

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所第6号機 設計及び工事計画審査資料	
資料番号	KK6 補足-021-2 改0
提出年月日	2023年12月8日

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

2023年12月

東京電力ホールディングス株式会社

目 次

1. 荒浜側高台保管場所に対する 500kV 南新潟幹線 No. 1 送電鉄塔及び No. 2 送電鉄塔の影響評価について	1
2. 斜面崩壊後の堆積土砂の設定における考え方について	8
3. 保管場所の敷地下斜面のすべりに対する影響評価について	10
4. 液状化及び揺すり込みによる沈下量の算定方法について	28
5. 保管場所における液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜，液状化に伴う浮上りによる影響評価について	39
6. 保管場所における地盤支持力評価について	59
7. 保管場所及び屋外アクセスルート近傍の障害となり得る構造物と影響評価について	66
8. 保管場所及び屋外アクセスルート周辺構造物の耐震性評価について	100
9. 屋外アクセスルートの段差緩和対策について	112
10. 屋外アクセスルートの側方流動評価について	160
11. 土砂撤去時のホイールローダ作業量及び建屋直近の段差の仮復旧時間について	164
12. 仮復旧作業の検証について	174
13. 仮復旧作業の成立性について	181
14. 屋内アクセスルートの設定について	185
15. 屋内アクセスルート確保のための対策について	211
16. 可搬型重大事故等対処設備の保管場所について	217
17. 森林火災時における屋外アクセスルートへの影響について	224
18. 5号機東側保管場所の変更について	225
19. 宿直棟位置の変更に伴う影響について	238
20. 復水移送ポンプ周りの手動弁の電動弁化に伴う屋内アクセスルートの変更について	229
21. 主要変圧器の火災発生防止対策について	231
22. 6号機軽油タンク周辺（南側）に発生する段差対応について	232

1. 荒浜側高台保管場所に対する 500kV 南新潟幹線 No. 1 送電鉄塔及び No. 2 送電鉄塔の影響評価について

1.1 概要

荒浜側高台保管場所に、倒壊及び損壊により影響を与える周辺構造物として、荒浜側高台保管場所に最も近接している 500kV 南新潟幹線 No. 1 送電鉄塔及び No. 2 送電鉄塔（以下「送電鉄塔」という。）が挙げられることから、送電鉄塔の倒壊及び損壊評価を実施し、荒浜側高台保管場所に及ぼす影響について確認する。

なお、荒浜側高台保管場所周辺には、154kV 荒浜線及び 500kV 南新潟幹線も設置されているが、荒浜側高台保管場所と十分な離隔距離を確保しており、影響を及ぼすものではないことから、本評価の検討対象外とする。

図 1-1 に、荒浜側高台保管場所及び送電鉄塔との位置関係図を示す。

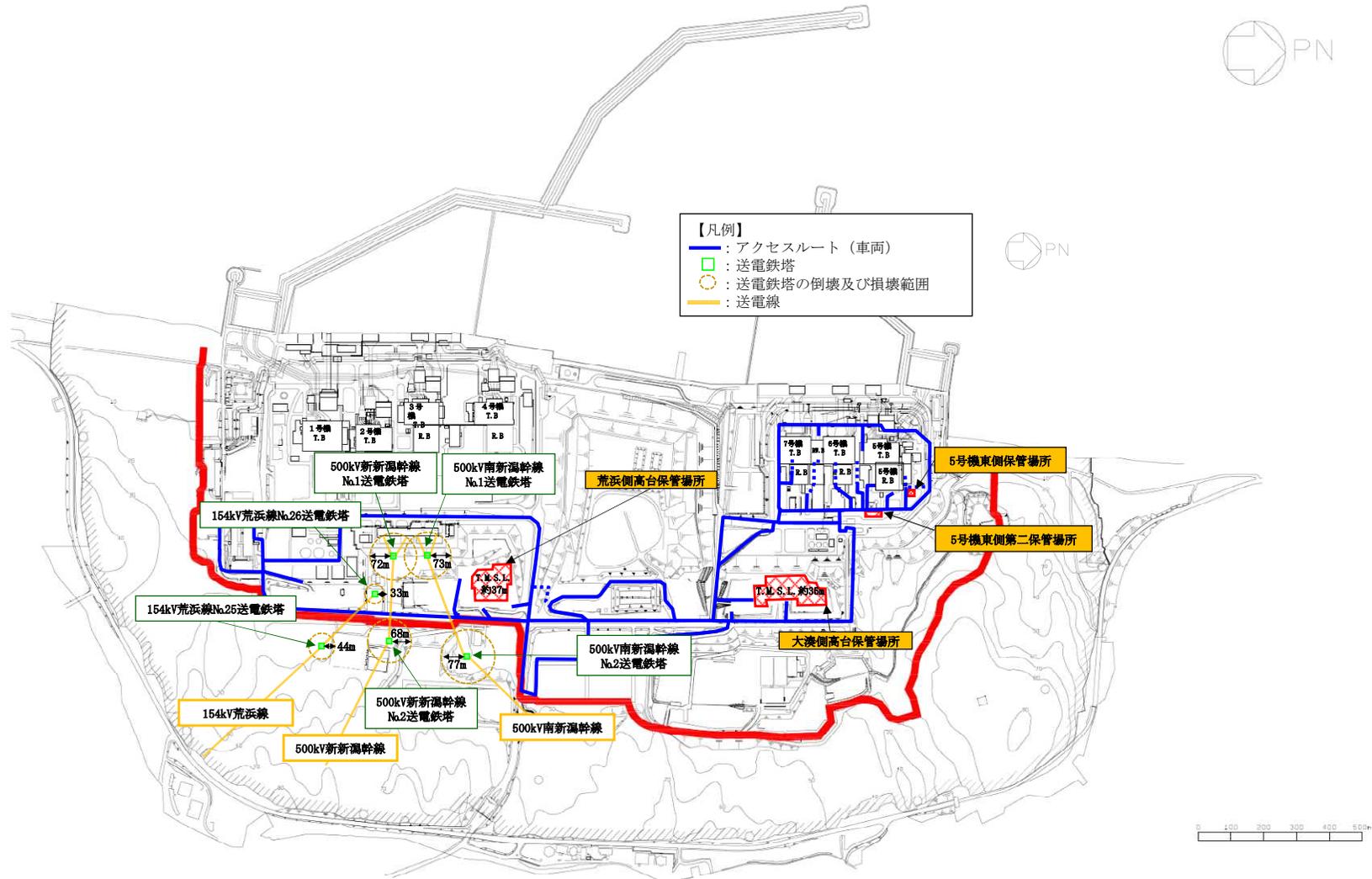


図 1-1 荒浜側高台保管場所及び送電鉄塔との位置関係図

1.2 評価方法及び評価結果

送電鉄塔について、送電鉄塔が施設されている周辺の地盤変状の影響による被害要因（盛土の崩壊、地すべり及び急傾斜地の崩壊）を評価項目とし、送電鉄塔基礎の安定性に影響がないことを評価することにより、荒浜側高台保管場所に及ぼす影響について確認する。

また、保守的な評価として、送電鉄塔が荒浜側高台保管場所方向に全倒壊した場合でも、送電線の影響範囲が荒浜側高台保管場所に影響がないことを評価することにより、荒浜側高台保管場所に保管している可搬型重大事故等対処設備に及ぼす影響について確認する。

1.2.1 送電鉄塔敷地周辺における地盤変状の影響について

(1) 評価方法

経済産業省原子力安全・保安院指示文書「原子力発電所及び再処理施設の外部電源の信頼性確保について（指示）」（平成 23・04・15 原院第 3 号）に基づき実施した地質専門家による現地調査結果等を踏まえ、送電鉄塔敷地周辺の地盤変状の影響による二次的被害要因である盛土の崩壊、地すべり及び急傾斜地の崩壊を評価項目とし、送電鉄塔基礎の安定性に影響がないことを評価する。

(2) 評価項目

a. 盛土の崩壊

送電鉄塔敷地周辺に、盛土崩壊時に基礎の安定性に影響を与えるような盛土の有無について確認する。盛土崩壊の概念図を図 1-2 に示す。

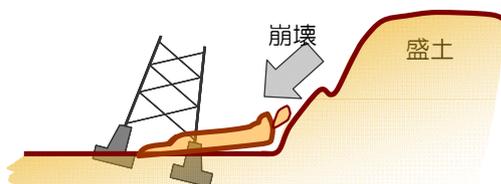


図 1-2 盛土崩壊の概念図

b. 地すべり

送電鉄塔敷地周辺に、地すべり時に基礎の安定性に影響を与えるような地すべり箇所の有無について確認する。地すべりの概念図を図 1-3 に示す。

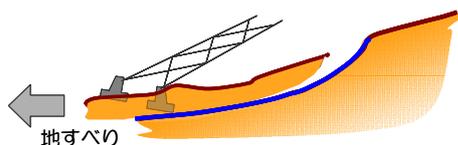


図 1-3 地すべりの概念図

c. 急傾斜地の崩壊

送電鉄塔敷地周辺に、崩壊時に基礎の安定性に影響を与えるような急傾斜地の存在の有無について確認する。急傾斜地の崩壊の概念図を図1-4に示す。

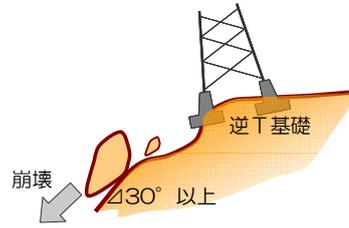


図1-4 急傾斜地の崩壊の概念図

(3) 評価結果

a. 盛土の崩壊

現地調査等により、盛土の立地状況や形状及び規模、送電鉄塔との距離等を確認した結果、送電鉄塔脚から盛土までの距離が十分離れており、仮に盛土が崩壊したとしても当該送電鉄塔への土砂流入はないと評価した。*

また、盛土の崩壊の有無等については、毎年定期点検にて前年と変化がないことを確認している。

b. 地すべり

現地調査等により、送電鉄塔は、地すべり地形内、又は地すべり地形近傍に存在しないことから、地すべりによる影響はないと評価した。*

また、周辺地盤の変状の有無等については、毎年定期点検にて前年と変化がないことを確認している。

c. 急傾斜地の崩壊

現地調査等により、送電鉄塔に近接する斜面に、崩壊時に基礎の安定性に影響を与えるような急傾斜地の存在が確認されなかったことから、急傾斜地の崩壊による影響はないと評価した。*

また、崩壊や崩壊跡地の有無等については、毎年定期点検にて前年と変化がないことを確認している。

注記*：「原子力発電所及び再処理施設の外部電源における送電鉄塔基礎の安定性評価について（平成24年2月17日 東京電力株式会社）」

以上の評価結果より、地盤変状の影響による被害要因が送電鉄塔基礎の安定性に及ぼす影響はないと評価し、荒浜側高台保管場所に及ぼす影響がないことを確認した。

併せて、自主対策工事として、送電鉄塔基礎の脚間不動変位抑制対策としてのコンクリート舗装による基礎補強及び送電鉄塔敷地周辺下側の法面のすべり安定性向上としてのアンカーによる安定対策工事を実施することにより、更なる信頼性向上を図っている。

自主対策工事については、図1-5及び図1-6に示す。



(500kV 新新潟幹線 No. 1 送電鉄塔)



(500kV 南新潟幹線 No. 1 送電鉄塔)

図 1-5 500kV 新新潟幹線及び 500kV 南新潟幹線 No. 1 送電鉄塔の基礎補強状況写真 (脚間不同変位抑制対策)



図 1-6 500kV 新新潟幹線及び 500kV 南新潟幹線 No. 1 送電鉄塔下側の法面の補強状況写真

1.2.2 送電線の影響について

(1) 評価方法

保守的な評価として、送電鉄塔が既設位置において荒浜側高台保管場所方向に全倒壊し、送電鉄塔の高さに相当する範囲で鉄塔に付随する送電線が荒浜側高台保管場所に影響を与えると想定した場合でも、荒浜側高台保管場所に影響がないことを評価することにより、荒浜側高台保管場所に保管している可搬型重大事故等対処設備に及ぼす影響について確認する。

送電鉄塔及び荒浜側高台保管場所位置図を図1-7に示す。

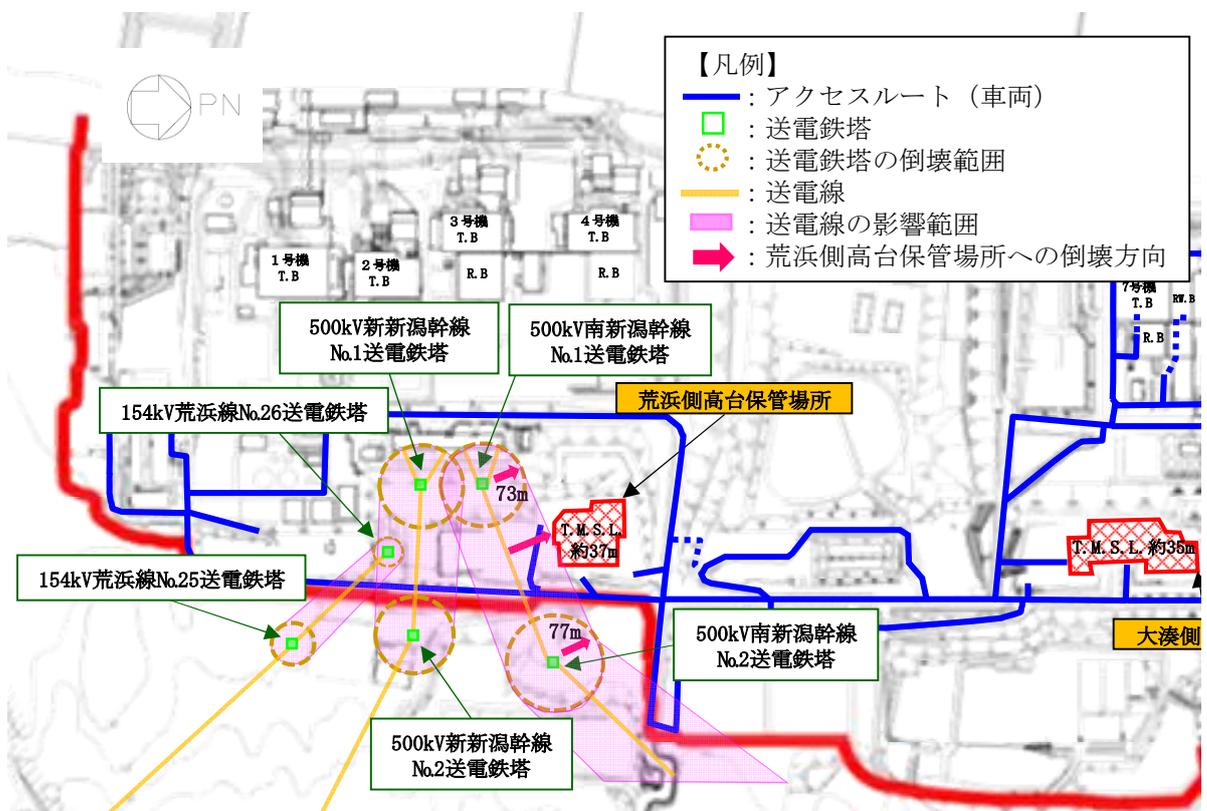


図1-7 送電鉄塔及び荒浜側高台保管場所位置図

(2) 評価結果

図1-7に示すとおり、送電鉄塔の全倒壊時においては、送電線の影響範囲が荒浜側高台保管場所に僅かに干渉する可能性が生じるが、送電線の影響範囲と荒浜側高台保管場所に保管している可搬型重大事故等対処設備の保管場所を確認し、送電線の影響範囲に荒浜側高台保管場所に保管している可搬型重大事故等対処設備が含まれていないことを確認した。

なお、万一、送電鉄塔が倒壊した際に、干渉する送電線を撤去できるよう電線カッターを配備している。

2. 斜面崩壊後の堆積土砂の設定における考え方について

2.1 概要

保管場所及びアクセスルートにおける斜面の崩壊による影響評価については、斜面崩壊後の堆積土砂形状（以下「崩壊形状」という。）及び到達範囲の予測により評価を行っている。ここでは、斜面の崩壊形状及び到達範囲の設定の考え方について説明する。

2.2 斜面の崩壊形状及び到達範囲

斜面の崩壊形状は、安息角と内部摩擦角の関係*及び土砂の移動時の内部摩擦角の下限値を考慮して設定する。

(1) 安息角について

安息角とは、自然にとりうる土の最大傾斜角で、乾燥した粗粒土の場合は高さに関係しないが、粘性土の場合は高さに影響されるので、安息角は一定の値にならない。

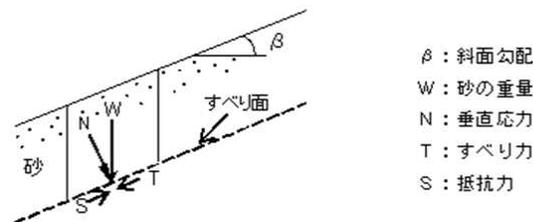


図2-1 斜面の応力状態

図 2-1 の応力状態時の斜面が安定するには、すべり力 T と抵抗力 S の間に $T \leq S$ の条件が成り立つ必要がある。これを展開すると以下ようになる。

$$W \cdot \sin \beta \leq W \cdot \cos \beta \cdot \tan \phi$$

$$\tan \beta \leq \tan \phi$$

$$\phi \geq \beta$$

ここで、

$$\phi : \text{内部摩擦角} (^{\circ})$$

すなわち、内部摩擦角 ϕ は、斜面勾配 β 以上の値であり、安全率 1.0 の極限状態では内部摩擦角 ϕ は斜面勾配 β と等しくなる。

注記* : 技術手帳 1 (土質工学会 1978 年)

(2) 土砂の移動時の内部摩擦角 ϕ について

以下文献を参考に、土砂の移動時の内部摩擦角 ϕ の下限値を 15° と設定する。

- ・「土砂災害防止に関する基礎調査の手引き（砂防フロンティア整備推進機構 2001年）」
急傾斜地の崩壊に伴う土石等の内部摩擦角 ϕ : $15^\circ \sim 40^\circ$
- ・「砂防設計公式集（マニュアル）（全国治水砂防協会 1984年）」
 - 普通土（固いもの） : $25^\circ \sim 35^\circ$
 - 普通土（やや軟らかいもの） : $20^\circ \sim 30^\circ$
 - 普通土（柔らかいもの） : $15^\circ \sim 25^\circ$

(3) 斜面の崩壊形状及び到達範囲の設定

斜面のすべり範囲に応じた崩壊形状のイメージを図2-2に示す。

すべり線が大きいほど、崩壊後の堆積土砂の到達距離は長くなり、崩壊形状の法肩位置は、崩壊前の斜面形状の法肩位置に近づくことから、崩壊前の斜面形状の法肩位置を起点にして、勾配が 15° となる斜面の崩壊形状及び到達範囲を保守的に設定する。

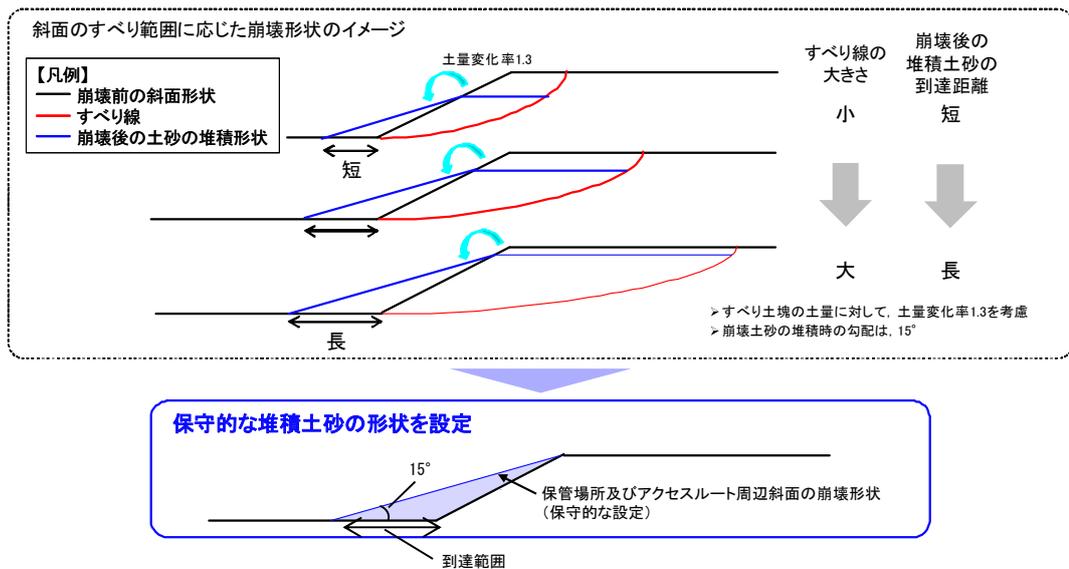


図2-2 斜面のすべり範囲に応じた崩壊形状のイメージ

3. 保管場所の敷地下斜面のすべりに対する影響評価について

3.1 概要

保管場所の敷地下斜面のすべりに対する影響評価については、敷地下斜面のすべりによる保管場所への影響を評価している。

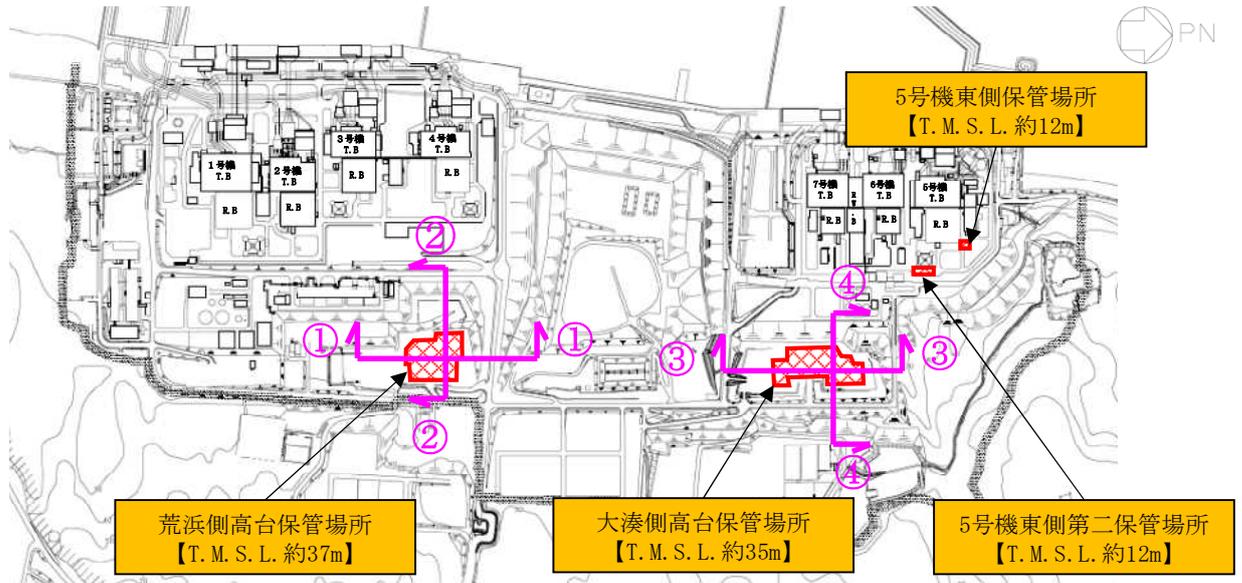
ここでは、敷地下斜面のすべりに対する影響評価において実施する、すべり安定性評価の詳細について説明する。

3.2 基本方針

(1) 影響評価断面位置

保管場所の位置、敷地下斜面のすべりに対する影響評価断面位置及び断面図を図3-1に示す。

影響評価断面位置は、敷地下斜面の形状、高さ等を考慮して抽出する。荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所については、敷地下斜面の形状、高さ等が各保管場所内で同一であることから、埋戻土の厚い保管場所中心付近を影響評価断面位置として選定する(②断面、④断面)。なお、5号機東側保管場所及び5号機東側第二保管場所については、評価対象となる敷地下斜面が存在しない。荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所にて選定した影響評価断面位置における解析モデルを図3-2に示す。



影響評価断面位置

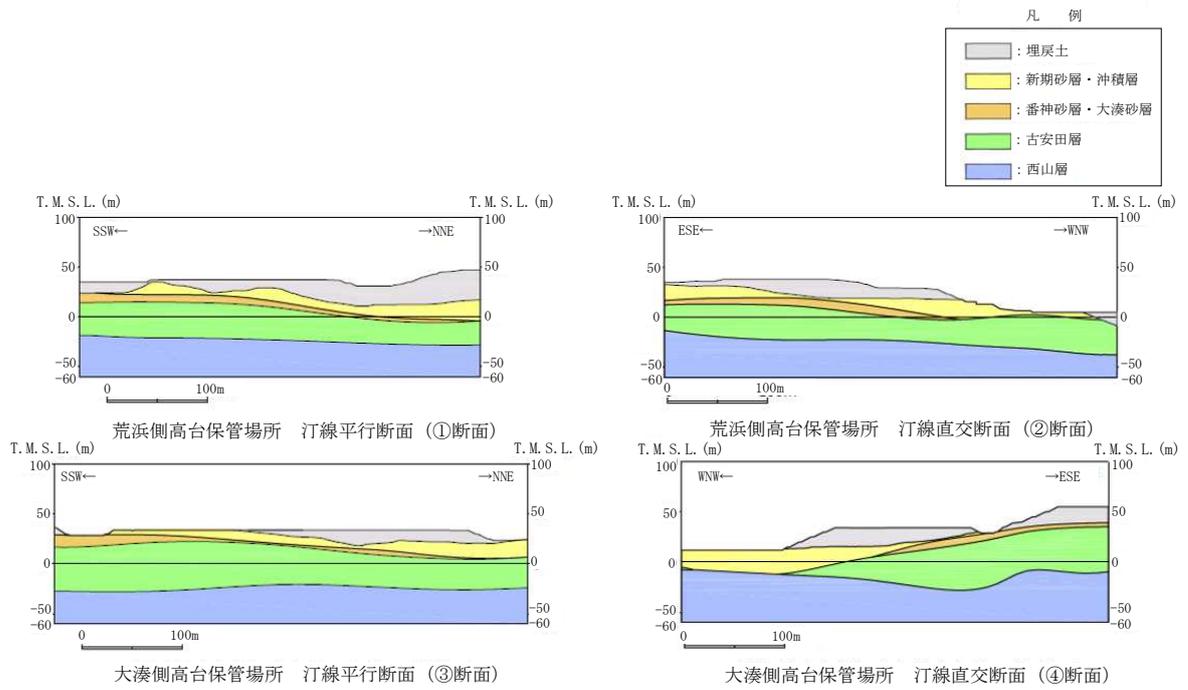
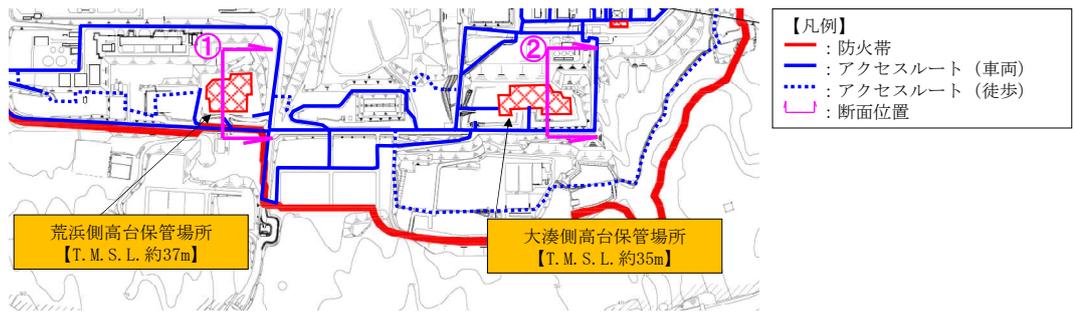
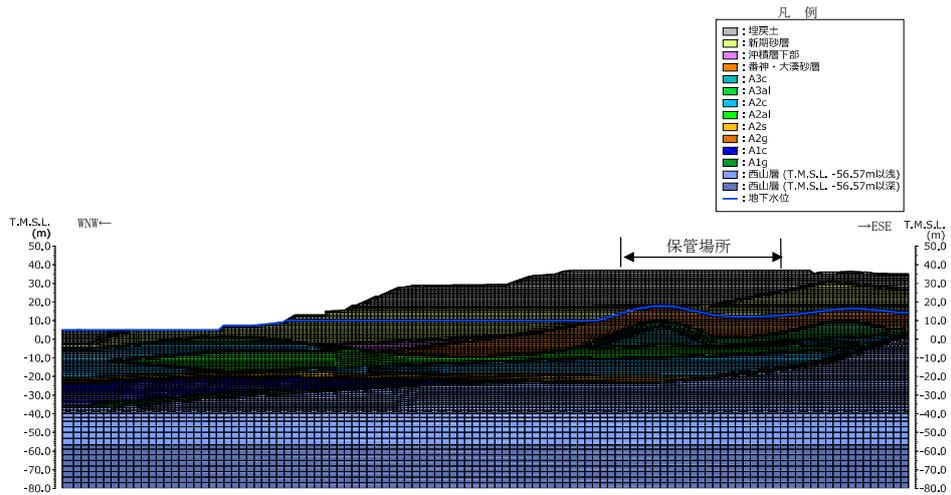


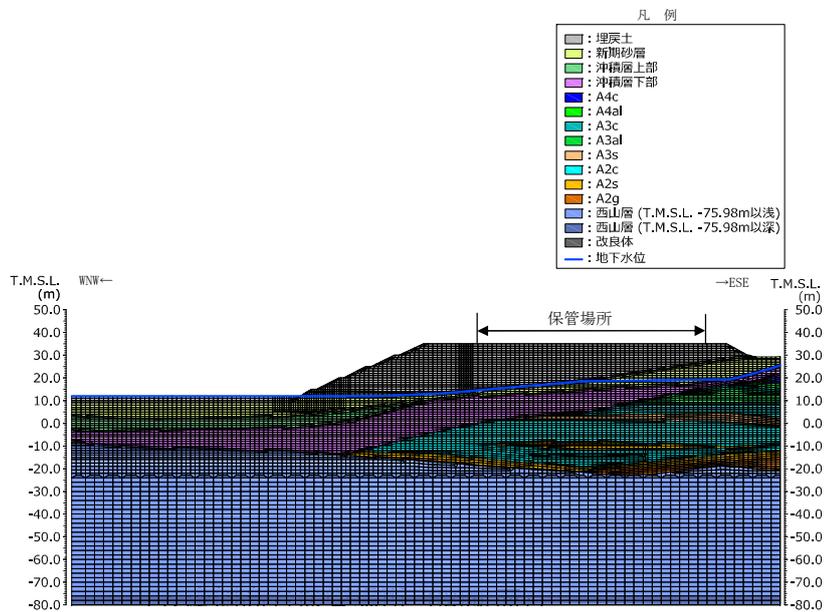
図 3-1 影響評価断面位置及び断面図



(影響評価断面位置図)



(荒浜側高台保管場所 (①断面))



(大湊側高台保管場所 (②断面))

図 3-2 荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所の影響評価断面の解析モデル図

(2) 評価方針

保管場所への影響評価は、基準地震動 S_s に対するすべり安定性評価を行い、すべり線の影響を受けない位置に保管場所を設定していることを確認する。

3.3 評価方法

(1) 評価方法

すべり安定性評価については、基準地震動 S_s に対する地震応答解析を2次元動的有限要素法解析により行う。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弾性係数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。静的解析には、解析コード「`stress_nlap`」を、地震応答解析には解析コード「`Super FLUSH/2D`」を、すべり安全率算定には解析コード「`suberi_sf`」を使用する。

(2) 解析用物性値

解析用物性値は、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-別添 3-2「可搬型重大事故等対処設備の保管場所における入力地震動」における荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所と同様に、原位置で実施したボーリング調査結果に基づき設定する。すべり安定性評価に用いる解析用物性値を表 3-1 及び表 3-2 に、物性値の設定根拠を表 3-3 及び表 3-4 に示す。

表 3-1 解析用物性値 (荒浜側高台保管場所) (1/3)

物性値		地質区分				
		埋戻土	新期砂層	沖積層下部	番神砂層・大湊砂層	
物理特性	密度 ρ (g/cm ³)	1.86	2.02 (1.93)	2.01	1.90	
変形特性	静的変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	18.7+48.1・P	27.8+23.9・P	13.4+369・P	8.65+317・P
		静ポアソン比 ν	0.48	0.495	0.48	0.49
	動変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	79.7	203 (194)	330	309
		動ポアソン比 ν_d	0.430	0.477 (0.350)	0.466	0.470
		動せん断弾性係数のひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$	$1/(1+12.0 \cdot \gamma^{0.873})$	$1/(1+4.77 \cdot \gamma^{0.801})$	$1/(1+2.95 \cdot \gamma^{0.498})$	$1/(1+6.42 \cdot \gamma^{0.569})$
		減衰定数のひずみ依存特性 $h \sim \gamma$	$\gamma/(0.0738 \cdot \gamma + 0.00608) + 2.59$	$\gamma/(0.0325 \cdot \gamma + 0.0140) + 1.02$	$\gamma/(0.0286 \cdot \gamma + 0.0170) + 0.853$	$\gamma/(0.147 \cdot \gamma + 0.00657) + 1.57$
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	0.0554+0.316・P	0.354+0.971・P	0.0438+0.920・P	0.113+0.688・P
		ϕ_u (°)	0	0	0	0
		σ_t (N/mm ²)	—	—	—	—
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	0.0554+0.295・P	0.300+1.08・P	0.0214+0.950・P	0.112+0.688・P

注記*1 : Pは、平均有効拘束圧(N/mm²)を示す。
 *2 : γ は、せん断ひずみ(%)を示す。
 *3 : 括弧内の数字は、地下水位が浅い物性値を表す。

表 3-1 解析用物性値 (荒浜側高台保管場所) (2/3)

物性値		地質区分								
		古安田層								
		A3c層	A3a1層	A2c層	A2a1層	A2s層	A2g層(砂質)	A1g層	A1c層	
物理特性	密度 ρ (g/cm ³)	1.65	1.87	1.77	1.77	1.92	1.92	1.92	1.77	
変形特性	静的変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	74.4+91.6・P	40.1+234・P	103+72.6・P	22.3+209・P	35.6+255・P	35.6+255・P	35.6+255・P	103+72.6・P
		静ポアソン比 ν	0.49	0.48	0.49	0.49	0.48	0.48	0.48	0.49
	動変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	85.8	199	155	156	243	243	243	155
		動ポアソン比 ν_d	0.488	0.479	0.482	0.482	0.475	0.475	0.475	0.482
		動せん断弾性係数のひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$	$1/(1+2.79 \cdot \gamma^{0.695})$	$1/(1+4.75 \cdot \gamma^{0.812})$	$1/(1+4.59 \cdot \gamma^{0.603})$	$1/(1+3.90 \cdot \gamma^{0.791})$	$1/(1+3.83 \cdot \gamma^{0.844})$	$1/(1+3.83 \cdot \gamma^{0.844})$	$1/(1+3.83 \cdot \gamma^{0.844})$	$1/(1+4.59 \cdot \gamma^{0.603})$
		減衰定数のひずみ依存特性 $h \sim \gamma$	$\gamma/(0.124 \cdot \gamma + 0.0189) + 1.60$	$\gamma/(0.0678 \cdot \gamma + 0.0180) + 3.79$	$\gamma/(0.0948 \cdot \gamma + 0.00893) + 1.95$	$\gamma/(0.0398 \cdot \gamma + 0.0243) + 1.92$	$\gamma/(0.0333 \cdot \gamma + 0.0143)$	$\gamma/(0.0333 \cdot \gamma + 0.0143)$	$\gamma/(0.0333 \cdot \gamma + 0.0143)$	$\gamma/(0.0948 \cdot \gamma + 0.00893) + 1.95$
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	0.271+0.156・P	0.306+0.235・P	0.452+0.0151・P	0.0712+0.323・P	0.717+0.259・P	0.717+0.259・P	0.717+0.259・P	0.452+0.0151・P
		ϕ_u (°)	0	0	0	0	0	0	0	0
		σ_t (N/mm ²)	—	—	—	—	—	—	—	—
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	0.0712+0.227・P	0.301+0.150・P	0.220	0.0712+0.103・P	0.533+0.409・P	0.533+0.409・P	0.533+0.409・P	0.220

注記*1 : Pは、平均有効拘束圧(N/mm²)を示す。
 *2 : γ は、せん断ひずみ(%)を示す。

表 3-1 解析用物性値（荒浜側高台保管場所）（3/3）

物性値		地質区分		
		西山層		
		西山層 (T.M.S.L.-56.57m以浅)	西山層 (T.M.S.L.-56.57m ~ -142.57m)	
物理特性	密度 ρ (g/cm ³)	1.58-0.00076・Z		
変形特性	静的 変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	381-2.07・Z	
		静ポアソン比 ν	0.46	
	動的 変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	320-0.154・Z	495-0.238・Z
		動ポアソン比 ν_d	0.459	0.441
		動せん断弾性係数の ひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$	$1/(1+2.65 \cdot \gamma^{1.37})$	
		減衰定数の ひずみ依存特性 $h \sim \gamma$	$27.4 \cdot \gamma^{1.00+0.700}$	
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	低圧部：0.58-0.0011・Z 高圧部：0.83-0.0056・Z	
		ϕ_u (°)	6.5+0.021・Z	
		σ_t (N/mm ²)	0.48	
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	0.49-0.0016・Z	

注記*1 : Zは、T.M.S.L. (m)を示す。
*2 : γ は、せん断ひずみ(%)を示す。

表 3-2 解析用物性値（大湊側高台保管場所）（1/3）

物性値		地質区分					
		埋戻土	新期砂層	沖積層上部 (砂質)	沖積層下部	番神砂層 ・ 大湊砂層	
物理特性	密度 ρ (g/cm ³)	1.77	1.89 (1.71)	1.90	2.00	1.94	
変形特性	静的 変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	16.1+55.6・P	36.9+195・P	39.6+308・P	28.8+201・P	0.551+377・P
		静ポアソン比 ν	0.48	0.49	0.49	0.49	0.49
	動的 変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	77.3	112 (101)	125	184	223
		動ポアソン比 ν_d	0.403	0.476 (0.353)	0.487	0.479	0.479
		動せん断弾性係数の ひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$	$1/(1+7.98 \cdot \gamma^{0.849})$	$1/(1+4.99 \cdot \gamma^{0.921})$	$1/(1+15.0 \cdot \gamma^{1.03})$	$1/(1+6.72 \cdot \gamma^{0.845})$	$1/(1+5.20 \cdot \gamma^{0.756})$
		減衰定数の ひずみ依存特性 $h \sim \gamma$	$\gamma/(0.0731 \cdot \gamma + 0.0102) + 4.35$	$\gamma/(0.0417 \cdot \gamma + 0.0113) + 0.605$	$\gamma/(0.0409 \cdot \gamma + 0.00416) + 0.241$	$\gamma/(0.0609 \cdot \gamma + 0.00676) + 1.88$	$\gamma/(0.0620 \cdot \gamma + 0.00970) + 1.53$
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	0.0695+0.464・P	0.309+0.608・P	0.384+0.961・P	0.0491+0.526・P	0.151+0.458・P
		ϕ_u (°)	0	0	0	0	0
		σ_t (N/mm ²)	—	—	—	—	—
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	0.0695+0.461・P	0.306+0.614・P	0.253+1.17・P	0.0489+0.526・P	0.143+0.465・P

注記*1 : Pは、平均有効拘束圧(N/mm²)を示す。
*2 : γ は、せん断ひずみ(%)を示す。
*3 : 括弧内の数字は、地下水位以浅の物性値を表す。

表 3-2 解析用物性値 (大湊側高台保管場所) (2/3)

物性値		地質区分									
		吉安田層									
		A3c層	A3a1層	A2c層	A2a1層	A2s層	A4c層	A4a1層	A3s層	A2g層(砂質)	
物理特性		密度 ρ (g/cm ³)	1.66	1.80	1.73	1.88	1.83	1.66	1.80	1.83	1.83
変形特性	静的変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	$35.5+152 \cdot P$	$22.5+274 \cdot P$	$38.2+206 \cdot P$	$41.7+131 \cdot P$	$22.8+214 \cdot P$	$35.5+152 \cdot P$	$22.5+274 \cdot P$	$22.8+214 \cdot P$	$22.8+214 \cdot P$
		静ポアソン比 ν	0.49	0.49	0.49	0.43	0.48	0.49	0.49	0.48	0.48
	動変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	129	157	164	161	257	129	157	257	257
		動ポアソン比 ν_d	0.484	0.483	0.480	0.483	0.474	0.484	0.483	0.474	0.474
		動せん断弾性係数のひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$	$1/(1+3.46 \cdot \gamma^{0.829})$	$1/(1+3.88 \cdot \gamma^{0.775})$	$1/(1+2.84 \cdot \gamma^{0.717})$	$1/(1+5.79 \cdot \gamma^{0.772})$	$1/(1+4.79 \cdot \gamma^{0.862})$	$1/(1+3.46 \cdot \gamma^{0.829})$	$1/(1+3.88 \cdot \gamma^{0.775})$	$1/(1+4.79 \cdot \gamma^{0.862})$	$1/(1+4.79 \cdot \gamma^{0.862})$
減衰定数のひずみ依存特性 $h \sim \gamma$	$\gamma/(0.0956 \cdot \gamma + 0.0110)+1.61$	$\gamma/(0.0897 \cdot \gamma + 0.00901)+2.40$	$\gamma/(0.120 \cdot \gamma + 0.0110)+2.30$	$\gamma/(0.0761 \cdot \gamma + 0.00929)+1.62$	$\gamma/(0.0840 \cdot \gamma + 0.0100)+1.46$	$\gamma/(0.0956 \cdot \gamma + 0.0110)+1.61$	$\gamma/(0.0897 \cdot \gamma + 0.00901)+2.40$	$\gamma/(0.0840 \cdot \gamma + 0.0100)+1.46$	$\gamma/(0.0840 \cdot \gamma + 0.0100)+1.46$		
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	$0.159+0.446 \cdot P$	$0.234+0.475 \cdot P$	$0.268+0.358 \cdot P$	$0.232+0.280 \cdot P$	$0.0997+0.500 \cdot P$	$0.159+0.446 \cdot P$	$0.234+0.475 \cdot P$	$0.0997+0.500 \cdot P$	$0.0997+0.500 \cdot P$
		ϕ_u (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		σ_v (N/mm ²)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	$0.0825+0.224 \cdot P$	$0.226+0.311 \cdot P$	$0.0765+0.457 \cdot P$	$0.200+0.160 \cdot P$	$0.0683+0.521 \cdot P$	$0.0825+0.224 \cdot P$	$0.226+0.311 \cdot P$	$0.0683+0.521 \cdot P$	$0.0683+0.521 \cdot P$

注記*1 : Pは、平均有効拘束圧(N/mm²)を示す。
*2 : γ は、せん断ひずみ(%)を示す。

表 3-2 解析用物性値 (大湊側高台保管場所) (3/3)

物性値		地質区分		
		西山層 (T.M.S.L.-75.98m以浅)	西山層 (T.M.S.L.-75.98m ~ -129.98m)	
物理特性		密度 ρ (g/cm ³)	$1.69-0.00048 \cdot Z$	
変形特性	静的変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	$502-2.29 \cdot Z$	
		静ポアソン比 ν	$0.48+0.00024 \cdot Z$	
	動変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	$475-0.135 \cdot Z$	$650-0.185 \cdot Z$
		動ポアソン比 ν_d	0.445	0.428
		動せん断弾性係数のひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$	$1/(1+4.10 \cdot \gamma^{1.37})$	
減衰定数のひずみ依存特性 $h \sim \gamma$	$25.0 \cdot \gamma^{0.94}+0.700$			
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	$1.37-0.00504 \cdot Z$	
		ϕ_u (°)	0	
		σ_v (N/mm ²)	$0.335-0.00157 \cdot Z$	
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	$0.673-0.00201 \cdot Z$	

注記*1 : Zは、T.M.S.L.(m)を示す。
*2 : γ は、せん断ひずみ(%)を示す。

表 3-3 解析用物性値の設定根拠（荒浜側高台保管場所）（1/3）

物性値		地質区分			
		埋戻土	新期砂層	沖積層下部	番神砂層・大湊砂層
物理特性	密度 ρ (g/cm ³)	物理試験			
変形特性	静的変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	三軸圧縮試験		
		静ポアソン比 ν			
	動変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	PS検層によるS波速度、密度に基づき設定		
		動ポアソン比 ν_d	PS検層によるP波速度、S波速度に基づき設定		
		動せん断弾性係数のひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$ 減衰定数のひずみ依存特性 $h \sim \gamma$	変形特性を求めるための繰返し三軸試験		
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	三軸圧縮試験		
		ϕ_u (°)			
	σ_t (N/mm ²)	-	-	-	-
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	三軸圧縮試験		

表 3-3 解析用物性値の設定根拠（荒浜側高台保管場所）（2/3）

物性値		古安田層						
		A3c層	A3a1層	A2c層	A2a1層	A2s層	A2g層(砂質)	A1g層
物理特性	密度 ρ (g/cm ³)	物理試験						
変形特性	静的変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	三軸圧縮試験					
		静ポアソン比 ν						
	動変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	PS検層によるS波速度、密度に基づき設定					
		動ポアソン比 ν_d	PS検層によるP波速度、S波速度に基づき設定					
		動せん断弾性係数のひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$ 減衰定数のひずみ依存特性 $h \sim \gamma$	変形特性を求めるための繰返し三軸試験					
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	三軸圧縮試験					
		ϕ_u (°)						
	σ_t (N/mm ²)	-	-	-	-	-	-	
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	三軸圧縮試験					

表 3-3 解析用物性値の設定根拠（荒浜側高台保管場所）（3/3）

物性値		地質区分	
		西山層 (T.M.S.L. -56.57m以浅)	西山層 (T.M.S.L. -56.57m ～ -142.57m)
物理特性	密度 ρ (g/cm ³)	物理試験	
変形特性	静的 変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	三軸圧縮試験
		静ポアソン比 ν	
	動的 変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	PS検層によるS波速度、密度に基づき設定
		動ポアソン比 ν_d	PS検層によるP波速度、S波速度に基づき設定
	動せん断弾性係数の ひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$	動的単純せん断試験	
	減衰定数の ひずみ依存特性 $h \sim \gamma$		
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	三軸圧縮試験
		ϕ_u (°)	
		σ_t (N/mm ²)	圧裂引張強度試験
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	三軸圧縮試験

表 3-4 解析用物性値の設定根拠（大湊側高台保管場所）（1/3）

物性値		地質区分				
		埋戻土	新期砂層	沖積層上部 (砂質)	沖積層下部	番神砂層 ・ 大湊砂層
物理特性	密度 ρ (g/cm ³)	物理試験				
変形特性	静的 変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	三軸圧縮試験			
		静ポアソン比 ν	三軸圧縮試験	沖積層下部で代用	三軸圧縮試験	
	動的 変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	PS検層によるS波速度、密度に基づき設定			
		動ポアソン比 ν_d	PS検層によるP波速度、S波速度に基づき設定			
	動せん断弾性係数の ひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$	変形特性を求めるための繰返し三軸試験				
	減衰定数の ひずみ依存特性 $h \sim \gamma$					
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	三軸圧縮試験			
		ϕ_u (°)				
		σ_t (N/mm ²)	-	-	-	-
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	三軸圧縮試験			

表 3-4 解析用物性値の設定根拠（大湊側高台保管場所）（2/3）

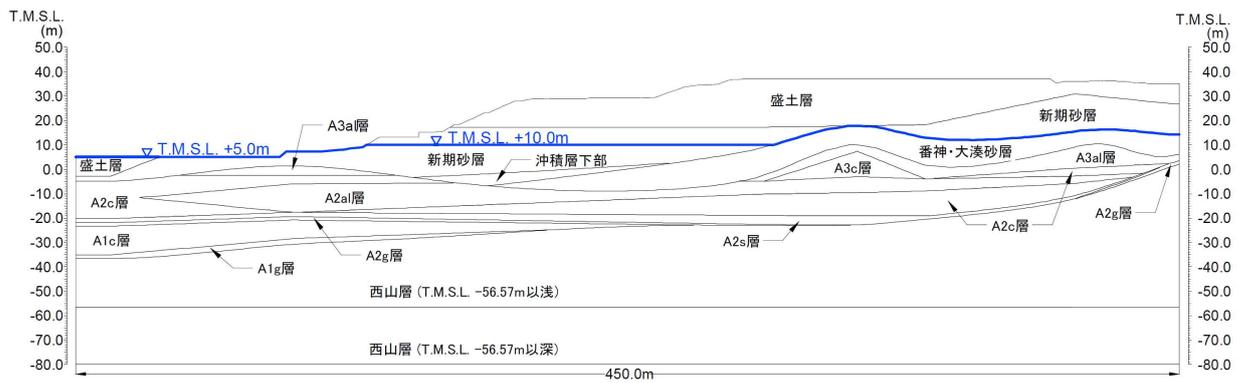
物性値		地質区分		古安田層							
		A3c層	A3a1層	A2c層	A2a1層	A2s層	A4c層	A4a1層	A3s層	A2g層(砂質)	
物理特性	密度 ρ (g/cm ³)	物理試験						A3s層で代用	A3a1層で代用	A2s層で代用	
静的 変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	三軸圧縮試験									
	静ポアソン比 ν										
動的 変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	PS検層によるS波速度、密度に基づき設定									
	動ポアソン比 ν_d	PS検層によるP波速度、S波速度に基づき設定									
	動せん断弾性係数のひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$	変形特性を求めるとの繰返し三軸試験									
	減衰定数のひずみ依存特性 $h \sim \gamma$										
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	三軸圧縮試験								
		ϕ_u (°)									
		σ_t (N/mm ²)	-	-	-	-	-				
残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	三軸圧縮試験									

表 3-4 解析用物性値の設定根拠（大湊側高台保管場所）（3/3）

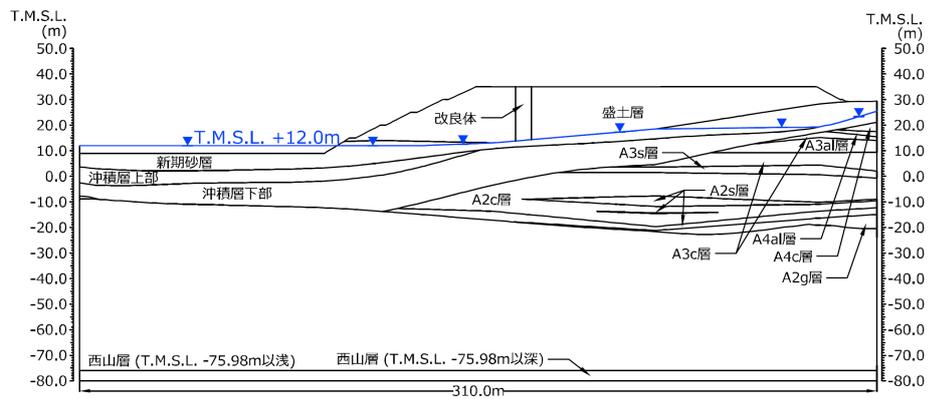
物性値		地質区分		
		西山層 (T.M.S.L. -56.57m以浅)	西山層 (T.M.S.L. -56.57m ～ -142.57m)	
物理特性	密度 ρ (g/cm ³)	物理試験		
静的 変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	三軸圧縮試験		
	静ポアソン比 ν			
動的 変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	PS検層によるS波速度、密度に基づき設定		
	動ポアソン比 ν_d	PS検層によるP波速度、S波速度に基づき設定		
	動せん断弾性係数のひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$	動的単純せん断試験		
	減衰定数のひずみ依存特性 $h \sim \gamma$			
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	三軸圧縮試験	
		ϕ_u (°)		
		σ_t (N/mm ²)	圧裂引張強度試験	
残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	三軸圧縮試験		

(3) 地下水位

地下水位は、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-別添3-2「可搬型重大事故等対処設備の保管場所における入力地震動」における荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所と同様に、地下水位観測記録、PS 検層結果等に基づき設定する。地下水位の設定を図 3-3 に示す。



荒浜側高台保管場所の地下水位の設定



大湊側高台保管場所の地下水位の設定

図 3-3 地下水位の設定

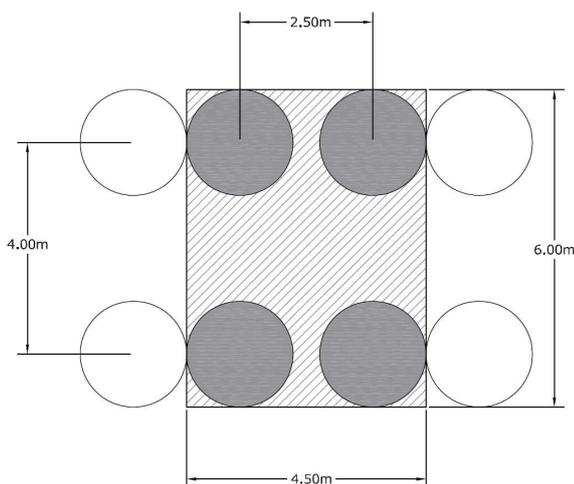
(4) 地盤改良体のモデル化

大湊側高台保管場所では、表 3-5 に示す柱列状の地盤改良体を設置しており、その効果を考慮するため、地盤改良体の改良率を考慮した等価剛性を設定してモデル化する。等価剛性の設定にあたっては、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」及びVI-2-別添 3-2「可搬型重大事故等対処設備の保管場所における入力地震動」を基に設定する。

地盤改良体のモデル化範囲と改良率を図 3-4 に、地盤改良体のモデル化範囲（断面図）を図 3-5 に、地盤改良体の解析用物性値を表 3-6 に示す。

表 3-5 地盤改良体の配置

改良径直径 ϕ (m)	列数 (本)	汀線直交方向 杭ピッチ (m)	汀線平行方向 杭ピッチ (m)	改良率 (%)
2.0	2	4.00	2.50	46.5



※斜線部がモデル化範囲（改良率 46.5 %）

図 3-4 地盤改良体のモデル化範囲と改良率

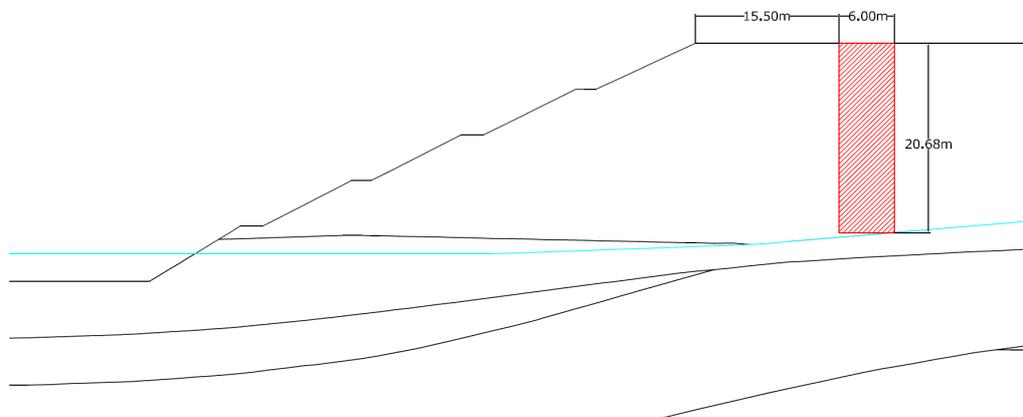


図 3-5 地盤改良体のモデル化範囲（断面図）

表 3-6 地盤改良体の解析用物性値

対象施設		大湊側高台保管場所	
種別		置換	
物理特性	密度 ρ (g/cm ³)	1.81	
変形特性	静的 変形特性	変形係数 E_0 (N/mm ²)	$16.1 + 55.6 \cdot P$
		静ポアソン比 ν	0.48
	動的 変形特性	初期動せん断弾性係数 G_0 (N/mm ²)	651
		動ポアソン比 ν_d	0.28
		動せん断弾性係数の ひずみ依存特性 $G/G_0 \sim \gamma$	$1/(1+G_0 \cdot (\gamma/100)/C_u)$
		減衰定数の ひずみ依存特性 $h \sim \gamma$	$5.00 \cdot (1-G/G_0)$
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	2.33
		ϕ_u (°)	0
		σ_t (N/mm ²)	0.894
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	0

注記*1 : Pは、平均有効拘束圧(N/mm²)を示す。
 *2 : γ は、せん断ひずみ(%)を示す。

(5) 入力地震動

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

入力地震動算定の考え方を図3-6に示す。入力地震動の算定には、解析コード「S L O K」を用いる。

各評価対象における基準地震動を表 3-7 に、解放基盤表面標高を表 3-8 に示す。解放基盤表面の位置及び地下構造モデルは、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-別添 3-2「可搬型重大事故等対処設備の保管場所における入力地震動」における荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所と同様に、原位置で実施したボーリング調査結果に基づき設定する。

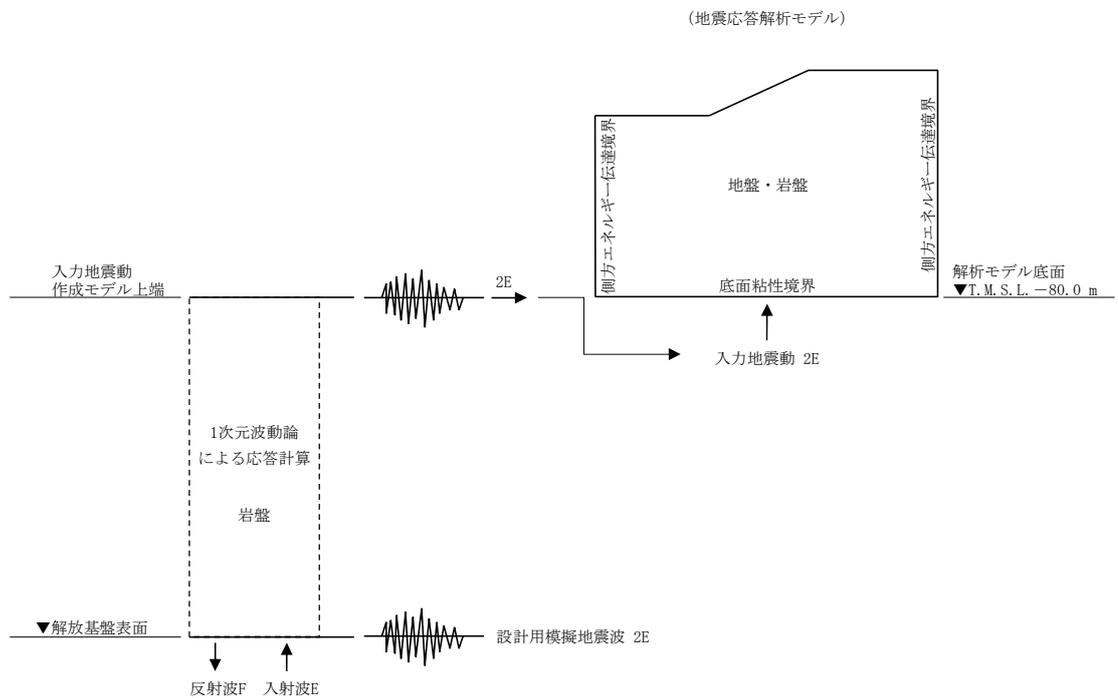


図 3-6 入力地震動算定の考え方

表 3-7 各評価対象に用いる基準地震動

評価対象	基準地震動
荒浜側高台保管場所	荒浜側の基準地震動 ($S_s - 1 \sim 7$)
大湊側高台保管場所	荒浜側の基準地震動 ($S_s - 1 \sim 7$)

表 3-8 各評価対象における解放基盤表面標高

評価対象	解放基盤表面標高 (T. M. S. L. m)
荒浜側高台保管場所	-280
大湊側高台保管場所	-154

(6) 評価基準値

すべり安定性評価の評価基準値としては、「道路土工—盛土工指針（日本道路協会 平成22年4月）」において、盛土の安定性照査について、「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出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。」と記載されている。

また、性能2とは、「安全性及び修復性を満たすものであり、盛土の機能が応急復旧程度の作業により速やかに回復できる。」と記載されており、斜面に隣接する施設等に影響を与える規模の崩壊ではなく、修復可能な小規模の損傷であると判断される。

本評価では、水平・鉛直震度を同時に考慮した基準地震動 S_s に対する動的解析により、保守的にすべり安全率を算定していることから、すべり安定性評価の基準値としては、すべり安全率が1.0とする。

具体的には、保管場所への影響評価における評価基準値は、すべり安全率が1.0を下回るすべり線の範囲（法肩から最大崩壊範囲までの距離）が保管場所に到達しないこととする。

3.4 評価結果

敷地下斜面のすべりによる影響評価結果について、すべり安定性評価結果を図3-7及び図3-8に、保管場所とすべり線の離隔を表3-9に、保管場所への影響評価結果を表3-10に示す。

荒浜側高台保管場所については、すべり安全率が1.0を下回るすべり線が存在しないこと、大湊側高台保管場所については、すべり安全率が1.0を下回るすべり線の範囲（法肩から最大崩壊範囲までの距離）が保管場所に到達しないことから『問題なし』と評価し、敷地下斜面のすべりが保管場所に影響を及ぼさないことを確認した。

また、5号機東側保管場所及び5号機東側第二保管場所については、評価対象となる敷地下斜面が存在しないことから『該当なし』と評価し、敷地下斜面のすべりが保管場所に影響を及ぼさないことを確認した。

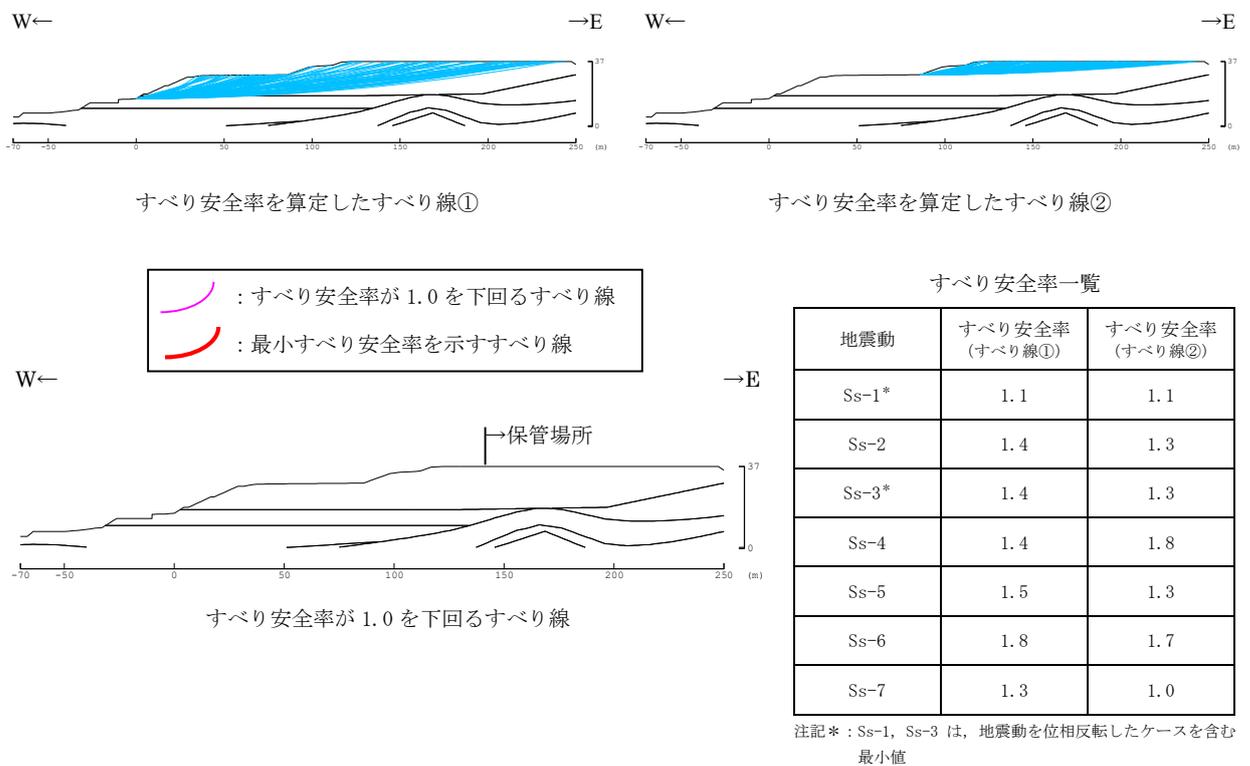
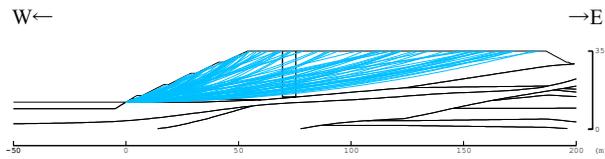
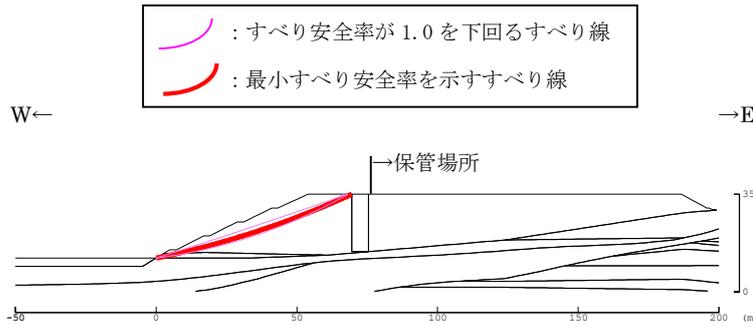


図3-7 荒浜側高台保管場所の敷地下斜面のすべり安定性評価結果



すべり安全率を算定したすべり線



すべり安全率が 1.0 を下回るすべり線

すべり安全率一覧

地震動	すべり安全率
Ss-1*	0.94
Ss-2	1.3
Ss-3*	1.4
Ss-4	1.8
Ss-5	1.8
Ss-6	1.5
Ss-7	1.7

注記* : Ss-1, Ss-3 は, 地震動を位相反転したケースを含む
最小値

図 3-8 大湊側高台保管場所の敷地下斜面のすべり安定性評価結果

表 3-9 保管場所とすべり線の離隔

評価対象	①法肩から 保管場所までの 距離 (m)	②法肩から 最大崩壊範囲 までの距離(m)	①/②	評価 (>1.0)
荒浜側高台保管場所	すべり線発生なし			問題なし
大湊側高台保管場所	21.5	15.5	1.39	問題なし

表 3-10 敷地下斜面のすべりによる影響評価結果

被害要因	評価結果			
	荒浜側高台 保管場所	大湊側高台 保管場所	5号機東側 保管場所	5号機東側第二 保管場所
敷地下斜面のすべり	問題なし	問題なし	該当なし	該当なし

4. 液状化及び揺すり込みによる沈下量の算定方法について

4.1 概要

ここでは、保管場所及びアクセスルートにおける液状化及び揺すり込みによる沈下量の算定方法について説明する。

4.2 沈下量の算定方針

沈下量の算定方法を図4-1に示す。

液状化による沈下量については、Ishiharaほか(1992)の地盤の相対密度に応じた最大せん断ひずみ及び体積ひずみ(沈下率)の関係*1に基づき設定した液状化による沈下率(A)を、対象地点の地下水位以深における液状化の検討対象層の層厚を乗じて算定する。

また、揺すり込みによる沈下量については、新潟県中越沖地震後に原子炉建屋周辺の不飽和地盤を対象に実施した繰り返しせん断試験結果から得られたせん断応力、繰り返し回数及び体積ひずみとの関係*2に基づき設定した揺すり込みによる沈下率(B)を、対象地点の地下水位以浅における揺すり込みの検討対象層の層厚を乗じて算定する。

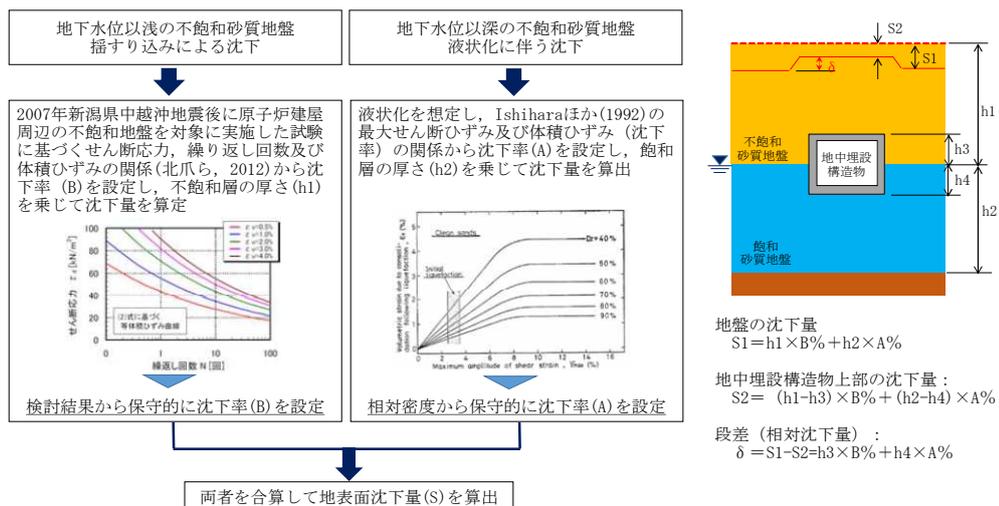


図4-1 沈下量の算定方法

注記*1 : Kenji Ishihara, Mitsutoshi Yoshimine : Evaluation of settlements in sand deposits following liquefaction during earthquakes, Soils and Foundations, 1992

*2 : 繰り返しせん断による不飽和砂質土の体積収縮特性と沈下量推定に関する基礎的検討, 土木学会論文集C(地圏工学), 2012(北爪 貴史, 酒井 俊朗, 佐藤 博, 佐藤 正行)

4.3 液状化による沈下量の算定方法

(1) 液状化による沈下量の検討対象層

液状化による沈下量の検討対象層については、地下水位以深の飽和砂質地盤全て（埋戻土、新期砂層・沖積層、番神砂層・大湊砂層及び古安田層*）とする。ただし、検討対象地点近傍において地質調査結果が得られている場合には、地下水位以深の液状化検討対象層を液状化による沈下量の検討対象層とする。

(2) 液状化による沈下率

液状化による沈下率は、最大せん断ひずみ及び体積ひずみ（沈下率）の関係と、敷地内における液状化検討対象層の相対密度の調査結果に基づき設定する。

a. 相対密度の設定

液状化検討対象層の相対密度の調査結果を表 4-1 及び図 4-2～図 4-4 に示す。液状化による沈下量の設定に用いる相対密度については、各地層の平均相対密度の調査結果を保守的に丸めて 80% と設定する。

