

【資料3】

〈10/6, 11/19 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

事故対処の有効性評価について

【概要】

- 事故対処の有効性評価に係る令和2年10月末申請では、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、今後訓練等を通じて確認し申請書の記載内容の充実を図る必要があったため、有効性評価の基本方針や前提条件となる項目を申請範囲とし、その他の事項については、10月末時点での検討状況を示す参考資料として申請書に添付することとした。
- 訓練等を通じて個別施設の事故対処の実効性を確認し記載内容の充実を図り、令和3年1月に有効性評価の全体を申請する計画であり、実施計画等を示す。また、訓練の実施状況について示す。
- 現時点における検討状況として、各対策を実施する上での定量的な判断基準を含め事故対処フローに示す。
- 事故対処に用いる可搬型設備についての事故シナリオを踏まえた仕様及び外部事象に対する健全性については、今後の監視チーム会合において説明する。
(※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2年12月18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の申請に係る対応の整理について

1. はじめに

事故対処の有効性評価に係る申請の進め方としては、令和2年10月末申請時は、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、今後訓練等を通じて確認し申請書の記載内容の充実を図る必要があったため、有効性評価の基本方針や前提条件となる項目を申請範囲とし、その他の事項については、現状の検討状況を示す参考資料として申請書に添付することとした。

今後、訓練等を通じて個別施設の事故対処の実効性を確認し記載内容の充実を図り、令和3年1月に有効性評価の全体を申請する計画であり、別紙1に計画を示す。また、検討状況は、会合等で適宜確認頂くこととしたい。

2. 申請範囲及び時期

申請範囲及び時期については以下の通り整理する。

(10月申請範囲)

有効性評価の基本的考え方、事故対処の特徴、事故の抽出、事故の選定、選定の理由、事象進展

(1月申請範囲)

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ける事故対処については、先行施設の申請書を踏まえ、東海再処理施設の事故対処の特徴を反映した記載とし、事故の発生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ついて、下記事項を申請範囲とする。

○事故等対策

- ・ 事故等対処設備に係る事項
- ・ 復旧作業に係る事項
- ・ 支援に係る事項
- ・ 手順書の整備，訓練の実施及び体制の整備

○事故等の対処に係る有効性評価の基本的な考え方

- ・ 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

- ・評価対象の整理及び評価項目の設定
- ・評価に当たって考慮する事項
- ・有効性評価における評価の条件設定の方針
- ・事故の同時発生又は連鎖
- ・必要な要員及び資源の評価方針

○冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処

- ・蒸発乾固の発生防止対策
 - ・蒸発乾固の発生防止対策の具体的内容
 - ・蒸発乾固の発生防止対策の有効性評価
 - ・有効性評価
 - ・有効性評価の結果
 - ・事故等の同時発生又は連鎖
 - ・判断基準への適合性の検討
- ・蒸発乾固の発生防止対策に必要な要員及び資源

3. 事故対処手順の整備

沸騰の未然防止対策及び遅延対策について、使用する事故対処設備及び資源（水・燃料）に応じて、対策をケース分けし、各々の事故対処手順を整備する。

手順の整備にあたっては、要素訓練による手順の確認、所要時間の確認を段階的に進め、訓練結果を評価し、手順又は必要に応じ事故対処シナリオへ反映する。訓練を通じて事故対処手順の具体化を図り、事故時に確実な対応が可能となる様に手順を整備する。訓練の実施計画については別紙2に示す。

なお、新たな事故対処設備を導入する際は、操作方法、使用資源量、必要要員、対処時間、アクセスルート等の観点から、対策実行に必要なとなる条件を明確化するとともに、訓練を通じて手順を整備する。

4. 審査基準等への対応

必要な技術的能力に係る審査基準^{*}及び解釈における要求事項、JNFL 申請書の記載内容及び面談等における指摘事項を整理した上で、1 月申請に向け、これらの要求事項に対する検討（重大事故等対処設備に係る規則要求事項を含む）を進め、廃止措置計画への反映を行っていく。

※ 使用済燃料の再処理の事業に係る再処理事業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

5. その他の安全機能維持への対応

その他の安全機能維持への対応として、以下の項目に対し安全機能維持が図れることを確認する。

[津波に対する安全機能維持]

- ・ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟建家外壁貫通配管損傷時のバルブ閉止操作を行うための手順等を整備し操作の実効性を訓練により確認する。
- ・屋外監視カメラの監視機能維持のための構成部品の交換等の操作について、手順等を整備し操作の実効性を訓練により確認する。

[漏えいに対する安全機能維持]

- ・漏えい液の回収等の操作を行うための手順等を整備し、操作の実効性を訓練により確認する。

[水素掃気（換気を含む）に対する安全機能維持]

- ・水素掃気を行うための設備の回復操作においては、排風機を起動し換気機能の回復が可能であり、手順等を整備し、操作の実効性を訓練により確認する。

[ガラス固化体保管ピットの強制換気のための対応]

- ・ガラス固化体保管ピットの回復操作を行うための手順等を整備し、操作の実効性を訓練により確認する。

[放出経路に対する安全機能維持]

- ・設計竜巻により配管、排気ダクトの重要な安全機能が損傷した際の応急処置として、補修作業の実効性を訓練により確認する。

[制御室に対する安全機能維持]

- ・事象発生後に速やかに制御室と外気との遮断に関する対応として給気・排気用ダンパの閉操作等、また、制御室の居住性を確保するための対応として可搬型換気設備の接続の実効性を訓練により確認する。

[その他消火活動]

- ・防火帯における自衛消防隊の延焼防止活動の実行性を確認する。

以 上

事故対応の有効性に係る今後のスケジュール

	11月				12月				1月				
	第1週	第2週	第3週	第4週	第1週	第2週	第3週	第4週	第1週	第2週	第3週	第4週	第5週
	2	9	16	23	30	7	14	21	28	5	12	19	26
0 面談等対応	▽	▽	◇	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
1 シナリオ検討 ①共通事項 ・アクセスルート、水源、燃料、置場 ②HAW ・ケース、資源、要員に基づく判断 ③TVF ・ケース、資源、要員に基づく判断 ④その他 ・緊急所、指揮所、第二緊急所、通信連絡、モニタリングポスト	要求事項の整理	シナリオ検討	シナリオ検討	シナリオ検討	シナリオ検討	申請書作成(判断フロー作成)	申請書作成(判断フロー作成)	申請書作成(判断フロー作成)	申請書作成(判断フロー作成)	面談等コメント反映/資料修正			
2 要員検討 ・実施組織/支援組織 ・招集範囲/設定根拠 ・要員数/スキル			中間確認(※)			訓練結果を踏まえ検討							
3 設備検討 ・使用環境、数量、保管場所、 ・使用場所、運搬経路、運搬方法、 ・設備能力、燃料消費量、水消費量、 ・耐震、耐津波、耐竜巻、耐火山			中間確認(※)			訓練結果を踏まえ検討							
4 資源(水、燃料)検討 ・使用場所、運搬経路、運搬方法、 ・保有量、耐震、耐津波、耐竜巻、耐火山			中間確認(※)			訓練結果を踏まえ検討							
5 手順書の作成(対策ごと)に作成) ・未然防止対策(移動式発電機を使用した対策等) ・遅延対策(可搬型蒸気供給設備を使用した対策)		手順書概要作成				評価・反映	評価・反映	評価・反映	評価・反映				
6 対処時間検討 ①積上げ根拠(訓練、実績ベース等) ・招集、資源採取、運搬、操作		手順確認	訓練計画	訓練準備	要素訓練(手順確認)	要素訓練(時間確認)	要素訓練(全体確認)	要素訓練(全体確認)	要素訓練(全体確認)				
7 時間余裕検討 ①最確値評価			中間確認(※)										
8 適合性 ①審査基準との比較 ②コメント管理	要求事項の整理		シナリオ検討結果の確認			申請書作成状況の確認							

【主な訓練項目】
 ・資源採取訓練(燃料、水)
 ・がれき(流木)撤去訓練
 ・使用資機材運搬訓練
 ・使用資機材操作訓練
 ・招集訓練

(※) 検討状況及び事故対応シナリオとの整合性確認

凡例 ▽ 面談
◇ 会合

事故対処の有効性評価に係る訓練の実施計画及び結果

1. はじめに

地震・津波を起因事象として、高放射性廃液(HAW)の崩壊熱除去機能が喪失した際の蒸発乾固に関する事故対処手順を整備し、その有効性を評価するため、事故対処フローの各要素について訓練（以下、「要素訓練」とする）を実施する。

要素訓練では、手順書に記載された操作と判断基準が妥当であるか、使用する資機材・設備及び要員数が十分であることを確認する。

要素訓練のうち、これまでに訓練実績がない操作は、実際に現場において現物を用いて手順通りに操作する等の訓練（実働訓練）を行うこととし、これを12月上旬から12月中旬にかけて実施する。一方、これまでに複数回の訓練実績がある操作は、机上または現場における手順書の読み合わせを12月上旬から12月下旬にかけて実施し手順を再確認する。

実働訓練及び手順書の読み合わせにより課題等を抽出し、1月上旬までに手順書に反映することで、確実に事故対処を実施可能な体制とした上で、1月中旬以降に手順確認の総仕上げとして事故シナリオに沿って個々の手順を通貫させて連続的に実施していく総合訓練を行う。総合訓練では要素訓練のみでは確認できない総合的な事故対処の有効性について確認する。

また、事故対処要員の招集訓練を12月中旬頃を実施する。

以上の、要素訓練、総合訓練、招集訓練を合わせて事故対処の有効性を総合的に評価していくこととしており、策定した訓練計画に従い、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において12月4日から実働訓練を開始したところである。以下では12月以降に実施する要素訓練の詳細及び令和2年12月11日終了時点における訓練結果について示す。

2. 要素訓練

2.1 実働訓練

HAWの崩壊熱除去機能が喪失した際に高放射性廃液貯蔵場（高放射性廃液貯蔵場(HAW)）で実施する未然防止対策①～③及び遅延対策①～②の各操作項目のうち、訓練実績に基づいて整理し実働訓練を行うとした操作項目について表1-1に示す（未然防止対策①～③及び遅延対策①～②の操作項目の詳細は添付資料-1参照）。

なお、現段階においては、現在保有する資機材・設備を使用した実働訓練を実施する。また、今後導入を計画している資機材・設備を使用する操作項目については、資機材・設備の配備後に実働訓練を実施する。

また、ガラス固化技術開発施設(TVF)においても同様に実施する未然防止対策①～③及び遅延対策①の各操作項目のうち、訓練実績がなく実務訓練を行う操作項目を表1-2に示す（未然防止対策①～③及び遅延対策①の操作項目の詳細は添付資料-2参照）。

2.1.1 高放射性廃液貯蔵場(HAW)の実働訓練結果(令和2年12月11日終了時点)

過去の訓練実績に基づいて整理した結果(表1-1)、実働訓練により確認するとした各項目について、概要、確認事項及び訓練結果を以下に示す。また、実施スケジュール及び訓練実績を図1-1に、訓練結果の概要を表2-1にそれぞれ示す。

①高放射性廃液貯蔵場(HAW)よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出

1) 概要

エンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽は、高放射性廃液貯蔵場(HAW)4階において保管しているため、HAW4階のハッチよりチェンブロックで1階まで運搬し、屋外に搬出する(図2-1参照)。

2) 確認事項

エンジン付きポンプ等の資機材の運搬時の作業性を確認する。また、運搬に要する時間を測定する。

3) 確認結果

搬出ルートについて、手順書への追記を要することが分かった。現在、手順書への追記を進めている。

②HAW屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う

1) 概要

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の地上に設置した組立式水槽に水を溜め、エンジン付きポンプにより水をHAW屋上へ汲み上げ、冷却塔又は浄水受槽に給水する(図2-2参照)。

2) 確認事項

給水作業等の作業性を確認する。また、HAW屋上における、送水流量を測定する。

3) 確認結果

エンジン付きポンプの起動及び停止操作のタイミング、消防ホースの敷設時の注意点等について、手順書への追記を要することが分かった。現在、手順書への追記を進めている。

③プルトニウム転換技術開発施設管理等駐車場(PCDF駐車場)組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し高放射性廃液貯蔵場(HAW)屋外の組立式水槽へ送液する

1) 概要

高台のPCDF駐車場に設置した組立水槽に溜めた水を、高放射性廃液貯蔵場(HAW)屋外に設置した組立式水槽へエンジン付きポンプで送水する(図2-3参照)。

2) 確認事項

送水作業等の作業性を確認する。また、送水流量を測定する。

3) 確認結果

エンジン付きポンプの起動及び停止操作のタイミング、消防ホースの敷設時の注意点

等について、手順書への追記を要することが分かった。現在、手順書への追記を進めている。

④高放射性廃液貯蔵場(HAW)屋外の組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し、PCDF 駐車場の可搬型冷却塔に送液する

1) 概要

高放射性廃液貯蔵場(HAW)屋外に設置した組立式水槽に溜めた水を、高台の PCDF 駐車場に設置した組立水槽へエンジン付きポンプで送水する (図 2-3 参照)。

2) 確認事項

送水作業等の作業性を確認する。また、送水流量を測定する。

3) 確認結果

エンジン付きポンプの起動及び停止操作のタイミング、消防ホースの敷設時の注意点等について、手順書への追記を要することが分かった。現在、手順書への追記を進めている。

⑤蒸気供給用ホース敷設 (屋内)

1) 概要

可搬型ボイラーからの蒸気を HAW 建家内に供給するために、高放射性廃液貯蔵場(HAW)3階の屋外への扉から、建家内に蒸気供給用ホースを敷設する (図 2-4 参照)。

2) 確認事項

蒸気供給用ホース敷設時の作業性の確認。また、作業に要する時間を測定する。

3) 確認結果

敷設ルートについて、手順書への追記を要することが分かった。現在、手順書への追記を進めている。

⑥所内水源 (中央運転管理室 (TUC)) より PCDF 駐車場へ送水する

(TUC⇒(消防ポンプ車)⇒Pu センター駐車場(水槽)⇒エンジン付ポンプ⇒PCDF 駐車場)

1) 概要

所内の高台にある TUC の受水タンク及び給水タンクから PCDF 駐車場の組立式水槽まで、消防ポンプ車及びエンジン付きポンプを消防ホースで連結し、送水を行う (図 2-5、図 2-6 参照)。

2) 確認事項

送水作業等の作業性を確認する。また、送水流量を測定する。

3) 確認結果

(今後、訓練実施予定。)

⑦消防ポンプ車またはエンジン付きポンプを起動し自然水利より組立式水槽へ送水する

1) 概要

エンジン付きポンプを起動させ、自然水利(新川)からの取水及び組立式水槽への送水

を行う(図 2-7 参照)。

2) 確認事項

取水箇所、送水ルート及び送水作業時の作業性を確認する。また、送水流量を測定する。

3) 確認結果

(今後、訓練実施予定。)

⑧不整地運搬車で給油 (南東地区⇒PCDF)

1) 概要

屋外軽油タンクから PCDF 駐車場まで、移動式発電機及びエンジン付きポンプ等の燃料(軽油)を不整地運搬車で運搬する(図 2-8 参照)。

2) 確認事項

運搬時の作業性を確認する。また、南東地区から PCDF 駐車場までの往復にかかる時間を測定する。

3) 確認結果

誘導員の配備及びクレーンの遠隔操作について、手順書への追記を要することが分かった。現在、手順書への追記を進めている。

⑨蓄熱槽からの取水 (消防ポンプ車使用)

1) 概要

所内水源である蓄熱槽に消防ポンプ車の吸引ホースを挿入し取水確認を行う(図 2-9 参照)。

2) 確認事項

取水作業時の作業性を確認する。また、取水流量を測定する。

3) 確認結果

(今後、訓練実施予定。)

⑩重機によりアクセスルート確保

1) 概要

重機(ホイロローダー、油圧ショベル)を使用し、流木を想定した樹木を撤去することでトラック(5 t)が通行できるスペースを確保した後、トラックを通行させる訓練を行う(図 2-10 参照)。

2) 確認事項

重機により津波漂流物を模擬した樹木を撤去可能か確認する。また、木材等の撤去に要する時間を測定する。

3) 確認結果

誘導員の配備及び夜間作業での照明の確保について、手順書への追記を要することが分かった。現在、手順書への追記を進めている。

2.1.2 ガラス固化技術開発施設（TVF）の実働訓練結果（令和2年12月11日終了時点）

表 1-2 に示す実働訓練のうち、ガラス固化技術開発施設（TVF）個別で実施する実務訓練（①、②）について概要、確認事項及び訓練結果を以下に示す。また、実施スケジュール及び訓練実績を図 1-2 に、訓練結果の概要を表 2-2 にそれぞれ示す。なお、③～⑧については、高放射性廃液貯蔵場（HAW）と対策が共用であり、班編成、使用資機材・設備や手順等が同じであるため合同で実施する。

①ガラス固化技術開発施設（TVF）よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出

1) 概要

エンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽は、ガラス固化技術開発施設（TVF）2階及び3階において保管しているため、階段で運搬する（図 3-1 参照）。

2) 確認事項

エンジン付きポンプ等の資機材の運搬時の作業性を確認する。また、運搬に要する時間を測定する。

3) 確認結果

運搬方法及び資材置き場について、手順書の修正を要することが分かった。現在、手順書の修正を進めている。

②ガラス固化技術開発施設（TVF）屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う

1) 概要

ガラス固化技術開発施設（TVF）の地上に設置した組立式水槽に水を溜め、エンジン付きポンプにより水をガラス固化技術開発施設（TVF）屋上へ汲み上げ、冷却塔又は浄水受槽に給水する（図 3-2 参照）。

2) 確認事項

給水作業等の作業性を確認する。また、ガラス固化技術開発施設（TVF）屋上における、送水流量を測定する。

3) 確認結果

給水手順及びエンジン付きポンプの起動方法等について、手順書の修正及び追記を要することが分かった。現在、手順書の修正及び追記を進めている。

また、その他の安全機能維持への対応として以下の項目に対し訓練を行ったことから、概要、確認事項及び訓練結果を以下に示す。

③津波警報発令後の浸水防止扉の閉操作

1) 概要

津波の浸水を防ぐため、TVF 管理棟と開発棟の連絡通路にある浸水防止扉の閉操作を行うとともに、TVF 開発棟建家の浸水防止扉閉確認を行う。

2) 確認事項

TVF 管理棟と開発棟の連絡通路にある浸水防止扉の閉操作及び TVF 開発棟建家の浸水防止扉閉確認について作業性を確認する。また、大津波警報発令の放送を起点とした操作（移動）開始から避難完了までの時間を測定する。

3) 確認結果

操作完了後の報告方法について、手順書の修正を要することが分かった。現在、手順書の修正を進めている。

④津波警報発令後の給水配管のバルブ閉操作

1) 概要

T20 トレンチ内に敷設されている飲料水配管からの浸水を防ぐため、ガラス固化技術開発施設（TVF）の飲料水配管のバルブ閉操作を行う。

2) 確認事項

飲料水配管のバルブ閉操作の作業性を確認する。また、大津波警報発令の放送を起点とした操作（移動）開始から避難完了までの時間を測定する。

3) 確認結果

操作完了後の報告方法について、手順書の修正を要することが分かった。現在、手順書の修正を進めている。

2.2 手順書の読み合わせ

これまでに複数回の訓練実績がある操作については、現場または机上において手順書の読み合わせを行い、手順を再確認するとともに課題の抽出を行う。抽出された課題については、適宜手順書に反映する。

3. 招集訓練

津波の襲来時においては、招集ルートの被害が想定されることから、津波被害を考慮した事故対処要員の居住地からの徒歩による招集訓練を12月中旬頃に行い、事故対処の実施開始までに必要な時間を把握する。

訓練の対象者は、久慈川及び那珂川に挟まれた東海村、ひたちなか市、那珂市居住者とし、津波浸水域を回避した招集ルートにて、南東門に到着するまでの所要時間を測定する。

4. 総合訓練

要素訓練実施後、手順確認の総仕上げとして総合訓練を令和3年1月中旬以降に実施する。総合訓練は、事故対処シナリオ上の一連の作業を通貫させた総合訓練として、未然防止対策及び遅延対策のうち、現状の設備状況で実施可能な対策について、一連の動作を確認し、総合的な事故対処の有効性について確認する。

現在、計画している総合訓練は、高放射性廃液貯蔵場(HAW)は未然防止対策③-1及び遅延対策②、ガラス固化技術開発施設(TVF)は未然防止対策③-1及び遅延対策①-1である。

5. 評価方法

訓練モニタ（施設管理部内及びガラス固化部から選出）による訓練評価を行う。また、訓練終了後には、訓練参加者、訓練モニタによる反省会で課題等を抽出し、事故対処手順等への反映及び必要な資機材・設備の確保を実施する。

以 上

表 1-1 実働訓練項目、班編成・要員数、使用資機材・設備、確認事項 高放射性廃液貯蔵場(HAW)

No.	実働訓練項目	実施訓練項目が含まれる対策	班編成・要員数	使用資機材・設備	確認事項	実施理由
①	高放射性廃液貯蔵場(HAW)よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②、②-1、②-2 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策②	1班/5名	● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	作業性 搬出に要する時間	高放射性廃液貯蔵場(HAW)内から屋外への資機材の運搬実績はないため、作業性等を確認する。
②	HAW 屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	未然防止対策①、①-1、①-2	1班/6名	● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) 送水流量 作業者間の通信状況 作業に要する時間	エンジン付きポンプによる HAW 屋上の冷却塔への給水の実績はないため、作業性等を確認する。
③	PCDF 駐車場組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し高放射性廃液貯蔵場(HAW)屋外の組立式水槽へ送液する	未然防止対策②	1班/6名	● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) 送水流量 作業者間の通信状況 作業に要する時間	高台の PCDF 駐車場から高放射性廃液貯蔵場(HAW)屋外の組立式水槽までの送液実績はないため、作業性及び送液流量等を確認する。
④	高放射性廃液貯蔵場(HAW)屋外の組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し、PCDF 駐車場の可搬型冷却塔に送液する	未然防止対策②、②-1、②-2	1班/6名	● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) 送水流量 作業者間の通信状況 作業に要する時間	高放射性廃液貯蔵場(HAW)屋外から高台の PCDF 駐車場の組立式水槽までの送液実績はないため、作業性及び送液流量等を確認する。
⑤	蒸気供給用ホース敷設(屋内)	遅延対策①、①-1	1班/5名	● 蒸気供給用ホース	作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) 作業に要する時間	訓練実績はある。異なる敷設ルートでの作業性及び作業時間等を確認するため、実動訓練を実施する。

表 1-1 実働訓練項目、班編成・要員数、使用資機材・設備、確認事項 高放射性廃液貯蔵場(HAW)

