

島根原子力発電所2号炉 審査資料	
資料番号	EP-061 改 69
提出年月日	令和2年11月18日

島根原子力発電所2号炉

「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」への適合状況について

令和2年11月
中国電力株式会社

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。

※：本改訂（改69）による変更箇所は頁番号に r3 を付しています。
(r1,2 は以前の改訂による変更を示します。)

1. 重大事故等対策
 - 1.0 重大事故等対策における共通事項
 - 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
 - 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
 - 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
 - 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
 - 1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等
 - 1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等
 - 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
 - 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
 - 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
 - 1.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等
 - 1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等
 - 1.12 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等
 - 1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等
 - 1.14 電源の確保に関する手順等
 - 1.15 事故時の計装に関する手順等
 - 1.16 原子炉制御室の居住性等に関する手順等
 - 1.17 監視測定等に関する手順等
 - 1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等
 - 1.19 通信連絡に関する手順等
2. 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他テロリズムへの対応における事項
 - 2.1 可搬型設備等による対応

下線は、今回の提出資料を示す。

- 1. 重大事故等対策
- 1.0 重大事故等対策における共通事項

＜ 目 次 ＞

- 1.0.1 重大事故等への対応に係る基本的な考え方
 - (1) 重大事故等対処設備に係る事項
 - a. 切り替えの容易性
 - b. アクセスルートの確保
 - (2) 復旧作業に係る事項
 - a. 予備品等の確保
 - b. 保管場所
 - c. アクセスルートの確保
 - (3) 支援に係る事項
 - (4) 手順書の整備，教育及び訓練の実施並びに体制の整備
 - a. 手順書の整備
 - b. 教育及び訓練の実施
 - c. 体制の整備
- 1.0.2 共通事項
 - (1) 重大事故等対処設備に係る事項
 - a. 切り替えの容易性
 - b. アクセスルートの確保
 - (2) 復旧作業に係る事項
 - a. 予備品等の確保
 - b. 保管場所
 - c. アクセスルートの確保
 - (3) 支援に係る事項
 - (4) 手順書の整備，教育及び訓練の実施並びに体制の整備
 - a. 手順書の整備
 - b. 教育及び訓練の実施
 - c. 体制の整備

< 添付資料 目次 >

添付資料1.0.1	本来の用途以外の用途として使用する重大事故等に対処するための設備に係る切り替えの容易性について
添付資料1.0.2	<u>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</u>
添付資料1.0.3	予備品等の確保及び保管場所について
添付資料1.0.4	外部からの支援について
添付資料1.0.5	重大事故等への対応に係る文書体系
添付資料1.0.6	重大事故等対応に係る手順書の構成と概要について
添付資料1.0.7	有効性評価における重大事故対応時の手順について
添付資料1.0.8	自然災害等の影響によりプラントの原子炉安全に影響を及ぼす可能性がある事象の対応について
添付資料1.0.9	重大事故等対策の対処に係る教育及び訓練について
添付資料1.0.10	重大事故等時の体制について
添付資料1.0.11	重大事故等時の発電用原子炉主任技術者の役割について
添付資料1.0.12	東京電力福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について
添付資料1.0.13	緊急時対策要員の作業時における装備について
添付資料1.0.14	技術的能力対応手段と有効性評価比較表
添付資料1.0.15	原子炉格納容器の長期にわたる状態維持に係る体制の整備について
添付資料1.0.16	重大事故等時における停止号炉の影響について

下線は、今回の提出資料を示す。

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

< 目次 >

はじめに	1.0.2-1
1. 新規制基準への適合状況	1.0.2-3
2. 概要	1.0.2-5
3. 保管場所の評価	1.0.2-32
4. 屋外のアクセスルートの評価	1.0.2-66
5. 屋内のアクセスルートの評価	1.0.2-134
6. 発電所構外からの緊急時対策要員参集	1.0.2-167

7. 別紙	1.0.2-169
(1) 保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートへの自然現象の 重畳による影響について	1.0.2-169
(2) 可搬型設備の接続口の配置及び仕様について	1.0.2-184
(3) 淡水及び海水の取水場所について	1.0.2-200
(4) 鉄塔基礎の安定性について	1.0.2-217
(5) 屋外のアクセスルート 現場確認結果	1.0.2-220
(6) 可燃物施設の火災について	1.0.2-221
(7) 自衛消防隊（消防チーム）による消火活動等について	1.0.2-234
(8) 可搬型設備（車両）の走行について	1.0.2-236
(9) 構内道路補修作業の検証について	1.0.2-238
(10) 車両走行性能の検証	1.0.2-244
(11) 地震時の地中埋設構造物損壊による影響について	1.0.2-249
(12) がれき撤去時のホイールローダ作業量時間について	1.0.2-251
(13) 屋内のアクセスルートの設定について	1.0.2-253
(14) 屋内のアクセスルート確認状況（地震時の影響）	1.0.2-280
(15) 屋内の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	1.0.2-288
(16) 屋外及び屋内のアクセスルート通行時における通信連絡手 段及び照明	1.0.2-292
(17) 屋内のアクセスルートにおける地震随伴火災の影響評価	1.0.2-294
(18) 屋内のアクセスルートにおける地震随伴内部溢水の影響 評価	1.0.2-306
(19) 屋外のアクセスルートにおける地震後の被害想定（一覧）	1.0.2-317
(20) 資材設置後の作業成立性	1.0.2-318
(21) 保管場所及び屋外のアクセスルート等の点検状況	1.0.2-319
(22) 発電所構外からの要員の参集について	1.0.2-321
(23) 屋外のアクセスルート 除雪時間評価	1.0.2-337
(24) 屋外のアクセスルート 除灰時間評価	1.0.2-342
(25) 森林火災発生時における屋外のアクセスルートの影響	1.0.2-347
(26) 降水に対する影響評価結果について	1.0.2-351
(27) 可搬型設備の小動物対策について	1.0.2-357
(28) 保管場所及び屋外のアクセスルート近傍の障害となり得る 要因と影響評価について	1.0.2-359
(29) 揺すり込み沈下の影響評価	1.0.2-392
(30) 路盤補強（段差緩和対策）について	1.0.2-397
(31) 保管場所及び屋外のアクセスルートの斜面の地震時の安定 性評価について	1.0.2-400

(32)	敷地の地質・地質構造の特徴及び想定されるリスクについて	1.0.2-496
(33)	屋外タンク溢水時の影響等について	1.0.2-502
(34)	外部事象の抽出について	1.0.2-512
(35)	薬品類の漏えい時に使用する防護具について	1.0.2-517
(36)	敷地内の地下水位の設定について	1.0.2-519
(37)	建物関係の耐震評価について	1.0.2-520
(38)	地滑り又は土石流による影響評価について	1.0.2-549
(39)	島根原子力発電所における敷地の特徴について	1.0.2-572
(40)	鉄塔の影響評価方針について	1.0.2-579
8.	補足資料	1.0.2-595
(1)	第159回審査会合（平成26年11月13日）からの主要な変更点について	1.0.2-595
(2)	作業に伴う屋外の移動手段について	1.0.2-597
(3)	屋内のアクセスルートにおける資機材設備の転倒調査について	1.0.2-599
(4)	作業時間短縮に向けた取り組みについて	1.0.2-605
(5)	屋外での通信機器通話状況の確認	1.0.2-606
(6)	1～3号炉同時発災時における屋外のアクセスルートへの影響	1.0.2-608
(7)	海水取水場所での取水ができない場合の代替手段について	1.0.2-619
(8)	防波壁通路防波扉の運用について	1.0.2-620
(9)	2号炉原子炉建物南側屋外のアクセスルートについて	1.0.2-621
(10)	大量送水車等使用時におけるホースの配備長さ並びにホースコンテナ及びホース展張車の配備イメージについて	1.0.2-622
(11)	地震時における屋外のアクセスルートへの放射線影響について	1.0.2-641
(12)	飛来物発生防止対策のうち固縛を解除する時間の考慮について	1.0.2-643
(13)	2号炉と同じ敷地内で実施する工事における資機材及び廃材等による屋外のアクセスルートへの影響	1.0.2-650
(14)	アクセスルートの用語の定義	1.0.2-653
(15)	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	1.0.2-654
(16)	保管場所内の可搬型設備配置について	1.0.2-655
(17)	有効性評価で用いる屋外のアクセスルートの設定について	1.0.2-663
(18)	第819回審査会合（令和元年12月24日）からの主要な変更点について	1.0.2-670

- (19) 第861回審査会合（令和2年5月18日）からの主要な変更
点について……………1.0.2-676
- (20) 海岸付近のアクセスルートの通行について……………1.0.2-678

はじめに

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。

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、取水箇所の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確認することを目的とする。

1. 新規制基準への適合状況

可搬型重大事故等対処設備（以下、「可搬型設備」という。）の保管場所から設置場所及び接続場所まで運搬するための経路，他の設備の被害状況を把握するための経路（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。

(1) 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」

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>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>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，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以上の離隔を確保するとともに，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>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保する。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セットのうち少なくとも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) 「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」

第五十四条（重大事故等対処設備）

	新規基準の項目	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以上の離隔を確保するとともに、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セットのうち少なくとも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. 概要

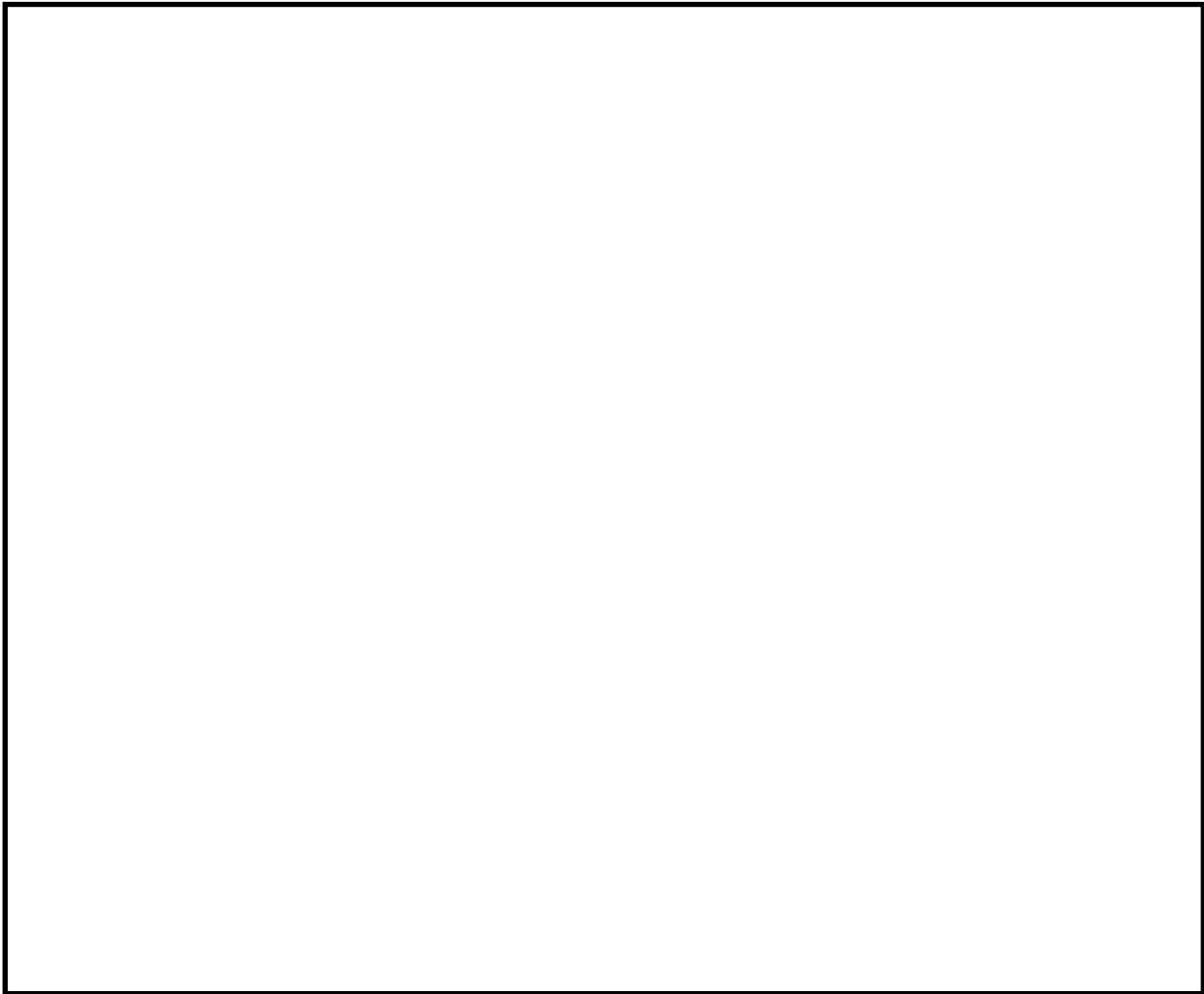
可搬型設備の保管場所及び屋外アクセスルートについて第2-1図に、保管場所の標高、離隔距離等について第2-1表に示す。

保管場所は発電所構内の第1～第4保管エリアの合計4箇所設定している。

重大事故等時には緊急時対策所及び保管場所から複数設定した屋外アクセスルートにて可搬型設備の運搬、緊急時対策要員の移動及び重大事故等時に必要な設備の状況把握が可能である。

なお、地震及び津波時に期待しないルートとしてサブルートを設定する。

第4保管エリア【EL8.5m】	第1保管エリア【EL50m】
<ul style="list-style-type: none"> ・高圧発電機車：3台 ・大量送水車：2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ペントフィルタ出口水素濃度：1台 ・シルトフェンス（2号炉放水接合槽）：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：3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）：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 	<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：1台 ・可搬式窒素供給装置：1台 ・第1ペントフィルタ出口水素濃度：1台 ・シルトフェンス（2号炉放水接合槽）：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：1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



第3保管エリア【EL13～33m】	第2保管エリア【EL44m】
<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 	<ul style="list-style-type: none"> ・大量送水車：1台

- ※ サブルートは、地震及び津波時には期待しない。
- ※ 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。

第2-1 図 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。

第2-1表 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1/西2))
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，低圧炉心スプレー・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。

(1) 基本方針

可搬型設備の保管場所設定，屋外及び屋内アクセスルート設定の基本方針を以下に示す。

a. 保管場所

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。

b. 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。

c. 屋内アクセスルート（可搬型設備の保管場所を含む。）

地震，津波その他の自然現象による影響及び人為事象による影響を考慮し，外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建物に，各設備の操作場所までの屋内アクセスルートを複数設定する。

(2) 島根原子力発電所の特徴

島根原子力発電所を設置する敷地は，島根半島の中央部，日本海に面した松江市鹿島町に位置している。敷地の形状は，輪谷湾を中心とした半円状であり，東西及び南側を山に囲まれている。2号炉は，敷地中央部の輪谷湾に

面している。敷地高さは主に EL8.5m, EL15m, EL44m, EL50m 等の高さに分か
れている。

基本方針に従い、保管場所及び屋外アクセスルートを設定するに当たっ
ては、島根原子力発電所構内の地形や敷地の使用状況などの特徴を踏まえる必
要がある。以下に島根原子力発電所の特徴を示す。

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

保管場所及び屋外アクセスルートは、基本方針及び上記に示した特徴を踏
まえた上で、必要な対応を実施し設定する（別紙（39）参照）。

(3) 保管場所の設定

基本方針に従い、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、原子炉建物等から十
分な離隔を確保した保管場所を分散して設定する。

a. 保管場所設定の考え方

基本方針を受けた保管場所設定の考え方を以下に示す。

- ・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 S_s による被害（周辺構造物の損壊（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、地中埋設構造物の損壊）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。

b. 保管場所設定

保管場所設定の考え方及び島根原子力発電所の特徴を踏まえて保管場所
を以下のとおり設定した。

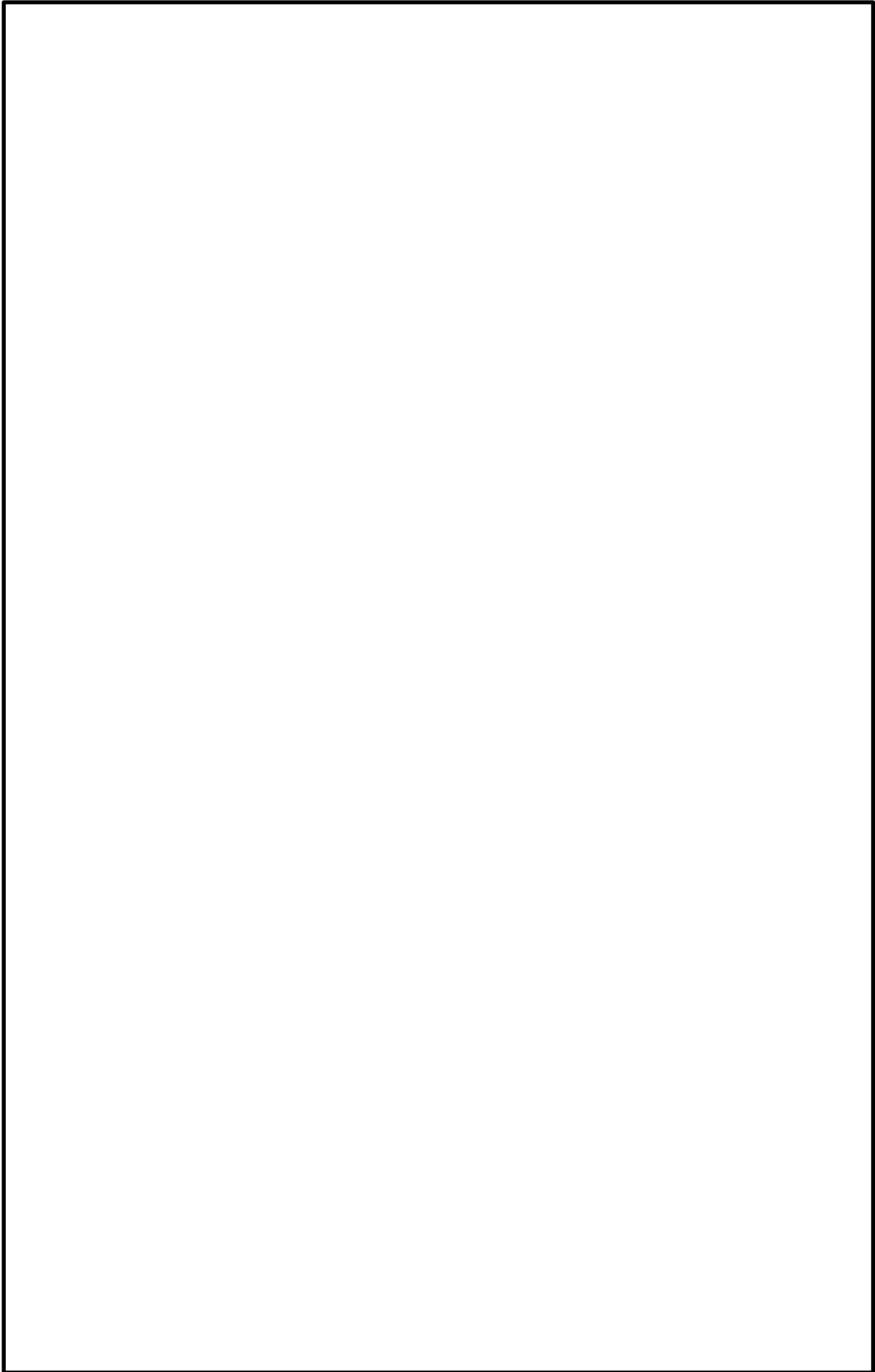
また、保管場所の配置を第 2-2 図に示す。

- ・防波壁の内側かつ防火帯の内側（別紙（25）参照）に保管場所を 4 箇
所設定する。
- ・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（EL44m）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（EL44m）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。

また、接続口（EL15m）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（EL50m）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。

- ・第3保管エリア（EL13～33m）と第4保管エリア（EL8.5m）は100m以上の離隔距離が確保できないことから、2セットある可搬型設備は互いに配置しない。



第2-2図 保管場所の配置

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) 屋外アクセスルートの設定

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。アクセスルートは、地震及び津波を考慮しても使用が可能なルートとして設定する。サブルートは、地震及び津波時に期待しないルートとして設定する。屋外アクセスルートの用語の定義を第2-2表に示す。

a. 屋外アクセスルート設定の考え方

(a) 地震及び津波の影響の考慮

地震及び津波の影響を考慮し、屋外アクセスルートを複数設定する。

- ・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の条件を満足するものとする。

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 S_s による被害（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、道路面のすべり、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、地中埋設建造物の損壊）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 S_s 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、アクセスルートは、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。

(b) 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の考慮

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。また、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。

b. 屋外アクセスルート設定

屋外アクセスルート設定の考え方及び島根原子力発電所の特徴を踏まえ

て、屋外アクセスルートを以下のとおり設定した。

第2-3, 4 図に屋外アクセスルートを示す。

- ・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）への屋外アクセスルートを複数設定する。
- ・防波壁の内側かつ防火帯の内側（一部，防火帯外側のトンネル区間を含む。別紙(25)参照）に，基準地震動 S_s による被害の影響を考慮したアクセスルートを複数設定し，基準津波及び基準地震動 S_s による被害の影響を受けないアクセスルートを1ルート以上設定する。具体的には，「①1，2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ルートを設定する。また，保管場所を起点若しくは経由したルートを以下のとおりそれぞれ設定する。

ルートA：緊急時対策所（第1保管エリア）を起点とした EL8.5m 及び EL15m エリア作業用アクセスルート

ルートB：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

ルートC：緊急時対策所を起点とし，第2保管エリアを経由した EL44m エリア作業用アクセスルート

ルートD：緊急時対策所を起点とし，第3保管エリアを経由した EL13～33m 及び EL44m エリア作業用アクセスルート

- ・淡水取水場所（EL44m）と接続口（EL15m）で標高差があることを踏まえ，ホースを速やかに配置するために，2号炉原子炉建物西側及び南側法面上にアクセスルート（要員）を設定する。
- ・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は，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い，仮復旧作業を不要とする。
- ・緊急時対策所から原子炉建物内へ直接入域するアクセスルートは，基準地震動 S_s の影響を受けないアクセスルートを少なくとも1ルート設定する。
- ・緊急時対策所までのアクセスルートは，基準地震動 S_s の影響を受けないルートを少なくとも1ルート設定する。
- ・地震及び津波時に期待しないルートとしてサブルートを設定する。

c. 屋外アクセスルート選定

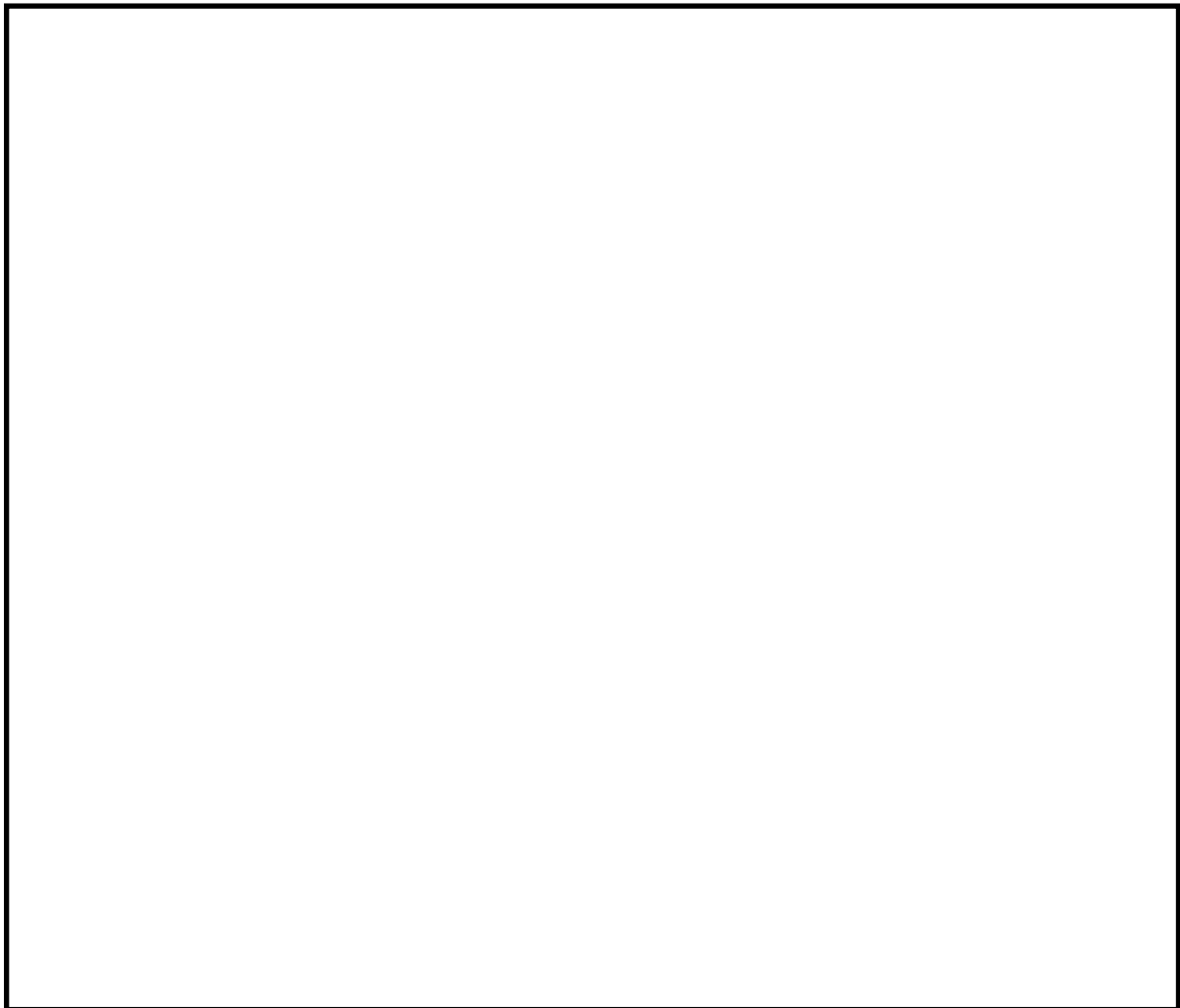
設定した屋外アクセスルートについて，地震，津波の影響を考慮し，以下の優先順位とする。

- ・重大事故等時は，基準津波及び基準地震動 S_s による被害の影響を受けないアクセスルートを優先して使用する。

- ・アクセスルートが阻害された場合は、重機等によりアクセスルートを復旧，又はサブルートを使用する。

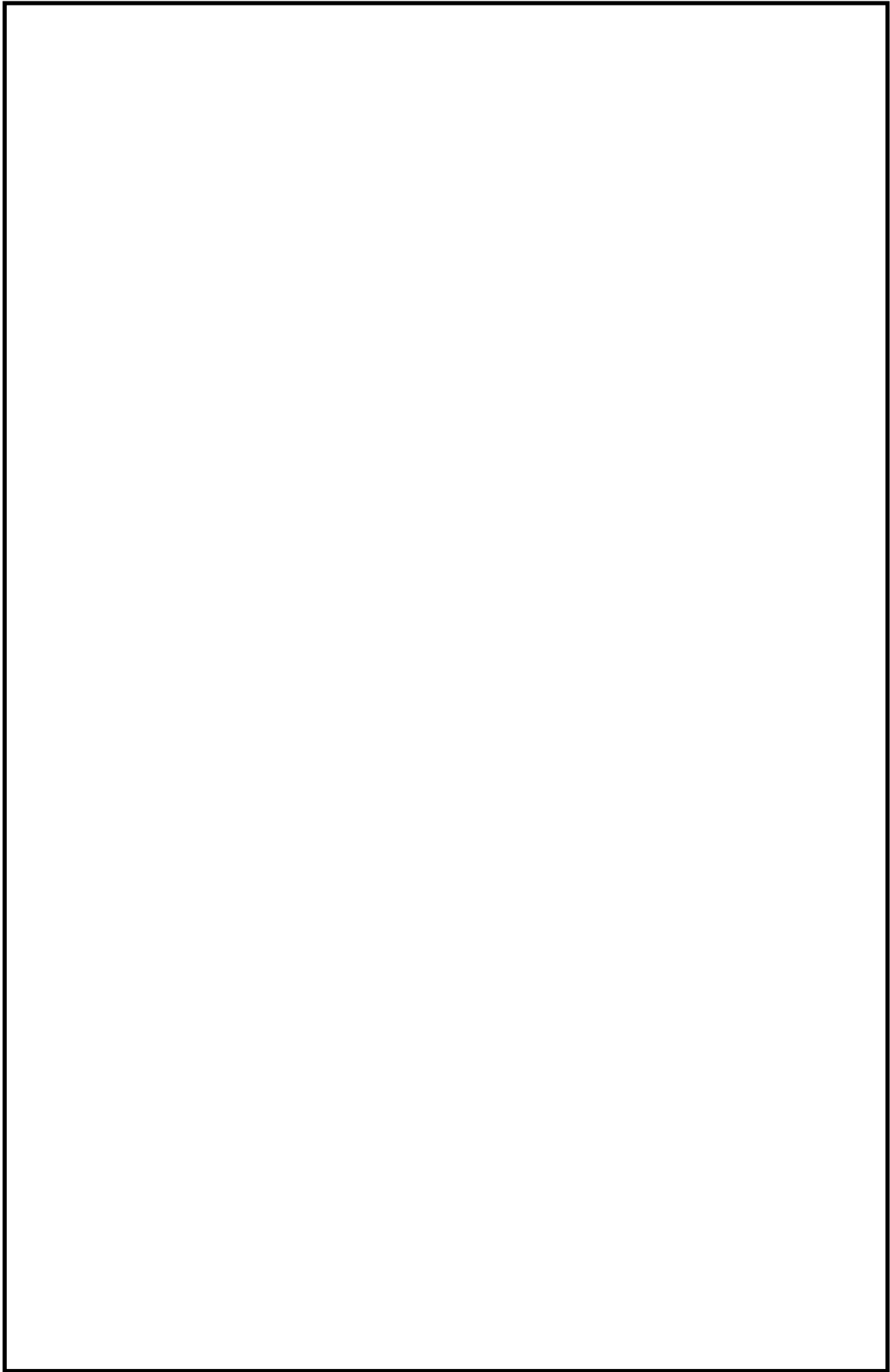
第2-2表 屋外アクセスルートの用語の定義

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。



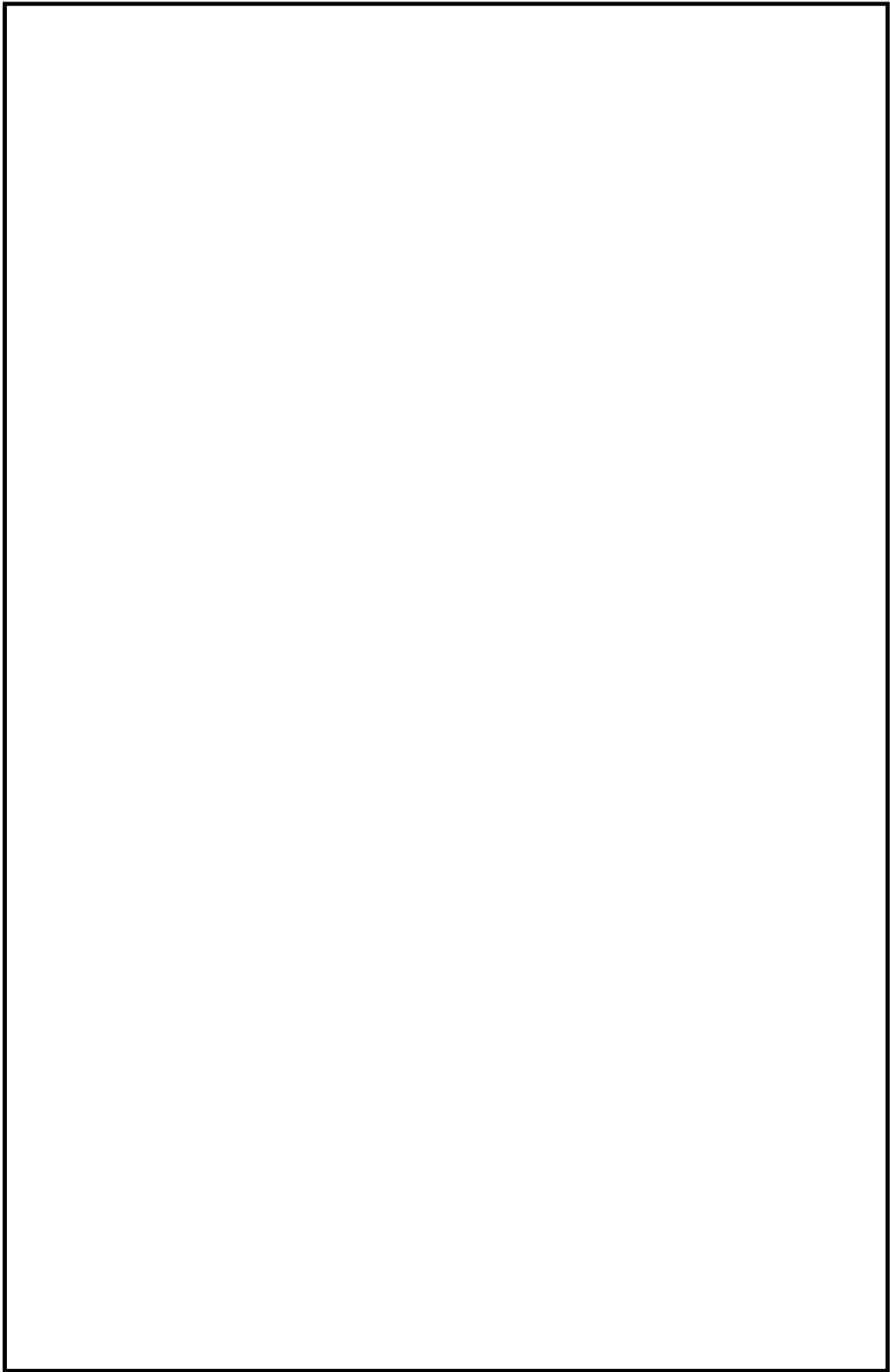
第2-3図 屋外アクセスルート図

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。



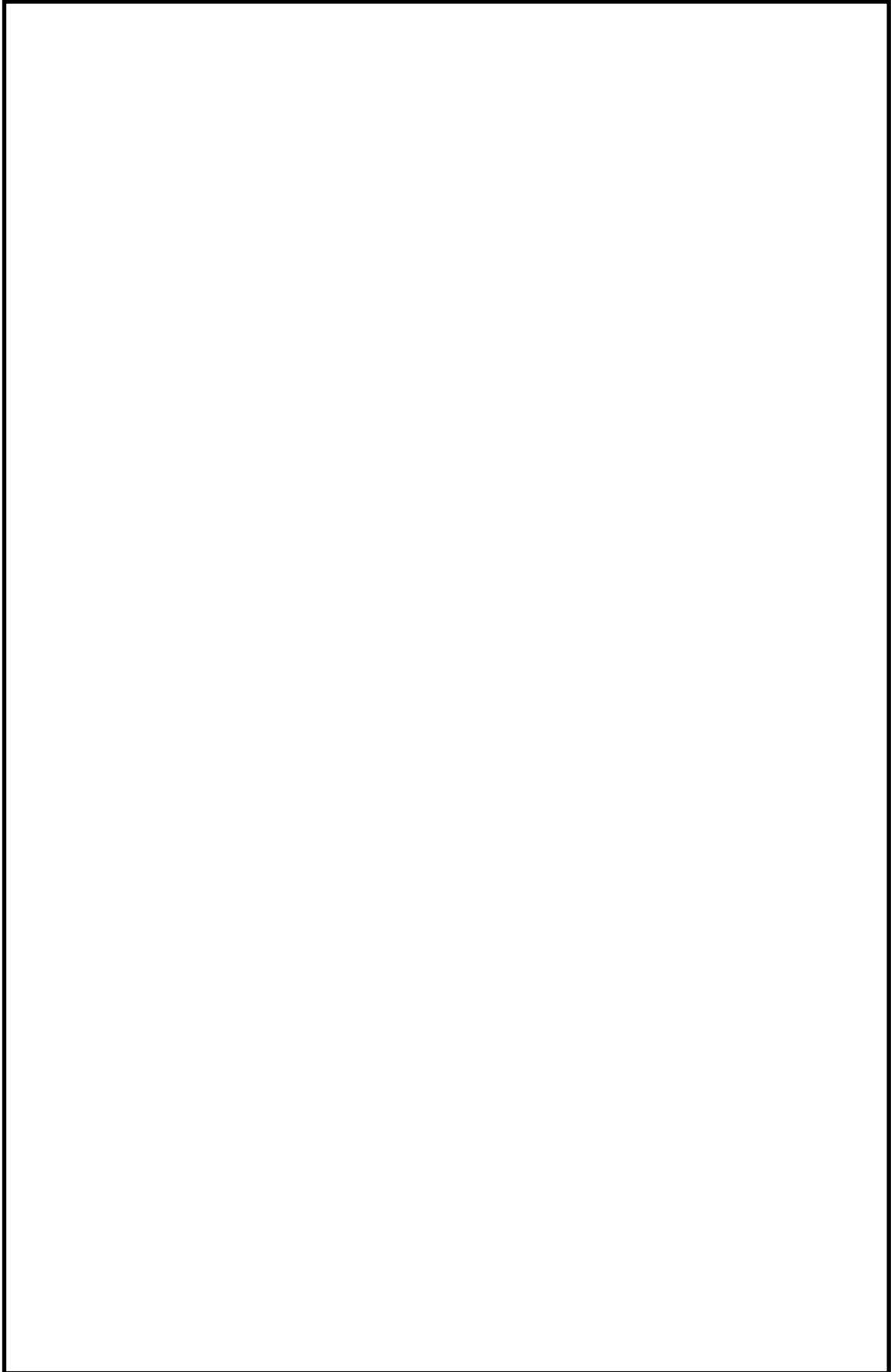
第2-4図 保管場所からのアクセスルート概要(1 / 4)

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。



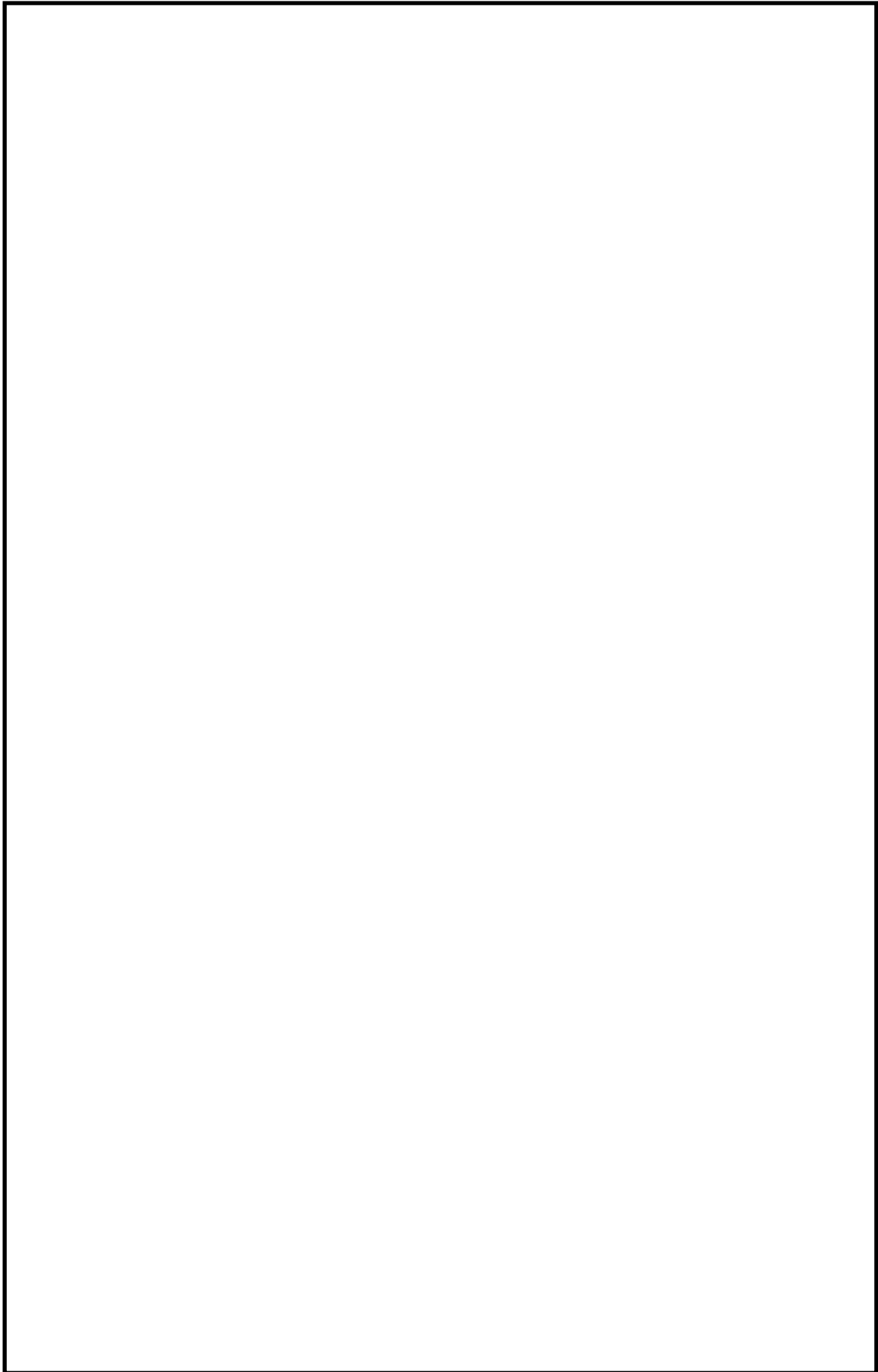
第2-4図 保管場所からのアクセスルート概要(2/4)

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。



第 2-4 図 保管場所からのアクセスルート概要 (3 / 4)

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。



第 2-4 図 保管場所からのアクセスルート概要(4 / 4)

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。

(5) 屋内アクセスルートの設定

基本方針に従い、地震、津波その他の自然現象による影響及び人為事象による影響を考慮し、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建物に、各設備の操作場所までの屋内アクセスルートは、アクセスルート及び迂回路を設定する。

a. 屋内アクセスルート設定の考え方

(a) 地震の影響の考慮

- ・屋外から直接原子炉建物内に入域するための原子炉建物の入口は、以下の条件を考慮し設定する。
 - ①原子炉建物の入口を複数設定する。
 - ②上記①のうち、基準地震動 S_s の影響を受けない位置的分散を考慮した入口を少なくとも2箇所設定する。
- ・アクセスルート及び迂回路は、基準地震動 S_s の影響を受けない建物に設定する。
- ・アクセスルート及び迂回路の設定に当たっては、以下を考慮する。
 - ①各階には各区画に沿った通路、複数の階段及び出入口扉があり、それぞれの通路等を組み合わせることで、複数のルートを選定する。
 - ②アクセスルート及び迂回路近傍の油内包機器及び水素ガス内包機器については、地震時に火災源とならない。
 - ③アクセスルート及び迂回路は、地震に伴う溢水が発生した場合においても歩行可能な水深とする。
 - ④アクセスルート及び迂回路近傍の常置品及び仮置資機材については、地震による転倒等により通行を阻害しないように固縛等の転倒防止対策を実施する。
なお、迂回路は、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も考慮する。

(b) 地震以外の自然現象の考慮

地震以外の自然現象に対し、外部からの衝撃による損傷の防止が図られたアクセスルート及び迂回路を設定する。

(c) その他の考慮事項

アクセスルート及び迂回路の設定に当たっては、高線量区域を通行しないよう考慮する。

b. 屋内アクセスルート設定

屋内アクセスルート設定の考え方を踏まえて、アクセスルート及び迂回路を以下のとおり設定する。

(a) 原子炉建物入口

重大事故等時に屋外から直接、原子炉建物内に入域するため基準地震動 S_s の影響を受けない入口を原子炉建物の西側に 2 箇所、南側に 1 箇所を設定する。

(b) 屋内アクセスルート

基準地震動 S_s の影響を受けない原子炉建物、タービン建物、廃棄物処理建物及び制御室建物に、以下に示す各設備の操作場所へのアクセスルート及び迂回路を設定する。

- ・中央制御室から原子炉建物及び廃棄物処理建物までのルート。
- ・原子炉建物及び廃棄物処理建物の各階層間を移動するためのルート。

c. 屋内アクセスルート選定

アクセスルート及び迂回路は、以下のとおり選定する。

- ・アクセスルートは、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
- ・迂回路は、上記アクセスルートが使用できない場合に使用可能な経路

(6) 島根原子力発電所 1 号炉の廃止措置の影響

廃止措置中である島根原子力発電所 1 号炉の廃止措置関連工事の実施に当たっては、島根原子力発電所 2 号炉の重大事故等対応に必要な可搬型設備の保管場所及び屋外のアクセスルートに影響を及ぼさないよう工事を実施し、運用管理を原子炉施設保安規定に規定し、QMS 規程に基づき実施する。

なお、屋外アクセスルートのうちサブルートは、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、津波その他の自然現象の影響評価対象外とする。

(7) 保管場所、屋外及び屋内のアクセスルートの自然現象等に対する影響評価

可搬型設備の保管場所、屋外及び屋内のアクセスルートに影響を及ぼす自然現象等について、抽出の考え方及び概略影響評価結果を以下に示す。詳細評価については(8), 3. ~5. に示す。

なお、屋外アクセスルートのうちサブルートは、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、津波その他の自然現象の影響評価対象外とする。

a. 自然現象

(a) 自然現象抽出の考え方

自然現象抽出の考え方は次のとおりである。

- ・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 55 事象を母集団とする。

(別紙(34)参照)

- ・収集した 55 事象について、第 2-3 表に示す「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する。

(別紙(34)参照)

第 2-3 表 保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに影響はないと評価して除外した事象（自然現象）

評価の観点	保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに影響はないと評価して除外した事象【42 事象】
影響を与えるほど接近した場所に発生しない事象【10 事象】	干ばつ／砂嵐／雪崩／カルスト／地下水による浸食／湖又は河川の水位低下／氷結（水面の凍結）／氷壁／河川の迂回／土壌の収縮又は膨張
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【2 事象】	塩害，塩雲／海岸浸食（水面下の浸食）
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【7 事象】	高温／もや／霜／高水温（海水温高）／低水温（海水温低）／太陽フレア，磁気嵐／濃霧
影響が他の事象に含まれる事象【22 事象】	地震活動：地面の隆起／陥没／泥湧出（液状化） 津波：海水面低／海水面高／海底地すべり／満潮／静振／高潮／波浪 洪水：湖又は河川の水位上昇 風（台風）：ハリケーン 竜巻：極限的な気圧／ひょう 積雪（豪雪）：氷晶 地滑り※：土石流／土砂崩れ（山崩れ，崖崩れ） 火山（火山活動・降灰）：水蒸気，熱湯噴出／毒性ガス 生物学的事象：動物／水中の有機物質 森林火災：草原火災
発生頻度が他の事象と比較して非常に低い事象【1 事象】	隕石

※降水に起因して発生する地滑り及び土石流を考慮

(b) 自然現象の影響評価（概略）

「(a) 自然現象抽出の考え方」を踏まえ抽出した事象から森林火災を除いた事象（12 事象）について，設計上想定する規模で発生した場合の影響について確認し，その結果を第 2-4 表に示す。

第2-4表 自然現象により想定される影響概略評価結果(1/4)

自然現象	概略評価結果		
	保管場所	屋外のアクセスルート	屋内のアクセスルート
地震	<ul style="list-style-type: none"> 地盤や周辺斜面の崩壊による影響、周辺建造物の倒壊・損壊・火災・溢水による影響が考えられ、個別の評価が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 地盤や周辺斜面の崩壊による影響、周辺建造物の倒壊・損壊・火災・溢水による影響が考えられ、アクセスルートは個別の評価が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 資機材等の倒壊・損壊、アクセスルート周辺機器等の火災・溢水による影響が考えられ、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。 	<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。 	<ul style="list-style-type: none"> 敷地周辺に河川等がないことから、アクセスルートは洪水による影響を受けない。 	<ul style="list-style-type: none"> 敷地周辺に河川等がないことから、アクセスルートは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(台風)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(台風)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"> 風(台風)によりアクセスルートにがれきが発生した場合にも、ホイールローダにより撤去することが可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 建物内でありアクセスルートは風(台風)による影響を受けない。

第2-4表 自然現象により想定される影響概略評価結果(2/4)

自然現象	概略評価結果		
	保管場所	屋外のアクセスルート	屋内のアクセスルート
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。 屋外に配置している竜巻防護施設近傍の可搬型設備は固縛等により飛来物とならないための対策を実施する。 	<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にも、ホイールローダ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。 竜巻防護施設周辺に関しては、竜巻発生予測を踏まえた車両の待避運用等の飛来物発生防止対策を実施することから、アクセスルートは竜巻による影響を受けない。 また、その他の場所に関しては、複数のアクセスルートが確保されていることから、飛来物によりアクセスに問題を生じる可能性は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建物等は竜巻に対し頑健性を有することからアクセスルートは竜巻による影響を受けない。
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。 	<ul style="list-style-type: none"> 建物内でありアクセスルートは凍結による影響を受けない。
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(別紙(26)参照)。 	<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(別紙(26)参照)。 	<ul style="list-style-type: none"> 浸水防止対策を施された建物内であり、アクセスルートは降水による影響を受けない。

第2-4表 自然現象により想定される影響概略評価結果(3/4)

自然現象	概略評価結果		
	保管場所	屋外のアクセスルート	屋内のアクセスルート
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は同時に機能喪失しない。 ・ また、保管場所等の除雪はホイールローダによる実施も可能である。 	<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(別紙(23)参照)。 ・ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建物内でありアクセスルートは積雪による影響を受けない。
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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建物には避雷設備を設置しておりアクセスルートは落雷による影響を受けない。
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(別紙(38)参照)。 	<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(別紙(38)参照)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉建物等は地滑りにより影響を受ける範囲にないため、アクセスルートは影響を受けない(別紙(38)参照)。

第2-4表 自然現象により想定される影響概略評価結果(4/4)

自然現象	概略評価結果		
	保管場所	屋外のアクセスルート	屋内のアクセスルート
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。 また、保管場所等の除灰はホイールローダによる実施も可能である。 	<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 218 分で除灰が可能である（別紙(24)参照）。 	<ul style="list-style-type: none"> 建物内でありアクセスルートは火山による影響を受けない。
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。 保管場所は複数箇所あり、位置的に分散されていることから、複数の設備が同時に機能喪失する可能性は小さい。 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、侵入できるように開口部は侵入防止対策を実施する（別紙(27)参照）。 	<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。 	<ul style="list-style-type: none"> アクセスルートは、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。

(c) 自然現象の重畳事象評価

単独事象を組み合わせて、自然現象が重畳した場合の影響について確認した。各重畳事象の影響確認結果を別紙(1)に示す。また、重畳事象のうち、単独事象と比較して影響が増長される事象の組合せと影響評価結果を以下に示す。

①屋外のアクセスルートの復旧作業が追加される組合せ

単独事象でそれぞれアクセスルートの復旧が必要な事象については、重畳の影響としてそれぞれの事象で発生する作業を実施する必要がある。具体的には、除雪と除灰の組合せ等が該当する。

アクセスルートの復旧においては、気象予報等を踏まえてアクセス性に支障が生じる前にあらかじめ除雪や除灰等の活動を開始する運用であることから、例えばアクセスルートの復旧に時間を要する除灰の場合でも、約 220 分程度でアクセスルートの機能を維持することが可能である。(別紙(24)参照)

②可搬型設備の機能に影響がある組合せ

単独事象と比較して荷重が増長し、可搬型設備に影響を及ぼすおそれがある組合せは、積雪と風(台風)、火山の影響と風(台風)、降水と火山の影響、積雪と火山の影響、積雪と地震の5事象である。ただし、可搬型設備に堆積した雪及び降下火砕物を除雪、除灰することで、重畳による影響は緩和可能である。

(d) まとめ

上記より、保管場所、屋外及び屋内のアクセスルートへ影響を及ぼす可能性のある自然現象は地震及び津波であることを確認した。それ以外の自然現象については、単独事象、重畳事象が発生した場合でも、取り得る手段が残っており、事故対応を行うことができることを確認した。地震及び津波の詳細評価については(8)、3.～5.に示す。

なお、設計上の想定を超える自然現象が発生した場合でも、可搬型設備の分散配置、アクセスルートの複数確保、各種運用(除雪等)により対応は可能である。

b. 人為事象

(a) 人為事象抽出の考え方

人為事象抽出の考え方は次のとおりである。

- ・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、故意によるものを除いた 23 事象を母集団とする。（別紙(34)参照）
- ・収集した 23 事象について、第 2-5 表に示す「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する。（別紙(34)参照）

(b) 人為事象の影響評価（概略）

「(a) 人為事象抽出の考え方」を踏まえ抽出した事象から森林火災を加えた事象（8 事象）について、設計上想定する規模で発生した場合の影響について確認し、その結果を第 2-6 表に示す。

第 2-5 表 保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに影響はないと評価して除外した事象（人為事象）

評価の観点	保管場所，屋外及び屋内のアクセスルートに影響はないと評価して除外した事象【16 事象】
影響を与えるほど接近した場所に発生しない事象【3 事象】	パイプライン事故（爆発，化学物質流出）／軍事施設からのミサイル／他ユニットからのタービンミサイル
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【該当なし】	—
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【3 事象】	発電所内貯蔵の化学物質流出／掘削工事／内部溢水
影響が他の事象に含まれる事象【8 事象】	爆発（発電所外）：交通機関（航空機を除く）の事故による爆発 有毒ガス：水中への化学物質の流出／交通機関（航空機を除く）の事故による化学物質流出／化学物質流出（発電所外） 爆発（発電所外），有毒ガス：工業施設又は軍事施設事故（爆発，化学物質放出） 船舶の衝突（船舶事故）：船舶から放出される固体液体不純物 外部火災（近隣工場等の火災）：他ユニットからの火災 内部溢水：他ユニットからの内部溢水
発生頻度が他の事象と比較して非常に低い事象【2 事象】	人工衛星の落下／タービンミサイル

第2-6表 人為事象により想定される影響概略評価結果(1/2)

人為事象	概略評価結果		
	保管場所	屋外のアクセスルート	屋内のアクセスルート
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。 防火帯内部へ延焼が進んだ場合は、状況を見て引き続き消火活動を行うが、可搬型設備については、影響のない場所へ移動させ、損傷防止に努める。 	<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（別紙(25)参照）。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 建物は防火帯の内側であり、アクセスルートは延焼の影響を受けない。 万一、ばい煙の影響を受ける場合は、セルフエアセット等の装備にて対応する。
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。 	<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3km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。 	<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3km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アクセスルートへの影響はない。 	<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3km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アクセスルートへの影響はない。
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。 	<ul style="list-style-type: none"> 建物は石油コンビナート、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おり、アクセスルートは影響を受けない。

第2-6表 人為事象により想定される影響概略評価結果(2/2)

人為事象	概略評価結果		
	保管場所	屋外のアクセスルート	屋内のアクセスルート
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、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。 	<ul style="list-style-type: none"> 建物は石油コンビナート、危険物貯蔵施設、燃料輸送車両、漂流船舶、敷地内の可燃物施設及び航空機落下による火災に対して、離隔距離が確保されており、アクセスルートは影響を受けない。
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。 	<ul style="list-style-type: none"> 建物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おり、アクセスルートは影響を受けない。 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、アクセスルートが設定される原子炉建物等の空調を停止し、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。 	<ul style="list-style-type: none"> 建物は船舶の衝突による影響を受けない敷地高さに設置されていることからアクセスルートへの影響はない。
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。 	<ul style="list-style-type: none"> 通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。

(8) 屋内外作業に係る成立性評価の概要

a. 概要

(a) 評価の概要

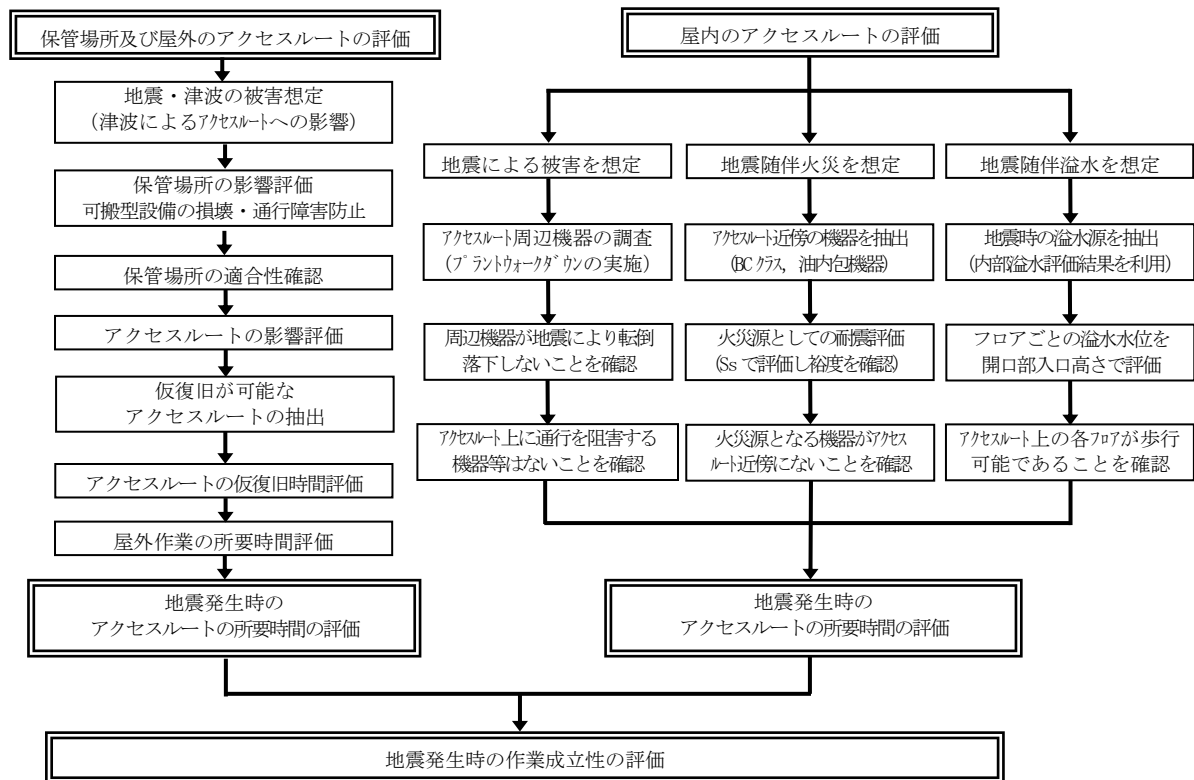
保管場所、屋外及び屋内のアクセスルートに影響を及ぼす可能性がある自然現象及び人為事象は、地震及び津波と考えられるため、地震、津波時における以下の評価を実施し、有効性評価に対する作業の成立性について検討を実施した。

- ①保管場所については、外部起因事象として地震及び津波被害を想定し、それらの影響を評価する。
- ②屋外のアクセスルートについては、地震及び津波被害を想定し、それらの影響を評価する。
- ③屋内のアクセスルートについては、地震及び地震によって発生する火災及び溢水を想定しそれらの影響を評価する。

(b) 検討フロー

保管場所、屋外及び屋内のアクセスルートの有効性・成立性について、第2-5図の検討フローにて評価する。

なお、屋外アクセスルートのうちサブルートについては、地震及び津波時に期待しないルートとして位置付けるため、影響評価の対象外とする。



第2-5図 保管場所、屋外及び屋内のアクセスルートの有効性・成立性検討フロー

(c) 地震による被害想定

地震による保管場所及び屋外のアクセスルートへの被害要因・被害事象を第2-7表のとおり想定し、それぞれ影響を評価する。

なお、サブルートについては、地震時に期待しないルートと位置付けるため、地震による影響評価の対象外とする。

第2-7表 保管場所及び屋外のアクセスルートにおいて地震により懸念される被害事象

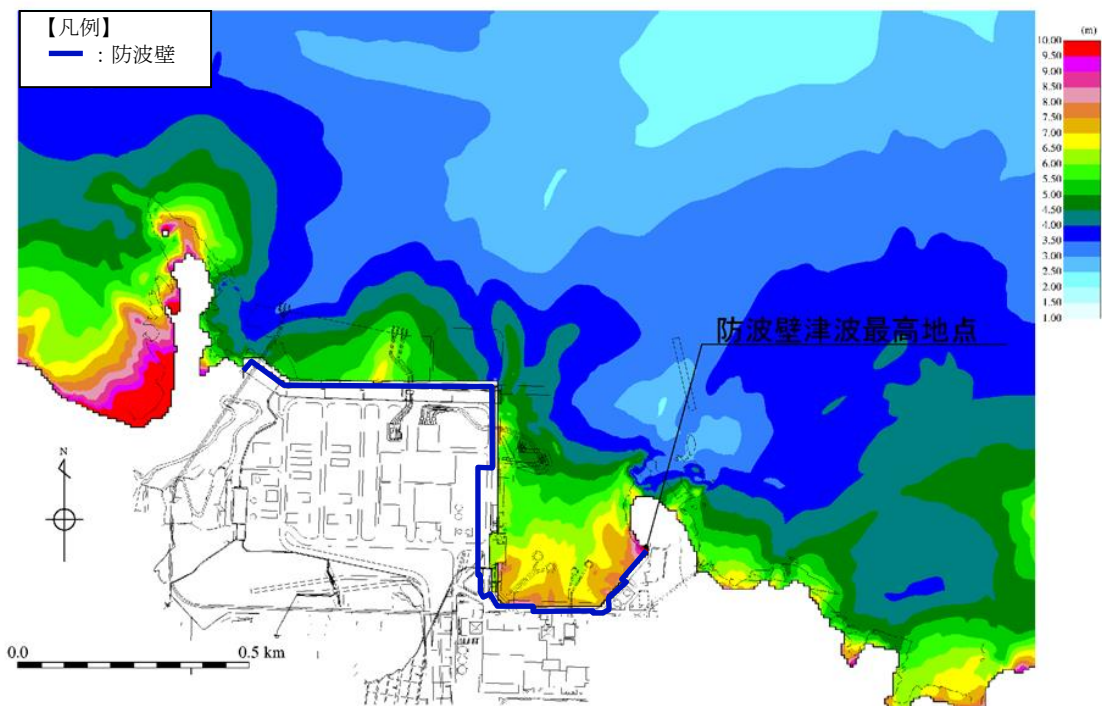
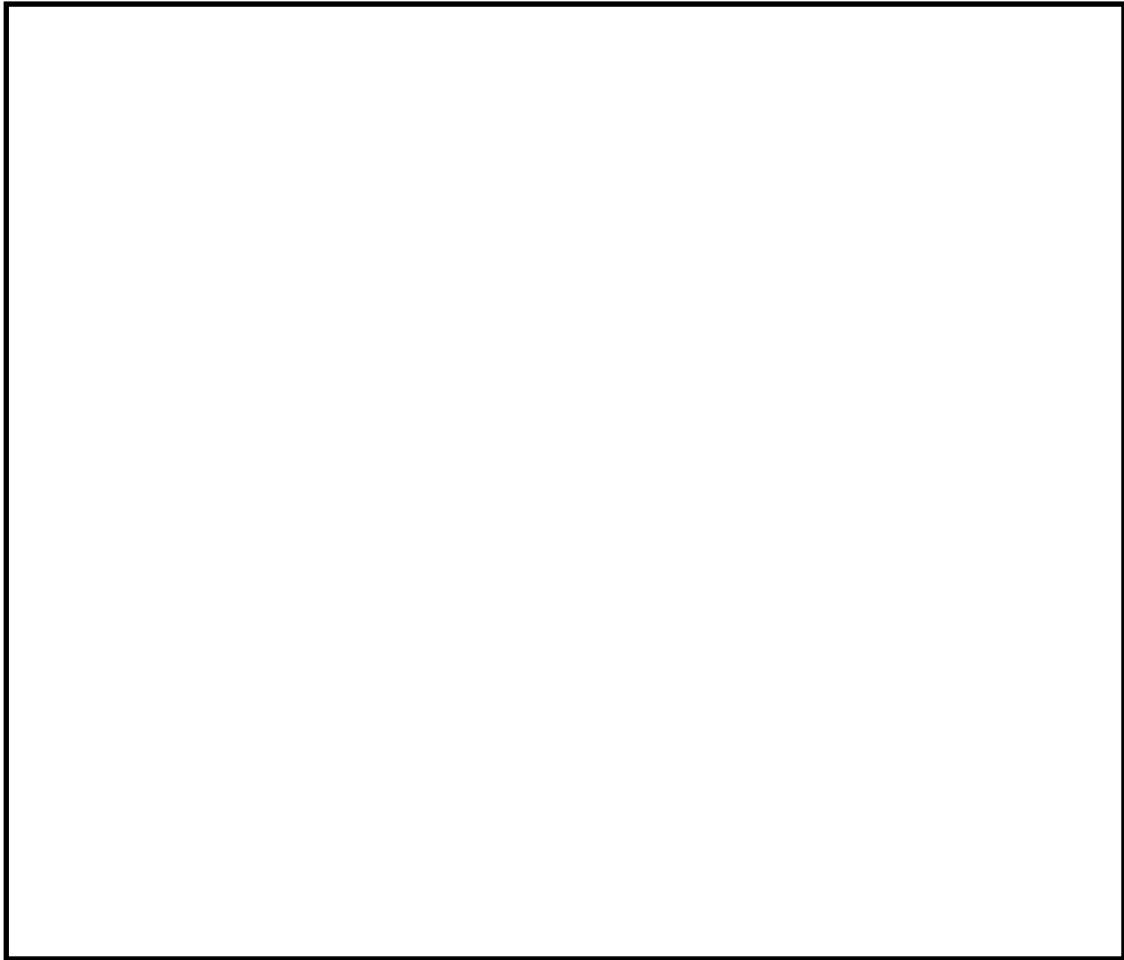
自然現象	保管場所・アクセスルートに影響を与えるおそれのある被害要因	保管場所で懸念される被害事象	アクセスルートで懸念される被害事象
地震	① 周辺構造物の損壊（建物，鉄塔等）	損壊物による可搬型設備の損壊，通行不能	損壊物によるアクセスルートの閉塞
	② 周辺タンク等の損壊	火災，溢水による可搬型設備の損壊，通行不能	タンク等の損壊に伴う火災，溢水による通行不能
	③ 周辺斜面の崩壊	土砂流入による可搬型設備の損壊，通行不能	土砂流入，道路損壊による通行不能
	④ 敷地下斜面・道路面のすべり	敷地下斜面のすべりによる可搬型設備の損壊，通行不能	
	⑤ 液状化及び揺すり込みによる不等沈下等，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

(d) 津波による被害想定

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（「設計基準対象施設について」第5条：津波による損傷の防止）。

また，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。津波遡上解析の結果を第2-6図に示す。

なお，サブルートは，津波時に期待しない。



第2-6図 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

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。

3. 保管場所の評価

(1) 保管場所における主要可搬型設備等

主な可搬型重大事故等対処設備の分類を第3-1図に、保管場所における主な可搬型重大事故等対処設備の配置を第3-1表に、主要設備の配備数を第3-2表に示す。可搬型設備の配備数については「 $2n + \alpha$ 」, 「 $n + \alpha$ 」, 「 n 」の設備に分類し、重大事故等時に屋外で使用する設備であれば第1～第4保管エリアのいずれか2箇所以上に、屋内で使用する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。

また、屋外の可搬型設備のうち、予備（「 $2n + \alpha$ 」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。 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。

なお、保管場所に配備する可搬型設備は、地震による転倒防止及び竜巻による飛散防止を考慮した固縛[※]を実施していることから、隣接する可搬型設備及びアクセスルートに影響をあたえることはない。

さらに、保管場所に配備する可搬型設備のうち、燃料を保有する設備は、燃料タンクに燃料を規定油量以上の状態で保管する。ただし、タンクローリーの背後搭載タンクは、空状態で保管する。

※ 飛来物発生防止対策エリア内のみが対象。

a. 「 $2n + \alpha$ 」の可搬型設備

原子炉建物外から水・電力を供給する可搬型代替交流電源設備（高圧発電機車）、大量送水車、移動式代替熱交換設備、大型送水ポンプ車については、必要となる容量を有する設備を1基あたり2セット及び予備を保有し、第1～第4保管エリアのいずれか2箇所以上にそれぞれ分散配置する。

なお、第1～第4保管エリアの必要となる容量を有する設備の点検を行う場合は、点検する設備の保管場所に予備を配備後に点検を行うことにより、第1～第4保管エリアに必要となる容量を有する設備は2セット確保される。

また、燃料プールへのスプレイのために原子炉建物内で使用する設備は、必要となる容量を有する設備を2セット及び予備を配備し、原子炉建物内に分散配置する。

b. 「 $n + \alpha$ 」の可搬型設備

負荷に直接接続する、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）については、必要となる容量を有する設備を1基あたり1セット及び予備を保有し、逃がし安全弁用窒素ガスボンベは原子炉建物内にそれぞれ分散配置する。また、主蒸気逃がし安全弁用蓄電池（補助盤室）は廃棄物処理建物内にそれぞれ分散配置する。

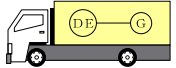




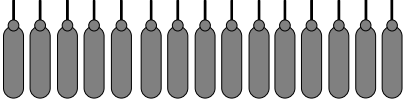
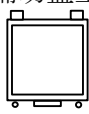
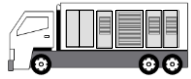
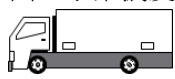
c. 「n」の可搬型設備（その他）

上記以外の可搬型重大事故等対処設備は、必要となる容量を有する設備を1基あたり1セットに加え、プラントの安全性向上の観点から、設備の信頼度等を考慮し、予備を確保する。

また、「n」の屋外保管設備についても、共通要因による機能喪失を考慮し、第1～第4保管エリアのいずれか2箇所以上に分散配置する。

可搬型設備の建物接続箇所及び仕様については別紙(2)に、淡水及び海水取水場所については別紙(3)に、海水取水場所での取水が出来ない場合の代替手段については補足(7)に示す。

また、「 $2n + \alpha$ 」と「 $n + \alpha$ 」の可搬型設備 α 及び「n」の可搬型設備の予備については、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップとして、発電所全体で確保する。なお、配備用途が異なる場合において、要求されるいずれの機能も満足する設備については、予備を兼用する。

$2n + \alpha$	可搬型代替交流電源設備 (高圧発電機車)  移動式代替熱交換設備 	大量送水車  大型送水ポンプ車 	可搬型スプレイ ノズル 
$n + \alpha$	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	可搬式窒素供給装置 		第1 ベントフィルタ 出口水素濃度 

第3-1 図 主な可搬型重大事故等対処設備の分類

第3-1表 保管場所における主な可搬型重大事故等対処設備の配置

分類	主要設備名	使用場所	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 + α	・ 大量送水車	EL44m ^{※1} 及び 15m 周辺 ^{※2} (送水用)	—	n	n	α ^{※5}
		EL8.5m 周辺 ^{※3} (海水取水用)	n	—	—	n, α ^{※5}
	・ 大型送水ポンプ車	EL8.5m 周辺 ^{※3} (原子炉補機代替冷却系用)	n	—	α ^{※6}	n
		EL15m 周辺 ^{※4}	n	—	—	—
	・ 可搬型スプレインノズル	屋内で使用	—	—	—	—
n + α	・ 逃がし安全弁用窒素ガスボンベ	屋内で使用	—	—	—	—
	・ 主蒸気逃がし安全弁用蓄電池 (補助盤室)	屋内で使用	—	—	—	—
n ^{※7}	・ 可搬式窒素供給装置	EL15m 周辺 ^{※4}	予備	—	—	n
	・ 第1ベントフイルタ出口水素濃度	EL15m 周辺 ^{※4}	予備	—	—	n

※1：輪谷貯水槽（西1）及び（西2）を水源とした送水時は淡水取水場所（EL44m）周辺で使用。

※2：海を水源とした送水時は接続口（EL15m）周辺で使用。

※3：海水取水場所（EL8.5m）周辺で使用。

※4：接続口（EL15m）周辺で使用。

※5：大量送水車（送水用及び海水取水用）のαは兼用とし、第4保管エリアに保管。

※6：大型送水ポンプ車（原子炉補機代替冷却系用）のαと大型送水ポンプ車（原子炉建物放水設備用）の予備は兼用とし、第3保管エリアに保管。

※7：緊急時対策所関連設備（緊急時対策所発電機、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。

(1) 「2n+α」の可搬型設備

設備名	配備数	必要数	予備	保管場所				備考
				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	
可搬型代替交流電源設備 (高圧発電機車)	7台	3台 (2n=6) ※2	1台	3台	0台	1台 ※1	3台	※2：必要数(3台)の2セットで 合計6台。
大量送水車	3台 (送水用)	1台 (2n=2) ※3,4	1台	0台	1台	1台	1台 ※1,6	※3：輪谷貯水槽(西1)及び(西2)を水源とした送水時は、必要数(大量送水車(送水用)1台,可搬型ストレーナ2台,ホース3,440m)の2セット,合計大量送水車2台,可搬型ストレーナ4台及びホース6,880m。
				1台	0台	0台	2台 ※5,6	
可搬型ストレーナ	5台	2台 (2n=4) ※3,4	1台	0台	2台	2台	1台 ※1	※4：海を水源とした送水時は、必要数(大量送水車(送水用)1台,大量送水車(海水取水用)1台,可搬型ストレーナ2台,ホース3,440m)の2セット,合計大量送水車4台,可搬型ストレーナ4台及びホース6,880m。
				150A: 約2,180m 100A: 約120m	150A: 約920m 100A: 約220m	150A: 約920m 100A: 約220m	150A: 約2,180m 100A: 約120m	
ホース 150A(一式:約3,100m) 100A(一式:約340m)	2式+予備	1式 (2n=2) ※3,4	ホース長 毎に 1本 以上	150A: 約2,180m 100A: 約120m	150A: 約920m 100A: 約220m	150A: 約920m 100A: 約220m	150A: 約2,180m 100A: 約120m	※5：2台のうち予備1台。 ※6：大量送水車(送水用及び海水取水用)の予備1台は兼用。

※：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。

※1：予備を示す。

(1) 「2n+α」の可搬型設備

設備名	配備数	必要数	予備	保管場所				備考
				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	
可搬型スプレイズル	3台	1台 (2n=2) ※2	1台	原子炉建物 3台 ※3				※2：必要数（1式）の2セット， 合計2式。 ※3：3台のうち予備1台。
ホース 75A（一式：約220m）	2式+予備	1式 (2n=2) ※2	ホース長 毎に 1本 以上	原子炉建物 2式+ 予備				
原子炉補機代替冷却系 1式あたり ・移動式代替熱交換設備 ：1式 ・大型送水ポンプ車 ：1台	3式 (原子炉補機代 替冷却系用)	1式 (2n=2) ※4	1式	1式	0式	1式 ※1,5	1式	※4：必要数（1式）の2セット， 合計2式。 ※5：大型送水ポンプ車（原子炉補 機代替冷却系用及び原子炉建 物放水設備用）の予備1台は 兼用。
ホース 淡水側 250A（一式：約50m） 海水側 250A（一式：約70m） 海水側 300A（一式：約960m）	2式+予備	1式 (2n=2) ※4	ホース長 毎に 1本 以上	1式	0式	0式	1式+ 予備	

※：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。

※1：予備を示す。

(2) 「n + α」の可搬型設備

設備名	配備数	必要数	予備	保管場所	備考
逃がし安全弁用窒素ガスボンベ	30本	15本	15本 (5本以上)	原子炉建物 30本 ※1	※1：30本のうち予備は5本以上余裕を見て15本配備。
主蒸気逃がし安全弁用蓄電池(補助盤室)	4個	2個	2個	廃棄物処理建物 4個 ※2	※2：4個のうち予備2個。

※：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。

(3) 「n」の可搬型設備

設備名	配備数	必要数	予備	保管場所				備考 (必要数nの補足)
				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	
可搬型窒素供給装置	2台	1台 ※4	1台	1台 ※3	0台	0台	1台	※4：1台で窒素供給が可能。
ホース (一式：約230m)	1式+予備	1式	ホース長毎に1本以上	タービン建物 1式+予備				—
第1ベントフィルタ出口水素濃度	2台	1台 ※5	1台	1台 ※3	0台	0台	1台	※5：1台で水素濃度測定が可能。
シルトフエンス(2号炉放水接合槽)	約40m	約20m	約20m	約20m ※6	0m	0m	約20m ※6	※6：約20mのうち予備約10m。

※：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。

※3：予備を示す。

(3) 「n」の可搬型設備

設備名	配備数	必要数	予備	保管場所				備考 (必要数nの補足)
				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	
シルトフェンス (輪谷湾)	約680m	約640m	約40m	約360m ※2	0m	0m	約320m	※2：約360mのうち予備約40m。
小型船舶	2隻	1隻 ※3	1隻	1隻 ※1,4	0隻	0隻	1隻 ※4	※3：シルトフェンスを1隻で設置可能。 ※4：海上モニタリング用と兼用。
放射性物質吸着材	4式	3式 ※5	1式	1式 ※1	0式	0式	3式	※5：設置箇所3箇所それぞれ1式を設置。
大型送水ポンプ車	2台 (原子炉建物放水設備用)	1台	1台	0台	0台	1台 ※1,6	1台	
放水砲	2台	1台	1台	1台 ※1	0台	0台	1台	※6：大型送水ポンプ車(原子炉補機代替冷却系用及び原子炉建物放水設備用)の予備1台は兼用。
泡消火薬剤容器	6個	5個	1個	1個 ※1	0個	0個	5個	
ホース 300A(一式：約760m) 250A(一式：約140m)	1式+予備	1式	ホース長 毎に 1本 以上	予備	0式	0式	1式	

※：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。

※1：予備を示す。

(3) 「n」の可搬型設備

設備名	配備数	必要数	予備	保管場所				備考 (必要数nの補足)
				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	
タンクローリ	【合計】 3台	【①用】 1台 ※2,4 【②用】 1台 ※3,4	1台	0台	1台	1台 ※1	※2：①緊急時対策所用発電機への補給専用。 ※3：②緊急時対策所用発電機以外への補給用。 ※4：2台で島根2号炉運転中または停止中の場合の給油作業を実施可能。 ※5：1隻で海上モニタリングを実施可能。 ※6：シルトフエンス設置用と兼用。	
小型船舶	2隻	1隻 ※5	1隻	0隻	0隻	1隻 ※6	※7：合計10台で測定可能。 ※8：6台のうち予備1台。	
可搬式モニタリング・ポスト	12台	10台 ※7	2台	0台	0台	6台 ※8	※9：合計15本で中央制御室待避室を窒息防止しつつ、10時間正圧化することが可能。 ※10：50本のうち予備35本。	
中央制御室待避室正圧化装置（空気ボンベ）	50本	15本 ※9	35本	廃棄物処理建物 50本 ※10				※11：気象観測は1台で測定可能。
可搬式気象観測装置	2台	1台 ※11	1台	0台	0台	1台 ※1		

※：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。

※1：予備を示す。

(3) 「n」の可搬型設備

設備名	配備数	必要数	予備	保管場所				備考 (必要数nの補足)
				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	
緊急時対策所用発電機	4台	2台 ※2	2台	2台	0台	0台	2台 ※1	※2：1台で緊急時対策所に給電するために必要な容量を有するものを、燃料給油時の切替えを考慮して、2台を1セットとして使用する。
緊急時対策所正圧化装置 (空気ポンプ)	540本	454本 ※3	86本	510本 ※4	0本	0本	30本 ※1	※3：454本で緊急時対策所を窒息防止しつつ、11時間正圧化することが可能。 ※4：510本のうち予備56本。
緊急時対策所空気浄化 送風機	3台	1台 ※5	2台	2台 ※6	0台	0台	1台 ※1	※5：1台で緊急時対策所を正圧化することが可能。 ※6：2台のうち予備1台。
緊急時対策所空気浄化 フィルタユニット	3台	1台 ※7	2台	2台 ※8	0台	0台	1台 ※1	※7：緊急時対策所空気浄化送風機と併せて使用することで、1台で対策要員の放射線被ばくを低減又は防止可能。 ※8：2台のうち予備1台。

※：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。

※1：予備を示す。

第3-2表 保管場所等における主要設備

(1) 重機

設備名	配備数	保管場所				備考
		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	
ホイールローダ	3台	1台	0台	1台	1台 ※1	※1：予備1台。

※：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。

(2) その他設備（自主的に所有している設備）

設備名	配備数	保管場所				備考
		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	
化学消防自動車	2台	1台	0台	0台	1台	-
小型動力ポンプ付水槽車	2台	1台	0台	0台	1台	-
小型放水砲	2台	1台	0台	0台	1台	-
放射能観測車	1台	構内保管場所 1台				-
原子炉補機海水ポンプ電動機	1台	1台	0台	0台	0台	・予備品
ラフタークレーン	1台	1台	0台	0台	0台	・予備品
中型ホース展張車（150A）	2台	0台	1台	1台	0台	・資機材
大型ホース展張車（150A）	2台	1台	0台	0台	1台	・資機材

※：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。

(2) その他設備（自主的に所有している設備）

設備名	配備数	保管場所				備考
		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	
大型ホース展張車 (300A)	2台	1台	0台	0台	1台	・資機材
ホース運搬車	2台	1台	0台	0台	1台	・資機材
直流給電車 115V	1台	1台	0台	0台	0台	—
直流給電車 230V	1台	1台	0台	0台	0台	—
小型船舶運搬車	1台	0台	0台	0台	1台	・資機材
シルトフェンス運搬車	2台	0台	0台	0台	2台	・資機材
放射性物質吸着材運搬車	1台	0台	0台	0台	1台	・資機材
泡消火薬剤運搬車	3台	1台	0台	0台	2台	・資機材
モニタリング設備運搬車	1台	0台	0台	0台	1台	・資機材
燃料プールスプレイ流量	2台	原子炉建物 2台				—

※：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。

(2) 地震による保管場所への影響評価概要

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、第3-3表に示すとおり影響のある被害要因はないことを確認した。被害要因に対する詳細な確認結果については、「(3) 地震による保管場所への影響評価」に示す。

第3-3表 地震による保管場所への影響評価結果

被害要因	評価結果			
	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
①周辺建造物の損壊	問題なし	問題なし	該当なし	問題なし
②周辺タンク等の損壊	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし
③周辺斜面の崩壊	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし
④敷地下斜面のすべり	問題なし	該当なし	問題なし	該当なし
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	問題なし	問題なし	該当なし	該当なし
⑥地盤支持力の不足	問題なし [接地圧<支持力]	問題なし [接地圧<支持力]	問題なし [接地圧<支持力]	問題なし [接地圧<支持力]
⑦地中埋設建造物の損壊	該当なし	問題なし	該当なし	該当なし

(3) 地震による保管場所への影響評価

a. 周辺構造物損壊による影響評価

① 周辺構造物の損壊（建物，鉄塔等）

(a) 評価方針

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S_sにより倒壊に至らないことを確認し、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S_sにより倒壊に至らないことを確認し、外装材の影響がある建物については、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S_s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。

(b) 評価結果

影響評価結果を第3-4表に、保管場所ごとの対象設備を第3-2図(1)～(4)に示す。保管場所周辺の構造物は、基準地震動S_s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。また、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（別紙(28)参照）。

第1保管エリア周辺には、免震重要棟、免震重要棟遮蔽壁、緊急時対策所、統合原子力防災NW用屋外アンテナ、非常用ろ過水タンク、通信用無線鉄塔があるが、基準地震動S_sにより倒壊しないことを確認する。また、損壊する可能性が否定できない建物、構築物等の構造物は、損壊に対して十分な離隔距離をとることから、保管場所の可搬型設備への影響はない。

第2保管エリア周辺には、輪谷貯水槽（西1／西2）があるが、基準地震動S_sにより倒壊しないことを確認する。

同保管場所周辺には、220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔及び220kV第二島根原子力幹線No.2鉄塔が設置されているが、鉄塔基礎の安定性に影響を及ぼす要因について評価を行い、影響がないことを確認している（別紙(4)参照）。また、更なる安全性向上のための対策として、220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔及び220kV第二島根原子力幹線No.2鉄塔の耐震評価を実施のうえ、基準地震動S_sにより倒壊しないことを確認する。

第3保管エリア周辺には、構造物がないことを確認している。

第4保管エリア周辺には、損壊する可能性が否定できない建物、構築物等の構造物があるが、損壊に対して十分な離隔距離をとることから、保管場所の可搬型設備への影響はない。

外装材以外の部材等については、保管場所に影響を及ぼさないことを確認する（別紙(37)参照）。

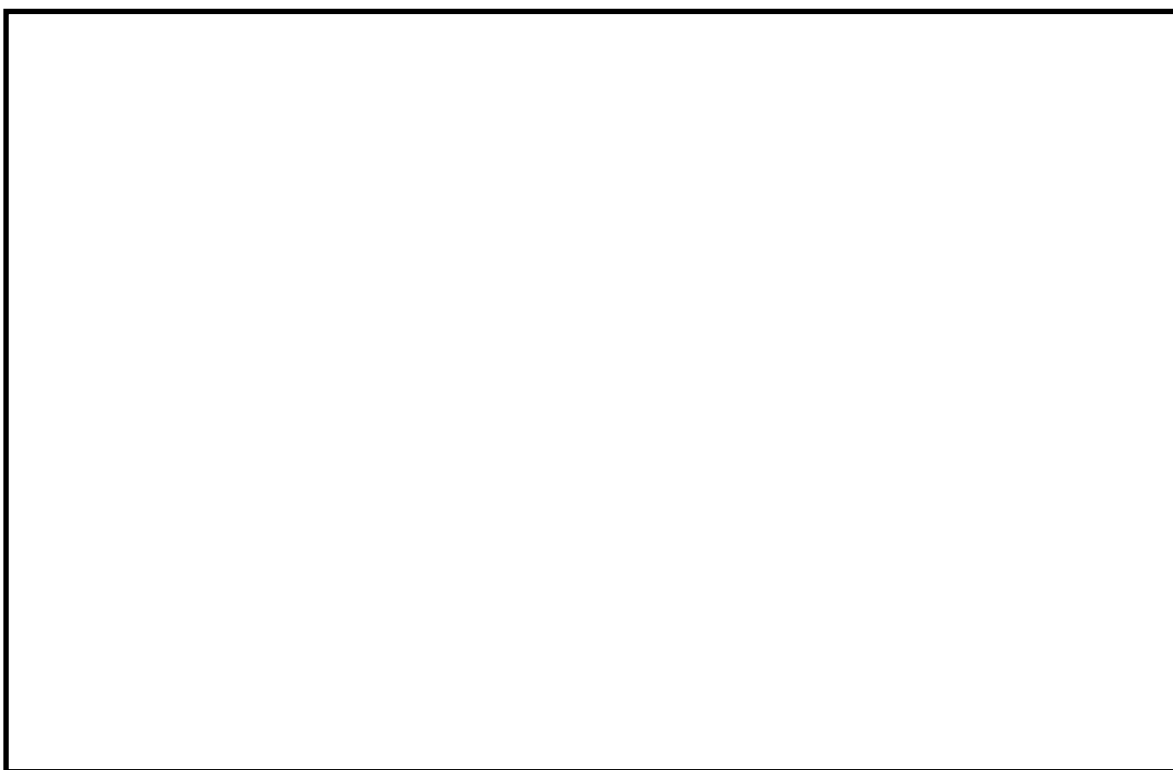
※：外装材の落下による影響範囲は、平成20年4月1日に国土交通省住宅局建築指導課長より出された、「建築基準法施行規則の一部改正等の施行について（技術的助言）」を参考に、設定する。

第3-4表 周辺構造物損壊による保管場所への影響評価結果

被害要因	評価結果			
	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
①周辺構造物の損壊 (建物, 鉄塔等)	問題なし	問題なし	該当なし	問題なし

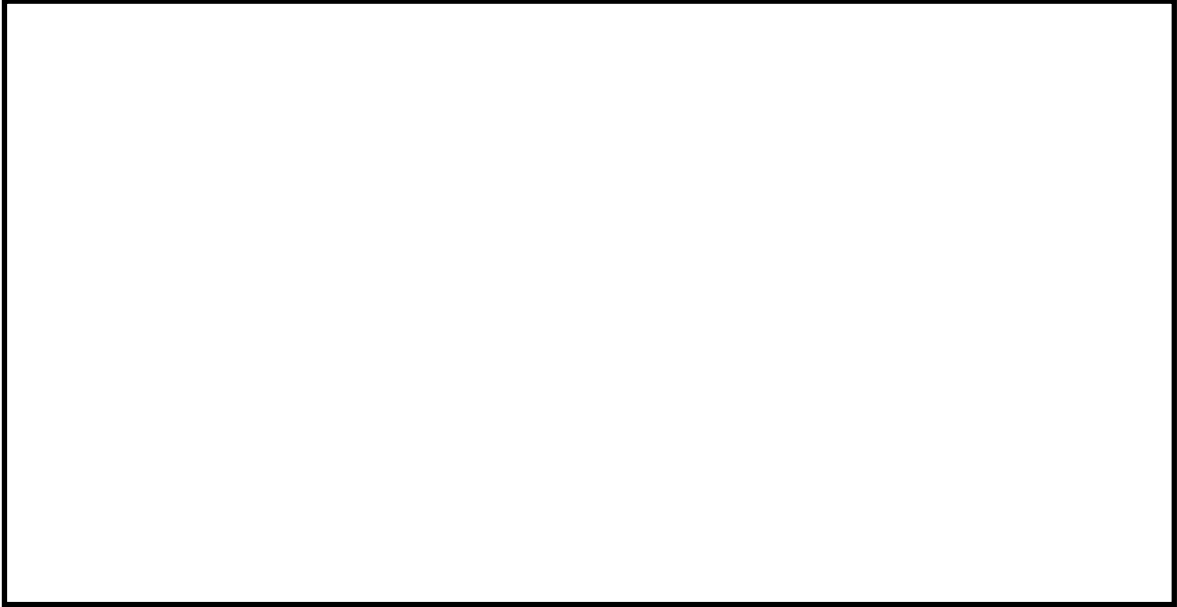


第3-2図(1) 第1保管エリア

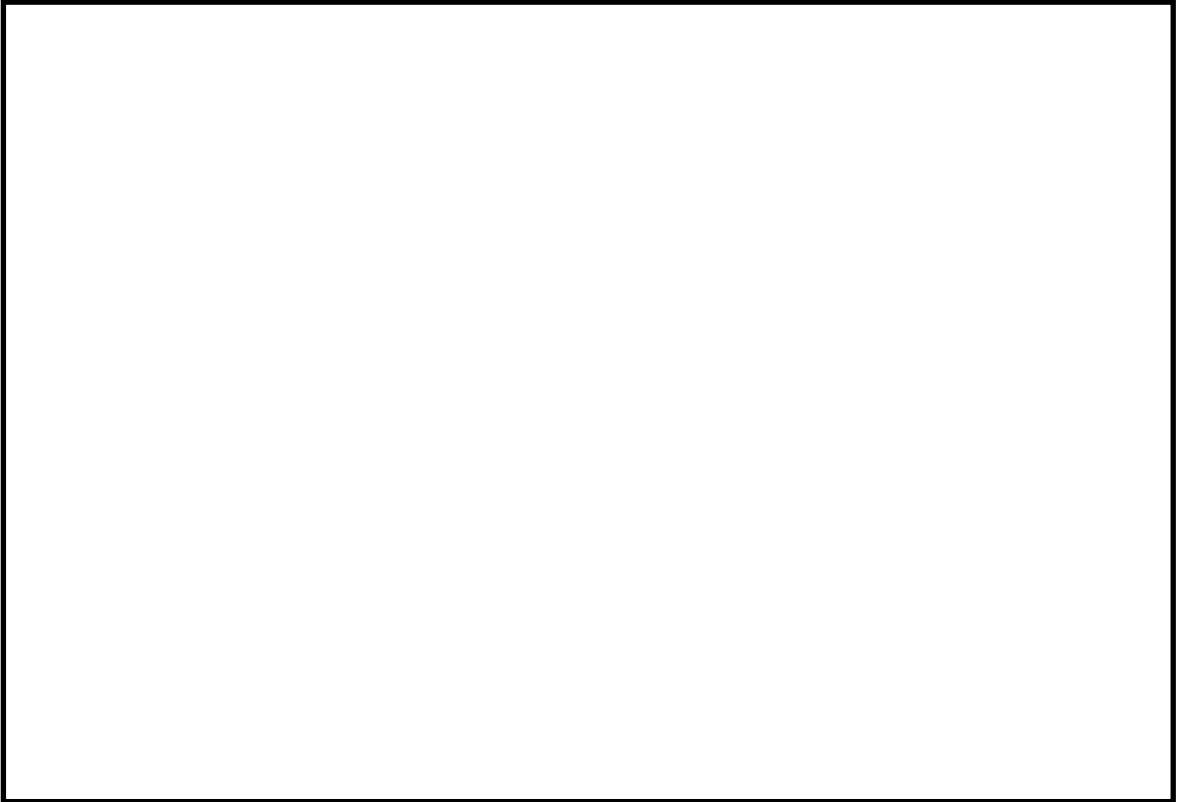


第3-2図(2) 第2保管エリア

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。



第3-2 図(3) 第3 保管エリア



第3-2 図(4) 第4 保管エリア

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。

② 周辺タンク等の損壊

(a) 評価方針

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。

(b) 評価結果（可燃物施設の損壊）

保管場所に影響を及ぼす可能性のある可燃物施設の配置及び火災想定施設の火災発生時における放射熱強度を第3-3図(1)～(4)に示す。

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 S_s 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（別紙(28)参照）。

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、重油タンク、補助ボイラサービスタンク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（別紙(6)参照）。

(c) 評価結果（薬品タンクの損壊）

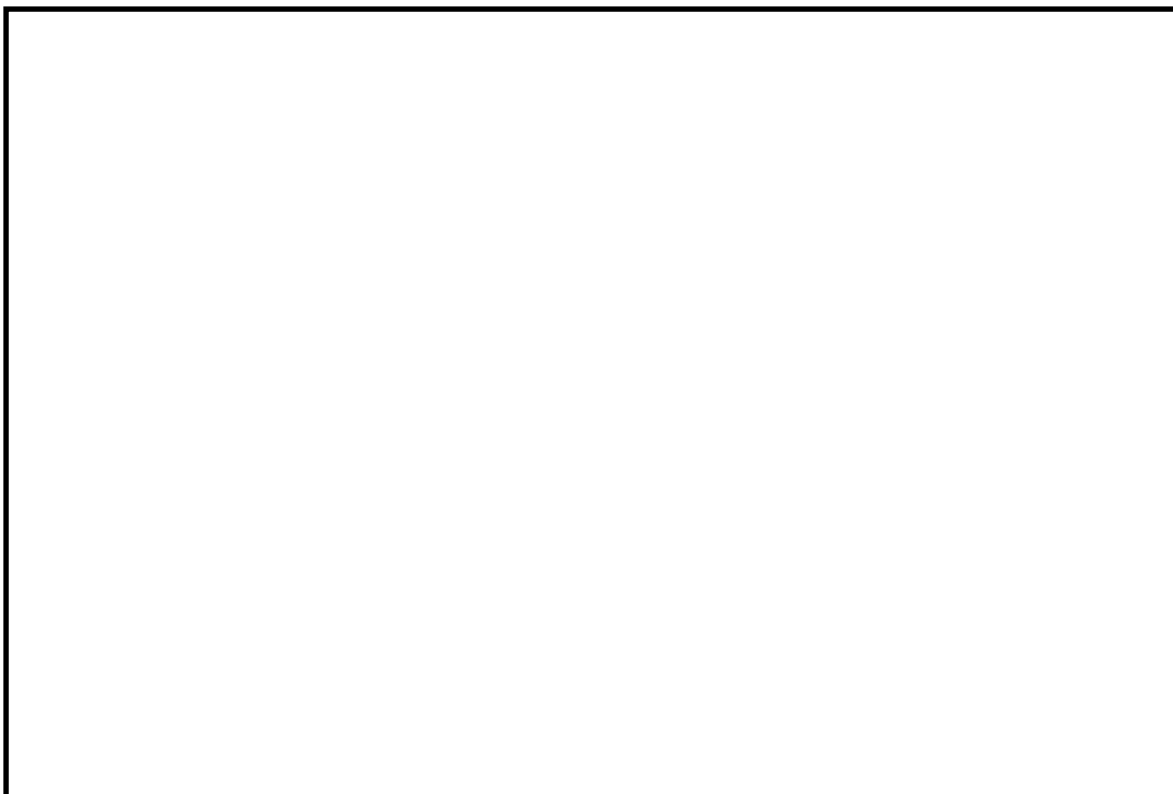
保管場所周辺に、薬品タンクはないことから、影響はない。

(d) 評価結果（タンクからの溢水）

保管場所の最大浸水深は第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以下（別紙(8)）であり、可搬型設備は機能喪失しないため、影響はない（別紙(33)）。

第3-5表 周辺タンク等の損壊による保管場所への影響評価結果

被害要因	評価結果			
	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
②周辺タンク等の損壊	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし

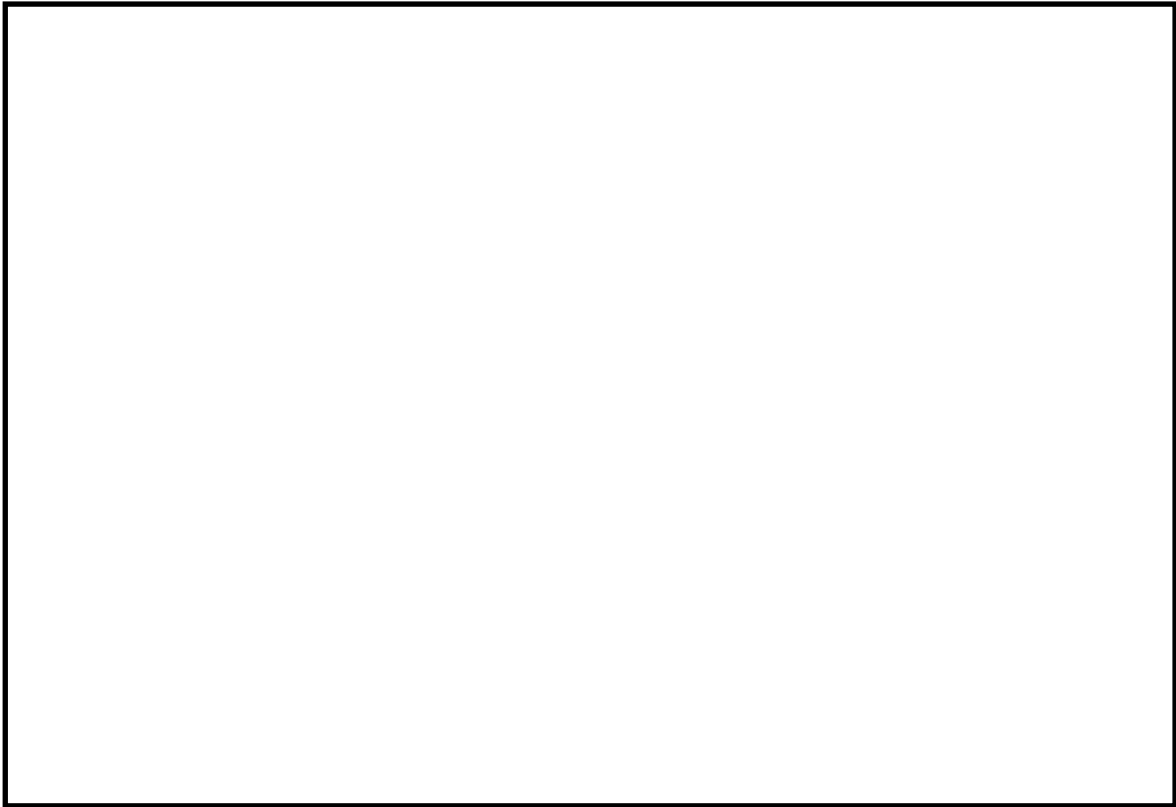


第3-3図(1) 第1保管エリア

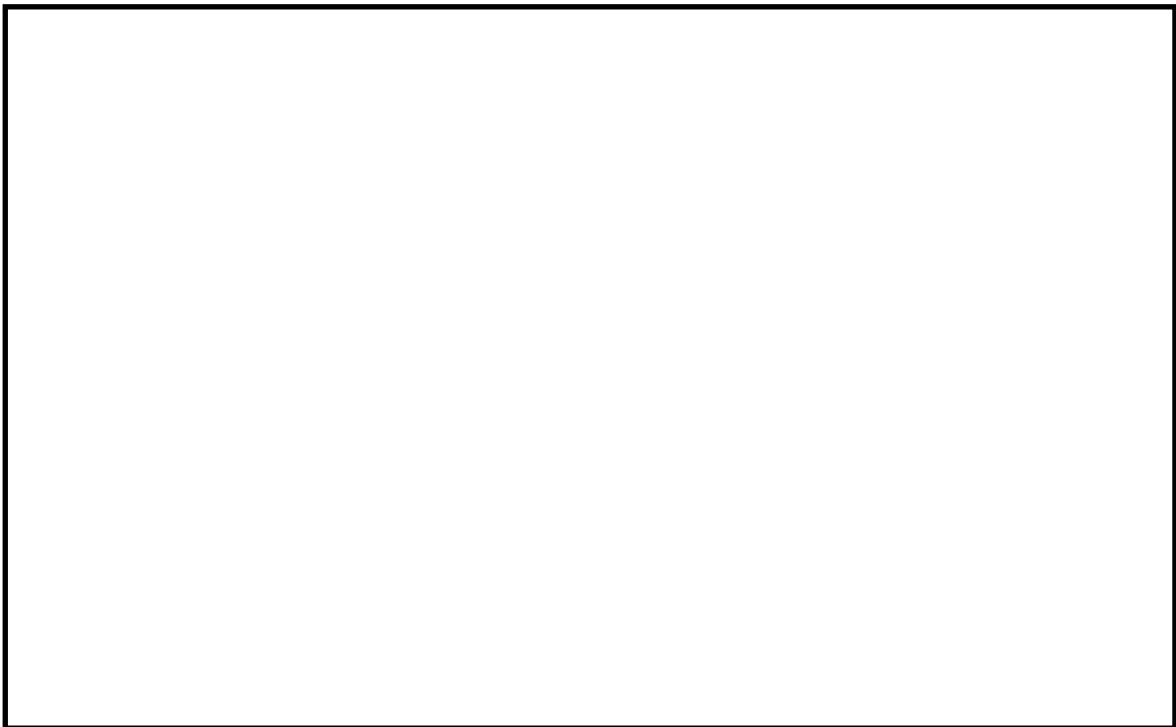


第3-3図(2) 第2保管エリア

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。



第3-3 図(3) 第3 保管エリア



第3-3 図(4) 第4 保管エリア

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。

b. 周辺斜面の崩壊及び敷地下斜面のすべりに対する影響評価

③ 周辺斜面の崩壊, ④ 敷地下斜面のすべり

(a) 評価方法

保管場所の周辺斜面及び敷地下斜面について、基準地震動 S_s によるすべり安定性評価を実施する。

【周辺斜面及び敷地下斜面のすべり安定性評価】

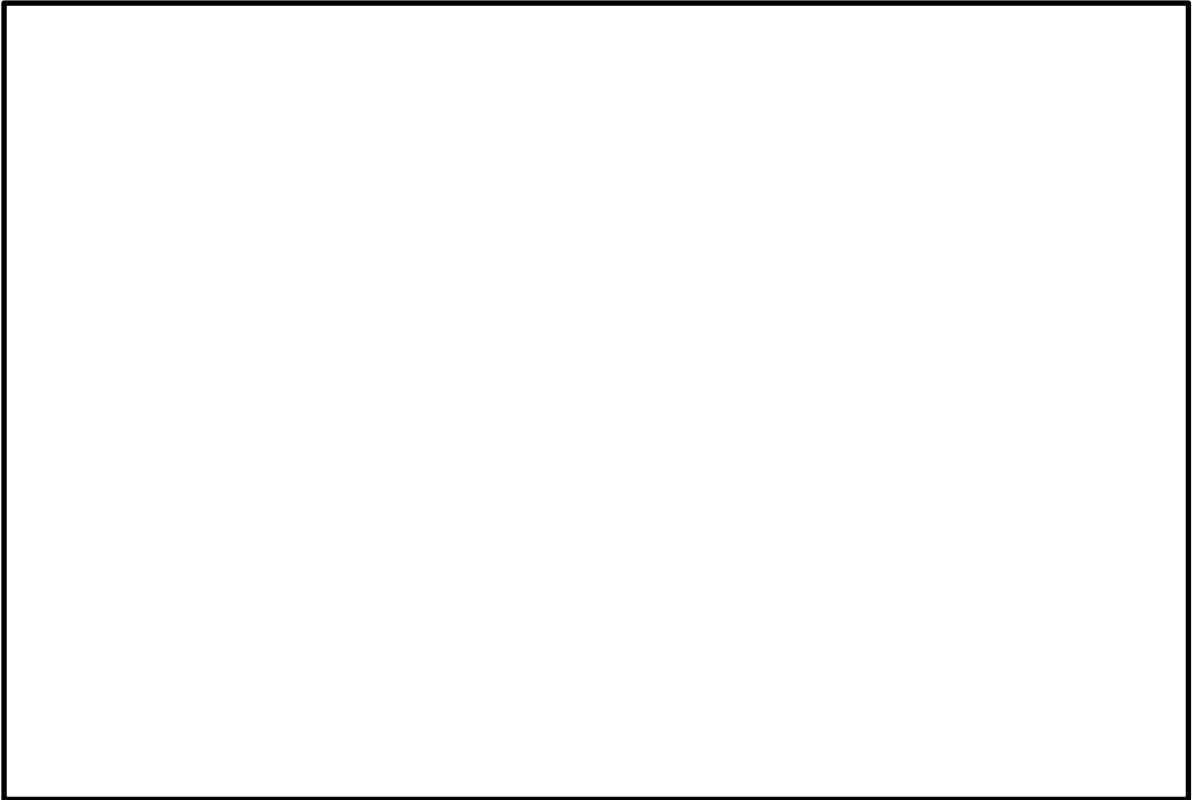
斜面形状、斜面高さ等を考慮して検討断面を選定し、基準地震動 S_s に対する地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。地震応答解析は周波数応答解析手法を用い、等価線形化法により土質材料のせん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を考慮する。地震時の応力は、静的解析による常時応力と地震応答解析による地震時増分応力を重ね合わせるにより算出する。

なお、静的解析には解析コード「s-stan Ver. 20_SI」を、地震応答解析には解析コード「ADVANF/Win Ver. 4.0」を使用する。

保管場所の周辺斜面及び敷地下斜面を第3-4図に示す。

評価対象断面については、保管場所の周辺斜面及び敷地下斜面がアクセスルート周辺斜面を兼ねることから、アクセスルート周辺斜面において検討する。

(選定結果は「4. 屋外のアクセスルートの評価 (4)被害想定 ③周辺斜面の崩壊」を参照)



第 3-4 図 保管場所の周辺斜面及び敷地下斜面

【すべり安定性評価の基準値の設定】

すべり安定性評価の基準値としては、「日本道路協会：道路土工 - 盛土工指針, 2010」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。

本評価においては、水平動・鉛直動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安全率 F_s が 1.0 を上回ることを評価基準値とする。

なお、解析用地盤物性値は、「島根原子力発電所 2 号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」（現在、審議中）の物性値を用いる。

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。

(b) 評価結果

周辺斜面の崩壊及び敷地下斜面のすべりに対する影響評価結果を第3-6表に示す。

保管エリアの周辺斜面及び敷地下斜面を対象としたすべりに対する安定性評価の結果、評価対象斜面の最小すべり安全率は評価基準値を上回っていることを確認した。(安定性評価結果については、「4. 屋外のアクセスルートの評価 (4)被害想定 ③周辺斜面の崩壊」を参照)

第3-6表 保管場所周辺斜面の崩壊及び敷地下斜面のすべりに対する影響評価結果

被害要因	評価結果			
	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
③周辺斜面の崩壊	問題なし [Fs \geq 1.0]	問題なし [Fs \geq 1.0]	問題なし [Fs \geq 1.0]	問題なし [Fs \geq 1.0]
④敷地下斜面のすべり	問題なし [Fs \geq 1.0]	該当なし	問題なし [Fs \geq 1.0]	該当なし

c. 沈下等に対する影響評価

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

(a) 評価方法

保管場所の埋戻土（掘削ズリ）の範囲を第3-5図に示す。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1／西2）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。

また，第3-7図に不飽和地盤及び飽和地盤の沈下量算出フローを示す。

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から，不等沈下及び傾斜に対する評価を実施する。

第2保管エリアは，盛土地盤に支持された輪谷貯水槽（西1／西2）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は，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，切土地盤（岩盤）上及びコンクリート置換部を走行することから，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量は，最大せん断ひずみと体積ひずみの関係^{※1} から沈下率(A)を設定し，飽和層の厚さ(h_1)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量は，海野ら^{※2}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(B)を設定し，これに不飽和地盤の厚さ(h_2)を乗じて算出する。
- ・液状化及び揺すり込みによる沈下により保管場所に発生する地表面の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%^{※3}）及び走行可能な段差量（15cm^{※4}）とする。

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

※2 海野 寿康, 風間 基樹, 渦岡 良介, 仙頭 紀明 : 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, 土木学会論文集 C, 2006

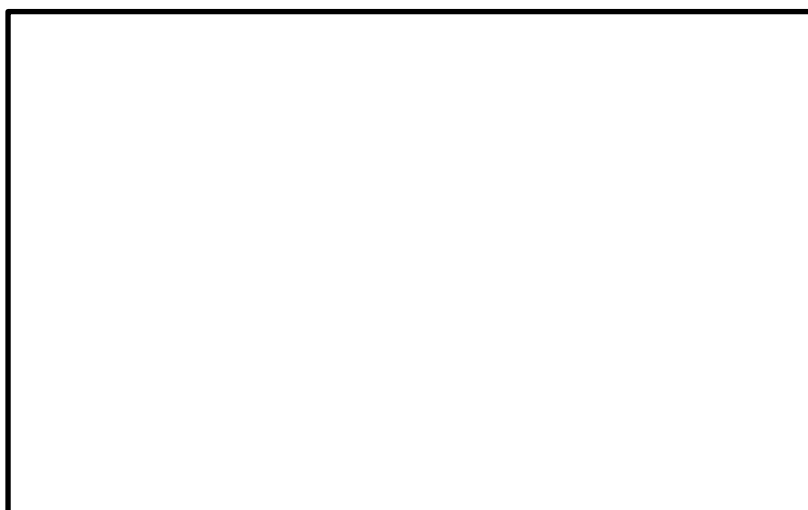
- ※3 濱本 敬治, 上坂 克巳, 大脇 鉄也, 木下 立也, 小林 寛: 小規模道路の平面線形及び縦断勾配の必要水準に関する基礎的検討, 国土技術政策総合研究所資料, 2012
- ※4 依藤 光代, 常田 賢一: 地震時の段差被害に対する補修と交通開放の管理・運用方法について, 平成 19 年度近畿地方整備局研究発表会, 防災・保全部門, 2007

第2保管エリアには, 半地下構造物である輪谷貯水槽(西1/西2)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。

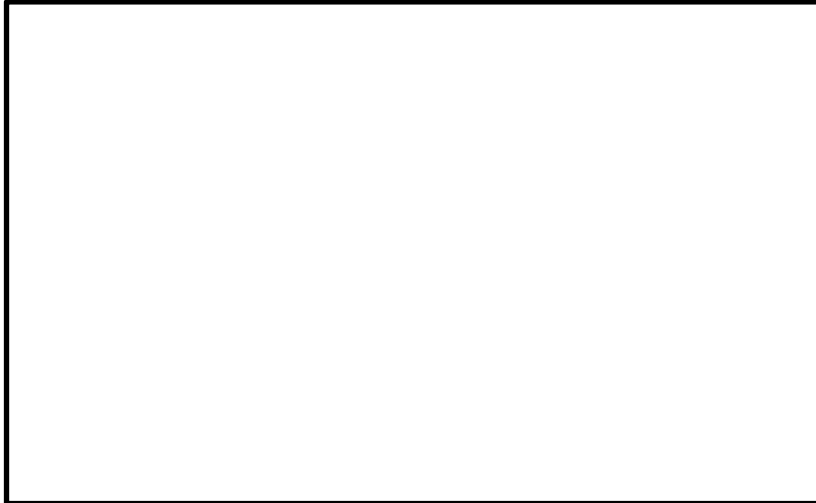
第1保管エリア, 第3保管エリア及び第4保管エリアには, 地中埋設構造物が存在しないことから, 液状化に伴う地中埋設構造物の浮き上がりによる影響はない。

別紙(32)を踏まえた, b. 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1/西2)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。一方で, 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。

第3-6図に噴砂による不陸の対策例を示す。



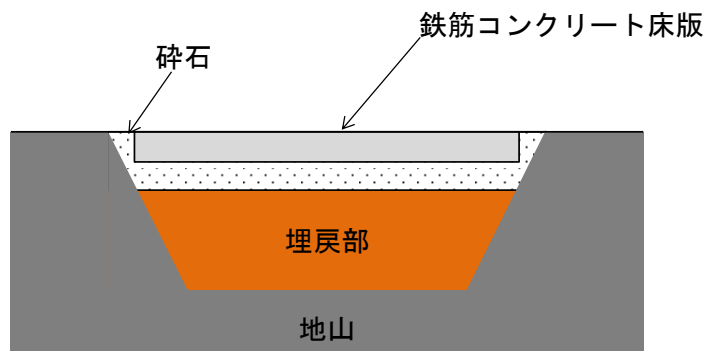
第3-5図(1) 第1保管エリア



第3-5図(2) 第2保管エリア



第3-5図(3) 第3, 4保管エリア

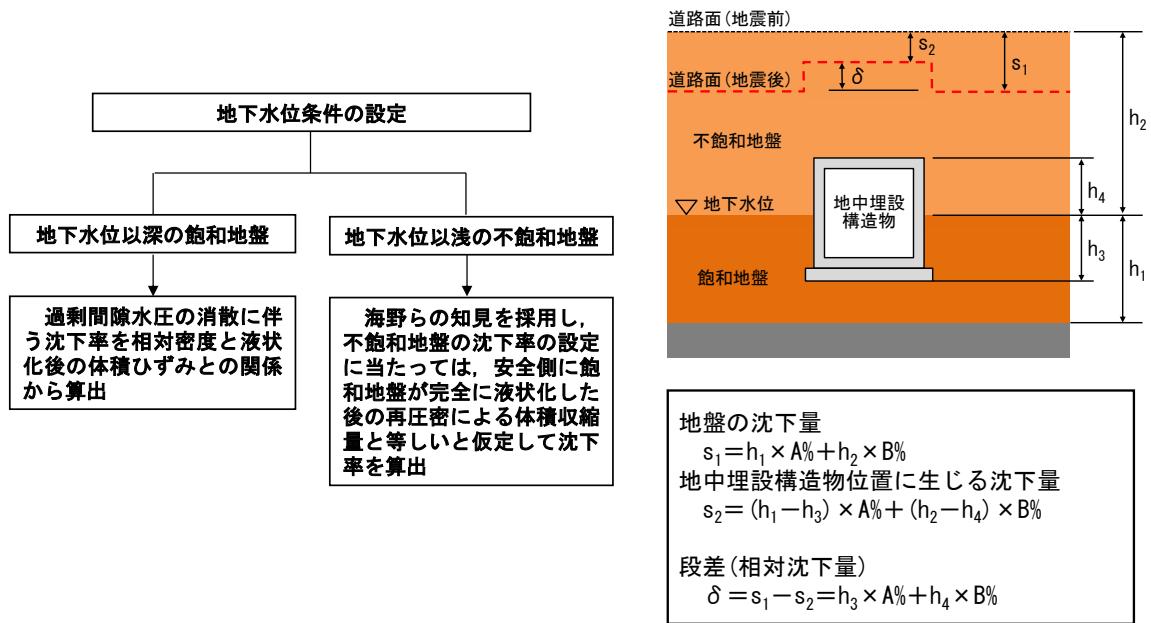


第3-6図 噴砂による不陸の対策例

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。

【液状化による沈下量及び揺すり込みによる沈下量の算出の考え方】

- ・液状化については、地下水位以深の飽和地盤（埋戻土（掘削ズリ）、埋戻土（粘性土）、砂礫層及び旧表土）を、保守的にすべて液状化による沈下の対象層として沈下量を算出する。
- ・揺すり込みについては、地表～地下水位以浅の不飽和地盤を、すべて揺すり込みによる沈下の対象層として沈下量を算出する。
- ・液状化と揺すり込みによる沈下量の合計を総沈下量とする。

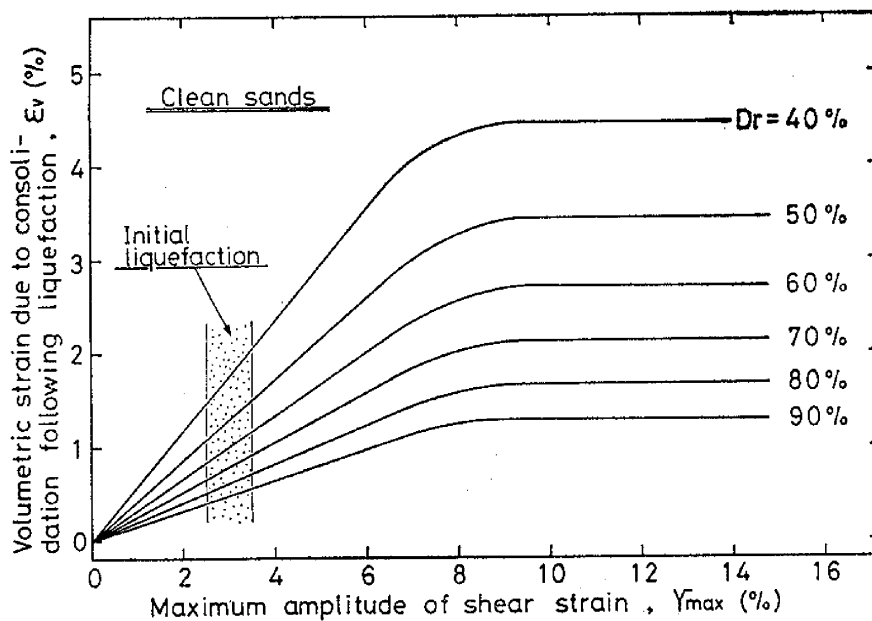


第3-7 図 不飽和地盤及び飽和地盤の沈下量算出フロー

【液状化による沈下量の算出法】

第3-8図に最大せん断ひずみと体積ひずみの関係(Ishihara et al., 1992)を、第3-7表に液状化対象層の相対密度の調査結果(別紙(29)参照)を、第3-9図に想定する沈下率を示す。なお、埋戻土(粘性土)及び旧表土は、粘性土を含むため液状化しないが、保守的に埋戻土(掘削ズリ)に置き換えて沈下量を算出する。砂礫層は、粒径加積曲線が埋戻土(掘削ズリ)と同様な傾向を示すことから、埋戻土(掘削ズリ)に置き換えて沈下量を算出する。

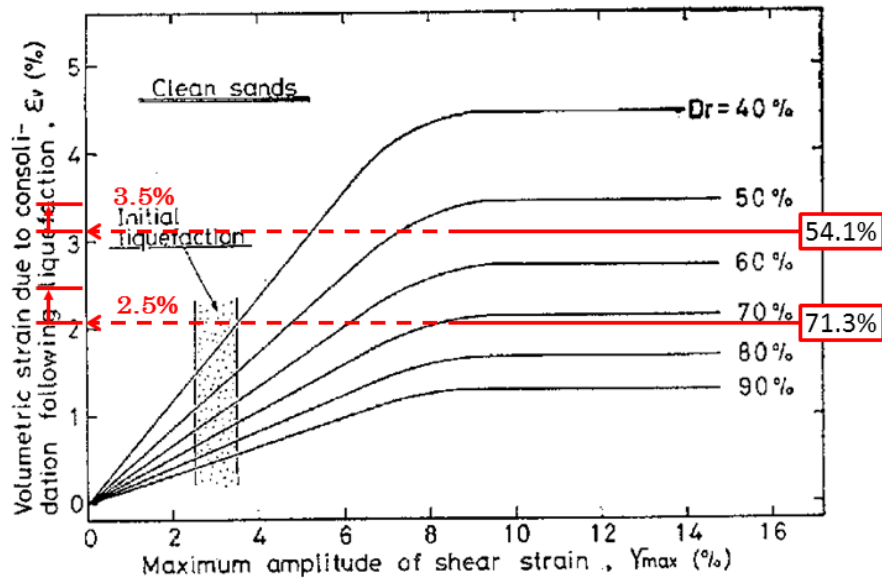
- ・飽和地盤の液状化後の排水に伴う沈下については、地震時の最大せん断ひずみと地震後の体積ひずみ(沈下率)の関係(Ishihara et al., 1992)を用いて設定する。
- ・相対密度は、埋戻土(掘削ズリ)の調査結果から、平均で71.3%となり、ばらつきを考慮すると54.1%となる。
- ・沈下率は、保守的に地震時の最大せん断ひずみを考慮せず、相対密度の平均値71.3%から2.5%となるが、ばらつきを考慮して算出した相対密度54.1%から保守的に3.5%とする。



第3-8図 最大せん断ひずみと体積ひずみの関係(Ishihara et al., 1992)

第3-7表 液状化対象層の相対密度調査結果

地層	相対密度 [%]		備考 (調査位置)
	平均	平均- σ	
埋戻土 (掘削ズリ)	71.3	54.1	防波壁周辺



最大せん断ひずみと体積ひずみの関係 (Ishihara et al., 1992)



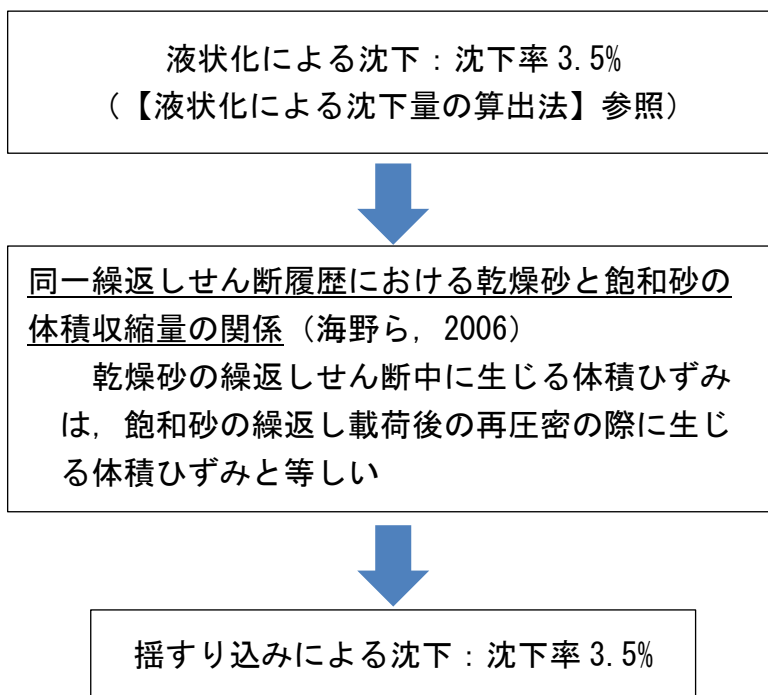
液状化による沈下 : 沈下率 3.5%

第3-9図 想定する沈下率

【揺すり込みによる沈下量の算出法】

地下水位以浅の不飽和地盤の揺すり込み沈下量の算出方法を第3-10図に示す。

揺すり込み沈下量は、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を設定し、これに不飽和地盤の厚さを乗じて算出する。



第3-10図 不飽和地盤の揺すり込み沈下率

【地下水位の設定】

沈下量の算出及び浮き上がり評価における地下水位については、詳細設計段階で決定するため、設置許可段階においては地下水位を地表面に設定する。(別紙(36)参照)

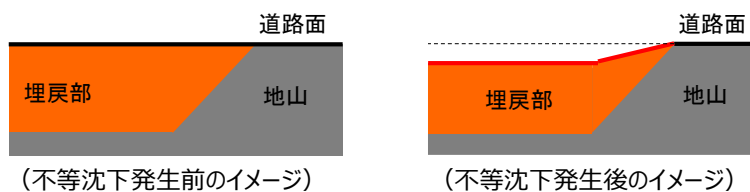
(b) 評価結果

【不等沈下の評価結果】

沈下に対する影響評価結果を第3-8表に示す。

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、第3-11図のように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1/西2）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。



第3-11図 地山と埋戻部との境界部の状況

第3-8表 沈下に対する影響評価結果

被害要因	評価結果			
	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
⑤液状化及び揺すり込みによる 不等沈下	問題なし	問題なし	該当なし	該当なし

【傾斜の評価結果】

第1保管エリアにおける傾斜が発生する箇所として埋戻部が2箇所存在することから、広範囲に傾斜が生じる埋戻部を評価地点とし、傾斜の評価地点を第3-12図、評価結果を第3-9表に示す。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。

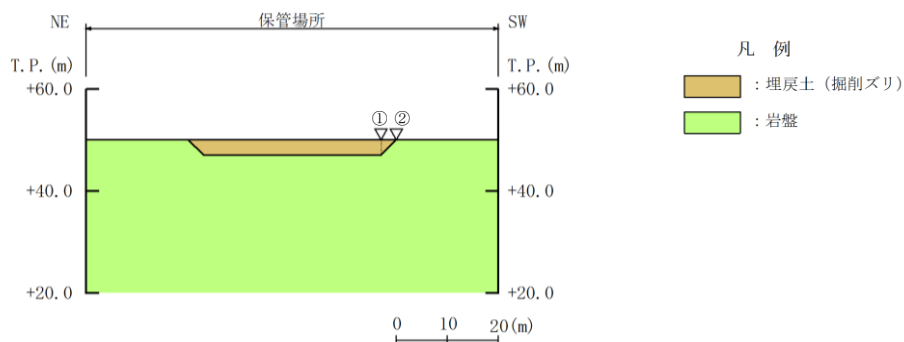
第2保管エリアにおける傾斜の評価地点を第3-13図、評価結果を第3-10表に示す。液状化及び揺すり込みによる傾斜については、評価地点（両端及び中央部の3地点）においておおむね一様に沈下することから、通行への影響はない。また、評価地点のうち、想定される最大の傾斜（最大沈下量/保管場所の幅）を仮定しても最大で4.1%であることから通行への影響はない。

傾斜に対する評価結果を第3-11表に示す。



平面図

▽：沈下量評価地点

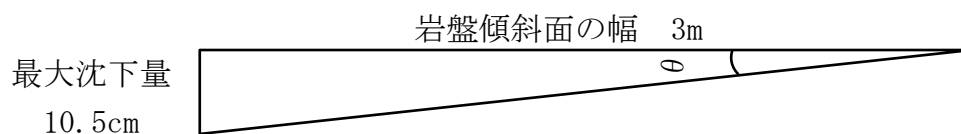


断面図

第3-12図 第1保管エリアの傾斜評価地点

第3-9表 第1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 北東側		② 南西側	
		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)	3.0	10.5	0.0	0.0
最大沈下量		10.5cm		0.0cm	
岩盤傾斜面の幅		3.0m			
保管場所の傾斜 (θ) (最大沈下量/岩盤傾斜面の幅)		3.5%			

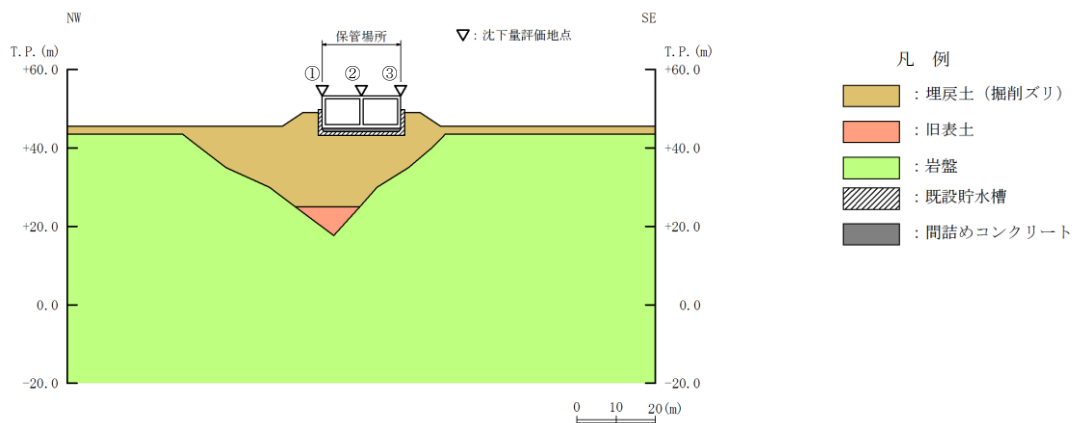


想定する保管場所の傾斜の考え方

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。



平面図

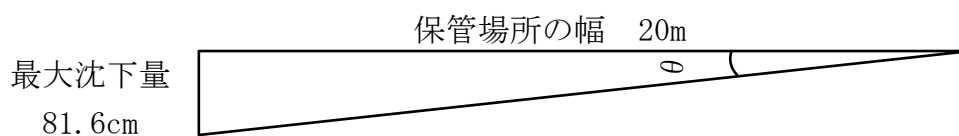


断面図 (短辺方向)

第3-13図 第2保管エリアの傾斜評価地点

第3-10表 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%					



想定する保管場所の傾斜の考え方

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。

第3-11表 傾斜に対する影響評価結果

被害要因	評価結果			
	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
⑤液状化及び揺 すり込みによる 傾斜	問題なし	問題なし	該当なし	該当なし

【浮き上がりの評価結果】

第2保管エリアには、輪谷貯水槽（西1／西2）があるが、揚圧力683kN/m以上に対して、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3-12表）。

第3-12表 浮き上がりに対する影響評価結果

被害要因	評価結果			
	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
⑤液状化に伴う 浮き上がり	該当なし	問題なし	該当なし	該当なし

d. 地盤支持力に対する影響評価

⑥ 地盤支持力の不足

(a) 接地圧の評価方法

第1, 3, 4保管エリアについては, 第3-14図に示す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)を代表として常時・地震時接地圧を以下により算出した。

- ・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^{※1}

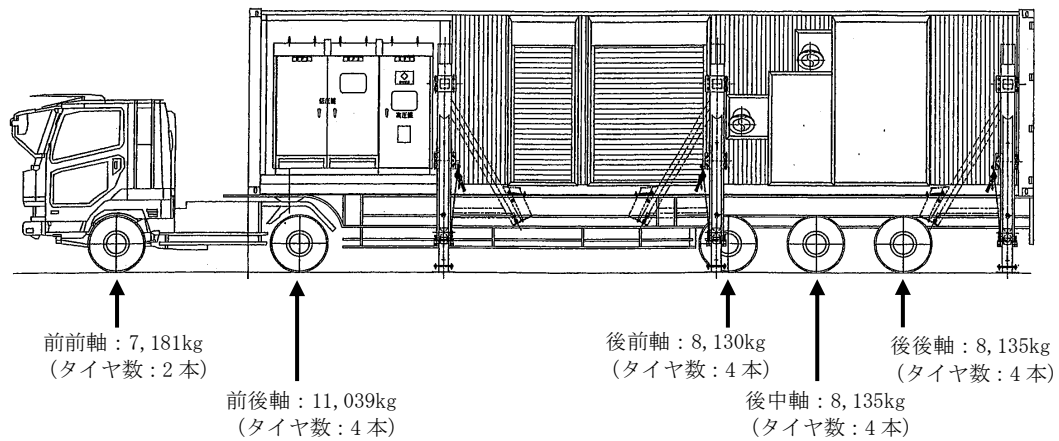
第2保管エリアについては, 盛土上の輪谷貯水槽(西1/西2)の上であることから, 盛土の地盤支持力に対して可搬型設備と輪谷貯水槽(西1/西2)の重量を足した地震時接地圧を以下により算出した。

- ・常時接地圧：大量送水車, 中型ホース展張車(150A), 可搬型ストレーナの合計重量(21,194kg)に輪谷貯水槽(西1/西2)1槽分の重量を加え, 輪谷貯水槽(西1/西2)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^{※1}

※1：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(第3-13表)。

第3-13表 保管場所における地表面での鉛直最大応答加速度及び鉛直震度係数

保管場所		地表面での鉛直最大応答加速度	鉛直震度係数
第1保管エリア	岩盤部	707Gal	1.73
	埋戻部	666Gal	1.68
第2保管エリア		1,055Gal	2.08
第3保管エリア		452Gal	1.47
第4保管エリア		465Gal	1.48



第3-14 図 移動式代替熱交換設備の仕様

(b) 評価基準値の設定方法

- 第1保管エリアの可搬型設備はC_L級～C_H級の岩盤（一部、埋戻部）に設置されていることから、岩盤部と埋戻部を対象に評価する。岩盤部については、安全側の評価の観点から、平板載荷試験結果に基づくC_L級岩盤の地盤支持力を評価基準値に設定した。また、埋戻部については、「建築基礎構造設計指針（日本建築学会，2001改定）に基づき算定した盛土の極限鉛直支持力を評価基準値に設定した。
- 第2保管エリアの可搬型設備は、盛土上の輪谷貯水槽（西1／西2）の上に設置されることから、「建築基礎構造設計指針（日本建築学会，2001改定）に基づき算定した盛土の極限鉛直支持力を評価基準値に設定した。
- 第3保管エリアの可搬型設備はC_L級～C_H級の岩盤に設置されているが、安全側の評価の観点から、平板載荷試験結果に基づくC_L級岩盤の地盤支持力を評価基準値に設定した。
- 第4保管エリアは岩盤（一部、埋戻部）であり、可搬型設備は岩盤部に設置されていることから、岩盤部を対象に評価する。岩盤部については、安全側の評価の観点から、平板載荷試験結果に基づくC_L級岩盤の地盤支持力を評価基準値に設定した。

(c) 地盤支持力の評価

- 地盤支持力について評価した結果、第3-14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。

第3-14表 地盤支持力の評価

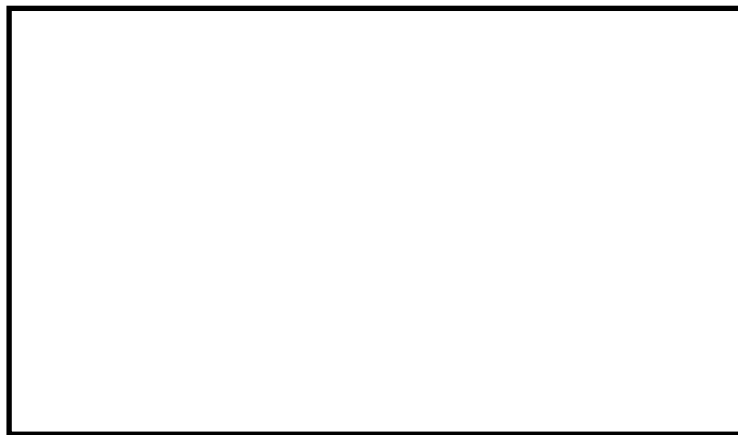
保管場所		地震時接地圧 (N/mm ²)	評価基準値 (N/mm ²)	評価結果
第1保管エリア	岩盤部	1.1	3.92	問題なし
	埋戻部	1.0	2.10	問題なし
第2保管エリア		0.4	1.72	問題なし
第3保管エリア		0.9	3.92	問題なし
第4保管エリア		0.9	3.92	問題なし

e. 地中埋設構造物の損壊に対する影響評価

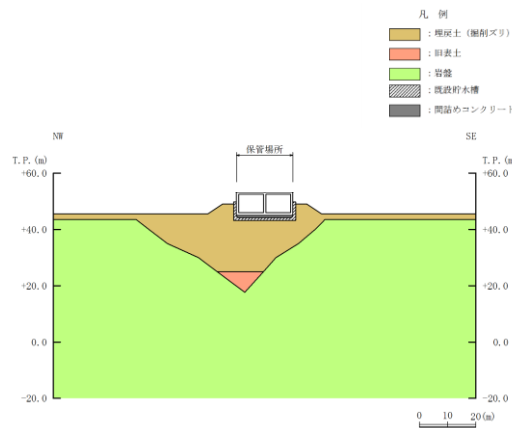
⑦ 地中埋設構造物の損壊

地中埋設構造物の損壊に対する影響評価結果を第3-15表に示す。

建設工事の記録やプラントウォークダウンの結果、第1保管エリア、第3保管エリア及び第4保管エリアには損壊が想定される地中埋設構造物が存在しないことから、地中埋設構造物の損壊による影響はないため、評価対象から除く。第2保管エリアにおける地中埋設構造物の損壊の評価地点を第3-15図に示す。第2保管エリアには輪谷貯水槽（西1／西2）があるが、基準地震動 S_s に対して損壊しない設計とする。なお、輪谷貯水槽（西1／西2）の耐震評価結果は詳細設計段階で示す（別紙(28)参照）。



平面図



断面図

第3-15図 第2保管エリア 損壊評価地点

第3-15表 地中埋設構造物の損壊に対する影響評価結果

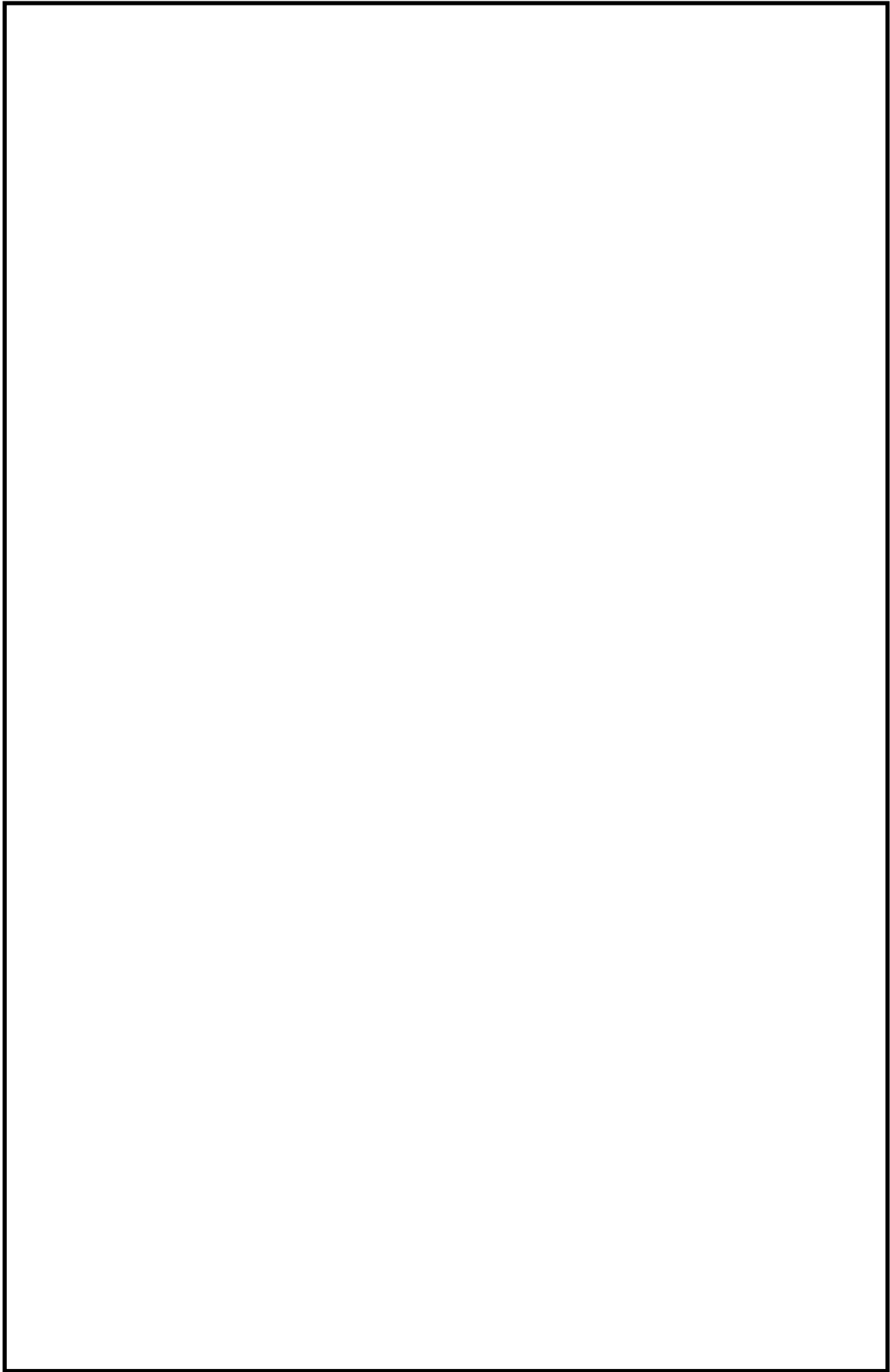
被害要因	評価結果			
	第1保管 エリア	第2保管 エリア	第3保管 エリア	第4保管 エリア
⑦地中埋設構造物の損壊	該当なし	問題なし	該当なし	該当なし

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. 屋外のアクセスルートの評価

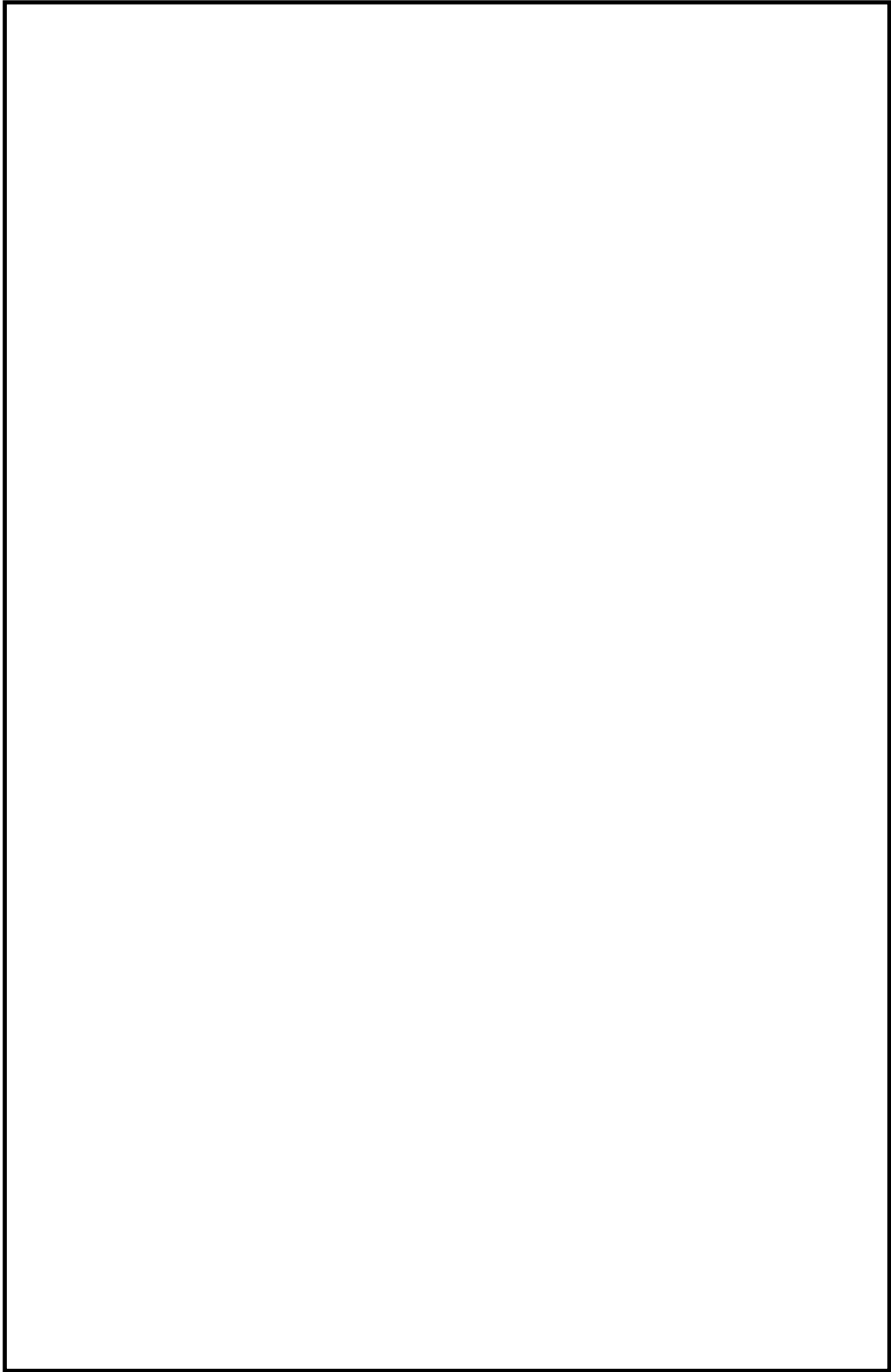
(1) アクセスルートの概要

アクセスルート（車両）はおおむね幅員7mの道路であり，第4-1図に示すとおり緊急時対策所及び4箇所の保管場所から設置場所及び接続場所まで，複数ルートでアクセスが可能であり，可搬型設備の運搬，緊急時対策要員の移動，重大事故等発生時に必要な設備（ガスタービン発電機用軽油タンク，常設代替交流電源設備等）の状況把握，対応が可能である。（別紙(5)参照）



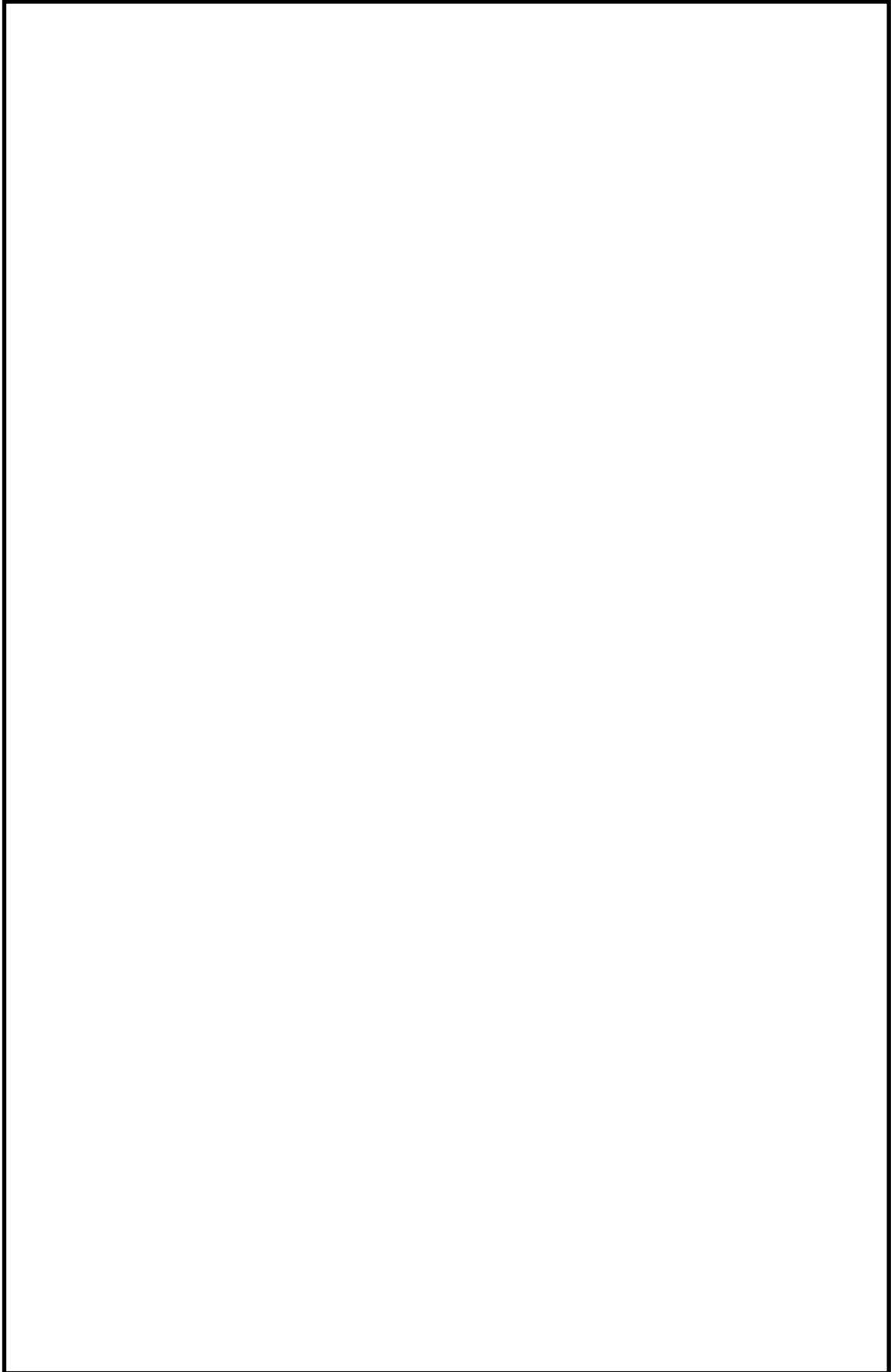
第 4-1 図 保管場所からのアクセスルート概要 (1 / 4)

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。



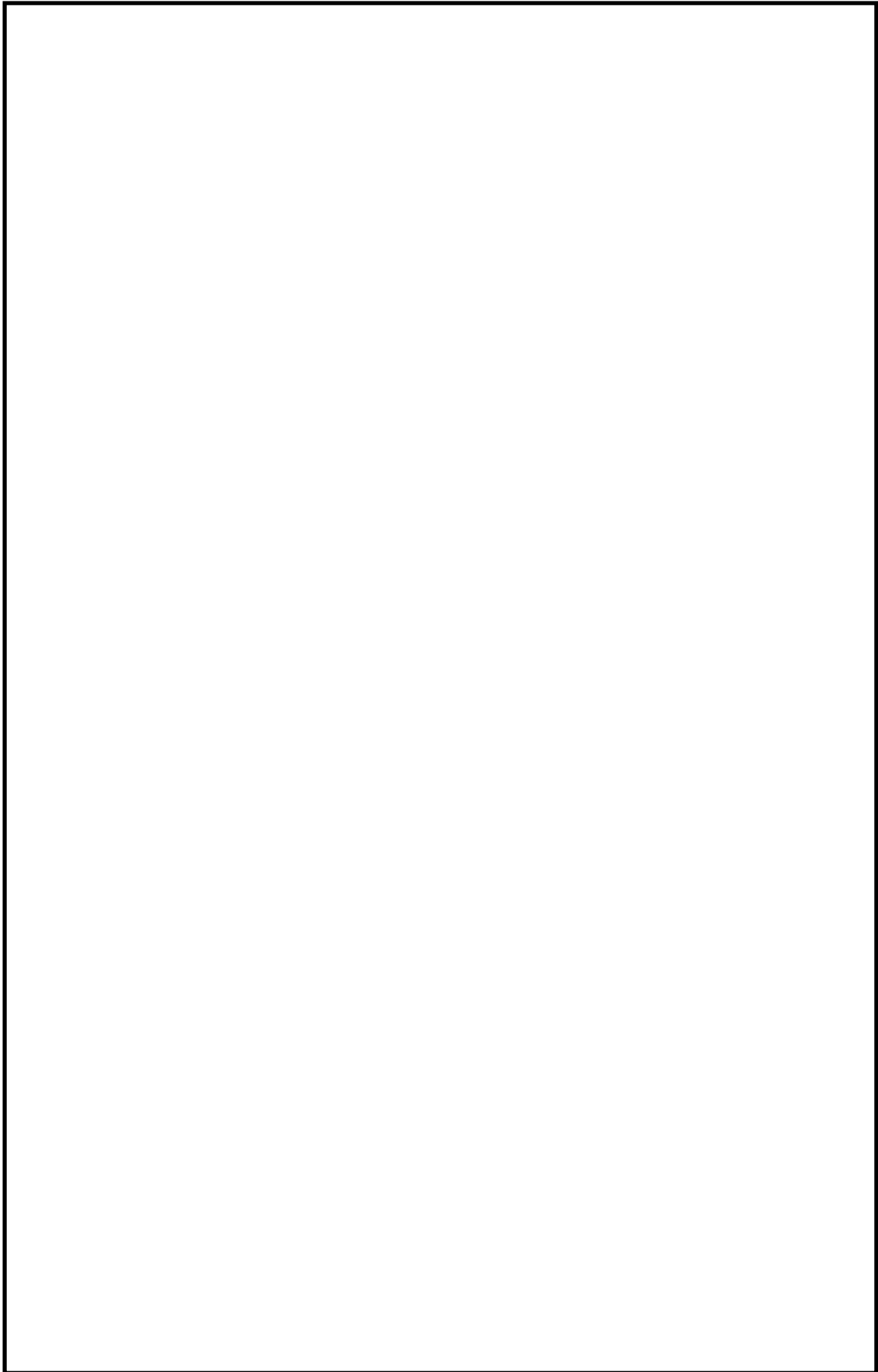
第 4-1 図 保管場所からのアクセスルート概要 (2 / 4)

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。



第4-1図 保管場所からのアクセスルート概要(3 / 4)

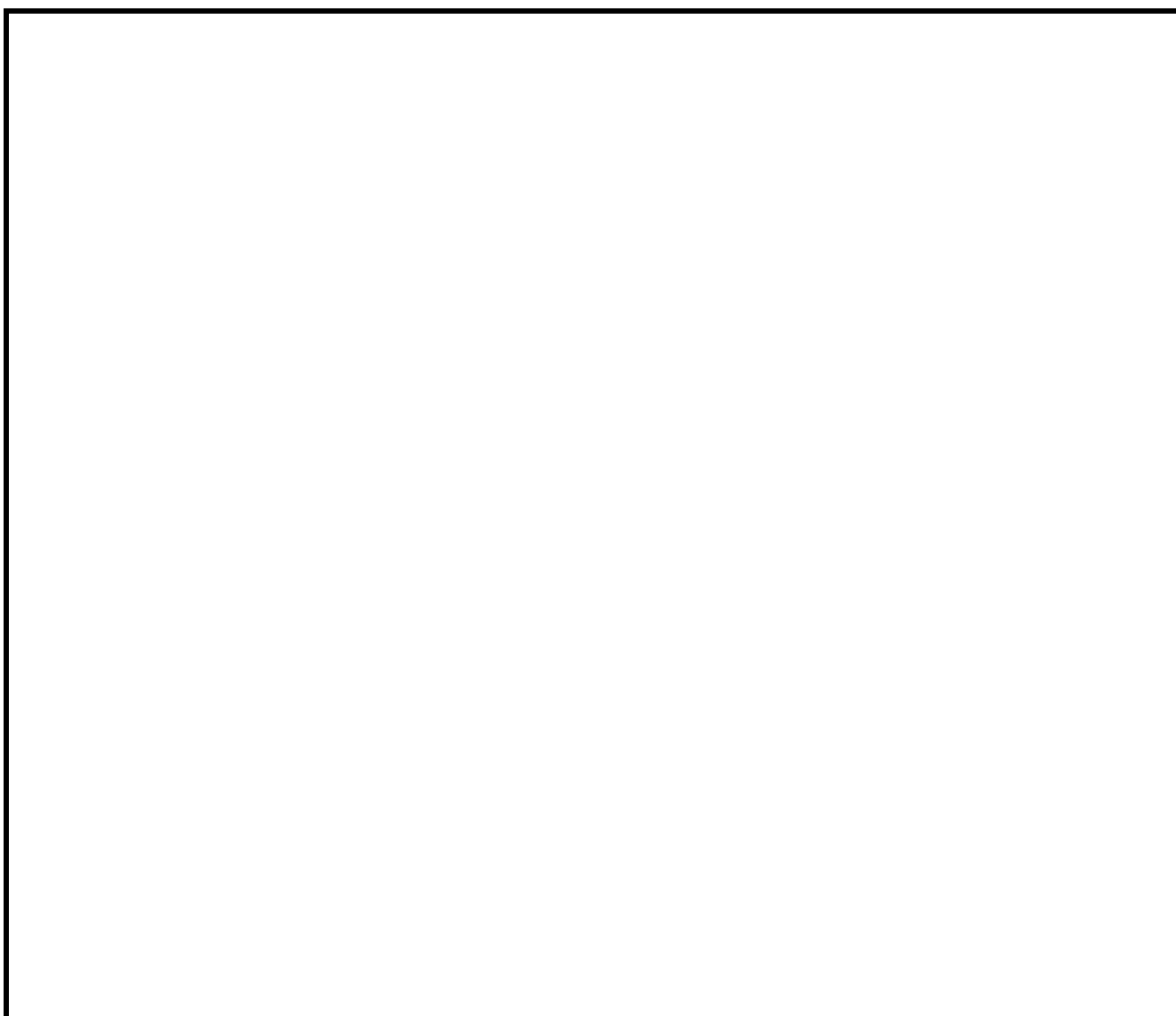
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



第4-1図 保管場所からのアクセスルート概要(4 / 4)

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。

また、第4-2図に示すとおり新規制基準を満足するのみに止まらず、緊急時対策要員の安全性及びアクセスの多様性確保の観点も踏まえたサブルートを整備している。



第4-2図 保管場所からのアクセスルート概要(サブルート含む)

- (2) 地震時におけるアクセスルート選定の考え方
 - ・地震時におけるアクセスルートについては、地震時に想定される被害事象を考慮し、緊急時対策所～保管場所～2号炉までの「仮復旧により通路が確保可能なアクセスルート」を選定する。
 - ・仮復旧を実施するものについては、仮復旧に要する時間の評価を行う。
- (3) 地震による被害想定の方針、対応方針

地震によるアクセスルートへの影響について、第4-1表のとおり、網羅的に①～⑦の被害要因に対する被害事象、影響評価の方針及び対応方針を定めた。なお、サブルートは地震時に期待しないルートと位置付けるため、地震による影響評価の対象外とする。

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。

第4-1表 アクセスルートにおいて地震により懸念される被害事象

被害要因	懸念される被害事象	影響評価の方針	対応方針
①周辺構造物の損壊 (建物, 鉄塔等)	損壊物によるアクセスルートの閉塞	<ul style="list-style-type: none"> Sクラス (S_s 機能維持含む) 以外の構造物は建物の一部損壊を想定し, アクセスルートへの影響を評価 	<ul style="list-style-type: none"> 周辺構造物による損壊を想定しても必要な幅員を確保している。 万一, アクセスルートに影響がある場合は, 迂回又は重機による仮復旧を実施する。
②周辺タンク等の損壊	火災, 溢水等による通行不能	<ul style="list-style-type: none"> Sクラス (S_s 機能維持含む) 以外の可燃物, 薬品及び水を内包するタンク等の損壊を想定し, アクセスルートへの影響を評価 	<ul style="list-style-type: none"> タンクの損壊による火災等が発生した場合にも必要な離隔距離が確保される等によりアクセス性に影響はない。 万一, アクセスルートに影響がある場合は, 迂回又は自衛消防隊による消火活動若しくは重機による仮復旧を実施する。
③周辺斜面の崩壊	アクセスルートへの土砂流入, 道路損壊による通行不能	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動 S_s に対する安定性を評価 	<ul style="list-style-type: none"> アクセスルート周辺の斜面及び敷地下斜面は, 基準地震動 S_s に対して安定性を有している。 万一, アクセスルートに影響がある場合は, 迂回又は重機による仮復旧を実施する。
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, 地中埋設構造物の浮き上がりによる通行不能	<ul style="list-style-type: none"> 地震時に発生する段差, 浮き上がりの影響を評価 	<ul style="list-style-type: none"> 不等沈下に対する事前対策 (段差緩和対策) を実施する。 万一, アクセスルートに影響がある場合は, 迂回又は重機による仮復旧を実施する。
⑥地盤支持力の不足	—	—	—
⑦地中埋設構造物の損壊	陥没による通行不能	<ul style="list-style-type: none"> 陥没の可能性があるものを抽出し, アクセスルートへの影響を評価 	<ul style="list-style-type: none"> 地中埋設構造物について, 地震によって損壊は生じない。 万一, アクセスルートに影響がある場合は, 迂回又は重機による仮復旧を実施する。

(4) 被害想定

① 周辺構造物の損壊 (建物, 鉄塔等)

a. 評価方針

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 S_s により倒壊に至らないことを確認し, 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 S クラス又は基準地震動 S_s により倒壊に至らないことを確認し, 外装材の影響がある建物については, 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^{*1}する。

上記以外の周辺構造物については, 基準地震動 S_s 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。

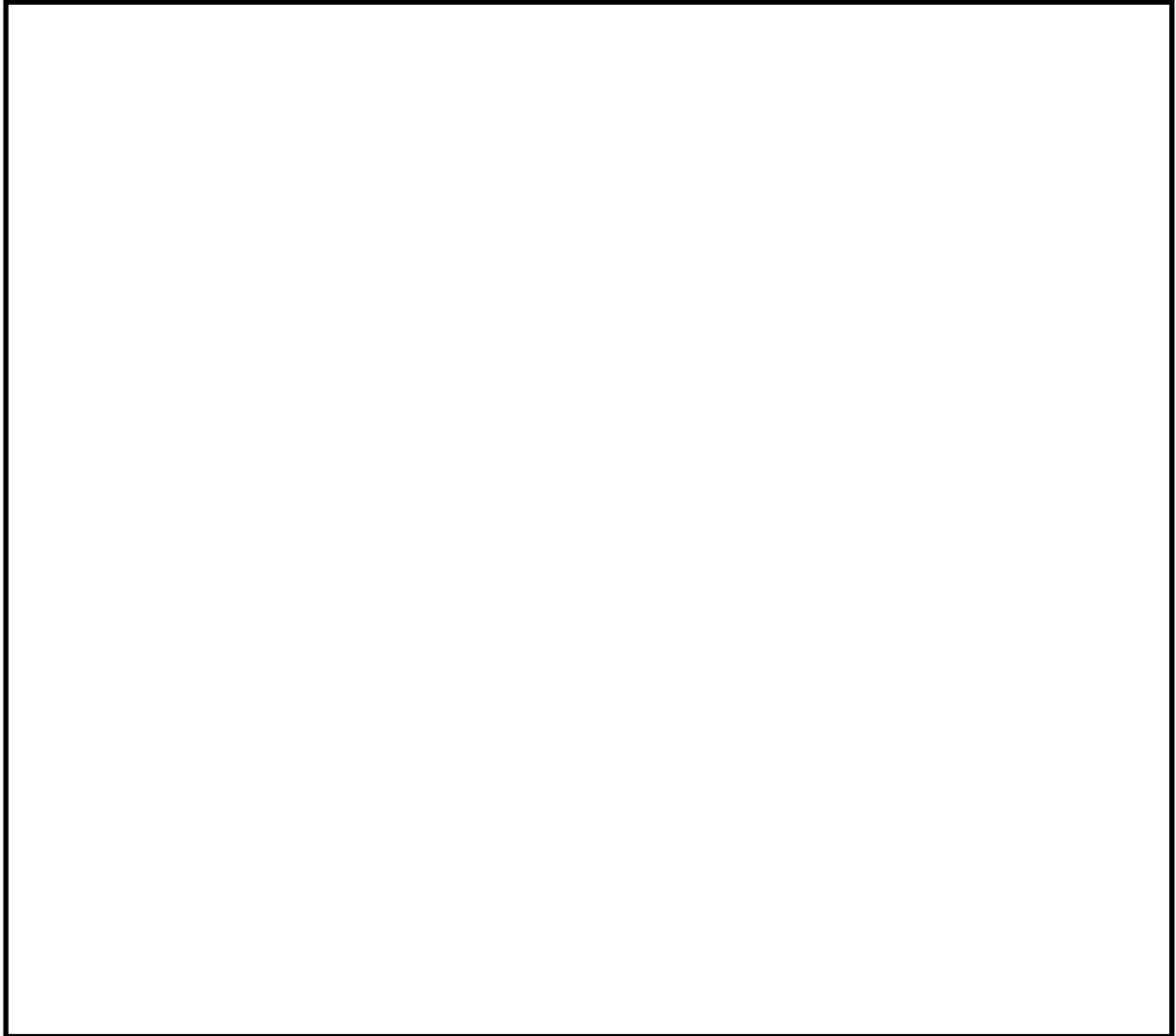
その結果, 必要な幅員 (3.0m^{*2}) を確保できないと想定される場合は損壊の影響を受けると評価する。

b. 評価結果

周辺構造物の損壊によるアクセスルートへの影響、被害想定及び対応内容を第4-3図及び第4-2表に示す。アクセスルート周辺の構造物は、基準地震動 S_s 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。また、外装材の影響がないことを確認した。さらに、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（別紙(28)参照）。

- ・建物等の損壊に伴うがれきの発生を想定しても、必要な幅員(3.0m^{※2})を確保可能である。
- ・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 鉄塔は、アクセスルートから十分離れておりアクセスルートへの影響はない。また、鉄塔基礎の安定性に影響を及ぼす要因について評価を行い、影響がないことを確認している（別紙(4)参照）。なお、66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔～屋内開閉所間のアクセスルート上空には送電線が架線されているが、万一、送電線の垂れ下がりによる通行支障が発生した場合であっても、送電線の垂れ下がりによる影響を受けない連絡通路の通行、迂回又はケーブルカッターによる切断等の対応が可能であり影響はない（別紙(40)参照）。
- ・66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔、220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔及び220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔については、アクセスルートの近傍に設置されているが、鉄塔基礎の安定性に影響を及ぼす要因について評価を行い、影響がないことを確認している（別紙(4)参照）。また、更なる安全性向上のための対策として、鉄塔の耐震評価を実施のうえ、基準地震動 S_s により倒壊しないことを確認する。同様に、通信用無線鉄塔及び第2-66kV 開閉所屋外鉄構についても耐震評価を実施のうえ、基準地震動 S_s により倒壊しないことを確認する（別紙(40)参照）。
- ・耐震Sクラス又は基準地震動 S_s により倒壊に至らない事を確認した構造物において、万一、一部損壊によるがれきが発生し、アクセスルートに影響がある場合には、影響があるアクセスルートを迂回することとし、復旧が必要な場合には、重機にてがれきを撤去することで、アクセスルートを確保する（別紙(9)参照、別紙(12)参照）。
- ・1号炉原子炉建物の外装材は一部複合板（鉄板+断熱材+鉄板）の箇所があるが、脱落しないことを確認する（別紙(37)参照）。
- ・外装材以外の部材等については、アクセスルートに影響を及ぼさないことを確認する（別紙(37)参照）。

- ※1：外装材の落下による影響範囲は，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，設定する。
- ※2：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。



第 4-3 図 周辺構造物の損壊によるアクセスルートへの影響

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。

第4-2表 損壊によるアクセスルートの閉塞が懸念される設備の
被害想定及び対応内容

対象設備	被害想定	対応内容
66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔	地震により損壊し、アクセスルート上に倒れ、障害物となる。送電線の断線によりアクセスルート上に送電線が垂れる。	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄塔基礎の安定性に影響を及ぼす要因（「盛土の崩壊」、 「地すべり」及び「急傾斜地の土砂崩壊」）について評価を行い、影響がないことを確認している。 ・更なる安全性向上のための対策として、耐震評価を実施のうえ、基準地震動S sにより倒壊しないことを確認する。
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		
66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔		<ul style="list-style-type: none"> ・鉄塔基礎の安定性に影響を及ぼす要因（「盛土の崩壊」、 「地すべり」及び「急傾斜地の土砂崩壊」）について評価を行い、影響がないことを確認している。 ・アクセスルートから十分離れておりアクセスルートへの影響はない。 ・万一、送電線が垂れ下がり、道路の通行に支障がある場合は、送電線の垂れ下がりによる影響を受けない連絡通路の通行、迂回又はケーブルカッターによる切断等の対応によりアクセスルートを確認する。
通信用無線鉄塔		<ul style="list-style-type: none"> ・耐震評価を実施のうえ、基準地震動S sにより倒壊しないことを確認する。
第2-66kV 開閉所屋外鉄構		
500kV 島根原子力幹線 No. 1 鉄塔		<ul style="list-style-type: none"> ・鉄塔基礎の安定性に影響を及ぼす要因（「盛土の崩壊」、 「地すべり」及び「急傾斜地の土砂崩壊」）について評価を行い、影響がないことを確認している。 ・アクセスルートから十分離れておりアクセスルートへの影響はない。
500kV 島根原子力幹線 No. 2 鉄塔		
500kV 島根原子力幹線 No. 3 鉄塔		

② 周辺タンク等の損壊

a. 可燃物施設及び薬品タンクの配置

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第4-4図に示す。



第4-4図 周辺タンク等の損壊によるアクセスルートへの影響

b. 可燃物施設の損壊

(a) 可燃物施設の損壊

i. 評価方針

周辺の可燃物施設の損壊時の影響について評価する。

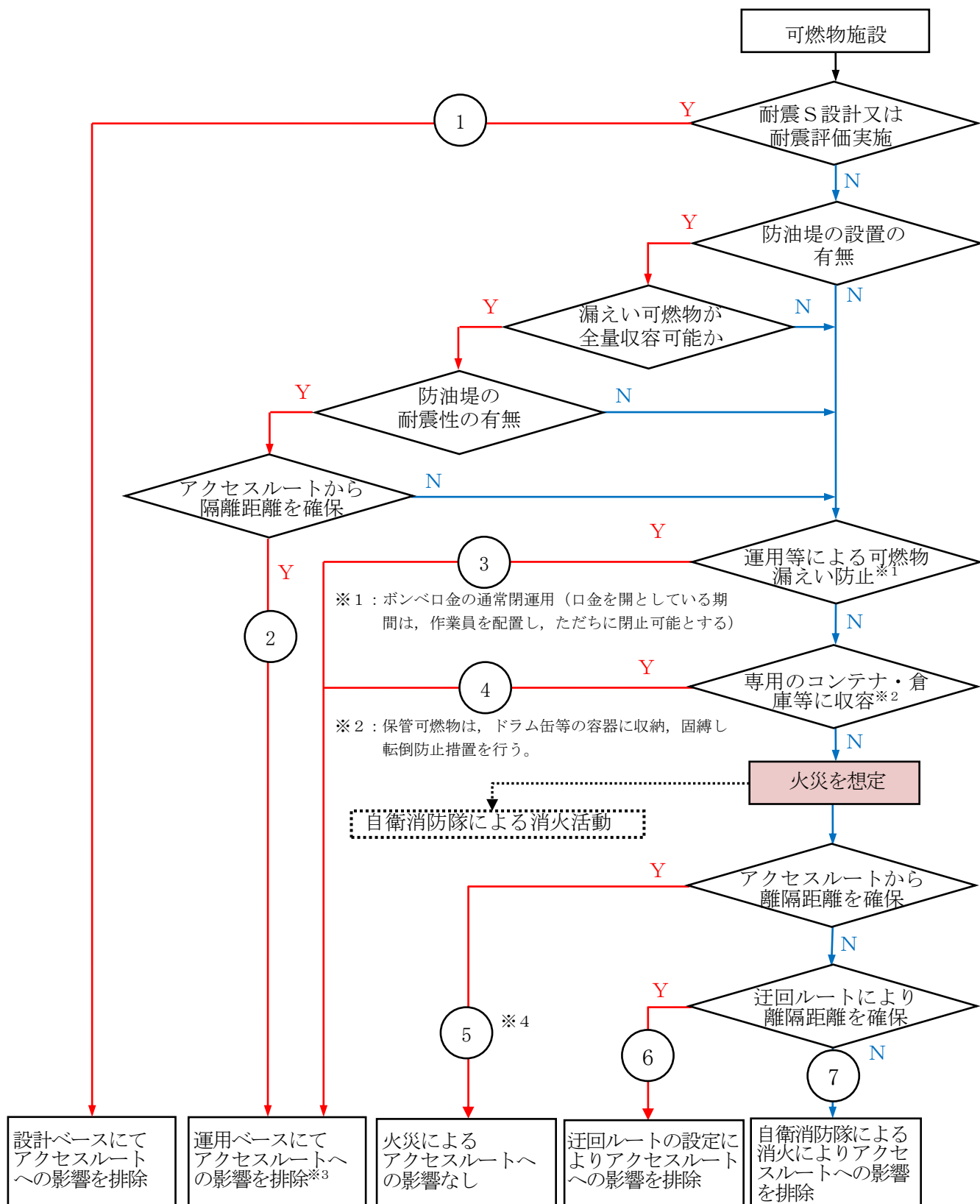
可燃物施設で可燃物の漏えいが発生した場合の被害想定判定フローを第4-5図に示す。

ii. 評価結果

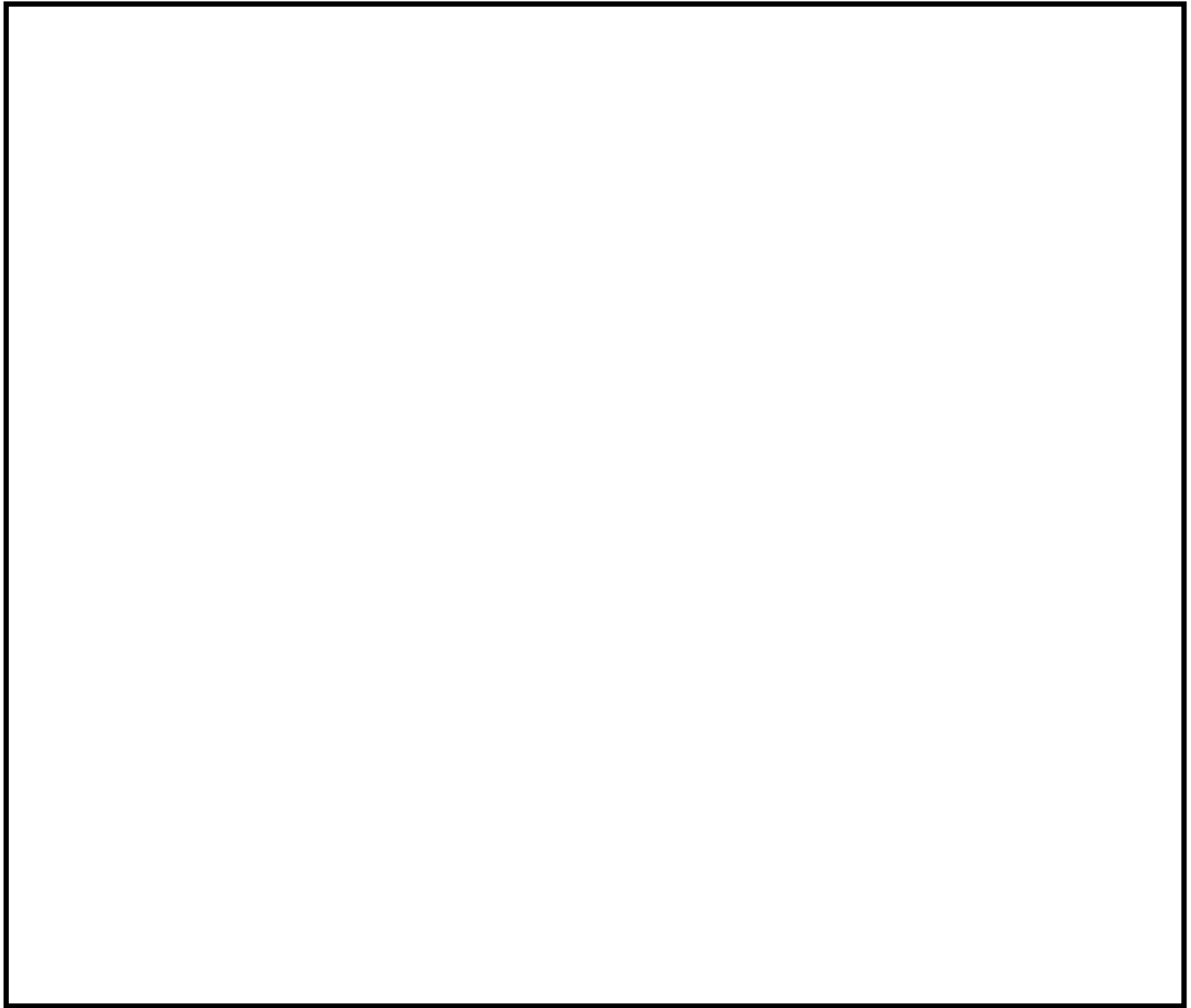
火災想定施設の配置を第4-6図に、火災想定施設の火災発生時における放射熱強度を第4-7図に示す。

可燃物施設について評価を実施した結果、第4-3表に示すとおりアクセスルートに影響がないことを確認した。

- ・アクセスルートは複数確保していることから、万一、火災が発生した場合においても、迂回することが可能である。
- ・主要変圧器は、中越沖地震による変圧器火災対策、延焼防止対策が図られていること、また、2, 3号炉の変圧器において防油堤内に漏えいした絶縁油は、防油堤地下の漏油受槽に流下することから火災発生の可能性は極めて低い（別紙(6)参照）と考えられるが、火災が発生するものとして評価を行った。
- ・第4-7図に示す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（別紙(6)参照）。
- ・OF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（別紙(6)参照）。
- ・万一、同時に複数の火災が発生した場合でも、自衛消防隊による早期の消火活動が可能であり、アクセスルートに対して影響の大きい箇所から消火活動を行う（別紙(7)参照）。なお、消火活動は火災発生箇所近傍の使用可能な消火栓（ろ過水タンク、補助消火水槽）又は防火水槽を用いる。

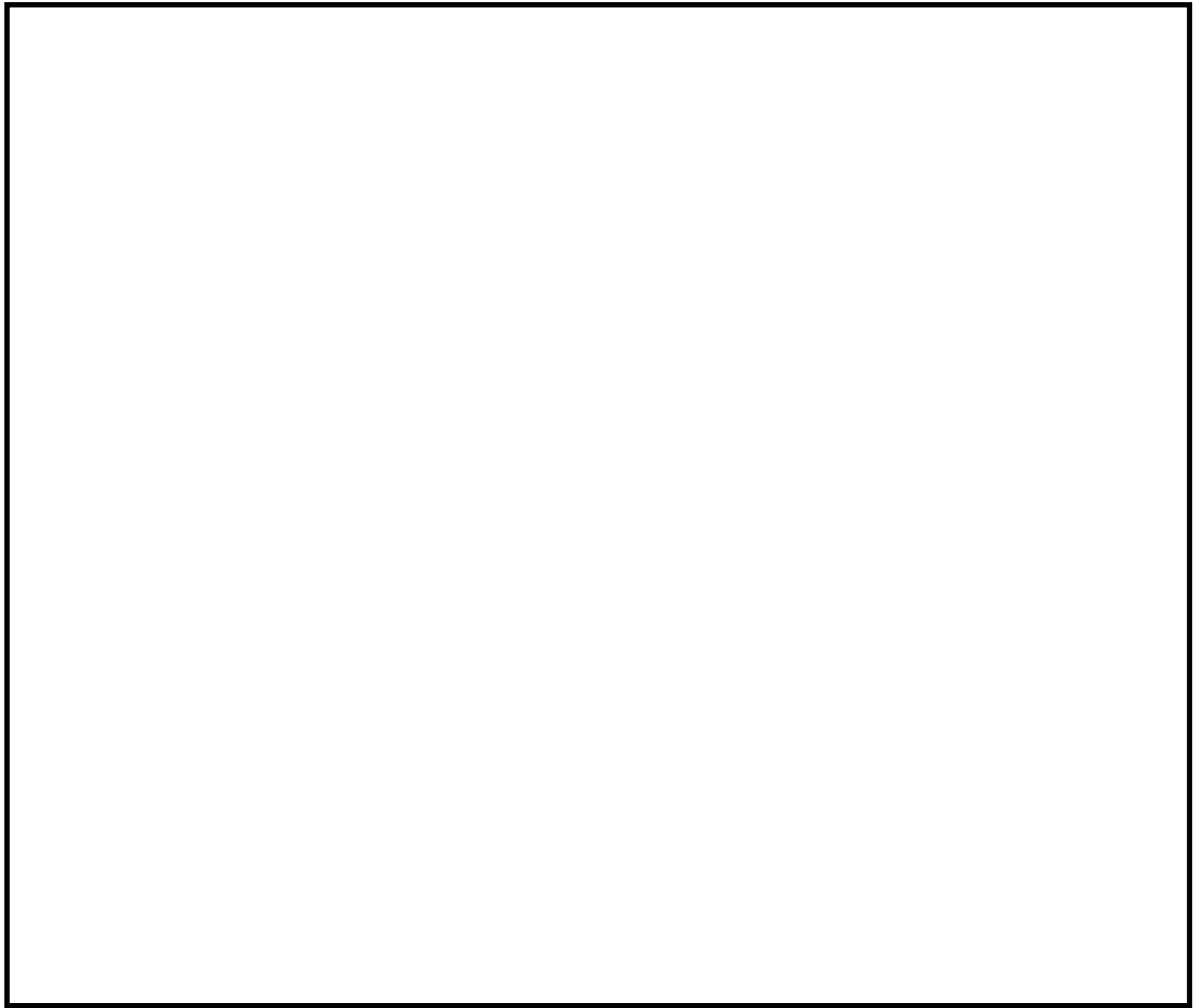


第4-5 図 可燃物施設漏えい時被害想定 判定フロー



第 4-6 図 火災想定施設配置

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。



第 4-7 図 火災想定施設の放射熱強度

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。

第4-3表 可燃物施設漏えい時被害想定(1/5)

対象設備	内容物	容量	被害想定	対応内容	
ガスタービン 発電機用 軽油タンク	軽油	560kL	・なし	<ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動S_sにより破損しないため、火災は発生しない。 ・万一、火災が発生した場合には、迂回する。また、自衛消防隊による消火活動を実施する。 	①
第2予備変圧器	絶縁油	15kL			
重油移送配管 (第4-6図部分 除く)	重油	残油			
予備変圧器	絶縁油	10kL	<ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動S_sにより変圧器が破損し、漏えいした絶縁油による火災発生のおそれ 	<ul style="list-style-type: none"> ・中越沖地震によって発生した柏崎刈羽原子力発電所3号炉の所内変圧器火災の要因を考慮した変圧器火災対策が図られている。 ・防油堤が設置されており、漏えいした絶縁油は防油堤内に全量貯留可能である。 ・防油堤内に全量貯留状態で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。 ・基準地震動S_sにより防油堤の損壊も考えられるが、周囲の地下ダクト内に流下すること及びアクセスルート方向に向わない排水路に流下するため、地上部のアクセスルートへの影響はない。 ・万一、アクセスルートに影響のある火災が発生した場合には、迂回する。また、自衛消防隊による消火活動を実施する。 	⑤
1号炉 起動変圧器	絶縁油	46kL			

第4-3表 可燃物施設漏えい時被害想定(2/5)

対象設備	内容物	容量	被害想定	対応内容
2号炉 主変圧器	絶縁油	77kL	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動S_sにより変圧器が破損し、漏えいした絶縁油による火災発生のおそれ 	<ul style="list-style-type: none"> 中越沖地震によって発生した柏崎刈羽原子力発電所3号炉の所内変圧器火災の要因を考慮した変圧器火災対策が図られていること及び防油堤内に漏えいした絶縁油は防油堤地下の漏油受槽に流下するため、地上部のアクセスルートに影響のある変圧器火災の可能性は極めて小さい。 防油堤内に全量貯留状態で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。 万一、アクセスルートに影響のある火災が発生した場合には、迂回する。また、自衛消防隊による消火活動を実施する。
2号炉 所内変圧器	絶縁油	20kL		
2号炉 起動変圧器	絶縁油	24kL		
3号炉 主変圧器	絶縁油	141kL		
3号炉 所内変圧器	絶縁油	21kL		
3号炉 補助変圧器	絶縁油	37kL		
ディーゼル 燃料貯蔵タンク	軽油	A系： 170kL A2系： 170kL HPCS系： 170kL	<ul style="list-style-type: none"> 基準地震動S_sによりタンク又は付属配管が破損し、漏えいした軽油による火災発生のおそれ 	<ul style="list-style-type: none"> 地下式のタンクであり、地上部のアクセスルートへの影響はない。 万一、アクセスルートに影響のある火災が発生した場合には、迂回する。また、自衛消防隊による消火活動を実施する。
ディーゼル 燃料貯蔵タンク	軽油	B1： 100kL B2： 100kL B3： 100kL		
緊急時対策所用 燃料地下タンク	軽油	45kL		
ガスタービン 燃料地下タンク	軽油	45kL		

⑤

⑤

第4-3表 可燃物施設漏えい時被害想定(3/5)

対象設備	内容物	容量	被害想定	対応内容	
補助ボイラ LPGボンベ 【補助ボイラ LPGボンベ庫】	プロパン ガス	100kg	・なし	<ul style="list-style-type: none"> 補助ボイラLPGボンベはマニホールドにて一連で固定、又はチェーンにより固縛されており、転倒による損傷は考えにくく、また着火源とも成り難いため火災の発生は極めて低い。 万一、火災が発生した場合には、迂回する。また、自衛消防隊による消火活動を実施する。 	④
OFケーブル	絶縁油	16kL	・基準地震動S _s によりOFケーブルが破損し、漏えいした絶縁油による火災発生のおそれ	<ul style="list-style-type: none"> 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。 万一、火災が発生した場合には、迂回する。また、自衛消防隊による消火活動を実施する。 	⑤
重油移送配管 (第4-6図部分)	重油	残油	・基準地震動S _s により配管が破損し、漏えいした重油による火災発生のおそれ		
OFケーブル タンク	絶縁油	MTr : 1.5kL (6槽) STr : 0.6KL (3槽)	・基準地震動S _s によりタンク又は付属配管が破損し、漏えいした絶縁油による火災発生のおそれ	<ul style="list-style-type: none"> 防油堤が設置されており、漏えいした重油は防油堤内に全量貯留可能である。 防油堤内に全量貯留状態で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。 基準地震動S_sにより防油堤の損壊も考えられるが、周囲の地下ダクト内に流下するため、地上部のアクセスルートへの影響はない。 万一、アクセスルートに影響のある火災が発生した場合には、迂回する。また、自衛消防隊による消火活動を実施する。 	⑤
補助ボイラ サービスタンク	重油	2.0kL	・基準地震動S _s によりタンク又は付属配管が破損し、漏えいした重油による火災発生のおそれ		

第4-3表 可燃物施設漏えい時被害想定(4/5)

対象設備	内容物	容量	被害想定	対応内容	
重油タンク	重油	No. 1 :900kL No. 2 :900kL No. 3 :900kL	・基準地震動 S s によりタンク又は付属配管が破損し、漏えいした重油による火災発生のおそれ	<ul style="list-style-type: none"> 耐震性を有する溢水防止壁が設置されており、漏えいした重油は溢水防止壁内に全量貯留可能である。 溢水防止壁内に全量貯留状態で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。 万一、アクセスルートに影響のある火災が発生した場合には、迂回する。また、自衛消防隊による消火活動を実施する。 	②
固化材タンク	不飽和ポリエステル樹脂	21.6kL	・なし	<ul style="list-style-type: none"> 2号炉運転中において使用する予定はなく、「空」の状態での運用する。 	③
非常用ディーゼル発電設備 軽油タンク	軽油	(A) : 560kL (B) : 560kL		<ul style="list-style-type: none"> 危険物貯蔵所としての使用を廃止し、軽油を貯蔵しない運用とする。 	
水素ガスボンベ 【水素・炭酸ガスボンベ室】	水素	140m ³	・なし	<ul style="list-style-type: none"> ガスボンベはマニホールドにて一連で固定、又はチェーンにより固縛されており、転倒による損傷は考えにくく、また着火源とも成り難いため火災の発生は極めて低い。 万一、火災が発生した場合には、迂回する。また、自衛消防隊による消火活動を実施する。 	④
水素ガスボンベ 【高圧ガス貯蔵所】	水素	1,155m ³			
LPGボンベ 【協力企業 A 社事務所 4】	プロパンガス	80kg			
アセチレンガスボンベ 【5号倉庫】	アセチレン	123L			
アセチレンガスボンベ 【協力企業 A 社事務所 2】	アセチレン	41L			

第4-3表 可燃物施設漏えい時被害想定(5/5)

対象設備	内容物	容量	被害想定	対応内容
第1危険物倉庫	・第4類 第1石油類	1.9kL	・なし	<ul style="list-style-type: none"> ・倉庫への保管可能量は限られており、また倉庫そのものが危険物を保管するための専用の保管庫になっているため火災の発生は極めて低い。 ・万一、火災が発生した場合には、迂回する。また、自衛消防隊による消火活動を実施する。
	・第4類 アルコール類	600L		
	・第4類 第2石油類	19.2kL		
・第4類 第3石油類	3.4kL			
・第4類 第4石油類	36kL			
第3危険物倉庫	・第4類 第1石油類	6.4kL		
	・第4類 第2石油類	1.2kL		
	・第4類 第3石油類	1.4kL		
	・第4類 第4石油類	40kL		
	・第4類 第4石油類	40kL		
危険物倉庫	・第4類 第1石油類	3.28kL		
	・第4類 第4石油類	3.5kL		
	第2石油類			

④

※：基準地震動 S_s による防油堤の損壊により、防油堤外に漏えいした場合は、周囲の地下ダクト内に流下する又はアクセスルート方向に向わない排水路に流下するが、「防油堤内に全量貯留状態」における火災評価を行い、アクセスルートに影響がないことを確認する。
(別紙(6)参照)。

【可燃物施設の固縛状況等】



補助ボイラLPGボンベ庫



補助ボイラLPGボンベの固縛状況
(補助ボイラLPGボンベ庫)



水素・炭酸ガスボンベ室



水素ガスボンベの固縛状況
(水素・炭酸ガスボンベ室)



高圧ガス貯蔵所



水素ガスボンベの固縛状況
(高圧ガス貯蔵所)

(b) 可搬型設備

保管場所に配備する可搬型設備について評価を実施した結果、第 4-4 表に示すとおり、アクセスルート及び可搬型設備に影響がないことを確認した。

第 4-4 表 可搬型設備の被害想定

対象設備	内容物	被害想定	対応内容
可搬型設備 【各保管場所】	軽油	<ul style="list-style-type: none">可搬型設備の車両火災による他の車両への影響可搬型設備のアクセスルートへの運搬不能	<ul style="list-style-type: none">可搬型設備間の離隔距離を 3m 以上取ることにより、周囲の車両に影響を及ぼさない。(外部火災にて評価)4 箇所ある保管場所には火災を感知するために炎感知器及び熱感知カメラを設置するため、早期に検知が可能である。万一、火災が発生した場合には自衛消防隊による消火活動を実施する。

(c) 構内（防火帯内側）の植生

構内の植生火災について評価を実施した結果、第 4-5 表に示すとおり、アクセスルート及び可搬型設備に影響がないことを確認した。

第 4-5 表 構内植生による被害想定

対象	被害想定	対応内容
構内の植生	<ul style="list-style-type: none">可搬型設備保管場所近傍の植生火災による可搬型設備への影響アクセスルート近傍の植生火災による可搬型設備の運搬不能	<ul style="list-style-type: none">4 箇所ある保管場所には火災を感知するために炎感知器及び熱感知カメラを設置するため、早期に検知が可能である。また、自衛消防隊による消火活動を実施する。可搬型設備への影響が想定される場合には、可搬型設備を影響範囲外に移動する。万一、植生火災が発生した場合には、迂回する。



熱感知カメラ



炎感知器

c. 薬品タンクの損壊

(a) 評価方針

薬品タンク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。

(b) 評価結果

薬品タンク漏えい時について評価を実施した結果、第4-6表に示すとおり、アクセスルートに影響がないことを確認した。

- ・屋外に設置されている薬品タンクのうち、2号炉NGC液体窒素貯蔵タンクは、漏えいした場合であっても液体窒素が外気中に拡散することから、漏えいによる影響はない。
- ・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は漏えいした場合であっても側溝に流れることから、漏えいによる影響はない。
- ・建物内に設置されている薬品タンクは漏えいした場合であっても側溝に流れることから、漏えいによる影響はない。

第4-6表 薬品タンク漏えい時被害想定(1/2)

対象設備	内容物	容量	被害想定	対応内容
・2号炉 鉄イオン溶解 タンク	硫酸第一 鉄水溶液 (10wt%)	19 m ³	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破損し、漏えいする。 (人体への影響) ・吸入や接触により刺激を受けることがある。	・地震により破損した場合は、側溝に流れることから、作業・アクセスに対して影響はない。 ・万一、アクセスルート側に漏えいを発見し、薬品を特定した後は、緊急時対策要員が近傍を通るときに防護具を着用し、安全を確保した上で通行及び作業を行う。

第4-6表 薬品タンク漏えい時被害想定(2/2)

対象設備	内容物	容量	被害想定	対応内容
<p>・PAC貯槽 【1号水ろ過装置室】</p>	<p>ポリ塩化アルミニウム</p>	<p>0.3m³</p>	<p>(漏えい) ・地震により、タンク及び配管が破損、漏えいする。 (人体への影響) ・皮膚、眼に対して軽度の刺激性がある。</p>	<p>・タンクは建物内に設置されている。 ・タンク周辺に堰を設置している。 ・タンク及び付属配管が破損し漏えいしても堰内に全量収まる。 ・地震により堰が破損した場合は、1号水ろ過装置室周辺に敷かれている側溝に流れることから、作業・アクセスに対して影響はない。 ・万一、アクセスルート側に漏えいを発見し、薬品を特定した後は、影響のないアクセスルートに迂回する又は緊急時対策要員が近傍を通るときに防護具を着用し、安全を確保した上で通行及び作業を行う。</p>
<p>・硫酸貯槽 【1号水ろ過装置室】</p>	<p>硫酸(30%) (劇物)</p>	<p>0.3m³</p>	<p>(漏えい) ・地震により、タンク及び配管が破損する。 (人体への影響) ・接触により皮膚の薬傷、眼の損傷のおそれがある。 ・吸入により生命の危険、呼吸器系の障害のおそれがある。</p>	<p>・タンクは建物内に設置されている。 ・タンク周辺に堰を設置している。 ・タンク及び配管が破損し漏えいしても堰内に全量収まる。 ・地震により堰が破損した場合は、1号水ろ過装置室周辺に敷かれている側溝に流れることから、作業・アクセスに対して影響はない。 ・万一、アクセスルート側に漏えいを発見し、薬品を特定した後は、影響のないアクセスルートに迂回する又は緊急時対策要員が近傍を通るときに防護具を着用し、安全を確保した上で通行及び作業を行う。</p>
<p>・2号炉 NGC液体窒素貯蔵タンク</p>	<p>液体窒素</p>	<p>3.5m³</p>	<p>(漏えい) ・地震により、タンク及び配管が破損する。 (人体への影響) ・吸入により窒息のおそれがある。 ・接触により凍傷のおそれがある。</p>	<p>・当該設備は屋外に設置されており、万一漏えい等が発生した場合でも外気中に拡散することから、作業・アクセスに対して影響はない。 ・万一、窒素の漏えいを発見した場合には、影響のないアクセスルートに迂回する。</p>

d. 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放射線防護具及び薬品防護具を配備する。なお、作業現場に向かう際には、放射線防護具及び薬品防護具を携帯する。

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ていると考えられる場合には、炉心損傷の徴候等や薬品タンクの損壊及び漏えいの状況に応じて放射線防護具及び薬品防護具を着用し、対応操作現場に向かう手順としている。

【配備箇所】

- 緊急時対策所（40セット）
- 中央制御室（10セット）

【セット品（放射線防護具及び薬品防護具）】

- 汚染防護服
- 全面マスク
- チャコール・フィルタ
- 綿手袋
- ゴム手袋
- 化学防護手袋
- 化学防護長靴 等



放射線防護具，薬品防護具一式（1セット）

e. タンクからの溢水

(a) 評価方針

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。

また、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に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に溢水伝播挙動評価を実施する。

(b) 評価結果

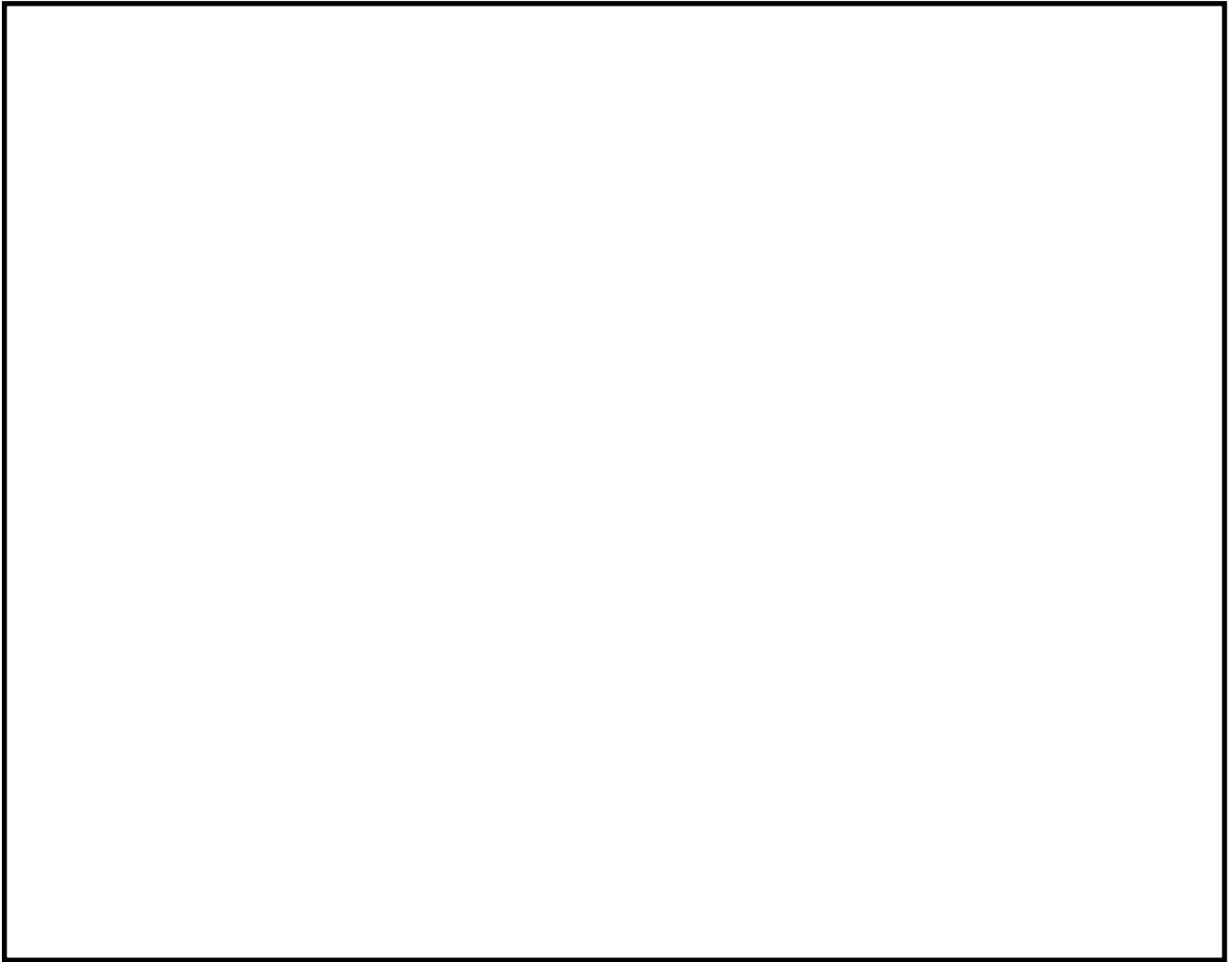
敷地内の溢水源となる可能性のあるタンク等の配置を第4-8図に示す。

溢水源となる可能性のあるタンク等について評価を実施した結果、第4-7表に示すとおりアクセスルートに影響がないことを確認した。

また、屋外タンクからの溢水を考慮した場合においても、EL8.5m エリアについては、周辺の空地が平坦かつ広大であり、EL15m エリア以上では周辺の道路上及び排水設備を自然流下し比較的短時間で拡散するものと考えられるが、最大約100cmの浸水深となるルート上(第4-8図地点⑦)であっても敷地形状により管理事務所東側道路からEL8.5m エリア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(別紙(8)参照)となること、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であることから、事故対応のためのアクセスルート確保及び作業実施に影響はない(別紙(33)参照)。

※建物の浸水時における歩行可能な水深は、歩行困難水深及び水圧でドアが開かなくなる水深等から30cm以下と設定しており、屋外においても同様の値とする。

「地下空間における浸水対策ガイドライン」(平成14年3月28日国土交通省公表)参照



第 4-8 図 発電所内の主な屋外タンク等の配置図

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。

第4-7表 溢水タンク漏えい時被害想定(1/2)

対処設備	保有水量 [m ³]	溢水量 [m ³]	被害想定	対応内容
① 1号炉処理水受入タンク	2,000	0	・ なし	・ タンクを空運用とすることとし、QMS文書に反映し管理することから溢水量を0m ³ とした。 ※島根3号炉原子炉施設設置変更許可(平成17年4月26日付け 平成15・12・18原第3号)を踏まえて設置した「3号炉非常用ディーゼル発電設備軽油タンク」を、島根3号炉原子炉設置変更許可(平成30年8月10日付け平成30・8・10電安炉技第8号)において、「地上式淡水タンク」に変更した。
② 1号炉補助サージタンク	500	0		
③ 3号炉低压原子炉代替注水槽	2,500	0		
④ 補助消火水槽(A),(B)	400	0		
⑤ 地上式淡水タンク(A),(B)※	1,120	0		
⑥ 2号炉復水貯蔵タンク	2,000	0	・ なし	・ 基準地震動S _s による地震力に対し、遮蔽壁のバウンダリ機能を保持し、溢水防護措置(扉の水密化、開口部への止水処置)を実施することから、アクセス性に影響はない。
⑦ 2号炉補助復水貯蔵タンク	2,000	0		
⑧ 2号炉トールラス水受入タンク	2,000	0		
⑨ 重油タンク(3基)	2,700	0	・ なし	・ 基準地震動S _s による地震力に対し、タンク又は防油堤等のバウンダリ機能が保持できることから、アクセス性に影響はない。
⑩ 1号炉復水貯蔵タンク	500	0		
⑪ 3号炉復水貯蔵タンク	2,000	0		
⑫ 3号炉補助復水貯蔵タンク	2,000	0		
⑬ 非常用ろ過水タンク	2,500	0		
⑭ ガスタービン発電機用軽油タンク	560	0		
⑮ 3号炉ろ過水タンク	1,000	1,000	・ 基準地震動S _s によるタンク及び付属配管の破損による溢水	・ 地震によりタンク又は付属配管が破損した場合でも、EL8.5mエリアは周辺の空地が平坦かつ広大であり、溢水は拡散することから、アクセス性に影響はない。 ・ 万一、溢水した場合であっても、純水、ろ過水であり、人体への影響はない。
⑯ 3号炉純水タンク	1,000	1,000		
⑰ 消火用水タンク(A),(B)	2,400	2,400		
⑱ 変圧器消火水槽	306	306		
⑲ 純水タンク(A),(B)	1,200	1,200	・ 基準地震動S _s によるタンク及び付属配管の破損による溢水	・ 地震によりタンク又は付属配管が破損した場合でも、EL15mエリア以上では傾斜により高さの低い敷地へ比較的短時間で拡散することから、アクセス性に影響はない。 ・ 万一、溢水した場合であっても、純水、ろ過水であり、人体への影響はない。
⑳ 2号ろ過水タンク	3,000	3,000		
㉑ 1号ろ過水タンク	3,000	3,000		

第4-7表 溢水タンク漏えい時被害想定(2/2)

対処設備	保有水量 [m ³]	溢水量 [m ³]	被害想定	対応内容
②②輪谷貯水槽 (西1/西2)	10,000	0	・なし	・基準地震動S _s による地震力に対し、耐震性を確保する。また、スロッシングによる溢水防止対策(密閉式貯水槽)を実施していることから、アクセス性に影響がない。
②③輪谷貯水槽 (東1/東2)	10,000	1,864	・基準地震動S _s によるスロッシングでの溢水	・スロッシングにより溢水した場合でも、傾斜により高さの低い敷地へ比較的短時間で拡散することから、アクセス性に影響はない。 ・万一、溢水した場合であっても、淡水であり、人体への影響はない。
②④管理事務所1号館 東調整池	1,520	1,520	・基準地震動S _s による貯水槽の破損による溢水	・地震により貯水槽又は付属配管が破損した場合でも、傾斜により高さの低い敷地へ比較的短時間で拡散することから、アクセス性に影響はない。 ・万一、溢水した場合であっても、淡水であり、人体への影響はない。
②⑤輪谷200t貯水槽	200	0	・なし	・当該設備は敷地を掘り込んだ構造となっており、水面が敷地高さより低いことから、アクセス性に影響はない。
②⑥中和沈殿槽	5,400	0		
②⑦輪谷貯水槽(西1/西2)沈砂池	260	0		
②⑧宇中貯水槽	15,800	0		
②⑨輪谷貯水槽(東1/東2)沈砂池	260	260	・基準地震動S _s による貯水槽の破損による溢水	・地震により貯水槽が破損した場合でも、傾斜により高さの低い敷地へ比較的短時間で拡散することから、アクセス性に影響はない。 ・万一、溢水した場合であっても、淡水であり、人体への影響はない。

③ 周辺斜面の崩壊，④ 道路面のすべり

a. 評価方法

アクセスルートの周辺斜面について，基準地震動 S_s によるすべり安定性評価を実施する。なお，評価に当たっては，保管場所の周辺斜面及び敷地下斜面がアクセスルート周辺斜面を兼ねることから，アクセスルート周辺斜面において検討する。

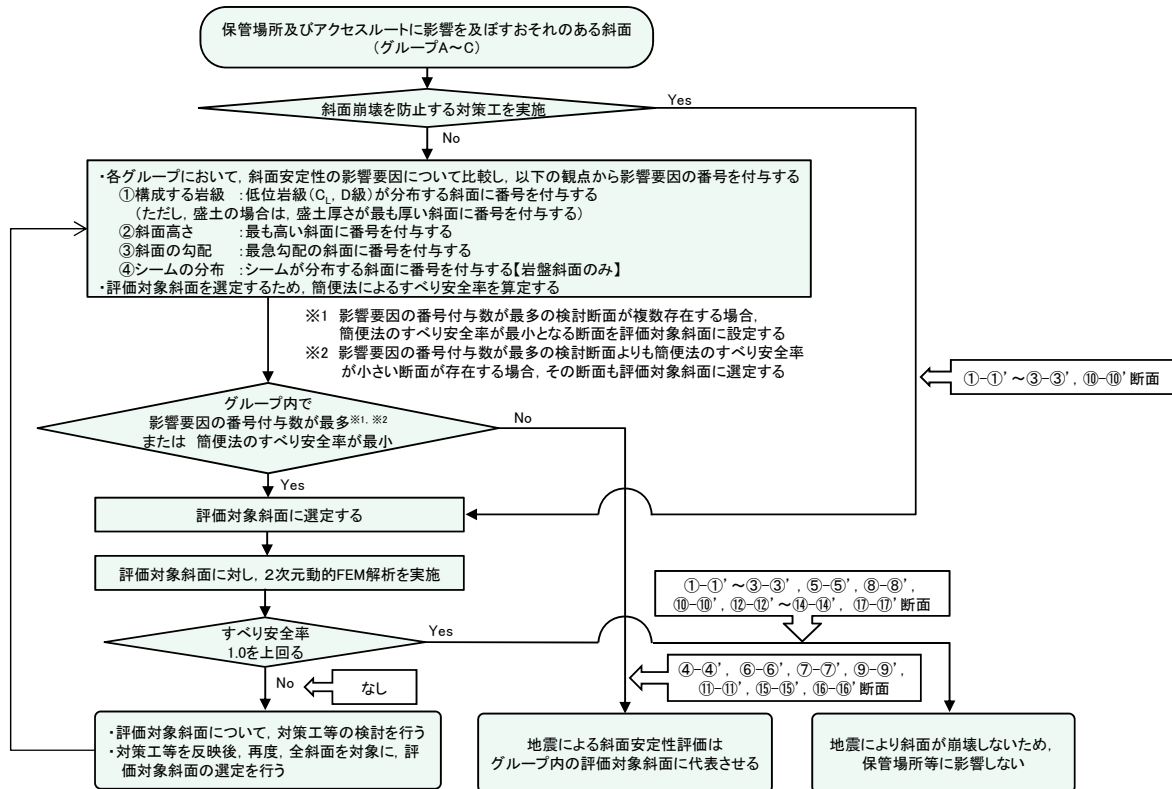
【周辺斜面のすべり安定性評価】

周辺斜面のすべり安定性評価フローを第4-9図に示す。

保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼすおそれのある斜面を第4-10図に示す。これらの斜面を対象に，斜面法尻標高毎及び種類毎に4つのグループに分類し，グループ毎に影響要因（①構成する岩級，盛土厚，②斜面高さ，③斜面の勾配，④シームの分布の有無）の観点から比較を行い，影響要因の番号付与及び簡便法により定量的に比較検討を実施し，評価対象斜面を選定した（第4-11図及び第4-8表）。

選定した評価対象斜面を対象に，基準地震動 S_s に対する地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。なお，解析手法，解析コード及び評価基準値等は「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」（現在，審議中）と同様に行う。

対策工を実施した斜面のうち切取を行った斜面については，切取後の斜面で基準地震動 S_s に対する地震応答解析を実施し，地震時の斜面の安定性評価を実施した。また，地震による斜面崩壊の防止措置を講ずるための敷地内土木構造物である抑止杭を設置した斜面については，抑止杭の耐震評価及び抑止杭を反映した地震時の斜面の安定性評価を実施した。（詳細は，別紙(31)を参照）

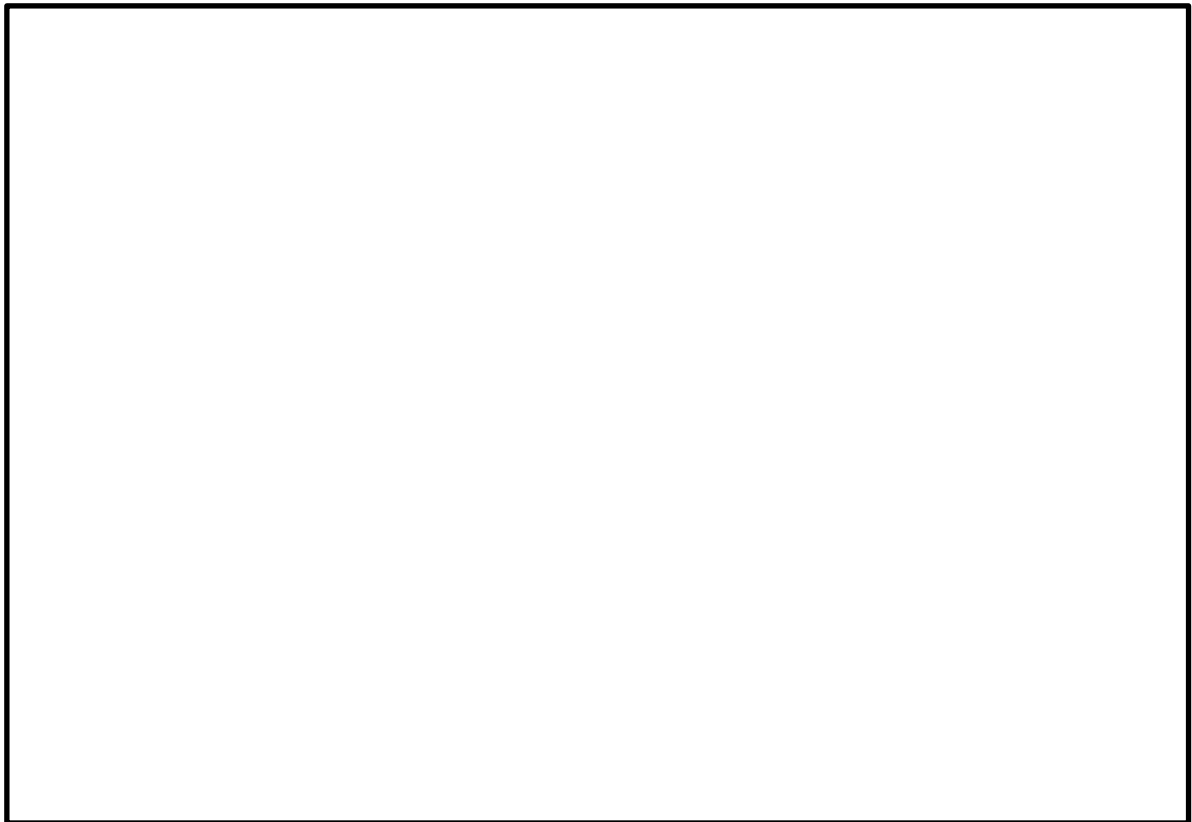


第 4-9 図 保管場所等の評価対象斜面のすべりに対する安定性評価のフロー



第 4-10 図 保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼすおそれのある斜面

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。



第4-11図 評価対象断面位置

第4-8表 評価対象斜面

グループ	斜面種別	対象斜面
A	岩盤斜面	⑤-⑤' 断面
	盛土斜面	⑧-⑧' 断面
B	岩盤斜面	⑫-⑫' 断面 ⑬-⑬' 断面 ⑭-⑭' 断面
C	盛土斜面	⑰-⑰' 断面
対策工を実施した斜面	切取を実施した斜面	③-③' 断面 ⑩-⑩' 断面
	抑止杭を設置した斜面	①-①' 断面 ②-②' 断面

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。

b. 評価結果

周辺斜面の安定性評価結果を第4-9表及び第4-12図に示す。

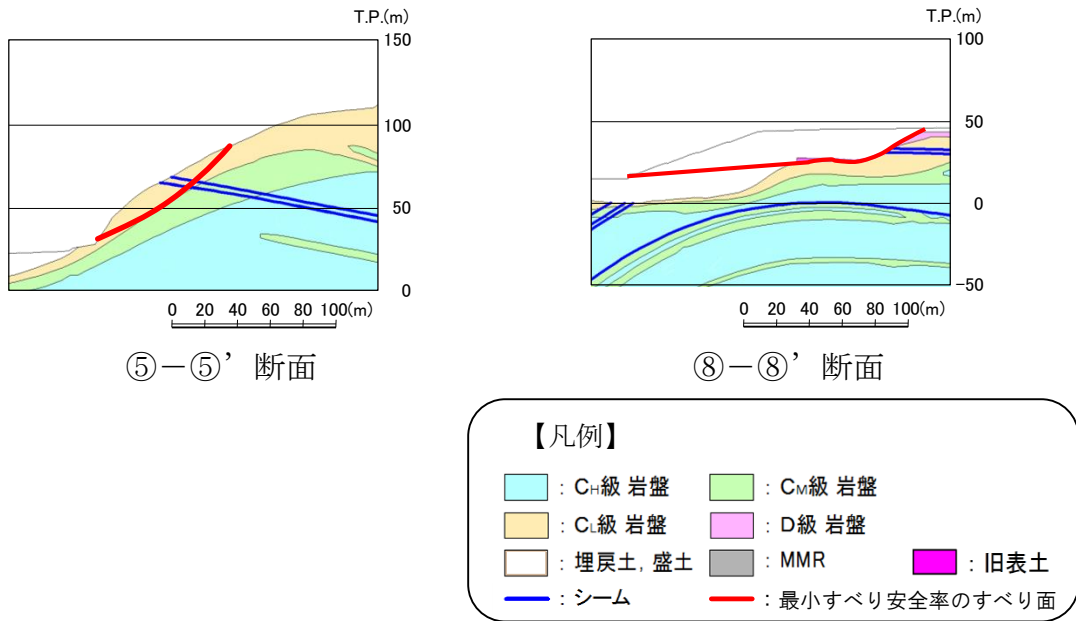
周辺斜面を対象としたすべりに対する安定性評価の結果、評価対象斜面の最小すべり安全率は評価基準値1.0を上回っていることを確認した。

以上のことから、保管場所及びアクセスルート周辺斜面のすべり安定性について問題ないことを確認した。

第4-9表 周辺斜面の安定性評価結果

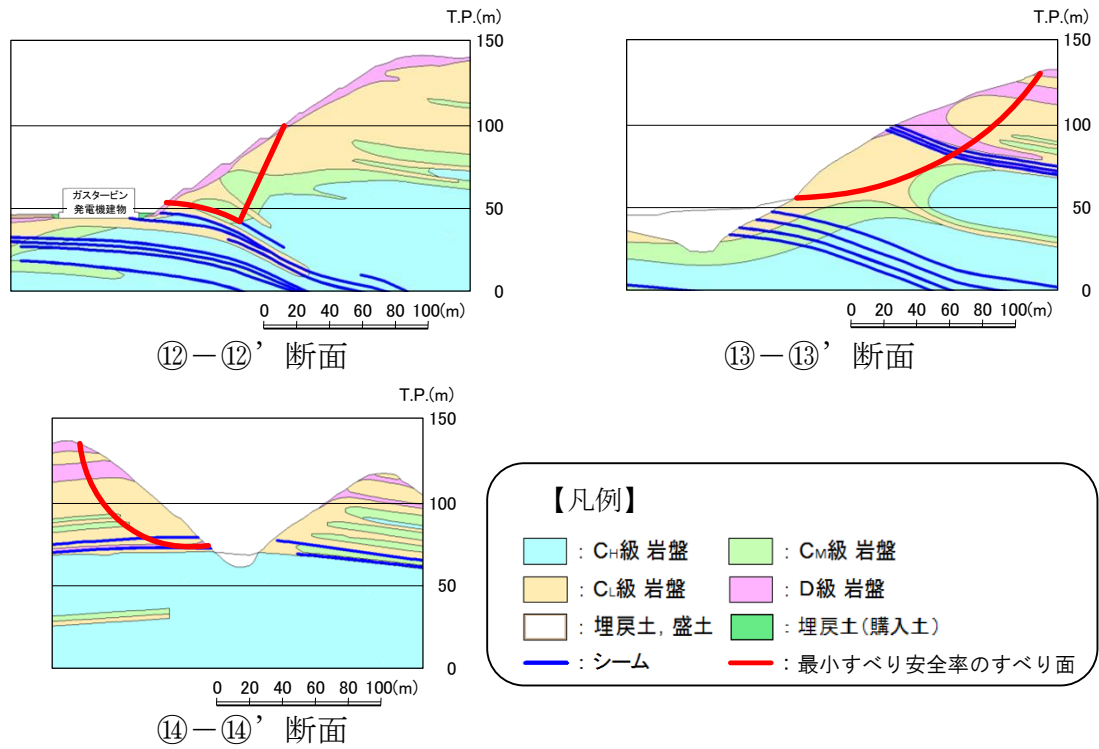
グループ	斜面種別	評価対象斜面	すべり安全率
A	岩盤斜面	⑤-⑤' 断面	2.48
	盛土斜面	⑧-⑧' 断面	1.94
B	岩盤斜面	⑫-⑫' 断面	2.07
		⑬-⑬' 断面	1.47
		⑭-⑭' 断面	1.53
C	盛土斜面	⑰-⑰' 断面	2.17
対策工を実施した斜面	切取を実施した斜面	③-③' 断面	5.89
		⑩-⑩' 断面	3.83
	抑止杭を設置した斜面	①-①' 断面 (対策工なし)	1.08
		(対策工あり)	1.37
		②-②' 断面 (対策工なし)	1.24
		(対策工あり)	1.67