表 4-1 液状化検討対象層の相対密度調査結果

地層	平均相対密度 (%)	備考 (調査位置)
埋戻土	85	図 4-2 参照
新期砂層・沖積層	99	図 4-3 参照
古安田層中の砂層	89	図 4-4 参照

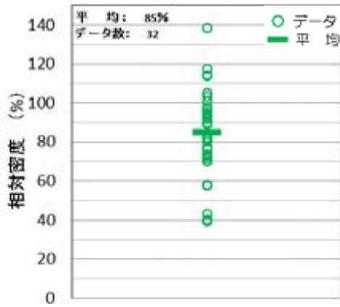
注記* : 安田層下部層の MIS10～MIS7 と MIS6 の境界付近の堆積物については、本資料では『古安田層』と仮称する。

対象層の相対密度

地層	平均 相対密度 (%)	備考 (調査位置)
埋戻土	85	A-1 ほか



埋戻土の締固め度 (建屋周辺)



埋戻土の相対密度

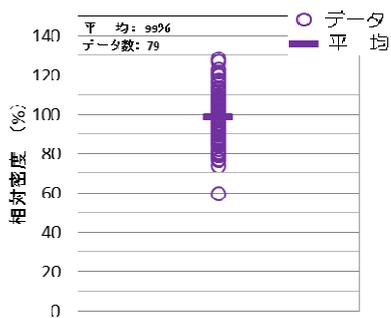


埋戻土の締固め度 (海側)

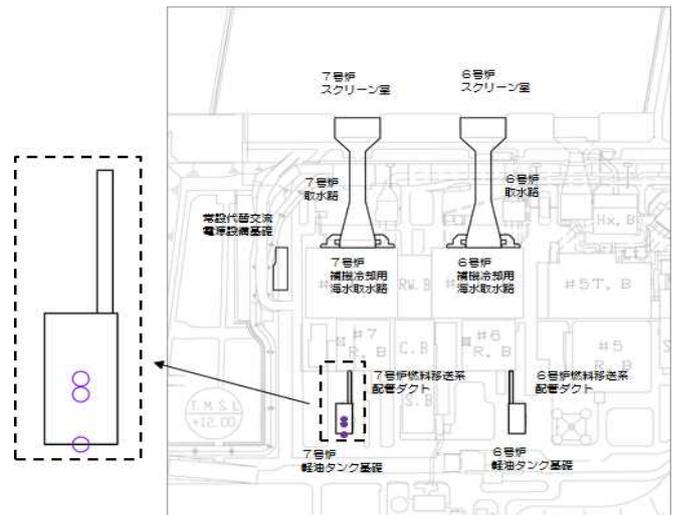
図 4-2 埋戻土の相対密度

対象層の相対密度

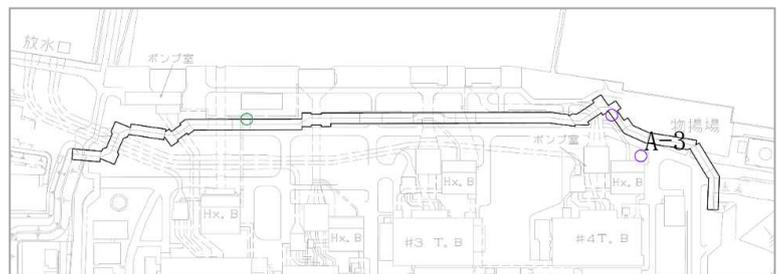
地層	平均 相対密度 (%)	備考 (調査位置)
新期砂層 ・沖積層	99	A-3 及びその周辺, 7号機軽油タンク周辺



新期砂層・沖積層の相対密度



大湊側 試料採取地点位置図



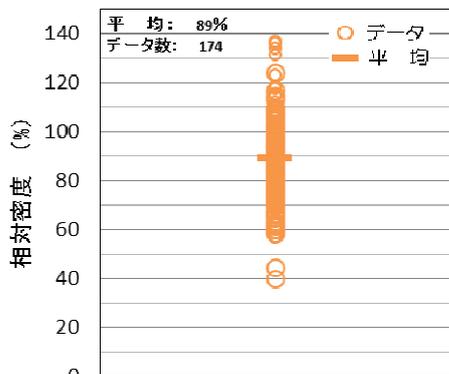
荒浜側 試料採取地点位置図

- 新期砂層・沖積層調査位置
- 埋戻土調査位置

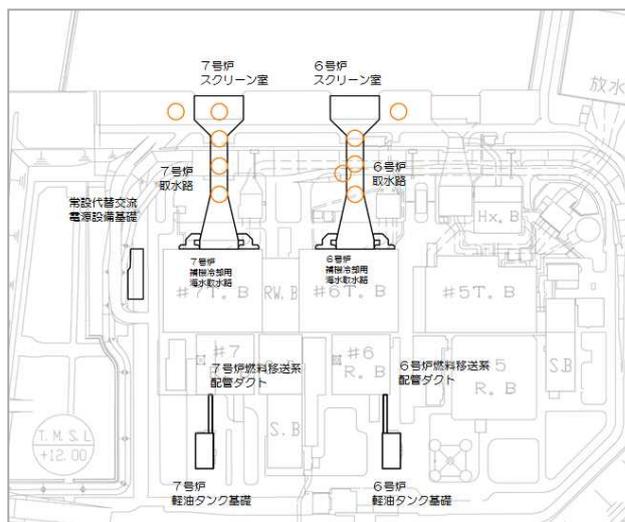
図 4-3 新期砂層・沖積層の相対密度

対象層の相対密度

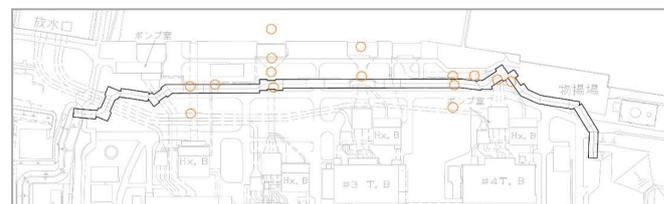
地層	平均 相対密度 (%)	備考 (調査位置)
古安田層 中の砂層	89	荒浜側, 大湊側海側



古安田層中の砂層の相対密度



大湊側 試料採取地点位置図



荒浜側 試料採取地点位置図

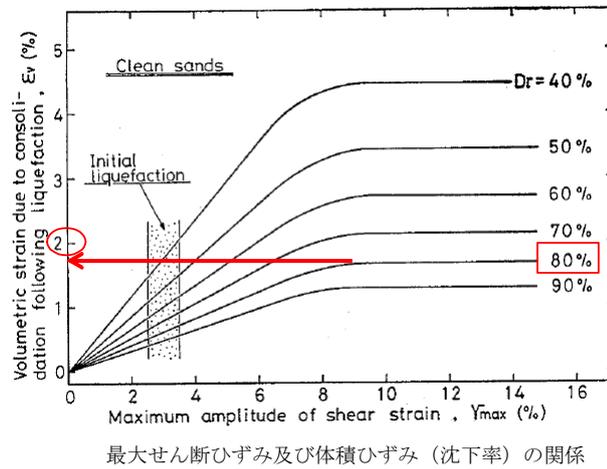
○ 古安田層中の砂層調査位置

図4-4 古安田層中の砂層の相対密度

b. 液状化による沈下率の設定

Ishihara ほか(1992)の地盤の相対密度に応じた最大せん断ひずみ及び体積ひずみ(沈下率)の関係及び想定する沈下率を図4-5に示す。

液状化による沈下率(A)は、液状化による沈下量の設定に用いる相対密度(80%)を重ね合わせた1.7%を保守的に丸めて、2.0%と設定する。



最大せん断ひずみ及び体積ひずみ(沈下率)の関係

液状化による沈下率: 2.0%

図4-5 Ishihara ほか(1992)の地盤の相対密度に応じた最大せん断ひずみ及び体積ひずみ(沈下率)の関係及び想定する沈下率

4.4 揺すり込みによる沈下量の算定

(1) 揺すり込みによる沈下量の検討対象層

揺すり込みによる沈下量の検討対象層は、地下水水位以浅の不飽和砂質地盤全てとする。

(2) 揺すり込みによる沈下率

揺すり込みによる沈下率の設定にあたっては、基準地震動の大きい荒浜側で標高や地層構成が異なる4地点を選定し、各地点で基準地震動 S_s による地震応答解析を行う。新潟県中越沖地震後に原子炉建屋周辺の不飽和地盤を対象に実施した繰返しせん断試験結果から得られたせん断応力、繰返し回数及び体積ひずみの関係(式(1))及び累積損傷の考え方*に基づき不飽和砂質地盤における沈下量を算定し、不飽和砂質地盤の層厚で除すことで沈下率を算定する。不飽和砂質地盤の揺すり込みによる沈下量の算定方法を図4-6に示す。

$$\varepsilon_v = \left[\frac{\tau_d}{(0.464\sigma'_m + 9.81)N^{-0.207}} \right]^{0.355N^{-0.0199}} \dots \text{式(1)}$$

ここで、 ε_v :体積ひずみ(%), τ_d :せん断応力(kN/m²), σ'_m :平均拘束圧(kN/m²), N :繰返し回数(回)である。

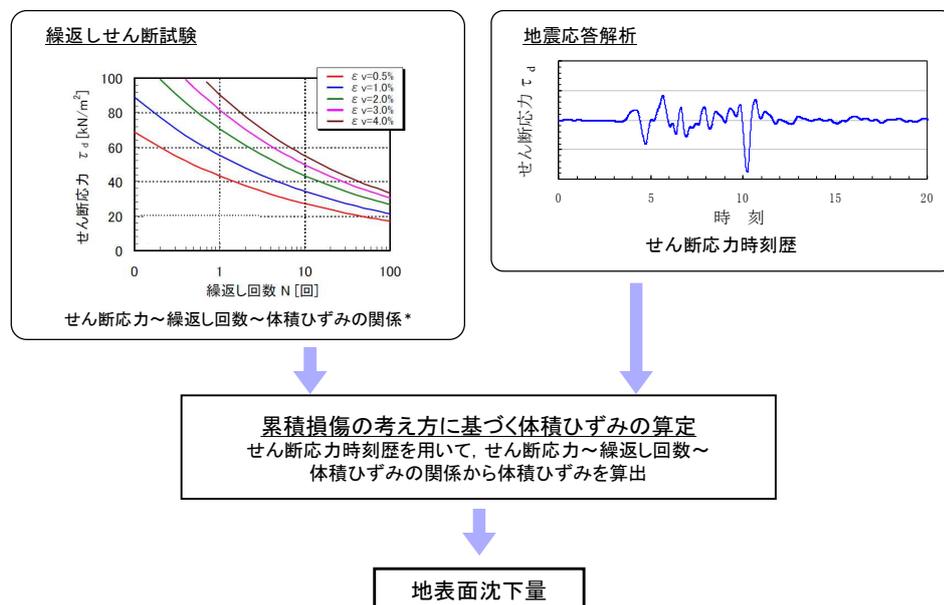


図4-6 不飽和砂質地盤の揺すり込みによる沈下量の算定方法

注記*: 盛土の耐震性能と耐震設計, 鉄道総研報告, 1999 (館山 勝, 堀井 克己, 小島 謙一)

a. 地震応答解析

評価対象とした各地点について、基準地震動 S_s に対する地震応答解析を1次元波動論に基づく等価線形解析により行う。地震応答解析には解析コード「SLOK」を使用する。

(a) 評価対象地点

図4-7に評価対象地点及び地盤モデルを示す。

大湊側の基準地震動より大きい荒浜側の基準地震動を適用する範囲から、標高や地層構成が異なる4地点（T.M.S.L.+5m（①）、+13m（③）、+37m（④））を選定する。

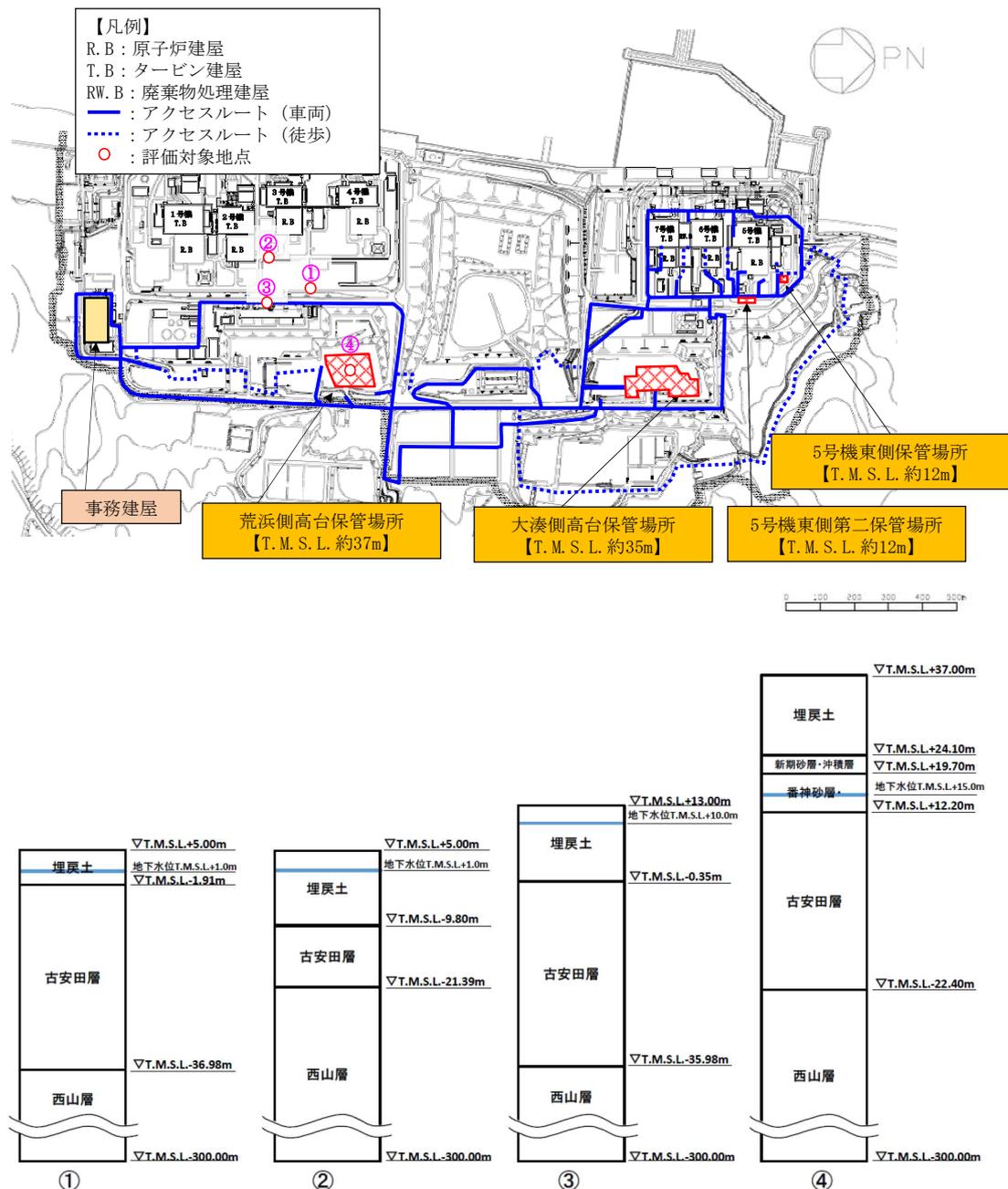


図4-7 評価対象地点及び地盤モデル

(b) 解析用物性値

解析用物性値は、柏崎刈羽原子力発電所原子炉設置変更許可申請書（3号及び4号）における基礎地盤の安定性評価に用いたものを使用する。解析用物性値を表4-2に示す。

表4-2 解析用物性値（1/2）

物性値		地層区分				
		西山層（泥岩）	西山層（へき開含有帯）	灰爪層	古安田層	
物理特性	ρ_t (g/cm ³)	1.58-0.00076・Z	1.61	1.71	1.75	
変形特性	静的変形特性	E_0 (N/mm ²)	381-2.07・Z	193+178・P	255+434・P	19.6+140・P
		ν	0.46	0.43	0.49	0.46
	動の変形特性	G_0 (N/mm ²)	251-2.10・Z	332	395	161
		ν_d	0.463+0.00017・Z	0.44	0.46	0.48
		$G/G_0 \sim \gamma$	1/(1+2.65 $\gamma^{1.37}$)	1/(1+2.97 $\gamma^{0.95}$)	1/(1+3.03 $\gamma^{0.852}$)	1/(1+3.71 $\gamma^{0.97}$)
$h \sim \gamma$ (%)	27.4 $\gamma^{1.00}$ +0.7	23.0 $\gamma^{0.93}$ +2.3	8.49 $\gamma^{0.323}$	26.4 $\gamma^{0.75}$ +1.2		
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	低圧部： $\tau_R=0.58-0.0011 \cdot Z$ 高圧部： $C_u=0.83-0.0056 \cdot Z$	0.42+0.31・P	0.98+0.66・P	0.076+0.69・P
		ϕ_u (°)	6.5+0.021・Z	0	0	0
		σ_t (N/mm ²)	0.48	-	-	-
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	0.49-0.0016・Z	0.42+0.22・P	0.62+0.72・P	0.065+0.41・P

注記*1 Zは、T.M.S.L.(m)を示す。
 *2 Pは、平均有効拘束圧(N/mm²)を示す。
 *3 γ は、せん断ひずみ(%)を示す。

表4-2 解析用物性値（2/2）

物性値		地層区分			備考	
		番神砂層	新期砂層	埋戻土		
物理特性	ρ_t (g/cm ³)	1.83	1.89	1.90		
変形特性	静的変形特性	E_0 (N/mm ²)	147	29.4		58.8
		ν	0.32	0.32		0.32
	動の変形特性	G_0 (N/mm ²)	133	66.7		198 $\sigma_v'^{0.667}$
		ν_d	0.44	0.41		0.33
		$G/G_0 \sim \gamma$	備考を参照	備考を参照		1/(1+9.42 $\gamma^{1.05}$)
$h \sim \gamma$ (%)	備考を参照	備考を参照	36.7 $\gamma^{0.545}$			
強度特性	ピーク強度	C_u (N/mm ²)	0.07	-		-
		ϕ_u (°)	29.2	-		-
		σ_t (N/mm ²)	-	-		-
	残留強度	C_{ur} (N/mm ²)	0	-	-	

注記*1 Zは、T.M.S.L.(m)を示す。
 *2 γ は、せん断ひずみ(%)を示す。
 *3 σ_v' は、有効上載圧(N/mm²)を示す。

(c) 入力地震動

入力地震動は荒浜側の基準地震動（S_s-1～7）とし、解析モデル下端に入力する。
 なお、解放基盤表面標高は T. M. S. L. -300m とする。

(d) 地下水位

地下水位は柏崎刈羽原子力発電所原子炉設置変更許可申請書（3号及び4号）における基礎地盤の安定性評価に用いたもののほか、地下水位観測記録に基づき設定する。各評価対象地点における地下水位の設定を表4-3に示す。

表4-3 地下水位の設定

評価対象地点	地下水位
①	T. M. S. L. 1.0m
②	T. M. S. L. 1.0m
③	T. M. S. L. 10.0m
④	T. M. S. L. 15.0m

b. 揺すり込みによる沈下率の設定

揺すり込みによる沈下率の算定結果を表4-4に示す。

算定した沈下率は全て2.0%以下となっていることから、可搬型重大事故等対処設備の保管場所及び屋外アクセスルートにおける揺すり込みによる沈下量の算定に用いる沈下率(B)は、2.0%と設定する。

表4-4 揺すり込みによる沈下率の算定結果

検討地点	標高 (T. M. S. L.)	不飽和層における揺すり込み沈下率 (%)											
		S _s -1	S _s -2		S _s -3	S _s -4		S _s -5		S _s -6		S _s -7	
			EW	NS		EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS
①	5m	0.73	1.24	1.09	0.86	1.02	0.62	0.96	0.33	1.22	0.71	1.19	0.45
②	5m	0.22	1.12	0.69	0.27	0.59	0.43	0.26	0.16	0.43	0.34	0.30	0.21
③	13m	0.20	0.66	0.49	0.21	0.48	0.33	0.24	0.13	0.41	0.27	0.28	0.18
④	37m	1.09	0.88	0.81	1.09	0.75	0.34	1.11	0.44	1.15	0.53	1.26	0.38

4.5 不等沈下量及び傾斜量の算定方法

(1) 不等沈下量の算定方法

不等沈下量については、地中埋設構造物（地盤改良体を含む）と埋戻部等との境界部に生ずる段差量を評価する。不等沈下量の算定方法を表4-5に示す。

沈下量評価位置に着目すると、その前後で連続して同じ地層が分布していることから、その堆積状況が不等沈下量の算定に対して影響を与えることはない。また、表4-5に示すとおり、地中埋設構造物と埋戻部等との境界部に生ずる不等沈下量は、地下水位及び西山層の高低によらず、地中埋設構造物高さ×2.0%で表される。

表4-5 地中埋設構造物（地盤改良体を含む）位置における不等沈下量の算定方法

イメージ図	<div style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">沈下量評価位置</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">凡例</p> <p>h1：地下水位以浅の土層厚 h2：地下水位以深の土層厚 h3：地中埋設構造物の土被り h4：地中埋設構造物下の砂層厚 h5：地中埋設構造物下の古安田層厚（粘性土） h6：地中埋設構造物下の古安田層厚（砂質土） H：地中埋設構造物高さ H1：地中埋設構造物高さ（地下水位以浅） H2：地中埋設構造物高さ（地下水位以深）</p> </div>
算定内容	<p>地盤の沈下量 $\delta 1$: $\delta 1 = (h1 + h2) \times 2.0\%$</p> <p>地中埋設構造物上部の沈下量 $\delta 2$: $\delta 2 = h3 \times 2.0\% = (h1 - H1) \times 2.0\%$</p> <p>地中埋設構造物下部の沈下量 $\delta 3$: $\delta 3 = (h4 + h5 + h6) \times 2.0\% = (h2 - H2) \times 2.0\%$</p> <p>地中埋設構造物位置での相対沈下量 δ :</p> $\delta = \delta 1 - \delta 2 - \delta 3 = (h1 + h2) \times 2.0\% - (h1 - H1) \times 2.0\% - (h2 - H2) \times 2.0\%$ $= (H1 + H2) \times 2.0\%$ $= H \times 2.0\%$

(2) 保管場所における傾斜量の算定方法

保管場所における傾斜量の算定については、各評価地点（中央部及び両端部）における地盤沈下量に基づき算定する。保管場所における傾斜量の算定方法を表 4-6 に示す。

傾斜量の算定にあたっては、地層の分布及び傾きを保守的に考慮するため、各評価地点で算定した沈下量の最大値と沈下量無しを組み合わせる傾斜量を算定する。

表 4-6 保管場所における傾斜量の算定方法

イメージ図	<p style="text-align: center;">保管場所</p> <p>▽地表面</p> <p>埋戻土</p> <p>古安田層 (粘性土)</p> <p>古安田層 (砂質土)</p> <p>西山層</p> <p>h1, h3, h5 : 地下水位以浅の土層厚</p> <p>h2, h4, h6 : 地下水位以深の土層厚</p> <p>凡例</p> <p>▼ : 評価地点</p> <p>評価地点A, B, Cの最大沈下量</p> <p>保管場所</p> <p>沈下無し</p> <p>保管場所における傾斜量 θ</p>
算定内容	<p>評価地点 A の沈下量 $\delta 1$: $\delta 1 = (h1 + h2) \times 2.0\%$</p> <p>評価地点 B の沈下量 $\delta 2$: $\delta 2 = (h3 + h4) \times 2.0\%$</p> <p>評価地点 C の沈下量 $\delta 3$: $\delta 3 = (h5 + h6) \times 2.0\%$</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>保管場所の傾斜量 θ :</p> <p style="text-align: center;">$\theta = (\delta 1, \delta 2, \delta 3 \text{ の最大値}) \div \text{保管場所の幅}$</p>

5. 保管場所における液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜，液状化に伴う浮上りによる影響評価について

5.1 概要

可搬型重大事故等対処設備の保管場所においては，液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜，液状化に伴う浮上りによる保管場所への影響を評価している。

ここでは，可搬型重大事故等対処設備の保管場所における液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜，液状化に伴う浮上りによる影響評価について説明する。

5.2 液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜

(1) 評価方法

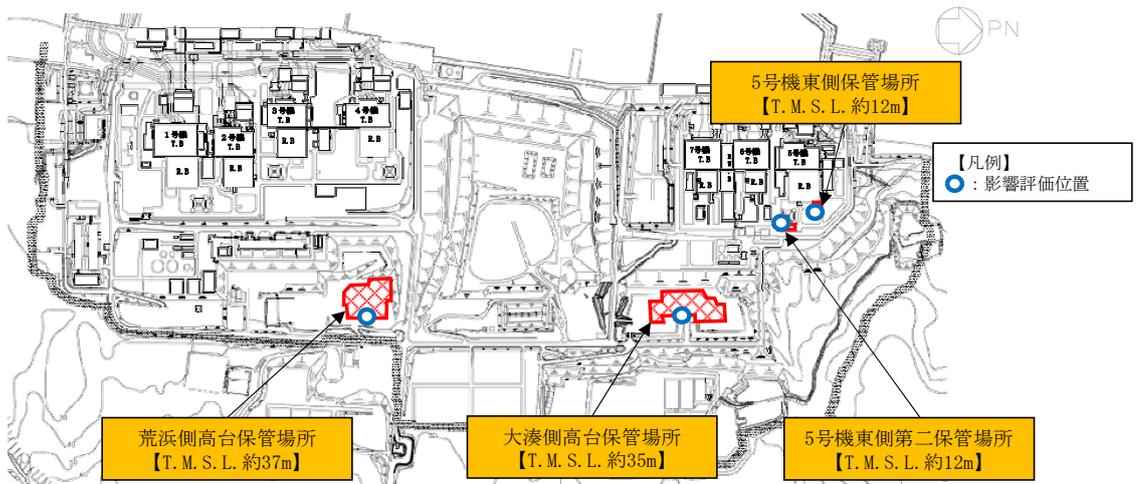
液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜に対する影響評価については，液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜による保管場所への影響を評価する。

保管場所への影響評価では，液状化及び揺すり込みによる沈下量及び傾斜量を算定し，評価基準内に収まることを確認する。

a. 不等沈下に対する影響評価方法

不等沈下に対する影響評価では，「4. 液状化及び揺すり込みによる沈下量の算定方法について」に示すとおり，保管場所直下の地盤改良等とアクセスルート（地山）の境界部に生ずる相対沈下量を算定する。

不等沈下に対する影響評価位置は，相対沈下量が保守的となるように，液状化及び揺すり込みによって沈下しないアスファルト舗装，コンクリート舗装及び地盤改良体の施工厚さが最も大きくなる保管場所の境界部とする。保管場所における液状化及び揺すり込みによる不等沈下に対する影響評価位置及び断面図を図 5-1 に示す。



影響評価位置

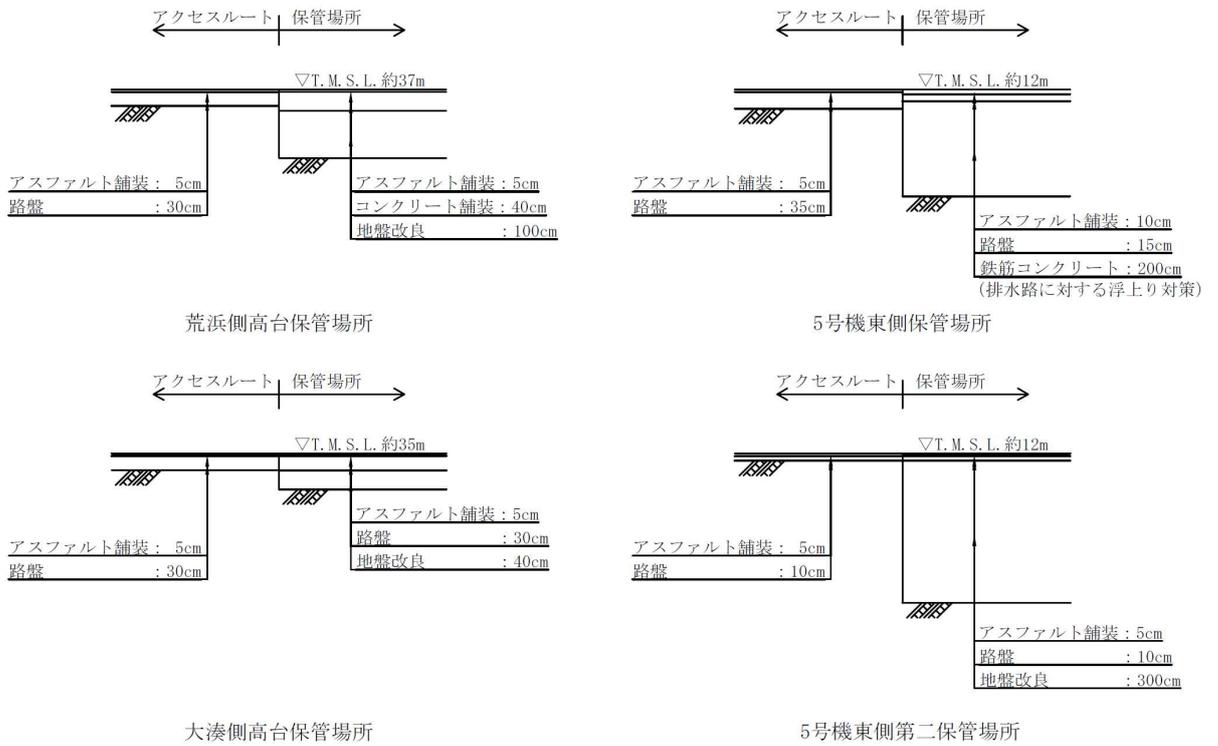
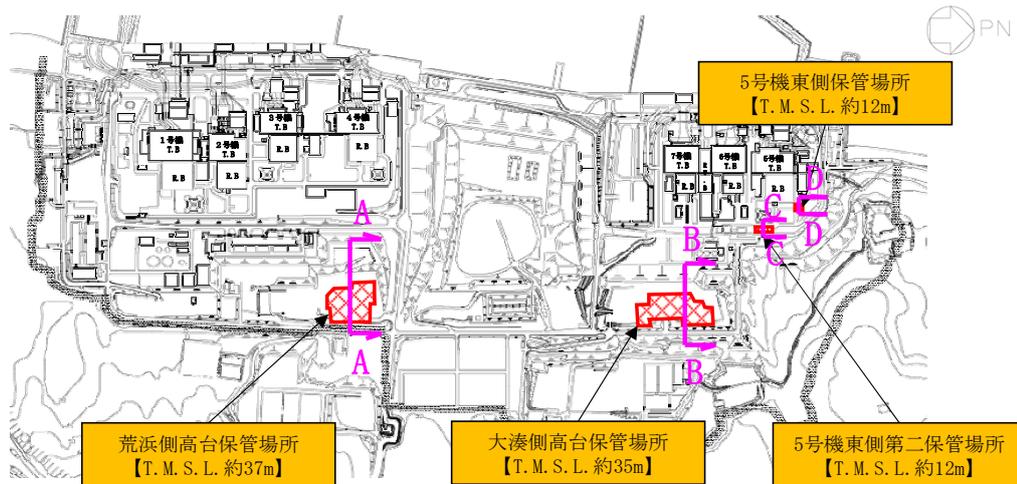


図 5-1 液状化及び揺すり込みによる不等沈下に対する影響評価位置及び断面図

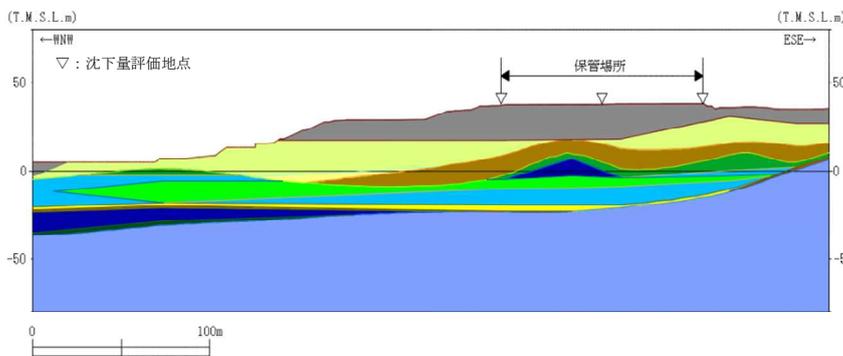
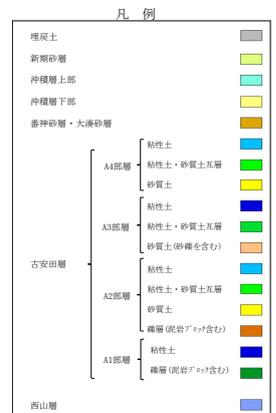
b. 傾斜に対する影響評価方法

傾斜に対する影響評価では、「4. 液状化及び揺すり込みによる沈下量の算定方法について」に示すとおり、保管場所の端部及び中央部の評価地点での沈下量を保管場所の長さで除した傾斜量により評価する。なお、保管場所の長さは、傾斜量が保守的となるように、短辺方向（汀線直角方向）の長さとする。

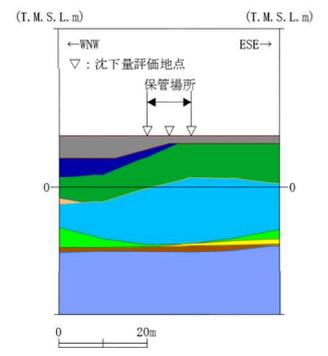
傾斜に対する影響評価断面位置及び断面図を図 5-2 に示す。



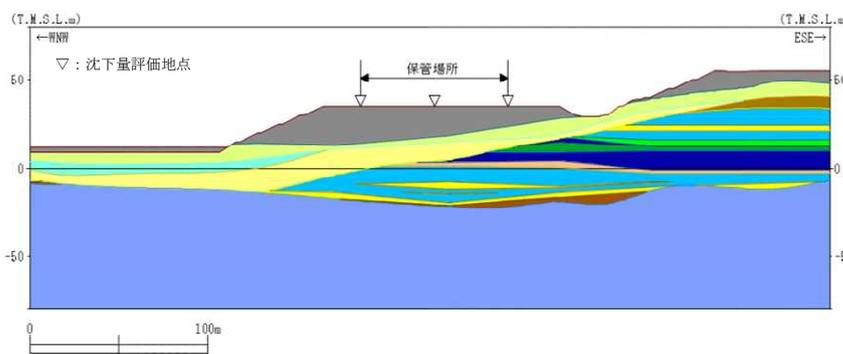
影響評価断面位置



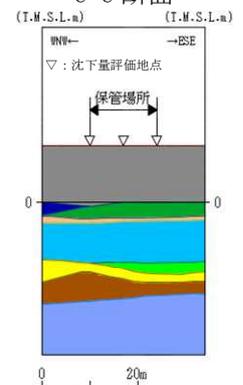
A-A 断面



C-C 断面



B-B 断面



D-D 断面

図 5-2 液状化及び揺すり込みによる傾斜に対する影響評価断面位置及び断面図

c. 液状化による沈下量

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全て（埋戻土、新期砂層・沖積層、番神砂層・大湊砂層及び古安田層）を対象層とし、「4. 液状化及び揺すり込みによる沈下量の算定方法について」に示すとおり、対象層厚の2.0%を沈下量として算定する。

d. 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砂質地盤全てを対象層とし、「4. 液状化及び揺すり込みによる沈下量の算定方法について」に示すとおり、対象層厚の2.0%を沈下量として算定する。

e. 地下水位の設定

評価箇所周辺に設計及び工事の計画の対象となる施設がある場合はその設計地下水位を、設計及び工事の計画の対象となる施設がない場合には、建設時の設計地下水位あるいは既往の観測記録に基づいて設定する。沈下量及び傾斜量の算定に用いる地下水位は、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-別添3-2「可搬型重大事故等対処設備の保管場所における入力地震動」における各保管場所の地震応答解析モデルに基づき、荒浜側高台保管場所については T.M.S.L. 9.0m～T.M.S.L. 15.5m、大湊側高台保管場所については T.M.S.L. 13.0m～T.M.S.L. 19.2m、5号機東側保管場所及び5号機東側第二保管場所については T.M.S.L. 12.0m（地表面）と設定する。

ただし、液状化による沈下量と揺すり込みによる沈下量は、ともに層厚の2.0%として算定されるため、地下水位の設定による沈下量への影響はない。

f. 評価基準

評価基準については、可搬型重大事故等対処設備が徐行により走行可能な段差量15cm^{*1}及び登坂可能な勾配15%^{*2}とする。なお、可搬型重大事故等対処設備の段差量15cmの通行性及び段差通行後の健全性の検証については、「9. 屋外アクセスルートの段差緩和対策について」に示す。

注記*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年）

*2：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年）

(2) 評価結果

a. 不等沈下の評価

液状化及び揺すり込みによる不等沈下に対する影響評価結果について、不等沈下量の算定結果を表5-1に、保管場所への影響評価結果を表5-2に示す。

評価の結果、算定した沈下量は評価基準を満足することから『問題なし』と評価し、液状化及び揺すり込みによる不等沈下が保管場所に影響を及ぼさないことを確認した。

表5-1 不等沈下の算定結果

保管場所	概略断面図	対象厚さ (m)	不等 沈下量 (cm)	評価基準 (cm)
荒浜側高台 保管場所	<p>▽T.M.S.L. 約37m</p> <p>不等沈下評価位置</p> <p>アスファルト舗装 : 5cm コンクリート舗装 : 40cm 地盤改良 : 100cm</p>	1.4	2.8	15
大湊側高台 保管場所	<p>▽T.M.S.L. 約35m</p> <p>不等沈下評価位置</p> <p>アスファルト舗装 : 5cm 路盤 : 30cm 地盤改良 : 40cm</p>	0.4	0.8	
5号機東側 保管場所	<p>▽T.M.S.L. 約12m</p> <p>不等沈下評価位置</p> <p>アスファルト舗装 : 10cm 路盤 : 15cm 鉄筋コンクリート : 200cm (排水路に対する浮上り対策)</p>	2.0	4.0	
5号機東側第二 保管場所	<p>▽T.M.S.L. 約12m</p> <p>不等沈下評価位置</p> <p>アスファルト舗装 : 5cm 路盤 : 10cm 地盤改良 : 300cm</p>	3.0	6.0	

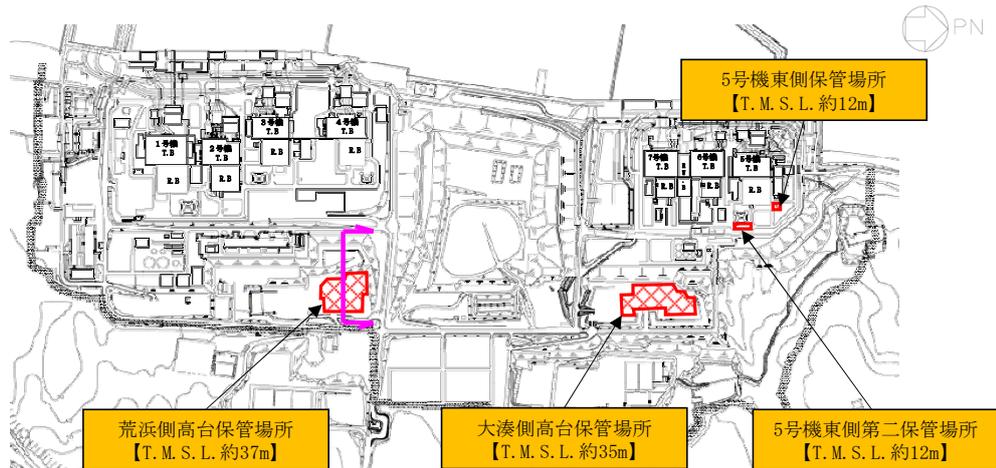
表 5-2 液状化及び揺すり込みによる不等沈下に対する影響評価結果

被害要因	評価結果			
	荒浜側高台 保管場所	大湊側高台 保管場所	5号機東側 保管場所	5号機東側第二 保管場所
液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜（不等沈下）	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし

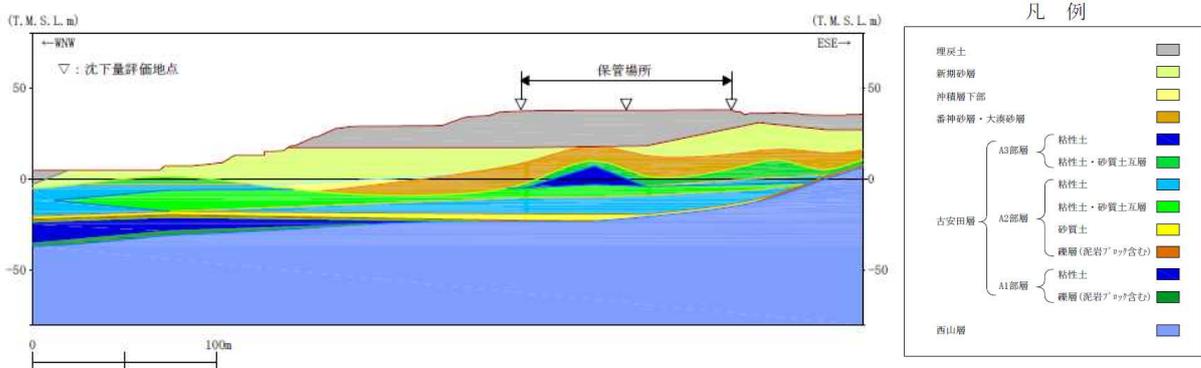
b. 傾斜の評価

液状化及び揺すり込みによる傾斜に対する影響評価結果について、各保管場所の液状化及び揺すり込みによる影響評価断面位置及び断面図を図 5-3～図 5-6 に、各保管場所の液状化及び揺すり込みによる傾斜量の算定結果を表 5-3～表 5-6 に、保管場所への影響評価結果を表 5-7 に示す。

算定した傾斜量は評価基準を満足することから『問題なし』と評価し、液状化及び揺すり込みによる傾斜が保管場所に影響を及ぼさないことを確認した。



影響評価断面位置

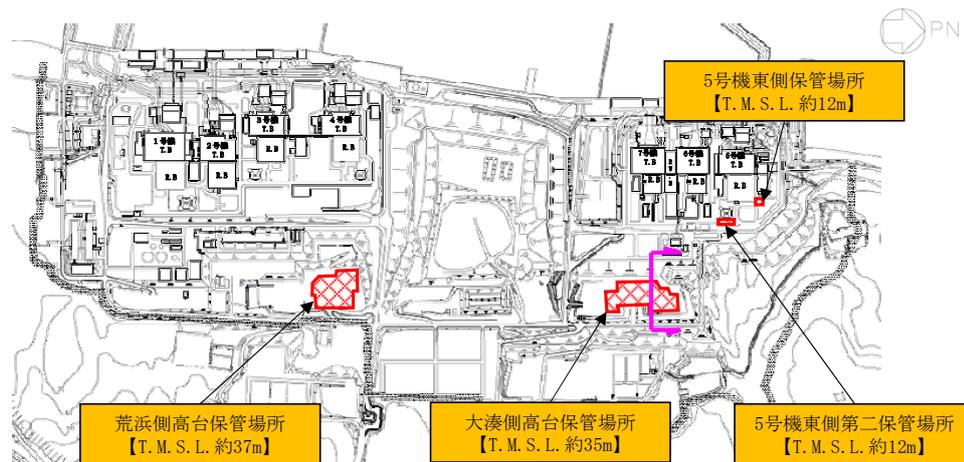


影響評価断面

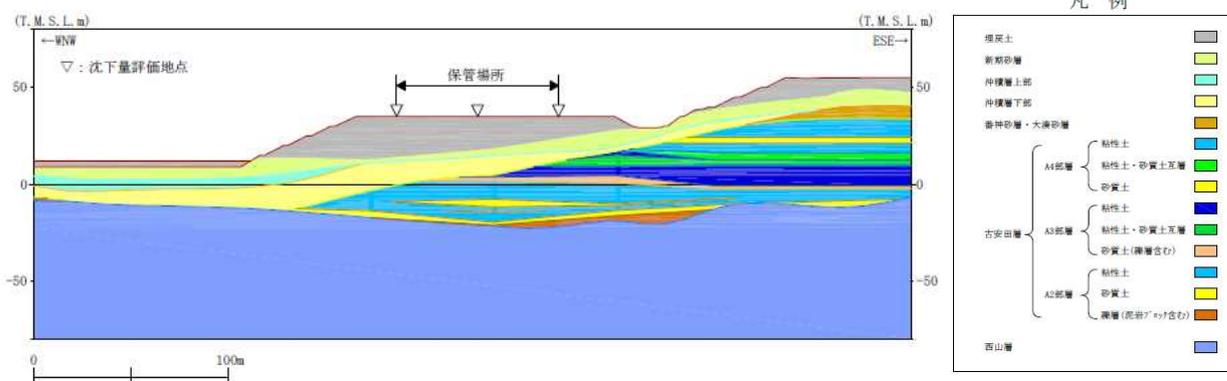
図 5-3 荒浜側高台保管場所の液状化及び揺すり込みによる影響評価断面位置及び断面図

表 5-3 荒浜側高台保管場所の液状化及び揺すり込みによる傾斜評価結果

沈下対象層		西側 (地下水位：T.M.S.L. 9.0m)		中央部 (地下水位：T.M.S.L. 12.8m)		東側 (地下水位：T.M.S.L. 15.5m)	
		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 位以浅	埋戻土	19.7	40	18.7	38	6.0	12
	新期砂層	8.3	17	5.5	11	15.5	31
地下水 位以深	番神砂層 ・大湊砂層	11.5	23	11.4	23	6.4	13
	古安田層	20.5	41	21.9	44	21.2	43
総沈下量		121cm		116cm		99cm	
最大沈下量		121cm					
保管場所の長さ		約 100m					
保管場所の傾斜 (θ) (最大沈下量/保管場所の長さ)		約 1.2%					



影響評価断面位置

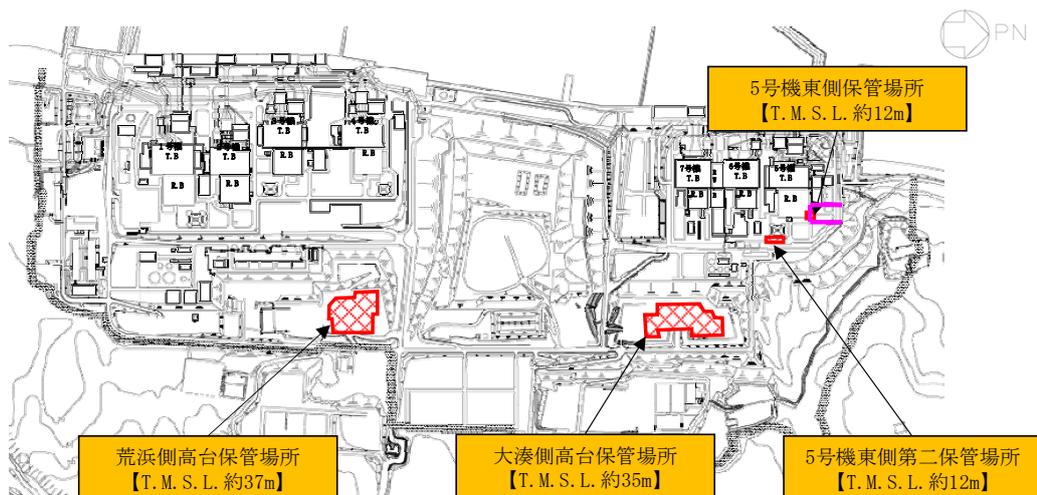


影響評価断面

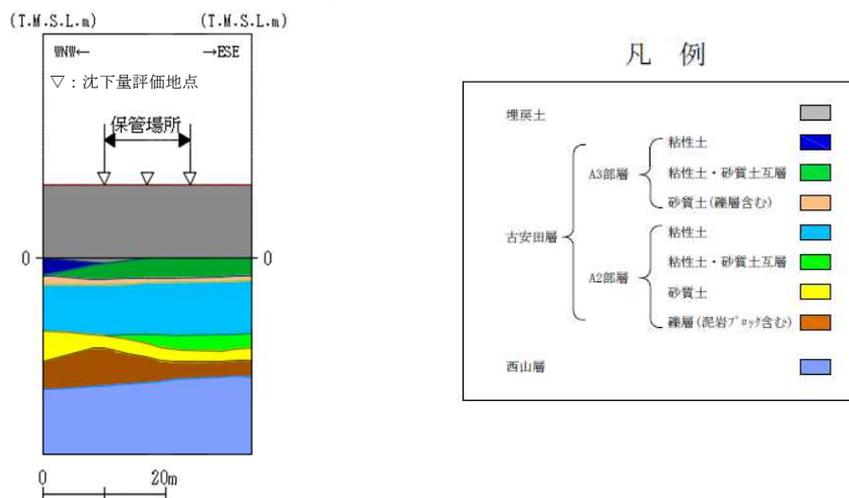
図 5-4 大湊側高台保管場所の液状化及び揺すり込みによる影響評価断面位置及び断面図

表 5-4 大湊側高台保管場所の液状化及び揺すり込みによる傾斜評価結果

沈下対象層		西側 (地下水位：T.M.S.L. 13.0m)		中央部 (地下水位：T.M.S.L. 18.5m)		東側 (地下水位：T.M.S.L. 19.2m)	
		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 位以浅	埋戻土	22.0	44	16.5	33	6.7	14
	新期砂層	—	—	—	—	9.1	19
地下水 位以深	新期砂層 ・沖積層	16.6	34	14.0	28	2.1	5
	古安田層	13.7	28	26.1	53	35.8	72
総沈下量		106cm		114cm		110cm	
最大沈下量				114cm			
保管場所の長さ				約 80m			
保管場所の傾斜 (θ) (最大沈下量/保管場所の長さ)				約 1.4%			



影響評価断面位置

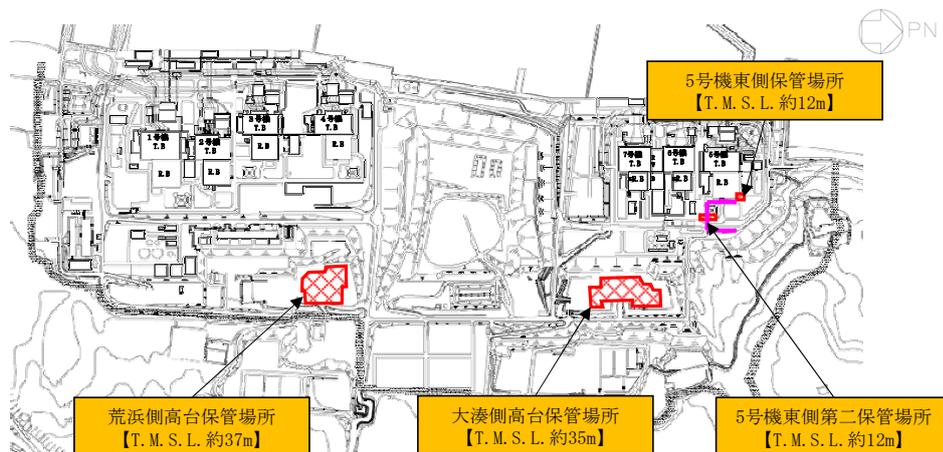


影響評価断面

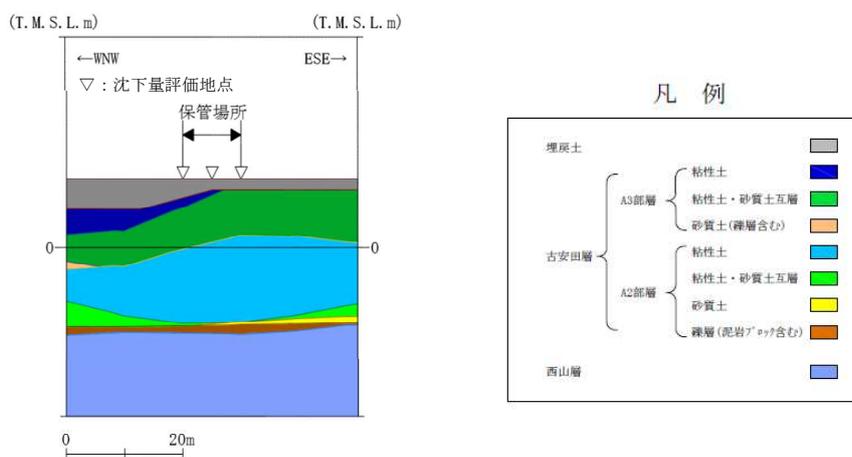
図 5-5 5号機東側保管場所の液状化及び揺すり込みによる影響評価断面位置及び断面図

表 5-5 5号機東側保管場所の液状化及び揺すり込みによる傾斜評価結果

沈下対象層		西側 (地下水位：T.M.S.L. 9.0m)		中央部 (地下水位：T.M.S.L. 12.0m)		東側 (地下水位：T.M.S.L. 12.0m)	
		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	埋戻土	12.8	26	12.0	24	12.0	24
	古安田層	20.2	41	20.3	41	19.7	40
総沈下量		67 cm		65 cm		64 cm	
最大沈下量		67 cm					
保管場所の長さ		約 14m					
保管場所の傾斜 (θ) (最大沈下量/保管場所の長さ)		約 4.8%					



影響評価断面位置



影響評価断面

図 5-6 5号機東側第二保管場所の液状化及び揺すり込みによる影響評価断面位置及び断面図

表 5-6 5号機東側第二保管場所の液状化及び揺すり込みによる傾斜評価結果

沈下対象層		西側 (地下水位：T. M. S. L. 12.0m)		中央部 (地下水位：T. M. S. L. 12.0m)		東側 (地下水位：T. M. S. L. 12.0m)	
		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	埋戻土	3.1	7	2.0	4	2.0	4
	古安田層	23.9	48	25.0	50	25.1	51
総沈下量		55cm		54cm		55cm	
最大沈下量		55cm					
保管場所の長さ		約 10m					
保管場所の傾斜 (θ) (最大沈下量/保管場所の長さ)		約 5.5%					

表 5-7 液状化及び揺すり込みによる傾斜に対する影響評価結果

被害要因	評価結果			
	荒浜側高台 保管場所	大湊側高台 保管場所	5号機東側 保管場所	5号機東側第二 保管場所
液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜（傾斜）	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし

5.3 液状化に伴う浮上り

(1) 評価方法

液状化に伴う浮上りに対する影響評価については、液状化に伴う浮上りに対する保管場所への影響を評価する。保管場所への影響評価では、「トンネル標準示方書（土木学会 2006）」（以下「トンネル標準示方書」という。）に基づき評価対象とする地中埋設構造物の揚圧力と抵抗力から浮上りに対する安全率を算定し、算定した浮上り安全率が評価基準以上となることを評価する。評価基準は、浮上りに対する安全率が1.0とする。

a. 浮上りに対する安全率の算定方法

浮上りに対する安全率については、「トンネル標準示方書」に示される式(1)に基づき算定する。

(浮上りに対する安全率 F_s の算定)

$$F_s = (W_s + W_B + 2Q_s + 2Q_B) / \gamma_i (U_s + U_D) \dots \dots \dots \text{式(1)}$$

ここで、

W_s : 上載土の荷重（水の重量を含む）(kN/m)

W_B : 構造物の自重(kN/m)

Q_s : 上載土のせん断抵抗力(kN/m)

Q_B : 構造物側面の摩擦抵抗力(kN/m)

γ_i : 構造物係数

U_s : 構造物底面に作用する静水圧による揚圧力(kN/m)

U_D : 構造物底面に作用する過剰間隙水圧による揚圧力(kN/m)

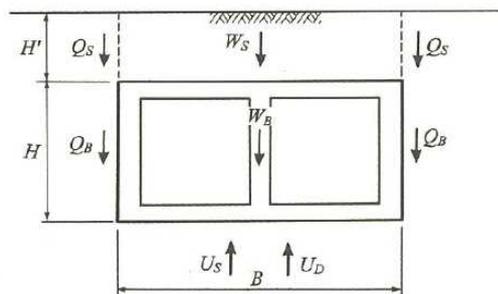


図 5-7 力の定義

非液状化層におけるせん断抵抗 Q_S 及び摩擦抵抗 Q_B の算定は、「トンネル標準示方書」に示される以下の式(2)及び式(3)を用いて評価を実施する。なお、地下水位以深の砂質土は液状化するものとして扱い、 $Q_S=0$ 、 $Q_B=0$ とする。

$$Q_S = f_{uw} (c_S + K_0 \cdot \sigma'_v \cdot \tan \phi_S) H' \quad \dots \dots \dots \text{式(2)}$$

$$Q_B = f_{us} (c_B + K_0 \cdot \sigma'_v \cdot \tan \phi_B) H \quad \dots \dots \dots \text{式(3)}$$

ここで、

c_S : 上載土の粘着力

c_B : 側面の粘着力

ϕ_S : 上載土のせん断抵抗角

ϕ_B : 側面の壁面摩擦角で、 $\phi_B = 2\phi/3$ とする (ϕ : 周辺地盤の内部摩擦角)

K_0 : 静止土圧定数

σ'_v : 有効上載圧

H' : 上載土の厚さ

H : 構造物の高さ

f_{uw} , f_{us} : 液状化時の浮上りに関する安全係数

($f_{uw}=1.0$, $f_{us}=1.0$)

(a) 荷重・重量

表5-8に、上載土の荷重及び構造物の自重に関する評価条件を示す。

地盤の単位体積重量は、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき設定する。地下水の単位体積重量は、地下水の比重を1.0として設定する。鉄筋コンクリートの単位体積重量は、コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕(土木学会、2002年制定)に基づき設定する。

表5-8 荷重・重量に関する評価条件

種別	単位体積重量 γ (kN/m ³)	備考
埋戻土 (地下水位以浅)	17.6	湿潤重量
埋戻土 (地下水位以深)	19.0	飽和重量
鉄筋コンクリート	24.0	コンクリート標準示方書 〔構造性能照査編〕 (土木学会、2002年制定)
地下水	9.8	比重1.0

(b) 地盤のせん断抵抗

地盤のせん断抵抗に関する評価条件を表 5-9 に示す。

地盤の粘着力 c 及び内部摩擦角 ϕ は、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき設定する。

表 5-9 地盤のせん断抵抗に関する評価条件

種別	粘着力 c (kN/m ²)	内部摩擦角 ϕ (°)
埋戻土 (地下水位以浅)	9.6	34.8

(c) 構造物側方の摩擦抵抗

構造物側方の摩擦抵抗に関する評価条件を表 5-10 に示す。

構造物側方の摩擦抵抗は、式(4)に基づき地盤改良体の設計一軸圧縮強度 q_u から算定した粘着力 c とする。

$$c = q_u / 2 \quad \dots \dots \dots \quad \text{式(4)}$$

表 5-10 構造物側方の摩擦抵抗に関する評価条件

種別	粘着力 c (kN/m ²)	内部摩擦角 ϕ (°)	備考
構造物—地盤改良体	1500	0	設計一軸圧縮強度 $q_u = 3000 \text{ kN/m}^2$

(d) 地下水位

地下水位は、「5.2 液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜」と同様に、評価箇所周辺に設計及び工事の計画の対象となる施設がある場合はその設計地下水位を、設計及び工事の計画の対象となる施設がない場合には、建設時の設計地下水位あるいは既往の観測記録に基づいて設定する。浮上り評価に用いる地下水位は、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-別添 3-2「可搬型重大事故等対処設備の保管場所における入力地震動」における各保管場所の地震応答解析モデルから各々最も高い水位を選定し、荒浜側高台保管場所については T.M.S.L. 17.0m、大湊側高台保管場所については T.M.S.L. 19.2m、5号機東側保管場所及び5号機東側第二保管場所については T.M.S.L. 12.0m (地表面) と設定する。

また、構造物底面に作用する静水圧による揚圧力 U_s の算定は、「トンネル標準示方書」に基づき式(5)により算定する。

$$U_s = \gamma_w \cdot (Z_B - Z_w) \cdot B \quad \dots \dots \dots \quad \text{式(5)}$$

ここで,

γ_w : 地下水の単位体積重量

Z_B : 地表から構造物底面までの深さ

Z_w : 地表から地下水面までの深さ

B : 構造物の幅

(e) 揚圧力

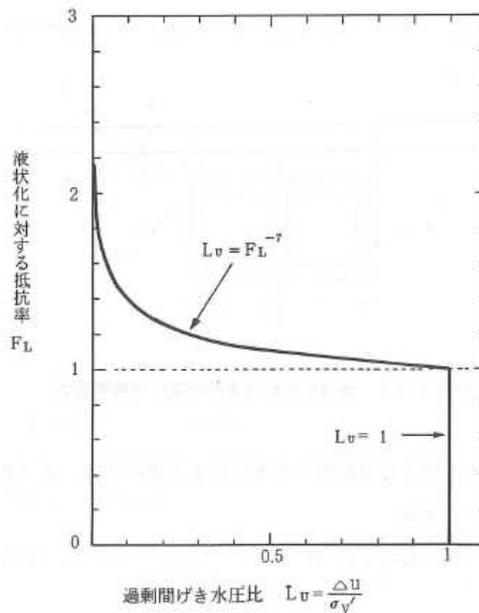
共同溝設計指針*では、粘性土等への根入れが不十分（根入れ長が1m未満）な場合には、安全側の配慮から式(6)に示すとおり、過剰間隙水圧による揚圧力を基礎底面に作用させ、浮上りの検討を行うものとしている。構造物の側方に地盤改良体が存在しない、粘性土への根入れ長が1m未満の構造物に対しては、構造物底面に作用する過剰間隙水圧による揚圧力 U_D を作用させるものとする。

また、共同溝設計指針では、図5-8に示す液状化に対する抵抗率 F_L と過剰間隙水圧比 L_u の関係が示されているが、本検討では過剰間隙水圧比 $L_u=1$ （最大値）として過剰間隙水圧による揚圧力 U_D を算出する。

$$U_D = L_u \cdot \sigma_v' \cdot B \quad \dots \dots \dots \text{式(6)}$$

ここで、

- L_u : 過剰間隙水圧比 (= 1)
- σ_v' : 基礎底面位置における初期有効上載荷圧
- B : 構造物の幅



注記* : 共同溝設計指針（日本道路協会，1986）

図5-8 液状化に対する抵抗率 F_L と過剰間隙水圧比 L_u の関係

b. 浮上り評価対象の抽出

図5-9及び図5-10に保管場所を横断する地中埋設構造物位置及び断面図を示す。

浮上り評価対象構造物は、保管場所を横断する地中埋設構造物とする。なお、荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所については、対象となる地中埋設構造物が存在しない。

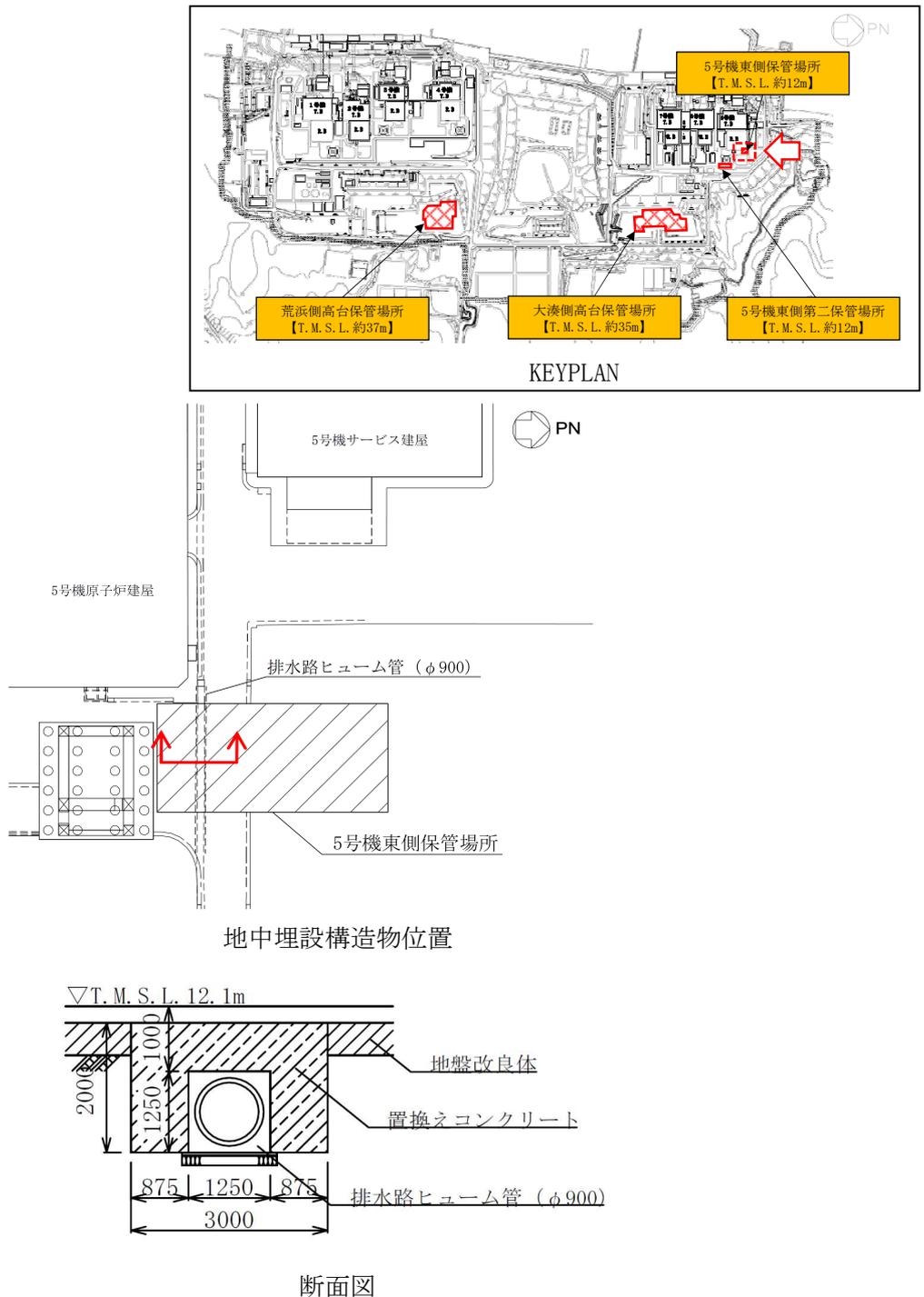
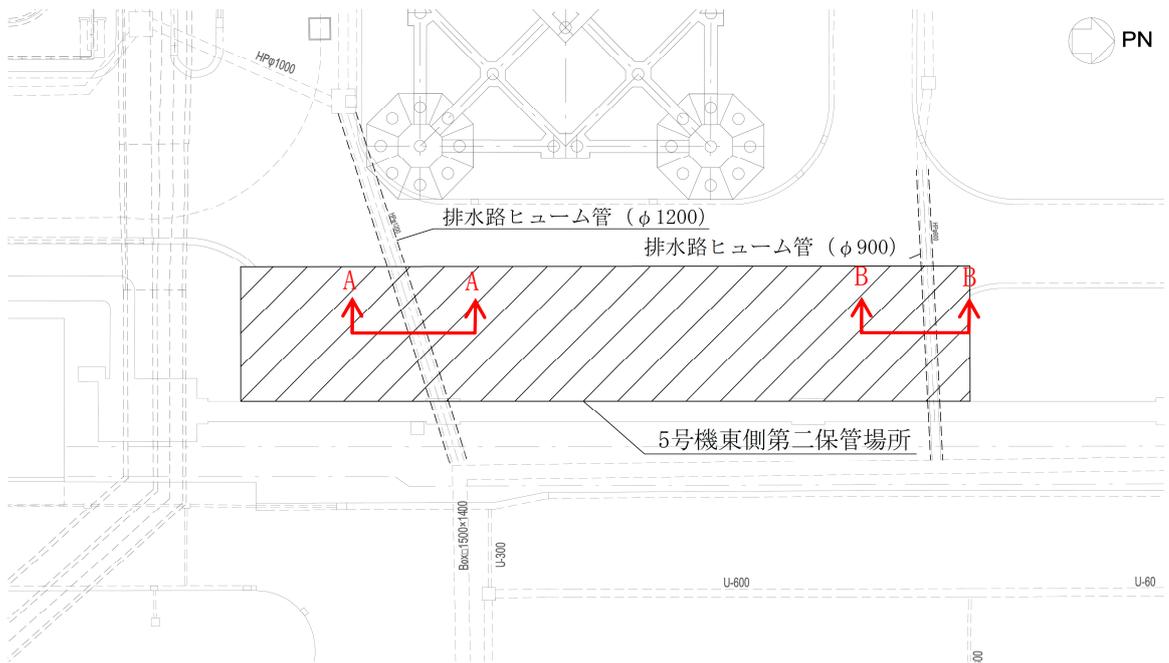
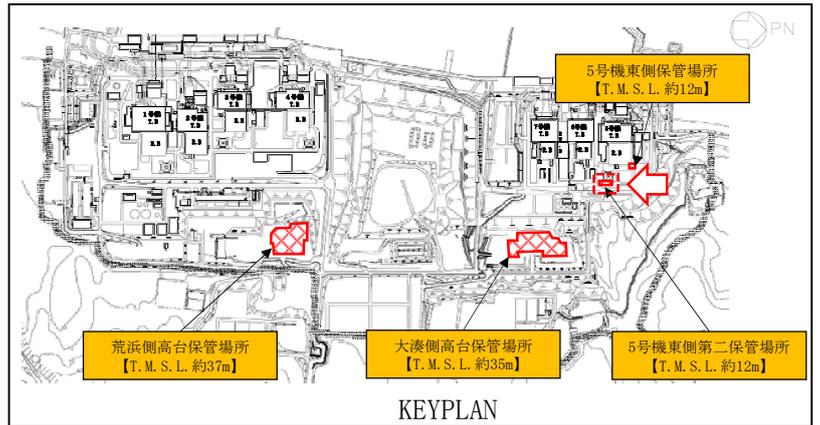


図5-9 保管場所を横断する地中埋設構造物位置及び断面図 (5号機東側保管場所)



地中埋設構造物位置

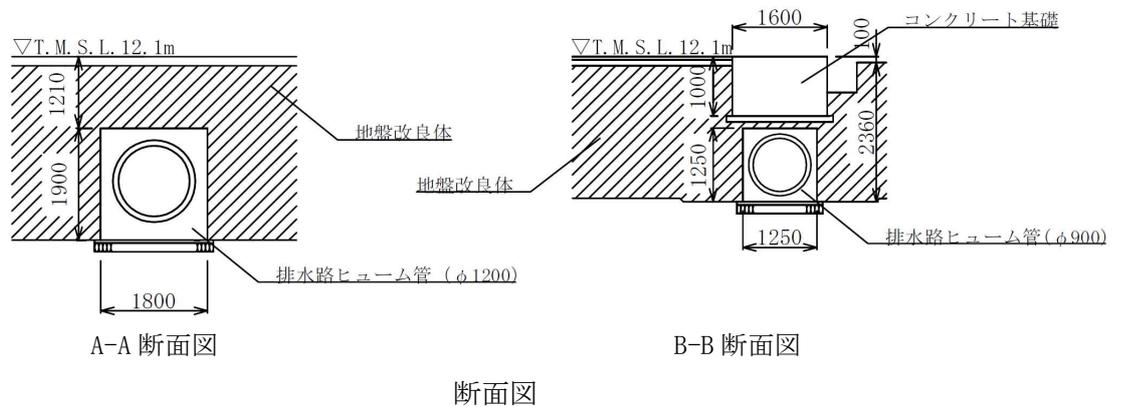


図 5-10 保管場所を横断する地中埋設構造物位置及び断面図 (5号機東側第二保管場所)

