

〈10/6, 11/19, 12/24 監視チームにおける議論のまとめ〉

1. 事故対処の有効性評価について

- ・全般
- ・事故対処の判断基準
- ・有効性評価の根拠
- ・事故対処の安定化判断
- ・有効性評価の検討に係る組織体制
- ・訓練について
- ・事故対処設備について
- ・TVFの事故対処について
- ・申請への訓練結果の反映について

事故対処の有効性評価について

【概要】

- 高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)における事故対処の有効性評価を示す。事故対処の有効性評価に係る基本的考え方、事故対処の特徴、事故の抽出、事故の選定及び選定の理由等について令和2年10月に申請を行い認可を得た。
- 事故対処の具体的手順等を含む個別対策の実効性については、訓練等を通じて確認し申請書の記載内容の充実を図り、有効性評価の全体を申請する。
- 現状配備している緊急安全対策を含む可搬型設備等によるHAW及びTVFに係る重要な安全機能の回復に関して、訓練を通じて具体的な操作手順に要する時間、体制、対策に要する資源(水源、燃料及び電源)等を確認し、対策の有効性について確認した。
- 事故対処については、今後配備する可搬型設備等も含め継続的に訓練等を重ね実効性を高めて行く。

(※資料において前回会合資料からの主要な変更箇所を で示した。)

令和3年1月28日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

事故対処の有効性評価

1. 事故対処の有効性評価

1.1 高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）における事故対処の有効性評価の基本方針

1.1.1 事故対処の有効性評価の基本的考え方

1.1.2 事故対処の特徴

1.1.3 事故の抽出

1.1.4 事故の選定

1.1.5 選定の理由

1.1.6 事故の発生を仮定する際の条件の設定及び事故の発生を仮定する機器の特定

1.2. 対策を行う判断基準と時期

1.2.1 高放射性廃液貯蔵場（HAW）における事故対処

1.2.1.1 実施対策判断の方法

1.2.1.2 事故対処の基本的考え方

1.2.1.3 対策分類

1.2.1.4 事故対処フローの考え方

1.2.1.4.1 外部支援を受けることができない期間の事故対処に必要な資源量

1.2.1.5 事故対処の基本形

1.2.1.6 事故対処の基本形ができない場合の対処

1.2.1.6.1 未然防止対策①が実施できない場合

1.2.1.6.2 未然防止対策①及び②の両対策ともに実施できない場合

1.2.1.6.3 事故対処設備が整備されるまでの期間の事故対処の考え方（未然防止対策①-1 から開始する場合）

1.2.2 ガラス固化技術開発施設（TVF）における事故対処

1.2.2.1 実施対策判断の方法

1.2.2.2 事故対処の基本的考え方

1.2.2.3 対策分類

1.2.2.4 事故対処フローの考え方

1.2.2.5 事故対処の基本形

1.2.2.6 事故対処の基本形ができない場合の対処

1.2.2.6.1 未然防止対策①が実施できない場合

1.2.2.6.2 未然防止対策①及び②A, ②Bの両対策ともに実施できない場合

1.2.2.6.3 事故対処設備が整備されるまでの期間の事故対処の考え方（未然防止対策①-1 から開始する場合）

1.2.3 事故対処に使用する主要設備

1.3. 各対策に必要な要員、資源、設備等

- 1.3.1 事故対処に必要な要員招集
 - 1.3.1.1 事故対処要員の招集方法
 - 1.3.1.2 事故対処要員の招集範囲及び招集ルート
 - 1.3.1.3 事故対処要員の有するスキル
 - 1.3.1.4 事故対処要員の招集に要する時間
 - 1.3.1.5 招集した事故対処要員が未然防止対策に着手するまでに要する時間
 - 1.3.1.6 事故時の体制
- 1.3.2 事故対処に必要な資源
- 1.3.3 アクセスルート
- 1.3.4 支援
- 1.3.5 手順書の整備及び訓練の実施
- 1.3.6 事故対処設備の健全性
- 1.4. 崩壊熱除去機能の喪失による蒸発乾固への対処に係る有効性評価
 - 1.4.1 高放射性廃液貯蔵場（HAW）における蒸発乾固への対処
 - 1.4.1.1 高放射性廃液の貯蔵状態と事故時の想定
 - 1.4.1.2 蒸発乾固への対処の基本方針
 - 1.4.1.3 蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策の具体的内容
 - 1.4.1.4 蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策の有効性評価の方法及び成否判断
 - 1.4.1.5 蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策の有効性評価の結果
 - 1.4.2 ガラス固化技術開発施設（TVF）における蒸発乾固への対処
 - 1.4.2.1 高放射性廃液の保有状況及び事故時の想定
 - 1.4.2.2 蒸発乾固への対処の基本方針
 - 1.4.2.3 蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策
 - 1.4.2.4 蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策の有効性評価の方法及び成否判断
 - 1.4.2.5 蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策の有効性評価の結果
 - 1.4.3 蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策に必要な要員，資源，設備等の確保
 - 1.4.3.1 蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策に必要な要員
 - 1.4.3.2 蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策に必要な資源
 - 1.4.3.3 蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策に必要な可搬型設備
 - 1.4.3.4 事故時の計装に関する手順等
 - 1.4.3.5 監視測定等に関する手順等
 - 1.4.3.6 緊急時対策所の居住性等に関する手順等
 - 1.4.3.7 通信連絡に関する手順等
 - 1.4.4 高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）における事故の同時発生に係る有効性評価

1.4.4.1 成否判断基準

1.4.4.2 有効性評価の結果

1.4.5 まとめ

2. その他事象への対応

- 2.1 起因事象として選定した地震及び津波以外の事象に対する事故対処に係る対応
- 2.2 事故として選定した蒸発乾固以外の事象への対応
- 2.3 起因事象として選定した地震及び津波以外の事象に対する事故対処設備の健全性
- 2.4 ガラス固化技術開発施設（TVF）におけるガラス固化体保管ピットの強制換気のための対応
- 2.5 大型航空機の衝突等により大規模な火災が発生した場合における消火活動等に係る対応

【添四別紙 1-1-1】 事故の起因事象となりうる外部事象の選定について

【添四別紙 1-1-2】 高放射性廃液貯蔵場(HAW)における高放射性廃液の沸騰到達時間の計算書

【添四別紙 1-1-3】 ガラス固化技術開発施設(TVF)における高放射性廃液の沸騰到達時間の計算書

【添四別紙 1-1-4】 高放射性廃液貯蔵場(HAW)における高放射性廃液の除熱に必要な冷却水流量の計算書

【添四別紙 1-1-5】 ガラス固化技術開発施設(TVF)における高放射性廃液の除熱に必要な冷却水流量の計算書

【添四別紙 1-1-6】 事故対処に必要な資源

【添四別紙 1-1-7】 廃止措置計画用設計地震動に対して耐震性を確保すべき設備(事故対処設備)

- ・ 添四別紙 1-1-7-1 高放射性廃液貯蔵場（HAW）に係る事故対処設備の耐震性についての計算書
- ・ 添四別紙 1-1-7-1-1 高放射性廃液貯槽の予備貯槽（272V36）に事故対処（遅延対策①）のための希釈水を貯留した場合の耐震性についての計算書
- ・ 添四別紙 1-1-7-1-2 緊急電源接続盤（HM-0）の耐震性についての計算書
- ・ 添四別紙 1-1-7-1-3 外部電源切替盤（H1）の耐震性についての計算書
- ・ 添四別紙 1-1-7-1-4 外部電源切替盤（H3）の耐震性についての計算書
- ・ 添四別紙 1-1-7-1-5 外部電源切替盤（H4）の耐震性についての計算書
- ・ 添四別紙 1-1-7-1-6 配管（蒸気供給系統）の耐震性についての計算書
- ・ 添四別紙 1-1-7-2 ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟に係る事故対処設備の耐震性についての計算書
- ・ 添四別紙 1-1-7-2-1 洗浄液調整槽（G01V12）の耐震性についての計算書
- ・ 添四別紙 1-1-7-2-2 緊急電源接続盤（VFB2）の耐震性についての計算書
- ・ 添四別紙 1-1-7-2-3 電源切替盤（CS-7）の耐震性についての計算書
- ・ 添四別紙 1-1-7-2-4 電源切替盤（CS-11）の耐震性についての計算書
- ・ 添四別紙 1-1-7-2-5 電源切替盤（CS-12）の耐震性についての計算書

【添四別紙 1-1-8】 その他事象への対応

- ・ 添四別紙 1-1-8-1 屋外監視カメラの監視機能維持，浸水防止扉開閉操作及び T20 トレンチ建家貫通配管のバルブ閉操作の有効性について
- ・ 添四別紙 1-1-8-2 外部からの衝撃による損傷に起因する事故への対処方針
- ・ 添四別紙 1-1-8-3 事故対処設備の固縛対策等の方針
- ・ 添四別紙 1-1-8-4 その他の安全対策

1. 水素掃気（換気を含む）に対する安全機能維持への対処
2. 漏えいに対する安全機能維持への対処
3. 放出経路の維持のための対処
4. 防火帯における延焼防止のための対処
5. 制御室に対する安全機能維持のための対処
6. ガラス固化体保管ピットの強制換気維持への対処
7. 大型航空機の衝突等による大規模な火災が発生した場合における消火活動及び放射性物質及び放射線の放出を低減するための対応

【参考資料 1】高放射性廃液貯蔵場(HAW)における仮に沸騰に至った場合のセシウム-137 換算放出量評価

【参考資料 2】ガラス固化技術開発施設(TVF)における仮に沸騰に至った場合のセシウム-137 換算放出量
評価

1. 事故対処の有効性評価

1.1 高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）における事故対処の有効性評価の基本方針

1.1.1 事故対処の有効性評価の基本的考え方

再処理施設においては、高放射性廃液に伴うリスクが集中する高放射性廃液貯蔵場（HAW）とガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟について最優先で安全対策を進める。

両施設に関連する施設として、両施設の重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を維持するために、事故対処設備を用いて必要な電力やユーティリティ（冷却に使用する水や動力源として用いる蒸気）を確保することとし、それらの有効性の確保に必要な対策（保管場所及びアクセスルートの信頼性確保、人員の確保等）を実施する。

リスクを低減するための対策は計画的に進めており、ガラス固化に係る運転準備をはじめとして、廃止措置計画用設計地震動（以下「設計地震動」という。）に対する耐震性確保のための高放射性廃液貯蔵場（HAW）周辺地盤改良、主排気筒及び第二付属排気筒の補強、プルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場の地盤補強、施設内配管の耐震補強、耐津波に係る建家外壁補強、津波漂流物防護柵の設置、竜巻防護に係る開口部補強、事故対処設備の整備等を進め、高放射性廃液に伴うリスクに対して必要な安全対策を講じる。

再処理施設では、今後、再処理運転を実施しないことから新たな高放射性廃液の発生はない。また、時間の経過とともに放射性核種の減衰が進み、内蔵放射エネルギーは低下するとともに、高放射性廃液貯蔵場（HAW）に保有している高放射性廃液をガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟にて固化処理を進めることから、高放射性廃液としての内蔵放射エネルギーは減少する。このため、現状の内蔵放射エネルギーで有効性を評価する。

また、これまでの廃止措置計画に示した安全対策については、令和4年度末までに順次完成させる計画である。事故対処の有効性評価については、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を構成する設備並びに安全対策に用いる事故対処設備が使用可能な状態であることを前提として実施するものの、現在、配備している設備でも実効性のある対策となっていることを確認する。廃止措置計画用設計竜巻（以下「設計竜巻」という。）に対しては、建家開口部の閉止措置を実施する計画であるが、屋外設備等は設計飛来物の影響を受けるため、機能喪失を伴うことを前提とし

て有効性評価を実施する。

1.1.2 事故対処の特徴

再処理施設の立地の特徴として、核燃料サイクル工学研究所北東部の T.P. 約+5 m から T.P. 約+7 m の平坦地に位置しており、再処理施設の敷地に隣接して南方向には T.P. 約+18 m から T.P. 約+30 m の高台が広がっている。

廃止措置計画用設計津波（以下「設計津波」という。）（T.P. 約+14 m）が襲来した際は、再処理施設の敷地内は浸水し、遡上解析及び軌跡解析の結果から漂流物による瓦礫等が敷地内に散乱しウェットサイトになることが想定されるが、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の建家内は、設計津波から浸水を防止する対策を施すこととしており、建家内は事故対処が可能である。

また、事故対処に使用するエンジン付きポンプ、組立水槽等の崩壊熱除去を行う可搬型設備は、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の建家内に保管し設計津波及び設計竜巻に対しても防護できるよう対策を講じる。一方で南方向に広がる高台は設計津波に対して浸水することはなく、ドライサイトを維持できる。この地形の特徴を踏まえて移動式発電機等の大型の事故対処設備については高台に分散配備する。

これらを踏まえ、事故対処の有効性評価においては、可搬型設備等により、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）を回復させるための訓練を通じて具体的な操作手順に要する時間、体制、対策に要する資源（水源、燃料及び電源）等を確認する。

既存の水源である浄水貯槽及び工業用水受槽等は、設計地震動や設計津波に対して機能喪失を想定するが、設備の被災状況に応じて使用可能な場合は水源として利用する。また、現有の南東地区に設置している軽油タンク等についても設計地震動や設計津波に対して機能喪失を想定した上で、設備の被災状況に応じて使用可能な場合は燃料として利用する。

なお、水源及び燃料の既存設備については事故対処設備として期待しない。

外的事象又は内的事象の事故の起因事象の発生後には、事故として抽出した高放射性廃液の沸騰に至る時間を遅延させる遅延対策の実施により、更なる時間余裕を確保するとともに、継続的に高放射性廃液の冷却状態を維持する未然防止対策を実施する。なお、今後、再処理に伴う新たな高放射性廃液の発生はなく、時間経過による放射性

物質の減衰及び高放射性廃液のガラス固化処理に伴う内蔵放射エネルギーの減少等により、沸騰に至るまでの時間余裕は更に増加することとなる。

このように十分な時間余裕を有する中で高放射性廃液の沸騰の未然防止に重点を置き有効性評価で確認する。このため、高放射性廃液の沸騰後に実施する拡大防止対策及び影響緩和対策については有効性評価に含まない。

1.1.3 事故の抽出

事故の起回事象は、自然現象を起因とする外的事象及び機器故障等による内的事象とし、崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能を維持するための設備の機能喪失を想定する。

また、設計地震動に対して機能を維持できる設備のリストを「別添 6-1-2-2 別紙表 1～3 設計地震動に対して耐震性を確保する設備及び系統（高放射性廃液貯蔵場（HAW）」及び「別添 6-1-2-4 別紙表 1～3 設計地震動に対して耐震性を確保する設備及び系統（ガラス固化技術開発施設（TVF）」に示す。想定する起回事象については、外的事象及び内的事象に分類し整理した内容を以下に示す。

(1) 【外的事象】

自然現象及び再処理施設敷地内又はその周辺の状況を基に想定される飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等のうち再処理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。）（以下「人為事象」という。）（以下これらを「自然現象等」という。）に対して、想定する規模において事故に至る可能性がある機能喪失を特定する。

事故の起因となる安全機能の喪失の要因となる自然現象等を抽出し、安全機能の喪失により考えられる施設の損傷状態等を考慮し、事故の起因となりうる外部事象を以下のとおり選定した（添四別紙 1-1-1 「事故の起因となりうる外部事象の選定について」を参照）。

- ・地震
- ・津波
- ・火山
- ・竜巻
- ・森林火災

選定した起回事象による安全機能への影響を以下に示す。

1) 地震

設計地震動に対する耐震性を有さない建物、構築物、機器等は機能喪失することか

ら、ユーティリティ関連施設や構内道路等を含め機能喪失範囲が広範に及ぶ。倒壊した建物等により復旧活動の障害となり津波に次いで影響の大きな事象となる。

2) 津波（地震との重畳含む。）

事故の復旧活動に要する時間、要員数、設備等の規模は、安全機能の喪失範囲に応じて大きくなる。特に、設計津波を起因事象とした場合、設計津波の遡上に伴いユーティリティ関連施設等を含め機能喪失範囲が広範に及ぶことに加え、津波がれき等が広く散乱し屋外での復旧活動の障害となる。随伴する地震による影響も加わり、最も厳しい事象となる。重要な安全機能を担う施設において、機能喪失する範囲を以下のとおり想定する。

機 能	関連する常設施設	地上面の高さ	水密扉等の津波対策	耐震設計
非常用電源(発電機)	第二中間開閉所	T.P. 約+6 m	T.P. 約+10 m 位置までの浸水に対して対策済	B 類
非常用電源(発電機)	ガラス固化技術管理棟	T.P. 約+8 m	T.P. 約+11 m 位置までの浸水に対して対策済	B 類
工業用水の供給	資材庫	T.P. 約+6 m	無し	C 類
蒸気の供給	中央運転管理室	T.P. 約+14 m (重油タンク設置位置)	— (遡上波は到達しない)	一般施設

3) 火山

降下火砕物の影響に対しては、除灰やフィルタ交換作業等の措置により対応可能であり、降下火砕物による影響は津波、地震と比べ限定的となる。

4) 竜巻

設計竜巻に対する防護が行えない屋外冷却塔等の設備は機能喪失するが、竜巻による機能喪失範囲は、津波、地震と比べ限定的となる。

5) 森林火災

想定する森林火災から高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟を防護するために防火帯を設けることにより、高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟の安全機能へ与える影響は限定的となる。

(2) 【内的事象】

1) 内部火災，内部溢水等

高放射性廃液貯蔵場 (HAW)，ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟
建家内で行う事故の復旧活動において必要となる設備及びアクセスルートについては、
復旧活動に影響を与えないように対策を施す。

以上のことから、竜巻、森林火災及び火山（降下火砕物）の外的事象及び内的事象を起因
事象とした事故対処は、地震及び津波が重畳した場合と比べて、再処理施設の被害状況が限
定的な状況で実施することができ、また、屋外のアクセスルート確保が容易であるとともに、
安全機能を喪失した場合の竜巻、森林火災を起因事象とした事故対処の方法が、地震及び津
波の重畳時の事故対処と同じである。

起因事象として選定した外的事象の内、火山、竜巻及び森林火災への対応を、「2. その他
事象への対応」に示す。

設計津波の遡上に伴いユーティリティ関連施設等を含め機能喪失範囲が広範に及ぶこと
に加え、津波によるがれき等が広く散乱し屋外での復旧活動の妨げになることから、事故対
処においては、過酷な状況が想定される地震及び津波の重畳を起因事象とし事象進展とその
対策について有効性を評価する。

1.1.4 事故の選定

廃止措置段階にある再処理施設においては、リスクが特定の施設（高放射性廃液貯蔵場
(HAW) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟）に集中しており、そ
のリスクは高放射性廃液に伴うものであることから、事故対処の有効性評価の対象施設は
高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟と
する。

両施設のリスクは高放射性廃液に伴うものであるため、「使用済燃料の再処理の事業に
関する規則」に定められている以下の事象のうち、高放射性廃液の特徴を踏まえ事故
選定を行う。

- 1) セル内において発生する臨界事故
- 2) 使用済燃料から分離されたものであつて液体状のもの又は液体状の放射性廃棄物を冷
却する機能が喪失した場合にセル内において発生する蒸発乾固
- 3) 放射線分解によって発生する水素が再処理設備の内部に滞留することを防止する機能
が喪失した場合にセル内において発生する水素による爆発
- 4) セル内において発生する有機溶媒その他の物質による火災又は爆発

- 5) 使用済燃料貯蔵プールの冷却等の機能喪失による使用済燃料の著しい損傷
- 6) 放射性物質の漏えい

高放射性廃液は、分離第1サイクルにおいて使用済燃料の溶解液から大部分のウラン及びプルトニウムを取り除いた核分裂生成物を含む液体状の放射性廃棄物であり、放射性物質の崩壊による発熱を伴うため冷却を必要とする。このため、崩壊熱除去機能の喪失が継続した場合には、高放射性廃液が沸騰し、外部へ放出される放射性物質が増加するおそれが生じる。

よって、高放射性廃液の崩壊熱除去機能を維持することが重要であり、この特徴を踏まえ、事故として以下を選定する。

「2) 使用済燃料から分離されたものであって液体状のもの又は液体状の放射性廃棄物を冷却する機能が喪失した場合にセル内において発生する蒸発乾固」

1.1.5 選定の理由

1.1.4 項の 1), 3)～6)については、高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟において発生しない事故は選定しない。また、事故に進展するまでに相当の長時間を要する場合については、事故の起因となる機能喪失の修復が可能と考えられることから、事故として選定しない。

1) セル内において発生する臨界事故

高放射性廃液の主成分は核分裂生成物であり、臨界事故に至るウラン及びプルトニウムを含まないことから事故は発生しない。

3) 放射線分解によって発生する水素が再処理設備の内部に滞留することを防止する機能が喪失した場合にセル内において発生する水素による爆発

高放射性廃液を貯蔵する高放射性廃液貯槽では、放射線分解によって発生する水素の濃度の実測⁽¹⁾を行っており、その結果により水素の発生量が少ないことを確認している。水素濃度が爆発下限界である4%に至る時間は最も短いものでも約2年と時間余裕があり、事故として選定しない。

4) セル内において発生する有機溶媒その他の物質による火災又は爆発

高放射性廃液には火災又は爆発に至るような有機溶媒を含まないことから事故は発生することはない、事故として選定しない。

5) 使用済燃料貯蔵プールの冷却等の機能喪失による使用済燃料の著しい損傷

高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟では使用済燃料を取り扱わないことから対象外とする。

6) 放射性物質の漏えい

高放射性廃液を内蔵する貯槽は設計地震動に対し耐震性を有するとともに、貯槽の液量制限^{注1)}による耐震性の裕度を向上させていることから、地震起因での放射性物質の漏えいは考え難く、事故として選定しない。

注1) 令和2年7月10日付け原規規発第2007104号をもって認可を受けた廃止措置計画，令和2年9月25日付け原規規発第2009252号をもって認可を受けた廃止措置計画

なお、事故に含まれないその他の事象の内、水素掃気（換気を含む。）、漏えいへの対応を、「2. その他事象への対応」に示す。

参考文献

- (1) 高放射性廃液から発生する水素の測定及び解析(1) 高放射性廃液貯槽のオフガス中の水素濃度測定と評価（2013 日本原子力学会春の年会）

1.1.6 事故の発生を仮定する際の条件の設定及び事故の発生を仮定する機器の特定

リスクが集中する高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟において、事故として選定した「使用済燃料から分離されたものであって液体状のもの又は液体状の放射性廃棄物を冷却する機能が喪失した場合にセル内において発生する蒸発乾固」（以下「蒸発乾固」という。）は、高放射性廃液を冷却するための崩壊熱除去機能の喪失により発生する可能性があり、高放射性廃液が沸騰に至ることで、放射性エアロゾルが発生し、大気中への放射性物質の放出量が増加する。このため、選定した事故の発生を仮定する機器として、高放射性廃液を冷却するためのコイル及びジャケットを備えている機器を対象とする。

以下に対象機器を示す。

<高放射性廃液貯蔵場（HAW）>

機器名称	機器番号
高放射性廃液貯槽	272V31～V35
中間貯槽	272V37, V38

<ガラス固化技術開発施設（TVF）>

機器名称	機器番号
受入槽	G11V10
回収液槽	G11V20
濃縮液槽	G12V12
濃縮液供給槽	G12V14
濃縮器	G12E10

1.2 対策を行う判断基準と時期

起因事象の発生から事故対処が完了するまでの事象進展を整理し、対策を行う判断基準と時期を整理した。事故対処要員は、設計津波が遡上しない高台に位置する門より所内に入構し、浸水のない高台及び屋内に配備した事故対処設備を使用して復旧活動を行う。地震、津波を起因事象とする場合、耐震性を有さない建物、構築物、機器等の機能喪失及び津波漂流物等により、屋外活動の障害となり復旧完了までの時間に対する不確定要素が大きくなる。

このため、事故対処に係る屋外活動は、津波による影響を受けない所内の高台からの対応を基本とし、がれき等の除去等の対応を要する津波遡上域での屋外活動は、必要最小限となるようにする。

1.2.1 高放射性廃液貯蔵場（HAW）における事故対処

1.2.1.1 実施対策判断の方法

地震・津波を起因事象として、高放射性廃液の崩壊熱除去機能が喪失した際に行う事故対処（沸騰の未然防止対策及び遅延対策）について考え方を整理するとともに、使用する事故対処設備及び必要資源に応じた有効な事故対処フローを検討し、フローの中で状況に応じて実施を判断する対策について分類整理した。

1.2.1.2 事故対処の基本的考え方

事故対処は、大きく分けて貯槽の冷却コイルへの給水により崩壊熱除去機能を回復し持続的な対策効果が期待できる未然防止対策と、水を貯槽に直接注水し発熱密度を低下させることにより沸騰に至るまでの時間余裕を確保する遅延対策の2種類から構成する。

未然防止対策及び遅延対策を事象の進展状況に応じて組み合わせて実施することにより、外部からの支援が得られるようになるまで高放射性廃液が沸騰に至らない状態を維持して事故を収束させる考えである。

これらの対策は使用する設備、資源の供給源の組合せに基づき具体化し複数の構成パターンとして分類する。

未然防止対策により崩壊熱除去機能を回復させる際には、定常時に近い状態かつ最も安定した状態に回復させることを優先し、移動式発電機を用いた恒設設備による機能回復の可否の判断を行い、それが不可能な場合は、可搬型冷却設備を用いた対策、さらに実施できない場合は、エンジン付きポンプ等を用いた対策とする。

事故対処の使用資源となり得る所内の既存水源及び燃料の保管設備は、設計地震動及び設計津波に対し確実に耐え得るものではないことから、事故時に確実に使用可能な水及び

燃料を確保し、それらを津波の影響を受けない高台に分散配備する考えである。

また、事故対処の継続時間は、外部支援を受けることができない状況を1週間とし、必要な資源を上記の方針に基づき確保する。

1.2.1.3 対策分類

未然防止対策及び遅延対策では、使用する事故対処設備及び使用資源に応じて、以下の通り分類する。分類結果を表1-2-1-3-1に示す。また、各対策における資源、設備及び要員の状態を表1-2-1-3-2に示す。

(1) 使用設備による分類

<未然防止対策①> 恒設設備により崩壊熱除去機能を回復させる対策

恒設設備（一次冷却水系統及び二次冷却水系統）を稼働させるための電力及び水の供給を可搬型設備から受けるが、定常時に近い状態かつ最も安定した状態に回復可能な対策であり事故対処の基本とする対策。

<未然防止対策②> 可搬型冷却設備等により崩壊熱除去機能を維持する対策

可搬型冷却設備、エンジン付きポンプ等の可搬型設備により一次冷却水系統のループを構築し、冷却した水を再度、冷却コイルへ給水し、高放射性廃液を60℃以下に冷却する。

<未然防止対策③> エンジン付きポンプ等により崩壊熱除去機能を維持する対策

エンジン付きポンプ又は消防ポンプ車（以下「エンジン付きポンプ等」という。）の可搬型設備によりワンスルー方式で一次冷却コイルへ給水し、高放射性廃液を60℃以下に冷却する。

<遅延対策①> 可搬型設備（可搬型蒸気供給設備）による遅延対策

可搬型蒸気設備によりあらかじめ予備貯槽（272V36）に貯留した水を水源として、各貯槽へ直接注水する対策。

<遅延対策②> 可搬型設備（エンジン付きポンプ等）による遅延対策

エンジン付きポンプ及び消防ポンプ車により所内の水源から、各貯槽へ直接注水する対策（所内水源の確保が可能な場合に実施）。

(2) 使用資源による分類

対策に必要な資源（水・燃料）は、設計地震及び設計津波に対して、確実に使用可能な、所内に可搬型貯水設備及び地下式貯油槽を配備する。また、所内の既設設備（水・燃料）及び自然水利については、起因事象による被災状況を確認の上、利用可能な場合

は使用する。所内の既設設備（水・燃料）及び自然水利の配置等を図 1-2-1-3-1 に示す。

- ・可搬型貯水設備（水）：未然防止対策①，②，遅延対策①（可搬型蒸気設備駆動用）
- ・地下式貯油槽（燃料）：未然防止対策①，②，③，遅延対策①，②
- ・予備貯槽（水）：遅延対策①（直接注水用）
- ・所内既設設備（水・燃料）及び自然水利：未然防止対策①-1，①-2，
未然防止対策②-1，②-2，未然防止対策③，③-1，③-2，遅延対策①-1，②

1.2.1.4 事故対処フローの考え方

1.2.1.4.1 外部支援を受けることができない期間の事故対処に必要な資源量

1.2.1.2 事故対処の基本的考え方に従い、定常時に近い状態かつ最も安定した状態に回復させる未然防止対策を優先しつつ、未然防止対策及び遅延対策を事象の進展状況に応じて組み合わせて実施する。各対策及び未然防止対策及び遅延対策を組合せて実施する際に、事故対処を 7 日間（外部支援を受けることができない期間）継続するために必要な資源量（水・燃料）を求め、事故時に使用可能な資源量に応じて選択可能な対策及び対策の組合せを整理する。

地震発生から事故対処を開始するまでの事故対処フローを図 1-2-1-4-1 に示す。また、基本的な事故対処選定フローを図 1-2-1-4-2 及び図 1-2-1-4-3 に示す。

地震発生後、設備（移動式発電機からの給電系統、水及び燃料の保管設備など）の被災状況及び要員の参集状況から、事故選定フロー（図 1-2-1-4-4 及び図 1-2-1-4-5 参照）に従い、未然防止対策①または未然防止対策②を選定する。

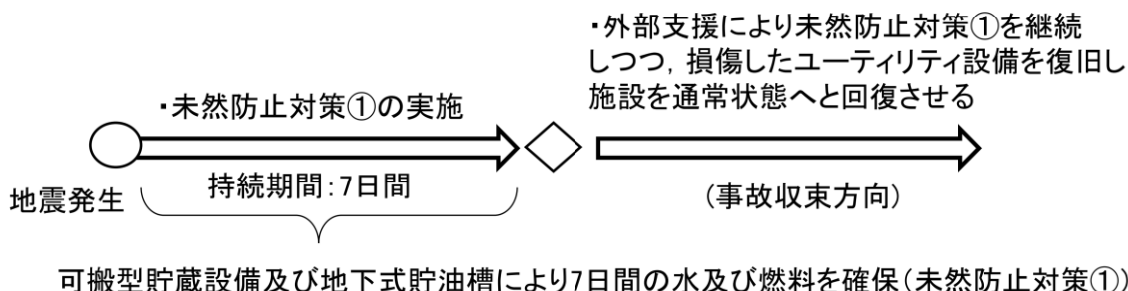
事故対処フローの考え方における前提条件を以下のとおりとする。

- ・事故対処に必要な資源として 7 日間の燃料を約 40 m³ 確保する（未然防止対策①）。
- ・事故対処に必要な資源として 7 日間の燃料を約 6 m³ 確保する（未然防止対策②）。
- ・事故対処に必要な資源として 7 日間の水源を約 152 m³ 確保する（未然防止対策①）。
- ・事故対処に必要な資源として 7 日間の水源を約 20 m³ 確保する（未然防止対策②）。
- ・車両を除く可搬型の動的機器は単一故障を考慮する。
- ・事象発生後 7 日後には外部支援が得られるものとする。

