

添付資料 1.0.2

大飯発電所 3 号炉及び 4 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

本資料のうち、枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。

目 次

1. 新規制基準への適合状況	添 02-4
2. 概 要	添 02-6
(1) 目的	添 02-6
(2) 検討方針	添 02-7
(3) 検討対象	添 02-7
3. 影 響 評 価	添 02-9
(1) 評価方針	添 02-9
(2) 検討フロー	添 02-10
(3) 自然現象に対する影響評価	添 02-12
(4) 外部人為事象に対する影響評価	添 02-90
(5) 影響評価結果まとめ	添 02-92
4. 時 間 評 価	添 02-96
(1) 屋外アクセスルートの時間評価	添 02-96
(2) 屋内アクセスルート of 時間評価	添 02-103
(3) 構外からの要員召集の時間評価	添 02-103
(4) 時間評価まとめ	添 02-104
5. まとめ	添 02-111
(1) アクセスルートの成立性	添 02-111
(2) 成立性確保のための継続的な取り組み	添 02-111
(3) その他留意事項	添 02-111
添付資料	
(1) 保管場所及び屋外アクセスルートに関する地震・斜面の安定性評価	添 02-113
(2) 屋外アクセスルートの選定について	添 02-160
(3) 液状化及び揺すり込みによる不等沈下に対する影響評価	添 02-170
(4) アクセスルートの沈下及び陥没対策	添 02-172
(5) アクセスルート上の重量物の撤去について	添 02-175

(6) 屋外アクセスルート周辺構造物等の評価について	添 02-177
(7) 欠番	
(8) 変圧器の火災防止対策について	添 02-185
(9) 委託消防隊による消火活動等について	添 02-195
(10) 構内排水処理設備薬品タンクの外部への漏えいについて	添 02-205
(11) 緊急安全対策要員への薬品取り扱い教育概要について	添 02-206
(12) 屋内アクセスルートの検討範囲及びフロー	添 02-214
(13) 屋内アクセスルート図	添 02-215
(14) アクセスルート確認状況（地震時の評価）	添 02-225
(15) 現場ウォークダウンでの資機材の抽出結果について	添 02-236
(16) 浸水時の評価について	添 02-249
(17) 防火扉閉止時の影響について	添 02-257
(18) 地震随伴火災源の抽出	添 02-259
(19) 地震時の溢水源の抽出	添 02-268
(20) 目皿ドレンからの排出について	添 02-284
(21) 保管場所の運用について	添 02-292
(22) 屋外アクセスルートの重機による復旧速度について	添 02-295
(23) 道路復旧方法の検証	添 02-301
(24) 斜面崩壊が大きいエリアの復旧への影響評価について	添 02-307
(25) 屋外アクセスルート（降灰・降雪除去時間評価）	添 02-315
(26) アクセスルート選択の判断について	添 02-318
(27) 送水車の配備作業の詳細について	添 02-321
(28) 平口夜間及び休日における要員の召集について	添 02-324
(29) 保管場所及びアクセスルートの点検状況	添 02-369
(30) 斜面崩壊時の不均一性を考慮した降雨想定時の車両走行性能の検証	添 02-370
(31) 資機材設置による作業成立性の影響について	添 02-372
(32) 可搬型重大事故等対処設備 配置図	添 02-380
(33) 海水取水場所について	添 02-390

1. 新規制基準への適合状況

可搬型重大事故等対処設備の保管場所及び同設備の運搬道路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）

第3項	「設置許可基準規則」の要求事項	適合内容
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。	可搬型重大事故等対処設備の保管場所は、設計基準事故対処設備に対して、常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に、100m以上の離隔を取った上で保管している。
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。	ガレキ等によってルートの通行が困難となった場合に備え、ブルドーザを配備し、ガレキ除去を行えることとしている。
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。	可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備と同時に機能が失われないよう分散配置を行い、また、基準地震動で必要な機能が失われず、高所に設置することで、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。

(2) 「実用発電用原子炉及び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）

	「技術基準規則」の要求事項	適合内容
第3項	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、設計基準事故等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。 【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。 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。	可搬型重大事故等対処設備の保管場所は、設計基準事故等対処設備に対して、常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に、100m以上の離隔を取った上で保管している。 ガレキ等によってルートの通行が困難となった場合に備え、ブルドーザを配備し、ガレキ除去を行えることとしている。

2. 概 要

(1) 目的

1) 要求事項

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。

2) 対応内容

1)の要求事項に対し、大飯発電所3号及び4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。

屋外及び屋内において、想定される重大事故等の対処に必要な可搬型重大事故等対処設備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、又は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。）は、自然現象、外部人為事象、溢水及び火災を想定しても、運搬、移動に支障をきたすことのないよう、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確保する。

本資料では、重大事故等発生時の対応に必要な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重大事故等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。

(2) 検討方針

本資料では、まず「3. 影響評価」において、保管場所及びアクセスルート確保の考え方を整理した上で、発電所敷地内で想定される自然現象及び外部人為事象のうち、保管場所及びアクセスルートへ影響を及ぼす事象を抽出し、その影響評価を実施する。

次に、影響評価結果を考慮して、重大事故等の対処において使用する可搬型重大事故等対処設備の保管場所、屋外アクセスルート及び屋内アクセスルートを設定する。

さらに「4. 時間評価」にて、設定したアクセスルートの現時点で想定される被害に対し、復旧方法及び復旧時間の評価を行うことにより、重大事故等発生時における屋外及び屋内作業が有効性の評価の制限時間に対して成立することを確認する。

なお、時間評価の際に構外からの要員の召集についても考慮する。

最後に、「5. まとめ」において、「3. 影響評価」、「4. 時間評価」を踏まえて、「2.(1)2 対応内容」に合致していることを確認し、その結果「2.(1)1 要求事項」を満足していることを確認する。

(3) 検討対象

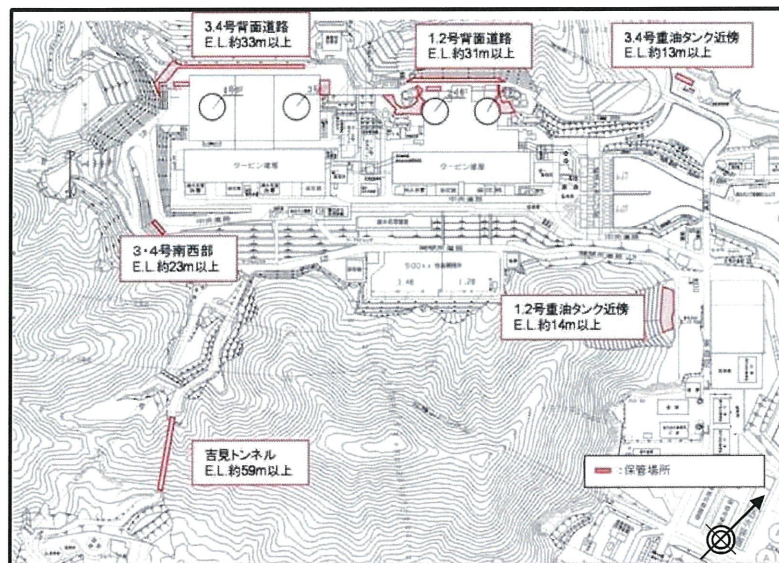
1) 保管場所の概要

「3. 影響評価」にて評価する大飯発電所の可搬型重大事故等対処設備の保管場所を第2-1表及び第2-1図に示す。

第2-1表 保管場所の原子炉補助建屋（原子炉周辺建屋、制御建屋）からの
の離隔距離及び配置高さ

保管場所	標高	原子炉補助建屋（原子炉周辺建屋、制御建屋）からの離隔距離	地盤の種類
1, 2号背面道路	EL. 約31 m以上	3, 4号から約100 m以上	岩 盤
3, 4号背面道路	EL. 約33 m以上	3号又は4号から約100 m以上	岩盤及び一部堆積層
3, 4号南西部	EL. 約23 m以上	3, 4号から約100 m以上	岩 盤
1, 2号重油タンク近傍	EL. 約14 m以上	3, 4号から約100 m以上	岩盤及び堆積層
3, 4号重油タンク近傍	EL. 約13m以上	3, 4号から約100 m以上	岩 盤
吉見トンネル※1	EL. 約59 m以上	3, 4号から約100 m以上	岩 盤

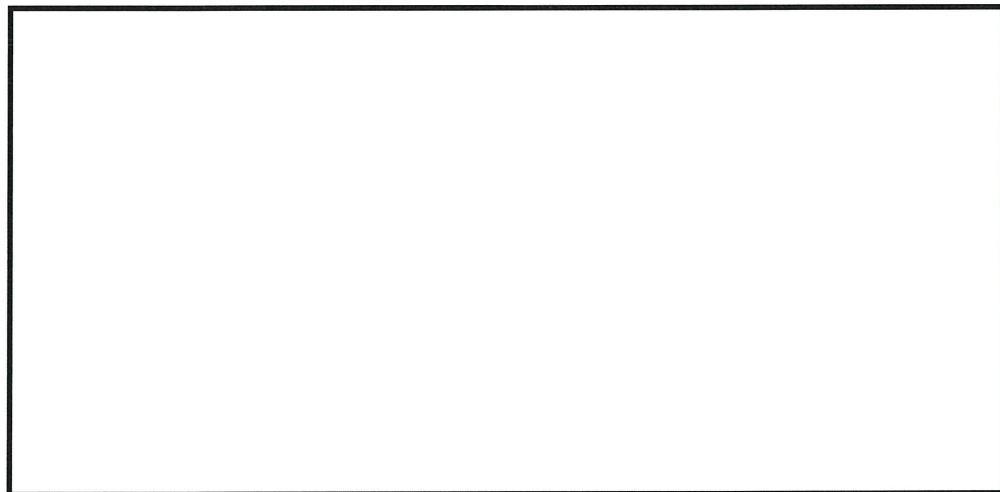
※1 2N+α設備又は、N+α設備の+αを保管しており、重大事故等時にただちにアクセスする必要はない。



第2-1図 可搬型重大事故等対処設備の保管場所

2) 屋外アクセスルートの概要

「3. 影響評価」にて検討する大飯発電所の屋外アクセスルートを第2-2図に示す。なお、地震発生時は、斜面崩壊等の影響が大きい区間及び落橋等が考えられる吉見橋は、使用不可能としている。



第2-2図 大飯発電所アクセスルート図

3) 屋内アクセスルートの概要

「3. 影響評価」にて検討する屋内現場操作場所までの重大事故等対策要員の移動のための屋内アクセスルートについては、有効性の評価の事故シーケンスにて通行するルートを対象とする。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

3. 影響評価

(1) 評価方針

1) 保管場所の基本方針

屋外の可搬型重大事故等対処設備は、自然現象による影響（地震、津波、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、高潮、森林火災）を考慮して、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故等対処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に、設計基準事故対処設備を防護するとともに、設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り複数箇所に分散して保管する。

屋外の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その他のテロリズムによる影響を考慮して、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備が設置されている原子炉補助建屋（原子炉周辺建屋、制御建屋）から100m以上の離隔距離を有する箇所に、位置的分散を考慮して複数箇所確保するとともに、少なくとも必要な容量を賄うことができる設備数（1セット）は、屋外の常設重大事故等対処設備からも100m以上の離隔を有する箇所に、位置的分散を考慮して複数箇所確保する。

また、同じ機能を持つ可搬型重大事故等対処設備が複数ある場合は、すべてを一つの保管場所に、又は、隣接した保管場所に保管することはなく、一部を離れた位置の保管場所に分散配置する。

2) 屋外アクセスルートの基本方針

屋外アクセスルートは、可搬型重大事故等対処設備が各保管場所から可搬型重大事故等対処設備の設置場所及び接続場所まで、複数のルートにより移動が可能な設計とする。

屋外アクセスルートに対する自然現象による影響（地震、津波、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、高潮、森林火災）及び外部人為事象を想定して、複数のアクセスルートの中から早期に復旧可能なルートを確保する。

3) 屋内アクセスルートの基本方針

屋内アクセスルートは、外部起因事象として地震、地震随伴火災及び地震による内部溢水を想定した場合でも、アクセスルートを確認できる設計とする。各フロア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て通ることで、資機材の転倒や仮設配管等の脱落に対して、迂回路も含めた複数のルートの選定が可能となる設計とする。迂回については、転倒資機材の人力による排除や乗り越え等も考慮する。

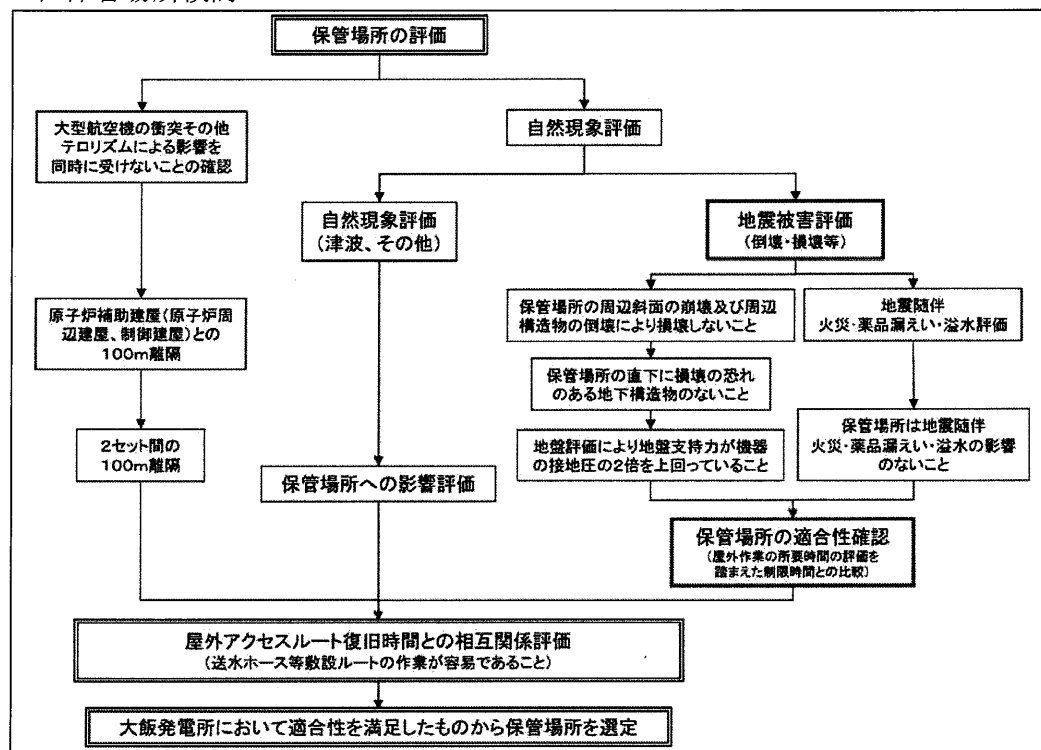
また、屋内アクセスルートに対する自然現象による影響（地震、津波、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、高潮、森林火災）及び外部人為事象を想定して、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に確保する設計とする。

(2) 検討フロー

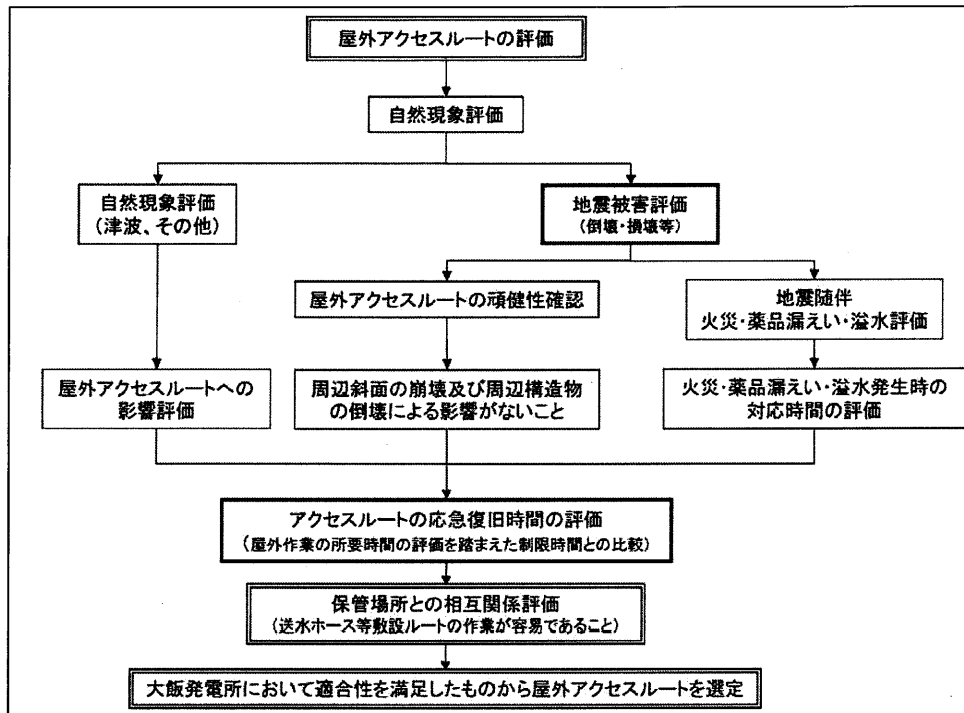
基本方針を踏まえて、以下の検討フローにて評価を実施する。

なお、自然現象の内、地震被害評価については評価事項が多岐にわたるため、個別評価を実施する。

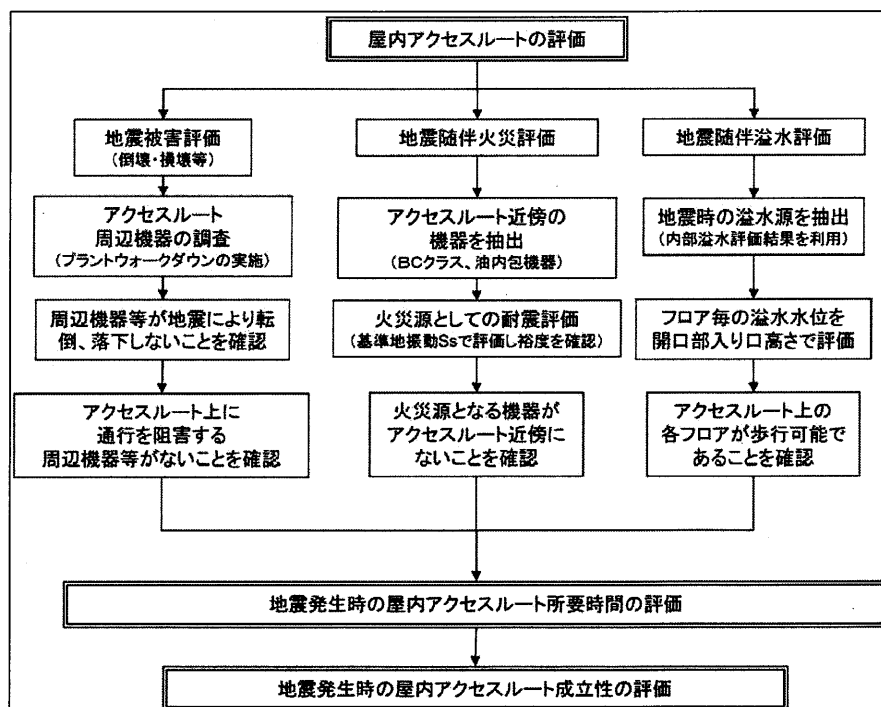
1) 保管場所検討フロー



2) 屋外アクセスルート検討フロー



3) 屋内アクセスルート検討フロー



(3) 自然現象に対する影響評価

大飯発電所の特徴として、保管場所及び屋外・屋内アクセスルートを選定にあたって、特に考慮すべき事項を以下の2点とした。

- ① 狭地（大地震時の斜面崩壊等による、保管場所や車両通行への支障）
- ② 国定公園（緑地が迫っていることによる森林火災の影響）

上記を踏まえ、可搬型重大事故等対処設備の保管場所及び屋外・屋内アクセスルートについて、想定される自然現象による影響を概略評価した結果は次表のとおりである。

○

○

概略評価結果			
	保管場所 (屋外)	屋外アクセスルート	屋内アクセスルート
地震	地盤や周辺斜面の崩壊による影響(添付資料(1)、周辺構造物の倒壊・損壊・火災・溢水(薬品漏えいを含む。))による影響が考えられ、個別の評価が必要。 (3.(3)5)地震による影響評価 参照 また、保管する可搬型重大事故等対処設備については基準地震動に対して転倒しないことを確認している。 なお、建屋内の常設重大事故等対処設備/設計基準事故対処設備は、原子炉補助建屋(原子炉周辺建屋、制御建屋)に設置されており、各々考慮すべき地震条件に対し耐震性を確保している。	地盤や周辺斜面の崩壊による影響(添付資料(1)、周辺構造物の倒壊・損壊・火災・溢水(薬品漏えいを含む。))による影響が考えられ、個別の評価が必要。 (3.(3)5)地震による影響評価 参照	資機材等の倒壊・損壊・タンク等の火災・溢水による影響が考えられ、個別の評価が必要。 (3.(3)5)地震による影響評価 参照 なお、建屋内の常設重大事故等対処設備/設計基準事故対処設備は、原子炉補助建屋(原子炉周辺建屋、制御建屋)等に設置されており、各々考慮すべき地震条件に対し耐震性を確保している。
津波	保管場所は、T.P.+13m以上としており、T.P.+13mまでの津波に対しては影響は受けない。 (3.(3)1)津波による影響評価 参照	屋外アクセスルートはT.P.+8.0m以上の敷地としており、T.P.+8.0mまでの津波に対して影響は受けない。 (3.(3)1)津波による影響評価 参照	重要な安全機能を有する設備を内包する建屋はT.P.+9.7m以上の敷地に設置されており、取水路側最大水位の取水路(奥)の入り、津波高さT.P.+6.9mまでの津波に対して影響は受けない。 (3.(3)1)津波による影響評価 参照
洪水	敷地の地形及び表流水の状況から、洪水により被害を受けることはない。	敷地の地形及び表流水の状況から、洪水により被害を受けることはない。	敷地の地形及び表流水の状況から、洪水により被害を受けることはない。 建屋内であり影響は受けない。
風 (台風)	気象予報により、強風域の到達が事前に予測可能であり、台風により影響を受けるおそれのある屋外重大事故等対処設備については、台風により風荷重に耐えられない。また、屋外に配置している可搬型重大事故等対処設備は、固縛等により飛来物とならないための対策を実施している。(竜巻に包絡される)	構内持込資機材によるガレキが発生した場合、ブルドーザにより撤去するため影響を受けない。	
竜巻	屋外重大事故等対処設備については、竜巻による風荷重に対し、位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない。また、屋外に配置している可搬型重大事故等対処設備は、固縛等により飛来物とならないための対策を実施している。 (3.(3)2)竜巻による影響評価 参照	構内持込資機材によるガレキが発生した場合、ブルドーザにより撤去するため影響を受けない。 (3.(3)2)竜巻による影響評価 参照	原子炉補助建屋(原子炉周辺建屋、制御建屋)等は竜巻に対し頑健性を有することから影響は受けない。 (3.(3)2)竜巻による影響評価 参照

概略評価結果			
	保管場所（屋外）	屋外アクセスルート	屋内アクセスルート
凍結	保管場所への影響はない。なお、保管する可搬型重大事故等対応設備（重油燃料対応設備）自体は、設備に備え付けたヒーター等により機能維持を図っている。	凍結した場合にも、常時オールシーズンタイヤまたはスタツプを装着しており、アクセスに問題は生じない。	建屋内であり影響は受けない。
降水	構内排水路で集水し、海域へ排水されることから影響は受けない。	構内排水路で集水し、海域へ排水されることから影響は受けない。	建屋内であり影響は受けない。
積雪	気象予報により事前の予測が十分可能であり、人員を十分に確保し、保管場所及び可搬型重大事故等対応設備の除雪を行うことにより、対処が可能である。	通常時から、気象予報、積雪状況に応じて構内道路の除雪作業を行うこととしており、S A 対策時においても車両等の積雪時の走行性能を向上させ、必要に応じて除雪作業を行うことにより対処が可能である。また、発電所構内には送電鉄塔はなく、着雪による送電線断線の影響はない。	建屋内であり影響は受けない。
落雷	1回の落雷により影響を受ける範囲は限定され、保管場所は100m以上の離隔距離をとり、分散配置していることから同時に影響を受けない。	影響は受けない。	建屋内には避雷設備を設置しており影響は受けない。
地滑り	保管場所は地滑りの影響を受けないエリアを設定している。	土石流箇所については堰堤を設置するたため、アクセスルートに影響はない。 (3.(3) ③) 地滑りによる影響評価 参照)	建屋内であり影響は受けない。
火山の影響（火山灰）	降灰予報の情報を受けた際は、要員を確保する。降灰が確認された場合は保管場所及び可搬型重大事故等対応設備の除灰を行うことにより対処が可能である。	降灰予報の情報を受けた際は、要員を確保する。降灰が確認された場合は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。	建屋内であり影響は受けない。
生物学的事象	保管場所は100m以上の離隔距離をとり、分散配置していることから、全てが同時に影響を受ける可能性は小さい。	影響は受けない。	影響は受けない。
高潮	敷地の標高はT.P.+13m以上としており影響は受けない。	敷地の標高はT.P.+8.0m以上であり、影響は受けない。想定を超える潮位の上昇による影響については、津波に包絡される。	影響は受けない。 (津波に包絡される)
森林火災	保管場所は防火帯の内側としており、影響は受けない。 (3.(3) ④) 森林火災による影響評価 参照)	屋外アクセスルートは防火帯の内側としており、影響は受けない。 (3.(3) ④) 森林火災による影響評価 参照)	建屋は防火帯の内側であり、影響は受けない。 (3.(3) ④) 森林火災による影響評価 参照)

1) 津波による影響評価

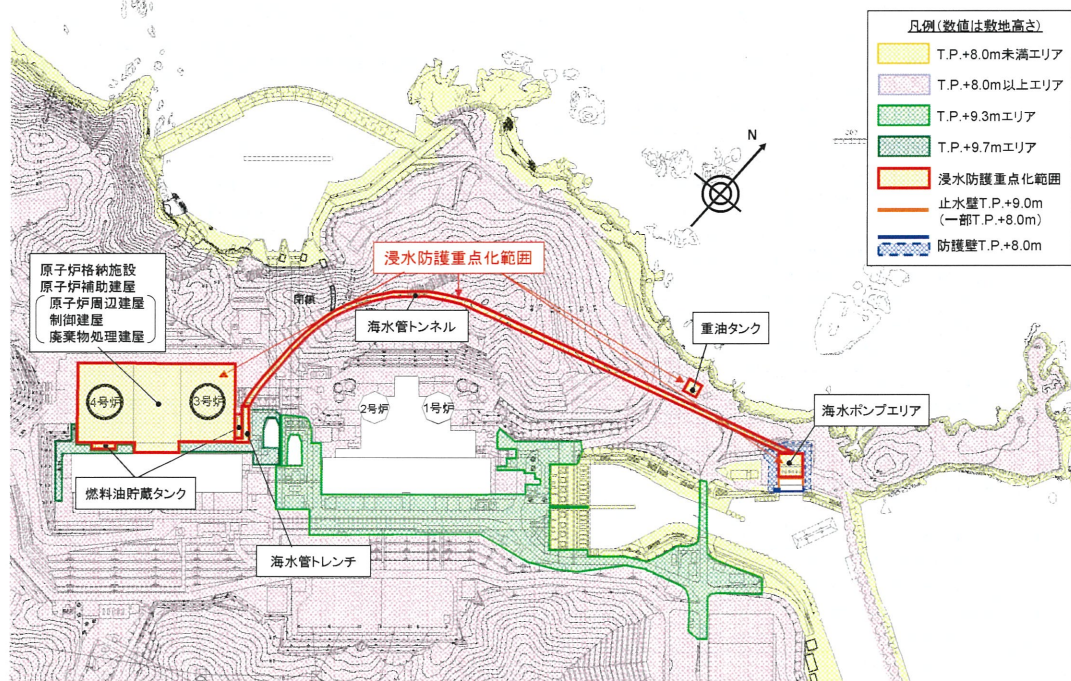
敷地北側の放水口部は山に囲まれている為、地上部からの津波流入経路としては、敷地東側の取水路からに限定される。

保管場所については、T.P.+13m以上の敷地に設置されており、取水路側最大水位の取水路(奥)の入力津波高さT.P.+6.9mよりも高く、津波に対して影響は受けない。

屋外アクセスルートについては、T.P.+8.0m以上の敷地としており、周辺地盤並びに海水ポンプエリアの防護壁(T.P.+8.0m)により、3,4号海水ポンプ室前面の入力津波高さT.P.+6.3mおよび取水路側最大水位の取水路(奥)の入力津波高さT.P.+6.9mよりも高く、影響は受けない。

重要な安全機能を有する設備を内包する建屋はT.P.+9.7m以上の敷地に設置されており、取水路側最大水位の取水路(奥)の入力津波高さT.P.+6.9mよりも高く、地上部から到達、流入しない。

大飯発電所の敷地高さを第3-1図に示す。



第3-1図 大飯発電所敷地高さ

2) 竜巻による影響評価

屋外重大事故等対処設備については、風（台風）及び竜巻による風荷重に対し、位置的分散を考慮した保管および固縛の実施により、機能を損なわない設計としているため影響は受けない。