【グループA】



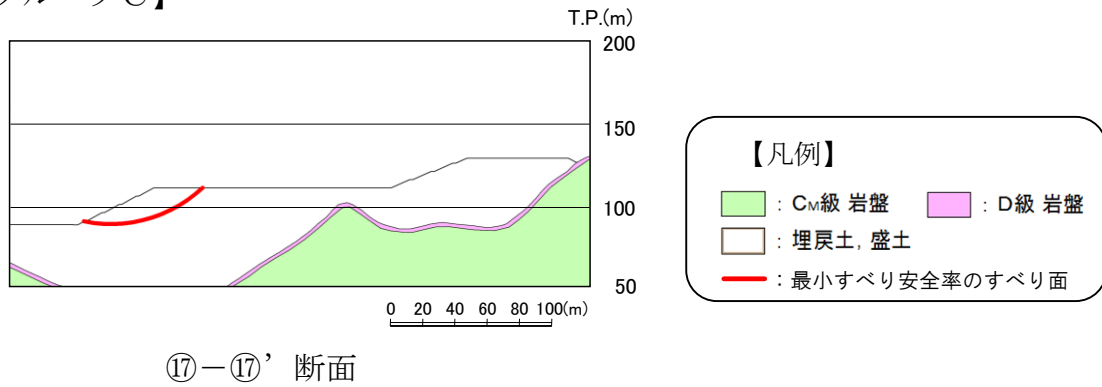
第4-12図 周辺斜面の安定性評価結果 (1 / 4)

【グループB】



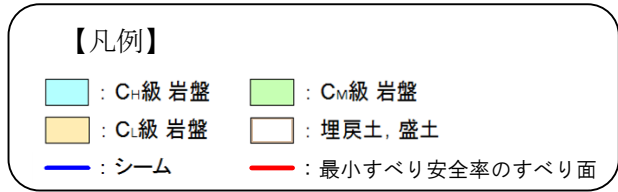
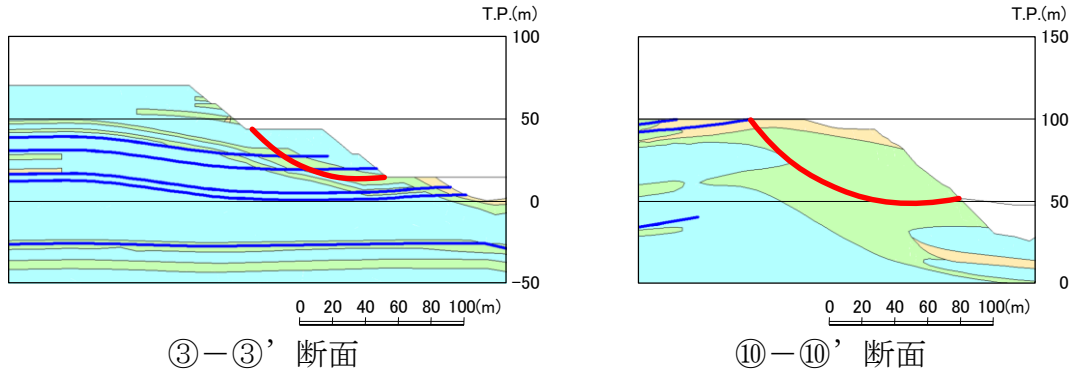
第4-12図 周辺斜面の安定性評価結果 (2 / 4)

【グループC】

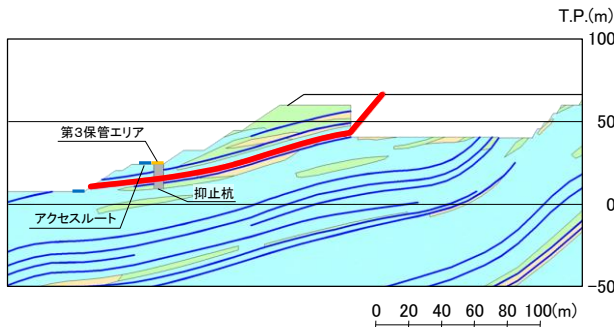


第4-12図 周辺斜面の安定性評価結果 (3 / 4)

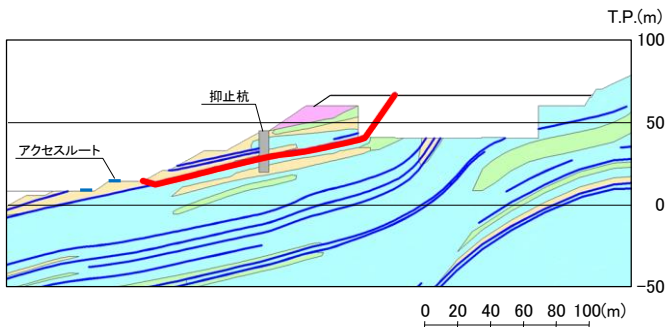
【対策工を実施した斜面（切取を実施した斜面）】



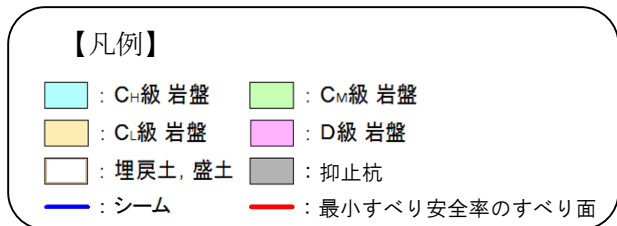
【対策工を実施した斜面（抑止杭を設置した斜面）】



【B23・24 シームを通るすべり面】
①-①' 断面



【B21・22 シームを通るすべり面】
②-②' 断面



第4-12 図 周辺斜面の安定性評価結果（4 / 4）

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

アクセスルートにおいて，以下の箇所における段差発生を想定し，不等沈下による通行不能が発生しないか確認し，通行に支障がある場合は，別途仮復旧時間の評価を行う。

- ・ 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）
- ・ 地山と埋戻部との境界部

なお，アクセスルート下の地中埋設構造物については，建設工事の記録やプラントウォークダウンにより確認した。

また，アクセスルート下の地中埋設構造物の液状化に伴う浮き上がりについて評価を行い，浮き上がりが想定される場合には，対策を行い浮き上がりを防止する。

さらに，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。

a. 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）

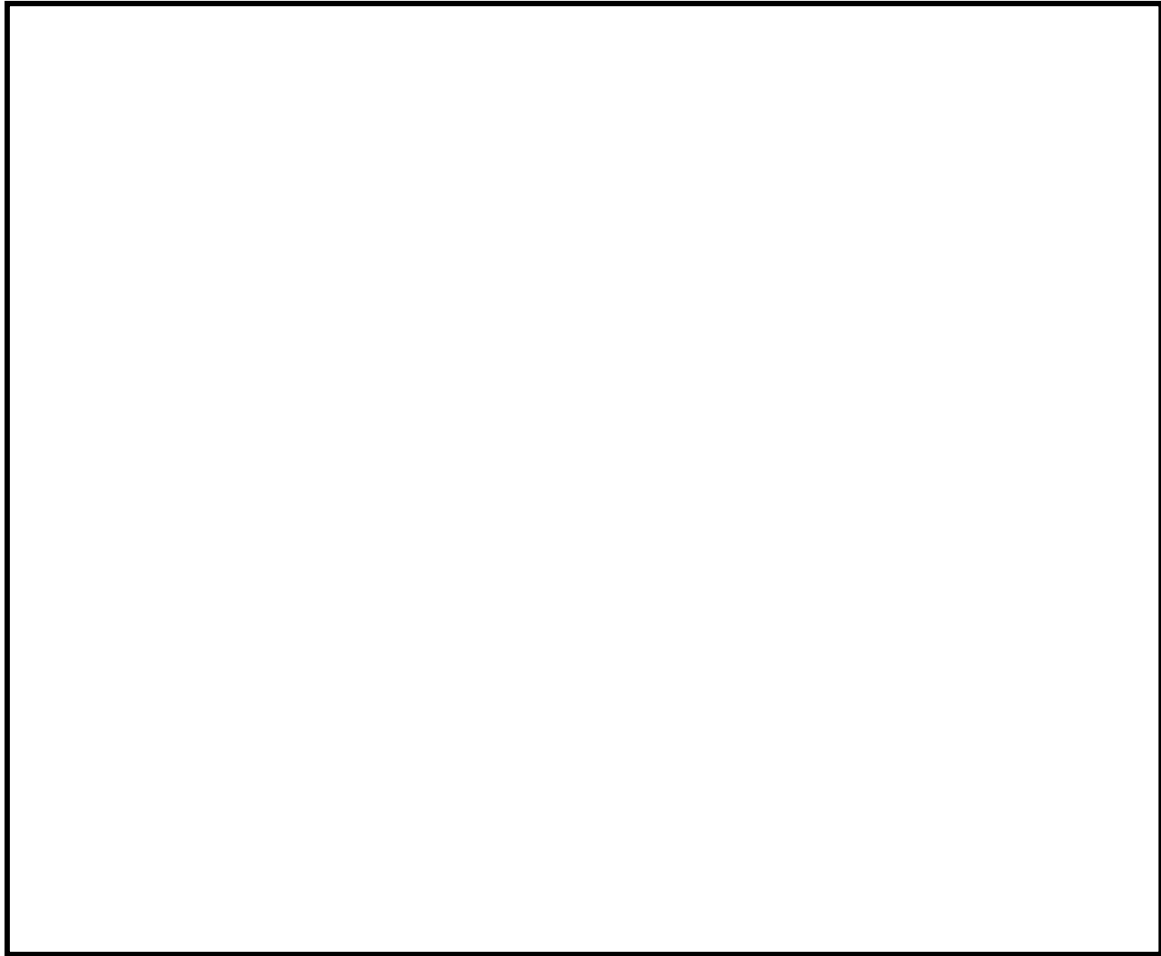
(a) 評価方法

アクセスルート下にあり，段差が生じる可能性がある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）を抽出した。抽出結果を第 4-13 図に示す。

この抽出箇所において，3.(4)c. ⑤(a)と同様に基準地震動 S_s に対する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沈下量の評価を行う。

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段差量の評価基準値については，緊急車両が徐行により走行可能な段差量 15cm とする。

また，液状化に伴う浮き上がりが生じる可能性がある箇所として，アクセスルート下の地中埋設構造物設置箇所を抽出した。この抽出結果は，第 4-13 図と同様の通し番号を使用する。



第 4-13 図 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) の抽出結果

【液状化による沈下量の算出法】

3. (4) c . ⑤ (a)と同様に, 飽和地盤の液状化による沈下量は, 地下水位以深の飽和地盤 (埋戻土 (掘削ズリ), 埋戻土 (粘性土), 砂礫層及び旧表土) を, 保守的にすべて液状化による沈下の対象層とし, その堆積層厚の 3.5%とした。

【揺すり込み沈下量の算出法】

3. (4) c . ⑤ (a)と同様に, 不飽和地盤の揺すり込み沈下量は, 地表～地下水位以浅の不飽和地盤を, すべて揺すり込み沈下の対象層とし, その堆積層厚の 3.5%とした。

【液状化に伴う浮き上がりの評価法】

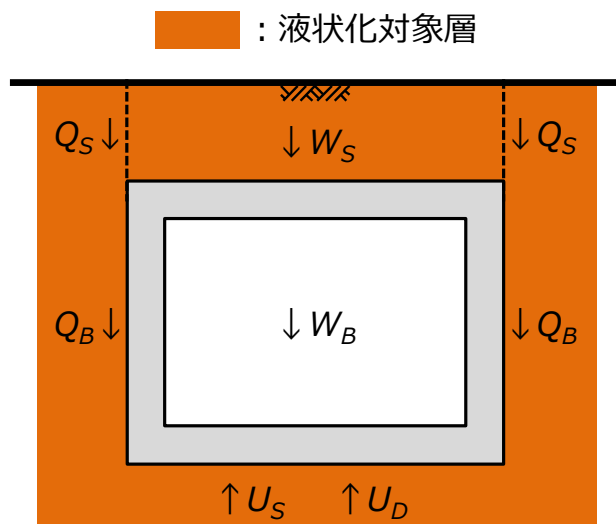
液状化に伴う地中埋設構造物の浮き上がりについては, 「土木学会: トンネル標準示方書, 2006」の「液状化時の浮上りに関する力のつり合い」に関する照査式に基づき評価し, 評価値が評価基準値の 1.0 を上回らないことを確認する (第 4-14 図参照)。

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。

- ・液状化については、地下水位以深の飽和地盤（埋戻土（掘削ズリ）、埋戻土（粘性土）、砂礫層及び旧表土）を、保守的にすべて液状化するものとして想定する。
- ・浮き上がりの評価対象は、第4-10表に示す箇所のうち、以下の条件に該当する箇所とする。

条件① 構造物下端よりも地下水位が高い箇所

条件② 内空を有する構造物の設置箇所



浮き上がり照査式

$$\gamma_i(U_S+U_D)/(W_S+W_B+2Q_S+2Q_B) \leq 1.0$$

W_S : 鉛直荷重の設計用値

W_B : 構造物の自重の設計用値

Q_S : 上載土のせん断抵抗

Q_B : 構造物側面の摩擦抵抗

U_S : 構造物底面の静水圧による揚圧力の設計用値

U_D : 構造物底面の過剰間隙水圧による揚圧力

γ_i : 構造物係数(=1.0)

第4-14図 浮き上がり照査方法

第4-10表 浮き上がり評価対象の抽出結果

: 浮き上がり評価対象

通し番号	名称	条件①	条件②
1	ケーブルダクト (D5ダクト)	○	○
2	ケーブルダクト (D7ダクト)	○	○
3	1号炉南側盛土部地盤改良部	○	
4	東側ケーブル等迂回ダクト	○	○
5	消火配管ダクト	○	○
6	ケーブルダクト	○	○
7	ケーブルダクト	○	○
8	西側配管等迂回ダクト	○	○
9	ケーブルダクト	○	○
10	復水配管	○	○
11	2号炉開閉所連絡制御ケーブル配管ダクト	○	○
12	OFケーブルダクト	○	○
13	排水路	○	○
14	光ケーブルダクト (No.20ダクト)	○	○
15	除じん機洗浄水排水管 (北側)	○	○
16	除じん機洗浄水排水管 (南側)	○	○
17	2号炉循環水排水路 (放水槽側)	○	○
18	2号炉循環水排水路 (取水槽側)	○	○
19	2号炉北側護岸	○	
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)	○	○
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)	○	○
24	SB連絡ユーティリティ配管ダクト	○	○
25	500kVケーブルダクト	○	○
26	宇中中連絡ダクト	○	○
27	旧2号炉放水口	○	
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	○	○
32	44m盤消火配管トレンチ (Ⅲ)	○	○
33	OFケーブルダクト	○	○
34	制御ケーブルダクト	○	○
35	排水路	○	○
36	GTG電路MMR部	○	
37	U-600横断側溝	○	○
38	排水路	○	○
39	輪谷貯水槽 (西1/西2) アクセススロープ (西側)	○	
40	輪谷貯水槽 (西1/西2) アクセススロープ (東側)	○	
41	重圧管	○	○
42	44m盤消火配管トレンチ (Ⅳ)	○	○
43	アクセス道路耐震補強部 (西側)	○	
44	アクセス道路耐震補強部 (東側)	○	
45	屋外配管ダクト (ガスタービン発電機用軽油タンク~ガスタービン発電機)	○	○
46	屋外配管ダクト (タービン建物~放水槽)	○	○
47	屋外配管ダクト (タービン建物~排気筒)	○	○

○ : 条件に該当する場合

【地下水位の設定】

3. (4) c. ⑤(a)と同様に、沈下量の算出及び浮き上がり評価における地下水位については、詳細設計段階で決定するため、設置許可段階においては地下水位を地表面に設定する。(別紙(36)参照)

(b) 評価結果

【沈下量の評価結果】

沈下量の評価結果を第4-11表、第4-15図に示す。

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(別紙(30)参照)。万一、想定を上回る段差が生じた場合は、迂回する、又は段差復旧用の砕石等を用いて、重機により仮復旧を行う(別紙(9)参照)。

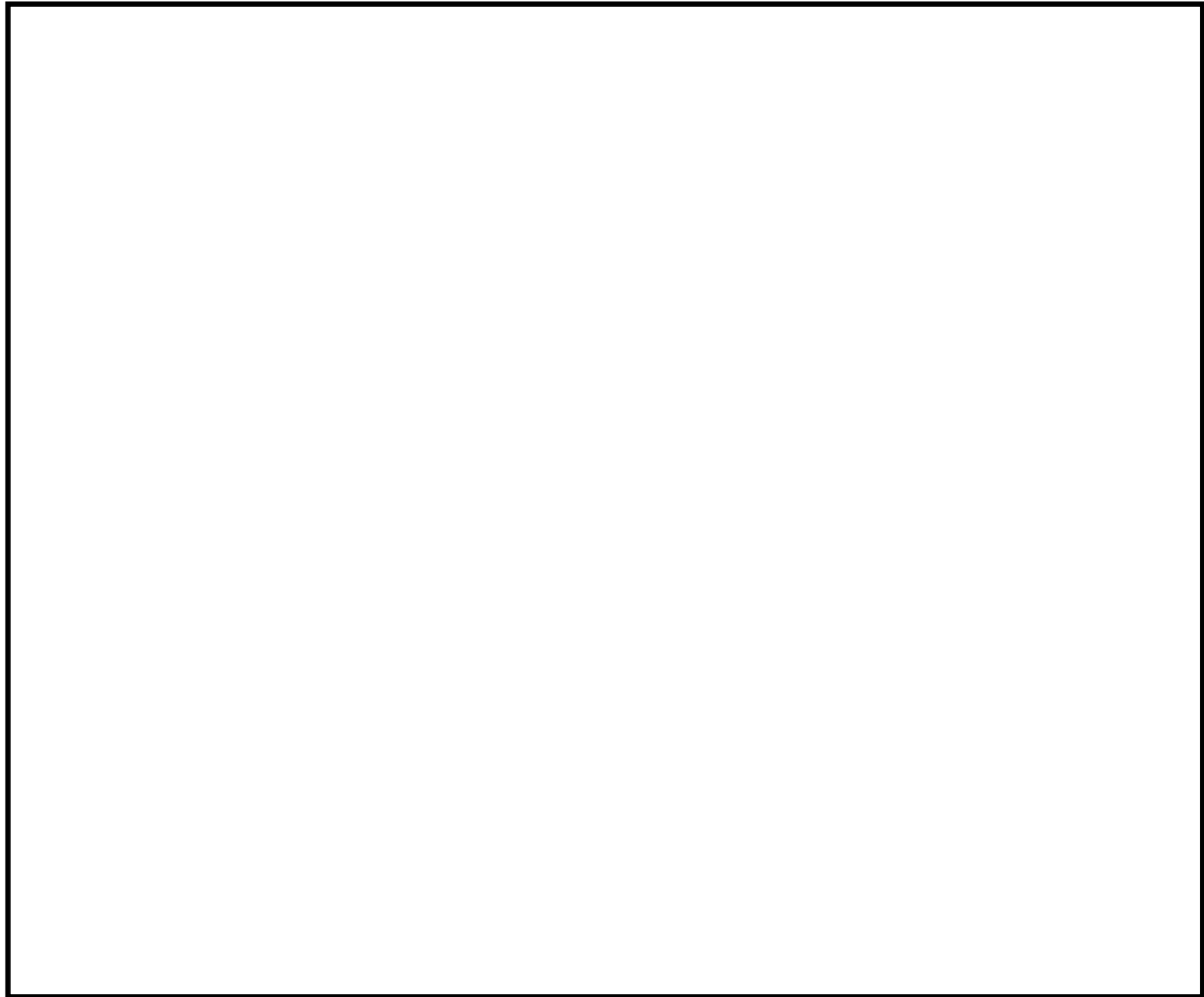
なお、段差を応急的に復旧する作業ができるよう重機・資材(段差復旧用の砕石等)の配備並びに訓練を実施するとともに、復旧後車両が徐行運転をすることで通行可能であることを確認している(別紙(9)、別紙(10)参照)。

第 4-11 表 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)における沈下量算定結果

■ : 段差(相対沈下量)が15cmを超える箇所

通し番号	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 (MMR含む)	地下水位	相対沈下量	車両通行可否 0.15m以下:○
		T.P. (m)	T.P. (m)	T.P. (m)	T.P. (m)	(m)	T.P. (m)	(m)	
1	ケーブルダクト (D5ダクト)	28.33	28.33	26.13	26.01	2.32	28.33	0.09	○
2	ケーブルダクト (D7ダクト)	22.43	22.43	21.50	21.38	1.05	22.43	0.04	○
3	1号炉南側盛土部地盤改良部	16.30	16.30	0.80	0.80	15.50	16.30	0.55	×
4	東側ケーブル等迂回ダクト	15.20	14.07	11.67	11.35	2.72	15.20	0.10	○
5	消火配管ダクト	15.00	15.00	13.00	12.80	2.20	15.00	0.08	○
6	ケーブルダクト	15.00	15.00	13.65	13.45	1.55	15.00	0.06	○
7	ケーブルダクト	15.00	14.70	13.10	12.90	1.80	15.00	0.07	○
8	西側配管等迂回ダクト	15.00	15.00	12.15	12.05	2.95	15.00	0.11	○
9	ケーブルダクト	15.00	14.00	11.60	11.40	2.60	15.00	0.10	○
10	復水配管	15.00	14.90	13.75	13.55	1.35	15.00	0.05	○
11	2号炉開閉所連絡制御ケーブル配管ダクト	15.05	15.05	12.75	12.55	2.50	15.05	0.09	○
12	0Fケーブルダクト	8.50	7.50	4.55	4.45	3.05	8.50	0.11	○
13	排水路	8.50	5.95	4.15	3.98	1.97	8.50	0.07	○
14	光ケーブルダクト (No.20ダクト)	8.50	7.53	5.12	4.92	2.61	8.50	0.10	○
15	除じん機洗浄水排水管 (北側)	8.50	2.88	2.08	1.78	1.10	8.50	0.04	○
16	除じん機洗浄水排水管 (南側)	8.50	3.14	2.34	2.04	1.10	8.50	0.04	○
17	2号炉循環水排水路 (放水槽側)	8.50	1.00	-3.60	-4.00	5.00	8.50	0.18	×
18	2号炉循環水排水路 (取水槽側)	8.50	-1.85	-6.45	-6.85	5.00	8.50	0.18	×
19	2号炉北側護岸	8.50	3.00	-0.52	-0.52	3.52	8.50	0.13	○
20	2号炉取水槽 (取水管取合部) (西側)	8.50	1.70	-5.00	-5.00	6.70	8.50	0.24	×
21	2号炉取水槽 (取水管取合部) (東側)	8.50	1.70	-5.00	-5.00	6.70	8.50	0.24	×
22	海水電解, 消火配管ダクト	8.50	8.50	7.25	7.05	1.45	8.50	0.06	○
23	光ケーブルダクト (No.24ダクト)	8.50	7.54	4.65	4.45	3.09	8.50	0.11	○
24	SB連絡ユーティリティ配管ダクト	8.50	7.05	3.00	2.88	4.17	8.50	0.15	○
25	500kVケーブルダクト	8.50	6.25	3.20	3.08	3.17	8.50	0.12	○
26	宇中中連絡ダクト	8.50	7.20	2.93	2.48	4.72	8.50	0.17	×
27	旧2号炉放水口	8.50	6.00	-5.00	-5.00	11.00	8.50	0.39	×
28	重油移送配管ダクト	8.50	8.50	7.10	6.80	1.70	8.50	0.06	○
29	光ケーブルダクト (No.21ダクト)	9.60	8.40	4.35	4.23	4.17	9.60	0.15	○
30	上水配管横断ダクト	36.31	35.89	33.09	32.89	3.00	36.31	0.11	○
31	排水路	38.00	36.85	34.25	34.05	2.80	38.00	0.10	○
32	44m盤消火配管トレンチ (Ⅲ)	43.18	43.18	42.18	41.88	1.30	43.18	0.05	○
33	0Fケーブルダクト	44.00	43.00	40.30	40.10	2.90	44.00	0.11	○
34	制御ケーブルダクト	44.00	43.73	42.00	41.80	1.93	44.00	0.07	○
35	排水路	44.00	43.60	42.50	42.30	1.30	44.00	0.05	○
36	GTG電路MMR部	44.30	44.30	41.70	41.70	2.60	44.30	0.10	○
37	U-600横断側溝	44.00	44.00	43.10	42.90	1.10	44.00	0.04	○
38	排水路	44.00	43.40	40.95	40.75	2.65	44.00	0.10	○
39	輪谷貯水槽 (西1/西2) アクセススロープ (西側)	53.50	53.50	52.37	52.37	1.13	53.50	0.04	○
40	輪谷貯水槽 (西1/西2) アクセススロープ (東側) ※	53.30	47.70	34.40	34.40	13.30	53.30	(0.47)	0.15
		53.30	43.39	34.40	34.40	8.99	53.30	(0.32)	
41	重圧管	46.51	46.26	45.46	45.19	1.07	46.51	0.04	○
42	44m盤消火配管トレンチ (Ⅳ)	46.90	46.90	45.85	45.55	1.35	46.90	0.05	○
43	アクセス道路耐震補強部 (西側)	55.55	55.55	52.55	52.55	3.00	55.55	0.11	○
44	アクセス道路耐震補強部 (東側)	65.80	65.80	63.70	63.70	2.10	65.80	0.08	○
45	屋外配管ダクト (ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機)	47.25	47.25	45.45	44.70	2.55	47.25	0.09	○
46	屋外配管ダクト (タービン建物～放水槽)	8.50	5.70	1.00	-4.00	9.70	8.50	0.34	×
47	屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒)	8.50	8.20	5.70	5.70	2.50	8.50	0.09	○

※ アクセススロープの沈下量 (上段) と輪谷貯水槽 (西1/西2) の沈下量 (下段) の相対沈下量を示す。

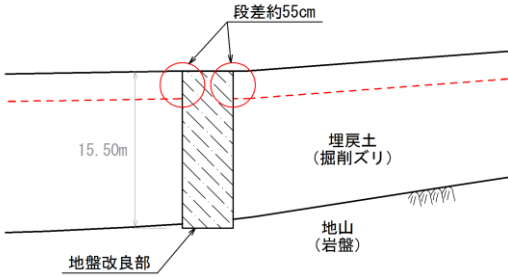
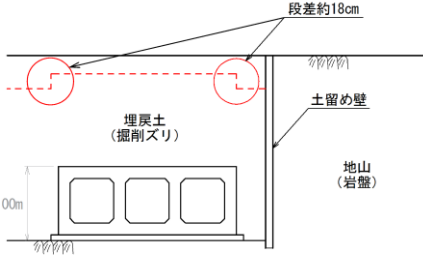
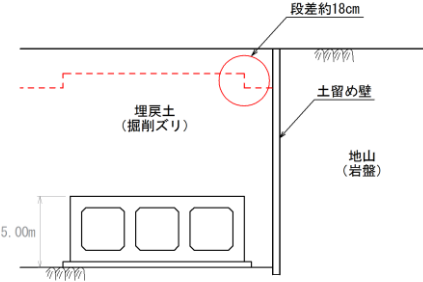


第 4-15 図 地中埋設構造物及び地盤改良部と埋戻部との境界部
(埋設物等境界部) における沈下量評価結果

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。

評価対象とする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）の評価結果を第4-12表に示す。

第4-12表 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）の評価結果（1/3）

通し番号	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）	
<p>3. 1号炉南側盛土 部地盤改良部</p>	 <p>段差約55cm</p> <p>15.50m</p> <p>埋戻土 (掘削ズリ)</p> <p>地山 (岩盤)</p> <p>地盤改良部</p>	
<p>17. 2号炉循環水排 水路（放水槽側）</p>	<p>評 価 結 果</p>	<p>・埋戻部の沈下により，約55cmの段差発生が想定されるため，路盤補強の対象として抽出する。</p>
<p>17. 2号炉循環水排 水路（放水槽側）</p>	 <p>段差約18cm</p> <p>5.00m</p> <p>埋戻土 (掘削ズリ)</p> <p>土留め壁</p> <p>地山 (岩盤)</p>	
<p>18. 2号炉循環水排 水路（取水槽側）</p>	<p>評 価 結 果</p>	<p>・埋戻部の沈下により，約18cmの段差発生が想定されるため，路盤補強の対象として抽出する。</p>
<p>18. 2号炉循環水排 水路（取水槽側）</p>	 <p>段差約18cm</p> <p>5.00m</p> <p>埋戻土 (掘削ズリ)</p> <p>土留め壁</p> <p>地山 (岩盤)</p>	
<p>18. 2号炉循環水排 水路（取水槽側）</p>	<p>評 価 結 果</p>	<p>・埋戻部の沈下により，約18cmの段差発生が想定されるため，路盤補強の対象として抽出する。</p>

第 4-12 表 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) の評価結果 (2 / 3)

通し番号	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)	
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)	<p>段差約24cm 段差約24cm</p> <p>6.70m 6.70m</p> <p>埋戻土 (掘削ズリ)</p> <p>地山 (岩盤)</p>	
	評価結果	<ul style="list-style-type: none"> 埋戻部の沈下により、約 24cm の段差発生が想定されるため、路盤補強の対象として抽出する。
26. 宇中中連絡ダクト	<p>段差約17cm</p> <p>4.72m</p> <p>埋戻土 (掘削ズリ)</p>	
	評価結果	<ul style="list-style-type: none"> 埋戻部の沈下により、約 17cm の段差発生が想定されるため、路盤補強の対象として抽出する。
27. 旧 2 号炉放水口	<p>段差約22cm 段差約39cm</p> <p>旧 2 号炉放水口</p> <p>6.20m 11.00m</p> <p>埋戻土 (掘削ズリ)</p> <p>(閉塞)</p>	
	評価結果	<ul style="list-style-type: none"> 埋戻部の沈下により、約 39cm 及び約 22cm の段差発生が想定されるため、路盤補強の対象として抽出する。

第 4-12 表 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) の評価結果 (3 / 3)

通し番号	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)	
46. 屋外配管ダクト (タービン建物 ～放水槽)		
	評価結果	<ul style="list-style-type: none"> ・埋戻部の沈下により、約 34cm の段差発生が想定されるため、路盤補強の対象として抽出する。

【浮き上がりの評価結果】

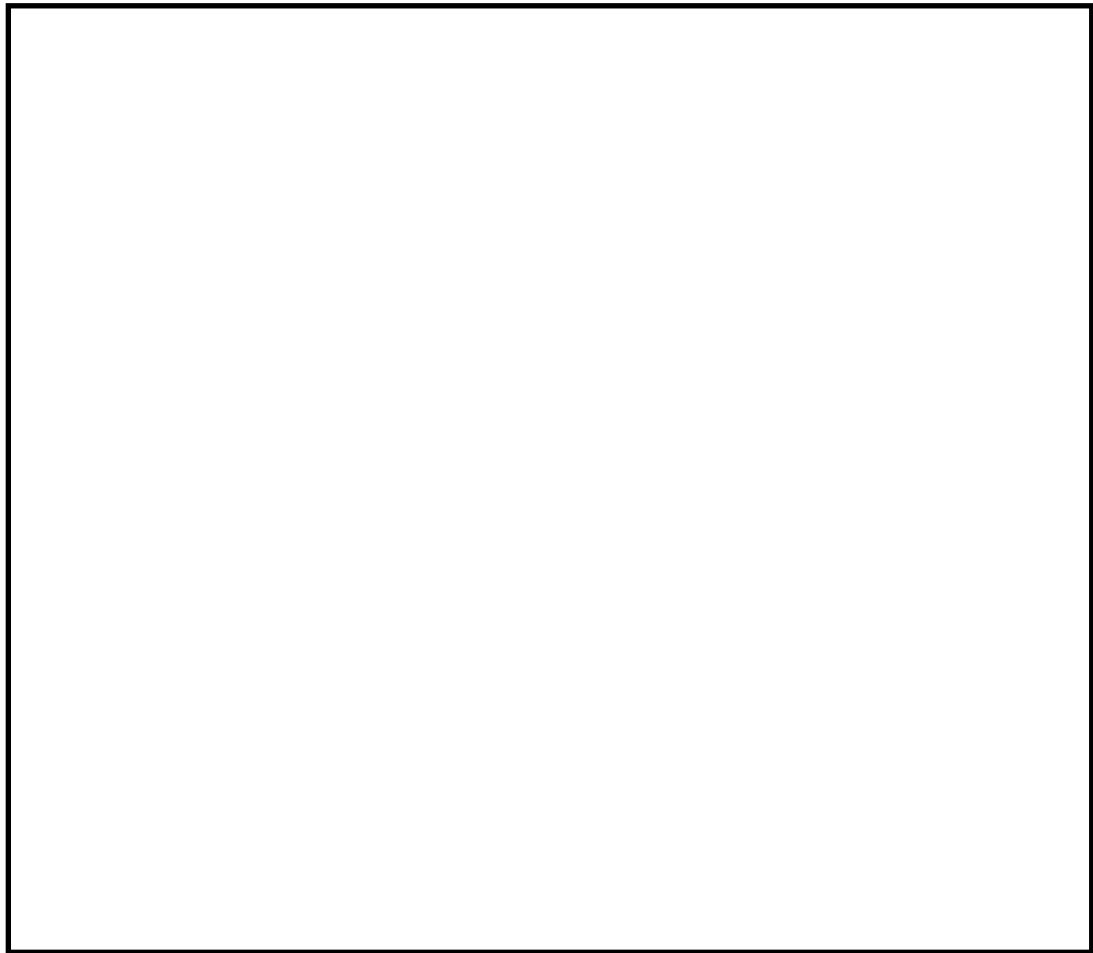
浮き上がりの評価結果を第 4-13 表、地中埋設構造物の浮き上がり想定箇所を第 4-16 図に示す。

4. (4)⑤ a. (a)により抽出された浮き上がり評価対象構造物 (39 箇所) について、浮き上がり評価を行った結果、安全率が評価基準値の 1.0 を上回り、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、浮き上がりが想定される地中埋設構造物については、第 4-17 図のとおり、揚圧力 (U_s, U_D) に対する浮き上がり抵抗力 (W_s, W_B, Q_s, Q_B) の不足分を補うため、構造物周辺の地盤改良やコンクリート置換、又はカウンターウエイトを設置する対策を実施する方針とする。

第 4-13 表 浮き上がり評価結果

■ : 安全率が評価基準値の1.0を上回る箇所

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	1.11
2	ケーブルダクト(D7ダクト)	29	18	1.62
4	東側ケーブル等迂回ダクト	140	84	1.67
5	消火配管ダクト	110	28	3.93
6	ケーブルダクト	53	25	2.12
7	ケーブルダクト	36	42	0.86
8	西側配管等迂回ダクト	58	42	1.39
9	ケーブルダクト	65	77	0.85
10	復水配管	14	18	0.78
11	2号炉開閉所連絡制御ケーブル配管ダクト	39	25	1.56
12	OFケーブルダクト	116	169	0.69
13	排水路	162	120	1.35
14	光ケーブルダクト(No.20ダクト)	175	94	1.87
15	除じん機洗浄水排水管(北側)	124	110	1.13
16	除じん機洗浄水排水管(南側)	119	105	1.14
17	2号炉循環水排水路(放水槽側)	1,491	2,606	0.58
18	2号炉循環水排水路(取水槽側)	1,842	3,326	0.56
20	2号炉取水槽(取水管取合部)(西側)	6,816	7,419	0.92
21	2号炉取水槽(取水管取合部)(東側)	6,816	7,419	0.92
22	海水電解, 消火配管ダクト	53	35	1.52
23	光ケーブルダクト(No.24ダクト)	200	94	2.13
24	SB連絡ユーティリティ配管ダクト	200	225	0.89
25	500kVケーブルダクト	150	205	0.74
26	宇中中連絡ダクト	323	170	1.90
28	重油移送配管ダクト	49	28	1.75
29	光ケーブルダクト(No.21ダクト)	229	218	1.06
30	上水配管横断ダクト	167	101	1.66
31	排水路	140	73	1.92
32	44m盤消火配管トレンチ(Ⅲ)	24	36	0.67
33	OFケーブルダクト	101	161	0.63
34	制御ケーブルダクト	53	76	0.70
35	排水路	22	12	1.84
37	U-600横断側溝	20	15	1.34
38	排水路	139	94	1.48
41	重圧管	57	43	1.33
42	44m盤消火配管トレンチ(Ⅳ)	28	22	1.28
45	屋外配管ダクト (ガスタービン発電機用軽油タンク~ガスタービン発電機)	51	67	0.77
46	屋外配管ダクト(タービン建物~放水槽)	576	880	0.66
47	屋外配管ダクト(タービン建物~排気筒)	508	591	0.86



第 4-16 図 地中埋設構造物の浮き上がり想定箇所

	トレンチ構造	ボックスカルバート構造
【案 1】 地盤改良又は コンクリート置換	<p>改良地盤又はコンクリート置換</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造物側面の摩擦抵抗 Q_B の増加 	<p>改良地盤又はコンクリート置換</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造物側面の摩擦抵抗 Q_B の増加 ・上載土のせん断抵抗 Q_S の増加 ・鉛直荷重 W_S の増加
【案 2】 カウンター ウエイトの設置	-	<p>カウンターウエイト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉛直荷重 W_S の増加 ・構造物の自重 W_B の増加

第 4-17 図 地中埋設構造物の浮き上がり対策 (案)

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。

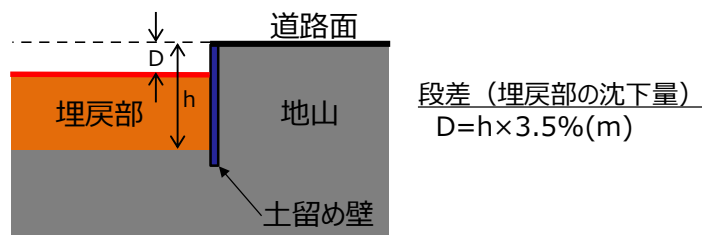
b. 地山と埋戻部との境界部

(a) 評価方法

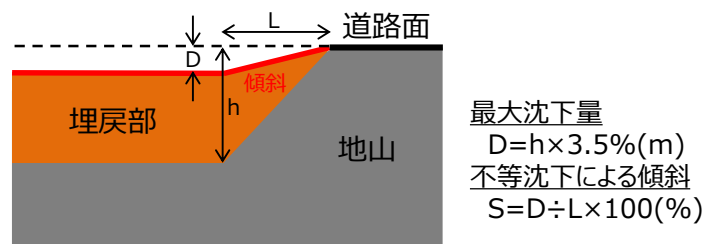
地山（岩盤）と埋戻部との境界部については，地山を垂直に掘削した箇所及び地山に勾配を設けて掘削した箇所の評価を行う。第4-18図に地山を垂直に掘削した箇所における段差発生状況，また，第4-19図に地山に勾配を設けて掘削した箇所の傾斜発生状況を示す。傾斜及び段差が生じる可能性がある地山と埋戻部との境界部について，4箇所抽出した。抽出結果を第4-20図に示す。

この抽出箇所において，3.(4)c. ⑤(a)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。

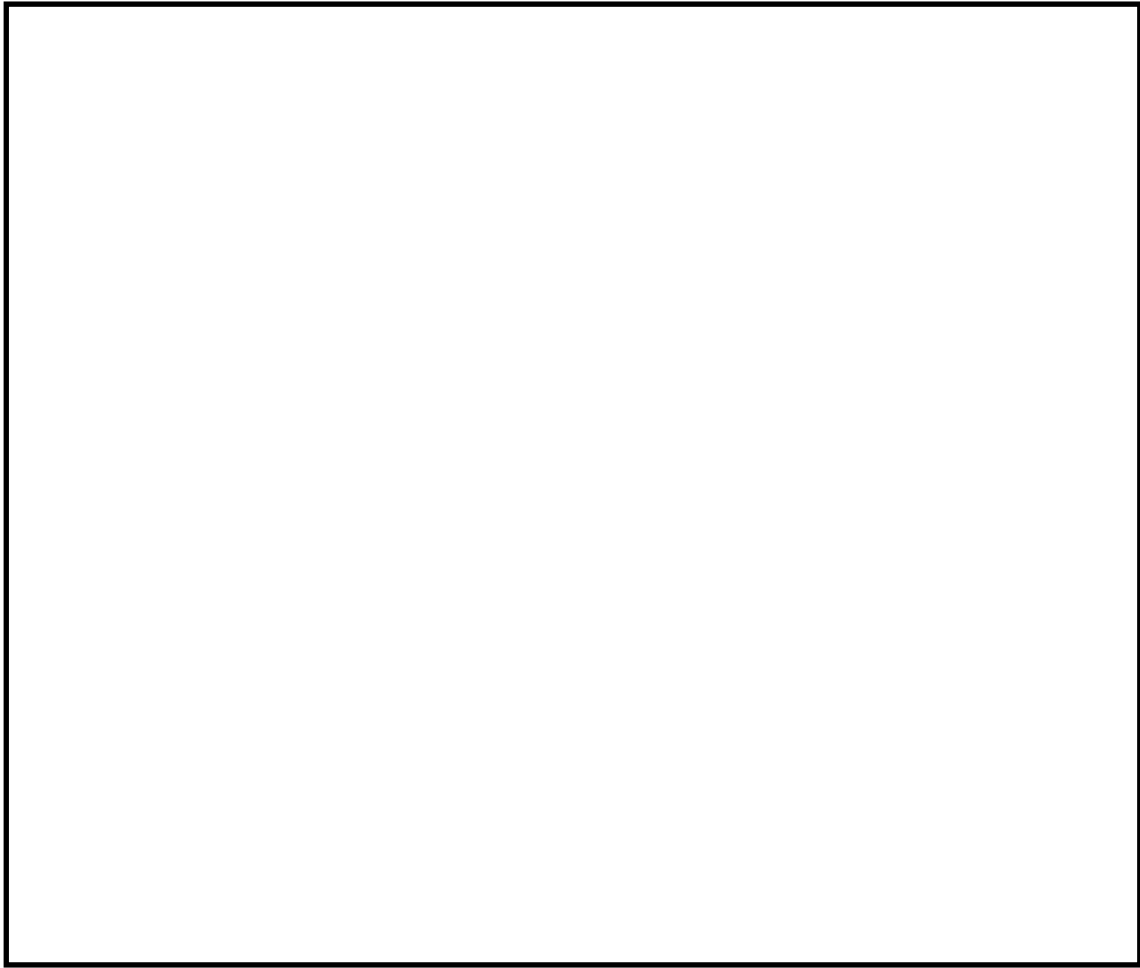
液状化及び揺すり込みによる沈下によりアクセスルート上に発生する地表面の傾斜及び段差量の評価基準値については，緊急車両が徐行により登坂可能な勾配（15%）及び走行可能な段差量（15cm）とする。



第4-18図 地山を垂直に掘削した箇所における段差発生状況



第4-19図 地山に勾配を設けて掘削した箇所の傾斜発生状況



第 4-20 図 地山と埋戻部との境界部の抽出結果

【液状化による沈下量の算出法】

3. (4) c . ⑤ (a)と同様に, 飽和地盤の液状化による沈下量は, 地下水位以深の飽和地盤 (埋戻土 (掘削ズリ), 埋戻土 (粘性土), 砂礫層及び旧表土) を, 保守的にすべて液状化による沈下の対象層とし, その堆積層厚の 3.5%とした。

【揺すり込み沈下量の算出法】

3. (4) c . ⑤ (a)と同様に, 不飽和地盤の揺すり込み沈下量は, 地表～地下水位以浅の不飽和地盤を, すべて揺すり込み沈下の対象層とし, その堆積層厚の 3.5%とした。

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。

【地下水位の設定】

3. (4) c. ⑤(a)と同様に、沈下量の算出における地下水位については、詳細設計段階で決定するため、設置許可段階においては地下水位を地表面に設定する。(別紙(36)参照)

(b) 評価結果

【沈下量の評価結果】

沈下量の算定結果を第4-14表、第4-15表及び第4-21図に示す。

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(別紙(30)参照)。万一、想定を上回る段差が生じた場合は、迂回する、又は段差復旧用の砕石等を用いて、重機により仮復旧を行う(別紙(9)参照)。

なお、段差を応急的に復旧する作業ができるよう重機・資材(段差復旧用の砕石等)の配備並びに訓練を実施するとともに、復旧後車両が徐行運転をすることで通行可能であることを確認している(別紙(9)、別紙(10)参照)。

第4-14表 地山と埋戻部との境界部(地山を垂直に掘削した箇所)における沈下量(段差)算定結果

: 段差(相対沈下量)が15cmを超える箇所

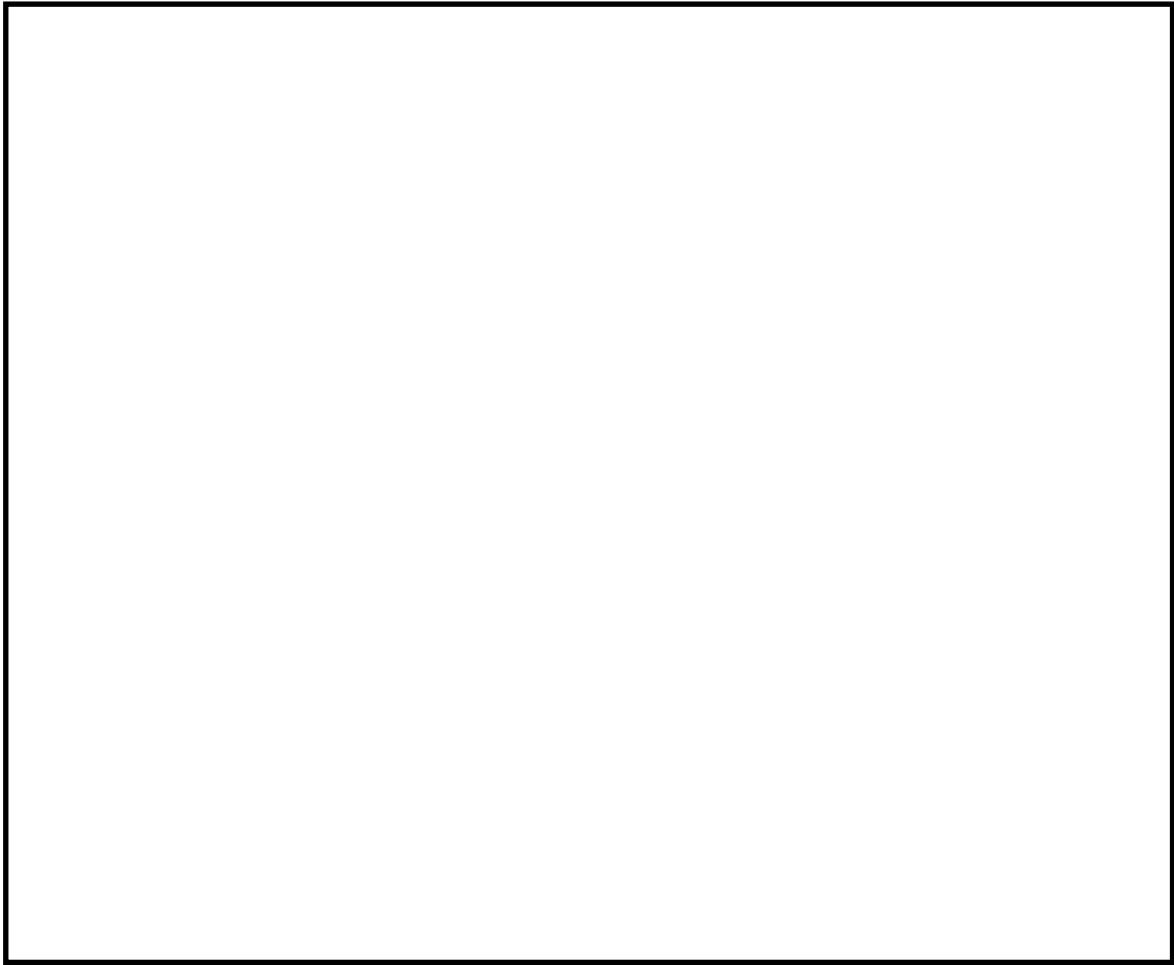
通し番号	名称	路面高	盛土部 下端	盛土部 層厚	地下水位	相対沈下量	車両通行可否 0.15m以下:○
		T.P. (m)	T.P. (m)	(m)	T.P. (m)	(m)	
1	2号炉循環水排水路建設時土留め部(放水槽側)	8.50	-4.00	12.50	8.50	0.44	×
2	2号炉循環水排水路建設時土留め部(取水槽側)	8.50	-6.85	15.35	8.50	0.54	×

第 4-15 表 地山と埋戻部との境界部（地山に勾配を設けて掘削した箇所）における沈下量（傾斜）算定結果

■ : 傾斜が15%を超える箇所

通し番号	名称	掘削勾配	地下水位	h	L	D	傾斜	車両通行可否
			T. P. (m)	(m)	(m)	(m)	(%)	15%以下 : ○
1	2号炉原子炉建物南側	1:0.7	15.00	19.7	13.8	0.69	5.0	○
2	2号炉原子炉建物西側	1:0.373	15.00	19.7	7.3	0.69	9.5	○

通し番号	地山と埋戻部との境界部（地山に勾配を設けて掘削した箇所）	
1. 2号炉原子炉建物南側		
	評価結果	<p>・埋戻部の沈下により，約 5.0%の傾斜発生が想定されるが，可搬型設備の通行に及ぼす影響はない。</p>
2. 2号炉原子炉建物西側		
	評価結果	<p>・埋戻部の沈下により，約 9.5%の傾斜発生が想定されるが，可搬型設備の通行に及ぼす影響はない。</p>

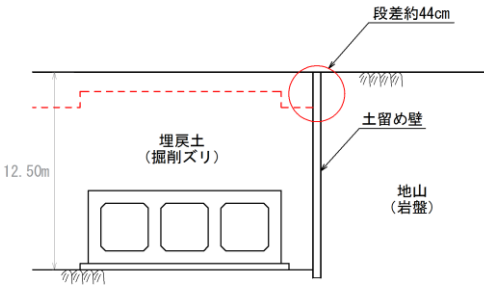
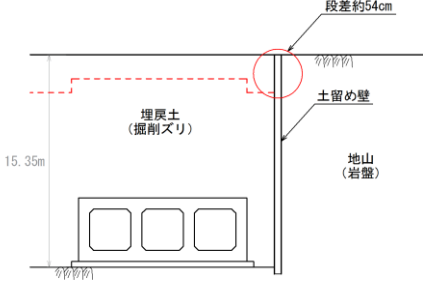


第 4-21 図 地山と埋戻部との境界部の沈下量評価結果

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。

評価対象とする地山と埋戻部との境界部の評価結果を第4-16表に示す。

第4-16表 地山と埋戻部との境界部の評価結果

通し番号	地山と埋戻部との境界部	
<p>1. 2号炉循環水 排水路建設時 土留め部(放水槽 側)</p>		<p>評価結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・埋戻部の沈下により、約44cmの段差発生が想定されるため、路盤補強の対象として抽出する。
<p>2. 2号炉循環水 排水路建設時 土留め部(取水槽 側)</p>		<p>評価結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・埋戻部の沈下により、約54cmの段差発生が想定されるため、路盤補強の対象として抽出する。

c. 側方流動による沈下

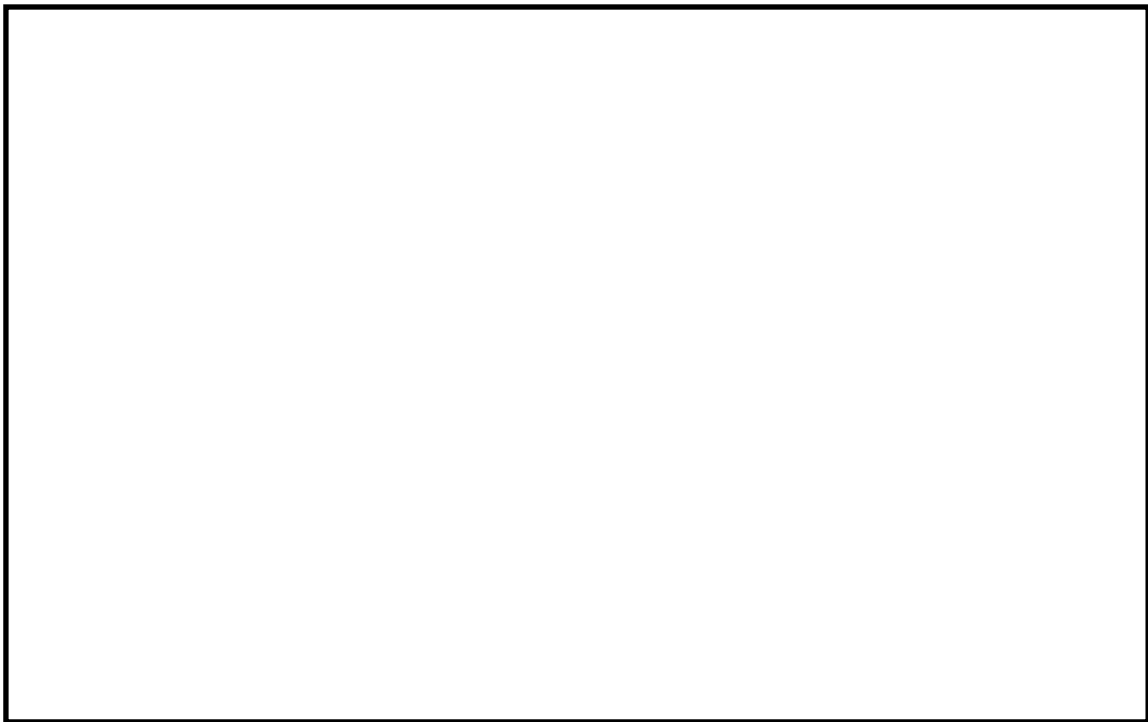
3号炉北西エリアのアクセスルート上の段差評価において、地震時の液状化に伴う側方流動が段差評価に与える影響を検討する。

(a) 評価方法

【側方流動の評価方法】

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）」より、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。

海岸付近のアクセスルートにおける側方流動の影響評価にあたり、防波壁近傍では側方流動が抑制されることから、防波壁に近接せず、周辺地盤の高低差のある 3 号炉北西側のアクセスルートを選定し、第 4-22 図に示す断面により通行に支障が生じることはないか検討した。



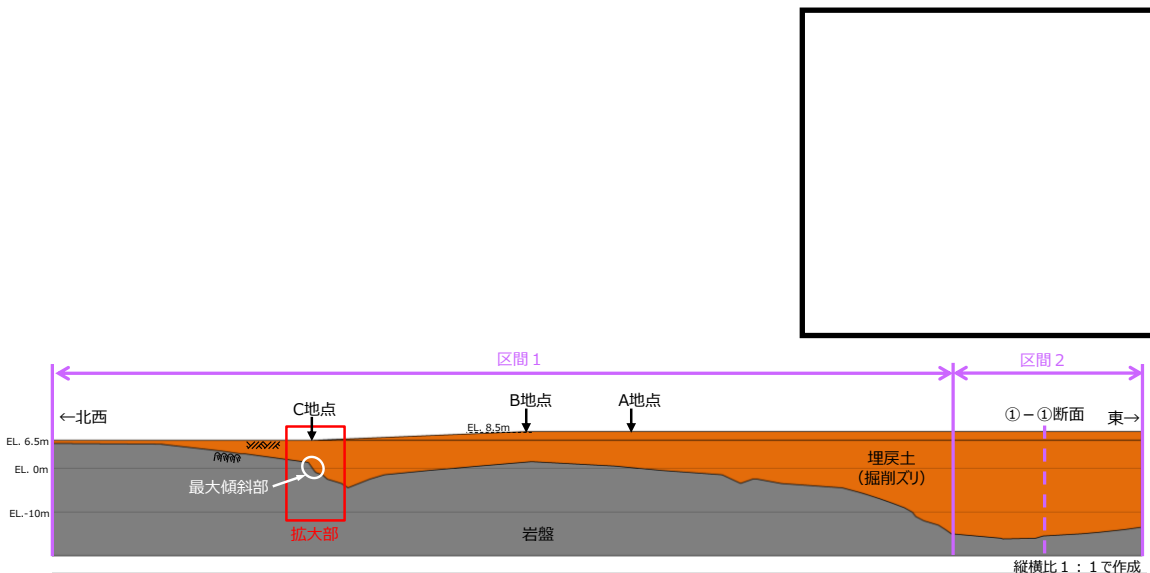
第 4-22 図 側方流動検討位置（3号炉北西側）

3号炉北西側におけるアクセスルート（②-②断面）を第4-23図に示す。

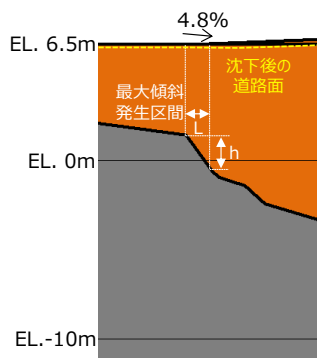
②-②断面は、岩盤面の傾斜に伴い埋戻土（掘削ズリ）の層厚が変化する区間1（埋戻層厚：約0.9～23.5m）と、岩盤面がおおむね水平で埋戻土（掘削ズリ）の層厚が厚い区間2（埋戻層厚：約22.0～24.7m）に分類される。また、②-②断面全区間の岩盤面の傾斜は最大1:0.7程度であり、地下水位を地表面とした場合の液状化及び揺すり込みによる傾斜は最大5%程度のため、許容値15%を下回る。

以上を踏まえ、3号炉北西側アクセスルートの縦断方向において可搬型設備の走行に影響はないことを確認した。

また、側方流動の影響検討箇所は、埋戻土（掘削ズリ）が最も厚い区間2から選定する。



②-②断面



最大傾斜発生区間における最大傾斜量
 相対沈下量： $D=h \times \text{沈下率}=(7.09-5.09) \times 0.035=0.07(\text{m})$
 不等沈下による傾斜： $S=D \div L \times 100=0.07 \div 1.47 \times 100=4.8(\%)$

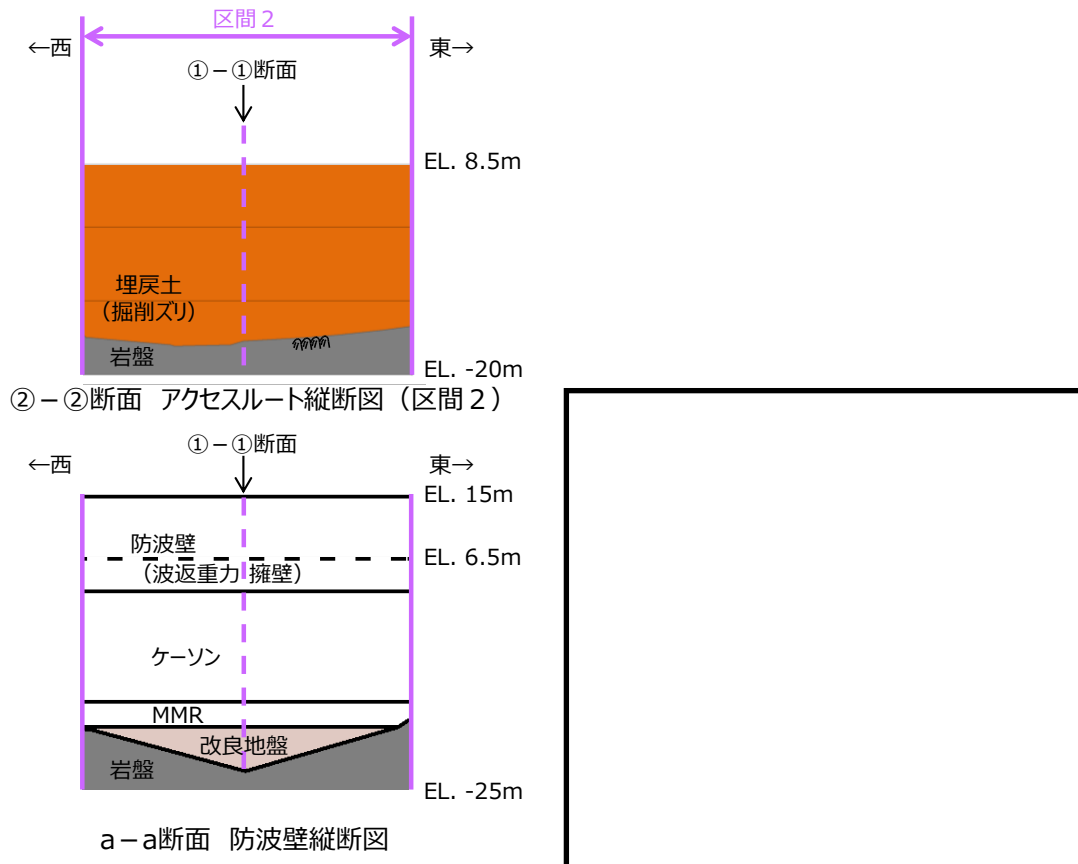
最大傾斜部の拡大図

第4-23図 3号炉北西側におけるアクセスルート（縦断図）

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。

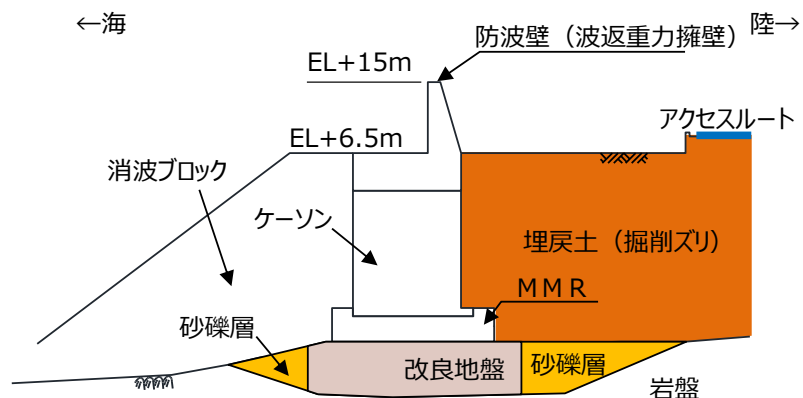
防波壁（波返重力擁壁）の縦断図を第 4-24 図に，防波壁（波返重力擁壁）（改良地盤部）を第 4-25 図に示す。

アクセスルート（区間 2）における埋戻土（掘削ズリ）の層厚はほぼ同等であるが，a-a 断面に示すように，アクセスルート北側における岩盤面が深く，防波壁背面の埋戻土（掘削ズリ）及び砂礫層が厚く堆積しており，側方流動の影響が大きいと想定されることから，①-①断面を側方流動の影響検討箇所として選定した。



第 4-24 図 防波壁（波返重力擁壁）（縦断図）

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。



第 4-25 図 【側方流動検討断面】①-①断面
防波壁 (波返重力擁壁) (改良地盤部)

側方流動の検討位置及び地質断面図を第 4-26 図に示す。

検討位置における水際線からアクセスルートまでの距離は約 40m である。

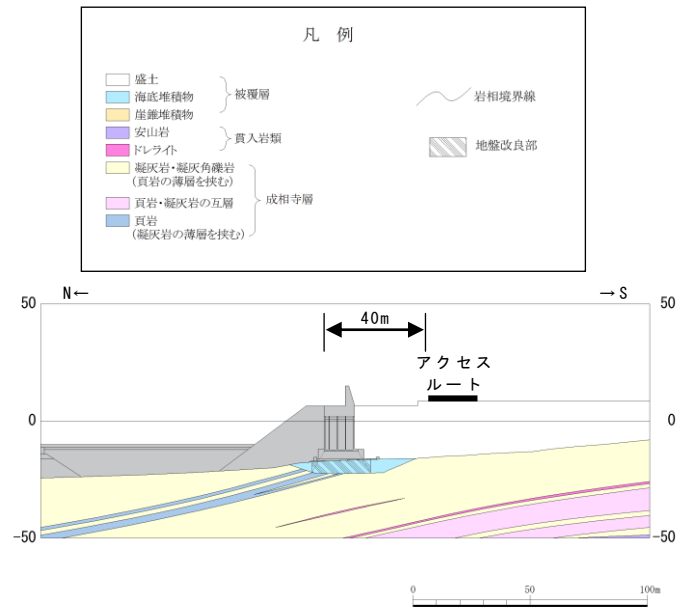
地震時の液状化に伴う側方流動が段差評価に与える影響について、二次元有効応力解析に基づく検討を実施した。液状化による過剰間隙水圧の上昇が考慮できる有効応力解析には解析コード「FLIP」を使用する。

【地下水位の設定】

3. (4) c. ⑤ (a)と同様に、側方流動の評価における地下水位については、詳細設計段階で決定するため、設置許可段階においては地下水位を地表面に設定する。(別紙(36) 参照)



側方流動検討位置図



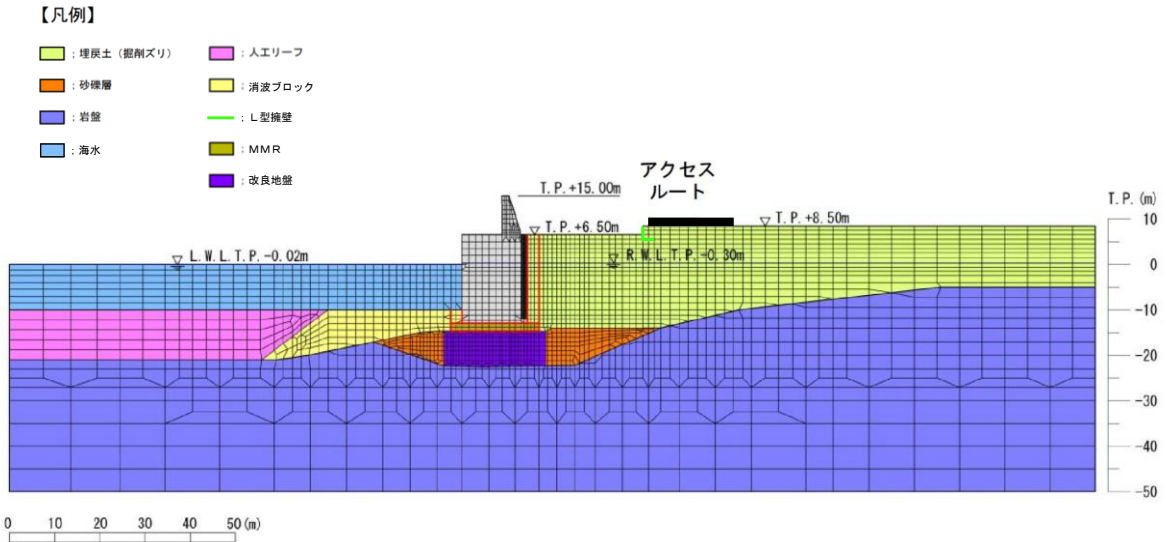
検討位置の地質断面図

第 4-26 図 側方流動検討位置及び地質断面図

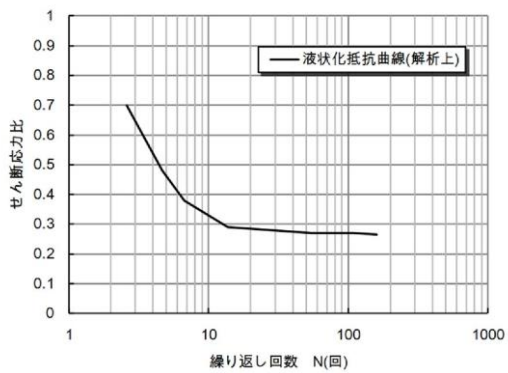
解析モデルを第 4-27 図, 液状化パラメータを第 4-28 図に示す。

解析用地盤物性値は工認物性を基本とし, 当該箇所液状化対象層として分布する埋戻土 (掘削ズリ), 砂礫層については液状化に伴う側方流動を考慮できるように液状化パラメータを設定した。入力地震動には, 基準地震動 S_s を解析モデル下端 (T. P. -50m) まで引き上げた波形を用いる。

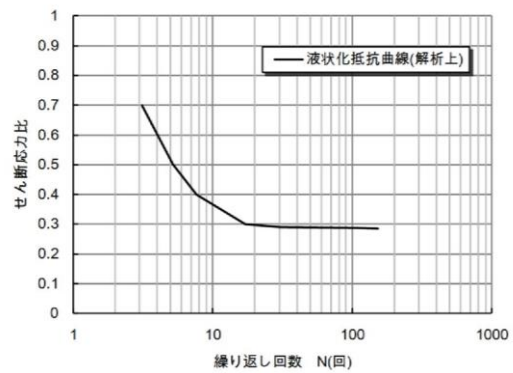
本資料のうち, 枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



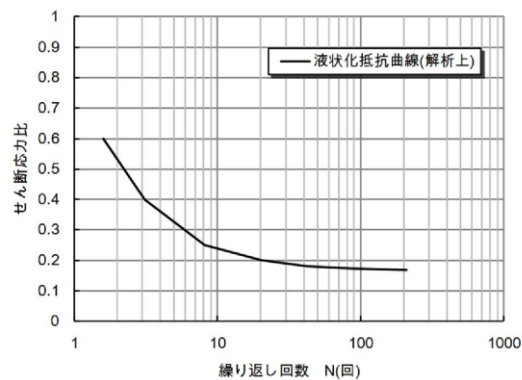
第 4-27 図 解析モデル図



埋戻土（掘削ズリ）（T.P. +8.5m）



埋戻土（掘削ズリ）（T.P. +6.5m）



砂礫層

第 4-28 図 液状化パラメータ

(b) 評価結果

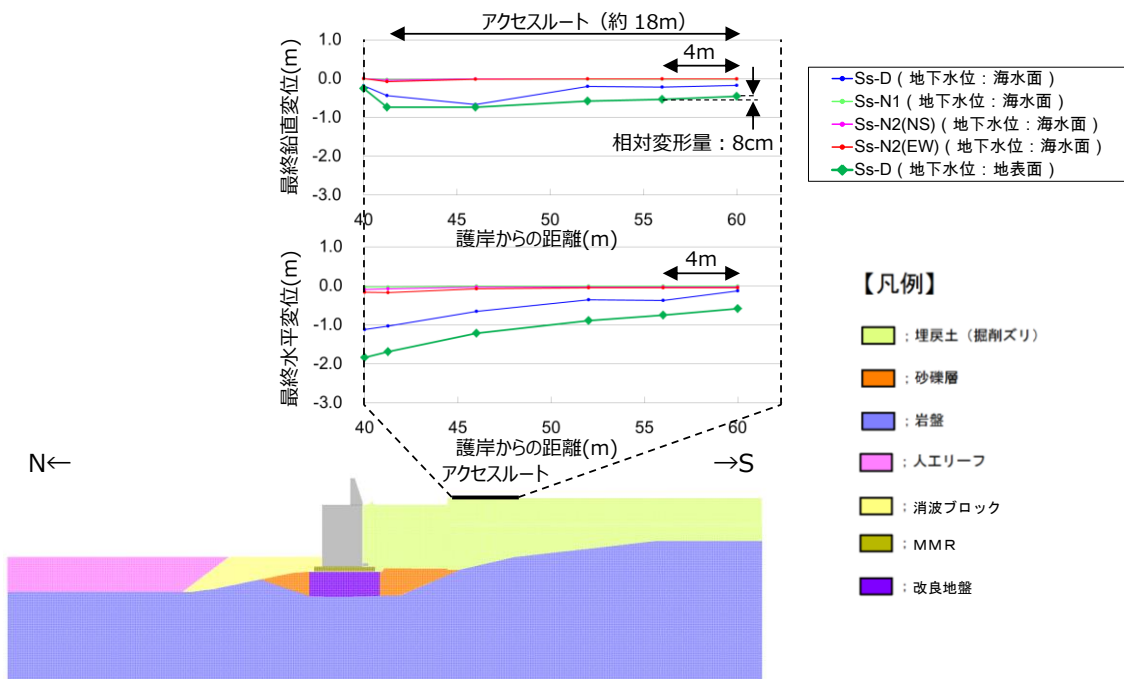
側方流動による地表面最終変形量評価結果を第4-29図に示す。

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は一様に沈下しており、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。

なお、海岸付近のアクセスルートにおいて、万一、想定を上回る沈下が発生し、通行に支障が生じた場合は、段差復旧用の砕石等を用いて、重機により仮復旧を行う (補足(20)参照)。



第4-29図 側方流動による地表面最終変形量評価結果

⑦ 地中埋設構造物の損壊

地中埋設構造物の損壊による道路面への影響について検討した。

なお、アクセスルート下の地中埋設構造物については、建設工事の記録やプラントウォークダウンにより確認した。

その結果、基準地震動 S_s に対して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（別紙(11)参照）。

以上から、地中埋設構造物の損壊による影響はない。

アクセスルートの調査結果より、第 2-3 図に示したルートは、周辺構造物の倒壊・損壊による影響がないこと、周辺斜面の崩壊及び道路面のすべりに対する影響がないこと、並びに沈下等に対する影響については事前対策を実施することにより可搬型設備の通行性が確保できることを確認した。

別紙(32)を踏まえ、敷地の地質・地質構造に関する特徴から想定されるリスクについて検討した。

- a. 発電所建設時において大規模な掘削・埋戻による地山と埋戻部の不等沈下については、前述の b. 「地山と埋戻部との境界部」にて個別箇所の影響を評価した。
- b. 液状化を仮定すると噴砂によるアクセスルートの不陸が生じるが、迂回又は復旧作業を行うため、通行へのリスクは小さいと評価した。
- c. 岩盤の傾斜に伴う被覆層厚の変化による沈下量の場所的な変化については、岩盤上限面の傾斜が 1:1 以下であり、被覆層全層が沈下したとしても地表面の傾斜は 3.5% 以下となり、当該箇所のアクセスルートにこの傾斜を考慮しても勾配は登坂可能な勾配 15% を下回ることから、通行への影響はない。

また、万一、想定を上回る沈下、浮き上がり、陥没が発し、通行に支障のある段差が生じた場合に備えて、段差を応急的に復旧する作業ができるよう資材（碎石等）を保管場所又はアクセスルート近傍に配備する。なお、碎石による段差復旧の訓練を実施し、車両が通行できることを確認している。（別紙(9)、(10)参照）

(5) 地震時におけるアクセスルートの選定結果

①～⑦の被害想定結果（別紙(19)参照）を踏まえると，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，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。

(6) 屋外作業の成立性

「重大事故等対策の有効性評価」における事故シーケンスにおいて，時間評価を行う必要のある屋外作業について想定時間が一番厳しい作業を抽出し，外部起因事象に対する影響を評価した結果，作業は可能であることを以下のとおり確認した。

なお，可搬型設備の保管場所及び屋外のアクセスルート等の点検状況について，別紙(21)，1～3号炉同時被災時におけるアクセスルートの影響を補足(6)，2号炉と同じ敷地内で実施する工事における資機材及び廃材等による影響を補足(13)に示す。

a. アクセスルートへの影響

(a) アクセスルートの確認

緊急時対策要員からアクセスルートの状況等の報告を受けた緊急時対策本部の復旧班長又は指示者※は，通行可能なアクセスルートの状況を緊急時対策本部内に周知する。

※ 初動体制は指示者，要員参集後は復旧班長が周知する。

万一，通行ができない場合は，応急復旧方法，応急復旧の優先順位を考慮の上，アクセスルートを判断し，緊急時対策要員へ指示及び当直長へ連絡する。

アクセスルートの確認及び復旧については，以下の考え方，手順に基づき対応する。

①緊急時対策要員は，アクセスルート損壊状況を確認し，緊急時対策本部に状況を報告する。

②緊急時対策本部は，アクセスルートの復旧が必要な場合，以下の優先順位に従い緊急時対策要員に対し復旧を指示する。

<復旧の優先順位設定の考え方>

1. 可搬型重大事故等対処設備の保管場所から車両の寄りつき場所までのルートが確保されている場合，そのルートを第一優先で使用する。

2. 可搬型重大事故等対処設備の保管場所から車両の寄りつき場所までのアクセスルートがいずれも通行で

きない場合，道路の損壊状況を確認し，早期に復旧可能なルートでの復旧を優先する。

3. 緊急時対策所から可搬型重大事故等対処設備の保管場所までのアクセスルートを復旧する。
4. アクセスルートの複数ルート通行が可能となるようにする。

③緊急時対策要員は，アクセスルートの復旧の優先順位に従い，アクセスルートを復旧する。

緊急時対策要員からの報告後，速やかにアクセスルートの判断を行うため，作業の成立性への影響はない。

(b) アクセスルートの復旧

地震時におけるアクセスルートの被害想定の結果，地震時に通行不能となるアクセスルートはないため，仮復旧は不要である（別紙(19)）。

万一，アクセスルートの復旧が必要な場合，がれき撤去及び段差解消等を行う。アクセスルート復旧作業は EL8.5m・15m エリアを 1 名，EL44m エリアを 1 名で分担して実施することとしている。

作業安全については，他作業の要員がアクセスルート仮復旧作業と同時にアクセスし，後方から安全確認を行うこと及び作業員・本部要員からの連絡により状況把握可能であることから，作業安全を確保可能である。

(c) 車両の通行性

地震時のアクセスルートの通行幅は少なくとも 3 m で片側通行となるが，タンクローリを除き，可搬型設備は設置場所に移動する際の往路のみとなるため，車両の通行性に影響はない。

なお，アクセスルートのうち道幅が狭い箇所を各車両が通行する場合は，無線通信設備（携帯型）を使用し相互連絡することにより，交互通行が可能であることから，車両の通行性に影響はない。

また，段差については，液状化及び揺すり込み不等沈下により 15cm を越える段差の発生を想定しているが，あらかじめ段差緩和対策を行うことでアクセスは可能である（別紙(30)参照）。

重大事故等対応のためのホースを敷設する場合においても，ホースブリッジを設置することで，アクセスルート上の通行は可能であることを確認している（別紙(20)参照）。なお，ホースブリッジの設置は，ホース敷設完了後のアクセス性を考慮し，作業完了後の要員にて実施するため有効性評価に影響を与えるものではない。

(d) 作業環境

現場での作業を安全に実施するため事故時の作業環境について，あらかじめ想定しておくことが重要である。緊急時対策要員は，アクセスルート復旧後における可搬型設備の設置，ホース又はケーブルの敷設等の作業の実施に当たって，現場の安全確認を考慮し作業を実施する。また，現場の作業環境

が悪化（照明の喪失，騒音，放射線量の上昇等）しても作業を可能とするための装備として，ヘッドライト，懐中電灯，LEDライト，耳栓，放射線防護具及び薬品防護具を携帯する。

(e) 現場における操作性

緊急時での対応作業を円滑に進めるため十分な作業スペースが確保されていることが重要である。作業スペース確保のため，操作場所近傍には不要な物品等を保管しないこととする。また，現場操作に対し工具を必要とするものは可搬型設備の保管場所に保管又は可搬型設備に車載する。

操作に対し知識・訓練を必要とするものについては，教育・訓練により必要な力量を確保する。

b. 屋外のアクセスルート通行時における通信連絡設備及び照明の確保

緊急時対策要員から緊急時対策本部への報告，緊急時対策本部から緊急時対策要員への指示は，通常の通信連絡設備（所内通信連絡設備及び電力保安通信用電話設備）が使用できない場合でも，無線通信設備及び衛星電話設備等の通信連絡設備にて実施することが可能であり，屋外作業への影響はない。

夜間における屋外のアクセスルート通行時には，重機・車両に搭載されている照明，ヘッドライト，懐中電灯，LEDライト及び投光機等の照明設備を使用することが可能であり，屋外作業への影響はない。（別紙(16)参照）

c. 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，第4-17表に示すとおり，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。

以下に重要事故シーケンスにおける可搬型設備を用いた屋外作業の成立性の評価条件を示す。

(a) 以下の屋外作業について成立すること。

- ・ 低圧原子炉代替注水系（可搬型）準備操作

- ・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）
 - ・格納容器代替スプレイ系（可搬型）準備操作
 - ・燃料プールスプレイ系（可搬型スプレイノズル）による燃料プール注水
 - ・輪谷貯水槽（西1／西2）から低圧原子炉代替注水槽への補給
 - ・燃料補給準備
 - ・可搬式窒素供給装置準備
- (b) 作業の起点となる緊急時対策要員の出発点は緊急時対策所とする。
- (c) 可搬型設備は、緊急時対策所から離れている第3保管エリア及び第4保管エリアから出動する。

第4-17表 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※1 ②	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)
燃料プールスプレイ系（可搬型スプレイノズル）による燃料プール注水	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1/西2）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44分	2時間30分	○ (2時間12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 重要事故シナ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

5. 屋内のアクセスルートの評価

アクセスルートについては、重大事故等時に必要となる屋内での現場操作場所までのアクセス性について、地震、地震随伴火災及び地震による内部溢水を評価し、アクセス可能であることを確認する。

なお、外部起因事象として想定される津波については、津波遡上解析の結果、防波壁内側の屋外アクセスルートへ基準津波が到達しないことを確認していることから、評価の対象外とする。

(1) 影響評価対象

評価する屋内現場操作及び操作場所については、技術的能力 1.1～1.19 で整備する重大事故等時において、期待する手順の屋内現場操作について、アクセスルートに影響のおそれがある地震、地震随伴火災及び地震による内部溢水について、現場操作ごとにその影響を評価する。

なお、機器等の起動失敗原因調査のためのアクセスルートについては、可能であれば、現場調査を実施する位置付けであることから、評価対象外とする。

技術的能力における対応手順で期待する屋内現場操作一覧を第 5-1 表に記す。また、屋内のアクセスルートの設定について別紙(13)に記す。

また、重要事故シーケンスにおけるアクセスルートについて一覧を第 5-2 表に、重要事故シーケンスごとのアクセスルート経路を第 5-1(1)図～第 5-1(12)図、重要事故シーケンスにおける現場作業一覧について第 5-3 表、屋内作業の成立性評価結果を第 5-4 表に示す。

(2) 評価方法

アクセスルートに影響を与えるおそれがある以下の事項について評価する。

a. 地震時の影響評価

重大事故等時の現場操作対象場所までのアクセスルートにおける周辺施設の損傷、転倒及び落下等によってアクセス性への影響がないことを確認する。

具体的には、以下の観点で確認を実施する。

- ・現場操作対象機器との離隔距離をとる等により、アクセス性に影響を与えないことを確認する。
- ・周辺に作業用ホイスト、レール、グレーチング、手摺等がある場合、落下防止措置等により、アクセス性に与える影響はないことを確認する。
- ・周辺に転倒する可能性のある常置品及び仮置資機材がある場合、固縛等の転倒防止処置の実施により、アクセス性に与える影響はないことを確認する。
- ・上部に照明器具がある場合、蛍光灯等の落下を想定しても、アクセス

性に与える影響はないことを確認する。

また、万一、周辺にある常置品が転倒した場合を考慮し、通行可能な通路幅が確保できない場合は、あらかじめ移設・撤去等を行う。

なお、常置品、仮置資機材の設置に対する運用、管理については、社内規程に基づき実施する。

b. 地震随伴火災の影響評価

アクセスルート近傍の油内包機器又は水素ガス内包機器について、地震により機器が転倒し、火災源とならないことを確認する。

影響評価の考え方等については、別紙(17)に示す。

c. 地震による内部溢水の影響評価

アクセスルートがある建物のフロアについて、地震により溢水源となるタンク等の損壊に伴い、各フロアにおける最大溢水水位で歩行可能な溢水高さであることを確認する。

影響評価の考え方等については、別紙(18)に示す。

(3) 評価結果

別紙(14)に現場確認結果、別紙(15)に機器等の転倒防止処置等確認結果を示す。

現場ウォークダウンによる確認を実施し、地震発生時にアクセスルート周辺に転倒する可能性のある常置品及び仮置資機材がある場合、固縛等の転倒防止処置により、アクセス性に与える影響がないことを確認した。万一、周辺にある常置品及び仮置資機材が転倒した場合であっても、通行可能な通路幅があり、また、通路幅が確保できない場合は移設又は撤去することでアクセス性に与える影響がないことを確認した。

なお、仮置資機材は、通行可能な通路幅が確保できるような配置とする。

加えて、周辺にある常設のボンベが転倒した場合を考慮し、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。

(4) 屋内作業への影響について

a. 作業環境

通常運転時、作業に伴い一時的に足場を構築する場合があるが、その場合は社内規程に定める運用（足場材が地震等により崩れた場合にも扉の開操作に支障となることがないように離隔距離をとる等考慮して設置する等）により管理するとともに、屋内作業に当たっては、溢水状況、空間放射線量、環境温度、薬品漏えい等、現場の状況に応じて人身安全を最優先に適切な放射線防護具や薬品防護具を選定した上で、適切なアクセスルートを通行する。（別紙(35)参照）

b. アクセスルート通行時における通信手段及び照明の確保

緊急時対策要員から中央制御室への報告，中央制御室から緊急時対策要員への指示は，通常の連絡手段（所内通信連絡設備（ハンドセットステーション）及び電力保安通信用電話設備）が使用できない場合でも，有線式通信設備等の通信手段にて実施することが可能であり，屋内作業への影響はない。

電源喪失等により建物内の通常照明が使用できない場合，緊急時対策要員は中央制御室に配備しているヘッドライト，懐中電灯，LED ライトを使用することで，操作場所へのアクセス，操作が可能である。また，通常照明が使用できない場合に使用を期待できる照明器具として，電源内蔵型照明を建物内に設置しており，屋内作業への影響はない（別紙(13)，別紙(16)参照）。

(5) 作業の成立性

有効性評価における重要事故シーケンスで評価している屋内の現場作業について第5-4表に示すとおり，有効性評価における想定時間内に作業が実施できることを確認した。暗所，溢水，資機材の転倒等を考慮し，仮に移動時間を1.5倍とした場合であっても，有効性評価における事象発生からの作業開始想定時間及びそれ以前の作業の状況を確認した結果，有効性評価想定時間内に作業が実施可能であることを確認した（防護具着用時間は「重大事故等対策の有効性評価」においてあらかじめ10分間の時間が考慮されていることから，本評価では考慮していない。）。

また，技術的能力1.1～1.19の重大事故等時において期待する手順についても，地震随伴火災，地震随伴内部溢水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。その結果については，別紙(13)に示す。

第5-1表 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
(1/8)

対応手段	該当 条文	屋内現場操作 ^{※1}	資機材の 倒壊による 影響 ^{※1}	火災源 の有無 ^{※1}	溢水源 の有無 ^{※1}
高田原子炉代替注水系の現場操作による 発電用原子炉の冷却	1.2	原子炉圧力容器の水位、圧力を確認 【中央制御室→〔4-11〕→〔4-10〕】 高田原子炉代替注水系ポンプ現場起動 【中央制御室→〔4〕階段B②→〔2-1〕→ 〔2〕階段B①→〔1-2〕→〔1-1〕→〔1〕階段B④→ 〔4-3〕】	無	あり Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ	あり
原子炉隔離冷却系の現場操作による 発電用原子炉の冷却	1.2	原子炉圧力容器の水位、圧力を確認 【中央制御室→〔4-11〕→〔4-10〕】 原子炉隔離冷却系ポンプ現場起動 【中央制御室→〔4〕階段B①→〔1-2〕→ 〔1〕階段B④→〔4-3〕】	無	あり Ⅱ、Ⅲ	あり
可搬型直流電源設備による 逃がし安全弁機能回復	1.3	原子炉圧力容器の圧力を確認 【中央制御室→〔4-11〕→〔4-10〕】 主蒸気逃がし安全弁電源切替 【中央制御室→〔4-10〕】	無	無	あり
主蒸気逃がし安全弁用蓄電池(補助盤室)による 逃がし安全弁機能回復	1.3	原子炉圧力容器の圧力を確認 【中央制御室→〔4-11〕→〔4-10〕】 主蒸気逃がし安全弁用蓄電池の接続 【屋外A→〔4〕階段D⑤→〔5〕階段H⑦→〔7〕階段F④ →〔4-10〕】	無	あり Ⅵ、Ⅶ Ⅷ	あり
逃がし安全弁窒素ガス供給設備による 窒素ガス確保	1.3	逃がし安全弁用駆動源確保 A系ポンプを切り替える場合 【中央制御室→〔4〕階段F⑤→〔5-6〕】 B系ポンプを切り替える場合 【中央制御室→〔4〕階段F⑦→〔7〕階段H⑤→〔5-1〕】	無	あり Ⅷ	あり
逃がし安全弁の背圧対策	1.3	窒素ガス供給圧力調整による背圧対策 【屋外A→〔4〕階段D⑤→〔5〕階段H⑦→〔7〕階段F⑤ →〔5-5〕→〔5〕階段F④→〔4〕階段E⑤→〔5-2〕】	無	あり Ⅵ、Ⅶ Ⅷ、Ⅸ	あり
原子炉冷却水の漏えい箇所との隔離	1.3	A-RHR注水弁(MW222-5A)の場合 【中央制御室→〔4〕階段F⑥→〔6-1〕→〔6〕階段F④→ 〔4〕階段E⑤→〔5〕梯子A④→〔4-5〕】 B-RHR注水弁(MW222-5B)の場合 【中央制御室→〔4〕階段F⑤→〔5-13〕→〔5〕階段F④ →〔4〕階段E⑤→〔5-16〕】 C-RHR注水弁(MW222-5C)の場合 【中央制御室→〔4〕階段F⑤→〔5-13〕→〔5〕階段F④ →〔4〕階段E⑤→〔5-16〕】 LPCS注水弁(MW223-2)の場合 【中央制御室→〔4〕階段F⑥→〔6-1〕→〔6〕階段F④→ 〔4-8〕】	無	あり Ⅷ	あり
低田原子炉代替注水系(常設)による 発電用原子炉の冷却	1.4	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→〔4〕階段F⑦→〔7-3〕】	無	無	あり
低田原子炉代替注水系(可搬型)による 発電用原子炉の注水	1.4	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場 合 【中央制御室→〔4〕階段F⑦→〔7-3〕→〔7-4〕】 全交流電源が喪失で低田原子炉代替注水系 (A) 注入配管使用の場合 【中央制御室→〔4-5〕→〔4-7〕】 全交流電源が喪失で低田原子炉代替注水系 (B) 注入配管使用の場合 【中央制御室→〔4〕階段E⑤→〔5-16〕】	無	あり Ⅷ、Ⅸ	あり
低田原子炉代替注水系(可搬型)による 発電用原子炉の冷却 (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がある場合 ^{※2})	1.4	【中央制御室→〔4〕階段E⑤→〔5-16〕】 【屋外E→〔3〕階段S②→〔2〕階段Q①→ 〔1〕階段L④→〔4-21〕】	無	無	無

※1：屋内現場操作については別紙(13)、火災源については別紙(17)、溢水源については別紙(18)参照。

※2：本手段におけるアクセスルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお、起因事象が地震ではないことから、転倒物、地震に伴う内部火災及び地震に伴う内部溢水の影響はなく、アクセスに支障はない。

第5-1表 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
(2/8)

対応手段	該当条文	屋内現場操作 ^{※1}	資機材の倒壊による影響 ^{※1}	火災源の有無 ^{※1}	溢水源の有無 ^{※1}
常設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	1.4	A-RHRの場合 【中央制御室→(④階段F⑤)→(⑤-21)】 B-RHRの場合 【中央制御室→(④階段F②)→(②-4)】	無	あり 12	あり
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	1.4	A-RHRの場合 【中央制御室→(④階段F⑤)→(⑤-21)】 B-RHRの場合 【中央制御室→(④階段F②)→(②-4)】	無	あり 12	あり
格納容器フィルタベント系による 原子炉格納容器内の減圧及び除熱	1.5	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(④階段F⑦)→(⑦-3)→(⑦-4)】	無	あり 11	あり
格納容器フィルタベント停止後の 窒素ガスバージ (原子炉建物付属棟西側扉を使用した場合)	1.5	【屋外A→(④-24)】	無	無	無
格納容器フィルタベント停止後の 窒素ガスバージ (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がある場合 ^{※2})	1.5	【屋外F→(②階段R①)→(①階段D④)→ (④-24)】	無	無	無
格納容器フィルタベント系による 原子炉格納容器内の減圧及び除熱(現場操作)	1.5	格納容器フィルタ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F⑦)→(⑦-2)→(⑦階段H⑤)→ (⑤階段D④)→(④-2)→(④階段D⑤)→(⑤階段E④)→ 中央制御室】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(④階段F⑦)→(⑦-2)→(⑦階段H⑤)→ (⑤-17)→(⑤階段E④)→中央制御室】	無	あり 6, 8, 9	あり
原子炉補機代替冷却系による除熱	1.5	原子炉補機代替冷却系による補機冷却水確保 補機冷却水系A系使用の場合 【中央制御室→(④階段E⑤)→(⑤階段C⑦)→(⑦-5)】 【中央制御室→(④階段F⑦)→(⑦-3)→(⑦階段F⑥)→ (⑥-1)→(⑥階段F⑤)→(⑤-21)→(⑤階段F②)→ (②階段G①)→(①-3)→(①階段G②)→(②-2)→ (②階段L⑤)→(⑤-3)→(⑤階段H⑦)→(⑦階段F④)→ (④階段I⑤)→(⑤-19)】 【屋外A→(④-9)→(④-1)】 【屋外A→(④階段D⑤)→(⑤階段H⑦)→(⑦階段F⑤) →(⑤-9)】 補機冷却水系B系使用の場合 【中央制御室→(④階段E⑤)→(⑤階段C⑦)→(⑦-5)】 【中央制御室→(④階段F⑦)→(⑦-4)→(⑦階段F⑤)→ (⑤-13)→(⑤階段F②)→(②-4)→(②階段G①)→ (①-4)→(①階段G②)→(②-3)→(②階段L⑤)→(⑤-4) →(⑤階段H⑦)→(⑦階段F④)→(④階段I⑤)→ (⑤-20)】 【屋外A→(④階段D⑤)→(⑤階段H⑦)→(⑦階段F②) →(②階段G④)→(④-6)】 【屋外A→(④階段D⑤)→(⑤階段H⑦)→(⑦階段F⑤) →(⑤-12)】	無	あり 11, 12, 13, 14, 15, 7, 8, 9, 10	あり
原子炉補機代替冷却系による除熱 (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がある場合 ^{※2})	1.5	【中央制御室→(④階段E⑤)→(⑤階段C⑦)→ (⑦-5)】 【中央制御室→(④階段F⑦)→(⑦-3)→ (⑦階段F⑥)→(⑥-1)→(⑥階段F⑤)→(⑤-21)→ (⑤階段F②)→(②階段G①)→(①-3)→(①階段G②) →(②-2)→(②階段L⑤)→(⑤-3)→ (⑤階段H⑦)→(⑦階段F④)→(④階段I⑤)→(⑤-19)】 【屋外F→(②階段R①)→(①階段D④)→(④-22)→ (④-9)→(④-1)】	無	無	無

※1：屋内現場操作については別紙(13)、火災源については別紙(17)、溢水源については別紙(18)参照。

※2：本手段におけるアクセスルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお、起因事象が地震ではないことから、転倒物、地震に伴う内部火災及び地震に伴う内部溢水の影響はなく、アクセスに支障はない。

第5-1表 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
(3/8)

対応手段	該当条文	屋内現場操作 ^{※1}	資機材の倒壊による影響 ^{※1}	火災源の有無 ^{※1}	溢水源の有無 ^{※1}
格納容器代替スプレイ系(常設)による原子炉格納容器内へのスプレイ	1.6	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-3)】	無	無	あり
格納容器代替スプレイ系(可搬型)による原子炉格納容器内へのスプレイ(淡水/海水)	1.6	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-3)】 全交流電源が喪失でA-格納容器代替スプレイ系スプレイ配管使用の場合 【中央制御室→(4)階段E(5)→(5-14)】 非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-4)】 全交流電源が喪失でB-格納容器代替スプレイ系スプレイ配管使用の場合 【中央制御室→(4)階段E(5)→(5-15)】	無	あり 9, 11	あり
格納容器代替スプレイ系(可搬型)による原子炉格納容器内へのスプレイ(淡水/海水) (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がある場合 ^{※2})	1.6	中央制御室→(4)階段E(5)→(5-15)】 【屋外E→(4)階段S(2)→(2)階段Q(1)→(1)階段L(4)→(4-21)】 非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-4)】	無	無	無
格納容器フィルタベント系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱	1.7	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-3)→(7-4)】	無	あり 11	あり
格納容器フィルタベント停止後の窒素ガスバージ (原子炉建物付属棟西側扉を使用した場合)	1.7	【屋外A→(4-24)】	無	無	無
格納容器フィルタベント停止後の窒素ガスバージ (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がある場合 ^{※2})	1.7	【屋外F→(2)階段R(1)→(1)階段D(4)→(4-24)】	無	無	無
格納容器フィルタ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)	1.7	格納容器フィルタ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F(7)→(7-2)→(7)階段H(5)→(5)階段D(4)→(4-2)→(4)階段D(5)→(5)階段E(4)→中央制御室】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-2)→(7)階段H(5)→(5-17)→(5)階段E(4)→中央制御室】	無	あり 6, 8, 9	あり
残留熱代替除去による原子炉格納容器内の減圧及び除熱	1.7	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-3)→(7-4)】 補機冷却水確保 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-4)→(7)階段F(5)→(5-13)→(5)階段F(2)→(2-4)→(2)階段G(1)→(1-4)→(1)階段G(2)→(2-3)→(2)階段L(5)→(5-4)→(5)階段H(7)→(7)階段F(4)→(4)階段I(5)→(5-20)】 原子炉建物西側接続口を使用する場合 【屋外A→(4-4)→(4)階段D(5)→(5-3)→(5)階段D(4)→(4-4)→(4)階段D(5)→(5-3)】 【屋外A→(4)階段D(5)→(5)階段H(7)→(7)階段F(5)→(5-9)】 原子炉建物南側接続口を使用する場合 【屋外A→(4)階段D(5)→(5)階段H(7)→(7)階段F(2)→(2)階段G(4)→(4-6)】 【屋外A→(4)階段D(5)→(5)階段H(7)→(7)階段F(5)→(5-12)】	無	あり 3, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15	あり

※1：屋内現場操作については別紙(13)、火災源については別紙(17)、溢水源については別紙(18)参照。

※2：本手段におけるアクセスルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお、起因事象が地震ではないことから、転倒物、地震に伴う内部火災及び地震に伴う内部溢水源の影響はなく、アクセスに支障はない。

第5-1表 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
(4/8)

対応手段	該当 条文	屋内現場操作※1	資機材の 倒壊による 影響※1	火災源 の有無※1	溢水源 の有無※1
残留熱代替除去系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱 (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がある場合※2)	1.7	【中央制御室→(4)階段F7→[7-4]→(7)階段F5→[5-13]→(5)階段F2→[2-4]→(2)階段G1→[1-4]→(1)階段G2→[2-3]→(2)階段L5→[5-23]→[5-4]→(5)階段H7→(7)階段F4→(4)階段I5→[5-20]】 【屋外F→(2)階段R1→(1)階段D4→[4-22]→[4-4]→(4)階段D5→[5-3]→(5)階段D4→[4-4]→(4)階段D5→[5-3]】	無	無	無
ベDESTAL代替注水系(常設)による原子炉格納容器下部への注水	1.8	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7→[7-3]→[7-4]】	無	あり Ⅱ	あり
ベDESTAL代替注水系(可搬型)による原子炉格納容器下部への注水	1.8	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7→[7-4]】	無	あり Ⅱ	あり
格納容器代替スプレイ系(可搬型)による原子炉格納容器下部への注水	1.8	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7→[7-3]→[7-4]】	無	あり Ⅱ	あり
ベDESTAL代替注水系(可搬型)による原子炉格納容器下部への注水 (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がある場合※2)	1.8	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7→[7-4]】 【屋外E→(4)階段S2→(2)階段Q1→(1)階段L4→[4-23]】	無	無	無
低圧原子炉代替注水系(常設)による原子炉圧力容器への注水	1.8	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7→[7-3]】	無	無	あり
低圧原子炉代替注水系(可搬型)による原子炉圧力容器への注水	1.8	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7→[7-3]→[7-4]】	無	あり Ⅱ	あり
低圧原子炉代替注水系(可搬型)による原子炉圧力容器への注水 (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がある場合※2)	1.8	【屋外E→(4)階段S2→(2)階段Q1→(1)階段L4→[4-21]】	無	無	無
格納容器フィルタ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	1.9	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7→[7-3]→[7-4]】	無	あり Ⅱ	あり
原子炉格納容器内不活性化による原子炉格納容器水素爆発防止 (原子炉建物付属棟西側扉を使用した場合)	1.9	【屋外A→[4-24]】	無	無	無
原子炉格納容器内不活性化による原子炉格納容器水素爆発防止 (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がある場合※2)	1.9	【屋外F→(2)階段R1→(1)階段D4→[4-24]】	無	無	無
燃料プールスプレイ系(可搬型スプレイノズル)による燃料プールへの注水	1.11	燃料プールスプレイ系(可搬型スプレイノズル)による燃料プール注水系接続構成 原子炉棟南側扉からの接続の場合 【屋外C→[4-14]→(4)階段C5→(5)階段B8→[8-1]】 原子炉棟西側扉からの接続の場合 【屋外B→[4-14]→(4)階段A8→[8-2]】	無	無	あり
燃料プールスプレイ系(可搬型スプレイノズル)による燃料プールへのスプレイ	1.11	燃料プールスプレイ系(可搬型スプレイノズル)による燃料プールスプレイ系接続構成 原子炉棟南側扉からの接続の場合 【屋外C→[4-14]→(4)階段C5→(5)階段B8→[8-1]】 原子炉棟西側扉からの接続の場合 【屋外B→[4-14]→(4)階段A8→[8-2]】	無	無	あり
燃料プール監視カメラ用冷却設備起動	1.11	燃料プール監視カメラ用冷却設備起動 【中央制御室→(4)階段F7→[7-1]→[7-7]→[7-1]】	無	無	無

※1: 屋内現場操作については別紙(13)、火災源については別紙(17)、溢水源については別紙(18)参照。

※2: 本手段におけるアクセスルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお、起因事象が地震ではないことから、転倒物、地震に伴う内部火災及び地震に伴う内部溢水の影響はなく、アクセスに支障はない。

第5-1表 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
(5/8)

対応手段	該当条文	屋内現場操作 ^{※1}	資機材の倒壊による影響 ^{※1}	火災源の有無 ^{※1}	溢水源の有無 ^{※1}
常設代替交流電源設備による給電 (M/C C系及びD系受電)	1.14	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→〔4-12〕→〔4階段 J3〕→〔3-2〕→ 〔3階段 J4〕→〔4階段 F5〕→〔5-11〕→〔5-10〕→ 〔5-8〕→〔5-7〕】	無	無	無
可搬型代替交流電源設備による給電 (高圧発電機車接続プラグ収納箱 (原子炉建物西側)に接続し、 M/C C系又はM/C D系を受電する場合)	1.14	可搬型代替交流電源設備による M/C C系及びM/C D系受電 M/C C系受電の場合 【中央制御室→〔4-12〕→〔4階段 F5〕→〔5-8〕→ 〔5-7〕→〔5-21〕】 【屋外A→〔4階段 D5〕→〔5階段 H7〕→〔7階段 F5〕 →〔5-9〕】 M/C D系受電の場合 【中央制御室→〔4-12〕→〔4階段 J3〕→〔3-2〕→ 〔3階段 J4〕→〔4階段 F5〕→〔5-11〕→〔5-10〕→ 〔5階段 F2〕→〔2-4〕】 【屋外A→〔4階段 D5〕→〔5階段 H7〕→〔7階段 F5〕 →〔5-12〕】	無	あり ③, ⑦ ⑧, ⑫	あり
可搬型代替交流電源設備による給電 (高圧発電機車接続プラグ収納箱 (原子炉建物南側)に接続し、 M/C C系又はM/C D系を受電する場合)	1.14	可搬型代替交流電源設備による M/C C系及びM/C D系受電 M/C C系受電の場合 【中央制御室→〔4-12〕→〔4階段 F5〕→〔5-8〕→ 〔5-7〕→〔5-21〕】 【屋外A→〔4階段 D5〕→〔5階段 H7〕→〔7階段 F5〕 →〔5-9〕】 M/C D系受電の場合 【中央制御室→〔4-12〕→〔4階段 J3〕→〔3-2〕→ 〔3階段 J4〕→〔4階段 F5〕→〔5-11〕→〔5-10〕→ 〔5階段 F2〕→〔2-4〕】 【屋外A→〔4階段 D5〕→〔5階段 H7〕→〔7階段 F5〕 →〔5-12〕】	無	あり ③, ⑦ ⑧, ⑫	あり
可搬型代替交流電源設備による給電 (緊急用メタクラ接続プラグ盤 (ガスタービン建物)に接続し、 M/C C系又はM/C D系を受電する場合) (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がある場合 ^{※2})	1.14	可搬型代替交流電源設備による M/C C系及びM/C D系受電 M/C C系受電の場合 【中央制御室→〔4-12〕→〔4階段 F5〕→〔5-8〕→ 〔5-7〕→〔5-21〕】 【屋外D→〔9階段 P10〕→〔10-1〕】 M/C D系受電の場合 【中央制御室→〔4-12〕→〔4階段 J3〕→〔3-2〕→ 〔3階段 J4〕→〔4階段 F5〕→〔5-11〕→〔5-10〕→ 〔5階段 F2〕→〔2-4〕】 【屋外D→〔9階段 P10〕→〔10-1〕】	無	無	無
所内常設蓄電式直流電源設備及び 常設代替直流電源設備による給電 (直流蓄電池からの給電)	1.14	B-115V系蓄電池による給電の確認 【中央制御室→〔4階段 J3〕→〔3-2〕】 B1-115V系蓄電池(SA)による給電の確認 【中央制御室→〔4階段 J3〕→〔3-1〕】 SA用115V系蓄電池による給電の確認 【中央制御室→〔4階段 J3〕→〔3-1〕】	無	無	無
所内常設蓄電式直流電源設備による給電 (B-115V系蓄電池 からB1-115V系蓄電池(SA)への 受電切替え)	1.14	B-115V系蓄電池 からB1-115V系蓄電池(SA) への受電切替え 【中央制御室→〔4-10〕→〔4階段 J3〕→〔3-3〕→ 〔3-2〕→〔3-1〕】	無	無	無
常設直流電源喪失時の遮断器用制御電源確保 (SA用115V系蓄電池によるB-115V系 直流盤受電)	1.14	SA用115V系蓄電池によるB-115V系直流盤受電 【中央制御室→〔4-10〕→〔4階段 J3〕→〔3-2〕→ 〔3-1〕】	無	無	無
常設直流電源喪失時の遮断器用制御電源確保 (非常用直流電源喪失時のA-115V系直流盤受電)	1.14	非常用直流電源喪失時のA-115V系直流盤受電 【中央制御室→〔4-12〕】	無	無	無

※1：屋内現場操作については別紙(13)、火災源については別紙(17)、溢水源については別紙(18)参照。

※2：本手段におけるアクセルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお、起因事象が地震ではないことから、転倒物、地震に伴う内部火災及び地震に伴う内部溢水の影響はなく、アクセスに支障はない。

第5-1表 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
(6/8)

対応手段	該当 条文	屋内現場操作 ^{※1}	資機材の 倒壊による 影響 ^{※1}	火災源 の有無 ^{※1}	溢水源 の有無 ^{※1}
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(A-115V系充電器盤の受電)	1.14	A-115V系充電器盤受電 【中央制御室→(4)階段I⑤→(5)-22→(5)-18→(5)階段I④→(4)-12】	無	□	無
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(B-115V系充電器盤の受電)	1.14	B-115V系充電器盤受電 【中央制御室→(4)階段I⑤→(5)-22→(5)-18→(5)階段I④→(4)階段J③→(3)-2】	無	□	無
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(B1-115V系充電器盤(SA)受電)	1.14	B1-115V系充電器盤(SA)受電 【中央制御室→(4)階段I⑤→(5)-22→(5)-18→(5)階段I④→(4)階段J③→(3)-2→(3)-1】	無	□	無
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(SA用115V系充電器盤受電)	1.14	SA用115V系充電器盤受電 【中央制御室→(4)階段I⑤→(5)-22→(5)-18→(5)階段I④→(4)階段J③→(3)-2→(3)-1】	無	□	無
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(230V系充電器盤(RCIC)の受電)	1.14	230V系充電器盤(RCIC)受電 【中央制御室→(4)階段I⑤→(5)-22→(5)-18→(5)階段I④→(4)階段J③→(3)-2→(3)-1】	無	□	無
中央制御室監視計器C系及びD系の復旧	1.14	A-計装用C/Cの受電 【中央制御室→(4)階段F⑤→(5)-7→(5)階段F④→(4)-12】 B-計装用C/Cの受電 【中央制御室→(4)階段F⑤→(5)-10→(5)階段F④→(4)階段J③→(3)-2】	無	無	あり
可搬型直流電源設備による給電 (高圧発電機車接続プラグ収納箱(原子炉建物西側)経路によるB1-115V系充電器盤(SA), SA用115V系充電器盤, 230V系充電器盤(常用)の受電)	1.14	可搬型直流電源設備によるB1-115V系充電器盤(SA), SA用115V系充電器盤, 230V系充電器盤(常用)の受電 M/C C系受電の場合 【中央制御室→(4)階段F⑤→(5)-13→(5)階段F④→(4)階段I⑤→(5)-22→(5)-18→(5)階段I④→(4)階段F⑦→(7)-6→(7)階段F④→(4)階段J③→(3)-2→(3)-1→(3)-2→(3)-1→(3)-2→(3)-3→(3)-2→(3)-3】 【屋外A→(4)階段D⑤→(5)階段H⑦→(7)階段F⑤→(5)-9→(5)階段F⑦→(7)-6→(7)階段F⑥→(6)-1】 M/C D系受電の場合 【中央制御室→(4)階段F⑤→(5)-13→(5)階段F④→(4)階段I⑤→(5)-22→(5)-18→(5)階段I④→(4)階段F⑦→(7)-6→(7)階段F④→(4)階段J③→(3)-2→(3)-1→(3)-2→(3)-1→(3)-2→(3)-3→(3)-2→(3)-3】 【屋外A→(4)階段D⑤→(5)階段H⑦→(7)階段F⑤→(5)-12→(5)階段F⑦→(7)-6→(7)階段F⑤→(5)-13】	無	あり □ □ □ □ □	あり
可搬型直流電源設備による給電 (高圧発電機車接続プラグ収納箱(原子炉建物南側)経路によるB1-115V系充電器盤(SA), SA用115V系充電器盤, 230V系充電器盤(常用)の受電)	1.14	可搬型直流電源設備によるB1-115V系充電器盤(SA), SA用115V系充電器盤, 230V系充電器盤(常用)の受電 M/C C系受電の場合 【中央制御室→(4)階段F⑤→(5)-13→(5)階段F④→(4)階段I⑤→(5)-22→(5)-18→(5)階段I④→(4)階段F⑦→(7)-6→(7)階段F④→(4)階段J③→(3)-2→(3)-1→(3)-2→(3)-1→(3)-2→(3)-3→(3)-2→(3)-3】 【屋外A→(4)階段D⑤→(5)階段H⑦→(7)階段F⑤→(5)-9→(5)階段F⑦→(7)-6→(7)階段F⑥→(6)-1】 M/C D系受電の場合 【中央制御室→(4)階段F⑤→(5)-13→(5)階段F④→(4)階段I⑤→(5)-22→(5)-18→(5)階段I④→(4)階段F⑦→(7)-6→(7)階段F④→(4)階段J③→(3)-2→(3)-1→(3)-2→(3)-1→(3)-2→(3)-3→(3)-2→(3)-3】 【屋外A→(4)階段D⑤→(5)階段H⑦→(7)階段F⑤→(5)-12→(5)階段F⑦→(7)-6→(7)階段F⑤→(5)-13】	無	あり □ □ □ □ □	あり

※1：屋内現場操作については別紙(13)、火災源については別紙(17)、溢水源については別紙(18)参照。

第5-1表 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
(7/8)

対応手段	該当条文	屋内現場操作※1	資機材の倒壊による影響※1	火災源の有無※1	溢水源の有無※1
可搬型直流電源設備による給電 (緊急用メタクラ接続プラグ盤 (ガスタービン建物) 経由によるB1-115V系充電器盤(SA), SA用115V系充電器盤, 230V系充電器盤(常用)の受電) (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がある場合※2)	1.14	可搬型直流電源設備によるB1-115V系充電器盤(SA), SA用115V系充電器盤, 230V系充電器盤(常用)の受電 M/C C系受電の場合 【中央制御室→(4)階段F5→(5-13)→(5)階段F4→(4)階段I5→(5-22)→(5-18)→(5)階段I4→(4)階段F7→(7-6)→(7)階段F4→(4)階段J3→(3-2)→(3-1)→(3-2)→(3-1)→(3-2)→(3-3)→(3-2)→(3-3)】 【屋外A→(4)階段D5→(5)階段H7→(7-6)→(7)階段F6→(6-1)】 【屋外D→(9)階段P11→(11-1)】 M/C D系受電の場合 【中央制御室→(4)階段F5→(5-13)→(5)階段F4→(4)階段I5→(5-22)→(5-18)→(5)階段I4→(4)階段F7→(7-6)→(7)階段F4→(4)階段J3→(3-2)→(3-1)→(3-2)→(3-1)→(3-2)→(3-3)→(3-2)→(3-3)】 【屋外A→(4)階段D5→(5)階段H7→(7-6)→(7)階段F5→(5-13)】 【屋外D→(9)階段P11→(11-1)】	無	無	無
常設代替交流電源設備によるSAロードセンタ及びSAコントロールセンタへの給電	1.14	常設代替交流電源設備によるSAロードセンタ及びSAコントロールセンタの受電 【中央制御室→(4)階段F7→(7-3)→(7-4)】	無	あり 11	あり
可搬型代替交流電源設備 (高圧発電機車接続プラグ収納箱 (原子炉建物西側) に接続) によるSAロードセンタ及びSAコントロールセンタへの給電	1.14	可搬型代替交流電源設備によるSAロードセンタ及びSAコントロールセンタの受電 【屋外A→(4)階段D5→(5)階段H7→(7)階段F5→(5-9)→(5-12)→(5)階段F7→(7-3)→(7-4)】	無	あり 4, 7, 8, 11	あり
可搬型代替交流電源設備 (高圧発電機車接続プラグ収納箱 (原子炉建物南側) に接続) によるSAロードセンタ及びSAコントロールセンタへの給電	1.14	可搬型代替交流電源設備によるSAロードセンタ及びSAコントロールセンタの受電 【屋外A→(4)階段D5→(5)階段H7→(7)階段F5→(5-9)→(5-12)→(5)階段F7→(7-3)→(7-4)】	無	あり 4, 7, 8, 11	あり
可搬型代替交流電源設備 (緊急用メタクラ接続プラグ盤 (ガスタービン建物) に接続) によるSAロードセンタ及びSAコントロールセンタへの給電 (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がある場合※2)	1.14	可搬型代替交流電源設備によるSAロードセンタ及びSAコントロールセンタの受電 【屋外D→(9)階段P11→(11-1)】	無	無	無
非常用直流電源設備による給電 (設計基準値) (不要な負荷の切離し操作)	1.14	【中央制御室→(4-12)】	無	無	無
計器の計測範囲を超えた場合 (他チャンネルによる計測代替パラメータによる推定, 可搬型計測器による計測)	1.15	可搬型計測器による計測 【中央制御室→(4-11)→(4-10)】	無	無	無
計測に必要な電源の喪失 (可搬型計測器による計測)	1.15	可搬型計測器による計測 【中央制御室→(4-11)→(4-10)】	無	無	無
中央制御室空調換気系設備の運転手順等 (炉心損傷の半断時の中央制御室換気系加圧運転の実施手順)	1.16	中央制御室非常用再循環処理装置による加圧運転への切替え 【中央制御室→(4)階段I5→(5-18)】	無	あり 10	無
中央制御室空調換気系設備の運転手順等 (中央制御室換気系系統隔離運転停止時の加圧運転の実施手順)	1.16	中央制御室非常用再循環処理装置による加圧運転への切替え 【中央制御室→(4)階段I5→(5-18)】	無	あり 10	無
中央制御室待避室の準備手順 (中央制御室待避室正圧化装置 (空気ボンベ) による加圧準備操作)	1.16	中央制御室待避室の準備手順 【中央制御室→(4-16)→(4-17)→(4-20)→(4-18)→(4-19)→(4-15)】	無	無	無
チェンジングエリアの設置及び運用手順	1.16	チェンジングエリアの設置 【第1チェックポイント→(2)階段N4→(4-13)】	無	無	あり

※1: 屋内現場操作については別紙(13), 火災源については別紙(17), 溢水源については別紙(18)参照。

※2: 本手段におけるアクセスルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお, 起因事象が地震ではないことから, 転倒物, 地震に伴う内部火災及び地震に伴う内部溢水の影響はなく, アクセスに支障はない。

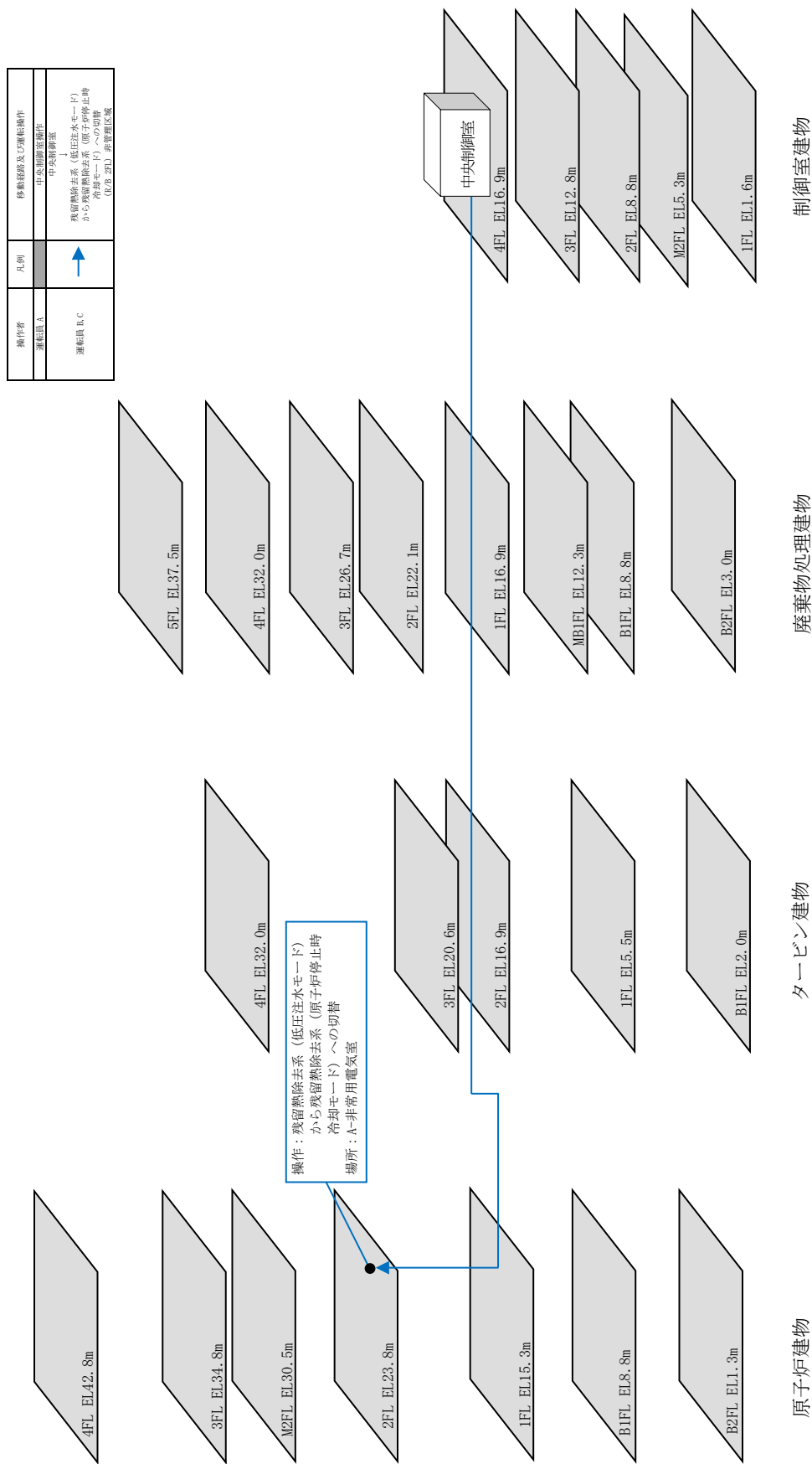
第5-1表 技術的能力における対応手段で期待する屋内現場操作一覧
(8/8)

対応手段	該当 条文	屋内現場操作 ^{※1}	資機材の 倒壊によ る影響 ^{※1}	火災源 の有無 ^{※1}	溢水源 の有無 ^{※1}
非常用ガス処理系による運転員等の被ばく防止 手順 (原子炉建物ブローアウトパネル部の閉止手順)	1.16	現場での原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル 閉止装置の閉止手順 原子炉棟西側扉を使用する場合 【屋外B→(④階段A⑧)→[⑧-3]→[⑧-4]】 原子炉棟南側扉を使用する場合 【屋外C→(④階段A⑧)→[⑧-3]→[⑧-4]】	無	無	あり

※1：屋内現場操作については別紙(13)，火災源については別紙(17)，溢水源については別紙(18)参照。

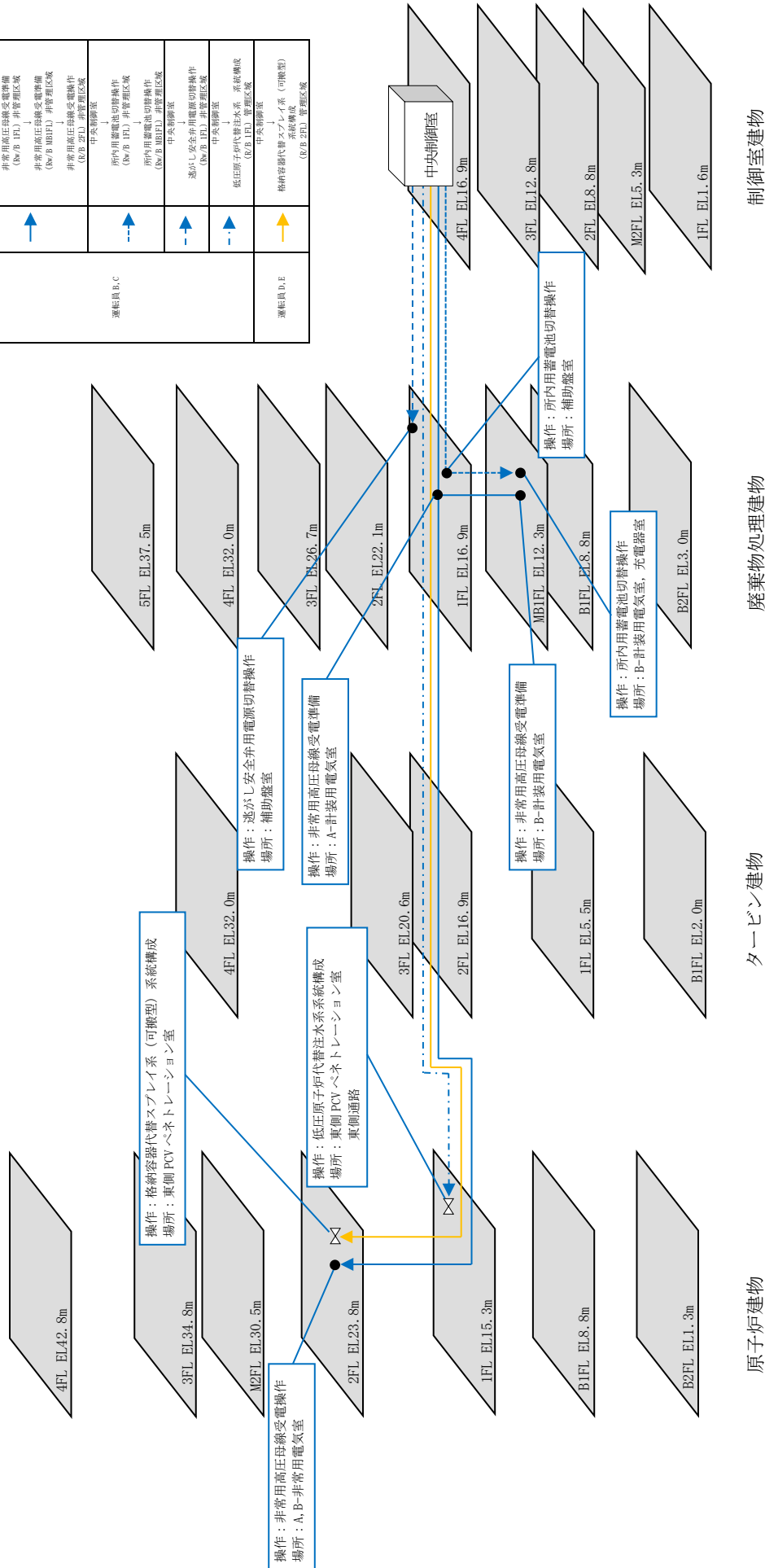
第5-2表 「重大事故等対策の有効性評価」屋内のアクセスルート整理表

	「重大事故等対策の有効性評価」事故シーケンス	図面作成表	図番号
1	高圧・低圧注水機能喪失	現場操作なし	—
2	高圧注水・減圧機能喪失	○	5-1(1)
3	全交流動力電源喪失（外部電源喪失+DG失敗） +HPCS失敗	○	5-1(2)
4	全交流動力電源喪失（外部電源喪失+DG失敗） +高圧炉心冷却失敗	3で包括	—
5	全交流動力電源喪失（外部電源喪失+DG失敗） +直流電源喪失	○	5-1(3)
6	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	○	5-1(4)
7	崩壊熱除去機能喪失（取水機能が喪失した場合）	○	5-1(5)
8	崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系が喪失した場合）	現場操作なし	—
9	原子炉停止機能喪失	現場操作なし	—
10	LOCA時注水機能喪失	現場操作なし	—
11	格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）	○	5-1(6)
12	雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損） （残留熱代替除去系を使用する場合）	○	5-1(7)
13	雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損） （残留熱代替除去系を使用しない場合）	○	5-1(8)
14	高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱	12で包括	—
15	原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用	現場操作なし	—
16	水素燃焼	現場操作なし	—
17	溶融炉心・コンクリート相互作用	現場操作なし	—
18	想定事故1	○	5-1(9)
19	想定事故2	18で包括	—
20	崩壊熱除去機能喪失（停止時）	○	5-1(10)
21	全交流動力電源喪失（停止時）	○	5-1(11)
22	原子炉冷却材の流出（停止時）	○	5-1(12)
23	反応度の誤投入（停止時）	現場操作なし	—

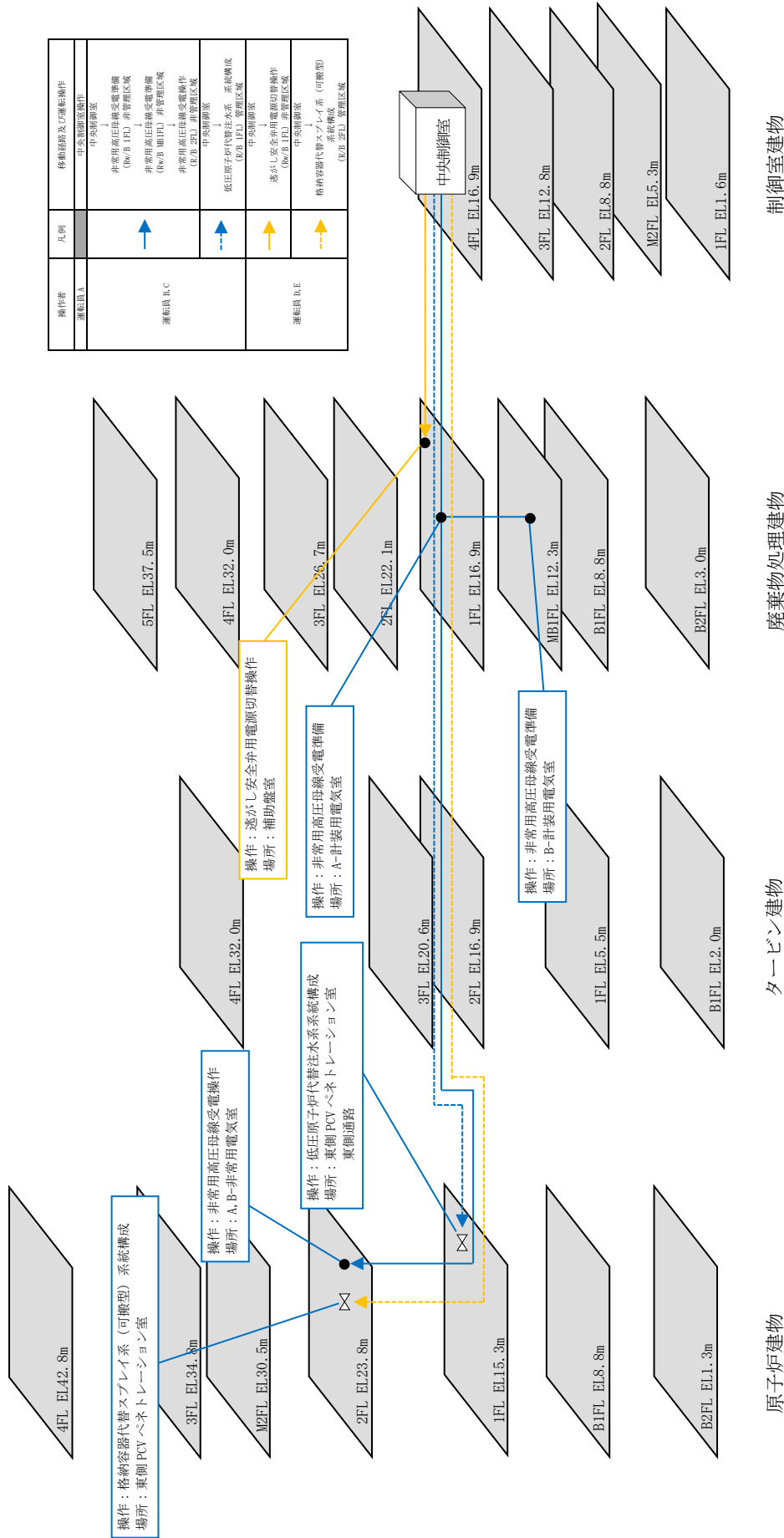


第5-1図(1) 事故シーケンス 高圧注水・減圧機能喪失

操作者	凡例	移動経路及び滞留操作
運転員 B, C	↑	中央制御室
		非常用高圧母線受電準備 (8w/9 1FL) 非常用区域
		非常用高圧母線受電準備 (8w/9 8B1FL) 非常用区域
		非常用高圧母線受電準備 (8w/9 2FL) 非常用区域
		非常用高圧母線受電準備 (8w/9 1FL) 非常用区域
運転員 B, C	↑	所内用蓄電池切替操作 (8w/9 1FL) 非常用区域
		所内用蓄電池切替操作 (8w/9 8B1FL) 非常用区域
		所内用蓄電池切替操作 (8w/9 2FL) 非常用区域
		所内用蓄電池切替操作 (8w/9 1FL) 非常用区域
運転員 B, E	↑	低圧原子炉代替注水系 系統構成
		低圧原子炉代替注水系 系統構成
		格納容器代替スプレースイッチ系 (可搬型) 系統構成

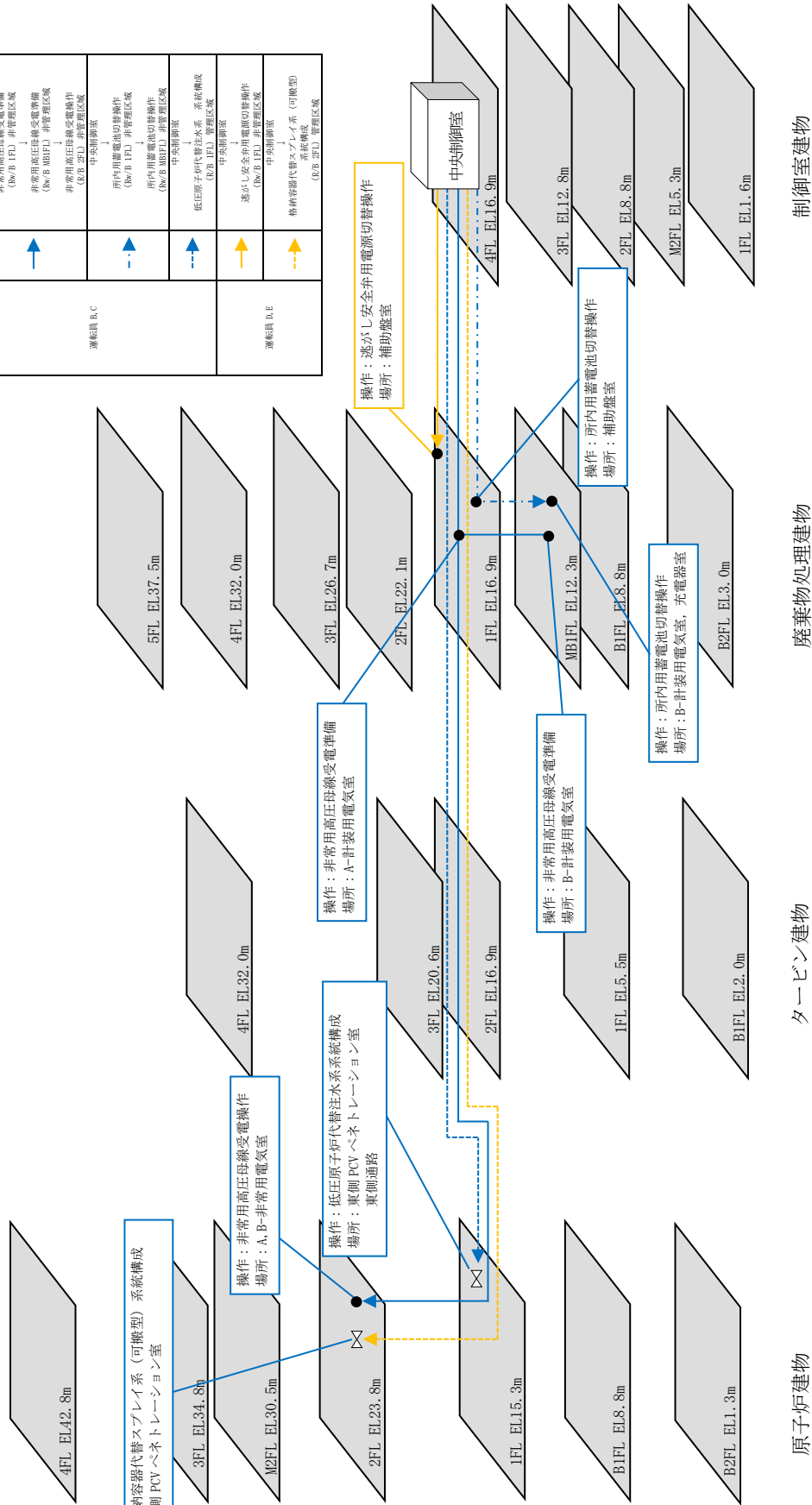


第 5-1 図 (2) 事故シーケンス 全交流動力電源喪失 (外部電源喪失 + DG 失敗) + HPCS 失敗



第 5-1 図 (3) 事故シナリオ 全交流動力電源喪失 (外部電源喪失 + DG 失敗) + 直流電源喪失

移動経路及び区画操作	九則	操作者
中央制御室		運転員 A
非常用高圧母線受電準備 (No. B 1FL) 非管理区域 非常用高圧母線受電準備 (No. B 2FL) 非管理区域 非常用高圧母線受電準備 (No. B 3FL) 非管理区域	↑	
中央制御室		運転員 B, C
所内用蓄電池切替操作 (No. B 1FL) 非管理区域 所内用蓄電池切替操作 (No. B 2FL) 非管理区域	↑	
中央制御室		運転員 D, E
低圧原子炉代替注水系統構成 (No. B 1FL) 管理区域 透かし安全弁用電源切替操作 (No. B 1FL) 非管理区域 透かし安全弁用電源切替操作 (No. B 2FL) 非管理区域	↑	
格納容器代替スプレイス系統構成 (No. B 2FL) 管理区域	↑	



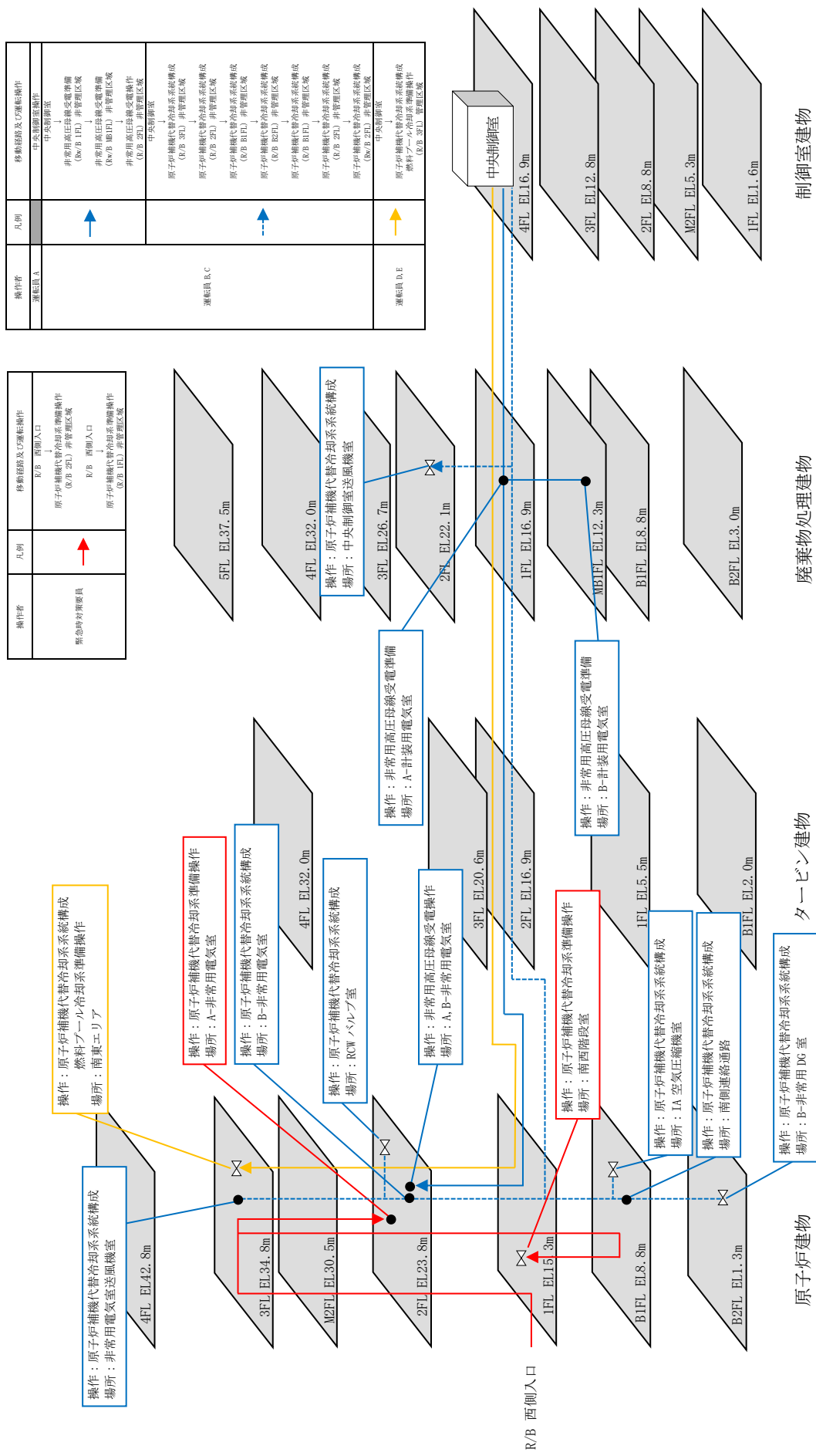
原子炉建物

タービン建物

廃棄物処理建物

制御室建物

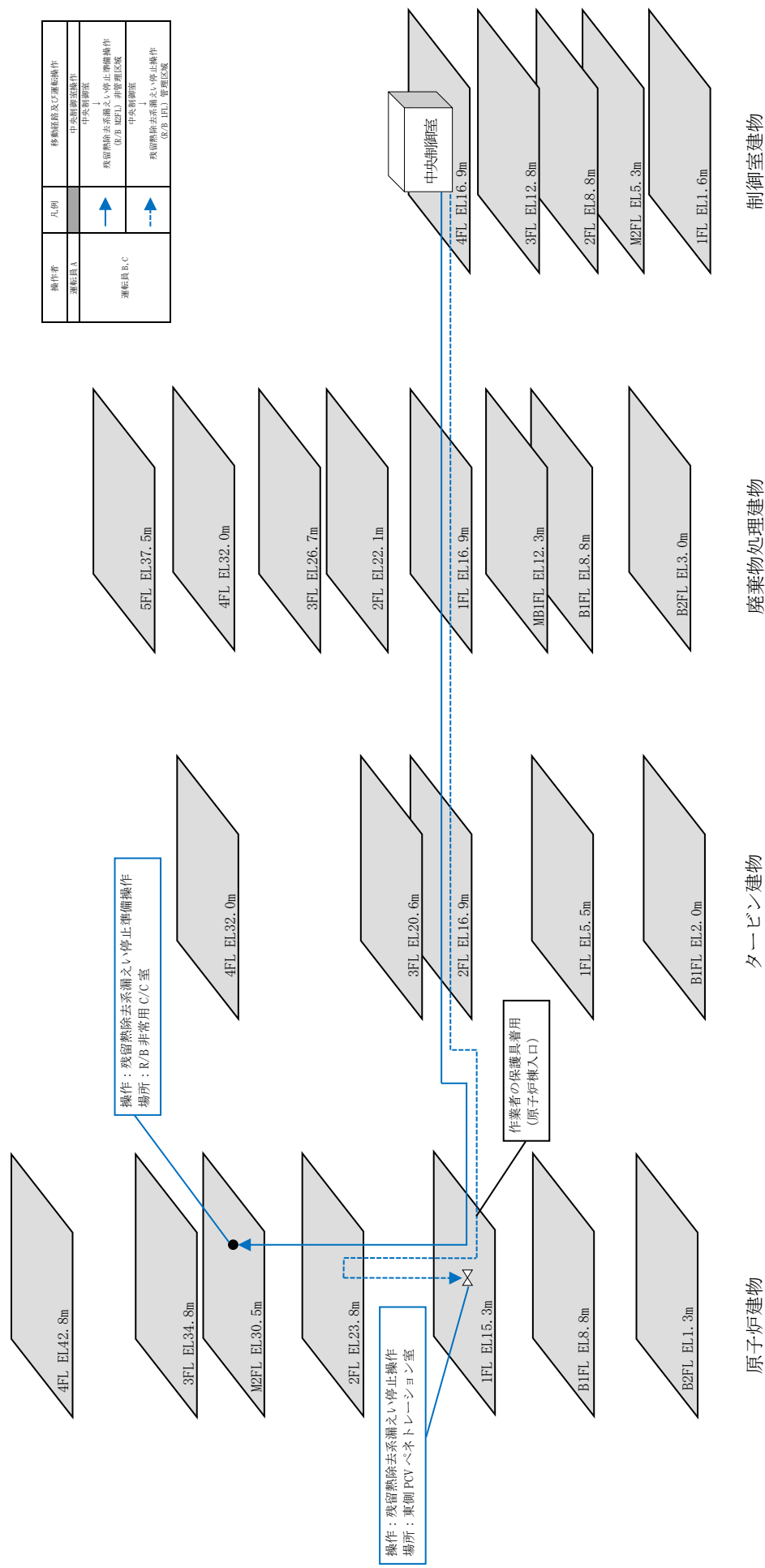
第5-1 図(4) 事故シナリオ 全交流動力電源喪失(外部電源喪失+DG失敗) + SRV 再閉失敗 + HPCS 失敗



操作者	凡例	移動経路及び運転操作
緊急時対策員	↑	R/B 西側入口 原子炉補機代替冷却系準備操作 (0.9.21) 非常用区域 R/B 西側入口 原子炉補機代替冷却系準備操作 (0.9.1E) 非常用区域

操作者	凡例	移動経路及び運転操作
運転員 A	↑	中央制御室 非常用高圧母線受電準備 (0.9.1E) 非常用区域 非常用高圧母線受電準備 (0.9.10F) 非常用区域 非常用高圧母線受電準備 (0.9.21) 非常用区域
運転員 B,C	↑	原子炉補機代替冷却系系統構成 (0.9.3T) 非常用区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (0.9.21) 非常用区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (0.9.10F) 非常用区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (0.9.21) 非常用区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (0.9.10F) 非常用区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (0.9.21) 非常用区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (0.9.10F) 非常用区域
運転員 D,E	↑	中央制御室 原子炉補機代替冷却系系統構成 燃料プール冷却設備操作 (0.9.3T) 管理区域

第5-1 図(5) 事故シーケンス 崩壊熱除去機能喪失 (取水機能が喪失した場合)

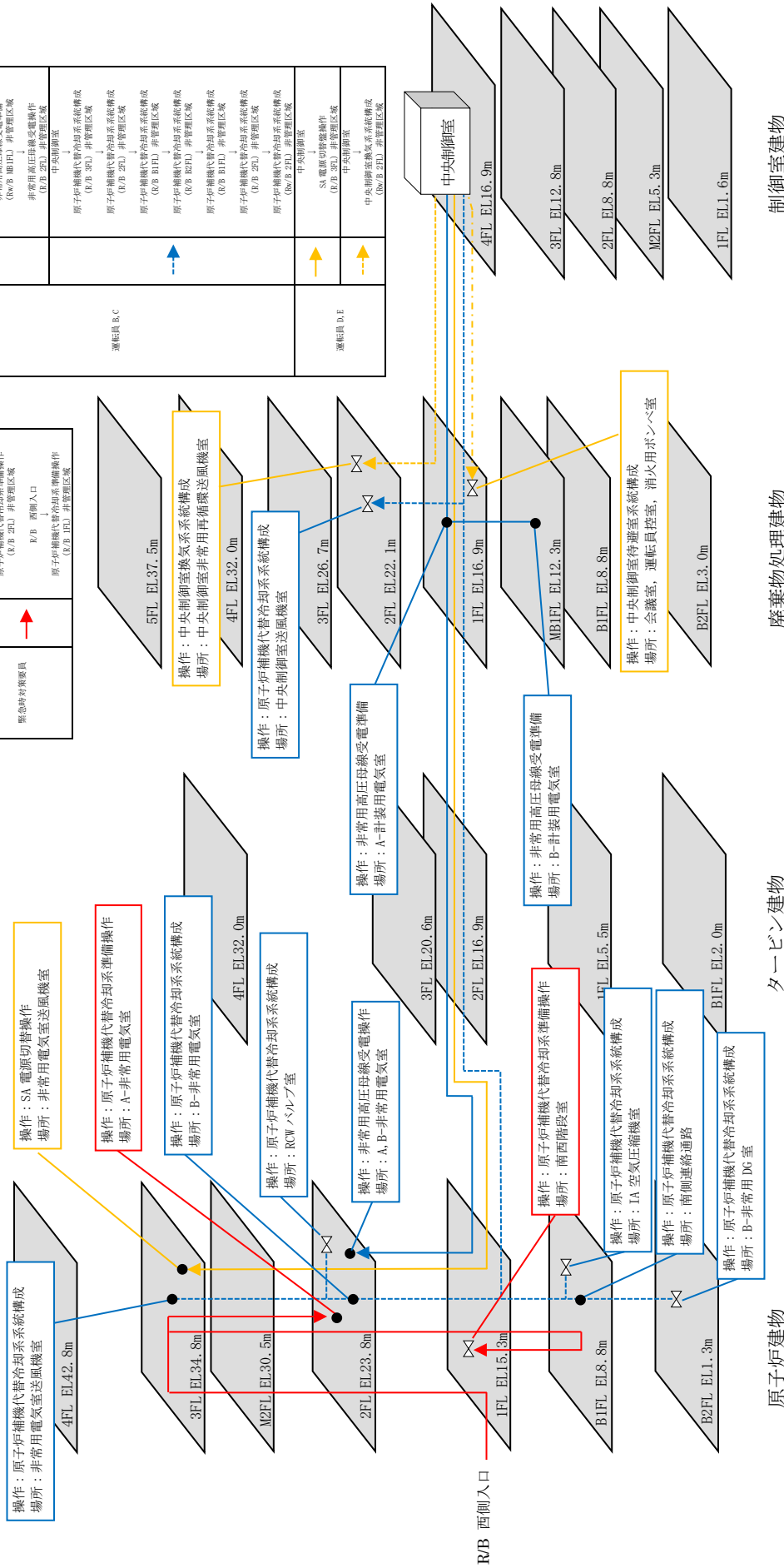


操作者	凡例	移動経路及び運転操作
運転員A	→	中央制御室操作
運転員B,C	→	中央制御室 残留熱除去系漏えい停止準備操作 (R/B M2FL) 非管理区域
	→	中央制御室 残留熱除去系漏えい停止操作 (R/B 1FL) 管理区域

第5-1図(6) 事故シークェンス 格納容器バイパス (インターフェイズシステムLOCA)

操作者	凡例	移動経路及び運転操作
運転員 A		中央制御室 非常用高圧母線受電準備 (Bw/B 1FL) 非管理区域 非常用高圧母線受電準備 (Bw/B 加口) 非管理区域 非常用高圧母線受電準備 (Bw/B 2FL) 非管理区域
運転員 B, C		中央制御室 原子炉補機代替冷却システム構成 (B/B 3FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却システム構成 (B/B 2FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却システム構成 (B/B 加口) 非管理区域 原子炉補機代替冷却システム構成 (B/B B2FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却システム構成 (B/B B1FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却システム構成 (B/B B2FL) 非管理区域
運転員 D, E		中央制御室 SA 電源切り替操作 (B/B 3FL) 非管理区域 中央制御室換気システム構成 (Bw/B B2FL) 非管理区域

操作者	凡例	移動経路及び運転操作
運転員 D, E	▲	中央制御室 中央制御室待避室システム構成 (Bw/B B 1FL) 非管理区域 R/B 西側入口 原子炉補機代替冷却システム構成 (B/B 2FL) 非管理区域 R/B 西側入口 原子炉補機代替冷却システム構成 (B/B 1FL) 非管理区域
緊急時対応員	▲	



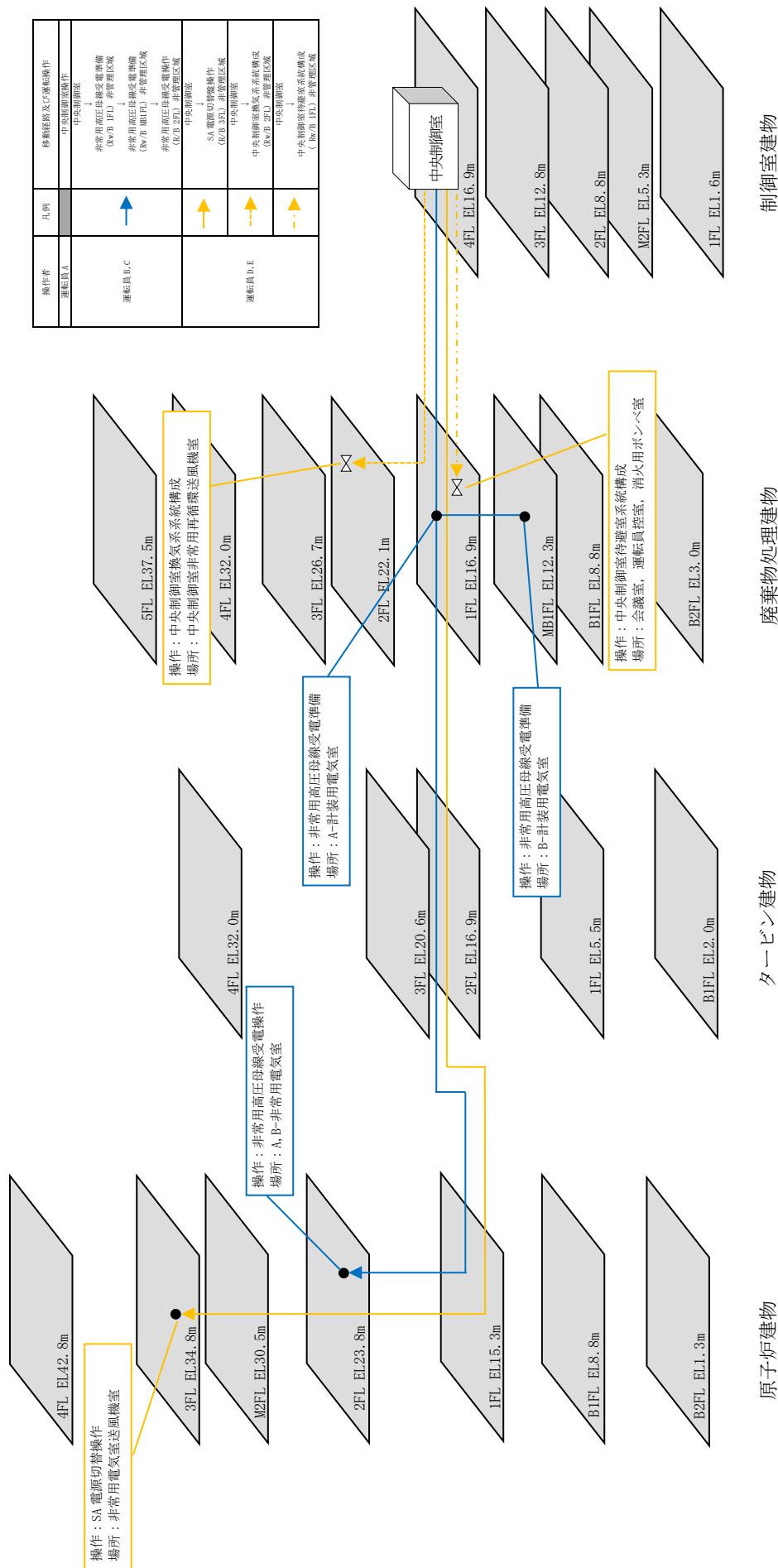
制御室建物

廃棄物処理建物

タービン建物

原子炉建物

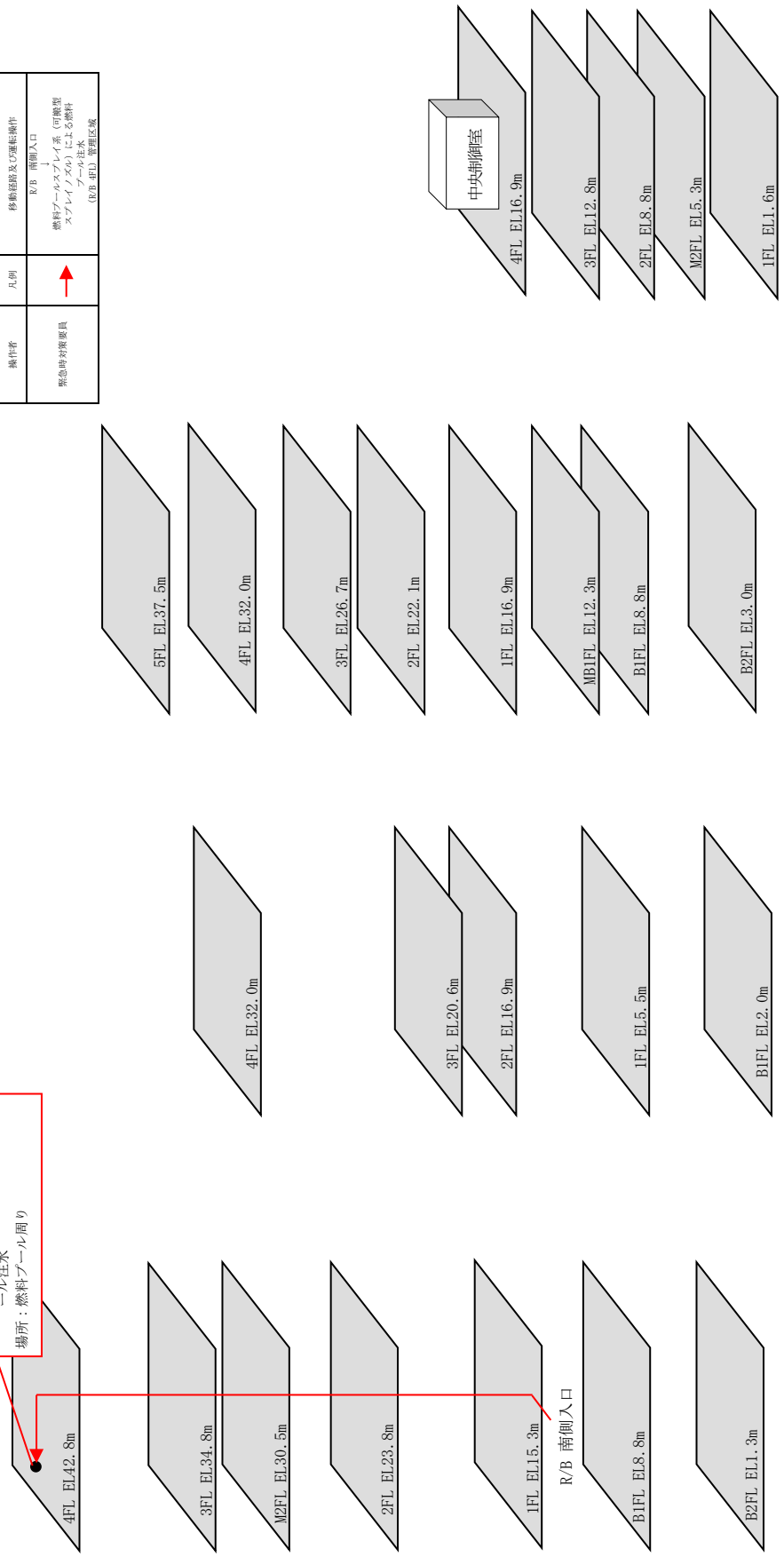
第5-1 図(7) 事故シナケンス 雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (残留熱代替除去系を使用する場合)



第 5-1 図 (8) 事故シークェンス 雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (残留熱代替除去系を使用しない場合)

操作：燃料プールのスプレイ系（可搬型スプレイノズル）による燃料プール注水
場所：燃料プール周り

操作者	凡例	移動経路及び運転操作
緊急時対応職員	↑	R/B 南側入口 燃料プールのスプレイ系（可搬型スプレイノズル）による燃料プール注水 (R/B 4F) 管理区域



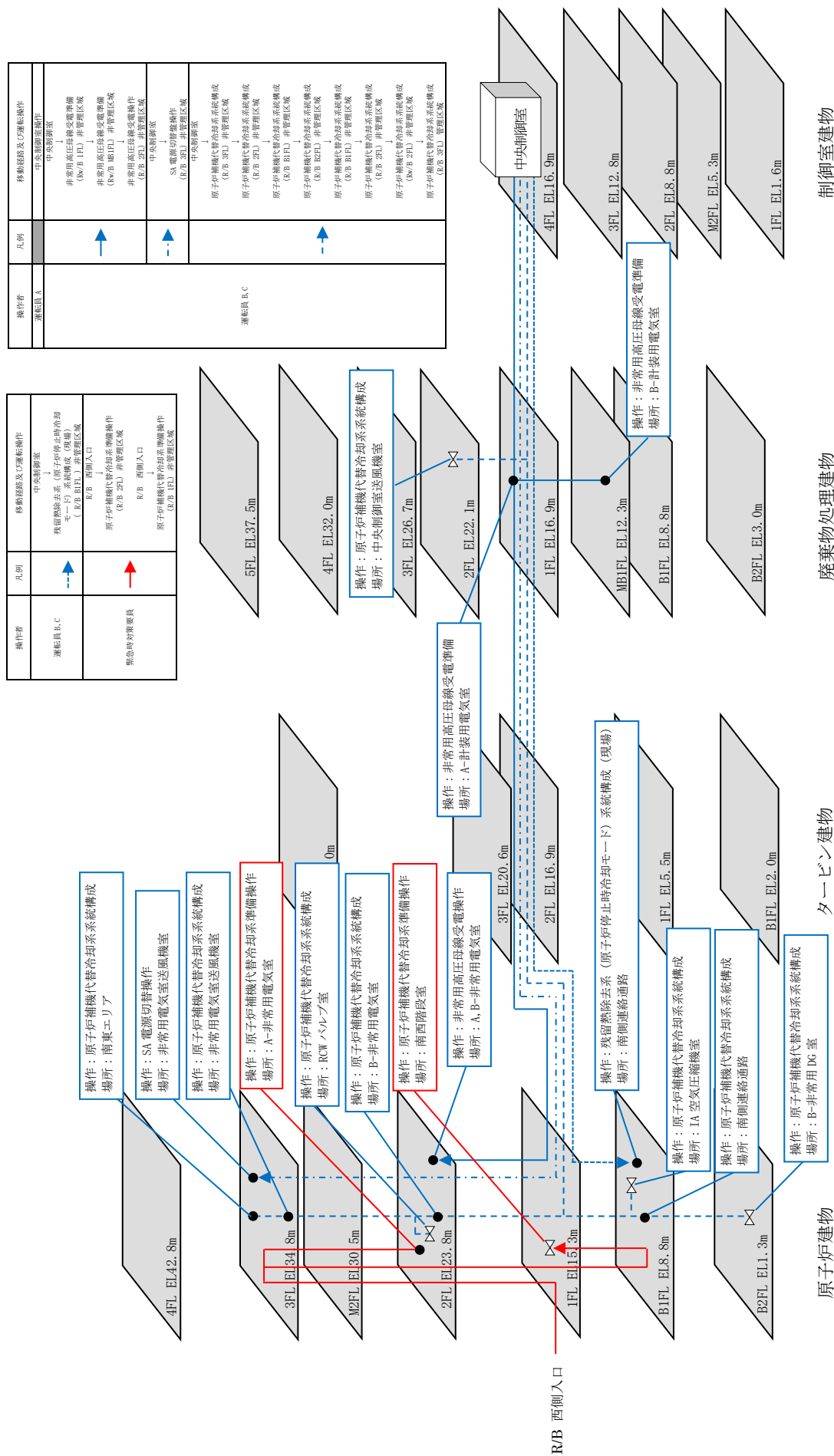
第5-1図(9) 事故シナリオ 想定事故1

操作者	凡例	移動経路及び運転操作
運転員 A		中央制御室操作
運転員 B, C	↑	中央制御室 ↓ 残置熱除去系（原子炉停止時冷埋 モード）系統構成（現場） （B1FL, B2FL）制御室区域



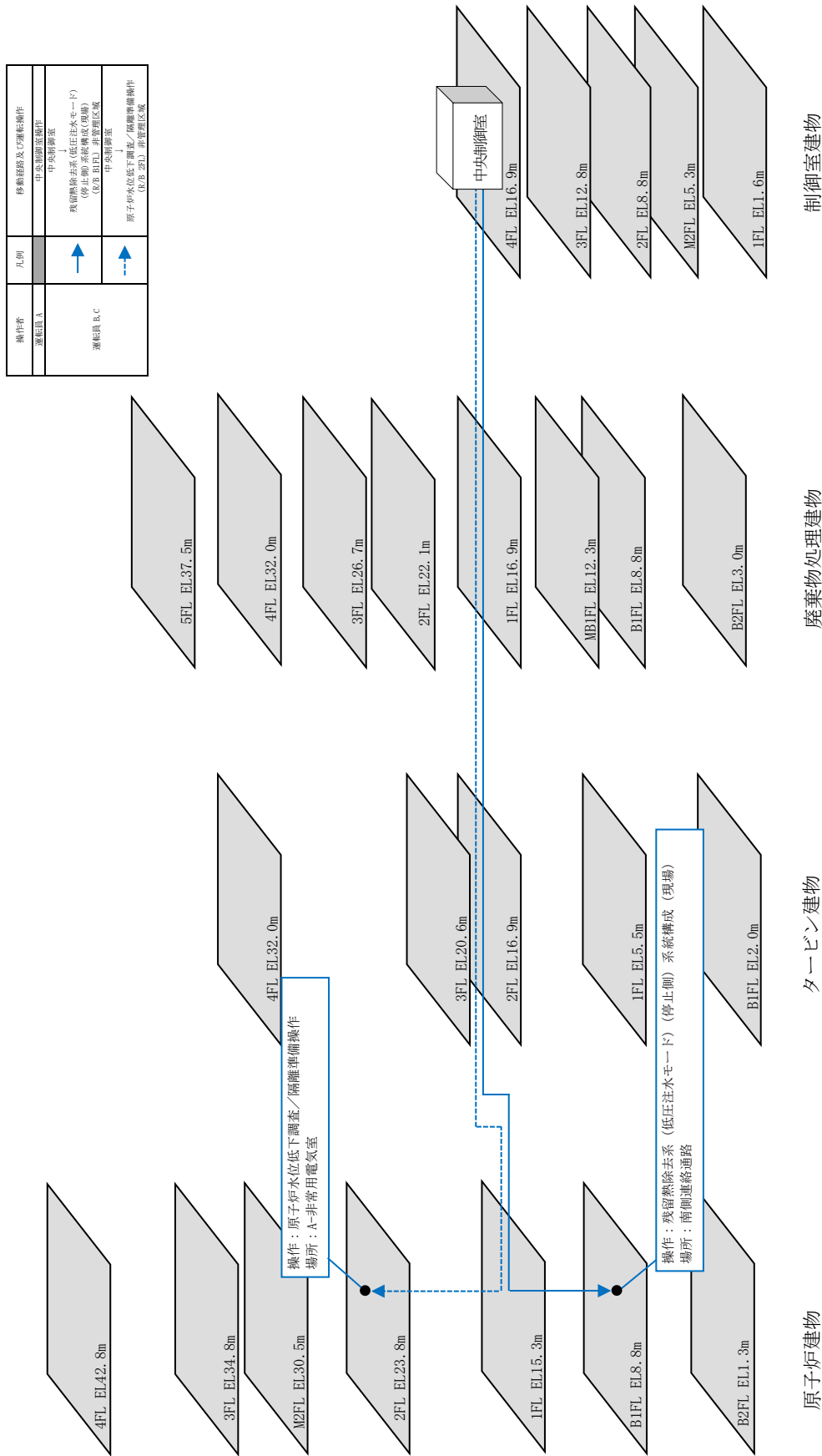
第5-1図(10) 事故シーケンス 停止中の崩壊熱除去機能喪失

第5-1 図(11) 事故シーケンス 全交流動力電源喪失 (停止時)



操作者	凡例	移動経路及び運転操作
運転員 B, C	→	中央制御室 残留熱除去系 (原子炉停止時冷却系) 系統構成 (現場) (R/B, B1FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却系制御操作 (R/B, 2FL) 非管理区域 R/B 西側入口 原子炉補機代替冷却系制御操作 (R/B, 1FL) 非管理区域
緊急時対応要員	→	

操作者	凡例	移動経路及び運転操作
運転員 A	→	中央制御室 非常用高圧母線受電準備 (R/B, 1FL) 非管理区域 非常用高圧母線受電準備 (R/B, MB1FL) 非管理区域 非常用高圧母線受電準備 (R/B, 2FL) 非管理区域 中央制御室 SA 電源切替操作 (R/B, 3FL) 非管理区域
運転員 B, C	→	原子炉補機代替冷却系系統構成 (R/B, 3FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (R/B, 2FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (R/B, B1FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (R/B, B2FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (R/B, B1FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (R/B, 2FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (R/B, B1FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (R/B, B2FL) 非管理区域 原子炉補機代替冷却系系統構成 (R/B, B1FL) 非管理区域



第5-1 図(12) 事故シーケンス 原子炉冷却材の流出 (停止時)

第5-3表 重要事故シナリオごとの現場作業(1/7)

事故シナリオ	作業場所	作業内容	有効性評価上の作業時間 ^{※1}	移動時間 ^① ^{※2}	作業時間 ^②	作業合計時間 ^{①+②}	有効性評価想定時間 ^{※3}	有効性評価想定時間に対する成立性	保管場所から作業現場に運搬する可搬型設備	
運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故	高圧・低圧注水機能喪失	屋外 輸送貯水槽(西1/西2)から低圧原子炉代替注水槽への補給燃料補給準備	2時間10分	28分	1時間13分	1時間41分	2時間30分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大量送水車	
	高圧注水・減圧機能喪失	屋内 残留熱除去系(低圧注水モード)冷却モードへの切替	2時間30分	28分	1時間44分	2時間12分	2時間50分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	タンクローリー	
全交流動力電源喪失(外部電源喪失+D G失敗)+H P C S失敗	屋内	準備:35分 操作:5分	20分	4分 (6分) ^{※2}	1分	5分 (7分) ^{※2}	12時間	事象発生11時間40分後からの作業を想定しているが、それ以前の作業はないため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-	
		D系非常用高圧母線受電操作	準備:25分 操作:5分	30分	9分 (14分) ^{※2}	16分	25分 (30分) ^{※2}	24時間5分	事象発生22時間50分後からの作業を想定しているが、8時間30分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
		C系非常用高圧母線受電操作	準備:25分 操作:5分	30分	1分 (2分) ^{※2}	14分	15分 (16分) ^{※2}	24時間10分	事象発生23時間25分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-
		所内用蓄電池切替操作(負荷切り離し/所内用蓄電池切替操作)	30分	4分 (6分) ^{※2}	21分	25分 (27分) ^{※2}	8時間30分	事象発生8時間後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-	
		電源切替操作(逃がし安全弁用電源切替操作)	10分	2分 (3分) ^{※2}	2分	4分 (5分) ^{※2}	8時間	事象発生7時間50分後からの作業を想定しているが、1時間10分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-	
	屋外	低圧原子炉代替注水系(可搬型)系統構成	50分	8分 (12分) ^{※2}	18分	26分 (30分) ^{※2}	1時間10分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-	
		格納容器代替スプレイス(可搬型)系統構成	40分	6分 (9分) ^{※2}	12分	18分 (21分) ^{※2}	19時間	事象発生18時間20分後からの作業を想定しているが、それ以前の作業はないため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-	
		低圧原子炉代替注水系(可搬型)準備操作	2時間10分	28分	1時間13分	1時間41分	2時間30分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大量送水車	
		燃料補給準備	2時間30分	28分	1時間44分	2時間12分	2時間50分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	タンクローリー	

※1：有効性評価で、当該作業に要すると想定している時間。

※2：屋内作業の移動時間について、通常の移動時間から1.5倍した時間を括弧内に記載している。

※3：有効性評価で、事象発生を起点とし、当該作業が完了すると想定している時間。

第5-3表 重要事故シナリオごとの現場作業(2/7)

事故シナリオ	作業場所	作業内容	有効性評価上の作業時間 ^{※1}	移動時間 ^① ^{※2}	作業時間 ^②	作業合計時間 ^{①+②}	有効性評価想定時間 ^{※3}	有効性評価想定時間に対する成立性	保管場所から作業現場に運搬する可搬型設備
全交流動力電源喪失(外部電源喪失+D G 失敗)+直流電源喪失 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故	屋内	D系非常用高圧母線受電操作	準備: 35分 操作: 5分	9分 (14分) ^{※2}	16分	25分 (30分) ^{※2}	24時間5分	事象発生22分後からの作業を想定しているが、1時間10分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
		C系非常用高圧母線受電操作	準備: 25分 操作: 5分	1分 (2分) ^{※2}	14分	15分 (16分) ^{※2}	24時間10分	事象発生23時間25分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
		電源切替操作(逃がし安全弁用電源切替操作)	10分	2分 (3分) ^{※2}	2分	4分 (5分) ^{※2}	30分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-
		低圧原子炉代替注水系(可搬型)系統構成	50分	8分 (12分) ^{※2}	18分	26分 (30分) ^{※2}	1時間10分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-
		格納容器代替スプレイス(可搬型)系統構成	40分	6分 (9分) ^{※2}	12分	18分 (21分) ^{※2}	19時間	事象発生18時間20分後からの作業を想定しているが、30分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
		低圧原子炉代替注水系(可搬型)準備操作	2時間10分	28分	1時間13分	1時間41分	2時間30分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大量送水車
	屋外	燃料補給準備	2時間30分	28分	1時間44分	2時間12分	2時間50分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	タンクローリ
		D系非常用高圧母線受電操作	準備: 35分 操作: 5分	9分 (14分) ^{※2}	16分	25分 (30分) ^{※2}	24時間5分	事象発生22時間50分後からの作業を想定しているが、8時間30分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
		C系非常用高圧母線受電操作	準備: 25分 操作: 5分	1分 (2分) ^{※2}	14分	15分 (16分) ^{※2}	24時間10分	事象発生23時間25分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
		所内用蓄電池切替操作(負荷切り離し/所内用蓄電池切替操作)	30分	4分 (6分) ^{※2}	21分	25分 (27分) ^{※2}	8時間30分	事象発生8時間後からの作業を想定しているが、1時間10分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
		電源切替操作(逃がし安全弁用電源切替操作)	10分	2分 (3分) ^{※2}	2分	4分 (5分) ^{※2}	2時間20分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-
		低圧原子炉代替注水系(可搬型)系統構成	50分	8分 (12分) ^{※2}	18分	26分 (30分) ^{※2}	1時間10分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-
屋外	格納容器代替スプレイス(可搬型)系統構成	40分	6分 (9分) ^{※2}	12分	18分 (21分) ^{※2}	21時間	事象発生20分後からの作業を想定しているが、2時間20分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-	
	低圧原子炉代替注水系(可搬型)準備操作	2時間10分	28分	1時間13分	1時間41分	2時間20分	事象発生10分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大量送水車	
		燃料補給準備	2時間30分	28分	1時間44分	2時間12分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	タンクローリ	

※1: 有効性評価で、当該作業に要すると想定している時間。

※2: 屋内作業の移動時間について、通常の移動時間から1.5倍した時間を括弧内に記載している。

※3: 有効性評価で、事象発生が完了すると想定している時間。

第5-3表 重要事故シナリオごとの現場作業(3/7)

事故シナリオ	作業場所	作業内容	有効性評価上の作業時間 ^{※1}	移動時間 ^① ^{※2}	作業時間 ^②	作業合計時間 ^{①+②}	有効性評価想定時間 ^{※3}	有効性評価想定時間に対する成立性	保管場所から作業現場に運搬する可搬型設備
運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故	屋内	D系非常用高圧母線受電線操作	準備：35分 操作：5分	9分 (14分) ^{※2}	16分	25分 (30分) ^{※2}	1時間	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-
		C系非常用高圧母線受電線操作	準備：25分 操作：5分	1分 (2分) ^{※2}	14分	15分 (16分) ^{※2}	3時間5分	事象発生1時間5分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができると想定しているが、前作業から継続して行うことができないため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
	屋内	原子炉補機代替冷却系準備操作(系統構成(現機))	1時間40分	33分 (50分) ^{※2}	34分	1時間7分 (1時間24分) ^{※2}	4時間55分	事象発生23時間30分後からの作業を想定しているが、4時間55分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
		燃料プール冷却系準備操作(系統構成(現機))	30分	8分 (12分) ^{※2}	4分	12分 (16分) ^{※2}	24時間	事象発生30分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-
	屋内 屋外	原子炉補機代替冷却系準備操作(電源ケーブル接続)	1時間40分	26分	45分	1時間11分	3時間5分	事象発生1時間25分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-
		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、系統水張り)	7時間20分	32分	5時間9分	5時間41分	7時間40分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大型送水ポンプ車、 移動式代替熱交換設備
	屋外	燃料補給準備	2時間30分	28分	1時間44分	2時間12分	2時間50分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	タンクローリ
	屋外	輪合貯水槽(西1/西2)から低圧原子炉代替注水槽への補給	2時間10分	28分	1時間13分	1時間41分	2時間30分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大量送水車
	屋外	燃料補給準備	2時間30分	28分	1時間44分	2時間12分	2時間50分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	タンクローリ
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
屋外	輪合貯水槽(西1/西2)から低圧原子炉代替注水槽への補給	2時間10分	28分	1時間13分	1時間41分	2時間30分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大量送水車	
屋内	格納容器バイパス(アイスタンスフェイルLOCA)での残留熱除去系からの漏えい停止準備操作(現機操作)	30分	5分 (8分) ^{※2}	1分	6分 (9分) ^{※2}	1時間30分	事象発生1時間後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-	
屋内	残留熱除去系からの漏えい停止準備操作(現機操作)	1時間30分	13分 (20分) ^{※2}	41分	54分 (1時間1分) ^{※2}	10時間	事象発生8時間30分後からの作業を想定しているが、1時間30分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間内に実施可能である。	-	

※1：有効性評価で、当該作業に要すると想定している時間。

※2：屋内作業の移動時間について、通常の移動時間から1.5倍した時間を括弧内に記載している。

※3：有効性評価で、事象発生を起点とし、当該作業が完了すると想定している時間。

第5-3表 重要事故シナリオごとの現場作業(4/7)

事故シナリオ	作業場所	作業内容	有効性評価上の作業時間※1	移動時間①※2	作業時間②	作業合算時間①+②	有効性評価想定時間※3	有効性評価想定時間に対する成立性	保管場所から作業現場に運搬する可搬型設備
重大事故	屋内 屋内 屋外	D系非常用高圧母線受電操作	準備：35分 操作：5分	9分 (14分)※2	16分	25分 (30分)※2	1時間	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-
		C系非常用高圧母線受電操作	準備：25分 操作：5分	1分 (2分)※2	14分	15分 (16分)※2	4時間20分	事象発生2時間10分後からの作業を想定しているが、1時間後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-
		中央制御室換気系統構成	40分	5分 (8分)※2	14分	19分 (22分)※2	1時間40分	事象発生1時間後からの作業を想定しているが、30分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-
		中央制御室待避室系統構成	30分	4分 (6分)※2	6分	10分 (12分)※2	2時間10分	事象発生1時間40分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-
		注水弁電源切替操作	20分	5分 (8分)※2	3分	8分 (11分)※2	30分	事象発生10分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-
		原子炉補機代替冷却系準備操作(系統構成(理端))	1時間40分	33分 (50分)※2	34分	1時間7分 (1時間24分)※2	6時間	事象発生4時間20分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-
		原子炉補機代替冷却系準備操作(電源ケーブル接続)	1時間40分	26分	45分	1時間11分	4時間20分	事象発生2時間40分後からの作業を想定しているが、それ以前の作業はないために有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
		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、系統水張り)	7時間20分	32分	5時間9分	5時間41分	9時間50分	事象発生2時間30分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	大型送水ポンプ車、移動式代替熱交換設備
		輪谷貯水槽(西1/西2)から低圧原子炉代替注水槽への補給燃料補給準備	2時間10分	28分	1時間13分	1時間41分	2時間30分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大量送水車
		可搬式塗素供給装置準備	2時間	28分	1時間44分	2時間12分	2時間50分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	タンクローリ
屋内 屋内 屋外	D系非常用高圧母線受電操作	準備：35分 操作：5分	9分 (14分)※2	16分	25分 (30分)※2	1時間	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-	
	C系非常用高圧母線受電操作	準備：25分 操作：5分	1分 (2分)※2	14分	15分 (16分)※2	4時間20分	事象発生2時間10分後からの作業を想定しているが、1時間後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-	
	中央制御室換気系統構成	40分	5分 (8分)※2	14分	19分 (22分)※2	1時間40分	事象発生1時間後からの作業を想定しているが、30分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-	
	中央制御室待避室系統構成	30分	4分 (6分)※2	6分	10分 (12分)※2	2時間10分	事象発生1時間40分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-	
	注水弁電源切替操作	20分	5分 (8分)※2	3分	8分 (11分)※2	30分	事象発生10分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-	
	原子炉補機代替冷却系準備操作(系統構成(理端))	30分	4分 (6分)※2	6分	10分 (12分)※2	2時間10分	事象発生1時間40分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-	
	注水弁電源切替操作	20分	5分 (8分)※2	3分	8分 (11分)※2	30分	事象発生10分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-	
	輪谷貯水槽(西1/西2)から低圧原子炉代替注水槽への補給燃料補給準備	2時間10分	28分	1時間13分	1時間41分	2時間30分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大量送水車	
	可搬式塗素供給装置準備	2時間30分	28分	1時間44分	2時間12分	2時間50分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	タンクローリ	

※1：有効性評価で、当該作業に要すると想定している時間。

※2：屋内作業の移動時間について、通常の移動時間から1.5倍した時間を括弧内に記載している。

※3：有効性評価で、事象発生を起点とし、当該作業が完了すると想定している時間。

第5-3表 重要事故シナリオごとの現場作業(5/7)

事故シナリオ	作業場所	作業内容	有効性評価上の作業時間 ^{※1}	移動時間 ^① ^{※2}	作業時間 ^②	作業合計時間 ^{①+②}	有効性評価想定時間 ^{※3}	有効性評価想定時間に対する成立性	保管場所から作業現場に運搬する可搬型設備
重大事故	屋内 高圧溶融物放出/格納容器 周囲気直接加熱	D系非常用高圧母線受電操作	準備：35分 操作：5分	9分 (14分) ^{※2}	16分	25分 (30分) ^{※2}	1時間	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-
		C系非常用高圧母線受電操作	準備：25分 操作：5分	1分 ^{※2} (2分)	14分	15分 (16分) ^{※2}	4時間20分	事象発生2時間30分後からの作業を想定しているが、1時間後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-
		中央制御室送換気系統構成	40分	5分 (8分) ^{※2}	14分	19分 (22分) ^{※2}	2時間	事象発生1時間20分後からの作業を想定しているが、それ以前の作業はないため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
		中央制御室待避室系統構成	30分	4分 (6分) ^{※2}	6分	10分 (12分) ^{※2}	2時間30分	事象発生2時間後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができないため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-
		原子炉補機代替冷却系準備操作(系統構成(取組))	1時間40分	33分 (50分) ^{※2}	34分	1時間7分 (1時間24分) ^{※2}	6時間	事象発生4時間20分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	-
		原子炉補機代替冷却系準備操作(電源ケーブル接続)	1時間40分	26分	45分	1時間11分	4時間20分	事象発生2時間40分後からの作業を想定しているが、それ以前の作業はないため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
		原子炉補機代替冷却系準備操作(系統水張り)	7時間20分	32分	5時間9分	5時間41分	9時間50分	事象発生2時間30分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	大型送水ポンプ車 移動式代替熱交換設備
		燃料補給準備	2時間10分	28分	1時間13分	1時間41分	2時間30分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大量送水車
		可搬式蓋素供給装置準備	2時間	32分	1時間10分	2時間12分	2時間50分	事象発生10時間後からの作業を想定しているが、9時間50分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕時間がある。	タンクローリ
		可搬式蓋素供給装置							
原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用	-	-	-	-	-	-	-	-	-
水素燃焼	-	-	-	-	-	-	-	-	-
溶融炉心・コンクリート相互作用	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※1：有効性評価で、当該作業に要すると想定している時間。

※2：屋内作業の移動時間について、通常の移動時間から1.5倍した時間を括弧内に記載している。

※3：有効性評価で、事象発生を起点とし、当該作業が完了すると想定している時間。

第5-3表 重要事故シナリオごとの現場作業(6/7)

事故シナリオ	作業場所	作業内容	有効性評価上の作業時間 ^{※1}	移動時間 ^① ^{※2}	作業時間 ^②	作業合計時間 ^{①+②}	有効性評価想定時間 ^{※3}	有効性評価想定時間に対する成立性	保管場所から作業現場に運搬する可搬型設備
燃料プールの燃料が漏れ、それが原因となる重大事故	想定事故1	燃料プールの燃料系(可搬型スプレイノズル)による燃料プール注水	2時間50分	28分	1時間57分	2時間25分	3時間10分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大量送水車
	想定事故2	燃料プールの燃料系(可搬型スプレイノズル)による燃料プール注水	2時間30分	28分	1時間44分	2時間12分	2時間50分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	タンクローリー
燃料プールの燃料が漏れ、それが原因となる重大事故	想定事故1	燃料プールの燃料系(可搬型スプレイノズル)による燃料プール注水	2時間50分	28分	1時間57分	2時間25分	3時間10分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大量送水車
	想定事故2	燃料プールの燃料系(可搬型スプレイノズル)による燃料プール注水	2時間30分	28分	1時間44分	2時間12分	2時間50分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	タンクローリー

※1：有効性評価で、当該作業に要すると想定している時間。

※2：屋内作業の移動時間について、通常の移動時間から1.5倍した時間を括弧内に記載している。

※3：有効性評価で、事象発生を起点とし、当該作業が完了すると想定している時間。

第5-3表 重要事故シナリオごとの現場作業(7/7)

事故シナリオ	作業場所	作業内容	有効性評価上の作業時間 ^{※1}	移動時間 ^{※2}	作業時間 ^②	作業合計時間 ^{①+②}	有効性評価想定時間 ^{※3}	有効性評価想定時間に対する成立性	保管場所から作業現場に運搬する可搬型設備	
停止中の崩壊熱除去機能喪失	屋内	残留熱除去系(原子炉停止時冷却モータ)系統構成(現場)	20分	6分 ^{※2} (9分)	1分	7分 (10分) ^{※2}	2時間30分	事象発生2時間10分後からの作業を想定しているが、それ以前の作業はないため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-	
		D系非常用高圧母線受電線操作	準備:35分 操作:5分	9分 ^{※2} (14分)	16分	25分 (30分) ^{※2}	1時間10分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-	
		C系非常用高圧母線受電線操作	準備:25分 操作:5分	1分 ^{※2} (2分)	14分	15分 (16分) ^{※2}	4時間20分	事象発生10分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-	
	全交流動力電源喪失	屋内	注水弁電源切替操作	20分	5分 ^{※2} (8分)	3分	8分 (11分) ^{※2}	2時間	事象発生1時間40分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
			原子炉補機代替冷却系準備操作(系統構成(現場))	2時間10分	41分 ^{※2} (1時間2分)	38分	1時間19分 (1時間40分) ^{※2}	6時間	事象発生4時間20分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
		屋外	残留熱除去系(原子炉停止時冷却モータ)系統構成(現場)	20分	6分 ^{※2} (9分)	1分	7分 (10分) ^{※2}	9時間55分	事象発生9時間35分後からの作業を想定しているが、6時間25分後の別作業終了後から作業着手できるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	-
			原子炉補機代替冷却系準備操作(電源ケーブル接続)	1時間40分	26分	45分	1時間11分	4時間20分	事象発生2時間40分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-
			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、系統水張り)	7時間20分	32分	5時間9分	5時間41分	9時間50分	事象発生2時間30分後からの作業を想定しているが、前作業から継続して行うことができるため有効性評価想定時間に対し十分な余裕がある。	大型送水ポンプ車、移動式代替熱交換設備
		屋外	聯合貯水槽(西1/西2)から低圧原子炉代替注水槽への補給	2時間10分	28分	1時間13分	1時間41分	2時間30分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	大量送水車
			燃料補給準備	2時間30分	28分	1時間44分	2時間12分	2時間50分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	タンクローリ
原子炉冷却材の流出	屋内	残留熱除去系(低圧注水モード)(停止側)系統構成(現場)	20分	6分 ^{※2} (9分)	1分	7分 (10分) ^{※2}	40分	事象発生20分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-	
		原子炉水位低下調査/隔離準備操作	50分	4分 ^{※2} (6分)	2分	6分 (8分) ^{※2}	2時間	事象発生1時間10分後からの作業を想定しているが、移動時間に余裕を含めても有効性評価想定時間内に実施可能である。	-	
反応度の誤投入	-	-	-	-	-	-	-	-		

※1: 有効性評価で、当該作業に要すると想定している時間。

※2: 屋内作業の移動時間について、通常の移動時間から1.5倍した時間を括弧内に記載している。

※3: 有効性評価で、事象発生を起点とし、当該作業が完了すると想定している時間。

第5-4表 屋内作業の成立性評価結果(1/2)

作業内容	有効性評価上の作業時間※1	移動時間※2	作業時間②	評価結果①+②
低圧原子炉代替注水系(可搬型)系統構成	50分	8分 (12分)	18分	26分 (30分)
格納容器代替スプレイス(可搬型)系統構成	40分	6分 (9分)	12分	18分 (21分)
D系非常用高圧母線受電操作	準備:35分 操作:5分	9分 (14分)	16分	25分 (30分)
C系非常用高圧母線受電操作	準備:25分 操作:5分	1分 (2分)	14分	15分 (16分)
中央制御室換気系系統構成	40分	5分 (8分)	14分	19分 (22分)
中央制御室待避室系統構成	30分	4分 (6分)	6分	10分 (12分)
電源切替操作(注水弁電源切替操作)	20分	5分 (8分)	3分	8分 (11分)
電源切替操作(逃がし安全弁用電源切替操作)	10分	2分 (3分)	2分	4分 (5分)
所内用蓄電池切替操作(負荷切り離し/所内用蓄電池切替操作)	30分	4分 (6分)	21分	25分 (27分)
原子炉補機代替冷却系準備操作(系統構成(現場))	1時間40分	33分 (50分)	34分	1時間7分 (1時間24分)
原子炉補機代替冷却系準備操作(系統構成(現場)) (全交流動力電源喪失(停止時))	2時間10分	41分 (1時間2分)	38分	1時間19分 (1時間40分)
燃料プール冷却系準備操作(系統構成(現場))	30分	8分 (12分)	4分	12分 (16分)

※1 有効性評価で、当該作業に要する時間として想定している時間。

※2 屋内作業の移動時間について、通常の移動時間から1.5倍した時間を括弧内に記載している。

第5-4表 屋内作業の成立性評価結果 (2/2)

作業内容	有効性評価上の作業時間※1	移動時間※2	作業時間②	評価結果①+②
残留熱除去系(低圧注水モード)から残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)への切替	20分	4分 (6分)	1分	5分 (7分)
残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)系統構成(現場)	20分	6分 (9分)	1分	7分 (10分)
残留熱除去系(低圧注水モード)(停止側)系統構成(現場)	20分	6分 (9分)	1分	7分 (10分)
残留熱除去系からの漏えい停止操作(現場操作)	1時間30分	13分 (20分)	41分	54分 (1時間1分)
残留熱除去系からの漏えい停止準備操作	30分	5分 (8分)	1分	6分 (9分)
原子炉水位低下調査/隔離準備操作	50分	4分 (6分)	2分	6分 (8分)

※1 有効性評価で、当該作業に要する時間として想定している時間。

※2 屋内作業の移動時間について、通常の移動時間から1.5倍した時間を括弧内に記載している。

※3 屋内作業の移動時間及び作業時間のみ記載。

6. 発電所構外からの緊急時対策要員参集

発電所構外からの緊急時対策要員の参集方法、参集ルート、想定参集時間について、別紙(22)に示す。緊急時対策要員の大多数は松江市内の半径10km圏内に居住しており、参集手段が徒歩移動のみを想定した場合であっても、約7時間で発電所に参集可能と考えられること、また、年末年始及びゴールデンウィーク等の大型連休に重大事故等が発生した場合であっても、7時間以内に参集可能な要員は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た。

※ 必要な要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

(1) 非常招集の流れ

夜間及び休日(平日の勤務時間帯以外)に重大事故等が発生した場合に、発電所外にいる緊急時対策要員を速やかに非常招集するため、「要員招集システム」、「通信連絡手段」等を活用し、要員の非常招集を行う。

松江市内で震度6弱以上の地震が発生した場合には、社内規程に基づき、非常招集連絡がなくても自主的に参集する。

地震等により、家族、自宅等が被災した場合や自治体からの避難指示等が出された場合は、家族の身の安全を確保した上で参集する。

集合場所は、基本的には構外参集拠点(緑ヶ丘施設、宮内(社宅・寮)及び佐太前寮)とするが、発電所の状況が確実に入手できる場合は、直接発電所へ参集可能とする。

構外参集拠点(緑ヶ丘施設、宮内(社宅・寮)及び佐太前寮)に集合した要員は、緊急時対策本部と非常招集に係る以下の確認、調整を行い、通信連絡設備、懐中電灯等を持参し、発電所と連絡を取りながら集団で移動する。構外参集拠点(緑ヶ丘施設、宮内(社宅・寮)及び佐太前寮)には通信連絡設備として衛星電話設備(携帯型)を各5台配備する。

- ① 発電所の状況(発電所への移動が可能なプラント状況かどうか(格納容器ベントの実施見通し)、発電所に行くための必要な装備(放射線防護具、マスク、線量計を含む))
- ② その他発電所で得られた情報(発電所への移動に関する道路状況等、移動する上で有益な情報)
- ③ 発電所へ移動する人の情報(人数、体調、移動手段(徒歩、車両)、連絡先)

(2) 非常招集となる要員

緊急時対策本部（全体体制）については、発電所員約 540 名のうち、約 390 名（平成 31 年 4 月現在）が松江市内の 10km 圏内に在住しており、数時間で相当数の要員の非常招集が可能である。

7. 別紙

別紙 (1)

保管場所、屋外及び屋内のアクセスルートへの自然現象の重畳による
影響について

自然現象の重畳として、発電所敷地で想定される自然現象(地震, 津波を除く)として抽出した 10 事象(洪水, 風(台風), 竜巻, 凍結, 降水, 積雪, 落雷, 地滑り, 火山の影響, 生物学的事象)から, 敷地に影響を及ぼすことがないと判断した, 洪水を除いた 9 事象に, 地震, 津波及び人為事象として整理した森林火災を加えた 12 事象について影響を評価した。

自然現象の組合せを第 1 表に示す。

第 1 表 自然現象の組合せ

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		※ 1	※ 2	竜巻	落雷	地滑り	火山の影響	生物学的事象	森林火災	地震	津波
A	※ 1										
B	※ 2	1									
C	竜巻	2	10								
D	落雷	3	11	18							
E	地滑り	4	12	19	25						
F	火山の影響	5	13	20	26	31					
G	生物学的事象	6	14	21	27	32	36				
H	森林火災	7	15	22	28	33	37	40			
I	地震	8	16	23	29	34	38	41	43		
J	津波	9	17	24	30	35	39	42	44	45	

※ 1 : 風(台風) + 降水

※ 2 : 風(台風) + 凍結 + 積雪

各自然現象がもたらす影響モードを第 2 表に示す。

第2表 各自然現象がもたらす影響モード

	プラントに及ぼす影響								
	荷重	温度	閉塞	浸水	電氣的影響	腐食	磨耗	アクセス性	視認性
風（台風）	○	—	—	—	—	—	—	○	—
竜巻	○	—	—	—	—	—	—	○	—
凍結	—	○	○	—	—	—	—	○	—
降水	○	—	—	○	—	—	—	○	○
積雪	○	—	○	—	—	—	—	○	○
落雷	—	—	—	—	○	—	—	—	—
地滑り	○	—	—	—	—	—	—	○	—
火山の影響	○	—	○	—	○	○	○	○	○
生物学的事象	—	—	○	—	○	—	—	—	—
森林火災	—	○	○	—	○	—	○	○	○
地震	○	—	—	—	—	—	—	○	○
津波	○	—	—	○	—	—	—	○	—

自然現象の組合せについて、設備の耐性、作業環境、屋外のアクセスルート（以下、「屋外ルート」という。）、屋内のアクセスルート（以下、「屋内ルート」という。）に対して、以下に基づき評価を実施した。

1. 評価方針

第1表に示す自然現象の組合せに対し、第2表の影響モードを網羅的に組み合わせ確認する。確認の結果、影響モードが単独の自然現象に比べ増長する可能性が高まる場合、以下項目についてその内容を記載する。

2. 評価対象及び内容

(1) 設備の耐性

保管場所にある重大事故等対処設備が重畳荷重等により機能喪失する可能性について記載する。

(2) 作業環境

保管場所での各種作業や、除雪・除灰等の屋外作業を行う場合の環境について記載する。

(3) 屋外ルート

屋外ルートについて、がれき撤去、除雪・除灰等の屋外作業を行う場合の環境について記載する。

(4) 屋内ルート

屋内ルートへの荷重等による影響について記載する。

3. 評価結果

(A) 風（台風）×降水

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：降水時に風（台風）による飛散物の撤去作業を行う必要があるため作業効率が低下するものの、対応は可能である

屋外ルート：降水時に風（台風）による飛散物の撤去作業を行う必要があるため作業効率が低下するものの、対応は可能である。ルートは複数あるため、飛散物の少ないルートを選択する

屋内ルート：増長する影響モードなし

(B) 風（台風）×凍結×積雪

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：強風を避けて除雪作業を実施する必要がある。除雪作業と風（台風）による飛散物撤去作業が輻輳するため作業量が増加するものの、対応は可能である。（気象予報を踏まえ、凍結が想定される場合は、重機等を暖機運転する。）

屋外ルート：強風を避けて除雪作業を実施する必要がある。除雪作業と風（台風）による飛散物撤去作業が輻輳するため作業量が増加するものの、複数ルートのうち、飛散物の影響

が少ないルートを選択して除雪することにより対応は可能である。(気象予報を踏まえ、凍結が想定される場合は、重機等を暖機運転する。)

屋内ルート：積雪荷重と風荷重が加わることによる荷重の増加が考えられるが、設計上考慮する荷重として積雪荷重と風荷重を考慮していることから、影響なし

(1) 風(台風)×降水×凍結×積雪

凍結と降水、降水と積雪は同時に発生することは考えられない又は与える影響が自然現象を重ね合わせることで個々の自然現象が与える影響より緩和されることから、上記「(A) 風(台風)×降水」又は「(B) 風(台風)×凍結×積雪」における評価に包含される。

(2) 風(台風)×降水×竜巻

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：風(台風)と竜巻による飛散物撤去作業が輻輳するため作業量が増加するものの、対応は可能である。また、降水中に飛散物の撤去作業を行う必要があるため作業効率が低下するものの、対応は可能である

屋外ルート：風(台風)と竜巻による飛散物撤去作業が輻輳するため作業量が増加するものの、対応は可能である。また、降水中に飛散物の撤去作業を行う必要があるため作業効率が低下するものの、対応は可能である。ルートは複数あるため、飛散物の少ないルートを選択する

屋内ルート：増長する影響モードなし

(3) 風(台風)×降水×落雷

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：降水時に風(台風)による飛散物の撤去作業を行う必要があるため作業効率が低下し、落雷を避けて作業を実施する必要があるが、対応は可能である。

屋外ルート：降水時に風(台風)による飛散物の撤去作業を行う必要があるため作業効率が低下し、落雷を避けて作業を実施する必要があるが、ルートは複数あるため、飛散物の影響が少ないルートを選択する。

屋内ルート：増長する影響モードなし

(4) 風(台風)×降水×地滑り

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：風（台風）による飛散物撤去作業と堆積土砂の撤去作業が輻輳するため作業量が増加し、降水時に作業を行う必要があるため作業効率が低下するものの、対応は可能である。ただし、降水の影響が強い場合は地滑りの危険性があるため、降水の状況を見極めて対応する

屋外ルート：風（台風）による飛散物撤去作業と堆積土砂の撤去作業が輻輳するため作業量が増加し、降水時に作業を行う必要があるため作業効率が低下するものの、対応は可能である。ただし、降水の影響が強い場合は地滑りの危険性があるため、降水の状況を見極めて対応する。ルートは複数あるため、飛散物及び堆積土砂の少ないルートを選択する

屋内ルート：増長する影響モードなし

(5) 風（台風）×降水×火山の影響

設備の耐性：降下火砕物が湿分を吸収することによる荷重増加が考えられるが、除灰することで影響を緩和可能

作業環境：強風を避けて除灰を実施する必要があり、風（台風）による飛散物撤去作業と除灰作業が輻輳し、降下火砕物が湿分を吸収することによって、除灰の作業量が増加するものの、対応は可能である。降水時に作業を行う必要があるため作業効率が低下するものの、対応は可能である。また、降水により重大事故等対処設備上の降下火砕物の撤去等、重機を用いない除灰作業の負担が増加するものの、対応は可能である。

屋外ルート：強風を避けて除灰を実施する必要がある。風（台風）による飛散物撤去作業と除灰作業が輻輳し、降下火砕物が湿分を吸収することによって、除灰の作業量が増加する。降水時に作業を行う必要があるため作業効率が低下するものの、対応は可能である。ただし、降水の影響が強い場合は斜面で泥流のような状況になり得るため、降水の状況を見極めて対応する。ルートは複数あるため、飛散物の少ないルートの除灰作業を優先する。

屋内ルート：降下火砕物が湿分を吸収することによる荷重増加が考えられるが、設計上考慮する荷重として湿分を含んだ降下火砕物の堆積荷重を考慮していることから、影響なし。また、降下火砕物の堆積荷重に風荷重が加わることによる荷重の増加が考えられるが、設計上考慮する荷重とし

て降下火砕物の荷重と風荷重を考慮していることから、影響なし

(6) 風（台風）×降水×生物学的事象

風（台風）と生物学的事象，降水と生物学的事象は重畳により影響が増長することはないことから，上記「(A) 風（台風）×降水」における評価に包含される。

(7) 風（台風）×降水×森林火災

降水と森林火災は与える影響が重畳することで個々の事象が与える影響より緩和されることから，風（台風）と森林火災による影響を想定する。風（台風）と降水の重畳による影響については，上記「(A) 風（台風）×降水」を参照。

設備の耐性：火線強度が増長する。防火帯は一定の裕度を有しているが，防火帯を越えて延焼する可能性がある。防火帯の設計想定以上の強風でかつ，森林火災が発生した場合には，重大事故等対処設備を移動する。

作業環境：重大事故等対処設備への影響が想定される場合には，重大事故等対処設備を移動する。

屋外ルート：防火帯を越えて延焼してきた場合でも，消火活動を踏まえて対応。また，複数ルートのうち，森林火災の影響が少ないルートを選択して風（台風）による飛散物の撤去作業を実施することにより対応は可能である。

屋内ルート：建物まで林縁からの離隔があるため，影響なし。

(8) 風（台風）×降水×地震

風（台風）と降水と地震は重畳により影響が増長することはないことから，風（台風）と地震，降水と地震の重畳を想定する。なお，風（台風）と降水の重畳による影響については，上記「(A) 風（台風）×降水」を参照。

設備の耐性：地震の加振力と風圧が同時に作用した場合は横転の可能性はあるが，重畳が発生するとしても瞬時の事象であり，作用する力のベクトルも考慮に入れると発生頻度は極めて低い

作業環境：増長する影響モードなし

屋外ルート：同上

屋内ルート：地震荷重に風荷重が加わることによる荷重増加が考えられるが，設計上考慮する荷重として地震荷重と風荷重を考慮していることから，影響なし

排水設備が地震で損壊し、建物屋上に滞留水が生じてもすべての排水設備が詰まることは考えにくい

(9) 風（台風）×降水×津波

風（台風）と津波，降水と津波は重畳により影響が増長することはないことから，上記「(A) 風（台風）×降水」における評価に包含される。

(10) 風（台風）×凍結×積雪×竜巻

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：強風を避けて除雪作業を実施する必要がある。風（台風）と竜巻による飛散物撤去作業及び除雪作業が輻轉するため作業量が増加するものの，対応は可能である（気象予報を踏まえ，凍結が想定される場合は，重機等を暖機運転する）

屋外ルート：強風を避けて除雪作業を実施する必要がある。風（台風）と竜巻による飛散物撤去作業及び除雪作業が輻轉するため作業量が増加するものの，複数ルートのうち，飛散物の影響が少ないルートを選択して除雪することにより対応は可能である（気象予報を踏まえ，凍結が想定される場合は，重機等を暖機運転する）

屋内ルート：増長する影響モードなし

(11) 風（台風）×凍結×積雪×落雷

設備の耐性：増長する影響モードなし。

作業環境：強風及び落雷を避けて除雪作業を実施する必要がある。除雪作業と風（台風）による飛散物撤去作業が輻轉するため作業量が増加するものの，対応は可能である。（気象予報を踏まえ，凍結が想定される場合は，落雷警報等を踏まえて重大事故等対処設備を暖機運転する。）

屋外ルート：強風及び落雷を避けて除雪作業を実施する必要がある。除雪作業と風（台風）による飛散物撤去作業が輻轉するため作業量が増加するものの，複数ルートのうち，飛散物の影響が少ないルートを選択して除雪することにより対応は可能である。（気象予報を踏まえ，凍結が想定される場合は，落雷警報等を踏まえて重大事故等対処設備を暖機運転する。）

屋内ルート：増長する影響モードなし。

(12) 風（台風）×凍結×積雪×地滑り

設備の耐性：増長する影響モードなし。

作業環境：強風を避けて除雪作業及び堆積土砂の撤去作業を実施する必要がある。風（台風）による飛散物撤去作業と堆積土砂の撤去作業が輻輳するため作業量が増加するものの、対応は可能である。（気象予報を踏まえ、凍結が想定される場合は、重機等を暖機運転する。）

屋外ルート：強風を避けて除雪作業及び堆積土砂の撤去作業を実施する必要がある。風（台風）による飛散物撤去作業と堆積土砂の撤去作業が輻輳するため作業量が増加するものの、複数ルートのうち堆積土砂の影響が少ないルートを選択して飛散物撤去作業をすることにより対応は可能である。（気象予報を踏まえ、凍結が想定される場合は、重機等を暖機運転する。）

屋内ルート：増長する影響モードなし。

(13) 風（台風）×凍結×積雪×火山の影響

設備の耐性：積雪荷重に降下火砕物の堆積荷重が加わることによる荷重増加が考えられるが、除雪及び除灰することで影響を緩和可能。除雪作業及び除灰作業が輻輳するため作業量が増加するものの、対応は可能である。

作業環境：強風を避けて除雪作業及び除灰作業を実施する必要がある。風（台風）による飛散物撤去作業、除雪作業及び除灰作業が輻輳するため作業量が増加するものの、対応は可能である。（気象予報を踏まえ、重大事故等対処設備を暖機運転する。）

屋外ルート：強風を避けて除雪作業及び除灰作業を実施する必要がある。風（台風）による飛散物撤去作業、除雪作業及び除灰作業が輻輳するため作業量が増加するものの、複数ルートのうち飛散物の影響が少ないルートを選択して除雪及び除灰をすることにより対応は可能である。（気象予報を踏まえ、重大事故等対処設備を暖機運転する。）

屋内ルート：積雪荷重と降下火砕物の堆積荷重が加わることによる荷重増加が考えられるが、設計上考慮する荷重として積雪荷重と降下火砕物の堆積荷重を考慮していることから、影響なし

(14) 風（台風）×凍結×積雪×生物学的事象

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：強風を避けて除雪作業を実施する必要がある。除雪作業と風（台風）による飛散物撤去作業が輻輳するため作業量が増加するものの、対応は可能である。（気象予報を踏まえ、凍結が想定される場合は、重機等を暖機運転する。）

屋外ルート：強風を避けて除雪作業を実施する必要がある。除雪作業と風（台風）による飛散物撤去作業が輻輳するため作業量が増加するものの、複数ルートのうち、飛散物の影響が少ないルートを選択して除雪することにより対応は可能である。（気象予報を踏まえ、凍結が想定される場合は、重機等を暖機運転する。）

屋内ルート：増長する影響モードなし

(15) 風（台風）×凍結×積雪×森林火災

設備の耐性：火線強度が増長する。防火帯は一定の裕度を有しているが、防火帯を越えて延焼する可能性がある。防火帯の設計想定以上の強風でかつ、森林火災が発生した場合には、重大事故等対処設備を移動する。

作業環境：重大事故等対処設備への影響が想定される場合には、重大事故等対処設備を移動する。強風を避けて除雪作業を実施する必要がある。除雪作業と風（台風）による飛散物撤去作業が輻輳するため作業量が増加するものの、対応は可能である。（気象予報を踏まえ、凍結が想定される場合は、重機等を暖機運転する。）

屋外ルート：防火帯を越えて延焼してきた場合でも、消火活動を踏まえて対応。強風を避けて除雪作業を実施する必要がある。除雪作業、風（台風）による飛散物撤去作業及び消火活動が輻輳するため作業量が増加するものの、複数ルートのうち、森林火災の影響が少ないルートを選択して除雪作業及び風（台風）による飛散物の撤去作業を実施することにより対応は可能である。（気象予報を踏まえ、凍結が想定される場合は、重機等を暖機運転する。）

屋内ルート：建物まで林縁からの離隔があるため、影響なし。

(16) 風（台風）×凍結×積雪×地震

凍結と地震は重畳により影響が増長することはないことから、風（台風）と地震、積雪と地震の重畳を想定する。なお、風（台風）と凍結と積雪の重畳による影響については、上記「(B) 風（台風）×凍結×積雪」を参照。

設備の耐性：地震の加振力と風圧が同時に作用した場合は横転の可能性はあるが、重畳が発生するとしても瞬時の事象であり、

作用する力のベクトルも考慮に入れると発生頻度は極めて低い

積雪荷重に地震荷重が加わることによる荷重増加が考えられるが、除雪することで影響を緩和可能

作業環境：増長する影響モードなし

屋外ルート：同上

屋内ルート：地震荷重に積雪荷重又は風荷重が加わることによる荷重増加が考えられるが、設計上考慮する荷重として地震荷重と積雪荷重又は風荷重の組合せを考慮していることから、影響なし

(17) 風（台風）×凍結×積雪×津波

風（台風）と津波、凍結と津波、積雪と津波は重畳により影響が増長することはないことから、上記「(B) 風（台風）×凍結×積雪」における評価に包含される。

(18) 竜巻×落雷

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：竜巻による飛散物を撤去する場合は落雷を避けて作業を実施する必要があるが、対応は可能である。

屋外ルート：竜巻による飛散物を撤去する場合は落雷を避けて作業を実施する必要があるが、複数ルートのうち、飛散物の影響が少ないルートを選択して作業することにより対応は可能である。

屋内ルート：増長する影響モードなし。

(19) 竜巻×地滑り

設備の耐性：増長する影響モードなし。

作業環境：竜巻による飛散物の撤去作業と堆積土砂の撤去作業が輻輳するため作業量が増加するものの、対応は可能である。

屋外ルート：同上

屋内ルート：増長する影響モードなし。

(20) 竜巻×火山の影響

設備の耐性：竜巻と火山の影響は独立事象であり、各々の発生頻度が小さく同時に発生する確率は極めて低いことから、重畳を考慮しない

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(21) 竜巻×生物学的事象

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(22) 竜巻×森林火災

設備の耐性：竜巻により，森林火災の輻射熱が大きくなることが想定されるが，竜巻の継続時間は短く，風向は一定でないことから，輻射熱による影響は限定的である。また，予防散水を行うことで影響を緩和可能である。（竜巻襲来が予測される場合は，予防散水を一時的に中止する。）

作業環境：同上

屋外ルート：竜巻により，森林火災の輻射熱が大きくなることが想定されるが，竜巻の継続時間は短く，風向は一定でないことから，輻射熱による影響は限定的である。また，予防散水を行うことで影響を緩和可能である。（竜巻襲来が予測される場合は，予防散水を一時的に中止する。）森林火災の影響が少ないルートを選択して竜巻による飛散物の撤去作業を実施することにより対応は可能である

屋内ルート：増長する影響モードなし

(23) 竜巻×地震

設備の耐性：地震と竜巻は独立事象であり，各々の発生頻度が小さく同時に発生する確率は極めて低いことから，重畳を考慮しない

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(24) 竜巻×津波

設備の耐性：津波と竜巻は独立事象であり，各々の発生頻度が小さく同時に発生する確率は極めて低いことから，重畳を考慮しない

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(25) 落雷×地滑り

設備の耐性：増長する影響モードなし。

作業環境：落雷を避けて堆積土砂の撤去作業を実施する必要があるが、対応は可能である。

屋外ルート：同上

屋内ルート：増長する影響モードなし。

(26) 落雷×火山の影響

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：落雷を避けて除灰作業を実施する必要があるが、対応は可能である

屋外ルート：同上

屋内ルート：増長する影響モードなし

(27) 落雷×生物学的事象

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(28) 落雷×森林火災

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(29) 落雷×地震

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(30) 落雷×津波

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(31) 地滑り×火山の影響

設備の耐性：増長する影響モードなし。

作業環境：堆積土砂の撤去作業と除灰が輻輳するため作業量が増加するものの、対応は可能である。

屋外ルート：堆積土砂の撤去作業と除灰が輻輳するため作業量が増加するものの、堆積土砂の影響が少ないルートを選択して除灰することにより対応は可能である。

屋内ルート：増長する影響モードなし。

(32) 地滑り×生物学的事象

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(33) 地滑り×森林火災

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(34) 地滑り×地震

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(35) 地滑り×津波

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(36) 火山の影響×生物学的事象

設備の耐性：増長する影響モードなし。

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(37) 火山の影響×森林火災

設備の耐性：増長する影響モードなし。

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(38) 火山の影響×地震

設備の耐性：地震と火山の影響は独立事象であり，各々の発生頻度が小さく同時に発生する確率は極めて低いことから，重畳を考慮しない

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(39) 火山の影響×津波

設備の耐性：津波と火山の影響は独立事象であり，各々の発生頻度が小さく同時に発生する確率は極めて低いことから，重畳を考慮しない

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(40) 生物学的事象×森林火災

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(41) 生物学的事象×地震

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

(42) 生物学的事象×津波

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

43) 森林火災×地震

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

44) 森林火災×津波

設備の耐性：増長する影響モードなし

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

45) 地震×津波

設備の耐性：増長する影響モードなし。

作業環境：同上

屋外ルート：同上

屋内ルート：同上

可搬型設備の接続口の配置及び仕様について

1. 可搬型設備の接続口の考え方

可搬型設備のうち原子炉建物の外から水又は電源を供給するものの接続口については、「設置許可基準規則」第43条第3項第3号の要求より、共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、接続口を複数箇所に設けるとともに、一つの接続口につき一つの機能としている。

その他の可搬型設備の接続口については、必要な容量を確保することのできる数を設けた上で、設備の信頼度等を考慮し、必要に応じて自主的に予備を確保する。

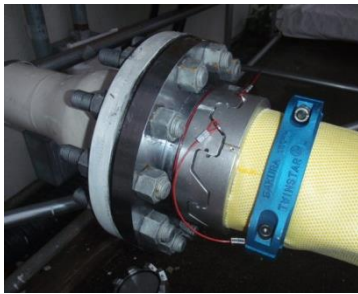
可搬型設備の接続口一覧を第1表及び第2表、接続口の写真を第1図、可搬型設備の配置図を第2図、接続場所を第3図に示す。

第1表 可搬型設備のうち原子炉建物の外から水又は電源を供給する接続口一覧

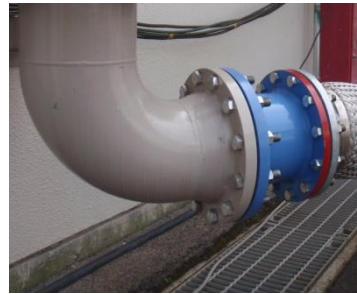
接続口に接続する可搬型設備名称	接続口配置箇所	接続方式	仕様
大量送水車 ・ 低圧原子炉代替注水系（可搬型） 接続口	3箇所 (原子炉建物西, 南, 建物内)	結合金具接続	150A
大量送水車 ・ 格納容器代替スプレイ系（可搬型） 接続口	3箇所 (原子炉建物西, 南, 建物内)	結合金具接続	150A
大量送水車 ・ ペDESTAL代替注水系（可搬型） 接続口	3箇所 (原子炉建物西, 南, 建物内)	結合金具接続	150A
大量送水車 ・ 燃料プールスプレイ系（常設スプレイヘッド使用）接続口	2箇所 (原子炉建物西, 南)	結合金具接続	150A
移動式代替熱交換設備 ・ 原子炉補機代替冷却系接続口	2箇所 (原子炉建物西, 南)	フランジ接続	250A
大型送水ポンプ車 ・ 原子炉補機代替冷却系接続口	1箇所 (原子炉建物内)	結合金具接続	250A
高圧発電機車 ・ 高圧発電機車接続プラグ収納箱	2箇所 (原子炉建物西, 南)	コネクタ接続	72A
高圧発電機車 ・ 緊急用メタクラ接続プラグ盤	1箇所 (ガスタービン建物)	コネクタ接続	72A