1.2.1.5 事故対処の基本形

事故対処の基本形としては、3. 項に示すとおり、最も安定した状態を持続できる対策である未然防止対策①を所内にある資源のみを用いて 7 日間（外部支援に期待しない期間）継続して実施し、7 日経過後、外部支援により水及び燃料等の供給がなされることを想定

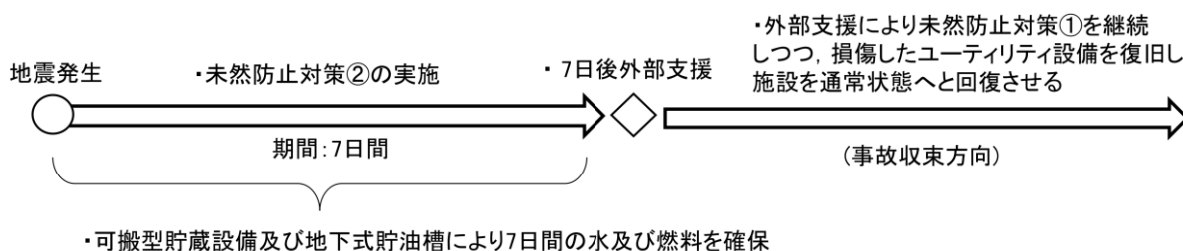
する。事故対処開始から事故収束までの基本形を下図に示す。



1.2.1.6 事故対処の基本形ができない場合の対処

1.2.1.6.1 未然防止対策①が実施できない場合

未然防止対策①が実施できない原因として、移動式発電機からの給電系統が損傷し、それを短期間で補修できない場合、又は未然防止対策①を実施する要員が確保できない場合が考えられる。この場合は、電源供給が不要で少人数で実施可能な未然防止対策②に着手する。この際は可搬型貯水設備及び地下式貯油槽に確保している水及び燃料を使用し、未然防止対策②を7日間（外部支援に期待しない期間）実施する。7日経過後、外部支援により水及び燃料等の供給がなされることを想定する。また、給電系統の損傷が原因の場合は補修を行い、未然防止対策①を実施できる条件が整いしだい、より安定な対策である未然防止対策①に移行する。事故対処開始から事故収束までの概念を下図に示す。



上記の判断を行う際の具体的な基準について以下に示す。

(1) 未然防止対策①ができず未然防止対策②を行う際の定量的基準

① 移動式発電機からの給電系統を短期間で補修できない場合（損傷の状態から予め確保している予備品や補修材等を用いた対応ができないと判断される場合）

短期間で補修できない場合とは未然防止対策②の実行までに要する時間（約 27 時間以内）にケーブル等の補修ができない場合を言う。

約 27 時間以内に補修の完了が見込めない場合は未然防止対策②の準備に着手し

可搬型冷却設備，エンジン付きポンプを使用した対策を実施する。なお，ケーブル等の補修は未然防止対策②が成立している際に並行して行うことを想定する。

② 要員が確保できない場合

要員の招集は，事故対処に必要なスキル及び人数が必要数に対し約 3 倍となるように再処理施設を中心とした半径 12 km を招集対象としている。このため招集する要因に不足が生じることは考え難いが，不確かさを考慮し未然防止対策①に必要な要員（29 名）が 10 時間以内に確保できない場合は未然防止対策②を実施する。

(2) 未然防止対策②実施後に未然防止対策①へ移行する際の定量的基準

① 移動式発電機からの給電システムの補修が完了した場合

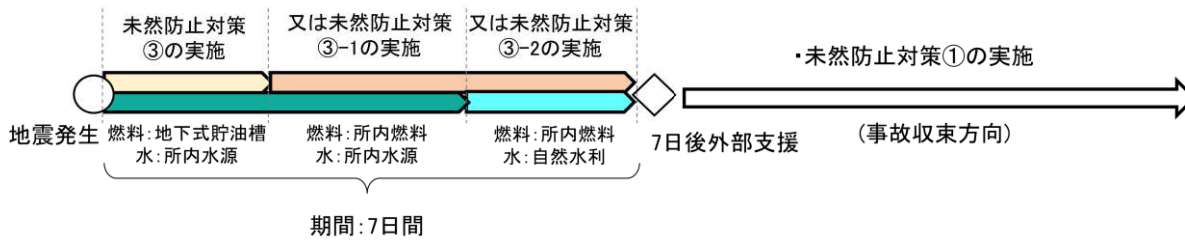
給電システムの補修が完了し，導通測定及び絶縁抵抗測定に異常がない場合は最も安定した状態を持続できる対策である未然防止対策①へ移行する。

② 要員が確保できた場合

未然防止対策①に必要な要員（29 名）の確保が完了されしだい未然防止対策①へ移行する。

1.2.1.6.2 未然防止対策①及び②の両対策ともに実施できない場合

未然防止対策①及び②の両対策ともに実施できない要因として，次のことが考えられる。移動式発電機からの給電システムを短期間で補修できない場合かつ要員が確保できない場合に加えて可搬型冷却設備の単一故障が重畳する様な場合である。これらの要因により未然防止対策①及び②の対策ができない場合は，未然防止対策③を実行する。可搬型貯水設備により確保される水の量では，未然防止対策③を 7 日間継続するために必要な量の水に不足が生じることから，所内の他の水源からの取水準備や自然水利からの取水準備を並行して進めつつ水源の状況に応じて③-1 又は③-2 へ移行する。併せて給電システムの補修及び故障した可搬型事故対処設備の修理を進め，それらの補修等が完了し，移行条件が整いしだい未然防止対策①又は②へ移行する。7 日間経過後は，外部支援により水及び燃料等の供給がなされることを想定する。事故対処開始から事故収束までの概念を下図に示す。



(1) 未然防止対策①及び②が両方ともに実施できず未然防止対策③を行う際の定量的基準 (以下の①, ②及び③の全てが成立した時点)

- ① 移動式発電機からの給電系統を短期間で補修できない場合
 - 1. 2. 1. 6. 1 未然防止対策 (1) ①が実施できない場合と同様
- ② 要員が確保できない場合
 - 1. 2. 1. 6. 1 未然防止対策 (1) ②が実施できない場合と同様
- ③ 可搬型冷却設備の単一故障の場合

(2) 未然防止対策③から未然防止対策③-1 又は③-2 へ移行する際の定量的基準

未然防止対策③はワンスルー方式にて高放射性廃液貯槽の冷却コイルに供給する対策である。7日間継続するためには約 2016 m³の大量の水が必要であることから、所内の水源を確保する。所内水源においては当該貯槽の残量が約 100 m³ (約 8 時間対策継続可能) を下回った段階で次に取水する所内水源のからの系統を構築する。また、使用可能な所内水源を全て使用した後は、自然水利からの取水である未然防止対策③-2 へ移行する。この際、原則として可搬型貯水設備の水は未然防止対策①又は②の対策が可能となった場合に備え確保しておく。

(3) 未然防止対策③, ③-1 又は③-2 から未然防止対策①へ移行する際の定量的基準 (以下の①, ②及び③の全てが成立した時点)

- ① 移動式発電機からの給電系統の補修が完了した場合
 - 1. 2. 1. 6. 1 (2) ①と同様
- ② 要員が確保できた場合
 - 1. 2. 1. 6. 1 (2) ②と同様
- ③ 可搬型冷却設備の単一故障の補修が完了した場合

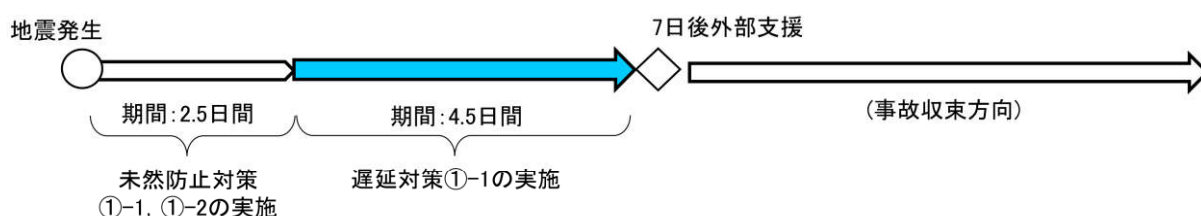
1.2.1.6.3 事故対処設備が整備されるまでの期間の事故対処の考え方（未然防止対策①-1 から開始する場合）

未然防止対策①-1 又は①-2 を行う。これらの対策ができない場合は、未然防止対策③-1 及び③-2 を実施する。

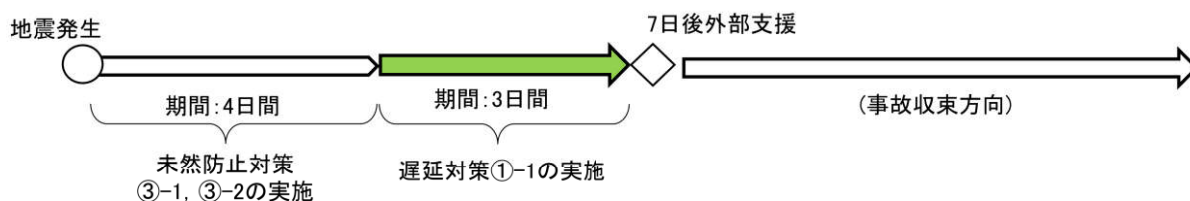
未然防止対策①-1 又は①-2 が実施できない原因として、移動式発電機からの給電システムを短時間で補修できない場合、要員が確保できない場合又は所内の水、燃料が使用できない場合が考えられる。このような場合は、状況に応じて遅延対策①-1 又は②を実施する。

外部支援による水及び燃料の供給がなされた後は、未然防止対策①-1 に移行し、最も安定した状態に回復させる。事故対処開始から事故収束までの概念を下図に示す。

【未然防止対策①-1, ①-2 から遅延対策を行う場合（HAW 貯槽初期液温 35 °C）】



【未然防止対策③-1, ③-2 から遅延対策を行う場合（HAW 貯槽初期液温 60 °C）】



(1) 未然防止対策①-1 ができない場合

① 移動式発電機からの給電システムを短時間で補修できない場合

1.2.1.6.1 未然防止対策①が実施できない場合と同様

② 要員が確保できない場合

1.2.1.6.1 未然防止対策②が実施できない場合と同様

③ 所内水源からの取水ができない場合

津波の遡上域 (T.P. +15 m 以下) に配置されている所内水源においては津波の影響を考慮して高台 (T.P. +15 m 以上) にある水源から使用することを基本とする。使用する水の必要量は恒設設備の冷却塔に補給する水として約 0.9 m³/h である。また、冷却コイルにワンスルー方式で供給する場合は約 12 m³/h となる。使用可能な所内水源を全て使用した後は、自然水利からの取水である未然防止対策①-2 又は未然防止対策③-2 へ移行する。

- ④ 所内燃料の確保が少ない場合
 - 所内燃料においては津波の影響がない高台 (T.P. +15 m 以上) にある燃料タンクから使用することを基本とする。未然防止対策①-1 を 7 日間行うために必要な燃料の使用量 (約 40 m³) に対して、確保した燃料の容量がそれ以下の場合は未然防止対策③-1 又は③-2 に移行する。

- (2) 未然防止対策①-1 ができず未然防止対策①-2 を行う際の定量的基準
 - ① 所内水源からの取水ができない場合
 - 1. 2. 1. 6. 3 (1) ③ 所内水源からの取水ができない場合と同様

- (3) 未然防止対策①-2 ができず未然防止対策③-2 を行う際の定量的基準
 - ① 移動式発電機からの給電システムを短期間で補修できない場合
 - 1. 2. 1. 6. 1 未然防止対策①が実施できない場合と同様
 - ② 要員が確保できない場合
 - 1. 2. 1. 6. 1 未然防止対策②が実施できない場合と同様
 - ③ 所内水源からの取水ができない場合
 - 1. 2. 1. 6. 3 (1) ③ 所内水源からの取水ができない場合と同様
 - ④ 所内燃料の残量が少ない場合
 - 1. 2. 1. 6. 3 (1) ④ 所内燃料の確保が少ない場合と同様

- (4) 未然防止対策③-1 から未然防止対策③-2 へ移行する際の定量的基準
 - 未然防止対策③-1 及び③-2 はワンスルー方式にて高放射性廃液貯槽の冷却コイルに供給する対策である。7 日間継続するためには約 2016 m³ の大量に水が必要であることから、所内水源においては当該貯槽の残量が約 100 m³ (約 8 時間対策継続可能) を下回った段階で次に取水する所内水源のからのシステムを構築する。また、使用可能な所内水源を全て使用した後は、自然水利からの取水である未然防止対策③-2 へ移行する。

- (5) 未然防止対策③-1 又は③-2 から未然防止対策①-1 又は①-2 へ移行する際の定量的基準
 - ① 移動式発電機からの給電システムの補修が完了した場合
 - 1. 2. 1. 6. 1 (2) ①と同様
 - ② 要員が確保できた場合

1.2.1.6.1 (2) ②と同様

③ 外部支援の資源が確保できた場合

未然防止対策①-1に移行し、最も安定した状態に回復させる。

(6) 所内の資源（水及び燃料）の採取量が対策の継続に必要な量以下の場合は遅延対策①-1を実施する

遅延対策①-1を実施することにより沸騰に至る時間余裕を確保できる。

表1-2-1-3-1 事故対処の対策分類結果

対策	対策及び使用設備の概要	使用する燃料		使用する水源		
		地下式貯油槽	所内(燃料)	可搬型貯水設備	所内(水源)	自然水利
未然防止対策	①	移動式発電機を起動し既設の冷却塔及び冷却水の循環ポンプに給電する。既設の冷却塔に補給水を給水する。可搬型貯水設備及び地下式貯油槽に保管する水及び燃料を使用する。	○		○	
	①-1	未然防止対策①において、所内の水及び燃料が利用可能な場合は使用する。			○	
	①-2	未然防止対策①-1において、自然水利が利用可能な場合は使用する。				○
	②	移動式発電機が使用できない場合は、冷却コイルに給水した冷却水を可搬型冷却設備により冷却して循環する。可搬型貯水設備及び地下式貯油槽に保管する水及び燃料を使用する。	○		○	
	②-1	未然防止対策②において、所内の水及び燃料が利用可能な場合は使用する。			○	
	②-2	未然防止対策②-1において、自然水利が利用可能な場合は使用する。				○
	③	冷却コイルに給水した冷却水を冷却せずに排水する。地下式貯油槽の燃料を使用する。所内の水が利用可能な場合は使用する。	○			○
	③-1	未然防止対策③において、所内の燃料が利用可能な場合は使用する。			○	
	③-2	未然防止対策③-1において、自然水利が利用可能な場合は使用する。				○
	遅延対策	①	可搬型蒸気供給設備により予備貯槽の水を貯槽に直接注水する。可搬型貯水設備及び地下式貯油槽に保管する水及び燃料を使用する。	○		○ ^{※1}
①-1		遅延対策①において、所内の水及び燃料が利用可能な場合は使用する。				○ ^{※1}
②		消防ポンプ車及びエンジン付きポンプにより貯槽に直接注水する。所内の水及び燃料が利用可能な場合は使用する。				○
						○

※1 可搬型蒸気供給設備にて発生させる蒸気用の水に使用

表 1-2-1-3-2 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) における各対策に係る資源、設備及び要員の状態

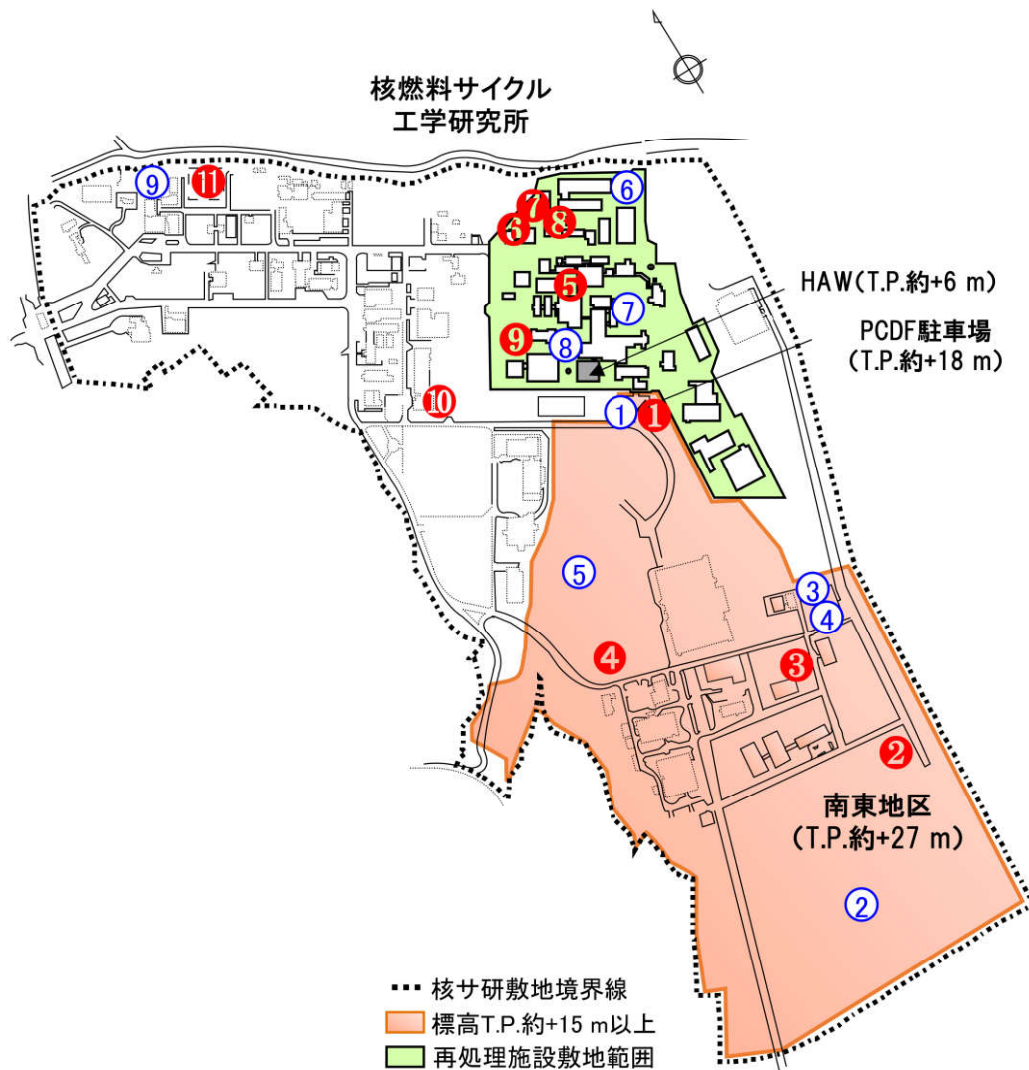
◆将来配備 ●利用可 ○選択オプション ×利用不可

対処状態	水源			燃料		電源設備			冷却設備		送水設備		蒸気設備		必要 要員数
	可搬型 貯水設 備	所内 水源	自然 水利	地下 式貯 油槽	所内 燃料	商用	非 発	移 動 式 発 電 機	恒 設 設 備	可 搬 型 冷 却 器	恒 設 設 備	可 搬 型 設 備	可 搬 型		
未①	◆			◆		×	×	●	●		●				29
未①-1	◆	○		◆	○	×	×	●	●		●				29
未①-2	◆	×	○	◆	○	×	×	●	●		●				29
未②	◆			◆		×	×	×	◆	◆		●			23
未②-1	◆	○		◆	○	×	×	×	◆	◆		●			23
未②-2	◆	×	○	◆	○	×	×	×	◆	◆		●			23
未③		●		◆		×	×	×				●			17
未③-1		●		◆	○	×	×	×				●			17
未③-2		×	●	◆	○	×	×	×				●			17
遅①	◆※1			◆								●※1	●		24
遅①-1	◆※1	○		◆	○							●※1	●		24
遅②		○		◆	○							●	×		18

未然防止対策

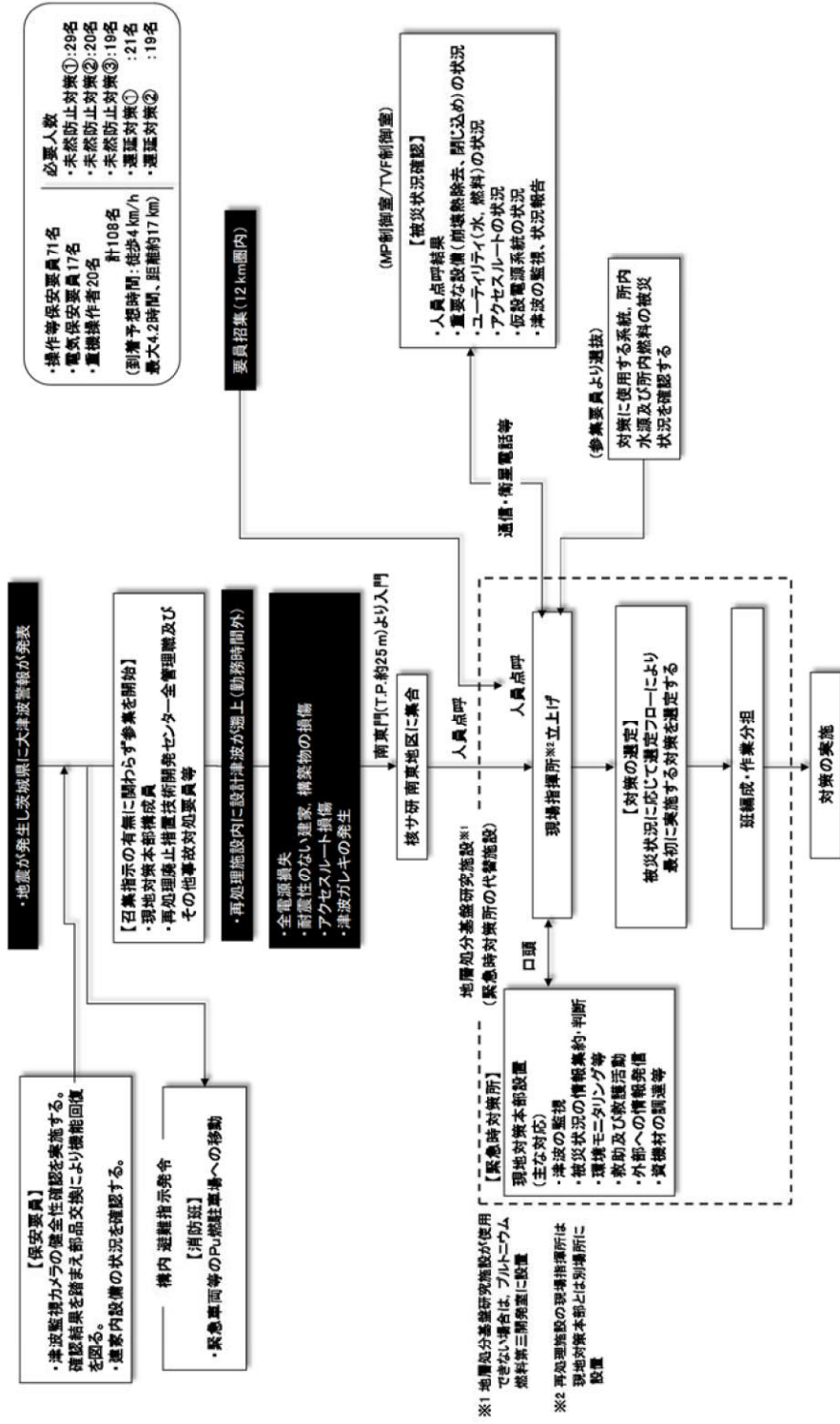
遅延対策

※1 可搬型蒸気設備の駆動用蒸気のための水源及び必要な設備



	燃料の貯蔵設備	容量 [m ³]	水の貯蔵設備	容量 [m ³]
T.P. 約 +15m 以上	①地下式貯油槽 ②南東地区(燃料タンク) ③クオリティ地下タンク ④プルトニウム燃料技術開発センター ユーティリティ棟(UF)	約80	①可搬型貯水設備(PCDF駐車場) ②可搬型貯水設備(南東地区) ③中央運転管理室(給水タンク) ④中央運転管理室(受水タンク) ⑤プルトニウム燃料付属機械室 (蓄熱槽)	約27
		約390		約350
T.P. 約 +15m 以下	⑤再UC地下貯油槽 ⑥中間開閉所燃料地下貯油槽 ⑦第二中間開閉所燃料地下貯油槽 ⑧LWTF地下貯油槽 ⑨TVF地下貯油槽 ⑩CPF地下埋設オイルタンク ⑪非常用予備発電棟 地下燃料タンク貯油槽	約10	⑥浄水貯槽 ⑦屋外冷却水設備 ⑧散水貯槽 ⑨工業用水受水槽	約300
		約50		約300
		約530		約400
				約1377
		約114		約4800
		約30		約800
		約45		約30
		約30		約5000
		約25		
		約9		
		約25		
		約251		約10630

図 1-2-1-3-1 所内の既設設備 (水・燃料) 及び自然水利の配置等



【未燃防止対策①】移動式発電機を用いた恒設備への電源供給による冷却機能維持を図る対策。
 【未燃防止対策②】可搬型設備による冷却機能維持を図る対策(エンジン付きポンプ等により冷却コイルへ可搬型冷却設備を用いたループ方式の系統を構築し給水を行う)。
 【未燃防止対策③】可搬型設備による冷却機能維持を図る対策(エンジン付きポンプ等により冷却コイルへループ方式の系統を構築し給水を行う)。
 【運延対策①】可搬型蒸気供給設備を用いて予備貯槽(272V98)から各高放射性廃液貯槽に水を供給し、発熱密度を低下させることで沸騰到達時間を延ばす対策。
 【運延対策②】エンジン付きポンプを用いて所内水源の水を高放射性廃液貯槽に直接注水し発熱密度を低下させることで沸騰到達時間を延ばす対策。

図 1-2-1-4-1 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) における事故対処フロー (起因事象：地震・津波)

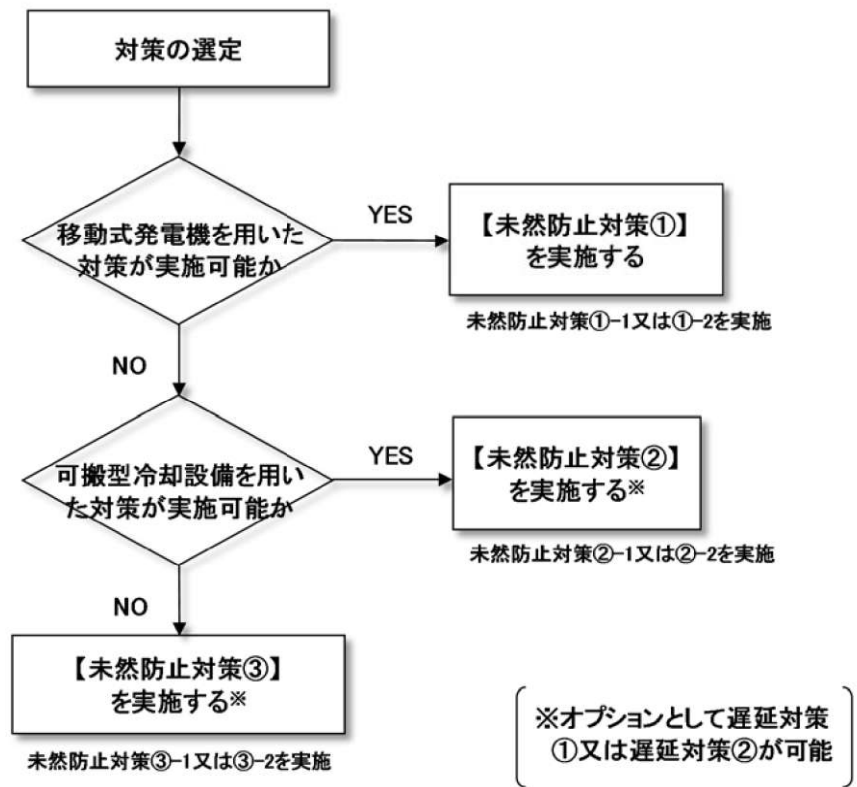


図 1-2-1-4-2 高放射性廃液貯蔵場 (HAW)における今後の計画を踏まえた基本的な事故対処選定フロー

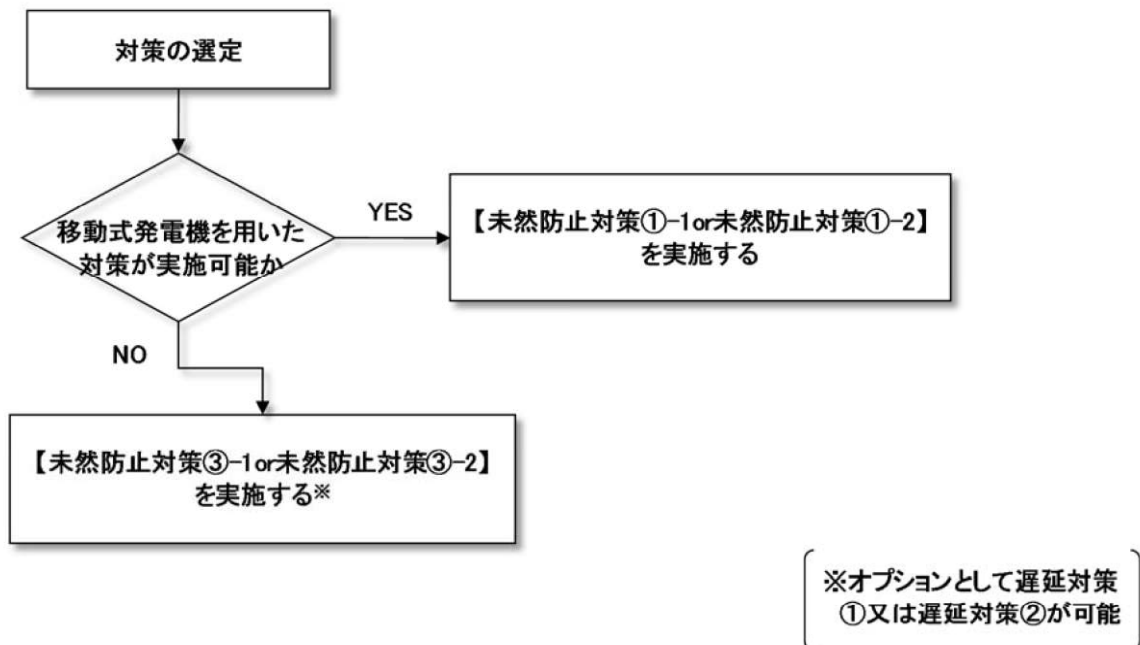


図 1-2-1-4-3 高放射性廃液貯蔵場 (HAW)における現状の基本的な事故対処選定フロー

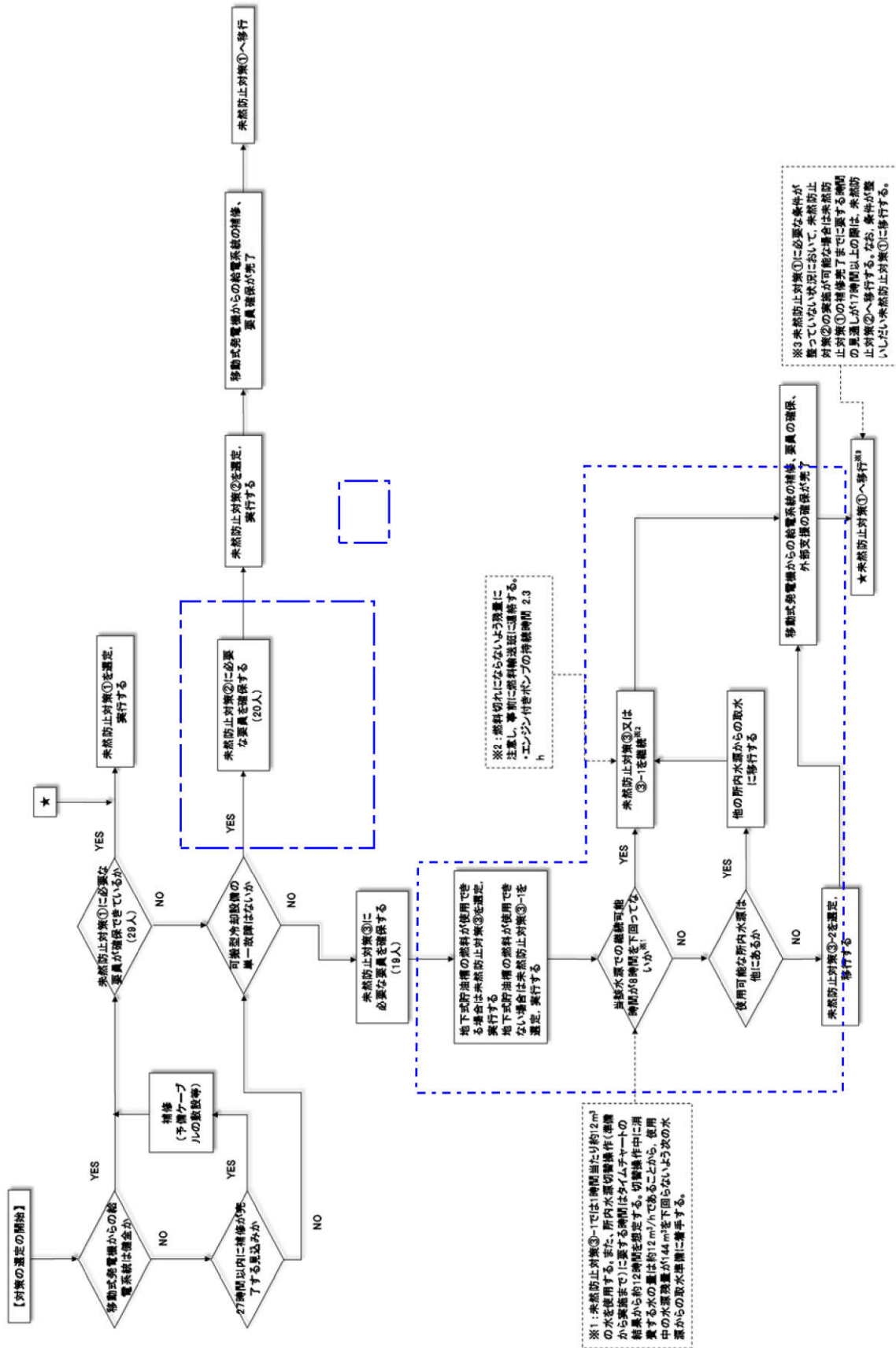


図 1-2-1-4-4 高放射性性廃液貯蔵場 (HAW) における今後の計画を踏まえた地震・津波に対する事故対処選定フロー (図 1-2-1-4-2 詳細)

