

島根原子力発電所 2号炉 可搬型重大事故等対処設備保管場所 及びアクセスルートについて

令和 2 年 5 月
中国電力株式会社

目次 (1/3)

1. はじめに	.....P4
2. 新規制基準への適合状況	.....P6
3. 保管場所及び屋外アクセスルートに係る設定方針	.....P8
4. 保管場所及び屋外アクセスルートの設定	.....P11
5. 保管場所, 屋外及び屋内のアクセスルートに影響を 及ぼす外部事象	.....P15
6. 保管場所の評価	.....P24
① 周辺構造物の損壊 (建物, 鉄塔等)	.....P25
② 周辺タンク等の損壊	.....P26
③ 周辺斜面の崩壊	.....P27
④ 敷地下斜面のすべり	.....P28
⑤ 液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜, 液状化に伴う浮き上がり	.....P31
⑥ 地盤支持力の不足	.....P34
⑦ 地中埋設構造物の損壊	.....P35

[- - - -] : 本日で説明範囲
(①, ②は耐震評価に係る部分をご説明範囲)

[- - -] : 他の審査状況※を踏まえ, 今後ご説明する範囲
※耐震重要施設等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

目次 (2/3)

7. 屋外のアクセスルートの評価P36

① 周辺建造物の損壊（建物，鉄塔等）P37

② 周辺タンク等の損壊P38

③ 周辺斜面の崩壊

④ 道路面のすべり

⑤ 液状化及び揺すり込みによる不等沈下，
液状化に伴う浮き上がりP46

⑦ 地中埋設建造物の損壊P52

屋外作業の成立性P53

8. 屋内アクセスルートに係る設定方針

9. 屋内のアクセスルートの評価

10. 発電所構外からの緊急時対策要員参集

11. 第159回審査会合からの変更点P54

別紙 保管場所及び屋外のアクセスルート周辺建造物の
耐震評価についてP56

[- - - -] : 本日で説明範囲
(①, ②は耐震評価に係る部分をご説明範囲)

[- - -] : 他の審査状況※を踏まえ、今後ご説明する範囲
※耐震重要施設等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

目次 (3/3)

12. 審査会合での指摘事項に対する回答	.....P61
13. 第819回審査会合からの変更点	.....P116
（参考）海水取水箇所確保について	.....P120

[] : 本日で説明範囲

1. はじめに (1/2)

- 実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の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に係る審査基準（平成25年6月19日 原規技発第1306197号 原子力規制委員会制定）では、可搬型重大事故等対処設備を使用する際のアクセスルートの確保に関し、以下のとおり要求している。

II 要求事項

1. 重大事故等対策における要求事項

1.0 共通事項

(1) 重大事故等対処設備に係る要求事項

② アクセスルートの確保

発電用原子炉設置者において、想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場又は事業所（以下「工場等」という。）内の道路及び通路が確保できるよう、実効性のある運用管理を行う方針であること。

1. はじめに (2/2)

- ▶ 本要求に対し島根原子力発電所2号炉では、アクセスルートの確保に関し、以下のとおり対応することとしている。

1.0.2 共通事項

(1) 重大事故等対処設備に係る事項

b. アクセスルートの確保

想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、発電所内の道路及び通路が確保できるよう、以下の実効性のある運用管理を実施する。

(a) 屋外アクセスルート

重大事故等が発生した場合、事故収束に迅速に対応するため、屋外の可搬型重大事故等対処設備（大量送水車、高圧発電機車、可搬式モニタリング・ポスト等）の保管場所から使用場所まで運搬するアクセスルートの状況確認、取水箇所状況確認及びホース敷設ルートの状況確認を行い、合わせて、軽油タンク、常設代替交流電源設備及びその他屋外設備の被害状況の把握を行う。

(b) 屋内アクセスルート

重大事故等が発生した場合において、屋内の現場操作場所までのアクセスルートの状況確認を行い、合わせて、その他屋内設備の被害状況の把握を行う。

- ▶ 本資料では、重大事故等時の対応に必要となる可搬型重大事故等対処設備の保管場所、同設備の運搬のための屋外アクセスルート及び屋内現場操作場所までの緊急時対策要員の移動のための屋内アクセスルートについて、基準への適合状況を説明する。

2. 新規制基準への適合状況 (1/2)

- 可搬型重大事故等対処設備（以下、「可搬型設備」という。）の保管場所及び同設備の運搬道路（以下、「アクセスルート」という。）に関する要求事項と、その適合状況は、以下のとおりである。

設置許可基準規則第四十三条（重大事故等対処設備）

	新規制基準の項目	適合状況概要
第3項	<p>五 地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。</p>	<p>可搬型設備は、地震、津波その他の自然現象、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備に対して、同時に必要な機能が失われないよう、100m以上の離隔をとるとともに、防波壁及び防火帯の内側に保管し、かつ2セットのうち少なくとも1セットは高台に保管する。また、分散配置が可能な可搬型設備については、分散配置して保管する。</p>
	<p>六 想定される重大事故等が発生した場合において可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、適切な措置を講じたものであること。</p>	<p>地震、津波その他の自然現象を想定し、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確認する。また、がれき等によってアクセスルートの確保が困難となった場合に備え、ホイールローダを配備し、がれき等の撤去を行えるようにしている。</p>
	<p>七 重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。</p>	<p>可搬型設備は、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備と同時に必要な機能が失われないよう、100m以上の離隔をとるとともに、分散配置が可能な可搬型設備については、分散配置して保管する。また、基準地震動 S_s で必要な機能が失われず、防波壁及び防火帯の内側かつ2セットのうち1セットは高台に保管することにより、共通要因によって必要な機能が失われないことを確認している。</p>

2. 新規制基準への適合状況 (2/2)

技術基準規則第五十四条 (重大事故等対処設備)

	新規制基準の項目	適合状況概要
第3項	<p>五 地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。</p> <p>【解釈】 可搬型重大事故等対処設備の保管場所は、故意による大型航空機の衝突も考慮すること。例えば原子炉建屋から100m以上離隔をとり、原子炉建屋と同時に影響を受けないこと。又は、故意による大型航空機の衝突に対して頑健性を有すること。</p> <p>六 想定される重大事故等が発生した場合において可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、適切な措置を講ずること。</p> <p>七 重大事故防止設備のうち可搬型のものには、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講ずること。</p>	<p>可搬型設備は、地震、津波その他の自然現象、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備の配置を考慮した上で、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備に対して、同時に必要な機能が失われないよう、100m以上の離隔をとるとともに、防波壁及び防火帯の内側の場所に保管し、かつ2セットのうち少なくとも1セットは高台に保管する。また、分散配置が可能な可搬型設備については、分散配置して保管する。</p> <p>地震、津波その他の自然現象を想定し、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確認する。また、がれき等によってアクセスルートの確保が困難となった場合に備え、ホイールローダを配備し、がれき等の撤去を行えるようにしている。</p> <p>可搬型設備は、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備と同時に必要な機能が失われないよう、100m以上の離隔をとるとともに、分散配置が可能な可搬型設備については、分散配置して保管する。また、基準地震動 S_s で必要な機能が失われず、防波壁及び防火帯の内側かつ2セットのうち1セットは高台に保管することにより、共通要因によって必要な機能が失われないことを確認している。</p>

3. 保管場所及び屋外アクセスルートに係る設定方針 (保管場所の設定方針)

➤ 保管場所の設定方針を以下に示す。

保管場所	<p>地震，津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響を考慮した上で，常設重大事故等対処設備及び設計基準事故対処設備から十分な離隔を確保した保管場所を分散して設定する。</p> <ul style="list-style-type: none">• 大型航空機の衝突を考慮して，原子炉建物，設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備と100m以上の離隔を確保する。• 地震，津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響を考慮し，分散配置が可能な2セットある可搬型設備については，100m以上の離隔を確保した保管場所に分散配置する。• 基準津波の影響を受けない，防波壁の内側の場所とする。• 基準地震動Ssによる被害（周辺建造物の損壊等※）の影響を受けない場所とする。• 2セットある可搬型設備のうち少なくとも1セットは高台とする。• 防火帯の内側の場所とする。 <p>※：周辺建造物の損壊（建物，鉄塔等），周辺タンク等の損壊，周辺斜面の崩壊，敷地下斜面のすべり，液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜，液状化に伴う浮き上がり，地盤支持力の不足，地中埋設建造物の損壊</p>
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. 保管場所及び屋外アクセスルートに係る設定方針 (屋外アクセスルートの設定方針)

第819回審査会合 資料1-2-1 P8再掲
※修正箇所を青字で示す

➤ 屋外アクセスルートの設定方針を以下に示す。

屋外アクセス ルート

地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響を考慮し、緊急時対策所及び可搬型設備の保管場所から設置場所及び接続場所までの屋外アクセスルートを複数設定する。また、屋外アクセスルートは、緊急時対策所から原子炉建物内へ入域するための経路を考慮し設定する。

■ 屋外アクセスルートは、「アクセスルート」と「サブルート」として複数設定する。

- ・アクセスルート：地震及び地震に随伴する津波を考慮しても使用が可能なルート
- ・サブルート：地震及び津波時に期待しないルート

■ 地震及び津波の影響を考慮し、そのルートを設定する。

・アクセスルートは、地震及び津波の影響を考慮し、以下の①、②の条件を満たすものとする。

- ① 基準津波の影響を受けない、防波壁内側のルート
- ② 基準地震動Ssによる被害（周辺建造物の損壊等）の影響を考慮した以下のいずれかのルート
 - ②-1：基準地震動Ssによる被害の影響を受けないルート
 - ②-2：重機による復旧が可能なルート
 - ②-3：人力によるホース若しくはケーブルの敷設が可能なルート

ただし、①及び②-1を満足するルートを少なくとも1ルート設定する。

・サブルートは、地震及び津波時に期待しないルートと位置付けるため、地震及び津波の影響評価の対象外とする。

■ 地震及び津波以外の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムの影響を考慮し、同時に影響を受けない又は重機による復旧が可能なルートを設定する。

・アクセスルート及びサブルートは、防火帯内側（一部、防火帯外側のトンネル区間を含む）に設定する。

3. 保管場所及び屋外アクセスルートに係る設定方針 (アクセスルートの用語の定義)

- 本資料における、アクセスルートの用語の定義を以下に整理する。
- 屋外アクセスルートは、緊急時対策所及び可搬型設備の保管場所から設置場所及び接続場所までのルートであり、「アクセスルート」と「サブルート」で定義する。
 - 屋内アクセスルートは、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建物内における各設備の操作場所までのルートであり、「アクセスルート」と「迂回路」で定義する。

アクセスルートの用語の定義

場所	大分類	小分類	概要説明
屋外	屋外アクセスルート	アクセスルート	<ul style="list-style-type: none"> • 地震及び地震に随伴する津波を考慮しても使用が可能である。 • 有効性評価及び技術的能力手順において時間評価に用いた経路とする。
		サブルート	<ul style="list-style-type: none"> • 地震及び津波時に期待しないルート。 • 地震、津波その他の自然現象の影響評価対象外とする。
屋内	屋内アクセスルート	アクセスルート	<ul style="list-style-type: none"> • 地震、地震随伴火災及び地震随伴内部溢水の影響を受けない。 • 有効性評価及び技術的能力手順において時間評価に用いた経路とする。
		迂回路	<ul style="list-style-type: none"> • 地震、地震随伴火災及び地震随伴内部溢水の影響を受けない。 • 転倒した常置品及び仮置資機材の人力による排除や乗り越え等により通行が可能である。 • アクセスルートを使用できない場合に使用する。

4. 保管場所及び屋外アクセスルートの設定 (設定結果 (1/2))

第819回審査会合
資料1-2-1 P9再掲
※修正箇所を青字で示す

- 設定方針に基づき、保管場所及び屋外アクセスルートを以下の通り設定した。
 - 保管場所は、位置的分散を図って、発電所構内の第1～第4保管エリアの合計4箇所を設定した。
 - 屋外アクセスルートとして、アクセスルート及びサブルートを以下のとおり設定した。
 - 基準津波及び基準地震動Ssによる被害の影響を受けないルート（P8の①及び②-1を満足するルートであり、②-2,3に該当するルートはない）をアクセスルート（下図：青線）として設定した。
 - 地震及び津波時に期待しないルートをサブルート（下図：橙線）として設定した。

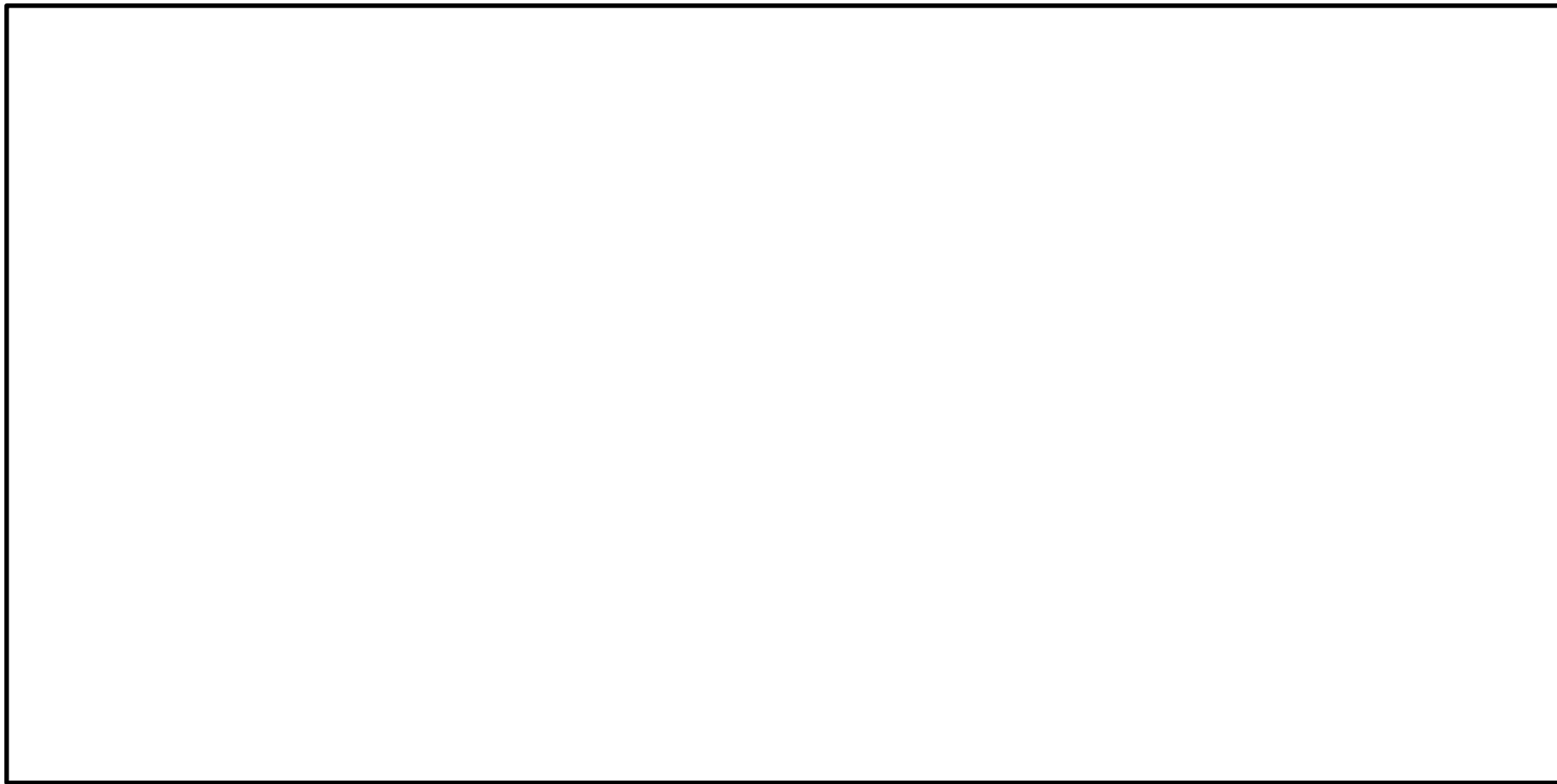


保管場所及び屋外アクセスルート図

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

4. 保管場所及び屋外アクセスルートの設定 (設定結果 (2/2))

- 緊急時対策所及び保管場所から目的地（保管場所，作業場所（2号炉周辺，淡水及び海水取水場所等），原子炉建物入口）へのアクセスルートを複数設定した。具体的には，緊急時対策所を起点とした「① 1，2号炉原子炉建物南側を経由したルート」と「② 第二輪谷トンネルを経由したルート」の2ルートを下図に示す。



緊急時対策所を起点としたアクセスルートの概要

4. 保管場所及び屋外アクセスルートの設定 (保管場所からの離隔距離等)

- 可搬型設備の保管場所の標高，離隔距離，地盤の種類を以下に示す。
- 水（淡水）及び電気を供給する設備を代表に離隔距離を記載し，いずれについても100m以上の離隔距離を確保している。

保管場所の標高，離隔距離，地盤の種類

保管場所	標高	原子炉建物からの 離隔距離※1,2	常設代替交流電源設備 からの離隔距離※3	地盤の種類
第1保管エリア	EL50m	約320m	約480m	切土地盤 (一部，埋戻部)
第2保管エリア	EL44m	約260m	—※4	盛土地盤 (輪谷貯水槽(西))
第3保管エリア	EL13~ 33m	約230m	約530m	切土地盤
第4保管エリア	EL8.5m	約350m	約630m	切土地盤 (一部，埋戻部)

※ 各設備の保管場所については，今後の検討結果等により変更となる可能性がある。

※1 残留熱除去ポンプ，低圧炉心スプレイポンプ，原子炉補機冷却水ポンプ，燃料プール冷却ポンプ，原子炉補機冷却系熱交換器，残留熱除去系熱交換器，非常用ディーゼル発電機が位置する原子炉建物と可搬型設備（大量送水車，大型送水ポンプ車，移動式代替熱交換設備，高圧発電機車）を配置している保管場所との離隔距離を示す。

※2 低圧原子炉代替注水ポンプが位置する低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽と保管場所の離隔距離は，原子炉建物近傍に位置していることから原子炉建物からの離隔距離を代表とした。

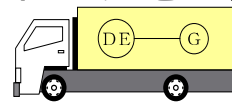
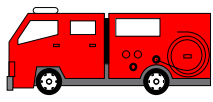

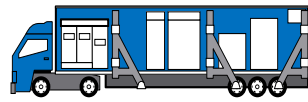
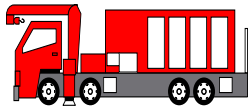
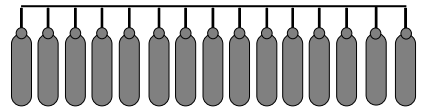
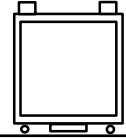
※3 常設代替交流電源設備と高圧発電機車を配置している保管場所との離隔距離を示す。

※4 第2保管エリアに高圧発電機車を配置しないため「—」としている。

4. 保管場所及び屋外アクセスルートの設定 (保管場所における主要な可搬型設備等)

➤ 可搬型設備の配備数は、「 $2n+\alpha$ 」, 「 $n+\alpha$ 」, 「 n 」の設備に分類し、それらを屋外設備であれば第1～第4保管エリアのいずれか2箇所以上に、屋内設備であれば建物内の複数箇所に、分散配置することにより多重化、多様化を図っている。

可搬型設備の分類

$2n+\alpha$	可搬型代替交流電源設備 (高圧発電機車) 	大量送水車 	可搬型スプレィノズル 	移動式代替熱交換設備 	大型送水ポンプ車 
$n+\alpha$	逃がし安全弁用窒素ガスボンベ 		主蒸気逃がし安全弁用蓄電池 (補助盤室) 		
n	その他				

基本的な配置概要

要求台数	保管場所	第1保管エリア	第2保管エリア	第3保管エリア	第4保管エリア
$2n+\alpha$ (EL44m周辺で使用※1)		-	n	n	α
$2n+\alpha$ (EL8.5m※2及び15m※3周辺で使用)		n	-	α	n
$2n+\alpha$ (屋内で使用)		原子炉建物			
$n+\alpha$ (屋内で使用)		原子炉建物, 廃棄物処理建物			
n (屋外で使用) ※4		予備	-	-	n

※1：淡水取水場所 (EL44m) 周辺で使用する可搬型設備 (大量送水車等)。
 ※2：海水取水場所 (EL8.5m) 周辺で使用する可搬型設備 (大型送水ポンプ車等)。
 ※3：接続口 (EL15m) 周辺で使用する可搬型設備 (高圧発電機車, 移動式代替熱交換設備等)。
 ※4：緊急時対策所関連設備 (緊急時対策所用発電機, 緊急時対策所正圧化装置 (空気ボンベ), 緊急時対策所空気浄化送風機, 緊急時対策所空気浄化フィルタユニット) 及び可搬式気象観測装置は、 n 設備を第1保管エリアに、予備を第4保管エリアに保管

5. 保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに影響を及ぼす外部事象（想定する自然現象及び人為事象）

- ▶ 島根原子力発電所の安全を確保する上で設計上考慮すべき「自然現象」及び「人為事象」としては，国内で発生し得る事象に加え，欧米の基準等で示されている事象を用い網羅的に収集した事象から抽出した。自然現象として「55事象」，人為事象として「23事象」を母集団とした。
- ▶ この収集した母集団について，「影響を与えるほど接近した場所に発生しない事象」等の除外基準※¹を用いて，島根原子力発電所において設計上想定すべき事象を抽出した。

島根原子力発電所において設計上想定すべき事象

		抽出した事象
自然現象	12事象	地震，津波，洪水，風（台風），竜巻，凍結，降水，積雪，落雷，地滑り※ ² ，火山の影響及び生物学的事象
人為事象	8事象	森林火災，飛来物，ダムの崩壊，爆発，近隣工場等の火災，有毒ガス，船舶の衝突及び電磁的障害

- ※¹ 基準 A：影響を与えるほど接近した場所に発生しない事象
- 基準 B：ハザード進展・襲来が遅く，事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる事象
- 基準 C：考慮された事象と比較して，設備等への影響度が同等若しくはそれ以下であり，安全性が損なわれない事象
- 基準 D：影響が他の事象に包含される事象
- 基準 E：発生頻度が他の事象と比較して非常に低い事象

- ※² 降水に起因して発生する地滑り及び土石流を考慮

5. 保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに影響を及ぼす外部事象（自然現象の影響評価（1/5））

➤ 想定する自然現象12事象について評価した結果を以下に示す。
 なお，屋内のアクセスルートについては，建物内であり地震以外は影響を受けない。評価の結果，地震を除き，保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに大きな影響を及ぼす可能性がある自然現象はないことを確認した。

■ 自然現象の影響評価結果

自然現象	概略評価結果	
	保管場所	屋外のアクセスルート
地震	<ul style="list-style-type: none"> 地盤や周辺斜面の崩壊による影響，周辺構造物の倒壊・損壊・火災・溢水による影響が考えられ，保管場所及びアクセスルートは個別の評価が必要。 	
津波	<ul style="list-style-type: none"> 基準津波に対し防波壁等を設置することから，原子炉建物等や保管場所へ遡上する浸水はない。したがって，設計基準事故対処設備と重大事故等対処設備が同時に機能喪失しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 基準津波に対し防波壁等を設置することから，アクセスルートへ遡上する浸水はない。
洪水	<ul style="list-style-type: none"> 敷地周辺に河川等がないことから，洪水による影響を受けない。 	
風（台風）	<ul style="list-style-type: none"> 設計基準事故対処設備は建物内に設置されているため，風による影響はない。また，可搬型設備は荷重が大きく，設計基準の風により飛散することはないことから，同時に機能喪失しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 台風によりアクセスルートにがれきが発生した場合も，ホイールロードにより撤去することが可能である。
竜巻	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型設備は屋外の保管場所に設置しているが，設計基準事故対処設備は竜巻に対して頑健な建物内に設置していること又は防護対策を実施していることから，同時に機能喪失しない。 可搬型設備は，複数箇所にそれぞれ離隔して分散配置していることから，同時に機能喪失しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 竜巻によりアクセスルートにがれきが発生した場合も，ホイールロードにより撤去することが可能である。 通信用無線鉄塔及び送電鉄塔が倒壊した場合であっても影響を受けないアクセスルートを選択することで目的地へのアクセスが可能である。

5. 保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに影響を及ぼす外部事象（自然現象の影響評価（2/5））

■ 自然現象の影響評価結果

自然現象	概略評価結果	
	保管場所	屋外のアクセスルート
凍結	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型設備は屋外の保管場所に設置しているが、設計基準事故対処設備は建物内に設置されているため影響を受けず、同時に機能喪失しない。 気象予報により事前の予測が十分可能であり、始動に影響が出ないよう、各設備の温度に関する仕様を下回るおそれがある場合には、必要に応じて、あらかじめ可搬型設備の暖気運転を行うこととしているため、影響を受けない。なお、暖気運転は事前に実施することからアクセス時間への影響はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 気象予報により事前の予測が十分可能であり、アクセスルートへの融雪剤散布を行うことで、アクセスに問題が生じる可能性が小さい。 路面が凍結した場合にも、走行可能なタイヤを装着していることから、アクセスに問題を生じる可能性は小さい。
降水	<ul style="list-style-type: none"> 構内排水設備は十分な排水能力があることから、保管場所に滞留水は発生しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 構内排水設備は十分な排水能力があることから、アクセスルートに滞留水は発生しない。
積雪	<ul style="list-style-type: none"> 気象予報により事前の予測が十分可能であり、保管場所及び可搬型設備の除雪は積雪状況等を見計らいながら行うことで対処が可能であることから、設計基準事故対処設備と重大事故等対処設備が同時に機能喪失しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 気象予報により事前の予測が十分可能であり、積雪状況等を見計らいながらアクセスルートの除雪を行うことで対処が可能である。なお、ホイールローダにより最大77分で除雪が可能である。 積雪時においても、走行可能なタイヤを装着していることから、アクセスに問題を生じる可能性は小さい。

5. 保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに影響を及ぼす外部事象（自然現象の影響評価（3/5））

■ 自然現象の影響評価結果

自然現象	概略評価結果	
	保管場所	屋外のアクセスルート
落雷	<ul style="list-style-type: none"> 設計基準事故対処設備は避雷対策を施した建物内に設置されており，かつ保管場所とは位置的分散が図られていることから，同時に機能喪失しない。 1回の落雷により影響を受ける範囲は限定され，可搬型設備は，複数箇所にそれぞれ離隔して分散配置していることから，同時に機能喪失しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 落雷によりアクセスルートが影響を受けることはない。 落雷発生中は，屋内に退避し，状況を見て屋外作業を実施する。
地滑り	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型設備は，屋外の保管場所に設置しているが，設計基準事故対処設備は地滑りの影響範囲外に設置していることから，同時に機能喪失しない。 地滑りにより影響を受ける範囲は限定され，屋外に配置している可搬型設備は，複数箇所にそれぞれ離隔して分散配置していることから，同時に機能喪失しない。 <p>[第2保管エリアへの影響] 第2保管エリアは，土石流危険区域（P19参照）の範囲内にあるが，土石流危険区域の範囲外にある第3及び第4保管エリアに配置する可搬型設備を使用可能である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 複数のアクセスルートのうち，地滑りにより影響を受ける範囲外のアクセスルートを用いることから，影響はない。 <p>[輪谷貯水槽（西）周辺のアクセスルートへの影響]（※） いずれのアクセスルートも，土石流危険区域（P19参照）の範囲内にあるが，土石流危険区域の範囲外にある第3及び第4保管エリアに配置する可搬型設備及びアクセスルートを使用可能であるため，重大事故等への対処が可能である。 （※）大量送水車による原子炉等への注水，タンクローリーによる燃料補給</p>

5. 保管場所、屋外及び屋内のアクセスルートに影響を及ぼす外部事象（自然現象の影響評価（4/5））

■ 自然現象の影響評価結果

自然現象	概略評価結果	
	保管場所	屋外のアクセスルート
火山の影響	<ul style="list-style-type: none"> 噴火発生の情報を受けた際は、要員を確保し、原子炉建物等、保管場所及び可搬型設備の除灰を行うことにより対処が可能であることから、設計基準事故対処設備と重大事故等対処設備は同時に機能喪失しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 噴火発生の情報を受けた際は、要員を確保し、アクセスルートの除灰を行うことにより対処が可能である。なお、ホイールローダにより最大198分で除灰が可能である。
生物学的事象	<ul style="list-style-type: none"> 設計基準事故対処設備は、浸水防止対策により水密化された建物内に設置されているため、ネズミ等の小動物の侵入による影響を受けない。したがって、屋外の保管場所にある重大事故等対処設備と同時に機能喪失しない。 可搬型設備は、ネズミ等の小動物の侵入により設備機能に影響がないよう、侵入できるような開口部は侵入防止対策を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 容易に排除可能であるため、アクセスルートに影響はない。

5. 保管場所、屋外及び屋内のアクセスルートに影響を及ぼす外部事象（自然現象の影響評価（5/5））

- | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>第4 保管エリア【EL8.5m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高圧発電機車：3台 ・大量送水車：1台 ・移動式代替熱交換設備：1台 ・大型送水ポンプ車：2台 ・可搬式窒素供給装置：1台 ・第1バントフィルタ出口水素濃度計：1台 ・シルトフェンス（2号放水接合槽）：約20m ・シルトフェンス（輪谷湾）：約320m ・小型船舶：1隻 ・放射性物質吸着材：4式 ・放水砲：1台 ・泡消火薬剤容器：3個 ・タンクローリ：1台 ・可搬式モニタリング・ポスト：6台 ・可搬式気象観測装置：1台 ・緊急時対策所用発電機：2台 ・緊急時対策所正圧化装置（空気ポンペ）：30本 ・緊急時対策所空気浄化送風機：1台 ・緊急時対策所空気浄化フィルタユニット：1台 ・ホイールローダ：1台 |
| <p>第3 保管エリア【EL13～33m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高圧発電機車：1台 ・大量送水車：1台 ・移動式代替熱交換設備：1台 ・大型送水ポンプ車：1台 ・タンクローリ：1台 ・ホイールローダ：1台 |



- | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>第1 保管エリア【EL50m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高圧発電機車：3台 ・移動式代替熱交換設備：1台 ・大型送水ポンプ車：1台 ・可搬式窒素供給装置：1台 ・第1バントフィルタ出口水素濃度計：1台 ・シルトフェンス（2号放水接合槽）：約20m ・シルトフェンス（輪谷湾）：約360m ・小型船舶：1隻 ・放射性物質吸着材：1式 ・放水砲：1台 ・泡消火薬剤容器：5個 ・タンクローリ：1台 ・可搬式モニタリング・ポスト：6台 ・可搬式気象観測装置：1台 ・緊急時対策所用発電機：2台 ・緊急時対策所正圧化装置（空気ポンペ）：510本 ・緊急時対策所空気浄化送風機：2台 ・緊急時対策所空気浄化フィルタユニット：2台 ・ホイールローダ：1台 |
| <p>第2 保管エリア【EL44m】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大量送水車：1台 |

※ サブルー트는、地震及び津波時に期待しない。
 ※ 各設備の保管場所・数量については、今後の検討結果等により変更となる可能性がある。
 ※ 各保管エリアには、可搬型重大事故等対処設備を記載

土石流危険区域図

5. 保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに影響を及ぼす外部事象（人為事象の影響評価（1/2））

- 想定する人為事象 8 事象について評価した結果を以下に示す。
 なお，屋内のアクセスルートについては，建物内であり影響を受けない。保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに大きな影響を及ぼす可能性がある人為事象はないことを確認した。

■ 人為事象の影響評価結果

人為現象	概略評価結果	
	保管場所	屋外のアクセスルート
森林火災	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建物等及び保管場所は，防火帯の内側にあるため，延焼の影響を受けない。また，原子炉建物等及び保管場所は，熱影響に対して離隔距離を確保しているため，設計基準事故対処設備と重大事故等対処設備は同時に機能喪失しない。 万一，防火帯の内側に小規模な火災が延焼したとしても，自衛消防隊が保管場所周辺の消火活動を行うことにより対処が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> アクセスルートは，防火帯の内側（一部，防火帯外側のトンネル区間を含む）であり，延焼の影響を受けない。また，熱影響を受けないアクセスルートにより通行が可能であるため，アクセス性に支障はない。 万一，防火帯の内側に小規模な火災が延焼したとしても，自衛消防隊がアクセスルート周辺の消火活動を行うことにより対処が可能である。
飛来物 (航空機落下)	<ul style="list-style-type: none"> 屋外に保管する可搬型設備は，原子炉建物から100m以上の離隔距離を確保するとともに，当該可搬型重大事故等対処設備がその機能を代替する屋外の設計基準対象施設及び常設重大事故等対処設備から100m以上の離隔距離を確保した上で，複数箇所に分散して保管することから影響はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 複数のアクセスルートを確保していることから影響はない。 複数のアクセスルートの確保，消火活動及びがれき撤去の考え方については，「技術的能力説明資料2. 大規模な自然災害又は故意による大型航空機衝突その他のテロリズムへの対応」に示す。
ダムの崩壊	<ul style="list-style-type: none"> 発電所周辺地域のダムとしては，敷地から南方向約 3 kmの地点に柿原溜池が存在するが，敷地との距離が離れており，さらに敷地の周りは標高150m程度の山に囲まれていることから，本溜池の越水による影響はない。 	

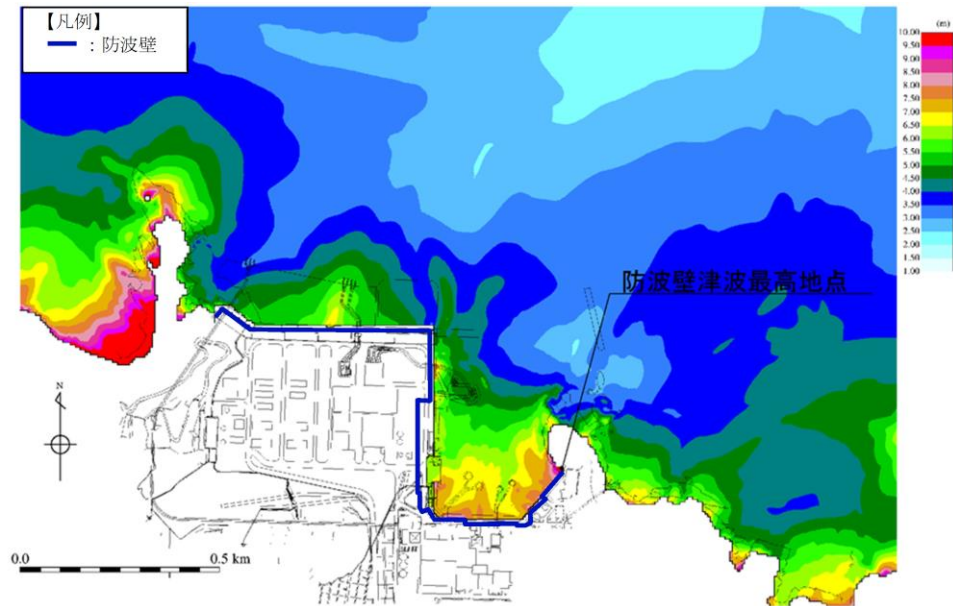
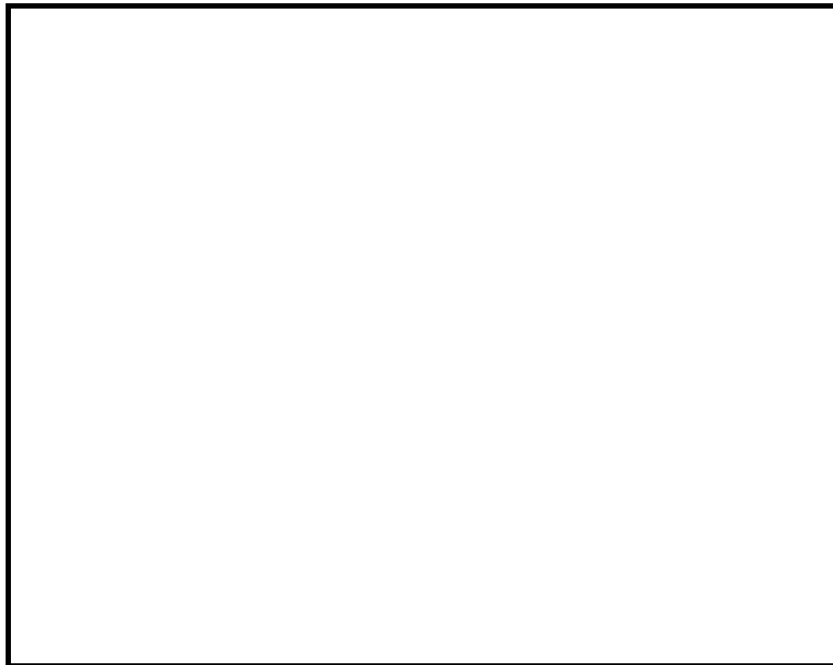
5. 保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに影響を及ぼす外部事象（人為事象の影響評価（2/2））