第2表 その他の可搬型設備の接続口一覧

接続口に接続する可搬型設備名称	接続口配置箇所	接続方法	仕様
直流給電車 ・ 直流給電車接続口	2箇所 (廃棄物処理建物南, 原子炉建物南)	コネクタ接続	57A
大量送水車 ・ 原子炉ウエル代替注水系接続口	2箇所 (原子炉建物西, 南)	結合金具接続	150A
可搬式窒素供給装置 ・ 窒素ガス代替注入系サプレッション・チェンバ側供給用接続口	2箇所 (原子炉建物南, 建物内)	結合金具接続	50A
可搬式窒素供給装置 ・ 窒素ガス代替注入系ドライウエル側供給用接続口	2箇所 (原子炉建物南, 建物内)	結合金具接続	50A
可搬式窒素供給装置 ・ 格納容器フィルタベント系窒素ガス供給用接続口	2箇所 (原子炉建物南, 建物内)	結合金具接続	50A
大量送水車 ・ 格納容器フィルタベント系スクラバ水補給用接続口	1箇所 (原子炉建物南)	フランジ接続	25A
水素濃度測定装置 ・ 格納容器フィルタベント系水素濃度測定用接続口	1箇所 (原子炉建物南)	アダプタ接続	20A



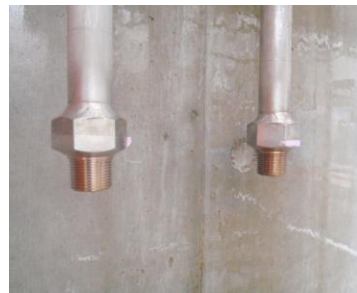
結合金具接続



フランジ接続



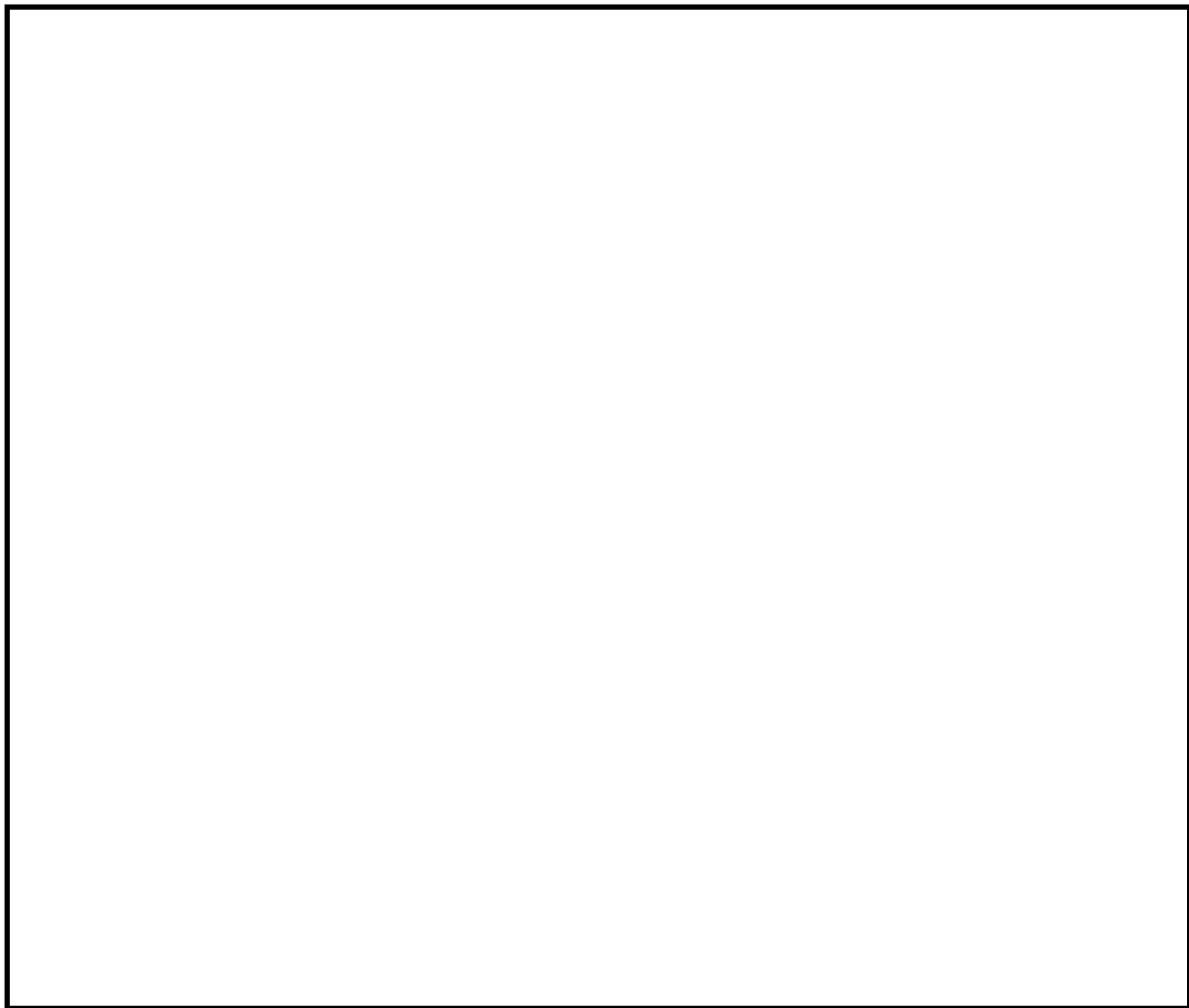
コネクタ接続



アダプタ接続

第1図 接続口の写真 (例示)

第4 保管エリア【EL8.5m】	第1 保管エリア【EL50m】
<ul style="list-style-type: none"> ・高圧発電機車：3台 ・大量送水車：2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ベントフィルタ出口水素濃度：1台 ・シルトフェンス（2号炉放水接合槽）：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：3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（空気ポンベ）：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 	<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：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：1台 ・シルトフェンス（2号炉放水接合槽）：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：1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（空気ポンベ）：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

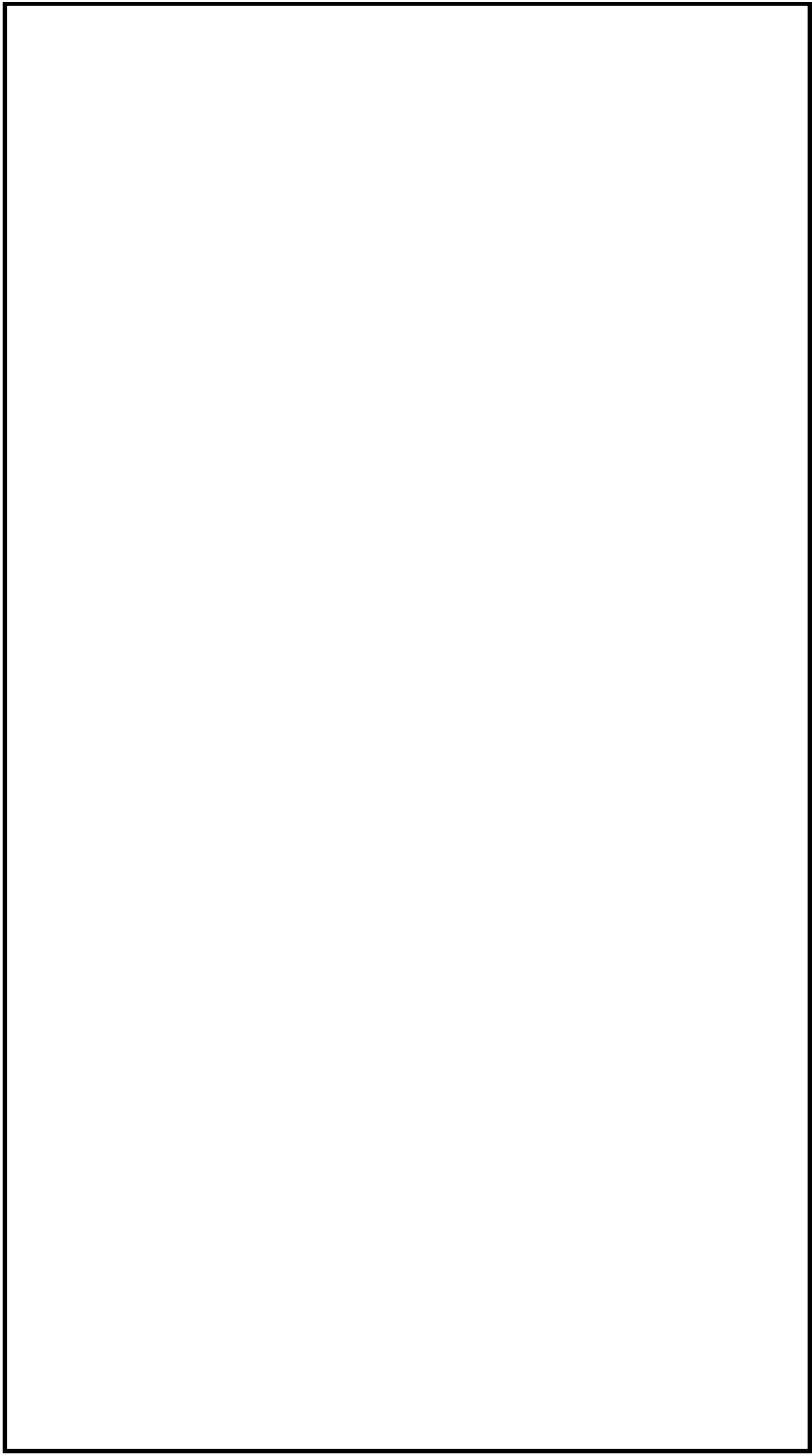


第3 保管エリア【EL13～33m】	第2 保管エリア【EL44m】
<ul style="list-style-type: none"> ・高圧発電機車：1台 ・大量送水車：1台 ・移動式代替熱交換設備：1台 ・大型送水ポンプ車：1台 ・タンクローリ：1台 ・ホイールローダ：1台 	<ul style="list-style-type: none"> ・大量送水車：1台

※ サブルートは、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。

第2 図 可搬型設備 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。



第3図 可搬型設備 接続口の配置図(1/5)

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。



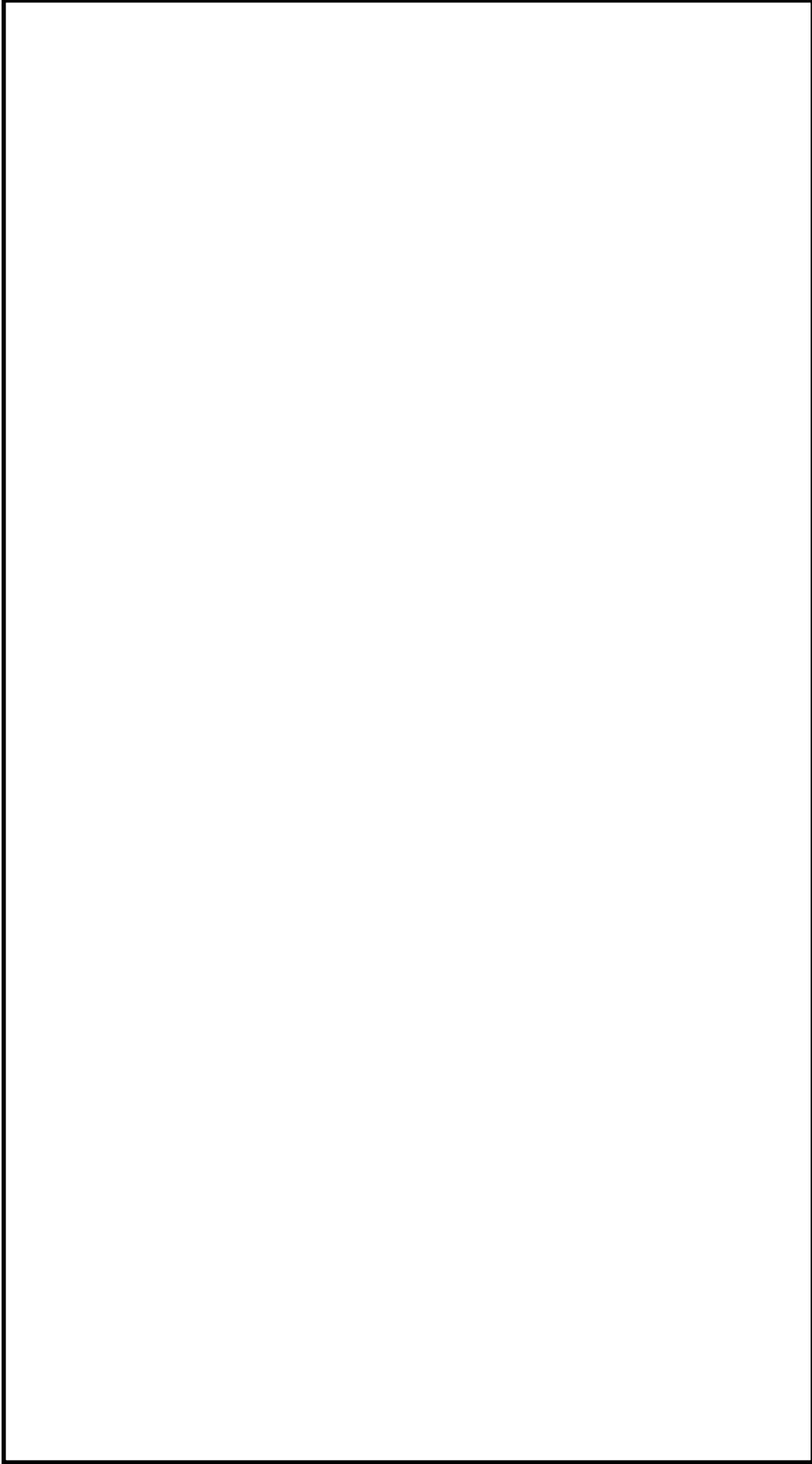
第3図 可搬型設備 接続口の配置図(2/5)

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。



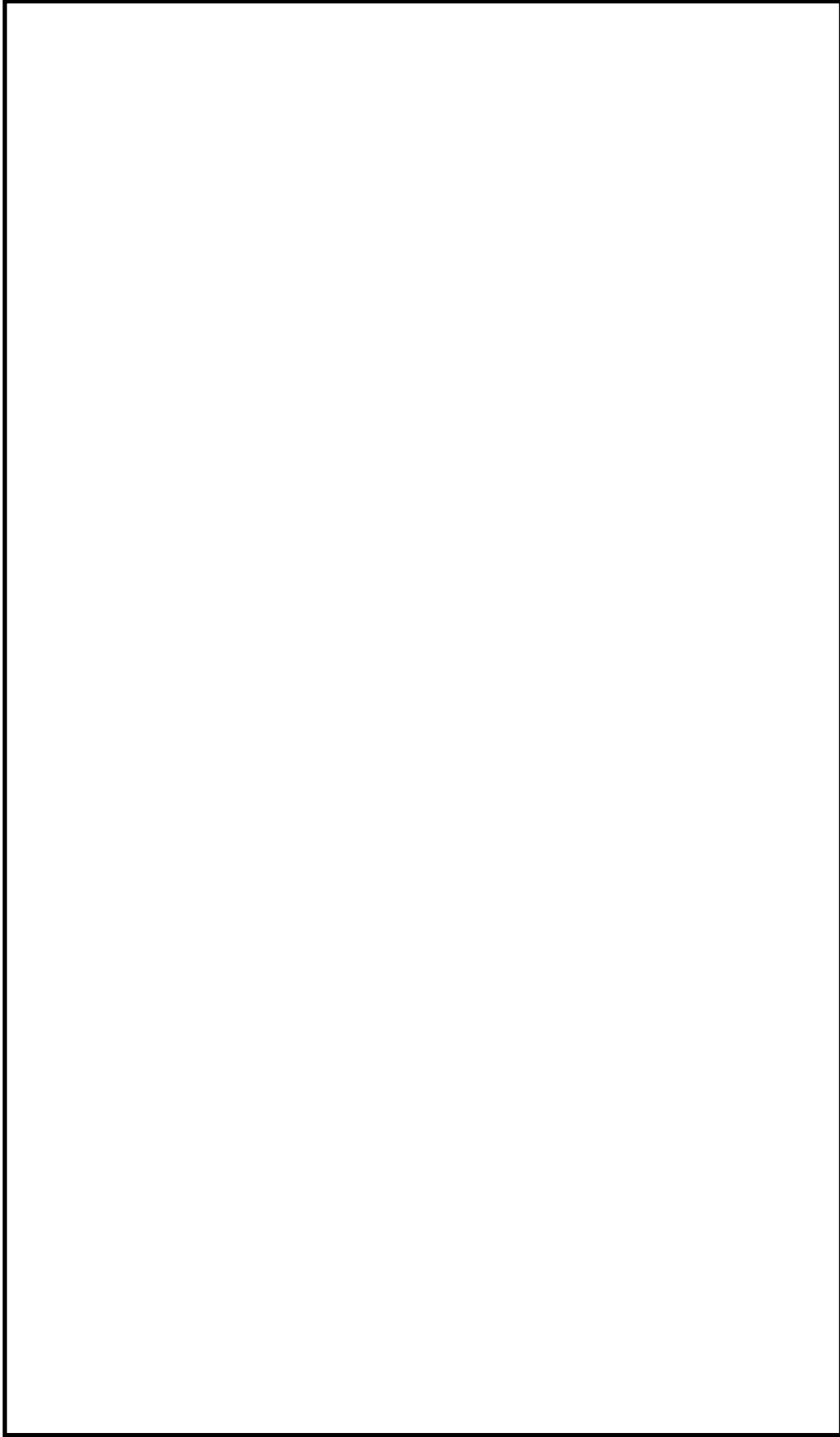
第3図 可搬型設備 接続口の配置図(3 / 5)

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。



第3図 可搬型設備 接続口の配置図(4/5)

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。



第3図 可搬型設備 接続口の配置図(5 / 5)

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。

2. 可搬型設備の配置

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。

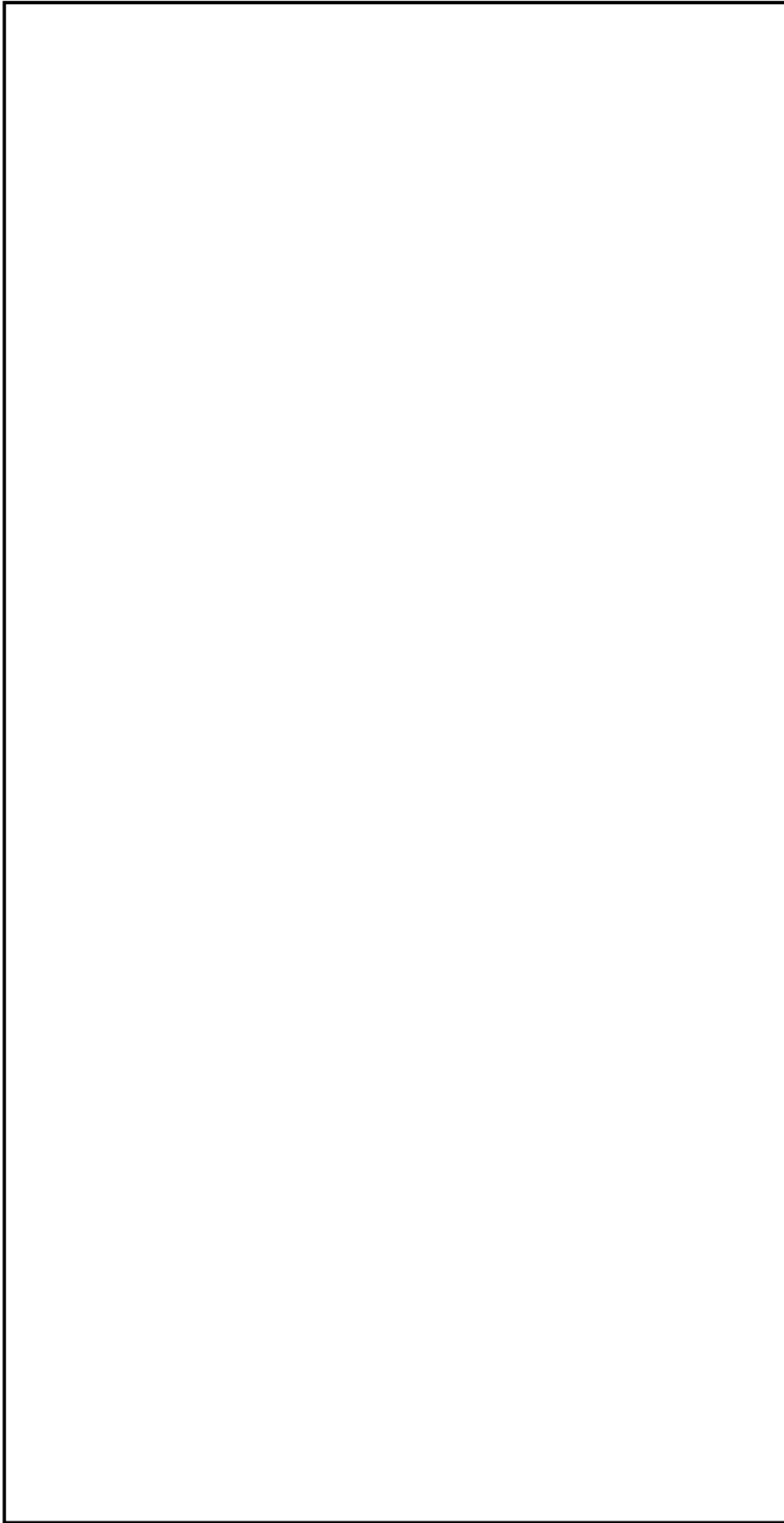
ホース及びケーブル敷設完了後におけるタンクローリ等の車両通行が想定されるが、ホースブリッジの設置によってアクセス性を確保する。また、ホース及びケーブル同士の交差箇所は、治具等を設置することで、互いに干渉しないようにする。

配置条件を第3表に、可搬型設備の配置図を第4、5図に示す。

第3表 作業成立性の配置条件

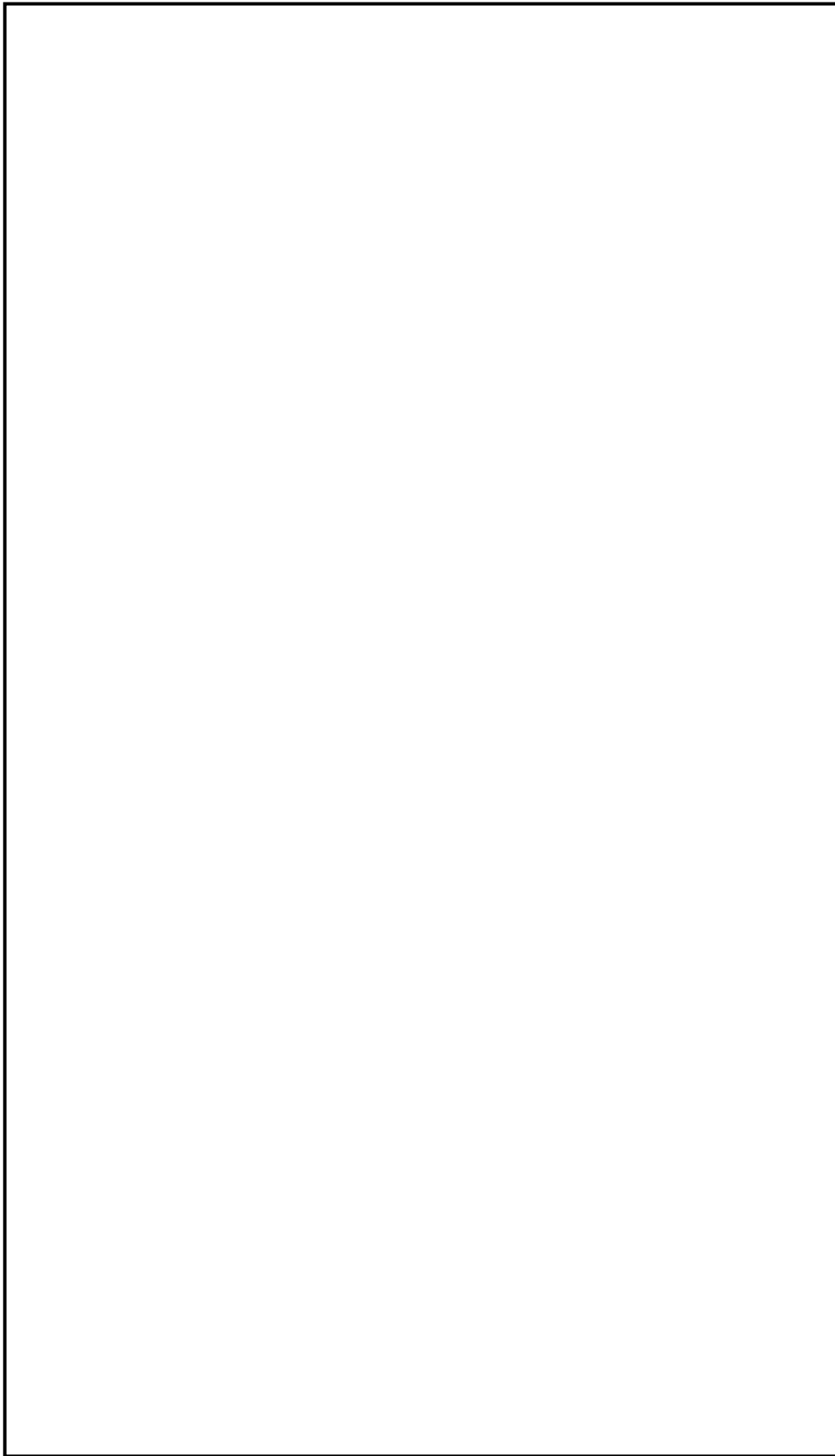
項目	条件						
有効性評価シナリオ	雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）						
配置する可搬型設備※	<table border="0"> <tr> <td>大量送水車：1台</td> <td>可搬式窒素供給装置：1台</td> </tr> <tr> <td>移動式代替熱交換設備：1台</td> <td>第1ベントフィルタ出口水素濃度：1台</td> </tr> <tr> <td>大型送水ポンプ車：1台</td> <td>タンクローリ：1台</td> </tr> </table>	大量送水車：1台	可搬式窒素供給装置：1台	移動式代替熱交換設備：1台	第1ベントフィルタ出口水素濃度：1台	大型送水ポンプ車：1台	タンクローリ：1台
大量送水車：1台	可搬式窒素供給装置：1台						
移動式代替熱交換設備：1台	第1ベントフィルタ出口水素濃度：1台						
大型送水ポンプ車：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1）及び輪谷貯水槽（西2） 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	<table border="0"> <tr> <td>移動式代替熱交換設備：1台</td> <td>可搬式窒素供給装置：1台</td> </tr> <tr> <td></td> <td>第1ベントフィルタ出口水素濃度：1台</td> </tr> </table>	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：1台		
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：1台						

※：大量送水車は輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）、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、第4、5図に記載していない。



第4図 2号炉原子炉建物南側における可搬型設備の配置図

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。



第5図 2号炉原子炉建物西側における可搬型設備の配置図

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。

3. 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号炉原子炉建物南側に設置してある格納容器フィルタベント系出口配管立ち上がり部周辺における被ばく評価を実施した。ベ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第6図に示す。

2号炉原子炉建物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（2号炉原子炉建物南側接続口付近）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、2号炉原子炉建物西側接続口付近についても評価した。

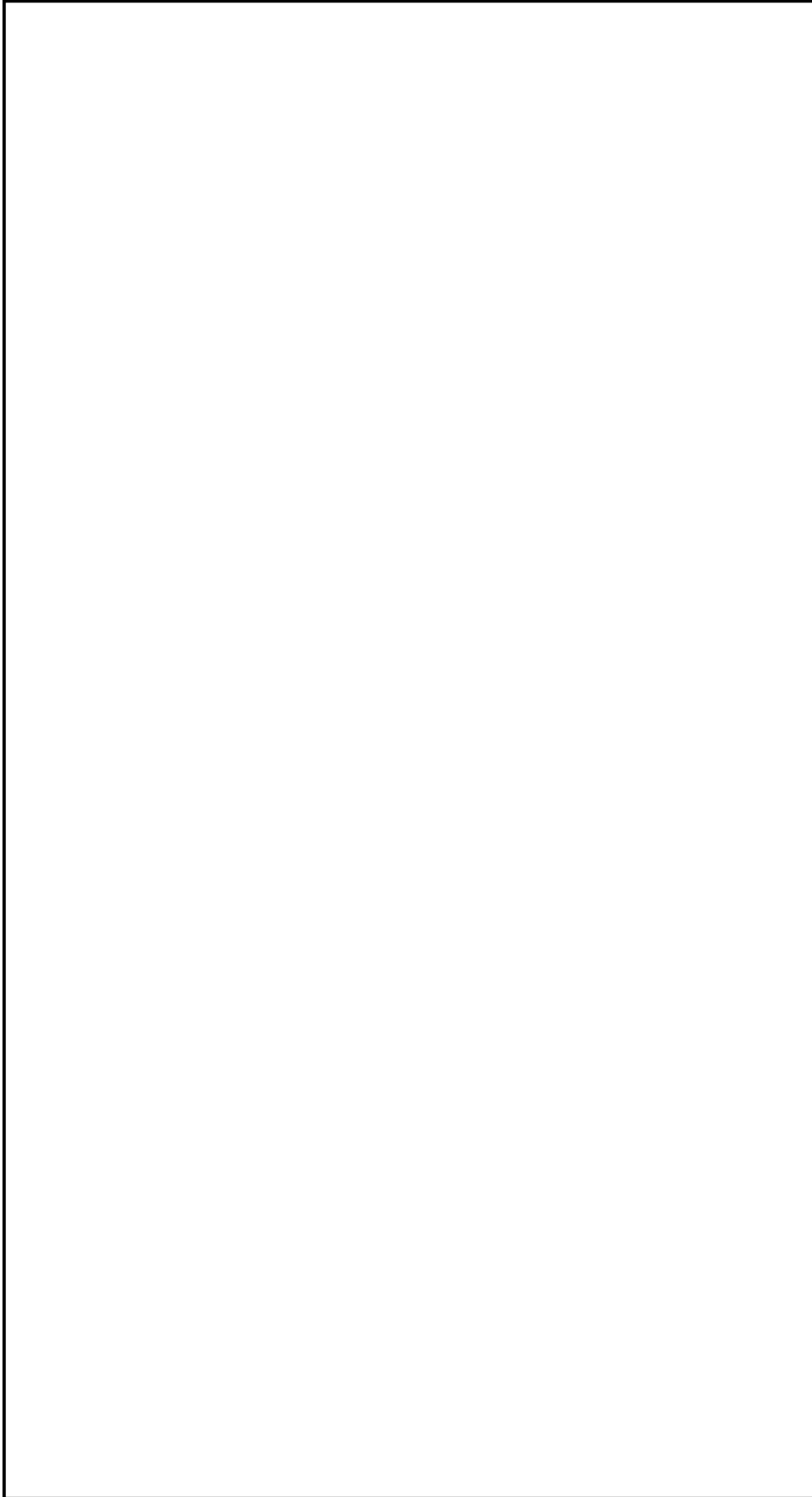
第4表に示す線量評価結果のとおり、短時間のアクセス等は可能な線量率であると考えられる。

第4表 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)
評価点 A (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 (2号炉原子炉建物南側接続口付近))	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)
評価点 A (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)
評価点 B (2号炉原子炉建物西側接続口付近)	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}

※1：2号炉原子炉建物からの直接線・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及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。

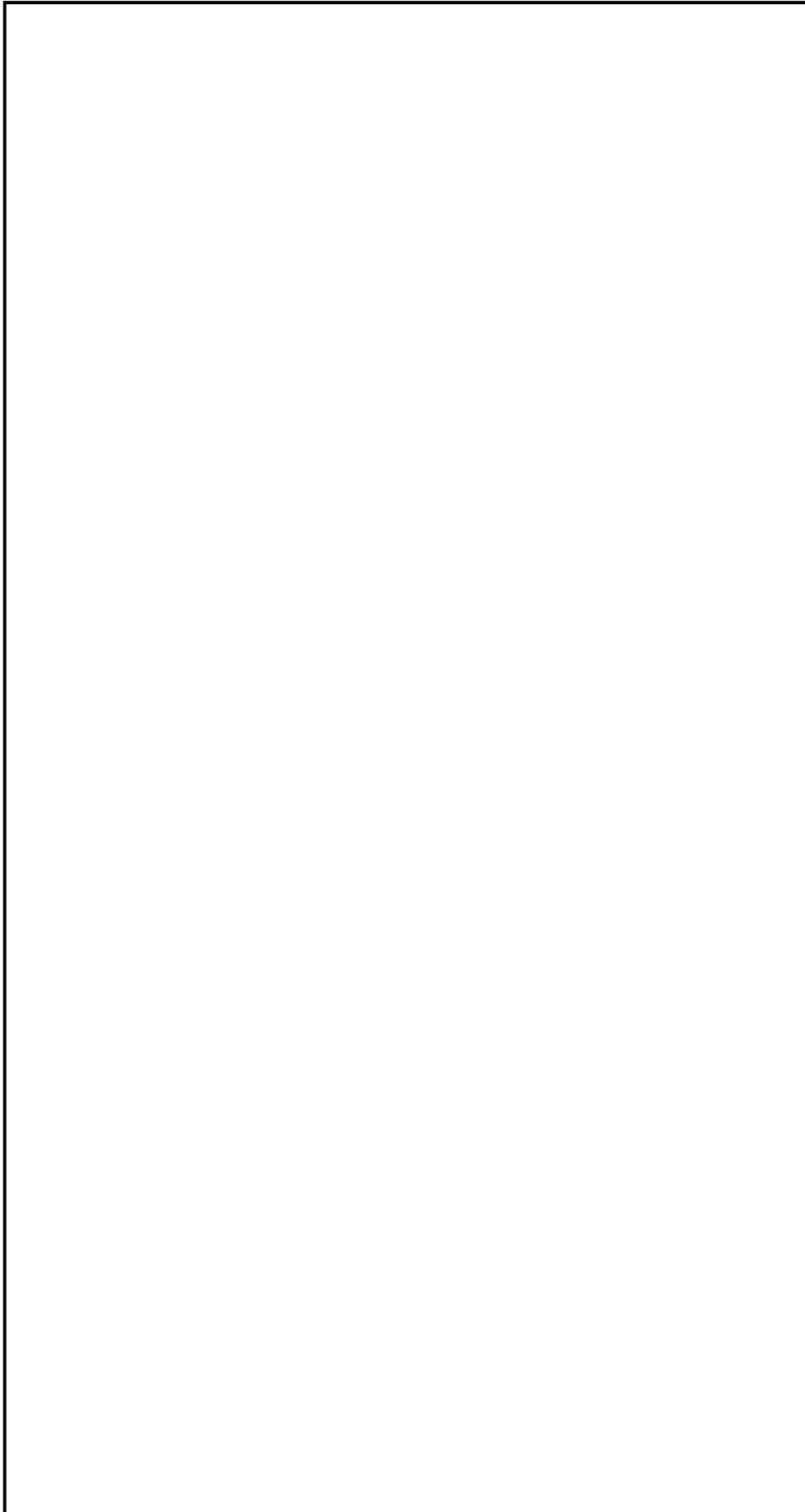


第6図 ベント実施後に想定される可搬型設備の配置について

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。

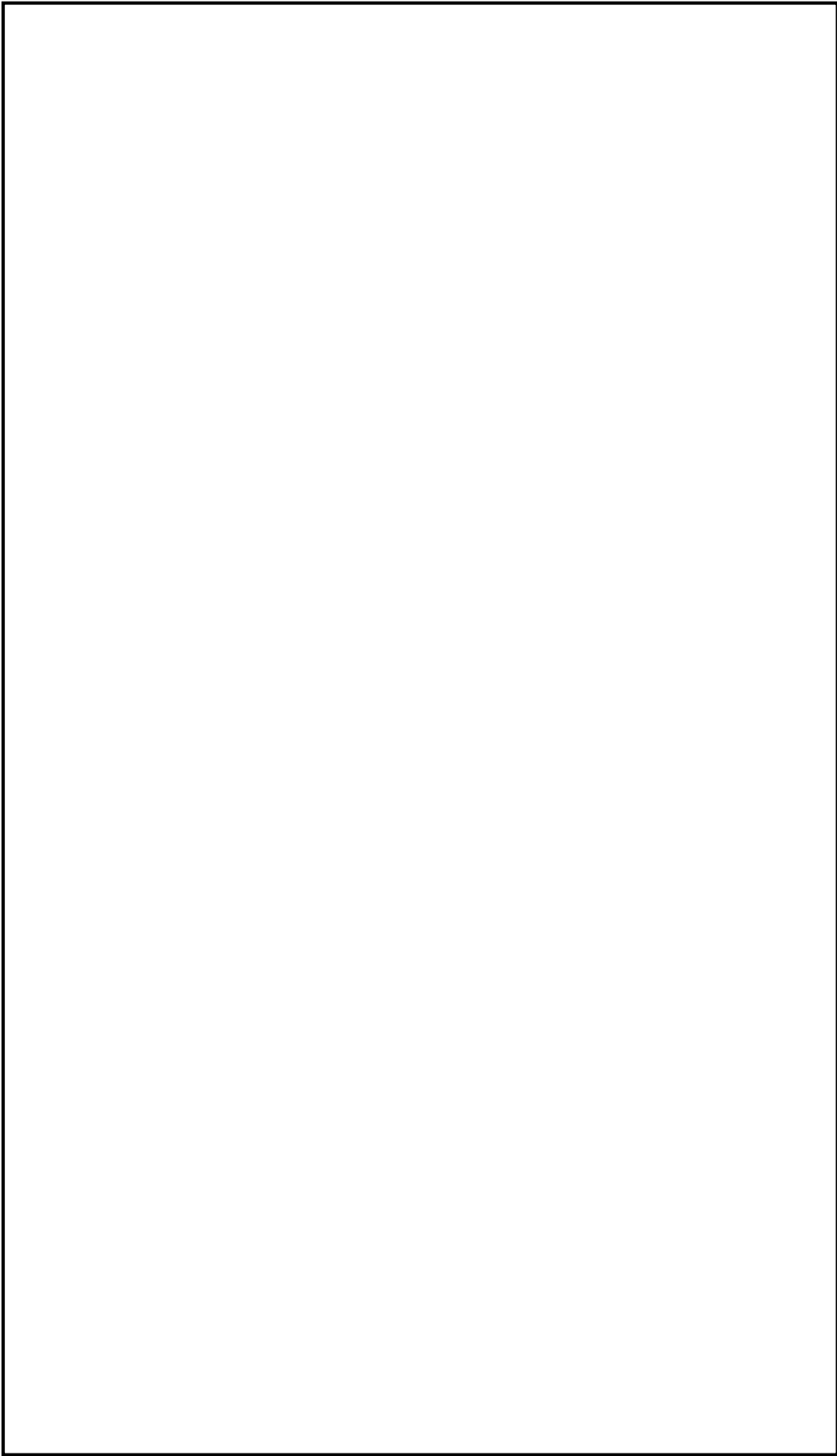
4. 全ての可搬型設備の配置

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第7, 8図に示す。



第7図 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）

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。



第8図 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）

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。

淡水及び海水の取水場所について

屋外アクセスルートに近接し、利用可能な淡水及び海水取水場所を以下に示す。

1. 淡水取水場所

淡水取水場所は、第1図に示す防波壁の内側の2箇所の貯水槽となる。

- ①輪谷貯水槽（西1）
- ②輪谷貯水槽（西2）

また、輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）以外に、敷地内で利用可能な淡水取水場所を第2図に、淡水取水場所の確保状況を第1表に示す。

第1表 淡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
輪谷貯水槽（西1）及び 輪谷貯水槽（西2）	代替淡水源 （措置）	防波壁内側	有	アクセス ルート	不要
輪谷貯水槽（東1）及び 輪谷貯水槽（東2）	自主対策 設備	防波壁内側	無	サブ ルート	不要
純水タンク （A）、（B）	自主対策 設備	防波壁内側	無	サブ ルート	要
1号ろ過水タンク	自主対策 設備	防波壁内側	無	サブ ルート	要
2号ろ過水タンク	自主対策 設備	防波壁内側	無	サブ ルート	要
非常用ろ過水タンク	自主対策 設備	防波壁内側	有	アクセス ルート	不要

2. 海水取水場所

海水取水場所は、第1図に示すとおり防波壁内側の非常用取水設備（2号炉取水槽）※に確保している。

※：ポンプ投入口：9個

また、非常用取水設備（2号炉取水槽）以外に、敷地内で利用可能な海水取水場所を第2図に、海水取水場所の確保状況を第2表に示す。

この中で、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、更なる対策として基準地震動 S_s 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。

第2表 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
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

以下に、非常用取水設備（2号炉取水槽）以外の海水取水場所の特徴を示す。

(1) 2号炉放水槽

- ・第3図のとおりアクセスルート脇に位置していることから、地震時においても仮復旧なしで可搬型設備（車両）の通行が可能である。

(2) 1号炉取水槽

- ・第4図に示すルートは、補足（17）の1、2号炉北側のサブルート[※]の成立性検討結果より、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、要員又は車両が通行することが困難な見込みである。

(3) 荷揚場

- ・第5図に示すルートを用いて寄り付く場合は、防波壁通路防波扉の開作業[※]及び段差復旧作業が必要となる。
なお、防波壁通路防波扉の運用については、補足（8）に示す。

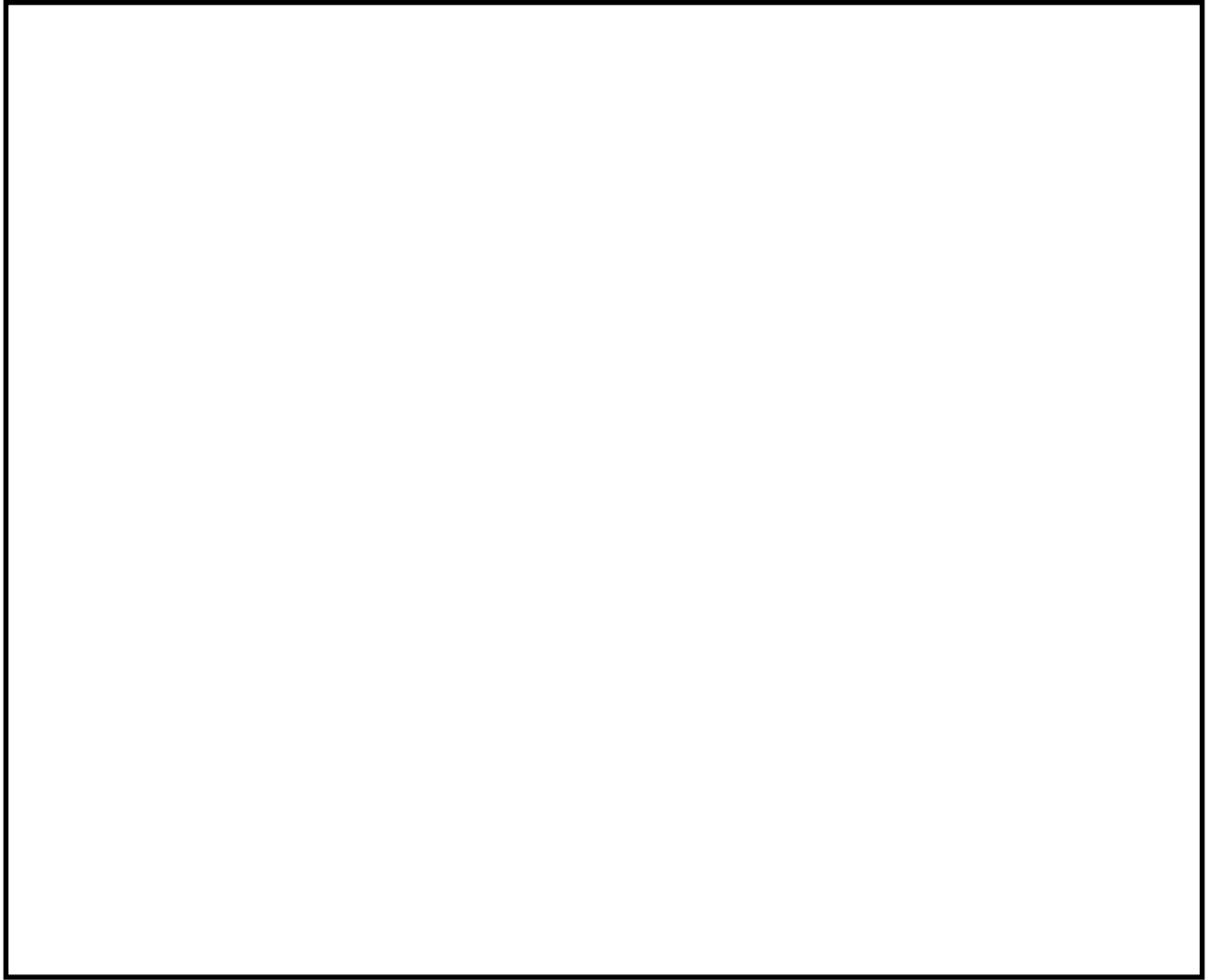
※：電動で約10分、人力で約30分を要する。

(4) 3号炉取水管点検立坑

- ・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、第6図の赤線に示すサブルート[※]を用いて寄り付くものとする。

[サブルートの設定状況]

- 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。
- 地震による構造物の倒壊影響範囲を考慮する。
- 地震により段差等が発生するおそれがある。



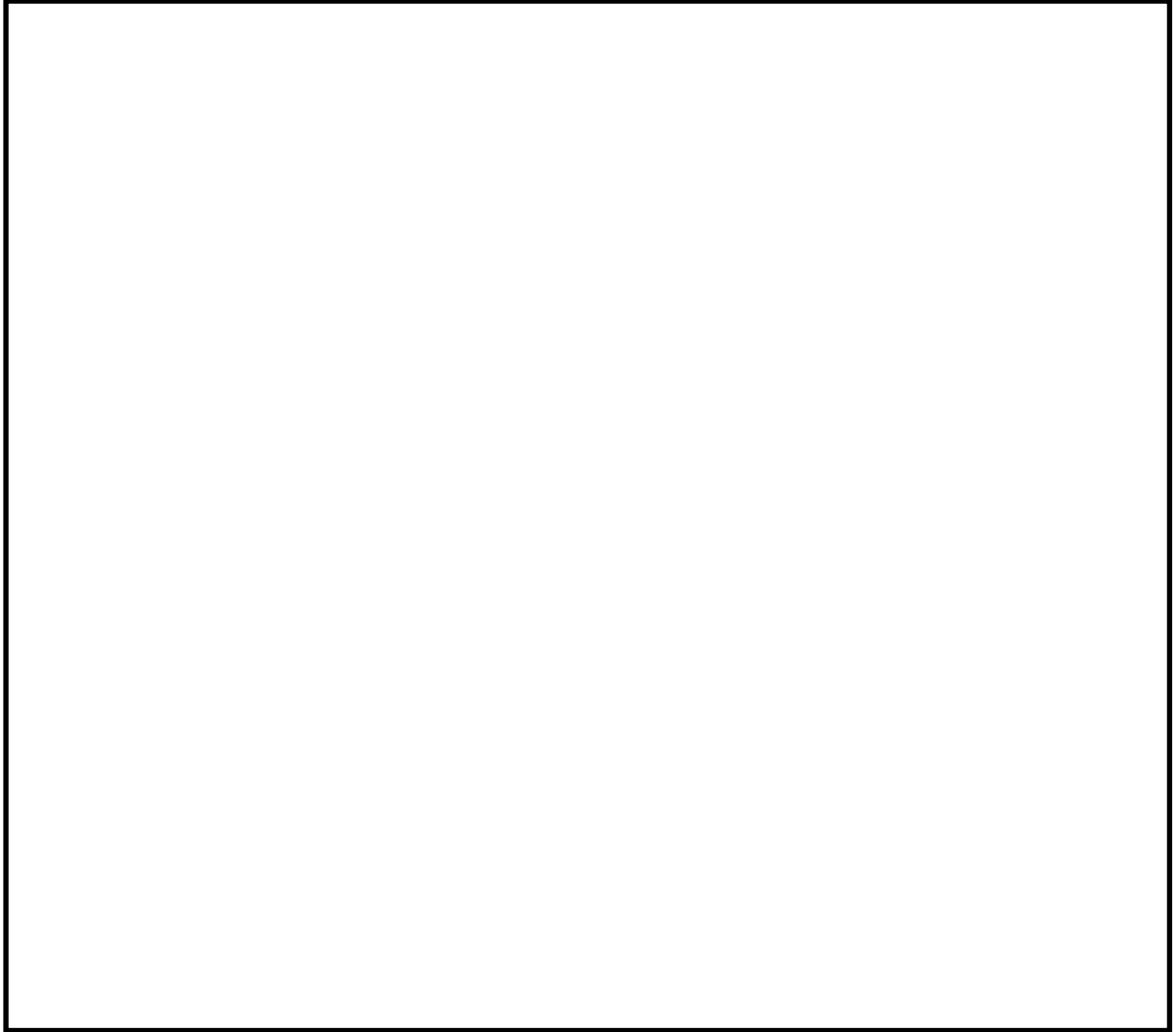
第1図 淡水及び海水取水場所

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。



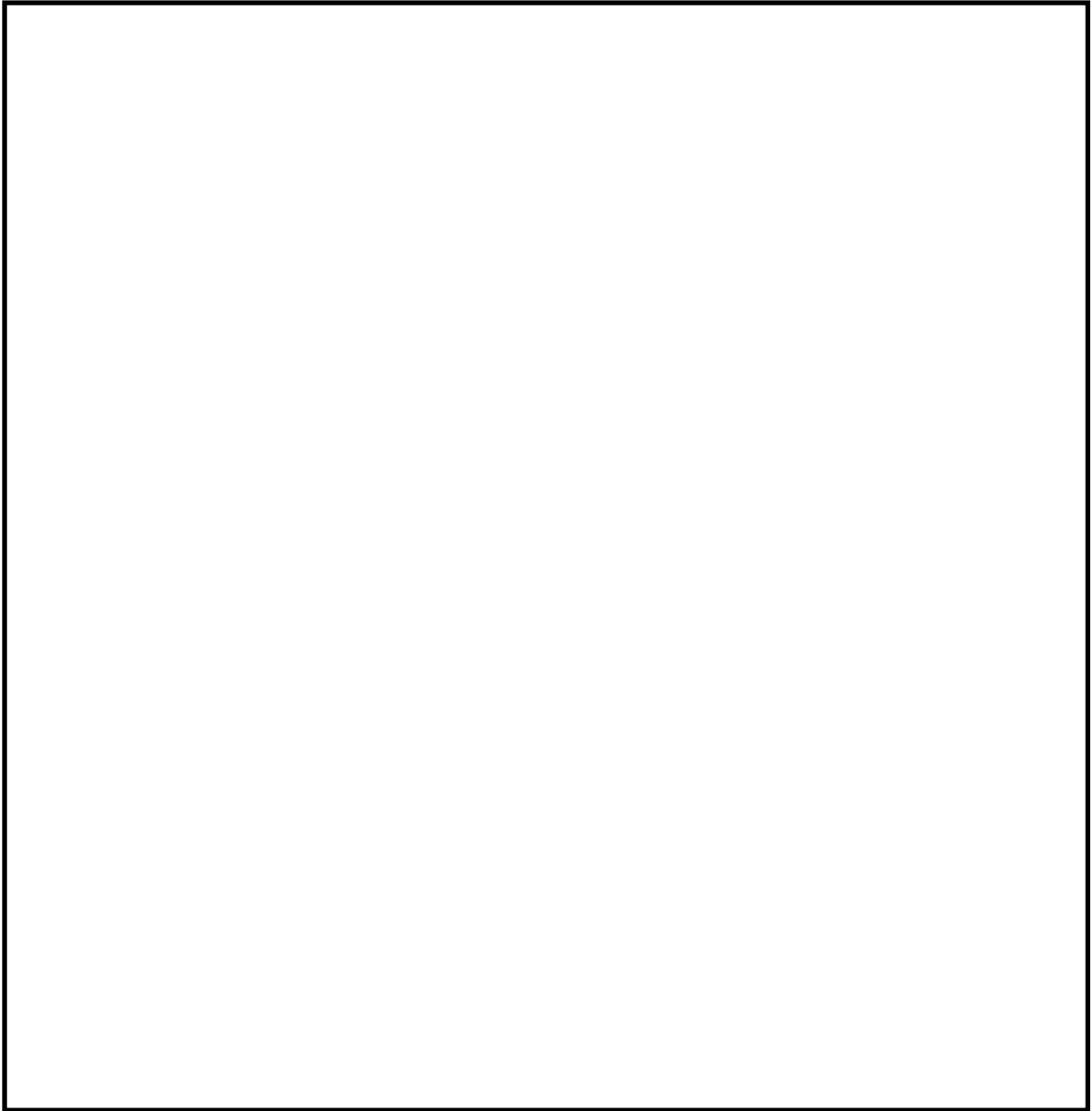
第2図 その他の淡水及び海水取水場所

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。



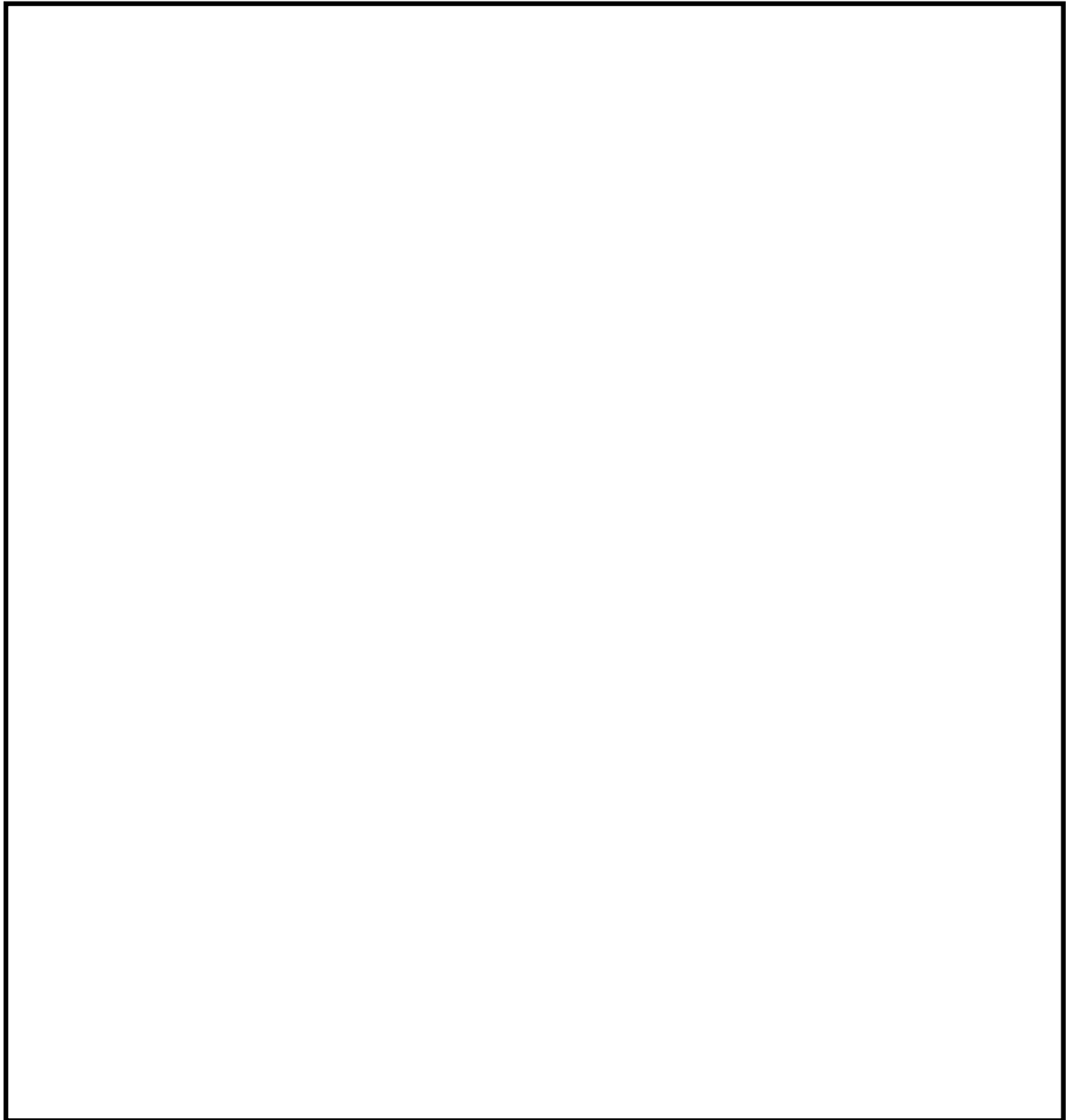
第3図 2号炉放水槽

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。



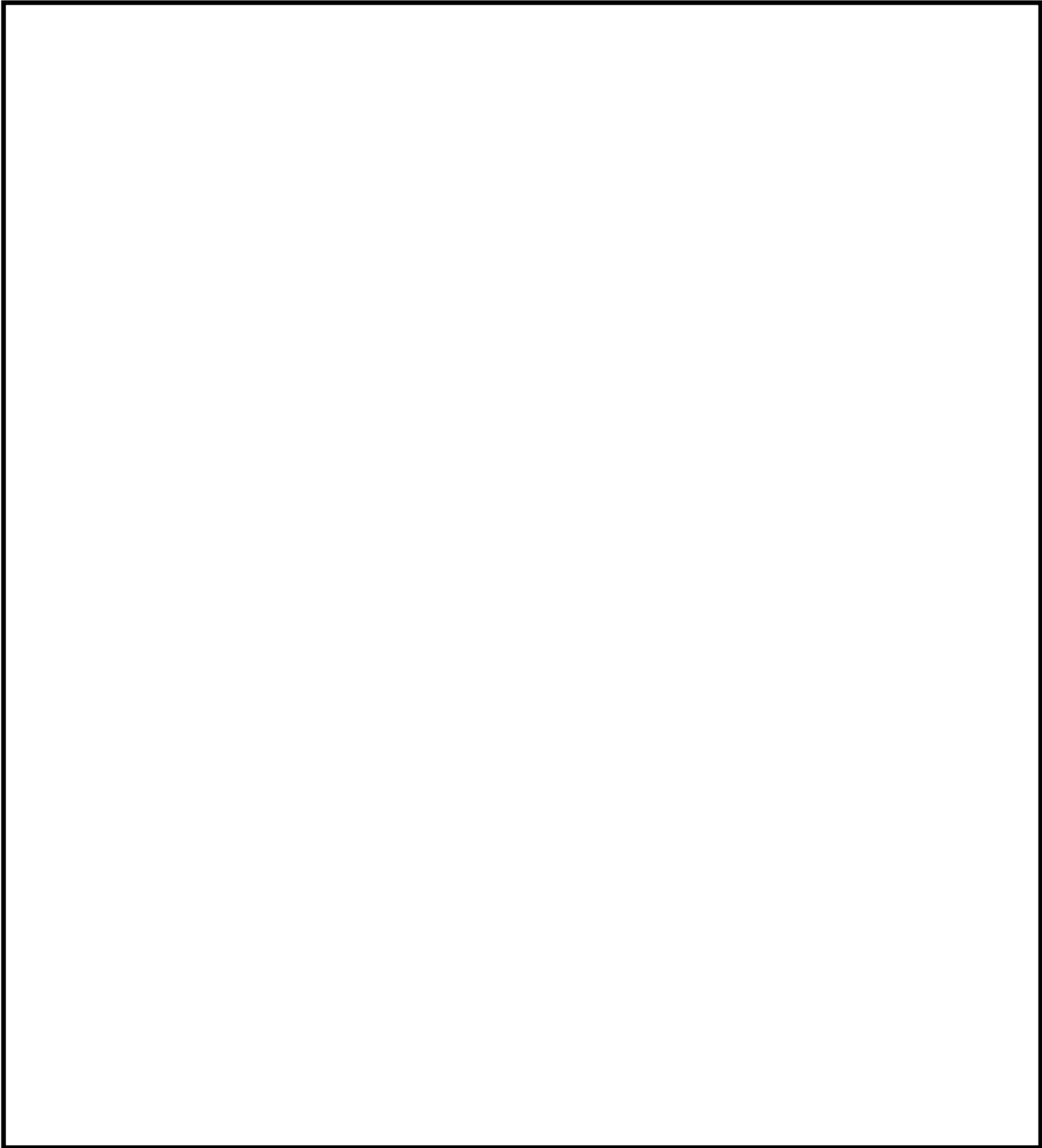
第4図 1号炉取水槽

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。



第5図 荷揚場

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。

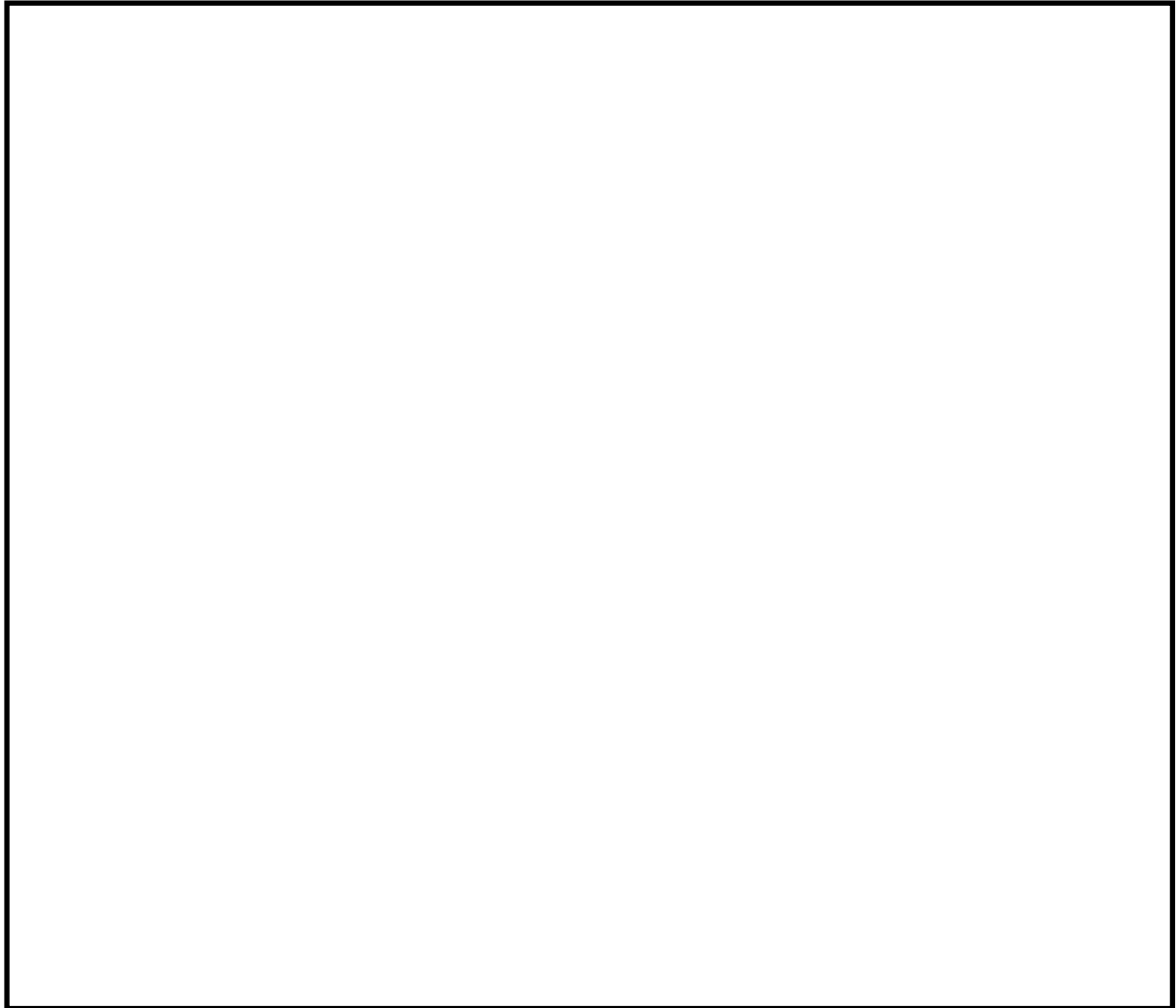


第 6 図 3 号炉取水管点検立坑

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。

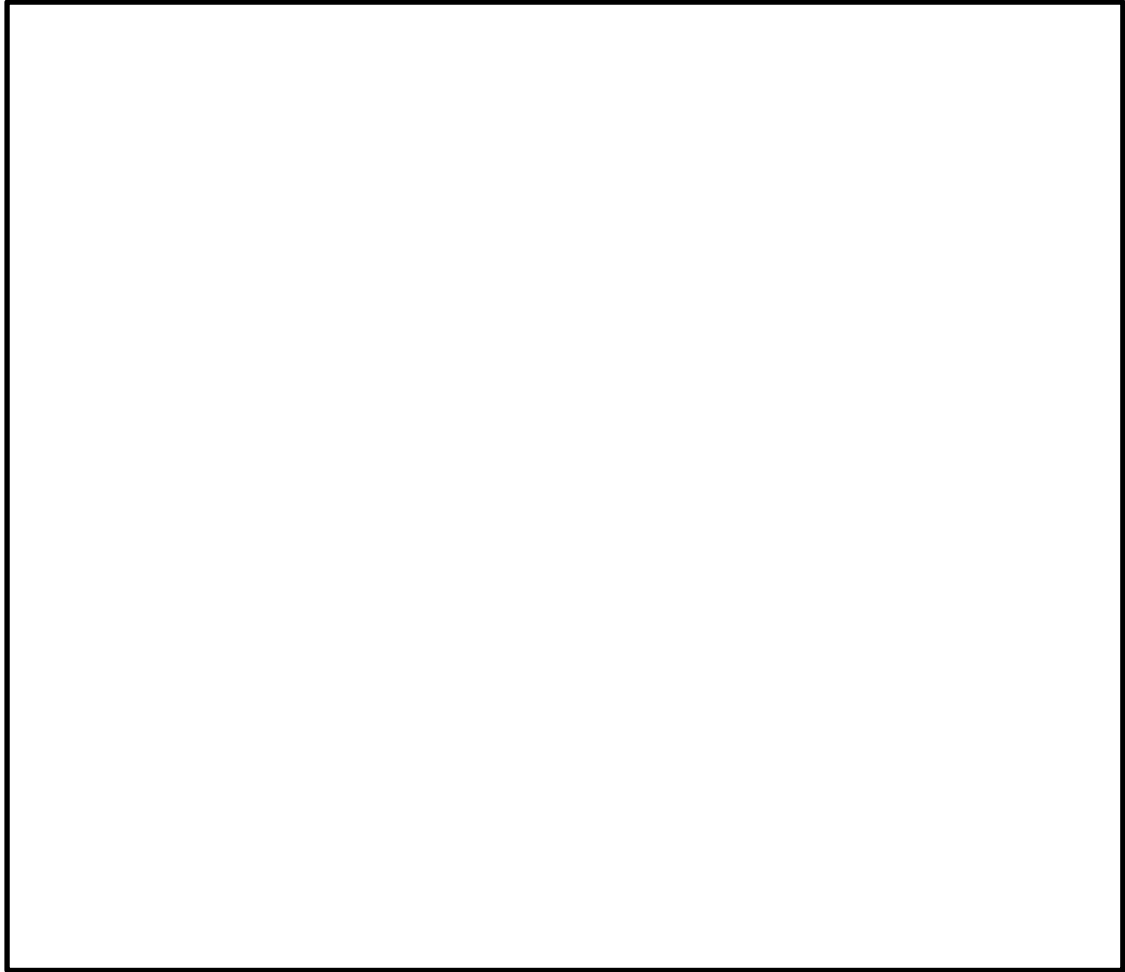
3. 淡水及び海水取水時の可搬型設備の配置

淡水及び海水取水時の可搬型設備の配置イメージ図を第7図～第9図に示す。
可搬型設備は基準地震動 S_s の影響を受けない箇所に配置が可能である。



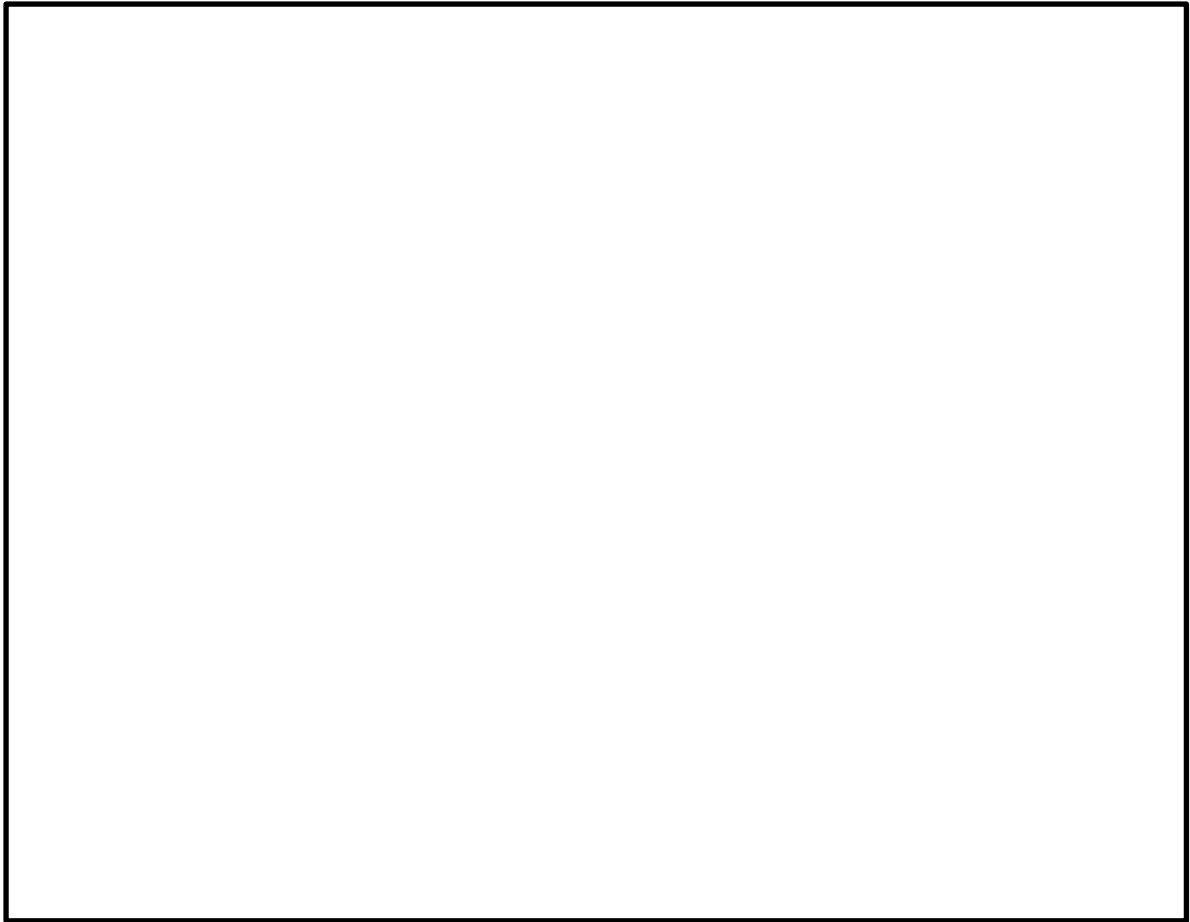
第7図 淡水及び海水取水場所 一覧

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。



第8図 輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）から取水する時の
可搬型設備の配置イメージ

輪谷貯水槽（西1）、輪谷貯水槽（西2）及びその周辺は、地震時の被害事象（周辺構造物の損壊、周辺タンク等の損壊、周辺斜面の崩壊、道路面のすべり、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、地中埋設構造物の損壊）の評価により、影響を受けないエリアが確保可能であるため、任意の場所に可搬型設備を配置することが可能である。

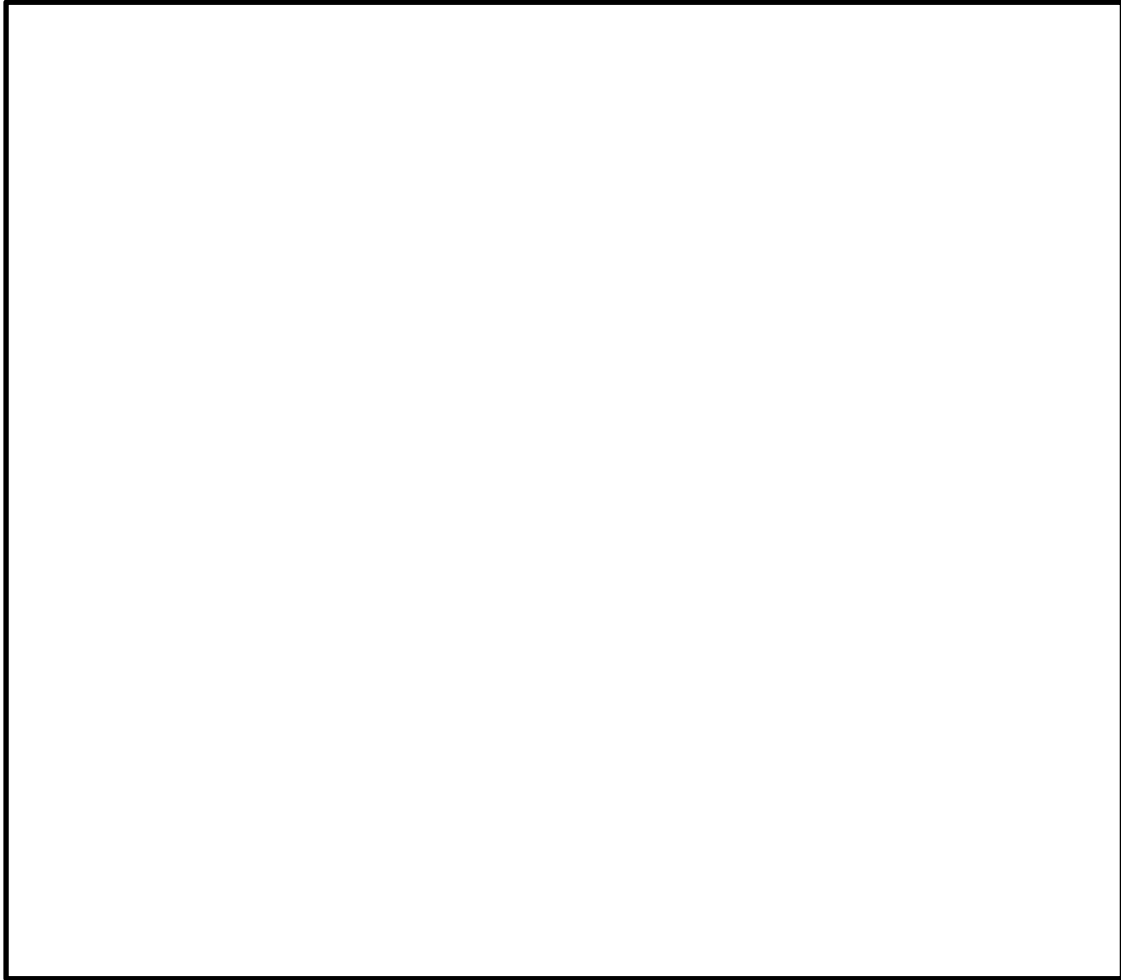


第9図 非常用取水設備から取水する時の可搬型設備の配置イメージ

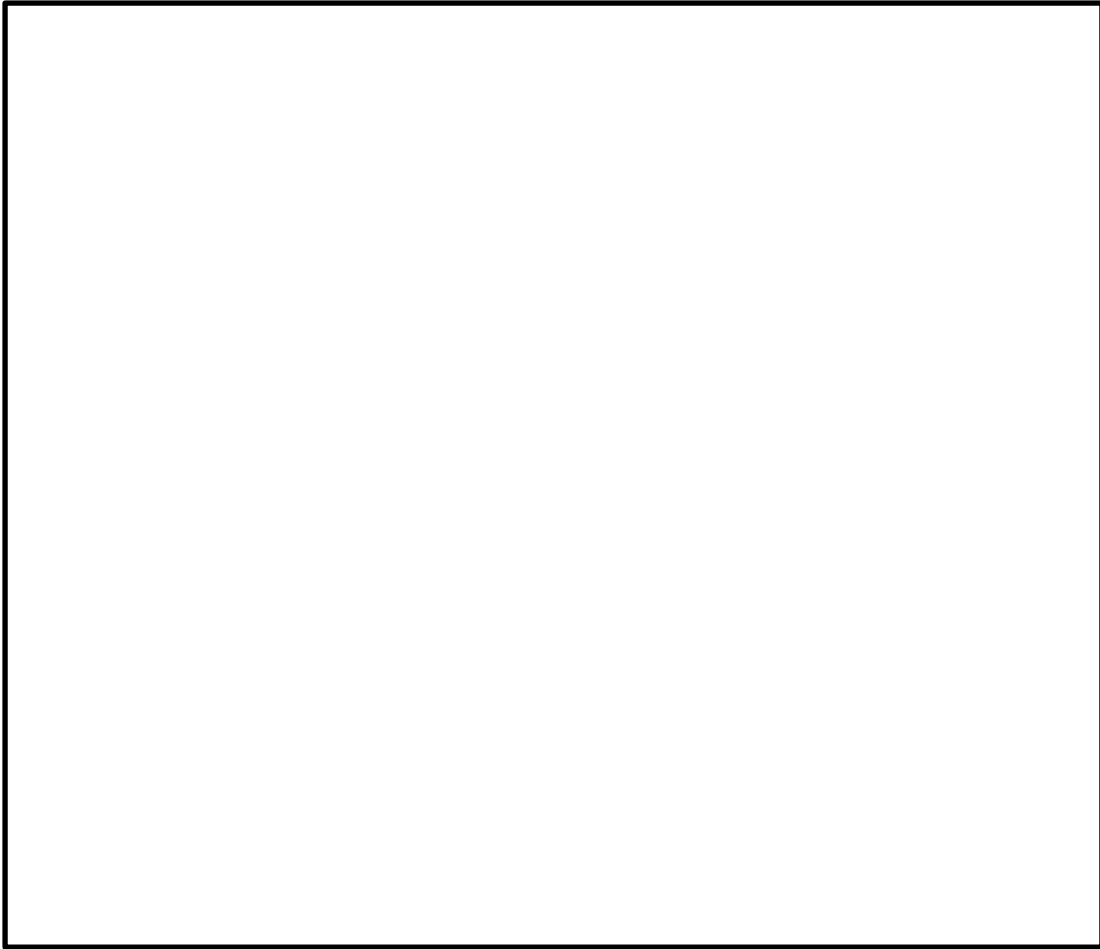
非常用取水設備の周辺は、地震時の被害事象（周辺建造物の損壊、周辺タンク等の損壊、周辺斜面の崩壊、道路面のすべり、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、液状化に伴う浮き上がり、地中埋設建造物の損壊）の評価により、通行に支障のある段差の発生が予想される箇所が確認されたが、あらかじめ段差緩和対策を行うことにより、影響を受けないエリアが確保可能であるため、任意の場所に可搬型設備を配置することが可能である。

放水砲の設置位置

放射性物質拡散抑制及び泡消火放水（航空機燃料火災）のために設置する放水砲について，設置及び運搬が可能な範囲を第1図及び第2図に示す。



第1図 放射性物質拡散抑制時の放水砲が設置可能な範囲



第2図 泡消火放水時（航空機燃料火災）の放水砲が設置可能な範囲

放水砲は現場状況に応じて、第1図及び第2図に示す円の内側の任意の範囲に設置する。

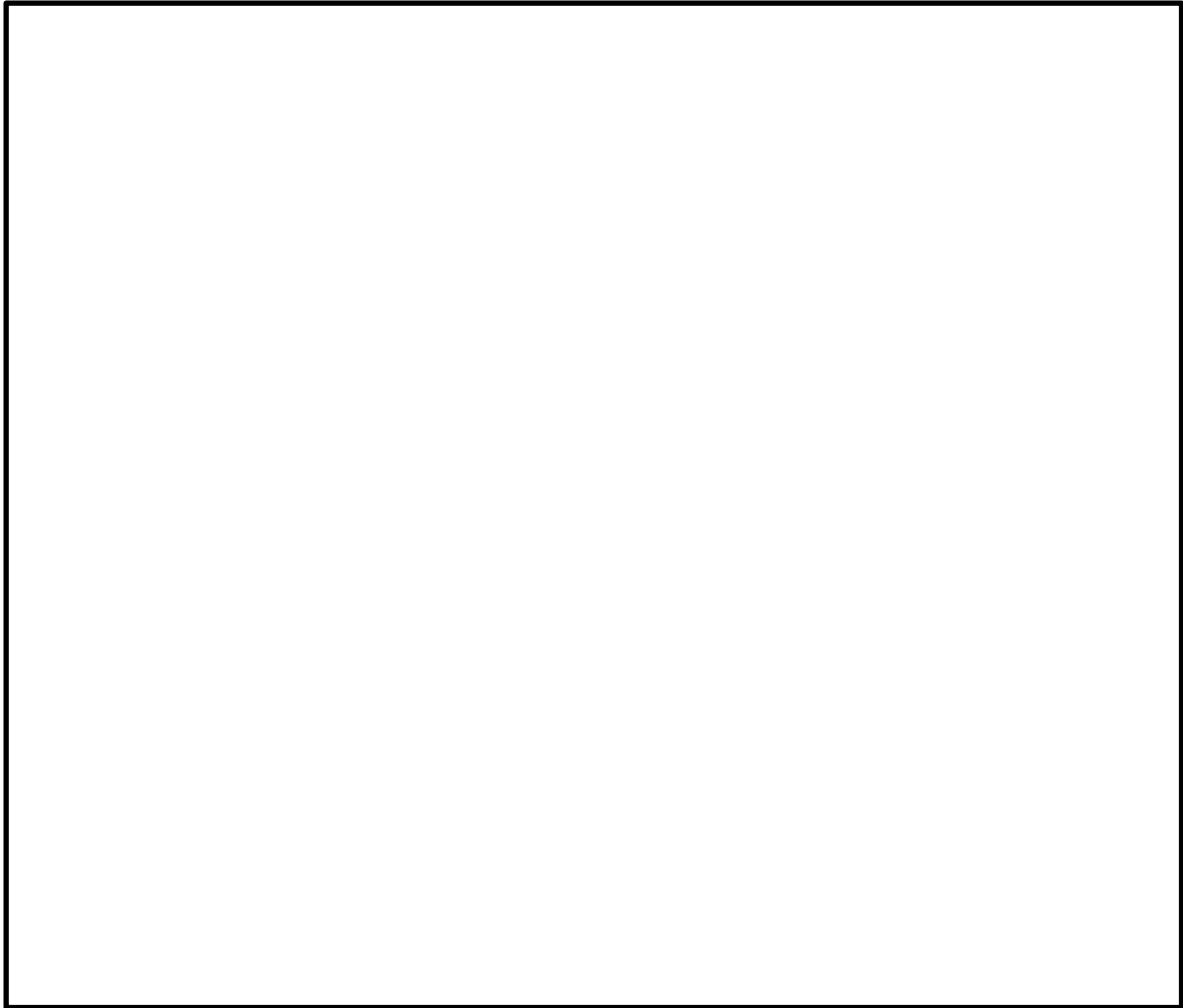
タンクローリの設置位置及び燃料補給作業について

重大事故等対応で必要となるタンクローリは、ガスタービン発電機用軽油タンク又はディーゼル燃料貯蔵タンクより、可搬型設備に給油するための燃料を補給する。第1,3図にタンクローリの設置が可能な範囲を、第2,4図に燃料補給作業のイメージ図を示す。

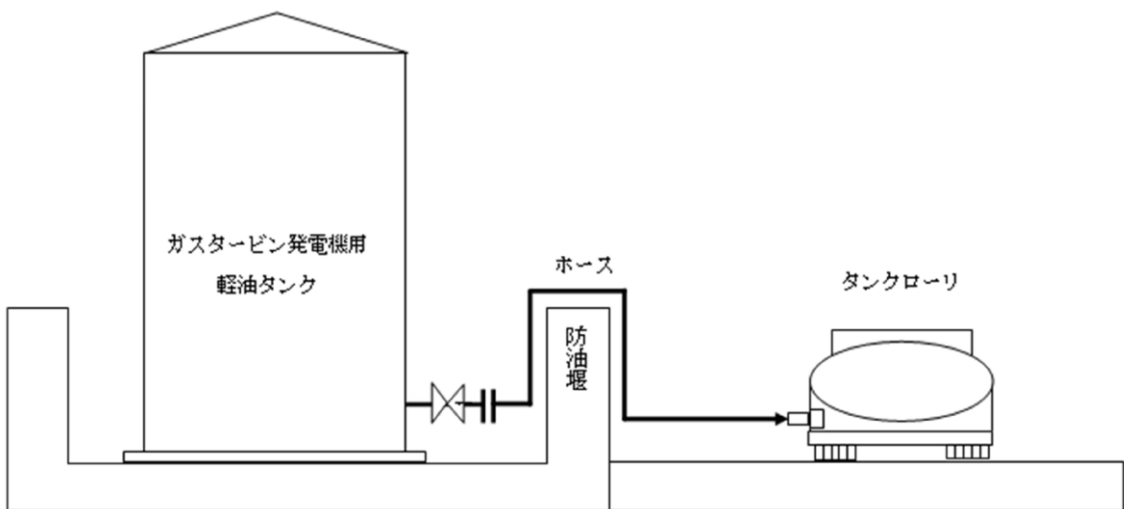
ガスタービン発電機用軽油タンク及びディーゼル燃料貯蔵タンクは、岩盤に直接支持される構造であり、タンクローリ配置範囲はアクセスルート上であることから地震時の液状化及び揺すり込みによる不等沈下により段差が発生しないため、補給作業に影響はない。

また、タンクローリはガスタービン発電機用軽油タンク及びディーゼル燃料貯蔵タンクの近傍にアクセス可能であり、燃料補給作業に影響はない。

なお、タンクローリ補給後のホース内残存油については、タンクローリ側のポンプにより吸わせることでタンクローリ側への回収処理が可能である。

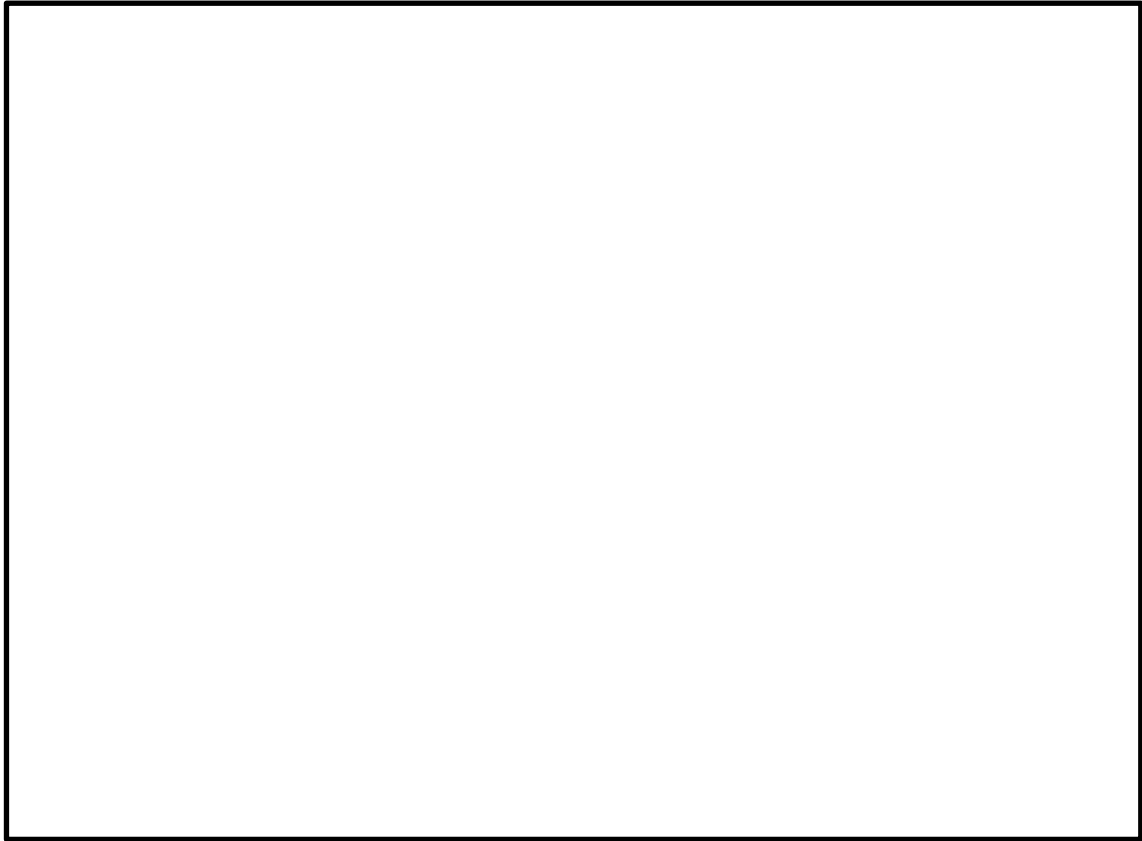


第1図 ガスタービン発電機用軽油タンクから
給油する時のタンクローリの配置イメージ

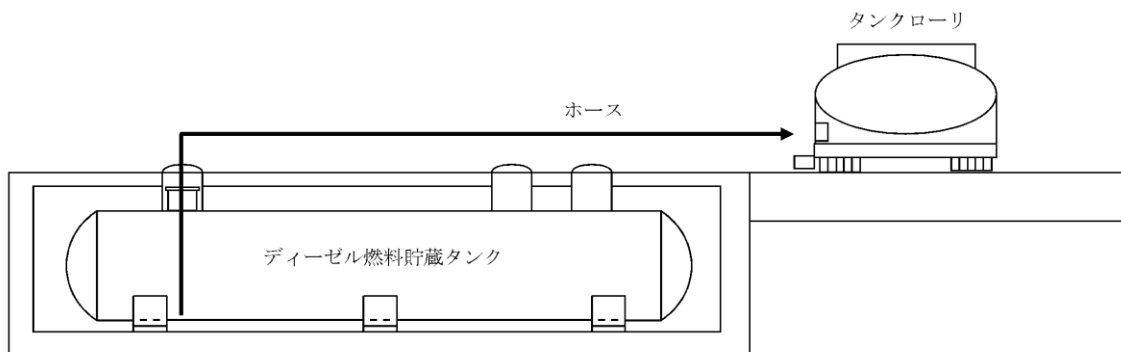


第2図 タンクローリ給油イメージ
(ガスタービン発電機用軽油タンクを使用する場合)

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。



第3図 ディーゼル燃料貯蔵タンクから
給油する時のタンクローリの配置イメージ



第4図 タンクローリ給油イメージ
(ディーゼル燃料貯蔵タンクを使用する場合)

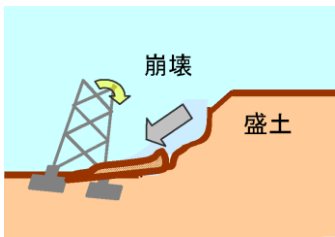
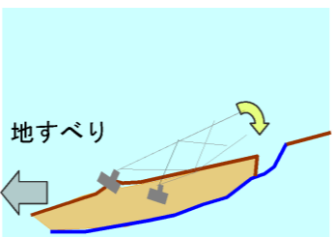
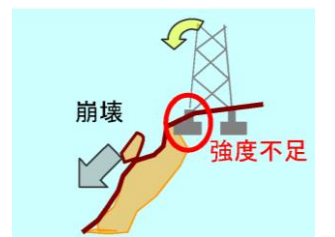
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

鉄塔基礎の安定性について

1. 概要

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）に基づき鉄塔敷地周辺の地盤変状の影響による二次的被害の要因である盛土崩壊や地すべり、急傾斜地の土砂崩壊の影響を評価し、抽出した鉄塔について、地質専門家による現地踏査結果を踏まえ、基礎の安定性に影響がないことを確認した。

【評価内容】

<p>盛土の崩壊</p>  <p>地震によって鉄塔周辺の盛土が崩壊し、これにより鉄塔が傾斜・倒壊するリスクを評価</p>	<p>地すべり</p>  <p>地下水等に起因した地盤の滑りや移動が、鉄塔を巻き込むことにより鉄塔が傾斜・倒壊するリスクを評価</p>	<p>急傾斜地の土砂崩壊</p>  <p>急傾斜地の地盤が崩壊し、基礎体が所要の強度を保てなくなることにより、鉄塔が傾斜・倒壊するリスクを評価</p>
<p>【評価のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・盛土の形状・規模 ・鉄塔と盛土の離隔距離 	<p>【評価のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地すべり地形の性状の有無 ・地形の離隔距離 ・地すべり地形の明瞭度 	<p>【評価のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・急傾斜地形の有無（急傾斜地の斜度，斜面変状，地質） ・鉄塔と急傾斜地の離隔距離

第 1 図 鉄塔基礎の安定性評価

2. 現地踏査基数と対策必要箇所

島根原子力発電所の外部電源線において、鉄塔敷地周辺の地盤変状の影響による二次的被害の影響を評価し、抽出した鉄塔について現地踏査結果を踏まえ、基礎の安定性に影響がないことを確認した。

現地踏査結果を第1表に示す。

第1表 現地踏査基数と対策必要箇所

線路名	鉄塔基数	現地踏査基数			対策必要基数
		盛土	地すべり	急傾斜地	
500kV 島根原子力幹線	46基	0基	3基	22基	0基
220kV 第二島根原子力 幹線	44基	0基	2基	41基	0基
66kV 鹿島線	54基	2基	2基	39基	0基
66kV 鹿島支線	3基	0基	1基	3基	0基
合計	147基	2基	8基	105基	0基

「島根原子力発電所電源線の送電鉄塔基礎の安定性等評価報告書」（平成24年2月報告）より抜粋

3. 送電鉄塔基礎安定性評価の追加実施

経済産業省原子力安全・保安院指示文書「原子力発電所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）に基づく調査以降に、鉄塔移設等により新たに対象となった2基についても同様の手法により評価し、鉄塔基礎の安定性に影響がないことを確認した。

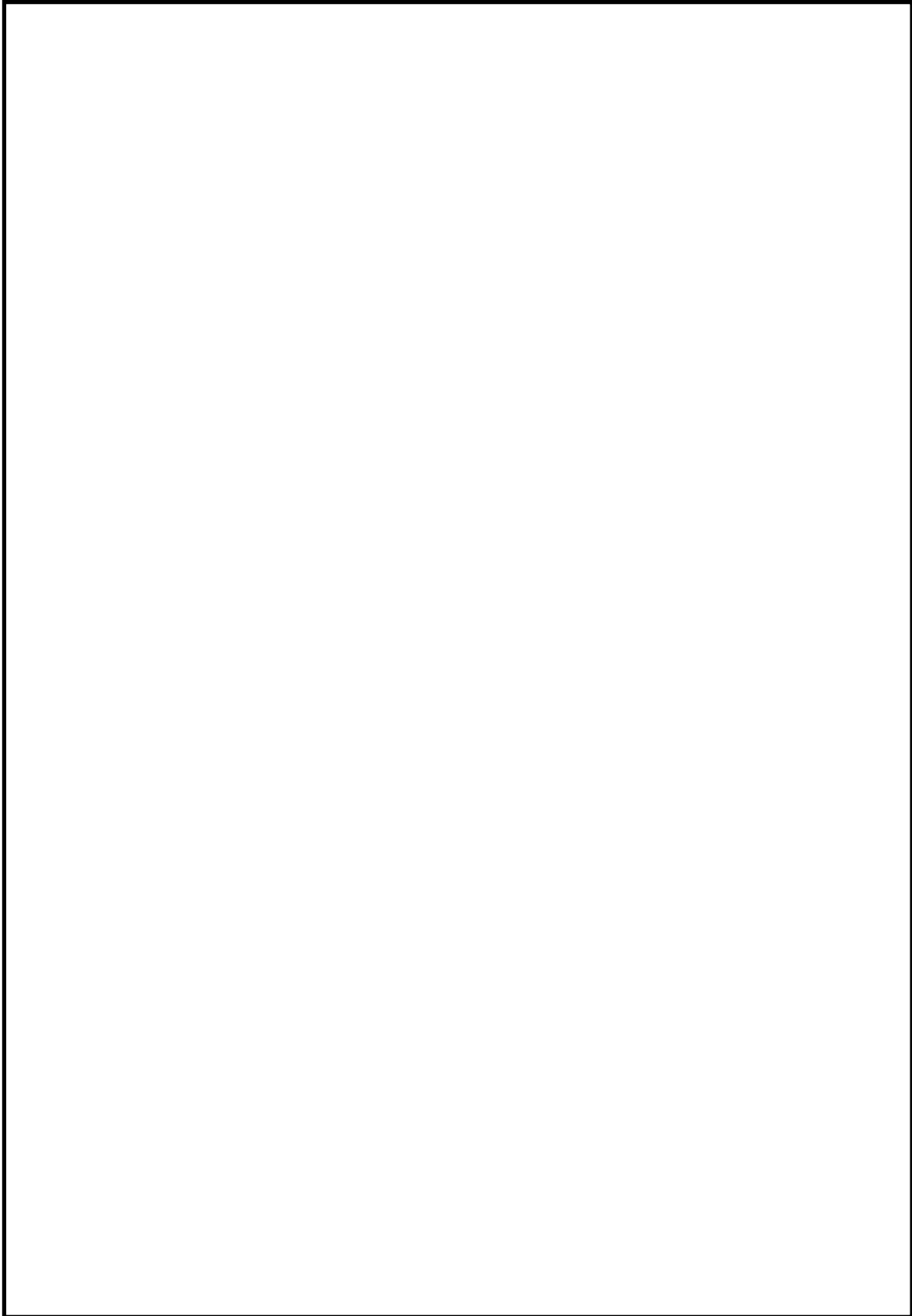
第2表 評価追加実施鉄塔

評価対象追加鉄塔	工事概要
66kV 鹿島支線No.2-1	発電所構内「第2-66kV開閉所」設置に伴う鉄塔の追加（平成26年5月運転開始）
500kV 島根原子力幹線No.2	発電所構内「敷地造成」に支障となる鉄塔の移設（平成29年4月運転開始）

第3表 追加実施した基礎の安定性評価結果

線路名	鉄塔基数	現地踏査基数			対応必要基数
		盛土	地すべり	急傾斜地	
66kV 鹿島支線	1基	1基	0基	1基	0基
500kV 島根原子力幹線	1基	0基	0基	1基	0基
合計	2基	1基	0基	2基	0基

屋外のアクセスルート 現場確認結果



第1図 アクセスルート 現場確認結果

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。

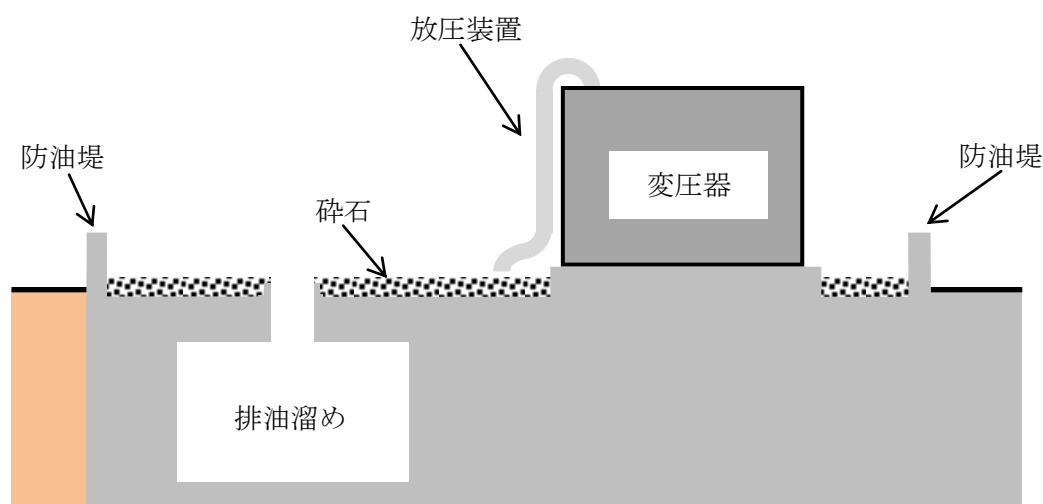
可燃物施設の火災について

1. 変圧器の火災について

(1) 変圧器の絶縁油の漏えいについて

地震により 2, 3 号炉の変圧器が損傷, 変圧器内の絶縁油が漏えいし火災が発生した場合, 第 1 図に示すとおり, 防油堤内に漏えいした絶縁油は防油堤内の排油溜めに流入する。また, 各排油溜めは, 各変圧器の保有油量の全量を貯留するだけの容量を有している。

よって, 地震により 2, 3 号炉の変圧器が損傷した場合においても火災が発生する可能性は少ない。



第 1 図 変圧器下部構造 (防油堤及び排油溜め)

(2) 変圧器火災の事故拡大防止対策について

中越沖地震において, 柏崎刈羽原子力発電所 3 号炉の所内変圧器での火災は, 地盤の沈下による相対変位が主な原因であった。

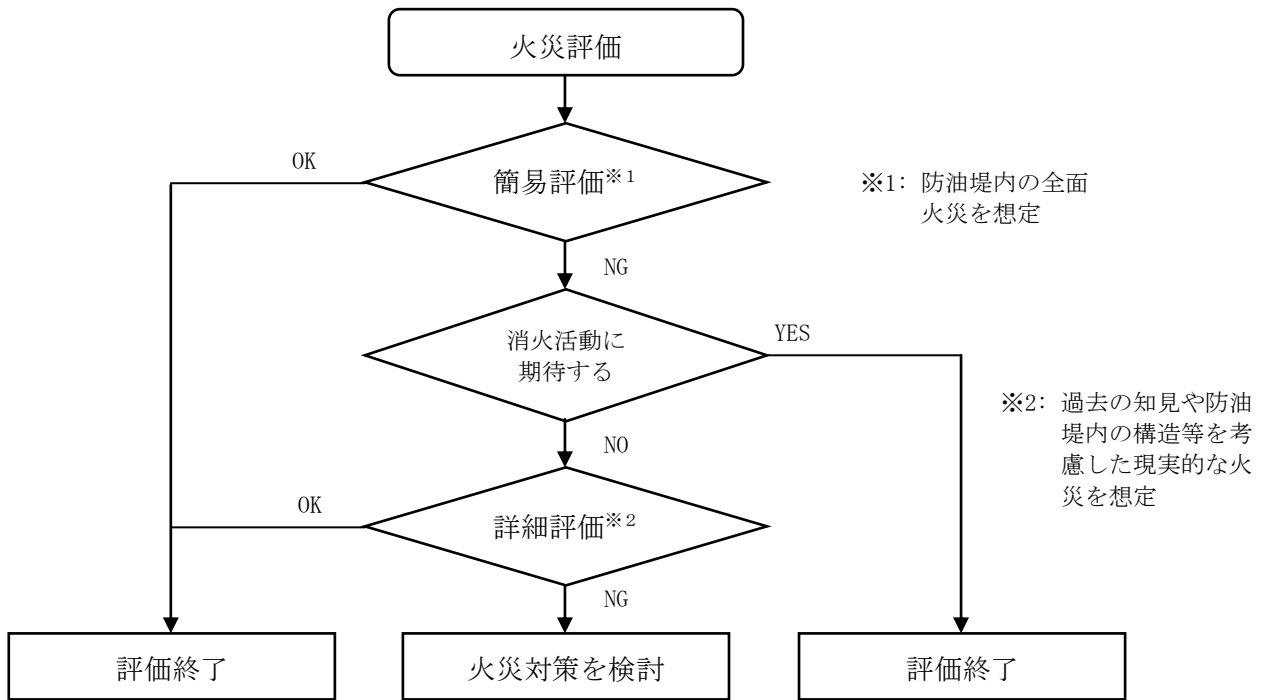
島根原子力発電所の 2, 3 号炉の変圧器は, 基礎が岩盤又は地盤改良土に設置されていることから地盤の沈下による相対変位は想定されないため, 火災が発生する可能性は少ない。

1 号炉起動変圧器及び予備変圧器は, 絶縁母線フレキシブル導体部の絶縁処理による火災の発生防止対策を実施している。

また, 各変圧器は参考資料- 1 に示すとおり, 保護継電器にて保護されており, 電気回路故障時の事故拡大防止対策を実施している。

(3) 変圧器火災の評価方法について

変圧器火災の評価は, 第 2 図のフローに従い行う。



第2図 変圧器の火災評価

上述したとおり，地震により変圧器が損傷した場合においても火災が発生する可能性は非常に少ないと考えているが，今回の屋外のアクセスルートへの影響については，保守的に簡易評価を採用する。

2. 屋外のアクセスルート周辺における変圧器の火災評価

(1) 変圧器の保有油量及び排油溜め受入量

第 1 表にアクセスルート周辺にある変圧器の保有油量及び排油溜め受入量を記す。

第 1 表 アクセスルートに影響を及ぼすおそれのある
変圧器保有油量及び排油溜め受入量

変圧器	本体貯油量 (kL)	排油溜め容積 (m ³)
予備変圧器	10	-
1 号炉 起動変圧器	46	-
2 号炉 主変圧器	77	約 317
2 号炉 所内変圧器	20	
2 号炉 起動変圧器	24	
3 号炉 補助変圧器	37	約 432
3 号炉 主変圧器	141	
3 号炉 所内変圧器	21	

(2) 火災源からの放射熱強度の算出

各変圧器について、火災が発生した場合のアクセスルートにおける作業及び通行の有効性を確認するため、「石油コンビナートの防災アセスメント指針」を基に火災の影響範囲を算出した。

算出方法及び算定結果は以下のとおり。

a. 形態係数の算出

火災源を円筒火災モデルと仮定し、火災源からの受熱面が受け取る放射熱量の割合に関連する形態係数 Φ を算出する。

$$\Phi(L) = \frac{1}{\pi m} \tan^{-1} \left(\frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[\frac{\sqrt{A(n-1)}}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[\frac{(n-1)}{\sqrt{(n+1)}} \right] \right\}$$

$$m = \frac{H}{R} = 3, \quad n = \frac{L}{R}, \quad A = (1+n)^2 + m^2, \quad B = (1-n)^2 + m^2$$

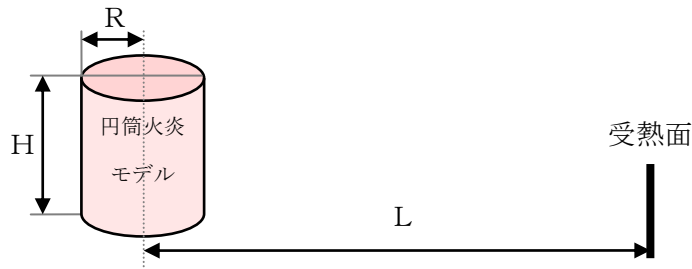
ただし、H:火炎高さ[m]、R:火炎底面半径[m]、L:離隔距離[m]

油火災において任意の位置における放射熱強度を計算により求めるには、囲いと同面積の底面をもち、高さが底面半径の 3 倍 ($m=H/R=3$) の円筒火災モデルを採用する。

なお、燃焼半径は以下の式から算出する (第 3 図)。

$$R = \sqrt{S/\pi}$$

R:燃焼半径[m]、S:燃料タンク防油堤面積[m²]



第3図 円筒火炎モデルと受熱面の関係

出典：石油コンビナートの防災アセスメント指針

b. 放射熱強度の算出

火災源の放射発散度 R_f と形態係数 Φ から、受熱面の放射熱強度 E を算出する。

$$E = R_f \cdot \Phi$$

E :放射熱強度 [W/m^2], R_f :放射発散度 [W/m^2], Φ :形態係数 [-] (第2表)

液面火災では、火炎面積の直径が 10m を超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し放射発散度は低減する。

放射発散度の低減率 r と燃焼容器直径 D の関係は次式で算出する。

$$r = \exp(-0.06D)$$

ただし、 $r = 0.3$ 程度を下限とする。

第2表 主な可燃物の放射発散度

可燃性液体	放射発散度 (kW/m^2)	可燃性液体	放射発散度 (kW/m^2)
カフジ原油	41	メタノール	9.8
ガソリン・ナフサ	58	エタノール	12
灯油	50	LNG (メタン)	76
軽油	42	エチレン	134
重油	23	プロパン	74
ベンゼン	62	プロピレン	73
n-ヘキサン	85	n-ブタン	83

出典：石油コンビナートの防災アセスメント指針

c. 離隔距離と放射熱強度との関係

石油コンビナートの防災アセスメント指針に記載の放射熱強度とその影響を以下の第3表に示す。

第3表 放射熱の影響

放射熱強度		状況および説明	出典
(kW/m ²)	(kcal/m ² h)		
0.9	800	太陽（真夏）放射熱強度	*1)
1.3	1,080	人が長時間暴露されても安全な強度	*2)
1.6	1,400	長時間さらされても苦痛を感じない強度	*5)
2.3	2,000	露出人体に対する危険範囲（接近可能） 1分間以内で痛みを感じる強度 現指針（平成13年）に示されている液面火災の基準値	*3)
2.4	2,050	地震時の市街地大火に対する避難計画で用いられる許容限界	*4)
4.0	3,400	20秒で痛みを感じる強度。皮膚に水疱を生じる場合があるが、致死率0%	*5)
4.6	4,000	10～20秒で苦痛を感じる強度 古い木板が長時間受熱すると引火する強度 フレアスタック直下での熱量規制（高圧ガス保安法他）	*2)
8.1	7,000	10～20秒で火傷となる強度	*2)
9.5	8,200	8秒で痛みの限界に達し、20秒で第2度の火傷（赤く斑点ができ水疱が生じる）を負う	*5)
11.6	10,000	現指針（平成13年）に示されているファイヤーボールの基準値（ファイヤーボールの継続時間は概ね数秒以下と考えられることによる）	*3)
11.6～	10,000～	約15分間に木材繊維などが発火する強度	*2)
12.5	10,800	木片が引火する、あるいはプラスチックチューブが溶ける最小エネルギー	*5)
25.0	21,500	長時間暴露により木片が自然発火する最小エネルギー	*5)
37.5	32,300	プロセス機器に被害を与えるのに十分な強度	*5)

*1) 理科年表

*2) 高圧ガス保安協会：コンビナート保安・防災技術指針（1974）

*3) 消防庁特殊災害室：石油コンビナートの防災アセスメント指針（2001）

*4) 長谷見雄二, 重川希志依: 火災時における人間の耐放射限界について, 日本火災学会論文集, Vol.31, No.1(1981)

*5) Manual of Industrial Hazard Assessment Techniques, ed.P.J.Kayes. Washington, DC: Office of Environmental and Scientific Affairs, World Bank. (1985)

出典：石油コンビナートの防災アセスメント指針

「長時間さらされても苦痛を感じない強度」である1.6kW/m²を採用する。
各可燃物施設からの放射熱強度を第4表に示す。

アクセスルートは各可燃物施設から十分な離隔距離を有しており、アクセスルートでの作業、通行に影響はない。

第4表 各施設からの放射熱強度（防油堤全面火災の場合）

変圧器	放射熱強度が 1.6kW/m ² となる火炎の中心からの距離 (m)	防油堤からアクセスルートまでの距離 (m)
予備変圧器 [※]	約 12	約 58
1号炉 起動変圧器 [※]	約 17	約 97
2号炉 主変圧器 [※]	約 22	約 37
2号炉 所内変圧器 [※]	約 21	約 37
2号炉 起動変圧器 [※]	約 20	約 37
3号炉 補助変圧器 [※]	約 21	約 65
3号炉 主変圧器 [※]	約 23	約 82
3号炉 所内変圧器 [※]	約 20	約 107

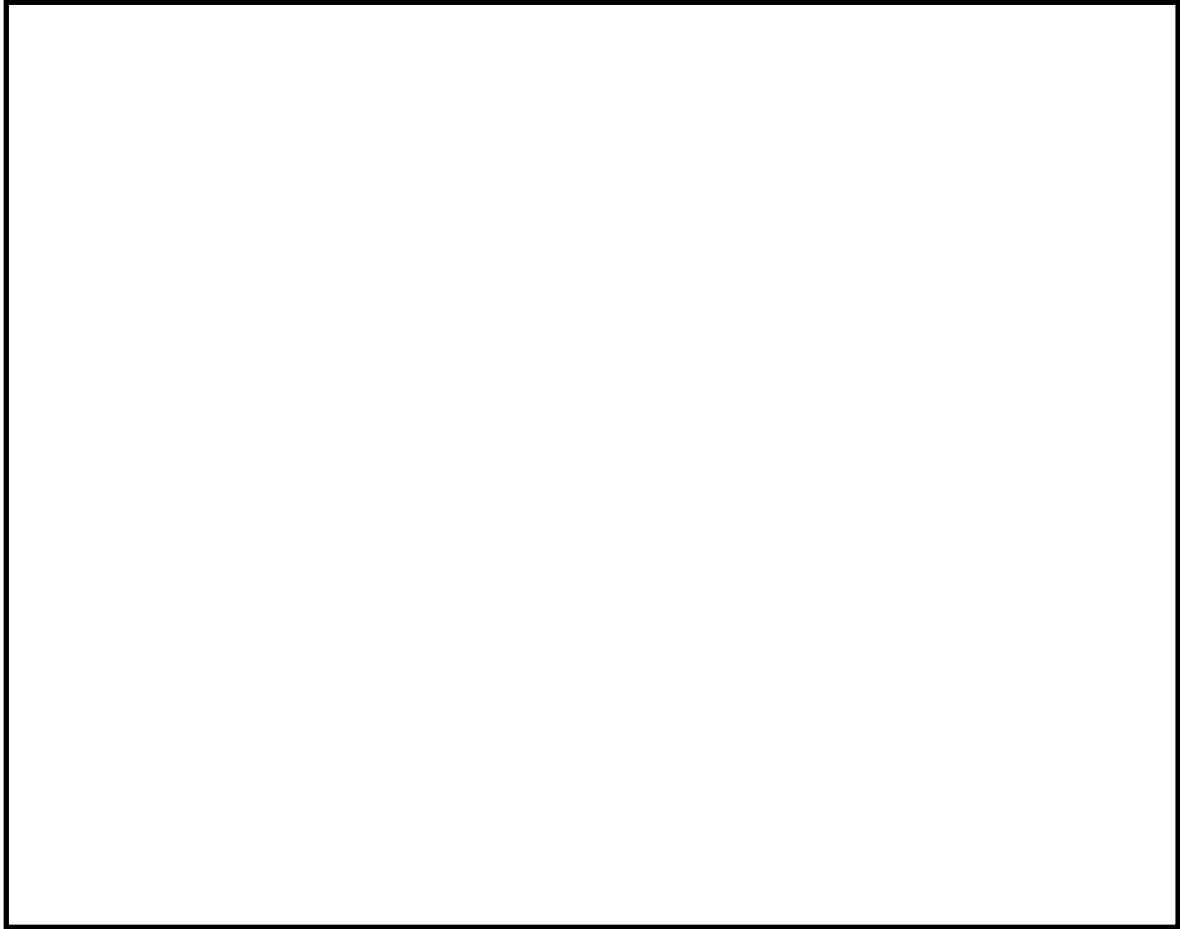
※ 絶縁油の放射発散度は物性の近い重油の値を使用して算出

(3) 変圧器火災の同時発災

2, 3号炉の変圧器は第4図のとおりそれぞれ隣接して設置されていることから、それぞれの変圧器について同時に火災が発生した場合のアクセスルートに対する影響についても、同様に火災の影響範囲を算定し評価した。

なお、それぞれの変圧器の間にはコンクリート壁があるため、アクセスルート上の放射熱強度は低減されることが見込まれるが、壁はないものとし、各変圧器を一体にまとめた大きな火災源であると仮定して評価するため、同時火災の影響評価方法としては保守性を有しており妥当であると考えられる。

各可燃物施設からアクセスルートまでの離隔距離と放射熱強度が、「長時間さらされても苦痛を感じない程度」である 1.6kW/m² 以下となる距離の算定結果を第5表に示す。それぞれの可燃物施設の火災の重畳を考慮しても、十分な離隔距離を有し作業・通行に影響のない場所をアクセスルートとして選定している。



第4図 変圧器配置図

第5表 同時火災発生時における各変圧器の離隔距離と放射熱強度の関係

変圧器	放射熱強度が 1.6kW/m^2 となる火炎の中心からの距離 (m)	防油堤からアクセスルートまでの距離 (m) ^{※2}
2号炉 主変圧器 ^{※1} 所内変圧器 ^{※1} 起動変圧器 ^{※1}	約 32	約 37
3号炉 補助変圧器 ^{※1} 主変圧器 ^{※1} 所内変圧器 ^{※1}	約 32	約 65

※1：絶縁油の放射発散度は物性の近い重油の値を使用して算出

※2：各施設のうちアクセスルートに一番近い2号炉主変圧器及び3号炉補助変圧器の防油堤からの距離を記載

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) 変圧器火災発生時の消火活動について

変圧器にはそれぞれ水噴霧消火設備が設置されているが、水源タンクや消火ポンプの損傷により消火が出来ない場合は、自衛消防隊による消火活動を実施し、被害の拡大を防止する。また、万一同時発災した場合は、アクセスルートへの影響の大きい箇所から消火活動を実施する。

3. 重油タンク等の火災について

重油タンク (No. 1, No. 2, No. 3), 補助ボイラーサービスタンク, OFケーブルタンクの評価は、第2図のフローに従い行い、簡易評価を行う。

なお、重油タンク (No. 1, No. 2, No. 3) は第5図のとおり隣接して設置されており、溢水防止壁も共通であることから、同時に火災が発生した場合のアクセスルートに対する影響について評価する。

OFケーブルタンクは複数のタンク (MTr : 6槽, STr : 3槽) で構成されているが、第6図のとおり隣接して設置されていることから、同時に火災が発生した場合のアクセスルートに対する影響について評価する。なお、OFケーブルタンクの周囲にはコンクリート壁があるため、アクセスルート上の放射熱強度は低減されることが見込まれるが、壁はないものとし評価する。

4. アクセスルート周辺における重油タンク等の火災評価

(1) 重油タンク等の保有油量

第6表にアクセスルート周辺にある重油タンク等の保有油量を記す。

第6表 アクセスルートに影響を及ぼすおそれのある各タンク保有油量

タンク	保有油量 (kL)
重油タンク (No. 1)	900
重油タンク (No. 2)	900
重油タンク (No. 3)	900
補助ボイラー サービスタンク	2.0
OFケーブルタンク (MTr)	1.5
OFケーブルタンク (STr)	0.6

(2) 火災源からの放射熱強度の算出

火災が発生した場合のアクセスルートにおける作業及び通行の有効性を確認するため、「石油コンビナートの防災アセスメント指針」を基に火災の影響範囲を算出した。算出方法は変圧器と同様とする。

重油タンク等からの放射熱強度を第7表に示す。

アクセスルートは重油タンク等から十分な離隔距離を有しており、アクセス

ルートでの作業，通行に影響はない。

第7表 各施設からの放射熱強度（防油堤又は溢水防止壁全面火災の場合）

タンク	放射熱強度が 1.6kW/m^2 となる火炎の中心からの距離 (m)	防油堤又は溢水防止壁からアクセスルートまでの距離 (m)
重油タンク (No. 1)	約 61	約 82^{*1}
重油タンク (No. 2)		
重油タンク (No. 3)		
補助ボイラー サービスタンク	約 7	約 66
OFケーブルタンク	約 13	約 14^{*2}

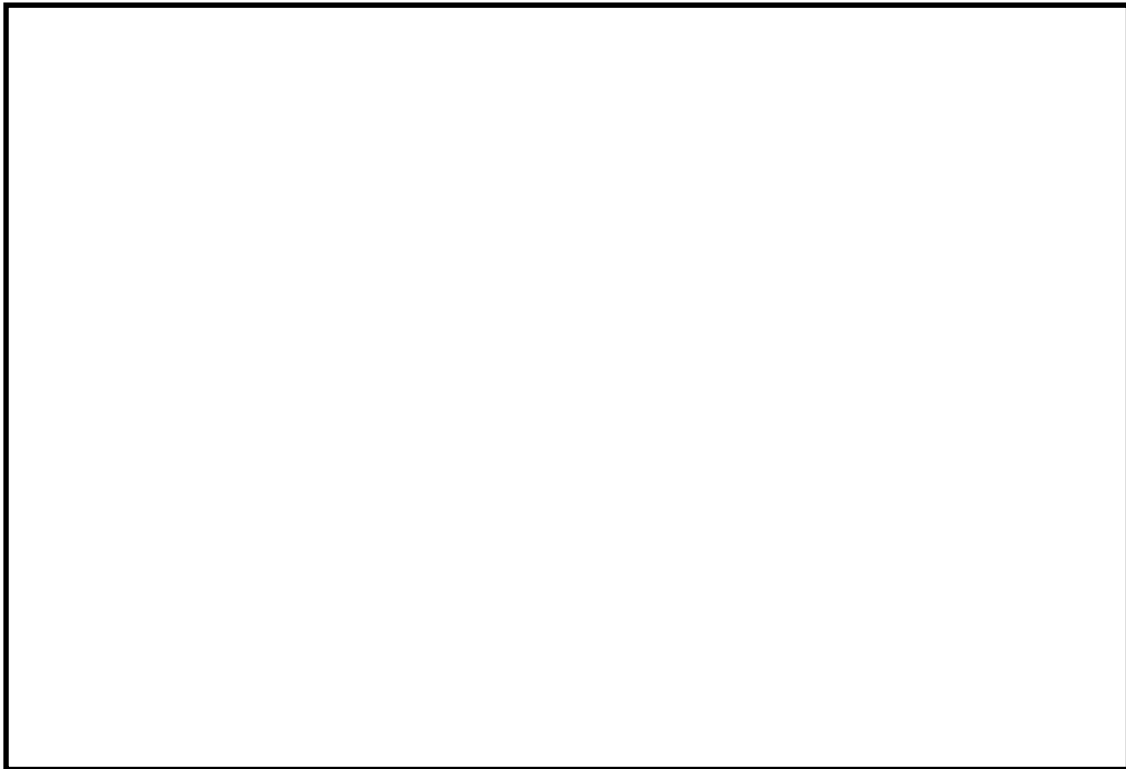
※1：重油タンクのうちアクセスルートに一番近い重油タンク (No. 1) の溢水防止壁からの距離を記載

※2：OFケーブルタンクのうちアクセスルートに一番近い MTr 用の防油堤からの距離を記載



第5図 重油タンク，補助ボイラーサービスタンク配置図

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。



第6図 OFケーブルタンク配置図

(3) 重油タンク等火災発生時の消火活動について

重油タンク (No. 1, No. 2, No. 3) には泡消火設備が設置されているが、泡消火設備の損傷により消火が出来ない場合は、自衛消防隊による消火活動を実施し、被害の拡大を防止する。また、万一同時発災した場合は、アクセスルートの影響の大きい個所から消火活動を実施する。

5. OFケーブルの火災による影響について

OFケーブルが敷設されているダクトの構内配置を第7図に示す。

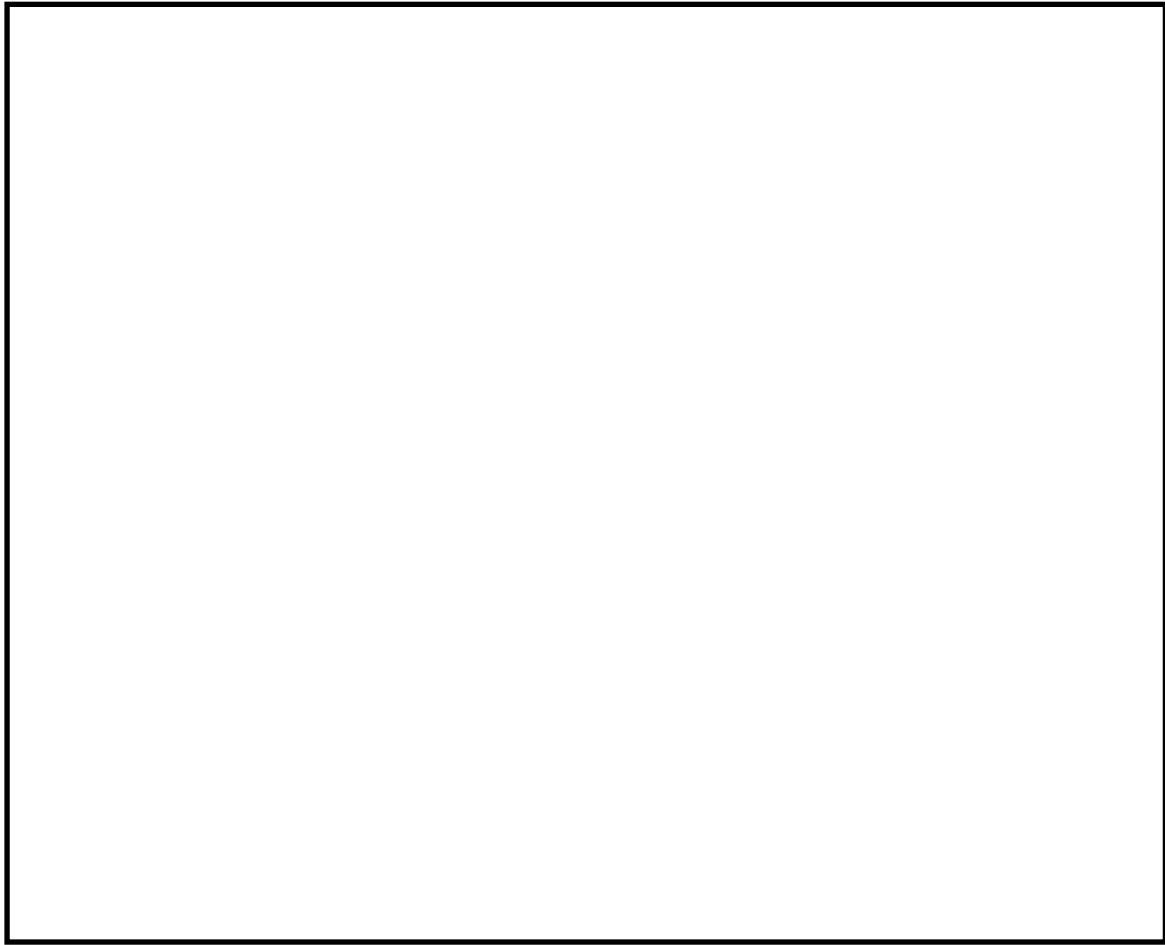
OFケーブルの火災によるアクセスルートへの影響について以下のとおり評価し、影響のないことを確認している。

- ・ 2号炉西側のOFケーブルダクトは厚さ 250mm のコンクリート構造で構成されていること。
- ・ 基準地震動 S_s の転倒防止対策を実施していること。
- ・ 2号炉西側の法面部以外のケーブルダクトは地中設置であること。

なお、OFケーブルの絶縁油が漏えいした場合には、圧力継電器の作動により異常を早期に検出できる設計としている。

また、ケーブルダクト内にて火災が発生した場合、発電所に常駐している自衛消防隊により、消火活動を実施することができる。

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。



第7図 OFケーブルダクト配置図

6. 重油配管の火災による影響について

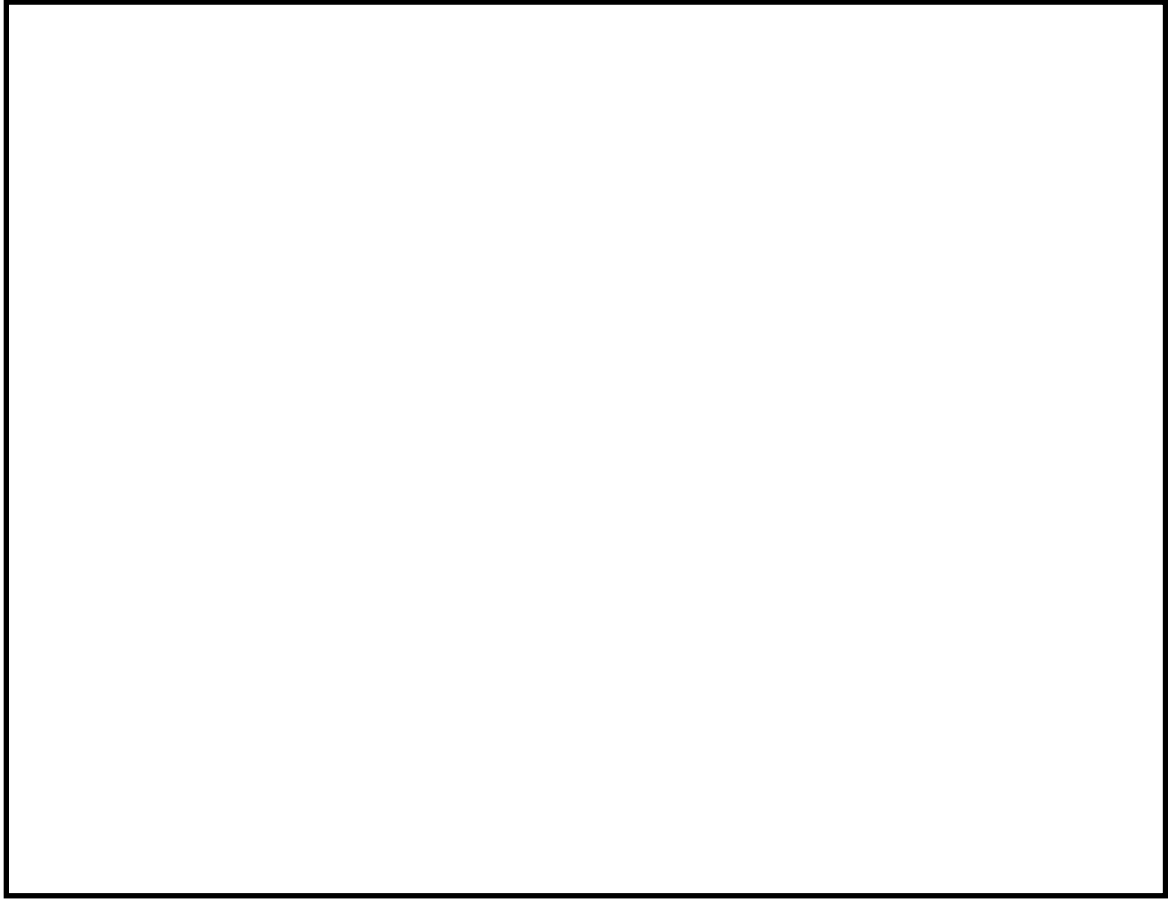
重油配管の火災によるアクセスルートへの影響について以下のとおり評価し、影響のないことを確認している。

重油配管が敷設されている構内配置を第8図に示す。

重油配管のうち地上敷設箇所については、基準地震動 S_s により破損しないため、火災は発生しない。

重油配管のうち地中ダクト内敷設箇所については、一部のアクセスルート（車両・要員）と交差しているが、交差部周辺のダクトは厚さ約20cmのコンクリートで構成されているとともに、4.(4)⑦地中埋設構造物の損壊における評価のとおりに損壊しないことから、アクセスルートへの影響はない。

なお、地震時には遮断弁の作動により重油配管からの重油の漏えいを防止することが可能である。



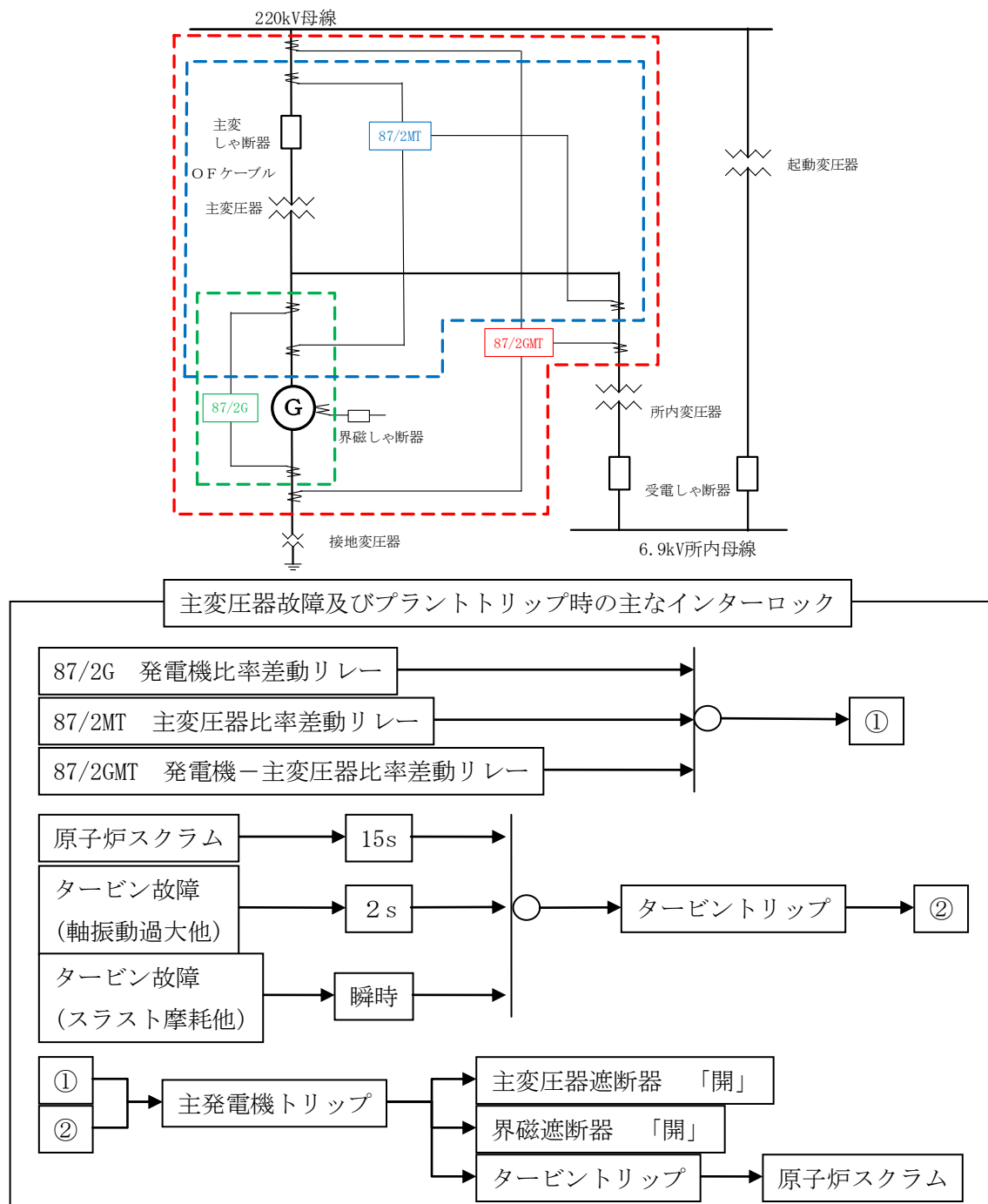
第8図 重油配管ダクト配置図

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。

主変圧器内部故障及び電気回路故障時の事故拡大防止対策

変圧器内部の巻き線及び電気回路に地震等により短絡が発生すると、主変圧器1次側と2次側の電流の比率が変化することから、比率差動継電器により電流値の比率を監視している。

故障を検知した場合は、発電機を停止するため瞬時に主発電機しゃ断器及び主発電機界磁しゃ断器を開放することにより、事故点を隔離し、電氣的に遮断するため、万一絶縁油が漏えいしたとしても火災発生リスクは低減されると考える。



自衛消防隊（消防チーム）による消火活動等について

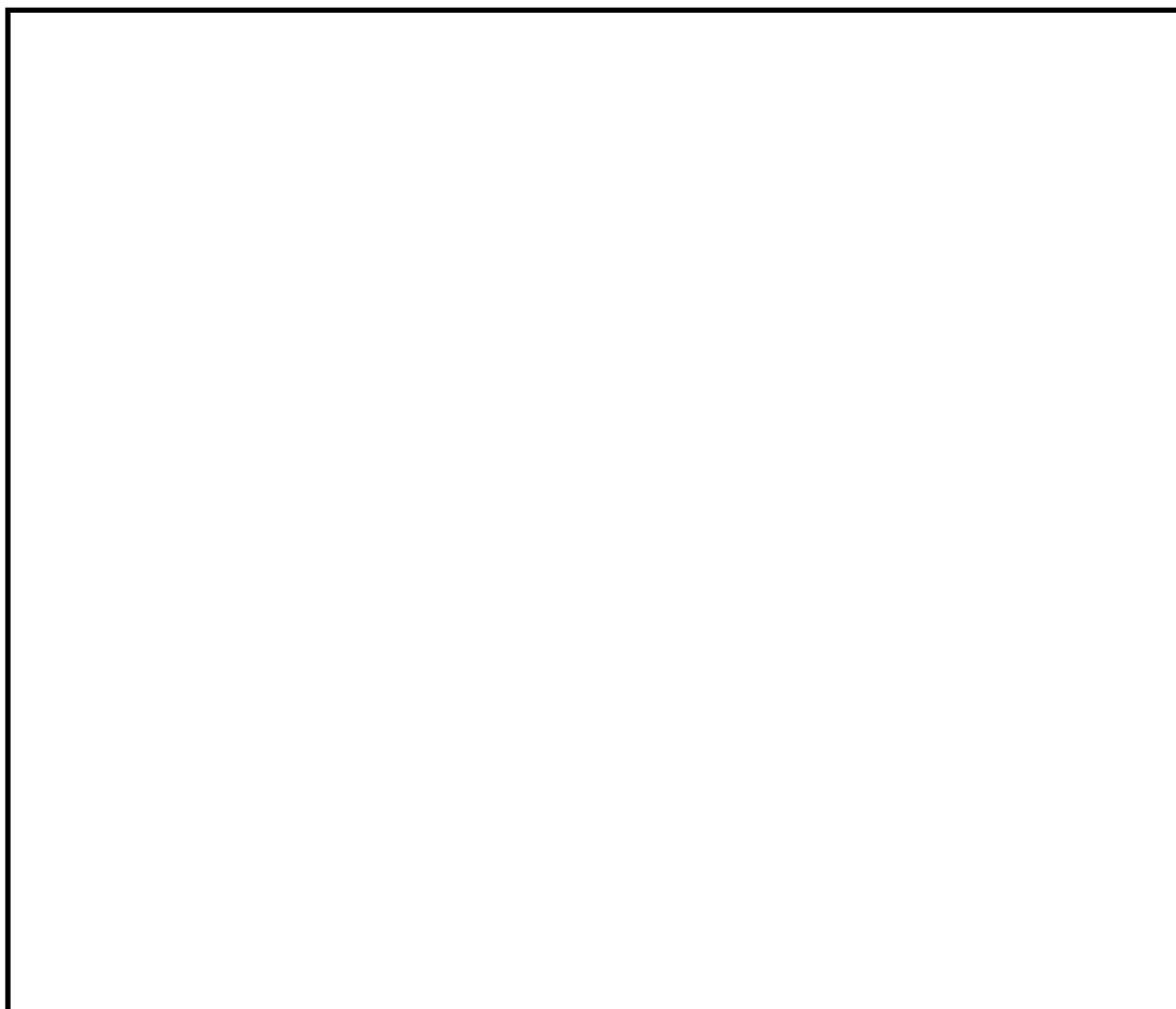
1. 自衛消防隊（消防チーム）の出動の可否について

発電所内の初期消火活動のため、発電所内の免震重要棟に自衛消防隊（消防チーム）が常駐しているが、地震発生後の火災に対して、消火活動が可能であることを以下のとおり確認した。

(1) 自衛消防隊（消防チーム）のアクセスルートについて

火災が発生した場合のアクセスルートについては、第 1 図に示すとおり、免震重要棟、第 1 保管エリア及び第 4 保管エリアから消防活動実施場所へのアクセスルートを確保している。

なお、車両でのアクセスルートの通行に影響がある場合には、緊急時対策要員によるアクセスルートの復旧を行うとともに、自衛消防隊（消防チーム）は徒歩でのアクセスにより現場付近まで到着後、対応可能な手段により消火活動を行う。



第 1 図 自衛消防隊（消防チーム）のアクセスルート

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。

(2) 自衛消防隊（消防チーム）による消火活動について

火災が発生した場合の初期消火活動用として、第1表に示すとおり、免震重要棟近傍の第1保管エリア及び第4保管エリアに消防車両と泡消火薬剤を配備し保有している。

また、初期消火活動において消火が困難な場合は、継続して周辺施設への延焼防止に努め、被害の拡大防止を図る。

第1表 消防車両等の保管場所・数量

第1保管エリア	第4保管エリア
・化学消防自動車 : 1台	・化学消防自動車 : 1台
・小型動力ポンプ付水槽車 : 1台	・小型動力ポンプ付水槽車 : 1台
・小型放水砲 : 1台	・小型放水砲 : 1台
・泡消火薬剤（3%） : 1,500L	・泡消火薬剤（3%） : 1,500L
・泡消火薬剤（1%） : 2,000L	・泡消火薬剤（1%） : 2,000L
・泡消火薬剤運搬車 : 1台	・泡消火薬剤運搬車 : 1台

2. タンクローリによる燃料給油時の火災防止

タンクローリによる燃料給油時の火災防止策として、以下のとおり対応する。

- ・静電気放電による火災防止策として、タンクローリは接地を取る。
- ・万一油が漏えいした場合に備えて、油吸着シート及び消火器を周囲に配備する。
- ・タンクローリから軽油タンクへの接続は接合金具及び電氣的導通性のある耐油ホースを用いる。

可搬型設備（車両）の走行について

1. 浸水時の可搬型設備の走行性

屋外タンクの溢水又は降水が継続した場合には、可搬型設備のアクセスルート走行に影響を及ぼす可能性が考えられる。

具体的な影響としては、水が可搬型設備の機関に浸入し、機関が停止する可能性が考えられるが、以下の理由から可搬型設備の走行・アクセス性に支障はないと考える。なお、可搬型設備は、万一機関吸気口が浸水するような状況では使用しない。

- ・屋外タンクからの溢水は、周辺の空地が平坦かつ広大であり、周辺の道路上及び排水設備を自然流下し、拡散すると考えられること（別紙(26)参照）
- ・可搬型設備を使用場所に配備するまでの時間に十分余裕があり、アクセスルートの状況を確認しつつ、走行が可能であること

可搬型設備の機関吸気口及び排気口までの高さを第1表に示す。

第1表 可搬型設備等の機関吸気口及び排気口までの高さ

可搬型設備名	機関吸気口高さ (cm) ^{*1}	機関排気口高さ (cm) ^{*1}
高圧発電機車	113	22
大量送水車	95	25
移動式代替熱交換設備	223	25
可搬式窒素供給装置	212	27
大型送水ポンプ車	211	30
第1ベントフィルタ出口水素濃度	90	24
タンクローリ	76	25
ホイールローダ	45 ^{*2}	

※1：吸気口の高さ及び排気口の高さは地上面からの測定結果（実測値）。

同一可搬型設備名で複数の車種がある場合には最低値を記載。

※2：ホイールローダについては、最低地上高を記載（実測値）。

2. 可搬型設備の登坂能力

敷地内には緊急時対策所（EL50m）及び保管場所（EL8.5m, 13～33m, 44m, 50m）から目的地（保管場所, 作業場所（2号炉周辺（EL15m）, 淡水取水場所（EL44m）及び海水取水場所（EL8.5m）等）, 原子炉建物入口（EL15m））へのルートとして勾配が付いたアクセスルートが設置される。

さらに、地震に伴う液状化及び揺すり込みによる沈下により、保管場所の地

表面には傾斜の発生が想定される。

上記のアクセスルートの勾配や地震後の保管場所の傾斜は、15%（約 8.6°）^{※1}を下回るような設計を行う^{※2}ことから、公道の走行が可能ことが確認されている可搬型設備を配備することから走行性は確保される。

- ※1 濱本 敬治，上坂 克巳，大脇 鉄也，木下 立也，小林寛：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，国土技術政策総合研究所資料，2012
- ※2 アクセスルートの勾配は最大で 10.3%（約 5.9°）で設計を実施，地震後の保管場所の傾斜は評価により最大で 4.1%（約 2.4°）となる。

また，環境条件（積雪，降灰，凍結，降水等）を考慮しても，重大事故等対応で使用する重量が最大の可搬型設備（移動式代替熱交換設備）の登坂能力が 20%（約 12°）であり，アクセスルートの勾配や地震後の保管場所の傾斜に対して十分に余裕があることから，可搬型設備の走行性に影響はない。

万一，局所的な段差や勾配が発生した場合でも，段差の乗越え検証や，碎石等による段差復旧前後の走行性の検証（別紙（10）参照）を実施し，走行性に影響がないことを確認している。

構内道路補修作業の検証について

1. 内容

がれき撤去及び道路段差復旧に要する時間の検証

2. 日時

(1) がれき撤去

平成 31 年 2 月 26 日 9 時 30 分～16 時 00 分

(2) 段差解消

平成 31 年 3 月 5 日 9 時 30 分～16 時 00 分

3. 場所

3号機北東道路及び荷揚場前面道路

4. 作業員経歴

(1) がれき撤去 (平成 31 年 2 月 26 日時点)

- ・作業員 A : 勤続 8 年 免許取得後約 3 年
- ・作業員 B : 勤続 4 年 免許取得後約 4 年
- ・作業員 C : 勤続 4 年 免許取得後約 4 年

(2) 段差解消 (平成 31 年 2 月 26 日時点)

- ・作業員 A : 勤続 8 年 免許取得後約 3 年
- ・作業員 B : 勤続 4 年 免許取得後約 4 年
- ・作業員 C : 勤続 4 年 免許取得後約 4 年

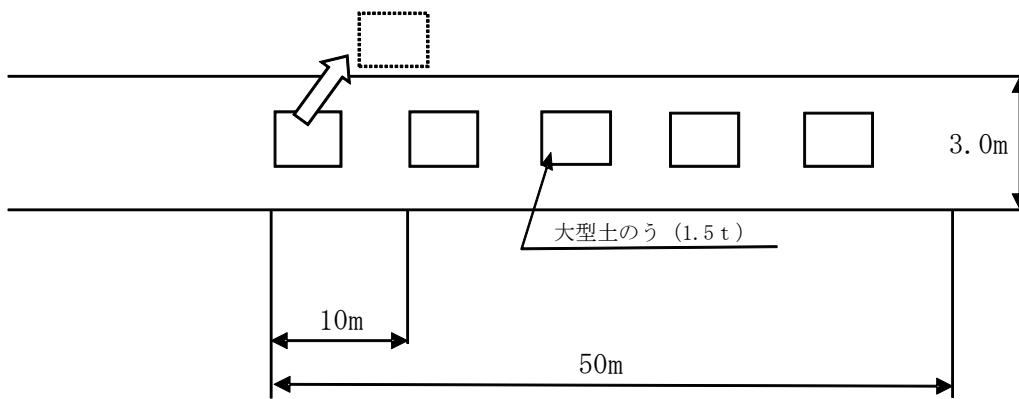
5. 検証概要と測定結果

(1) がれき撤去

a. 小型構造物 (模擬がれき : 土のう)

(a) 概要

島根原子力発電所に配備しているホイールローダにより、第 1 図のとおり、大型土のう (1.5t) 5 個を「がれき」に見立て、幅員 3.0m のアクセスルートを確保した際の作業時間を作業員 A、B 及び C それぞれ 1 回計測した。



第1図 がれき撤去訓練概要図

《ホイールローダの仕様》

全長：818cm 全幅：278cm

高さ：339cm 運転質量：約 18.0t

バケット容量：3.4m³

(b) 測定結果

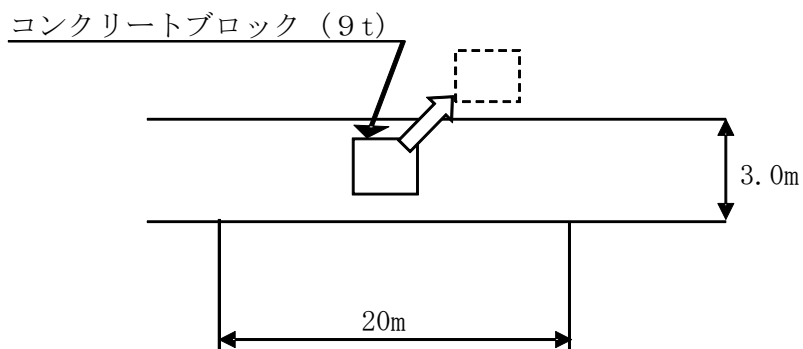
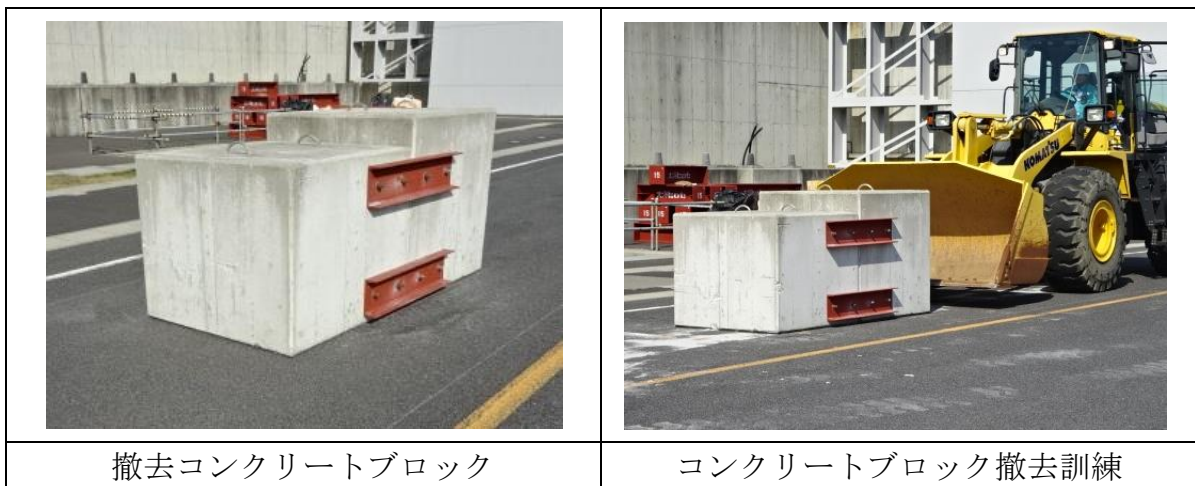
- 作業員A：2分16秒 (1.3km/h)
- 作業員B：1分36秒 (1.8km/h)
- 作業員C：2分21秒 (1.2km/h)

【評価値】3分

b. 大型構造物（模擬がれき：コンクリートブロック）

(a) 概要

島根原子力発電所に配備しているホイールローダにより、第2図のとおり、コンクリートブロック（9t）1個を「がれき」に見立て、幅員3.0mのアクセスルートを確認した際の作業時間を作業員A、B及びCそれぞれ1回計測した。



第2図 がれき撤去訓練概要図

(b) 測定結果

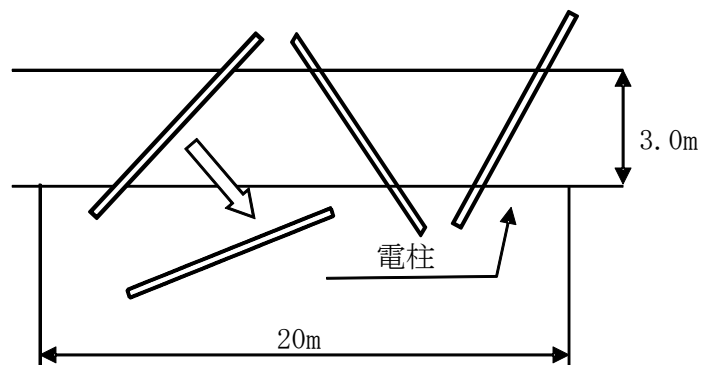
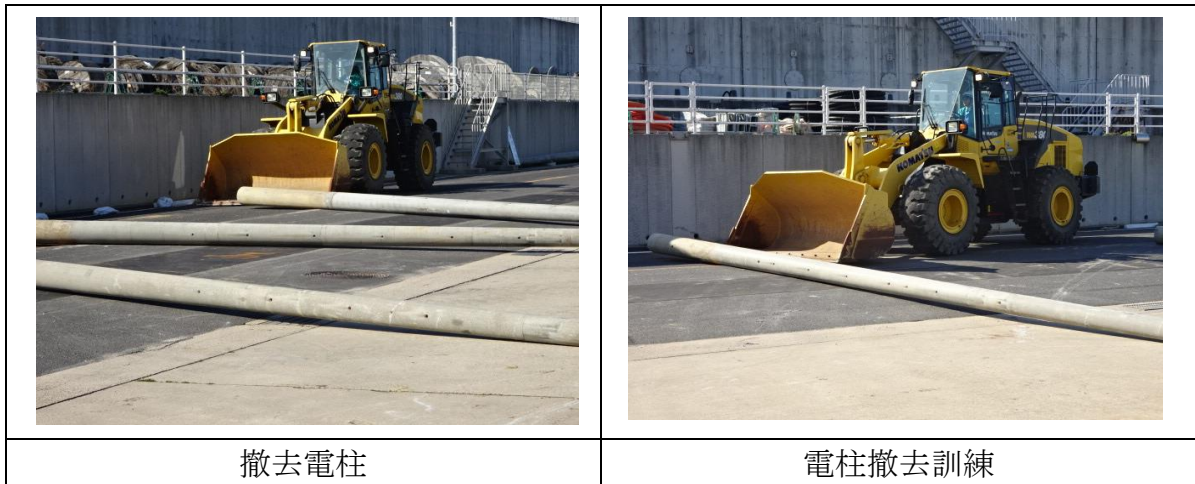
- ・ 作業員A： 37秒（1.9km/h）
- ・ 作業員B： 25秒（2.8km/h）
- ・ 作業員C： 39秒（1.8km/h）

【評価値】 1分

c. 柱状構造物（模擬がれき：電柱）

(a) 概要

島根原子力発電所に配備しているホイールローダにより、第3図のとおり、電柱3本を「がれき」に見立て、幅員3.0mのアクセスルートを確認した際の作業時間を作業員A、B及びCそれぞれ1回計測した。



第3図 がれき撤去訓練概要図

(b) 測定結果


- ・作業員A：2分35秒 (0.4km/h)
- ・作業員B：0分36秒 (2.0km/h)
- ・作業員C：1分20秒 (0.9km/h)

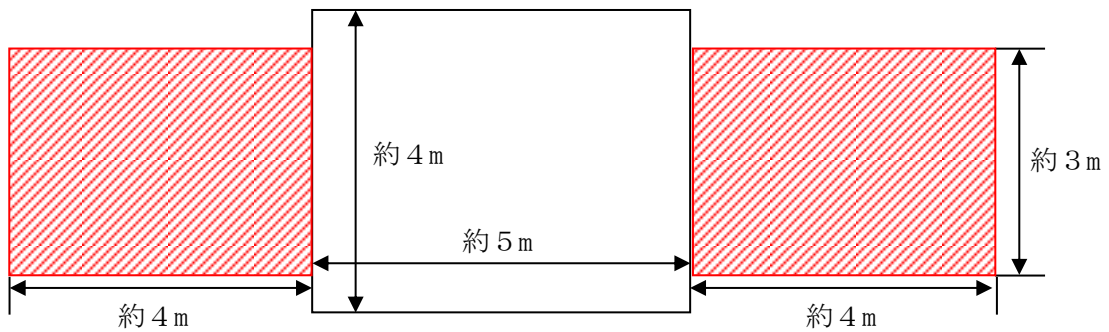
【評価値】3分

(2) 段差復旧

a. 概要

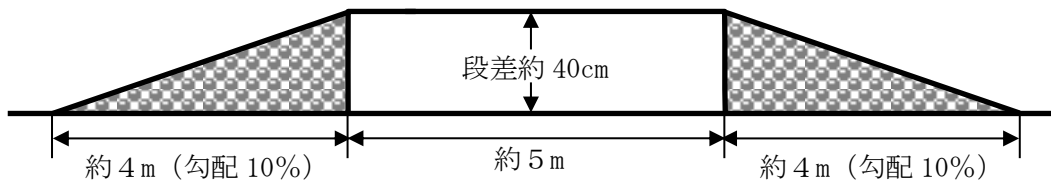
島根原子力発電所に「段差復旧」用として配備している砕石を用いてホイールローダにより、第4図、第5図、第6図のとおり、砕石を用いて、1箇所40cmの段差を復旧した際の作業時間を作業員A、B及びCそれぞれ1回計測した。

凡例：  段差解消後の路面



第4図 段差解消平面図 (概要)

凡例：  砕石



第5図 段差解消断面図 (概要)



第6図 段差復旧状況

b. 測定結果

- ・作業員A：19分44秒
- ・作業員B：19分27秒
- ・作業員C：18分33秒

【評価値】20分（上り，下り 計2箇所）

測定結果より、段差緩和対策を行うものの、万一、段差が発生した場合においても、約 10 分／箇所で作業を実施できることを確認した。

車両走行性能の検証

1. 概要

可搬型設備のうち車両を対象として、段差復旧前及び復旧後の走行性能について検証を行った。

2. 検証結果

(1) 段差 15cm の走行試験

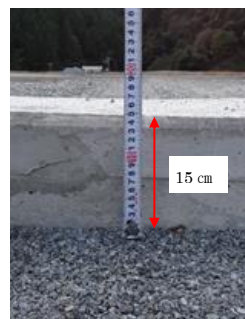
- ・段差 15 cm 復旧前の走行性能については、第 2 図に示す車両の重量が最も大きい移動式代替熱交換設備を含む可搬型設備を検証する。
- ・検証の結果、車両の重量が最も大きい移動式代替熱交換設備を含む可搬型設備について、約 15cm の段差の乗越え及び乗降りが可能であることを確認し、段差通行後の健全性確認について、機能確認試験を実施し、機能が健全であることを確認した。

段差 15 cm 復旧前の走行性の検証状況写真を第 1～2 図に示す。

【段差状況】



検証ヤード



段差復旧前

第 1 図 検証状況写真 (段差状況)

【段差復旧前の走行性能検証】

○移動式代替熱交換設備



○高圧発電機車



○大量送水車



○大型送水ポンプ車



○可搬式窒素供給装置



第2図 段差復旧前の走行性能検証(1/2)

○第1 ベントフィルタ出口水素濃度



○タンクローリ



第2図 段差復旧前の走行性能検証(2 / 2)

(2) 段差 40 cm復旧後の走行試験

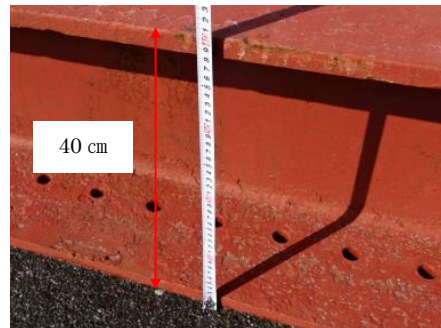
- ・ホイールローダにより 40 cmの段差にスロープ（勾配約 10%）を設置し、段差復旧作業後、可搬型設備の走行試験を実施した。
- ・段差復旧後の走行性能については、第 4 図に示す可搬型設備を検証する。
- ・検証の結果、車両の重量が最も大きい移動式代替熱交換設備を含む可搬型設備について、スロープ（勾配約 10%）の乗越え及び乗降りが可能であることを確認した。

段差及び段差復旧後の走行性の検証状況について、段差 40 cm復旧後の写真を第 3 図及び第 4 図に示す。

【段差状況】



検証ヤード



段差復旧前

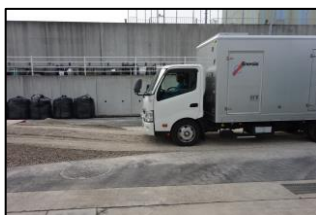
第 3 図 検証状況写真（段差 40 cmの状況）

【段差復旧後の走行性能検証】

○移動式代替熱交換設備



○高圧発電機車



第 4 図 段差 40 cm復旧後の走行性能検証（1 / 2）

○大量送水車



○大型送水ポンプ車



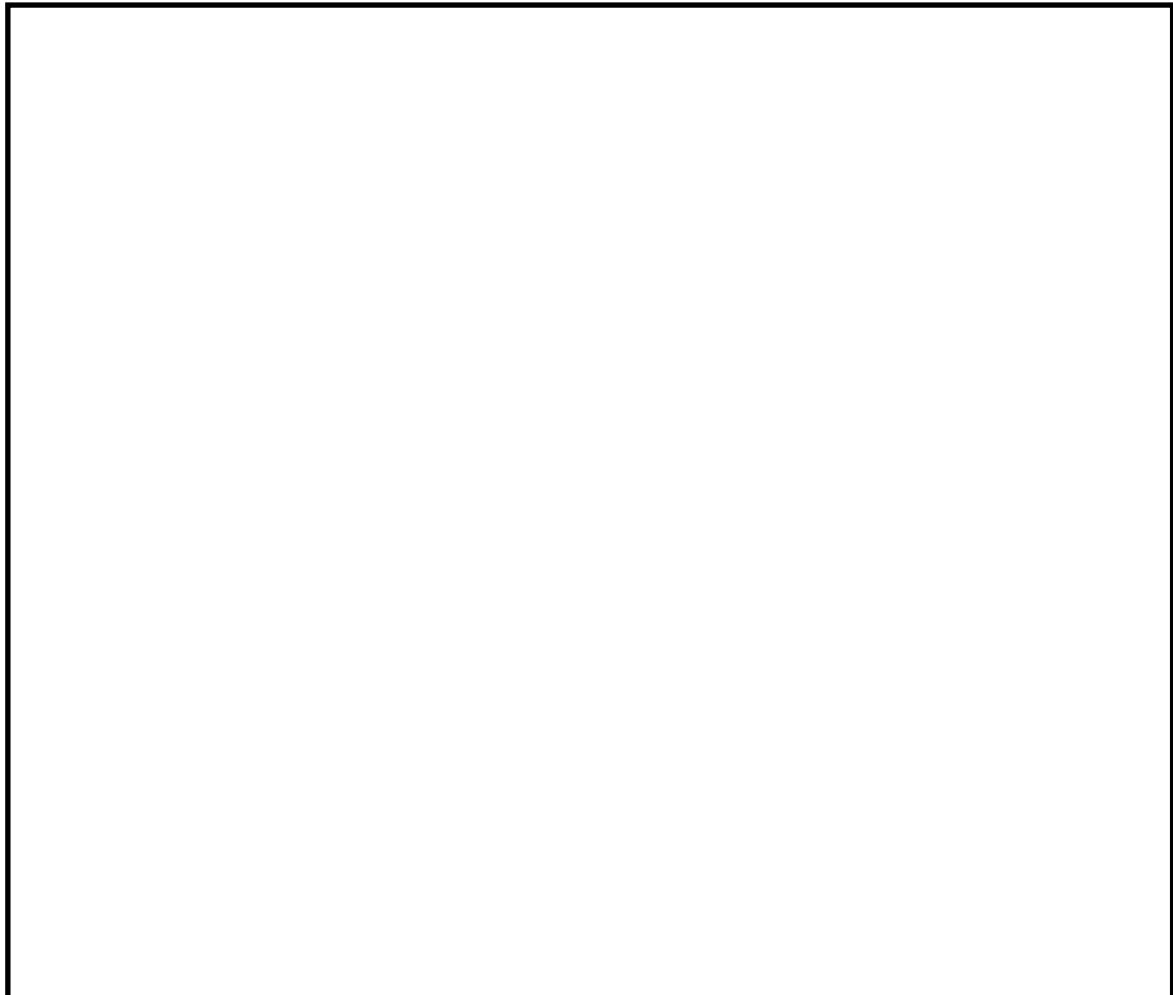
○タンクローリ



第4図 段差40cm復旧後の走行性能検証(2/2)

地震時の地中埋設構造物損壊による影響について

屋外のアクセスルート上には第 1 図に示すとおり地中埋設構造物を横断する箇所が 47 箇所ある。



第 1 図 地中埋設構造物の横断箇所

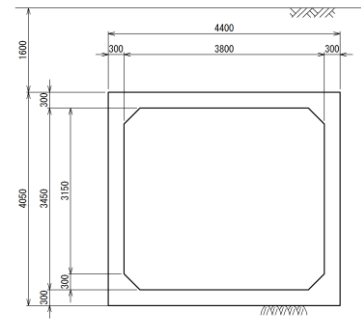
地震時に地中埋設構造物の損壊によるアクセス性への影響評価を行うため、横断する地中埋設構造物のうち、損壊を想定した場合に通行に支障があるものを選定し、基準地震動 S_s に対する耐震性能照査を実施することとした。

横断する 47 箇所の地中埋設構造物のうち、第 2 図～第 3 図に示すとおり、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、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (日本建築学会, 2010)」に基づき、許容応力度法により断面照査を行った (第 1 表, 第 2 表)。

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。



第 2 図 光ケーブルダクト (No. 21 ダクト) 横断位置



第 3 図 A-A' 断面図

第 1 表 曲げ・軸力に対する照査結果

評価位置	評価項目	発生応力度 (A) (N/mm ²)	許容応力度 (B) (N/mm ²)	照査値 (A) / (B)
側壁 (左)	コンクリート	8.7	26	0.34
	鉄筋	148	295	0.51
頂版	コンクリート	7.4	26	0.29
	鉄筋	136	295	0.47
底版	コンクリート	8.3	26	0.32
	鉄筋	151	295	0.52
側壁 (右)	コンクリート	8.9	26	0.35
	鉄筋	105	295	0.36

第 2 表 せん断に対する照査結果

評価位置	評価項目	設計せん断力 (A) (kN)	許容せん断力 (B) (kN)	照査値 (A) / (B)
側壁 (左)	コンクリート	177	312	0.57
頂版	コンクリート	174	338	0.52
底版	コンクリート	203	352	0.58
側壁 (右)	コンクリート	160	303	0.54

照査の結果、第 1 表、第 2 表に示すとおり、発生応力度及び設計せん断力は、許容応力度及び許容せん断力を下回ることから、基準地震動 S_s に対して同ダクトは損壊しないことを確認した。

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。

がれき撤去時のホイールローダ作業量時間について

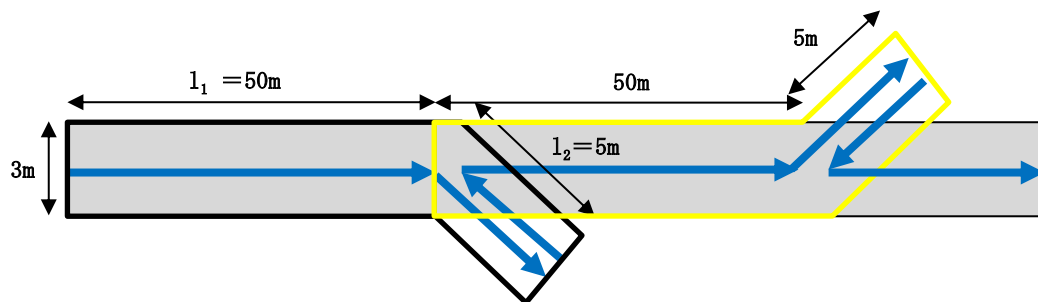
島根原子力発電所に保管されているホイールローダによるがれき撤去に要する時間を以下のとおり算定した。

【ホイールローダの仕様】

- ・最大けん引力 : 16 t
- ・バケット容量 : 3.4m³
- ・バケット幅 : 約 3.0m (292cm)
- ・走行速度 (1速) : 前進 0~6.6 km/h, 後進 0~7.1km/h

【がれき撤去の考え方】

- ・5t 未満のがれきは 50m 区間毎に道路外へ押し出すことを想定
- ・5t 未満のがれき撤去時の移動速度は、ホイールローダの1速のカタログ値の平均的な速度から 3.3km/h (前進) (=55m/分), 3.5km/h (後進) (=58.3m/分) と設定し、サイクルタイムを算定



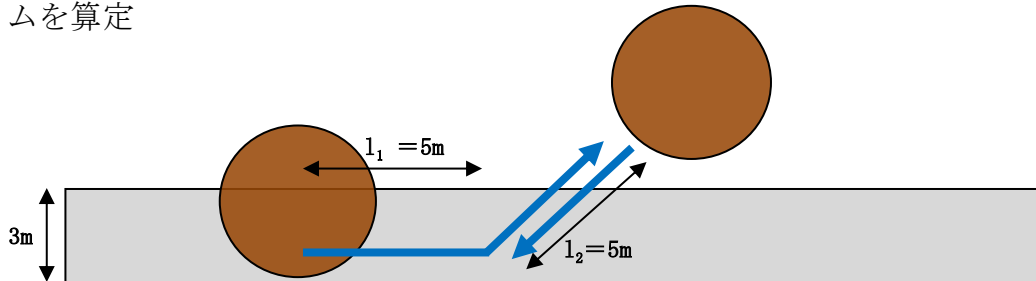
第1図 撤去方法イメージ図 (5t 未満のがれき)

$$\begin{aligned} \text{サイクルタイム } C_m &= (l_1 + l_2) \div V_1 + t_g + l_2 \div V_2 + t_g \\ &= 55 \div 55 + 0.1 + 5.0 \div 58.3 + 0.1 \doteq 1.3 \text{ 分/50m} \end{aligned}$$

1 km あたりの撤去時間=26 分

- C_m : サイクルタイム (分)
- l : 平均押し出し距離 (m)
- V_1 : 前進速度 (m/分)
- V_2 : 後退速度 (m/分)
- t_g : ギア切替えに要する時間(分)

- ・5t 以上のがれきは 100m 区間に 1 箇所と仮定して道路外へ押し出すことを想定
- ・移動速度は対象が重量物であることを考慮して 1 速の（前進 0～6.6，後進 0～7.1km/h）の平均 3.3km/h（前進），3.5km/h（後進）の 20%程度，0.6km/h（=10m/分）（前進），0.7km/h（=11.6m/分）（後退）と設定し，サイクルタイムを算定



第 2 図 撤去方法イメージ図（5t 以上のがれき）

$$\begin{aligned}
 \text{サイクルタイム } C_m &= (l_1 + l_2) \div V_1 + t_g + l_2 \div V_2 + t_g \\
 &= 10 \div 10 + 0.1 + 5.0 \div 11.6 + 0.1 \div 1.7 \text{ 分/箇所} \\
 &= \underline{1 \text{ km あたり (10 箇所) の撤去時間} = 17 \text{ 分}}
 \end{aligned}$$

上記の撤去時間を合成して，がれきの撤去速度は 1 km あたり 43 分，1.3km/hと想定した。

屋内のアクセスルートの設定について

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、溢水、全交流動力電源の喪失を考慮してもアクセシビリティに与える影響がないことを確認し設定する。

1. 屋内の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、地震随伴火災のおそれがある油内包機器又は水素内包機器^{※1}、地震随伴内部溢水^{※2}を考慮しても移動可能なアクセスルートをあらかじめ設定する。

以下に屋内のアクセスルートの選定の考え方を示す。

- ・火災発生時にアクセシビリティが阻害された場合は、迂回路を使用する。
- ・原子炉建物、タービン建物、廃棄物処理建物及び制御室建物の各階層を移動するルートは、地震、火災等の被害により、アクセシビリティが阻害された場合は、影響の小さいルートを使用し操作場所までアクセスする。
- ・地震随伴内部溢水については、アクセスルートの溢水水位を評価した上で影響を受ける可能性がある場合は、必要な措置を講じる。

※1：火災源となる機器については、別紙(17)「屋内のアクセスルートにおける地震随伴火災の影響評価」参照

※2：内部溢水については、別紙(18)「屋内のアクセスルートにおける地震随伴内部溢水の影響評価」参照

2. 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。その結果を第1表「技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧」に整理する。

また、移動経路については、本別紙第1図「島根原子力発電所2号炉重大事故等時 屋内のアクセスルート」に示す。また、第1図に記した「①～⑩」は、本別紙第1表「技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧」のアクセスルートに記載のある数字と関連づけがなされている。

なお、第2表に、第1図中の操作対象箇所における操作対象機器及び操作項目等を示す。

3. 屋外の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、可搬型重大事故等対処設備の屋外で

の設置作業との連携が重要である。そこで、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）の滞在现场から現場に向かう。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(1/13)

条文	対応手段	操作・作業場所			
		中央	屋内のアクセスルート	屋外のアクセスルート ^{※1}	
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	代替制御挿入機能による制御棒緊急挿入	○		
		原子炉再循環ポンプ停止による原子炉出力抑制	○		
		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	原子炉隔離時冷却系による発電用原子炉の冷却	○		
		高圧炉心スプレイ系による発電用原子炉の冷却	○		
		高圧原子炉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	○		
		高圧原子炉代替注水系の現場操作による発電用原子炉の冷却		原子炉圧力容器の水位、圧力を確認 【中央制御室→〔4-11〕→〔4-10〕】 高圧原子炉代替注水系ポンプ現場起動 【中央制御室→〔4〕階段B②→〔2-1〕→〔2〕階段B①→〔1-2〕→〔1-1〕→〔1〕階段B④→〔4-3〕】	
		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		原子炉圧力容器の水位、圧力を確認 【中央制御室→〔4-11〕→〔4-10〕】 原子炉隔離時冷却系ポンプ現場起動 【中央制御室→〔4〕階段B①→〔1-2〕→〔1〕階段B④→〔4-3〕】	
		高圧原子炉代替注水系（中央制御室起動時）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）	○		
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			
		手動操作による減圧（逃がし安全弁）	○		
		可搬型直流電源設備による逃がし安全弁機能回復	○	原子炉圧力容器の圧力を確認 【中央制御室→〔4-11〕→〔4-10〕】 主蒸気逃がし安全弁電源切替 【中央制御室→〔4-10〕】	
		主蒸気逃がし安全弁用蓄電池（補助盤室）による逃がし安全弁機能回復	○	原子炉圧力容器の圧力を確認 【中央制御室→〔4-11〕→〔4-10〕】 主蒸気逃がし安全弁用蓄電池の接続 【屋外A→〔4〕階段D⑤→〔5〕階段H⑦→〔7〕階段F④→〔4-10〕】	
		逃がし安全弁窒素ガス供給設備による窒素ガス確保	○	逃がし安全弁用駆動原確保 A系ポンペを切替える場合 【中央制御室→〔4〕階段F⑤→〔5-6〕】 B系ポンペを切替える場合 【中央制御室→〔4〕階段F⑦→〔7〕階段H⑤→〔5-1〕】	
		逃がし安全弁の背圧対策	○	窒素ガス供給圧力調整による背圧対策 【屋外A→〔4〕階段D⑤→〔5〕階段H⑦→〔7〕階段F⑤→〔5-5〕→〔5〕階段F④→〔4〕階段B⑤→〔5-2〕】	
		発電用原子炉の減圧	○		

※1：屋外のアクセスルートは、緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(2/13)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内のアクセスルート	屋外のアクセスルート ^{※1}
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	○	A-RHR注水弁(MV222-5A)の場合 【中央制御室→(4)階段F(6)→[6-1]→(6)階段F(4)→(4)階段E(5)→(5)梯子A(4)→[4-5]】 B-RHR注水弁(MV222-5B)の場合 【中央制御室→(4)階段F(5)→[5-13]→(5)階段F(4)→(4)階段E(5)→[5-16]】 C-RHR注水弁(MV222-5C)の場合 【中央制御室→(4)階段F(5)→[5-13]→(5)階段F(4)→(4)階段E(5)→[5-16]】 LPCS注水弁(MV223-2)の場合 【中央制御室→(4)階段F(6)→[6-1]→(6)階段F(4)→[4-8]】	
	原子炉建物原子炉棟の圧力上昇抑制及び環境改善			
1.4	低圧原子炉代替注水系(常設)による発電用原子炉の冷却	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→[7-3]】	緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
	低圧原子炉代替注水系(可搬型)による発電用原子炉の冷却	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→[7-3]→[7-4]】 全交流電源が喪失で低圧原子炉代替注水系(A)注入配管使用の場合 【中央制御室→[4-5]→[4-7]】 全交流電源が喪失で低圧原子炉代替注水系(B)注入配管使用の場合 【中央制御室→(4)階段E(5)→[5-16]】	
	低圧原子炉代替注水系(可搬型)による発電用原子炉の冷却 (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がある場合 ^{※2})	○	【中央制御室→(4)階段E(5)→[5-16]】 【屋外E→(4)階段S(2)→(2)階段Q(1)→(1)階段L(4)→[4-21]】	緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
	常設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	○		
	常設代替交流電源設備による低圧炉心スプレイ系の復旧	○		
	常設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	○	A-RHRの場合 【中央制御室→(4)階段F(5)→[5-21]】 B-RHRの場合 【中央制御室→(4)階段F(2)→[2-4]】	
	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	○		
	低圧炉心スプレイ系による発電用原子炉の冷却	○		
	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	○	A-RHRの場合 【中央制御室→(4)階段F(5)→[5-21]】 B-RHRの場合 【中央制御室→(4)階段F(2)→[2-4]】	
	1.5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等	○	
格納容器フィルタベント系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱		○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→[7-3]→[7-4]】	
格納容器フィルタベント停止後の窒素ガスバージ		○		緊急時対策所→第4保管エリア
格納容器フィルタベント停止後の窒素ガスバージ(原子炉建物付属棟西側扉を使用した場合)		○	【屋外A→[4-24]】	緊急時対策所→第4保管エリア

※1：屋外のアクセスルートは、緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。

※2：本手段におけるアクセスルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお、起因事象が地震ではないことから、転倒物、地震随伴内部火災及び地震随伴内部溢水の影響はなく、アクセスに支障はない。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(3/13)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内のアクセスルート	屋外のアクセスルート ^{*1}
1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等	格納容器フィルタベント停止後の窒素ガスノージ (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がある場合 ^{*2})	○	【屋外F→(2)階段R(1)→(1)階段D(4)→[4-24]】	緊急時対策所→第4保管エリア
	格納容器フィルタ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)	○	格納容器フィルタ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F(7)→[7-2]→(7)階段H(5)→(5)階段D(4)→[4-2]→(4)階段D(5)→(5)階段E(4)→中央制御室】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→[7-2]→(7)階段H(5)→[5-17]→(5)階段E(4)→中央制御室】	
	原子炉補機代替冷却系による除熱	○	原子炉補機代替冷却系による補機冷却水確保補機冷却水系A系使用の場合 【中央制御室→(4)階段E(5)→(5)階段C(7)→[7-5]】 【中央制御室→(4)階段F(7)→[7-3]→(7)階段F(6)→[6-1]→(6)階段F(5)→[5-21]→(5)階段F(2)→(2)階段G(1)→[1-3]→(1)階段G(2)→[2-2]→(2)階段L(5)→[5-3]→(5)階段H(7)→(7)階段F(4)→(4)階段I(5)→[5-19]】 【屋外A→[4-9]→[4-1]】 【屋外A→(4)階段D(5)→(5)階段H(7)→(7)階段F(5)→[5-9]】 補機冷却水系B系使用の場合 【中央制御室→(4)階段E(5)→(5)階段C(7)→[7-5]】 【中央制御室→(4)階段F(7)→[7-4]→(7)階段F(5)→[5-13]→(5)階段F(2)→[2-4]→(2)階段G(1)→[1-4]→(1)階段G(2)→[2-3]→(2)階段L(5)→[5-4]→(5)階段H(7)→(7)階段F(4)→(4)階段I(5)→[5-20]】 【屋外A→(4)階段D(5)→(5)階段H(7)→(7)階段F(2)→(2)階段G(4)→[4-6]】 【屋外A→(4)階段D(5)→(5)階段H(7)→(7)階段F(5)→[5-12]】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
	原子炉補機代替冷却系による除熱 (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がある場合 ^{*2})	○	【中央制御室→(4)階段E(5)→(5)階段C(7)→[7-5]】 【中央制御室→(4)階段F(7)→[7-3]→(7)階段F(6)→[6-1]→(6)階段F(5)→[5-21]→(5)階段F(2)→(2)階段G(1)→[1-3]→(1)階段G(2)→[2-2]→(2)階段L(5)→[5-3]→(5)階段H(7)→(7)階段F(4)→(4)階段I(5)→[5-19]】 【屋外F→(2)階段R(1)→(1)階段D(4)→[4-22]→[4-9]→[4-1]】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等	格納容器代替スプレイ系(常設)による原子炉格納容器内のスプレイ	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→[7-3]】	

※1: 屋外のアクセスルートは、緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。

※2: 本手段におけるアクセスルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお、起回事象が地震ではないことから、転倒物、地震随伴内部火災及び地震随伴内部溢水の影響はなく、アクセスに支障はない。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(4/13)

条文	対応手段	操作・作業場所			
		中央	屋内のアクセスルート	屋外のアクセスルート ^{※1}	
1.6	原子炉格納容器内の冷却等のための手順等	格納容器代替スプレイ系(可搬型)による原子炉格納容器内へのスプレイ(淡水/海水)	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-3)】 全交流電源が喪失でA-格納容器代替スプレイ系スプレイ配管使用の場合 【中央制御室→(4)階段E(5)→(5-14)】 非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-4)】 全交流電源が喪失でB-格納容器代替スプレイ系スプレイ配管使用の場合 【中央制御室→(4)階段E(5)→(5-15)】	緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
		格納容器代替スプレイ系(可搬型)による原子炉格納容器内へのスプレイ(淡水/海水)(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がある場合 ^{※2})	○	【中央制御室→(4)階段E(5)→(5-15)】 【屋外E→(4)階段S(2)→(2)階段Q(1)→(1)階段L(4)→(4-21)】 非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-4)】	緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
		常設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・プール水冷却モード)の復旧	○		
		残留熱除去系(サブプレッション・プール水冷却モード)によるサブプレッション・プール水の除熱	○		
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	格納容器フィルタベント系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-3)→(7-4)】	
		格納容器フィルタベント停止後の窒素ガスノージ	○		緊急時対策所→第4保管エリア
		格納容器フィルタベント停止後の窒素ガスノージ(原子炉建物付属棟西側扉を使用した場合)	○	【屋外A→(4-24)】	緊急時対策所→第4保管エリア
		格納容器フィルタベント停止後の窒素ガスノージ(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がある場合 ^{※2})	○	【屋外F→(2)階段R(1)→(1)階段D(4)→(4-24)】	緊急時対策所→第4保管エリア
		格納容器フィルタ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)	○	格納容器フィルタ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F(7)→(7-2)→(7)階段H(5)→(5)階段D(4)→(4-2)→(4)階段D(5)→(5)階段E(4)→中央制御室】 ドライウェルベントの場合 【中央制御室→(4)階段F(7)→(7-2)→(7)階段H(5)→(5-17)→(5)階段E(4)→中央制御室】	
不活性ガス(窒素ガス)による系統内の置換	○		緊急時対策所→第4保管エリア		

※1：屋外のアクセスルートは、緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。

※2：本手段におけるアクセスルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお、起因事象が地震ではないことから、転倒物、地震随伴内部火災及び地震随伴内部溢水の影響はなく、アクセスに支障はない。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(5/13)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内のアクセスルート	屋外のアクセスルート ^{※1}
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	残留熱代替除去系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7)→(7-3)→(7-4)】 補機冷却水確保 【中央制御室→(4)階段F7)→(7-4)→(7)階段F5)→(5-13)→(5)階段F2)→(2-4)→(2)階段G1)→(1-4)→(1)階段G2)→(2-3)→(2)階段L5)→(5-4)→(5)階段H7)→(7)階段F4)→(4)階段I5)→(5-20)】 原子炉建物西側接続口を使用する場合 【屋外A→(4-4)→(4)階段D5)→(5-3)→(5)階段D4)→(4-4)→(4)階段D5)→(5-3)】 【屋外A→(4)階段D5)→(5)階段H7)→(7)階段F5)→(5-9)】 原子炉建物南側接続口を使用する場合 【屋外A→(4)階段D5)→(5)階段H7)→(7)階段F2)→(2)階段G4)→(4-6)】 【屋外A→(4)階段D5)→(5)階段H7)→(7)階段F5)→(5-12)】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
	残留熱代替除去系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱(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がある場合 ^{※2})	○	【中央制御室→(4)階段F7)→(7-4)→(7)階段F5)→(5-13)→(5)階段F2)→(2-4)→(2)階段G1)→(1-4)→(1)階段G2)→(2-3)→(2)階段L5)→(5-23)→(5-4)→(5)階段H7)→(7)階段F4)→(4)階段I5)→(5-20)】 【屋外F→(2)階段R1)→(1)階段D4)→(4-22)→(4-4)→(4)階段D5)→(5-3)→(5)階段D4)→(4-4)→(4)階段D5)→(5-3)】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
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	ベDESTAL代替注水系(常設)による原子炉格納容器下部への注水	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7)→(7-3)→(7-4)】	
	ベDESTAL代替注水系(可搬型)による原子炉格納容器下部への注水	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7)→(7-4)】	緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
	格納容器代替スプレイ系(可搬型)による原子炉格納容器下部への注水	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7)→(7-3)→(7-4)】	緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
	ベDESTAL代替注水系(可搬型)による原子炉格納容器下部への注水(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がある場合 ^{※2})	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7)→(7-4)】 【屋外E→(4)階段S2)→(2)階段Q1)→(1)階段L4)→(4-23)】	緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
	低圧原子炉代替注水系(常設)による原子炉炉圧力容器への注水	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7)→(7-3)】	
	低圧原子炉代替注水系(可搬型)による原子炉炉圧力容器への注水	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(4)階段F7)→(7-3)→(7-4)】	緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
	低圧原子炉代替注水系(可搬型)による原子炉炉圧力容器への注水(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がある場合 ^{※2})	○	【屋外E→(4)階段S2)→(2)階段Q1)→(1)階段L4)→(4-21)】	緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
	ほう酸水注入系による原子炉炉圧力容器へのほう酸水注入	○		
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	原子炉格納容器内不活性化による原子炉格納容器水素爆発防止	○		緊急時対策所→第4保管エリア

※1：屋外のアクセスルートは、緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。

※2：本手段におけるアクセスルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお、起回事象が地震ではないことから、転倒物、地震随伴内部火災及び地震随伴内部溢水の影響はなく、アクセスに支障はない。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と
操作・作業場所一覧(6/13)

条文	対応手段	操作・作業場所			
		中央	屋内のアクセスルート	屋外のアクセスルート ^{※1}	
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	原子炉格納容器内不活性化による原子炉格納容器水素爆発防止(原子炉建物付属棟西側扉を使用した場合)	○	【屋外A→[④-24】	緊急時対策所→第4保管エリア
		原子炉格納容器内不活性化による原子炉格納容器水素爆発防止(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がある場合 ^{※2})	○	【屋外F→(②階段R①)→(①階段D④)→[④-24】	緊急時対策所→第4保管エリア
		格納容器フィルタ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	○	非常用コントロールセンタ切替盤が使用不可な場合 【中央制御室→(④階段F⑦)→[⑦-3]→[⑦-4】	
		可搬式窒素供給装置による格納容器フィルタベント系の不活性化	○		緊急時対策所→第4保管エリア
		水素濃度及び酸素濃度の監視	○		
1.10	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等	静的触媒式水素処理装置による水素濃度抑制			
		原子炉建物内の水素濃度監視	○		
1.11	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等	燃料プールスプレイ系(常設スプレイヘッダ)による燃料プールへの注水	○		緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
		燃料プールスプレイ系(可搬型スプレイノズル)による燃料プールへの注水	○	燃料プールスプレイ系(可搬型スプレイノズル)による燃料プール注水系統構成 原子炉棟南側扉からの接続の場合 【屋外C→[④-14]→(④階段C⑤)→(⑤階段B⑧)→[⑧-1】 原子炉棟西側扉からの接続の場合 【屋外B→[④-14]→(④階段A⑧)→[⑧-2】	緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
		燃料プールスプレイ系(常設スプレイヘッダ)による燃料プールへのスプレイ	○		緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
		燃料プールスプレイ系(可搬型スプレイノズル)による燃料プールへのスプレイ	○	燃料プールスプレイ系(可搬型スプレイノズル)による燃料プールスプレイ系統構成 原子炉棟南側扉からの接続の場合 【屋外C→[④-14]→(④階段C⑤)→(⑤階段B⑧)→[⑧-1】 原子炉棟西側扉からの接続の場合 【屋外B→[④-14]→(④階段A⑧)→[⑧-2】	緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
		燃料プールの状態監視			
		燃料プール監視カメラ用冷却設備起動	○	燃料プール監視カメラ用冷却設備起動 【中央制御室→(④階段F⑦)→[⑦-1]→[⑦-7]→[⑦-1】	
		燃料プール冷却系復旧による燃料プール除熱	○		
1.12	発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等	大型送水ポンプ車及び放水砲による大気への放射性物質の拡散抑制			緊急時対策所→第4保管エリア
		放射性物質吸着材による海洋への放射性物質の拡散抑制			緊急時対策所→第4保管エリア
		シルトフェンスによる海洋への放射性物質の拡散抑制			緊急時対策所→第4保管エリア
		大型送水ポンプ車及び放水砲による航空機燃料火災への泡消火			緊急時対策所→第4保管エリア

※1：屋外のアクセスルートは、緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。

※2：本手段におけるアクセスルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお、起回事象が地震ではないことから、転倒物、地震随伴内部火災及び地震随伴内部溢水の影響はなく、アクセスに支障はない。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(7/13)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内のアクセスルート	屋外のアクセスルート ^{※1}
1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等	輪谷貯水槽(西1)及び輪谷貯水槽(西2)を水源とした大量送水車による送水			緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
	海を水源とした大量送水車及び大型送水ポンプ車又は大量送水車(2台)による送水			緊急時対策所→第1保管エリア, 第2保管エリア, 第3保管エリア又は第4保管エリア
	輪谷貯水槽(西1)及び輪谷貯水槽(西2)を水源とした大量送水車による 低圧原子炉代替注水槽への補給			緊急時対策所→第2保管エリア又は第3保管エリア
	海を水源とした大量送水車及び大型送水ポンプ車又は大量送水車(2台)による 低圧原子炉代替注水槽への補給			緊急時対策所→第1保管エリア, 第2保管エリア, 第3保管エリア又は第4保管エリア
	大型送水ポンプ車又は大量送水車による輪谷貯水槽(西1)又は輪谷貯水槽(西2)への海水補給			緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
	原子炉隔離時冷却系及び高圧炉心スプレイ系の水源切替え	○		
	低圧原子炉代替注水槽へ補給する水源の切替え			
	輪谷貯水槽(西1)及び輪谷貯水槽(西2)へ補給する水源の切替え			
	輪谷貯水槽(西1)及び輪谷貯水槽(西2)から海への切替え			
	外部水源から内部水源への切替え(外部水源(低圧原子炉代替注水槽)から内部水源(サブプレッション・チェンパへの切替え))	○		
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 C系及びD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→[4-12]→(4)階段J③→[3-2]→(3)階段J④→(4)階段F⑤→[5-11]→[5-10]→[5-8]→[5-7]】	
	可搬型代替交流電源設備による給電(高圧発電機車接続プラグ収納箱(原子炉建物西側)に接続し, M/C C系又はM/C D系を受電する場合)	○	可搬型代替交流電源設備による M/C C系及びM/C D系受電 M/C C系受電の場合 【中央制御室→[4-12]→(4)階段F⑤→[5-8]→[5-7]→[5-21]】 【屋外A→(4)階段D⑤→(5)階段H⑦→(7)階段F⑤→[5-9]】 M/C D系受電の場合 【中央制御室→[4-12]→(4)階段J③→[3-2]→(3)階段J④→(4)階段F⑤→[5-11]→[5-10]→(5)階段F②→[2-4]】 【屋外A→(4)階段D⑤→(5)階段H⑦→(7)階段F⑤→[5-12]】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア

※1: 屋外のアクセスルートは, 緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(8/13)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内のアクセスルート	屋外のアクセスルート ^{※1}
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 (高圧発電機車接続プラグ収納箱(原子炉建物南側)に接続し、M/C C系又はM/C D系を受電する場合)	○	可搬型代替交流電源設備による M/C C系及びM/C D系受電 M/C C系受電の場合 【中央制御室→〔4-12〕→〔4階段F5〕→〔5-8〕→〔5-7〕→〔5-21〕】 【屋外A→〔4階段D5〕→〔5階段H7〕→〔7階段F5〕→〔5-9〕】 M/C D系受電の場合 【中央制御室→〔4-12〕→〔4階段J3〕→〔3-2〕→〔3階段J4〕→〔4階段F5〕→〔5-11〕→〔5-10〕→〔5階段F2〕→〔2-4〕】 【屋外A→〔4階段D5〕→〔5階段H7〕→〔7階段F5〕→〔5-12〕】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
	可搬型代替交流電源設備による給電 (緊急用メタクラ接続プラグ盤(ガスタービン建物)に接続し、M/C C系又はM/C D系を受電する場合) (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がある場合 ^{※2})	○	可搬型代替交流電源設備による M/C C系及びM/C D系受電 M/C C系受電の場合 【中央制御室→〔4-12〕→〔4階段F5〕→〔5-8〕→〔5-7〕→〔5-21〕】 【屋外D→〔9階段P11〕→〔11-1〕】 M/C D系受電の場合 【中央制御室→〔4-12〕→〔4階段J3〕→〔3-2〕→〔3階段J4〕→〔4階段F5〕→〔5-11〕→〔5-10〕→〔5階段F2〕→〔2-4〕】 【屋外D→〔9階段P11〕→〔11-1〕】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
	所内常設蓄電式直流電源設備及び常設代替直流電源設備による給電 (直流蓄電池からの給電)	○	B-115V系蓄電池による給電の確認 【中央制御室→〔4階段J3〕→〔3-2〕】 BI-115V系蓄電池(SA)による給電の確認 【中央制御室→〔4階段J3〕→〔3-1〕】 SA用115V系蓄電池による給電の確認 【中央制御室→〔4階段J3〕→〔3-1〕】	
	所内常設蓄電式直流電源設備による給電 (B-115V系蓄電池からBI-115V系蓄電池(SA)への受電切替え)	○	B-115V系蓄電池からBI-115V系蓄電池(SA)への受電切替え 【中央制御室→〔4-10〕→〔4階段J3〕→〔3-3〕→〔3-2〕→〔3-1〕】	
	常設直流電源喪失時の遮断器用制御電源確保 (SA用115V系蓄電池によるB-115V系直流通受電)	○	SA用115V系蓄電池によるB-115V系直流通受電 【中央制御室→〔4-10〕→〔4階段J3〕→〔3-2〕→〔3-1〕】	
	常設直流電源喪失時の遮断器用制御電源確保 (非常用直流電源喪失時のA-115V系直流通受電)	○	非常用直流電源喪失時のA-115V系直流通受電 【中央制御室→〔4-12〕】	
	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 (A-115V系充電器盤の受電)	○	A-115V系充電器盤受電 【中央制御室→〔4階段I5〕→〔5-22〕→〔5-18〕→〔5階段I4〕→〔4-12〕】	
	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 (B-115V系充電器盤の受電)	○	B-115V系充電器盤受電 【中央制御室→〔4階段I5〕→〔5-22〕→〔5-18〕→〔5階段I4〕→〔4階段J3〕→〔3-2〕】	
	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 (BI-115V系充電器盤(SA)の受電)	○	BI-115V系充電器盤(SA)受電 【中央制御室→〔4階段I5〕→〔5-22〕→〔5-18〕→〔5階段I4〕→〔4階段J3〕→〔3-2〕→〔3-1〕】	
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 (SA用115V系充電器盤の受電)	○	SA用115V系充電器盤受電 【中央制御室→〔4階段I5〕→〔5-22〕→〔5-18〕→〔5階段I4〕→〔4階段J3〕→〔3-2〕→〔3-1〕】		

※1：屋外のアクセスルートは、緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。

※2：本手段におけるアクセスルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお、起因事象が地震ではないことから、転倒物、地震随伴内部火災及び地震随伴内部溢水の影響はなく、アクセスに支障はない。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(9/13)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内のアクセスルート	屋外のアクセスルート ^{※1}
1.14 電源の確保に関する手順等	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 (230V系充電器盤(RCIC)の受電)	○	230V系充電器盤(RCIC)受電 【中央制御室→(4)階段I(5)→[5-22]→[5-18]→ (5)階段I(4)→(4)階段J(3)→[3-2]→[3-3]】	
	中央制御室監視計器C系及びD系の復旧	○	A-計装用C/Cの受電 【中央制御室→(4)階段F(5)→[5-7]→ (5)階段F(4)→[4-12]】 B-計装用C/Cの受電 【中央制御室→(4)階段F(5)→[5-10]→ (5)階段F(4)→(4)階段J(3)→[3-2]】	
	可搬型直流電源設備による給電 (高圧発電機車接続プラグ収納箱 (原子炉建物西側)経路による BI-115V系充電器盤(SA), SA用115V系充電器盤, 230V系充電器盤(常用)の受電)	○	可搬型直流電源設備による BI-115V系充電器盤(SA), SA用115V系充電器盤, 230V系充電器盤(常用)の受電 M/C C系受電の場合 【中央制御室→(4)階段F(5)→[5-13]→ (5)階段F(4)→(4)階段I(5)→[5-22]→[5-18]→ (5)階段I(4)→(4)階段F(7)→[7-6]→ (7)階段F(4)→(4)階段J(3)→[3-2]→[3-1]→ [3-2]→[3-1]→[3-2]→[3-3]→[3-2]→ [3-3]】 【屋外A→(4)階段D(5)→(5)階段H(7)→ (7)階段F(5)→[5-9]→(5)階段F(7)→[7-6]→ (7)階段F(6)→[6-1]】 M/C D系受電の場合 【中央制御室→(4)階段F(5)→[5-13]→ (5)階段F(4)→(4)階段I(5)→[5-22]→[5-18]→ (5)階段I(4)→(4)階段F(7)→[7-6]→ (7)階段F(4)→(4)階段J(3)→[3-2]→[3-1]→ [3-2]→[3-1]→[3-2]→[3-3]→[3-2]→ [3-3]】 【屋外A→(4)階段D(5)→(5)階段H(7)→ (7)階段F(5)→[5-12]→(5)階段F(7)→[7-6]→ (7)階段F(5)→[5-13]】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
	可搬型直流電源設備による給電 (高圧発電機車接続プラグ収納箱 (原子炉建物南側)経路による BI-115V系充電器盤(SA), SA用115V系充電器盤, 230V系充電器盤(常用)の受電)	○	可搬型直流電源設備による BI-115V系充電器盤(SA), SA用115V系充電器盤, 230V系充電器盤(常用)の受電 M/C C系受電の場合 【中央制御室→(4)階段F(5)→[5-13]→ (5)階段F(4)→(4)階段I(5)→[5-22]→[5-18]→ (5)階段I(4)→(4)階段F(7)→[7-6]→ (7)階段F(4)→(4)階段J(3)→[3-2]→[3-1]→ [3-2]→[3-1]→[3-2]→[3-3]→[3-2]→[3-3]】 【屋外A→(4)階段D(5)→(5)階段H(7)→ (7)階段F(5)→[5-9]→(5)階段F(7)→[7-6]→ (7)階段F(6)→[6-1]】 M/C D系受電の場合 【中央制御室→(4)階段F(5)→[5-13]→ (5)階段F(4)→(4)階段I(5)→[5-22]→[5-18]→ (5)階段I(4)→(4)階段F(7)→[7-6]→ (7)階段F(4)→(4)階段J(3)→[3-2]→[3-1]→ [3-2]→[3-1]→[3-2]→[3-3]→[3-2]→ [3-3]】 【屋外A→(4)階段D(5)→(5)階段H(7)→ (7)階段F(5)→[5-12]→(5)階段F(7)→[7-6]→ (7)階段F(5)→[5-13]】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア

※1：屋外のアクセスルートは、緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(10/13)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内のアクセスルート	屋外のアクセスルート ^{※1}
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 (緊急用メタクラ接続プラグ盤(ガスタービン建物) 経由による B1-115V 系充電器盤(SA), SA 用 115V 系充電器盤, 230V 系充電器盤(常用) の受電) (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がある場合 ^{※2})	○	可搬型直流電源設備による B1-115V 系充電器盤(SA), SA 用 115V 系充電器盤, 230V 系充電器盤(常用) の受電 M/C C 系受電の場合 【中央制御室→(④)階段 F⑤→[⑤-13]→(⑤)階段 F④→(④)階段 I⑤→[⑤-22]→[⑤-18]→(⑤)階段 I④→(④)階段 F⑦→[⑦-6]→(⑦)階段 F④→(④)階段 J③→[③-2]→[③-1]→[③-2]→[③-1]→[③-2]→[③-3]→[③-2]→[③-3]】 【屋外 A→(④)階段 D⑤→(⑤)階段 H⑦→[⑦-6]→(⑦)階段 F⑥→[⑥-1]】 【屋外 D→(⑨)階段 P⑩→[⑩-1]】 M/C D 系受電の場合 【中央制御室→(④)階段 F⑤→[⑤-13]→(⑤)階段 F④→(④)階段 I⑤→[⑤-22]→[⑤-18]→(⑤)階段 I④→(④)階段 F⑦→[⑦-6]→(⑦)階段 F④→(④)階段 J③→[③-2]→[③-1]→[③-2]→[③-1]→[③-2]→[③-3]→[③-2]→[③-3]】 【屋外 A→(④)階段 D⑤→(⑤)階段 H⑦→[⑦-6]→(⑦)階段 F⑤→[⑤-13]】 【屋外 D→(⑨)階段 P⑩→[⑩-1]】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
	常設代替交流電源設備による SA ロードセンタ及び SA コントロールセンタへの給電	○	常設代替交流電源設備による SA ロードセンタ及び SA コントロールセンタの受電 【中央制御室→(④)階段 F⑦→[⑦-3]→[⑦-4]】	
	可搬型代替交流電源設備 (高圧発電機車接続プラグ収納箱(原子炉建物西側)に接続)による SA ロードセンタ及び SA コントロールセンタへの給電	○	可搬型代替交流電源設備による SA ロードセンタ及び SA コントロールセンタの受電 【屋外 A→(④)階段 D⑤→(⑤)階段 H⑦→(⑦)階段 F⑤→[⑤-9]→[⑤-12]→(⑦)階段 F⑤→[⑦-3]→[⑦-4]】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
	可搬型代替交流電源設備 (高圧発電機車接続プラグ収納箱(原子炉建物南側)に接続)による SA ロードセンタ及び SA コントロールセンタへの給電	○	可搬型代替交流電源設備による SA ロードセンタ及び SA コントロールセンタの受電 【屋外 A→(④)階段 D⑤→(⑤)階段 H⑦→(⑦)階段 F⑤→[⑤-9]→[⑤-12]→(⑦)階段 F⑤→[⑦-3]→[⑦-4]】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
	可搬型代替交流電源設備 (緊急用メタクラ接続プラグ盤(ガスタービン建物)に接続)による SA ロードセンタ及び SA コントロールセンタへの給電 (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がある場合 ^{※2})	○	可搬型代替交流電源設備による SA ロードセンタ及び SA コントロールセンタの受電 【屋外 D→(⑨)階段 P⑩→[⑩-1]】	緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
	燃料補給設備による給油 (軽油タンクからタンクローリへの補給)			緊急時対策所→第3保管エリア
	燃料補給設備による給油 (ディーゼル燃料貯蔵タンクからタンクローリへの補給)			緊急時対策所→第3保管エリア
	燃料補給設備による給油 (タンクローリによる給油対象設備への給油)			緊急時対策所→第3保管エリア
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)		【中央制御室→[④-12]】		

※1：屋外のアクセスルートは、緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。

※2：本手段におけるアクセスルート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を考慮した場合に使用するルートとして設定する。なお、起回事象が地震ではないことから、転倒物、地震随伴内部火災及び地震随伴内部溢水の影響はなく、アクセスに支障はない。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(11/13)

条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内のアクセスルート	屋外のアクセスルート ^{※1}
1.15 事故時の計装に関する手順等	計器の故障 (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 (他チャンネルによる計測代替パラメータによる推定、可搬型計測器による計測)	○	可搬型計測器による計測 【中央制御室→〔4-11〕→〔4-10〕】	
	計測に必要な電源の喪失 (可搬型計測器による計測)	○	可搬型計測器による計測 【中央制御室→〔4-11〕→〔4-10〕】	
	重大事故時のパラメータを記録する手順 (安全パラメータ表示システム(SPDS)による記録)			
	重大事故時のパラメータを記録する手順 (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	中央制御室空調換気系設備の運転手順等 (中央制御室換気系系統隔離運転の実施手順)	○		
	中央制御室空調換気系設備の運転手順等 (炉心損傷の判断時の中央制御室換気系加圧運転の実施手順)	○	中央制御室非常用再循環処理装置による加圧運転への切替え 【中央制御室→〔4〕階段I〔5〕→〔5-18〕】	
	中央制御室空調換気系設備の運転手順等 (中央制御室換気系系統隔離運転停止時の加圧運転の実施手順)	○	中央制御室非常用再循環処理装置による加圧運転への切替え 【中央制御室→〔4〕階段I〔5〕→〔5-18〕】	
	中央制御室待避室の準備手順 (中央制御室待避室正圧化装置(空気ポンプ)による加圧準備操作)	○	中央制御室待避室の準備手順 【中央制御室→〔4-16〕→〔4-17〕→〔4-20〕→〔4-18〕→〔4-19〕→〔4-15〕】	
	中央制御室の照明を確保する手順	○		
	中央制御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	○		
	中央制御室待避室でのプラントパラメータ監視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対策等に関する手順等	○		
	チェンジングエリアの設置及び運用手順		チェンジングエリアの設置 【第1チェックポイント→〔2〕階段N〔4〕→〔4-13〕】	
	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 (原子炉建物ブローアウトパネル部の閉止手順)	○	現場での原子炉建物燃料取替格ブローアウトパネル閉止装置の閉止手順 原子炉棟西側扉を使用する場合 【屋外B→〔4〕階段A〔8〕→〔8-3〕→〔8-4〕】 原子炉棟南側扉を使用する場合 【屋外C→〔4〕階段A〔8〕→〔8-3〕→〔8-4〕】	

※1：屋外のアクセスルートは、緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(12/13)

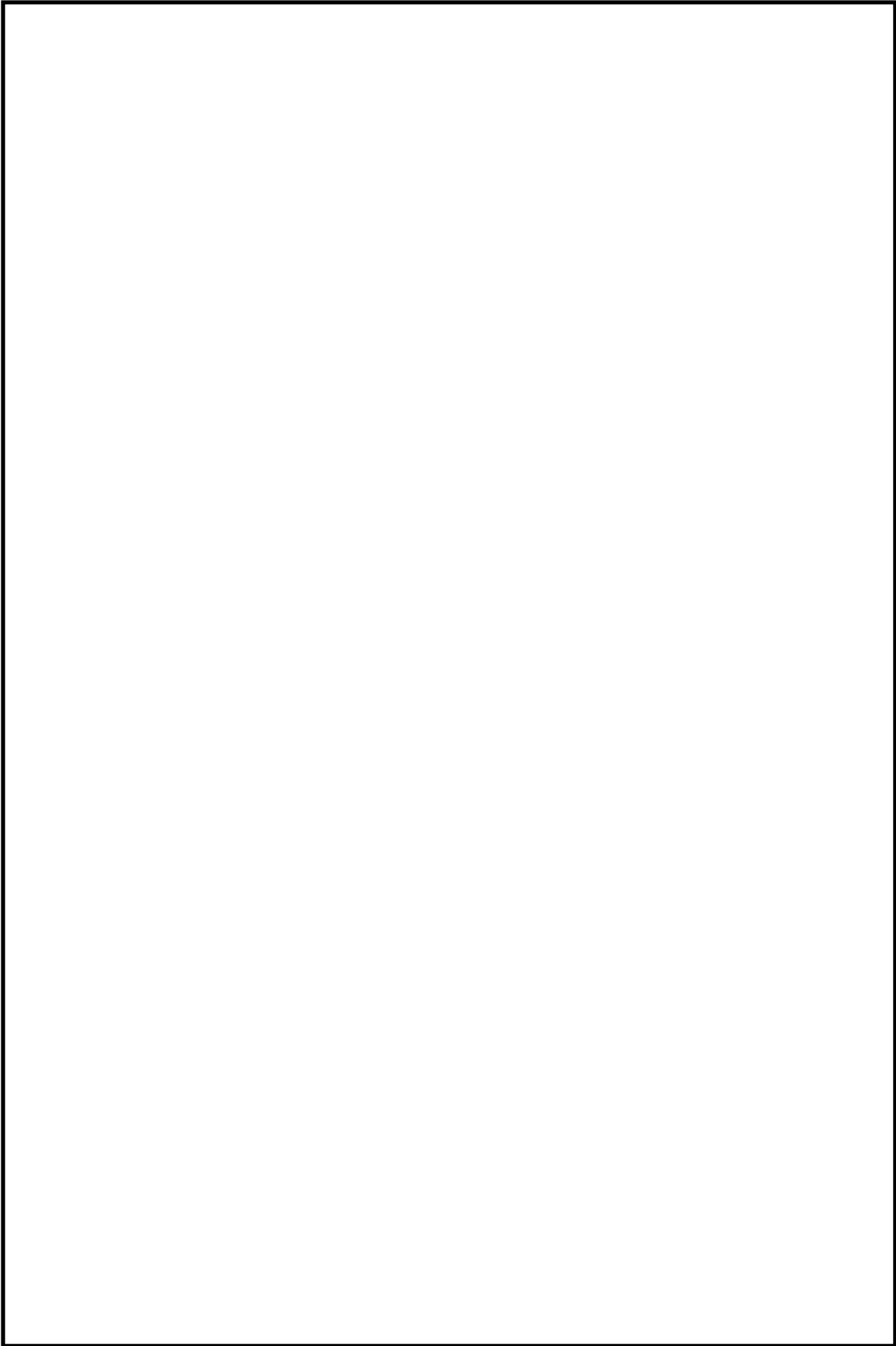
条文	対応手段	操作・作業場所		
		中央	屋内のアクセスルート	屋外のアクセスルート ^{※1}
1.17 監視測定等に関する手順等	可搬式モニタリング・ポストによる放射線量の測定及び代替測定			緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
	放射能測定装置による空気中の放射性物質の濃度の代替測定			
	放射能測定装置による空気中の放射性物質の濃度の測定			
	放射能測定装置による水中の放射性物質の濃度の測定			
	放射能測定装置による土壌中の放射性物質の濃度の測定			
	海上モニタリング			緊急時対策所→第1保管エリア又は第4保管エリア
	モニタリング・ポストのバックグラウンド低減対策			
	可搬式モニタリング・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			
	可搬式気象観測装置による気象観測項目の代替測定			緊急時対策所→第1保管エリア
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(緊急時対策所空気浄化装置運転手順)			
	緊急時対策所立ち上げの手順(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)			
	緊急時対策所立ち上げの手順(緊急時対策所内を加圧するために必要な設備による空気供給準備手順)			
	緊急時対策所立ち上げの手順(緊急時対策所可搬式エリア放射線モニタ設置手順)			
	放射線防護等に関する手順等(緊急時対策所内を加圧するために必要な設備への切替手順)			
	放射線防護等に関する手順等(緊急時対策所空気浄化装置への切替手順)			
	必要な指示及び通信連絡に関する手順等(データ伝送設備(発電所内)によるプラントパラメータ等の伝送状態確認手順)			
	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(放管エリアの運用について)			
	要員の収容に係る手順等(緊急時対策所空気浄化装置の待機側への切替手順)			
	代替電源設備からの給電手順(緊急時対策所用発電機準備手順)			緊急時対策所→第1保管エリア
	代替電源設備からの給電手順(緊急時対策所用発電機起動手順)			緊急時対策所→第1保管エリア
	代替電源設備からの給電手順(緊急時対策所用発電機の切替手順)			緊急時対策所→第1保管エリア
	代替電源設備からの給電手順(緊急時対策所用発電機燃料タンクへの燃料給油手順)			緊急時対策所→第1保管エリア

※1：屋外のアクセスルートは、緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。

第1表 島根原子力発電所2号炉 技術的能力における対応手順と
操作・作業場所一覧(13/13)

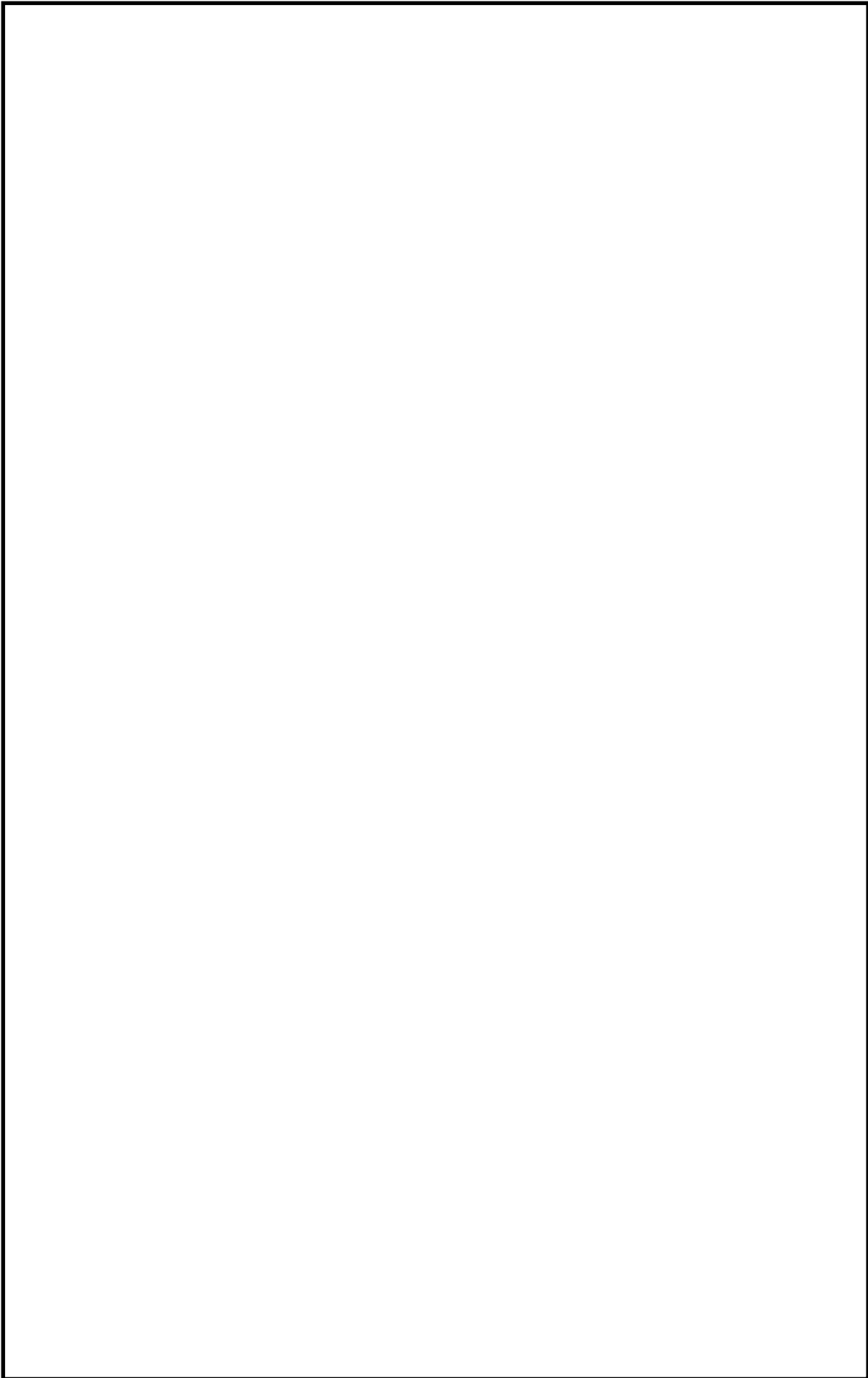
条文		対応手段	操作・作業場所		
			中央	屋内のアクセス ルート	屋外のアクセス ルート ^{※1}
1.18	緊急時対策所の居住性等に関する手順等	代替電源設備からの給電手順 (緊急時対策所用発電機の 並列運転手順)	/	/	緊急時対策所→第1保管エリア
1.19	通信連絡に関する手順等	発電所内の通信連絡	○	/	/

※1：屋外のアクセスルートは、緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを記す。



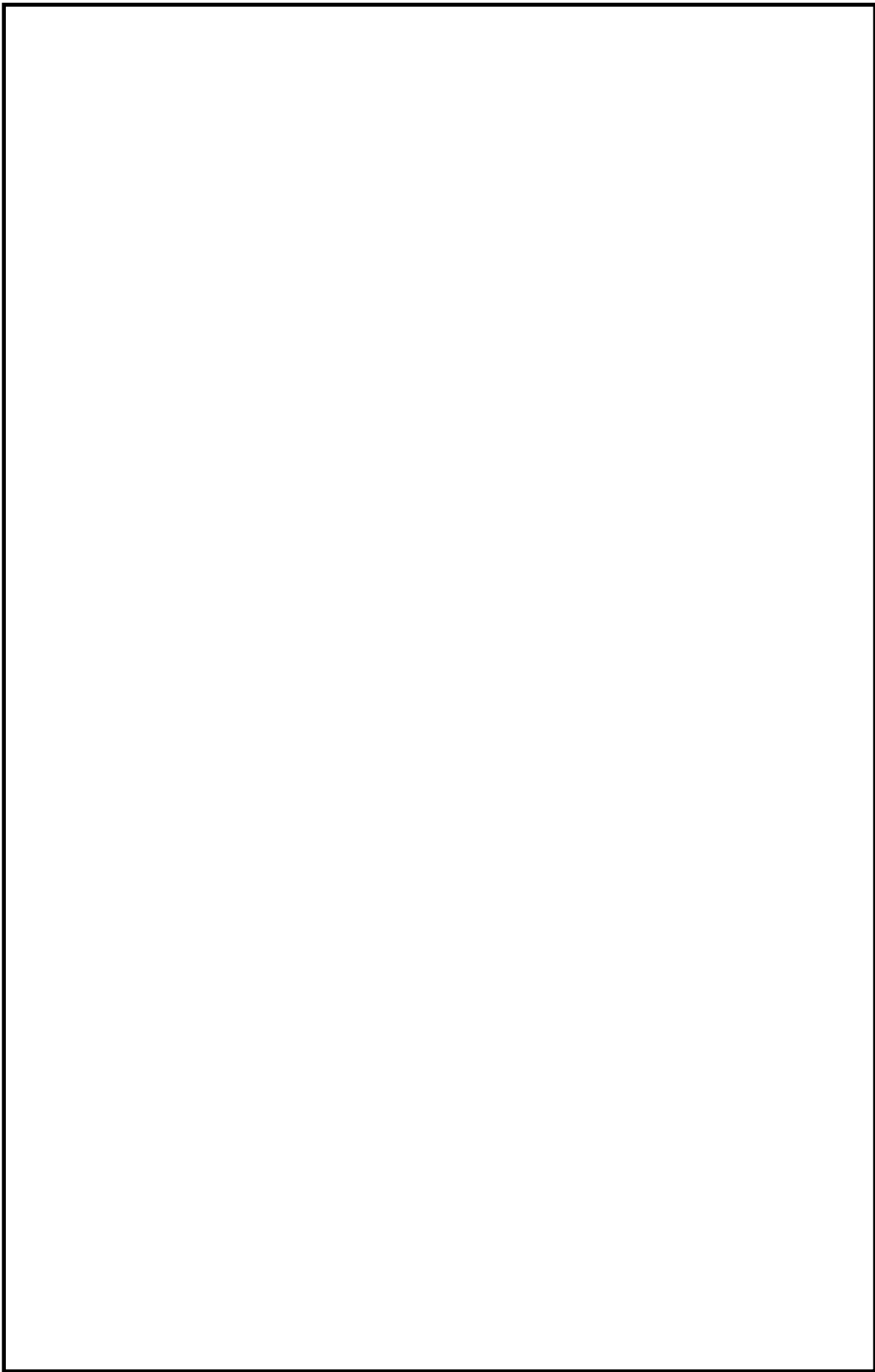
第1図 ①島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 屋内のアクセスルート(1/11)