No.	実働訓練項目	実施訓練項目が含まれる対策	班編成・要員数	使用資機材・設備	確認事項	実施理由
⑥	所内水源(TUC)よりPCDF 駐車場へ送水する TUC⇒(消防ポンプ車)⇒Pu センター駐車場(組立式水槽) ⇒エンジン付ポンプ⇒PCDF	未然防止対策②-1 未然防止対策③、③-1	1班/8名 (消防班2名含む)	● 消防ポンプ車 ● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) ➤ 送水流量 ➤ 作業者間の通信状況 ➤ 作業に要する時間 	所内水源(TUC)からの取水及び送水実績はないため、作業性及び送水流量等を確認する。
⑦	消防ポンプ車またはエンジン付きポンプを起動し、自然水利より組立式水槽へ送水する	未然防止対策②-2	1班/8名 (消防班2名含む)	● 消防ポンプ車 ● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) ➤ 送水流量 ➤ 作業者間の通信状況 ➤ 作業に要する時間 	自然水利(新川)からの取水実績はある。送水経路の構成及び作業性等について確認するために実働訓練を実施する。
⑧	不整地運搬車で給油(南東地区⇒PCDF)	未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②、②-1、②-2 遅延対策③、③-1、③-2 遅延対策②	1班/3名	● 不整地運搬車 ● ドラム缶	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 作業性 ➤ 運搬・給油に要する時間 	訓練実績はある。燃料の採取箇所が異なるため、再度、作業性等を確認する。
⑨	所内水源(蓄熱槽)からの取水(消防ポンプ車使用)	未然防止対策②-1	1班/8名 (消防班2名含む)	● 消防ポンプ車 ● 組立式水槽 ● 消防ホース	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 作業性 ➤ 取水流量 ➤ 作業に要する時間 	蓄熱槽からの取水実績はないため、作業性及び取水流量等を確認する。
⑩	重機によりアクセスルート確保	未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②、②-1、②-2 遅延対策③、③-1、③-2 遅延対策②	1班/4名	● ホイールローダー ● 油圧ショベル	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 作業性 ➤ 作業に要する時間 	ガレキを対象とした重機操作訓練の実績はある。樹木を対象とした訓練実績はないため、作業性等を確認する。

表 1-2 実働訓練項目、班編成・要員数、使用資機材・設備、確認事項 ガラス固化技術開発施設(TVF)

No.	実働訓練項目	実施訓練項目が含まれる対策	班編成・要員数	使用資機材・設備	確認事項	実施理由
①	【ガラス固化技術開発施設(TVF)個別】施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②A、②A-1、②A-2 未然防止対策②B、②B-1、②B-2 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策①-1	1班/6名	●エンジン付きポンプ ●組立式水槽 ●消防ホース ●水中ポンプ	作業性 搬出に要する時間	ガラス固化技術開発施設(TVF)施設内から屋外への資機材の運搬実績はないため、作業性等を確認する。
②	【ガラス固化技術開発施設(TVF)個別】ガラス固化技術開発施設(TVF)屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	未然防止対策①、①-1、①-2	1班/6名	●エンジン付きポンプ ●組立式水槽 ●消防ホース ●水中ポンプ	作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) 送水流量 作業者間の通信状況 準備に要する時間	ガラス固化技術開発施設(TVF)屋上へのエンジン付きポンプによる給水の実績はないため、作業性、送水流量等を確認する。
③	【高放射性廃液貯蔵場(HAW)と合同】PCDF 駐車場組立式水槽からエンジン付きポンプを使用しガラス固化技術開発施設(TVF)施設屋外の組立式水槽へ送液する又は高放射性廃液貯蔵場(HAW)屋外の組立式水槽からガラス固化技術開発施設(TVF)施設屋外の組立式水槽へ送液する。	未然防止対策①、①-1 未然防止対策②A、②A-1 未然防止対策②B、②B-1 未然防止対策③、③-1 遅延対策①-1	1班/6名	●エンジン付きポンプ ●組立式水槽 ●消防ホース	作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) 送水流量 作業者間の通信状況 準備に要する時間	

表 1-2 実働訓練項目・班編成・要員数、使用資機材・設備、確認事項 ガラス固化技術開発施設(TVF)

No.	実働訓練項目	実働訓練項目が含まれる対策	班編成・要員数	使用資機材・設備	確認事項	実施理由
④	【高放射性廃液貯蔵場(HAW)と合同】 所内水源(TUC)よりPCDF 駐車場へ送水する TUC⇒(消防ポンプ車)⇒Pu センター駐車場(組立式水槽) ⇒エンジン付ポンプ⇒PCDF	未然防止対策①-1 未然防止対策②A-1 未然防止対策②B-1 未然防止対策③-1	1班/8名 (消防班2名含む)	● 消防ポンプ車 ● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) ➢ 送水流量 ➢ 作業者間の通信状況 ➢ 準備に要する時間 	
⑤	【高放射性廃液貯蔵場(HAW)と合同】 消防ポンプ車またはエンジン付きポンプを起動し、自然水利より組立式水槽へ送水する	未然防止対策①-2 未然防止対策②A-2 未然防止対策②B-2 未然防止対策③-2	1班/8名 (消防班2名含む)	● 消防ポンプ車 ● エンジン付きポンプ ● 組立式水槽 ● 消防ホース	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) ➢ 送水流量 ➢ 作業者間の通信状況 ➢ 準備に要する時間 	
⑥	【高放射性廃液貯蔵場(HAW)と合同】 不整地運搬車で給油(南東地区⇒PCDF)	未然防止対策①-1、①-2 未然防止対策②A、②A-1、②A-2 未然防止対策②B、②B-1、②B-2 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策①-1	1班/3名	● 不整地運搬車 ● ドラム缶	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 作業性 ➢ 運搬・給油に要する時間 	
⑦	【高放射性廃液貯蔵場(HAW)と合同】 所内水源(蓄熱槽)からの取水(消防ポンプ車使用)	未然防止対策①-1 未然防止対策②A-1 未然防止対策②B-1 未然防止対策③-1	1班/8名 (消防班2名含む)	● 消防ポンプ車 ● 組立式水槽 ● 消防ホース	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 作業性 ➢ 取水流量 ➢ 運搬・給油に要する時間 	
⑧	重機によりアークセスルト確保	未然防止対策①-1、①-2 未然防止対策②A、②A-1、②A-2 未然防止対策②B、②B-1、②B-2 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策①-1	1班/4名	● ホイールローダー ● 油圧ショベル	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 作業性 ➢ 樹木の撤去に要する時間 	

		実施事項																					
No.	実務訓練項目	実施訓練項目が含まれる対策	訓練内容	12/2	12/3	12/4	12/7	12/8	12/9	12/10	12/11	12/14	12/15	12/16	12/17	12/18	12/21	12/22	12/23	12/24	12/25		
①	【TVF個別】 TVFよりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	未然防止対策①、①-1、①-2 未然防止対策②A、②A-1、②A-2 未然防止対策②B、②B-1、②B-2 未然防止対策③、③-1、③-2 遅延対策①-1	TVF内に水(冷却水)を送水するためにTVF内に保管しているエンジン付きポンプ及び組立式水槽等を屋外(地上階及び屋上)に搬出する	手順確認 手順見直し	手順見直し	時間測定 手順見直し																	
②	【TVF個別】 TVF屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	未然防止対策①、①-1、①-2	冷却塔運転時に消費する工業用水を補給するため、TVF地上階から屋上までエンジン付きポンプを用いて送水を行う。訓練では、屋上に設置した組立式水槽に水を供給(模擬)する。	手順確認	手順見直し		流量測定					時間測定											



上記以外の項目のうち、図1-1 HAW施設の要素訓練スケジュールNo.③、⑥～⑩はTVFも合同で実施

上記以外の操作項目については、現場または机上における手順書の確認を実施

図1-2 事故対処の有効性確認に係る要素訓練のスケジュール(TVF)

表3-1 事故対応の有効性確認に係る要素訓練実績(HAW)








No.	実務訓練		実施内容	対応者 人数	確認事項	確認結果	手順書の 修正・追記内容	訓練写真	
	項目	実施日							
①	HAW施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース、組立式水槽を屋外へ搬出	12月4日 (金)	エンジン付きポンプ(3基)、消防ホース(10本)、組立式水槽、サクシヨンホース搬出方法の確認 ○運搬ルートにおける確認 -HAW G449(4階) → A423(4階) → A323(3階) → A122(1階) ○運搬方法における確認 -HAW G449(4階) → A423(4階) (5人で運搬) -HAW A423(4階) → A323(3階) → A122(1階) (ウインチブロックを使用し運搬)	5	a. 作業性 b. 搬出に要する時間	a. 搬出ルートを複数確保するため、屋外階段以外の搬出ルートでの作業性について確認し問題は無かった。 b. 資機材の移動を70分完了できることを確認した。	<追記した手順書> 未燃防止対策①、①-1、①-2 未燃防止対策②、②-1、②-2 未燃防止対策③、③-1、③-2 運延対策② <追記内容> 屋外階段以外の搬出ルートを追加。	 ポンプ運搬移動	 ハッチからのポンプ吊り下げ
⑤	蒸気供給用ホース敷設(屋内)		蒸気供給用ホース敷設確認 (使用ホース:4本) ○敷設ルートの確認 -HAW G358(3階) → A322(3階) → A321(3階)	5	a. 作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) b. 作業に要する時間	a. 蒸気ホースの敷設ルートを複数確保したため、通常ルート以外のルートでの作業性について確認し問題は無かった。 b. ホース準備から敷設完了まで16分であることを確認した。	<追記した手順書> 運延対策①、①-1 <追記内容> 敷設ルートを複数にすため、他ルートを追加。	 ホース運搬	 ホース蒸気クイックへの繋ぎこみ
②	HAW屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	12月7日 (月)	HAW施設屋上の冷却塔への給水訓練 ○屋外の組立式水槽 → (エンジン付ポンプ、消防ホース) → HAW施設屋上(ダライイト容器200L) -HAW施設内から組立式水槽、エンジン付ポンプ、消防ホースの搬出、配備及び消火栓から組立式水槽への水張り -HAW施設屋上への給水流量:100L/25秒(14.4m ³ /h) ※必要流量:0.9m ³ /h	10	a. 作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) b. 送水流量 c. 作業者間の通信状況 d. 作業に要する時間	a. エンジン付きポンプの起動及び停止時のタイミング等について記載していないことを確認した。 b. 地上から屋上まで14.4m/h送水できることを確認した。 c. 簡易無線機で問題なく通信できた。 d. 資機材準備から送水開始まで約42分であることを確認した。	<追記した手順書> 未燃防止対策①、①-1、①-2 <追記内容> エンジン付きポンプの起動及び停止操作、消防ホースの敷設時の注意点を追加。	 流量測定	
③	PCDF駐車場の組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し、HAW施設屋外の組立式水槽へ送液する		PCDF駐車場からHAW施設(近傍)への送水訓練 ○PCDF駐車場の組立式水槽 → (エンジン付ポンプ、消防ホース) → HAW施設近隣の組立式水槽 -PCDF駐車場からHAW施設(近傍)への送水流量:200L/20秒(36m ³ /h) ※必要流量:12m ³ /h	6	a. 作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) b. 送水流量 c. 作業者間の通信状況 d. 作業に要する時間	a. エンジン付きポンプの起動及び停止時のタイミング等について記載していないことを確認した。 b. 36m ³ /hの流量を確認した。 c. 簡易無線機で問題なく通信できた。 d. 資機材準備から送水開始まで約16分であることを確認した。	<追記した手順書> 未燃防止対策②、②-1、②-2 <追記内容> エンジン付きポンプの起動及び停止操作、消防ホースの敷設時の注意点を追加。	 組立式水槽設置	 法面ホース敷設
④	HAW施設屋外の組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し、PCDF駐車場の可搬型冷却塔へ送液する	12月8日 (火)	HAW施設(近傍)からPCDF駐車場への送水訓練 ○HAW施設(近傍)の組立式水槽 → (エンジン付ポンプ、消防ホース) → PCDF駐車場の組立式水槽 -HAW施設(近傍)からPCDF駐車場への送水流量:1m ³ /3分(20m ³ /h) ※必要流量:12m ³ /h	6	a. 作業性(資機材の設置場所等の確認を含む) b. 送水流量 c. 作業者間の通信状況 d. 作業に要する時間	a. エンジン付きポンプの起動及び停止時のタイミング等について記載していないことを確認した。 b. 20m ³ /hの流量を確認した。 c. 簡易無線機で問題なく通信できた。 d. 資機材準備から送水開始まで約7分であることを確認した。	<追記した手順書> 未燃防止対策②、②-1、②-2 <追記内容> エンジン付きポンプの起動及び停止操作、消防ホースの敷設時の注意点を追加。		

表3-1 事故対応の有効性確認に係る要素訓練実績(HAW)




No.	実務訓練		実施内容	対応者 人数	確認事項	確認結果	手順書の 修正・追記内容	訓練写真			
	項目	実施日									
①	HAW施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース、組立式水槽を屋外へ搬出		<p>エンジン付ポンプ(1基)、消防ホース(10本)の搬出方法の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 運搬ルートにおける確認 <ul style="list-style-type: none"> -HAW G449 → A423 → A323 → A122 (移動時間: 約40分/5人) ○ 運搬方法における確認 <ul style="list-style-type: none"> -HAW G449 → A423 (5人で運搬) -HAW A423 → A323 → A122 (ウインチブロックを使用し移動) ○ 暗闇状態(停電状態を模擬)でのエンジン付ポンプ(1基)の運搬方法における確認 <ul style="list-style-type: none"> -HAW A423 → A323 → A122 (ウインチブロックを使用し移動) 	4	<p>a. 作業性</p> <p>b. 搬出に要する時間</p>	<p>a. 作業性について問題ないことを確認した。</p> <p>b. 資機材移動から完了までに約40分で実施できることを確認した。</p>	<p>修正・追記なし。</p>	 <p>吊荷用三脚組立</p> <p>吊荷用三脚設置</p> <p>エンジンポンプ吊り下ろし</p> <p>エンジンポンプ吊り下ろし</p>			
⑧	不整地運搬車で給油(南東地区) → PCDF	12月9日(水)	<p>不整地運搬車へのドラム缶(200L缶×9缶)の積み込み、積み下ろし、運搬に係る作業性の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 不整地運搬車へドラム缶の積込み ・ユニック車で空ドラム缶(9缶)を不整地運搬車へ積込み(積み込み時間: 約43分) ○ 不整地運搬車からドラム缶の積み下ろし ・ユニック車で空ドラム缶(9缶)を不整地運搬車から積み下ろし(積み下ろし時間: 約40分) ○ 不整地運搬車によるドラム缶の運搬 <ul style="list-style-type: none"> -南東地区 → PCDF駐車場 (移動時間: 約15分) ○ 南東地区からPCDF駐車場への軽油の燃料供給速度(0.53m³/h)は、移動式発電機(1台)の燃料消費速度(0.22m³/h)を上回ることを確認した。 	6	<p>a. 作業性</p> <p>b. 運搬・給油に要する時間</p>	<p>a. 誘導員の配置及びクレーンの遠隔操作についての記載がないことを確認した。</p> <p>b. 燃料(ドラム缶9本)の積み込みに約43分、積み下ろしに約40分であることを確認した。</p>	<p><追記した手順書></p> <p>・未然防止対策①、①-1、①-2</p> <p>・未然防止対策②、②-1、②-2</p> <p>・運延対策①、①-1</p> <p>・未然防止対策③、③-1、③-2</p> <p>・運延対策②</p> <p><追記内容></p> <p>以下の事項を追記。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・誘導員の配備。 ・クレーンの遠隔操作。 	 <p>不整地運搬車でドラム缶運搬</p> <p>ドラム缶吊り下ろし</p> <p>不整地運搬車でドラム缶運搬</p>			
⑩	重機によりアクセスルートの確保	12月10日(木)	<p>重機で瓦礫を取り除き、アクセスルートを確認する訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> -実規模北側の伐採後材置き場で、ホイールローダ、油圧ショベル使用し瓦礫を撤去 ・瓦礫を不整地運搬車に積み込み運搬 <ul style="list-style-type: none"> * 約20mアクセスルート確保 長さ: 20m、幅2m、高さ3mのがれき撤去で3時間要した。 	6	<p>a. 作業性</p> <p>b. 作業に要する時間</p>	<p>a. 誘導員の配置及び照明設備の記載がないことを確認した。</p> <p>b. 幅2m・長さ20m・高さ3mの瓦礫撤去が3時間でできることを確認した。</p>	<p><追記した手順書></p> <p>・未然防止対策①、①-1、①-2</p> <p>・未然防止対策②、②-1、②-2</p> <p>・運延対策①、①-1</p> <p>・未然防止対策③、③-1、③-2</p> <p>・運延対策②</p> <p><追記内容></p> <p>以下の事項を追記。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・誘導員の配備。 ・夜間作業での照明の確保。 	 <p>使用重機</p> <p>油圧ショベルでの作業</p> <p>ホイールローダでの作業</p> <p>がれき積み込み作業</p> <p>がれき積み降ろし</p> <p>夜間の撤去作業</p> <p>撤去箇所</p> <p>がれき撤去前</p> <p>がれき撤去後</p> <p>約20m</p> <p>約2m</p> <p>約3m</p>			

表3-2 事故対処の有効性確認に係る要素訓練実績(TVF)

No.	実務訓練		実施内容	対応者 人数	確認事項	確認結果	手順書の修正・追記内容	訓練写真
	項目	実施日						
③	津波警報発令後の浸水防止扉の開操作	11月26日 (金)	<p>TVF管理棟と開発棟の連絡通路にある浸水防止扉の開操作に要する時間の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 移動ルートの確認 【浸水防止扉開操作及び扉閉目視確認】 -TVF管理棟4階居室 → 階段 → 1階連絡通路 → TVF開発棟周辺確認 → TVF管理棟3階に避難 → 浸水防止扉開操作 ○ 開操作及び周辺目視時間の確認 【浸水防止扉開操作及び扉閉目視確認】 -操作及び目視時間:約12分/2人(避難完了までの時間) 	2	<p>a.作業性</p> <p>b.操作から避難完了までの時間</p>	<p>a.操作完了後の報告方法が明記されていないことを確認した。</p> <p>b.大津波警報発令の放送を起点とした操作(移動)開始から避難完了まで約12分であり、津波襲来前に避難完了できることを確認した。</p>	<p><追記した手順書></p> <p>TVF連絡通路等の浸水防止扉の開止(大津波警報が発せられた場合)</p> <p><追記内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・操作完了後の報告方法の追加(人員点呼結果と併せて現場指揮所に報告) 	  
④	津波警報発令後の給水配管のバルブ開操作	11月26日 (金)	<p>TVF開発棟1階のダクトスペースにある給水バルブの開操作に要する時間の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 移動ルートの確認 【給水配管のバルブ開操作】 -TVF G240 → G145 → TVF開発棟3階に避難 ○ バルブ開操作時間の確認 【給水配管のバルブ開操作】 -操作時間:約10分/2人(避難完了までの時間) 	2	<p>a.作業性</p> <p>b.操作から避難完了までの時間</p>	<p>a.操作完了後の報告方法が明記されていないことを確認した。</p> <p>b.大津波警報発令の放送を起点とした操作(移動)開始から避難完了まで約10分であり、津波襲来前に避難完了できることを確認した。</p>	<p><追記した手順書></p> <p>飲料水配管バルブの開止(大津波警報が発せられた場合)</p> <p><追記内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・操作完了後の報告方法の追加(人員点呼結果と併せて現場指揮所に報告) 	  
⑤	津波警報発令後の濃縮器の給水操作	11月26日 (金)	<p>濃縮器への給水操作に要する時間の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 移動ルートの確認 【給水操作】 -TVF G240 → A123(2か所) → TVF開発棟3階に避難 -TVF G240 → A024(1か所) → TVF開発棟3階に避難 ○ バルブ開操作時間の確認 【給水に係るバルブ操作】 -操作時間:約12分/4人(避難完了までの時間) 	4	<p>a.作業性</p> <p>b.操作から避難完了までの時間</p>	<p>a.操作完了後の報告方法が明記されていないことを確認した。</p> <p>b.大津波警報発令の放送を起点とした操作(移動)開始から避難完了まで約12分であり、津波襲来前に避難完了できることを確認した。</p>	<p><追記した手順書></p> <p>濃縮器(G12E10)への給水(大津波警報が発せられた場合)</p> <p><追記内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・操作完了後の報告方法の追加(人員点呼結果と併せて現場指揮所に報告) 	  
①	TVFよりエンジン付きポンプ、消防ホース、組立式水槽を屋外へ搬出	12月4日 (金)	<p>エンジン付きポンプ(1基)、消防ホース(5本)、組立式水槽、サクションホース、水中ポンプ等の搬出方法の確認及び搬出時間の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 運搬ルート及び方法の確認 【TVF建家外(地上階)への搬出】 -TVF W262(2階) → 階段 → TVF建家外(地上) -TVF W360(3階) → W362 → 階段 → TVF建家外(地上) 【TVF屋上への搬出】 -TVF W360(3階) → 階段 → 屋上 ○ 搬出時間の確認 【TVF建家外(地上階)への搬出】 -移動時間:約12分/6人 【TVF屋上への搬出】 -移動時間:約11分/6人 	6	<p>a.作業性</p> <p>b.搬出に要する時間</p>	<p>a.搬出ルートを確認し作業性に問題はなかった。搬出方法については、より安全性を確保するため、手持ちによる運搬から、ロープ等を使用する運搬方法に変更した。また、運搬先を間違えないように物品置き場を変更した。</p> <p>b.地上階及び屋上への資機材の搬出を6人で行い、約23分で完了できることを確認した。</p>	<p><修正した手順書></p> <p>未燃防止対策①、①-1、①-2</p> <p>未燃防止対策②A、②A-1、②A-2</p> <p>未燃防止対策②B、②B-1、②B-2</p> <p>未燃防止対策③、③-1、③-2</p> <p>遅延対策①、①-1</p> <p><修正内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・エンジン付きポンプの運搬方法や注重点として、手持ち移動では段差にぶつける恐れがあることからロープ等を使用した運搬方法への見直し ・地上階で使用する機材と屋上で使用する機材の区別がつかないように資材置き場を変更。 	  
②	TVF屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	12月8日 (火)	<p>TVF屋上の冷却塔への給水訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 給水ルート及び方法の確認 -屋外の組立式水槽 → (エンジン付きポンプ、消防ホース) → TVF屋上(組立式水槽:1m³) → 水中ポンプ → 冷却塔への給水(稼働) -TVF内から組立式水槽、エンジン付きポンプ、消防ホースの搬出、配備 -消火栓から組立式水槽への水張り ○ 流量測定 -TVF屋上へエンジン付きポンプによる給水流量:約500L/4分53秒(約6.1m³/h) -TVF冷却塔へ水中ポンプによる給水流量:約250L/1分50秒(約8.2m³/h) ※必要流量:1.1m³/h 	6	<p>a.作業性(資機材の設置場所等の確認を含む)</p> <p>b.送水流量</p> <p>c.作業者間の通信状況</p> <p>d.準備に要する時間</p>	<p>a.エンジン付きポンプは、消防ノズルを使用しない方法により、必要冷却水量を確保できることを確認した。バッテリーがない場合のエンジン付きポンプの起動方法が記載していないことを確認した。屋上の消防ホース固定位置が記載していないことを確認した。</p> <p>b.エンジン付きポンプ:約6.1m³/h、水中ポンプ:1.1m³/hの流量を確認した。</p> <p>c.トランシーバを使用し、屋上と地上間を問題なく通信できた。</p> <p>d.地上階及び屋上への資機材の搬出を6人で行い、約23分で完了できることを確認した。</p>	<p><修正・追記した手順書></p> <p>未燃防止対策①、①-1、①-2</p> <p><修正・追記内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋上での組立式水槽への給水時に消防ノズルを使用すると流量が低いことから消防ノズルを使用しない給水手順へ見直し ・エンジン付きポンプのバッテリーがない場合を想定し手動起動手順の追加 ・屋上における消防ホースの固定位置を手順書に明記。 	  