■ 人為事象の影響評価結果

人為現象	概略評価結果	
	保管場所	屋外のアクセスルート
爆発	<ul style="list-style-type: none"> 石油コンビナート及び危険物貯蔵施設の爆発による爆風圧及び飛来物に対して，離隔距離が確保されている。 燃料輸送車両及び漂流船舶の爆発による飛来物が敷地内に到達した場合でも，可搬型設備は分散配置することから，同時に機能喪失することはない。 	<ul style="list-style-type: none"> アクセスルートは石油コンビナート及び危険物貯蔵施設の爆発による爆風圧及び飛来物に対して，離隔距離が確保されている。 燃料輸送車両及び漂流船舶の爆発による飛来物が敷地内に到達した場合でも，複数のアクセスルートを確保していることから影響はない。
近隣工場等の火災	<ul style="list-style-type: none"> 石油コンビナート，危険物貯蔵施設，燃料輸送車両，漂流船舶の火災及び敷地内の可燃物施設の火災に対して，離隔距離が確保されている。 航空機落下による火災に対して，可搬型設備は，複数箇所にそれぞれ離隔して分散配置していることから，同時に機能喪失しない。 	<ul style="list-style-type: none"> アクセスルートは石油コンビナート，危険物貯蔵施設，燃料輸送車両及び敷地内の可燃物施設の火災に対して，離隔距離が確保されている。 航空機落下による火災及び漂流船舶の火災に対して，複数のアクセスルートを確保していることから影響はない。
有毒ガス	<ul style="list-style-type: none"> 石油コンビナート，危険物を搭載した車両及び船舶を含む事故等による有毒ガスに対して，離隔距離が確保されている。 発電所敷地内に貯蔵している化学物質の漏えいに対して，可搬型設備は，複数箇所にそれぞれ離隔して分散配置し，防護具等を装備することから影響はない。 	<ul style="list-style-type: none"> アクセスルートは石油コンビナート，危険物を搭載した車両及び船舶を含む事故等による有毒ガスに対して，離隔距離が確保されている。 発電所敷地内に貯蔵している化学物質の漏えいに対して，複数のアクセスルートを確保し，防護具等を装備することから影響はない。
船舶の衝突	<ul style="list-style-type: none"> 船舶の衝突による影響を受けない敷地高さに設置することから影響はない。 	<ul style="list-style-type: none"> アクセスルートは船舶の衝突による影響を受けない敷地高さに設置することから影響はない。
電磁的障害	<ul style="list-style-type: none"> 設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備は，電磁波による影響を考慮した設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 道路面が直接影響を受けることはないことから，アクセスルートへの影響はない。

5. 保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに影響を及ぼす外部事象（津波による影響評価）

- 津波による保管場所及び屋外のアクセスルートへの影響がないことを，以下のとおり確認した。
 - EL15mの防波壁等を設置することにより，津波による遡上波を地上部及び取水路，放水路等の経路から敷地に到達又は流入させないため，保管場所は津波による被害は想定されない。
 - アクセスルートは，保管場所と同様，敷地に津波を到達又は流入させないため，津波による被害は想定されない。



最大水位上昇量分布（基準津波 1，防波堤無し）※

※ 今後，必要に応じて5条の審査状況（入力津波高さ・遡上分布等）を反映する予定

6. 保管場所の評価 (地震による保管場所への影響評価)

- ▶ 地震による保管場所への影響について、網羅的に①～⑦の被害要因について評価した結果、影響のある被害要因はないことを確認した。

地震による保管場所への影響評価

自然現象	保管場所に影響を与えるおそれのある被害要因	保管場所で懸念される被害事象
地震	① 周辺建造物の損壊（建物，鉄塔等）	損壊物による可搬型設備の損壊，通行不能
	② 周辺タンク等の損壊	火災，溢水による可搬型設備の損壊，通行不能
	③ 周辺斜面の崩壊	土砂流入による可搬型設備の損壊，通行不能
	④ 敷地下斜面のすべり	敷地下斜面のすべりによる可搬型設備の損壊，通行不能
	⑤ 液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜，液状化に伴う浮き上がり	不等沈下，浮き上がり等による可搬型設備の損壊，通行不能
	⑥ 地盤支持力の不足	可搬型設備の転倒，通行不能
	⑦ 地中埋設建造物の損壊	陥没による可搬型設備の損壊，通行不能

---: 本日ご説明範囲（①，②は耐震評価に係る部分をご説明範囲）

---: 他の審査状況※を踏まえ，今後ご説明する範囲 ※耐震重要施設等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6. 保管場所の評価 (①周辺構造物の損壊 (建物, 鉄塔等))

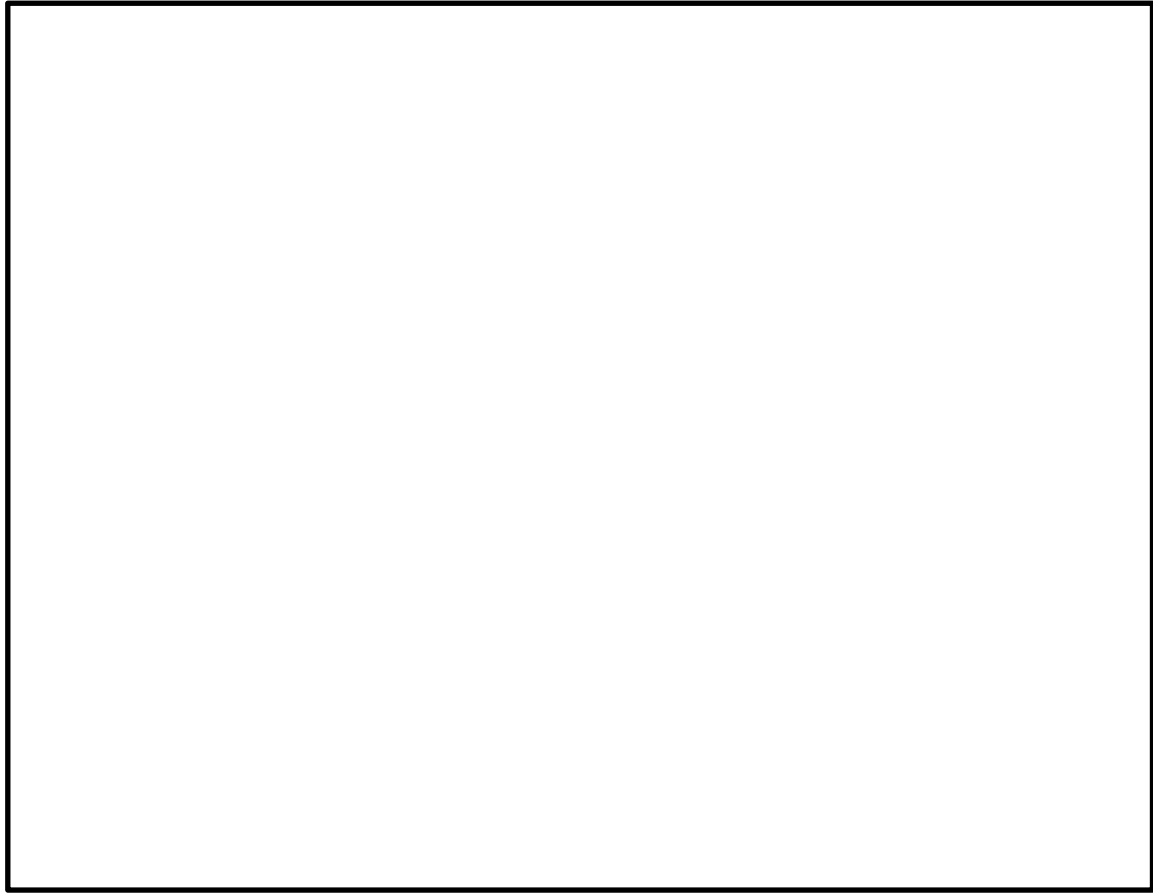
■ 評価方法

- 周辺構造物の損壊に対する影響評価について、耐震Sクラス又は基準地震動Ssにより倒壊に至らない事を確認し、外装材の影響がないことを確認した構造物は、各保管場所へ影響を及ぼさないと評価する。
- 耐震Sクラス又は基準地震動Ssにより倒壊に至らない事を確認し、外装材の影響がある建物は、外装材の落下による影響範囲を建物高さの半分として設定する。
- 上記以外の周辺構造物は、基準地震動Ssにより損壊するものとし、各保管場所の敷地が設定した周辺構造物の影響範囲に含まれるか否かを評価する。影響範囲は、構造物が根元から保管場所側に影響するものとして設定する。


■ 評価結果

- 損壊する可能性が否定できない構造物は、損壊による影響範囲が保管場所外であることから、損壊による影響はないことを確認した。

- また、外装材の影響がないことを確認した。
- ※保管場所周辺の構造物は、基準地震動Ssで倒壊しないように設計、又は耐震評価により倒壊しないことを詳細設計段階において確認する。



各保管場所周辺の構造物配置図

: 本日まで説明範囲

6. 保管場所の評価

(②周辺タンク等の損壊 (1/2))

■ 評価方法

- ・ 周辺タンクの損壊による火災、薬品、溢水による影響が及ぶ範囲に各保管場所の敷地が含まれるか否かを評価する。

■ 評価結果

【可燃物施設の損壊】

- ・ 第1保管エリアについて、緊急時対策所用燃料地下タンク及びガスタービン燃料地下タンクは地下式のタンクであり保管場所への影響はない。
- ・ 第3保管エリア周辺に、可燃物施設はないことから、影響はない。
- ・ 第4保管エリアについて、3号炉主要変圧器等の火災想定施設の火災が発生した場合でも、保管場所からの離隔距離が確保されており、影響はない。

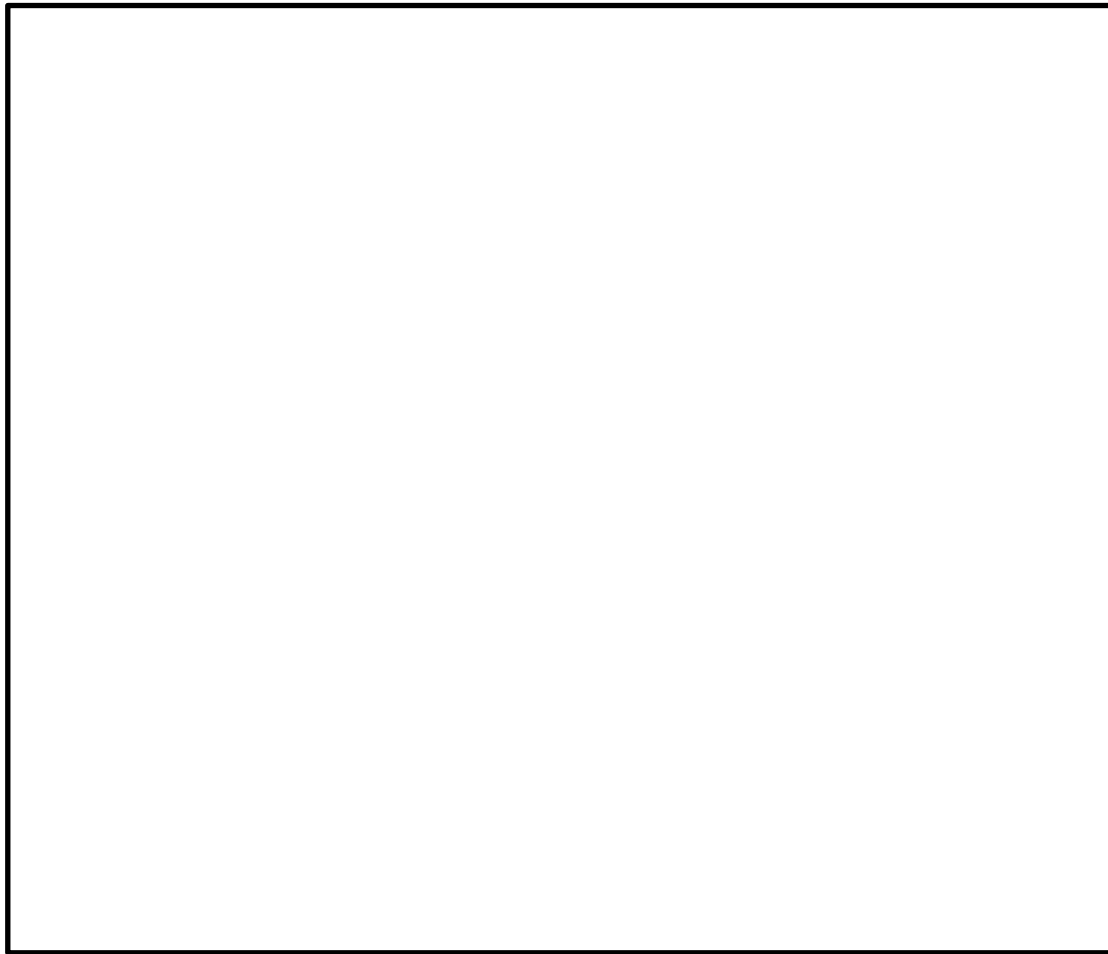
※第2保管エリア周辺にガスタービン発電機用軽油タンクがあるが、基準地震動Ssにより損壊しないことを詳細設計段階において確認する。

【薬品タンクの損壊】

- ・ 保管エリア周辺に、薬品タンクはないことから、影響はない。

【タンクからの溢水】

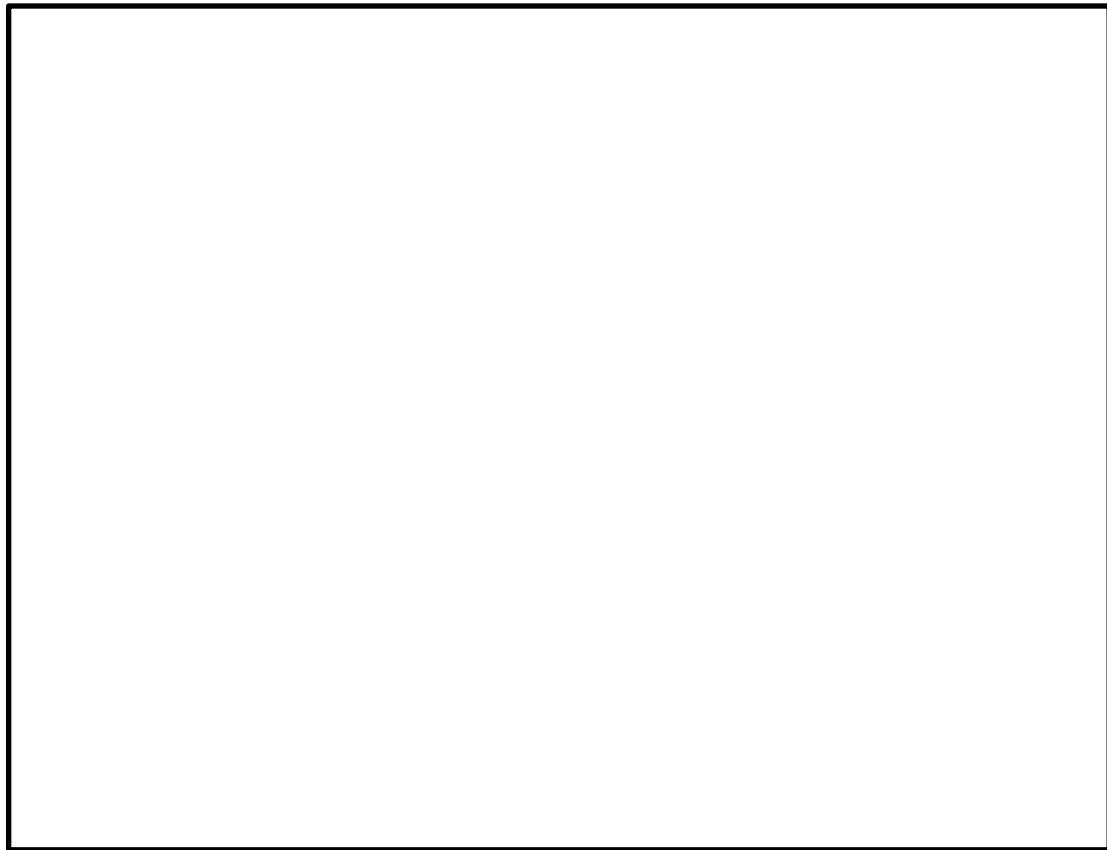
- ・ 保管場所の最大浸水深（次頁図参照）は、第4保管エリアにおける約21cmであり、可搬型設備の機関吸気口及び排気口高さ（22cm）以下であり、可搬型設備は機能喪失しないため、影響はない。



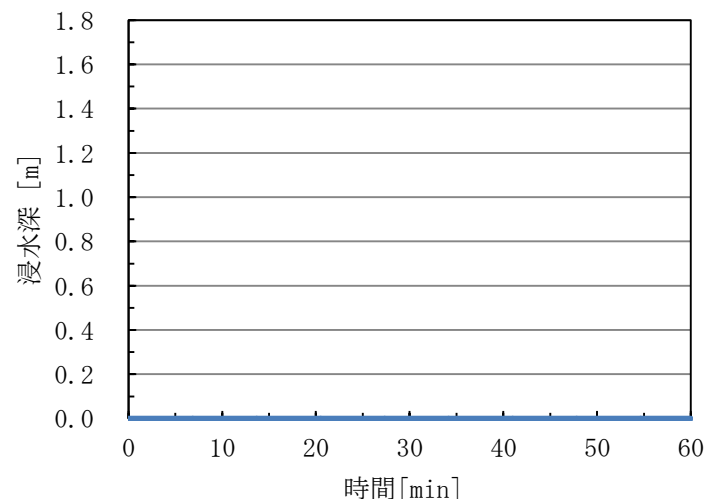
各保管場所周辺のタンク配置図

┌───┐ : 本日ご説明範囲

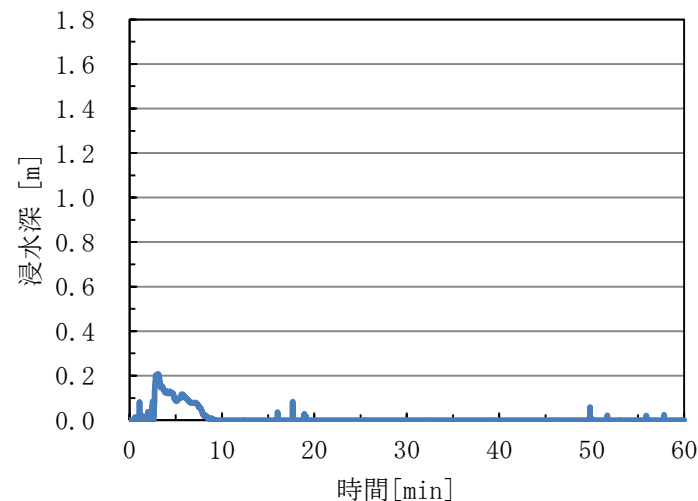
6. 保管場所の評価 (②周辺タンク等の損壊 (2/2))



発電所内の主な屋外タンク等の配置図



浸水深の時系列データ
【第1～3保管エリア】



浸水深の時系列データ
【第4保管エリア】

6. 保管場所の評価

(①周辺構造物の損壊（建物，鉄塔等） ， ②周辺タンク等の損壊）（1/3）

■ 保管場所周辺構造物の耐震評価

- 地震による保管場所への影響評価のうち①周辺構造物の損壊（建物，鉄塔等）及び②周辺タンク等の損壊について，基準地震動 S_s による影響確認が必要な構造物を抽出する。
- 抽出された構造物を，下表に示す「Sクラス」，「 S_s 機能維持」，「波及的影響評価」及び「耐震評価」に分類する。
- 「Sクラス」，「 S_s 機能維持」及び「波及的影響評価」に分類した構造物については，設置許可基準規則第4条及び39条並びに技術基準規則第5条及び50条の適合性説明資料に基づき評価を実施する。
- 保管場所周辺の構造物の分類について次頁に示す。

設計方針

分類	設計方針
Sクラス	耐震Sクラスとして設計する。
S_s 機能維持	基準地震動 S_s による地震力に対して，安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。
波及的影響評価	耐震重要度分類の上位のクラスに属する施設に波及的影響によって，安全機能を損なわせることのないように設計する。
耐震評価	基準地震動 S_s による地震力によって，倒壊しない設計とする。

6. 保管場所の評価

(①周辺構造物の損壊（建物，鉄塔等） ， ②周辺タンク等の損壊）（2/3）

- 保管場所への影響評価のうち①周辺構造物の損壊（建物，鉄塔等）及び②周辺タンク等の損壊について，基準地震動 S s による影響確認が必要な構造物を下表の通り抽出した。
- 耐震設計・評価方針分類が「S クラス」，「S s 機能維持」及び「波及影響評価」の構造物については，詳細設計段階において，設置許可基準規則第4条及び39条並びに技術基準規則第5条及び50条の適合性説明資料に基づき評価を実施する。（分類が「S クラス」の構造物はなし）
- 耐震設計・評価方針分類が「耐震評価」の構造物（設置許可基準規則第9条及び技術基準規則第12条において耐震性を説明するものを除く）（黄色着色のもの）の耐震評価方針を次頁に示す。

保管場所周辺構造物の耐震評価の一覧表

名称	耐震設計・ 評価方針分類	条文 要求	外装材被害 の有無	外装材以外の 被害の有無	評価区分
緊急時対策所	S s 機能維持	○	無※2	無※3	工事認可
通信用無線鉄塔	耐震評価	—	—	—	工事認可
統合原子力防災NW用屋外アンテナ	S s 機能維持	○	—	—	工事認可
輪谷貯水槽（西1）	波及的影響評価	○	—	—	工事認可
輪谷貯水槽（西2）	波及的影響評価	○	—	—	工事認可
220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔	耐震評価	—	—	—	工事認可
220kV第二島根原子力幹線No.2鉄塔	耐震評価	—	—	—	工事認可
ガスタービン発電機用軽油タンク	S s 機能維持	○	—	—	工事認可
免震重要棟	耐震評価	—	無※2	無※3	工事認可
免震重要棟遮蔽壁	波及的影響評価	○	—	—	工事認可
非常用ろ過水タンク	耐震評価	—	—	—	工事認可※1

注：屋外のアクセスルート周辺の構造物を含めた構造物の抽出結果を別紙に示す。

- ※1 設置許可基準規則第9条及び技術基準規則第12条において基準地震動 S s による地震力に対し，耐震性を説明するもの。
- ※2 保管場所側に位置する外装材は，吹付塗装のため影響はない。
- ※3 外装材以外の部材等のうち，落下した場合に保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼす可能性のあるもので，人力又はホイールローダにより撤去が困難なものについては，耐震評価結果を詳細設計段階で示す。

6. 保管場所の評価

(①周辺建造物の損壊（建物，鉄塔等） ， ②周辺タンク等の損壊）（3/3）

■ 前ページで抽出した建造物の耐震評価方針を下表に示す。

保管場所周辺建造物の耐震評価方針

名称	評価方法	評価基準
通信用無線鉄塔	基準地震動 S_s を用いた地震応答解析に基づき、上部構造及び基礎の応力評価を実施する。	上部構造及び基礎の発生応力が、許容応力以下であることを確認する。*1
220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔		
220kV第二島根原子力幹線No.2鉄塔		
免震重要棟	基準地震動 S_s を用いた地震応答解析に基づき、上部構造及び免震装置の応答について評価を実施する。	上部構造の層間変形角及び免震装置のせん断ひずみが評価基準値*2, *3以下であることを確認する。

※ 1 JSME S NC1-2005/2007, 電気設備の技術基準(1997), JEAG4601-1987 他に準拠して評価する。

※ 2 「鉄筋コンクリート造建物の耐震性能評価指針（案）・同解説」（（社）日本建築学会）において、壁フレーム構造の安全限界状態とされる層間変形角の値。

※ 3 「免震構造の試評価例及び試設計例」（（独）JNES, 2014）における設計目標値。

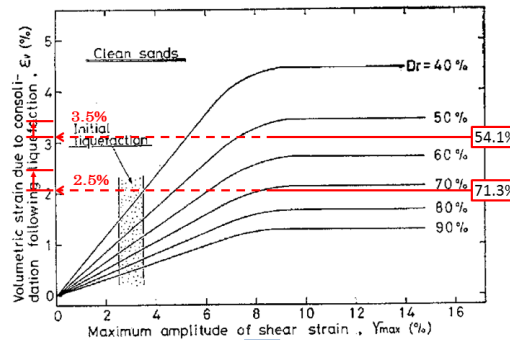
■ このうち、免震重要棟の評価方針，評価結果を別紙で示す。その他の建造物の評価結果については詳細設計段階で示す。

6. 保管場所の評価

(⑤液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜, 液状化に伴う浮き上がり (1/3))

■ 評価方法

- 第1保管エリアは敷地造成による切土地盤（岩盤）からなるが一部に埋戻部が存在すること、第2保管エリアは盛土地盤に支持された輪谷貯水槽（西）の上であることから、不等沈下及び傾斜に対する評価を実施する。第3保管エリアの可搬型設備切土地盤（岩盤）上に保管することから、不等沈下及び傾斜に対する評価対象から除く。第4保管エリアの可搬型設備（ α 及び予備を除く）は、切土地盤（岩盤）上に保管し、通行範囲の埋戻部はあらかじめコンクリート置換等の対策を実施することから、不等沈下及び傾斜に対する評価から除く。
- 沈下の影響因子としては、飽和地盤の液状化によるものと、不飽和地盤の揺すり込みによるものを想定する。
 - 飽和地盤の液状化による沈下率は、保守的に地震時の最大せん断ひずみを考慮せず、相対密度の平均値71.3%から2.5%となるが、ばらつきを考慮して算出した相対密度54.1%から保守的に3.5%とし、飽和層の厚さを乗じて沈下量を算出する。
 - 不飽和地盤の揺すり込みによる沈下率は、海野らの知見を採用し、安全側に飽和地盤が完全に液状化した後の再圧密による体積収縮量と等しいと仮定して沈下率（3.5%）を設定し、これに不飽和地盤の厚さを乗じて沈下量を算出する。
- 液状化及び揺すり込みによる不等沈下により保管場所に発生する地表面の傾斜および段差の評価基準値は、緊急車両が徐行により登坂可能な勾配（15%）及び走行可能な段差量（15cm）とする。
- 第2保管エリアには、半地下構造物である輪谷貯水槽（西）があることから、液状化に伴う地中埋設構造物の浮き上がりに対する評価を実施する。第1保管エリア、第3保管エリア及び第4保管エリアには、地中埋設構造物が存在しないことから、評価対象から除く。
- 地下水位については詳細設計段階で決定するため、設置許可段階における不等沈下及び傾斜、浮き上がりに対する評価の地下水位を地表面に設定する。



液状化による沈下：沈下率3.5%

同一繰返しせん断履歴における乾燥砂と飽和砂の体積収縮量の関係（海野ら、2006）
乾燥砂の繰返しせん断中に生じる体積ひずみは、飽和砂の繰返し載荷後の再圧密の際に生じる体積ひずみと等しい

液状化による沈下：沈下率3.5%

飽和地盤の液状化沈下率

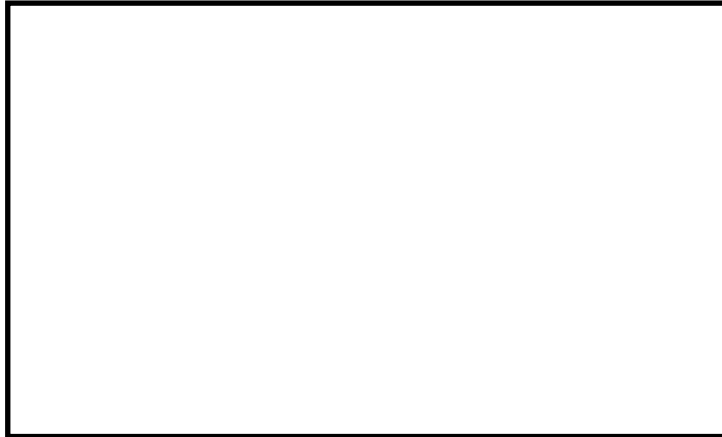
揺すり込みによる沈下：沈下率3.5%

不飽和地盤の揺すり込み沈下率

6. 保管場所の評価

(⑤液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜, 液状化に伴う浮き上がり (2/3))

- 保管エリアの埋戻土（掘削ズリ）の範囲を以下に示す。
- 第1保管エリアでは埋戻土及び切土地盤（岩盤）上に、第2保管エリアでは埋戻土上に設置された輪谷貯水槽（西）上に、第3保管エリアでは切土地盤（岩盤）上に可搬型設備を保管する。また、第4保管エリアでは埋戻土上を避けて切土地盤（岩盤）上に可搬型設備（ α 及び予備を除く）を保管する。
- 液状化を仮定した噴砂による不陸については、第2保管エリアは輪谷貯水槽（西）の上であること、第3保管エリアは切土地盤（岩盤）により構成されること、第4保管エリアの可搬型設備（ α 及び予備を除く）は、切土地盤（岩盤）上に保管し、通行範囲の埋戻部はあらかじめコンクリート置換等の対策を実施することから、噴砂による不陸の影響はない。
- 第1保管エリアは一部に埋戻部が存在することから、詳細設計段階において決定する地下水位が埋戻部下端以浅となる場合、噴砂による不陸の影響の評価を実施し、不陸の発生が想定される場合は、あらかじめ路盤補強等の対策を行う。



【凡例】	
●	: 調査位置
—	: アクセスルート（車両・要員）
⋯	: アクセスルート（要員）
—	: サブルート（車両・要員）
⋯	: サブルート（要員）
□	: 可搬型設備の保管場所
■	: 埋戻土（掘削ズリ）
■	: コンクリート置換部

保管場所の埋戻土（掘削ズリの範囲）

6. 保管場所の評価

(⑤液状化及び揺すり込みによる不等沈下・傾斜, 液状化に伴う浮き上がり (3/3))

■ 評価結果 (不等沈下)

- 第1保管エリアは、敷地造成による切土地盤（岩盤）からなるが、一部に埋戻部が存在する。地山と埋戻部の境界では、最大10.5cm（埋戻部の層厚3m）の段差と想定されることから、通行への影響はない。また、擦り付ける工夫がなされていることから、許容段差量15cmを超える局所的な段差は発生せず、通行への影響はない。
- 第2保管エリアは、輪谷貯水槽（西）の上であることから、車両通行の許容段差量15cmを超える局所的な段差は発生せず、通行への影響はない。

■ 評価結果 (傾斜)

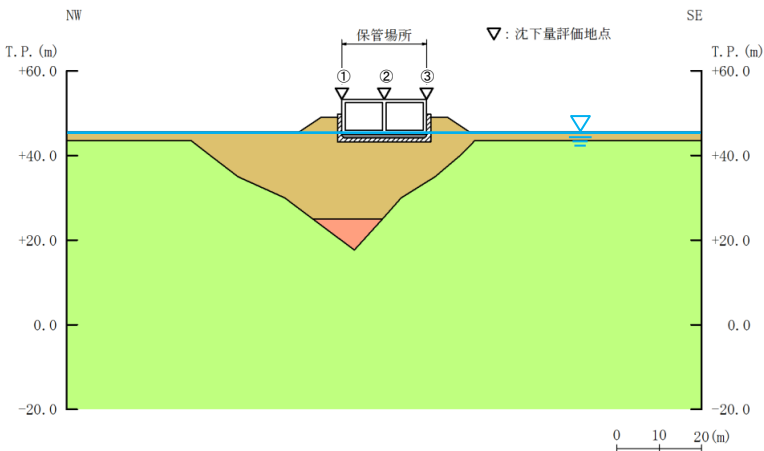
- 第1保管エリアは、評価地点のうち、想定される最大の傾斜（最大沈下量/岩盤傾斜面の幅）を仮定しても最大で3.5%であることから通行への影響はない。
- 第2保管エリアは、評価地点（両端及び中央部の3地点）においておおむね一様に沈下することから、通行への影響はない。また、評価地点のうち、想定される最大の傾斜（最大沈下量/保管場所の幅）を仮定しても最大で4.1%であることから通行への影響はない。

■ 評価結果 (浮き上がり)

- 第2保管エリアには輪谷貯水槽（西）があるが、揚圧力683kN/mに対して、浮き上がり抵抗力2,468kN/mであるため、液状化に伴う地中埋設構造物の浮き上がりによる影響はない。

第2保管エリア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		①北西側		②中央部		③南東側	
		対象厚さ (m)	沈下量 (cm)	対象厚さ (m)	沈下量 (cm)	対象厚さ (m)	沈下量 (cm)
地下水位以深	埋戻土 (掘削ズリ)	17.7	62.0	17.7	62.0	9.5	33.3
	旧表土	5.6	19.6	-	-	-	-
総沈下量		81.6cm		62.0cm		33.3cm	
最大沈下量		81.6cm					
保管場所の幅		20m					
保管場所の傾斜 (θ) (最大沈下量/保管場所の幅)		4.1%					



第2保管エリアの傾斜評価地点

6. 保管場所の評価 (⑥地盤支持力の不足)

■ 評価方法

- 第1, 3, 4 保管エリアについて, 可搬型設備のうち接地圧が最も大きい移動式代替熱交換設備 (42,620kg) の常時・地震時接地圧を以下のとおり算出し, 評価基準値を下回ることを確認する。

常時接地圧 : 移動式代替熱交換設備の前前軸重量 (7,181kg) から舗装による荷重分散を考慮して算出

地震時接地圧 : 常時接地圧×鉛直震度係数※

- 第2 保管エリアについては, 盛土上の輪谷貯水槽 (西) の上であることから, 盛土の地盤支持力に対して可搬型設備と輪谷貯水槽 (西) の重量を足した地震時接地圧を以下により算出した。

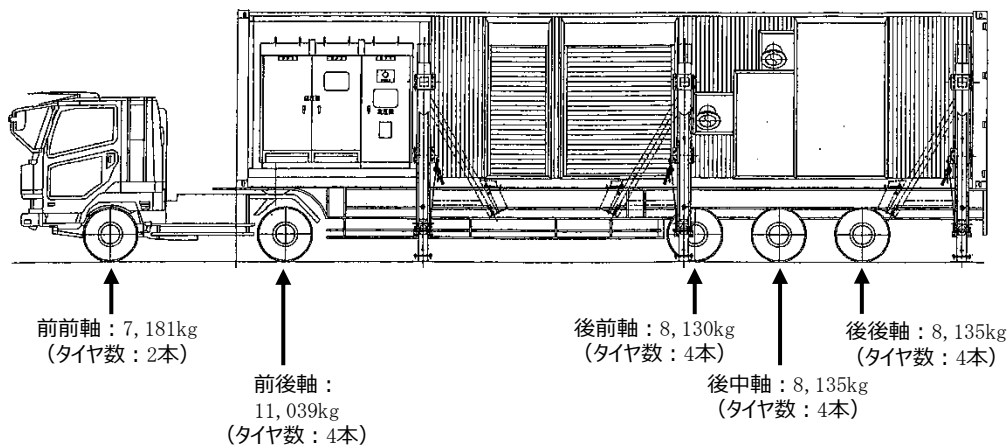
常時接地圧 : 大量送水車, 中型ホース展張車 (150A), 可搬型ストレナの合計重量 (21,194kg) に輪谷貯水槽 (西) 1 槽分の重量を加え, 輪谷貯水槽 (西) 1 槽分の面積による荷重分散を考慮して算出

地震時接地圧 : 常時接地圧×鉛直震度係数※

- 各エリアの評価基準値は, 岩盤試験結果及び文献により設定した。

■ 評価結果

- 地盤支持力について評価した結果, 下表のとおり地震時接地圧は評価基準値内であり, 影響がないことを確認した。



地盤支持力の評価

保管場所		地震時接地圧 (N/mm ²)	評価基準値 (N/mm ²)	評価結果
第1 保管 エリア	岩盤部	1.1	3.92	問題なし
	埋戻部	1.0	2.10	問題なし
第2 保管エリア		0.4	1.72	問題なし
第3 保管エリア		0.9	3.92	問題なし
第4 保管エリア		0.9	3.92	問題なし

※ 基準地震動 S_s の地震力による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出

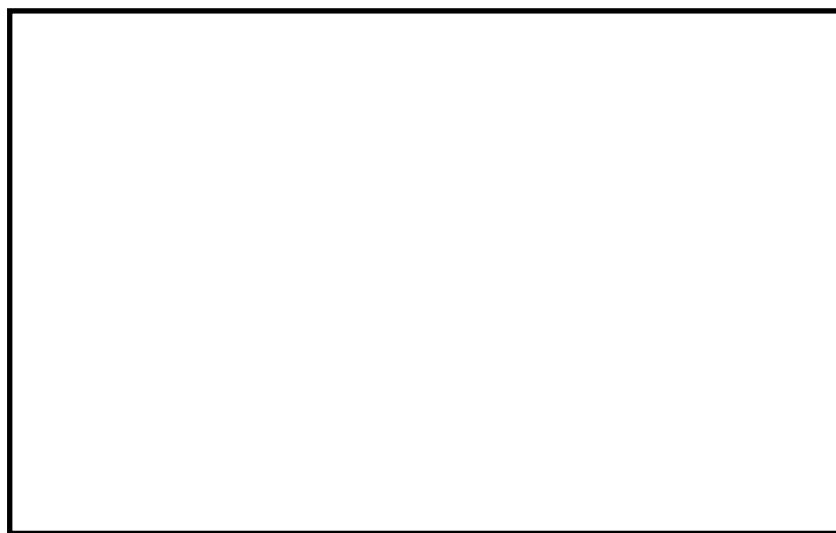
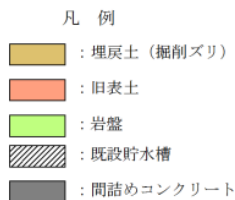
6. 保管場所の評価