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。



第1図 ②島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 屋内のアクセスルート(2/11)

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。

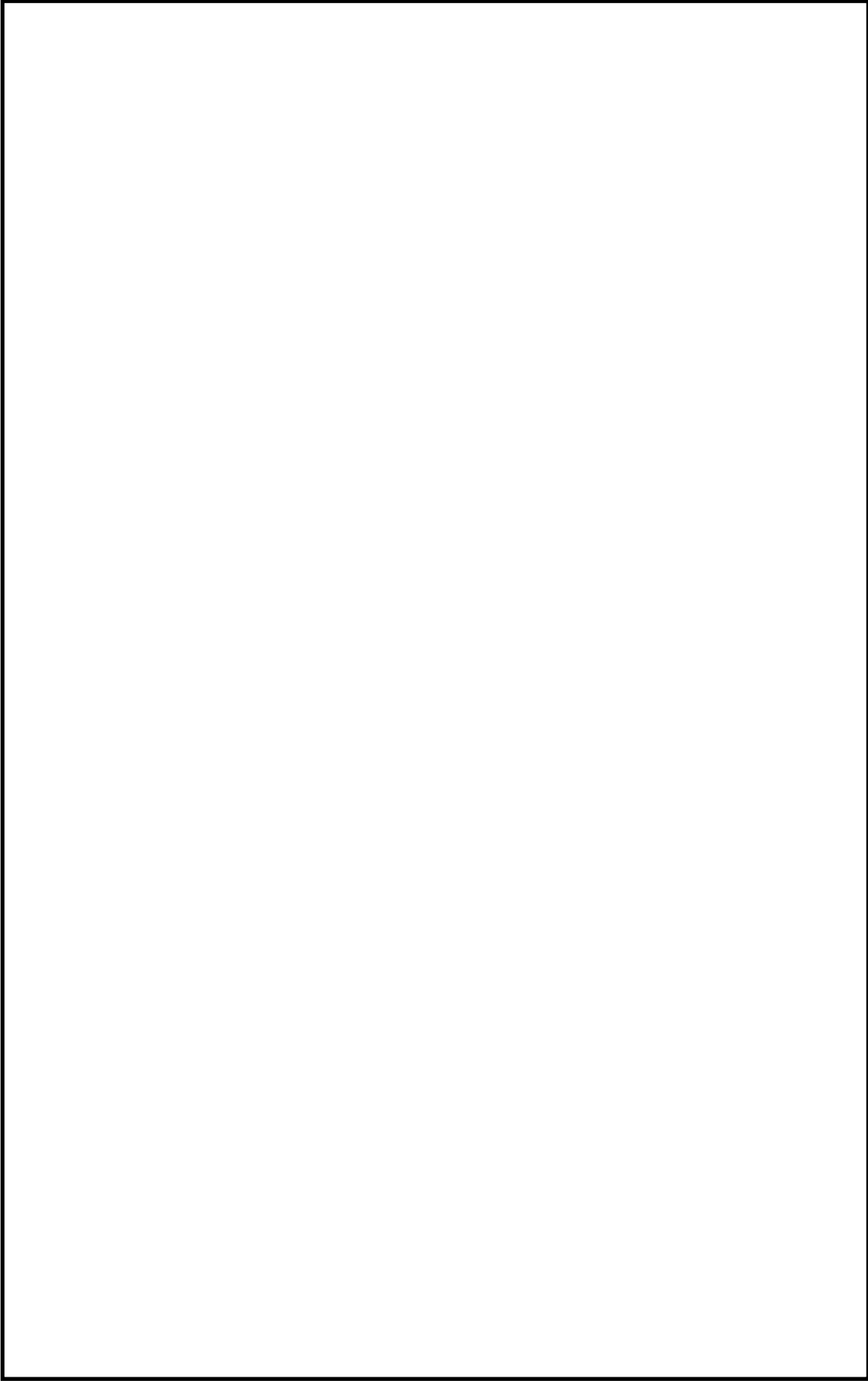


第1図 ③島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 屋内のアクセスルート(3/11)

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。

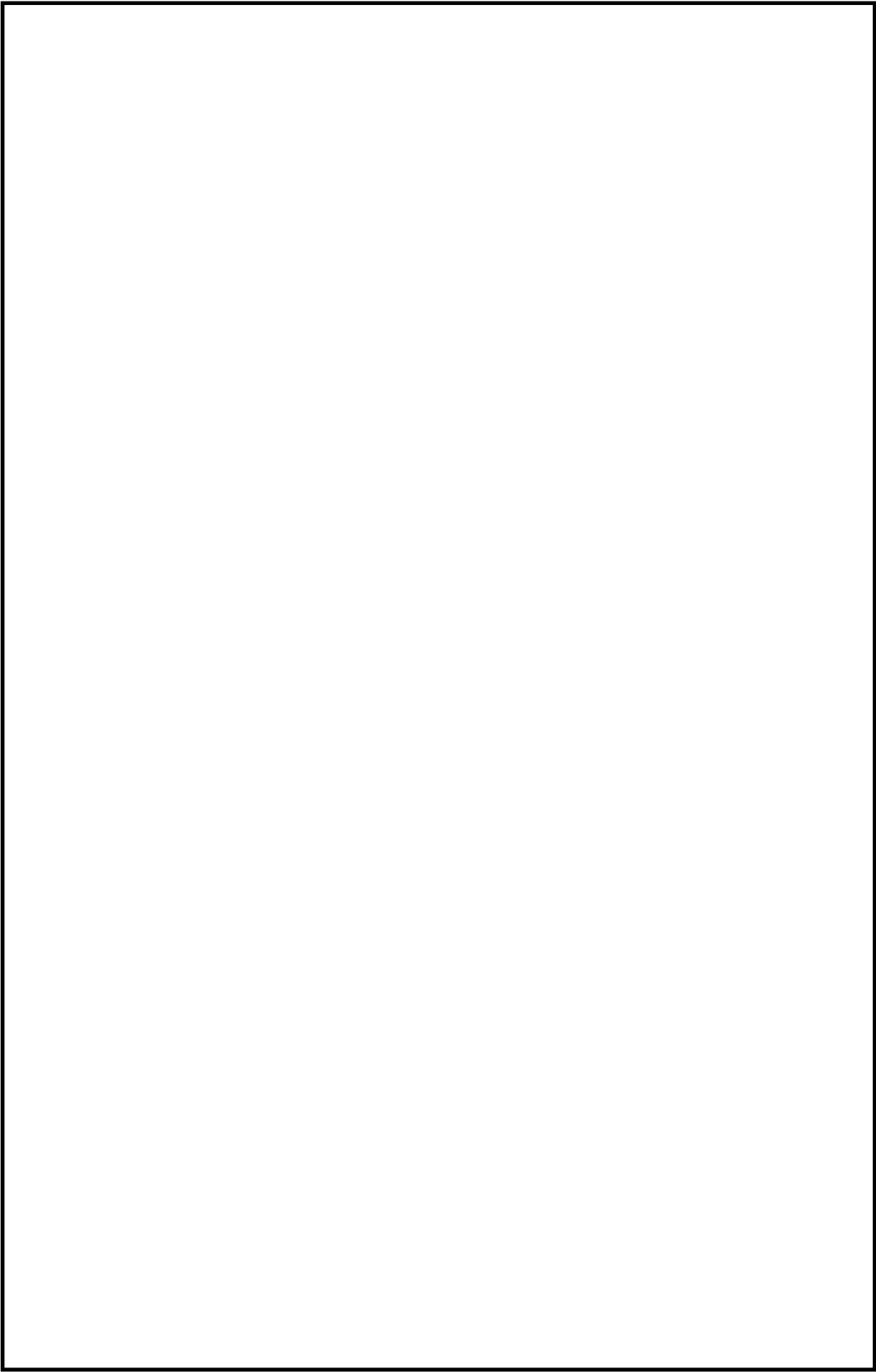
第1図 ④島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 屋内のアクセスルート(4/11)

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。



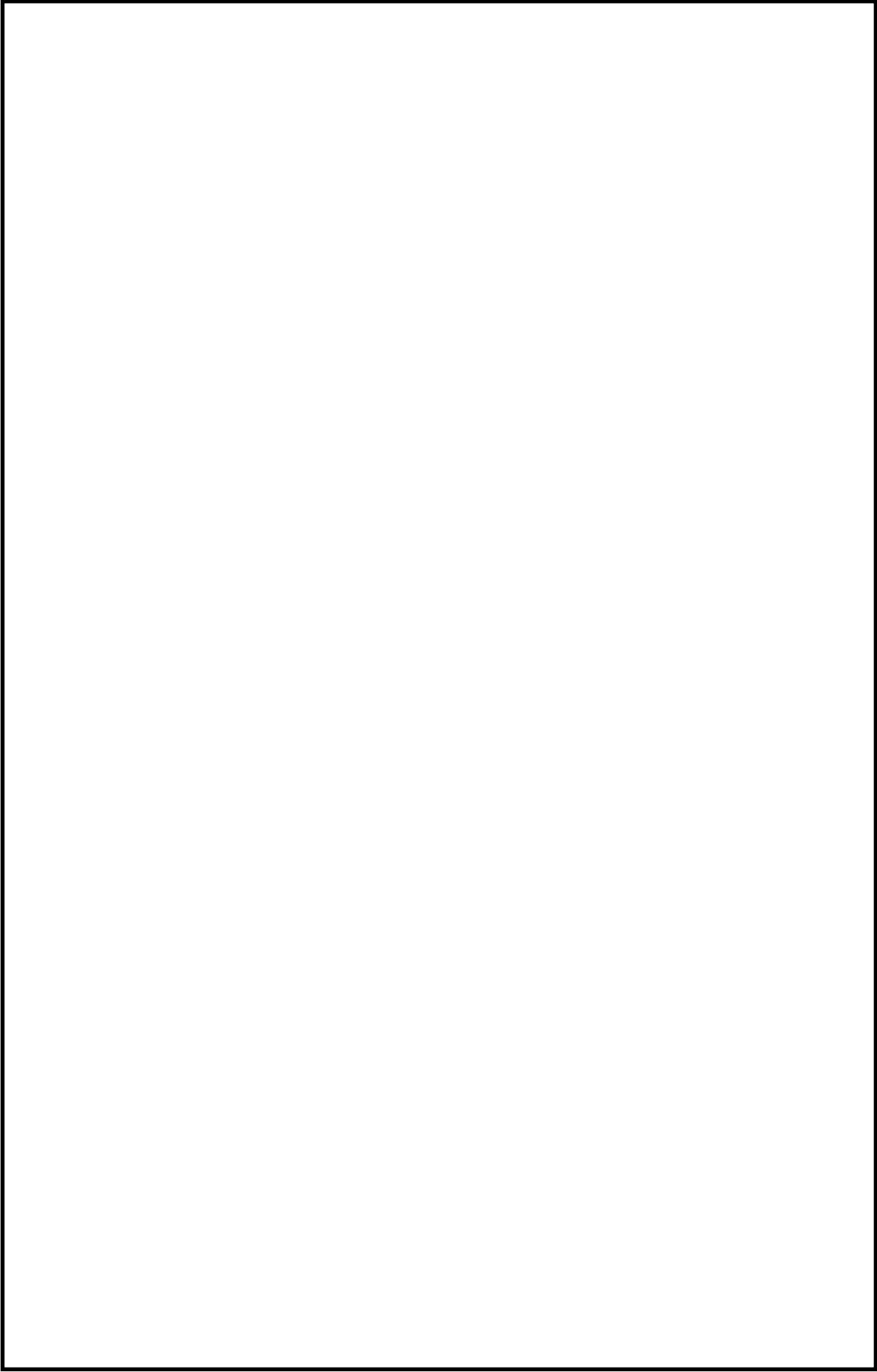
第1図 ⑤島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 屋内のアクセスルート(5/11)

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。



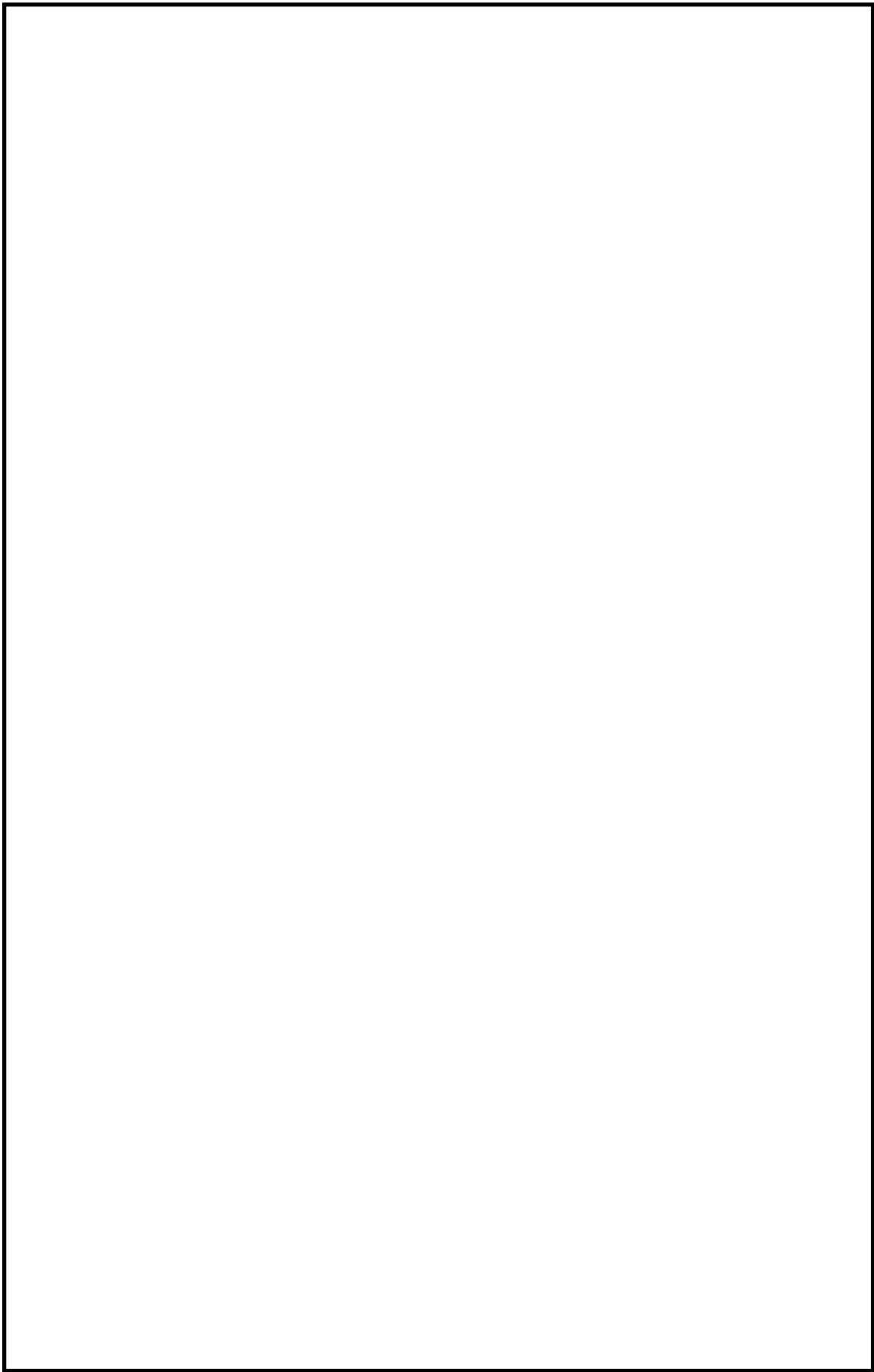
第1図 ⑥島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 屋内のアクセスルート(6/11)

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。



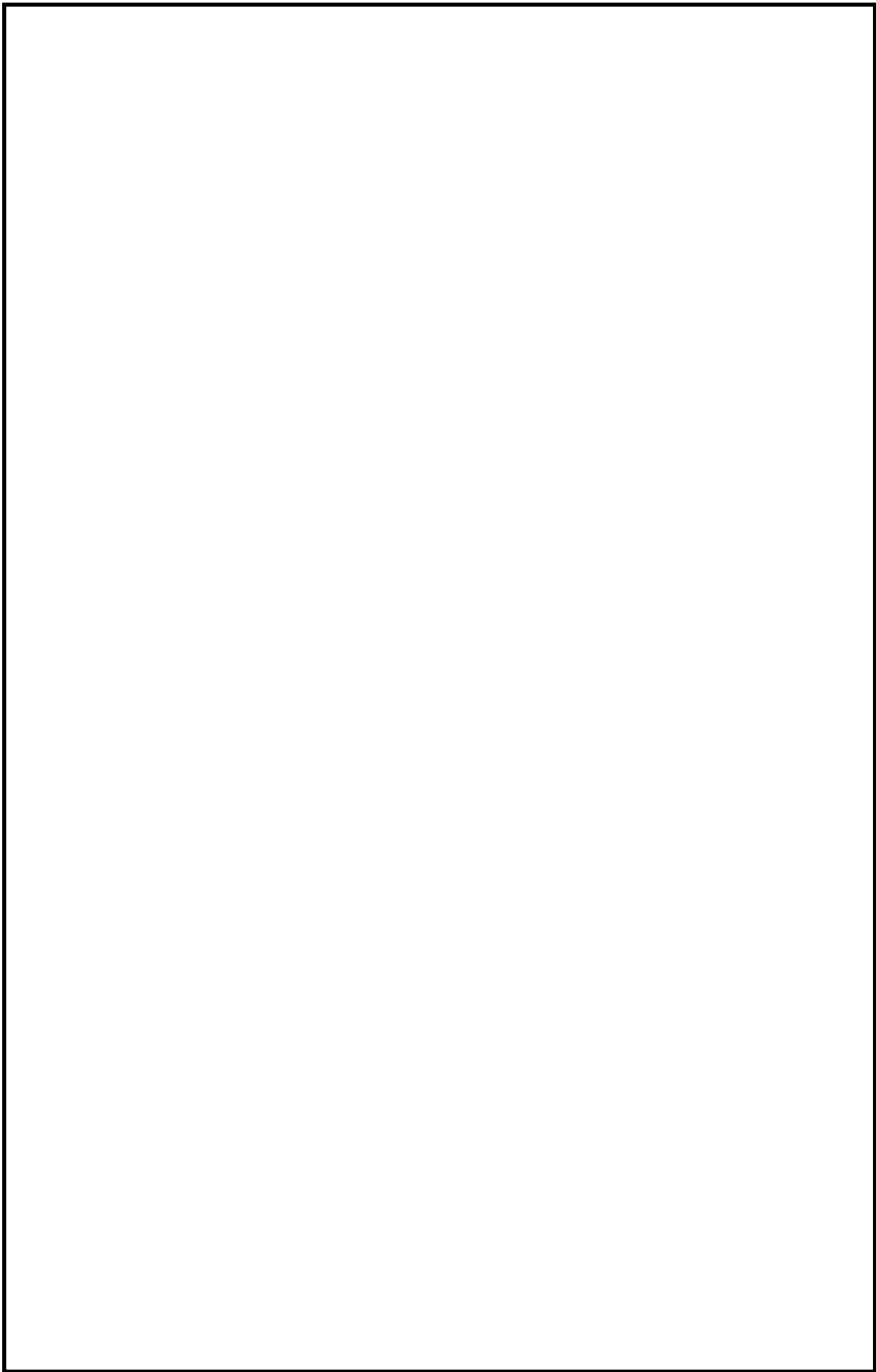
第1図 ⑦島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 屋内のアクセスルート(7/11)

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。



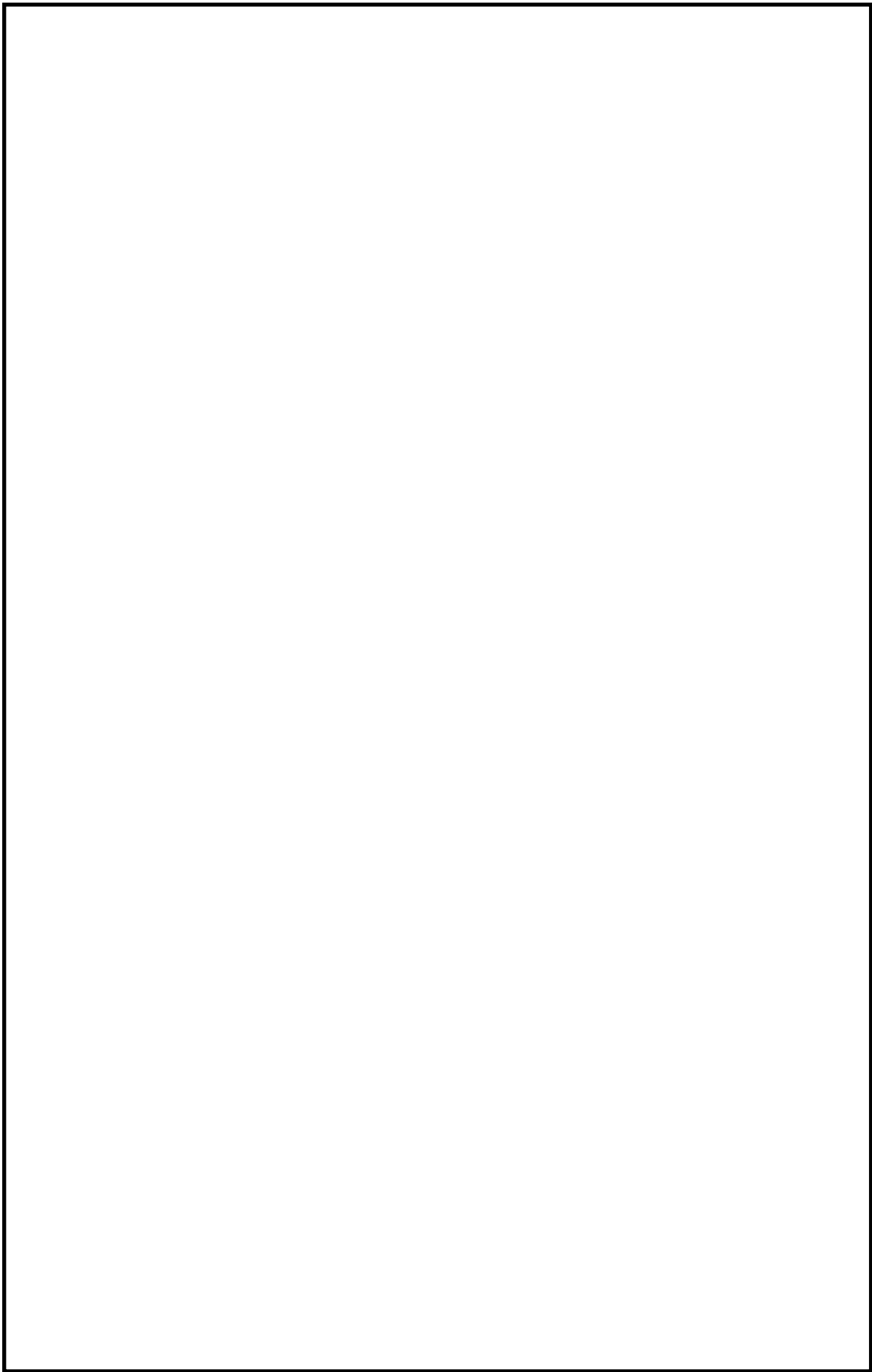
第1図 ⑧島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 屋内のアクセスルート(8/11)

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。



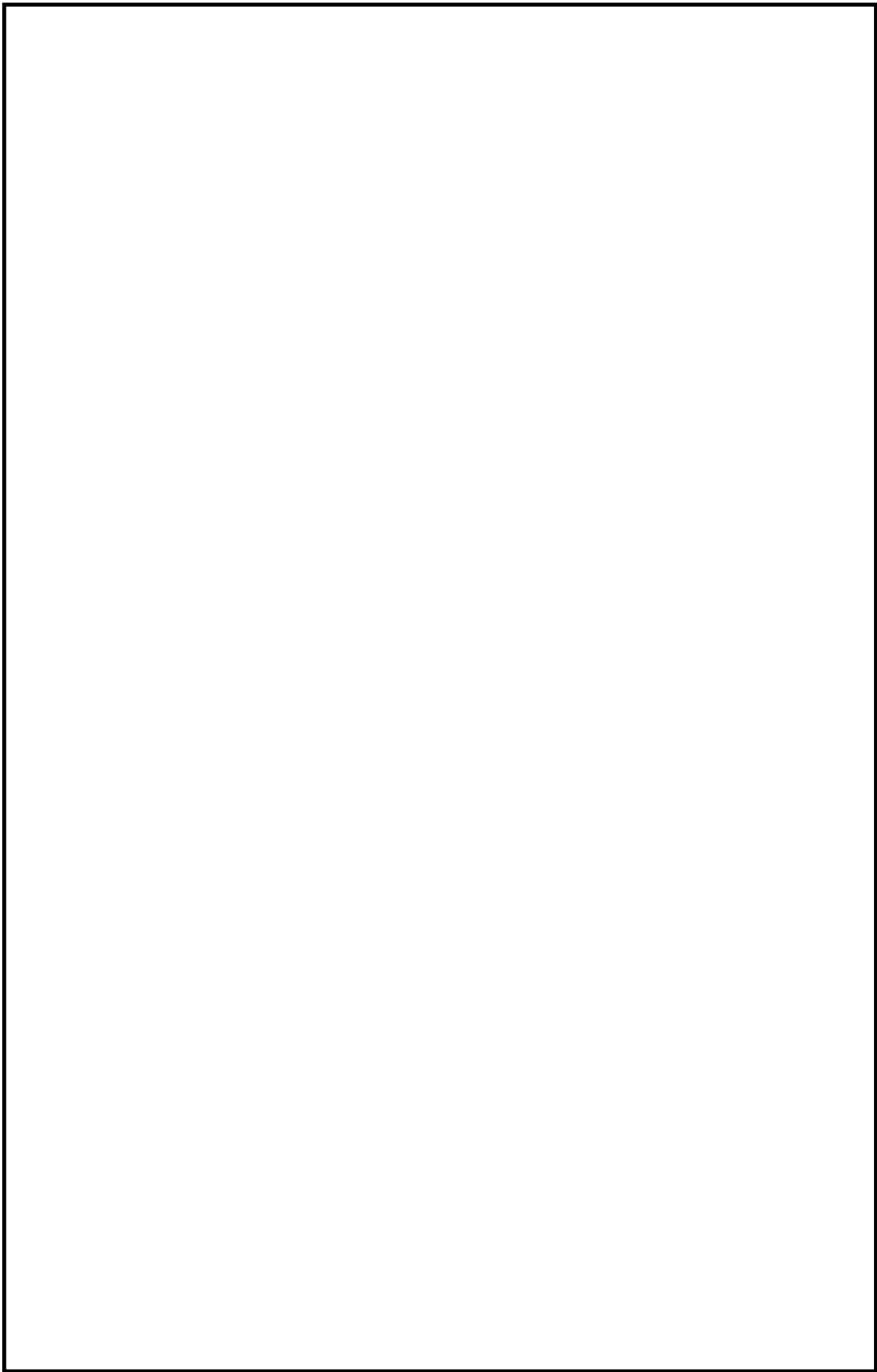
第1図 ⑨島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 屋内のアクセスルート(9/11)

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。



第1図 ⑩島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 屋内のアクセスルート(10/11)

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。



第1図 ①島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 屋内のアクセスルート(11/11)

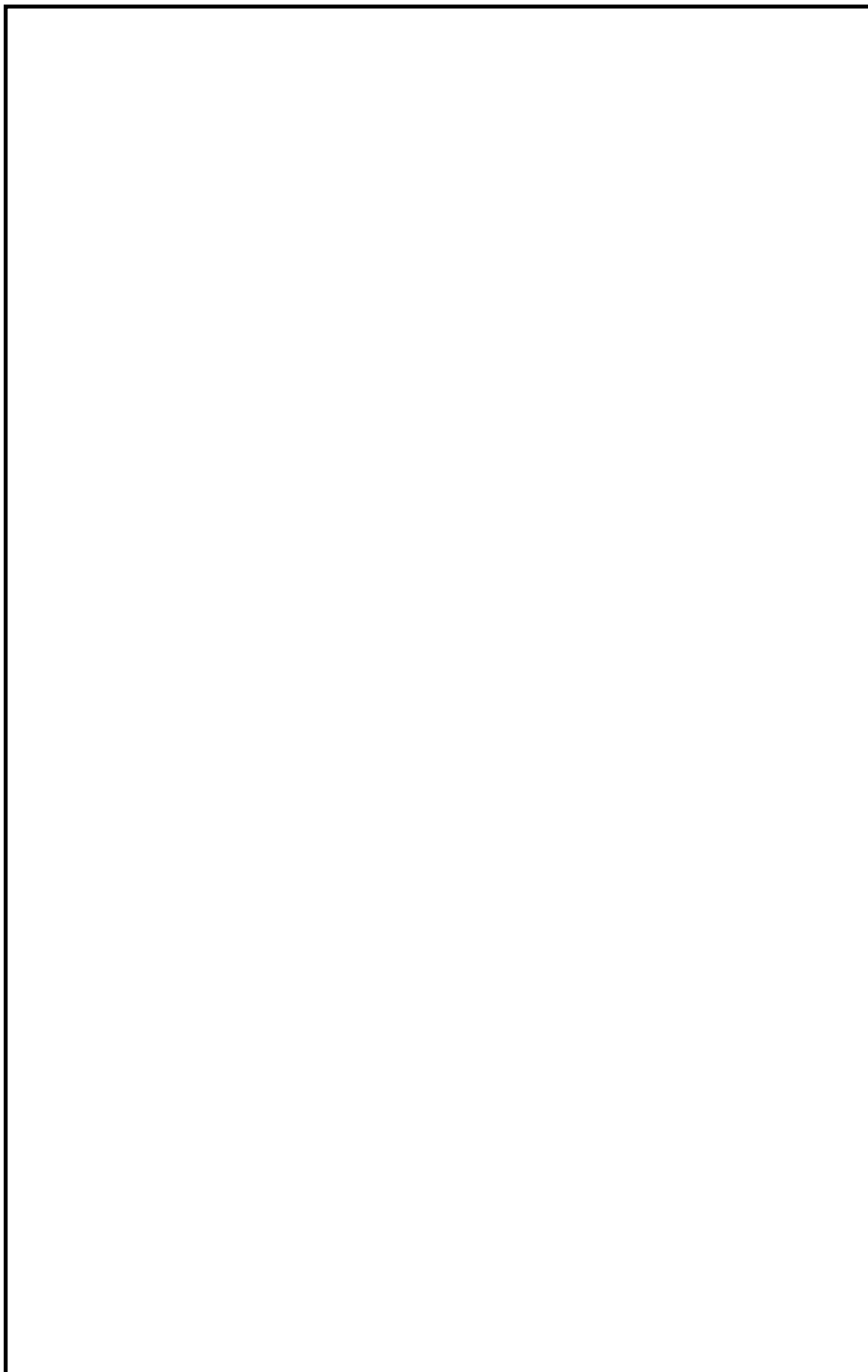
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

第2表 操作対象機器一覧 (1/2)

①-1	高圧原子炉代替注水系	①-2	原子炉隔離時冷却系
①-3	RCW A-DEG 冷却水入口弁(V214-35A)	①-4	RCW B-DEG 冷却水入口弁(V214-35B)
②-1	HPAC 注水弁(MV2B1-4)	②-2	A-RCW 常用補機冷却水入口切替弁(MV214-1A)
②-3	B-RCW 常用補機冷却水入口切替弁(MV214-1B)	②-4	D1-R/B-C/C
③-1	B1-115V 系充電器盤(SA) B1-115V 系直流通盤(SA) SA 用 115V 系充電器盤	③-2	B-115V 系直流通盤, B-115V 系充電器盤 B-計装C/C, B-計装分電盤, B-計装用 CVCF B1-115V 系充電器盤電源切替盤 SA 用 115V 系充電器盤電源切替盤 230V 系充電器盤(常用)電源切替盤 230V 系直流通盤(RCIC)
③-3	230V 系充電器盤(RCIC), 230V 系充電器盤(常用) 230V 系直流通盤(常用), B-非常用直流通盤		
④-1	RCW A-AHEF 戻り配管止め弁(V214-53)	④-2	NGC N ₂ トーラス出口隔離弁遠隔手動操作機構
④-3	蒸気外側隔離弁(MV221-21)	④-4	RCW B-AHEF 西側供給配管止め弁(V214-3) AHEF B-西側供給配管止め弁(V2C1-5)
④-5	A-RHR 注水弁(MV222-5A)	④-6	AHEF-B 戻り配管止め弁(V2C1-3B)
④-7	FLSR 注水隔離弁(MV2B2-4)	④-8	LPCS 注水弁(MV223-2)
④-9	RCW A-AHEF 供給配管止め弁(V214-52)	④-10	主蒸気逃がし安全弁電源切替盤 主蒸気逃がし安全弁用蓄電池(補助盤室) A, B-自動減圧継電器盤, 重大事故変換器盤 A, B-原子炉プロセス計測盤 B-中央分電盤, 切替スイッチ(計器給電源) HPCS トリップ設定器盤 ドライウエル水位計/ベデスタル水位計継電器盤
④-11	可搬型計測器	④-12	A-115V 系直流通盤, A-115V 系充電器盤 A-計装C/C, A-計装分電盤, A-計装用 CVCF 一般計装分電盤
④-13	チェンジングエリア	④-14	可搬型スプレイノズル・ホース
④-15	1次減圧弁(A) 入口弁(V2F7-10A) 1次減圧弁(B) 入口弁(V2F7-10B)	④-16	空気ボンベラック(1) 出口止め弁(V2F7-1)
④-17	空気ボンベラック(2) 出口止め弁(V2F7-2)	④-18	空気ボンベラック(3) 出口止め弁(V2F7-3)
④-19	空気ボンベラック(4) 出口止め弁(V2F7-4)	④-20	空気ボンベラック(5) 出口止め弁(V2F7-5)
④-21	低圧原子炉代替注水系(可搬型) 接続口(建物内) FLSR 可搬式設備 B-注水ライン止め弁(V2B2-103B) 格納容器代替スプレイ系(可搬型) 接続口(建物内) ACSS B-注水ライン止め弁(V2B5-2B)	④-22	原子炉補機代替冷却系接続口(建物内)
④-23	ベデスタル代替注水系(可搬型) 接続口(建物内) APFS B-注水ライン止め弁(V2B6-2B)		
④-24	格納容器フィルタベント系窒素ガス供給用接続口(建物内) 窒素ガス代替注入系サブプレッション・チェンノ側供給用接続口(建物内) 窒素ガス代替注入系ドライウエル側供給用接続口(建物内) FCVS 建物内窒素ガス補給元弁(V2B3-88) ANI 建物内代替窒素供給ライン元弁(D/W 側)(V2C2-6) ANI 建物内代替窒素供給ライン元弁(S/C 側)(V2C2-16)		
⑤-1	ADS 窒素ガスポンペ(B系)	⑤-2	B-窒素ガス供給装置出口減圧弁(CV227-1B)
⑤-3	A-RCW 常用補機冷却水出口切替弁(MV214-3A) A-RCW サージタンク出口弁(V214-67A) RCW B-AHEF 西側戻り配管止め弁(V214-4) AHEF B-西側戻り配管止め弁(V2C1-6)	⑤-4	B-RCW 常用補機冷却水出口切替弁(MV214-3B)
⑤-5	A-窒素ガス供給装置出口減圧弁(CV227-1A)	⑤-6	ADS 窒素ガスポンペ(A系)
⑤-7	C-L/C	⑤-8	C-M/C
⑤-9	メタクラ切替盤	⑤-10	D-L/C
⑤-11	D-M/C	⑤-12	メタクラ切替盤
⑤-13	D2-R/B-C/C, D3-R/B-C/C	⑤-14	A-RHR ドライウエル第1スプレイ弁(MV222-3A) A-RHR ドライウエル第2スプレイ弁(MV222-4A)
⑤-15	B-RHR ドライウエル第1スプレイ弁(MV222-3B) B-RHR ドライウエル第2スプレイ弁(MV222-4B)	⑤-16	B-RHR 注水弁(MV222-5B) C-RHR 注水弁(MV222-5C)
⑤-17	NGC N ₂ ドライウエル出口隔離弁 遠隔手動操作機構	⑤-18	制御室給気外側隔離ダンパ(CV264-17) 制御室給気内側隔離ダンパ(CV264-18)
⑤-19	RCW A-中央制御室冷凍機入口弁(V214-20A)	⑤-20	RCW B-中央制御室冷凍機入口弁(V214-20B)
⑤-21	C1-R/B-C/C	⑤-22	制御室排気内側隔離ダンパ(AV264-5) 制御室排気外側隔離ダンパ(AV264-6)
⑤-23	B-RCW サージタンク出口弁(V214-67B)		
⑥-1	C2-R/B-C/C, C3-R/B-C/C		

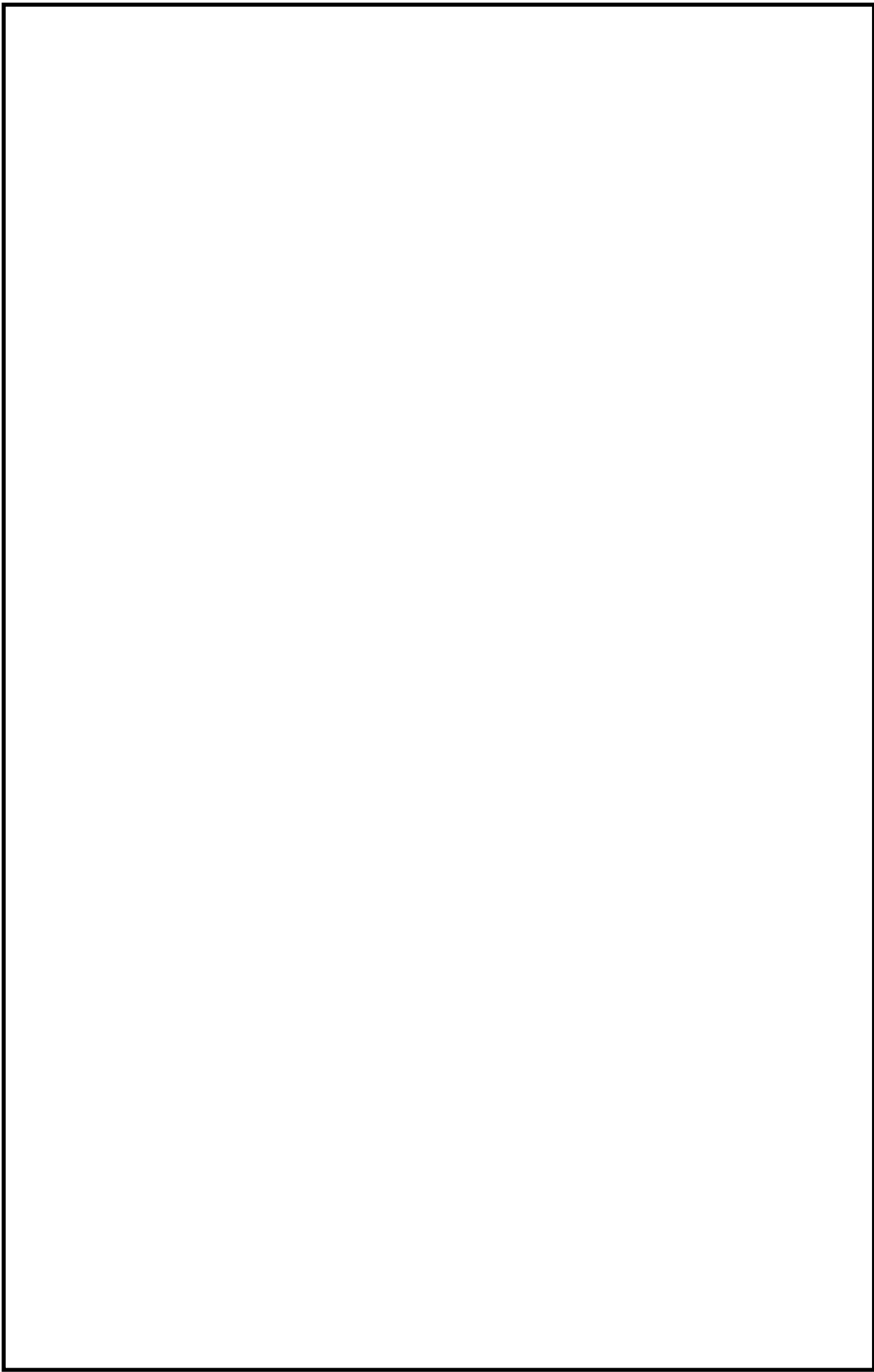
第2表 操作対象機器一覧 (2 / 2)

⑦-1	燃料プール監視カメラ用冷却設備	⑦-2	NGC 非常用ガス処理入口隔離弁, NGC 非常用ガス処理入口隔離弁バイパス弁 遠隔手動操作機構
⑦-3	SA 電源切替盤A	⑦-4	SA 電源切替盤B
⑦-5	RCW A-FPC 熱交冷却水入口弁(V214-38A) RCW B-FPC 熱交冷却水入口弁(V214-38B)	⑦-6	SA2-C/C
⑦-7	燃料プール監視カメラ用冷却設備		
⑧-1	可搬型スプレインズル・ホース設置箇所	⑧-2	可搬型スプレインズル・ホース設置箇所
⑧-3	原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル閉止 装置	⑧-4	原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル閉止 装置
⑪-1	緊急用メタクラ		



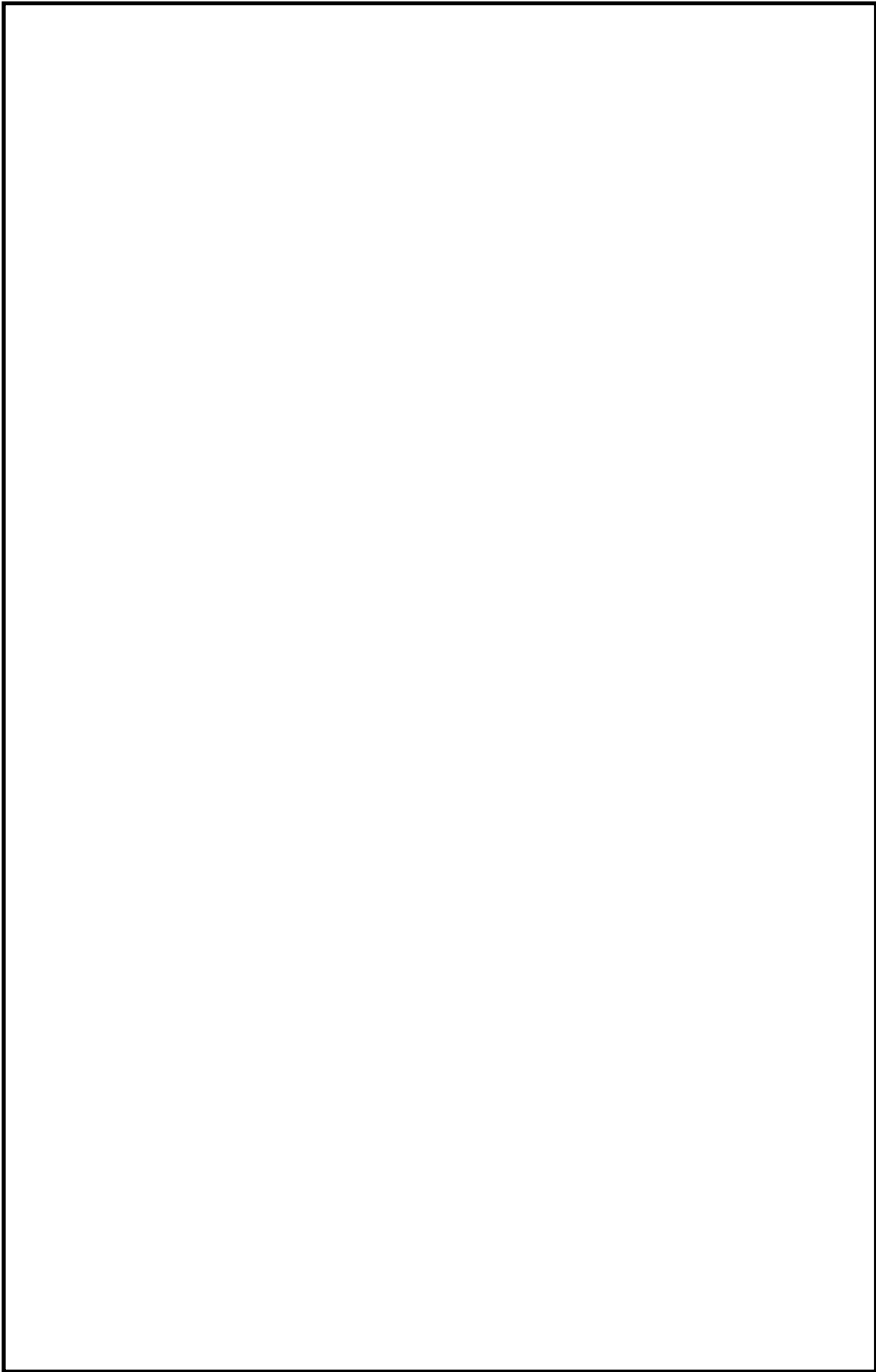
第1図 ①島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 アクセスルート 現場確認結果(1/8)

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。



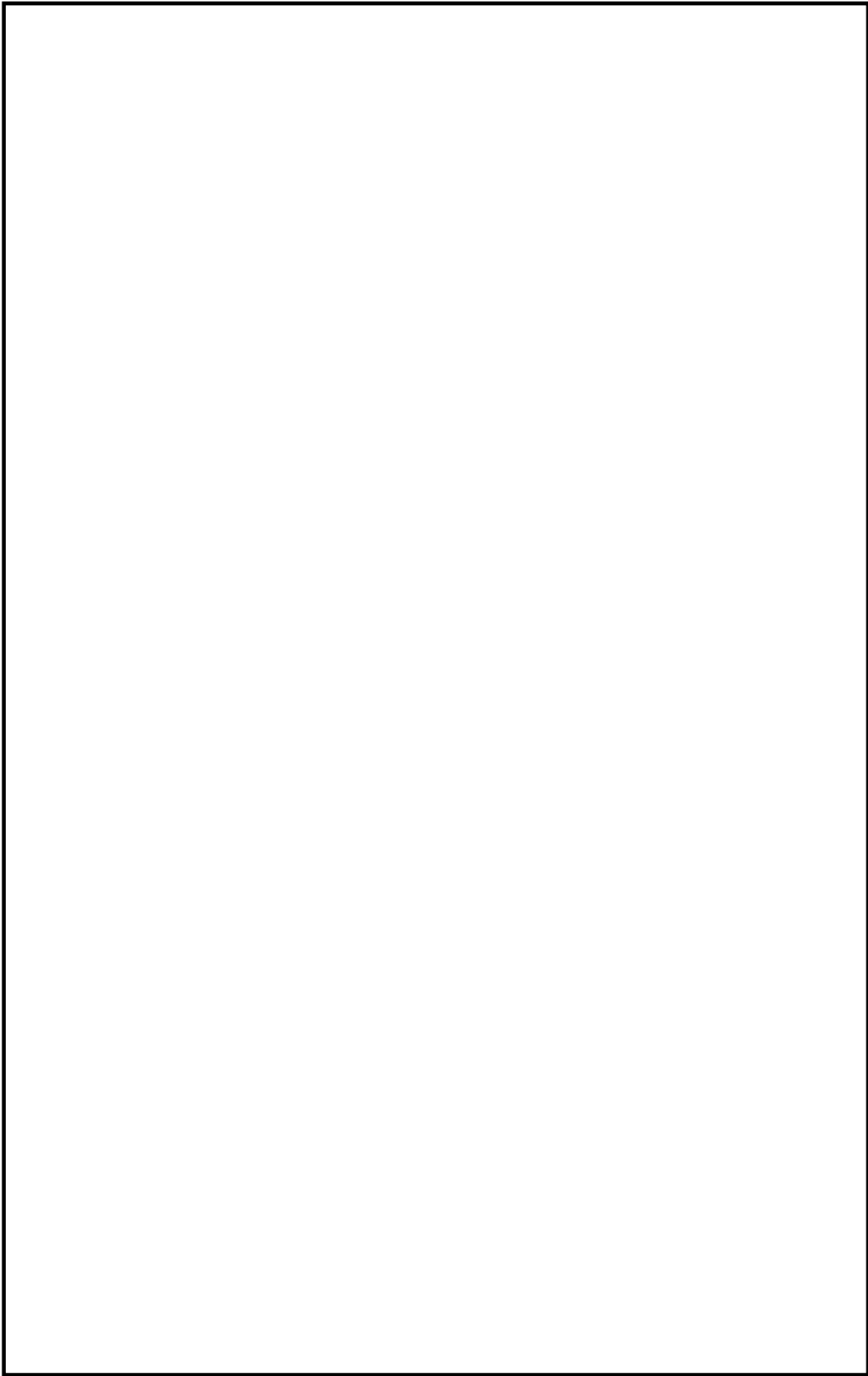
第1図 ②島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 アクセスルート 現場確認結果(2/8)

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。



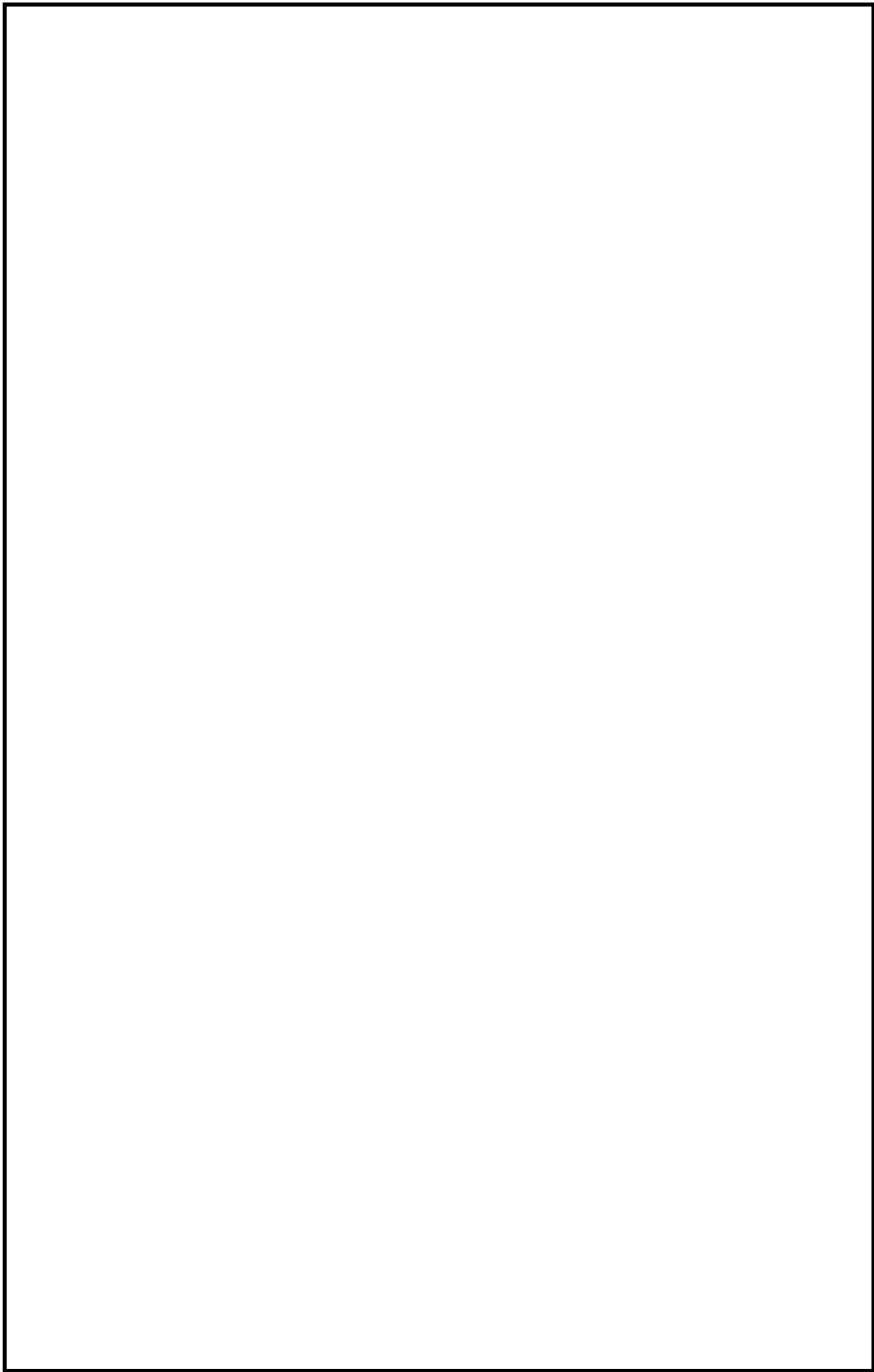
第1図 ③島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 アクセスルート 現場確認結果(3/8)

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。



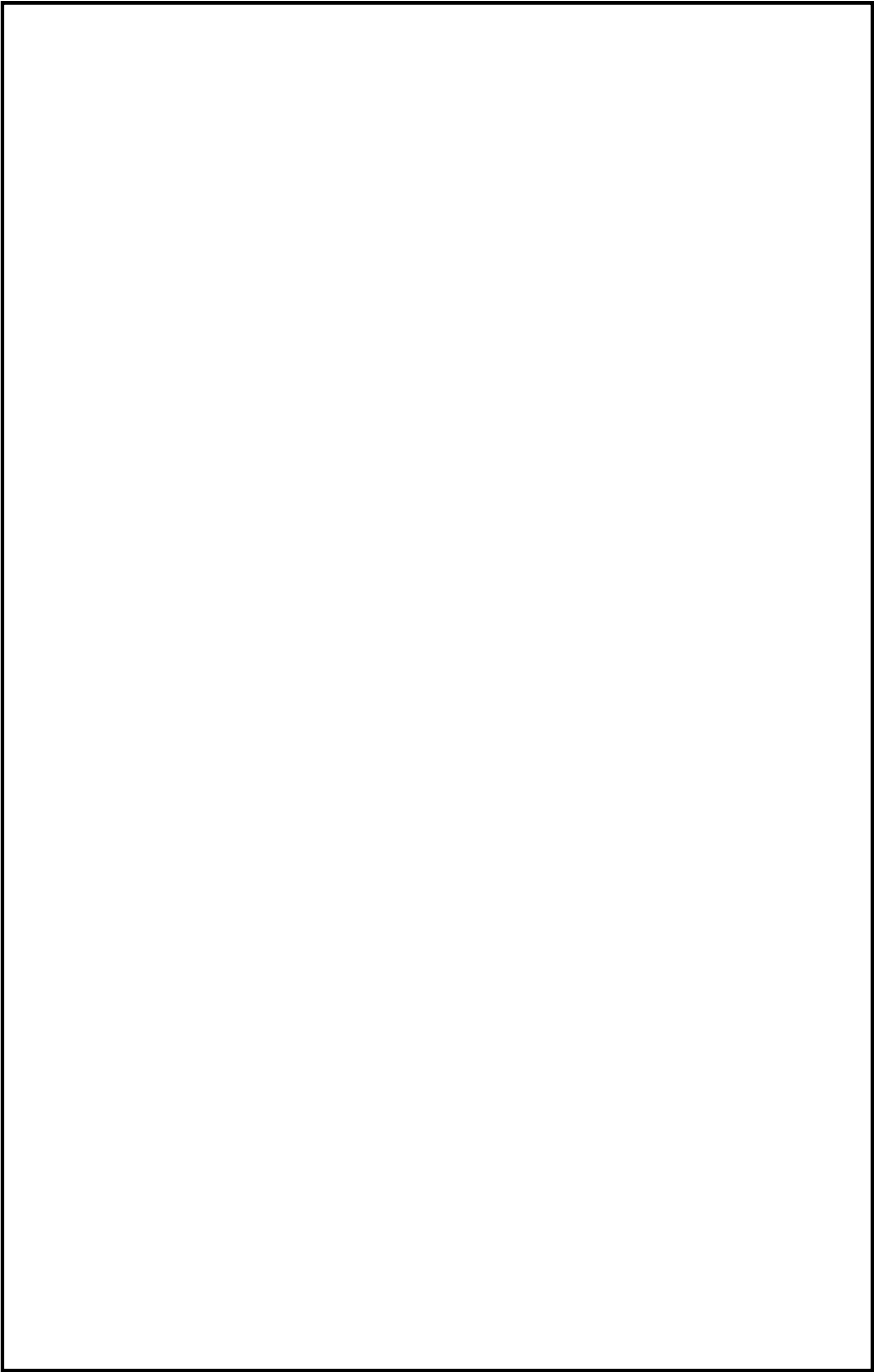
第1図 ④島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 アクセスルート 現場確認結果(4/8)

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。



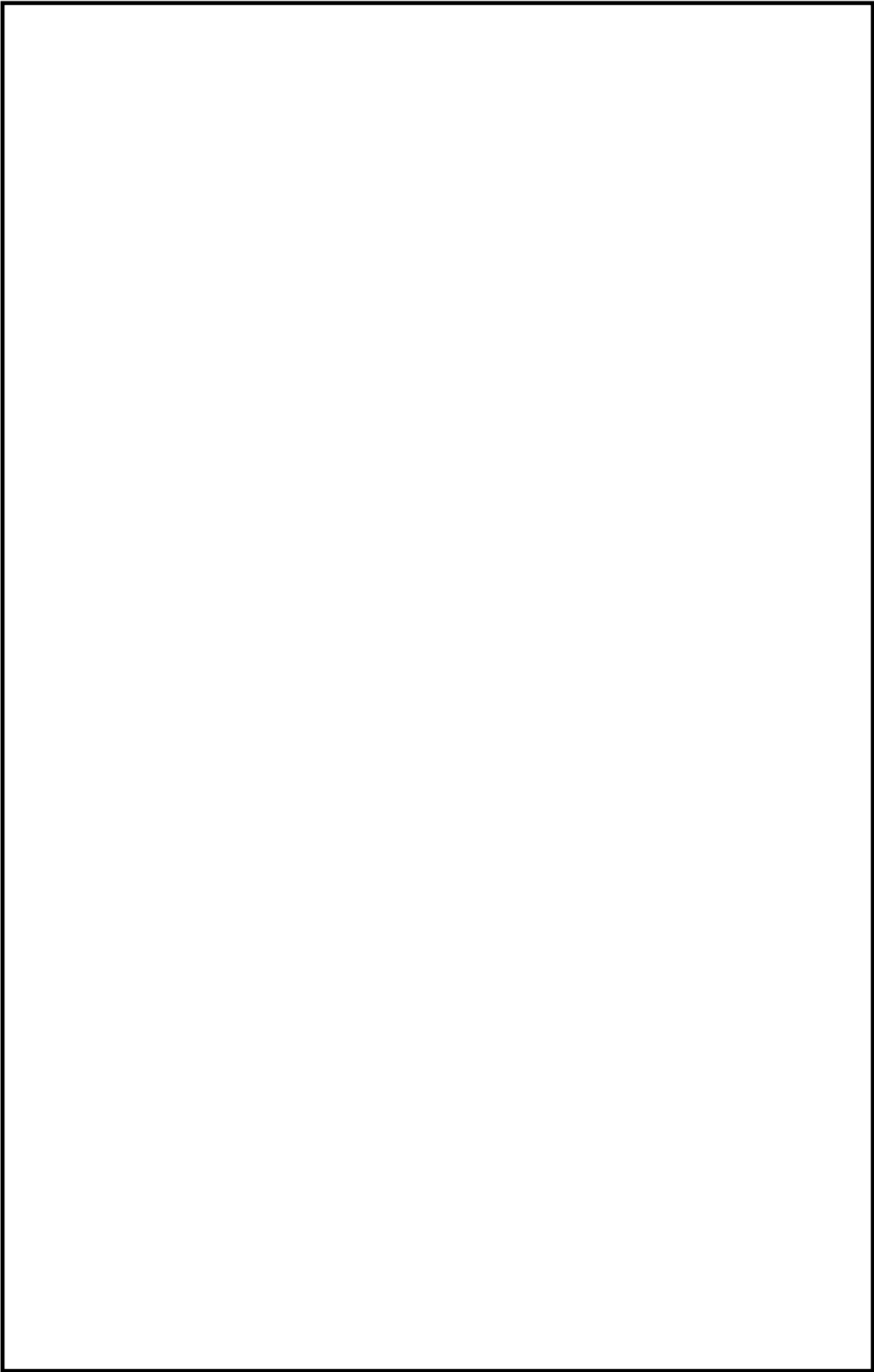
第1図 ⑤島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 アクセスルート 現場確認結果(5/8)

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。



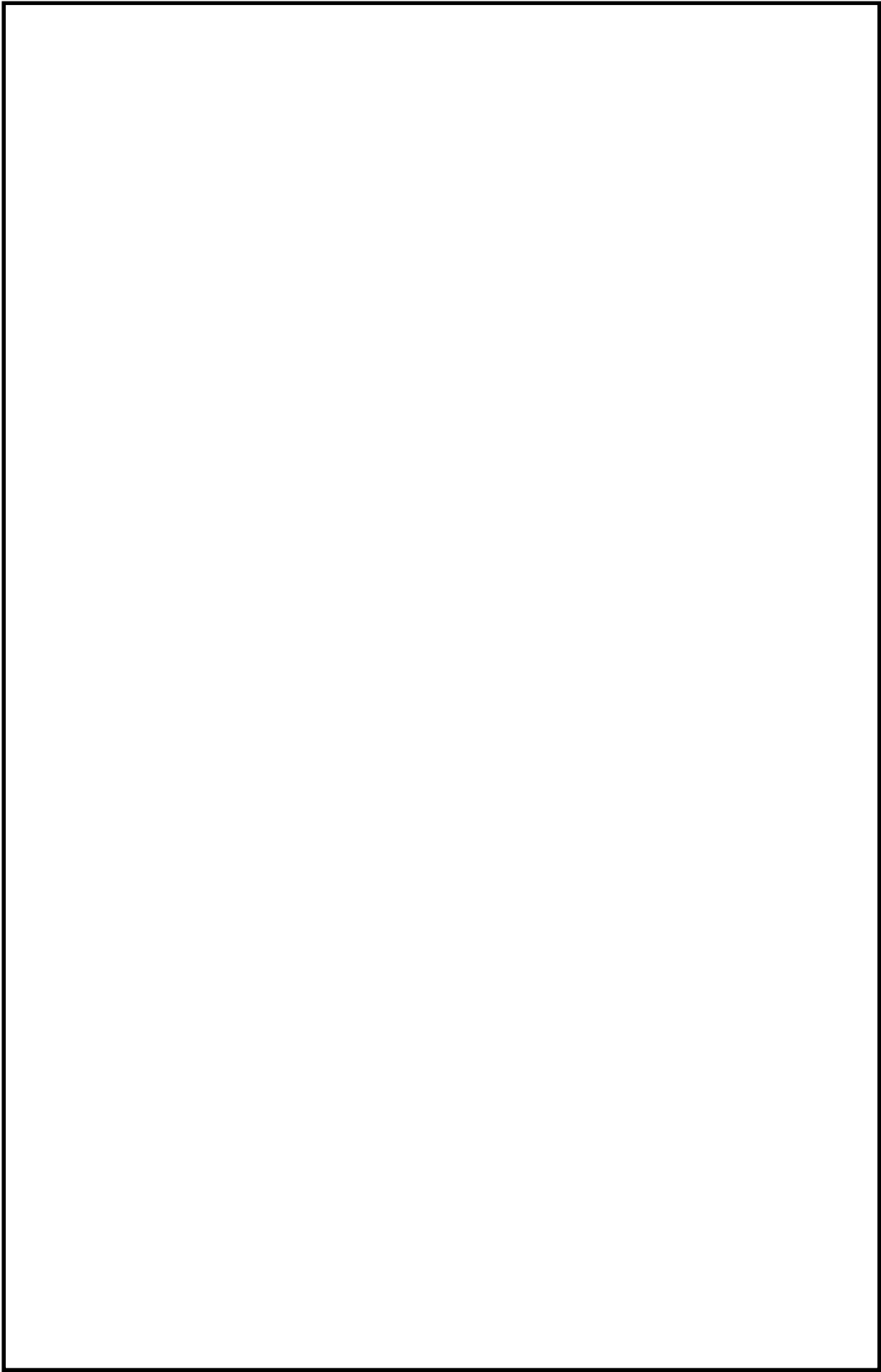
第1図 ⑥島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 アクセスルート 現場確認結果(6/8)

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。



第1図 ⑦島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 アクセスルート 現場確認結果(7/8)

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。



第1図 ⑧島根原子力発電所2号炉 重大事故等時 アクセスルート 現場確認結果(8/8)

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。

屋内の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

1. アクセスルート上の機器等の転倒防止処置等確認結果

アクセスルート上の機器等の転倒防止処置等確認結果及び転倒防止処置の例を以下の第1表に記す。

第1表 機器等の転倒防止処置等確認結果(1/2)

項目	設置箇所	評価結果	評価結果	
棚・ラック等	原子炉建物南西エリア ・手摺	原子炉建物 原子炉棟4階 EL42.8m	・転倒防止策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅が確保可能なためアクセス性に問題なし (転倒防止処置例は写真1参照)	○
	原子炉建物北通路 ・手摺	原子炉建物 附属棟3階 EL34.8m	・転倒した場合、通行可能な通路幅が確保できないため、アクセスルートに影響を与えない箇所へ移動する	○
	原子炉建物北通路 ・資機材保管箱	原子炉建物 附属棟3階 EL34.8m	・転倒防止策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅が確保可能なためアクセス性に問題なし (転倒防止処置例は写真2参照)	○
	原子炉棟排風機室 ・資機材保管庫	原子炉建物 附属棟2階 EL23.8m	・転倒防止策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅が確保可能なためアクセス性に問題なし (転倒防止処置例は写真3参照)	○
	西側PCVペネトレーション室前 ・資機材	原子炉建物 原子炉棟2階 EL23.8m	・転倒した場合、通行可能な通路幅が確保できないため撤去する	○
	A-非常用電気室 ・資機材保管庫	原子炉建物 附属棟2階 EL23.8m	・転倒防止策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅が確保可能なためアクセス性に問題なし (転倒防止処置例は写真3参照)	○
	B-非常用電気室 ・踏み台	原子炉建物 附属棟2階 EL23.8m	・転倒防止策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅が確保可能なためアクセス性に問題なし (転倒防止処置例は写真1参照)	○

※類似の転倒防止処置例は代表例の写真を示す

第1表 機器等の転倒防止処置等確認結果(2/2)

項目		設置箇所	評価結果	評価結果
ボンベ	A-事故時 サンプリング室 ・窒素ガスボンベ	原子炉建物 附属棟1階 EL15.3m	・アクセスルートに影響を与えない箇所へ移動することによりアクセス性に問題なし	○
棚・ラック等	原子炉建物南東エリア ・清掃用具保管庫	原子炉建物 原子炉棟1階 EL15.3m	・転倒防止策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅が確保可能なためアクセス性に問題なし (転倒防止処置例は写真3参照)	○
	原子炉建物南東エリア ・踏み台	原子炉建物 附属棟地下1階 EL8.8m	・転倒防止策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅が確保可能なためアクセス性に問題なし (転倒防止処置例は写真1参照)	○
	原子炉建物北東エリア ・点検資機材	原子炉建物 原子炉棟地下1階 EL8.8m	・転倒防止策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅が確保可能なためアクセス性に問題なし (転倒防止処置例は写真1参照)	○
	中央制御室非常用再循環送風機室 ・資機材保管棚	廃棄物処理建物 2階 EL22.1m	・転倒防止策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅が確保可能なためアクセス性に問題なし (転倒防止処置例は写真3参照)	○
	補助盤室連絡通路 ・資機材保管庫	廃棄物処理建物 1階 EL16.9m	・転倒防止策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅が確保可能なためアクセス性に問題なし (転倒防止処置例は写真3参照)	○
	充電器室 ・踏み台	廃棄物処理建物 中1階 EL12.3m	・転倒防止策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅が確保可能なためアクセス性に問題なし (転倒防止処置例は写真1参照)	○
	制御室建物北西エリア ・ロッカー	制御室建物 2階 EL8.8m	・転倒防止策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅が確保可能なためアクセス性に問題なし (転倒防止処置例は写真3参照)	○

※類似の転倒防止処置例は代表例の写真を示す

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

第1図 転倒防止処置例

	移動前	移動後
窒素ガスポンペ		

第2図 窒素ガスポンペ移動状況

2. まとめ

島根原子力発電所の屋内設置物（常置品，仮置資機材）については，地震等による転倒によって，重大事故等対応の障害になることを防止するため，常置品，仮置資機材の設置に対する運用，管理を社内規程に基づき実施する。

屋外及び屋内のアクセスルート通行時における通信連絡手段及び照明

アクセスルート通行時における通信連絡設備及び照明については、以下のような設備を確保している。



ヘッドライト



懐中電灯



LEDライト
(ランタンタイプ)



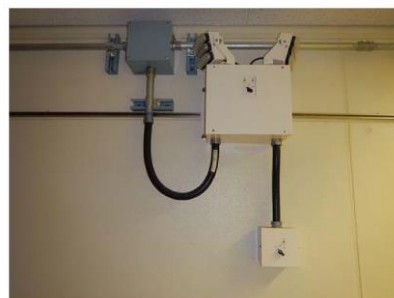
LEDライト
(三脚タイプ)



投光機

第1図 可搬型照明

また、通常照明が使用できない場合に使用を期待できる照明器具として、電源内蔵型照明を建物内に設置 (別紙(13)参照) している。



第2図 電源内蔵型照明



所内通信連絡設備
(ハンドセットステーション)



電力保安通信用電話設備
(PHS 端末)



有線式通信設備※
(有線式通信機)



無線通信設備
(携帯型)



衛星電話設備
(携帯型)

第 3 図 通信連絡設備

※有線式通信設備の使用方法

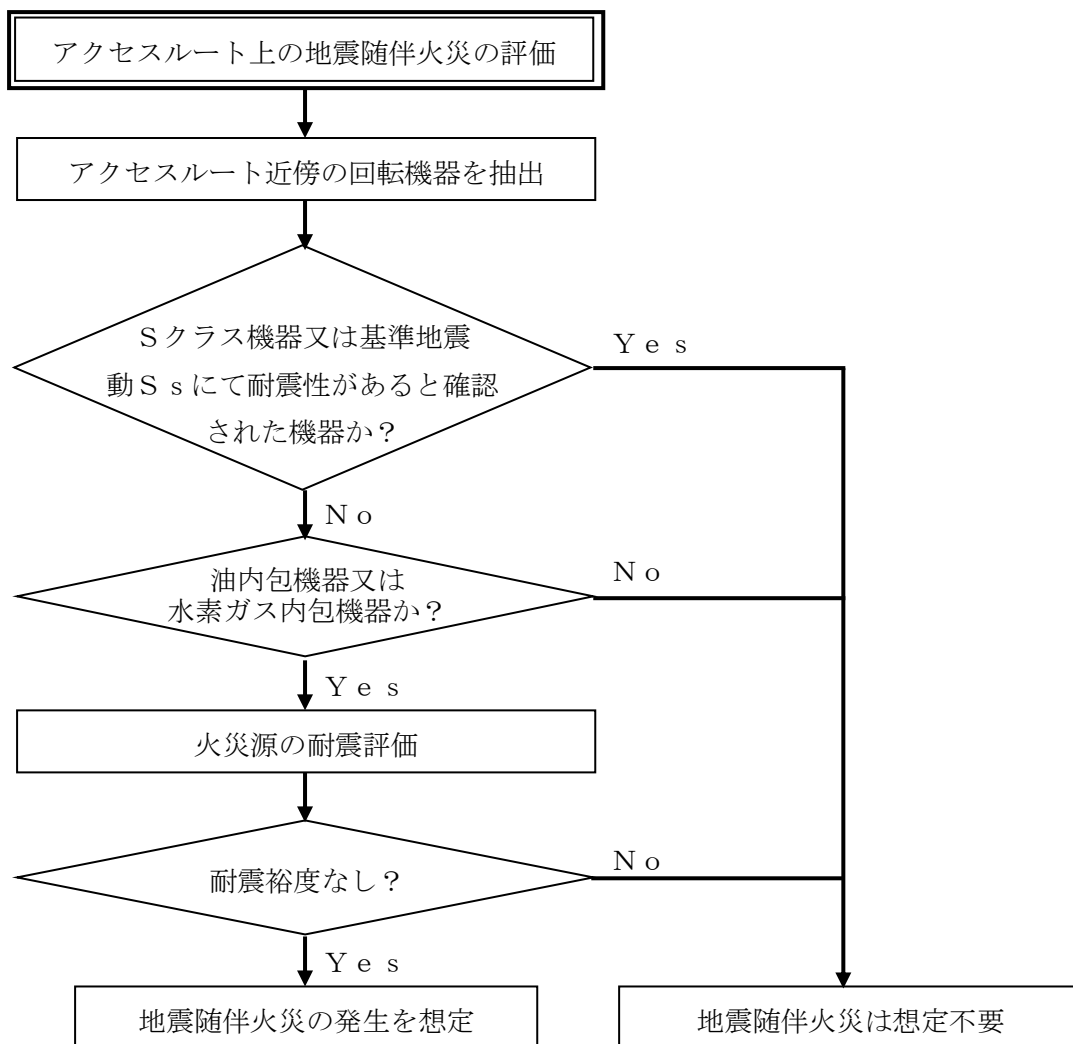
中央制御室や現場（建物内）の壁面に設置されている専用接続端子に有線式通信機を接続する。通信連絡を必要とする場所が専用接続端子と遠い場合は、コードリール（100m／本，6台設置）を使用することで中央制御室と現場の通信連絡が可能である。

屋内のアクセスルートにおける地震随伴火災の影響評価

アクセスルート近傍の地震随伴火災の発生の可能性がある機器について、以下のとおり抽出・評価を実施した。なお、抽出フローを第1図に、また、抽出した火災源となる機器リストを第1表に、抽出した機器の配置を第2図に示す。

- ・事故シーケンスごとに必要な対応処置のためのアクセスルートをルート図上に描画し、ルート近傍の回転機器[※]を抽出する。
- ・耐震Sクラス機器、又は基準地震動S_sにて耐震性があると確認された機器は地震により損壊しないものとし、内包油による地震随伴火災は発生しないものとする。
- ・耐震Sクラス機器でない、又は基準地震動S_sにて耐震性がない機器のうち、油を内包する機器及び水素ガスを内包する機器については地震により支持構造物が損壊し漏えいした油又は水素ガス（4 vol%以上）に着火する可能性があるため、火災源として耐震評価を実施する。
- ・耐震評価はSクラスの機器と同様に基準地震動S_sで評価し、J E A G 4 6 0 1に従った評価を実施する。
- ・耐震裕度を有するものについては地震により損壊しないものと考え、火災源としての想定は不要とする。

※：盤火災は鋼製の盤内で発生し、外部への影響が少ないため除外する。また、ケーブル火災はケーブルトレイが天井付近に設置されており、下部通路への影響は少ないこと、又は難燃性ケーブルを使用していることから、大規模な延焼が考えにくいことから除外する。



第1図 地震随伴火災評価対象機器抽出フロー図

アクセスルート近傍より抽出された回転機器について評価した結果、耐震B、Cクラス機器のうち油内包機器又は水素ガス内包機器について基準地震動Ssにて耐震評価を実施し、アクセスルートのアクセス性に与える影響がないことを確認した。

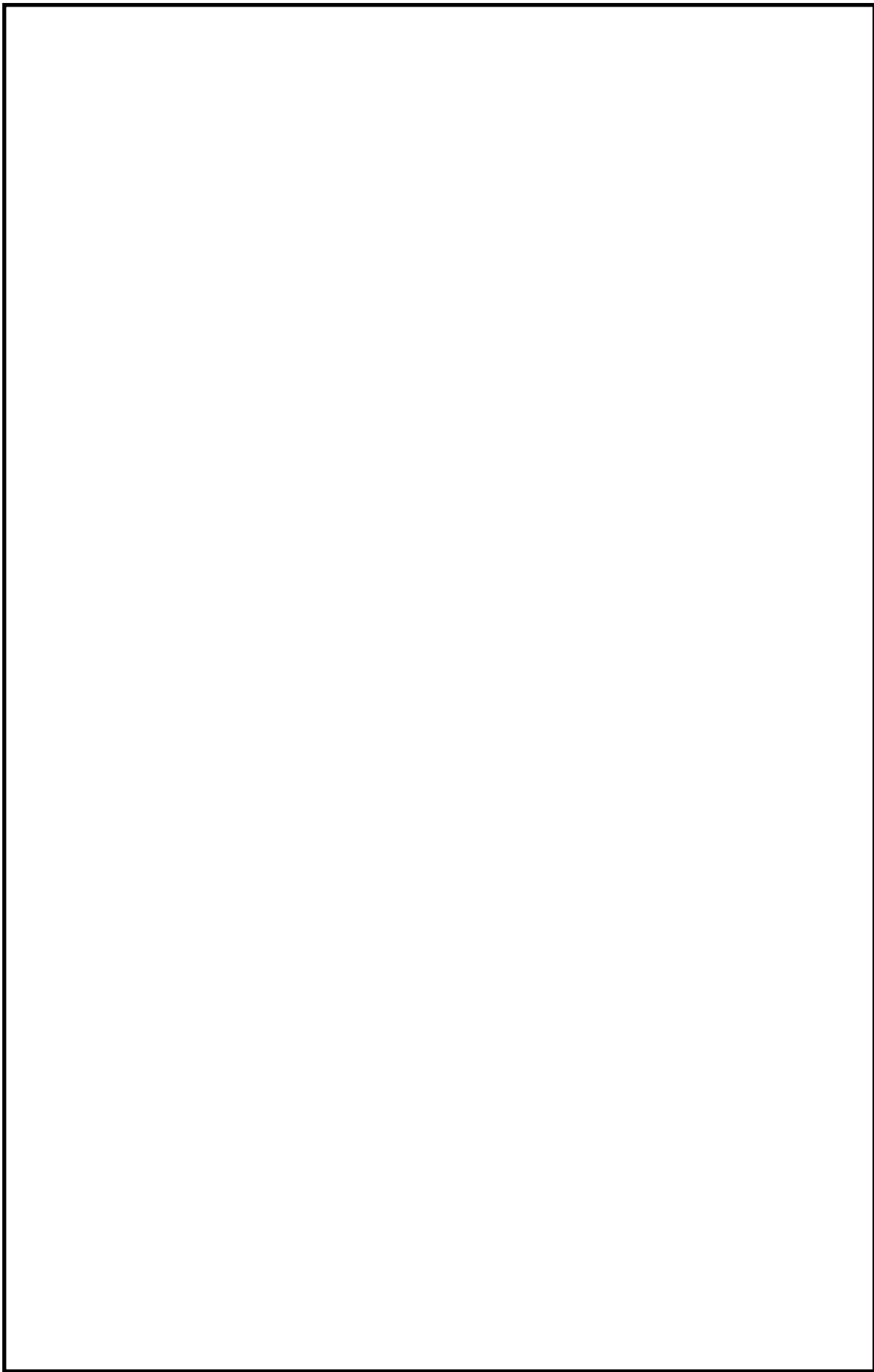
なお、評価結果により耐震補強を実施する機器はない。

第1表 地震随伴火災を考慮する機器リスト(1/2)

No	設備名称	損傷モード	評価部位	応力分類	発生値(MPa)	許容基準値(MPa)	設備区分
1	原子炉隔離時冷却ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
1	原子炉隔離時冷却系タービン	—	—	—	—	—	Sクラス
1	RCICタービン油ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
1	RCICタービン真空ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
1	RCICタービン復水ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
2	A-残留熱除去封水ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
2	A-残留熱除去ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
3	C-残留熱除去ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
4	A-ディーゼル発電設備	—	—	—	—	—	Sクラス
4	A-空気圧縮機 (ディーゼル発電設備)	—	—	—	—	—	Sクラス
4	A-ターニング装置 (ディーゼル発電設備)	—	—	—	—	—	Sクラス
5	B-ディーゼル発電設備	—	—	—	—	—	Sクラス
5	B-空気圧縮機 (ディーゼル発電設備)	—	—	—	—	—	Sクラス
5	B-ターニング装置 (ディーゼル発電設備)	—	—	—	—	—	Sクラス
6	A-原子炉補機冷却ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
6	C-原子炉補機冷却ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
7	B-原子炉補機冷却ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
7	D-原子炉補機冷却ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
8	A-空調換気設備冷却水循環ポンプ	構造損傷	基礎ボルト	引張	47	190	B, Cクラス (耐震裕度有)
				せん断	23	146	
		構造損傷	ポンプ 取付ボルト	引張	83	153	
				せん断	11	118	
構造損傷	原動機 取付ボルト	引張	36	190			
		せん断	22	146			
8	B-空調換気設備冷却水循環ポンプ	構造損傷	基礎ボルト	引張	47	190	B, Cクラス (耐震裕度有)
				せん断	23	146	
		構造損傷	ポンプ 取付ボルト	引張	83	153	
				せん断	11	118	
構造損傷	原動機 取付ボルト	引張	36	190			
		せん断	22	146			
8	A-空調換気設備冷却水冷凍機	構造損傷	基礎ボルト	引張	182	199	B, Cクラス (耐震裕度有)
				せん断	59	161	
8	B-空調換気設備冷却水冷凍機	構造損傷	基礎ボルト	引張	182	199	B, Cクラス (耐震裕度有)
				せん断	59	161	

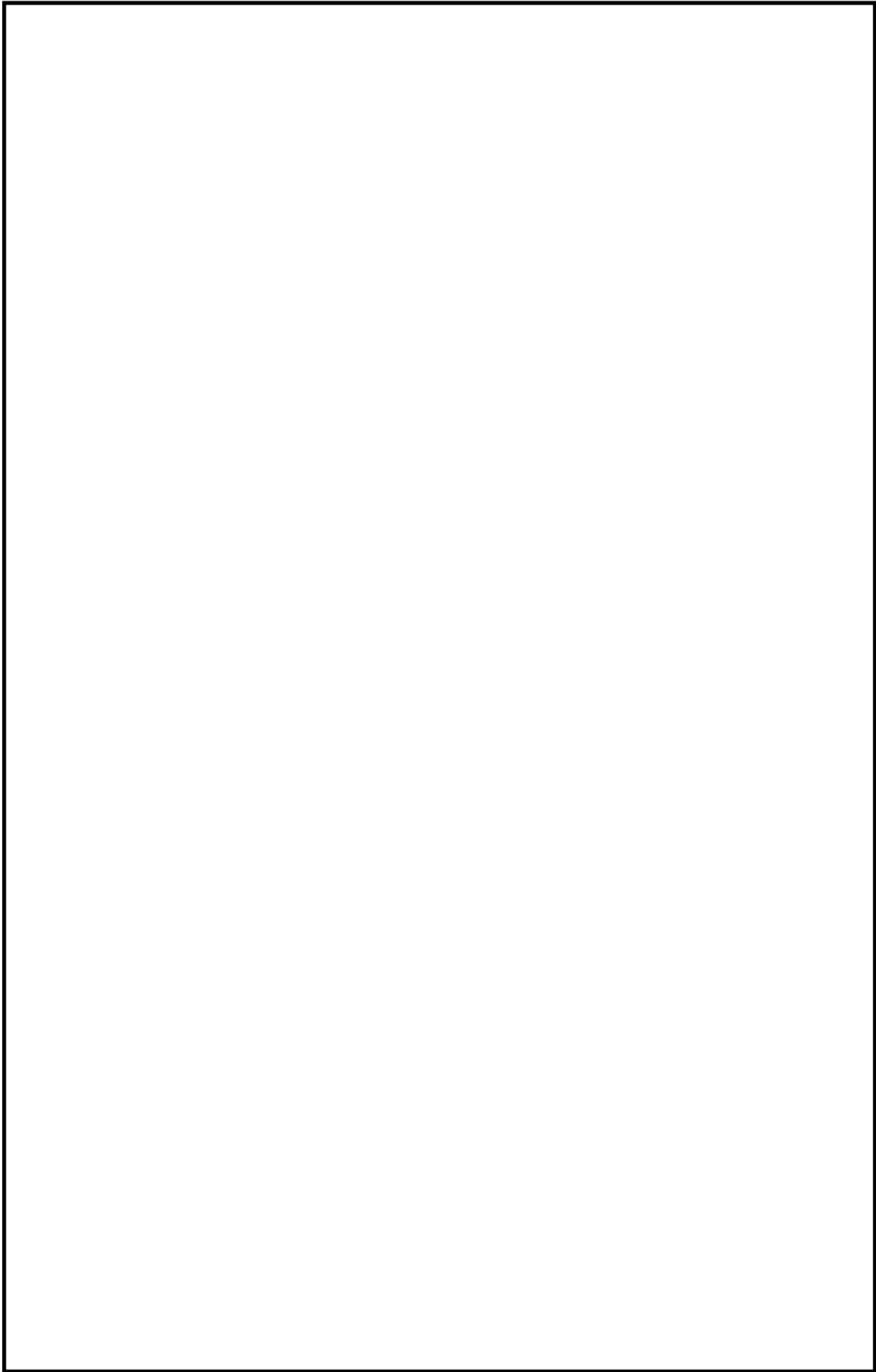
第1表 地震随伴火災を考慮する機器リスト(2/2)

No	設備名称	損傷モード	評価部位	応力分類	発生値(MPa)	許容基準値(MPa)	設備区分
9	A-原子炉棟排風機	構造損傷	基礎ボルト	引張	176	185	B, Cクラス (耐震裕度有)
				せん断	68	161	
		構造損傷	ケーシング 基礎ボルト	引張	180	210	
				せん断	31	161	
		構造損傷	原動機 取付ボルト	引張	56	488	
				せん断	34	375	
9	B-原子炉棟排風機	構造損傷	基礎ボルト	引張	240	247	B, Cクラス (耐震裕度有)
				せん断	91	161	
		構造損傷	ケーシング 基礎ボルト	引張	142	210	
				せん断	35	161	
		構造損傷	原動機 取付ボルト	引張	56	488	
				せん断	34	375	
10	A-中央制御室送風機	—	—	—	—	—	Sクラス
10	B-中央制御室送風機	—	—	—	—	—	Sクラス
10	A-中央制御室 冷水循環ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
10	B-中央制御室 冷水循環ポンプ	—	—	—	—	—	Sクラス
10	A-中央制御室冷凍機	—	—	—	—	—	Sクラス
10	B-中央制御室冷凍機	—	—	—	—	—	Sクラス
11	ドライウエル冷水循環 ポンプ	構造損傷	基礎ボルト	引張	24	190	B, Cクラス (耐震裕度有)
				せん断	14	146	
		構造損傷	ポンプ 取付ボルト	引張	67	153	
				せん断	11	118	
		構造損傷	原動機 取付ボルト	引張	39	190	
				せん断	21	146	
11	ドライウエル冷凍機	構造損傷	基礎ボルト	引張	134	152	B, Cクラス (耐震裕度有)
				せん断	70	146	
12	N2 ガス製造装置空気圧縮機	構造損傷	基礎ボルト	引張	72	216	B, Cクラス (耐震裕度有)
				せん断	19	166	
		構造損傷	圧縮機 取付ボルト	引張	157	193	
				せん断	14	148	
		構造損傷	原動機 取付ボルト	引張	28	193	
				せん断	8	148	
13	A, B-IA コンプレッサ	構造損傷	取付ボルト	引張	75	189	B, Cクラス (耐震裕度有)
				せん断	21	146	
		構造損傷	取付ボルト	引張	114	189	
				せん断	30	146	
14	A, B-計装用空気脱湿装置	構造損傷	送風機 取付ボルト	引張	14	207	B, Cクラス (耐震裕度有)
				せん断	13	159	
		構造損傷	ブロワ 取付ボルト	引張	20	198	
				せん断	7	152	
		構造損傷	原動機 取付ボルト	引張	10	207	
				せん断	6	159	
15	A, B-HA コンプレッサ	構造損傷	取付ボルト	引張	75	189	B, Cクラス (耐震裕度有)
				せん断	21	146	
		構造損傷	取付ボルト	引張	114	189	
				せん断	30	146	



第2図 ①島根原子力発電所2号炉 地震随伴火災源の抽出機器配置図(1/8)

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。



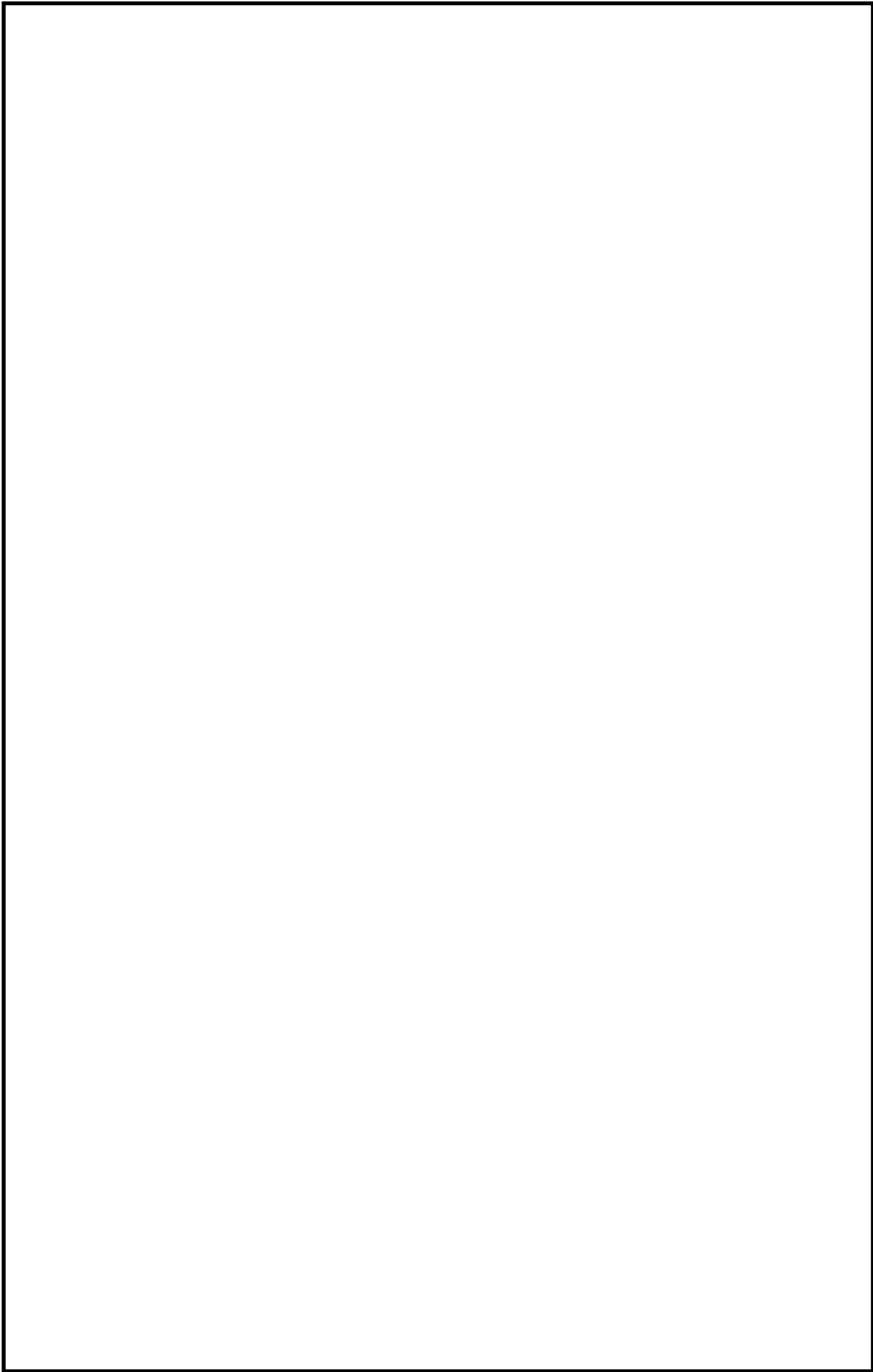
第2図 ②島根原子力発電所2号炉 地震随伴火災源の抽出機器配置図(2/8)

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。



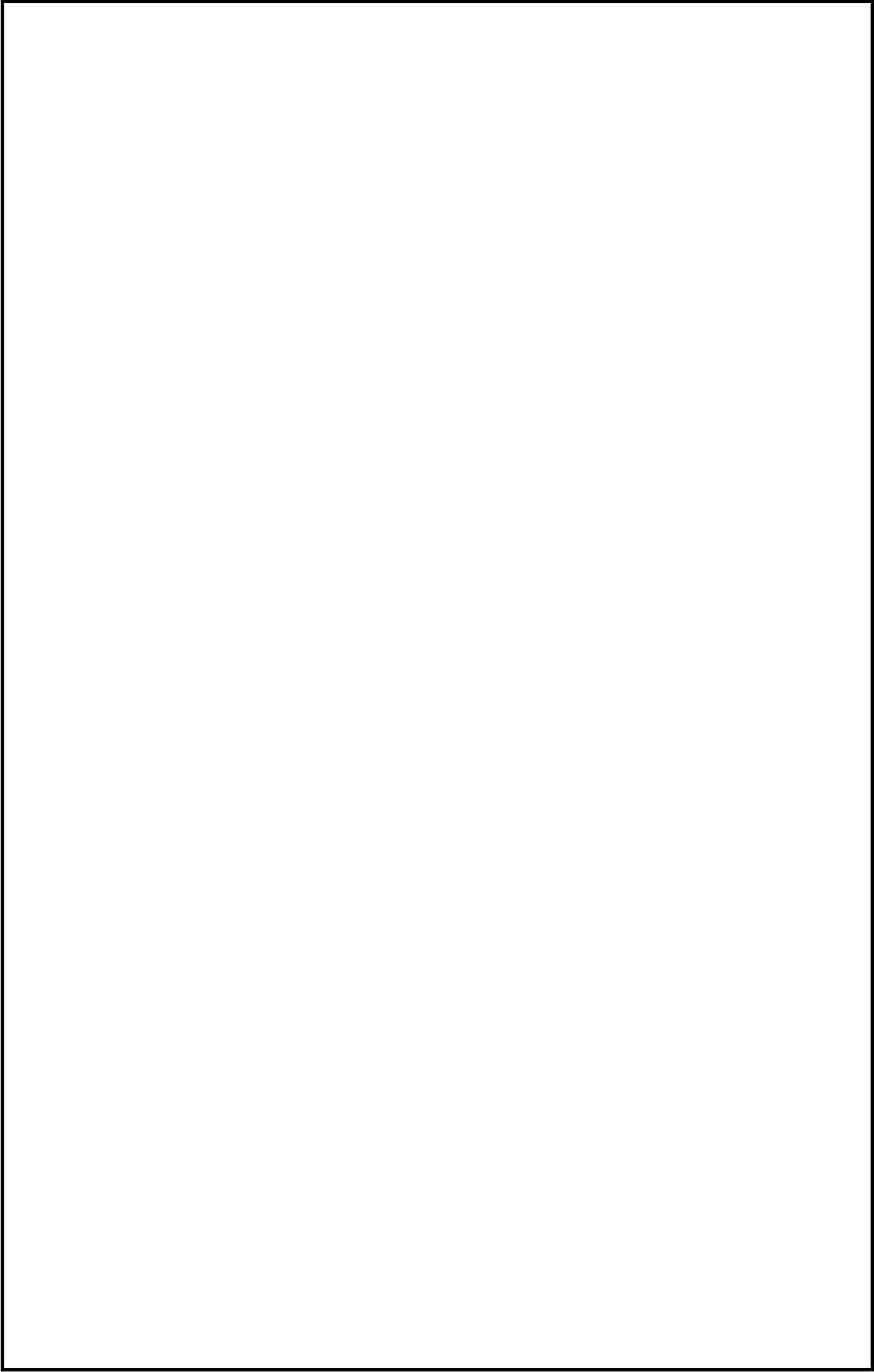
第2図 ③島根原子力発電所2号炉 地震随伴火災源の抽出機器配置図(3/8)

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。



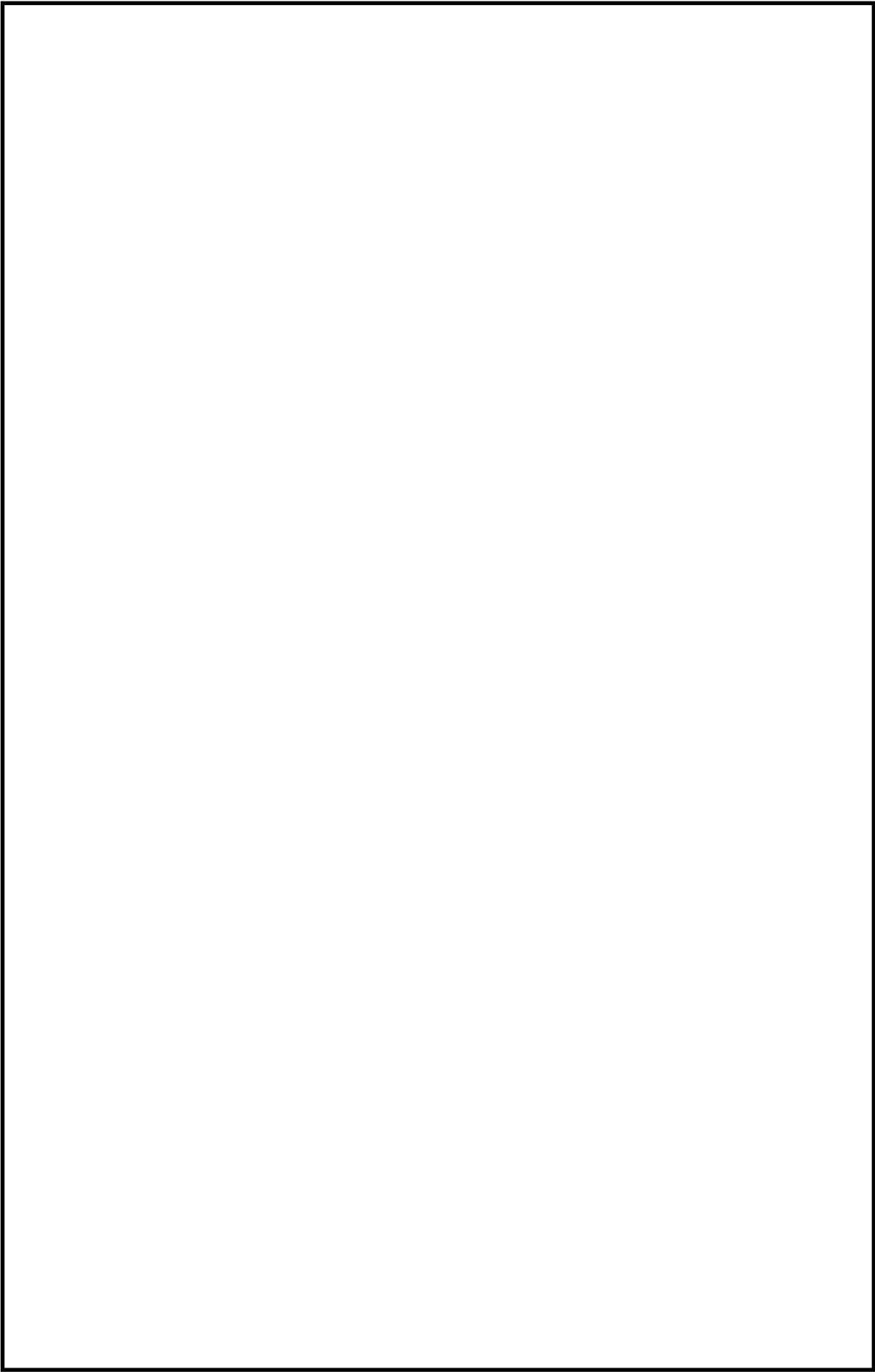
第2図 ④島根原子力発電所2号炉 地震随伴火災源の抽出機器配置図(4/8)

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。



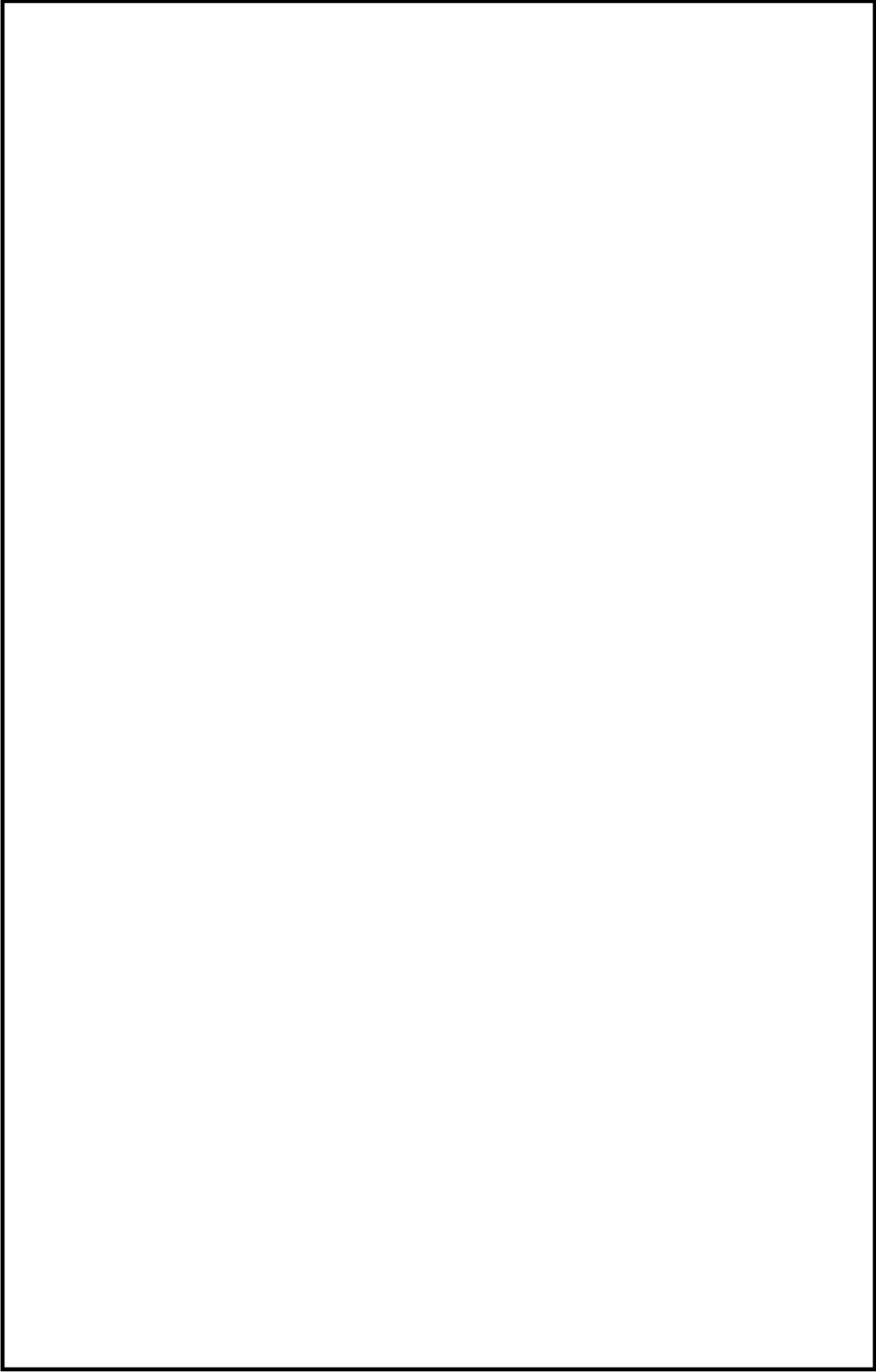
第2図 ⑤島根原子力発電所2号炉 地震随伴火災源の抽出機器配置図(5/8)

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。



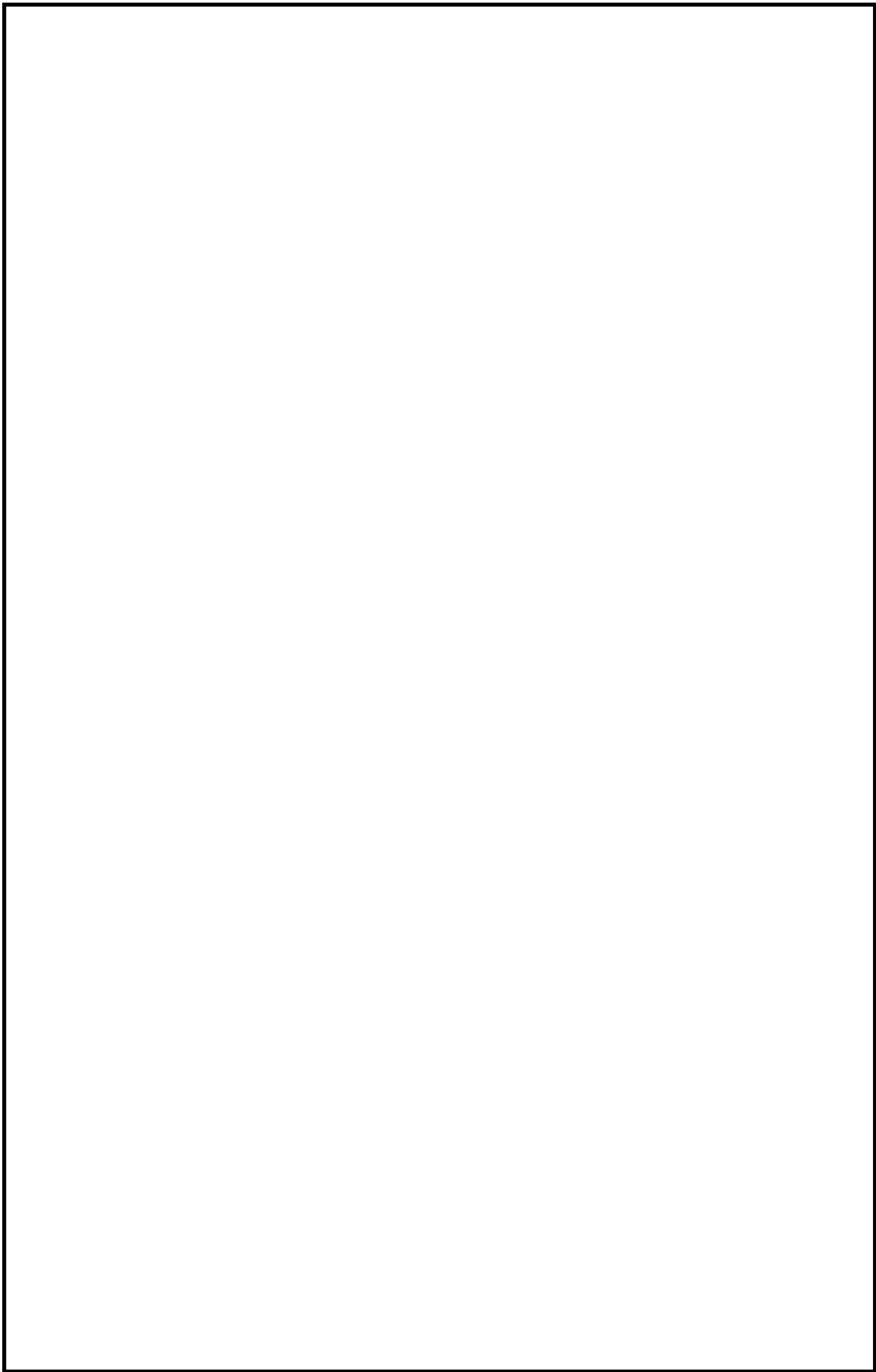
第2図 ⑥島根原子力発電所2号炉 地震随伴火災源の抽出機器配置図(6/8)

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。



第2図 ⑦島根原子力発電所2号炉 地震随伴火災源の抽出機器配置図(7/8)

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。



第2図 ⑧島根原子力発電所2号炉 地震随伴火災源の抽出機器配置図(8/8)

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。

屋内のアクセスルートにおける地震随伴内部溢水の影響評価

地震発生による内部溢水時のアクセスルートの評価について、「設置許可基準規則」第 9 条溢水による損傷の防止等の評価を踏まえ、以下のとおり実施する。評価フローを第 1 図に、評価概要図を第 2 図に示す。

1. アクセスルートとして使用するエリアの抽出

アクセスルートとして使用するエリア（以下、「アクセスルートエリア」という。）を抽出する。

2. 地震時の溢水源の抽出

地震時の溢水源として、燃料プールのスロッシングを想定する。

また、操作場所へのアクセスルートが成立することを評価する上で、耐震 B、C クラスの機器のうち、基準地震動 S_s による地震力によって破損が生じるおそれのある機器も抽出する。

なお、内部溢水影響評価の想定破損では、重大事故等に至ることはないため、本アクセスルートの評価においては基準地震動 S_s を考慮して評価する。

3. アクセスルートエリアの溢水水位

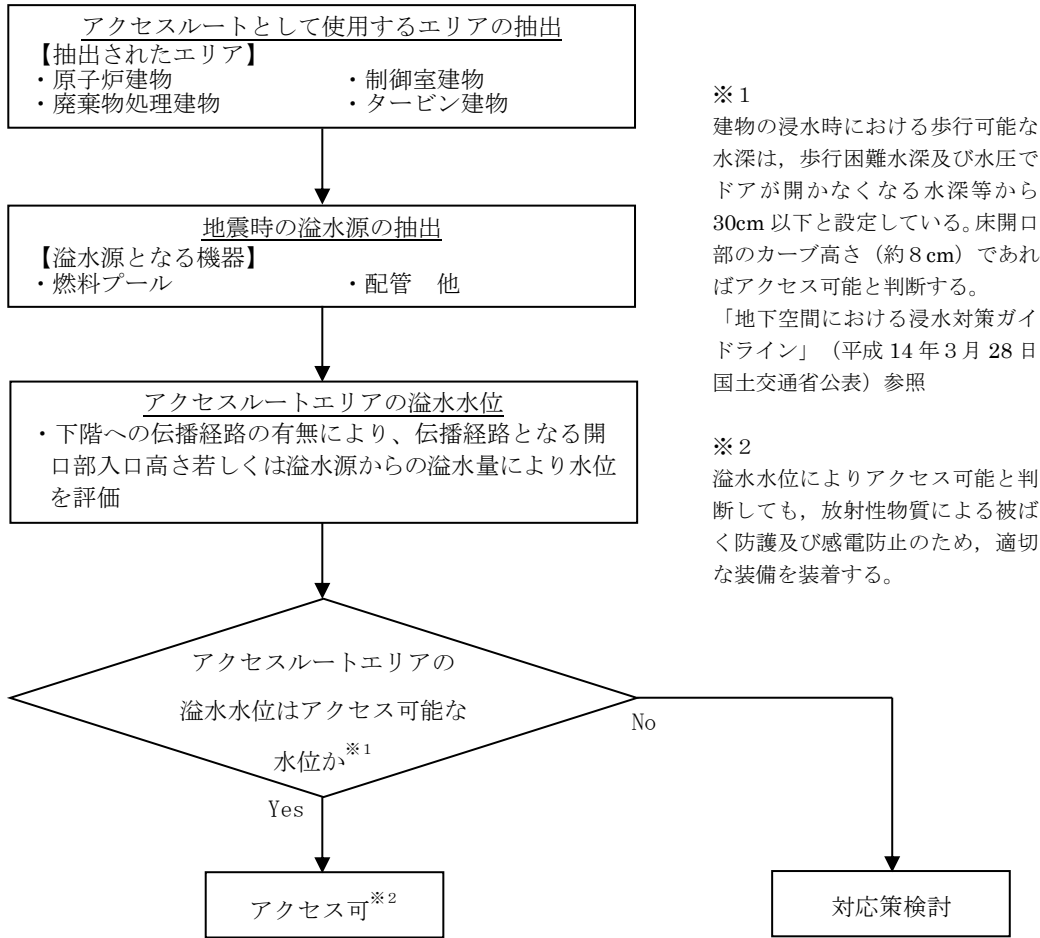
アクセスルートの溢水水位は、上層階に関しては床開口部からの排水により、カーブ高さ（約 8 cm）程度に抑えられることを想定する。

最地下階においては上層階からの溢水が全て集まるとして水位を算出する。

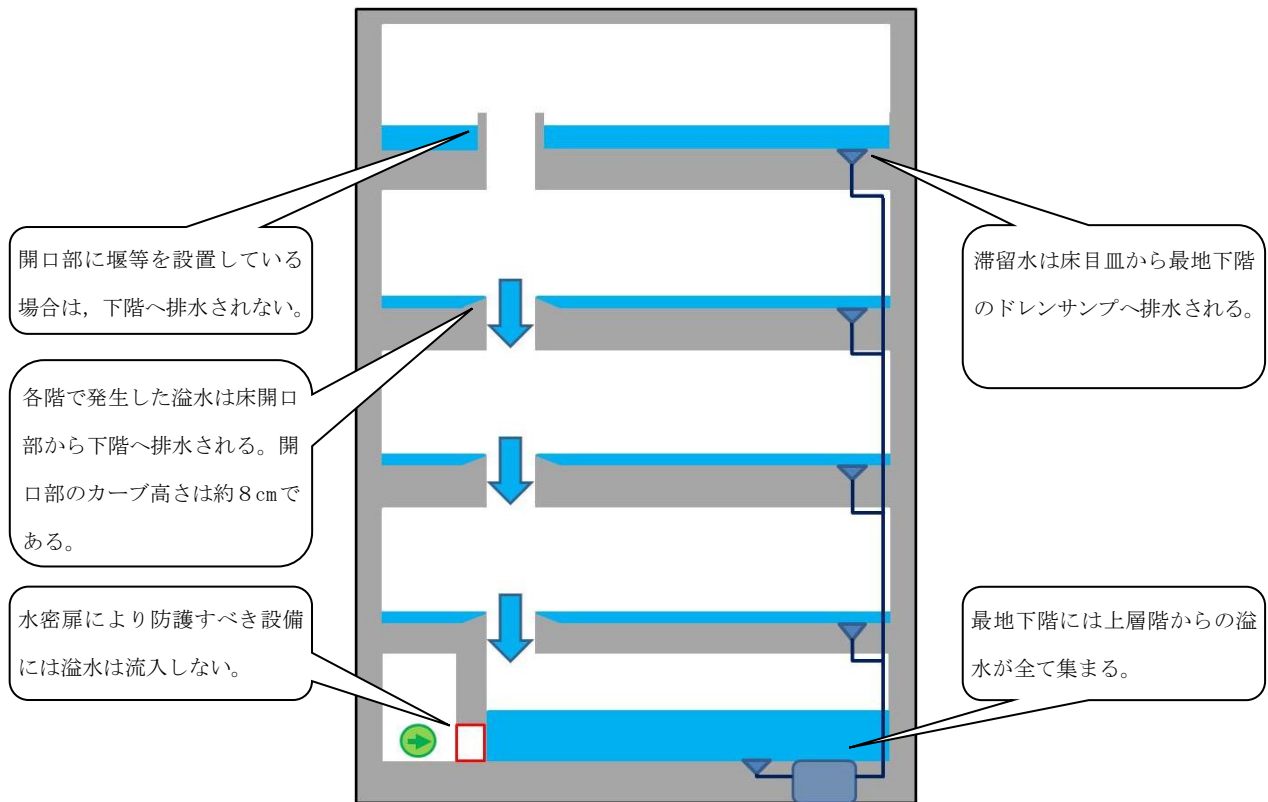
なお、実際はカーブ高さ以下の滞留水については、時間経過に伴い床目皿からの排水により全量排水されることが期待できる。

有効性評価及び技術的能力手順で期待している操作において、アクセスルートエリアとなるエリアを第 1 表、各エリアの溢水水位を第 2 表に示す。

有効性評価及び技術的能力手順におけるアクセスルートの溢水源となる系統を第 3-1 表～第 3-4 表に示す。



第1図 地震随伴の内部溢水評価フロー図



第2図 水位評価概要図

第1表 有効性評価及び技術的能力手順におけるアクセスルートエリア

EL (m)	原子炉建物 (管理区域)	原子炉建物 (非管理区域)	タービン建物 (非管理区域)	廃棄物処理建物 (非管理区域)	制御室建物
42.800	⑥				
34.800	③⑥⑧	②③⑤⑧			
30.500	③⑥⑧	②③④⑤⑧			
23.800	②③④⑥⑧	①②③④⑤⑧⑨			
22.100				③⑤⑧	
16.900			①②③④ ⑤⑦⑧⑨	①②③④ ⑤⑦⑧⑨	①②③④ ⑤⑦⑧⑨
15.300	②③④⑥⑧	①②③④ ⑤⑦⑧⑨			
12.800					○
12.300				②③⑤⑧	
8.800	③	③⑦⑧⑨	○	—	○
2.800		③⑧			
1.300	○				

【凡例】
 「○ (数字なし)」: 有効性評価ではアクセスしないが技術的能力 1.1~1.19 でアクセスするフロア
 「○ (数字あり)」: 有効性評価でアクセスするフロア
 「—」: アクセスしないフロア
 ■: 建物に存在しないフロア

No	事故対象シーケンス	No	事故対象シーケンス
1	— 高圧・低圧注水機能喪失	13	⑤ 雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (残留熱代替除去系を使用しない場合)
2	① 高圧注水・減圧機能喪失	14	③ 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱
3	② 全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG喪失) +HPCS失敗	15	— 原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用
4	② 全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG喪失) +高圧炉心冷却失敗	16	— 水素燃焼
5	② 全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG喪失) +直流電源喪失	17	— 溶融炉心・コンクリート相互作用
6	② 全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+DG喪失) +SRV再開失敗+HPCS失敗	18	⑥ 想定事故 1
7	③ 崩壊熱除去機能喪失 (取水機能が喪失した場合)	19	⑥ 想定事故 2
8	— 崩壊熱除去機能喪失 (残留熱除去系が故障した場合)	20	⑦ 崩壊熱除去機能喪失 (停止時)
9	— 原子炉停止機能喪失	21	⑧ 全交流動力電源喪失 (停止時)
10	— LOCA時注水機能喪失	22	⑨ 原子炉冷却材の流出 (停止時)
11	④ 格納容器バイパス (インターフェイスシステムLOCA)	23	— 反応度の誤投入 (停止時)
12	③ 雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧・過温破損) (残留熱代替除去系を使用する場合)		

第2表 有効性評価及び技術的能力手順におけるアクセスルート溢水水位

EL (m)	原子炉建物 (管理区域)	原子炉建物 (非管理区域)	タービン建物 (非管理区域)	廃棄物処理建物 (非管理区域)	制御室建物
42.800	約 19cm				
34.800	カーブ高さ	カーブ高さ			
30.500	溢水なし	溢水なし			
23.800	カーブ高さ	カーブ高さ			
22.100				溢水なし	
16.900			カーブ高さ	溢水なし	カーブ高さ
15.300	カーブ高さ	溢水なし			
12.800					カーブ高さ
12.300				溢水なし	
8.800	溢水なし	カーブ高さ	溢水なし	—	カーブ高さ
2.800		溢水なし			
1.300	約 116cm				

【凡例】

「カーブ高さ」：下層階へ排水する開口部高さ（約 8 cm）

「溢水なし」：当該エリアでの排水又は他エリアからの溢水流入なし

「—」：アクセスしないエリア

■：建物に存在しないフロアレベル

原子炉建物最上階には、燃料プールのスロッシング対策として開口部からの落水を抑制するために堰を新たに設置しており、溢水水位は「約 19cm」である。

建物の浸水時における歩行可能な水深は、歩行困難水深及び水圧でドアが開かなくなる水深等から 30 cm と設定しており、作業用長靴（長さ約 40 cm）を装備することで、地震により溢水が発生してもアクセスルートの通行は可能である。なお、防護具の着用は 10 分以内実施可能であることを確認した。

また、実際には床目皿による排水が期待できるためアクセスは容易になる。

原子炉建物（管理区域）の最終滞留区画であるトールラス室については、アクセス及び操作が必要となるが、トールラス室の歩廊は床面から約 7.5m の高さに設置しており、溢水水位約 116cm に対し十分に高い位置にあるためアクセスは可能である。なお、その他の原子炉建物最地下階のアクセスが必要となる区画の溢水はない。

第3-1表 アクセスルートの溢水源「原子炉建物(管理区域)」

フロア	溢水源	溢水量 (m ³)	温度 (°C)	溢水水位 (cm)	溢水源への 添加薬品	放射能 の有無
EL 42.800m (4階)	空調換気設備冷却水系	38	約40	約19	防錆剤	無
	復水輸送系	1	約40		無	有
	補給水系	8	約40		無	無
	消火系	57	約40		無	無
	燃料プール スロッシング	130	約40		無	有
EL 34.800m (3階)	原子炉補機冷却水系	58	約44	約8	防錆剤	無
	燃料プール冷却系	16	約52		無	有
	復水輸送系	2	約40		無	有
	補給水系	28	約40		無	無
EL 23.800m (2階)	制御棒駆動系	12	約59	約8	無	有
	原子炉浄化系	158	約95以上		無	有
	原子炉補機冷却水系	158	約44		防錆剤	無
	燃料プール冷却系	63	約52		無	有
	復水輸送系	28	約40		無	有
	補給水系	28	約40		無	無
	燃料プール補給水系	1	約40		無	有
EL 15.300m (1階)	復水給水系	163	約95以上	約8	無	有
	制御棒駆動系	12	約59		無	有
	原子炉浄化系	158	約95以上		無	有
	原子炉補機冷却水系	196	約44		防錆剤	無
	燃料プール冷却系	63	約52		無	有
	復水輸送系	30	約40		無	有
	補給水系	28	約40		無	無
	燃料プール補給水系	1	約40		無	有
EL 1.300m (地下2階)	制御棒駆動系	12	約59	約116	無	有
	原子炉浄化系	158	約95以上		無	有
	原子炉補機冷却水系	224	約44		防錆剤	無
	液体廃棄物処理系 (放射性ドレン移送系・ 機器)	6	約40		無	有
	液体廃棄物処理系 (機器ドレン)	182	約40		無	有
	液体廃棄物処理系 (放射性ドレン移送系・床)	6	約40		無	有
	液体廃棄物処理系 (非放射性ドレン移送系)	1	約40		無	無
	復水輸送系	34	約40		無	有
	補給水系	32	約40		無	無
	燃料プール補給水系	1	約40		無	有

第3-2表 アクセスルート上の溢水源「原子炉建物(非管理区域)」

フロア	溢水源	溢水量 (m ³)	温度 (°C)	溢水水位 (cm)	溢水源への 添加薬品	放射能 の有無
EL 34.800m (3階)	原子炉補機冷却水系	58	約44	約8	防錆剤	無
EL 23.800m (2階)	原子炉補機冷却水系	158	約44	約8	防錆剤	無
	消火系	59	約40		無	無
EL 8.800m (地下1階)	原子炉補機冷却水系	223	約44	約8	防錆剤	無
	液体廃棄物処理系 (非放射性ドレン移送系)	1	約40		無	無
	補給水系	32	約40		無	無
	消火系	69	約40		無	無

第3-3表 アクセスルート上の溢水源「タービン建物(非管理区域)」

フロア	溢水源	溢水量 (m ³)	温度 (°C)	溢水水位 (cm)	溢水源への 添加薬品	放射能 の有無
EL 16.900m (2階)	所内上水系	4	約40	約8	無	無

第3-4表 アクセスルート上の溢水源「制御室建物」

フロア	溢水源	溢水量 (m ³)	温度 (°C)	溢水水位 (cm)	溢水源への 添加薬品	放射能 の有無
EL 16.900m (4階)	所内上水系	4	約40	約8	無	無
EL 12.800m (3階)	消火系	45	約40	約8	無	無
EL 8.800m (2階)	消火系	45	約40	約8	無	無
	所内上水系	8	約40		無	無

4. アクセスルートエリアの溢水による影響

(1) アクセスルートエリアの溢水による温度の影響

地震による溢水源の中で、高温の流体を内包する系統は「主蒸気系」、「原子炉浄化系」及び「復水・給水系」が考えられる。いずれも漏えい検知による自動隔離等のインターロックが設置されている。

漏えいにより一時的に原子炉建物二次格納容器内は高温になるが、隔離及びブローアウトパネルからの排気により温度は低下する。

隔離に時間を要する有効性評価シナリオ「格納容器バイパス（インターフェイスシステム L O C A）」が A 又は B－残留熱除去系で発生した場合を評価した結果、原子炉棟内環境が静定する事象発生の 9 時間後から現場操作の完了時間として設定している 10 時間後までの温度は最大で約 44℃であり、原子炉棟内の滞在時間は A－残留熱除去系の場合で約 38 分、B－残留熱除去系の場合で約 37 分であることから、操作場所へのアクセス及び操作は可能である*。

C－残留熱除去系又は低圧炉心スプレイ系で発生した場合を評価した結果、漏えいにより原子炉建物二次格納容器内の温度は僅かに上昇するが、現場操作の完了時間として設定している事象発生の 10 時間後までの温度は最大で約 31℃であり、想定している作業環境（最大約 44℃）未満で推移する。原子炉棟内の滞在時間は C－残留熱除去系の場合で約 37 分、低圧炉心スプレイ系の場合で約 41 分であることから、操作場所へのアクセス及び操作は可能である*。なお、この時ブローアウトパネルの開放圧力には到達しない。

※ 想定している作業環境（最大約 44℃）においては、主に低温やけどが懸念されるが、一般的に、接触温度と低温やけどになるまでのおおよその時間の関係は、44℃で 3 時間～4 時間として知られている。（出典：消費者庁 News Release（平成 25 年 2 月 27 日））

(2) アクセスルートエリアの溢水による線量の影響

放射性物質を内包する溢水源の中で、漏えい時に環境線量率が最も厳しくなる系統は「原子炉浄化系」である。

内部溢水で評価しているとおり、原子炉浄化系の漏えいによる被ばく線量は数 mSv 程度となり、緊急時の被ばく線量制限値 100mSv と比較して十分小さく抑えられるため、被ばく防護の適切な装備を実施した上で作業は可能であると考えられる。

(3) アクセスルートエリアの化学薬品を含む溢水の影響

化学薬品を含む溢水源の中で、アクセスルートに影響を与える可能性のあるものは「原子炉補機冷却水系に含まれる防錆剤（亜硝酸ソーダ）」がある。

「原子炉補機冷却水系に含まれる防錆剤（亜硝酸ソーダ）」は、濃度が十分低く防護具により安全性を確保していることから作業は可能であると考えら

れる。

なお、廃棄物処理建物（管理区域）には液体廃棄物処理系中和装置に苛性ソーダ及び硫酸が存在し、固体廃棄物処理系中和装置に苛性ソーダ及び硫酸等が存在するが、通行するルートは廃棄物処理建物（非管理区域）であり、薬品設置箇所とは異なる場所にあるため影響を受けることはない。

(4) 照明への影響

照明設備については常用電源若しくは非常用電源から受電しており、建物全体に設置されている。溢水の影響により照明機能が喪失しても、可搬型照明により対応可能である。（別紙(16)参照）

(5) 感電の影響

電気設備が溢水の影響を受けた場合は、保護回路が動作し電気回路をトリップすることで電源供給が遮断されると考えられる。また、地絡等の警報が発生した場合は負荷の切り離し等の対応を行う。

なお、第3図に示す絶縁性を確保した装備を着用することによりアクセス時の安全性を確保する。

(6) 漂流物の影響

屋内に設置された棚やラック等の設備は、固縛処置がされており、溢水が発生した場合においても漂流物となることはない。よってアクセス性に対して影響はない。

【内部溢水に対する対応】

地震による内部溢水の発生により、建物内の床面が水没した場合を考慮しても対応作業が可能なよう、必要となる防護具を配備する。なお、作業現場に向かう際には防護具を携帯する。

内部溢水が発生していると考えられる場合には、予め中央制御室や緊急時対策所で必要な防護具を着用し、対応操作現場に向かう手順としており、訓練等を通じて、防護具の着用時間は10分以内で実施できることを確認した。アクセスに係る防護具等を第3図に示す。

配備箇所：中央制御室、緊急時対策所

防護具：『マスク』（状況に応じて選択）

- ・全面マスク等（全面マスク又は電動ファン付き全面マスク）
- ・酸素呼吸器
- ・セルフエアーセット

『服装』

- ・ゴム手袋
- ・汚染防護服
- ・被水防護服
- ・耐熱服※
- ・作業用長靴

※ 第2チェックポイント（原子炉建物1階）に配備

薬品類の漏えい時に着用する防護具は別紙(35)参照



全面マスク



セルフエアーセット



酸素呼吸器



汚染防護服



被水防護服



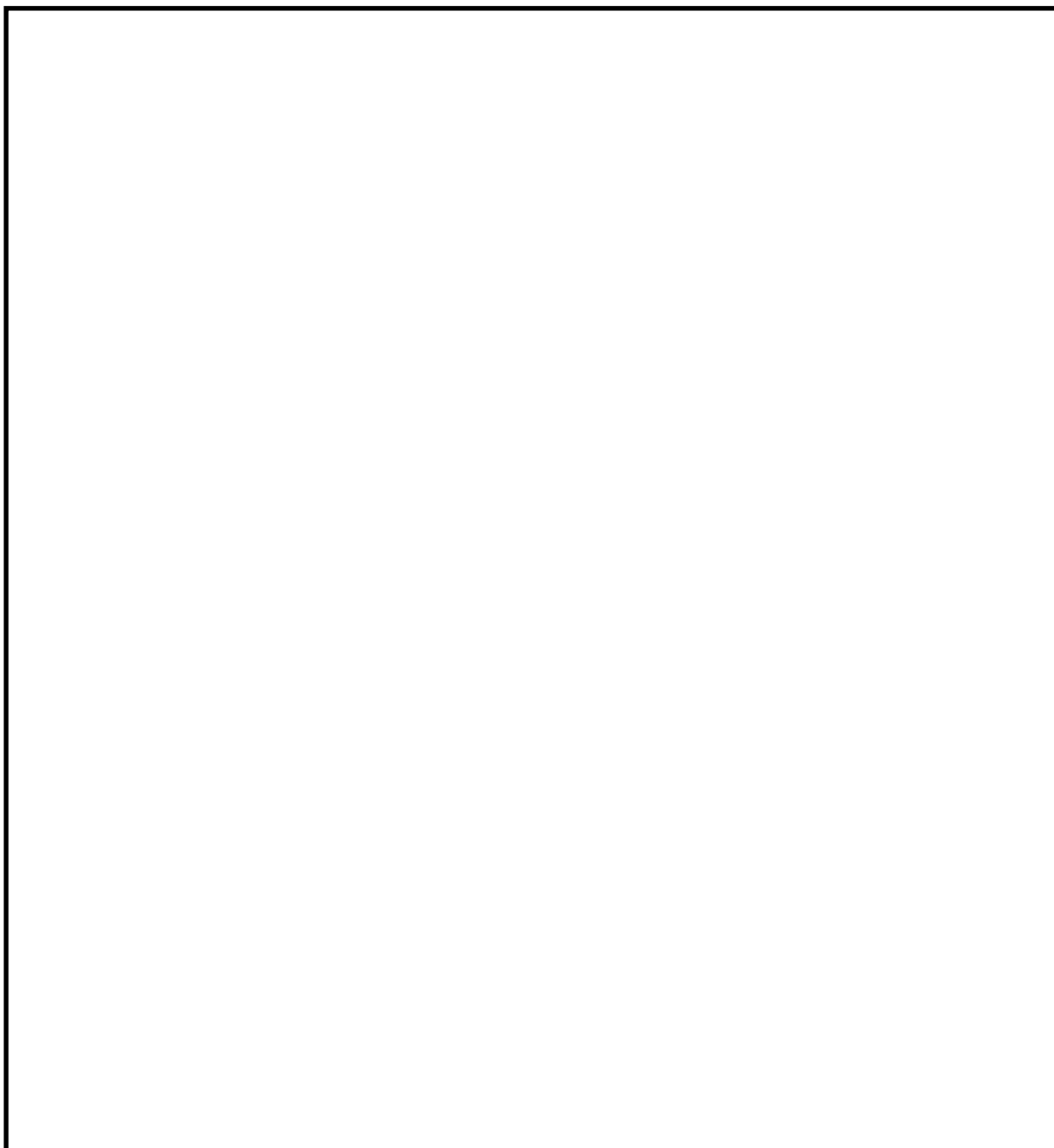
作業用長靴



耐熱服

第3図 溢水時に着用する防護具（例）

屋外のアクセスルートにおける地震後の被害想定 (一覧)



第1図 アクセスルートにおける地震後の被害想定 (一覧)

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。

資材設置後の作業成立性

重大事故等対処設備である大量送水車、大型送水ポンプ車を用いて、輪谷貯水槽（西1／西2）及び低圧原子炉代替注水槽への補給、燃料プール等への注水を行う。

大量送水車の配置場所は輪谷貯水槽（西1／西2）近傍及び原子炉建物近傍、大型送水ポンプ車の配置場所は海水取水箇所近傍となり、ホース敷設ルートは輪谷貯水槽（西1／西2）から原子炉建物近傍まで、海水取水箇所から原子炉建物近傍及び輪谷貯水槽（西1／西2）までとなる。

アクセスルート上にホースを敷設する際には、道路の端に敷設することを基本とするため、主要な発電所構内道路への影響は限定的であり、機材を設置することにより通行に支障は来さない。

なお、あらゆる悪条件に備えホースブリッジ等の資機材を確保しており緊急時の柔軟な対応に厚みを持たせている。



第1図 ホースブリッジ

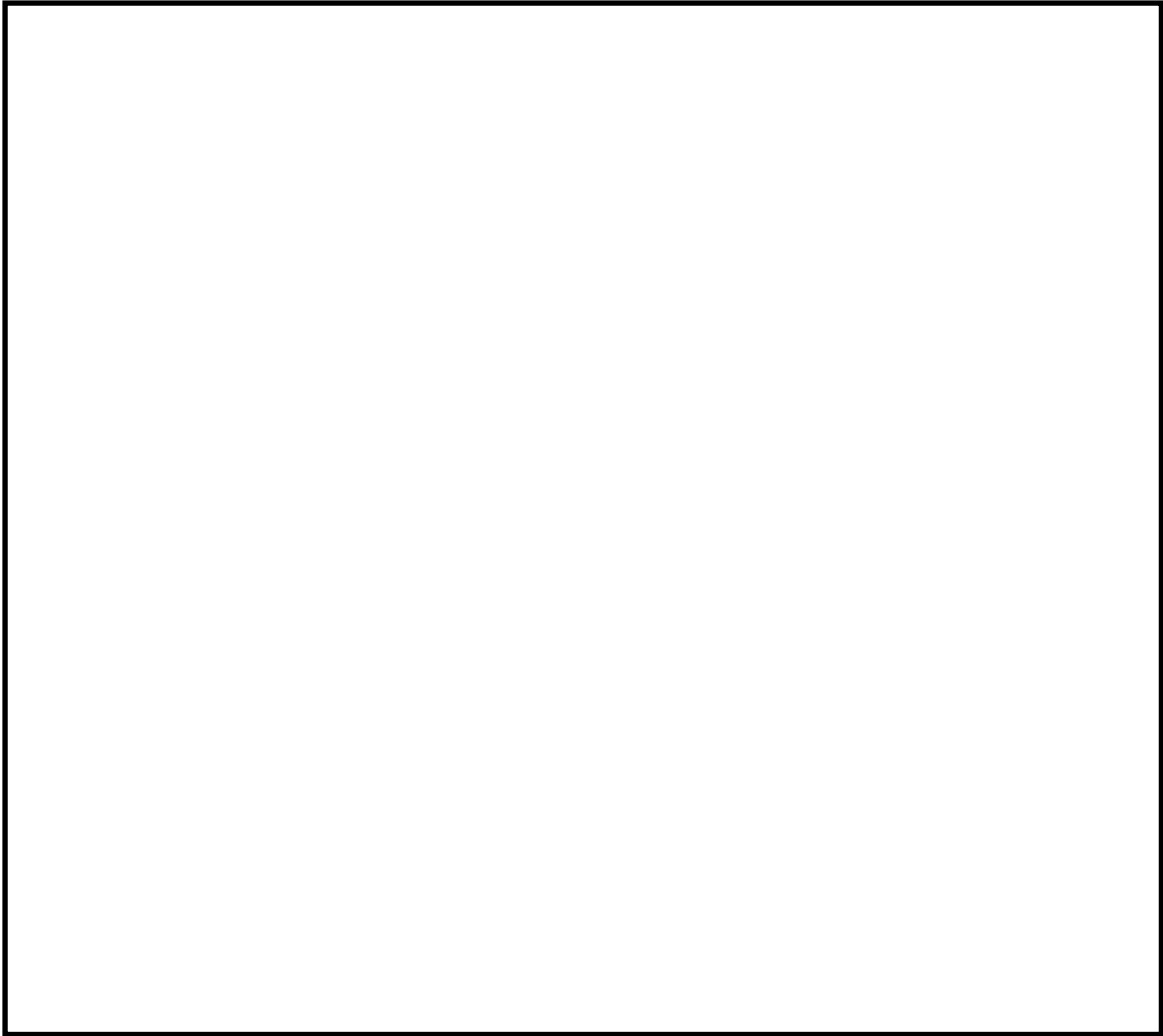
保管場所及び屋外のアクセスルート等の点検状況

保管場所、アクセスルート及びそれらの周辺斜面並びに排水路等について、以下に示すように定期的に土木専門技術者による点検を行い、健全性を確認する。また、台風、地震、大雨、強風、津波等が発生した場合には土木専門技術者による臨時点検を行い、必要に応じて補修工事を実施する。

保管場所、アクセスルート及びそれらの周辺斜面については、応急復旧が可能な重機や砕石等の資機材をあらかじめ備えており（別紙(9)参照）、当該設備の性能が維持できる運用・管理体制を整えている。また、排水路については、十分な排水能力を有しており、敷地内に滞留するおそれはなく、アクセスルートのアクセス性に支障がないことを確認した。（別紙(26)参照）

- 保管場所：外観目視点検を1回／年
- アクセスルート：外観目視点検を1回／年
- 保管場所及びアクセスルート周辺斜面：外観目視点検を1回／年
- フラップゲート：動作確認，外観目視点検を1回／年
- 排水路：外観目視点検を1回／年

第1図に保管場所及びアクセスルートの配置を示す。



第1図 保管場所及びアクセスルート

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。

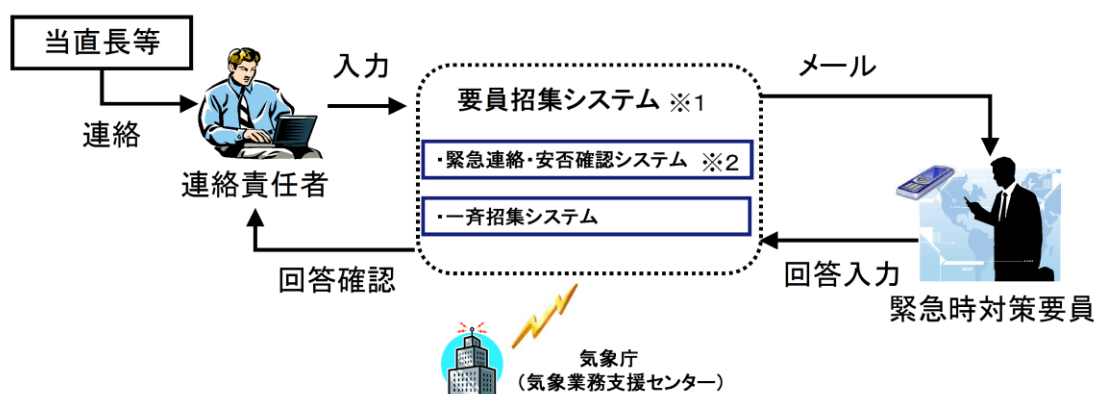
発電所構外からの要員の参集について

1. 要員の招集の流れ

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に重大事故等が発生した場合に、発電所外にいる緊急時対策要員を速やかに非常招集するため、「要員招集システム」、「通信連絡手段」等を活用し、要員の非常招集及び情報提供を行う。（第1図）

■ 要員招集システムによる対応要員の招集

連絡責任者が要員招集システムを操作し、招集メールを発信する。



※1 発電所沿岸で津波警報、大津波警報が発令された場合は気象庁の情報により要員招集システムからも招集メールが自動配信される。

※2 松江市内で震度6弱以上の地震が発生した場合、自主的に参集を開始するが、地震情報は当該システムからも自動配信される。

第1図 要員招集システム

松江市内で震度6弱以上の地震が発生した場合には、社内規程に基づき、非常招集連絡がなくても自主的に参集する。

地震等により家族、自宅等が被災した場合や自治体からの避難指示等が出された場合は、家族の身の安全を確保した上で参集する。

集合場所は、基本的には構外参集拠点（緑ヶ丘施設、宮内（社宅・寮）及び佐太前寮）（第2図）とするが、発電所の状況が入手できる場合は、直接発電所へ参集可能とする。

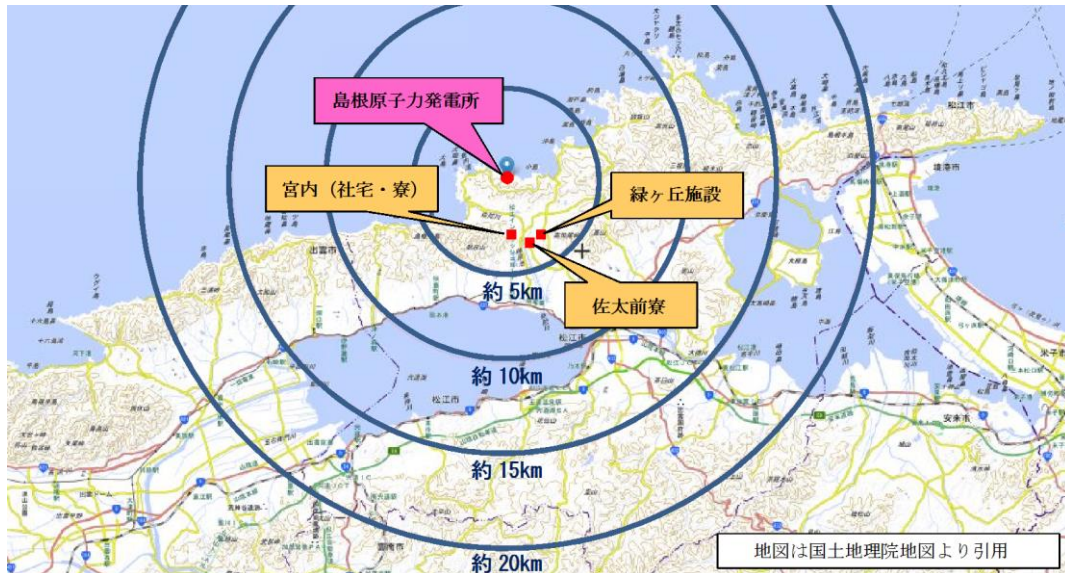
構外参集拠点（緑ヶ丘施設、宮内（社宅・寮）及び佐太前寮）に集合した要員は、緊急時対策本部と非常招集に係る以下の確認、調整を行い、通信連絡設備、懐中電灯等を持参し、発電所と連絡を取りながら集団で移動する。構外参集拠点（緑ヶ丘施設、宮内（社宅・寮）及び佐太前寮）には通信連絡設備として衛星電話設備（携帯型）を各5台配備する。

- ① 発電所の状況（発電所への移動が可能なプラント状況かどうか（格納容器ベントの実施見通し）、発電所に行くための必要な装備（放射線防護具、マスク、線量計を含む））
- ② その他発電所で得られた情報（発電所への移動に関する道路状況等、移動

する上で有益な情報)

- ③発電所へ移動する人の情報（人数，体調，移動手段（徒歩，車両），連絡先）

発電用原子炉主任技術者は通信連絡手段により，必要の都度，発電所の連絡責任者と連絡をとり，発電用原子炉施設の運転に関し，保安上の指示を行う。



第 2 図 島根原子力発電所とその周辺

2. 緊急時対策要員の所在について

発電所員の社宅・寮がある島根原子力発電所から半径 5 km 圏内に，発電所員（約 540 名）の約 4 割が居住している。更に，島根原子力発電所から半径 5 ～ 10km 圏内には，発電所員の約 3 割が居住しており，おおむね島根原子力発電所から半径 10km 圏内に発電所員の約 7 割が居住している。（第 2 図）（第 1 表）

第 1 表 居住地別の発電所員数（平成 31 年 4 月時点）

居住地	5 km 圏内	5 ～ 10km 圏内	10～20km 圏内	その他地域 (半径 20km 圏外)
居住者数	236 名 (44%)	154 名 (29%)	74 名 (14%)	71 名 (13%)

3. 発電所構外からの要員の参集ルート

(1) 概要

発電所構外からの参集ルートについては、第3図に示すとおりであり、参集ルートの障害要因としては、比較的平坦な土地であることから、土砂災害の影響は少なく、地震による橋の崩壊、津波による参集ルートの浸水が考えられる。

地震による橋梁の崩落については、参集ルート上の橋梁が崩落等により通行ができなくなった場合でも、迂回ルートが複数存在することから、参集は可能である。また、木造建物の密集地域はなくアクセスに支障はない。

なお、地震による参集ルート上の主要な橋梁への影響については、平成12年鳥取県西部地震においても、実際に徒歩による通行に支障はなかった。

大規模な地震が発生し、発電所で重大事故等が発生した場合には、住民避難の交通渋滞が発生すると考えられるため、交通集中によるアクセス性への影響回避のため、参集ルートとしては可能な限り住民避難の渋滞を避けることとし、複数ある参集ルートから適切なルートを選定する。



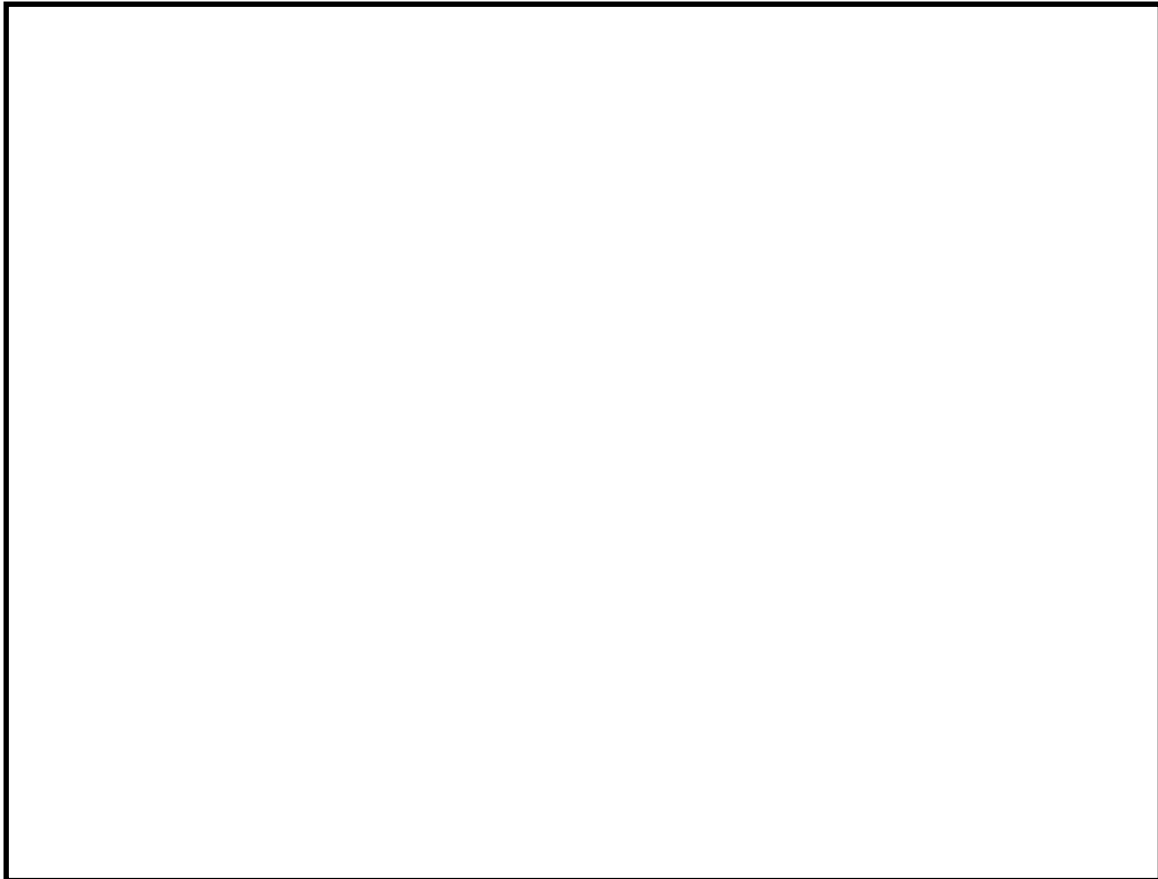
第3図 発電所構外からの参集ルート

津波浸水時については、アクセス性への影響を未然に回避するため、大津波警報発生時には基準津波が襲来した際に浸水が予想されるルート（第3図に示す、比較的海に近いルート）は使用しないこととし、これ以外の参集ルートを使用して参集することとする。

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。

(2) 津波による影響が考えられる場合の参集ルート

松江市津波ハザードマップによると、松江市中心部から発電所までの参集ルートへの影響はほとんど見られない（川岸で数 10cm 程度）が、大津波警報発生時は、津波による影響を想定し、海側や佐陀川の河口付近を避けたルートにより参集する。（第 4 図）



第 4 図 構外参集拠点からの参集ルート

(3) 住民避難が行われている場合の参集について

全面緊急事態に該当する事象が発生し、住民避難が開始している場合、住民の避難方向と逆方向に要員が移動することが想定される。

発電所へ参集する要員は、原則、住民避難に影響のないよう行動し、自動車による参集ができないような場合は、自動車を避難に支障のない場所に停止した上で、徒歩や自転車により参集する。

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. 発電所構内への参集ルート

発電所敷地外から発電所構内への参集ルートは、通常の一矢入口及び本谷入口を通過するルートに加え迂回ルートを確保している。（第5図）

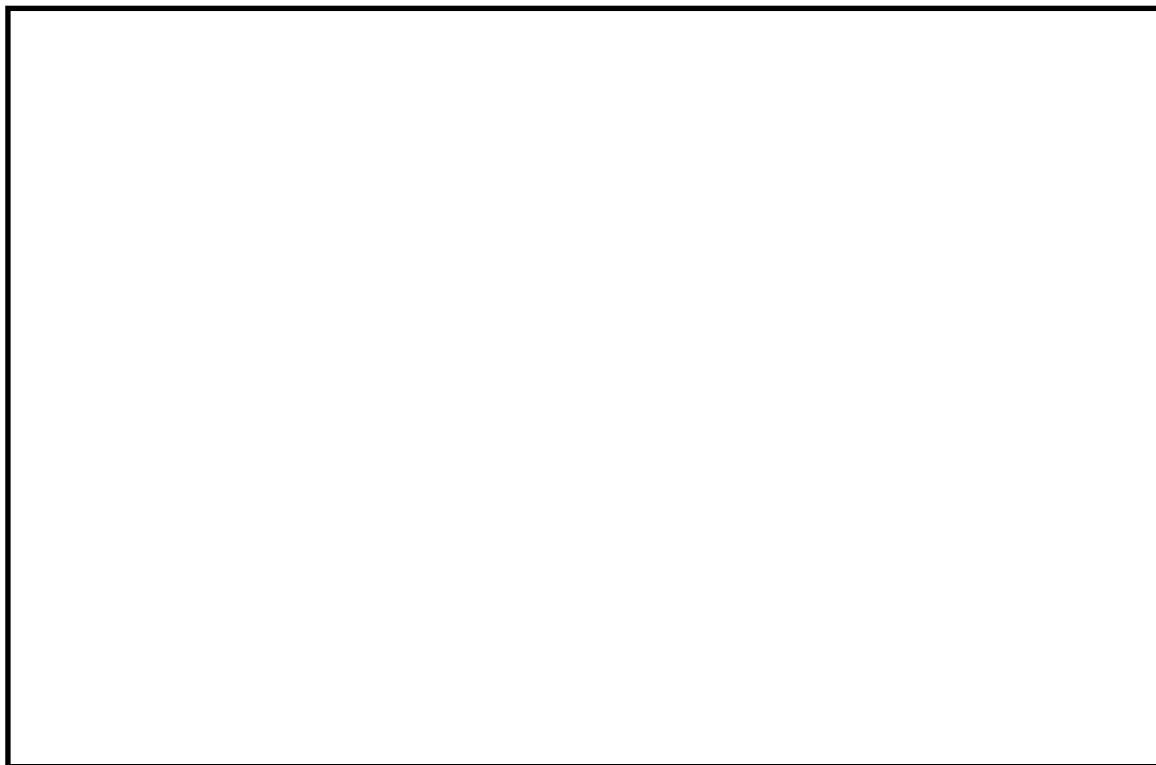
発電所近傍にある500kV、220kV及び66kVの送電鉄塔の倒壊による障害を想定し、鉄塔が倒壊しても影響を受けない参集ルートを設定する。

発電所近傍にある500kV、220kV及び66kVの送電鉄塔の倒壊による障害を想定し、鉄塔が倒壊した場合における通行の考え方を別紙補足1に示す。

平日の勤務時間帯においては、緊急時対策要員の多くは管理事務所で執務しており、招集連絡を受けた場合は、速やかに緊急時対策所に参集する。

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）においては、初動対応する要員が免震重要棟又はその近傍及び制御室建物又はその近傍で執務若しくは待機しており、招集連絡を受けた場合は、速やかに緊急時対策所に参集する。

管理事務所及び免震重要棟から緊急時対策所までのアクセスルートを、第5図に示す。



第5図 発電所構内への参集ルート及び緊急時対策所へのアクセスルート

5. 夜間及び休日における要員参集について

(1) 要員の想定参集時間

第1表及び第2図に示すとおり、要員の大多数は発電所から半径10km圏内に居住していることから、仮に発電所から10km地点に所在する要員が、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、発災30分後に自宅を出発するものとし、徒歩移動で参集する場合であっても、参集時間は約6時間30分と考えられる。

さらに、要員集合場所（緑ヶ丘施設、宮内（社宅・寮）及び佐太前寮）に立寄り、情報収集を行った上で参集することから、情報収集する場合の時間を30分必要であると仮定した場合であっても、発電所から10kmに所在する要員は、約7時間で発電所に参集可能であると考えられる。

(2) 要員参集調査

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、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（所在場所（準備時間を含む）～集合場所（情報収集時間を含む）～発電所までの参集に要する時間）を評価した結果、要員の参集手段が徒歩移動のみを想定した場合かつ、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要員は150名以上（発電所員約540名の約3割）と考えられる。

なお、自動車等の移動手段が使用可能な場合は、より多くの要員が早期に参集することが期待できる。

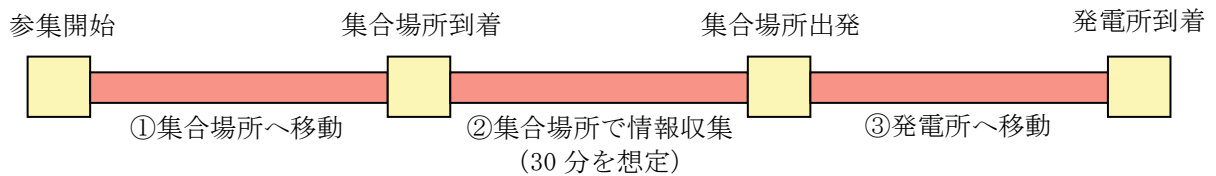
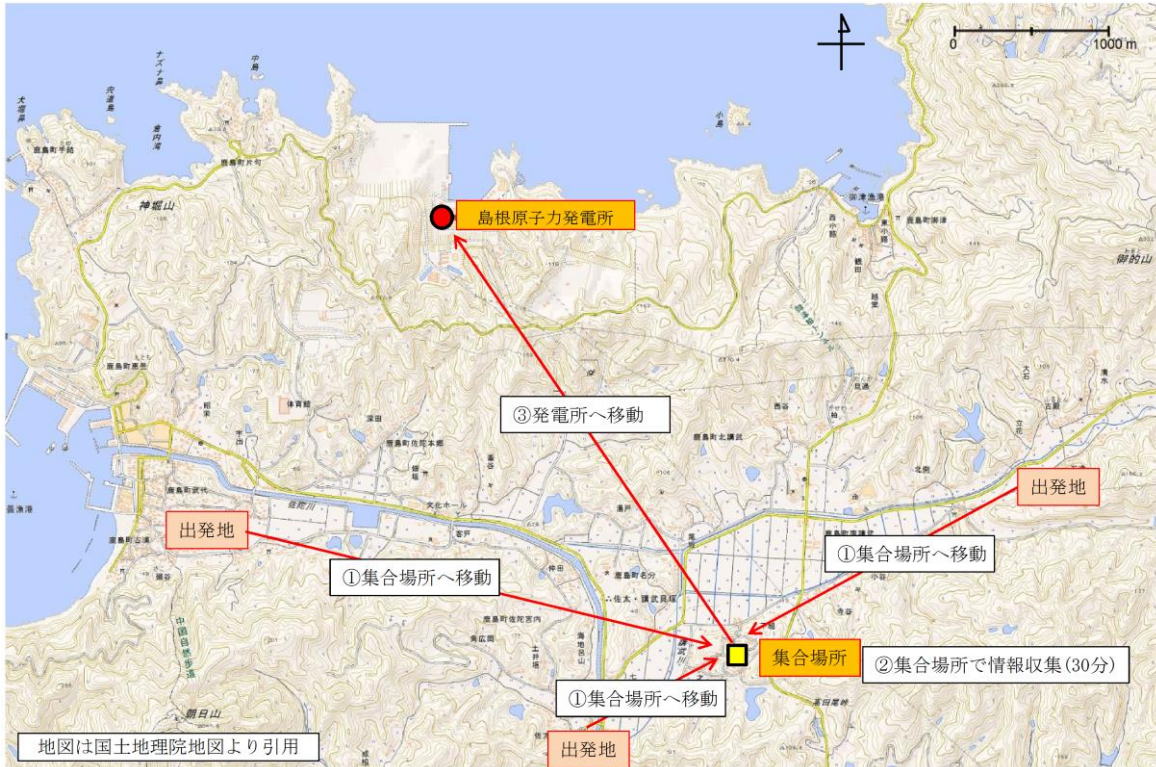
また、集合場所（緑ヶ丘施設）からの参集訓練結果について別紙補足2に示す。

<参考：要員参集調査による評価>

- 夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、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5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（発電所からの直線距離に応じた区分を回答）を調査することで、参集状況を評価する。（第7図及び第8図）
- 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。
- 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（第6図）。
- 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*。

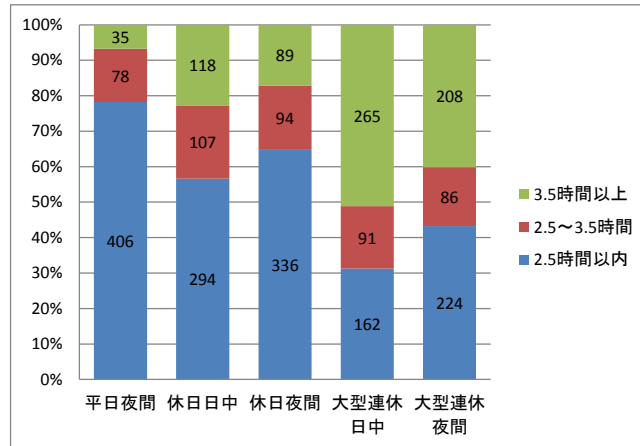
※（a）平成28年5月：162名（うち、実施組織109名（復旧班49名、プラント監視班60名））

- (b) 平成 29 年 5 月 : 167 名 (うち, 実施組織 118 名 (復旧班 67 名, プラント監視班 51 名))
- (c) 平成 30 年 1 月 : 151 名 (うち, 実施組織 102 名 (復旧班 50 名, プラント監視班 52 名))

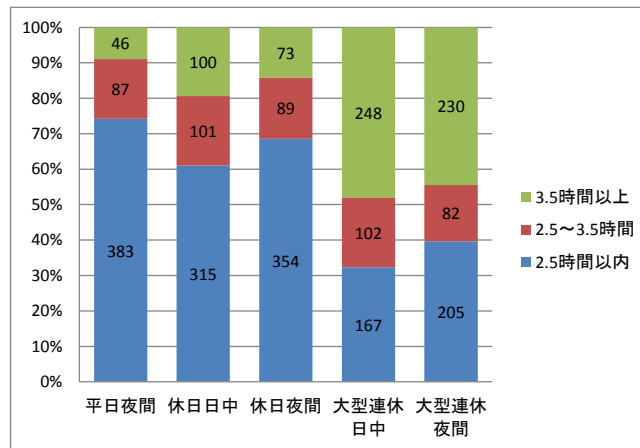


第 6 図 要員参集の流れについて (イメージ)

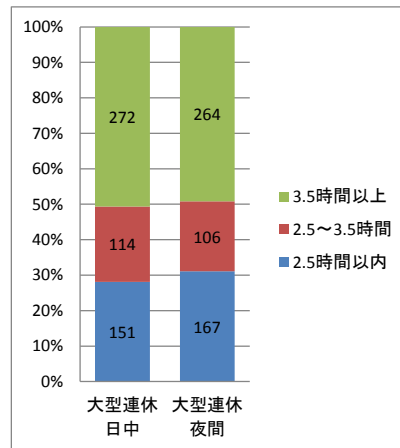
- a. 車が使える場合 (第 7 図)
 - 3 時間 30 分以内に約 8 割の要員が参集可能な場所にいることを確認した。(大型連休は除く)
 - 大型連休でも, 3 時間 30 分以内に約 5 割の要員が参集可能な場所にいる。
- b. 徒歩移動のみの場合 (第 8 図)
 - 車を使用した場合に比べ要員参集のタイミングが遅くなるが, 6 割程度の要員は, 7 時間以内に参集可能な場所にいることを確認した。(大型連休は除く)
 - 通常の休日と大型連休を比較すると, 大型連休には約 3 割多い要員が半径 10km 圏内から不在 (徒歩 7 時間以上) となるが, 7 時間以内で参集可能な要員は約 3 割。



(a) 平成 28 年 5 月



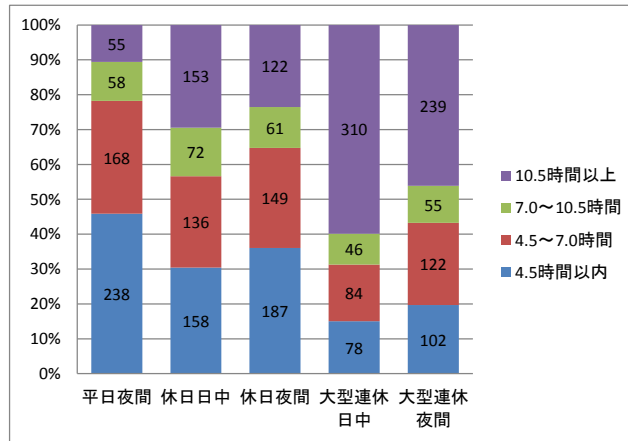
(b) 平成 29 年 5 月



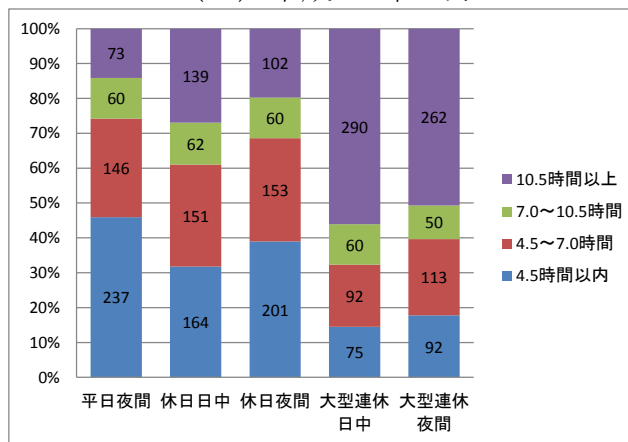
(c) 平成 30 年 1 月

- ※ 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に駐車し、そこから徒歩で発電所までの移動時間：1時間

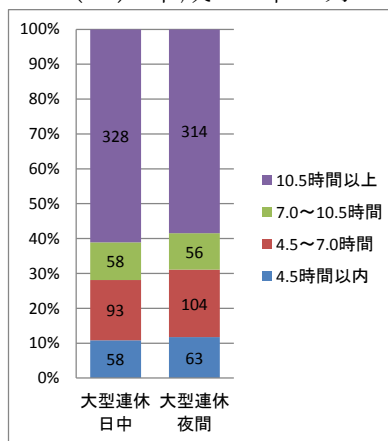
第 7 図 要員参集シミュレーション結果（車でアクセス可能）



(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、天候が良好な状況を想定し、集合場所を經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。なお、移動速度は参集訓練の実績（4.0km/h（67m/min））を基に算出している。
- ※ 発電所からの直線距離に応じた区分を回答。
- ※ 集合場所での情報収集時間の 30 分を考慮。

第8図 要員参集シミュレーション結果（徒歩移動のみ）

(3) 参集要員の確保

(1) 要員の想定参集時間、及び(2) 要員参集調査から、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）かつ、参集手段が徒歩移動のみを想定した場合であっても、発電所構外の緊急時対策要員は事象発生から約7時間で発電所に参集可能と考えられること、また、年末年始及びゴールデンウィーク等の大型連休に重大事故等が発生した場合であっても、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た。

※ 要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

鉄塔倒壊時のアクセスについて

1. 鉄塔の倒壊と参集ルートについて

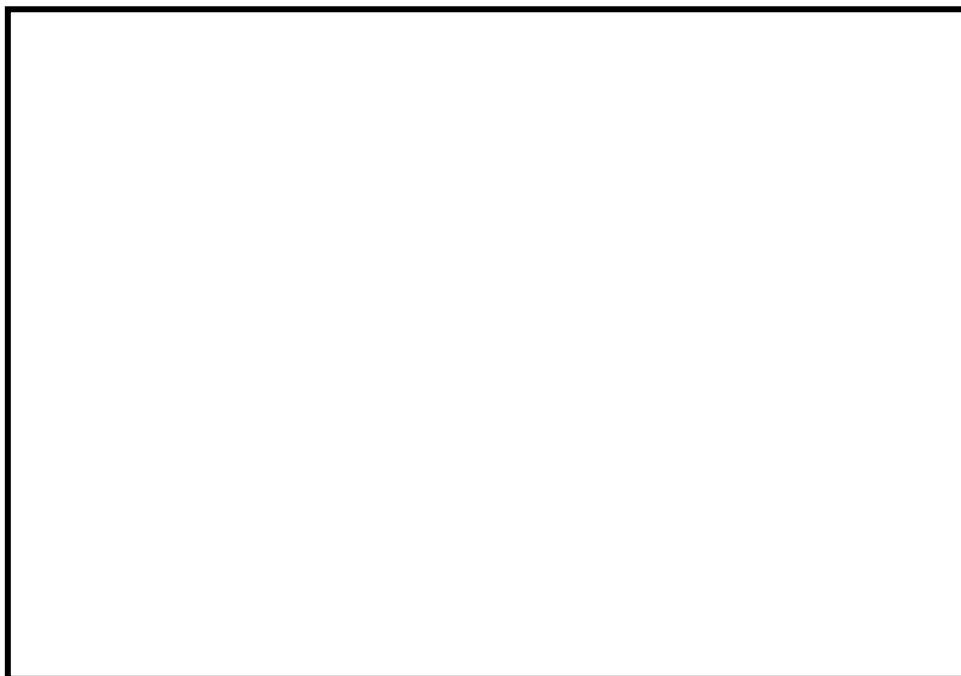
発電所周囲には 500kV, 220kV 及び 66kV の送電鉄塔が設置されており，送電線及び送電鉄塔は参集ルート上を横断又は参集ルートに近接している。(第 1 図)

送電線の脱落及び断線，あるいは送電鉄塔が倒壊した場合においても，垂れ下がった送電線又は倒壊した送電鉄塔に対して十分な離隔距離を保って通行すること，又は複数の参集ルートからその他の適切な参集ルートを選択することで，発電所に参集することは可能である。

2. 送電鉄塔の倒壊時に通行する参集ルート

送電鉄塔の倒壊等が発生した際に通行する参集ルートについては，倒壊した送電鉄塔の場所及び損壊状況に応じて，その他の複数の参集ルートから，以下の事項を考慮して，確実に安全を確保できる適切な参集ルートを選定して通行する。

- ・ 大津波警報発生の有無
- ・ 倒壊した送電鉄塔及び送電線の損壊状況及び送電線の停電状況
- ・ 上記以外の倒壊物による参集ルートへの影響状況

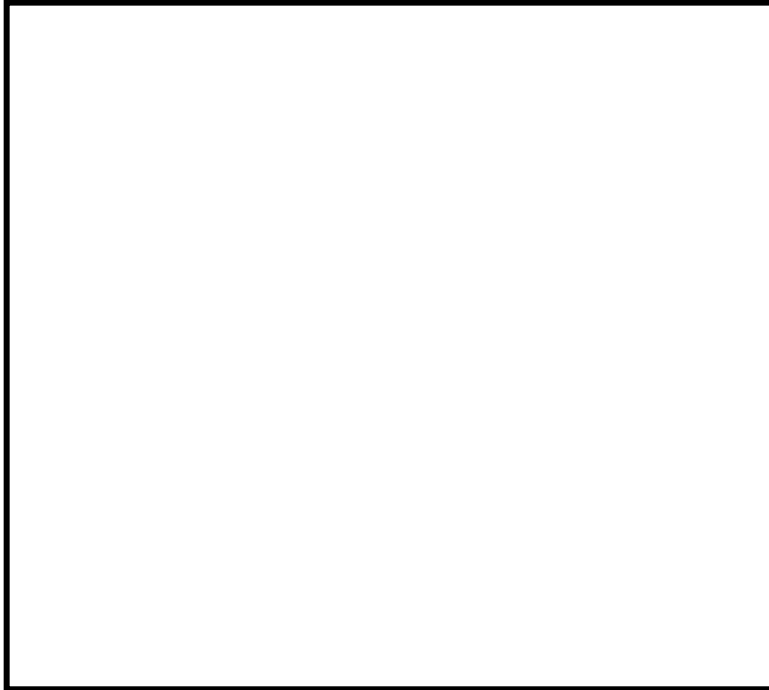


第 1 図 発電所周辺の参集ルートと送電鉄塔の位置

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。

(1) 66kV No. 54-甲及びNo. 54-乙送電鉄塔が倒壊した場合

発電所進入道路を阻害することになる66kV No. 54-甲及びNo. 54-乙送電鉄塔の倒壊が起きても、これらの送電鉄塔を迂回することでアクセスすることは可能である。(第2図)



第2図 一矢入口周辺の参集ルートと送電鉄塔の位置

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。

3. 倒壊した送電鉄塔の影響について

自然災害により送電鉄塔が倒壊した事例を第3図に示す。



強風による送電鉄塔の倒壊事例①^{※1}



強風による送電鉄塔の倒壊事例②^{※1}



地震による斜面の崩落に伴う送電鉄塔の倒壊事例^{※2}



津波による隣接鉄塔の倒壊に伴う送電鉄塔の倒壊事例^{※2}

【出典】

※1 電力安全小委員会送電線鉄塔倒壊事故調査ワーキンググループ報告書
(平成14年11月28日)

※2 原子力安全・保安部会・電力安全小委員会電気設備地震対策ワーキンググループ報告書(平成24年3月)

第3図 自然災害による送電鉄塔の倒壊事例

緊急時対策要員は、送電線の停電など安全を確認した上で、倒壊した送電鉄塔の影響を受けていない箇所を、離隔距離を保って迂回するルートで鉄塔の近傍を通過することが可能である。

参集訓練の実施結果について

1. 概要

重大事故等が発生した場合において、発電所外から参集する緊急時対策要員の参集性を評価するため参集訓練を実施した。集合場所である緑ヶ丘施設から緊急時対策所に参集する時間を実際に計測して、移動速度を算出した。

この結果から、発電所外から参集する緊急時対策要員の参集するための移動速度を設定した。

2. 参集訓練の実施

参集訓練の実施に当たっての条件と実施結果を以下に示す。

(1) 参集訓練の実施概要

- ・移動経路は、通常参集ルートである一矢入口及び本谷入口，迂回ルートである宇中入口及び内カネ入口を通過して発電所にアクセスする4ルートを設定して実施。（第1図）
- ・移動速度の計測は、移動手段を徒歩として実施。
- ・各コースとも2名／組で実施。



第1図 集合場所（緑ヶ丘施設）からの参集訓練ルート

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。

(2) 参集訓練の実施結果

第1表 参集訓練の実績結果（令和元年11月22日実施）

ルート	移動手段	実際の移動距離	参集時間	実際の移動速度	備考
①一矢ルート	徒歩	5.7km	80分	4.3 km/h (72 m/min)	通常ルート
②本谷ルート	徒歩	9.0km	110分	4.9 km/h (82 m/min)	通常ルート
③宇中ルート	徒歩	11.4km	169分	4.0 km/h (67 m/min)	迂回ルート
④内カネルート	徒歩	7.0km	99分	4.2 km/h (70 m/min)	迂回ルート
平均移動速度		4.4 km/h (73 m/min)			

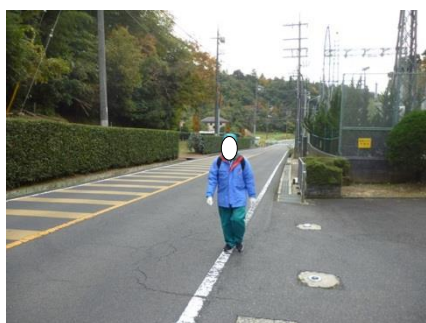
3. 参集訓練の評価

第1表の参集訓練の結果より、徒歩での移動速度は73 m/min (4.4 km/h) と算出され、本訓練の評価用歩行速度を67 m/min (4.0 km/h) で設定した。

また、上記の参集性の評価に当たっては、測定結果に交通事情や道路条件及び道路上に発生した障害によって発生する迂回に要する時間を考慮し、保守的に参集に係る移動速度を67m/min (4.0 km/h) とした。

4. 参集訓練の様子

参集訓練の様子を第2図に示す。



一矢ルート



本谷ルート



宇中ルート



内カネルート

第2図 参集訓練の様子

屋外のアクセスルート 除雪時間評価

1. ホイールローダ仕様

- 最大けん引力 : 16 t
- バケット全幅 : 292cm
- 走行速度 (1速) : 前進 0~6.6 km/h, 後進 0~7.1km/h

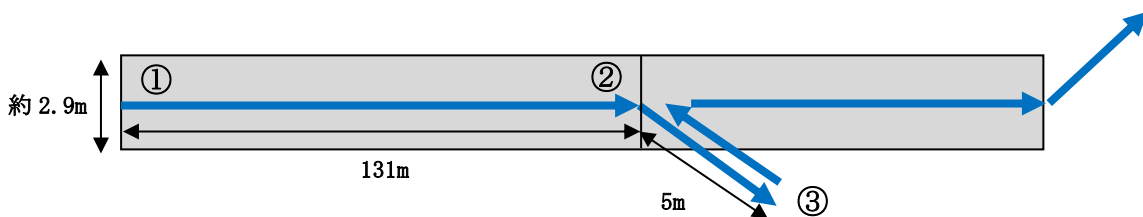
2. 除雪速度の算出

<降雪条件>

- 積雪量 : 20cm
(アクセスルート (車両) は 10cm で除雪作業開始としていることから, 保守的に 20cm として設定)
- 単位体積重量 : 積雪量 1cm あたり 20N/m^2 (2.1kg/m^2)
積雪密度 : $2.1\text{kg/m}^2 \div 0.01\text{m} = 210\text{kg/m}^3$ (0.21t/m^3)
(松江市建築基準法施行細則)

<除雪方法>

- ・アクセスルート上に降り積もった雪を, ホイールローダで道路脇へ 5m 押し出し除去する。
- ・1回の押し出し可能量を 16t とし, 16t の雪を集積し, 道路脇へ押し出す作業を 1 サイクルとして繰り返す。
- ・1回の集積で進める距離 $X = 16\text{t} \div (\text{積雪厚さ } 0.2\text{m} \times \text{幅 } 2.9\text{m} \times 0.21\text{t/m}^3)$
 $= 131.3\text{m} \div 131\text{m}$
- ・1 サイクル当りの作業時間は, 1速の走行速度前進 0~6.6, 後進 0~7.1km/h) の平均 3.3 km/h (前進), 3.5km/h (後進) で作業を実施すると仮定して
A : 押し出し (①→②→③) : $(131\text{m} + 5\text{m}) \div 3.3\text{km/h} = 148.3 \text{秒} \div 149 \text{秒}$
B : ギア切替え : 3 秒
C : 後進 (③→②) : $5\text{m} \div 3.5\text{km/h} = 5.1 \text{秒} \div 6 \text{秒}$
D : ギア切替え : 3 秒
1 サイクル当りの作業時間 (A + B + C + D)
 $= 149 \text{秒} + 3 \text{秒} + 6 \text{秒} + 3 \text{秒} = 161 \text{秒}$



<除雪速度>

$$\begin{aligned} & 1 \text{ サイクル当りの除雪延長} \div 1 \text{ サイクル当りの除雪時間} \\ & = 131\text{m} \div 161 \text{ 秒} = 2.92\text{km/h} \approx 2.9\text{km/h} \end{aligned}$$

3. まとめ

降雪の除雪速度について、2.9km/hとする。緊急時対策所及び保管場所から可搬型設備が通行する水源（輪谷貯水槽（西1／西2）、非常用取水設備）、接続先、送水先までのルートを除雪に要する時間評価を第1図～第3図及び第1表～第3表に示す。

(1) 第1保管エリアからのルート



※図に記載のある除雪ルートは、仮復旧時間が最も長いルートを記載している。

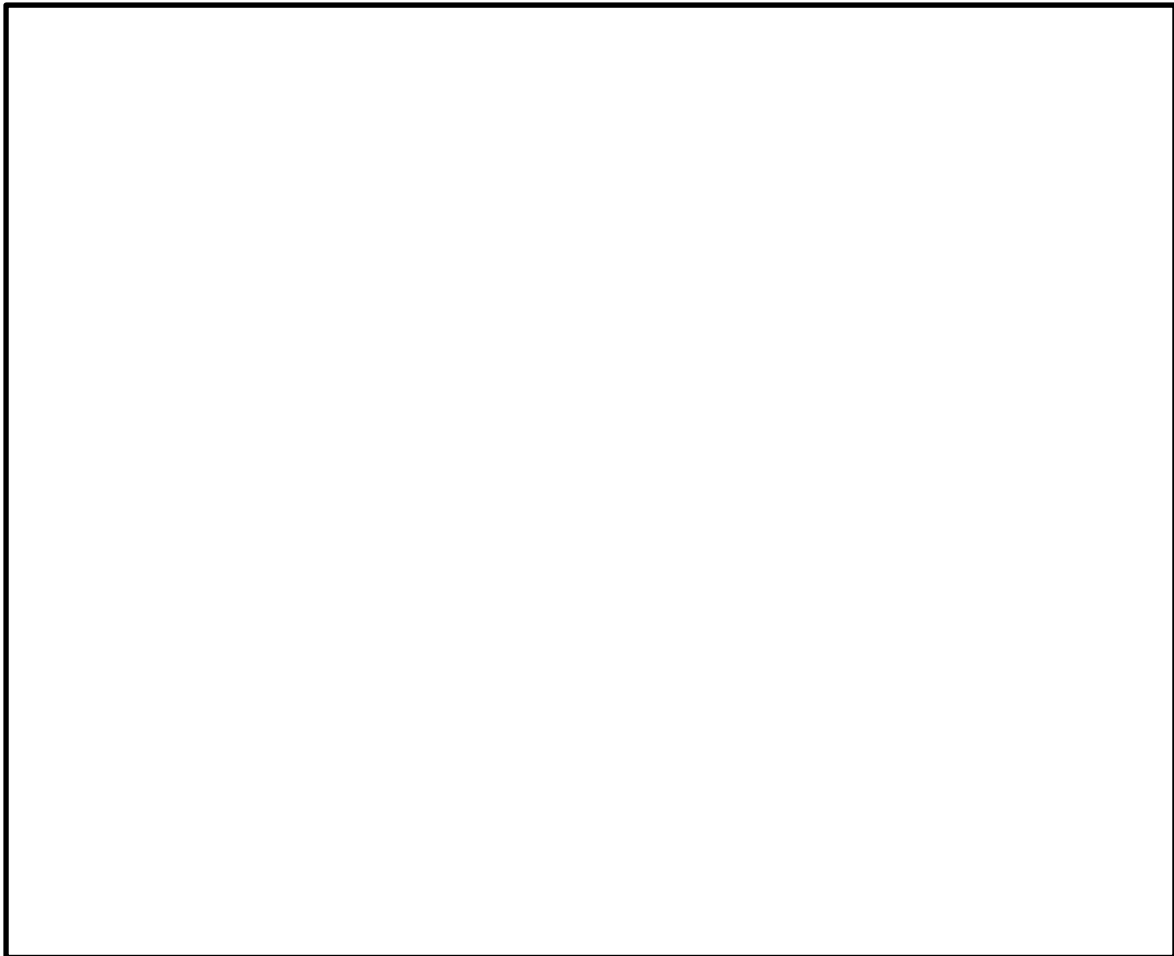
第1図 第1保管エリアからの除雪ルート（ルートA②）

第1表 第1保管エリアからの仮復旧時間（ルートA②）

区間	距離（約 m）	時間評価項目	速度（km/h）	所要時間（分）	累積（分）
緊急時対策所 →①	750	除雪	2.9	16	16
①→②	600	移動	10	4	20
②→③	1610	除雪	2.9	34	54
③→④	240	除雪	2.9	5	59
④→⑤	130	除雪	2.9	3	62
⑤→⑥	120	除雪	2.9	3	65
⑥→⑤	120	移動	10	1	66
⑤→④	130	移動	10	1	67
④→⑦	110	除雪	2.9	3	70
⑦→④	110	移動	10	1	71
④→③	240	移動	10	2	73
③→⑧	150	除雪	2.9	4	77

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。

(2) 第4保管エリアからのルート



※図に記載のある除雪ルートは、仮復旧時間が最も長いルートを記載している。

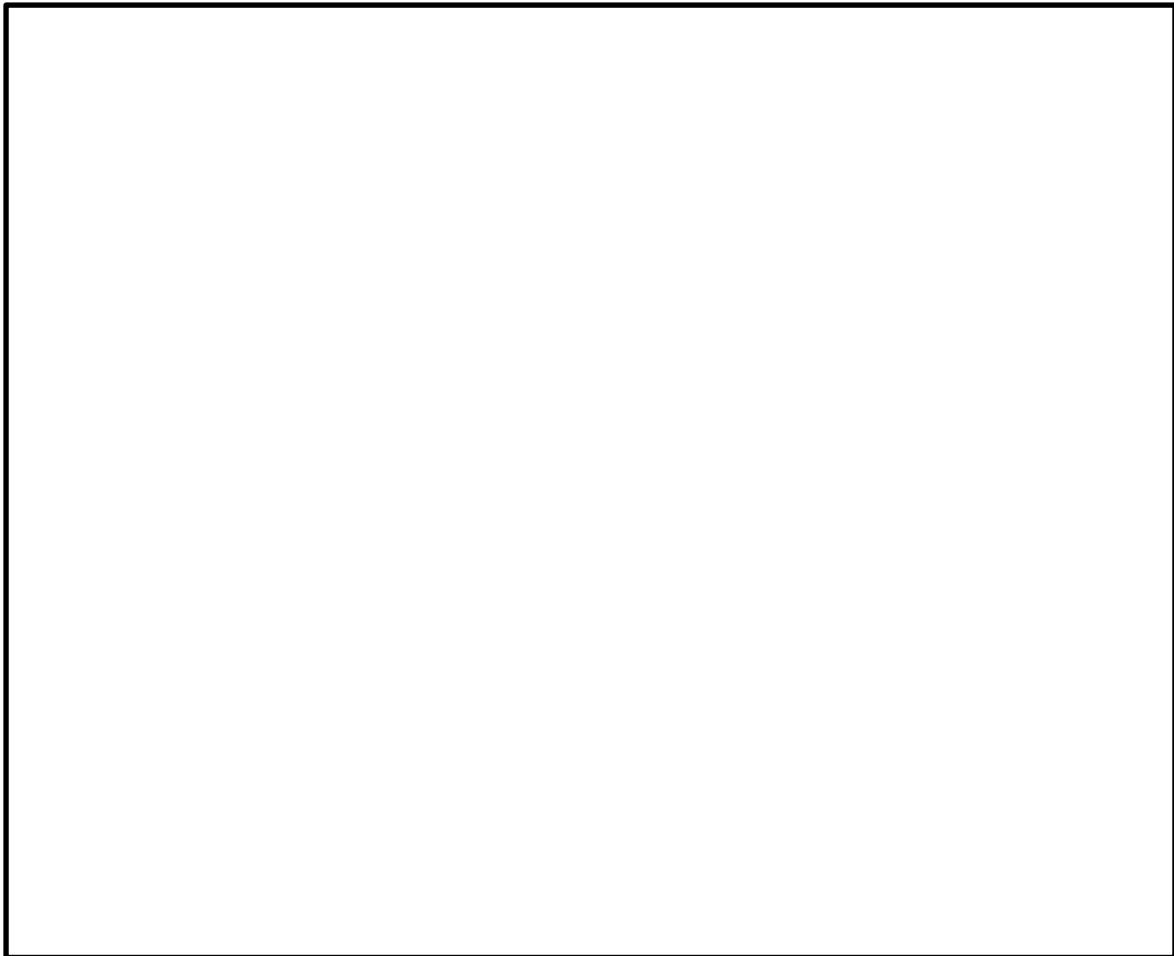
第2図 第4保管エリアからの除雪ルート (ルートB②)

第2表 第4保管エリアからの仮復旧時間 (ルートB②)

区間	距離 (約 m)	時間評価項目	速度 (km/h)	所要時間 (分)	累積 (分)
緊急時対策所 → 第4保管エリア	2,710	要員移動	4.0	41	41
第4保管エリア →①	250	除雪	2.9	6	47
①→②	240	除雪	2.9	5	52
②→③	110	除雪	2.9	3	55
③→②	110	移動	10	1	56
②→④	130	除雪	2.9	3	59
④→⑤	120	除雪	2.9	3	62
⑤→④	120	移動	10	1	63
④→②	130	移動	10	1	64
②→①	240	移動	10	2	66
①→⑥	150	除雪	2.9	4	70

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。

(3) 第3保管エリアからのルート



※図に記載のある除雪ルートは、仮復旧時間が最も長いルートを記載している。

第3図 第3保管エリアからの除雪ルート（ルートD②）

第3表 第3保管エリアからの仮復旧時間（ルートD②）

区間	距離（約 m）	時間評価項目	速度（km/h）	所要時間（分）	累積（分）
緊急時対策所→ 第3保管エリア	2,310	要員移動	4.0	35	35
第3保管エリア → ①	820	除雪	2.9	17	52

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。

屋外のアクセスルート 除灰時間評価

1. ホイールローダ仕様

- 最大けん引力 : 16 t
- バケット全幅 : 292cm
- 走行速度 (1速) : 前進 0~6.6 km/h, 後進 0~7.1km/h

2. 除灰速度の算出

<降灰条件>

- 厚さ : 56cm (設計基準)
- 単位体積重量 : 1.5t/m³ (宇井忠秀編「火山噴火と災害」東京大学出版)

<除灰方法>

- ・アクセスルート上に降り積もった火山灰を、ホイールローダで道路脇へ5m押し出し除去する。
- ・1回の押し出し可能量を16tとし、16tの火山灰を集積し、道路脇へ押し出す作業を1サイクルとして繰り返す。
- ・1回の集積で進める距離 $X = 16t \div (\text{火山灰厚さ } 0.56\text{m} \times \text{幅 } 2.9\text{m} \times 1.5\text{t/m}^3) = 6.56\text{m} \div 6\text{m}$
- ・1サイクル当りの作業時間は、1速の走行速度(前進 0~6.6, 後進 0~7.1km/h)の平均 3.3 km/h (前進), 3.5km/h (後進) で作業を実施すると仮定して

A : 押し出し (①→②→③) : $(6\text{m} + 5\text{m}) \div 3.3\text{km/h} = 12\text{秒}$

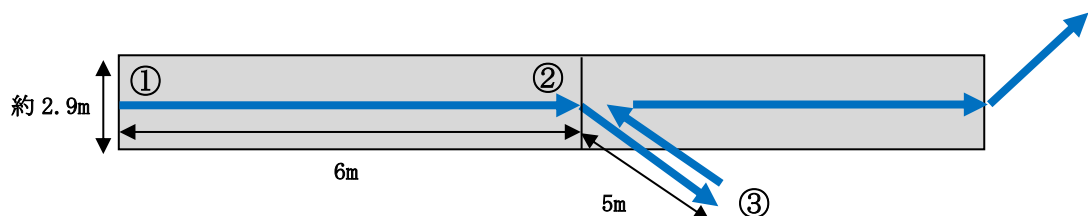
B : ギア切替え : 3秒

C : 後進 (③→②) : $5\text{m} \div 3.5\text{km/h} = 5.1\text{秒} \div 6\text{秒}$

D : ギア切替え : 3秒

1サイクル当りの作業時間 (A + B + C + D)

= 12秒 + 3秒 + 6秒 + 3秒 = 24秒



<除灰速度>

1サイクル当りの除灰延長 ÷ 1サイクル当りの除灰時間

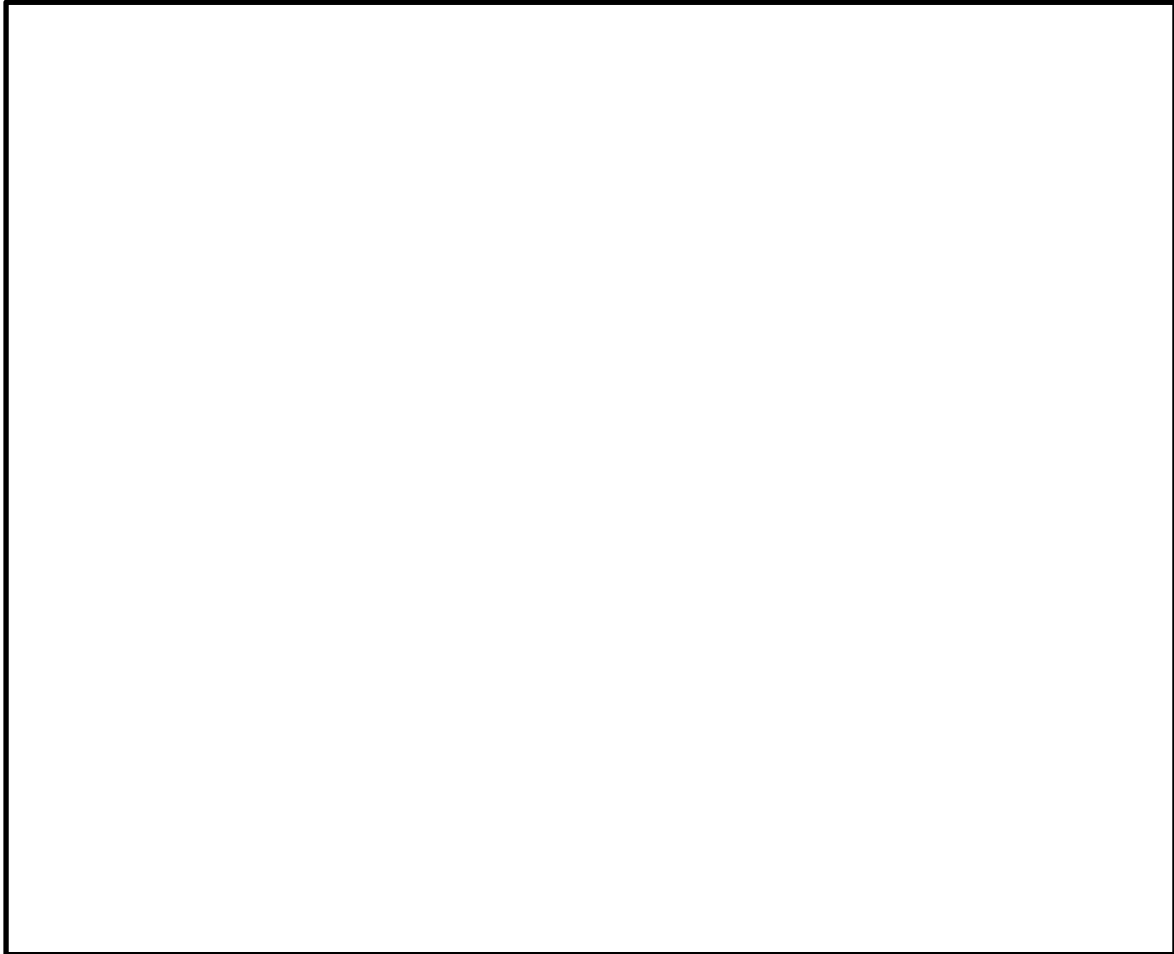
= $6\text{m} \div 24\text{秒} = 0.9\text{km/h}$

3. まとめ

火山灰の除灰速度について、0.9km/hとする。緊急時対策所及び保管場所か

ら可搬型設備が通行する水源（輪谷貯水槽（西 1 / 西 2）, 非常用取水設備）, 接続先, 送水先までのルートを除灰に要する時間評価を第 1 図～第 3 図及び第 1 表～第 3 表に示す。

(1) 第1保管エリアからのルート



※図に記載のある除灰ルートは、仮復旧時間が最も長いルートを記載している。

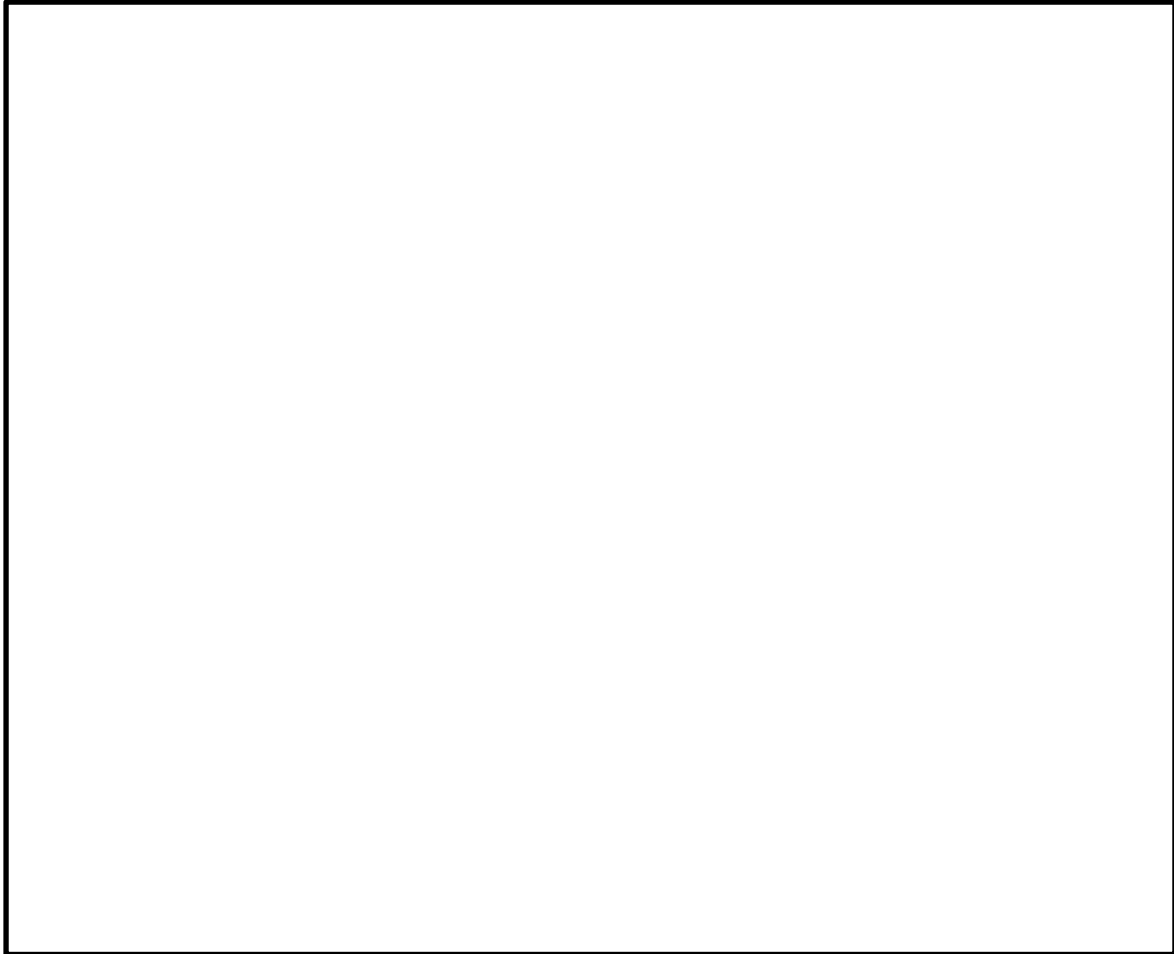
第1図 第1保管エリアからの除灰ルート（ルートA②）

第1表 第1保管エリアからの仮復旧時間（ルートA②）

区間	距離（約 m）	時間評価項目	速度（km/h）	所要時間（分）	累積（分）
緊急時対策所 →①	750	除灰	0.9	50	50
①→②	600	移動	10	4	54
②→③	1610	除灰	0.9	108	162
③→④	240	除灰	0.9	16	178
④→⑤	130	除灰	0.9	9	187
⑤→⑥	120	除灰	0.9	8	195
⑥→⑤	120	移動	10	1	196
⑤→④	130	移動	10	1	197
④→⑦	110	除灰	0.9	8	205
⑦→④	110	移動	10	1	206
④→③	240	移動	10	2	208
③→⑧	150	除灰	0.9	10	218

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。

(2) 第4保管エリアからのルート



※図に記載のある除灰ルートは、仮復旧時間が最も長いルートを記載している。

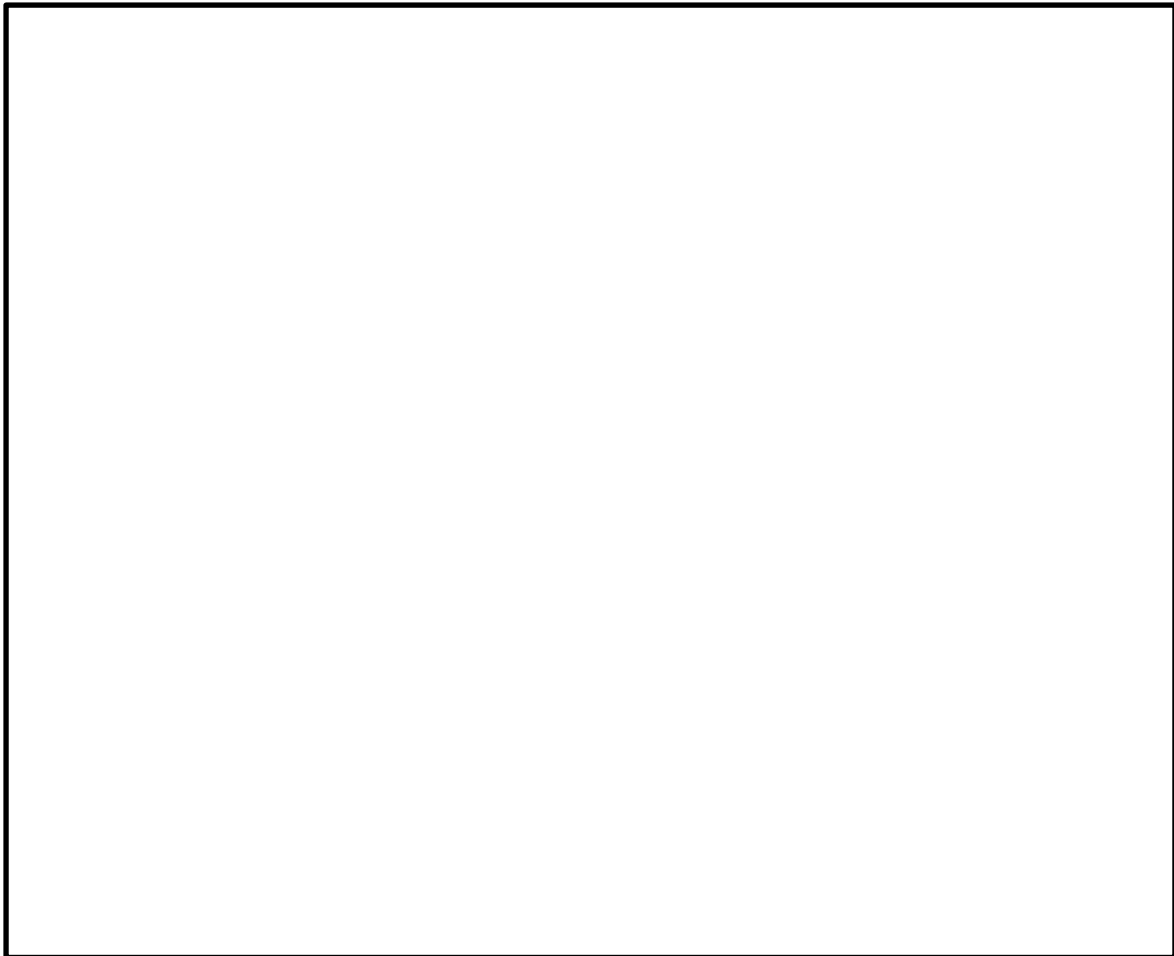
第2図 第4保管エリアからの除灰ルート（ルートB②）

第2表 第4保管エリアからの仮復旧時間（ルートB②）

区間	距離（約 m）	時間評価項目	速度（km/h）	所要時間（分）	累積（分）
緊急時対策所 → 第4保管エリア	2,710	要員移動	4.0	41	41
第4保管エリア→ ①	250	除灰	0.9	17	58
①→②	240	除灰	0.9	16	74
②→③	110	除灰	0.9	8	82
③→②	110	移動	10	1	83
②→④	130	除灰	0.9	9	92
④→⑤	120	除灰	0.9	8	100
⑤→④	120	移動	10	1	101
④→②	130	移動	10	1	102
②→①	240	移動	10	2	104
①→⑥	150	除灰	0.9	10	114

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。

(3) 第3保管エリアからのルート



※図に記載のある除灰ルートは、仮復旧時間が最も長いルートを記載している。

第3図 第3保管エリアからの除灰ルート（ルートD②）

第3表 第3保管エリアからの仮復旧時間（ルートD②）

区間	距離（約 m）	時間評価項目	速度（km/h）	所要時間（分）	累積（分）
緊急時対策所 → 第3保管エリア	2,310	要員移動	4.0	35	35
第3保管エリア → ①	820	除灰	0.9	55	90

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。

森林火災発生時における屋外のアクセスルートの影響

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、防火帯内の車両を規制し、防火帯内から車両がない状態を確立する。

森林火災発生時のアクセスルートは第1図のとおりである。アクセスルートが防火帯に近接している箇所についても、空地を確保しているため、森林火災時の輻射影響を評価したところ、最大でも 1.6kW/m^{2*1} 程度であり、車両等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、アクセスルートは通行が可能である。

保管場所及びアクセスルートの位置関係を第1図に示す。

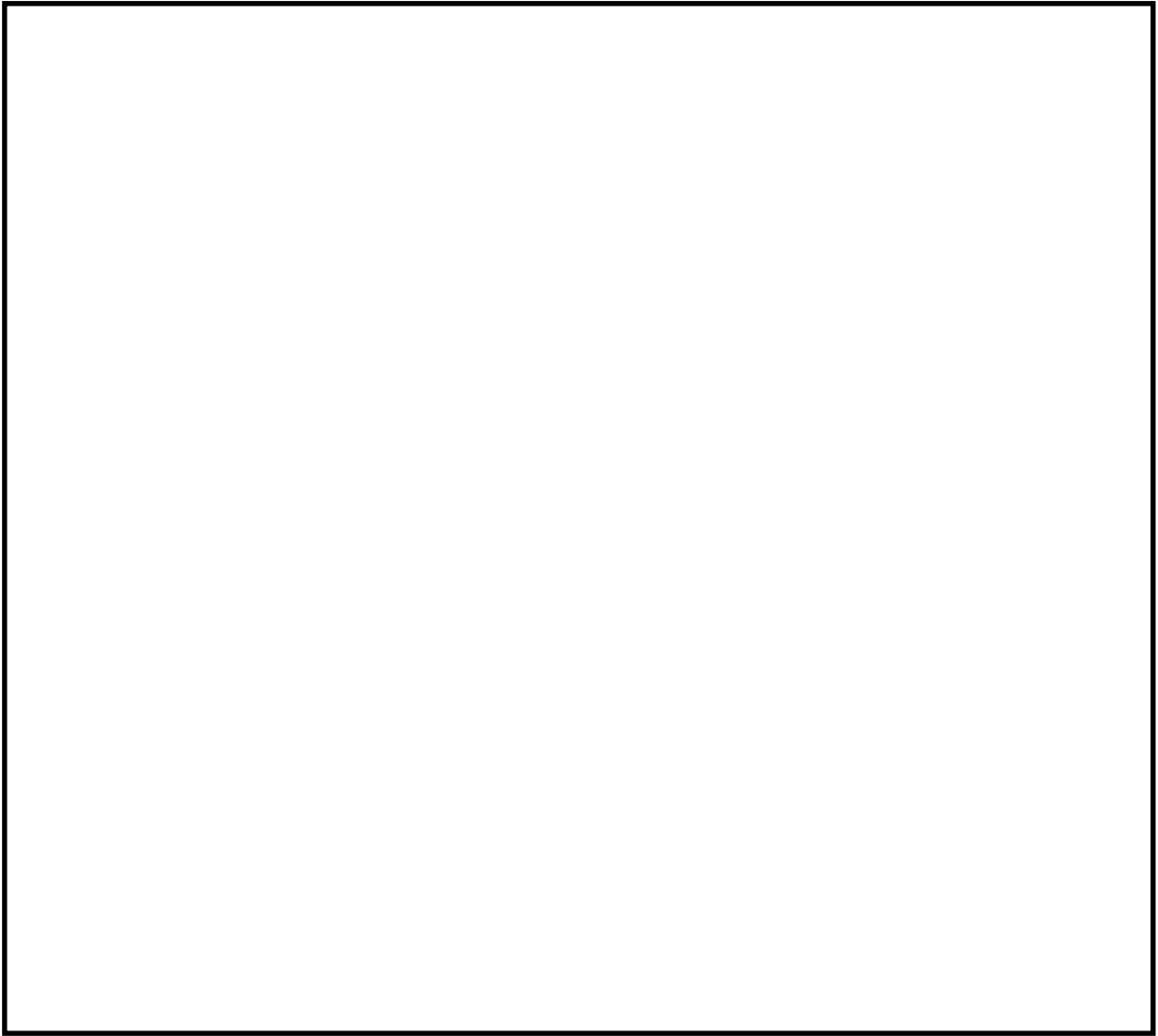
アクセスルートとして設定している第二輪谷トンネル内は、防火帯の外側に位置するが、地上部ではなくトンネル区間となっている。火災による熱の影響は、地中深くなるにしたがって温度は低下するため、トンネル区間が位置するところでは、森林火災による熱的影響を受けるおそれはない。なお、トンネル区間の出入口部^{※2}は、防火帯の内側に設置しており、森林火災による熱的影響を受けるおそれはない。トンネル区間の概要図を第2図に示す。

また、飛び火の影響については、防火帯を設置することで森林火災による飛び火が保管場所へ延焼するおそれはないが、森林火災の状況に応じて防火帯付近に予防散水を行い、万一の飛び火による影響を防止する。予防散水は、消火栓及び防火水槽等から化学消防自動車等を用いて実施する。

第3図に敷地内の屋外消火栓及び防火水槽の配置を示す。

※1：石油コンビナートの防災アセスメント指針（別紙(6)参照）

※2：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。



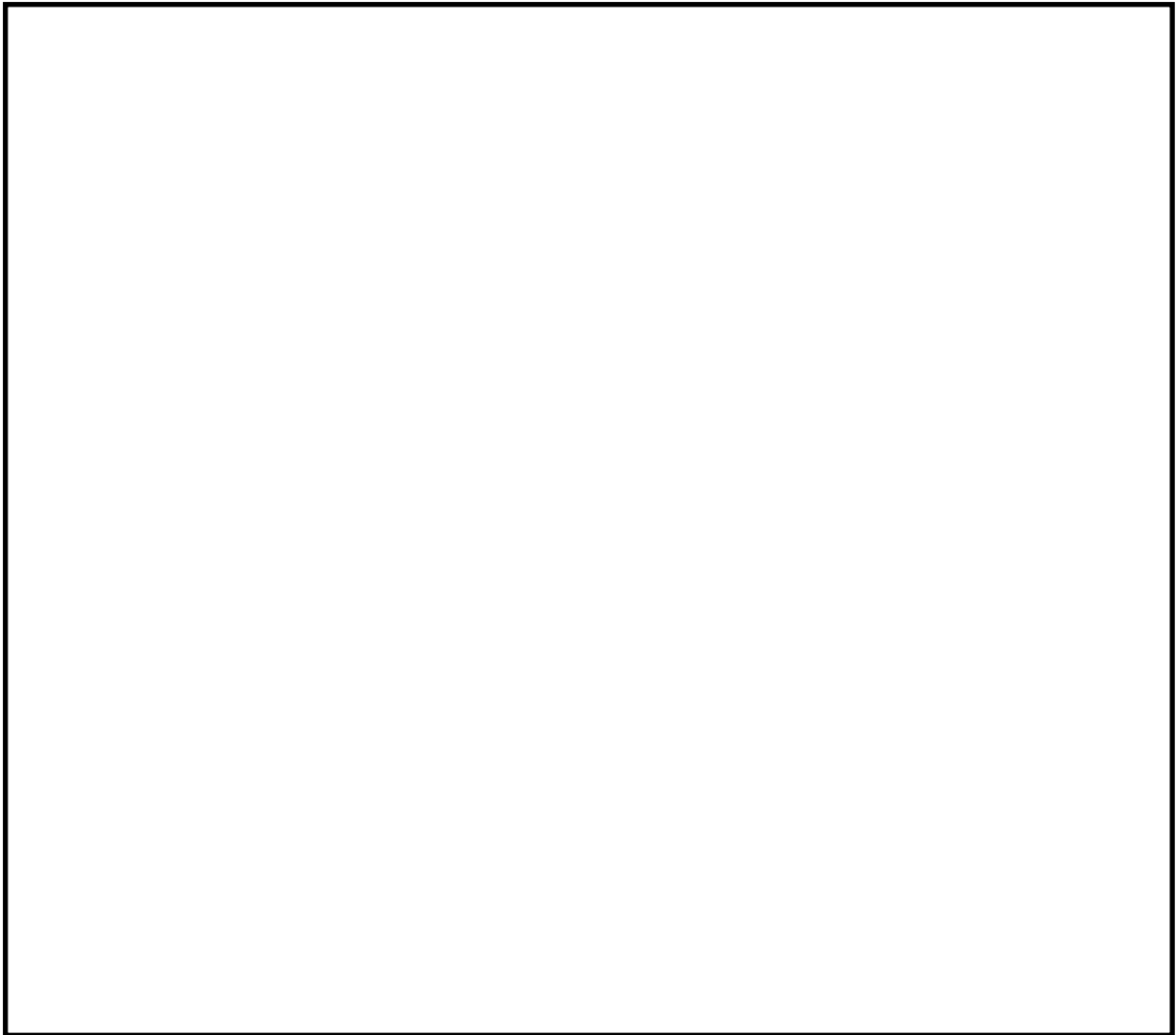
第1図 防火帯と保管場所及びアクセスルート的位置

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。



第2図 防火帯外側のトンネル区間

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。



第3図 屋外消火栓及び防火水槽の配置図

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。

降水に対する影響評価結果について

1. はじめに

島根原子力発電所において、降雨が継続した場合の屋外のアクセスルートへの影響について評価する。

2. 評価概要

島根原子力発電所における雨水流出量と排水量を比較し、降雨の影響を評価する。

(1) 降雨強度

外部事象の考慮において、松江市の観測記録の極値に基づき設計基準を設定していることから、松江地方気象台の観測記録（1941年～2018年）における既往最大時間降雨量（77.9mm/h）を用いて評価する。

(2) 雨水流出量

島根原子力発電所の雨水は、集水範囲ごとに設置される排水路を通じて海域に排水する。

雨水流出量の評価にあたっては、集水範囲ごとに集水面積を積算した上で、77.9mm/h降雨時の第1図及び第2図に示す排水路流末への雨水流出量を算出する。

雨水流出量 Q の算出には、「林地開発許可申請の手引き」（平成12年4月 島根県農林水産部森林整備課）を参照して、以下の合理式を用いる。

$$Q = 1/360 \times f \times I \times A$$

ここで、 Q ：雨水流出量（ m^3/s ）

f ：流出係数

I ：降雨強度（ mm/h ）

A ：流域面積（ ha ）

(3) 排水量

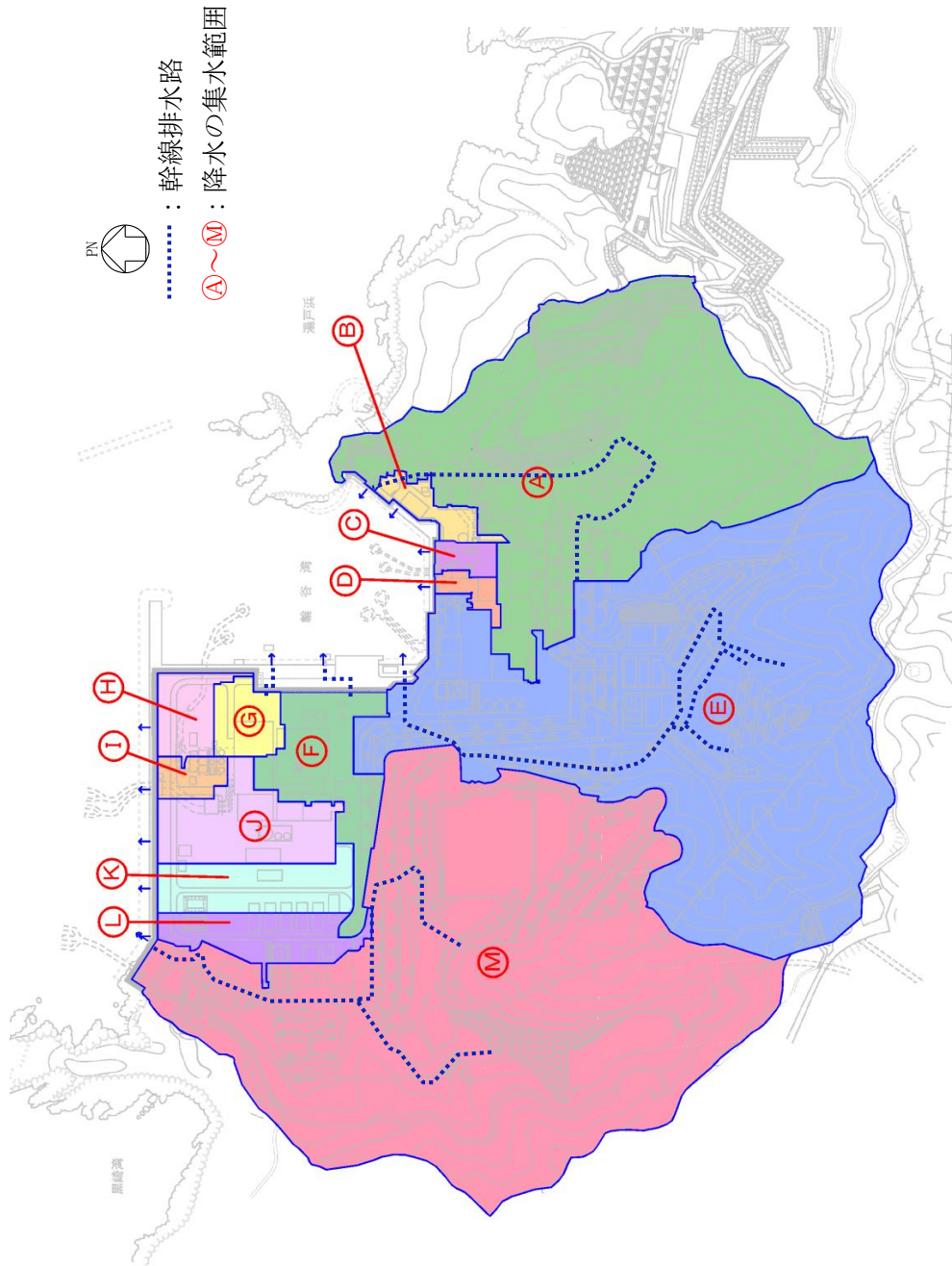
排水路流末における排水量 Q' は「林地開発許可申請の手引き」（平成12年4月 島根県農林水産部森林整備課）を参照して、以下の Manning式に基づき評価する。