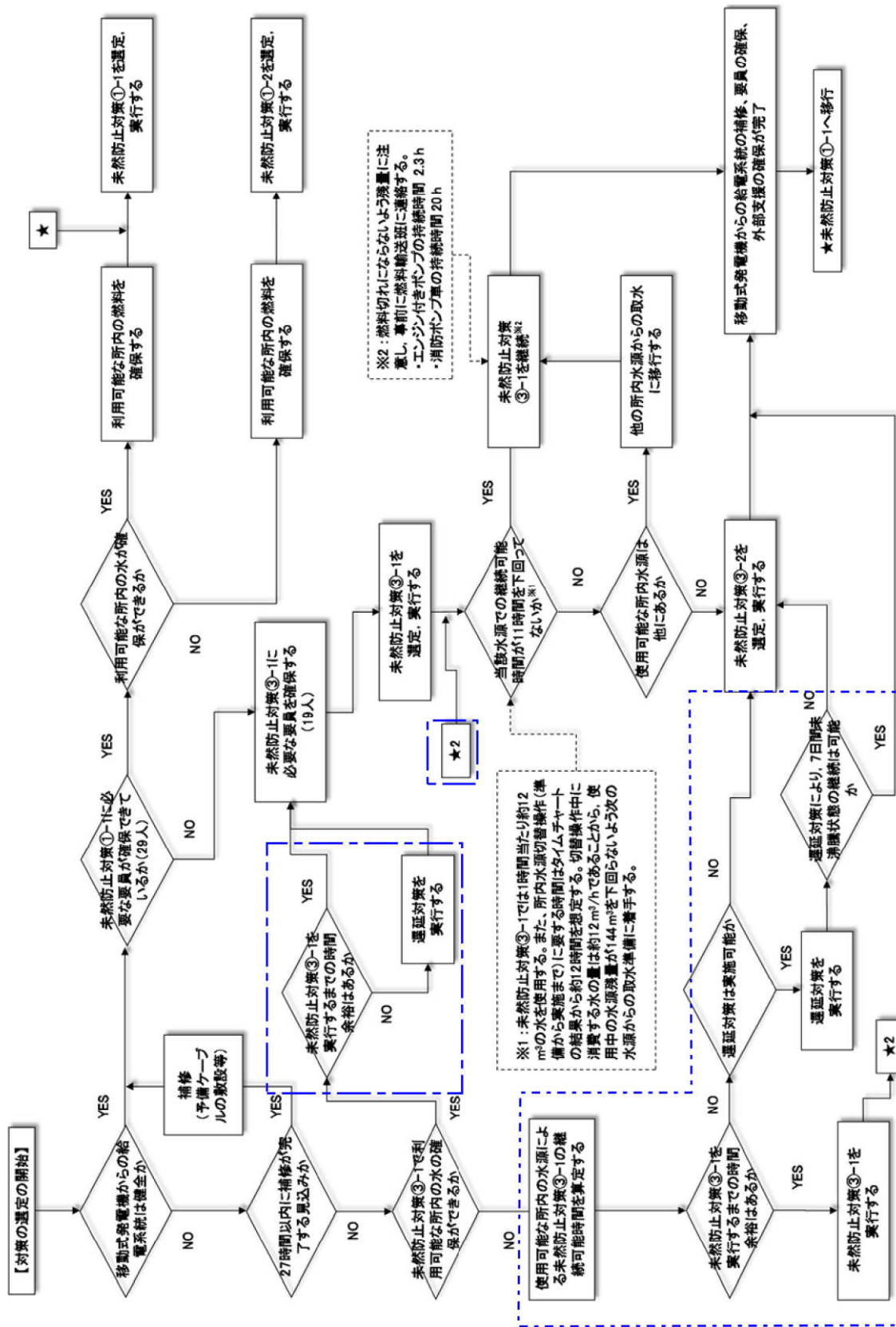


図 1-2-1-4-5 高放射性廃液貯蔵場（HAW）における現状の地震・津波に対する事故対処フロー（図 1-2-1-4-3 を詳細化）

1.2.2 ガラス固化技術開発施設（TVF）における事故対処

1.2.2.1 実施対策判断の方法

地震・津波を起因事象として、高放射性廃液の崩壊熱除去機能が喪失した際に行う事故対処（沸騰の未然防止対策及び遅延対策）について考え方を整理するとともに、使用する事故対処設備及び必要資源に応じた有効な事故対処フローを検討し、フローの中で状況に応じて実施を判断する対策について分類整理した。

1.2.2.2 事故対処の基本的考え方

事故対処は、大きく分けて貯槽の冷却コイルへの給水により崩壊熱除去機能を回復し持続的な対策効果が期待できる未然防止対策と、水を貯槽に直接注水し発熱密度を低下させることにより沸騰に至るまでの時間余裕を確保する遅延対策の2種類から構成する。未然防止対策及び遅延対策を事象の進展状況に応じて組み合わせて実施することにより、外部からの支援が得られるようになるまで高放射性廃液が沸騰に至らない状態を維持して事故を収束させる考えである。さらにこれらの対策は使用する設備、資源の供給源の組合せに基づき具体化し複数の構成パターンとして分類する。

未然防止対策により崩壊熱除去機能を回復させる際には、より安定な状態で回復させることを優先し、恒設設備による機能回復を基本に、事故対処フローを構成する考え方である。

事故対処の使用資源となり得る所内の既存水源及び燃料の保管設備は、設計地震動及び設計津波に対し確実に耐え得るものではないことから、事故時に確実に使用可能な水及び燃料を確保し、それらを津波の影響を受けない高台に分散配備する考えである。

また、事故対処の継続時間は、外部支援を受けることができない状況において1週間とし、必要な資源を上記の方針に基づき確保する。

1.2.2.3 対策分類

未然防止対策及び遅延対策では、使用する事故対処設備及び使用資源に応じて、以下の通り分類する。分類結果を表1-2-2-3-1に示す。また、各対策における資源、設備及び要員の状態を表1-2-2-3-2に示す。

(1) 使用設備による分類

<未然防止対策①> 恒設設備により崩壊熱除去機能を回復させる対策

恒設設備（一次冷却水系統及び二次冷却水系統）を稼働させるための電力及び水の供給を可搬型設備から受けるが、定常時に近い状態がかつ最も安定した状態に回復可能な対策であり、事故対処の基本とする対策。

<未然防止対策②A 及び②B>可搬型設備等により崩壊熱除去機能を維持する対策

可搬型チラー，エンジン付きポンプ等の可搬型設備により一次冷却水系統や貯槽毎の冷却コイルでループを構築し冷却した水を再度給水し，高放射性廃液を 60℃以下に冷却する。

<未然防止対策③>エンジン付きポンプ等により崩壊熱除去機能を維持する対策

エンジン付きポンプ等の可搬型設備によりワンスルー方式で一次冷却コイルへ給水し，高放射性廃液を 60℃以下に冷却する。

<遅延対策①>施設内水源による遅延対策

施設内水源から，受入槽等へ直接注水する対策

<遅延対策①>可搬型設備（エンジン付きポンプ等）による遅延対策

エンジン付きポンプ及び消防ポンプ車等により，所内の水源から，受入槽等へ直接注水する対策

(2) 使用資源による分類

対策に必要な資源は，可搬型貯水設備及び地下式貯油槽を新たに所内に配備して確保する。また，所内の既設設備（水・燃料）及び自然水利については，起因事象による被災状況を確認の上，利用可能な場合は使用する。

- ・可搬型貯水設備（水）：未然防止対策①，②A，②B，遅延対策②
- ・地下式貯油槽（燃料）：未然防止対策①，②A，②B，③，遅延対策①，②
- ・純水貯槽（水）：遅延対策①（直接注水用）
- ・所内既設設備（水・燃料）及び自然水利：

未然防止対策①-1，①-2

未然防止対策②A-1，②B-1，②A-2，②B-2

未然防止対策③，③-1，③-2

遅延対策②，②-1

1.2.2.4 事故対処フローの考え方

地震発生から事故対処を開始するまでの事故対処フローを図 1-2-2-4-1 に示す。また，基本的な事故対処選定フローを図 1-2-2-4-2 及び図 1-2-2-4-3 に示す。

地震発生後，設備（移動式発電機からの給電系統，水及び燃料の保管設備など）の被災

状況及び要員の参集状況から、事故選定フロー（図 1-2-2-4-4 及び図 1-2-2-4-5 参照）に従い、未然防止対策①または未然防止対策②A, ②B を選定する。

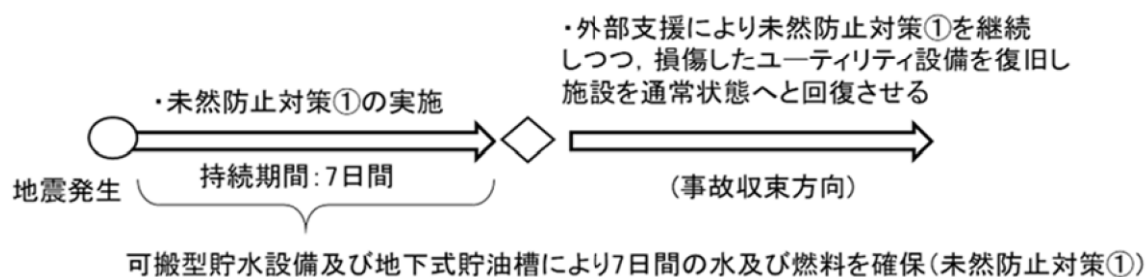
事故対処フローの考え方における前提条件を以下のとおりとする。

- ・事故対処に必要な資源として7日間の燃料（HAW 施設と共用する移動式発電機からの給電に必要な燃料等は除く）を約 1 m³ 確保する（未然防止対策①）。
- ・事故対処に必要な資源として7日間の燃料（HAW 施設と共用する移動式発電機からの給電に必要な燃料等は除く）を約 3 m³ 確保する（未然防止対策②）。
- ・事故対処に必要な資源として7日間の水源を約 185 m³ 確保する。（未然防止対策①）。
- ・事故対処に必要な資源として7日間の水源を約 10 m³ 確保する。（未然防止対策②）。
- ・車両を除く可搬型の動的機器は単一故障を考慮する。
- ・事象発生後7日後には外部支援が得られるものとする。

1.2.2.5 事故対処の基本形

事故対処の基本形としては、3. 項に示すとおり、最も安定した状態を持続できる対策である未然防止対策①を所内にある資源のみを用いて7日間（外部支援に期待しない期間）継続して実施し、7日経過後、外部支援により水及び燃料等の供給がなされることを想定する。

事故対処開始から事故収束までの基本形を下図に示す。

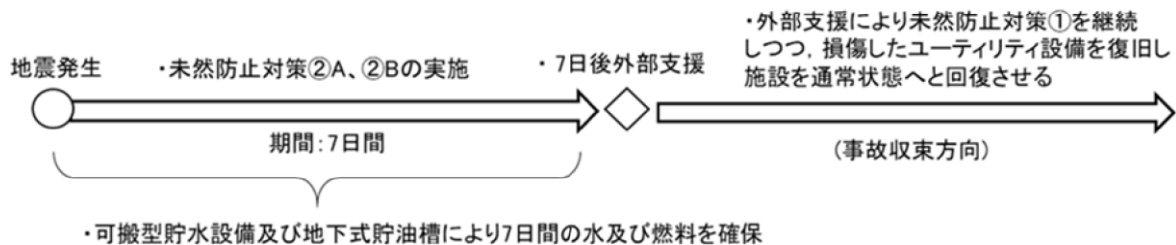


1.2.2.6 事故対処の基本形ができない場合の対処

1.2.2.6.1 未然防止対策①が実施できない場合

未然防止対策①が実施できない原因として、移動式発電機からの給電系統が損傷し、それを短期間で補修できない場合、又は未然防止対策①を実施する要員が確保できない場合が考えられる。この場合は、電源供給が不要で少人数で実施可能な未然防止対策②A, ②B に着手する。この際は可搬型貯水設備及び地下式貯油槽に確保している水及び燃料を使用し、未然防止対策②A, ②B を7日間（外部支援に期待しない期間）実施する。

7日経過後、外部支援により水及び燃料等の供給がなされることを想定する。また、給電システムの損傷が原因の場合は補修を行い、未然防止対策①を実施できる条件が整いしだい、より安定な対策である未然防止対策①に移行する。事故対処開始から事故収束までの概念を下図に示す。



上記の判断を行う際の具体的な基準について以下に示す。

(1) 未然防止対策①ができず未然防止対策②A、②Bを行う際の定量的基準

(1)-1 移動式発電機からの給電システムを短期間で補修できない場合（損傷の状態から予め確保している予備品や補修材等を用いた対応ができないと判断される場合）

短期間で補修できない場合とは未然防止対策②A、②Bの実行までに要する時間（約12時間以内）にケーブル等の補修ができない場合を言う。

約12時間以内に補修の完了が見込めない場合は未然防止対策②A、②Bの準備に着手し可搬型冷却設備、エンジン付きポンプを使用した対策を実施する。なお、ケーブル等の補修は未然防止対策②A、②Bが成立している際に並行して行うことを想定する。

(1)-2 要員が確保できない場合

要員の招集は、事故対処に必要なスキル及び人数が必要数に対し約3倍となるように再処理施設を中心とした半径12kmを招集対象としている。このため招集する要因に不足が生じることは考え難いが、不確かさを考慮し未然防止対策①に必要な要員10名（HAW施設と供用の移動式発電機等の操作に必要な要員29名を除く）が10時間以内に確保できない場合は未然防止対策②A、②Bを実施する。

(2) 未然防止対策②A、②B実施後に未然防止対策①へ移行する際の定量的基準

(2)-1 移動式発電機からの給電システムの補修が完了した場合

給電システムの補修が完了し、導通測定及び絶縁抵抗測定に異常がない場合は最も安定した状態を持続できる対策である未然防止対策①へ移行する。

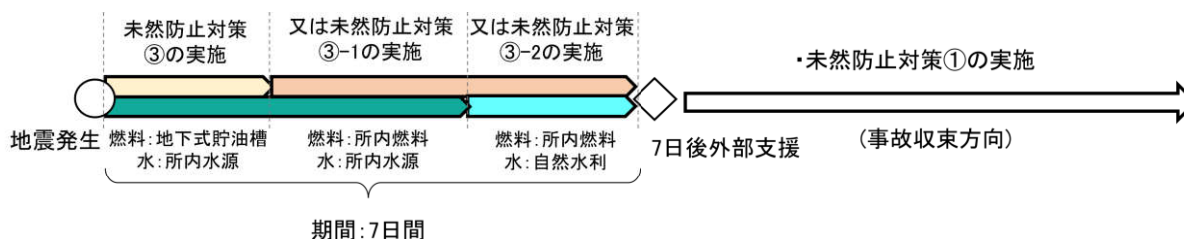
(2)-2 要員が確保できた場合

未然防止対策①に必要な要員 10 名（HAW 施設と供用の移動式発電機等の操作に必要な要員 29 名を除く）の確保が完了されしだい未然防止対策①へ移行する。

1.2.2.6.2 未然防止対策①及び②A, ②B の両対策ともに実施できない場合

未然防止対策①及び②A, ②B の両対策ともに実施できない要因として、次のことが考えられる。移動式発電機からの給電系統を短期間で補修できない場合かつ要員が確保できない場合に加えて可搬型冷却設備の単一故障が重畳する様な場合である。これらの要因により未然防止対策①及び②A, ②B の対策ができない場合は、未然防止対策③を実行する。

可搬型貯水設備により確保される水の量では、未然防止対策③を 7 日間継続するために必要な量の水に不足が生じることから、所内の他の水源からの取水準備や自然水利からの取水準備を並行して進めつつ水源の状況に応じて③-1 又は③-2 へ移行する。併せて給電系統の補修及び故障した可搬型事故対処設備の修理を進め、それらの補修等が完了し、移行条件が整いしだい未然防止対策①又は②A, ②B へ移行する。7 日間経過後は、外部支援により水及び燃料等の供給がなされることを想定する。事故対処開始から事故収束までの概念を下図に示す。



(1) 未然防止対策①及び②A, ②B が両方ともに実施できず未然防止対策③を行う際の定量的基準 (以下の(1)-1, (1)-2 及び(1)-3 の全てが成立した時点)

(1)-1 移動式発電機からの給電系統を短期間で補修できない場合

1.2.2.6.1 未然防止対策 (1) -1 が実施できない場合と同様

(1)-2 要員が確保できない場合

1.2.2.6.1 未然防止対策 (1) -2 が実施できない場合と同様

(1)-3 可搬型冷却設備の単一故障の場合

(2) 未然防止対策③から未然防止対策③-1 又は③-2 へ移行する際の定量的基準

未然防止対策③はワンスルー方式にて受入槽等の冷却コイルに供給する対策である。7 日間継続するためには約 340 m³の大量の水が必要であることから、所内

の水源を確保する。所内水源においては当該貯槽の残量が約 20 m³ (約 8 時間対策継続可能) を下回った段階で次に取水する所内水源のからの系統を構築する。また、使用可能な所内水源を全て使用した後は、自然水利からの取水である未然防止対策③-2 へ移行する。この際、原則として可搬型貯水設備の水は未然防止対策①又は②A, ②B の対策が可能となった場合に備え確保しておく。

(3) 未然防止対策③又は③-1 から未然防止対策①へ移行する際の定量的基準 (以下の(3)-1, (3)-2 及び(3)-3 の全てが成立した時点)

(3)-1 移動式発電機からの給電系統の補修が完了した場合

1. 2. 2. 6. 1 (2) -1 と同様

(3)-2 要員が確保できた場合

1. 2. 2. 6. 1 (2) -2 と同様

(3)-3 可搬型冷却設備の単一故障の補修が完了した場合

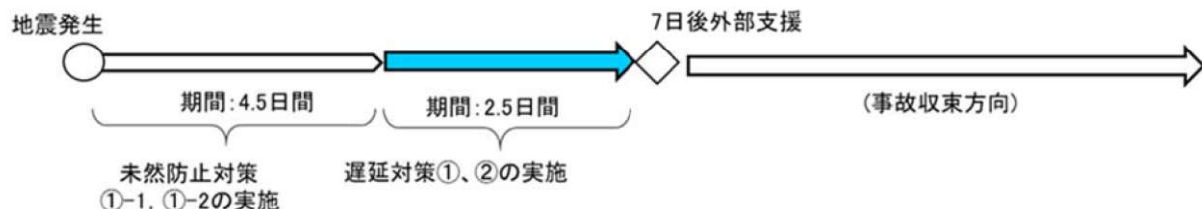
1. 2. 2. 6. 3 事故対処設備が整備されるまでの期間の事故対処の考え方 (未然防止対策①-1 から開始する場合)

未然防止対策①-1 又は①-2 を行う。これらの対策ができない場合は、未然防止対策③-1 及び③-2 を実施し、状況に応じて遅延対策①を実施する。

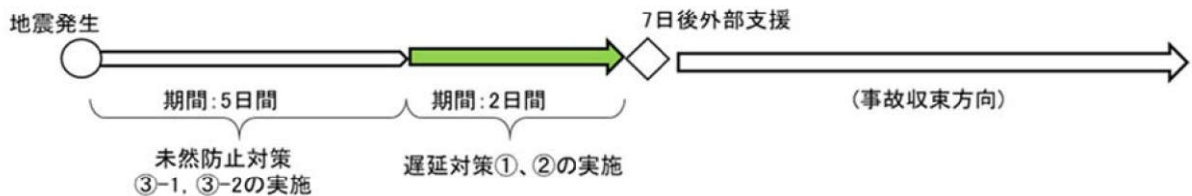
未然防止対策①-1 又は①-2 が実施できない原因として、移動式発電機からの給電系統を短時間で補修できない場合、要員が確保できない場合又は所内の水、燃料が使用できない場合が考えられる。

外部支援による水及び燃料の供給がなされた後には、未然防止対策①-1 に移行し、最も安定した状態に回復させる。事故対処開始から事故収束までの概念を下図に示す。

【未然防止対策①-1, ①-2 から遅延対策を行う場合 (受入槽等初期液温 35 °C)】



【未然防止対策③-1, ③-2 から遅延対策を行う場合（受入槽等初期液温 60 °C）】



(1) 未然防止対策①-1 ができない場合

(1)-1 移動式発電機からの給電系統を短期間で補修できない場合

1. 2. 2. 6. 1 未然防止対策①が実施できない場合と同様

(1)-2 要員が確保できない場合

1. 2. 2. 6. 1 未然防止対策②A, ②B が実施できない場合と同様

(1)-3 所内水源からの取水ができない場合

津波の遡上域（T.P. +15 m 以下）に配置されている所内水源においては津波の影響を考慮して高台（T.P. +15 m 以上）にある水源から使用することを基本とする。使用する水の必要量は恒設設備の冷却塔に補給する水として約 1.1 m³/h である。また、冷却コイルにワンスルー方式で供給する場合は約 2 m³/h となる。使用可能な所内水源を全て使用した後は、自然水利からの取水である未然防止対策①-2 又は未然防止対策③-2 へ移行する。

(1)-4 所内燃料の確保が少ない場合

所内燃料においては津波の影響がない高台（T.P. +15 m 以上）にある燃料タンクから使用することを基本とする。未然防止対策①-1 を 7 日間行うために必要な燃料の使用量（約 1.2 m³（HAW 施設と共用する移動式発電機からの給電に必要な燃料等は除く））に対して、確保した燃料の容量がそれ以下の場合は未然防止対策③-1 又は③-2 に移行する

(2) 未然防止対策①-1 ができず未然防止対策①-2 を行う際の定量的基準

(2)-1 所内水源からの取水ができない場合

1. 2. 2. 6. 3 (1) -3 所内水源からの取水ができない場合と同様

(3) 未然防止対策①-2 ができず未然防止対策③-2 を行う際の定量的基準

(3)-1 移動式発電機からの給電系統を短期間で補修できない場合

1. 2. 2. 6. 1 未然防止対策①が実施できない場合と同様

(3)-2 要員が確保できない場合

1. 2. 2. 6. 1 未然防止対策②A, ②B が実施できない場合と同様

(3)-3 所内水源からの取水ができない場合

1. 2. 2. 6. 3 (1) -3 所内水源からの取水ができない場合と同様

(3)-4 所内燃料の残量が少ない場合

1. 2. 2. 6. 3 (1) -4 所内燃料の確保が少ない場合と同様

(4) 未然防止対策③-1 から未然防止対策③-2 へ移行する際の定量的基準

未然防止対策③-1 及び③-2 はワンスルー方式にて受入槽等の冷却コイルに供給する対策である。7日間継続するためには約 340 m³の大量に水が必要であることから、所内水源においては当該貯槽の残量が約 20 m³ (約 8 時間対策継続可能) を下回った段階で次に取水する所内水源のからの系統を構築する。また、使用可能な所内水源を全て使用した後は、自然水利からの取水である未然防止対策③-2 へ移行する。

(5) 未然防止対策③-1 又は③-2 から未然防止対策①-1 又は①-2 へ移行する際の定量的基準

① 移動式発電機からの給電システムの補修が完了した場合

1. 2. 2. 6. 1 (2) -1 と同様

② 要員が確保できた場合

1. 2. 2. 6. 1 (2) -2 と同様

③ 外部支援の資源が確保できた場合

未然防止対策①-1 に移行し、最も安定した状態に回復させる。

(6) 所内の資源（水及び燃料）の採取量が対策の継続に必要な量以下の場合には遅延対策②を実施する

遅延対策②を実施することにより沸騰に至る時間余裕を確保できる。

なお、上記の各対策の切り替え時の条件については、使用する水、燃料の残量、切り替えに要する時間等の定量性を考慮して設定する。また、使用する設備、資源、アクセスルート等の状況及び要員の参集状況に応じて、各対策の所要時間がタイムチャートに示す時間を大幅に上回る場合には、所要時間を考慮して、対策の実施順序を判断する。

表1-2-2-3-1 事故対処の対策分類結果

対策	対策概要	使用する燃料				使用する水源		
		地下式貯油槽	所内(燃料)	可搬型貯水設備	所内(水源)	自然水利		
未燃防止対策	①	○	-	○	-	-		
	①-1	-	○	-	○	-		
	①-2	-	○	-	-	○		
	②A,②B	○	-	○	-	-		
	②A-1,②B-1	-	○	-	○	-		
	②A-2,②B-2	-	○	-	-	○		
遅延対策	③	○	-	-	○	-		
	③-1	-	○	-	○	-		
	③-2	-	○	-	-	○		
	①	○	-	-	-	-		
	②	○	-	○	-	-		
	②-1	-	○	-	○	-		

表 1 -2-2-3-2 ガラス固化技術開発施設(TVF)における各対策に係る資源、設備及び要員の状態

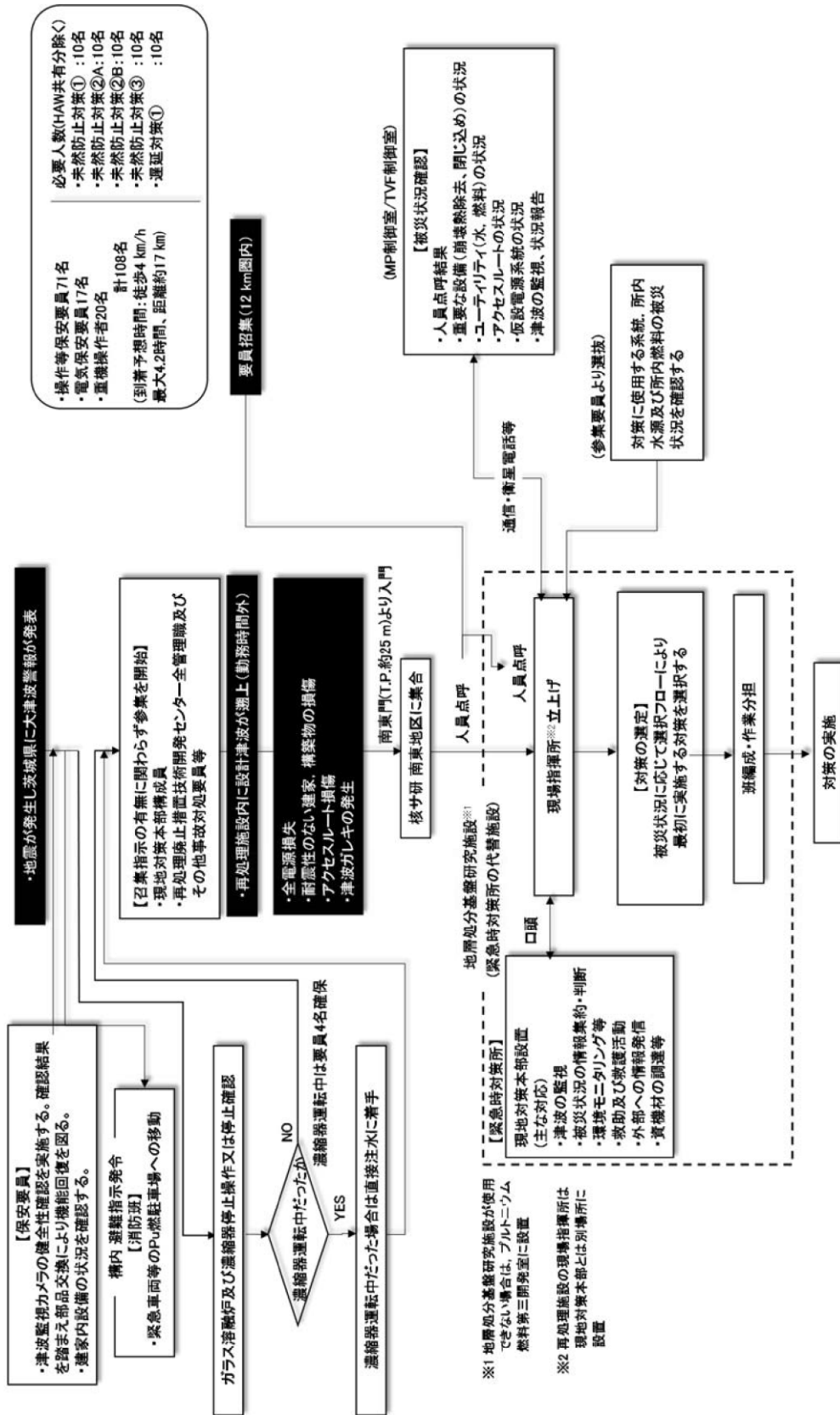
◆将来配備 ●現有設備 ○選択オプション ×利用不可

対処状態	水源			燃料		電源設備			冷却設備		送水設備		蒸気設備	必要 要員数
	可搬式 貯水設備	所内 水源	自然 水利	地下式 貯油槽	所内 燃料	商用	非発	移動式 発電機	恒設 設備	可搬型 冷却器	恒設 設備	可搬型 設備	可搬型	
①	◆	/	/	◆	/	×	×	●	●	/	●	/	/	10※1
①-1	◆	○	/	◆	○	×	×	●	●	/	●	/	/	10※1
①-2	◆	×	○	◆	○	×	×	●	●	/	●	/	/	10※1
②A, ②B	◆	/	/	◆	/	×	×	×	/	◆	/	●	/	10※1
②A-1, ②B-1	◆	○	/	◆	○	×	×	×	/	◆	/	●	/	10※1
②A-2, ②B-2	◆	×	○	◆	○	×	×	×	/	◆	/	●	/	10※1
③	/	●	/	◆	/	×	×	×	/	/	/	●	/	10※1
③-1	/	●	/	◆	○	×	×	×	/	/	/	●	/	10※1
③-2	/	×	●	◆	○	×	×	×	/	/	/	●	/	10※1
①	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10※1
②	◆	/	/	◆	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10※1
②-1	◆	○	/	◆	○	/	/	/	/	/	/	/	/	10※1