詳細対応については、以下のとおりとする。

位置的分散については、同じ機能を有する重大事故等対処設備（設計基準事故対処設備を兼ねている重大事故等対処設備も含む）と 100m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管することにより、竜巻により同じ機能を有する設備が同時に機能喪失することへの防止を図る。

ただし、同じ機能を有する重大事故等対処設備がない設備については、竜巻によって 1 台が損傷したとしても必要数を満足し、機能が損なわれないう、予備も含めて分散させるとともに、原子炉格納容器、使用済燃料ピット及びこれらの設備が必要となる事象の発生を防止する設計基準事故対処設備、重大事故等対処設備を内包する原子炉補助建屋（原子炉周辺建屋、制御建屋）並びに海水ポンプ室から 100m 以上の離隔距離を確保した保管場所を定めて保管する。

悪影響防止のための固縛については、位置的分散とあいまって、浮き上がり又は横すべりによって設計基準事故対処設備（防護対象施設）や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させることのない設計とするとともに、重大事故等発生時の初動対応時間を確保するために、固縛装置の数を可能な限り少なくする。

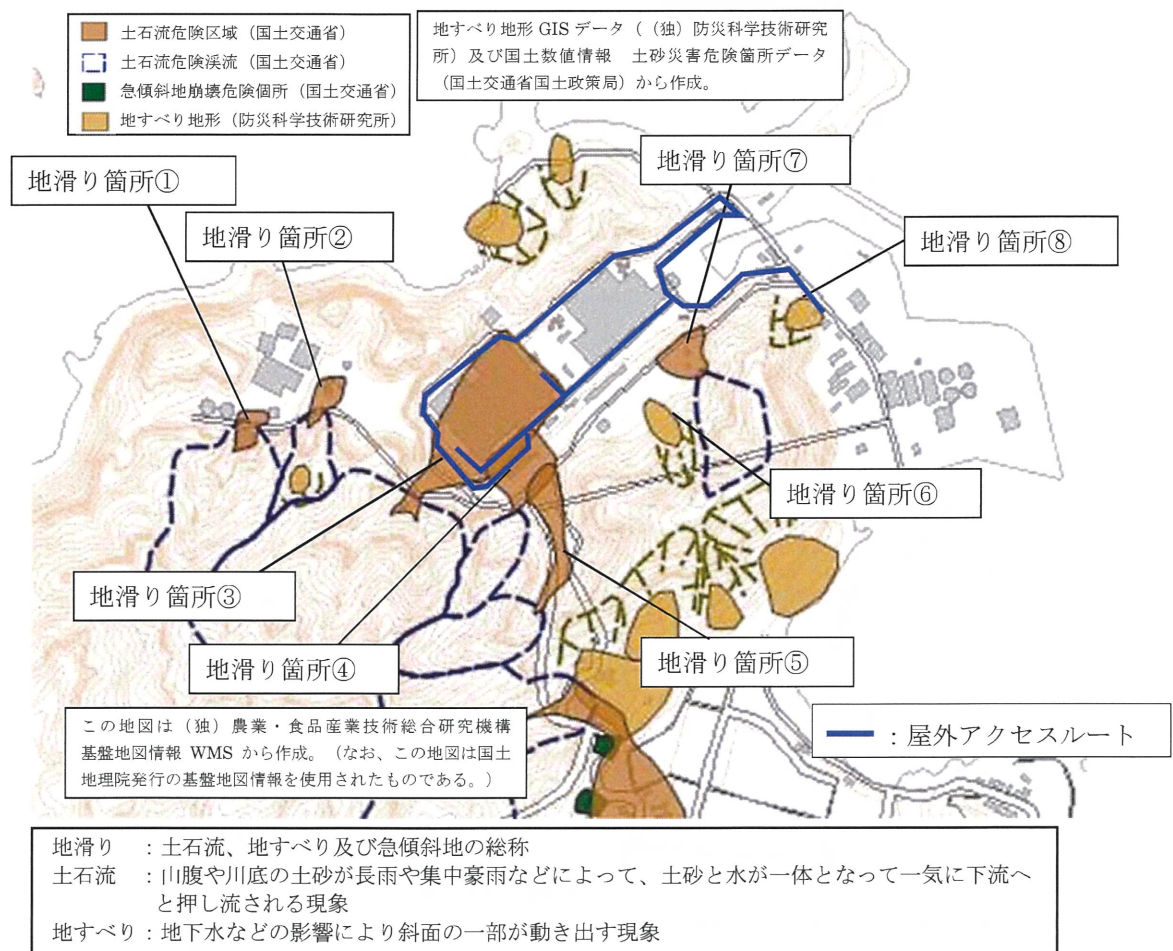
固縛装置の設計は、風荷重による浮き上がり及び横すべりの荷重並びに保管場所を踏まえて固縛の要否を決定し、固縛が必要な場合は、発生する風荷重に耐える設計とする。

なお、固縛が必要とされた重大事故等対処設備のうち車両型の設備については、耐震設計に影響を与えないよう、固縛装置に余長を持たせる。

3) 地滑りによる影響評価

地すべり地形分布図（独立行政法人防災科学技術研究所（以下、「防災科研」）発行）及び土砂災害危険箇所図（国土交通省国土政策局発行）の記載に基づくと、大飯発電所構内のアクセスルートに影響を及ぼす可能性がある地滑り箇所は、第3-2図の③④⑧に示す3箇所であり、以下のとおり影響を受けないことを確認している。

- ・地滑り箇所③：堰堤を設置するため、アクセスルートに影響はない。
- ・地滑り箇所④：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、影響を受けない。（添付資料(2)）
- ・地滑り箇所⑧：保管場所造成のため地すべり箇所の土砂を撤去しており、影響を受けない。

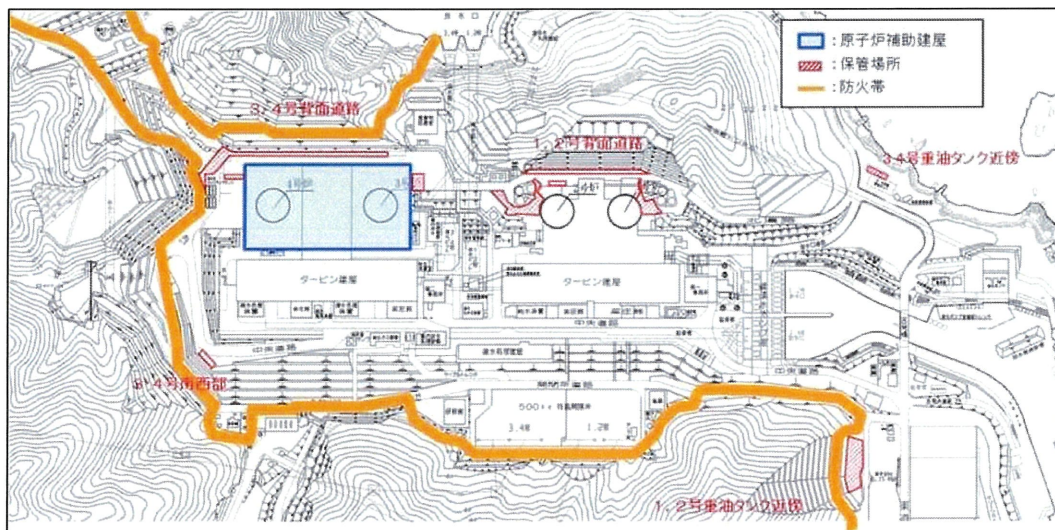


第3-2図 大飯発電所周辺における地滑り地形の分布図

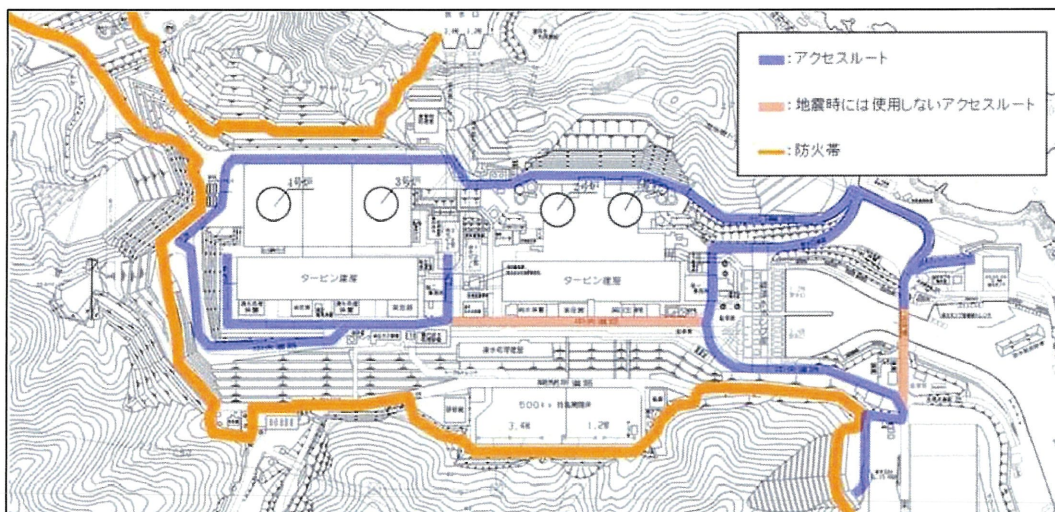
4) 森林火災による影響評価

国定公園であり緑地が敷地近傍にあることへの対策として防火帯を設置しており、森林火災から原子炉補助建屋を守るとともに、全ての可搬型重大事故等対処設備の保管場所（第3-3図）及び屋外アクセスルート（第3-4図）を防火帯の内側にすることで、森林火災の影響は受けないようにしている。

また、防火帯を超える延焼に備え、消火活動要員の体制を維持することとする。



第3-3図 防火帯の設置位置（原子炉補助建屋、保管場所）



第3-4図 防火帯の設置位置（屋外アクセスルート）

5) 地震による影響評価

a. 保管場所への影響評価

可搬型重大事故等対処設備の保管場所の設計においては、保管場所に対する被害要因による影響評価を行い、その影響を受けない位置に保管場所を設定する。

保管場所に対する被害要因及び被害事象を第3-1表に示す。

第 3-1 表 保管場所に対する被害要因及び被害事象

保管場所に影響を与える おそれのある被害要因		保管場所で懸念される被害事象
①	周辺建造物の倒壊 (建屋、鉄塔、タンク及び煙突)	・倒壊物による可搬型重大事故等対処設備の損壊及び通路閉塞 ・火災、溢水（薬品漏えいを含む。）による可搬型重大事故等対処設備の損壊及び通行不能
②	周辺斜面の崩壊	・土砂流入による可搬型重大事故等対処設備の損壊及び通行不能
③	敷地下斜面のすべり	・保管場所のすべりによる可搬型重大事故等対処設備の損壊及び通行不能
④	液状化及び揺すり込みによる 不等沈下	・不等沈下による可搬型重大事故等対処設備の損壊及び通行不能
⑤	地盤支持力の不足	・可搬型重大事故等対処設備の転倒及び通行不能
⑥	地下建造物の損壊	・陥没による可搬型重大事故等対処設備の損壊及び通行不能

b. 保管場所の被害要因に対する評価方法及び結果

保管場所への影響について、第3-1表の被害要因ごとに評価する。

(a) 周辺構造物の倒壊及び周辺タンクの損壊に対する影響評価

① 周辺構造物の倒壊（建屋、鉄塔、タンク及び煙突）

a) 評価方法

周辺構造物の倒壊に対する影響評価について、保管場所周辺の構造物を対象に、耐震Sクラスの構造物及びSクラス以外で基準地震動により倒壊に至らないことを確認している構造物については、各保管場所への影響を及ぼさない構造物とする。

上記以外の構造物については、基準地震動作用時において、保守的に倒壊するものと仮定し、倒壊方向を検討したうえで、各保管場所の敷地が、設定した周辺構造物の倒壊影響範囲に含まれるか否かで評価する。

また、周辺タンクの損壊による地震随伴溢水や地震随伴火災、薬品漏えい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で評価する。

b) 評価結果

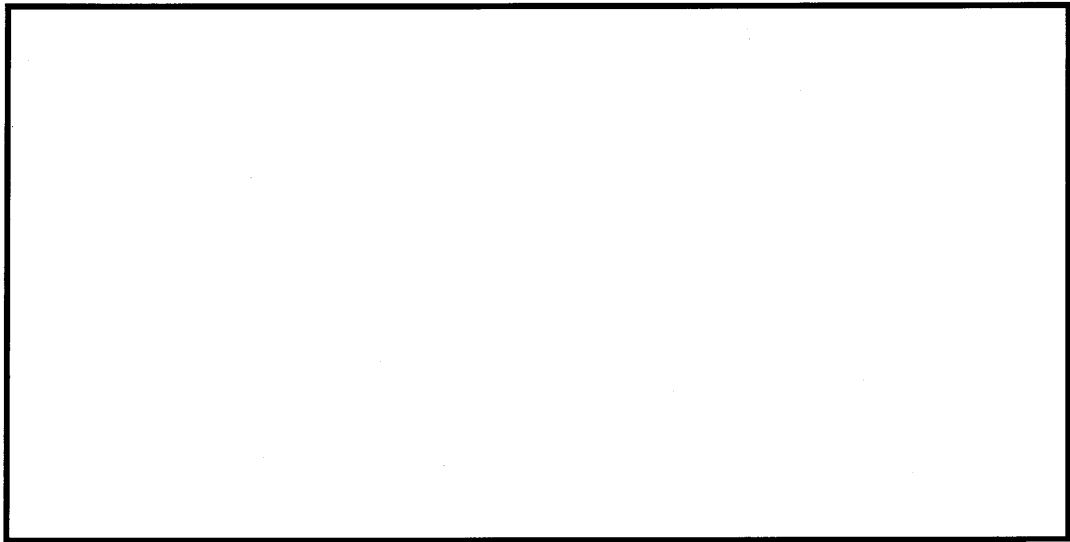
保管場所周辺にて抽出した以下の構造物について、倒壊の影響を評価した結果を第3-2表、抽出結果及び対応内容を第3-3表、第3-5図に示す。なお、基準地震動変更に伴い、第3-3表の記載内容を満足しない構造物については、対策工事を実施することとする。具体的には、補助ボイラ用燃料タンクの防油堤については、側壁の耐震補強を実施する。

第3-2表 周辺構造物の倒壊に対する影響評価結果

被害要因	評価結果				
	1, 2号背面 道路(EL. 約31m 以上)	3, 4号背面 道路(EL. 約33m 以上)	3, 4号南西部 (EL. 約23m以上)	1, 2号重油タ ンク近傍(EL. 約 14m以上)	3, 4号重油タ ンク近傍(EL. 約 13m以上)
① 周辺構造物の倒壊 (建屋、鉄塔、 タンク及び煙突)	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし

第 3-3 表 周辺構造物の被害想定、対応内容

対処設備		被害 想定	構造物の影響評価、及び対応案
送電鉄塔	携帯電話基地局	地震により倒壊し、S A機器に影響を与える。	・ 保管場所の S A 機器は影響範囲外であり、倒壊に伴う影響はない。
建屋	廃棄物処理建屋		・ 保管場所の S A 機器は影響範囲外であり、倒壊に伴う影響はない。
	燃料取扱室見学棟		・ 燃料取扱室見学棟は基準地震動に対して、倒壊、落下しないため影響はない。
	防護本部建屋		・ 保管場所の S A 機器は影響範囲外であり、倒壊に伴う影響はない。
構造物	永久構台		・ 永久構台は基準地震動に対して、倒壊、落下しないため影響はない。
タンク	消火水バックアップタンク		・ 基準地震動に対して倒壊しないため影響はない。
	補助ボイラ用燃料タンク		・ 基準地震動に対して倒壊しないため影響はない。 ・ 防油堤についても機能を確保するような設計とするため影響はない。具体的には、側壁の耐震補強を実施する。
	燃料取替用水タンク		・ 基準地震動に対して倒壊しないため影響はない。
	補助復水タンク		
	1次系純水タンク		・ 保管場所の S A 機器は影響範囲外であり、倒壊に伴う影響はない。 ・ タンクの倒壊については、基礎部のボルトが破損することによるタンクの横すべりで、防護壁の倒壊及び配管が破断することを想定している。 ・ タンクからの溢水については、タンク下斜面を流れ落ちるため影響はない。
	1次系用水タンク		・ 保管場所の S A 機器は影響範囲外であり、倒壊に伴う影響はない。 ・ タンクの倒壊については、基礎部のボルトが破損することによるタンクの横すべりで、防護壁の倒壊及び配管が破断することを想定している。 ・ タンクからの溢水については、タンク下斜面を流れ落ちるため影響はない。 ・ タンク損壊による漏えいを発見すれば、防護具を着用して対応する。
	原子炉補機冷却水貯蔵タンク		
	硫酸タンク		・ 保管場所の S A 機器は影響範囲外であり、倒壊に伴う影響はない。 ・ タンク周辺に堰を設置しており、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。 ・ S s 地震動により、薬品タンク、配管及び堰の一部は破損することを想定しアクセスルート復旧に先立ち漏えい状況を確認する。 ・ 漏えいを発見し、薬品を特定した後は他の緊急安全対策要員が近傍を通るときに防護具を着用し、安全を確保した状態で通行及び作業を行うため影響はない。
	苛性ソーダタンク		



第3-5図 保管場所の周辺構造物の被害想定状況

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

(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

②周辺斜面の崩壊、③敷地下斜面のすべり

a) 評価方法

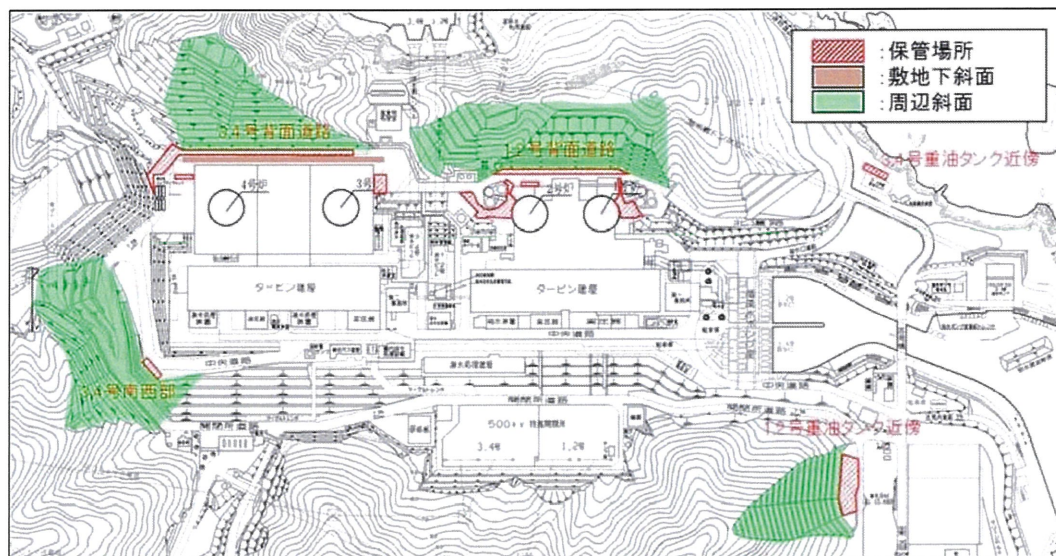
保管場所の周辺斜面について、設備に影響を与える可能性のあるすべりに対して安定性評価を実施する。また、保管場所の敷地下斜面についても、すべり安定性評価を実施する。

斜面形状、斜面高さ等を考慮して検討断面を選定し、基準地震動に対する地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。地震応答解析は周波数応答解析手法を用い、等価線形化法によりせん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を必要に応じて考慮する。地震時の応力は、静的解析による常時応力と、地震応答解析による動的応力重ね合わせることで算出する。

なお、静的解析には解析コード「SoilPlus Ver.2012」を、地震応答解析には解析コード「SuperFLUSH/2D Ver.5.1」を、すべり計算には解析コード「newcalc Ver.32」を使用する。

評価対象斜面として周辺斜面については、3、4号重油タンク近傍を除くすべての保管場所が該当し、敷地下斜面については3、4号背面道路が該当する。

各保管場所の周辺斜面及び敷地下斜面を第3-6図に示す。



第3-6図 各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評価基準値としては、「道路土工—盛土工指針、平成22年4月」において、盛土の安定性照査について、「レベル2地震に対する設計水平震度に対して、円弧すべり面を仮定した安定解析法によって算定した地震時安全率の値が1.0以上であれば、盛土の変形量は限定的なものにとどまると考えられるため、レベル2地震動の作用に対して性能2を満足するとみなしてよい。」と記載されている。

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・鉛直震度を同時に考慮した基準地震動に対する動的解析により、保守的に安全率を算定していることから安全率 F_s が1.0以上であることを評価基準値とする。

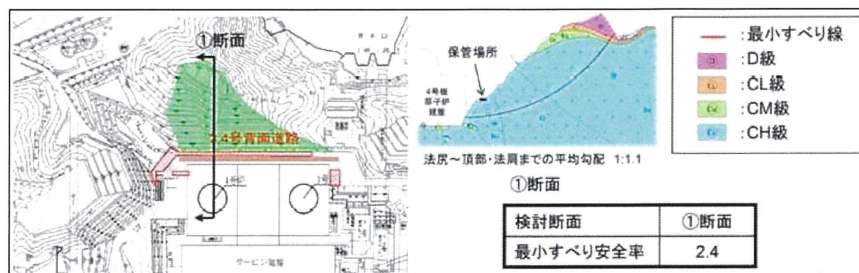
b) 評価結果

保管場所における周辺斜面及び、敷地下斜面の最小すべり安全率はすべて評価基準値以上である。

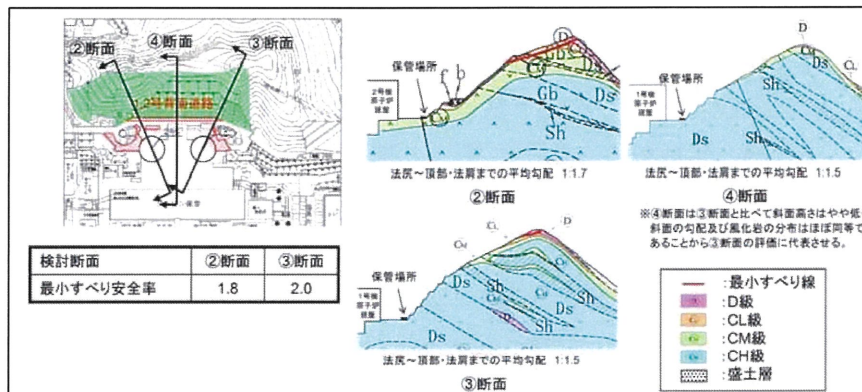
周辺斜面の崩壊及び敷地下斜面のすべりに対する影響評価結果を第3-4表、第3-7図、第3-8図、第3-9図、第3-10図に示す。

第3-4表 周辺斜面、敷地下斜面の崩壊に対する影響評価結果

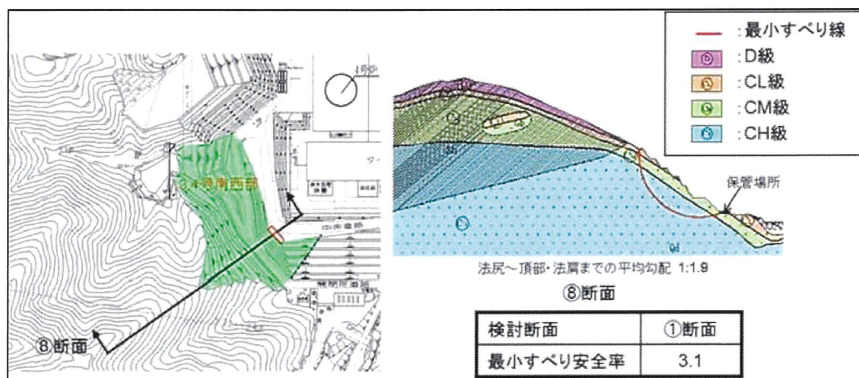
被害要因	評価結果				
	1, 2号背面道路 (EL. 約31m以上)	3, 4号背面道路 (EL. 約33m以上)	3, 4号南西部 (EL. 約23m以上)	1, 2号重油タンク近傍 (EL. 約14m以上)	3, 4号重油タンク近傍 (EL. 約13m以上)
②周辺斜面の崩壊	問題なし [$F_s > 1.0$]	問題なし [$F_s > 1.0$]	問題なし [$F_s > 1.0$]	問題なし [$F_s > 1.0$]	該当なし
③敷地下斜面のすべり	該当なし	問題なし [$F_s > 1.0$]	該当なし	該当なし	該当なし



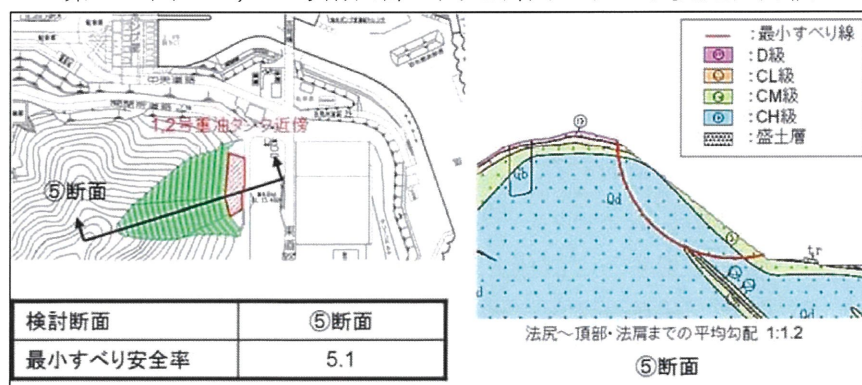
第3-7図 3, 4号背面道路の周辺斜面及び敷地下斜面のすべり安定性評価



第3-8図 1, 2号背面道路の周辺斜面のすべり安定性評価



第3-9図 3, 4号南西部の周辺斜面のすべり安定性評価



第3-10図 1, 2号重油タンク近傍の周辺斜面のすべり安定性評価

(c) 液状化及び揺すり込みによる不等沈下に対する影響評価

④液状化及び揺すり込みによる不等沈下

a) 評価方法

1, 2号重油タンク近傍及び3, 4号背面道路には、一部の範囲において堆積層地盤が存在するため、沈下に対する評価を実施する。沈下の影響因子としては、液状化によるものと、揺すり込みによるものを想定する。

液状化による沈下量は、「道路橋示方書・同解説V耐震設計編、平成24年3月」に基づく液状化対象層について、液状化に対する抵抗率と体積ひずみの関係^(注1)から算定する。液状化が発生しない箇所の揺すり込み沈下については、新潟県中越沖地震により生じた東京電力柏崎刈羽原子力発電所の沈下実績に基づき算出する。評価基準値については、参考文献^(注2)に基づき、可搬型重大事故等対処設備及びその他の運搬車両が、徐行により通行可能な許容段差量を15cmとする。

(注1) 液状化対策工法 地盤工学会

(注2) 緊急用車両が徐行により通行可能な段差量（佐藤ら：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]）

【液状化による沈下量の算定法】

地下水位がG.L.-10m以内にあつて、地下水位以深～G.L.-20mの堆積層及び盛土のうち、細粒分含有率FCが35%以下、又はFCが35%を超えても塑性指数Ipが15以下の範囲については、液状化検討対象層とする。

液状化検討対象層に対して、基準地震動による地震力に対する液状化判定を行い、液状化抵抗率が1未満の範囲については、液状化が生ずると評価し、沈下量の算出を行う。液状化による沈下量は、体積ひずみと液状化抵抗率の関係から体積ひずみを評価し算出する。

【揺すり込みによる沈下量の算定法】

液状化が発生しない箇所の揺すり込み沈下については、新潟県中越沖地震により生じた東京電力柏崎刈羽原子力発電所の沈下実績に基づき、盛土層及び堆積層厚の1%を揺すり込みによる沈下量として算出する。

【地下水位の設定】

沈下量の算定における地下水位については、保管場所近傍のボーリング孔内水位を基に設定する。

b) 評価結果

1, 2号重油タンク近傍及び3, 4号背面道路の岩盤部と堆積層部の境界に発生する沈下量は、評価基準値を超えない。

なお、1, 2号背面道路、3, 4号南西部及び3, 4号重油タンク近傍については、地盤が岩盤であるため、液状化及び揺すり込みによる不等沈下の検討対象外とする。

1, 2号重油タンク近傍及び3, 4号背面道路の評価結果を第3-5表に示す。

第3-5表 液状化及び揺すり込みによる不等沈下の評価結果

保管場所	平面図	概略地質	各条件と沈下量算出結果	
1, 2号重油タンク近傍			液状化対象層厚	0m (地下水位 ^{※1} が堆積層 ^{※2} 以深であるため液状化は生じない)
			揺すり込み沈下対象層厚	約5m
			揺すり込みによる沈下量	約5cm
3, 4号背面道路一部堆積層部			液状化対象層厚	0m (地下水位 ^{※3} が堆積層以深であるため液状化は生じない)
			揺すり込み沈下対象層厚	約5.1m
			揺すり込みによる沈下量	約6cm

※1: ボーリング孔No.3で削孔期間中に確認された水位に基づき設定(1, 2号重油タンク施工時に、EL0.9mまで掘削を行ったが地下水は確認されていない。施工期間(掘削): H25.7~25.9)

※2: 堆積層は粒度分布からも液状化対象外

※3: 保管場所近傍で、同標高位置にある地下水位観測孔での水位に基づき設定(調査期間: S58.8.26~S59.3.23)