(⑦地中埋設構造物の損壊)

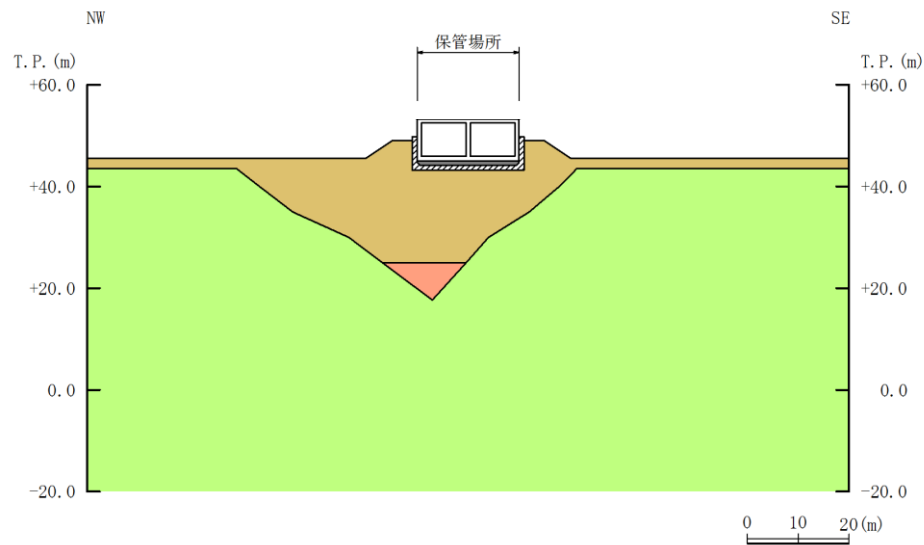
■ 評価方法

- 第2保管エリアには輪谷貯水槽（西）があることから、地中埋設構造物の損壊に対する評価を実施する。
- 第1保管エリア、第3保管エリア及び第4保管エリアには地中埋設構造物が存在しないことから、評価対象から除く。

※輪谷貯水槽（西）は基準地震動 S_s に対して損壊しない設計とすることとし、輪谷貯水槽（西）の耐震評価結果は詳細設計段階で示す。



第2保管エリア 平面図



第2保管エリア 断面図

7. 屋外のアクセスルートの評価 (アクセスルートへの影響評価)

➤ 地震によるアクセスルートへの影響について、網羅的に①～⑦の被害要因について評価した結果、緊急時対策所～保管場所～2号炉までのアクセスルートについて、仮復旧なしで可搬型設備（車両）の通行が可能であることを確認した。
なお、サブルートは地震及び津波時に期待しないルートと位置付けるため、地震及び津波の影響評価の対象外とする。

地震によるアクセスルートへの影響評価

自然現象	アクセスルートに影響を与えるおそれのある被害要因	アクセスルートで懸念される被害事象
地震	① 周辺建造物の損壊（建物，鉄塔等）	損壊物によるアクセスルートの閉塞
	② 周辺タンク等の損壊	タンク等の損壊に伴う火災，溢水による通行不能
	③ 周辺斜面の崩壊	土砂流入，道路損壊による通行不能
	④ 道路面のすべり	
	⑤ 液状化及び揺すり込みによる不等沈下，液状化に伴う浮き上がり	アクセスルートの不等沈下，地中埋設建造物の浮き上がりによる通行不能
	⑥ 地盤支持力の不足	—
	⑦ 地中埋設建造物の損壊	陥没による通行不能

 : 本日で説明範囲（①，②は耐震評価に係る部分をご説明範囲）
 : 他の審査状況※を踏まえ，今後ご説明する範囲 ※耐震重要施設等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

7. 屋外のアクセスルートの評価 (①周辺構造物の損壊(建物, 鉄塔等))

■ 評価方法

- ・ 周辺構造物の損壊に対する影響評価について、耐震クラス又は基準地震動Ssにより倒壊に至らない事を確認し、外装材の影響がないことを確認した構造物は、アクセスルートへ影響を及ぼさないと評価する。
- ・ 耐震クラス又は基準地震動Ssにより倒壊に至らない事を確認し、外装材の影響がある建物は、外装材の落下による影響範囲を建物高さの半分として設定する。
- ・ 上記以外の周辺構造物については、基準地震動Ssにより損壊するものとし、アクセスルートが、設定した周辺構造物の影響範囲に含まれるか否かを評価する。
影響範囲は、構造物が根元からアクセスルート側に影響するものとして設定する。
- ・ その結果、必要な幅員(3.0m※)を確保できないと想定される場合は損壊の影響を受けると評価する。

※可搬型設備のうち最大幅の大型送水ポンプ車の車両幅(約2.5m)及び使用ホース中最大サイズの300Aホース1条敷設の幅(約0.4m)を考慮し設定。なお、その他のサイズのホース使用時も1条敷設で使用する。

■ 評価結果

- ・ 損壊する可能性が否定できない構造物においては損壊による影響範囲を想定しても、アクセスルートに必要な幅員が確保可能であることから、損壊による影響はないことを確認した。

・ また、外装材の影響がないことを確認した。

※アクセスルート周辺の構造物は、基準地震動Ssで倒壊しないように設計、耐震評価により倒壊しないことを詳細設計段階において確認する。

周辺構造物の損壊によるアクセスルートへの影響

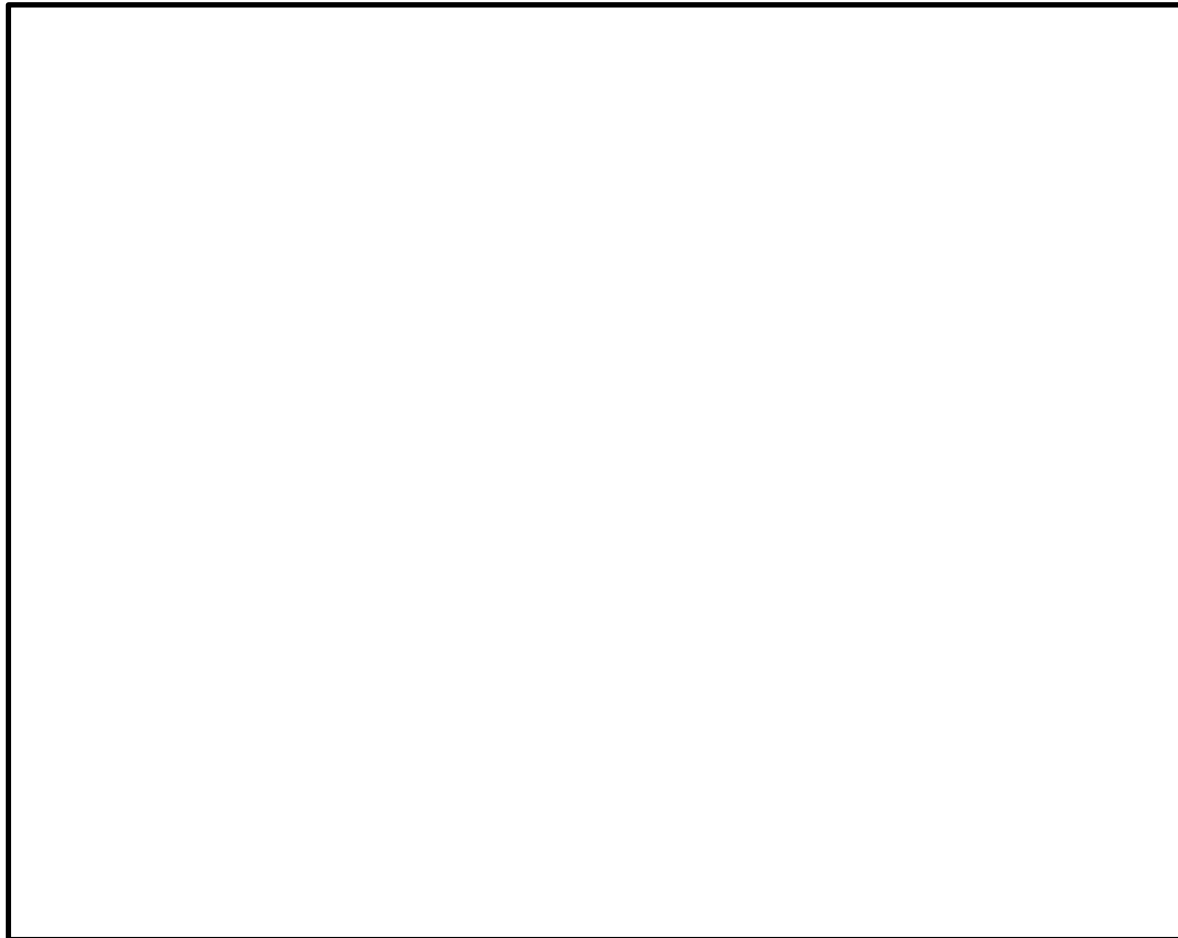
┌──┐ : 本日まで説明範囲

7. 屋外のアクセスルートの評価

(②周辺タンク等の損壊 (可燃物施設の損壊及び薬品漏えい (1/3)))

■ 可燃物施設の損壊及び薬品漏えい

- アクセスルートに影響を及ぼす可能性のある可燃物施設及び薬品タンクの構内配置を示す。



周辺タンク等の損壊によるアクセスルートへの影響 (構内配置)

7. 屋外のアクセスルートの評価

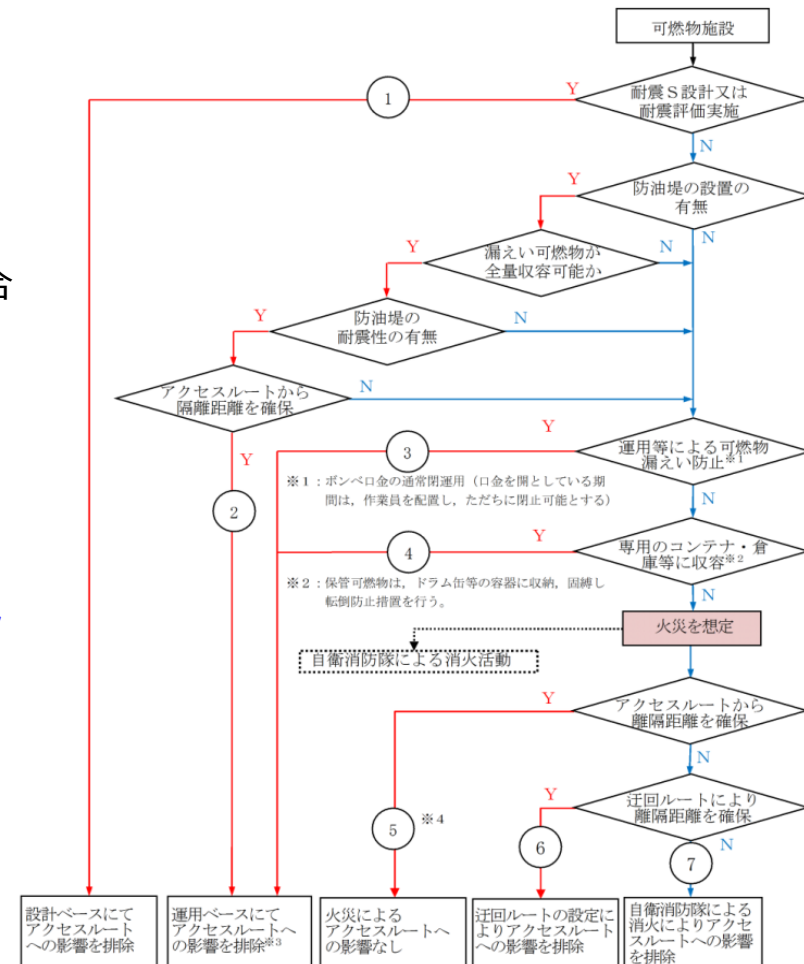
(②周辺タンク等の損壊 (可燃物施設の損壊及び薬品漏えい (2/3)))

- 評価方法 (可燃物施設の損壊及び薬品タンクの損壊)
 - ・ 周辺の可燃物施設の損壊時の影響について、フロー図に従って評価する。
 - ・ 薬品タンクの損壊による影響が及ぶ範囲にアクセスルートが含まれるか否かを評価する。

- 評価結果 (可燃物施設の損壊及び薬品タンクの損壊)
 - ・ 主要変圧器や重油タンク等の火災想定施設の火災が発生した場合でも、アクセスルートからの離隔距離が確保されており、アクセスルートへの影響はない。
 - ・ O F ケーブル及び重油移送配管は地下又はダクト内設置であり、**地上部のアクセスルートへの影響はない。**
 - ・ 屋外に設置されている薬品タンクのうち、2号炉鉄イオン溶解タンクには、周辺に側溝が設置されているため、周辺に拡散する可能性は低いことから、漏えいによる**作業・アクセスに影響はない。万一、アクセスルート側に漏えいした場合は、防護具を着用し、安全を確保した上で通行及び作業を行う。**
 - ・ 建物内に設置されている薬品タンクには、堰が設置されているため、建物外へ漏えいする可能性は低いことから、漏えいによる影響はない。

■ アクセスに係る防護具等

- ・ 重大事故等により放射線影響のおそれがある場合及び薬品漏えいが発生した場合を考慮しても対応作業が可能なよう、持ち運びやすいようセットして、必要な防護具を配備する。

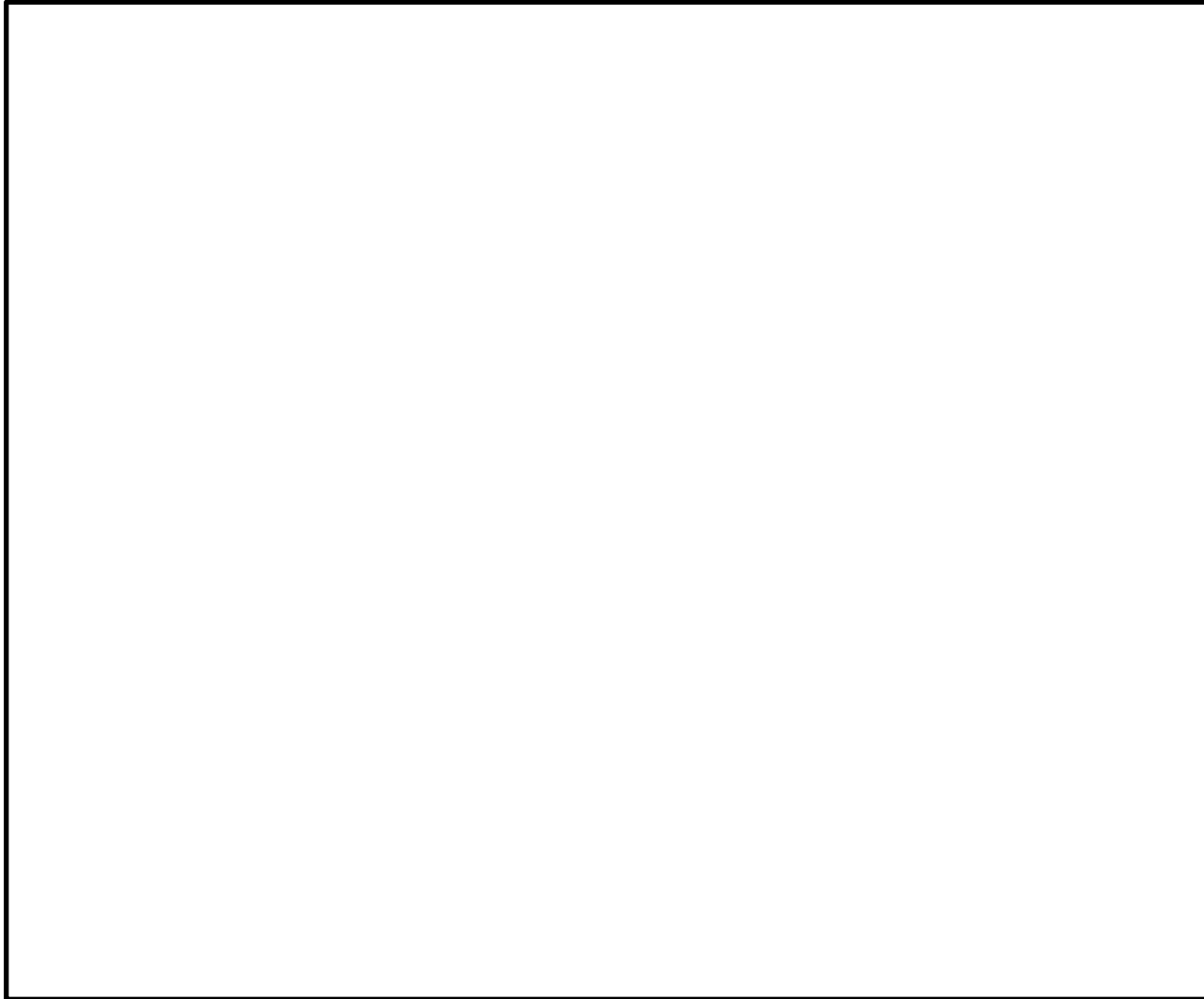


※3：火災の発生は考えにくいですが、万一火災が発生した場合は自衛消防隊による消火活動を実施する。(別紙(7))
※4：地下又はダクト内の可燃物施設は、火災発生は想定しない

可燃物施設漏えい時被害想定 判定フロー

7. 屋外のアクセスルートの評価

(②周辺タンク等の損壊 (可燃物施設の損壊及び薬品漏えい (3/3)))



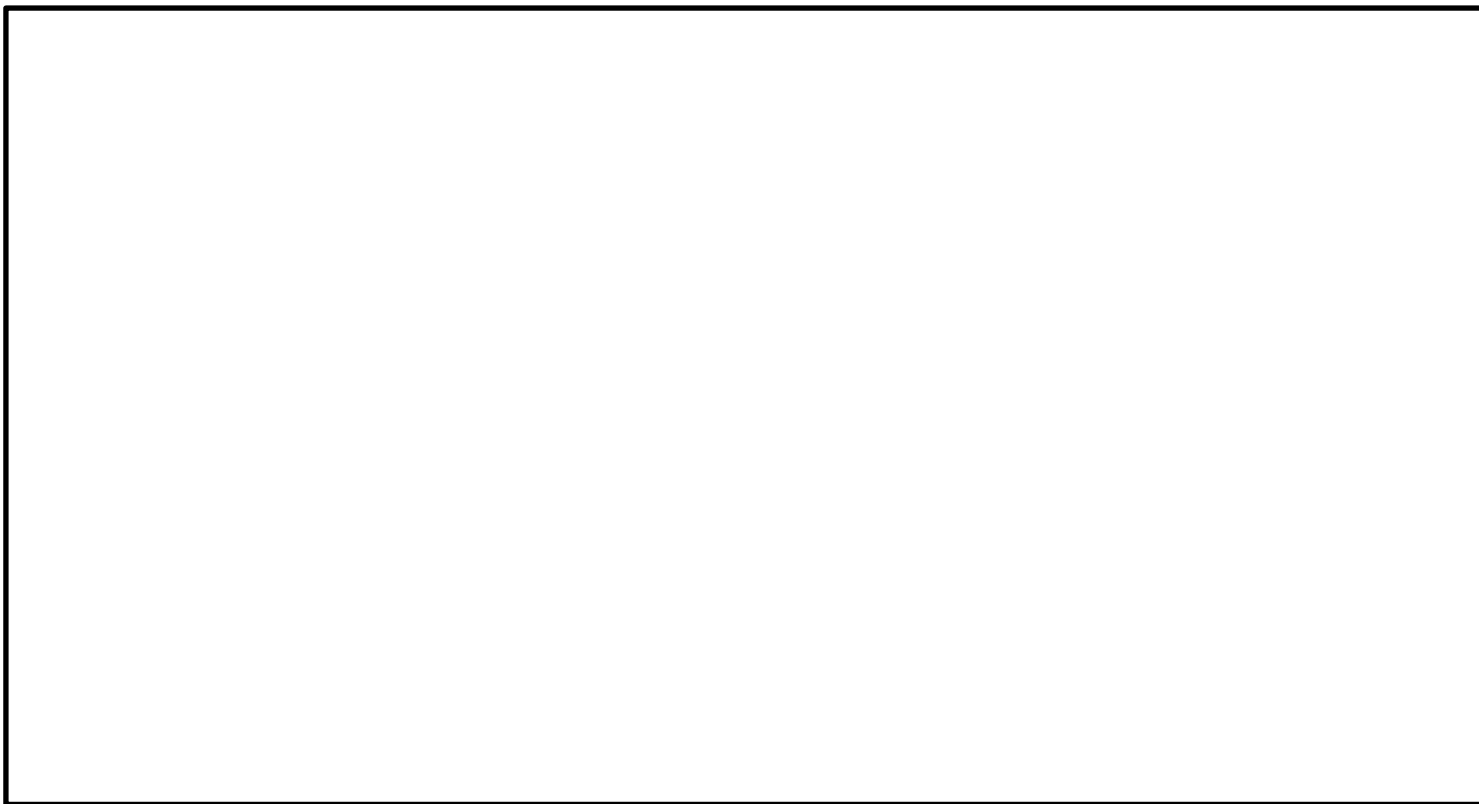
火災想定施設の放射熱強度

7. 屋外のアクセスルートの評価

(②周辺タンク等の損壊（タンクからの溢水（1/2）））

■ 評価方法

- 敷地内のタンクからの溢水による影響について評価する。
- 地震によりタンクに大開口が生じ短時間で大量の水が流出するようなことはないと考えられるが、タンクの損傷形態及び流出水の伝播に係る評価条件を保守的に設定した上で、アクセスルートへの影響を評価するため、溢水伝播挙動評価を実施する。



発電所内の主な屋外タンク等の配置図

※：アクセスルート上における測定点のうち、浸水深が最大となる箇所を代表として抽出

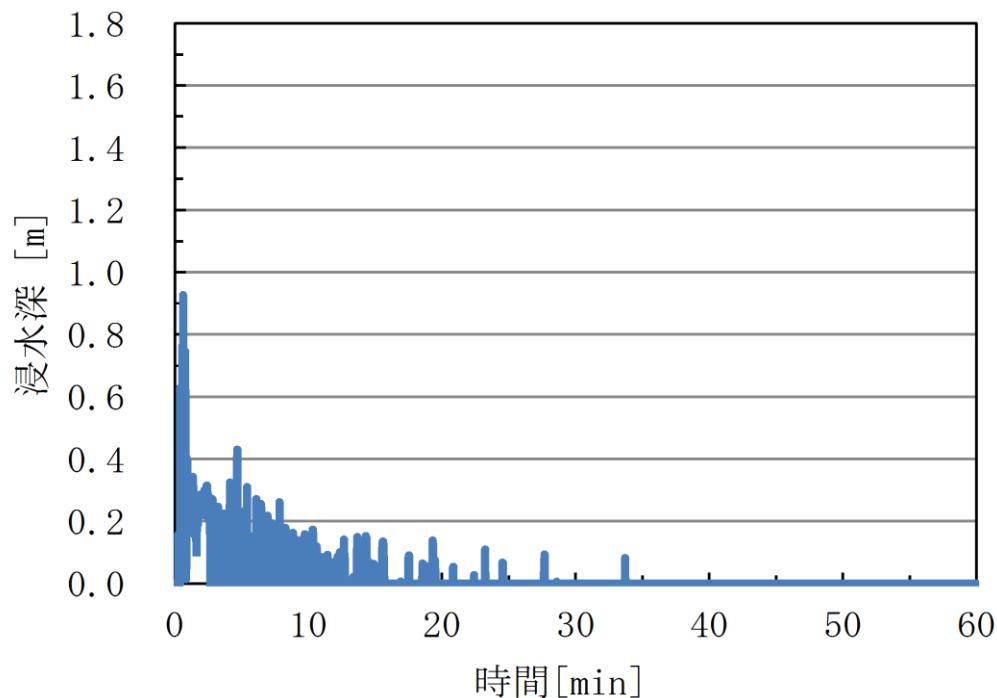
7. 屋外のアクセスルートの評価

(②周辺タンク等の損壊 (タンクからの溢水 (2/2)))

■ 評価結果

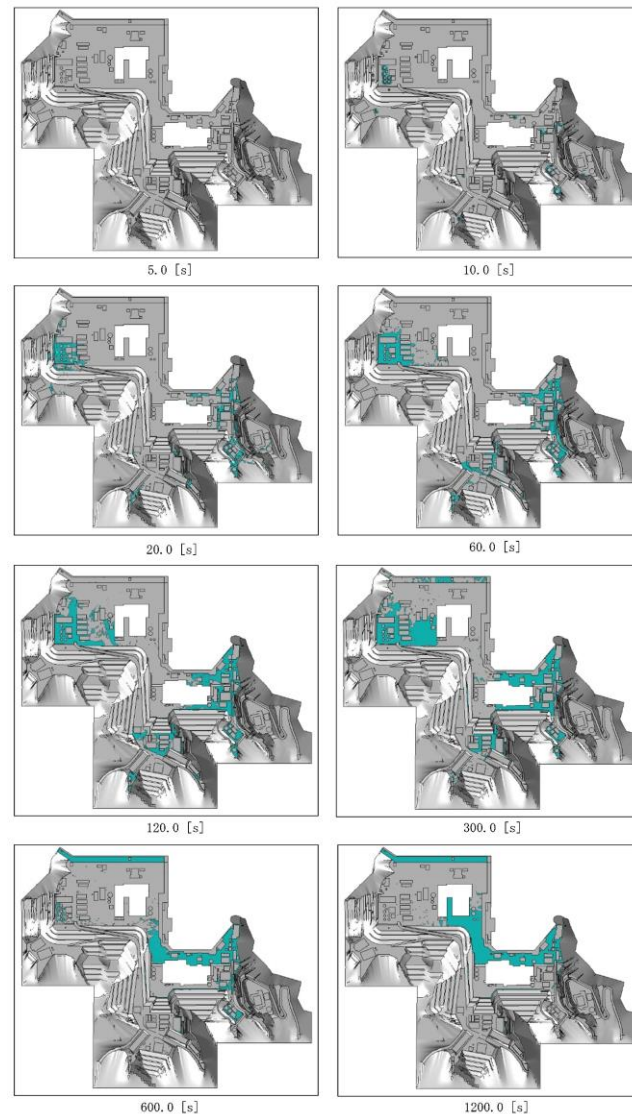
➤ 屋外タンク等からの溢水によりアクセスルート確保及び作業実施に影響がないことを、以下のとおり確認した。

- 屋外タンク等からの溢水により、測定点 (EL15m) ※は過渡的に約100cmの浸水深となるが、敷地形状により管理事務所東側道路からEL8.5m盤へ向けて流下するため、10分後には徒歩及び可搬型設備がアクセス可能な浸水深 (22cm) 以下となる。
- 可搬型設備接続口付近を含むその他の抽出地点においては、常に徒歩及び可搬型設備がアクセス可能な浸水深以下である。



浸水深の時系列データ(測定点 (EL15m) ※)

※ : アクセスルート上における測定点のうち、浸水深が最大となる箇所を代表として抽出



屋外タンクの溢水伝播挙動

7. 屋外のアクセスルートの評価

(①周辺構造物の損壊（建物，鉄塔等） ， ②周辺タンク等の損壊）（1/3）

■ アクセスルート周辺構造物の耐震評価

- 地震によるアクセスルートへの影響評価のうち①周辺構造物の損壊（建物，鉄塔等）及び②周辺タンク等の損壊について，基準地震動 S_s による影響確認が必要な構造物を抽出する。
- 抽出された構造物を，下表に示す「Sクラス」，「 S_s 機能維持」，「波及的影響評価」及び「耐震評価」に分類する。
- 「Sクラス」，「 S_s 機能維持」及び「波及的影響評価」に分類した構造物については，設置許可基準規則第4条及び39条並びに技術基準規則第5条及び50条の適合性説明資料に基づき評価を実施する。
- アクセスルート周辺の構造物の分類について次頁に示す。

設計方針

分類	設計方針
Sクラス	耐震Sクラスとして設計する。
S_s 機能維持	基準地震動 S_s による地震力に対して，安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。
波及的影響評価	耐震重要度分類の上位のクラスに属する施設に波及的影響によって，安全機能を損なわせることのないように設計する。
耐震評価	基準地震動 S_s による地震力によって，倒壊しない設計とする。

7. 屋外のアクセスルートの評価

(①周辺構造物の損壊（建物，鉄塔等），②周辺タンク等の損壊）（2/3）

- アクセスルートへの影響評価のうち①周辺構造物の損壊（建物，鉄塔等）及び②周辺タンク等の損壊について，基準地震動 S_s による影響確認が必要な構造物を下表の通り抽出した。
- 耐震設計・評価方針分類が「 S クラス」，「 S_s 機能維持」及び「波及影響評価」の構造物については，詳細設計段階において，設置許可基準規則第4条及び39条並びに技術基準規則第5条及び50条の適合性説明資料に基づき評価を実施する。
- 耐震設計・評価方針分類が「耐震評価」の構造物（設置許可基準規則第9条及び技術基準規則第12条において耐震性を説明するものを除く）（黄色着色のもの）の耐震評価方針を次頁に示す。

アクセスルート周辺構造物の耐震評価の一覧表

名称	耐震設計・評価方針分類	条文要求	外装材被害の有無	外装材以外の被害の有無	評価区分	名称	耐震設計・評価方針分類	条文要求	外装材被害の有無	外装材以外の被害の有無	評価区分
緊急時対策所	S_s 機能維持	○	無※5	無※7	工事認可	第1ベントフィルタ格納槽※2	S_s 機能維持	○	-	-	工事認可
ガスタービン発電機建物	S_s 機能維持	○	無※5	無※7	工事認可	補助消火水槽※2	耐震評価	-	-	-	工事認可
1号炉原子炉建物	波及的影響評価	○	無※6	-	工事認可	2号炉非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク(B系)※2	S_s 機能維持	○	-	-	工事認可
1号炉廃棄物処理建物	波及的影響評価	○	無※5	-	工事認可	2号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1
2号炉原子炉建物	S クラス	○	無※5	無※7	工事認可	2号炉補助復水貯蔵タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1
2号炉廃棄物処理建物	S_s 機能維持	○	無※5	-	工事認可	2号炉トラス水受入タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1
2号炉タービン建物	S_s 機能維持	○	無※5	-	工事認可	2号炉排気筒	S_s 機能維持	○	-	-	工事認可
2号炉排気筒モニタ室	波及的影響評価	○	無※5	-	工事認可	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	波及的影響評価	○	-	-	工事認可
通信用無線鉄塔	耐震評価	-	-	-	工事認可	取水槽除じん機エリア防水壁	S クラス	○	-	-	工事認可
統合原子力防災NW用屋外アンテナ	S_s 機能維持	○	-	-	工事認可	取水槽海水ポンプエリア防水壁	波及的影響評価	○	-	-	工事認可
2号炉開閉所防護壁	耐震評価	-	-	-	工事認可	取水槽ガントリクレーン※3	波及的影響評価	○	-	-	工事認可
輪谷貯水槽（西1）	波及的影響評価	○	-	-	工事認可	1号炉排気筒	波及的影響評価	○	-	-	工事認可
輪谷貯水槽（西2）	波及的影響評価	○	-	-	工事認可	防波壁	S クラス	○	-	-	工事認可
輪谷貯水槽（東1）	耐震評価	-	-	-	工事認可※1	第二輪谷トンネル	耐震評価	-	-	-	工事認可
輪谷貯水槽（東2）	耐震評価	-	-	-	工事認可※1	連絡通路	耐震評価	-	-	-	工事認可
66kV鹿島支線No.2-1鉄塔	耐震評価	-	-	-	工事認可	非常用過水タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1
220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔	耐震評価	-	-	-	工事認可	第2予備変圧器	耐震評価	-	-	-	工事認可
220kV第二島根原子力幹線No.2鉄塔	耐震評価	-	-	-	工事認可	重油移送配管	耐震評価	-	-	-	工事認可
第2-66kV開閉所屋外鉄構	耐震評価	-	-	-	工事認可	重油タンク（No.1,2,3）※4	耐震評価	-	-	-	工事認可
ガスタービン発電機用軽油タンク	S_s 機能維持	○	-	-	工事認可	3号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1
1号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1	3号炉補助復水貯蔵タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1
防火壁	耐震評価	-	-	-	工事認可						
低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽※2	S_s 機能維持	○	-	-	工事認可						

注：保管場所周辺の構造物を含めた構造物の抽出結果を別紙に示す。

※1 設置許可基準規則第9条及び技術基準規則第12条において基準地震動 S_s による地震力に対し，耐震性を説明するもの。

※2 地上入口部を示す。

※3 2号炉取水槽上における影響評価結果を示す。

※4 溢水防止壁を示す。

※5 アクセスルート側に位置する外装材は，吹付塗装のため影響はない。

※6 吹付塗装以外の外装材（1号炉原子炉建物の鉄骨部分に設置している複合材）は，基準地震動 S_s により生じる地震荷重（暫定条件）に対する耐震性能を有していることを確認した。なお，正式条件での確認については，詳細設計段階で示す。

※7 外装材以外の部材等のうち，落下した場合に保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼす可能性のあるもので，人力又はホイールローダにより撤去が困難なものについては，耐震評価結果を詳細設計段階で示す。

7. 屋外のアクセスルートの評価

(①周辺構造物の損壊（建物，鉄塔等），②周辺タンク等の損壊）（3/3）

- 前ページで抽出した構造物の耐震評価方針を下表に示す。
- 評価結果については詳細設計段階で示す。

アクセスルート周辺構造物の耐震評価方針

名称	評価方法	評価基準
通信用無線鉄塔	基準地震動Ssを用いた地震応答解析に基づき，上部構造及び基礎の応力評価を実施する。	上部構造及び基礎の発生応力が，許容応力以下であることを確認する。※3
66kV鹿島支線No.2-1鉄塔		
220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔		
220kV第二島根原子力幹線No.2鉄塔		
第2 - 66kV開閉所屋外鉄構		
2号炉開閉所防護壁	基準地震動Ssを用いた地震応答解析に基づき，防護壁（鋼構造）の照査を実施する。	曲げ及びせん断照査において，許容応力以下であることを確認する。※4
防火壁	基準地震動Ssを用いた地震応答解析に基づき，防護壁（鋼構造）の照査を実施する。	曲げ及びせん断照査において，許容応力以下であることを確認する。※4
補助消火水槽※1	基準地震動Ssを用いた地震応答解析に基づき，入口部（RC構造）の照査を実施する。	曲げ照査においては曲げ耐力，限界層間変形角又は圧縮縁コンクリート限界ひずみに対して，せん断照査においてはせん断耐力に対して許容値以下であることを確認する。※5
第二輪谷トンネル	基準地震動Ssを用いた地震応答解析に基づき，RC構造の照査を実施する。	曲げ照査においては曲げ耐力，限界層間変形角又は圧縮縁コンクリート限界ひずみに対して，せん断照査においてはせん断耐力に対して許容値以下であることを確認する。※5
連絡通路	基準地震動Ssを用いた地震応答解析に基づき，RC構造の照査を実施する。	曲げ照査においては曲げ耐力，限界層間変形角又は圧縮縁コンクリート限界ひずみに対して，せん断照査においてはせん断耐力に対して許容値以下であることを確認する。※5
第2予備変圧器	基準地震動Ssを用いた地震応答解析に基づき，基礎金具について応力評価を実施する。	基礎金具の発生応力が，基礎金具の許容応力以下であることを確認する。※6
重油移送配管	基準地震動Ssを用いた地震応答解析に基づき，配管及び支持構造物の応力評価を実施する。	配管及び支持構造物の発生応力が，許容応力以下であることを確認する。※7
重油タンク（No.1,2,3）※2	基準地震動Ssを用いた地震応答解析に基づき，溢水防止壁（RC構造）に対する照査を実施する。	曲げ及びせん断照査において，許容応力以下であることを確認する。※8

※1 地上入口部を示す。

※2 溢水防止壁を示す。

※3 JSME S NC1-2005/2007，電気設備の技術基準(1997)，JEAG4601-1987 他に準拠して評価する。

※4 鋼構造設計規準 - 許容応力度設計法 - (日本建築学会，2005) に準拠して評価する。

※5 原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル (土木学会，2005) に準拠して評価する。

※6 JEAC 4601-2008，JEAG 5003-2010，JSME S NJ1-2011に準拠して評価する。

※7 JEAG4601-1987，JEAG4601・補-1984，JEAG4601-1991追補版，JSME S NC1-2005/2007に準拠して評価する。

※8 コンクリート標準示方書[構造性能照査編] (土木学会，2002) に準拠して評価する。

7. 屋外のアクセスルートの評価

(⑤液状化及び揺すり込みによる不等沈下, 液状化に伴う浮き上がり (1/6))