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

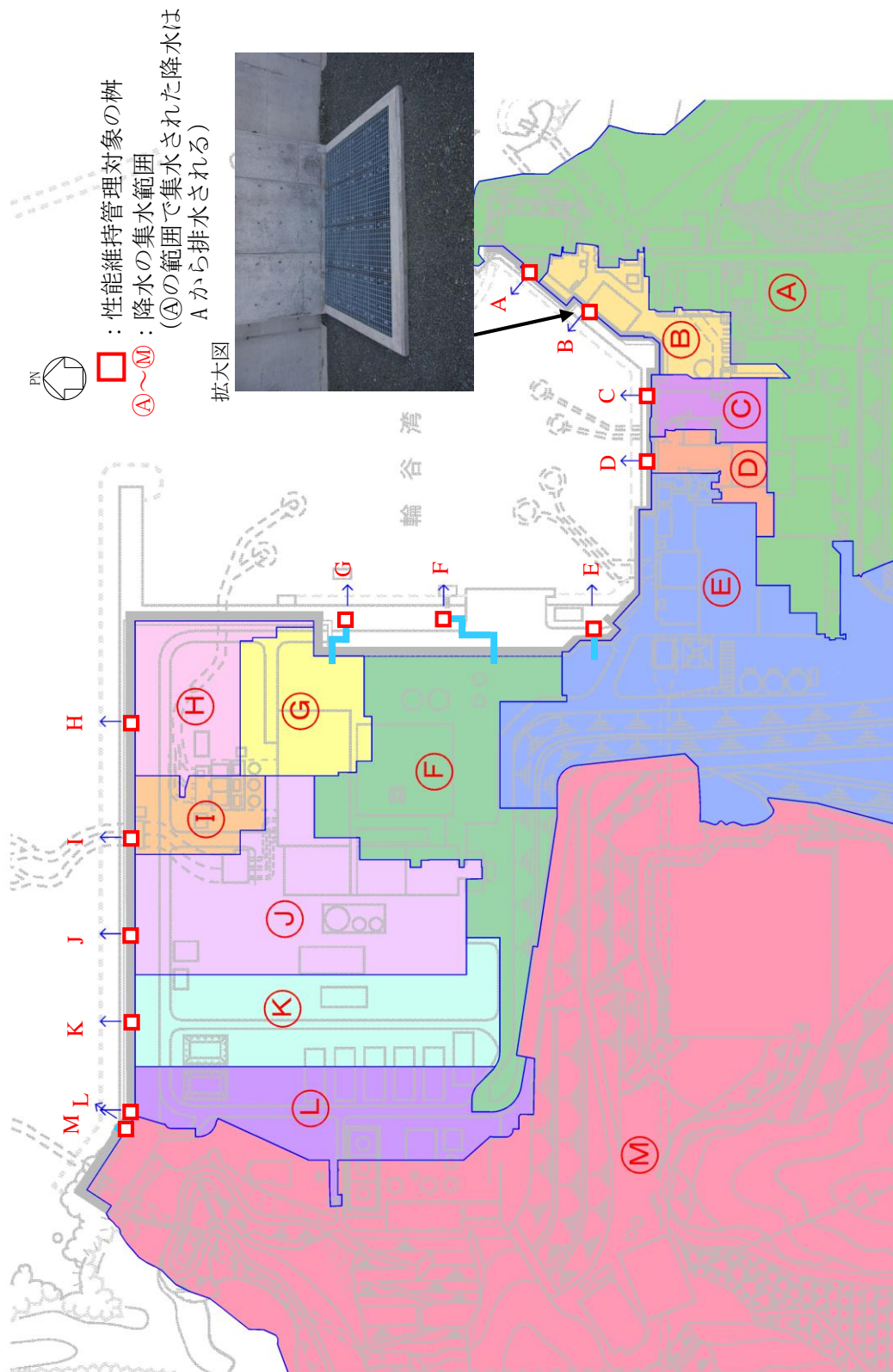
$$Q' = A \cdot V$$

ここで、 V ：流速（ m/s ）

n : 粗度係数
R : 径深 (m) = A/P
A : 通水断面積 (m²)
P : 潤辺 (m)
i : 水路勾配
Q' : 排水量 (m³/s)



第1図 降水の集水範囲



第2図 性能維持管理対象の樹の設置場所

3. 評価結果

雨水流出量と排水路流末の排水量の比較結果を第1表に示す。

すべての排水路流末の排水量が雨水流出量を上回り、既存の排水路から雨水を海域に排水することが可能であることから、屋外のアクセスルートへのアクセス性に支障はない。

第1表 雨水流出量と排水路流末の排水量の比較結果

流域	雨水流出量 Q (m ³ /s)	排水設備	排水路流末 排水量 Q' (m ³ /s)	安全率 (Q' / Q)
Ⓐ	5.40	ヒューム管 φ 1500 VS 側溝 B=1000, H=700	8.07	1.49
Ⓑ	0.22	ヒューム管 φ 800	2.41	10.95
Ⓒ	0.12	ヒューム管 φ 800	2.41	20.08
Ⓓ	0.11	ヒューム管 φ 800	2.41	21.91
Ⓔ	7.58	BOX2000×2000	16.44	2.17
Ⓕ	0.90	ヒューム管 φ 800	1.87	2.08
Ⓖ	0.32	ヒューム管 φ 800	2.29	7.16
Ⓗ	0.34	ヒューム管 φ 1500	8.51	25.03
Ⓘ	0.17	ヒューム管 φ 1500	8.51	50.06
Ⓙ	0.82	ヒューム管 φ 1500	8.51	10.38
Ⓚ	0.64	ヒューム管 φ 1500	8.51	13.30
Ⓛ	0.54	ヒューム管 φ 1500	8.51	15.76
Ⓜ	8.38	ヒューム管 φ 2000	15.22	1.82

4. 排水設備の性能維持に係る運用管理について

(1) 性能維持管理対象について

排水設備の手前及び複数の管路が合流する箇所等には柵が設けられている。排水設備の排水能力を維持する上では、排水設備の手前にある柵の性能が直接的に寄与することから、当該柵を性能維持管理の対象とする。性能維持管理対象とする柵の設置場所は第2図のとおり。

なお、排水設備は敷地内の低所に設けられており、仮に当該柵に至るまでの排水路の性能が低下している場合においても道路等を伝っての流下が期待できることから、これらの排水路は維持管理対象外とする。

(2) 運用管理について

性能維持管理の対象である柵及び当該柵からの排水路は、外観点検を1回／年実施し、フラップゲートは、外観点検及び動作確認を実施することにより、排水能力を維持する。

また、上記点検に併せて、柵及び当該柵からの排水路の清掃を実施する。

可搬型設備の小動物対策について

屋外保管場所に保管している可搬型設備については，小動物が開口部から設備内部に侵入し，設備の機能に影響を及ぼす可能性があることから，可搬型設備に開口部がある場合には，侵入防止対策を実施する。

以下に現状の可搬型設備の開口部有無と対策内容を示す。

1. 可搬型設備の開口部確認結果例

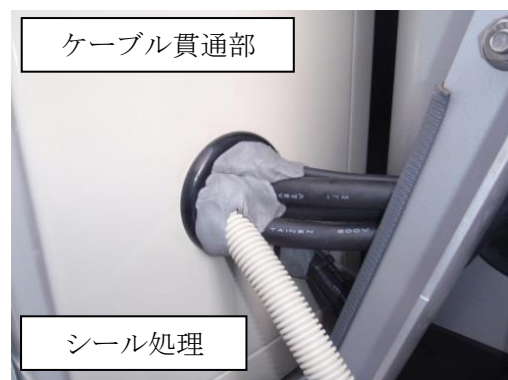
可搬型設備名	開口部有無	対策内容
高圧発電機車	有	貫通部パッキン処理 貫通部シール処理
大量送水車	有	貫通部シール処理
移動式代替熱交換設備	有	閉止板設置
可搬式窒素供給装置	有	貫通部シール処理
大型送水ポンプ車	有	金網設置
第1ベントフィルタ 出口水素濃度	有	貫通部キャップ取付 貫通部シール処理
タンクローリ	無	—
ホイールローダ	無	—

2. 可搬型設備の対策実施例

(1) 大量送水車



(2) 可搬式窒素供給装置



保管場所及び屋外のアクセスルート近傍の障害となり得る要因と 影響評価について

保管場所及び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物の損壊による影響範囲については、過去の地震時の建物被害事例から損傷モードを想定し、影響範囲を設定した。

1. 保管場所における影響評価手順

保管場所に影響する構造物の抽出及び影響評価は以下の手順で行った。

手順①：発電所構内の構造物を抽出

発電所構内の構造物を全て抽出する。

手順②：構造物の損壊による保管場所への影響範囲の評価

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。

2. アクセスルートにおける影響評価手順

アクセスルートに影響する構造物の抽出及び影響評価は以下の手順で行った。

手順①：発電所構内の構造物を抽出 (3 項)

発電所構内の構造物を全て抽出する。

手順②：構造物の損壊によるアクセスルートへの影響範囲の評価 (4 項)

構造物が損壊した場合の影響範囲をもとに、アクセスルートへの干渉の有無を確認の上、以下の点を評価する。

- ・アクセスルートに干渉する全ての構造物について、単独で損壊した場合に必要な幅員が確保可能か
- ・損壊時にアクセスルートに干渉する全ての構造物について、アクセスルートを挟んだ向かい側にアクセスルートに干渉する構造物の有無、ある場合は必要な幅員が確保可能か

なお、手順②の評価結果からアクセスルートに影響がある構造物が抽出された場合は重大事故時等対応の成立性について詳細確認を行う。

3. アクセスルート近傍の構造物の抽出

図面確認並びに現場調査により、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。抽出した構造物を第 1 表及び第 2 表に示す。また、構造物の配置を第 1 図～第 5 図に示す。

第1表 アクセスルートの周辺構造物（建物）（1／2）

管理番号	構造物名称	参照図面	
1	緊急時対策所	第2図	
2	1号水ろ過装置室	第2図, 第3図	
3	技術訓練棟2号館		
4	管理事務所1号館	第2図, 第4図	
5	管理事務所2号館		
6	ガスタービン発電機建物	第3図	
7	協力企業A社事務所1		
8	協力企業A社事務所2		
9	協力企業A社事務所3		
10	協力企業A社事務所4		
11	協力企業B社事務所1		
12	協力企業B社事務所2		
13	協力企業B社事務所3		
14	協力企業C社事務所1		
15	協力企業D社売店		
16	合併処理施設機械室		
17	固体廃棄物貯蔵所B棟		
18	1号炉原子炉建物		第4図
19	1号炉廃棄物処理建物		
20	2号炉原子炉建物		
21	2号炉廃棄物処理建物		
22	2号炉タービン建物		
23	屋内開閉所		
24	44m盤事務所		
25	プラスチック固化設備建物		
26	西側事務所		
27	北口警備所		
28	2号炉取水コントロール建物		
29	2号炉鉄イオン貯蔵建物		
30	2号炉排気筒モニタ室		
31	地下湧水浄化設備		

第1表 アクセスルートの周辺構造物（建物）（2 / 2）

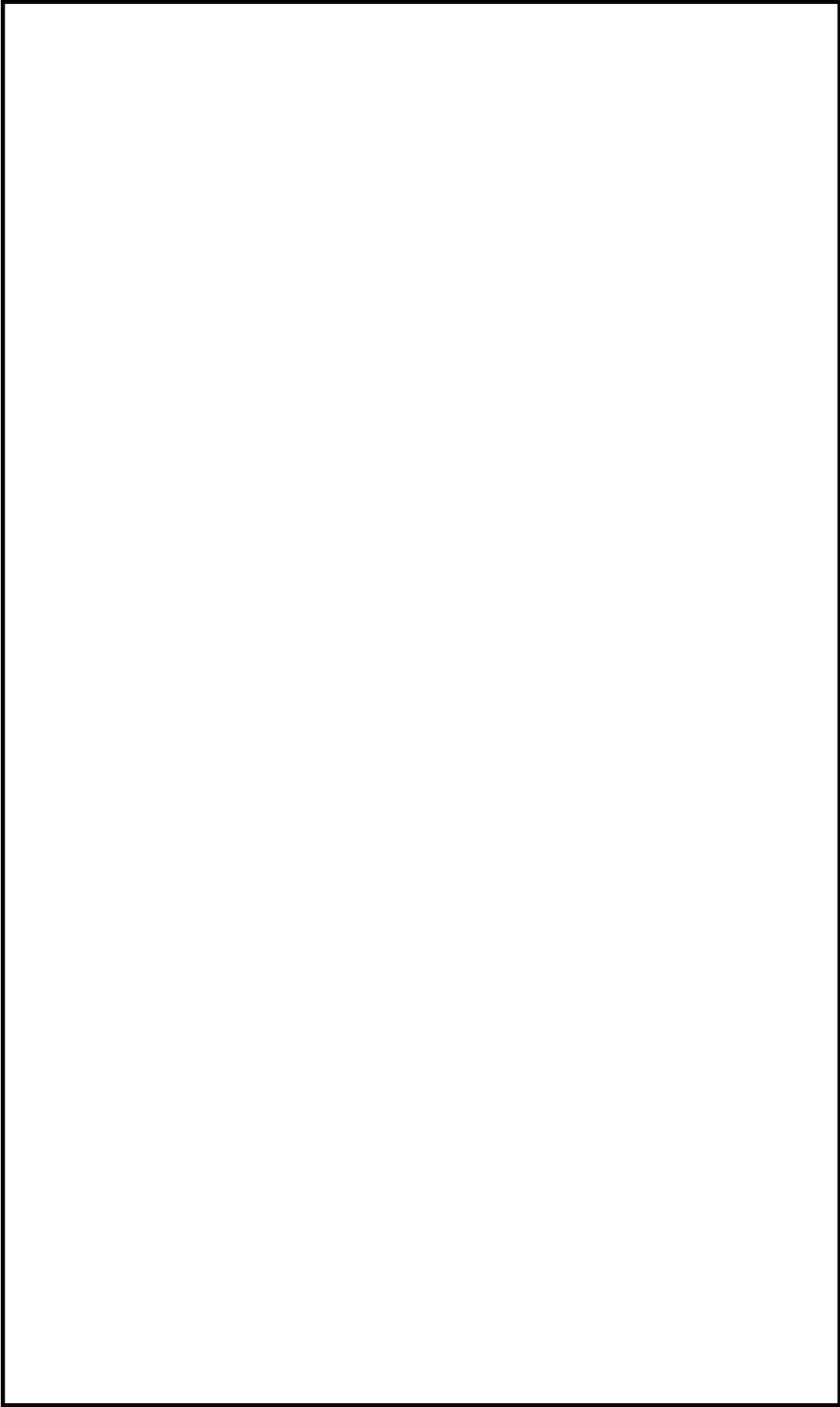
管理番号	構造物名称	参照図面
32	3号炉原子炉建物	第5図
33	3号炉サービス建物	
34	3号炉出入管理棟	
35	放水路モニタ建物	
36	給水設備建物	
37	野外放射線モニタ関係資材倉庫	
38	第1危険物倉庫	
39	3号炉補機海水系ポンプメンテナンス建物	
40	7号倉庫	
41	8号倉庫	
42	9号倉庫	
43	10号倉庫	
44	資材倉庫	
45	新2号倉庫	
46	恒常物品保管倉庫	
47	協力企業A社倉庫1	
48	協力企業A社倉庫2	
49	協力企業A社倉庫3	
50	協力企業C社事務所2	

第2表 アクセスルートの周辺構造物（建物以外）（1 / 2）

管理番号	構造物名称	参照図面
A	通信用無線鉄塔	第2図
B	統合原子力防災NW用屋外アンテナ	
C	除だく槽設備	
D	1号ろ過水タンク	第2図, 第3図
E	2号開閉所遮風壁	第3図
F	2号開閉所防護壁	
G	輪谷貯水槽（西1）	
H	輪谷貯水槽（西2）	
I	輪谷貯水槽（東1）	
J	輪谷貯水槽（東2）	
K	66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔	
L	66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔	
M	220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔	
N	220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔	
O	第2 - 66kV 開閉所屋外鉄構	
P	ガスタービン発電機用軽油タンク	
Q	ガスタービン発電機用軽油タンク用消火タンク	
R	碍子水洗タンク	
S	協力企業 B 社設備 1	
T	協力企業 B 社設備 2	
U	協力企業 B 社設備 3	
V	協力企業 B 社倉庫 1	
W	協力企業 B 社倉庫 2	
X	宇中系統中継水槽（西山水槽）	
Y	雑用水タンク	
Z	2号炉 NGC 液体窒素貯蔵タンク	
a	2号炉 NGC 液体窒素蒸発装置	
b	1号炉復水貯蔵タンク	
c	固化材タンク	
d	防火壁	
e	原子炉建物空気冷却系冷凍機	
f	原子炉建物空気冷却系冷凍機制御盤	
g	1, 2号炉開閉所間電路接続用洞道	
h	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽	
i	第1 ベントフィルタ格納槽	

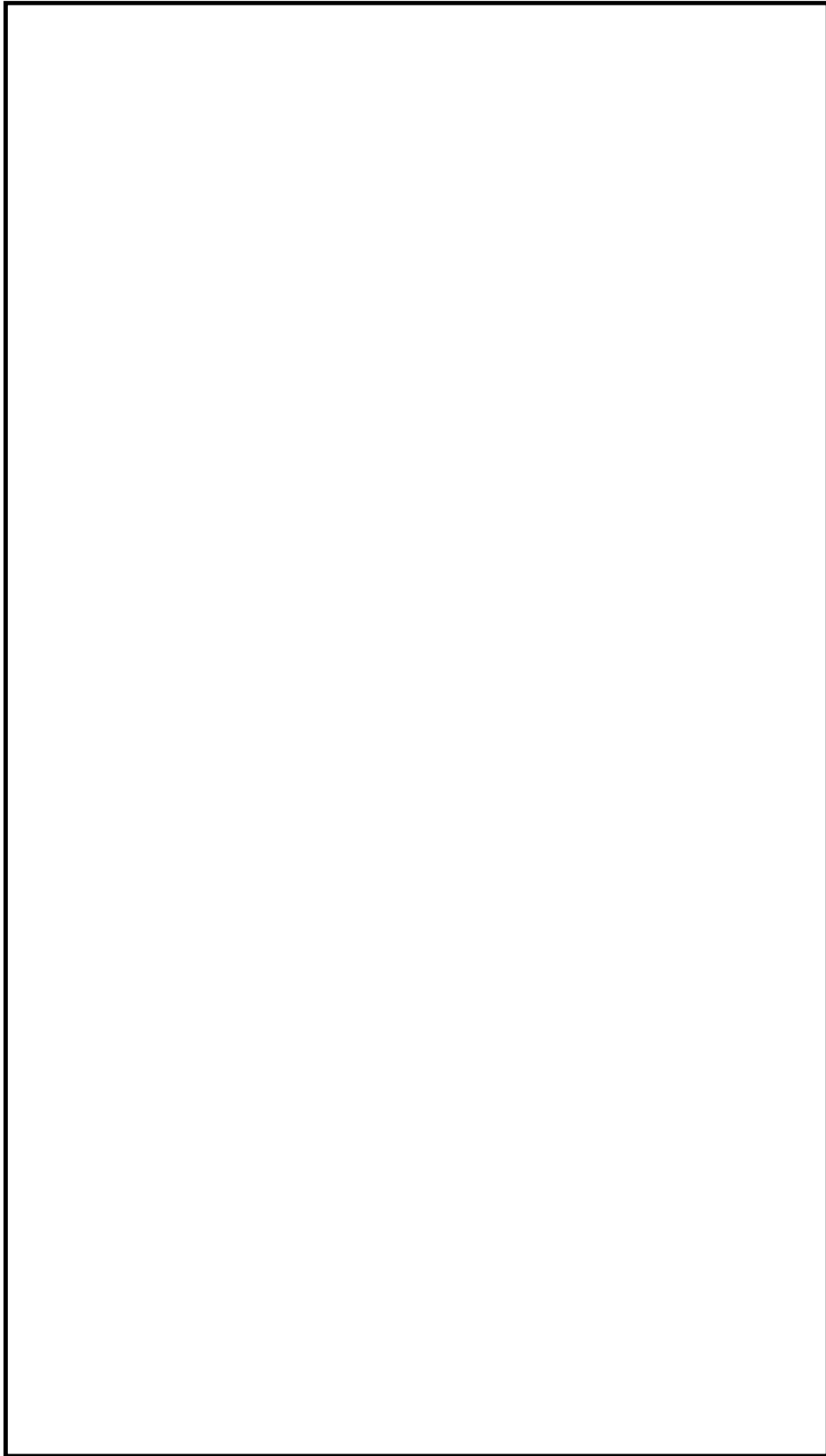
第2表 アクセスルートの周辺構造物（建物以外）（2/2）

管理番号	構造物名称	参照図面
j	補助消火水槽	第4図
k	2号炉非常用ディーゼル発電機 燃料貯蔵タンク(B系)	
l	2号炉復水貯蔵タンク	
m	2号炉補助復水貯蔵タンク	
n	2号炉トーラス水受入タンク	
o	2号炉排気筒	
p	燃料移送ポンプエリア竜巻防護対策設備	
q	2号炉鉄イオン溶解タンク	
r	取水槽除じん機エリア防水壁	
s	取水槽海水ポンプエリア防水壁	
t	2号炉起動変圧器	
u	2号炉所内変圧器	
v	2号炉主変圧器	
w	取水槽ガントリクレーン	
x	1号炉排気筒	
y	防波壁	
z	配管ダクト出入口建物	第5図
aa	配管・ケーブル架台	
bb	訓練用模擬水槽	
cc	非常用ディーゼル発電設備軽油タンク(B)	第1図
dd	500kV 島根原子力幹線 No.1 鉄塔	
ee	500kV 島根原子力幹線 No.2 鉄塔	
ff	500kV 島根原子力幹線 No.3 鉄塔	第1図, 第3図
gg	第二輪谷トンネル	
hh	連絡通路	第2図, 第4図



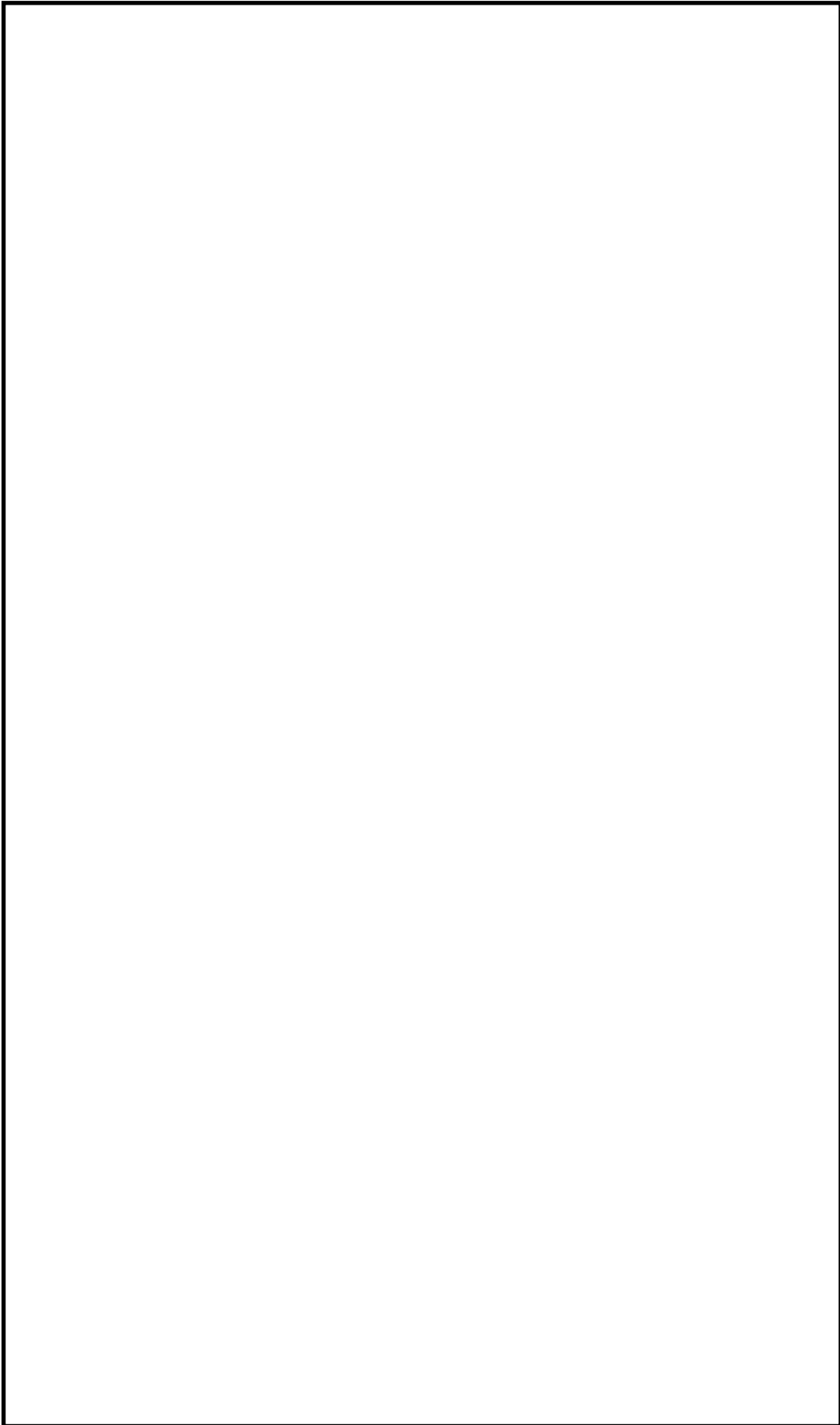
第1図 アクセスルートの周辺構造物（発電所全体）

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。



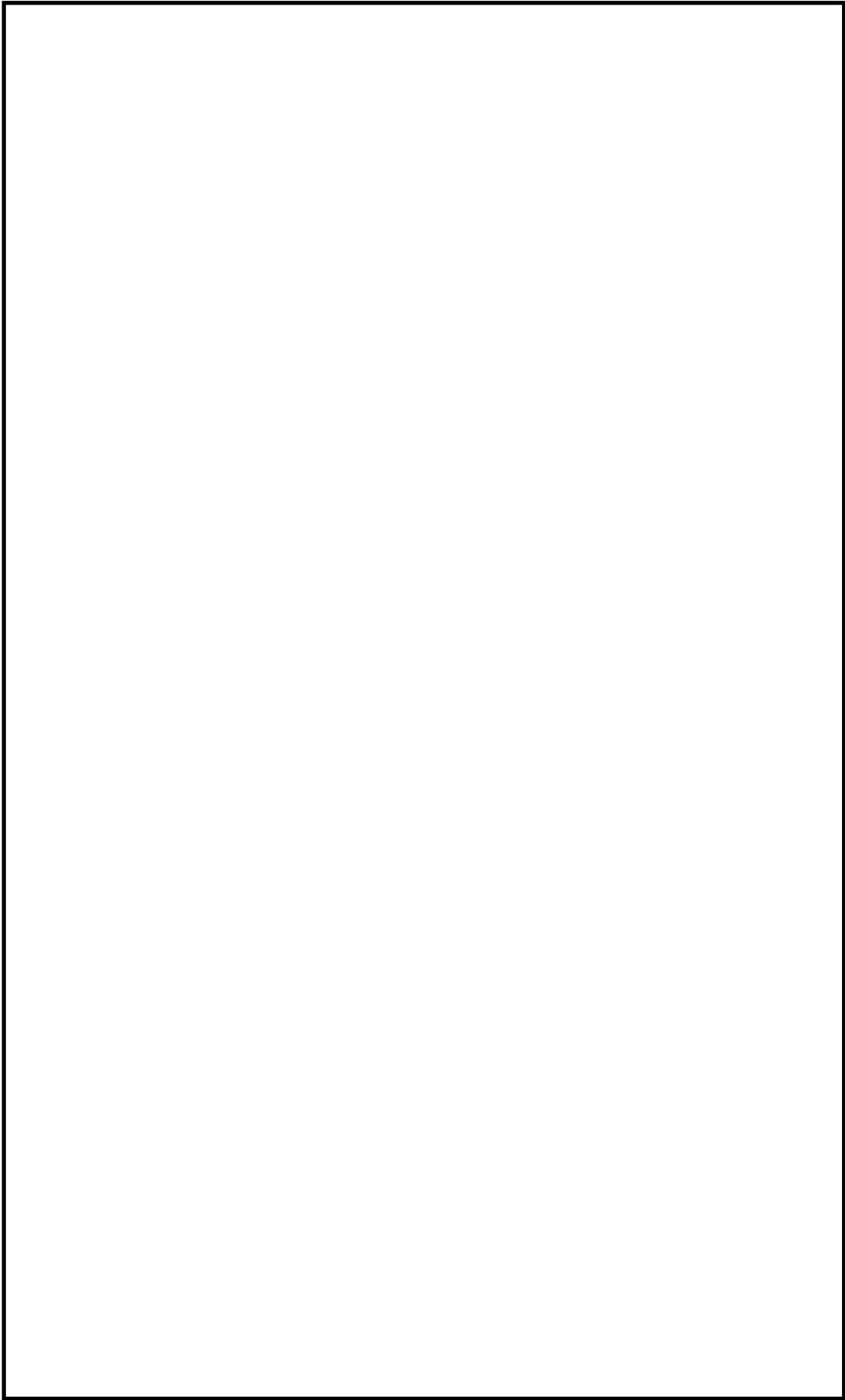
第2図 アクセスルートの周辺構造物（緊急時対策所周辺詳細図）

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。



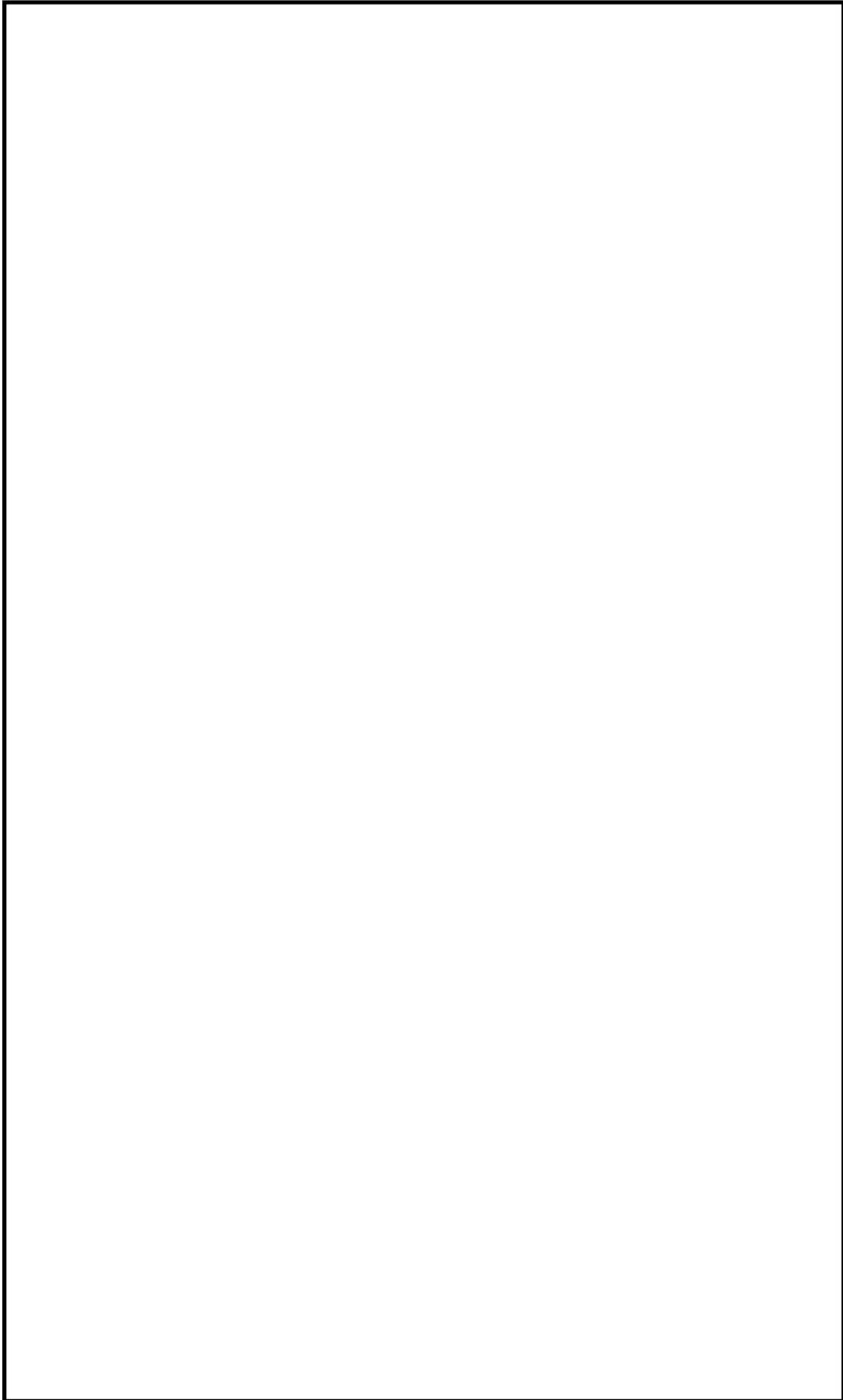
第3図 アクセスルートの周辺構造物 (EL44m 周辺詳細図)

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。



第4図 アクセスルートの周辺構造物（1，2号炉周辺詳細図）

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。



第5図 アクセスルートの周辺構造物（3号炉周辺詳細図）

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. 建造物の損壊によるアクセスルートへの影響範囲の評価

アクセスルート近傍の障害となり得るとして抽出した建造物のうち、耐震Sクラス（S s機能維持含む）以外の建造物については、基準地震動S sによりがれきが発生するものとしてアクセスルートへの影響評価を実施した。

建造物のうち建物の損壊による影響範囲は、過去の被害事例から建物の損傷モードを想定し評価した。第3表に示すとおり、建物の損傷モードを層崩壊、転倒崩壊とし、影響範囲は全層崩壊、又は建物の根元から転倒するものとして建物高さ分を設定した。

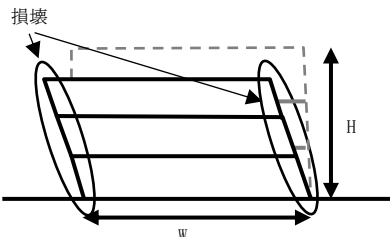
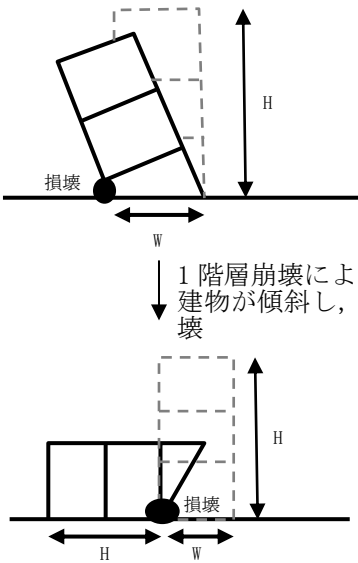
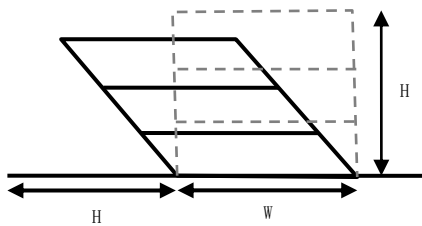
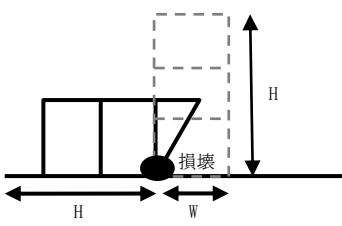
建物以外の建造物の損壊による影響範囲は、建造物が根元からアクセスルート側に影響するものとして設定し評価した。

建造物の損壊によるアクセスルートへの影響評価方法を第4表、影響評価結果を第5表～第6表に示す。損壊時にアクセスルートに干渉する全ての建造物のうち、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した。

また、損壊時にアクセスルートに干渉する全ての建造物について、アクセスルートを挟んだ向かい側にアクセスルートに干渉する建造物の有無、ある場合は必要な幅員が確保可能か確認し、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した。

※ 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。

第3表 建物の損傷モード及び損壊による影響範囲

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>想定する建物の損壊範囲</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、建物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、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、建物高さH分には到達しないもののHとして設定。</p> 
<p>建物の損壊による影響範囲</p>	<p style="text-align: center;">H (建物高さ分を設定)</p>	

*「阪神・淡路大震災調査報告 共通編－1 総集編, 阪神・淡路大震災調査報告編集委員会」参照

第4表 構造物（建物，機器類）損壊時の影響評価方法

構造物とアクセスルートの位置関係	
$L - H$ が正の値の場合	$L - H$ が負の値の場合
<p>構造物が損壊してもがれきがアクセスルートに届かないため、通行性に影響なし →判定「A」</p>	<p>構造物が損壊するとがれきがアクセスルートに干渉するため、詳細評価が必要となる</p>
$L + W - H$ が3m以上の場合	$L + W - H$ が3m未満の場合
<p>がれきがアクセスルートに干渉するが、道幅3mを確保可能なため、通行性に影響なし →判定「A」</p>	<p>道幅3mが確保困難なため、がれき撤去、人力によるホース等の敷設、迂回路の通行のいずれかの対応が必要 →判定「B」, 「C」</p>
【判定】	
<p>「A」：通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、がれきがルートに干渉しない、がれきがルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、設備の移設等の対策を実施)</p> <p>「B」：がれき撤去によりアクセスルートを確保する構造物 (車両通行のみの場合はがれき撤去不要な構造物も含む。)</p> <p>「C」：がれき発生時は迂回路を通行する構造物</p>	

アクセスルート対象距離：Lの設定にあたり、全ての構造物の影響範囲を確認（参考資料-1）した上で、アクセスルートに干渉する可能性のある面との距離を算出する。

第5表 アクセスルートへの影響評価結果 (建物) (1 / 3)

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物	構造物諸元					アクセスルート 幅 (m) W	評価方法	影響評価		判定
			耐震 クラス	建物 構造	階数 n	高さ (m) H	アクセスルート 対象距離 (m) L			判定値： L-H	判定値： L+W-H 3m以上： 影響なし	
第2図	1	緊急時対策所	— (Ss)	RC造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A	
第2図	2	1号水ろ過装置室	—	S造	1	4.80	13.80	損壊による影響範囲をHとして評価	9.00	27.80	A	
第3図	3	技術訓練棟2号館	—	S造	2	8.00	5.20	損壊による影響範囲をHとして評価	-2.80	16.00	A	
第2図 第4図	4	管理事務所1号館	—	SRC造	6	24.90	29.41	損壊による影響範囲をHとして評価	4.51	16.76	A	
第2図 第4図	5	管理事務所2号館	—	RC造 S造	5	18.80	6.90	損壊による影響範囲をHとして評価	-11.90	4.00	A	
	6	カスタービン発電機建物	— (Ss)	RC造 SRC造 S造	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A	
第2図	7	協力企業A社事務所1	—	S造	1	4.21	3.00 (北側) 13.00 (西側)	損壊による影響範囲をHとして評価	-1.21 (北側) 8.79 (西側)	6.19 (北側) 18.59 (西側)	A	
第3図	8	協力企業A社事務所2	—	S造	1	6.88	5.40	損壊による影響範囲をHとして評価	-1.48	5.92	A	
	9	協力企業A社事務所3	—	S造	3	8.78	18.00	損壊による影響範囲をHとして評価	9.22	19.02	A	
	10	協力企業A社事務所4	—	S造	3	11.65	27.70	損壊による影響範囲をHとして評価	16.05	25.85	A	
	11	協力企業B社事務所1	—	S造	1	3.70	2.40	損壊による影響範囲をHとして評価	-1.30	8.50	A	
	12	協力企業B社事務所2	—	RC造 S造	3	12.16	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-4.16	5.84	A	
	13	協力企業B社事務所3	—	S造	2	8.55	35.00	損壊による影響範囲をHとして評価	26.45	34.53	A	
	14	協力企業C社事務所1	—	S造	3	12.49	15.92	損壊による影響範囲をHとして評価	3.43	18.81	A	
	15	協力企業D社売店	—	S造	1	4.00	2.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-2.00	7.80	A	
	16	合併処理施設機械室	—	RC造	1	3.40	12.00	損壊による影響範囲をHとして評価	8.60	18.40	A	
	17	固体廃棄物貯蔵所B棟	B	RC造	2	10.00	13.90	損壊による影響範囲をHとして評価	3.90	13.70	A	

【判定】 : 「A」 通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、 がれきがアクセスルートに干渉しない、 がれきがアクセスルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、 設備の移設等の対策を実施)

: 「B」 がれき撤去によりアクセスルートを確保する構造物 (車両通行のみの場合はがれき撤去不要な構造物も含む。)

: 「C」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物

第5表 アクセスルートへの影響評価結果 (建物) (2/3)

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物	構造物諸元						アクセスルート 幅 (m) W	評価方法	影響評価		判定
			耐震 クラス	建物 構造	階数 n	高さ (m) H	アクセスルート 対象距離 (m) L	耐震評価に 基づき影響がないことを確認			判定値： L-H 正の数： 干渉なし	判定値： L+W-H 3m以上： 影響なし	
第4図	18	1号炉原子炉建物	-	RC造 S造	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A	
	19	1号炉廃棄物処理建物	-	RC造	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A	
	20	2号炉原子炉建物	S	RC造 S造	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A	
	21	2号炉廃棄物処理建物	B	RC造	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A	
	22	2号炉タービン建物	B	RC造 S造	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A	
	23	屋内開閉所	-	S造	1	13.50	44.50	8.30	損壊による影響範囲をHとして評価	31.00	39.30	A	
	24	4m盤事務所	-	RC造	3	13.05	11.80	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-1.25	8.55	A	
	25	プラスチック固化設備建物	B	RC造	1	3.23	3.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.23	7.67	A	
	26	西側事務所	-	RC造	2	8.00	3.30 (北側) 3.50 (西側)	8.00 (北側) 9.20 (西側)	損壊による影響範囲をHとして評価	-4.70 (北側) -4.50 (西側)	3.30 (北側) 4.70 (西側)	A	
	27	北口警備所	-	S造	2	7.15	14.00	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	6.85	14.85	A	
	28	2号炉取水コントロール建物	C	RC造	1	4.23	3.90	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.33	7.67	A	
29	2号炉鉄イオン貯蔵建物	C	S造	1	4.06	1.00 (南側) 4.90 (北側)	9.00 (南側) 8.00 (北側)	損壊による影響範囲をHとして評価	-3.06 (南側) 0.84 (北側)	5.94 (南側) 8.84 (北側)	A		
30	2号炉排気筒モニタ室	C	RC造	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A		
31	地下湧水浄化設備	-	S造	1	2.40	2.00	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.40	7.60	A		

【判定】 : 「A」 通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、がれきがルートに干渉しない、
がれきがルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、設備の移設等の対策を実施)

: 「B」 がれき撤去によりアクセスルートを確保する構造物 (車両通行のみの場合はがれき撤去不要な構造物も含む。)

: 「C」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物

第5表 アクセスルートへの影響評価結果 (建物) (3/3)

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物	構造物諸元					アクセスルート 幅 (m) W	評価方法	影響評価		判定
			耐震 クラス	建物 構造	階数 n	高さ (m) H	アクセスルート 対象距離 (m) L			判定値： L-H 正の数： 干渉なし	判定値： L+W-H 3m以上： 影響なし	
	32	3号炉原子炉建物	-	RC造 RC造 S造	6	46.96	42.40	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-4.56	5.24	A
	33	3号炉サービス建物	-	RC造 S造	4	19.52	31.20	12.40	損壊による影響範囲をHとして評価	11.68	24.08	A
	34	3号炉出入管理棟	-	RC造 S造	1	5.83	2.30	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-3.53	6.27	A
	35	放水路モニタ建物	-	RC造	1	3.70	0.00	18.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-3.70	14.30	A
	36	給水設備建物	-	S造	1	6.55	18.90	9.00	損壊による影響範囲をHとして評価	12.35	21.35	A
	37	野外放射線モニタ関係資材倉庫	-	S造	1	2.70	3.00	9.00	損壊による影響範囲をHとして評価	0.30	9.30	A
	38	第1危険物倉庫	-	RC造	1	4.36	26.30	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	21.94	29.84	A
	39	3号炉補機海水系ポンプメンテナンス建物	-	S造	1	16.87	16.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.87	7.03	A
	40	7号倉庫	-	S造	2	11.99	24.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	12.01	19.91	A
	41	8号倉庫	-	S造	2	11.99	24.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	12.01	19.91	A
	42	9号倉庫	-	S造	1	11.99	24.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	12.01	19.91	A
	43	10号倉庫	-	S造	1	11.99 (東側) 9.44 (南西 側)	5.50 (東側) 5.70 (南西側)	10.49 (東側) 9.90 (南西側)	損壊による影響範囲をHとして評価	-6.49 (東側) -3.74 (南西側)	4.00 (東側) 6.16 (南西側)	A
	44	資材倉庫	-	S造	1	2.50	9.30	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	6.80	14.70	A
	45	新2号倉庫	-	S造	1	11.99	24.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	12.01	19.91	A
	46	恒常物品保管倉庫	-	S造	2	11.99	25.00	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	13.01	20.91	A
	47	協力企業A社倉庫1	-	S造	1	7.14	14.70	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	7.56	15.46	A
	48	協力企業A社倉庫2	-	S造	1	4.50	6.30	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	1.80	9.70	A
	49	協力企業A社倉庫3	-	S造	1	3.40	9.10	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	5.70	13.60	A
	50	協力企業C社事務所2	-	S造	2	6.70	10.30	9.00	損壊による影響範囲をHとして評価	3.60	12.60	A

第5図

【判定】 : 「A」 通行性に影響がない構造物 (耐震性があるため損壊しない、 がれきがルートに干渉しない、

: 「B」 がれき撤去によりアクセスルートを確保する構造物 (車両通行のみの場合はがれき撤去不要な構造物も含む。)

: 「C」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物

がれきがルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、 設備の移設等の対策を実施)

第6表 アクセスルートへの影響評価結果（建物以外）（1 / 3）

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物	構造物諸元				7メートル 幅 (m) W	評価方法	影響評価	
			耐震 クラス	高さ (m) H	7メートル 対象距離 (m) L	評価方法			判定値： L-H 正の数； 干渉なし	判定値： L+W-H 3m以上； 影響なし
第2図	A	通信用無線鉄塔	-	-	-	-	耐震評価を実施のうえ必要な対策を実施	-	-	A
	B	統合原子力防災NW用屋外アンテナ	-(Ss)	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
第2図 第3図	C	除だく槽設備	-	6.90	15.00	18.80	損壊による影響範囲をHとして評価	8.10	26.90	A
	D	1号ろ過水タンク	-	11.60	33.30	18.80	損壊による影響範囲をHとして評価	21.70	40.50	A
第3図	E	2号開閉所遮風壁	-	12.00	0.00	9.80	構造的にアクセスルート側に損壊しない	-	-	A
	F	2号開閉所防護壁	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	G	輪谷貯水槽（西1）	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	H	輪谷貯水槽（西2）	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	I	輪谷貯水槽（東1）	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	J	輪谷貯水槽（東2）	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	K	66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔	-	-	-	-	耐震評価を実施のうえ必要な対策を実施	-	-	A
	L	66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔	-	29.4	111.10	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	81.70	91.50	A
	M	220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔	-	-	-	-	耐震評価を実施のうえ必要な対策を実施	-	-	A
	N	220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔	-	-	-	-	耐震評価を実施のうえ必要な対策を実施	-	-	A
第3図	O	第2-66kV 開閉所屋外鉄構	-	-	-	-	耐震評価を実施のうえ必要な対策を実施	-	-	A
	P	ガスタービン発電機用軽油タンク	-(Ss)	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
	Q	ガスタービン発電機用軽油タンク用消火タンク	-	3.60	10.61	18.03	損壊による影響範囲をHとして評価	7.01	25.04	A
	R	碑子水洗タンク	-	6.10	6.00	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.10	9.70	A
	S	協力企業B社設備1	-	2.40	3.10	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	0.70	10.50	A
	T	協力企業B社設備2	-	1.90	8.50	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	6.60	16.40	A
	U	協力企業B社設備3	-	1.00	1.00	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	0.00	9.80	A
	V	協力企業B社倉庫1	-	2.70	2.10	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.60	9.20	A
	W	協力企業B社倉庫2	-	2.45	5.10	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	2.65	7.95	A

【判定】 : 「A」 通行性に影響がない構造物（耐震性があるため損壊しない、がれきガレキがルートに干渉しない、

: 「B」 がれき撤去によりアクセスルートを確保するがルートの必要幅が確保可能、設備の移設等の対策を実施)

: 「C」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物（車両通行のみの場合はがれき撤去不要な構造物も含む。）

がれきがあるため損壊しない、がれきガレキがルートに干渉しない、

がれき発生時は迂回路を通行する構造物

第6表 アクセスルートへの影響評価結果（建物以外）（2 / 3）

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物	構造物諸元				7メートル 幅 (m) W	評価方法	影響評価	
			耐震 クラス	高さ (m) H	7メートル 対象距離 (m) L	判定値： L-H 正の数； 干渉なし			判定値： L+W-H 3m以上； 影響なし	判定
	X	宇中系統中継水槽（西山水槽）	—	2.00	6.80	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	4.80	14.60	A
	Y	雑用水タンク	—	2.50	6.80	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	4.30	14.10	A
	Z	2号炉 NGC 液体窒素貯蔵タンク	C	6.01	3.80	8.30	損壊による影響範囲をHとして評価	-2.21	6.09	A
	a	2号炉 NGC 液体窒素蒸発装置	C	4.41	2.90	8.30	損壊による影響範囲をHとして評価	-1.51	6.79	A
	b	1号炉復水貯蔵タンク	—	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	c	固化材タンク	B	5.71	3.40	7.90	損壊による影響範囲をHとして評価	-2.31	5.59	A
	d	防火壁	—	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	e	原子炉建物空気冷却系冷凍機	—	4.84	6.30	8.30	損壊による影響範囲をHとして評価	1.46	9.76	A
	f	原子炉建物空気冷却系冷凍機制御盤	—	2.10	2.20	8.30	損壊による影響範囲をHとして評価	0.10	8.40	A
	g	1,2号炉開閉所間電路接続用洞道	C	2.30	0.00	8.30	損壊による影響範囲をHとして評価	-2.30	6.00	A
	h	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽**	—	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	i	第1ベントフイルタ格納槽**	—	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	j	補助消火水槽*	—	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	k	2号炉非常用ディーゼル発電機 燃料貯蔵タンク(B系)**	—	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	l	2号炉復水貯蔵タンク	B	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	m	2号炉補助復水貯蔵タンク	B	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	n	2号炉トラス水受入タンク	B	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	o	2号炉排気筒	C	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	p	燃料移送ポンプエリア電巻防護対策設備	—	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	q	2号炉鉄イオン溶解タンク	C	4.80	1.50	9.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-3.30	5.70	A
	r	取水槽除じん機エリア防水壁	S	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	s	取水槽海水ポンプエリア防水壁	C	—	—	—	耐震評価に基づき影響がないことを確認	—	—	A
	t	2号炉起動変圧器	C	6.80	37.20	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	30.40	38.40	A

【判定】 : 「A」 通行性に影響がない構造物（耐震性があるため損壊しない、がれきが入るルートに干渉しない、

 : 「B」 がれき撤去によりアクセスルートを確保する構造物（車両通行のみの場合はがれき撤去不要な構造物も含む。）

 : 「C」 がれき発生時は迂回路を確保する構造物（車両通行のみの場合はがれき撤去不要な構造物も含む。）

※：地上入口部を示す。

第6表 アクセスルートへの影響評価結果（建物以外）（3 / 3）

参照 図面	管理 番号	アクセスルート周辺構造物	構造物諸元				7メートル 幅 (m) W	評価方法	影響評価	
			耐震 クラス	高さ (m) H	7メートル 対象距離 (m) L	判定値： L-H 正の数； 干渉なし			判定値： L+W-H 3m以上； 影響なし	判定
第4図	u	2号炉所内変圧器	C	5.39	37.20	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	31.81	39.81	A
	v	2号炉主変圧器	C	8.45	37.20	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	28.75	36.75	A
	w	取水槽ガトリクレーン※1	C	20.79	20.20	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	-0.59	7.41	A
	x	1号炉排気筒	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
第4図 第5図	y	防波壁	S	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
第5図	z	配管ダクト出入口建物	-	3.75	1.20	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	-2.55	7.25	A
	aa	配管・ケープル架台	-	2.85	2.90	9.80	損壊による影響範囲をHとして評価	0.05	9.85	A
	bb	訓練用模擬水槽	-	1.93	3.50	9.00	損壊による影響範囲をHとして評価	1.57	10.57	A
	cc	非常用ディーゼル発電設備軽油タンク(B)	-	11.51	46.00	8.00	損壊による影響範囲をHとして評価	34.49	42.49	A
	dd	500kV 島根原子力幹線 No.1 鉄塔	-	70.3	310.21	13.00	損壊による影響範囲をHとして評価	239.91	252.91	A
第1図	ee	500kV 島根原子力幹線 No.2 鉄塔	-	70.7	266.26	13.10	損壊による影響範囲をHとして評価	195.56	208.66	A
	ff	500kV 島根原子力幹線 No.3 鉄塔	-	70.7	225.64	15.30	損壊による影響範囲をHとして評価	154.94	170.24	A
第1図 第3図	gg	第二輪谷トンネル	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A
第2図 第4図	hht ^{※2}	連絡通路	-	-	-	-	耐震評価に基づき影響がないことを確認	-	-	A

【判定】 □ : 「A」 通行性に影響がない構造物（耐震性があるため損壊しない、がれきがルートに干渉しない、

がれきがルートに干渉するがルートの必要幅が確保可能、設備の移設等の対策を実施）

□ : 「B」 がれき撤去によりアクセスルートを確保する構造物（車両通行のみの場合はがれき撤去不要な構造物も含む。）

□ : 「C」 がれき発生時は迂回路を通行する構造物

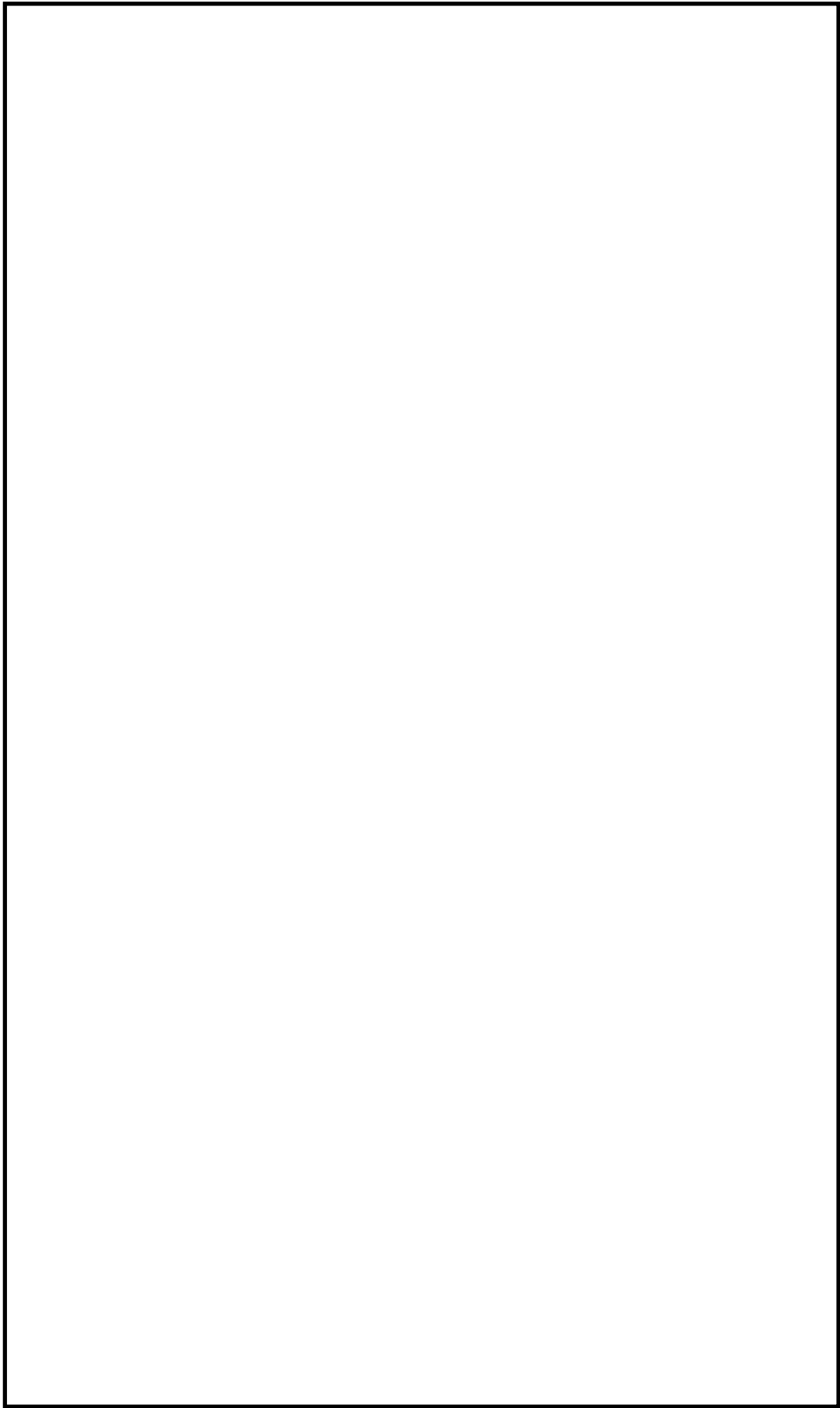
※1：2号炉取水槽東側に位置する係留場所における影響評価結果を示す。なお、2号炉取水槽上においては、耐震評価に基づき影響がないことを確認している。

※2：土石流及び送電線の垂れ下がりによる影響を受けないアクセスルート。

第5表及び第6表において、損壊時にアクセスルートに干渉する構造物（L（アクセスルート対象距離）－H（構造物高さ）の値が負の数の構造物）について、構造物の影響範囲を確認（参考資料－1）した上で、確保可能なアクセスルートの幅員が構造物の単独損壊評価よりも狭くなるおそれがある構造物について、損壊時に確保可能なアクセスルートの幅員を確認した。評価結果を第7表、詳細確認結果を第6、7図に示す。

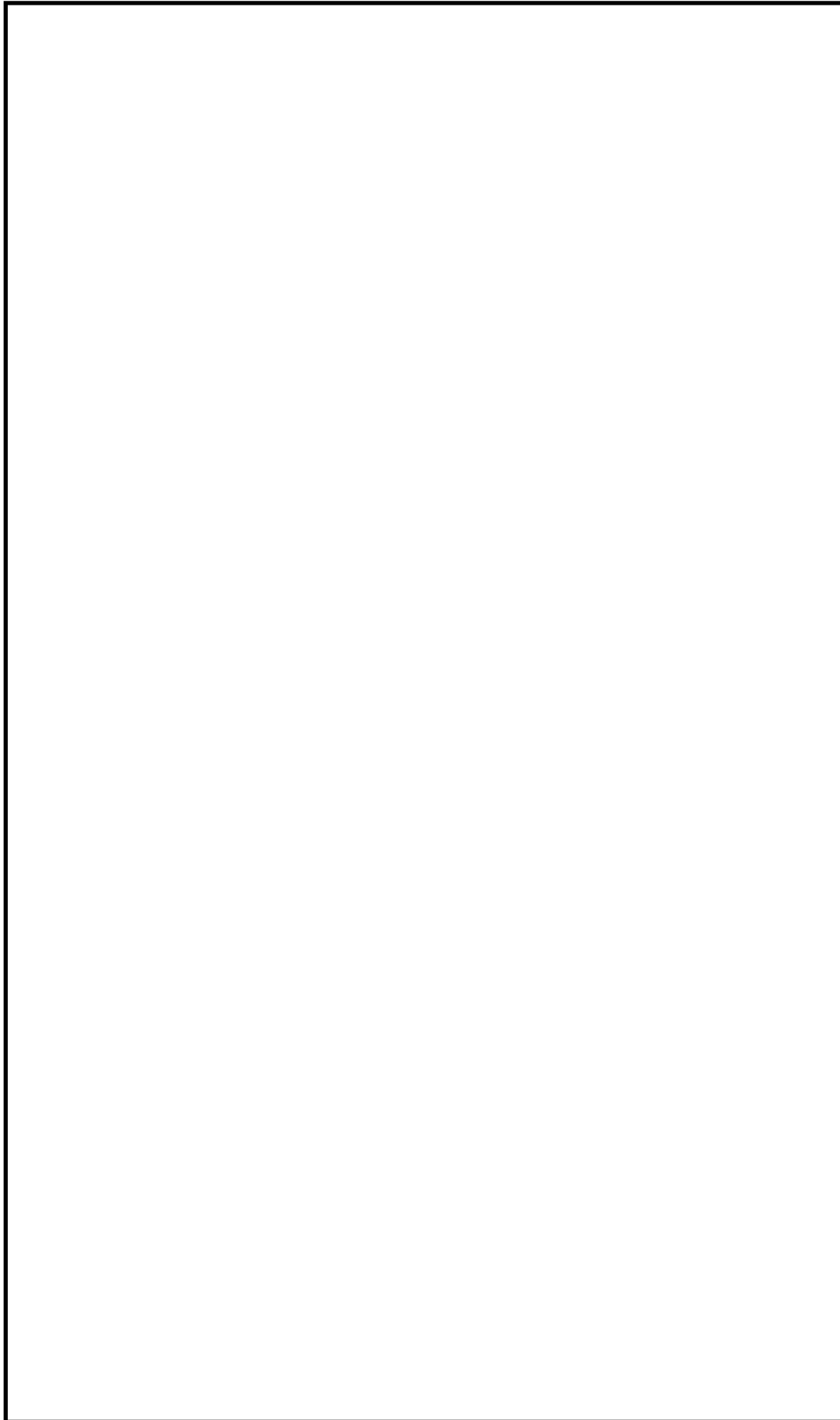
第7表 損壊時にアクセスルートに干渉する構造物の評価結果

管理番号	損壊時に単独損壊評価よりも幅員が狭くなるおそれのある構造物の組合せ	損壊時に確保可能な道幅	対応方針	参照図面
Z	2号炉 NGC 液体窒素貯蔵タンク	3.79m	車両の通行に影響がないことを確認した	第6図
a	2号炉 NGC 液体窒素蒸発装置			
g	1, 2号炉開閉所間電路接続用洞道			
z	配管ダクト出入口建物	6.27m	車両の通行に影響がないことを確認した	第7図
aa	配管・ケーブル架台			
34	3号炉出入管理棟			



第6図 2号炉 NGC 液体窒素貯蔵タンク等の構造物とアクセスルートの位置関係及び外観

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。



第7図 3号炉出入管理棟等の建物及び構造物とアクセスルートとの位置関係及び外観

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。

5. 保管場所及び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周辺の構造物のうち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第8、9表のとおり抽出した。

第8表 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
(1/2)

No. ※1	名称	耐震設計・評価 方針分類	条文 要求	評価 区分	外装材 被害の 有無	外装材 以外の 被害の 有無
1※2	緊急時対策所	S _s 機能維持	○	工事認可	無	無
6	ガスタービン発電機建物	S _s 機能維持	○	工事認可	無	無
18	1号炉原子炉建物	波及的影響評価	○	工事認可	無	—
19	1号炉廃棄物処理建物	波及的影響評価	○	工事認可	無	—
20	2号炉原子炉建物	Sクラス	○	工事認可	無	無
21	2号炉廃棄物処理建物	S _s 機能維持	○	工事認可	無	—
22	2号炉タービン建物	S _s 機能維持	○	工事認可	無	—
30	2号炉排気筒モニタ室	波及的影響評価	○	工事認可	無	—
A※2	通信用無線鉄塔	耐震評価	—	工事認可	—	—
B※2	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	—	—
F	2号炉開閉所防護壁	耐震評価	—	工事認可	—	—
G※2,3	輪谷貯水槽(西1)	耐震評価	—	工事認可※6	—	—
H※2,3	輪谷貯水槽(西2)	耐震評価	—	工事認可※6	—	—
I※3	輪谷貯水槽(東1)	耐震評価	—	工事認可※6	—	—
J※3	輪谷貯水槽(東2)	耐震評価	—	工事認可※6	—	—
K	66kV鹿島支線No.2-1鉄塔	耐震評価	—	工事認可	—	—
M※2	220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔	耐震評価	—	工事認可	—	—
N※2	220kV第二島根原子力幹線No.2鉄塔	耐震評価	—	工事認可	—	—
O	第2-66kV開閉所屋外鉄構	耐震評価	—	工事認可	—	—
P※3,4,5	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	—	—
b※3	1号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—
d	防火壁	耐震評価	—	工事認可	—	—
h	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽※8	S _s 機能維持	○	工事認可	—	—
i	第1ベントフィルタ格納槽※8	S _s 機能維持	○	工事認可	—	—
j	補助消火水槽※8	耐震評価	—	工事認可	—	—
k	2号炉非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク(B系)※8	S _s 機能維持	○	工事認可	—	—
l※3	2号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—
m※3	2号炉補助復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—
n※3	2号炉トラス水受入タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—
o	2号炉排気筒	S _s 機能維持	○	工事認可	—	—
p	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	—	—

第8表 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
(2/2)

No. ※1	名称	耐震設計・評価 方針分類	条文 要求	評価 区分	外装材 被害の 有無	外装材 以外の 被害の 有無
r	取水槽除じん機エリア防水壁	Sクラス	○	工事認可	—	—
s	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	—	—
w	取水槽ガントリクレーン※9	波及的影響評価	○	工事認可	—	—
x	1号炉排気筒	波及的影響評価	○	工事認可	—	—
y	防波壁	Sクラス	○	工事認可	—	—
gg	第二輪谷トンネル	耐震評価	—	工事認可	—	—
hh※12	連絡通路	耐震評価	—	工事認可	—	—
—※2	免震重要棟	耐震評価	—※10	工事認可※7	無	無
—※2	免震重要棟遮蔽壁	波及的影響評価	○	工事認可	—	—
—※2,3	非常用ろ過水タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—
—※4	第2予備変圧器	耐震評価	—	工事認可	—	—
—※4	重油移送配管	耐震評価	—	工事認可	—	—
—※3,4	重油タンク (No. 1, 2, 3) ※11	耐震評価	—	工事認可	—	—
—※3	3号炉復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—
—※3	3号炉補助復水貯蔵タンク	耐震評価	—	工事認可※6	—	—

注：対象は地震による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おいて、耐震Sクラス及び基準地震動S_sにより倒壊に至らない事を確認する必要があるものを抽出。

耐震設計・評価方針分類ごとの耐震設計方針、耐震評価方針については第9表に示す。

条文要求の「○」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条で適合性を説明するもの。「—」は「工事計画—添付資料—安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する補足説明資料」若しくは設置許可基準規則第9条及び技術基準規則第12条に評価結果を記載する。外装材及び外装材以外の被害想定の詳細は別紙(37)に示す。

※1：第1表、第2表による管理番号を示す。

※2：3. (3)a. ①周辺構造物の損壊（建物、鉄塔等）において、耐震Sクラス及び基準地震動S_sにより倒壊に至らない事を確認する必要があるものを示す。

※3：4. (4)②e. タンクからの溢水及び別紙(33)に示す溢水伝播挙動評価において、耐震Sクラス及び基準地震動S_sにより倒壊に至らない事を確認する必要があるものを示す。

※4：4. (4)②b. 可燃物施設の損壊において、耐震Sクラス及び基準地震動S_sにより倒壊に至らない事を確認する必要があるものを示す。

※5：3. (3)a. ②(a)可燃物施設の損壊において、耐震Sクラス及び基準地震動S_sにより倒壊に至らない事を確認する必要があるものを示す。

※6：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。

※7：別紙(37)にて耐震性を確認する。

※8：地上入口部を示す。

※9：2号炉取水槽上における影響評価結果を示す。

※10：免震重要棟は、設置許可基準規則に基づく発電用原子炉施設（設計基準対象施設又は重大事故等対処設備）には該当しない。免震重要棟は、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）における初動対応要員の待機場所として、並びに重大事故等発生時においては、緊急時対策要員のうち交替・待機要員の待機場所として使用する。

※11：溢水防止壁を示す。

※12：土石流及び送電線の垂れ下がりによる影響を受けないアクセスルート。

第9表 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。
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。	【建物^{※1}、鉄塔^{※2}、構造物^{※3}】 第10表に示す。 【構造物^{※4}】 設置許可基準規則第9条及び技術基準規則第12条において説明する。

※1：免震重要棟

※2：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

※3：2号炉開閉所防護壁，防火壁，補助消火水槽，第二輪谷トンネル，第2予備変圧器，重油移送配管，重油タンク（No. 1, 2, 3），連絡通路

※4：輪谷貯水槽（西1），輪谷貯水槽（西2），輪谷貯水槽（東1），輪谷貯水槽（東2），1号炉復水貯蔵タンク，2号炉復水貯蔵タンク，2号炉補助復水貯蔵タンク，2号炉トラス水受入タンク，非常用ろ過水タンク，3号炉復水貯蔵タンク，3号炉補助復水貯蔵タンク

第8,9表で抽出した構造物のうち、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）の耐震評価方針を第10表に示す。

このうち、免震重要棟の評価方針、評価結果を別紙（37）で示す。その他の構造物の評価結果については詳細設計段階で示す。

第10表 保管場所及びアクセスルート周辺構造物の耐震評価方針（1／2）

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。 ※ ²
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 S_s 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。 ※ ³
防火壁	基準地震動 S_s 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。 ※ ³
補助消火水槽※ ¹	基準地震動 S_s 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。 ※ ⁴
第二輪谷トンネル	基準地震動 S_s 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。 ※ ⁴
連絡通路※ ⁵	基準地震動 S_s 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。 ※ ⁴

※¹：地上入口部を示す。

※²：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。

※³：鋼構造設計規程 - 許容応力度設計法 - (日本建築学会, 2005) に準拠して評価する。

※⁴：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。

※⁵：土石流及び送電線の垂れ下がりによる影響を受けないアクセスルート。

第10表 保管場所及びアークセスルート周辺建造物の耐震評価方針（2/2）

名称	評価方法	評価基準
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 ^{※1, 2} が評価基準値以下であることを確認する。
第2予備変圧器	基準地震動S _s 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。 ^{※4}
重油移送配管	基準地震動S _s を用いた地震応答解析に基づき、配管及び支持建造物の応力評価を実施する。	配管及び支持建造物の発生応力が、許容応力以下であることを確認する。 ^{※5}
重油タンク (No. 1, 2, 3) ^{※3}	基準地震動S _s 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。 ^{※6}

※1：「鉄筋コンクリート建造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。

※2：「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。

※3：溢水防止壁を示す。

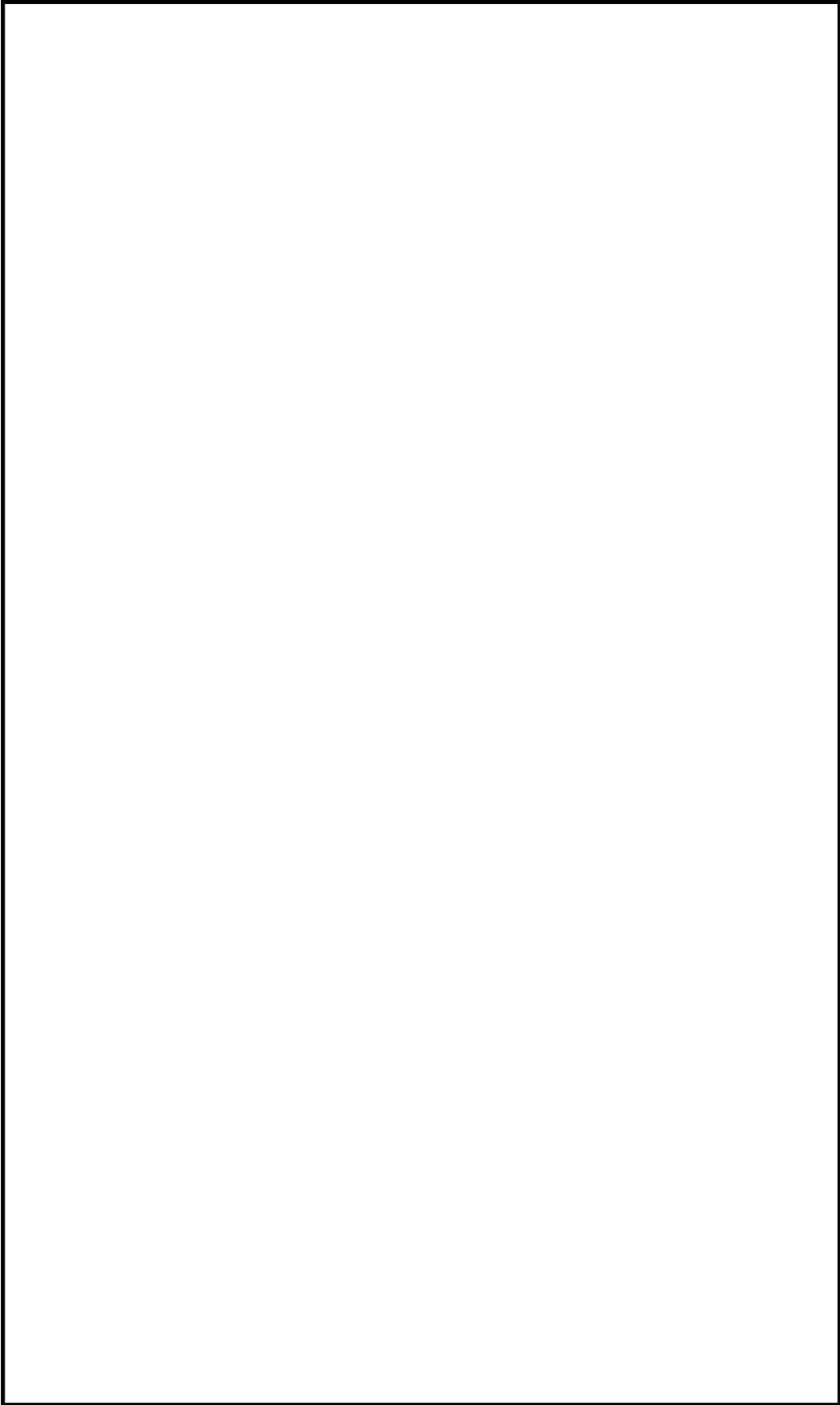
※4：JEAC 4601-2008, JEAG 5003-2010, JSME S NJI-2011 に準拠して評価する。

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

※6：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。

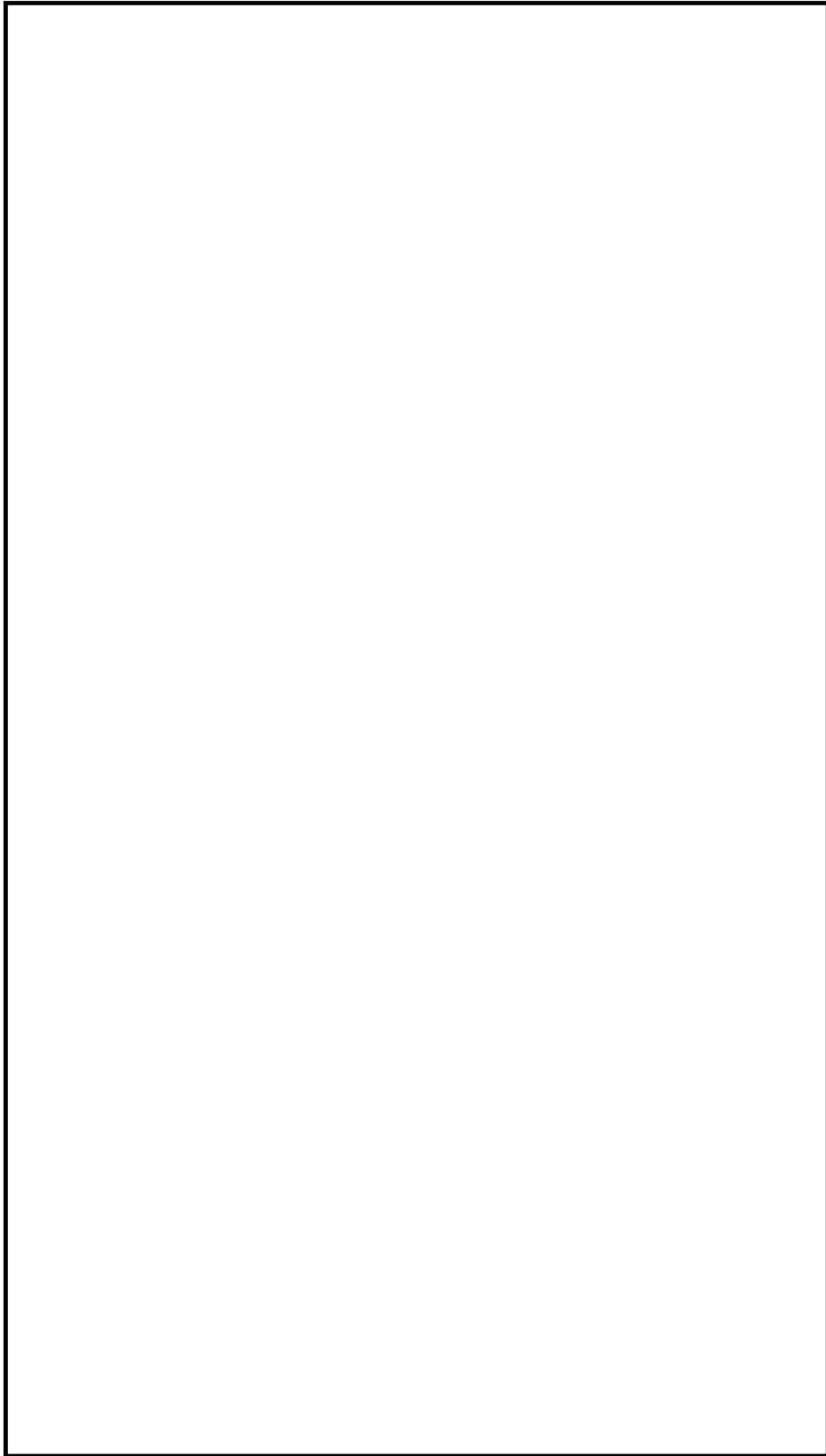
敷地内構造物等の損壊時の影響範囲

敷地内構造物等の損壊時の影響範囲を第 8 図～第 12 図に示す。



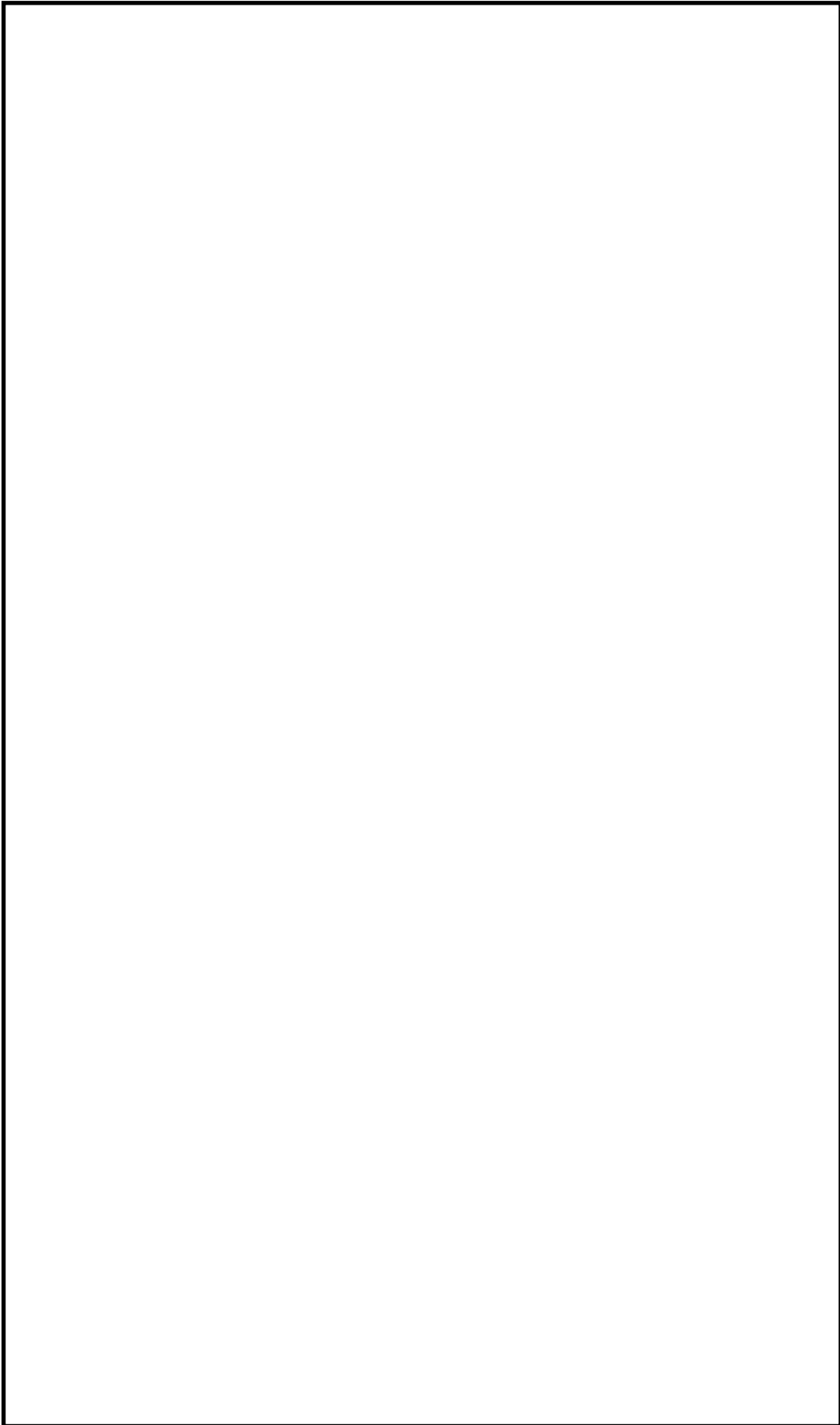
第8図 構造物等の損壊時の影響範囲（発電所全体）

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。



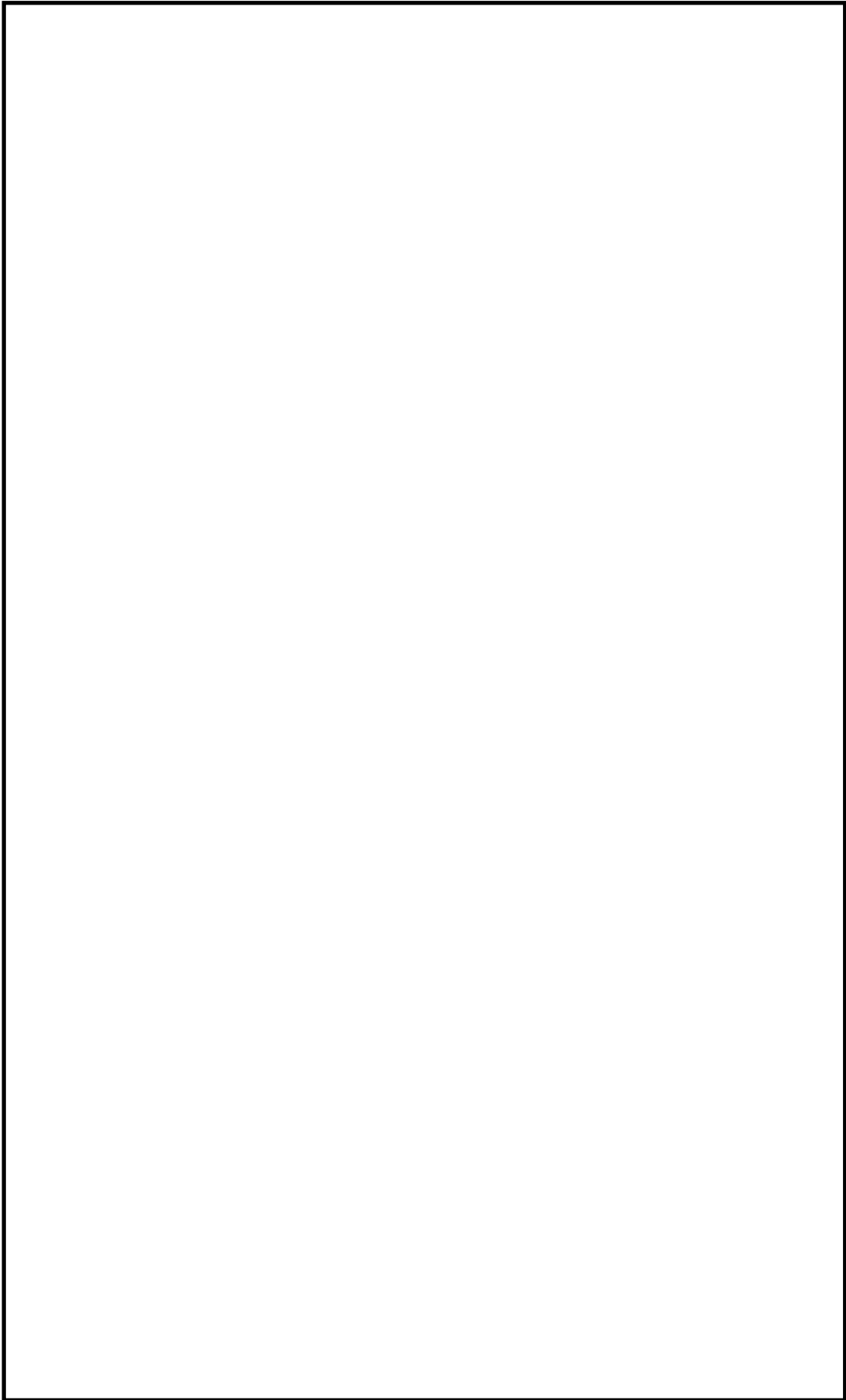
第9図 構造物等の損壊時の影響範囲（緊急時対策所周辺詳細図）

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。



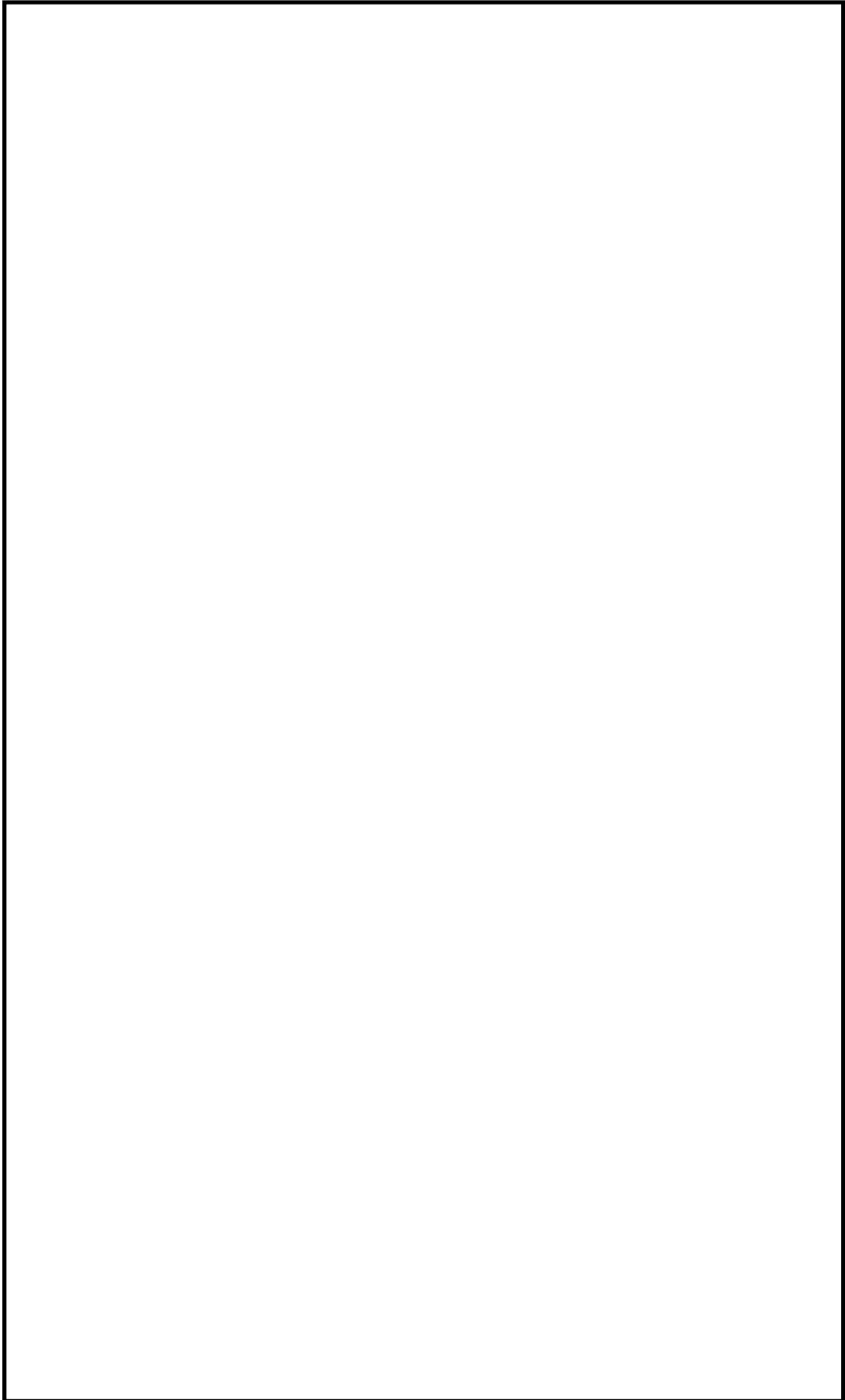
第10図 構造物等の損壊時の影響範囲 (EL44m 周辺詳細図)

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。



第11図 構造物等の損壊時の影響範囲（1，2号炉周辺詳細図）

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。

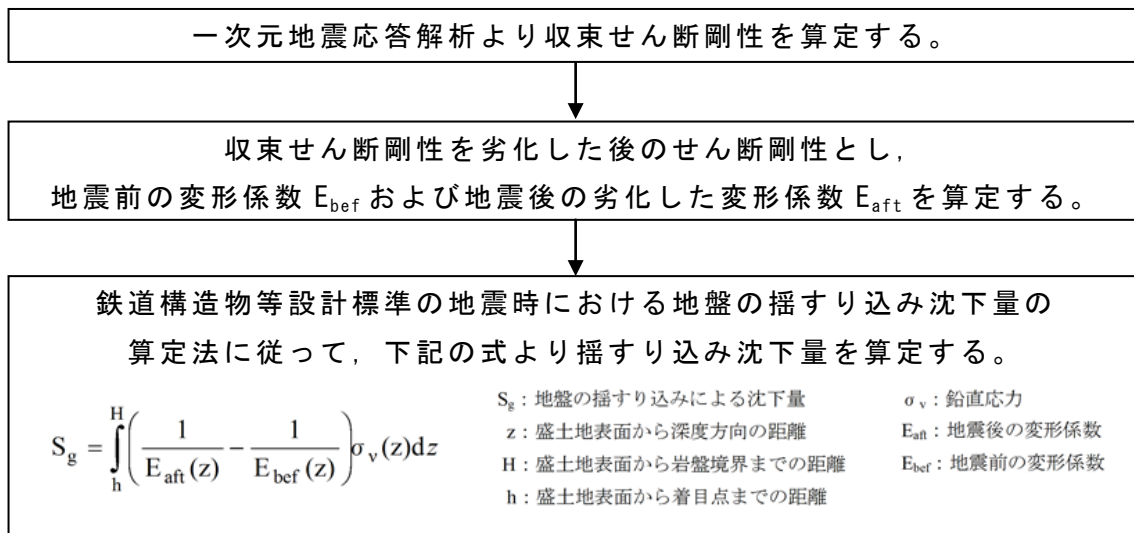


第12図 構造物等の損壊時の影響範囲（3号炉周辺詳細図）

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。

揺すり込み沈下の影響評価

1. 揺すり込み沈下率について：（参考）鉄道構造物等設計標準による評価
 - ・不飽和地盤の揺すり込みによる沈下量を、「鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物，2007」に示されている方法に基づき算定した。
 - ・結果，沈下率は最大 1.72%であり，海野ら（2006）の方法により算定した沈下率より小さいことから，3. (4)c. ⑤ (a)にて設定した沈下率 3.5%は十分に保守的であるといえる。



第 1 図 鉄道構造物等設計標準・同解説による評価フロー



第 2 図 評価場所位置図

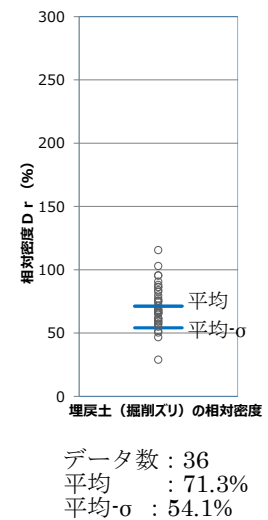
本資料のうち，枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

第 1 表 揺すり込み沈下による体積ひずみ算定結果

評価場所		算定結果	
2号炉原子炉 建物南側盛土	法尻部	揺すり込み沈下量 (cm)	25.8
		地盤の層厚 (m)	15.0
		揺すり込み沈下による 体積ひずみ (%)	1.72
	法肩部	揺すり込み沈下量 (cm)	45.4
		地盤の層厚 (m)	31.0
		揺すり込み沈下による 体積ひずみ (%)	1.47

2. 埋戻土（掘削ズリ）の相対密度

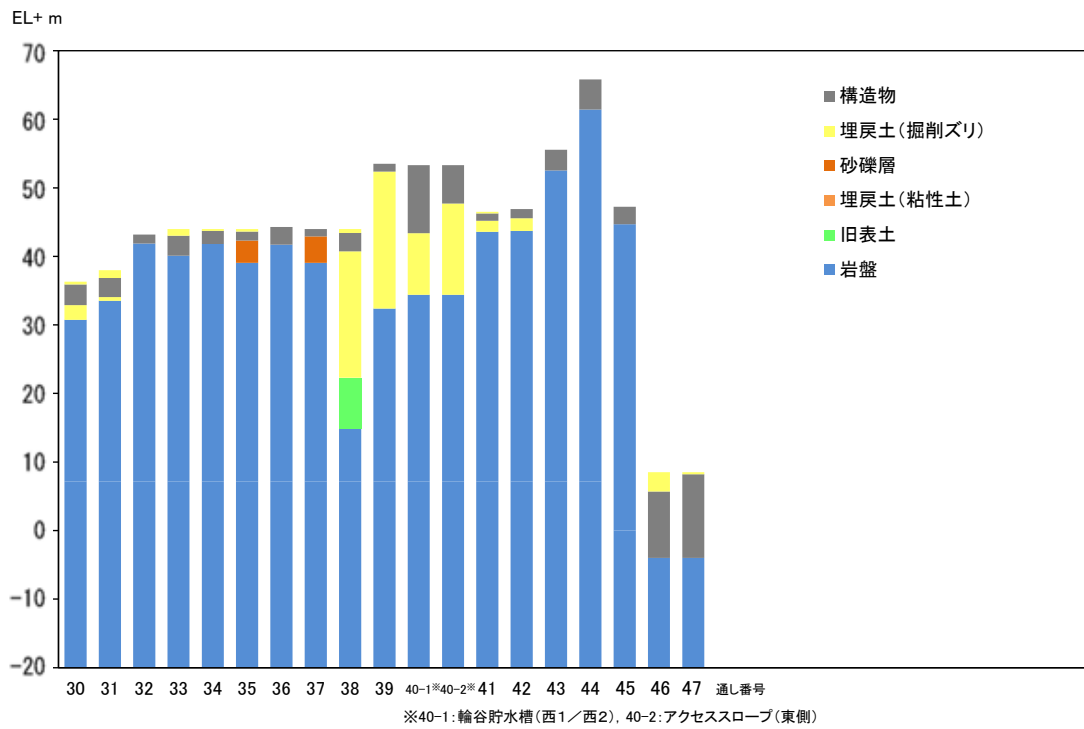
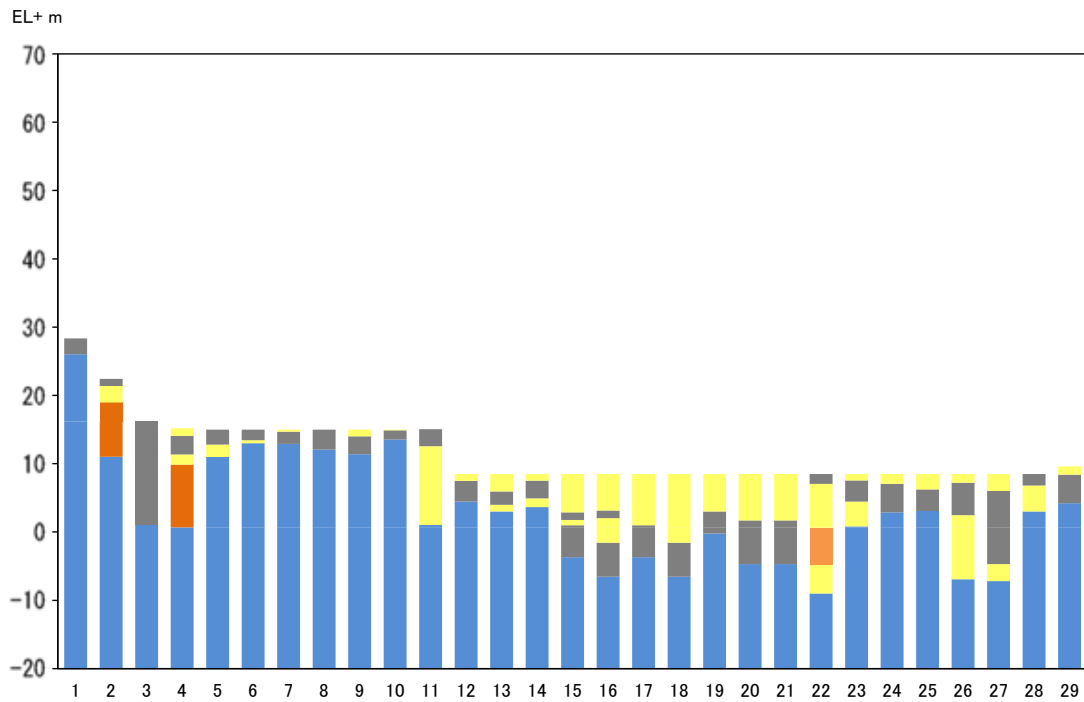
- ・埋戻土（掘削ズリ）の相対密度の調査位置及び調査結果を第3図に示す。
- ・埋戻土（掘削ズリ）の相対密度は、平均で71.3%となり、ばらつきを考慮すると54.1%となる。



第3図 埋戻土（掘削ズリ）の相対密度の調査位置及び調査結果

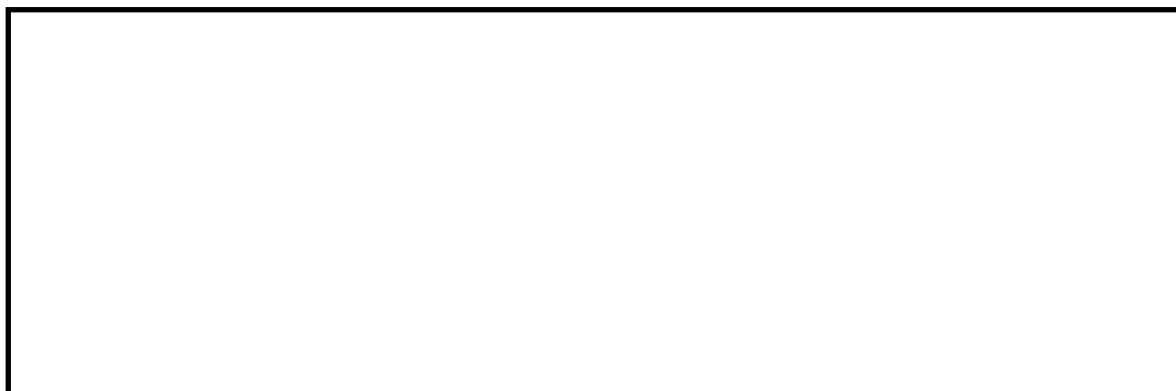
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

3. 段差評価位置の地質構成



第4図 段差評価位置の地質構成

4. 2号炉取水槽（取水管取合部）に発生する段差への対応
- ・ 段差評価の結果，段差が比較的大きく復旧箇所が複数ある2号炉取水槽（取水管取合部）への対応について検討した。
 - ・ 2号炉取水槽（取水管取合部）は，事前に段差緩和対策を行うことでアクセスルートを確保する（別紙(30)参照）。



平面図

断面図（A-A' 断面）

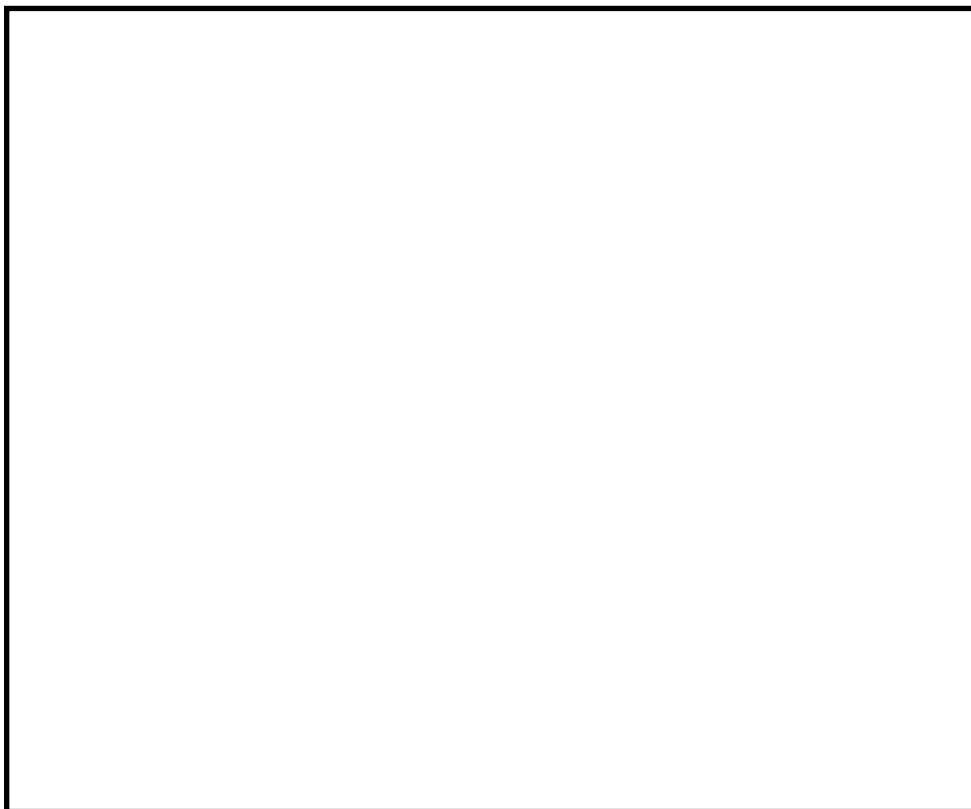
第5図 2号炉取水槽（取水管取合部）周辺状況

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。

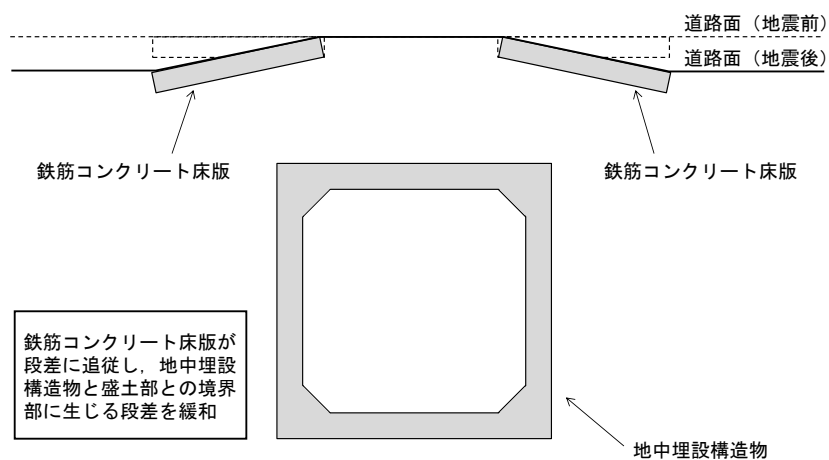
路盤補強 (段差緩和対策) について

アクセスルートにおいて、第1図に示す15cmを超える段差発生が想定される箇所がある。これらの箇所に対し、仮復旧を行わずに可搬型設備が2号炉まで寄りつくことが可能となるよう、あらかじめ段差緩和対策を行う。なお、段差緩和対策の評価結果は詳細設計段階で示す。

第2図に段差緩和対策例を示す。



第1図 沈下量評価結果



第2図 段差緩和対策例 (沈下後)

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。

路盤補強（段差緩和対策）の例として，鉄筋コンクリート床版による路盤補強を代表として以下に示す。

1. 評価方針

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）及び地山と埋戻部との境界部に段差が発生した状態を想定し，可搬型設備の通行時に鉄筋コンクリート床版に作用する曲げ応力，せん断力及びその合力が評価基準値を下回ることを確認する。

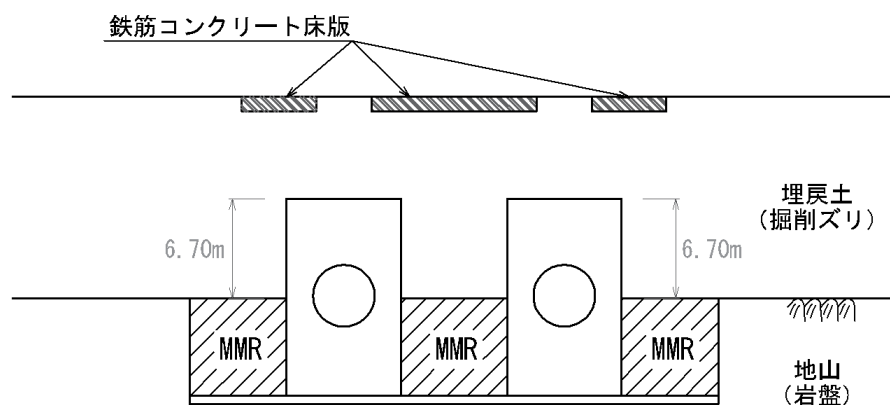
2. 評価箇所の抽出

路盤補強（段差緩和対策）を実施する地点のうち，復旧箇所が複数ある2号炉取水槽（取水管取合部）を代表箇所として選択する。

3. 評価方法

a. 構造

評価箇所（2号炉取水槽（取水管取合部））の断面図を第3図に示す。



第3図 評価箇所断面図

b. 評価条件

- ・鉄筋 SD345
- ・コンクリート 設計基準強度 24N/mm²

c. 荷重の設定

① 死荷重

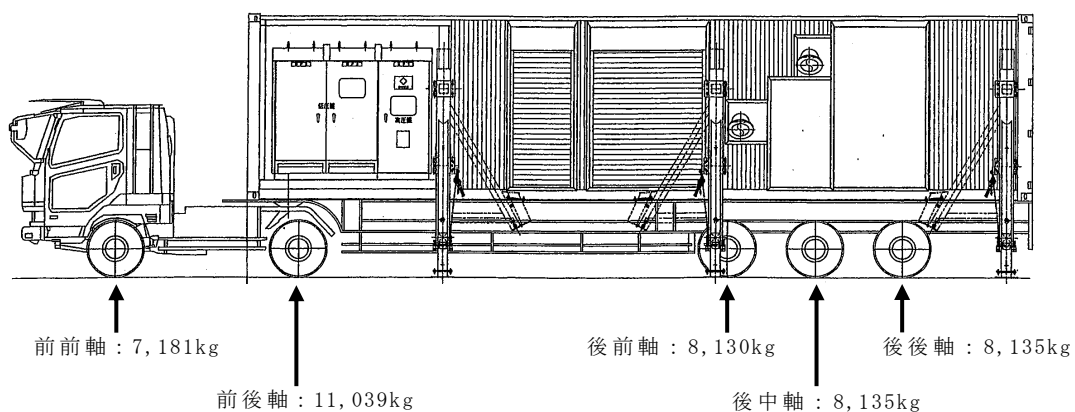
- アスファルト舗装
- 鉄筋コンクリート床版

今後の設計等により変更となる可能性がある

②活荷重

移動式代替熱交換設備

車両寸法	全長	15,500 mm
	全幅	2,490 mm
	全高	4,090 mm
	車両総重量	42,620 kg



第4図 移動式代替熱交換設備

前前軸荷重 = 7,181kg

前後軸荷重 = 11,039kg

後前軸荷重 = 8,130kg

後中軸荷重 = 8,135kg

後後軸荷重 = 8,135kg

衝撃荷重は、「道路橋示方書・同解説 I 共通編（平成 14 年 3 月）」に基づき設定する。

d. 評価基準値

鉄筋コンクリート床版に関する評価基準値は、「道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編（平成 14 年 3 月）」に基づき設定する。

保管場所及び屋外のアクセスルートが斜面の地震時の安定性評価について

<目 次>

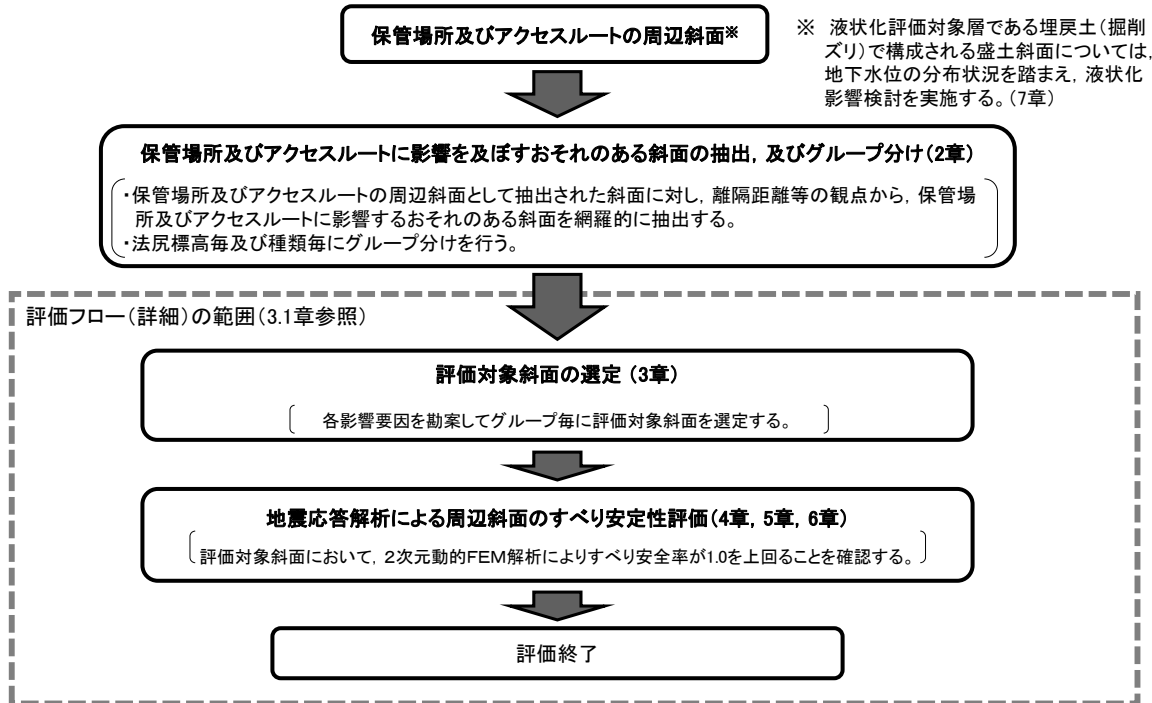
1. 地震時の安定性評価手順
2. 保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼすおそれのある斜面の抽出及びグループ分け
 - 2.1 保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼすおそれのある斜面の抽出
 - 2.2 標高毎及び種類毎のグループ分け
3. 評価対象斜面の選定
 - 3.1 評価フロー
 - 3.2 影響要因を踏まえた評価対象斜面の選定
 - a. 評価対象斜面の選定（グループA（T.P.+15m程度））
 - b. 評価対象斜面の選定（グループB（T.P.+44m～50m））
 - c. 評価対象斜面の選定（グループC（T.P.+88m））
 - d. 評価対象斜面の選定結果
4. 基準地震動 S_s による2次元動的FEM解析
 - 4.1 地震応答解析手法
 - 4.2 解析用物性値
 - 4.3 解析モデルの設定
 - 4.4 評価基準値の設定
 - 4.5 入力地震動の策定
 - 4.6 評価結果
5. 対策工（切取）を実施した斜面の安定性評価
 - 5.1 基本方針
 - 5.2 耐震評価
 - 5.2.1 評価対象斜面の選定
 - 5.2.2 解析用物性値，地震応答解析手法等
 - 5.3 評価結果
6. 対策工（抑止杭）を実施した斜面の安定性評価
 - 6.1 概要
 - 6.2 基本方針

- 6.3 敷地内土木構造物（抑止杭）の耐震評価
 - 6.3.1 基本方針
 - (1) 位置及び構造概要
 - (2) 評価方針
 - (3) 適用規格
 - 6.3.2 耐震評価
 - (1) 評価対象斜面の選定
 - (2) 解析用物性値（地盤）
 - (3) 解析用物性値（抑止杭，物理特性・変形特性）
 - (4) 地震応答解析手法
 - (5) 解析モデルの設定
 - (6) 荷重の組合せ
 - (7) 許容限界
 - (8) 評価手順
 - (9) 入力地震動の策定
 - 6.3.3 評価結果
- 6.4 抑止杭を設置した斜面の安定性評価
 - 6.4.1 基本方針
 - 6.4.2 耐震評価
 - (1) 評価対象斜面の選定
 - (2) 解析用物性値，地震応答解析手法等
 - (3) 評価基準値の設定
 - (4) すべり安全率の算定方法
 - 6.4.3 評価内容
 - 6.4.4 入力地震動の策定
 - 6.4.5 評価結果
- 6.5 構造等に関する先行炉との比較
 - 6.5.1 比較の観点
 - 6.5.2 先行炉との比較
 - 6.5.3 施工実績（一般産業施設における類似構造の設計・施工事例）
- 7. 盛土斜面の液状化影響検討について
- 8. 鉄塔が設置されている斜面の安定性評価
 - 8.1 概要
 - 8.2 斜面安定性評価を行う鉄塔断面の選定
 - 8.2.1 影響評価鉄塔
 - 8.2.2 検討断面の選定
 - 8.3 影響要因を踏まえた断面比較

- (参考-1) 評価対象斜面の選定理由（詳細）
- (参考-2) すべり安定性評価の基準値の設定について

1. 地震時の安定性評価手順

保管場所及びアクセスルート斜面の地震時の安定性評価のフローを第1-1図に示す。

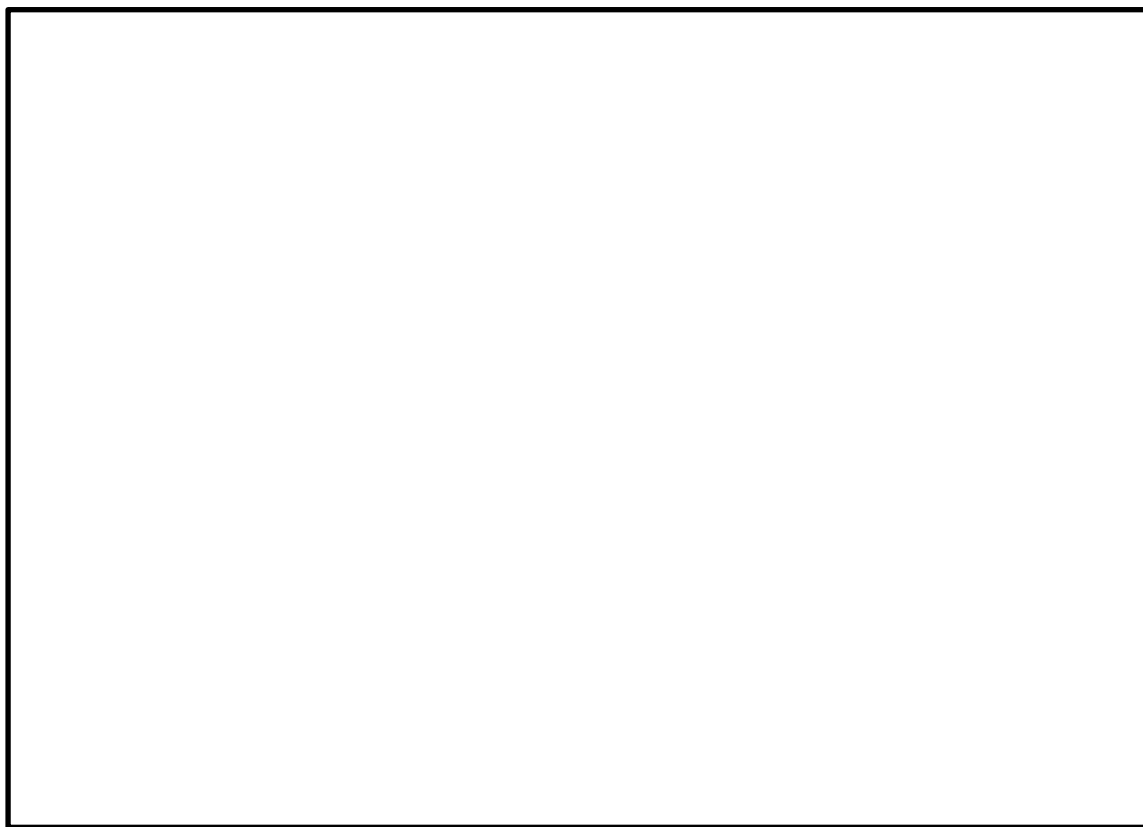


第1-1図 評価フロー(全体概要)

2. 保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼすおそれのある斜面の抽出及びグループ分け

2.1 保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼすおそれのある斜面の抽出

地形図に基づき、保管場所及びアクセスルート斜面を網羅的に抽出した。抽出された斜面に対し、離隔距離及びすべり方向を考慮し、崩壊した際に保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼすおそれのある斜面を抽出した。離隔距離については、『土木学会（2009）： 原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価技術＜技術資料＞，土木学会原子力土木委員会，2009』，JEAG4601-2015，及び『宅地防災マニュアルの解説： 宅地防災マニュアルの解説[第二次改訂版][Ⅱ]，[編集]宅地防災研究会，2007』に基づき、岩盤斜面（自然斜面，切取斜面）は，法尻から「斜面高さ×1.4倍以内」若しくは「50m」，盛土斜面は，法尻から「斜面高さ×2.0倍以内」若しくは「50m」とした。抽出結果を第2.1-1図に示す。なお，地滑り地形②が示される盛土斜面に関しては，離隔距離が確保できており，保管場所及びアクセスルートへ影響がない。



第2.1-1図 保管場所等に影響を及ぼすおそれのある斜面の平面位置図

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。

2.2 標高毎及び種類毎のグループ分け

前項で選定した保管場所等に影響を及ぼすおそれのある斜面について、地質や地震増幅特性が異なることから、斜面法尻標高毎及び種類毎にグループA (T.P. +15m 程度) (岩盤)、グループA (T.P. +15m 程度) (盛土)、グループB (T.P. +44m~50m) 及びグループC (T.P. +88m) の4つのグループに分類した。分類結果を第2.2-1図に示す。



第2.2-1図 グループA～Cの平面位置図

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。

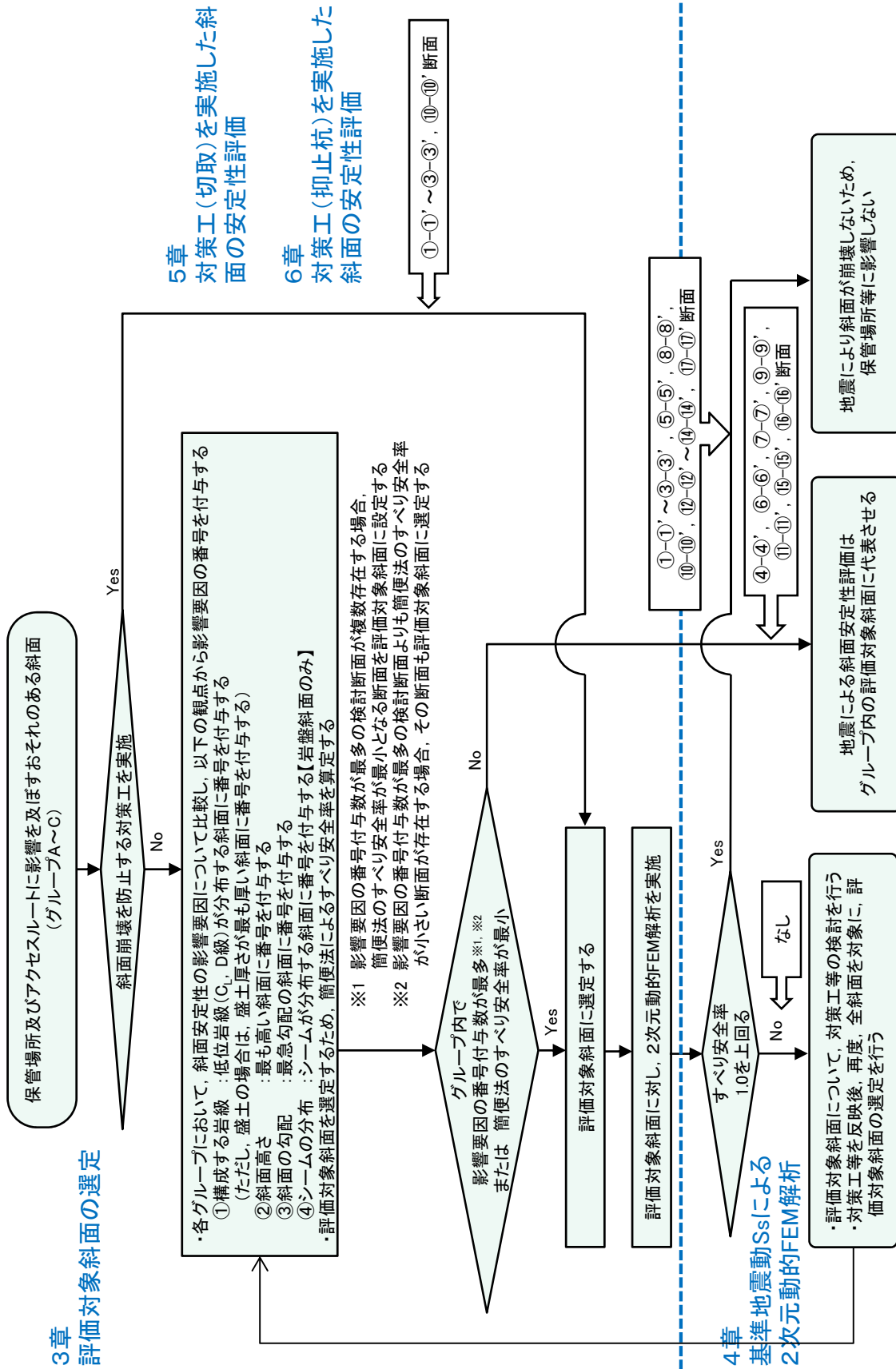
3. 評価対象斜面の選定

3.1 評価フロー

保管場所及びアクセスルート斜面の地震時安定性評価は、第 3.1-1 図に示すフローに基づき行う。（断面位置は、第 3.2-2 図、第 3.2-5 図、第 3.2-7 図を参照）

3章

評価対象斜面の選定



5章
対策工(切取)を実施した斜面の安定性評価

6章
対策工(抑止杭)を実施した斜面の安定性評価

4章
基準地震動Ssによる2次元動的FEM解析

第3.1-1図 保管場所等の評価対象斜面のすべりに対する安定性評価のフロー

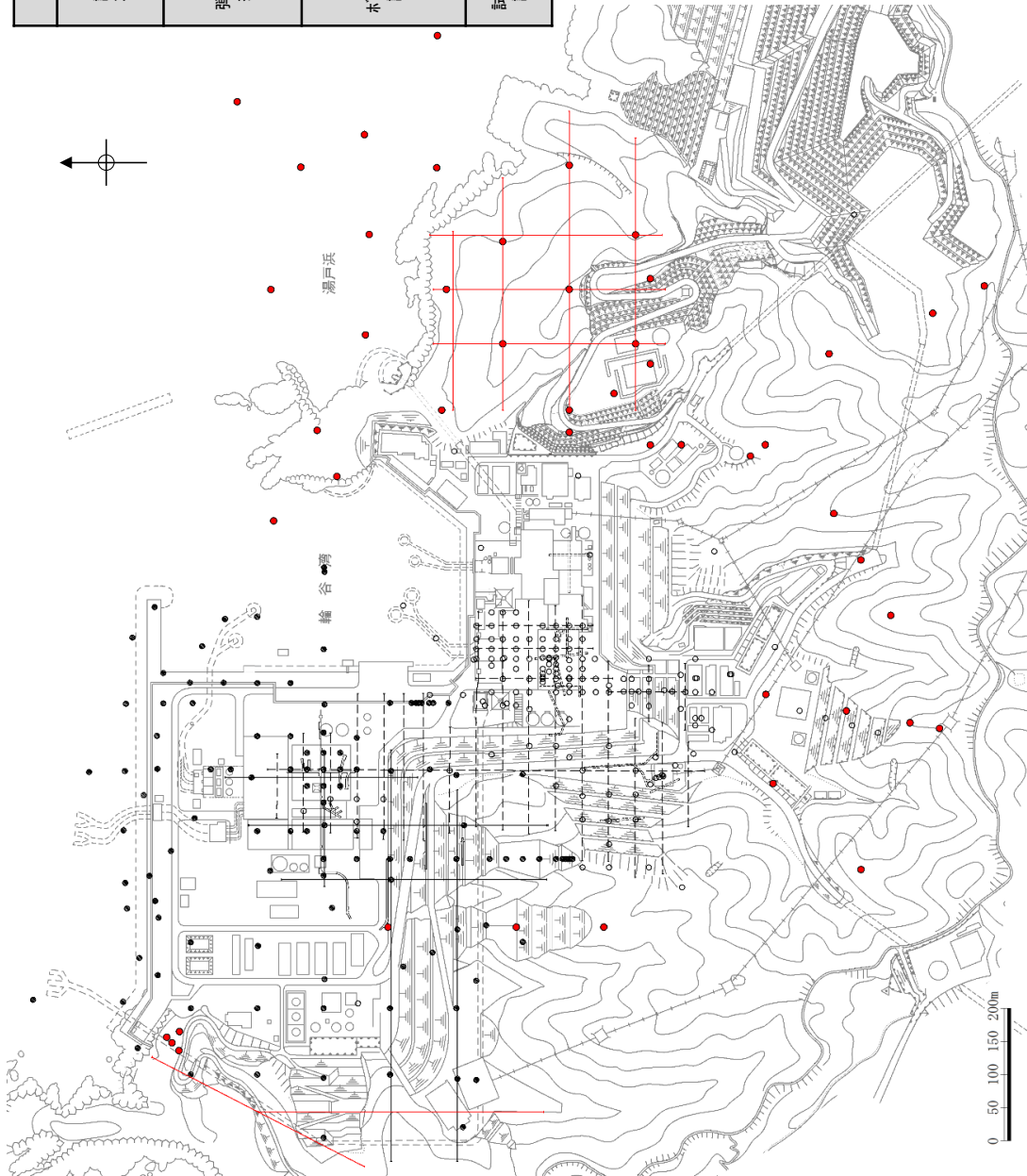
3.2 影響要因を踏まえた評価対象斜面の選定

評価対象斜面については、2.2 章で分類したグループ毎に、すべり安全率が厳しくなると考えられる「影響要因」（①構成する岩級、盛土厚、②斜面高さ、③斜面の勾配、④シームの分布の有無）の観点から比較を行い、影響要因の番号を付与した。影響要因の番号付与数及び簡便法のすべり安全率により定量的に比較検討し、評価対象斜面を選定した。簡便法は、JEAG4601-2015 に基づき、静的震度 $K_H=0.3$ 、 $K_V=0.15$ を用いた。

選定結果を a～c に示す。

影響要因の検討においては、第 3.2-1 図に示す位置における既往の地質調査結果（『島根原子力発電所 2 号炉 敷地の地質・地質構造』の審査で説明済）を踏まえて実施した。

調査数量一覧表				
調査項目	1・2号炉調査他 1988～1992年度 2006～2008年度	3号炉調査 1995～2002年度	その他調査 1995年度 2007～2008年度 2011～2015年度 2019年度	合計
弾性波 探査	5,600m (24測線)	2,520m (6測線)	3,320m (9測線)	11,440m (39測線)
	8,120m (30測線)			
ボーリング 調査	156孔 (延9,230m)	113孔 (延12,298m)	47孔 (延4,907m)	315孔 (延26,430m)
	268孔 (延21,523m)			
試験坑 調査	840m	930m	—	1,770m
	1,770m			



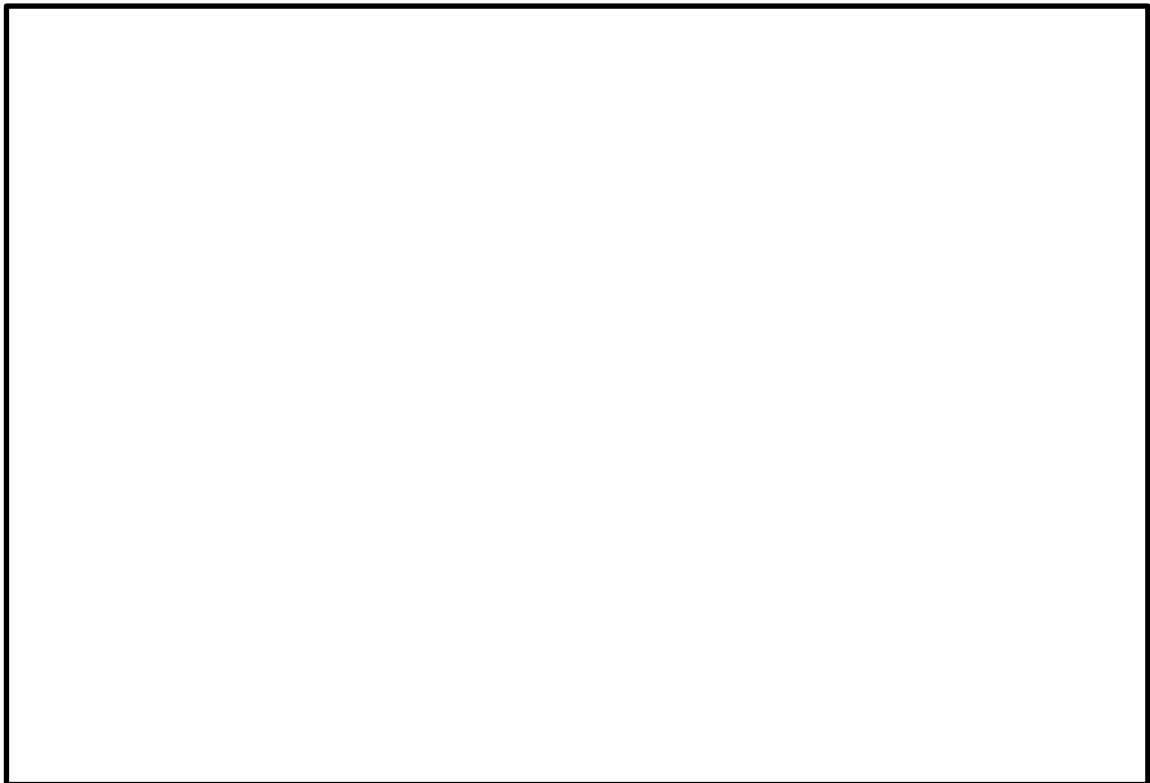
凡例

- 1・2号炉調査他ボーリング位置
- 3号炉調査ボーリング位置
- その他調査ボーリング位置
- 1・2号炉調査他弾性波探査測線
- 3号炉調査弾性波探査測線
- その他調査弾性波探査測線
- 1・2号炉調査試験坑・試験坑
- 3号炉調査試験坑・試験坑

第3.2-1 図 既往の地質調査位置図

a. 評価対象斜面の選定（グループA（T.P.+15m程度））

第3.2-2図に示すとおり、各斜面の代表断面として①-①'断面～⑨-⑨'の9断面を作成し、この中から評価対象斜面を選定した。①-①'断面～⑨-⑨'断面は、各斜面において、最も斜面高さが高くなり、最急勾配方向となるように断面位置を設定した。なお、自然斜面の断面位置は、風化層が厚くなる尾根部を通るようにした。



第3.2-2図 グループA（T.P.+15m程度）の斜面の断面位置図

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。

・岩盤で構成される斜面

第 3.2-1 表に示すとおり、第 3.2-3 図に示す岩盤で構成される斜面の④-④' 断面～⑦-⑦' 断面について比較検討した結果、⑤-⑤' 断面の影響要因の番号付与数が多いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、当該斜面を評価対象斜面に選定した（各断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細は参考-1 を参照）。

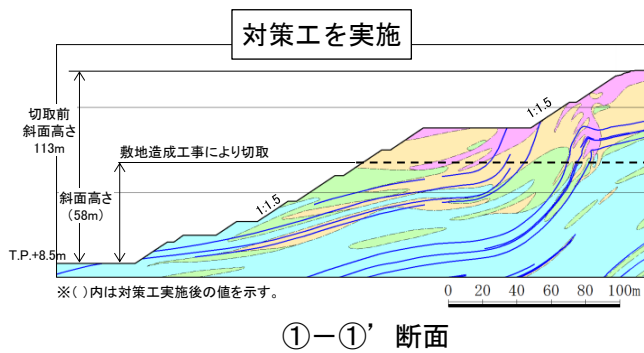
①-①' 断面及び②-②' 断面については、切取及び抑止杭による対策工を実施しているため、2次元動的FEM解析によりすべり安全率が1.0を上回ることを確認する。（6章を参照）

③-③' 断面については、切取による対策工を実施しているため、2次元動的FEM解析によりすべり安全率が1.0を上回ることを確認する。（5章を参照）

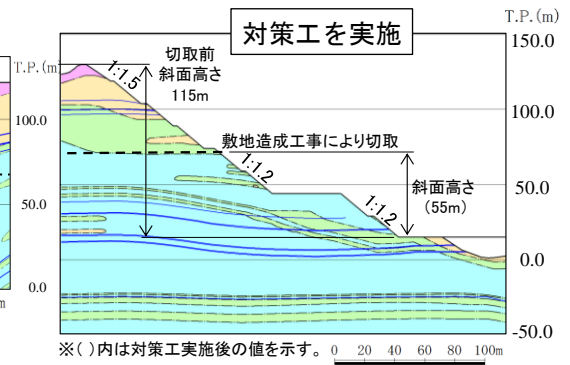
第 3.2-1 表 グループ A (T.P. +15m 程度) の評価対象斜面の選定結果 (岩盤)

保管場所・アクセスルートに影響するおそれのある斜面	影響要因				該当する影響要因	簡便法の最小すべり安全率	選定理由	耐震重要施設等の周辺斜面における検討断面※
	【影響要因①】構成する岩級	【影響要因②】斜面高さ	【影響要因③】斜面の勾配	【影響要因④】シームの分布の有無				
④-④'	C _H , C _M , C _L 級	94m	1:1.5	あり:7条	①, ②, ④	2.41	⑤-⑤' 断面に比べ、斜面高さが高いが、勾配が緩いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑤-⑤' 断面の評価に代表させる。	○
⑤-⑤'	C _H , C _M , C _L 級	82m	1:2.1 (一部、C _L 級で1:0.6の急勾配部あり)	あり:3条	①, ③, ④	2.21	C _L 級岩盤が分布すること、一部1:0.6の急勾配部があること、シームが分布すること、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。	-
⑥-⑥'	C _H , C _M , C _L 級	32m	1:1.1, 1:1.5	あり:4条	①, ③, ④	4.98	⑤-⑤' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑤-⑤' 断面の評価に代表させる。	-
⑦-⑦'	C _H , C _M , C _L , D級	76m	1:2.9	なし	①	2.43	⑤-⑤' 断面に比べ、D級岩盤が分布するが、斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、シームが分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑤-⑤' 断面の評価に代表させる。	○

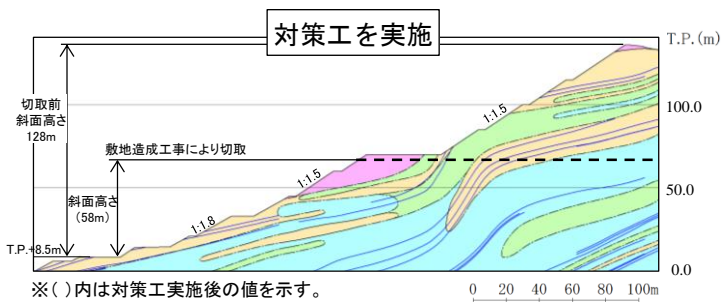
□ : 番号を付与する影響要因 □ : 影響要因の番号付与数が多い(簡便法のすべり安全率が小さい) □ : 選定した評価対象斜面
 ※「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」(現在、審議中)



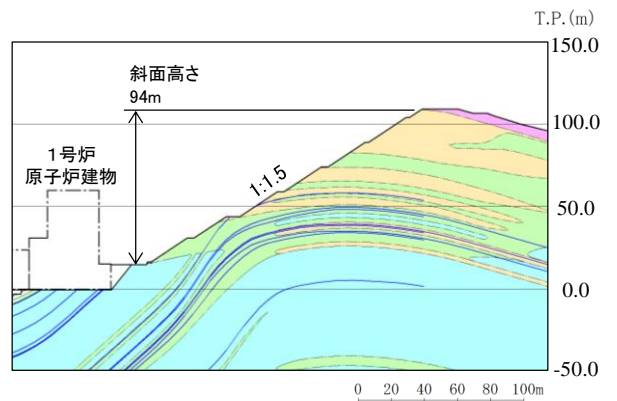
①-①' 断面



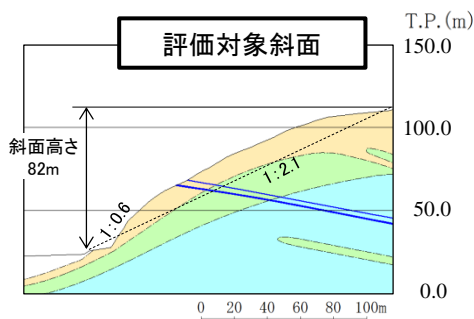
③-③' 断面



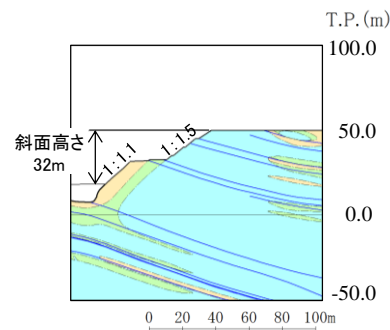
②-②' 断面



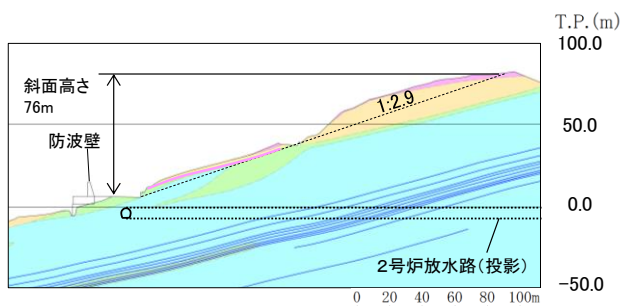
④-④' 断面



⑤-⑤' 断面

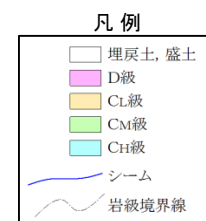


⑥-⑥' 断面



※「防波壁及び1号放水連絡通路防波扉の周辺斜面の安定性評価」(令和2年2月28日審査会合)で説明した硬質土・粘性土の切取を反映済

⑦-⑦' 断面



第 3.2-3 図 グループ A (T. P. +15m 程度) の斜面の地質断面図 (岩盤斜面)

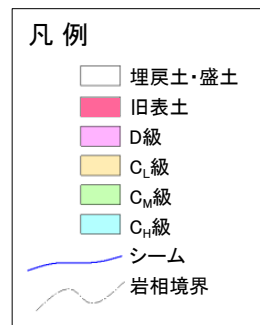
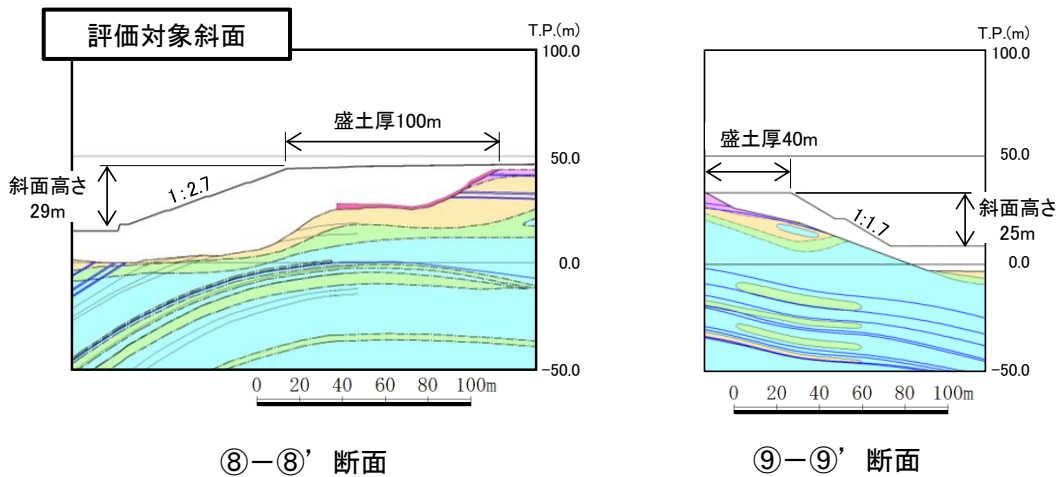
- ・盛土で構成される斜面

第 3.2-2 表に示すとおり、第 3.2-4 図に示す盛土で構成される斜面の⑧-⑧' 断面及び⑨-⑨' 断面について比較検討した結果、⑧-⑧' 断面の影響要因の番号付与数が多いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、当該斜面を評価対象斜面に選定した。

第 3.2-2 表 グループ A (T.P. +15m 程度) の評価対象斜面の選定結果 (盛土)

保管場所・アクセスルートに影響するおそれのある斜面	影響要因			該当する影響要因	簡便法の最小すべり安全率	選定理由	耐震重要施設等の周辺斜面における検討断面※
	【影響要因①】盛土厚	【影響要因②】斜面高さ	【影響要因③】斜面の勾配				
⑧-⑧'	100m	29m	1:2.7	①, ②	2.04	⑨-⑨' 断面に比べ、盛土厚が厚いこと、斜面高さが高いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。	○
⑨-⑨'	40m	25m	1:1.7	③	2.98	⑧-⑧' 断面に比べ、勾配が急であるが、盛土厚が薄いこと、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑧-⑧' 断面の評価に代表させる。	-

: 番号を付与する影響要因
 : 影響要因の番号付与数が多い(簡便法のすべり安全率が小さい)
 : 選定した評価対象斜面
 ※「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」(現在、審議中)



第 3.2-4 図 グループ A (T.P. +15m 程度) の斜面の地質断面図 (盛土斜面)

b. 評価対象斜面の選定（グループB（T.P.+44m～50m））

第3.2-5図に示すとおり、各斜面の代表断面として⑩-⑩'断面～⑯-⑯'断面の7断面を作成し、この中から評価対象斜面を選定した。⑩-⑩'断面～⑯-⑯'断面は、各斜面において、最も斜面高さが高くなり、最急勾配方向となるように断面位置を設定した。なお、自然斜面の断面位置は、風化層が厚くなる尾根部を通るようにした。



第3.2-5図 グループB（T.P.+44m～50m）の斜面の断面位置図

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。

- ・岩盤で構成される斜面

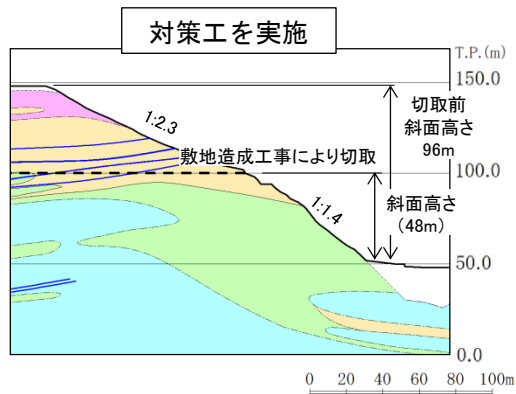
第3.2-3表に示すとおり、第3.2-6図に示す⑪-⑪'断面～⑬-⑬'断面について比較検討した結果、⑫-⑫'断面～⑭-⑭'断面の影響要因の番号付与数が多いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、当該斜面を評価対象斜面に選定した（各断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細は参考-1を参照）。

⑩-⑩'断面については、切取による対策工を実施しているため、2次元動的FEM解析によりすべり安全率が1.0を上回ることを確認する。（5章を参照）

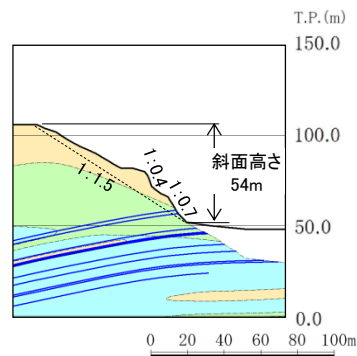
第3.2-3表 グループB（T.P.+44m～50m）の評価対象斜面の選定結果

保管場所・アクセスルートに影響するおそれのある斜面	影響要因				該当する影響要因	簡便法の最小すべり安全率	選定理由	耐震重要施設等の周辺斜面における検討断面※
	【影響要因①】構成する岩級	【影響要因②】斜面高さ	【影響要因③】斜面の勾配	【影響要因④】シームの分布の有無				
⑪-⑪'	C _M , C _L 級	54m	1:1.5 (一部、C _L 級で1:0.4及び1:0.7の急勾配部あり)	あり:2条	①, ③, ④	3.01	⑫-⑫'断面に比べ、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫'断面の評価に代表させる。	—
⑫-⑫'	C _H , C _M , C _L , D級	94m	1:1.2, 1:1.5	あり:3条	①, ②, ③, ④	1.51	D級岩盤及びC _L 級岩盤が分布すること、斜面高さが最も高いこと、1:1.2の急勾配部があること、シームが分布すること、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。	○
⑬-⑬'	C _H , C _M , C _L , D級	78m	1:2.0 (一部、C _L 級で1:0.7の急勾配部あり)	あり:4条	①, ③, ④	1.45	D級岩盤及びC _L 級岩盤が分布すること、一部1:0.7の急勾配部があること、シームが分布すること、及び⑫-⑫'断面に比べ簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。	—
⑭-⑭'	C _M , C _L , D級	66m	1:1.3	あり:4条	①, ③, ④	1.32	D級岩盤及びC _L 級岩盤が分布すること、1:1.3の急勾配であること、シームが分布すること、及び⑫-⑫'断面に比べ簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。	—
⑮-⑮'	C _M , C _L , D級	48m	1:1.5	あり:2条	①, ④	2.40	⑫-⑫'断面に比べ、斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫'断面の評価に代表させる。	—
⑯-⑯'	C _M , C _L 級	25m	1:1.5	なし	①	2.90	⑫-⑫'断面に比べ、斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、シームが分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫'断面の評価に代表させる。	○

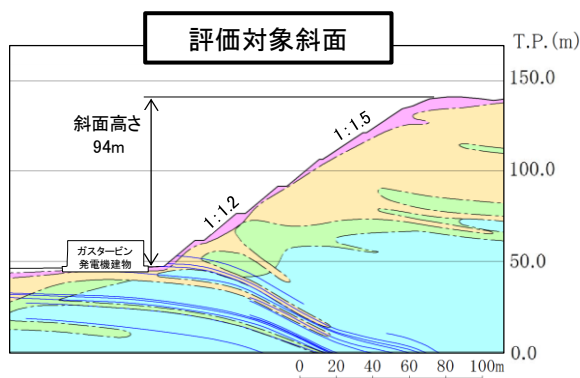
□ : 番号を付与する影響要因 □ : 影響要因の番号付与数が多い(簡便法のすべり安全率が小さい) □ : 選定した評価対象斜面
 ※「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」(現在、審議中)



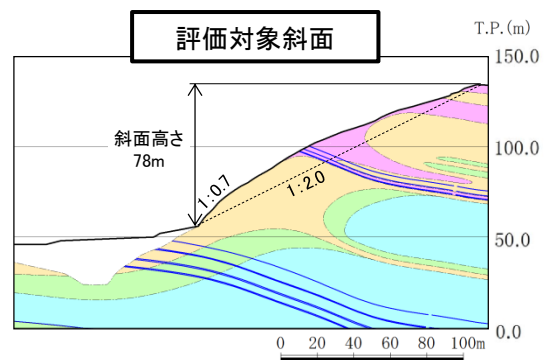
⑩-⑩' 断面



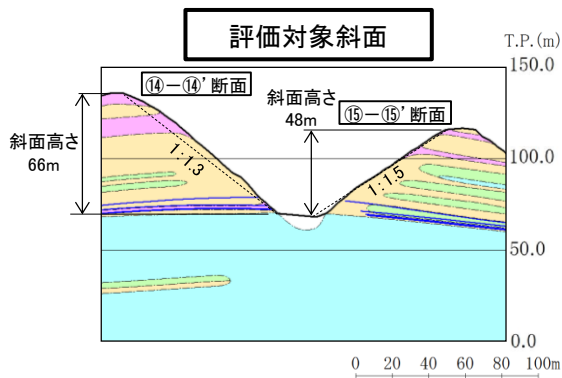
⑪-⑪' 断面



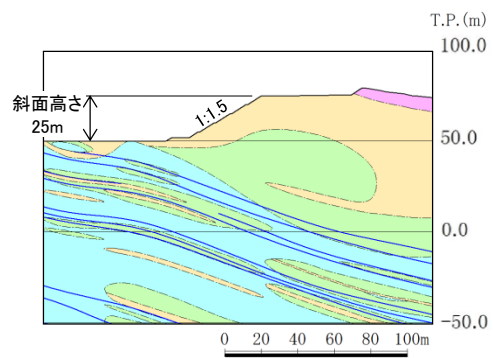
⑫-⑫' 断面



⑬-⑬' 断面



⑭-⑭' , ⑮-⑮' 断面



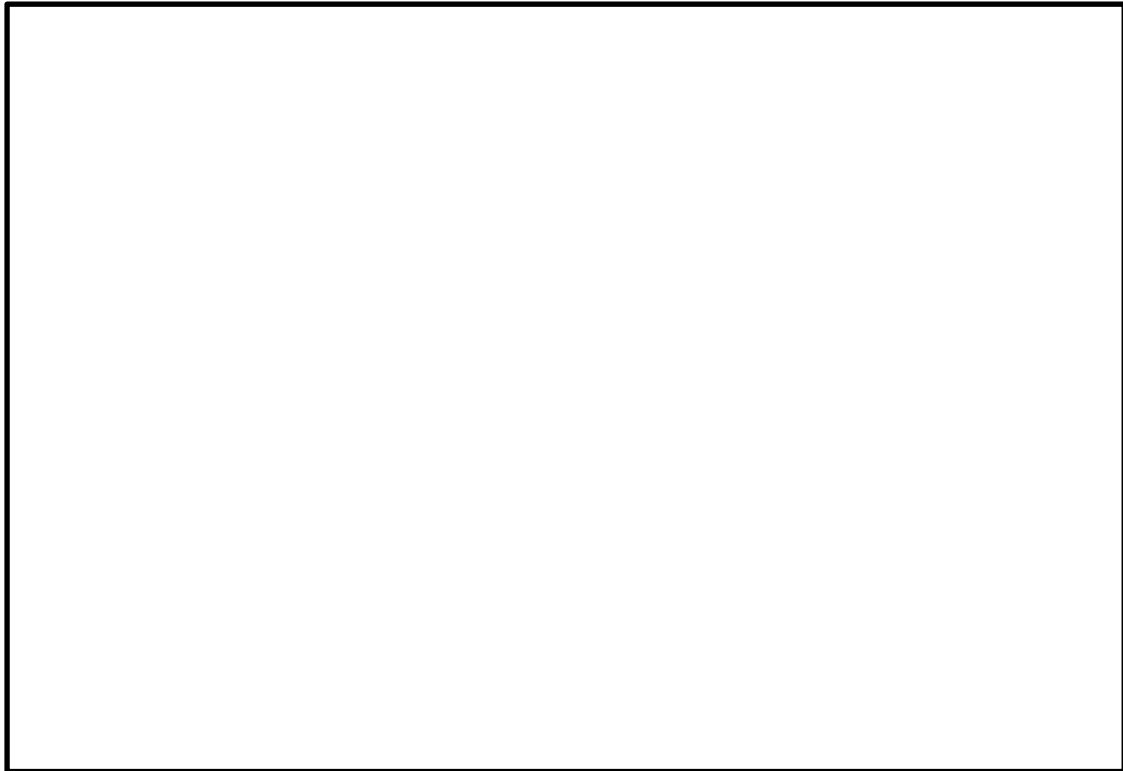
⑯-⑯' 断面



第 3.2-6 図 グループ B (T.P. +44m~50m) の斜面の地質断面図

c. 評価対象斜面の選定（グループC（T.P.+88m））

グループCの斜面は、法尻標高 T.P.+88m 付近の盛土斜面が 1箇所のみであるため、第 3.2-7 図に示すとおり、斜面高さが最も高く、最急勾配方向となるすべり方向に⑰-⑰' 断面を作成し、評価対象斜面に選定した。



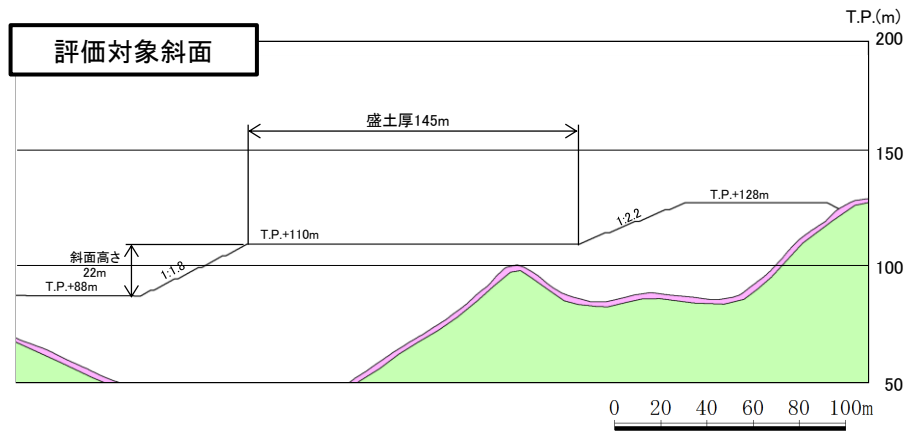
第 3.2-7 図 グループC（T.P.+88m）の斜面の断面位置図

第 3.2-4 表 グループC（T.P.+88m）の評価対象斜面の選定結果

保管場所・アクセスルートに影響するおそれのある斜面	影響要因			該当する影響要因	簡便法の最小すべり安全率	選定理由	耐震重要施設等の周辺斜面における検討断面※
	【影響要因①】盛土厚	【影響要因②】斜面高さ	【影響要因③】斜面の勾配				
⑰-⑰'	145m	22m	1:1.8	-	2.69	グループCの斜面については、斜面が⑰-⑰'断面のみのため、当該斜面を評価対象斜面に選定する。	-

※「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」(現在、審議中)

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。



⑰-⑰' 断面

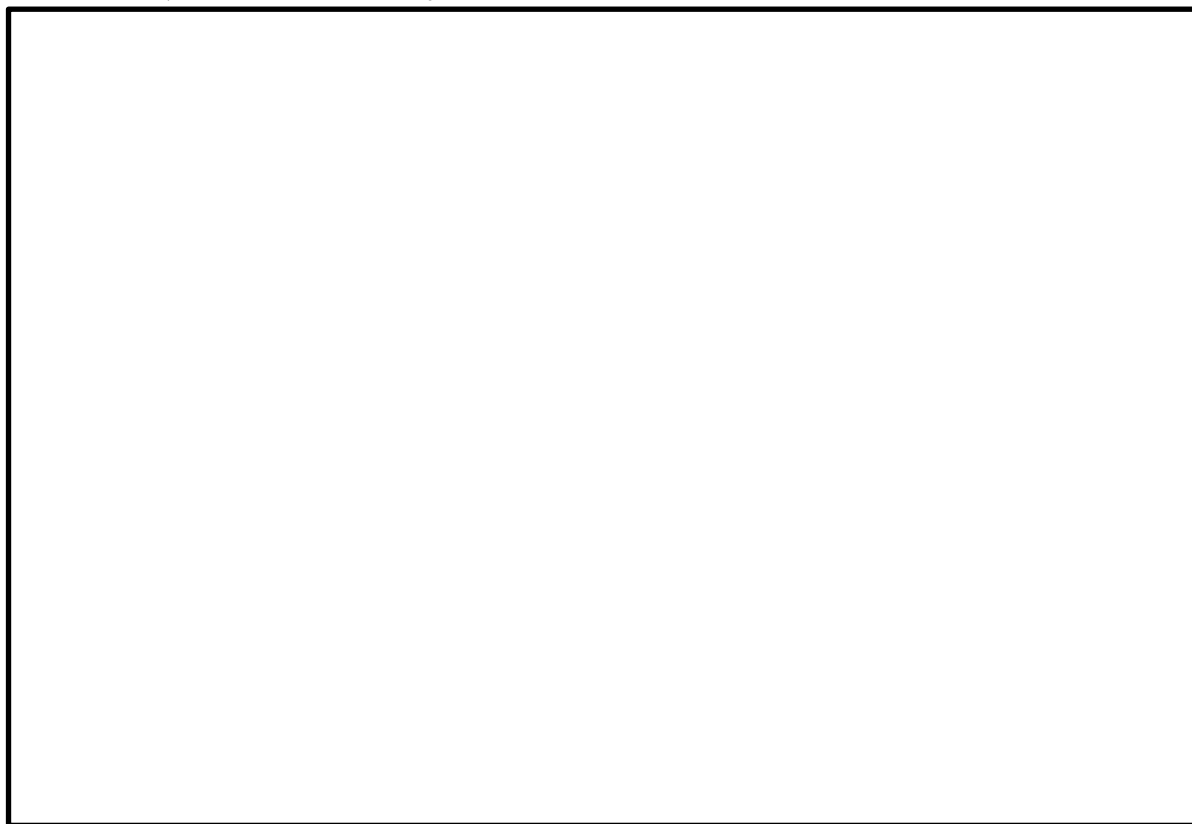
凡例



第 3.2-8 図 グループ C (T. P. +88m) の評価対象斜面の地質断面図

d. 評価対象斜面の選定結果

2次元動的FEM解析を実施する斜面（評価対象斜面）を第3.2-9図及び第3.2-5表に示す。



第3.2-9図 評価対象斜面等位置図

第3.2-5表 2次元動的FEM解析を実施する斜面

項目	グループ	斜面種別	対象斜面
評価対象斜面	A	岩盤斜面	⑤-⑤' 断面
		盛土斜面	⑧-⑧' 断面
	B	岩盤斜面	⑫-⑫' 断面, ⑬-⑬' 断面, ⑭-⑭' 断面
	C	盛土斜面	⑰-⑰' 断面
	対策工を実施した斜面	切取を実施した斜面	③-③' 断面, ⑩-⑩' 断面
		抑止杭を設置した斜面	①-①' 断面, ②-②' 断面

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. 基準地震動 S_s による 2 次元動的 FEM 解析

保管場所・アクセスルートの周辺斜面及び敷地下斜面について、基準地震動 S_s によるすべり安定性評価を実施する。

4.1 地震応答解析手法

前頁に示した評価対象斜面の解析断面について、基準地震動 S_s に対する地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。地震応答解析は周波数応答解析手法を用い、等価線形化法により土質材料の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地震時増分応力を重ね合わせるにより算出する。常時応力は地盤の自重計算により求まる初期応力を考慮し、動的応力は水平地震動及び鉛直地震動による応答の同時性を考慮して求める。

地震応答解析に用いたコードを第 4.1-1 表に示す。

第 4.1-1 表 斜面の解析に用いたコード

静的解析	地震応答解析
s-stan	ADVANF/Win
Ver. 20_SI	Ver. 4.0

4.2 解析用物性値

解析用物性値は、「島根原子力発電所 2 号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」（現在、審議中）の物性値を用いる。

4.3 解析モデルの設定

第 3.2-9 図に示した評価対象斜面の解析断面について、解析モデル図を第 4.3-1 図に示す。解析モデルは「島根原子力発電所 2 号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価」（現在、審議中）と同様、以下のとおり設定した。

a. 地盤のモデル化

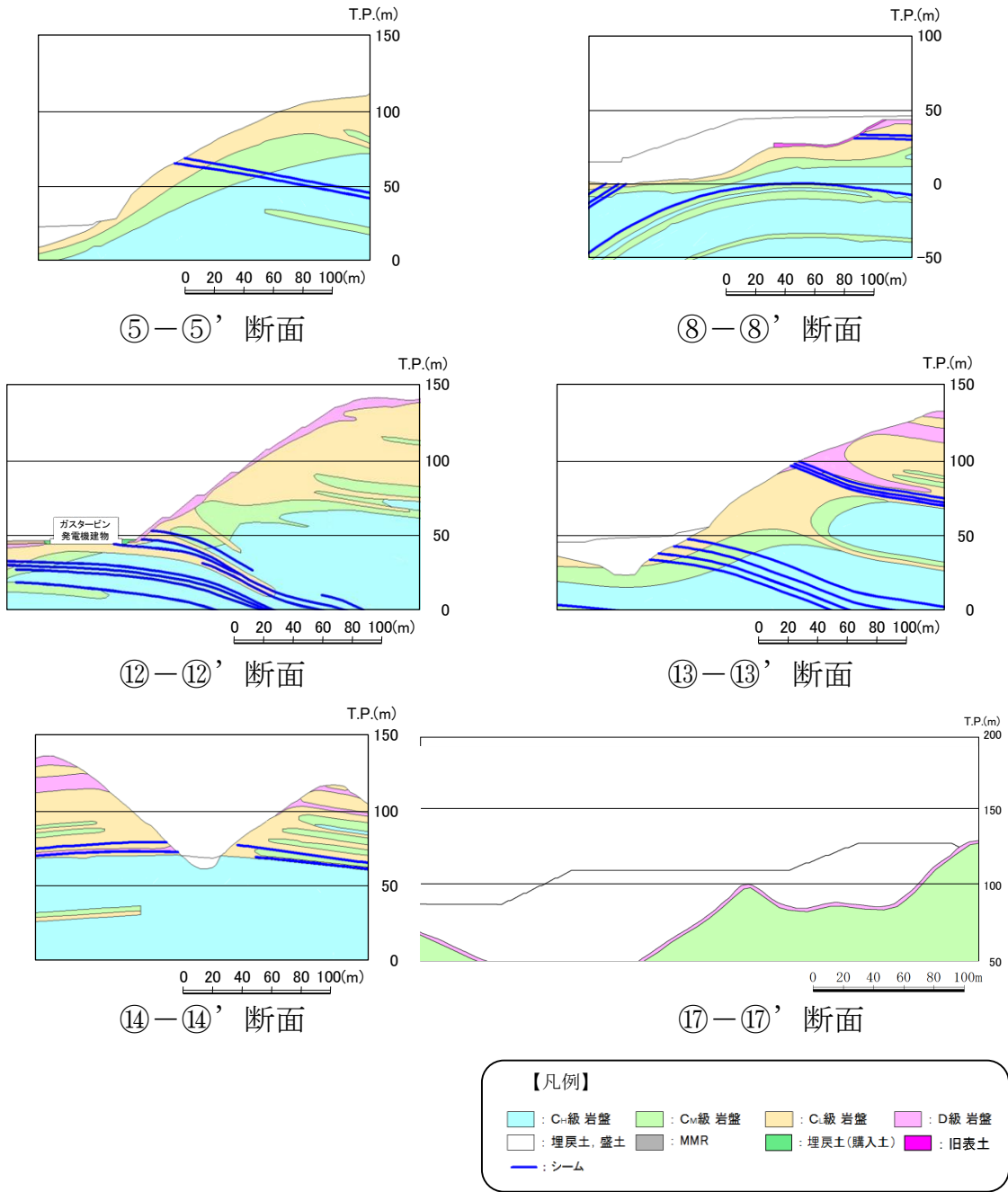
地盤は平面ひずみ要素でモデル化する。シームはジョイント要素でモデル化する。

b. 地下水位

解析用地下水位は、保守的に地表面に設定する。

c. 減衰特性

JEAG4601-2015 に基づき、岩盤の減衰を 3% に設定する。



第 4.3-1 図 各評価対象斜面の解析モデル図

4.4 評価基準値の設定

すべり安定性評価では、水平動・鉛直動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、評価対象斜面の最小すべり安全率が評価基準値 1.0 を上回ることを確認する。（評価基準値を 1.0 とした根拠は、本資料末尾の参考－2 を参照）

すべり安全率は、想定したすべり面上の応力状態をもとに、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和で除して求める。

引張応力が発生した要素については、すべり面に対して直応力が引張応力の場合には強度を 0 とし、圧縮応力の場合は残留強度を用いる。また、せん断強度に達した要素では残留強度を用いる。

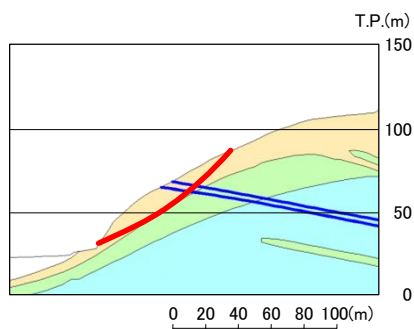
想定すべり面は、「島根原子力発電所 2 号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」（現在、審議中）と同様の方法により設定する。

4.5 入力地震動の策定

入力地震動の策定は、「島根原子力発電所 2 号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」（現在、審議中）と同様に行う。なお、敷地毎に震源を特定して策定する地震動による基準地震動 S_s -F1 及び S_s -F2 については、応答スペクトル手法による基準地震動 S_s -D に包絡されるため、検討対象外とする。

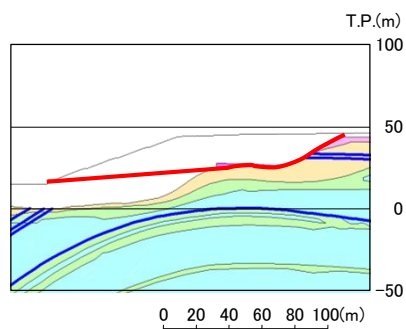
4.6 評価結果

基準地震動 S_s による 2 次元動的 FEM 解析結果を第 4.6-1 図～第 4.6-3 図に示す。全ての評価対象斜面において、最小すべり安全率（平均強度）が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。



基準地震動 S_s	すべり安全率
Ss-D	2.48
Ss-N ₁	3.27
Ss-N ₂	3.46

⑤-⑤' 断面



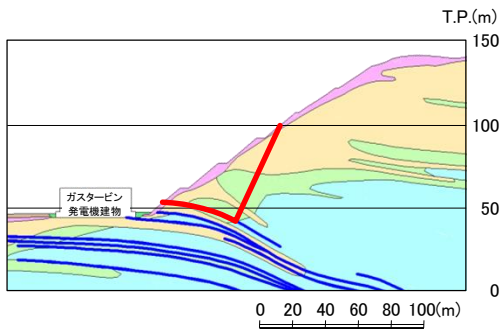
基準地震動 S_s	すべり安全率
Ss-D	1.98
Ss-N ₁	1.98
Ss-N ₂	1.94

⑧-⑧' 断面

【凡例】

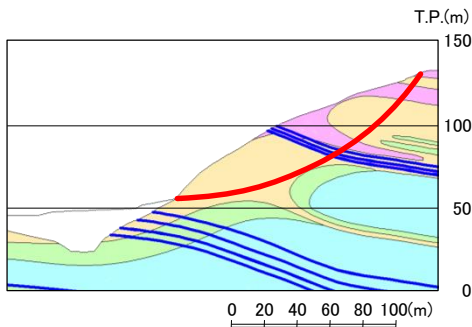
: C _H 級岩盤	: C _M 級岩盤	: C _L 級岩盤	: D級岩盤
: 埋戻土、盛土	: MMR	: 旧表土	: シーム
: 最小すべり安全率のすべり面			

第 4.6-1 図 グループ A (T.P. +15m 程度) の断面の評価結果



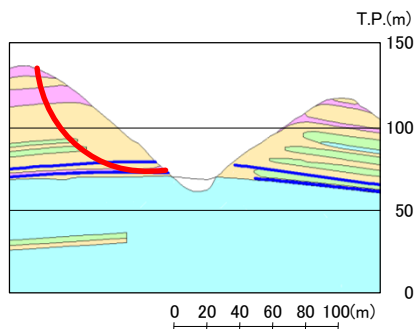
基準地震動 S_s	すべり安全率
S_s-D	3.81
S_s-N_1	2.07
S_s-N_2	4.06

⑫-⑫' 断面



基準地震動 S_s	すべり安全率
S_s-D	1.51
S_s-N_1	1.47
S_s-N_2	1.82

⑬-⑬' 断面



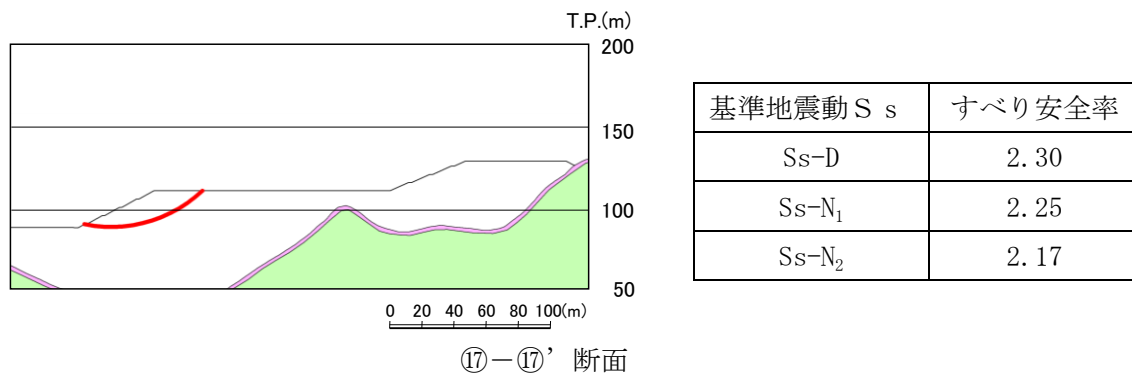
基準地震動 S_s	すべり安全率
S_s-D	1.53
S_s-N_1	2.48
S_s-N_2	2.42

⑭-⑭' 断面

【凡例】

: C_H 級 岩盤
 : C_M 級 岩盤
 : C_L 級 岩盤
 : D級 岩盤
 : 埋戻土、盛土
 : 埋戻土(購入土)
 : シーム
 : 最小すべり安全率のすべり面

第 4.6-2 図 グループ B (T. P. +44m~50m) の断面の評価結果



【凡例】

: C_M級 岩盤
 : D級 岩盤
 : 埋戻土, 盛土
 : 最小すべり安全率のすべり面

第 4.6-3 図 グループ C (T.P. +88m) の断面の評価結果

5. 対策工（切取）を実施した斜面の安定性評価

5.1 基本方針

第5.1-1図に示す斜面については、敷地造成工事に伴って頂部の切り取りを行ったことから、切取後の斜面で安定性評価を実施した。

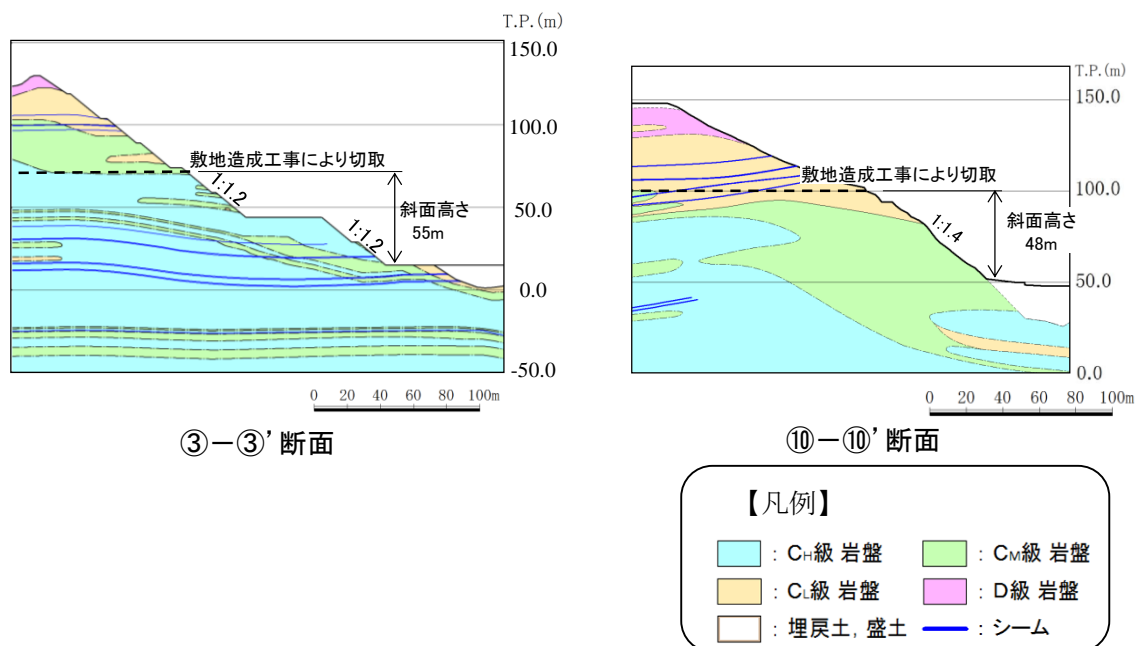


第5.1-1図 切取位置平面図

5.2 耐震評価

5.2.1 評価対象斜面の設定

第5.2-1図に示すとおり、評価対象斜面は、斜面高さが最も高くなり、最急勾配方向となるすべり方向に③-③'断面及び⑩-⑩'断面を選定した。



第5.2-1図 ③-③'断面及び⑩-⑩'断面の地質断面図

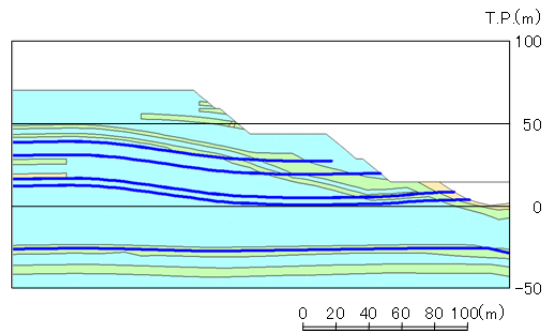
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

5.2.2 解析用物性値，地震応答解析手法等

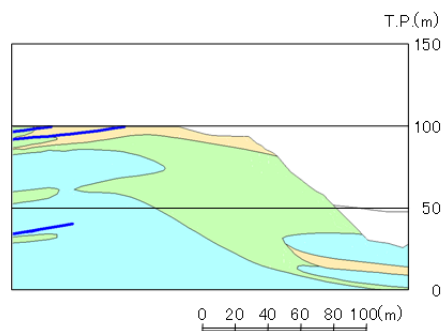
③－③’断面及び⑩－⑩’断面について，基準地震動 S_s によるすべり安定性評価を実施する。

解析手法，解析用物性値，評価基準値及び入力地震動は4章と同様である。

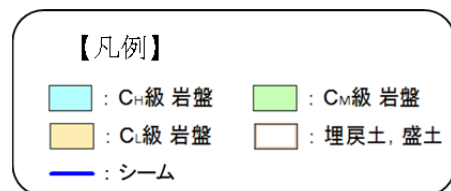
③－③’断面及び⑩－⑩’断面の解析モデル図を第5.2-2図に示す。



③－③’断面



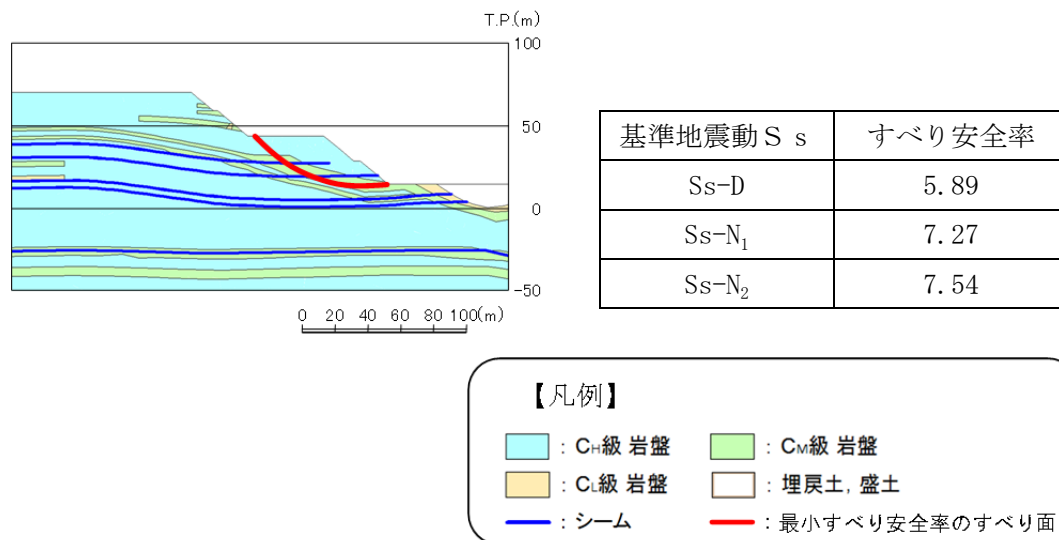
⑩－⑩’断面



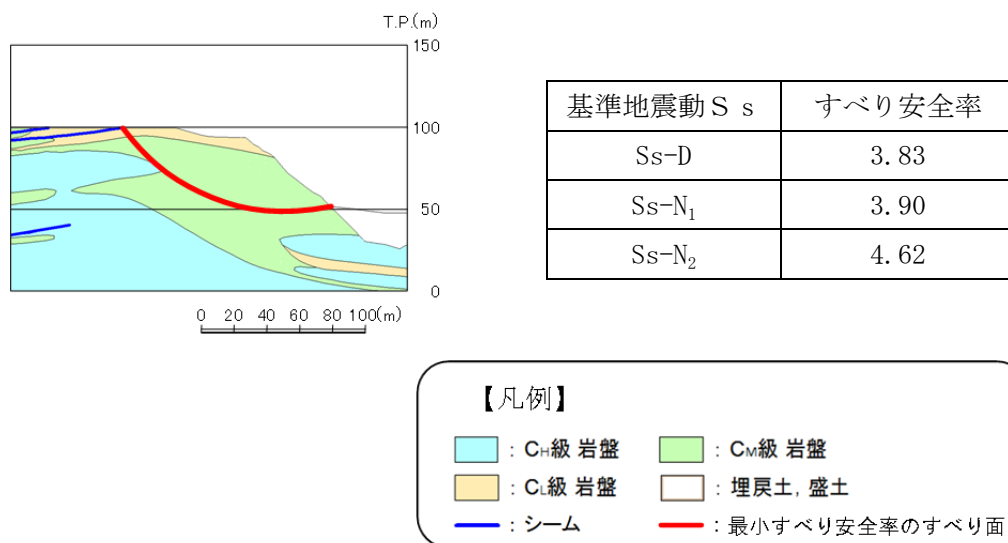
第5.2-2図 解析モデル図

5.3 評価結果

③-③' 断面及び⑩-⑩' 断面のすべり安定性評価結果を第 5.3-1 図及び第 5.3-2 図に示す。最小すべり安全率（平均強度）が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。



第 5.3-1 図 ③-③' 断面の評価結果



第 5.3-2 図 ⑩-⑩' 断面の評価結果

6. 対策工（抑止杭）を実施した斜面の安定性評価

6.1 概要

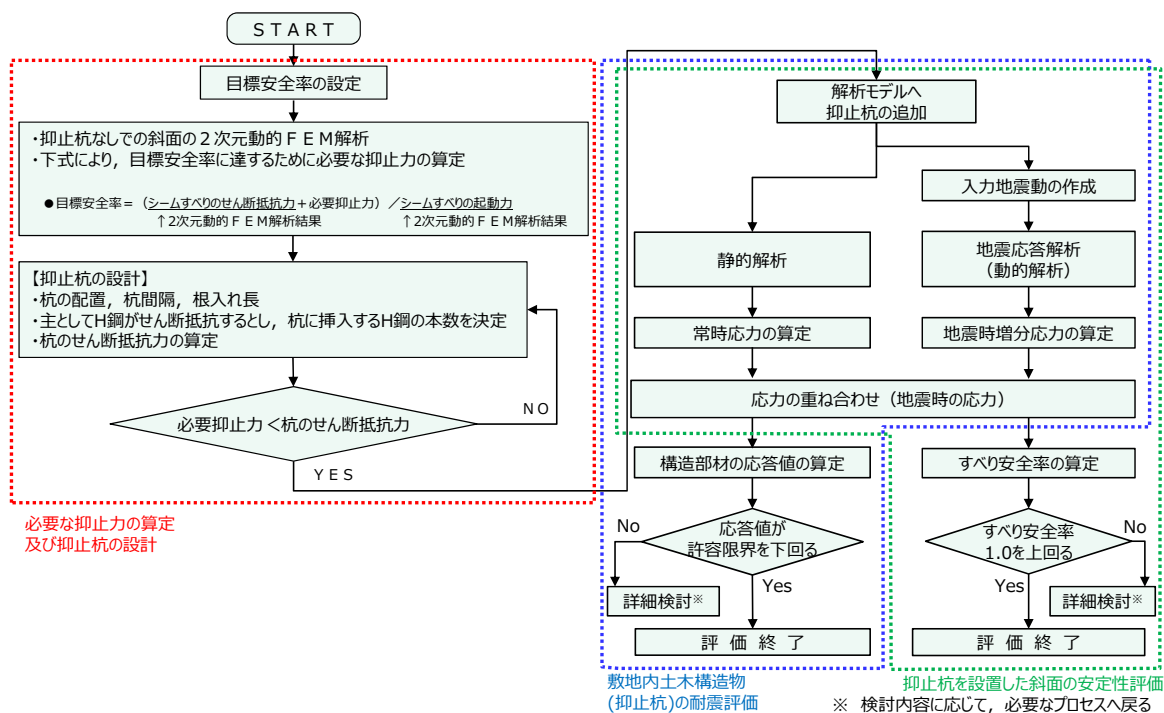
抑止杭を施工する対象斜面（第 6.3-1 図参照）は、敷地造成工事に伴って頂部の切り取りを行っており、第 6.1-1 表に示すとおり、平均強度によりすべり安全率 1.0 を上回ることを確認しているが、すべり安全率の裕度が小さい（すべり安全率 1.08）ことから、地震による斜面崩壊の防止措置を講ずるための敷地内土木構造物として、抑止杭を設置することとした。

第 6.1-1 表 抑止杭を施工する対象斜面のすべり安全率（抑止杭なし）

基準地震動 S_s	すべり安全率（平均強度）	
	①-①' 断面	②-②' 断面
S_s-D	1.08	1.24
S_s-N_1	1.25	1.57
S_s-N_2	1.32	1.58

抑止杭の耐震評価については 6.3 章で説明し、抑止杭を反映した地震時の斜面の安定性評価については 6.4 章で説明する。

対策工（抑止杭）を実施した斜面の安定性評価フローを第 6.1-1 図に示す。



第 6.1-1 図 対策工（抑止杭）を実施した斜面の安定性評価フロー

6.2 基本方針

対象斜面は、基準地震動 S_s による地震力に対して、敷地内土木構造物である抑止杭を設置することで、斜面の崩壊を防止できる設計とする。

6.3 敷地内土木構造物（抑止杭）の耐震評価

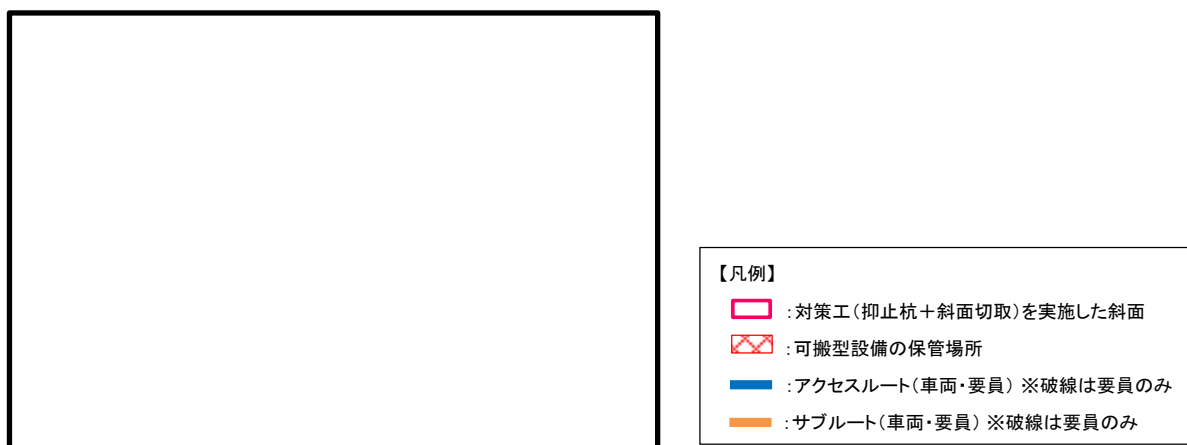
6.3.1 基本方針

(1) 位置及び構造概要

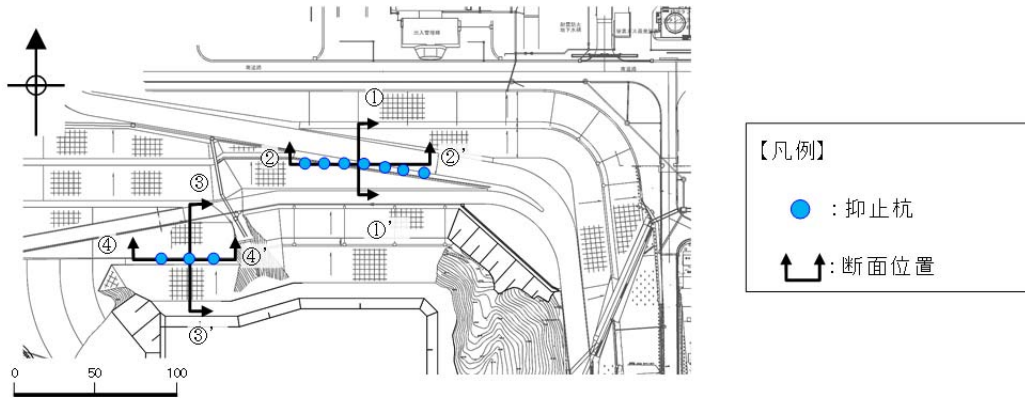
抑止杭を設置した斜面の位置図を第 6.3-1 図に示す。

抑止杭は、深礎杭の中に H 鋼を建込んでおり、シームのすべりを抑止するため、シームのすべり方向（シームの最急勾配方向は北傾斜のため北方向となる）に対して直交するように縦列に配置している。（シームの分布は第 6.3-4 図参照）

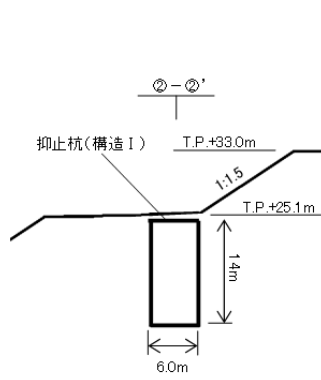
抑止杭の構造概要図を第 6.3-2 図に示す。



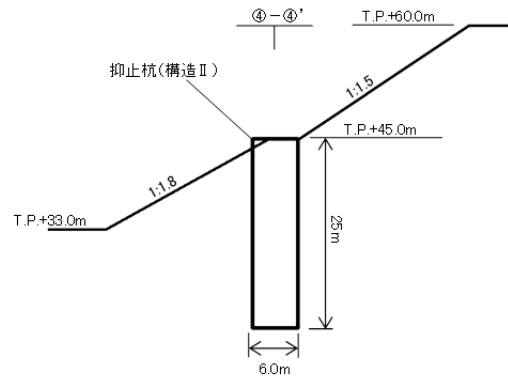
第 6.3-1 図 対策工（抑止杭）を実施した対象斜面位置図



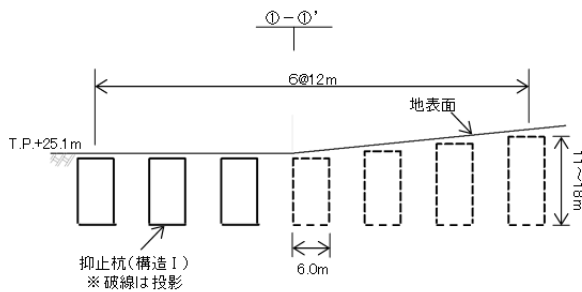
抑止杭配置平面図



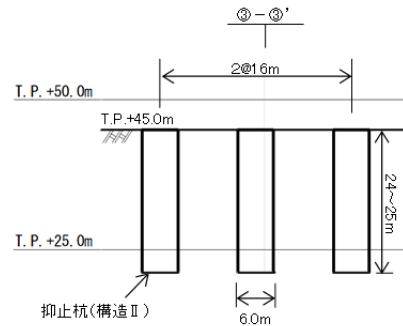
①—①' 断面図



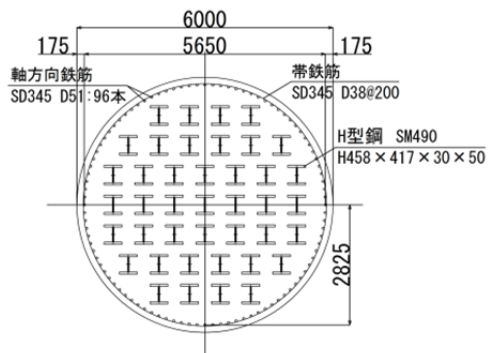
③—③' 断面図



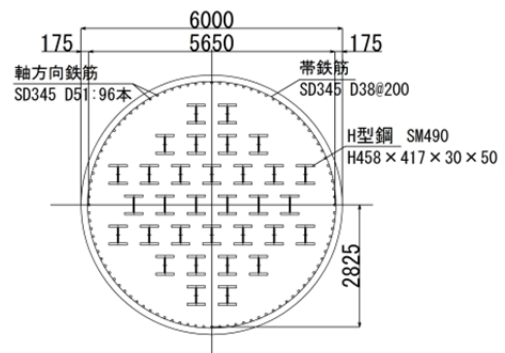
②—②' 断面図



④—④' 断面図



構造 I



構造 II

抑止杭構造図

第 6.3-2 図 抑止杭概要図

(2) 評価方針

敷地内土木構造物である抑止杭について、基準地震動 S_s が作用した場合に、敷地内土木構造物の機能が維持されていることを確認するため、耐震評価を実施する。耐震評価においては、地震応答解析結果における照査用応答値が許容限界値を下回ることを確認する。

(3) 適用規格

適用する規格、基準等を以下に示す。

- ・最新斜面・土留め技術総覧(最新斜面・土留め技術総覧編集委員会, 1991年)
- ・斜面上の深礎基礎設計施工便覧((社)日本道路協会, 2012年3月)
- ・コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕((社)土木学会, 2002年3月)
- ・道路橋示方書・同解説(I 共通編・II 鋼橋編)((社)日本道路協会, 2002年3月)
- ・道路橋示方書・同解説(I 共通編・IV 下部構造編)((社)日本道路協会, 2002年3月)

6.3.2 耐震評価

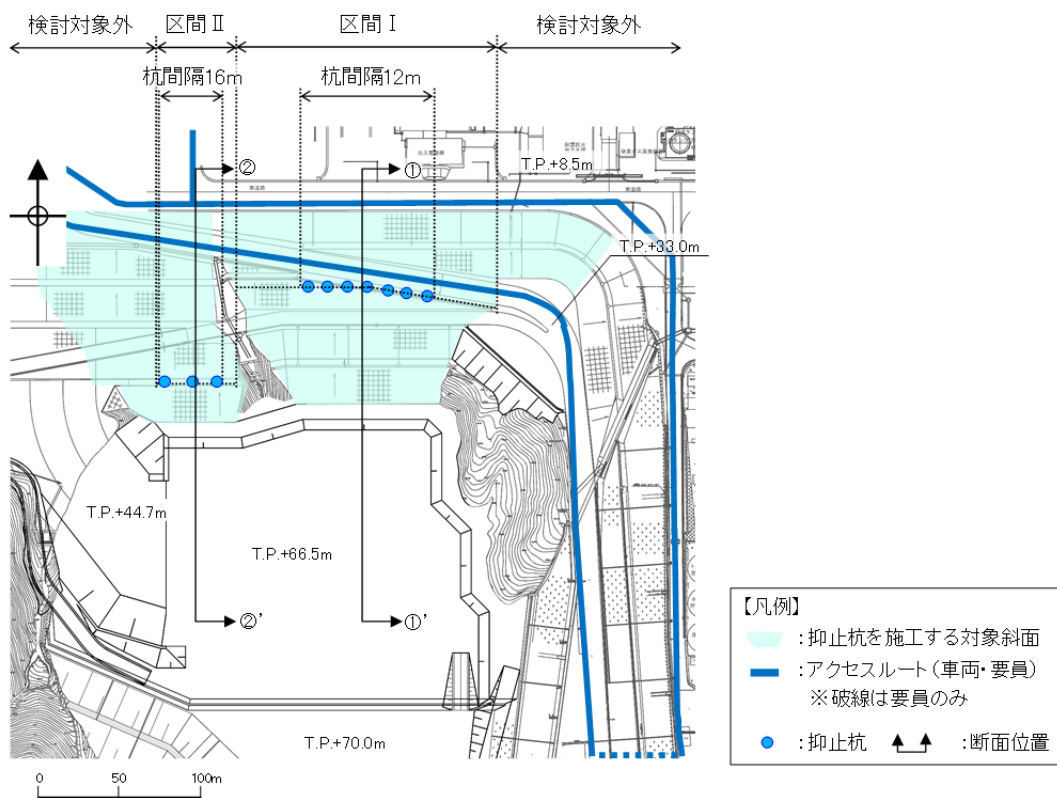
(1) 評価対象斜面の選定

【評価対象斜面の選定】

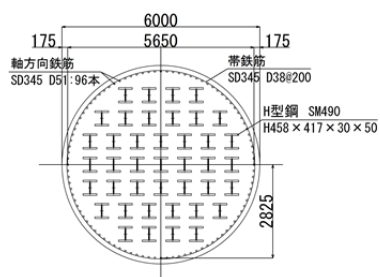
評価対象斜面について、構造物の配置、地形及び地質・地質構造を考慮し、構造物の耐震評価上、最も厳しくなると考えられる位置を選定する。

まず、構造物の配置の観点から、第 6.3-3 図に示すとおり、対象斜面は以下の 2 つの区間に分けられる。それぞれの区間は、抑止杭の効果을期待する範囲とし、それ以外は斜面高さが低いことから除外している。

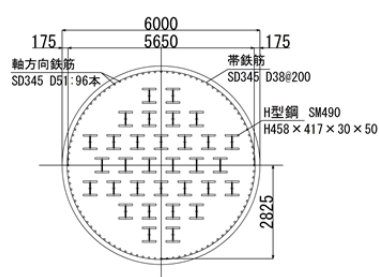
- ・ 区間 I : 抑止杭の構造 I が 12m 間隔で 7 本配置されている山体
- ・ 区間 II : 抑止杭の構造 II が 16m 間隔で 3 本配置されている山体



平面図



抑止杭構造図 (構造 I)

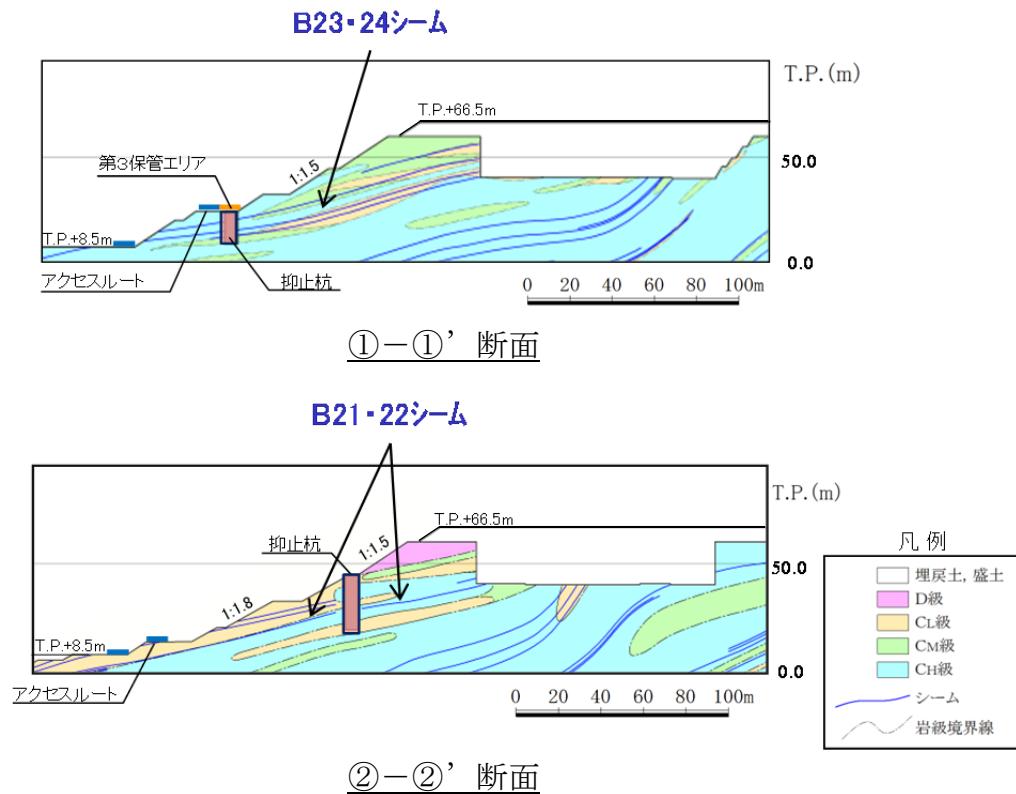


抑止杭構造図 (構造 II)

第 6.3-3 図 抑止杭の配置パターン図

次に、地形及び地質・地質構造の観点から、区間Ⅰ及び区間Ⅱにおける岩級・シーム鉛直断面図を第6.3-4図に、当該断面図を用いてそれぞれの地形及び地質・地質構造を比較した結果を第6.3-1表に示す。

比較検討の結果、各区間において地形及び地質・地質構造が異なるため、両者を評価対象斜面に選定した。



第6.3-4図 区間Ⅰ及び区間Ⅱにおける岩級・シーム鉛直断面図

第6.3-1表 各区間における地形及び地質・地質構造の比較結果

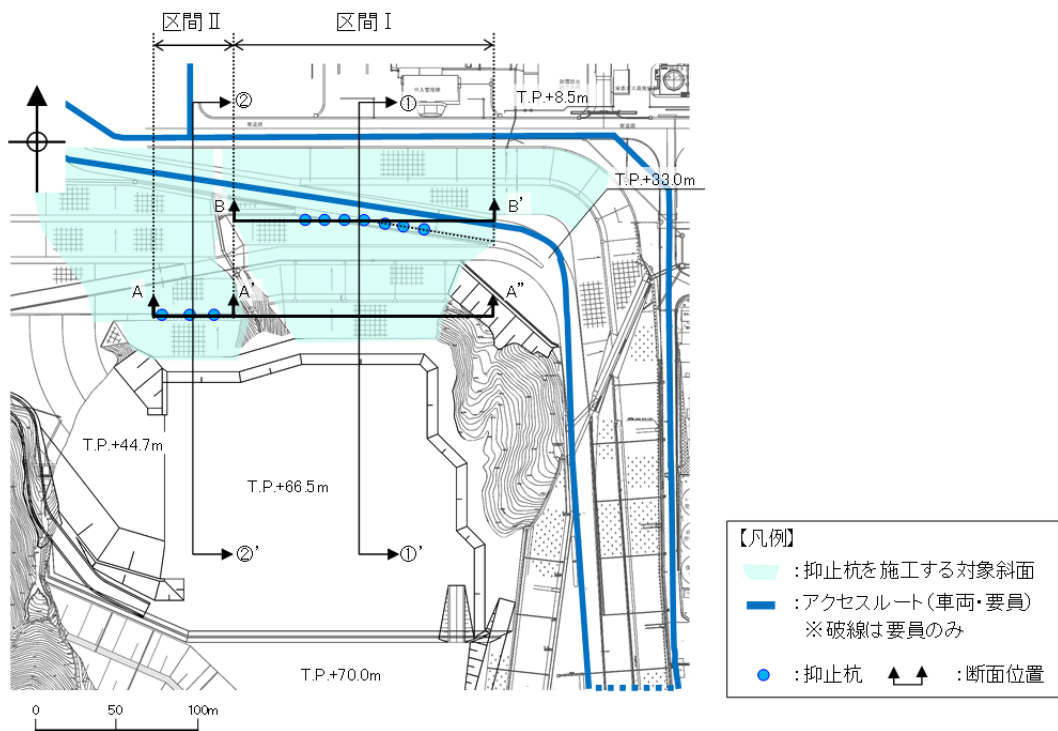
区間	地形		地質・地質構造	
	斜面高さ (m)	切取勾配	岩級	シームの分布
区間Ⅰ (①-①' 断面)	58	1:1.5	C _M ~C _H 級主体	B23・24シーム等が連続して分布。
区間Ⅱ (②-②' 断面)	58	1:1.5 下部は 1:1.8	C _M ~C _H 級主体, 頂部に D 級が分布	B21・22シーム等が連続して分布。

【評価断面の設定】

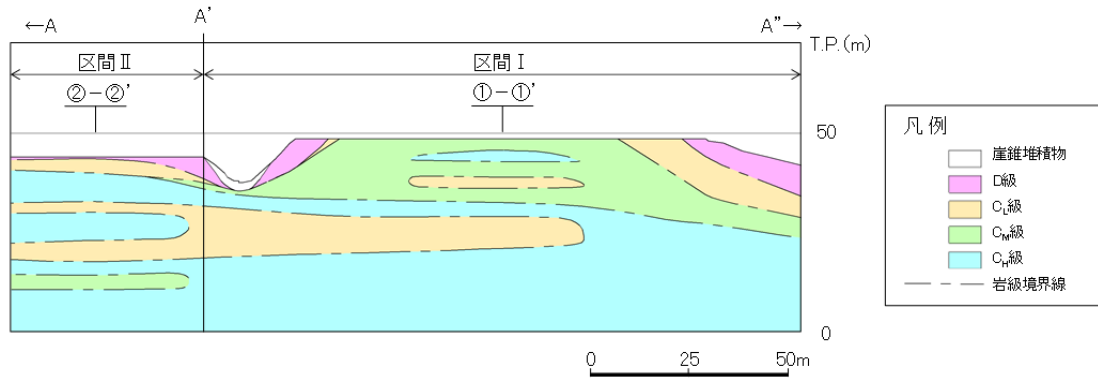
評価対象斜面に選定した区間Ⅰ及び区間Ⅱにおいて、地形及び地質・地質構造を考慮し、構造物の耐震評価上、最も厳しくなると考えられる断面位置を評価断面に設定する。

区間Ⅰ及び区間Ⅱの断面位置平面図を第6.3-5図に、地質鉛直断面図を第6.3-6図に、シーム分布図を第6.3-7図に示す。

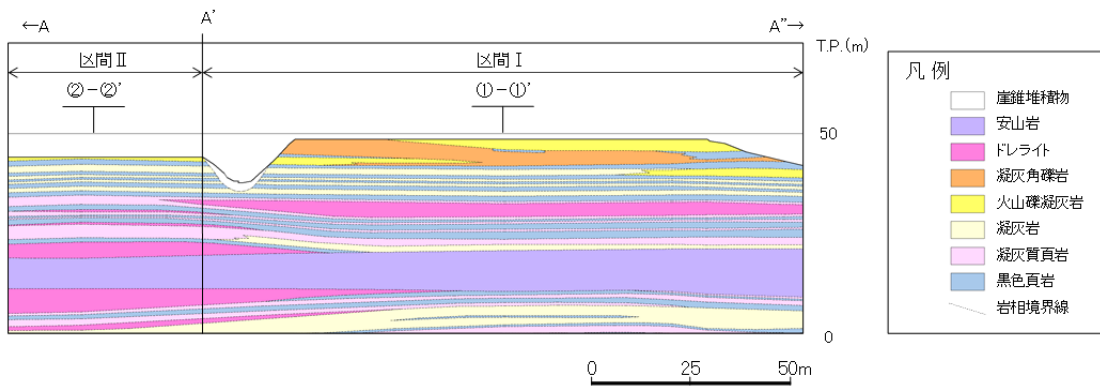
抑止杭の評価断面については、各区間において地質が東西方向に概ね一様であることを踏まえ、斜面高さが高くなる各区間の中央位置において、最急勾配となる方向に①-①'断面及び②-②'断面を設定した。



第6.3-5図 区間Ⅰ及び区間Ⅱの断面位置平面図

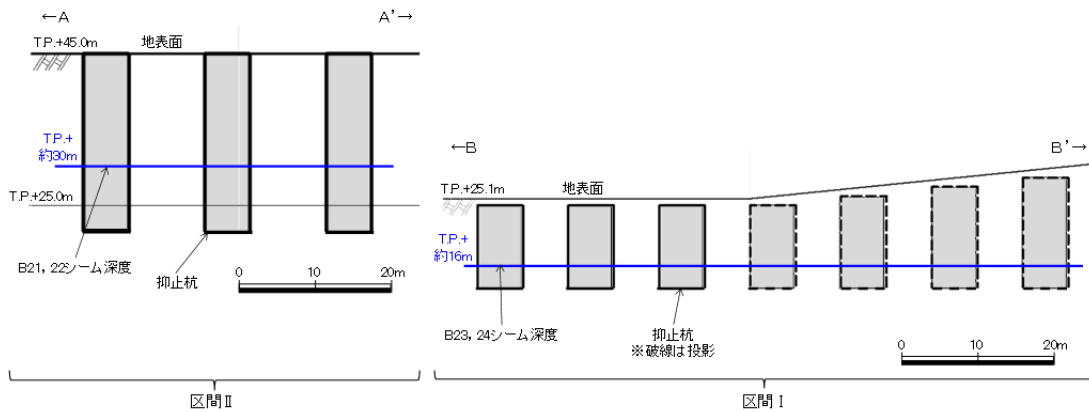


岩級鉛直断面図



岩相鉛直断面図

第 6.3-6 図 区間 I 及び区間 II の地質鉛直断面図



第 6.3-7 図 区間 I 及び区間 II のシーム分布図

(2) 解析用物性値（地盤）

地盤の解析用物性値については、「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」（現在、審議中）の物性値を用いる。

(3) 解析用物性値（抑止杭，物理特性・変形特性）

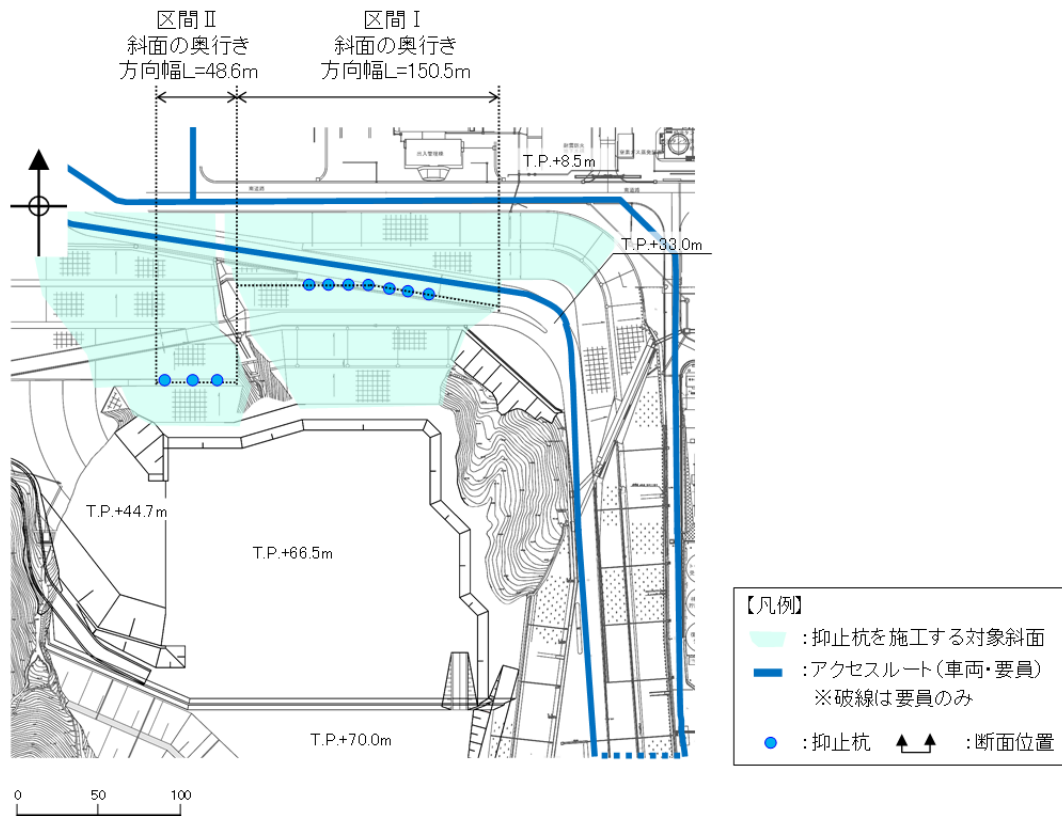
耐震評価に用いる材料定数は，設計図書及び文献等を基に設定する。抑止杭の使用材料を第6.3-2表に示す。

第6.3-2表 抑止杭の使用材料

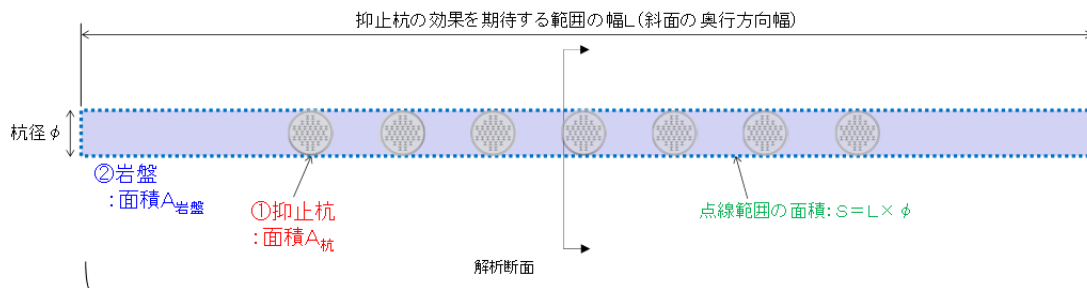
材 料		諸 元
抑止杭	コンクリート	設計基準強度 $F_c=24\text{N/mm}^2$
	鉄筋	SD345 D38, D51
	H鋼	SM490 H458×417×30×50

抑止杭の解析用物性値の設定概要図を第 6.3-8 図に示す。

抑止杭の杭間には岩盤が存在することから、抑止杭の単位奥行当たりの解析用物性値については、抑止杭と岩盤を合成した物性値を設定する。合成する物性値は、単位体積重量、静弾性係数及び動せん断弾性係数とし、ポアソン比及び減衰定数については、抑止杭の構造主体である鉄筋コンクリートの一般値を用いる。合成方法は、各区間において抑止杭及び岩盤の断面積を算定して両者の断面積比に物性値を乗じて足し合わせる。



平面図



合成

$$\text{合成した抑止杭の単位奥行当たりの物性値} = \text{物性値(杭)} \times \frac{\text{面積}A_{\text{杭}}}{\text{面積}S} + \text{物性値(岩盤)} \times \frac{\text{面積}A_{\text{岩盤}}}{\text{面積}S}$$

設定概要図 (例: 区間 I)

第 6.3-8 図 抑止杭の解析用物性値の設定概要図

抑止杭及び岩盤の物性値を第 6.3-3 表に、算定に用いた抑止杭及び岩盤の断面積比を第 6.3-4 表に、合成した抑止杭の単位奥行当たりの解析用物性値を第 6.3-5 表に示す。

第 6.3-3 表 抑止杭及び岩盤の物性値

材料		単位体積重量 (kN/m ³)	静弾性係数 E (×10 ³ N/mm ²)	動せん断弾性係数 G (×10 ³ N/mm ²)	ポアソン比	減衰定数 (%)
抑止杭	鉄筋コンクリート	24.5 ^{*1}	25.00 ^{*1}	10.42 ^{*2}	0.20 ^{*1}	5 ^{*3}
	H鋼	77.0 ^{*1}	200.00 ^{*4}	77.00 ^{*4}	0.30 ^{*4}	2 ^{*3}
岩盤	①-①'	25.1 ^{*5}	3.74 ^{*5}	6.55 ^{*5}	0.19 ^{*5}	3 ^{*3}
	②-②'			2.07 ^{*5}		

※1：コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（(社)土木学会，2002年）に基づき設定。

※2： $G = E/2(1 + \nu)$ により算定。

※3：JEAG4601-1987 に基づき設定。

※4：道路橋示方書・同解説 I 共通編（(社)日本道路協会，2002年）に基づき設定。

※5：斜面の抑止杭近傍岩盤の物性値として、以下の物性値を用いる。

①-①'：C_H級頁岩・凝灰岩の互層，第③速度層

②-②'：C_H級頁岩・凝灰岩の互層，第②速度層

第 6.3-4 表 算定に用いた抑止杭及び岩盤の断面積比

材料		断面積 (m ²)		断面積比	
		①-①'	②-②'	①-①'	②-②'
抑止杭	鉄筋コンクリート	26.11	26.58	0.20	0.27
	H鋼	2.17	1.69	0.02	0.02
岩盤		100.75	68.96	0.78	0.71
合計		129.02	97.24	1.00	1.00

第 6.3-5 表 合成した抑止杭の単位奥行当たりの解析用物性値

対象斜面	断面積比により合成して設定			鉄筋コンクリートの物性値を設定	
	単位体積重量 (kN/m ³)	静弾性係数 (×10 ³ N/mm ²)	動せん断弾性係数 (×10 ³ N/mm ²)	ポアソン比	減衰 (%)
①-①'	25.9	11.34	8.52	0.20	5
②-②'	25.8	12.97	5.66	0.20	5

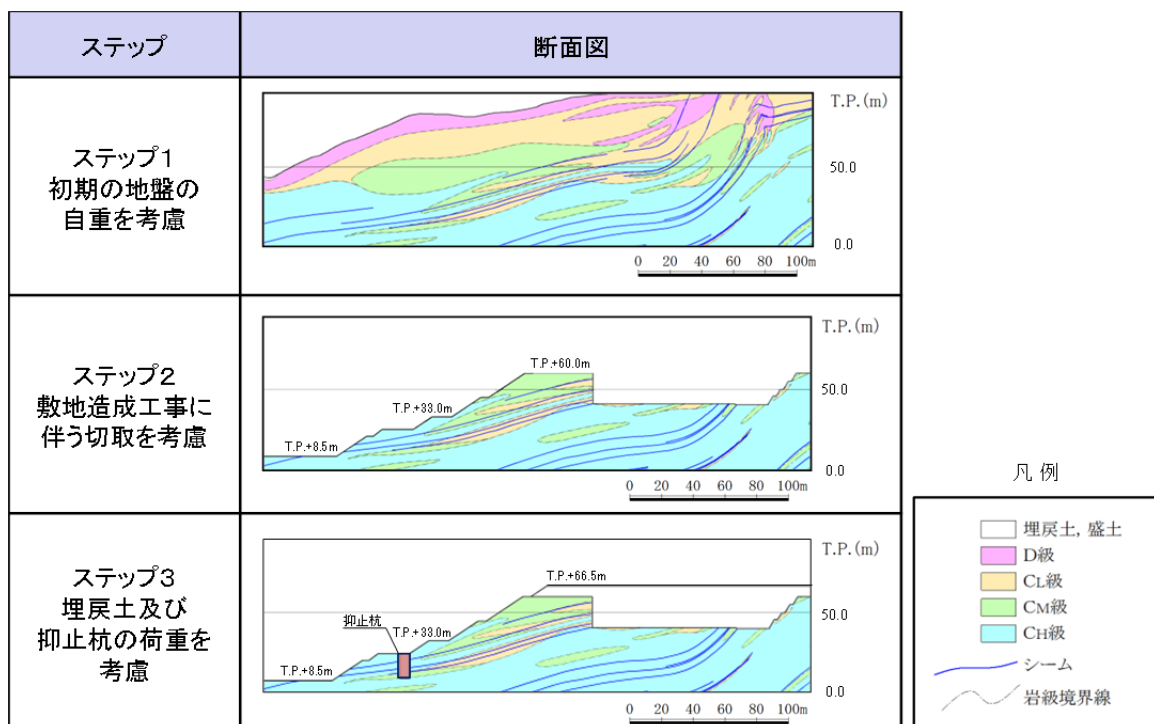
(4) 地震応答解析手法

解析手法は 4.1 章と同じものを用いる。

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地震時増分応力を重ね合わせるにより求める。

常時応力は、建設過程を考慮し、第 6.3-9 図に示すとおり、3 ステップに分けて解析を実施する。

- ・ステップ 1 : 地盤の自重計算により初期応力を求める。
- ・ステップ 2 : 敷地造成工事による切取に伴う開放力を反映する。
- ・ステップ 3 : 抑止杭の掘削に伴う開放力及び建込みに伴う荷重を反映する。敷地造成工事による埋戻土の荷重を反映する。