(d) 地盤支持力の不足に対する影響評価

⑤地盤支持力の不足

a) 評価方法

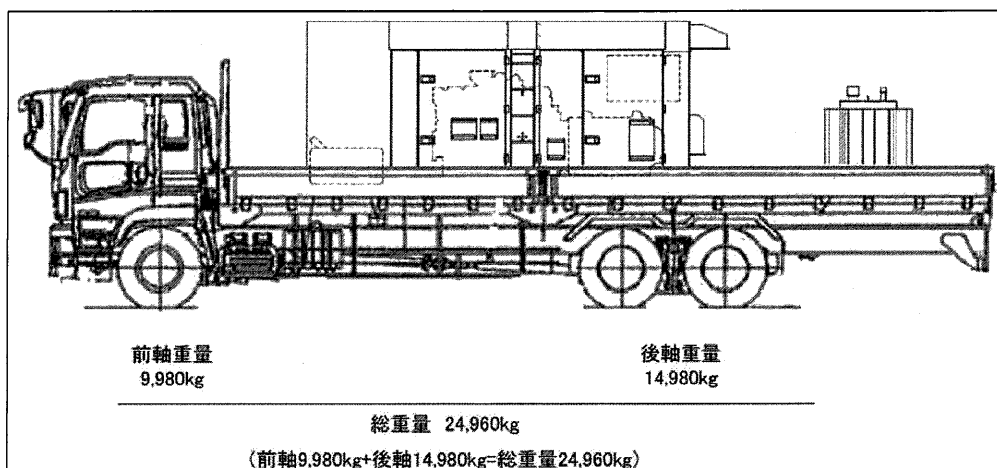
地盤支持力の評価として、可搬型重大事故等対処設備である車両の各保管場所において、接地圧が最大となる電源車の地震時接地圧が、評価基準値を下回ることを確認する。地震時の接地圧については、基準地震動による各保管場所の地表面での鉛直最大応答加速度から鉛直振動を算定し、常時接地圧に乗じて算出する。常時接地圧については、可搬型重大事故等対処設備の中から電源車（車両総重量約25t）を対象車両とし、前軸重量から算出する。

評価基準値については、各保管場所で実施した支持力の試験結果を評価基準値として設定する。

基準地震動による各保管場所の鉛直震度係数を第3-6表、電源車の重量を第3-10図に示す。

第3-6表 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
1, 2号背面道路		634.33 gal	1.65
3, 4号背面道路	岩盤部	652.11 gal	1.67
	一部堆積層部	611.83 gal	1.63
1, 2号重油タンク近傍		637.55 gal	1.66



第 3-10 図 電源車の仕様

b) 評価結果

各保管場所の地震時接地圧は、第3-7表のとおり評価基準値を下回ることを確認した。ただし、1，2号重油タンク近傍及び3，4号背面道路の一部堆積層部の地震時接地圧については、評価基準値を超えるため荷重分散に必要な厚みを持った鉄板を敷設することとしている。

更に、車両設備の地震時の片側浮き上がりを想定しても、地震時接地圧の2倍値が評価基準値を超えないことを確認している。なお、1，2号重油タンク近傍及び3，4号背面道路の一部堆積層部にて鉄板を敷設する機器は第3-8表のとおりとする。

第3-7表 地盤支持力の評価結果

被害要因	保管場所		地震時接地圧 (kN/m ²)	評価基準値 (kN/m ²)	評価結果
⑤ 地盤 支持力	1，2号背面道路		1445	13700	良
	3，4号背面道路	岩盤部	1461	13700	良
		一部堆積層部	59(1425※)	700	良
	1，2号重油タンク近傍		60(1448※)	700	良

※：鉄板を敷設しない場合の地震時接地圧

第3・8表 鉄板を敷設する機器

保管場所	設 備	重量	敷設する鉄板
1, 2号重油タンク近傍	大容量ポンプ	約25t	材質：SS400 板厚：25 mm
	タンクローリー	約7.9t	
	3号 電源車	約25t	
	4号 電源車	約25t	
	3号 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）	約19t	
	4号 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）	約19t	
	3号 可搬式代替低圧注水ポンプ	約2.5t	
	4号 可搬式代替低圧注水ポンプ	約2.5t	
	3号 送水車	約16t	
	4号 送水車	約16t	
	シルトフェンス積載トラック	約6t	
3, 4号背面道路の岩盤部積層部	3号 電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）	約19t	材質：SS400 板厚：25 mm
	3号 送水車	約16t	
	3号 可搬式代替低圧注水ポンプ	約2.5t	

※ 3, 4号背面道路の岩盤部及び1, 2号背面道路に保管している重大事故等対処設備は、接地圧が評価基準値を十分に下回るため、鉄板の敷設は必要ない。

(e) 地下構造物の損壊に対する影響評価

⑥地下構造物の損壊

a) 評価方法

地下構造物の損壊による影響については、各保管場所に陥没の可能性のある地下構造物が存在するか確認する。

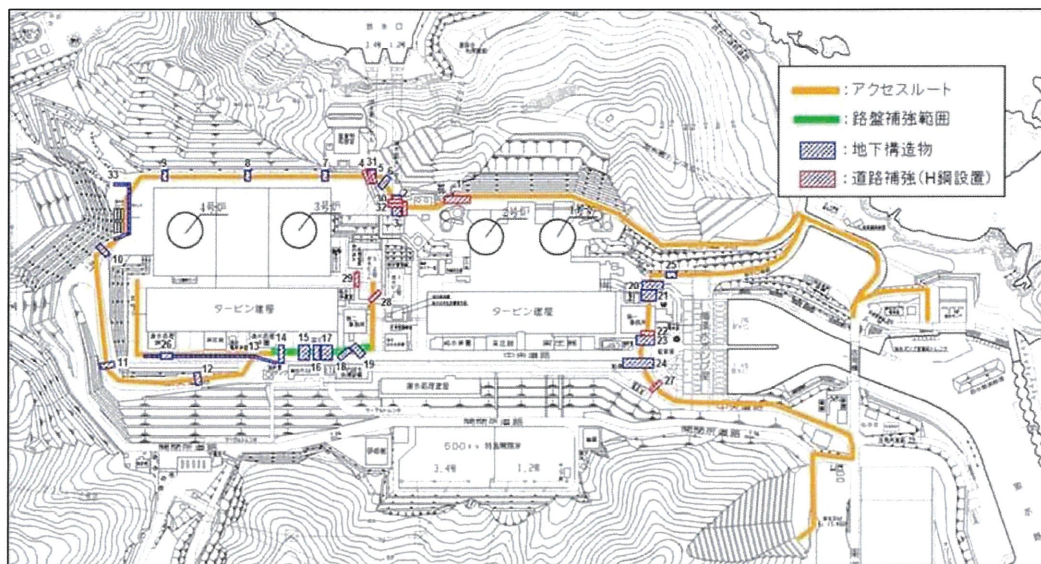
陥没の可能性のある地下構造物が存在する場合においては、損壊した場合の地表面への影響を考慮し、影響を及ぼさない場所を保管場所として設定する。

b) 評価結果

陥没の可能性のある地下構造物の位置図を第3-11図に示す。屋外の可搬型重大事故等対処設備の保管場所は、補強等の対策を実施済みであり、陥没発生のおそれのある地下構造物は存在しないことを確認している（第3-9表）。なお、構内の埋設物詳細は添付資料(4)に示す。

第3-9表 地下構造物の損壊評価結果

被害要因	評価結果				
	1, 2号背面道路 (EL. 約31m以上)	3, 4号背面道路 (EL. 約33m以上)	3, 4号南西部 (EL. 約23m以上)	1, 2号重油タンク近傍 (EL. 約14m以上)	3, 4号重油タンク近傍 (EL. 約13m以上)
⑥地下構造物の崩壊	該当なし (補強対策実施)	該当なし (補強対策実施)	該当なし	該当なし	該当なし



第3-11図 地下構造物の位置

c. 屋外アクセスルートの影響評価

- ・地震時におけるアクセスルートの選定については、地震時に想定される被害事象に伴って「車両の通行に影響がないアクセスルート」や「復旧により通路が確保可能なアクセスルート」を地震時のアクセスルートとして選定する。
- ・復旧を実施するものについては、「4. 時間評価」にて復旧に要する時間の評価を行う。

屋外アクセスルートに対する被害要因及び被害事象を第3-10表に示す。

第3-10表 屋外アクセスルートに対する被害要因及び被害事象

被害要因		被害事象
①	周辺建造物の倒壊（建屋、鉄塔、タンク及び煙突）	倒壊物によるアクセスルートの閉塞
②	周辺機器の損壊	火災、溢水等による通行不能
③	周辺斜面の崩壊	アクセスルート上への崩壊土砂の流入や、道路盛土すべりによる通行不能
④	敷地下斜面のすべり	
⑤	液状化及び揺すり込みによる不等沈下	アクセスルートの不等沈下による通行不能
⑥	地下建造物の損壊	陥没による通行不能
⑦	構内持込資機材の影響	資機材によるアクセスルートの閉塞

d. 屋外アクセスルートの評価方法及び結果

(a) 周辺構造物の倒壊及び周辺タンクの損壊に対する影響評価

①周辺構造物の倒壊（建屋、鉄塔、タンク及び煙突）

a) 評価方法

周辺構造物の倒壊に対する影響評価について、保管場所と同様にアクセスルート周辺の全構造物を対象として、耐震Sクラスの構造物及びSクラス以外で基準地震動により倒壊に至らないことを確認している構造物については、アクセスルートへの影響はない。

上記以外の構造物については、基準地震動により損壊し、アクセスルート上にガレキが発生、又は倒壊するものとしてアクセスルートへの影響を評価する。構造物の損壊による影響範囲は、保守的に構造物が根元からアクセスルート側に倒壊するものとして設定する。その結果、アクセスルートの中でそれらの倒壊影響範囲内にあり、必要な道路幅を確保できない区間を通行に影響を及ぼす区間として抽出する。その結果、部分的に必要な道路幅3.0mを確保出来ない場合は、迂回ルート又は、もう一方のアクセスルートの活用によりアクセスルートを確保する。必要な道路幅について、大容量ポンプの全幅2,495mmを考慮し、3.0mとする。

b) 評価結果

屋外アクセスルートに影響を及ぼす可能性のある周辺構造物の被害想定、対応内容を第3-11表、第3-12図に示す。なお、基準地震動変更に伴い、第3-11表の記載内容を満足しない構造物については、対策工事を実施することとする。具体的には、第二事務所及び第一事務所については、水平力を負担する鉄骨部材の増設、開口部閉鎖などの耐震補強を実施する。また、補助ボイラ用燃料タンクの防油堤については、側壁の耐震補強を実施する。

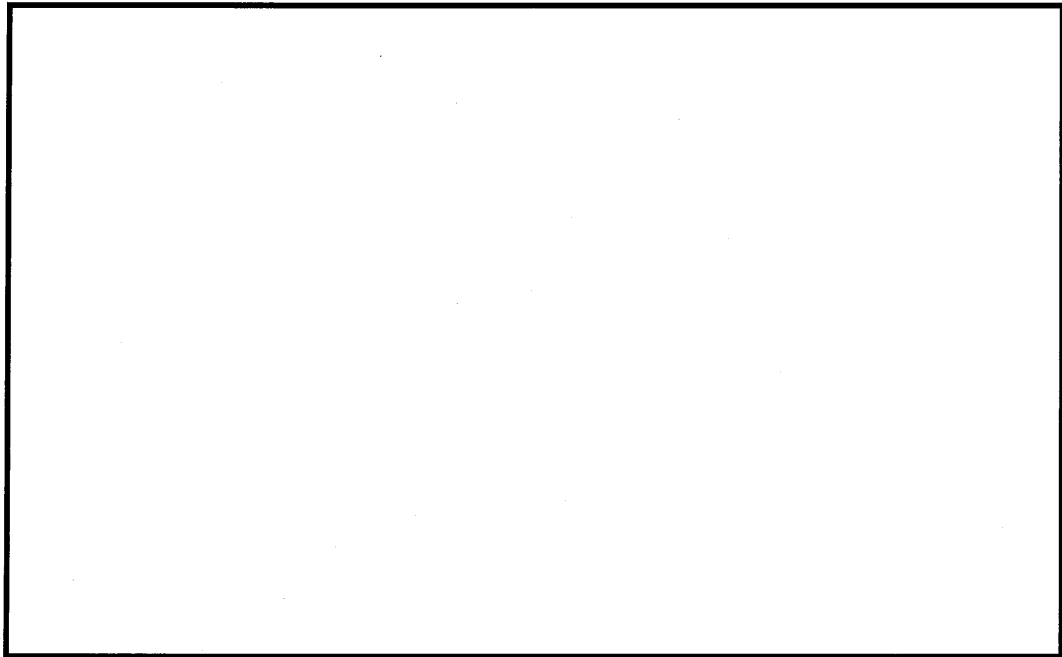
ブルドーザは、44.7tまでの大型ガレキを撤去できることを確認している(添付資料(5))が、それ以上の大型ガレキの発生、又は建屋の倒壊を想定して、保守的に建屋が根元からアクセスルート側に倒壊し、建屋の高さ相当の範囲が通行不能になるものとして評価した。その結果、部分的に必要な道路幅3.0mを確保できないルートが存在するが、迂回ルート又はもう一方のアクセスルートの活用によりアクセスルートを確保する。

屋外アクセスルートの周辺構造物等の評価については添付資料(6)に示す。

第 3-11 表 周辺建造物の被害想定、対応内容

対処設備		影響	建造物の影響評価、及び対応案
クレーン	門型クレーン	地震により屋外アクセスルート上に転倒し、ルートの障害物となる。	屋外アクセスルートは影響範囲外であり、転倒に伴う影響はない。
	通信鉄塔		倒壊した場合は、重機（ブルドーザ）にて撤去することでアクセスルートを確保する。 なお、鉄塔にワイヤーを張ることによりアクセスルートへの落下の影響を抑制している。
送電鉄塔	携帯電話基地局	地震により屋外アクセスルート上に転倒し、ルートの障害物となる。	重機（ブルドーザ）にてガレキを撤去することでアクセスルートを確保する。
	500 k V 鉄塔 (No. 1, 2)		- 屋外アクセスルートは影響範囲外であり、転倒に伴う影響はない。 - 鉄塔が同時に倒壊するなどによって鉄塔全姿がアクセスルートへ到達した場合でも、多様性の観点から確保している複数のルートを活用することで対応可能である。 - なお、鉄塔部材等の一部がアクセスルートへ到達するとしても、重機（ブルドーザ）により撤去することでアクセスルートを確保する。
建屋	燃料取扱室見学棟		燃料取扱室見学棟は基準地震動に対して、倒壊、落下しないため影響はない。
	第二事務所		建屋がアクセスルートに与える影響を評価し、アクセスルートの一部となる建屋について倒壊によりアクセスルートに影響しない設計とする。具体的には、水平力を負担する鉄骨部材の増設、開口部閉鎖などの耐震補強を実施する。
	第一事務所	地震により車両のアクセスルート上に、建屋の一部損壊によるガレキが発生した場合には、重機（ブルドーザ）で撤去し、アクセスルートを確保することで対応可能である。	さらに、重機（ブルドーザ）の処理能力以上の大型ガレキがアクセスルート上に発生した場合でも、多様性の観点から確保している複数のルートを活用することで対応可能である。
	第二事務所横渡り廊下	地震により損壊し、屋外アクセスルートの障害物となる。	- 屋外アクセスルートは影響範囲外であり、転倒に伴う影響はない。 - 第二事務所横渡り廊下は第二事務所と構造的に独立であることから、その損傷によりピロティー部がアクセスルートとなっている第二事務所への影響はない。
	総合ガス建屋		- 重機（ブルドーザ）にてガレキを撤去することでアクセスルートを確保する。 - 水素ガス貯槽の倒壊については迂回ルートを採用する。
	E T A 排水処理設備		重機（ブルドーザ）にてガレキを撤去することでアクセスルートを確保する。

対処設備		影響	構造物の影響評価、及び対応案
建屋	構内排水処理設備	地震により損壊し、屋外アクセスルートの障害物となる。	重機（ブルドーザ）にてガレキを撤去することでアクセスルートを確保する。
	書庫		重機（ブルドーザ）にてガレキを撤去することでアクセスルートを確保する。
	廃棄物処理建屋		屋外アクセスルートは影響範囲外であり、倒壊に伴う影響はない。
	防護本部建屋		重機（ブルドーザ）にてガレキを撤去することでアクセスルートを確保する。
	中守衛所		重機（ブルドーザ）にてガレキを撤去することでアクセスルートを確保する。
	委託消防隊詰所		委託消防隊詰所は基準地震動に対して、倒壊しないため影響はない。
構造物	永久構台	地震により損壊し、屋外アクセスルートが通行不能となる	- 永久構台は基準地震動に対して、倒壊、落下しないため影響はない。 - 永久構台について耐震評価を実施し、基準地震動 S s 後においてもアクセスルートとして使用性が確保される設計とする。
変圧器	主変圧器（3号、4号）	地震により倒壊し、屋外アクセスルートの障害物となる。	- 地震により防火壁、冷却ファンの一部損壊によるガレキが発生した場合には、重機（ブルドーザ）で撤去しアクセスルートを確保することで対応可能である。 - 地震により損壊及び倒壊する可能性はあるが、変圧器の幅に対して奥行きが長い為、横転してアクセスルートに影響することは考えにくい。
	所内変圧器（3号、4号）		
	No. 2 予備変圧器		
タンク	補助ボイラ用燃料タンク	地震により倒壊し、屋外アクセスルートの障害物となる。	- 基準地震動に対して倒壊しないため影響はない。 - 防油堤についても機能を確保するような設計とするため影響はない。具体的には、側壁の耐震補強を実施する。
	油計量タンク		重機（ブルドーザ）にてガレキを撤去することでアクセスルートを確保する。
	消火水バックアップタンク		基準地震動に対して倒壊しないため影響はない。
	燃料取替用水タンク		基準地震動に対して倒壊しないため影響はない。
	補助復水タンク		基準地震動に対して倒壊しないため影響はない。
	1次系用水タンク		屋外アクセスルートは影響範囲外であり、倒壊に伴う影響はない。
	1次系純水タンク		重機（ブルドーザ）にてガレキを撤去することでアクセスルートを確保する。
	原子炉補機冷却水貯蔵タンク		- 重機（ブルドーザ）にてガレキを撤去することでアクセスルートを確保する。 - タンク損壊による漏えいを発見すれば、防保護具を着用して対応する。



第 3-12 図 屋外アクセスルート周辺の構造物の状況

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

(b) 周辺機器の損壊に対する影響評価

②周辺機器の損壊

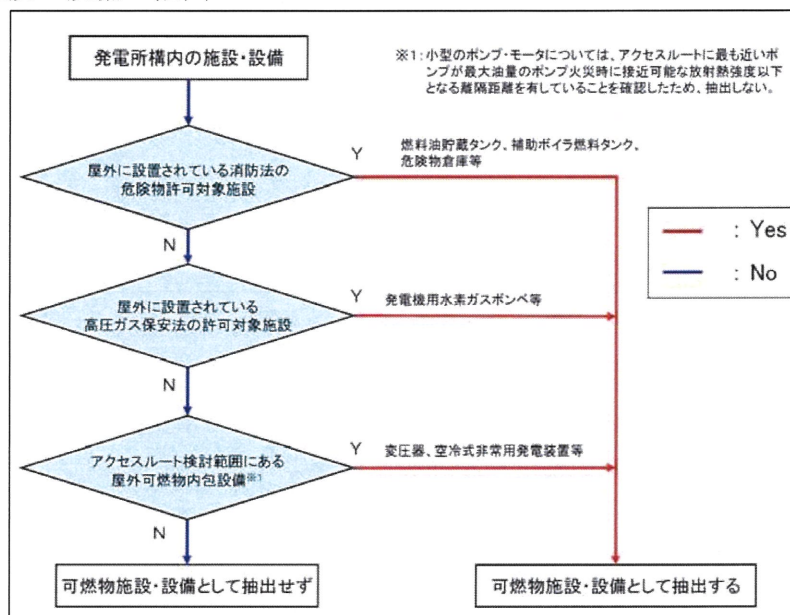
a) 可燃物施設及び薬品漏えい

i. 評価方法

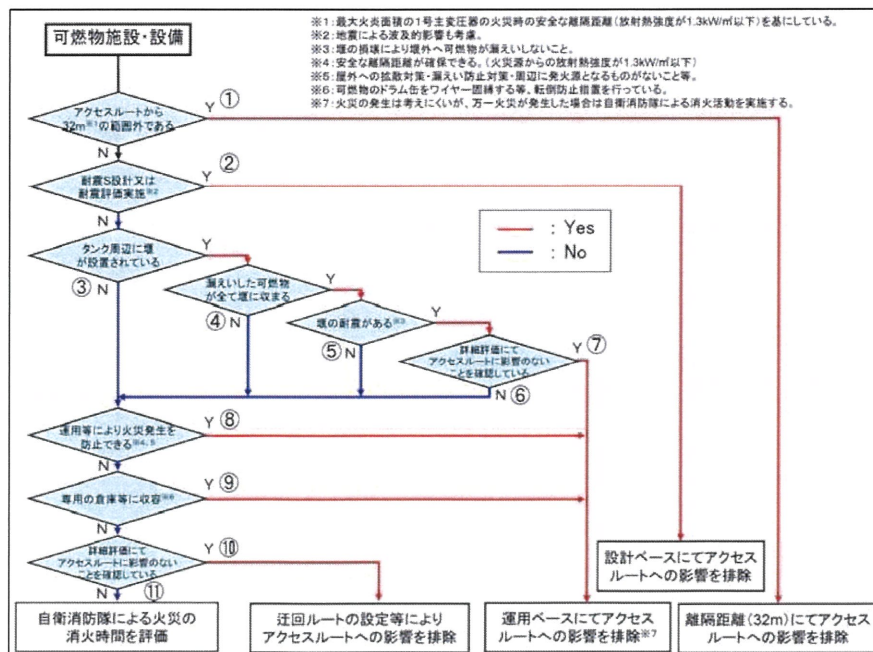
周辺の可燃物施設及び薬品タンクの損壊時の影響について評価する。

可燃物施設及び薬品タンクの損壊によるアクセスルートへの影響評価フローを以下に示す。

可燃物施設・設備の抽出フロー



可燃物施設・設備の地震による損壊のアクセスルートへの影響評価フロー



The flowchart evaluates the necessity for a leak-proof container (薬品タンク等) based on the following decision points:

- 1. 耐震Sクラス設計である (Seismic S-class design):**
 - If **Yes (Y)**, proceed to 2.
 - If **No (N)**, proceed to 3.
- 2. タンク周辺に環が設置されている (Ring installed around tank):**
 - If **Yes (Y)**, proceed to 4.
 - If **No (N)**, proceed to 3.
- 3. 環が高くタンクが転倒した場合でも環内に収まる (Ring high enough to contain tank if tipped):**
 - If **Yes (Y)**, proceed to 5.
 - If **No (N)**, proceed to 4.
- 4. 漏えいした薬品が全て環に収まる (Leaked chemicals contained in ring):**
 - If **Yes (Y)**, proceed to 2.
 - If **No (N)**, proceed to 5.
- 5. 環に目皿があり中和槽等に全て貯蔵可能である (Ring has manhole and can be stored in neutralization tank):**
 - If **Yes (Y)**, proceed to 8.
 - If **No (N)**, proceed to 6.
- 6. 目皿が詰まることなく中和槽等に貯蔵できる (Can be stored in neutralization tank without clogging):**
 - If **Yes (Y)**, proceed to 8.
 - If **No (N)**, proceed to 7.
- 7. 環の耐震がある* (Ring has seismic resistance):**
 - If **Yes (Y)**, proceed to 2.
 - If **No (N)**, proceed to 7.
- 8. 外気中で拡散する(気体の場合) (Disperses in outdoor air (gas case)):**
 - If **Yes (Y)**, proceed to 9.
 - If **No (N)**, proceed to 10.
- 9. 作業前に事前確認を実施 (Perform pre-work confirmation):**
 - If **Yes (Y)**, proceed to 10.
 - If **No (N)**, proceed to 10.
- 10. 最終判断 (Final decision):**
 - If **Yes (Y)**, the container is required.
 - If **No (N)**, the container is not required.

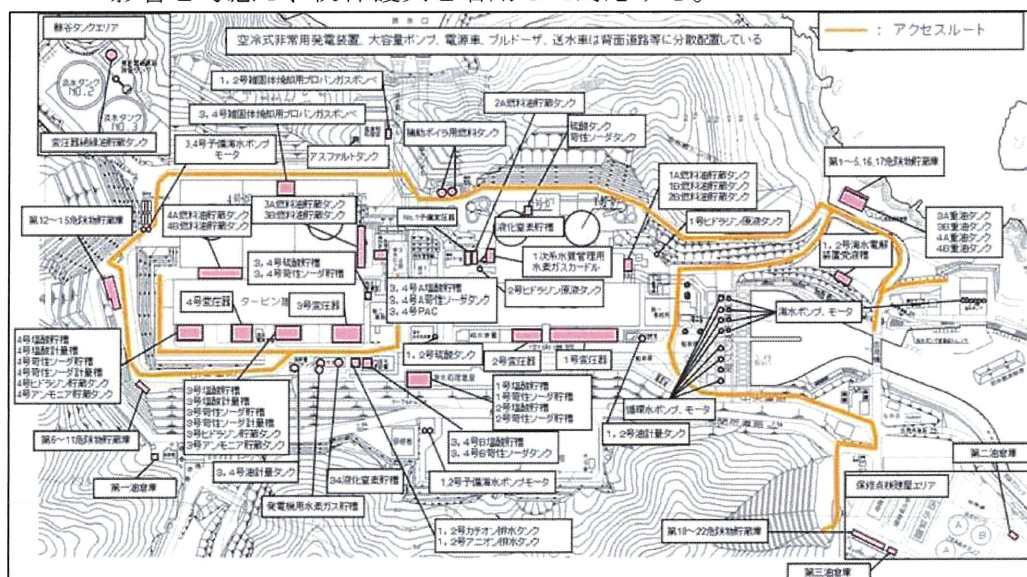
Legend:

- Red line: Yes
- Blue line: No

Notes:

- * 環の構造により環外へ薬品が漏えいしないこと。 (Seismic resistance of the ring structure ensures that chemicals do not leak out of the ring.)