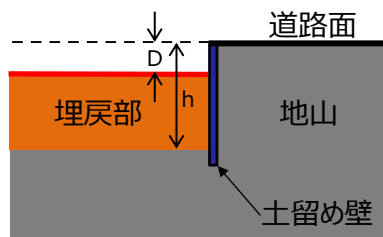
■ 評価方法 (不等沈下)

- アクセスルートにおいて, 以下の箇所における傾斜及び段差発生を想定し, 不等沈下による通行不能が発生しないか確認する。

①地中埋設構造物及び地盤改良部と埋戻部との境界部 (埋設物等境界部) (45箇所)

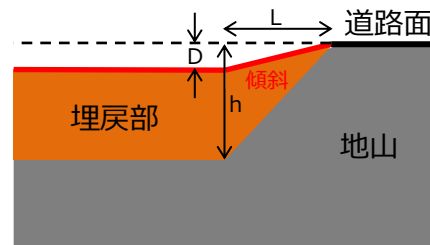
②地山 (岩盤) と埋戻部との境界部 (4箇所)

地山と埋戻部との境界部については, 地山を垂直に掘削した箇所及び地山に勾配を設けて掘削した箇所の評価を行う。



$$\text{段差 (埋戻部の沈下量)} \\ D = h \times 3.5\% (\text{m})$$

地山を垂直に掘削した箇所



$$\text{最大沈下量} \\ D = h \times 3.5\% (\text{m}) \\ \text{不等沈下による傾斜} \\ S = D \div L \times 100 (\%)$$

地山に勾配を設けて掘削した箇所

- 地下水位については詳細設計段階で決定するため, 設置許可段階における不等沈下及び傾斜に対する評価の地下水位を地表面に設定する。
- 保管場所の評価方法と同様に, 液状化及び揺すり込みによる沈下を考慮し, 両沈下量の合計を総沈下量として埋戻部の沈下量の評価を行う (液状化及び揺すり込みによる沈下率: 3.5%)。
- 液状化及び揺すり込みによる沈下によりアクセスルート上に発生する地表面の傾斜及び段差量の評価基準値については, 緊急車両が徐行により登坂可能な勾配 (15%) 及び走行可能な段差量 (15cm) とする。

■ 評価結果 (不等沈下)

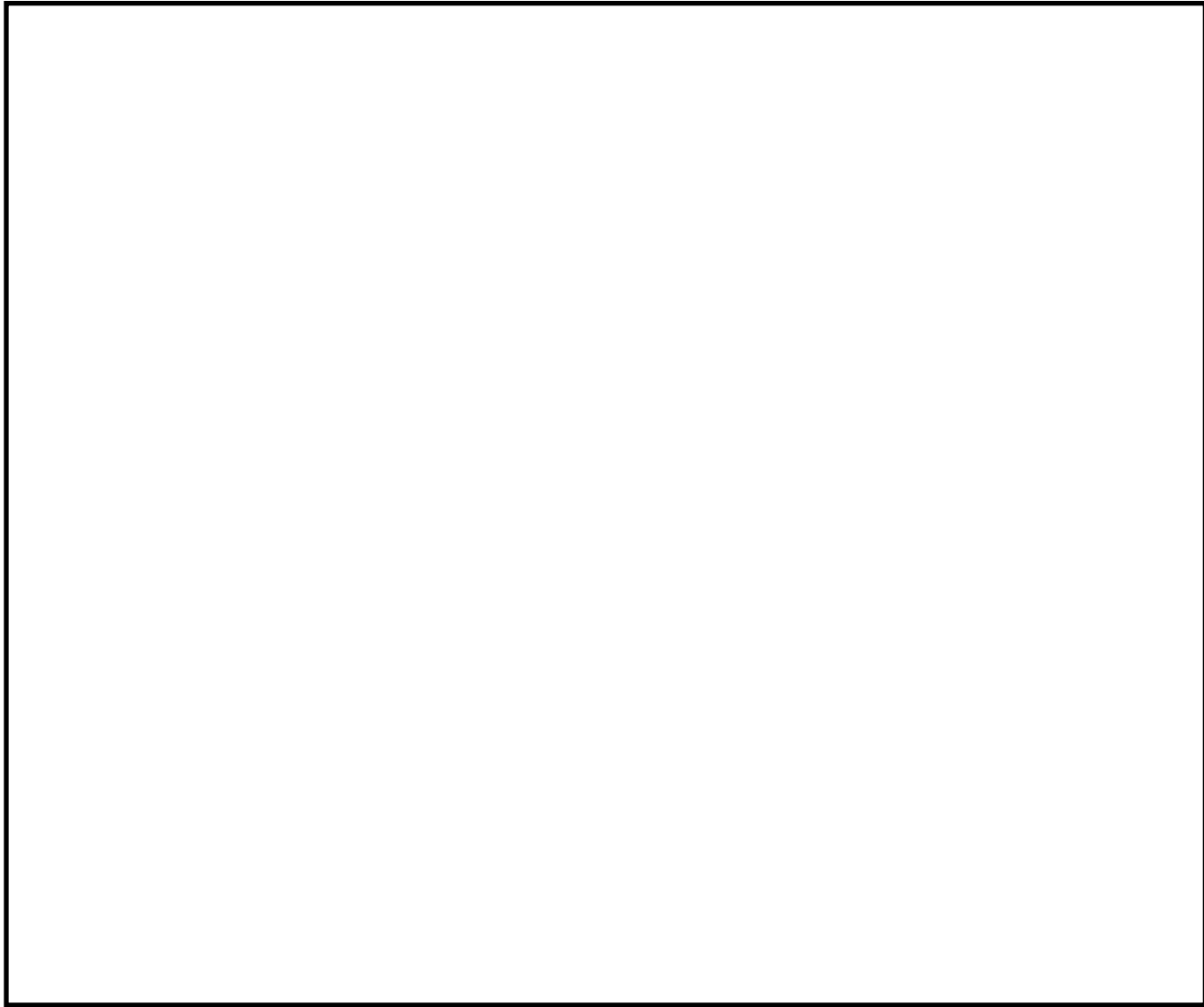
- 地中埋設構造物及び地盤改良部と埋戻部との境界部 (埋設物等境界部) 45箇所のうち38箇所について, 通行に支障のある段差が発生しないことを確認した。評価基準値15cm以上の段差発生が予想される箇所は7箇所であった。
- 地山と埋戻部との境界部において, 地山に勾配を設けて掘削した箇所における傾斜は最大で7%であり, 評価基準値15%を超える段差発生が想定される箇所はない。また, 地山を垂直に掘削した箇所における段差が評価基準値15cmを超えると想定される箇所は2箇所であった。
- 通行に支障のある段差の発生が想定される箇所については, あらかじめ段差緩和対策を行う。

7. 屋外のアクセスルートの評価

(⑤液状化及び揺すり込みによる不等沈下, 液状化に伴う浮き上がり (2/6))

15cmを超える段差発生想定箇所

通し番号	名称
3	1号炉南側盛土部地盤改良部
17	2号炉循環水排水路 (北側)
18	2号炉循環水排水路 (南側)
20	2号炉取水槽 (取水管取合部) (西側)
21	2号炉取水槽 (取水管取合部) (東側)
26	宇中中連絡ダクト
27	旧2号炉放水口



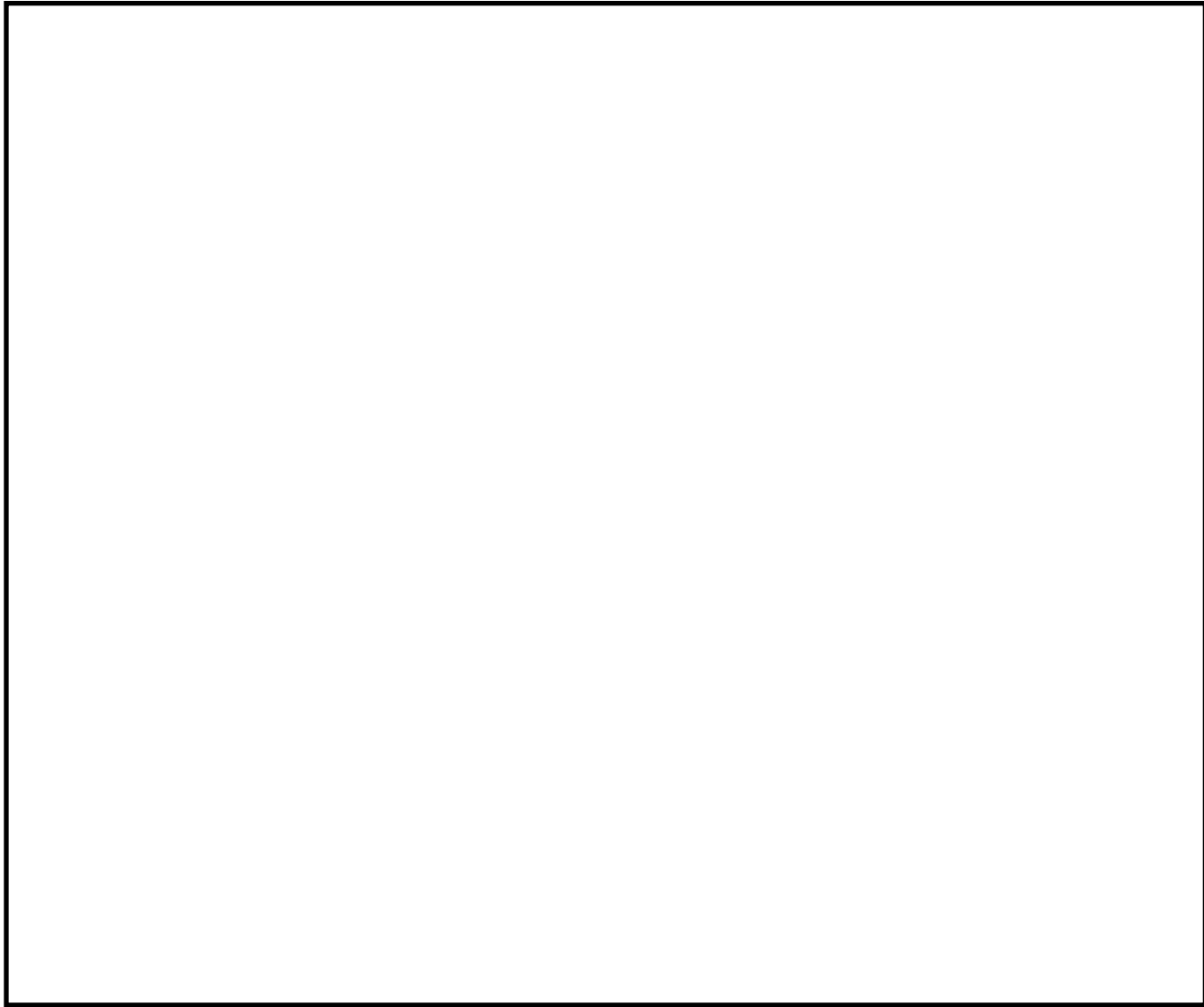
地中埋設構造物及び地盤改良部と埋戻部との境界部 (埋設物等境界部) における沈下量評価結果

7. 屋外のアクセスルートの評価

(⑤液状化及び揺すり込みによる不等沈下, 液状化に伴う浮き上がり (3/6))

15cmを超える段差発生想定箇所

通し番号	名称
1	2号炉循環水排水路建設時土留め部 (北側)
2	2号炉循環水排水路建設時土留め部 (南側)



地山と埋戻部との境界部における沈下量評価結果

7. 屋外のアクセスルートの評価

(⑤液状化及び揺すり込みによる不等沈下，液状化に伴う浮き上がり (4/6))

■ 評価方法 (浮き上がり)

- 液状化に伴う浮き上がりについては，アクセスルート下の地中埋設構造物設置箇所 (45箇所) を抽出し，「土木学会：トンネル標準示方書，2006」の「液状化時の浮上りに関する力のつり合い」に関する照査式に基づき評価する。評価基準値としては，安全率1.0とする。
- 地下水位については詳細設計段階で決定するため，設置許可段階における浮き上がり評価の地下水位を地表面に設定する。

■ 評価結果 (浮き上がり)

- 浮き上がり評価対象構造物37箇所のうち14箇所について，浮き上がりが発生しないことを確認した。安全率1.0を下回り浮き上がりが想定される箇所は23箇所であった。
- 浮き上がりが想定される箇所については，詳細設計段階において決定する地下水位を用いて再度浮き上がり評価を実施し，通行に支障のある段差の発生が想定される箇所について，構造物周辺の地盤改良等により浮き上がりを防止する設計とする。

浮き上がり評価結果 (例)

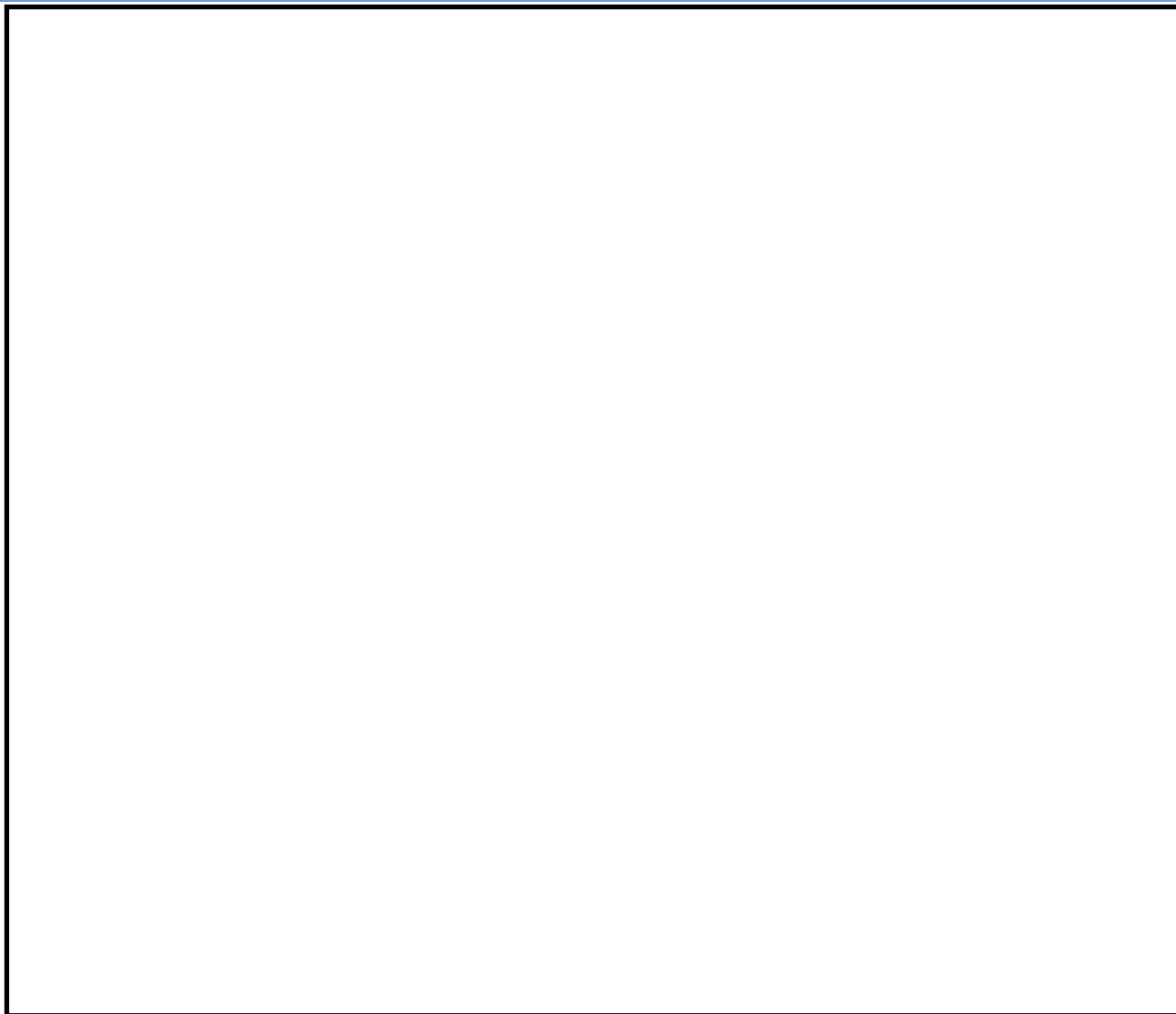
通し番号	名称	揚圧力 (kN/m)	浮き上がり 抵抗力 (kN/m)	安全率
1	ケーブルダクト(D5ダクト)	42	38	0.90
2	ケーブルダクト(D7ダクト)	29	18	0.62
4	東側ケーブル等迂回ダクト	140	84	0.60
5	ケーブルダクト	110	28	0.25

7. 屋外のアクセスルートの評価

(⑤液状化及び揺すり込みによる不等沈下，液状化に伴う浮き上がり (5/6))

地中埋設構造物の
浮き上がり想定箇所

通し 番号	名称
1	ケーブルダクト (D5ダクト)
2	ケーブルダクト (D7ダクト)
4	東側ケーブル等迂回ダクト
5	ケーブルダクト
6	ケーブルダクト
8	西側配管等迂回ダクト
11	2号機開閉所連絡制御ケーブル 配管ダクト
13	排水路
14	ケーブルダクト (No.20ダクト)
15	除じん機洗浄水排水管
16	除じん機洗浄水排水管
22	海水電解，消火配管ダクト
23	光ケーブルダクト (No.24ダクト)
26	宇中中連絡ダクト
28	重油移送配管ダクト
29	光ケーブルダクト (No.21ダクト)
30	上水配管横断ダクト
31	排水路
35	排水路
37	U-600横断側溝
38	排水路
41	重圧管
42	44m盤消火配管トレンチ (IV)



地中埋設構造物の浮き上がり想定箇所

7. 屋外アクセスルートの評価

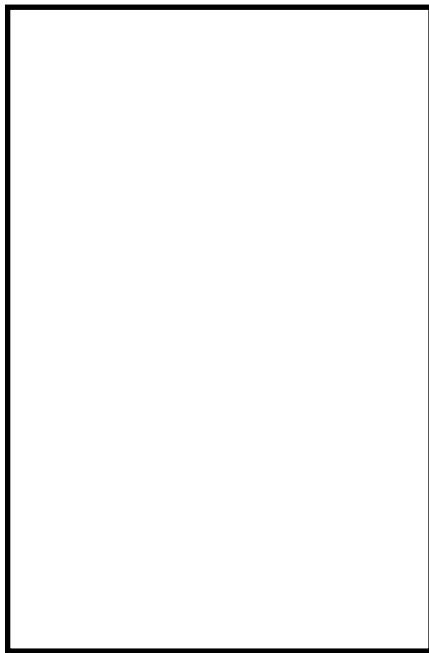
(⑤液状化及び揺すり込みによる不等沈下, 液状化に伴う浮き上がり (6/6))

■ 評価方法 (側方流動)

- 海岸付近のアクセスルートについては、液状化による側方流動を考慮した沈下の検討を行う。
- 側方流動による影響は、「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編 (平成14年3月)」の「橋に影響を与える流動化が生じる地盤」に基づくと、水際線から100m以内の範囲とされていることから、海岸線よりおおむね100mの範囲に位置するアクセスルートにおいて、埋戻土の層厚、範囲等を考慮して検討位置を選定する。
- 地震時の液状化に伴う側方流動が段差評価に与える影響について、二次元有効応力解析 (解析コード「FLIP」) に基づく検討を実施する。
- 地下水位については詳細設計段階で決定するため、設置許可段階における側方流動に対する評価の地下水位を地表面に設定する。

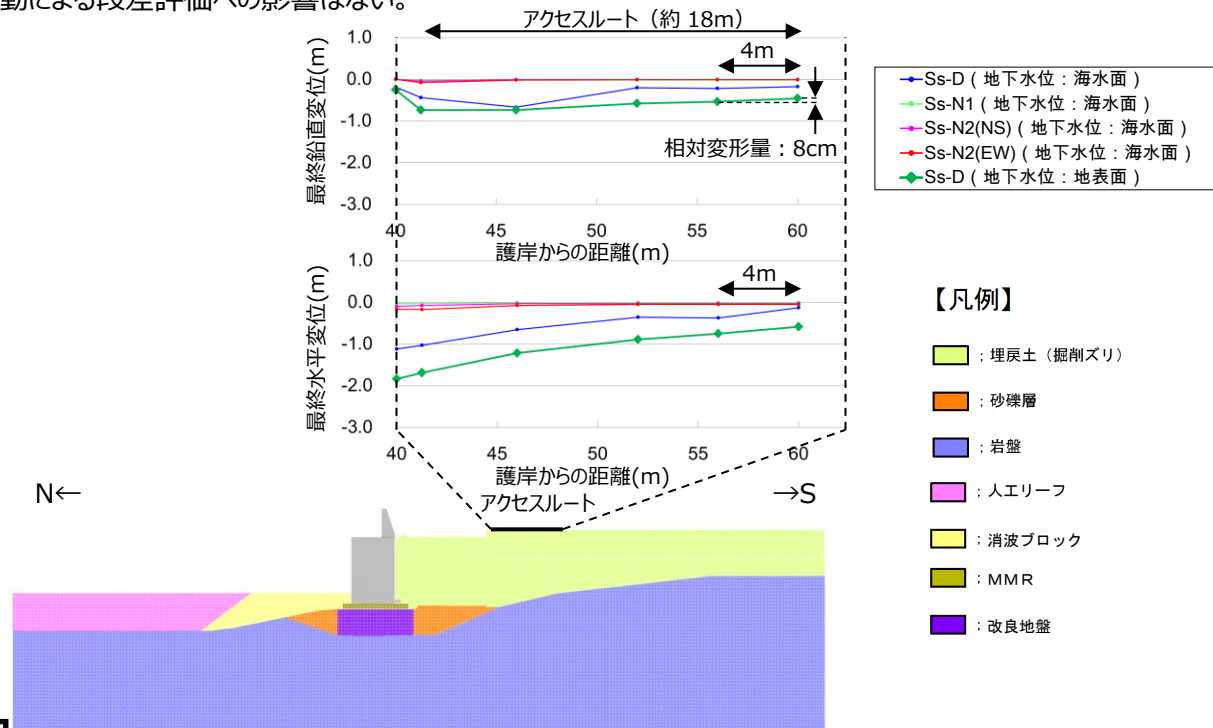
■ 評価結果 (側方流動)

- 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動 (Ss-D, Ss-F1, Ss-F2) においては、繰返し応力及び繰返し回数に着目し、水平最大加速度が大きく、継続時間が長い地震動が液状化評価において最も厳しいと考えられることから、Ss-Dを選定した。
- また、地下水位を海水面とした評価結果においても、側方流動に支配的な地震動はSs-Dである。
- 二次元有効応力解析「FLIP」の結果、アクセスルート (約18m) のうち南側の4mは一樣に沈下しており、北側へ向けて緩やかに傾斜しているが、南側における鉛直方向の相対変形量は8cmと小さく、側方流動による段差評価への影響はない。



側方流動検討位置図

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



側方流動による地表面最終変形量評価結果

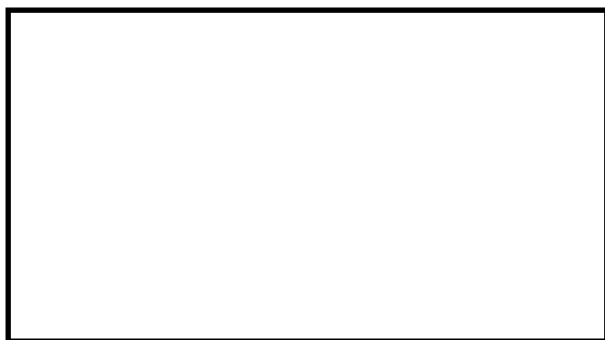
7. 屋外のアクセスルートの評価 (⑦地中埋設構造物の損壊)

■ 評価方法

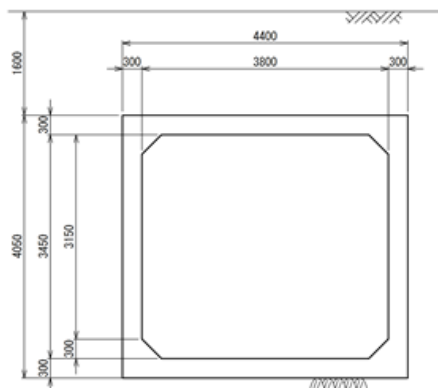
- アクセスルートを横断する地中埋設構造物のうち、損壊を想定した場合に通行に支障があるものを選定し、基準地震動 S_s に対する耐震性能照査を実施する。
- 横断する44箇所の中埋設構造物のうち、内空寸法が最大である光ケーブルダクト (No.21ダクト) について、基準地震動 S_s に対する1次元地震応答解析により設計荷重を算出し、許容応力度法により断面照査を行う。

■ 評価結果

- 照査の結果、基準地震動 S_s に対して同ダクトは損壊しないことから、通行に支障となる地中埋設構造物の損壊はないことを確認した。



光ケーブルダクト (No.21ダクト) 横断位置



光ケーブルダクト (No.21ダクト) A-A'断面図

光ケーブルダクト (No.21ダクト) 照査結果

評価位置	評価項目	照査値※	
		曲げ・軸力	せん断力
側壁 (左)	コンクリート	0.34	0.57
	鉄筋	0.51	—
頂版	コンクリート	0.29	0.52
	鉄筋	0.47	—
底板	コンクリート	0.32	0.58
	鉄筋	0.52	—
側壁 (右)	コンクリート	0.35	0.54
	鉄筋	0.36	—

※曲げ・軸力：発生応力度/許容応力度，せん断力：発生せん断力/許容せん断力

7. 屋外のアクセスルートの評価 (屋外作業の成立性)

- 緊急時対策所～保管場所～ 2号炉までのアクセスルートは、あらかじめ段差緩和対策を行うことで、仮復旧なしで可搬型設備（車両）の通行が可能であることから、有効性評価における作業の成立性に影響を与えない。
- 地震時に重大事故等対処を実施するためのアクセスルートは、地震の影響を受けないルートが確保でき、有効性評価の想定時間が最も厳しい重要事故シーケンスの要求時間内での作業が可能である。

屋外作業の成立性評価結果

作業名	アクセスルート復旧時間①	移動時間※1②	作業時間③	有効性評価想定時間※2	評価結果(①+②+③)
低圧原子炉代替注水系(可搬型)準備操作	0分	28分	1時間13分	2時間20分	○ (1時間41分)
原子炉補機代替冷却系準備操作(資機材配置及びホース敷設起動及び系統水張り)	0分	32分	5時間9分	7時間40分	○ (5時間41分)
格納容器代替スプレイ系(可搬型)準備操作	0分	28分	1時間13分	2時間30分	○ (1時間41分)
燃料プールのスプレイ系による可搬型スプレイノズルを使用した燃料プール注水	0分	28分	1時間57分	3時間10分	○ (2時間25分)
輪谷貯水槽(西)から低圧原子炉代替注水槽への補給	0分	28分	1時間13分	2時間30分	○ (1時間41分)
燃料補給準備	0分	28分	1時間6分	2時間10分	○ (1時間34分)
可搬式窒素供給装置準備	0分	32分	1時間10分	12時間	○ (1時間42分)

※1 緊急時対策所から保管場所までの移動時間を記載

※2 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

11. 第159回審査会合からの変更点（1/2）

- 第159回審査会合（平成26年11月13日）から第819回審査会合（令和元年12月24日）間の主な変更点は以下のとおり。

■ 保管場所の設定

- 予備も原子炉建物から100m以上の離隔距離を確保することとしたため、2号炉原子炉建物から100m以内に予備置場として設定していた第4保管エリアを他の保管場所と統合し、第5保管エリアを第4保管エリアとして再設定した。
- 可搬型設備の数量見直し等に伴い、第1保管エリア及び第4保管エリアの形状を変更した。
- 構内敷地造成及び可搬型設備等の数量見直しに伴い、第3保管エリアをEL44mからEL33mに移設した。
- 輪谷貯水槽（西）を密閉式貯水槽に変更し、貯水槽上面を第2保管エリアとして設定した。

■ 屋外アクセスルートの設定

- 発電所構内の道路をアクセスルート（可搬型設備の運搬、要員の移動等が可能なルート）とサブルート（地震及び津波時に期待しないルート）に再設定した。
- 1号炉北側の防波壁内側に新たにサブルートを設定し、防波壁内側に1、2号炉の周回ルートを確保した。
- 管理事務所2号館は、損壊することを前提として評価を実施した。その結果、必要な幅員が確保出来ない事から、南側背後斜面の一部を切り取り、管理事務所2号館の損壊による影響範囲外にアクセスルートの必要な幅員を確保した。
- 通行不能となる全ての段差発生箇所に対して、あらかじめ段差緩和対策を行うこととする。これにより、仮復旧なしで可搬型設備の通行が可能である。

11. 第159回審査会合からの変更点 (2/2)

第819回審査会合
資料1-2-1 P40再掲
※修正箇所を青字で示す

変更前 (第159回 (平成26年11月13日))	変更後 (第819回 (令和元年12月24日))

保管場所及び屋外アクセスルートの変更

別紙 保管場所及び屋外のアクセスルート周辺構造物の 耐震評価について

保管場所及び屋外のアクセスルート周辺構造物の耐震評価

- 保管場所及びアクセスルートへの影響評価のうち①周辺構造物の損壊（建物、鉄塔等）及び②周辺タンク等の損壊について、基準地震動 S s による影響確認が必要な構造物を下表の通り抽出した。
- 耐震設計・評価方針分類が「Sクラス」、「S s 機能維持」及び「波及影響評価」の構造物については、詳細設計段階において、設置許可基準規則第4条及び39条並びに技術基準規則第5条及び50条の適合性説明資料に基づき評価を実施する。
- 耐震設計・評価方針分類が「耐震評価」の構造物（設置許可基準規則第9条及び技術基準規則第12条において耐震性を説明するものを除く）（黄色着色のもの）のうち、免震重要棟の評価方法及び評価結果を次頁以降に示し、その他の構造物については詳細設計段階で示す。

保管場所及びアクセスルート周辺構造物の耐震評価の一覧表

名称	耐震設計・評価方針分類	条文要求	外装材被害の有無	外装材以外の被害の有無	評価区分	名称	耐震設計・評価方針分類	条文要求	外装材被害の有無	外装材以外の被害の有無	評価区分
緊急時対策所	S s 機能維持	○	無※5	無※7	工事認可	第1バントフィルタ格納槽※2	S s 機能維持	○	-	-	工事認可
ガスタービン発電機建物	S s 機能維持	○	無※5	無※7	工事認可	補助消火水槽※2	耐震評価	-	-	-	工事認可
1号炉原子炉建物	波及的影響評価	○	無※6	-	工事認可	2号炉非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク(B系)※2	S s 機能維持	○	-	-	工事認可
1号炉廃棄物処理建物	波及的影響評価	○	無※5	-	工事認可	2号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1
2号炉原子炉建物	Sクラス	○	無※5	無※7	工事認可	2号炉補助復水貯蔵タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1
2号炉廃棄物処理建物	S s 機能維持	○	無※5	-	工事認可	2号炉トラス水受入タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1
2号炉タービン建物	S s 機能維持	○	無※5	-	工事認可	2号炉排気筒	S s 機能維持	○	-	-	工事認可
2号炉排気筒モータ室	波及的影響評価	○	無※5	-	工事認可	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	波及的影響評価	○	-	-	工事認可
通信用無線鉄塔	耐震評価	-	-	-	工事認可	取水槽除じん機エリア防水壁	Sクラス	○	-	-	工事認可
統合原子力防災NW用屋外アンテナ	S s 機能維持	○	-	-	工事認可	取水槽海水ポンプエリア防水壁	波及的影響評価	○	-	-	工事認可
2号炉開閉所防護壁	耐震評価	-	-	-	工事認可	取水槽ガントリクレーン※3	波及的影響評価	○	-	-	工事認可
輪谷貯水槽（西1）	波及的影響評価	○	-	-	工事認可	1号炉排気筒	波及的影響評価	○	-	-	工事認可
輪谷貯水槽（西2）	波及的影響評価	○	-	-	工事認可	防波壁	Sクラス	○	-	-	工事認可
輪谷貯水槽（東1）	耐震評価	-	-	-	工事認可※1	第二輪谷トンネル	耐震評価	-	-	-	工事認可
輪谷貯水槽（東2）	耐震評価	-	-	-	工事認可※1	連絡通路	耐震評価	-	-	-	工事認可
66kV鹿島支線No.2-1鉄塔	耐震評価	-	-	-	工事認可	免震重要棟	耐震評価	-	無※5	無※7	工事認可
220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔	耐震評価	-	-	-	工事認可	免震重要棟遮蔽壁	波及的影響評価	○	-	-	工事認可
220kV第二島根原子力幹線No.2鉄塔	耐震評価	-	-	-	工事認可	非常用過水タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1
第2-66kV開閉所屋外鉄構	耐震評価	-	-	-	工事認可	第2予備変圧器	耐震評価	-	-	-	工事認可
ガスタービン発電機用軽油タンク	S s 機能維持	○	-	-	工事認可	重油移送配管	耐震評価	-	-	-	工事認可
1号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1	重油タンク（No.1,2,3）※4	耐震評価	-	-	-	工事認可
防火壁	耐震評価	-	-	-	工事認可	3号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1
低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽※2	S s 機能維持	○	-	-	工事認可	3号炉補助復水貯蔵タンク	耐震評価	-	-	-	工事認可※1

※1 設置許可基準規則第9条及び技術基準規則第12条において基準地震動 S s による地震力に対し、耐震性を説明するもの。

※2 地上入口部を示す。

※3 2号炉取水槽上における影響評価結果を示す。

※4 溢水防止壁を示す。

※5 保管場所及びアクセスルート側に位置する外装材は、吹付塗装のため影響はない。

※6 吹付塗装以外の外装材（1号炉原子炉建物の鉄骨部分に設置している複合材）は、基準地震動 Ss により生じる地震荷重（暫定条件）に対する耐震性能を有していることを確認した。なお、正式条件での確認については、詳細設計段階で示す。

※7 外装材以外の部材等のうち、落下した場合に保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼす可能性のあるもので、人力又はホイールローダにより撤去が困難なものについては、耐震評価結果を詳細設計段階で示す。

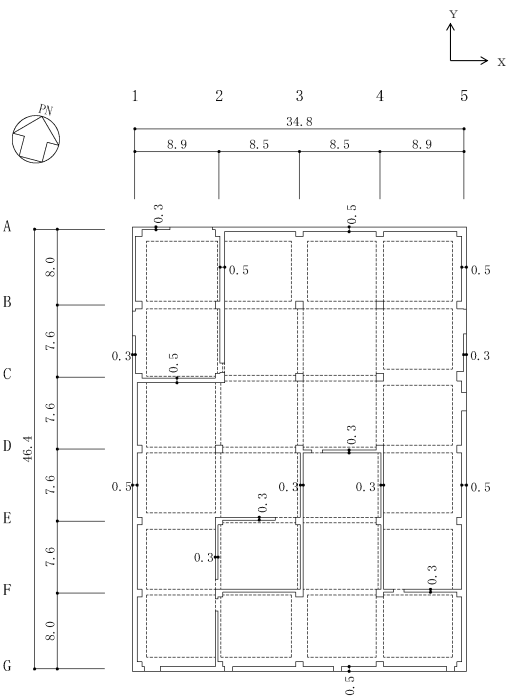
免震重要棟 基準地震動 S_s に対する耐震性能評価検討 (1/3)

■ 免震重要棟の概要

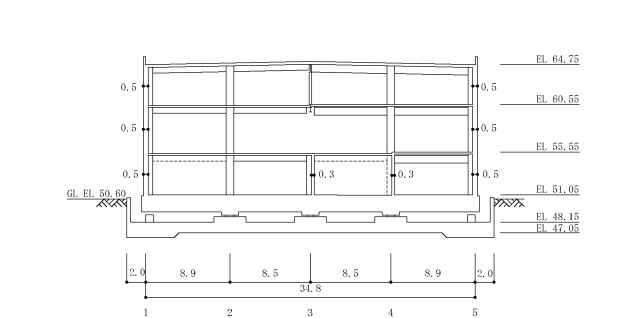
- 免震重要棟は、上部構造が鉄骨鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）の耐震壁付きラーメン構造で、1階床下の免震層に免震装置（天然ゴム系積層ゴム、鉛プラグ入り積層ゴム、低摩擦弾性すべり支承、オイルダンパ）を配置した免震構造である。
- 本建物に使用している免震装置は、天然ゴム系積層ゴム4台、鉛プラグ入り積層ゴム10台及び低摩擦弾性すべり支承11台の合計25台に加え、オイルダンパをX方向、Y方向にそれぞれ10台、合計20台である。