(2) 評価結果

液状化に伴う浮上りに対する影響評価結果について、浮上りに対する安全率算定結果を表5-11に、評価結果を表5-12に示す。

荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所については、対象となる地中埋設構造物が存在しないことから『該当なし』と評価し、液状化に伴う浮上りが保管場所に影響を及ぼさないことを確認した。

また、5号機東側保管場所及び5号機東側第二保管場所については、評価対象とした地中埋設構造物の浮上りに対する安全率が評価基準を満足することから『問題なし』と評価し、液状化に伴う浮上りが保管場所に影響を及ぼさないことを確認した。

表5-11 浮上りに対する安全率算定結果

保管場所	名称	揚圧力 (kN/m)	浮上り 抵抗力 (kN/m)	浮上り に対する 安全率	評価基準
5号機東側 保管場所	排水路 ヒューム管 (φ900)	133.1	139.0	1.04	1.0
5号機東側 第二保管場所	排水路 ヒューム管 (φ1200)	112.9	5264	46.6	
	排水路 ヒューム管 (φ900)	63.0	1462	23.2	

表5-12 液状化に伴う浮上りに対する影響評価結果

被害要因	評価結果			
	荒浜側高台 保管場所	大湊側高台 保管場所	5号機東側 保管場所	5号機東側第二 保管場所
液状化に伴う浮上り	該当なし	該当なし	問題なし	問題なし

6. 保管場所における地盤支持力評価について

6.1 概要

可搬型重大事故等対処設備の保管場所における地盤支持力評価は、地盤支持力の不足による保管場所への影響を評価する。

ここでは、上記評価方法及び評価結果について説明する。

6.2 評価方法

保管される可搬型重大事故等対処設備の地震時接地圧に対する安全率を算定し、算定した地震時接地圧に対する安全率が評価基準を上回ることを確認する。

(1) 地震時接地圧の算定

地震時接地圧については、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-別添3-2「可搬型重大事故等対処設備の保管場所における入力地震動」に基づき、各保管場所の地表面での鉛直最大応答加速度から鉛直震度係数を算定し、常時接地圧に鉛直震度係数を乗じて算定する。

表6-1に基準地震動 S_s による各保管場所の鉛直震度係数を示す。

表6-1 基準地震動 S_s による各保管場所の鉛直震度係数

保管場所	地表面での鉛直最大応答加速度 (m/s^2)	鉛直震度係数
荒浜側高台保管場所	10.69	2.09
大湊側高台保管場所	14.78	2.51
5号機東側保管場所	5.74	1.59
5号機東側第二保管場所	5.76	1.59

(2) 常時接地圧の算定

常時接地圧は、総重量が最大となる可搬型重大事故等対処設備を保管場所ごとにそれぞれ選定し、当該可搬型重大事故等対処設備の軸重量を用いて、保管場所の舗装及び地盤改良による荷重分散を考慮して地山上の接地圧を算定する。

地山上の接地圧 P は、下式に基づき算定する。なお、地山上における輪荷重の載荷面が隣り合う車輪の輪荷重の載荷面と重複する場合は、その重複を考慮する。

$$P = W / 2 / A$$

ここで、

W ：対象車両の軸重量(kN)

A ：地山上における輪荷重の載荷面の面積(m²)

$$A = (W_1 \cdot W_b)$$

ここで、

W_1 ：地山上における輪荷重の載荷面延長(m)

$$W_1 = l_0 + 2 \cdot (h \cdot \tan \theta)$$

ここで、

l_0 ：「道路橋示方書・同解説 I 共通編（日本道路協会、平成14年3月）」におけるT荷重の載荷面延長(m) (=0.2m)

h ：路面から地山までの厚さ(m)

θ ：「道路土工 擁壁工指針（日本道路協会 平成24年3月）」における荷重の分散角度(°) (=30°)

W_b ：地山上における輪荷重の載荷面幅(m)

$$W_b = W_0 + 2 \cdot (h \cdot \tan \theta)$$

ここで、

W_0 ：「道路橋示方書・同解説 I 共通編（日本道路協会、平成14年3月）」におけるT荷重の載荷面幅をもとに設定した幅で、片側2輪の場合は0.5m、片側1輪の場合は0.25m

各保管場所に保管している可搬型重大事故等対処設備一覧表及び選定理由を表6-2に、評価の対象とする可搬型重大事故等対処設備の選定結果を表6-3に示す。

また、評価対象に選定した大容量送水車（熱交換器ユニット用）の仕様を図6-1に、5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の仕様を図6-2に、可搬型代替注水ポンプ（A-2級）の仕様を図6-3に、各保管場所の舗装構成を図6-4に示す。なお、評価する舗装構成の位置については、保守的な評価となるように地山までの距離が最も小さくなる箇所を選定する。

表 6-2 各保管場所に保管している可搬型重大事故等対処設備一覧表及び選定理由 (1/3)

保管場所名	設備名	車両総重量	選定理由
荒浜側高台 保管場所	ホイールローダ (7号機設備, 6,7号機共用)	約 16t	<ul style="list-style-type: none"> 最大重量である「大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (7号機設備, 6,7号機共用)」, 「大容量送水車 (原子炉建屋放水設備用) (7号機設備, 6,7号機共用)」, 「大容量送水車 (海水取水用) (7号機設備, 6,7号機共用)」のうち, 「大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (7号機設備, 6,7号機共用)」を代表設備として選定。 なお, 大容量送水車については, 熱交換器ユニット用, 原子炉建屋放水設備用, 海水取水用があるが, 全て同じ仕様である。
	タンクローリ (4kL) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 5t	
	タンクローリ (16kL) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 9t	
	可搬型代替注水ポンプ (A-2級) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 5t	
	可搬型代替注水ポンプ (A-1級) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 9t	
	電源車 (7号機設備, 6,7号機共用)	約 8t	
	熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器 (7号機設備, 6,7号機共用) *	約 15t	
	大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 22t	
	大容量送水車 (原子炉建屋放水設備用) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 22t	
	大容量送水車 (海水取水用) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 22t	
	可搬型窒素供給装置 (7号機設備, 6,7号機共用)	約 13t	
	原子炉建屋放水設備 放水砲 (7号機設備, 6,7号機共用)	約 2t	
	泡原液搬送車 (7号機設備, 6,7号機共用)	約 11t	

注記* : 熱交換器ユニットについては, 保管時に限り, 熱交換器, ポンプ, ストレーナ等を内装するコンテナを車両から取外し, コンテナを専用架台に取付け, 地面に固定せずに保管しているため, 車両部 (トラクタ・トレーラ部) のみの重量となる。

表 6-2 各保管場所に保管している可搬型重大事故等対処設備一覧表及び選定理由 (2/3)

保管場所名	設備名	車両総重量	選定理由
大湊側高台 保管場所	ホイールローダ (7号機設備, 6,7号機共用)	約 15t	<ul style="list-style-type: none"> 最大重量である「大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (7号機設備, 6,7号機共用)」, 「大容量送水車 (原子炉建屋放水設備用) (7号機設備, 6,7号機共用)」, 「大容量送水車 (海水取水用) (7号機設備, 6,7号機共用)」のうち, 「大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (7号機設備, 6,7号機共用)」を代表設備として選定。 なお, 大容量送水車については, 熱交換器ユニット用, 原子炉建屋放水設備用, 海水取水用があるが, 全て同じ仕様である。
	タンクローリ (4kL) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 5t	
	タンクローリ (16kL) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 9t	
	可搬型代替注水ポンプ (A-2級) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 5t	
	可搬型代替注水ポンプ (A-1級) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 9t	
	電源車 (7号機設備, 6,7号機共用)	約 8t	
	熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器 (7号機設備, 6,7号機共用) *	約 15t	
	大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 22t	
	大容量送水車 (原子炉建屋放水設備用) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 22t	
	大容量送水車 (海水取水用) (7号機設備, 6,7号機共用)	約 22t	
	可搬型窒素供給装置 (7号機設備, 6,7号機共用)	約 13t	
	原子炉建屋放水設備 放水砲 (7号機設備, 6,7号機共用)	約 2t	
	泡原液搬送車 (7号機設備, 6,7号機共用)	約 11t	
	5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 (7号機設備, 6,7号機共用)	約 9t	

注記* : 熱交換器ユニットについては, 保管時に限り, 熱交換器, ポンプ, ストレーナ等を内装するコンテナを車両から取外し, コンテナを専用架台に取付け, 地面に固定せずに保管しているため, 車両部 (トラクタ・トレーラ部) のみの重量となる。

表 6-2 各保管場所に保管している可搬型重大事故等対処設備一覧表及び選定理由 (3/3)

保管場所名	設備名	車両総重量	選定理由
5号機東側 保管場所	5号機原子炉建屋内緊急時対策所用 可搬型電源設備 (7号機設備, 6, 7 号機共用)	約 9t	・保管している設備が1種類のみであるため, 「5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 (7号機設備, 6, 7号機共用)」を代表設備として選定。
5号機東側 第二保管場所	タンクローリ (4kL) (7号機設備, 6, 7号機共用)	約 5t	・車両総重量が大きい, 「可搬型代替注水ポンプ (A-2級) (7号機設備, 6, 7号機共用)」を代表設備として選定。
	可搬型代替注水ポンプ (A-2級) (7号機設備, 6, 7号機共用)	約 5t	

表 6-3 可搬型重大事故等対処設備の選定結果

保管場所	設備名称	総重量
荒浜側高台保管場所	大容量送水車 (熱交換器ユニット用)	約 22t
大湊側高台保管場所	大容量送水車 (熱交換器ユニット用)	約 22t
5号機東側保管場所	5号機原子炉建屋内緊急時対策所用 可搬型電源設備	約 9t
5号機東側第二保管場所	可搬型代替注水ポンプ (A-2級)	約 5t

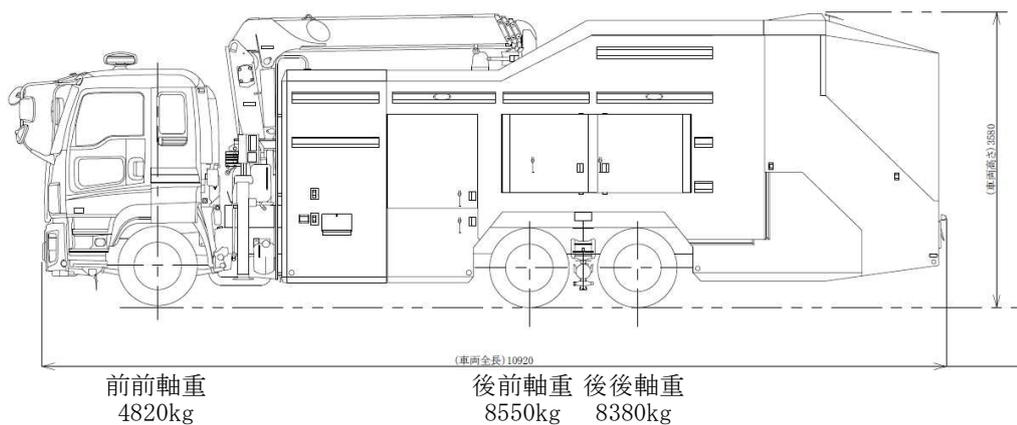


図 6-1 大容量送水車（熱交換器ユニット用）の仕様

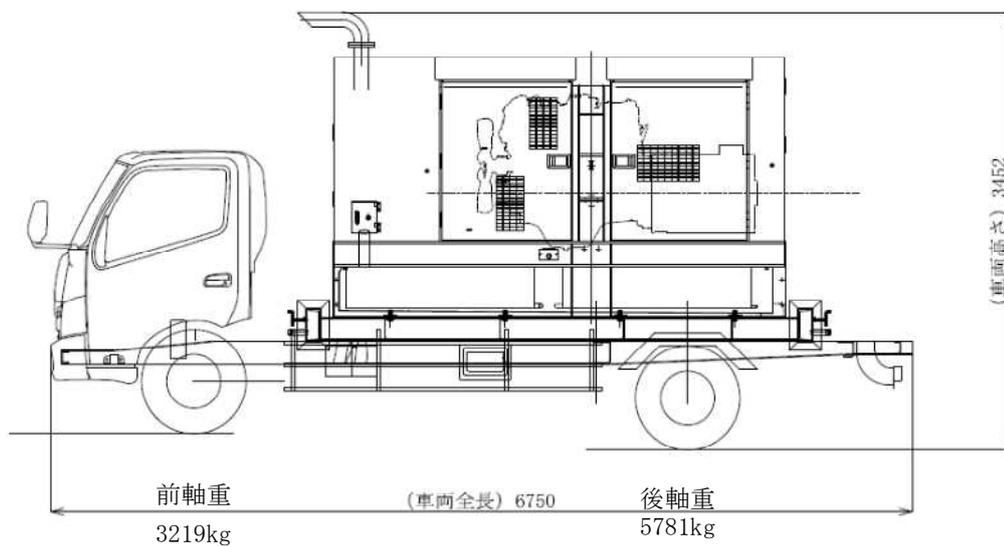


図 6-2 5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備の仕様

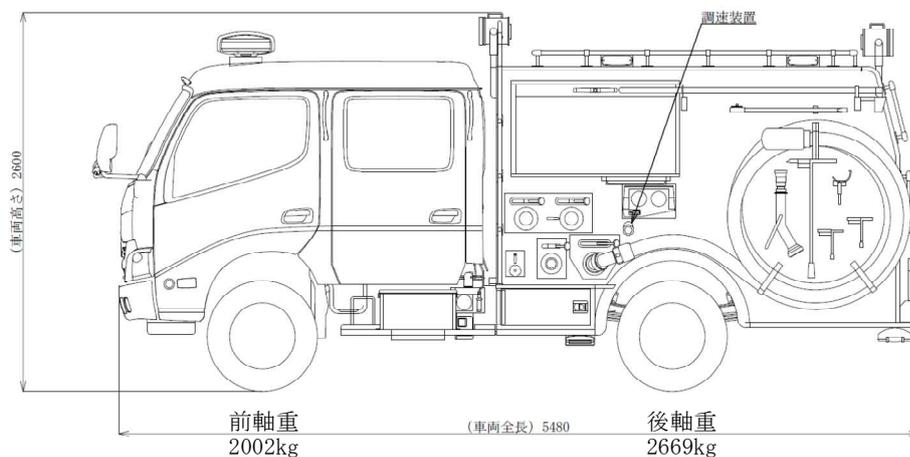


図 6-3 可搬型代替注水ポンプ（A-2 級）の仕様

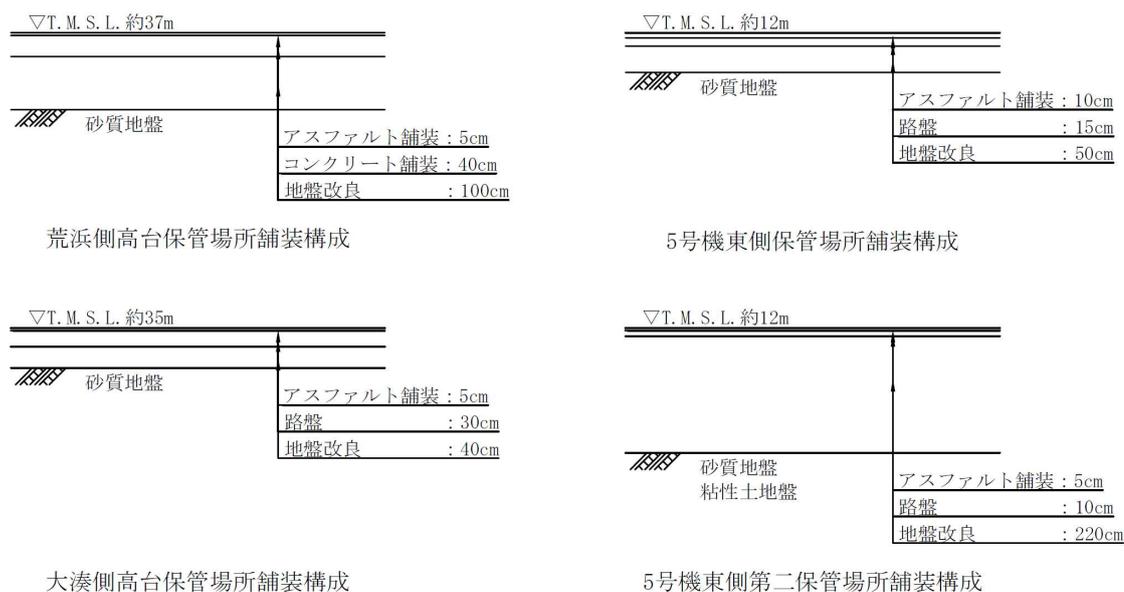


図 6-4 各保管場所の舗装構成

(3) 地震時接地圧に対する安全率の算定

地震時接地圧に対する安全率は、保管場所の地山部における地盤の種類による地盤支持力を、地震時接地圧で除すことで算出する。地盤支持力については、荒浜側高台保管場所、大湊側高台保管場所及び5号機東側保管場所は主に砂質土で構成されていることから、「道路橋示方書(IV下部工編)・同解説(日本道路協会、平成24年3月)」を参考に砂質地盤の最大地盤反力度(常時)の400kN/m²を、5号機東側第二保管場所は主に粘性土で構成されていることから、粘性土地盤の最大地盤反力度(常時)の200kN/m²を設定する。

(4) 評価基準

評価基準は、地震時接地圧による安全率が1.0以上とする。

6.3 評価結果

評価結果を表6-4に示す。

いずれも地震時接地圧に対する安全率が評価基準を上回っており、地盤支持力の不足による保管場所への影響はないことを確認した。

表 6-4 地盤支持力に対する影響評価結果

被害要因	保管場所	地震時 接地圧 (kN/m ²)	地盤 支持力 (kN/m ²)	地震時接地圧 に対する 安全率	評価 基準
地盤支持力の 不足	荒浜側高台保管場所	87	400	4.6	1.0
	大湊側高台保管場所	74	400	5.4	
	5号機東側保管場所	32	400	12.5	
	5号機東側第二保管場所	9	200	22.2	

7. 保管場所及び屋外アクセスルート近傍の障害となり得る構造物と影響評価について

保管場所及び屋外アクセスルート近傍の障害となり得る構造物を抽出し、抽出した構造物に対し保管場所及び屋外アクセスルートへの影響評価を実施した。また、影響評価における建屋の倒壊による影響範囲については、過去の地震時の建屋被害事例から損傷モードを想定し、設定した。

7.1 保管場所及び屋外アクセスルート近傍の構造物の抽出

図面確認及び現場調査により、保管場所及び屋外アクセスルート近傍の障害となり得る構造物を抽出した。保管場所については、抽出結果を表 7-1 及び表 7-2 に、抽出した構造物の配置を図 7-1～図 7-3 に示す。屋外アクセスルートについては、抽出結果を表 7-3 及び表 7-4 に、抽出した構造物の配置を図 7-4～図 7-9 に示す。

表 7-1 保管場所の周辺構造物（建屋）

管理番号	構造物名称	参照図面
1	環境管理棟	図 7-1
109	荒浜側高台資機材倉庫	
71	大湊側緊急用電気品室	図 7-2
72	大湊側高台資機材倉庫	
102	自衛消防センター	
103	大湊高台宿直棟	
104	暫定宿直棟	
67	5号機格納容器圧力逃がし装置基礎	図 7-3
70	5号機サービス建屋	
108	5号機連絡通路	

表 7-2 保管場所の周辺構造物（建屋以外）

T	5号機主排気筒	図 7-3
---	---------	-------

表 7-3 屋外アクセスルートの周辺構造物（建屋）（1/5）

管理番号	構造物名称	参照図面
1	環境管理棟	図 7-4
2	水循環ポンプ小屋	
33	荒浜側緊急用 M/C 建屋	
34	154kV 変電所遮風壁	
3	社員駐車場連絡通路（東側）	図 7-5
4	No. 2 保全部倉庫	
5	総務部倉庫	
6	詰所	
7	発電所車庫（F 棟）	
8	電気自動車電源設備用倉庫	
9	情報センター棟増築	
10	総合情報センター棟	
11	事務建屋（第Ⅲ期）	
12	事務建屋（第Ⅰ期）	
13	事務建屋（第Ⅱ期）	
14	免震重要棟	
15	免震重要棟雑排水槽用貯水槽ポンプ室	
16	500kV 開閉所遮風壁	
17	重量品倉庫 1	
18	重量品倉庫 2	
19	技術部倉庫	
20	燃料 G 倉庫	
21	備品倉庫	
22	純水移送ポンプ室	
23	飲料水ポンプ室	
24	No. 1 倉庫	
25	保安倉庫	

表 7-3 屋外アクセスルート周辺の構造物（建屋）（2/5）

管理番号	構造物名称	参照図面
26	荒浜側発電倉庫	図 7-5
27	第二資材倉庫	
28	No. 1～3 高圧ガスボンベ倉庫	
29	荒浜側予備品倉庫	
30	潤滑油倉庫（危険物倉庫）	
31	北側 66kV 開閉所	
32	荒浜立坑換気塔	
110	安全施設建設センター事務所	
114	協力企業 K 社 仮設事務所	
115	安全施設建設センター事務所増築棟	
35	大湊立坑換気塔	
36	協力企業 I 社事務所	
37	給水建屋	
38	大湊側ディーゼル駆動消火ポンプ建屋	
39	5号機地震観測計器室	
40	出入管理建屋（大湊側）（増築）	
41	出入管理建屋（大湊側）	
42	7号機 H ₂ , O ₂ , CO ₂ ボンベ建屋	
43	7号機ボール捕集器ピット上屋	
44	7号機復水器連続洗浄装置制御盤室他	
45	6号機 H ₂ , O ₂ , CO ₂ ボンベ建屋	
46	6号機ボール捕集器ピット上屋	
47	6号機復水器連続洗浄装置制御盤建屋	
48	6号機 CO ₂ ボンベ建屋	
49	7号機タービン建屋	
50	7号機原子炉建屋	
51	6/7号機廃棄物処理建屋	

表 7-3 屋外アクセスルートの周辺構造物（建屋）（3/5）

管理番号	構造物名称	参照図面
52	6/7号機コントロール建屋	
53	6/7号機サービス建屋	
54	6/7号機連絡通路	図 7-6
55	6号機タービン建屋	
56	7号機大物搬入建屋	
57	OF-CV 洞道入口建屋	
58	5号機 H ₂ , O ₂ , CO ₂ ポンベ建屋	
59	5号機 N ₂ , CO ₂ ポンベ建屋	
60	5号機海水熱交換器建屋排風機室	
61	5号機ボール捕集器ピット上屋	
62	5号機大物搬入建屋	
63	5号機タービン建屋	
64	補助ボイラー建屋	
65	雑固体廃棄物焼却設備建屋（大湊側）	
66	5号機サービス建屋車庫	
67	5号機格納容器圧力逃がし装置基礎	
68	5号機主排気モニタ建屋	
69	5号機原子炉建屋	
70	5号機サービス建屋	
101	7号機格納容器圧力逃がし装置基礎	
111	6号機原子炉建屋	
112	6号機大物搬入建屋	
113	6号機格納容器圧力逃がし装置基礎	
116	協力企業 L 社 朝礼会場棟	
117	協力企業 M 社 仮設事務所	
71	大湊側緊急用電気品室	図 7-7
72	大湊側高台資機材倉庫	
73	大湊側津波対策品倉庫	
74	固体廃棄物処理建屋	

表 7-3 屋外アクセスルートの周辺構造物（建屋）（4/5）

管理番号	構造物名称	参照図面
75	固体廃棄物貯蔵庫	図 7-7
76	固体廃棄物ポンプ室建屋	
102	大湊高台自衛消防センター	
103	大湊高台宿直棟	
104	暫定宿直棟	
107	廃棄物一時保管庫	
77	協力企業 A 社 事務所	図 7-8
78	協力企業 A 社 倉庫	
79	協力企業 B 社 柏崎事業所	
80	協力企業 C 社 事務所棟	
81	協力企業 C 社 食堂売店棟	
82	協力企業 D 社/E 社合同棟 事務所・詰所	
83	協力企業 D 社/E 社合同棟 仮設事務所	
84	協力企業 D 社/E 社合同棟 倉庫棟	
85	協力企業 D 社/E 社合同棟 仮設事務所 2	
86	協力企業 F 社 事業所	
87	協力企業事務所	
88	協力企業 G 社 仮設詰所・倉庫	
89	協力企業 G 社 仮設詰所・倉庫 2	
90	協力企業 G 社 仮設詰所・倉庫 3	
91	協力企業 G 社 事務所	
92	協力企業 G 社 詰所	
93	協力企業 H 社 事務所	
105	第 2 企業センター合同棟	
106	協力企業 J 社 事務所	
118	協力企業 N 社 仮設事務所	
119	協力企業 O 社 仮設事務所	

表 7-3 屋外アクセスルートの周辺構造物（建屋）（5/5）

管理番号	構造物名称	参照図面
120	協力企業 O 社 仮設事務所 2	図 7-8
121	協力企業 O 社 仮設事務所 3	
122	協力企業 O 社 仮設事務所 4	
123	協力企業 O 社 仮設事務所 5	
124	協力企業 O 社 仮設事務所 6	
125	協力企業 P 社 仮設事務所	
126	協力企業 G 社 朝礼会場棟	
94	土木企業体 現場事務所①	図 7-9
95	土木企業体 現場事務所②	
96	土木企業体 現場事務所③	
97	土木企業体 現場事務所④	
98	土木企業体 現場事務所⑤	
99	土木企業体 現場事務所⑥	
100	土木企業体 現場事務所⑦	

表 7-4 屋外アクセスルートの周辺構造物（建屋以外）

管理番号	構造物名称	参照図面
A	154kV 荒浜線鉄塔 No. 25, No. 26	図 7-4
B	500kV 新新潟幹線鉄塔 No. 1, No. 2	
C	500kV 南新潟幹線鉄塔 No. 1, No. 2	
D	通信鉄塔	図 7-5
E	1/2 号機主排気筒	
F	3 号機主排気筒	
G	4 号機主排気筒	
H	免震重要棟屋外遮蔽壁	
I	No. 1 ろ過水タンク	
J	No. 2 ろ過水タンク	
K	6 号機軽油タンク	図 7-6
L	7 号機軽油タンク	
M	7 号機主変圧器	
N	6/7 号機非放射性廃液収集タンク	
O	5 号機非放射性廃液収集タンク	
P	5 号機軽油タンク (A)	
Q	5 号機軽油タンク (B)	
R	泡原液貯蔵タンク	
S	圧力抑制室プール水サージタンク (大湊側)	
T	5 号機主排気筒	
U	大湊側 純水タンク No. 3	
V	6 号機主排気筒	
W	7 号機主排気筒	
X	6 号機主変圧器	
Y	高所訓練施設	



図 7-1 保管場所の周辺構造物（荒浜側高台保管場所）

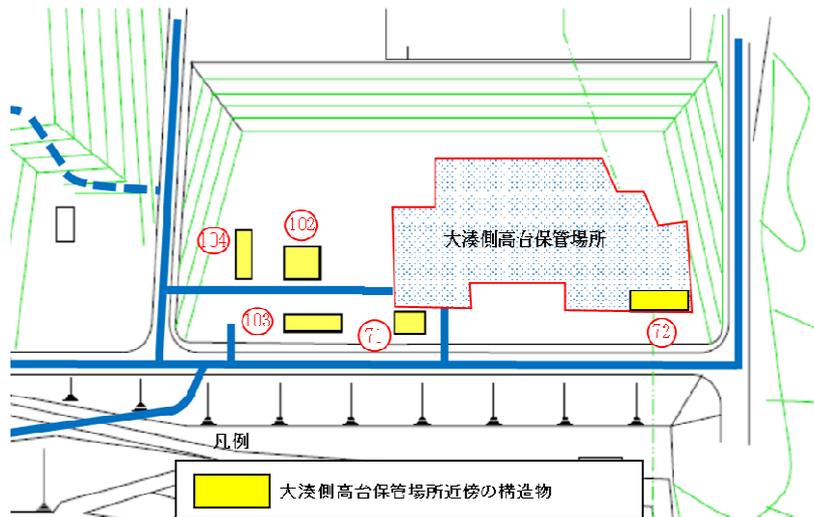


図 7-2 保管場所の周辺構造物（大湊側高台保管場所）

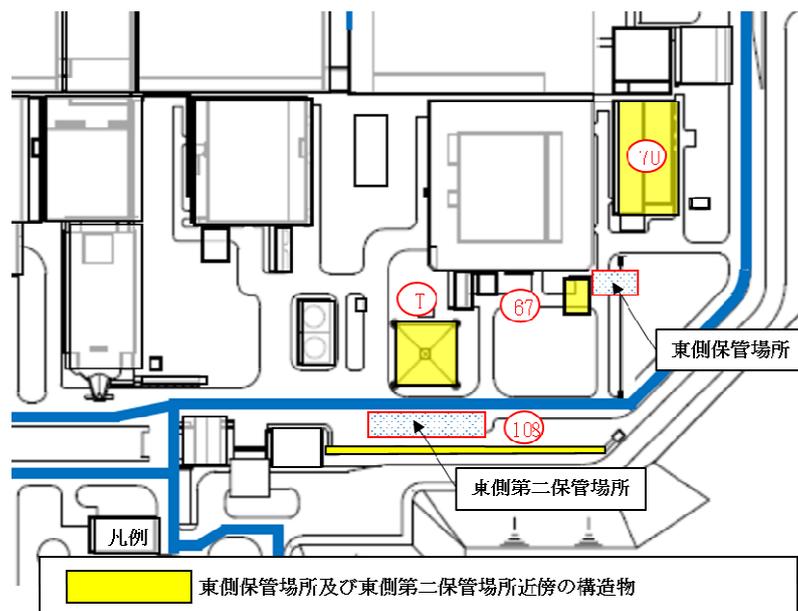
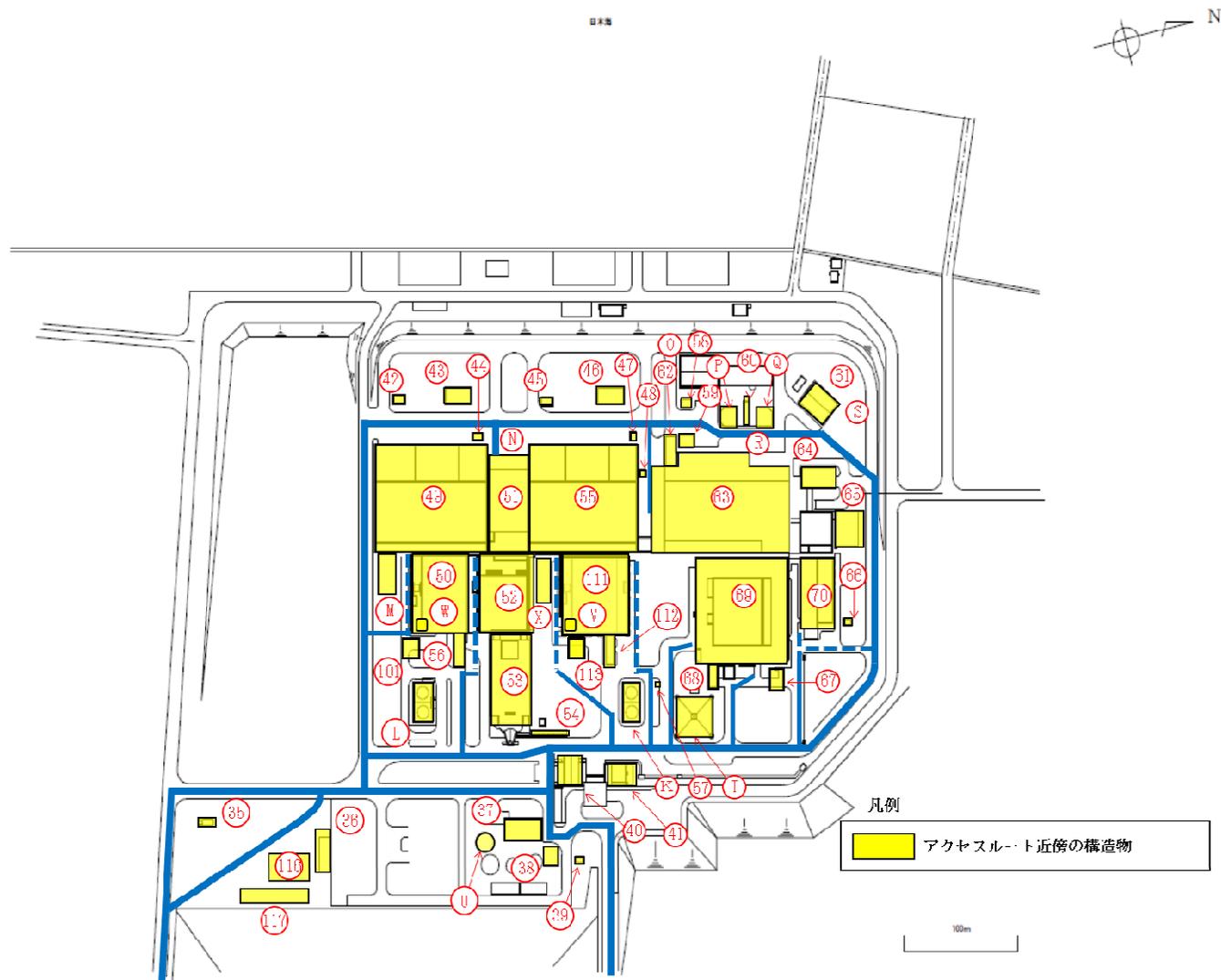


図 7-3 保管場所の周辺構造物（5号機東側保管場所及び5号機東側第二保管場所）



図7-5 屋外アクセスルートの周辺構造物（荒浜側詳細図）



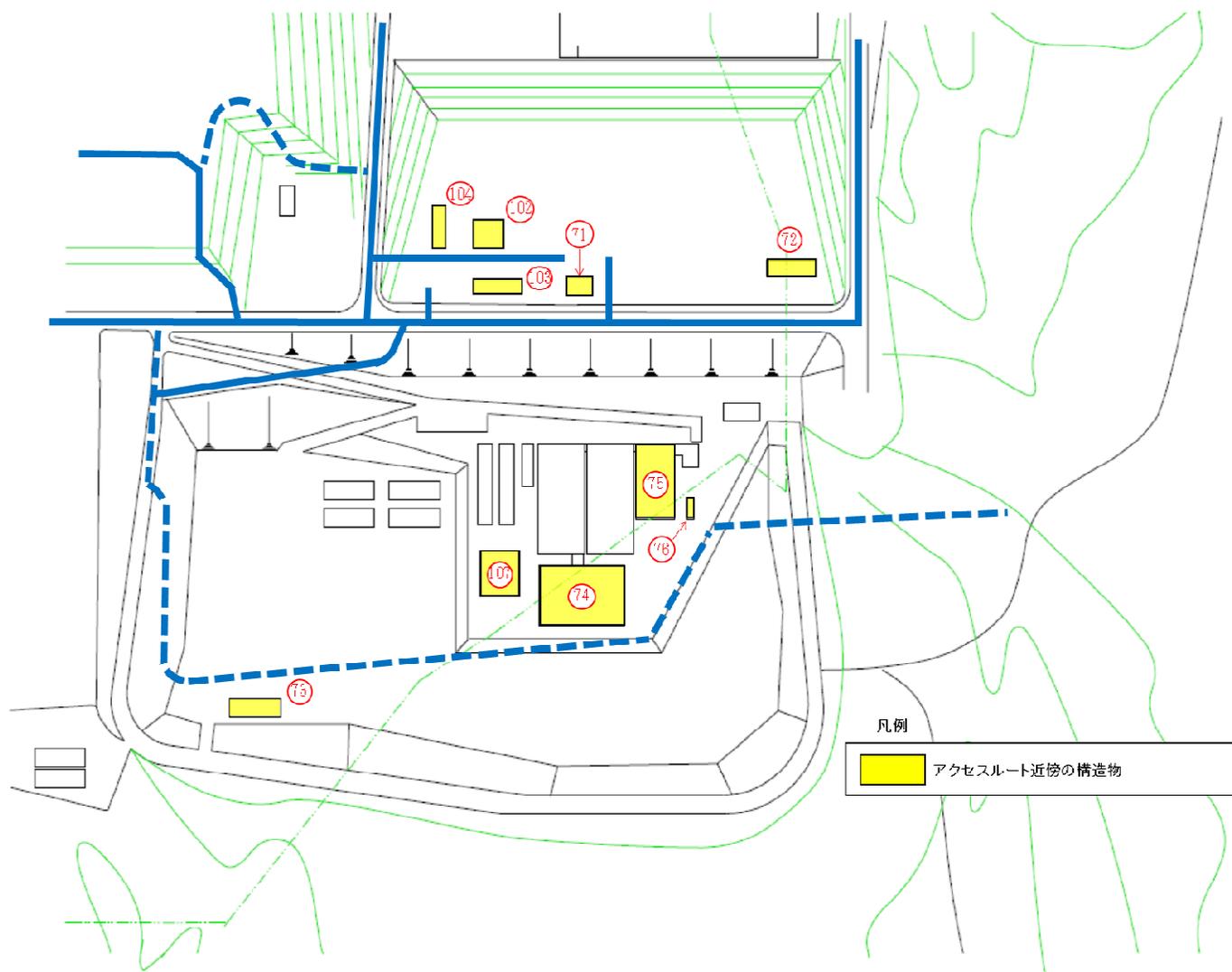


図 7-7 屋外アクセスルートの周辺構造物 (大湊側高台詳細図)

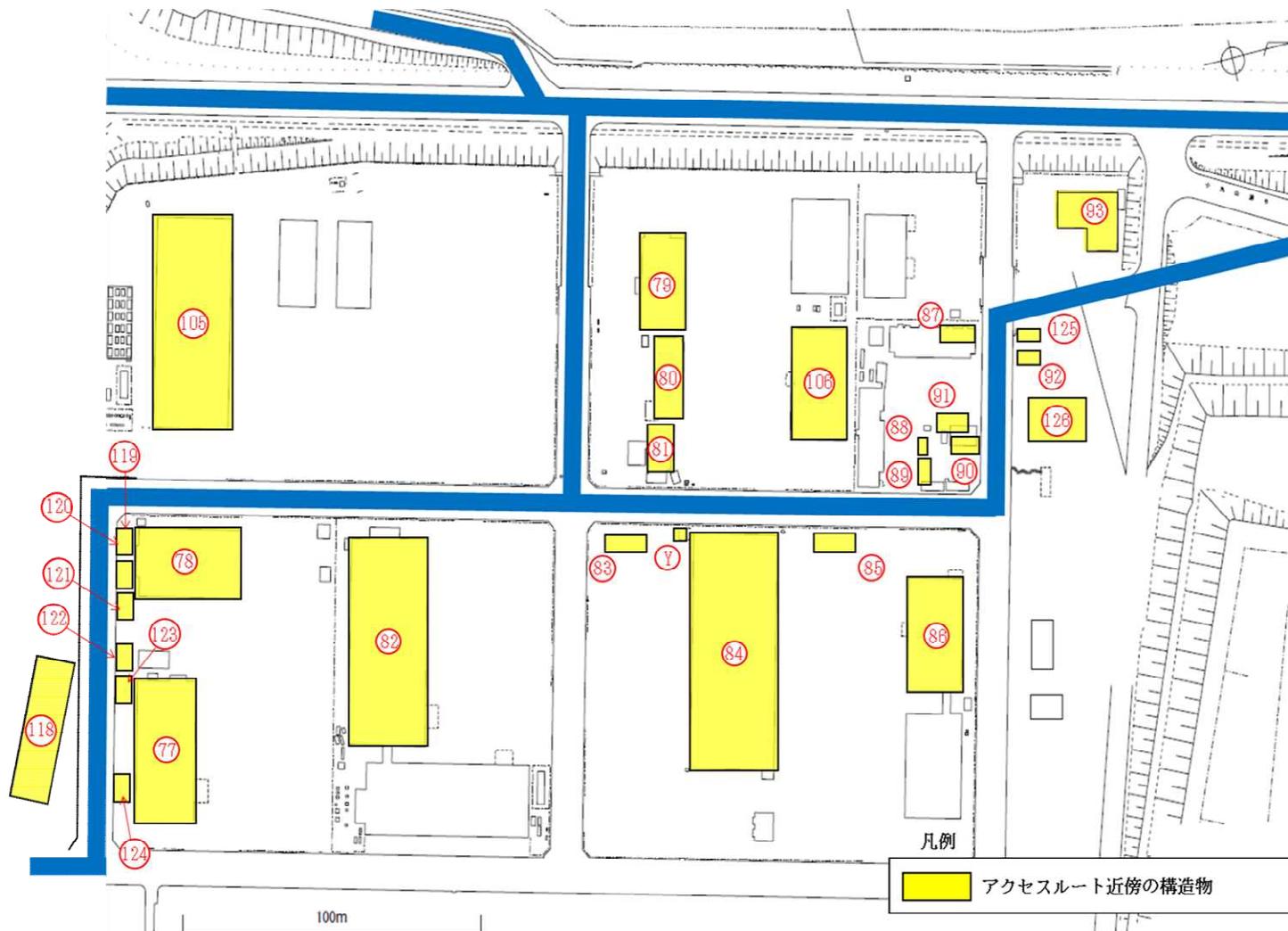


図7-8 屋外アクセスルートの周辺構造物（企業棟詳細図）



図7-9 屋外アクセスルートの周辺構造物（企業棟詳細図）

7.2 構造物の倒壊による保管場所及び屋外アクセスルートへの影響範囲の評価方法

(1) 評価方法

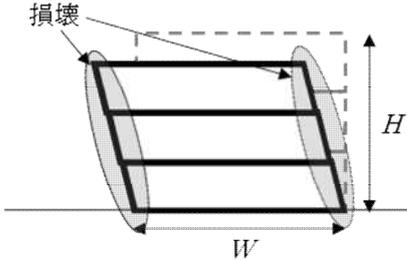
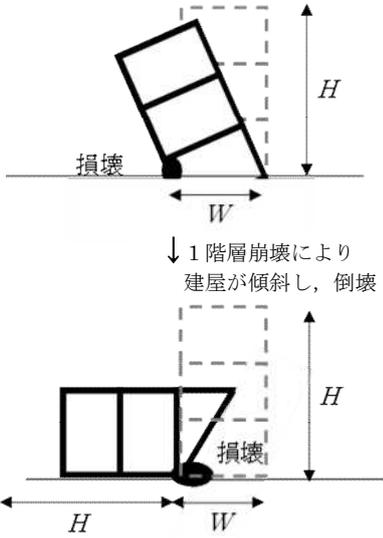
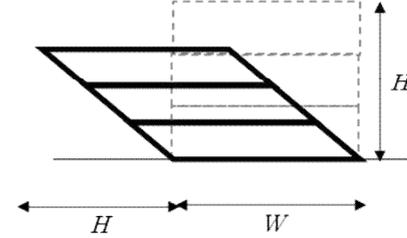
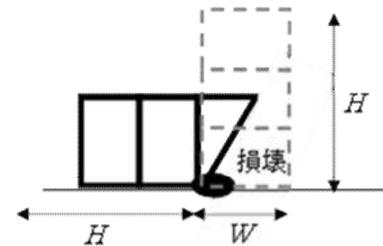
保管場所及び屋外アクセスルート近傍の障害となり得るとして抽出した構造物のうち、SクラスもしくはSクラス以外で基準地震動 S_s により倒壊に至らないことを確認している構造物以外の構造物については、基準地震動 S_s により保守的に倒壊するものとして保管場所及び屋外アクセスルートへの影響評価を実施した。

ただし、Sクラスの構造物及びSクラス以外で基準地震動 S_s により倒壊に至らないことを確認している構造物については、保管場所及び屋外アクセスルートへの影響を及ぼさない構造物とする。

構造物のうち建屋の倒壊による影響範囲は、過去の地震時の建屋被害事例から建屋の損傷モードを想定し評価した。表7-5に示すとおり、建屋の損傷モードを層崩壊及び転倒崩壊とし、影響範囲は全層崩壊、又は建屋の根元から転倒するものとして建屋高さ分を設定した。

建屋以外の構造物の損壊による影響範囲は、構造物が根元から保管場所及び屋外アクセスルート側に倒壊するものとして設定し評価した。

表 7-5 建屋の損傷モード及び倒壊による影響範囲

損傷モード	層崩壊	転倒崩壊
<p>阪神・淡路大震災時の被害の特徴</p>	<p>○崩壊形状としては、1階層崩壊・中間層崩壊・全層崩壊。 ○柱の耐力不足・剛性の偏在や層間での急な剛性・耐力の違い・重量偏在が崩壊の主な原因に挙げられる。 ○1階層崩壊の被害事例はピロティ構造物の被害率が著しく高い。 ○中間層崩壊は、6～12階建ての建築物に確認されている。</p>	<p>○1階層崩壊後に建築物が大きく傾き転倒に至ったケースが確認されている。</p>
<p>想定される損傷モード</p>	<p>隣接する保管場所及び屋外アクセスルートへの影響範囲が大きくなると想定される全層崩壊を損傷モードに選定した。</p> 	<p>1階層崩壊後に転倒に至る崩壊を想定。</p> 
<p>想定する建屋の倒壊範囲</p>	<p>全層崩壊は地震時に構造物が受けるエネルギーを各層で配分することから、各層の損傷は小さいため、建屋全体の傾斜は過去の被害事例からも小さいが、各層が各層高さ分、保管場所及び屋外アクセスルート側へ大きく傾斜するものとして設定。</p> 	<p>上述の損傷モードに基づき、建屋高さH分には到達しないもののHとして設定。</p> 
<p>建屋の倒壊による影響範囲</p>	<p>H (建屋高さ分を設定)</p>	

(2) 評価基準

評価基準として、保管場所については、倒壊影響範囲との離隔距離 0.0m 以上を確保できない場合は、倒壊の影響を受けると評価した。なお、保管場所内に施設されている構造物もしくは倒壊影響範囲に保管場所が含まれる構造物については、倒壊影響範囲と可搬型重大事故等対処設備との離隔距離 0.0m 以上を確保できない場合は、倒壊の影響を受けると評価した。

屋外アクセスルートについては、可搬型重大事故等対処設備が通行可能な道路幅員とし可搬型重大事故等対処設備として最も全幅の大きい大型車両である熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器の全幅約 2.5m を考慮し、3.0m とする。3.0m を確保できない場合は、倒壊の影響を受けると評価した。

評価基準である保管場所若しくは可搬型重大事故等対処設備と倒壊影響範囲との離隔距離及び可搬型重大事故等対処設備が通行可能な道路幅員の設定方針について、図 7-10 及び図 7-11 に示す。また、図中に示す建屋高さは屋上設置設備を含めた高さとして設定した。

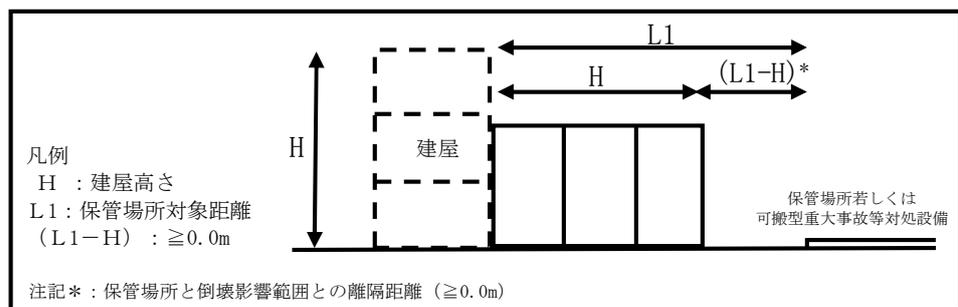


図 7-10 保管場所若しくは可搬型重大事故等対処設備と倒壊影響範囲との離隔距離の設定方針

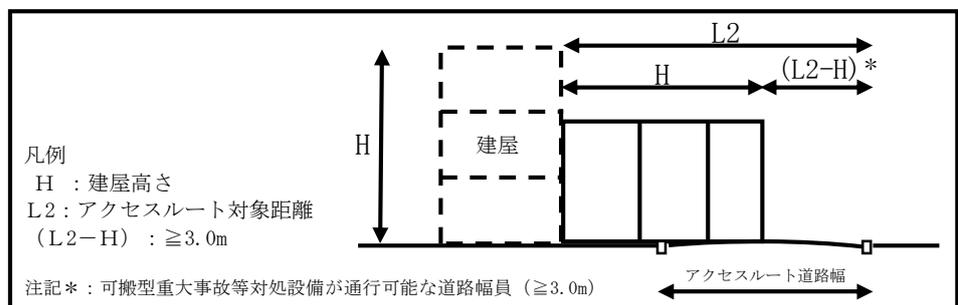


図 7-11 可搬型重大事故等対処設備が通行可能な道路幅員の設定方針

7.3 構造物の倒壊による保管場所及び屋外アクセスルートへの影響評価結果

構造物の倒壊による保管場所及び屋外アクセスルートへの影響評価結果について、保管場所への影響評価結果を表 7-6 及び表 7-7 に、倒壊により影響を与える構築物の位置を図 7-12～図 7-14 に示す。屋外アクセスルートへの影響評価結果を表 7-8 及び表 7-9 に、倒壊により影響を与える構築物の位置を図 7-15～図 7-20 に示す。また、周辺構造物の屋上に設置されている設備による屋外アクセスルートへの影響評価結果を表 7-10 に示す。

なお、屋上に設備が設置されている周辺構造物は、VI-1-1-7-別添 1「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」において仮復旧ルートとして選定したルート周辺に存在しておらず、柏崎刈羽原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請書（6号及び7号発電用原子炉施設の変更）のうち添付資料十「5. 重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力」の追補 1.1～1.19 に影響を及ぼさないことを確認した。

表 7-6 建屋の損傷モード及び倒壊による影響範囲における保管場所への影響評価結果（建屋）

参照 図面	管理 番号	保管場所周辺構造物名称	構造物諸元					評価方法	影響評価	
			耐震 クラス	建物 構造	階数 n	高さ(m) H	保管場所との 離隔距離 (m) L1		判定値 (L1-H)	判定
図 7-12	1	環境管理棟	N	RC 造	2	8.65	74.54	倒壊による影響範囲を H として評価	65.89	保管場所へ影響なし
	109	荒浜側高台資機材倉庫	N	S 造	1	7.05	—*1	倒壊による影響範囲を H として評価	—*1	倒壊による影響範囲に可搬型重大事故等対処設備が含まれていないことを確認し、影響なしと評価。
図 7-13	71	大湊側緊急用電気品室	N	S 造	1	5.95	3.00	倒壊による影響範囲を H として評価	-2.95*2	倒壊による影響範囲に可搬型重大事故等対処設備が含まれていないことを確認し、影響なしと評価。
	72	大湊側高台資機材倉庫	N	S 造	1	7.45	—*1	倒壊による影響範囲を H として評価	—*1	倒壊による影響範囲に可搬型重大事故等対処設備が含まれていないことを確認し、影響なしと評価。
	102	大湊高台自衛消防センター	N	RC 造	1	6.05	47.1	倒壊による影響範囲を H として評価	41.05	保管場所へ影響なし
	103	大湊高台宿直棟	N	RC 造	2	8.30	32.1	倒壊による影響範囲を H として評価	23.8	保管場所へ影響なし
	104	暫定宿直棟	N	S 造	1	6.80	97.76	倒壊による影響範囲を H として評価	90.96	保管場所へ影響なし
図 7-14	67	5号機格納容器圧力逃がし装置基礎	—	RC 造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	保管場所へ影響なし
	70	5号機サービス建屋	N	RC 造	3	17.89	29.27	倒壊による影響範囲を H として評価	11.38	保管場所へ影響なし
	108	5号機連絡通路	N	RC 造	1	3.45	3.00	倒壊による影響範囲を H として評価	-0.45*2	倒壊による影響範囲に可搬型重大事故等対処設備が含まれていないことを確認し、影響なしと評価。

注記*1：保管場所内に施設されているため、保管場所に保管されている可搬型重大事故等対処設備との距離について評価を実施。

*2：倒壊による影響範囲に保管場所が含まれるため、保管場所に保管されている可搬型重大事故等対処設備との距離について評価を実施。

表 7-7 構造物の損傷モード及び倒壊による影響範囲における保管場所への影響評価結果（建屋以外）

参照 図面	管理 番号	保管場所周辺構造物名称	構造物諸元			評価方法	影響評価	
			耐震 クラス	高さ(m) H	保管場所との離 隔距離 (m) L1		判定値 (L1-H)	判定
図 7-14	T	5号機排気筒	C	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	保管場所へ影響なし

表 7-8 建屋の損傷モード及び倒壊による影響範囲における屋外アクセスルートへの影響評価結果（建屋）（1/4）

参照 図面	管理 番号	屋外アクセスルート周辺構造物名称	構造物諸元					評価方法	影響評価	
			耐震 クラス	建物 構造	階数 n	高さ(m) H	屋外アクセスルート 対象距離 (m) L2		判定値 (L2-H)	判定
図 7-15	1	環境管理棟	N	RC 造	2	8.65	31.20	倒壊による影響範囲を H として評価	22.55	屋外アクセスルートへ影響なし
	2	水循環ポンプ小屋	N	S 造	1	3.17	33.15	倒壊による影響範囲を H として評価	29.98	屋外アクセスルートへ影響なし
	33	荒浜側緊急用 M/C 建屋	C	RC 造	1	5.50	15.00	倒壊による影響範囲を H として評価	9.50	屋外アクセスルートへ影響なし
	34	154kV 変電所遮風壁	N	RC 造	1	10.90	10.60	倒壊による影響範囲を H として評価	-0.30	影響あり（徒歩ルート：周辺平坦であり迂回可）
図 7-16	3	社員駐車場連絡通路（東側）	N	S 造	1	3.39	12.80	倒壊による影響範囲を H として評価	9.41	屋外アクセスルートへ影響なし
	4	No. 2 保全部倉庫	N	S 造	1	6.37	16.50	倒壊による影響範囲を H として評価	10.13	屋外アクセスルートへ影響なし
	5	総務部倉庫	N	S 造	1	6.30	16.50	倒壊による影響範囲を H として評価	10.20	屋外アクセスルートへ影響なし
	6	詰所	N	S 造	2	6.98	16.00	倒壊による影響範囲を H として評価	9.02	屋外アクセスルートへ影響なし
	7	発電所車庫（F 棟）	N	S 造	1	2.70	15.80	倒壊による影響範囲を H として評価	13.10	屋外アクセスルートへ影響なし
	8	電気自動車電源設備用倉庫	N	S 造	1	2.58	16.30	倒壊による影響範囲を H として評価	13.72	屋外アクセスルートへ影響なし
	9	情報センター棟増築	N	S 造	3	14.35	18.00	倒壊による影響範囲を H として評価	3.65	屋外アクセスルートへ影響なし
	10	総合情報センター棟	N	S 造	3	18.05	18.00	倒壊による影響範囲を H として評価	-0.05	影響あり
	11	事務建屋（第Ⅲ期）	N	S 造	2	14.10	13.00	倒壊による影響範囲を H として評価	-1.10	影響あり
	12	事務建屋（第Ⅰ期）	N	S 造	2	14.10	24.00	倒壊による影響範囲を H として評価	9.90	屋外アクセスルートへ影響なし
	13	事務建屋（第Ⅱ期）	N	S 造	2	14.10	14.50	倒壊による影響範囲を H として評価	0.40	影響あり
	14	免震重要棟	N	S 造	2	12.56	20.10	倒壊による影響範囲を H として評価	7.54	屋外アクセスルートへ影響なし
	15	免震重要棟雑排水槽用貯水槽ポンプ室	N	S 造	1	2.63	16.00	倒壊による影響範囲を H として評価	13.37	屋外アクセスルートへ影響なし
	16	500kV 開閉所遮風壁	N	S 造	1	18.00	31.00	倒壊による影響範囲を H として評価	13.00	屋外アクセスルートへ影響なし
	17	重量品倉庫 1	N	S 造	1	7.84	13.00	倒壊による影響範囲を H として評価	5.16	屋外アクセスルートへ影響なし
	18	重量品倉庫 2	N	S 造	1	9.36	13.00	倒壊による影響範囲を H として評価	3.64	屋外アクセスルートへ影響なし
	19	技術部倉庫	N	S 造	1	10.32	12.20	倒壊による影響範囲を H として評価	1.88	影響あり
	20	燃料 G 倉庫	N	S 造	2	12.25	12.20	倒壊による影響範囲を H として評価	-0.05	影響あり
	21	備品倉庫	N	S 造	1	12.83	22.00	倒壊による影響範囲を H として評価	9.17	屋外アクセスルートへ影響なし
	22	純水移送ポンプ室	N	S 造	1	5.75	13.00	倒壊による影響範囲を H として評価	7.25	屋外アクセスルートへ影響なし
	23	飲料水ポンプ室	N	S 造	1	5.90	13.00	倒壊による影響範囲を H として評価	7.10	屋外アクセスルートへ影響なし
	24	No. 1 倉庫	N	S 造	1	8.60	14.80	倒壊による影響範囲を H として評価	6.20	屋外アクセスルートへ影響なし
	25	保安倉庫	N	S 造	2	5.88	11.50	倒壊による影響範囲を H として評価	5.62	屋外アクセスルートへ影響なし
	26	荒浜側発電倉庫	N	S 造	2	6.13	11.50	倒壊による影響範囲を H として評価	5.37	屋外アクセスルートへ影響なし
	27	第二資材倉庫	N	S 造	2	6.85	11.50	倒壊による影響範囲を H として評価	4.65	屋外アクセスルートへ影響なし
	28	No. 1～3 高圧ガスボンベ倉庫	N	S 造	1	4.07	11.50	倒壊による影響範囲を H として評価	7.43	屋外アクセスルートへ影響なし
	29	荒浜側予備品倉庫	N	S 造	1	8.55	11.50	倒壊による影響範囲を H として評価	2.95	影響あり
	30	潤滑油倉庫（危険物倉庫）	N	S 造	1	4.10	11.50	倒壊による影響範囲を H として評価	7.40	屋外アクセスルートへ影響なし
	31	北側 66kV 開閉所	C	S 造	1	5.90	29.00	倒壊による影響範囲を H として評価	23.10	屋外アクセスルートへ影響なし
	32	荒浜立坑換気塔	N	RC 造	1	7.00	18.00	倒壊による影響範囲を H として評価	11.00	屋外アクセスルートへ影響なし
110	安全施設建設センター事務所	N	S 造	2	7.60	10.98	倒壊による影響範囲を H として評価	3.38	屋外アクセスルートへ影響なし	

表 7-8 建屋の損傷モード及び倒壊による影響範囲における屋外アクセスルートへの影響評価結果 (建屋) (2/4)

参照 図面	管理 番号	屋外アクセスルート周辺構造物名称	構造物諸元				屋外アクセスルート 対象距離 (m) L2	評価方法	影響評価	
			耐震 クラス	建物 構造	階数 n	高さ (m) H			判定値 (L2-H)	判定
図 7-16	114	協力企業 K 社 仮設事務所	N	S 造	2	5.70	15.70	倒壊による影響範囲を H として評価	10.00	アクセスルートへ影響なし
	115	安全施設建設センター事務所増築棟	N	S 造	2	8.30	1.48	倒壊による影響範囲を H として評価	-6.82	影響あり (徒歩ルート: 周辺平坦で あり迂回可)
図 7-17	35	大湊立坑換気塔	N	RC 造	1	6.30	30.00	倒壊による影響範囲を H として評価	23.70	屋外アクセスルートへ影響なし
	36	協力企業 I 社事務所	N	S 造	2	6.52	13.00	倒壊による影響範囲を H として評価	6.48	屋外アクセスルートへ影響なし
	37	給水建屋	N	S 造	1	5.70	14.20	倒壊による影響範囲を H として評価	8.50	屋外アクセスルートへ影響なし
	38	大湊側ディーゼル駆動消火ポンプ建屋	B	RC 造	1	7.90	14.00	倒壊による影響範囲を H として評価	6.10	屋外アクセスルートへ影響なし
	39	5号機地震観測計器室	N	RC 造	1	2.95	17.00	倒壊による影響範囲を H として評価	14.05	屋外アクセスルートへ影響なし
	40	出入管理建屋 (大湊側) (増築)	N	RC 造	2	8.92	13.00	倒壊による影響範囲を H として評価	4.08	屋外アクセスルートへ影響なし
	41	出入管理建屋 (大湊側)	N	RC 造	2	8.92	25.50	倒壊による影響範囲を H として評価	16.58	屋外アクセスルートへ影響なし
	42	7号機 H ₂ , O ₂ , CO ₂ ボンベ建屋	N	RC 造	1	3.80	20.00	倒壊による影響範囲を H として評価	16.20	屋外アクセスルートへ影響なし
	43	7号機ボール捕集器ピット上屋	N	S 造	1	5.15	9.70	倒壊による影響範囲を H として評価	4.55	屋外アクセスルートへ影響なし
	44	7号機復水器連続洗浄装置制御盤室他	N	RC 造	1	4.20	12.00	倒壊による影響範囲を H として評価	7.80	屋外アクセスルートへ影響なし
	45	6号機 H ₂ , O ₂ , CO ₂ ボンベ建屋	N	RC 造	1	4.45	15.00	倒壊による影響範囲を H として評価	10.55	屋外アクセスルートへ影響なし
	46	6号機ボール捕集器ピット上屋	N	S 造	1	5.15	12.00	倒壊による影響範囲を H として評価	6.85	屋外アクセスルートへ影響なし
	47	6号機復水器連続洗浄装置制御盤建屋	N	RC 造	1	4.20	12.00	倒壊による影響範囲を H として評価	7.80	屋外アクセスルートへ影響なし
	48	6号機 CO ₂ ボンベ建屋	N	RC 造	1	4.40	6.10	倒壊による影響範囲を H として評価	1.70	影響あり
	49	7号機タービン建屋	B	RC 造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	50	7号機原子炉建屋	S	RC 造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	51	6/7号機廃棄物処理建屋	B	RC 造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	52	6/7号機コントロール建屋	S	RC 造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	53	6/7号機サーブ建屋	N	RC 造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	54	6/7号機連絡通路	N	RC 造	1	3.96	12.43	倒壊による影響範囲を H として評価	8.47	屋外アクセスルートへ影響なし
	55	6号機タービン建屋	B	RC 造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	56	7号機大物搬入建屋	S	RC 造	—	—	—	耐震評価に基づき影響が無いことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	57	0F-CV 洞道入口建屋	N	RC 造	1	3.60	14.00	倒壊による影響範囲を H として評価	10.40	屋外アクセスルートへ影響なし
	58	5号機 H ₂ , O ₂ , CO ₂ ボンベ建屋	N	RC 造	1	3.30	17.00	倒壊による影響範囲を H として評価	13.70	屋外アクセスルートへ影響なし
	59	5号機 N ₂ , CO ₂ ボンベ建屋	N	RC 造	1	6.08	17.00	倒壊による影響範囲を H として評価	10.92	屋外アクセスルートへ影響なし
	60	5号機海水熱交換器建屋排風機室	C	RC 造	1	6.50	9.50	倒壊による影響範囲を H として評価	3.00	屋外アクセスルートへ影響なし
	61	5号機ボール捕集器ピット上屋	N	S 造	1	4.85	13.00	倒壊による影響範囲を H として評価	8.15	屋外アクセスルートへ影響なし
	62	5号機大物搬入建屋	N	RC 造	1	10.70	18.00	倒壊による影響範囲を H として評価	7.30	屋外アクセスルートへ影響なし
	63	5号機タービン建屋	B	RC 造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	64	補助ボイラー建屋	N	S 造	2	12.70	9.00	倒壊による影響範囲を H として評価	-3.70	影響あり
	65	雑固体廃棄物焼却設備建屋 (大湊側)	C	S 造	4	21.30	9.00	倒壊による影響範囲を H として評価	-12.30	影響あり
	66	5号機サーブ建屋車庫	N	RC 造	1	3.30	22.00	倒壊による影響範囲を H として評価	18.70	屋外アクセスルートへ影響なし

表 7-8 建屋の損傷モード及び倒壊による影響範囲における屋外アクセスルートへの影響評価結果（建屋）（3/4）

参照 図面	管理 番号	屋外アクセスルート周辺構造物名称	構造物諸元					評価方法	影響評価	
			耐震 クラス	建物 構造	階数 n	高さ(m) H	屋外アクセスルート 対象距離 (m) L2		判定値 (L2-H)	判定
図 7-17	67	5号機格納容器圧力逃がし装置基礎	—	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	68	5号機主排気モニタ建屋	N	RC造	1	5.40	15.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	9.60	屋外アクセスルートへ影響なし
	69	5号機原子炉建屋	S	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	70	5号機サービ建屋	N	RC造	3	17.89	10.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	-7.89	影響あり（徒歩ルート：周辺平坦であり迂回可）
	101	7号機格納容器圧力逃がし装置基礎	B	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	111	6号機原子炉建屋	S	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	112	6号機大物搬入建屋	S	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし*
	113	6号機格納容器圧力逃がし装置基礎	—	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	116	協力企業L社 朝礼会場棟	N	S造	1	6.50	26.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	19.50	屋外アクセスルートへ影響なし
	117	協力企業M社 仮設事務所	N	S造	2	6.90	27.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	20.10	屋外アクセスルートへ影響なし
図 7-18	71	大湊側緊急用電気品室	N	S造	1	5.95	33.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	27.05	屋外アクセスルートへ影響なし
	72	大湊側高台資機材倉庫	N	S造	1	7.45	56.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	48.55	屋外アクセスルートへ影響なし
	73	大湊側津波対策品倉庫	N	S造	1	7.35	25.50	倒壊による影響範囲をHとして評価	18.15	屋外アクセスルートへ影響なし
	74	固体廃棄物処理建屋	B	RC造	1	13.60	10.80	倒壊による影響範囲をHとして評価	-2.80	影響あり（徒歩ルート：周辺平坦であり迂回可）
	75	固体廃棄物貯蔵庫	B	RC造	1	5.20	27.50	倒壊による影響範囲をHとして評価	22.30	屋外アクセスルートへ影響なし
	76	固体廃棄物ポンプ室建屋	B	RC造	1	5.00	15.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	10.00	屋外アクセスルートへ影響なし
	102	大湊高台自衛消防センター	N	RC造	1	6.05	11.50	倒壊による影響範囲をHとして評価	5.45	屋外アクセスルートへ影響なし
	103	大湊高台宿直棟	N	RC造	2	8.30	19.50	倒壊による影響範囲をHとして評価	11.20	屋外アクセスルートへ影響なし
	104	暫定宿直棟	N	S造	1	6.80	10.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	3.20	屋外アクセスルートへ影響なし
	107	廃棄物一時保管庫	N	S造	1	7.40	34.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	26.60	屋外アクセスルートへ影響なし
図 7-19	77	協力企業A社 事務所	N	S造	3	12.00	16.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	4.00	屋外アクセスルートへ影響なし
	78	協力企業A社 倉庫	N	S造	2	9.00	14.60	倒壊による影響範囲をHとして評価	5.60	屋外アクセスルートへ影響なし
	79	協力企業B社 柏崎事業所	N	S造	2	7.45	27.85	倒壊による影響範囲をHとして評価	20.40	屋外アクセスルートへ影響なし
	80	協力企業C社 事務所棟	N	S造	2	7.50	32.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	24.50	屋外アクセスルートへ影響なし
	81	協力企業C社 食堂売店棟	N	S造	1	3.65	15.96	倒壊による影響範囲をHとして評価	12.31	屋外アクセスルートへ影響なし
	82	協力企業D社/E社合同棟 事務所・詰所	N	S造	2	9.08	16.28	倒壊による影響範囲をHとして評価	7.20	屋外アクセスルートへ影響なし
	83	協力企業D社/E社合同棟 仮設事務所	N	S造	2	6.00	13.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	7.00	屋外アクセスルートへ影響なし
	84	協力企業D社/E社合同棟 倉庫棟	N	S造	2	9.23	13.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	3.77	屋外アクセスルートへ影響なし
	85	協力企業D社/E社合同棟仮設事務所2	N	S造	2	6.00	13.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	7.00	屋外アクセスルートへ影響なし
	86	協力企業F社 事業所	N	S造	2	8.70	25.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	16.30	屋外アクセスルートへ影響なし
	87	協力企業事務所	N	S造	2	6.00	15.40	倒壊による影響範囲をHとして評価	9.40	屋外アクセスルートへ影響なし
	88	協力企業G社 仮設詰所・倉庫	N	S造	2	2.60	31.60	倒壊による影響範囲をHとして評価	29.00	屋外アクセスルートへ影響なし
	89	協力企業G社 仮設詰所・倉庫2	N	S造	1	2.60	14.60	倒壊による影響範囲をHとして評価	12.00	屋外アクセスルートへ影響なし
90	協力企業G社 仮設詰所・倉庫3	N	S造	1	2.60	14.60	倒壊による影響範囲をHとして評価	12.00	屋外アクセスルートへ影響なし	