周辺の可燃物施設及び薬品タンクの抽出結果として、屋外アクセスルート近傍にある可燃物施設及び薬品タンクの配置図を第3-13図にアクセスルートへの被害想定、対応内容を次項以降に示す。万一、アクセスルート上やその近傍で火災が発生した場合は、火災及び煤煙等の影響を考慮し、防保護具を着用して対応する。



添02-38

【可燃物施設漏えい時被害想定】

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
②	燃料油貯蔵タンク	A重油	70kℓ 167.8kℓ	4基 (1号-A, B、 2号-A, B) 4基 (3号-A, B、 4号-A, B)	漏えいした重油により火 災が発生する	耐震Sクラス設計とし、機器及び付属 配管は地震により破損しないことか ら、火災は発生しないと考えられるた め、アクセスルートへの影響はない。
	重油タンク	A重油	200kℓ	4基 (3号-A, B、 4号-A, B)		
-	補助ボイラ用燃料タン ク	-	-	2基	-	常時空運用とすることから、本評価に おいては考慮しない。
-	1, 2号油計量タンク	-	-	1基		
-	3, 4号油計量タンク	-	-	1基		
-	発電機用水素ガス貯槽	-	-	2基		

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
③→⑨	第一油倉庫	タービン油 潤滑油 グリース	2.2kℓ	1棟	- 地震により保管中のドラム缶等が転倒、破損すること で、油脂類が漏えいする。 - 漏えいした油脂類により火災が発生する。	- 消防法に基づき設置された建物及び倉庫内にドラム缶等を固縛して保管している。 - 通常火気制限していることから、万一油脂類が漏えいした場合でも火災発生リスクは低い。 - 万一火災が発生した場合、消火活動要員による消火活動を実施する。 - なお、耐火構造の壁に囲まれた倉庫であるため、放射熱によるアークスルーへの影響はない。
③→⑨	第二油倉庫	潤滑油	58.8kℓ	1棟		
③→⑨	第三油倉庫	潤滑油	58.8kℓ	1棟		
③→⑨	第1～5 危険物貯蔵庫	軽油	11.2kℓ	5棟		
③→⑨	第6～11 危険物貯蔵庫	軽油	13.6kℓ	6棟		
③→⑨	第12～15 危険物貯蔵庫	軽油	6.4kℓ	4棟		
③→⑨	第16 危険物貯蔵庫	ガソリン	1.6kℓ	1棟		
③→⑨	第17 危険物貯蔵庫	潤滑油	1.2kℓ	1棟		
③→⑨	第18～22 危険物貯蔵庫	軽油	10.5kℓ	5棟		

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
④→⑩	変圧器	絶縁油	388.9kℓ (合計) 3MTr 3HTr 4MTr 4HTr No. 2ETr	5基	- 地震により変圧器が破損することによって絶縁油が漏れ出す。 - 漏れ出した絶縁油により火災が発生する。	- 変圧器から絶縁油が漏れ出した場合は、地下の排油槽に溜まる構造となっている。排油槽は地下に設置されており、地下には発火源となるものはないため、火災は発生しない。 - 変圧器には、内部圧力の上昇、または電気回路の異常を検知すると、瞬時に電源を自動的に切る保護機能が備わっていることか ら、万一、変圧器内部や外部の電気回路の異常により火花が発生したとしても、火花は持続することはない、火災が発生するリスクは低いことからアクセスルートへの影響はない。(添付資料(8)) - 万一火災が発生した場合、消火活動要員による消火活動を実施する。なお、変圧器火災を考慮しても通行に支障がないよう迂回ルートを設定している(添付資料(9))。
				7基		- 変圧器から絶縁油が漏れ出した場合は、地下の排油槽に溜まる構造となっている。排油槽は地下に設置されており、地下には発火源となるものはないため、火災は発生しない。 - 変圧器には、内部圧力の上昇、または電気回路の異常を検知すると、瞬時に電源を自動的に切る保護機能が備わっていることか ら、万一、変圧器内部や外部の電気回路の異常により火花が発生したとしても、火花は持続することはない、火災が発生するリスクは低いことからアクセスルートへの影響はない。(添付資料(8)) - アクセスルートに対して安全な隔離距離が確保できるため、影響はない。 - 万一火災が発生した場合、消火活動要員による消火活動を実施する。
①			770.6kℓ (合計) 1MTr 1HTr 2MTr 2HTr No. 1ETr ASTr BSTr			

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
③→⑧	1 次系水質管理 用水素ガスカー ドル	水素ガス	580 ^m	8 本	- 地震によりボンベが転倒し、付属配管が破損することです素が漏えいする。 - 漏えいした水素ガスにより火災が発生する。	- 水素ボンベはカードルに固縛されており、地震による転倒は考えにくく、更にカードルが揺動しないように、固定された金属フレームの中に保管している。 - 換気扇と複数のガラリを備え、波板天井には隙間を設けて密閉構造でない室内に保管しており、万一漏えいが発生し、換気扇が使用できない場合でも屋外に拡散するため、火災は発生しないと考えられることから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、消火活動要員による消火活動を実施する。なお、耐火構造の壁に囲まれた倉庫であるため、放射熱によるアクセスルートへの影響はない。
③→⑧	1, 2 号雑固体 焼却用プロパン ガスボンベ	L P G	117.6kg	1 8 本	- 地震によりボンベが転倒し、付属配管が破損することですプロパンガスが漏えいする。 - 漏えいしたプロパンガスにより火災が発生する。	- ボンベは固定台に置き、移動防止にロック機構があるため、転倒及び揺動によりボンベ自体が破損することはない。 - プロパンガスボンベ口金を開放する際は、作業員を近傍に待機させることとし、地震発生時には速やかにボンベ口金を閉止できる運用とすることからプロパンガスの漏えいは発生しない。 - 換気口等のある室内に保管しており、入口扉の横にあるシャッター付近の床が他の床より一段下がった構造になっており、万一漏えいが発生した場合でもシャッター下部の開口部から拡散する。 - 万一ガスが滞留した場合は、バッテリー式の防爆仕様の可搬型送風機によって強制的に拡散させるため、火災は発生しないと考えられることから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、消火活動要員による消火活動を実施する。なお、耐火構造の壁に囲まれた倉庫であるため、放射熱によるアクセスルートへの影響はない。
③→⑧	3, 4 号雑固体 焼却用プロパン ガスボンベ	L P G	500kg	3 本		

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
②	空冷式非常 用発電装置 他	A重油	1.86kℓ (最大の空 冷式非常 用発電装 置の容量 を記載)	8台 (空冷式非 常用発電 装置の基 数を記 載)	- 地震により車両が転倒し重油が漏れやすい。 - 漏えいした重油により火災が発生する。	- 耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するものが設置される重大事故等対処施設であり、かつ、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設に分類される。従ってSs機能維持を確認していることから、火災は発生しないと考えられるため、アクセスルートへの影響はない。 - 給油時には、火災防止対策を施しており、火災は発生しないと考えられることからアクセスルートへの影響はない。(添付資料(9)) - 万一火災が発生した場合、消火活動要員による消火活動を実施する。
①	アスファルトタンク	アスファルト	23kℓ	1基	- 地震によりタンクが破損することとでアスファルトが漏れやすい。 - 漏えいしたアスファルトにより火災が発生する。	- 可燃物の引火点が高い(260℃)ことから火災発生リスクは低い。 - アクセスルートに対して安全な離隔距離が確保できるため、影響はない。 - 万一火災が発生した場合、消火活動要員による消火活動を実施する。
	変圧器絶縁油保管タンク	絶縁油	300kℓ	1基	- 地震によりタンクが破損することとで絶縁油が漏れやすい。 - 漏えいした絶縁油により火災が発生する。	- タンクが破損し絶縁油が漏れ出した場合でも、堰があり全量が堰に収まると考えられる。 - アクセスルートに対して安全な離隔距離が確保できるため、影響はない。 - 万一火災が発生した場合、消火活動要員による消火活動を実施する。

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
①	循環水ポンプ、モータ	潤滑油	424.1kℓ (合計) 1A, 1B 2A, 2B 3A, 3B 4A, 4B※	8 台	・地震によりポンプ、モータが破損することにより潤滑油が漏れ出す。 ・漏えいした潤滑油により火災が発生する。	・アクセスルートに対して安全な離隔距離が確保できるため、影響はない。 ・万一火災が発生した場合、消火活動要員による消火活動を実施する。
	海水ポンプ、モータ		3.6kℓ (合計) 1A, 1B 2A, 2B 3A, 3B, 3C 4A, 4B, 4C	10 台		
	1, 2号 予備海水ポンプモータ		0.72kℓ (合計) 1号用 2号用	2 台		
②	3, 4号 予備海水ポンプモータ		0.72kℓ (合計) 3号用 4号用	2 台		・S s 機能維持を確認していることから、火災は発生しないと考えられるため、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、消火活動要員による消火活動を実施する。

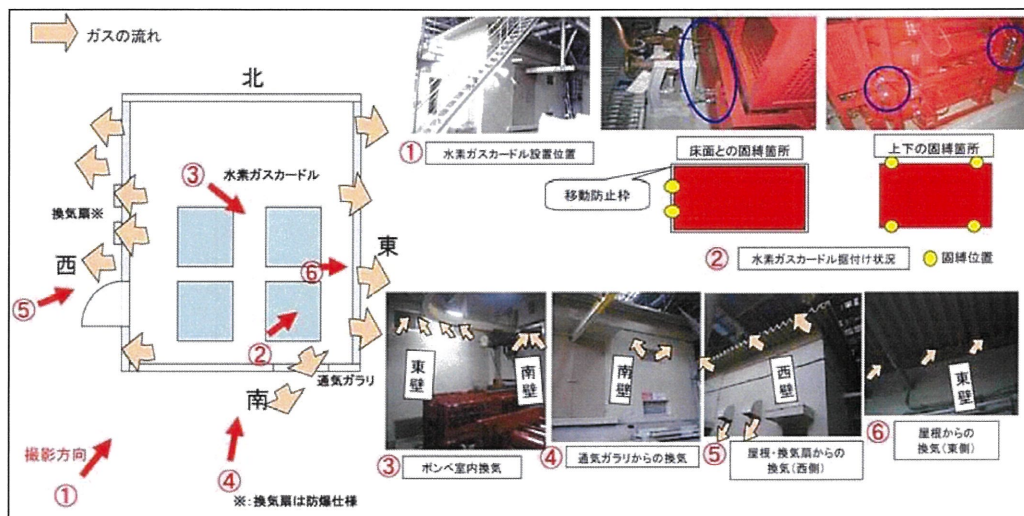
※：離隔32m以内であるため、⑧にて対応。

可燃物保管状況

- ・ドラム缶（ガソリン・軽油・潤滑油）



- ・水素ガスボンベ



- ・プロパンガスボンベ庫



【薬品タンク漏えい時被害想定】

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
④→⑩	3号 塩酸貯槽	塩酸	46m ³	1基	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破損する。 (ガス発生) ・塩化水素が発生するおそれがある。 (人体への影響) ・眼・皮膚・気管支・歯に対して腐食性を示し、高濃度のガスを吸入すると呼吸困難、咽頭炎、肺炎腫などの症状を起こすことがある。	【漏えい対応】 ・薬品タンクには、各タンク周辺に堰を設置している。 ・Ss地震動により、薬品タンク、配管及び堰の一部は破損すると考えられる。 ・タンクが転倒した場合を想定すると、堰の外に漏えいすることが考えられることから、アクセスルート復旧に先立ち漏えい状況を確認する。(添付資料(10)) ・漏えいを発見し、薬品を特定した後は他の緊急安全対策要員も防護具を着用し通行及び作業を行う。 ・万一漏えいが発生した場合、消火栓または消防車を使用して希釈後、消石灰を撒く事により中和する。 ・漏えいし堰の外に拡がった場合でも、アクセスルートの土砂撤去作業を実施することで堆積した土砂に吸着され処理できる。 また、崩壊土砂にて堰を作り薬品がアクセスルートに流れ込まないように処置を実施する。 ・なお、タンクの一部漏えいが発生した場合は、保有している薬品全てを中和槽に貯蔵できる容量を有している。
④→⑩	3号 塩酸計量槽	塩酸	4.6m ³	1基		【防護具】 ・化学薬品用防護具（手袋、長靴、防護服、全面マスク及び吸収缶）を宿泊場所より持参する。
④→⑩	4号 塩酸貯槽	塩酸	46m ³	1基		
④→⑩	4号 塩酸計量槽	塩酸	4.6m ³	1基		

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
④→⑩	3号 苛性ソーダ 貯槽	苛性 ソーダ	65m ³	1基	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破損する。 (ガス発生) ・毒性の強いガスの発生は少ない。 (人体への影響) ・眼、皮膚等の生体組織に強い腐食性を持つ。	【漏えい対応】 ・薬品タンクには、各タンク周辺に堰を設置している。 ・Ss地震動により、薬品タンク、配管及び堰の一部は破損すると考えられる。 ・タンクが転倒した場合を想定すると、堰の外に漏えいすることが考えられることから、アクセスルート復旧に先立ち漏えい状況を確認する。(添付資料(10)) ・漏えいを発見し、薬品を特定した後は他の緊急安全対策要員も防護具を着用し通行及び作業を行う。 ・万一漏えいし堰の外に拡がった場合でも、アクセスルートの土砂撤去作業を実施することで堆積した土砂に吸着され処理できる。また、崩壊土砂にて堰を作り薬品がアクセスルートに流れ込まないように処置を実施する。 ・なお、タンクの一部漏えいが発生した場合は、保有している薬品全てを中和槽に貯蔵できる容量を有している。
④→⑩	3号 苛性ソーダ 計量槽	苛性 ソーダ	4.6m ³	1基		
④→⑩	4号 苛性ソーダ 貯槽	苛性 ソーダ	65m ³	1基		【防護具】 ・化学薬品用防護具（手袋、長靴、防護服、全面マスク及び吸収缶）を宿泊場所より持参する。
④→⑩	4号 苛性ソーダ 計量槽	苛性 ソーダ	4.6m ³	1基		

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
④→⑩	3, 4 号 A 塩酸 貯槽	塩酸	6m ³	1 基	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破損する。 (ガス発生) ・塩化水素が発生するおそれがある。 (人体への影響) ・眼・皮膚・気管支・菌に対して腐食性を示し、高濃度のガスを吸入すると呼吸困難、咽頭炎、肺気腫などの症状を起すことがある。	【漏えい対応】 ・薬品タンクには、各タンク周辺に堰を設置している。 ・S s 地震動により、薬品タンク、配管及び堰の一部は破損すると考えられる。 ・タンクが転倒した場合を想定すると、堰の外に漏えいすることが考えられることから、アクセスルート復旧に先立ち漏えい状況を確認する。(添付資料(10)) ・漏えいを発見し、薬品を特定した後は他の緊急安全対策要員も防護具を着用し通行及び作業を行う。 ・万一漏えいが発生した場合、消火栓または消防車を使用して希釈後、消石灰を撒く事により中和する。 ・漏えいし堰の外に広がった場合でも、アクセスルートの土砂撤去作業を実施することで堆積した土砂に吸着され処理できる。また、崩壊土砂にて堰を作り薬品がアクセスルートに流れ込まないように処置を実施する。 ・なお、タンクの一部漏えいが発生した場合は、保有している薬品全てを堰内に貯蔵できる容量を有している。 【防護具】 ・化学薬品用防護具（手袋、長靴、防護服、全面マスク及び吸収缶）を宿泊場所より持参する。
④→⑩	3, 4 号 B 塩酸 貯槽	塩酸	6m ³	1 基		

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
④→⑩	3, 4号 A 苛性 ソーダ タンク	苛性 ソーダ	36m ³	1基	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破損する。 (ガス発生) ・毒性の強いガスの発生は少ない。 (人体への影響) ・眼、皮膚等の生体組織に強い腐食性を持つ。	【漏えい対応】 ・薬品タンクには、各タンク周辺に堰を設置している。 ・Ss地震動により、薬品タンク、配管及び堰の一部は破損すると考えられる。 ・タンクが転倒した場合を想定すると、堰の外に漏えいすることが考えられることから、アクセスルート復旧に先立ち漏えい状況を確認する。(添付資料(10)) ・漏えいを発見し、薬品を特定した後は他の緊急安全対策要員も防護具を着用し通行及び作業を行う。 ・万一漏えいし堰の外に広がった場合でも、アクセスルートの土砂撤去作業を実施することで堆積した土砂に吸着され処理できる。また、崩壊土砂にて堰を作り薬品がアクセスルートに流れ込まないように処置を実施する。 ・なお、タンクの一部漏えいが発生した場合、保有している薬品全てを中和槽に貯蔵できる容量を有している。 【防護具】 ・化学薬品用防護具(手袋、長靴、防護服、全面マスク及び吸収缶)を宿泊場所より持参する。
④→⑩	3, 4号 B 苛性 ソーダ タンク	苛性 ソーダ	6m ³	1基		

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
④→⑩	3号ヒド ラジン貯 蔵タンク	ヒド ラジン	6m ³	1基	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破 損する。 (ガス発生) ・ヒドラジンガス発生のおそれ がある。 (人体への影響) ・重篤な皮膚の薬傷及び眼の損 傷	【漏えい対応】 ・薬品タンクには、各タンク周辺に堰を設置している。 ・S s 地震動により、薬品タンク、配管及び堰の一部は破損すると 考えられる。 ・タンクが転倒した場合を想定すると、堰の外に漏えいすることが 考えられることから、アクセスルート復旧に先立ち漏えい状況を 確認する。(添付資料(10)) ・漏えいを発見し、薬品を特定した後には他の緊急安全対策要員も防 護具を着用し通行及び作業を行う。 ・万一漏えいし堰の外に広がった場合でも、アクセスルートの土砂 撤去作業を実施することで堆積した土砂に吸着され処理できる。 また、崩壊土砂にて堰を作り薬品がアクセスルートに流れ込まな いように処置を実施する。 ・なお、タンクの一部漏えいが発生した場合は、保有している薬品 全てを中和槽に貯蔵できる容量を有している。
④→⑩	4号ヒド ラジン貯 蔵タンク	ヒド ラジン	6m ³	1基	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破 損する。 (ガス発生) ・アンモニアガス発生のおそれ がある。 (人体への影響) ・重篤な皮膚の薬傷及び眼の損傷、 呼吸器系の障害	【防護具】 ・化学薬品用防護具(手袋、長靴、防護服、全面マスク及び吸収缶) を宿泊場所より持参する。
④→⑩	3号ア モニア貯 蔵タンク	ア モニア	12m ³	1基	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破 損する。 (ガス発生) ・アンモニアガス発生のおそれ がある。 (人体への影響) ・重篤な皮膚の薬傷及び眼の損傷、 呼吸器系の障害	【防護具】 ・化学薬品用防護具(手袋、長靴、防護服、全面マスク及び吸収缶) を宿泊場所より持参する。
④→⑩	4号ア モニア貯 蔵タンク	ア モニア	12m ³	1基	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破 損する。 (ガス発生) ・アンモニアガス発生のおそれ がある。 (人体への影響) ・重篤な皮膚の薬傷及び眼の損傷、 呼吸器系の障害	【防護具】 ・化学薬品用防護具(手袋、長靴、防護服、全面マスク及び吸収缶) を宿泊場所より持参する。

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
④→⑩	3, 4号PAC C (凝集剤貯 蔵)	PAC	6m ³	1基	(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) ・皮膚や目に付着した場合、軽度の 刺激性があるが、影響は小さい。	【漏えい対応】 ・薬品タンクには、各タンク周辺に堰を設置している。 ・Ss地震動により、薬品タンク、配管及び堰の一部は破損す ると考えられる。 ・タンクが転倒した場合を想定すると、堰の外に漏えいするこ とが考えられることから、アクセスルート復旧に先立ち漏え い状況を確認する。(添付資料(10)) ・漏えいを発見し、薬品を特定した後は他の緊急安全対策要員 も防護具を着用し通行及び作業を行う。 ・万一漏えいし堰の外に広がった場合でも、アクセスルートの 土砂撤去作業を実施することで堆積した土砂に吸着され処理 できる。また、崩壊土砂にて堰を作り薬品がアクセスルー トに流れ込まないように処置を実施する。 ・なお、タンクの一部漏えいが発生した場合は、保有している 薬品全てを堰内に貯蔵できる容量を有している。 【防護具】 ・化学薬品用防護具 (手袋、長靴、防護服、全面マスク及び吸 収缶) を宿泊場所より持参する。

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
④→⑩	3, 4号苛性ソーダ貯槽	苛性ソーダ	41m ³	1基	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破損する。 (ガス発生) ・毒性の強いガスの発生は少ない。 (人体への影響) ・眼、皮膚等の生体組織に強い腐食性を持つ。	【漏えい対応】 ・薬品タンクには、各タンク周辺に堰を設置している。 ・S s地震動により、薬品タンク、配管及び堰の一部は破損すると考えられる。 ・タンクが転倒した場合を想定すると、堰の外に漏えいするところが考えられることから、アクセスルート復旧に先立ち漏えい状況を確認する。(添付資料(10)) ・漏えいを発見し、薬品を特定した後は他の緊急安全対策要員も防護具を着用し通行及び作業を行う。 ・万一漏えいし堰の外に拡がった場合でも、アクセスルートの土砂撤去作業を実施することで堆積した土砂に吸着され処理できる。また、崩壊土砂にて堰を作り薬品がアクセスルートに流れ込まないように処置を実施する。 ・なお、タンクの一部漏えいが発生した場合は、保有している薬品全てを堰内に貯蔵できる容量を有している。
④→⑩	3, 4号硫酸硫酸貯槽	硫酸	8.9m ³	1基	(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) ・皮膚、粘膜に対して腐食性があり、目に入ると失明のおそれがある。経口摂取すると、口、のどが腐食され、胃の灼熱感、嘔吐等を起こす。	【防護具】 ・化学薬品用防護具（手袋、長靴、防護服、全面マスク及び吸収缶）を宿泊場所より持参する。

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
④→⑩	苛性ソーダ タンク	苛性ソーダ	2m ³	1基	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破損する。 (ガス発生) ・毒性の強いガスの発生は少ない。 (人体への影響) ・眼、皮膚等の生体組織に強い腐食性を持つ。	【漏えい対応】 ・薬品タンクには、各タンク周辺に堰を設置している。 ・Ss地震動により、薬品タンク、配管及び堰の一部は破損すると考えられる。 ・タンクが転倒した場合を想定すると、堰の外に漏えいすることと考えられることから、アクセスルート復旧に先立ち漏えい状況を確認する。(添付資料(10)) ・漏えいを発見し、薬品を特定した後は他の緊急安全対策要員も防護具を着用し通行及び作業を行う。 ・万一漏えいし堰の外に広がった場合でも、アクセスルートの土砂撤去作業を実施することで堆積した土砂に吸着され処理できる。また、崩壊土砂にて堰を作り薬品がアクセスルートに流れ込まないように処置を実施する。 ・なお、タンクの一部漏えいが発生した場合は、保有している薬品全てを堰内に貯蔵できる容量を有している。
④→⑩	硫酸タンク	硫酸	2m ³	1基	(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) ・皮膚、粘膜に対して腐食性があり、目に入ると失明のおそれがある。経口摂取すると、口、のどが腐食され、胃の灼熱感、嘔吐等を起こす。	【防護具】 ・化学薬品用防護具（手袋、長靴、防護服、全面マスク及び吸収缶）を宿泊場所より持参する。

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
④→⑩	1号ヒドラジン原液タンク	ヒド ラジ ン	12m ³	1基	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破損する。 (ガス発生) ・ヒドラジンガス発生のおそれがある。 (人体への影響) ・重篤な皮膚の薬傷及び眼の損傷	【漏えい対応】 ・薬品タンクには、各タンク周辺に堰を設置している。 ・S s地震動により、薬品タンク、配管及び堰の一部は破損すると考えられる。 ・タンクが転倒した場合を想定すると、堰の外に漏えいすることが考えられることから、アクセスルート復旧に先立ち漏えい状況を確認する。(添付資料(10)) ・漏えいを発見し、薬品を特定した後は他の緊急安全対策要員も防護具を着用し通行及び作業を行う。 ・万一漏えいし堰の外に拡がった場合でも、アクセスルートの土砂撤去作業を実施することで堆積した土砂に吸着され処理できる。また、崩壊土砂にて堰を作り薬品がアクセスルートに流れ込まないように処置を実施する。 ・なお、タンクの一部漏えいが発生した場合は、保有している薬品全てを堰内に貯蔵できる容量を有している。 【防護具】 ・化学薬品用防護具（手袋、長靴、防護服、全面マスク及び吸収缶）を宿泊場所より持参する。
④→⑩	2号ヒドラジン原液タンク	ヒド ラジ ン	12m ³	1基		

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
—	1, 2 号カ チオン排 水タンク	—	—	2 基	—	・常時空運用とすることから、本評価においては考慮しない。
—	1, 2 号ア ニオン排 水タンク	—	—	1 基		
—	1 号塩酸貯 槽	—	—	1 基		
—	2 号塩酸貯 槽	—	—	1 基		
—	1 号苛性 ソーダ貯槽	—	—	1 基		
—	2 号苛性 ソーダ貯槽	—	—	1 基		

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
④→⑩	1, 2号海水電解装置受液槽	次亜塩素酸ソーダ	5m ³	2基	(漏えい) ・地震によりタンク及び配管が破損する。 (ガス発生) ・酸との接触やpHの低下により、塩素系ガスが発生するおそれがある。 (人体への影響) ・接触により炎症を起こす。 ・接触及びガス吸引により、皮膚、粘膜を刺激する。	【漏えい対応】 ・薬品タンクには、各タンク周辺に堰及びトレンチを設置している。 ・Ss地震動により、薬品タンク、配管及び堰の一部は破損すると考えられる。 ・タンクが転倒した場合を想定すると、堰の外に漏えいすることと考えられることから、アクセスルート復旧に先立ち漏えい状況を確認する。(添付資料(10)) ・漏えいを発見し、薬品を特定した後は他の緊急安全対策要員も防護具を着用し通行及び作業を行う。 ・万一漏えいし堰の外に広がった場合でも、アクセスルートの土砂撤去作業を実施することで堆積した土砂に吸着され処理できる。また、崩壊土砂にて堰を作り薬品がアクセスルートに流れ込まないように処置を実施する。 ・なお、タンクの一部漏えいが発生した場合は、保有している薬品全てを堰内に貯蔵できる容量を有している。 【防護具】 ・化学薬品用防護具(手袋、長靴、防護服、全面マスク及び吸収缶)を宿泊場所より持参する。
④→⑩	1, 2号硫酸タンク	硫酸	8.4m ³	1基	(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) ・皮膚、粘膜に対して腐食性があり、目に入ると失明のおそれがある。経口摂取すると、口、のどが腐食され、胃の灼熱感、嘔吐等を起こす。	
③→⑩	3 4 液化窒素貯槽	液化窒素	4.9kℓ	1基	(漏えい) ・地震により貯槽が破損し、液化窒素が漏えいする (人体への影響) ・閉鎖空間においては窒息、また、誤って触れることで凍傷のおそれがある。	・液化窒素貯槽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。 ・万一窒素ガスが滞留した場合には、酸素濃度計で状況を確認し、可搬型のバッテリー式送風機によって拡散させるためアクセスルートへの影響はない。
③→⑩	液化窒素貯槽	液化窒素	4.9kℓ	1基		

フロー 番号	対処設備	内容物	容量	数量	被害想定	対応内容
③→⑩	3, 4号 雑固体 焼却用 プロパン ガス ボンベ	LPG	500kg	3基	(漏えい) ・地震によりボンベが転倒・ 揺動することによって接続配管 が破損し、プロパンガスが 漏えいする。 (人体への影響) ・窒息	・ボンベ使用後は口金を閉止しており、接続配管が破損してもガスが漏えい することはない。 ・ボンベは固定台に置き、移動防止にロック機構があるため、転倒及び揺動 によりボンベ自体が破損することはない。 ・換気口等のある室内に保管しており、入口扉の横にあるシャッター付近の 床が他の床より一段下がった構造になっており、万一漏えいが発生した 場合でもシャッター下部の開口部から拡散するため、アークセスルートへ の影響はない。 ・万一ガスが滞留した場合は、バッテリー式の防爆仕様の可搬型送風機によ って強制的に拡散させるためアークセスルートへの影響はない。
③→⑩	1, 2号 雑固体 焼却用 プロパン ガス ボンベ	LPG	117.60	18基	(漏えい) ・地震によりボンベが転倒・ 揺動することによって接続配管 が破損し、プロパンガスが 漏えいする。 (人体への影響) ・窒息	・ボンベ使用後は口金を閉止しており、接続配管が破損してもガスが漏えい することはない。 ・ボンベにはチェーンによる固縛を施しており、転倒及び揺動によりボンベ 自体が破損することはない。 ・換気ガラリのある室内に保管しており、開口部方向に向かって緩やかな傾 斜構造になっており、万一漏えいが発生した場合でも開口部から拡散す るため、アークセスルートへの影響はない。 ・万一ガスが滞留した場合は、バッテリー式の防爆仕様の可搬型送風機によ って強制的に拡散させるためアークセスルートへの影響はない。

【化学薬品用防護具の配備及び運用について】

重大な自然災害発生時における薬品タンク等の損壊に備え、初動対応を実施する可能性がある緊急安全対策要員に対して教育を実施し、化学薬品用防護具を配備している。(添付資料(11)) 緊急用の化学薬品用防護具は当該緊急安全対策要員が宿泊する各居室に配備するとともに、屋外活動時に漏えいに対して使用する。ガス吸収缶をリュックサックに収納し屋外に持ち運びやすいようにしている。

なお、携行する可能性のあるリュックサックの重量は約 6kg であり、持ち運び及び作業においても支障とならない。

【対応方法】

- ・ 緊急安全対策要員の 2 名が防護具の入ったリュックサック及び酸素濃度計を携行し、化学薬品用防護具一式を着用してアクセスルートを通行し、薬品及び窒素ガスの漏えい状況を確認する。
- ・ 薬品の漏えいを発見すれば、各薬品タンクの配置図や現場の各薬品タンク表示、目視（白煙の有無等）、pH 試験紙により漏えいしている薬品を判断する。ただし、異臭を感じた場合はその場を離れ、リュックサックからガス吸収缶（アンモニア、二酸化硫黄、塩酸他用）を着用して対応する。
- ・ 対応者が漏えい薬品を判断すれば、以降他の緊急安全対策要員も化学防護手袋、化学防護長靴、全面マスク等を着用することで当該箇所の通行及び当該箇所での作業を可能とする。
- ・ 漏えい確認作業中は酸素濃度計の数値にも注意し、窒素ガスが滞留している箇所を発見した場合には、可搬型バッテリー送風機を用いて、滞留窒素ガスを拡散させる。

【配備箇所】

- ・ 研修館（合計 21 セット）
- ・ 宿直室（合計 8 セット）
- ・ 委託消防（合計 5 セット）

※ただし、配備数については変更の可能性がある。

【セット品】

- ・ 化学薬品用防護具
 - 化学防護服 ○ 化学防護手袋 ○ 化学防護長靴 ○ 全面マスク ○ ガス吸収缶
 - ポリ袋 ○ pH 試験紙



【放射線防護具の配備及び運用について】

重大事故等による屋外への放射性物質の放出事象に備え、緊急安全対策要員を含む構外からの支援要員に対して各所に放射線防護具を配備している。各要員は放射線防護具が必要な事態が発生した場合は緊急時対策本部の指示に基づき必要な放射線防護具を着用することとしている。

なお、初動対応を行う緊急安全対策要員に対しては、現場にて放射線防護具の着用ができるよう一式をリュックサックに収納して予め配布する予定であるが、一式の重量は約 1.2 kg であり持ち運び及び作業においても支障とならない。