建物概要

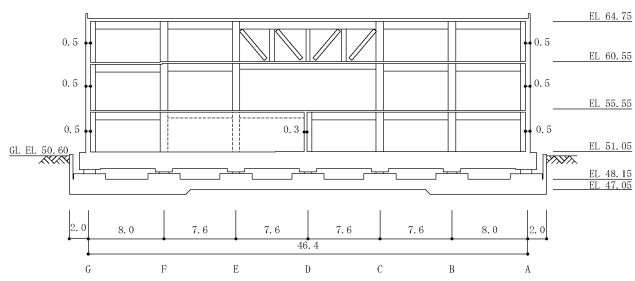
構造	鉄骨鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造） （免震構造）
階数	地上3階
基礎構造	直接基礎（岩盤に免震ピットが直接設置）
平面形状	35.3m（X方向）×46.9m（Y方向）
高さ	地上高さ15.0m
竣工日	平成26年10月31日



1階梁伏図

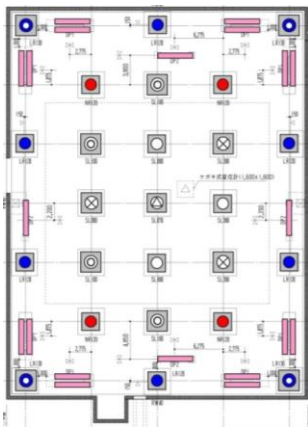


(X方向)



(Y方向)

断面図



- 天然ゴム系積層ゴム φ1200
- 鉛プラグ入り積層ゴム φ1200
- 鉛プラグ入り積層ゴム φ1300
- 低摩擦弾性すべり支承 φ700
- 低摩擦弾性すべり支承 φ800
- ⊗ 低摩擦弾性すべり支承 φ900
- ⊙ 低摩擦弾性すべり支承 φ1000
- オイルダンパ

免震装置配置図

免震重要棟 基準地震動 S_s に対する耐震性能評価検討 (2/3)

■ 評価方法

(1) 検討方針

- 免震構造の本建物の倒壊は、免震装置が破壊するモードを想定し地震応答解析を実施し、上部構造及び免震装置に対する応答について検討を実施する。
- 評価基準値は上部構造については、「鉄筋コンクリート造建物の耐震性能評価指針(案)・同解説」((社) 日本建築学会) において、安全限界状態とされる層間変形角である1/75とする。
- 免震装置は「免震構造の試評価例及び試設計例」((独) JNES, 2014) における設計目標値のせん断ひずみである166% (免震装置標準特性時) 及び250% (免震装置の特性変動時) とする。

評価基準値

部位	項目	評価基準値
上部構造	層間変形角	1/75以下
免震装置	せん断ひずみ	166%以下 (標準特性時)
		250%以下 (特性変動時)

(2) 解析モデル

○ 上部構造

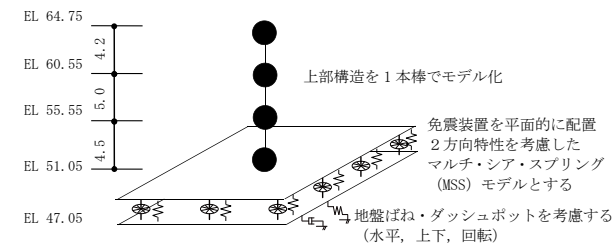
- 上部構造の水平方向は弾性の等価せん断型モデルに、鉛直方向は弾性の軸ばねモデルとしてモデル化する。

○ 免震層

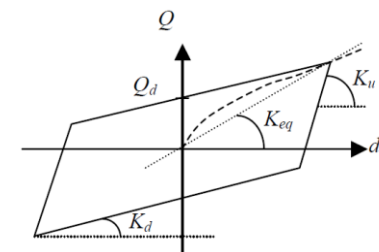
- 免震層の水平ばねは、天然ゴム系積層ゴム、鉛プラグ入り積層ゴム及び低摩擦弾性すべり支承をそれぞれモデル化し、その特性を線形ばね、非線形ばねで評価する。
- 減衰要素はオイルダンパをダッシュポット要素にモデル化する。
- 免震層の鉛直ばねは、天然ゴム系積層ゴム、鉛プラグ入り積層ゴム、低摩擦弾性すべり支承をそれぞれ圧縮領域と引張領域が非対称となる非線形ばねでモデル化する。

○ 地盤ばね

- 建物と地盤の動的相互作用は、建物下部の地盤を等価な水平ばね、回転ばね及び鉛直ばねとして評価する。



解析モデル



免震装置の特性を表す水平ばね
(例：鉛プラグ入り積層ゴム)

免震重要棟 基準地震動 S s に対する耐震性能評価検討 (3/3)

(3) 検討用地震動

- 検討用の地震動は、基準地震動 S s (5波)のうち、免震重要棟の地盤ばね、免震装置、上部構造の連成系水平方向1次固有周期(免震層の水平変形 d = 24cm (γ = 100%))における加速度応答スペクトルが最も大きい基準地震動 S s - Dとする。
- 地震応答解析モデルへの入力地震動は、成層地盤モデルを用いた一次元波動論による解析によって求める。

(4) 解析ケース

- 免震装置の特性については、標準特性とした場合に加え、特性変動時として免震層全体での等価剛性が最大あるいは最小となる組合せについて検討を実施する。

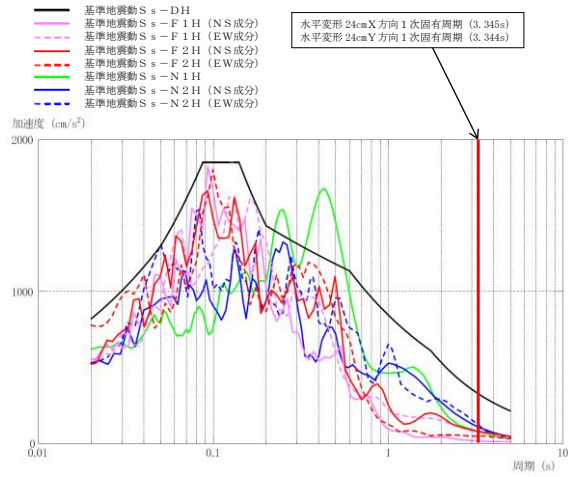
■ 評価結果

以下のとおり、建物は倒壊せず、保管場所への影響はないことを確認した。

- 上部構造の最大層間変形角は、評価基準値である1/75を大幅に下回っている。
- 免震装置の最大せん断ひずみは、評価基準値である166% (免震装置の標準特性時) 及び250% (免震装置の特性変動時) を下回っている。

最大応答値一覧

部位	項目	最大応答値	評価基準値
上部構造	最大層間変形角 (X方向)	1/15459 (S s - D (X), 1階, 標準特性時)	1/75
	最大層間変形角 (Y方向)	1/21729 (S s - D (Y), 1階, 剛性最大)	
免震装置	せん断ひずみ (標準特性時)	132% (S s - D (X))	166%
	せん断ひずみ (特性変動時)	169% (S s - D (X), 剛性最小)	250%



基準地震動 S s の加速度応答スペクトル (水平方向, h = 0.05)

※：本評価結果は暫定条件を用いた評価結果であることから、正式条件を用いた評価結果は詳細設計段階で示す。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項一覧 (1/2)

No.	審査会合日	指摘事項の内容	回答頁
29	R1.12.24	島根原子力発電所の敷地の特徴（敷地の高低差，敷地が狭隘，斜面が近接している等）を踏まえてどのようにアクセスルート，保管エリアを設定しているか，具体的に説明すること。	P63～69
30	R1.12.24	タンクからの溢水影響評価の保守性について，解析における保守性と実現象との関係を整理して説明すること。	P70,71
31	R1.12.24	土石流が発生した場合のアクセスルート復旧に向けた対応方針について，土砂の撤去も含めて検討し，実現性を説明すること。また，復旧作業に係る評価については，別途審査中の「土石流の事象の発生及び事象規模の想定に係る評価」を踏まえ，改めて説明すること。	P72～83
32	R1.12.24	土石流が発生した場合の対応方針について，設置許可基準規則への適合性を明確にし，有効性評価で用いるアクセスルートとの関係を整理して説明すること。その際，人員のアクセスルートとしてサブルートを設定している考え方を説明すること。	P72～83
33	R1.12.24	屋外の可搬型設備の「予備機の保管場所」の考え方を説明すること。	P84,85
34	R1.12.24	復旧を踏まえたアクセスルートを設定する場合は，復旧時間も含めて評価すること。	P86～93
35	R1.12.24	防火帯の外側のトンネル内に設定しているアクセスルートについて，屋外アクセスルートの設定方針との関係を説明すること。	P94,95
36	R1.12.24	外装材の落下による影響範囲の考え方を示すこと。また，外装材以外の落下を考慮していない理由を説明すること。	P96,97

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項一覧 (2/2)

No.	審査会合日	指摘事項の内容	回答頁
37	R1.12.24	迂回路における人力による仮置資機材の排除の考え方について、軽量物や重量物の選定を含め、運用等でどのように担保するか説明すること。	P98
38	R1.12.24	保管エリアに設置する可搬型設備の可燃物対策として、離隔距離（3m）を確保する考え方を踏まえ、各保管エリア内の配置を説明すること。また、各可搬型設備が「各保管エリアの出入口」から他の可搬型設備と干渉せずに、スムーズに搬出できるのか説明すること。	P99～106
39	R1.12.24	可搬型設備（高圧電源車3台を含む）の設置場所に対する、配置の考え方（環境条件及び他設備との干渉、作業スペース）について説明すること。	P107～113
40	R1.12.24	要員参集調査について、過去3回の調査結果を踏まえて説明すること。	P114,115

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.29 (1/7)

■ 指摘事項（第819回審査会合（令和元年12月24日））

島根原子力発電所の敷地の特徴（敷地の高低差，敷地が狭隘，斜面が近接している等）を踏まえてどのようにアクセスルート，保管エリアを設定しているか，具体的に説明すること。

■ 回答

島根原子力発電所の特徴は以下のとおりであり，これらの特徴を踏まえ，屋外のアクセスルート及び保管場所を設定した。

- ①標高差があること
- ②敷地が狭隘であること
- ③周辺斜面が近接していること

1. ①標高差があること

- 図1に示すように，敷地高さは，主に，EL8.5m，EL15m，EL44m，EL50mに分かれており，この敷地高さを考慮し，第1保管エリアをEL50m，第2保管エリアをEL44m，第3保管エリアをEL13～33m，第4保管エリアをEL8.5mに設定する。
- 施設護岸にEL15mの防波壁等を設置することにより，基準津波は敷地（保管場所含む）に到達しないが，2セットある可搬型設備のうち少なくとも1セットは，自主的に第4保管エリア（EL8.5m）以外の高台に保管場所を確保する。
- 淡水取水場所（EL44m）及び海水取水場所（EL8.5m）と接続口（EL15m）で標高差があることを踏まえ，可搬型設備を速やかに配置するために，淡水取水場所周辺で使用する可搬型設備は，淡水取水場所直上に位置する第2保管エリア（EL44m）又は淡水取水場所へのアクセス性と第2保管エリアとの位置的分散を考慮した第3保管エリア（EL13～33m）に配置する。
- 接続口及び海水取水場所（EL8.5m）周辺で使用する可搬型設備は，緊急時対策所からのアクセス性を考慮し第1保管エリア（EL50m）又は海水取水場所へのアクセス性と第1保管エリアとの位置的分散を考慮した第4保管エリア（EL8.5m）に配置する。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.29 (2/7)



図1 保管場所及び屋外のアクセスルートと敷地高さ関係

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.29 (3/7)

2. ②敷地が狭隘であること

(1) 保管場所

- 敷地が狭隘であり、敷地内の平地部に切土地盤（岩盤）が少ないことから、平地を有効に利用することを目的として、基準地震動Ssに対して損壊しない設計とする代替淡水源（密閉式貯水槽）である輪谷貯水槽（西）の上部を第2保管エリアとして設定する。

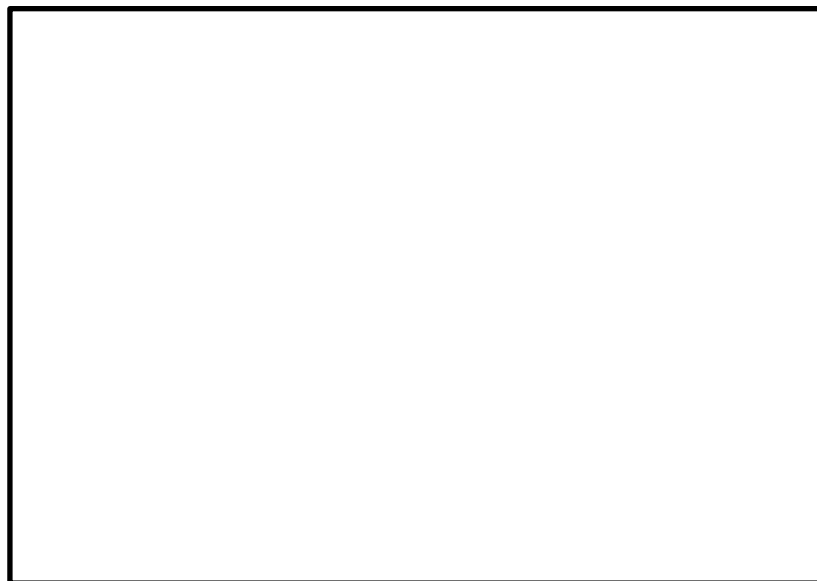


図2 第2保管エリア平面図

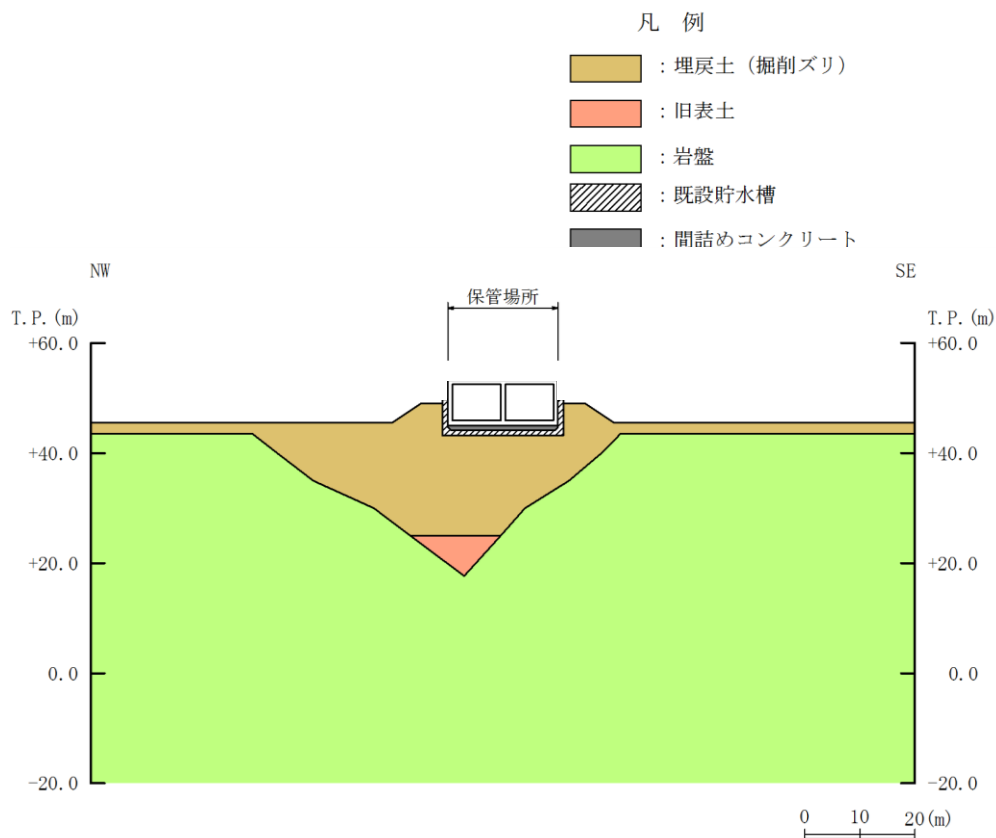


図3 第2保管エリア 断面図（短辺方向）

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.29 (4/7)

(2) 屋外のアクセスルート

- 敷地が狭隘であることに対して、屋外のアクセスルートに影響を及ぼすと考えられる構造物が近接しており、近傍に迂回が可能なアクセスルートが少ないことから、対策が必要と考えられる。
- このため、地震時に屋外のアクセスルートの通行に影響を及ぼすことが考えられる構造物については、以下の対策を実施し、アクセスルートを確保する。

[対策]

- 周辺構造物※¹については、損壊・倒壊により可搬型設備の運搬等に必要な幅員確保が困難と想定されることから、耐震評価を実施し、基準地震動Ssに対して損壊・倒壊しない設計とする(図4)。
- 可搬型設備の通行に支障のある段差(15cm以上)の発生が想定される箇所について、迂回せずに通行できるよう、あらかじめ鉄筋コンクリート床版等による段差緩和対策を行う設計とする(図5)。

※1：耐震評価対象の周辺構造物

通信用無線鉄塔，66kV鹿島支線No.2-1鉄塔，220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔，220kV第二島根原子力幹線No.2鉄塔，第2-66kV開閉所屋外鉄構，2号炉開閉所防護壁，防火壁，補助消火水槽，第2予備変圧器，重油移送配管，重油タンク（No.1,2,3）の溢水防止壁，第二輪谷トンネル，連絡通路

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.29 (5/7)

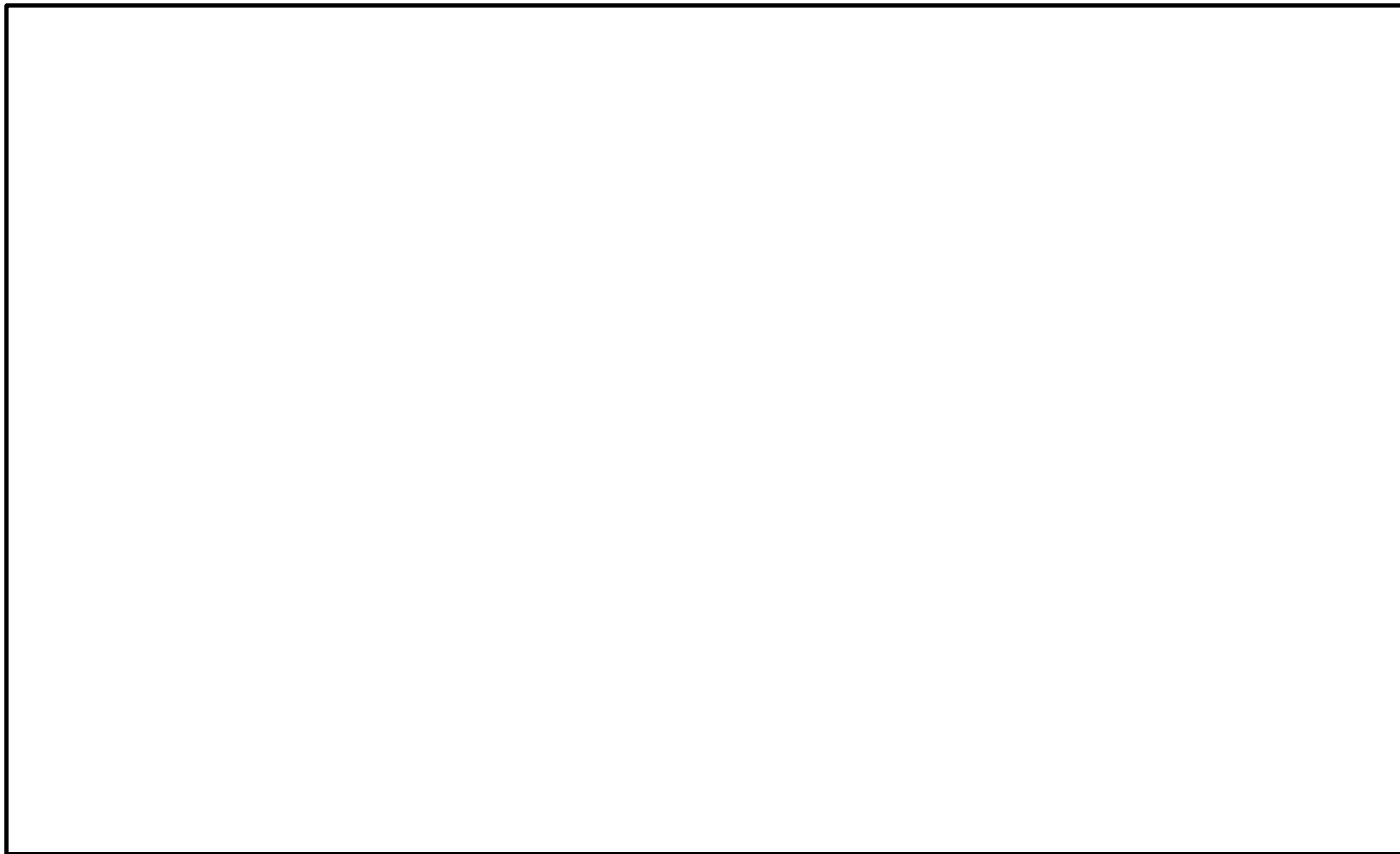


図4 耐震評価対象の周辺構造物の配置

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.29 (6/7)

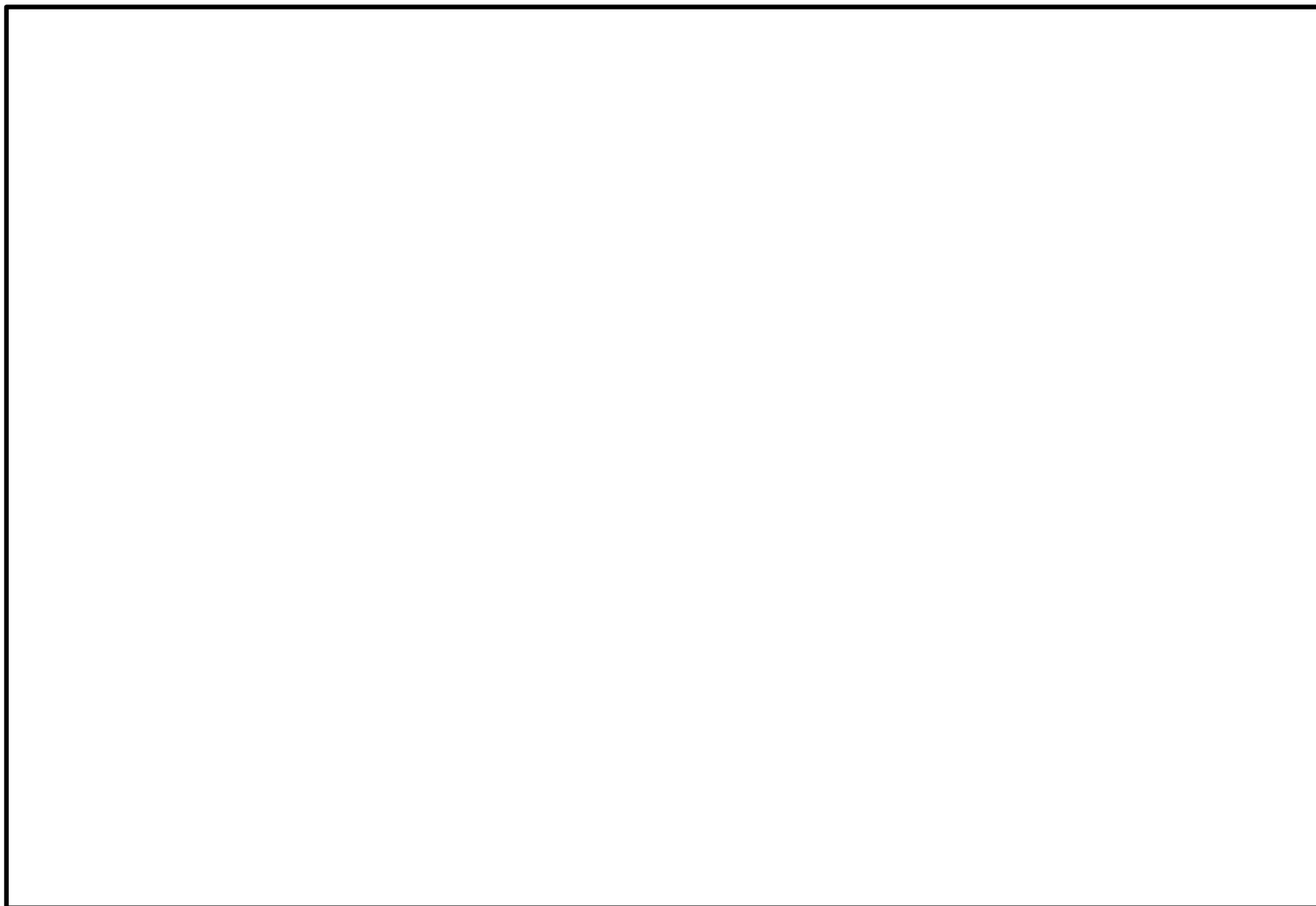


図5 段差緩和対策箇所（沈下量評価結果）

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.29 (7/7)

3. ③周辺斜面が近接していること

- 保管場所及び屋外のアクセスルートに対して周辺斜面が近接しているが、設定した保管場所の周辺斜面の崩壊及び敷地下斜面のすべり並びに、屋外のアクセスルートの周辺斜面の崩壊及び道路面のすべりについて、保管場所及び屋外のアクセスルートが法尻からの離隔距離があること（斜面が崩壊しても影響しない）、若しくは基準地震動 S_s によるすべり安定性評価を実施し問題ないことを確認する。

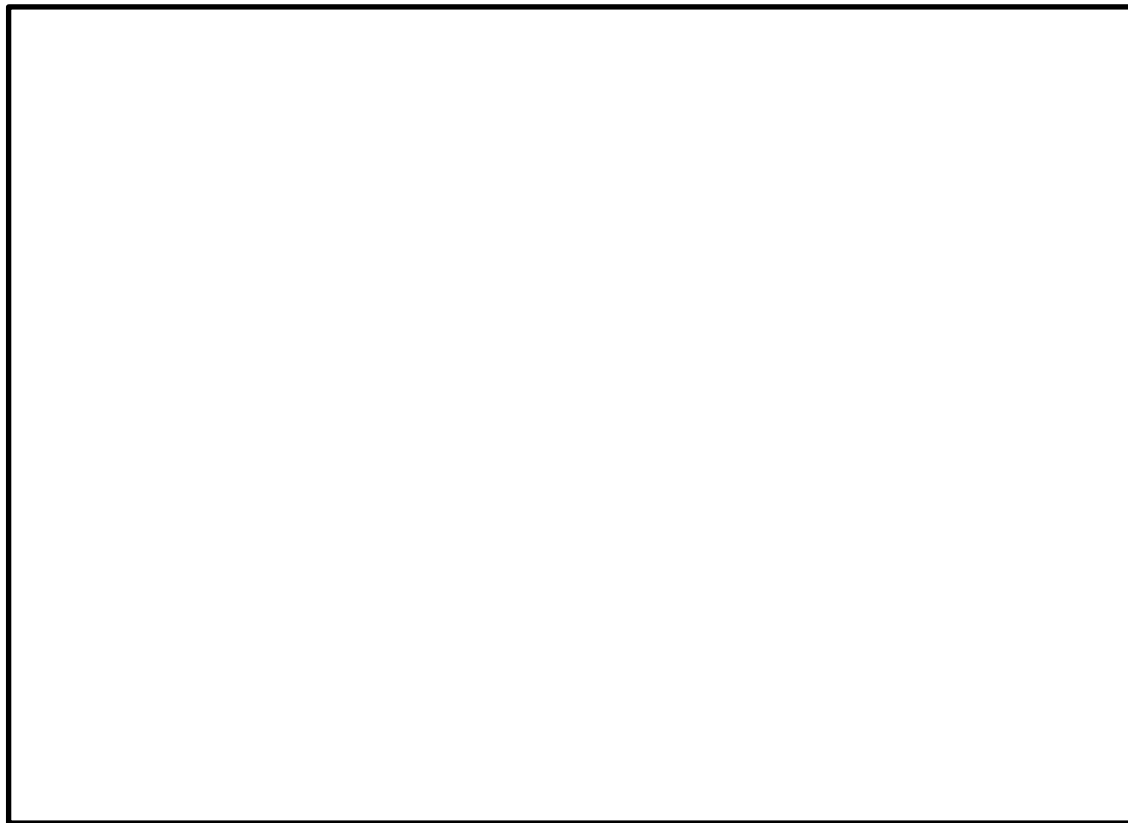


図6 保管場所及び屋外のアクセスルートに影響を及ぼすおそれのある斜面

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.30 (1/2)

■ 指摘事項 (第819回審査会合 (令和元年12月24日))

タンクからの溢水影響評価の保守性について解析における保守性と実現象との関係を整理して説明すること。

■ 回答

➤ 第1～3 保管エリアは、最大浸水深が約0cmであり、可搬型設備の機関吸排気口高さより低く、可搬型設備に影響はない。

➤ 第4 保管エリアは、最大浸水深が約21cmであり、可搬型設備の機関吸排気口高さの最低値22cmより低く、可搬型設備に影響はない。

可搬型設備の機関吸排気口高さは、最大浸水深に対し裕度が小さいが、第4 保管エリア近傍の溢水の伝播挙動を図1に示すとおり、保管エリア近傍にある大型タンク（3号ろ過水タンク、3号純水タンク及び消火用水タンク）からの溢水影響が支配的である。

溢水伝播挙動評価モデルでは、排水路及び壁による第4 保管エリア方向への溢水影響軽減効果を考慮していないことから、実現象では、より低い最大浸水深になると考えられる。なお、壁が地震により損壊することを想定した場合においても、がれきにより溢水伝播が阻害される。

【評価の条件】

- 溢水源となるタンクを表現し、地震による損傷をタンク側板が瞬時に消失するとして模擬する。
- 3号ろ過水タンク、3号純水タンク及び消火用水タンクから第4 保管エリアまでの伝播経路上の2 m程度の壁は評価モデルに考慮しない。
- 構内排水路による排水機能及び敷地外への排出は期待しない。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.30 (2/2)



図1 第4保管エリア近傍の溢水の伝播挙動

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.31,32 (1/12)

■ 指摘事項（第819回審査会合（令和元年12月24日））

- 土石流が発生した場合のアクセスルート復旧に向けた対応方針について、土砂の撤去も含めて検討し、実現性を説明すること。また、復旧作業に係る評価については、別途審査中の「土石流の事象の発生及び事象規模の想定に係る評価」を踏まえ、改めて説明すること。
- 土石流が発生した場合の対応方針について、設置許可基準規則への適合性を明確にし、有効性評価で用いるアクセスルートとの関係を整理して説明すること。その際、人員のアクセスルートとしてサブルートを設定している考え方を説明すること。

■ 回答

➤ 土石流が発生した場合の対応方針

- 土石流が発生し第2保管エリア及び一部のアクセスルート※¹に影響が及んだ場合は、土石流の影響を受けるおそれのないアクセスルート（要員）を使用し、サブルート※²は使用しない。
緊急時対策要員は、緊急時対策所からアクセスルート（要員）を用いて、徒歩で土石流の影響を受けるおそれのない第3及び第4保管エリアに移動したうえで、保管されている可搬型重大事故等対処設備を用いて、重大事故等の対応を実施する。
- 土石流が発生した際の土砂撤去作業は、要員の安全確保の観点から、発生後すぐに行うことは困難であると想定されるため、重大事故等の対応上、土砂撤去作業によるアクセスルート※¹の復旧には期待しない。
土砂撤去作業は、二次災害の発生を防止するため、天候や現場状況の確認を行ったうえで実施する。

※1：図1の土石流危険区域①～⑥が掛かる範囲のアクセスルート

※2：地震及び津波時に期待しないルートであり、重大事故等対応時には期待しない

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.31,32 (2/12)

➤ 設置許可基準規則への適合性

- 設置許可基準規則第43条第3項第5号※¹に基づき、可搬型重大事故等対処設備は、常設重大事故等対処設備と異なる場所に、2セットを分散配置して保管することとしている。
土石流の影響を考慮し、可搬型重大事故等対処設備は、2セットを分散配置し、いずれか1セットは土石流の影響を受けない保管場所に配置し、基準に適合させる。
- 設置許可基準規則第43条第3項第6号※²に基づき、アクセスルートは、想定される自然現象、原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）、溢水及び火災を想定しても、速やかに運搬、移動に支障をきたすことのないよう、複数のアクセスルートを確保することとしている。
想定される自然現象のうち土石流に対しては、複数のアクセスルートのうち土石流の影響を受けないアクセスルートを少なくとも1ルート確保し、基準に適合させる。

※1：第43条第3項第5号：地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他テロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること

※2：第43条第3項第6号：想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、適切な措置を講じたものであること

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.31,32 (3/12)

➤ 土石流が発生した場合の対策内容

- ・ 土石流の影響を考慮し、全ての土石流危険区域で、同時に土石流が発生した場合においても、重大事故等の対応が可能となるよう、以下の対策を講ずる。また、対策の全体像を図1に示す。

①アクセスルートの確保

- ・ 土石流が発生した場合でも、緊急時対策所から第3及び第4保管エリアに要員が移動できるよう、土石流の影響を受けないアクセスルート（要員）を管理事務所2号館南東の位置に設置する。
なお、移動に際して、サブルートの使用は期待しない。
- ・ 万一の送電線垂れ下がり時においても要員が移動できるよう、アクセスルート（要員）を管理事務所2号館南西の位置に設置する。

②可搬型設備の確保

- ・ 土石流が発生した場合でも、土石流の影響を受けない第3及び第4保管エリアに保管する可搬型設備を用いて、重大事故等の対応ができるよう、第1保管エリアに保管していたn設備と第4保管エリアに保管していた予備を入れ替える。また、資機材についても保管場所を第1保管エリアから第4保管エリアに変更する。これに伴い、保管場所を確保するため、第4保管エリアの範囲を拡充する。
※：2n設備は、2セットのうち1セットを第3又は第4保管エリアに配置（変更なし）

③原子炉注水等に使用する水源の確保

- ・ 代替淡水源である輪谷貯水槽（西）及びその周辺が土石流に覆われ、輪谷貯水槽（西）を水源とした注水ができなくなることから、海を水源（海水取水箇所：非常用取水設備（2号炉取水槽））とした注水を実施する。
※：海を水源とする注水手順は、SA手順として整備済（変更なし）

④可搬型設備への燃料補給手段の確保

- ・ ガスタービン発電機用軽油タンクの周辺が土石流に覆われ、タンクローリが寄り付けず、ガスタービン発電機用軽油タンクを使用した燃料補給ができなくなることから、ディーゼル燃料貯蔵タンクを使用した可搬型設備への燃料補給を実施する。
※：ディーゼル燃料貯蔵タンクを使用した燃料補給手順を、自主対策手順からSA手順に変更

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.31,32 (4/12)

図1 土石流が発生した場合の重大事故等の対応

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.31,32 (5/12)

- 【凡例】
- : アクセスルート (車両・要員)
 - ⋯ : アクセスルート (要員)
 - : サブルート (車両・要員)
 - ⋯ : サブルート (要員)
 - : 可搬型設備の保管場所
 - ⚡ : 土石流危険区域
 - : 土石流発生時における
徒歩ルート

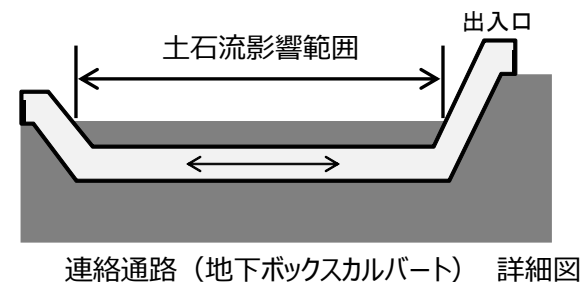
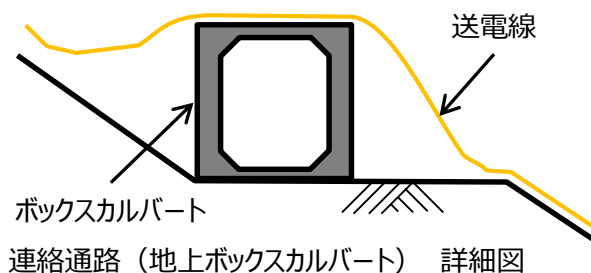


図2 アクセスルート (要員) の一例

12. 審査会合での指摘事項に対する回答 指摘事項回答No.31,32 (6/12)