【確認事項】

HAW施設内からの資機材の屋外への運搬実績がないため、訓練により手順を確認する。また、運搬に要した時間を測定する(令和2年12月4,9日実施済)。

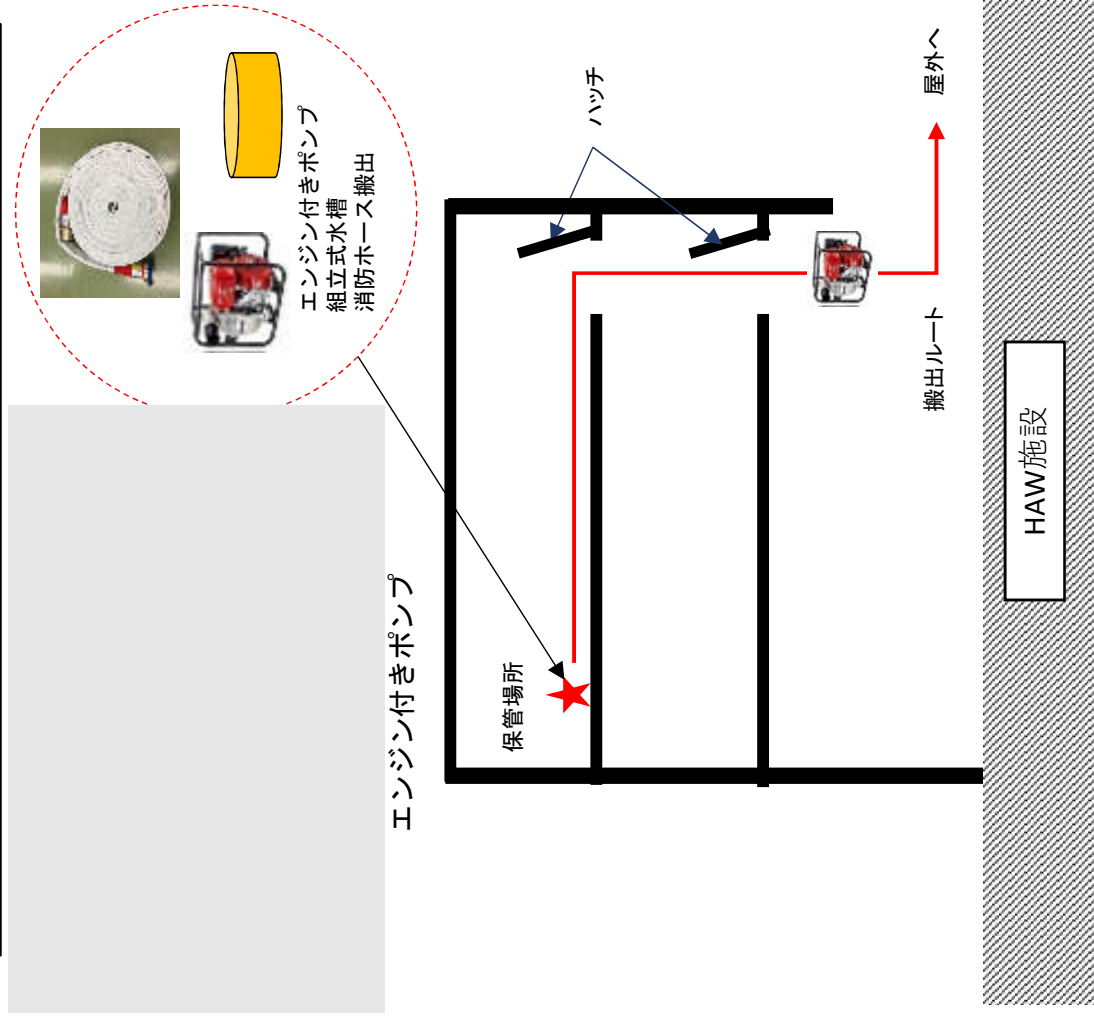
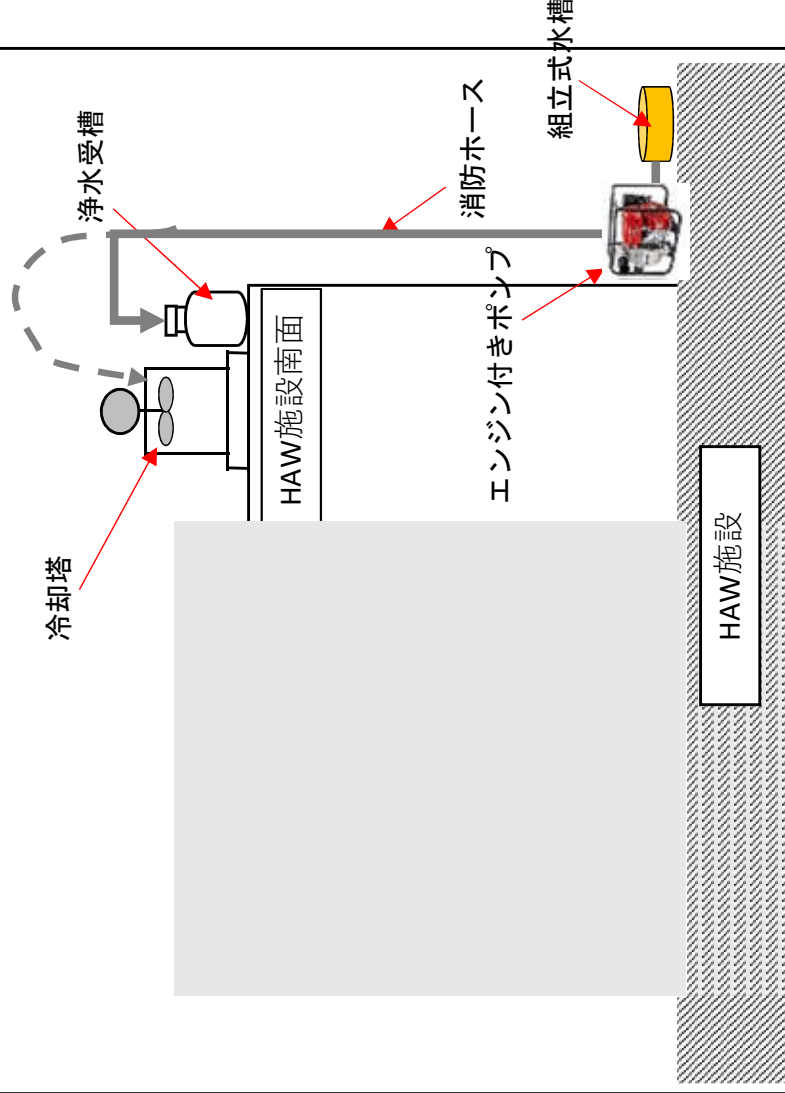


図2-1 資機材搬出

【確認事項】

HAW屋上へのエンジン付きポンプによる送水訓練は実績があるが、冷却塔への供給は実績がないことから手順を含め確認する。また、送水流量を測定する(令和2年12月7日実施済)。



組立式水槽に水を溜め、エンジン付きポンプで水をHAW屋上へ汲み上げ、冷却塔又は浄水受槽への給水を行う。

図2-2 HAW屋上の冷却塔への給水

【確認事項】

PCDF駐車場からHAW周辺と、HAW周辺からPCDF駐車場で、エンジン付きポンプを使用し送水を行った実績がないことから手順を含め確認を行う。また、送水流量を測定する(令和2年12月8日実施済)。

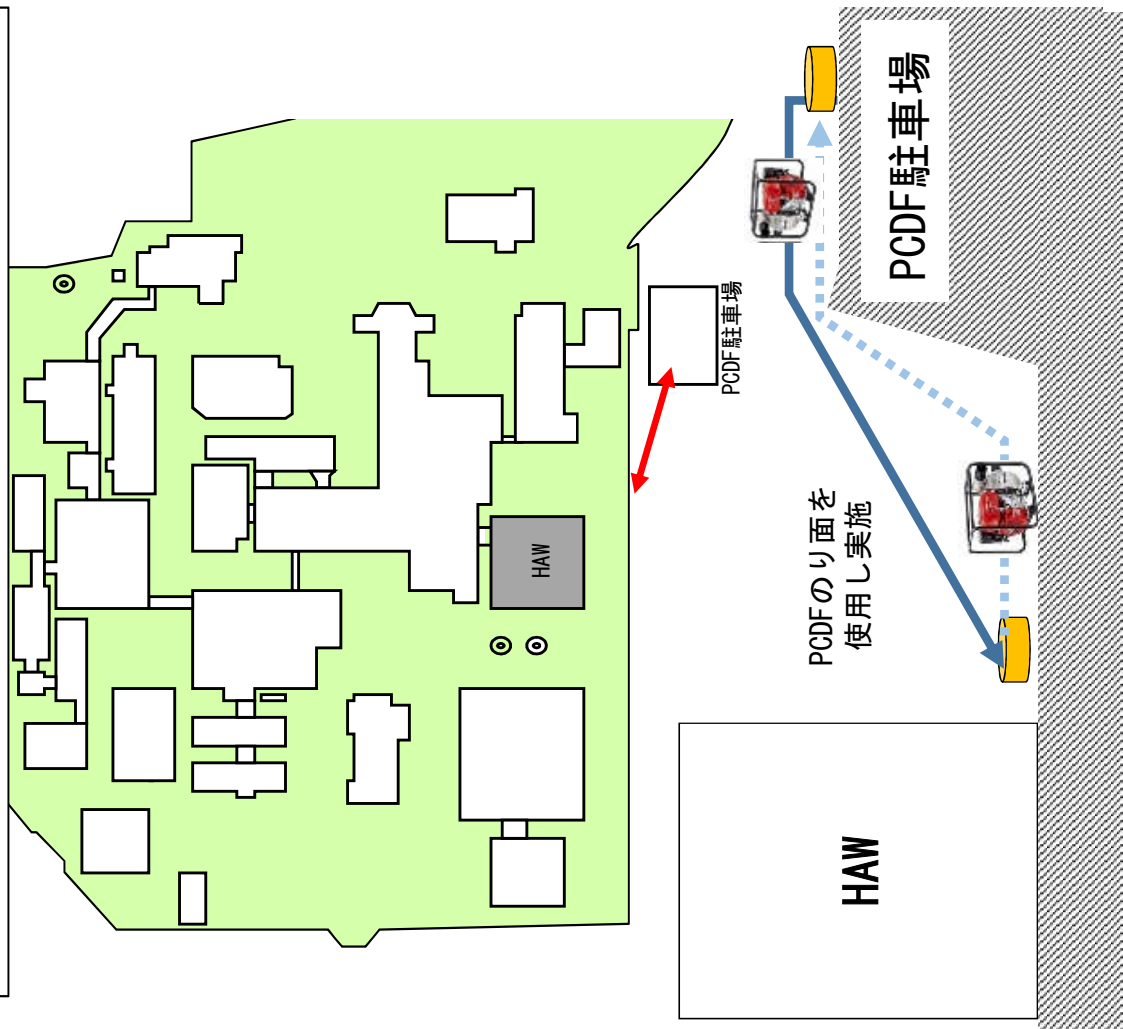
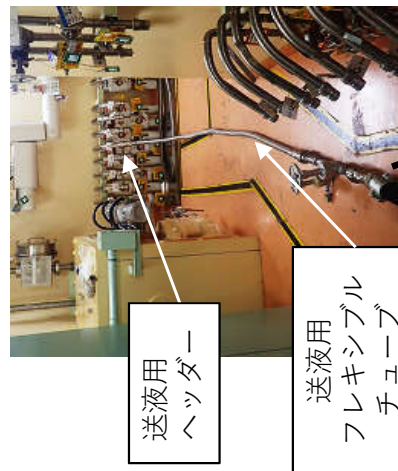


図2-3 PCDF駐車場⇄高放射性廃液貯蔵所 (HAW) 周辺へのホース等設置及び送水

【確認事項】

蒸気供給用ホース敷設の作業時間の測定を行っていないことから手順を含め確認する(令和2年12月4日実施済)。



凡例
訓練済
今回実施済

図2-4 蒸気供給用ホース敷設(施設内)

【確認事項】
 津波の襲来を考慮し、所内にある高台の取水箇所（中央管理室（TUC））からPCDF駐車場までの、一番長い距離の送水を確認する。また、送水流量を測定する。消防ポンプ車・エンジン付きポンプの位置については訓練で確認する。

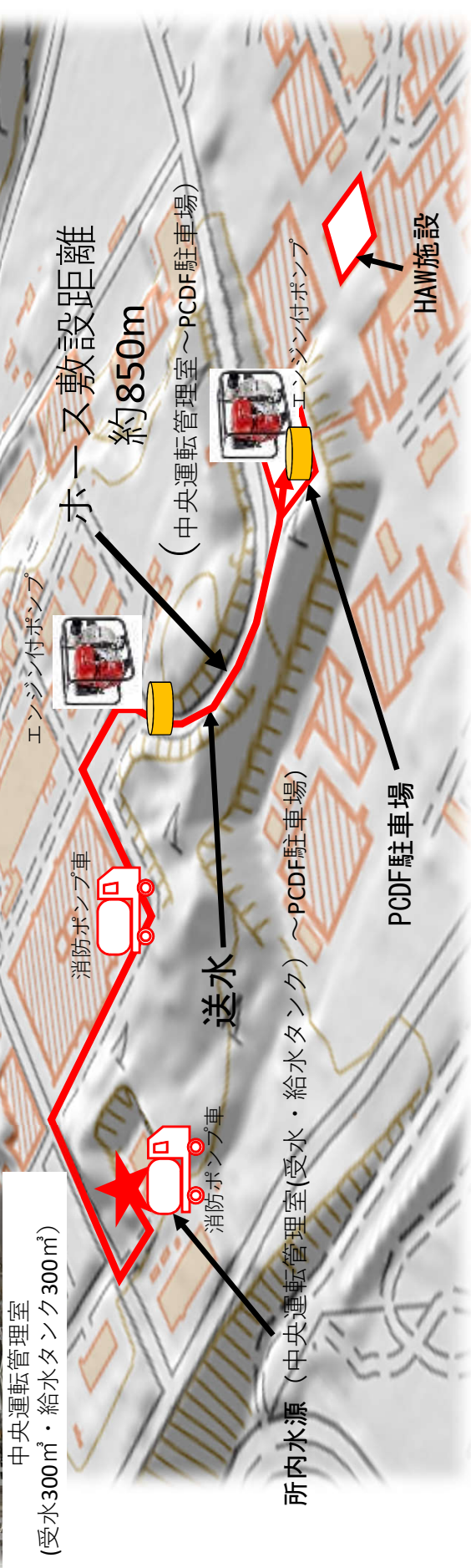


図2-5 所内水源よりPCDF駐車場への送水

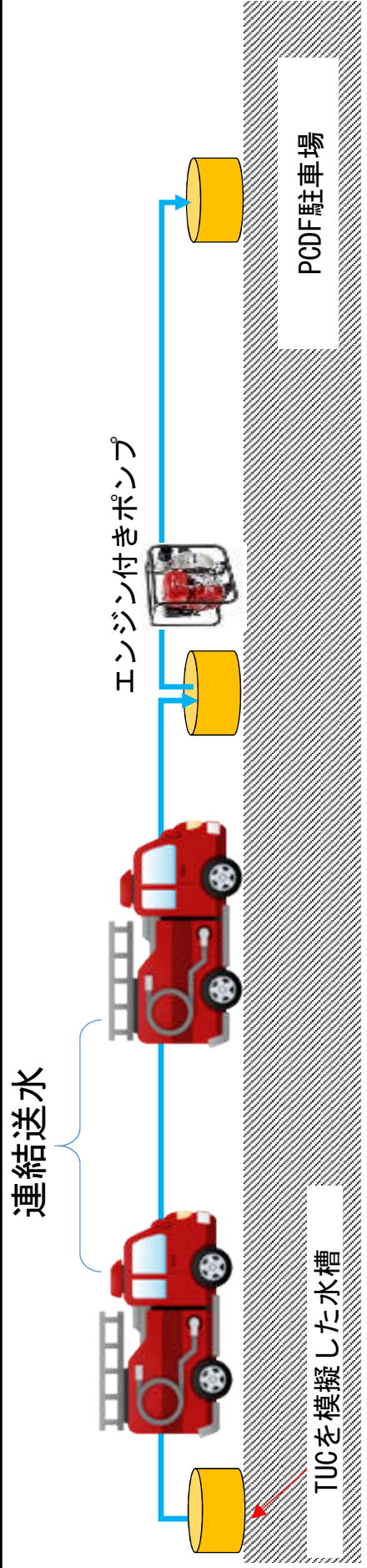


図2-6 消防ポンプ車連結送水

【確認事項】

自然水利（新川）から取水に要する時間を測定したことから、取水及び準備に要した時間を測定する。

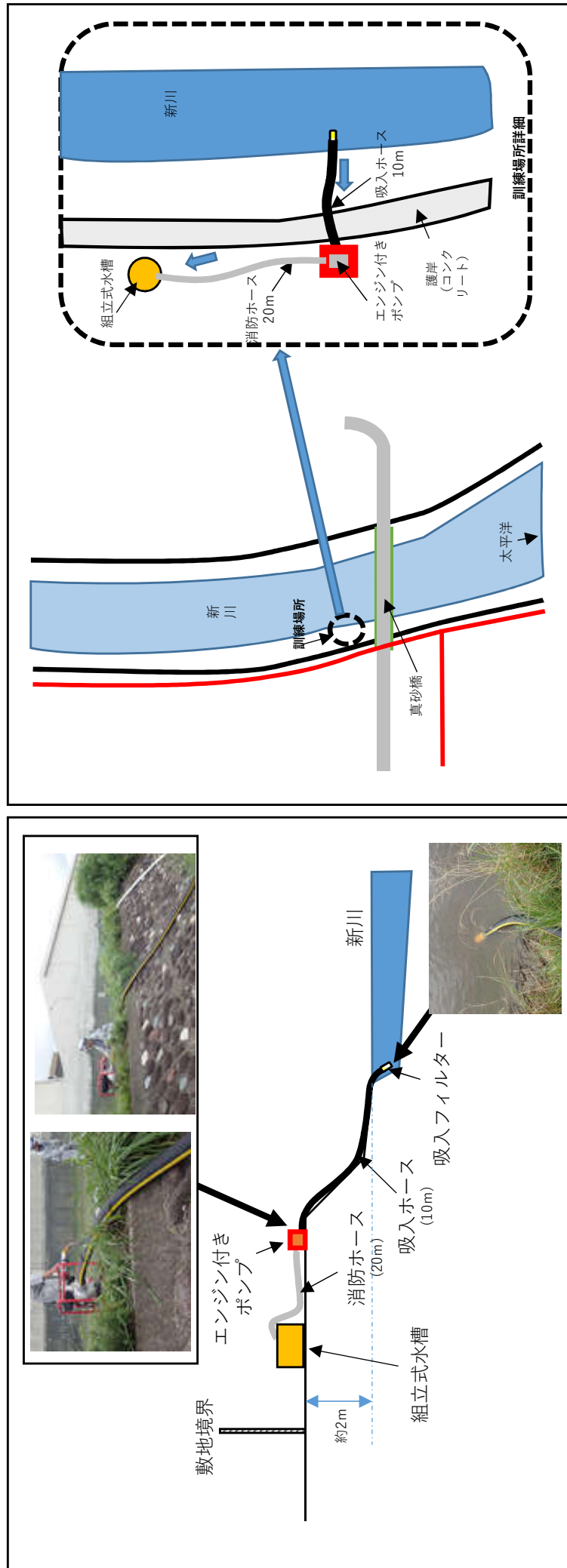


図2-7 自然水利（新川）からの取水訓練

【確認事項】

移動式発電機及びエンジン付きポンプの燃料を、屋外軽油タンクからPCDF駐車場まで、不整地運搬車で軽油（ドラム缶）の運搬を行い作業性を確認する。また、屋外軽油タンクからPCDF駐車場までの運搬時間（往復）を測定する(令和2年12月9日実施済)。

不整地運搬車



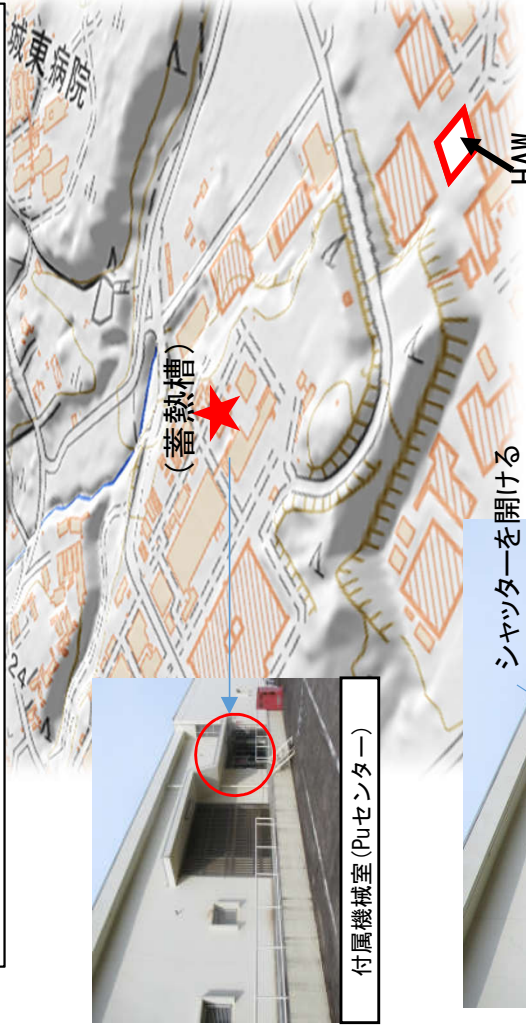
屋外軽油タンクより不整地運搬車を使用し、PCDF駐車場へ運搬する

核燃料サイクル工学研究所

図2-8 燃料運搬

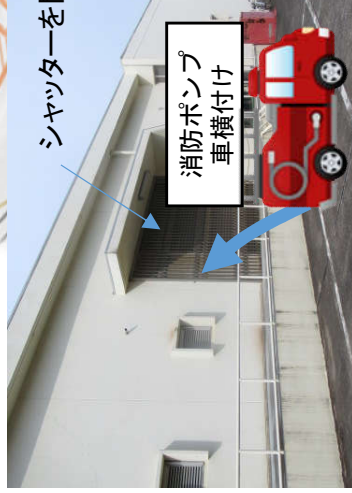
【確認事項】

所内水源である蓄熱槽から、消防ポンプ車で取水を行ったことがないことから、手順を含め確認する。また、取水流量を測定する。

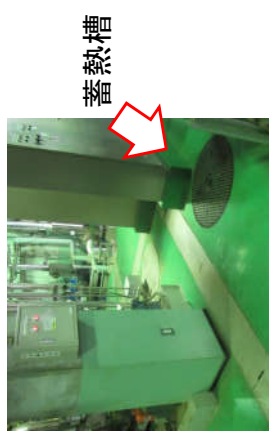


(蓄熱槽)