第 6.3-9 図 常時応力解析ステップ図 (例: ①-①' 断面)

(5) 解析モデルの設定

①-①' 断面及び②-②' 断面の解析モデル図を第 6.3-10 図及び第 6.3-11 図に示す。解析モデルには、地盤及び敷地内土木構造物として設定されている抑止杭をモデル化した。

【解析領域】

側面境界及び底面境界は、斜面頂部や法尻からの距離が十分確保できる位置に設定した。

【境界条件】

エネルギーの逸散効果を評価するため、側面はエネルギー伝達境界、底面は粘性境界とした。

【地盤のモデル化】

平面ひずみ要素でモデル化する。シームはジョイント要素でモデル化する。

【抑止杭のモデル化】

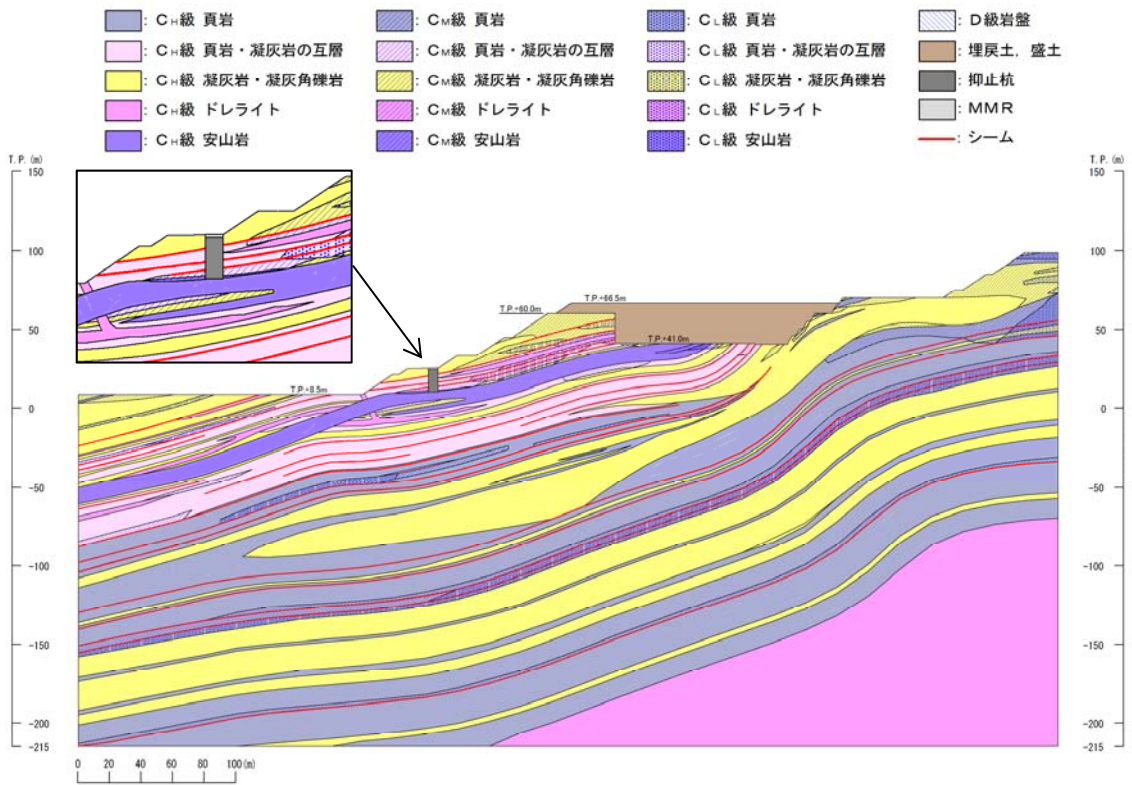
平面ひずみ要素でモデル化する。

【地下水位の設定】

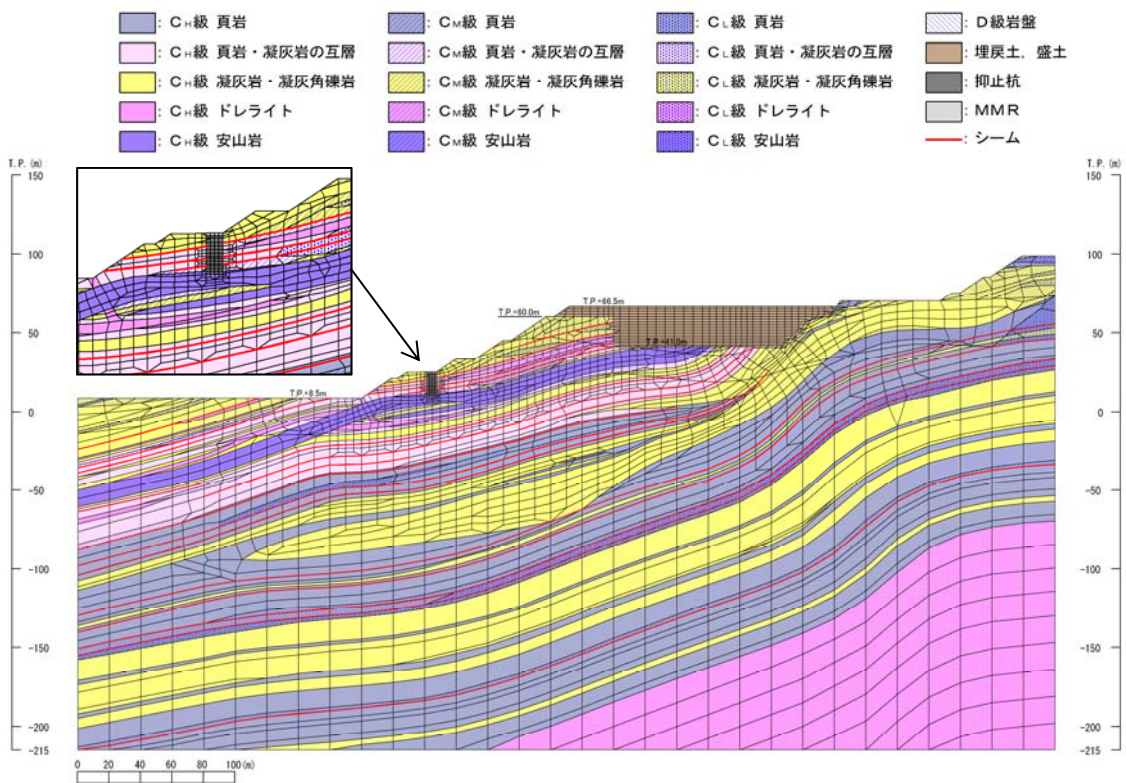
保守的に地表面に設定する。

【減衰特性】

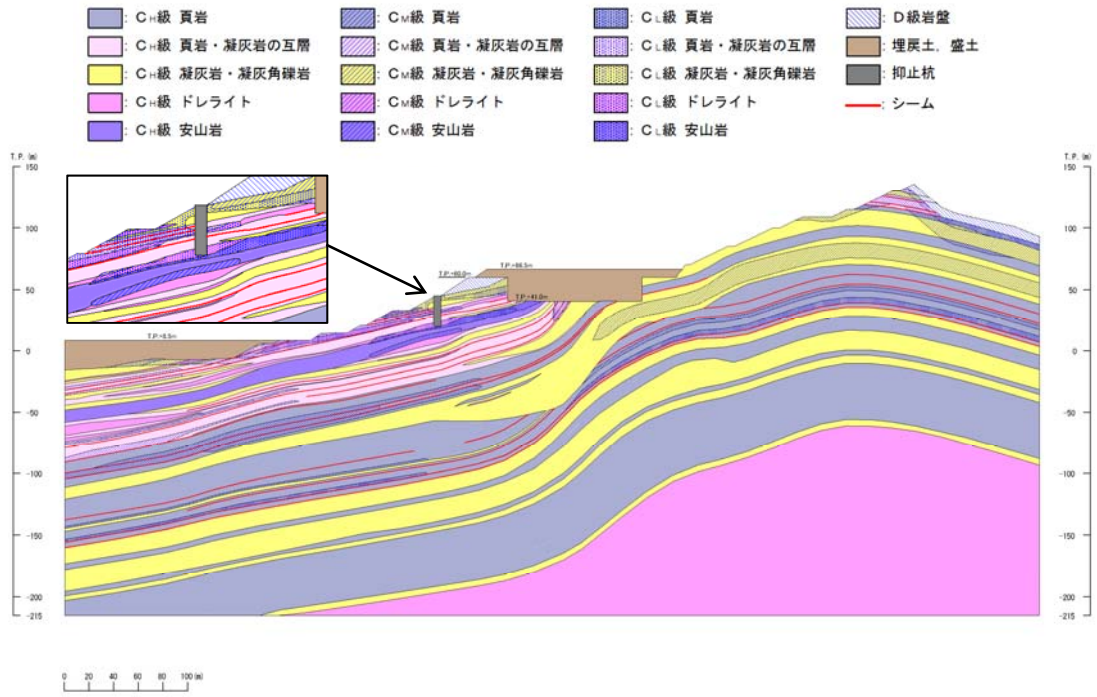
JEAG4601-2015 に基づき、岩盤の減衰を 3% に設定する。抑止杭の減衰は、コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002 年）に基づき、5% に設定する。



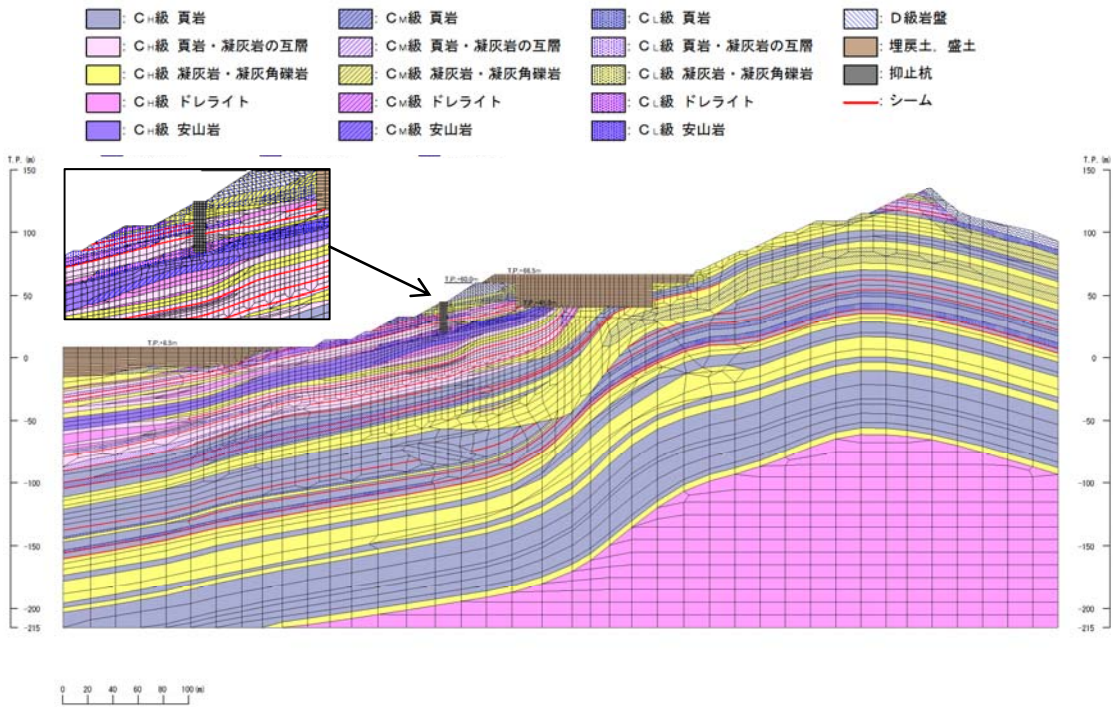
第 6.3-10(1) 図 ①-①' 断面 解析用岩盤分類図



第 6.3-10(2) 図 ①-①' 断面 解析用要素分割図



第 6.3-11(1)図 ②-②' 断面 解析用岩盤分類図



第 6.3-11(2)図 ②-②' 断面 解析用要素分割図

(6) 荷重の組合せ

【考慮する荷重について】

・常時荷重

常時作用している荷重として、自重及び積載荷重を考慮する。

・地震荷重 (S_s)

基準地震動 S_s による地震力を考慮する。

・風荷重

「第6条 外部からの衝撃による損傷の防止」において規定する設計基準風速に伴う荷重を考慮する。

・積雪荷重

「第6条 外部からの衝撃による損傷の防止」において規定する松江市建築基準法施行細則に基づく垂直積雪量に平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 を考慮した荷重と組合せる。

【荷重の組合せ】

荷重の組合せの設定に当っては、抑止杭の設置状況等を考慮し、各荷重の組合せの要否を整理した。

「積雪荷重」については、常時荷重に対して極めて小さいため、考慮しないこととする。

「風荷重」については、大部分が地中に埋設された構造物であり、地上部分が少なく風の影響をほとんど受けないため、考慮しない。

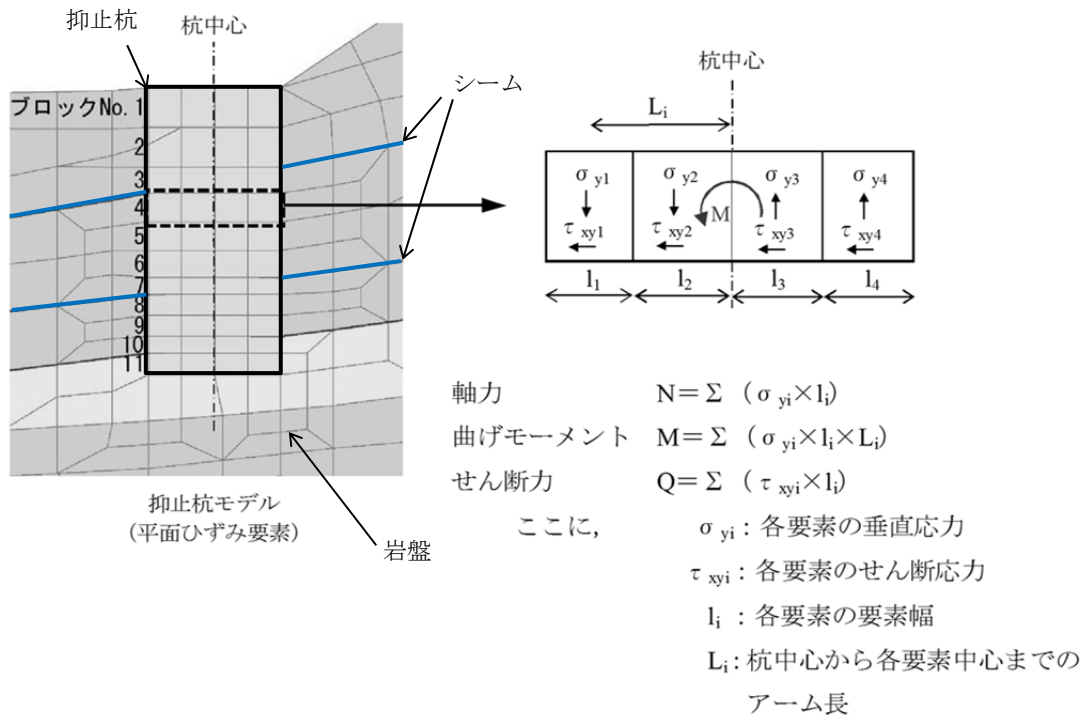
以上のことから、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。

・常時荷重＋地震荷重

(7) 許容限界

【断面力の算定】

抑止杭に発生する断面力は、地震時応答解析から求まる抑止杭の各要素に生じる応力から、抑止杭に作用する断面力（軸力、曲げモーメント及びせん断力）を算定する。断面力算定の概念図を第 6.3-12 図に示す。



第 6.3-12 図 断面力算定の概念図

【照査方法】

斜面上の深礎基礎設計施工便覧((社)日本道路協会, 2012年3月)に基づき、せん断破壊に対する照査及び曲げ破壊に対する照査を実施する。

せん断破壊に対する照査は、発生する最大せん断力が抑止杭の許容せん断抵抗力（短期）を下回ることを確認する。

曲げ破壊に対する照査は、最大曲げモーメント発生時の軸力及び曲げモーメントから算定されるコンクリートの曲げ圧縮応力度及び鉄筋の引張応力度が、コンクリート及び鉄筋の許容応力度（短期）を下回ることを確認する。

【抑止杭に作用するせん断力の算定】

抑止杭に作用するせん断力は第 6.3-12 図により算定する。

【曲げ応力度の算定】

曲げ応力度の算定式は以下のとおり。

$$\sigma_c = \frac{M + N \times r}{r^3} C$$

$$C = \frac{1 - \cos\phi}{\frac{2\sin\phi}{3} \times \phi \times \cos\phi + \sin\phi \times \cos^2\phi + \frac{\phi}{4} - \frac{\sin\phi \cos\phi}{4} - \frac{\sin^3\phi \cos\phi}{6} + \pi np \left[\frac{\alpha^2}{2} - \cos\phi \right]}$$

$$np = n \times \frac{As}{\pi r^3}$$

σ_c : コンクリートの曲げ圧縮応力度

M : 曲げモーメント

N : 軸力

r : 抑止杭半径

ϕ : 中立軸の位置を示す中心角

α : 軸方向鉄筋中心までの半径 r_s /抑止杭半径r

n : 鉄筋とコンクリートのヤング係数比

As : 軸方向鉄筋の断面積

$$\sigma_s = \frac{M + N \times r}{r^3} S n$$

$$S = C \times \frac{\alpha + \cos\phi}{1 - \cos\phi}$$

σ_s : 鉄筋の引張応力度

【抑止杭に期待する効果等】

島根原子力発電所の抑止杭に期待する効果及び効果を発揮するためのメカニズムを第 6.3-6 表に示す。

第 6.3-6 表 抑止杭に期待する効果等

期待する効果	効果を発揮するためのメカニズム	部位 (材質)	イメージ図
シームを通るすべりによる発生せん断力に抵抗する。	<ul style="list-style-type: none"> シームを通るすべりが発生した際に生じるせん断力に対して、主に H 鋼が負担する。 	H 鋼, コンクリート, 帯鉄筋	
シームを通るすべりによる発生曲げモーメントに抵抗する。	<ul style="list-style-type: none"> シームを通るすべりが発生した際に生じる曲げモーメントに対して、コンクリートが圧縮力を負担する。 シームを通るすべりが発生した際に生じる曲げモーメントに対して、軸方向鉄筋が引張力を負担する。 	コンクリート (圧縮) 軸方向鉄筋 (引張)	

【許容値の設定】

・抑止杭の許容せん断抵抗力

杭の1本当たりの許容せん断抵抗力は、最新斜面・土留め技術総覧(最新斜面・土留め技術総覧編集委員会, 1991年)に基づき、下式により算定した。

$$S_a = \gamma_p \cdot A_p / \alpha + \gamma_H \cdot A_H$$

S_a : 杭材の許容せん断力 (N/mm²)

γ_p : 杭材の許容せん断応力度 (N/mm²) , A_p : 杭材の断面積 (mm²)

γ_H : せん断補強材の許容せん断応力度 (N/mm²) , A_H : せん断補強材の断面積 (mm²)

α : 最大応力度/平均応力度

抑止杭(鉄筋コンクリート+H鋼)の許容せん断抵抗力のうち、鉄筋コンクリート部については、コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕(土木学会, 2002年)の許容応力度法に基づいて設定する。

また、H鋼部については、道路橋示方書・同解説(I 共通編・II 鋼橋編)(日本道路協会, 2002年)に基づいて設定する。

なお、杭のせん断抵抗力の算定では、H鋼がコンクリートに拘束されていることを考慮し、H鋼の全断面を考慮して算定を行う。

抑止杭の許容せん断抵抗力 R_K は、第6.3-7表の杭の1本当たりの許容せん断抵抗力を各区間の杭本数(区間Iなら7本)で乗じ、各区間の抑止杭の効果を期待する範囲の幅(斜面の奥行方向幅)で除して単位奥行当たりのせん断抵抗力として算出する。

算出した抑止杭の単位奥行当たりの許容せん断抵抗力について、第6.3-8表に示す。

$$R_K = \frac{n \times S_K + S_G}{\cos \theta} \times \frac{1}{L}$$

ここで、

R_K : 抑止杭の単位奥行き当たりの許容せん断抵抗力

n : 杭本数(区間I : 7本, 区間II : 3本)

S_K : 杭1本の許容せん断抵抗力

S_G : 杭間及び周辺岩盤のせん断抵抗力

(照査位置に関わらず、シームであるとして保守的にゼロとする)

θ : すべり面角度(保守的に $\cos 0^\circ = 1$ とする)

L : 各区間の抑止杭の効果を期待する範囲の幅

(斜面の奥行方向幅。区間I : 150.5m, 区間II : 48.6m)

第 6.3-7 表 抑止杭 1 本当たりの許容せん断抵抗力 S_k

材料	許容せん断応力度 (N/mm ²)	断面積 A (mm ²)		許容せん断抵抗力 (kN)	
		①-①' 断面	②-②' 断面	①-①' 断面	②-②' 断面
コンクリート	0.90 ^{※1}	2.51 × 10 ⁷	2.56 × 10 ⁷	14,256 ^{※4}	14,526 ^{※4}
帯鉄筋	323 ^{※2}	1.14 × 10 ³		16,585 ^{※5}	16,585 ^{※5}
H鋼	150 ^{※3}	2.167 × 10 ⁶ (41 本)	1.692 × 10 ⁶ (32 本)	325,089	253,728
抑止杭 (合計)				355,930	284,839

抑止杭 1 本当たりの許容せん断抵抗力 S_k

※1：コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（社）土木学会，2002 年）に基づき，コンクリート ($f_c = 24\text{N/mm}^2$) の許容せん断応力度：0.45 N/mm² の 2 倍の強度割増し（一時的な荷重又は極めてまれな荷重）を行う。

※2：コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（社）土木学会，2002 年）に基づき，鉄筋 (SD345) の許容引張応力度：196 N/mm² の 1.65 倍の強度割増し（一時的な荷重又は極めてまれな荷重）を行う。

※3：道路橋示方書・同解説 I 共通編・II 鋼橋編（社）日本道路協会，2002 年）に基づき，H 鋼の許容せん断応力度：100 N/mm² の 1.5 倍の強度割増し（地震荷重）を行う。

※4：道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編（社）日本道路協会，2002 年）に基づき下式により設定。

$$S_c = \tau_{ca} \times 0.6 \times 1.06 \times A$$

ここで， S_c ：コンクリートの許容せん断抵抗力， τ_{ca} ：コンクリートの許容せん断応力度，

A ：コンクリートの断面積

※5：道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV 下部構造編（社）日本道路協会，2002 年）に基づき下式により設定。

$$S_s = A_s \times \sigma_{sa} \times d (\sin 90^\circ + \cos 90^\circ) / (1.15 \times s)$$

ここで， S_s ：帯鉄筋の許容せん断抵抗力， σ_{sa} ：帯鉄筋の許容引張応力度，

A_s ：鉄筋の断面積， d ：部材断面の有効高 (=5,180mm)， s ：帯鉄筋の部材軸方向の間隔 (=200mm)

第 6.3-8 表 抑止杭の単位奥行当たりの許容せん断抵抗力 R_k

断面	1 本当たりの許容せん断抵抗力 S_k (kN)	杭本数 n (本)	斜面の奥行方向幅 L (m)	単位奥行当たりの許容せん断抵抗力 (kN/m)
①-①' 断面	355,930	7	150.52	16,553
②-②' 断面	284,839	3	48.62	17,576

・コンクリートの許容曲げ圧縮応力度及び鉄筋の許容引張応力度

コンクリートの許容曲げ圧縮応力度及び鉄筋の許容引張応力度は、コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002年）の許容応力度法に基づいて設定する。

コンクリートの許容曲げ圧縮応力度及び鉄筋の許容引張応力度について、第6.3-9表のとおり設定する。

第6.3-9表 コンクリートの許容曲げ圧縮応力度・鉄筋の許容引張応力度

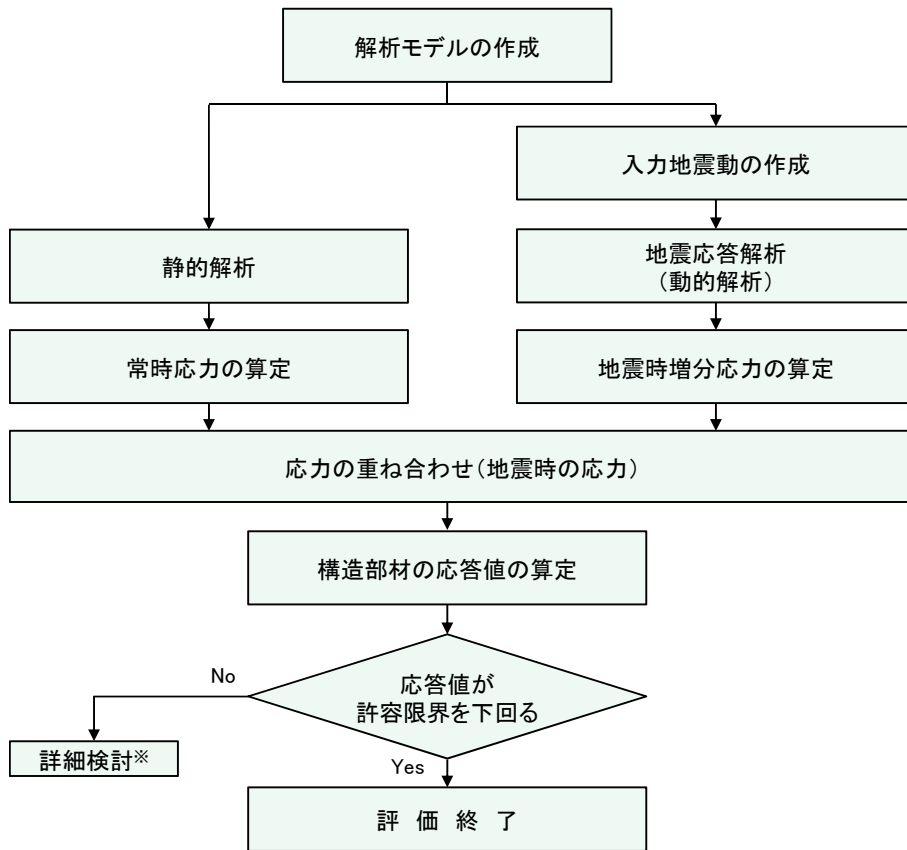
項目	許容値 (N/mm ²)
コンクリートの許容曲げ圧縮応力度 ^{※1}	18
軸方向鉄筋の許容引張応力度 ^{※2}	323

※1 コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002年）に基づき，コンクリート（ $f_c=24\text{N/mm}^2$ ）の許容曲げ圧縮応力度： 9 N/mm^2 の2倍の強度割増し（一時的な荷重又は極めてまれな荷重）を行う。

※2 コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（土木学会，2002年）に基づき，鉄筋(SD345)の許容引張応力度： 196 N/mm^2 の1.65倍の強度割増し（一時的な荷重又は極めてまれな荷重）を行う。

(8) 評価手順

抑止杭の耐震評価フローを第 6.3-13 図に示す。



※ 検討内容に応じて、必要なプロセスへ戻る

第 6.3-13 図 抑止杭の耐震評価フロー

(9) 入力地震動の策定

入力地震動は、解放基盤面で定義される基準地震動 S_s を一次元波動論によって、地震応答解析モデルの入力位置で評価したものをを用いる。入力地震動は水平地震動及び鉛直地震動を同時に作用させるものとする。

応答スペクトル手法による基準地震動については、水平地震動及び鉛直地震動の位相反転を考慮する。また、震源を特定せず策定する地震動による基準地震動については、水平地震動の位相反転を考慮する。

なお、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 S_s -F1 及び S_s -F2 については、応答スペクトル手法による基準地震動 S_s -D に包絡されるため、検討対象外とする。

第 6.3-10 表に入力地震動の一覧を示す。

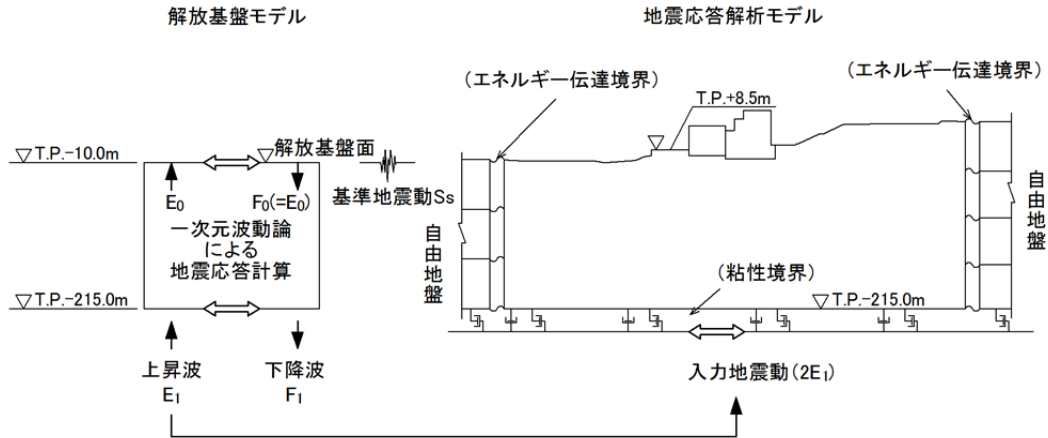
入力地震動策定の概念図を第 6.3-14 図に、基準地震動 S_s の加速度応答スペクトルと時刻歴波形を第 6.3-15 図～第 6.3-18 図に示す。

なお、入力地震動の策定には、解析コード「SHAKE Ver.2」を使用する。

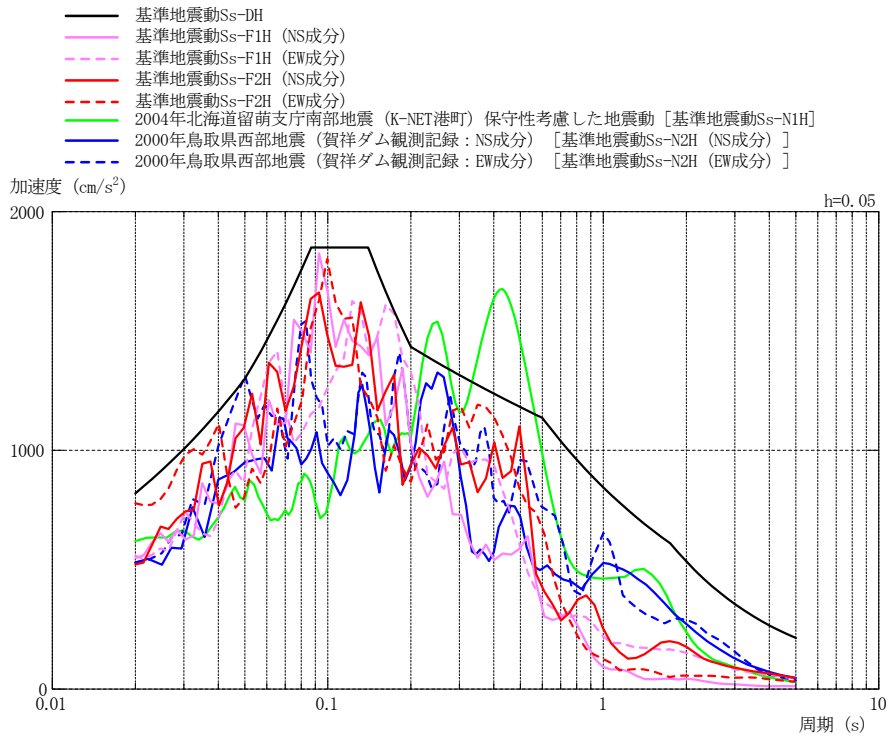
第 6.3-10 表 入力地震動の一覧

基準地震動	地震動の策定方法	検討ケース※	備考
S_s -D	応答スペクトル手法による地震動	(+, +), (-, +) (+, -), (-, -)	水平地震動及び鉛直地震動の位相反転を考慮する。
S_s -N1	震源を特定せず策定する地震動 (2004年 北海道留萌支庁南部地震)	(+, +), (-, +)	水平地震動の位相反転を考慮する。
S_s -N2	震源を特定せず策定する地震動 (2000年 鳥取県西部地震)	(+, +), (-, +)	水平地震動の位相反転を考慮する。
S_s -F1	敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (宍道断層)	—	応答スペクトル手法による基準地震動 S_s -D に包絡されるため、検討対象外とする。
S_s -F2	敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (宍道断層)	—	応答スペクトル手法による基準地震動 S_s -D に包絡されるため、検討対象外とする。

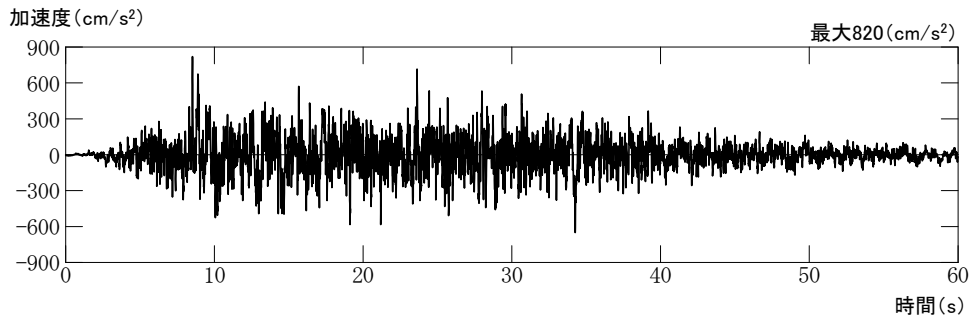
※ 基準地震動の (+, +) は位相反転なし, (-, +) は水平反転, (+, -) は鉛直反転, (-, -) は水平反転かつ鉛直反転を示す。



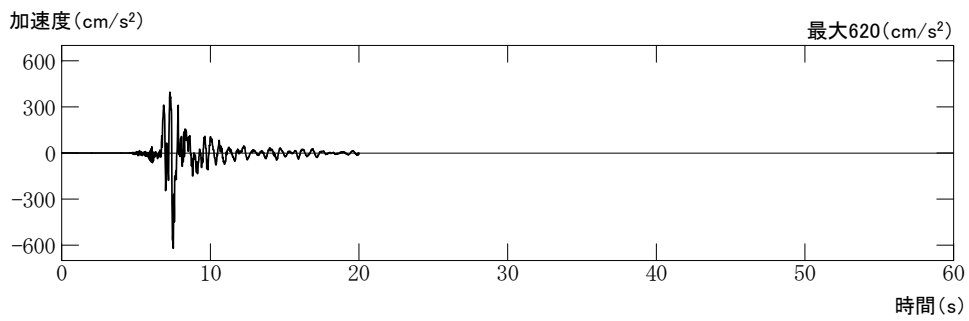
第 6.3-14 図 入力地震動策定の概念図



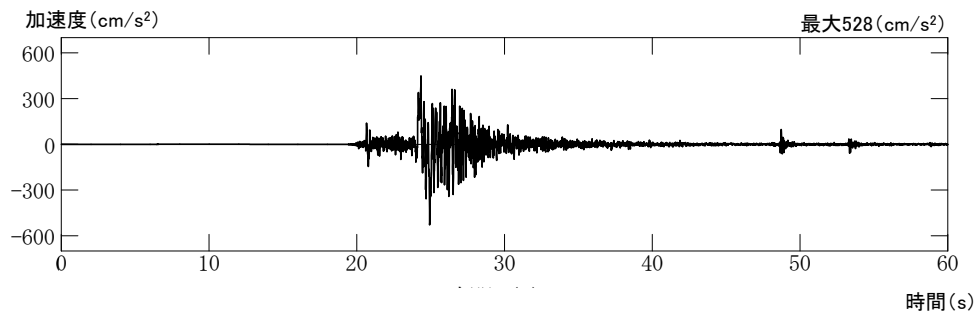
第 6.3-15 図 基準地震動 S_s の加速度応答スペクトル (水平方向)



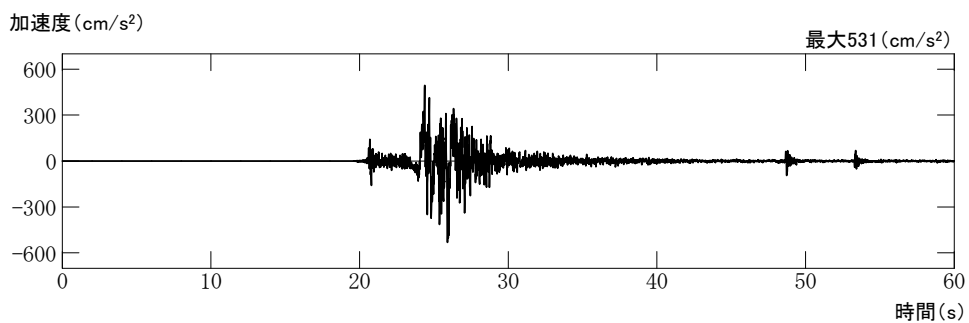
Ss-D



Ss-N1

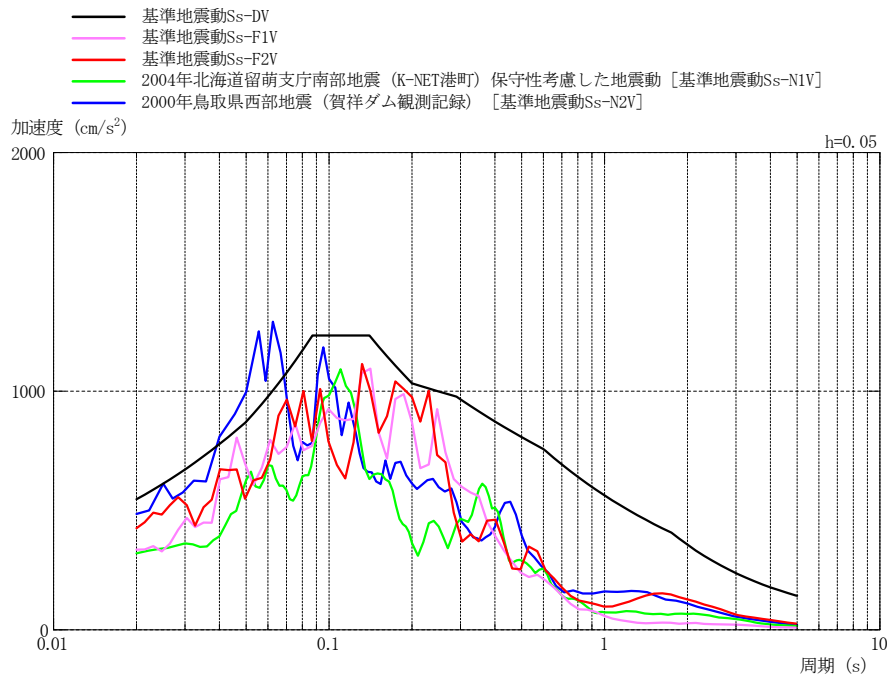


Ss-N2 (NS 成分)

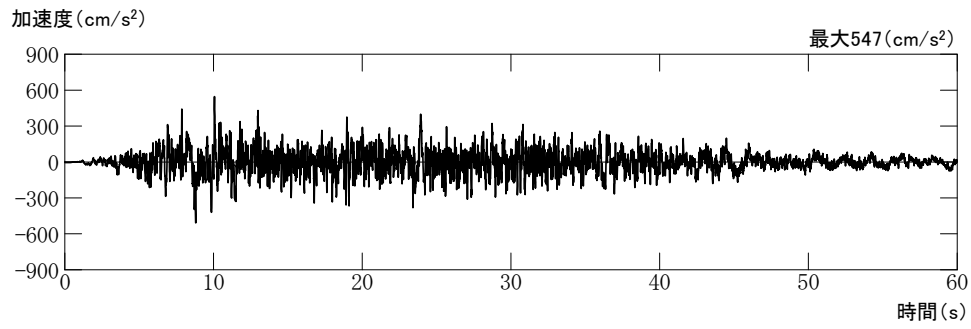


Ss-N2 (EW 成分)

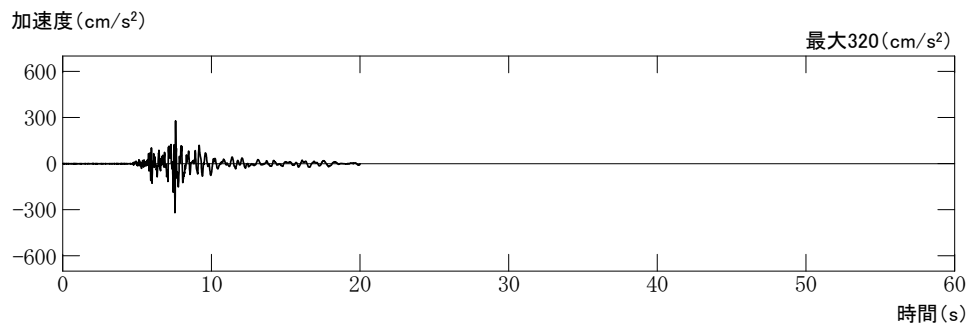
第 6.3-16 図 基準地震動 S_s の加速度時刻歴波形 (水平方向)



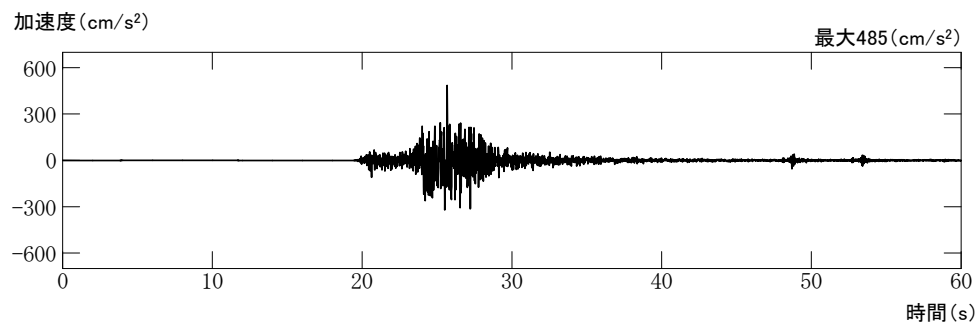
第 6.3-17 図 基準地震動 S s の加速度応答スペクトル（鉛直方向）



Ss-D



Ss-N1



Ss-N2

第 6.3-18 図 基準地震動 S s の加速度時刻歴波形 (鉛直方向)

6.3.3 評価結果

第 6.3-11 表～第 6.3-13 表に、コンクリートの曲げ圧縮応力度、鉄筋の引張応力度及び抑止杭のせん断力に対する照査結果を示す。コンクリートの発生曲げ応力度、鉄筋の引張応力度、抑止杭のせん断力はいずれも許容値を下回っていることを確認した。

また、抑止杭周辺の地盤の局所安全係数分布図を第 6.3-19 図及び第 6.3-20 図に示す。抑止杭周辺の地盤は健全性を確保している。

以上のことから、地震時における抑止杭の機能は維持されている。

第 6.3-11 表 コンクリートの曲げ圧縮応力度の照査結果

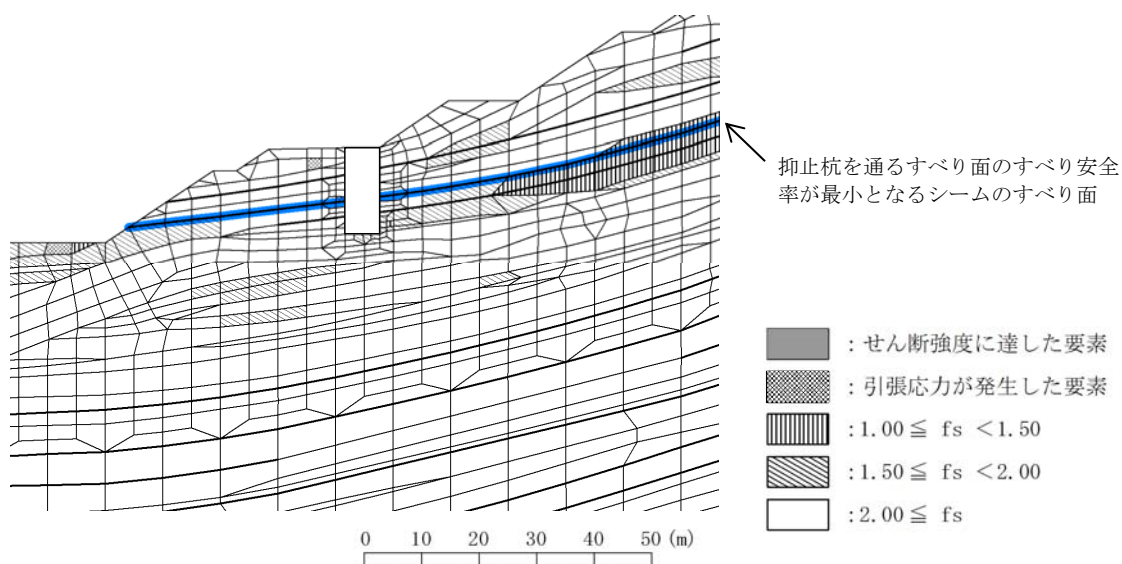
対象斜面	基準地震動	最大曲げモーメント発生時の コンクリートの 曲げ圧縮応力度 (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	照査値	判定
①-①'	Ss-D (+, -)	1.7	18	0.096	OK
②-②'	Ss-D (-, +)	2.8	18	0.154	OK

第 6.3-12 表 鉄筋の引張応力度の照査結果

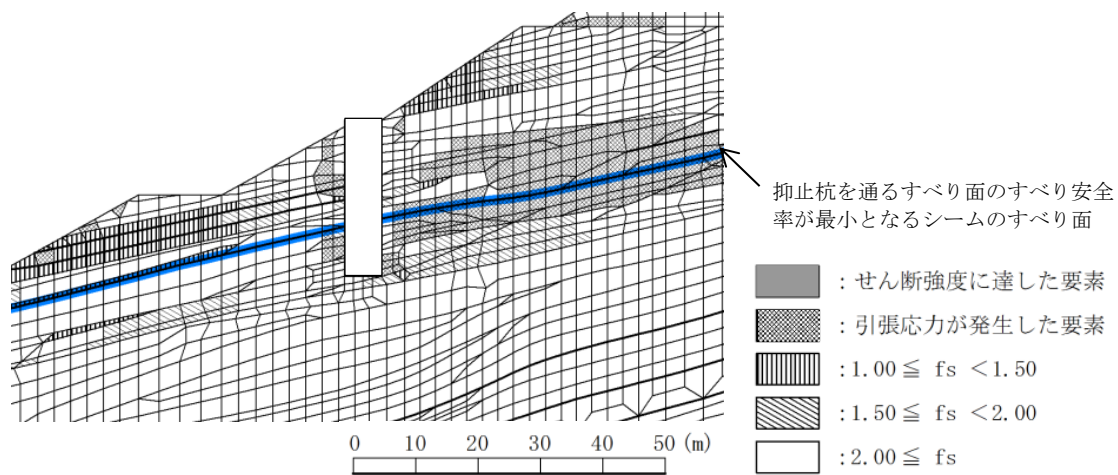
対象斜面	基準地震動	最大曲げモーメント発生時の 鉄筋の最大引張応力度 (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	照査値	判定
①-①'	Ss-D (+, -)	0.0 (全圧縮)	323	0.000	OK
②-②'	Ss-D (-, +)	77	323	0.238	OK

第 6.3-13 表 抑止杭のせん断力の照査結果

対象斜面	基準地震動	発生最大 せん断力 (kN/m)	許容値 (kN/m)	照査値	判定
①-①'	Ss-D (+, -)	2,794	16,553	0.169	OK
②-②'	Ss-D (+, -)	3,015	17,576	0.172	OK



第 6.3-19 図 抑止杭周辺地盤の健全性照査結果 (①-①' 断面)
 (Ss-D・8.96 秒, 抑止杭を通るすべり面のすべり安全率が最小となる地震動及び時刻)



第 6.3-20 図 抑止杭周辺地盤の健全性照査結果 (②-②' 断面)
 (Ss-D・8.59 秒, 抑止杭を通るすべり面のすべり安全率が最小となる地震動及び時刻)

6.4 抑止杭を設置した斜面の安定性評価

6.4.1 基本方針

抑止杭を設置した斜面について、基準地震動 S_s によるすべり安定性評価を実施する。

すべり安定性評価については、想定すべり面上の応力状態をもとに、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和で除して求めたすべり安全率が評価基準値を上回ることを確認する。

なお、適用規格は 6.3.1(3)と同じである。

6.4.2 耐震評価

(1) 評価対象斜面の選定

評価対象斜面は、6.3.2(1)と同じ断面とする。

(2) 解析用物性値、地震応答解析手法等

6.3章の地震応答解析結果の応力状態からすべり安全率を計算するため、地震応答解析手法、解析用物性値、解析モデル及び入力地震動は 6.3章と同様である。

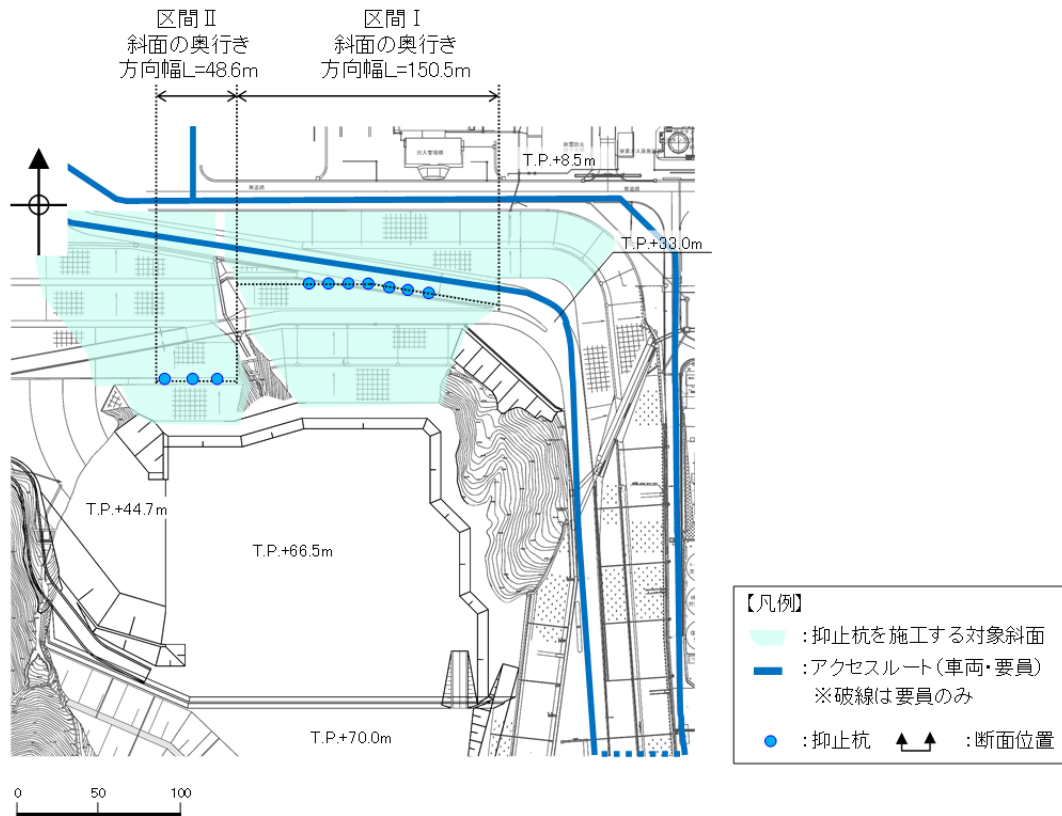
(3) 評価基準値の設定

すべり安定性評価では、4.4章と同様、評価対象斜面の最小すべり安全率が評価基準値 1.0 を上回ることを確認する。（設定根拠は末尾の参考－2を参照）

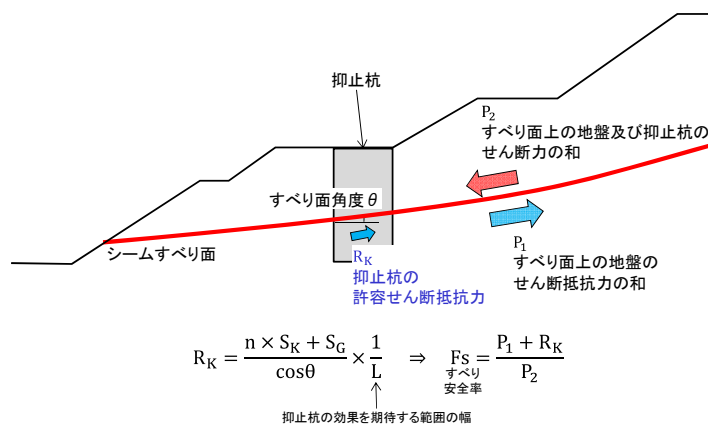
(4) すべり安全率の算定方法

すべり安全率の算定は、4.4章と同様の手法によりすべり安全率を算定し、その際に抑止杭のせん断抵抗力も見込む。

抑止杭のせん断抵抗力も見込んだシームすべりに対するすべり安全率算定の概念図を第 6.4-1 図に示す。



平面図



抑止杭のせん断抵抗力算出イメージ断面図

断面図 (概念図)

第 6.4-1 図 シームすべりに対する抑止杭のせん断抵抗力算出概要図

抑止杭による抵抗力を考慮したすべり安全率の算定式を以下に示す。すべり安全率算出時には、抑止杭（鉄筋コンクリート+H鋼）のせん断抵抗力を見込む。

$$F_S = \frac{P_1 + R_K}{P_2}$$

ここで、

- P_1 : すべり面上の地盤のせん断抵抗力の和
- P_2 : すべり面上（地盤，抑止杭）のせん断力の和
- R_K : 抑止杭の許容せん断抵抗力

抑止杭の単位奥行当たりの許容せん断抵抗力 R_K は、照査の際に用いた第 6.3-7 表の杭の 1 本当たりの許容せん断抵抗力を各区間の杭本数（区間 I なら 7 本）で乗じ、各区間の抑止杭の効果を期待する範囲の幅（斜面の奥行方向幅，詳細は第 6.3-8 図を参照）で除して単位奥行当たりのせん断抵抗力として算出する。

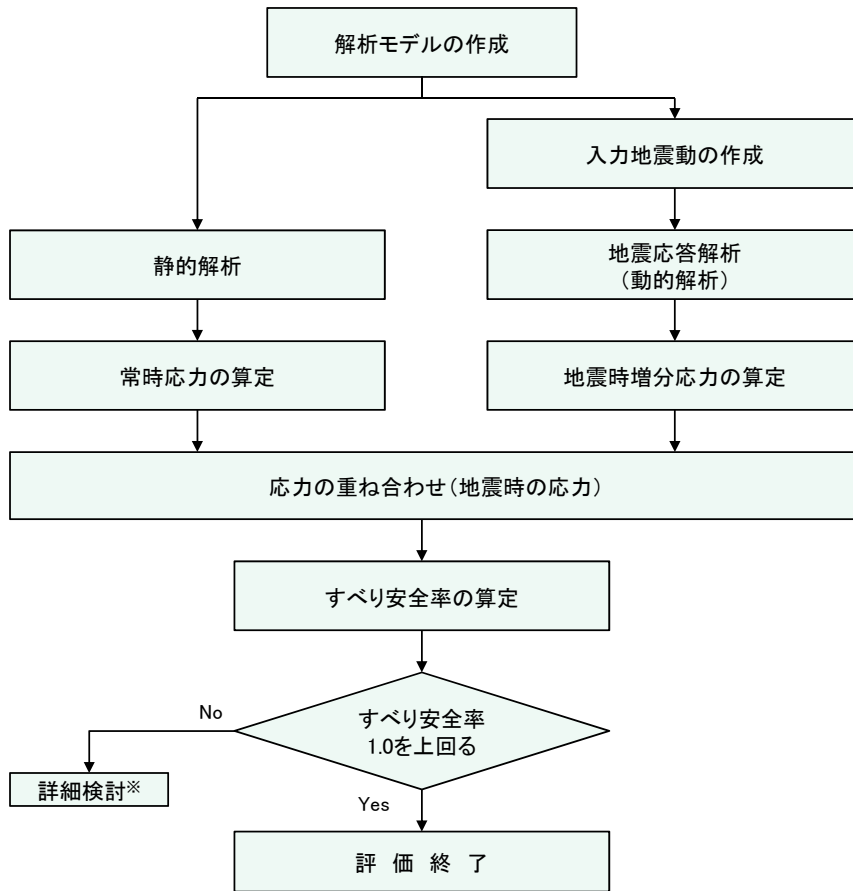
$$R_K = \frac{n \times S_K + S_G}{\cos \theta} \times \frac{1}{L}$$

ここで、

- R_K : 抑止杭の単位奥行き当たりの許容せん断抵抗力
- n : 杭本数（区間 I : 7 本，区間 II : 3 本）
- S_K : 杭 1 本の許容せん断抵抗力
- S_G : 杭間及び周辺岩盤のせん断抵抗力
(シームの場合は保守的に見込まない)
- θ : すべり面角度
- L : 抑止杭の効果を期待する範囲の幅
(斜面の奥行方向幅，区間 I : 150.5m，区間 II : 48.6m，詳細は第 6.3-8 図を参照)

6.4.3 評価内容

斜面安定性評価フローを第 6.4-2 図に示す。



※ 検討内容に応じて、必要なプロセスへ戻る

第 6.4-2 図 斜面安定性評価フロー

6.4.4 入力地震動の策定

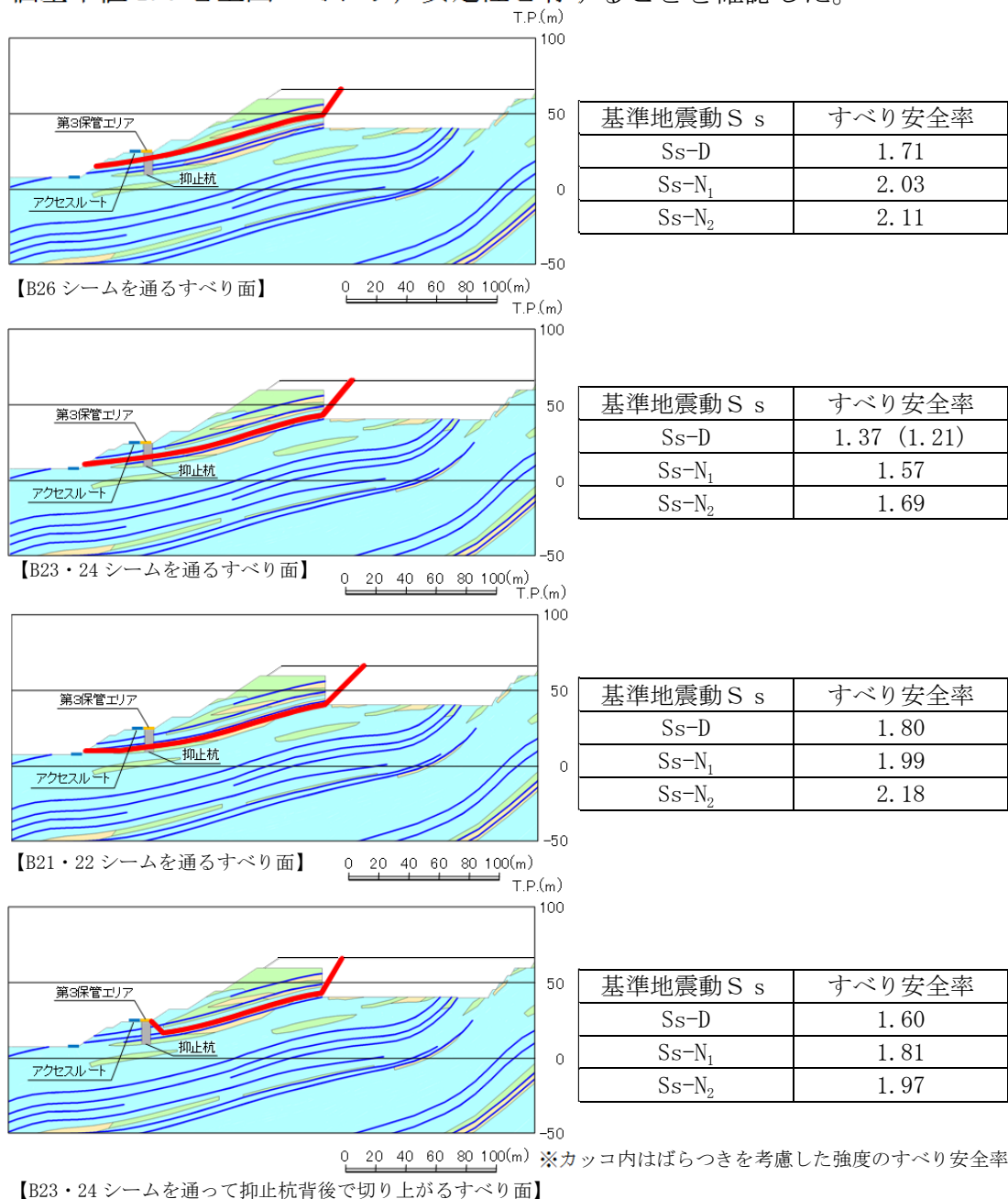
入力地震動は、4.5 章と同様。

6.4.5 評価結果

(1) ①-①' 断面

すべり安定性評価結果を第6.4-3図に示す。最小すべり安全率(平均強度)が評価基準値1.0を上回っており、安定性を有することを確認した。

また、上記の結果が最小となったケースに対して、地盤物性のばらつき(平均強度 $-1.0 \times$ 標準偏差(σ))を考慮した場合でも、最小すべり安全率が評価基準値1.0を上回っており、安定性を有することを確認した。



【凡例】

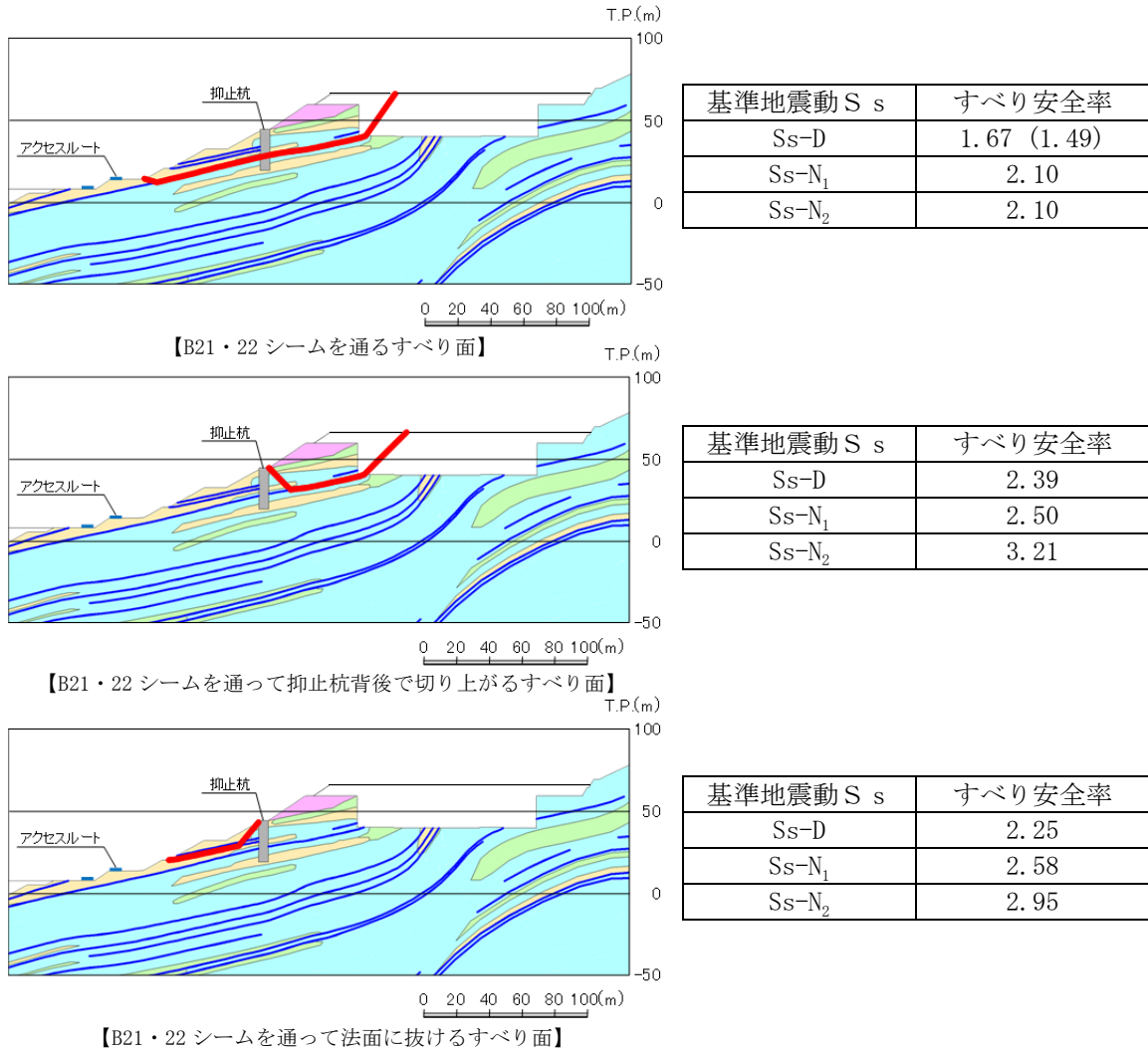
- : C_H級 岩盤
- : C_M級 岩盤
- : C_L級 岩盤
- : 埋戻土、盛土
- : 抑止杭
- : シーム
- : 最小すべり安全率のすべり面

第6.4-3図 ①-①' 断面の評価結果

(2) ②-②' 断面

すべり安定性評価結果を第 6.4-4 図に示す。最小すべり安全率(平均強度)が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。

また、上記の結果が最小となったケースに対して、地盤物性のばらつき(平均強度 $-1.0 \times$ 標準偏差(σ))を考慮した場合でも、最小すべり安全率が評価基準値 1.0 を上回っており、安定性を有することを確認した。



※カッコ内はばらつきを考慮した強度のすべり安全率

【凡例】

- : C_H級岩盤
- : C_M級岩盤
- : C_L級岩盤
- : D級岩盤
- : 埋戻土、盛土
- : 抑止杭
- : シーム
- : 最小すべり安全率のすべり面

第 6.4-4 図 ②-②' 断面の評価結果

6.5 構造等に関する先行炉との比較

6.5.1 比較の観点

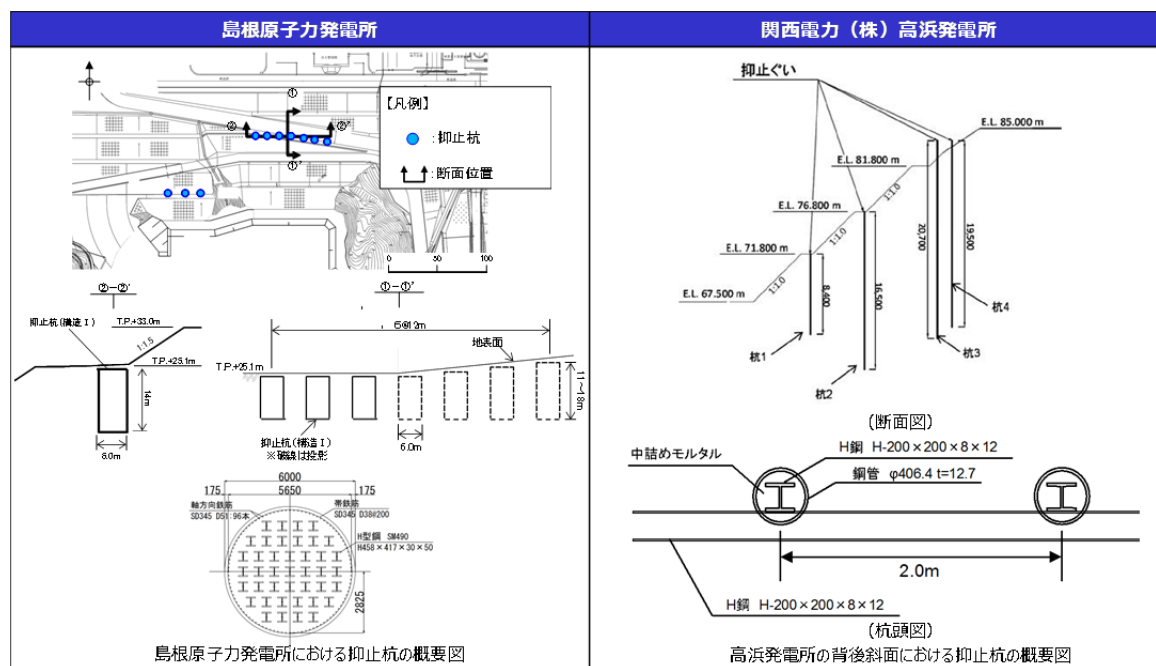
島根原子力発電所の抑止杭の設計において留意すべき事項を整理するため、島根原子力発電所と先行炉（関西電力(株)高浜発電所）の抑止杭との構造等を比較する。

また、先行炉との比較を踏まえ、先行炉実績との類似点を踏まえた設計方針の適用性及び先行炉実績との相違点を踏まえた設計への反映事項を示す。

6.5.2 先行炉との比較

島根原子力発電所の抑止杭は、深礎杭にH鋼でせん断補強を行っていることから、類似の先行炉における抑止杭として、関西電力(株)高浜発電所における鋼管杭を選定する。それぞれの構造概要を第6.5-1図に示す。

島根原子力発電所の抑止杭の構造等に関する特徴及び参照している基準類を示すとともに、高浜発電所の抑止杭との比較を行い、類似点及び相違点を抽出した。類似点についてはその適用性を、相違点についてはそれを踏まえた設計への反映事項を整理した。構造等に関する比較結果を第6.5-1表に、参照している基準類に関する比較結果を第6.5-2表に示す。



※ 先行炉の情報に係る記載内容については、会合資料等をもとに弊社の責任において独自に解釈したものです。

第 6.5-1 図 構造図の比較

第 6.5-1 表 抑止杭の構造等に関する先行炉との比較

評価項目	島根原子力発電所 抑止杭の構造等	先行炉の構造等*		島根原子力発電所と先行炉との比較		先行炉実績との類似点を踏まえた設計方針の適用性	先行炉実績との相違点を踏まえた設計への反映事項
		関西電力側 高浜発電所 抑止杭	類似点	相違点	先行炉実績との類似点を踏まえた設計方針の適用性		
抑止杭の構造	・岩盤内のシームすべりを抑止するため、岩盤に設置する。	・D級岩盤内のすべりを抑止するため、岩盤内に設置する。	・抑止杭を岩盤に設置。	-	-	・同様の設置状況である。	-
	・シームすべりに伴うせん断力に耐える構造とするため、深礎杭を採用する。	・銅管杭を採用する。	-	・抑止杭の構造の違い	-	-	・深礎杭について、最新斜面・土留め技術総覧（1991年8月）に基づいて設計する。 ・深礎杭の一般産業施設の施工事例等を確認する。
	・H鋼を複数本挿入し、せん断補強を行う。	・H鋼を単数挿入し、せん断補強を行う。	・H鋼でせん断補強。	・H鋼の挿入本数の違い。	・同様のせん断補強を行っているため、先行炉のH鋼によるせん断補強の設計方針が適用可能である。	・H鋼の挿入本数のみの違いであるため、先行炉のH鋼によるせん断補強の設計方針が適用可能である。 ・H鋼を複数本挿入している一般産業施設の施工事例等を確認する。	
設計方法	・すべり安全率算定に用いる抑止杭のせん断抵抗力： （コンクリート）短期許容応力度（H鋼）短期許容応力度（帯鉄筋）短期許容応力度	・すべり安全率算定に用いる抑止杭のせん断抵抗力： （銅管）短期許容応力度（H鋼）短期許容応力度	・抑止杭のせん断抵抗力の設定は許容応力度法に基づく。	-	-	・同じ許容応力度法により、同様の基準類（コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（2002年）及び道路橋示方書・同解説（平成14年3月））に基づいてせん断抵抗力を設定している。	-

※ 先行炉の情報に係る記載内容については、会合資料等をもとに弊社の責任において独自に解釈したものです。

第 6.5-2 表 抑止杭の参照している基準類に関する先行炉との比較

評価項目	参照している基準類 （〔〕内は適用範囲，工認ガイド等に記載されている基準類に下線）		先行炉との類似点を踏まえた適用性／ 相違点を踏まえた設計への反映事項
	島根原子力発電所	関西電力（株） 高浜発電所	
設計方法	最新斜面・土留め技術総覧（1991年）【杭工】	最新斜面・土留め技術総覧（1991年）【杭工】	・深礎杭は杭工であるため、適用可能。
抑止杭のせん断抵抗力	H鋼	道路橋示方書Ⅱ鋼橋編（2002年）【許容応力度】	・許容応力度法により設計しており、適用可能。
	コンクリート・鉄筋	コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（2002年）【許容応力度】	・工認ガイド等に記載の基準類を参照し、許容応力度法により設計する。
	鋼管	-	道路橋示方書Ⅱ鋼橋編（2002年）【許容応力度】

※ 先行炉の情報に係る記載内容については、会合資料等をもとに弊社の責任において独自に解釈したものです。

6.5.3 施工実績（一般産業施設における類似構造の設計・施工事例）

島根原子力発電所の抑止杭の特徴は「岩盤内に設置された深礎杭」であることから、この特徴に類似する一般産業施設の設計・施行例を調査した。調査結果を第 6.5-3 表に示す。

また、各事例の概要を（1）～（4）に示す。

第 6.5-3 表 類似する一般産業施設の設計・施行例

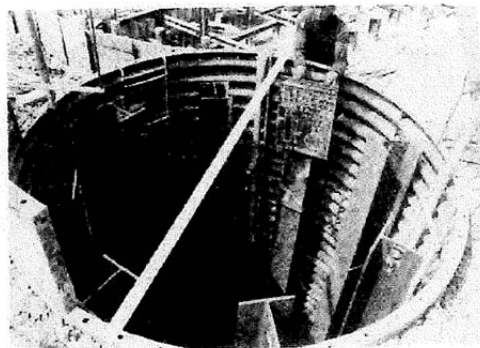
特徴	設計・施行例		
	施設・工事名称	施設の概要	概要頁
H鋼をせん断補強材として複数本挿入	北陸自動車道地蔵トンネル地すべり対策工事	<ul style="list-style-type: none"> ・北陸自動車道地蔵トンネル西坑口付近に広く分布する地すべりの安定性を確保するため、径2.5mの深礎杭を7.5mの間隔で24本、径2.0mの深礎を6.0mの間隔で5本施工している。 ・せん断抵抗材として深礎杭内にH鋼を環状に挿入している。 	事例①
	地附山地すべり対策工事	<ul style="list-style-type: none"> ・長野県地附山地すべりの安定性を確保するため、径5.1m、長さ33～61mの大口径鉄筋コンクリート杭を10m、15mの間隔で29本施工している。 ・効率的な配筋とするため、主筋に51mmの太鉄筋を用い、せん断補強としてH鋼を複数本挿入している。 	事例②
深礎杭	山際地区すべり対策工事	<ul style="list-style-type: none"> ・大分県山際地区地すべり（幅約45m、奥行き約300m、推定すべり面層厚70m前後の尾根型岩盤すべり）の安定性を確保するため、径5.5m、長さ30～97mの深礎杭を16本施工している。 ・軸方向鉄筋及び帯鉄筋を円周状に4重に配置し、最大曲げモーメント発生位置付近に、D51のせん断補強筋を複数本挿入している。 	事例③
	北神線建設工事及び有馬線谷上駅移設工事のうち谷上第1工区土木工事	<ul style="list-style-type: none"> ・六甲山周辺地域にて地すべりの安定性を確保するため、径3.5m、長さ33～35mの深礎杭を17本施工している。 ・主筋はD51を2段配筋としている。 	事例④

※ 設計・施行例の情報に係る記載内容については、公開情報をもとに弊社の責任において独自に解釈したものです。

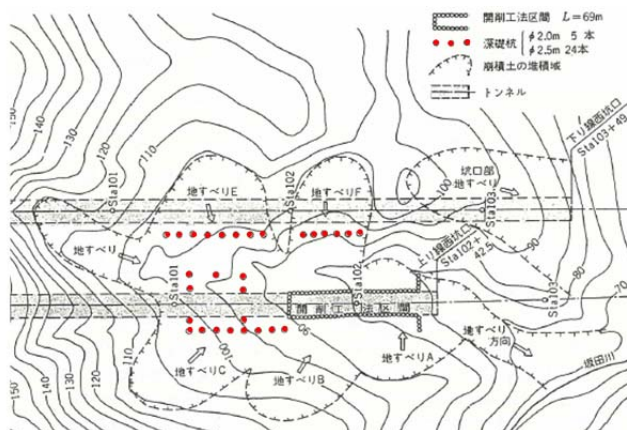
（1）事例① 北陸自動車道地蔵トンネル地すべり対策工事

北陸自動車道地蔵トンネル西坑口付近に広く分布する地すべりの安定性を確保するため、径2.5mの深礎杭を7.5mの間隔で24本、径2.0mの深礎を6.0mの間隔で5本施工している。

せん断抵抗材として深礎杭内にH鋼を環状に挿入している。



高松直・内橋初義・宮崎晃：地すべり地帯の坑口施工 北陸自動車道地蔵トンネル、1979年



竹林亜夫・上野将司：地すべり地におけるトンネル掘削時の諸問題に関する地質工学的考察、2004年（一部加筆）

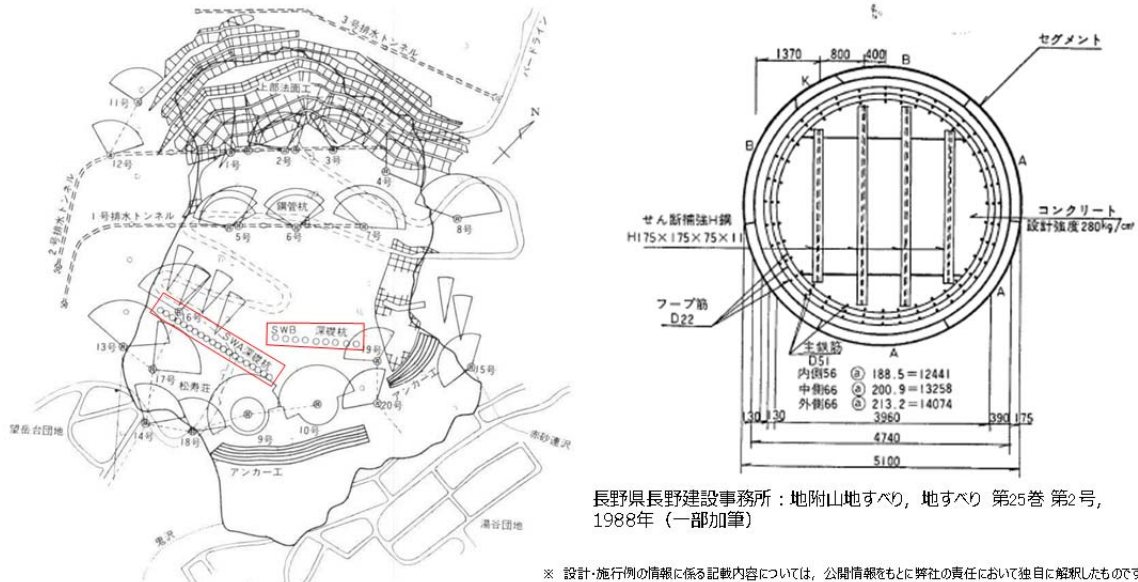
※ 設計・施行例の情報に係る記載内容については、公開情報をもとに弊社の責任において独自に解釈したものです。

第 6.5-2 図 北陸自動車道地蔵トンネル地すべり対策工事の施工事例

(2) 事例② 地附山地すべり対策工事

長野県地附山地すべり（幅約 500m，奥行き約 700m，推定すべり面層厚 60m 前後）の安定性を確保するため，径 5.1m，長さ 33～61m の大口径鉄筋コンクリート杭を 10m，15m の間隔で 29 本施工している。

効率的な配筋とするため，主筋に 51mm の太鉄筋を用い，せん断補強として H 鋼を複数本挿入している。

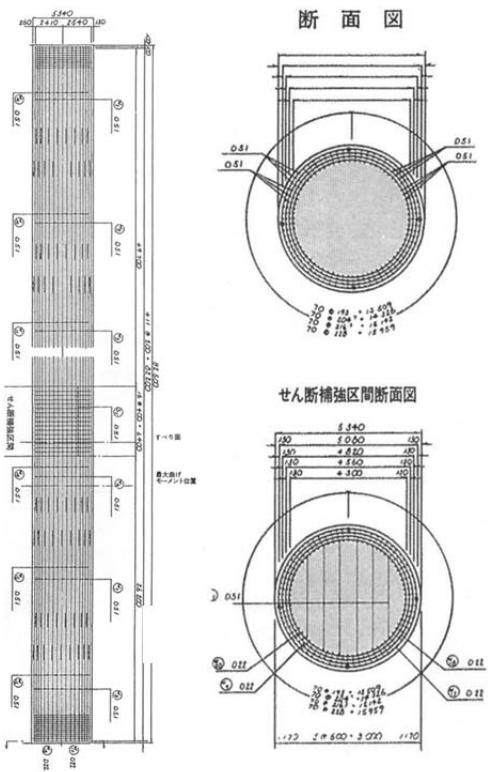
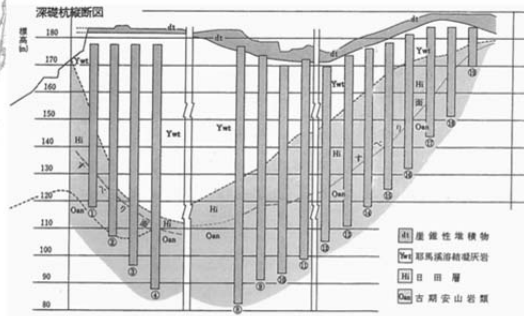
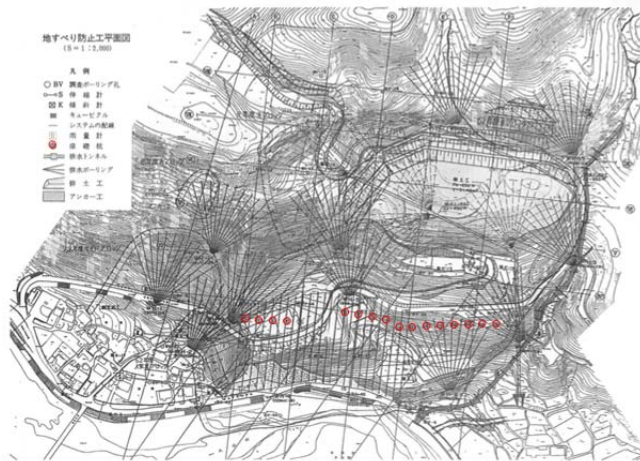


第 6.5-3 図 地附山地すべり対策工事の施工事例

(3) 事例③ 山際地区地すべり対策工事

大分県山際地区地すべり（幅約 450m，奥行き約 300m，推定すべり面層厚 70m 前後の尾根型岩盤すべり）の安定性を確保するため，径 5.5m，長さ 30～97m の深礎杭を 16 本施工している。

軸方向鉄筋及び帯鉄筋を円周状に 4 重に配置し，最大曲げモーメント発生位置付近に，D51 のせん断補強筋を複数本挿入している。



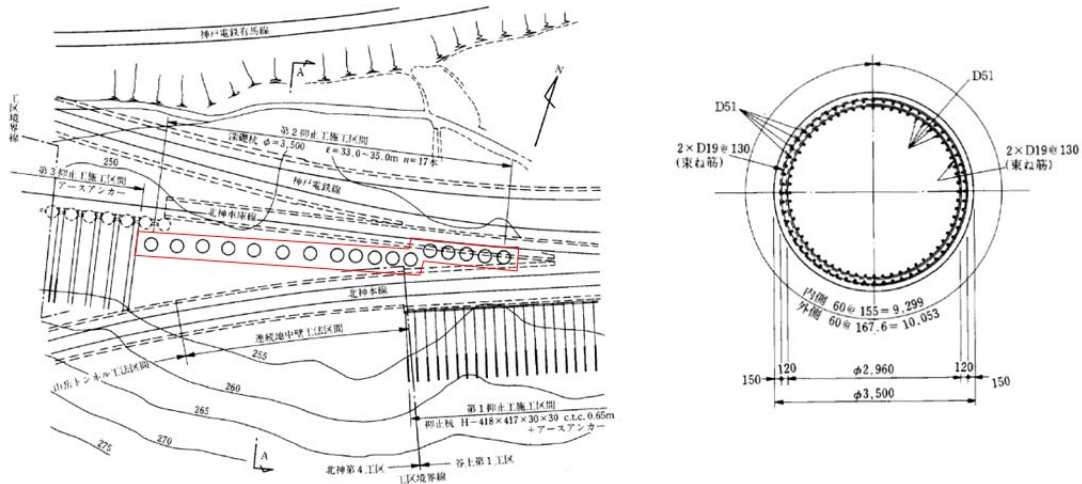
大分県土木建築部砂防課 大分県日田土木事務所：山際地区地すべり 大分県大山町 ～大規模な岩すべりとその対策～，地すべり 第34巻 第3号，1997年
 (社) 斜面防災対策技術協会HP
https://www.jasdim.or.jp/gijutsu/jisuberi_joho/sekkei/syafkui/syftkui.html

※ 設計・施行例の情報に係る記載内容については，公開情報をもとに弊社の責任において独自に解釈したものです。

第 6.5-4 図 山際地区地すべり対策工事の施工事例

(4) 事例④ 北神線建設工事及び有馬線谷上駅移設工事のうち谷上第1工区土木工事

六甲山周辺地域にて地すべりの安定性を確保するため、径3.5m、長さ33~35mの深礎杭を17本施工している。主筋はD51を2段配筋としている。



堀紘成・吉田利三・丹内正利・石橋貢：地すべり対策工としての深礎杭の計画と施工，1987年（一部加筆）

※ 設計・施行例の情報に係る記載内容については、公開情報をもとに弊社の責任において独自に解釈したものです。

第 6.5-5 図 北神線建設工事及び有馬線谷上駅移設工事のうち谷上第1工区土木工事の施工事例

7. 盛土斜面の液状化影響検討について

盛土斜面については、第7-1図に示すとおり、既往の観測水位、及び地下水位低下設備の機能に期待しない場合（3次元浸透流解析結果）の地下水位が低いことから、液状化の発生により斜面の安定性が損なわれるおそれはないと考える。

盛土斜面が液状化に対して十分な安全性を有していることを確認するため、斜面内の地下水位が最も高い2号炉南側盛土斜面を代表断面として、液状化影響検討を実施する（「島根原子力発電所2号炉 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」（現在、審議中））。なお、才津谷土捨場盛土斜面については、地下水位に比較し、地表面高さが十分高いため、液状化の発生により斜面の安定性が損なわれるおそれはない。

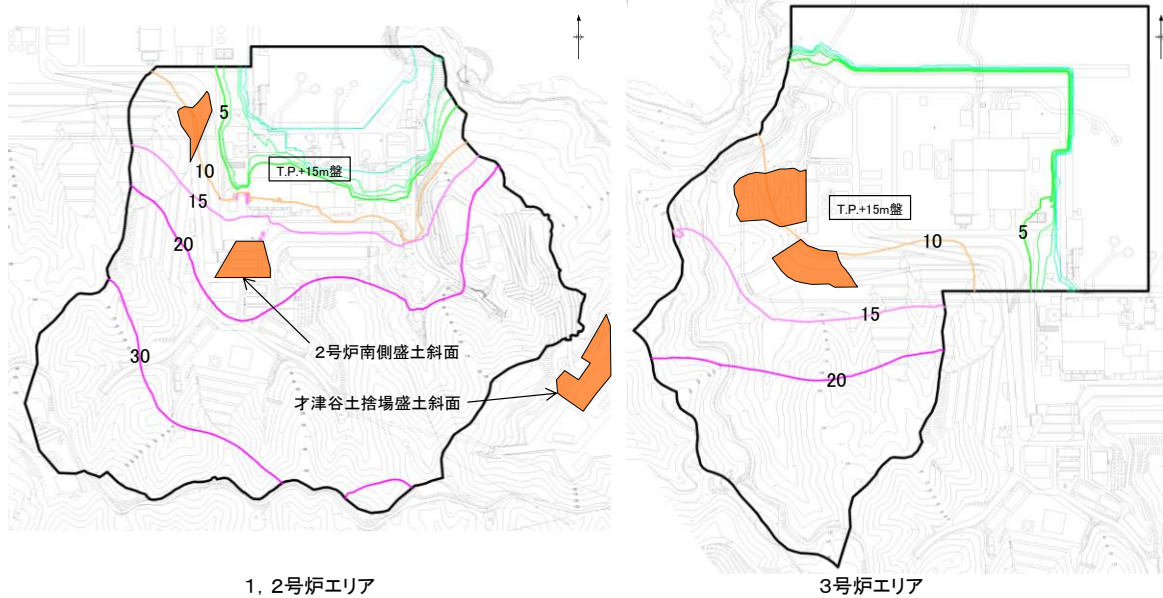
2次元浸透流解析により設定した地下水位分布状況を踏まえ、有効応力解析（時刻歴非線形解析、FLIP）により、液状化の発生の有無を確認した。第7-2図に示すとおり、法尻よりも斜面奥側の要素の過剰間隙水圧比は、概ね0.5程度であるため、盛土斜面部は深部も含めて液状化の可能性は低いと評価できる。

有効応力解析の結果、斜面法尻付近において過剰間隙水圧比が0.95以上となる地盤要素については、サイクリックモビリティの様相を呈することを確認したが、念のため、以下に示す条件により、全応力解析結果に基づくすべり安定性評価を実施した。

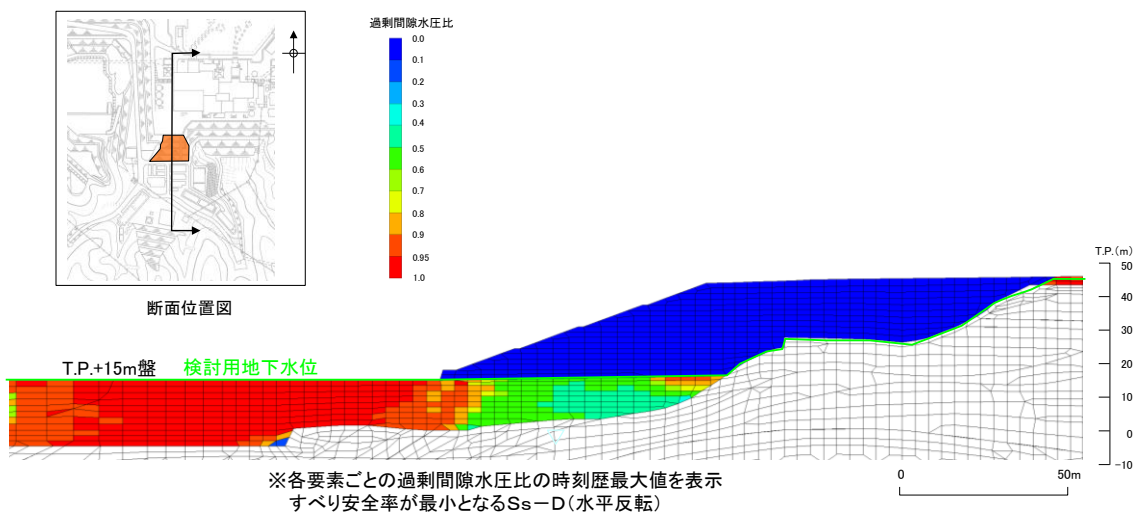
【検討条件】

- 有効応力解析の結果、一度でも過剰間隙水圧比が0.95を超えた要素については、繰り返し载荷により強度低下が生じたものとみなし、すべり面沿いの起動力及び抵抗力をゼロとする。
- 強度低下を考慮する範囲については、基準地震動の反転を考慮して実施した有効応力解析結果それぞれにおいて、過剰間隙水圧が0.95を超えた全要素を包絡するように設定する。

全応力解析結果に基づくすべり安定性評価の結果を第7-1表に示す。最小すべり安全率（平均強度）が評価基準値1.0を上回っており、安定性を有することを確認した。

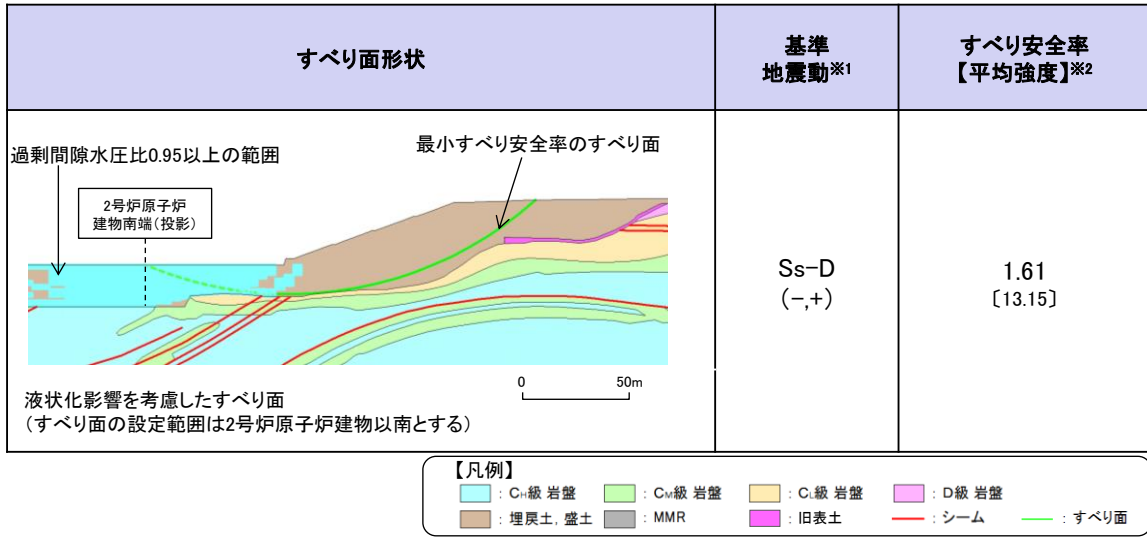


第7-1図 地下水位低下設備の機能に期待しない場合の地下水位
(3次元浸透流解析結果)



第7-2図 最大過剰間隙水圧比分布図(有効応力解析結果)

第7-1表 全応力解析に基づくすべり安全率算定結果



※1 基準地震動(+,+)は反転なし, (-,+)は水平反転, (+,-)は鉛直反転, (-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。

※2 []は、発生時刻(秒)を示す。

すべり安全率(○ 最小すべり安全率)			
Ss-D			
(+,+)	(+,-)	(-,+)	(-,-)
1.75 [9.00]	1.74 [9.02]	1.61 [13.15]	1.86 [34.41]

8. 鉄塔が設置されている斜面の安定性評価

8.1 概要

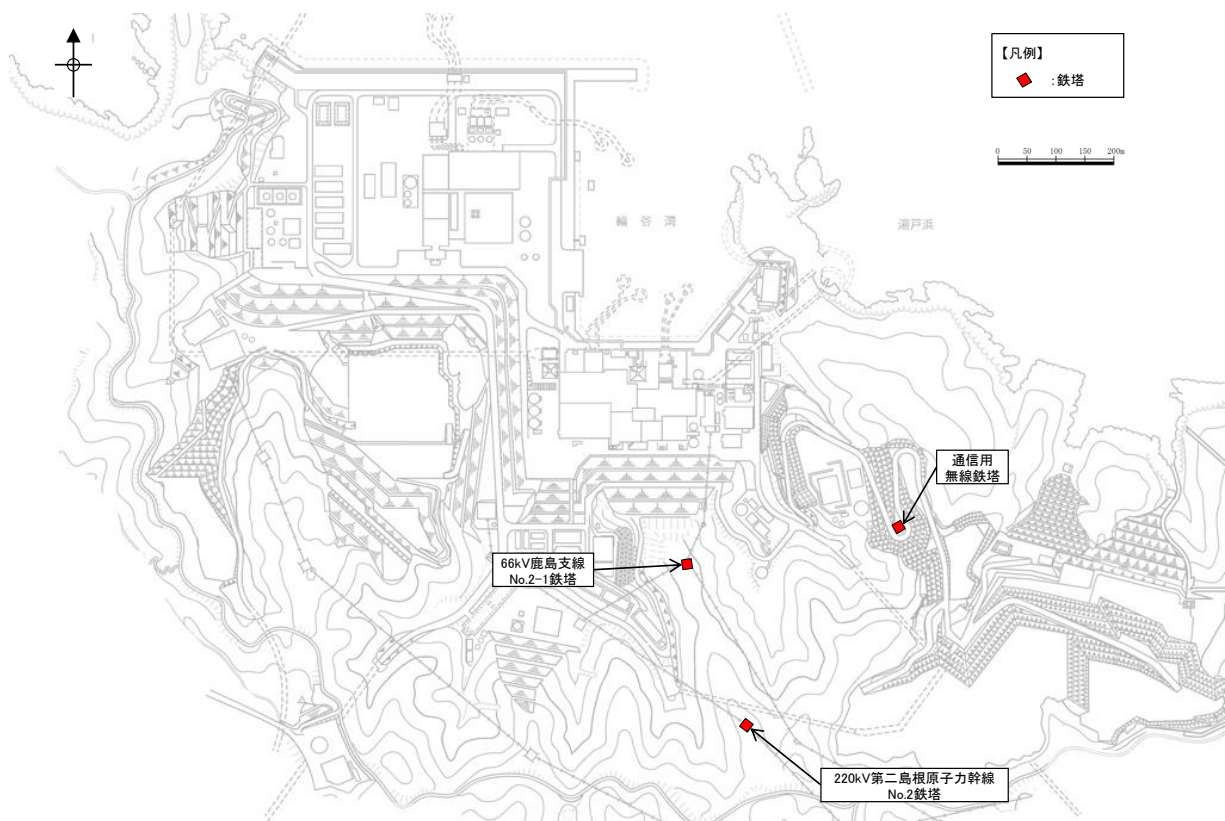
「別紙(40) 鉄塔の影響評価方針について」で選定した、島根原子力発電所構内の送電鉄塔、開閉所屋外鉄構及び通信用無線鉄塔（以下「鉄塔」という。）が設置されている斜面について、基準地震動 S_s による安定性評価を実施する。

8.2 斜面安定性評価を行う鉄塔断面の選定

8.2.1 影響評価鉄塔

「別紙(40) 鉄塔の影響評価方針について」で選定した、斜面の安定性評価を行う鉄塔は以下のとおり。設置位置を第 8.2-1 図に示す。

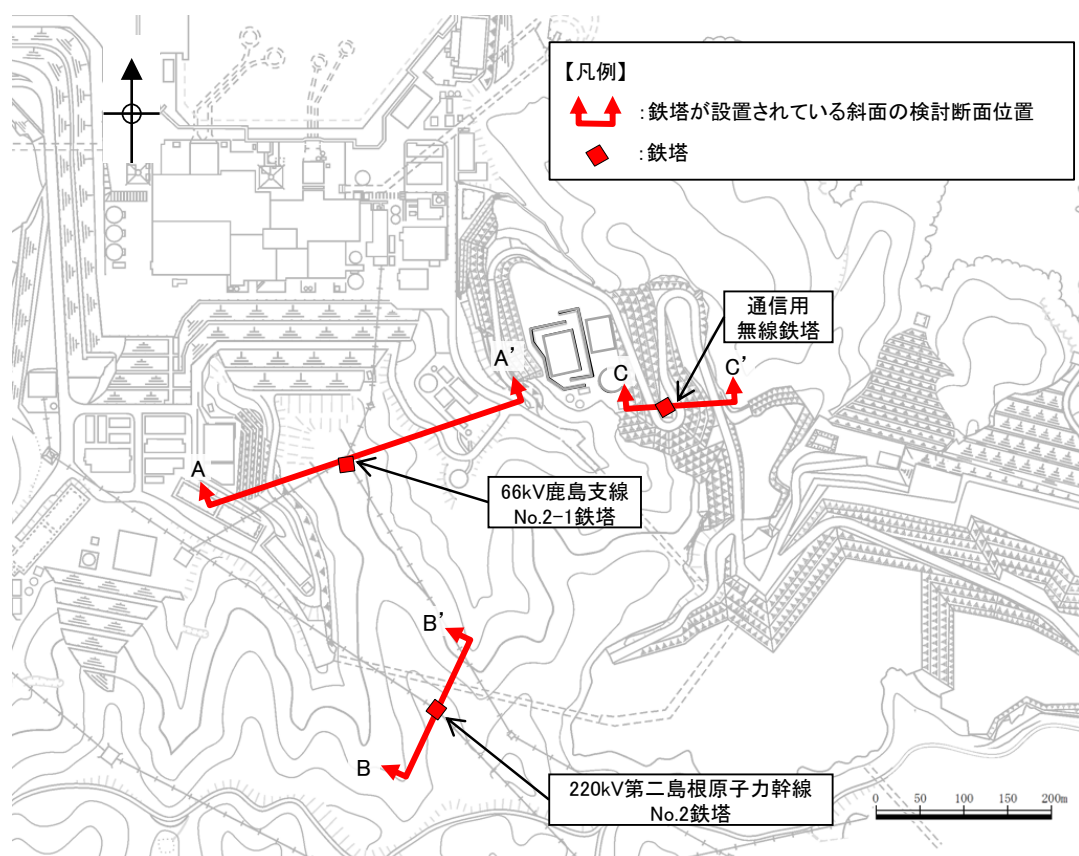
- ・ 66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔
- ・ 220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔
- ・ 通信用無線鉄塔



第 8.2-1 図 鉄塔配置図

8.2.2 検討断面の選定

第8.2-2図に示すとおり、鉄塔が設置されている斜面の検討断面として、A-A'断面～C-C'断面の3断面を設定した。A-A'断面～C-C'断面は、鉄塔付近を通る断面のうち、斜面高さが高くなり、勾配が急となるように断面位置を設定した。なお、自然斜面の断面位置は、風化層が厚くなる尾根部を通るようにした。



第8.2-2図 各鉄塔の検討断面位置図

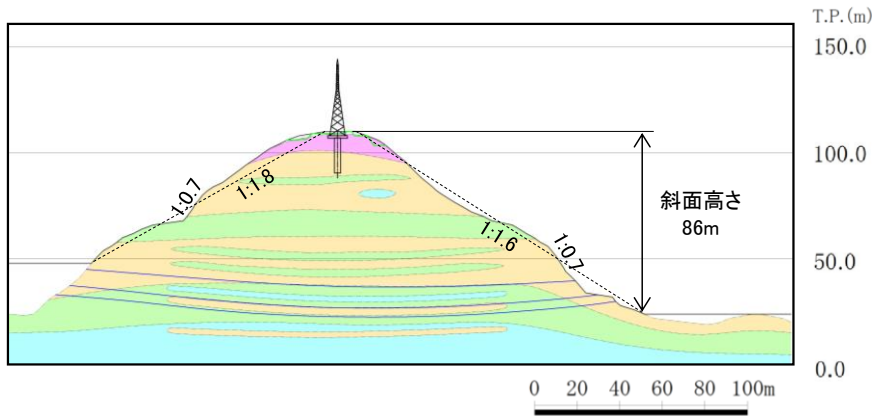
8.3 影響要因を踏まえた断面比較

8.2.2章で設定した検討断面は、第8.3-1図に示すとおり、法尻標高が約T.P.+24~70mであることから、保管場所及びアクセスルート斜面におけるグループB（T.P.+44m~50m）の評価対象斜面（第3.2-3表、第3.2-6図、第8.3-2図を参照）との比較を行う。

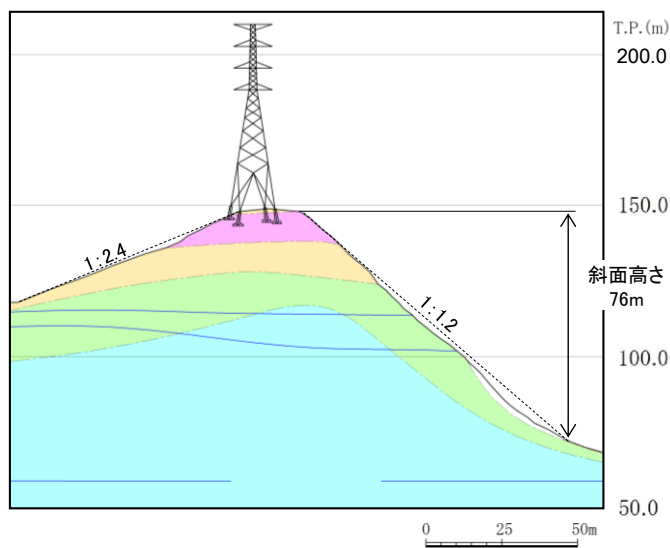
評価対象断面との比較にあたっては、3.1評価フローと同様の評価を行う。

選定結果を第8.3-1表に示す。保管場所及びアクセスルートの評価対象斜面である⑫-⑫'断面の影響要因の番号付与数が多いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、A-A'断面~C-C'断面は⑫-⑫'断面の評価に代表される（各断面の比較検討結果の詳細は参考-1を参照）。

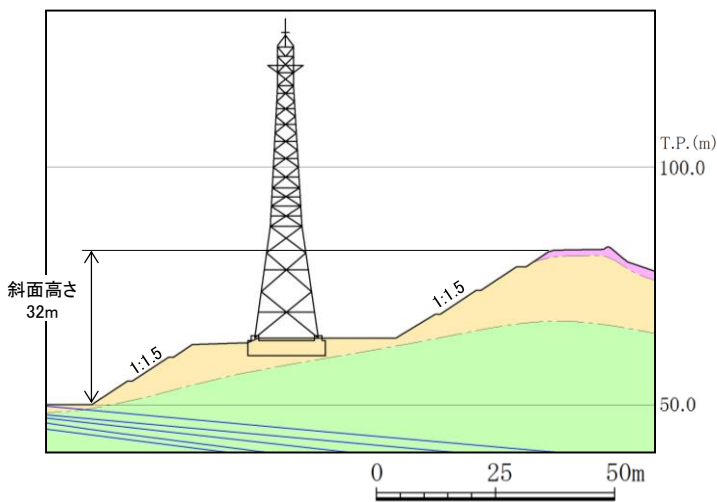
⑫-⑫'断面については、2次元動的FEM解析により、すべり安全率が1.0を上回ることを確認している（第4.6-2図を参照）ことから、A-A'断面~C-C'断面もすべり安定性を有することを確認した。



A-A' 断面



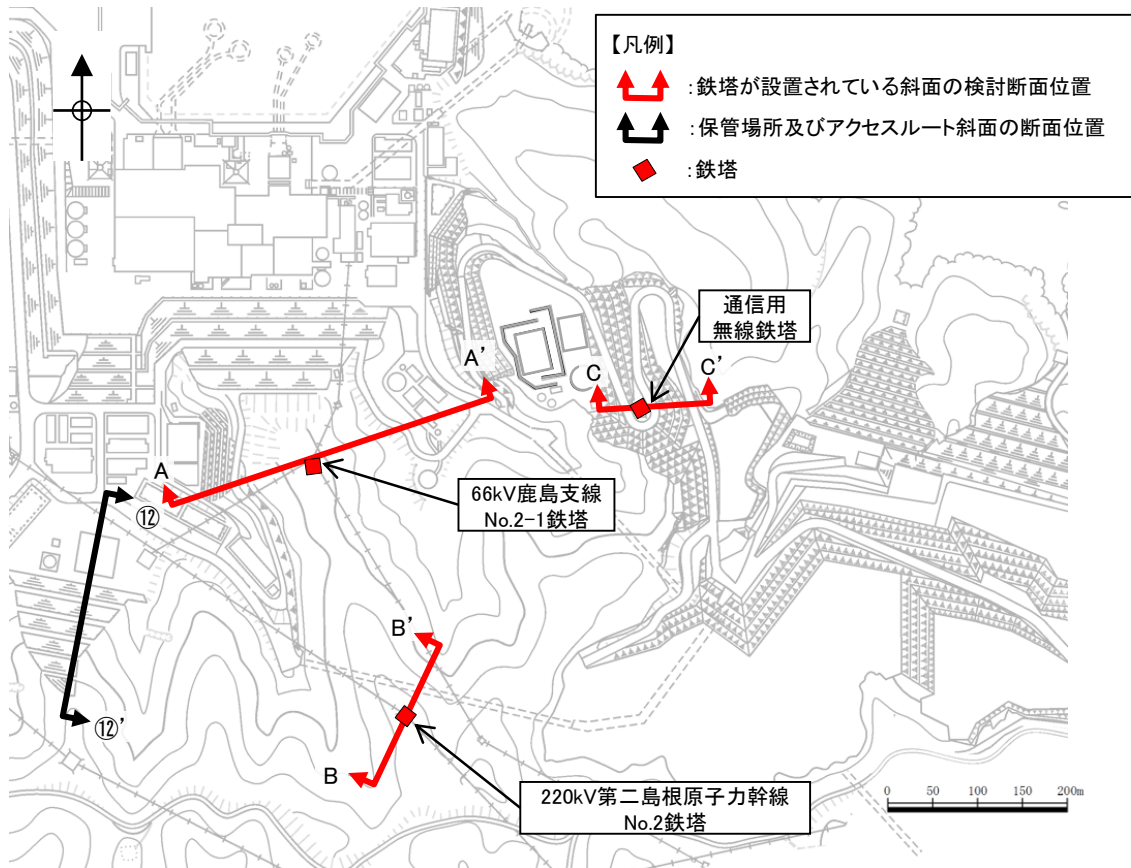
B-B' 断面



C-C' 断面



第 8.3-1 図 鉄塔が設置されている斜面の地質断面図



第 8.3-2 図 検討断面位置図

第 8.3-1 表 グループ B の評価対象斜面との比較結果

斜面	影響要因				該当する 影響要因	簡便法の 最小すべり 安全率	選定理由
	【影響要因①】 構成する岩級	【影響要因②】 斜面高さ	【影響要因③】 斜面の勾配	【影響要因④】 シームの分布 の有無			
(グループBの評価対象斜面) 保管場所・アクセスルートに 影響するおそれのある斜面 ⑫-⑫'	評価対象斜面に選定 C _H , C _M , C _L , D 級	94m	1:1.2, 1:1.5	あり:3条	①, ②, ③, ④	1.51	-
鉄塔が設置されている斜面 66kV 鹿島支線 No.2-1鉄 塔斜面 (A-A' 断面)	C _M , C _L , D級	86m	1:1.6 (一部、C _L 級で 1:0.7の急勾配 部あり)	あり:3条	①, ③, ④	2.01	⑫-⑫' 断面に比べ、一部1:0.7の急勾配部があるが、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫' 断面の評価に代表させる。
220kV 第二島根原子力幹 線 No.2鉄塔斜面 (B-B' 断面)	C _H , C _M , C _L , D 級	76m	1:1.2	あり:2条	①, ③, ④	1.75	⑫-⑫' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫' 断面の評価に代表させる。
通信用無線鉄塔斜面 (C-C' 断面)	C _M , C _L , D級	32m	1:1.5	なし	①	10.04	⑫-⑫' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、シームが分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫' 断面の評価に代表させる。

: 番号を付与する影響要因
 : 影響要因の番号付与数が多い(簡便法のすべり安全率が小さい)
 : 選定した評価対象斜面

(参考-1) 評価対象斜面の選定理由 (詳細)

1. グループAにおける評価対象斜面の選定理由 (詳細)

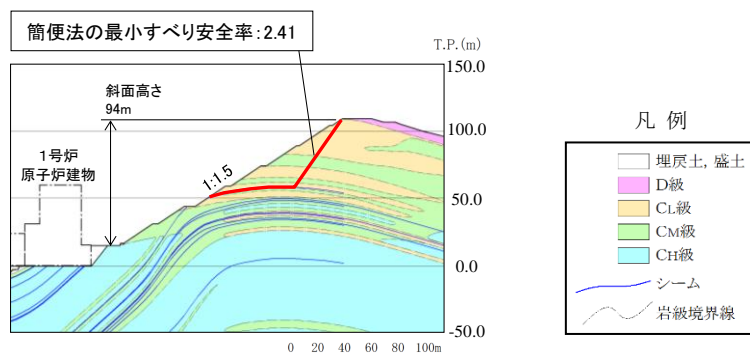
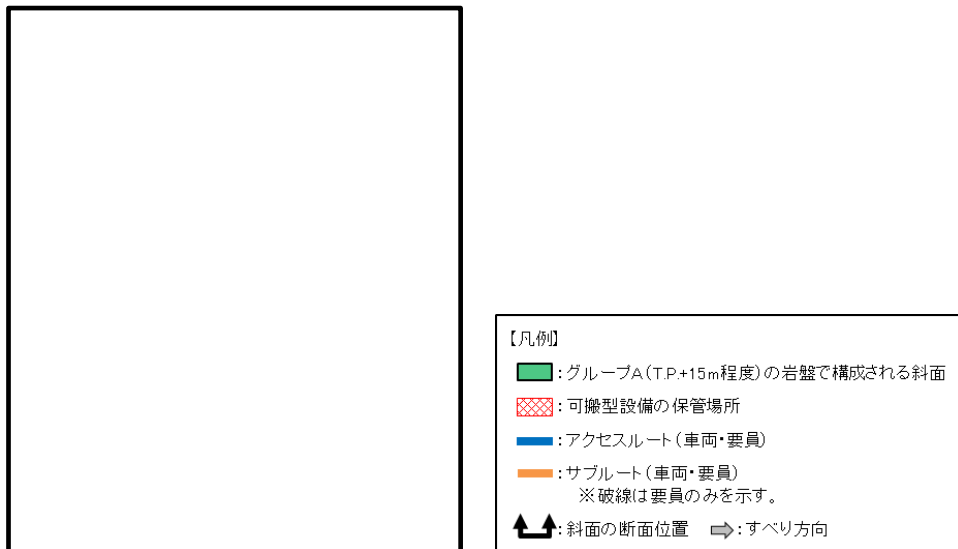
・岩盤で構成される斜面

グループAの岩盤斜面である④-④'断面～⑦-⑦'断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細を断面毎に示す。

【④-④'断面 (評価対象斜面)】

④-④'断面の斜面は切取斜面であり、斜面高さが最も高く、最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、⑤-⑤'断面に比べ、斜面高さが高いが、勾配が緩いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑤-⑤'断面の評価に代表させる。



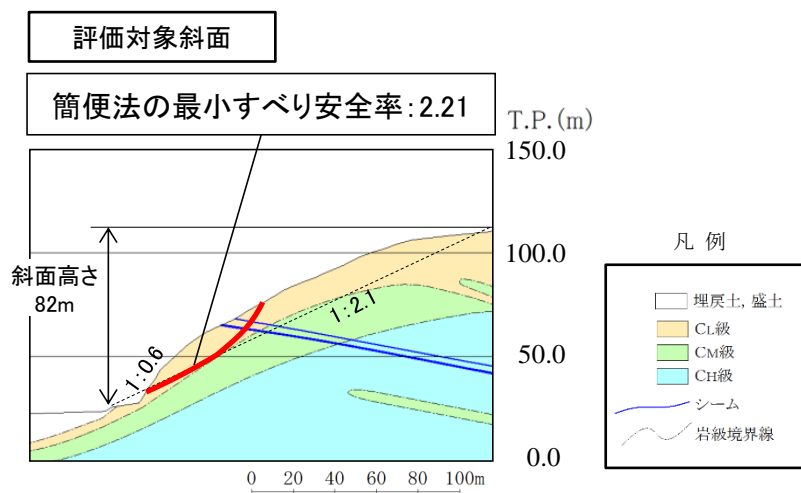
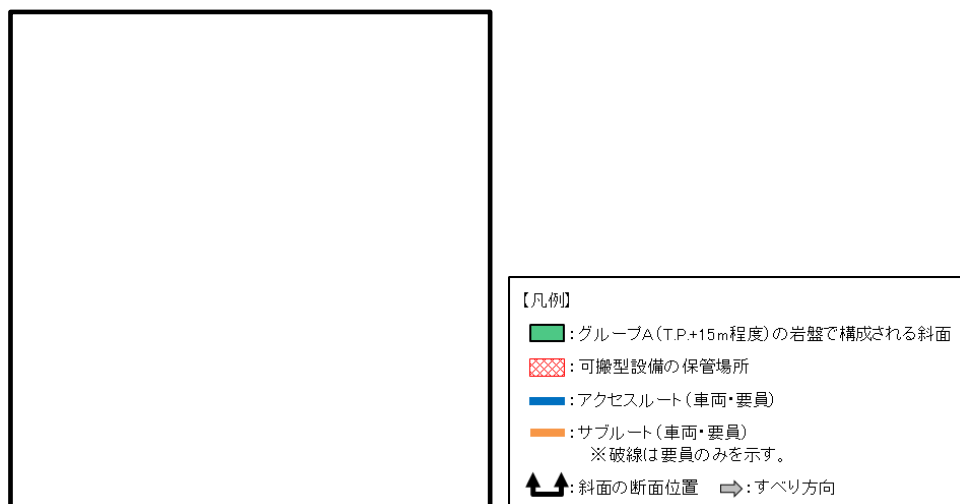
第1図 ④-④'断面の比較結果

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。

【⑤－⑤’ 断面（評価対象斜面）】

⑤－⑤’ 断面の斜面は自然斜面であり，斜面高さが最も高く，風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は，C_L級岩盤が分布すること，平均勾配が 1:2.1 と緩いが，局所的な急勾配部（1:0.6，C_L級岩盤）があること，シームが分布すること，及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから，評価対象斜面に選定する。



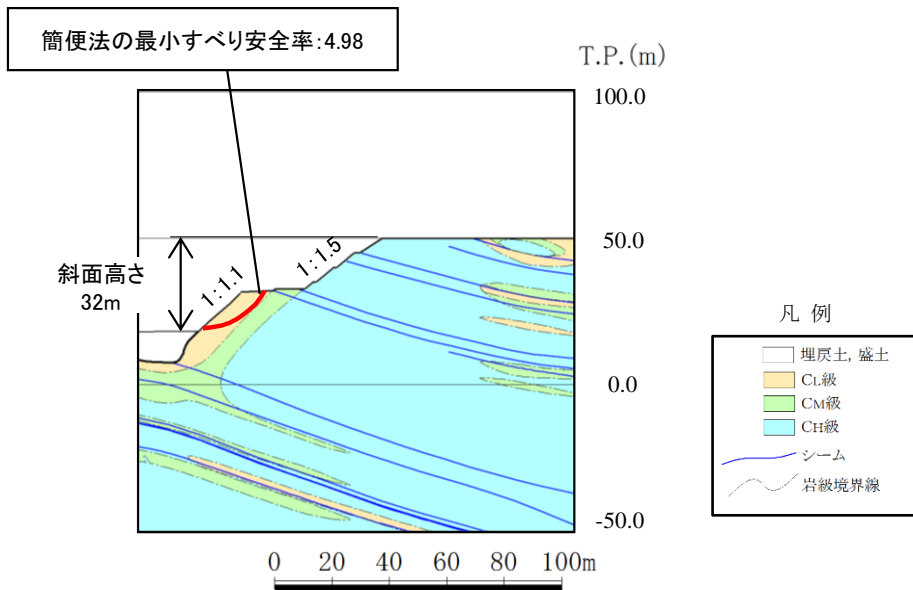
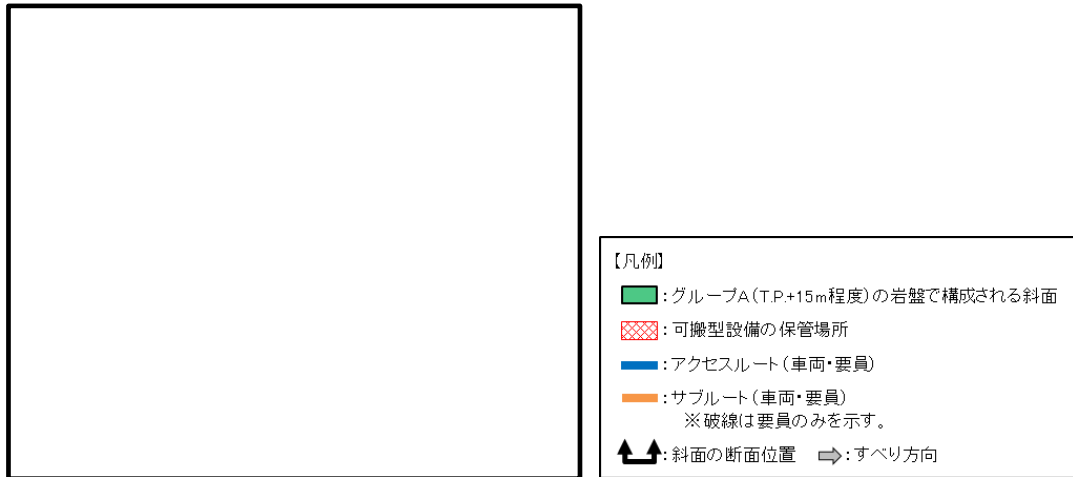
第2図 ⑤－⑤’ 断面の比較結果

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。

【⑥-⑥' 断面】

⑥-⑥' 断面の斜面は切取斜面であり、斜面高さが最も高く、最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、⑤-⑤' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑤-⑤' 断面の評価に代表させる。



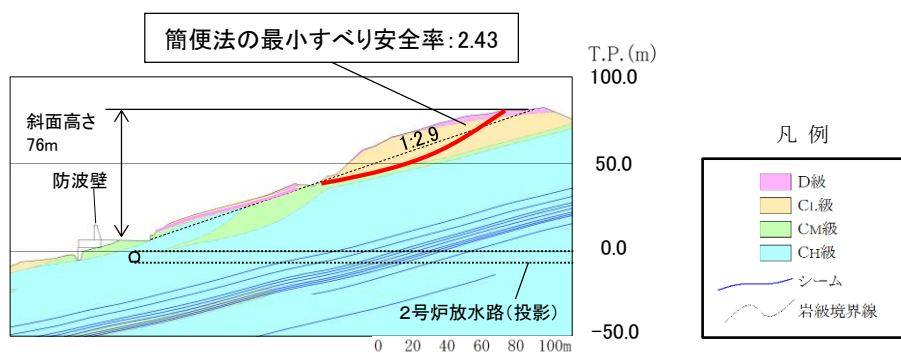
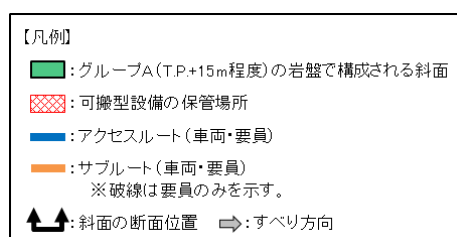
第3図 ⑥-⑥' 断面の比較結果

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。

【⑦-⑦' 断面（別途安定性評価を実施）】

⑦-⑦' 断面の斜面は自然斜面であり，斜面高さが最も高く，風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は，⑤-⑤' 断面に比べ，D級岩盤が分布するが，斜面高さが低いこと，平均勾配が緩いこと，シームが分布しないこと，及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから，⑤-⑤' 断面の評価に代表させる。



※「防波壁及び1号放水連絡通路防波扉の周辺斜面の安定性評価」(令和2年2月28日審査会合)で説明した礫質土・粘性土の切取を反映済

第4図 ⑦-⑦' 断面の比較結果

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。

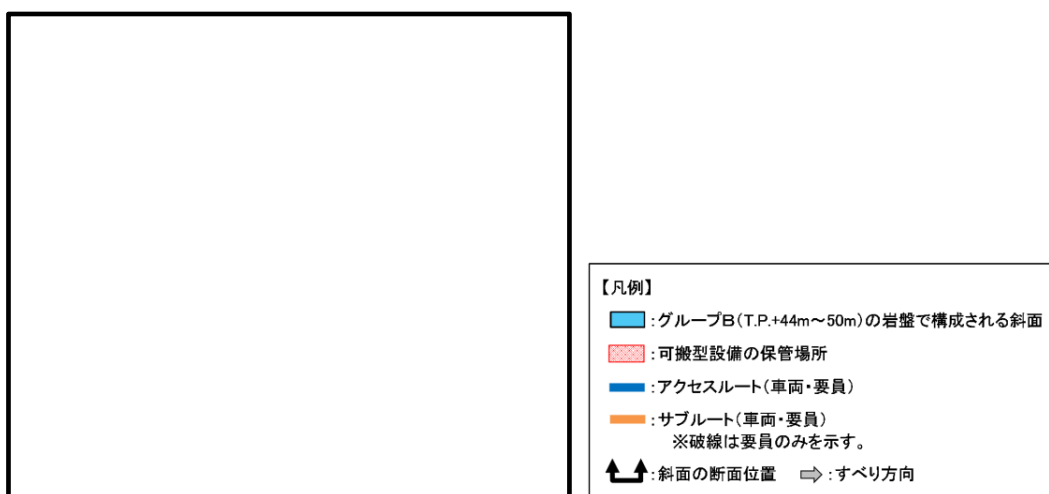
・盛土で構成される斜面

グループAの盛土斜面である⑧-⑧'断面及び⑨-⑨'断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細を断面毎に示す。

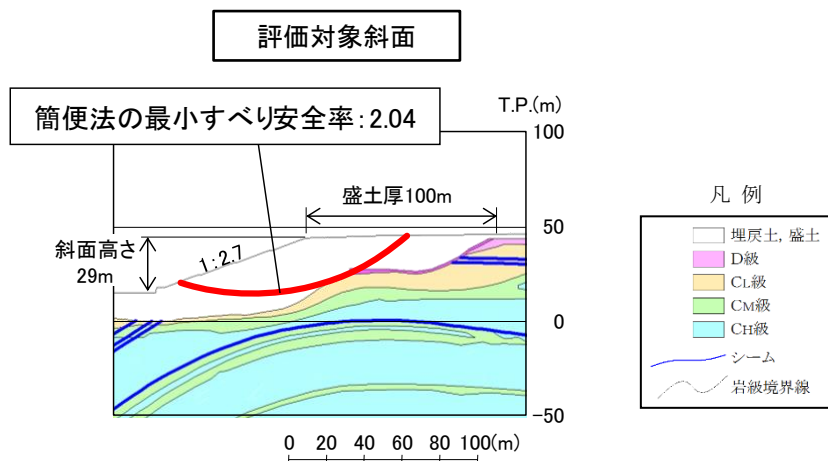
【⑧-⑧'断面】

⑧-⑧'断面の斜面は盛土斜面であり、斜面高さが最も高く、最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、⑨-⑨'断面に比べて、盛土厚が100mと厚いこと、斜面高さが高いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。



- 【凡例】
- :グループB(T.P.+44m~50m)の岩壁で構成される斜面
 - :可搬型設備の保管場所
 - :アクセスルート(車両・要員)
 - :サブルート(車両・要員)
※破線は要員のみを示す。
 - :斜面の断面位置 :すべり方向



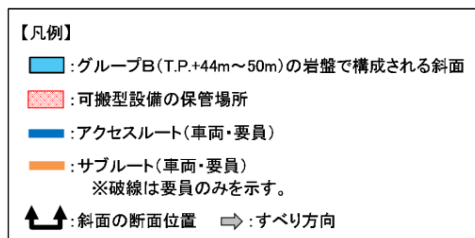
第5図 ⑧-⑧'断面の比較結果

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。

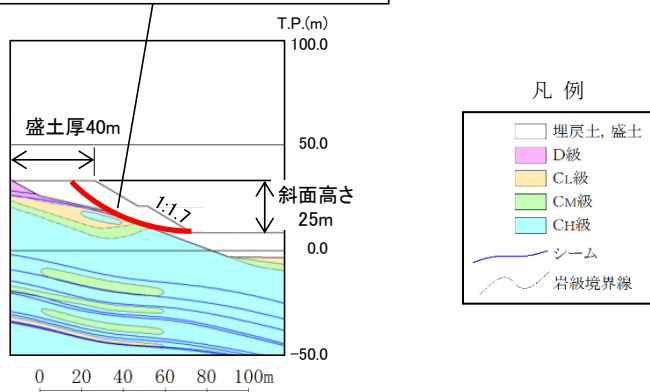
【⑨－⑨’ 断面】

⑨－⑨’ 断面の斜面は盛土斜面であり，斜面高さが最も高く，最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は，⑧－⑧’ 断面に比べ，勾配が急ではあるが，盛土厚が40mと薄いこと，斜面高さが低いこと，及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから，⑧－⑧’ 断面の評価に代表させる。



簡便法の最小すべり安全率:2.98



第6図 ⑨－⑨’ 断面の比較結果

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。

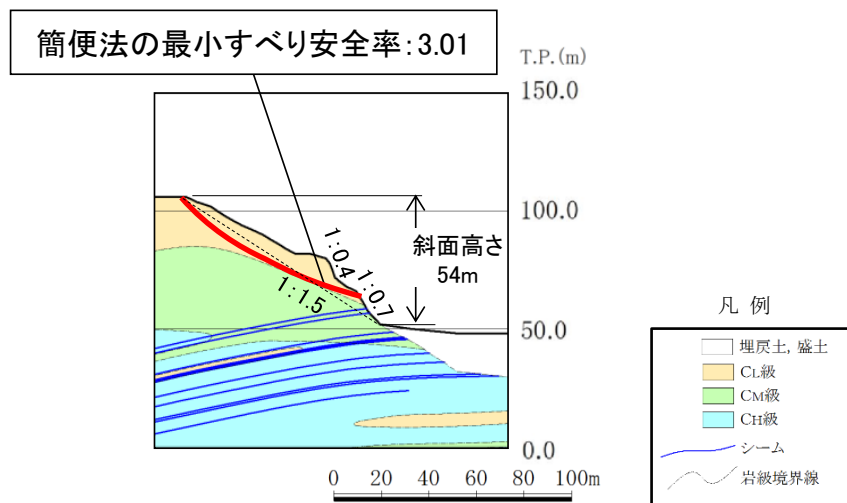
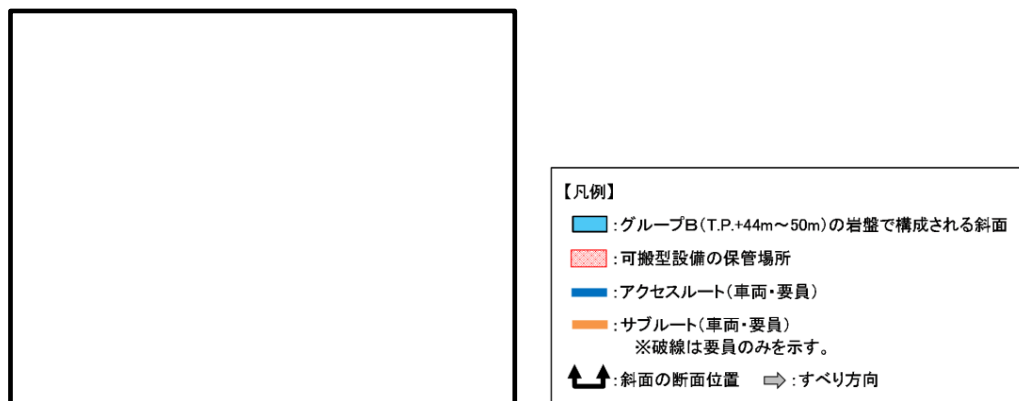
2. グループBにおける評価対象斜面の選定理由（詳細）

グループBの岩盤斜面である⑪-⑪'断面～⑬-⑬'断面の比較検討結果及び評価対象斜面の選定根拠の詳細を断面毎に示す。

【⑪-⑪'断面】

⑪-⑪'断面の斜面は自然斜面であり、斜面高さが最も高く、風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、⑫-⑫'断面に比べ、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫'断面の評価に代表させる。



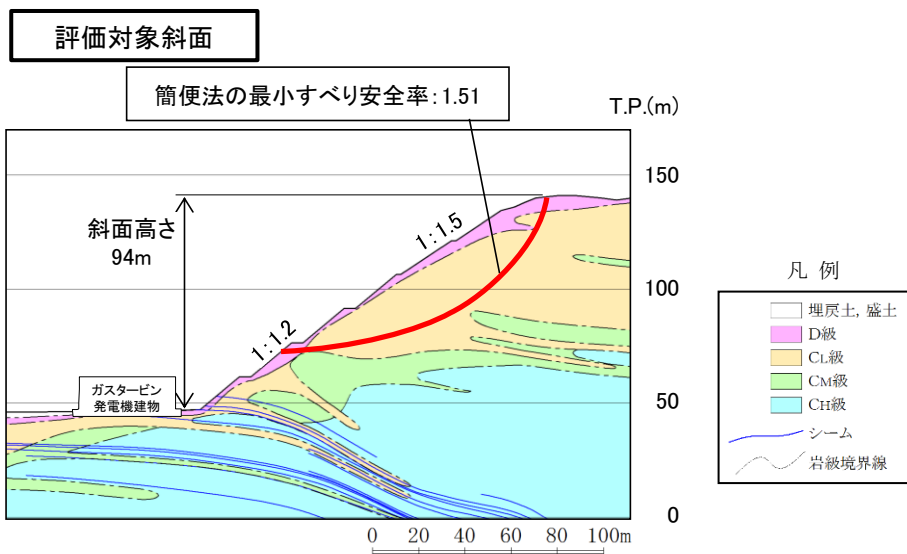
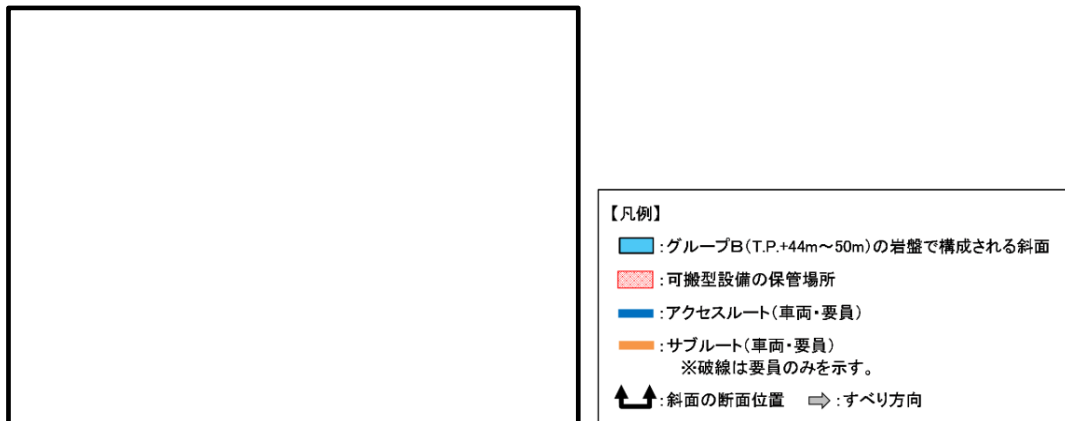
第7図 ⑪-⑪'断面の比較結果

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。

【⑫-⑫' 断面（評価対象斜面）】

⑫-⑫' 断面の斜面は切取斜面であり、斜面高さが最も高く、最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、D級岩盤及びC_L級岩盤が分布すること、斜面高さが94mとグループB（T.P.+44m～50m）の斜面で最も高いこと、1:1.2の急勾配部があること、シームが分布すること、及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象斜面に選定する。



第8図 ⑫-⑫' 断面の比較結果

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。

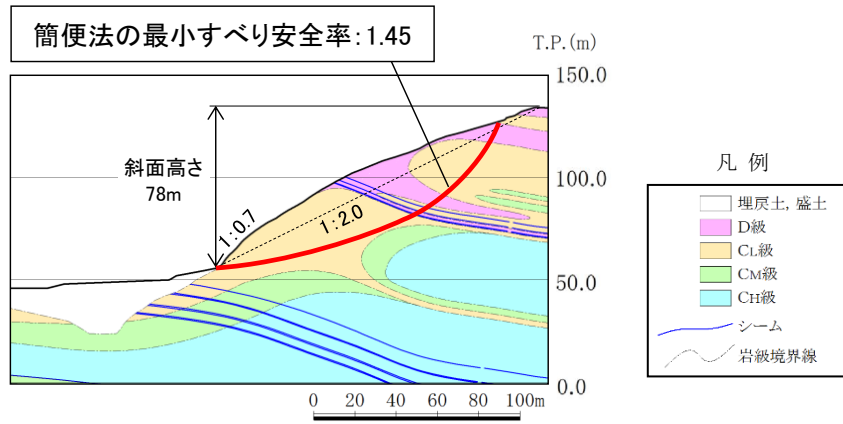
【⑬-⑬' 断面（評価対象斜面）】

⑬-⑬' 断面の斜面は自然斜面であり，斜面高さが最も高く，風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は，D 級岩盤及び C_L 級岩盤が分布すること，局所的な急勾配部（1:0.7，C_L 級岩盤）があること，シームが分布すること，及び⑫-⑫' 断面に比べ簡便法の最小すべり安全率が小さいことから，評価対象斜面に選定する。



評価対象斜面



第9図 ⑬-⑬' 断面の比較結果

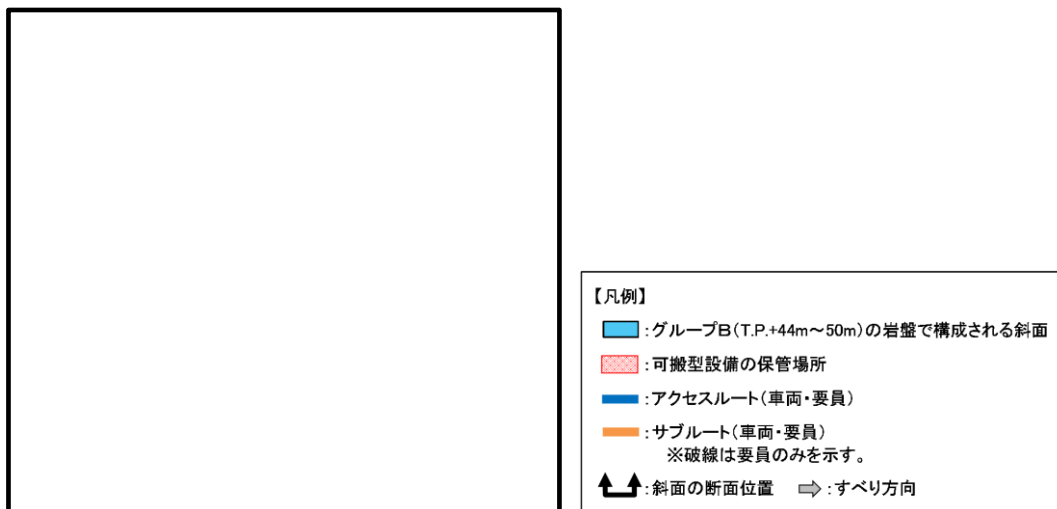
本資料のうち，枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

【⑭-⑭' 断面（評価対象斜面）及び⑮-⑮' 断面】

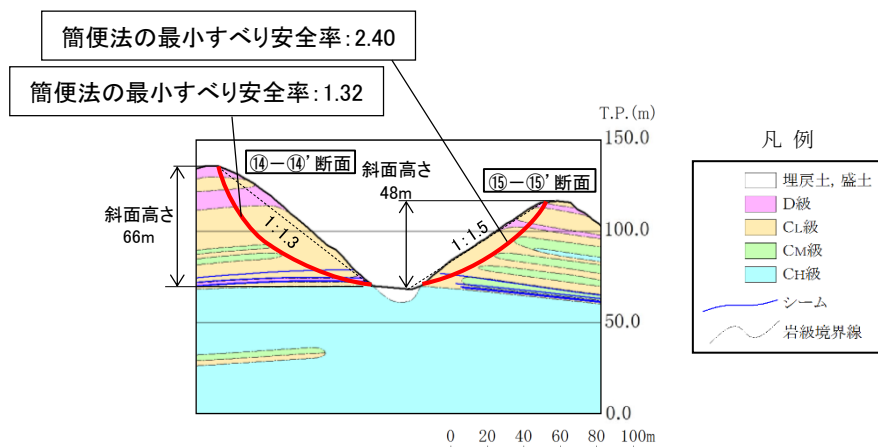
⑭-⑭' 断面及び⑮-⑮' 断面の斜面は自然斜面であり，斜面高さが最も高く，風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。

⑭-⑭' 断面の斜面は，D 級岩盤及び C_L 級岩盤が分布すること，1 : 1.3 の急勾配であること，シームが分布すること，及び⑫-⑫' 断面に比べ簡便法の最小すべり安全率が小さいことから，評価対象斜面に選定する。

また，⑮-⑮' 断面の斜面は，⑫-⑫' 断面に比べ，斜面高さが低いこと，平均勾配が緩いこと，及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから，⑫-⑫' 断面の評価に代表させる。



⑭-⑭' 断面：評価対象斜面



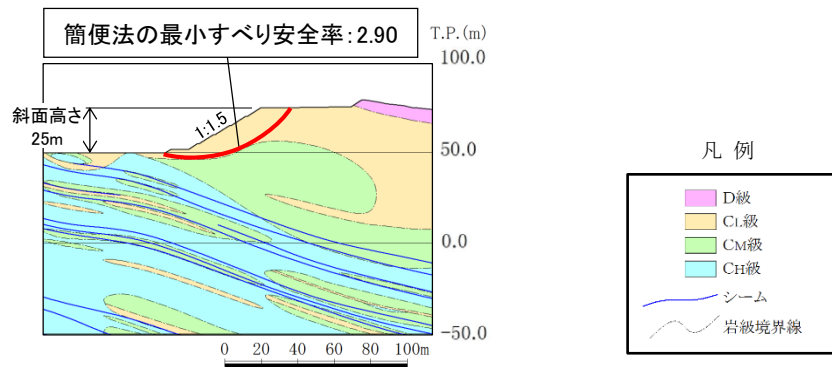
第 10 図 ⑭-⑭' 断面及び⑮-⑮' 断面の比較結果

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。

【⑩-⑩' 断面】

⑩-⑩' 断面の斜面は切取斜面であり、斜面高さが最も高く、最急勾配方向となるすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、⑫-⑫' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、平均勾配が 1:1.5 と緩いこと、シームが分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫' 断面の評価に代表させる。



第 11 図 ⑩-⑩' 断面の比較結果

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。

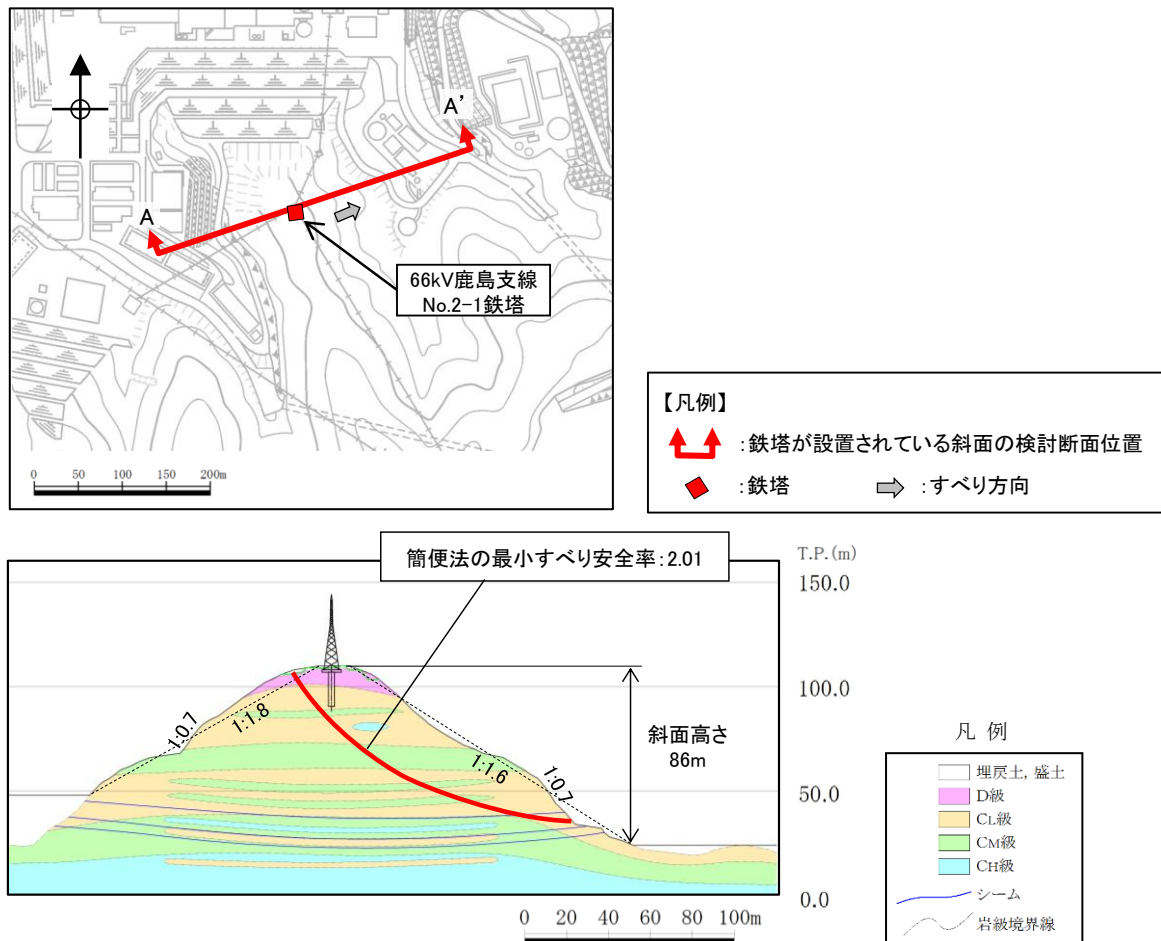
3. 鉄塔が設置されている斜面の断面比較結果（詳細）

鉄塔が設置されている斜面の検討断面であるA-A'断面～C-C'断面の比較検討結果の詳細を断面毎に示す。

【A-A'断面】

A-A'断面の斜面は自然斜面であり、鉄塔付近を通る断面のうち、斜面高さが高くなり、風化帯が最も厚くなる尾根部を通るすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、⑫-⑫'断面に比べ、一部1:07の急勾配部があるが、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫'断面の評価に代表させる。

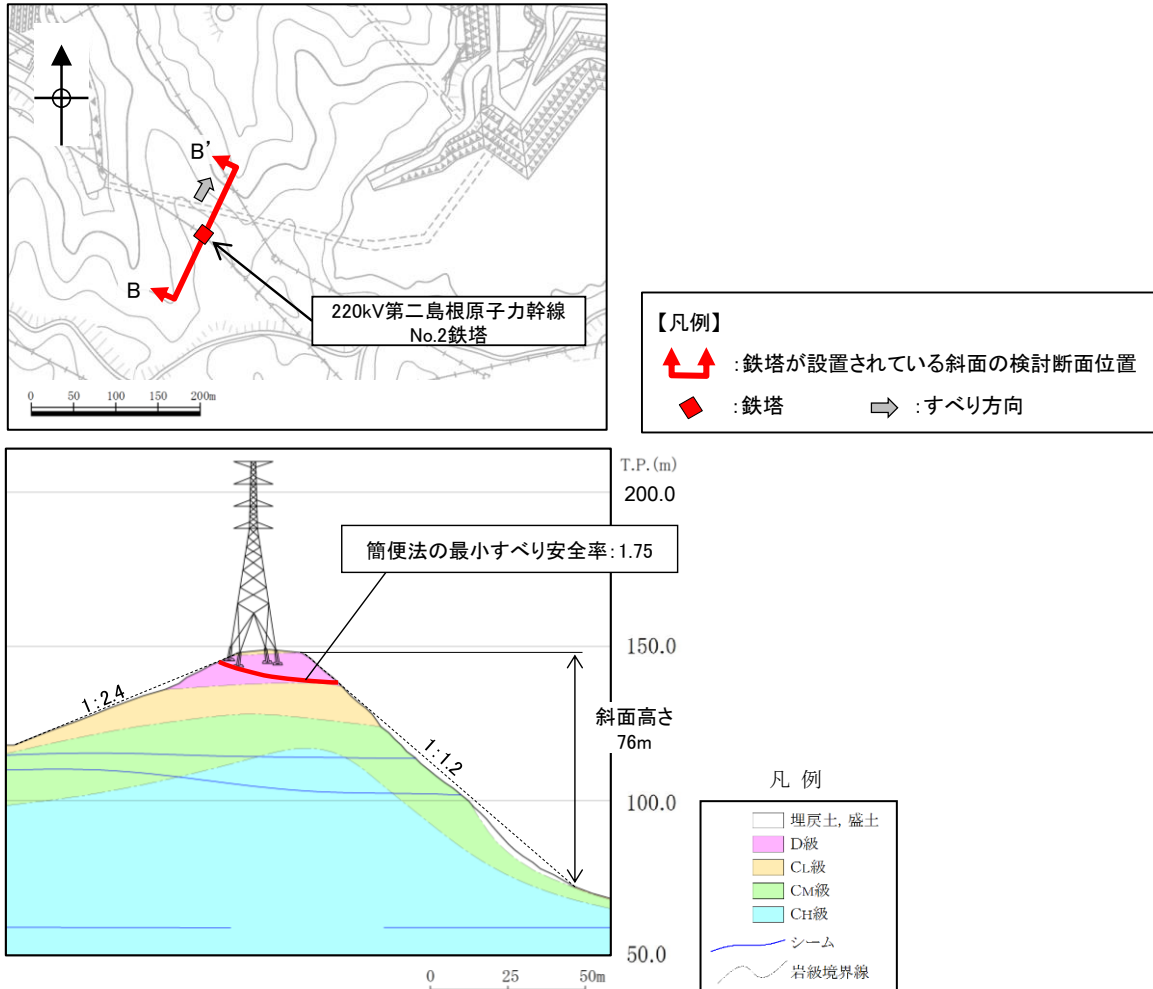


第12図 A-A'断面の比較結果

【B-B' 断面】

B-B' 断面の斜面は自然斜面であり、通常であれば尾根部を通すが、尾根部が概ね同等の標高になっており、傾斜が緩いため、鉄塔付近を通る断面のうち、斜面高さが高くなり、最急勾配となるすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、⑫-⑫' 断面に比べて斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫' 断面の評価に代表させる。

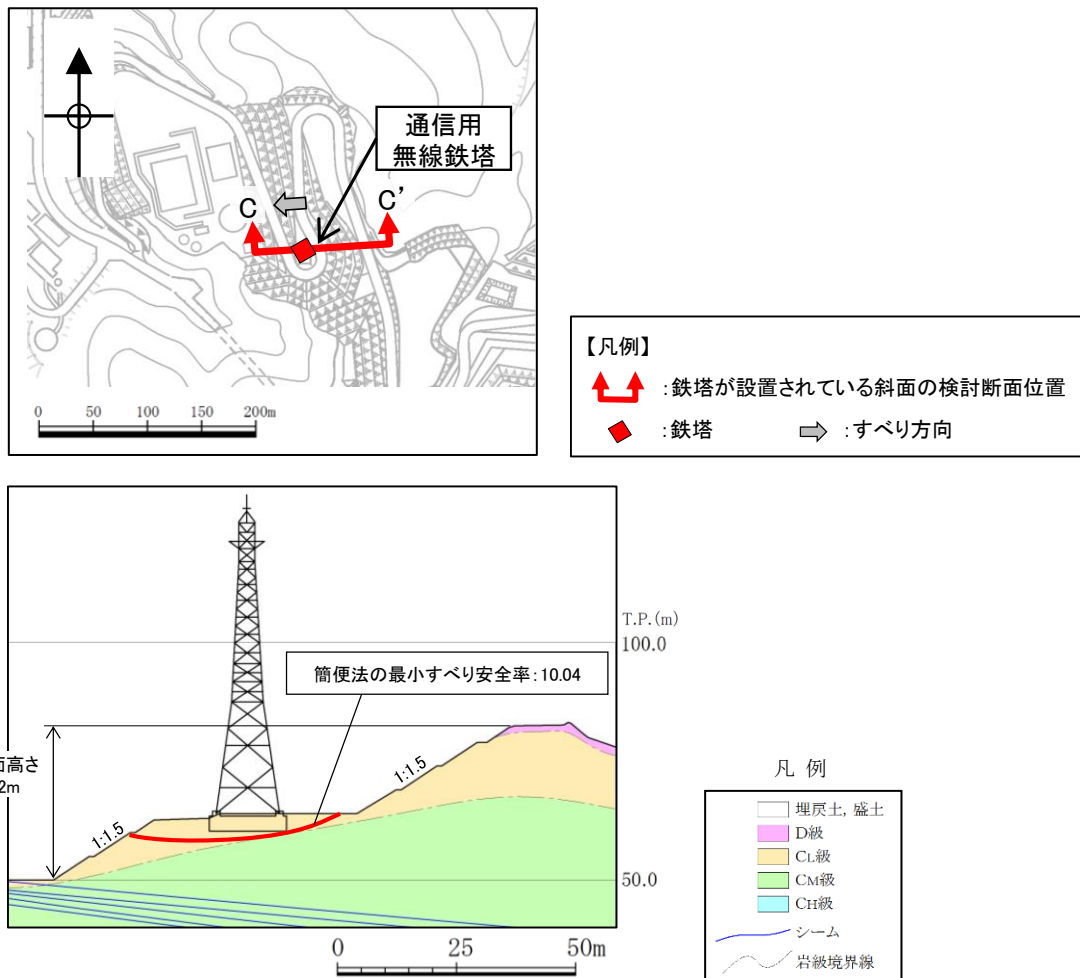


第13図 B-B' 断面の比較結果

【C-C' 断面】

C-C' 断面の斜面は切取斜面であり、鉄塔付近を通る断面のうち、斜面高さが高くなり、勾配が急となるすべり方向に断面を設定した。

当該斜面は、⑫-⑫' 断面に比べて斜面高さが低いこと、平均勾配が緩いこと、シームが分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑫-⑫' 断面の評価に代表させる。



第 14 図 C-C' 断面の比較結果

(参考-2) すべり安定性評価の基準値の設定について

斜面のすべり安定性評価における評価基準値を 1.0 としたことについて、以下の理由から、二次元動的有限要素法解析におけるすべり安全率が 1.0 を上回れば、斜面の安定性は確保できると考えている。

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

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

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

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

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

※1：社団法人地盤工学会，P81

※2：国土交通省 国土技術政策総合研究所，平成 17 年 3 月，P132

※3：社団法人日本道路協会，平成 22 年 4 月，P123

敷地の地質・地質構造の特徴及び想定されるリスクについて

1. 敷地の地質・地質構造の特徴

第 1 表に敷地の地質層序表を示す。敷地の地質は，新第三紀中新世の堆積岩類からなる成相寺層及び貫入岩類，並びにそれらを覆う被覆層から構成される。成相寺層は海成層で，下位より下部頁岩部層，火砕岩部層及び上部頁岩部層に区分される。

被覆層は，崖錐・海底堆積物及び盛土からなる。崖錐・海底堆積物は主に礫混じり砂質土及び礫混じり粘性土からなり，約 2m～5m の厚さで，斜面中腹や裾部，あるいは谷部等の傾斜面に分布する。また，盛土は 1 号炉， 2 号炉及び 3 号炉建設時の埋立地等に分布する。

敷地の被覆層である盛土は，埋戻土（掘削ズリ）と埋戻土（粘性土）に分類している。

埋戻土（掘削ズリ）は，発電所建設時の敷地造成において発生した新第三紀中新世の成相寺層の岩砕が主体となっており，広く分布する。

埋戻土（粘性土）は，護岸建設時に，背面の止水性を担保するために幅 20m 程度にわたり裏込めしたものである。第 1 図に被覆層のボーリング柱状図を示す。

敷地の被覆層である崖錐・海底堆積物は，砂礫層として分類している。

対象設備周辺の地層の分布状況について第 2 図及び第 3 図に整理した。

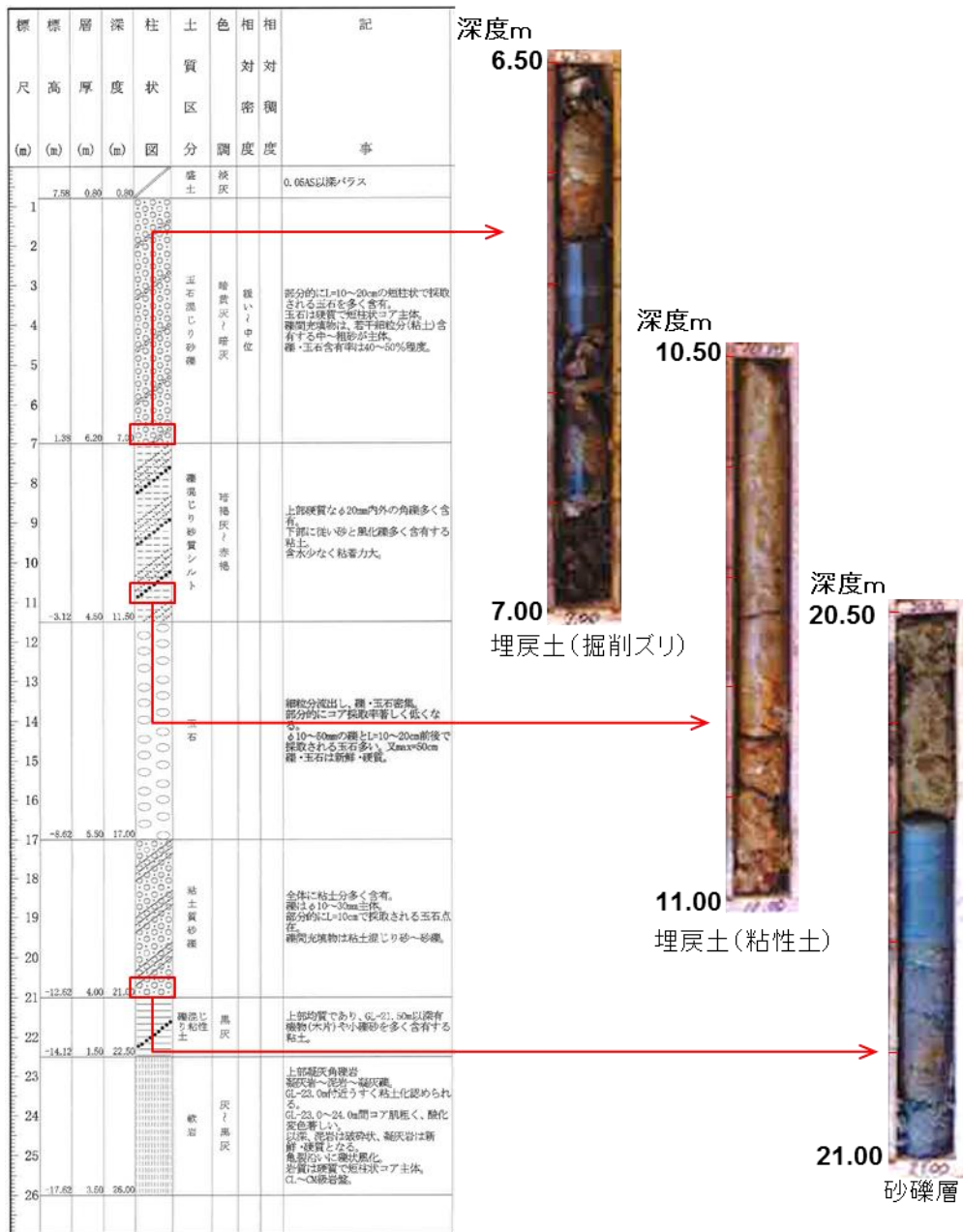
埋戻土（掘削ズリ）は，EL+15m 以下の敷地において概ね全域にわたって広範囲に分布する。

埋戻土（粘性土）は， 1， 2 号炉北側護岸背面にのみ分布する。

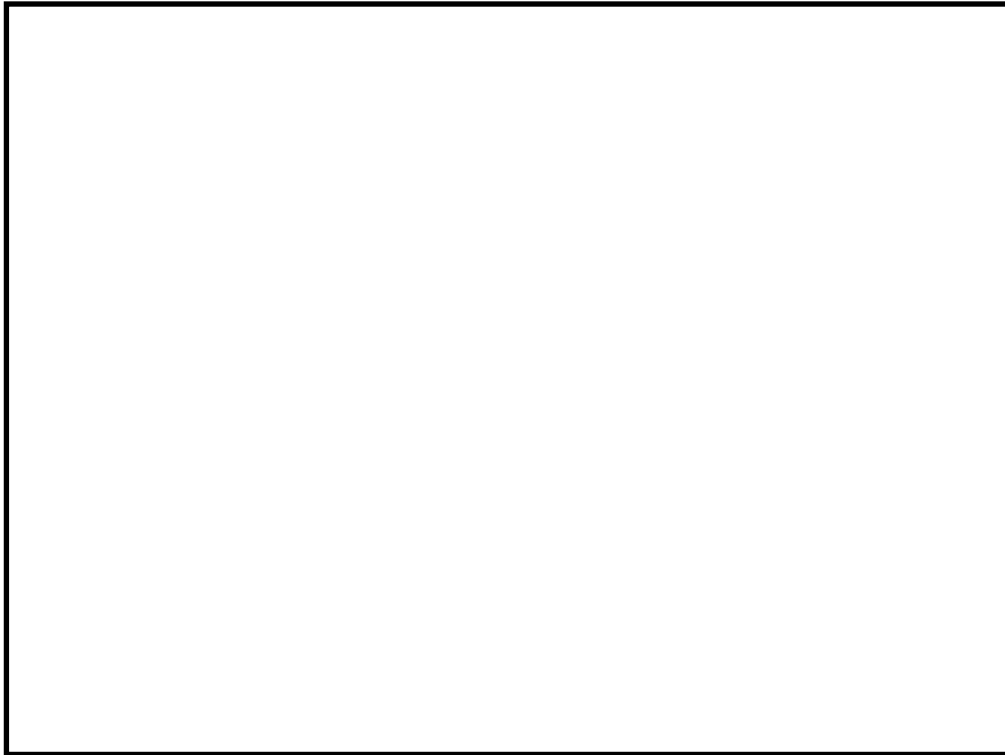
砂礫層は， 1 号炉東側の EL+15m 以下の敷地， 3 号炉北側の EL+8.5m 以下の敷地及び輪谷湾周辺において局所的に分布する。

第 1 表 敷地の地質層序表

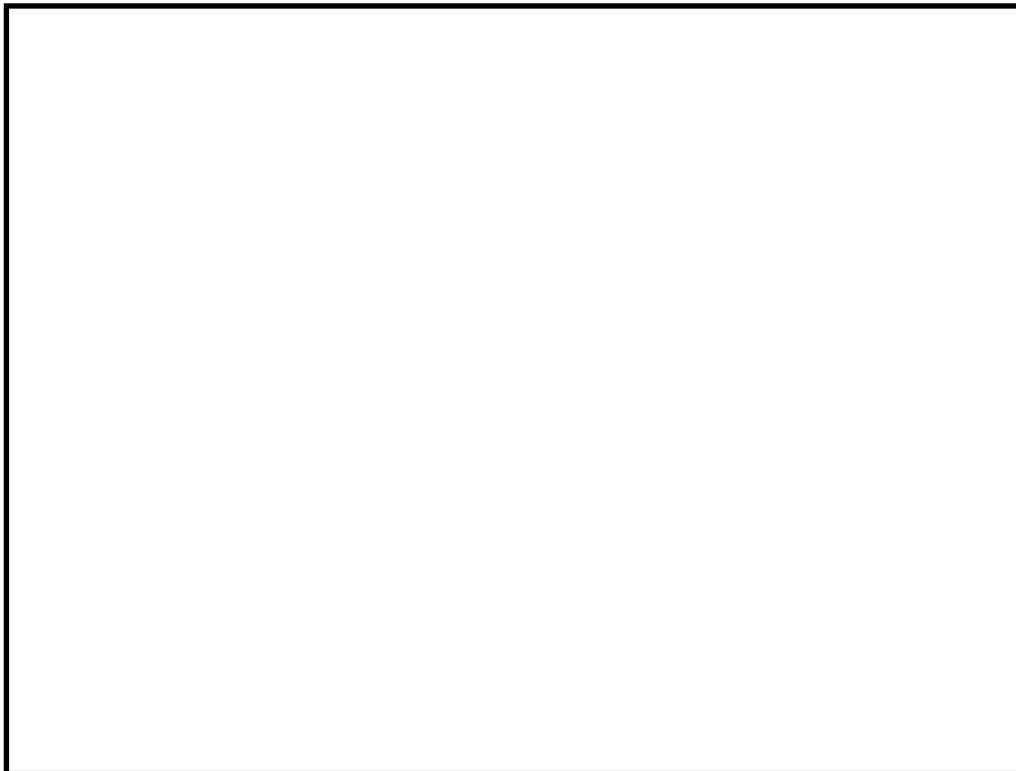
地質時代		地層名		主要構成地質	
新生代	第四紀	完新世	被覆層	盛土	埋戻土(掘削ズリ)・埋戻土(粘性土)
			崖錐・海底堆積物	礫混じり砂質土・礫混じり粘性土	
	新第三紀	中新世	成相寺層	貫入岩類	ドレライト・安山岩
				上部頁岩部層	黒色頁岩
				火砕岩部層	凝灰岩・凝灰角礫岩
				下部頁岩部層	黒色頁岩・凝灰質頁岩



第1図 敷地内の被覆層について

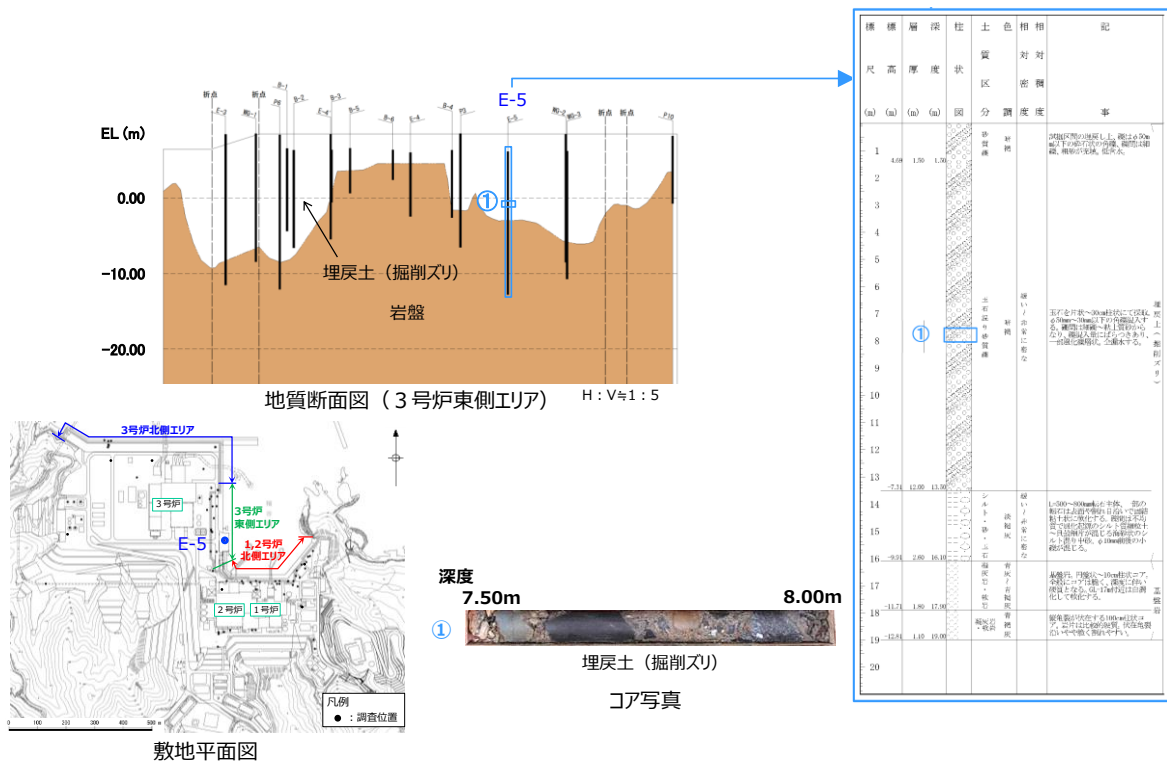


第 2 図 敷地の地層分布状況（平面図）
（a）埋戻土（掘削ズリ）分布図

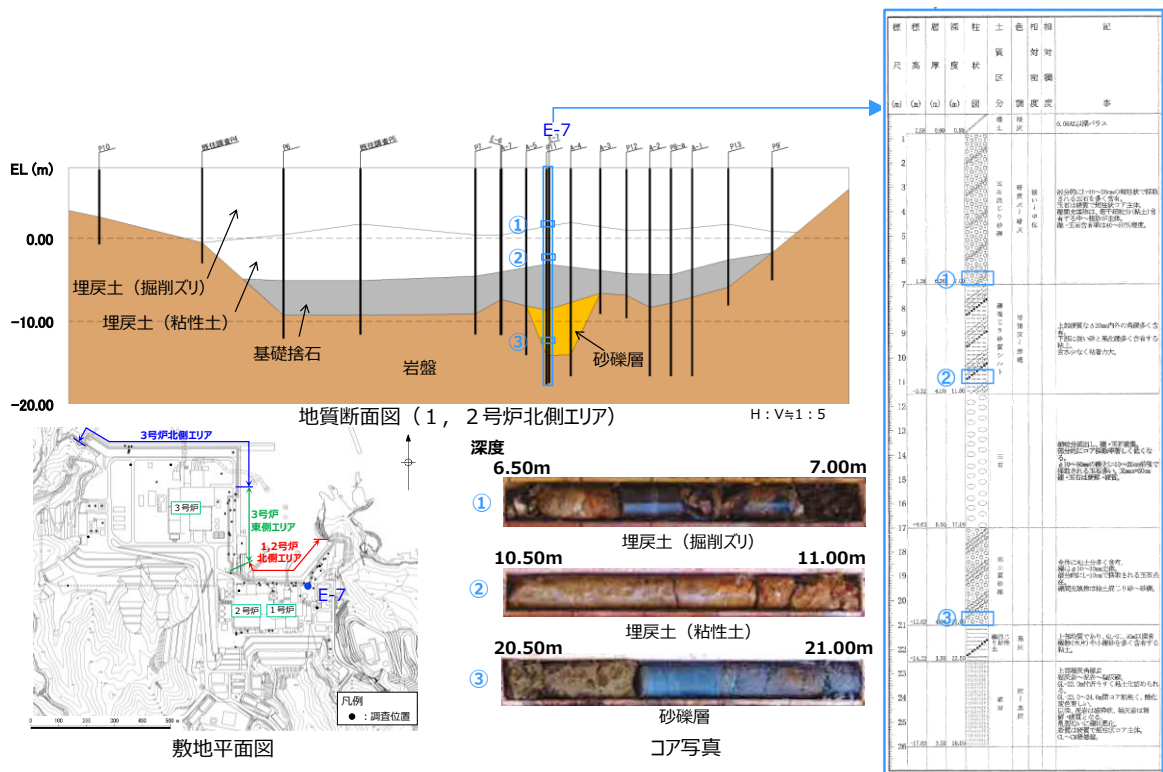


第 2 図 敷地の地層分布状況（平面図）
（b）埋戻土（粘性土）分布図

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。



第3図 敷地の地層分布状況 (断面図)
(b) 3号炉東側エリア分布図



第3図 敷地の地層分布状況 (断面図)
(c) 1, 2号炉北側エリア分布図

2. 敷地の地質・地質構造の特徴から保管場所・アクセスルートに想定されるリスク

敷地の地質・地質構造の特徴に対し、保管場所・アクセスルートにて想定されるリスクを抽出する。

- ①敷地の被覆層は、埋戻土（掘削ズリ）、埋戻土（粘性土）、砂礫層からなり、埋戻土（掘削ズリ）が主体的に分布している。
 - a. 発電所建設時において大規模な掘削・埋戻が行われたため、地山と埋戻部の不等沈下が想定される。
 - b. 液状化を仮定すると噴砂による不陸が想定される。
- ②敷地の南側から北側に向けて岩盤の深度が徐々に深くなり、これに伴う被覆層厚及び地層構成の変化が認められる。
 - c. 岩盤の傾斜に伴う被覆層厚の変化により、沈下量が場所的に変化することが想定される。

保管場所については、b 項及び c 項が該当することから、その影響を評価する。

アクセスルートについては、全ての項目が該当することから、その影響を評価する。

3. 岩盤の傾斜に伴う被覆層厚の変化の程度の確認

岩盤の傾斜に伴う被覆層厚の変化について確認する。第 4 図に岩盤と被覆層との境界部の状況を示す。

岩盤と被覆層の境界部では、一般的に第 4 図のように擦り付ける工夫がなされている。



第 4 図 岩盤と被覆層との境界部の状況

屋外タンク溢水時の影響等について

1. 溢水伝播挙動評価

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、溢水防護対象設備への影響を評価するため、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、溢水伝播挙動評価を実施している。

(評価概要は、第9条「溢水による損傷の防止等」において説明)

1.1 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。
- ・ 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。
- ・ 輪谷貯水槽(東1/東2)は基準地震動 S_s によって生じるスロッシングによる溢水量(時刻歴)を模擬する。
- ・ 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2m程度の壁は評価モデルに考慮しない。

1.2 評価結果

溢水伝播挙動評価による評価の結果として得られた溢水伝播挙動を第1図に示す。また、浸水深の時系列データの抽出地点を第2図に、抽出地点毎の浸水深の時系列データを第3～12図に示す。

(1) 2号炉への影響について

評価の結果、2号炉原子炉建物南側の可搬型設備接続口付近(第3図地点①)では、タンクからの溢水後、最大で約18cmの浸水深となること、また、同建物西側の可搬型設備接続口付近(第4図地点②)はほとんど浸水深がないことが確認されている。

(2) 保管場所への影響について

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

第4保管エリアについては、可搬設備の機関吸排気口高さの最低値22cmに対し、最大浸水深が約21cmであり、可搬設備の機関吸排気口高さより低く、可搬設備に影響はない。機関吸排気口高さは、最大浸水深に対し裕度が小さいが、最大浸水深となる溢水は、第4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）からの溢水の影響が支配的であるため，「1.1 評価の条件」に示す条件を踏まえると以下のとおり溢水影響軽減効果を考慮していないことから実現象における溢水水位は，溢水伝播挙動評価の最大浸水深よりも低くなると考えられる。第4保管エリア近傍の溢水の伝播挙動を第13図に示す。

- ・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）から第4保管エリアまでの伝播経路上には溢水伝播挙動評価では評価モデルに考慮していない2m程度の壁がある。実現象においてこの壁は，溢水の伝播を阻害する。なお，当該壁が損壊することを想定した場合においても，がれきにより溢水の伝播を阻害する。
- ・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）から第4保管エリアまでの伝播経路上には溢水伝播挙動評価では評価モデルに考慮していない敷地内に設けられた排水路がある。実現象においてタンクからの溢水は，この排水路を通じて北側の排水設備へ向けて流下する。

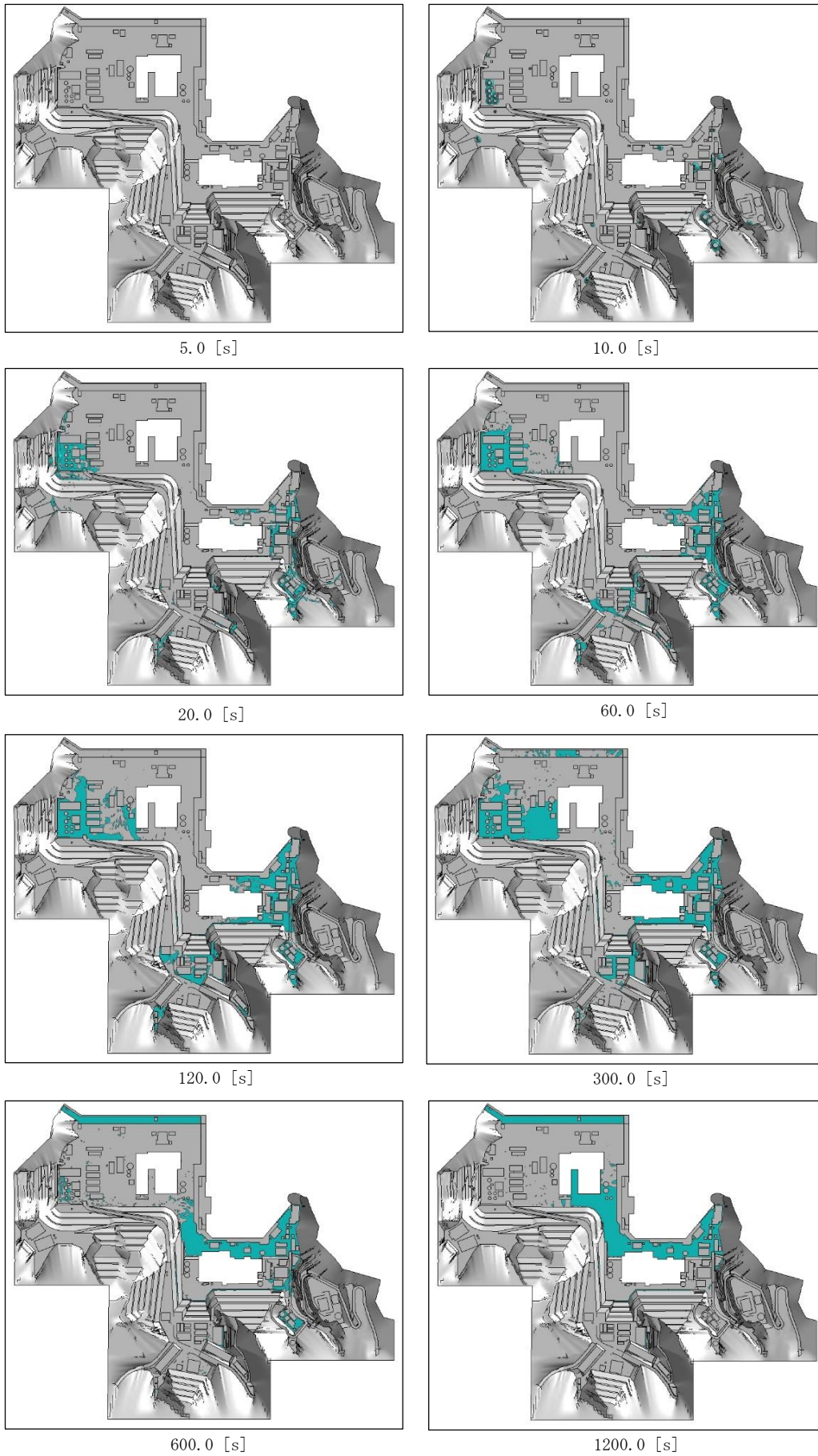
屋外タンクからの溢水による保管場所に対する影響評価結果を第1表に示す。

2. 作業の成立性

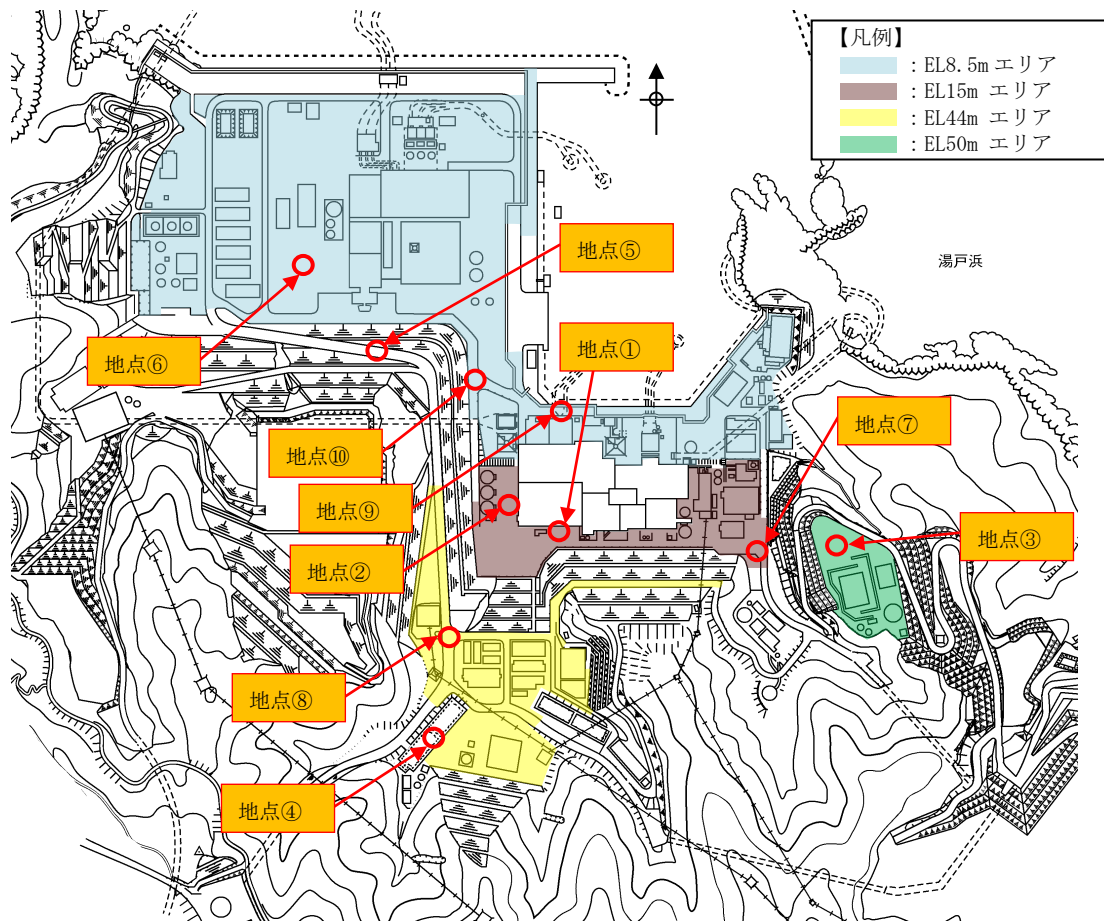
屋外タンクから溢水が発生した場合には，タンク周辺の空地が平坦かつ広大であり周辺道路等を自然流下し拡散するものと考えられるが，最大約100cmの浸水深となるルート上（第9図地点⑦）であっても敷地形状により管理事務所東側道路からEL8.5mエリアへ向けて流下するため，10分後には可搬型設備がアクセス可能な浸水深となること，可搬型設備接続口付近を含むその他の抽出地点においては常に可搬型設備がアクセス可能な浸水深であることから，事故対応のためのアクセスルート確保及び作業実施に影響はない。

また，溢水流路上の設備等が損壊し，がれきの発生が想定されるが，迂回又は重機にて撤去することにより，アクセスルート確保への影響はない。

なお，溢水流路に人員がいる場合も想定されるが，安全を最優先し，溢水流路から待避することにより，人身への影響はない。



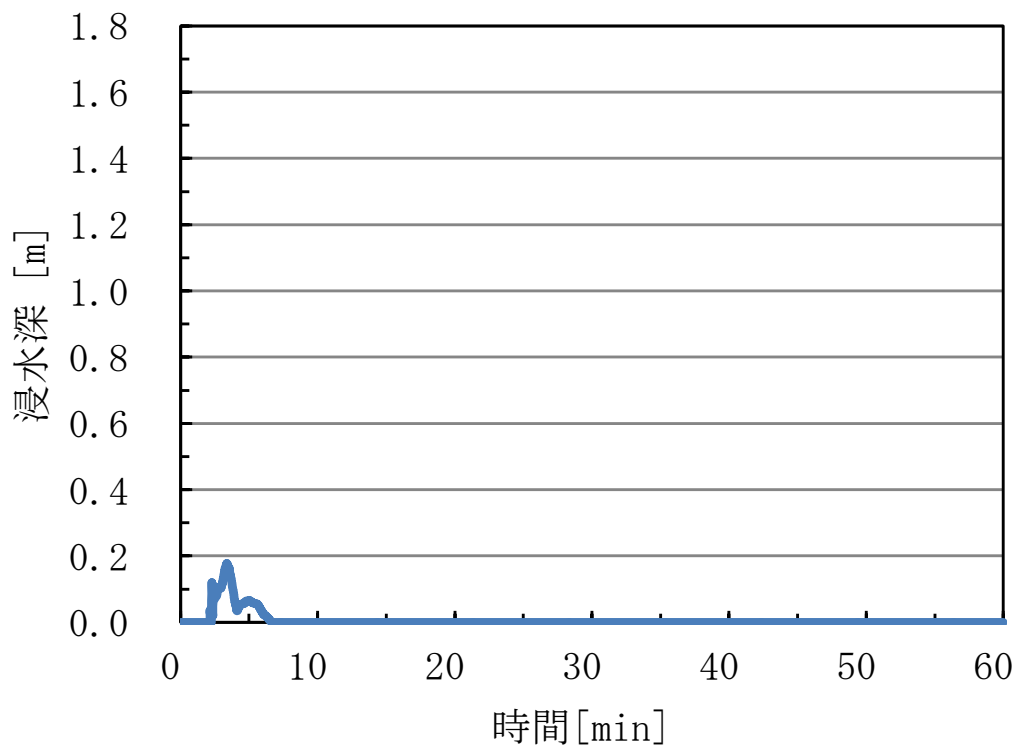
第1図 屋外タンクの溢水伝播挙動



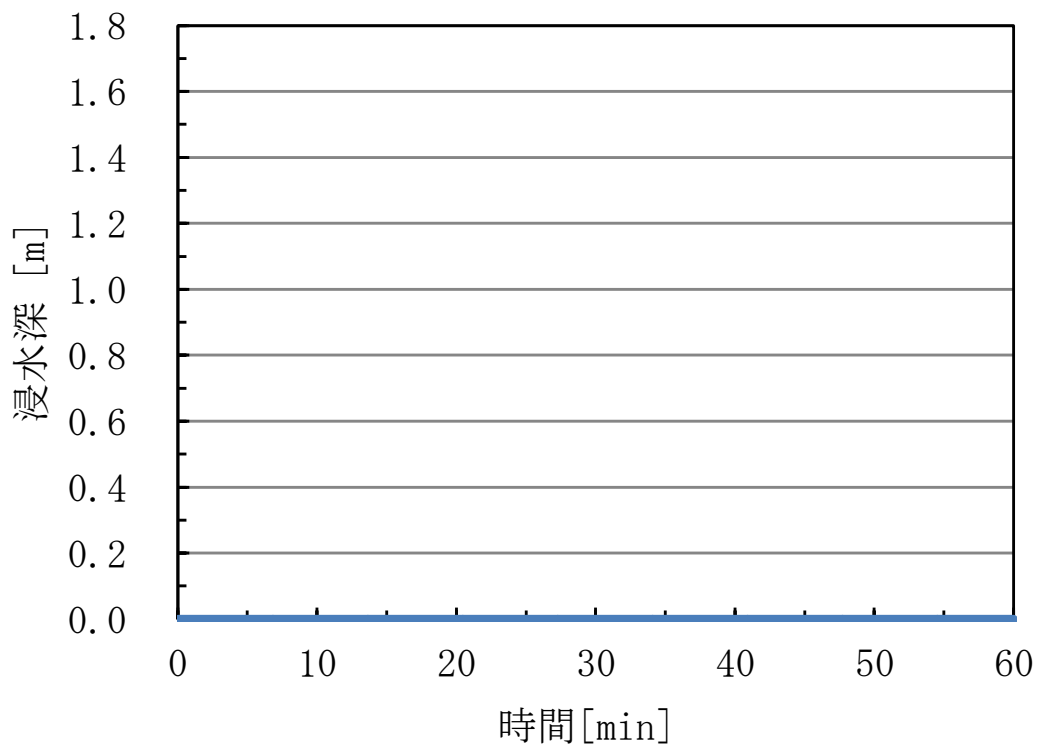
(抽出地点の標高)

地点	標高
地点①	EL15m
地点②	EL15m
地点③	EL50m
地点④	EL53.3m
地点⑤	EL31m
地点⑥	EL8.5m
地点⑦	EL15m
地点⑧	EL44m
地点⑨	EL8.5m
地点⑩	EL8.5m

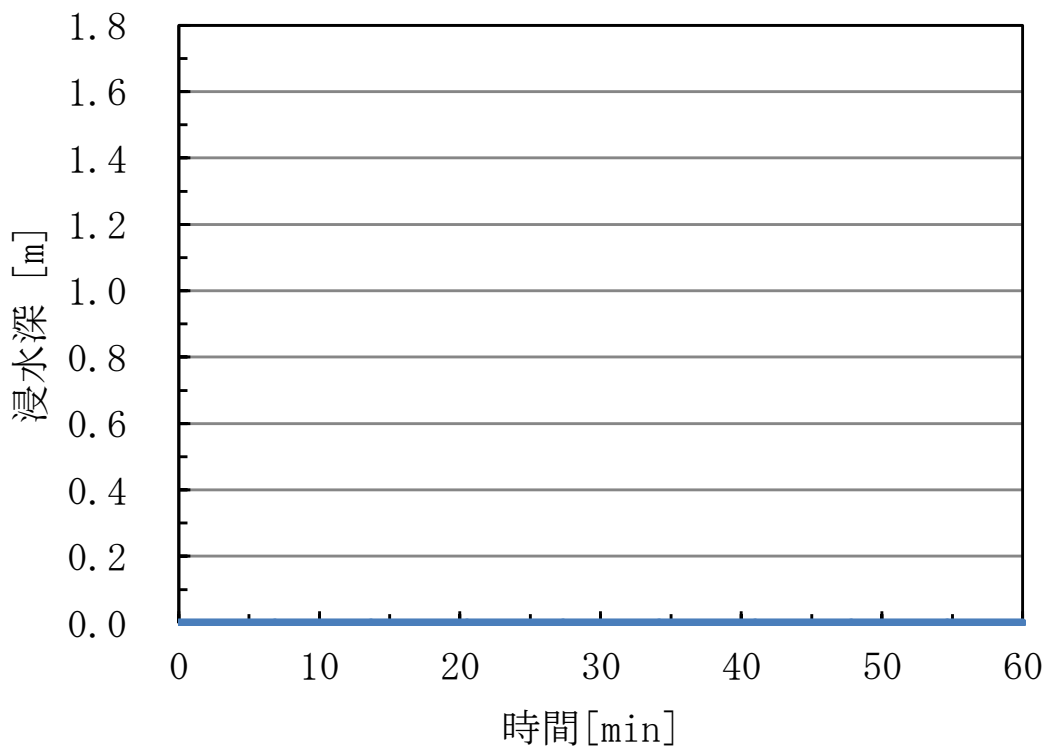
第2図 浸水深の時系列データの抽出地点



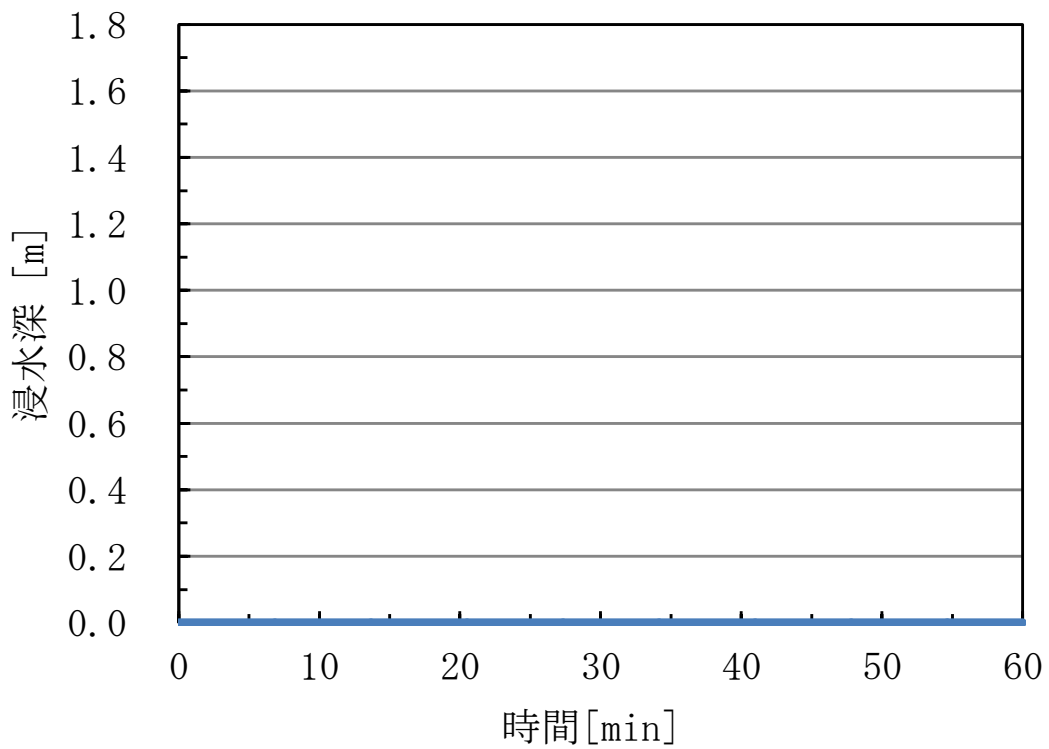
第 3 図 浸水深の時系列データ (地点①)



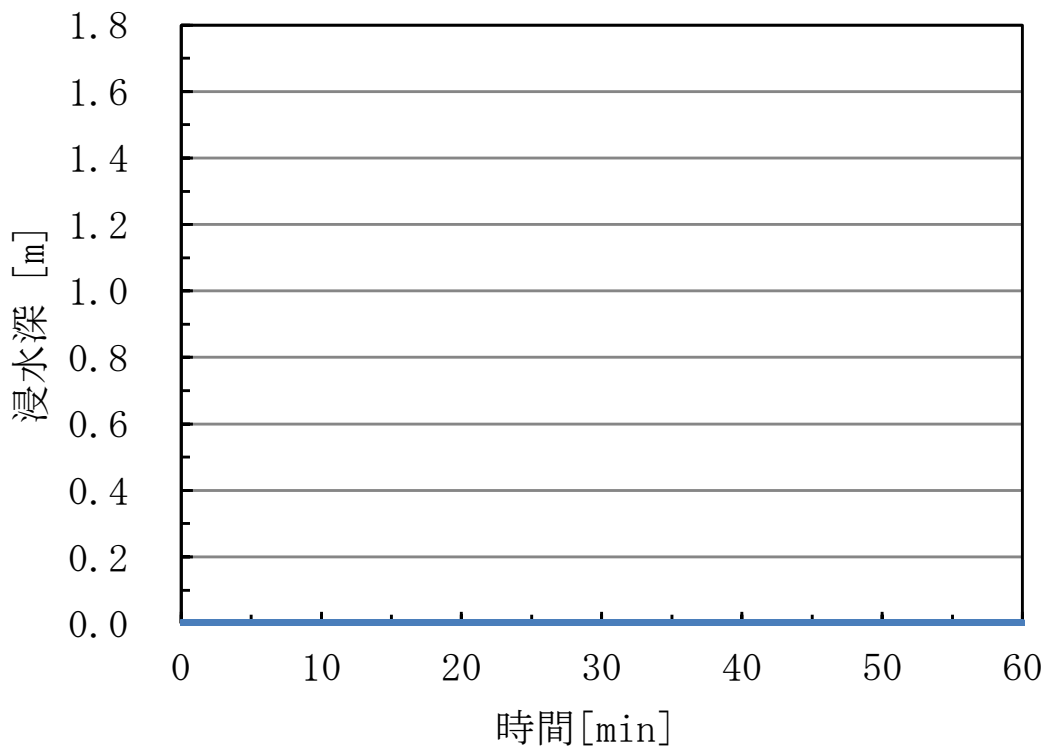
第 4 図 浸水深の時系列データ (地点②)



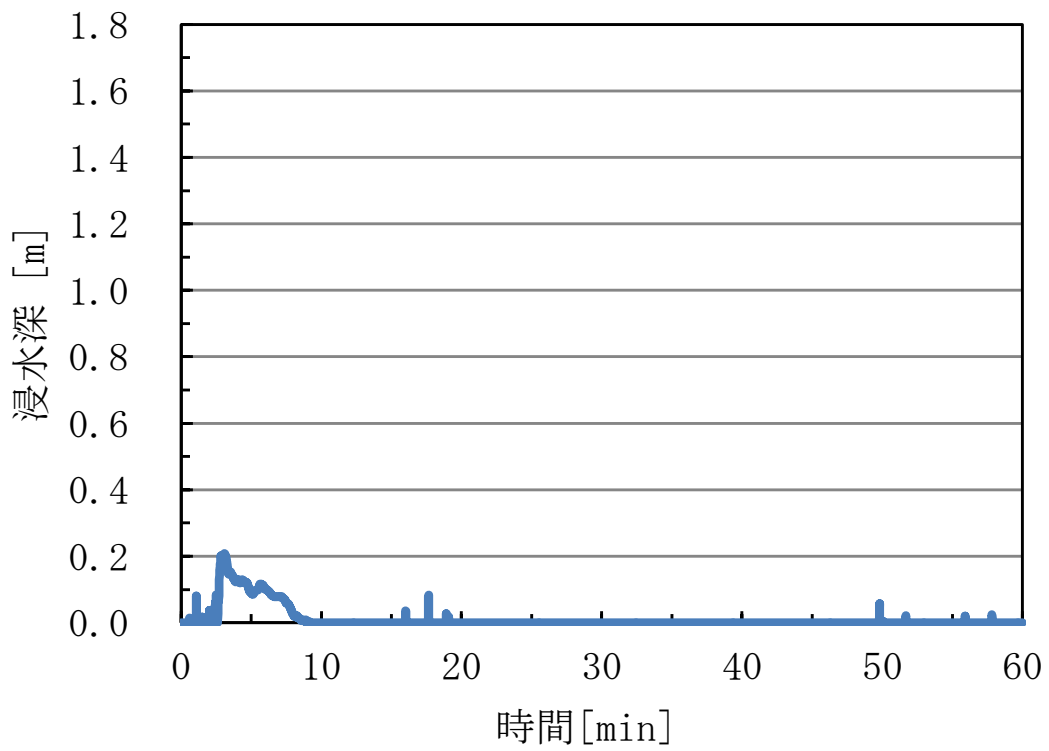
第 5 図 浸水深の時系列データ (地点③)



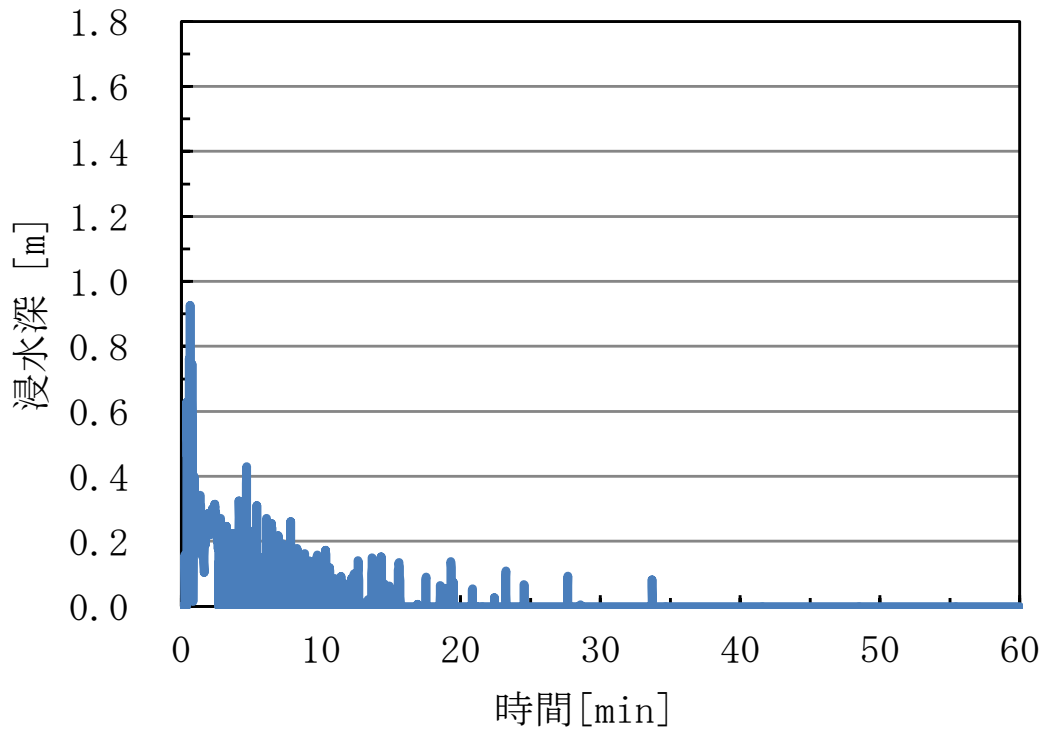
第 6 図 浸水深の時系列データ (地点④)



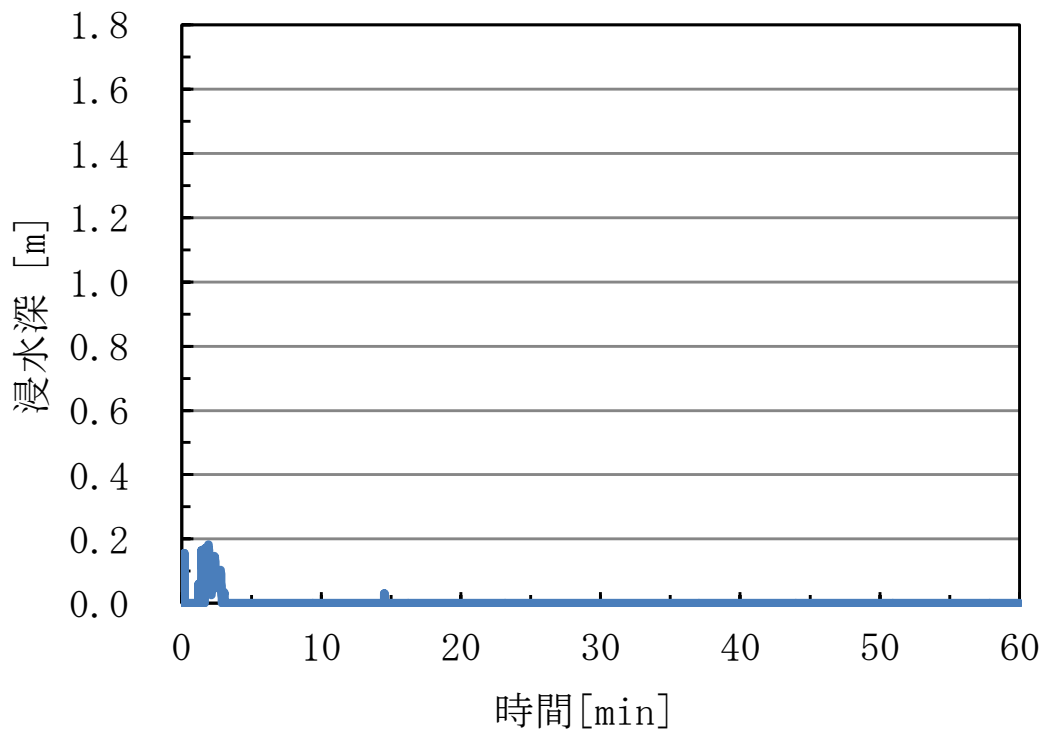
第7図 浸水深の時系列データ(地点⑤)



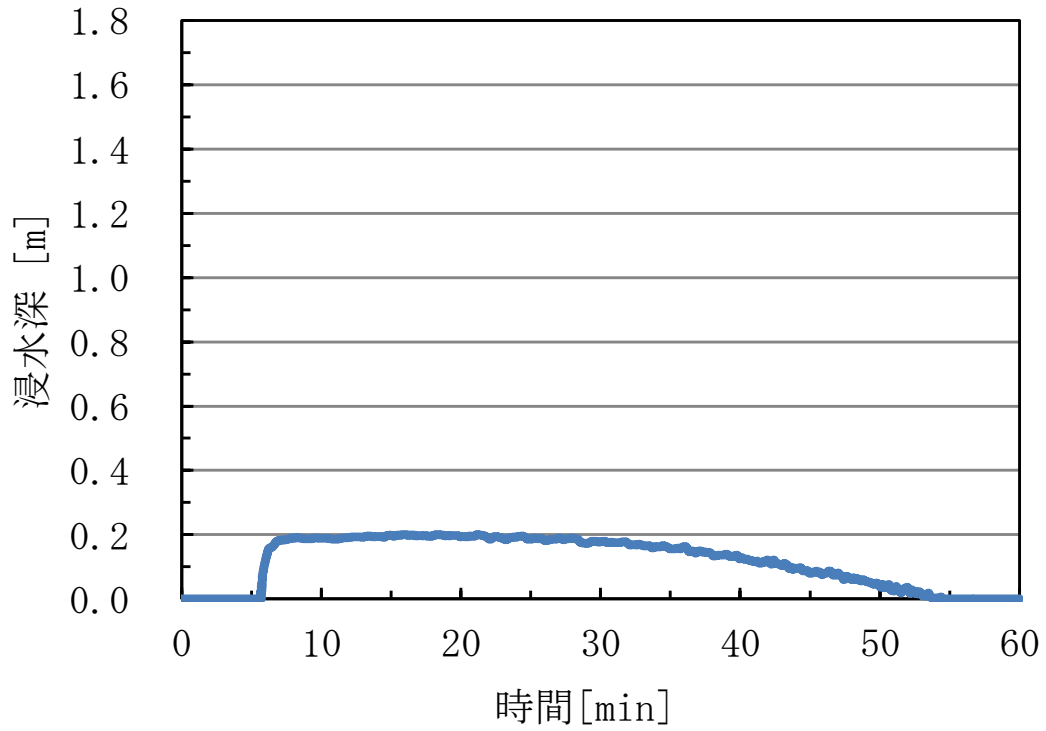
第8図 浸水深の時系列データ(地点⑥)



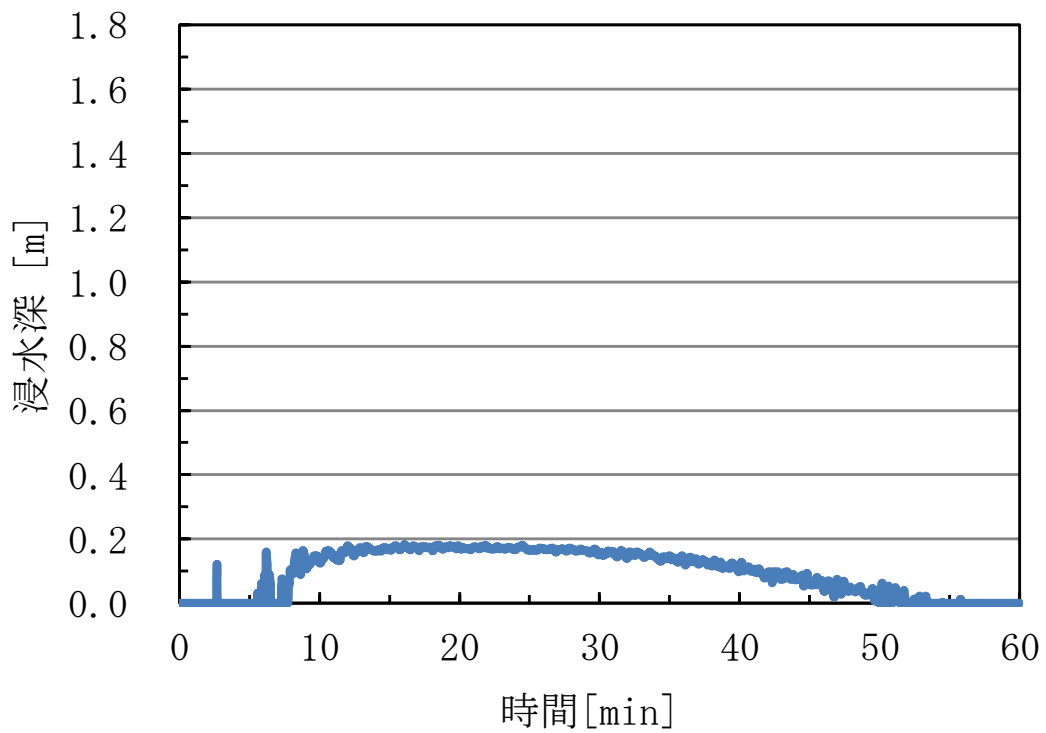
第 9 図 浸水深の時系列データ (地点⑦)



第 10 図 浸水深の時系列データ (地点⑧)



第 11 図 浸水深の時系列データ (地点⑨)



第 12 図 浸水深の時系列データ (地点⑩)



第13図 第4保管エリア近傍の溢水の伝播挙動

第1表 保管場所に対する影響評価結果

保管場所	影響評価結果
第1保管エリア	エリア内の最大浸水深は約0cmとなる。 (第5図地点③)
第2保管エリア	密閉式貯水槽上部であり、周囲に溢水源が存在せず、エリア内の最大浸水深は約0cmとなる。 (第6図地点④)
第3保管エリア	周囲に溢水源が存在せず、エリア内の最大浸水深は約0cmとなる。 (第7図地点⑤)
第4保管エリア	エリア内の最大浸水深は約21cmとなり、可搬型設備等の機関吸気口及び排気口高さ以下である。 (第8図地点⑥)

外部事象の抽出について

1. 設計上考慮する外部事象の選定

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外部事象の抽出に当たっては、国内で一般に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、自然現象55事象、人為事象23事象を抽出した。

その上で、地震、津波を除く各事象に対し、海外文献を参考に策定した評価基準に基づき評価を実施し、設計上考慮する外部事象を選定した。

(1) 外部事象の収集

発電用原子炉施設に対して外部から作用する衝撃による損傷を防止するため、自然現象や人為事象に関して、事象を収集する。設計上考慮する外部事象について網羅的に抽出するために国内外の基準等を収集した。

次に挙げる資料から、国内における規制（資料①，②）で取り上げている事象や、国外の規制として、米国原子力規制委員会が定めたPRA についてのガイド（資料③）やIAEAが定めたガイド（資料④）に取り上げている事象を抽出した。

- ① 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」（制定 平成25年6月19日 原規技発第1306193号 原子力規制委員会決定）
- ② 「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（制定 平成25年6月19日 原規技発第1306194号 原子力規制委員会決定）
- ③ NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide”, NRC, January 1983
- ④ Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010

さらに、日本の自然現象における実例（資料⑤）や、米国の原子力発電設備の維持基準に引用されている米国機械学会の規格（資料⑥），また、関連して、地震や洪水を含む様々な過酷な自然現象への対応に適用できるように考案されたFLEX（多様かつ柔軟な対応方策）や大規模損壊事象を取り上げている米国NEIのガイド等（資料⑦，⑧，⑨）で取り上げられている事象を収集することによって、網羅性を確保した。

- ⑤ 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998年
- ⑥ ASME/ANS RA-S-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”
- ⑦ DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION

GUIDE (NEI-12-06 August2012)

⑧ B.5.b Phase2&3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006)-
2011.5 NRC公表

⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：
2014」一般社団法人 日本原子力学会 2014年12月

以上の①～⑨の資料より、外部事象78事象（自然現象55事象，人為事象23事象）が収集された（第1-1表，第1-2表）。

第1-1表 外部ハザードの抽出（自然現象）

No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等※								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-1	風（台風）	○	○	○	○	○	○	○		○
1-2	竜巻	○	○	○	○	○	○	○		○
1-3	高温			○	○	○	○	○		○
1-4	低温（凍結）	○	○	○	○	○	○	○		○
1-5	極限的な気圧				○					○
1-6	降雨（豪雨）	○	○	○	○	○	○	○		○
1-7	積雪（豪雪）	○	○	○	○	○	○	○		○
1-8	ひょう			○	○	○	○	○		○
1-9	もや				○					
1-10	霜			○	○	○	○	○		○
1-11	干ばつ			○	○	○	○	○		○
1-12	塩害，塩雲				○					○
1-13	砂嵐			○	○		○	○		○
1-14	落雷	○	○	○	○	○	○	○		○
1-15	隕石			○	○		○	○		○
1-16	地面の隆起				○	○				○
1-17	動物				○					○
1-18	火山（火山活動・降灰）	○	○	○	○	○	○	○		○
1-19	雪崩			○	○	○	○	○		○
1-20	地滑り	○		○	○	○	○	○		○
1-21	地震	○	○	○	○	○	○	○		○
1-22	カルスト				○					○
1-23	地下水による浸食				○					
1-24	海岸浸食（水面下の浸食）			○	○		○	○		○
1-25	湖又は河川の水位低下			○	○		○	○		○
1-26	湖又は河川の水位上昇			○	○	○				
1-27	海水面低				○					○
1-28	海水面高				○	○				○
1-29	高水温（海水温高）				○					○
1-30	低水温（海水温低）				○	○				○
1-31	海底地滑り				○					
1-32	氷結（水面の凍結）			○	○		○	○		○
1-33	氷晶				○					○
1-34	氷壁				○					○
1-35	水中の有機物質				○					

No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等※								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1-36	生物学的事象	○	○				○	○		○
1-37	津波	○	○	○	○	○	○	○		○
1-38	太陽フレア, 磁気嵐							○		○
1-39	洪水	○		○		○	○	○		○
1-40	濃霧			○			○	○		○
1-41	森林火災	○	○	○	○	○	○	○		○
1-42	草原火災							○		○
1-43	満潮			○			○	○		○
1-44	ハリケーン			○			○	○		
1-45	河川の迂回			○			○	○		○
1-46	静振			○		○	○	○		○
1-47	陥没					○		○		○
1-48	高潮			○		○	○	○		○
1-49	波浪			○		○	○	○		○
1-50	土石流					○				○
1-51	土砂崩れ (山崩れ, 崖崩れ)					○				
1-52	泥湧出					○				
1-53	水蒸気, 熱湯噴出					○				○
1-54	土壌の収縮又は膨張			○		○	○	○		○
1-55	毒性ガス			○		○	○	○		○

※ 外部ハザードを抽出した文献等の番号は「1. (1) 外部事象の収集」における資料番号と同じ

第1-2表 外部ハザードの抽出 (人為事象)

No	外部事象	外部ハザードを抽出した文献等※								
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
2-1	船舶から放出される固体液体不純物				○					○
2-2	水中への化学物質の流出				○					
2-3	船舶の衝突 (船舶事故)	○	○		○			○		○
2-4	交通機関 (航空機を除く) の事故による爆発			○	○		○	○		○
2-5	交通機関 (航空機を除く) の事故による化学物質流出				○			○		○
2-6	爆発 (発電所外)	○	○		○					○
2-7	化学物質流出 (発電所外)				○					○
2-8	発電所内貯蔵の化学物質流出			○	○		○	○		
2-9	パイプライン事故 (爆発, 化学物質流出)			○	○		○	○		
2-10	軍事施設からのミサイル				○					
2-11	掘削工事				○					
2-12	他ユニットからの火災				○					
2-13	他ユニットからのタービンミサイル				○					
2-14	他ユニットからの内部溢水				○					
2-15	人工衛星の落下				○		○	○		○
2-16	飛来物 (航空機事故)	○	○	○	○		○	○	○	○
2-17	電磁的障害	○	○		○					○
2-18	ダムの崩壊	○	○		○					○
2-19	工業施設又は軍事施設事故 (爆発, 化学物質放出)			○			○	○		○
2-20	タービンミサイル	○	○	○			○	○		
2-21	有毒ガス	○	○	○			○	○		
2-22	内部溢水	○	○	○			○			
2-23	外部火災 (近隣工場等の火災)	○	○	○						○

※ 外部ハザードを抽出した文献等の番号は「1. (1) 外部事象の収集」における資料番号と同じ

(2) 設計上考慮する外部事象の選定

外部事象に係る海外での評価手法[※]を参考に、設計上考慮する外部事象を選定するに当たり、影響を評価する基準を以下のように設定した。評価に当たっては、サイトに外部事象が有意な影響を与えるかという観点の評価（基準A，基準B，基準E）に加え、サイトに到達した外部事象が設備にどの程度影響を与えるかという観点の評価（基準C）を実施する，又は，外部事象の影響規模がほかの外部事象に包含される（基準D）ことを確認している。評価基準を第1-3表に示す。

第1-3表 評価基準

評価基準	内 容
基準A	当該原子炉施設に影響を及ぼすほど接近した場所に発生しない。 (例：砂嵐)
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。(例：海岸浸食)
基準C	当該原子炉施設の設計上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，プラントの安全性が損なわれることはない。(例：濃霧)
基準D	影響が他の事象に包含される。(例：満潮)
基準E	発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例：隕石)

※ ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Application”, ASME/ANS, February 2009