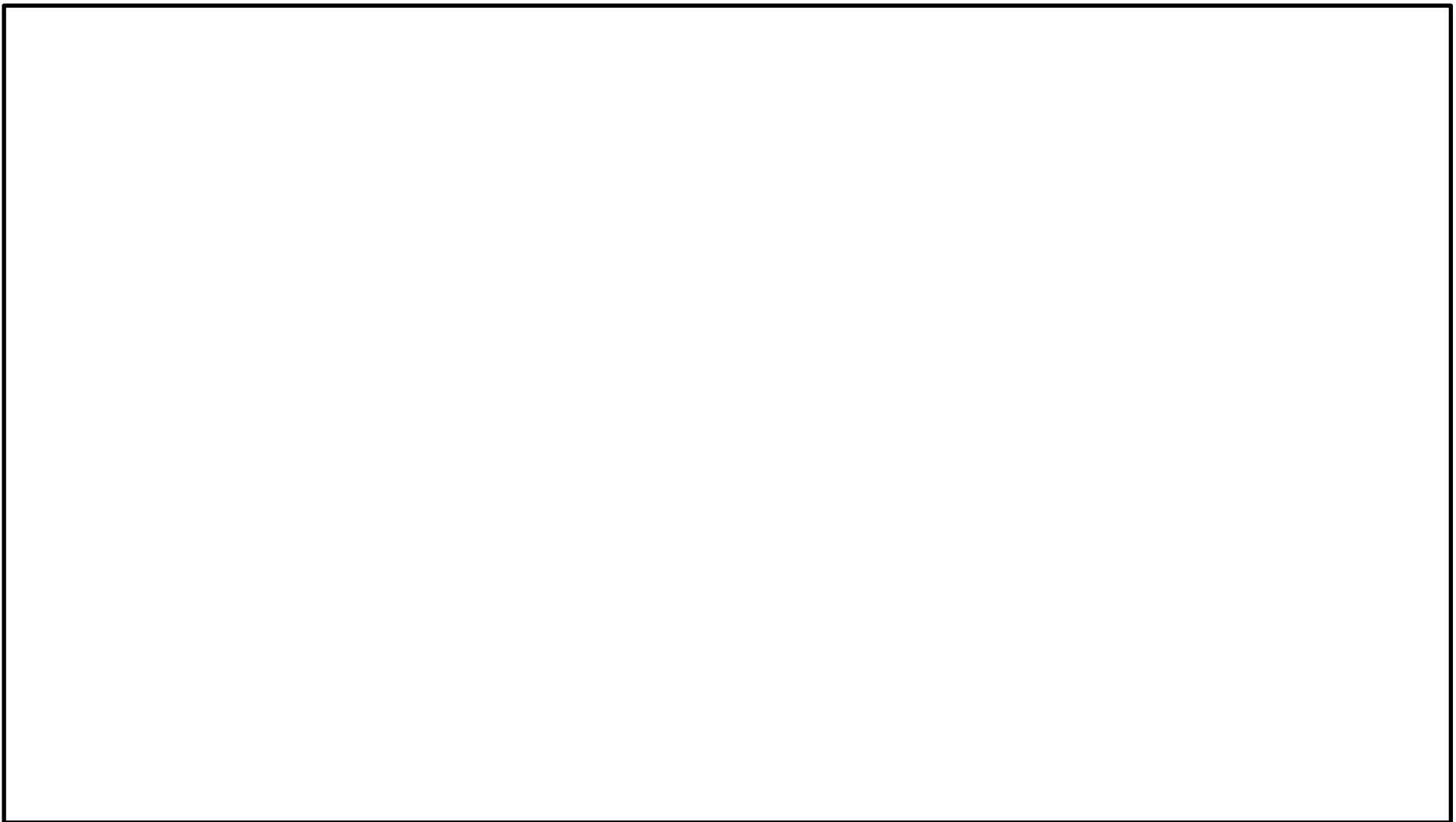


図3 第4保管エリアの範囲変更

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.31,32 (7/12)

▶ 土石流が発生した場合の重大事故等対応の流れ

- 緊急時対策要員は、緊急時対策所から第3及び第4保管エリアに、土石流の影響を受けるおそれのないアクセスルート（要員）を通行し、1, 2号炉原子炉建物南側を経由したルートを用いて、第3及び第4保管エリアに移動する。
- 第3及び第4保管エリアに保管する大量送水車、大型送水ポンプ車及びホース展張車を用いて、海（海水取水箇所：非常用取水設備（2号炉取水槽））を水源として、原子炉、燃料プールに海水を注水する。（①）
なお、重大事故等の発生時においては海水による注水を実施するが、重大事故等の一連の対策を講じたところで、淡水水源（自主対策設備である非常用過水タンク等）への注水に切り替える。
- 第3及び第4保管エリアに保管するタンクローリを用いて、EL15m及びEL8.5mのディーゼル燃料貯蔵タンクからの燃料採取を実施し、大量送水車等の可搬型設備に定期的に燃料補給を実施する。（②）

【①：海を水源とした注水手順の成立性】

- 海を水源とするタイムチャートを図4に、輪谷貯水槽（西）を水源とするタイムチャートを図5に、使用するルートを図6に示す。
- 有効性評価における輪谷貯水槽（西）を水源とした注水等の想定時間は2時間10分以内であり、海を水源とした注水等も、この想定時間内（所要時間目安：2時間8分）で対応可能である。（表1）

【②：ディーゼル燃料貯蔵タンクを使用した燃料採取手順の成立性】

- ディーゼル燃料貯蔵タンクを使用した燃料採取手順のタイムチャートを図7に、ガスタービン発電機用軽油タンクを使用した燃料採取手順のタイムチャートを図8に、使用するルートを図9に示す。
- 有効性評価におけるガスタービン発電機用軽油タンクからの燃料採取作業の想定時間は約1時間50分となっているが、ディーゼル燃料貯蔵タンクを使用した燃料採取作業の想定時間は約2時間30分となる。（表2）
事象初期に使用する大量送水車の起動後（事象発生約2時間20分後）から、燃料枯渇までの約3.5時間以内に準備及び燃料補給を完了させる必要があるが、時間内に完了することを確認している。（図10）

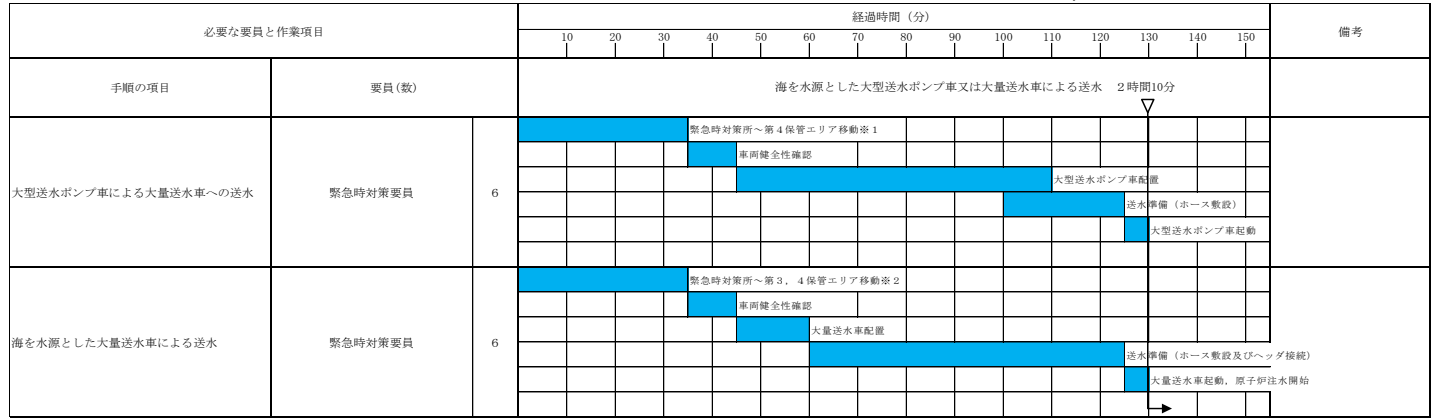
12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.31,32 (8/12)

表1 水源の違いによる注水作業時間

	作業時間	
	所要時間目安※1	想定時間
輪谷貯水槽（西）を水源とした注水等	1時間41分	2時間10分※2
海を水源とした注水等	2時間8分※3	2時間10分※3

※1：実機による検証及び模擬により算定した時間
 ※2：移動時間＋操作時間に余裕を見て設定
 ※3：所要時間目安が、輪谷貯水槽（西）を水源とした注水等の想定時間以内であり、有効性評価の想定時間内で対応可能



※緊急時対策所からの移動時間は、土石流が発生した場合、第二輪谷トンネルを通行するルートは通行できないが、作業の成立性の観点でより遠いルートを使用した場合の時間を算出

図4 海を水源とした注水手段 タイムチャート

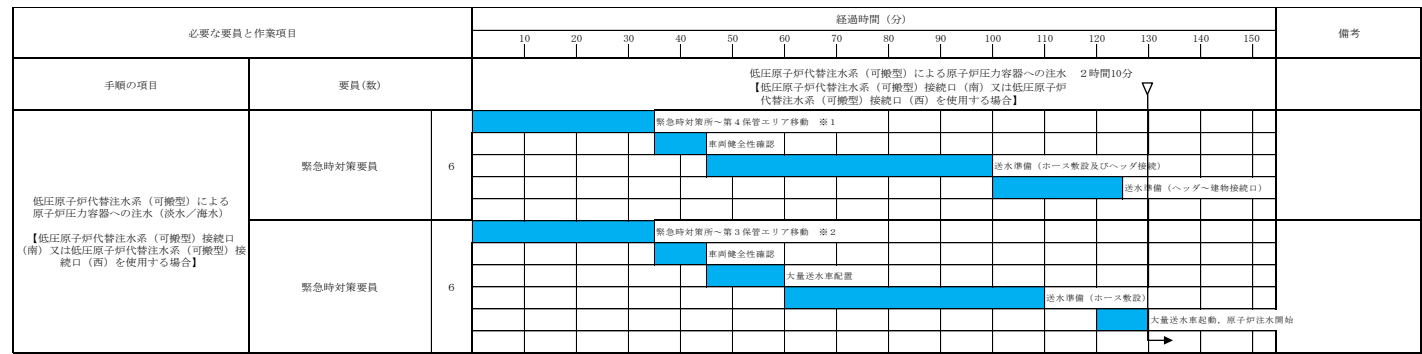


図5 輪谷貯水槽（西）を水源とした注水手段 タイムチャート

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.31,32 (9/12)

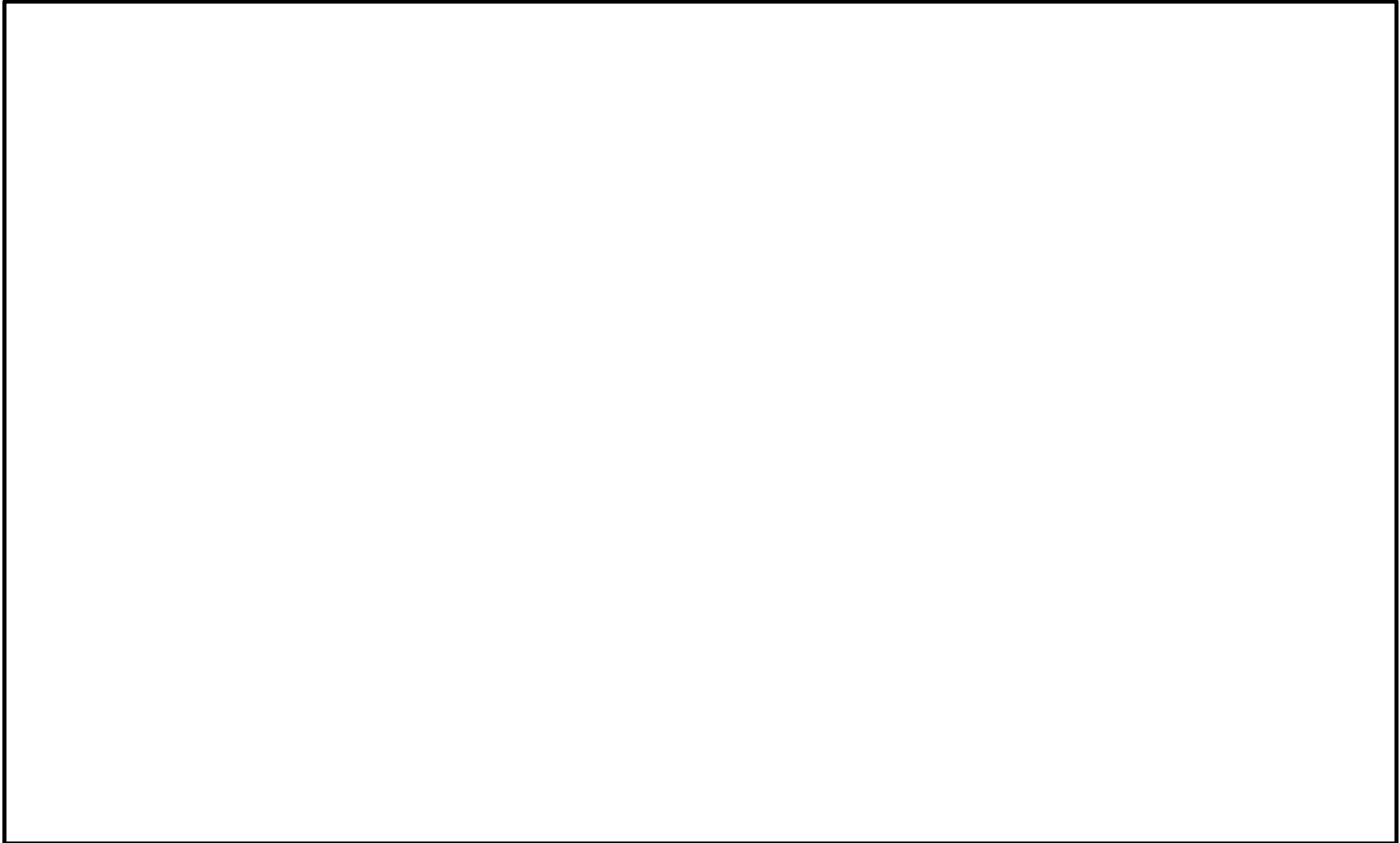


図6 海を水源とした対応手段のルート

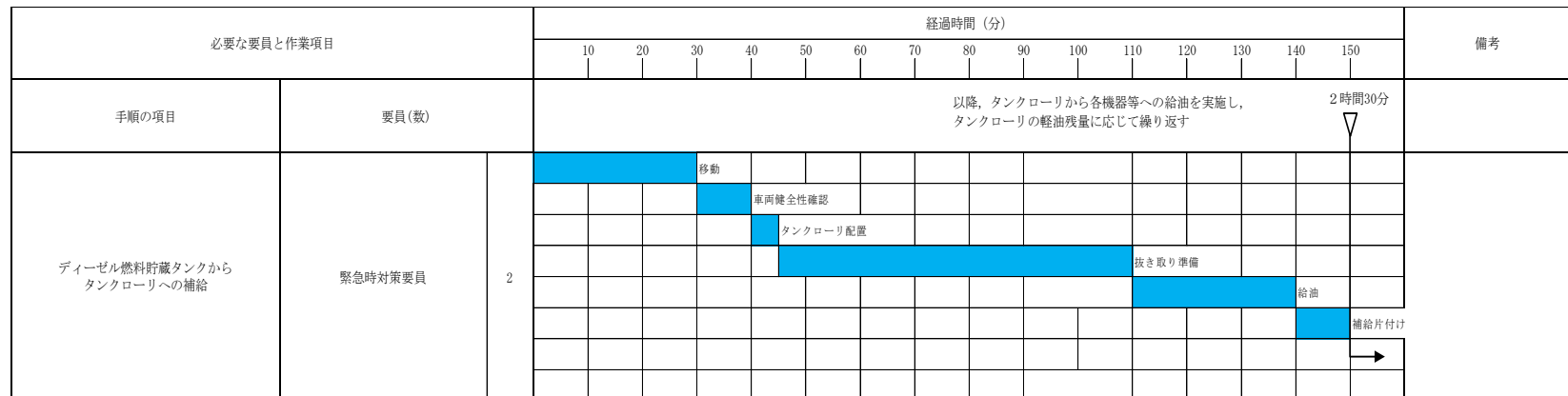
12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.31,32 (10/12)

表2 給油箇所の違いによる作業時間

	作業時間	
	所要時間目安※1	想定時間
ガスタービン発電機用軽油タンクを使用した燃料抜き取り手順	1 時間34分	1時間50分※2
ディーゼル燃料貯蔵タンクを使用した燃料抜き取り手順	2 時間12分	2時間30分※2

※1：実機による検証及び模擬により算定した時間
 ※2：移動時間＋操作時間に余裕を見て設定



※緊急時対策所からの移動時間は、土石流が発生した場合、第二輪谷トンネルを通行するルートは通行できないが、作業の成立性の観点でより遠いルートを使用した場合の時間を算出

図7 ディーゼル燃料貯蔵タンクを使用した燃料抜き取り手順 タイムチャート

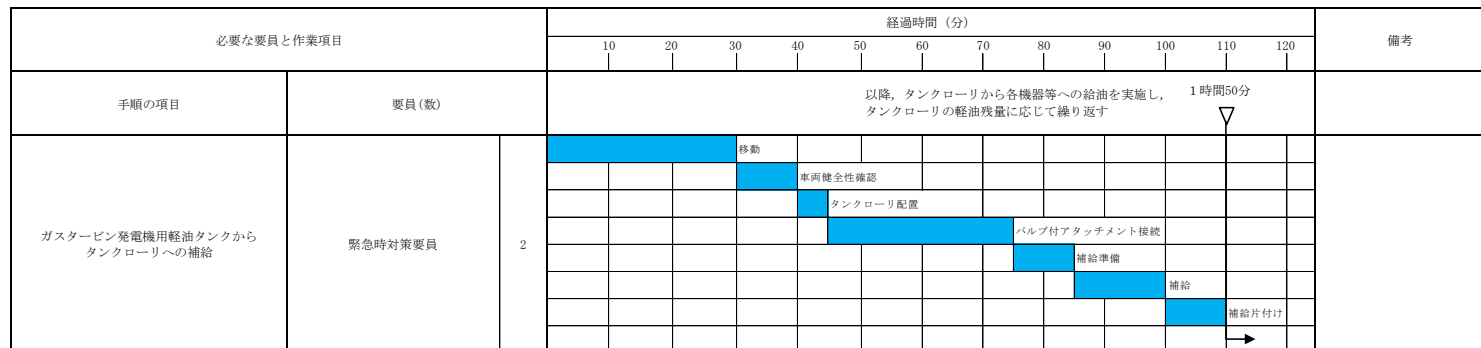


図8 ガスタービン発電機用軽油タンクを使用した燃料抜き取り手順 タイムチャート

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.31,32 (11/12)

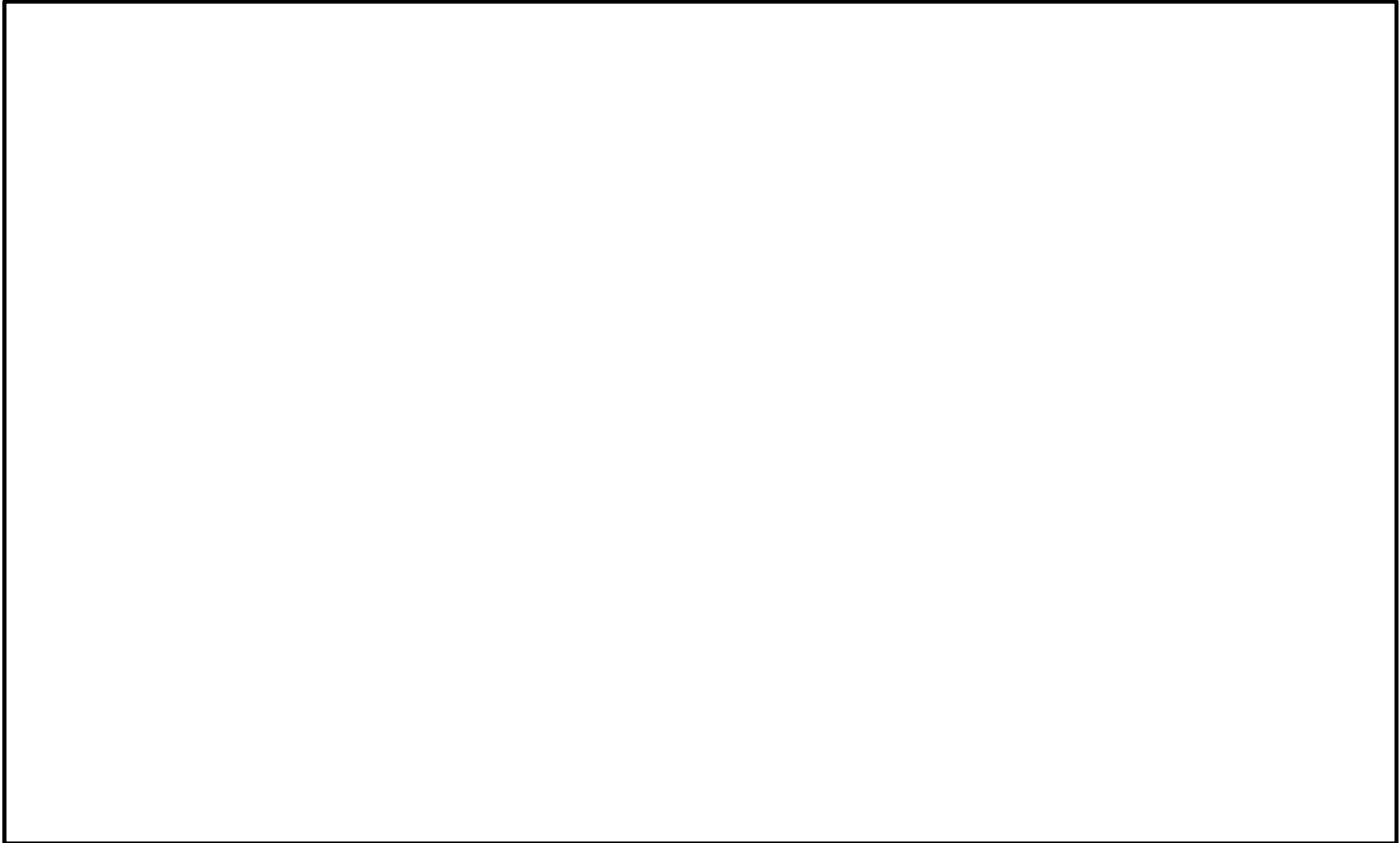


図9 2号炉ディーゼル燃料貯蔵タンクを使用した燃料抜き取り手順のルート

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.31,32 (12/12)

必要な要員と作業項目			経過時間 (分)						経過時間 (時間)										備考		
			10	20	30	40	50	60	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
操作項目	実施箇所・必要人員数	操作の内容	事象発生20分後 タンクローリ準備開始 事象発生20分後 タンクローリ準備開始 タンクローリの準備完了が必要となる時間 (大量送水車起動から、約3.1時間)																		
状況判断	運転員 (中央制御室) 1人 A	復旧班要員 — ・ 外部電源喪失確認等	10分																		
低圧原子炉代替注水系 (可搬型) 準備操作	—	14人 a~n ・ 放射線防護具準備 ・ 低圧原子炉代替注水系 (可搬型) による原子炉注水準備 (大量送水車配置, ホース展張, 接続)	2時間10分						大量送水車起動後、約3.5時間後までに燃料補給を実施												
低圧原子炉代替注水系 (可搬型) 注水操作	—	(2人) a, b ・ 低圧原子炉代替注水系 (可搬型) 注水操作	原子炉水位をレベル3～レベル8で維持																		
燃料補給準備	—	2人 r, s ・ 放射線防護具準備/装備	10分																		
燃料補給作業	—	・ ディーゼル燃料貯蔵タンクからタンクローリへの補給 ・ 大量送水車への補給	2時間30分						余裕時間				適宜実施		補給作業に約20分必要となるため枯渇20分前までに準備完了が必要						

図10 有効性評価におけるディーゼル燃料貯蔵タンクを使用した成立性確認
(全交流動力電源喪失 (外部電源喪失 + DG失敗) + SRV再閉失敗 + HPCS失敗)

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.33 (1/2)

- 指摘事項（第819回審査会合（令和元年12月24日））
屋外の可搬型設備の「予備機の保管場所」の考え方を説明すること。

■ 回答

屋外の可搬型設備のうち、「 $2n + \alpha$ 」の可搬型設備の α 及び「 n 」の可搬型設備の予備は、保管場所（第1～第4保管エリア）に保管する。

また、 n と α 及び n と予備は、それぞれ分散配置するため、同時に機能喪失することはない。
基本的な配置概要を表1に、保管場所間の離隔距離を図1に示す。

表1 基本的な配置概要

要求台数	保管場所	第1保管 エリア	第2保管 エリア	第3保管 エリア	第4保管 エリア
$2n + \alpha$ （EL44m周辺※1で使用）		—	n	n	α
$2n + \alpha$ （EL8.5m※2及び 15m周辺※3で使用）		n	—	α	n
$2n + \alpha$ （屋内で使用）	原子炉建物				
$n + \alpha$ （屋内で使用）	原子炉建物，廃棄物処理建物				
n （屋外で使用）※4		予備	—	—	n

※1：淡水取水場所（EL44m）周辺で使用する可搬型設備（大量送水車等）

※2：海水取水場所（EL8.5m）周辺で使用する可搬型設備（大型送水ポンプ車等）

※3：接続口（EL15m）周辺で使用する可搬型設備（高圧発電機車，移動式代替熱交換設備等）

※4：緊急時対策所関連設備（緊急時対策所用発電機，緊急時対策所正圧化装置（空気ポンプ），緊急時対策所空気浄化送風機，緊急時対策所空気浄化フィルタユニット）及び可搬式気象観測装置は、 n 設備を第1保管エリアに、予備を第4保管エリアに保管

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.33 (2/2)

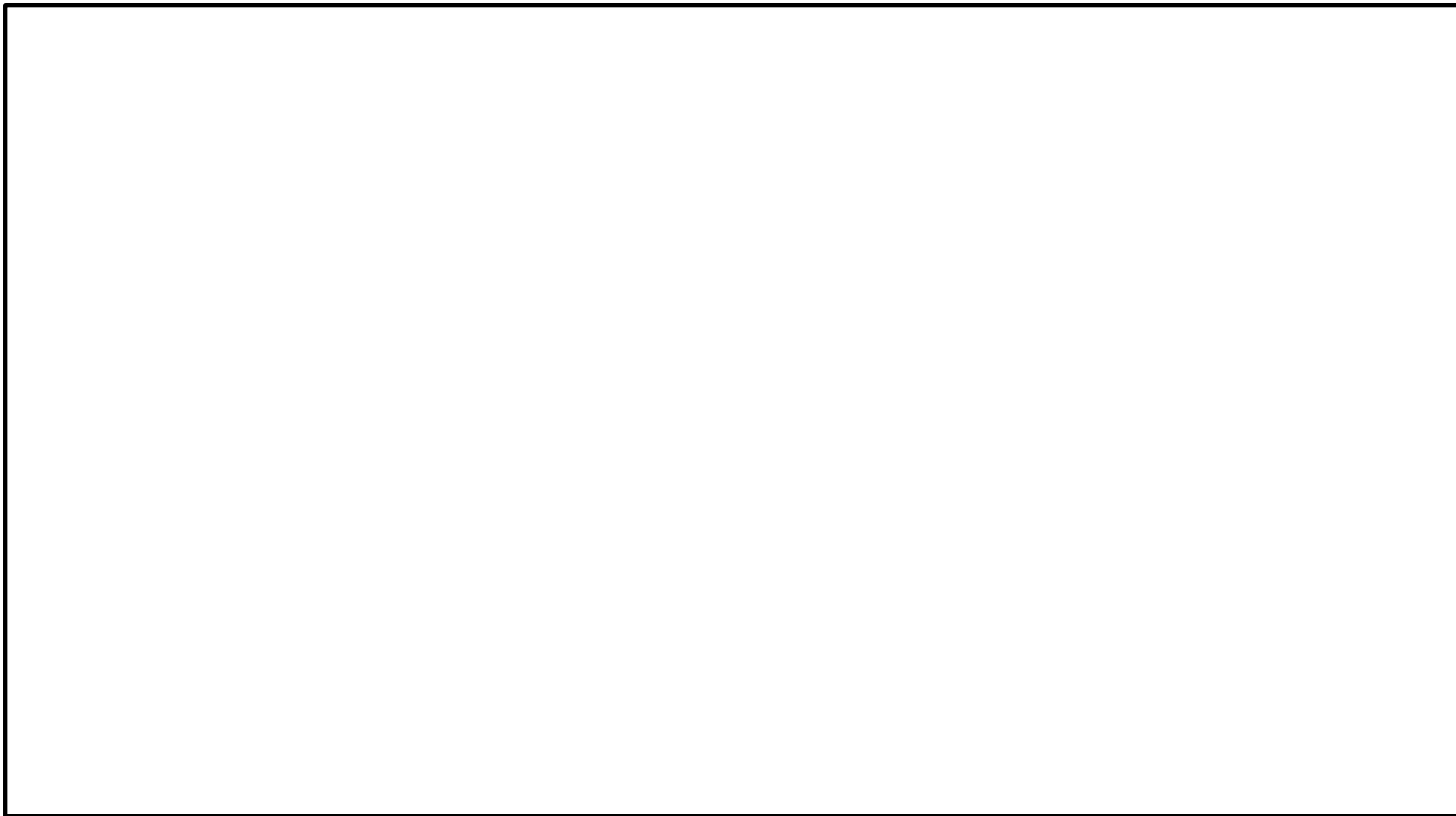


図1 保管場所間の離隔距離

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.34 (1/8)

- 指摘事項（第819回審査会合（令和元年12月24日））
復旧を踏まえたアクセスルートを設定する場合は、復旧時間も含めて評価すること。

- 回答

- ▶ 復旧を踏まえたアクセスルートの設定（サブルートのアクセスルートへの見直し）

- 第819回審査会合において、屋外アクセスルートについては、アクセスルート※¹、サブルート※²を設定する旨を説明したところであるが、アクセスルートの更なる確保を目的に、サブルートのうち、緊急時対策所～第3保管エリア及び第4保管エリアに接続するルートとして、防波壁内側の1, 2号炉北側のサブルート（海側ルート）の成立性を検討した。
- 検討した結果、図2～5に示すとおり、地震時においては、重量物の転倒・落下や、複数の建物の倒壊影響範囲が重畳すると想定されるため、有効性評価を考慮した時間内に復旧作業を実施し、要員又は車両の通行が困難な見込みであることから、引き続き、海側ルートは地震及び津波時には期待しないサブルートとする。

※1：地震及び津波の影響を考慮し、基準津波の影響を受けない防波壁内側にあつて、基準地震動Ssによる被害の影響を考慮したルートと位置付け、有効性評価において作業成立性の時間評価に用いる。

※2：地震及び津波時に期待しないルートと位置付けるため、地震及び津波の影響評価の対象外とする。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.34 (2/8)

➤ 有効性評価における作業成立性の実績時間の見直し

- 仮復旧なしで可搬型設備（車両）及び要員の通行が可能なアクセスルートとして、図6に示すとおり、「1, 2号炉原子炉建物南側を經由したルート」と「第二輪谷トンネルを經由したルート」の2ルートを設定している。
- 海側ルートのアクセスルート化が困難なことから、現在、有効性評価及び技術的能力において、「1, 2号炉原子炉建物南側を經由したルート」を用いて作業成立性の時間評価を実施しているが、作業時間の観点でより保守的な評価となる「第二輪谷トンネルを經由したルート」を用いた時間評価に、表1のとおり見直す。
- 所要時間目安が変更となるものの、タンクローリによる燃料補給を除き、いずれも現状の想定時間内となる。なお、タンクローリによる燃料補給の想定時間を見直すが、タンクローリによる燃料補給は図1に示すとおり、初動で実施する大量送水車起動後の燃料枯渇前までに実施することで良いため、想定時間の変更に伴う影響はない。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.34 (3/8)

表1 要員の移動ルート変更に伴う有効性評価の作業時間

	緊急時対策所～1, 2号炉原子炉建物南側を 経由した場合の作業時間		緊急時対策所～第二輪谷トンネルを 経由した場合の作業時間	
	所要時間目安※1	想定時間※2	所要時間目安※1	想定時間※2
大量送水車による注水等	1時間33分	2時間10分	1時間41分	2時間10分
原子炉補機代替冷却系による除熱	5時間33分	7時間20分	5時間41分	7時間20分
タンクローリによる燃料補給	1時間29分	1時間40分	1時間34分	1時間50分※
燃料プールスプレイ系による可搬型スプレイ ノズルを使用した燃料プール注水	2時間15分	2時間50分	2時間25分	2時間50分

※：タンクローリによる燃料補給は、図1に示す事象初期に準備を開始する大量送水車による注水等を開始した後、燃料補給が必要となる時間までに準備が完了し補給を実施する必要がある。

※1：実機による検証及び模擬により算定した時間。

※2：移動時間＋操作時間に余裕を見て設定

必要な要員と作業項目			経過時間 (分)						経過時間 (時間)						備考				
			10	20	30	40	50	60	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10
操作項目	実施箇所・必要人員数		操作の内容																
	運転員 (中央制御室)	復旧班要員	事象発生20分後 タンクローリ準備開始 タンクローリの準備完了が必要となる時間 (大量送水車起動から、約3.1時間)																
状況判断	1人 A	—	・ 外部電源喪失確認等 ・ 放射線防護具準備 ・ 低圧原子炉代替注水系 (可搬型) による原子炉注水準備 (大量送水車配置, ホース展張, 接続)														10分		
低圧原子炉代替注水系 (可搬型) 準備操作	—	14人 a~n	・ 低圧原子炉代替注水系 (可搬型) 注水操作 ・ 燃料補給準備														2時間10分	大量送水車起動後、約3.5時間後までに燃料補給を実施	
低圧原子炉代替注水系 (可搬型) 注水操作	—	(2人) a, b	・ 放射線防護具準備 / 装備 ・ ガスタービン発電機用軽油タンクからタンクローリへの補給														10分	原子炉水位をレベル3～レベル8で維持	
燃料補給準備	—	2人 r, s	・ 大量送水車への補給														1時間50分	余裕時間	補給作業に約20分必要となるため枯渇20分前までに準備完了が必要
燃料補給作業	—	—																適宜実施	

図1 タンクローリの想定時間変更 タイムチャート
(全交流動力電源喪失 (外部電源喪失 + DG失敗) + SRV再閉失敗 + HPCS失敗)

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.34 (4/8)

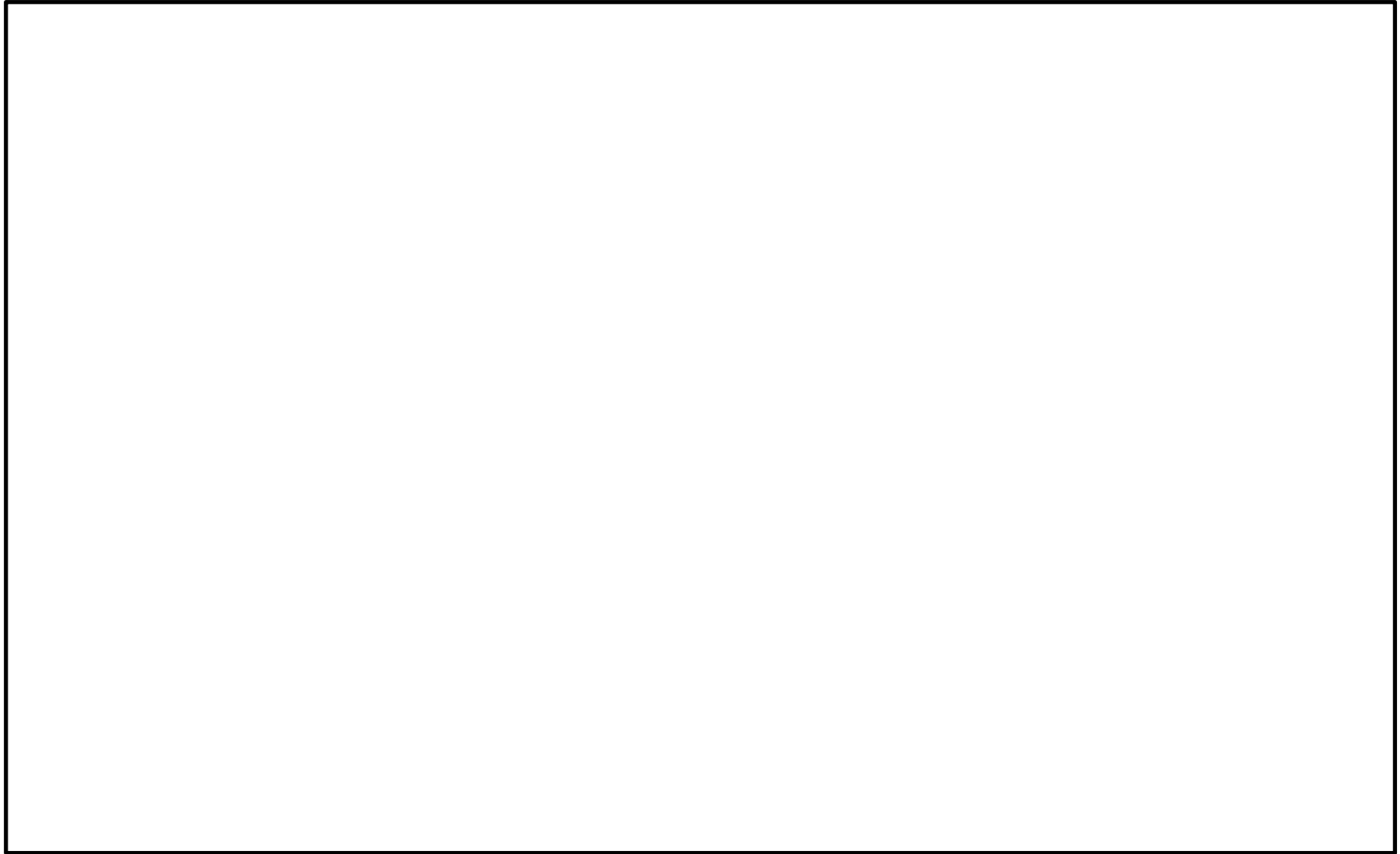


図2 海側ルート

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.34 (5/8)