注記*：評価結果詳細は、VI-2-9-3-1「原子炉建屋原子炉区域（二次格納施設）の耐震性についての計算書」（2024年5月提出予定）による。

表 7-8 建屋の損傷モード及び倒壊による影響範囲における屋外アクセスルートへの影響評価結果（建屋）（4/4）

参照 図面	管理 番号	屋外アクセスルート周辺構造物名称	構造物諸元					評価方法	影響評価	
			耐震 クラス	建物 構造	階数 n	高さ(m) H	屋外アクセスルート 対象距離 (m) L2		判定値 (L2-H)	判定
	91	協力企業 G 社 事務所	N	S 造	2	5.10	13.50	倒壊による影響範囲を H として評価	8.40	屋外アクセスルートへ影響なし
	92	協力企業 G 社 詰所	N	S 造	2	6.00	11.90	倒壊による影響範囲を H として評価	5.90	屋外アクセスルートへ影響なし
	93	協力企業 H 社 事務所	N	S 造	2	9.03	19.00	倒壊による影響範囲を H として評価	9.97	屋外アクセスルートへ影響なし
	105	第 2 企業センター合同棟	N	S 造	3	12.30	25.00	倒壊による影響範囲を H として評価	12.70	屋外アクセスルートへ影響なし
	106	協力企業 J 社事務所	N	S 造	2	7.90	25.00	倒壊による影響範囲を H として評価	17.10	屋外アクセスルートへ影響なし
	118	協力企業 N 社 仮設事務所	N	S 造	2	7.82	11.40	倒壊による影響範囲を H として評価	3.58	屋外アクセスルートへ影響なし
	119	協力企業 O 社 仮設事務所	N	S 造	1	2.70	11.40	倒壊による影響範囲を H として評価	8.70	屋外アクセスルートへ影響なし
	120	協力企業 O 社 仮設事務所 2	N	S 造	1	2.70	11.40	倒壊による影響範囲を H として評価	8.70	屋外アクセスルートへ影響なし
	121	協力企業 O 社 仮設事務所 3	N	S 造	2	7.29	11.40	倒壊による影響範囲を H として評価	4.11	屋外アクセスルートへ影響なし
	122	協力企業 O 社 仮設事務所 4	N	S 造	2	7.29	11.40	倒壊による影響範囲を H として評価	4.11	屋外アクセスルートへ影響なし
	123	協力企業 O 社 仮設事務所 5	N	S 造	1	2.70	11.40	倒壊による影響範囲を H として評価	8.70	屋外アクセスルートへ影響なし
	124	協力企業 O 社 仮設事務所 6	N	S 造	2	7.29	11.40	倒壊による影響範囲を H として評価	4.11	屋外アクセスルートへ影響なし
	125	協力企業 P 社 仮設事務所	N	S 造	1	2.60	10.30	倒壊による影響範囲を H として評価	7.70	屋外アクセスルートへ影響なし
	126	協力企業 G 社 朝礼会場棟	N	S 造	1	7.00	11.90	倒壊による影響範囲を H として評価	4.90	屋外アクセスルートへ影響なし
図 7-20	94	土木企業体 現場事務所①	N	S 造	2	5.30	15.60	倒壊による影響範囲を H として評価	10.30	屋外アクセスルートへ影響なし
	95	土木企業体 現場事務所②	N	S 造	2	6.50	10.00	倒壊による影響範囲を H として評価	3.50	屋外アクセスルートへ影響なし
	96	土木企業体 現場事務所③	N	S 造	2	5.60	10.90	倒壊による影響範囲を H として評価	5.30	屋外アクセスルートへ影響なし
	97	土木企業体 現場事務所④	N	S 造	2	5.50	13.40	倒壊による影響範囲を H として評価	7.90	屋外アクセスルートへ影響なし
	98	土木企業体 現場事務所⑤	N	S 造	2	5.60	26.10	倒壊による影響範囲を H として評価	20.50	屋外アクセスルートへ影響なし
	99	土木企業体 現場事務所⑥	N	S 造	2	5.20	21.80	倒壊による影響範囲を H として評価	16.60	屋外アクセスルートへ影響なし
	100	土木企業体 現場事務所⑦	N	S 造	2	5.60	9.50	倒壊による影響範囲を H として評価	3.90	屋外アクセスルートへ影響なし

表 7-9 構造物の損傷モード及び倒壊による影響範囲における屋外アクセスルートへの影響評価結果（建屋以外）

参照 図面	管理 番号	屋外アクセスルート周辺構造物名 称	構造物諸元			評価方法	影響評価	
			耐震 クラス	高さ(m) H	屋外アクセス 対象距離 (m) L2		判定値 (L2-H)	判定
図 7-15	A	154kV 荒浜線鉄塔 No. 25, No. 26	N	No. 25:44 No. 26:33	—	送電線の影響を評価（1. 参照）	—	—
	B	500kV 新新潟幹線鉄塔 No. 1, No. 2	N	No. 1:72 No. 2:68	—	送電線の影響を評価（1. 参照）	—	—
	C	500kV 南新潟幹線鉄塔 No. 1, No. 2	N	No. 1:73 No. 2:77	—	送電線の影響を評価（1. 参照）	—	—
図 7-16	D	通信鉄塔	N	47.00	16.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	-31.00	影響あり
	E	1/2号機主排気筒	C	155.00	74.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	-81.00	影響あり
	F	3号機主排気筒	C	155.00	164.60	倒壊による影響範囲をHとして評価	9.60	屋外アクセスルートへ影響なし
	G	4号機主排気筒	C	155.00	164.60	倒壊による影響範囲をHとして評価	9.60	屋外アクセスルートへ影響なし
	H	免震重要棟屋外遮蔽壁	N	3.85	13.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	9.15	屋外アクセスルートへ影響なし
	I	No.1ろ過水タンク	N	7.40	22.50	倒壊による影響範囲をHとして評価	15.10	屋外アクセスルートへ影響なし
	J	No.2ろ過水タンク	N	13.50	22.50	倒壊による影響範囲をHとして評価	9.00	屋外アクセスルートへ影響なし
図 7-17	K	6号機軽油タンク	S	—	—	耐震評価により倒壊しないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	L	7号機軽油タンク	S	—	—	耐震評価により倒壊しないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	M	5号機主変圧器	C	10.15	15.05	倒壊による影響範囲をHとして評価	4.90	屋外アクセスルートへ影響なし
	N	6/7号機非放射性廃液収集タンク	C	3.00	9.00	倒壊による影響範囲をHとして評価	6.00	屋外アクセスルートへ影響なし
	O	5号機非放射性廃液収集タンク	C	3.00	17.80	倒壊による影響範囲をHとして評価	14.80	屋外アクセスルートへ影響なし
	P	5号機軽油タンク (B)	S	—	—	耐震評価により倒壊しないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	Q	5号機軽油タンク (A)	S	—	—	耐震評価により倒壊しないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	R	泡原液貯蔵タンク	C	1.75	7.35	倒壊による影響範囲をHとして評価	5.60	屋外アクセスルートへ影響なし
	S	圧力抑制室プール水サージタンク (大湊側)	B	11.52	20.20	倒壊による影響範囲をHとして評価	8.68	屋外アクセスルートへ影響なし
	T	5号機排気筒	C	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	U	大湊側 純水タンク No.3	C	12.30	29.10	倒壊による影響範囲をHとして評価	16.80	屋外アクセスルートへ影響なし
	V	6号機主排気筒	C	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
	W	7号機主排気筒	C	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	屋外アクセスルートへ影響なし
X	6号機主変圧器	C	11.2	10.9	倒壊による影響範囲をHとして評価	-0.30	影響あり	
図 7-19	Y	高所訓練施設	N	7.4	10.7	倒壊による影響範囲をHとして評価	3.30	屋外アクセスルートへ影響なし

表 7-10 周辺構造物の屋上に設置されている設備による屋外アクセスルートへの影響評価結果（屋上設置設備）

参照 図面	管理 番号	屋外アクセスルート周辺構造物名称	耐震 クラス	設備諸元				影響評価*	対応内容
				屋上設置設備名称	台数	最大高さ(m) H	最大重量 (t)		
図 7-15	1	環境管理棟	N	空調用屋外機	2	2.35	1.38	屋外アクセスルートへ影響なし	—
図 7-16	9	情報センター棟増築	N	空調用屋外機	7	1.18	0.205	屋外アクセスルートへ影響なし	—
	11	事務建屋（第Ⅲ期）	N	空調用屋外機	20	2.30	0.22	屋外アクセスルートへ影響あり	・影響がある屋外アクセスルートは通行せず、迂回する。（徒歩の場合、影響のある場所を避けて通行する。） ・屋外アクセスルートの復旧が必要な場合には、ホイールロードにて撤去可能である。
	12	事務建屋（第Ⅰ期）	N	空調用屋外機 氷蓄熱ユニット（屋外機＋水槽）	7 2	2.40 2.61	1.13 4.37	屋外アクセスルートへ影響なし	—
	13	事務建屋（第Ⅱ期）	N	空調用屋外機	15	2.30	0.22	屋外アクセスルートへ影響あり	・影響がある屋外アクセスルートは通行せず、迂回する。（徒歩の場合、影響のある場所を避けて通行する。） ・屋外アクセスルートの復旧が必要な場合には、ホイールロードにて撤去可能である。
	14	免震重要棟	N	空調用屋外機 給湯ユニット（屋外機＋水槽） 衛星アンテナ	20 1 1	1.84 2.10 3.81	0.38 3.86 0.74	屋外アクセスルートへ影響なし	—
	19	技術部倉庫	N	避雷設備	3	4.00	0.02	屋外アクセスルートへ影響あり	・影響がある屋外アクセスルートは通行せず、迂回する。（徒歩の場合、影響のある場所を避けて通行する。） ・屋外アクセスルートの復旧が必要な場合には、ホイールロードにて撤去可能である。
図 7-15	34	154kV 変電所遮風壁	N	引留鉄塔 1 引留鉄塔 2	1 2	8.75 3.55	1.22 0.16	屋外アクセスルートへ影響あり	・徒歩ルートであり、周辺は平坦であることから、徒歩により迂回する。
図 7-17	64	補助ボイラー建屋	N	補助ボイラーサイレンサー 排風機	1 3	2.00 1.50	1.30 0.80	屋外アクセスルートへ影響あり	・影響がある屋外アクセスルートは通行せず、迂回する。（徒歩の場合、影響のある場所を避けて通行する。） ・屋外アクセスルートの復旧が必要な場合には、ホイールロードにて撤去可能である。
図 7-18	74	固体廃棄物処理建屋	B	空調用屋外機 非常用自家発電機 消火用補給水槽	7 1 1	2.40 1.21 1.00	3.44 0.67 0.50	屋外アクセスルートへ影響あり	・徒歩ルートであり、周辺は平坦であることから、徒歩により迂回する。

注記*：建物高に設備高を加えた高さ（＝最大高さ）を倒壊影響範囲と設定し、倒壊影響範囲と屋外アクセスルートとの離隔距離が 3.0m 以上確保できるか影響評価を実施。3.0m 以上確保できない場合は、周辺構造物の屋上に設置されている設備の影響を受けると評価した。



図 7-12 建屋倒壊時の保管場所への影響評価結果（荒浜側高台保管場所）

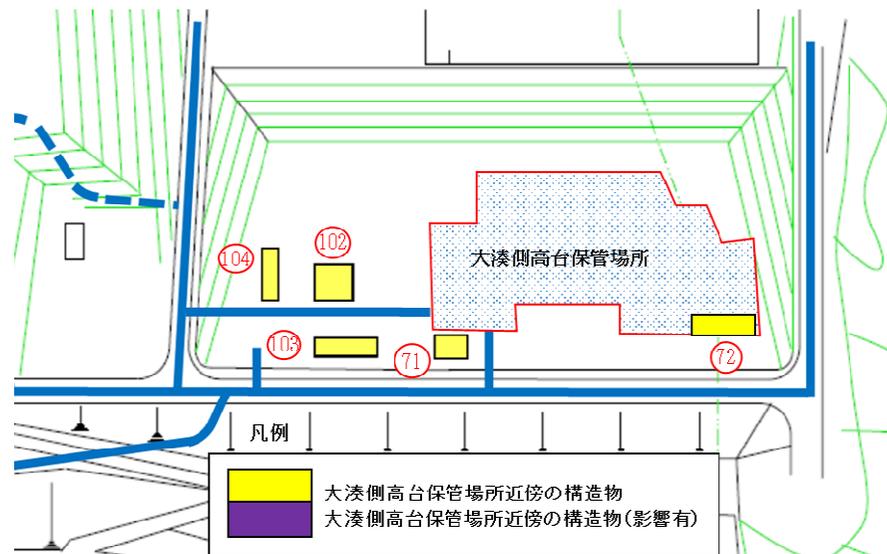


図 7-13 建屋倒壊時の保管場所への影響評価結果（大湊側高台保管場所）

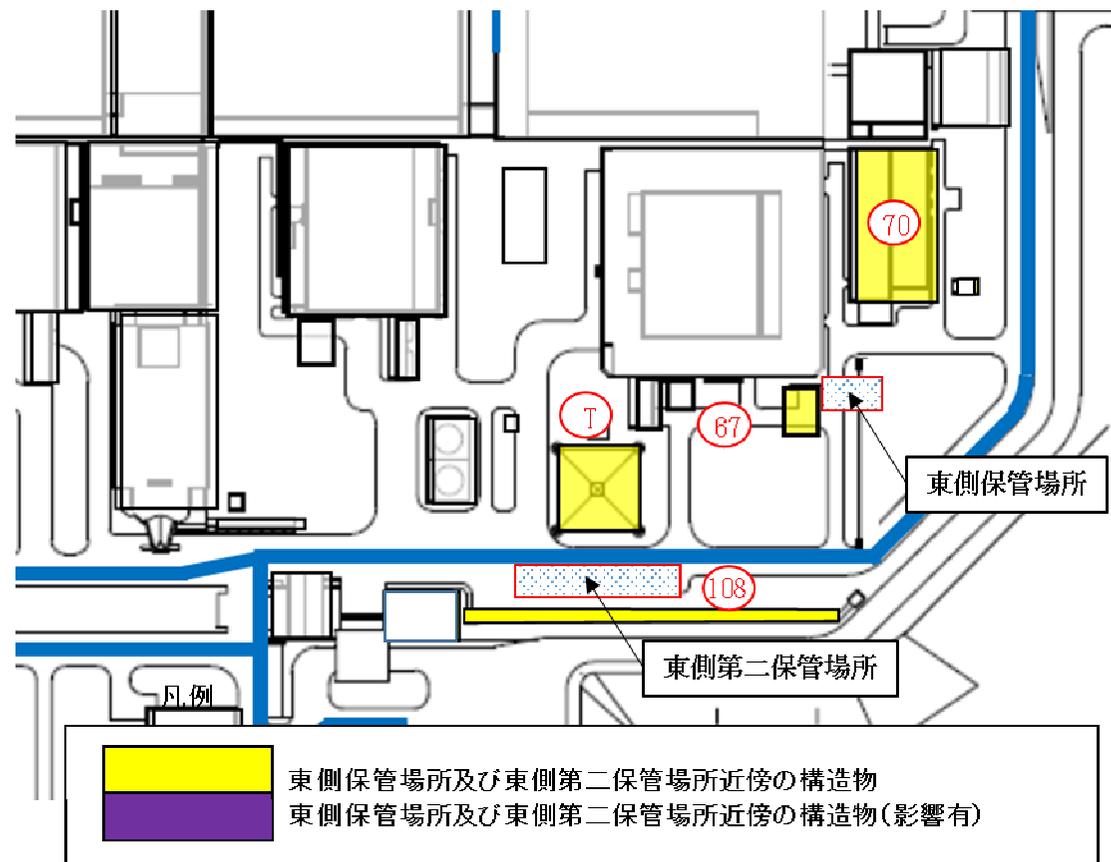


図 7-14 建屋倒壊時の保管場所への影響評価結果 (5号機東側保管場所及び5号機東側第二保管場所)



図 7-16 建屋倒壊時の屋外アクセスルートへの影響評価結果（荒浜側詳細図）

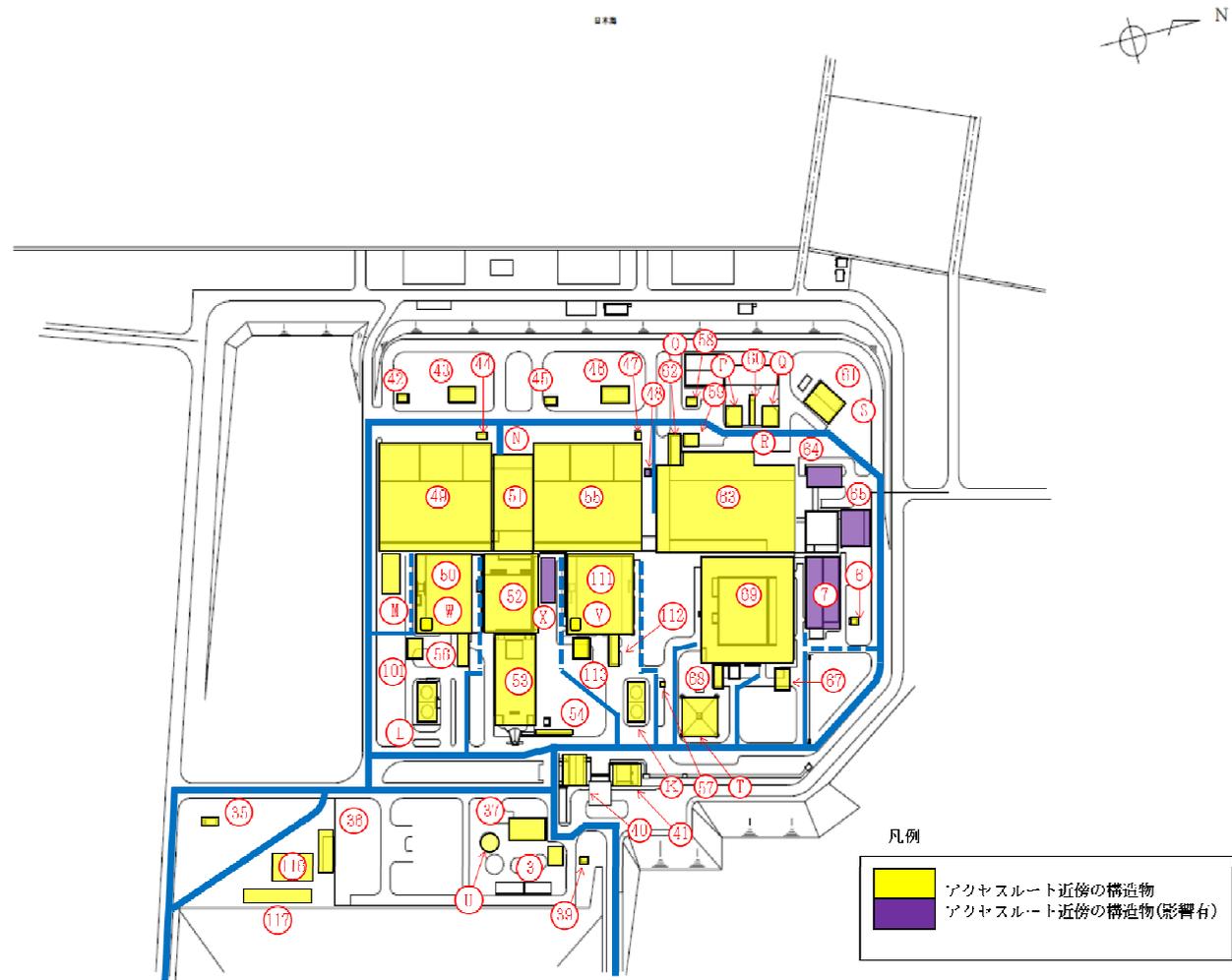


図 7-17 建屋倒壊時の屋外アクセスルートへの影響評価結果（大湊側詳細図）

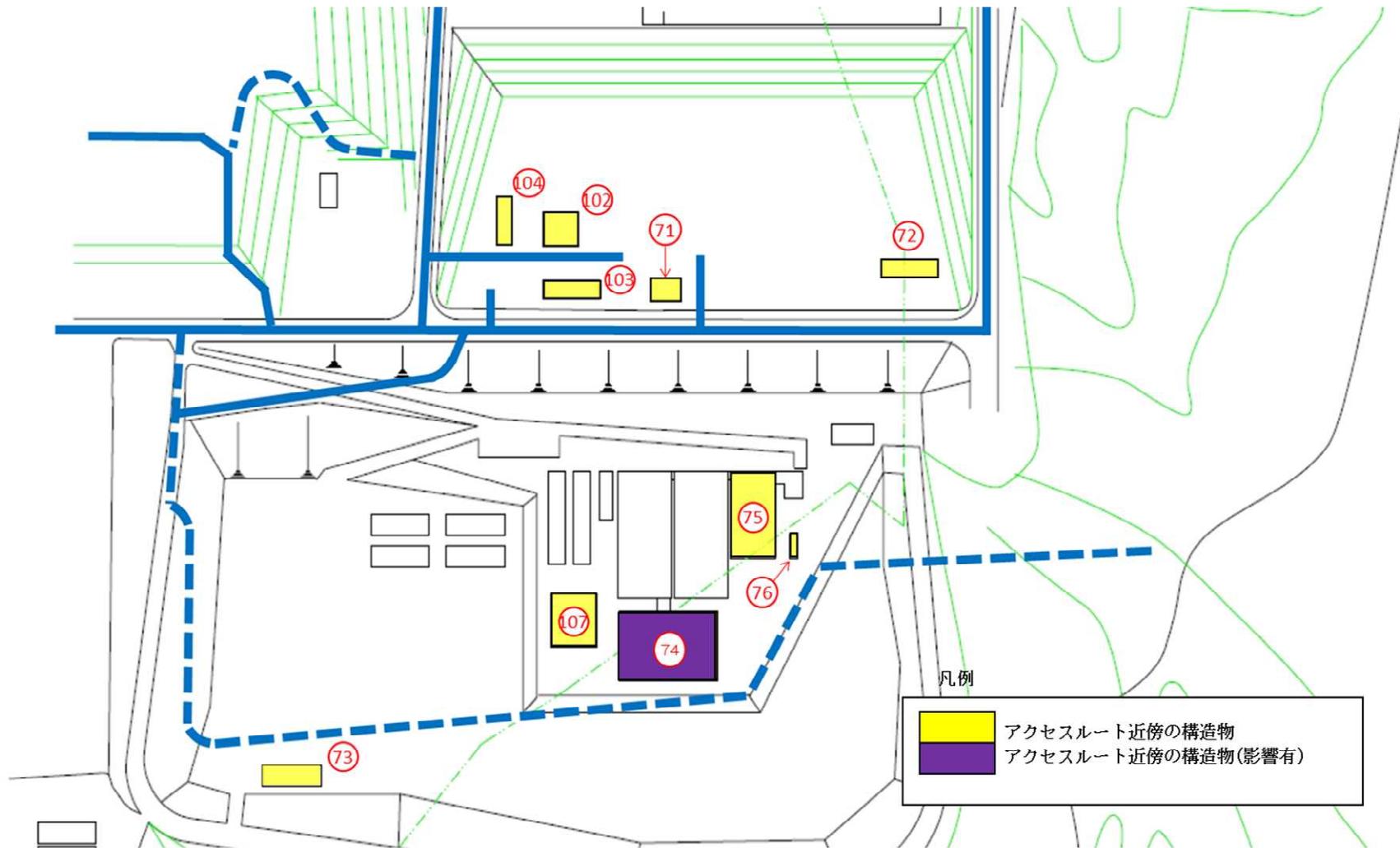


図 7-18 建屋倒壊時の屋外アクセラートへの影響評価結果（大湊側高台詳細図）

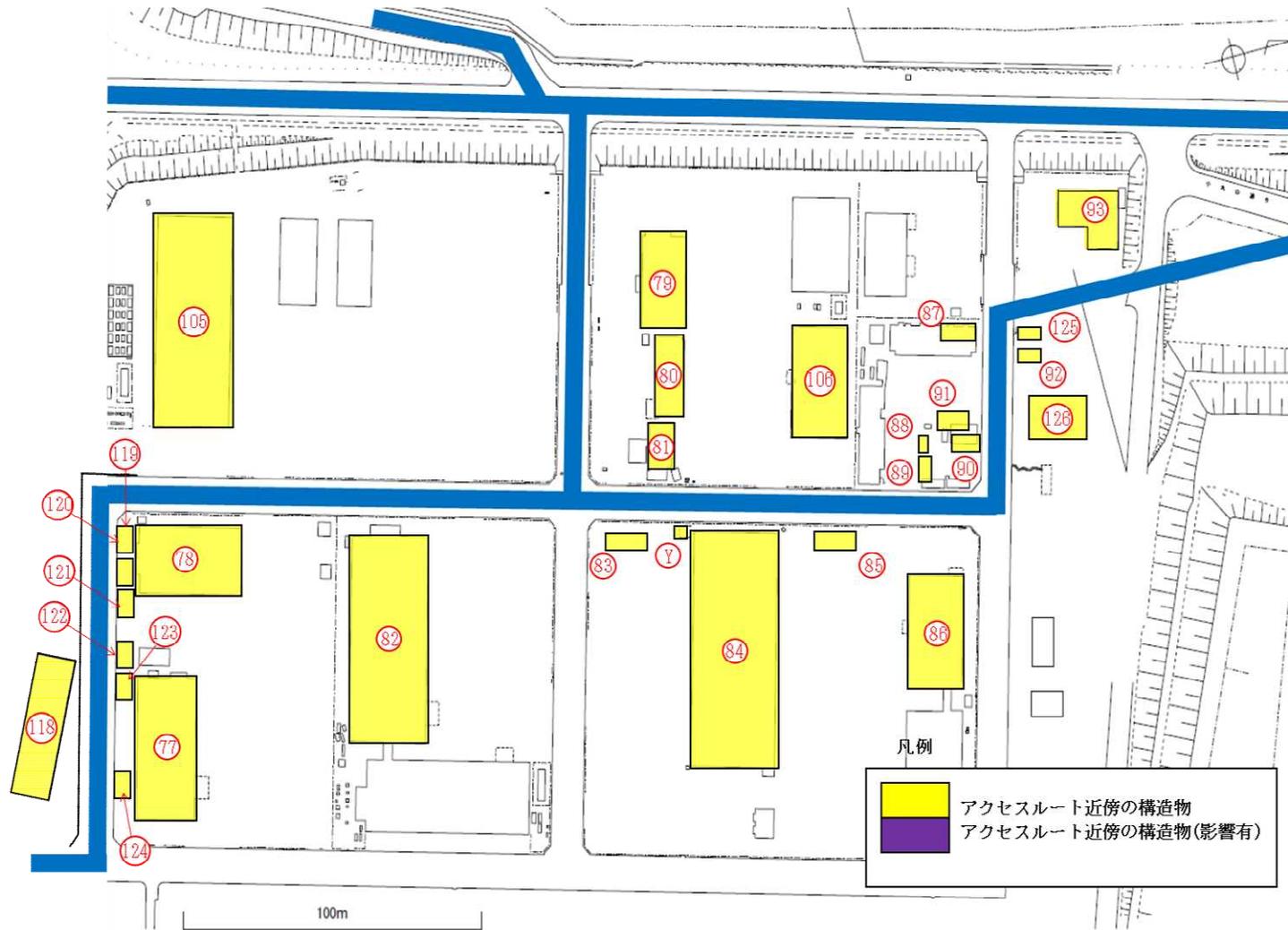


図 7-19 建屋倒壊時の屋外アクセルートへの影響評価結果（企業棟詳細図）

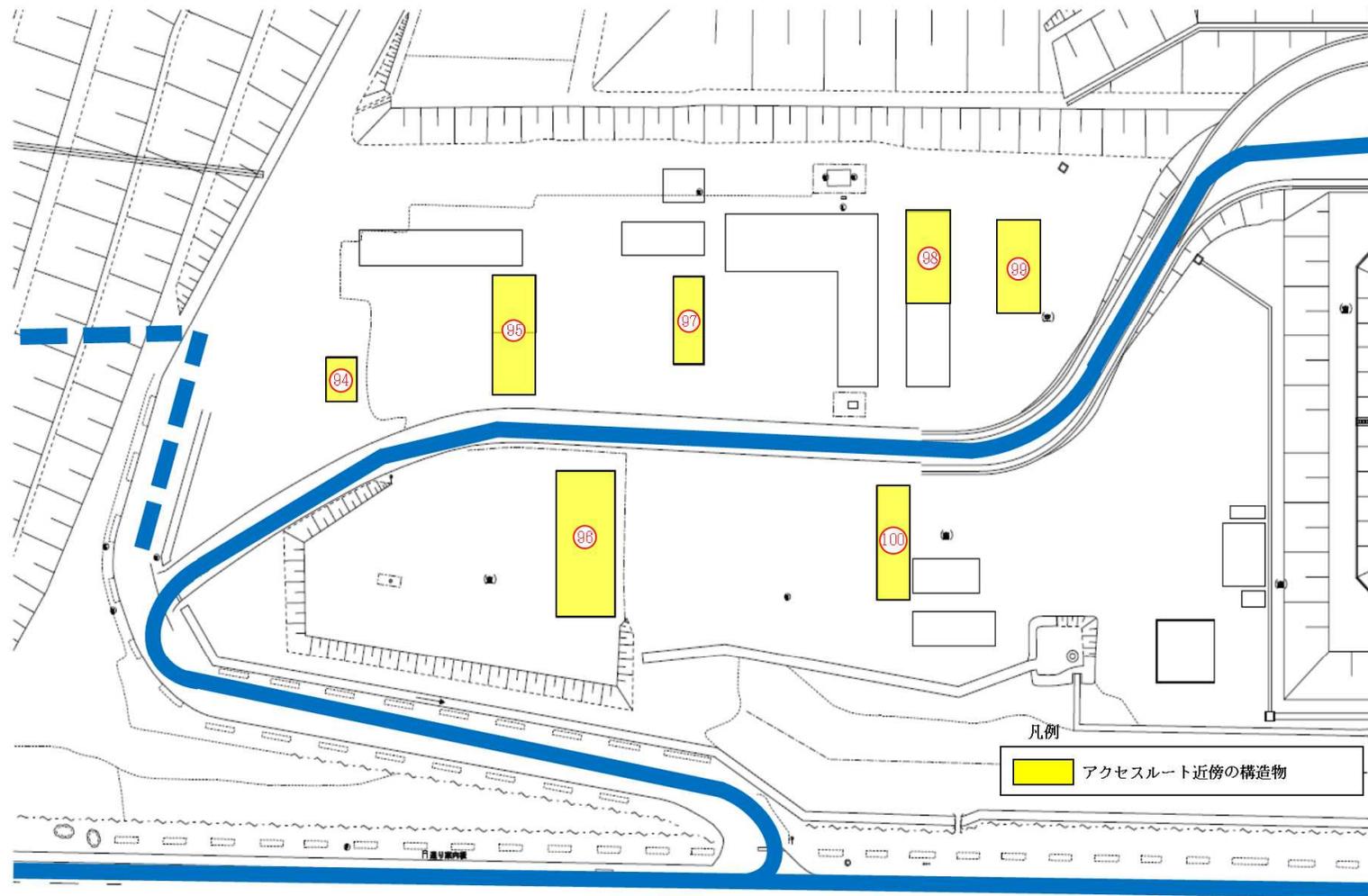


図 7-20 建屋倒壊時の屋外アクセラートへの影響評価結果（企業棟詳細図）

8. 保管場所及び屋外アクセスルート周辺構造物の耐震性評価について

保管場所及び屋外アクセスルートの周辺構造物のうち、タービン建屋、原子炉建屋、廃棄物処理建屋、コントロール建屋等については、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) 7号機タービン建屋の耐震性に関する計算書*¹
 - ・ V-2-2-6 タービン建屋の耐震性についての計算書
- (2) 7号機原子炉建屋の耐震性に関する計算書*¹
 - ・ V-2-2-2 原子炉建屋の耐震性についての計算書
 - ・ V-2-2-3 原子炉建屋基礎スラブの耐震性についての計算書
 - ・ V-2-9-3-1 原子炉建屋原子炉区域（二次格納施設）の耐震性についての計算書
 - ・ V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎スラブの耐震性についての計算書
- (3) 6/7号機廃棄物処理建屋の耐震性に関する計算書*¹
 - ・ V-2-2-12 廃棄物処理建屋の耐震性についての計算書
- (4) 6/7号機コントロール建屋の耐震性に関する計算書*¹
 - ・ V-2-2-10 コントロール建屋の耐震性についての計算書
- (5) 7号機格納容器圧力逃がし装置基礎の耐震性に関する計算書*¹
 - ・ V-2-2-14 格納容器圧力逃がし装置基礎の耐震性についての計算書
- (6) 5号機タービン建屋の耐震性に関する計算書*²
 - ・ KK7 補足-024-3 資料-3 下位クラス施設の波及的影響の検討について（添付資料8）
- (7) 5号機原子炉建屋の耐震性に関する計算書*¹
 - ・ V-2-2-16 緊急時対策所の耐震性についての計算書
- (8) 5号機主排気筒の耐震性に関する計算書*²
 - ・ KK7 補足-024-3 資料-3 下位クラス施設の波及的影響の検討について（添付資料7）
- (9) 7号機主排気筒の耐震性に関する計算書*¹
 - ・ V-2-2-8 主排気筒の耐震性についての計算書
 - ・ V-2-7-2-1 主排気筒の耐震性についての計算書
- (10) 7号機大物搬入口の耐震性に関する計算書*¹
 - ・ V-2-9-3-1 原子炉建屋原子炉区域（二次格納施設）の耐震性についての計算書

- (11) 7号機軽油タンクの耐震性に関する計算書*¹
 - ・ V-2-10-1-2-1-6 軽油タンクの耐震性についての計算書

- (12) 6/7号機サービス建屋の耐震性に関する計算書*¹
 - ・ V-2-11-2-1 サービス建屋の耐震性についての計算書

- (13) 6号機軽油タンクの耐震性に関する計算書*¹
 - ・ V-2-10-1-2-2-5 軽油タンク（6号機設備）の耐震性についての計算書

- (14) 6号機原子炉建屋の耐震性に関する計算書
 - ・ VI-2-2-2 原子炉建屋の耐震性についての計算書

- (15) 6号機大物搬入建屋建屋の耐震性に関する計算書
 - ・ VI-2-9-3-1 原子炉建屋原子炉区域（二次格納施設）の耐震性についての計算書*³

- (16) 6号機主排気筒の耐震性に関する計算書
 - ・ VI-2-2-8 主排気筒の耐震性についての計算書
 - ・ VI-2-7-2-1 主排気筒の耐震性についての計算書

- (17) 6号機タービン建屋の耐震性に関する計算書
 - ・ VI-2-2-6 タービン建屋の耐震性についての計算書

- (18) 6号機格納容器圧力逃がし装置基礎の耐震性に関する計算書
 - ・ VI-2-2-14 格納容器圧力逃がし装置基礎の耐震性についての計算書

注記*1 : 令和2年10月14日付け原規規発第2010147号にて認可された柏崎刈羽原子力発電所第7号機的设计及び工事の計画による。

*2 : 5号機タービン建屋及び5号機主排気筒の波及的影響に関する説明は、令和2年10月14日付け原規規発第2010147号にて認可された柏崎刈羽原子力発電所第7号機的设计及び工事の計画の説明資料「下位クラス施設の波及的影響の検討について（KK7 補足024 資料3）」による。

*3 : VI-2-9-3-1「原子炉建屋原子炉区域（二次格納施設）の耐震性についての計算書」は、2024年5月提出予定。

(19) 5号機格納容器圧力逃がし装置基礎の東側保管場所への影響評価について

a. 概要

本資料はVI-1-1-7-別添1「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」に基づき、5号機格納容器圧力逃がし装置基礎（以下「装置基礎」という。）が、隣接する5号機東側保管場所に保管される5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備（以下「5号機可搬電源」という。）に影響を及ぼさないことを説明するものである。

その影響評価は、5号機可搬電源の有する機能が保持されることを確認するために、装置基礎を対象に、液状化に伴う地盤の不等沈下による影響を確認することで行う。

b. 基本方針

(a) 位置

装置基礎の設置位置を図8-1に示す。

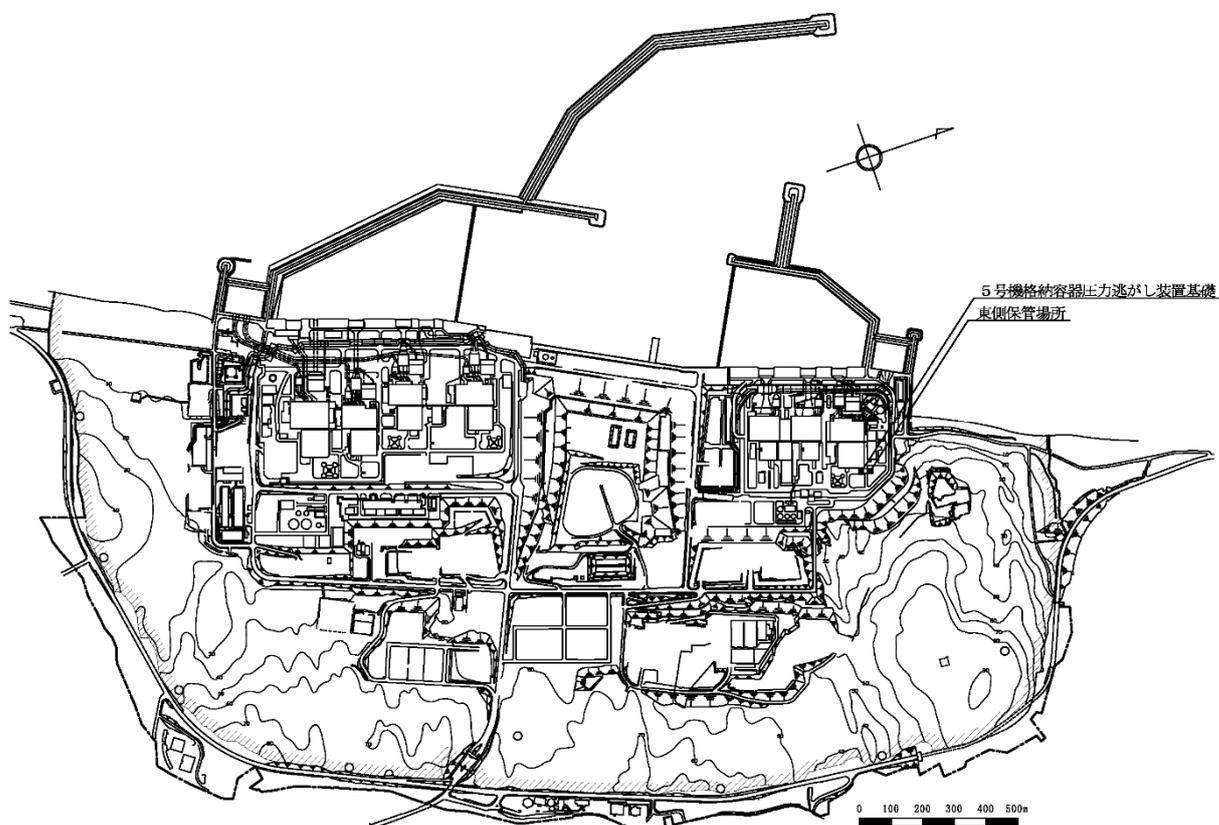


図8-1 装置基礎の設置位置

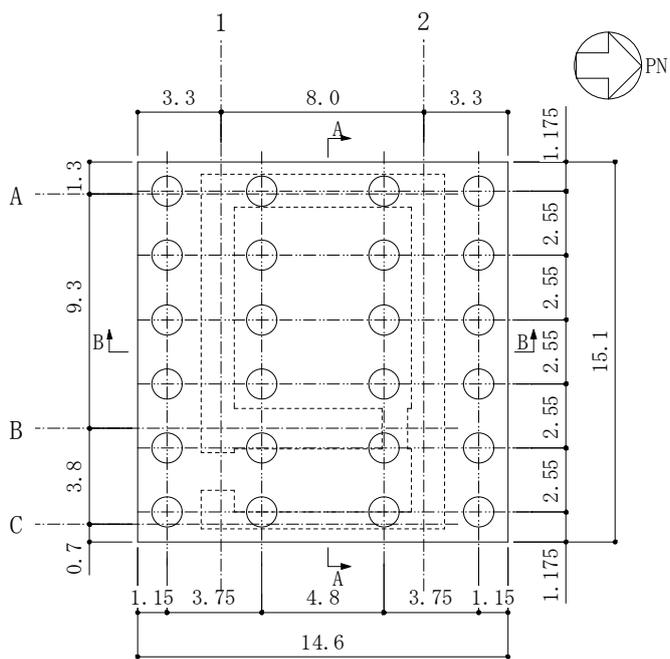
(b) 構造概要

装置基礎は、基礎スラブ及びフィルタベント遮蔽壁（以下「遮蔽壁」という。）で構成され、主要構造が鉄筋コンクリート造のボックス形状の構築物である。装置基礎の杭伏図及び概略平面図を図 8-2 に、概略断面図を図 8-3 に示す。

遮蔽壁の平面は、9.6m (NS 方向) × 14.1m (EW 方向)、地上高さは 14.3m であり、一部を除いて耐震壁として考慮する。装置基礎に加わる地震時の水平力は全て耐震壁で負担する。

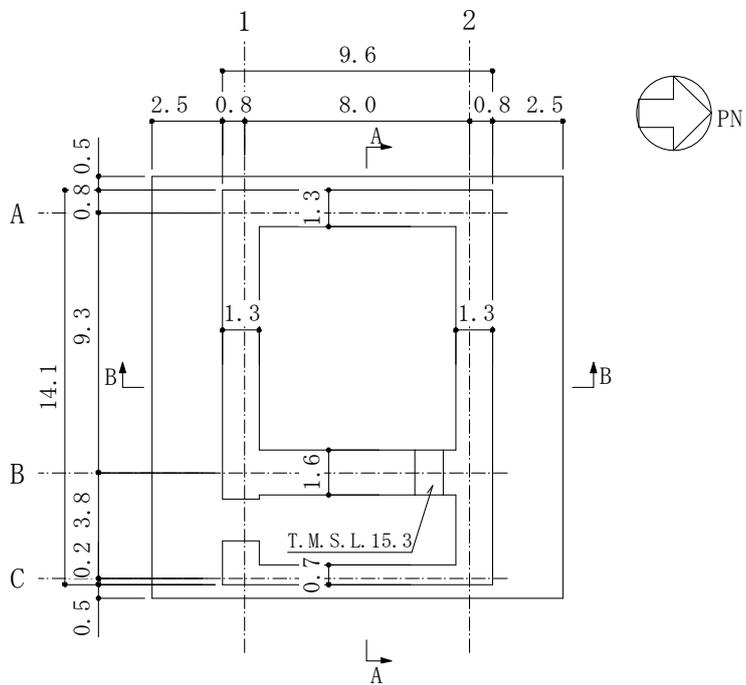
基礎スラブは、平面が 14.6m (NS 方向) × 15.1m (EW 方向)、厚さ 2.5m であり、場所打ち鋼管コンクリート杭（外径 1.2m、24 本、以下「杭」という。）を介して西山層に支持させている。

なお、装置基礎直下から支持層である西山層の間には埋戻土層及び古安田層が存在する。



(単位 : m)

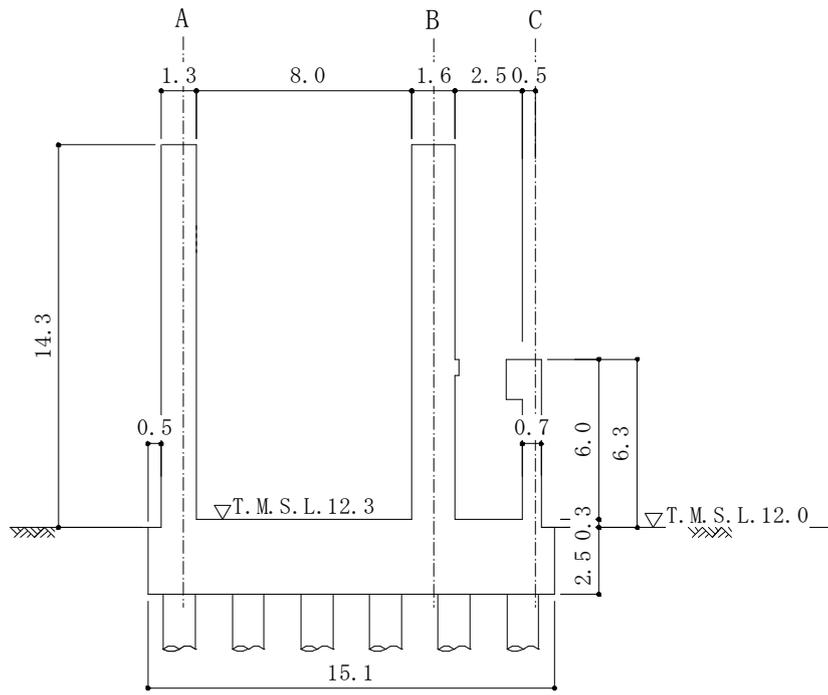
(a) 杭伏図



(単位 : m)

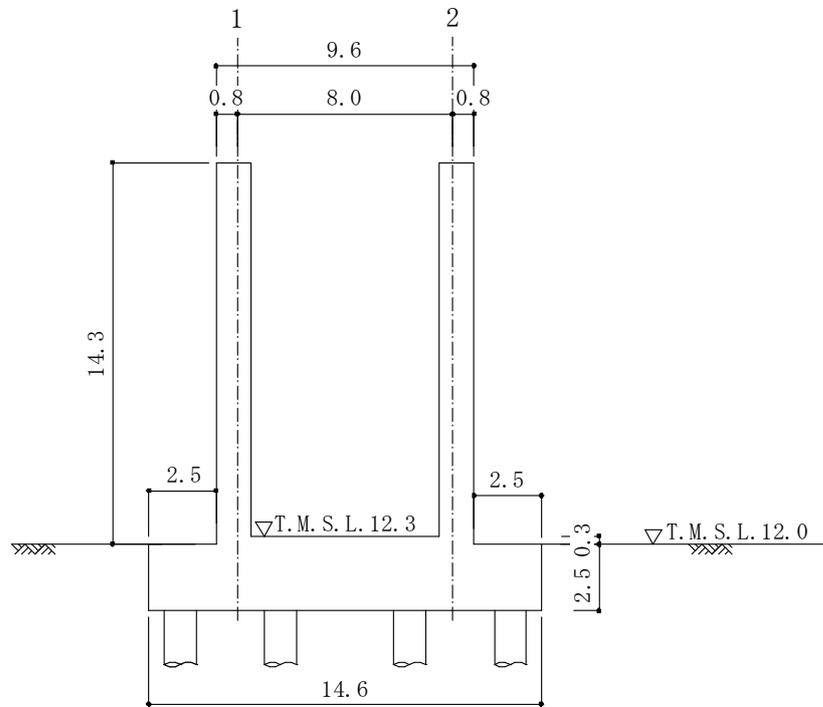
(b) 概略平面図 (T.M.S.L. 12.3m)

図8-2 装置基礎の杭伏図及び概略平面図



(単位 : m)

(a) A-A 断面



(単位 : m)

(b) B-B 断面

図 8-3 装置基礎の概略断面図

(c) 評価方針

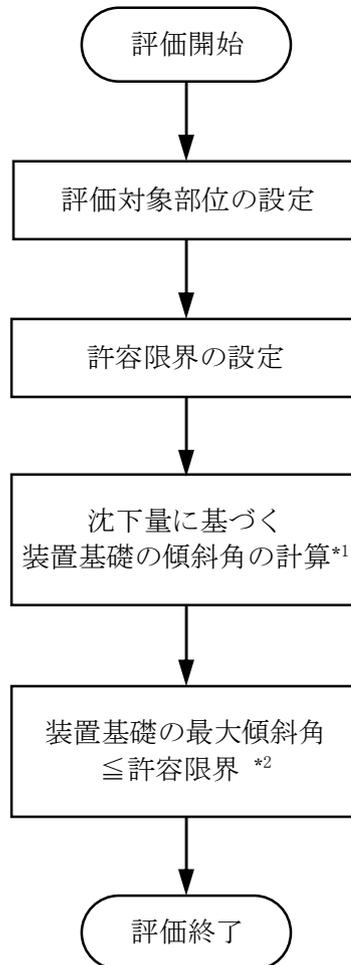
装置基礎の影響評価は、VI-1-1-7-別添1「可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルート」に基づき、隣接する東側保管場所に保管される5号機可搬電源への影響評価として行う。

装置基礎においては液状化対策を実施していないため、基準地震動 S_s により装置基礎直下に存在する埋戻土層及び古安田層が液状化するおそれがある。埋戻土層及び古安田層が液状化した場合、地盤の水平変位の増大に伴い基礎スラブを支持する杭が損傷し、鉛直支持能力が低下する可能性がある。

よって、基準地震動 S_s に対して、液状化のおそれが否定できない埋戻土層及び古安田層に着目し、その液状化による沈下量を用いて求められる装置基礎の傾斜角が、装置基礎の転倒に至る傾斜角に達しないことを確認することで、5号機可搬電源を損壊させないことを評価する。

この装置基礎の傾斜角は、保守的な条件として、杭を無視し、かつ、埋戻土層及び古安田層の全層が液状化した状態の最大限の沈下量が、装置基礎の一端にのみ生じたと仮定して評価する。

装置基礎の影響評価フローを図8-4に示す。



注記*1 : 保守的な条件として、杭を無視し、かつ、埋戻土及び古安田層の沈下量が装置基礎の一端にのみに生じたと仮定した場合の装置基礎の傾斜角。

*2 : 表 8-2 による。

図 8-4 装置基礎の影響評価フロー

c. 評価方法

(a) 評価対象部位

装置基礎の評価対象部位は、装置基礎全体とする。

(b) 地盤条件

装置基礎が立地する地盤の地質構成を表 8-1 に示す。

この地盤構成は、装置基礎が隣接する 5 号機原子炉建屋の地盤モデルに基づく地盤構成であり、T.M.S.L. -134.0m の解放基盤表面以浅に西山層、古安田層及び埋戻土層が存在する。

表 8-1 装置基礎が立地する地盤の地質構成

標高 T.M.S.L. (m)	地質	備考
12.0	—	
0.0	埋戻土層	埋戻土層全層を液状化層と仮定
-9.0	古安田層	古安田層全層を液状化層と仮定
-60.0	西山層	▼解放基盤表面
-100.0		
-134.0		
∞	椎谷層	

(c) 許容限界

装置基礎の傾斜角の許容限界は、装置基礎の転倒限界角 θ_L とする。なお、転倒限界角 θ_L は、装置基礎の転倒により 5 号機可搬電源に影響を及ぼさない最大傾斜角とし、5 号機可搬電源が装置基礎端部にある場合を仮定して、装置基礎の遮蔽壁が 5 号機可搬電源に接する沈下量より設定する。

影響評価における許容限界を表 8-2 に示す。

表 8-2 影響評価における許容限界

機能設計上の性能目標	地震力	部 位	機能維持のための考え方	許容限界 (転倒限界角 θ_L)
5 号機可搬電源に影響を及ぼさない	基準地震動 S_s	装置基礎全体	最大傾斜角が 5 号機可搬電源に影響を及ぼさないための許容限界を超えないことを確認	1/3.3

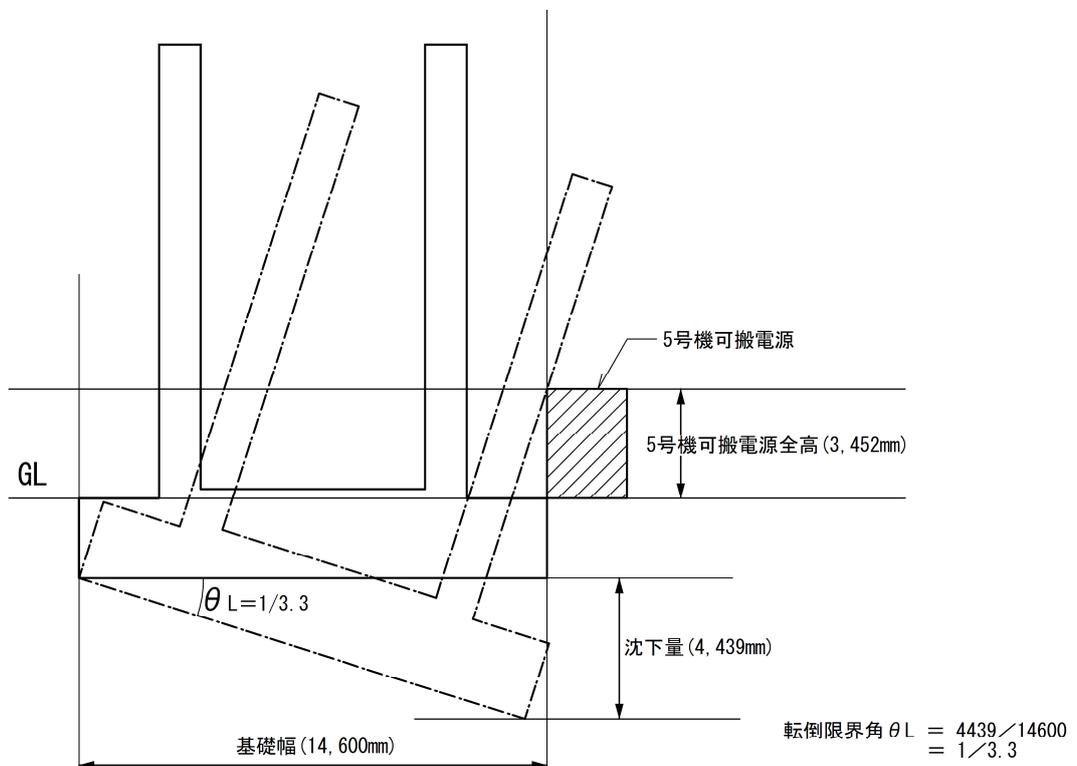


図 8-5 装置基礎の転倒限界角

(d) 評価方法

装置基礎の影響評価は、支持層である西山層との間に存在する埋戻土層及び古安田層の液状化による影響が否定できないことから、埋戻土層及び古安田層の全層が液状化した状態の最大限の沈下量が、装置基礎の一端にのみ生じたと仮定した場合の装置基礎の傾斜角を用いて、装置基礎全体が転倒に至らないことを確認することで行う。

最大沈下量については、VI-1-1-7-別添1「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」に基づき、埋戻土層及び古安田層の層厚の2.0%とする。

以上より、最大沈下量 U_z 及び最大限の沈下量 U_z に基づく装置基礎の傾斜角 θ_z は、図8-6に示すとおり装置基礎の短辺方向長さを L とすれば、下式で算定できる。

$$U_z = h_o \cdot S$$

$$\theta_z = U_z / L$$

ここで、

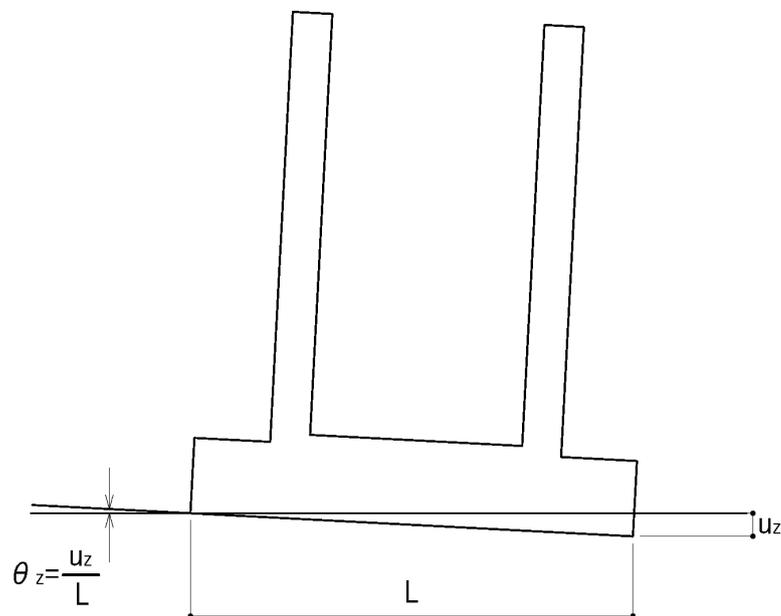
U_z : 沈下量 (mm)

h_o : 埋戻土層及び古安田層の全層厚 (=18.5m)

S : 液状化に伴う沈下率 (=2.0%)

θ_z : 装置基礎の傾斜角

L : 装置基礎の短辺方向長さ (=14.6m)



液状化層(埋戻土層及び古安田層)の最大沈下量が、装置基礎の一端にのみ生じた
と仮定した場合の装置基礎の傾斜角 θ_z を評価する。

図8-6 装置基礎の傾斜角の考え方

d. 評価結果

支持層である西山層との間に存在する埋戻土層及び古安田層が液状化した状態における最大沈下量及びその沈下量から求めた最大傾斜角を表 8-3 に示す。

表 8-3 埋戻土層及び古安田層の液状化を考慮した沈下量及び最大傾斜角

	沈下量 (mm)	最大傾斜角	許容限界
最大値	370	1/39	1/3.3

e. まとめ

以上より、液状化により埋戻土層及び古安田層が最大限に沈下したと仮定しても、装置基礎は、転倒に至ることはなく、5号機可搬電源は損壊しない。

9. 屋外アクセスルート上の段差緩和対策について

屋外アクセスルート下の地中埋設構造物の位置を図9-1に示す。

屋外アクセスルート下の地中埋設構造物を評価対象として、不等沈下、浮上り及び地中埋設構造物の損壊による影響評価を行い、影響評価の結果、通行性に影響を及ぼすものと評価された場合には、地震時において優先的な仮復旧により通路を確保するアクセスルート（以下「仮復旧ルート」という。図9-2、図9-3及び図9-4参照。）について、不等沈下対策等の段差緩和対策を実施している。ここでは、屋外アクセスルートの段差緩和対策に関わる影響評価及び段差緩和対策の設計内容について説明する。

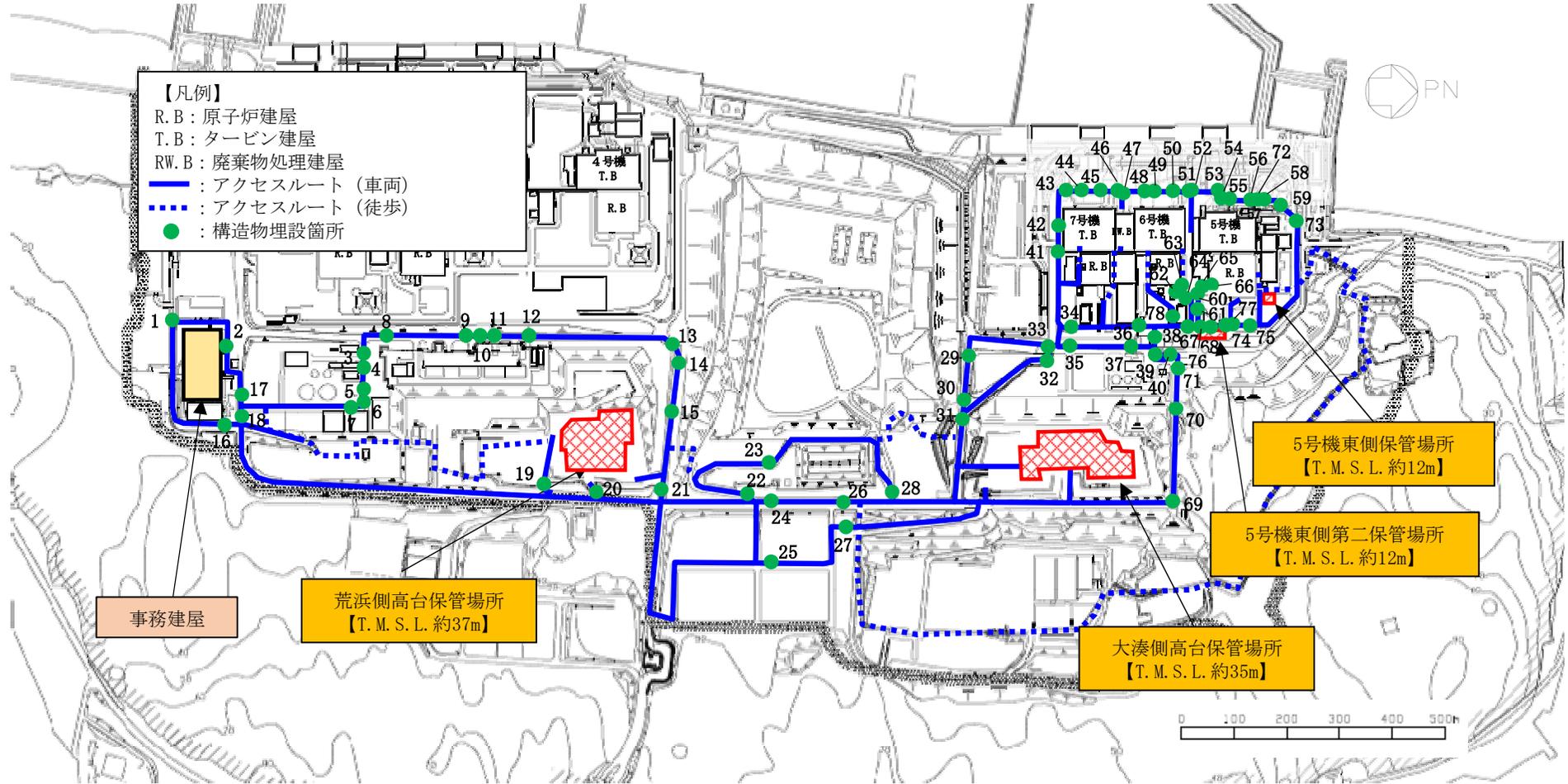


図9-1 屋外アクセスルート下の地中埋設構造物の位置

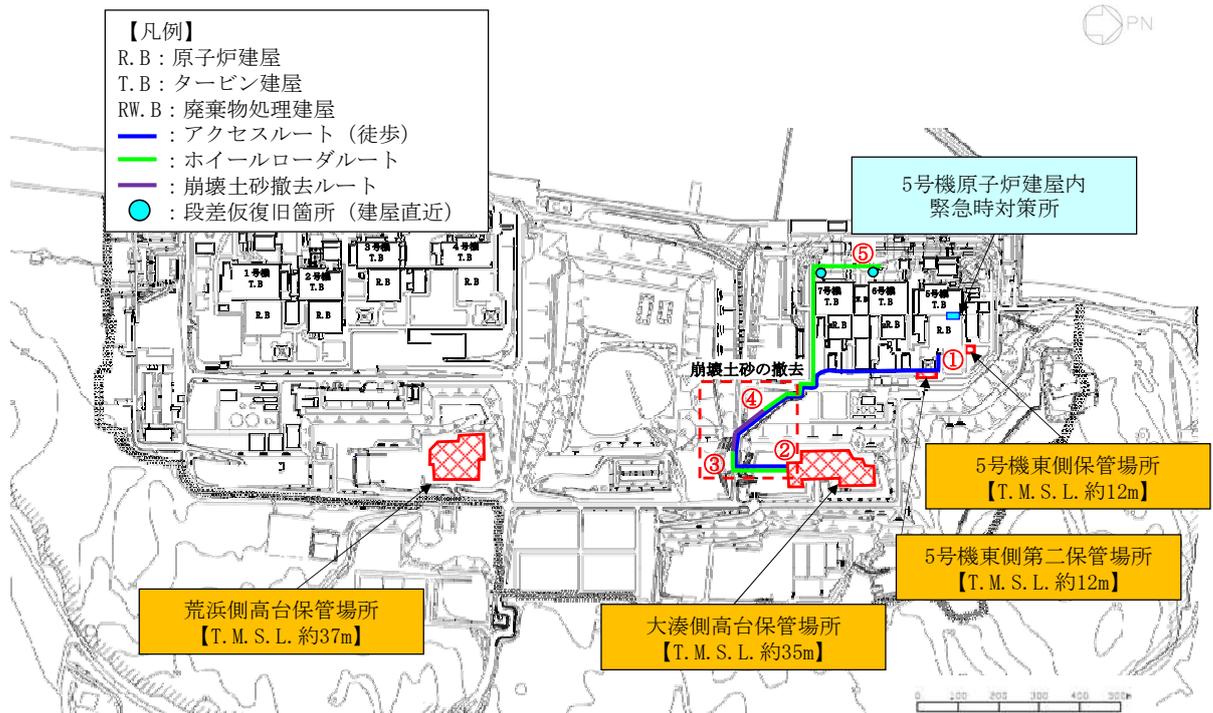


図9-2 仮復旧ルート (大湊側高台保管場所利用)

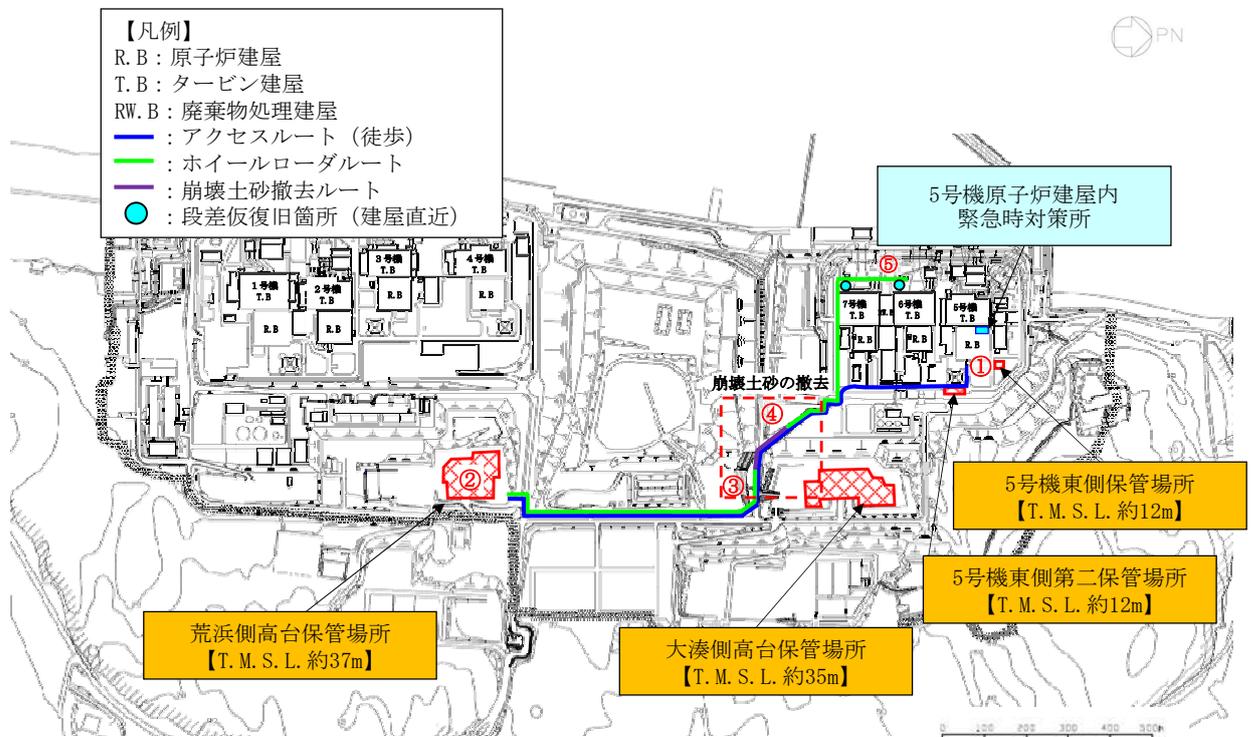


図9-3 仮復旧ルート (荒浜側高台保管場所利用)

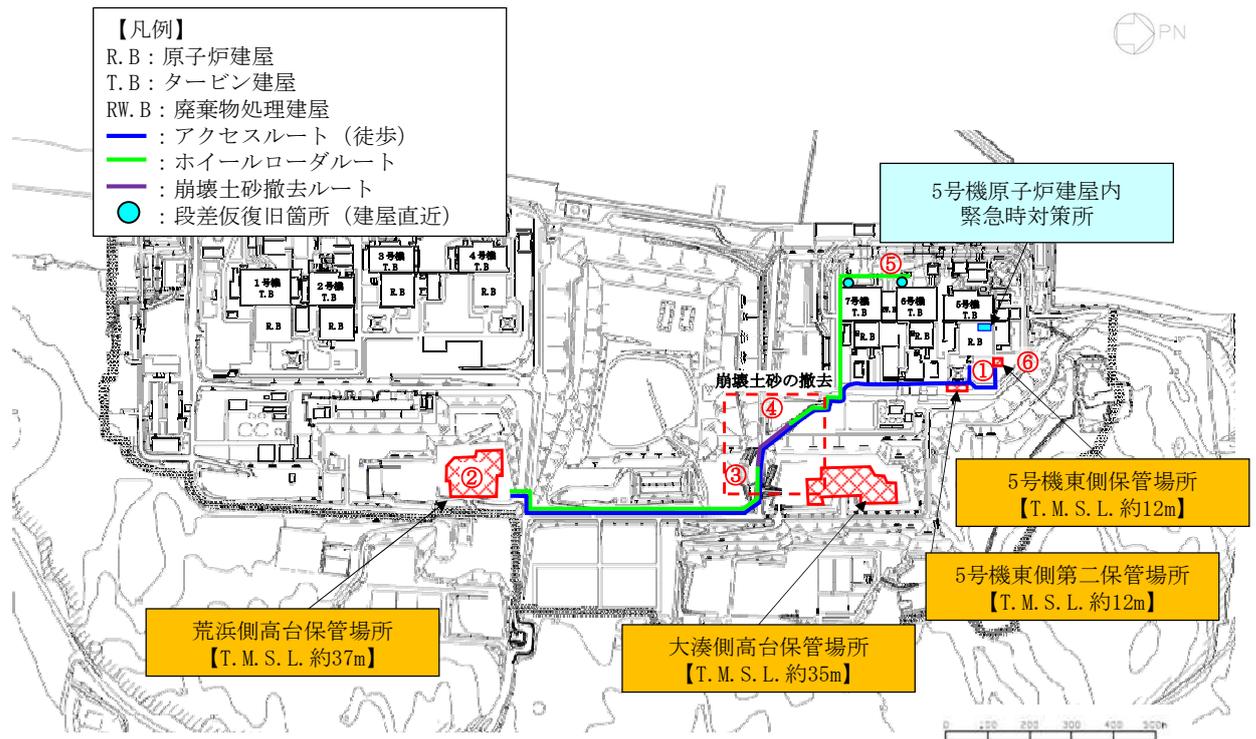


図 9-4 仮復旧ルート（5号機東側保管場所までのルート，荒浜側高台保管場所利用の場合）

9.1 液状化及び揺すり込みによる不等沈下，側方流動，液状化に伴う浮上り

(1) 不等沈下（地中埋設構造物と埋戻部等との境界部）

a. 評価方法

地中埋設構造物と埋戻部等との境界部における不等沈下による影響評価については，保管場所における影響評価と同様に，液状化及び揺すり込みによる不等沈下によるアクセスルートの通行性への影響を評価する。

地中埋設構造物と埋戻部等との境界部における不等沈下の評価位置を図9-1に示す。評価の対象とする位置については，アクセスルート下の地中埋設構造物と埋戻部等との境界位置を網羅的に選定する。

通行性への影響評価では，保管場所における影響評価と同様に，液状化による沈下量及び揺すり込みによる沈下量の合計値を算定し，地中埋設構造物と埋戻部等との境界部で生じる相対沈下量が評価基準以下となることを評価する。なお，浮上り対策として置換えコンクリート及び地盤改良を実施した箇所については，それらを考慮して沈下量を算定する。評価基準については，保管場所と同様に，可搬型重大事故等対処設備が徐行により走行可能な段差量15cmとする。

また，通行性への影響評価に用いる地下水位については，保管場所における影響評価と同様に，評価箇所周辺に設計及び工事の計画の対象となる施設がある場合はその設計地下水位を，設計及び工事の計画の対象となる施設がない場合には，建設時の設計地下水位あるいは既往の観測記録に基づいて設定する。ただし，液状化による沈下量及び揺すり込みによる沈下量は，ともに地層厚さの2.0%として算定されるため，地下水位の設定による沈下量への影響はない。