薬品類の漏えい時に使用する防護具について

1. 防護具について

島根原子力発電所 2 号炉の屋内には苛性ソーダや硫酸等，屋外には液体窒素，硫酸第一鉄水溶液，ポリ塩化アルミニウム，硫酸の各種の薬品タンクが設置されている。

第 1 表に示す防護具の選定表に基づき，必要な防護具を着用する。

第 1 表 地震時の防護具の選定表

	炉心損傷のおそれあり	炉心損傷のおそれなし
薬品の影響あり	放射線防護具及び薬品防護具	薬品防護具
薬品の影響なし	放射線防護具	通常の装備

1.1 屋内作業

廃棄物処理建物に設定しているアクセスルート近傍には薬品タンクは設置されていないため，地震による薬品漏えいの影響は想定されない。

そのため，廃棄物処理建物内の作業時は，炉心損傷のおそれがある場合は放射線防護具，炉心損傷のおそれがない場合は通常の装備を着用する。

原子炉建物原子炉棟にはほう酸水貯蔵タンクが設置されているが，耐震性を有しているため地震による薬品の漏えいは想定されず，万一，薬品が漏えいしたとしてもアクセスルートからの離隔距離が確保されているため，地震による薬品の影響は想定されない。

そのため，原子炉建物原子炉棟内の作業時は，炉心損傷のおそれがある場合は放射線防護具，炉心損傷のおそれがない場合は通常の装備を着用する。

上記のとおり，薬品防護具の着用は不要であるが，万一，薬品が滞留している箇所周辺へのアクセスや作業を行う場合を想定し，中央制御室及び緊急時対策所に，現場で作業に当たる要員の人数を踏まえた数量の薬品防護具を配備する。

1.2 屋外作業

アクセスルート近傍に設置している薬品タンクのうち，2 号炉 N G C 液体窒素貯蔵タンクは，漏えいした場合であっても液体窒素が外気に拡散することから，漏えいによる影響はない。

アクセスルート近傍に設置している薬品タンクのうち、2号炉鉄イオン溶解タンクは漏えいした場合であっても側溝に流れることから、漏えいによる影響はない。

アクセスルート近傍の建物内に設置されている薬品タンクは漏えいした場合であっても側溝に流れることから、漏えいによる影響はない。

そのため、屋外の作業時は、炉心損傷のおそれがある場合は、放射線防護具、炉心損傷のおそれがない場合は通常の装備を着用する。

上記のとおり、漏えいによる影響は限定的と考えられるが、万一、薬品が滞留している箇所周辺へのアクセスや作業を行う場合を想定し、中央制御室及び緊急時対策所に、現場で作業に当たる要員の人数を踏まえた数量の薬品防護具を配備する。

薬品防護具の一覧を第2表、薬品防護具を第1図に示す。

第2表 薬品防護具一覧

装備品	耐薬品性	保管場所 ^{※1}
化学防護服 ^{※3}	薬品全般	中央制御室： (10セット) ^{※2,4} 緊急時対策所： (40セット) ^{※2,5}
化学防護手袋		
化学防護長靴		
全面マスク ^{※3}	飛沫からの防護，揮発性の薬品に対応	
チャコール・フィルタ ^{※3}		

- ※1 上記の表の薬品防護具及び放射性防護具一式をセットとして保管場所に保管する。
- ※2 装備品（チャコール・フィルタを除く）はウェットティッシュでの拭き取りにより除染等を行い再使用する。拭き取り用のウェットティッシュを中央制御室に1個，緊急時対策所に2個配備する。
- ※3 放射線防護具と兼用する。
- ※4 （運転員9名＋余裕）＝10セット
- ※5 （現場復旧班要員24名＋放射線管理班要員4名＋余裕）＝40セット



第1図 薬品防護具

敷地内の地下水位の設定について

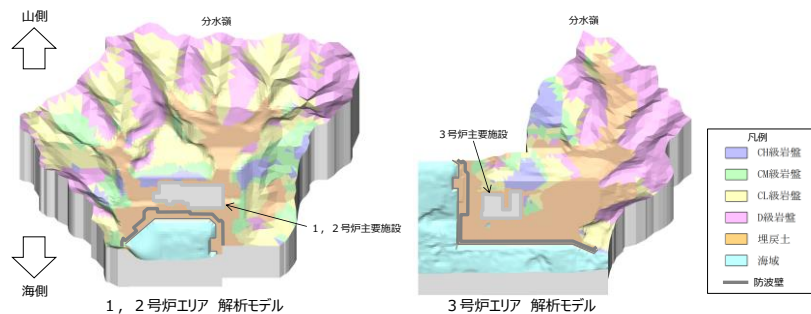
保管場所及びアクセスルートの評価のうち、地中埋設構造物の浮き上がり評価等に用いる地下水位を設定するに当たっては、地形等を適切にモデル化した浸透流解析を実施することとし、保守性を確保する方針とする。(浸透流解析の詳細については、4条別紙17「地下水位低下設備について」参照)

なお、周辺斜面の崩壊及び敷地内斜面のすべりに対する影響評価に係る地下水位については、別紙(31)に示す。

以下に地下水位設定の方針を示す。

①解析モデル作成・再現解析による検証

- ・島根原子力発電所の敷地は堅硬な地山の尾根（分水嶺）に囲まれている。また、1, 2号炉及び3号炉エリアの境界部にも同様の分水嶺が存在する。この島根サイトの地形的特徴を踏まえ、それぞれの領域で適切に地下水位を評価する観点から、両エリアで解析モデルを作成する。
- ・解析モデル・解析条件について建設時工認を参照し設定した上で、観測記録との比較等によりモデルの妥当性の確認を行う。



第1図 解析モデル鳥瞰図

②地下水位の設定（予測解析）

- ・詳細設計段階で予測解析を実施し、地中埋設構造物の浮き上がり評価等に用いる地下水位を設定する。

以上を踏まえ、地中埋設構造物の浮き上がり評価等に用いる地下水位については詳細設計段階で決定するため、設置許可段階においては地下水位を地表面に設定する。

建物関係の耐震評価について

1. 評価概要

島根原子力発電所 2 号炉における保管場所及びアクセスルートに影響を与える可能性のある建物（外装材等含む）について耐震評価を実施し、保管場所及びアクセスルートに影響がないことを確認する。

2. 免震重要棟の耐震評価について

2.1 建物諸元

免震重要棟の諸元を第 1 表に示す。

第 1 表 免震重要棟の諸元

建物名称	構造	階数	基礎構造	平面形状		地上 高さ (m)	竣工日
				X (m)	Y (m)		
免震重要棟 ^{※1}	鉄骨鉄筋コンクリート造 (一部鉄骨造) (免震構造)	地上 3 階	直接基礎	35.30	46.90	15.0	平成 26 年 10 月 31 日

※ 1 : 3. (3) a. ①周辺構造物の損壊（建物、鉄塔等）における第 1 保管エリア周辺の建物。

2.2 建物の耐震評価方法等

免震重要棟の耐震評価方法等を第 2 表に示し、耐震性能評価検討については別添 1 に示す。

第 2 表 免震重要棟の耐震評価方法等

評価方法	検討用地震動
地震応答解析による 層間変形角（上部構造） せん断ひずみ（免震装置）	基準地震動 S_s ^{※1}

※ 1 : 基準地震動 $S_s - D$, 基準地震動 $S_s - F 1$, 基準地震動 $S_s - F 2$, 基準地震動 $S_s - N 1$ 及び基準地震動 $S_s - N 2$ のうち、建物の水平方向 1 次固有周期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 $S_s - D$ を用いる。

2.3 建物の耐震評価結果

免震重要棟の耐震評価結果を第3表に示し、耐震性能評価検討については別添1に示す。なお、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。

第3表 免震重要棟の耐震評価結果

評価方法			評価結果		影響
			評価基準値	最大応答値	
地震応答解析	上部構造	層間変形角	1/75 以下 ^{※1}	1/15459	無
	免震装置	せん断ひずみ	166%以下 ^{※2} (標準特性時)	132%	無
			250%以下 ^{※2} (特性変動時)	169%	無

※1：「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。安全限界状態とは、地震応答時の応力及び地震終了時の鉛直荷重による応力を安定して維持することができる状態であり、建物の被災度は大破が概ねこれに対応する。

※2：「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である。

3. 各建物の外装材の被害想定について

各建物のうち、倒壊しないと判断している建物について、保管場所及びアクセスルートに対する外装材の被害想定を実施した。

3.1 評価方針

各建物の地上部の外装材を支持する構造及び外装材を第4表に示す。

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に吹付塗装のため、保管場所及びアクセスルートへの影響がないと評価する。ただし、吹付塗装以外の外装材を使用している場合は保管場所及びアクセスルートへの影響を評価する。なお、吹付塗装以外の外装材を使用している部分はないことを確認している。

鉄骨造部分については、外装材の被害想定及び保管場所とアクセスルートへの影響を評価する。

第4表 耐震評価の一覧表

No. ※1	名称	地上部の外装材を支持する構造	外装材	影響評価 要否
1	緊急時対策所	鉄筋コンクリート造	吹付塗装	否
6	ガスタービン発電機建物	鉄筋コンクリート造	吹付塗装	否
18	1号炉原子炉建物	鉄筋コンクリート造	吹付塗装	否
		鉄骨造	複合板（鉄板＋断熱材＋鉄板）	要
		鉄骨造	鉄板	否※2
19	1号炉廃棄物処理建物	鉄筋コンクリート造	吹付塗装	否
20	2号炉原子炉建物	鉄筋コンクリート造	吹付塗装	否
21	2号炉廃棄物処理建物	鉄筋コンクリート造	吹付塗装	否
		鉄骨造	ALCパネル	否※2
22	2号炉タービン建物	鉄筋コンクリート造	吹付塗装	否
		鉄骨造	鉄板	否※2
30	2号炉排気筒モニタ室	鉄筋コンクリート造	吹付塗装	否
—	免震重要棟	鉄筋コンクリート造	吹付塗装	否

※1：別紙(28)の第8表による管理番号を示す。

※2：アクセスルート側に位置しておらず、外装材の脱落を想定しても影響はない。

3.2 評価結果

(1) 1号炉原子炉建物の外装材被害による影響評価

1号炉原子炉建物の外装材（複合板）について、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確認した結果、外装材（複合板）は脱落しないことから、アクセスルートへの影響はない。耐震性能評価検討については別添2に示す。なお、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。

4. 各建物の外装材以外の部材等による影響評価について

倒壊しないと判断している各建物の外部に設置された外装材以外の部材等による保管場所及びアクセスルートに対する影響評価を実施する。

4.1 評価方針

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、第5表のとおり抽出し、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第6表に示し、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。

第5表 外装材以外の部材等による影響評価の一覧表

No. ※1	建物	外装材以外の部材等	耐震設計・評価方針分類	条文要求	評価区分
1	緊急時対策所	屋外階段	耐震評価	—	工事認可
6	ガスタービン発電機建物	屋外階段	耐震評価	—	工事認可
20	2号炉原子炉建物	防護扉※2	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

注：条文要求の「○」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条で適合性を説明するもの。

※1：別紙(28)の第8表による管理番号を示す。

※2：機器搬出入用の大型のもの。

第6表 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。

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. 目的

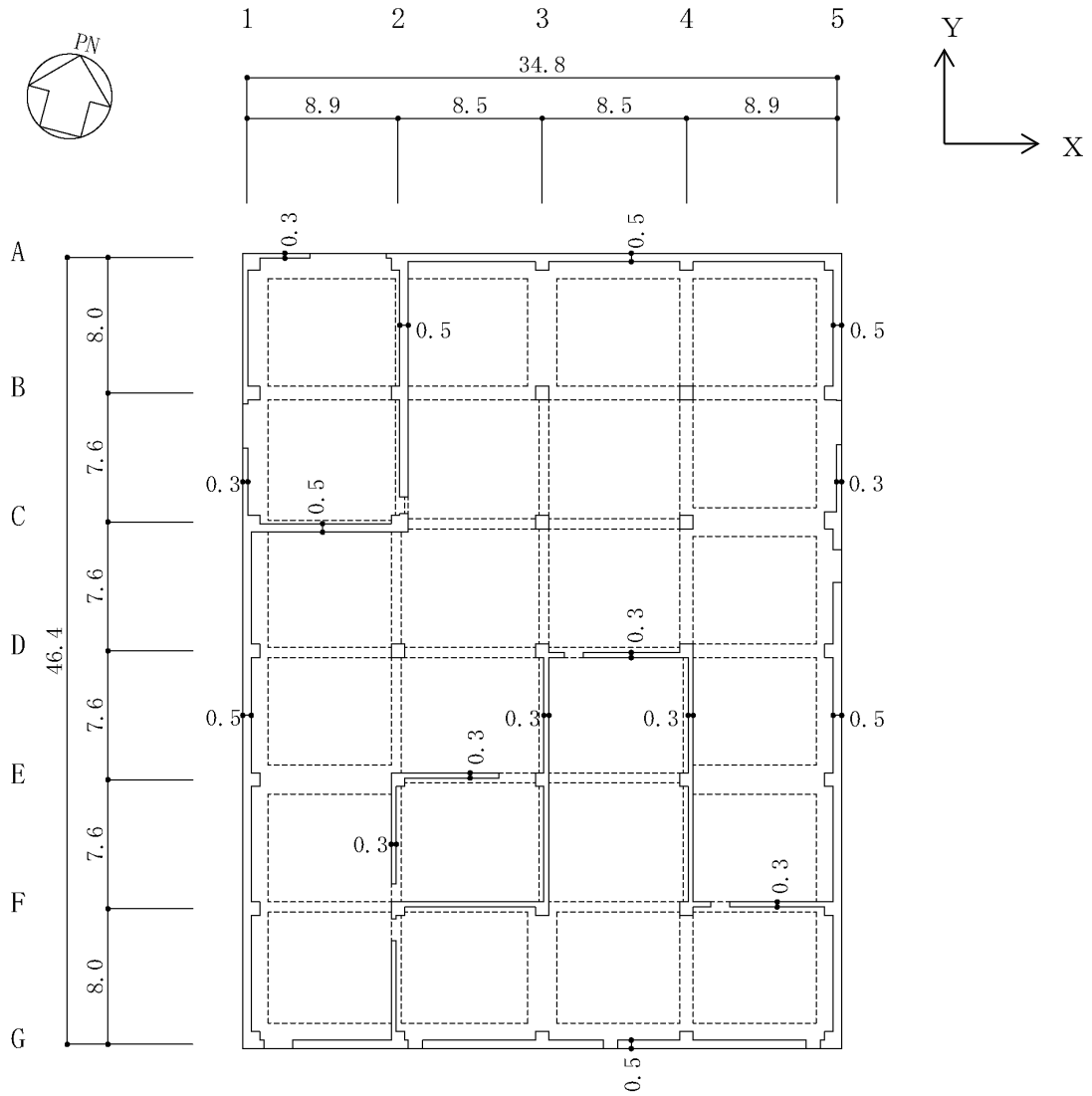
島根原子力発電所免震重要棟に対し、基準地震動 S_s に対する地震応答解析により建物及び免震装置の耐震性能について検討を行い、建物の保管場所への影響を確認する。

2. 建物概要

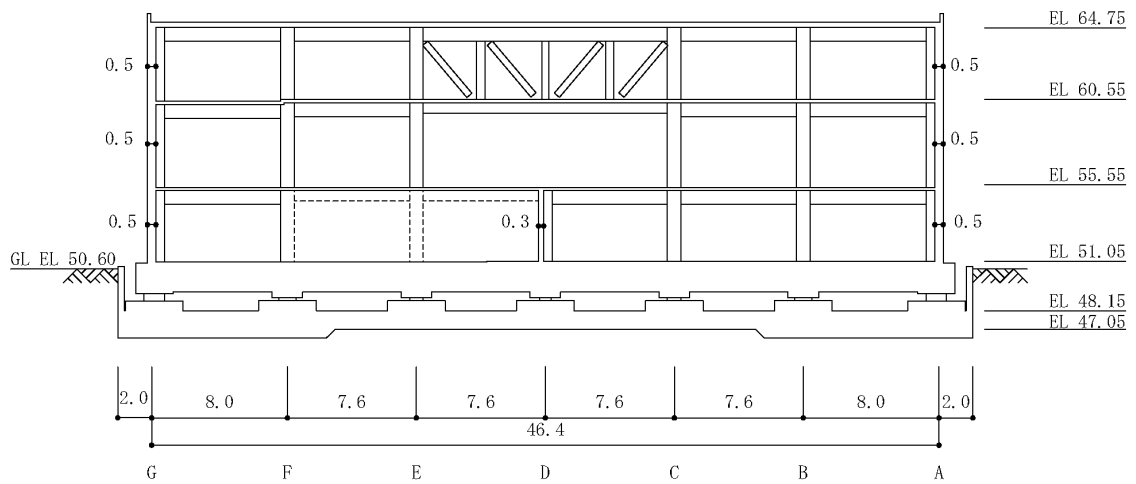
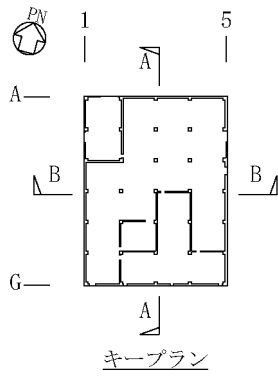
建物概要を第 1 表に、梁伏図を第 1 図に、断面図を第 2 図に示す。検討建物は、上部構造が鉄骨鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）の耐震壁付きラーメン構造で、1 階床下の免震層に免震装置（天然ゴム系積層ゴム、鉛プラグ入り積層ゴム、低摩擦弾性すべり支承、オイルダンパ）を配置した免震構造である。

第 1 表 建物概要

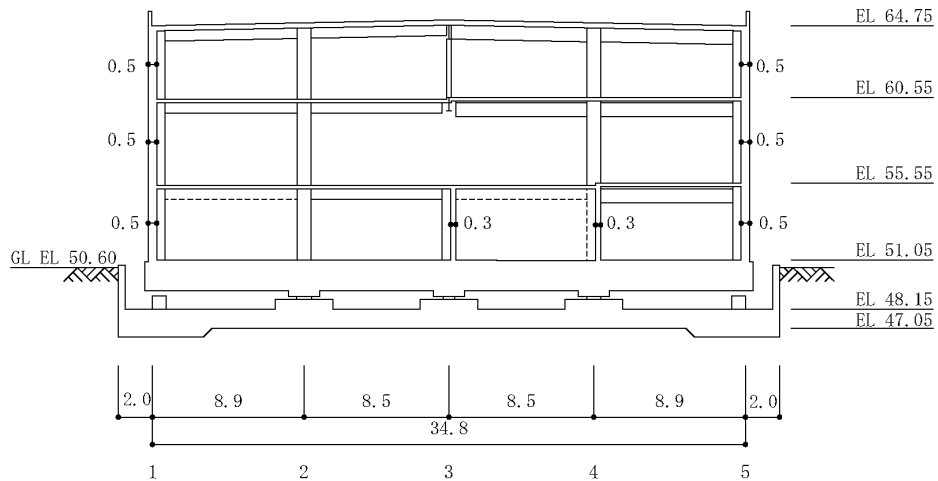
構造	鉄骨鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造） （免震構造）
階数	地上 3 階
基礎構造	直接基礎（岩盤に免震ピットが直接設置）
平面形状	35.3m（X 方向）×46.9m（Y 方向）
高さ	地上高さ 15.0m
竣工日	平成 26 年 10 月 31 日



第1图 1階梁伏図 (单位 : m)



A-A断面（3通り）断面図（Y方向）



B-B断面（D通り）断面図（X方向）
第2図 断面図（単位：m）

3. 免震装置概要

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。免震装置の概要を第 2 表に、免震装置の配置図を第 3 図に示す。

第 2 表 免震装置の概要

免震装置	ゴム材料 せん断 弾性率 (N/mm ²)	形状	積層ゴム サイズ	ゴム総厚	鉛径 (mm)	基数	品番	メーカー
天然ゴム系 積層ゴム	0.392 ※ ¹	丸形	φ 1200mm	240.0mm (8.0×30)	—	4	NS120G4	ブリヂストン
鉛プラグ入り 積層ゴム	0.385 ※ ¹	丸形	φ 1200mm	240.0mm (8.0×30)	260	6	LS120G4H	ブリヂストン
	0.385 ※ ¹	丸形	φ 1300mm	252.3mm (8.7×29)	280	4	LT130G4H	ブリヂストン
低摩擦弾性 すべり支承	0.392 ※ ¹	丸形	φ 700mm	39.9mm (5.7×7)	—	1	SP070G4	ブリヂストン
	0.392 ※ ¹	丸形	φ 800mm	39.0mm (6.5×6)	—	3	SP080G4	ブリヂストン
	0.392 ※ ¹	丸形	φ 900mm	41.4mm (6.9×6)	—	3	SP090G4	ブリヂストン
	0.392 ※ ¹	丸形	φ 1000mm	40.0mm (8.0×5)	—	4	SP100G4	ブリヂストン
オイルダンパ	—	—	—	—	—	20	BM250-4C	日立 オートモティブ システムズ

※ 1 : 20℃での値



第3図 免震装置配置図

4. 検討内容

(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。

本建物の評価基準値を第3表に示す。

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値である1/75とする。

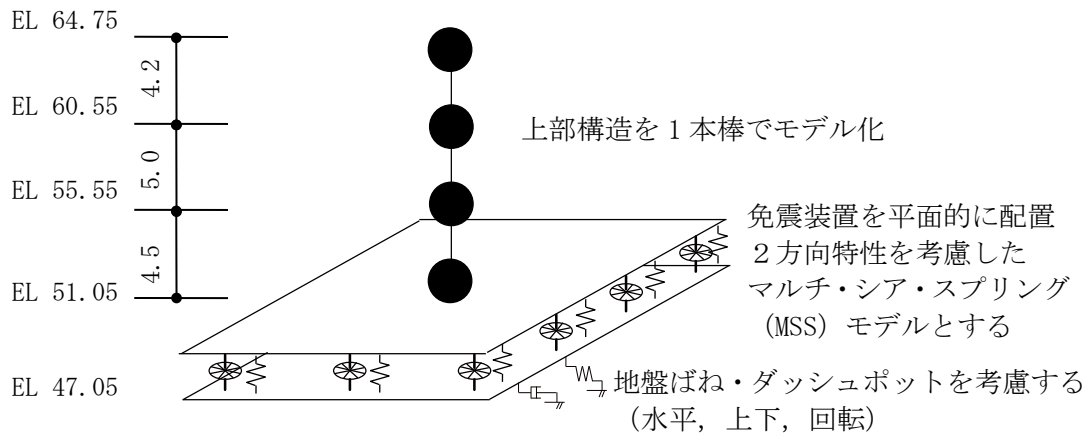
免震装置は「免震構造の試評価例及び試設計例」（（独）JNES, 2014）における設計目標値のせん断ひずみである166%（免震装置標準特性時）及び250%（免震装置の特性変動時）とする。

第3表 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

解析モデルを第4図に示す。



第4図 解析モデル (単位: m)

a. 上部構造のモデルの諸元

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。減衰特性は剛性比例の内部粘性減衰とし、水平方向の減衰定数は免震層直上の1階床位置固定時の1次固有周期に対して5%とする。鉛直方向の減衰定数は地盤ばね、免震装置、上部構造の連成系鉛直方向1次固有周期に対して5%とする。

解析モデルの諸元を第4表に示す。

第4表 各階, 階高, 重量, 弾性剛性

階数	階高 (m)	重量 (kN)	弾性剛性 (kN/m)		
			X方向	Y方向	Z方向
屋上階		23904			
3階	4.2	27058	5.333×10^7	7.466×10^7	5.703×10^8
2階	5.0	29751	5.158×10^7	6.981×10^7	4.770×10^8
1階	4.5	57765	6.608×10^7	8.904×10^7	6.210×10^8

b. 免震層のモデルの諸元

(a) 水平ばね要素

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。免震装置の特性は、基準温度 20℃に対して 15℃の特性として定めたものとする。

なお、水平方向の減衰特性は履歴減衰のみを考慮し、材料減衰は考慮しない。

i. 天然ゴム系積層ゴムの特性を表す水平ばね

天然ゴム系積層ゴムの特性を表す水平ばねは線形ばねにモデル化する。

$$\text{天然ゴム剛性} : K_r = A_r \cdot G_r / h_r$$

$$\text{天然ゴムせん断弾性率} : G_r = 0.392 \text{N/mm}^2 \text{ (20}^\circ\text{C)}$$

ここで、 A_r : 積層ゴムの断面積、 h_r : ゴム層の総厚さ

天然ゴム系積層ゴムの特性を表す水平ばねに考慮する諸元を第 5 表及び第 6 表に示す。

第 5 表 天然ゴム系積層ゴムによる免震層水平ばねの諸元 (1 基あたり)

ゴムのせん断剛性率 G_r (N/mm ²)	積層ゴムの断面積 A_r (cm ²)	ゴム層総厚さ d (cm)
0.392 (20℃)	11305	24.0

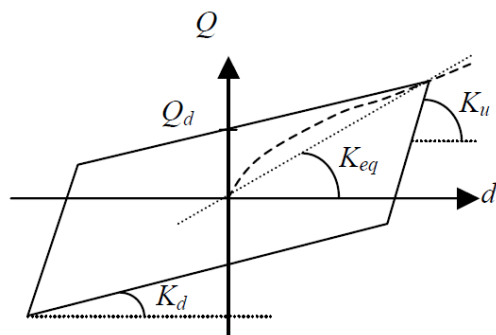
第 6 表 天然ゴム系積層ゴムの水平剛性 (1 基あたり)

種類	基数	使用ゴム	水平剛性 ^{※1} K_r (kN/m)
φ 1200	4	G4	1.87×10^3

※1 : 基準温度 20℃に対して、15℃の特性として定めた値。

ii. 鉛プラグ入り積層ゴムの特性を表す水平ばね

鉛プラグ入り積層ゴムの特性を表す水平ばねは第 5 図に示す修正バイリニア型にモデル化する。



第 5 図 修正バイリニア型履歴

鉛プラグ入り積層ゴムの特性を表す水平ばねに考慮する諸元を第 7 表に示す。

また、第 8 表に各免震装置の種々の振幅レベルでの等価水平剛性を示す。

第 7 表 鉛プラグ入り積層ゴムによる免震層水平ばねの諸元
(1 基あたり)

種類	ゴムのせん断剛性率 G_r (N/mm ²)	積層ゴムの断面積 A_r (cm ²)	鉛プラグの断面積 A_r (cm ²)	ゴム層総厚さ d (cm)
φ 1200	0.385 (20°C)	10779	531	24.0
φ 1300		12657	616	25.2

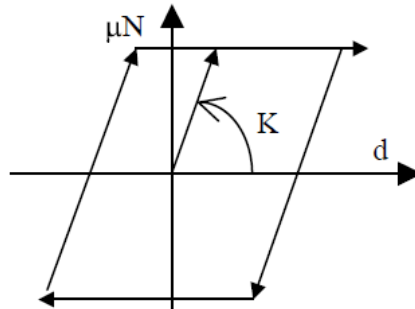
第 8 表 鉛プラグ入り積層ゴムの等価剛性 (1 基あたり)

種類	鉛径 (cm)	基数	使用 ゴム	水平剛性 ^{※1} (kN/m)		
				$d=2.4\text{cm}$ ($\gamma=10\%$)	$d=24\text{cm}$ ($\gamma=100\%$)	$d=48\text{cm}$ ($\gamma=200\%$)
φ 1200	26	6	G4	1.860×10^4	3.730×10^3	2.650×10^3
φ 1300	28	4		2.140×10^4	4.250×10^3	3.010×10^3

※1：基準温度 20°C に対して、15°C の特性として定めた値。

iii. 低摩擦弾性すべり支承の特性を表す水平ばね

地震応答解析では、計 11 基の低摩擦弾性すべり支承をそれぞれ第 6 図に示すように、弾性剛性及び折点荷重を摩擦力とした非線形水平ばねにモデル化する。これにはバイリニア型の履歴特性を考慮し、履歴による減衰のみを考慮する。設定諸元を第 9 表に示す。



第 6 図 低摩擦弾性すべり支承に与える非線形特性

第 9 表 低摩擦弾性すべり支承による免震層水平ばねの諸元
(1 基あたり)

種類	基数	鉛直力 N (kN)	摩擦係数 μ	摩擦力 μN (kN)	弾性剛性 ^{※1} K (kN/m)
φ 700	1	2146	0.015	32.2	5.06×10^3
φ 800	3	3286~3405	0.015	49.3~51.1	6.77×10^3
φ 900	3	3879~5241	0.015	58.2~78.6	8.07×10^3
φ 1000	4	4045~6980	0.015	60.7~104.7	1.03×10^4

※1：基準温度 20℃に対して、15℃の特性として定めた値。

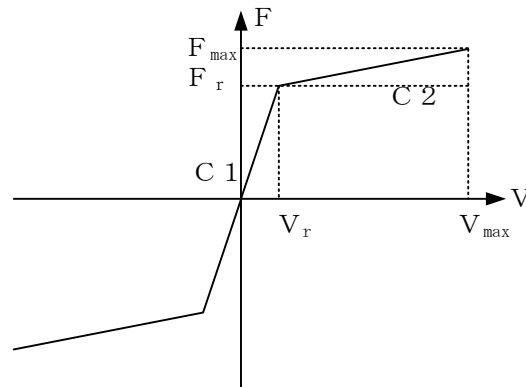
(b) 減衰要素

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。ダッシュポット要素の諸元を第 10 表に示す。

第 10 表 オイルダンパによる免震層ダッシュポットモデルの諸元
(1 基あたり)

減衰係数 C_1 (kN/(cm/s))	減衰係数 C_2 (kN/(cm/s))	リリース 荷重 F_r (kN)	リリース 速度 V_r (m/s)	最大 荷重 F_{max} (kN)	最大 速度 V_{max} (m/s)
25.0	1.695	800	0.32	1000	1.50

オイルダンパはX, Y各方向 10 基ずつ, 計 20 基配置する。オイルダンパの特性を第 7 図に示す。

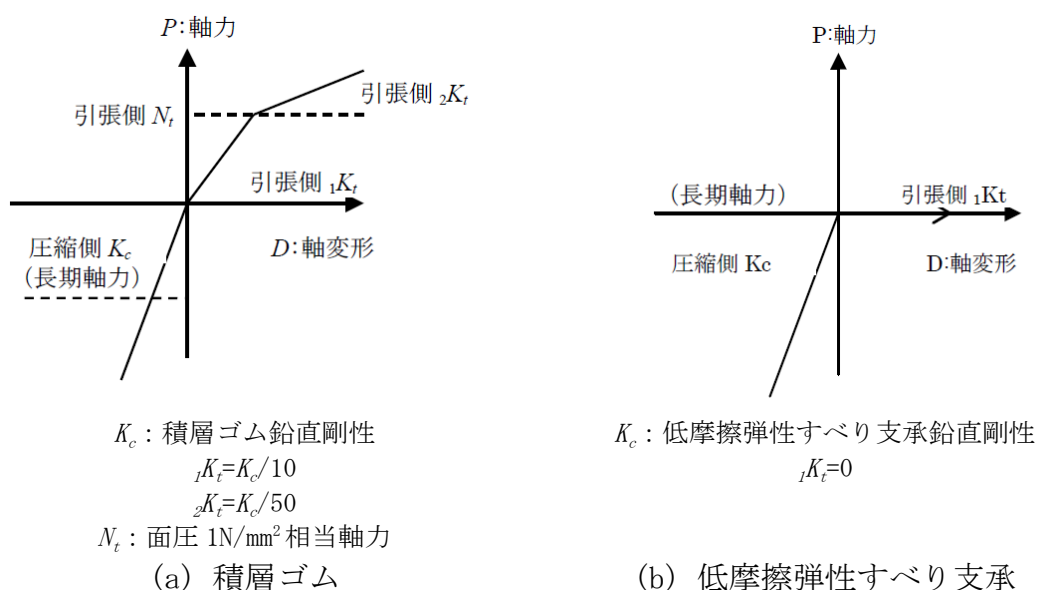


第 7 図 オイルダンパに与える特性

(c) 鉛直ばね要素

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。積層ゴムの引張方向の特性は、第 8 図に示すようにバイリニアとし、圧縮剛性に係数を乗じて設定した。各装置の特性を第 11～13 表に示す。

なお、鉛直方向の減衰特性は剛性比例の内部粘性減衰とし、減衰定数は地盤ばね、免震装置、上部構造の連成系鉛直方向 1 次固有周期に対して、2%とする。



第 8 図 免震装置鉛直特性設定概要

第 11 表 天然ゴム系積層ゴムの鉛直特性 (1 基あたり)

種類	鉛直剛性 (kN/m)			N_t (kN)
	圧縮側 K_c	引張側 ${}_1K_t$	引張側 ${}_2K_t$	
$\phi 1200$	4.57×10^6	4.57×10^5	9.14×10^4	1130.5

第 12 表 鉛プラグ入り積層ゴムの鉛直特性 (1 基あたり)

種類	鉛直剛性 (kN/m)			N_t (kN)
	圧縮側 K_c	引張側 ${}_1K_t$	引張側 ${}_2K_t$	
$\phi 1200$	5.57×10^6	5.57×10^5	1.11×10^5	1077.9
$\phi 1300$	6.21×10^6	6.21×10^5	1.24×10^5	1265.7

第 13 表 低摩擦弾性すべり支承の鉛直特性（1 基あたり）

種類	鉛直剛性 (kN/m)	
	圧縮側 K_c	引張側 ${}_jK_t$
φ 700	0.85×10^7	0
φ 800	1.14×10^7	
φ 900	1.40×10^7	
φ 1000	1.75×10^7	

c. 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。

d. 免震装置の特性変動

(a) 天然ゴム系積層ゴム

免震装置のうち、天然ゴム系積層ゴムの剛性（水平及び鉛直）のばらつきに対して第 14 表に示す 3 要因を設定した。

第 14 表 天然ゴム系積層ゴムのばらつき

ばらつきの要因	水平剛性 K_r	鉛直剛性 K_v
製品誤差 (設計値に対して)	-5%~+5%	0%~+15%
経年変化 (初期値に対して)	0%~+10%	0%~+10%
環境温度 (設計値に対して)	-4%~+4%	変化なし

(b) 鉛プラグ入り積層ゴム

免震装置のうち、鉛プラグ入り積層ゴムの降伏後剛性、降伏荷重特性値及び鉛直剛性のばらつきに対して第 15 表に示す 3 要因を設定した。

第 15 表 鉛プラグ入り積層ゴムのばらつき

ばらつきの要因	降伏後剛性 K_d	降伏荷重特性値 Q_d	鉛直剛性 K_v
製品誤差 (設計値に対して)	-5%~+5%	-10%~0%	-5%~+10%
経年変化 (初期値に対して)	0%~+10%	0%	0%~+10%
環境温度 (設計値に対して)	-4%~+4%	-15%~+14%	変化なし

(c) 低摩擦弾性すべり支承

免震装置のうち、低摩擦弾性すべり支承の1次剛性、摩擦係数及び鉛直剛性のばらつきに対して第16表に示す3要因を設定した。

第16表 低摩擦弾性すべり支承のばらつき

ばらつきの要因	1次剛性 K_l	摩擦係数 μ	鉛直剛性 K_v
製品誤差 (設計値に対して)	-30%~+30%	-50%~0%	-30%~0%
経年変化 (初期値に対して)	0%~+10%	変化なし	0%~+10%
環境温度 (設計値に対して)	-4%~+4%	変化なし	変化なし

(d) オイルダンパ

免震装置のうち、オイルダンパの減衰係数及びリリース荷重のばらつきに対して第17表に示す3要因を設定した。

第17表 オイルダンパのばらつき

ばらつきの要因	減衰係数 C	リリース荷重 F_r
製品誤差 (設計値に対して)	-5%~+10%	-5%~+10%
経年変化 (初期値に対して)	-3%~+3%	-3%~+3%
環境温度 (設計値に対して)	-5%~+5%	-5%~+5%

(e) 解析条件

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及びオイルダンパについては，標準特性とした場合に加え，ばらつき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。すなわち，剛性が最大となるケースとして，天然ゴム系積層ゴムの剛性が最大，かつ鉛プラグ入り積層ゴムの降伏後剛性，降伏荷重特性値及び鉛直剛性が最大，かつ低摩擦弾性すべり支承の摩擦係数及び鉛直剛性が最大，かつオイルダンパの減衰係数，リリース荷重が最大となる組合せ及びその逆の2ケースを考慮する。解析ケースを第18表に示す。

第18表 解析ケース一覧

解析 ケース	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
剛性 最大	水平剛性 K_r : 1.19 鉛直剛性 K_v : 1.25	降伏後剛性 K_d : 1.19 降伏荷重特性値 Q_d : 1.14 鉛直剛性 K_v : 1.20	1次剛性 K_j : 1.44 摩擦係数 μ : 1.00 鉛直剛性 K_v : 1.10	減衰係数 C : 1.18 リリース荷重 F_r : 1.18
標準 特性時	水平剛性 K_r : 1.00 鉛直剛性 K_v : 1.00	降伏後剛性 K_d : 1.00 降伏荷重特性値 Q_d : 1.00 鉛直剛性 K_v : 1.00	1次剛性 K_j : 1.00 摩擦係数 μ : 1.00 鉛直剛性 K_v : 1.00	減衰係数 C : 1.00 リリース荷重 F_r : 1.00
剛性 最小	水平剛性 K_r : 0.91 鉛直剛性 K_v : 1.00	降伏後剛性 K_d : 0.91 降伏荷重特性値 Q_d : 0.75 鉛直剛性 K_v : 0.95	1次剛性 K_j : 0.66 摩擦係数 μ : 0.50 鉛直剛性 K_v : 0.70	減衰係数 C : 0.87 リリース荷重 F_r : 0.87

(3) 固有値解析結果

水平方向の固有値解析は、上部構造は線形とし、免震層の水平ばねを各振幅レベルの等価線形値を取る場合について実施した。鉛直方向の固有値解析は水平方向固定条件として解析を行った。

a. 水平方向の固有周期

免震層が水平変形 $d=24\text{cm}$ ($\gamma=100\%$) 及び $d=48\text{cm}$ ($\gamma=200\%$) における等価剛性をもつ場合の水平方向の固有値解析結果を第 19 表及び第 20 表に示す。

第 19 表 水平変形 $d=24\text{cm}$ ($\gamma=100\%$) における固有周期

方向	次数	固有周期 (秒)	刺激係数 [※]
X 方向	1	3.345	1.001
	2	0.078	0.007
	3	0.047	0.014
Y 方向	1	3.344	1.001
	2	0.069	0.008
	3	0.047	0.015

※最大値を 1 で基準化した各次固有モードに対する刺激係数として求め絶対値を示す。

第 20 表 水平変形 $d=48\text{cm}$ ($\gamma=200\%$) における固有周期

方向	次数	固有周期 (秒)	刺激係数 [※]
X 方向	1	3.886	1.001
	2	0.078	0.007
	3	0.047	0.014
Y 方向	1	3.886	1.000
	2	0.069	0.009
	3	0.047	0.015

※最大値を 1 で基準化した各次固有モードに対する刺激係数として求め絶対値を示す。

b. 鉛直方向の固有周期

水平方向固定条件とした場合の鉛直方向の固有値解析結果を第21表に示す。

第21表 鉛直方向の固有周期

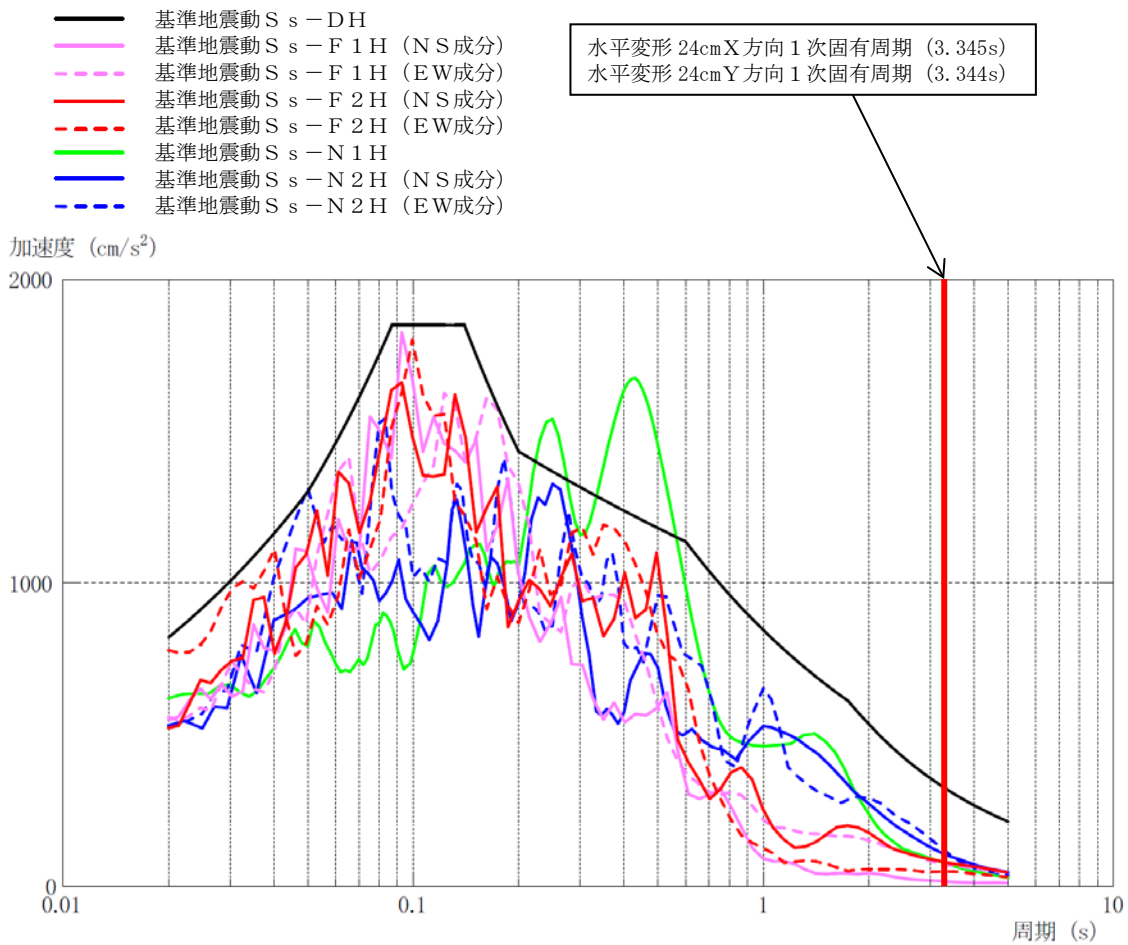
方向	次数	固有周期 (秒)	刺激係数 [※]
Z 方向	1	0.065	1.277
	2	0.023	0.503
	3	0.018	0.233

※最大値を1で基準化した各次固有モードに対する刺激係数として求め絶対値を示す。

(4) 検討用地震動

検討用の地震動は、基準地震動 $S_s - D$ 、基準地震動 $S_s - F 1$ 、基準地震動 $S_s - F 2$ 、基準地震動 $S_s - N 1$ 及び基準地震動 $S_s - N 2$ 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 $d=24\text{cm}$ ($\gamma=100\%$)) 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。基準地震動 S_s の解放基盤表面における加速度応答スペクトル（水平方向）を第9図に示す。

免震重要棟の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。



第9図 基準地震動 S_s の加速度応答スペクトル（水平方向， $h=0.05$ ）

(5) 解析ケース

免震装置の特性のばらつきを考慮した全解析ケースを第 22 表に示す。

第 22 表 解析ケース

ケース	基準地震動	入力方向			免震装置の特性 のばらつき
		X	Y	Z	
S _s -D (X)	S _s -D	H ^{※1}	—	V ^{※2}	標準特性時
					剛性最大
					剛性最小
S _s -D (Y)		—	H ^{※1}	V ^{※2}	標準特性時
					剛性最大
					剛性最小

※1：基準地震動 S_s-D による水平方向の入力地震動

※2：基準地震動 S_s-D による鉛直方向の入力地震動

(6) 地震応答解析結果

各解析ケースにおける上部構造層間変形角を第 23 表及び第 24 表に、免震装置せん断ひずみを第 25 表に示す。

第 23 表 上部構造層間変形角 (X 方向)

ケース	階数	標準特性時	剛性最大	剛性最小
S s - D (X)	3 階	1/22838	1/25830	1/23904
	2 階	1/15969	1/17391	1/17194
	1 階	<u>1/15459</u>	1/16031	1/17000

(注) : 下線は X 方向の最大層間変形角

第 24 表 上部構造層間変形角 (Y 方向)

ケース	階数	標準特性時	剛性最大	剛性最小
S s - D (Y)	3 階	1/35235	1/37400	1/39326
	2 階	1/23969	1/24366	1/27203
	1 階	1/21898	<u>1/21729</u>	1/24496

(注) : 下線は Y 方向の最大層間変形角

第 25 表 免震装置せん断ひずみ

ケース	標準特性時	特性変動時	
		剛性最大	剛性最小
S s - D (X)	<u>131.67%</u>	109.59%	<u>168.34%</u>
S s - D (Y)	131.67%	109.59%	168.34%

(注) : 下線は標準特性時, 特性変動時それぞれの最大せん断ひずみ

5. まとめ

地震応答解析により評価された結果の最大応答値を第 26 表に示す。

保管場所への影響の観点からは、以下のように評価する。

「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は 1/75 である。今回の解析結果による最大層間変形角は、この 1/75 を大幅に下回っている。

また、「免震構造の試評価例及び試設計例」（（独）JNES, 2014）において免震装置の設計目標値であるせん断ひずみは 166%（免震装置標準特性時）及び 250%（免震装置の特性変動時）である。今回の解析結果による免震装置の最大せん断ひずみはこの値を下回っている。

以上のことから、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。

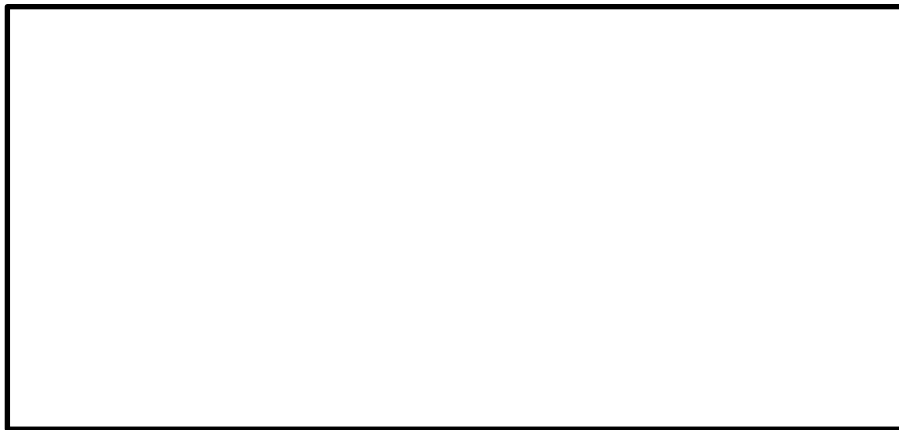
第 26 表 最大応答値一覧

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%

1号炉原子炉建物 外装材 基準地震動 S_s に対する耐震性能評価検討

1. 目的

1号炉原子炉建物の鉄骨造部分に設置している外装材（複合板）について、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確認し、外装材（複合板）のアクセスルートへの影響を確認する。外装材（複合板）の取付位置を第1図に示す。



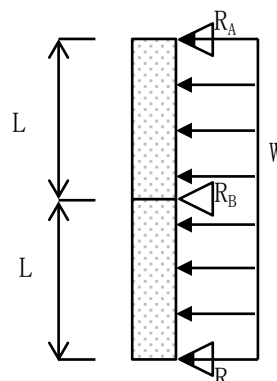
第1図 1号炉原子炉建物 南側 外装材（複合板）取付位置図

2. 外装材（複合板）の耐震性について

外装材（複合板）について、以下のとおり強度を確保していることを確認した。

2.1 検討方針

基準地震動 S_s により外装材（複合板）に発生する応力について、第2図に示す簡易モデルにより評価し、許容値以下であることを確認する。



第2図 2スパン連続梁モデル図

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。

2.2 検討諸元

外装材（複合板）の1枚あたりの幅に対して、ボルト取付部を支点（R）と見なした2スパン連続梁モデルとし、基準地震動S_sにより生じる地震荷重を分布荷重（W）とした場合に、取付ボルトに発生する引張荷重（Q）、外装材（複合板）の連続部に発生する最大曲げモーメント（M）を第1表に示す。

- ・取付ボルトに発生する最大引張荷重：

$$Q_{\max} = R_B = 5/4 \times W \times L$$

- ・外装材（複合板）に発生する最大曲げモーメント：

$$M_{\max} = M_B = 1/8 \times W \times L^2$$

第1表 基準地震動S_sによる発生応力

	分布荷重 W (kN/m)	支点ピッチ L (m)	引張荷重 Q _{max} (kN)	最大曲げ モーメントM _{max} (kN・m)
地震荷重 (水平)	1.5 ^{※1} (@6.0G)	0.9	1.69	0.152

※1：外装材（複合板）の1枚あたりの単位重量（0.25kN/m）に暫定条件を元に設定した検討用震度（6.0G）を乗じて算定した値

2.3 評価結果

基準地震動S_sにより外装材（複合板）に発生する応力に対して、許容値以下であることを第2表に示す。

- ・外装材（外側波形鉄板）^{※1}：

冷間圧延鋼板，厚さ mm

- ・取付ボルト：

ステンレスボルト，φ7.5，2本（1支点あたり）

- ・取付ボルトに発生する引張応力度：

$$\sigma_t = Q_{\max} / A$$

A：取付ボルトの有効断面積^{※2}

- ・外装材（外側波形鉄板）^{※1}に発生する曲げ応力度：

$$\sigma_b = M_{\max} / Z$$

Z：外装材（外側波形鉄板）^{※1}の断面係数

第2表 断面検討結果

	取付ボルト		外装材（外側波形鉄板）	
	引張応力度 σ_t (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)	曲げ応力度 σ_b (N/mm ²)	許容値 (N/mm ²)
地震荷重 (水平)	42.1	210	36.5	180

※1：複合板は外側波形鉄板，断熱材及び内側鉄板により構成しているため，強度部材を外側波形鉄板として検討

※2：取付ボルトの径は $\phi 7.5$ であるが，よりボルト径が小さいM6として設定

地滑り又は土石流による影響評価について

1. はじめに

保管場所及びアクセスルートに対する地滑り又は土石流の影響について、以下のとおり評価し、重大事故等対応に影響がないことを確認した。

2. 地滑りの影響評価について

独立行政法人防災科学技術研究所（以下、「防災科研」）が作成した地すべり地形分布図（平成 17 年、清水ほか「恵曇」(2005a)※¹、「境港」(2005b)※²）の記載に基づくと、第 1 図のとおり島根原子力発電所構内に地滑り地形は 5 箇所記載されている。

保管場所については、各地滑り地形の範囲外に設置されており、影響はない。

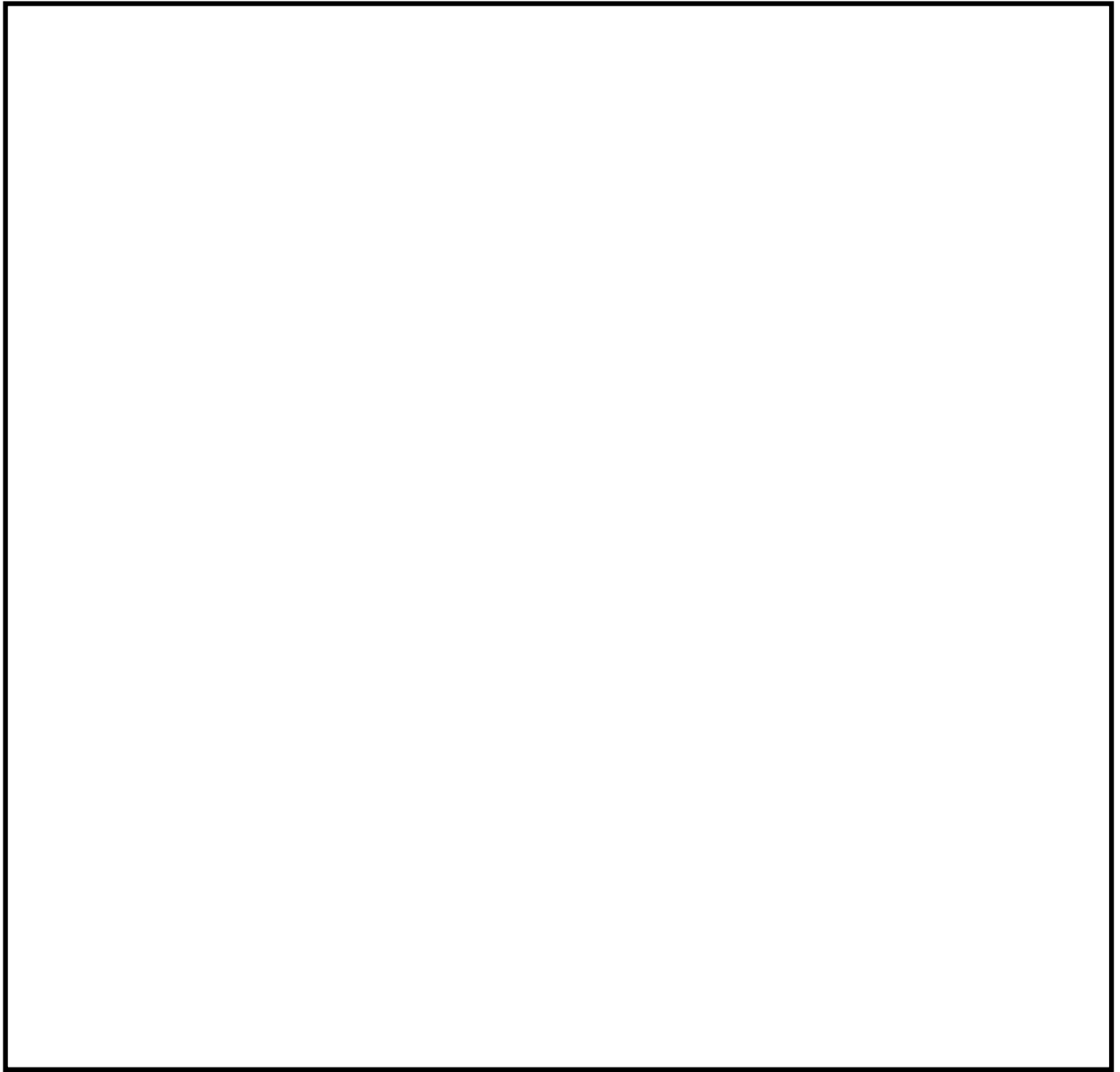
アクセスルートについては、防災科研調査結果の地滑り地形①及び地滑り地形⑤の範囲にあるが、自社調査（机上調査による地形判読及び現地踏査による地滑り地形の詳細検討）の結果、地滑り地形①については深層崩壊を伴うような地滑り地形ではないことを確認している。また、防災科研調査結果の地滑り地形①付近において確認された表層土（礫質土及び粘性土）については、過去の表層すべりの可能性が否定できないことから、周辺斜面の安定性確保のため、撤去を行うこととしている。

地滑り地形⑤については、自社調査の結果、地滑り土塊が認められるが、アクセスルートは自社調査結果の地滑り土塊の範囲外に位置する。また、地滑り頭部付近においては、尾根筋を切り取っているが、斜面にすべり面が認められないことから、アクセスルートは地滑り地形の範囲外に位置する。

（第 6 条 外部事象の考慮について 参照）

※ 1 清水文健・井口 隆・大八木規夫(2005a)：5 万分の 1 地すべり地形分布図，第 26 集「浜田・大社」図集，地すべり地形分布図 恵曇，防災科学技術研究所研究資料 第 285 号，防災科学技術研究所

※ 2 清水文健・井口 隆・大八木規夫(2005b)：5 万分の 1 地すべり地形分布図，第 25 集「松江・高梁」図集，地すべり地形分布図 境港，防災科学技術研究所研究資料 第 278 号，防災科学技術研究所



第1図 地滑り地形分布図（保管場所及びアクセスルート）

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。

3. 土石流の影響評価について

国土交通省国土政策局が公開する「国土数値情報 土砂災害危険箇所データ」の記載に基づくと、第 2 図のとおり島根原子力発電所構内の土石流危険区域は 7 箇所である。

第 2 保管エリア及び一部のアクセスルートが土石流危険区域の範囲内に含まれているが、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ため、影響を受けない。アクセスルートは、複数確保しているアクセスルートが使用可能であるためアクセス性に影響はない。なお、屋内のアクセスルートについては、原子炉建物等が影響を受ける範囲にないため、影響はない。詳細は以下のとおり。

(1) 対応方針

a. 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：第 2 図の土石流危険区域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、地震及び津波その他の自然現象の影響評価対象外

b. 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

※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

c. 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、対策の全体像を第3図に示す。

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。^{※1}

※1：2n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1）及び輪谷貯水槽（西2）並びにその周辺が土石流に覆われ、輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）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^{※2}。

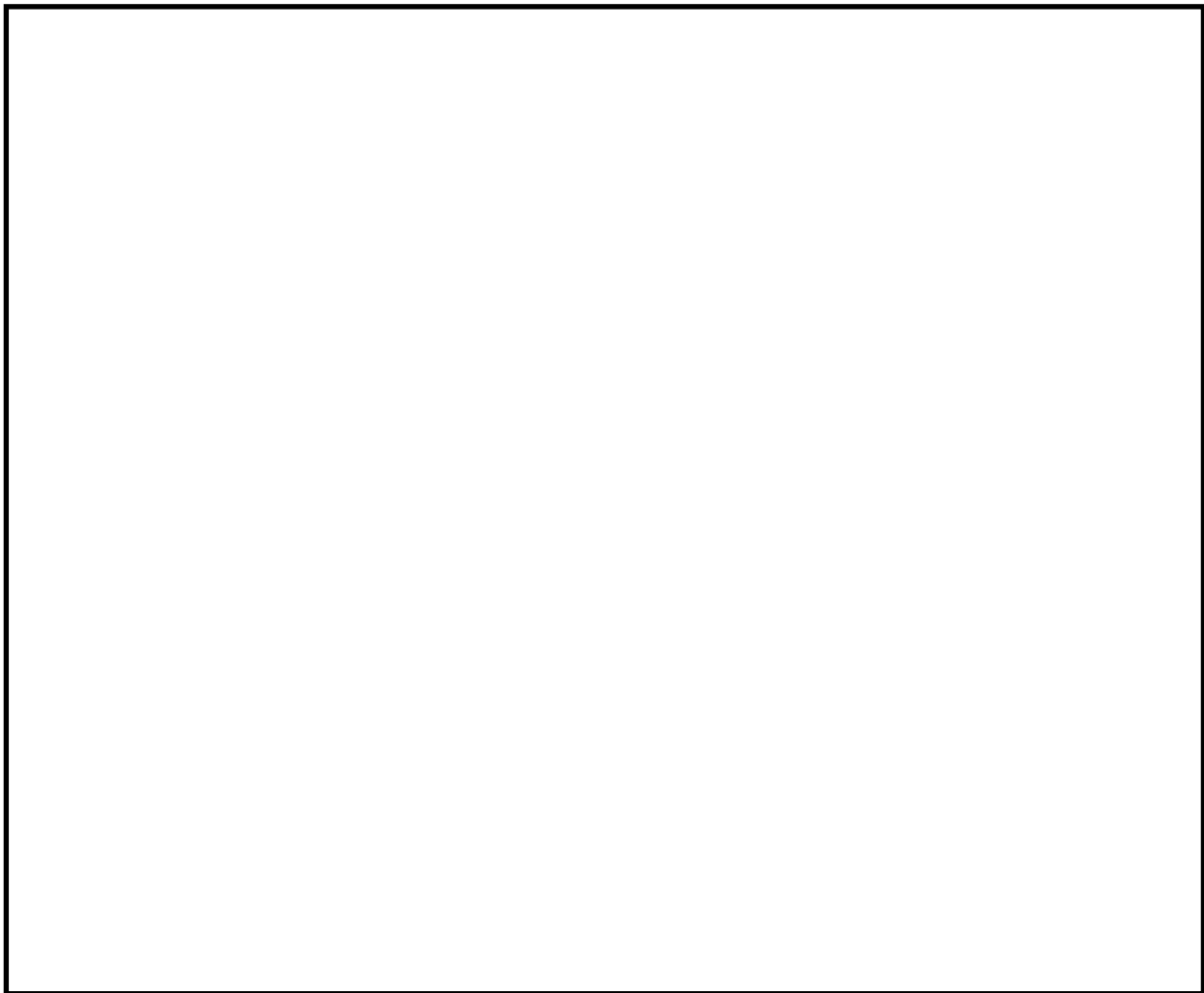
※2：海を水源とする注水手順は、SA手順として整備済（変更なし）

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、タンクローリーが寄り付けず、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^{※3}。

※3：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S
A手順に変更

第4 保管エリア【EL8.5m】	第1 保管エリア【EL50m】
<ul style="list-style-type: none"> ・高圧発電機車：3 台 ・大量送水車：2 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ペントフィルタ出口水素濃度：1 台 ・シルトフェンス（2号炉放水接合槽）：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：3 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 ・緊急時対策所用正圧化装置（空気ポンベ）：30 本 ・緊急時対策所用空気浄化送風機：1 台 ・緊急時対策所用空気浄化フィルタユニット：1 台 ・ホイールローダ：1 台 	<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：1 台 ・可搬式窒素供給装置：1 台 ・第1ペントフィルタ出口水素濃度：1 台 ・シルトフェンス（2号炉放水接合槽）：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：1 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 ・緊急時対策所用正圧化装置（空気ポンベ）：510 本 ・緊急時対策所用空気浄化送風機：2 台 ・緊急時対策所用空気浄化フィルタユニット：2 台 ・ホイールローダ：1 台

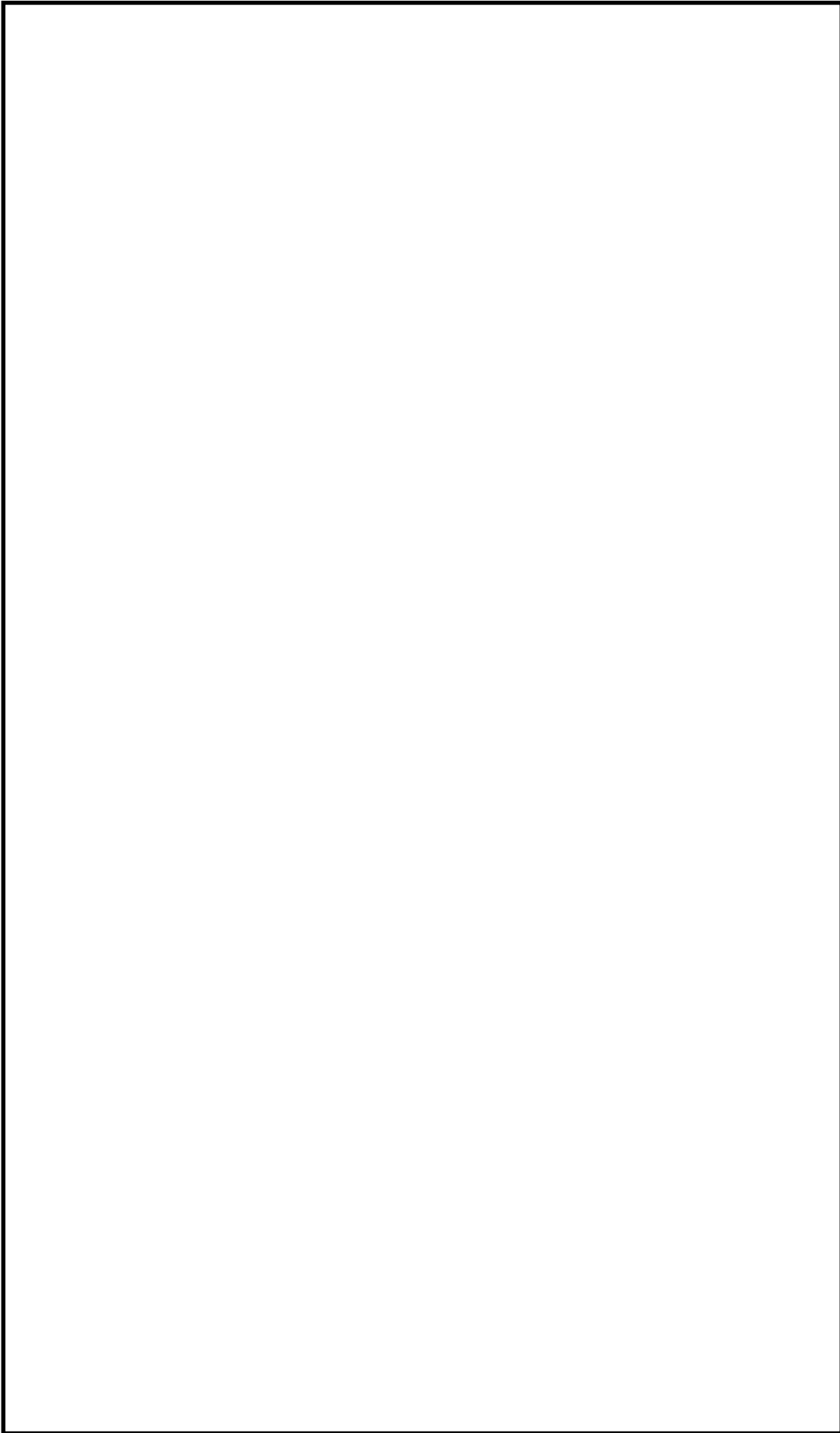


第3 保管エリア【EL13～33m】	第2 保管エリア【EL44m】
<ul style="list-style-type: none"> ・高圧発電機車：1 台 ・大量送水車：1 台 ・移動式代替熱交換設備：1 台 ・大型送水ポンプ車：1 台 ・タンクローリ：1 台 ・ホイールローダ：1 台 	<ul style="list-style-type: none"> ・大量送水車：1 台

- ※ サブルートは、地震及び津波時には期待しない。
- ※ 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。

第2 図 土石流危険区域図及び各保管場所に 配備する可搬型重大事故等対処設備

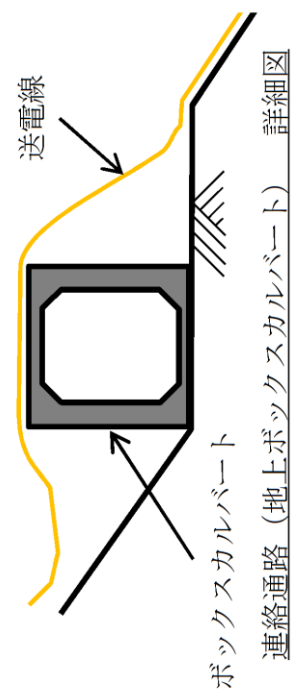
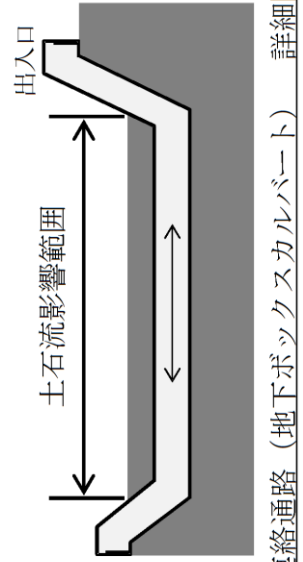
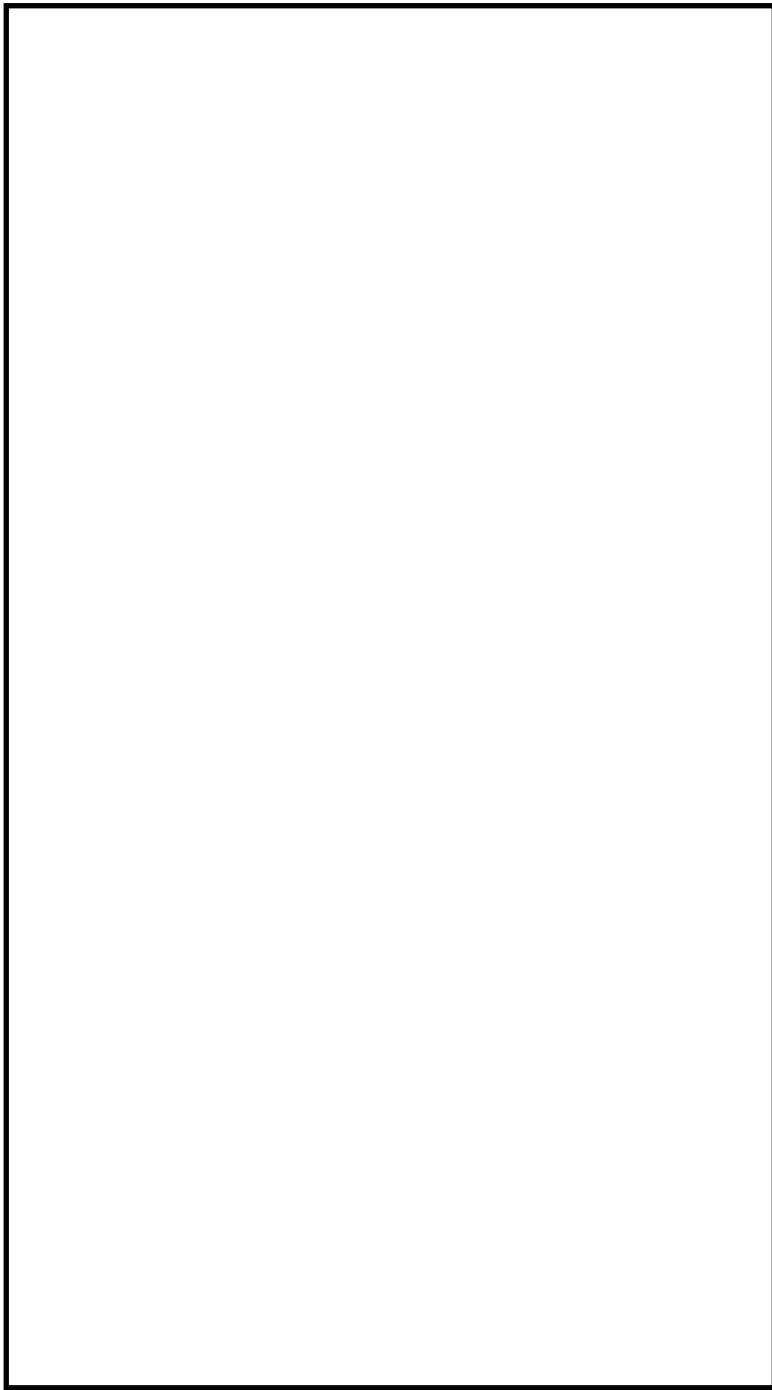
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



第3図 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。

- 【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

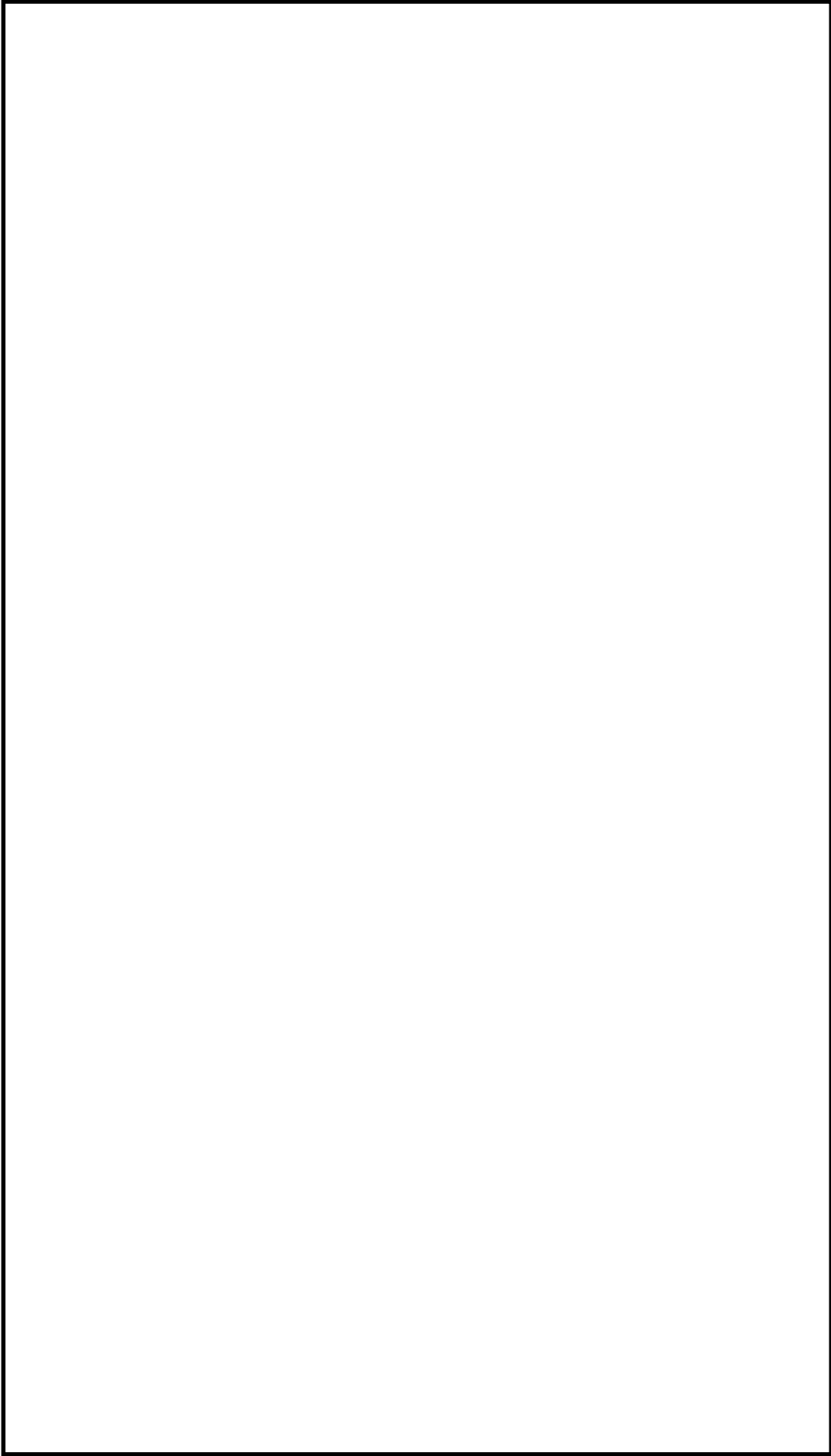


連絡通路 (地下ボックスカルバート) 詳細図

連絡通路 (地上ボックスカルバート) 詳細図

第4図 アクセスルート (要員) の一例

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。



第5図 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。

d. 土石流が発生した場合の対策内容

- ・緊急時対策要員は、緊急時対策所から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）及び1，2号炉原子炉建物南側を經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。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ろ過水タンク等）への注水に切り替える。（①）
- ・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抜き取りを実施し，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第6図に，輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）を水源とするタイムチャートを第7図に，使用するルートを第8図に示す。
- ・有効性評価における輪谷貯水槽（西1）及び輪谷貯水槽（西2）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：1時間40分）で対応可能である。（第1表及び参考資料-1参照）

【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の成立性】

- ・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タイムチャートを第9図に，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のタイムチャートを第10図に，使用するルートを第11図に示す。
- ・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抜き取り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抜き取り作業の想定時間は約2時間30分となる。（第2表）

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。（第12図）

第1表 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※2
輪谷貯水槽（西1／西2）を水源とした注水等	1時間41分	2時間10分
海を水源とした注水等	1時間40分	2時間10分

※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

第2表 給油箇所の違いによる補給準備作業時間

	作業時間	
	所要時間目安※1	想定時間※2
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
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

※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

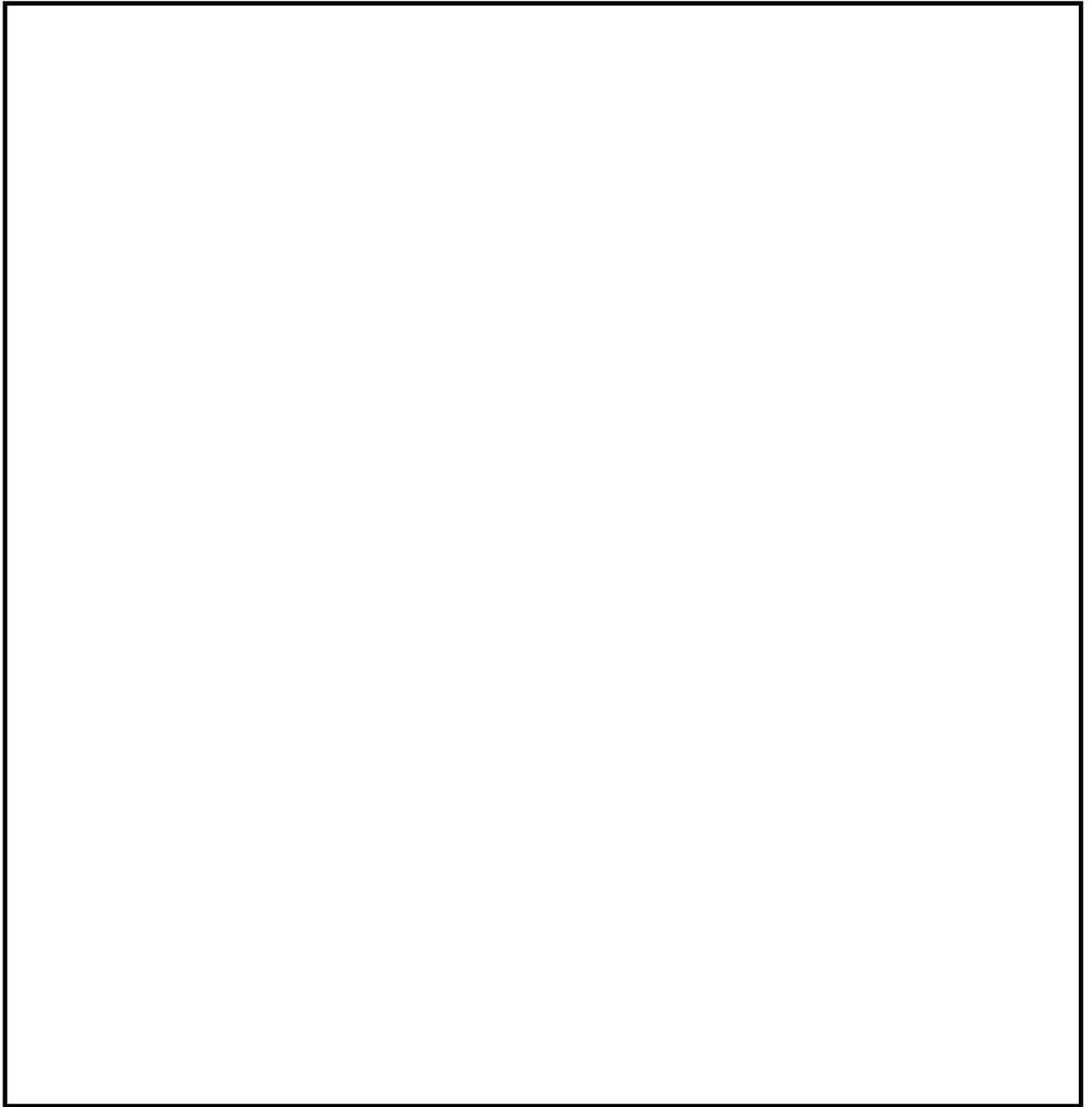
手順の項目	必要な要員と作業項目	経過時間 (分)												備考		
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120		130	140
大量送水車による大量送水車への送水	要員(数) 緊急時対策要員 6	海を水源とした大量送水車 (2台) による送水 2時間10分														
海を水源とした大量送水車による送水	緊急時対策要員 6	緊急時対策所～第4保管エリア移動														
		車両健全性確認														
海を水源とした大量送水車による送水	緊急時対策要員 6	大量送水車配置														
		送水準備 (ホース敷設)														
海を水源とした大量送水車による送水	緊急時対策要員 6	大量送水車起動														
		送水準備 (ホース敷設及びヘッド接続)														
海を水源とした大量送水車による送水	緊急時対策要員 6	大量送水車起動、原子炉注水開始														
		送水準備 (ホース敷設及びヘッド接続)														

※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早いルートを使用した場合の時間を算出

第6図 海を水源とした注水手段 タイムチャート

手順の項目	必要な要員と作業項目	経過時間 (分)												備考		
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120		130	140
低圧原子炉代替注水系 (可搬型) による原子炉圧力容器への注水 (淡水/海水) 【低圧原子炉代替注水系 (可搬型) 接続口 (南) 又は低圧原子炉代替注水系 (可搬型) 接続口 (西) を使用する場合】	要員(数) 緊急時対策要員 6	低圧原子炉代替注水系 (可搬型) による原子炉圧力容器への注水 2時間10分 【低圧原子炉代替注水系 (可搬型) 接続口 (南) 又は低圧原子炉代替注水系 (可搬型) 接続口 (西) を使用する場合】														
低圧原子炉代替注水系 (可搬型) による原子炉圧力容器への注水 (淡水/海水)	緊急時対策要員 6	緊急時対策所～第4保管エリア移動 ※1														
		車両健全性確認														
低圧原子炉代替注水系 (可搬型) による原子炉圧力容器への注水 (淡水/海水)	緊急時対策要員 6	大量送水車配置														
		送水準備 (ホース敷設及びヘッド接続)														
低圧原子炉代替注水系 (可搬型) による原子炉圧力容器への注水 (淡水/海水)	緊急時対策要員 6	送水準備 (ヘッド～建物接続口)														
		送水準備 (ホース敷設)														
低圧原子炉代替注水系 (可搬型) による原子炉圧力容器への注水 (淡水/海水)	緊急時対策要員 6	大量送水車起動、原子炉注水開始														
		送水準備 (ホース敷設)														

第7図 輪谷貯水槽 (西1/西2) を水源とした注水手段 タイムチャート



第8図 海を水源とした対応手段のルート

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。

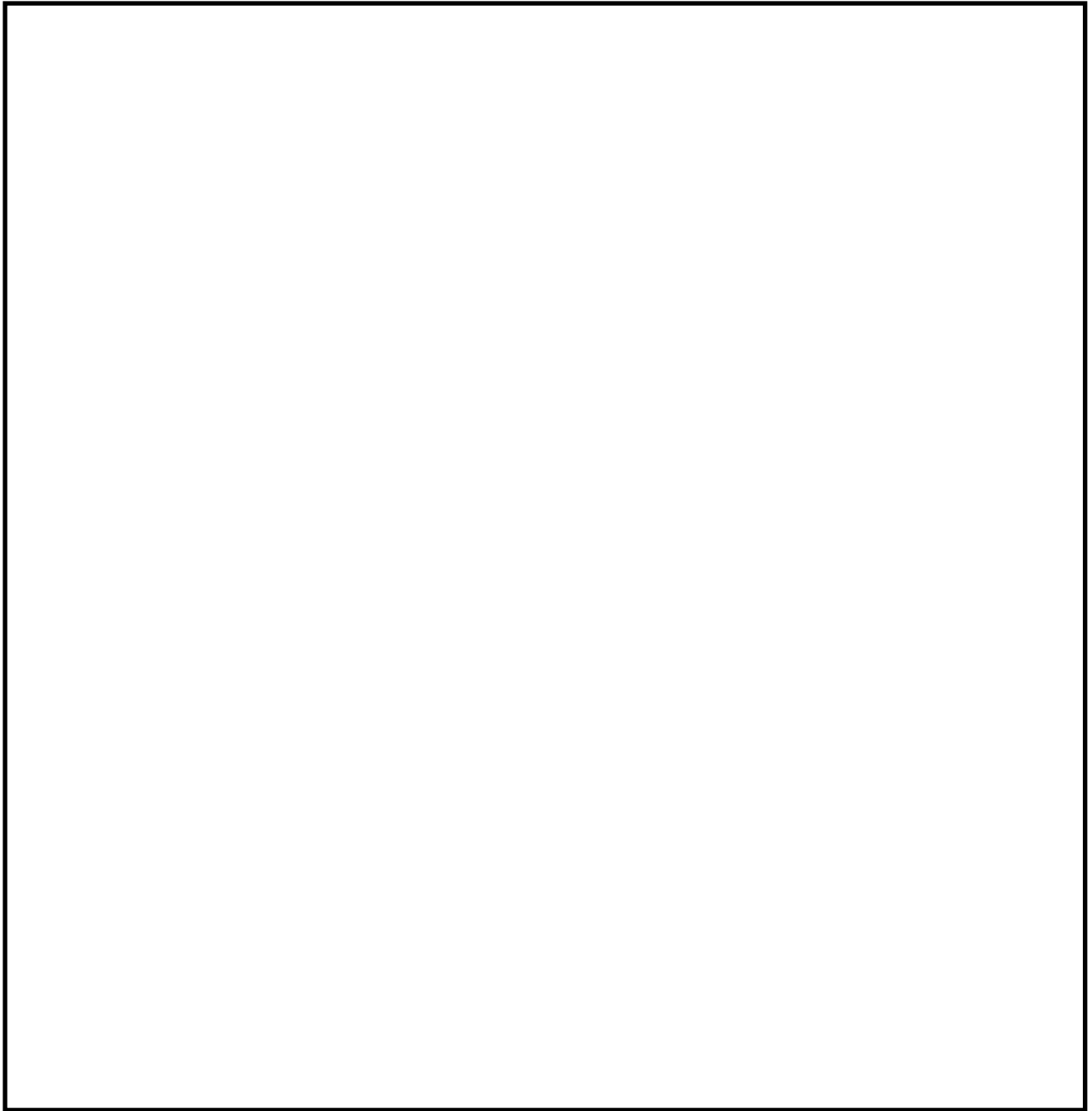
必要な要員と作業項目	経過時間 (分)															備考
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	
手順の項目	以降、タンクローリから各機器等への給油を実施し、 タンクローリの軽油残量に応じて繰り返す															2時間30分 ▽
デイゼル燃料貯蔵タンクから タンクローリへの補給	要員(数)															
	緊急時対策要員															
	2															
	移動															
	車両健全性確認															
	タンクローリ配置															
抜き取り準備																
給油																
補給片付け																
↑																

※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早いルートを使用した場合の時間を算出

第9図 2号炉デイ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

必要な要員と作業項目	経過時間 (分)															備考
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120				
手順の項目	以降、タンクローリから各機器等への給油を実施し、 タンクローリの軽油残量に応じて繰り返す															1時間50分 ▽
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	要員(数)															
	緊急時対策要員															
	2															
	移動															
	車両健全性確認															
	タンクローリ配置															
バルブ付アダプタメント接続																
補給準備																
補給																
補給片付け																
↑																

第10図 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



第 11 図 2 号炉ディーゼル燃料貯蔵タンクを使用した
燃料抜取り手順のルート

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。

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																
	運転員 (中央制御室)	復旧班要員		▽ 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	—		10分																
低圧原子炉代替注水系 (可搬型)準備操作	—	14人 a~n		2時間10分		大車送水車起動後、 約3.5時間後までに 燃料補給を支援														
低圧原子炉代替注水系 (可搬型)注水操作	—	(2人) a, b				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		10分																
燃料補給作業	—	—		2時間30分		余裕時間												補給作業に約20分必要となる ため余裕20分前までに準備完了が必要		
						灌宣実施														

第12図 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)

e. 土石流発生に備えた対応を実施するための判断基準

降水に起因して発生する土石流を考慮することから、気象庁による大雨特別警報（「避難勧告等に関するガイドライン（内閣府）」に基づく警戒レベル5（災害の発生情報）相当）発表の判断指標の一つである「3時間雨量」及び「48時間雨量」を海水注水切替判断等を決定・実施するための判断基準として設定し、社内規程に定める。

具体的には、気象庁は、平成3年以降の観測データを用いて、50年に一度程度の頻度で発生すると推定される雨量（3時間雨量若しくは48時間雨量）を、大雨特別警報の発表の判断指標に用いており、松江市においては、「3時間雨量は150mm以上」及び「48時間雨量は346mm以上」を判断指標^{※1}としていることから、当該判断指標を海水切替判断等を決定・実施するための判断基準として設定する。

土石流発生に備えた対応が速やかに実施できるよう、対応準備を実施するための判断基準を前もって設定することとし、島根原子力発電所における過去10年間（2010年4月1日～2020年3月31日）の降雨実績^{※2}を踏まえて、発電所構内雨量計による「3時間雨量100mm以上」及び「48時間雨量150mm以上」を判断基準として設定する。

発電所構内雨量計が機能喪失し、発電所構内の「3時間雨量」及び「48時間雨量」を把握できない期間においては、気象庁による防災気象情報（警戒レベル相当情報）を判断基準として設定する。

※1：気象庁「雨に関する各市町村の50年に一度の値一覧」（令和2年5月26日）による。

※2：発電所における過去10年間の3時間雨量及び48時間雨量の実績を確認したところ、3時間雨量は、10年間の最大値として、2013年7月に95mmを観測している。また、48時間雨量は、10年間の最大値として、2011年5月に217mmを観測している。この時、松江市においては、気象庁による大雨警報（土砂災害）が発令されている。なお、いずれの観測時においても、発電所施設に被害等は確認されていない。

上記降雨実績を踏まえて、対応準備を実施するための判断基準として、「3時間雨量100mm以上」及び「48時間雨量150mm以上」を準備段階の判断基準として設定する。

第3表 土石流発生に備えた対応を実施するための判断基準と対応内容

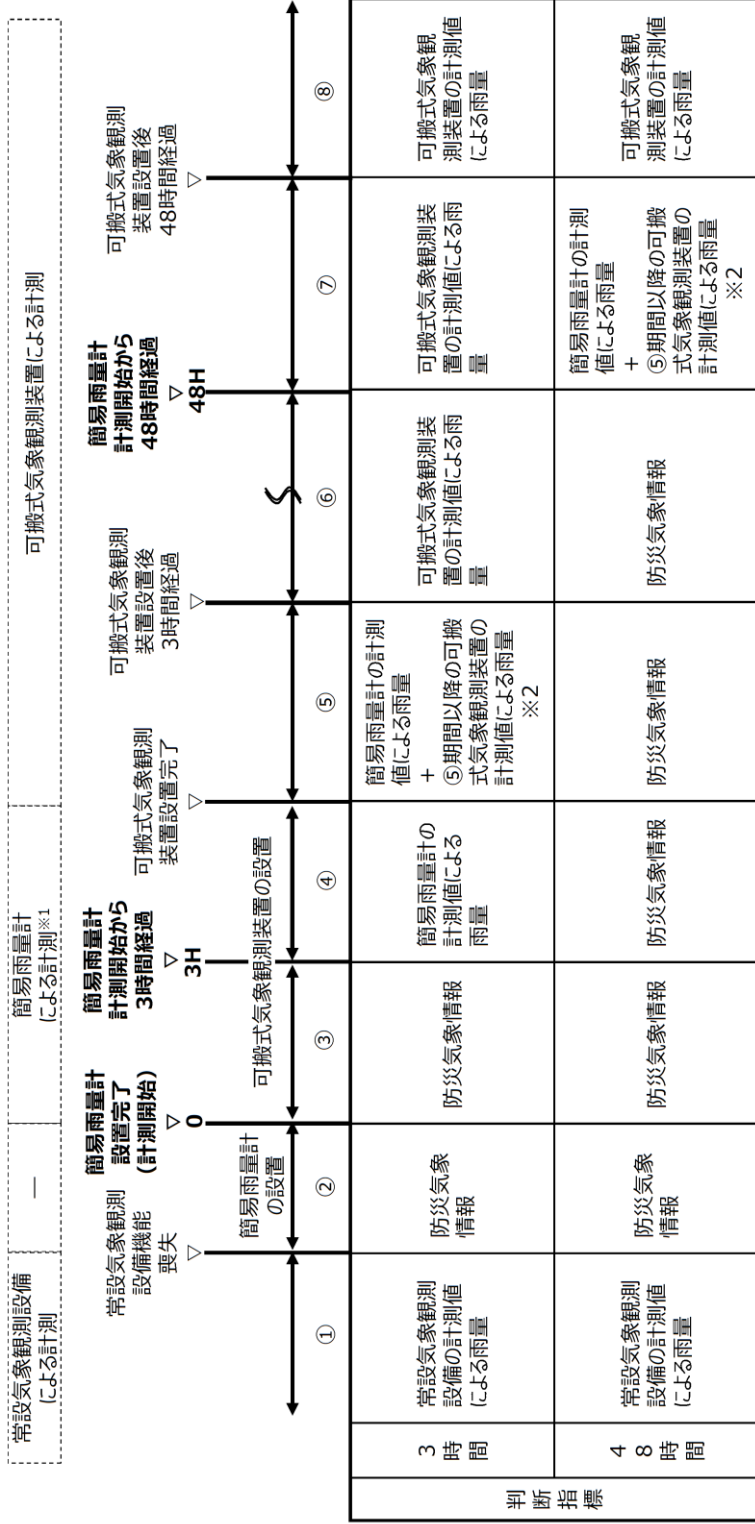
基準 判断	3時間雨量	100mm以上※2	土石流危険区域における土石流発生に備えた対応が速やかに実施できるよう、対応準備を実施する段階	土石流危険区域における土石流発生を想定し、海水注水切替判断等を決定・実施する段階
	48時間雨量	150mm以上※2		
	防災気象情報※4	大雨警報（土砂災害）（警戒レベル3相当）	大雨特別警報（警戒レベル5相当）	
対応内容	通常時	■土石流危険区域のアクセスルート等の監視を強化する。	■発電所構内で降雨が発生している場合あるいは、松江市において防災気象情報（警戒レベル相当情報）※1が発表された場合において、発電所構内雨量計の値を確認し、「3時間雨量」及び「48時間雨量」の以下のいずれかの判断基準に該当した場合に、発電所長がその対応を決定する。 ■発電所構内雨量計が機能喪失し、発電所構内の「3時間雨量」及び「48時間雨量」を把握できない期間においては、気象庁により発表された防災気象情報（警戒レベル相当情報）が判断基準に該当した場合に、発電所長がその対応を決定する。 ■土石流危険区域（発電所構内雨量計を配備する土石流危険区域を含む）のいずれかにおいて、降水に起因する土石流が発生した場合には、雨量による判断基準に関係なく必要な対応を決定する。 ■1時間雨量が60mm以上となり、発電所施設に被害が発生するおそれがある場合には、施設への監視強化のため、あらかじめ警戒体制を構築する。	
	重大事故等発生時	■土石流危険区域のアクセスルート等への立入を制限する。 ■土石流発生のおそれを考慮し、以下の手順を講じることを決定する。 ・海を水源とした原子炉等への注水とすること。 ・非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンクを用いた燃料補給とすること。 ・可搬式モニタリング・ポスト及び可搬式気象観測装置の配置位置を代替測定場所とすること。	■重大事故等発生時において、以下の手順を講じることを決定する。 ・海を水源とした原子炉等への注水とすること。 ・非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンクを用いた燃料補給とすること。 ・可搬式モニタリング・ポスト及び可搬式気象観測装置の配置位置を代替測定場所とすること。	

※1：「避難勧告等に関するガイドライン（内閣府）」に基づく警戒レベル相当の防災気象情報が発表された場合。

※2：実施段階の判断基準を基に、島根原子力発電所における過去10年間（2010年4月1日～2020年3月31日）の降雨実績を踏まえて、土石流危険区域における土石流に備えた対応が速やかに実施できるような対応準備を実施するための判断基準として設定した。

※3：気象庁は、平成3年以降の観測データをを用いて、50年に一度程度の頻度で発生すると推定される雨量（3時間雨量若しくは48時間雨量）を、大雨特別警報の発表の判断指標に用いており、松江市においては、3時間雨量は150mm以上、48時間雨量は346mmを判断指標としていることから、松江市における判断指標を実施段階の判断基準として設定した。

※4：常設気象観測設備が機能喪失した後、簡易雨量計及び可搬式気象観測装置により判断基準に定める3時間雨量又は48時間雨量を観測するまでの期間において適用する。



※1：可搬式気象観測装置を設置し測定が開始するまでの間は、簡易雨量計を用いて、発電所構内の雨量を計測する。

簡易雨量計は、1時間に1回の頻度で計測値を確認し、記録を行う。なお、簡易雨量計による計測は、可搬式気象観測装置設置完了までとする。

※2：可搬式気象観測装置による3時間雨量及び48時間雨量が確認できるまでの期間は、簡易雨量計にて計測した1時間毎の雨量計測値と可搬式気象観測装置による1時間毎の雨量計測値を足し合わせることで、発電所構内雨量を求める。

第13図 土石流発生に備えた対応を実施するための判断指標

【常設気象観測設備機能喪失後、構内雨量を計測するための簡易雨量計の概要】

○簡易雨量計の設置目的

重大事故等発生時において、常設気象観測設備（DB設備）が機能喪失し、可搬式気象観測装置（SA設備）を設置するまでの間、発電所構内で雨量を把握できない期間が発生することから、この期間を可能な限り短くするため、雨量計の計測に特化した装置を設置する。

○簡易雨量計の位置付け

簡易雨量計は、常設気象観測設備が機能喪失し可搬式気象観測装置を設置するまでの間の、雨量を計測し、土石流対応に係る判断基準に使用することから、「可搬型重大事故等対処設備」として配備する。

○簡易雨量計の仕様

簡易雨量計は、常設気象観測設備及び可搬式気象観測装置^{※1}と同様に、「気象測器検定の合格品^{※2}」を配備する。

- ・簡易雨量計の測定値は、設置期間において、定期的に緊急時対策要員が目視により確認し、測定値を記録する。
- ・簡易雨量計の配備数は、常設気象観測設備が機能喪失しても代替し得る個数として1台、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として1台の合計2台とする。
- ・簡易雨量計の保管場所は、配置位置近傍の緊急時対策所に保管する。
- ・簡易雨量計の配置位置は、緊急時対策所近傍の第1保管エリア付近とする。なお、選定にあたっては、近くに建造物、樹木等のない、露場（人工芝）を確保した平坦な場所とする。

※1：常設気象観測設備及び可搬式気象観測装置の雨量計は、「転倒ます型」を使用。

※2：「気象業務法」により気象観測の技術上の基準が定められている。この技術上の基準に従って行う気象観測に用いる気象測器は「検定」に合格したものを使用することが義務づけられており、気象測器の構造、計測精度（雨量 20mm 以下の範囲：雨量 0.5mm，雨量 20mm を超える範囲：雨量の 3%）が定められた範囲内であることの検査を受ける必要がある。なお、雨量計は貯水型雨量計と転倒ます型雨量計が検定対象として定められている。

○簡易雨量計の設置要員

- ・重大事故等発生時において、常設気象観測設備が機能喪失し可搬式気象観測装置を設置するまでの間、設置する簡易雨量計は、緊急時対策所に待機する放射線管理要員1名が設置する。
- ・放射線管理要員は、簡易雨量計の設置以外に、可搬式エリア放射線モニタの設置（20分以内）、可搬式モニタリング・ポストの設置（最大6時間30分以内）、可搬式気象観測装置の設置（3時間10分以内）、緊急時対策

所チェンジングエリアの設営（20 分以内）、中央制御室チェンジングエリアの設営（2 時間以内）を行うことを想定している。

〔（ ）内は想定作業時間〕

- ・簡易雨量計の設置は、可搬式エリア放射線モニタの設置及び緊急時対策所チェンジングエリアの設営後に実施するが、作業開始を判断してから 20 分以内で可能である。
- ・夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に、重大事故等が発生した場合の放射線管理要員のケーススタディを第 14 図に示す。この場合においても、発電所構内に待機する放射線管理要員 3 名にて、可搬式モニタリング・ポスト設置までの一連の対応が可能である。

第4表 簡易雨量計の概要

名称	簡易雨量計
個数 (予備)	1台 (予備1台)
計測方式	貯水型
記録方式	サンプリング記録 (目視により1時間毎に確認)
計測範囲	100mm 以上 [※]
外観 (イメージ図)	

(備考) 雨量計の仕様は、今後の詳細検討により変更があり得る。

※：発電所における過去10年間の1時間雨量の最大値78.5mm (2013年7月)の観測実績を考慮し設定する。

海を水源とした場合の注水における所要時間を短縮する取り組みについて

海を水源とした場合の原子炉等への注水作業時間を短縮する取り組みとして、第 1 図のとおり海水取水用の可搬型設備を、大型送水ポンプ車から大量送水車に変更することとした。

1. 海を水源とした所要時間を短縮する取り組み

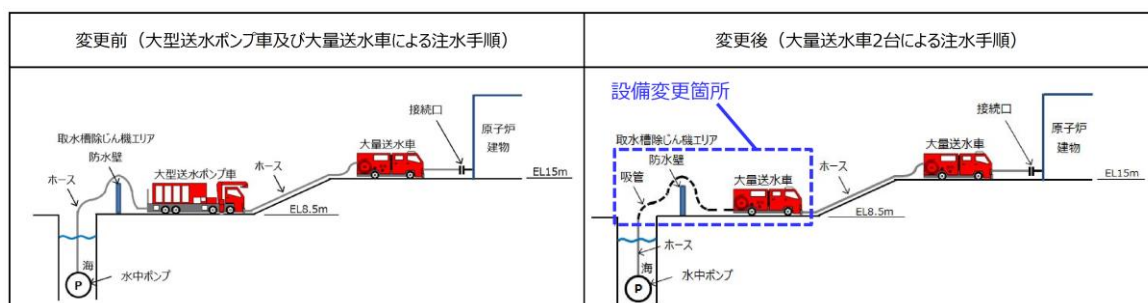
時間短縮取り組み前後の訓練結果（タイムチャート）の比較を第 2 図に、時間短縮が可能な作業内容を第 1 表に示す。

訓練の結果、従来の大型送水ポンプ車及び大量送水車を使用した作業時間「2 時間 8 分」に対して、大量送水車 2 台を使用した作業時間を「1 時間 40 分」に短縮できることを確認した。

なお、大量送水車による海水取水は水中ポンプ及び車載している送水ポンプによる真空引き^{※1}にて揚程を確保する。これに伴い、流路を「平型ホース」から「平型ホース+吸管」に変更^{※2}する。

※1：基準津波による引き波時において海水面が低下すると、水中ポンプだけでは揚程が不足し海水取水できなくなるおそれがあるため。

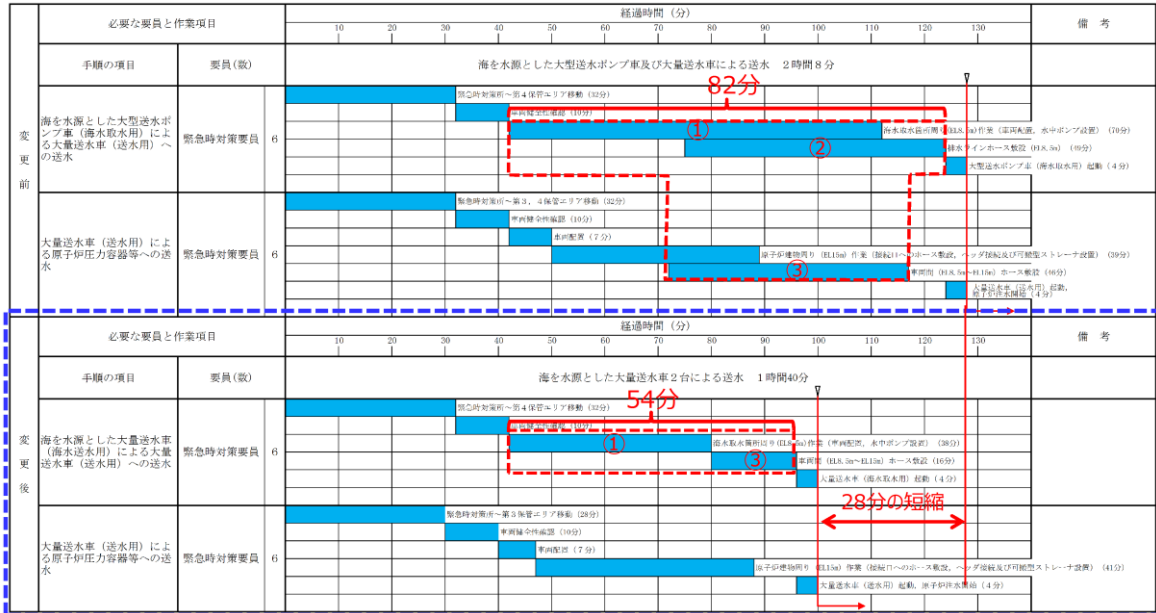
※2：平型ホースでは、送水ポンプの真空引きによりホースが潰れて流路が確保できないことから、真空引き区間を耐負圧力のある吸管にて流路を確保する。また、吸管敷設区間は短く（10m×2 本）、訓練実績により平型ホースと同等の時間で敷設作業が可能であることを確認している。なお、吸管は「消防用吸管的技術上の規格を定める省令」に適合しており、耐負圧力（-94kPa で 10 分保持でも変形しないこと）があり、送水ポンプは-82kPa 程度で海水を吸い込むことから変形することなく、流路が確保可能である。なお、吸管は大量送水車に車載して保管する。



第 1 図 海を水源とした対応手順 概略図

【訓練実施日】 令和2年5月24日（天候：晴れ，気温27℃）

【訓練結果】 海水取水用の可搬型設備を大型送水ポンプ車から大量送水車に変更することで，水中ポンプの設置作業時間及びホース敷設時間を短縮することができ，全体作業時間を28分短縮し，1時間40分で終わることができていることを確認した。



□: 今回の訓練実績

※: タイムチャート内の番号は第1表の番号を示す

第2図 海を水源とした注水手順 実績時間タイムチャート

第1表 主な時間短縮が可能な作業

No. ※1	主な作業項目	作業時間		時間短縮可能な作業内容
		変更前	変更後	
①	海水取水箇所周り (EL8.5m) 作業 (車両配置, 水中ポンプ設置)	70分	38分	<ul style="list-style-type: none"> 大型送水ポンプ車の水中ポンプが約130kgに対し, 大量送水車の水中ポンプは約20kgであり, 運搬・設置が容易であり, 時間を要しない。 大量送水車は, 大型送水ポンプ車に比べて小型で, 車両の取り回し及び配置に時間を要しない。
②	排水ラインホース敷設 (EL8.5m)	49分	該当作業なし	<ul style="list-style-type: none"> ②の作業において, 大型送水ポンプ車は, ポンプの流量調整範囲内に入るよう排水ラインを設置し流量を確保していたが, 大量送水車は, ポンプの出口圧力に応じた流量調整が可能であることから, 排水ラインの設置を要しない。 上記②の作業を要しないことから, 海水取水箇所周り (EL8.5m) の緊急時対策要員が③のホース敷設作業を実施することで, 作業時間短縮が可能。
③	車両間 (EL8.5m~EL15m) ホース敷設	46分	16分	<p>なお, ①と③の作業は一部並行作業から, 作業負荷軽減のため, シリーズで作業を実施することに変更した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ③の作業において, 大量送水車で使用する150Aホース (約3kg/m) は, 大型送水ポンプ車で使用する300Aホース (約5kg/m) に比べて軽量であり, ホース敷設・接続に時間を要しない。

※1: 番号は第2図のタイムチャート内の番号を示す

【訓練時の考慮事項】

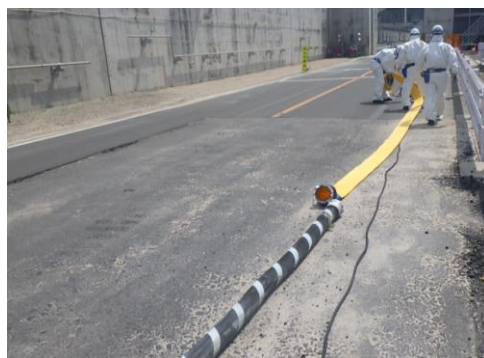
- 緊急時対策所から第3及び第4保管エリアに、時間を要する第二輪谷トンネルを通行し、徒歩にて移動する。その後、第3及び第4保管エリアに配置する大量送水車にて各作業場所へ移動する。(アクセスルートは第4図参照)
- 緊急時対策要員の装備は、炉心損傷防止時の作業も考慮し、防護具(全面マスク, 綿手袋, ゴム手袋, 汚染防護服)を着用する。
- 現場の工事状況等により一部作業ができない工程は、同等の作業等を模擬することで作業時間を算出する。

具体的な作業は以下のとおり。(第3図参照)

- ・大量送水車～海の流路確保作業(吸管, ホース敷設作業は、必要な長さ分を考慮し、ポンプ運搬・投入作業は、ポンプ運搬距離及び投入距離を考慮して模擬作業を実施)
- ・流路の確保における防水壁乗り越え作業(水壁の高さ分を想定した作業を模擬して実施)



緊急時対策所からの徒歩移動
(EL33m 付近)



吸管・ホース設置状況 (模擬)
(EL8.5m 2号炉取水槽付近)



防水壁ホース乗り越え作業 (模擬)
(EL8.5m 2号炉取水槽付近)



吸管・ホース・水中ポンプ設置完了後
(模擬) (EL8.5m 2号炉取水槽付近)

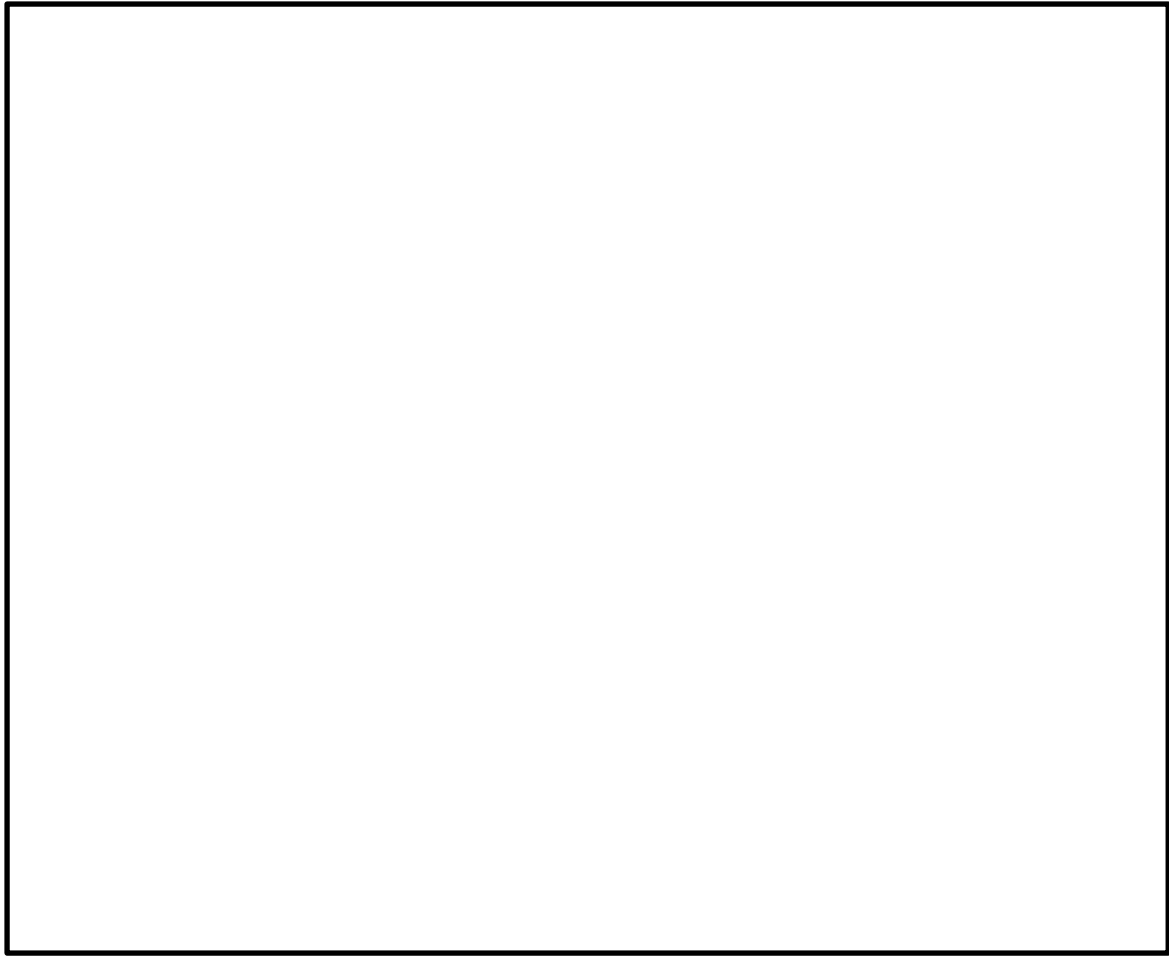


ホース敷設作業
(EL8.5m~15m 西側道路付近)



大量送水車へのホース接続
(EL15m 原子炉建物西側)

第3図 訓練風景写真



第4図 訓練及び想定時間の算出に用いたアクセスルート

2. 海を水源とした対応手順（S A手順）の変更

海水取水に使用する可搬型設備を、大型送水ポンプ車から大量送水車に変更することで、大量送水車を使用する手順を自主手順からS A手順に、大型送水ポンプ車を使用する手順をS A手順から自主手順に変更する。

上記を含む、海を水源としたS A手順で使用する可搬型設備を、第2表に示す。

第2表 海を水源としたS A手順で使用使用する可搬型設備の状況

S A手順	使用する可搬型設備 ^{※1}		
	変更前	変更後	
<ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器への注水 原子炉格納容器内へのスプレイ 原子炉格納容器下部への注水 燃料プールへの注水/スプレイ 低圧原子炉代替注水槽への補給 	<ul style="list-style-type: none"> 大型送水ポンプ車 (原子炉補機代替冷却系用)^{※2} 	<ul style="list-style-type: none"> 大量送水車 (海水取水用)^{※5} 	
	<ul style="list-style-type: none"> 大量送水車 (送水用) 	<ul style="list-style-type: none"> 変更なし 	
	<ul style="list-style-type: none"> 輪谷貯水槽 (西1) 又は輪谷貯水槽 (西2) への補給 	<ul style="list-style-type: none"> 大型送水ポンプ車 (原子炉補機代替冷却系用)^{※2, 3} 	<ul style="list-style-type: none"> 大量送水車 (海水取水用)^{※3, 5}
	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉補機代替冷却系による除熱 	<ul style="list-style-type: none"> 大型送水ポンプ車 (原子炉補機代替冷却系用)^{※2} 移動式代替熱交換設備 (原子炉補機代替冷却系用) 	<ul style="list-style-type: none"> 変更なし
	<ul style="list-style-type: none"> 大気への放射性物質の拡散抑制 航空機燃料火災への対応 	<ul style="list-style-type: none"> 大型送水ポンプ車 (原子炉補機代替冷却系用)^{※4} 	<ul style="list-style-type: none"> 変更なし

※1：() 内は可搬型設備の用途を示す。

※2：大型送水ポンプ車は2ライン同時に送水が可能であり、「大量送水車 (送水用) への送水」又は「輪谷貯水槽 (西1) 又は輪谷貯水槽 (西2) への補給」及び「移動式代替熱交換設備への送水」は大型送水ポンプ車1台で同時送水が可能。

※3：海水取水及び送水を1台で実施。

※4：海水取水及び放水を1台で実施。

※5：「大量送水車 (送水用) への送水」又は「輪谷貯水槽 (西1) 又は輪谷貯水槽 (西2) へ」に使用する大量送水車は同一のものを使用。

3. 海を水源とした原子炉等への注水手順の成立性

海水取水に使用する可搬型設備を、大型送水ポンプ車から大量送水車に変更した場合においても、以下の手順が成立することを確認した。

- ・引き波時を考慮した海水取水の揚程（16.2m）を確保でき、原子炉等へ送水する大量送水車への海水送水が可能であること。
- ・原子炉圧力容器への注水に必要な流量（30m³/h）及び原子炉格納容器内へのスプレイに必要な流量（120m³/h）が同時に確保可能であること。

4. 可搬型設備の台数及び保管場所の変更

大量送水車は、設置許可基準規則第 43 条第 3 項第 1 号に基づき、 $2n + \alpha$ 設備として、3 台確保する計画としていたが、大量送水車による海水取水手順を SA 手順化することに伴い、5 台確保することに変更する。

なお、これに伴い、保管場所を第 3 表のとおり変更する。

第 3 表 大量送水車の保有台数及び保管場所の変更

設備名称	用途	使用場所	変更前				変更後			
			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	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
大量送水車	送水用	EL44m 周辺 EL15m 周辺	0 台	1 台	1 台	1 台 ※1	0 台	1 台	1 台	1 台 ※1, 3
	海水取水用	EL8.5m 周辺	0 台	0 台	0 台	0 台	1 台	0 台	0 台	2 台 ※2, 3

※1：設置許可基準規則解釈第 43 条第 5 項に基づく、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップ（ α ）。

※2：2 台のうち 1 台は、設置許可基準規則解釈第 43 条第 5 項に基づく、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップ（ α ）。

※3：送水用及び海水取水用の設置許可基準規則解釈第 43 条第 5 項に基づく、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップ（ α ）は、発電所全体で確保する。
なお、要求されるいずれの機能も満足するため、兼用で 1 台確保する。

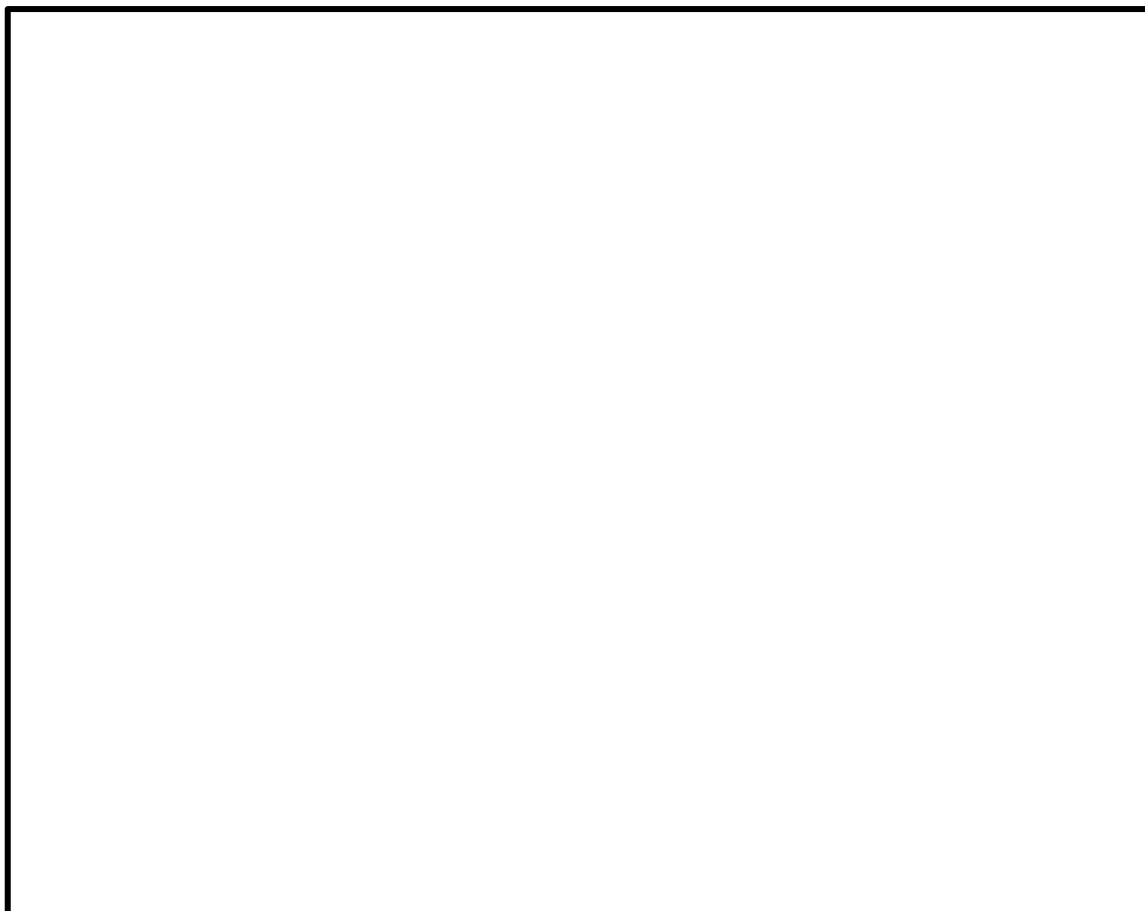
島根原子力発電所における敷地の特徴について

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。



第1図 保管場所及び屋外アクセスルートと敷地高さ関係

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。

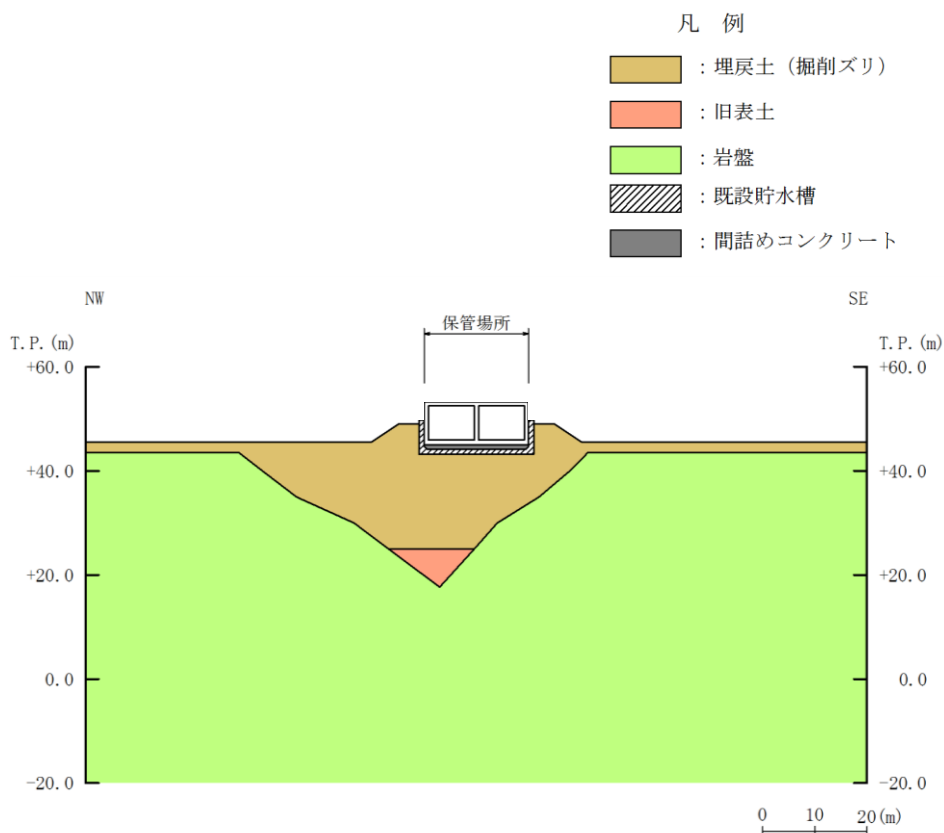
2. 「②敷地が狭隘であること」

(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 S_s 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1／西2）の上部を第2保管エリアとして設定する（第2、3図）。



第2図 第2保管エリア平面図



第3図 第2保管エリア 断面図（短辺方向）

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。

(2) 屋外のアクセスルート

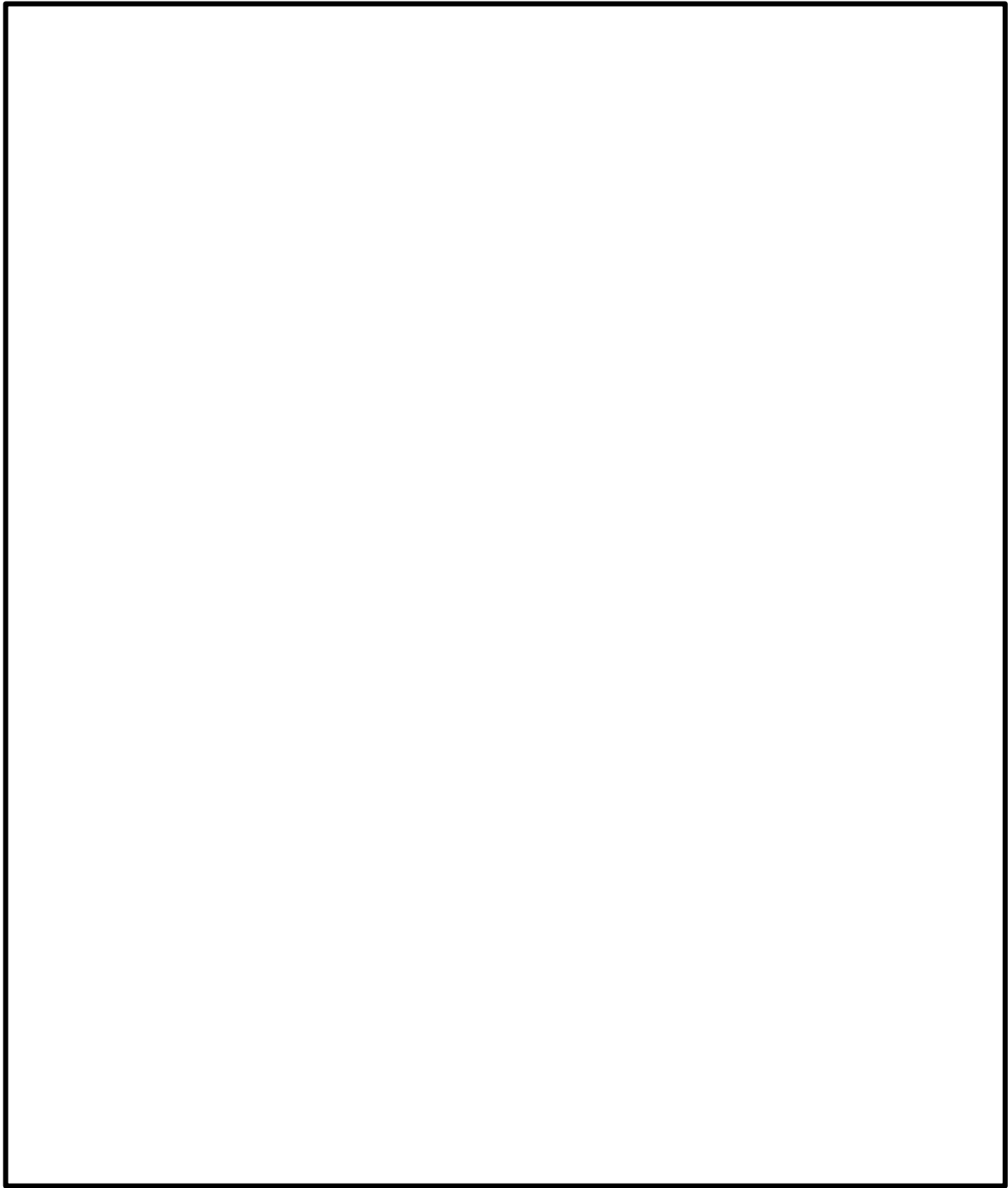
敷地が狭隘であることに対して、屋外のアクセスルートに影響を及ぼすと考えられる構造物が近接しており、近傍に迂回が可能なアクセスルートが少ないことから、対策が必要と考えられる。

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。

- ・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 S_s に対して損壊・倒壊しない設計とする（第4図）。
- ・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（第5図）。

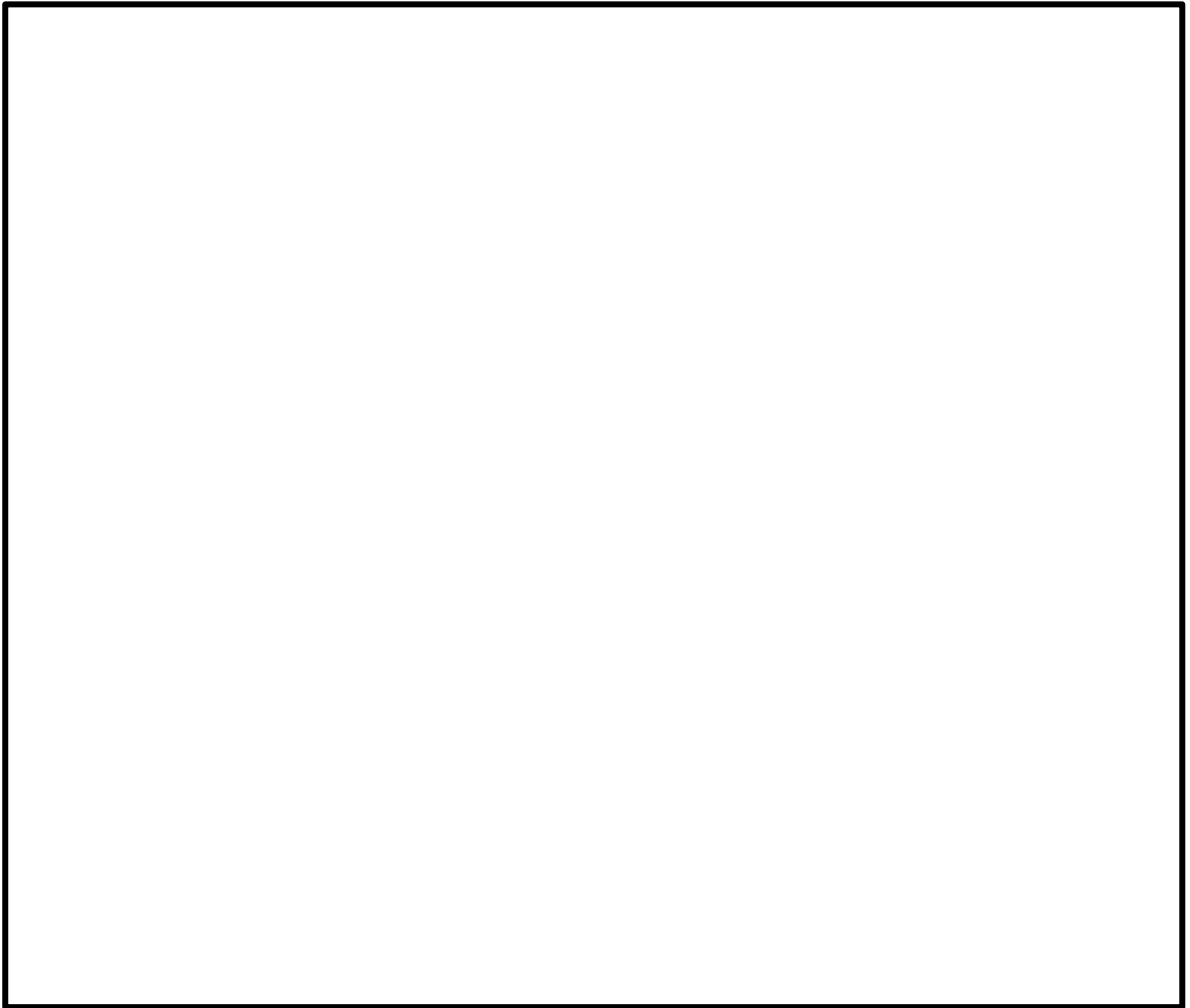
※1：耐震評価対象の周辺構造物

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



第4図 耐震評価対象の周辺構造物の配置

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。

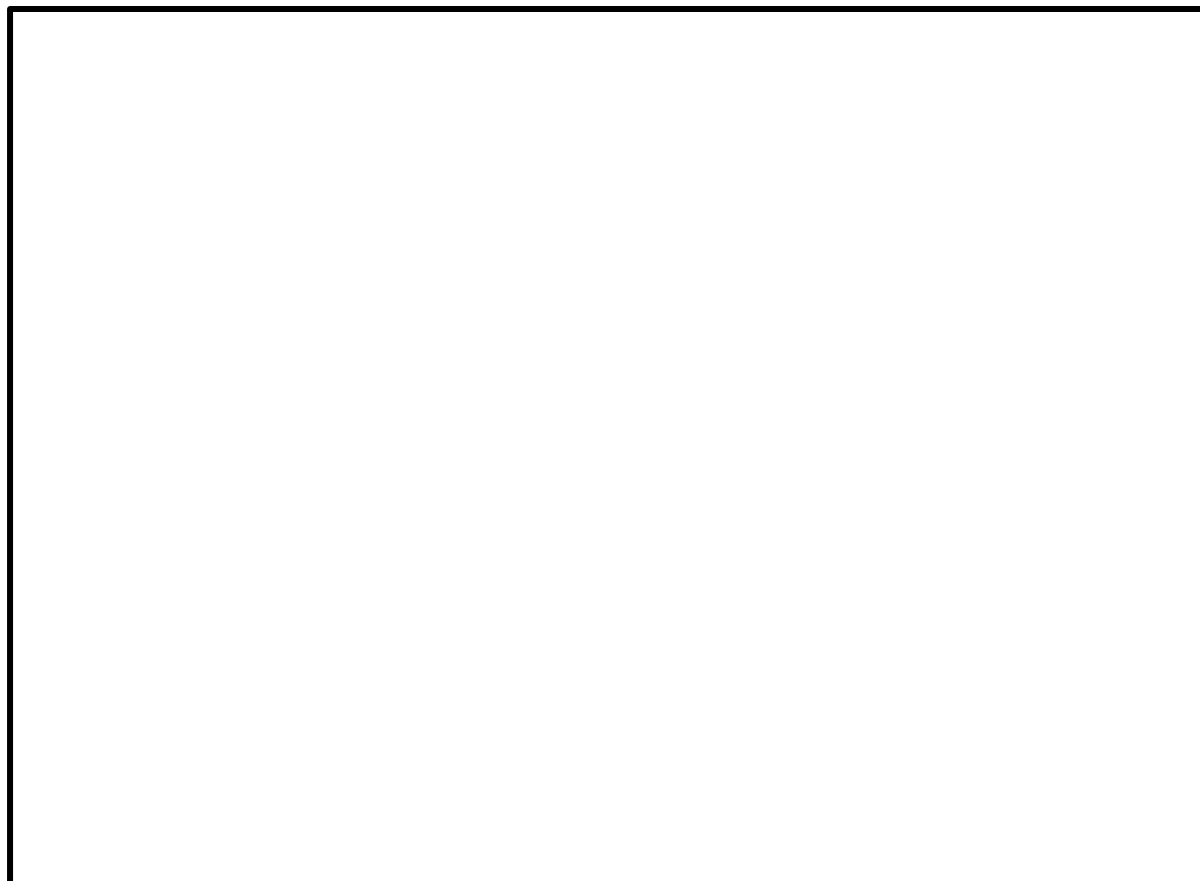


第 5 図 段差緩和対策箇所（沈下量評価結果）

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。

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（第6図）。



第6図 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

鉄塔の影響評価方針について

島根原子力発電所構内の送電鉄塔、開閉所屋外鉄構及び通信用無線鉄塔（以下「鉄塔」という。）について、アクセスルートの周辺構造物として、倒壊時の影響評価方針を以下に示す。

1. 影響評価

(1) 影響評価鉄塔

発電所構内のアクセスルート近傍に設置されている鉄塔を抽出する。設置位置を第1図に、設置状況を第1表に示す。

- ① 66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔
- ② 66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔
- ③ 第2-66kV 開閉所屋外鉄構
- ④ 220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔
- ⑤ 220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔
- ⑥ 500kV 島根原子力幹線 No. 1 鉄塔
- ⑦ 500kV 島根原子力幹線 No. 2 鉄塔
- ⑧ 500kV 島根原子力幹線 No. 3 鉄塔
- ⑨ 通信用無線鉄塔



第1図 鉄塔配置図

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。

第1表 鉄塔設置状況一覧表

鉄塔名称	送電電圧	鉄塔種別	基礎構造	支持地盤	設置場所
① 66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔	66kV	山形鋼鉄塔	深礎基礎	岩盤	標高 108.1m
② 66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔	66kV	山形鋼鉄塔	逆T字型基礎	岩盤	標高 71.8m
③ 第2-66kV 開閉所屋外鉄構	66kV	山形鋼鉄塔	マット型基礎	岩盤	標高 47.2m
④ 220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔	220kV	山形鋼鉄塔	逆T字型基礎+杭	岩盤	標高 45.2m
⑤ 220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔	220kV	山形鋼鉄塔	逆T字型基礎	岩盤	標高 148.4m
⑥ 500kV 島根原子力幹線 No. 1 鉄塔	500kV	鋼管鉄塔	深礎基礎	岩盤	標高 123.9m
⑦ 500kV 島根原子力幹線 No. 2 鉄塔	500kV	鋼管鉄塔	深礎基礎	岩盤	標高 159.7m
⑧ 500kV 島根原子力幹線 No. 3 鉄塔	500kV	鋼管鉄塔	逆T字型基礎	岩盤	標高 154.8m
⑨ 通信用無線鉄塔	—	鋼管鉄塔	マット型基礎	岩盤	標高 64.0m

(2) 影響評価手順

a. 影響評価方法選定

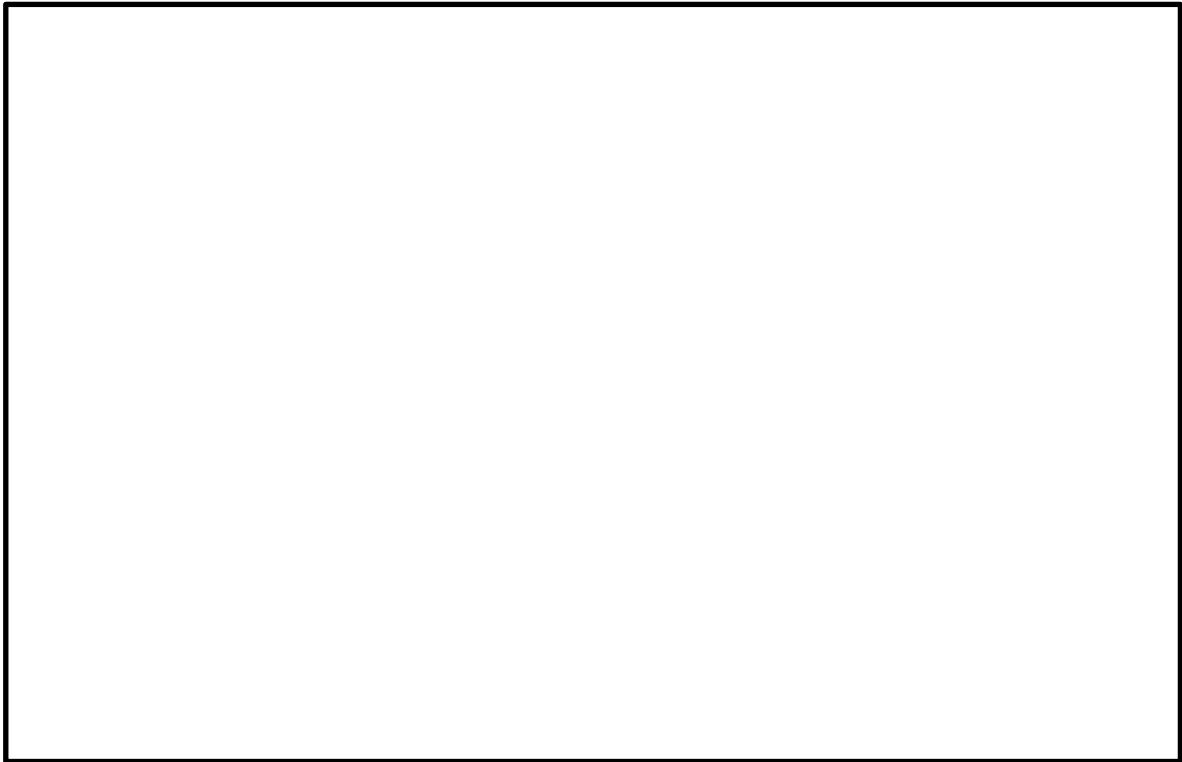
発電所構内の鉄塔を対象として、倒壊等による影響を想定する。

まずは、鉄塔倒壊した場合、鉄塔を中心とした鉄塔高さを鉄塔倒壊範囲とし、倒壊範囲がアクセスルートにかかるかを確認する。

鉄塔自体がアクセスルートに影響しない場合であっても、鉄塔に架線している送電線が影響することが考えられるため、鉄塔倒壊に伴う送電線の落下がアクセスルートに影響するかを確認する。

また、送電線の落下による影響を設備対策によりアクセスルートの健全性が確保できるか確認する。

第2図に66kV鹿島支線, 220kV第二島根原子力幹線及び通信用無線鉄塔, 第3図に500kV島根原子力幹線の鉄塔損壊によるアクセスルートへの影響を示す。



第2図 鉄塔倒壊によるアクセスルートへの影響想定
(66kV鹿島支線, 220kV第二島根原子力幹線, 通信用無線鉄塔)



第3図 鉄塔倒壊によるアクセスルートへの影響想定
(500kV 島根原子力幹線)

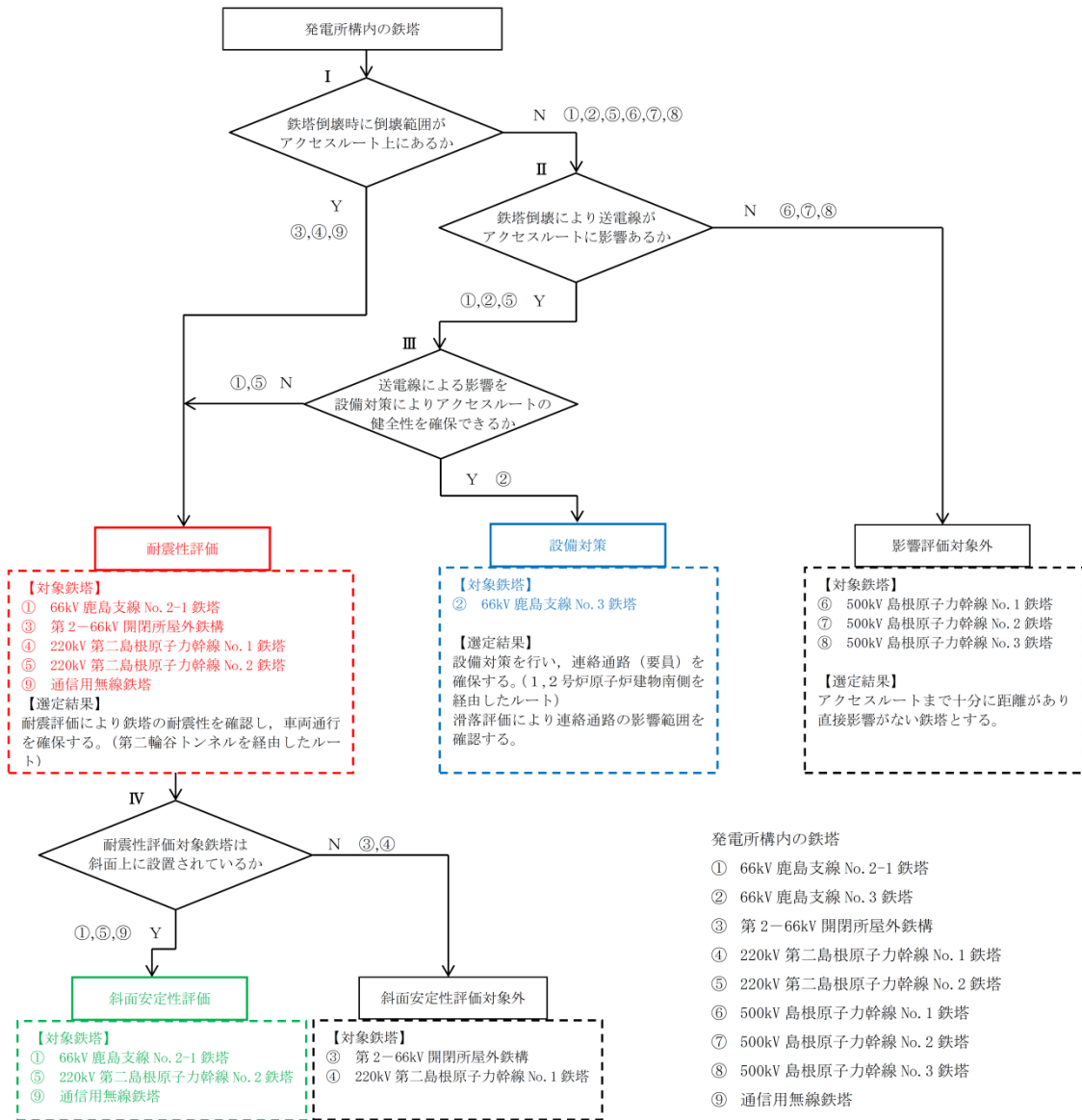
鉄塔の倒壊範囲，送電線の落下範囲を想定し，アクセスルートに影響するものを抽出する。

鉄塔倒壊，送電線落下によりアクセスルートに影響を及ぼす可能性のある鉄塔については，基準地震動 S_s における耐震性評価を行い，地震時においても鉄塔が倒壊しないことを確認する。

送電線落下によるアクセスルートへの影響を設備対策により対処できるかを確認する。

更に耐震性評価を行う鉄塔については，斜面に設置されている場合には，斜面の安定性評価を行い，斜面がすべらないことを確認する。

鉄塔の影響評価方法選定フローを第4図に示す。



第4図 影響評価方法選定フロー

b. 影響評価方法選定結果

- 1) 耐震評価により鉄塔の耐震性を確認し、車両通行を確保する。(第二輪谷トンネルを経由したルート)

第二輪谷トンネルを経由したルートに影響を及ぼす可能性のある、66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔、第 2-66kV 開閉所屋外鉄構、220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔、No. 2 鉄塔、通信用無線鉄塔の 5 基については、耐震性評価を行い、耐震性が確保されていることを確認する。そのうち斜面に設置している 66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔、220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔、通信用無線鉄塔については斜面の安定性評価を行い、斜面がすべらないことを確認する。

評価の結果、強度不足等により、評価が満足しない結果となった場合は、補強等の影響防止対策を実施する。

- 2) 設備対策を行い、連絡通路(要員)を確保する。(1, 2 号炉原子炉建物南側を経由したルート)

1, 2 号炉原子炉建物南側を経由したルートに影響を及ぼす可能性のある、66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔については、鉄塔滑落評価を行い送電線の落下範囲を想定したうえで、送電線下部に連絡通路(例:ボックスカルバート)を設置して、要員のアクセスルートの確保を行う。

直接アクセスルートに影響を及ぼさない、500kV 島根原子力幹線 No. 1 鉄塔、No. 2 鉄塔、No. 3 鉄塔については、影響評価対象外とする。

第 2 表に鉄塔評価選定結果を示す。

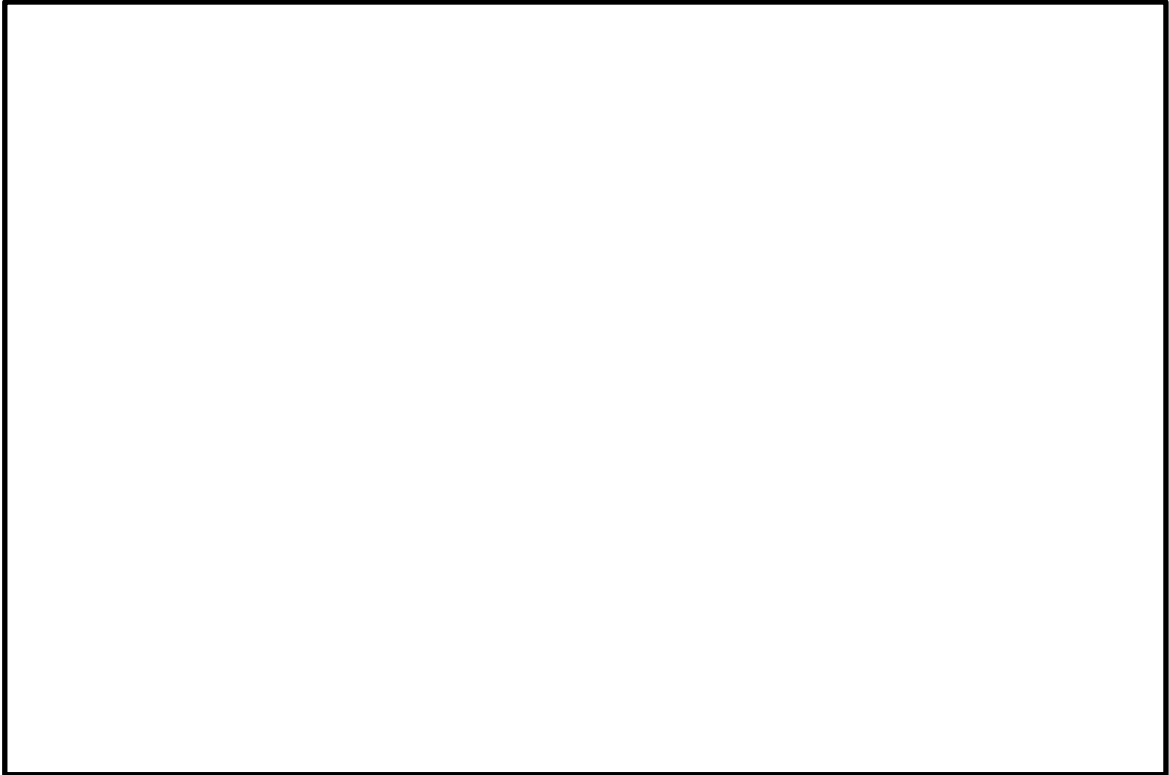
影響評価による鉄塔の健全性を確認することにより、アクセスルートが確保されていることを第 5 図及び第 6 図で示す。

なお、参考に鉄塔配置とアクセスルートまでの距離を第 7 図で示す。

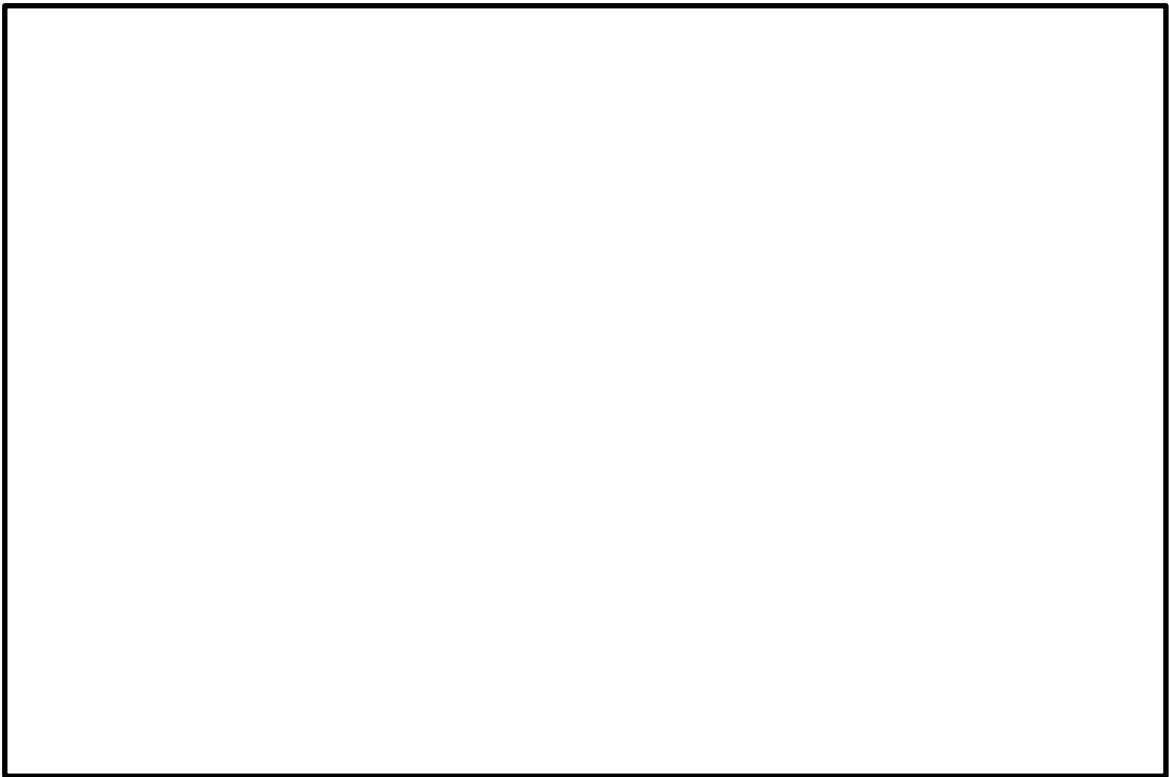
第2表 鉄塔評価選定結果一覧表

(○：実施，—：対象外)

送電鉄塔名称	車両通行確保 (第二輪谷トンネルを経 由したルート)		耐震性評価 を行う鉄塔 の斜面上設 置有無	斜面 安定性 評価	連絡通路(要員)確保 (1, 2号炉原子炉建物 南側を経由したルート)		設備 対策	備考
	倒壊範囲 影響有無	送電線 影響有無			倒壊範囲 影響有無	送電線 影響有無		
① 66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔	無	有	有	○	—	—	—	
② 66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔	—	—	—	—	無	有	○	送電線下部に連絡通路(例：ボックスカルバート)を設置
③ 第2—66kV 開閉所屋外鉄構	有	—	無	—	—	—	—	
④ 220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔	有	—	無	—	—	—	—	
⑤ 220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔	無	有	有	○	—	—	—	
⑥ 500kV 島根原子力幹線 No. 1 鉄塔	—	—	—	—	—	—	—	アクセスルートまで十分に距離 があり影響がない
⑦ 500kV 島根原子力幹線 No. 2 鉄塔	—	—	—	—	—	—	—	アクセスルートまで十分に距離 があり影響がない
⑧ 500kV 島根原子力幹線 No. 3 鉄塔	—	—	—	—	—	—	—	アクセスルートまで十分に距離 があり影響がない
⑨ 通信用無線鉄塔	有	—	有	○	—	—	—	

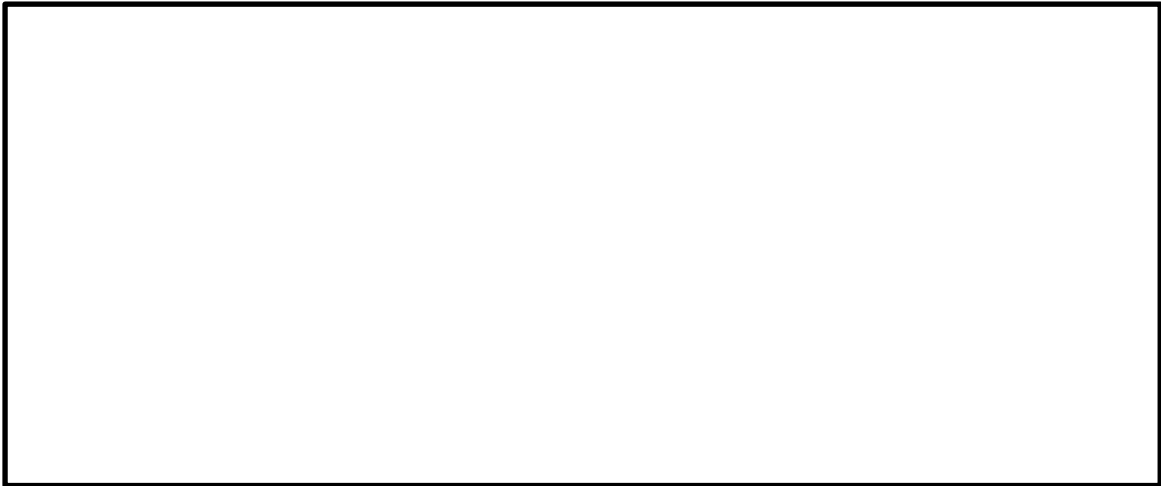


第5図 鉄塔の健全性によるアクセスルート確保
(66kV 鹿島支線, 220kV 第二島根原子力幹線)

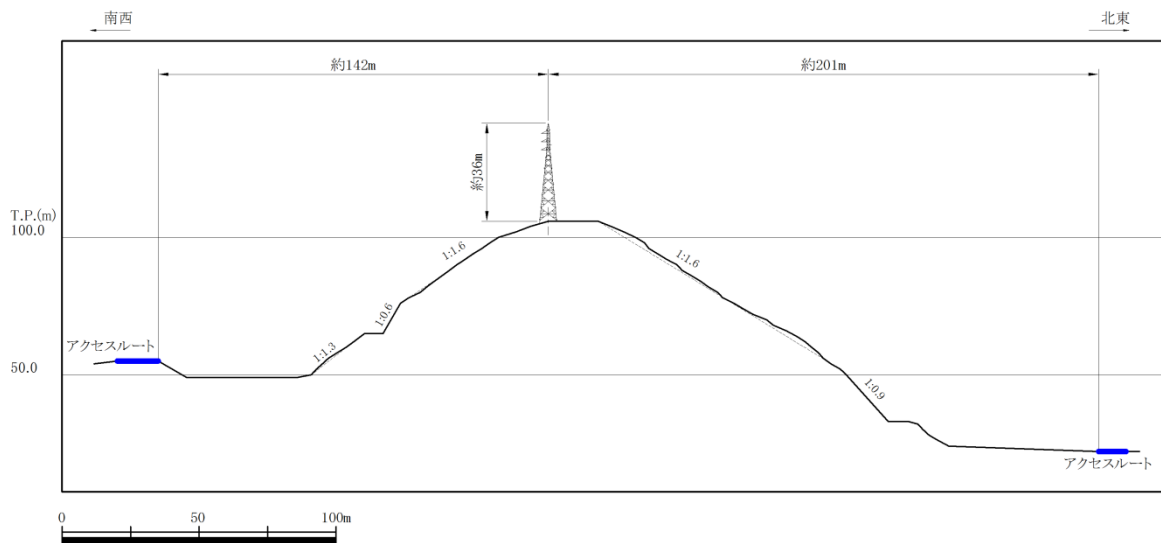


第6図 鉄塔の健全性によるアクセスルート確保
(500kV 島根原子力幹線)

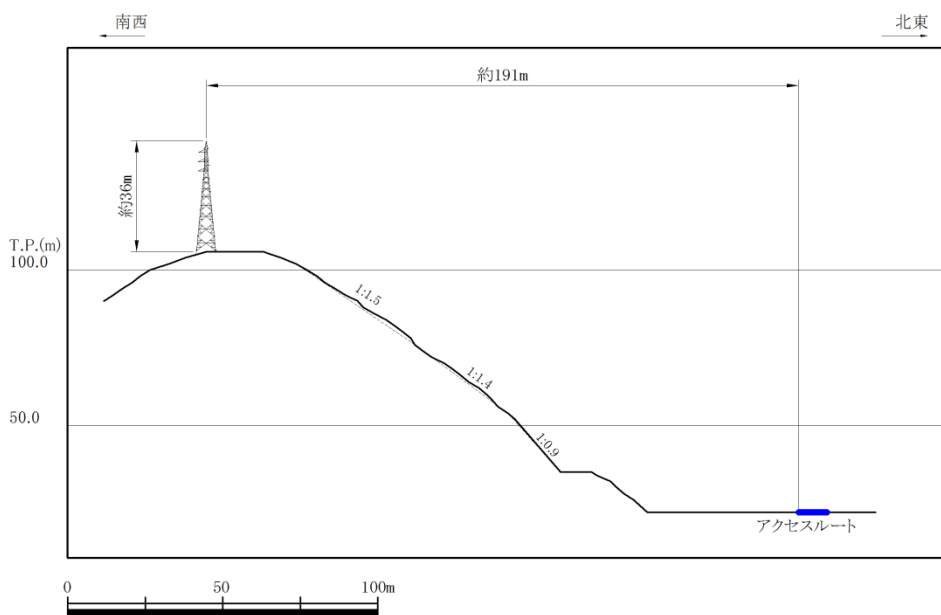
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



第7-1図 鉄塔配置断面位置図 (①, ③, ④, ⑤)

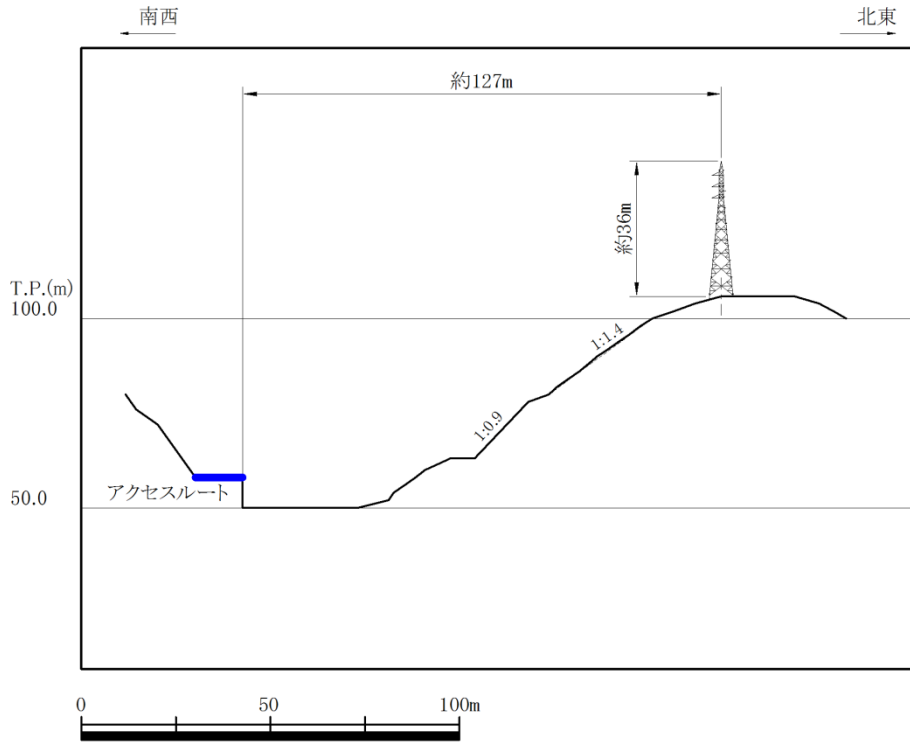


①-1 66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔 (傾斜方向)

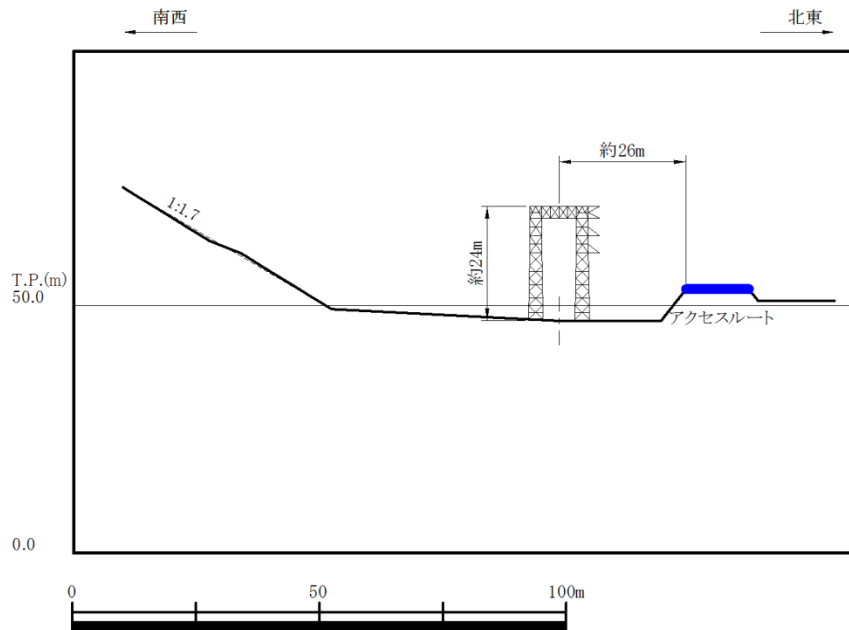


①-2 66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔 (アクセスルート最短(北東側))

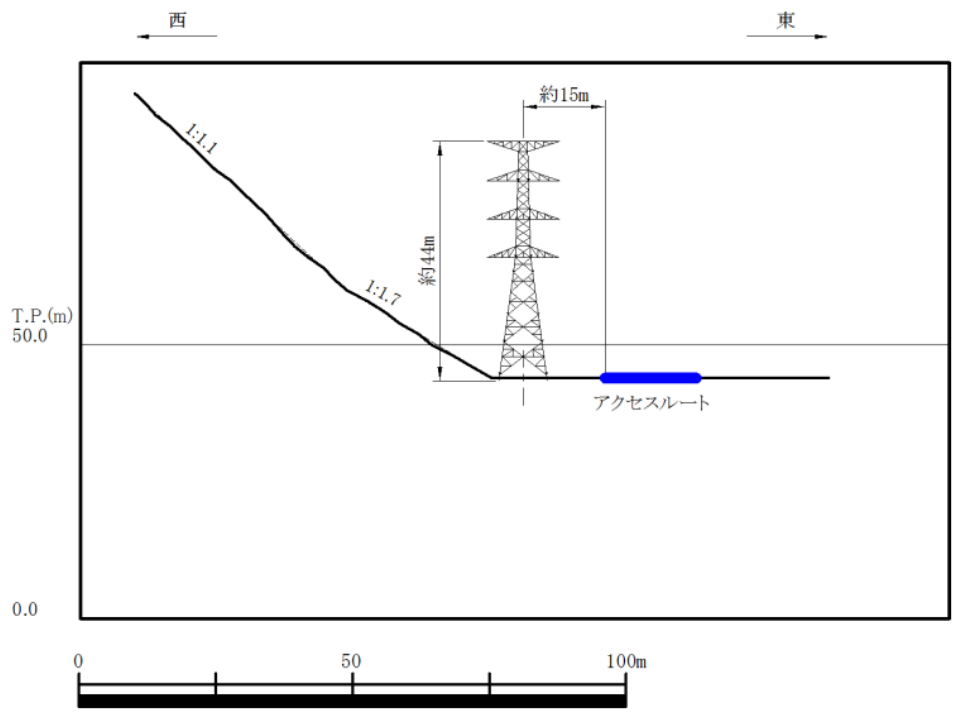
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



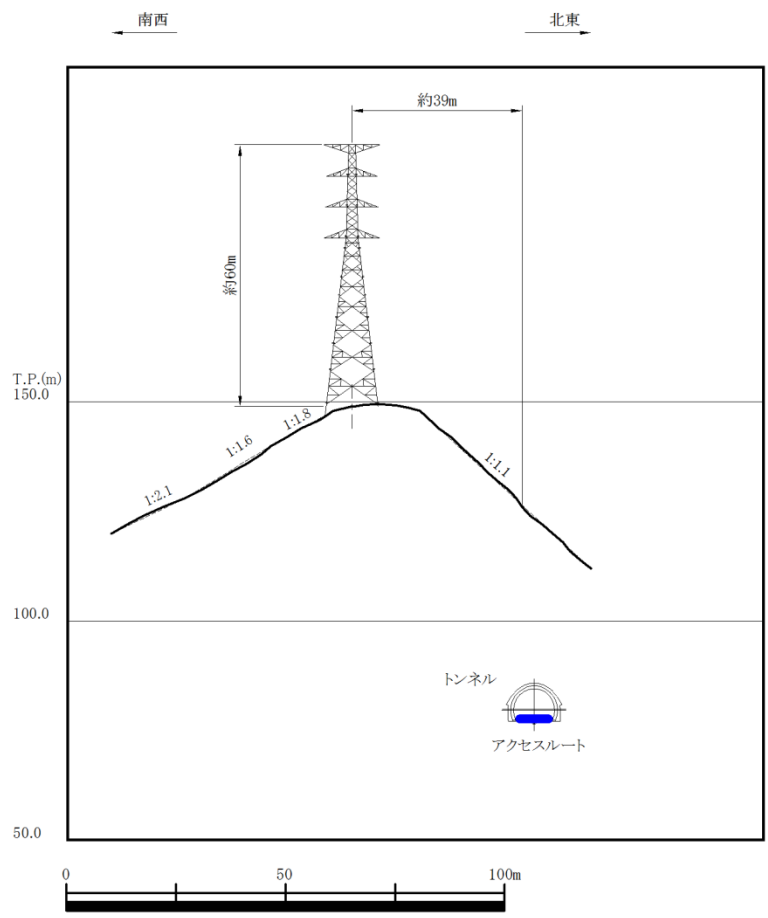
①-3 66kV 鹿島支線 No. 2-1 鉄塔(アクセスルート最短(南西側))



③ 第2-66kV 開閉所屋外鉄構



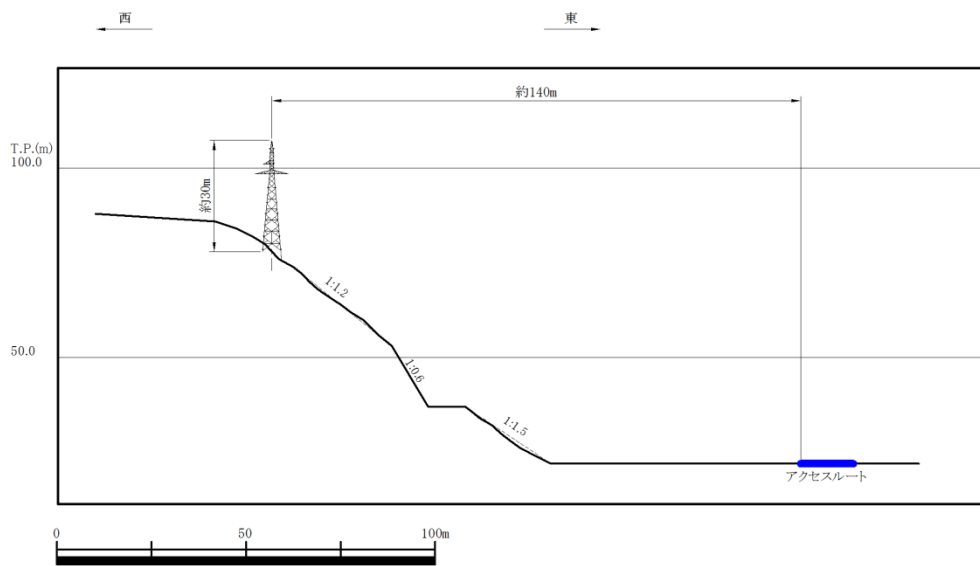
④ 220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔



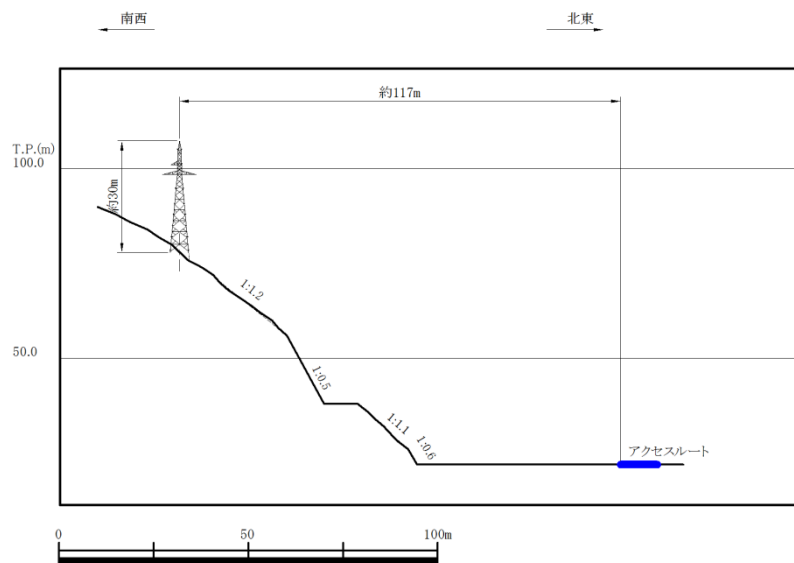
⑤ 220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔



第 7-2 図 鉄塔配置断面位置図 (②, ⑨)

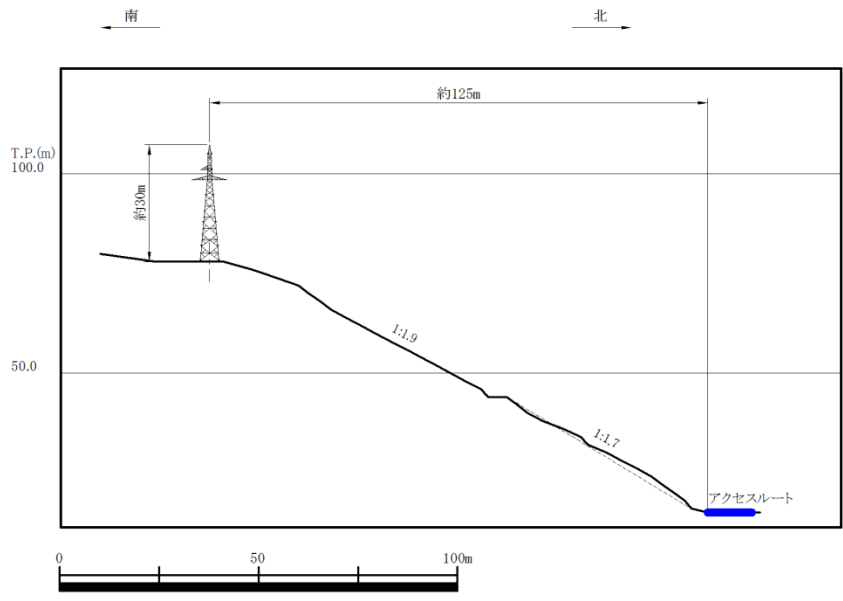


②-1 66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔 (傾斜方向)

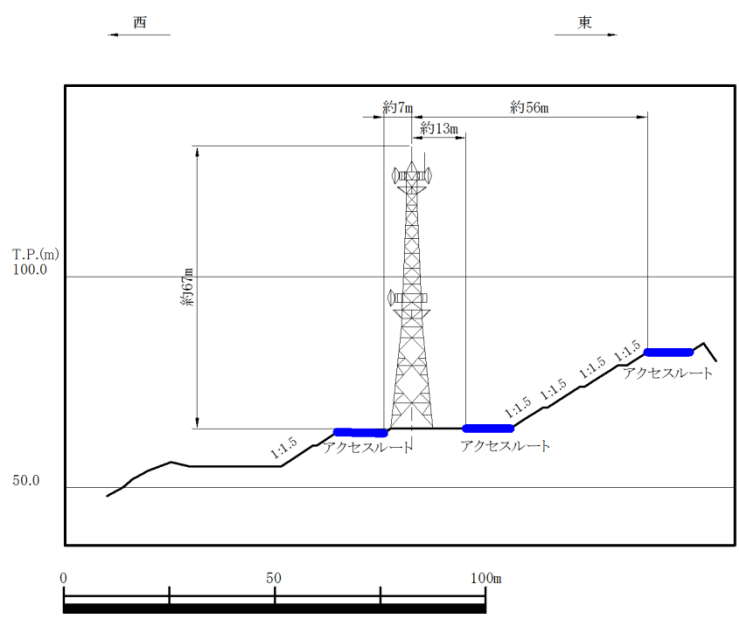


②-2 66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔 (アクセスルート最短 (北東側))

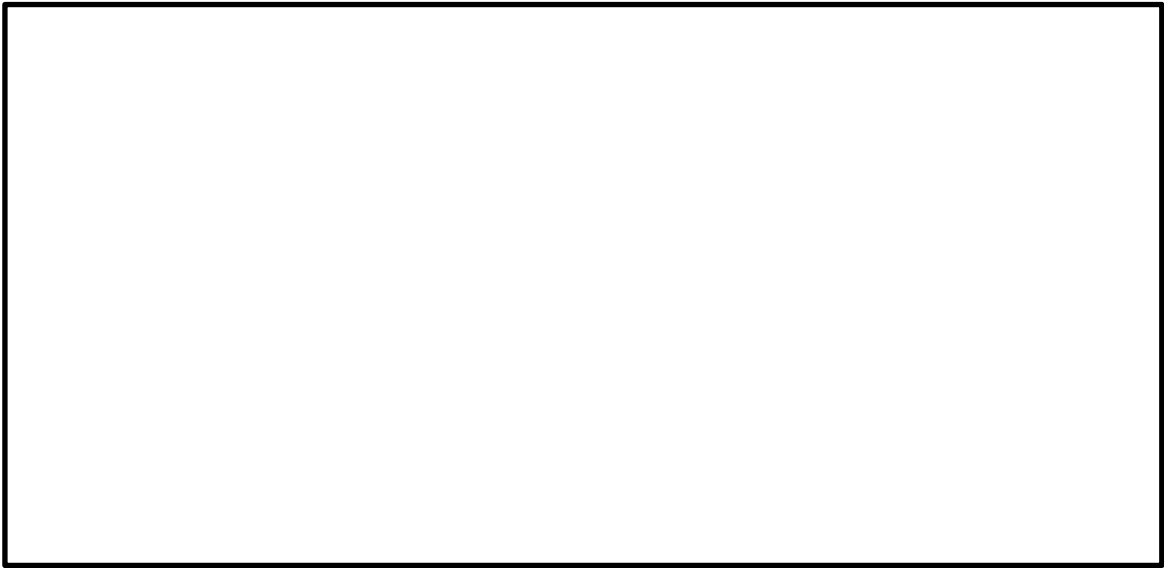
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



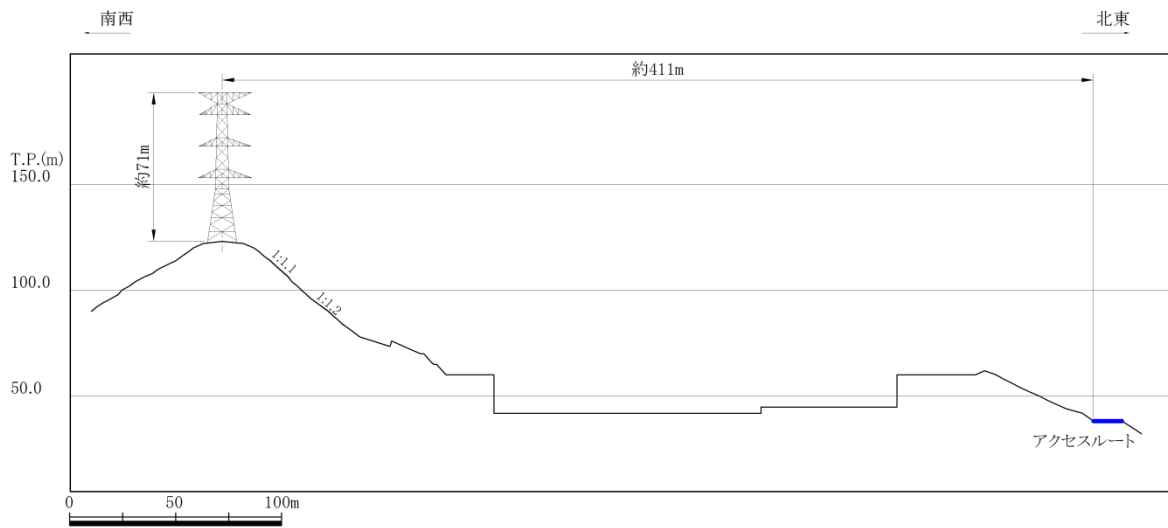
②-3 66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔 (アクセスルート最短 (北側))



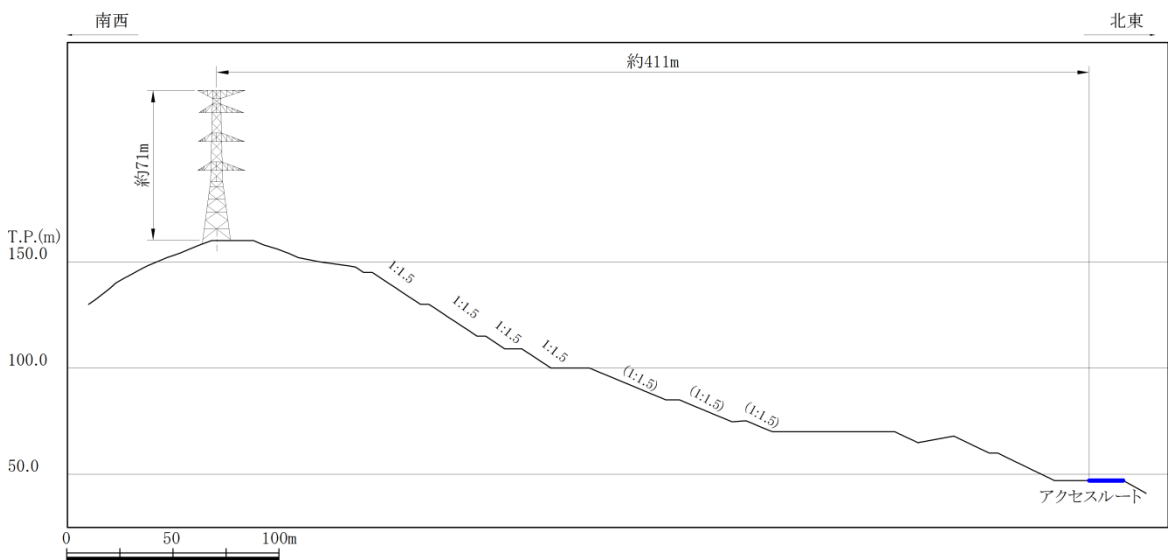
⑨ 通信用無線鉄塔



第 7-3 図 鉄塔配置断面位置図 (⑥, ⑦, ⑧)

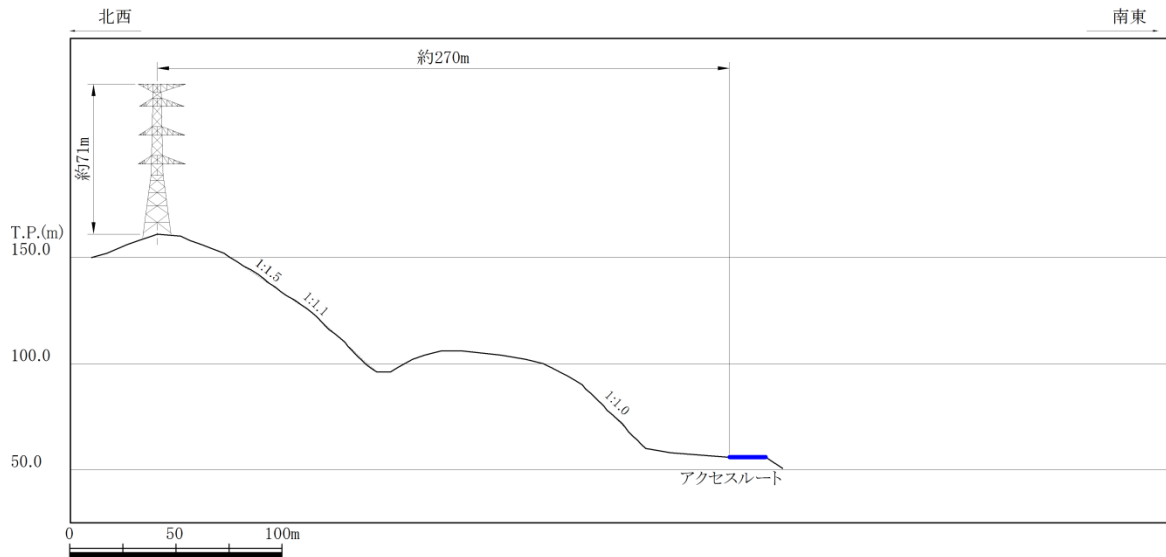


⑥ 500kV 島根原子力幹線 No. 1 鉄塔 (傾斜方向)

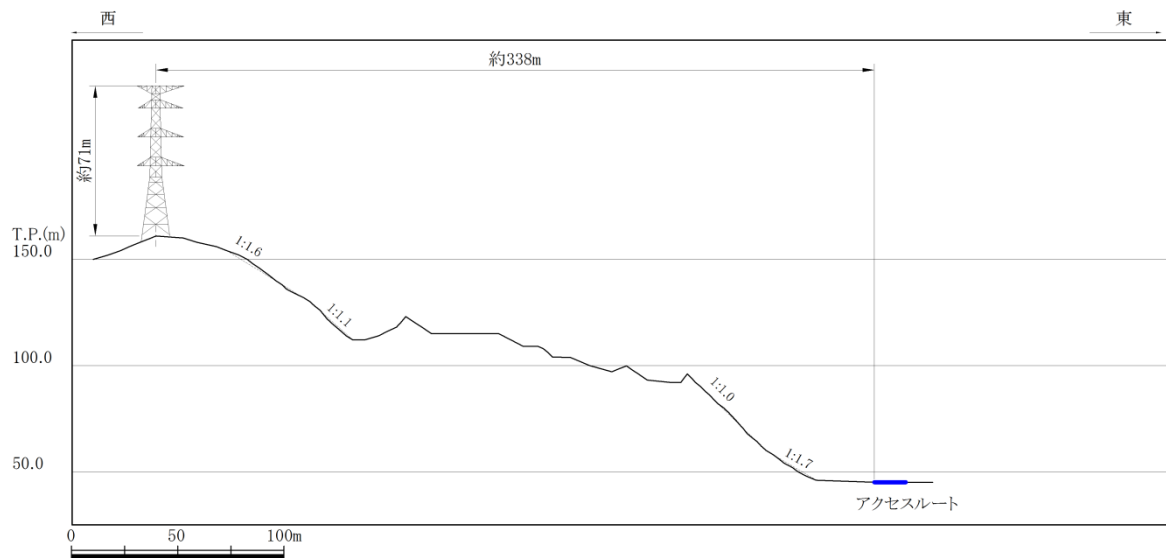


⑦-1 500kV 島根原子力幹線 No. 2 鉄塔 (傾斜方向)

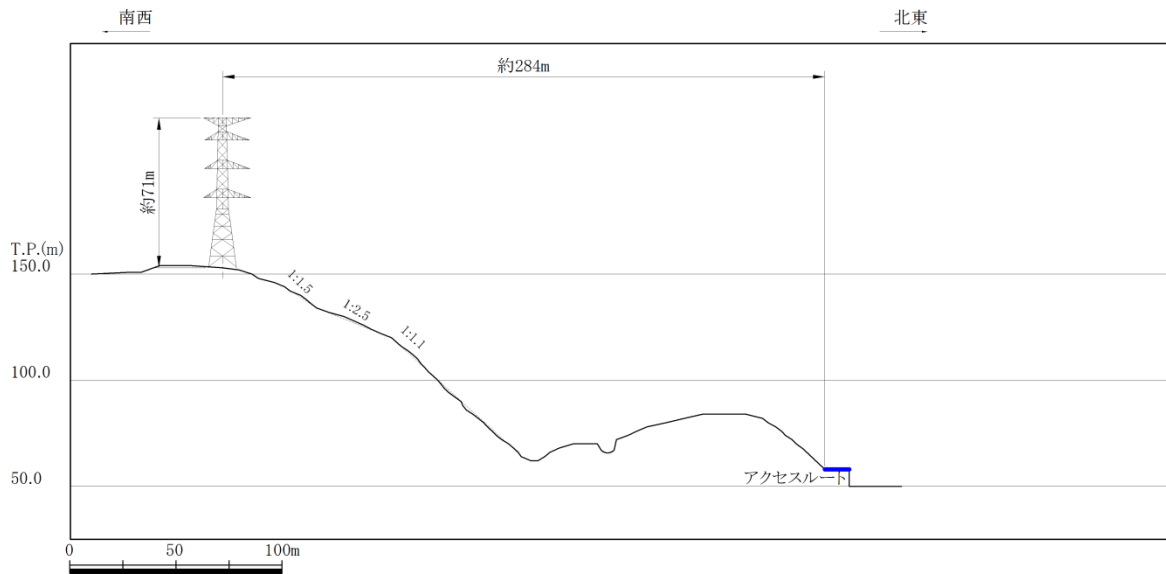
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



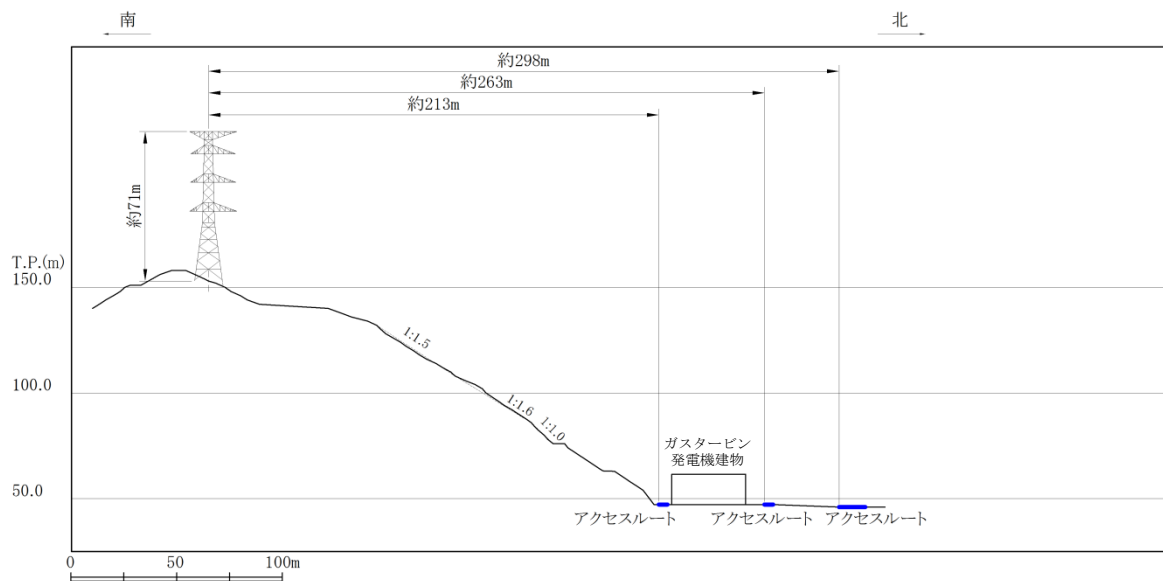
⑦-2 500kV 島根原子力幹線 No. 2 鉄塔(アクセスルート最短(南東側))



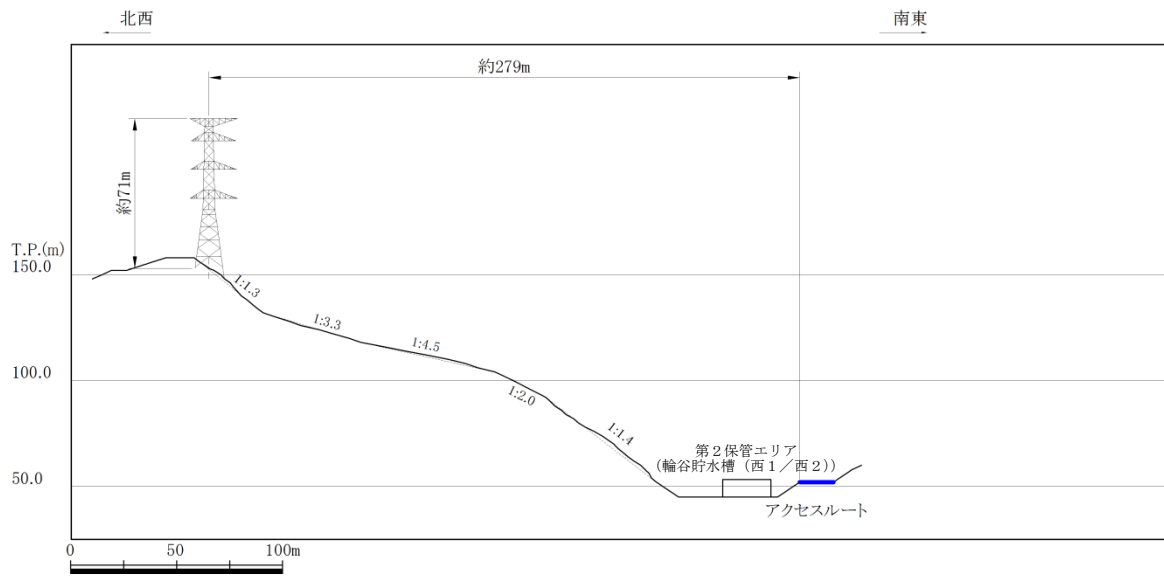
⑦-3 500kV 島根原子力幹線 No. 2 鉄塔(アクセスルート最短(東側))



⑧-1 500kV 島根原子力幹線 No. 3 鉄塔 (傾斜方向)



⑧-2 500kV 島根原子力幹線 No. 3 鉄塔 (アクセスルート最短(北側))



⑧-3 500kV 島根原子力幹線 No. 3 鉄塔(アクセスルート最短(北西側))

(3) 影響評価方法

220kV 第二島根原子力幹線 No.1 鉄塔及び No.2 鉄塔を例に説明する。

a. 耐震性評価

鉄塔本体及び鉄塔基礎について、基準地震動 S_s による評価を行う。

基準地震動 S_s 5波のうち一次固有周波数における加速度応答スペクトルが大きいものを用いる。具体的には $S_s - D$ および $S_s - N1$ を用いる。

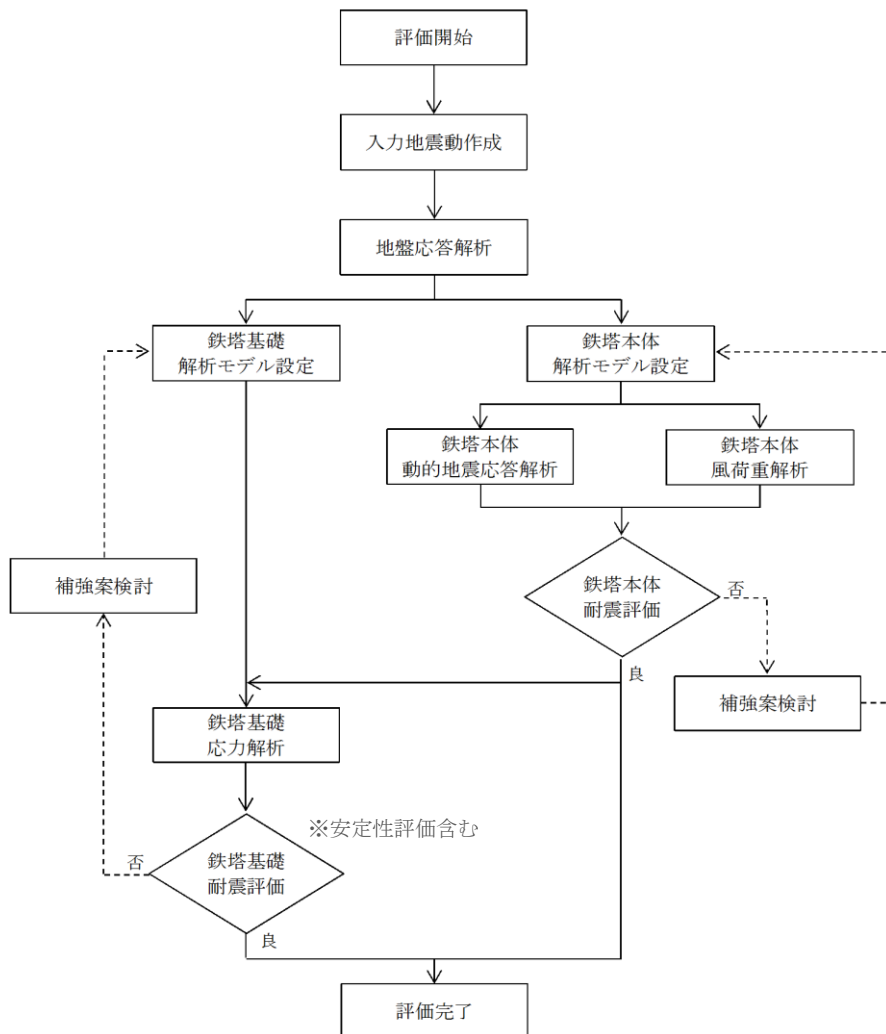
・鉄塔本体

鉄塔部材と送電線をモデル化し、応答解析を行い、部材に発生する応力が許容応力以下であることを確認する。

・鉄塔基礎

鉄塔本体の地盤応答解析結果を基礎の応力解析に用い、鉄塔基礎の強度及び地盤支持力を確認する。

第8図の耐震性評価フローに基づき確認を行う。



第8図 220kV 第二島根原子力幹線鉄塔耐震性評価フロー

[入力地震動作成]

解放基盤面で定義された基準地震動 S_s を解放基盤モデルの逆応答解析により解析モデル底面 (T.P. -215m) まで引き戻した後, この引き戻し波を用いて鉄塔位置の実地盤モデルにより順応答解析を行い, 解析モデル底面境界まで引き上げた地震波を作成する。(1次元波動論に基づく地震応答解析を行う。)

地震波にて2次元動的FEM時刻歴非線形解析を行い, 鉄塔本体の解析に用いる入力地震動を作成する。

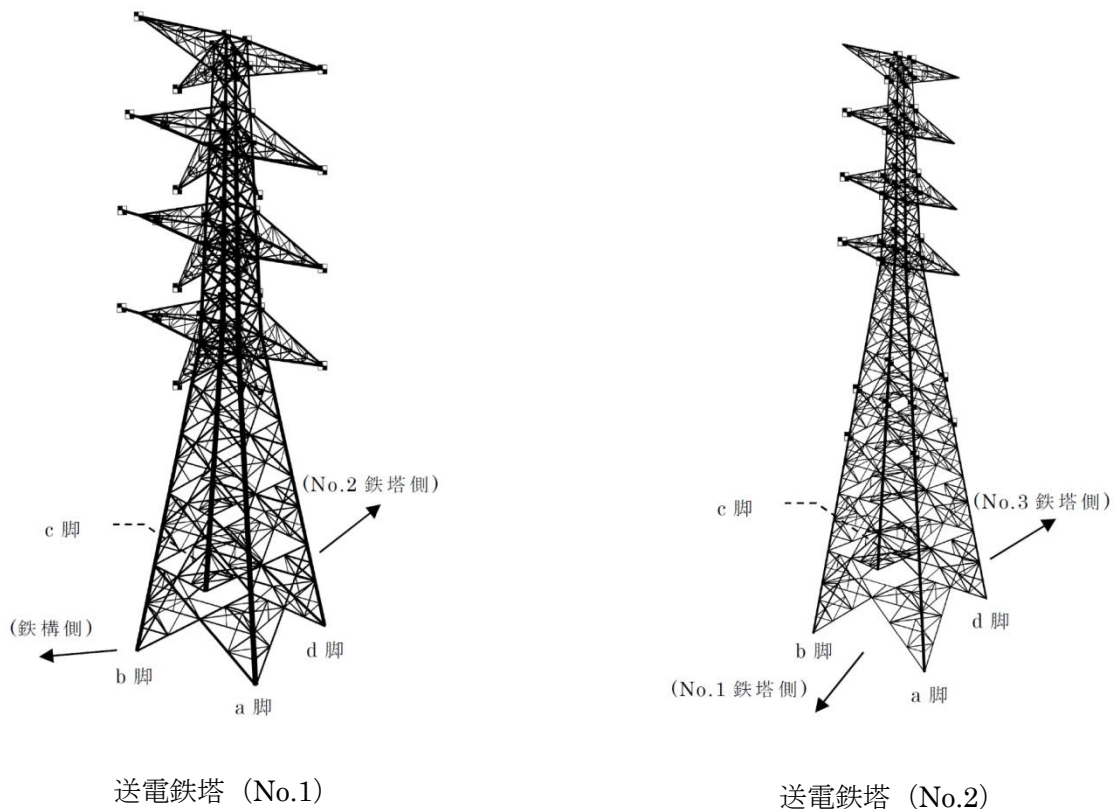
[地盤応答解析]

地震波を用いて2次元動的FEM時刻歴非線形解析を行い鉄塔基礎の応力解析に用いる地盤変位の算出を行う。

[鉄塔本体解析モデル設定]

・鉄塔モデル

耐震性評価に用いる 220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔及び No. 2 鉄塔の鉄塔モデルを第 9 図に示す。対象鉄塔はすべて梁要素でモデル化する。



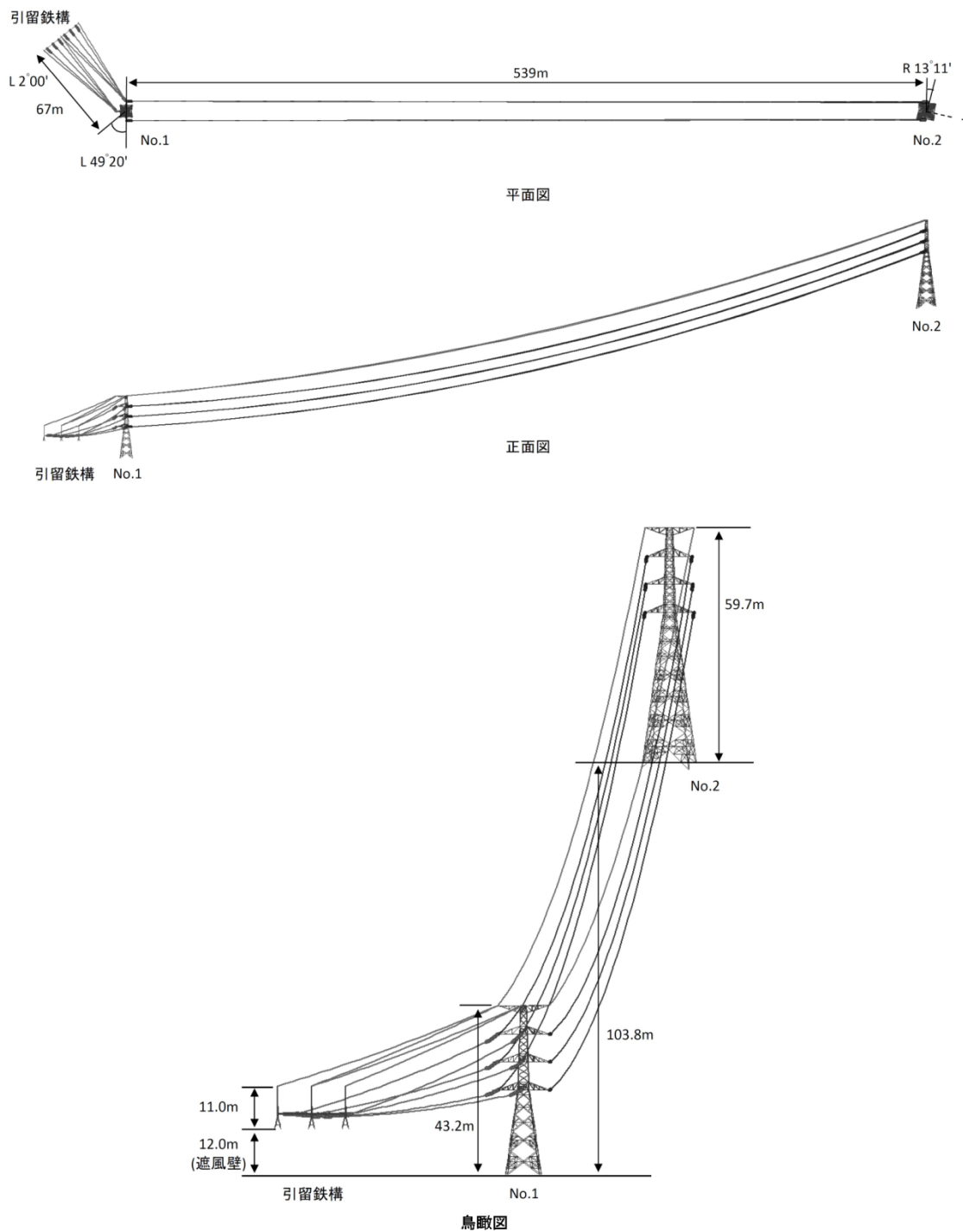
第 9 図 220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔及び No. 2 鉄塔のモデル

- ・架渉線モデル

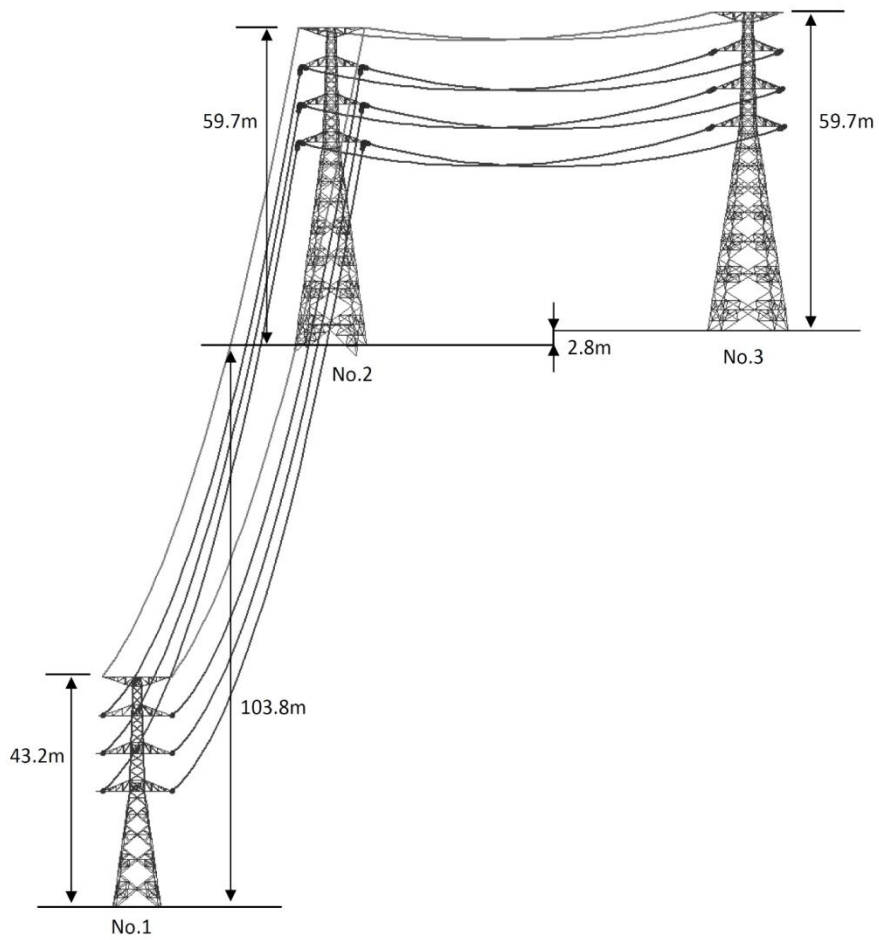
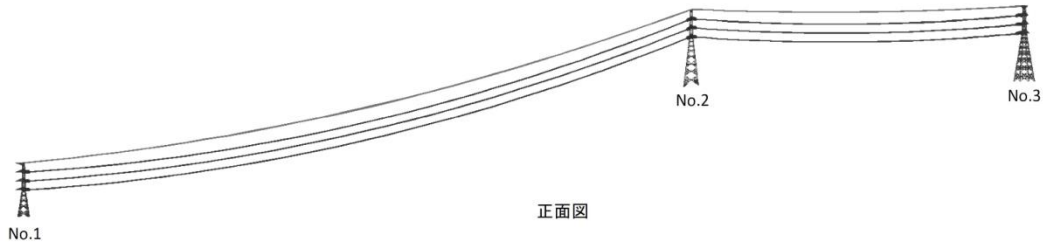
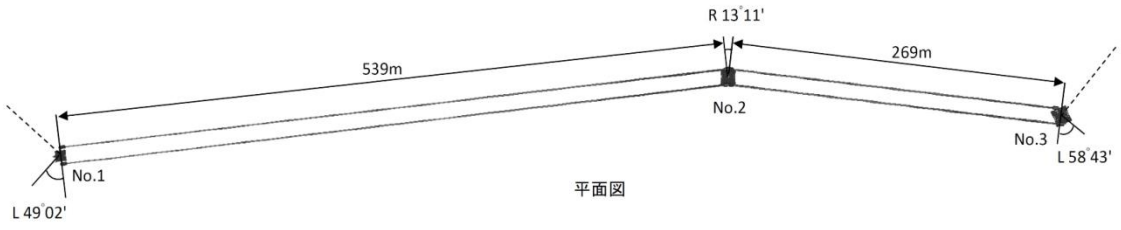
架空地線と電力線の架渉線はそれぞれの径間及び碍子装置を分割し、棒要素（トラス要素）でモデル化する。

- ・連成系モデル

鉄塔と架渉線の連成系モデルを第 10 図及び第 11 図に示す。隣接鉄塔まで含めた連成系モデルとする。



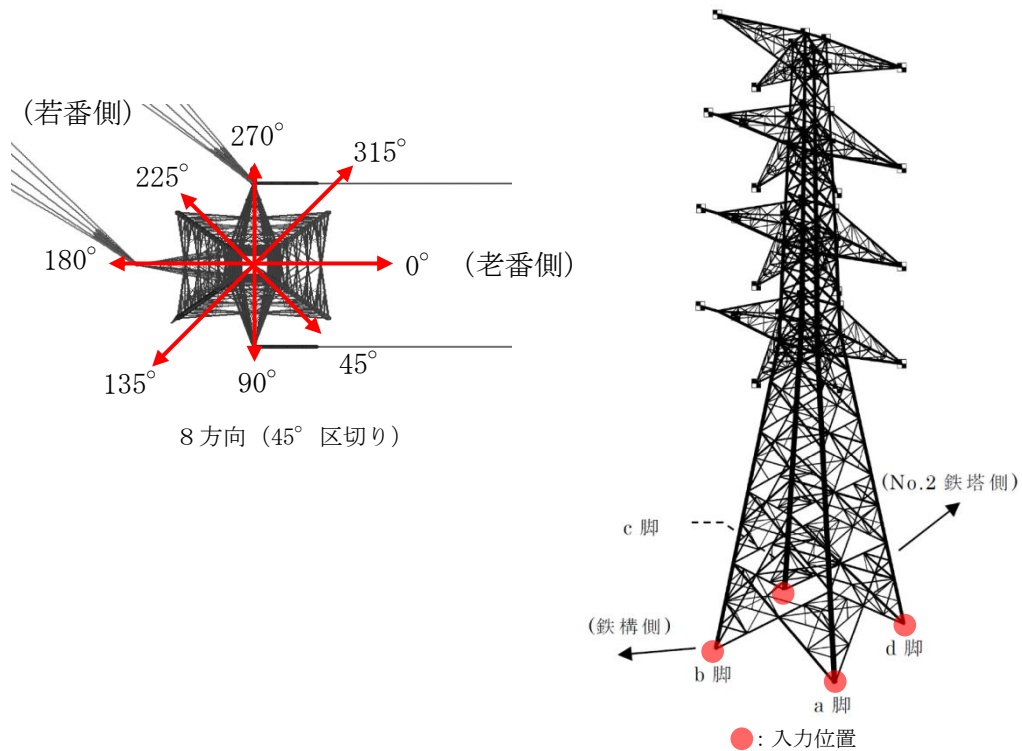
第 10 図 220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔を主とした連成系モデル



第 11 図 220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔を主とした連成系モデル

[地震動の入力位置及び方向]

地震動の入力方向及び位置を第 12 図に示す。



第 12 図 地震動の入力方向及び位置

[減衰定数の設定]

減衰定数の設定として鋼管鉄塔の減衰定数を 2%，山形鋼鉄塔の減衰定数を 5%，架渉線の減衰定数を 0.4%として用いる。(第 3 表参照)

第 3 表 減衰の設定

対象		振動数 f (Hz)	減衰定数 h [*]
鉄塔本体	鋼管鉄塔	鉄塔ごとに固有 1 次振動数を設定	2%
	山形鉄塔		5%
架渉線		径間ごとに地線と電力線で固有 1 次振動数を設定	0.4%

※今回適用する基準地震動は兵庫県南部地震相当の大振幅応答になることから、「平成 7 年兵庫県南部地震を踏まえた送配電設備の耐震性評価」(電力中央研究所)の報告を参考とし、鋼管鉄塔を 2%，山形鉄塔を 5%とした。また、昭和 57 年に送電鉄塔の動的安定性の検討」(UHV 送電特別委員会の線路部会)の報告を参考とし、架渉線を 0.4%とした。

[風の影響]

地震発生時に作用する風速として建築基準法を適用し、平成12年5月31日建設省告示第1454号に定められた島根県松江市に該当する基準風速30m/sを考慮する。

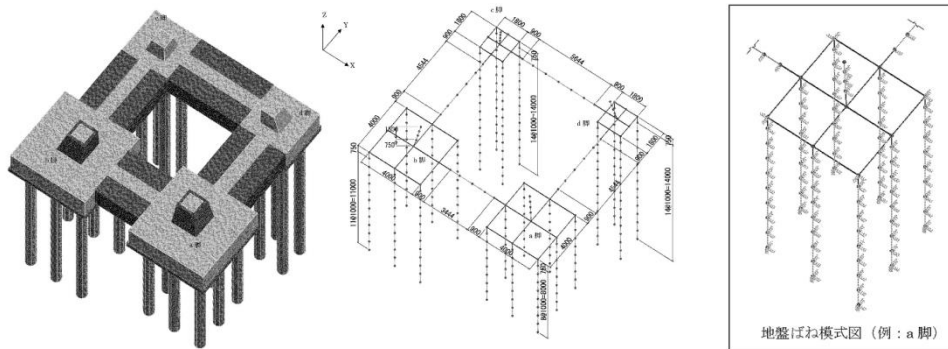
[鉄塔基礎解析モデル設定]

・220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔基礎モデル

220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔基礎は、各床板に接続された鋼管杭（ $\phi 700\text{mm}$ 、 $L=8.5\text{m}\sim 14.5\text{m}$ ）で構成されており、鋼管杭を介して表層から最大約17m以深の岩盤で支持する構造形式である。

なお、各脚間は不同変位の抑制を目的としたつなぎ梁が設けられている。

220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔基礎の解析モデルを第13図に示す。鋼管杭、基礎床板及びつなぎ梁は、鋼材及びコンクリートの線形モデルとし、地盤はばね要素でモデル化する。

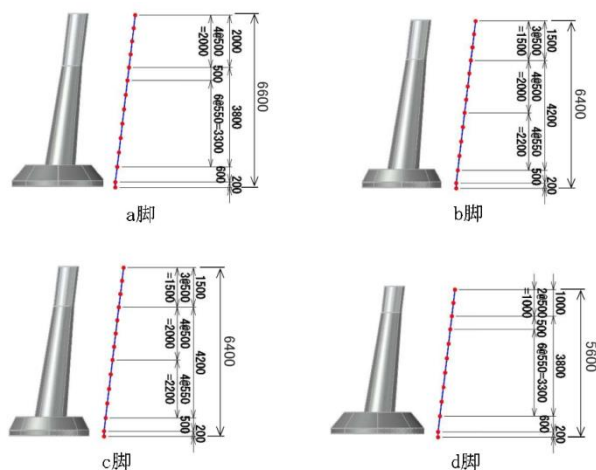


第13図 220kV第二島根原子力幹線No.1鉄塔基礎の解析モデル

・ 220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔基礎モデル

220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔基礎は、a, d 脚及び b, c 脚のそれぞれで基礎型が異なり、基礎高さも異なる（ポスト継高さが異なる）構造である。

220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔基礎の解析モデルを第 14 図に示す。基礎体はコンクリートの線形モデルとし、地盤はばね要素でモデル化する。



第 14 図 220kV 第二島根原子力幹線 No. 2 鉄塔基礎の解析モデル

[鉄塔本体評価]

鉄塔・架渉線連成系の有限要素モデルにて鉄塔本体地震応答解析を実施する。得られた解析結果に風速 30m/s の風荷重を考慮し、部材発生応力の最大値を抽出した後、部材・ボルト強度に対する安全率にて耐震性評価を実施する。

[鉄塔基礎評価]

算出する発生応力が、鋼管杭(220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔基礎)及び鉄筋コンクリート基礎部(220kV 第二島根原子力幹線 No. 1 鉄塔基礎及び No. 2 基礎)の許容限界値を下回ることを確認する。

[支持地盤の評価]

No. 1 鉄塔：鋼管杭打設時の地盤が設計支持力以上の強度を有していることを確認する。

No. 2 鉄塔：地層断面図より、基礎床板下面が岩盤に着底していることを確認する。また、岩盤の物性値が、設計に使用している地盤物性値以上であることを確認する。

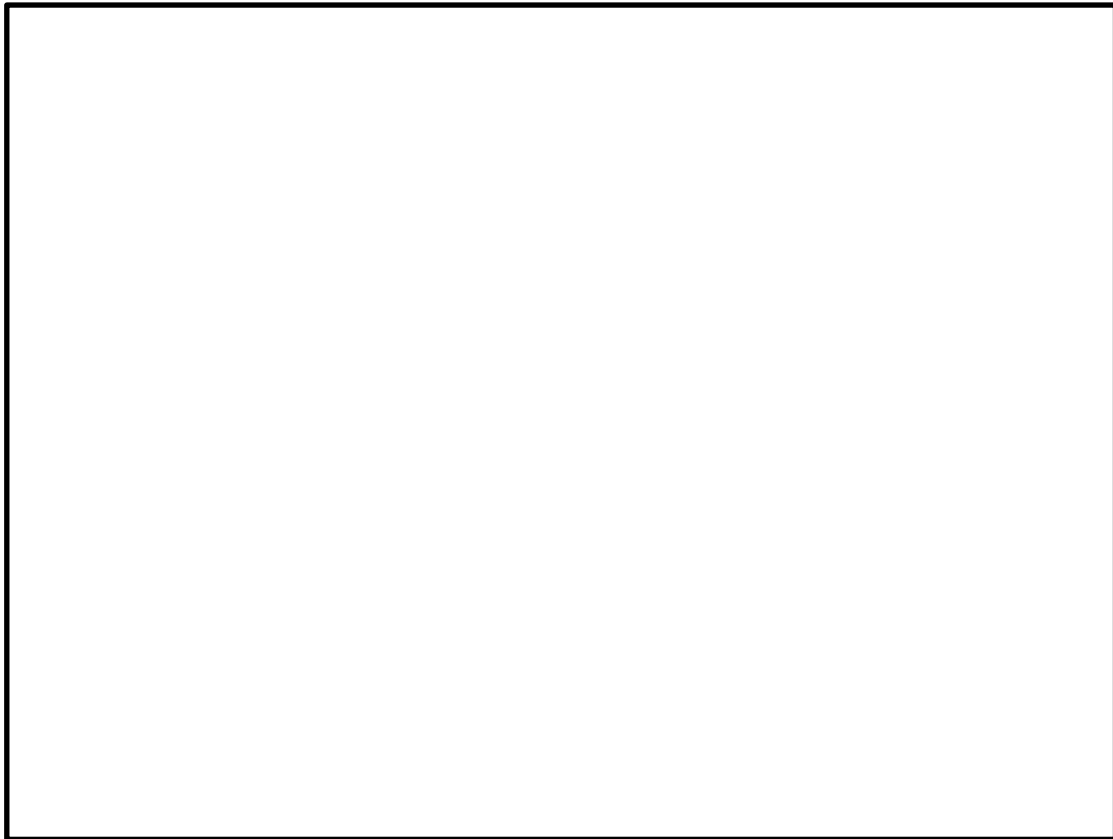
[補強案の検討]