未然防止対策

遅延対策

※1 高放射性廃液貯蔵場との共通要員数は除く



【未然防止対策①】移動式発電機を用いた恒設設備への電源供給による冷却機能維持を図る対策。
 【未然防止対策②A】濃縮器/濃縮液槽/濃縮液供給槽に対し、可搬型設備による冷却機能維持を図る対策(エンジン付きポンプ等により冷却コイルへ可搬型冷却設備を用いたループ方式の系統を構築し給水を行う)。
 【未然防止対策②B】受入槽/回収液槽に対し、可搬型設備による冷却機能維持を図る対策(エンジン付きポンプ等により冷却コイルへ可搬型冷却設備を用いたループ方式の系統を構築し給水を行う)。
 【未然防止対策③】可搬型設備による冷却機能維持を図る対策(エンジン付きポンプ等により冷却コイルへファンスルー方式の系統を構築し給水を行う)。
 【遅延対策①】各貯槽に水を供給し、発熱密度を低下させることで沸騰到達時間を延ばす対策。

図 1-2-2-4-1 ガラス固化技術開発施設(TVF)における事故対応フロー(起因事象:地震・津波)

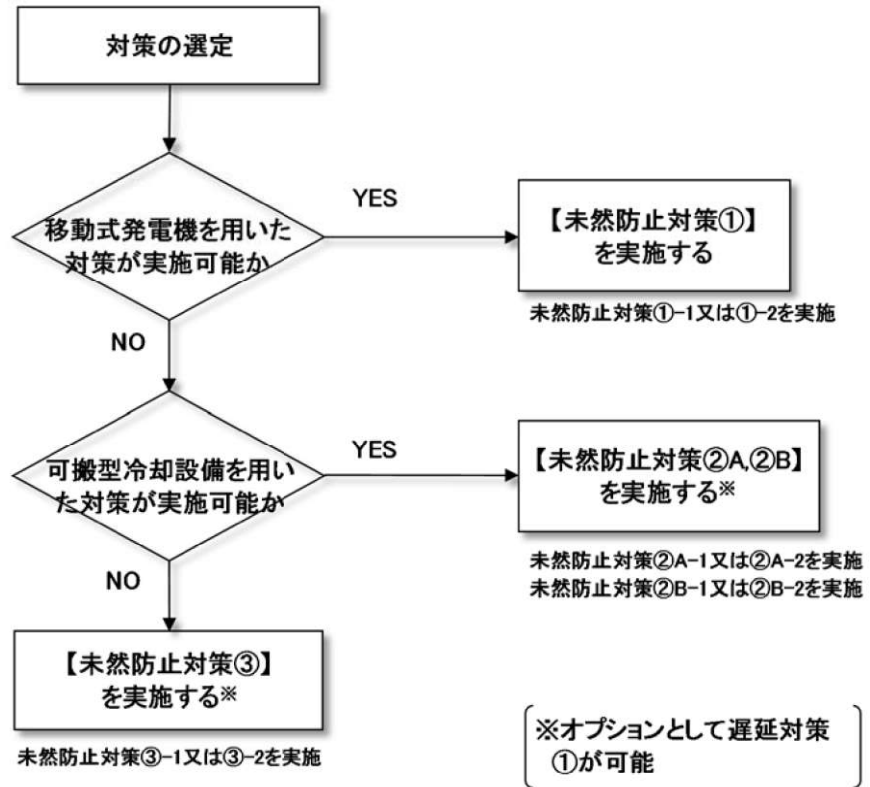


図 1-2-2-4-2 ガラス固化技術開発施設（TVF）における
将来設計を踏まえた基本的な事故対処選定フロー

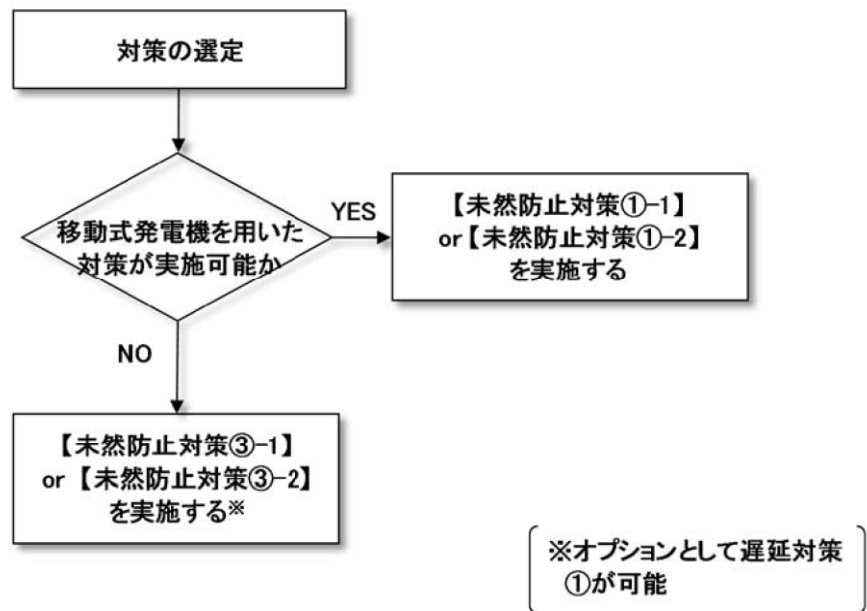


図 1-2-2-4-3 ガラス固化技術開発施設（TVF）における
現状の基本的な事故対処選定フロー

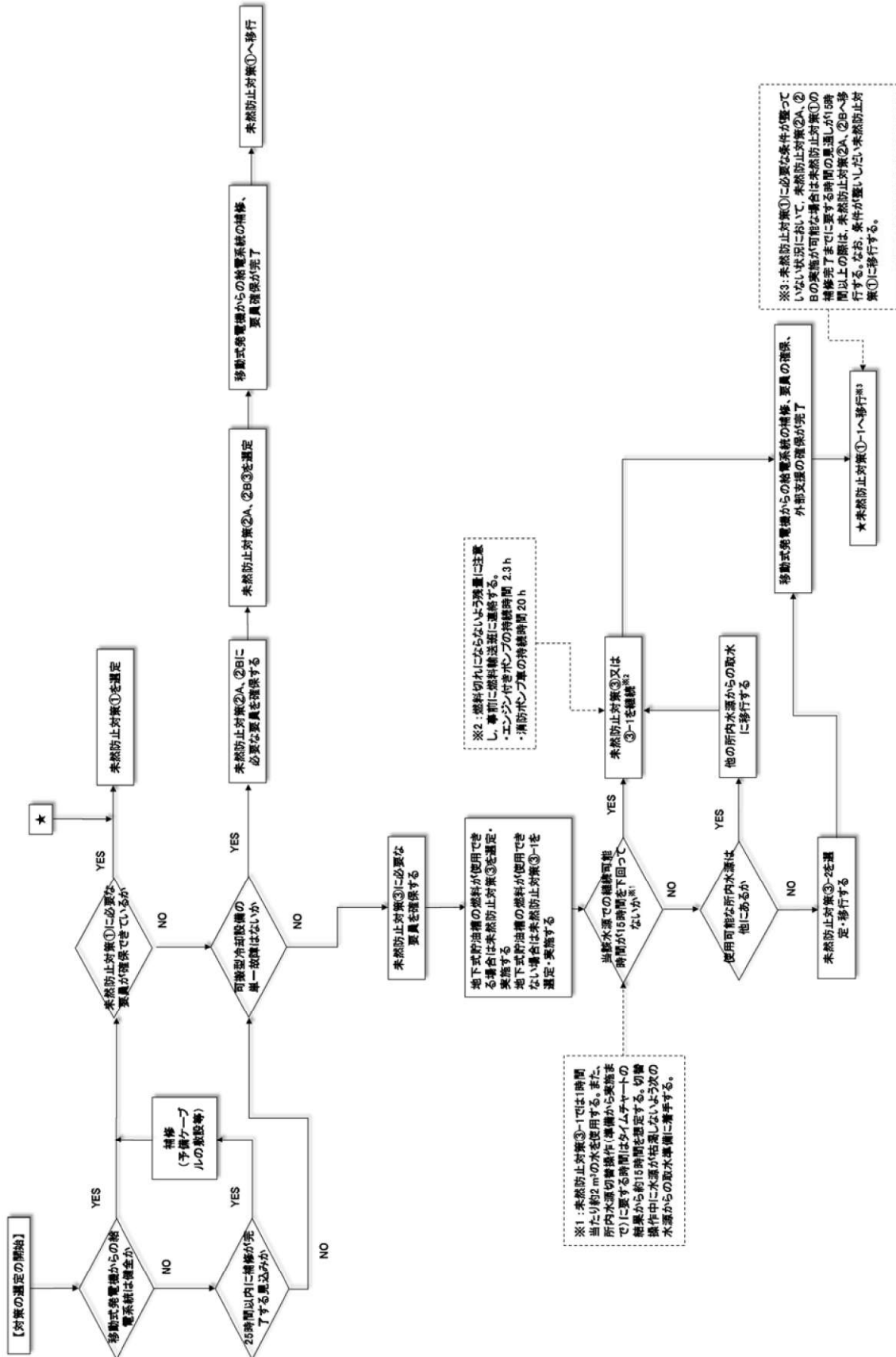


図 1-2-2-4-4 ガラス固化技術開発施設 (TVF) における今後の計画を踏まえた地震・津波に対する事故対処選定フロー

1.2.3 事故対処に使用する主要設備

高放射性廃液貯蔵場（HAW）における事故対処に使用する主要設備を表 1-2-3-1 に示し、ガラス固化処理技術開発施設（TVF）における事故対処に使用する主要設備を表 1-2-3-2 に示す。

表 1-2-3-1 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) における事故対処に使用する主要設備

対策項目	使用する主要設備									
	移動式発電機 (1台)	消防ポンプ車	エンジン付き ポンプ	可搬型 冷却設備 (1式)	可搬型蒸気 供給設備 (1式)	重機 (ホイローラ、油圧ショベル) (各1台)	可搬型貯水設備 (水)	地下式貯油槽 (燃料)	不整地運搬 車 (燃料運搬) (1台)	
①	○	○ ^{※2} (2台)	○(3台)	-	-	○	○ (南:5台,PCDF1台)	○	○	
①-1	○	○(2台)	○(3台)	-	-	○	※3	※3	○	
①-2	○	-	○(3台)	-	-	○	※4	※4	○	
② ^{※1}	-	○ ^{※2} (2台)	○(3台)	○	-	○	○ (南:5台)	○	○	
未然防止対策 ②-1 ^{※1}	-	○(2台)	○(3台)	○	-	○	※3	※3	○	
②-2 ^{※1}	-	-	○(4台)	○	-	○	※4	※4	○	
③	-	○(2台)	○(3台)	-	-	○	※6	○	○	
③-1	-	○(2台)	○(3台)	-	-	○	※6	※5	○	
③-2	-	-	○(2台)	-	-	○	※7	※5	○	
①	-	-	○(1台)	-	○	○	○ (PCDF:1台)	○	○	
遅延対策 ①-1	-	○(1台)	○(1台)	-	○	○	※3	※3	○	
②	-	○(2台)	○(3台)	-	-	○	※3	※3	○	

※1 空冷式による冷却についても検討中
 ※2 南東地区等の可搬型貯水設備よりPCDFまで水を移送
 ※3 核サ研内の水及び燃料を使用
 ※4 自然水利と核サ研内の燃料を使用
 ※5 核サ研内の燃料を使用
 ※6 核サ研内の水を使用
 ※7 自然水利を使用
 南:南東地区等、PCDF:プルトニウム転換技術開発施設管理棟駐車場

表 1-2-3-2 ガラス固化処理技術開発施設(TVF)における事故対処に使用する主要設備

対策項目	使用する主要設備									
	移動式発電機 (1台)	消防ポンプ車	エンジン付き ポンプ	可搬型冷却設備 (1式)	可搬型蒸気 供給設備 (1式)	重機 (ホィロー、油圧ショベル) (各1台)	可搬型貯水設備 (水)	地下式貯油槽 (燃料)	不整地運搬車 (燃料運搬) (1台)	
①	○	○ ^{**2} (2台)	○(3台)	-	-	○	○ (南5台,PCDF1台)	○	○	
①-1	○	○(1台)	○(3台)	-	-	○	※3	※3	○	
①-2	○	-	○(3台)	-	-	○	※4	※4	○	
②A ^{**1}	-	○ ^{**2} (2台)	○(3台)	○	-	○	○(南5台)	○	○	
②A-1 ^{**1}	-	○(1台)	○(3台)	○	-	○	※3	※3	○	
②A-2 ^{**1}	-	-	○(3台)	○	-	○	※4	※4	○	
②B	-	○ ^{**2} (2台)	○(3台)	○	-	○	○(南5台)	○	○	
②B-1	-	○(1台)	○(3台)	○	-	○	※3	※3	○	
②B-2	-	-	○(3台)	○	-	○	※4	※4	○	
③	-	○(2台)	○(3台)	-	-	○	※6	○	○	
③-1	-	○(1台)	○(3台)	-	-	○	※6	※5	○	
③-2	-	-	○(2台)	-	-	○	※7	※5	○	
①	-	-	-	-	-	-	-	○	○	
②	-	○(1台)	○(1台)	-	-	○	○(PCDF:1台)	○	○	
②-1	-	○(1台)	○(1台)	-	-	○	※6	※5	○	

未燃防止対策

※1 空冷式による冷却についても検討中
 ※2 南東地区等の可搬型貯水設備よりPCDFまで水を移送
 ※3 核サ研内の水及び燃料を使用
 ※4 自然水利と核サ研内の燃料を使用
 南:南東地区等、PCDF:ブルトウム転換技術開発施設管理棟駐車場

※5 核サ研内の燃料を使用
 ※6 核サ研内の水使用
 ※7 自然水利使用

遅延対策

1.3. 各対策に必要な要員、資源、設備等

1.3.1 事故対処に必要な要員招集

事故対処として実施する未然防止対策に必要な事故対処要員は、高放射性廃液貯蔵場(HAW)では29名、ガラス固化処理技術開発施設(TVF)では10名であり、勤務時間内においては、日勤者（技術者389名（平成29年6月1日時点））が事故対処を実施する。

勤務時間外（休日夜間）においては、24時間常駐する交代勤務者14名に加えて事故対処要員を招集して事故対処を実施する。

ガラス固化処理運転中においては、ガラス固化処理技術開発施設(TVF)には運転員10名が24時間常駐するため、事故対処が可能である。

1.3.1.1 事故対処要員の招集方法

交代勤務者以外の事故対処要員については、勤務時間外（休日夜間）における東海村震度6弱以上の地震の発生または大津波警報の発令により核燃料サイクル工学研究所の南東門を經由し南東地区に自動参集する体制とし、地震等により通信障害が発生し、緊急連絡網等による非常招集連絡ができない場合においても、事故対処に必要な人数を確保する。

1.3.1.2 事故対処要員の招集範囲及び招集ルート

再処理施設は北部の久慈川流域及び南部の那珂川流域の間に位置し東部は太平洋に面した位置関係にあるため、事故対処要員の招集においては、設計津波襲来に伴う大規模な地震及び津波による橋の通行不可及び遡上津波の浸水による交通への影響が考えられる。したがって、事故対処要員の招集はこれらの影響を受けない領域から必要人数の確保が可能な範囲として12 km圏内を設定する。事故対処要員の招集範囲及び招集時の通行ルートを図1-3-1-2-1に示す。

招集時の通行ルートについては、茨城県の津波ハザードマップ及び土砂災害ハザードマップも考慮して選定した。招集時に通行できないルートの選定理由を表1-3-1-2-1に示す。

なお、津波等の影響を考慮し、久慈川より北側及び那珂川より南側の居住者の参集は期待しない。

また、新川より北側の居住者は新川を迂回して参集する。

1.3.1.3 事故対応要員の有するスキル

再処理施設から 12 km 圏内には現場対応要員が約 100 名居住しており、高放射性廃液貯蔵場(HAW)の未然防止対策に必要なスキル及び人数を確保できる。再処理施設から 12 km 圏内の居住者が有するスキル及び高放射性廃液貯蔵場(HAW)の未然防止対策に必要なスキルを表 1-3-1-3-1 に示す。

1.3.1.4 事故対応要員の招集に要する時間

事故対応要員の招集に要する時間を調査するため、事故対応要員の居住地区ごとに自宅から核燃料サイクル工学研究所の南東門まで徒歩で参集する訓練を昼間に実施した。その結果、自宅を出発するまでの準備時間は 1 時間であり、移動時間は新川の迂回により最も移動距離が長くなる新川より北側の居住者においても約 4 時間であることを確認した。

事故対応の有効性評価においては、夜間の移動速度が昼間の 8 割になる¹⁾ことを考慮し、事故対応要員の自宅から核燃料サイクル工学研究所の南東地区までの移動に要する時間は、訓練実績を保守的に 1.5 倍した 6 時間とする。

- 1) ”南海トラフ巨大地震の被害想定について（第一次報告）”，中央防災会議 防災対策推進検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ (2012)

1.3.1.5 招集した事故対応要員が未然防止対策に着手するまでに要する時間

事故対応要員が核燃料サイクル工学研究所の南東地区に招集した状況を模擬し、未然防止対策の着手するまでに必要な人員点呼、役割分担及び被災状況の集約の対応手順を確認する訓練を実施した。その結果、未然防止対策の着手までには約 2 時間であった。

事故対応の有効性評価においては、未然防止対策の着手までに要する時間は訓練実績を 1.5 倍した 3 時間とする。

したがって、地震発生から未然防止対策に着手するまでに要する時間は、10 時間（準備時間：1 時間，移動時間：6 時間，人員点呼等：3 時間）とする。

1.3.1.6 事故時の体制

事故対応を実施する現場対応班組織及び情報の整理等を実施する現地対策本部の役割分担及び責任者などを定め、指揮命令系統を明確にし、効果的な事故対応を実施し得

る体制を整備する。

事故を起因とする原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に、事故原因の除去、原子力災害の拡大防止及びその他の必要な活動を迅速、かつ、円滑に行うため、再処理廃止措置技術開発センター長は、現場対応班組織を設置して対処する。現場対応班組織の構成を図 1-3-1-6-1 示す。

現場対応班組織は、再処理施設内の各工程で同時に事故等が発生した場合においても対応できるようにする。

再処理廃止措置技術開発センター長は、現場対応班の現場対応班長として、現場対応班の統括管理を行い、原子力防災の活動方針を決定する。

現場対応班における指揮命令系統を明確にするとともに、指揮者である現場対応班長が不在の場合は、あらかじめ定めた順位に従い、現場対応班長代理がその職務を代行する。

また、核燃料サイクル工学研究所長は、発生事象が警戒事象又は特定事象に該当すると判断した場合は、核燃料サイクル工学研究所内に防災体制を発令するとともに、防災業務計画に基づく原子力防災組織として現地対策本部を設置する。現地対策本部では、被災状況の集約、環境モニタリング、救助及び救護活動、外部への情報発信、資機材の調達等を実施する。

表 1-3-1-2-1 通行止めを想定する領域等

領域等	備考
設計津波・L2 津波の浸水域	茨城県津波ハザードマップ（H24年）等から設定
土砂災害警戒区域（急傾斜地）	茨城県土砂災害ハザードマップ（H29年）から設定 （土石流・地すべりの影響はない）
久慈川，那珂川及び新川を渡河する橋	保守的に地震・津波による通行止めを想定

表 1-3-1-3-1 再処理施設から 12 km 圏内の居住者が有するスキル

スキル	12 km 圏内の居住者数	未然防止対策の必要人数
消防ポンプ車の運転	6 名	2 名
移動式発電機の運転	17 名	5 名
1 次系冷却設備の運転	29 名	5 名
2 次系冷却設備の運転	14 名	4 名
重機操作	20 名	7 名
作業員	35 名	6 名
合計	108 名	29 名

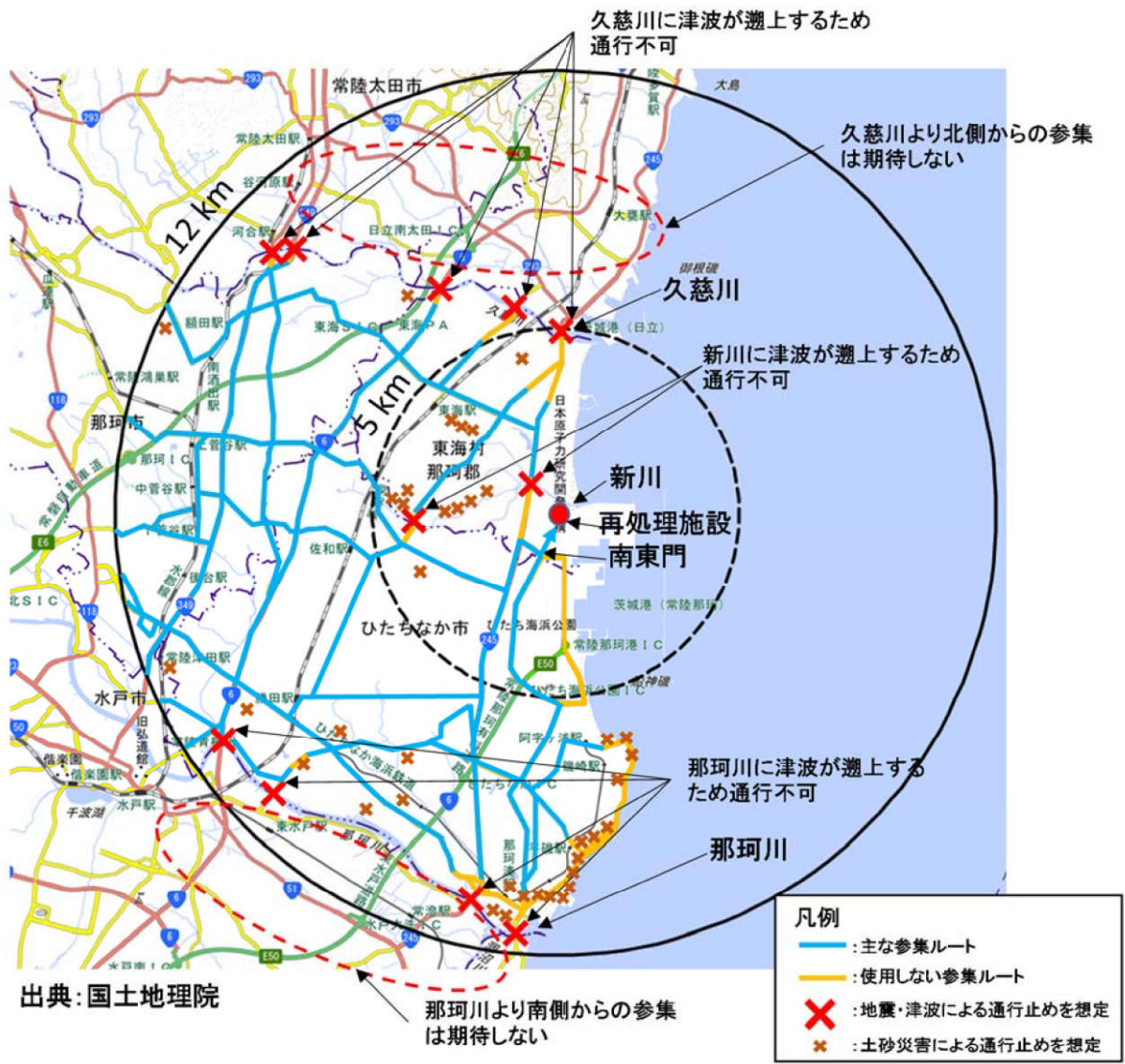


図 1-3-1-2-1 再処理施設から 12 km 圏内の参集ルート

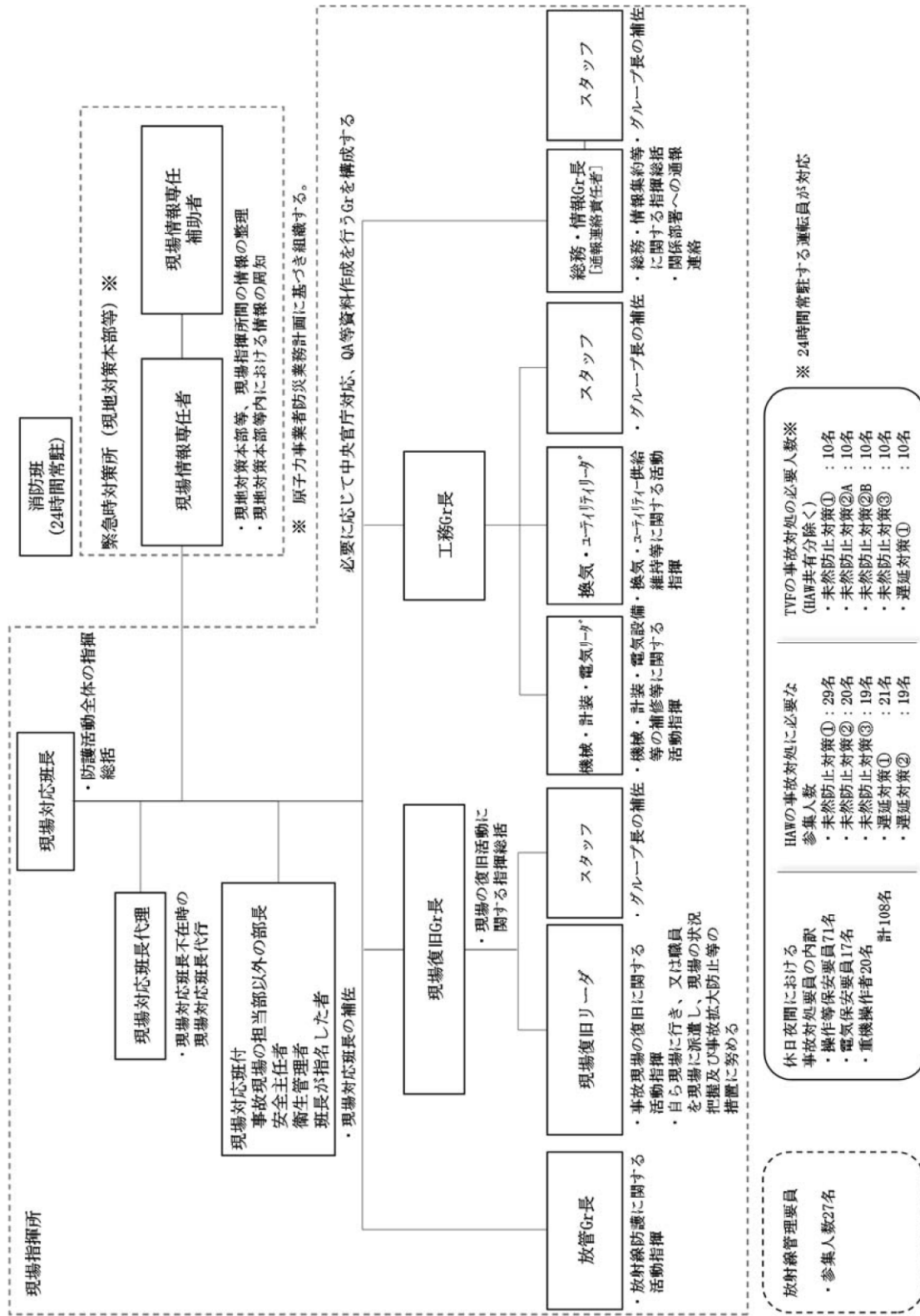


図 1-3-1-6-1 事故対処の体制図 (現場対応班)

1.3.2 事故対処に必要な資源

高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化処理技術開発施設(TVF)の各対策に必要な7日間(外部支援に期待しない期間)の資源(水,燃料)を算出し,それぞれ表1-3-2-1及び表1-3-2-2に整理した。

水の必要量は,供給水量と供給時間の積等により算出した。

燃料の必要量は,燃費に使用時間及び台数を掛けて算出した。なお,使用時間の説明を数値の下段に記した。なお,不整地運搬車の使用時間は,不整地運搬車を除いた設備の合計必要量を運搬する時間とし,ドラム缶の積み下ろし時間,給油時間,運搬時間を合算して算出した。

算出の詳細を「添四別紙1-1-6 事故対処に必要な資源」に示す。

表 1-3-2-1 高放射性廃液貯蔵場(HAW)の各対策に必要な資源

対策	必要資源 (7日分)	
	水 [m ³]	燃料 [m ³]
未然防止対策①	152	41
未然防止対策①-1	152	41
未然防止対策①-2	152	39
未然防止対策②	17	6
未然防止対策②-1	17	6
未然防止対策②-2	17	5
未然防止対策③	2016	5
未然防止対策③-1	2016	5
未然防止対策③-2	2016	3
遅延対策①	13	4
遅延対策①-1	13	4
遅延対策②	270	3

表 1-3-2-2 ガラス固化処理技術開発施設(TVF)の各対策に必要な資源
(HAW 施設共用分は除く)

対策	必要資源 (7 日分)	
	水 [m ³]	燃料 [m ³]
未然防止対策①	185	2
未然防止対策①-1	185	2
未然防止対策①-2	185	2
未然防止対策②A	10	3
未然防止対策②B	10	3
未然防止対策②A-1	10	3
未然防止対策②B-1	10	3
未然防止対策②A-2	10	3
未然防止対策②B-2	10	3
未然防止対策③	336	2
未然防止対策③-1	336	2
未然防止対策③-2	336	2
遅延対策①	8	1
遅延対策②	13	1
遅延対策②-1	13	1

1.3.3 アクセスルート

想定される事故等が発生した場合において、事故対処設備を保管場所から設置場所へ運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、アクセスルートが確保できるように、以下の実効性のある運用管理を実施する。

アクセスルートは、自然現象、再処理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、溢水、化学薬品の漏えい及び火災を考慮しても、運搬、移動に支障をきたすことがないよう、被害状況に応じてルートを選定することができるように、迂回路も含めた複数のルートを確認する。