なお，評価箇所のうち仮復旧ルート上で評価基準を満足しない箇所については，図9-5に示すような不等沈下対策をあらかじめ実施しておくことにより，液状化及び揺すり込みによる不等沈下が通行性に対して影響を及ぼさない設計とし，VI-1-1-7-別添1「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」において，ホイールロードによる当該区間の仮復旧に要する時間を考慮不要とする。

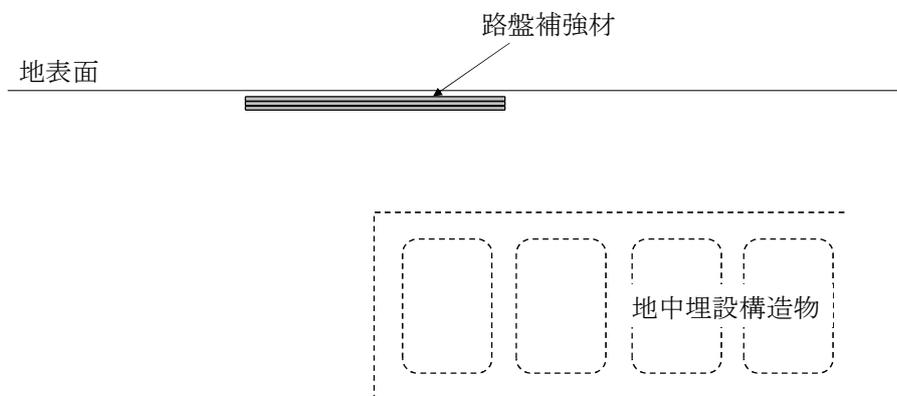


図9-5 不等沈下対策のイメージ図

b. 評価結果

地中埋設構造物と埋戻部等との境界部における不等沈下による影響評価結果を表 9-1 に示す。

評価の結果、算定した相対沈下量が評価基準を満足する箇所及びあらかじめ不等沈下対策を実施している箇所については『問題なし』と評価し、不等沈下が当該箇所の通行性に対して影響を及ぼさないことを確認した。

また、相対沈下量が評価基準を満足しない箇所については『問題あり』と評価し、当該箇所を可搬型重大事故等対処設備が通行するためには、ホイールローダによる仮復旧が必要となることを確認した。このため、VI-1-1-7-別添1「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」において可搬型重大事故等対処設備が『問題あり』と評価した区間を通行することを想定する場合には、ホイールローダによる仮復旧時間を考慮する。

表 9-1 地中埋設構造物と埋戻部等との境界部における不等沈下に対する影響評価結果 (1/7)

(凡例)

: 段差 (相対沈下量) が15cmを超え, 通行性に影響を及ぼす箇所

: 不等沈下対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *1	名称	路面高	構造物 上端	構造物 下端	基礎 下端	構造物高 +基礎	地下水位	相対 沈下量	評価結果
		T. M. S. L. (m)	(m)	T. M. S. L. (m)	(m)				
1	排水路 ボックスカルバート	13.0	11.0	8.9	8.6	2.4	10.0	0.05	問題なし
2	事務建屋周辺 電線管路	13.0	12.5	11.4	11.2	1.4	10.0	0.03	問題なし
3	1号機重油配管トレンチ	13.0	11.5	9.2	8.8	2.7	8.0	0.05	問題なし
4	1号機OF ケーブルダクト	13.0	11.8	8.6	8.2	3.6	8.0	0.07	問題なし
5	荒浜側ガスタービン発電機用 ケーブルダクトハンドホール	13.0	12.5	8.4	0.5	12.0	8.0	0.18*2	問題あり*4
6	荒浜側ガスタービン発電機用 ケーブルダクトハンドホール側面部地盤改良	13.0	11.5	8.3	8.3	3.2	8.0	0.06	問題なし
7	水配管ダクト	13.6	11.5	8.9	8.5	3.0	8.0	0.06	問題なし
8	1号機及び2号機CV ケーブルダクト, 2号機OF ケーブルダクト	13.0	9.0	5.6	5.2	3.8	10.0	0.08	問題なし
9	3号機OF ケーブルダクト	13.0	9.2	6.5	6.2	3.0	10.0	0.06	問題なし
10	3号機及び4号機CV ケーブルダクト	13.0	11.4	8.4	8.1	3.3	10.0	0.07	問題なし

注記*1 : 図 9-1 の番号を示す。

*2 : 5 と 6 は一連の構造物であり, 5 と 6 の境界に発生する段差。

*3 : 施設近傍における地質調査結果に基づき, 液状化検討対象層の層厚に対する相対沈下量を算定。

*4 : 仮復旧ルート上ではないことより, 不等沈下対策ではなくホイールロードによる段差復旧にて対応可能。

表 9-1 地中埋設構造物と埋戻部等との境界部における不等沈下に対する影響評価結果 (2/7)

(凡例)

 : 段差 (相対沈下量) が15cmを超え, 通行性に影響を及ぼす箇所

 : 不等沈下対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *1	名称	路面高	構造物 上端	構造物 下端	基礎 下端	構造物高 +基礎	地下水位	相対 沈下量	評価結果
		T. M. S. L. (m)	(m)	T. M. S. L. (m)	(m)				
11	4号機OFケーブルダクト	13.0	11.5	8.4	8.1	3.4	10.0	0.07	問題なし
12	新500kVケーブル洞道	13.0	10.6	7.4	7.4	3.2	10.0	0.06	問題なし
13	1号機重油配管トレンチ	13.6	13.6	12.5	12.4	1.2	10.0	0.02	問題なし
14	新500kVケーブル洞道	14.4	-13.7	-16.9	-16.9	3.2	10.0	0.06	問題なし
15	500kVケーブルダクト	20.6	18.6	13.9	13.5	5.1	10.0	0.10	問題なし
16	排水路 ボックスカルバート	13.7	11.3	9.1	8.9	2.4	10.0	0.05	問題なし
17	免震重要棟連絡ダクト	13.1	10.3	7.9	7.9	2.4	10.0	0.05	問題なし
18	排水路 ボックスカルバート	13.1	11.6	9.5	9.3	2.4	10.0	0.05	問題なし
19	水配管ダクト	33.9	32.4	29.8	29.4	3.0	15.0	0.06	問題なし
20	水配管ダクト	37.7	35.7	33.1	32.7	3.0	15.0	0.06	問題なし
21	水配管ダクト	35.5	34.5	32.2	31.7	2.7	10.0	0.05	問題なし
22	水配管ダクト	42.2	41.2	38.8	38.4	2.7	15.0	0.05	問題なし
23	排水路 ヒューム管	44.0	18.5	17.0	17.0	1.6	30.0	0.03	問題なし

注記*1 : 図 9-1 の番号を示す。

*2 : 5 と 6 は一連の構造物であり, 5 と 6 の境界に発生する段差。

*3 : 施設近傍における地質調査結果に基づき, 液状化検討対象層の層厚に対する相対沈下量を算定。

*4 : 仮復旧ルート上ではないことより, 不等沈下対策ではなくホイールロードによる段差復旧にて対応可能。

表 9-1 地中埋設構造物と埋戻部等との境界部における不等沈下に対する影響評価結果 (3/7)

(凡例)

 : 段差 (相対沈下量) が15cmを超え, 通行性に影響を及ぼす箇所

 : 不等沈下対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *1	名称	路面高	構造物 上端	構造物 下端	基礎 下端	構造物高 +基礎	地下水位	相対 沈下量	評価結果
		T. M. S. L. (m)	(m)	T. M. S. L. (m)	(m)				
24	排水路 ヒューム管	42.6	18.4	17.0	16.9	1.5	30.0	0.03	問題なし
25	排水路 ヒューム管	44.7	21.8	20.4	20.1	1.7	30.0	0.03	問題なし
26	排水路 ボックスカルバート	42.5	42.0	40.1	39.7	2.3	30.0	0.05	問題なし
27	排水路 ボックスカルバート	42.5	41.7	39.7	39.3	2.4	30.0	0.05	問題なし
28	水配管ダクト	40.3	38.9	36.5	36.1	2.7	25.0	0.05	問題なし
29	新 500kV ケーブル洞道	15.0	-4.3	-7.5	-7.5	3.2	12.0	0.06	問題なし
30	500kV ケーブルダクト	18.0	16.4	11.7	11.3	5.1	13.0	0.10	問題なし
31	水配管ダクト	19.4	18.4	15.8	15.4	3.0	19.4	0.06	問題なし
32	500kV ケーブルダクト	12.0	11.7	6.5	6.2	5.5	12.0	0.11	問題なし
33	新 500kV ケーブルダクト	12.0	11.7	6.5	6.5	5.2	12.0	0.10	問題なし
34	7号機 0F ケーブルダクト	12.0	11.7	6.3	5.9	5.8	12.0	0.12	問題なし
35	7号機 0F ケーブルダクト	12.0	10.3	6.6	6.2	4.1	12.0	0.08	問題なし
36	6号機 0F ケーブルダクト	12.0	10.7	3.8	3.4	7.3	12.0	0.15	問題なし

注記*1 : 図 9-1 の番号を示す。

*2 : 5 と 6 は一連の構造物であり, 5 と 6 の境界に発生する段差。

*3 : 施設近傍における地質調査結果に基づき, 液状化検討対象層の層厚に対する相対沈下量を算定。

*4 : 仮復旧ルート上ではないことより, 不等沈下対策ではなくホイールロードによる段差復旧にて対応可能。

表 9-1 地中埋設構造物と埋戻部等との境界部における不等沈下に対する影響評価結果 (4/7)

(凡例)

■ : 段差 (相対沈下量) が15cmを超え, 通行性に影響を及ぼす箇所

■ : 不等沈下対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *1	名称	路面高	構造物 上端	構造物 下端	基礎 下端	構造物高 +基礎	地下水位	相対 沈下量	評価結果
		T. M. S. L. (m)	(m)	T. M. S. L. (m)	(m)				
37	6号機 0F ケーブルダクト	12.0	11.0	7.5	7.1	4.0	12.0	0.08	問題なし
38	6号機補給水系連絡ダクト	12.0	10.7	7.5	7.1	3.6	12.0	0.07	問題なし
39	5号機 0F ケーブルダクト	12.0	11.5	7.6	7.3	4.3	12.0	0.09	問題なし
40	水配管ダクト	12.2	11.3	8.7	8.3	3.0	12.0	0.06	問題なし
41	排水路 ヒューム管	12.0	10.5	8.7	8.5	2.0	8.0	0.04	問題なし
42	第一ガスタービン発電機用ケーブルダクト	12.0	11.9	-15.0	-15.0	27.0	8.0	0.29*3	問題なし
43	排水路 ボックスカルバート	12.0	9.7	8.4	8.2	1.5	8.0	0.03	問題なし
44	7号機ポンベ庫連絡ダクト	12.0	10.9	8.4	8.0	2.9	8.0	0.06	問題なし
45	7号機取水路	12.0	-2.5	-10.8	-10.9	8.4	8.0	0.17	問題なし
46	7号機タービン建屋～ボール捕集器ピット間 連絡ダクト	12.0	10.9	7.8	7.5	3.5	8.0	0.07	問題なし
47	7号機補機放水路	12.0	9.9	8.1	7.8	2.1	8.0	0.04	問題なし

注記*1 : 図 9-1 の番号を示す。

*2 : 5 と 6 は一連の構造物であり, 5 と 6 の境界に発生する段差。

*3 : 施設近傍における地質調査結果に基づき, 液状化検討対象層の層厚に対する相対沈下量を算定。

*4 : 仮復旧ルート上ではないことより, 不等沈下対策ではなくホイールロードによる段差復旧にて対応可能。

表 9-1 地中埋設構造物と埋戻部等との境界部における不等沈下に対する影響評価結果 (5/7)

(凡例)

■ : 段差 (相対沈下量) が15cmを超え, 通行性に影響を及ぼす箇所

■ : 不等沈下対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *1	名称	路面高	構造物 上端	構造物 下端	基礎 下端	構造物高 +基礎	地下水位	相対 沈下量	評価結果
		T. M. S. L. (m)	(m)	T. M. S. L. (m)	(m)				
48	6号機補機放水路	12.0	10.8	9.0	8.6	2.1	8.0	0.04	問題なし
49	6号機ボンベ庫連絡ダクト	12.0	10.7	8.0	7.7	3.1	8.0	0.06	問題なし
50	6号機取水路	12.0	-2.5	-10.8	-10.9	8.4	8.0	0.17	問題なし
51	6号機タービン建屋～スクリーン室間 連絡ダクト	12.0	10.8	6.7	6.4	4.4	8.0	0.09	問題なし
52	6号機補機放水路	12.0	10.4	8.6	8.3	2.1	8.0	0.04	問題なし
53	5号機循環水配管 取水側	12.0	3.3	-0.1	-0.7	3.9	8.0	0.08	問題なし
54	5号機タービン建屋～海水熱交換器建屋 連絡ダクト (南側)	12.0	-0.7	-6.4	-6.5	5.8	8.0	0.12	問題なし
55	5号機ボンベ庫連絡ダクト	12.0	10.7	7.8	7.5	3.2	8.0	0.06	問題なし
56	5号機タービン建屋～海水熱交換器建屋 連絡ダクト (北側)	12.3	1.5	-4.3	-4.4	5.8	8.0	0.12	問題なし

注記*1 : 図 9-1 の番号を示す。

*2 : 5 と 6 は一連の構造物であり, 5 と 6 の境界に発生する段差。

*3 : 施設近傍における地質調査結果に基づき, 液状化検討対象層の層厚に対する相対沈下量を算定。

*4 : 仮復旧ルート上ではないことより, 不等沈下対策ではなくホイールロードによる段差復旧にて対応可能。

表 9-1 地中埋設構造物と埋戻部等との境界部における不等沈下に対する影響評価結果 (6/7)

(凡例)

■ : 段差 (相対沈下量) が15cmを超え, 通行性に影響を及ぼす箇所

■ : 不等沈下対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *1	名称	路面高	構造物 上端	構造物 下端	基礎 下端	構造物高 +基礎	地下水位	相対 沈下量	評価結果
		T. M. S. L. (m)	(m)	T. M. S. L. (m)	(m)				
57	5号機タービン建屋～ボール捕集器ピット間 連絡トレンチ	12.4	12.2	10.2	9.9	2.1	8.0	0.04	問題なし
58	5号機循環水配管 放水側	12.3	9.1	5.8	5.8	3.3	8.0	0.07	問題なし
59	5号機タービン建屋北西 圧力抑制室プール 水排水系サージタンクダクト	12.1	10.8	7.4	4.6	6.2	8.0	0.12	問題なし
60	6号機軽油タンク部地盤改良-A	12.0	12.0	1.1	1.1	11.0	12.0	0.22	問題あり*4
61	6号機軽油タンク部地盤改良-B	12.0	12.0	-9.5	-9.5	21.5	12.0	0.43	問題あり*4
62	6号機軽油タンク部地盤改良-E	12.0	12.0	-8.0	-8.0	20.0	12.0	0.40	問題なし
63	6号機燃料移送系配管ダクト	12.0	11.4	8.5	0.0	11.4	12.0	0.23	問題あり*4
64	5号機 OF ケーブルダクト	12.0	7.1	-0.4	-0.8	8.0	12.0	0.16	問題あり*4
65	5号機低起動二次側ケーブルダクト	12.0	6.7	0.3	0.2	6.6	12.0	0.13	問題なし
66	5号機低起動二次側ケーブルダクト	12.0	10.9	0.3	0.2	10.7	12.0	0.21	問題あり*4

注記*1 : 図 9-1 の番号を示す。

*2 : 5 と 6 は一連の構造物であり, 5 と 6 の境界に発生する段差。

*3 : 施設近傍における地質調査結果に基づき, 液状化検討対象層の層厚に対する相対沈下量を算定。

*4 : 仮復旧ルート上ではないことより, 不等沈下対策ではなくホイールローダによる段差復旧にて対応可能。

表 9-1 地中埋設構造物と埋戻部等との境界部における不等沈下に対する影響評価結果 (7/7)

(凡例)

■ : 段差 (相対沈下量) が15cmを超え, 通行性に影響を及ぼす箇所

■ : 不等沈下対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *1	名称	路面高	構造物 上端	構造物 下端	基礎 下端	構造物高 +基礎	地下水位	相対 沈下量	評価結果
		T. M. S. L. (m)	(m)	T. M. S. L. (m)	(m)				
67	5号機 0F ケーブルダクト	12.0	10.9	7.3	6.9	4.0	12.0	0.08	問題なし
68	排水路 ヒューム管	12.0	10.9	9.0	8.8	2.1	12.0	0.04	問題なし
69	排水路 ヒューム管	27.3	27.1	25.5	25.3	1.8	27.3	0.04	問題なし
70	排水路 遠心ボックスカルバート	18.1	17.5	16.3	16.1	1.4	18.1	0.03	問題なし
71	排水路 ヒューム管	12.0	11.3	9.7	9.5	1.8	12.0	0.04	問題なし
72	排水路 ヒューム管	12.3	12.0	9.1	9.1	2.9	8.0	0.06	問題なし
73	排水路 ヒューム管	12.0	10.4	9.1	8.8	1.6	8.0	0.03	問題なし
74	排水路 ヒューム管	12.0	10.8	9.6	9.4	1.4	12.0	0.03	問題なし
75	排水路 ヒューム管	12.0	11.7	9.5	9.3	2.4	12.0	0.05	問題なし
76	5号機東側第二保管場所部地盤改良-A	12.0	11.9	9.0	9.0	2.9	12.0	0.06	問題なし
77	5号機東側第二保管場所部地盤改良-B	12.0	11.9	9.6	9.6	2.3	12.0	0.05	問題なし
78	マンホール	11.8	11.6	9.8	9.7	1.9	11.8	0.04	問題なし

注記*1 : 図 9-1 の番号を示す。

*2 : 5 と 6 は一連の構造物であり, 5 と 6 の境界に発生する段差。

*3 : 施設近傍における地質調査結果に基づき, 液状化検討対象層の層厚に対する相対沈下量を算定。

*4 : 仮復旧ルート上ではないことより, 不等沈下対策ではなくホイールローダによる段差復旧にて対応可能。

(2) 不等沈下（地山と埋戻部との境界部）

a. 評価方法

地山と埋戻部との境界部における不等沈下による影響評価については、地山と埋戻部との境界部における不等沈下によるアクセスルートの通行性への影響を評価する。

通行性への影響評価では、アクセスルートの直下における地山と埋戻部の断面形状等を確認することで、両者の不等沈下が通行性に与える影響を評価する。

b. 評価結果

地山と埋戻部との境界部における不等沈下による影響評価結果について、地山と埋戻部との境界部の断面形状を図9-6に、通行性への影響評価結果を表9-2に示す。

地山と埋戻部との境界部の断面形状は、図9-6 (a) 又は (b) に大別される。図9-6 (a) は、地山を法面に成形して掘削した際の断面形状であり、地山の勾配は1:1.0~1:1.5程度である。また、図9-6 (b) は、両脇に土留め壁を設置して掘削した際の断面形状であり、地山の勾配は90°である。

なお、図9-6の(a)又は(b)にて施工された箇所の地山は原子炉建屋等を直接支持する岩盤ではなくいずれも沖積層あるいは洪積層であり、新潟県中越沖地震時に確認されたように地震によって沈下が生じる地層であるため、地山と埋戻部との境界部において有意な相対沈下を生じることはないと考えられることから『問題なし』と評価し、地山と埋戻部との境界部における不等沈下が通行性に対して影響を及ぼさないことを確認した。

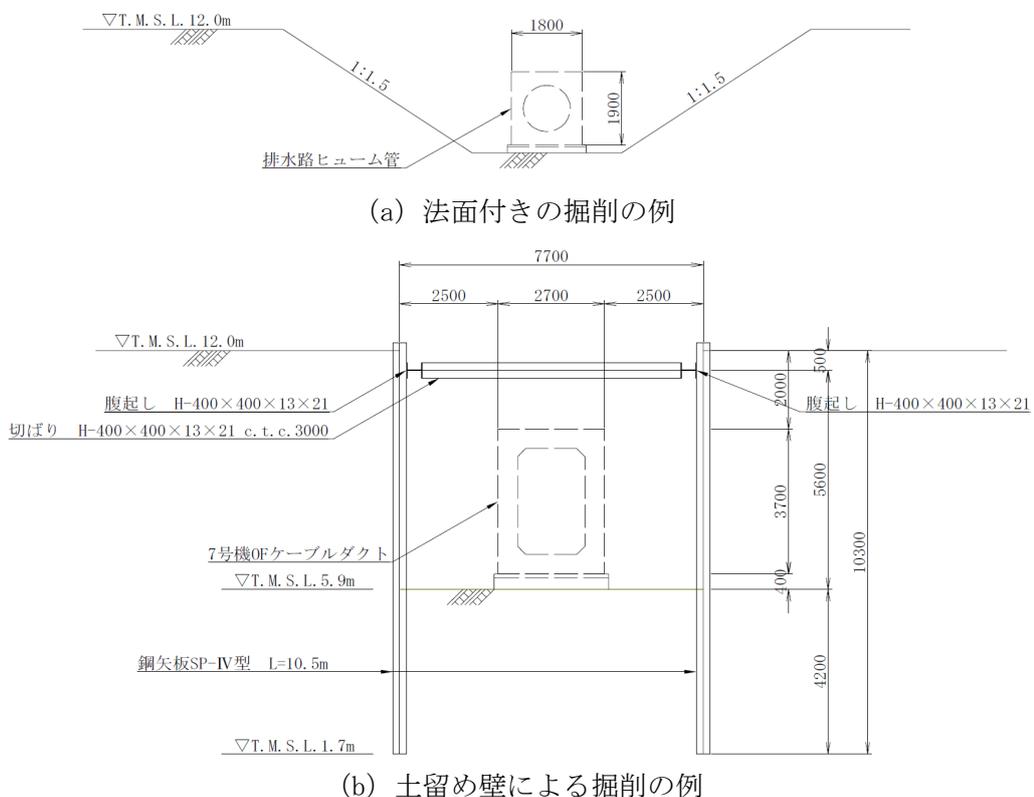


図9-6 地山と埋戻部との境界部の断面形状

表 9-2 地山と埋戻部との境界部における不等沈下による影響評価結果

対象箇所	被害想定	評価内容	評価結果
<p>地山と埋戻部との境界部</p>	<p>・地山と埋戻部との境界部における不等沈下による通行不可</p>	<p>・図 9-6 の (a) 又は (b) にて施工された箇所の地山は原子炉建屋等を直接支持する岩盤ではなくいずれも沖積層あるいは洪積層であり、新潟県中越沖地震時に確認されたように地震によって沈下が生じる地層であるため、地山と埋戻部との境界部において有意な相対沈下を生じることはないと考えられる。</p>	<p>問題なし</p>

(3) 液状化に伴う浮上り

a. 評価方法

液状化に伴う浮上りによる影響評価については、保管場所における影響評価と同様に、液状化に伴う浮上りによるアクセスルートの通行性への影響を評価する。

アクセスルート下に設置されている地中埋設構造物の位置を図9-1に示す。

通行性への影響評価では、地中埋設構造物下端よりも地下水位が高い箇所（条件①）、仮復旧ルート上の箇所（条件②）、斜面崩壊の影響を受けない箇所（条件③）の観点から評価対象とする地中埋設構造物を抽出し、保管場所における影響評価と同様に、評価対象とする地中埋設構造物の揚圧力と抵抗力から浮上りに対する安全率を算定し、算定した浮上りに対する安全率が評価基準以上となることを評価する。評価基準は、保管場所と同様に、浮上りに対する安全率が1.0とする。

また、通行性への影響評価に用いる地下水位は、「9.1(1) 不等沈下（地中埋設構造物と埋戻部等との境界部）」と同様に、評価箇所周辺の設計及び工事の計画の対象となる施設の設計地下水位、建設時の設計地下水位あるいは既往の観測記録に基づいて設定する。地下水位の設定の結果は、表9-1に示す。

なお、仮復旧ルート上の評価対象のうち評価基準を満足しない箇所は、図9-7に示すような浮上り対策をあらかじめ実施し、浮上りが通行性に対して影響を及ぼさない設計とし、VI-1-1-7-別添1「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」において、ホイールローダによる当該区間の仮復旧に要する時間を考慮不要とする。

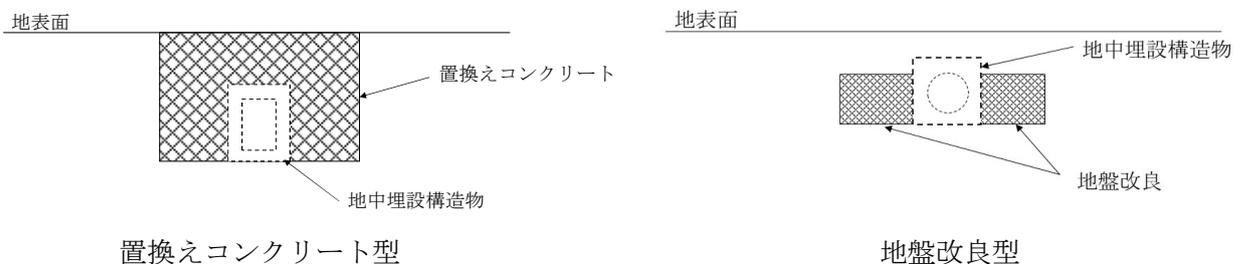


図9-7 浮上り対策

b. 評価結果

液状化に伴う浮上りによる影響評価結果について、評価対象とする地中埋設構造物を抽出した結果を表9-3に、通行性への影響評価結果を表9-4に示す。

評価の結果、浮上りに対する安全率が評価基準を満足する箇所については『問題なし』と評価し、浮上りが通行性に対して影響を及ぼさないことを確認した。

なお、浮上り対策として置換えコンクリート及び地盤改良を実施した箇所については、「9.1(1) 不等沈下（地中埋設構造物と埋戻部等との境界部）」において、置換えコンクリート及び地盤改良を考慮して相対沈下量を算定している。

表9-3 浮上り評価対象構造物の抽出結果 (1/4)

条件①：地中埋設構造物下端よりも地下水位が高い箇所

条件②：仮復旧ルート上の箇所

条件③：斜面崩壊の影響を受けない箇所

(凡例)

○：条件に該当する場合

—：条件に該当しない場合

：浮上り評価対象

：浮上り対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *1	名称	条件①	条件②	条件③
1	排水路 ボックスカルバート	○	—	○
2	事務建屋周辺 電線管路	—	—	—
3	1号機重油配管トレンチ	—	—	○
4	1号機0F ケーブルダクト	—	—	○
5	荒浜側ガスタービン発電機用ケーブルダクト ハンドホール	—	—	○
6	荒浜側ガスタービン発電機用ケーブルダクト ハンドホール側面部地盤改良	—*2	—*2	—*2
7	水配管ダクト	—	—	○
8	1号機及び2号機 CV ケーブルダクト, 2号機0F ケーブルダクト	○	—	—
9	3号機0F ケーブルダクト	○	—	—
10	3号機及び4号機 CV ケーブルダクト	○	—	—
11	4号機0F ケーブルダクト	○	—	—
12	新500kV ケーブル洞道	○	—	—
13	1号機重油配管トレンチ	—	—	—
14	新500kV ケーブル洞道	○	—	—
15	500kV ケーブルダクト	—	—	—
16	排水路ボックスカルバート	○	—	—
17	免震重要棟連絡ダクト	○	—	○
18	排水路ボックスカルバート	○	—	—
19	水配管ダクト	—	—	○

注記*1：図9-1の番号を示す。

*2：地盤改良部のため、浮上り評価の対象から除く。

*3：浮上り対策を実施しているため、浮上り評価の対象から除く。

*4：杭を介して岩盤に支持する構造であるため、浮上り評価の対象から除く。

表9-3 浮上り評価対象構造物の抽出結果 (2/4)

条件①：地中埋設構造物下端よりも地下水位が高い箇所

条件②：仮復旧ルート上の箇所

条件③：斜面崩壊の影響を受けない箇所

(凡例)

○：条件に該当する場合

—：条件に該当しない場合

■：浮上り評価対象

■：浮上り対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *1	名称	条件①	条件②	条件③
20	水配管ダクト	—	—	○
21	水配管ダクト	—	○	○
22	水配管ダクト	—	—	—
23	排水路ヒューム管	○	—	○
24	排水路ヒューム管	○	○	○
25	排水路ヒューム管	○	—	○
26	排水路ボックスカルバート	—	○	○
27	排水路ボックスカルバート	—	—	○
28	水配管ダクト	—	—	○
29	新 500kV ケーブル洞道	○	—	—
30	500kV ケーブルダクト	○	—	—
31	水配管ダクト	○	○	—
32	500kV ケーブルダクト*3	—	—	—
33	新 500kV ケーブルダクト*3	—	—	—
34	7号機 OF ケーブルダクト*3	—	—	—
35	7号機 OF ケーブルダクト	○	—	○
36	6号機 OF ケーブルダクト*3	—	—	—
37	6号機 OF ケーブルダクト	○	—	○
38	6号機補給水系連絡ダクト	○	—	○
39	5号機 OF ケーブルダクト	○	—	○
40	水配管ダクト	○	—	—
41	排水路 ヒューム管	—	○	○

注記*1：図9-1の番号を示す。

*2：地盤改良部のため、浮上り評価の対象から除く。

*3：浮上り対策を実施しているため、浮上り評価の対象から除く。

*4：杭を介して岩盤に支持する構造であるため、浮上り評価の対象から除く。

表9-3 浮上り評価対象構造物の抽出結果 (3/4)

条件①：地中埋設構造物下端よりも地下水位が高い箇所

条件②：仮復旧ルート上の箇所

条件③：斜面崩壊の影響を受けない箇所

(凡例)

○：条件に該当する場合

—：条件に該当しない場合

■：浮上り評価対象

■：浮上り対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *1	名称	条件①	条件②	条件③
42	第一ガスタービン発電機用ケーブルダクト*4	—	—	—
43	排水路 ボックスカルバート	—	○	○
44	7号機ボンベ庫連絡ダクト	○	○	○
45	7号機取水路*3	—	—	—
46	7号機タービン建屋～ボール捕集器ピット間 連絡ダクト	○	○	○
47	7号機補機放水路	○	○	○
48	6号機補機放水路	—	○	○
49	6号機ボンベ庫連絡ダクト	○	○	○
50	6号機取水路*3	—	—	—
51	6号機タービン建屋～スクリーン室間 連絡ダクト	○	○	○
52	6号機補機放水路	—	—	○
53	5号機循環水配管 取水側	○	—	○
54	5号機タービン建屋～海水熱交換器建屋連絡 ダクト (南側)	○	—	○
55	5号機ボンベ庫連絡ダクト	○	—	○
56	5号機タービン建屋～海水熱交換器建屋連絡 ダクト (北側)	○	—	○
57	5号機タービン建屋～ボール捕集器ピット間 連絡トレンチ	—	—	○
58	5号機循環水配管 放水側	○	—	○

注記*1：図9-1の番号を示す。

*2：地盤改良部のため、浮上り評価の対象から除く。

*3：浮上り対策を実施しているため、浮上り評価の対象から除く。

*4：杭を介して岩盤に支持する構造であるため、浮上り評価の対象から除く。

表9-3 浮上り評価対象構造物の抽出結果 (4/4)

条件①：地中埋設構造物下端よりも地下水位が高い箇所

条件②：仮復旧ルート上の箇所

条件③：斜面崩壊の影響を受けない箇所

(凡例)

○：条件に該当する場合

—：条件に該当しない場合

■：浮上り評価対象

■：浮上り対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *1	名称	条件①	条件②	条件③
59	5号機タービン建屋北西圧力抑制室プール水排水系サージタンクダクト	○	—	○
60	6号機軽油タンク部地盤改良-A*2	—	—	—
61	6号機軽油タンク部地盤改良-B*2	—	—	—
62	6号機軽油タンク部地盤改良-E*2	—	—	—
63	6号機燃料移送系配管ダクト*4	—	—	—
64	5号機 OF ケーブルダクト	○	—	○
65	5号機低起動二次側ケーブルダクト	○	—	○
66	5号機低起動二次側ケーブルダクト	○	—	○
67	5号機 OF ケーブルダクト*3	—	—	—
68	排水路 ヒューム管*3	—	—	—
69	排水路 ヒューム管	○	—	—
70	排水路 遠心ボックスカルバート	○	—	—
71	排水路 ヒューム管	○	—	—
72	排水路 ヒューム管	—	—	○
73	排水路 ヒューム管	—	—	○
74	排水路 ヒューム管*3	—	—	—
75	排水路 ヒューム管*3	—	—	—
76	5号機東側第二保管場所部地盤改良-A*2	—	—	—
77	5号機東側第二保管場所部地盤改良-B*2	—	—	—
78	マンホール*3	—	—	—

注記*1：図9-1の番号を示す。

*2：地盤改良部のため、浮上り評価の対象から除く。

*3：浮上り対策を実施しているため、浮上り評価の対象から除く。

*4：杭を介して岩盤に支持する構造であるため、浮上り評価の対象から除く。

表9-4 液状化に伴う浮上りによる影響評価結果

No. *	名称	揚圧力 (kN/m)	浮上り 抵抗力 (kN/m)	安全率	評価基準	評価結果
24	排水路 ヒューム管	654	1689	2.58	1.0	問題なし
44	7号機ポンベ庫連絡ダクト	127	231	1.83		問題なし
46	7号機タービン建屋～ボール 捕集器ピット間 連絡ダクト	232	294	1.27		問題なし
47	7号機補機放水路	134	240	1.80		問題なし
49	6号機ポンベ庫連絡ダクト	175	263	1.50		問題なし
51	6号機タービン建屋～スクリ ーン室間連絡ダクト	272	326	1.20		問題なし

注記* : 図9-1の番号を示す。

9.2 地中埋設構造物の損壊

(1) 評価方法

地中埋設構造物の損壊による影響評価については、地中埋設構造物の損壊によるアクセスルート上の通行性への影響を評価する。

アクセスルート上に設置されている地中埋設構造物の位置を図9-1に示す。

通行性への影響評価では、評価対象とする地中埋設構造物のうち仮復旧ルート上の箇所(条件①)に対して、Sクラスとして設計された設備や地盤改良体ではなく(条件②)、ヒューム管又は浮上り対策によりコンクリートで巻き立てられた構造物ではなく(条件③)、周辺斜面の崩壊及び道路面のすべりにおいて通行性に影響を及ぼさない区間に位置する(条件④)地中埋設構造物を、通行性に影響を及ぼす地中埋設構造物が存在する箇所として評価する。

なお、上記4つの条件を満たす地中埋設構造物については、図9-8に示すような損壊対策をあらかじめ実施することにより、通行性に対して影響を及ぼさない設計とし、VI-1-1-7-別添1「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」において、ホイールローダによる当該区間の仮復旧に要する時間を考慮不要とする。

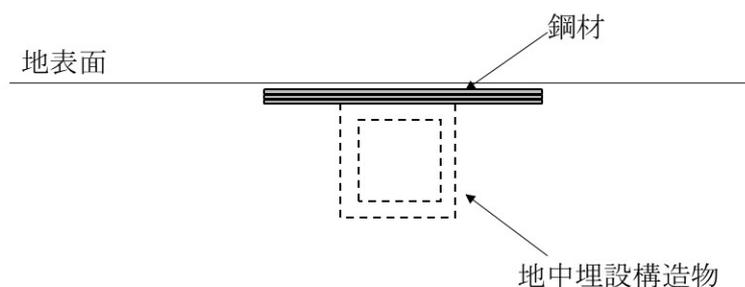


図9-8 損壊対策のイメージ図

(2) 評価結果

地中埋設構造物の損壊による影響評価結果を表9-5に示す。

評価の結果、条件①～④全てに該当する箇所については、あらかじめ損壊対策を実施していることから、地中埋設構造物の損壊が当該箇所の通行性に影響を及ぼさないことを確認した。

表 9-5 地中埋設構造物の損壊による影響評価結果 (1/4)

条件①：仮復旧ルート上の箇所

条件②：Sクラスで設計された構造物又は地盤改良体でない箇所

条件③：ヒューム管又は浮上り対策によりコンクリートで巻き立てられた構造物ではなく、地表面付近に設置されている地中埋設構造物

条件④：斜面崩壊の影響を受けない箇所

(凡例)

○：条件に該当する場合

—：条件に該当しない場合

：地中埋設構造物の損壊により通行性に影響を及ぼす箇所

：損壊対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *	名称	条件①	条件②	条件③	条件④
1	排水路 ボックスカルバート	—	○	—	○
2	事務建屋周辺 電線管路	—	○	○	—
3	1号機重油配管トレンチ	—	○	—	○
4	1号機0F ケーブルダクト	—	○	—	○
5	荒浜側ガスタービン発電機用 ケーブルダクトハンドホール	—	○	○	○
6	荒浜側ガスタービン発電機用 ケーブルダクトハンドホール側面部 地盤改良	—	—	—	○
7	水配管ダクト	—	○	—	○
8	1号機及び2号機 CV ケーブルダクト, 2号機0F ケーブルダクト	—	○	—	—
9	3号機0F ケーブルダクト	—	○	—	—
10	3号機及び4号機 CV ケーブルダクト	—	○	—	—
11	4号機0F ケーブルダクト	—	○	—	—
12	新500kV ケーブル洞道	—	○	—	—
13	1号機重油配管トレンチ	—	○	○	—
14	新500kV ケーブル洞道	—	○	—	—
15	500kV ケーブルダクト	—	○	—	—
16	排水路 ボックスカルバート	—	○	—	—
17	免震重要棟連絡ダクト	—	○	—	○
18	排水路 ボックスカルバート	—	○	—	—
19	水配管ダクト	—	○	—	○

注記*：図9-1の番号を示す。

表 9-5 地中埋設構造物の損壊による影響評価結果 (2/4)

条件①：仮復旧ルート上の箇所

条件②：Sクラスで設計された構造物又は地盤改良体でない箇所

条件③：ヒューム管又は浮上り対策によりコンクリートで巻き立てられた構造物ではなく、地表面付近に設置されている地中埋設構造物

条件④：斜面崩壊の影響を受けない箇所

(凡例)

○：条件に該当する場合

—：条件に該当しない場合

：地中埋設構造物の損壊により通行性に影響を及ぼす箇所

：損壊対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *	名称	条件①	条件②	条件③	条件④
20	水配管ダクト	—	○	—	○
21	水配管ダクト	○	○	—	○
22	水配管ダクト	—	○	—	—
23	排水路 ヒューム管	—	○	—	○
24	排水路 ヒューム管	○	○	—	○
25	排水路 ヒューム管	—	○	—	○
26	排水路 ボックスカルバート	○	○	○	○
27	排水路 ボックスカルバート	—	○	○	○
28	水配管ダクト	—	○	—	○
29	新 500kV ケーブル洞道	—	○	—	—
30	500kV ケーブルダクト	—	○	—	—
31	水配管ダクト	○	○	—	—
32	500kV ケーブルダクト	○	○	—	○
33	新 500kV ケーブルダクト	○	○	—	○
34	7号機 OF ケーブルダクト	○	○	—	○
35	7号機 OF ケーブルダクト	—	○	—	○
36	6号機 OF ケーブルダクト	○	○	—	○
37	6号機 OF ケーブルダクト	—	○	—	○
38	6号機補給水系連絡ダクト	—	○	—	○
39	5号機 OF ケーブルダクト	—	○	○	○
40	水配管ダクト	—	○	○	—
41	排水路 ヒューム管	○	○	—	○
42	第一ガスタービン発電機用ケーブルダクト	○	—	○	○

注記*：図 9-1 の番号を示す。

表 9-5 地中埋設構造物の損壊による影響評価結果 (3/4)

条件①：仮復旧ルート上の箇所

条件②：Sクラスで設計された構造物又は地盤改良体でない箇所

条件③：ヒューム管又は浮上り対策によりコンクリートで巻き立てられた構造物ではなく、地表面付近に設置されている地中埋設構造物

条件④：斜面崩壊の影響を受けない箇所

(凡例)

○：条件に該当する場合

—：条件に該当しない場合

：地中埋設構造物の損壊により通行性に影響を及ぼす箇所

：損壊対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *	名称	条件①	条件②	条件③	条件④
43	排水路 ボックスカルバート	○	○	—	○
44	7号機ポンベ庫連絡ダクト	○	○	—	○
45	7号機取水路	○	—	—	○
46	7号機タービン建屋～ボール捕集器ピット間 連絡ダクト	○	○	—	○
47	7号機補機放水路	○	○	—	○
48	6号機補機放水路	○	○	—	○
49	6号機ポンベ庫連絡ダクト	○	○	—	○
50	6号機取水路	○	—	—	○
51	6号機タービン建屋～スクリーン室間 連絡ダクト	○	○	—	○
52	6号機補機放水路	—	○	—	○
53	5号機循環水配管 取水側	—	○	—	○
54	5号機タービン建屋～海水熱交換器建屋 連絡ダクト (南側)	—	—	—	○
55	5号機ポンベ庫連絡ダクト	—	○	—	○
56	5号機タービン建屋～海水熱交換器建屋 連絡ダクト (北側)	—	—	—	○
57	5号機タービン建屋～ボール捕集器ピット間 連絡トレンチ	—	○	○	○
58	5号機循環水配管 放水側	—	○	—	○
59	5号機タービン建屋北西 圧力抑制室プール 水排水系サージタンクダクト	—	○	—	○

注記*：図 9-1 の番号を示す。

表 9-5 地中埋設構造物の損壊による影響評価結果 (4/4)

条件①：仮復旧ルート上の箇所

条件②：Sクラスで設計された構造物又は地盤改良体でない箇所

条件③：ヒューム管又は浮上り対策によりコンクリートで巻き立てられた構造物ではなく，地表面付近に設置されている地中埋設構造物

条件④：斜面崩壊の影響を受けない箇所

(凡例)

○：条件に該当する場合

—：条件に該当しない場合

：地中埋設構造物の損壊により通行性に影響を及ぼす箇所

：損壊対策の実施により通行性に影響を及ぼさない箇所

No. *	名称	条件①	条件②	条件③	条件④
60	6号機軽油タンク部地盤改良-A	—	—	○	○
61	6号機軽油タンク部地盤改良-B	—	—	○	○
62	6号機軽油タンク部地盤改良-E	—	—	○	○
63	6号機燃料移送系配管ダクト	—	—	○	○
64	5号機 0F ケーブルダクト	—	○	—	○
65	5号機低起動二次側ケーブルダクト	—	○	—	○
66	5号機低起動二次側ケーブルダクト	—	○	—	○
67	5号機 0F ケーブルダクト	○	○	—	○
68	排水路 ヒューム管	○	○	—	○
69	排水路 ヒューム管	—	○	—	—
70	排水路 遠心ボックスカルバート	—	○	—	—
71	排水路 ヒューム管	—	○	—	—
72	排水路 ヒューム管	—	○	—	○
73	排水路 ヒューム管	—	○	—	○
74	排水路 ヒューム管	○	○	—	○
75	排水路 ヒューム管	○	○	—	○
76	5号機東側第二保管場所部地盤改良-A	○	—	○	○
77	5号機東側第二保管場所部地盤改良-B	○	—	○	○
78	マンホール	—	○	—	○

注記*：図 9-1 の番号を示す。

9.3 段差緩和対策（不等沈下対策等）の整理

これまでの評価結果を踏まえ、不等沈下対策等の段差緩和対策の実施箇所について対策の種類を整理した結果を表 9-6 に、段差緩和対策の実施箇所を図 9-9 に、段差緩和対策の概念図を図 9-10 に示す。

図 9-9 に示す箇所はあらかじめ段差緩和対策を実施しておくことにより、VI-1-1-7-別添 1「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」において、ホイールロードによる当該区間の仮復旧に要する時間を考慮不要とする。

表 9-6 段差緩和対策の対象構造物 (1/4)

評価結果①：不等沈下対策を実施した箇所

評価結果②：浮上り対策を実施した箇所

評価結果③：損壊対策を実施した箇所

(凡例)

○：該当する場合

—：該当しない場合

：段差緩和対策の対象構造物

No. *1	名称	評価結果 ①	評価結果 ②	評価結果 ③	対策の 種類*2
1	排水路 ボックスカルバート	—	—	—	—
2	事務建屋周辺 電線管路	—	—	—	—
3	1号機重油配管トレンチ	—	—	—	—
4	1号機 0F ケーブルダクト	—	—	—	—
5	荒浜側ガスタービン発電機用 ケーブルダクトハンドホール	—	—	—	—
6	荒浜側ガスタービン発電機用 ケーブルダクトハンドホール側面部 地盤改良	—	—	—	—
7	水配管ダクト	—	—	—	—
8	1号機及び2号機 CV ケーブルダクト, 2号機 0F ケーブルダクト	—	—	—	—
9	3号機 0F ケーブルダクト	—	—	—	—
10	3号機及び4号機 CV ケーブルダクト	—	—	—	—
11	4号機 0F ケーブルダクト	—	—	—	—
12	新 500kV ケーブル洞道	—	—	—	—
13	1号機重油配管トレンチ	—	—	—	—
14	新 500kV ケーブル洞道	—	—	—	—
15	500kV ケーブルダクト	—	—	—	—
16	排水路 ボックスカルバート	—	—	—	—
17	免震重要棟連絡ダクト	—	—	—	—
18	排水路 ボックスカルバート	—	—	—	—

注記*1：図 9-1 の番号を示す。

*2：図 9-10 の対策の種類を示す。

表 9-6 段差緩和対策の対象構造物 (2/4)

評価結果①：不等沈下対策を実施した箇所

評価結果②：浮上り対策を実施した箇所

評価結果③：損壊対策を実施した箇所

(凡例)

○：該当する場合

—：該当しない場合

：段差緩和対策の対象構造物

No. *1	名称	評価結果 ①	評価結果 ②	評価結果 ③	対策の 種類*2
19	水配管ダクト	—	—	—	—
20	水配管ダクト	—	—	—	—
21	水配管ダクト	—	—	—	—
22	水配管ダクト	—	—	—	—
23	排水路 ヒューム管	—	—	—	—
24	排水路 ヒューム管	—	—	—	—
25	排水路 ヒューム管	—	—	—	—
26	排水路 ボックスカルバート	—	—	○	D
27	排水路 ボックスカルバート	—	—	—	—
28	水配管ダクト	—	—	—	—
29	新500kV ケーブル洞道	—	—	—	—
30	500kV ケーブルダクト	—	—	—	—
31	水配管ダクト	—	—	—	—
32	500kV ケーブルダクト	—	○	—	B
33	新500kV ケーブルダクト	—	○	—	B
34	7号機0F ケーブルダクト	—	○	—	B
35	7号機0F ケーブルダクト	—	—	—	—
36	6号機0F ケーブルダクト	—	○	—	C
37	6号機0F ケーブルダクト	—	—	—	—
38	6号機補給水系連絡ダクト	—	—	—	—
39	5号機0F ケーブルダクト	—	—	—	—
40	水配管ダクト	—	—	—	—
41	排水路 ヒューム管	—	—	—	—
42	第一ガスタービン発電機用ケーブルダクト	○	—	—	A

注記*1：図9-1の番号を示す。

*2：図9-10の対策の種類を示す。

表 9-6 段差緩和対策の対象構造物 (3/4)

評価結果①：不等沈下対策を実施した箇所

評価結果②：浮上り対策を実施した箇所

評価結果③：損壊対策を実施した箇所

(凡例)

○：該当する場合

—：該当しない場合

■：段差緩和対策の対象構造物

No. *1	名称	評価結果 ①	評価結果 ②	評価結果 ③	対策の 種類*2
43	排水路 ボックスカルバート	—	—	—	—
44	7号機ボンベ庫連絡ダクト	—	—	—	—
45	7号機取水路	○	○	—	A+C
46	7号機タービン建屋～ ボール捕集器ピット間連絡ダクト	—	—	—	—
47	7号機補機放水路	—	—	—	—
48	6号機補機放水路	—	—	—	—
49	6号機ボンベ庫連絡ダクト	—	—	—	—
50	6号機取水路	○	○	—	A+C
51	6号機タービン建屋～スクリーン室間 連絡ダクト	—	—	—	—
52	6号機補機放水路	—	—	—	—
53	5号機循環水配管 取水側	—	—	—	—
54	5号機タービン建屋～海水熱交換器建屋 連絡ダクト (南側)	—	—	—	—
55	5号機ボンベ庫連絡ダクト	—	—	—	—
56	5号機タービン建屋～海水熱交換器建屋 連絡ダクト (北側)	—	—	—	—
57	5号機タービン建屋～ボール捕集器ピット間 連絡トレンチ	—	—	—	—
58	5号機循環水配管 放水側	—	—	—	—
59	5号機タービン建屋北西 圧力抑制室プール 水排水系サージタンクダクト	—	—	—	—
60	6号機軽油タンク部地盤改良-A	—	—	—	—

注記*1：図 9-1 の番号を示す。

*2：図 9-10 の対策の種類を示す。

表 9-6 段差緩和対策の対象構造物 (4/4)

評価結果①：不等沈下対策を実施した箇所

評価結果②：浮上り対策を実施した箇所

評価結果③：損壊対策を実施した箇所

(凡例)

○：該当する場合

—：該当しない場合

：段差緩和対策の対象構造物

No. *1	名称	評価結果 ①	評価結果 ②	評価結果 ③	対策の 種類*2
61	6号機軽油タンク部地盤改良-B	—	—	—	—
62	6号機軽油タンク部地盤改良-E	○	—	—	A
63	6号機燃料移送系配管ダクト	—	—	—	—
64	5号機OFケーブルダクト	—	—	—	—
65	5号機低起動二次側ケーブルダクト	—	—	—	—
66	5号機低起動二次側ケーブルダクト	—	—	—	—
67	5号機OFケーブルダクト	—	○	—	C
68	排水路 ヒューム管	—	○	—	C
69	排水路 ヒューム管	—	—	—	—
70	排水路 遠心ボックスカルバート	—	—	—	—
71	排水路 ヒューム管	—	—	—	—
72	排水路 ヒューム管	—	—	—	—
73	排水路 ヒューム管	—	—	—	—
74	排水路 ヒューム管	—	○	—	C
75	排水路 ヒューム管	—	○	—	B
76	5号機東側第二保管場所部地盤改良-A	—	—	—	—
77	5号機東側第二保管場所部地盤改良-B	—	—	—	—
78	マンホール	—	○	—	C

注記*1：図9-1の番号を示す。

*2：図9-10の対策の種類を示す。

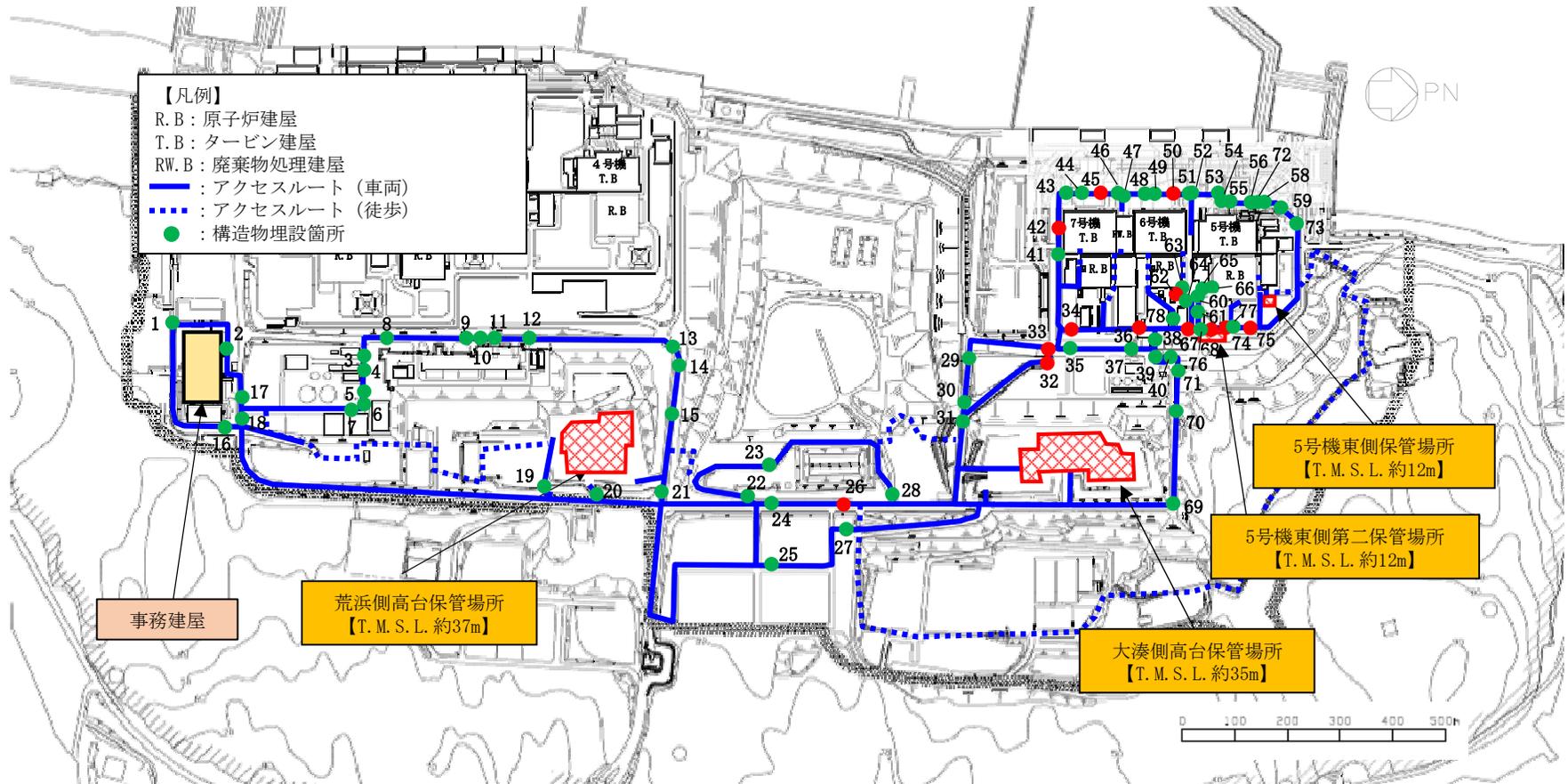
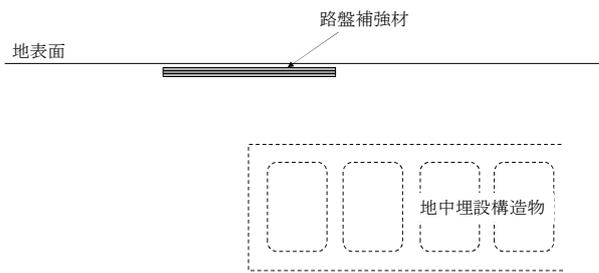
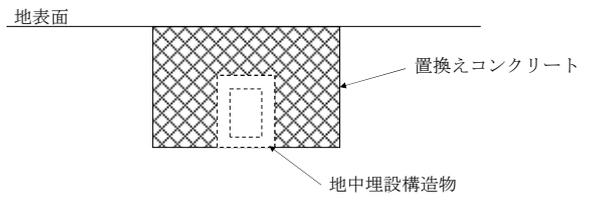


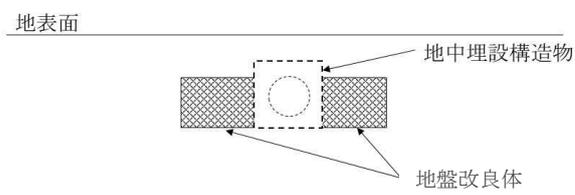
図9-9 段差緩和対策の実施箇所



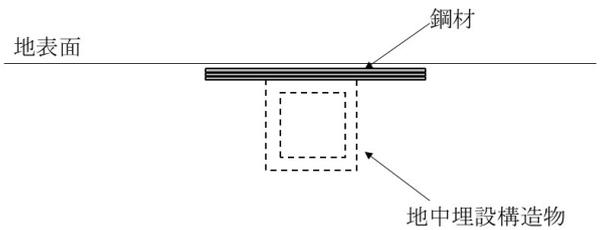
タイプ A (路盤補強材)



タイプ B (置換えコンクリート)



タイプ C (地盤改良)



タイプ D (鋼材)

図 9-10 段差緩和対策の概念図

9.4 段差緩和対策（不等沈下対策等）の設計

(1) 不等沈下対策

段差緩和対策のうち不等沈下対策は、地中埋設構造物と埋戻部等との境界部において、路面下に敷設した路盤補強材が滑らかに変形することによって路面の連続性を確保し、地表面に生じる段差を緩和することで車両の通行性を確保するものである。不等沈下対策の設計は、不等沈下発生時に車両が通行することを想定し、路盤補強材へ作用する引張力（ ΣT_G ）が、路盤補強材の許容引張力（ T_{max} ）を下回ることを確認する。

a. 構造概要

不等沈下対策は、路盤補強材4枚と碎石3層の積層構造となっており、路盤補強材と碎石層は拘束部材により緊結されている。概要図を図9-11に示す。



図9-11 概要図

注記*：アスファルト舗装の地震対策型段差抑制工法に関する実物大現場実験
(石垣ら 2012年)

b. 評価方法

屋外アクセスルートにおける不等沈下発生状況と類似した条件で実施した実物大現場実験（以下「実物大現場実験」という。）の実験結果をもとに、路盤補強材に作用する引張力を算定し、路盤補強材の許容引張力と比較を行う。なお、路盤補強材の許容引張力は製品基準強度である200kN/mとする。

c. 評価条件

(a) 不等沈下発生時に路盤補強材に発生する引張力（ T_G ）

実物大現場実験において路盤補強材に発生した引張力を測定した結果、不等沈下量55cmの最大引張力が67kN/mであった。不等沈下対策実施箇所における不等沈下量の最大箇所は、第一ガスタービン発電機用ケーブルダクト（相対沈下量：29cm）であるが、ここでは保守的に不等沈下量55cmに相当する $T_G=67\text{kN/m}$ を用いる。

(b) 車両走行により路盤補強材に発生する引張力 (ΔT_G)

実物大現場実験での不等沈下後における路面状況は、図9-12に示すように滑らかな曲線状に変形している。ここで、路盤補強材の変曲点において引張力が最大となり、4層の補強材に均等に引張力が作用するものと仮定すると、車両走行により路盤補強材に発生する引張力 ΔT_G は下式により算定される。

$$\Delta T_G = (W \cdot W_1 \cdot \sin \theta) / N$$

ここで、

W : 路盤補強材上面位置の輪荷重 (kN/m²)

$$W = W_0 / (n \cdot (W_1 \cdot W_b))$$

ここで、

W_0 : 車両の軸重量 (kN)

n : 車軸数

W_1 : 路盤補強材上面位置における輪荷重の載荷面延長 (m)

$$W_1 = l_0 + 2 \cdot (h \cdot \tan \theta_b)$$

ここで、

l_0 : 「道路橋示方書・同解説 I 共通編 (日本道路協会, 平成14年3月)」における、T荷重の載荷面延長 (m) (=0.2m)

h : 路面から路盤補強材上面までの厚さ (m)

θ_b : 「道路土工 擁壁工指針 (日本道路協会 平成24年3月)」における荷重の分散角度 (°) (=30°)

W_b : 路盤補強材上面位置における輪荷重の載荷面幅 (m)

$$W_b = W_0 + 2 \cdot (h \cdot \tan \theta_b)$$

ここで、

W_0 : 「道路橋示方書・同解説 I 共通編 (日本道路協会, 平成14年3月)」における、T荷重の載荷面幅 (m) (=0.5m)

θ : 路盤補強材の変曲点における垂線と鉛直線のなす角 (図9-13参照)

N : 路盤補強材の層数 (=4層)

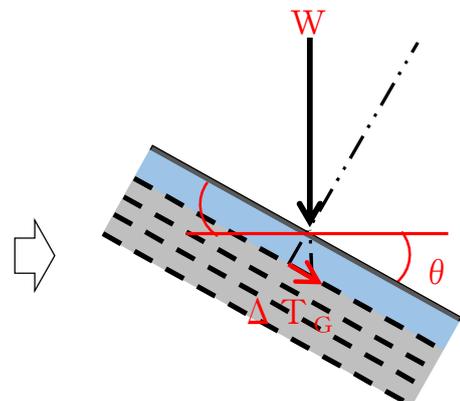


図9-12 不等沈下後における路面状況

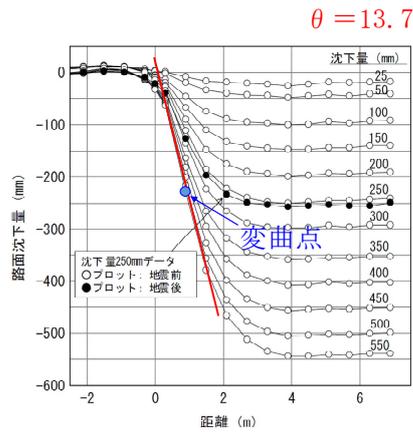


図9-13 路盤補強材の変曲点における垂線と鉛直線のなす角*

注記* : アスファルト舗装の地震対策型段差抑制工法に関する実物大現場実験 (石垣ら 2012年) に加筆

走行を想定する車両は、走行時における車両総重量が最も大きい、熱交換器ユニット代替原子炉補機冷却系熱交換器とし、後軸重量 (3軸) から路盤補強材上面における輪荷重を算定する。熱交換器ユニット代替原子炉補機冷却系熱交換器の仕様を図9-14に、輪荷重の算定イメージを図9-15に示す。

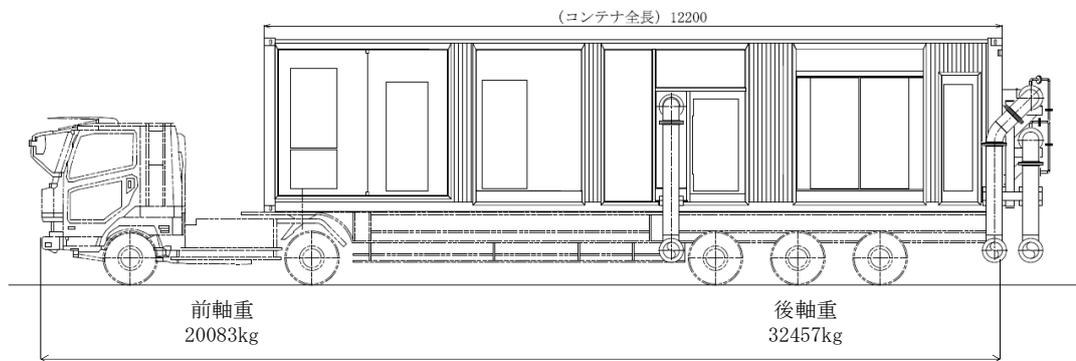


図9-14 熱交換器ユニット代替原子炉補機冷却系熱交換器の仕様

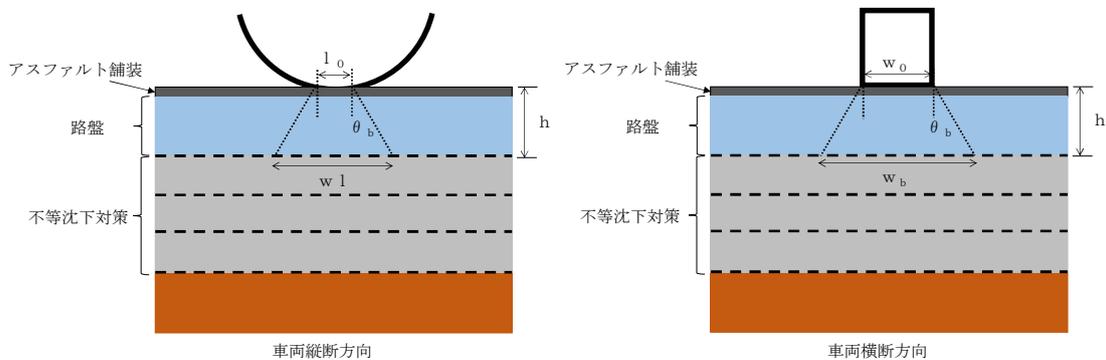


図9-15 輪荷重算定のイメージ図

d. 評価結果

評価の結果、路盤補強材に発生する引張力 (ΣT_G) は、路盤補強材の許容引張力 (T_{max}) を十分に下回っていることを確認した。したがって、あらかじめ不等沈下対策を実施することにより、不等沈下が当該箇所の通行性に対して影響を及ぼさないことを確認した。

$$W_1 = l_0 + 2 \cdot (h \cdot \tan \theta_b) = 0.2 + 2 \times (0.35 \times \tan 30^\circ) = 0.6 \text{ (m)}$$

$$W_b = W_0 + 2 \cdot (h \cdot \tan \theta_b) = 0.5 + 2 \times (0.35 \times \tan 30^\circ) = 0.9 \text{ (m)}$$

$$W = W_0 / (n \cdot (W_1 \cdot W_b))$$

$$= ((32457 / 1000) \times 9.80665) / (3 \times 0.6 \times 0.9) = 196.5 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\Delta T_G = (W \cdot W_1 \cdot \sin \theta) / N = 196.5 \times 0.6 \times 0.237 / 4 = 6.986 \text{ (kN/m)}$$

$$\therefore \Sigma T_G = T_G + \Delta T_G = 67 + 6.986 = 73.99 \text{ (kN/m)} < T_{max} = 200 \text{ (kN/m)}$$

(2) 浮上り対策

段差緩和対策のうち浮上り対策は、以下の2つのタイプとする。浮上り対策の設計例として、タイプBは500kVケーブルダクト及び新500kVケーブルダクト(図9-1中におけるNo. 32及びNo. 33)、タイプCは排水路ヒューム管(図9-1中におけるNo. 68)を代表として示す。なお、ほかの対策箇所についても同様の設計を行うものとする。

タイプBの浮上り対策は、浮上り評価において、浮上りに対する安全率が1.0以上となるよう、揚圧力(U)と浮上り抵抗力(W)の差分である不足抵抗力(ΔW)を、置換えコンクリート等による付加抵抗力(W^+)により確保する。ここでは、浮上り対策実施構造物のうち、500kVケーブルダクト及び新500kVケーブルダクトを代表として示す。

また、タイプCの浮上り対策は、浮上り評価において、安全率1.0以上となるよう、揚圧力(U)と浮上り抵抗力(W)の差分である不足抵抗力(ΔW)を、構造物と側面の地盤改良体による付加摩擦抵抗力(Q_B')により確保する。ここでは、浮上り対策実施構造物のうち、排水路ヒューム管を代表として示す。

a. タイプB(置換えコンクリート)

(a) 評価対象構造物

評価対象構造物は、500kVケーブルダクト及び新500kVケーブルダクト(図9-1中におけるNo. 32及びNo. 33)である。500kVケーブルダクト及び新500kVケーブルダクトはお互い近接していることから、2構造物を一体とした置換えコンクリートによる浮上り対策工を構築し、付加抵抗力を確保する構造としている。

500kVケーブルダクト及び新500kVケーブルダクト(図9-1中におけるNo. 32及びNo. 33)の段差緩和対策工の断面図を図9-16に示す。

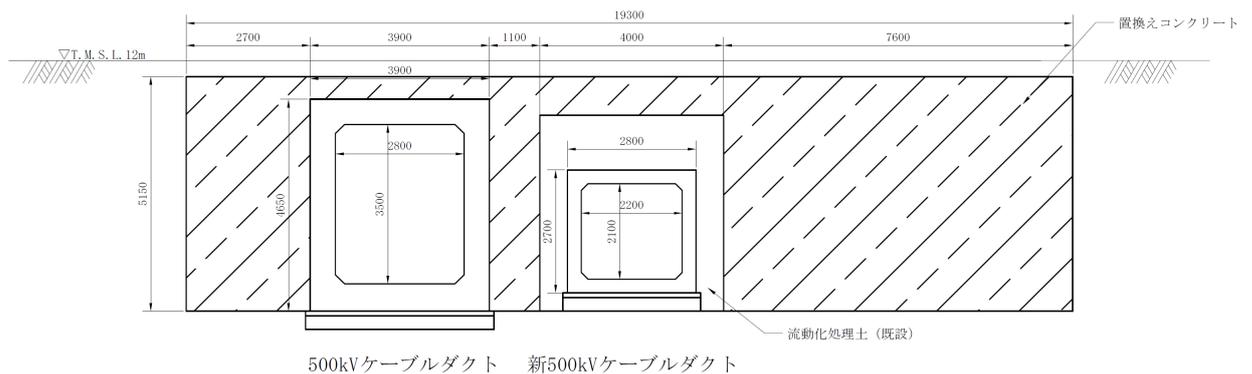


図9-16 500kVケーブルダクト及び新500kVケーブルダクト(図9-1中におけるNo. 32及びNo. 33)の段差緩和対策工の断面図

(単位: mm)

(b) 評価条件

浮上り評価の評価条件を以下に示す。

イ. 荷重・重量

表 9-7 に荷重・重量に関する評価条件を示す。

表 9-7 荷重・重量に関する評価条件

種別	単位体積重量 γ (kN/m ³)	備考
埋戻土 (地下水位以深)	19.0	飽和重量
鉄筋コンクリート	24.0	コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (土木学会, 2002 年制定)
重量コンクリート	25.2	設計値
既設流動化処理土	17.0	実績値
地下水	9.8	比重 1.0

ロ. 地下水位

地下水位は, VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-1-3「地盤の支持性能の基本方針」を参考に, T. M. S. L. 12.0mとする。

(c) 評価結果

不足抵抗力 (ΔW) の算出結果を表 9-8 に, 付加抵抗力 (W^+) の算出結果を表 9-9 に示す。評価の結果, 浮上り対策による付加抵抗力 (W^+) が不足抵抗力 (ΔW) を上回っていることを確認した。したがって, あらかじめ浮上り対策を実施することにより, 液状化に伴う浮上りが当該箇所の通行性に対して影響を及ぼさないことを確認した。

表 9-8 不足抵抗力 (ΔW) の算出結果

評価対象構造物	揚圧力 (U) (kN/m)	浮上り抵抗力 (W) (kN/m)	不足抵抗力 (ΔW) (kN/m)
500kVケーブルダクト	429.8	230.8	199.0
新500kVケーブルダクト	313.1	148.6	164.5
計	742.9	379.4	363.5

表9-9 付加抵抗力 (W^+) の算出結果

評価対象構造物	揚圧力 (U') (kN/m)	浮上り抵抗力 (W') (kN/m)	付加抵抗力 (W^+) (kN/m)
浮上り対策工 (置換えコンクリート)	1158.7	1545.4	386.7

b. タイプC (地盤改良体)

(a) 対象構造物

評価対象構造物は、排水路ヒューム管 (図9-1 中における No. 68) である。排水路ヒューム管側面の埋戻土をセメント改良土 (流動化処理土) に置き換え、付加摩擦抵抗力を確保する構造としている。排水路ヒューム管 (図9-1 中における No. 68) の段差緩和対策工の断面図を図9-17 に示す。