【主な配備箇所】

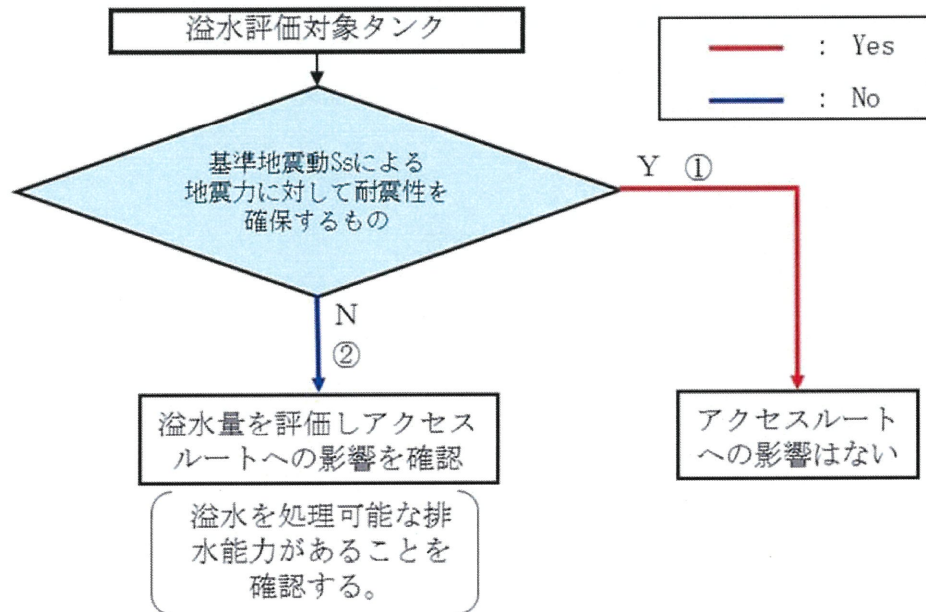
- ・ 緊急時対策所指揮所*
 - 汚染防護服（タイベック）：1900 着
 - 全面マスク：120 個
 - 交換カートリッジ（2 個で 1 組）：950 組
 - 個人線量計：120 個
 - タングステンベスト：10 着
 - 長靴：200 足
 - ・ 緊急時対策所待機場所*
 - 汚染防護服（タイベック）：1200 着
 - 全面マスク：90 個
 - 交換カートリッジ（2 個で 1 組）：600 組
 - 個人線量計：90 個
 - タングステンベスト：10 着
 - 長靴：100 足
 - ・ 研修館
 - 汚染防護服（タイベック）：1500 着
 - 全面マスク：750 個
 - 交換カートリッジ（2 個で 1 組）：1500 組
 - 個人線量計：250 個
 - ・ 大島寮（構外の召集要員の支援拠点）
 - 汚染防護服（タイベック）：30 着
 - 全面マスク：30 個
 - 交換カートリッジ（2 個で 1 組）：30 組
 - 個人線量計：30 個
 - ・ 本郷クラブ（構外の召集要員の支援拠点）
 - 汚染防護服（タイベック）：200 着
 - 全面マスク：200 個
 - 交換カートリッジ（2 個で 1 組）：200 組
 - 個人線量計：200 個
- * 緊急時対策所指揮所及び待機場所には、少なくとも外部からの支援なしに 7 日間の活動を可能とするために必要な資機材等を配備する。

※ただし、配備数については変更の可能性がある。

b) 溢水評価タンクの損壊

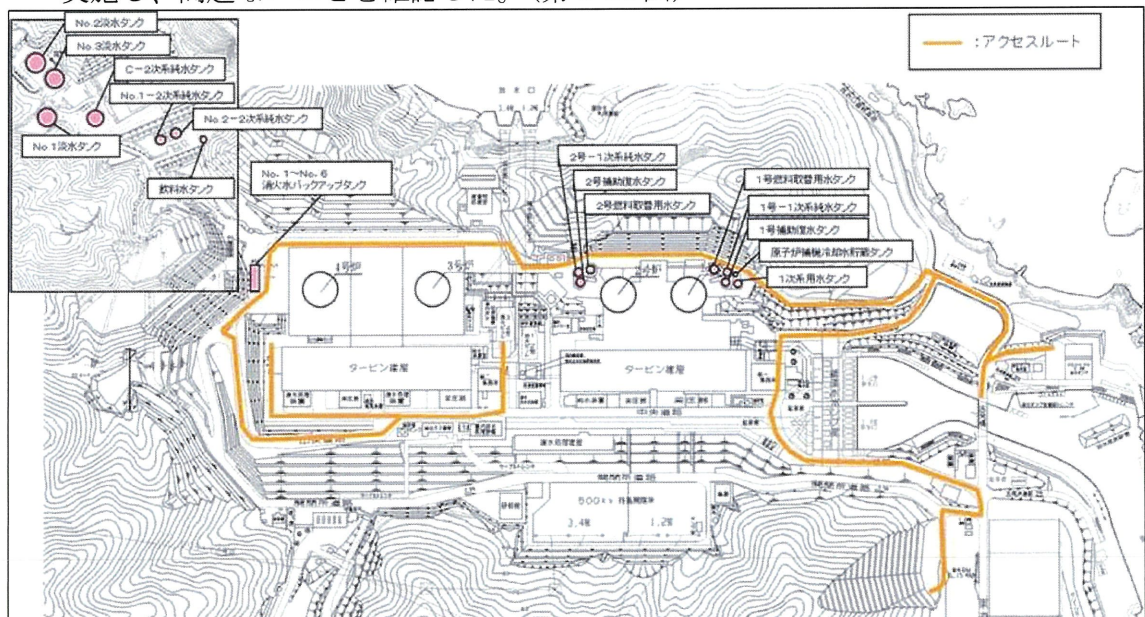
i. 評価方法

溢水評価対象タンクの損壊によるアクセスルートへの影響評価フローを以下に示す。アクセスルートへの影響がある場合は対策を実施する。



ii. 評価結果

アクセスルート近傍にある溢水源となる可能性のあるタンクについて評価を実施し、問題ないことを確認した。(第3-14図)



第3-14図 溢水源となる可能性のあるタンク

【溢水評価対象タンク確認結果】(1/2)

対象タンク	内容物	容量	数量	確認結果 (フロー番号)	影響評価
No. 1～No. 6 消火水バックアップタンク	消火水	600 m ³	6 基	地震によってタンクからの 溢水は発生しないため、ア クセスルートの影響はな い。(①)	—
1号補助復水タンク	飽和純水	800 m ³	1 基		
2号補助復水タンク	飽和純水	800 m ³	1 基		
1号燃料取替用水タンク	ほう酸水	1,400 m ³	1 基		
2号燃料取替用水タンク	ほう酸水	1,400 m ³	1 基		
1号-1次系純水タンク	1次系 純水	424 m ³	1 基		
2号-1次系純水タンク	1次系 純水	424 m ³	1 基	地震によって発生する溢水 によるアクセスルートへの 影響を確認する (②)	各タンクから発生した溢水 は、タンク下斜面を流れ落ち るため、アクセスルートへの 影響はない。
1次系用水タンク	ほう酸水	540 m ³	1 基		
原子炉補機冷却水貯蔵タン ク	クロム酸 カリウム	300 m ³	1 基		

【溢水評価対象タンク確認結果】(2/2)

対象タンク	内容物	容量 [運用値]	数量	確認結果 (フロー番号)	影響評価
No. 1 淡水タンク	所内用水	10,000 m ³ [0 m ³]	1 基	地震によって発生する溢水 によるアクセスルートへの 影響を確認する (②)	空運用により溢水は発生しな いため、アクセスルートへの 影響はない。
No. 2 淡水タンク	所内用水	10,000 m ³ [8,000 m ³]	1 基		地形等を踏まえアクセスルー ト側へ伝播しないため、アク セスルートへの影響はない。
No. 3 淡水タンク	所内用水	10,000 m ³ [8,000 m ³]	1 基		
No. 1-2 次系純水タン ク	—	3,000 m ³ [0 m ³]	1 基		
No. 2-2 次系純水タン ク	—	3,000 m ³ [0 m ³]	1 基		空運用により溢水は発生しな いため、アクセスルートへの 影響はない。
C-2 次系純水タンク	—	7,500 m ³ [0 m ³]	1 基		
飲料水タンク	飲料水	500 m ³ [50 m ³]	1 基		地形等を踏まえアクセスルー ト側へ伝播しないため、アク セスルートへの影響はない。

(c) 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

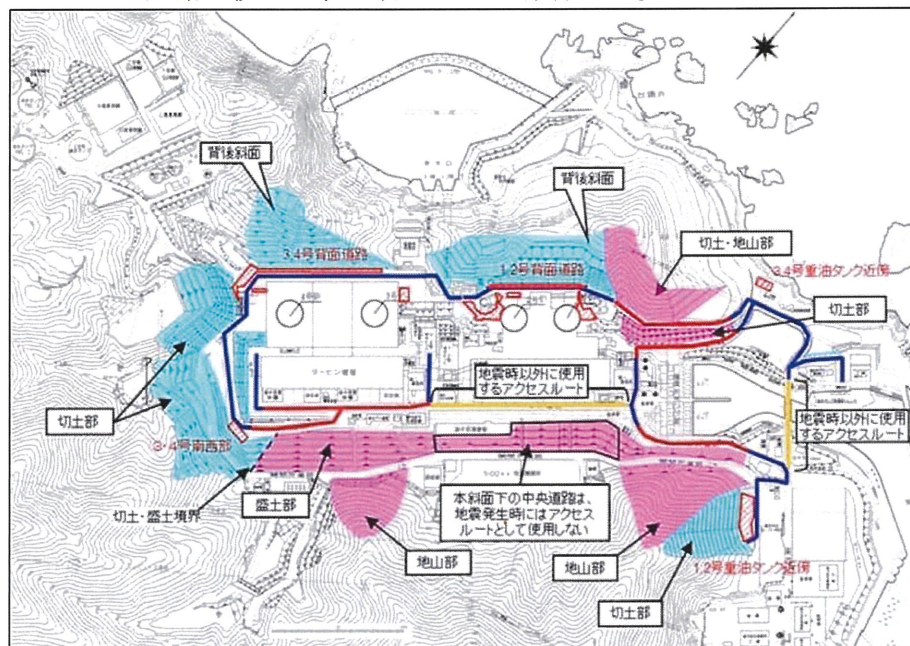
アクセスルート沿いにはアクセスルートに影響を与える可能性のある斜面が存在することから、それらを抽出し基準地震動に対するリスク評価を行う。

【リスク評価の考え方】

アクセスルートへの影響の大きさを考慮し、対象斜面を「リスク無し」と「リスク有り」に分類することにより評価する。リスクの判断基準は下図に示すとおりである。

b) 評価結果

リスク評価の結果を第3-15図に示す。評価の結果、斜面の崩壊等によりアクセスルートへの影響が避けられない箇所については、ブルドーザーにより道路を復旧し、通行ルートを確認する。



アクセスルート上の斜面リスクの基本的な考え方

凡例	斜面の判断基準	道路の判断基準	復旧対応
— : リスク無し	解析による評価を行い、Seiに対して最小すべり安全率が1.0以上の斜面	道路の液状化及び揺すり込みによる不等沈下が発生せず、道路に影響を与えないと想定される箇所(道路周辺斜面のリスクが「リスク有り」の場合は道路のリスクも「リスク有り」と判断する)	ブルドーザーの1速の半分(2km/h)で走行する。
— : リスク有り	・解析による評価を行い、Seiに対して最小すべり安全率が1.0を下回るため、崩壊の可能性が否定できない斜面(主に盛土斜面) ・崩壊の可能性が否定できない斜面(主に自然地山が道路に迫っている箇所)	道路の液状化及び揺すり込みによる不等沈下が発生することにより、道路への影響が大きいと想定される箇所	幅員10mの道路を越え規模の土砂等流入を想定した。これら区間では、ブルドーザー等にて道路を復旧して通行ルートを確認する。

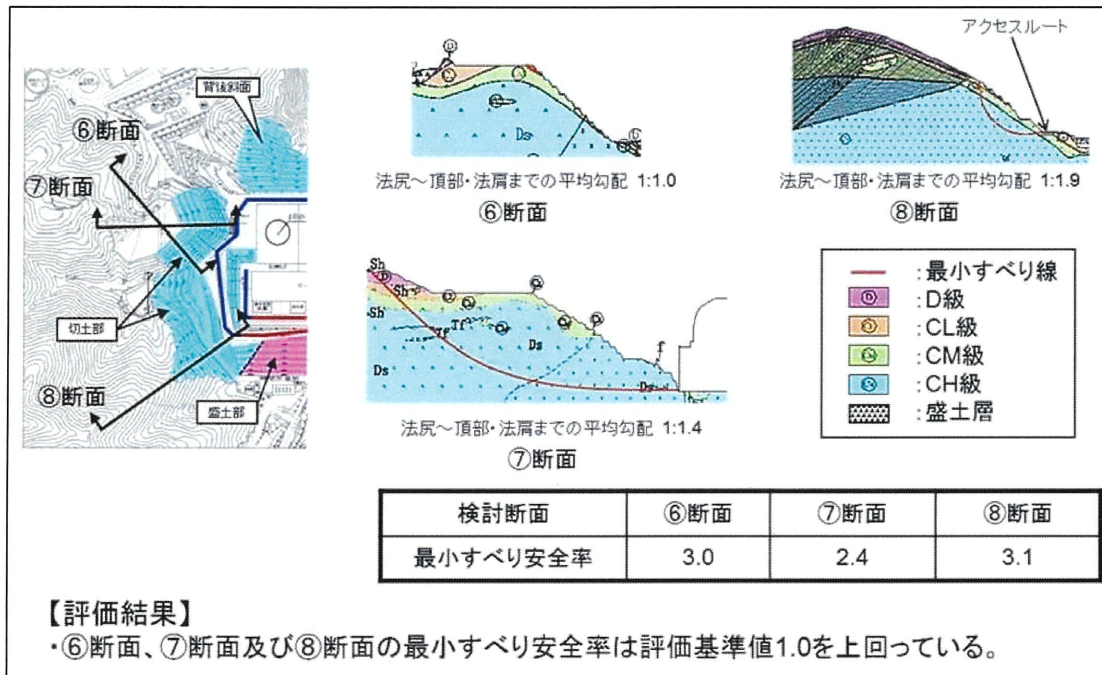
第3-15図 リスク評価の結果

【基準地震動に対する斜面安定性評価】

斜面形状、斜面高さ等を考慮して検討断面を選定し、安定性評価を実施した。

【評価結果】

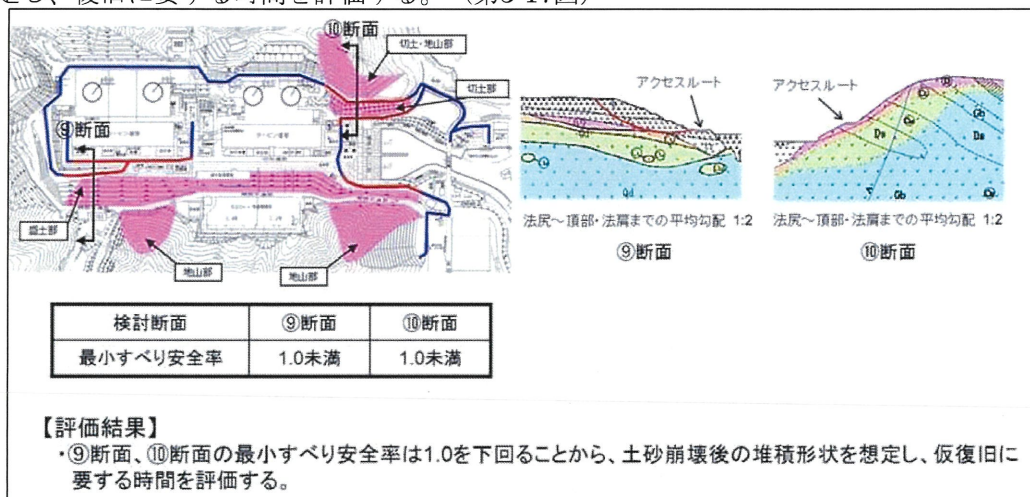
- ・⑥断面、⑦断面及び⑧断面の最小すべり安全率は評価基準値1.0を上回っている。（第3-16図）



第3-16図 基準地震動に対する斜面安定性評価 (1/2)

【評価結果】

- ・⑨断面、⑩断面の最小すべり安全率は1.0を下回ることから、土砂崩壊後の堆積形状を想定し、復旧に要する時間を評価する。（第3-17図）



第3-17図 基準地震動に対する斜面安定性評価 (2/2)

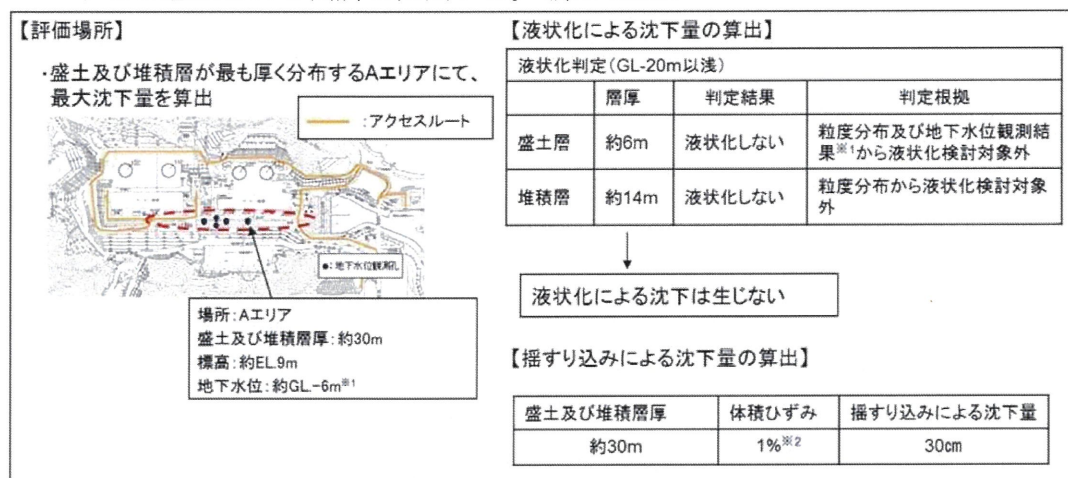
(d) 液状化及び揺すり込みによる不等沈下に対する影響評価

⑤ 液状化及び揺すり込みによる不等沈下

a) 評価方法

盛土及び堆積層が最も厚く分布する範囲については、基準地震動に対する液状化及び揺すり込みによる不等沈下を考慮し、沈下量の評価を行う。液状化による沈下量は、「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編」に基づく液状化対象層について、体積ひずみと液状化抵抗率の関係から体積ひずみを評価し算出する。液状化が発生しない箇所の揺すり込み沈下については、新潟県中越沖地震により生じた東京電力柏崎刈羽原子力発電所の沈下実績に基づき算出する。

評価基準値については、可搬型重大事故等対処設備及びその運搬車両が徐行により通行可能な許容段差量15cmとし、15cm以上の段差が発生すると想定される箇所を抽出する。(第3-18図)



※1: 地下水位観測孔で計測された最高水位の平均値に基づき設定(調査期間: S52.3.11~4.13)
 ※2: 東京電力柏崎刈羽原子力発電所の沈下実績に基づく

第3-18図 液状化及び揺すり込みによる不等沈下の算出

i. 液状化による沈下量の算定法

地下水位がG.L.-10m以内であって、地下水位以深～G.L.-20mの堆積層及び盛土のうち、細粒分含有率FCが35%以下、又はFCが35%を超えても塑性指数Ipが15以下の範囲については、液状化検討対象層とする。

液状化検討対象層に対して、基準地震動による地震力に対する液状化判定を行い、液状化抵抗率が1未満の範囲については、液状化が生ずると評価し、沈下量の算出を行う。液状化による沈下量は、体積ひずみを3%と評価し、液状化層厚の3%と算出。

ii. 揺すり込みによる沈下量の算定法

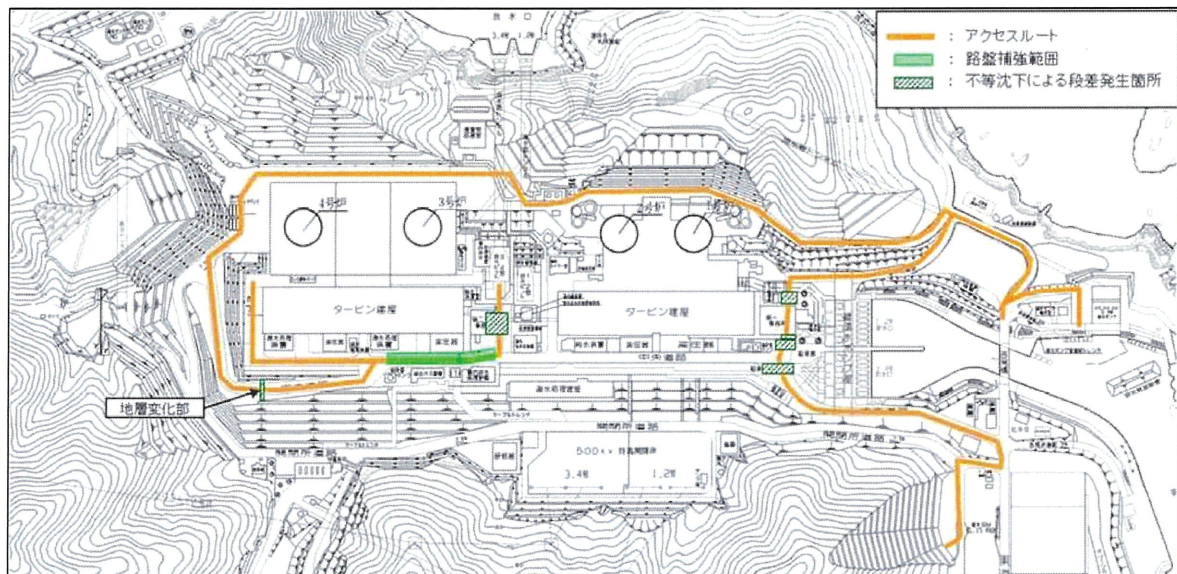
液状化が発生しない箇所の揺すり込み沈下については、新潟県中越沖地震により生じた東京電力柏崎刈羽原子力発電所の沈下実績に基づき、盛土層及び堆積層厚の1%を揺すり込みによる沈下量として算出する。

b) 評価結果

液状化による沈下は生じない。揺すり込みにより道路に発生する不等沈下量を30cmと評価した。また、揺すり込みによる沈下の影響により、地下構造物横断部及び地層境界部において段差が生ずると想定し、段差発生箇所を第3-19図のとおり抽出した。

なお、2号機3号機間背面盛土部については許容段差量15cmを超えないことを確認しており、その詳細は添付資料（3）に示す。

段差が生じる箇所については、ブルドーザでアスファルトを剥ぎ取り道路面を整形し、段差を解消し通行ルートを確認に要する時間を評価する。



第3-19図 地下構造物横断部及び地層境界部の段差発生箇所

(e) 地下構造物の損壊に対する影響評価

⑥ 地下構造物の損壊

a) 評価方法

地下構造物の損壊による道路面への影響については、新潟県中越沖地震時の柏崎刈羽原子力発電所においても被害報告はないこと等から、道路の陥没等の通行支障が発生する可能性は極めて低いと考えられるが、安全性を重視する観点から、アクセスルート上の地下構造物を抽出した。(添付資料(4))

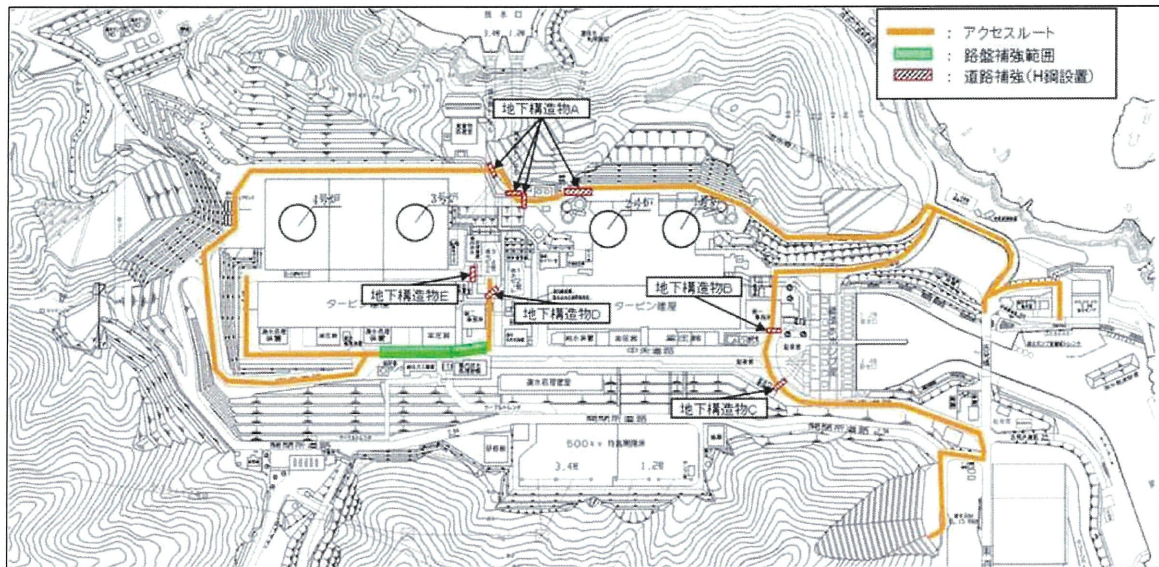
→抽出地下構造物 合計33箇所

抽出した地下構造物のうち、以下の条件に該当する地下構造物については、損壊の可能性が小さいもしくは損壊したとしても周囲を迂回可能であり、アクセスルートへの影響が小さいと考えられるため、検討対象の地下構造物から除外した。

- | | |
|--|--------|
| ・耐震Sクラスとして設計された設備 | 合計 2箇所 |
| ・コンクリートで巻き立てられ補強された管路、
及びCH級岩盤に位置するトンネル | 合計16箇所 |
| ・上部に路盤補強が施工されている地下構造物 | 合計 3箇所 |
| ・上部にH鋼を設置し、道路補強されている地下構造物 | 合計10箇所 |
| ・損壊したとしても周囲を迂回し通行することが
可能な地下構造物 | 合計 2箇所 |

b) 評価結果

地下構造物の損壊により車両通行が困難となる段差は発生しないため、アクセスルートへの影響はない。なお、事前対策を実施した箇所を第3-20図に示す。



第3-20図 事前対策実施箇所

(f) 構内持込資機材に対する影響評価

⑦ 構内持込資機材の影響

a) 評価方法

屋外アクセスルート近傍の持込資機材の影響については、屋外アクセスルートの通行に支障があるか影響の評価を行う。

b) 評価結果

屋外アクセスルートの確保のため、構内持込資機材について以下の方針に基づき、対応するため通行に影響しない。

- ・原則、屋外アクセスルートに影響を与える範囲に資機材を配置しない運用とする。
- ・作業時に資機材を配置する場合は、通行に必要な道幅を確保する。または、迂回ルートを確保する。
- ・作業中、やむを得ず屋外アクセスルートに影響を及ぼす場合に、地震が発生し資機材によりガレキが発生した場合は、ブルドーザでのガレキ除去にて対応する。
- ・ブルドーザにて撤去できない大きさのガレキが発生した場合は迂回ルートまたは別ルートにて対応する。

e. 屋内アクセスルートの影響評価

屋内アクセスルートの設計に当たって、地震、地震随伴火災及び地震による内部溢水による屋内アクセスルートへの影響評価を行い、その影響を受けないルートを設定する。(添付資料(12))

屋内アクセスルートに影響を与える恐れがある以下の事項について、事故シナリオ毎に影響を評価した。

① 地震に対する影響評価

アクセスルート近傍の機器等については、地震による転倒等により、通行を阻害する機器等がないことをウォークダウンにて確認した。

② 地震随伴火災に対する影響評価

アクセスルート近傍の機器については、地震により機器が損壊し、火災源となることにより通行が阻害されないことを確認するため、基準地震動により機器が損傷しないことを確認した。

③ 地震による内部溢水に対する影響評価

アクセスルートにある各建屋のフロアについては、地震により溢水源となるタンク等が損壊し、通行が阻害されないことを確認するため、フロア開口部の位置、フロア開口部の入口高さを確認し、通行が可能な溢水高さであることを確認した。

なお、機器等の起動操作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、今回の評価対象外としている。

屋内アクセスルート図を添付資料(13)に示す。

f. 屋内アクセスルートの評価方法及び結果

(a) 地震に対する影響評価

a) 評価方法

i. 影響評価の観点

重大事故時の操作対象箇所までのアクセスルートにおいて、周辺施設の損傷、転倒及び落下等によるアクセス性への影響がないことを確認するため、以下の観点でウォークダウンを実施する。

また、アクセスルートの確保について継続的な運用管理が可能であることを確認する。

- ・ 周辺施設までの離隔距離をとる等により、アクセス性に与える影響がないこと。

- ・ 周辺に資機材がある場合、固縛措置等が実施されていること、また、資機材が転倒、移動した場合でもアクセスルートを開塞せず、アクセス性に与える影響がないこと。資機材の移動、転倒によりアクセスルートの開塞の恐れがある場合は、迂回ルートの確保が可能なこと。
- ・ アクセスルート上部に作業用ホイス・レール、グレーチング、照明器具等がある場合、落下防止措置等が実施されていること、また、落下した場合でもアクセスルートを開塞せず、アクセス性に与える影響がないこと。落下によりアクセスルートの開塞の恐れがある場合は、迂回ルートの確保が可能なこと。
- ・ アクセスルート周辺に油タンク等の可燃物がないこと、また、周辺に油タンク等がある場合、位置・構造等により、火災によるアクセス性に与える影響がないこと。
- ・ 周辺に薬品タンクがある場合、位置・構造等により、人体への影響及びアクセス性に与える影響がないこと。薬品タンクの漏えいによりアクセス性に影響を与える恐れがある場合は迂回ルートの確保が可能なこと。

ii. 現場資機材の運用管理

現場資機材の運用管理方法については、以下の点について社内標準によりルール化している。

- ・ 不要な資機材は、現場に持ち込まない。また、管理区域内作業においては、使用する可燃物及び危険物については、必要最低限とし、余った場合は速やかに持ち出すこと。
- ・ 持ち込み資機材は、使用後に必ず持ち出す。
- ・ 現場へ恒常的に設置する資機材は、定検・定修工事・試験検査等で毎年使用するものしか認めない。
- ・ 可燃物、危険物の貯蔵は原則、発電所運営上必要な物品・量に限り許可する。
- ・ 現場資機材を恒常的に設置する場合は、原則パーテーション等で区画し、施錠管理すること。
- ・ 資機材を恒常、仮置、短期仮置する場合は、設備との距離確保（設備との距離 1m 以上確保）を行うとともに常に整理・整頓に努め、飛散防止、転倒防止処置、落下防止処置及び荷崩れ防止処置等適切な処置を実施すること。