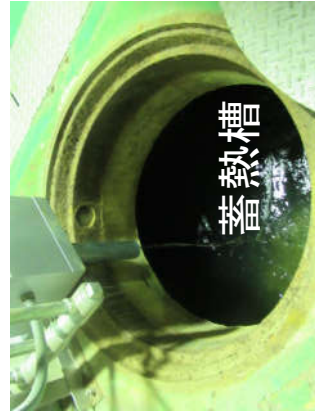
シャッターを開ける



消防ポンプ車横付け



付属機械室内



蓄熱槽

図2-9 所内水源(蓄熱槽)からの取水

【確認事項】

重機による瓦礫撤去訓練（土砂）の実績はあるが、津波による丸太の撤去は行っていないことから、撤去に要した時間を測定する(令和2年12月10日実施済)。

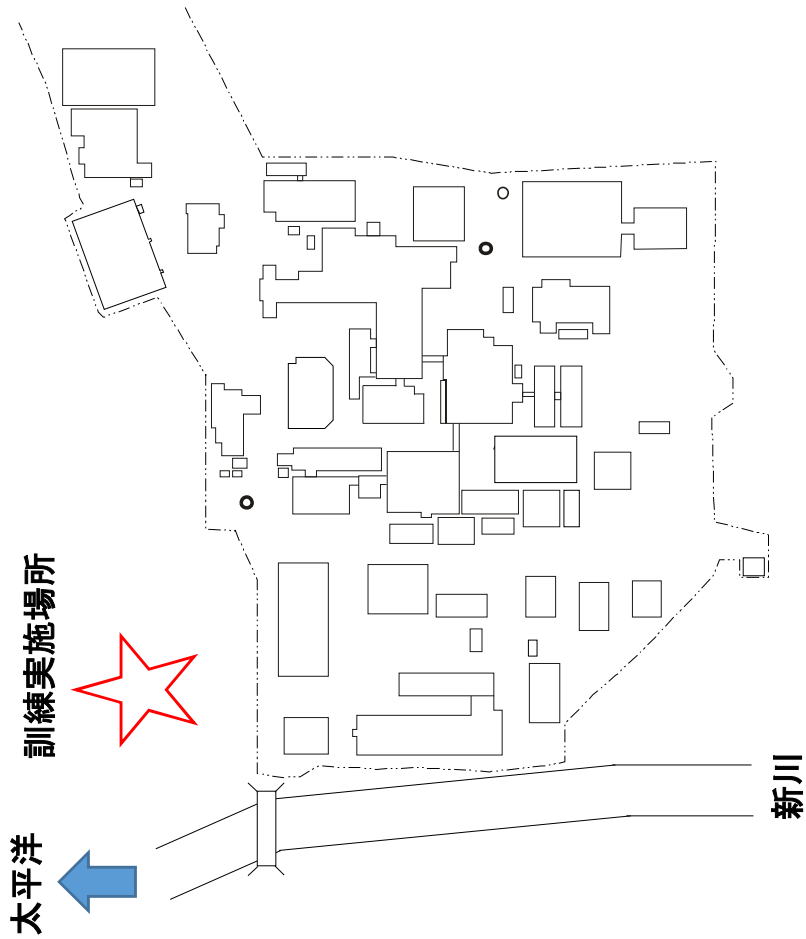


図2-10 がれき撤去訓練(流木想定)

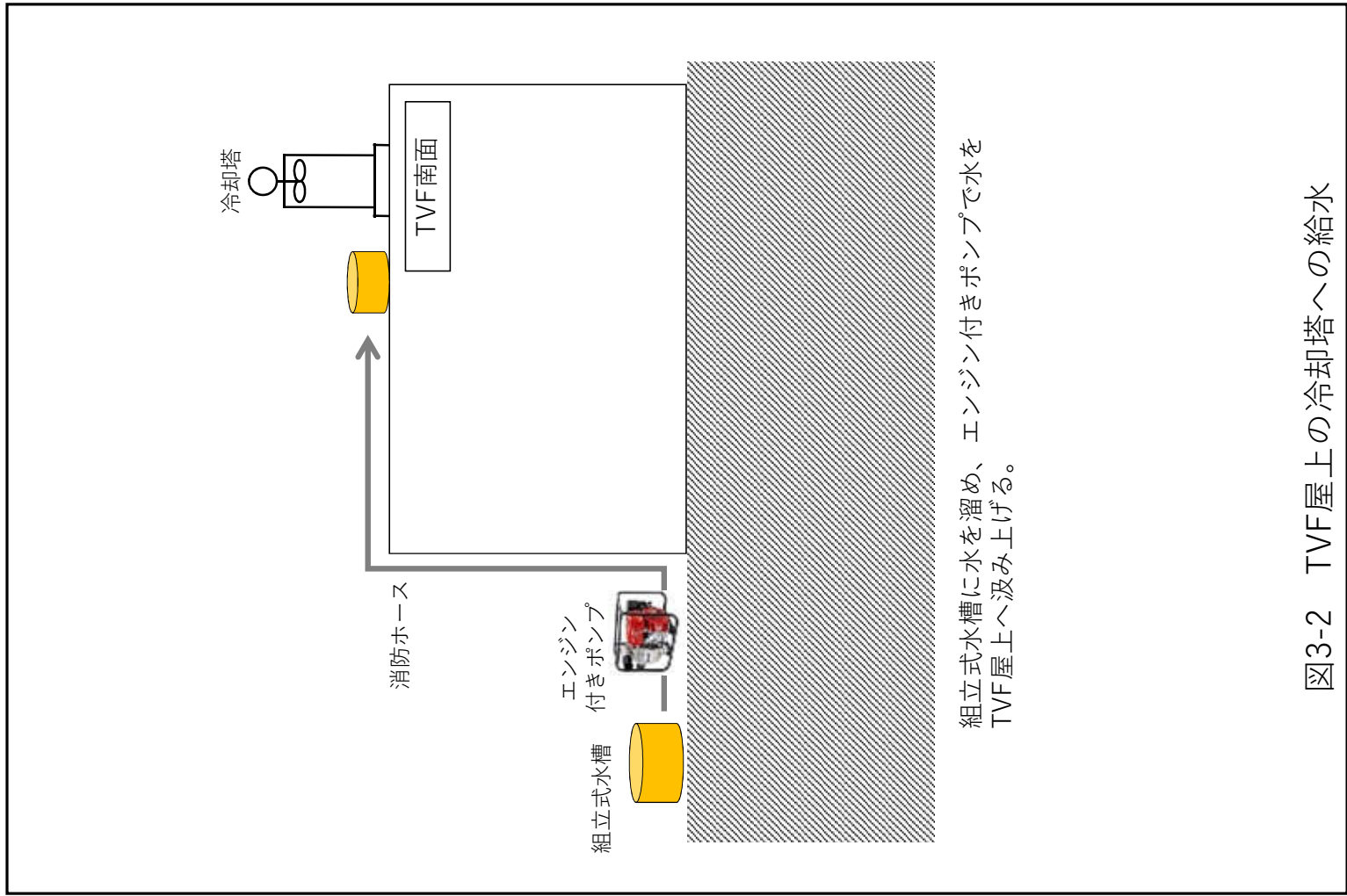
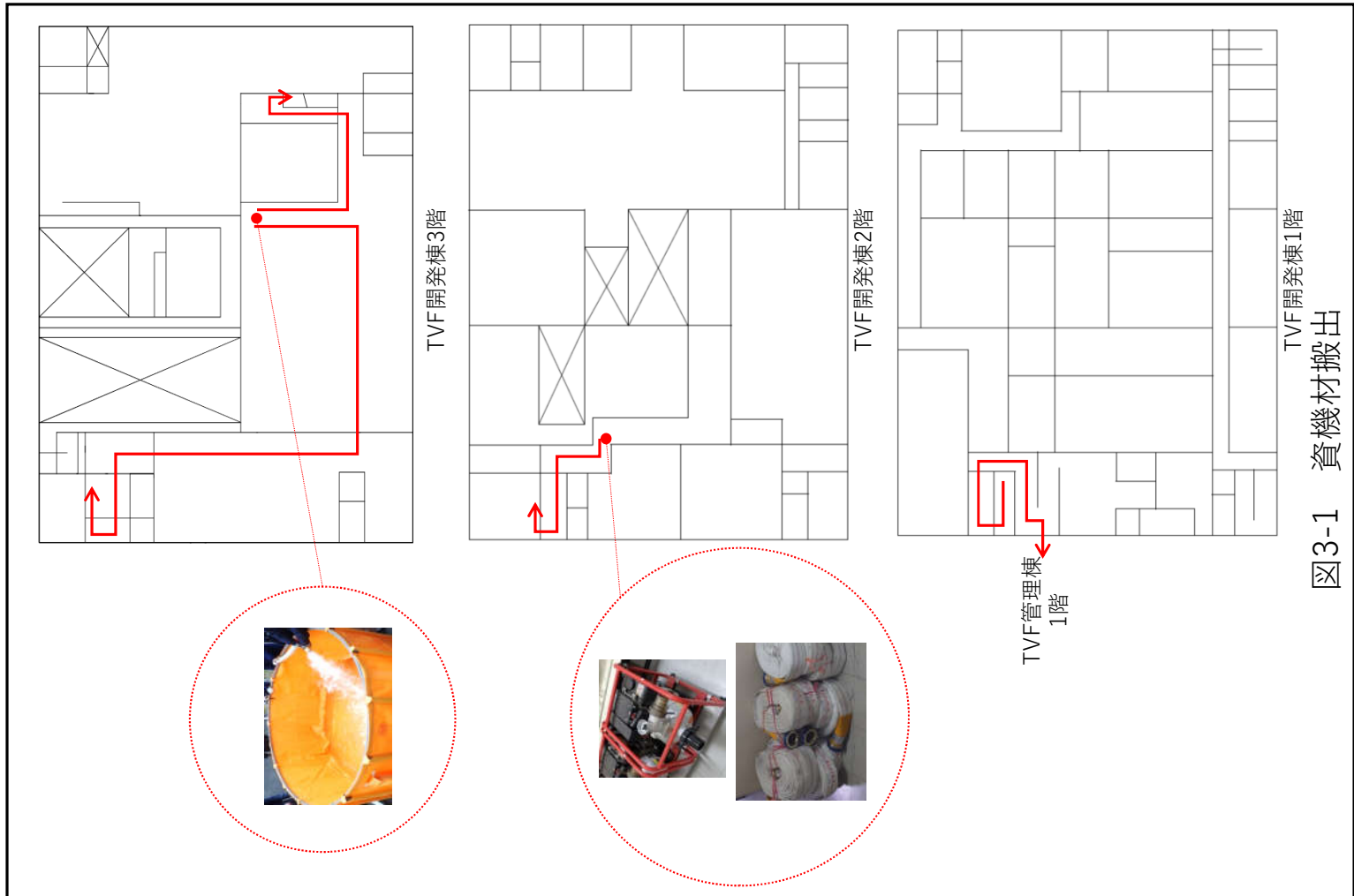


図3-2 TVF屋上の冷却塔への給水



高放射性廃液貯蔵場（HAW）における事故対処（未然防止対策及び遅延対策）の 基本的な考え方に係る検討状況について

1. はじめに

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ことになる箇所の対策について分類整理した。

事故対処フローの検討においては、各対策の判断分岐を詳細化して検討を進めており、今後、1月の変更申請に向け、訓練結果の評価を反映する形で、有効性の検証を進める計画である。

現時点の検討状況として、事故対処の基本的な考え方、各対策の分類及び優先度を示す。

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、事故対処に必要な水及び燃料を可搬型のタンクトレーラ等で確保し、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。

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（1次冷却水系統及び2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＞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予備貯槽(272V36)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

対策に必要な資源は、タンクトレーラ等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。

- ・タンクトレーラ等（水・燃料）：未然防止対策①②、遅延対策①（可搬型蒸気設備駆動用）
- ・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

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に示す。また、基本的な事故対処選定フローを図1-1及び図1-2に示す。

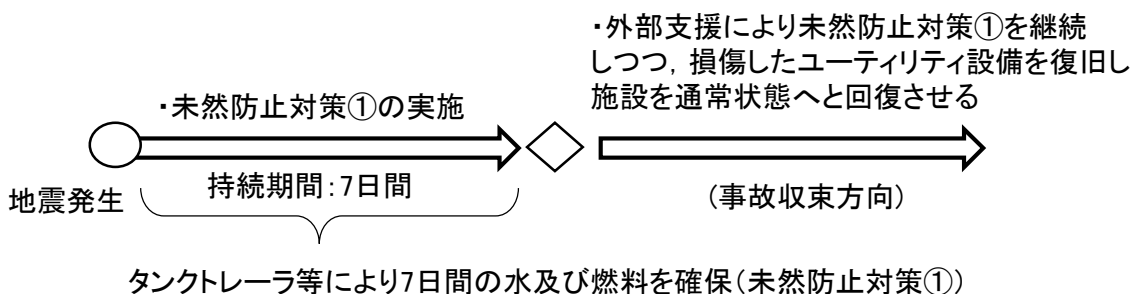
地震発生後、設備（移動式発電機からの給電系統、水及び燃料の保管設備など）の被災状況及び要員の参集状況から、事故選定フロー（図1-3及び図1-4参照）に従い、未然防止対策①または未然防止対策②を選定する。

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。

4.1 事故対処の基本形

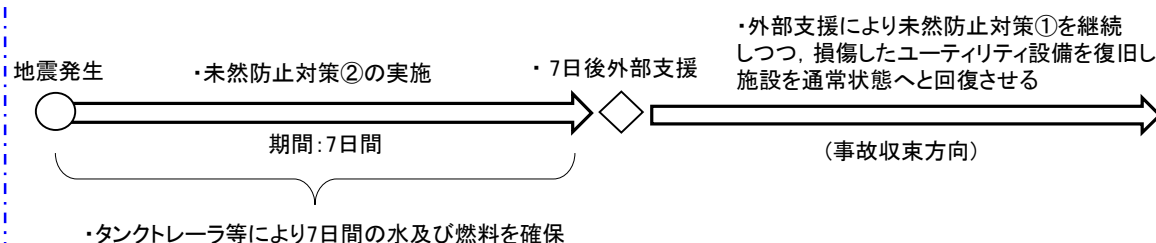
事故対処の基本形としては、3.項に示すとおり、最も安定した状態を持続できる対策である未然防止対策①を所内にある資源のみを用いて7日間（外部支援に期待しない期間）継続して実施し、7日経過後、外部支援により水及び燃料等の供給がなされることを想定する。事故対処開始から事故収束までの基本形を下図に示す。



4.2 事故対処の基本形ができない場合の対処

4.2.1 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、それを短時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。この際はタンクトレーラ等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時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）

短時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16時間以内）にケーブル等の補修ができない場合を言う。

約16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を有している者と必要な人数との組み合わせが約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（29名）が7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（補足資料-2参照）。

(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

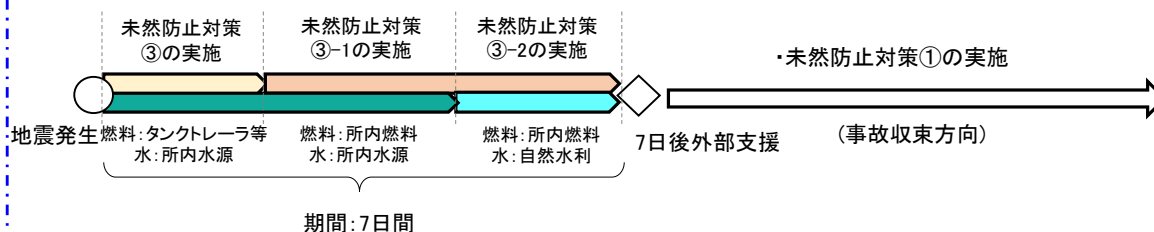
給電システムの補修が完了し、導通測定及び絶縁抵抗測定に異常がない場合は最も安定した状態を持続できる対策である未然防止対策①へ移行する。

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。

4.2.2 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。タンクトレーラ等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システムを短期間で補修できない場合

4.2.1 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

4.2.1 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 2016m³ の大量に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、原則としてタンクトレーラ等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

4.2.1 (2) ①と同様

② 要員が確保できた場合

4.2.1 (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

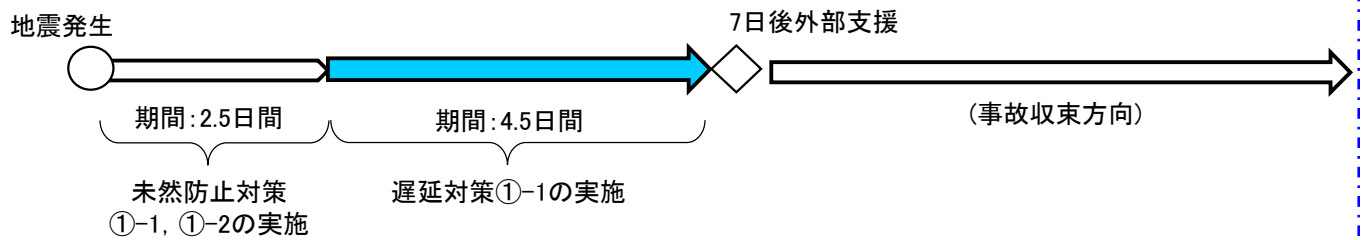
4.2.3 検討している事故対処設備が整備されるまでの期間の事故対処の考え方 (未然防止対策①-1 から開始する場合)

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①-1 又は②を実施する。

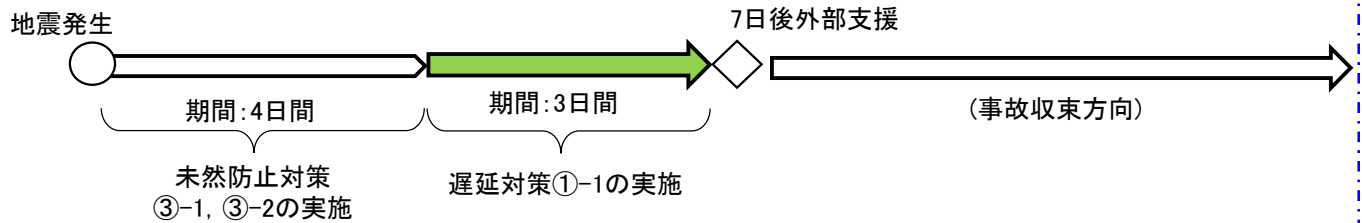
未然防止対策①-1 又は①-2 が実施できない原因として、移動式発電機からの給電系統を短期間で補修できない場合、要員が確保できない場合又は所内の水、燃料が使用できない場合が考えられる。

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 (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℃)】



(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系統を短期間で補修できない場合

4.2.1 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

4.2.1 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には約 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 40m³) に対して、確保した燃料の容量がそれ以下の場合には未然防止対策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

4.2.3 (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

4.2.1 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

4.2.1 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

4.2.3 (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

4.2.3 (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 2016m³ 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

4.2.1 (2) ①と同様

② 要員が確保できた場合

4.2.1 (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。

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。

5. 事故対処に使用する主要設備

各事故対処に使用する主要設備を表2に、各事故対処の概要図を図2～図13に示す。

以 上

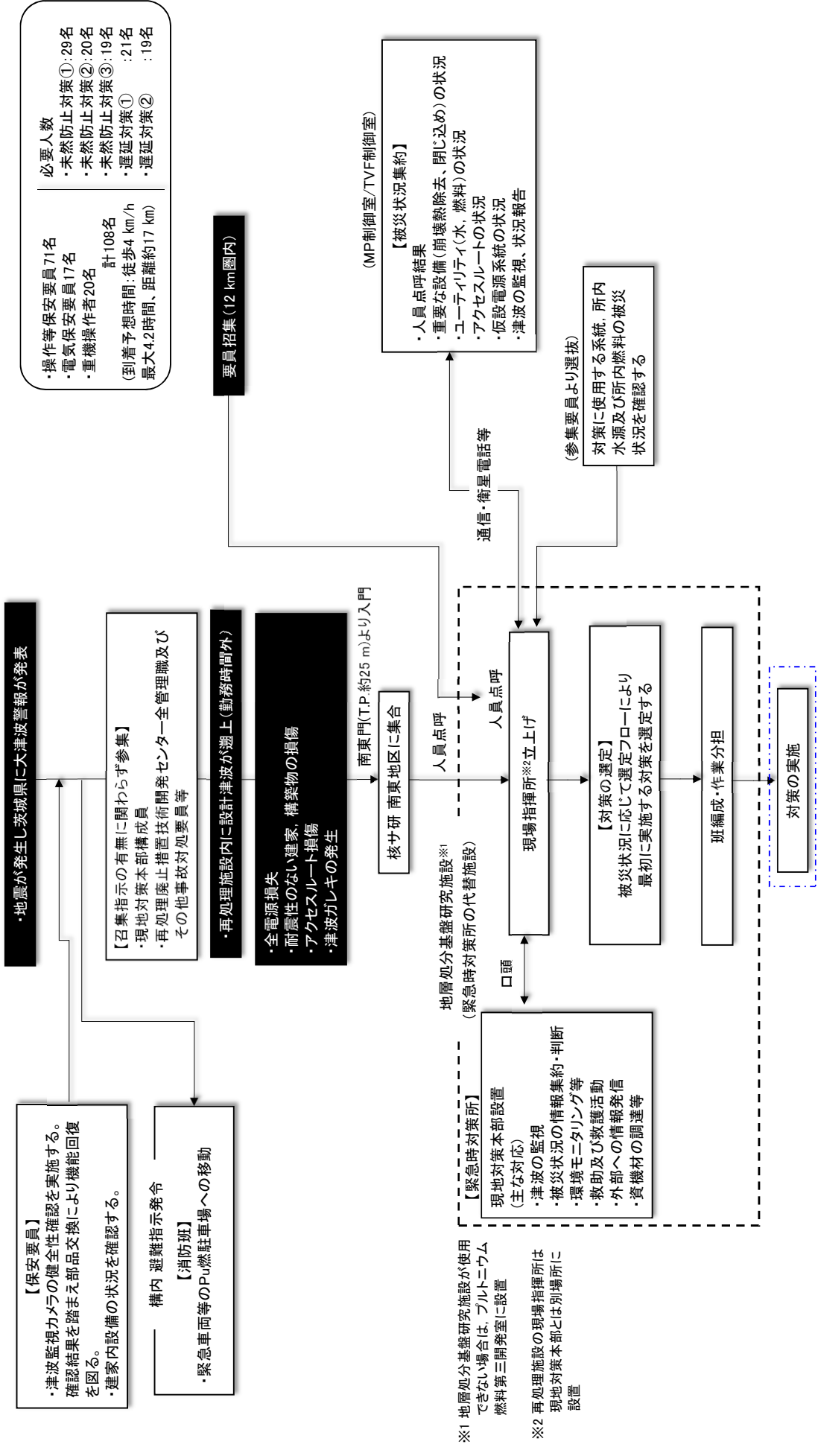
表1 対策概要

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		
		タンク トレーラ等	所内 (燃料)	タンク トレーラ等	所内 (水源)	自然 水利
未燃防止 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。タンクトレーラ等に保管する水及び燃料を使用する。	○		○	
	①-1	未燃防止対策①において、タンクトレーラ等の水及び燃料が使用できない場合は、利用可能な所内の水及び燃料を使用する。		○	○	
	①-2	未燃防止対策①-1において、利用可能な所内の水の確保が困難な場合は、自然水利を使用する。		○		○
	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。タンクトレーラ等に保管する水及び燃料を使用する。	○		○	
	②-1	未燃防止対策②において、タンクトレーラ等の水及び燃料が使用できない場合は、利用可能な所内の水及び燃料を使用する。		○	○	
	②-2	未燃防止対策②-1において、利用可能な所内の水の確保が困難な場合は、自然水利を使用する。		○		○
遅延対策	③	冷却コイルに給水した冷却水を冷却せずに排水する。利用可能な所内の水及びタンクトレーラ等の燃料を使用する。	○		○	
	③-1	未燃防止対策③において、タンクトレーラ等の燃料が使用できない場合は、利用可能な所内の燃料を使用する。		○	○	
	③-2	未燃防止対策③-1において、利用可能な所内の水の確保が困難な場合は、自然水利を使用する。		○		○
	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。タンクトレーラ等に保管する水及び燃料を使用する。	○		○※1	
遅延対策	①-1	遅延対策①において、タンクトレーラ等の水及び燃料が使用できない場合は、利用可能な所内の水及び燃料を使用する。		○	○※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より貯槽に直接注水する。利用可能な所内の水及び燃料を使用する。		○	○	