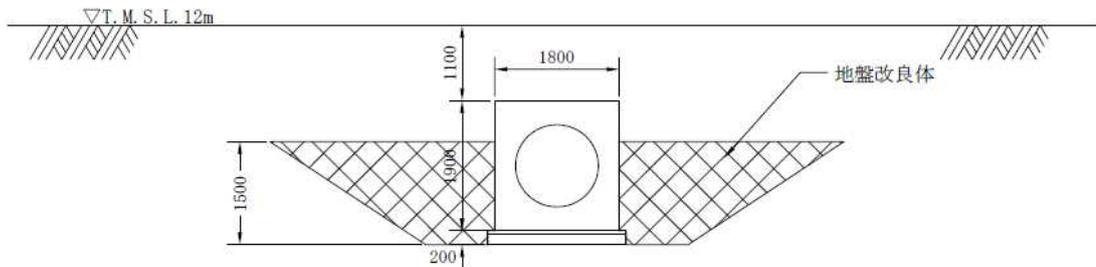


図9-17 排水路ヒューム管 (図9-1 中における No. 68 段差緩和対策工の断面図

(単位: mm)

(b) 評価条件

浮上り評価の評価条件を以下に示す。

イ. 荷重・重量

表9-10 に荷重・重量に関する評価条件を示す。

表9-10 荷重・重量に関する評価条件

種別	単位体積重量 γ (kN/m ³)	備考
埋戻土 (地下水位以深)	19.0	飽和重量
鉄筋コンクリート	24.0	コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] (土木学会, 2002年制定)
地下水	9.8	比重 1.0

ロ. 構造物側方の摩擦抵抗

構造物側方の摩擦抵抗に関する評価条件を表 9-11 に示す。

構造物側方の摩擦抵抗は、下式に基づき地盤改良体の設計一軸圧縮強度 q_u から算定した粘着力 c とする。

$$c = q_u / 2$$

表 9-11 構造物側方の摩擦抵抗に関わる評価条件

種別	粘着力 c (kN/m ²)	内部摩擦角 ϕ (°)	備考
構造物—地盤改良体	1500	0	設計一軸圧縮強度 $q_u=3000\text{kN/m}^2$

ハ. 地下水位

VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-1-3「地盤の支持性能の基本方針」を参考に、T.M.S.L. 12.0mとする。

(c) 評価結果

不足抵抗力 (ΔW) の算出結果を表 9-12 に、付加摩擦抵抗力 (Q_B') の算出結果を表 9-13 に示す。評価の結果、浮上り対策工による付加摩擦抵抗力 (Q_B') が不足抵抗力 (ΔW) を上回っていることを確認した。したがって、あらかじめ浮上り対策を実施することにより、液状化に伴う浮上りが当該箇所の通行性に対して影響を及ぼさないことを確認した。

表 9-12 不足抵抗力 (ΔW) の算出結果

評価対象構造物	揚圧力 (U) (kN/m)	浮上り抵抗力 (W) (kN/m)	不足抵抗力 (ΔW) (kN/m)
排水路ヒューム管	109.4	73.2	36.2

表 9-13 付加摩擦抵抗力 (Q_B') の算出結果

評価対象構造物	付加摩擦抵抗力 (Q_B') (kN/m)
浮上り対策工 (流動化処理土)	4095.0

(3) 損壊対策

段差緩和対策のうち、損壊対策の設計例として、排水路ボックスカルバート（図9-1中におけるNo.26）を示す。

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鋼材に作用する曲げ応力度、せん断応力度及び鋼材に生じるたわみ量が評価基準値を下回ることを確認する。各評価値は、単純はりモデルにて算定する。

a. 評価方法

(a) 構造

排水路ボックスカルバート（図9-1中におけるNo.26）の損壊対策工の断面図を図9-18に示す。

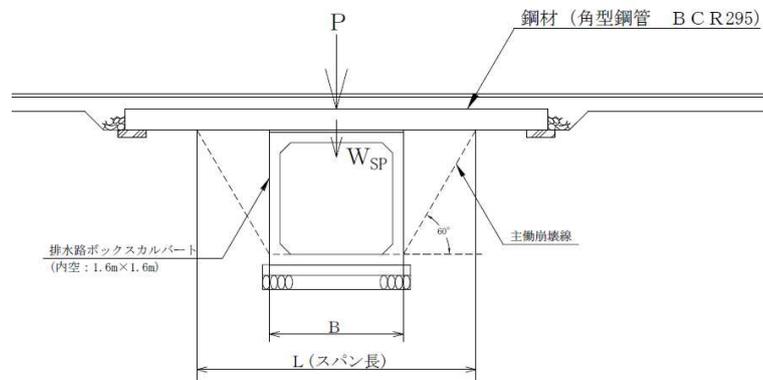


図9-18 排水路ボックスカルバート（図9-1中におけるNo.26）の損壊対策工の断面図

(b) 評価条件

- ・角型鋼管 BCR295
- ・寸法 300(mm)×300(mm)×6.0(m)， t=9(mm)， 腐食1.5mm考慮
- ・スパン長 L=4.0(m)（側壁の損壊を想定したスパン長：図9-18参照）

(c) 荷重の設定（構造物奥行き1mあたり）

イ. 死荷重 (W_{SP})

角型鋼管重量

$$(1 \text{本あたり} : 80.1(\text{kg/m}) \times 9.80665(\text{m/s}^2) = 785.5(\text{N/m}) = 0.7855(\text{kN/m})) \\ 0.7855(\text{kN/m} \cdot \text{本}) \times 3.34(\text{本}) = 2.624(\text{kN/m})$$

路盤荷重 (t=0.2(m))

$$20.0(\text{kN/m}^3) \times 0.2(\text{m}) \times 1(\text{m}) = 4.000(\text{kN/m})$$

アスファルト舗装荷重 (t=0.05(m))

$$22.5(\text{kN/m}^3) \times 0.05(\text{m}) \times 1(\text{m}) = 1.125(\text{kN/m})$$

$$\therefore 2.624(\text{kN/m}) + 4.000(\text{kN/m}) + 1.125(\text{kN/m}) = 7.749(\text{kN/m})$$

ロ. 車両荷重 (P)

車両荷重は、走行時における車両総重量が最も大きい、熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器を対象車両とし、後軸重量から算定する。

熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器の車両諸元を表9-14に、仕様を図9-19に示す。

表 9-14 熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器の車両諸元

車両諸元	車幅	2490 mm
	車両総重量	52540kg

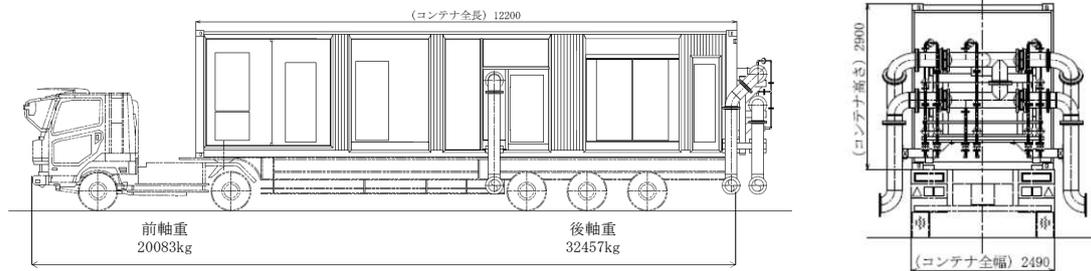


図 9-19 熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器の仕様

$$\begin{aligned} \text{後軸荷重} &= 32457 \text{ (kg)} \times 9.80665 \text{ (m/s}^2\text{)} / 2.49 \text{ (m)} \times 1.0 \text{ (m)} \\ &= 127800 \text{ (N)} = 127.8 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

$$\text{衝撃係数 } i = 20 / (50 + L) = 20 / (50 + 4) = 0.3704 \text{ (道路橋示方書 I 共通編)}$$

$$\text{車両荷重 } P = 127.8 \text{ (kN/m)} \times (1 + 0.3704) = 175.1 \text{ (kN)}$$

ハ. 荷重図

荷重図を図9-20に示す。

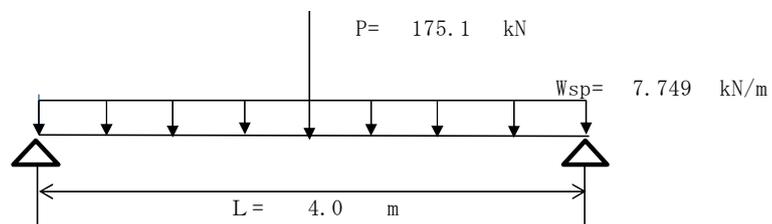


図 9-20 荷重図

(d) 評価基準値

角型鋼管（BCR295）に関する評価基準値は、冷間成形角型鋼管設計・施工マニュアル（一般財団法人日本建築センター 2018年）に基づき設定する短期許容応力度とする。

・BCR295 短期許容応力度 曲げ応力度 $\sigma_a = 295 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

せん断応力度 $\tau_a = 170 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

また、角型鋼管を桁として見立てたときの車両荷重によるたわみの許容値は、道路橋示方書 II 鋼橋編に基づき設定する。

・たわみの許容値 $\delta = L/600 = 4/600 = 6.7 \text{ (mm)}$

b. 評価結果

評価の結果、下記に示すとおり、曲げ応力度、せん断応力度およびたわみ量はいずれも評価基準値を下回っていることを確認した。したがって、あらかじめ損壊対策を実施することにより、地中埋設構造物の損壊が当該箇所の通行性に対して影響を及ぼさないことを確認した。

(a) 曲げ応力度

死荷重による最大曲げモーメント (M_{max}^1)

$$M_{max}^1 = W_{sp} \cdot L^2 / 8 = 7.749 \times 4.0^2 / 8 = 15.50 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

車両荷重による最大曲げモーメント (M_{max}^2)

$$M_{max}^2 = P \cdot L / 4 = 175.1 \times 4.0 / 4 = 175.1 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

最大曲げモーメント合計 (M_{max})

$$M_{max} = M_{max}^1 + M_{max}^2 = 15.50 + 175.1 = 190.6 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

最大曲げ応力度 (σ_{max})

$$\begin{aligned} \sigma_{max} &= M_{max} / Z = 190.6 \times 10^6 / (2217.9 \times 10^3) \\ &= 85.94 \text{ (N/mm}^2\text{)} < \sigma_a = 295 \text{ (N/mm}^2\text{)} \end{aligned}$$

ここで、

Z : 断面係数 (cm^3)

$$\text{(奥行き 1m あたり : } 664.04 \text{ (cm}^3\text{/本)} \times 3.34 \text{ (本)} = 2217.9 \text{ (cm}^3\text{))}$$

(b) せん断応力度

死荷重によるせん断力 (S_{max}^1)

$$S_{max}^1 = W_{sp} \cdot L / 2 = 7.749 \times 4.0 / 2 = 15.50 \text{ (kN)}$$

車両荷重によるせん断力 (S_{max}^2)

$$S_{max}^2 = P / L = 175.1 / 4.0 = 43.78 \text{ (kN)}$$

せん断力合計 (S_{max})

$$S_{max} = S_{max}^1 + S_{max}^2 = 15.50 + 43.78 = 59.28 \text{ (kN)}$$

せん断応力度 (τ_{max})

$$\tau_{max} = S_{max} / A = 59.28 \times 10^3 / (233.3 \times 10^2)$$

$$=2.541(\text{N/mm}^2) < \tau_a = 170(\text{N/mm}^2)$$

ここで,

A : 断面積(cm^2)

$$(1 \text{ 本あたり } 69.84(\text{cm}^2/\text{本}) \times 3.34(\text{本}) = 233.3(\text{cm}^2))$$

(c) たわみ量

車両荷重による最大たわみ量 (δ_{max})

$$\delta_{\text{max}} = P \cdot (1/2)^4 / (3 \cdot E \cdot I \cdot L)$$

$$= 3.6(\text{mm}) < \delta = 6.7(\text{mm})$$

ここで,

E : 鋼材のヤング係数断面積 (200kN/m²)

I : 断面二次モーメント(cm^4)

$$(1 \text{ 本あたり } 9861.1(\text{cm}^4/\text{本}) \times 3.34(\text{本}) = 32936(\text{cm}^4))$$

9.5 車両通行性能の検証

(1) 概要

表 9-15 に示す可搬型重大事故等対処設備を対象として、15cm 段差の通行性及び段差通行後の健全性について検証を行った。

表 9-15 可搬型重大事故等対処設備

No.	設備名称
1	ホイールローダ（7号機設備，6,7号機共用）
2	タンクローリ（4kL）（7号機設備，6,7号機共用）
3	タンクローリ（16kL）（7号機設備，6,7号機共用）
4	可搬型代替注水ポンプ（A-2級）（7号機設備，6,7号機共用）
5	可搬型代替注水ポンプ（A-1級）（7号機設備，6,7号機共用）
6	電源車（7号機設備，6,7号機共用）
7	熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器（7号機設備，6,7号機共用）
8	大容量送水車（熱交換器ユニット用）（7号機設備，6,7号機共用）
9	大容量送水車（原子炉建屋放水設備用）（7号機設備，6,7号機共用）
10	大容量送水車（海水取水用）（7号機設備，6,7号機共用）
11	可搬型窒素供給装置（7号機設備，6,7号機共用）
12	原子炉建屋放水設備 放水砲（7号機設備，6,7号機共用）
13	泡原液搬送車（7号機設備，6,7号機共用）
14	5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備（7号機設備，6,7号機共用）

(2) 検証結果

a. 15cm 段差の通行性

表 9-15 に示す各設備について、15cm 段差の通行が可能であることを確認した。

b. 段差通行後の健全性

表 9-15 に示す各設備について、15cm 段差通行後の健全性確認として、各設備の機能に応じた確認を実施し、設備が問題なく動作することを確認した。

15cm 段差通行後の健全性確認方法と結果を、表 9-16 に示す。

表 9-16 15cm 段差通行後の健全性確認方法及び結果 (1/2)

設備名称	確認事項
ホイールローダ (7号機設備, 6, 7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・起動試験を行い, 土砂撤去等アクセスルート確保に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。
タンクローリ (4kL) (7号機設備, 6, 7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・起動試験を行い, 給油機能に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。
タンクローリ (16kL) (7号機設備, 6, 7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・起動試験を行い, 給油機能に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) (7号機設備, 6, 7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・起動試験を行い, 送水機能に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。
可搬型代替注水ポンプ (A-1 級) (7号機設備, 6, 7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・起動試験を行い, 送水機能に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。
電源車 (7号機設備, 6, 7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・起動試験を行い, 発電機能に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。
熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器 (7号機設備, 6, 7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・起動試験を行い, 除熱機能に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。

表 9-16 15cm 段差通行後の健全性確認方法及び結果 (2/2)

設備名称	確認事項
大容量送水車(熱交換器ユニット用) (7号機設備, 6,7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・起動試験を行い, 送水機能に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。
大容量送水車(原子炉建屋放水設備用) (7号機設備, 6,7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・起動試験を行い, 送水機能に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。
大容量送水車 (海水取水用) (7号機設備, 6,7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・起動試験を行い, 送水機能に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。
可搬型窒素供給装置 (7号機設備, 6,7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・起動試験を行い, 窒素供給機能に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。
原子炉建屋放水設備 放水砲 (7号機設備, 6,7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷等の異常が無いことを確認した。 ・放水試験を行い, 放水機能に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 牽引等による自走機能に問題が無いことを確認した。
泡原液搬送車 (7号機設備, 6,7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。
5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 (7号機設備, 6,7号機共用)	<ul style="list-style-type: none"> ・外観点検により, 設備に要求される機能に影響を及ぼす損傷, 燃料漏えい等の異常が無いことを確認した。 ・起動試験を行い, 発電機能に問題が無いことを確認した。 ・走行試験により, 自走機能に問題が無いことを確認した。

10. 屋外アクセスルートの側方流動評価について

10.1 概要

液状化に伴う側方流動による影響評価については、タービン建屋のアクセスルートを対象とした有効応力解析を行い、アクセスルートの通行性への影響を評価する。ここでは、側方流動評価の評価条件の詳細を説明する。

10.2 解析方法

地震応答解析は、構造物と地盤の動的相互作用を考慮できる2次元動的有限要素法を用いて、基準地震動 S_s に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の時刻歴応答解析を行う。

また、本評価では液状化に伴う残留変位の影響を適切に評価する必要があることから、解析コード「FLIP」による有効応力解析を実施する。

10.3 入力地震動

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s を1次元波動論により地震応答解析モデルの底面位置で評価したものをを用いる。入力地震動の設定においては、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に示す地下構造モデルを用いる。

入力地震動算定の考え方を図10-1に示す。入力地震動の算定には解析コード「SLOK」を使用する。

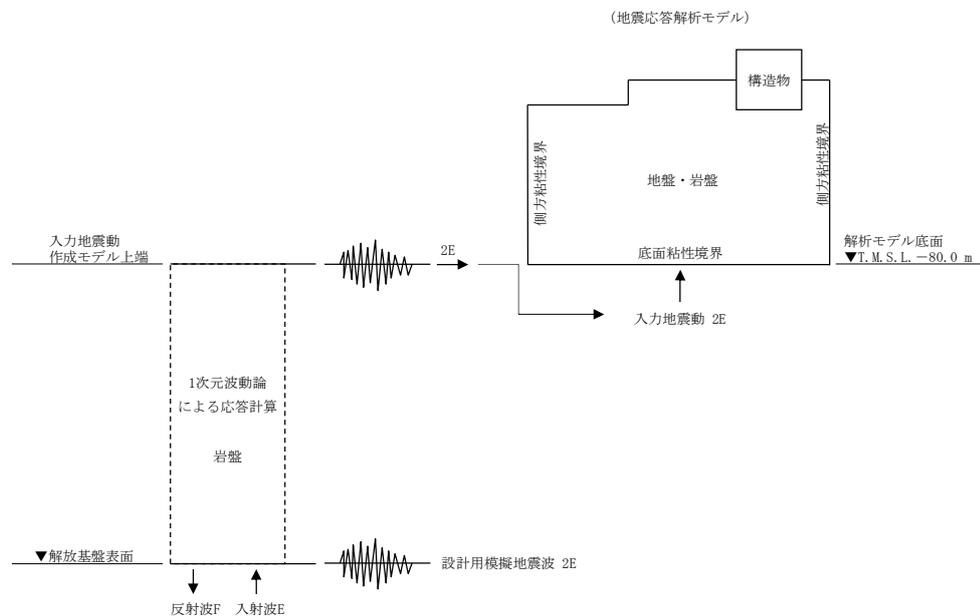


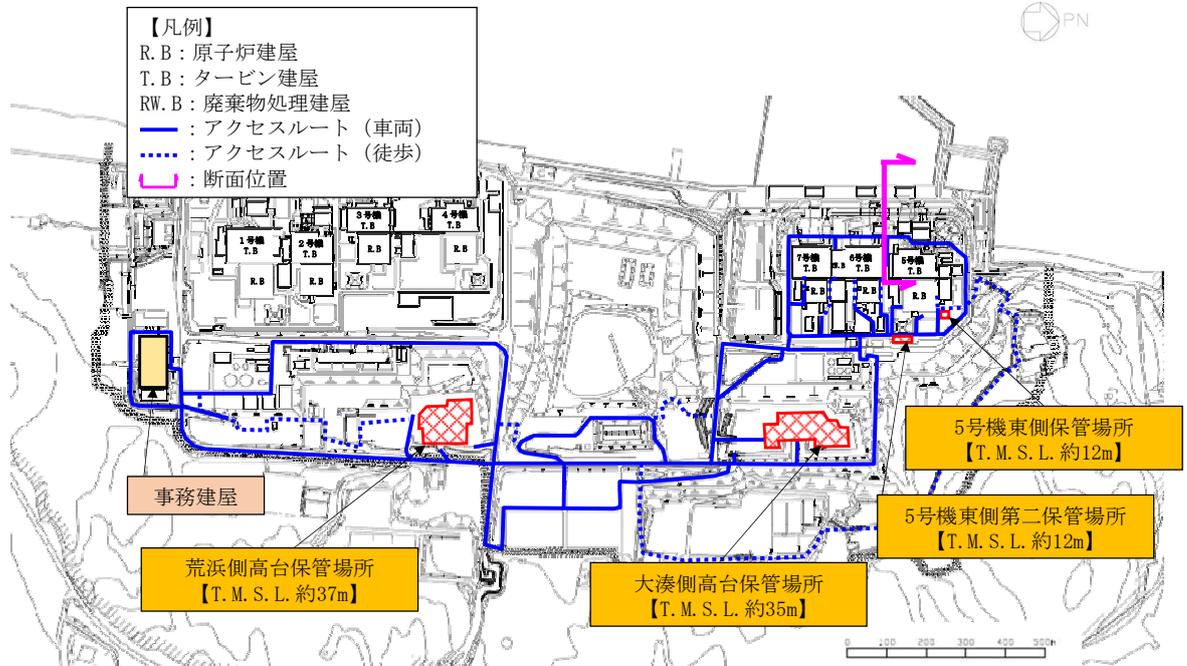
図10-1 入力地震動算定の考え方

10.4 解析モデル及び諸元

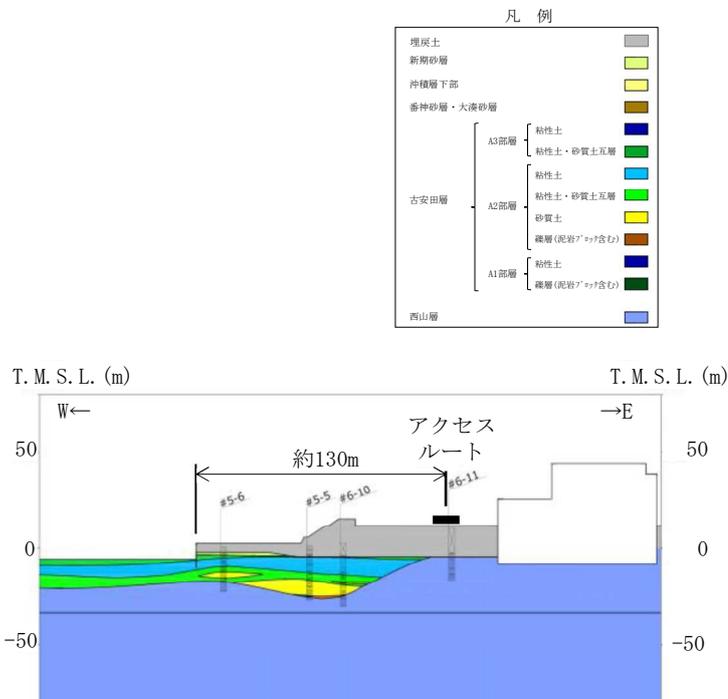
a. 解析モデル

側方流動検討位置及び地質断面図を図10-2に、解析モデルを図10-3に示す。

評価対象としては、護岸部から約130m離れたタービン建屋海側のアクセスルートを選定する。



側方流動検討位置



地質断面図

図 10-2 側方流動検討位置及び地質断面図

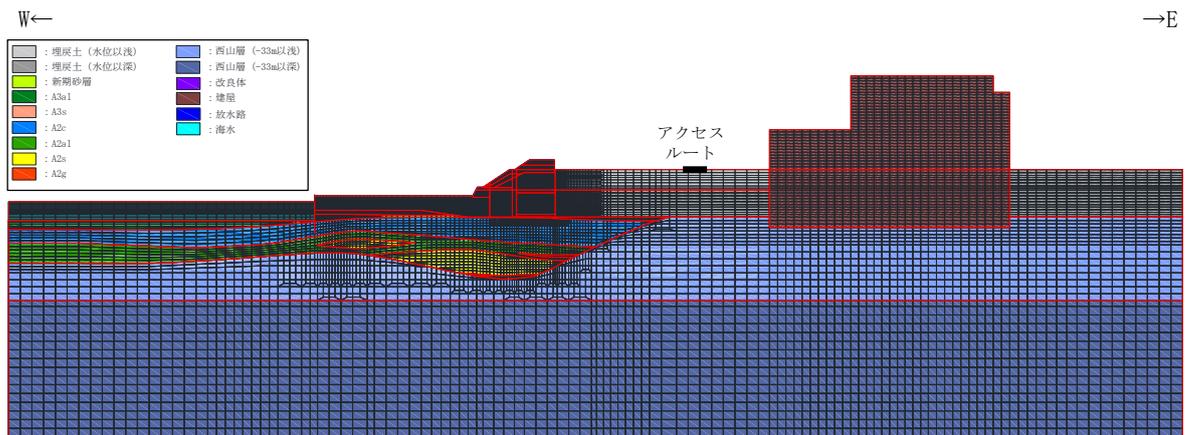


図 10-3 解析モデル

(a) 解析モデル領域

解析モデル領域は、境界条件の影響が地盤及び構造物の応力状態に影響を及ぼさないよう、十分広い領域とする。

(b) 境界条件

解析モデル領域の側面及び底面には、エネルギーの逸散効果を評価するため、粘性境界を設ける。

(c) 構造物のモデル化

構造物は、非線形はり要素又は線形平面ひずみ要素でモデル化する。

(d) 地盤のモデル化

地盤は、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」における区分に基づき、マルチスプリング要素及び間隙水要素にてモデル化し、地震時の有効応力の変化に応じた非線形せん断応力～せん断ひずみ関係を考慮する。

(e) 潮位条件

潮位は朔望平均満潮位 (T. M. S. L. 1. 0m) とする。

b. 地盤物性値

地盤及び地盤改良体の諸定数は、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。なお、液状化パラメータは平均値とする。

c. 地下水位

地下水位は、VI-2「耐震性に関する説明書」のうちVI-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している地下水位を設定する。

10.5 評価結果

液状化に伴う側方流動による影響評価結果を図10-4に示す。

タービン建屋海側のアクセスルート位置において、側方流動による残留鉛直変位量は小さく段差等も生じていないことから、側方流動が通行性に対して影響を及ぼさないことを確認した。

また、アクセスルート下は基本的に連続して同じ地層が分布していることから、アクセスルート進行方向については、通行性に影響を及ぼすような段差は生じにくい。ただし、地中埋設構造物が存在する箇所については、その地中埋設構造物に応じた段差が生じるが、必要に応じて不等沈下対策等の段差緩和対策を講ずる設計としており、当該箇所の通行性に影響を及ぼすことはない。

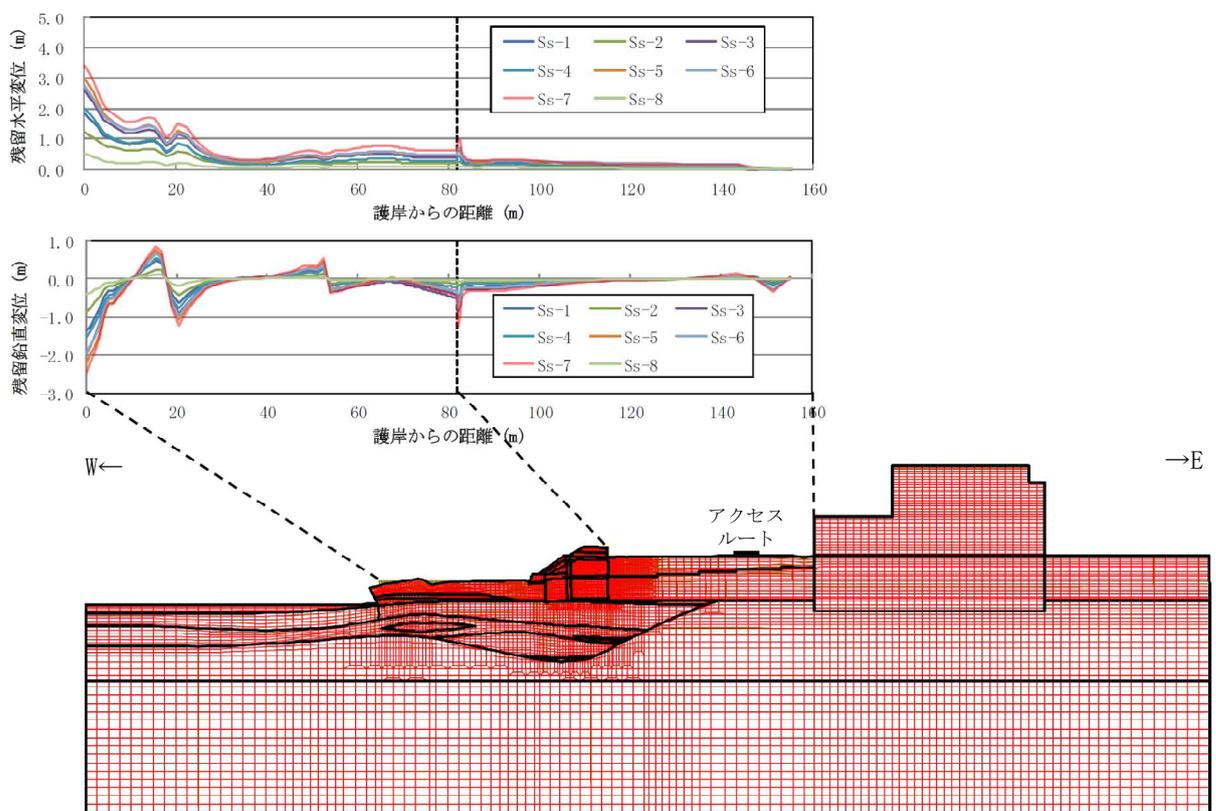


図10-4 液状化に伴う側方流動による影響評価結果

11. 土砂撤去時のホイールローダ作業量及び建屋直近の段差の仮復旧時間について

ここでは、VI-1-1-7-別添1「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」のうち、仮復旧時間の算定に用いる算定条件について説明する。

11.1 土砂撤去時のホイールローダ作業量について

(1) 作業体制

重機操作要員 2 名

(2) ホイールローダ仕様

○バケット容量（山積）：3.0m³

○バケット全幅：約 3m（270cm）

(3) 堆積土砂撤去量の算定

a. 算定条件

柏崎刈羽原子力発電所に配備されているホイールローダの規格（バケット容量 3.0m³）と同規模の重機を例示している図書*を参考に作業量を算定する。

注記*：ダム技術センター：ダム工事積算の解説，2011

日本道路協会：道路土工 施工指針，1986

東日本高速道路株式会社，中日本高速道路株式会社，西日本高速道路株式会社：
土木工事積算基準，2014

b. 撤去方法

土砂撤去方法イメージ図を図 11-1 に示す。

- ・アクセスルート上に流入した土砂を押し及び集積し，道路脇に撤去する。
- ・1 サイクルの作業は，道路上①→②に土砂を押し及び集積し，次に道路脇③の方向に撤去する。
- ・土砂を道路脇に撤去した後，道路上の②→①→②の区間において転圧を行うとともに撤去による不陸を低減する。

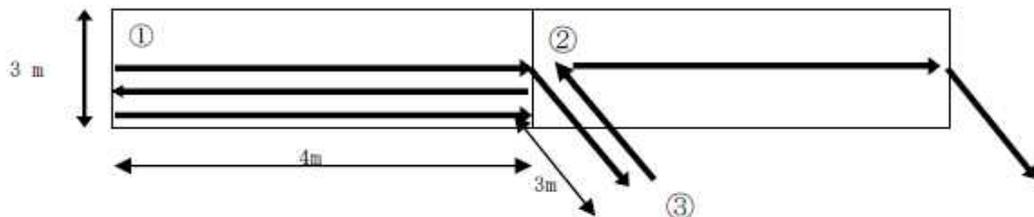


図 11-1 土砂撤去方法イメージ図

- ・1 サイクルの押し及び集積で移動できる長さは，
バケット容量 3.0m³ / 流入箇所の平均的な土砂断面積 0.825m²* ≒ 4m

注記*：ホイールローダ 2 台で復旧幅 3.0m を確保する場合の 1 台分の土砂撤去量

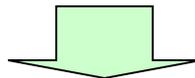
- ・1 サイクル当りの移動距離は、
- A：押し出し（①→②→③） ： 7m
- B：後進（③→②） ： 3m
- C：転圧：後進（②→①） ： 4m
- D：転圧（①→②） ： 4m

c. 土砂撤去量の算定

- ・当該作業におけるホイールローダの作業量を決定するにあたり，表 11-1 のとおり作業量を算定した。
- ・このうち，作業量が保守的（少ない）である「土木工事積算基準」にて算出される作業量 76m³/h を採用する。

表 11-1 ホイールローダの作業量算定

参考図書	ダム技術センター： ダム工事積算の解説 ， 2011	日本道路協会： 道路土工 施工指針 ， 1986	東日本高速道路株式会社， 中日本高速道路株式会社， 西日本高速道路株式会社： 土木工事積算基準 ， 2014
図書に例示されて いる重機の規格 (バケット容量)	3. 1m ³ 級～10. 3m ³ 級	1. 0m ³ 級～2. 1m ³ 級	1. 3m ³ 級～6. 0m ³ 級
作業量	100m ³ /h	84m ³ /h	76m ³ /h



ホイールローダの作業量の採用値：76m³/h

表 11-2 作業量算定におけるパラメータの考え方 (1/2)

項目	ダム工事積算の解説	道路土工 施工指針	土木工事積算基準
作業量Q 算定式	$Q = 3600 \times Q \times F \times E / C_m$ ここで、 Q : 運転時間当たり作業量 (m ³ /h) Q : 1 サイクル当たりの作業量 (m ³ /h) F : 土量換算係数 E : 作業効率 C _m : サイクルタイム (s)	$Q = 3600 \times Q_0 \times K \times F \times E / C_m$ ここで、 Q : 運転時間当たり作業量 (m ³ /h) Q ₀ : バケツ容量 (m ³) K : バケツ係数 F : 土量換算係数 E : 作業効率 C _m : サイクルタイム (s)	
作業量 Q	100m ³ /h	84m ³ /h	76m ³ /h
バケツ容量 Q ₀	柏崎刈羽原子力発電所に配備されているホイールローダの規格から設定 【採用値 : 3.0m ³ 】		
バケツ係数 K	設定されていないが、関係式から逆算 【採用値 : 0.829】	一度切り崩された崩壊土であり、不規則な空隙を生じにくくバケツに入りやすいものであることから、土質 (普通土・砂質土) に応じた上限値を採用 【採用値 : 0.90】	
1 サイクル当 りの作業量 Q	$Q = Q_0 \times K$ 【採用値 : 2.49m ³ /h】	【採用値 : 2.70m ³ /h】	【採用値 : 2.40m ³ /h】
土量換算係数 F	堆積土砂 (ほぐした土量) を作業の対象としており、土量換算係数は 1.0 【採用値 : 1.0】		
作業効率 E	堆積土砂上の作業であり作業効率はかなり低下するものと想定し、土質 (普通土・砂質土) に応じた最も保守的な値を採用 【採用値 : 0.45】	【採用値 : 0.4】	【採用値 : 0.40】
サイクルタイム C _m	ホイール型の値を採用 【採用値 : 40s】	表 4-2 作業量算定におけるパラメータの考え方 (その 2) の算定式により算定 【採用値 : 46s】	
		【採用値 : 45s】	

表 11-2 作業量算定におけるパラメータの考え方 (2/2)

項目	道路土工 施工指針	土木工事積算基準
サイクルタイム C _m 算定式	$C_m = ML + T_1 + T_2$ ここで、 C _m : トラクタショベルのサイクルタイム(s) M : トラクタショベルの足回りによる係数(m/s) L : 片道運搬距離(m) T ₁ : すくい上げ時間(s) T ₂ : 積込み及び運搬車両進入のための待ち時間, ギアの入れかえ, 段取り等に要する時間(s)	$C_m = L_1/V_1 + L_2/V_2 + T_1 + T_2$ ここで、 C _m : トラクタショベルのサイクルタイム(s) L ₁ : 運搬距離(m) L ₂ : 帰り距離(m) T ₁ : すくい上げ時間(s) T ₂ : 積込み及び運搬車両進入のための待ち時間, ギアの入れかえ, 段取り等に要する時間(s) V ₁ : 運搬速度(m/s) V ₂ : 帰り速度(m/s)
サイクルタイム C _m	46s	45s
運搬距離 L, L ₁ , L ₂	土砂撤去方法及び転圧距離から設定 【採用値 : 11m】	【採用値 : L ₁ 11m, L ₂ 7m】
足回り係数 M	ホイール形を採用 【採用値 : 1.8m/s】	—
すくい上げ時間 T ₁	堆積土砂上の作業であり, すくい上げは容易でないことから最も保守的な値を採用 【採用値 : 20s】	
積込みほか時間 T ₂	運搬重機への積込み作業がないため, 下限値の半分程度の時間を採用 【採用値 : 6s】	【採用値 : 8s】
運搬速度 V ₁	—	柏崎刈羽原子力発電所の実機から設定 【採用値 : 1.1m/s】
帰り速度 V ₂	—	柏崎刈羽原子力発電所の実機から設定 【採用値 : 1.1m/s】

11.2 建屋直近の地盤沈下に伴う段差の仮復旧時間について

建屋直近の地盤沈下の際、熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器を使用する場合、専用ホースが重く、はしご等を用いたホース接続作業が困難なこと及び対応操作のため建屋内への車両アクセスが必要となることから、ホイールローダを用いて建屋直近の段差の仮復旧を行なうこととしている。

以下では、当該作業に想定される時間を評価する。

(1) 沈下量の想定

a. 一般部の沈下量

一般部の沈下量は、タービン建屋西側における液状化及び揺すり込み沈下の対象層厚26mに沈下率2.0%を乗じた0.52mと想定する。図11-2にタービン建屋西側の沈下対象層を示す。

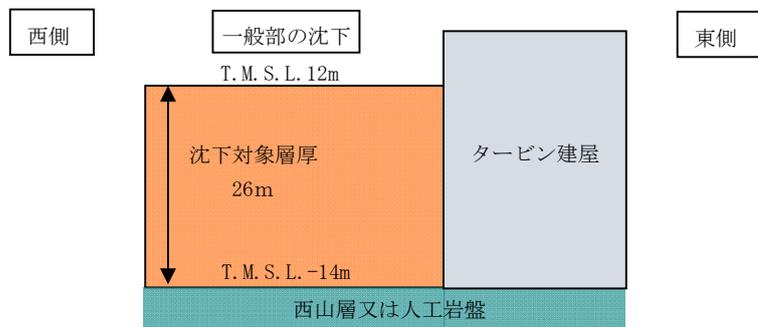


図11-2 想定する沈下対象層厚

b. 建屋直近の沈下量

建屋直近の沈下量は、新潟県中越沖地震における実績で一般部の沈下量の3.5倍であったことを踏まえ、上記「a. 一般部の沈下量」で想定した一般部の沈下量0.52mに3.5を乗じた1.82mを保守的に丸めて、2.0mと想定する。新潟県中越沖地震における実績を図11-3に、想定する建屋直近の沈下形状を図11-4に示す。

1号機原子炉建屋南側における沈下例

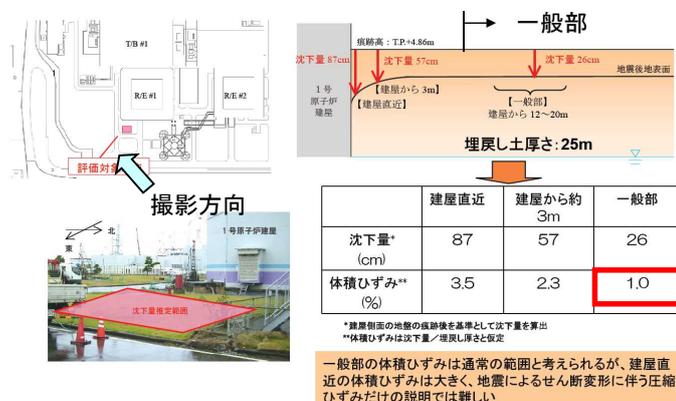


図11-3 新潟県中越沖地震における実績*

注記*：総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 耐震・構造設計小委員会 地震・津波、地質・地盤合同WG（第3回：平成19年12月25日）資料に加筆

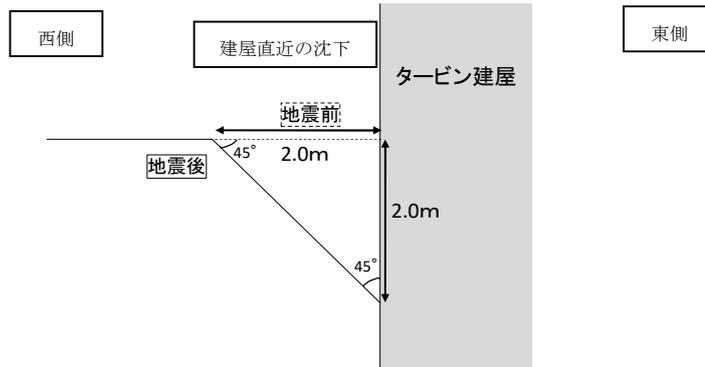


図 11-4 建屋直近の沈下形状

c. 地震後の想定地盤形状

「a. 一般部の沈下量」及び「b. 建屋直近の沈下量」の沈下想定を踏まえ、地震後に想定される地盤形状を図11-5に示す。

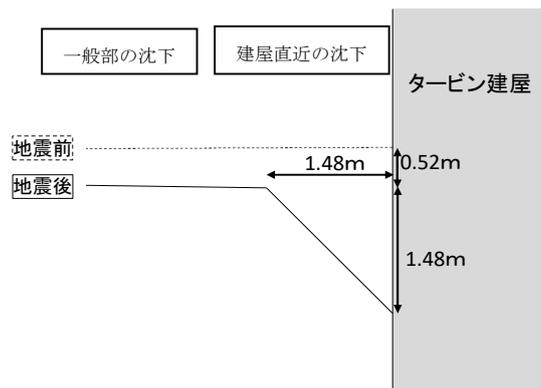


図 11-5 地震後の想定地盤形状

(2) 段差の仮復旧方法及び時間の評価

a. 段差の仮復旧方法

建屋直近の段差の仮復旧のイメージを図11-6に示す。

- ① 建屋直近は、砕石を用いてホイールロードにより埋戻す。
- ② ①の作業後、砕石を用いてホイールロードにより建屋との段差を仮復旧し、地震前の高さに戻す。

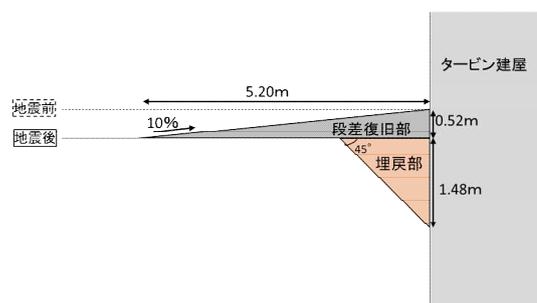


図 11-6 建屋直近の段差の仮復旧のイメージ

b. 段差の仮復旧時間の評価

(a) 評価方法

砕石による段差の仮復旧訓練実績を基に仮復旧時間を評価する。なお、訓練は、図11-6に示す段差の仮復旧のイメージとおおむね同様の作業の流れである。

(b) 段差の仮復旧訓練実績

イ. 訓練概要

ホイールローダを使用し、段差の仮復旧用として配備している砕石（運搬距離平均約100m）を用いて、1箇所50cmの段差（上り・下り）を仮復旧した際の作業時間を、重機操作要員A, B, Cそれぞれ1回計測した。訓練概念図を図11-7に示す。

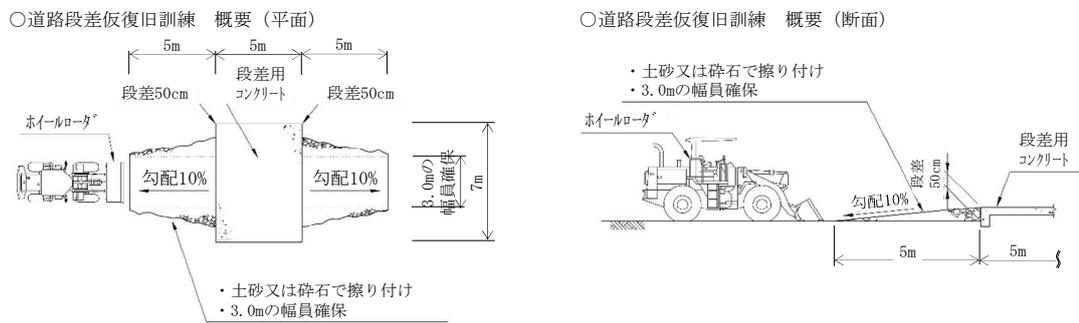


図 11-7 訓練概念図

ロ. 重機操作要員経歴

重機操作要員A：勤続38年 免許取得後約5年

重機操作要員B：勤続22年 免許取得後約5年

重機操作要員C：勤続11年 免許取得後約3年

ハ. ホイールローダの仕様

全長：735cm バケット全幅：270cm

高さ：340cm 車両総重量：14.66t（定員2人含む）

車両重量：14.55t バケット容量：3.0m³

ニ. 測定結果

測定結果を表11-3に示す。

表 11-3 測定結果

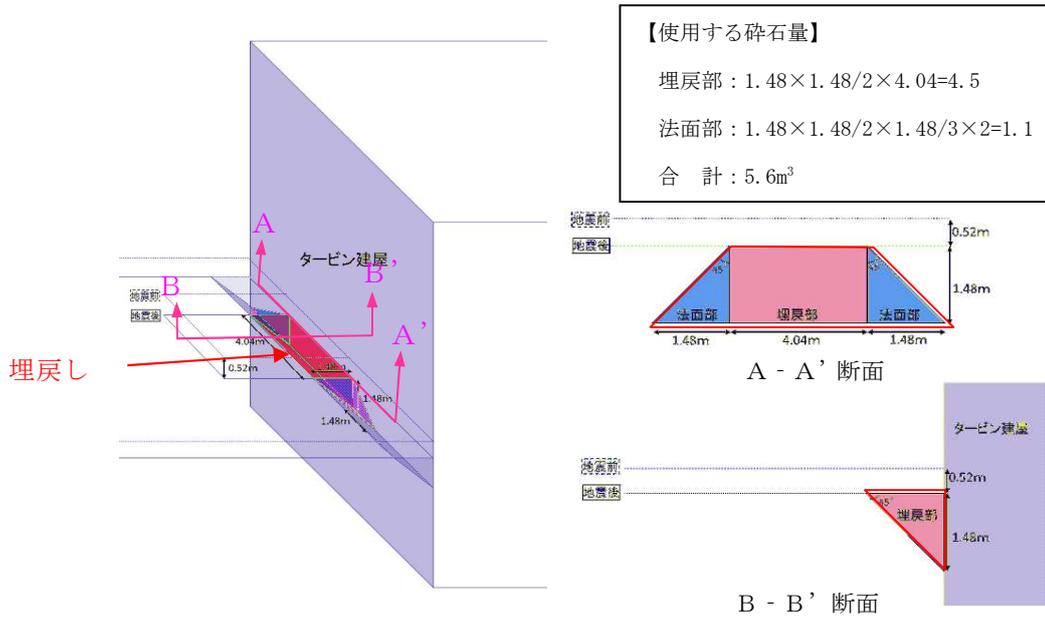
	復旧箇所	時間 (分)	サイクル (移動～す くい上げ～ 撒出し～転 圧)	1 サイクル あたりの時間	使用砕石量 (m^3)	1 サイクル あたりの作 業量
重機操 作要員 A	上り	21	4	約 6 分	4.2	約 $1.0m^3$
	下り	29	6	約 5 分		約 $0.7m^3$
重機操 作要員 B	上り	24	4	約 6 分		約 $1.0m^3$
	下り	25	6	約 5 分		約 $0.7m^3$
重機操 作要員 C	上り	18	4	約 5 分		約 $1.0m^3$
	下り	26	6	約 5 分		約 $0.7m^3$

(c) 評価結果

図11-6に示す段差の仮復旧のイメージの各ステップに必要な砕石量を図11-8に、建屋直近の段差の仮復旧作業時間評価結果を表11-4に示す。仮復旧により確保する道路幅をアクセスルートの仮復旧幅である3mとすると、段差の仮復旧作業に必要となる砕石量は「① 埋戻し」で $5.6m^3$ 、「② 段差復旧」で $4.6m^3$ となる。また、段差の仮復旧訓練の実績で、約 $4.2m^3$ の砕石について4～6回のサイクル（約 $0.7\sim 1.0m^3$ /サイクル、約5～約6分/サイクル）で作業完了していることから、「① 埋戻し」では2サイクル分（ $1.4m^3$ 、12分）、「② 段差復旧」では1サイクル分（ $0.7m^3$ 、6分）の作業を追加することで、段差の仮復旧作業に必要となる砕石量を満たす作業量となる。

よって、建屋直近の段差の仮復旧時間は、78分と想定する。

① 埋戻し



② 段差の仮復旧

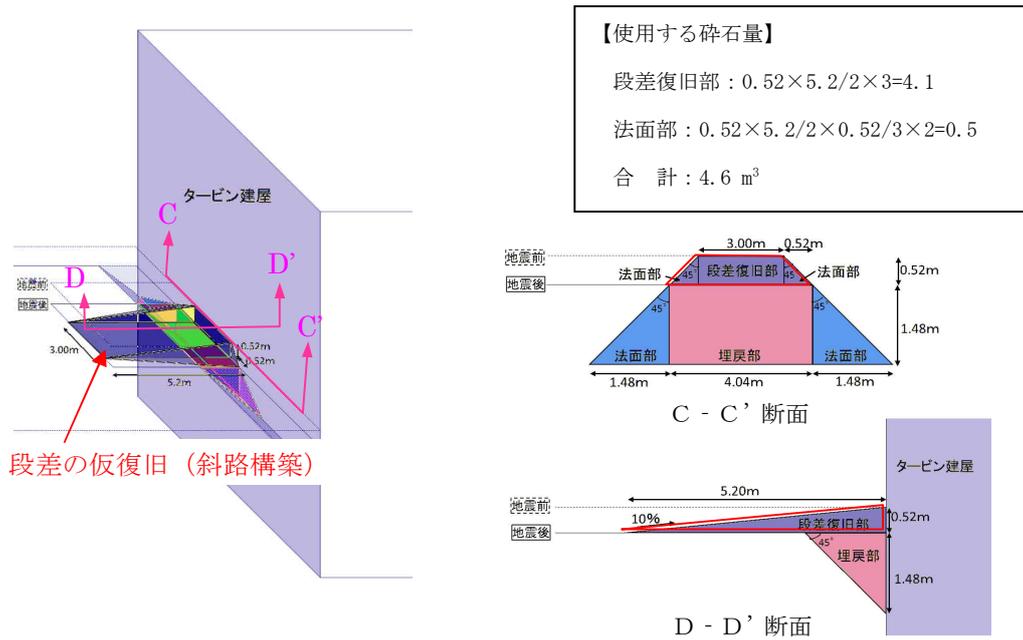


図 11-8 段差の仮復旧のイメージの各ステップに必要な砕石量

表 11-4 建屋直近の段差の仮復旧作業時間評価結果

作業	作業の流れ	使用する 砕石量 (m ³)	50cm の段差の仮復旧 に使用する砕石量・ 作業時間等	50cm の段差の仮復旧 作業量と比較して追 加で必要な砕石量及 び作業サイクル	想定 作業 時間* ² (分)
①埋戻し	移動～すくい 上げ～移動～ 埋戻し(最終サ イクルは転圧 も実施)	5.6	<ul style="list-style-type: none"> ・砕石量：約 4.2m³ ・作業時間：約 30 分 ・4～6 サイクル ・約 0.7～約 1.0m³/ サイクル 	必要砕石量：約 1.4m ³	30+12 =42
				2 サイクル (1.4m ³ , 12 分) * ¹	
②段差の仮 復旧	移動～すくい 上げ～移動～ 撤出し(最終サ イクルは転圧 も実施)	4.6	<ul style="list-style-type: none"> ・約 5～約 6 分/サイ クル 	必要砕石量：約 0.4m ³	30+6 =36
				1 サイクル (0.7m ³ , 6 分) * ¹	
①+②	—	10.2	—	—	78

注記*1 : 保守的に 0.7m³/サイクル, 6 分/サイクルを採用。

*2 : 段差復旧訓練実績時間 (約 30 分) に, 追加が必要な作業サイクルの時間を加えた時間。

12. 仮復旧作業の検証について

ここでは、「11. 土砂撤去時のホイールローダ作業量及び建屋直近の段差の仮復旧時間について」にて設定した土砂撤去量及び仮復旧後の検証について説明する。

12.1 斜面崩壊により発生する堆積土砂の撤去

(1) 重機操作要員経歴

重機操作要員 A：勤続 37 年 免許取得後約 5 年

重機操作要員 B：勤続 21 年 免許取得後約 5 年

(2) ホイールローダの仕様

全長：735cm バケット全幅：270cm

高さ：340cm 車両総重量：14.66t（定員 2 人含む）

車両重量：14.55t バケット容量：3.0m³

(3) 測定結果

a. 概要

図 12-1 のとおり、斜面崩壊後の堆積土砂を模擬し、アクセスルートを確認するための時間を重機操作要員 A、B の組合せで 1 回計測した。検証試験における土砂撤去状況を図 12-2 に示す。

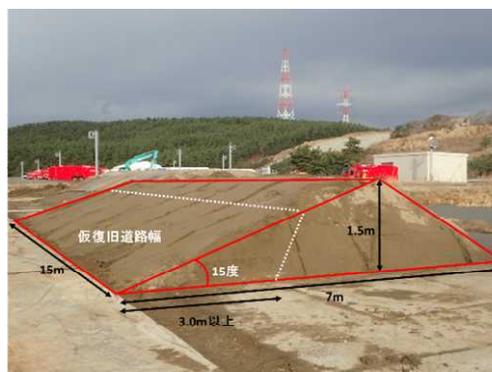


図 12-1 斜面崩壊後の堆積土砂を模擬した土砂



図 12-2 土砂撤去状況

b. 測定結果

測定結果を表 12-1 に示す。

表 12-1 測定結果

重機操作要員	土砂撤去量	作業時間	作業能力	目標値	仮復旧道路幅	仮復旧必要道路幅	評価	(参考)撤去延長
A, B	43.5m ³	28分12秒	92.5m ³ /h	76m ³ /h	4.2m	3.0m	○	15m

(4) 検証結果

ホイールローダによる堆積土砂撤去は、VI-1-1-7-別添1「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」のうち「3.3 屋外アクセスルートの評価方法及び結果」に示すとおり、76m³/h以上の速度で実施できることを確認した。

12.2 車両走行性能の検証

(1) 概要

ホイールローダにより柏崎刈羽原子力発電所に配備している砕石を用いて、約20cm及び約50cmの段差を仮復旧した際の可搬型重大事故等対処設備の通行性について検証する。

段差仮復旧後の走行性は、走行時において車両の重量が最も大きい熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器を代表車両として検証する。

約20cmの段差の仮復旧状況を図12-3～図12-5に、約50cmの段差の仮復旧状況を図12-6～図12-8図に示す。

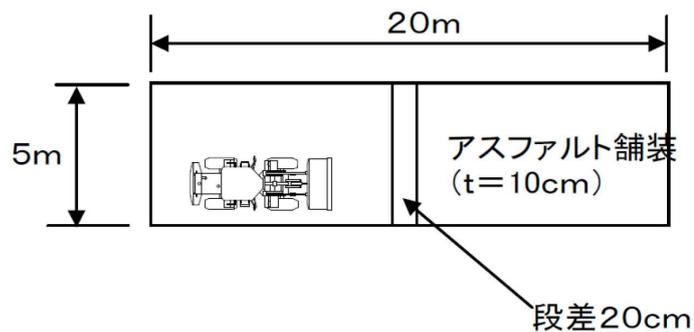


図 12-3 約 20cm の段差の仮復旧 (1)

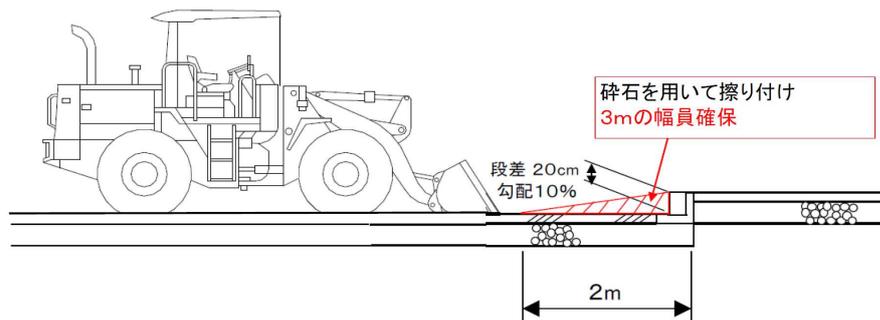


図 12-4 約 20cm の段差の仮復旧 (2)



復旧前の段差状況



段差復旧状況①

段差復旧状況②



段差復旧状況③

図 12-5 約 20cm の段差の仮復旧 (3)

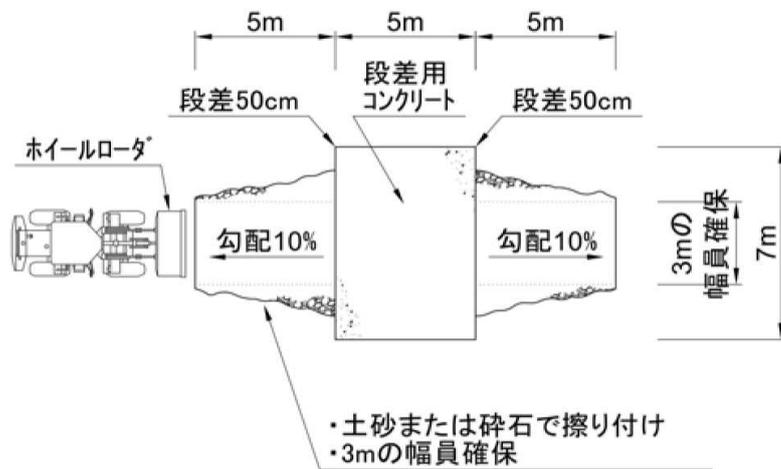


図 12-6 約 50cm の段差の仮復旧 (1)

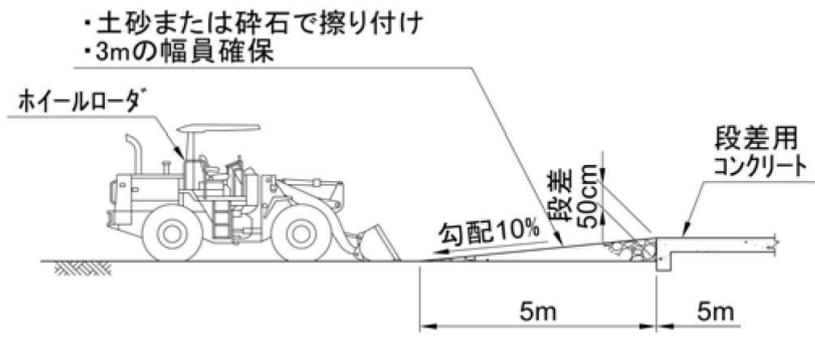


図 12-7 約 50cm の段差の仮復旧 (2)



図 12-8 約 50cm の段差の仮復旧 (3)

(2) 検証結果

検証状況を図 12-9 及び図 12-10 に示す。

検証の結果、熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器については、ホイールローダで仮復旧した段差箇所の走行が可能であることを確認した。なお、可搬型代替注水ポンプ、電源車及びタンクローリについても、念のため同様に走行性を検証し、図 12-11～図 12-13 に示すとおりホイールローダで仮復旧した段差箇所の走行が可能であることを確認した。

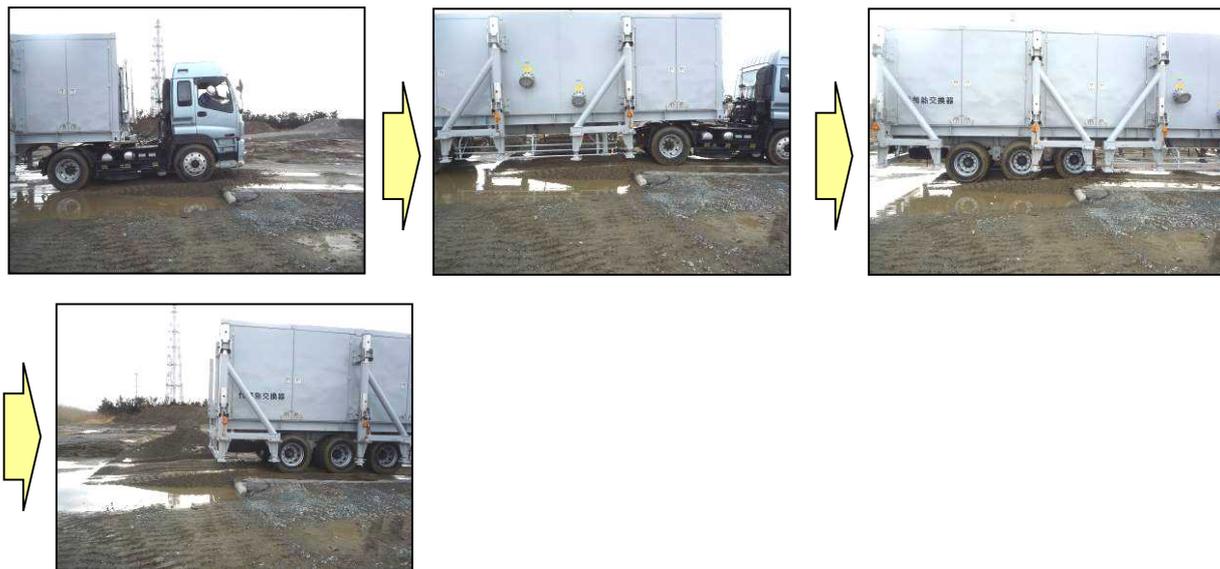


図 12-9 検証状況（約 20cm の段差）

【上り】



【下り】



図 12-10 検証状況 (約 50cm の段差)



図 12-11 検証状況（可搬型代替注水ポンプ）



図 12-12 検証状況（電源車）

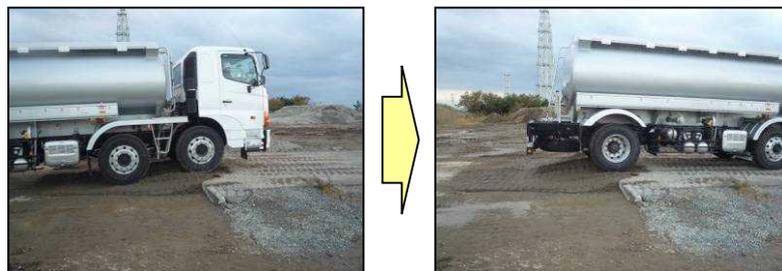


図 12-13 検証状況（タンクローリ）

13. 仮復旧作業の成立性について

ここでは、VI-1-1-7-別添1「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」において算定した屋外アクセスルートの仮復旧に要する時間について、その作業の成立性について説明する。

13.1 仮復旧作業の成立性について

VI-1-1-7-別添1「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」において算定した屋外アクセスルートの仮復旧に要する時間は、下記の3ケースである。

- ・ケース1 6号機建屋寄り付き箇所までのルート
：VI-1-1-7-別添1「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」のうち
図3-20及び図3-21
- ・ケース2 5号機東側保管場所までのルート
(5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備への給油作業を想定)
：VI-1-1-7-別添1「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」のうち
図3-22
- ・ケース3 淡水貯水池からの淡水送水に必要なホースの敷設を優先したルート
(事故シーケンス「全交流動力電源喪失+主蒸気逃がし安全弁1個開固着」(以下「TBPシーケンス」という。)を想定)
：VI-1-1-7-別添1「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」のうち
図3-23～図3-26

柏崎刈羽原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請書(6号及び7号発電用原子炉施設の変更)(以下「設置変更許可申請書」という。)における有効性評価で想定している可搬型重大事故等対処設備を用いた作業の想定時間と、各ケースの仮復旧時間を整理した結果を、表13-1～表13-3に示す。

仮復旧に要する作業時間は、設置変更許可申請書における有効性評価で想定している可搬型重大事故等対処設備を用いた作業の想定時間内に収まることから、設置変更許可申請書において確認された重大事故等への対処に係る措置の成立性に影響を及ぼさないことを確認した。

表 13-1 有効性評価の想定時間のある可搬型重大事故等対処設備を用いた作業の成立性評価結果
 (荒浜側高台保管場所～可搬型重大事故等対処設備設置場所) (TBP シーケンスを除く)

作業名		アクセス ルート 仮復旧時間*1 ①	その他考 慮すべき 時間 ②	移動 時間*2 ③	作業時間 ④	有効性評価 想定時間*3	評価結果 (①又は②) +③+④
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) による 淡水貯水池から 復水貯蔵槽への補給		約 4 時間	—	約 30 分	約5時間30分	12 時間	問題なし (約 10 時間)
低圧代替注水系 (可搬型) による 原子炉注水準備操作		約 4 時間	10 時間*4 (要員参集)	約 30 分	約2時間20分	22 時間	問題なし (約12時間50分)
可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) による淡水 貯水池から使用済燃料 貯蔵プールへの注水 (常用スプレイヘッダ 使用)		約 4 時間	—	約 30 分	約5時間20分	12 時間	問題なし (約9時間50分)
給油 準備	タンクローリ (4kL)	約 4 時間	—	約 30 分	約1時間20分	12 時間	問題なし (約5時間50分)
	タンクローリ (16kL)	約 4 時間	—	約 30 分	約1時間30分	12 時間	問題なし (約 6 時間)
代替原子炉補機 冷却系準備操作		約5時間20分	10 時間*4 (要員参集)	約 30 分	約8時間30分	20 時間	問題なし (約 19 時間)

注記*1 : 荒浜側高台保管場所のホイールローダを使用した場合で、当該作業が対応可能なアクセスルート仮復旧時間とする(放射線防護具着用時間を含む)。なお、大湊側高台保管場所のホイールローダを使用した場合は各作業共約 10 分短くなる(VI-1-1-7-別添 1「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」のうち図 3-20 及び図 3-21 参照)。

*2 : 5 号機原子炉建屋内緊急時対策所から荒浜側高台保管場所までの移動時間。大湊側高台保管場所の場合は約 20 分。崩壊土砂範囲の通行等も想定されるが、早期の作業開始等の対応により有効性評価の成立性に影響はない。

*3 : 重要事故シーケンスごとに有効性評価の想定時間が異なる場合には、最短の想定時間を記載。

*4 : 有効性評価では、「代替原子炉補機冷却系準備操作」、「低圧代替注水系(可搬型)による原子炉注水準備操作」を行う緊急時対策要員の参集時間を事象発生から 10 時間後としており、要員が参集するまでの 10 時間以内にアクセスルートの仮復旧が可能であるため、仮復旧時間は要員参集までの 10 時間に包含している。

表 13-2 5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備への給油作業の成立性評価結果

作業名	アクセス ルート 仮復旧時間*1 ①	その他考 慮すべき 時間 ②	移動 時間*2 ③	作業時間 ④	有効性評価 想定時間	評価結果 (①又は②) +③+④
給油準備	約 4 時間	10 時間*3 (要員参集)	約 30 分	約 1 時間 41 分	23 時間*4	問題なし (約12時間11分)

注記*1 : 荒浜側高台保管場所のホイールローダを使用した場合で、当該作業が対応可能なアクセスルート仮復旧時間とする（放射線防護具着用時間を含む）。なお、大湊側高台保管場所のホイールローダを使用した場合は各作業共約 10 分短くなる（VI-1-1-7-別添 1「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」のうち図 3-20 及び図 3-21 参照）。

*2 : 5号機原子炉建屋内緊急時対策所から荒浜側高台保管場所までの移動時間。大湊側高台保管場所の場合は約 20 分。崩壊土砂範囲の通行等も想定されるが、早期の作業開始等の対応により有効性評価の成立性に影響はない。

*3 : 要員が参集するまでの 10 時間以内にアクセスルートの仮復旧が可能であるため、仮復旧時間は要員参集までの 10 時間に包含している。

*4 : 原子炉格納容器が破損した場合の対応時間。5号機原子炉建屋内緊急時対策所の必要な負荷運転時における給油間隔の目安は運転開始後約 66 時間。

表 13-3 有効性評価の想定時間のある可搬型重大事故等対処設備を用いた作業のうち

TBP シーケンスの場合の成立性評価結果

作業名		アクセス ルート 仮復旧時間*1 ①	その他考 慮すべき 時間 ②	移動 時間 ③	作業時間 ④	有効性評価 想定時間	評価結果 (①又は②) +③+④
低圧代替注水系 (可搬型) による 原子炉注水準備操作		0分*1	—	約1時間 *2	約2時間 40分*3	4時間	問題なし (約3時間40分)
給油 準備	タンクローリ (4kL)	0分*1	約2時間*4	約10分*5	約1時間20分	4時間	問題なし*6 (約3時間30分)
	タンクローリ (16kL)	約4時間	—	約30分*7	約1時間30分	28時間	問題なし (約6時間)
代替原子炉補機 冷却系準備操作		約7時間10分	10時間*8 (要員参集)	約30分*7	約8時間30分	24時間	問題なし (約19時間)

注記*1 : 当該作業が対応可能となるアクセスルートの仮復旧時間は約3時間20分を想定している(VI-1-1-7-別添1「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」のうち図3-24参照)。しかし、アクセスルートの仮復旧時間で別の緊急時対策要員が低圧代替注水系(可搬型)による原子炉注水準備操作や給油準備を並行して行えるため、考慮しなくてよい。

*2 : 待機場所から5号機原子炉建屋内緊急時対策所へ移動し、その後荒浜側高台保管場所まで移動する時間。

*3 : 10名で2箇所(高台側、6号機周辺)に分かれて作業を行うことで作業時間の短縮を図る。

*4 : 低圧代替注水系(可搬型)による原子炉への注水準備操作の対応時間。

*5 : 低圧代替注水系(可搬型)による原子炉への注水準備操作終了後、5号機東側第二保管場所までの移動時間。

*6 : 淡水貯水池近傍に配備した可搬型代替注水ポンプ(A-2級)への給油は、事象発生後の約6時間後から可能となる。可搬型代替注水ポンプ(A-2級)は、事象発生から約3時間40分後に運転を開始し、その約3時間後(事象発生後の約6時間40分後)に給油が必要になると想定しており、可搬型代替注水ポンプ(A-2級)への給油に問題は無い。

*7 : 5号機原子炉建屋内緊急時対策所から荒浜側高台保管場所までの移動時間。大湊側高台保管場所までの場合は約20分。崩壊土砂範囲の通行も想定されるが、早期の作業開始等の対応により、有効性評価の成立性に影響はない。

*8 : 有効性評価では、「代替原子炉補機冷却系準備操作」を行う緊急時対策要員の参集時間を事象発生から10時間後としており、要員が参集するまでの時間内にアクセスルートの仮復旧が可能であるため、仮復旧時間は要員参集までの10時間に包含している。