建家外（共通）のアクセスルートについて図 1-3-3-1、図 1-3-3-2 に示す。高放射性廃液貯蔵場（HAW）の事故対処における建家内のアクセスルートとして未然防止対策を図 1-3-3-3、遅延対策を図 1-3-3-4、に示す。また、ガラス固化技術開発施設（TVF）の事故対処における建家内のアクセスルートとして濃縮器運転の際に施設内水源を利用した濃縮器の停止操作に係るアクセスルートを図 1-3-3-5、未然防止対策を図 1-3-3-6、遅延対策を図 1-3-3-7 に示す。

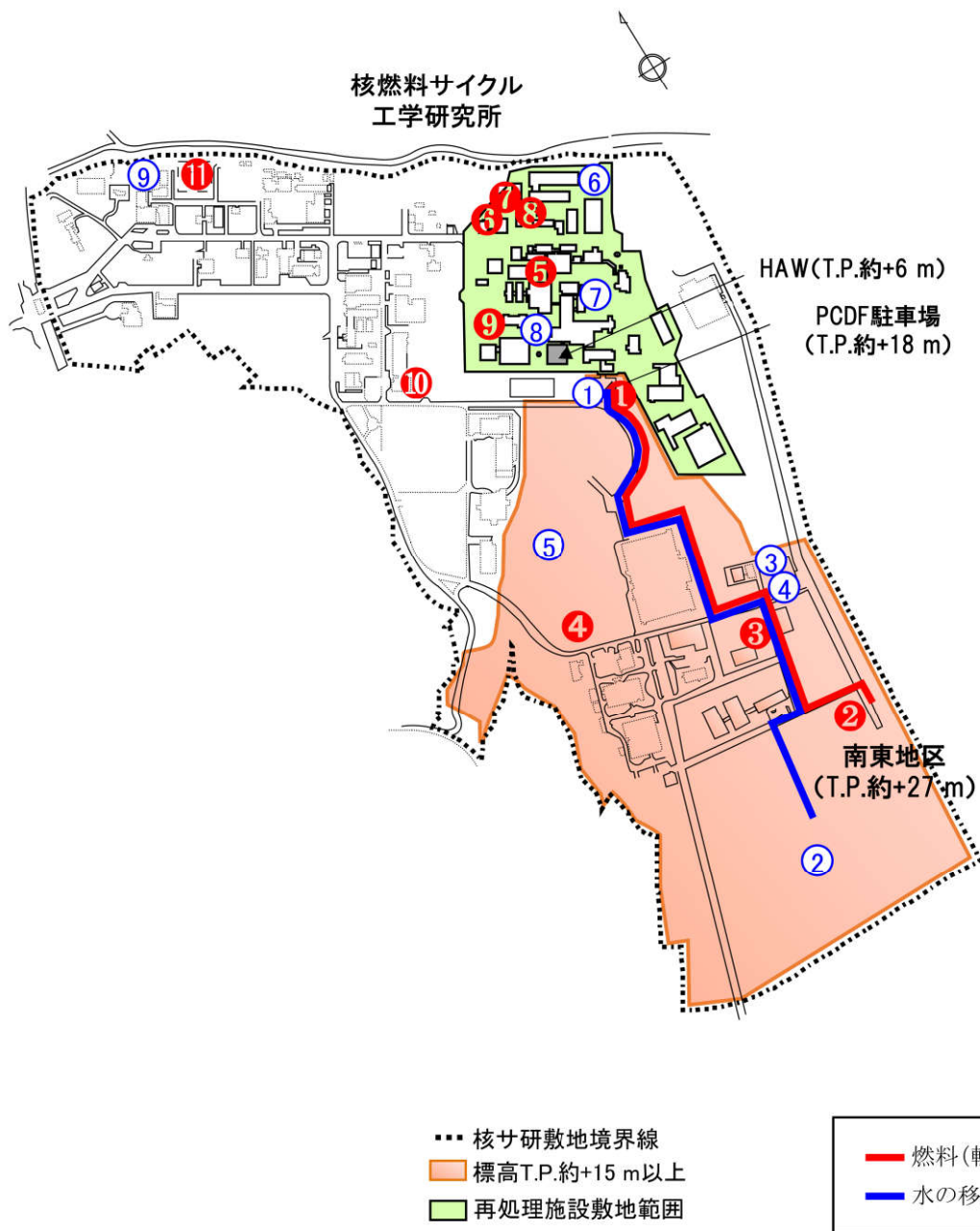


図 1-3-3-1 建家外 (共通) アクセスルート

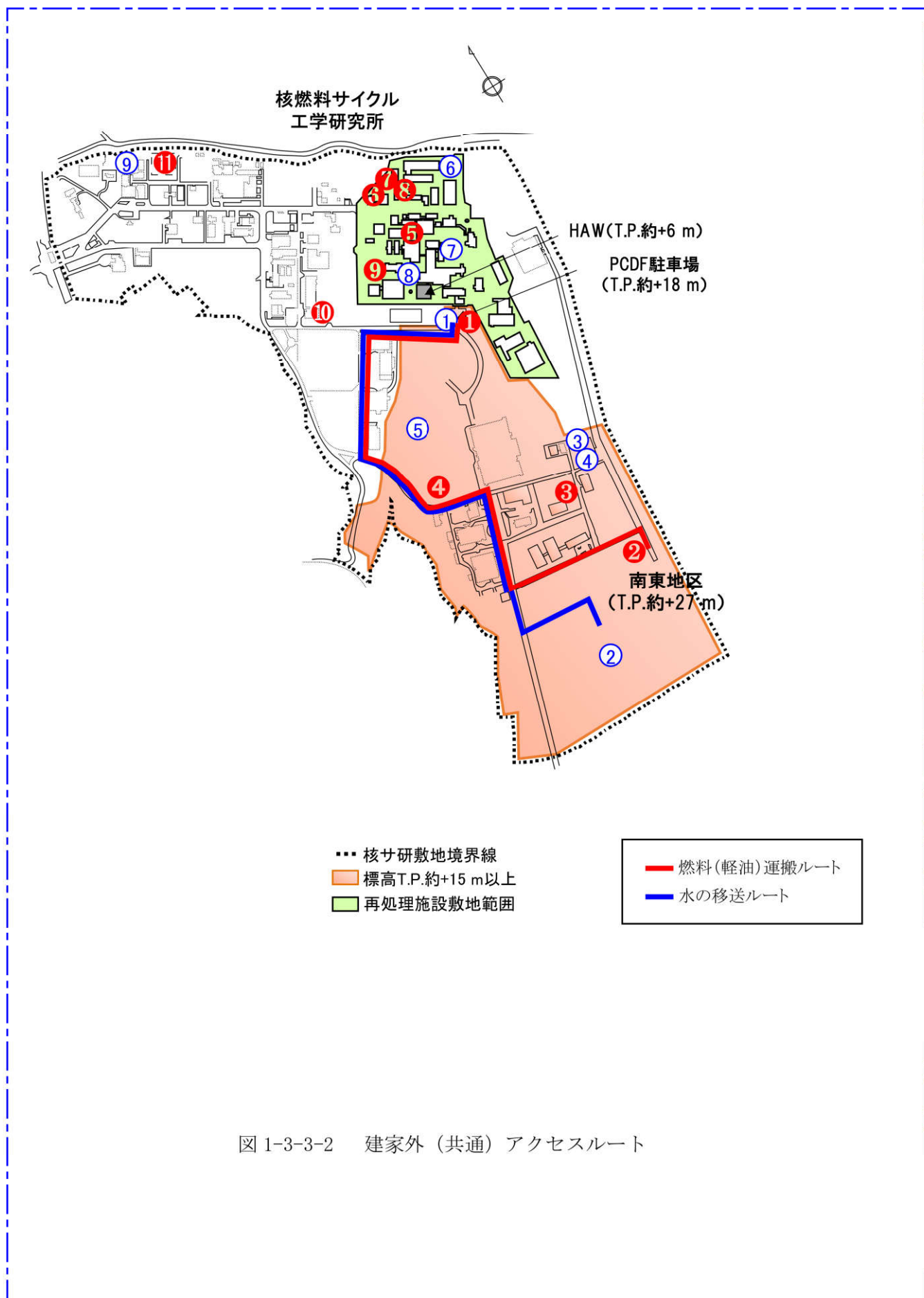


図 1-3-3-2 建家外 (共通) アクセスルート

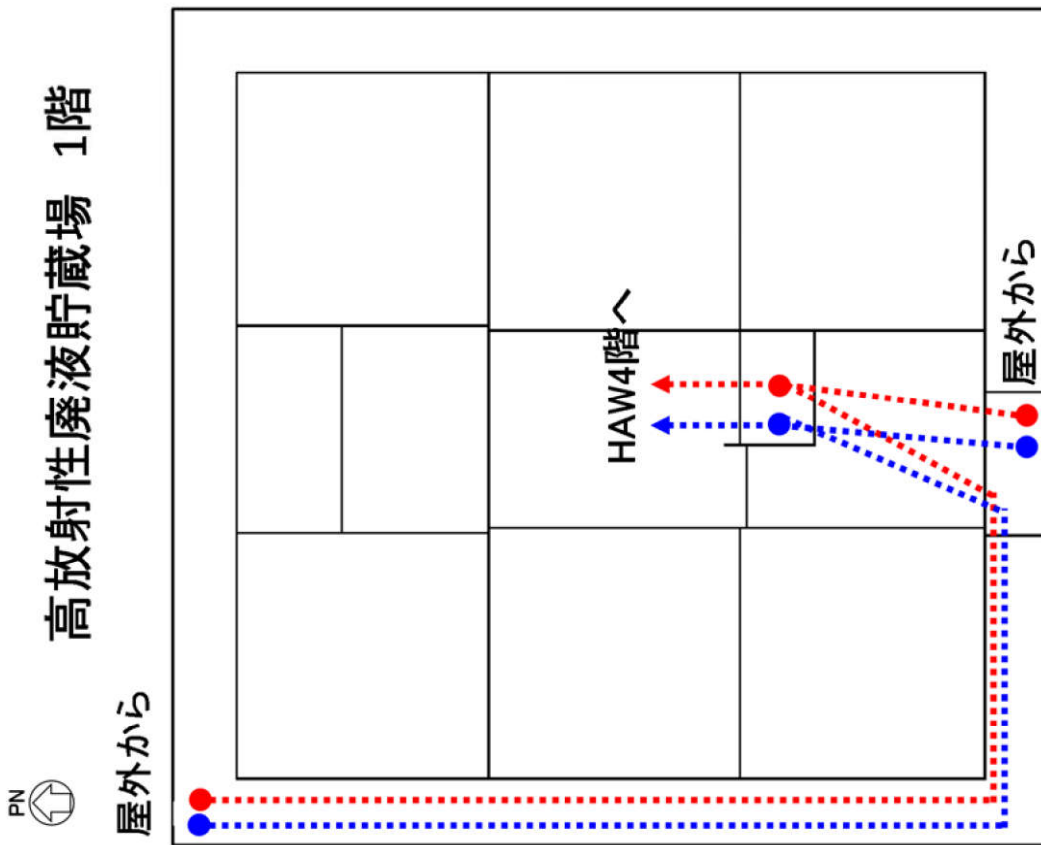
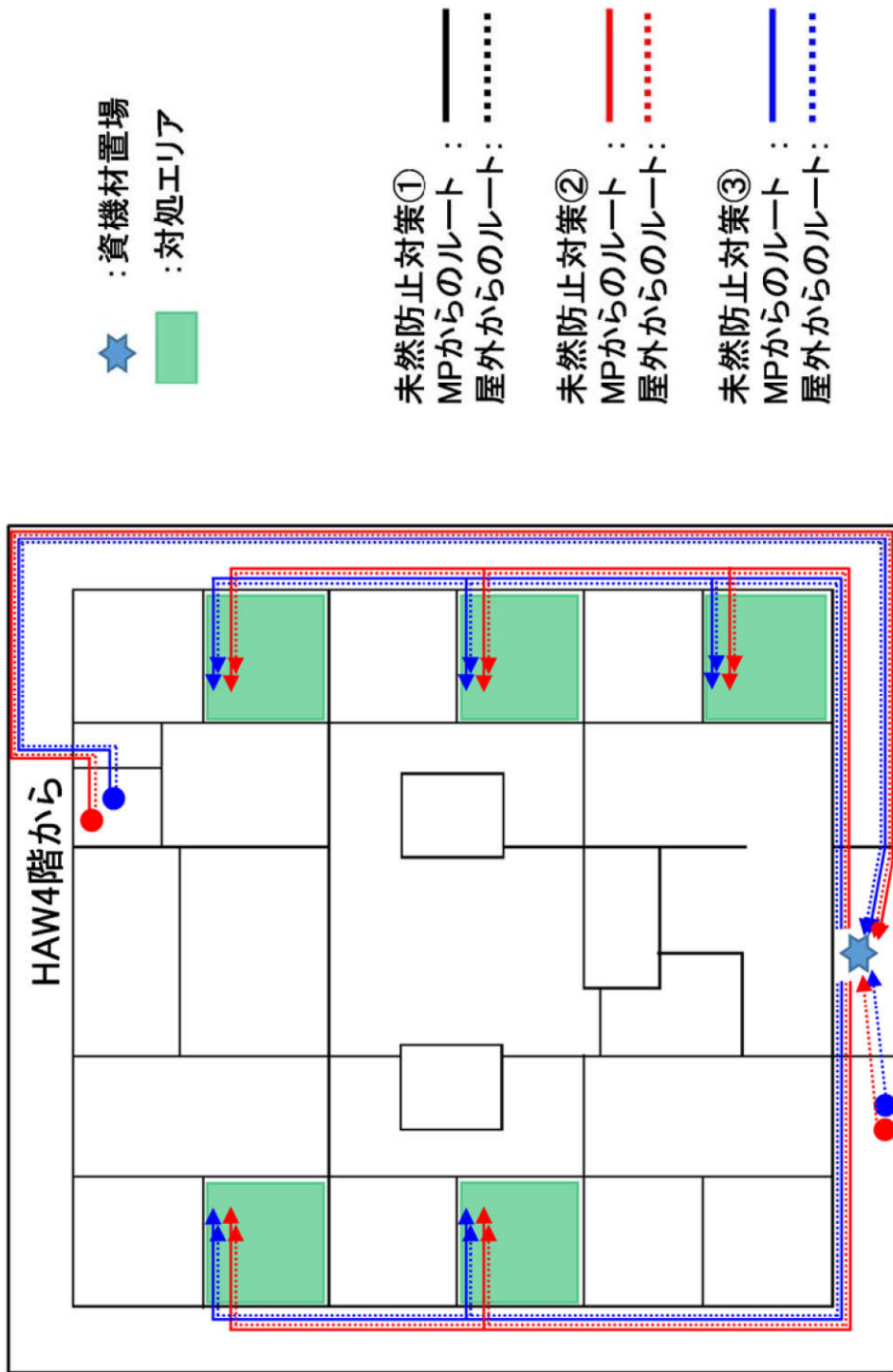


図 1-3-3-3 未然防止対策アクセスルート(1/4)

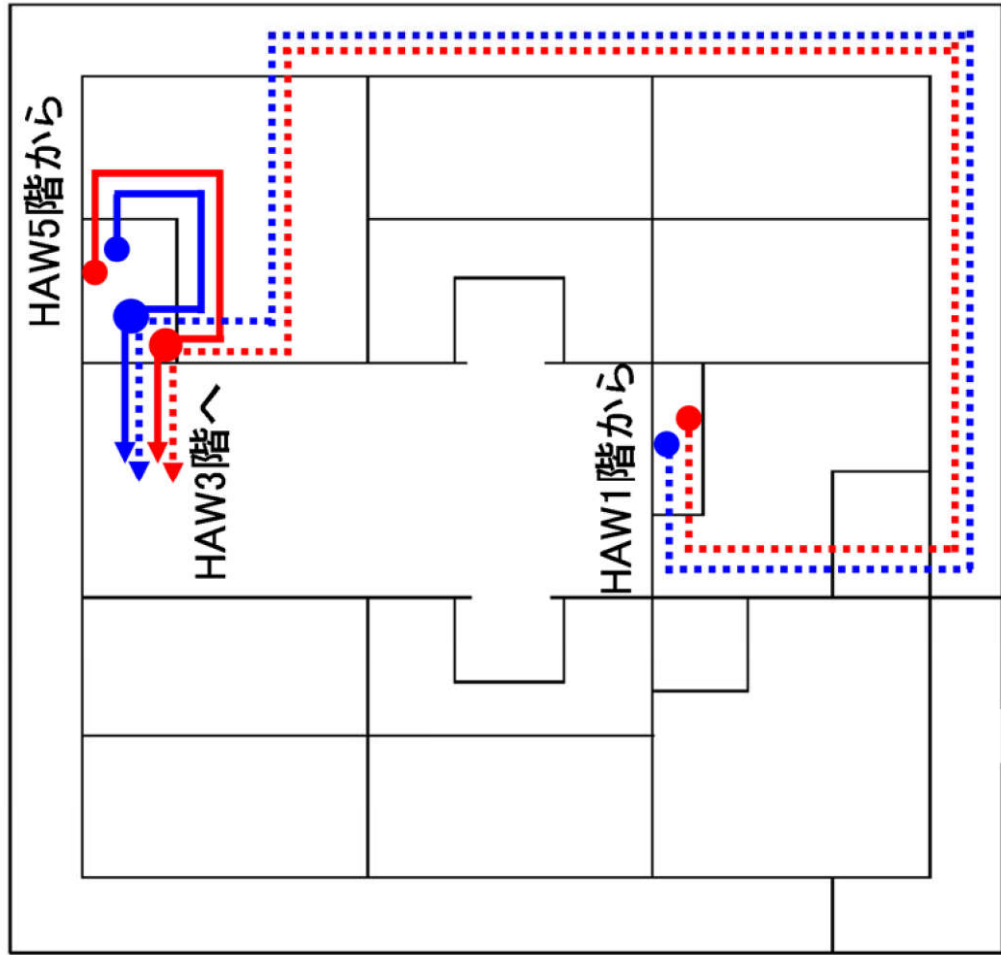
高放射性廃液貯蔵場 3階



屋外階段から

図 1-3-3-3 未然防止対策アクセスルート(2/4)

高放射性廃液貯蔵場 4階



- 未然防止対策①
 - MPからのルート : ———
 - 屋外からのルート : ·····
- 未然防止対策②
 - MPからのルート : ———
 - 屋外からのルート : ·····
- 未然防止対策③
 - MPからのルート : ———
 - 屋外からのルート : ·····

図 1-3-3-3 未然防止対策アクセスルート(3/4)

PN

高放射性廃液貯蔵場 5階/屋上

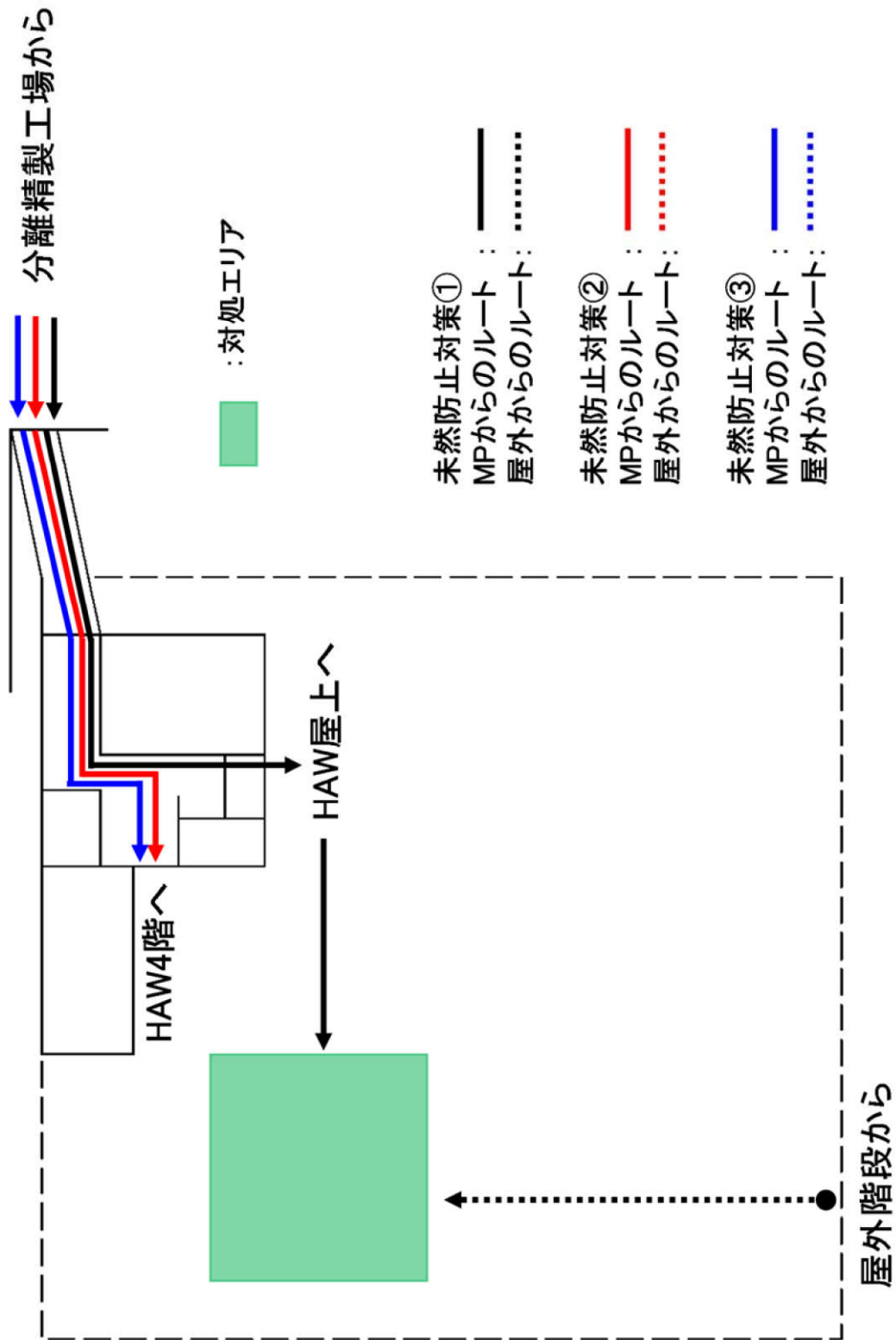


図 1-3-3-3 未燃防止対策アクセスルート(4/4)

高放射性廃液貯蔵場 1階

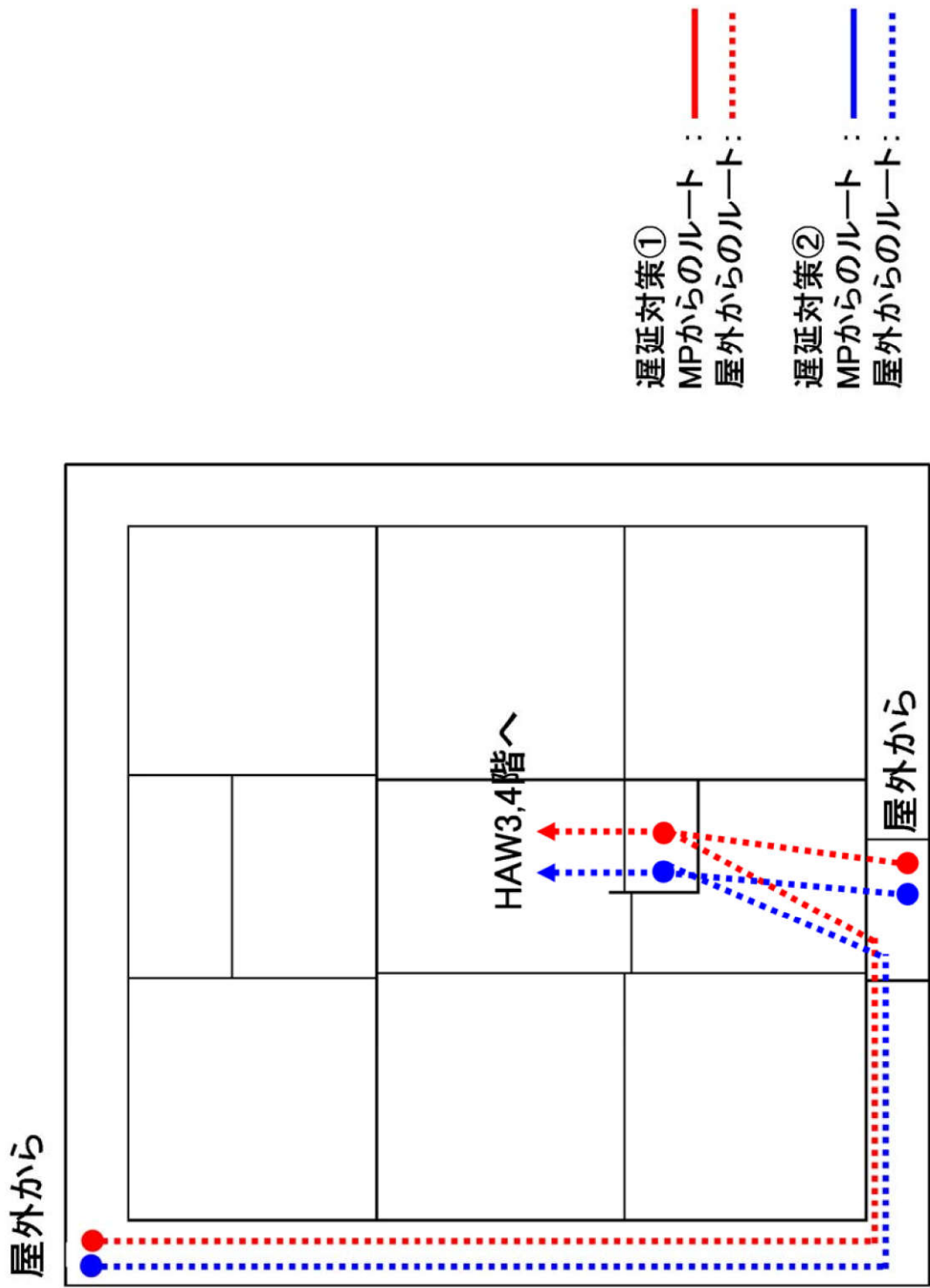
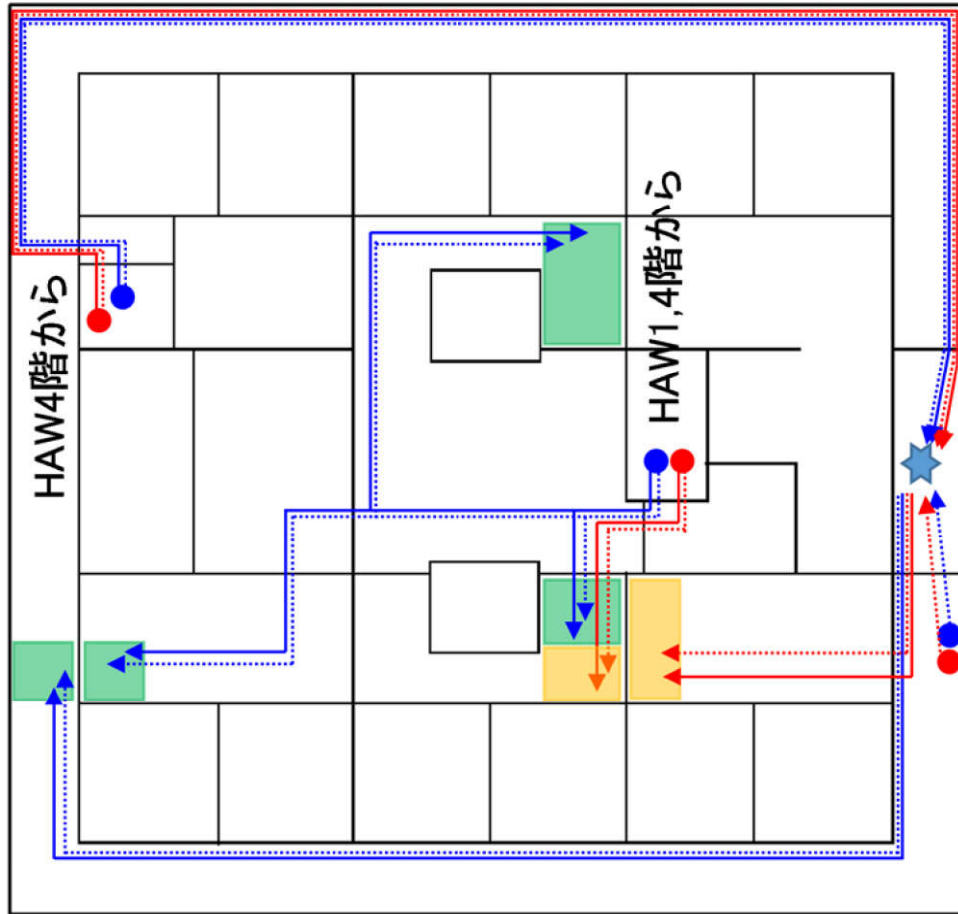


図 1-3-3-4 遅延対策アクセスルート(1/4)

高放射性廃液貯蔵場 3階



- ★ : 資機材置場
- : 遅延対策①の
対処エリア
- : 遅延対策②の
対処エリア

遅延対策①
MPからのルート : ————
屋外からのルート : ······

遅延対策②
MPからのルート : ————
屋外からのルート : ······

屋外階段から

図 1-3-3-4 遅延対策アクセスルート(2/4)