※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2 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 (ホイローダ、油圧ショベル) (各1台)	タンクトレーラ等 (水)	タンクトレーラ等 (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)	○ (南:1台,PCDF:1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)	○(PCDF:1台)	○	
②-1 ^{※1}	-	○(2台)	○(3台)	○	-	○	※3	※3	○	
②-2 ^{※1}	-	-	○(4台)	○	-	○	※4	※4	○	
③	-	○(2台)	○(3台)	-	-	○	※6	○(PCDF:1台)	○	
③-1	-	○(2台)	○(3台)	-	-	○	※6	※5	○	
③-2	-	-	○(2台)	-	-	○	※7	※5	○	
①	-	-	○(1台)	-	○	○	○(PCDF:1台)	○(PCDF:1台)	○	
①-1	-	○(1台)	○(1台)	-	○	○	※3	※3	○	
②	-	○(2台)	○(3台)	-	-	○	※3	※3	○	
<p>未燃防止対策</p> <p>②-1^{※1}</p> <p>②-2^{※1}</p> <p>③</p> <p>③-1</p> <p>③-2</p>										
<p>遅延対策</p> <p>①</p> <p>①-1</p> <p>②</p>										
<p>※1 空冷式による冷却についても検討中</p> <p>※2 南東地区等のタンクトレーラ等よりPCDFまで水を移送</p> <p>※3 核サ研内の水及び燃料を使用</p> <p>※4 自然水利と核サ研内の燃料を使用</p> <p>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</p> <p>※5 核サ研内の燃料を使用</p> <p>※6 核サ研内の水使用</p> <p>※7 自然水利使用</p>										



【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設備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可搬型ループ方式の系統を構築し給水を行う)。
 【遅延対策①】可搬型蒸気供給設備を用いて予備貯槽に水を供給し、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。
 【遅延対策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 高放射性廃液貯蔵場(HAW)における事故対応フロー(起因事象:地震・津波)

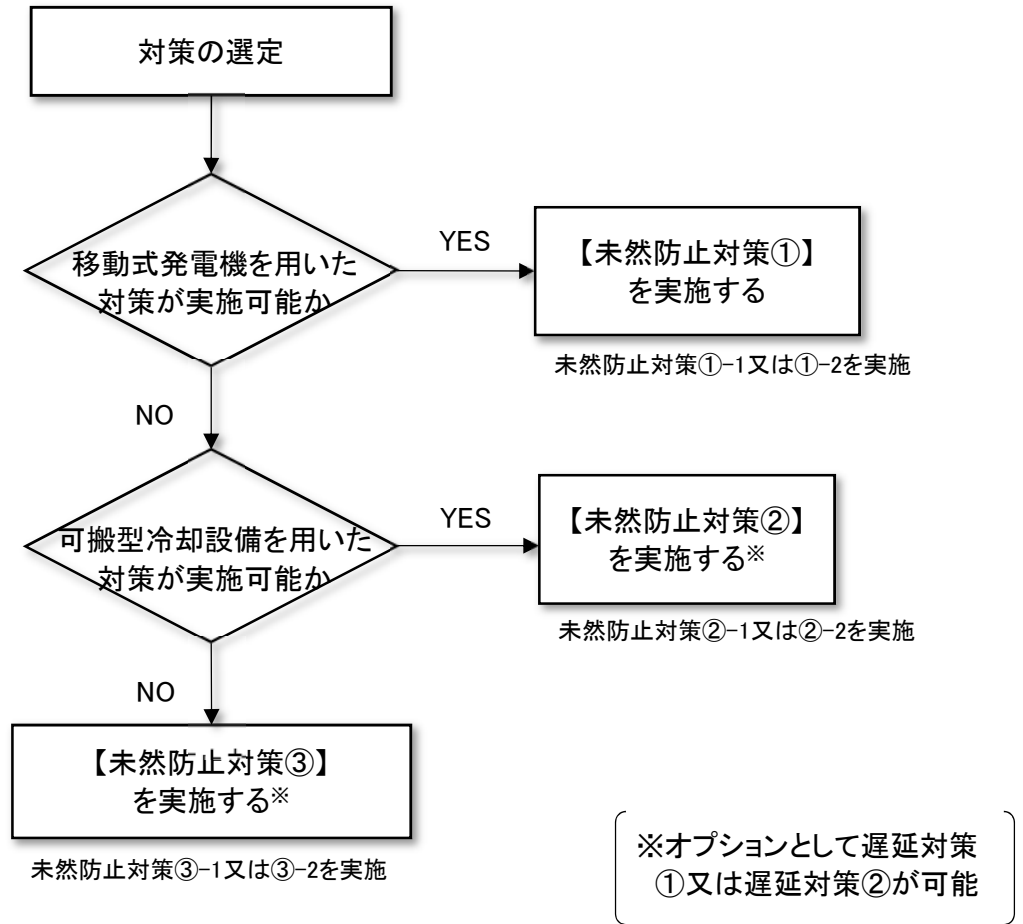


図1-1 高放射性廃液貯蔵場(HAW)における今後の計画を踏まえた基本的な事故対処選定フロー

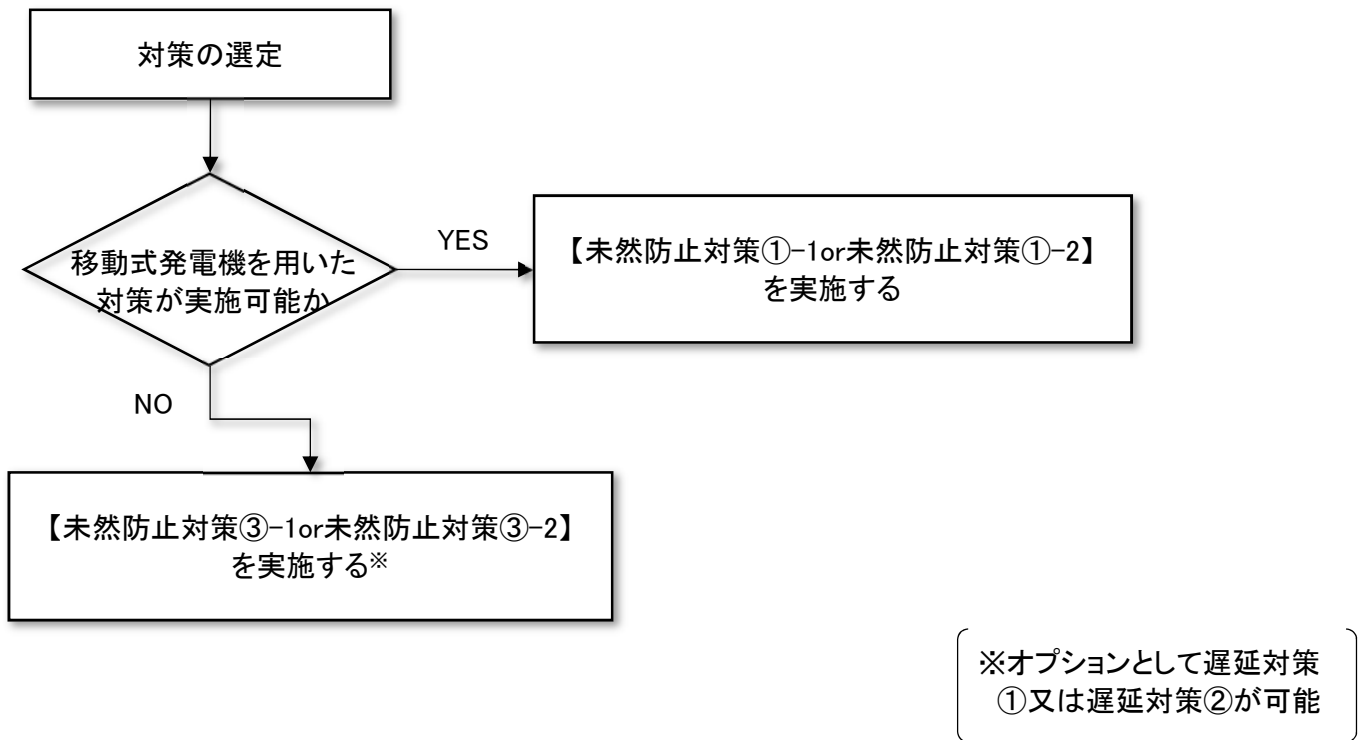


図1-2 高放射性廃液貯蔵場(HAW)における現状の基本的な事故対処選定フロー

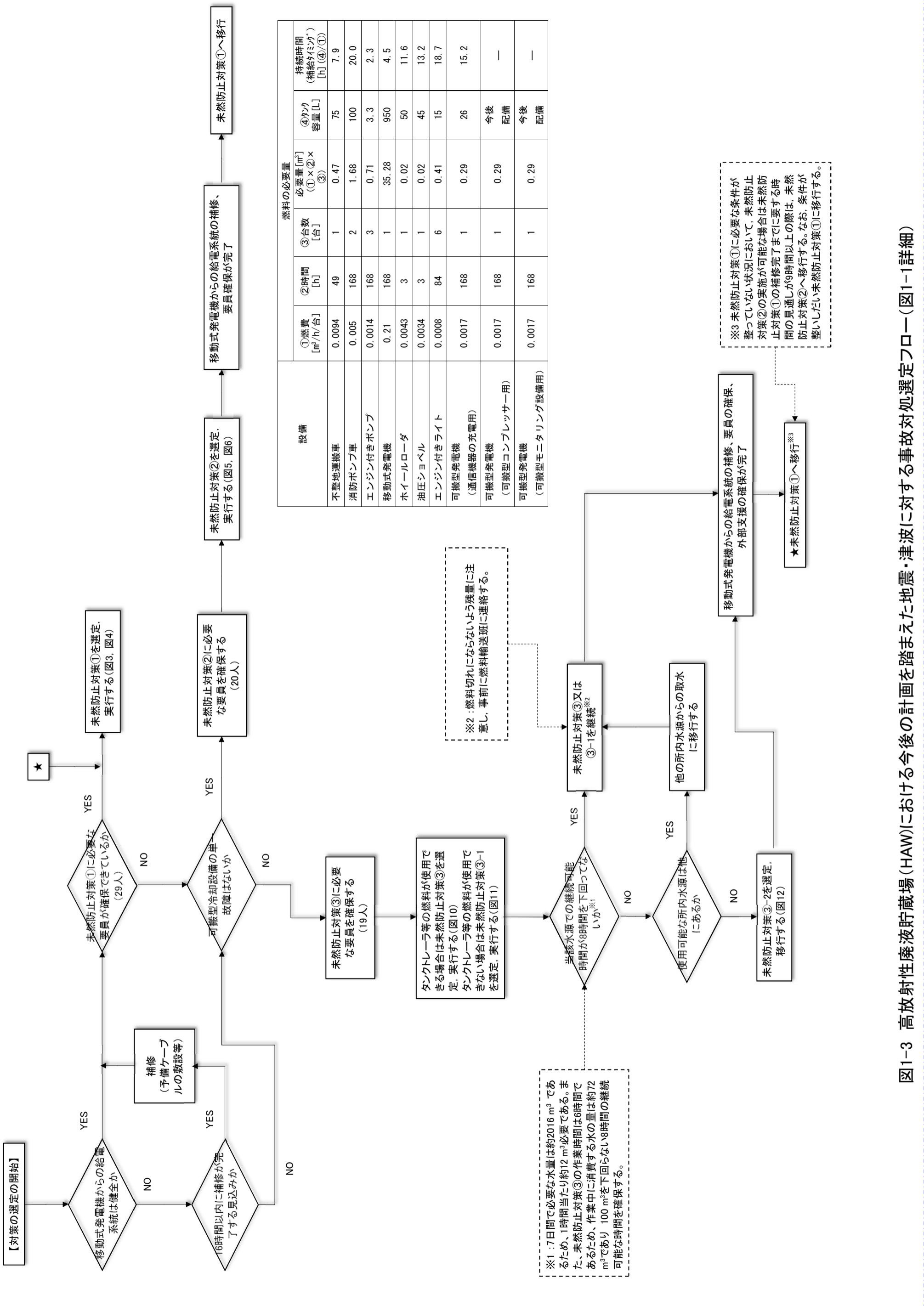


図1-3 高放射性廃液貯蔵場 (HAW)における今後の計画を踏まえた地震・津波に対する事故対応選定フロー (図1-1詳細)

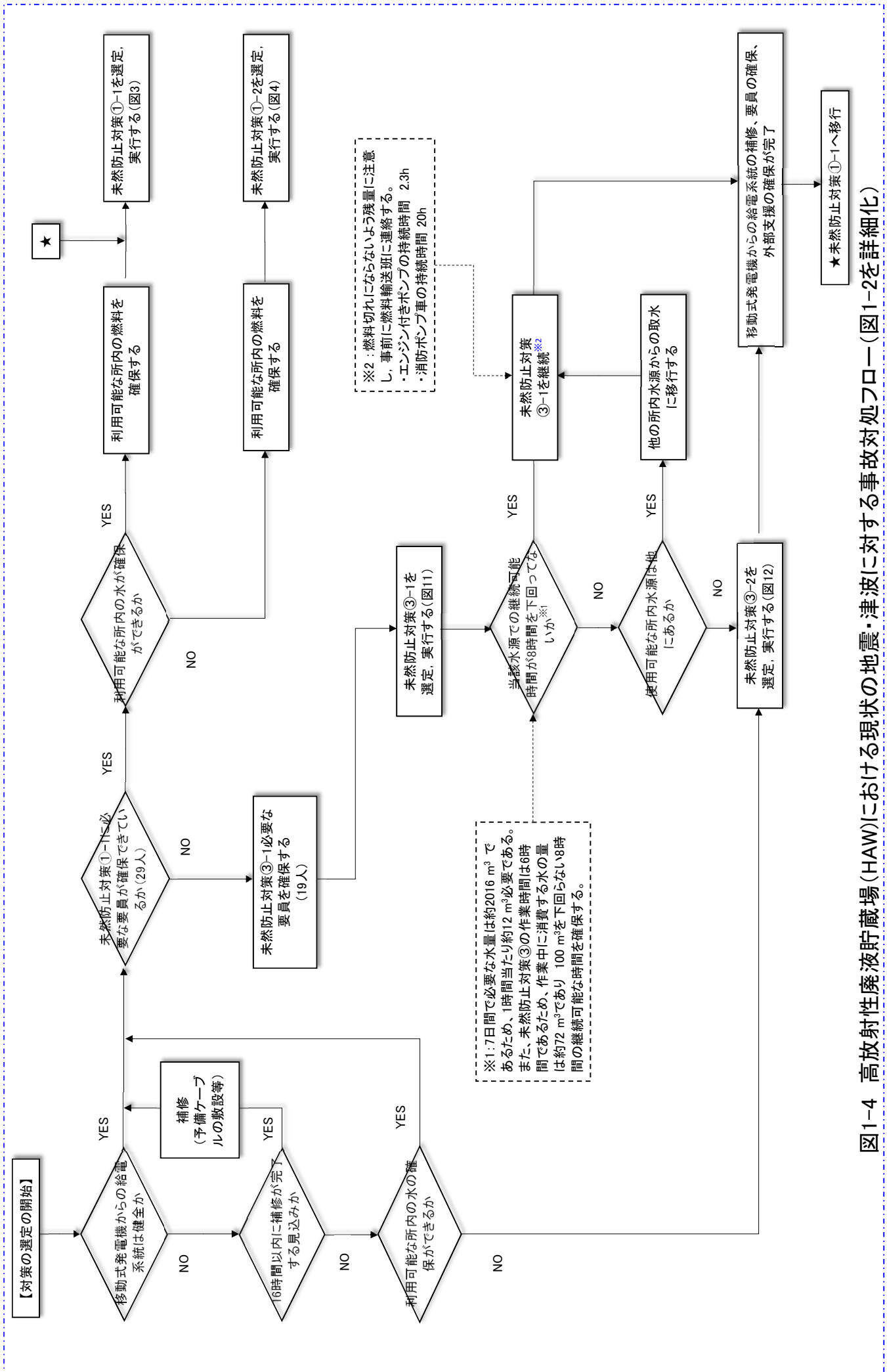


図1-4 高放射性廃液貯蔵場(HAW)における現在の地震・津波に対する事故対処フロー(図1-2を詳細化)

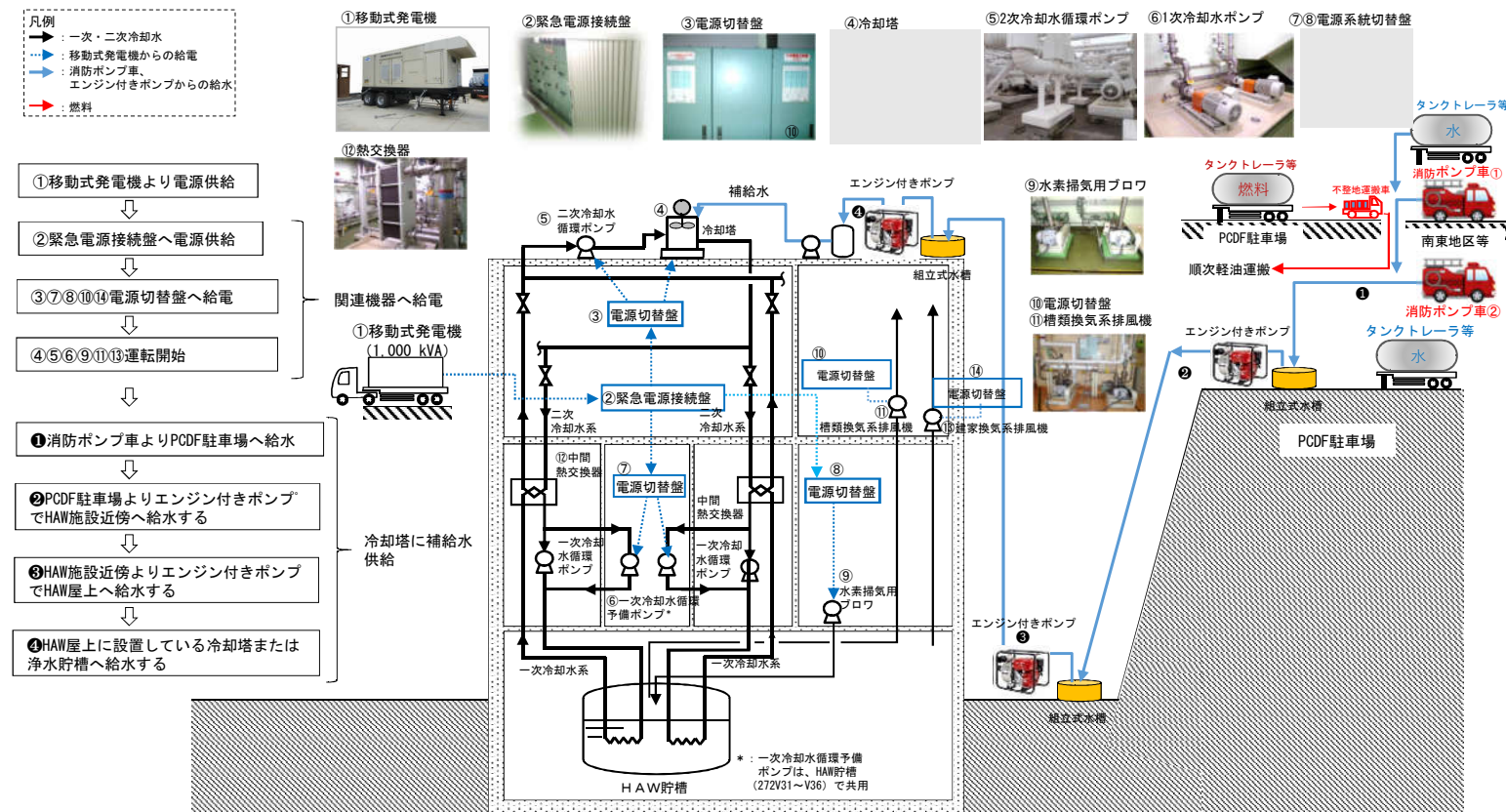


図2 未然防止対策 ①：移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却

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）

操作項目	班	場所 ※1	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)														
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	ME-0 ※3	屋外	6名	●	●													
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-HAW間ルート)	ME-1	屋外	4名			●	●	●										
3 消防ポンプ車の要請 (2台)	消防班	屋外	2名			●												
4 燃料運搬 PCDF駐車場(燃料貯槽) ⇒ 移動式発電機、消防ポンプ車、 エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-2	屋外	3名		●													
5 HAW施設よりエンジン付きポンプ、消防 ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	ME-3	屋内	5名			◆	◆											
6 エンジン付きポンプ配置・ホース接 続	消防班	屋外	2名			●	●											
7 エンジン付きポンプ・消防ホース・ 組立式水槽運搬設置	ME-4	屋外	6名			●	●	●										
8 HAW屋上の冷却塔へエンジン付きポン プにより給水を行う	ME-4	屋外	6名					●	●									
9 移動式発電機からケーブルを敷設し 給電する	ME-5	屋外	5名					◆										
10 冷却塔電源系統切替(商用系⇒外部 系)及び運転	ME-3 ME-6	屋内 屋外	5名 4名						◆	◆								

※2 作業開始からの経過時間(時間)