具体例を(i)、(ii)に示す。

(i) 資機材保管全般

- 基本的に、保安機器エリアでの保管は実施しない。
- プラントの運転モード毎に想定される事故シーケンスにて使用するアクセスルートを選定し、当該のアクセスルートには原則、仮置資機材を保管しない。ただし、急な作業等で資機材の保管が必要な場合には、以下の条件を満足し、アクセスルートへの影響がないと評価できれば仮置資機材の保管を認める。

<条件>

- ・ 50kg 以下^{※1}で人力で移動させることができること。
- ・ 地震で移動または転倒しても 80cm^{※2}のルートが確保できること。
- ・ 移動または転倒しても高さが 80cm 程度以内^{※3}であり、運転員が乗り越えることができること。

※1：労働基準法で定められている「人が一人で動かせる重量の範囲(≤ 5 5 k g)」

※2：労働安全衛生規則第 5 4 3 条に定められている「通路幅 8 0 c m 以上確保」

※3：実際に乗り越えることができた高さ (8 0 c m)

- 設備との距離 (1m 以上) を確保すること。

(ii) 危険物・可燃物

- 保安機器エリア、ケーブルトレイ直下より水平離隔距離 1m 以内 (金属性箱に保管される場合は除く)、制御盤近傍 1m 以内については、保管を原則禁止する。
- 危険物を恒常的に保管する場合は、施錠管理できる金属製棚 (ロッカー等) に保管すること。(消火器等の設置については対象外する。)
- 可燃物を金属製棚 (ロッカー等) 以外に保管する場合は、申請者にて消火装置等を設置すること。(消火装置等とは、ボンペット等の自動消火装置または消防法上の消火器 (エアゾール式簡易消火具等の消火器具は除く) とする)

保安機器エリアで恒常資機材を設置する場合は、地震等による転倒等がないように固定するとともに、保管物品が飛散しないようにする。

作業にて小分けした塗料及びシンナー等の引火性の高い有機溶剤を再保管する場合は、金属缶等に密封して保管する。また、養生シートを保管する際、他の可燃物と混在させない。なお、資機材の定義は以下の通りである。

○恒常資機材

定検・定修の工事、作業、試験検査等に毎年使用するもので、当社及び協力会社が作業現場に恒常的または、倉庫として占有的に置く資機材をいう。

○仮置資機材

工事、作業、試験検査等に使用するまたは、使用したもので作業場所へ期限を定めて一時的に置いて、作業終了後、撤去する資機材をいう。

また、安全上重要（保安規定対象機器）な機器近傍（保安機器エリア）における制限対象区域での恒常資機材を設置する場合は、地震を考慮し、以下のとおり固定を行なうものとしており、設置申請者は申請において本要領に基づき適切に検討し、対応方法について当社の審査を受けることとしている。

○自立可能な筐体の場合

物品を固定するためのボルトのスペックは、物品の重量に応じ下表に準じて実施する。なお、筐体内の保管物品が地震などによって、飛散しないよう筐体開口部へ蓋を設けるなど、適切な飛び出し防止策を施すこと。

固定条件 一覧表

仮置き品重量 (kg)	ボルト2本固定 (mm)	ボルト4本固定 (mm)
50	4	3
100	4	3
150	5	3
200	5	4
250	6	4
300	6	5
400	7	5
500	8	6
600	9	6
700	9	7
800	10	7
900	10	8
1,000	11	8
1,200	12	9
1,400	-	9
1,600	-	10
1,800	-	10
2,000	-	11
2,500	-	12

恒常資機材の固定例



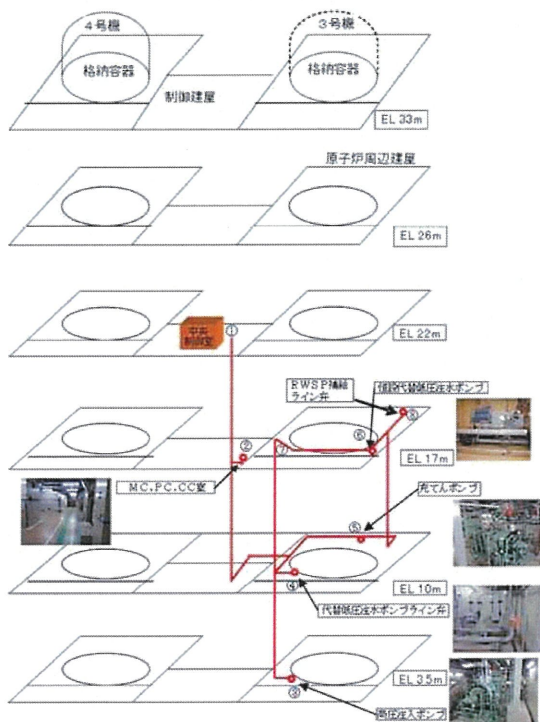
仮置資機材の固縛例



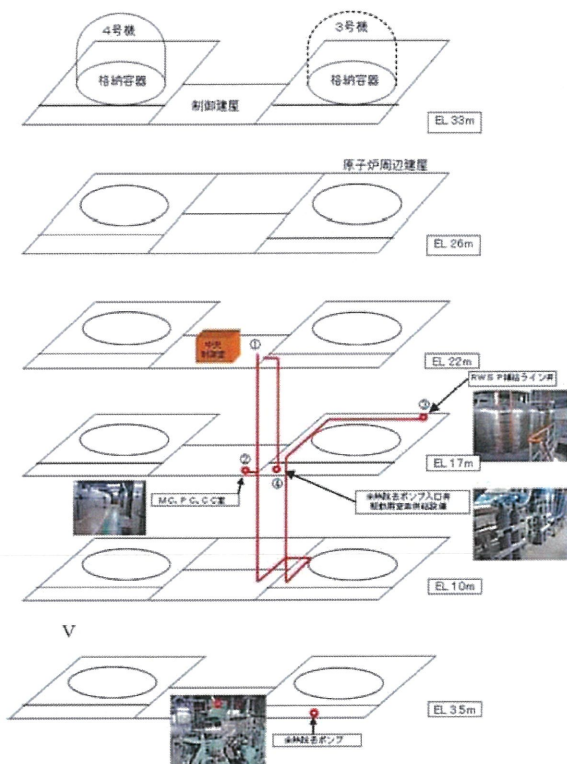
iii. 対象事故シーケンス使用ルート

ウォークダウンの対象とした事故シーケンス使用ルートは以下の通りである。（代表例として3号炉について示す）

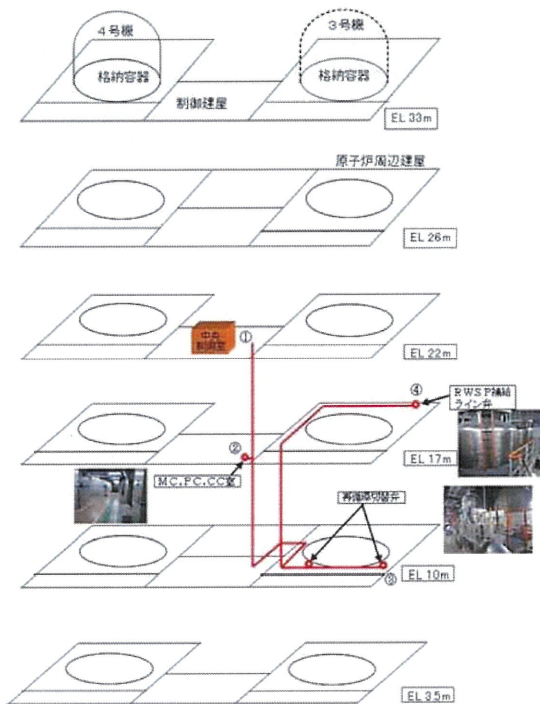
対象事故 シーケンス	⑦ ECCS注入機能喪失 (中LOCA(6インチ破断)+高圧注入失敗) ⑧ ECCS注入機能喪失 (中LOCA(4インチ破断)+高圧注入失敗)	⑤ ECCS注入機能喪失 (中LOCA(2インチ破断)+高圧注入失敗)
使用ルート 番号	①→② ①→④→⑤→⑧ ①→⑦→⑥→⑤→③	



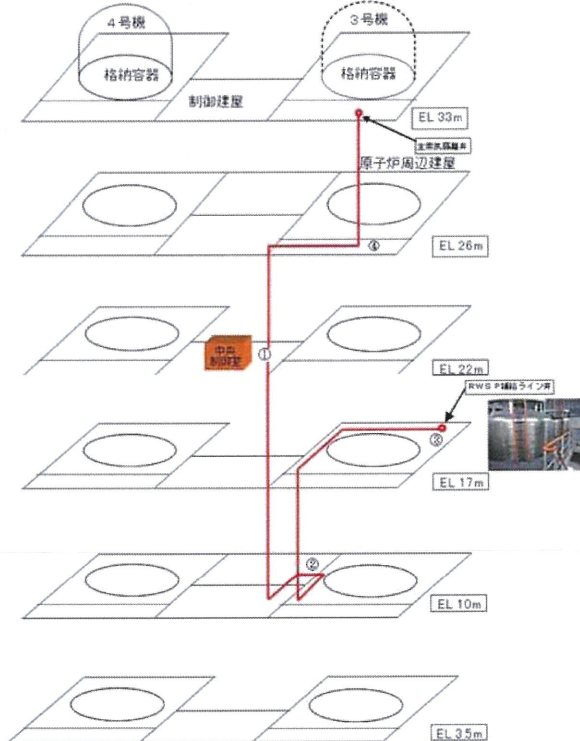
対象事故 シーケンス	⑪ 格納容器バイパス (インターフェイスシステムLOCA)
使用ルート 番号	①→② ①→③ ①→④



対象事故 シーケンス	⑫ ECCS再循環機能喪失 (大LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗)
使用ルート 番号	①→② ①→④ ①→②→③



対象事故 シーケンス	⑬ 格納容器バイパス (蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗)
使用ルート 番号	①→②→③ ①→④



[illegible]

Figure 1 is a schematic diagram of the water supply system for the experimental facility. The diagram illustrates the vertical arrangement of the system across five building levels, each represented by a square platform with a central circular basin. The levels are labeled with their elevations (EL.):

- EL. 35m:** The bottom level, featuring a **水投入ポンプ** (Water Inlet Pump) and a **水分配ポンプ** (Water Distribution Pump).
- EL. 10m:** The second level from the bottom, featuring a **水分配ポンプ** (Water Distribution Pump).
- EL. 17m:** The third level from the bottom, featuring a **水制御弁** (Water Control Valve).
- EL. 22m:** The fourth level from the bottom, featuring a **水貯留タンク** (Water Storage Tank).
- EL. 33m:** The top level, featuring a **水貯留タンク** (Water Storage Tank) and a **水排出ポンプ** (Water Outlet Pump).

The water supply path is indicated by a red line, showing the flow from the bottom inlet pump, through the distribution pumps and control valve, up to the storage tanks, and finally to the outlet pump. The path is marked with numbers 1 through 10, corresponding to the components shown in the inset photographs:

- 1:** Water storage tank (EL. 35m).
- 2:** Water control valve (EL. 17m).
- 3:** Water distribution pump (EL. 10m).
- 4:** Water storage tank (EL. 22m).
- 5:** Water outlet pump (EL. 33m).

Other labels in the diagram include **4号機** (No. 4 Machine) and **3号機** (No. 3 Machine) at the top level, and **水貯留タンク** (Water Storage Tank) at EL. 33m. The diagram also shows the **水分配ポンプ** (Water Distribution Pump) at EL. 22m and the **水制御弁** (Water Control Valve) at EL. 17m.

[illegible]

[illegible]

4号機

格納容器

制御建屋

3号機

格納容器

EL 33m

原子炉周辺建屋

EL 26m

中央制御室

①

EL 22m

⑤

②

EL 17m

南側検査コンクリート入り口
敷地調査箇所

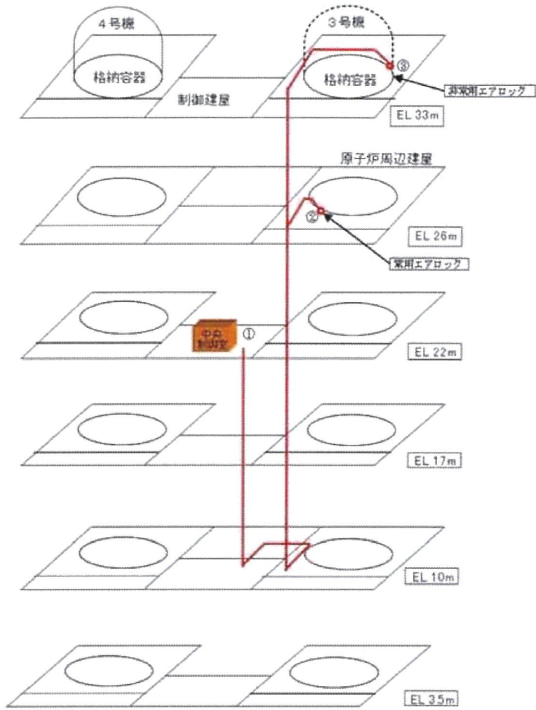
③

EL 10m

④

EL 3.5m

対象事故 シーケンス	① 反応度の誤投入
使用ルート 番号	①→②→③



b) 評価結果

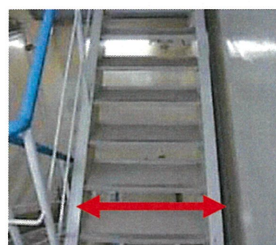
プラントウォークダウンの実施状況を添付資料(14)に、現場資機材の実施状況を添付資料(15)に示す。

i. 周辺施設までの離隔距離

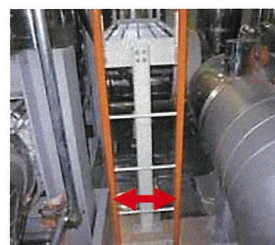
アクセスルートの道幅は概ね 2m 以上を確保しており、周辺施設までの離隔距離が十分確保されていることを確認した。また、最小道幅は 0.5m であるが、当該ルートに周辺施設がなく、問題がないことを確認した。また、階段やタラップについても当該ルートに周辺施設がなく、問題がないことを確認した。



一般的な道幅 約2m



一般的な階段幅 約1.1m



タラップ幅 約0.4m



最小道幅 約0.5m

原子炉周辺建屋EL. 10.0m
C階段扉通路



最小階段幅 約0.8m

原子炉周辺建屋EL. 33.6m
エレベータ前階段

ii. アクセスルート上部

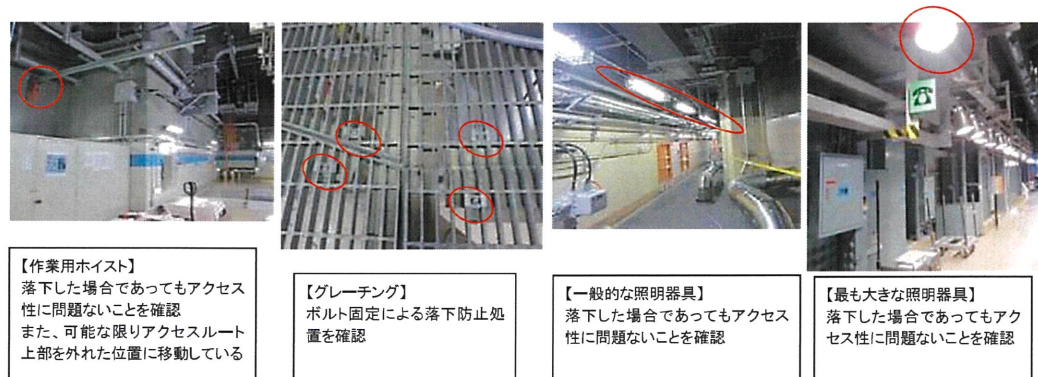
作業用ホイス・レールは 29 台あるが、アクセスルート上に落下した場合でもアクセス性に与える影響がないことを確認した。また、作業用ホイスは最大で約 180cm×100cm であり、当該アクセスルート上（道幅約 4m）に落下した場合でもアクセス性に与える影響がないことを確認した。なお、ホイスについては可能な限りアクセスルート上部を外れた位置に移動することとしている。

グレーチングについては金具による固定の実施により、落下防止措置がとられていることを確認した。

照明器具がアクセスルート上に落下した場合でも、照明器具は最大で 40cm×50cm（重量 4kg）であり、最小道幅 0.5m の箇所に落下

したとしても通行を阻害するものではないことを確認した。なお、照明器具の落下によりガラス片が散乱したとしても、靴を履いていれば問題なく通行は可能である。

上記以外にも、アクセスルートに影響を与えるものが無いか確認した結果、影響を与えるものがないことを確認した。



iii. 油タンク等による火災の影響

アクセスルート周辺には油タンクや可燃物を内包した機器がないことを確認した。

iv. 薬品タンクの漏えいによる影響

アクセスルート周辺の薬品等危険物を内包する機器を確認した結果、1次系薬品タンクがあることを確認した。1次系薬品タンクは耐震Cクラス設計であり地震による破損、漏えいの可能性があると考えられるが、常時薬品を内包するものではないため、薬品内包時の漏えいリスクは非常に小さい。1次系薬品タンクに内包する薬品に対する評価を行なった結果、吸引による影響は水酸化リチウムについては影響が無いことを確認した。水加ヒドラジン及び過酸化水素については短期間の暴露による人体への影響はないためアクセス性に与える影響はない。（添付資料(16)）

v. 資機材

キャビネット、梯子等の恒常資機材については固定が実施されていることを確認した。

一部の定検中仮置資機材については移動・散乱等の影響の可能性が確認された。

保管場所及び運用方法について検討した結果、仮置資機材については、プラントの運転モード毎に想定される事故シーケンスにて使用するアクセスルートを選定し、当該のアクセスルートには原則、仮置資機材を保管しない運用とすることとした。ただし、急な作業等で資機材の保管が必要な場合には、以下いずれかの条件を満足し、アクセスルートへの影響がないと評価できれば仮置資機材の保管を認めることとする。

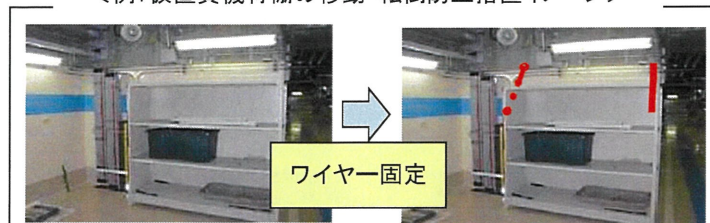
<条件>

- ・人力で移動させることができること。
- ・地震で移動または転倒してもルートが確保できること。
- ・移動または転倒しても運転員が乗り越えることができること。
- ・別ルートが確保できること。

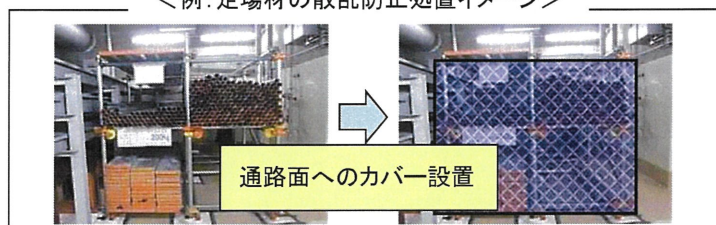
上記運用について社内標準化を行うことにより、影響防止対策を確実に実施するとともに、日常的な巡回点検や安全パトロールにより、アクセスルート及び迂回ルート付近の資機材の保管状況を継続的に確認していくこととする。

【仮置資機材棚及び足場材の固定・固縛状況例】

<例：仮置資機材棚の移動・転倒防止措置イメージ>

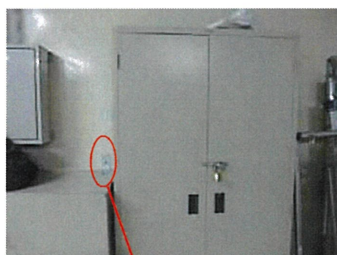


<例：足場材の散乱防止処置イメージ>

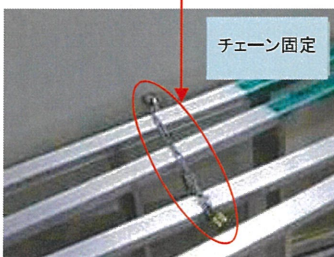


【恒常資機材及び仮置資機材の固定・固縛例】

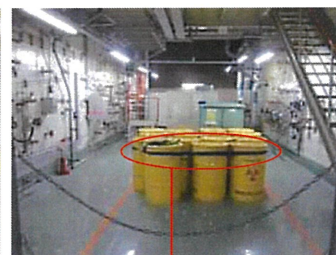
恒常資機材（キャビネット）



恒常資機材（梯子）



仮置資機材（ドラム缶）



【溶剤等の保管状況例】

○例1 : W/B 26m

キャビネットに鍵(ダイヤル錠)を取付して保管



○例2 : 3号機E/B 17.3m(アニュラス内)

小型金属ケースに鍵(ダイヤル錠)を取付して保管(定検作業用資材仮置)



(b) 地震随伴火災に対する影響評価

a) 評価方法

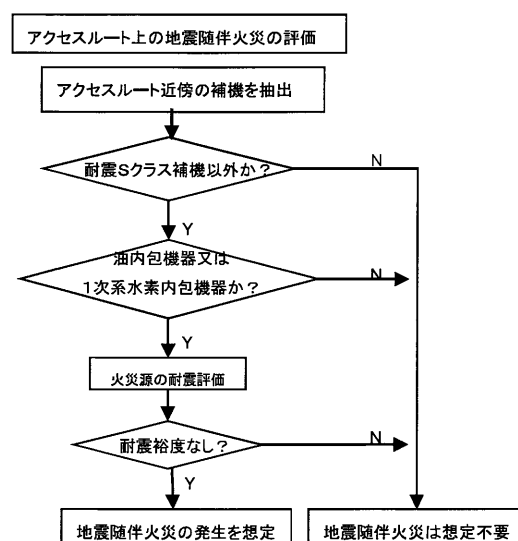
アクセスルート近傍の地震随伴火災の発生の可能性がある補機について、以下の通り抽出・評価を実施する。

なお、防火扉の影響については、アクセスルートの成立性に影響はないことを確認している。(添付資料(17))

地震随伴火災の発生の可能性がある機器の抽出フローを下図に示す。

- ・ 各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描画し、アクセスルート近傍の回転補機^{※1}を抽出する。
- ・ 耐震Sクラス補機は地震により損壊しないことから、内包油が外部に流出することはないと、地震随伴火災は発生しないものとする。
- ・ 耐震Sクラス以外の補機のうち、油又は水素ガスを内包する補機については地震により損壊し、漏えいした油又は水素ガス（5vol%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 による地震力に対して、J E A G 4 6 0 1 に従った評価を実施する。
- ・ 耐震性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。

※1 盤火災は鋼製の盤内で発生し、外部への影響が小さいため除外する。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、難燃性の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。なお、アクセスルート近傍の油内包機器については、鋼製であり外部からの火災の影響を受けにくい構造であること、通電していないこと及び近傍に着火源がない場合は火災源にならないことから除外する。



b) 評価結果

抽出結果の詳細を添付資料(18)に示す。

このうち耐震Sクラス以外の補機で、油または水素ガスを内包する補機について耐震評価を実施する。耐震評価の結果、耐震評価対象機器については基準地震動 S_s の地震時にも損壊しないこと、またアクセスルート近傍に地震随伴火災の火災源となるような機器が設置されていないことを確認した。

【大飯3号炉 耐震評価結果】

設備名称	評価部位	応力分類	発生値 (MPa)	許容基準値 (MPa)
1次系補給水ポンプ	取付ボルト	引張	12	210
使用済燃料ピットポンプ	基礎ボルト	せん断	11	160
起動用空気圧縮機	取付ボルト	引張	33	205

【大飯4号炉 耐震評価結果】

設備名称	評価部位	応力分類	発生値 (MPa)	許容基準値 (MPa)
使用済燃料ピットポンプ	基礎ボルト	せん断	11	160
起動用空気圧縮機	取付ボルト	引張	33	205

(c) 地震による内部溢水に対する影響評価

a) 評価方法

地震発生時のアクセスルートのアクセス性の評価を以下の通り実施する。
内部溢水によるアクセス判断フロー図及び水位評価概略図を次頁に示す。

i. 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を抽出した。使用するアクセスルートについて、添付資料(19)に示す。

ii. 地震時の溢水源の抽出

溢水源となる設備は耐震B，Cクラスの機器のうち、基準地震力にて破損が生じる可能性がある機器を抽出した。

なお、耐震評価は、機器の破損による溢水防止の観点から、Sクラスの機器と同様に基準地震動S_sによる地震力に対して、J E A G 4 6 0 1 に従った評価を実施する。

iii. アクセスルートエリアの溢水水位

アクセスルートエリアの溢水水位を以下のとおり想定する。また、水位評価にあたり下階への伝播経路となる開口部入口高さを添付資料(16)に示す。

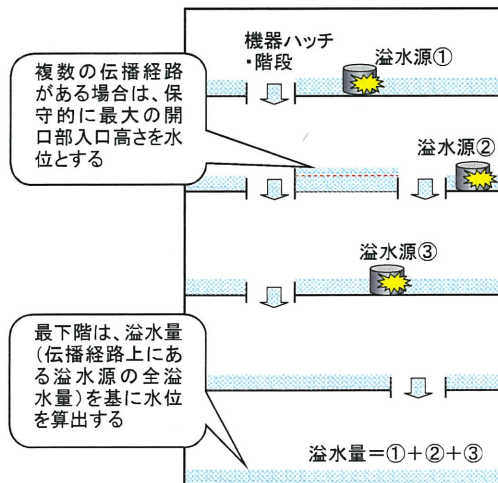
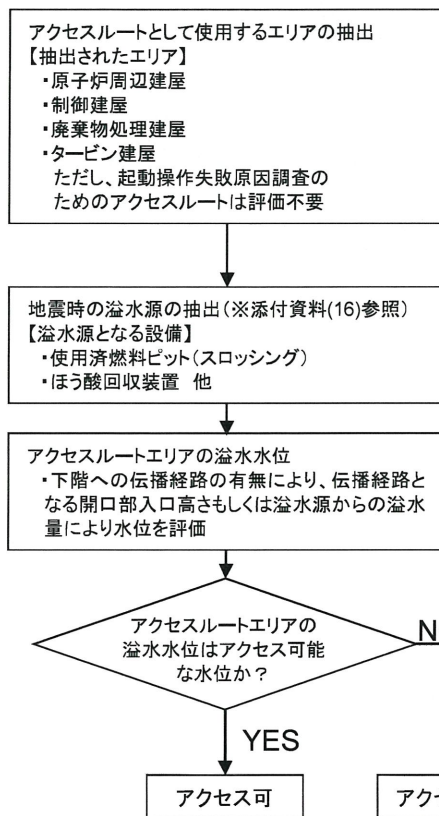
内部溢水評価での溢水水位は、床開口部及び目皿からの排出を考慮しない評価としているが、アクセスルートでの溢水水位は現実的に床開口部入口高さでの水位としているため、評価方法が異なる。

【中間階】

その区画の下階への溢水経路となる開口部のうち最大となる開口部入口高さを想定する。

【下階への伝播経路がないエリア】

下階への伝播がないため、溢水源からの溢水量（伝播経路上にある溢水源の全溢水量）と床面積から水位を算出する。



水位評価概略図

地震随伴の内部溢水評価フロー図

有効性評価で期待している操作において、溢水時においても使用するアクセスルートエリアを確認した結果を、第3-12表にて、①～㉑の事故シーケンス番号で示す。

第3-12表 事故シーケンス毎のアクセスルート

原子炉周辺建屋			制御建屋		廃棄物処理建屋	
EL. (m)	対象事故シーケンス		EL. (m)	対象事故 シーケンス	EL. (m)	対象事故 シーケンス
	3号炉	4号炉				
39.0	⑤	⑤	42.6		—	
33.6	②③④⑤ ⑫⑬⑭⑮⑰	②③④⑤ ⑫⑬⑭⑮⑰	33.6		33.6	
26.0	②③④⑫⑬ ⑭⑮⑯⑰⑲⑳	②③④⑫⑬ ⑭⑮⑯⑰⑲⑳	26.1	②③④⑫ ⑬⑭⑮⑯⑰	26.0	
22.0	①③⑪	①③⑪	21.8	①②③④⑤⑥⑦ ⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭ ⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑	23.0	
17.1	①②③④⑤⑦ ⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭ ⑮⑯⑰⑱⑲⑳	①②③④⑤⑦ ⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭ ⑮⑯⑰⑱⑲⑳	15.8	①②③⑤⑦ ⑧⑨⑩⑪⑬ ⑭⑮⑯⑰⑱	17.5	
10.0	①②③④⑤⑦⑧ ⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮ ⑯⑰⑱⑲⑳㉑	①②③④⑤⑦⑧ ⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮ ⑯⑰⑱⑲⑳㉑	10.0	⑤⑦⑧⑨⑩⑪ ⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑲⑳㉑	10.0	⑤⑦⑧⑨⑩⑪ ⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑲⑳㉑
3.5	⑤⑦⑧⑨⑮⑯⑰⑲	⑤⑦⑧⑨⑮⑯⑰⑲	7.0		4.9	