【管理事務所 1 号館北側周辺のサブルート】

- 補助ボイラ建物，管理事務所 1 号館，管理事務所 4 号館，2 号倉庫の倒壊影響範囲内にある。
- 各建物の倒壊影響範囲は重畳すると想定されるため，重機による撤去は困難であること及び迂回も出来ないことから，地震後の被害状況を踏まえ，サブルート（地震及び津波時に期待しないルート）とする。

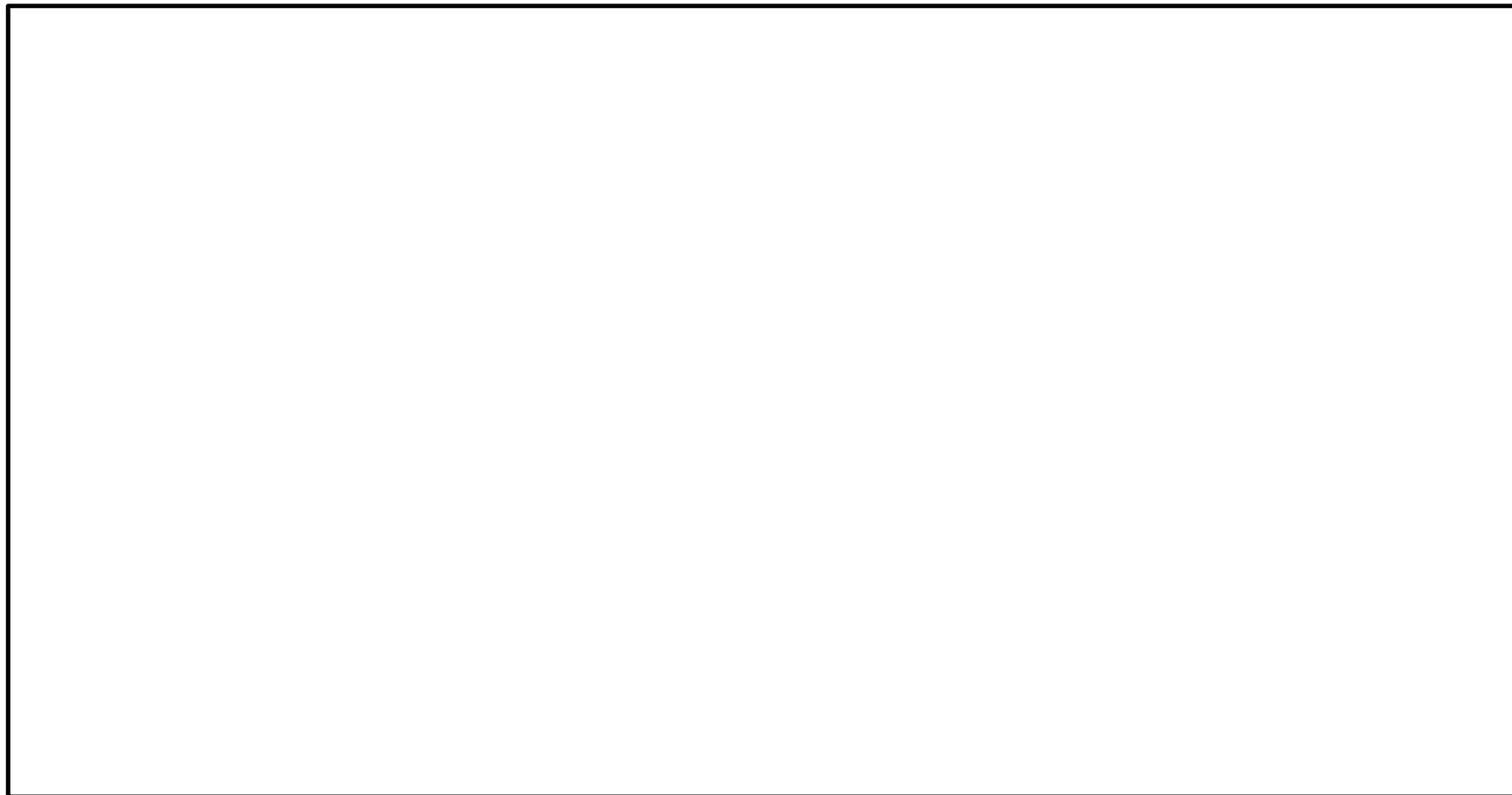


図3 管理事務所 1 号館北側周辺

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.34 (6/8)

【1号炉取水槽周辺のサブルート】

- ・ 1号炉の電解液受槽，除じん機吊上クレーン，ガントリクレーン，処理水タンクの倒壊影響範囲内にある。
- ・ 特に，除じん機吊上クレーンは，重量物であり重機による撤去は困難であること及び迂回も出来ないことから，地震後の被害状況を踏まえ，サブルート（地震及び津波時に期待しないルート）とする。

図4 1号炉取水槽周辺

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.34 (7/8)

【2号炉タービン建物北側周辺のサブルート】

- ・ 取水槽ガントリクレーン，北口警備所，変圧器消火水槽の倒壊影響範囲内にある。
- ・ 特に，取水槽ガントリクレーンは，重量物であり重機による撤去は困難であること及び迂回も出来ないことから，地震後の被害状況を踏まえ，サブルート（地震及び津波時に期待しないルート）とする。

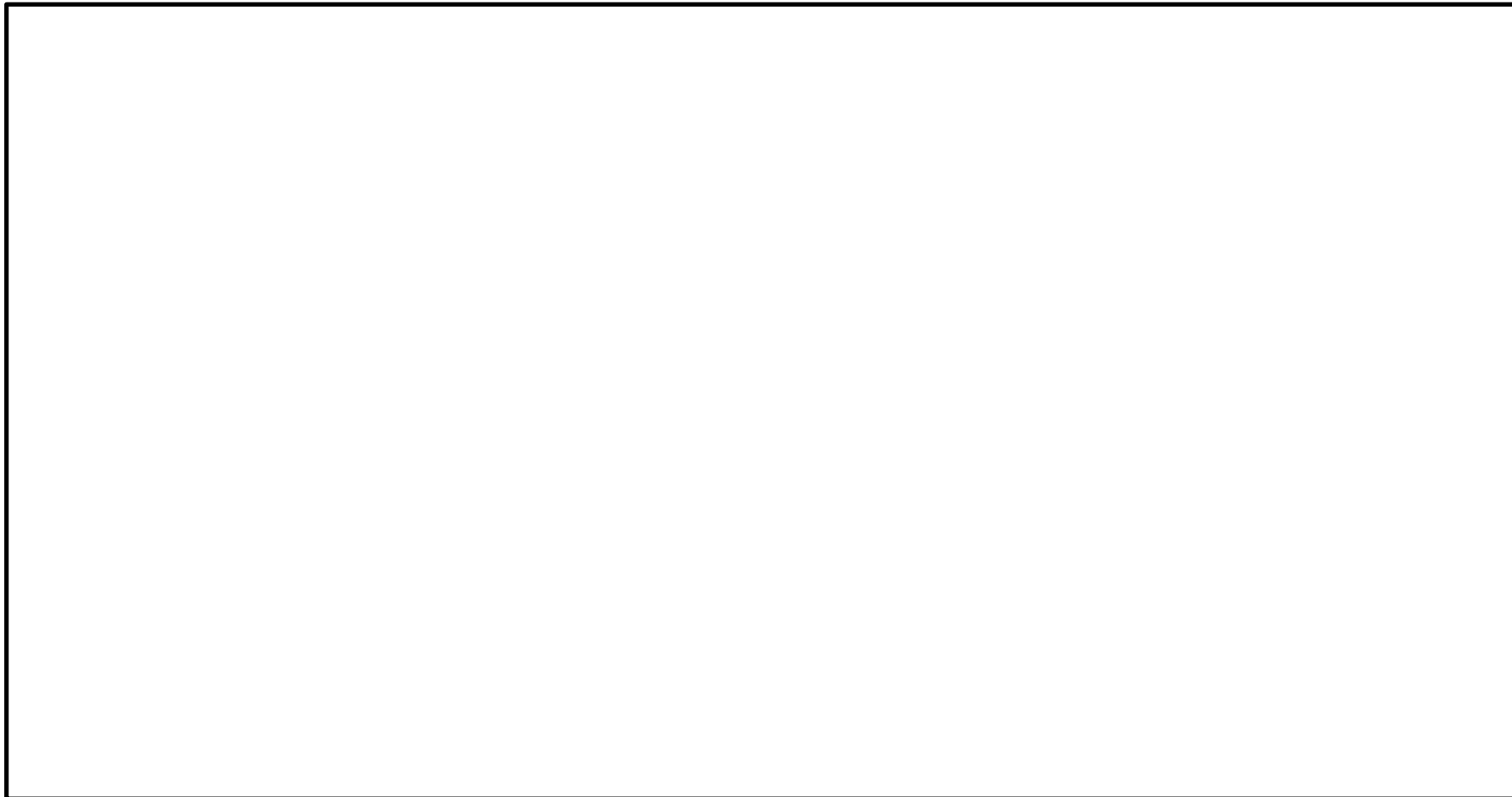


図5 2号炉タービン建物北側周辺

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.34 (8/8)

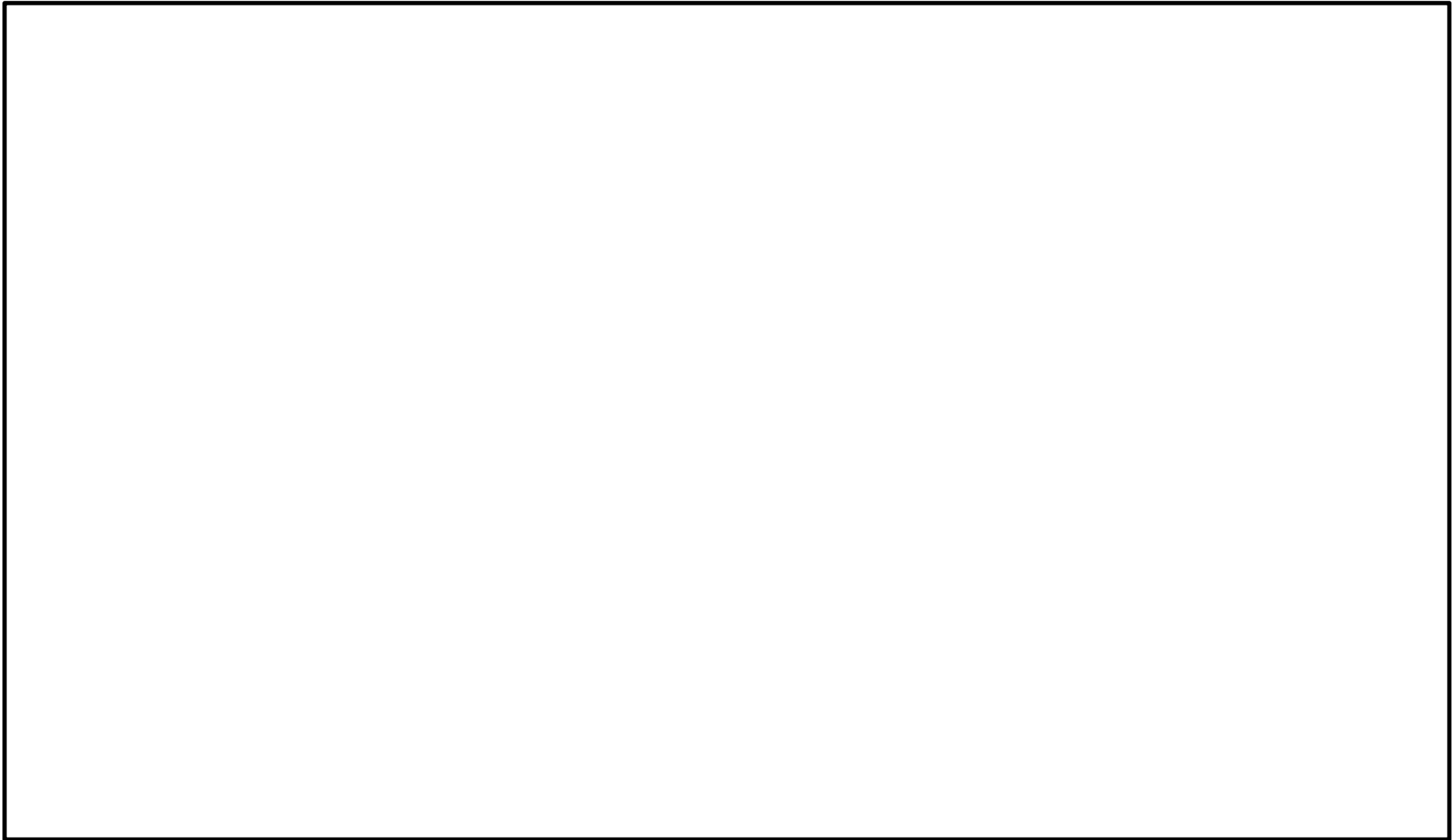


図6 緊急時対策所を起点とし、第4保管エリアを経由したEL8.5m及びEL15mエリア作業用アクセスルート

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.35 (1/2)

■ 指摘事項（第819回審査会合（令和元年12月24日））

防火帯の外側のトンネル内に設定しているアクセスルートについて、屋外アクセスルートの設定方針との関係を説明すること。

■ 回答

第819回審査会合時は、屋外アクセスルートの設定にあたっては、外部火災の影響を受けないよう、「アクセスルート及びサブルートは、いずれも、防火帯内側に設定する」と記載していたが、アクセスルートのうち、第二輪谷トンネル内は、外部火災による熱的影響を受けるおそれがないため、防火帯の外側に設定している。今回、正確を期す観点から、「アクセスルート及びサブルートは、防火帯内側（一部、防火帯外側のトンネル区間を含む）に設定する」に記載を見直すものとする。

【第二輪谷トンネルの外部火災による影響】

- アクセスルートとして設定している第二輪谷トンネル内は、防火帯の外側に位置するが、地上部ではなくトンネル区間となっている。火災による熱の影響は、地中深くになるにしたがって温度は低下するため、トンネル区間が位置するところでは、火災による熱的影響を受けるおそれはない。
- トンネル区間の出入口部は、防火帯の内側に設置しており、火災による熱的影響を受けるおそれはない。

なお、第二輪谷トンネルの出入口における斜面の安定性評価については、アクセスルート周辺斜面の安定性評価において説明する。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.35 (2/2)

図1 防火帯外側のトンネル区間

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.36 (1/2)

■ 指摘事項 (第819回審査会合 (令和元年12月24日))

外装材の落下による影響範囲の考え方を示すこと。また、外装材以外の落下を考慮していない理由を説明すること。

■ 回答

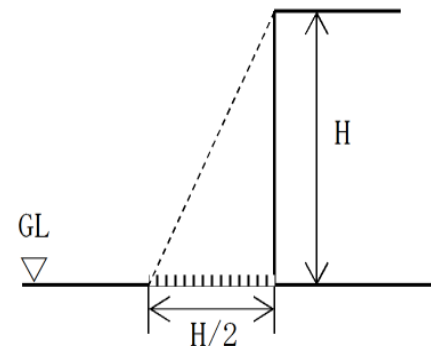
➤ 外装材の落下による影響範囲の考え方

外装材の影響がある建物については、平成20年4月1日に国土交通省住宅局建築指導課長より出された、「建築基準法施行規則の一部改正等の施行について (技術的助言)」を参考に、建物高さの半分を影響範囲として設定している。

この技術的助言において、建築物の外部の外装仕上げ材等について、その落下により「歩行者等に危害を加えるおそれのある部分」を、当該壁面の前面かつ当該壁の高さの概ね2分の1の水平面内に構内道路等を有する壁面としていることから、同様の考え方に基づいて外装材の落下によるアクセスルートへの影響範囲を建物高さの半分として設定することとしている。

なお、保管場所及びアクセスルート側に位置する外装材については、外装材による影響がないことを、以下のとおり確認している。

- 鉄筋コンクリート造部分の外装材は、基本的に鉄筋コンクリートの躯体への吹付塗装であること
- 吹付塗装以外の外装材 (1号炉原子炉建物の鉄骨部分に設置している複合材) は、基準地震動 S_s により生じる地震荷重に対する耐震性能を有していること



(歩行者等に危害を加えるおそれのある部分)

図1 外装材の落下による影響評価

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.36 (2/2)

➤ 外装材以外の落下による影響範囲の考え方

外装材以外の部材等のうち、落下した場合に保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼす可能性のあるもので、人力又はホイールローダにより撤去が困難なものについては、表1のとおり抽出し、耐震評価を実施する。また、それらの耐震設計・評価方針については表2に示し、その評価結果については、工事認可の詳細設計段階で示す。

なお、上記以外のものについては、万一落下したとしても、人力又はホイールローダによる撤去が可能であることから、落下による影響は考慮していない。

表1 外装材以外の部材等による影響評価一覧表

名称	外装材以外の落下物	耐震設計・評価方針分類	条文要求	評価区分
緊急時対策所	屋外階段	耐震評価	－	工事認可
ガスタービン発電機建物	屋外階段	耐震評価	－	工事認可
2号炉原子炉建物	防護扉※1	耐震評価	－	工事認可
	大物搬入口扉	Sクラス	○	工事認可
	竜巻防護対策設備	波及的影響評価	○	工事認可
免震重要棟	鋼製バルコニー	耐震評価	－	工事認可

※1：機器搬出入用の大型のもの。

表2 耐震設計・評価方針

分類	設計方針	評価方針
Sクラス	耐震Sクラスとして設計する。	設置許可基準規則第4条及び39条並びに技術基準規則第5条及び50条の適合性説明資料に基づき評価を実施する。
波及的影響評価	耐震重要度分類の上位のクラスに属する施設に波及的影響によって、安全機能を損なわせることのないように設計する。	
耐震評価	基準地震動 S_s による地震力によって、転倒・落下しない設計とする。	支持部に生じる力が、終局強度以下であることを確認する。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.37

- 指摘事項（第819回審査会合（令和元年12月24日））
迂回路における人力による仮置資機材の排除の考え方について、軽量物や重量物の選定を含め、運用等でどのように担保するか説明すること。
- 回答
屋内の迂回路における仮置資機材の排除の考え方については、人力（2名）で排除可能な軽量物（40kg以下）と排除できない重量物（40kg超過）を定義し、社内規程に定める。
また、転倒時において通行可能な迂回路幅が確保できないかつ、乗り越え（高さ40cm程度^{※1}）ができない仮置資機材のうち、重量物は迂回路周辺に置かないことを社内規程に定める。

表1 仮置資機材の重量目安

仮置資機材種別	仮置資機材重量目安	運 用
軽量物	40kg ^{※2} 以下	人力（2名）で排除が可能な仮置資機材
重量物	40kg超過	軽量物を超える重量の仮置資機材であり、人力（2名）による排除ができない仮置資機材

※1：建築基準法施行令 第23条（階段及びその踊場の幅並びに階段の蹴上げ及び踏面の寸法）を参考に2段分の段差を設定。

【考え方】第1項（四）：蹴上げ（高さ）寸法22cm／段×2段≒40cm

※2：厚生労働省公表の「職場における腰痛予防対策指針」（平成25年6月18日）を参考に設定。

【考え方】腰痛予防の目安とされている基準が18歳以上の男子労働者の場合は体重のおおむね40%以下である。

また、厚生統計要覧（平成30年度 厚生労働省公表）によると18歳以上の男性の平均体重が60kg程度であることから、人力により排除可能な重量は2名作業を想定し、 $60\text{kg} \times 40\% \times 2\text{名} \approx 40\text{kg}$ 以下と設定する。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.38 (1/8)

■ 指摘事項 (第819回審査会合 (令和元年12月24日))

保管エリアに設置する可搬型設備の可燃物対策として、離隔距離 (3 m) を確保する考え方を踏まえ、各保管エリア内の配置を説明すること。また、各可搬型設備が「各保管エリアの出入口」から他の可搬型設備と干渉せずに、スムーズに搬出できるのか説明すること。

■ 回答

- ▶ 各保管エリア内の可搬型設備の配置は、以下事項を満足した必要な離隔距離を確保する設計とすることから、隣接する可搬型設備及びアクセスルートに影響を与えることはない。
 - 車両の地震による転倒防止及び加振試験による変位量を考慮した離隔距離の確保※1
 - 竜巻による飛散防止を考慮した固縛※2
 - 車両火災による他の車両への影響を想定した離隔距離 (3.0m以上) の確保※3
 - 保管場所の敷地境界から3.0m以上の空地の確保※4
- ▶ 可搬型設備は、作業性及び車両の動線を考慮し、手順毎に設備をまとめて配置する設計とすることから、搬出に支障となることはない。また、車両移動を考慮した通行幅は、アクセスルートに必要な通行幅 (3.0m以上※5) を確保し、他の可搬型設備と干渉しない設計とすることから、搬出に支障はない。
- ▶ 保管エリア毎の可搬型設備の配置を図1～5に示す。

※1：車両同士の離隔距離は、隣り合う設備の変位量 (加振試験にて確認した変位量であり、第1, 3, 4保管エリアの最大値は約1.5m, 第2保管エリアの最大値は約1.8m。) の合算値以上とする。

なお、車両と構造物 (遮蔽壁、コンテナ等) 間は、構造物は移動しない (コンテナはボルト固定、免震重要棟は最大変位量を考慮) ことから、車両の変位量以上の離隔距離を確保する。

※2：飛来物発生防止対策エリア内のみを対象とする。

※3：設置許可基準規則第6条 (外部火災) における評価。保管場所において、車両 (可搬型設備) の火災が起こったとしても周囲の車両に影響を及ぼさないことを評価。具体的には、燃料積載量の大きい大型送水ポンプ車 (エンジン用燃料タンク) の火災により熱容量の最も小さいタンクローリ (走行用燃料タンク) が受熱する際に、軽油の温度が許容限界温度となる危険距離を求める。

その結果、危険距離は2.2mとなり、可搬型設備間の離隔距離を3.0m以上取ることにより、影響を及ぼすことはないと評価できる。

※4：可搬型設備には危険物である燃料油や可燃物を含むものがあることから、その保管場所については、「危険物の規則に関する政令」で要求される空地のない対象設備は、同令「屋外タンク貯蔵所」とみなし、同令第十一条第一項第二号で要求される空地の幅を参考にして、保管場所の敷地境界から3.0m以上の空地を確保する。

※5：可搬型設備のうち最大車両幅を有する大型送水ポンプ車の車両幅 (約2.5m) 及び使用するホースのうち最大サイズの300A ホース1条敷設の幅 (約0.4m) を考慮し、設定する。なお、その他のサイズのホース使用時も1条敷設で使用する。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.38 (2/8)

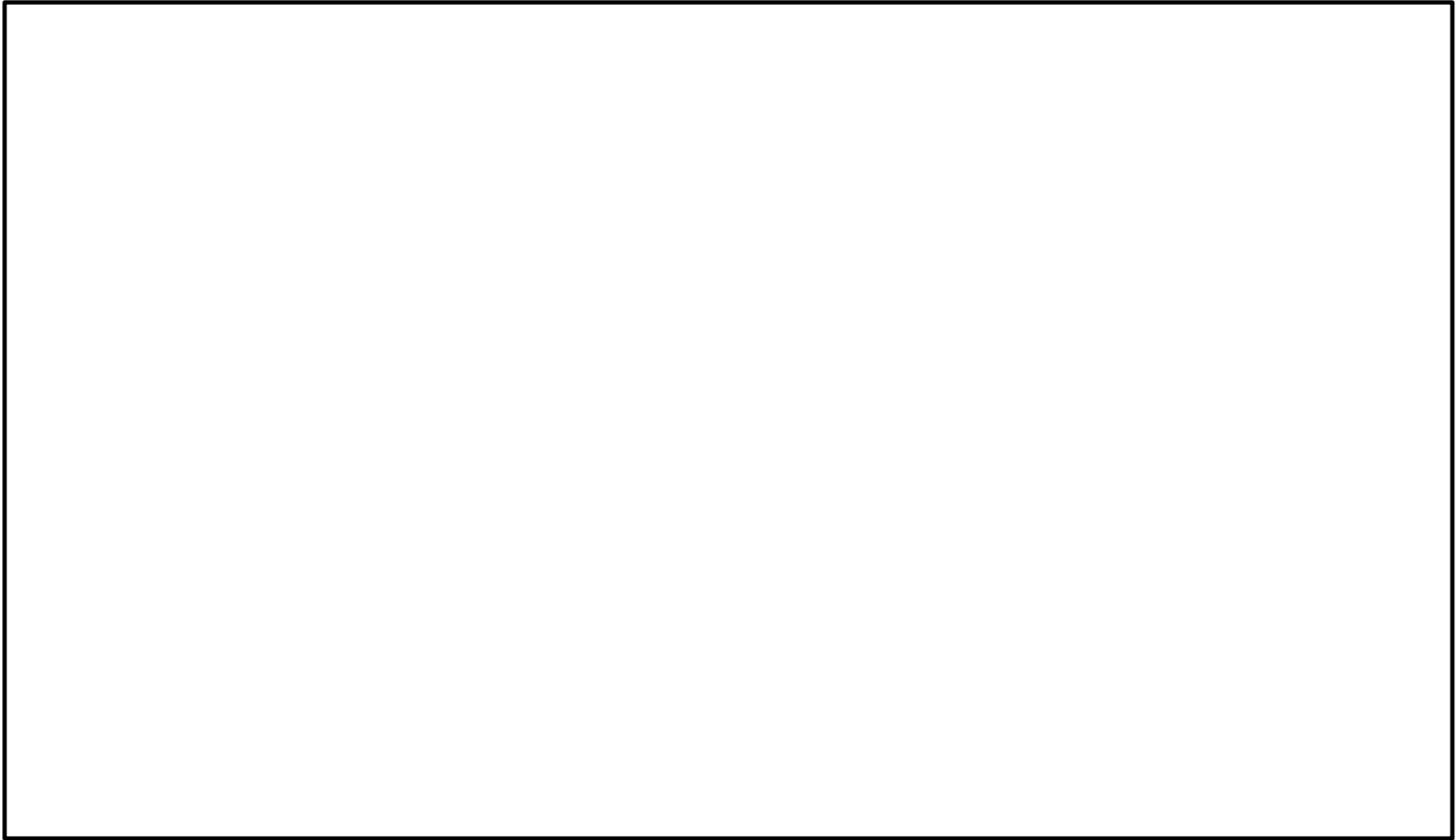


図1 保管場所及び屋外アクセスルート図

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

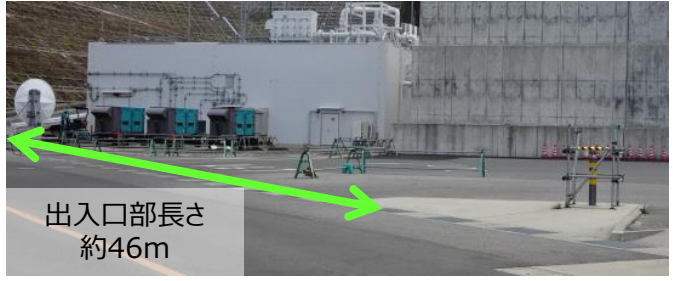
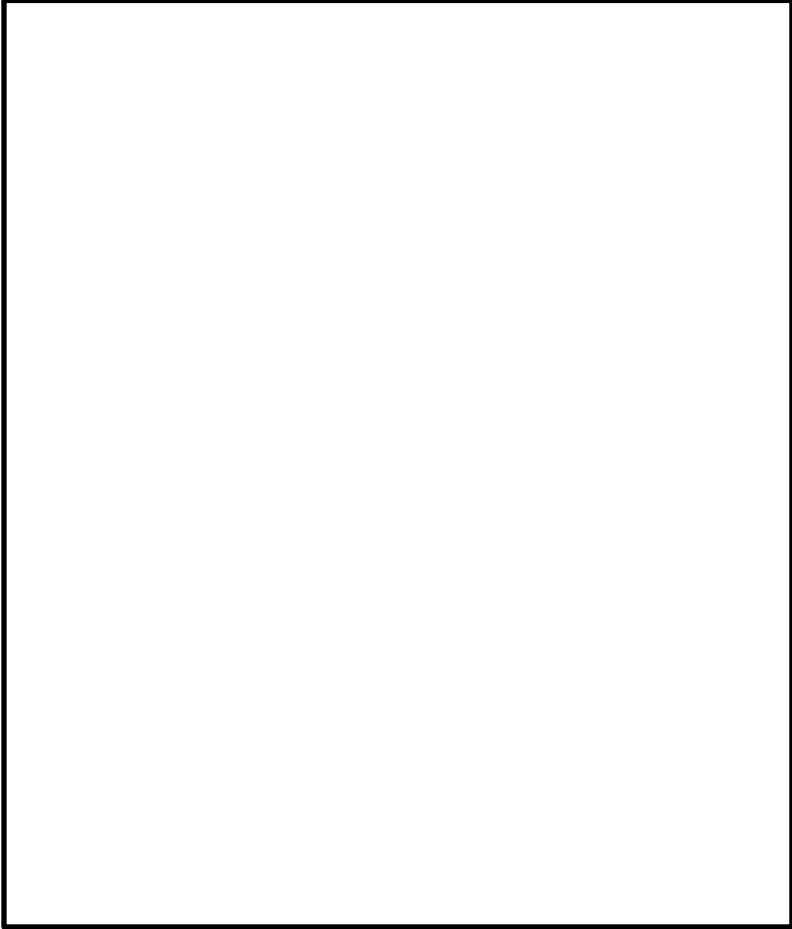
指摘事項回答No.38 (3/8)

【第1保管エリア】

- 各可搬型設備は、必要な離隔距離を確保したうえで、作業性を考慮して手順毎に使用する設備をまとめて配置する。また、同一手順で使用する可搬型設備同士を必要に応じて縦列配置にする設計とする。
- 緊急時対策所関連設備（緊急時対策所用発電機、緊急時対策所正圧化装置（空気ポンプ）、緊急時対策所空気浄化送風機、緊急時対策所空気浄化フィルタユニット）は、配置場所にて使用するため移動することはない。
- 第1保管エリア内の通路のうち最も狭い免震重要棟遮蔽壁と緊急時対策所間等においても通路幅は約4mあり、可搬型設備のうち最大幅の大型送水ポンプ車の車両幅（約2.5m）を考慮しても、通行に支障はない。
- 第1保管エリア内の最小離隔距離は、免震重要棟遮蔽壁と化学消防自動車等間の1.5mであり、地震による変位量を考慮し、互いに干渉しない設計とする。
- 一部に埋戻部が存在することから、詳細設計段階において決定する地下水位が埋戻部下端以浅となる場合、噴砂による不陸の影響の評価を実施し、不陸の発生が想定される場合は、あらかじめ路盤補強等の対策を行う。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.38 (4/8)



視点A

【凡例】

■	・第1ベントフィルタ出口水素濃度計 ^{※5}	■	①放水砲 ^{※5}
■	①高圧発電機車 ^{※1}	□	②泡消火薬剤容器運搬車 ^{※4} 及び 泡消火薬剤容器 ^{※1,5}
■	①移動式代替熱交換設備 ^{※1}	□	①直流給電車 (115V) ^{※2}
	②250Aホース ^{※1}		②直流給電車 (230V) ^{※2}
	③ホース運搬車 ^{※4}	■	①大量送水車 ^{※2}
■	①大型送水ポンプ車 ^{※1}		②大型ホース展張車 (150A) ^{※4}
	②300Aホース ^{※1}	■	①可搬式モニタリング・ポスト ^{※1,5}
	③大型ホース展張車 (300A) ^{※4}		②可搬式気象観測装置 ^{※1}
■	・可搬式窒素供給装置 ^{※5}	■	①緊急時対策所用発電機 ^{※1}
■	・シルトフェンス ^{※5} 及び 放射性物質吸着材 ^{※5}	■	②緊急時対策所空気浄化送風機 ^{※1,5}
■	①原子炉補機海水ポンプ電動機 ^{※3}		③緊急時対策所空気浄化フィルタユニット ^{※1,5}
	②ラフタークレーン ^{※3}		④緊急時対策所正圧化装置 (空気ポンプ) ^{※1,5}
■	・小型船舶 ^{※5}	■	①化学消防自動車 ^{※2}
□	ホイールローダ ^{※1}		②泡消火薬剤運搬車 ^{※2}
■	タンクローリ ^{※1}		③小型動力ポンプ付水槽車及び小型放水砲 ^{※2}

※1：重大事故等対処設備 ※2：自主対策設備 ※3：予備品
 ※4：資機材 ※5：α又は予備

※ 各設備の保管場所については、今後の検討結果等により変更となる可能性がある。

図2 第1保管エリア 配置図

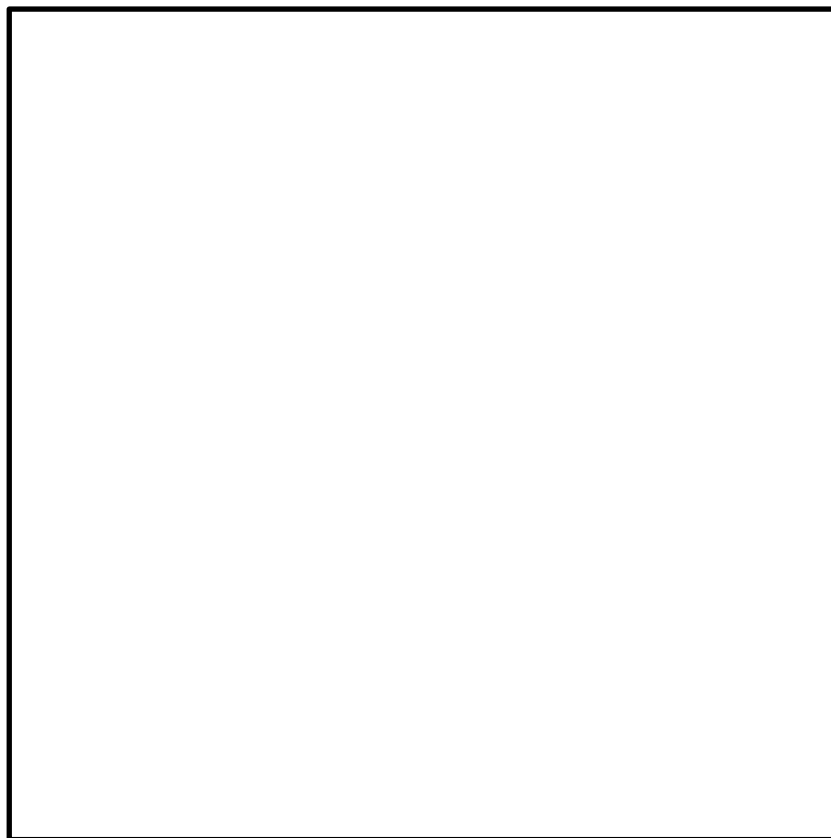
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.38 (5/8)

【第2 保管エリア】

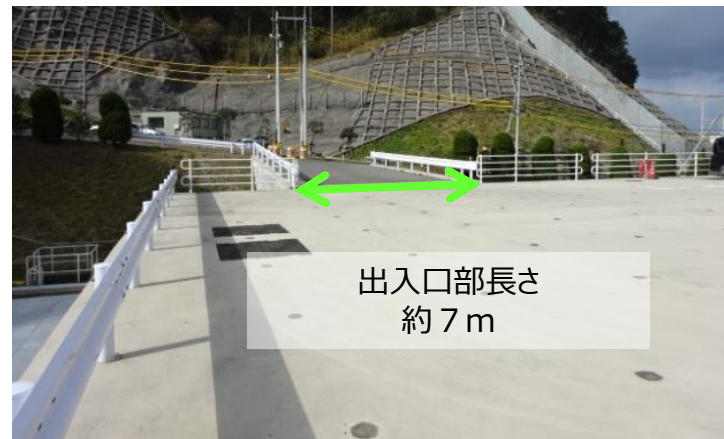
- 代替淡水源である輪谷貯水槽（西）の上部に，淡水送水手順に使用する大量送水車，中型ホース展張車（150A），可搬型ストレーナを，必要な離隔距離を確保した上で，縦列配置する設計とする。
- 中型ホース展張車（150A）は，出入口近傍に配置し，搬出する際に，大量送水車と干渉しない設計とする。
- 第2 保管エリア内の最小離隔距離は，可搬型ストレーナ間の5.6mであり，互いに干渉しない設計とする。