14. 屋内アクセスルートの設定について

屋内アクセスルートは、重大事故等時において必要となる現場活動場所まで外部事象を想定しても移動が可能であり、また、移動時間を考慮しても要求される時間までに必要な措置を完了させることが重要である。外部事象のうち一番厳しい事象は地震であり、地震起因による火災及び溢水を考慮してもアクセス性に与える影響がないことを確認し設定する。

14.1 屋内アクセスルート設定における考慮事項

屋内での各階層におけるアクセスルートを選定する場合、地震随伴火災の恐れがある油内包機器又は水素内包機器及び地震随伴溢水を考慮しても移動可能なルートをあらかじめ設定する。

14.2 屋内アクセスルートの成立性

技術的能力 1.1～1.19 で整備した重大事故等時において期待する手順について、外部事象による影響を考慮しても屋内に設定したアクセスルートを通行できることを確認した。また、屋内アクセスルートの幅が、最も狭いところでも 50cm 以上確保されているため、通行に支障がないことを確認した。その結果を表 14-1 に、屋内アクセスルートについては図 14-1 に示す。

なお、表 14-1 の屋内アクセスルート欄及び代替屋内アクセスルート欄に記載されている数字「①～⑧」は、図 14-1 の図名に記載されている「①～⑧」と関連付けがなされている。

14.3 屋外アクセスルートとの関係

重大事故等時は屋内での活動はもとより、屋外での可搬型重大事故等対処設備の設置作業との連携が重要である。そのため、重大事故等対処設備を使用する場合には、緊急時対策要員（現場要員）の滞在場所から現場に向かうことで、連携を図る。

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (1/17)

	条文	対応手段	操作・作業場所		
			中央	屋内アクセスルート	代替屋内アクセスルート
1.1	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための手順等	代替制御棒挿入機能による制御棒緊急挿入(自動)			
		代替制御棒挿入機能による制御棒緊急挿入(手動操作)	○		
		原子炉冷却材再循環ポンプ停止による原子炉出力抑制(代替冷却材再循環ポンプ・トリップ機能)			
		原子炉冷却材再循環ポンプ停止による原子炉出力抑制(原子炉冷却材再循環ポンプ手動停止操作)	○		
		自動減圧系の起動阻止スイッチによる原子炉出力急上昇防止	○		
		ほう酸水注入	○		
1.2	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	高圧代替注水系の中央制御室からの操作による発電用原子炉の冷却	○		
		高圧代替注水系の現場操作による発電用原子炉の冷却	○	高圧代替注水ポンプ現場起動 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(6)→(6)-1】	高圧代替注水ポンプ現場起動 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(6)→(6)-1】
		原子炉隔離時冷却系の現場操作による発電用原子炉の冷却(運転員操作)	○	原子炉隔離時冷却系ポンプ起動 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(7)→(7)ハッチ開放→(7)ハッチ梯子(8)→(8)-2→(8)ハッチ梯子(7)→(7)-2→(7)ハッチ梯子(8)→(8)-2→(8)ハッチ梯子(7)→(7)階段 A(6)→(6)-1】	原子炉隔離時冷却系ポンプ起動 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(8)→(8)-2→(8)階段 B(7)→(7)-2→(7)階段 B(8)→(8)-2→(8)階段 B(6)→(6)-1】
		監視及び制御(中央制御室の監視計器)	○		
		ほう酸水注入系による進展抑制(ほう酸水注入系貯蔵タンクを水源とした原子炉圧力容器へのほう酸水注入)	○	ほう酸水注入系ポンプ起動 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(3)→(3)-2】 ほう酸水注入系ポンプ電源復旧 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3】	ほう酸水注入系ポンプ起動 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(3)→(3)-2】 ほう酸水注入系ポンプ電源復旧 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)-3】
		原子炉隔離時冷却系による発電用原子炉の冷却(設計基準拡張)	○		
		原子炉隔離時冷却系による発電用原子炉の冷却(原子炉隔離時冷却系の水源切替え)	○		
		高圧炉心注水系による発電用原子炉の冷却(設計基準拡張)	○		
		高圧炉心注水系による発電用原子炉の冷却(高圧炉心注水系の水源切替え)	○		
		1.3	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等	減圧の自動化(代替自動減圧機能)	
手動操作による減圧(逃がし安全弁の手動操作による減圧)	○				
常設代替直流電源設備による逃がし安全弁機能回復	○			逃がし安全弁の開保持用の駆動源(高圧窒素ガス)確保 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(1)→(1)-6→(1)-5】	逃がし安全弁の開保持用の駆動源(高圧窒素ガス)確保 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(1)→(1)-6→(1)-5】

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (2/17)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	代替屋内アクセス ルート
1.3 原子炉冷却材圧力バウナダリを減圧するための手順等	逃がし安全弁用可搬型蓄電池による逃がし安全弁機能回復	○	逃がし安全弁用の駆動源(電源)と逃がし安全弁の開保持用の駆動源(高圧窒素ガス)確保 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(1)→(1)-6]→(1)-5]→(1)階段 C(6)→(6)-5]→(6)-2]→(6)階段 C(1)→(1)-5]→(1)-6】	逃がし安全弁用の駆動源(電源)と逃がし安全弁の開保持用の駆動源(高圧窒素ガス)確保 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(1)→(1)-6]→(1)-5]→(1)階段 D(6)→(6)-5]→(6)-2]→(6)階段 D(1)→(1)-5]→(1)-6】
	高圧窒素ガス供給系による窒素ガス確保(不活性ガス系から高圧窒素ガス供給系への切替え)	○	逃がし安全弁の開保持用の駆動源(高圧窒素ガス)確保 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(1)→(1)-6]→(1)-5】	逃がし安全弁の開保持用の駆動源(高圧窒素ガス)確保 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(1)→(1)-6]→(1)-5】
	高圧窒素ガス供給系による窒素ガス確保(高圧窒素ガスポンへの切替え及び取替え)	/	逃がし安全弁の開保持用の駆動源(高圧窒素ガス)確保 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(1)→(1)-6]→(1)-5】	逃がし安全弁の開保持用の駆動源(高圧窒素ガス)確保 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(1)→(1)-6]→(1)-5】
	逃し安全弁の背圧対策	/	/	/
	インターフェイスシステム LOCA 発生時の対応(中央制御室からの遠隔操作)	○	/	/
	インターフェイスシステム LOCA 発生時の対応(現場での隔離操作)	○	現場での隔離 【中央制御室→(4)階段 M(5)→各系統へ A 系→(5)階段 A(4)→(4)MS トネル室(5)→(5)-4】 B 系(5)-5, C 系(5)-2	現場での隔離 【中央制御室→(4)階段 M(5)→各系統へ A 系→(5)階段 B(4)→(4)MS トネル室(5)→(5)-4】 B 系(5)-5, C 系(5)-2
1.4 原子炉冷却材圧力バウナダリ 低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	低圧代替注水系(常設)による発電用原子炉の冷却(残留熱除去系(B)又は残留熱除去系(A)注入配管使用)	○	/	/
	低圧代替注水系(可搬型)による発電用原子炉の冷却	○	低圧代替注水系(可搬型)による原子炉圧力容器への注水の系統構成 交流電源が確保されている場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(4)→(4)-3]又は、中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)-1】 全交流電源が喪失で残留熱除去系 A 系使用の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(7)→(7)-1]→(7)階段 B(4)→(4)-3]→(4)階段 B(5)→(5)階段 A(4)→(4)MS トネル室(5)→(5)-4]又は、中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(7)→(7)-1]→(7)階段 B(5)→(5)-1]→(5)階段 A(4)→(4)MS トネル室(5)→(5)-4】 全交流電源が喪失で残留熱除去系 B 系使用の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(7)→(7)-1]→(7)階段 B(5)→(5)-1]→(5)-2]又は、中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(7)→(7)-1]→(7)階段 B(4)→(4)-3]→(4)階段 B(5)→(5)-2】	低圧代替注水系(可搬型)による原子炉圧力容器への注水の系統構成 交流電源が確保されている場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(4)→(4)-3]又は、中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)-1】 全交流電源が喪失で残留熱除去系 A 系使用の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(7)→(7)-1]→(7)階段 A(4)→(4)-3]→(4)MS トネル室(5)→(5)-4]又は、中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(7)→(7)-1]→(7)階段 A(5)→(5)-1]→(5)階段 B(4)→(4)MS トネル室(5)→(5)-4】 全交流電源が喪失で残留熱除去系 B 系使用の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(7)→(7)-1]→(7)階段 A(5)→(5)-1]→(5)-2]又は、中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(7)→(7)-1]→(7)階段 A(4)→(4)-3]→(4)階段 A(5)→(5)-2】
	代替交流電源設備による残留熱除去系(低圧注水モード)の復旧	○	/	/

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (3/17)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	代替屋内アクセス ルート
1.4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	○	残留熱除去系 A 系の場合 残留熱除去系電源復旧 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2】 残留熱除去系封水ポンプの隔離(SA 時は省略可) 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(8)→(8)-1】 残留熱除去系 B 系の場合 残留熱除去系電源復旧 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-3】 残留熱除去系封水ポンプの隔離(SA 時は省略可) 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(8)→(8)-3】	残留熱除去系 A 系の場合 残留熱除去系電源復旧 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2】 残留熱除去系封水ポンプの隔離(SA 時は省略可) 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(8)→(8)-1】 残留熱除去系 B 系の場合 残留熱除去系電源復旧 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-3】 残留熱除去系封水ポンプの隔離(SA 時は省略可) 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(8)→(8)-3】
	代替交流電源設備による残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)の復旧		○	
	残留熱除去系(低圧注水モード)による発電用原子炉の冷却(設計基準拡張)	○		
	残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)による発電用原子炉からの除熱(設計基準拡張)	○	残留熱除去系 A 系の場合 残留熱除去系電源復旧 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2】 残留熱除去系封水ポンプの隔離(SA 時は省略可) 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(8)→(8)-1】 残留熱除去系 B 系の場合 残留熱除去系電源復旧 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-3】 残留熱除去系封水ポンプの隔離(SA 時は省略可) 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(8)→(8)-3】	残留熱除去系 A 系の場合 残留熱除去系電源復旧 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2】 残留熱除去系封水ポンプの隔離(SA 時は省略可) 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(8)→(8)-1】 残留熱除去系 B 系の場合 残留熱除去系電源復旧 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-3】 残留熱除去系封水ポンプの隔離(SA 時は省略可) 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(8)→(8)-3】
1.5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等	○	格納容器圧力逃がし装置の減圧及び除熱 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 D(2)→(2)-6】	格納容器圧力逃がし装置の減圧及び除熱 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 C(1)→(1)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 C(2)→(2)-6】
	原子炉格納容器ベント弁駆動源確保(予備ポンペ)	○	原子炉格納容器ベント弁の駆動源確保 ウェットウェルベント弁の場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-4】 ドライウェルベント弁の場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(4)→(4)-4】	原子炉格納容器ベント弁の駆動源確保 ウェットウェルベント弁の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-4】 ドライウェルベント弁の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(3)→(3)階段 D(4)→(4)-4】
	フィルタ装置ドレン移送ポンプ水張り			
	フィルタ装置水位調整(水抜き)			
	格納容器圧力逃がし装置停止後の窒素ガスバージ	○		
	フィルタ装置スクラバ水 pH 調整	○		
	ドレン移送ライン窒素ガスバージ			
	ドレンタンク水抜き			
	耐圧強化ベント系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱	○	耐圧強化ベント系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 D(3)→(3)-7→(3)階段 D(2)→(2)-6】	耐圧強化ベント系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 C(3)→(3)-7→(3)階段 C(2)→(2)-6】

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (4/17)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセスルート	代替屋内アクセスルート
1.5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等		<p>格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱 ウェットウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 D(2)→(2)-6】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 D(4)→(4)-5→(4)階段 D(2)→(2)-6】</p>	<p>格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱 ウェットウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 C(1)→(1)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 C(2)→(2)-6】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 C(1)→(1)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 C(5)→(5)階段 D(4)→(4)-5→(4)階段 D(5)→(5)階段 C(2)→(2)-6】</p>
	耐圧強化ベント系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱(現場操作)	○	<p>耐圧強化ベント系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱 ウェットウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 D(3)→(3)-7→(3)階段 D(6)→(6)-3→(6)階段 D(2)→(2)-6】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 D(3)→(3)-7→(3)階段 D(4)→(4)-5→(4)階段 D(2)→(2)-6】</p>	<p>耐圧強化ベント系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱 ウェットウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 C(3)→(3)-7→(3)階段 C(6)→(6)-3→(6)階段 C(2)→(2)-6】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 C(3)→(3)-7→(3)階段 C(5)→(5)階段 D(4)→(4)-5→(4)階段 D(5)→(5)階段 C(2)→(2)-6】</p>
	代替原子炉補機冷却系による除熱	○	<p>代替原子炉補機冷却系による補機冷却水確保(現場状況によっては省略可) 補機冷却水系 A 系使用の場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)階段 D(1)→(1)-5→(1)階段 D(6)→(6)階段 P(5)→(5)階段 Q(6)→(6)-8→(6)階段 Q(5)→(5)階段 P(6)→(6)階段 J(8)→(8)-6→(8)階段 J(6)→(6)階段 L(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(3)→(3)階段 N(2)→(2)-1→(2)階段 N(3)→(3)-1→(3)階段 B(4)→(4)-2→(4)階段 B(5)→(5)-1→(5)階段 B(7)→(7)-1→(7)階段 A(8)→(8)-1→(8)-2→(8)-5】 【屋外→(5)-31→(5)階段 Z(6)→(6)-40】</p> <p>補機冷却水系 B 系使用の場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-3→(6)階段 D(1)→(1)-6→(1)階段 D(6)→(6)-9→(6)階段 J(8)→(8)-7→(8)階段 J(6)→(6)階段 L(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(3)→(3)-1→(3)-3→(3)階段 B(4)→(4)-2→(4)階段 B(5)→(5)-1→(5)階段 B(7)→(7)-3→(7)階段 B(8)→(8)-3→(8)-4】 【屋外→(5)-22→(5)階段 P(6)→(6)-41】 【屋外→(5)-32→(5)階段 Z(6)→(6)-42】</p>	<p>代替原子炉補機冷却系による補機冷却水確保(現場状況によっては省略可) 補機冷却水系 A 系使用の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(6)→(6)-2→(6)階段 C(1)→(1)-5→(1)階段 C(5)→(5)階段 P(6)→(6)-8→(6)階段 P(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 K(8)→(8)-6→(8)階段 K(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(3)→(3)階段 N(2)→(2)-1→(2)階段 N(3)→(3)-1→(3)階段 A(4)→(4)-2→(4)階段 A(5)→(5)-1→(5)階段 A(7)→(7)-1→(7)階段 B(8)→(8)-1→(8)-2→(8)-5】 【屋外→(5)-31→(5)階段 AA(6)→(6)-40】</p> <p>補機冷却水系 B 系使用の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(6)→(6)-3→(6)階段 C(1)→(1)-6→(1)階段 C(5)→(5)階段 P(6)→(6)-9→(6)階段 P(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 K(8)→(8)-7→(8)階段 K(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(3)→(3)-1→(3)-3→(3)階段 A(4)→(4)-2→(4)階段 A(5)→(5)-1→(5)階段 A(7)→(7)-3→(7)階段 A(8)→(8)-3→(8)-4】 【屋外→(5)-22→屋外→(5)階段 M(4)→(4)階段 L(6)→(6)-41】 【屋外→(5)-32→(5)階段 AA(6)→(6)-42】</p>
	原子炉補機冷却系による除熱(設計基準拡張)	○		

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (5/17)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	代替屋内アクセス ルート
1.6	原子炉格納容器内の冷却等のための手順等	○		
	代替格納容器スプレィ冷却系(常設)による原子炉格納容器内の冷却	○	代替格納容器スプレィ冷却系(可搬型)による原子炉圧力容器への注水系統構成 交流電源が確保されている場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(4)→[4-3]又は、中央制御室→(4)階段 M(5)→[5-1]】 全交流電源が喪失しており D/W スプレィを実施する場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(7)→[7-1]→(7)階段 B(4)→[4-3]→(4)階段 B(5)→[5-2]又は、中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(7)→[7-1]→(7)階段 B(5)→[5-1]→[5-2]】 全交流電源が喪失しており S/P スプレィを実施する場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(7)→[7-1]→(7)階段 B(4)→[4-3]→(4)階段 B(5)→[5-2]→(5)階段 B(6)→[6-24]又は、中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 B(7)→[7-1]→(7)階段 B(5)→[5-1]→[5-2]→(5)階段 B(6)→[6-24]】	代替格納容器スプレィ冷却系(可搬型)による原子炉圧力容器への注水系統構成 交流電源が確保されている場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(4)→[4-3]又は、中央制御室→(4)階段 M(5)→[5-1]】 全交流電源が喪失しており D/W スプレィを実施する場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(7)→[7-1]→(7)階段 A(4)→[4-3]→(4)階段 A(5)→[5-2]又は、中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(7)→[7-1]→(7)階段 A(5)→[5-1]→[5-2]】 全交流電源が喪失しており S/P スプレィを実施する場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(7)→[7-1]→(7)階段 A(4)→[4-3]→(4)階段 A(5)→[5-2]→(5)階段 A(6)→[6-24]又は、中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 A(7)→[7-1]→(7)階段 A(5)→[5-1]→[5-2]→(5)階段 A(6)→[6-24]】
	代替格納容器スプレィ冷却系(可搬型)による原子炉格納容器内の冷却	○		
	代替交流電源設備による残留熱除去系(格納容器スプレィ冷却モード)の復旧	○		
	代替交流電源設備による残留熱除去系(サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード)の復旧	○		
残留熱除去系(格納容器スプレィ冷却モード)による原子炉格納容器内の除熱(設計基準拡張)	○			
残留熱除去系(サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード)によるサブプレッション・チェンバ・プールの除熱(設計基準拡張)	○			

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (6/17)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	代替屋内アクセス ルート
1.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等	格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱	○	格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱 ウェットウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 D(2)→(2)-6】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 D(2)→(2)-6→(2)階段 D(4)→(4)-5】	格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱 ウェットウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 C(1)→(1)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 C(2)→(2)-6】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 C(1)→(1)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 C(2)→(2)-6→(2)階段 C(6)→(6)階段 D(4)→(4)-5】
	フィルタ装置ドレン移送ポンプ水張り	/	/	/
	フィルタ装置水位調整(水抜き)	○	/	/
	格納容器圧力逃がし装置停止後の窒素ガスパージ	○	/	/
	フィルタ装置スクラバ水 pH調整	○	/	/
	ドレン移送ライン窒素ガスパージ	/	/	/
	ドレントンク水抜き	○	/	/
格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱(現場操作)	格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱系統構成 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 D(1)→(1)-15】 格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱 ウェットウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(2)→(2)-6→(2)階段 D(6)→(6)-3】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(2)→(2)-6→(2)階段 D(4)→(4)-5】	○	格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱系統構成 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 C(1)→(1)階段 D(1)→(1)-15】 格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱 ウェットウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(2)→(2)-6→(2)階段 C(6)→(6)-3】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(2)→(2)-6→(2)階段 C(6)→(6)階段 D(4)→(4)-5】	
	不活性ガス(窒素ガス)による系統内の置換	/	/	/
	代替循環冷却系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱	○	代替循環冷却系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱系統構成 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(3)→(3)-5→(3)-6→(3)-9】	代替循環冷却系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱系統構成 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(3)→(3)-5→(3)-6→(3)-9】
代替循環冷却系使用時における代替原子炉補機冷却系による除熱	○	代替原子炉補機冷却系による補機冷却水確保 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-3→(6)階段 D(1)→(1)-5→(1)-6→(1)階段 D(6)→(6)-9→(6)階段 J(8)→(8)-7】 【屋外→(5)-22→(5)階段 P(6)→(6)-41】 【屋外→(5)-32→(5)階段 Z(6)→(6)-42】	代替原子炉補機冷却系による補機冷却水確保 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(6)→(6)-3→(6)階段 C(1)→(1)-5→(1)-6→(1)階段 C(5)→(5)階段 P(6)→(6)-9→(6)階段 P(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 K(8)→(8)-7】 【屋外→(5)-22→屋外→(5)階段 M(4)→(4)階段 L(6)→(6)-41】 【屋外→(5)-32→(5)階段 AA(6)→(6)-42】	

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (7/17)

条文	対応手段	操作・作業場所			
		中央	屋内アクセスルート	代替屋内アクセスルート	
1.8	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等	格納容器下部注水系(常設)による原子炉格納容器下部への注水	○	格納容器下部注水系(常設)による原子炉格納容器下部への注水電源受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-7】	格納容器下部注水系(常設)による原子炉格納容器下部への注水電源受電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 L(6)→(6)-7】
		格納容器下部注水系(可搬型)による原子炉格納容器下部への注水	○	格納容器下部注水系(可搬型)による原子炉格納容器下部への注水電源受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-7】 格納容器下部注水系(可搬型)による原子炉格納容器下部への注水系構成 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(4)→(4)-4】	格納容器下部注水系(可搬型)による原子炉格納容器下部への注水電源受電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 L(6)→(6)-7】 格納容器下部注水系(可搬型)による原子炉格納容器下部への注水系構成 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(3)→(3)階段 D(4)→(4)-4】
		低圧代替注水系(常設)による原子炉圧力容器への注水	○		
		低圧代替注水系(可搬型)による原子炉圧力容器への注水	○	低圧代替注水系(可搬型)による原子炉圧力容器への注水系構成 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(4)→(4)-4】	低圧代替注水系(可搬型)による原子炉圧力容器への注水系構成 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(3)→(3)階段 D(4)→(4)-4】
		ほう酸水注入系による原子炉圧力容器へのほう酸水注入	○	ほう酸水注入系電源受電 ほう酸水注入系 A 系の場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2】 ほう酸水注入系 B 系の場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-3】	ほう酸水注入系電源受電 ほう酸水注入系 A 系の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2】 ほう酸水注入系 B 系の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-3】
1.9	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等	原子炉格納容器内の不活性化による原子炉格納容器水素爆発防止			
		格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の水素ガス及び酸素ガスの排出	○	格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の水素ガス及び酸素ガスの排出 ウェットウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 D(2)→(2)-6→(2)階段 D(6)→(6)-3】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 D(2)→(2)-6→(2)階段 D(4)→(4)-5】	格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の水素ガス及び酸素ガスの排出 ウェットウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 C(1)→(1)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 C(2)→(2)-6→(2)階段 C(6)→(6)-3】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 C(1)→(1)階段 D(1)→(1)-15→(1)階段 C(2)→(2)-6→(2)階段 C(5)→(5)階段 D(4)→(4)-5】
		耐圧強化ベント系(W/W)による原子炉格納容器内の水素ガス及び酸素ガスの排出	○	耐圧強化ベント系による原子炉格納容器内の水素ガス及び酸素ガスの排出 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 D(3)→(3)-7→(3)-8→(3)階段 D(2)→(2)-6→(2)階段 D(6)→(6)-3】	耐圧強化ベント系による原子炉格納容器内の水素ガス及び酸素ガスの排出 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(6)→(6)-2→(6)-3→(6)階段 C(3)→(3)-7→(3)-8→(3)階段 C(2)→(2)-6→(2)階段 C(6)→(6)-3】
		耐圧強化ラインの窒素ガスバージ			
		水素濃度及び酸素濃度の監視(格納容器内水素濃度(SA)による原子炉格納容器内の監視)	○		
水素濃度及び酸素濃度の監視(格納容器内雰囲気計装による原子炉格納容器内の監視)	○	格納容器内雰囲気計装電源受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-3】	格納容器内雰囲気計装電源受電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-3】		

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (8/17)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセスルート	代替屋内アクセスルート
1.10	静的触媒式水素再結合器による水素濃度抑制			
	原子炉建屋内の水素濃度監視	○		
	原子炉建屋内の水素濃度監視(非常用ガス処理系の停止操作)	○		
1.11	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等	○		
	燃料プール代替注水系による常設スプレィヘッドを使用した使用済燃料プールへの注水	○		
	燃料プール代替注水系による可搬型スプレィヘッドを使用した使用済燃料プールへの注水(SFP可搬式接続口を使用した場合)	○	燃料プール代替注水系による可搬型スプレィヘッドを使用した使用済燃料プール注水系統構成 【中央制御室→(4)階段 M5)→[5]-3]→(5)階段 B1)→[1]-1]→(1)階段 B5)→[5]-3】	燃料プール代替注水系による可搬型スプレィヘッドを使用した使用済燃料プール注水系統構成 【中央制御室→(4)階段 M5)→[5]-3]→(5)階段 A1)→[1]-1]→(1)階段 A5)→[5]-3】
	燃料プール代替注水系による可搬型スプレィヘッドを使用した使用済燃料プールへの注水(原子炉建屋大物搬入口からの接続の場合)	○	燃料プール代替注水系による可搬型スプレィヘッドを使用した使用済燃料プール注水系統構成 【中央制御室→(4)階段 M5)→[5]-6]→(5)階段 A1)→[1]-2]→(1)階段 A5)→[5]-6】	燃料プール代替注水系による可搬型スプレィヘッドを使用した使用済燃料プール注水系統構成 【中央制御室→(4)階段 M5)→[5]-6]→(5)階段 B1)→[1]-2]→(1)階段 B5)→[5]-6】
	漏えい抑制	○	使用済燃料プール冷却浄化系隔離 【中央制御室→(4)階段 M5)→(5)階段 B4)→[4]-1】	使用済燃料プール冷却浄化系隔離 【中央制御室→(4)階段 M5)→(5)階段 A4)→[4]-1】
	燃料プール代替注水系による常設スプレィヘッドを使用した使用済燃料プールへのスプレィ	○		
	燃料プール代替注水系による可搬型スプレィヘッドを使用した使用済燃料プールへのスプレィ(SFP可搬式接続口を使用した場合)	○	燃料プール代替注水系による可搬型スプレィヘッドを使用した使用済燃料プールスプレィ系統構成 【中央制御室→(4)階段 M5)→[5]-3]→(5)階段 B1)→[1]-1]→(1)階段 B5)→[5]-3】	燃料プール代替注水系による可搬型スプレィヘッドを使用した使用済燃料プールスプレィ系統構成 【中央制御室→(4)階段 M5)→[5]-3]→(5)階段 A1)→[1]-1]→(1)階段 A5)→[5]-3】
	燃料プール代替注水系による可搬型スプレィヘッドを使用した使用済燃料プールへのスプレィ(原子炉建屋大物搬入口からの接続の場合)	○	燃料プール代替注水系による可搬型スプレィヘッドを使用した使用済燃料プールスプレィ系統構成 【中央制御室→(4)階段 M5)→[5]-6]→(5)階段 A1)→[1]-2]→(1)階段 A5)→[5]-6】	燃料プール代替注水系による可搬型スプレィヘッドを使用した使用済燃料プールスプレィ系統構成 【中央制御室→(4)階段 M5)→[5]-6]→(5)階段 B1)→[1]-2]→(1)階段 B5)→[5]-6】
	使用済燃料プールの監視			
	使用済燃料貯蔵プール監視カメラ用空冷装置起動	○	使用済燃料貯蔵プール監視カメラ用空冷装置起動 【中央制御室→(4)階段 L6)→(6)階段 C1)→[1]-3】	使用済燃料貯蔵プール監視カメラ用空冷装置起動 【中央制御室→(4)階段 M5)→(5)階段 D1)→[1]-3】
	代替交流電源設備を使用した燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プールの除熱	○	燃料プール冷却浄化系 A 系の場合 燃料プール冷却浄化系電源受電 【中央制御室→(4)階段 L6)→[6]-2】 燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プール除熱系統構成 【中央制御室→(4)階段 M5)→(5)階段 B4)→[4]-2】 燃料プール冷却浄化系 B 系の場合 燃料プール冷却浄化系電源受電 【中央制御室→(4)階段 L6)→[6]-3】 燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プール除熱系統構成 【中央制御室→(4)階段 M5)→(5)階段 B4)→[4]-2】	燃料プール冷却浄化系 A 系の場合 燃料プール冷却浄化系電源受電 【中央制御室→(4)階段 M5)→(5)階段 D6)→[6]-2】 燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プール除熱系統構成 【中央制御室→(4)階段 M5)→(5)階段 A4)→[4]-2】 燃料プール冷却浄化系 B 系の場合 燃料プール冷却浄化系電源受電 【中央制御室→(4)階段 M5)→(5)階段 D6)→[6]-3】 燃料プール冷却浄化系による使用済燃料プール除熱系統構成 【中央制御室→(4)階段 M5)→(5)階段 A4)→[4]-2】

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (10/17)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセスルート	代替屋内アクセスルート
1.13 重大事故等の収束に必要な水となる水の供給手順等	海を水源とした使用済燃料プールへの注水/スプレー(燃料プール代替注水系による可搬型スプレーヘッドを使用したスプレー(SFP 可搬式接続口を使用した場合))	○	燃料プール代替注水系による可搬型スプレーヘッドを使用した使用済燃料プール注水系構成 【中央制御室→(4)階段 M(5)→[5-3]→(5)階段 B(1)→[1-1]→(1)階段 B(5)→[5-3]】	燃料プール代替注水系による可搬型スプレーヘッドを使用した使用済燃料プール注水系構成 【中央制御室→(4)階段 M(5)→[5-3]→(5)階段 A(1)→[1-1]→(1)階段 A(5)→[5-3]】
	海を水源とした使用済燃料プールへの注水/スプレー(燃料プール代替注水系による可搬型スプレーヘッドを使用したスプレー(原子炉建屋大物搬入口から接続した場合))	○	燃料プール代替注水系による可搬型スプレーヘッドを使用した使用済燃料プール注水系構成 【中央制御室→(4)階段 M(5)→[5-6]→(5)階段 A(1)→[1-2]→(1)階段 A(5)→[5-6]】	燃料プール代替注水系による可搬型スプレーヘッドを使用した使用済燃料プール注水系構成 【中央制御室→(4)階段 M(5)→[5-6]→(5)階段 B(1)→[1-2]→(1)階段 B(5)→[5-6]】
	可搬型代替注水ポンプによる復水貯蔵槽への補給(防火水槽を水源とした補給)	○		
	可搬型代替注水ポンプによる復水貯蔵槽への補給(淡水貯水池を水源とした補給)	○		
	大容量送水車(海水取水用)による可搬型代替注水ポンプへの送水			
	大容量送水車(海水取水用)及び可搬型代替注水ポンプによる復水貯蔵槽への補給(海を水源とした補給)	○		
	淡水貯水池から防火水槽への補給			
	海から防火水槽への補給(可搬型代替注水ポンプによる補給)			
	海から防火水槽への補給(大容量送水車(海水取水用)による補給)			
淡水から海水への切替え(防火水槽を水源とした可搬型代替注水ポンプによる送水中の場合)				
1.14 電源の確保に関する手順等	常設代替交流電源設備による給電(M/C D系受電)	○	常設代替交流電源設備による M/C D系受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→[6-3]】	常設代替交流電源設備による M/C D系受電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→[6-3]】
	常設代替交流電源設備による給電(M/C C系受電)	○	常設代替交流電源設備による M/C C系及び M/C D系受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→[6-3]→[6-2]】	常設代替交流電源設備による M/C C系及び M/C D系受電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→[6-3]→[6-2]】
	可搬型代替交流電源設備による給電(P/C C系動力変圧器の一次側に接続し、P/C C系及び P/C D系を受電する場合)	○	可搬型代替交流電源設備による P/C C系及び P/C D系受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→[6-6]→[6-28]→[6-7]→(6)階段 J(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→[6-2]→[6-3]→(6)階段 J(4)→[4-6]→(4)階段 J(6)→[6-2]→[6-3]→[6-2]】 【屋外→[5-25]→[5-26]→(5)階段 C(6)→[6-34]→[6-35]】 【屋外→[5-27]→(5)階段 D(6)→[6-35]】	可搬型代替交流電源設備による P/C C系及び P/C D系受電 【中央制御室→(4)階段 J(6)→[6-6]→[6-28]→[6-7]→(6)階段 J(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→[6-2]→[6-3]→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→[4-6]→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→[6-2]→[6-3]→[6-2]】 【屋外→[5-25]→[5-26]→(5)階段 D(6)→[6-34]→[6-35]】 【屋外→[5-27]→(5)階段 M(4)→(4)階段 L(6)→[6-35]】

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (11/17)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	代替屋内アクセス ルート
1.14 電源の確保に関する手順等	可搬型代替交流電源設備による給電(緊急用電源切替箱接続装置に接続し、P/C C系及びP/C D系を受電する場合)	○	可搬型代替交流電源設備による P/C C系及びP/C D系受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-6]→(6)-28]→(6)-7]→(6)-2]→(6)-3]→(6)階段 J(4)→(4)-6]→(4)階段 J(6)→(6)-2]→(6)-3]→(6)-2]】 【屋外→(5)-25]→(5)階段 C(6)→(6)-38]】	可搬型代替交流電源設備による P/C C系及びP/C D系受電 【中央制御室→(4)階段 J(6)→(6)-6]→(6)-28]→(6)-7]→(6)階段 J(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2]→(6)-3]→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→(4)-6]→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2]→(6)-3]→(6)-2]】 【屋外→(5)-25]→(5)階段 D(6)→(6)-38]】
	電力融通による給電(号炉間電力融通ケーブル(常設)を使用し、M/C C系又はM/C D系を受電する場合)	○	号炉間電力融通ケーブルによる電力融通 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2]→(6)-3]】 【屋外→(5)階段 M(4)→(4)-17]→(4)-16]】	号炉間電力融通ケーブルによる電力融通 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2]→(6)-3]】 【屋外→(5)階段 M(4)→(4)階段 L(6)→(6)階段 J(4)→(4)-17]→(4)-16]】
	電力融通による給電(号炉間電力融通ケーブル(可搬型)を使用し、M/C C系又はM/C D系を受電する場合)	○	号炉間電力融通ケーブルによる電力融通 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2]→(6)-3]】 【屋外→(5)階段 M(4)→(4)-17]→(4)-16]】	号炉間電力融通ケーブルによる電力融通 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2]→(6)-3]】 【屋外→(5)階段 M(4)→(4)階段 L(6)→(6)階段 J(4)→(4)-17]→(4)-16]】
	所内蓄電式直流電源設備による給電(直流 125V 蓄電池からの給電)	○		
	所内蓄電式直流電源設備による給電(直流 125V 蓄電池 A から直流 125V 蓄電池 A-2 への受電切替)	○	直流 125V 蓄電池 A から直流 125V 蓄電池 A-2 への受電切替 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2]→(6)-7]】	直流 125V 蓄電池 A から直流 125V 蓄電池 A-2 への受電切替 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2]→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 J(6)→(6)-7]】
	所内蓄電式直流電源設備による給電(直流 125V 蓄電池 A-2 から AM 用直流 125V 蓄電池への受電切替)	○	直流 125V 蓄電池 A-2 から AM 用直流 125V 蓄電池への受電切替 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 C(1)→(1)-4]→(1)階段 C(6)→(6)-2]→(6)-7]】	直流 125V 蓄電池 A-2 から AM 用直流 125V 蓄電池への受電切替 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(1)→(1)-4]→(1)階段 D(6)→(6)-2]→(6)-7]】
	代替交流電源設備による所内蓄電式直流電源設備への給電(直流 125V 充電器盤 A の受電)	○	直流 125V 充電器盤 A 受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2]→(6)-7]】	直流 125V 充電器盤 A 受電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2]→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 J(6)→(6)-7]】
	代替交流電源設備による所内蓄電式直流電源設備への給電(直流 125V 充電器盤 B の受電)	○	直流 125V 充電器盤 B 受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-3]→(6)-6]】	直流 125V 充電器盤 B 受電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-3]→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 J(6)→(6)-6]】
	代替交流電源設備による所内蓄電式直流電源設備への給電(直流 125V 充電器盤 A-2 の受電)	○	直流 125V 充電器盤 A-2 受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2]→(6)-7]】	直流 125V 充電器盤 A-2 受電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2]→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 J(6)→(6)-7]】
	代替交流電源設備による所内蓄電式直流電源設備への給電(AM 用直流 125V 充電器盤の受電)	○	所内蓄電式直流電源設備による給電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(5)→(5)-7]→(5)階段 D(6)→(6)-2]→(6)階段 C(1)→(1)-4]】	所内蓄電式直流電源設備による給電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)-7]→(5)階段 C(6)→(6)-2]→(6)階段 D(1)→(1)-4]】
中央制御室監視計器 C 系及び D 系の復旧	○	AM 用直流 125V 充電器盤受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2]→(6)-3]】	AM 用直流 125V 充電器盤受電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2]→(6)-3]】	
可搬型直流電源設備による給電(荒浜側緊急用 M/C 経路による AM 用直流 125V 充電器盤の受電)	○	可搬型直流電源設備による AM 用直流 125V 充電器盤の受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(1)→(1)-7]→(1)-4]】	可搬型直流電源設備による AM 用直流 125V 充電器盤の受電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(1)→(1)-7]→(1)-4]】	
可搬型直流電源設備による給電(AM 用動力変圧器への接続による AM 用直流 125V 充電器盤の受電)	○	可搬型直流電源設備による AM 用直流 125V 充電器盤の受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(1)→(1)-7]→(1)-4]】 【屋外→(5)-27]→(5)階段 D(1)→(1)-17]→(1)-4]】	可搬型直流電源設備による AM 用直流 125V 充電器盤の受電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(1)→(1)-7]→(1)-4]】 【屋外→(5)-27]→(5)階段 C(1)→(1)-17]→(1)-4]】	

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (12/17)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	代替屋内アクセス ルート
1.14 電源の確保に関する手順等	可搬型直流電源設備による給電 (緊急用電源切替箱接続装置への接続による AM 用直流 125V 充電器盤の受電)	○	可搬型直流電源設備による AM 用直流 125V 充電器盤の受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(1)→(1)-7→(1)-4】 【屋外→(5)-25→(5)階段 C(6)→(6)-38】	可搬型直流電源設備による AM 用直流 125V 充電器盤の受電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(1)→(1)-7→(1)-4】 【屋外→(5)-25→(5)階段 D(6)→(6)-38】
	常設直流電源喪失時の遮断器用制御電源確保 (AM 用直流 125V 蓄電池による直流 125V 主母線盤 A 受電)	○	AM 用直流 125V 蓄電池による直流 125V 主母線盤 A 受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-7→(6)-2】	AM 用直流 125V 蓄電池による直流 125V 主母線盤 A 受電 【中央制御室→(4)階段 J(6)→(6)-7→(6)階段 J(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2】
	常設直流電源喪失時の遮断器用制御電源確保 (常設代替交流電源設備による直流 125V 主母線盤 B 受電)	○	常設代替交流電源設備による直流 125V 主母線盤 B 受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-6→(6)-3→(6)-6】	常設代替交流電源設備による直流 125V 主母線盤 B 受電 【中央制御室→(4)階段 J(6)→(6)-6→(6)階段 K(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-3→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 K(6)→(6)-6】
	常設直流電源喪失時の遮断器用制御電源確保 (可搬型代替交流電源設備 (緊急用電源切替箱接続装置に接続) による直流 125V 主母線盤 B 受電)	○	可搬型直流電源設備による直流 125V 主母線盤 B 受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-6→(6)-3→(6)-6】 【屋外→(5)-25→(5)階段 C(6)→(6)-38】	可搬型直流電源設備による直流 125V 主母線盤 B 受電 【中央制御室→(4)階段 J(6)→(6)-6→(6)階段 K(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-3→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 K(6)→(6)-6】 【屋外→(5)-25→(5)階段 D(6)→(6)-38】
	常設直流電源喪失時の遮断器用制御電源確保 (号炉間電力融通ケーブル (常設) による直流 125V 主母線盤 B 受電)	○	号炉間電力融通ケーブル電力融通による直流 125V 主母線盤 B 受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-6→(6)-3→(6)-6】 【屋外→(5)階段 M(4)→(4)-17→(4)-16】	号炉間電力融通ケーブル電力融通による直流 125V 主母線盤 B 受電 【中央制御室→(4)階段 J(6)→(6)-6→(6)階段 K(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-3→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 K(6)→(6)-6】 【屋外→(5)階段 M(4)→(4)階段 L(6)→(6)階段 J(4)→(4)-17→(4)-16】
	常設直流電源喪失時の遮断器用制御電源確保 (号炉間電力融通ケーブル (可搬型) による直流 125V 主母線盤 B 受電)	○	号炉間電力融通ケーブル電力融通による直流 125V 主母線盤 B 受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-6→(6)-3→(6)-6】 【屋外→(5)階段 M(4)→(4)-17→(4)-16】	号炉間電力融通ケーブル電力融通による直流 125V 主母線盤 B 受電 【中央制御室→(4)階段 J(6)→(6)-6→(6)階段 K(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-3→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 K(6)→(6)-6】 【屋外→(5)階段 M(4)→(4)階段 L(6)→(6)階段 J(4)→(4)-17→(4)-16】
	常設直流電源喪失時の遮断器用制御電源確保 (可搬型代替交流電源設備 (P/C 系動力変圧器の一次側に接続) による直流 125V 主母線盤 B 受電)	○	可搬型直流電源設備による直流 125V 主母線盤 B 受電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-6→(6)-3→(6)-6】 【屋外→(5)-25→(5)-26→(5)階段 C(6)→(6)-34→(6)-35】 【屋外→(5)-27→(5)階段 D(6)→(6)-35】	可搬型直流電源設備による直流 125V 主母線盤 B 受電 【中央制御室→(4)階段 J(6)→(6)-6→(6)階段 K(4)→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-3→(6)階段 D(5)→(5)階段 M(4)→(4)階段 K(6)→(6)-6】 【屋外→(5)-25→(5)-26→(5)階段 D(6)→(6)-34→(6)-35】 【屋外→(5)-27→(5)階段 C(6)→(6)-35】
	常設代替交流電源設備による AM 用 MCC への給電	○	常設代替交流電源設備による AM 用 MCC への給電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 J(4)→(4)-6→(4)階段 J(6)→(6)階段 D(1)→(1)-7→(1)階段 C(3)→(3)-5→(3)-6】	常設代替交流電源設備による AM 用 MCC への給電 【中央制御室→(4)-6→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(1)→(1)-7→(1)階段 D(3)→(3)-5→(3)-6】
	号炉間電力融通ケーブル (常設) による AM 用 MCC への給電	○	号炉間電力融通ケーブル電力融通による AM 用 MCC への給電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(1)→(1)-7→(1)階段 C(3)→(3)-5→(3)-6】 【屋外→(5)階段 M(4)→(4)-17→(4)-16】	号炉間電力融通ケーブル電力融通による AM 用 MCC への給電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(1)→(1)-7→(1)階段 D(3)→(3)-5→(3)-6】 【屋外→(5)階段 M(4)→(4)階段 L(6)→(6)階段 J(4)→(4)-17→(4)-16】
号炉間電力融通ケーブル (可搬型) による AM 用 MCC への給電	○	号炉間電力融通ケーブル電力融通による AM 用 MCC への給電 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 D(1)→(1)-7→(1)階段 C(3)→(3)-5→(3)-6】 【屋外→(5)階段 M(4)→(4)-17→(4)-16】	号炉間電力融通ケーブル電力融通による AM 用 MCC への給電 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 C(1)→(1)-7→(1)階段 D(3)→(3)-5→(3)-6】 【屋外→(5)階段 M(4)→(4)階段 L(6)→(6)階段 J(4)→(4)-17→(4)-16】	

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (13/17)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	代替屋内アクセス ルート
1.14 電源の確保に関する手順等	可搬型代替交流電源設備(AM用動力変圧器に接続)によるAM用MCCへの給電	○	可搬型代替交流電源設備によるAM用MCCへの給電 【中央制御室→(4)階段L(6)→(6)階段J(4)→(4-6)→(4)階段J(6)→(6)階段D(1)→(1-7)→(1)階段C(3)→(3-5)→(3-6)】 【屋外→(5-27)→(5)階段D(1)→(1-17)→(1-4)】	可搬型代替交流電源設備によるAM用MCCへの給電 【中央制御室→(4-6)→(4)階段M(5)→(5)階段C(1)→(1-7)→(1)階段C(3)→(3-5)→(3-6)】 【屋外→(5-27)→(5)階段C(1)→(1-17)→(1-4)】
	可搬型代替交流電源設備(緊急用電源切替箱接続装置に接続)によるAM用MCCへの給電	○	可搬型代替交流電源設備によるAM用MCCへの給電 【中央制御室→(4)階段L(6)→(6)階段J(4)→(4-6)→(4)階段J(6)→(6)階段D(1)→(1-7)→(1)階段C(3)→(3-5)→(3-6)】 【屋外→(5-25)→(5)階段C(6)→(6-38)】	可搬型代替交流電源設備によるAM用MCCへの給電 【中央制御室→(4-6)→(4)階段M(5)→(5)階段C(1)→(1-7)→(1)階段D(3)→(3-5)→(3-6)】 【屋外→(5-25)→(5)階段D(6)→(6-38)】
	燃料補給設備による給油(軽油タンクからタンクローリ(4kL)への補給)	/	/	/
	燃料補給設備による給油(軽油タンクからタンクローリ(16kL)への補給)	/	/	/
	燃料補給設備による給油(タンクローリ(4kL)による給油対象設備への給油)	/	/	/
	燃料補給設備による給油(タンクローリ(16kL)による第一ガスタービン発電機用燃料タンクへの給油)	/	/	/
	非常用交流電源設備による給電(設計基準拡張)	○	/	/
	非常用直流電源設備による給電(設計基準拡張)	○	/	/
	非常用直流電源設備による給電(設計基準拡張)(不要な負荷の切離し操作)	○	非常用直流電源設備の不要な負荷切離し操作 【中央制御室→(4)階段L(6)→(6-6)→(6-27)→(6-28)】	非常用直流電源設備の不要な負荷切離し操作 【中央制御室→(4)階段J(6)→(6-6)→(6-27)→(6-28)】
計器電源が喪失した場合の手段(可搬型計測器(中央制御室)によるパラメータ計測又は監視)	○	/	/	

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (14/17)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	代替屋内アクセス ルート
1.15 事故時の計装に関する手順等	計器の故障時に状態を把握するための手段(他チャンネルによる計測, 代替パラメータによる推定)	○		
	計器の計測範囲を超えた場合に状態を把握するための手段(他チャンネルによる計測, 代替パラメータによる推定)	○		
	計器の計測範囲を超えた場合に状態を把握するための手段(可搬型計測器(現場)による計測)	○	可搬型計測器(現場)による計測 多重伝送盤 DIV-I の場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-2】 多重伝送盤 DIV-II の場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-3】 多重伝送盤 DIV-III の場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-25】 中央制御室外原子炉停止制御盤の場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)-26】 多重伝送現場盤 DIV-III の場合 【中央制御室→(4)階段 L(6)→(6)階段 W(7)→(7)階段 X(8)→(8)階段 Y(7)→(7)-6】	可搬型計測器(現場)による計測 多重伝送盤 DIV-I の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-2】 多重伝送盤 DIV-II の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-3】 多重伝送盤 DIV-III の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-25】 中央制御室外原子炉停止制御盤の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 D(6)→(6)-26】 多重伝送現場盤 DIV-III の場合 【中央制御室→(4)階段 M(5)→(5)階段 Q(8)→(8)階段 Y(7)→(7)-6】
	計器の計測範囲を超えた場合に状態を把握するための手段(可搬型計測器(中央制御室)による計測)	○		
	計器電源が喪失した場合の手段(可搬型計測器(現場)によるパラメータ計測又は監視)	○		
	計器電源が喪失した場合の手段(可搬型計測器(中央制御室)によるパラメータ計測又は監視)	○		

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧（6号機）（15/17）

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセスルート	代替屋内アクセスルート
1.15 事故時の計装に関する手順等	パラメータを記録する手段(安全パラメータ表示システム(SPDS)による記録)			
	パラメータを記録する手段(現場指示計の記録)			
	パラメータを記録する手段(可搬型計測器の記録)	○		
1.16 原子炉制御室の居住性等に関する手順等	中央制御室換気空調系設備の運転手順等(中央制御室可搬型陽圧化空調機への切替え手順)	○	中央制御室可搬型陽圧化空調機起動 【中央制御室→(4)階段 J⑤→(5)階段 J<連絡通路>階段 I⑤→[5-9]】	中央制御室可搬型陽圧化空調機起動 【中央制御室→(4)階段 L⑥→(6)階段 J<連絡通路>階段 I⑤→[5-9]】
	中央制御室換気空調系設備の運転手順等(全交流動力電源が喪失した場合の隔離弁現場閉操作)		中央制御室可搬型陽圧化空調機起動 【中央制御室→[4-6]→(4)階段 J⑤→(5)階段 J<連絡通路>階段 I⑤→[5-9]】	中央制御室可搬型陽圧化空調機起動 【中央制御室→(4)階段 L⑥→(6)階段 J④→[4-6]→(4)階段 J⑤→(5)階段 J<連絡通路>階段 I⑤→[5-9]】
	中央制御室待避室の準備手順(中央制御室待避室陽圧化装置による加圧準備操作)		中央制御室待避室の準備 【中央制御室→(4)階段 M⑤→[5-8]→[5-10]】	中央制御室待避室の準備 【中央制御室→(4)階段 J<連絡通路>階段 I⑤→[5-8]→[5-10]】
	中央制御室待避室の準備手順(中央制御室待避室陽圧化装置による加圧操作)	○		
	中央制御室の照明を確保する手順	○		
	中央制御室の酸素ガス及び二酸化炭素ガスの濃度測定と濃度管理手順			
	中央制御室待避室の照明を確保する手順	○		
	中央制御室待避室の酸素及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理手順			
	中央制御室待避室データ表示装置によるプラントパラメータ等の監視手順	○		
	その他の放射線防護措置等に関する手順等			
	チェン징エリアの設置及び運用手順			
	非常用ガス処理系による運転員等の被ばく防止手順(非常用ガス処理系起動手順)	○		
	非常用ガス処理系による運転員等の被ばく防止手順(非常用ガス処理系停止手順)	○		
	非常用ガス処理系による運転員等の被ばく防止手順(原子炉建屋ブローアウトパネルの閉止手順)	○	原子炉建屋ブローアウトパネルの閉止 【中央制御室→(4)階段 M⑤→(5)階段 A④→(4)MSトンネル室⑤→[5-4]】 【中央制御室→(4)階段 M⑤→(5)階段 B①→[1-1]】	原子炉建屋ブローアウトパネルの閉止 【中央制御室→(4)階段 M⑤→(5)階段 B④→(4)MSトンネル室⑤→[5-4]】 【中央制御室→(4)階段 M⑤→(5)階段 A①→[1-1]】
1.17 監視測定等に関する手順等	可搬型モニタリングポストによる放射線量の測定及び代替測定			
	可搬型放射線計測器による空気中の放射性物質の濃度の代替測定			
	可搬型放射線計測器による空気中の放射性物質の濃度の測定			
	可搬型放射線計測器による水中の放射性物質の濃度の測定			
	可搬型放射線計測器による土壌中の放射性物質の濃度の測定			
	海上モニタリング			
	モニタリング・ポストのバックグラウンド低減対策			

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧 (6号機) (16/17)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	代替屋内アクセス ルート
1.17 監視測定等 に関する手 順等	可搬型モニタリングポストのバックグラウンド低減対策			
	放射性物質の濃度の測定時のバックグラウンド低減対策			
	敷地外でのモニタリングにおける他の機関との連携体制			
	可搬型気象観測装置による気象観測項目の代替測定			
	モニタリング・ポストの電源をモニタリング・ポスト用発電機から給電する手順等			
1.18 緊急時対策 所の居住性 等に関する 手順等	緊急時対策所立ち上げの手順(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)可搬型陽圧化空調機操作手順)			
	緊急時対策所立ち上げの手順(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(待機場所)可搬型陽圧化空調機操作手順)			
	緊急時対策所立ち上げの手順(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所可搬型エアモニタの設置手順)			
	緊急時対策所立ち上げの手順(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定手順)			
	放射線防護等に関する手順等(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)可搬型陽圧化空調機から陽圧化装置(空気ポンプ)への切替え手順)			
	放射線防護等に関する手順等(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(待機場所)可搬型陽圧化空調機から陽圧化装置(空気ポンプ)への切替え手順)			
	放射線防護等に関する手順等(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部)陽圧化装置(空気ポンプ)から可搬型陽圧化空調機への切替え手順)			
	放射線防護等に関する手順等(5号炉原子炉建屋内緊急時対策所(待機場所)陽圧化装置(空気ポンプ)から可搬型陽圧化空調機への切替え手順)			
	放射線防護等に関する手順等(5号炉原子炉建屋内可搬型外気取入送風機による通路部のパージ手順)			
	必要な指示及び通信連絡に関する手順等(安全パラメータ表示システム(SPDS)によるプラントパラメータ等の監視手順)			
	必要な指示及び通信連絡に関する手順等(対策の検討に必要な資料の整備)			
	要員の収容に係る手順等(放射線管理用資機材の維持管理等)			
	要員の収容に係る手順等(チェンジングエリア(南側アクセスルート)の設置及び運用手順)			

表 14-1 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧（6号機）（17/17）

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	代替屋内アクセス ルート
1.18 緊急時対策 所の居住性 等に関する 手順等	要員の収容に係る手順等(チェン ジングエリア(北東側アクセ スルート)の設置及び運用手順)			
	要員の収容に係る手順等(5号炉 原子炉建屋内緊急時対策所可搬 型陽圧化空調機の切替え手順)			
	代替電源設備からの給電手順(5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 用可搬型電源設備による給電)			
	代替電源設備からの給電手順(5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 用可搬型電源設備の切替え手 順)			
	代替電源設備からの給電手順(5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 用可搬型電源設備の燃料タンク への燃料給油手順)			
	代替電源設備からの給電手順(5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 用可搬型電源設備の待機運転手 順)			
	代替電源設備からの給電手順(5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所 用可搬型電源設備(予備)の切替 え手順)			
1.19 通信連絡に 関する手順 等	発電所内の通信連絡をする必要 のある場所と通信連絡を行うた めの手順等			
	発電所内の通信連絡をする必要 のある場所と通信連絡を行うた めの手順等(無線連絡設備を中 央制御室待避室で使用する場合 の切替え)	○		
	発電所外(社内外)の通信連絡を する必要がある場所と通信連絡 を行うための手順等			

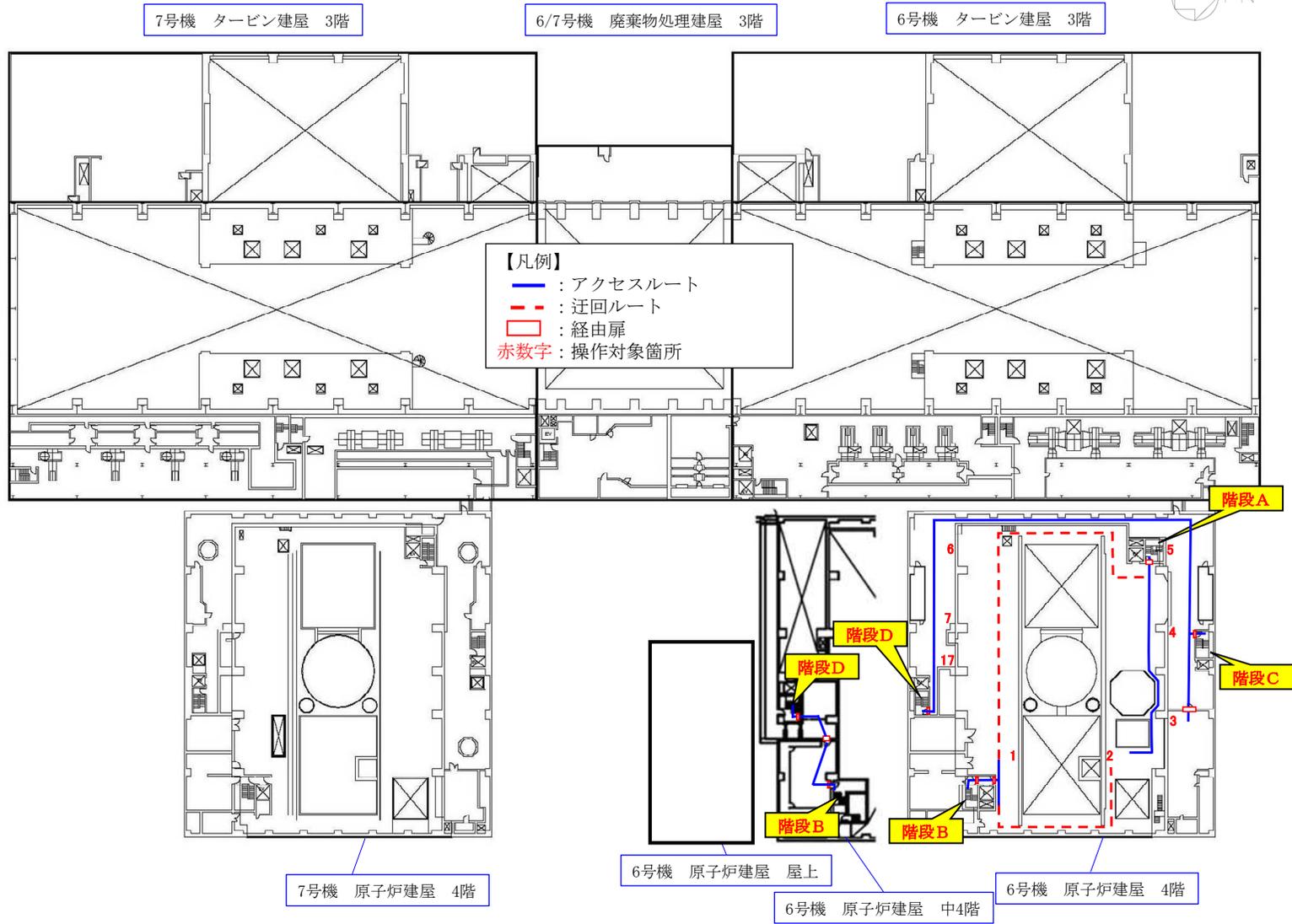
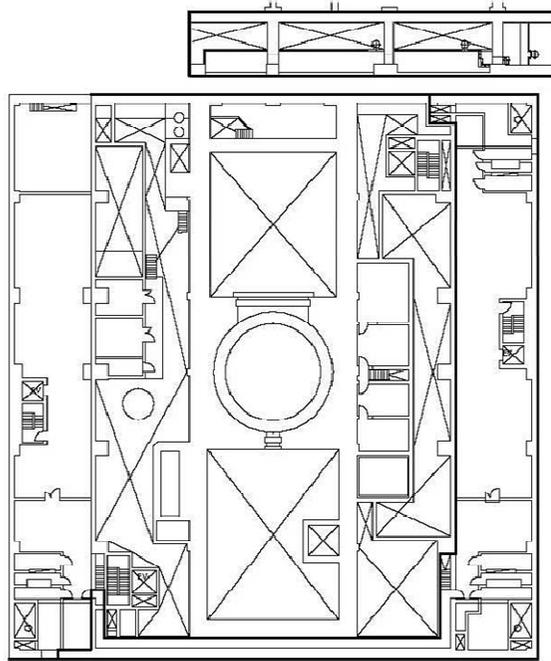
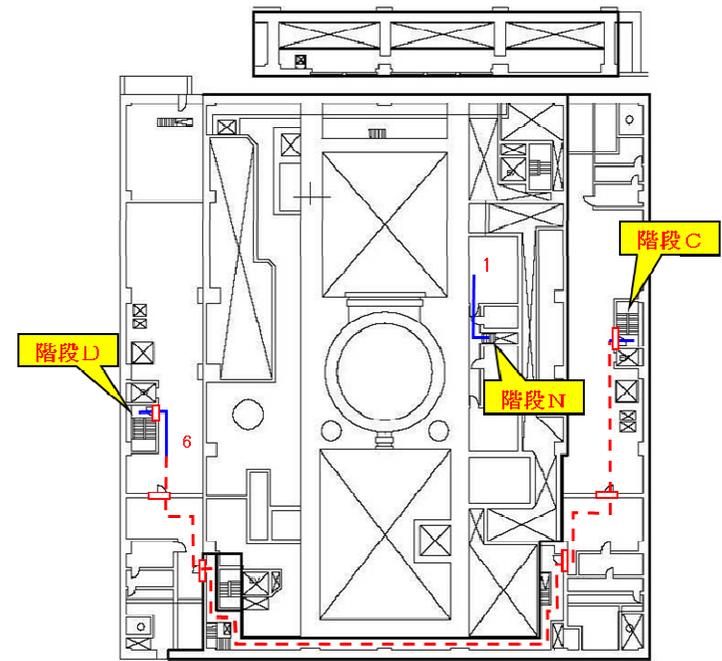