工程	所要時間(h)
・移動準備	1
・居住地からの移動(徒歩)	4
・人員点呼、班編成等	2

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。

「図中に示す要員は過去に実施したド
ライサイトで訓練に基づく想定」

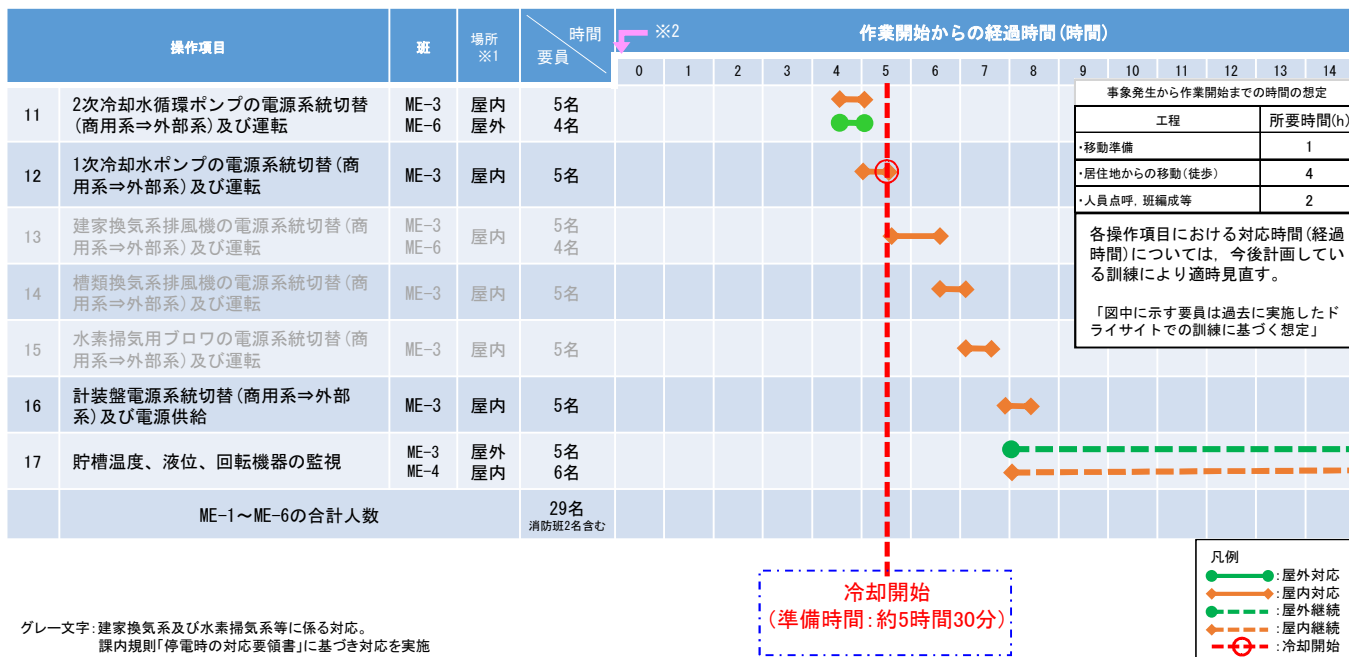
凡例

- 屋外対応
- 屋内対応
- 屋外継続
- 屋内継続
- ◆ 冷却開始

※1 制御室における復旧活動はない
 ※2 事象発生後、約7時間後を想定
 ※3 ME-1、ME-4より各3名

赤字：主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ① 2/2 : 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)



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: >0.187MPa 揚程: >18.7 m 流量: >200L/min
3 エンジン付きポンプ_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	最大揚程: 30 m 揚程: 26 m @流量: 12 m³/h 最大流量: 60 m³/h (HAW屋上スラブEL18.7 m)
4 エンジン付きポンプ_B	HAW 4F	PCDF駐車場	1	
5 エンジン付きポンプ_C	HAW 4F	HAW屋上	1	
6 組立水槽_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	容量: 5 m³
7 組立水槽_B	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	容量: 5 m³
8 組立水槽_C	PCDF駐車場	HAW屋上	1	容量: 5 m³
9 移動式発電機	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	出力: 1000kVA
10 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

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（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-HAW間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28実施)の実績から所要時間等を推定可能。
3 消防ポンプ車の要請(2台)	給電	×	○	×	
4 燃料運搬 PCDF駐車場(タンクトレーラ等)⇒ 移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	×	×	○	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施予定。
5 HAW施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	給水	×	×	○	HAW施設内からの資機材の運搬の実績はないため、要素訓練により手順等を確認。
6 エンジン付きポンプ配置・ホース接続	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
7 エンジン付きポンプ・消防ホース・組立式水槽運搬設置	給水	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
8 HAW屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	給水	○	×	○	HAW屋上への送水実績はないため、要素訓練により手順等を確認。
9 移動式発電機からケーブルを敷設し給電する	給電	○	○	×	訓練実績(R元.12.26実施)があるため、要素訓練は不要。
10 冷却塔電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。

赤文字：主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ① 2/2：移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
11 2次冷却水循環ポンプの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
12 1次冷却水ポンプの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
13 建家換気系排風機の電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
14 槽類換気系排風機の電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
15 水素掃気用ブロワの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
16 計装盤電源系統切替(商用系⇒外部系)及び電源供給	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
17 貯槽温度、液位、回転機器の監視	給電	×	○	×	既設の計装計器による監視は平常時も行っており、要素訓練は不要。

赤文字：主に手順・時間等確認項目

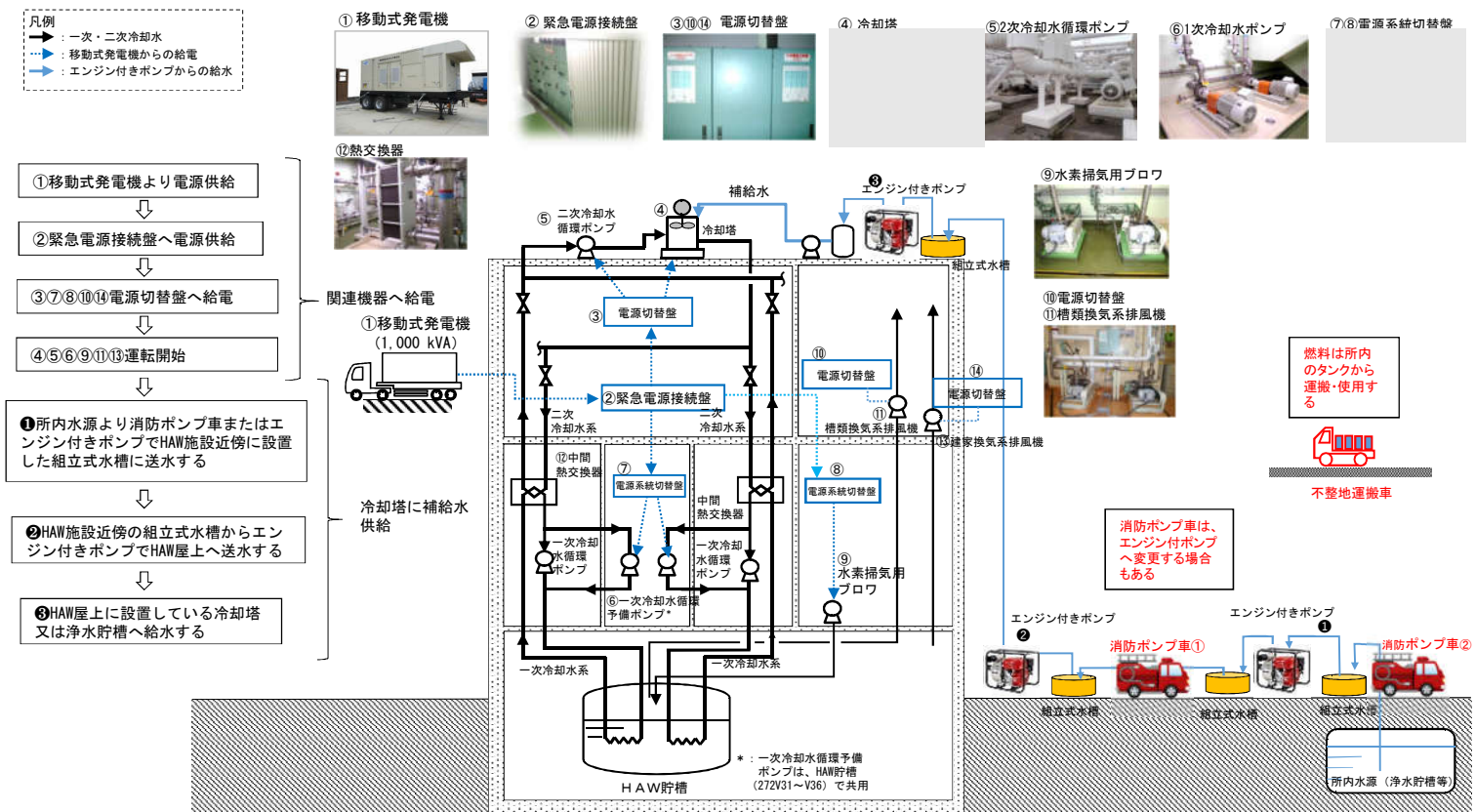


図3 未然防止対策 ①-1 : 移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却 (所内資源を利用する場合)

未然防止対策 ①-1(所内資源確保: 水、燃料) 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)

操作項目	班	場所 ※1	時間 要員	※2 作業開始からの経過時間(時間)															
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	ME-0 ※3	屋外	6名	●	●														
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-HAW間ルート)	ME-1	屋外	4名			●	●	●											
3 消防ポンプ車の要請 (2台)	消防班	屋外	2名			●													
4 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-2	屋外	3名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5 HAW施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	ME-3	屋内	5名			◆	◆												
6 エンジン付きポンプ配置・ホース接続	消防班 ME-4	屋外 屋外	2名 6名			●	●												
7 エンジン付きポンプ・冷却水用ホース・組立式水槽運搬設置	ME-4	屋外	6名			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8 HAW屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	ME-4	屋外	6名																●
9 移動式発電機からケーブルを敷設し給電する	ME-5	屋内	5名																●
10 冷却塔電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	ME-3 ME-6	屋内 屋外	5名 4名																●

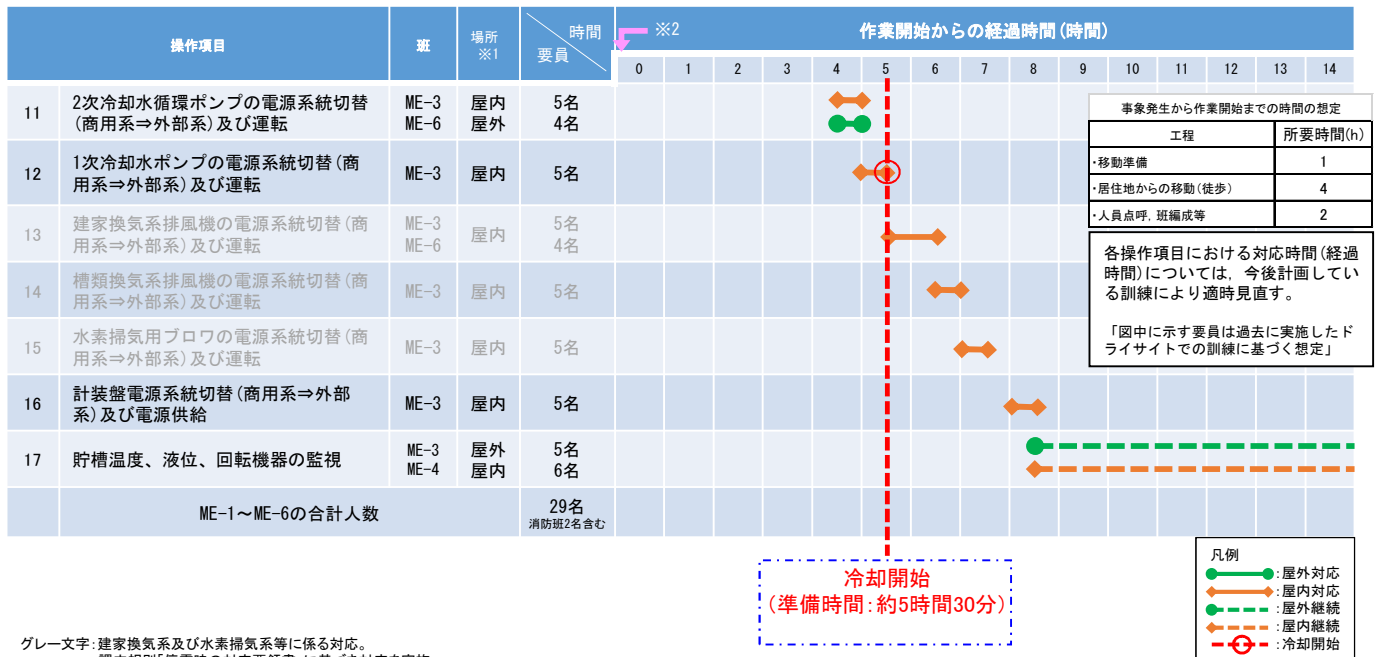
凡例

- : 屋外対応
- ◆ : 屋内対応
- : 屋外継続
- : 屋内継続
- : 冷却開始

※1 制御室における復旧活動はない
 ※2 事象発生後、約7時間後を想定
 ※3 ME-1、ME-4より各3名

赤文字: 主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ①-1(所内資源確保：水、燃料) 2/2
 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）



未然防止対策 ①-1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	2	圧力：>0.187MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200L/min
3 エンジン付きポンプ_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	最大揚程：30 m 揚程：26 m @流量：12 m³/h 最大流量：60 m³/h (HAW屋上スラブEL18.7 m)
4 エンジン付きポンプ_B	HAW 4F	PCDF駐車場	1	
5 エンジン付きポンプ_C	HAW 4F	HAW屋上	1	
6 組立水槽_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	容量：5 m³
7 組立水槽_B	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	容量：5 m³
8 組立水槽_C	PCDF駐車場	HAW屋上	1	容量：5 m³
9 移動式発電機	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	出力：1000kVA
10 消防ホース(屋外用)	PCDF駐車場	所内水源～HAW屋上 (最長1220 m+18.7 m)	62	65A 20 m

未然防止対策 ①-1(所内資源確保：水、燃料) 1/2
 移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-HAW間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28実施)の実績から所要時間等を推定可能。
3 消防ポンプ車の要請(2台)	給電	×	○	×	
4 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
5 HAW施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	給水	×	×	○	HAW施設内からの資機材の運搬実績はないため、要素訓練により手順等を確認する。
6 エンジン付きポンプ配置・ホース接続	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
7 エンジン付きポンプ・冷却水用ホース・組立式水槽運搬設置	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
8 HAW屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	給水	○	×	○	HAW屋上への送水実績はないため、要素訓練により手順等を確認。
9 移動式発電機からケーブルを敷設し給電する	給電	○	○	×	訓練実績(R元.12.26実施)があるため、要素訓練は不要。
10 冷却塔電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。

赤文字：主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ①-1(所内資源確保：水、燃料) 2/2
 移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
11 2次冷却水循環ポンプの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
12 1次冷却水ポンプの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
13 建家換気系排風機の電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
14 槽類換気系排風機の電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
15 水素掃気用ブロワの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
16 計装盤電源系統切替(商用系⇒外部系)及び電源供給	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
17 貯槽温度、液位、回転機器の監視	給電	×	○	×	既設の計装計器による監視は平常時も行っており、要素訓練は不要。

赤文字：主に手順・時間等確認項目

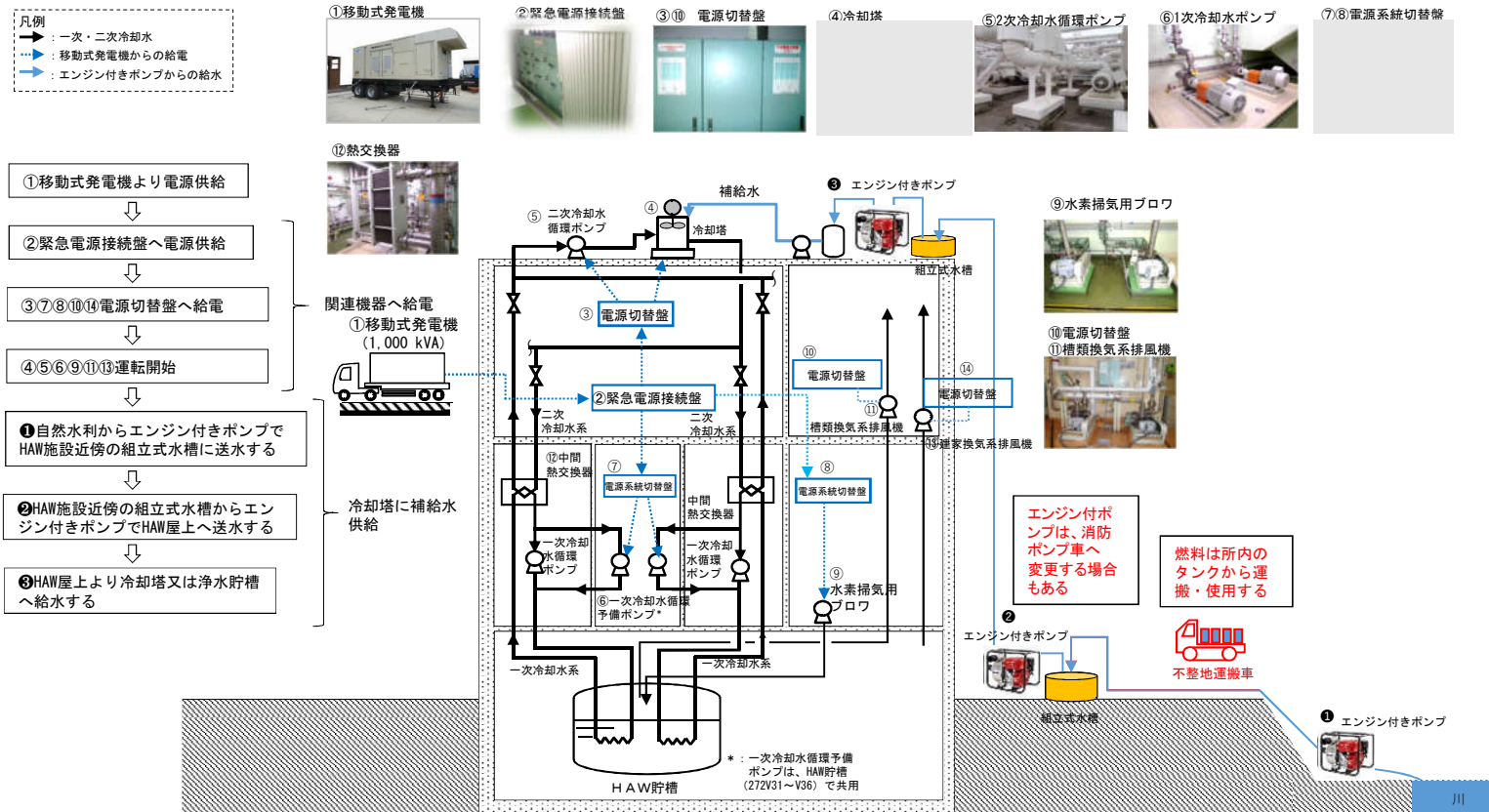


図4 未然防止対策 ①-2 : 移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却 (自然水利、所内燃料を利用する場合)

未然防止対策 ①-2(資源確保：自然水利、所内燃料) 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)

操作項目	班	場所 ※1	時間 要員	※2 作業開始からの経過時間(時間)															
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	ME-0 ※3	屋外	6名	●	●														
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-HAW間ルート)	ME-1	屋外	4名			●	●	●											
3 消防ポンプ車の要請 (2台)	消防班	屋外	2名			●													
4 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-2	屋外	3名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5 HAW施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	ME-3	屋内	5名			◆	◆												
6 エンジン付きポンプ配置・ホース接続	消防班 ME-4	屋外 屋外	2名 6名			●	●												
7 エンジン付きポンプ・冷却水用ホース・組立式水槽運搬設置	ME-4	屋外	6名			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8 HAW屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	ME-4	屋外	6名																●
9 移動式発電機からケーブルを敷設し給電する	ME-5	屋内	5名																◆
10 冷却塔電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	ME-3 ME-6	屋内 屋外	5名 4名																●

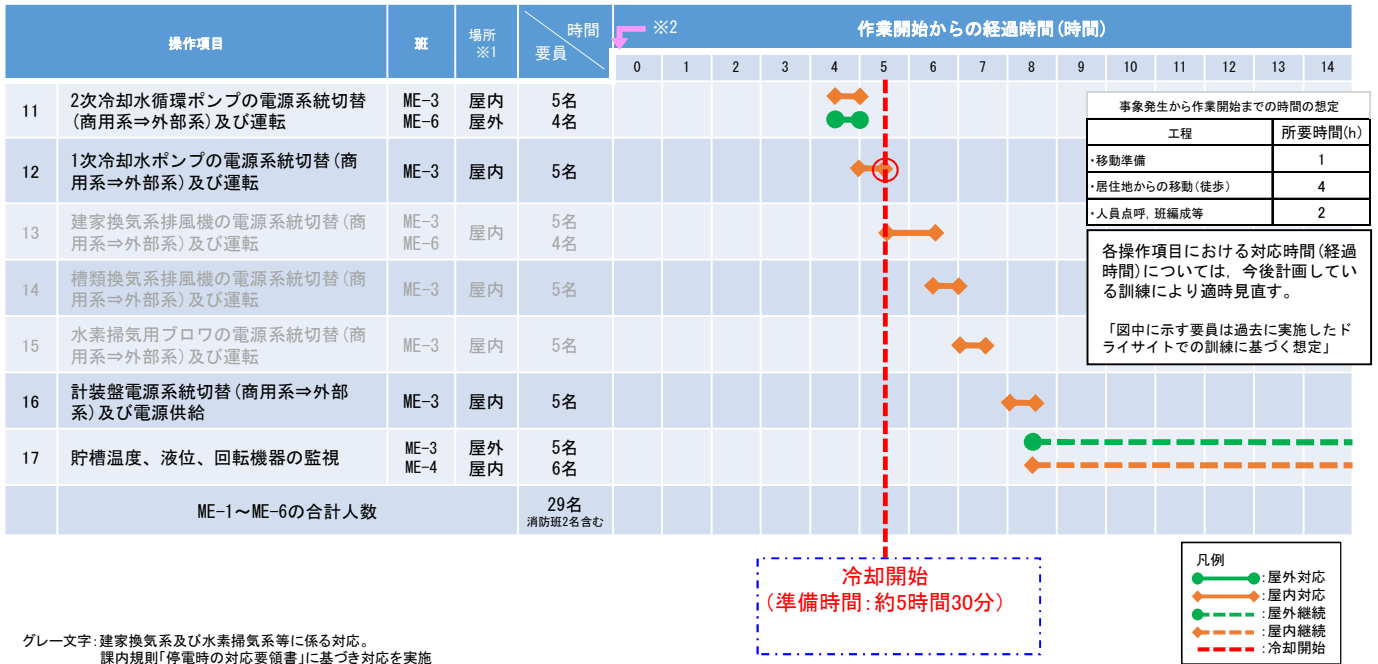
凡例

- : 屋外対応
- ◆ : 屋内対応
- : 屋外継続
- ◆ : 屋内継続
- : 冷却開始

※1 制御室における復旧活動はない
 ※2 事象発生後、約7時間後を想定
 ※3 ME-1、ME-4より各3名

赤文字：主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ①-2(資源確保：自然水利、所内燃料) 2/2
 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）



未然防止対策 ①-2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 エンジン付きポンプ_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	最大揚程：30 m
3 エンジン付きポンプ_B	HAW 4F	PCDF駐車場	1	揚程：26 m @流量：12 m ³ /h 最大流量：60 m ³ /h
4 エンジン付きポンプ_C	HAW 4F	HAW屋上	1	(HAW屋上スラブEL18.7 m)
5 組立水槽_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	容量：5 m ³
6 組立水槽_B	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
7 移動式発電機	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	出力：1000kVA
8 消防ホース(屋外用)	PCDF駐車場	自然水利～HAW屋上 (最長1300m+18.7m)	66	65A 20 m