高放射性廃液貯蔵場 4階

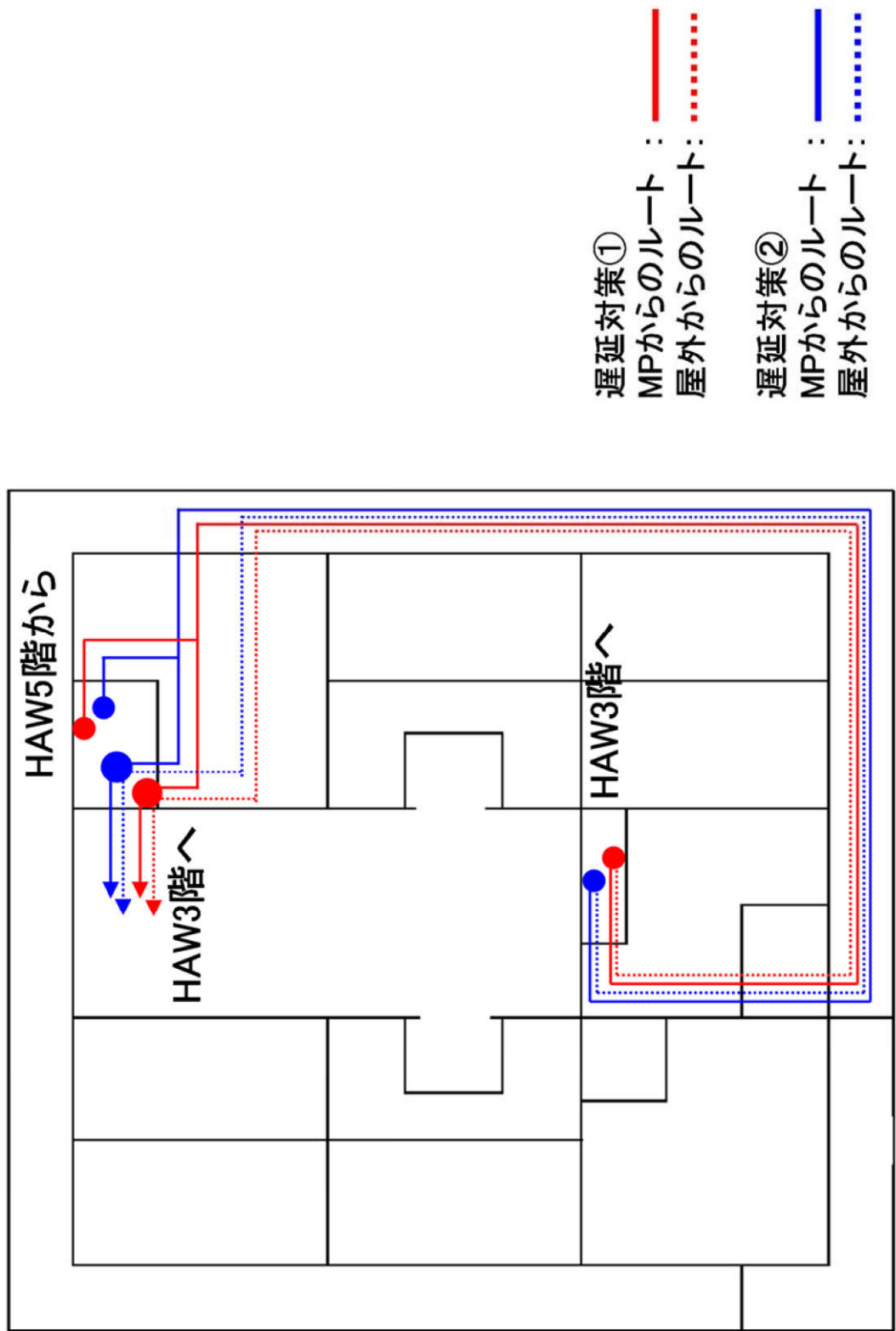
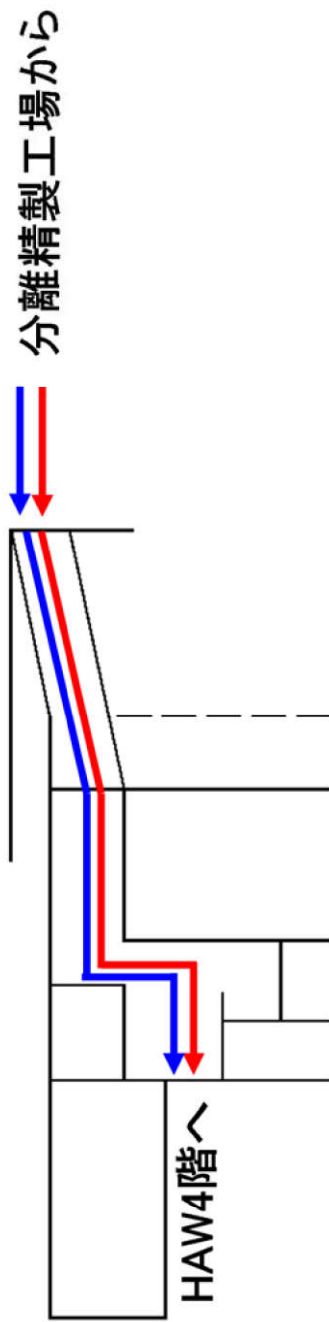


図 1-3-3-4 遅延対策アクセスルート (3/4)

PN

高放射性廃液貯蔵場 5階/屋上



遅延対策①

MPからのルート : ————

屋外からのルート : ————

遅延対策②

MPからのルート : ————

屋外からのルート : ————

図 1-3-3-4 遅延対策アクセスルート(4/4)