図 14-1 屋内アクセスルート①



7号機 原子炉建屋 中3階

- 【凡例】
- : アクセスルート
 - - - : 迂回ルート
 - : 経由扉
 - 赤数字 : 操作対象箇所



6号機 原子炉建屋 中3階

図 14-1 屋内アクセスルート②

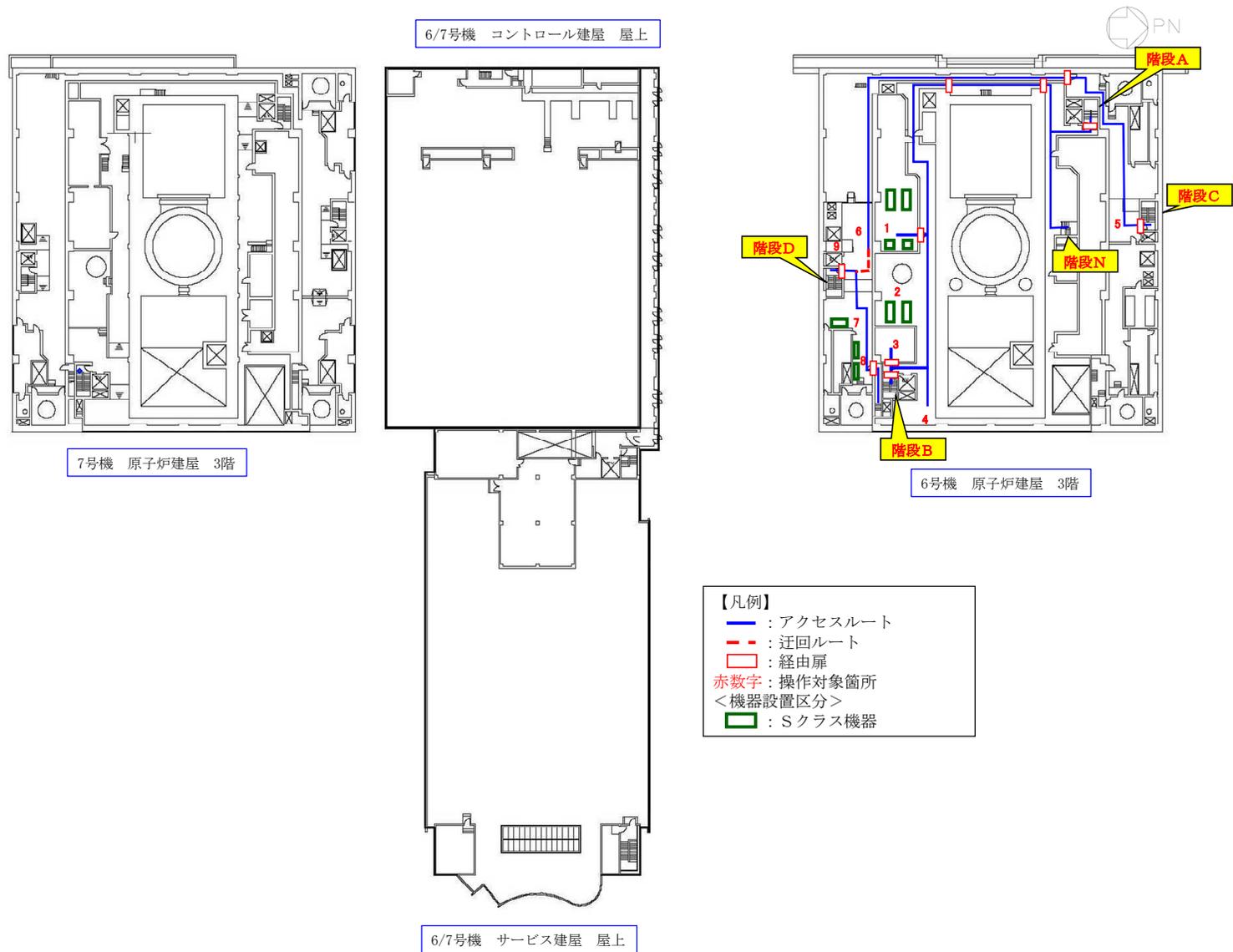


図 14-1 屋内アクセスルート③

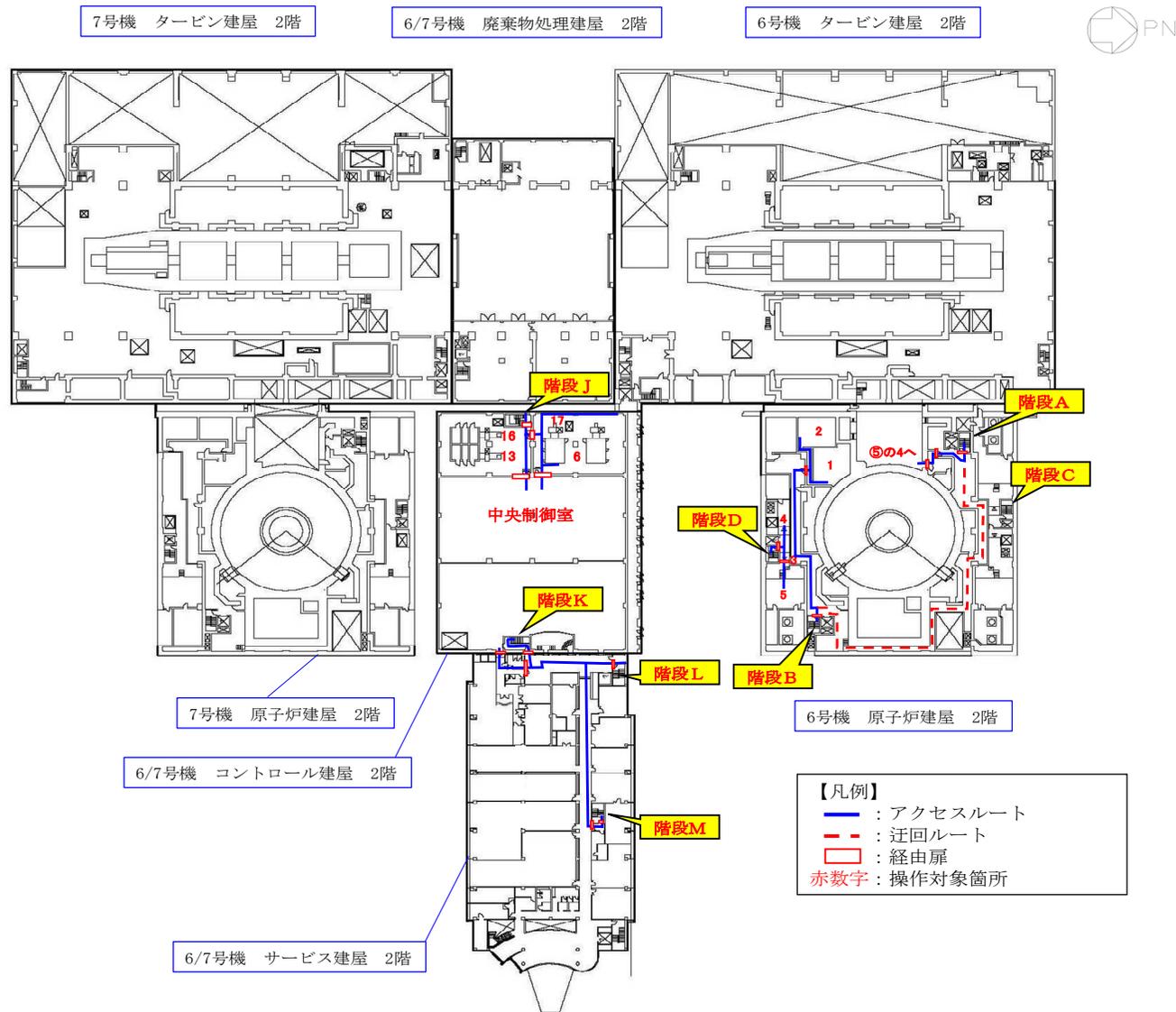


図 14-1 屋内アクセスルート④

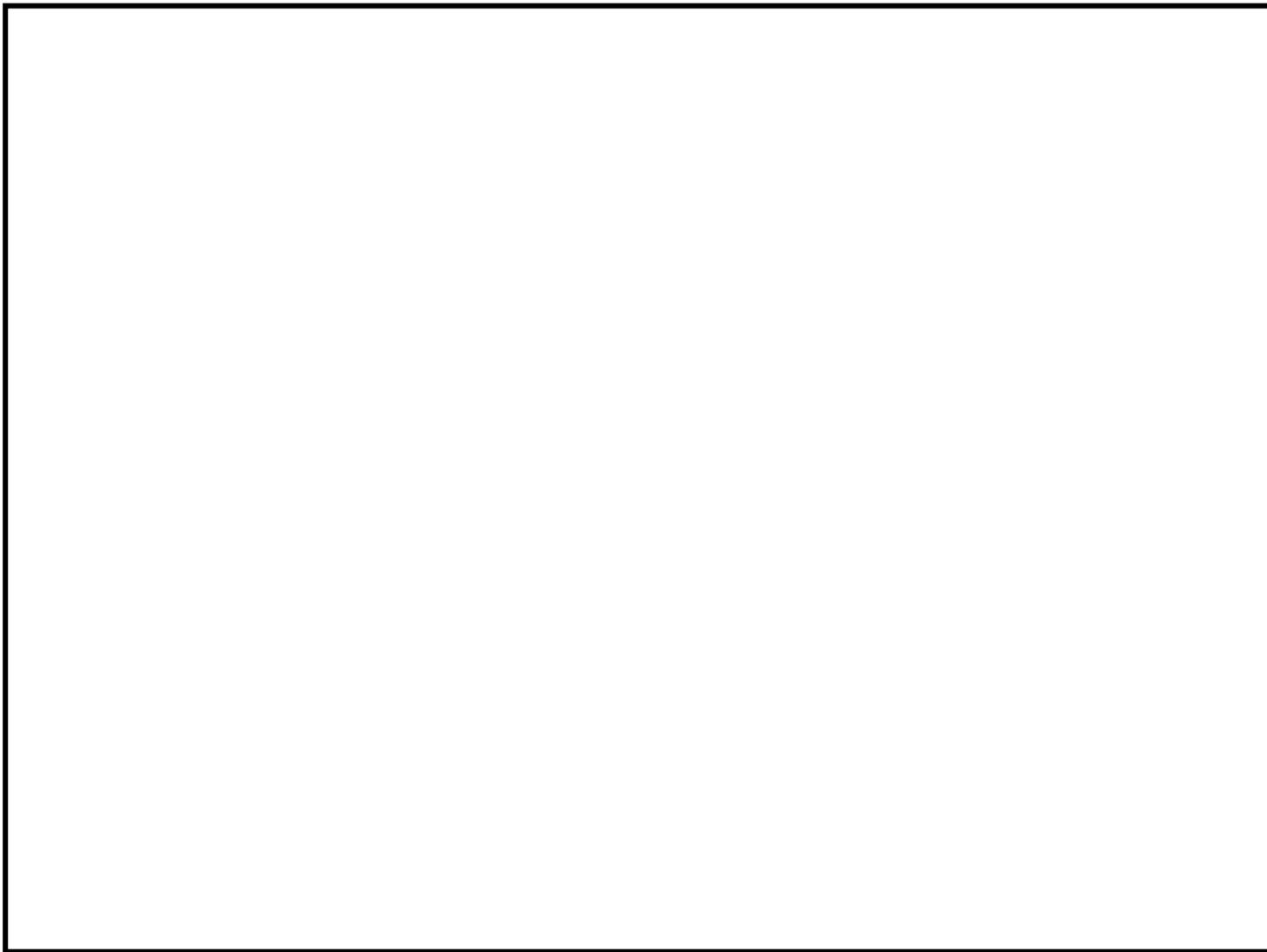


図 14-1 屋内アクセスルート⑤

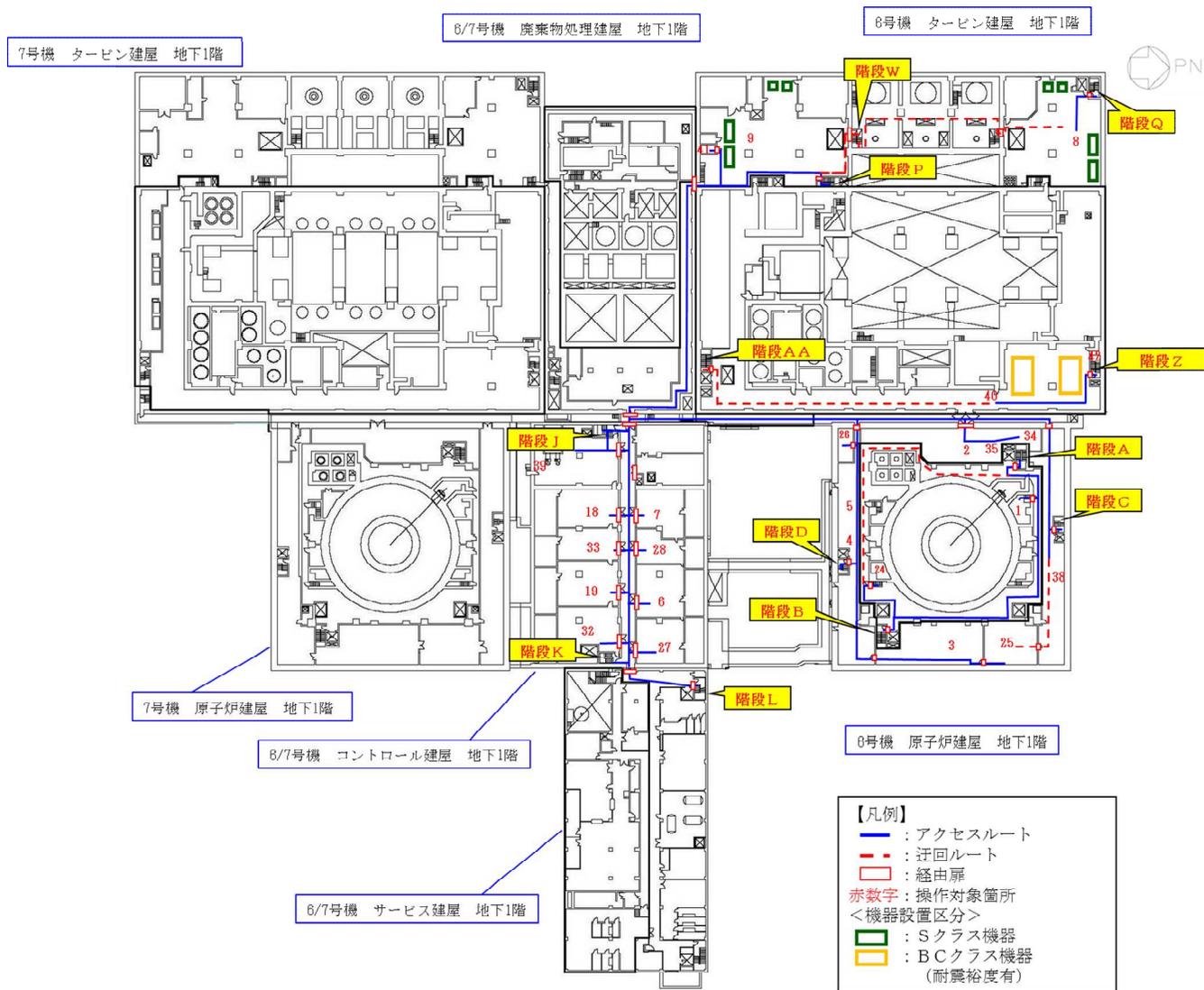


図 14-1 屋内アクセスルート⑥

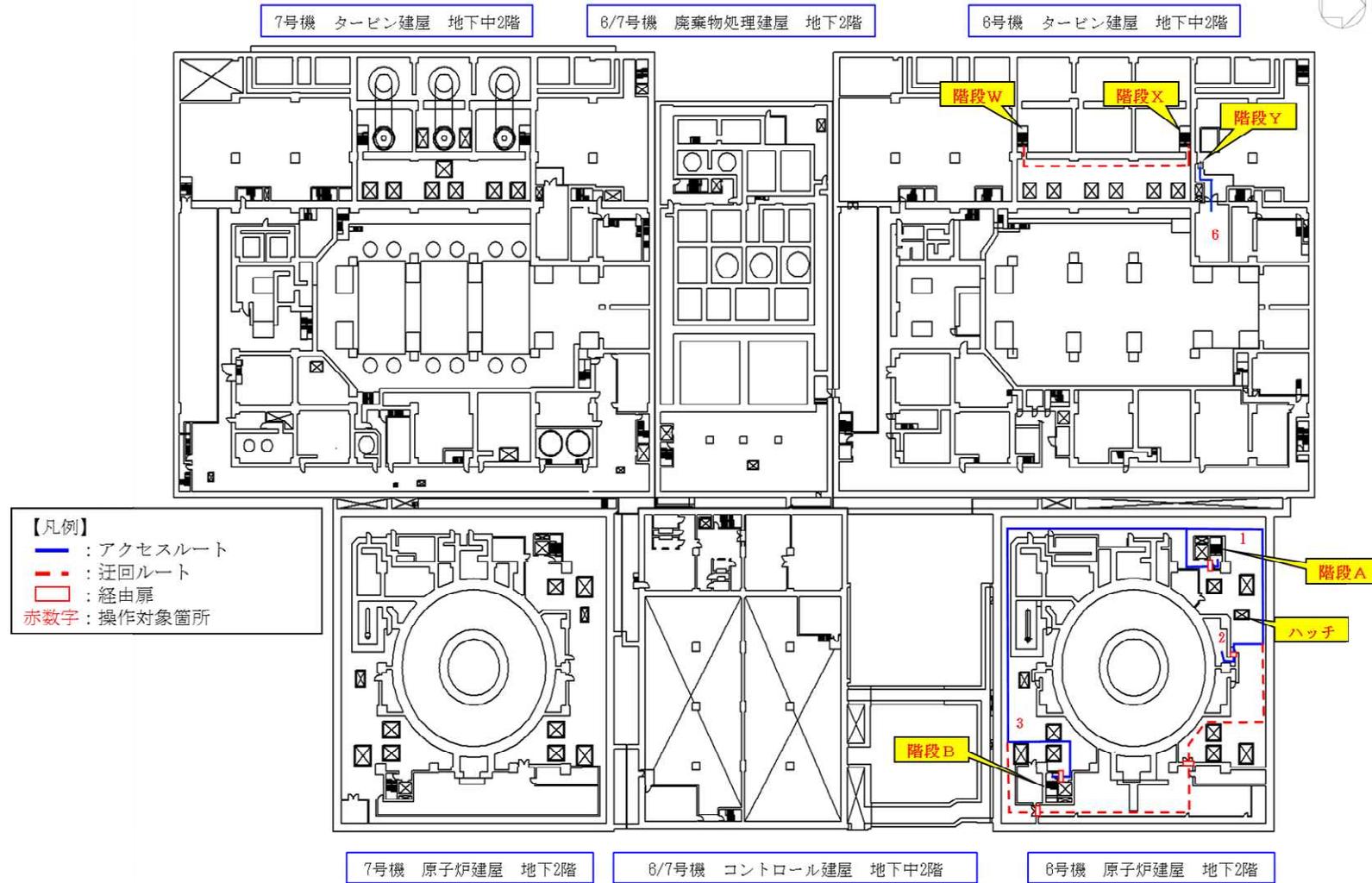


図 14-1 屋内アクセスルート⑦

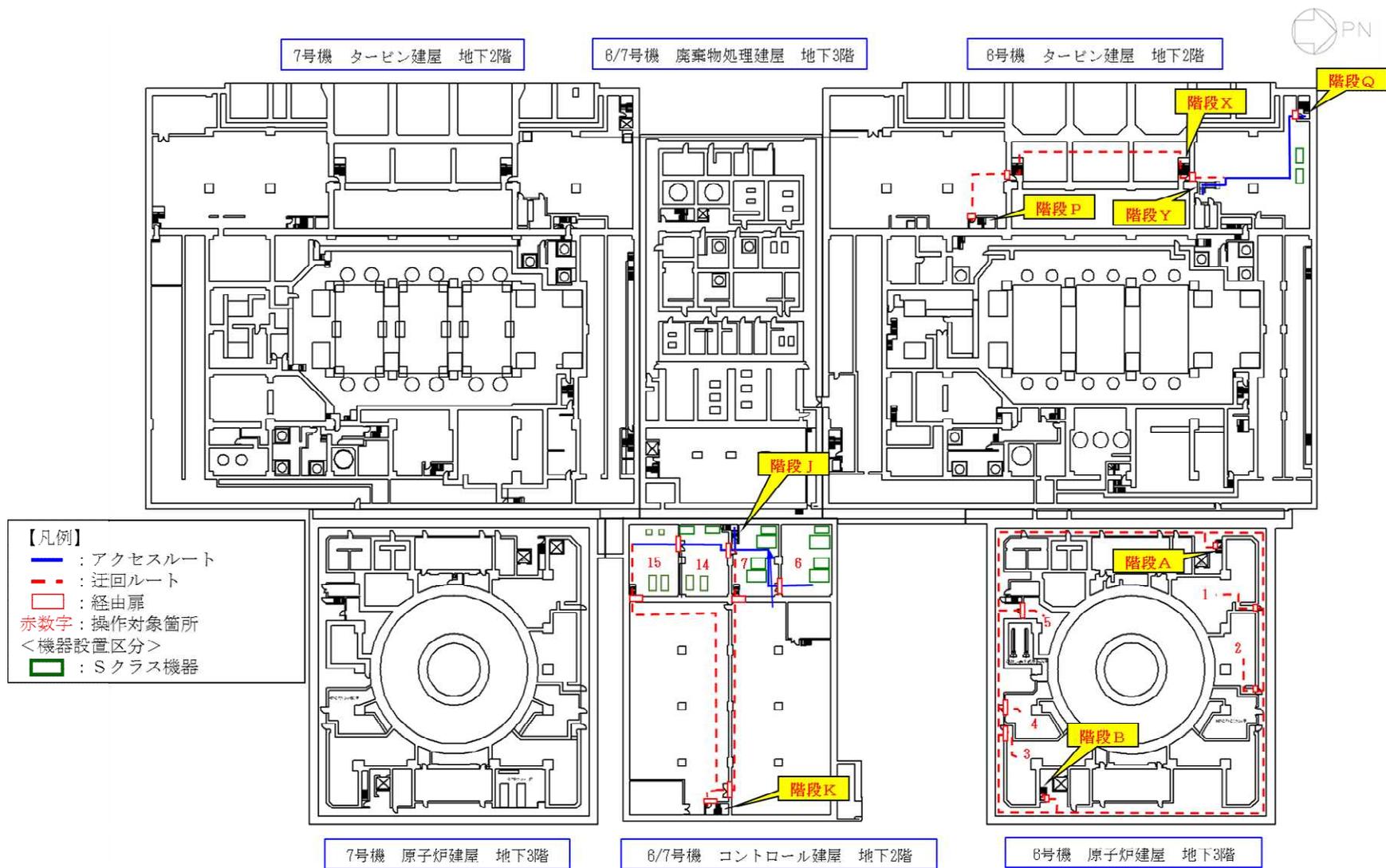


図 14-1 屋内アクセスルート⑧

15. 屋内アクセスルート確保のための対策について

15.1 屋内アクセスルート上の機器等の転倒防止対策確認結果

屋内アクセスルート上の機器等の転倒防止対策確認結果及び転倒防止対策の例を表 15-1 に示す。

表 15-1 機器等の転倒防止対策確認結果 (1/2)

	項目	設置箇所	対応内容	評価結果
扉・ゲート	サービス建屋 ・コントロール建屋連絡水密扉	コントロール建屋 地下1階 (非管理区域) T. M. S. L. 6500mm	・壁面に固定用アンカーを打設し、転倒防止を実施。 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅を確保。また、乗り越え又は迂回が可能なたためアクセス性の問題なし。 (転倒防止対策例は図 15-1 における写真1参照)	○
	コントロール建屋 ・クリーンアクセス通路連絡水密扉	コントロール建屋 地下1階 (非管理区域) T. M. S. L. 6500mm	・壁面に固定用アンカーを打設し、転倒防止を実施。 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅を確保。また、乗り越え又は迂回が可能なたためアクセス性の問題なし。 (転倒防止対策例は図 15-1 における写真1参照)	○
棚・ラック等	サービス建屋私服更衣室 ・ロッカー	サービス建屋 1階 (非管理区域) T. M. S. L. 12300mm	・一般的な転倒防止対策を実施。 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅を確保。また、乗り越え又は迂回が可能なたためアクセス性の問題なし。 (転倒防止対策例は図 15-1 における写真2参照)	○
	サービス建屋西側 EV ホール ・清掃用具保管棚	サービス建屋 地下1階 (非管理区域) T. M. S. L. 6500mm	・一般的な転倒防止対策を実施。 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅を確保。また、乗り越え又は迂回が可能なたためアクセス性の問題なし。 (転倒防止対策例は図 15-1 における写真3参照)	○
	サービス建屋西側 EV ホール ・工具棚 (S-2)	サービス建屋 地下1階 (非管理区域) T. M. S. L. 6500mm	・一般的な転倒防止対策を実施。 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅を確保。また、乗り越え又は迂回が可能なたためアクセス性の問題なし。 (転倒防止対策例は図 15-1 における写真3参照)	○

表 15-1 機器等の転倒防止対策確認結果 (2/2)

項目	設置箇所	対応内容	評価結果	
棚・ラック等	廃棄物処理建屋東側通路 ・長期保管工具棚	廃棄物処理建屋 1階 (管理区域) T. M. S. L. 12300mm	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な転倒防止対策を実施。 転倒した場合でも通行可能な通路幅を確保。また、乗り越え又は迂回が可能のためアクセス性の問題なし。 (転倒防止対策例は図 15-1 における写真 3 参照)	○
	廃棄物処理建屋北側通路 ・長期保管工具棚	廃棄物処理建屋 1階 (管理区域) T. M. S. L. 12300mm	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な転倒防止対策を実施。 転倒した場合でも通行可能な通路幅を確保。また、乗り越え又は迂回が可能のためアクセス性の問題なし。 (転倒防止対策例は図 15-1 における写真 4 参照)	○
	廃棄物処理建屋西側通路 ・工具棚 ・長期保管工具棚	廃棄物処理建屋 1階 (管理区域) T. M. S. L. 12300mm	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な転倒防止対策を実施。 転倒した場合でも通行可能な通路幅を確保。また、乗り越え又は迂回が可能のためアクセス性の問題なし。 (転倒防止対策例は図 15-1 における写真 3 参照)	○
	廃棄物処理建屋ー海水熱交換器エリア連絡通路 ・PHS 関連機器 ・長期保管工具棚	廃棄物処理建屋 地下1階 (非管理区域) T. M. S. L. 6500mm	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な転倒防止対策を実施。 転倒した場合でも通行可能な通路幅を確保。また、乗り越え又は迂回が可能のためアクセス性の問題なし。 (転倒防止対策例は図 15-1 における写真 3 参照)	○
	東側通路 ・長期保管工具棚	6号機 原子炉建屋 1階(管理区域) T. M. S. L. 12300mm	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な転倒防止策を実施。 転倒した場合でも通行可能な通路幅，乗り越え又は迂回が可能のためアクセス性の問題なし。 (転倒防止処置例は写真 4 参照)	○
ボンベ	コントロール建屋 ダーティ通路 ・空気ボンベ	コントロール建屋 1階 (管理区域) T. M. S. L. 12300mm	<ul style="list-style-type: none"> ボンベ固定器具の耐震補強による転倒防止の実施又はアクセスルート近傍から撤去する。 (転倒防止対策例は図 15-1 における写真 5 参照)	○
リフター	A系非常用電気品室 ・リフター	6号炉 原子炉建屋 地下1階 (非管理区域) T. M. S. L. 4800mm	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な転倒防止策を実施。 転倒した場合でも通行可能な通路幅，乗り越え又は迂回が可能のためアクセス性の問題なし。 (転倒防止処置例は写真 6 参照)	○
	南側 EV 横 ・リフター	6号炉 原子炉建屋 地下1階 (非管理区域) T. M. S. L. 4800mm	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な転倒防止策を実施。 転倒した場合でも通行可能な通路幅，乗り越え又は迂回が可能のためアクセス性の問題なし。 (転倒防止処置例は写真 6 参照)	○
ケーブル	A系非常用電気品室 ・電源車第2ルート用ケーブル	6号機 原子炉建屋 地下1階 (非管理区域) T. M. S. L. 4800mm	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な転倒防止策を実施。 転倒した場合でも通行可能な通路幅，乗り越え又は迂回が可能のためアクセス性の問題なし。 (転倒防止処置例は写真 7 参照)	○

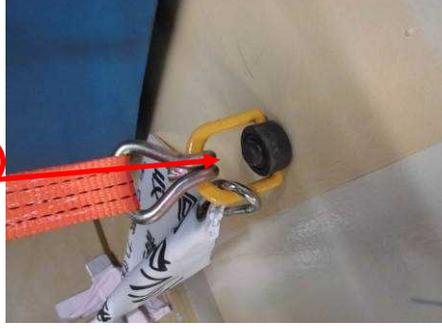
	設置物の外観	転倒防止対策
扉・ゲート (写真1)		
棚・ラック等 (写真2)		
棚・ラック等 (写真3)		
棚・ラック等 (写真4)		

図 15-1 転倒防止対策 (1/2)

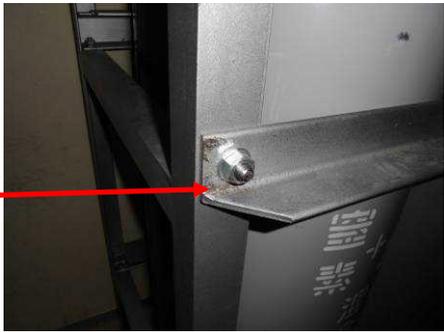
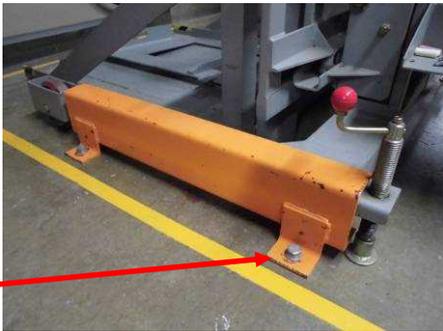
	設置物の外観	転倒防止対策
ポンベ (写真5)		
リフター (写真6)		
ケーブル (写真7)		

図 15-1 転倒防止対策 (2/2)

柏崎刈羽原子力発電所の屋内設置物（仮置，保管物品）は，新潟県中越沖地震時に，仮置きしていた資機材が地震動により移動し，ほう酸水注入系配管の保温材を变形させた事象を踏まえ，以下の方針に基づき拘束を実施する運用としている。

- ① 屋内設置物については，その物品の形状や保管状態，人の退避空間の確保，現場へのアクセスルート確保を検討の上，改善すべき点があれば固定，固縛，転倒防止，レイアウトの変更等を行う。
- ② 屋内設置物については，本設の重要設備近傍には近づけない（重要設備近傍に設置する場合は，固定，固縛等を実施する。）。

15.2 屋内アクセスルートにおける資機材設備の転倒等による影響について

屋内アクセスルートにおける資機材設備の転倒等による影響について、有効性評価の時間余裕が短い場合であっても時間内にアクセス可能であることを、以下のとおり評価した。

[評価対象操作]

有効性評価の各事象の対応操作において、最も時間的余裕がなく、現場への移動を要する操作として、ガスタービン発電設備から交流電源を受電するための非常用電源室での操作を選定する。（要求時間：15分）

[評価条件]

- ・屋内アクセスルート近傍の資機材設備は、転倒防止対策を施している物を含めすべて転倒等するものとする。
- ・資機材設備が転倒等した際、最も通路がふさがれるパターンを想定しても通行可能な幅が30cmあれば通過可能とする。
- ・資機材設備が転倒等した際に資機材設備の移動が可能な場合（重量物でない場合）は、通過可能とする。
- ・転倒等した資機材設備の乗り越え通過時間については、屋内アクセスルート上で乗り越える資機材設備のうち最大のものについて乗り越え通過時間を計測し、その計測時間をそのほかの乗り越え資機材設備の通過時間とする（例えば、アクセスルート上で異なる5つの資機材設備を乗り越える場合、最大の乗り越え通過時間を要する資機材設備を5回乗り越えるものとする。）。

[評価結果]

中央制御室から非常用電源室までの屋内アクセスルートにおいて、乗り越えないと通過できないものの中で最大の乗り越え通過時間を要する資機材設備は、サービス建屋地下1階に設置されている工具棚であった（棚の寸法、高さ約1900mm、奥行き約900mm、幅約1150mm）。

この工具棚が転倒したことを想定し、操作員6名による乗り越え時間を測定した結果、最も乗り越え通過時間を要した操作員の乗り越え通過時間は5.4秒であった。

また、中央制御室から非常用電源室までの屋内アクセスルート上における資機材設備の乗り越え箇所は2箇所である。よって2箇所の乗り越え時間は10.8秒となる。

	写真	1回目 タイム	2回目 タイム
① 女性		4.9秒	3.9秒
② 男性		4.9秒	4.0秒
③ 男性		4.7秒	3.8秒
④ 男性		5.4秒	3.9秒
⑤ 男性		2.9秒	2.5秒
⑥ 男性		5.0秒	4.8秒

図 15-2 工具棚転倒時における乗り越え通過時間の評価

中央制御室から非常用電源室までのアクセス時間は、通常の歩行で4分程度であり、転倒等した資機材設備の乗り越え通過時間によるアクセス時間への影響はほとんどないことを確認した。

16. 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、VI-1-1-7-別添 1「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」のうち「2.1 保管場所の基本方針」に示すとおり、地震、津波その他の自然現象及び外部人為事象による影響を考慮し、位置的分散を図り複数箇所に分散して保管を行う。

対象となる可搬型重大事故等対処設備を表 16-1 に、屋外の可搬型重大事故等対処設備の保管場所を図 16-1 に示す。

表 16-1 可搬型重大事故等対処設備一覧表 (1/5)

No.	設備名称	保管場所
1	ホイールローダ (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
2	タンクローリ (4kL) (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所 5号機東側第二保管場所
3	タンクローリ (16kL) (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
4	可搬型代替注水ポンプ (A-2級) (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所 5号機東側第二保管場所
5	可搬型代替注水ポンプ (A-1級) (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
6	電源車 (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
7	熱交換器ユニット 代替原子炉補機冷却系熱交換器 (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
8	大容量送水車 (熱交換器ユニット用) (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
9	大容量送水車 (原子炉建屋放水設備用) (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
10	大容量送水車 (海水取水用) (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
11	可搬型窒素供給装置 (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
12	原子炉建屋放水設備 放水砲 (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
13	泡原液搬送車 (7号機設備, 6,7号機共用) *	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
14	5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備 (7号機設備, 6,7号機共用)	大湊側高台保管場所 5号機東側保管場所
15	スクラバ水 pH 制御設備用ポンプ (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
16	水酸化ナトリウム水溶液 (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
17	放射性物質吸着材 (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所

注記* : 泡消火薬剤を内包する。

表 16-1 可搬型重大事故等対処設備一覧表 (2/5)

No.	設備名称	保管場所
18	汚濁防止膜 (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
19	小型船舶 (汚濁防止膜設置用) (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
20	泡原液混合装置 (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
21	放射線管理用計測装置 可搬型モニタリングポスト (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所 5号機原子炉建屋
22	可搬型気象観測装置 (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
23	小型船舶 (海上モニタリング用) (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
24	可搬ケーブル (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機東側保管場所
25	代替給水設備 可搬型代替注水ポンプ屋外用 20m ホース (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所 5号機東側第二保管場所
26	代替給水設備 可搬型代替注水ポンプ屋内用 20m ホース	大湊側高台保管場所 6号機原子炉建屋
27	代替給水設備 可搬型代替注水ポンプ燃料プール代替注水用 屋外 20m ホース (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
28	原子炉建屋放水設備 大容量送水車 (原子炉建屋放水設備用) 吸込 20m ホース (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
29	代替原子炉補機冷却系 大容量送水車 (熱交換器ユニット用) 吸込 20mホース (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
30	代替給水設備 大容量送水車 (海水取水用) 吸込 20m ホース (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
31	代替給水設備 大容量送水車海水用 5m, 10m, 50m ホース (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
32	原子炉建屋放水設備 大容量送水車吐出放水砲用 5m, 10m, 50m ホース (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
33	代替原子炉補機冷却系 熱交換器ユニット淡水用 5m フレキシブルホース (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
34	代替原子炉補機冷却系 熱交換器ユニット海水用 10m, 25m, 50m ホース (7号機設備, 6,7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所

表 16-1 可搬型重大事故等対処設備一覧表 (3/5)

No.	設備名称	保管場所
35	格納容器圧力逃がし装置 可搬型窒素供給装置用 20m ホース (7号機設備, 6, 7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
36	格納容器圧力逃がし装置 スクラバ水 pH 制御設備用 3m, 5m ホース (7号機設備, 6, 7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
37	緊急安全対策資機材系 タンクローリ給油ライン接続用 20m ホース (7号機設備, 6, 7号機共用)	5号機東側第二保管場所
38	緊急安全対策資機材系 タンクローリ給油ライン接続用 40m ホース (7号機設備, 6, 7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所 5号機東側第二保管場所
39	緊急安全対策資機材系 タンクローリ給油ライン接続用 3m ホース (7号機設備, 6, 7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所
40	号炉間電力融通ケーブル (可搬型) (7号機設備, 6, 7号機共用)	荒浜側高台保管場所
41	高圧窒素ガスポンベ	6号機原子炉建屋
42	遠隔空気駆動弁操作用ポンベ	6号機原子炉建屋
43	中央制御室待避室陽圧化装置 (空気ポンベ) (7号機設備, 6, 7号機共用)	コントロール建屋 廃棄物処理建屋
44	5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 陽圧化装置 (空気ポンベ) (7号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋
45	5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (待機場所) 陽圧化装置 (空気ポンベ) (7号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋
46	燃料プール冷却浄化系 可搬型スプレイヘッダ (7号機設備, 6, 7号機共用)	6号機原子炉建屋 7号機原子炉建屋
47	可搬型蓄電池内蔵型照明 (7号機設備, 6, 7号機共用)	コントロール建屋
48	中央制御室用乾電池内蔵型照明 (ランタンタイプ) (7号機設備, 6, 7号機共用)	コントロール建屋
49	5号機原子炉建屋内緊急時対策所用乾電池内蔵型照明 (ランタンタイプ) (7号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋
50	可搬型計測器	コントロール建屋
51	可搬型計測器 (7号機設備, 6, 7号機共用) (予備)	5号機原子炉建屋
52	放射線管理用計測装置 GM 汚染サーベイメータ (7号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋
53	放射線管理用計測装置 NaI シンチレーションサーベイメータ (7号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋
54	放射線管理用計測装置 ZnS シンチレーションサーベイメータ (7号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋

表 16-1 可搬型重大事故等対処設備一覧表 (4/5)

No.	設備名称	保管場所
55	放射線管理用計測装置 電離箱サーベイメータ (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
56	5号機原子炉建屋内緊急時対策所用差圧計 (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
57	中央制御室用差圧計 (7号機設備, 6,7号機共用)	コントロール建屋
58	可搬型ダスト・よう素サンプラ (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
59	中央制御室待避室遮蔽 (可搬型) (7号機設備, 6,7号機共用)	コントロール建屋
60	中央制御室可搬型陽圧化空調機 (ファン) (7号機設備, 6,7号機共用)	コントロール建屋
61	中央制御室可搬型陽圧化空調機 (フィルタユニット) (7号機設備, 6,7号機共用)	コントロール建屋
62	5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 可搬型陽圧化空調機 (ファン) (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
63	5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 可搬型陽圧化空調機 (フィルタユニット) (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
64	5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 可搬型外気取入送風機 (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
65	緊急時対策所換気空調系 5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 可搬型陽圧化空調機用 10m 仮設ダクト (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
66	5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (待機場所) 可搬型陽圧化空調機 (ファン) (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
67	5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (待機場所) 可搬型陽圧化空調機 (フィルタユニット) (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
68	緊急時対策所換気空調系 5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (待機場所) 可搬型陽圧化空調機用 10m 仮設ダクト (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
69	放射線管理用計測装置 可搬型エリアモニタ (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
70	無線連絡設備 (可搬型) (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
71	衛星電話設備 (可搬型) (7号機設備, 6,7号機共用)	5号機原子炉建屋
72	酸素濃度・二酸化炭素濃度計 (7号機設備, 6,7号機共用)	コントロール建屋

表 16-1 可搬型重大事故等対処設備一覧表 (5/5)

No.	設備名称	保管場所
73	酸素濃度計 (7号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋
74	二酸化炭素濃度計 (7号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋
75	逃がし安全弁用可搬型蓄電池	6号機原子炉建屋
76	逃がし安全弁用可搬型蓄電池 (7号機設備, 6, 7号機共用) (予備)	7号機原子炉建屋
77	携帯型音声呼出電話設備 (携帯型音声呼出電話機)	コントロール建屋 5号機原子炉建屋
78	携帯型音声呼出電話設備 (携帯型音声呼出電話機) (7号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋
79	可搬型 Y 型ストレーナ (7号機設備, 6, 7号機共用)	荒浜側高台保管場所 大湊側高台保管場所 5号機東側第二保管場所
80	中央制御室陽圧化換気空調系 中央制御室可搬型陽圧化空調 機用 5m 仮設ダクト (7号機設備, 6, 7号機共用)	コントロール建屋
81	逃がし安全弁の作動に必要な窒素ガス喪失時の減圧設備 高 圧窒素ガスボンベ～高圧窒素ガスボンベ接続口 (A) 及び高圧窒 素ガスボンベ接続口 (B)	6号機原子炉建屋
82	遠隔空気駆動弁操作設備	6号機原子炉建屋
83	中央制御室待避室陽圧化換気空調系 中央制御室待避室陽圧 化装置 (配管) ボンベ接続管 (7号機設備, 6, 7号機共用)	コントロール建屋 廃棄物処理建屋
84	中央制御室待避室陽圧化換気空調系 中央制御室待避室陽圧 化装置 (配管) 1.25m 高圧ホース (7号機設備, 6, 7号機共用)	廃棄物処理建屋
85	緊急時対策所換気空調系 5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 陽圧化装置 (配管) 1.5m, 1.2m, 1.0m 高圧ホース (7 号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋
86	緊急時対策所換気空調系 5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部) 陽圧化装置 (配管) ボンベ接続口～高圧ホース接 続口 (上流側) (7号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋
87	緊急時対策所換気空調系 5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (待機場所) 陽圧化装置 (配管) 1.5m, 1.2m, 1.0m 高圧ホース (7 号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋
88	緊急時対策所換気空調系 5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (待機場所) 陽圧化装置 (配管) ボンベ接続口～高圧ホース接 続口 (上流側) (7号機設備, 6, 7号機共用)	5号機原子炉建屋

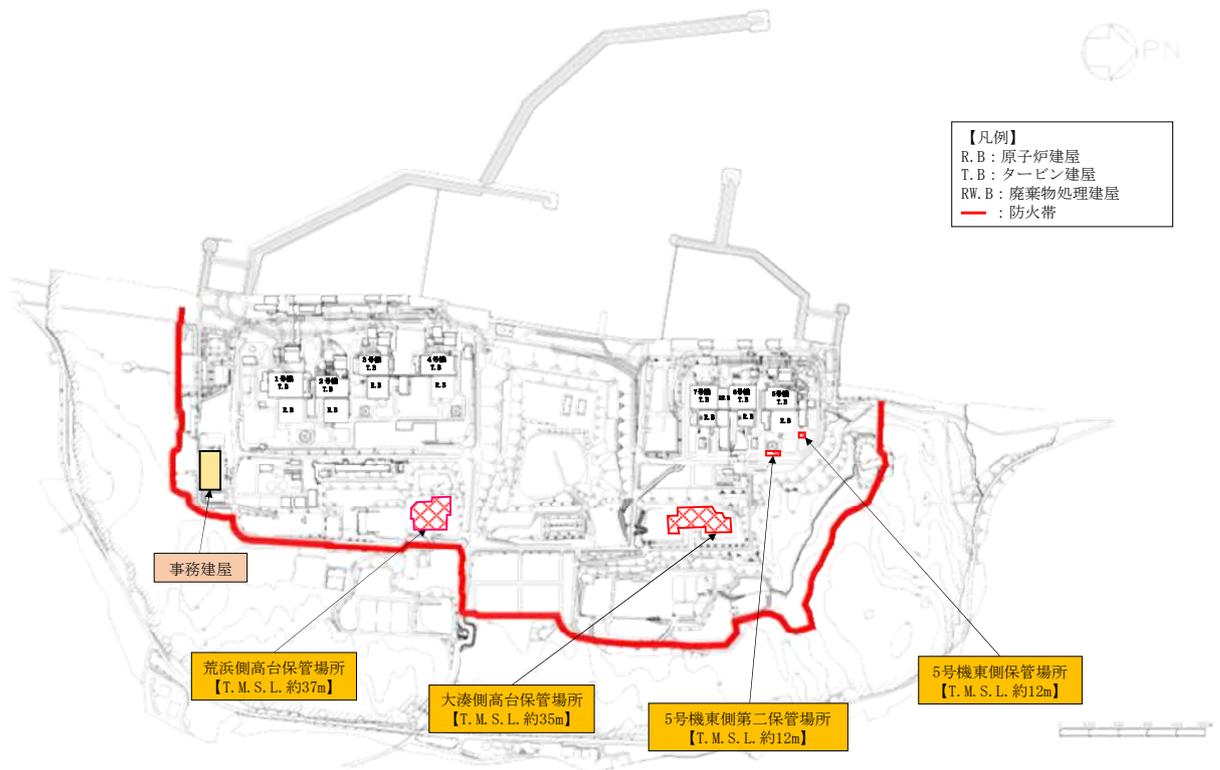


図 16-1 屋外の可搬型重大事故等対処設備の保管場所

17. 森林火災時における屋外アクセスルートへの影響について

森林火災が発生し発電所構内へ延焼するおそれがある場合には、構内道路の一部を防火帯として機能させる。その際には、防火帯内の車両通行を規制し、防火帯内に車両がない状態を確立する。

森林火災発生時の屋外アクセスルートは、図 17-1 のとおりである。アクセスルートが防火帯に近接しており、通行不可能な場合の影響が大きい中央交差点における森林火災時の放射熱強度を評価したところ、最大でも 2.1kW/m^2 *程度であり、車両の通行に影響を及ぼすことはないことを確認している。

よって、森林火災が発生した場合においても、屋外アクセスルートは通行が可能である。

なお、中央交差点近傍における森林火災の燃焼継続時間（約 14 時間）のうち、中央交差点において、人が長時間さらされても苦痛を感じない放射熱強度（ 1.6kW/m^2 ）*を超えている時間は数十秒程度であることから、屋外アクセスルートの通行に影響はない。

注記*：石油コンビナートの防災アセスメント指針

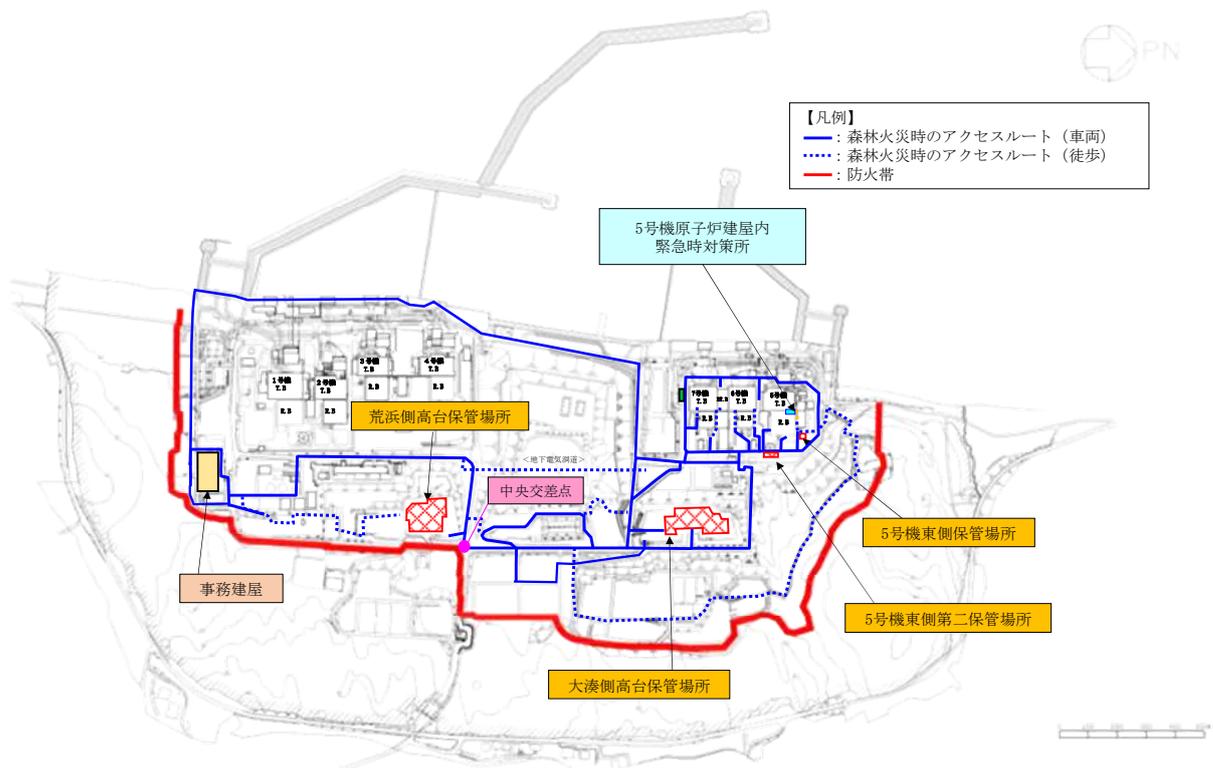


図 17-1 森林火災発生時の屋外アクセスルート

18. 5号機東側保管場所の変更について

18.1 はじめに

5号機東側保管場所については、柏崎刈羽原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請書(6号及び7号発電用原子炉施設の変更)における補足説明資料(以下「EPまとめ資料」という。)から保管場所を変更している。以下に、保管場所の変更内容とその影響について整理する。

18.2 変更内容

5号機原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備(以下「5号機可搬電源」という。)について、万一の故障時における復旧の迅速性向上のため、保管場所に固定する設計から保管場所にて車両に積載し配備する設計への変更に伴い、5号機原子炉建屋東側から北寄りに保管場所を変更した。

5号機東側保管場所の変更について、図18-1に示す。

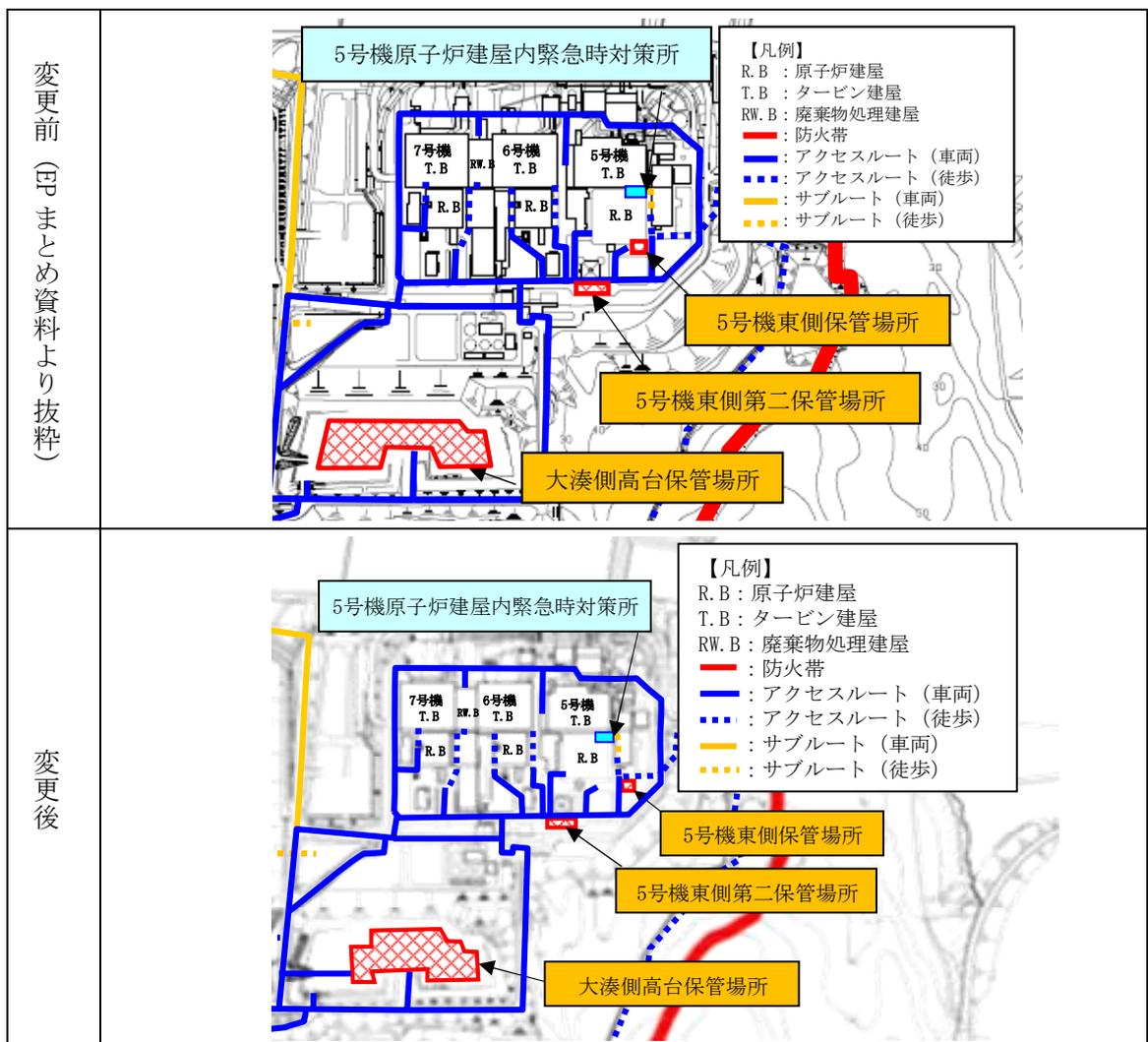


図18-1 5号機東側保管場所の変更について

18.3 影響評価

(1) 5号機東側保管場所に対する影響評価

VI-1-1-7-別添1「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」にて抽出した、保管場所に対する被害要因について影響評価を行う。

5号機東側保管場所の変更前後における断面図を図18-2に、影響評価結果を表18-1に示す。

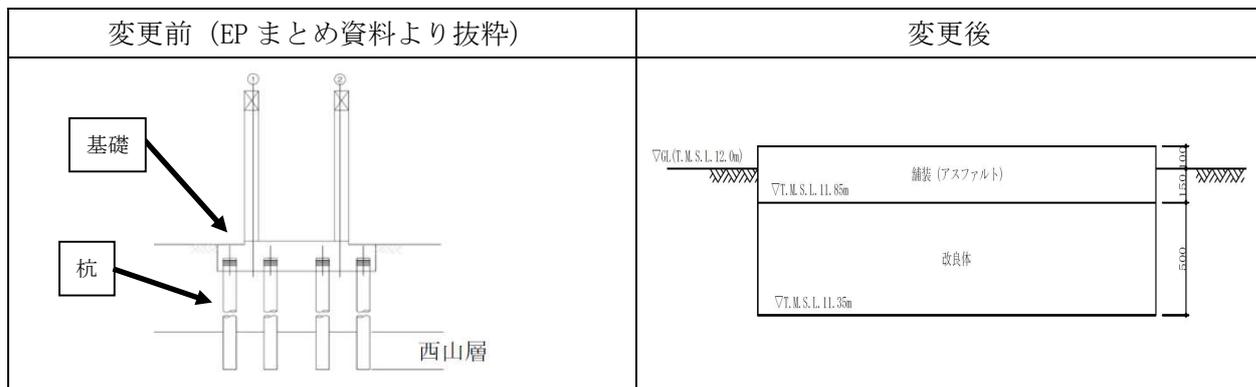


図18-2 5号機東側保管場所の変更前後における断面図

表18-1 保管場所変更に伴う保管場所への影響評価比較結果

被害要因	変更前 (EPまとめ資料より抜粋)	変更後
① 周辺建造物の倒壊 (建屋, 鉄塔及び主排気筒)	問題なし	問題なし
② 周辺タンク等の損壊	問題なし	問題なし
③ 周辺斜面の崩壊	問題なし	問題なし
④ 敷地下斜面のすべり	該当なし	該当なし
⑤ 液状化及び揺すり込みによる不等沈下 (段差量)	該当なし	問題なし
⑤ 液状化及び揺すり込みによる不等沈下 (傾斜)	該当なし	問題なし
⑤ 液状化に伴う浮上り	該当なし	問題なし
⑥ 地盤支持力の不足	問題なし	問題なし
⑦ 地中埋設建造物の損壊	該当なし	問題なし
⑧ 淡水貯水池の堰堤及び送水配管の損壊	問題なし	問題なし

(2) 5号機可搬電源への給油作業の成立性に関する影響評価

5号機可搬電源への給油作業の成立性評価結果を表18-2に、5号機東側保管場所へのアクセスルートを図18-3に示す。アクセスルートの仮復旧時間については、保管場所の変更前後において仮復旧作業を必要とする区間 (図18-3中、③→④区間) に変更が無く、仮復旧時間は変わらない。また、作業時間については、5号機東側保管場所へ進入するルートが変わることにより移動距離が約60m延伸するため、変更前より作業時間が約1分追加となる。しかし、作業の成立性評価結果としては、想定時間に対して余裕が10時間以上あることから、

5号機可搬電源への給油作業の成立性に影響はない。

表 18-2 5号機可搬電源への給油作業の成立性評価結果

	アクセSRート 仮復旧時間*1 ①	その他考慮 すべき時間 ②	移動時間 ③	作業時間 ④	想定時間	評価結果 (①又は②) + ③+④
変更前 (EPまとめ資料よ り抜粋)	約4時間10分	10時間*2 (要員参集)	約30分*3	約1時間40分	23時間*4	○ (約12時間10分)
変更後	約4時間	10時間*2 (要員参集)	約30分*3	約1時間41分	23時間*4	○ (約12時間11分)

注記*1：当該作業が対応可能なアクセSRート仮復旧時間とする(放射線防護具着用時間を含む)。

荒浜側高台保管場所のホイールローダを使用した場合。大湊側高台保管場所のホイールローダを使用した場合は各作業共約10分短くなる。

*2：要員が参集するまでの10時間以内にアクセSRートの仮復旧が可能であるため、仮復旧時間は要員参集までの10時間に包含している。

*3：5号機原子炉建屋内緊急時対策所から荒浜側高台保管場所の場合。大湊側高台保管場所の場合は約20分。

*4：原子炉格納容器が破損した場合の対応時間。

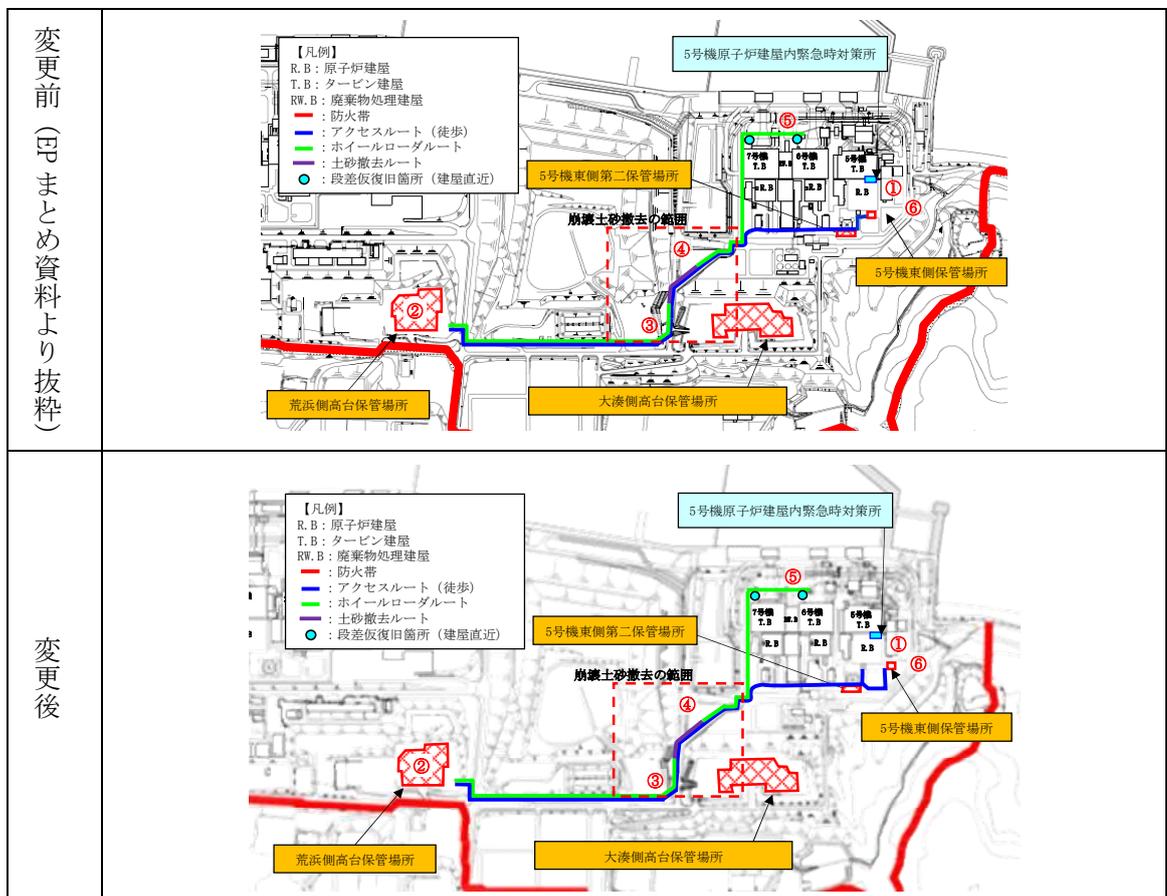


図 18-3 5号機東側保管場所へのアクセSRート

19. 宿直棟位置の変更に伴う影響について

19.1 はじめに

初動対応要員が滞在する宿直棟については、柏崎刈羽原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請書（6号及び7号発電用原子炉施設の変更）における補足説明資料（以下「EPまとめ資料」という。）から設置位置を変更している。有効性評価における屋外アクセスルートの仮復旧時間評価では、宿直棟から5号機原子炉建屋内緊急時対策所へ集合（徒歩移動）する時間が含まれている。以下に、宿直棟の位置変更に伴う影響評価結果を整理する。

19.2 変更内容

宿直棟の設置位置については、変更前（EPまとめ資料）は「第2企業センター」としていたが、変更後は「大湊側高台保管場所」（大湊高台宿直棟）に変更する。宿直棟の位置を図19-1に示す。

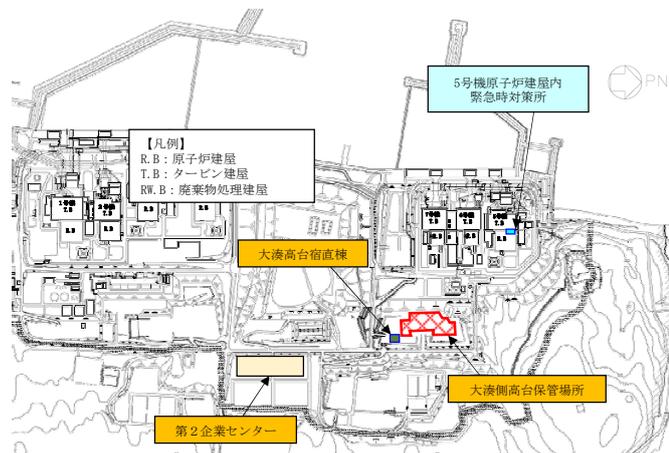


図 19-1 宿直棟の位置

19.3 影響評価

宿直棟位置変更前後における移動時間算定結果を表19-1に示す。宿直棟の位置変更により移動距離が短くなり、移動時間が短縮されることから、有効性評価への影響はない。

表 19-1 宿直棟位置変更前後における移動時間算定結果

宿直棟の位置	宿直棟から5号機原子炉建屋内緊急時対策所までの距離*1 (m)	移動時間*2 (分)
変更前(EPまとめ資料)： 第2企業センター	約 1340	約 24
変更後：大湊側高台保管場所	約 980	約 19

注記*1：崩壊土砂上の移動を約170mを含む。

*2：徒歩での移動速度は、4km/h(崩壊土砂上の移動は2km/h)とする。

20. 復水移送ポンプ周りの手動弁の電動弁化に伴う屋内アクセスルートの変更について

代替循環冷却系の操作性向上のため、低压代替注水系／代替格納容器スプレイ冷却系／格納容器下部注水系／代替循環冷却系の系統構成時に現場操作が必要な手動弁のうち、復水移送ポンプエリア内に存在する 11 個の手動弁を電動弁化し、遠隔操作可能な設計とする。系統概要図を図 20-1 に、電動弁化対象手動弁の配置概要及び屋内アクセスルートの変更概要を図 20-2 に、電動弁の電源概略構造図を図 20-3 に示す。

なお、駆動電源が喪失した場合も考慮し、弁設置場所での手動操作も可能とする。本変更により代替循環冷却系の系統構成に要する時間を短縮することができ、安全性も向上することとなる。具体的には、低压代替注水系/代替格納容器スプレイ冷却系/格納容器下部注水系から代替循環冷却系への切替時間（復水移送ポンプ停止時間）が短縮される。

また、弁設置場所である管理区域にアクセスすることなく、中央制御室から遠隔操作することにより、被ばくりスクも低減される。

なお、弁操作場所の変更に伴い、図 20-2 に示すとおり屋内アクセスルートが変更となる。

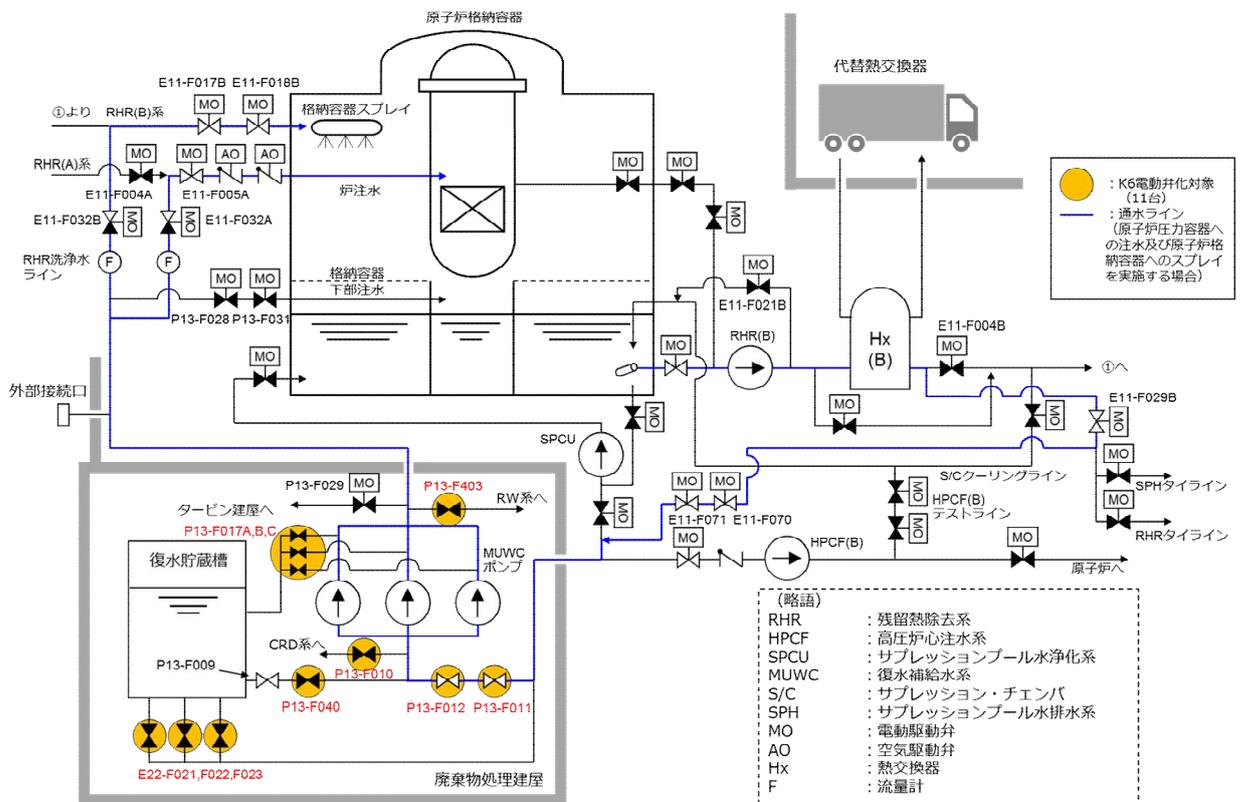


図 20-1 代替循環冷却系 系統概要図

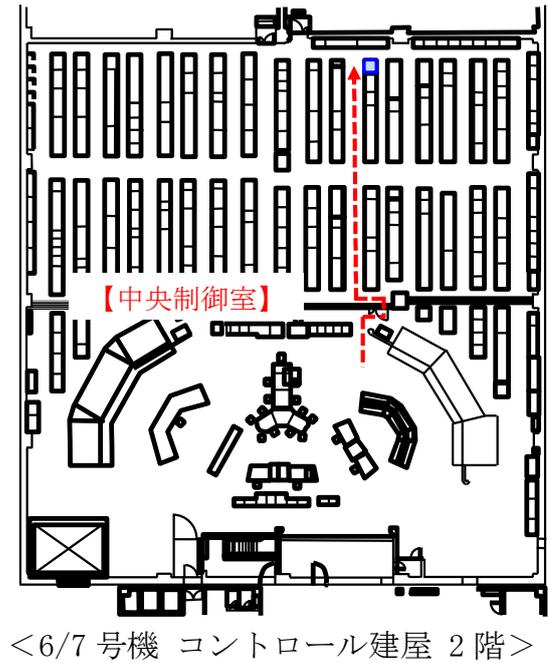
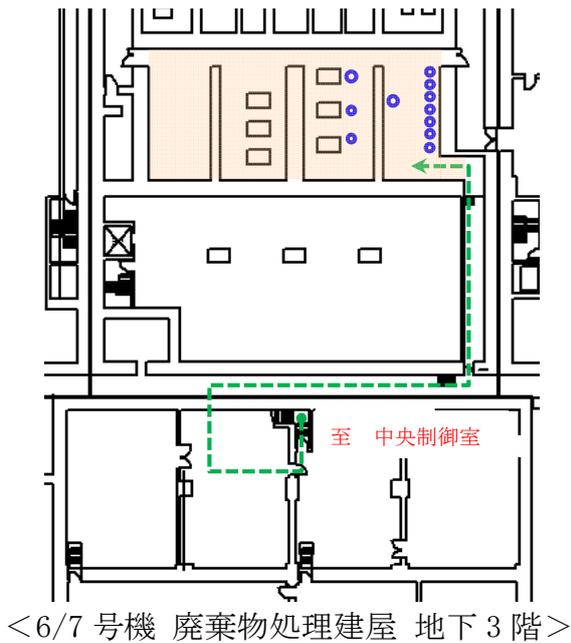
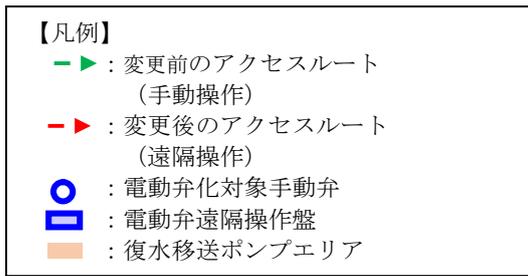


図 20-2 電動弁化対象手動弁の配置概要及び屋内アクセスルートの変更概要

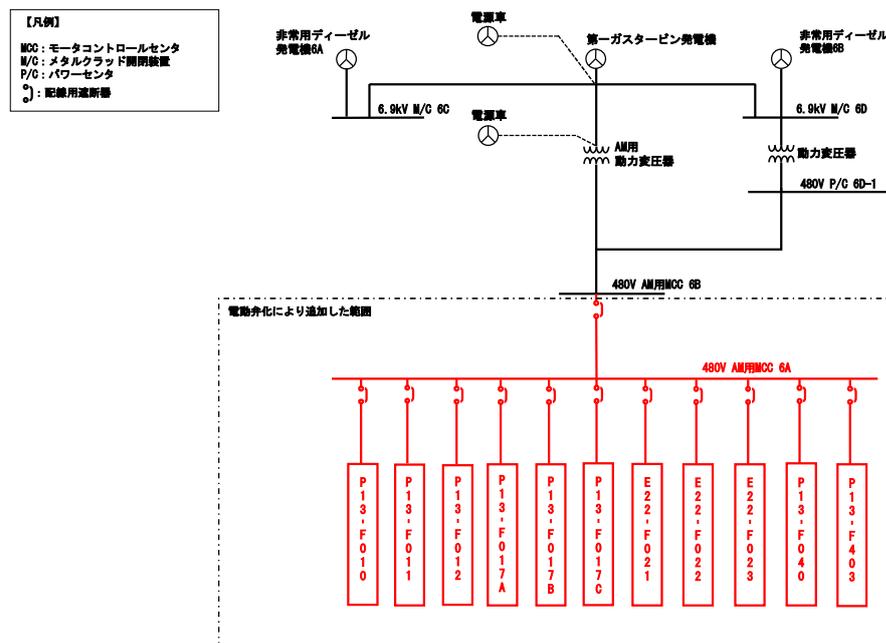


図 20-3 電動弁の電源概略構造図

21. 主要変圧器の火災発生防止対策について

21.1 概要

屋外アクセスルートに影響を与えるおそれのある被害要因のうち、周辺タンク等の損壊に伴う被害事象としている可燃物施設の損壊による通行性への影響評価結果における主要変圧器の火災発生防止対策について説明する。

21.2 火災発生防止対策について

地盤の沈下による相対変位に起因する主要変圧器の損傷及び変圧器内の絶縁油の漏えいに伴う変圧器火災の発生防止対策として、変圧器と二次側接続母線部ダクトの基礎で沈下量の差を発生させないために、以下の対策を実施している。

- ①二次側接続母線部ダクトの基礎をタービン建屋と同じ支持地盤にて支持。
- ②二次側接続母線部ダクトの基礎部を杭基礎構造へ変更, 又は変圧器と二次側接続母線部ダクトの基礎部を一体化。

例として、所内変圧器（7号機）における変圧器火災の発生防止対策を図21-1に示す。なお、6号機は、建設時から一体化された基礎を人工岩盤にて直接支持する構造となっており、沈下量差の発生を防止する構造となっている。

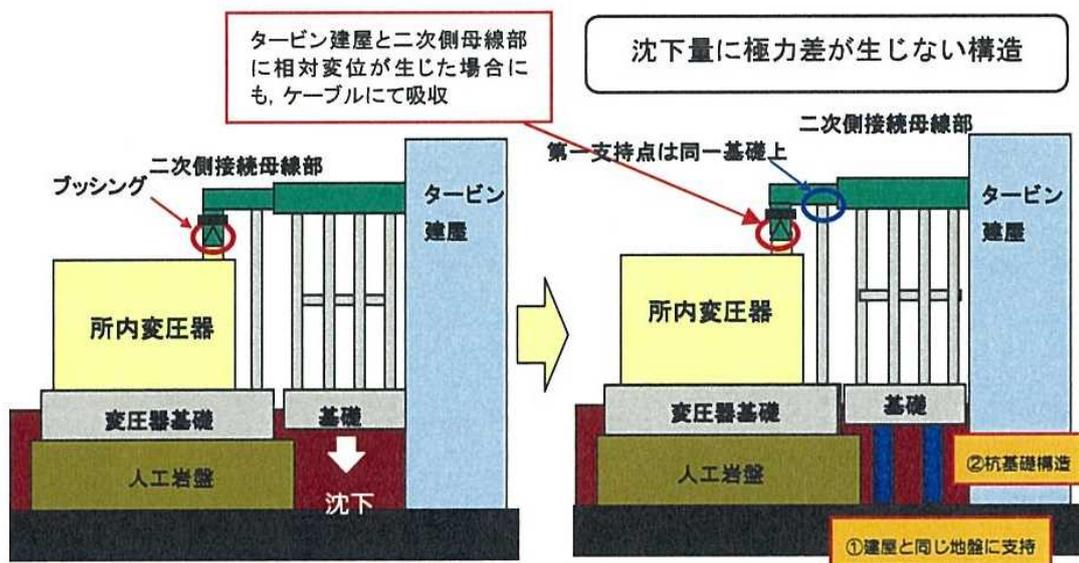


図 21-1 所内変圧器（7号機）における変圧器火災の発生防止対策

22. 6号機軽油タンク周辺（南側）に発生する段差対応について

22.1 はじめに

6号機軽油タンク周辺（南側）に発生する段差対応については、柏崎刈羽原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請書（6号及び7号発電用原子炉施設の変更）における補足説明資料（以下「EPまとめ資料」という。）にて示している。以下に、6号機軽油タンク周辺（南側）に発生する段差対応に伴う通行性への影響評価結果を整理する。

22.2 変更内容

EPまとめ資料の別紙34では、6号機軽油タンク周辺（南側）の屋外アクセスルートに発生する最大40cm程度の段差への対応として、事前に迂回ルートを設定することで屋外アクセスルートを確保すると説明している。ただし、当該迂回ルートについては工事が完了し、通行性に影響をおよぼさないことを確認したため、図22-1に示すとおり、当該迂回ルートを屋外アクセスルートに変更する。

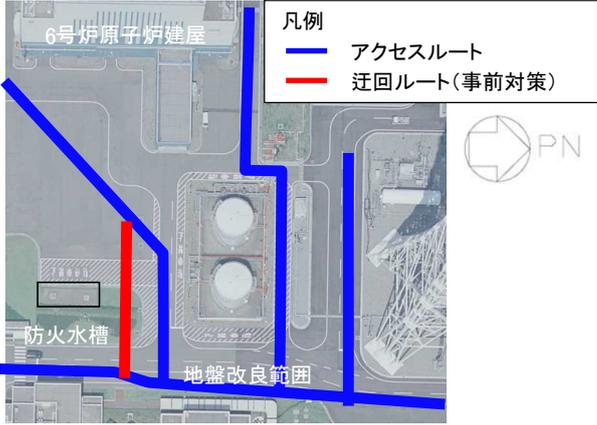
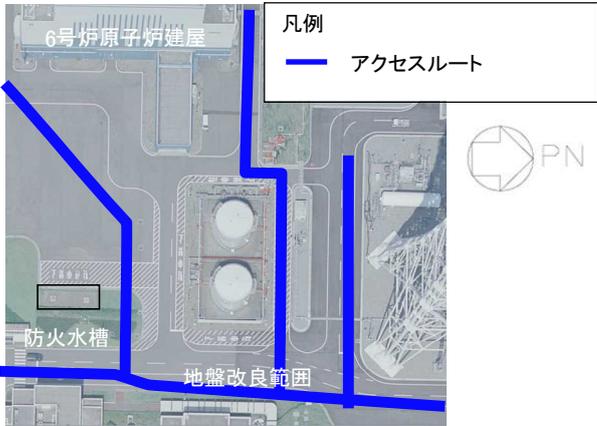
<p>変更前 (EPまとめ資料より抜粋)</p>	
<p>変更後</p>	

図 22-1 6号機軽油タンク周辺（南側）の屋外アクセスルートの変更について

22.3 影響評価

VI-1-1-7-別添 1「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」にて抽出した 6 号機軽油タンク周辺（南側）の屋外アクセスルートに対する被害要因について影響評価を行う。6 号機軽油タンク周辺（南側）の屋外アクセスルートの変更前後における影響評価結果を表 22-1 に示す。

変更後の 6 号機軽油タンク周辺（南側）の屋外アクセスルート上には、マンホールが存在するが、液状化及び揺すり込みによる不等沈下量が 15cm 以下であること及び浮上り対策を実施していることにより、通行性に影響をおよぼさないことを確認した。また、地中埋設構造物の損壊についても、浮上り対策によりコンクリートで巻き立てられていることにより、通行性に影響をおよぼさないことを確認した。

その他の被害要因については、従来の評価より変更なし。

表 22-1 6 号機軽油タンク周辺（南側）の屋外アクセスルートに伴う影響評価比較結果

被害要因	変更前	変更後
① 周辺構造物の倒壊（建屋，鉄塔及び主排気筒）	該当なし	該当なし
② 周辺タンク等の損壊	該当なし	該当なし
③ 周辺斜面の崩壊	該当なし	該当なし
④ 敷地下斜面のすべり	該当なし	該当なし
⑤ 液状化及び揺すり込みによる不等沈下（段差量）	迂回ルートにて対応	問題なし
⑤ 液状化に伴う側方流動	該当なし	該当なし
⑤ 液状化に伴う浮上り	該当なし	問題なし
⑦ 地中埋設構造物の損壊	該当なし	問題なし
⑧ 淡水貯水池の堰堤及び送水配管の損壊	問題なし	問題なし