○: 溢水時においても使用するアクセスルートエリア

○: 起動操作失敗原因調査により可能であればアクセスするエリア

□: 有効性評価で期待している操作において、溢水時においても使用するアクセスルートエリア

※原子炉周辺建屋EL3.5mには高圧注入ポンプ、格納容器スプレイポンプ及び余熱除去ポンプ等があるが、有効性評価で期待していない操作のため、必ずしもアクセスしなければならないエリアではない。

【事故時シーケンス一覧】

① 2次冷却系からの除熱機能喪失(主給水喪失+補助給水喪失)	⑬ 格納容器過圧破損(大LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ失敗) 原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用 (大LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ失敗) 溶融炉心・コンクリート相互作用(大LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ失敗)
② 全交流動力電源喪失(全交流動力電源喪失+原子炉補機冷却機能喪失+RCPシールLOCA)	
③ 全交流動力電源喪失(全交流動力電源喪失+原子炉補機冷却機能喪失)	
④ 原子炉補機冷却機能喪失(原子炉補機冷却機能喪失+RCPシールLOCA)	⑭ 格納容器過温破損(全交流動力電源喪失+補助給水失敗) 格納容器雰囲気直接加熱(全交流動力電源喪失+補助給水失敗)
⑤ 原子炉格納容器の除熱機能喪失(大LOCA+低圧再循環失敗+格納容器スプレイ失敗)	
⑥ 原子炉停止機能喪失(主給水流量喪失+原子炉トリップ失敗)(負荷の喪失+原子炉トリップ失敗)	⑮ 水素燃焼(大LOCA+ECCS注入失敗)
⑦ ECCS注入機能喪失(中LOCA(6インチ破断)+高圧注入失敗)	⑯ 想定事故1(冷却機能又は注水機能喪失)
⑧ ECCS注入機能喪失(中LOCA(4インチ破断)+高圧注入失敗)	⑰ 想定事故2(ピット水の小規模な喪失)
⑨ ECCS注入機能喪失(中LOCA(2インチ破断)+高圧注入失敗)	⑱ 崩壊熱除去機能喪失(ミッドループ運転中の余熱除去機能喪失)
⑩ ECCS再循環機能喪失(大LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗)	㉑ 全交流動力電源喪失(ミッドループ運転中の全交流動力電源喪失+原子炉補機冷却機能喪失)
⑪ 格納容器バイパス(インターフェイスシステムLOCA)	㉒ 原子炉冷却材の流出(ミッドループ運転中の原子炉冷却材圧力バウンダリ機能喪失)
⑫ 格納容器バイパス(蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗)	㉓ 反応度の誤投入

b) 評価結果

評価結果として、各 EL における最大溢水水位を第 3-13 表に示す。

地震時溢水水位の評価結果から、溢水水位は最大でも約 11cm 程度と確認しているが、胴長靴を配備しており、歩行可能な水位であると判断できる。

最大溢水水位 11cm を想定した場合の歩行速度は約 3.37km/h^{※3}と考えており、屋内アクセスルートで想定している歩行速度 2.4km/h に遜色が無い速度であり、アクセス時間への影響はほとんどないものと考えている。

よって、地震時においてもアクセスルートによるアクセスは可能である。

また、実際にはドレン目皿が設置されており、ドレン目皿から排出する。

なお、ドレン目皿からの排出機能が喪失したとしても、アクセスルートに影響はない。(添付資料(20))

第 3-13 表 各フロアにおける最大溢水水位

原子炉周辺建屋			制御建屋		廃棄物処理建屋	
EL. (m)	最大溢水水位 (cm)		EL. (m)	最大溢水水位 (cm)	EL. (m)	最大溢水水位 (cm)
	3号炉	4号炉				
39.0	0	0	42.6	※1	—	—
33.6	約 4	約 3	33.6	※1	33.6	※1
26.0	約 9	約 11	26.1	※1	26.0	約 9
22.0	※1	※1	21.8	※1	23.0	0
17.1	約 3	約 1	15.8	※1	17.5	約 10
10.0	約 11	約 10	10.0	※1	10.0	約 9
3.5	約 20	約 22	7.0	※2	4.9	※2

□ 有効性評価で期待している操作において、溢水時においても使用するアクセスルートエリア

※1 地震時に当該エリア(上階からの伝播を含む)に溢水源のないエリア

※2 廃棄物処理建屋内の溢水の伝播により、アクセス不可となるが、設置されている設備は補助蒸気ドレンタンクポンプや洗浄排水タンクポンプ等であり、アクセス不要なエリア

※3 溢水時における歩行速度の算定方法

歩行速度の算定については国交省のホームページに掲載されている「地下空間における浸水対策ガイドライン」を参考にしている。無浸水時は一般的な歩行速度4km/hに対し、浸水深70cmを平坦部の歩行限界水深(歩行速度0)とし、浸水深11cm時の歩行速度を直線補間で設定したものである。

$$4\text{km/h} \times (1 - 11\text{cm} / 70\text{cm}) \div 3.37\text{km/h}$$

実際の浸水時における適用性を確認するため、浸水時の歩行検証を行なった結果、概ね上記算定方法よりも速い速度で歩行可能であることを確認した。(詳細は添付資料(16)参照)

なお、万一溢水量が増加した場合においても、EL.10.0m以上のエリアにおいては、堰の高さ以上になることはない。

また、放射性物質を含んだ水及び薬品等危険物漏えい時の影響についても評価している。(添付資料(16))

【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、原子炉周辺建屋及び廃棄物処理建屋の床面が没水した場合を考慮しても対応作業が可能なよう、必要となる防護具の配備状況についても確認した。

また、防護具装着訓練を実施した結果、6分以内に着用が可能であることを確認した。

配備箇所：対応要員各自に配備

防 護 具：全面マスク、汚染防護服（タイベック）、
ゴム手袋、アノラック、長靴等



防護具着用イメージ

(4) 外部人為事象に対する影響評価

屋外及び屋内アクセスルートは、外部人為事象に対して飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災（石油コンビナート施設の火災、発電所敷地内に設置する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害及び重大事故等時の高線量下を考慮し、以下のとおり影響を受けないことを確認している。

外部人為事象のうち、石油コンビナート施設の火災に対しては該当する施設がないこと、ダムの崩壊、爆発に対しては近傍にダムがないこと、電磁的障害に対しては道路及び通路面が直接影響を受けることはないことから、屋外及び屋内アクセスルートへの影響はない。

また、重大事故等時の高線量下環境については、保管場所とアクセスルートに直接の影響はないが、発生時には適切な防保護具を着用し、対応を実施することとしており影響はない。

1) 屋外アクセスルートの影響評価

外部人為事象のうち飛来物（航空機落下）、近隣工場等の火災（発電所敷地内に設置する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス、船舶の衝突に対して、迂回路も考慮した複数のアクセスルートを確認しているため影響はない。

2) 屋内アクセスルートの影響評価

外部人為事象のうち飛来物（航空機落下）、近隣工場等の火災（発電所敷地内に設置する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス、船舶の衝突に対して、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に確保しているため影響はない。

3) 保管場所の影響評価

設置許可基準規則及び技術基準規則の要求により、故意による大型航空機の衝突を考慮することとしており、衝突等による損壊にて可搬型重大事故等対処設備が2セット同時に被災しないように、第3-14表のとおり保管場所間の離隔距離を確保している。かつ、それぞれの保管場所は原子炉補助建屋（原子炉周辺建屋、制御建屋）から100m以上の離隔距離を確保している。

第3-14表 大型航空機の衝突による損壊による保管場所への影響評価

可搬型重大事故等 対処設備	3号炉		4号炉	
	保管場所	離隔距離	保管場所	離隔距離
仮設組立式水槽	3, 4号背面道路 1, 2号重油タンク近傍	約720m	1, 2号背面道路 1, 2号重油タンク近傍	約420m
可搬式代替低圧注水 ポンプ	3, 4号背面道路 1, 2号重油タンク近傍	約720m	1, 2号背面道路 1, 2号重油タンク近傍	約420m
電源車（可搬式代替低 圧注水ポンプ用）	3, 4号背面道路 1, 2号重油タンク近傍	約710m	1, 2号背面道路 1, 2号重油タンク近傍	約420m
電源車	3, 4号背面道路 1, 2号重油タンク近傍	約720m	1, 2号背面道路 1, 2号重油タンク近傍	約430m
送水車	3, 4号背面道路 1, 2号重油タンク近傍	約720m	1, 2号背面道路 1, 2号重油タンク近傍	約430m
大容量ポンプ	3, 4号炉共用			
	1, 2号背面道路 1, 2号重油タンク近傍	約400m	←共用のため左欄に記載	
電源車（緊急時対策所 用）	1, 2号背面道路	約130m	←共用のため左欄に記載	
放水砲	1, 2号背面道路	約110m	←共用のため左欄に記載	
ブルドーザ	1, 2号背面道路 3, 4号重油タンク近傍	約380m	←共用のため左欄に記載	

(5) 影響評価結果まとめ

1) 保管場所の選定

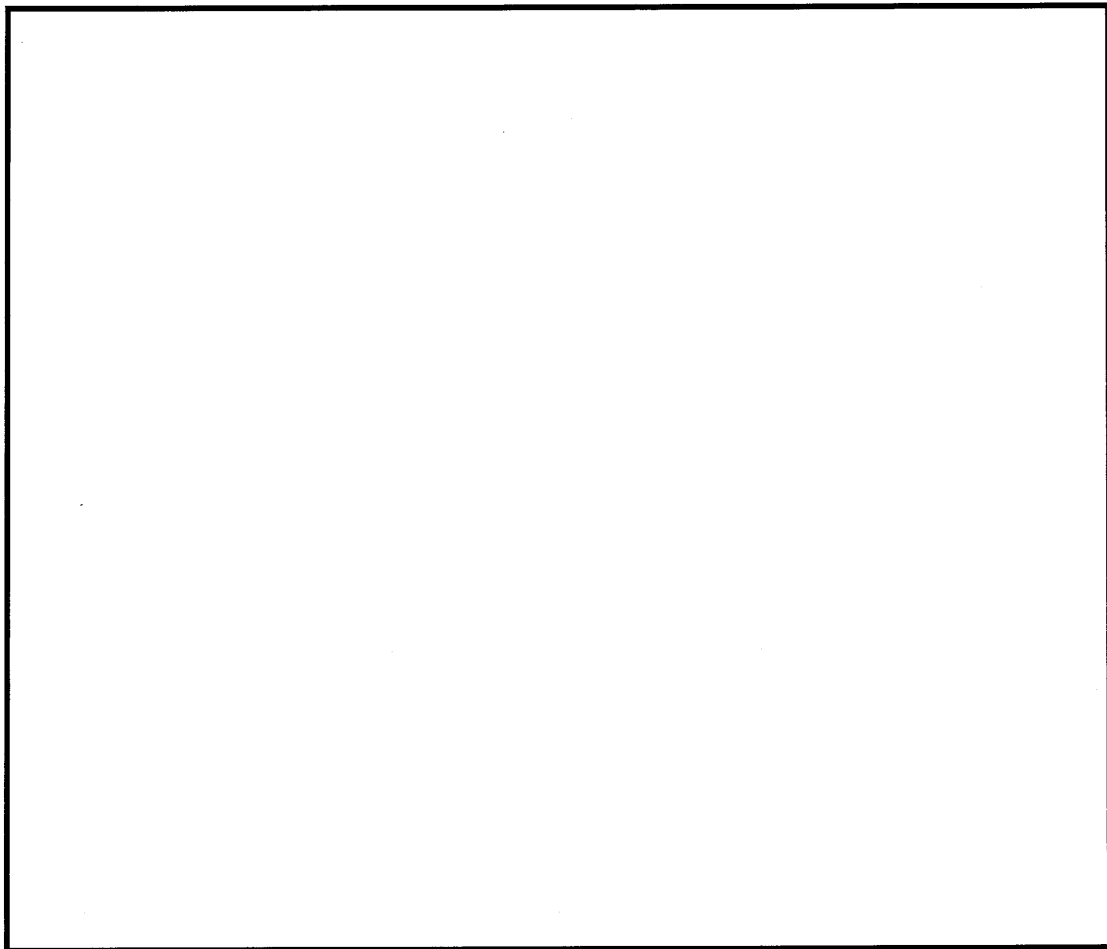
可搬型重大事故等対処設備は、常設重大事故等対処設備と異なる保管場所である1, 2号背面道路、3, 4号背面道路、1, 2号重油タンク近傍にそれぞれ分散して配置する。(第3-21図)

各保管場所は、基本方針に示す自然現象及び故意による大型航空機の衝突を考慮しても影響を受けないことを確認した。

各保管場所における可搬型重大事故等対処設備リストを第3-15表に示す。

なお、保管場所を確保するために運用上の影響も考慮する。

(添付資料(21))



第 3-21 図 可搬型重大事故等対処設備の保管場所

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

各保管場所における主要可搬型重大事故等対処設備の配備台数を第3-15表に示す。可搬型重大事故等対処設備については、各保管場所へ分散配置することにより多重化を図っている。

第3-15表 各保管場所における可搬型重大事故等対処設備リスト

可搬型重大事故等 対処設備	1, 2号背面道路 (EL.約31m以上)	3, 4号背面道路 (EL.約33m以上)	3, 4号南西部 (EL.約23m以上)	1, 2号重油 タンク近傍 (EL.約14m以上)	3, 4号重油 タンク近傍 (EL.約13m以上)	吉見トンネル※ (EL.約59m以上)
仮設組立式水槽	4号用：1台	3号用：1台	—	3号用：1台 4号用：1台	—	予備：1台
可搬式代替低圧注水ポンプ	4号用：1台	3号用：1台	—	3号用：1台 4号用：1台	—	予備：1台
電源車（可搬式代替低圧注 水ポンプ用）	4号用：1台	3号用：1台	—	3号用：1台 4号用：1台	—	予備：1台
大容量ポンプ	共用：1台	—	—	共用：1台	—	予備：1台
電源車	4号用：1台	3号用：1台	—	3号用：1台 4号用：1台	—	予備：1台
スプレイヘッド	4号用：2台	3号用：2台	—	—	—	予備：2台
タンクローリー	共用：2台	—	—	予備：1台	—	—
電源車（緊急時対策所用）	共用：2台	—	—	—	—	予備：1台
放水砲	共用：2台	—	—	—	—	予備：1台
送水車	4号用：1台	3号用：1台	—	3号用：1台 4号用：1台	—	予備：1台
軽油ドラム缶	—	—	共用：53缶 共用：予備1缶	—	共用：53缶	—
ブルドーザ	共用：1台	—	—	—	予備：1台	—

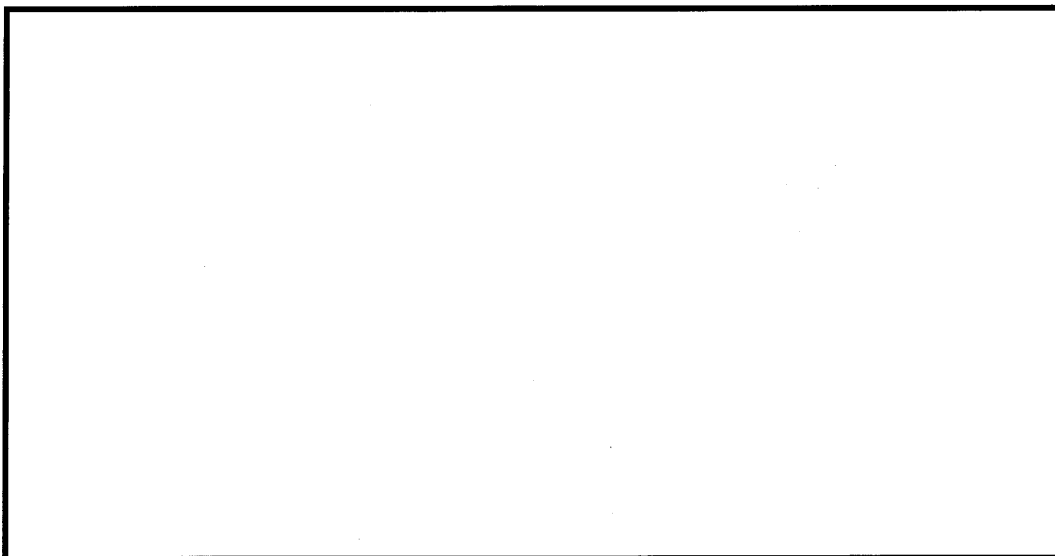
※ 2N+α設備又は、N+α設備の+αを保管しており、重大事故等時にただちにアクセスする必要はない。

2) 屋外アクセスルートの選定

自然現象を想定した共通要因による機能喪失及び外部人為事象を考慮し、可搬型重大事故等対処設備が各保管場所から可搬型重大事故等対処設備の設置場所及び接続場所まで、複数のルートにより移動が可能なアクセスルートを確認する。(添付資料(2))

アクセスルートの選定や保護具の着用の要否については、重大事故等対策要員の参集中やブルドーザの保管場所への移動中に行う現場確認を基に判断する。

地震時におけるアクセスルートの選定については、地震時の被害想定を踏まえ、第 3-22 図のとおりアクセスルートを選定した。



第 3-22 図 屋外アクセスルート選定結果

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

3) 屋内アクセスルートを選定

屋内のアクセスルートについて、ウォークダウンを行った結果、資機材の倒壊、地震随伴火災に対して作業の成立性に影響を与えるものではなかった。地震随伴溢水により屋内アクセスルートに漏えい水が発生した場合については、適切な防護具を着用することでアクセス、作業は可能である。また、防護具の着用は6分以内に実施可能であることを確認した。

足場の敷設に際して、常にアクセスルートを確保しているが、足場材の倒壊が発生した場合であっても、完全に通路が閉塞されることはない想定しており、通行は可能と考える。万一、完全に通路が閉塞された場合であっても屋内には迂回ルートがあり、操作対象等へのアクセスは可能である。

現場資機材については、恒常資機材に対する固定や仮置資機材に対する飛散・転倒・落下防止処置を実施することや、防火の観点から有機溶剤等に対する保管方法について、社内標準によりルール化していることから、現場資機材によるアクセスルートへの影響は少ないものと考えている。

4. 時間評価

(1) 屋外アクセスルートの時間評価

地震時の屋外アクセスルートについて、崩壊土砂撤去及び不等沈下による段差の解消に必要な時間を見積もり、復旧に要する時間を評価する。

斜面崩壊の不均一性の影響について、アクセスルートを復旧する上で最も厳しくなる条件として、短い区間内で大きな高低差が生じた場合である。よって、崩壊土砂による形状は、アクセスルート通過部の崩壊土砂高さが高くなり、その両端は崩壊しない場合として評価する。

1) 復旧時間の評価

地震時のアクセスルートとして選定したルート上について、周辺斜面の崩壊箇所や段差発生箇所の復旧に要する作業時間を評価し、制限時間内に通行性を確保可能か評価する。

a. 復旧条件

アクセスルート上に発生した地下構造物及び地層変化部による段差については、ブルドーザ等により復旧する。段差の復旧条件は以下のとおりである。

○対象車両の規格を考慮し、幅員 3.0m、勾配 10%以下とする。

○堆積土砂については、ブルドーザにより土砂を道路脇に運搬することによりルートを復旧する。

○重機にはヘッドライトがついているので、夜間でも作業は可能である。

また、アクセスルートの復旧に要する時間は、被害想定をもとに、構内の移動時間や崩壊土砂撤去、段差解消作業に要する時間等を考慮し、3つのアクセスルートについて算出する。移動速度は下表のとおりとする。(添付資料(22))

	徒歩	徒歩（堆積土砂通行）	ブルドーザ
移動速度	4 k m / h	2 k m / h	2 k m / h

・ガレキ除去要員は、事象発生後周辺の状況を確認しつつ、重機まで移動しアクセスルート復旧作業を開始する。

・重機の復旧開始時間は、要員の移動時間に余裕を見込んで30分とした。

b.復旧時間評価

堆積土砂撤去については、道路土工要綱*に基づく評価に加えて安全確認の時間を見込み、ブルドーザは7分/10mにて復旧すると評価した。

地下構造物及び地層変化部による段差については、評価及び訓練の結果から、1箇所の段差につき10分と評価した。

復旧速度評価の詳細は添付資料(22)に、道路復旧方法の検証は添付資料(23)に示す。

※ 道路土工要綱（平成21年度版）＜日本道路協会＞

また、斜面崩壊が大きいエリア（中央道路）において、崩壊土砂以外に復旧時間に影響を与える要因として次の7つを想定し、それぞれが復旧時間に与える影響について評価した。（添付資料(24)）

この他にも降灰や降雪の影響の排除を検討している。（添付資料(25)）

復旧時間に影響を与える要因	復旧時間への影響
①薬品の漏えい （塩酸、硫酸、苛性ソーダ、ヒドラジン、アンモニア）	なし
②漏えいガスの滞留（液体窒素）	なし
③斜面崩壊の不均一性	159 分
④水素ガス貯槽の倒壊	12 分
⑤1, 2号アニオン・カチオン排水タンクの倒壊	25 分
⑥ガレキを含む土砂の撤去	50m/h として評価
⑦復旧作業時の斜面の安全確認（二次災害防止）	10m 毎に 1 分

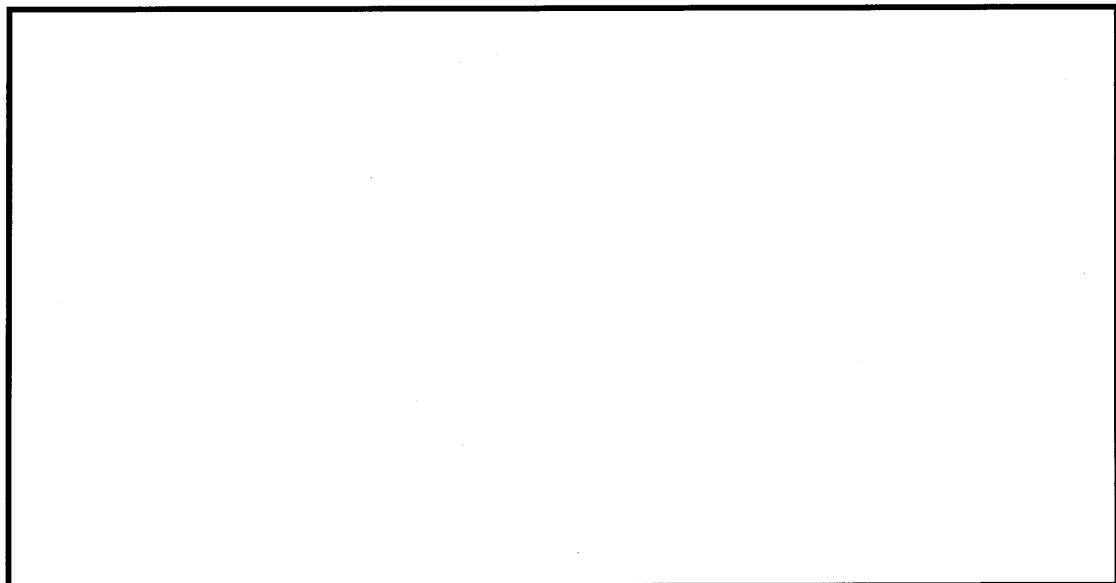
2) 屋外アクセスルート1の成立性

アクセスルート1の復旧における重機の移動及び時間経過を示す。

背面道路保管の設備を使用し、送水ホースを敷設するための復旧ルートをルート1としている。

ルート1は以下に示す図で①→④までを2時間52分(2.9時間)にて復旧可能である。

添付資料(2)：給水①【ルート1】、大容量①【ルート1】、給油①【ルート1】



	ルート1		距離 (約 m)	段差 発生箇所	堆積 土砂撤去	所要時間 (分)	累積時間 (分)
●●		召集	—	—	—	30※1	30※1
	①→②	ブルドーザによる移動及び復旧	204	—	—	7	37 (0.7 時間)
	②→③	ブルドーザによる移動及び復旧	180	—	1箇所 (126 分)	126	163 (2.8 時間)
	③→④	ブルドーザによる移動及び復旧	281	—	—	9	172 (2.9 時間)

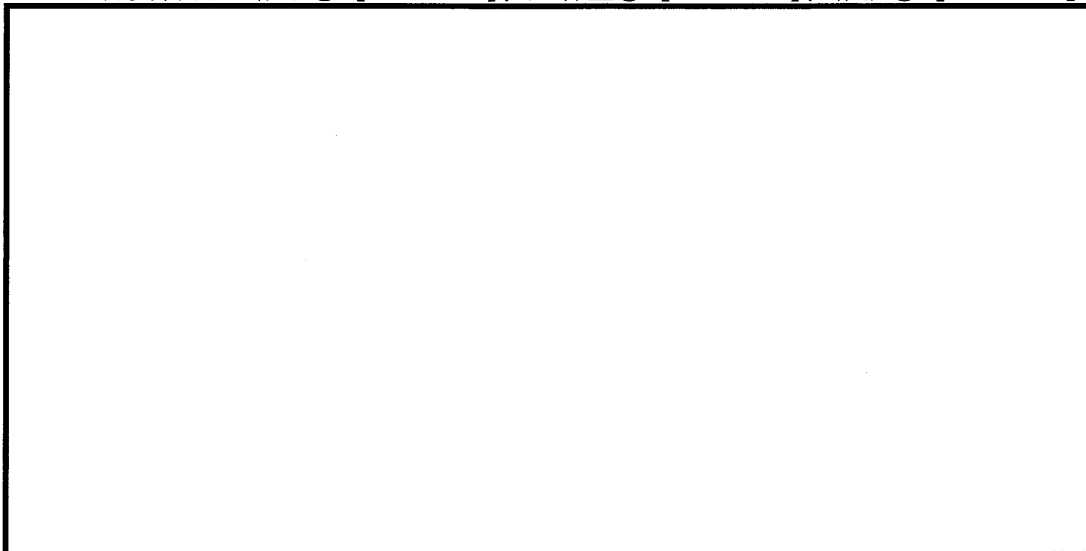
※1 要員の移動時間に余裕を見込んで設定した。(添付(26)参照)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

アクセスルート2の復旧における重機の移動及び時間経過を示す。

1, 2号重油タンク近傍保管の設備を使用し送水ホースを敷設するための復旧ルートをルート2としている。ルート2は以下に示す図で①→④→⑨までを8時間36分(8.6時間)にて復旧可能である。

添付資料(2)：給水②【ルート2】、大容量②【ルート2】、給油①【ルート1】



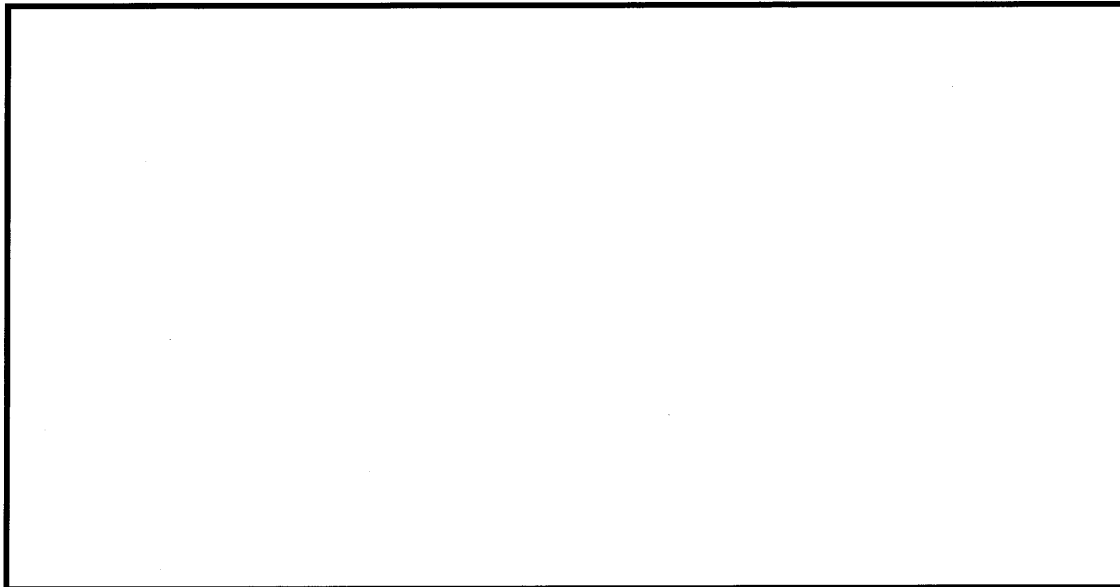
	ルート2		距離 (約 m)	段差 発生箇所	堆積 土砂撤去	所要時間 (分)	累積時間 (分)
●●		召集	—	—	—	30※1	30※1
	①→②	ブルドーザによる移動及び復旧	204	—	—	7	37 (0.7 時間)
	②→③	ブルドーザによる移動及び復旧	180	—	1 箇所 (126 分)	126	163 (2.8 時間)
	③→④	ブルドーザによる移動及び復旧	281	—	—	9	172 (2.9 時間)
	④→⑤	ブルドーザによる移動及び復旧	283	—	—	9	181 (3.1 時間)
	⑤→⑥	ブルドーザによる移動及び復旧	176	—	1 箇所 (124 分)	124	305 (5.1 時間)
	⑥→⑦	ブルドーザによる移動及び復旧	98	8 箇所 (計:80 分)	—	83	388 (6.5 時間)
	⑦→⑧	ブルドーザによる移動及び復旧	172	—	1 箇所 (122 分)	122	510 (8.5 時間)
	⑧→⑨	ブルドーザによる移動及び復旧	198	—	—	6	516 (8.6 時間)