ガラス固化技術開発施設 開発棟 2階

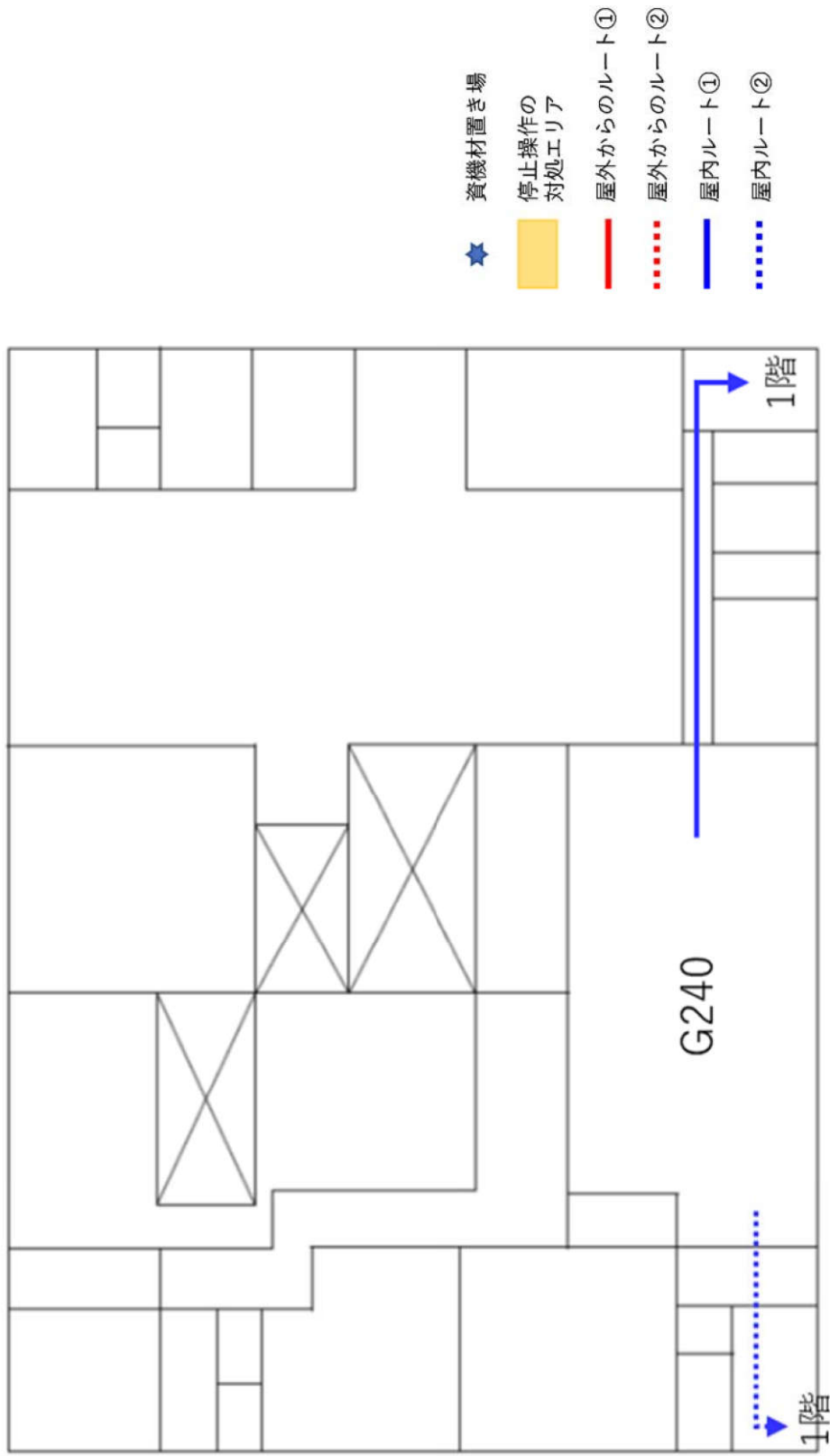


図 1-3-3-5 (1/3) 濃縮器運転時の施設内水源を利用した濃縮器の停止操作に係るアクセス

ガラス固化技術開発施設 開発棟 1階

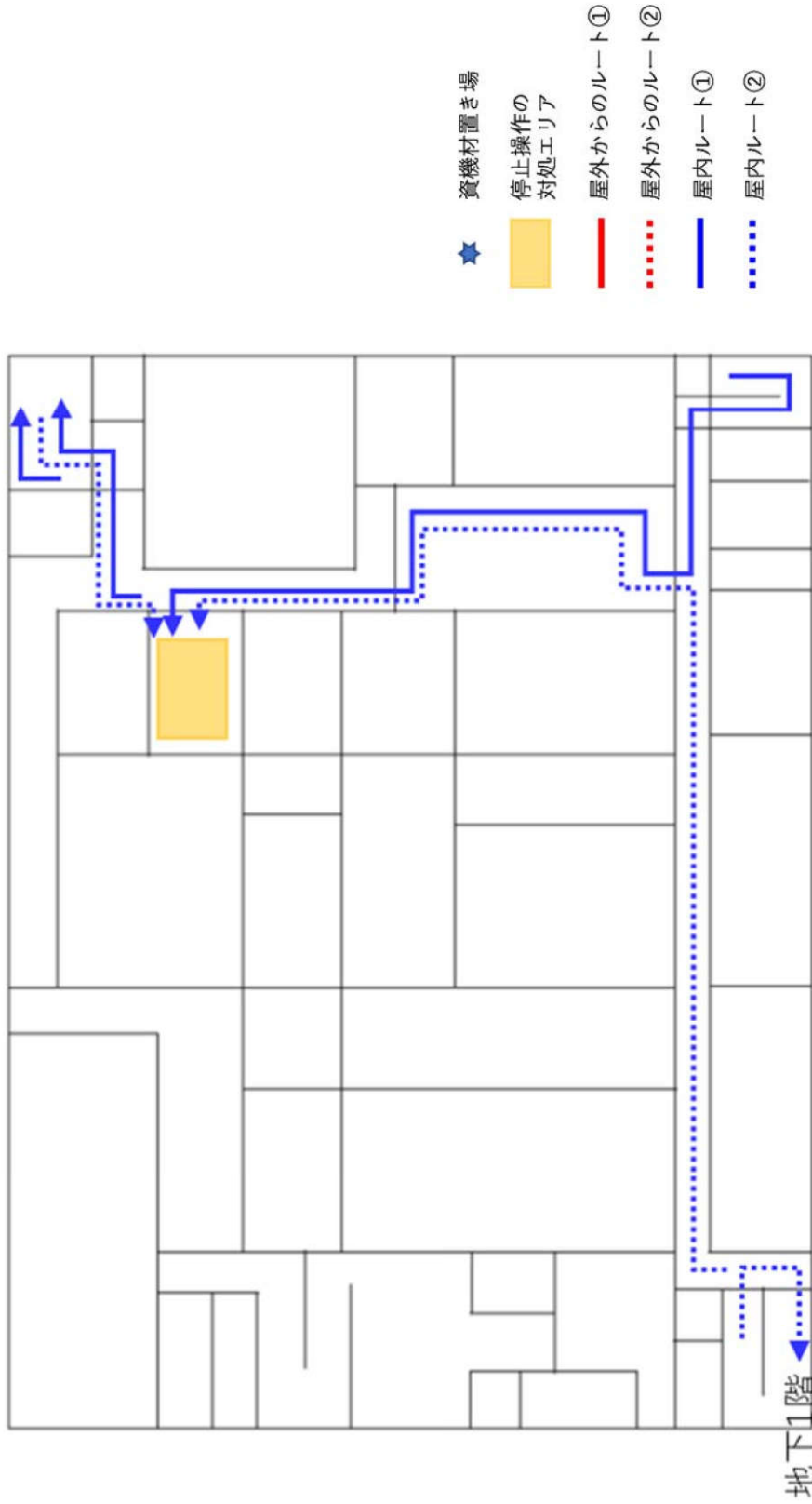


図 1-3-3-5 (2/3) 濃縮器運転時の施設内水源を利用した濃縮器の停止操作に係るアクセスルート

ガラス固化技術開発施設 開発棟 地下1階

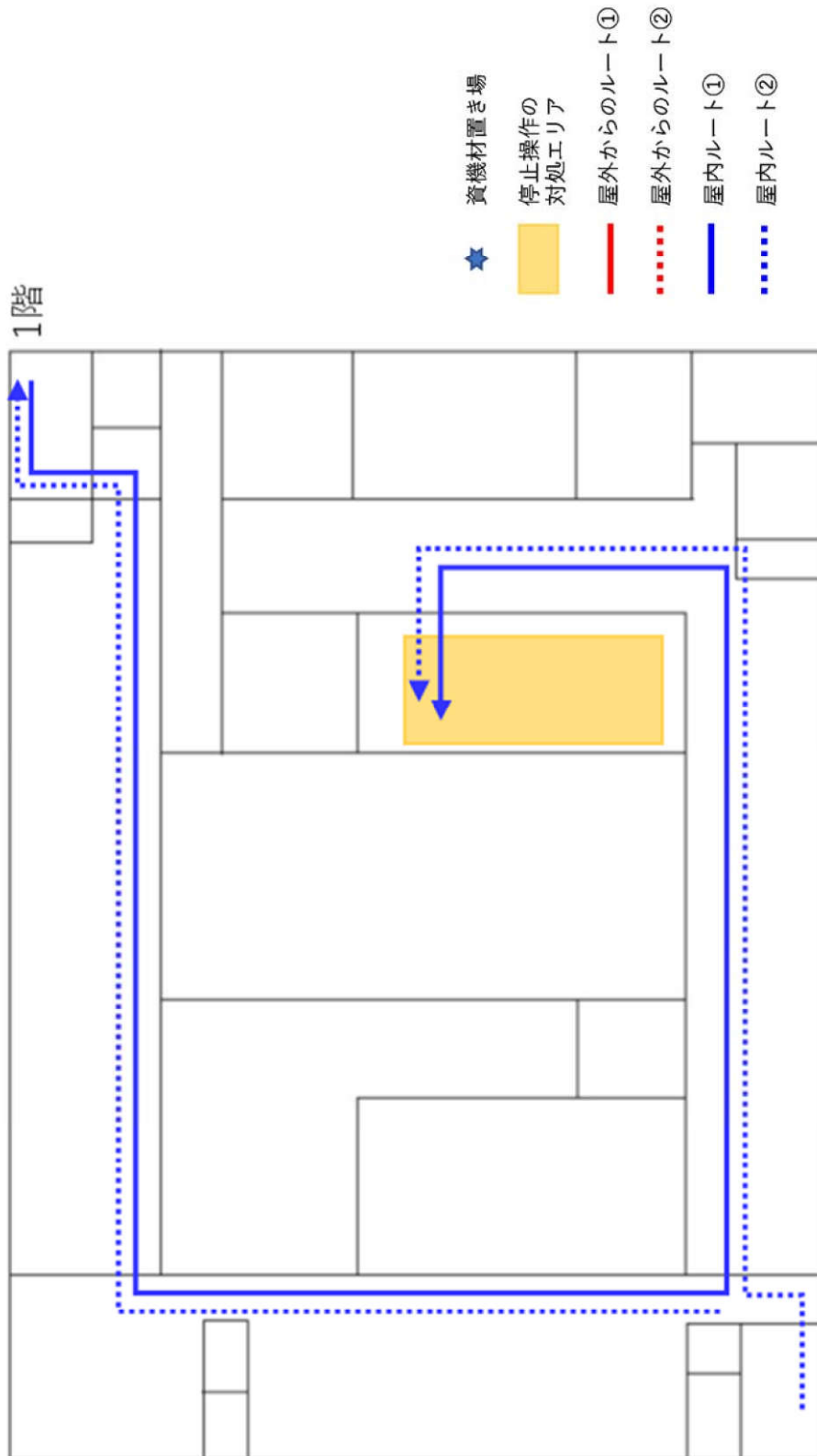


図 1-3-3-5 (3/3) 濃縮器運転時の施設内水源を利用した濃縮器の停止操作に係るアクセスルート

ガラス固化技術開発施設 開発棟 屋上階

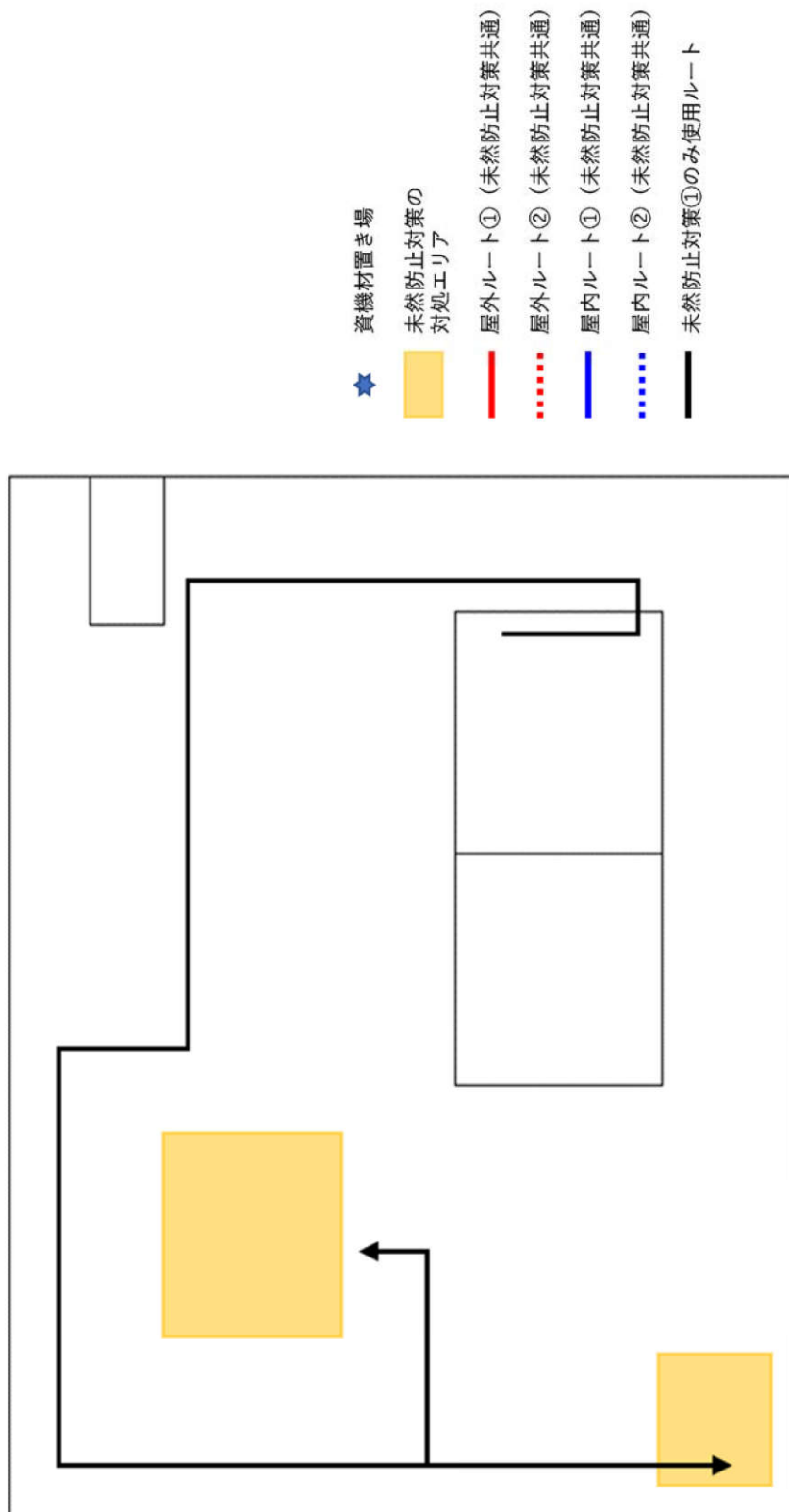


図 1-3-3-6 (1/5) TVF 未然防止対策に係るアクセスルート

ガラス固化技術開発施設 開発棟 3階

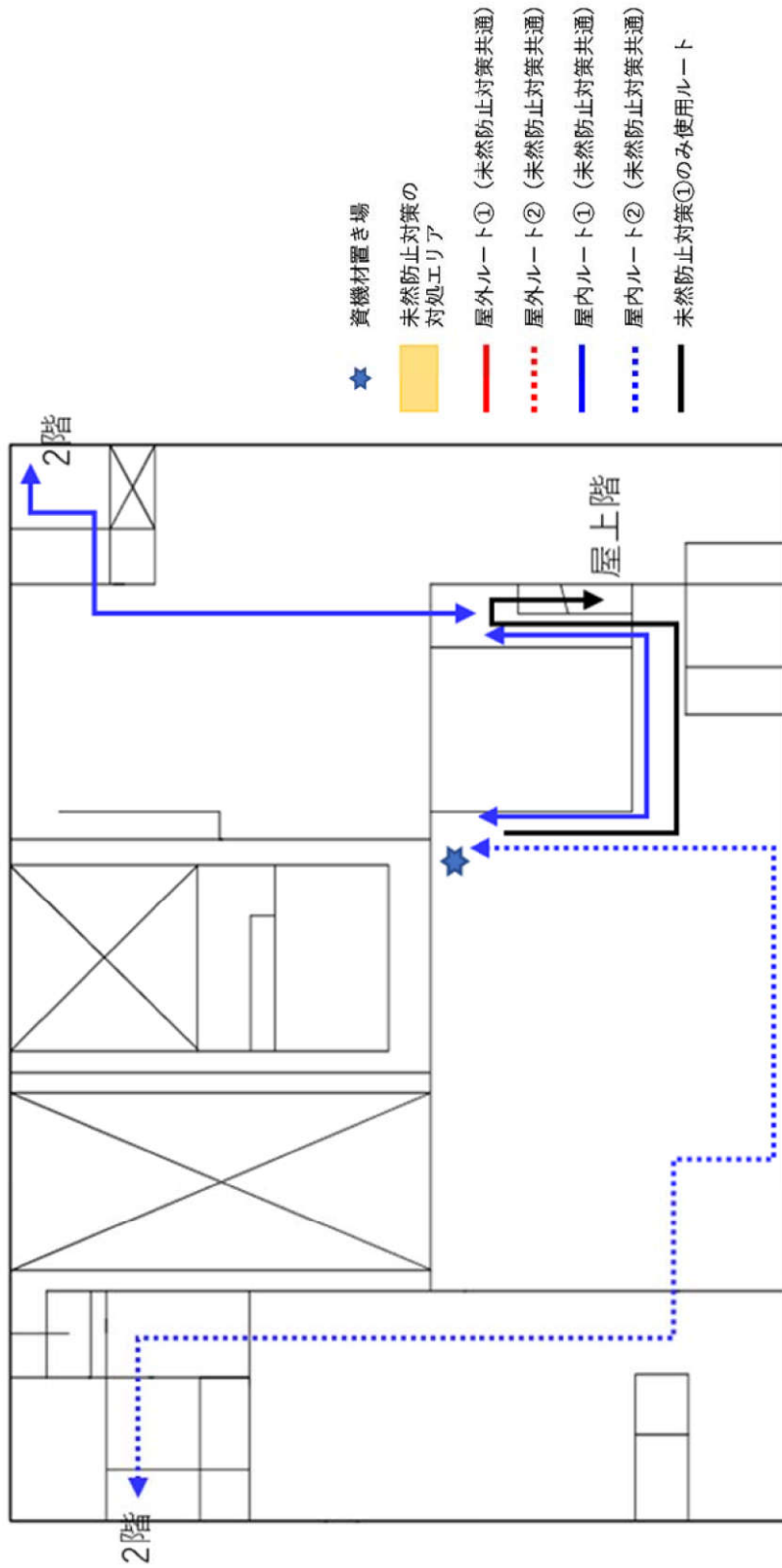


図 1-3-3-6 (2/5) TVF 未燃防止対策に係るアクセスルート

ガラス固化技術開発施設 開発棟 2階

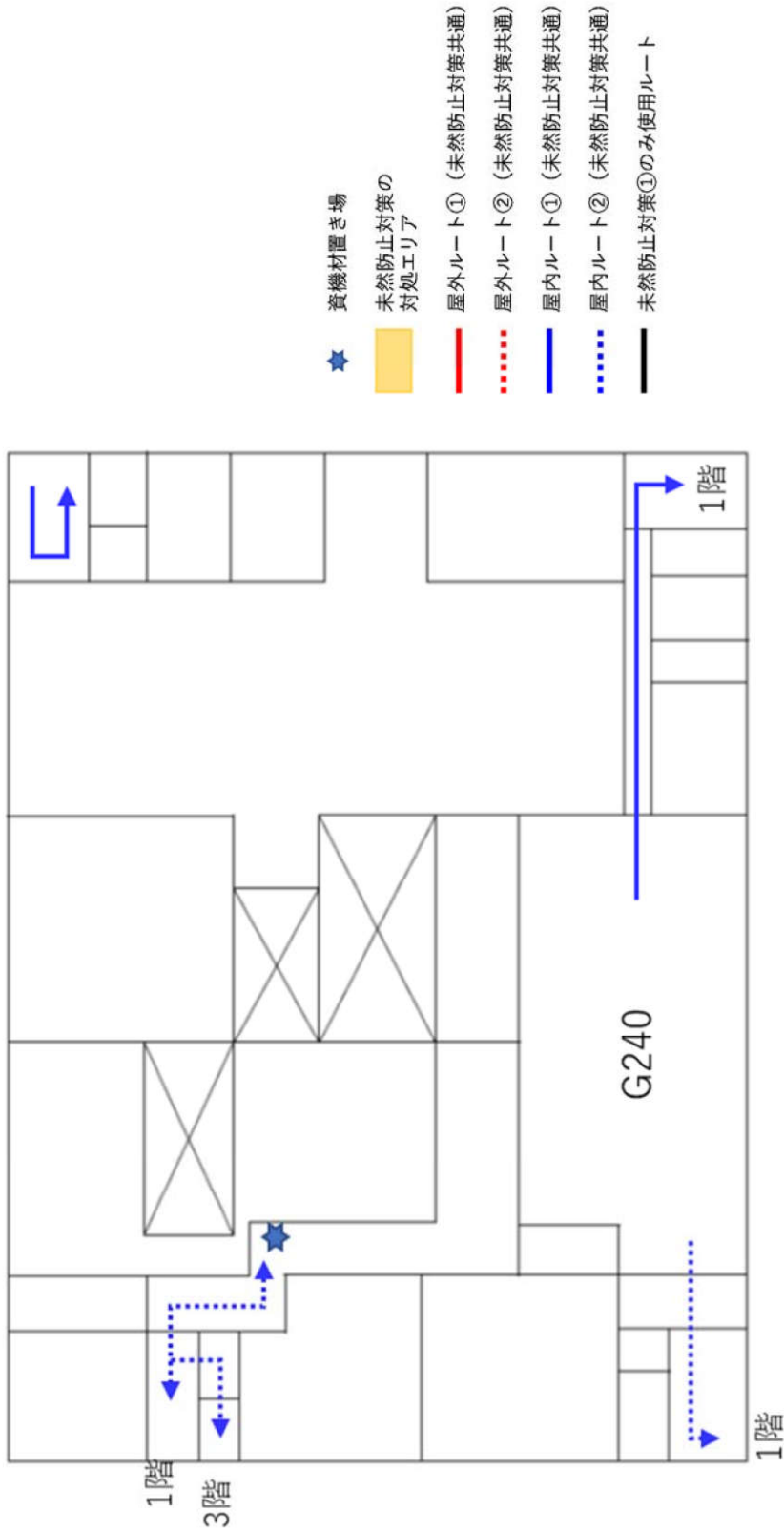


図 1-3-3-6 (3/5) TVF 未然防止対策に係るアクセスルート

ガラス固化技術開発施設 開発棟 1階

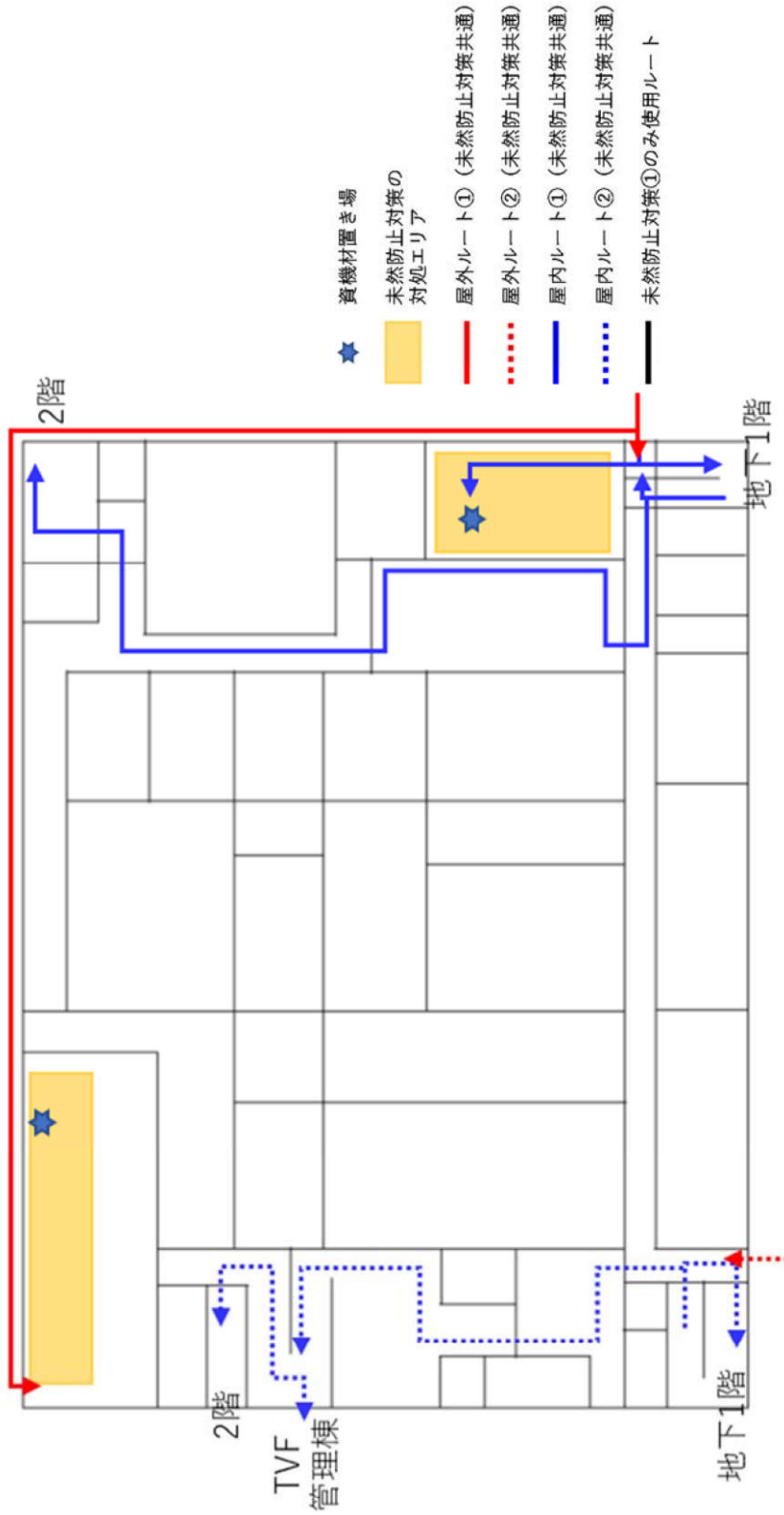


図 1-3-3-6 (4/5) TVF 未燃防止対策に係るアクセスルート

ガラス固化技術開発施設 開発棟 地下1階

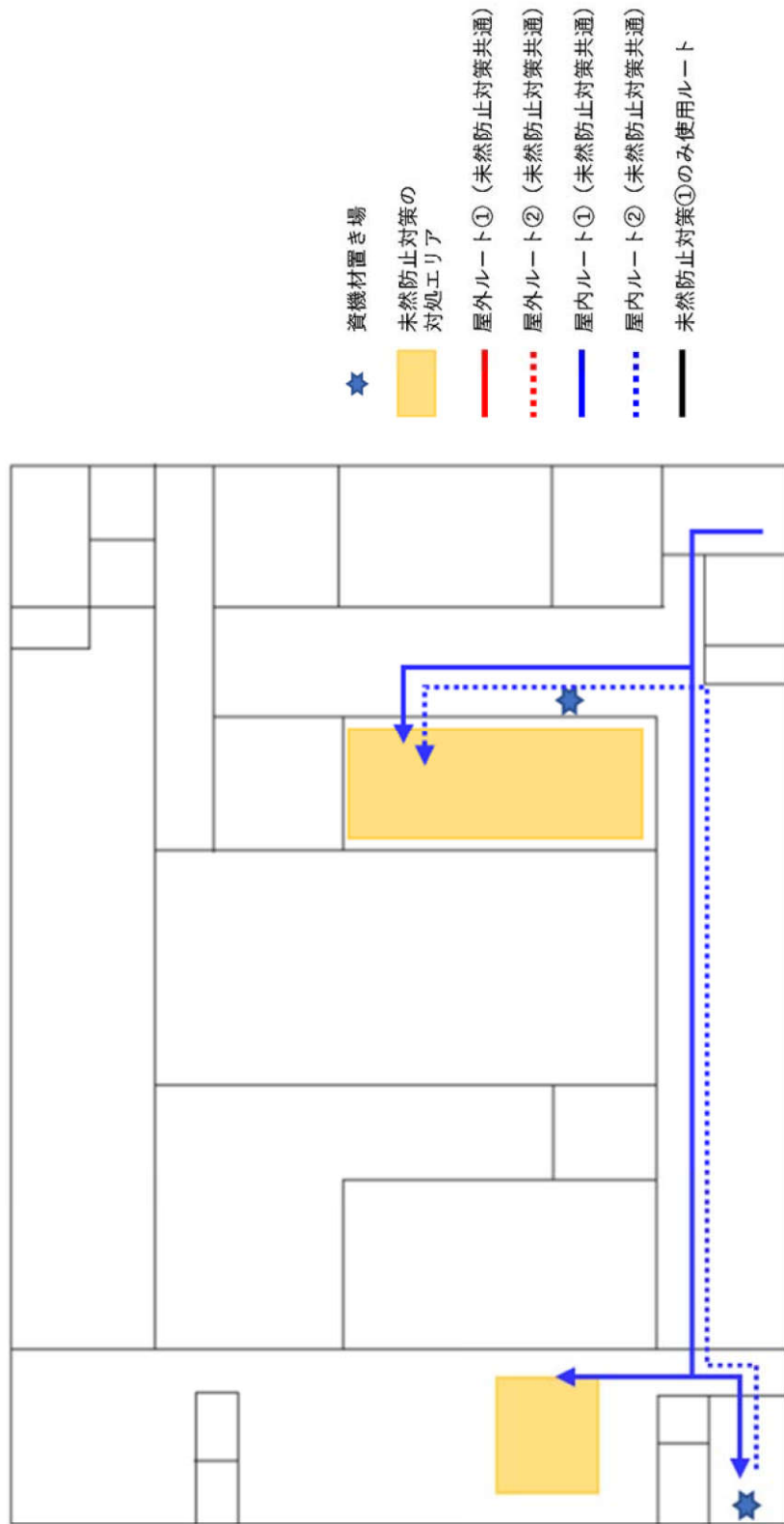


図 1-3-3-6 (5/5) TVF 未燃防止対策に係るアクセスルート

ガラス固化技術開発施設 開発棟 2階

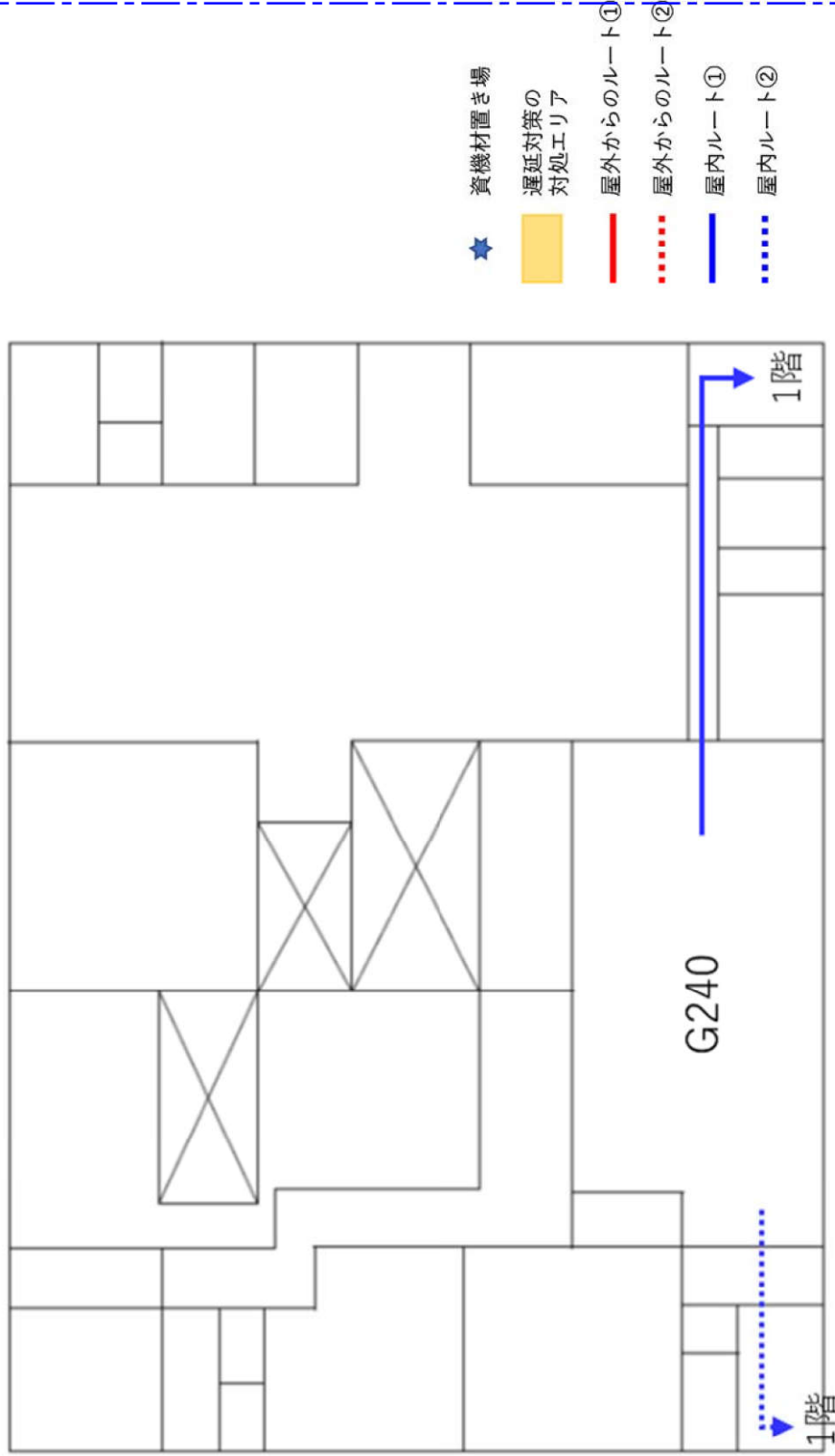


図 1-3-3-7 (1/4) TVF 遅延対策に係るアクセスルート

ガラス固化技術開発施設 開発棟 1階

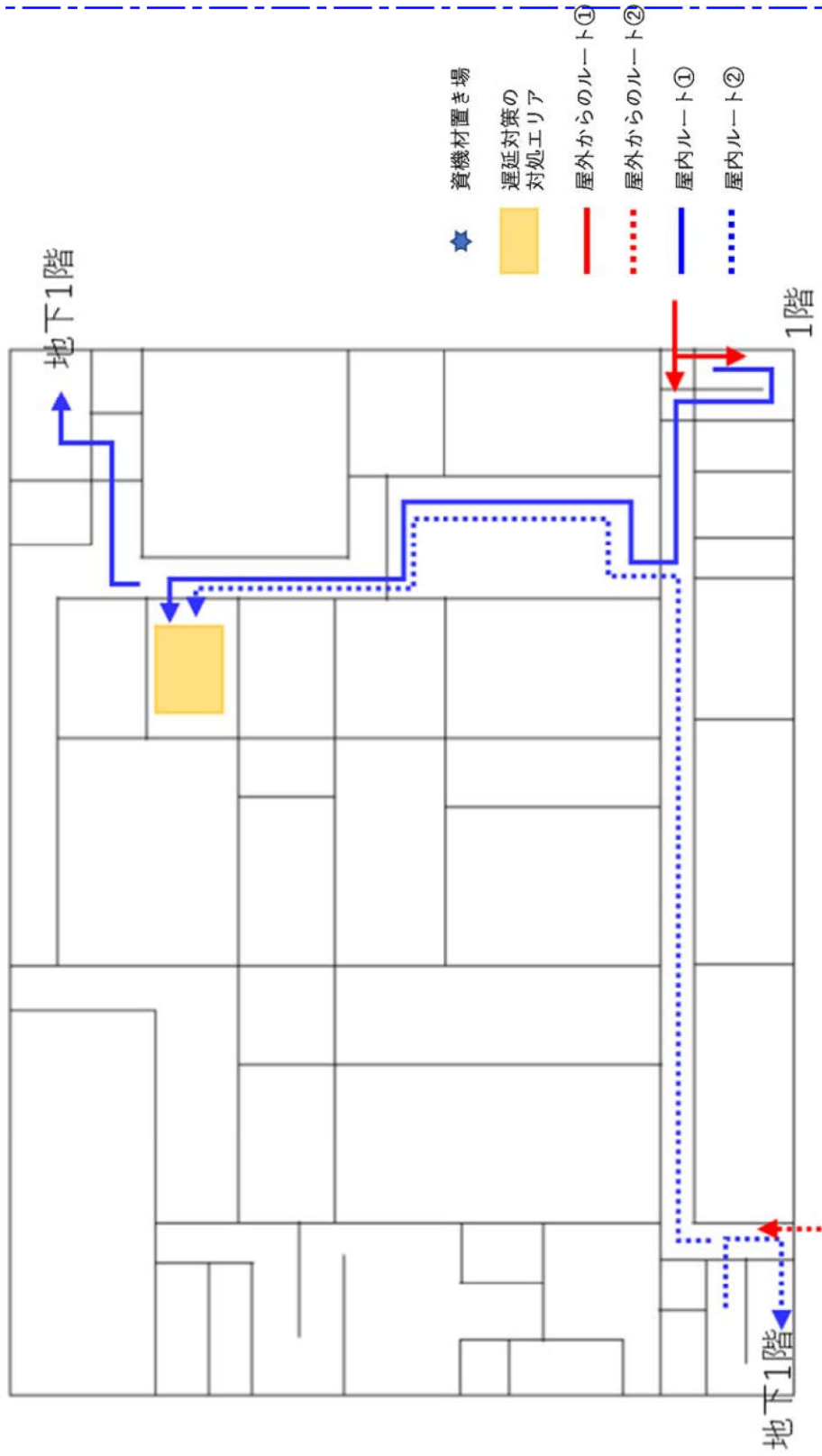


図 1-3-3-7 (2/4) TVF 遅延対策に係るアクセスルート

ガラス固化技術開発施設 開発棟 地下1階

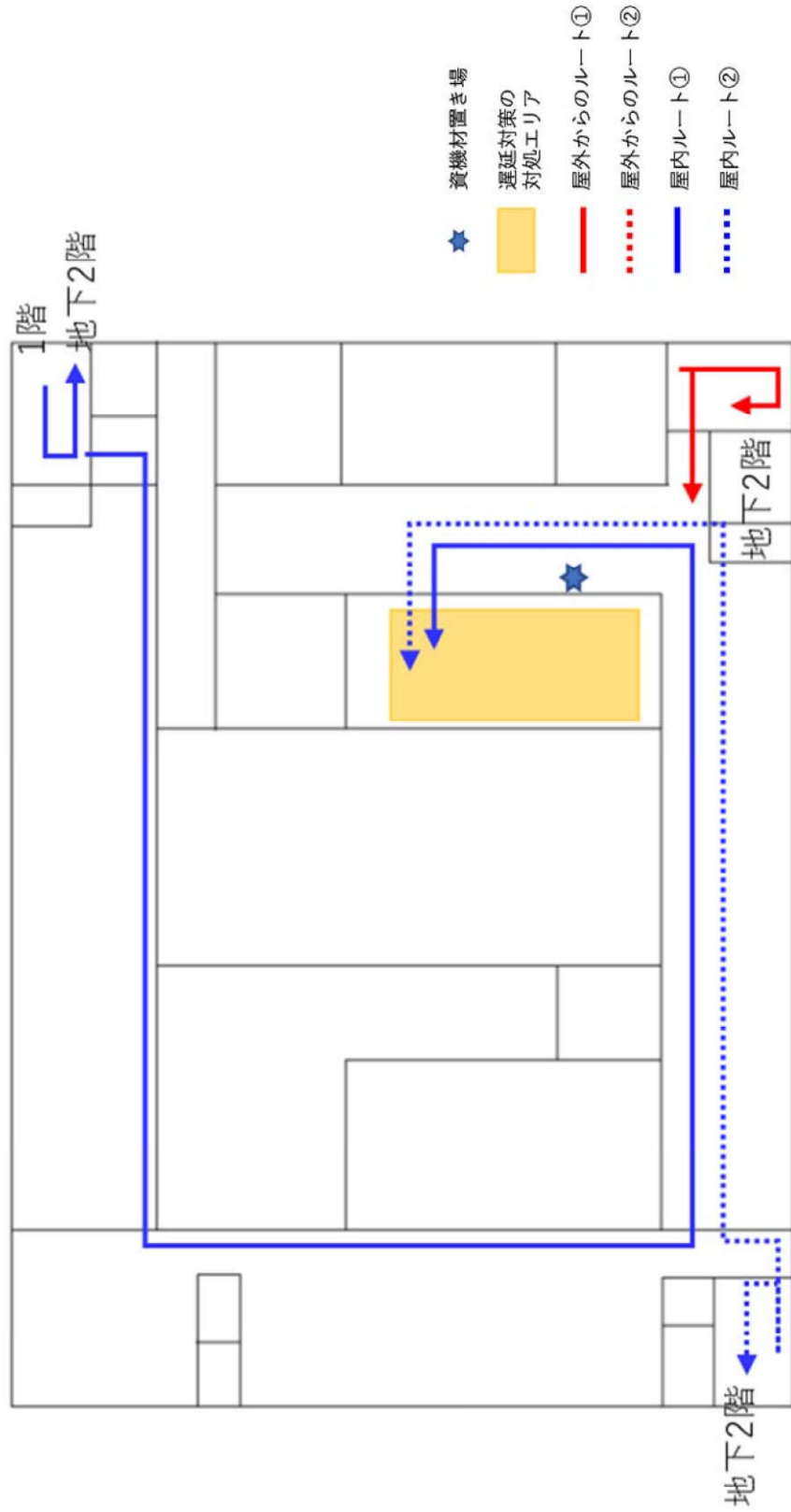


図 1-3-3-7 (3/4) TVF 遅延対策に係るアクセスルート

ガラス固化技術開発施設 開発棟 地下2階 地下1階

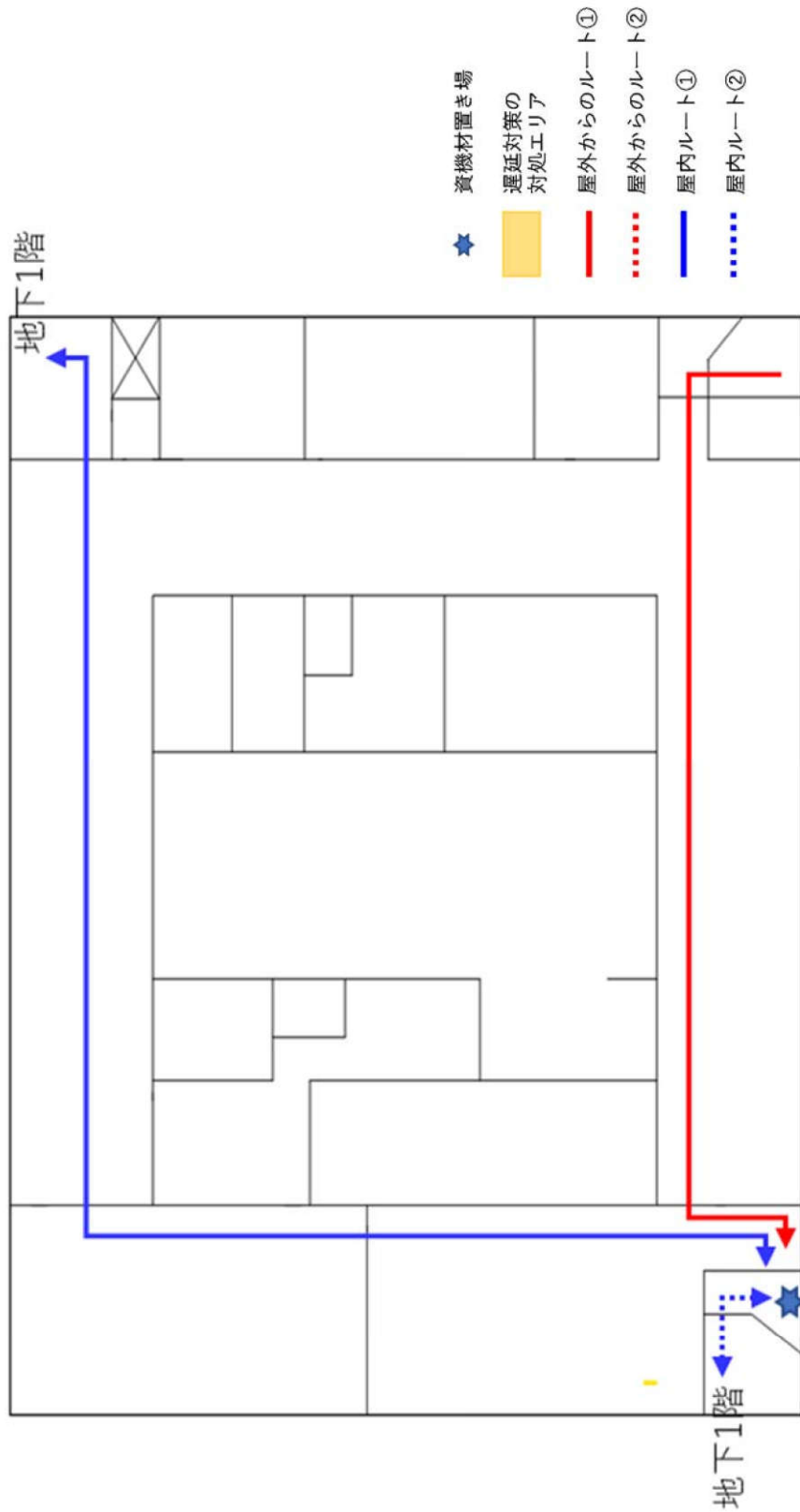


図 1-3-3-7 (4/4) TVF 遅延対策に係るアクセスルート

1.3.4 支援

事故収束対応を実施するため、再処理施設内であらかじめ用意された手段（事故対処設備、予備品、燃料等）により、事故対処を実施し、事故発生後7日間は継続して事故収束対応を維持できるようにする。

事故発生後7日間以降の事故対処を維持するため、事故発生後6日間後までに、再処理施設の事故収束対応を維持するための支援を受けられる体制を整備する。

事故発生時における外部からの支援については、JCOの臨界事故を契機に、東海村・大洗町・銚田市（旧旭村）及び那珂市（旧那珂町）に所在する17の原子力事業者による「原子力事業所安全協力協定」を締結しており、平常時や緊急事態発生時に各事業所が相互に協力して対応する体制を整備している。事故発生後、核燃料サイクル工学研究所長を本部長とする現地対策本部が発足し、協力体制が整い次第、外部からの線量当量率測定、空気中の放射性物質濃度測定、汚染検査等の放射線管理業務等を実施する要員の派遣、防護資機材の手配及びその他の支援を迅速に得られるように支援計画を定める。

1.3.5 手順書の整備及び訓練の実施

事故等に的確、かつ、柔軟に対処できるように、手順書を整備し、教育及び訓練を実施する。

事故の進展状況に応じて具体的な事故等対策を実施するため、手順書を適切に定める。手順書が事故の進展状況に応じて複数の種類に分けられる場合は、それらの構成を明確化し、かつ、各手順書相互間の移行基準を明確化する。各手順書は、事故等対策を的確に実施するために、進展状況に応じて構成し定める。

1.3.6 事故対処設備の健全性

事故対処設備のうち恒設設備（以下「恒設事故対処設備」という。）については、設計地震動が作用した場合においても、必要な機能が喪失しない設計（添四別紙1-1-7「廃止措置計画用設計地震動に対して耐震性を確保すべき設備（事故対処設備）」参照）とし、必要な機能が損なわれるおそれがない場所に配置している。具体的には、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤であり、設計地震動による地震力が作用することによって弱面上のずれが発生しないことを含め、設計地震動による地震力に対する支持性能を有する地盤に配置する。また、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う不等沈下、液状化、揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状により、事故対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない地盤に設置する。

高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟に設置する恒設事故対処設備は、設計津波から浸水防止対策を実施することにより設計津波にたいして防護する。プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF) 管理棟駐車場の恒設事故対処設備については、設計津波が浸水することがない高台に設置する。

事故対処設備のうち可搬型設備（以下「可搬型事故対処設備」という。）については、設計地震動及び設計津波により機能が損なわれるおそれのない高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の建家内及びプルトニウム転換技術開発施設 (PCDF) 管理棟駐車場に配備する。

可搬型事故対処設備のうち一部については、核燃料サイクル工学研究所の南東地区に広がる設計津波が浸水せずドライサイトを維持できる高台に分散配備する。これらの可搬型事故対処設備については、設計地震動による地震力に対する支持性能を有するが、地震発生に伴う不等沈下、液状化、揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状を評価し、その結果を考慮して保管する。これらの評価については、令和 3 年 4 月以降の申請にて示す予定である。

なお、地震及び津波以外の再処理施設に影響を及ぼすおそれのある外部事象としては、竜巻、森林火災及び火山（降下火砕物）である。竜巻及び森林火災に対しては、発生頻度が低いことから地震及び津波との重畳を想定せず、それぞれの事象に対して事故対処が可能な事故対処設備が 1 セット確保できるよう、高放射性廃液貯蔵場 (HAW)、ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の建家内、プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF) 管理棟駐車場及び核燃料サイクル工学研究所の南東地区に分散配置する。火山（降下火砕物）の影響に対しては、降下火砕物の層厚を考慮し、頑健な高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の建家内に設置、保管する。屋外に保管設置する可搬型事故対処設備は必要に応じて除灰を行う方針とする（添四別紙 1-1-8-2 「外部からの衝撃による損傷に起因する事故への対処方針」参照）。

可搬型事故対処設備の保管場所及び保管方法について以下に示す。

1) 可搬型事故対処設備の保管場所

a. 高放射性廃液貯蔵場等の建家内

可搬型事故対処設備のうち高放射性廃液貯蔵場等の建家内に保管できるものは、頑強な高放射性廃液貯蔵場等の建家内に保管する。

b. プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF) 管理棟駐車場

可搬型事故対処設備のうち高放射性廃液貯蔵場等の建家内に保管できないも

のは、事故対処に要する時間を考慮して、高放射性廃液貯蔵場等に隣接するプルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場に保管する。

c. 核燃料サイクル工学研究所南東地区

上記 a 及び b に示す可搬型事故対処設備の代替品又は予備品、並びに大規模損壊時に用いる可搬型事故対処設備については、高放射性廃液貯蔵場等から 100 m 以上隔離している南東地区に保管する。

2) 保管方法

a. 高放射性廃液貯蔵場等の建家内

①地震に対する考慮

可搬型事故対処設備は、設計地震動による地震力が作用した場合においても転倒又は落下により機能喪失しないよう、また、隣接する他の可搬型事故対処設備に影響を及ぼすことのないよう固定又は固縛を行う。また、設計地震動による地震力に対して耐震性を有していない機器の転倒又は落下により機能喪失しないよう保管場所を考慮する。

②火災に対する考慮

可搬型事故対処設備は、火災が発生したとしても早期に検知できるように火災検知器が設置されている部屋等に保管するとともに、同じ部屋に可能な限り可燃物を保管しないよう努める。また、可搬型事故対処設備の保管時は、不燃シート等による火災対策を行う。

③溢水に対する考慮

可搬型事故対処設備は、内部溢水や消火活動により機能喪失しないように溢水対策を行う。

b. プルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場

①地震に対する考慮

可搬型事故対処設備は、設計地震動による地震力が作用した場合においても転倒又は落下により機能喪失しないよう、また、隣接する他の可搬型事故対処設備に影響を及ぼすことのないよう固定又は固縛を行う。

②竜巻に対する考慮

可搬型事故対処設備は、竜巻が発生したとしても、飛散又は横滑りにより高放射性廃液貯蔵場（HAW）、ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟及び隣接する他の可搬型事故対処設備に影響を及ぼすことのないよう固定又は固縛を行う（添四別紙 1-1-8-3 「事故対処設備の固縛対策等の方針」参照）。

c. 核燃料サイクル工学研究所南東地区

①地震に対する考慮

可搬型事故対処設備は、設計地震動による地震力が作用した場合においても転倒又は落下により機能喪失しないよう、また、隣接する他の可搬型事故対処設備に影響を及ぼすことのないよう固定又は固縛を行う。

1. 4. 崩壊熱除去機能の喪失による蒸発乾固への対処に係る有効性評価

竜巻、森林火災及び火山（降下火砕物）を起因事象とした事故対処は、地震及び津波が重畳した場合と比べて、再処理施設の被害状況が限定的な状況で実施すること、屋外のアクセスルート確保が容易であること等から、最も条件が厳しい地震及び津波の重畳時の事故対処に包含されるため、地震及び津波の重畳時の崩壊熱除去機能の喪失による蒸発乾固への対処について有効性評価を以下に示す。

なお、高放射性廃液貯蔵場（HAW）における蒸発乾固への対処において、津波の遡上状況を監視する屋外監視カメラを構成する部品が設計地震動により損傷した場合の対応及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の開口部及び建家貫通部からの浸水の防止に係る対応の有効性については、「添四別紙 1-1-8-1 屋外監視カメラの監視機能維持、浸水防止扉開閉操作及び T20 トレンチ建家貫通配管のバルブ閉操作の有効性について」に示す。

1. 4. 1 高放射性廃液貯蔵場（HAW）における蒸発乾固への対処

1. 4. 1. 1 高放射性廃液の貯蔵状態と事故時の想定

崩壊熱除去機能の喪失による蒸発乾固の発生が想定される冷却が必要な高放射性廃液貯蔵場（HAW）の高放射性廃液を内包する高放射性廃液貯槽及び中間貯槽は、通常運転時には、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の冷却水系により冷却を行い、高放射性廃液の崩壊熱による温度上昇を防止している。

冷却水系は、高放射性廃液貯槽及び中間貯槽に内包する高放射性廃液の崩壊熱を除

去する一次冷却系及び一次冷却系によって除かれた熱を二次冷却系に伝える熱交換器、二次冷却系に移行した熱を最終ヒートシンクである大気中へ逃がす冷却塔等で構成される。

崩壊熱除去機能の喪失による蒸発乾固が発生するおそれがある貯槽は、高放射性廃液貯槽（272V31～272V35）及び中間貯槽（272V37 及び 272V38）である（表 1-4-1-1-1 参照）。

なお、中間貯槽は移送時の使用に限定されることから、高放射性廃液は高放射性廃液貯槽からの移送時以外において中間貯槽（272V37 及び 272V38）には存在しない。また、新たな再処理に伴う高放射性廃液の発生はない。これらより、高放射性廃液貯蔵場（IIAW）での高放射性廃液の内蔵放射エネルギーは高放射性廃液貯槽の貯蔵量のみが対象となることから、有効性評価は高放射性廃液貯槽について実施する。

仮に崩壊熱除去機能が喪失した場合には、高放射性廃液の温度が崩壊熱により上昇し、沸騰に至った場合には、液相中の気泡が液面で消失する際に発生する飛まつが放射性エアロゾルとして蒸気と共に気相中に移行することで、大気中へ放出される放射性物質の量が増大する。また、崩壊熱除去機能が喪失した状態が継続した場合の高放射性廃液が沸騰に至るまでの時間（沸騰到達時間）は、発熱密度が最も大きい高放射性廃液貯槽（272V35）において断熱評価で約 77 時間である。

評価の詳細を「添四別紙 1-1-2 高放射性廃液貯蔵場（HAW）における高放射性廃液の沸騰到達時間の計算書」に示す。

なお、分離精製工場（MP）に貯蔵中の発熱密度が小さい廃液を、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の高放射性廃液貯槽に移送した場合、高放射性廃液貯槽の発熱密度は小さくなり、沸騰に至るまでの時間余裕はより大きくなる。有効性評価では、令和 2 年 8 月 31 日時点の高放射性廃液貯蔵場（HAW）の貯蔵状況に基づき評価を行い、分離精製工場（MP）からの廃液の移送による沸騰到達までの遅延については、見込まない。

表 1-4-1-1-1 崩壊熱除去機能の喪失による蒸発乾固が発生するおそれがある貯槽

建家	貯槽	
高放射性廃液貯槽場（HAW）	高放射性廃液貯槽	272V31
		272V32
		272V33
		272V34
		272V35
	中間貯槽*1	272V37
		272V38

*1：中間貯槽は移送時の使用に限定されることから、高放射性廃液は高放射性廃液貯槽からの移送時以外において中間貯槽（272V37 及び V38）には存在しない。また、新たな再処理は実施しないことから、高放射性廃液は発生しない。これらより、高放射性廃液貯蔵場（HAW）での高放射性廃液の内蔵放射エネルギーは高放射性廃液貯槽の貯蔵量のみが対象となることから、有効性評価は高放射性廃液貯槽について実施する。

1.4.1.2 蒸発乾固への対処の基本方針

高放射性廃液の沸騰を未然に防止するため、喪失した崩壊熱除去機能を代替する設備により、沸騰に至る前に高放射性廃液の冷却を実施する対策を整備する。なお、東海再処理施設に津波の襲来を想定し、その対策については所内がウェットサイトとなることを考慮する。

崩壊熱除去機能が喪失した場合には、未然防止として、蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策を行う。

未然防止対策の完了には外部支援水源又は自然水利の水が必要であり水の確保に時間を要することが予想されることから、沸騰の未然防止対策を実施するための十分な時間余裕の確保を目的として、予備貯槽等からの高放射性廃液貯槽への注水により沸騰に至る時間を延ばすための遅延対策を未然防止対策と同時に着手し実施する。

未然防止対策及び遅延対策については、1週間分の資源（水・燃料）を所内に確保するとともに、エンジン付きポンプや消防ポンプ車を配備する等、多様な対処方法とすることで事故対処の信頼性を向上させる。また、外部から高放射性廃液貯槽及び中間貯槽に水を供給する接続口が共通要因により同時に損傷することがないように位置的分散を図り、対策の信頼性を向上させるため、外部から注水可能な接続口を新たに設ける（別冊 1-18 再処理施設に関する設計及び工事の計画「高放射性廃液貯蔵場（HAW）の事故対処に係る接続口の設置」参照）。未然防止対策及び遅延対策を行う際、又は中間排気モニタが使用できない場合は、可搬型モニタリング設備により放射線状況を監視する。このため、可搬型モニタリング設備を接続する接続口を新たに設ける（別冊 1-18 再処理施設に関する設計及び工事の計画「高放射性廃液貯蔵場（HAW）の事故対処に係る接続口の設置」参照）。