【凡例】

- : ①大量送水車※1
- : ②中型ホース展張車※2
(150A)
- : ③可搬型ストレーナ※1

- ※1：重大事故等対処設備
- ※2：資機材



視点B

※ 各設備の保管場所については，今後の検討結果等により変更となる可能性がある。

図3 第2 保管エリア 配置図

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.38 (6/8)

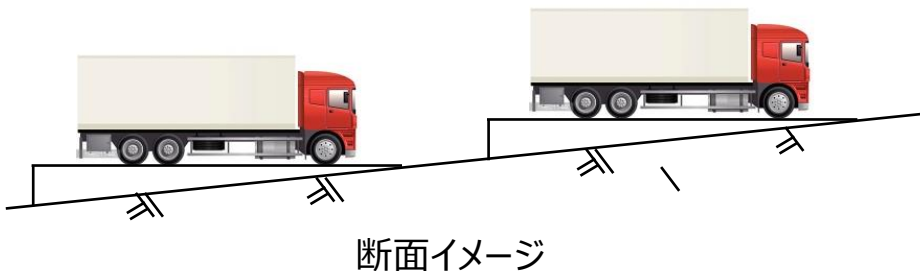
【第3保管エリア】

- 可搬型設備毎に、コンクリート基礎を設置し、それぞれ出入口を確保したうえで、他可搬型設備と干渉しない設計とする。
- コンクリート基礎は、地震時における各可搬型設備の変位量を考慮した十分な広さを確保し、コンクリート基礎から落下しない設計とする。また、可搬型設備同士は必要な離隔距離を確保する。
- 第3保管エリア内の最小離隔距離は、可搬型ストレーナ間の2.5mであり、互いに干渉しない設計とする。

【凡例】

- : 高圧発電機車※3
- : 移動式代替熱交換設備※3
- : 大型送水ポンプ車※3
- : タンクローリ※1
- : ホイールローダ※1
- : ①大量送水車※1
②可搬型ストレーナ※1
③中型ホース展張車(150A)※2

- ※1：重大事故等対処設備
- ※2：資機材
- ※3：α又は予備



※ 各設備の保管場所については、今後の検討結果等により変更となる可能性がある。



視点C

図4 第3保管エリア 配置図

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.38 (7/8)

【第4保管エリア】

- 各可搬型設備は、必要な離隔距離を確保したうえで、手順毎に使用する設備をまとめて配置する。また、同一手順で使用する可搬型設備同士を必要に応じて縦列配置にする設計とする。
- 重大事故等時に、優先的に使用する可搬型設備は、出入口付近に配置する設計とする。
- 埋戻土上には、可搬型重大事故等対処設備（ α 及び予備を除く）は配置しない。
- 第4保管エリア内の最小離隔距離は、大型送水ポンプ車と大型ホース展張車（300A）間等の3.0mであり、地震による変位量を考慮し、互いに干渉しない設計とする。
- 可搬型設備（ α 及び予備を除く）は、切土地盤（岩盤）上に保管し、通行範囲の埋戻土はあらかじめコンクリート置換等の対策を実施することから、噴砂による不陸の影響はない。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.38 (8/8)

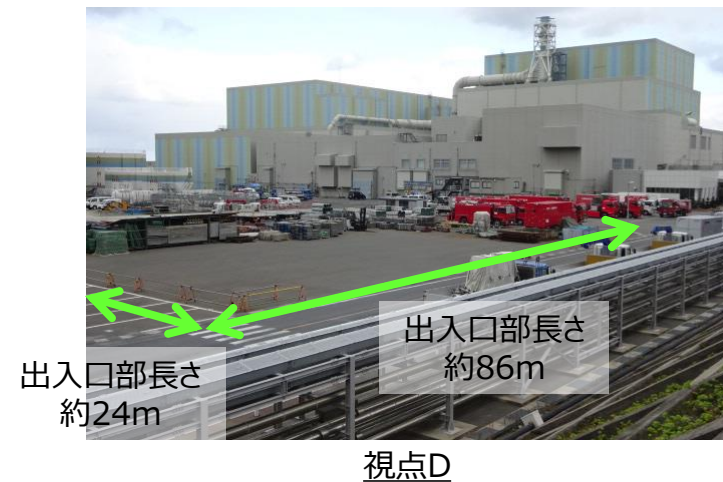
【凡例】

■	・第1ベントフィルタ出口水素濃度計 ^{※1}	■	①放水砲 ^{※1}
■	①高圧発電機車 ^{※1}	■	②泡消火薬剤容器運搬車 ^{※3} 及び 泡消火薬剤容器 ^{※1}
■	①移動式代替熱交換設備 ^{※1}	■	①大量送水車 ^{※2}
	②250Aホース ^{※1,2}		②大型ホース展張車 (150A) ^{※3}
	③ホース運搬車 ^{※3}		③可搬式ストレージ ^{※2}
■	①大型送水ポンプ車 ^{※1}	■	①小型船舶 ^{※1}
	②300Aホース ^{※1,2}		②小型船舶運搬車 ^{※3}
	③大型ホース展張車 (300A) ^{※3}	■	①可搬式モニタリング・ポスト ^{※1,2}
■	・可搬式窒素供給装置 ^{※1}		②モニタリング設備運搬車 ^{※3}
■	①放射性物質吸着材 ^{※1}		③可搬式気象観測装置 ^{※2}
	②放射性物質吸着材運搬車 ^{※3}	■	①緊急時対策所用発電機 ^{※2}
	③シルトフェンス運搬車 ^{※3}		②緊急時対策所空気浄化送風機 ^{※2}
	④シルトフェンス ^{※1}		③緊急時対策所空気浄化フィルタユニット ^{※2}
■	・タンクローリ ^{※2}	■	④緊急時対策所正圧化装置 (空気ポンプ) ^{※2}
■	・ホイールローダ ^{※1}		

※1：重大事故等対処設備

※2：α又は予備

※3：資機材



※ 各設備の保管場所については、今後の検討結果等により変更となる可能性がある。

図5 第4保管エリア 配置図

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.39 (1/7)

■ 指摘事項 (第819回審査会合 (令和元年12月24日))

可搬型設備 (高圧電源車 3 台を含む) の設置場所に対する, 配置の考え方 (環境条件及び他設備との干渉, 作業スペース) について説明すること。

■ 回答

- 可搬型設備の配置に当たって, 有効性評価シナリオのうち, 可搬型設備の配置数が最も多いシナリオ (雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損)) を選択し, 可搬型設備の配置が可能であること, ホース及びケーブル敷設が可能であることを確認した。
- ホース及びケーブル敷設完了後におけるタンクローリ等の車両通行が想定されるが, ホースブリッジの設置によってアクセス性を確保する。
- ホース及びケーブル同士の交差箇所は, 治具等を設置することで, 互いに干渉しないようにする。
- 配置条件を表1に, 可搬型設備の配置図を図1, 2に示す。

表1 作業成立性の配置条件

項目	条件	
有効性評価シナリオ	雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損)	
配置する可搬型設備※	大量送水車 : 1 台 移動式代替熱交換設備 : 1 台 大型送水ポンプ車 : 1 台	可搬式窒素供給装置 : 1 台 第1ベントフィルタ出口水素濃度計 : 1 台 タンクローリ : 1 台
接続口使用箇所	2号炉原子炉建物南側又は西側	
取水箇所	淡水 : 輪谷貯水槽 (西) 海水 : 非常用取水設備 (2号炉取水槽)	
ホース敷設前に配置する可搬型設備	移動式代替熱交換設備 : 1 台	可搬式窒素供給装置 : 1 台 第1ベントフィルタ出口水素濃度計 : 1 台

※ : 大量送水車は輪谷貯水槽 (西) , 大型送水ポンプ車は非常用取水設備 (2号炉取水槽) 周辺に配置するため, 図1, 2に記載していない。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.39 (2/7)

図1 2号炉原子炉建物南側における可搬型設備の配置図

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.39 (3/7)

図2 2号炉原子炉建物西側における可搬型設備の配置図

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.39 (4/7)

▶ 環境条件

可搬型設備の設置場所に対する環境条件について、2号炉R/B南側に設置してある格納容器フィルタバント系出口配管立ち上がり部周辺で、バント実施後に想定される作業を考慮した可搬型設備の配置図を図3に示す。

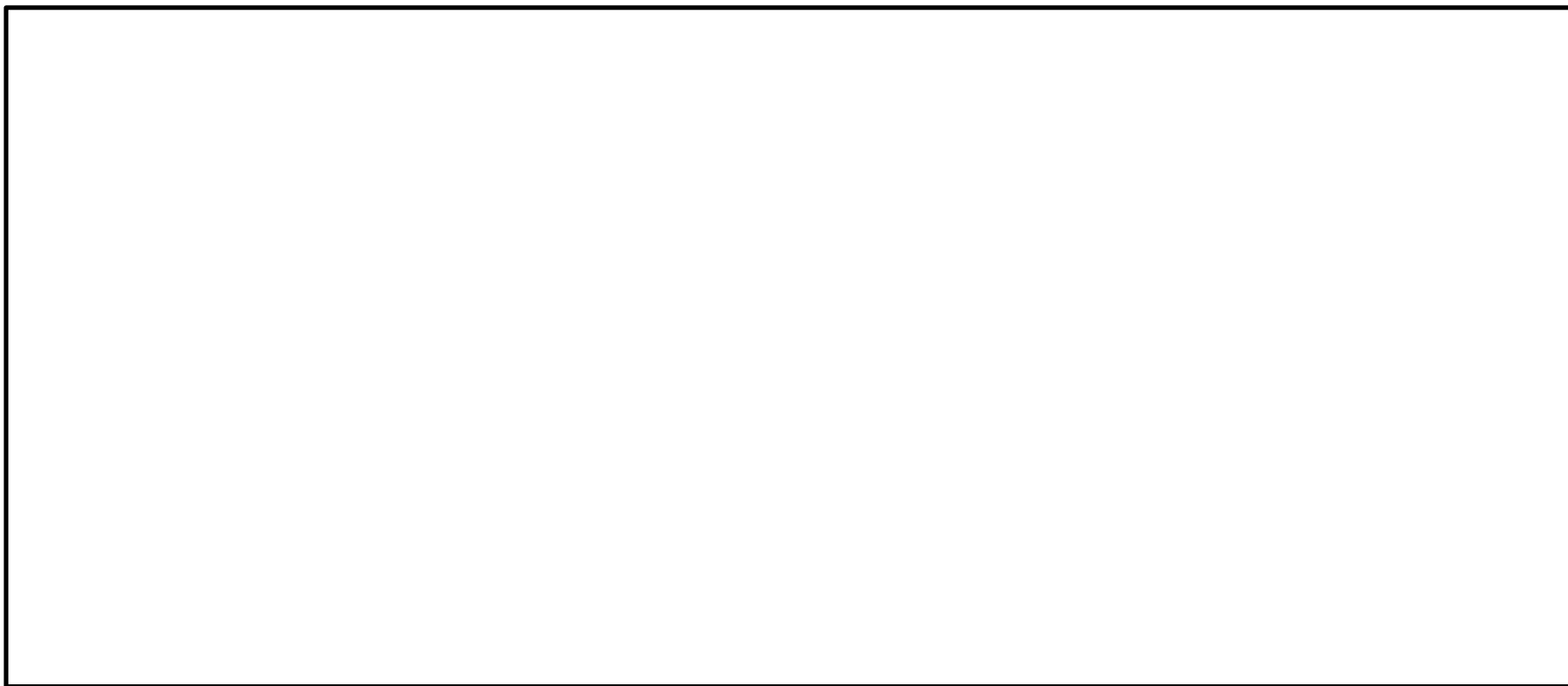


図3 バント実施後に想定される可搬型設備の配置について

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.39 (5/7)

- R/B南側の格納容器フィルタベント系出口配管立ち上がり部周辺で、ベント実施直後に実施する作業は無いが、出口配管立ち上がり部から10m地点（R/B南側接続口付近）において事故後約43時間（ベント後10時間）及び事故後7日時点、出口配管立ち上がり部から1m地点において事故後7日、30日、60日時点の線量率を評価した。なお、作業エリアの比較のため、R/B西側接続口付近についても評価した。
- 表2に示す線量評価結果のとおり、短時間のアクセス等は可能な線量率であると考えられる。

表2 格納容器フィルタベント系出口配管立ち上がり部周辺の線量評価結果

評価場所	事故後時間	線量率 (mSv/h) ※1 (うち、配管寄与分)
格納容器フィルタベント系出口配管立ち上がり部（雨水排水ライン）から10m地点（R/B南側接続口付近）	約43時間 (ベント後10時間)	約13 (約2.5)
	7日 (168時間)	約5.0 (約0.8)
格納容器フィルタベント系出口配管立ち上がり部（雨水排水ライン）から1m地点	7日 (168時間)	約85 (約81)
	30日	約9.2 (約5.1)
	60日	約6.2 (約2.1)
(参考) R/B西側接続口付近	約43時間 (ベント後10時間)	約9.0 (約-) ※2
	7日 (168時間)	約3.7 (約-) ※2

※1 : R/Bからの直接線・スカイシャイン線、クラウドシャイン、グランドシャイン、吸入摂取（PF50全面マスク着用）に加えて、W/Wベントに伴い格納容器フィルタベント系出口配管立ち上がり部に浮遊する放射性物質および雨水排水ライン配管に蓄積する放射性物質（格納容器フィルタベント系出口配管立ち上がり部に付着する放射性物質が全て地上近くの雨水排水ライン配管に移動するものと想定）を考慮して評価している。

※2 : 格納容器フィルタベント系出口配管を直視できない場所のため、配管による線量はない。

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.39 (6/7)

➤ 全ての可搬型設備の配置確認

自主対策設備を含めて全ての可搬型設備の配置が可能であること、また、ホース及びケーブル敷設が可能であることを確認した。なお、可搬型設備の配置図を図4, 5に示す。

図4 2号炉原子炉建物南側における可搬型設備の配置図（全ての可搬型設備を配置した場合）

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.39 (7/7)

図5 2号炉原子炉建物西側における可搬型設備の配置図（全ての可搬型設備を配置した場合）

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

指摘事項回答No.40 (1/2)

- 指摘事項（第819回審査会合（令和元年12月24日））
- 要員参集調査について，過去3回の調査結果を踏まえて説明すること。

■ 回答

- 過去3回の要員参集調査を実施し，重大事故等が発生した場合の緊急時対策要員の参集動向を評価した結果，年末年始やゴールデンウィーク等の大型連休であっても，7時間以内に参集可能な緊急時対策要員は150名以上（発電所員約540名の約3割）と考えられる。
- このことから，夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）の初動体制の拡大を図り，長期的な事故対応を行うために外部から発電所へ参集する緊急時対策要員（54名）は，要員参集の目安としている8時間以内に確保可能であることを確認している。

【要員参集調査】

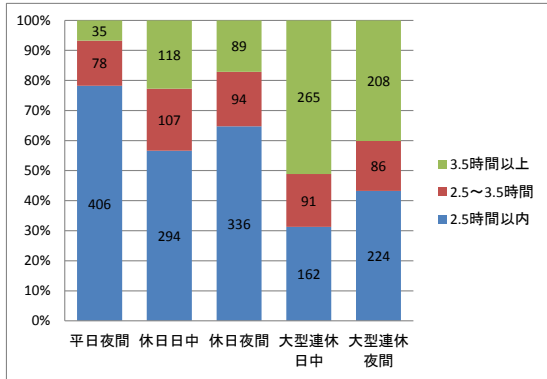
- 要員の参集動向をより具体的に把握するため，「平日夜間」，「休日日中」，「休日夜間」，「大型連休日中」，「大型連休夜間」のケースにおいて，緊急呼び出しがかかった場合を想定し，その時々における要員の所在場所を調査することで，参集状況を評価する。
- 参集の流れは，所在場所（準備時間を含む）～集合場所（情報収集時間を含む）～発電所までの移動とする。
- 要員集合場所（緑ヶ丘施設，宮内（社宅・寮）及び佐太前寮）での情報収集時間30分を考慮する。

《要員参集調査結果（要員参集シミュレーション結果は次頁参照）》

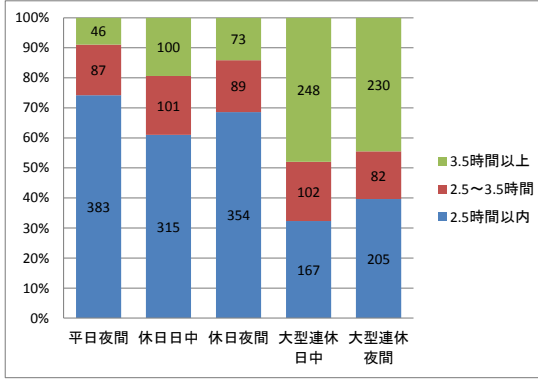
	平成28年5月	平成29年5月	平成30年1月
参集可能な要員	162名	167名	151名
うち，実施組織（復旧班，プラント監視班）の要員	実施組織：109名 ・復旧班：49名 ・プラント監視班：60名	実施組織：118名 ・復旧班：67名 ・プラント監視班：51名	実施組織：102名 ・復旧班：50名 ・プラント監視班：52名

12. 審査会合での指摘事項に対する回答

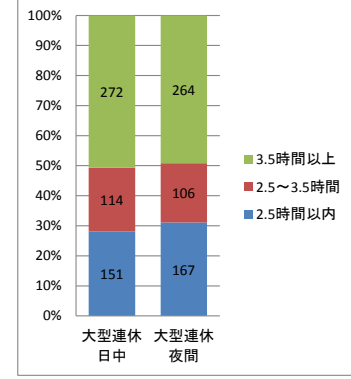
指摘事項回答No.40 (2/2)



(a) 平成28年5月



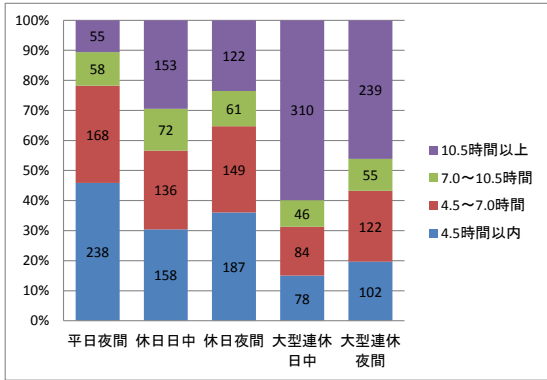
(b) 平成29年5月



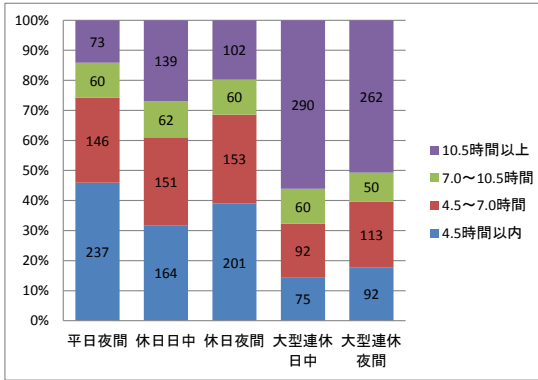
(c) 平成30年1月

※ 発電所からの直線距離に応じた区分を回答してもらい、その区分に応じた移動時間（30分以内（～10km），30分～1.5時間（10～30km），1.5時間以上（30km～））に以下の数値を加えて算出。
 出発までの準備時間：30分，集合場所での情報収集時間：30分，集合場所から発電所間に設ける一時立寄場所から徒歩での移動時間：1時間

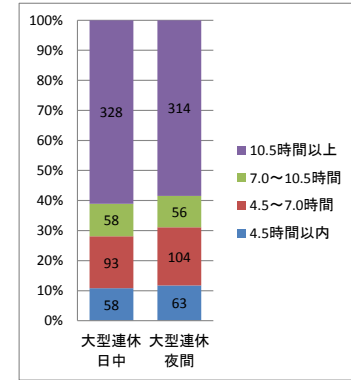
要員参集シミュレーション結果（車でアクセス可能）



(a) 平成28年5月



(b) 平成29年5月



(c) 平成30年1月

※ 出発までの準備時間を考慮の上，集合場所を経由した場合の発電所（緊急時対策所）までの移動距離4.0時間以内（～3.5km），4.0～6.5時間（3.5～10km），6.5～10.0時間（10～20km），10.0時間以上（20km～）により算出。
 ※ 移動速度は参集訓練の実績（4.0km/h（67m/min））を基に算出。
 ※ 集合場所での情報収集時間の30分を考慮。

要員参集シミュレーション結果（徒歩移動）

13. 第819回審査会合からの変更点（1/4）

- 第819回審査会合（令和元年12月24日）からの主な変更点は以下のとおり。
 1. 土石流が発生した場合の対策内容（指摘事項No.31,32：P75,76参照）
 - 管理事務所2号館南東に、土石流の影響を受けるおそれのないアクセスルート（要員）を確保する。

図1 土石流が発生した場合の対策内容 概要図

13. 第819回審査会合からの変更点（2/4）

- ▶ 第1保管エリアに保管していたn設備と第4保管エリアに保管していた予備を入れ替えた。また、資機材についても保管場所を第1保管エリアから第4保管エリアに変更した。これに伴い、保管場所を確保するため、第4保管エリアの範囲を拡充した。

表 n設備及びその他設備における保管場所変更 一覧表

可搬型設備	変更前		変更後	
	第1保管エリア	第4保管エリア	第1保管エリア	第4保管エリア
可搬型窒素供給設備	n	予備	予備	n
第1バントフィルタ出口水素濃度計	n	予備	予備	n
シルトフェンス（2号放水接合槽）	n, 予備	予備	予備	n, 予備
シルトフェンス（輪谷湾）	n	予備	予備	n
小型船舶	n	予備	予備	n
放射性物質吸着材	n	n, 予備	n, 予備	n
放水砲	n	予備	予備	n
泡消火薬剤容器	n	予備	予備	n
可搬式モニタリング・ポスト	n	n, 予備	n, 予備	n, 予備
300Aホース	n	予備	予備	n
250Aホース	n	予備	予備	n
小型船舶運搬車	資機材	—	—	資機材
シルトフェンス運搬車	資機材	—	—	資機材
放射性物質吸着材運搬車	資機材	—	—	資機材
泡消火薬剤運搬車	資機材	—	—	資機材
モニタリング設備運搬車	資機材	—	—	資機材

13. 第819回審査会合からの変更点 (3/4)

2. 鉄塔関係

- 66kV鹿島支線No.2-1鉄塔について、基準地震動Ssにより倒壊するものとして整理していたが、耐震評価を実施のうえ、基準地震動Ssにより倒壊しないことを確認する構造物として整理する。
- 66kV鹿島支線No.3鉄塔、500kV島根原子力幹線No.1鉄塔、500kV島根原子力幹線No.2鉄塔及び500kV島根原子力幹線No.3鉄塔について、地震により倒壊し、斜面上を滑落する場合を想定しても、送電線の実長からアクセスルートに到達しないことを確認する。
- 万一、66kV鹿島支線No.3鉄塔～屋内開閉所間の送電線の垂れ下がりが発生した場合、迂回又はケーブルカッターによる切断等の対応を行うこととしていたが、作業安全の観点から、送電線下部に連絡通路（地上ボックスカルバート）を設置し、アクセスルート（要員）を確保する。

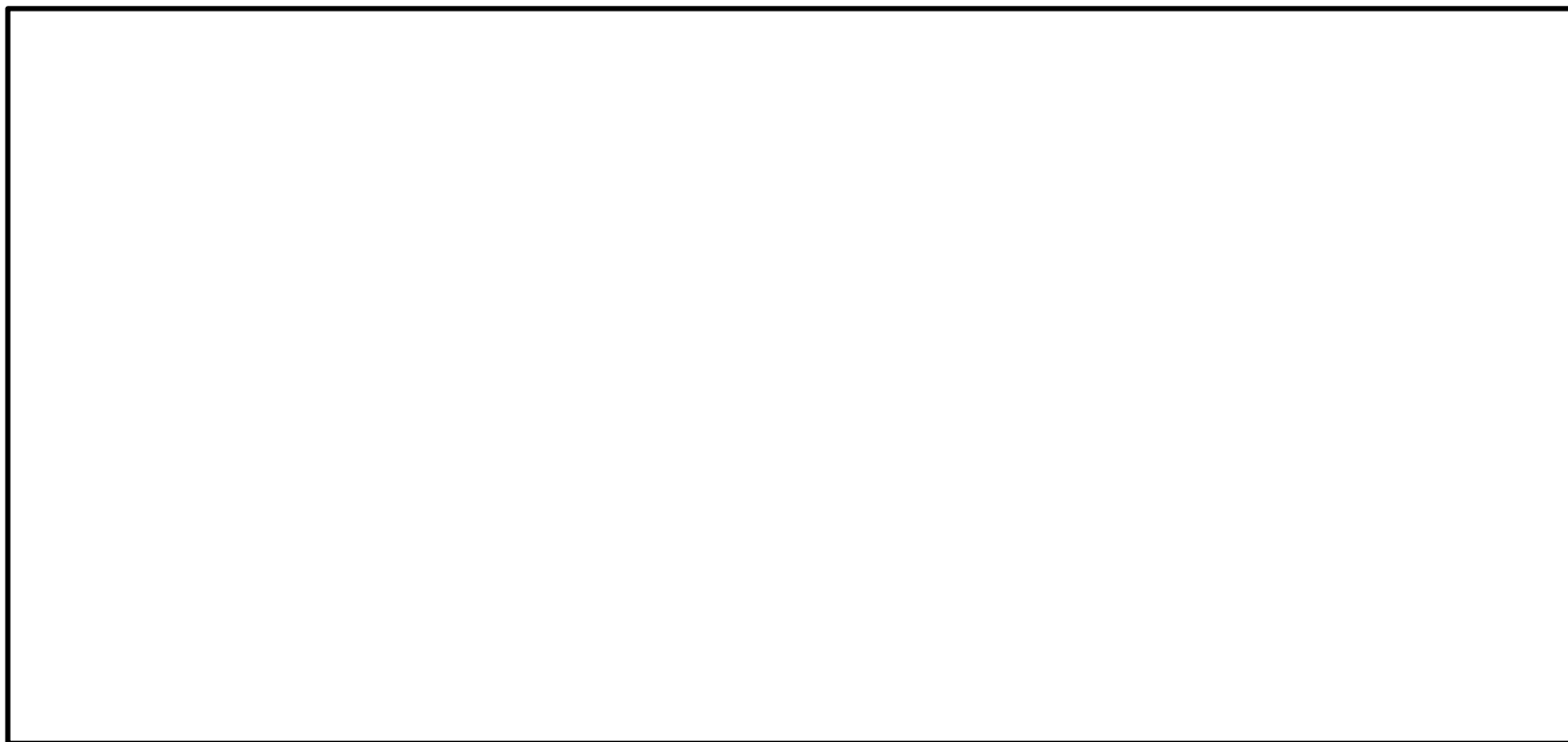


図2 鉄塔関係 概要図

13. 第819回審査会合からの変更点（4/4）

3. 接続口の追加に伴うアクセスルートの追加

- 43条共-5「可搬型重大事故等対処設備の接続口の兼用状況について」において、「原子炉建物内接続口」及び「緊急用メタクラ接続プラグ盤」を追加したことから、接続口配置箇所への屋外及び屋内のアクセスルートを追加する。

図3 接続口の追加に伴うアクセスルートの追加 概要図

(参考) 海水取水箇所の確保について (1/3)

- 第819回審査会合時においては、海水取水箇所として、非常用取水設備（2号炉取水槽）を「重大事故等対処設備」として設定し、非常用取水設備（2号炉取水槽）以外の取水箇所は、非常用取水設備（2号炉取水槽）と同じように利用できる確認ができなかったため、「自主対策設備」として位置付けていた。
- 島根2号炉は、地震及び津波の影響を受けない海水取水箇所（重大事故等対処設備）として、非常用取水設備（2号炉取水槽）の1箇所を設ける設計とする。
- 更なる対策として、防波壁内側に位置する「3号炉取水管点検立坑」については、基準地震動Ssで必要な機能を確保できる設計とするが、非常用取水設備（2号炉取水槽）のバックアップとして、引き続き、「自主対策設備」として設定する。
なお、「3号炉取水管点検立坑」までのルートは、サブルートとして位置付ける。
- 島根2号炉における海水取水場所の確保状況を表1のとおり整理する。

表1 海水取水場所の確保状況

名称	分類	場所	耐震性	接続するルートの位置付け	接続するルートの復旧作業の必要性
非常用取水設備 （2号炉取水槽）	重大事故等対処設備	防波壁内側	有	アクセスルート	不要
2号炉放水槽	自主対策設備	防波壁内側	無	アクセスルート	不要
1号炉取水槽	自主対策設備	防波壁内側	有	サブルート	要
荷揚場	自主対策設備	防波壁外側	無	サブルート	要
3号炉取水管点検立坑	自主対策設備	防波壁内側	有	サブルート	要

(参考) 海水取水箇所の確保について (2/3)

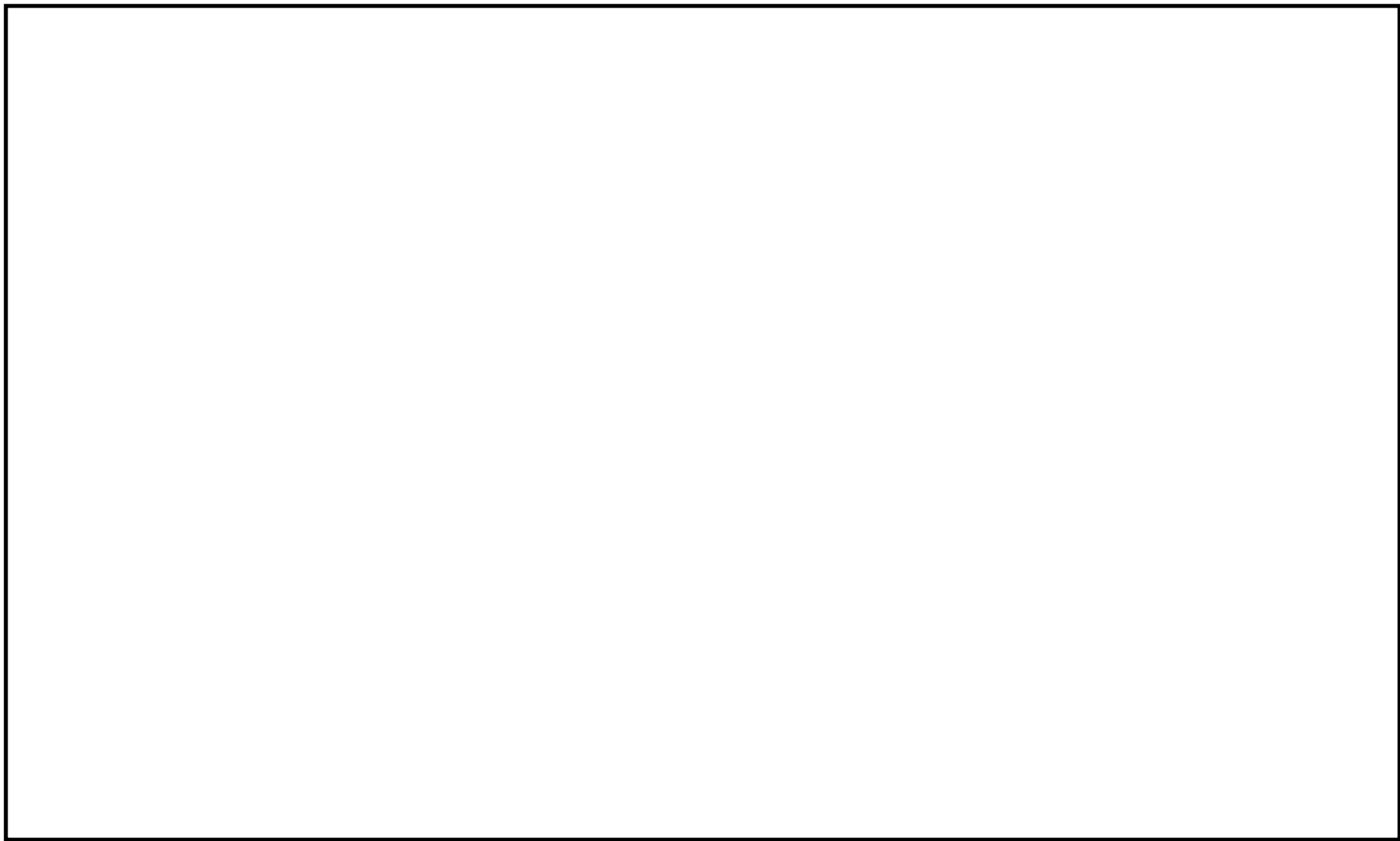


図 1 海水取水場所

(参考) 海水取水箇所確保について (3/3)

【3号炉取水管点検立抗】

- ▶ 非常用取水設備（2号炉取水槽）と比較して、2号炉原子炉建物から遠方に位置しており、可搬型設備等の移動及びホース敷設に時間を要する。
- ▶ 3号炉取水管点検立坑までは、図2の赤線に示すサブルートを用いて寄り付くものとする。

[サブルートの設置状況]

- 可搬型設備が通行するのに必要な幅員を確保する。
- 防波壁内側に確保する。
- 地震による建造物の倒壊影響を受けない。
- 地震により段差等が発生するおそれがある。

【凡例】

- : アクセスルート
- : サブルート
- : 建物, 構造物
- : 構造物倒壊影響範囲
- 🚚 : 大型送水ポンプ車
- ➡ : 3号炉取水管点検立坑へのルート

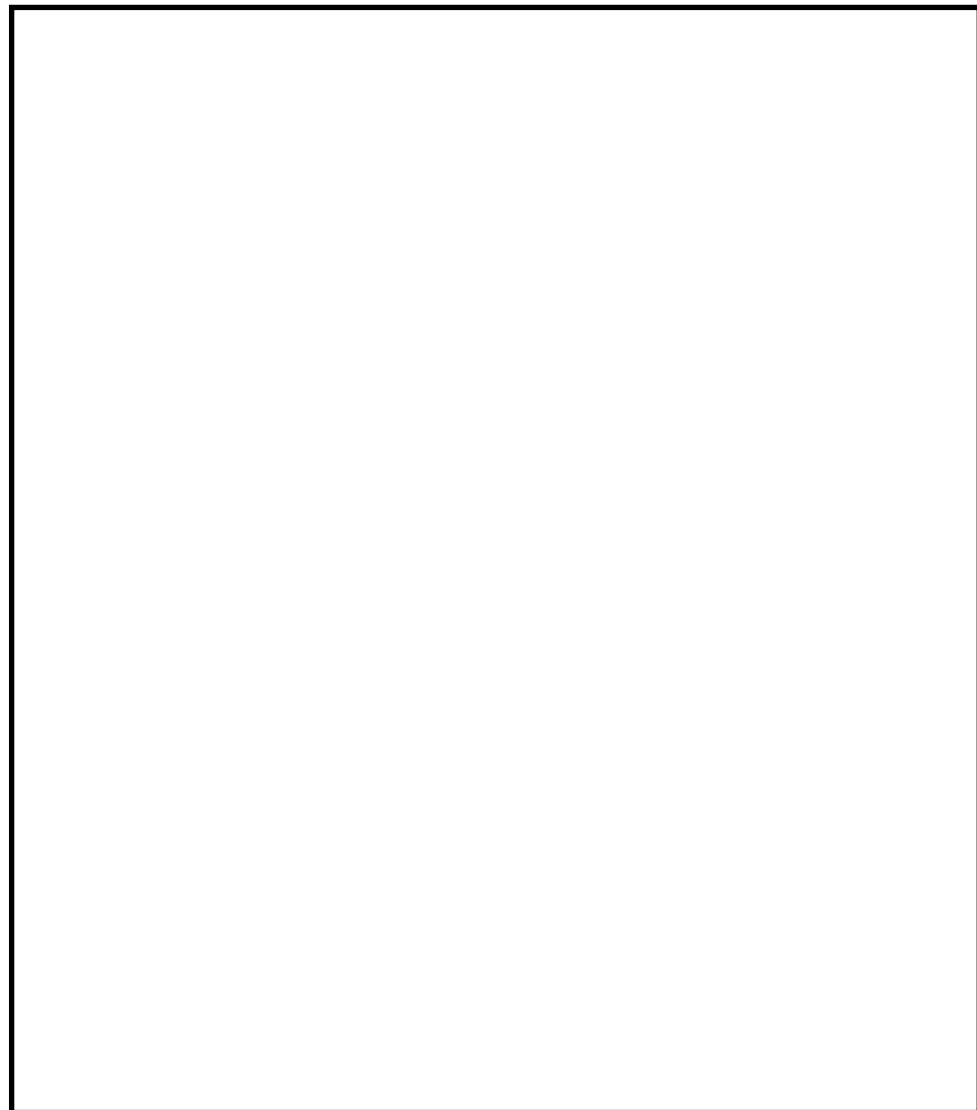


図2 3号炉取水管点検立抗