未然防止対策 ①-2(資源確保：自然水利、所内燃料) 1/2
 移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-HAW間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28実施)の実績から所要時間等を推定可能。
3 消防ポンプ車の要請(2台)	給電	×	○	×	
4 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
5 HAW施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	給水	×	×	○	HAW施設内からの資機材の運搬実績はないため、要素訓練により手順を確認する。
6 エンジン付きポンプ配置・ホース接続	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
7 エンジン付きポンプ・冷却水用ホース・組立式水槽運搬設置	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
8 HAW屋上の冷却塔へエンジン付きポンプにより給水を行う	給水	○	×	○	HAW屋上への送水実績はないため、要素訓練により手順を確認する。
9 移動式発電機からケーブルを敷設し給電する	給電	○	○	×	訓練実績(R元.12.26実施)があるため、要素訓練は不要。
10 冷却塔電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。

赤字：主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ①-2(資源確保：自然水利、所内燃料) 2/2
 移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
11 2次冷却水循環ポンプの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
12 1次冷却水ポンプの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
13 建家換気系排風機の電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
14 槽類換気系排風機の電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
15 水素掃気用ブロワの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
16 計装盤電源系統切替(商用系⇒外部系)及び電源供給	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
17 貯槽温度、液位、回転機器の監視	給電	×	○	×	既設の計装計器による監視は平常時も行っており、要素訓練は不要。

赤字：主に手順・時間等確認項目

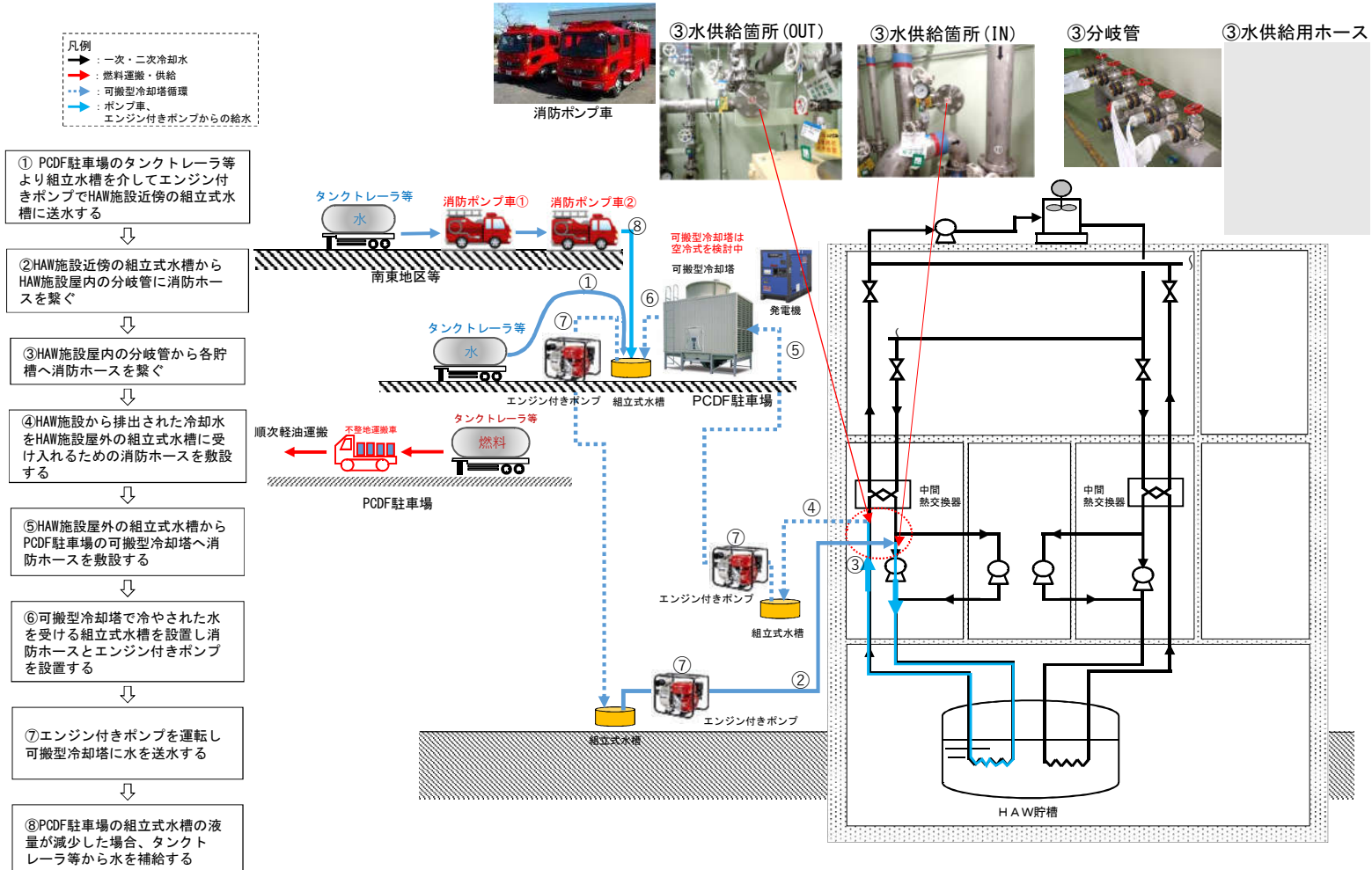


図5 未然防止対策 ②：可搬型冷却塔によるループ式冷却

未然防止対策 ②1/2：可搬型冷却塔によるループ式冷却（タイムチャート）

操作項目	班	場所※1	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)															
				※2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	ME-0 ※3	屋外	6名	●	●														
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-HAW間ルート)	ME-1	屋外	4名			●	●	●	●										
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒南東地区等敷地内へ2台移動)	消防班	屋外	2名			●													
4 HAW施設よりエンジン付きポンプ、 消防ホース及び組立式水槽を屋外へ 搬出	ME-2	屋内	5名			●	●												
5 燃料運搬 PCDF駐車場 ⇒ 可搬型冷却塔発電機、消防ポンプ車、エ ンジン付きポンプ、重機に給油	ME-3	屋外	3名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6 PCDF駐車場に可搬型冷却塔と発電機 を設置する	ME-4	屋外	6名			●	●												
7 消防ポンプ車配置・消防ホース接続 (消防ポンプ車①：南東地区等、消防ポンプ車②：南 東地区等)	ME-4 消防班	屋外	6名 2名					●	●										
8 エンジン付きポンプ・消防ホース ・組立式水槽運搬設置	ME-4	屋外	6名					●	●										
9 HAW施設屋外の組立式水槽からエ ンジン付きポンプを使用しHAW施設屋 内へ消防ホースを入れる	ME-4	屋外	6名						●	●									
10 HAW施設屋内に分岐管設置しホース を繋ぎこむ	ME-2	屋内	5名							●	●								

事象発生から作業開始までの時間の想定

工程	所要時間(h)
・移動準備	1
・居住地からの移動(徒歩)	4
・人員点呼、班編成等	2

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。

「図中に示す要員はR1.12に実施したドライサイトでの訓練に基づく想定」

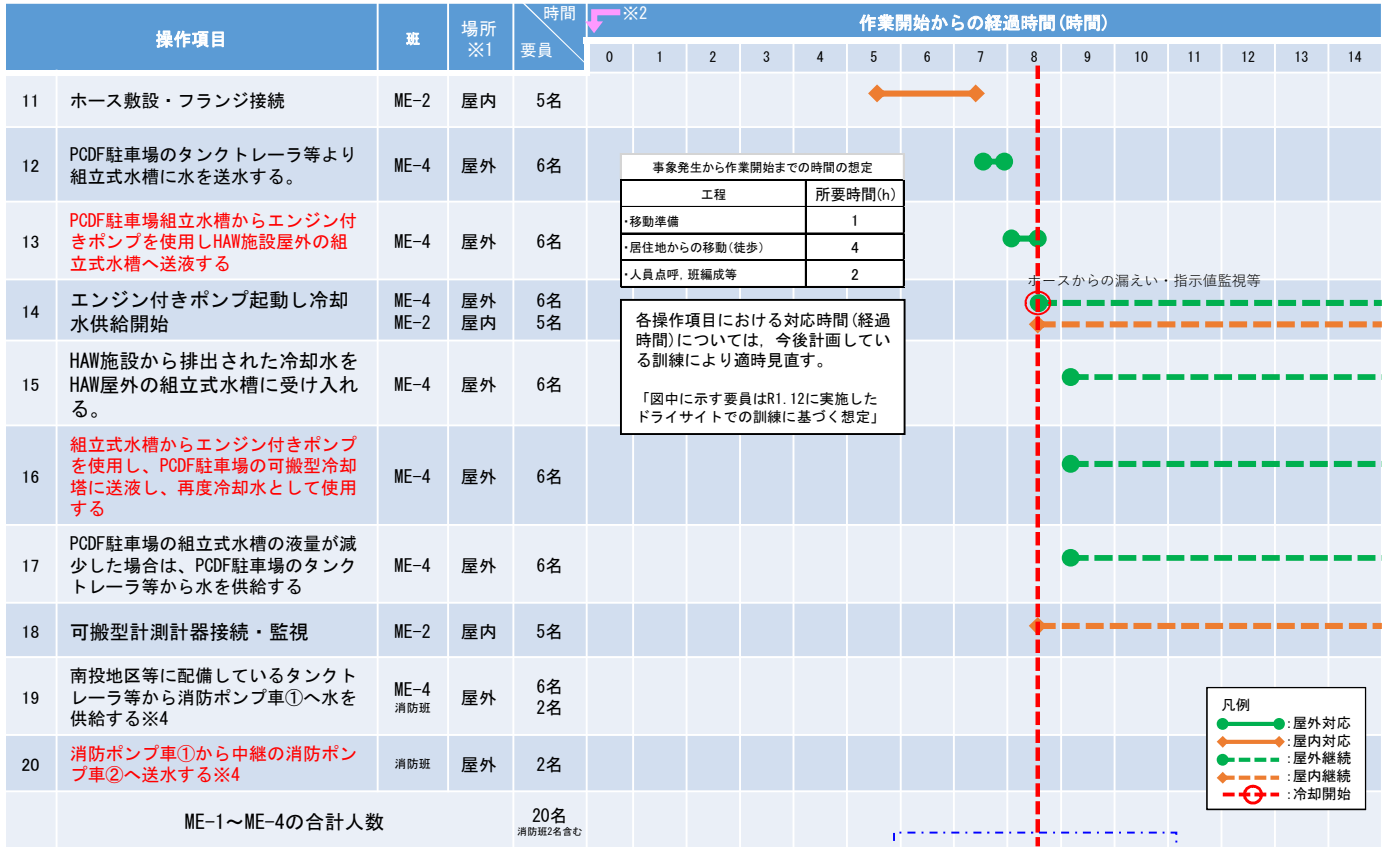
凡例

- : 屋外対応
- : 屋内対応
- : 屋外継続
- : 屋内継続
- : 冷却開始

※1 制御室における復旧活動はない
 ※2 事象発生後、約7時間後を想定
 ※3 ME-1、ME-4より各3名

赤字：主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ②2/2 : 可搬型冷却塔によるループ式冷却 (タイムチャート)



未然防止対策 ②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 可搬型冷却塔	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	交換熱量: 約270kW
3 可搬型冷却塔専用発電機	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	消費電力: 62.5kVA 35kW × 0.8 × 0.7
4 消防ポンプ車	消防車庫	>T.P. +15 m	2	圧力: >0.187MPa 揚程: >18.7 m 流量: >200L/min
5 エンジン付きポンプ_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	最大揚程: 30 m
6 エンジン付きポンプ_B	HAW 4F	PCDF駐車場	1	揚程: 26 m @流量: 12 m³/h 最大流量: 60 m³/h
7 エンジン付きポンプ_C	HAW 4F	HAW屋上	1	(HAW屋上スラブEL18.7 m)
8 組立水槽_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	容量: 5 m³
9 組立水槽_B	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	容量: 5 m³
10 組立水槽_C	PCDF駐車場	HAW屋上	1	容量: 5 m³
11 消防ホース (屋外用)	PCDF駐車場	PCDF駐車場 ~ HAW施設内 (約160m)	16	65A 160 m × 2/20 m
12 消防ホース (屋内用)	HAW 4F	HAW施設内	36	65A 20 m (約720 m)
13 分岐管A (IN)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側: 差込式消火栓弁 (65A) × 1個 出口側: 差込式消火栓弁 (65A) × 6個
14 分岐管B (OUT)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側: 差込式消火栓弁 (65A) × 1個 出口側: 差込式消火栓弁 (65A) × 6個
15 切換バルブ (IN)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側: 差込式消火栓弁 (65A-80A) (フランジ付き) × 1個
16 切換バルブ (OUT)	HAW 3F	HAW 3F	1	出口側: 差込式消火栓弁 (80A-65A) (フランジ付き) × 1個

未然防止対策 ②1/2：可搬型冷却塔によるループ式冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給水	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-HAW間ルート)	給水	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28実施)の実績から所要時間等を推定可能。
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒南東地区等敷地内へ2台移動)	給水	×	○	×	
4 HAW施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	給水	×	×	○	HAW施設内からの資機材の運搬実績はないため、要素訓練により手順等を確認する。
5 燃料運搬 PCDF駐車場⇒可搬型冷却塔発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
6 PCDF駐車場に可搬型冷却塔と発電機を設置する	給水	×	×	○	可搬型冷却塔が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
7 消防ポンプ車配置・消防ホース接続 (消防ポンプ車①:南東地区等敷地内、消防ポンプ車②:南東地区等敷地内守衛所付近)	給水	○	×	○	手順等を確認するため要素訓練を実施する。
8 エンジン付きポンプ・消防ホース・組立式水槽運搬設置	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
9 HAW施設屋外の組立式水槽からエンジン付きポンプを使用しHAW施設屋内へ消防ホースを入れる	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
10 HAW施設屋内に分岐管設置しホースを繋ぎこむ	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。

赤字：主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ②2/2：可搬型冷却塔によるループ式冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
11 ホース敷設・フランジ接続	給水	○	○	×	訓練実績(R元.6.27実施)があるため、要素訓練は不要。
12 PCDF駐車場のタンクレーラ等より組立式水槽に水を送水する。	給水	×	×	○	タンクレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
13 PCDF駐車場組立式水槽からエンジン付きポンプを使用しHAW施設屋外の組立式水槽へ送液する	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
14 エンジン付きポンプを起動し冷却水供給開始	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
15 HAW施設から排出された冷却水をHAW屋外の組立式水槽に受け入れる。	給水	×	○	×	
16 組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し、PCDF駐車場の可搬型冷却塔に送液し、再度冷却水として使用する	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
17 PCDF駐車場の組立式水槽の液量が減少した場合は、PCDF駐車場のタンクレーラ等から水を供給する	給水	×	×	○	タンクレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
18 可搬型計測計器接続・監視	給水	×	×	○	可搬型計測計器一式が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
19 南東地区等敷地内に配備しているタンクレーラ等から消防ポンプ車①へ水を供給する	給水	×	×	○	タンクレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
20 消防ポンプ車①から中継の消防ポンプ車②へ送水する	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。

赤字：主に手順・時間等確認項目

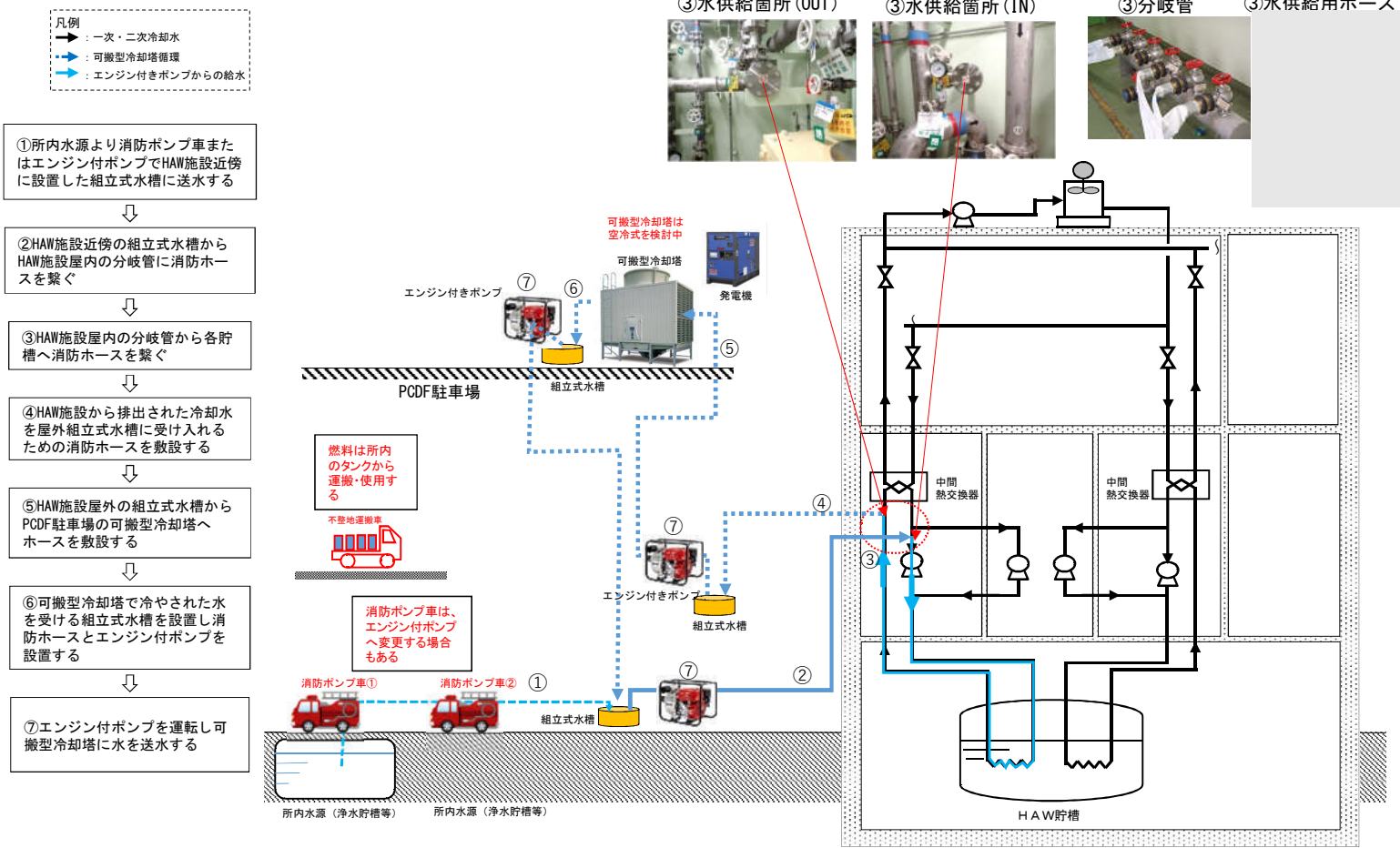


図6 未然防止対策 ②-1 : 可搬型冷却塔によるループ式冷却(所内資源を利用する場合)

未然防止対策 ②-1 (所内資源確保 : 水、燃料) 1/2
 可搬型冷却塔によるループ式冷却 (タイムチャート)

操作項目	班	場所 ※1	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)														
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	ME-0 ※3	屋外	6名	●	●	●												
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-HAW間ルート)	ME-1	屋外	4名		●	●	●	●										
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒取水口)	消防班	屋外	2名			●												
4 HAW施設よりエンジン付きポンプ、 消防ホース及び組立式水槽を屋外へ 搬出	ME-2	屋内	5名			◆	◆											
5 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬) ⇒消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-3	屋外	3名	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6 PCDF駐車場に可搬型冷却塔と発電機 を設置する	ME-4	屋外	6名			●	●											
7 消防ポンプ車配置・消防ホース接続 (所内水源からHAW施設間)	ME-4 消防班	屋外	6名 2名				●	●										
8 エンジン付きポンプ・消防ホース・ 組立式水槽運搬設置 (消防ポンプ車-HAW施設間、HAW施設- PCDF駐車場間)	ME-4	屋外	6名					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9 所内水源より消防ポンプ車①へ水を 供給する	ME-4 消防班	屋外	6名 2名										●	●				
10 HAW施設屋外より消防ホースをHAW施設 屋内に入れる	ME-4	屋外	6名											●	●			

事象発生から作業開始までの時間の想定

工程	所要時間(h)
・移動準備	1
・居住地からの移動(徒歩)	4
・人員点呼、班編成等	2

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。

「図中に示す要員はR1.12に実施したドライサイトでの訓練に基づく想定」

凡例

- : 屋外対応
- ◆ : 屋内対応
- : 屋外継続
- ◆ : 屋内継続
- : 冷却開始

※1 制御室における復旧活動はない
 ※2 事象発生後、約7時間後を想定
 ※3 ME-1、ME-4より各3名

赤字 : 主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ②-1 (所内資源確保: 水、燃料) 2/2 可搬型冷却塔によるループ式冷却 (タイムチャート)



未然防止対策 ②-1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 可搬型冷却塔	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	交換熱量: 約270kW
3 可搬型冷却塔専用発電機	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	消費電力: 62.5kVA 35kW×0.8×0.7
4 消防ポンプ車	消防車庫	>T. P. +15 m	2	圧力: >0.187MPa 揚程: >18.7 m 流量: >200L/min
5 エンジン付きポンプ_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	最大揚程: 30 m
6 エンジン付きポンプ_B	HAW 4F	PCDF駐車場	1	揚程: 26 m @流量: 12 m ³ /h
7 エンジン付きポンプ_C	HAW 4F	HAW屋上	1	最大流量: 60 m ³ /h (HAW屋上スラブEL18.7 m)
8 組立水槽_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	容量: 5 m ³
9 組立水槽_B	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	容量: 5 m ³
10 組立水槽_C	PCDF駐車場	HAW屋上	1	容量: 5 m ³
11 消防ホース (屋外用)	PCDF駐車場	所内水源～HAW施設内 (最長1220m+20m)	62	65A 20 m
12 消防ホース (屋内用)	HAW 4F	HAW施設内	36	65A 20 m (約720 m)
13 分岐管 (IN)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側: 差込式消火栓弁 (65A) ×1個 出口側: 差込式消火栓弁 (65A) ×6個
14 分岐管 (OUT)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側: 差込式消火栓弁 (65A) ×1個 出口側: 差込式消火栓弁 (65A) ×6個
15 切換バルブ (IN)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側: 差込式消火栓弁 (65A-80A) (フランジ付き) ×1個
16 切換バルブ (OUT)	HAW 3F	HAW 3F	1	出口側: 差込式消火栓弁 (80A-65A) (フランジ付き) ×1個