※1 要員の移動時間に余裕を見込んで設定した。(添付(26)参照)

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

アクセスルート3の復旧における重機の移動及び時間経過を示す。

以下に示すように、①→⑤→⑦までを10時間58分(11.0時間)にて復旧可能である。添付資料(2)：給水③【ルート3】、大容量③【ルート3】、給油②【ルート2】



	ルート3		距離 (約 m)	段差 発生箇所	堆積 土砂撤去	ガレキ の流入 が想定 される エリア	その他の 要因 (配管切 断等)	所要時間 (分)	累積時間 (分)
●●		召集	—	—	—	—	—	30 ^{※1}	30 ^{※1}
	①→②	ブルドーザ による移動 及び復旧	660	—	—	—	—	20	50 (0.9 時間)
	②→③	ブルドーザ による移動 及び復旧	152	—	1箇所 (108 分)	—	—	108	158 (2.7 時間)
	③→④	ブルドーザ による移動 及び復旧	124	—	1箇所 (88 分)	—	—	88	246 (4.1 時間)
	④→⑤	ブルドーザ による移動 及び復旧	115	—	—	—	—	4	250 (4.2 時間)
	⑤→③	ブルドーザ による移動 及び復旧	239	—	—	—	—	8	258 (4.3 時間)
	③→⑥	ブルドーザ による移動 及び復旧	139	—	—	1箇所 (181 分)	196 分 ^{※2}	377	635 (10.6 時間)
	⑥→⑦	ブルドーザ による移動 及び復旧	71	2箇所 (計20 分)	—	—	—	23	658 (11.0 時間)

※1 要員の移動時間に余裕を見込んで設定した。(添付(26)参照)

※2 ③斜面崩壊の不均一性(159 分)、④水素ガス貯槽の倒壊(12 分)、⑤1, 2号アニオン・カチオン排水タンクの倒壊(25 分)を考慮。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

屋外アクセスルートについては、重大事故等対処が確実にできるように複数のアクセスルートを設定している。地震時におけるアクセスルートの被害想定を行い、要員1名で1台のブルドーザを操作し、復旧時間を評価した結果、ルート1を復旧する場合は、要員の召集時間を含め、2.9時間で緊急安全対策要員による作業を開始するためのアクセスルートが復旧可能である。ルート2を復旧する場合は、要員の召集時間を含め、8.6時間で緊急時安全対策要員による作業を開始するためのアクセスルートが復旧可能である。また、ルート3を復旧する場合は、11.0時間で作業を開始するためのアクセスルートが復旧可能である。緊急安全対策要員による送水車の配備作業について、ルート1は3.0時間後（ルート復旧時間2.9時間に余裕を見込んで設定）、ルート2は8.6時間後、ルート3は2.5時間後^{※1}に開始する。ルート1についてはアクセスルート復旧が完了しておりホース敷設作業完了時間への影響はない。ルート2についてはアクセスルート復旧完了まで待機し、復旧完了後ホース敷設を始める。その結果作業完了時間は5.6時間の遅れとなるが、制限時間内にホース敷設が完了するため問題ない。また、ルート3についてはアクセスルート復旧作業と干渉するものの復旧に影響のない範囲で送水ホース敷設を始めることにより待機時間を最小限としている。その結果作業完了時間は5.6時間の遅れとなるが、制限時間内にホース敷設が完了するため問題ない。（添付資料(27)）他の作業についてはアクセスルート復旧完了後に作業が開始されるため、作業完了までにかかる時間に影響はない。

※1：③までの復旧完了時間（2.7時間後）に対し、③までのホース敷設時間等を勘案し、事象発生後2.5時間後に作業を開始する。（添付資料(27)）

【ルート1を選定した場合】

作業内容	復旧作業 による影響	経過時間 ^{※1}	制限時間 ^{※2}	評価結果
蒸気発生器への給水確保	支障なし	6.7 時間	約 18.7 時間	○
使用済燃料ピットへの給水確保	支障なし	6.7 時間	約 6.3 日	○
可搬式代替低圧注水ポンプの準備	支障なし	7.0 時間	約 15.1 時間	○
大容量ポンプ準備	支障なし	15.5 時間	24 時間	○

【ルート2を選定した場合】

作業内容	復旧作業 による影響	経過時間 ^{※1}	制限時間 ^{※2}	評価結果
蒸気発生器への給水確保	5.6 時間	12.3 時間	約 18.7 時間	○
使用済燃料ピットへの給水確保	5.6 時間	12.3 時間	約 6.3 日	○
可搬式代替低圧注水ポンプの準備	5.6 時間	12.6 時間	約 15.1 時間	○
大容量ポンプ準備	5.6 時間	21.1 時間	24 時間	○

【ルート3を選定した場合】

作業内容	復旧作業 による影響	経過時間 ^{※1}	制限時間 ^{※2}	評価結果
蒸気発生器への給水確保	5.6 時間 ^{※3}	12.3 時間	約 18.7 時間	○
使用済燃料ピットへの給水確保	5.6 時間 ^{※3}	12.3 時間	約 6.3 日	○
可搬式代替低圧注水ポンプの準備	5.5 時間 ^{※3}	12.5 時間	約 15.1 時間	○
大容量ポンプ準備	5.5 時間 ^{※3}	21.0 時間	24 時間	○

※1：経過時間については訓練による結果と、作業規模から算出した時間を考慮した作業時間を示す。経過時間には道路復旧時間の他、緊急を要する重大事故等対応の作業時間を含んでいる。

※2：制限時間は条件の厳しいシナリオである「格納容器過圧破損（大LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ失敗）」の3,4号炉同時発災を想定。ただし、蒸気発生器への給水確保の制限時間については、「全交流動力電源喪失（RCPシールLOCAが発生している場合）」の3,4号炉同時発災を想定。

※3：蒸気発生器への給水確保、使用済燃料ピットへの給水確保及び可搬式代替低圧注水ポンプの準備はアクセスルート復旧作業と並行して行われるが、一部アクセスルート復旧作業に伴う待機時間が発生する。大容量ポンプ準備は、アクセスルート復旧作業の直接の影響は受けないものの、可搬式代替低圧注水ポンプの準備作業の遅れにより、大容量ポンプの準備も遅れることになる。

(2) 屋内アクセスルートの時間評価

1) アクセスルートに影響を与える要因の評価

屋内のアクセスルートについて、ウォークダウンを行った結果、資機材の倒壊、地震随伴火災に対して作業の成立性に影響を与えるものではなかった。地震随伴溢水により屋内アクセスルートに漏れい水が発生した場合については、適切な防護具を着用することでアクセス、作業は可能である。また、防護具の着用は6分以内に実施可能であることを確認した。

足場の敷設に際して、常にアクセスルートを確認しているが、足場材の倒壊が発生した場合であっても、完全に通路が閉塞されることはない想定しており、通行は可能と考える。万一、完全に通路が閉塞された場合であっても屋内には迂回ルートがあり、操作対象等へのアクセスは可能である。

現場資機材については、恒常資機材に対する固定や仮置資機材に対する飛散・転倒・落下防止処置を実施することや、防火の観点から有機溶剤等に対する保管方法について、社内標準によりルール化していることから、現場資機材によるアクセスルートへの影響は少ないものと考えている。

2) 屋内アクセスルートの成立性

訓練実績に防護具着用時間を含めた時間評価を実施し、時間制限内に作業が可能であることを確認した。

作業内容	所要時間※1	制限時間※2	評価結果
恒設代替低圧注水ポンプ準備	35 分	約 51 分	○
アニュラスダンパ空気供給操作 (ポンベの接続)	55 分	60 分	○

※1：有効性評価の成立性にて確認している実績と同様の方法で評価。(防護具着用時間も含む)

※2：制限時間は条件の厳しい「格納容器過圧破損（大LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ失敗）」の3、4号炉同時発災を想定。

(3) 構外からの要員召集の時間評価

構外からの要員の召集について、添付資料(28)にて示す。召集ルートの特徴及びハザードマップを事前に周知することや、資機材を本郷寮（本郷クラブ）及び大島寮にあらかじめ配備しておくことにより適切な発電所までの召集ルートを選択することが可能となり、6 時間以内に安全に発電所へ移動できるようになる。

なお、召集要員は緊急時対策本部要員のみであり、現場対応時間に影響はない。

(4) 時間評価まとめ

屋外アクセスルート及び屋内アクセスルートの時間評価を考慮し、外部起因事象発生時のガレキ、土砂撤去の時間を考慮しても有効性の評価の制限時間内で対応が可能であることを確認した。例として、制限時間の条件が厳しい「格納容器過圧破損（大 LOCA+ECCS 注入失敗+格納容器スプレイ失敗）」の3，4号炉同時発災を想定し、評価をしている。

外部起因事象（地震、津波）発生時の追加所要時間を第4-1表に示す。
外部起因事象考慮時の対応手順と所要時間を第4-2表、第4-3表、第4-4表に示す。有効性評価結果による対応手順と所要時間を第4-5表に示す。

第4-1表 外部起因事象（地震、津波）発生時の追加所要時間

作業場所	追加項目	追加所要時間
屋外	アクセスルート復旧作業	5.6時間追加※
屋内	防護具着用	6分追加

※：追加所要時間の大きいルート2を選択している。

第 4-2 表 外部起因事象考慮時の対応手順と所要時間 (ルート 1)

【格納容器過圧破損(大LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ失敗)における対応手順と所要時間

手順の項目	要員の数 (作業に必要な 要員数)	手順の内容 (現場作業)	経過時間(時間)												備 考
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
要員の参集 アクセスルート復旧	緊急安全対策要員 +召重要員 (技術系所員等)		0.5												
		ルート1 ①ー② リスク無しエリア(204m)	0.2												
		ルート1 ②ー③ リスク有りエリア(180m)	2.1												
		ルート1 ③ー④ リスク無しエリア(281m)	0.1												
蒸気発生器への 給水確保(海水) [3.4号炉]	緊急安全対策要員	送水車の配備 (保管場所への移動、機材運搬、給水ホースの設置)		3u: 3.4 4u: 3.4											蒸気発生器への給水は、 復水タンクの水が枯渇する 時間(約18.7時間)までに対 応が可能である。
使用済燃料ピット への給水確保(海水) [3.4号炉]	緊急安全対策要員	送水車の配備 (保管場所への移動、機材運搬、給水ホースの設置)		3u: 3.4 4u: 3.4											使用済燃料ピットへの給水 は、燃料ピット水位が3m低 下する時間(大抵3号炉は 約6.3日後)までに対応が可 能である。
可搬式代替低圧注水ポンプ 準備 [3.4号炉]	緊急安全対策要員	(10) 送水車の配備(同上)		3u: 3.4 4u: 3.4											
大容量ポンプ準備[3.4号炉]	緊急安全対策要員	(10) 送水車の起動、ホース監視		3u: 0.3 4u: 0.3											
		仮設水槽の配備・ホース敷設・接続、電源ケーブル屋 外敷設、電源車準備		3u: 2.5 4u: 2.5											
		(4) 可搬式ポンプから建屋内のホース接続		3u: 1.0 4u: 1.0											
		(2) 可搬式ポンプ通水ライン準備(弁操作)		3u: 0.5 4u: 0.5											
		(6) 可搬式ポンプ起動		3u: 0.5 4u: 0.5											
		大容量ポンプ配備		3u: 0.5 4u: 0.5											
大容量ポンプ準備[3.4号炉]	緊急安全対策要員	(20) 大容量ポンプ通水ライン準備・ホース接続等		3u: 3.0 4u: 3.0											
		大容量ポンプ起動・通水		3u: 0.5 4u: 0.5											
		格納容器空間装置通水ライン準備・通水(弁操作)		3u: 3.0 4u: 3.0											
		(6) 海水系統→冷却水系統 配管接続		3u: 1.0 4u: 1.0											大容量ポンプによる格納容 器内自然対流冷却は、解 析で仮定している時間(24 時間)までに対応が可能で ある。

※1: 同時敷設を実施する。所要時間については実際の現場移動時間または作業時間を確認した上で算出している。
 ※2: 大容量ポンプは共用設備であり3.4号炉同時発生時についても、対応要員は20名とする。なお、所要時間については実際の現場移動時間または作業時間を確認した上で算出している。
 ※3: 蒸気発生器への給水確保の制限時間については「全交流電源喪失(RCPシナシLOCAが発生している場合)」の3.4号炉同時発生を想定

第 4-3 表 外部起因事象考慮時の対応手順と所要時間（ルート 2）

〔格納容器過圧破壊(大LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ失敗)における対応手順と所要時間〕

手順の項目	要員(数) (作業に必要な 要員数)	手順の内容 (現場作業)	経過時間(時間)												備 考
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
要員の参集 アクセスルート復旧	緊急安全対策要員 +召集要員 (技術系所員等)	ルート2 ①-② リスク無しエリア(204m)	0.5												格納容器内自然対流冷却開始 約18.7時間 蒸気発生器への給水確保(海水)※3 24時間
		ルート2 ②-③ リスク有りエリア(180m)	0.2												
		ルート2 ③-④-⑤ リスク無しエリア(564m)	2.1												
		ルート2 ⑤-⑥ リスク有りエリア(176m)	0.3												
		ルート2 ⑥-⑦ 移動(98m)	2.0												
蒸気発生器への 給水確保(海水) [3.4号炉]	緊急安全対策要員	ルート2 ⑦-⑧ リスク有りエリア(172m)	1.4												蒸気発生器への給水は、 復元タンクの水が枯渇する 時間(約18.7時間)までに対 応が可能である。
		ルート2 ⑧-⑨ リスク無しエリア(198m)	2.0												
		※1 送水車の配備 (保管場所への移動、機材運搬、給水ホースの設置)	3u: 3.4 4u: 3.4												
		※1 送水車の配備 (保管場所への移動、機材運搬、給水ホースの設置)	3u: 3.4 4u: 3.4												
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												
使用済燃料ピット への給水確保(海水) [3.4号炉]	緊急安全対策要員	※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												使用済燃料ピットへの給水 は、燃料ピット水位が低下 する時間(大抵3号炉は 約6.3日後)までに対応が可 能である。
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												
可搬式代替低圧注水ポンプ 準備 [3.4号炉]	緊急安全対策要員	※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												可搬式代替低圧注水ポンプ から可搬式代替低圧注水 ポンプへの切替作業は、切 替が必要となる時間(約 15.1時間)までに対応が可 能である。
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												
大容量ポンプ準備[3.4号炉]	緊急安全対策要員	※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												大容量ポンプによる格納容 器内自然対流冷却は、解 析で仮定している時間(24 時間)までに対応が可能で ある。
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												
		※1 送水車の配備(向上)	3u: 3.4 4u: 3.4												

※1: 同時敷設を実施する。所要時間については実際の現場移動時間または作業時間を確認した上で算出している。
 ※2: 大容量ポンプは共用設備であり3.4号炉同時発生時についても、対応要員は20名とすると、所要時間は20名とすると、算出している。
 ※3: 蒸気発生器への給水確保(海水)は「全交流電源喪失(RCPSILLOCAが発生している場合)」の3.4号炉同時発生時を想定

第 4-4 表 外部起因事象考慮時の対応手順と所要時間 (ルート3)

「格納容器過圧破壊(大LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ失敗)」における対応手順と所要時間

手順の項目	要員(数) (作業に必要な 要員数)	手順の内容 (現場作業)	経過時間(時間)												備 考
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
要員の参集 アクセスルート復旧 [3.4号炉]	緊急安全対策要員 +召集要員 (技術系所員等)	ルート3 (1)→(2) リスク無しエリア(660m)	0.5												格納容器内自然対流冷却開始 24時間
		ルート3 (2)→(3)→(4) リスク有りエリア(276m)	0.2	3.3											
		ルート3 (4)→(5)→(3) リスク無しエリア(354m)			0.2										
		ルート3 (3)→(6) リスク有りエリア(139m)				6.3									
蒸気発生器への 給水確保(海水) [3.4号炉]	緊急安全対策要員	※1 送水車の配備 (保管場所への移動、機材運搬、給水ホースの設置)		3u:2.1 4u:2.1				3u:2.0 4u:2.0							蒸気発生器への給水は、 復水タンクの水が枯渇する 時間(約18.7時間)までに対 応可能である。
		※1 送水車の配備 (保管場所への移動、機材運搬、給水ホースの設置)		3u:2.1 4u:2.1				3u:2.0 4u:2.0							
使用済燃料ピット への給水確保(海水) [3.4号炉]	緊急安全対策要員	※1 送水車の配備 (同上)		3u:2.1 4u:2.1				3u:2.0 4u:2.0							使用済燃料ピットへの給水 は、燃料ピット水位が3m低 下する時間(大置3号炉は 約6.3日後)までに対応が可 能である。
		※1 送水車の配備(同上)		3u:2.1 4u:2.1				3u:2.0 4u:2.0							
可搬式代替低圧注水ポンプ 準備 [3.4号炉]	緊急安全対策要員	8 仮設水栓の配備・ホース敷設・接続、電源ケーブル敷 外敷設、電源車準備		3u:2.5 4u:2.5				3u:0.3 4u:0.3							可搬式代替低圧注水ポンプ から可搬式代替低圧注水 ポンプへの切替作業は、切 替が必要となる時間(約 15.1時間)までに対応が可 能である。
		(4) 可搬式ポンプから建屋内のホース接続		3u:1.0 4u:1.0				3u:0.3 4u:0.3							
大容量ポンプ準備[3.4号炉]	緊急安全対策要員	(2) 可搬式ポンプ通水ライン準備(井操作)		3u:0.5 4u:0.5				3u:0.5 4u:0.5							大容量ポンプによる格納容 器内自然対流冷却は、格 納器で設定している時間(24 時間)までに対応が可能で ある。
		(6) 可搬式ポンプ起動		3u:0.5 4u:0.5				3u:0.5 4u:0.5							
大容量ポンプ準備	緊急安全対策要員	※2 大容量ポンプ配備		3u:0.5 4u:0.5				3u:0.5 4u:0.5							大容量ポンプによる格納容 器内自然対流冷却は、格 納器で設定している時間(24 時間)までに対応が可能で ある。
		(20) 大容量ポンプ通水ライン準備・ホース接続等		3u:2.0 4u:2.0				3u:0.5 4u:0.5							
格納容器空潤滑通水ライン準備・通水(井操作)	緊急安全対策要員	大容量ポンプ起動・通水		3u:0.5 4u:0.5				3u:0.5 4u:0.5							大容量ポンプによる格納容 器内自然対流冷却は、格 納器で設定している時間(24 時間)までに対応が可能で ある。
		(12) 格納容器空潤滑通水ライン準備・通水(井操作)		3u:0.5 4u:0.5				3u:0.5 4u:0.5							
海水系統へ冷却水系統 配管接続	緊急安全対策要員	大容量ポンプ準備		3u:0.5 4u:0.5				3u:0.5 4u:0.5							大容量ポンプによる格納容 器内自然対流冷却は、格 納器で設定している時間(24 時間)までに対応が可能で ある。
		(20) 大容量ポンプ通水ライン準備・ホース接続等		3u:2.0 4u:2.0				3u:0.5 4u:0.5							

※1: 同時放設を実施する、所要時間については実際の現場移動時間または作業時間を確認した上で算出している。
 ※2: 大容量ポンプは共用設備であり3、4号炉同時発生時についても、対応要員は20名とする。なお、所要時間については実際の現場移動時間または作業時間を確認した上で算出している。
 ※3: 蒸気発生器への給水確保の制限時間については「全交流電源喪失(RCPS-100発生)」の3、4号炉同時発生を想定

重要事故発生時のシーケンスごとの対応作業において時間制限を有する現場作業及び所要時間について第 4-5 表に示すとおり制限時間内で対応が可能であることを確認した。屋外の復旧時間には、ルート 2 を復旧する場合の時間を用いる。

第 4-5 表 重要事故発生時のシーケンスごとの現場作業及び所要時間

注) 各作業における最短時間制限を赤字で示す。

重要事故シーケンス	屋内作業			屋外作業		
	作業内容	想定時間	制限時間	作業内容	想定時間	制限時間
炉心損傷防止	●2 次冷却系からの除熱機能喪失 (主給水喪失+補助給水失敗)	—	—	—	—	—
	●全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+非常用所内交流電源喪失 +原子炉補機冷却機能喪失+RCPシールド LOCA)	安全防護は線 M/C・P/C受電 30分 (3分)	70分	蒸気発生器への給水確保 (海水)	12.3 時間(3.0 時間)	約 18.7 時間
	●原子炉補機冷却機能喪失 (原子炉補機冷却 機能喪失+RCPシールドLOCA)	主蒸気速がし弁開放 30分 (3分)	30分	使用済燃料ピットへの 給水確保 (海水)	12.3 時間(3.0 時間)	約 6.3 日
	●全交流動力電源喪失 (外部電源喪失+非常用所内交流電源喪失 +原子炉補機冷却機能喪失)	恒設代替低圧注水 ポンプ準備 35分 (6分)	約 2.2 時間	大容量ポンプ準備	22.1 時間(13.1 時間)	約 2.6 日
	●原子炉格納容器の除熱機能喪失 (大LOCA+格納容器スプレイ失敗 +低圧再循環失敗)	主蒸気速がし弁開放 30分 (3分)	30分	蒸気発生器への給水確保 (海水)	12.3 時間(3.0 時間)	約 18.7 時間
	●原子炉停止機能喪失 (主給水流量喪失+原子炉トリップ失敗) (負荷の喪失+原子炉トリップ失敗)	原子炉補機冷却系 加圧操作準備 115分 (6分)	約 9.1 時間	使用済燃料ピットへの 給水確保 (海水)	12.3 時間(3.0 時間)	約 6.3 日
	●ECCS注水機能喪失 (中LOCA+高圧注入失敗)	—	—	—	—	—

※：記載時間は、事象発生からの経過時間を示す。屋内作業の () 内は防護具の着用時間を示す。
屋外作業の () 内は経過時間のうちの事象発生から操作開始までの時間を示す。

重要事故シナケナンス	屋内作業			屋外作業			
	作業内容	想定時間	制限時間	作業内容	想定時間	制限時間	
炉心損傷防止	●ECCS再循環機能喪失 (大LOCA+高圧再循環失敗 +低圧再循環失敗)	代替再循環ライン電動弁 電源投入	32分 (3分)	約47分	—	—	
	●格納容器バイパス (インターフェイスシステムLOCA)	—	—	—	—	—	
	●格納容器バイパス (蒸気発生器伝熱管破損+破損S/G隔離失敗)	—	—	—	—	—	
	●格納容器過圧破損 (大LOCA+ECCS注入失敗 +格納容器スプレイ失敗)	恒設代替低圧注水ポンプ 準備	35分 (6分)	約51分	使用済燃料ピットへの 給水確保 (海水)	12.3時間(3.0時間)	約6.3日
格納容器破損防止	●原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用 (大LOCA+ECCS注入失敗 +格納容器スプレイ失敗)	—	55分 (6分)	60分	可搬式代替低圧注水 ポンプ準備	12.6時間(3.0時間)	約15.1時間
	●溶融炉心・コンクリート相互作用 (大LOCA+ECCS注入失敗 +格納容器スプレイ失敗)	—	—	—	大容量ポンプ準備	21.1時間(13.1時間)	24時間
	●格納容器過温破損 (全交流動力電源喪失+補助給水失敗)	加圧器逃がし弁開放 準備 (窒素ポンベ 供給の対応時間)	55分 (6分)	約3.3時間	使用済燃料ピットへの 給水確保 (海水)	12.3時間(3.0時間)	約6.3日
	●高圧溶融物放出/格納容器素閉気直接加熱 (全交流動力電源喪失+補助給水失敗)	恒設代替低圧注水 ポンプ準備	35分 (6分)	約3.6時間	可搬式代替低圧注水 ポンプ準備	12.6時間(3.0時間)	約15.1時間
●水素燃焼 (大LOCA+ECCS注入失敗 +格納容器鎖スプレイ再循環失敗)	—	—	—	—	大容量ポンプ準備	21.1時間(13.1時間)	24時間
							—

※：記載時間は、事象発生からの経過時間を示す。屋内作業の（ ）内は防護具の着用時間を示す。
屋外作業の（ ）内は経過時間からの操作開始までの時間を示す。

重要事故シーケンス		屋内作業			屋外作業		
		作業内容	想定時間	時間制限	作業内容	想定時間	時間制限
S F P の 燃 料 損 傷 防 止	●想定事故 1 (使用済燃料ピット冷却系 又は補給水系の故障)	—	—	—	使用済燃料ピットへの 給水確保 (海水)	11.3 時間(2.5 時間)	約 2.6 日
	●想定事故 2 (使用済燃料ピット冷却系配管の破断)	—	—	—	使用済燃料ピットへの 給水確保 (海水)	11.3 時間(2.5 時間)	約 1.8 日
停 止 中 原 子 炉 の 燃 料 損 傷 防 止	●崩壊熱除去機能喪失 (ミッドループ運転中の余熱除去系統の機能喪失)	安全防護母線 M/C・P/C 受電	30 分 (3 分)	60 分	—	—	—
		恒設代替低圧注水 ポンプ準備	60 分 (6 分)	約 141 分	—	—	—
	●崩壊熱除去機能喪失 (ミッドループ運転中の全交流電源喪失)	安全防護母線 M/C・P/C 受電	30 分 (3 分)	60 分	使用済燃料ピットへの 給水確保 (海水)	12.3 時間(3.0 時間)	約 6.3 日
		恒設代替低圧注水 ポンプ準備	60 分 (6 分)	約 141 分	大容量ポンプ準備	22.1 時間(13.1 時間)	約 68.8 時間
	●原子炉冷却材の流出 (ミッドループ運転中の原子炉冷却材流出)	—	—	—	—	—	—
	●反応度の誤投入	—	—	—	—	—	—

※：記載時間は、事象発生からの経過時間を示す。屋内作業の（ ）内は防保護具の着用時間を示す。
屋外作業の（ ）内は経過時間のうちの事象発生から操作開始までの時間を示す。

5.まとめ

(1)アクセスルートの成立性

「3.影響評価」、「4.時間評価」にて屋外アクセスルートの成立性に与える影響を評価した内容は「2.(1)2) 対応内容」に合致しており、その結果「2.(1)1)要求事項」を満足していることを確認した。

(2)成立性確保のための継続的な取り組み

アクセスルートの成立性を阻害する要因として、周辺斜面崩壊による堆積土砂、周辺構造物倒壊・ガレキの流入、可燃物施設・設備、薬品タンクがあげられるが、それぞれの阻害要因に対して重機や対応人員の準備、タンクの内容物を空にする運用変更などの対応を実施することによって、アクセスルートの頑健性を高めてきた。

その結果、アクセスルートを阻害する要因に対応した上でアクセスルートを復旧する時間を考慮しても、有効性評価の制限時間までに作業を完了することができることから複数のアクセスルートが成立することを確認しており、SA 対応時のアクセスルートの選択の多様性を確保している。

なお、アクセスルートの作業の成立性を確保するため、1 回／年の外観点検を実施し、健全性を確認する。(添付資料(29))

(3)その他留意事項

1)悪条件を考慮したアクセスルート道路復旧後の車両の通行性

復旧後のアクセスルートにおいては、不均一な斜面崩壊により勾配が生じ、さらに降雨により路面状況が悪化していたとしても、徐行運転による緊急車両の通行及び資機材の運搬が可能である。(添付資料(30))

2)ホース敷設後の作業性

重大事故対応の送水ホースを設置した後のアクセスルートの通行性については、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。(添付資料(31)) なお、ホースブリッジの設置については、ホース敷設(ルート1では15.5時間、ルート2では21.1時間、ルート3では21.0時間)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。

3)アクセスルート選択の判断

緊急時対策本部要員、ガレキ除去要員から召集ルートの状況、取水ポイントの状況及びアクセスルート復旧作業の状況等の報告を受けた緊急時対策所の全体指揮者が、あらかじめ定めた優先順位及び周辺状況に応じて取水ポイント、送水ホース敷設ルート及びアクセスルートを判断し、緊急安全対策要員への指示及び当直課長への連絡を実施する。なお、アクセスルートの状況確認範囲及び分担範囲を添付資料(26)に、送水ホース敷設ルートを添付資料(27)に示す。

作業員から本部への報告、本部から作業員への指示は、通常の連絡手段が使用できない場合でも、トランシーバまたは衛星電話（携帯）を使用して実施する。

取水ポイント、送水ホース敷設ルート及びアクセスルート復旧状況の判断については、ガレキ除去要員等からの報告後速やかに実施するため、作業の成立性に影響はない。

4)保管場所の配置

保管場所の配置は、いずれかの車両 1 台が移動不能になった場合でも以下のとおりの対応することで、その他の S A 車両を移動できる設計としている。

- ・車両の入れ替えを実施せずに、移動不能となった車両を避けて、必要な車両を移動する。
- ・移動不能となった車両を避けて、その他の車両が移動できない場合は、けん引等の手段により、故障車両を移動させる。