強度不足により、評価が満足しない結果となった場合は、補強等の影響防止対策を実施する。

b. 斜面の安定性評価

耐震性評価を行う鉄塔のうち斜面上に位置する鉄塔について、設置されている斜面の基準地震動 S_s による安定性を確認する。

対象斜面の安定性評価は「別紙 (31) 保管場所及びアクセスルート
の斜面の地震時の安定性評価について」において説明する。(第 15 図参照)



第 15 図 鉄塔及び保管場所・アクセスルート周辺

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。

c. 鉄塔滑落評価

66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔の前後径間における送電線の実長, 並びに送電線の張力を考慮し, 鉄塔滑落時における送電線の落下によるアクセスルートへの影響範囲を確認する。

アクセスルートの影響範囲については, 送電線下部に連絡通路 (例: ボックスカルバート) を設置する。

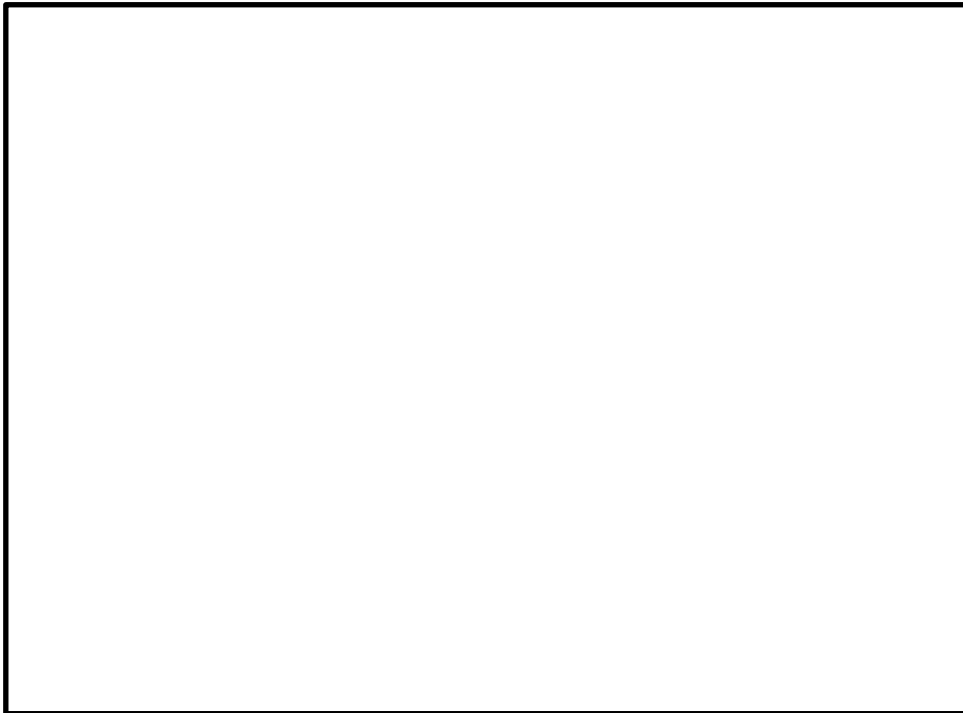
[評価前提条件]

- ・鉄塔倒壊前には送電線は断線しない。
- ・鉄塔倒壊時に周辺の他物との接触の影響により, 1相の送電線が断線する。
- ・鉄塔最下部から全姿倒壊することとする。
- ・地滑りとの重畳は考えない。(地震による倒壊)

[評価方法]

- ・66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔の前後径間の送電線張力を確認する。
- ・送電線張力及びがいし・架線金具引張荷重が, 鉄塔滑落時の許容応力を満足していることを確認する。
- ・送電線張力差, 鉄塔設置場所勾配及び送電線実長を考慮し, 滑落距離及び滑落方向から影響範囲を確認する。

第 16 図に 66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔の設置状況を示す。



第 16 図 66kV 鹿島支線 No. 3 鉄塔設置状況

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。

8. 補足資料

補足 (1)

第159回審査会合（平成26年11月13日）からの主要な変更点について

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）間の主な変更点について、先行他プラントの状況や島根2号炉の審査の進捗により対応が必要となった保管場所及び屋外アクセスルートについて、以下のとおり変更を実施した。

1. 保管場所の変更について

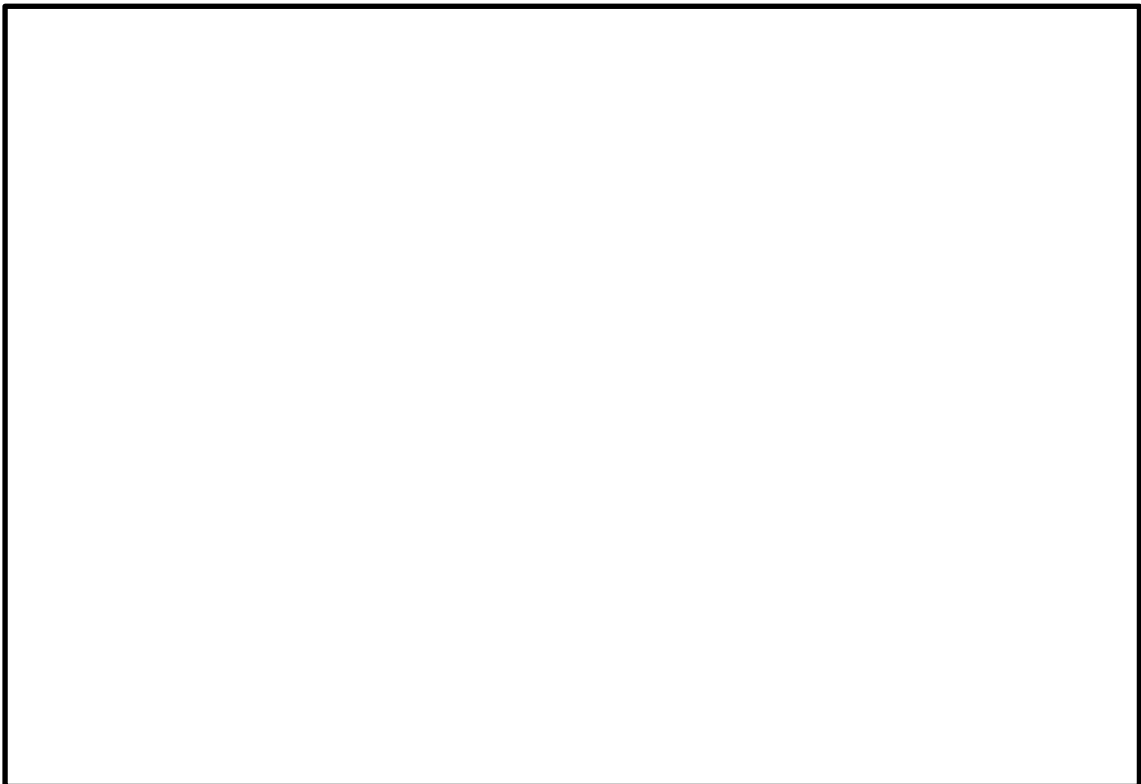
- ・予備も原子炉建物から100m以上の離隔距離を確保することとしたため、2号炉原子炉建物から100m以内に予備置場として設定していた第4保管エリアを他の保管場所と統合し、第5保管エリアを第4保管エリアとして再設定した。
- ・可搬型設備の数量見直し等に伴い、第1保管エリア及び第4保管エリアの形状を変更した。
- ・構内敷地造成及び可搬型重大事故等対処設備等の数量見直しに伴い、第3保管エリアをEL44mからEL33mに移設した。
- ・輪谷貯水槽（西1／西2）を密閉式貯水槽に変更し、貯水槽上面を第2保管エリアとして設定した。

2. 屋外アクセスルートの変更について

- ・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認した。
- ・管理事務所2号館は損壊することを前提として評価を行った。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。



第1図 保管場所設備及び可搬型設備アクセスルート
(平成26年11月13日説明時点)



第2図 保管場所設備及び屋外アクセスルート

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。

作業に伴う屋外の移動手段について

1. 作業に伴う屋外の移動手段について

重大事故等時の屋外の移動手段については、対応する要員の負担及び対応する作業の迅速化の観点から、車両が使用可能な場合には車両による移動を基本とする。

なお、地震による重大事故等時において、緊急時対策所から可搬型重大事故等対処設備の保管場所までのアクセスルートは必要な幅員を確保可能である（別紙(19)参照）。

2. 徒歩移動が必要となる作業に関する作業員の負担

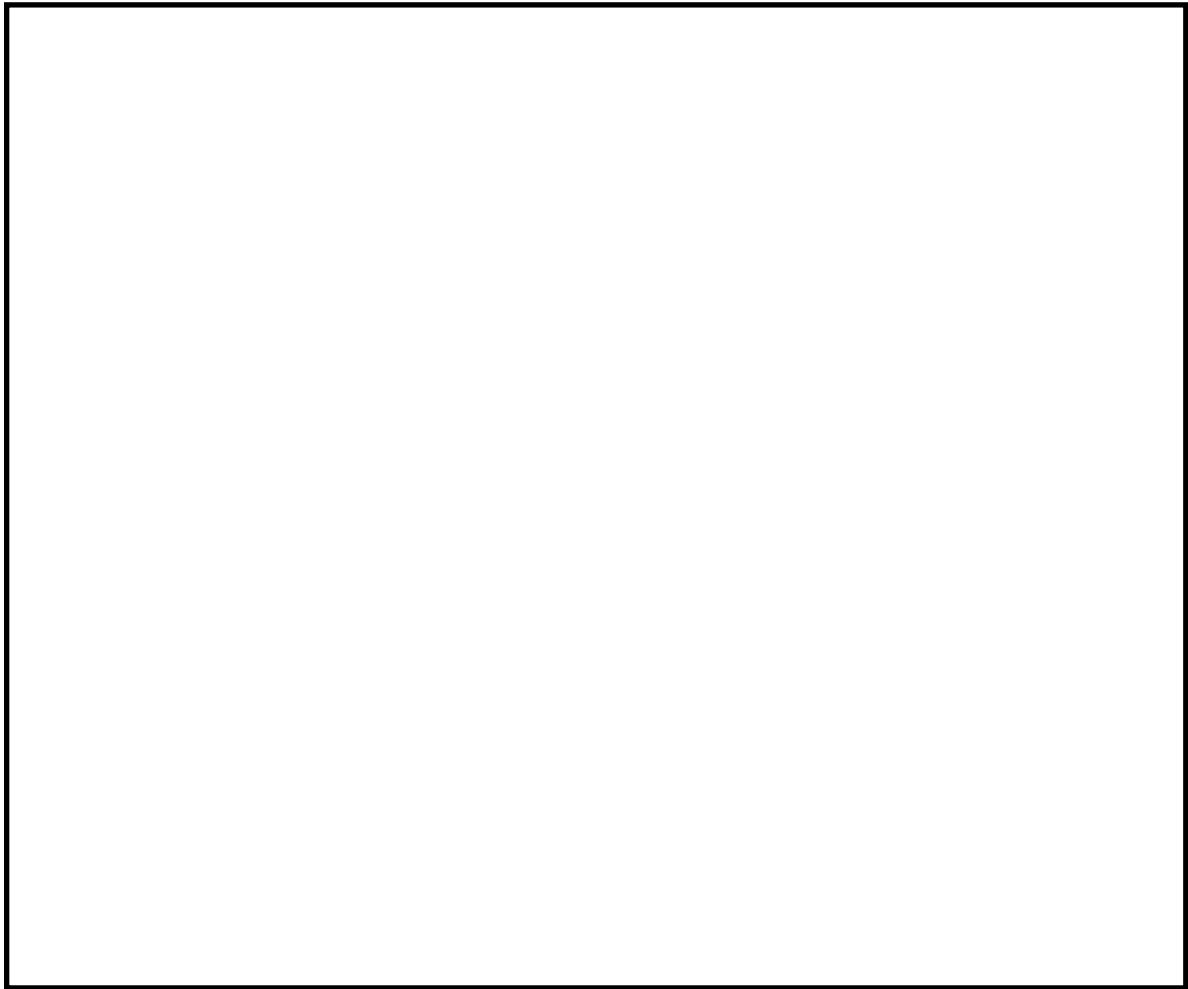
アクセスルートが確保できず車両による移動が困難な場合は、重機を操作する要員が保管場所まで徒歩で移動する必要がある。

この場合、炉心損傷の徴候等に応じて放射線防護具を着用する（炉心損傷の徴候等に応じて指示者が適切な放射線防護具類を判断し、要員に着用を指示する）が、移動後の作業は重機での操作となること、重機にはエアコンが装備されていることから、酷暑期であっても作業負担は軽減される。

また、アクセスルートが確保されてからは車両で移動できることから、徒歩による移動はないものと考えている。

3. 徒歩移動時間の検証

通常状態の道路における徒歩移動時間が時速 4 km であることの妥当性について、保守的に放射線防護具を着用した状況（全面マスク等を着用）での移動時間を検証した。



第1図 徒歩移動検証ルート

第1表 緊急時対策所から第4保管エリアまでの徒歩による移動時間

ケース		所要時間	参考	
			天候等	被験者年齢
被験者A	全面マスク +化学防護服	29分41秒	曇り 気温：11.0℃ 湿度：67%	56才
被験者B	+被水防護服 +化学防護手	30分04秒		26才
被験者C	袋+化学防護	31分42秒		41才
被験者D	長靴+ヘッド ライト	32分07秒		39才

緊急時対策所から第4保管エリア（約2,710m）まで、徒歩での移動時間は約30分～32分であった。移動時間は積雪や暑さ等の環境による影響も考えられるが、途中休憩を取る、又はスローペースで移動することにより想定する移動速度（時速4kmで想定すると41分）程度での移動は可能であることを確認した。

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。

屋内のアクセスルートにおける資機材設備の転倒調査について

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、有効性評価の各事象の対応操作毎にウォークダウンを行っている。

具体的な確認内容については、有効性評価の事象の対応操作において、時間的余裕が少ない注水弁電源切替操作を例に、中央制御室から原子炉建物3階にあるA及びB非常用電気室送風機室までのウォークダウン結果を示す。

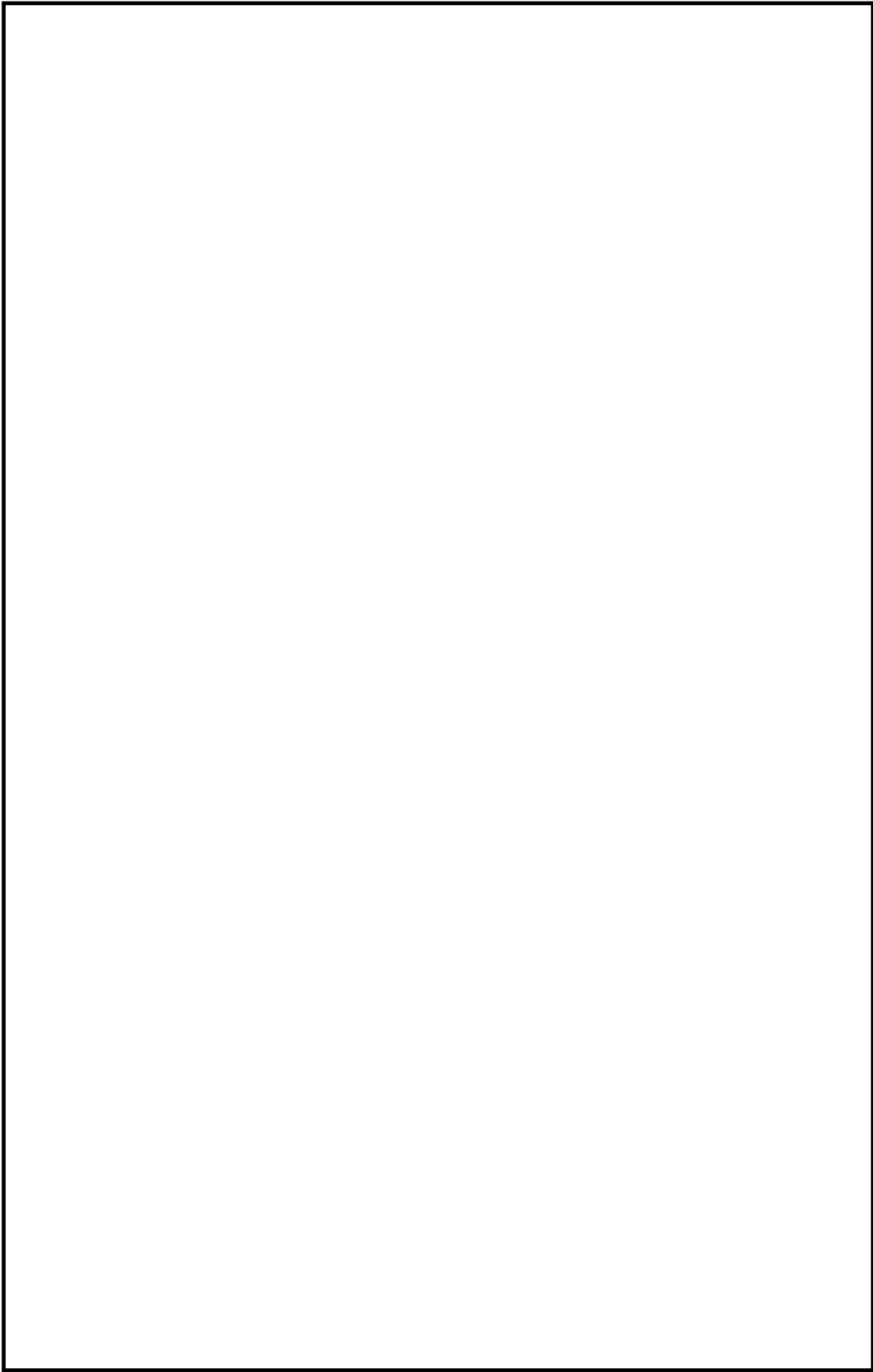
ウォークダウンに用いたアクセスルートは第1図のとおりである。

ルート近傍にある資機材設備の場所及び大きさ、通路幅を計測した結果は第1表のとおりであり、「アクセスルート近傍の設置物は、転倒防止処置を施している物を含めすべて転倒する」ものとし、「設置物が転倒した際、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」、「設置物が転倒した際に設置物の移動が可能な場合（重量物でない場合）は、通過可能」とした場合の各資機材設備に対する通行可能性評価を行った。通行できない場合は乗り越えることを想定する。

このケースの場合、乗り越えの可能性のある場所がないことを確認した。

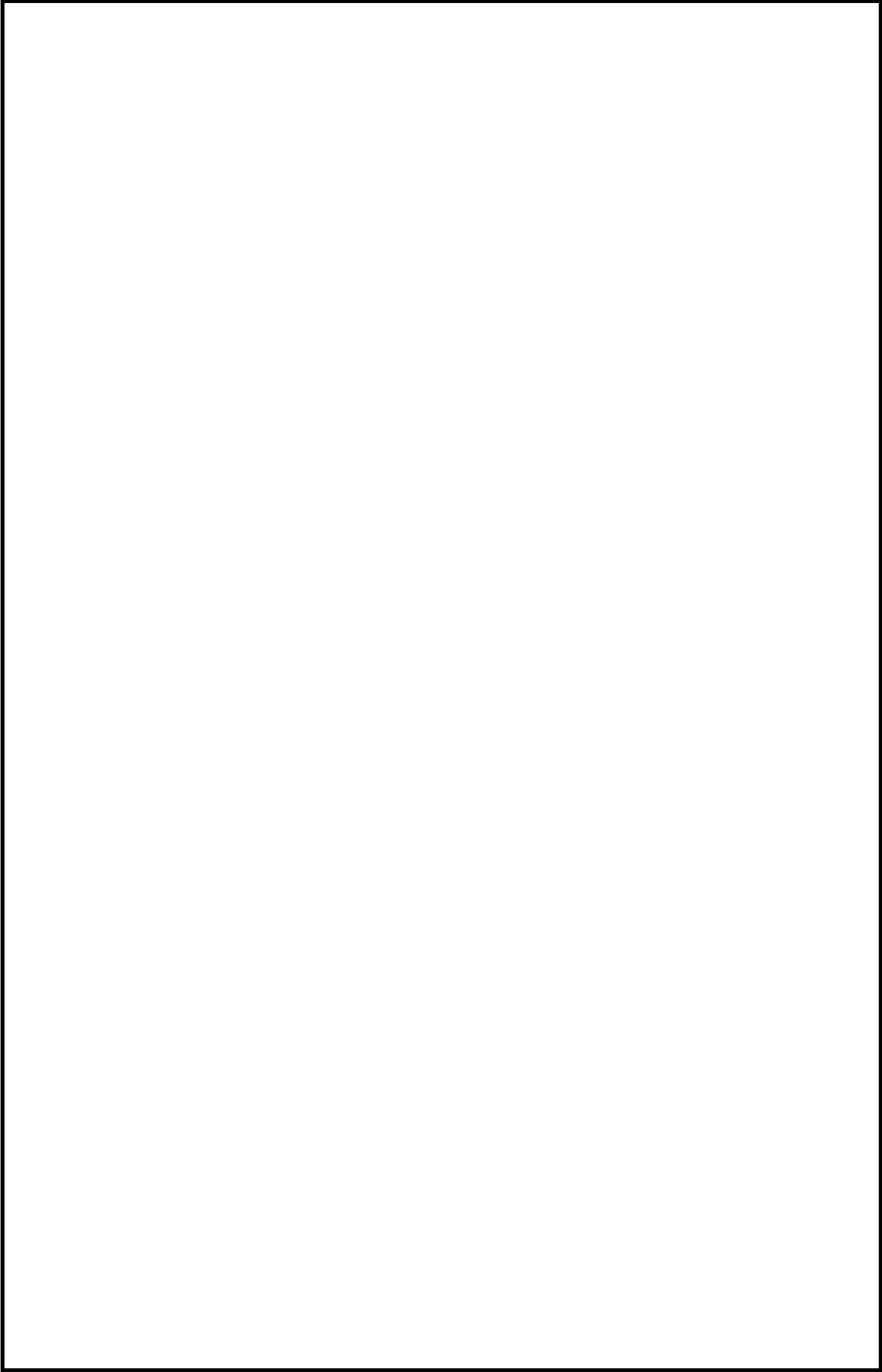
さらに、万一通常のアクセスルートが使用できない場合を想定し、他のアクセスルートについても通過可能であることを確認した。（第1図の青破線）

このケースの場合、転倒による乗り越えの可能性のある箇所がないことを確認した。



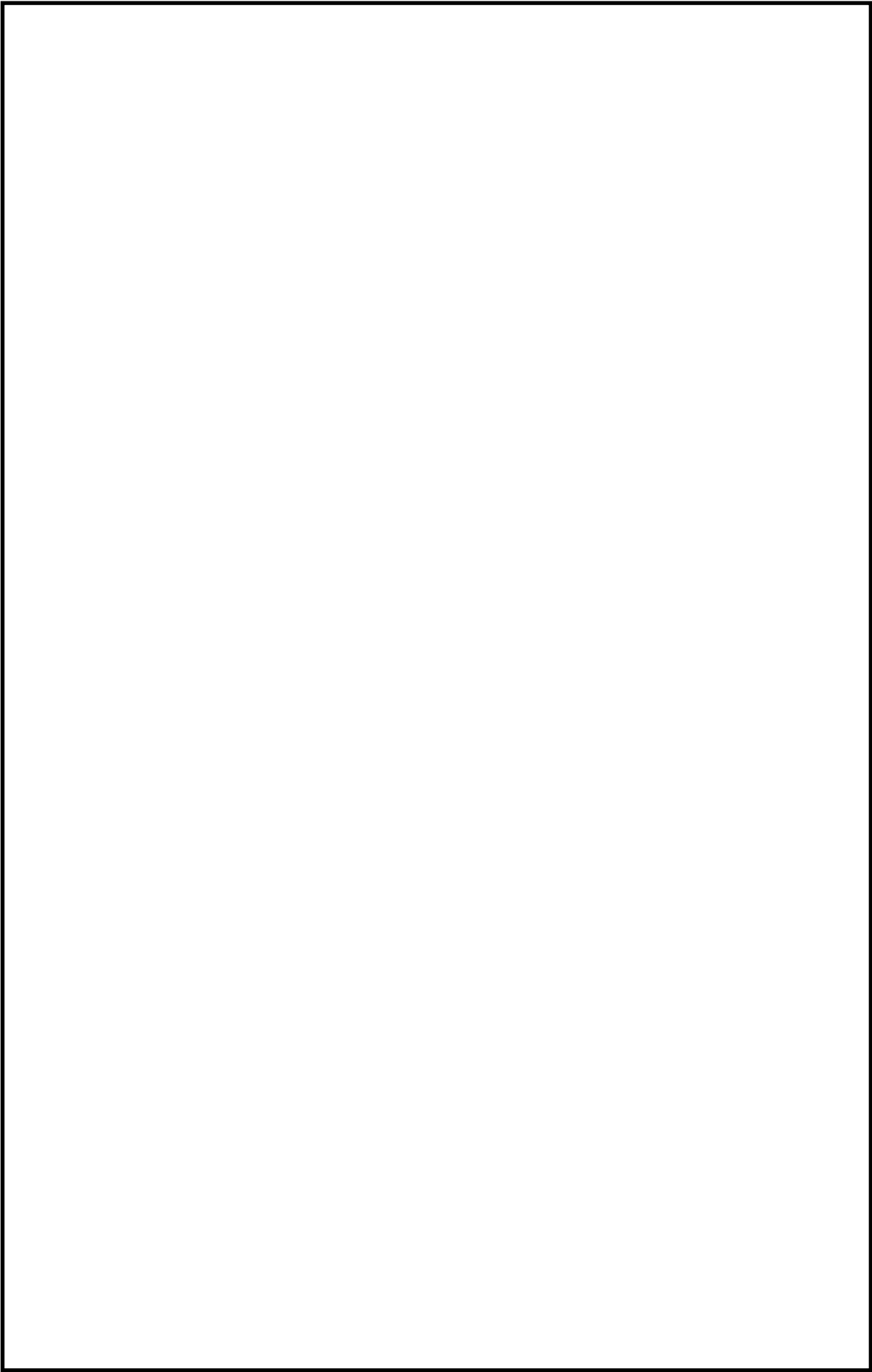
第1図 屋内のアクセスルートにおける資機材設備の転倒防止調査アクセスルート(1/4)

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。



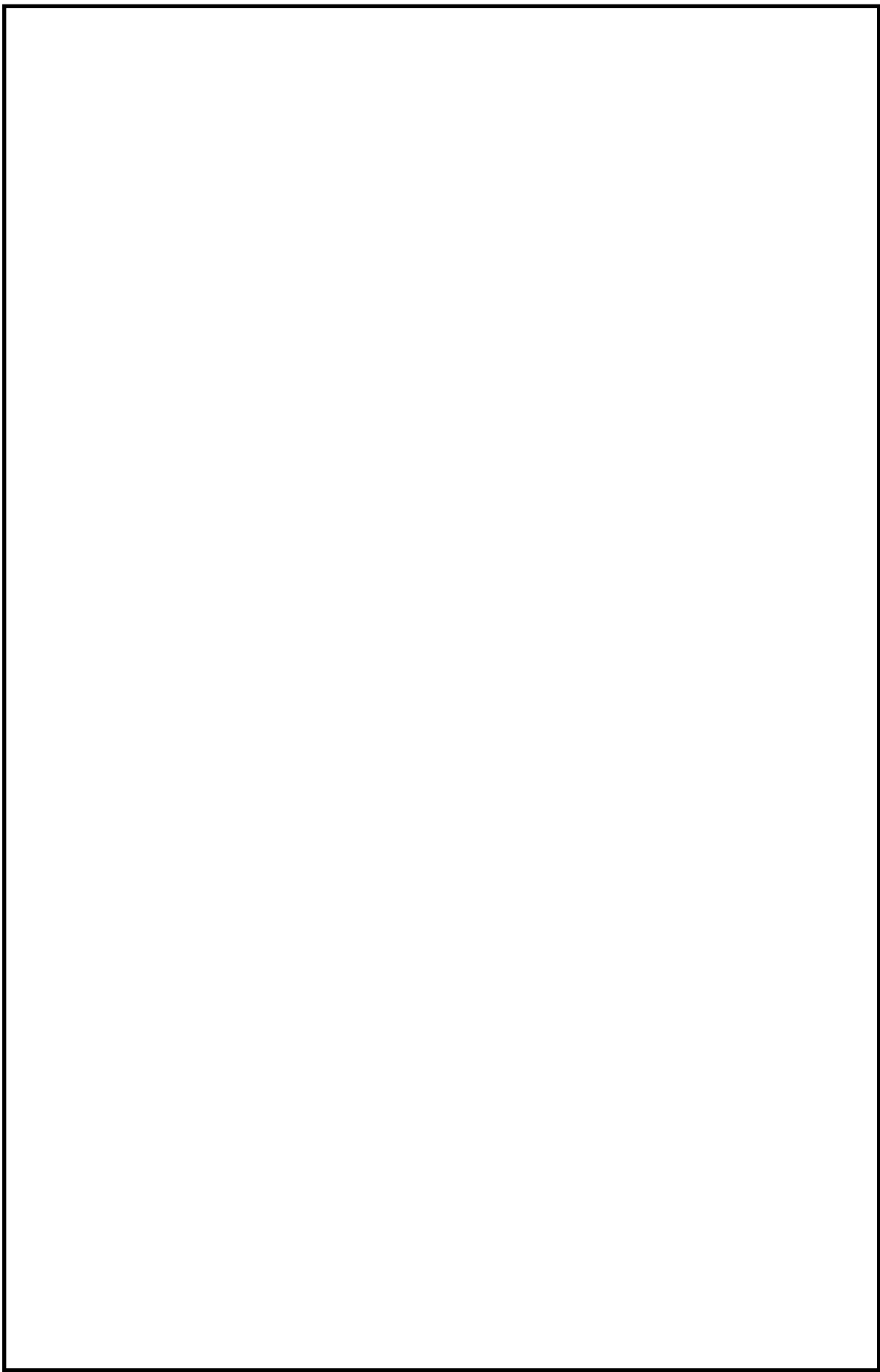
第1図 屋内のアクセスルートにおける資機材設備の転倒防止調査アクセスルート(2/4)

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。



第1図 屋内のアクセスルートにおける資機材設備の転倒防止調査アクセスルート(3/4)

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。



第1図 屋内のアクセスルートにおける資機材設備の転倒防止調査アクセスルート(4/4)

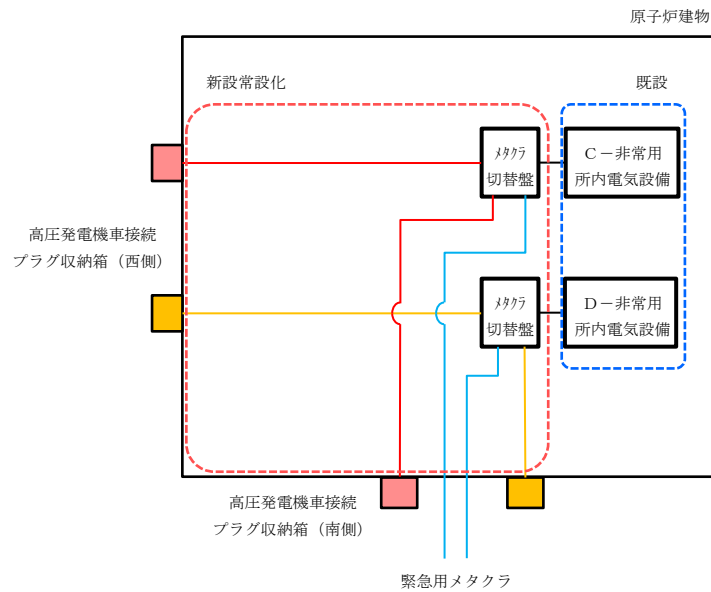
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

第1表 資機材設備の設置状況

番号	場所 (フロア)	物品名	(上段) 物品の計測結果[mm]				通路 の幅	写真
			高さ	奥行	幅	最大 長さ		
			(下段) 評価結果				[mm]	
①	廃棄物 処理建物 1階 補助盤室 連絡通路	資機材 保管庫	900	400	900	1273	1590	
			設置物が転倒したとしても 通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					
②	原子炉 建物 附属棟 2階 A-非常用 電気室	資機材 保管庫	1800	400	900	2013	2300	
			設置物が転倒したとしても 通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					
③	原子炉 建物 附属棟 2階 B-非常用 電気室	踏み台	900	700	500	1141	2300	
			設置物が転倒したとしても 通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					

作業時間短縮に向けた取り組みについて

重大事故等時における可搬型代替交流電源設備からの電源供給を行う際、電源ケーブルを敷設する作業時間を短縮する観点で、第1図に示すあらかじめ建物内にケーブル等を敷設配置することを実施している。



第1図 電源設備の常設化概略図

屋外での通信機器通話状況の確認

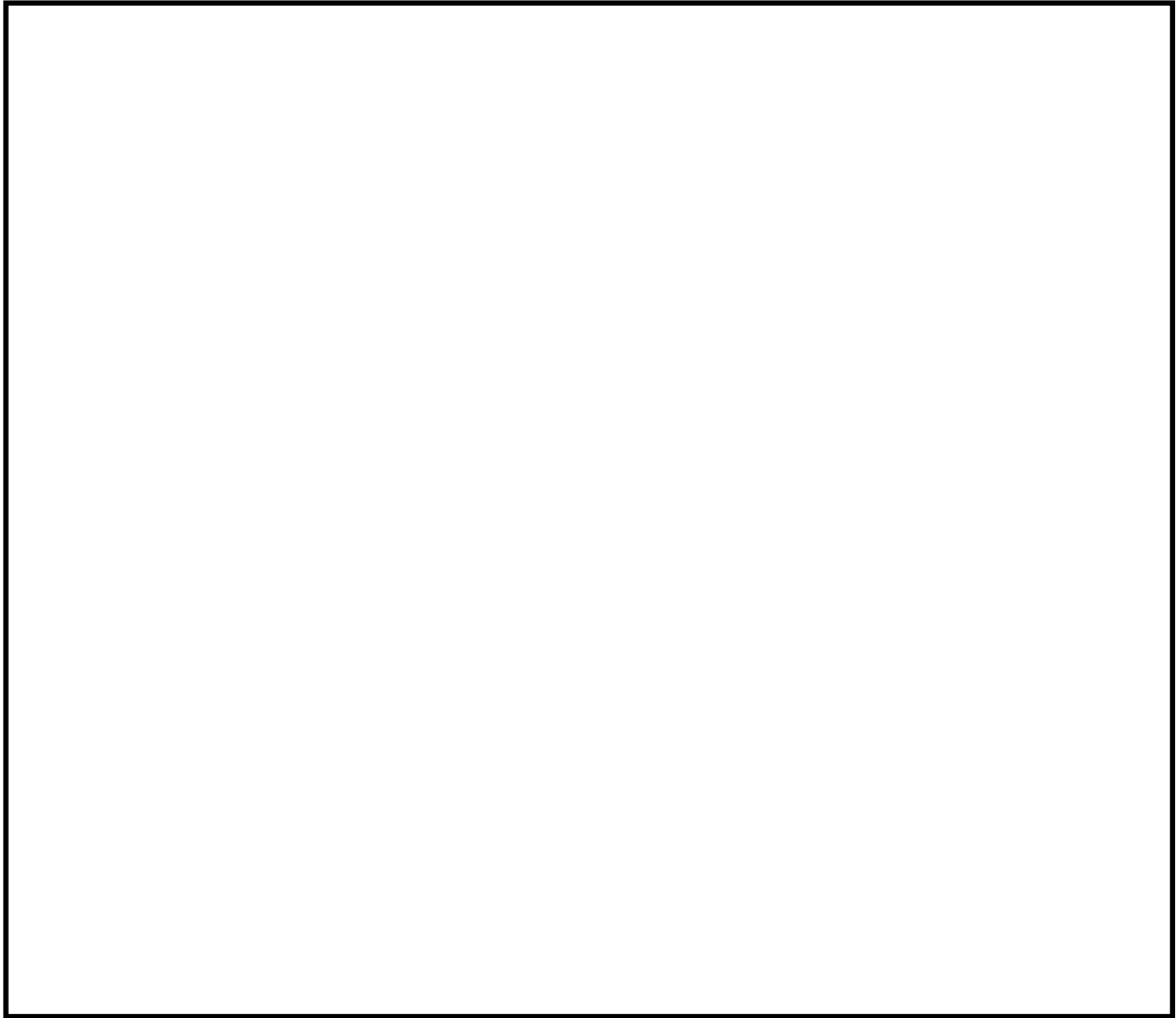
発電所構内における屋外での作業や移動中，及び発電所構外における要員参集の途中において，通信機器が確実に機能することを以下の方法により確認した。

方法：無線通信設備（携帯型）での通話確認

屋外アクセスルート上の車中，又は，歩行において，緊急時対策所及び中央制御室との通話が可能であることを確認する。

結果：アクセスルート，サブルートからの通信状況は良好であること（一部連絡が取りづらい場所も少しの移動で解消されること）を確認した。

なお，第二輪谷トンネルについては，通信連絡設備が使用できないことから，入域の際と退出の際に緊急時対策本部へ連絡する運用とする。



第1図 無線通信設備（携帯型）における通信状況の確認範囲

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。

1～3号炉同時発災時における屋外のアクセスルートへの影響

1～3号炉同時発災時におけるアクセスルートへの影響について、有効性評価で提示したケースをもとに評価を行った。

1. 前提条件

(1) 想定する重大事故等＜有効性評価で説明＞

必要となる対応操作，必要な要員及び資源を評価する際に想定する各号炉の状態を第1表に示す。

東京電力福島第一原子力発電所の事故及び共通要因による複数炉の重大事故等の発生の可能性を考慮し，島根原子力発電所1，2号炉について，全交流動力電源喪失及び燃料プールでのスロッシングの発生を想定する。なお，1号炉の燃料プールにおいて，全保有水喪失を想定した場合は自然対流による空気冷却での使用済燃料の冷却維持が可能と考えられるため^{※1}，必要な要員及び資源を検討する本事象では，燃料プールへの注水実施が必要となるスロッシングの発生を想定した。

また，不測の事態を想定し，1号炉において事象発生直後に内部火災が発生していることを想定する。なお，水源評価に際しては1号炉における消火活動による水の消費を考慮する。

なお，島根原子力発電所3号炉については，初装荷燃料装荷前のため，燃料からの崩壊熱除去が不要であり，アクセスルート等への影響評価のみを実施する。

2号炉について，有効性評価の各シナリオのうち，必要な要員及び資源（水源，燃料及び電源）ごとに最も厳しいシナリオを想定する。

2号炉への対応に必要な緊急時対策所における活動，及び重大事故等対策に係る作業，アクセスルートの移動による現場の線量率を評価する際において，1号炉の状態は放射線遮蔽の観点で厳しい1号炉の燃料プールの全保有水喪失を想定する。

※1 技術的能力 添付資料 1.0.16 「重大事故等時における停止号炉の影響について」参照

(2) 必要となる対応操作及び必要な要員及び資源の整理

「(1) 想定する重大事故等」にて必要となる対応操作，必要な要員，7日間の対応に必要な資源，各作業の所要時間について，第2表及び第1図のとおり整理する。また，各号炉に必要な水量を第3表，1号炉の注水及び給電に用いる設備の台数を第4表に示す。

(3) 想定する高線量場発生

2号炉への対応に必要となる緊急時対策所における活動、及び重大事故等対策に係る作業、アクセスルートの移動による現場線量率の概略を第2図～第3図に示す。

2. 1～3号炉同時発災時におけるアクセスルートへの影響について

アクセスルートへの影響については、1号炉の燃料プールで全保有水が喪失した場合の現場線量率をもとに評価した。第2図に、線量率の概略を示す。

(1) 緊急時対策所への参集及び保管場所への移動による影響

緊急時対策所への参集については、管理事務所又は宿泊場所からのアクセスルートにおける徒歩の総移動時間は約10分であり、各エリアでの移動時間及び第2図の現場線量率の関係より移動にかかる被ばく線量は約1.7mSvとなる。

また、緊急時対策所から各保管エリアへの移動等における被ばく線量の一例として、緊急時対策所から第4保管エリア（保守性を考慮し最も移動時間がかかるエリア）への移動を考える。

徒歩での総移動時間は約40分であり、各エリアでの移動時間及び第2図の現場線量率の関係より移動にかかる被ばく線量は約0.45mSvとなる。

なお、線量率の高いエリアは限られることから、これらを極力避けることにより、被ばく線量を抑えることができる。また、徒歩での移動に比べ車両で移動した場合は総移動時間及び被ばく線量はより小さくなる。

よって、高線量場の発生を含め、1号炉に重大事故等が発生した場合であっても、2号炉の重大事故等への対応作業のためのアクセスは可能であり、重大事故等時における活動が可能である。

(2) 2号炉の重大事故等への対応作業への影響

2号炉の重大事故等への対応作業のうち、比較的時間を要する操作として原子炉補機代替冷却系の準備操作（資機材配置及びホース敷設、起動及び系統水張り）を想定しているが、1号炉の燃料プールに近い2号炉での当該操作場所での線量率は、第2図に示す線量率を内挿すると約5mSv/hとなる。

当該操作の想定操作時間は約7時間20分であること、及びこの想定操作時間には当該操作場所への移動時間が含まれていること、あるいは参集要員による操作要員の交代も可能であることから、重大事故等時における活動が可能である。

3. 1～3号炉同時発災時におけるアクセスルートの特異性について

1～3号炉同時被災時におけるアクセスルートの特異性について、徒歩での移動によるアクセスルートの特異性は考えづらいことから車両移動時の特異性について考慮する。

地震による被害想定一覧を第3図に示す。

(1) 可搬型設備の移動の特徴

島根原子力発電所の保管場所は、第1, 2, 3及び4保管エリアの4箇所にて可搬型設備が設置されている。このため、可搬型設備はタンクローリを除き、保管場所から設置場所に移動する際の往路のみとなるため、車両の流れは基本的には1方向になることが可搬型設備の移動における特徴である。(第3図)

(2) 検討内容

保管場所からの可搬型設備の移動において、第1, 2, 3及び4保管エリアから2号炉の使用場所までのアクセスルートのうち、仮復旧の必要はないが、車両が交互通行となるアクセスルート(幅員7m未満)となる箇所を第4図に示す。

第1, 4保管エリアから2号炉に向かうアクセスルート及び第2, 3保管エリアから作業場所へ向かうアクセスルートの一部で片側通行となるが、タンクローリを除き、可搬型設備は設置場所に移動する際の往路のみとなるため、車両の通行性に影響はない。

なお、1号炉への対処として、燃料プールへの大量送水車による注水(第1図)及びタンクローリによる給油が考えられるが、これらについても、可搬型設備の移動はタンクローリを除き保管場所から当該号炉への1方向となること、また、注水が必要になるタイミングまで十分な時間的余裕があること(第3表)から、アクセスルートの特異性の要因とはならず、対応作業への影響はないと考える。

また、アクセスルートのうち道幅が狭い箇所(第4図)を各車両が通行する場合は、無線通信設備(携帯型)を使用し相互連絡することにより、交互通行が可能であることから、車両の通行性に影響はない。

4. 評価結果

上記2～3.の評価及び対策により、1～3号炉が同時に発災しても、2号炉重大事故等の対応については影響を与えないことを確認した。

第 1 表 想定する各号炉の状態

項目	2号炉	1号炉
要員	<ul style="list-style-type: none"> ・全交流動力電源喪失 ・燃料プールでのスロッシング発生 ・「3.1.3 霧囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）残留熱代替除去系を使用しない場合」 ・「4.2 想定事故 2」※¹ 	
水源	<ul style="list-style-type: none"> ・全交流動力電源喪失 ・燃料プールでのスロッシング発生 ・「2.1 高圧・低圧注水機能喪失」, 「2.4.2 崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系が故障した場合）」 ・「4.2 想定事故 2」※¹ 	<ul style="list-style-type: none"> ・全交流動力電源喪失※² ・燃料プールでのスロッシング発生 ・内部火災※³
燃料	<ul style="list-style-type: none"> ・外部電源喪失 ・燃料プールでのスロッシング発生 ・「2.1 高圧・低圧注水機能喪失」, 「2.4.2 崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系が故障した場合）」, 「2.6 LOC A時注水機能喪失」 ・「4.2 想定事故 2」※¹ 	
電源	<ul style="list-style-type: none"> ・全交流動力電源喪失 ・燃料プールでのスロッシング発生 ・「2.3.1 全交流動力電源喪失（外部電源喪失+DG失敗）+HPCS失敗」 ・「4.2 想定事故 2」※¹ 	

※¹ サイフォン現象による漏えいは、サイフォンブレイク配管により停止される。

※² 燃料については高圧発電機車の運転継続を想定する。

※³ 2号炉は火災防護措置が強化されることから、1号炉での内部火災を想定する。

第2表 同時被災時の1, 2号炉の燃料プールの対応操作, 必要な要員及び資源

必要となる対応操作	対応操作概要	対応要員	必要な資源
<p>内部火災に対する消火活動</p>	<p>建物内の火災を想定し, 当該火災に対する現場確認・消火活動を実施する。</p>	<p>消防チーム (運転員を含む)</p>	<p>○水源 32m³ ○燃料 化学消防自動車: 約 5m³ (0.0275 m³/h × 24h × 7日 × 1台) 小型動力ポンプ付水槽車: 約 5m³ (0.025 m³/h × 24h × 7日 × 1台)</p>
<p>各注水系による燃料プールへの注水 (復水輸送系, 燃料プール補給水系, 消火系, 大量送水車による燃料プールへの給水, 2号炉は有効性評価のシナリオを想定)</p>	<p>各注水系による燃料プール及び格納容器への給水を行い, 燃料プールからの崩壊熱の継続的な除去を行う。</p>	<p>運転員, 復旧班要員, 8時間以降を目安に発電所外から参集する要員</p>	<p>○水源 (詳細は第3表参照) ・ 1号炉: 180m³ ・ 2号炉: 4,174m³** ※2号炉については有効性評価「2.1 高圧・低圧注水機能喪失」, 「2.4.2 崩壊熱除去機能喪失 (残留熱除去系が故障した場合)」で想定している水源 (3,600m³)も含む ○燃料 ・ 1号炉 大量送水車: 11m³ (0.0652m³/h × 24h × 7日 × 1台) ・ 2号炉 大量送水車: 11m³ (0.0652m³/h × 24h × 7日 × 1台)</p>
<p>高圧発電機車による給電, 受電</p>	<p>高圧発電機車による給電, 受電操作を実施する。</p>	<p>運転員, 復旧班要員, 8時間以降を目安に発電所外から参集する要員</p>	<p>○燃料 高圧発電機車: 19m³ (0.11m³/h × 24h × 7日 × 1台)</p>
<p>燃料給油作業</p>	<p>大量送水車及び高圧発電機車に給油を行う。</p>	<p>復旧班要員</p>	<p>—</p>

第3表 1, 2号炉の必要な水量

	1号炉		2号炉	
	廃止措置中 ^{※1}		運転中 ^{※1}	
	炉	燃料プール	炉	燃料プール
炉心燃料	全燃料取り出し		装荷済	
原子炉開放状態	開放（プールゲート閉）		未開放（プールゲート閉）	
水位	—	NWL	重要事故シ ケンス（2.1 高圧・低圧注 水機能喪失, 2.4.2 崩壊 熱除去機能喪 失（残留熱除 去系が故障し た場合）に よる	NWL
想定するプラントの状態		スロッシング による漏えい +全交流動力 電源喪失		スロッシングに よる漏えい +全交流動力電 源喪失
スロッシング 溢水量 ^{※2} (m ³)		180		180
65℃到達までの 時間 (hr)		111		17.94
100℃到達までの 時間 (hr)		266.4		43.07
必要な注水量① ^{※3} (m ³)		—		394
事象発生からTAF到達まで の時間 (hr)		1,579		306.03
通常水位（オーバーフロー 水位）から必要な遮へい水 位 ^{※4} までの水位差 (m)		5.6		2.6
必要な注水量② ^{※3} (m ³)		180		574

※1 廃止措置中の1号炉は平成27年4月時点での崩壊熱により算出。2号炉はプラント停止50日後の崩壊熱により算出。

※2 1号炉の溢水量は、2号炉の評価結果に基づきスロッシングによる溢水量を設定（1号炉の燃料プールは2号炉に比べて保有水量や表面積が小さいため溢水量は少なくなると考えられる）。

※3 「必要な注水量①」：蒸発による水位低下防止に必要な注水量。「必要な注水量②」：通常水位までの回復及びその後7日間通常水位を維持するために必要な注水量。

※4 2号炉原子炉建物原子炉棟4階（燃料取替階）での現場の線量率が10mSv/h以下となる水位（遮へい水位の計算に用いた1号炉の線源の強度は保守的に設定（実際の保管体数798体に対して1,539体保管している前提で評価））

第4表 1号炉の注水及び給電に用いる設備の台数

記載は設置台数であり、()内はその系統のみで注水するのに必要な台数

		1号炉	共通	備考
注水設備	復水輸送系	3(1)	—	全交流動力電源喪失時は高圧発電機車による給電を実施すること で使用可能
	補給水系	3(1)	—	全交流動力電源喪失時は高圧発電機車による給電を実施すること で使用可能
	消火系	2(1)	—	全交流動力電源喪失時は高圧発電機車による給電を実施すること で使用可能
給電設備	大量送水車	1(1)	必要な台数に対して十分 な台数を保有(1)	十分時間余裕があるため、1台を用いて、必要な箇所に順次注水を 実施していくことが可能
	高圧発電機車	1(1)	必要な台数に対して十分 な台数を保有(1)	十分時間余裕があるため、1台を用いて、必要な箇所に順次給電を 実施していくことが可能

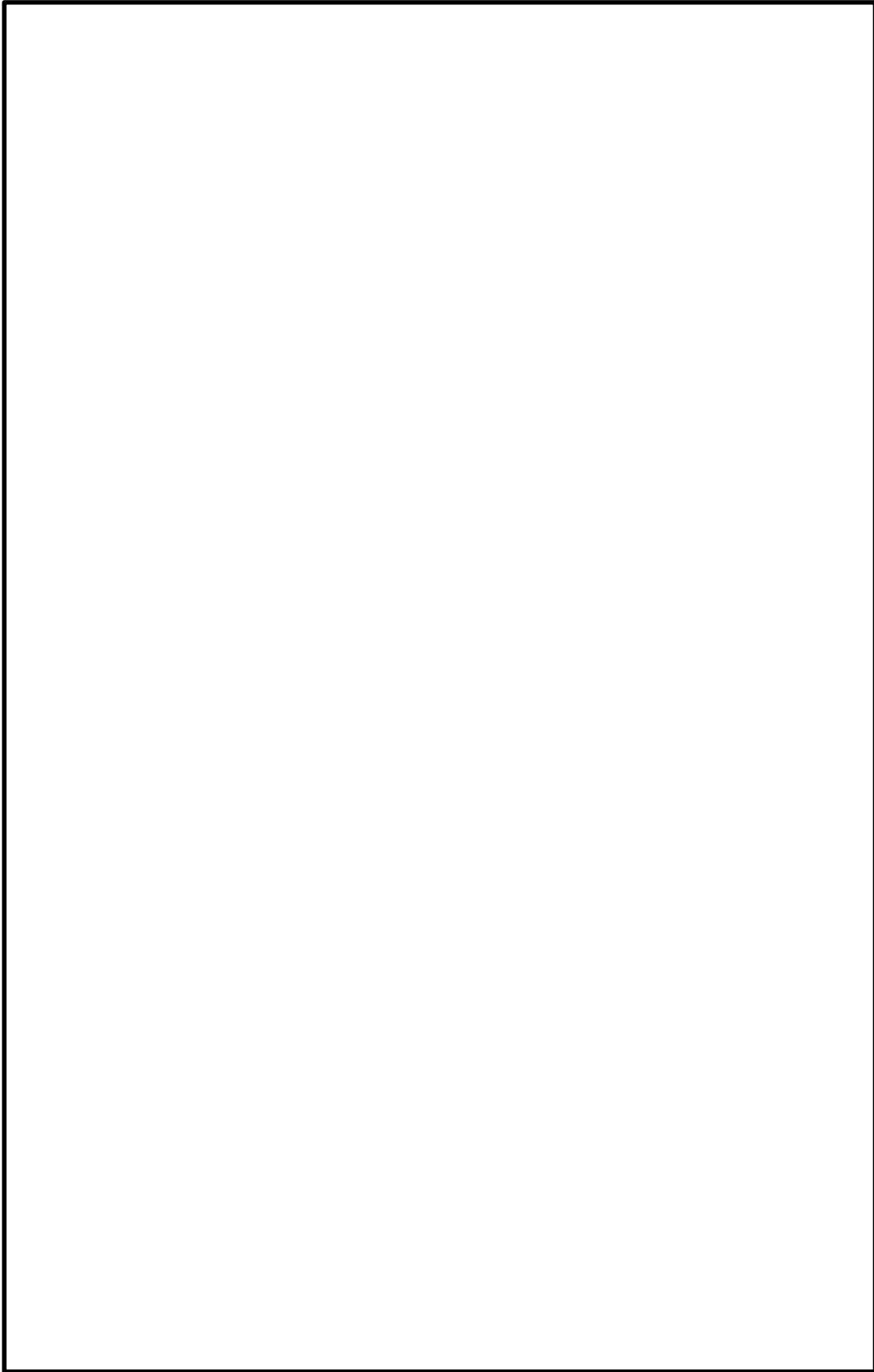
号炉	実施箇所・必要人員数				操作項目	経過時間 (時間)														備考
	運転員 (中央制御室) ※	運転員 (現場)	復旧班要員	消防チーム		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1号炉 「全交変動力電源喪失及び燃料プールのスロッシング防止に火災発生」を想定	1人 A	—	—	—	プラント状況監視															
	(1人) A	—	—	—	プラント監視 (給電不可能な場合は、可搬型計測器稼働による計器監視)															
	(1人) A	—	—	—	火災状況確認															
	—	1人	—	消防チームにて対応	火災現場確認・消火活動															
	—	—	—	—	非常用ディーゼル発電機 機能回復 (解任上考慮せず)															
	(1人) A	—	—	—	復水輸送系、補給水系、消火系による燃料プール注水															
	(1人) A	—	—	—	大輸送水車による燃料プール注水 (復水輸送系等による注水が不可能な場合)															
	—	—	—	—	高圧発電機車による給電・受電															
	—	—	—	—	燃料補給作業															
	共通	—	—	—	—	2号炉の作業を優先に適宜実施														
					2号炉の作業を優先に適宜実施															
					2号炉の作業を優先に適宜実施															
					2号炉の作業を優先に適宜実施															
					適宜実施															

() 内の数字は他の作業終了後、移動して対応する人員数

※：当直長含む人数

なお、2号炉において原子炉運転中を想定した場合、原子炉側と燃料プール側との重大事故等対応の重畳も考えられるが、運転中に燃料プール貯蔵されている燃料の崩壊熱が低いことから（第3表参照）、原子炉側の事故対応が収束に向かっている状態での対応となり、緊急時対策要員や参集要員により対応可能である。またプラント状態の監視においても、原子炉側で期待している運転員が併せて燃料プール側を監視できるため、現在の要員での対応が可能である。

第1図 1号炉における各作業と所要時間



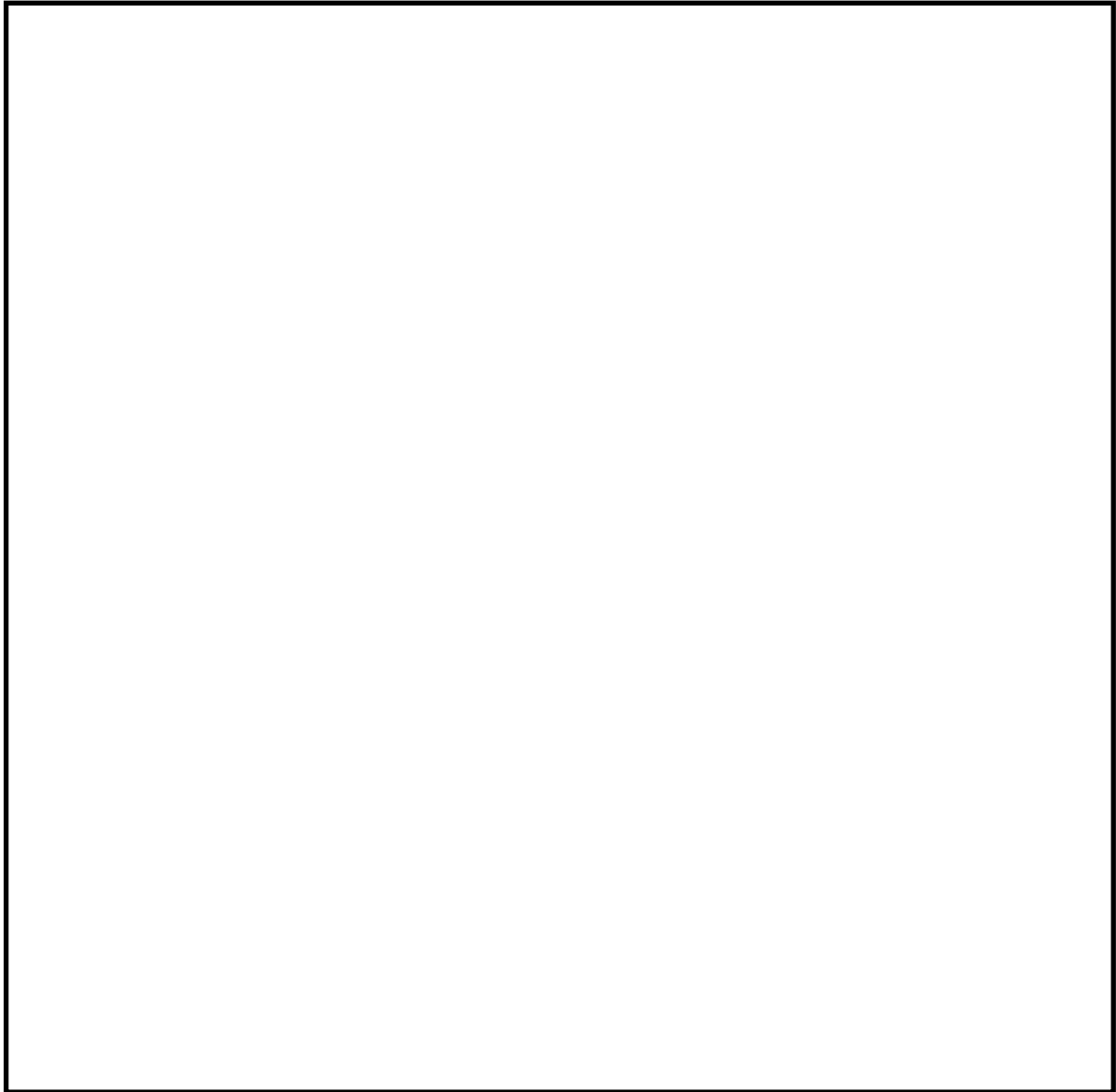
第2図 線量率の概略分布（1号炉での高線量場発生）

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。



第3図 アクセスルートにおける地震後の被害想定（一覧）

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。



第4図 アクセスルートのうち道幅が狭い箇所

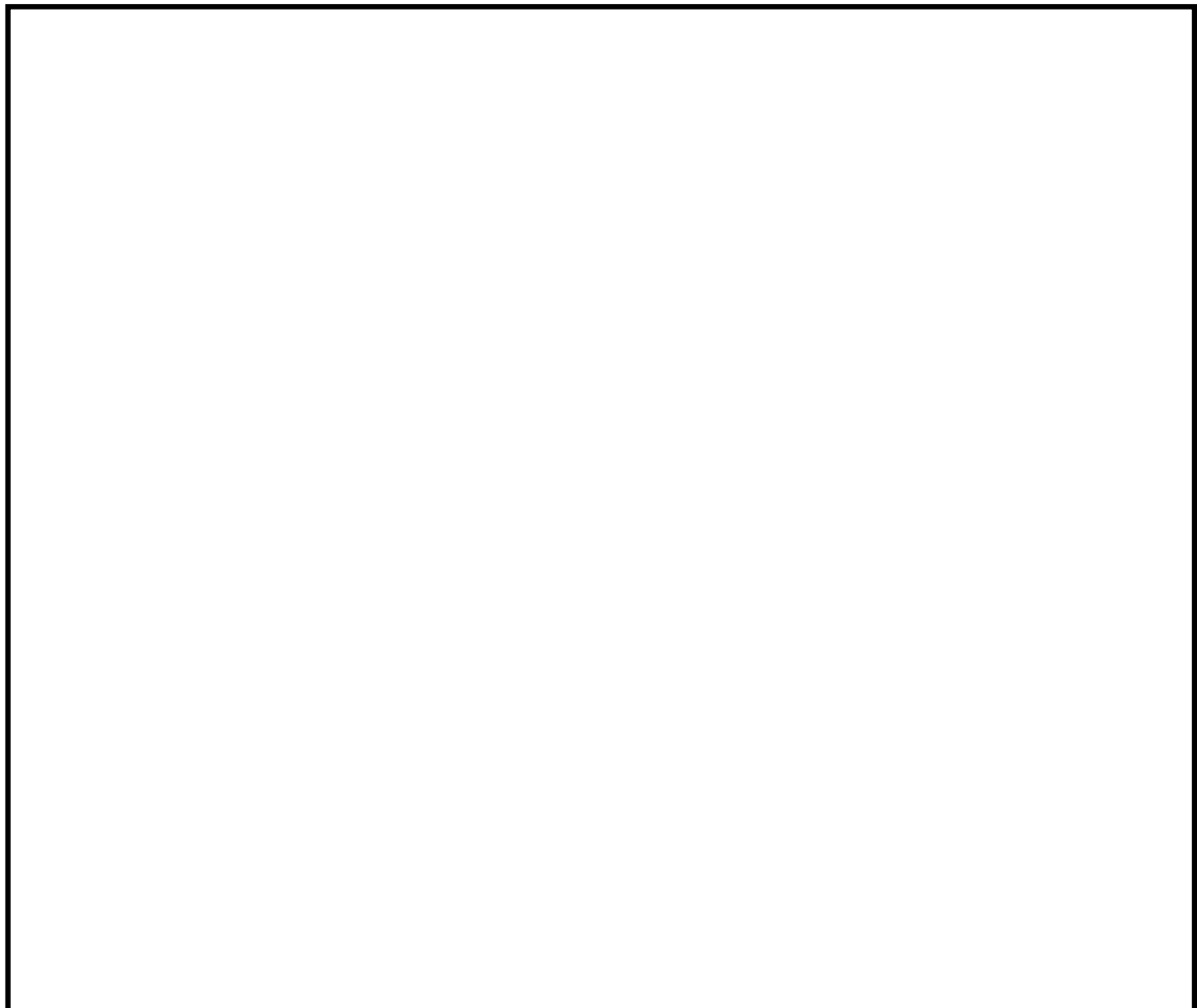
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

海水取水場所での取水ができない場合の代替手段について

海水取水については、EL8.5m に位置する海水取水場所（非常用取水設備（2号炉取水槽））から取水することとしているが、2号炉の北側（海側）で海水取水ができない場合を想定し検討を行った。

海水取水の成立性について、大型航空機落下の影響を受けた場合を想定した原子炉補機代替冷却系の設置及び使用の成立性について、大型航空機が非常用取水設備（2号炉取水槽）へ落下すると仮定し評価を行った。（第1図）

評価の結果、非常用取水設備及び2号炉放水槽以外の海水取水場所（1号炉取水槽、荷揚場、3号炉取水管点検立坑）は健全であるため、当該箇所から取水する。万一すべての取水場所が使用不可の場合は、格納容器フィルタベント系による原子炉格納容器内の除熱を行う。燃料プールについては燃料損傷までの時間余裕があることから、燃料プールのスプレイ系等による注水に切り替える。



第1図 海水取水場所と原子炉建物の配置図

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。

防波壁通路防波扉の運用について

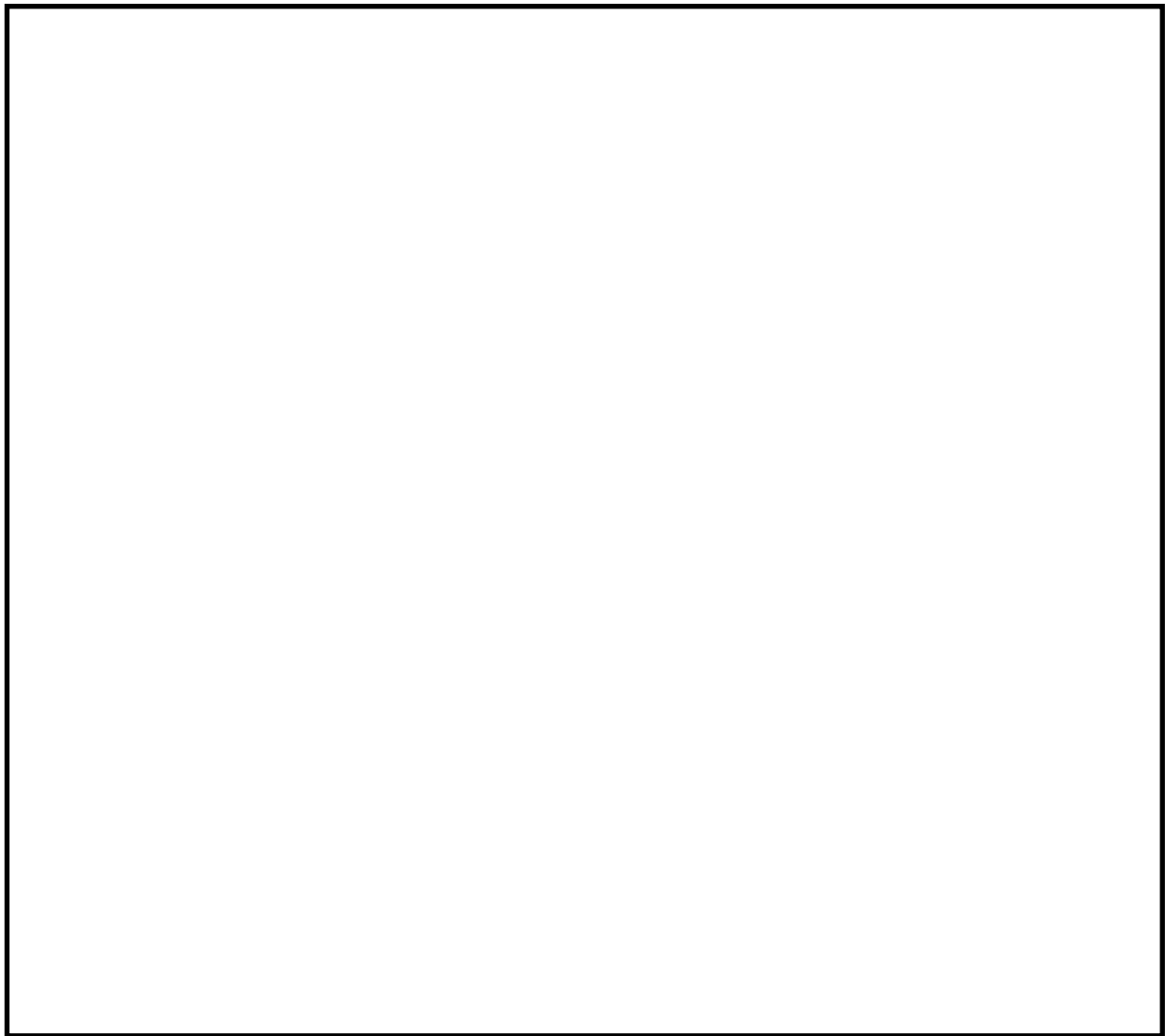
防波壁通路防波扉（以下、「防波扉」という。）の配置図及び外観を第1図に示す。

防波扉は、耐震Sクラス設備及び人力による開閉が可能な設計とする。

防波扉の運用については、通常時閉運用とし、現場での注意表示及び各種手順書にて明記する。

監視設備として、扉設置場所、中央制御室に警報ブザーを設置し、閉め忘れを防止する。

また、津波注意報、津波警報又は大津波警報発令時には速やかに閉鎖できる人員を確保すること及び当直長からのページング放送等により直ちに閉止することを条件に開放を可とする運用とする。



第1図 防波壁通路防波扉配置図及び外観

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。

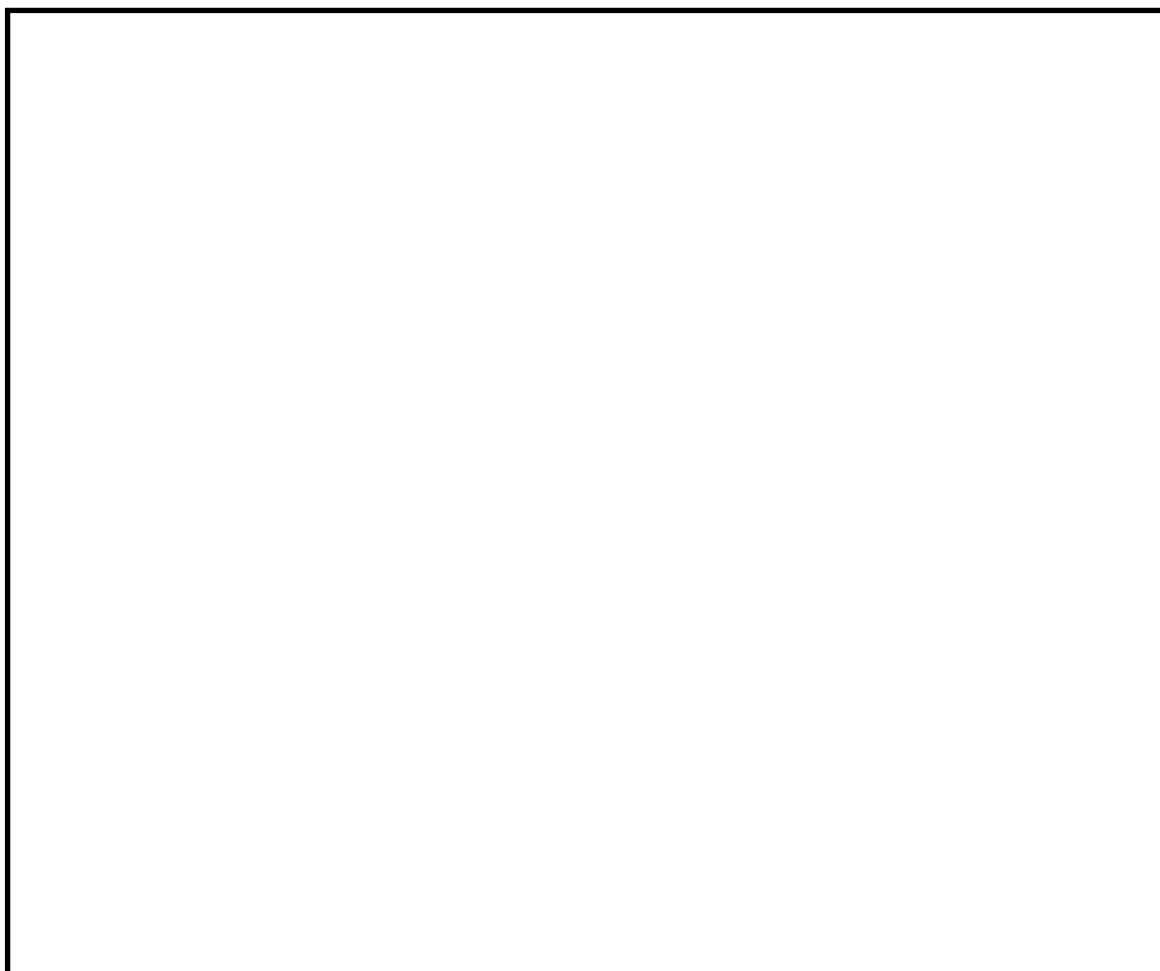
2号炉原子炉建物南側屋外のアクセスルートについて

2号炉原子炉建物南側の最小の道路幅は「約 7.9m」、2号炉原子炉建物と南側に位置する斜面との距離は「約 30.3m」であり、通常時においては可搬型設備（車両）のすれ違いを考慮しても、十分な道路幅を確保している。

なお、工事等において資機材（クレーン、トラック等）を配置する場合においても、アクセスルートに必要な通行幅 3.0m^{*}以上を確保する。

また、アクセスルートのうち道幅が狭い箇所を車両が通行する場合は、無線通信設備（携帯型）を使用し相互連絡することにより、交互通行が可能であることから、車両の通行性に影響はない。

※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。



第 1 図 2号炉原子炉建物南側における道路幅及び斜面との距離

大量送水車等使用時におけるホースの配備長さ並びにホースコンテナ及び
ホース展張車の配備イメージについて

島根原子力発電所における大量送水車及び大型送水ポンプ車とともに使用するホースの配備長さ，ホースコンテナ及びホース展張車等の配備イメージについて，以下に示す。

1. ホースの配備長さ

ホースの配備長さは，以下の考え方で設定した。

- ①用途ごとに算出したホース敷設距離（自主設備の使用を含む。）をもとに，敷設数及び同時使用を考慮して必要長さを設定
- ②ホースコンテナ及びホース展張車に搭載可能なホース長さをもとに，ホース必要長さを満足するコンテナ数及びホース展張車台数を設定
- ③ホースコンテナ数及びホース展張車台数とホースコンテナ及びホース展張車に搭載可能なホース長さからホースの配備長さを設定

ホース展張車数は用途ごとの同時使用を考慮して設定した。

用途ごとのホース配備長さ，ホース展張車配備数を第1表に示す。また，用途ごとのホース敷設ルートを第1図～第7図に，用途ごとのホース必要長さを第2表～第8表に示す。

2. ホースコンテナ及び展張車の配備イメージ

ホースコンテナ及び展張車の配備イメージについて，第9表に示す。

第1表 用途ごとのホース配備長さ及びホース展張車配備数(1/2)

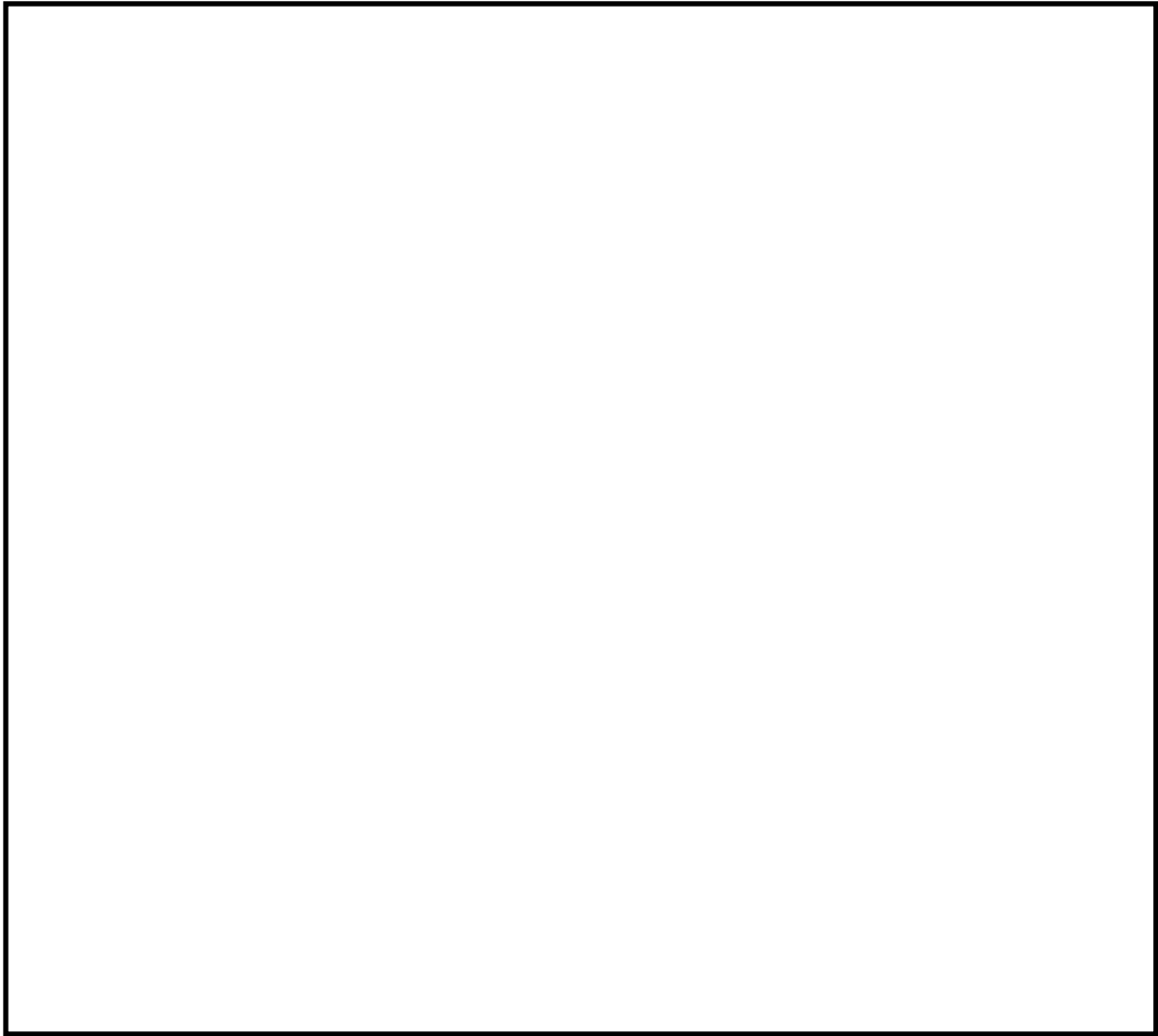
用途	必要長さ	配備するホース展張車数※	補足							
輪谷貯水槽(西1/西2)を水源とした低圧代替注水作業及び補給作業	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="411 1585 507 1951">低圧代替注水(淡水・海水)</td> <td data-bbox="411 1245 507 1585">766 m (第1図 ルート②,④)</td> <td data-bbox="411 1099 507 1245"></td> <td data-bbox="411 640 507 1099"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 1585 608 1951">水源補給(淡水・海水)</td> <td data-bbox="507 1245 608 1585">2,010m (第3図 ルート⑥)</td> <td data-bbox="507 1099 608 1245">2,776m</td> <td data-bbox="507 640 608 1099"></td> </tr> </table>	低圧代替注水(淡水・海水)	766 m (第1図 ルート②,④)			水源補給(淡水・海水)	2,010m (第3図 ルート⑥)	2,776m		<p>・ 低圧代替注水と水源補給は、同時敷設となるため、合算する。</p> <p>・ 左記の4ケースは同時に行われる作業ではなく、それぞれ状況に応じて対応が選択されるものであるため、配備するホースは2,776mと設定する。</p>
低圧代替注水(淡水・海水)	766 m (第1図 ルート②,④)									
水源補給(淡水・海水)	2,010m (第3図 ルート⑥)	2,776m								
低圧原子炉代替注水槽への水源補給作業	1,728m (第4図 ルート⑨)	<p>中型ホース展張車(150A) 950m</p> <p>【ホース(150A) 750m, ホース(100A) 200m 積載可】 1台</p> <p>大型ホース展張車(150A) 1,050m</p> <p>【ホース(150A) 1,050m 積載可】 2台</p>								
水源補給(淡水・海水)										
復水貯蔵タンクへの水源補給作業										
水源補給(淡水・海水)	1,760m (第5図 ルート⑧)									
海を水源とした低圧代替注水作業	1,781m (第2図 ルート⑥)									

※ 1セット分の配備数

第1表 用途ごとのホース配備長さ及びホース展張車配備数(2/2)

用途	必要長さ	配備するコンテナ数※	配備するホース展張車数	補足
放射性物質拡散抑制	755m (第6図 ルート①)	コンテナ1基 (820m/1基)	大型ホース展張車(300A) 1台	•航空機燃料火災消火も同様の ルートを使用
最終ヒートシンク(海) への代替熱輸送	1,575m (第7図 ルート⑤)	コンテナ2基 (820m/1基)	大型ホース展張車(300A) 1台	—
初期対応における 延焼防止措置	1,084m	1,100m	1台	•使用するホースは初期消火に 使用する化学消防自動車,小 型動力ポンプ付水槽車及び 泡消火薬剤運搬車に車載し 運搬する

※ 1セット分の配備数

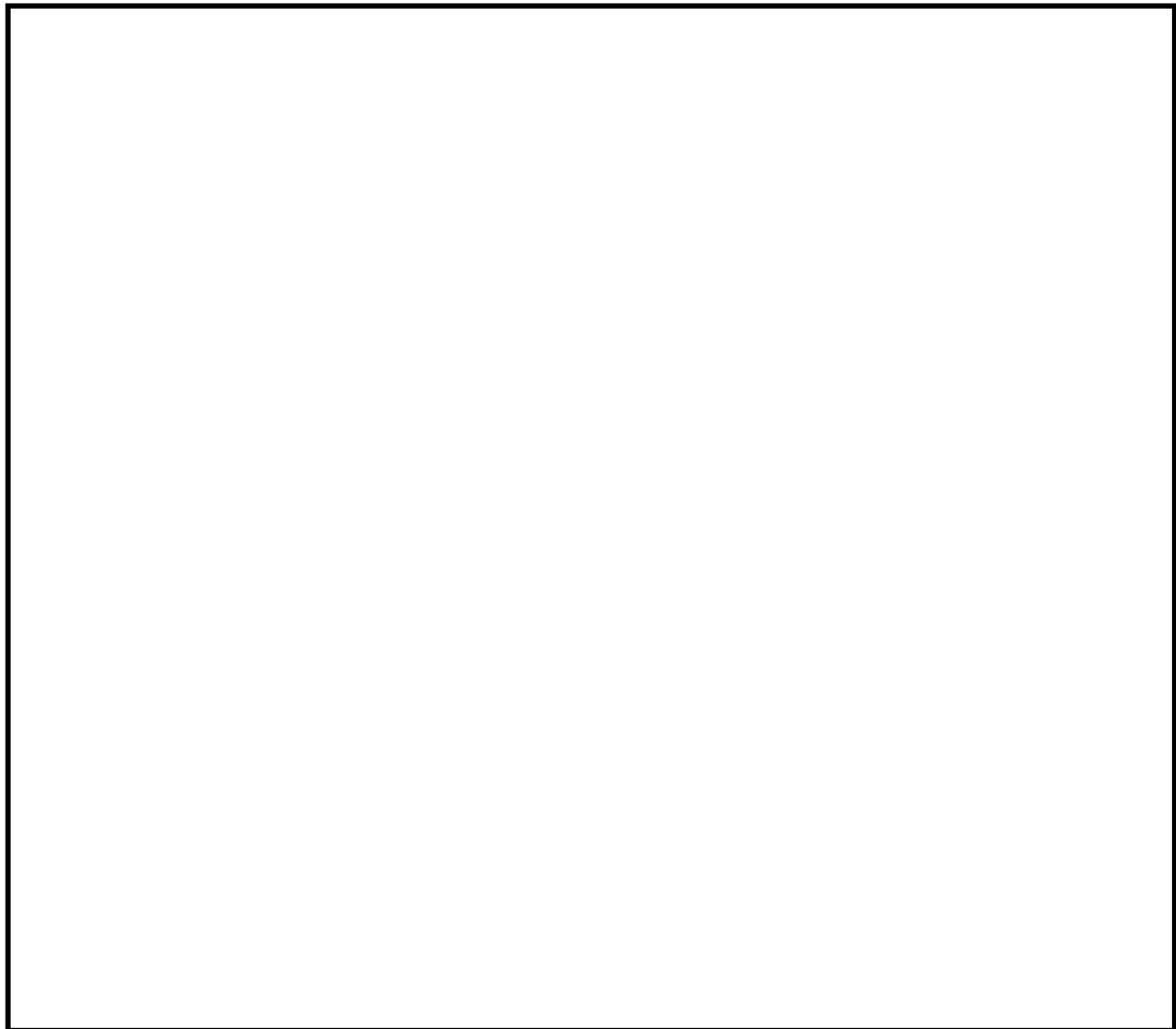


第1図 ホース敷設ルート
 (輪谷貯水槽(西1)及び輪谷貯水槽(西2)を水源とした低圧代替注水)

第2表 ホース敷設距離
 (輪谷貯水槽(西1)及び輪谷貯水槽(西2)を水源とした低圧代替注水)

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート①	輪谷貯水槽(西1)及び 輪谷貯水槽(西2)	西側接続口	602m	626m
—	ルート②		西側接続口	702m	766m
—	ルート③		南側接続口	649m	676m
—	ルート④		南側接続口	726m	766m

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。

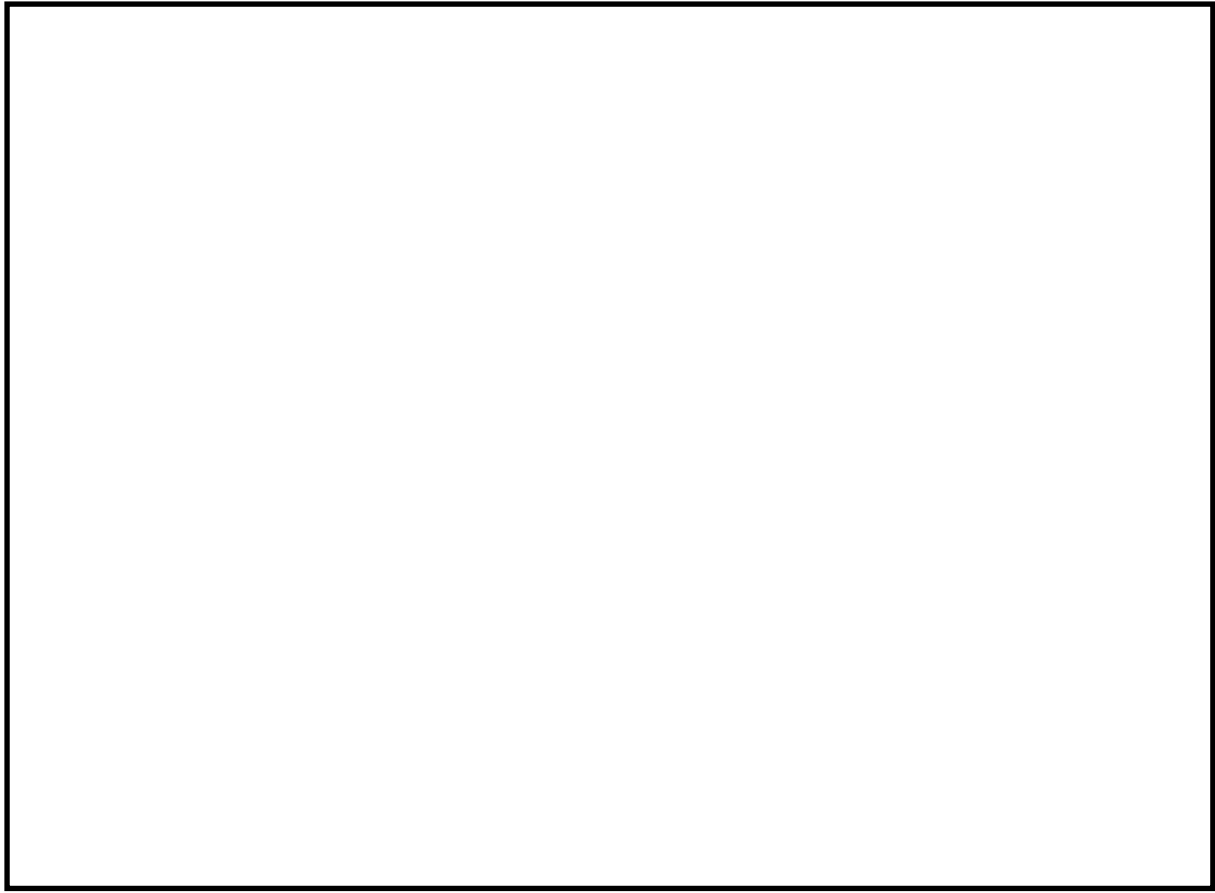


第2図 ホース敷設ルート（海を水源とした低圧代替注水）（1 / 3）

第3表 ホース敷設距離（海を水源とした低圧代替注水）（1 / 3）

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート①	非常用 取水設備	西側接続口	1,322m	1,331m
—	ルート②		南側接続口	1,370m	1,381m
—	ルート③	2号炉放水槽	西側接続口	1,307m	1,331m
—	ルート④		南側接続口	1,354m	1,381m

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。

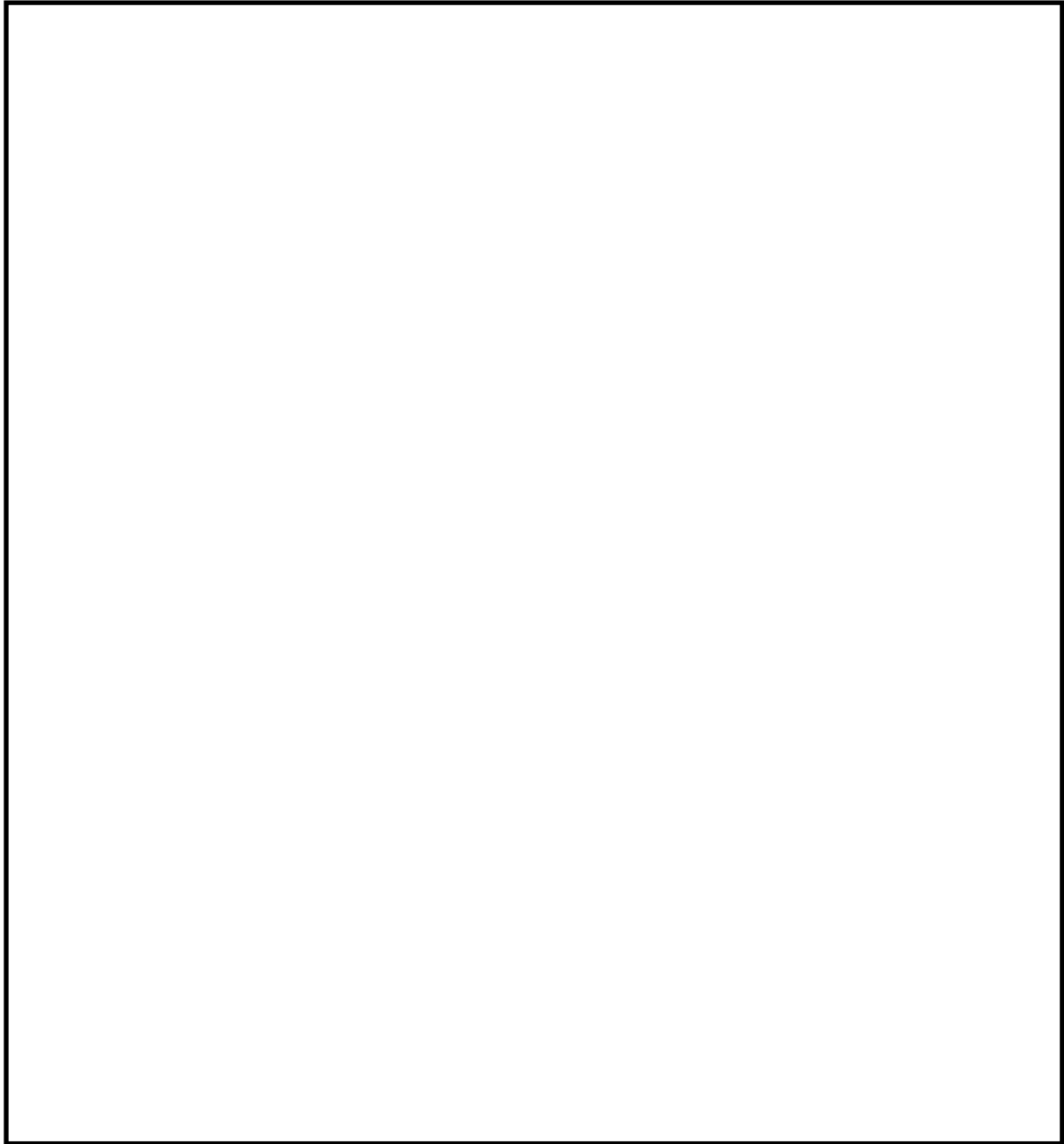


第2図 ホース敷設ルート（海を水源とした低圧代替注水）（2 / 3）

第3表 ホース敷設距離（海を水源とした低圧代替注水）（2 / 3）

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート⑤	1号炉取水槽	西側接続口	1,687m	1,731m
—	ルート⑥		南側接続口	1,735m	1,781m
—	ルート⑦	荷揚場	西側接続口	1,405m	1,431m
—	ルート⑧		南側接続口	1,452m	1,481m

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。

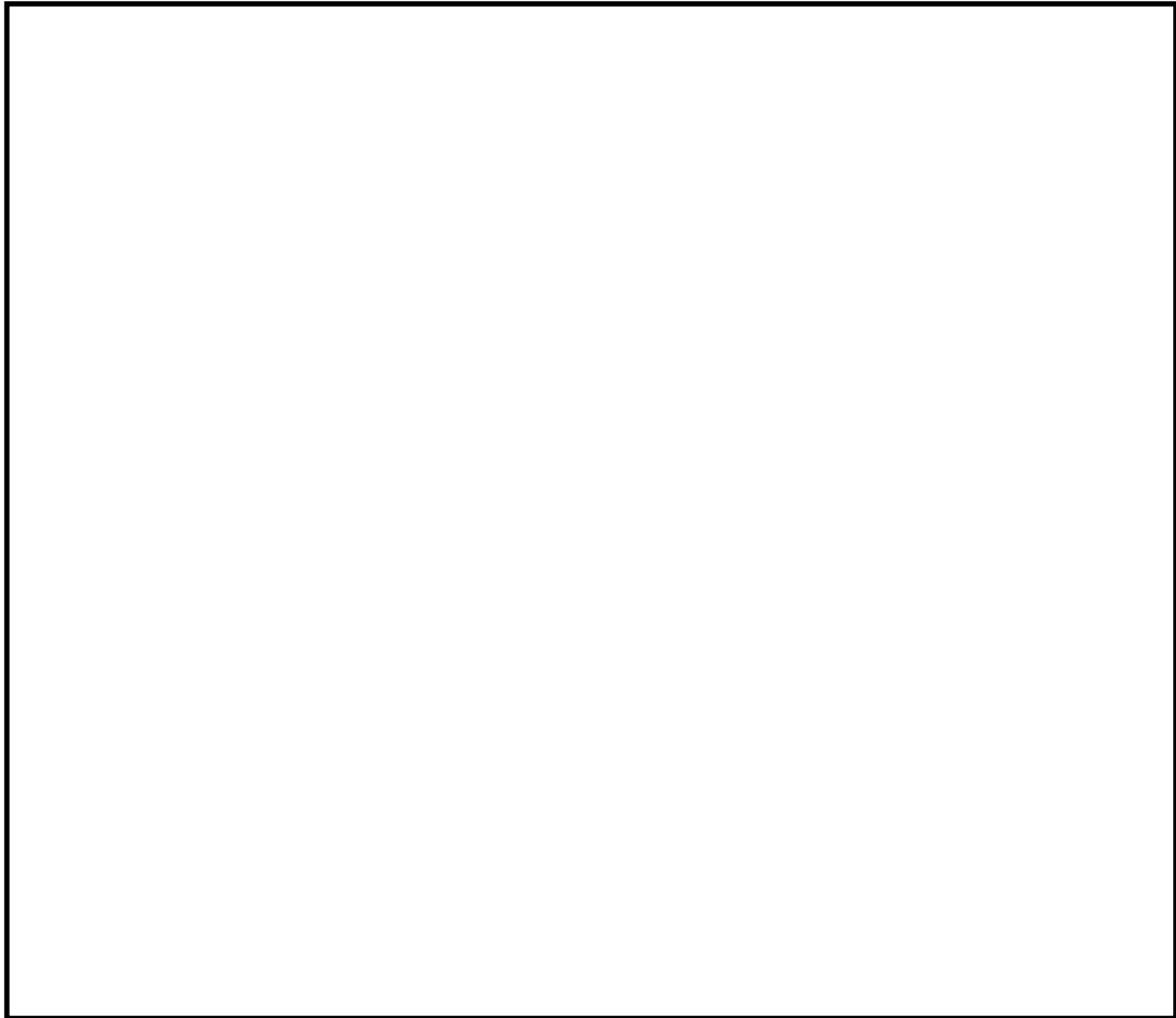


第2図 ホース敷設ルート（海を水源とした低圧代替注水）（3／3）

第3表 ホース敷設距離（海を水源とした低圧代替注水）（3／3）





凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート⑨	3号炉取水管 点検立坑	西側接続口	1,550m	1,567m
—	ルート⑩		南側接続口	1,694m	1,728m

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。

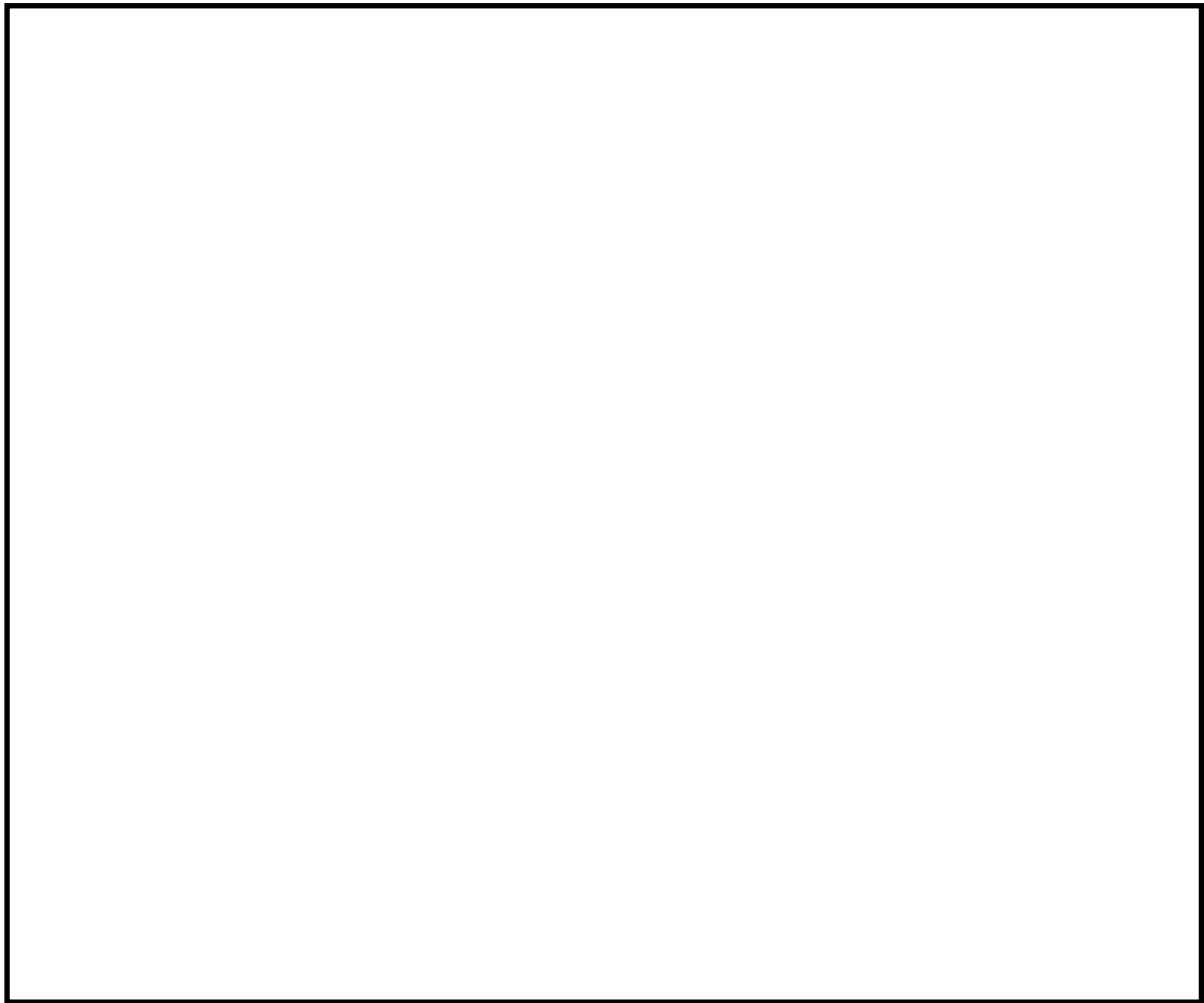


第3図 ホース敷設ルート
 (輪谷貯水槽(西1)及び輪谷貯水槽(西2)への補給)(1/2)

第4表 ホース敷設距離
 (輪谷貯水槽(西1)及び輪谷貯水槽(西2)への補給)(1/2)

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
	ルート①	輪谷貯水槽(東1)及び 輪谷貯水槽(東2)	輪谷貯水槽 (西1)及び 輪谷貯水槽 (西2)	434m	455m
	ルート②	非常用 取水設備		1,589m	1,610m
	ルート③	2号炉放水槽		1,574m	1,610m
	ルート④	1号炉取水槽		1,954m	1,960m

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。

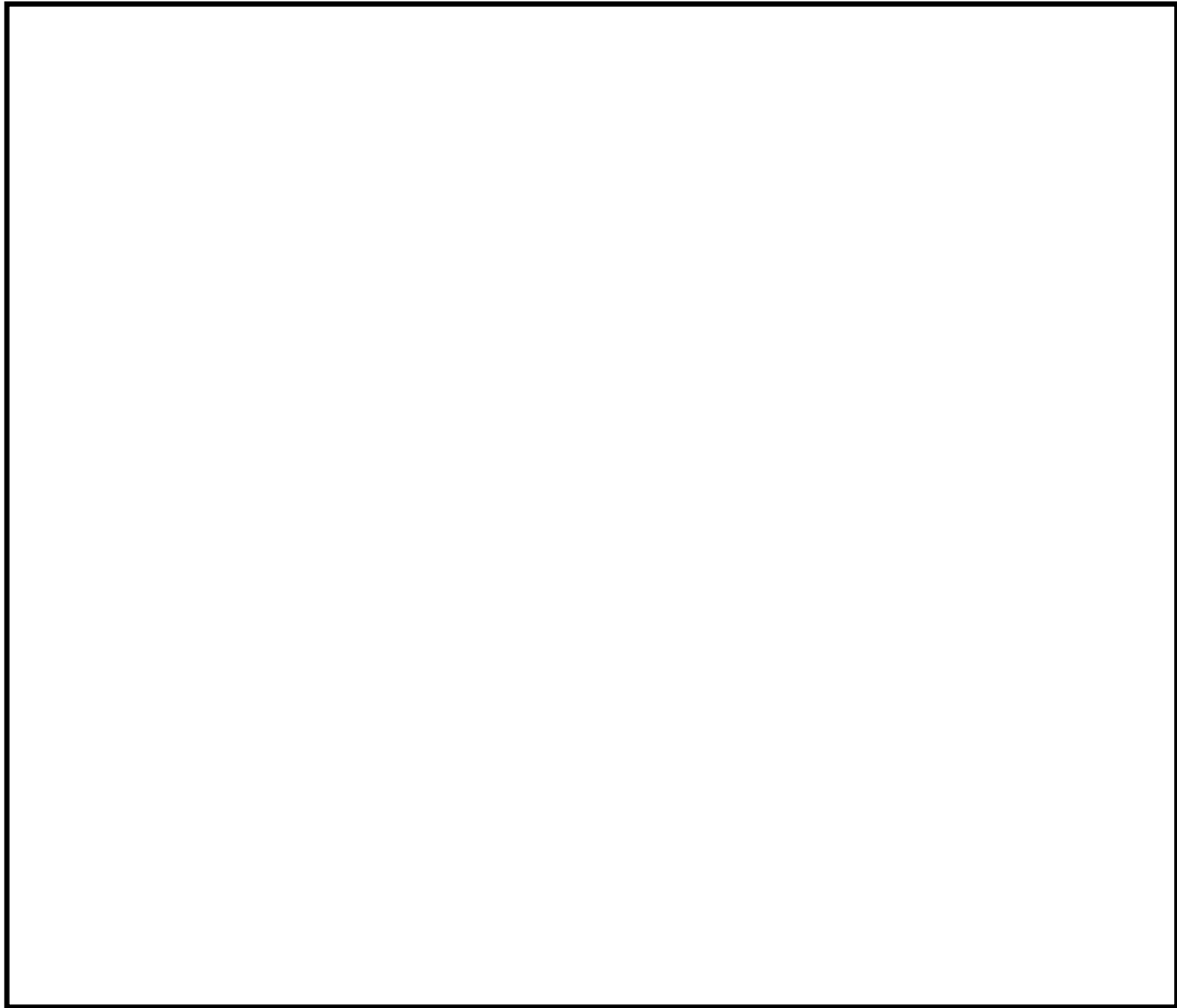


第3図 ホース敷設ルート
 (輪谷貯水槽(西1)及び輪谷貯水槽(西2)への補給)(2/2)

第4表 ホース敷設距離
 (輪谷貯水槽(西1)及び輪谷貯水槽(西2)への補給)(2/2)

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート⑤	荷揚場	輪谷貯水槽 (西1)及び 輪谷貯水槽 (西2)	1,672m	1,710m
—	ルート⑥	3号炉取水管 点検立坑		1,966m	2,010m

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。

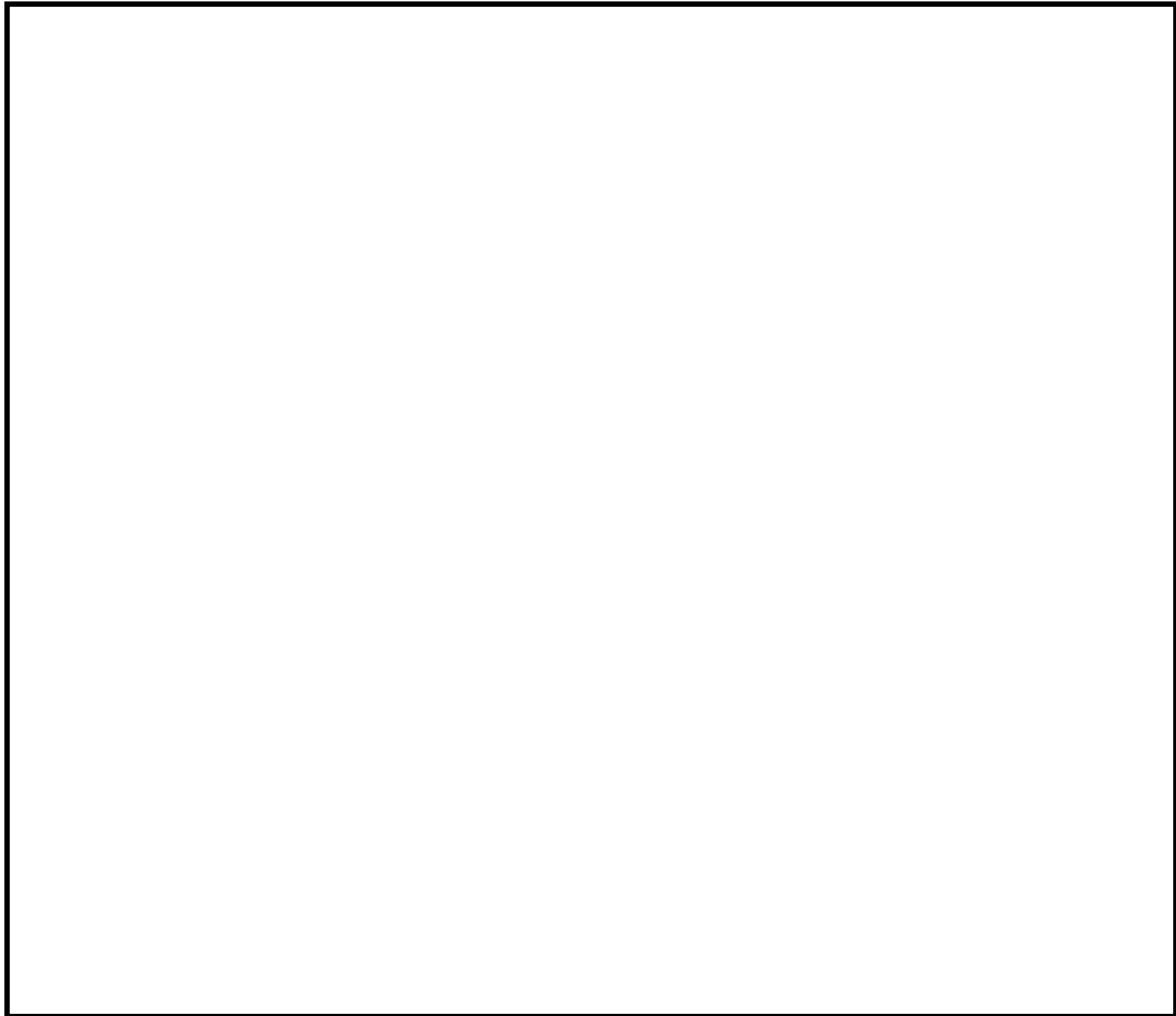


第4図 ホース敷設ルート（低圧原子炉代替注水槽への補給）（1 / 3）

第5表 ホース敷設距離（低圧原子炉代替注水槽への補給）（1 / 3）

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート①	輪谷貯水槽（西1）及び 輪谷貯水槽（西2）	低圧原子炉代替 注水槽	726m	766m
—	ルート②	純水タンク （A），（B）		318m	355m
—	ルート③	1号ろ過水 タンク		483m	505m
—	ルート④	2号ろ過水 タンク		530m	555m

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。

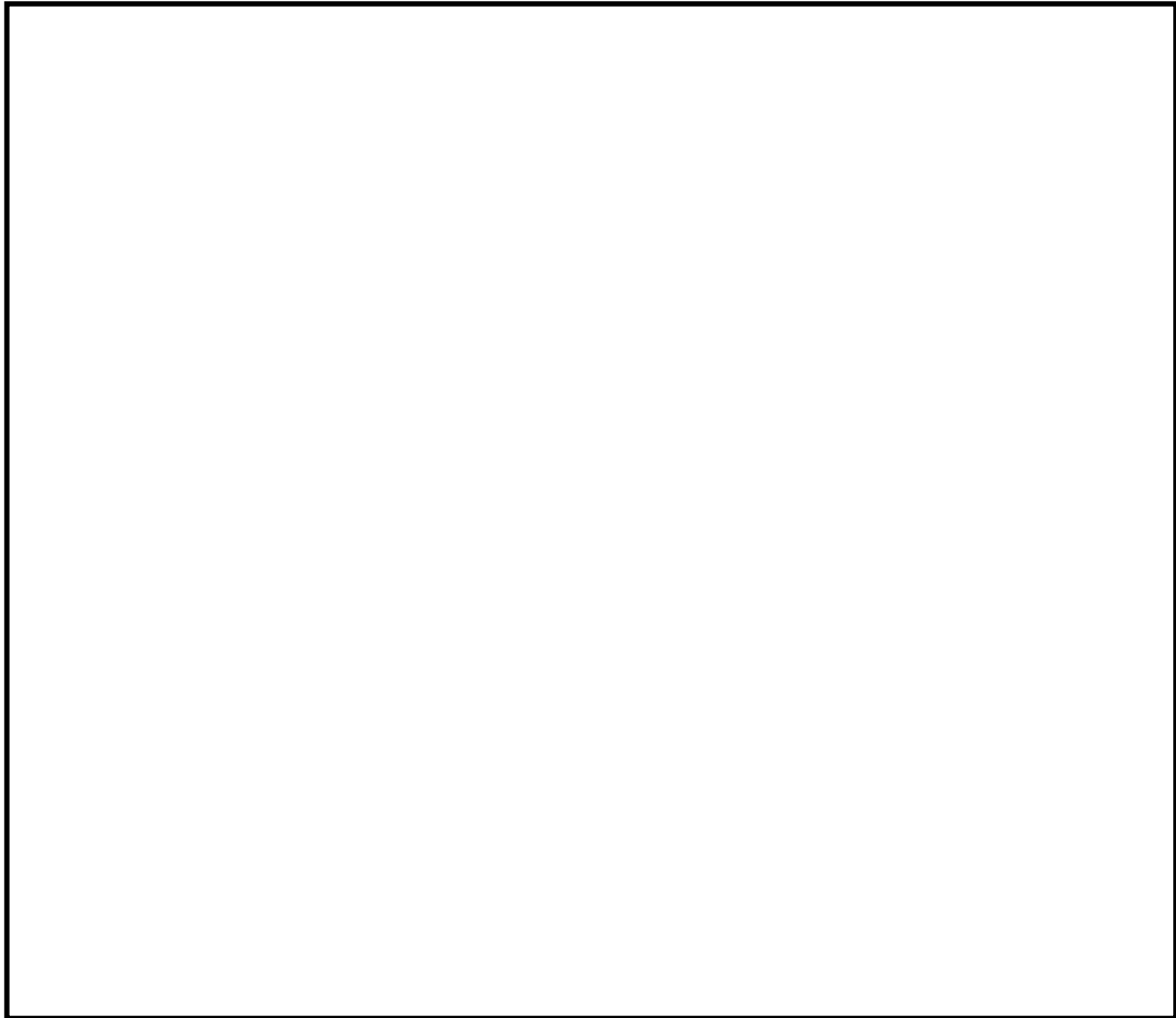


第4図 ホース敷設ルート（低圧原子炉代替注水槽への補給）（2 / 3）

第5表 ホース敷設距離（低圧原子炉代替注水槽への補給）（2 / 3）

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート⑤	非常用 ろ過水タンク	低圧原子炉代替 注水槽	907m	915m
—	ルート⑥	非常用 取水設備		1,370m	1,381m
—	ルート⑦	2号炉放水槽		1,354m	1,381m
—	ルート⑧	荷揚場		1,452m	1,481m

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。

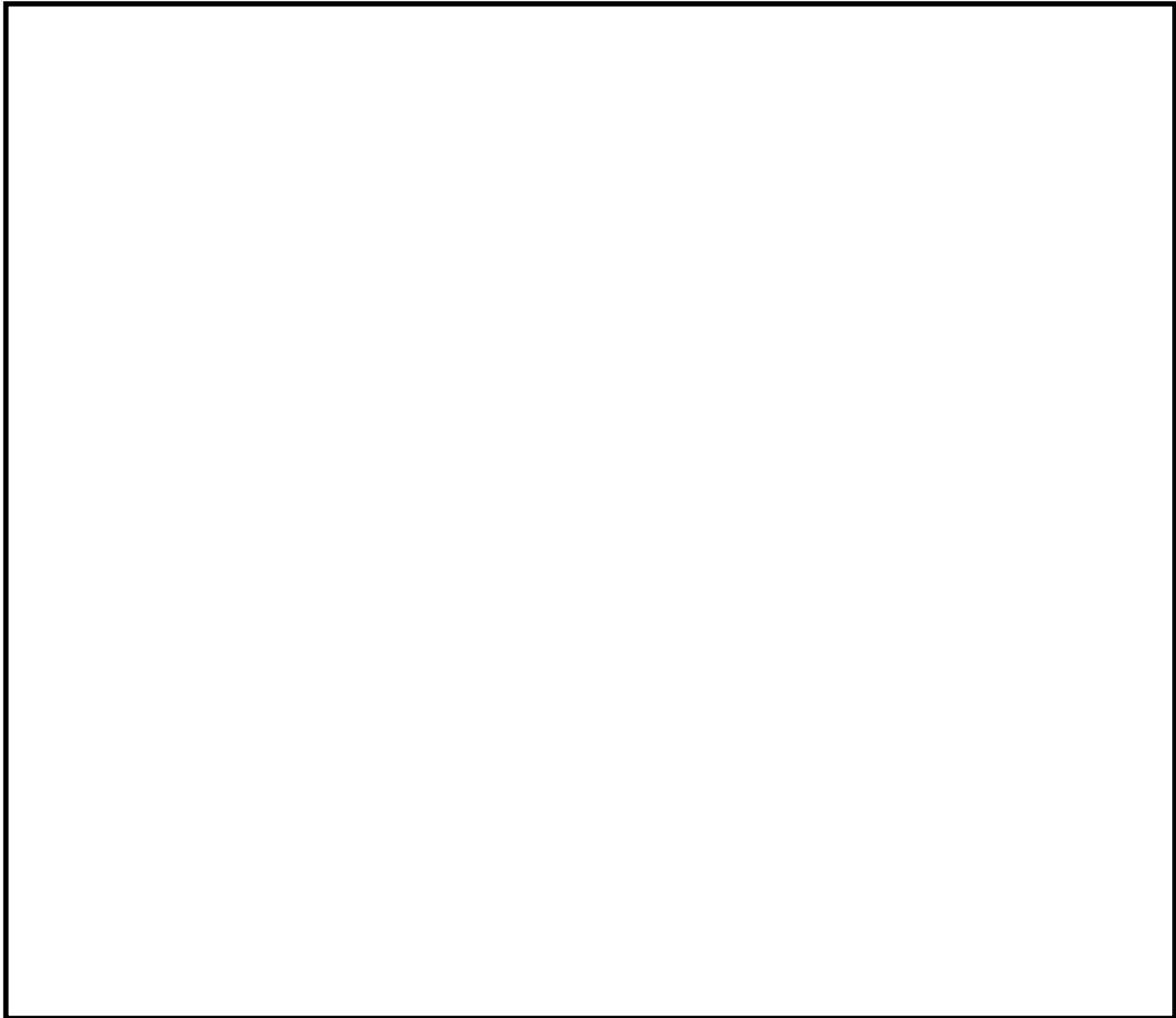


第4図 ホース敷設ルート（低圧原子炉代替注水槽への補給）（3 / 3）

第5表 ホース敷設距離（低圧原子炉代替注水槽への補給）（3 / 3）

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート⑨	3号炉取水管 点検立坑	低圧原子炉代替 注水槽	1,694m	1,728m

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。



第5図 ホース敷設ルート（復水貯蔵タンクへの補給）（1 / 3）

第6表 ホース敷設距離（復水貯蔵タンクへの補給）（1 / 3）

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート①	輪谷貯水槽（西1）及び 輪谷貯水槽（西2）	復水貯蔵 タンク	712m	786m
—	ルート②	純水タンク （A），（B）		491m	535m
—	ルート③	1号ろ過水 タンク		655m	685m
—	ルート④	2号ろ過水 タンク		703m	735m

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。

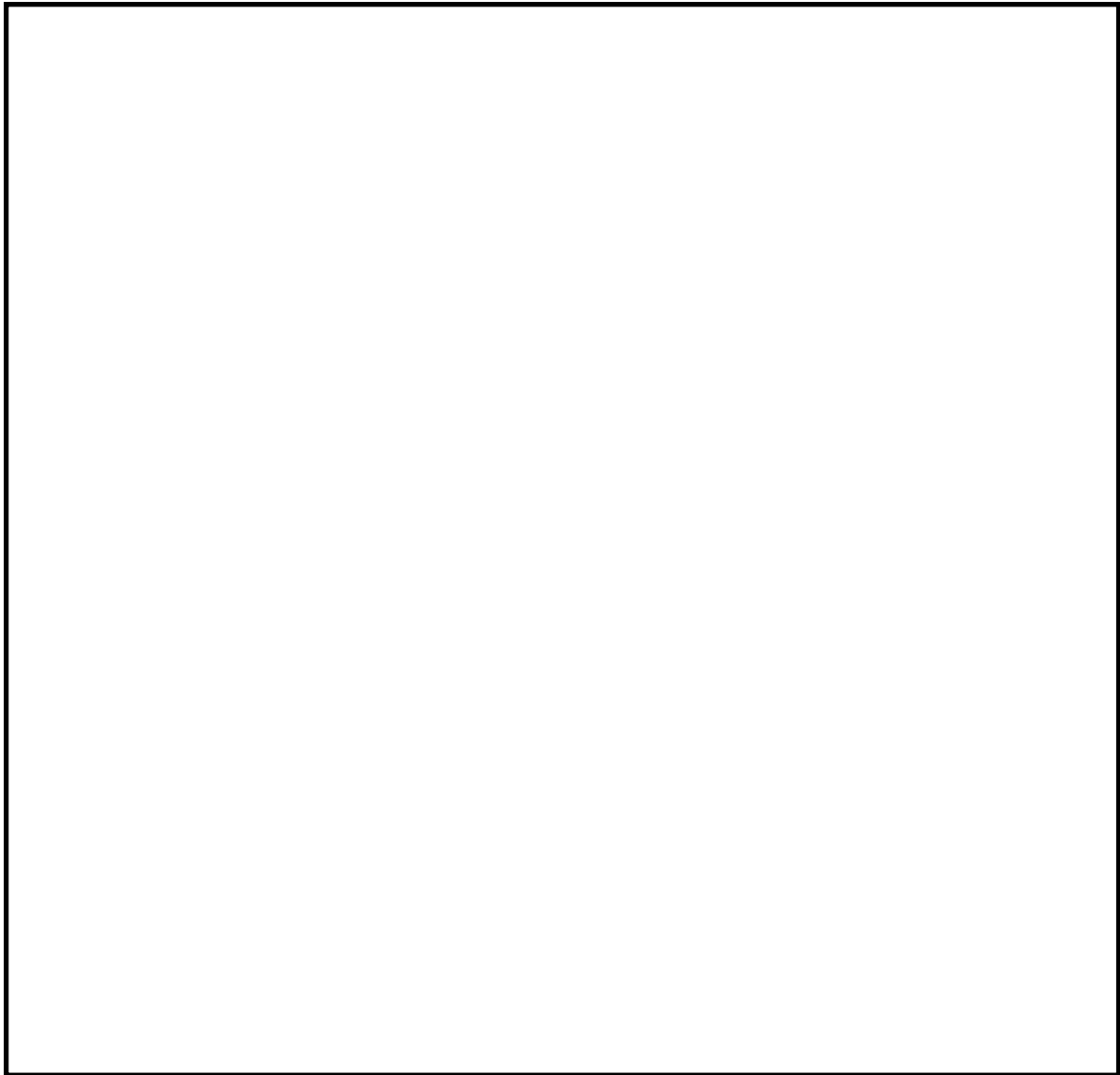


第5図 ホース敷設ルート（復水貯蔵タンクへの補給）（2 / 3）

第6表 ホース敷設距離（復水貯蔵タンクへの補給）（2 / 3）

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート⑤	非常用ろ過水 タンク	復水貯蔵 タンク	1,080m	1,085m
—	ルート⑥	非常用 取水設備		1,332m	1,360m
—	ルート⑦	2号炉放水槽		1,316m	1,360m
—	ルート⑧	1号炉取水槽		1,697m	1,760m

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。

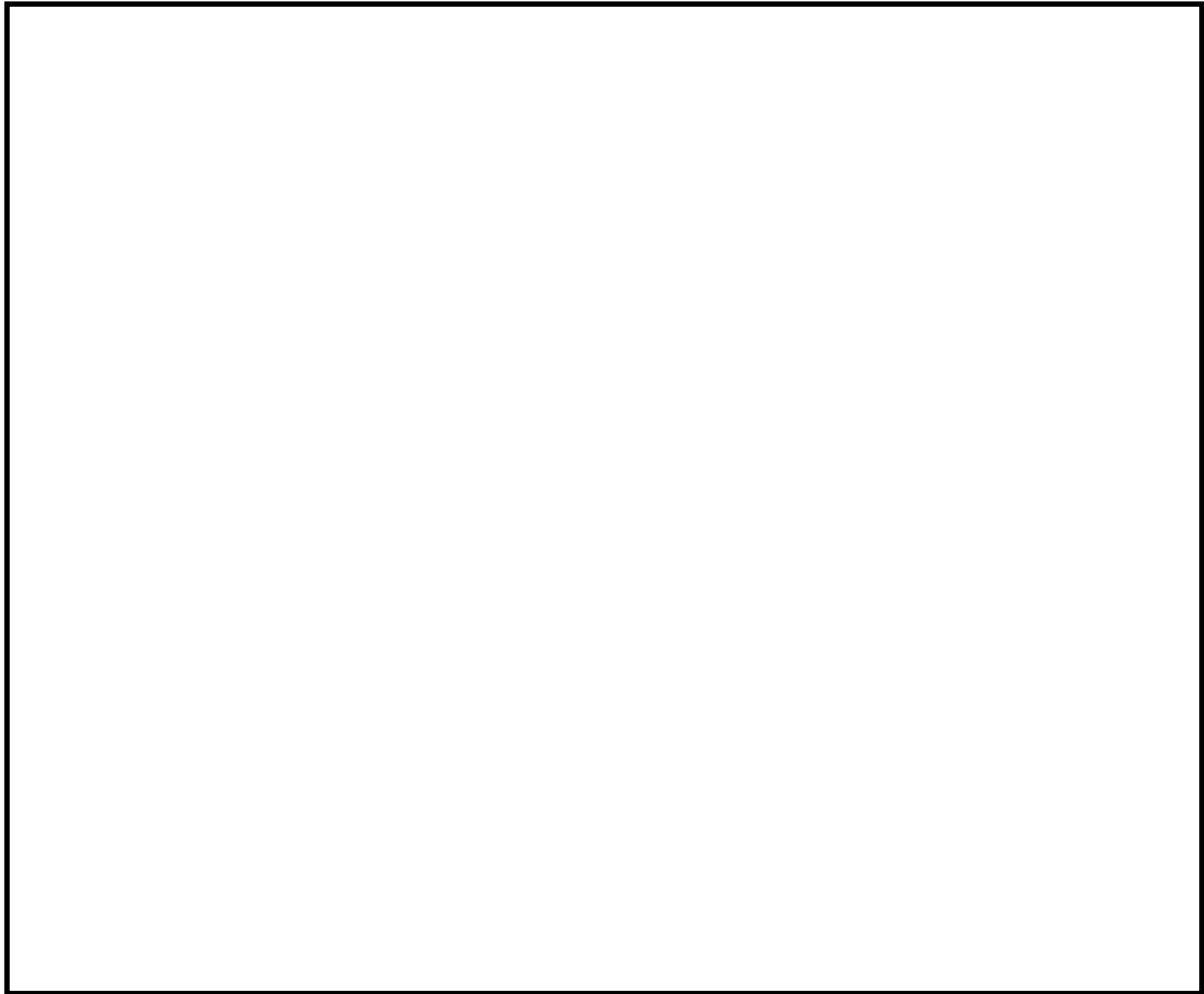


第5図 ホース敷設ルート（復水貯蔵タンクへの補給）（3 / 3）

第6表 ホース敷設距離（復水貯蔵タンクへの補給）（3 / 3）

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート⑨	荷揚場	復水貯蔵 タンク	1,415m	1,460m
—	ルート⑩	3号炉取水管 点検立坑		1,560m	1,590m

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。

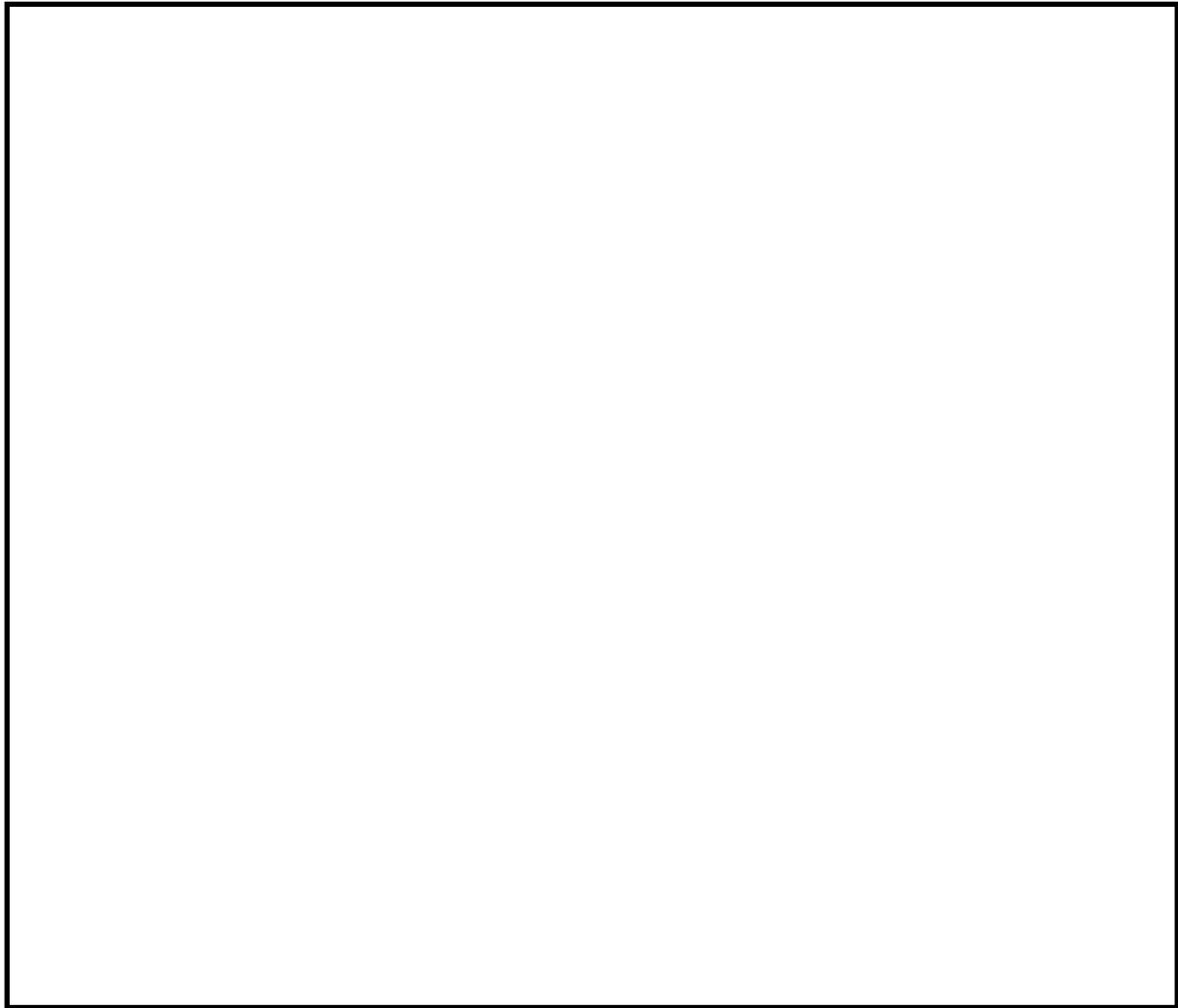


第6図 ホース敷設ルート（放射性物質拡散抑制）

第7表 ホース敷設距離（放射性物質拡散抑制）

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート①	非常用取水設備	放水砲	747m	755m
—	ルート②	2号炉放水槽		330m	355m
—	ルート③	1号炉取水槽		643m	655m
—	ルート④	荷揚場		545m	555m

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。

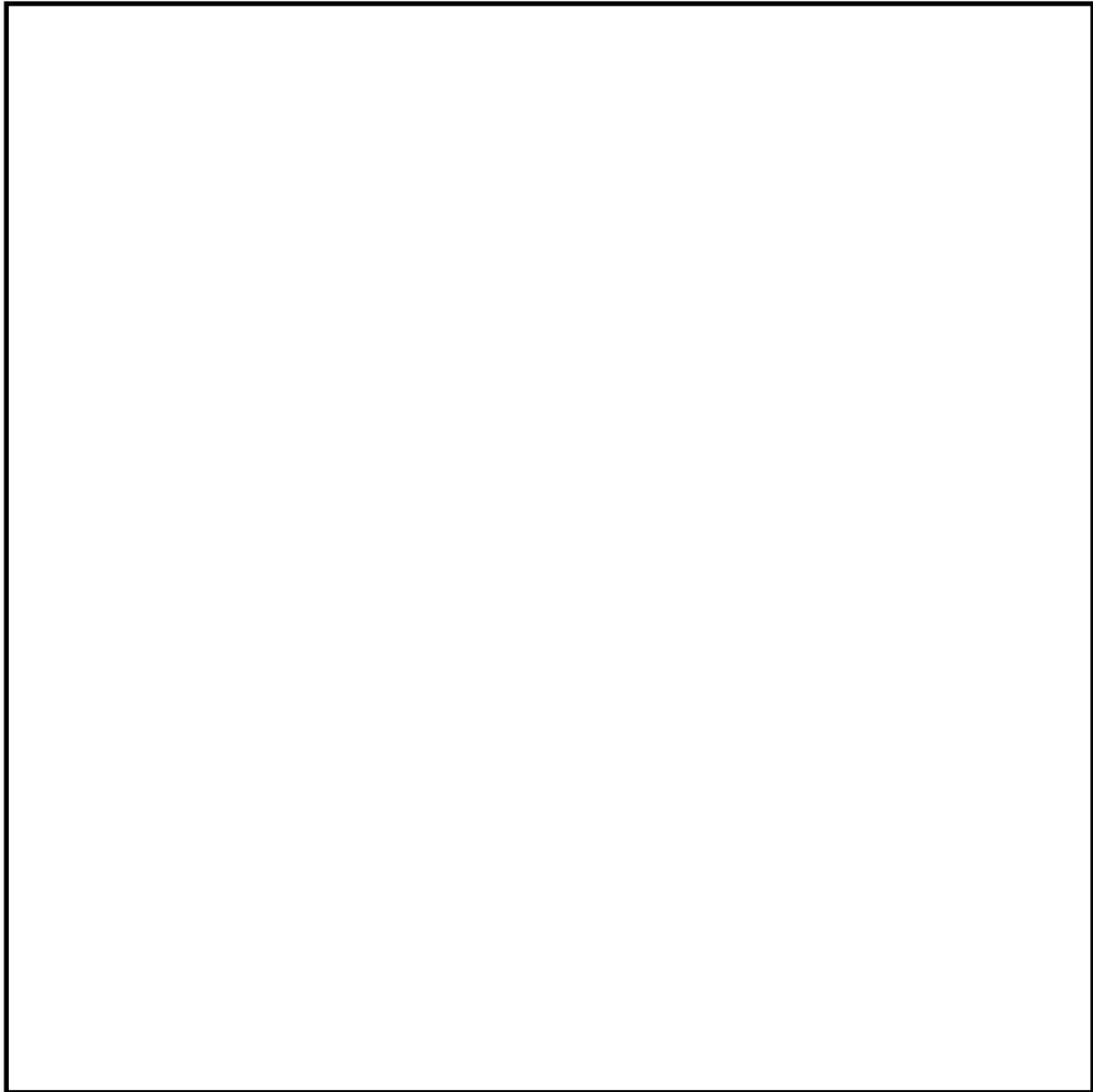


第7図 ホース敷設ルート（最終ヒートシンク（海）への代替熱輸送）
（1 / 2）

第8表 ホース敷設距離（最終ヒートシンク（海）への代替熱輸送）（1 / 2）

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート①	非常用取水設備	移動式代替 熱交換設備	908m	925m
—	ルート②	2号炉放水槽		388m	425m
—	ルート③	1号炉取水槽		815m	825m
—	ルート④	荷揚場		603m	625m

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。









第7図 ホース敷設ルート（最終ヒートシンク（海）への代替熱輸送）（2 / 2）

第8表 ホース敷設距離（最終ヒートシンク（海）への代替熱輸送）（2 / 2）

凡例	ルート	水源	送水先	敷設距離	必要長さ
—	ルート⑤	3号炉取水管 点検立坑	移動式代替 熱交換設備	1,529m	1,575m

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。

第9表 ホースコンテナ及び展張車の配備イメージ

用途	ホース長さ	コンテナ数	展張車数	配備イメージ
低圧代替注水 及び水源補給	2,776m	-	中型ホース展張車 (150A) 【ホース950m】 1台	第2・第3保管エリアに同数配備  ホース展張車
			大型ホース展張車 (150A) 【ホース1,050m】 2台	第1・第4保管エリアに同数配備  ホース展張車
放射性物質拡散 抑制	755m	コンテナ1基 (820m/1基)	大型ホース展張車 (300A) 1台	第4保管エリアに同数配備  ホース展張車  コンテナ
			大型ホース展張車 (300A) 1台	第1・第4保管エリアに同数配備  ホース展張車  コンテナ

地震時における屋外のアクセスルートへの放射線影響について

発電所内の構造物が地震により損壊することを想定した場合のアクセスルートへの放射線影響について検討した。

1. 損壊を想定する構造物

防波壁内側に設置される構造物のうち、耐震Sクラス（S s 機能維持含む。）の構造物^{*}を除く全ての構造物が地震により損壊することを想定する。

※ 別紙(28)第5表及び第6表の評価結果により耐震評価に基づき影響がないことを確認した構造物

2. 構造物損壊時の放射線影響

1.において損壊を想定する構造物のうち、放射性物質を内包する設備等を含む構造物（以下「構造物」という。）を以下に示す。構造物の配置を第1図に、構造物が地震により損壊した場合の放射線影響を第1表に示す。

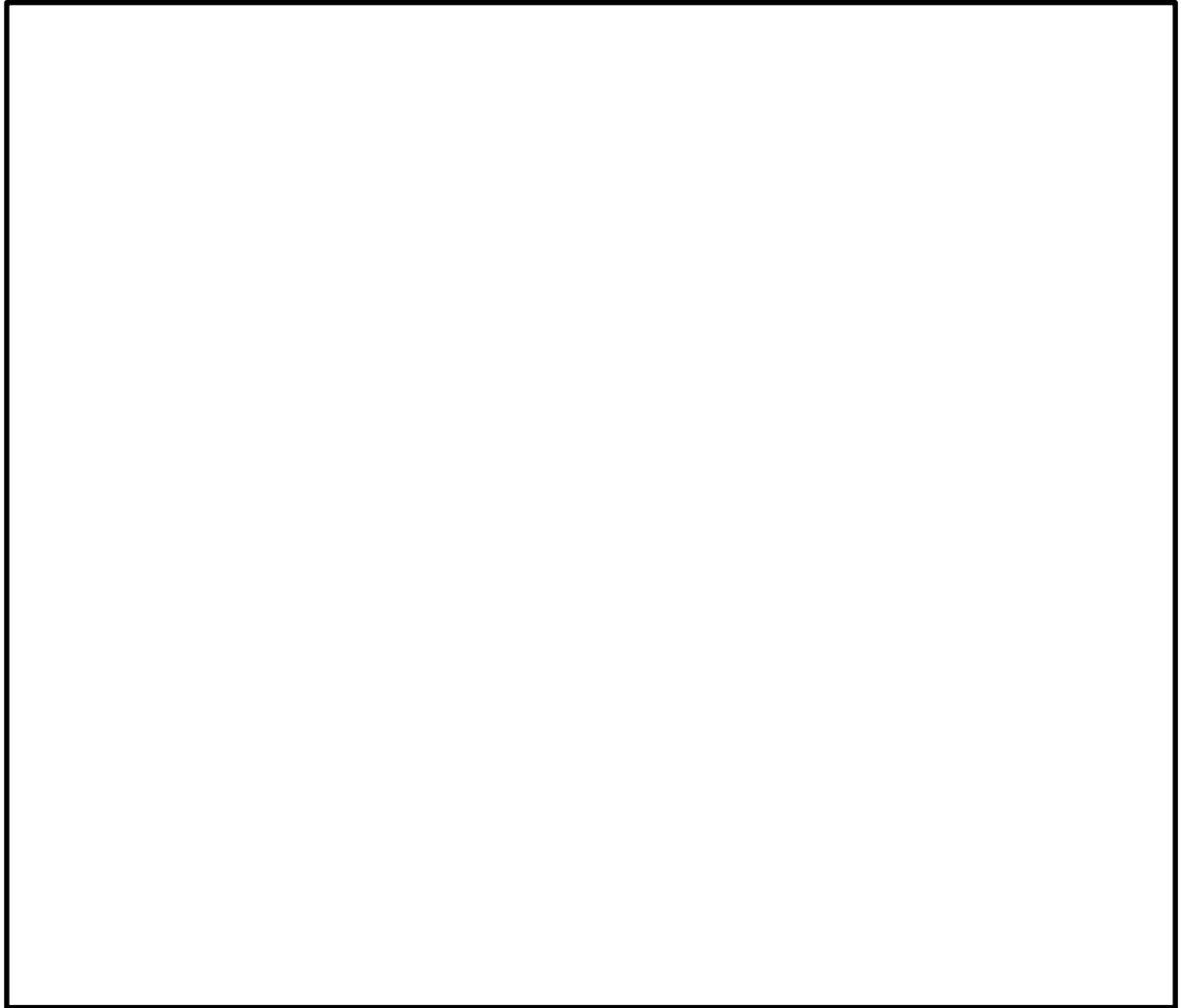
- ・ 固体廃棄物貯蔵所B棟

なお、上記に示す構造物の他に、サイトバンカ建物、固体廃棄物貯蔵所A棟、固体廃棄物貯蔵所C棟、固体廃棄物貯蔵所D棟に線源となる設備があるが、各建物内にある線源からアクセスルートまでは十分に離れていることから、重大事故等対応に影響を及ぼすものではないと考えている。

3. アクセスルートへの放射線影響

2.に示した構造物が地震により損壊した場合のアクセスルートに対する放射線影響について検討した結果、重大事故等対応に影響を及ぼすものはないと考える。

- (1) 重大事故等対応において、ポンプ設置作業を実施することにより、作業時間が比較的長くなる場所となる可搬型設備の作業場所（2号炉原子炉建物周辺、2号炉取水槽周辺）付近に構造物が設置されていない。
- (2) 比較的線量率の高い構造物（固体廃棄物貯蔵所B棟）の周辺にアクセスルートが設定されているが、可搬型設備の通行時に一時的に通過する場所であり、長期間滞在することはないため、放射線影響は小さい。



第1図 地震による損壊を想定する放射性物質を内包する構造物

第1表 構造物損壊時の放射線影響

構造物名称	放射性物質を内包する設備等	放射線影響 (構造物損壊時)
固体廃棄物貯蔵所B棟	ドラム缶 ^{※1}	約 2mSv/h ^{※2}

※1 雑固体廃棄物（管理区域内の作業によって生じた金属や養生シート等の可燃雑物）、セメントや溶融体等の固化された物、焼却炉で可燃物を燃やした後の灰等を保管

※2 ドラム缶表面

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。

飛来物発生防止対策のうち固縛を解除する時間の考慮について

1. 飛来物発生防止対策のうち固縛の概要

可搬型設備は、外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼす施設に悪影響を及ぼす可能性のある飛来物源として、飛来物発生防止対策の選定フローに従い選定した対策手法により固縛を実施する。

第1図に島根原子力発電所2号炉の飛来物発生防止対策の選定フロー、第2図に飛来物発生防止対策の例を示す。

可搬型設備は、上記の選定フローに従い、固定、緊張固縛又は余長付き固縛のいずれかの対策手法により保管場所に固縛することとしている。

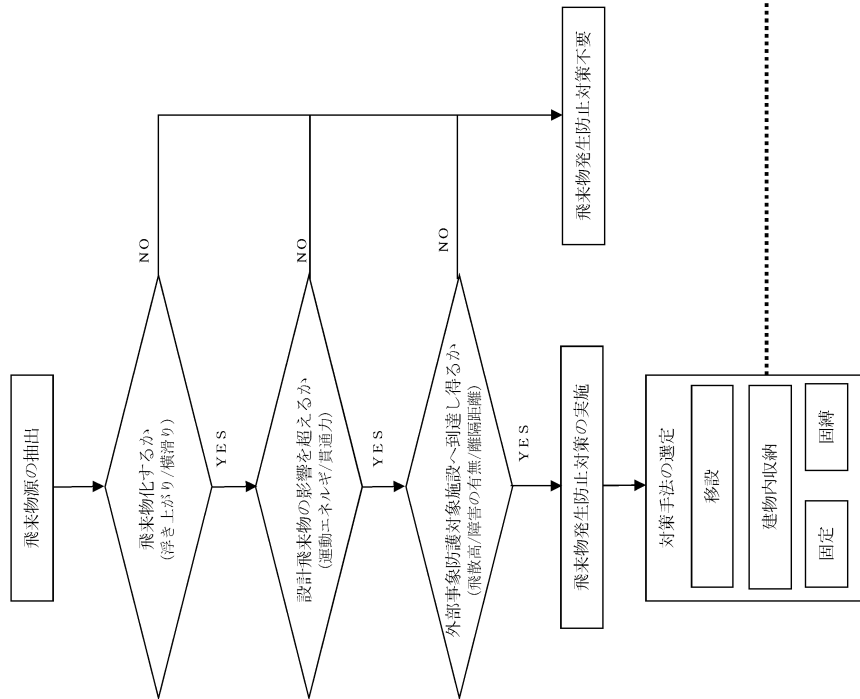
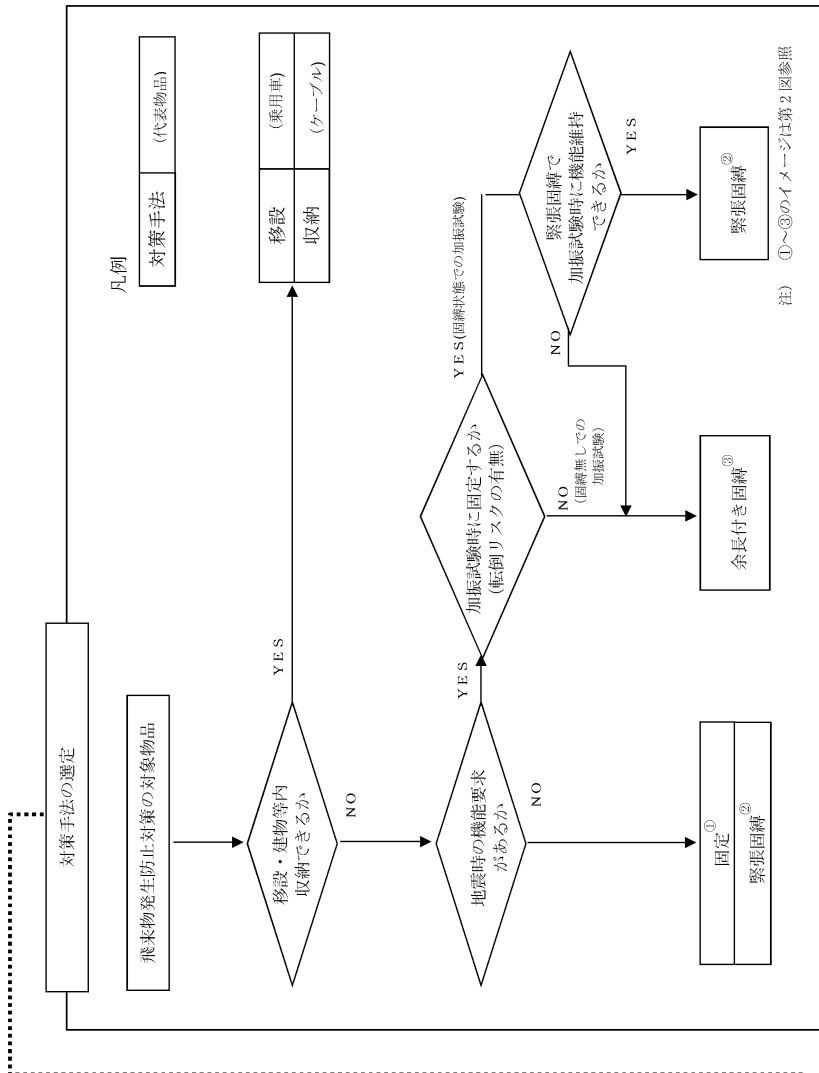
2. 固縛解除作業の想定時間

第1表に飛散物発生防止対策エリア内に位置する第3保管エリアにおける可搬型設備の出動準備に係る作業内容と作業時間を示す。

飛来物発生防止対策のうち固縛の解除は、重大事故等時における可搬型設備の出動準備約40分のうち、車両等出動前確認の約10分で行うことを想定する。

第1表 可搬型設備の出動準備作業時間と固縛解除作業の想定時間

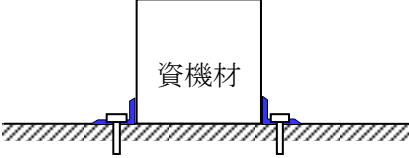
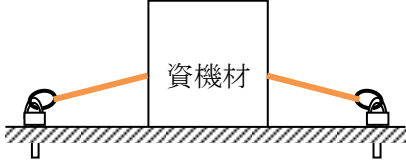
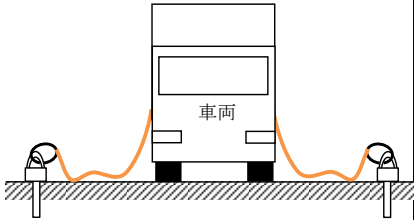
作業内容	作業時間	合計時間
緊急時対策所から保管場所までの移動 (第3保管エリアの場合)	約 30 分	約 40 分
車両等出動前確認 (可搬型設備の固縛解除を含む)	約 10 分	



第1図 島根原子力発電所2号炉の飛来物発生防止対策の選定フロー

【飛来物発生防止（固定，固縛）の手法の例】

・飛来物発生防止対策のうち，固定及び固縛の手法の例を下図に示す。

手法	対策の概要図	
①固定		飛来物源に固定金具を取り付けて固定
②緊張固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛
③余長付き固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛 【動き代がある】

第 2 図 飛来物発生防止対策の例

3. 固縛解除作業の想定時間の妥当性

車両等出動前確認の作業内容と固縛解除作業の想定時間の妥当性について以下に示す。

(1) 車両等出動前確認の作業内容等

飛散物発生防止対策エリア内に位置する第3保管エリアに保管する可搬型設備は，ホイールローダ，大量送水車，中型ホース展張車（150A），タンクローリ及び予備として保管する大型送水ポンプ車，移動式代替熱交換設備，高圧発電機車がある。その中で，重大事故等時の初動対応として出動が想定される可搬型設備は，アクセスルート確保に使用するホイールローダ，給水確保に使用する大量送水車及びその中型ホース展張車（150A），燃料補給に使用するタンクローリである。車両等出動前確認においては，これらの可搬

型設備について以下の作業を実施する。

a. 可搬型設備の固縛解除及び輪留め取り外し

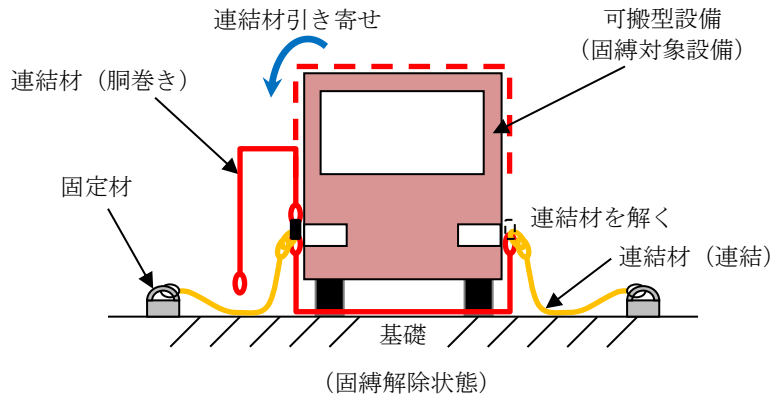
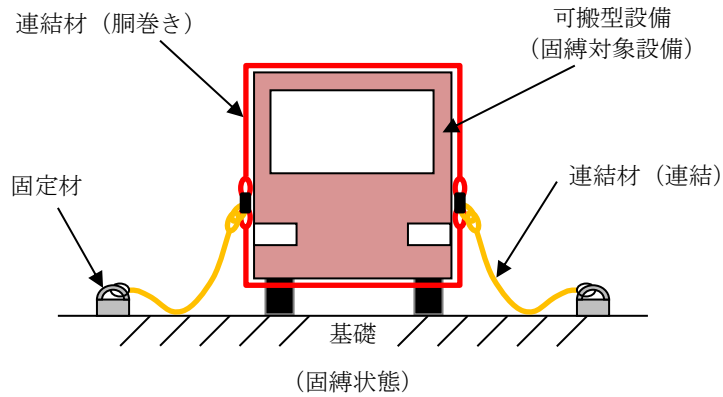
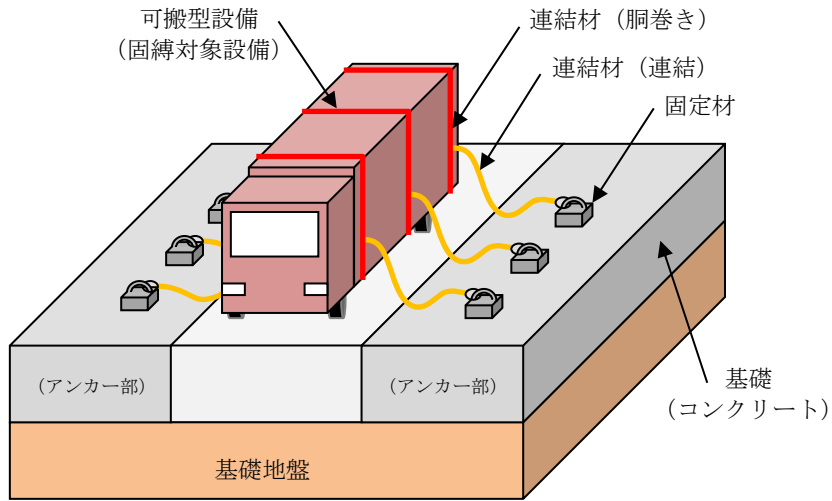
第3図に可搬型設備の固縛解除の概要，第2表に重大事故等時の初動対応において固縛解除する箇所数を示す。なお，ホイールローダは，飛散評価により飛来物とならないことから固縛不要である。

第2表に示す固縛箇所数に対して，固縛解除は2名1組で対応することとし，固縛箇所1箇所当たりの作業時間については，約1分と設定する。また，固縛解除に併せて輪止めの取り外しを行う。

第2表 重大事故等時の初動対応において固縛解除する箇所数※

対象設備	台数 (台)	固縛箇所数 (箇所)	
		1台あたり	合計
中型ホース展張車 (150A)	1	3	3
大量送水車	1	3	3
タンクローリ	1	3	3
初動対応で固縛解除する箇所数			9

※ 第3保管エリアにおいて，初動対応として出動が想定される可搬型設備を対象とする。
また，固縛箇所数は今後の検討結果等により変更となる可能性があるが，作業時間に影響がない範囲で行う。



※今後の検討結果等により変更となる可能性があるが、作業時間に影響がない範囲で行う。

第 3 図 可搬型設備の固縛解除の概要

b. 外観点検及びエンジン始動

外観点検及びエンジン始動は2名1組で対応することとし、徒歩による移動速度（4km/h）に余裕を考慮した時間として、可搬型設備1台当たり約1分と設定する。

(2) 固縛解除作業の想定時間の妥当性

重大事故等時の初動対応において、固縛対象となる可搬型設備の出動準備は緊急時対策要員9名で実施する。想定時間の妥当性確認に当たっては、保守的に以下の事項を考慮する。

- ・ホイールローダ，大量送水車，中型ホース展張車（150A）及びタンクローリの車両等出動前確認は，各2名で実施

上記を踏まえ、固縛解除を含む車両等出動前確認に要する時間について検討した結果、約4分で対応が可能であることより、固縛解除作業の想定時間は妥当であることを確認した。（第3表）

現実的には、妥当性確認において考慮していない緊急時対策要員1名の増員による対応も可能であることから、車両等出動前確認時間は短縮するものとする。

第3表 車両等出動前確認に係る想定時間の妥当性

対象設備	作業内容	対象数 ^{※3}	単位 作業時間	対応 要員 ^{※5}	作業時間	
					作業	合計
ホイールローダ	固縛 解除 ^{※1}	0箇所	1分/ 箇所 ^{※4}	1組	0分	1分 ^{※6}
	外観 点検 ^{※2}	1台	1分/台		1分	
中型ホース展張車 (150A)	固縛 解除 ^{※1}	3箇所	1分/ 箇所 ^{※4}	1組	3分	4分 ^{※6}
	外観 点検 ^{※2}	1台	1分/台		1分	
大量送水車	固縛 解除 ^{※1}	3箇所	1分/ 箇所 ^{※4}	1組	3分	4分 ^{※6}
	外観 点検 ^{※2}	1台	1分/台		1分	
タンクローリ	固縛 解除 ^{※1}	3箇所	1分/ 箇所 ^{※4}	1組	3分	4分 ^{※6}
	外観 点検 ^{※2}	1台	1分/台		1分	

※1 可搬型設備の固縛解除及び車輪止め外し

※2 外観点検及びエンジン始動

※3 各設備の固縛箇所数及び台数は第2表参照

※4 緊張固縛又は余長付き固縛を解除する時間

※5 対応要員1組2名で構成

※6 1組(2名)で対応するため、固縛解除後に外観点検を実施する場合の作業時間を記載

2号炉と同じ敷地内で実施する工事における 資機材及び廃材等による屋外のアクセスルートへの影響

2号炉と同じ敷地内で実施する工事における資機材及び廃材等によるアクセスルートへの影響について、以下のとおり確認した。

1. 影響評価

(1) 想定事象と2号炉重大事故等対応に影響を与える可能性

2号炉と同じ敷地内において、第3系統直流電源設備設置工事及び1号炉の廃止措置作業等（以下、「第3系統直流電源設備設置工事等」という。）を行っている。

第3系統直流電源設備設置工事等が2号炉重大事故等対応に影響を与える可能性を検討した結果を第1表及び第1図に示す。

(2) 作業環境を踏まえた対策の実施

第3系統直流電源設備設置工事等に用いる資機材（クレーン、ユニック車、トラック等）は、容易に転倒しないように設置し、また、資機材及び廃材（鉄骨等）等が荷崩れしないように固縛する。仮に、資機材及び廃材等が転倒又は荷崩れした場合でも、屋外の重大事故等対処設備を損壊させない位置及びアクセスルートに必要な通行幅3mを確保できる位置に配置する。特に、クレーンについては、作業により一時的にアームを伸ばした状態で転倒した場合にアクセスルートとして必要な通行幅3mを確保できない場合は、複数のアクセスルートのうち通行可能なルートを使用する。

また、第3系統直流電源設備設置工事等に用いる資機材及び廃材は、2号炉と同様の管理を行い、設計飛来物の影響を超えることのないように飛来物発生防止対策を実施する。

さらに、竜巻の襲来が予想される場合には、速やかに作業を中断するとともに、建物搬入口の閉止、クレーン等の作業車両については退避、固縛等の必要な措置を講じる。

なお、第3系統直流電源設備設置工事等の実施に伴い、掘削等の作業により複数のアクセスルートを確保できない場合には、アクセスルートを確保するため、耐震性を有する構台等を設置する。

(3) 運用対策の実施

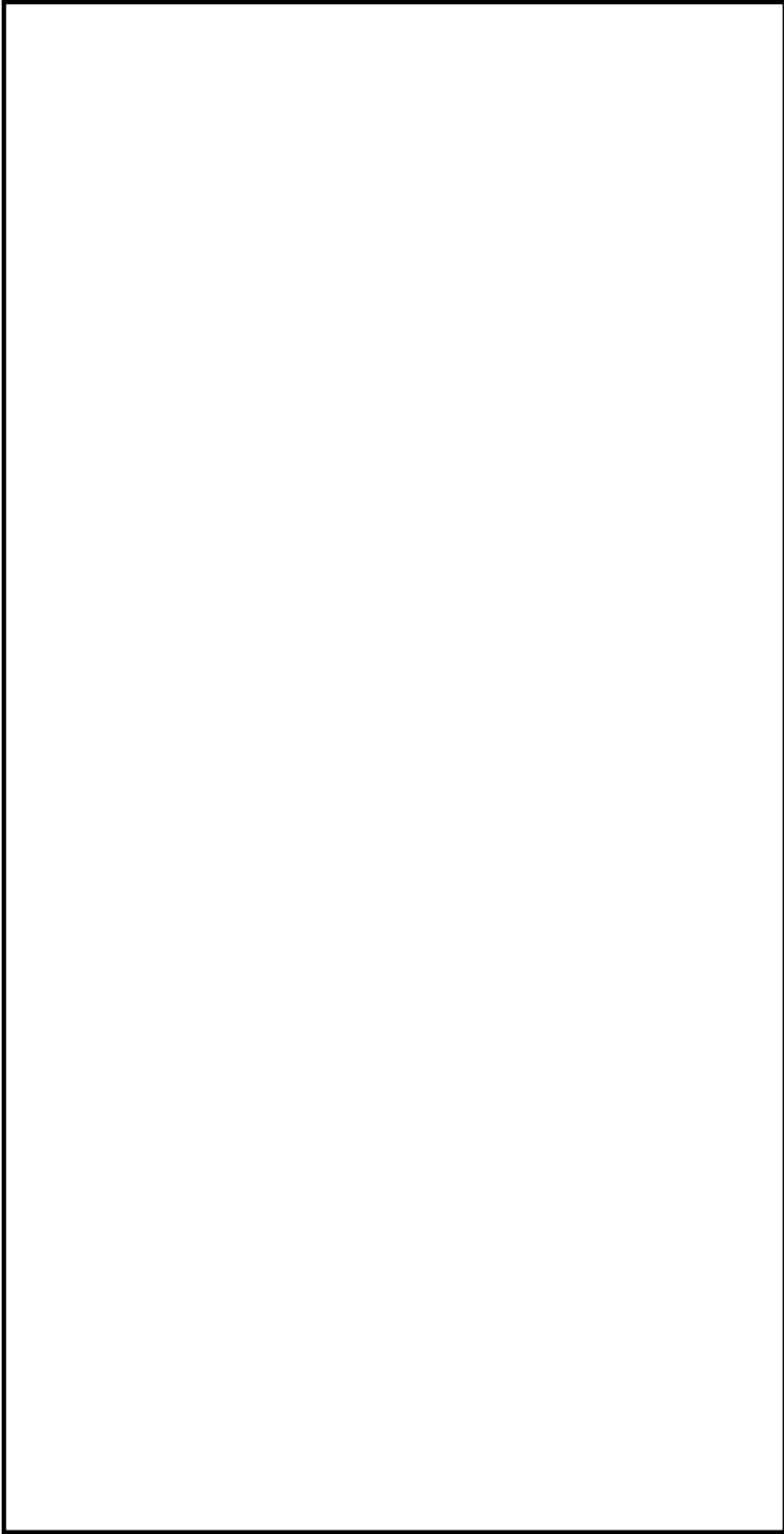
2号炉重大事故等対応に影響を与えないためには、上記1.(2)に記載した第3系統直流電源設備設置工事等で使用する資機材又は発生する廃材に対する運用管理が必要である。これらの運用管理については、確実に実施するために手順として原子炉施設保安規定に規定し、QMS規程に基づき実施する。

2. 評価結果

上記 1. より、2号炉と同じ敷地内で実施する工事における資機材及び廃材等が、2号炉重大事故等の対応に影響を与えないことを確認した。

第1表 第3系統直流電源設備設置工事等における資機材及び廃材等に関する想定事象と可能性のある影響

影響評価項目			想定事象	可能性のある影響
作業環境	物的影響	損壊 流出物	<ul style="list-style-type: none"> 第3系統直流電源設備設置工事等に用いる資機材（クレーン等）の転倒又は資機材及び廃材（鉄骨等）の荷崩れ 竜巻による第3系統直流電源設備設置工事等で使用する資機材及び発生する廃材等の転倒，荷崩れ，飛来 	<ul style="list-style-type: none"> 屋外の2号炉重大事故等対処設備が損傷又はアクセスルートが通行不可となる。



第1図 島根原子力発電所1号炉，2号炉等の位置関係及び工事エリア

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。

アクセスルート用語の定義

アクセスルート用語の定義を以下に整理する。整理結果を第1表に示す。

1. 屋外アクセスルート

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。

2. 屋内アクセスルート

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。

第1表 アクセスルート用語の定義

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可能な経路。

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

屋内の迂回路における人力による仮置資機材の排除の考え方、仮置資機材の軽量物や重量物の選定及び仮置資機材の設置に関する運用について整理し、アクセス性を確保するとともに、運用を社内規程に定める。

1. 迂回路における人力による排除可能な重量

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、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。

※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 $22\text{cm}/\text{段} \times 2\text{段} \approx 40\text{cm}$

第1表 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	考え方
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

※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。

保管場所内の可搬型設備配置について

1. 可搬型設備の配置の考え方

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}

また、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第1～5図に示す。

※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。

2. 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。

3. 第2保管エリア

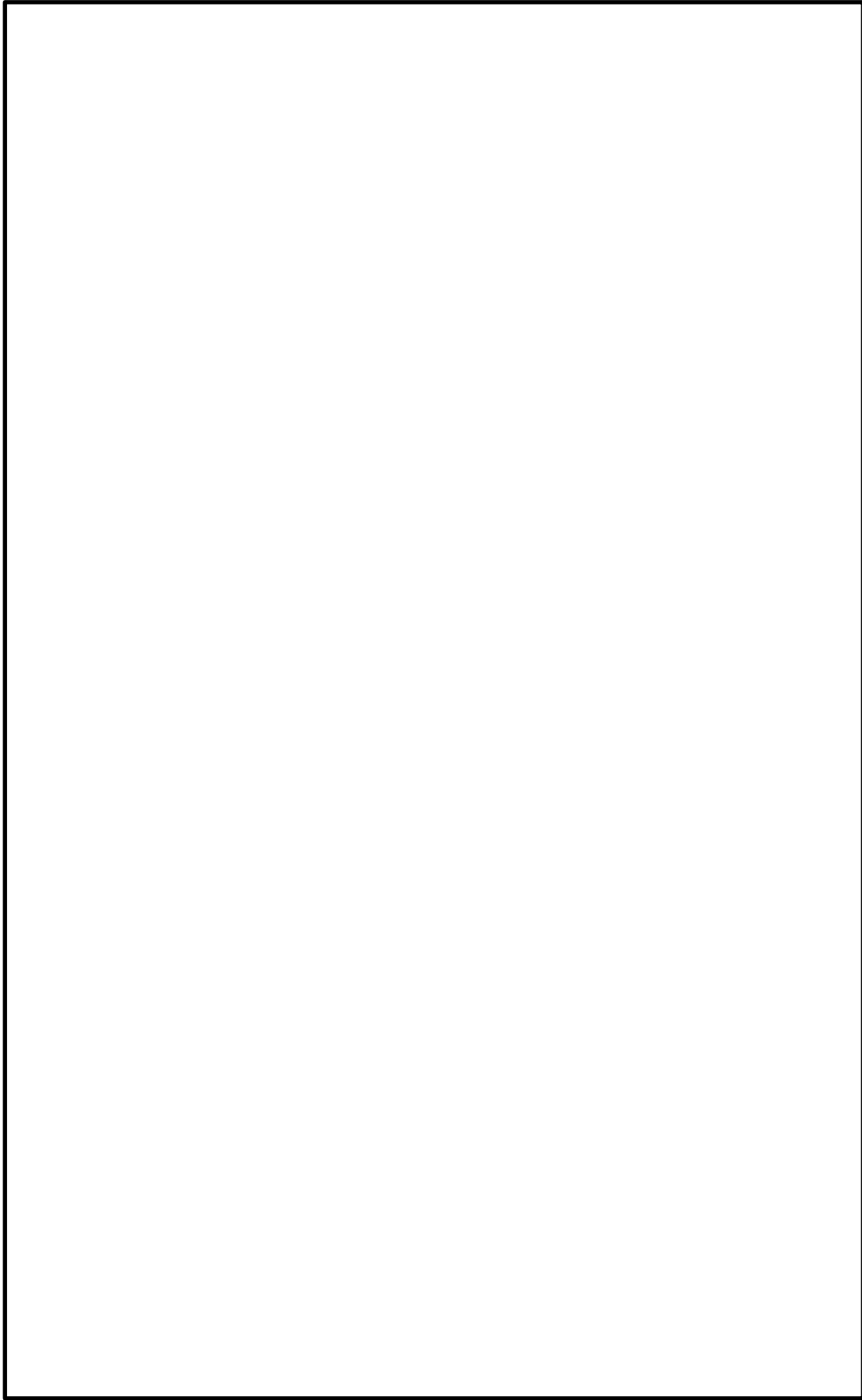
- ・代替淡水源である輪谷貯水槽(西1)及び輪谷貯水槽(西2)の上部に、淡水送水手順に使用する大量送水車、中型ホース展張車(150A)、可搬型ストレーナを、必要な離隔距離を確保した上で、縦列配置する設計とする。
- ・中型ホース展張車(150A)は、出入口近傍に配置し、搬出する際に、大量送水車と干渉しない設計とする。
- ・第2保管エリア内の最小離隔距離は、可搬型ストレーナ間の5.6mであり、互いに干渉しない設計とする。

4. 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。
なお、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。

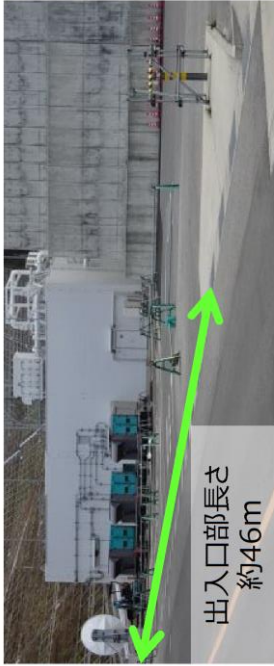
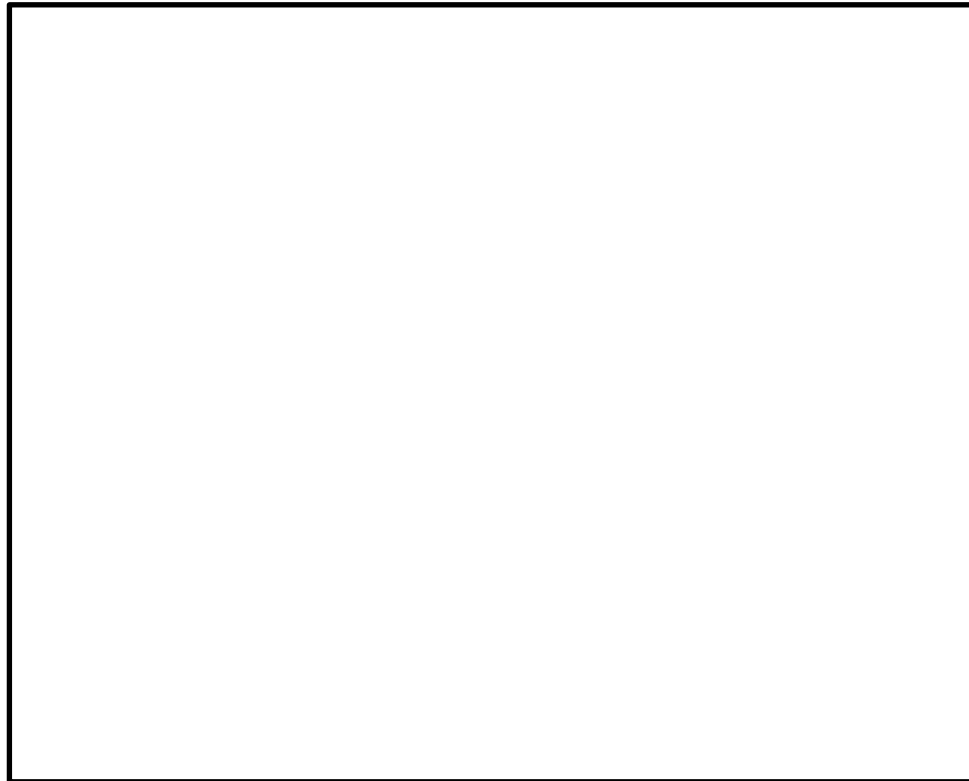
5. 第4保管エリア

- 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。



第1図 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。



視点A

【凡例】

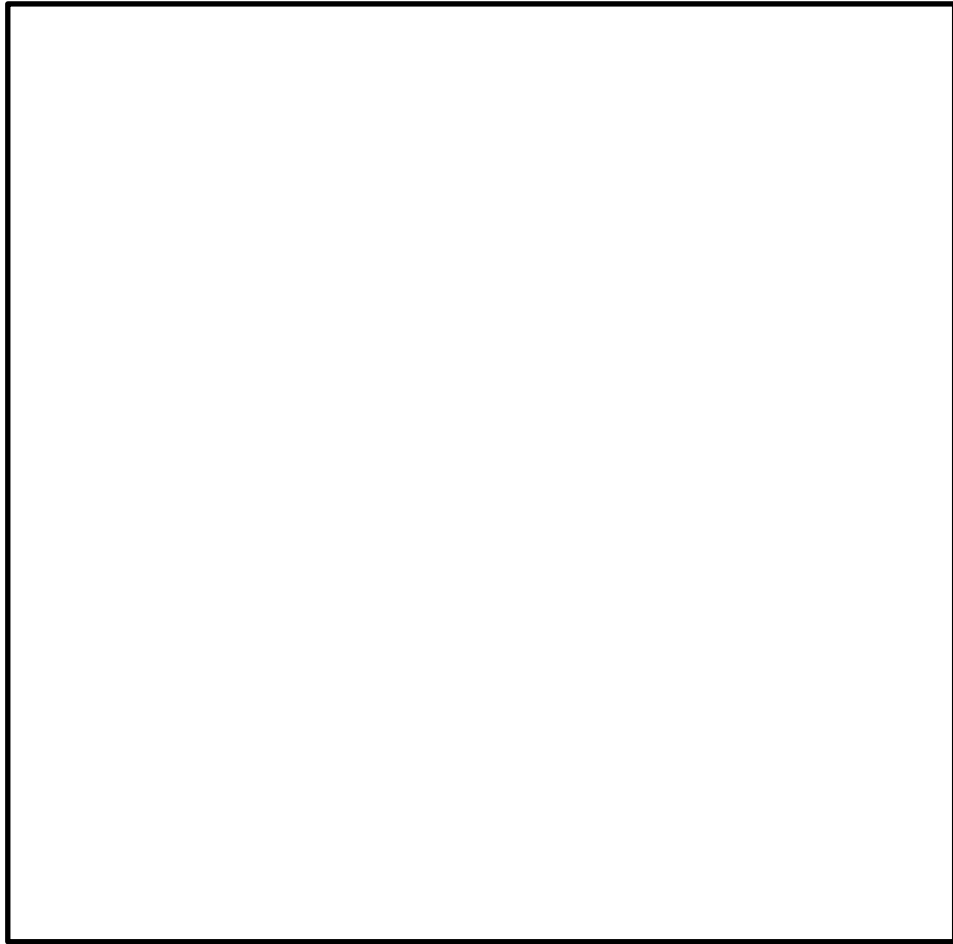
■	・第1バントフィルタ出口水素濃度 ^{※5}	■	①放水砲 ^{※5}
■	①高圧発電機車 ^{※1}	■	②泡消火薬剤容器 ^{※5}
■	①移動式代替熱交換設備 ^{※1}	□	①直流給電車 (115V) ^{※2}
■	②250Aホース ^{※1,5}	■	②直流給電車 (230V) ^{※2}
■	③ホース運搬車 ^{※4}	■	①大量送水車 ^{※1}
■	①大型送水ポンプ車 ^{※1}	■	②大型ホース展張車 (150A) ^{※4} 及び
■	②300Aホース ^{※1,5}	■	150Aホース ^{※1}
■	③大型ホース展張車 (300A) ^{※4}	■	①可搬式モニタリング・ポスト ^{※1,5}
■	・可搬式窒素供給装置 ^{※5}	■	②可搬式気象観測装置 ^{※1}
■	①シルトフェンス ^{※1,5}	■	①緊急時対策所用発電機 ^{※1}
■	②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} 及び
■	・タンクローリ ^{※1}	■	泡消火薬剤容器 ^{※2}
		■	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：a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。

第2図 第1保管エリア 配置図



【凡例】
：①大量送水車※1
②中型ホース展開車（150A）※2及び
100A,150Aホース※1
③可搬型ストレナー※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。

第3図 第2保管エリア 配置図

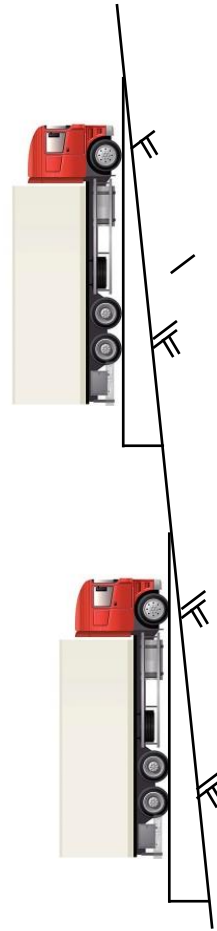
本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



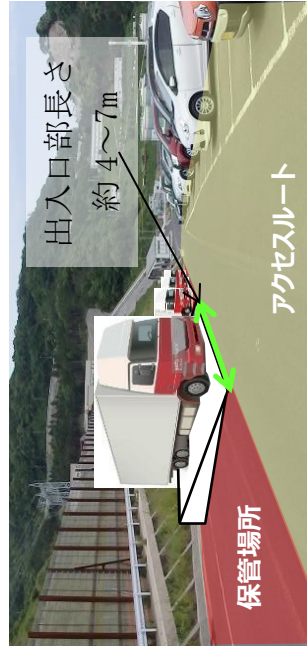
- 【凡例】
- ： 高圧発電機車※3
 - ： 移動式代替熱交換設備※3
 - ： 大型送水ポンプ車※3
 - ： タンクローリ※1
 - ： ホイールローダ※1
 - ： ①大量送水車※1
 - ②可搬型ストレートナ※1
 - ③中型ホース展開車 (150A) ※2及び 100A, 150Aホース※1

※1： 重大事故等対処設備
 ※2： 資機材
 ※3： d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。



断面イメージ



視点C

第4図 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。

【凡例】

<ul style="list-style-type: none"> ①放水砲^{※1} ②泡消火薬剤運搬車^{※2}及び泡消火薬剤容器^{※1} ③泡消火薬剤容器^{※1} 	<ul style="list-style-type: none"> ①放水砲^{※1} ②泡消火薬剤運搬車^{※2}及び泡消火薬剤容器^{※1} ③泡消火薬剤容器^{※1} 	<ul style="list-style-type: none"> ①放水砲^{※1} ②泡消火薬剤運搬車^{※2}及び泡消火薬剤容器^{※1} ③泡消火薬剤容器^{※1}
<ul style="list-style-type: none"> ①大量送水車^{※1,4} ②大型ホース展開車 (150A)^{※3}及び150Aホース^{※1,4} ③可搬型ストレーナ^{※4} 	<ul style="list-style-type: none"> ①大量送水車^{※1,4} ②大型ホース展開車 (150A)^{※3}及び150Aホース^{※1,4} ③可搬型ストレーナ^{※4} 	<ul style="list-style-type: none"> ①大量送水車^{※1,4} ②大型ホース展開車 (150A)^{※3}及び150Aホース^{※1,4} ③可搬型ストレーナ^{※4}
<ul style="list-style-type: none"> ①小型船舶 ②小型船舶運搬車^{※3} 	<ul style="list-style-type: none"> ①小型船舶 ②小型船舶運搬車^{※3} 	<ul style="list-style-type: none"> ①小型船舶 ②小型船舶運搬車^{※3}
<ul style="list-style-type: none"> ①可搬式モニタリング・ポスト^{※1,4} ②モニタリング設備運搬車^{※3} ③可搬式気象観測装置^{※4} 	<ul style="list-style-type: none"> ①可搬式モニタリング・ポスト^{※1,4} ②モニタリング設備運搬車^{※3} ③可搬式気象観測装置^{※4} 	<ul style="list-style-type: none"> ①可搬式モニタリング・ポスト^{※1,4} ②モニタリング設備運搬車^{※3} ③可搬式気象観測装置^{※4}
<ul style="list-style-type: none"> ①緊急時対策所用発電機^{※4} ②緊急時対策所空気浄化送風機^{※4} ③緊急時対策所空気浄化フルユニット^{※4} ④緊急時対策所正圧化装置 (空気ポンプ)^{※4} 	<ul style="list-style-type: none"> ①緊急時対策所用発電機^{※4} ②緊急時対策所空気浄化送風機^{※4} ③緊急時対策所空気浄化フルユニット^{※4} ④緊急時対策所正圧化装置 (空気ポンプ)^{※4} 	<ul style="list-style-type: none"> ①緊急時対策所用発電機^{※4} ②緊急時対策所空気浄化送風機^{※4} ③緊急時対策所空気浄化フルユニット^{※4} ④緊急時対策所正圧化装置 (空気ポンプ)^{※4}
<ul style="list-style-type: none"> ①ホイールローダ^{※1} 	<ul style="list-style-type: none"> ①ホイールローダ^{※1} 	<ul style="list-style-type: none"> ①ホイールローダ^{※1}

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



視点D

※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。

第5図 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。

有効性評価で用いる屋外のアクセスルートの設定について

有効性評価及び技術的能力において、作業成立性の時間評価に用いるアクセスルート^{※1}の更なる確保を目的として、サブルート^{※2}の成立性を検討した。

1. 1, 2号炉北側のサブルートの成立性検討

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、第1図に示す防波壁内側の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、(1)～(3)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って、基準地震動 S_s 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、地震及び津波その他の自然現象の影響評価対象外とする。

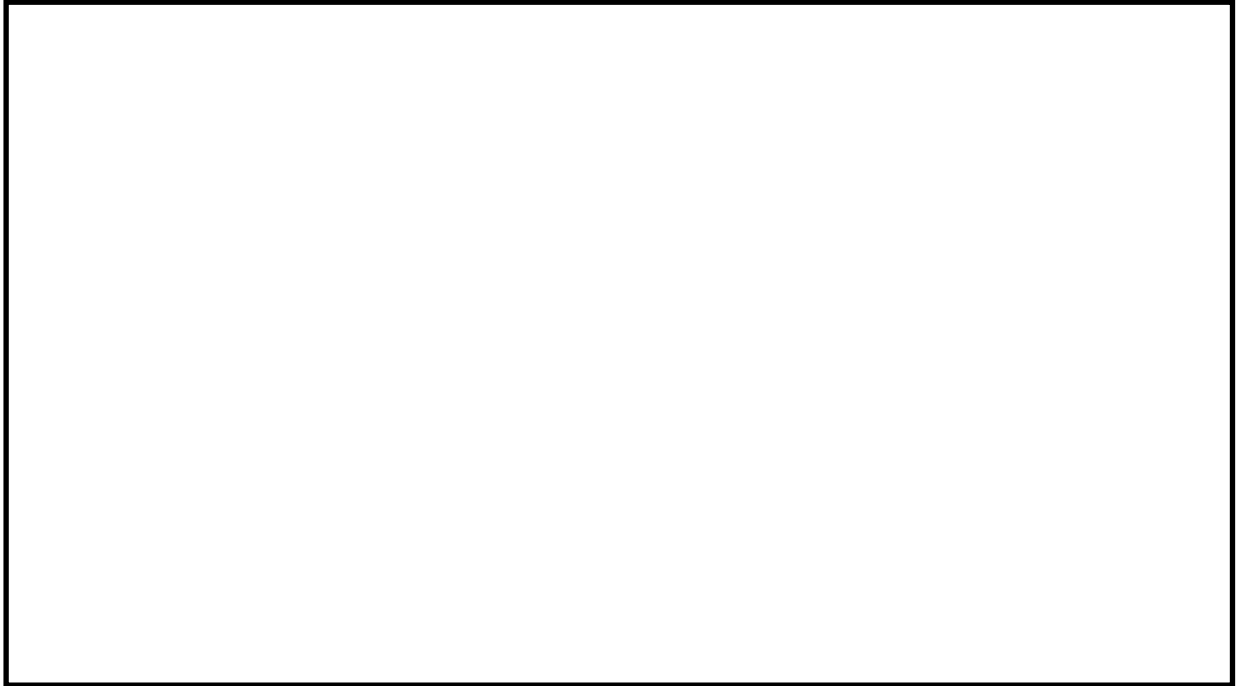


第1図 海側ルート

(1) 管理事務所 1 号館北側周辺

第 2 図に示すとおり，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。

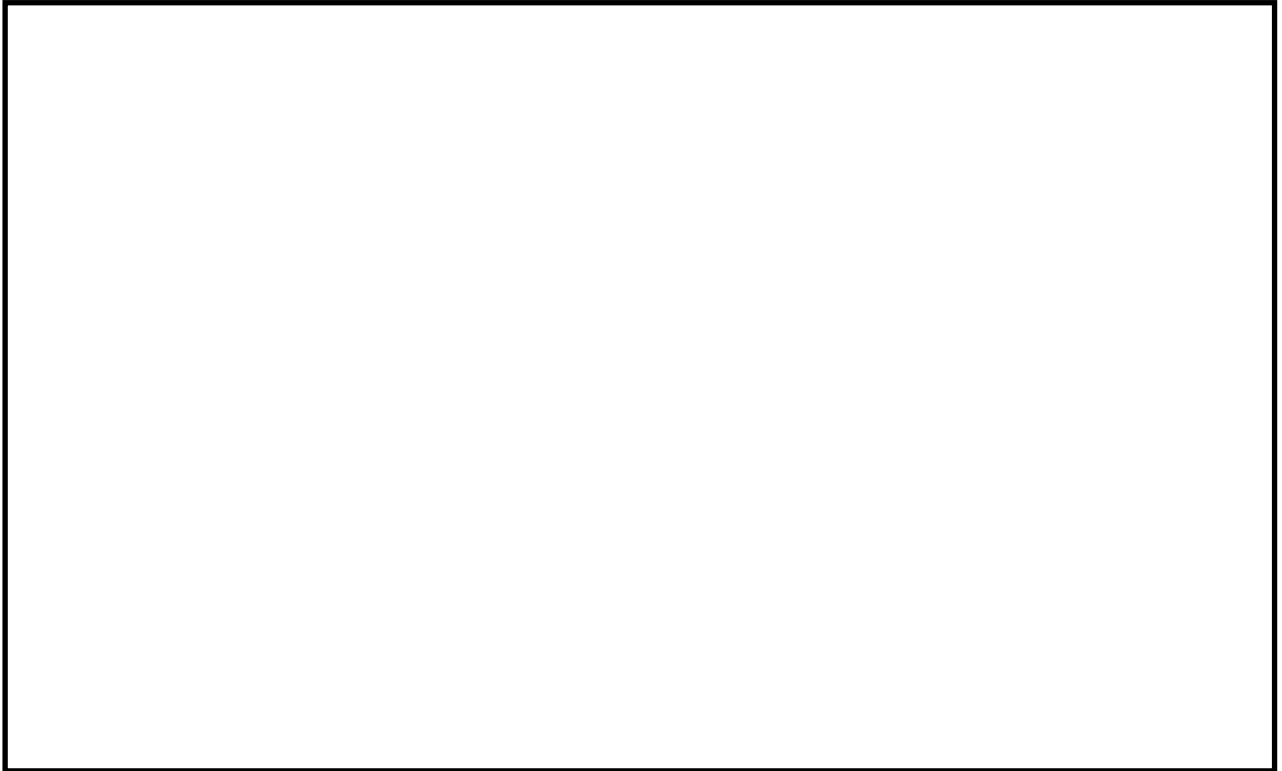


第 2 図 管理事務所 1 号館北側周辺

(2) 1号炉取水槽周辺

第3図に示すとおり、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。

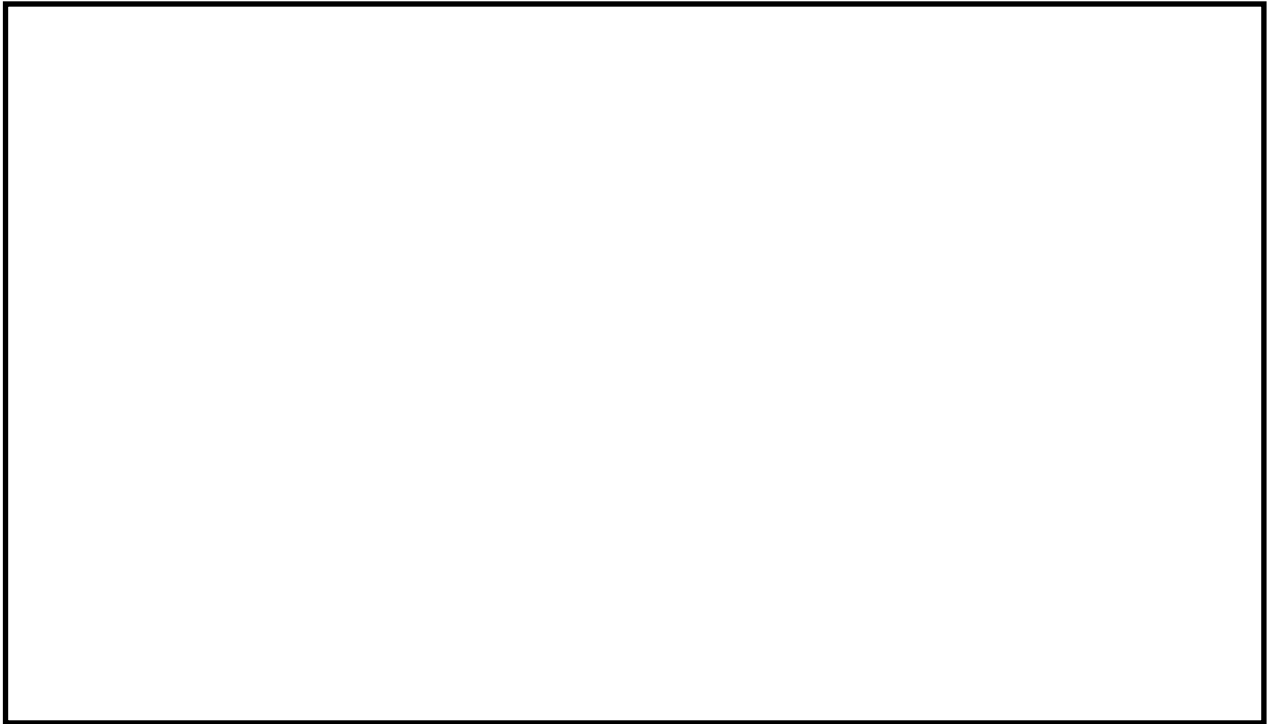


第3図 1号炉取水槽周辺

(3) 2号炉タービン建物北側周辺

第4図に示すとおり、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。



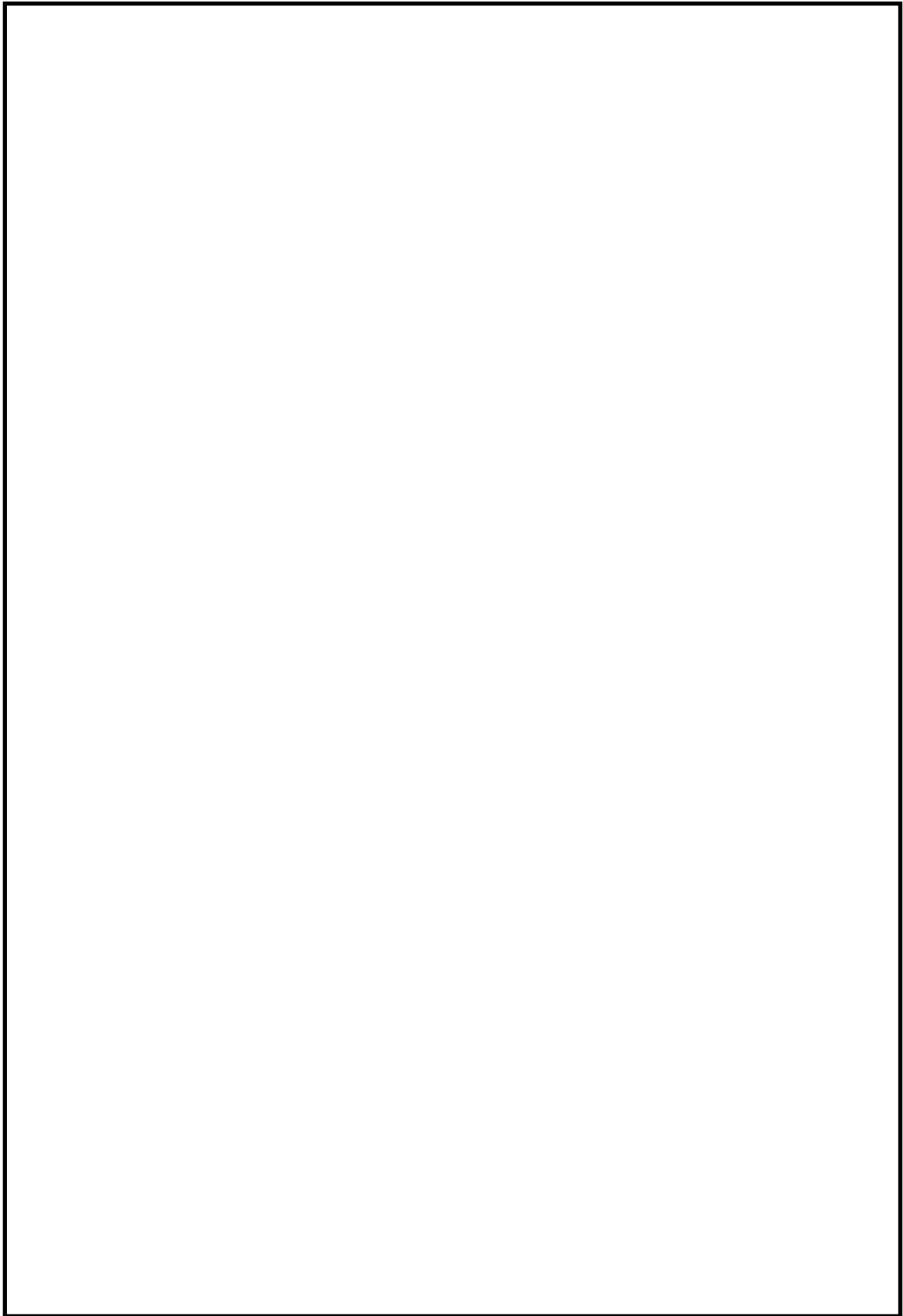
第4図 2号炉タービン建物北側周辺

2. 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、第5図に示すとおり「1, 2号炉原子炉建物南側を経由したルート」と「第二輪谷トンネルを経由したルート」の2ルートを設定している。

1, 2号炉北側のサブルート（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経由したルート」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経由したルート」を用いた時間評価に、第1表のとおり見直す。

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第6図に示すとおり、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。



第5図 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

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。

第1表 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	2時間 12分	2時間 30分※
燃料プールのスプレイ系（可搬型スプレイノズル）による燃料プール注水	2時間 15分	2時間 50分	2時間 25分	2時間 50分

※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	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	10分																
低圧原子炉代替注水系(可搬型)準備操作	—	14人 a~o ・ 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、ホース展開、接続)	2時間10分	大量送水車起動後、約3.8時間後までに物件補給を実施															
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	—	・ 放射線防護具準備/装備	10分																
燃料補給作業	2人 r,s	・ 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	3時間30分	余裕時間 適宜実施														補給作業に約20分必要となるため経過20分前までに準備完了が必要	

第6図 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失敗の場合)

第819回審査会合（令和元年12月24日）からの主要な変更点について

第819回審査会合（令和元年12月24日）からの主な変更点を以下に示す。

1. 土石流が発生した場合の対策内容

- ・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。アクセスルートの対策の一例を第1,2図に示す。
- ・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。第4保管エリアの位置を第2図に示す。また、保管場所を変更した設備を第1表に示す。

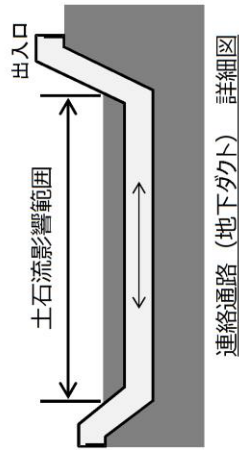
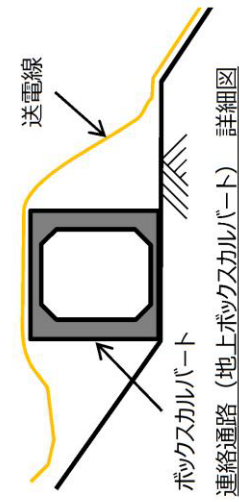
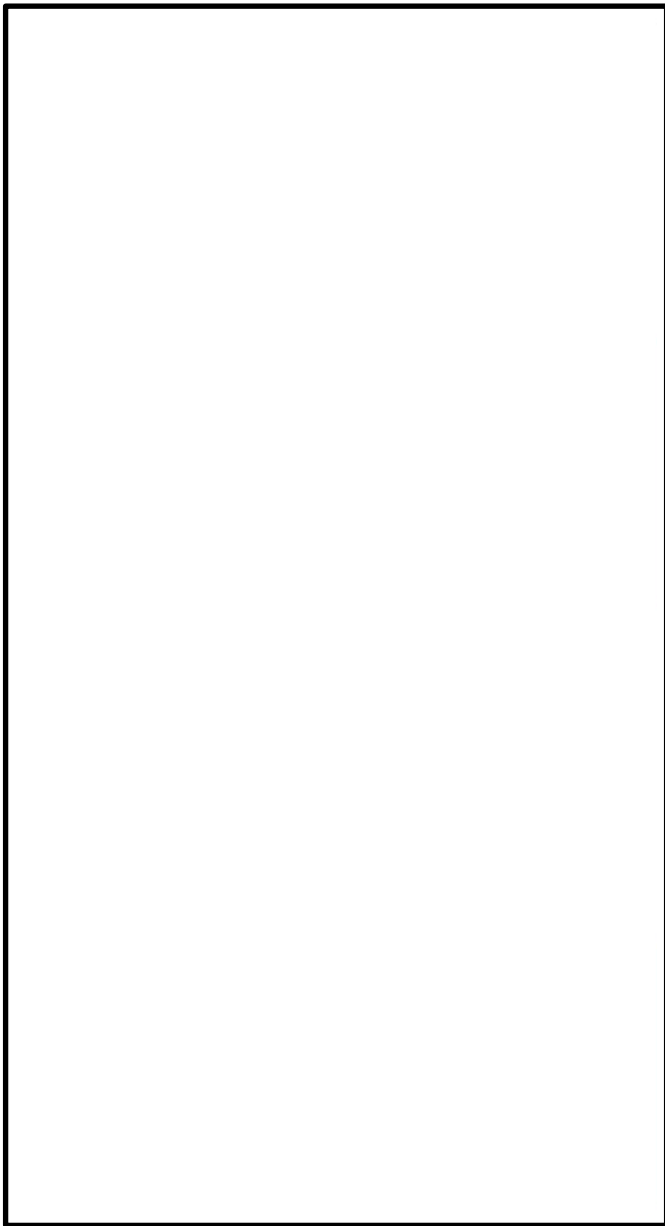
2. 鉄塔関係

- ・66kV鹿島支線No.2-1鉄塔について、基準地震動 S_s 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 S_s 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。対象となる鉄塔の配置図を第3図に示す。
- ・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。対象となる鉄塔の配置図を第3図に示す。
- ・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。アクセスルートの対策の一例を第1,3図に示す。

3. 接続口の追加に伴うアクセスルートの追加

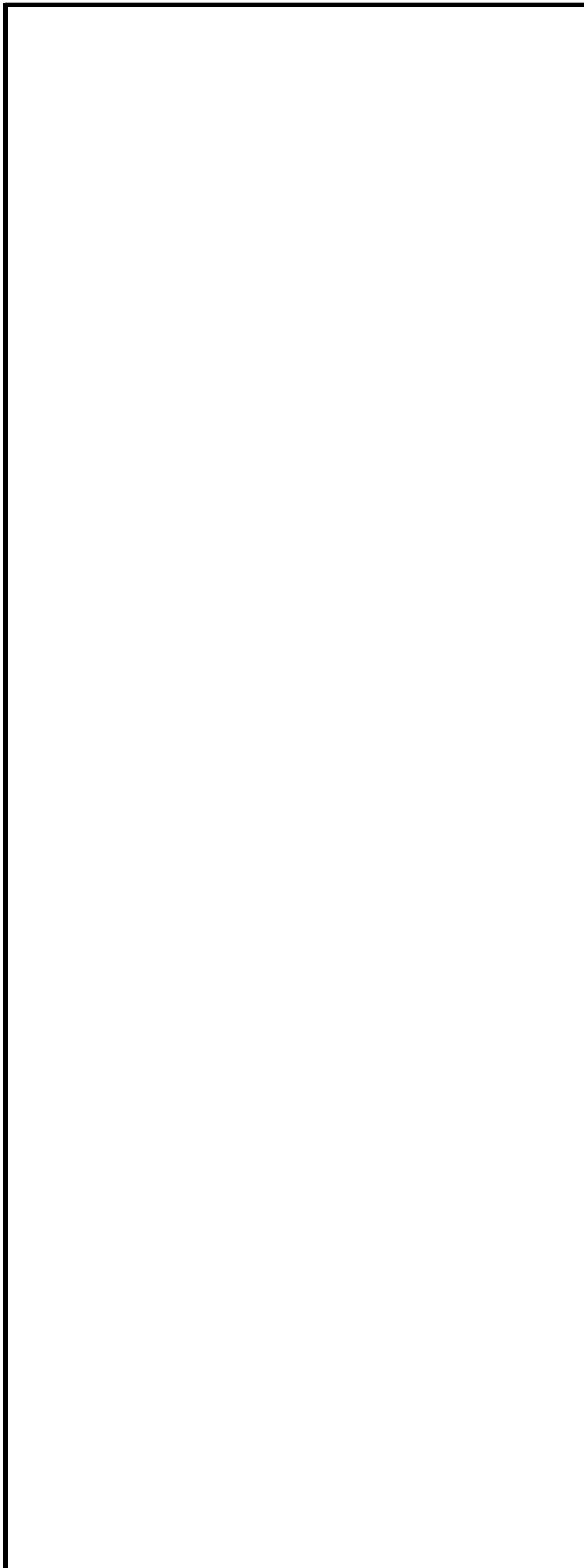
- ・43条共-5「可搬型重大事故等対処設備の接続口の兼用状況について」において、「原子炉建物内接続口」及び「緊急用メタクラ接続プラグ盤」を追加したことから、接続口配置箇所への屋外及び屋内のアクセスルートを追加する。追加箇所を第4図に示す。

- 【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



第1図 アクセスルート (要員) 対策の一例

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。

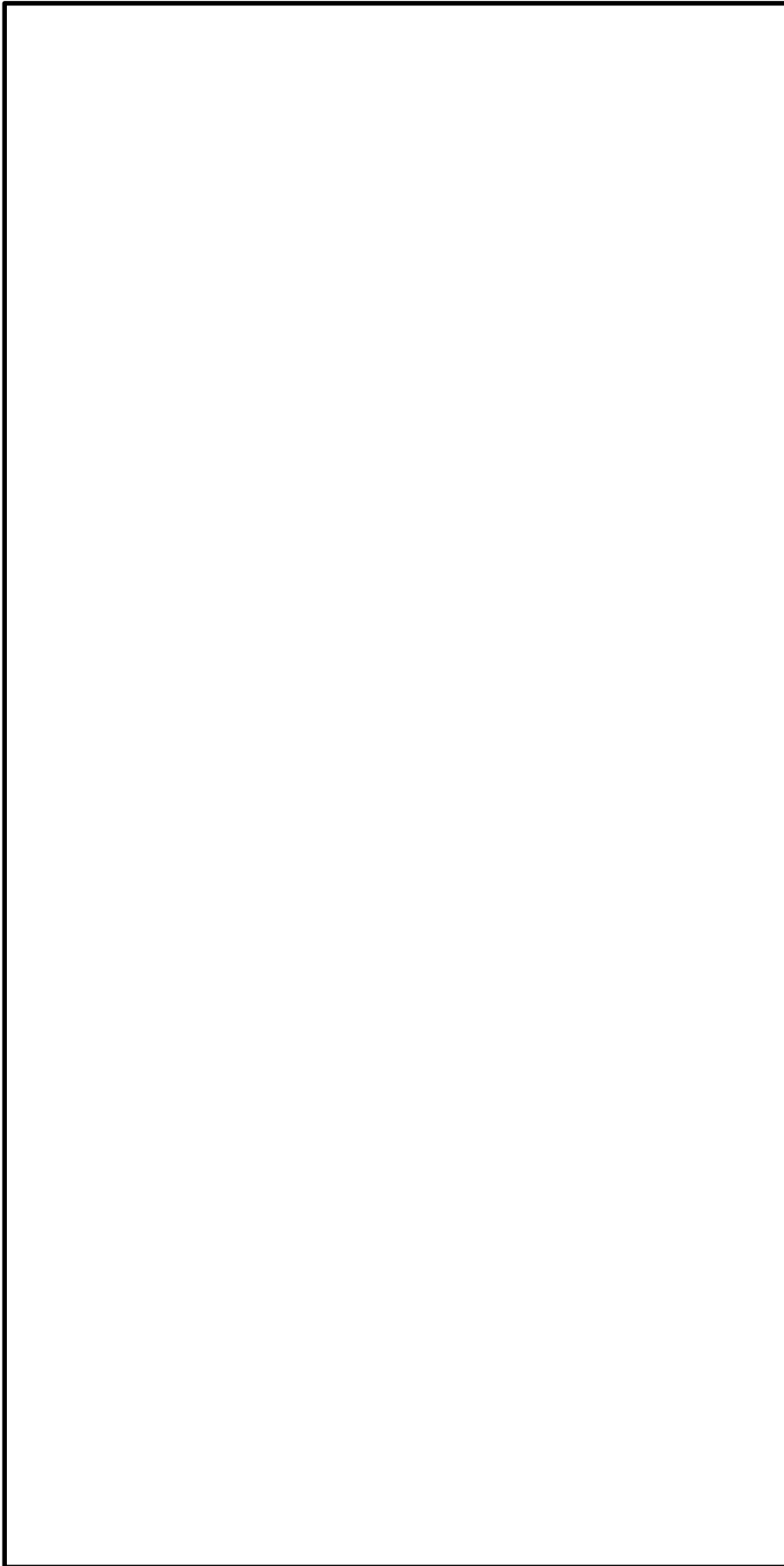


第2図 土石流が発生した場合の対策内容 概要図

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。

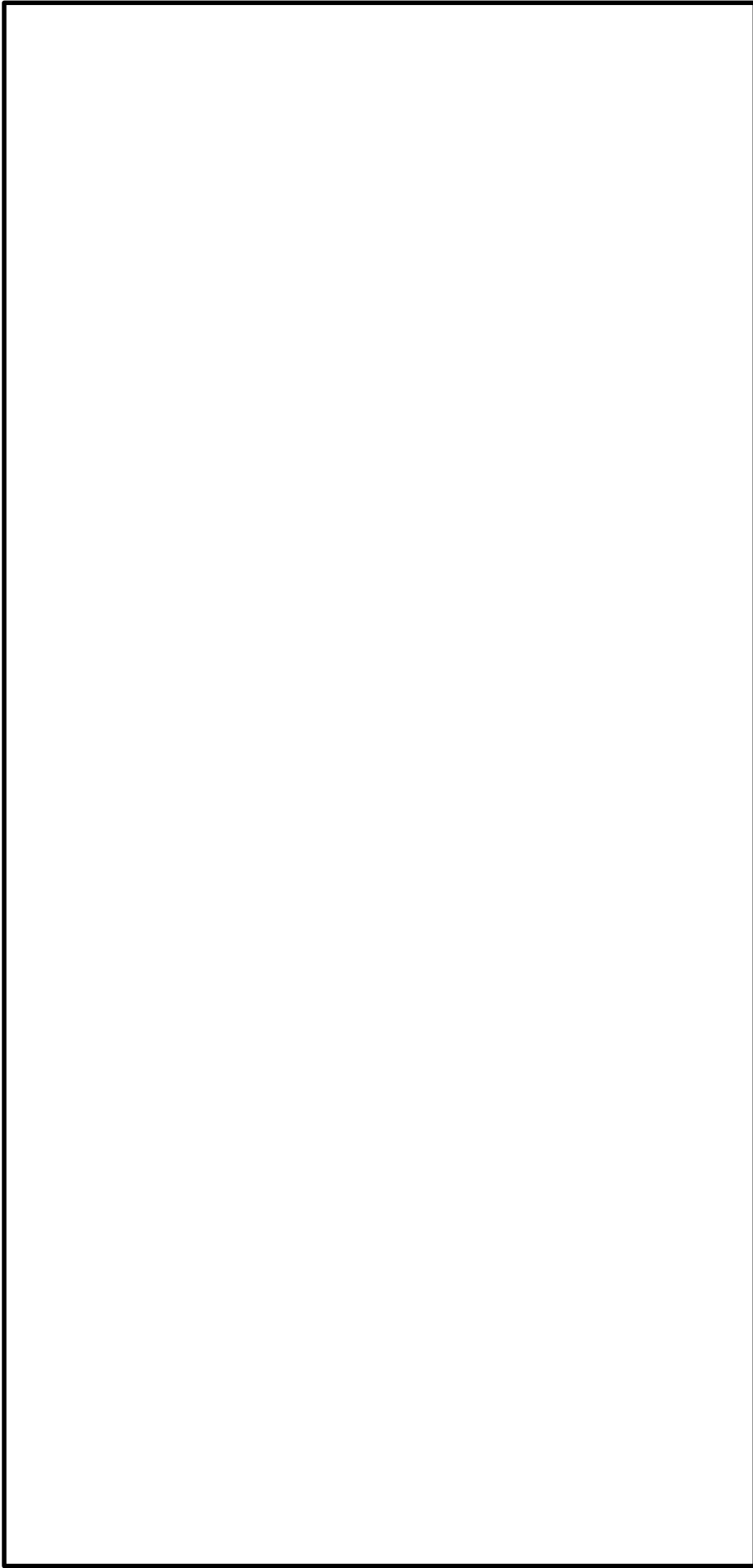
第1表 n 設備及びその他設備における保管場所変更 一覧表

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
可搬式窒素供給設備	n	予備	予備	n
第1ベントフイルタ出口水素濃度	n	予備	予備	n
シルトフエンス (2号炉放水接合槽)	n, 予備	予備	n, 予備	n, 予備
シルトフエンス (輪谷湾)	n	予備	n, 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	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
シルトフエンス運搬車	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



第3図 鉄塔関係 概要図

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。



第4図 接続口の追加に伴うアクセスルートの追加 概要図

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。

第861回審査会合（令和2年5月18日）からの主要な変更点について

第861回審査会合（令和2年5月18日）からの主な変更点を以下に示す。

1. 可搬型設備の台数及び保管場所の変更

- ・土石流が発生した場合でも、「大型送水ポンプ車及び放水砲による航空機燃料火災への泡消火」が実施できるよう、必要数分の泡消火薬剤容器を、第1表のとおり、土石流の影響を受けるおそれのない第4保管エリアに配備し、予備を第1保管エリアに配備する。
- ・海を水源とした対応手順のうち、大量送水車2台を使用した手順を自主手順からSA手順に変更することに伴い、大量送水車の確保台数を3台から5台に変更する。

第1表 可搬型設備の台数及び保管場所の変更 一覧

分類	可搬型設備	用途	使用場所	変更前				変更後			
				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	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 + α 設備	大量送水車	送水用	EL44m 周辺 EL15m 周辺	0台	1台	1台	1台 ^{※1}	0台	1台	1台	1台 ^{※1,3}
		海水取水用	EL8.5m 周辺	0台	0台	0台	0台	1台	0台	0台	2台 ^{※2,3}
n 設備	泡消火薬剤容器	航空機燃料火災用	EL8.5m 周辺	5個	0個	0個	3個 ^{※1}	1個 ^{※1}	0個	0個	5個
その他設備	泡消火薬剤運搬車		EL8.5m 周辺	2台	0台	0台	1台	1台	0台	0台	2台

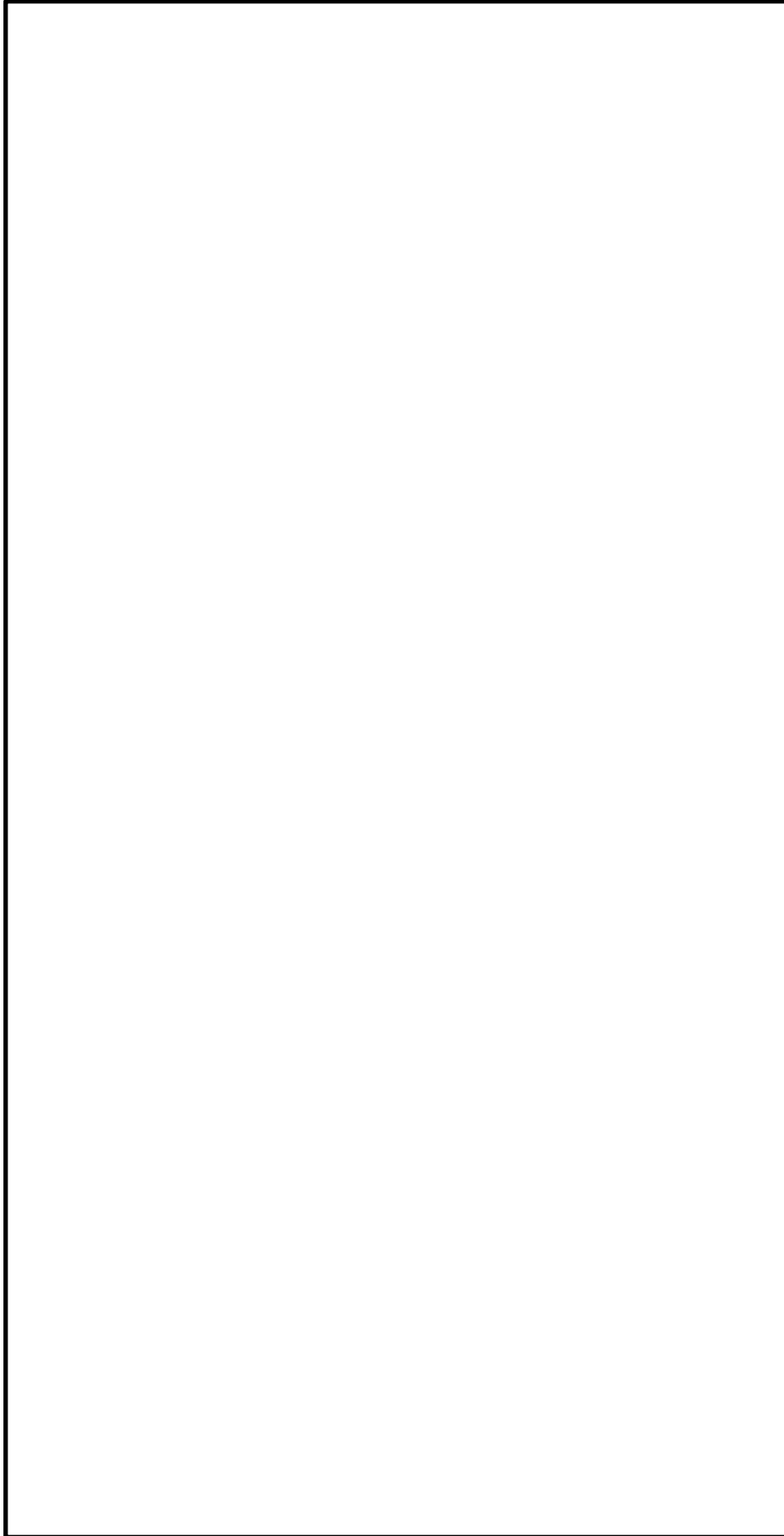
※1：故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップ。

※2：2台のうち1台は、設置許可基準規則解釈第43条第5項に基づく、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップ。

※3：送水用及び海水取水用の設置許可基準規則解釈第43条第5項に基づく、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップ（α）は、発電所全体で確保する。なお、要求されるいずれの機能も満足するため、兼用で1台確保する。

2. 屋内接続口の追加に伴うアクセスルートの追加

- ・設置許可基準規則第52条（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設備）において、窒素供給ラインの接続口を2号炉原子炉建物内に追加設置することから、接続口配置箇所への屋内のアクセスルートを図1のとおり追加する。



第1図 屋内のアクセスルート図

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。

海岸付近のアクセスルートの通行について

海岸付近のアクセスルート（第2図：シルトフェンスの運搬ルート）において、万一、想定を上回る沈下が発生し、通行に支障が生じた場合は、段差復旧用の砕石等を用いて、重機により仮復旧を行う（別紙(9)参照）。

また、海岸付近のアクセスルートは、第4保管エリアから2号炉放水接合槽へのシルトフェンスの車両運搬時に使用するが、万一、想定を上回る沈下が発生し、加えて、上記の段差復旧作業により仮復旧できない場合には、緊急時対策要員7名にて人力により運搬^{※1}する。

- ・「2号炉放水接合槽」と「輪谷湾」へのシルトフェンス設置作業の想定時間は、第1図のとおり、13時間であり、シルトフェンスの設置完了目安である手順着手後24時間に対して、時間的に余裕がある。
- ・「2号炉放水接合槽」までのシルトフェンスの運搬は、車両を用いて行うが、想定を上回る沈下が発生し、車両通行に支障が生じた場合でも、上記時間余裕内で緊急時対策要員7名の人力による運搬^{※1}も可能である。

※1：2号炉放水接合槽に設置するシルトフェンスは重量約140kgで、人力で運搬可能な重量以下^{※2}である。また、運搬時の大きさは約30cm×30cm×1,000cmであり、人力で運搬できるよう持ち手等の治具を確保する。

なお、第4保管エリアから2号炉放水接合槽までのルートのうち人力による運搬距離は約260mであり、万一、人力による運搬を想定しても、第1図に示す重大事故等発生時における海洋への放射性物質の拡散抑制に係るシルトフェンスの設置完了目安時間以内に設置可能と見込めるものとする。

※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、人力により運搬可能な重量は7名作業を想定し、 $60\text{kg} \times 40\% \times 7\text{名} \div 160\text{kg}$ 以下と設定する。