高放射性廃液の崩壊熱除去機能喪失後、発熱密度が最も大きい高放射性廃液貯槽（272V35）が沸騰に到達するまでには、断熱評価で約 77 時間の時間余裕がある。起回事象発生後においては、継続的に冷却状態を維持する未然防止対策を実施する。未然防止対策が実施できない場合は遅延対策の実施により更なる時間余裕を確保する。これらの対策では、複数の対処手段を確保して対策の信頼性を高め、沸騰に至るまでの間に確実に対策を完了させる方針である。

また、廃止措置段階にある再処理施設では今後再処理に伴う新たな高放射性廃液の発生はなく、時間経過による放射性物質の減衰及び高放射性廃液のガラス固化処理に伴う内蔵放射エネルギーの減少等により、沸騰に至るまでの時間余裕は更に増加する。

このように十分な時間余裕を有する中で沸騰の未然防止に重点を置き対処することから沸騰状態に至らないことを有効性評価で確認する。このため、沸騰後に実施する拡大防止対策及び影響緩和対策を有効性評価に含まない。

1.4.1.3 蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策の具体的内容

1.2「対策を行う判断基準と時期」に整理したとおり、事故対処は、大きく分けて貯槽の冷却コイルへの給水により崩壊熱除去機能を回復し持続的な対策効果が期待できる未然防止対策と、水を貯槽に直接注水し発熱密度を低下させることにより沸騰に至るまでの時間余裕を確保する遅延対策の2種類から構成する。

さらにこれらの対策は使用する設備、資源の供給源の組合せに基づき、複数の構成パターンとして分類する。対策毎に必要な資源及び主な使用機器を分類した一覧表を表 1-4-1-3-1 に示す。

未然防止対策及び遅延対策の具体的内容を以下に示す。

(1) 蒸発乾固の未然防止対策及び遅延対策の具体的内容

a. 未然防止対策

未然防止対策として、以下の対策①～③を定める。

未然防止対策①：恒設設備により崩壊熱除去機能を回復させる対策

恒設設備（一次冷却水系等及び二次冷却水系統）を稼働させるための電力及び水の供給を可搬型設備から受けるが、定常時に近い状態かつ最も安定した状態に回復可能な対策であり、事故対処の基本とする対策。

未然防止対策②：可搬型冷却設備等により崩壊熱除去機能を維持する対策

可搬型冷却設備、エンジン付きポンプ等の可搬型設備により一次冷却水系統のループを構築し、冷却した水を再度、冷却コイルへ給水し、高放射性廃液を 60℃以下に冷却する対策。

未然防止対策③：エンジン付きポンプ等により崩壊熱除去機能を維持する対策

エンジン付きポンプ又は消防ポンプ車（以下「エンジン付きポンプ等」という。）の可搬型設備によりワンスルー方式で一次冷却コイルへ給水し、高放射性廃液を 60℃以下に冷却する対策。

核燃料サイクル工学研究所内の使用可能な水源及び燃料の有無を確認し、被災状況の集約を行う。情報集約の結果及び下表に示す各対策の必要水量等を基に使用する水源等を選定・判断する。

燃料の使用量は、移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付ポンプ、可搬型冷却塔に加えて、アクセスルート確保のためのがれき撤去に使用する重機等の燃料についても考慮している。水の使用量は、高放射性廃液貯槽の冷却コイルへの給水に加

えて、可搬型冷却塔への補給水等についても考慮している。

(a) 未然防止対策①

未然防止対策①で使用する水源は、今後事故対処設備として整備する可搬式貯水槽、所内水源又は自然水利を想定している。未然防止対策①は、可搬式貯水槽を水源として使用する。所内水源を使用する場合の対策は未然防止対策①-1、自然水利を使用する場合の対策は未然防止対策①-2 に分類する。

可搬型貯水槽を用いた対策を基本とするが、今後事故対処設備として整備する設備であることから、所内水源及び自然水利を水源として使用する対策及び手順を整備する。

また、可搬型発電機から1次冷却水系統への給電による冷却機能の機能回復に併せて、換気を含む水素掃気の機能維持に必要な系統への給電をおこない、水素掃気(換気を含む)に係る安全機能の機能維持をはかる。

未然防止対策①の対策概要図及びタイムチャートを図1-4-1-3-1に、未然防止対策①において使用する主な可搬型設備を表1-4-1-3-2に示す。

未然防止対策①-1の対策概要図及びタイムチャートを図1-4-1-3-2に、未然防止対策①-1において使用する主な可搬型設備を表1-4-1-3-3に示す。

未然防止対策①-2の対策概要図及びタイムチャートを図1-4-1-3-3に、未然防止対策①-2において使用する主な可搬型設備を表1-4-1-3-4に示す。

イ. 冷却コイルへの通水の着手判断

崩壊熱除去機能が喪失し、可搬型冷却塔等を用いた対策①に使用する水及び燃料が確保されている場合は、冷却コイルへの通水の実施を判断し、以下のロ.及びハ.に移行する。

ロ. 建家外からの水の供給経路の構築

高放射性廃液貯蔵場(HAW)に既存水源又は外部支援資源からの水を確保する。

エンジン付きポンプに使用する燃料を確保する。エンジン付きポンプ及び組立水槽からホースを敷設し、冷却コイルに水を供給する経路を構築する。また、排水用組立水槽から可搬型冷却塔を接続し、供給用組立水槽に冷却された水が送水される経路を構築する。なお、高台から高放射性廃液貯蔵場(HAW)近傍へのアクセスルートにおいて車両走行が可能な場合は、高台に退避して

いる消防ポンプ車を使用し、補給水を供給する経路を構築する。

ハ. 冷却コイルへの通水による冷却の準備

常設事故等対処設備により高放射性廃液貯槽及び中間貯槽の温度を計測できない場合は、高放射性廃液貯槽及び中間貯槽へ可搬型貯槽温度計を設置する。

ホースを敷設し、冷却コイルに接続する。

二. 冷却コイルへの通水の実施

エンジン付きポンプ及び可搬型冷却塔を起動し、排水経路及び供給経路に異常がないことを確認する。

なお、高台から高放射性廃液貯蔵場（HAW）近傍へのアクセスルートにおいて車両走行が可能な場合は、高台に退避している消防ポンプ車を使用し、補給水を供給する。

燃料を消防ポンプ車又はエンジン付きポンプに補給する。

冷却コイルへの通水時に必要な監視項目は高放射性廃液の温度である。

冷却コイルへの通水に使用した冷却水は、組立水槽に回収し、サーベイメータ等を用いて汚染の有無を確認した上で、建家外へ移送する。

ホ. 冷却コイルへの通水の成否判断

高放射性廃液貯槽及び中間貯槽の高放射性廃液の温度が設計上の運転温度である 60℃以下であることを確認することにより、冷却コイルへの通水による崩壊熱除去機能が維持されていることを判断する。

崩壊熱除去機能が維持されていることを判断するために必要な監視項目は、高放射性廃液貯槽及び中間貯槽の高放射性廃液の温度である。

また、恒設の冷却系統設備を使用して、崩壊熱除去機能の維持が可能であり、施設の復旧までの間、機能維持に必要な資源及び資機材の調達が可能なら状態に回復した場合は、事故後の状態が安定したと判断する。

(b) 未然防止対策②

未然防止対策②で使用する水源は、今後事故対処設備として整備する可搬式貯水槽、所内水源又は自然水利を想定している。未然防止対策②は、可搬式貯水槽を水源として使用する。所内水源を使用する場合の対策は未然防止対策②-

1, 自然水利を使用する場合の対策は未然防止対策②-2 に分類する。

可搬型貯水槽を用いた対策を基本とするが、今後事故対処設備として整備する設備であることから、所内水源及び自然水利を水源として使用する対策及び手順を整備する。

未然防止対策②の対策概要図及びタイムチャートを図 1-4-1-3-4 に、未然防止対策②において使用する主な可搬型設備を表 1-4-1-3-5 に示す。

未然防止対策②-1 の対策概要図及びタイムチャートを図 1-4-1-3-5 に、未然防止対策②-1 において使用する主な可搬型設備を表 1-4-1-3-6 に示す。

未然防止対策②-2 の対策概要図及びタイムチャートを図 1-4-1-3-6 に、未然防止対策②-2 において使用する主な可搬型設備を表 1-4-1-3-7 に示す。

イ. 移動式発電機の運転の着手判断

崩壊熱除去機能が喪失し、移動式発電機の運転に必要な燃料及び冷却塔への補給水等の対策②に必要な燃料及び水が確保されている場合は、移動式発電機の運転の実施を判断し、以下のロ. 及びハ. に移行する。

ロ. 移動式発電機の運転準備

移動式発電機の給電ケーブルをプルトニウム転換技術開発施設 (PCDF) 管理棟駐車場に設置されている接続端子盤に接続する。なお、計画しているプルトニウム転換技術開発施設 (PCDF) 管理棟駐車場の地盤補強工事が完了するまでの間に、起因事象の発生によりプルトニウム転換技術開発施設 (PCDF) 管理棟駐車場の移動式発電機から給電することができない場合は、南東地区に分散配備している移動式発電機を高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の近傍に移動し、直接、高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の緊急電源接続盤に接続する。

ハ. 冷却水系の系統構成の構築

移動式発電機からの給電により運転を行う冷却塔、二次冷却水ポンプ及び一次冷却水系の予備循環ポンプの系統構成を行う。

冷却塔への給水のため、エンジン付きポンプ、組立水槽及びホースにより、冷却塔に給水する経路を構築する。なお、高台から高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 近傍へのアクセスルートにおいて車両走行が可能な場合は、高台に退避している消防ポンプ車を使用し、冷却塔に給水する経路を構築する。

ニ. 移動式発電機の運転の実施判断

ロ. 移動式発電機の運転準備及びハ. 冷却水系の系統構成の構築が完了後、移動式発電機の運転の実施を判断し、以下のホ. に移行する。

ホ. 移動式発電機の運転の実施

移動式発電機の運転を行い、給電を開始する。

ヘ. 移動式発電機の運転による崩壊熱除去機能維持の成否判断

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の冷却塔、二次冷却水ポンプ及び一次冷却水系の予備循環ポンプが運転していること、また、高放射性廃液貯槽及び中間貯槽の高放射性廃液の温度が設計上の運転温度の60℃以下であることを確認することにより、崩壊熱除去機能が維持されていることを判断する。

移動式発電機の運転により崩壊熱除去機能が維持されていることを判断するために必要な監視項目は、高放射性廃液貯槽及び中間貯槽の高放射性廃液の温度である。

また、恒設の冷却系統設備を使用して、崩壊熱除去機能の維持が可能であり、施設の復旧までの間、機能維持に必要な資源及び資機材の調達が可能ない状態に回復した場合は、事故後の状態が安定したと判断する。

(c) 未然防止対策③

未然防止対策③は水源の必要量が多く、所内水源又は自然水利の使用を想定している。未然防止対策③は、所内水源を水源とし、地下式貯油槽を燃料として使用する。未然防止対策③-1は、所内水源を水源とし、所内燃料を燃料として使用する。未然防止対策③-2は、自然水利を水源とし、地下式貯油槽又は所内燃料を使用する。

所内水源及び自然水利を水源として使用する対策及び手順を整備する。

未然防止対策③の対策概要図及びタイムチャートを図1-4-1-3-7に、未然防止対策③において使用する主な可搬型設備を表1-4-1-3-8に示す。

未然防止対策③-1の対策概要図及びタイムチャートを図1-4-1-3-8に、未然防止対策③-1において使用する主な可搬型設備を表1-4-1-3-9に示す。

未然防止対策③-2の対策概要図及びタイムチャートを図1-4-1-3-9に、未然

防止対策③-2において使用する主な可搬型設備を表 1-4-1-3-10 に示す。

イ. 冷却コイルへの通水の着手判断

崩壊熱除去機能が喪失し、エンジン付きポンプ等を用いて冷却コイルへ通水する対策③に使用する水及び燃料が確保されている場合は、冷却コイルへの通水の実施を判断し、以下のロ. 及びハ. に移行する。

ロ. 建家外からの水の供給経路の構築

エンジン付きポンプ等に使用する燃料を確保する。エンジン付きポンプ及び組立水槽からホースを敷設し、冷却コイルに水を供給する経路を構築する。なお、高台から高放射性廃液貯蔵場（HAW）近傍へのアクセスルートにおいて車両走行が可能な場合は、高台に退避している消防ポンプ車を使用し、冷却コイルに水を供給する経路を構築する。

ハ. 冷却コイルへの通水による冷却の準備

常設事故等対処設備により高放射性廃液貯蔵槽及び中間貯槽の温度を計測できない場合は、高放射性廃液貯蔵槽及び中間貯槽へ可搬型貯槽温度計を設置する。

ホースを敷設し、冷却コイルに接続する。

ニ. 冷却コイルへの通水の実施判断

ハ. 冷却コイルへの通水の準備が完了後、冷却コイルへの通水の実施を判断し、以下のホ. に移行する。

ホ. 冷却コイルへの通水の実施

エンジン付きポンプ及び組立水槽からホースを敷設し、冷却コイルに水を供給する。なお、高台から高放射性廃液貯蔵場（HAW）近傍へのアクセスルートにおいて車両走行が可能な場合は、高台に退避している消防ポンプ車を使用し、冷却コイルに水を供給する。

燃料を消防ポンプ車又はエンジン付きポンプに補給する。

冷却コイルへの通水時に必要な監視項目は高放射性廃液の温度である。

冷却コイルへの通水に使用した冷却水は、組立水槽に回収し、サーベイメータ等を用いて汚染の有無を確認した上で、建家外へ移送する。

へ. 冷却コイルへの通水の成否判断

高放射性廃液貯槽及び中間貯槽の高放射性廃液の温度が設計上の運転温度である 60℃以下であることを確認することにより、冷却コイルへの通水による崩壊熱除去機能が維持されていることを判断する。

崩壊熱除去機能が維持されていることを判断するために必要な監視項目は、高放射性廃液貯槽及び中間貯槽の高放射性廃液の温度である。

また、恒設の冷却系統設備を使用して、崩壊熱除去機能の維持が可能であり、施設の復旧までの間、機能維持に必要な資源及び資機材の調達が可能な状態に回復した場合は、事故後の状態が安定したと判断する。

b. 遅延対策

遅延対策として、以下の対策①～②を定める。

遅延対策①：可搬型設備（可搬型蒸気供給設備）による遅延対策

可搬型蒸気供給設備によりあらかじめ予備貯槽（267V36）に貯留した水を水源として、各貯槽へ直接注水する対策。

遅延対策②：可搬型設備（エンジン付きポンプ等）による遅延対策

エンジン付きポンプ及び消防ポンプにより所内の水源から、各貯槽へ直接注水する対策（所内水源の確保が可能な場合に実施）。

核燃料サイクル工学研究所内の使用可能な水源及び燃料の有無を確認し、被災状況の集約を行う。情報集約の結果を基に使用する水源等を選定・判断する。

(a) 遅延対策①

遅延対策①で使用する水源は、今後事故対処設備として整備する可搬式貯水槽又は所内水源を想定している。

遅延対策①は、可搬式貯水槽を水源とし、地下式貯油槽を燃料として使用する。遅延対策①-1 は、所内水源を水源とし、所内燃料を燃料として使用する。

可搬型貯水槽及び地下式貯油槽を用いた対策を基本とするが、今後事故対処設備として整備する設備であることから、所内水源及び所内燃料を用いた対策及び手順を整備する。

遅延対策①の対策概要図及びタイムチャートを図 1-4-1-3-10 に、遅延対策①において使用する主な可搬型設備を表 1-4-1-3-11 に示す。

遅延対策①-1 の対策概要図及びタイムチャートを図 1-4-1-3-11 に、遅延対策①-1 において使用する主な可搬型設備を表 1-4-1-3-12 に示す。

イ. 予備貯槽からの注水の着手判断

崩壊熱除去機能が喪失した場合、予備貯槽からの注水の実施を判断し、以下のロ.及びハ.に移行する。

ロ. 予備貯槽からの注水経路の構築

高放射性廃液貯槽に直接注水するために、予備貯槽からスチームジェットの移送経路を設定する。

ハ. スチームジェット用の蒸気供給ラインの構築

可搬型蒸気供給設備にて使用する蒸気用の水源として、プルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場に保管する水を確保する。また、可搬型蒸気供給設備の運転に必要な可搬型発電機に使用する燃料を確保する。

可搬型蒸気供給設備と可搬型発電機を建家近傍に設置し、可搬型蒸気供給設備からスチームジェットの蒸気配管まで、可搬型の蒸気供給ホースで移送経路を構築する。

ニ. 予備貯槽からの注水の実施判断

ロ. 予備貯槽からの注水経路の構築及びハ. スチームジェット用の蒸気供給ラインの構築が完了後、予備貯槽からの注水の実施を判断し、以下のホ.に移行する。

ホ. 予備貯槽からの注水の実施

可搬型発電機を起動後、可搬型蒸気供給設備を運転し、移送用のスチームジェットに蒸気を供給する事で予備貯槽からの注水を実施する。

また、高放射性廃液貯槽は耐震裕度の更なる確保を目的として貯蔵量を 90 m³ に管理する。これにより予備貯槽を除く各貯槽内の空き容量は 1 基当たり 30 m³ となることから、予備貯槽（120 m³）を水源として利用する場合であっても高放射性廃液の漏えい時等に貯槽への回収が可能である。

なお、漏洩液の回収や HAW 貯槽の冷却機能喪失時等で、高放射性廃液を健全な貯槽へ移動させるような非常時の場合には、本来の貯蔵能力である 120 m³ まで入れることが可能とする。

へ. 予備貯槽からの注水の成否判断

予備貯槽の液位の減少及び移送先の高放射性廃液貯槽の液位の上昇により、予備貯槽からの注水の成否判断を行う。

予備貯槽からの注水が成功したことを判断するために必要な監視項目は、予備貯槽と高放射性廃液貯槽の液位である。

(b) 遅延対策②

遅延対策②は高放射性廃液貯槽内に注水する水源の必要量が多く、所内水源の使用を想定している。遅延対策②は、所内水源を水源とし、所内燃料を燃料として使用する。

所内水源及び所内燃料を用いた対策及び手順を整備する。

遅延対策②の対策概要図及びタイムチャートを図 1-4-1-3-12 に、遅延対策②において使用する主な可搬型設備を表 1-4-1-3-13 に示す。

なお、未然防止対策及び遅延対策において共通的に使用する主な可搬型設備のうち水、重機、通信設備等を表 1-4-1-3-14 に、計装設備を表 1-4-1-3-15 に、放射線管理設備を表 1-4-1-3-16 に示す。

イ. 所内水源等の水を用いた注水の着手判断

崩壊熱除去機能が喪失した場合、所内水源等の水を用いた注水の実施を判断し、以下のロ. 及びハ. に移行する。

ロ. 建家外の注水経路の構築

高放射性廃液貯槽に注水する所内水源等を確保する。また、エンジン付きポンプ等に使用する外部支援燃料を確保する。消防ポンプ車又はエンジン付きポンプ、組立水槽を屋外に設置し、ホースを接続し、組立水槽から高放射性廃液貯槽に注水するための経路を構築する。

ハ. 建家内の注水準備

常設事故等対処設備により高放射性廃液貯槽及び中間貯槽の温度を計測できない場合は、高放射性廃液貯槽及び中間貯槽に可搬型貯槽温度計を設置する。ホースを敷設し、高放射性廃液貯槽の注水接続口にホースを接続する。

ニ. 外部支援の水を用いた注水の実施判断

ロ. 建家外の注水経路の構築及びハ. 建家内の注水準備が完了後，外部支援の水を用いた注水の実施を判断し，以下のホ. に移行する。

ホ. 外部支援の水を用いた注水の実施

消防ポンプ車又はエンジン付きポンプを運転し，組立水槽から高放射性廃液貯槽への注水を開始する。

燃料を消防ポンプ車又はエンジン付きポンプに補給する。

ヘ. 所内水源等の水を用いた注水の成否判断

移送先の高放射性廃液貯槽の液位の上昇により，所内水源等の水を用いた注水の成否判断を行う。

注水されていることを判断するために必要な監視項目は，高放射性廃液貯槽の液位である。

表 1-4-1-3-1 対策毎に必要な資源及び主な機器

対策	資源			設備				備考			
	水源		燃料	電源設備		冷却設備			送水設備		蒸気設備
	必要量	利用対象 (最大容量)		必要数	利用対象 (保有数)	必要数	利用対象 (保有数)		必要数	利用対象 (保有数)	
未①	152 m ³	可搬式貯水槽 (165 m ³)	40 m ³	移動式発電機 からの給電	2台	冷却塔	1次冷却水 ポンプ	/	利用する水源に応じて対策を選択 可搬式貯水槽：未① 所内水源：未①-1 自然水利：未①-2		
		所内水源 (11930 m ³)									
		自然水利 (∞)									
未②	20 m ³	可搬式貯水槽 (165 m ³)	6 m ³	/	1基	可搬型冷却器 (2基)	消防ポンプ車 (4台) エンジン付き ポンプ (6台)	/	利用する水源に応じて対策を選択 可搬式貯水槽：未② 所内水源：未②-1 自然水利：未②-2		
		所内水源 (11930 m ³)									
		自然水利 (∞)									
未③	2016 m ³	所内水源 (11930 m ³)	8 m ³	/	/	/	消防ポンプ車 (4台) エンジン付き ポンプ (6台)	/	利用する水源及び燃料に応じて対策 を選択 所内水源及び地下式貯水槽：未③ 所内水源及び所内燃料：未③-1 自然水利及び所内燃料：未③-2		
		自然水利 (∞)									
		地下式貯水槽 (45 m ³)									
遅①	13 m ³	可搬式貯水槽 (165 m ³)	4 m ³	/	/	/	消防ポンプ車 (4台) エンジン付き ポンプ (6台)	1台	可搬型 蒸気設備		
		所内水源 (11930 m ³)									
		地下式貯水槽 (45 m ³)									
遅②	270 m ³	所内水源 (11930 m ³)	4 m ³	/	/	/	消防ポンプ車 (4台) エンジン付き ポンプ (6台)	2台	地下式貯水槽及び可搬式水槽：遅① 所内水源及び所内燃料：遅①-1		
		所内燃料 (728 m ³)									
		所内燃料 (728 m ³)									

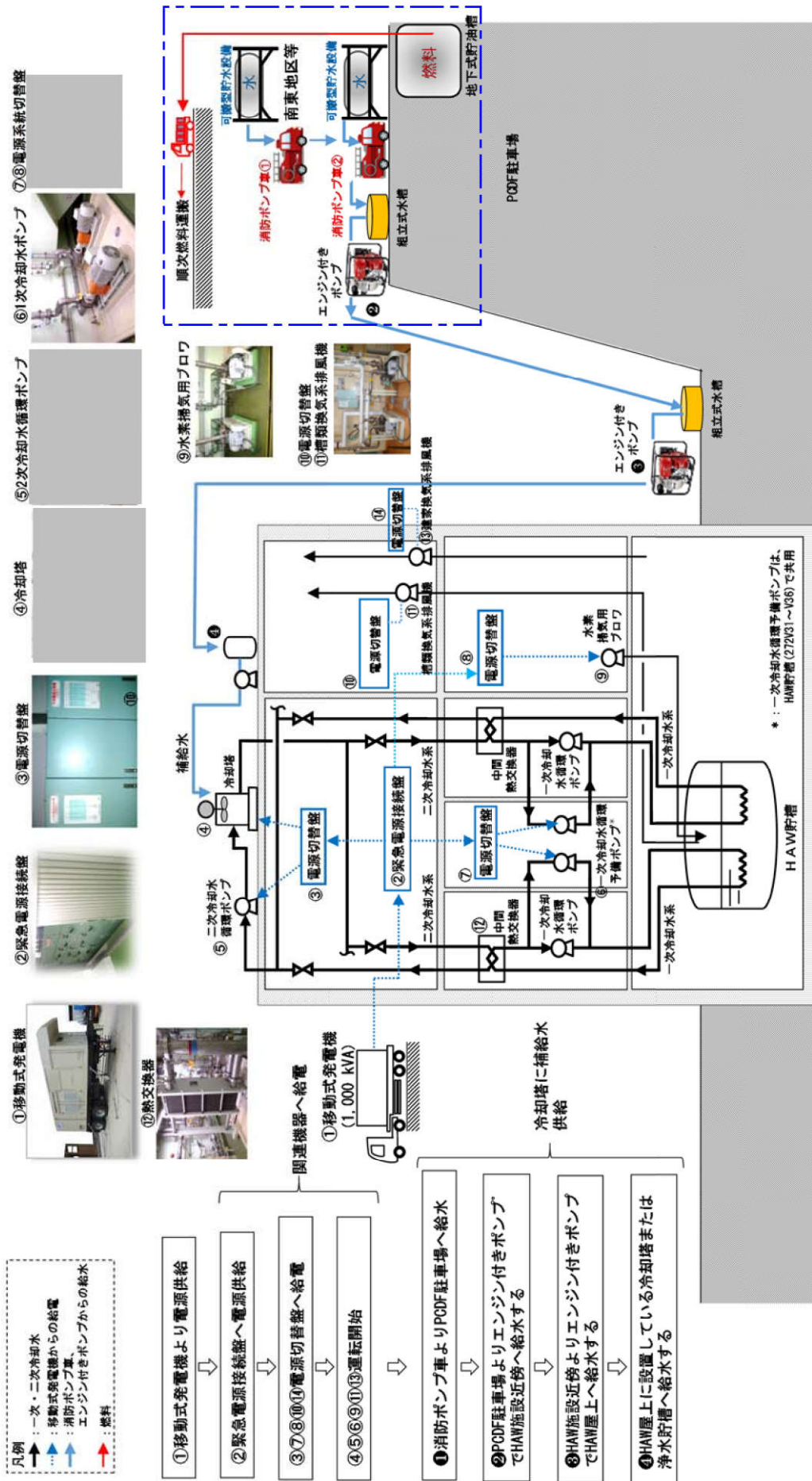
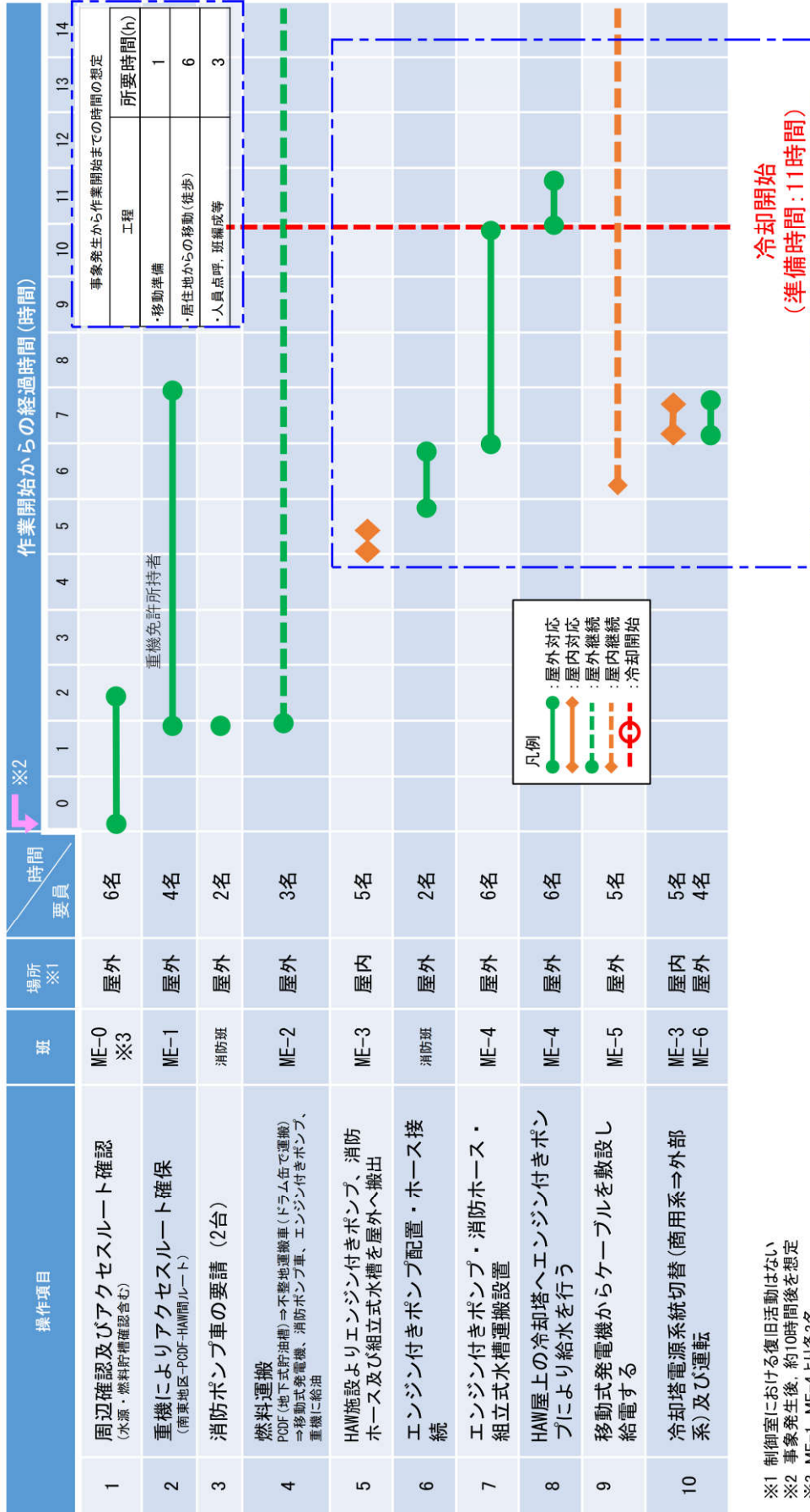


図 1-4-1-3-1 未然防止対策 ①：移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却 (1/3)

未然防止対策 ① 1/2：移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（タイムチャート）



※1 制御室における復旧活動はない
 ※2 事象発生後、約10時間後を想定
 ※3 ME-1、ME-4より各3名

図 1-4-1-3-1 未然防止対策 ①：移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却 (2/3)

表 1-4-1-3-2 未然防止対策 ① において使用する主な可搬型設備

	設備	保管場所	使用場所	数量	仕様
1	不整地運搬車 (ドラム缶運搬用)	南東地区	PCDF駐車場 ～燃料貯槽	1	最大積載本数：9本
2	消防ポンプ車	消防車庫	>T. P. +15 m	1	圧力：>0.187 MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200 L/min
3	消防ポンプ車	正門車庫	>T. P. +15 m	1	
4	エンジン付きポンプ	HAW 4F	HAW外廻り	1	最大揚程：30 m 揚程：26 m @流量：12 m ³ /h 最大流量：60 m ³ /h (HAW屋上スラブEL18.7 m)
5	エンジン付きポンプ	HAW 4F	PCDF駐車場	1	
6	組立水槽	HAW 4F	HAW外廻り	1	容量：5 m ³
7	組立水槽	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	
8	移動式発電機	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	出力：1000 kVA
9	消防ホース（屋外用）	PCDF駐車場	PCDF駐車場～ HAW屋上（約160 m）	8	65A 20 m