未然防止対策 ②-1（所内資源確保：水、燃料） 1/2 可搬型冷却塔によるループ式冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給水	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-HAW間ルート)	給水	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28実施)の実績から所要時間等を推定可能。
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒取水口)	給水	×	○	×	
4 HAW施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	給水	×	×	○	HAW施設内からの資機材の運搬実績はないため、要素訓練により手順等を確認する。
5 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒可搬型冷却塔発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
6 PCDF駐車場に可搬型冷却塔と発電機を設置する	給水	×	×	○	可搬型冷却塔が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
7 消防ポンプ車配置・消防ホース接続 (所内水源からHAW施設間)	給水	○	×	○	
8 エンジン付きポンプ・消防ホース・組立式水槽運搬設置 (消防ポンプ車-HAW施設間、HAW施設-PCDF駐車場間)	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
9 所内水源より消防ポンプ車①へ水を供給する	給水	×	×	○	所内水源からの送水実績はないため、要素訓練により手順等を確認する。
10 HAW施設屋外より消防ホースをHAW施設屋内に入れる	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。

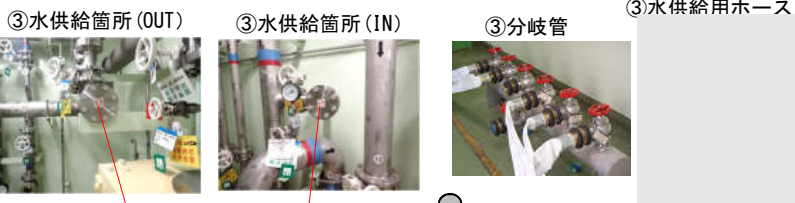
赤字：主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ②-1（所内資源確保：水、燃料） 2/2 可搬型冷却塔によるループ式冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
11 HAW施設屋内に分岐管を設置し消防ホースを繋ぎこむ	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
12 ホース敷設・フレンジ接続	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
13 消防ポンプ車①から中継の組立式水槽へ送水する	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
14 エンジン付きポンプを起動し冷却水供給開始	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
15 HAW施設から排出された冷却水をHAW屋外の組立式水槽に受け入れる。	給水	×	○	×	
16 組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し、PCDF駐車場の可搬型冷却塔に送液し、再度冷却水として使用する	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
17 PCDF駐車場の組立式水槽の液量が減少した場合は、所内の水源より水を供給する	給水	×	×	○	所内水源からの送水実績はないため、要素訓練により手順等を確認する。
18 可搬型計測計器接続・監視	給水	×	×	○	可搬型計測計器一式が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。

赤字：主に手順・時間等確認項目

- 凡例
- : 一次・二次冷却水
 - : 可搬型冷却塔循環
 - : エンジン付きポンプからの給水



- ①自然水利からエンジン付きポンプで取水する
- ②HAW施設屋外の組立式水槽より、HAW屋内の分岐管に消防ホースを繋ぐ
- ③HAW施設屋内の分岐管から各貯槽へ消防ホースを繋ぐ
- ④HAW施設から排出された冷却水をHAW施設屋外の組立式水槽に受け入れるための消防ホースを敷設する
- ⑤HAW施設屋外の組立式水槽からPCDF駐車場の可搬型冷却塔へ消防ホースを敷設する
- ⑥可搬型冷却塔で冷やされた水を受け取る組立式水槽を設置し消防ホースとエンジン付きポンプを設置する
- ⑦エンジン付きポンプを運転し可搬型冷却塔に水を送水する

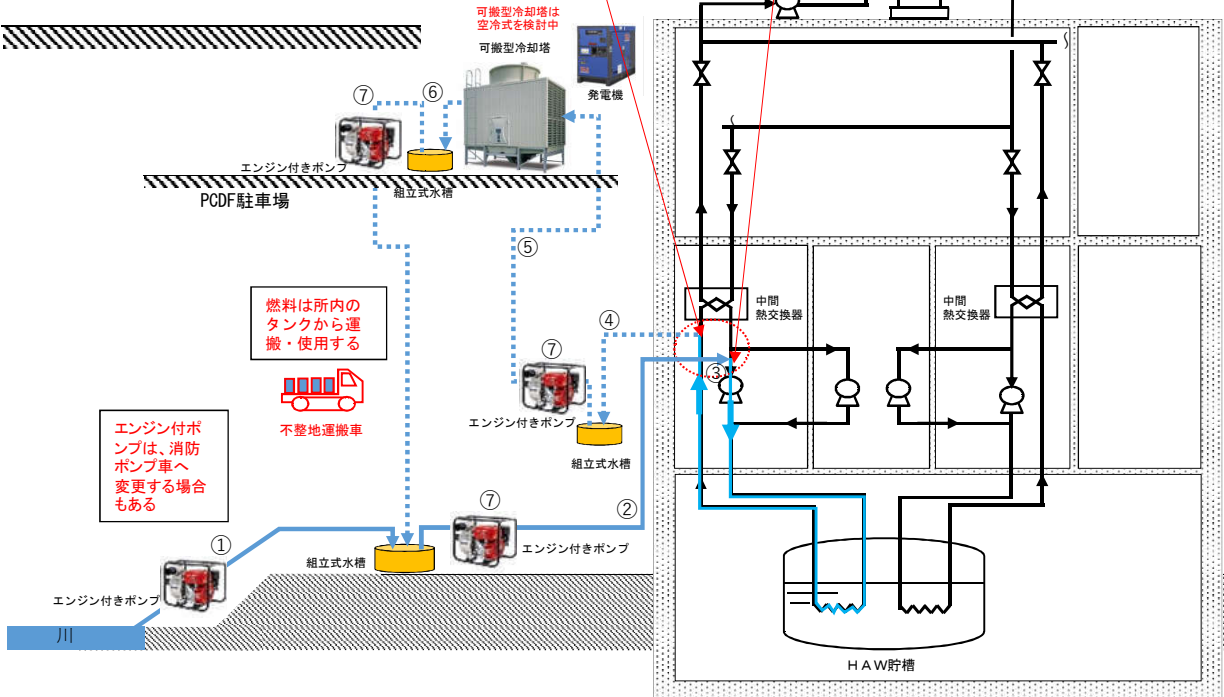


図7 未然防止対策②-2：可搬型冷却塔によるループ式冷却（自然水利(水)と所内燃料を利用する場合）

未然防止対策 ②-2（資源確保：自然水利、所内燃料） 1/2
可搬型冷却塔によるループ式冷却（タイムチャート）

操作項目	班	場所 ※1	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)															
				※2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	ME-0 ※3	屋外	6名	●	●														
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-HAW間ルート)	ME-1	屋外	4名			●	●	●	●										
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒自然水利取水口)	消防班	屋外	2名			●													
4 HAW施設よりエンジン付きポンプ、 消防ホース及び組立式水槽を屋外へ 搬出	ME-2	屋内	5名			◆													
5 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬) ⇒消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-3	屋外	3名	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6 PCDF駐車場に可搬型冷却塔と発電機 を設置する	ME-4	屋外	6名			●	●												
7 消防ポンプ車設置・消防ホース接続 (自然水利(取水口)からHAW施設間)	ME-4 消防班	屋外	6名 2名					●	●										
8 エンジン付きポンプ・消防ホース・ 組立式水槽運搬設置 (消防ポンプ車-HAW施設間、HAW施設- PCDF駐車場間)	ME-4	屋外	6名							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9 消防ポンプ車またはエンジン付きポンプ を起動し自然水利より組立式水槽へ送水する	ME-4 消防班	屋外	6名 2名										●	●					
10 HAW施設屋外より消防ホースをHAW施設 屋内に入れる	ME-4	屋外	6名															●	●

事象発生から作業開始までの時間の想定

工程	所要時間(h)
・移動準備	1
・居住地からの移動(徒歩)	4
・人員点呼、班編成等	2

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。

「図中に示す要員はR1.12に実施したドライサイトでの訓練に基づく想定」

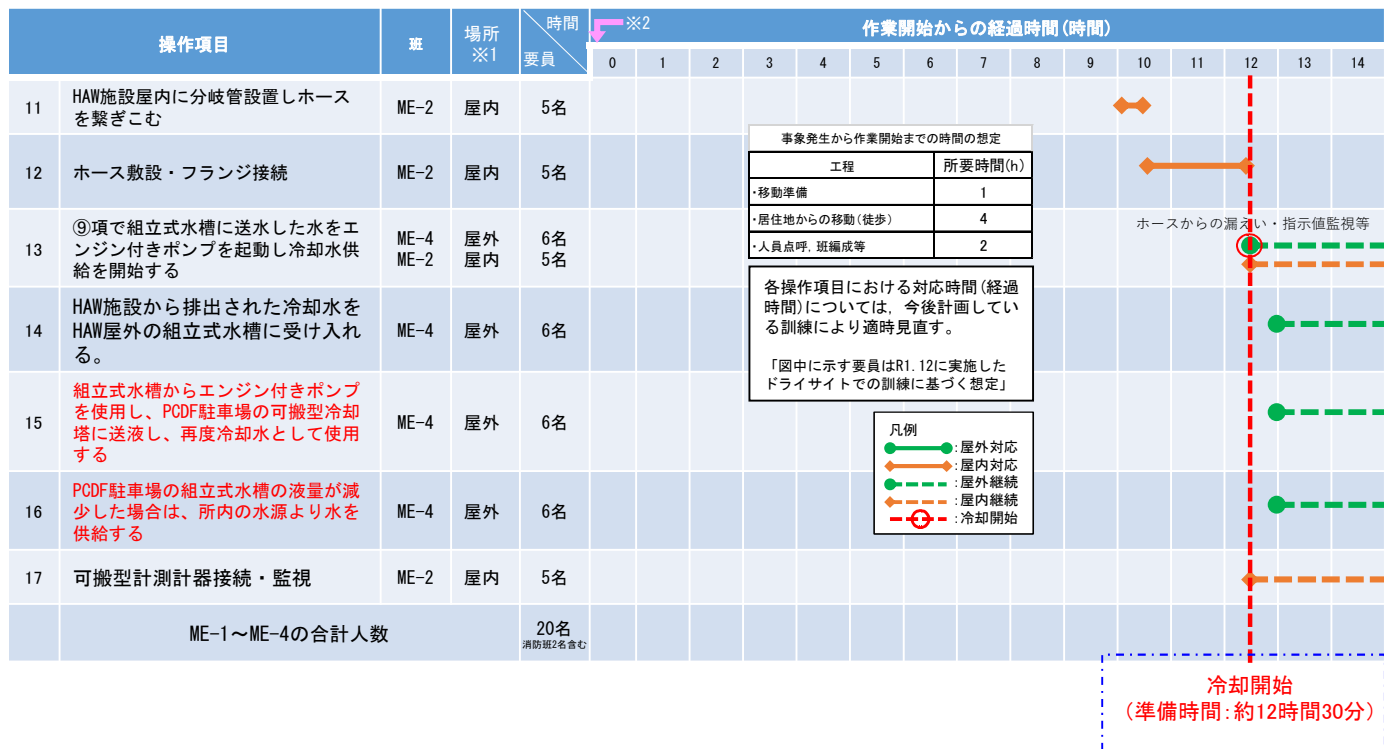
凡例

- : 屋外対応
- ◆ : 屋内対応
- : 屋外継続
- ◆ : 屋内継続
- : 冷却開始

※1 制御室における復旧活動はない
 ※2 事象発生後、約7時間後を想定
 ※3 ME-1、ME-4より各3名

赤字：主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ②-2 (資源確保：自然水利、所内燃料) 2/2
可搬型冷却塔によるループ式冷却 (タイムチャート)



未然防止対策 ②-2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	可搬型冷却塔	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	交換熱量：約270kW
3	可搬型冷却塔専用発電機	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	消費電力：62.5kVA 35kW × 0.8 × 0.7
4	消防ポンプ車	消防車庫	>T.P. +15 m	1	圧力：>0.187MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200L/min
5	エンジン付きポンプ_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	最大揚程：30 m
6	エンジン付きポンプ_B	HAW 4F	PCDF駐車場	1	揚程：26 m @流量：12 m³/h 最大流量：60 m³/h
7	エンジン付きポンプ_C	HAW 4F	HAW屋上	1	(HAW屋上スラブEL18.7 m)
8	組立水槽_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	容量：5 m³
9	組立水槽_B	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	容量：5 m³
10	組立水槽_C	PCDF駐車場	HAW屋上	1	容量：5 m³
11	消防ホース (屋外用)	PCDF駐車場	自然水利～HAW施設内 (最長1300m+20m)	66	65A 20 m
12	消防ホース (屋内用)	HAW 4F	HAW施設内	36	65A 20 m (約720 m)
13	分岐管 (IN)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A) × 1個 出口側：差込式消火栓弁 (65A) × 6個
14	分岐管 (OUT)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A) × 1個 出口側：差込式消火栓弁 (65A) × 6個
15	切換バルブ (IN)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A-80A) (フランジ付き) × 1個
16	切換バルブ (OUT)	HAW 3F	HAW 3F	1	出口側：差込式消火栓弁 (80A-65A) (フランジ付き) × 1個

未然防止対策 ②-2 (資源確保：自然水利、所内燃料) 1/2
可搬型冷却塔によるループ式冷却 (訓練実績整理表)

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給水	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-HAW間ルート)	給水	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28実施)の実績から所要時間等を推定可能。
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒自然水利取水口)	給水	×	○	×	
4 HAW施設よりエンジン付きポンプ、消防ホース及び組立式水槽を屋外へ搬出	給水	×	×	○	HAW施設内からの資機材の運搬実績はないため、要素訓練により手順等を確認する。
5 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
6 PCDF駐車場に可搬型冷却塔と発電機を設置する	給水	×	×	○	可搬型冷却塔が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
7 消防ポンプ車設置・消防ホース接続 (自然水利(取水口)からHAW施設間)	給水	○	×	○	
8 エンジン付きポンプ・消防ホース・組立式水槽運搬設置 (消防ポンプ車-HAW施設間、HAW施設-PCDF駐車場間)	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
9 消防ポンプ車またはエンジン付きポンプを起動し自然水利より組立式水槽へ送水する	給水	×	×	○	自然水利からの送水実績はないため、要素訓練により手順等を確認する。
10 HAW施設屋外より消防ホースをHAW施設屋内に入れる	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。

赤字：主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ②-2 (資源確保：自然水利、所内燃料) 2/2
可搬型冷却塔によるループ式冷却 (訓練実績整理表)

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
11 HAW施設屋内に分岐管設置しホースを繋ぎこむ	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
12 ホース敷設・フランジ接続	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
13 ⑨項で組立式水槽に送水した水をエンジン付きポンプを起動し冷却水供給を開始する	給水	×	○	×	
14 HAW施設から排出された冷却水をHAW屋外の組立式水槽に受け入れる。	給水	×	○	×	
15 組立式水槽からエンジン付きポンプを使用し、PCDF駐車場の可搬型冷却塔に送液し、再度冷却水として使用する	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
16 PCDF駐車場の組立式水槽の液量が減少した場合は、所内の水源より水を供給する	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
17 可搬型計測計器接続・監視	給水	×	×	○	可搬型計測計器一式が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。

赤字：主に手順・時間等確認項目

未然防止対策 ③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	2	圧力：>0.187MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200L/min
3	エンジン付きポンプ_A	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)
4	エンジン付きポンプ_B	HAW 4F	PCDF駐車場	1	
5	エンジン付きポンプ_C	HAW 4F	HAW屋上	1	
6	組立水槽_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	容量：5 m ³
7	組立水槽_B	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
8	組立水槽_C	PCDF駐車場	HAW屋上	1	容量：5 m ³
9	消防ホース (屋外用)	PCDF駐車場	PCDF駐車場～ HAW施設内(約160m)	8	65A 20 m
10	消防ホース (屋内用)	HAW 4F	HAW施設内	36	65A 20 m (約720 m)
11	分岐管 (IN)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A) ×1個 出口側：差込式消火栓弁 (65A) ×6個
12	分岐管 (OUT)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A) ×1個 出口側：差込式消火栓弁 (65A) ×6個
13	切換えバルブ (IN)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A-80A) (フランジ付き) ×1個
14	切換えバルブ (OUT)	HAW 3F	HAW 3F	1	出口側：差込式消火栓弁 (80A-65A) (フランジ付き) ×1個

未然防止対策 ③：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却 (訓練実績整理表)

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給水	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF間) (工業用水貯槽-HAW ルート)	給水	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28実施)の実績から所要時間等を推定可能。
3 消防ポンプ車要請	給水	×	○	×	
4 南東地区より不整地運搬車移動 (燃料運搬及び補給)	給油	×	×	○	タンクレーラ等が配備され次第、手順の整備及び要素訓練を行う。
5 エンジン付きポンプ及び消防ホース・組立式水槽搬出	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
6 消防ポンプ車配置・ホース接続	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
7 エンジン付きポンプ・消防ホース・組立式水槽運搬・設置	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
8 計測計器用発電機運搬・設置	給水	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
9 分岐管設置	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
10 フランジ接続	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
11 ホース敷設	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
12 可搬型計測計器用発電機の接続・監視	給水	×	×	○	可搬型計測計器一式が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
13 エンジン付きポンプ・消防ポンプ車より給水	給水	○	○	×	エンジン付きポンプの訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
14 ホース・指示値監視等	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。

未然防止対策 ③-1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：>0.187MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200L/min
3 エンジン付きポンプ_A	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)
4 エンジン付きポンプ_B	HAW 4F	PCDF駐車場	1	
5 エンジン付きポンプ_C	HAW 4F	HAW屋上	1	
6 組立水槽_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	容量：5 m ³
7 組立水槽_B	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
8 組立水槽_C	PCDF駐車場	HAW屋上	1	容量：5 m ³
9 移動式発電機	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	1000kVA
10 消防ホース (屋外用)	PCDF駐車場	所内水源～HAW屋上 (最長1220m+18.7m)	62	65A 20 m
11 消防ホース (屋内用)	HAW 4F	HAW施設内	36	65A 20 m (約720 m)
12 分岐管 (IN)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A) ×1個 出口側：差込式消火栓弁 (65A) ×6個
13 分岐管 (OUT)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A) ×1個 出口側：差込式消火栓弁 (65A) ×6個
14 切換えバルブ (IN)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A-80A) (フランジ付き) ×1個
15 切換えバルブ (OUT)	HAW 3F	HAW 3F	1	出口側：差込式消火栓弁 (80A-65A) (フランジ付き) ×1個

未然防止対策 ③-1：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却 (訓練実績整理表)

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給水	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF間) (工業用水貯槽-HAW ルート)	給水	×	○	×	重機操作訓練 (R2.7.28実施) の実績から所要時間等を推定可能。
3 消防ポンプ車要請	給水	×	○	×	
4 南東地区より不整地運搬車移動 (燃料運搬及び補給)	給油	×	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
5 エンジン付きポンプ及び消防ホース・組立式水槽搬出	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
6 消防ポンプ車配置・ホース接続	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
7 エンジン付きポンプ・消防ホース・組立式水槽運搬・設置	給水	○	○	×	訓練実績 (R2.1.14実施) があるため、要素訓練は不要。
8 計測計器用発電機運搬・設置	給水	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
9 分岐管設置	給水	○	○	×	訓練実績 (R2.1.14実施) があるため、要素訓練は不要。
10 フランジ接続	給水	○	○	×	訓練実績 (R2.1.14実施) があるため、要素訓練は不要。
11 ホース敷設	給水	○	○	×	訓練実績 (R2.1.14実施) があるため、要素訓練は不要。
12 可搬型計測計器用発電機の接続・監視	給水	×	×	○	可搬型計測計器一式が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
13 エンジン付きポンプ・消防ポンプ車より給水	給水	○	○	×	エンジン付きポンプの訓練実績 (R2.1.14実施) があるため、要素訓練は不要。
14 ホース・指示値監視等	給水	○	○	×	訓練実績 (R2.1.14実施) があるため、要素訓練は不要。

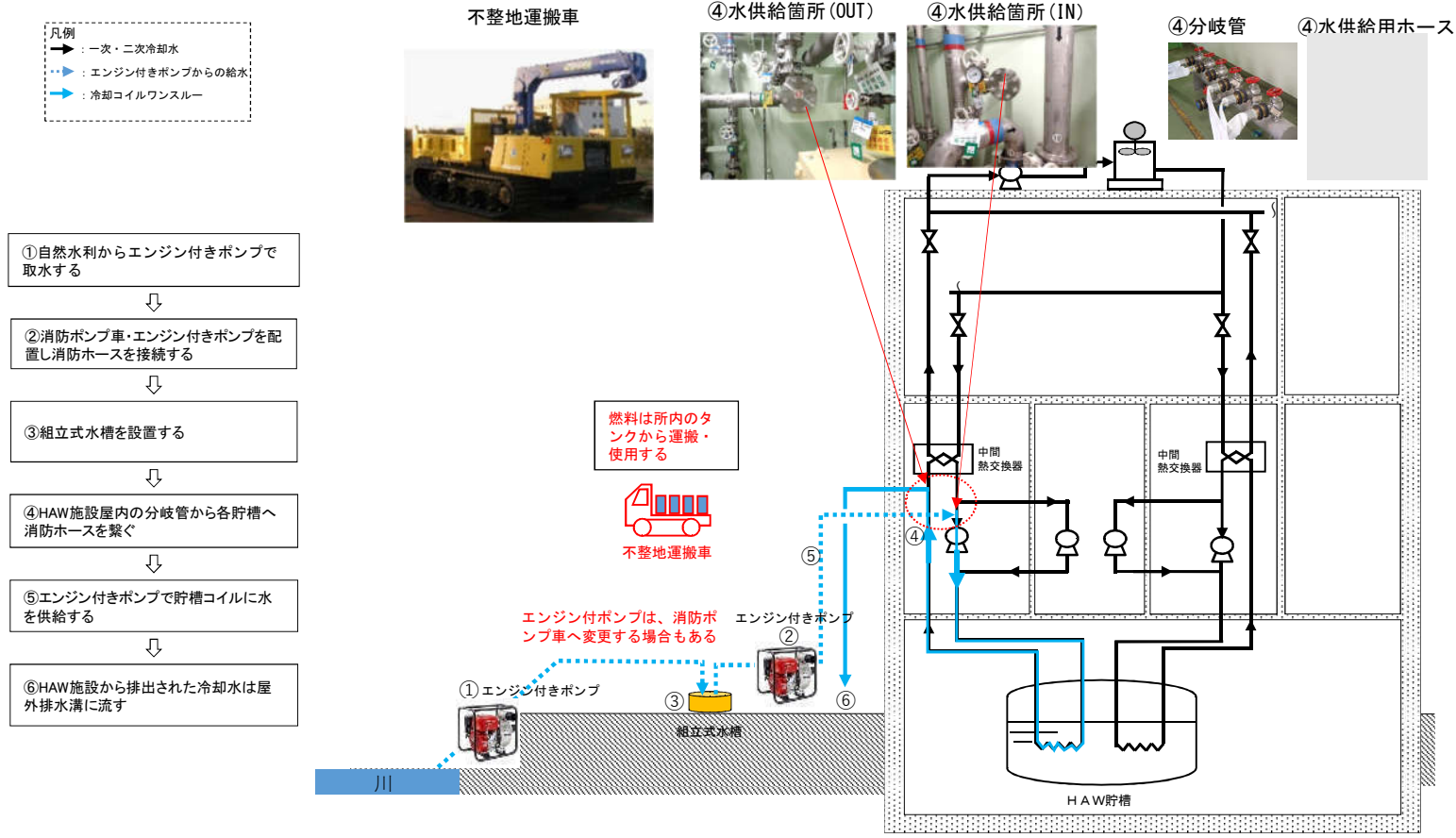


図12 未然防止対策 ③-2：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却（自然水利（水）と所内燃料を利用する場合）

未然防止対策 ③-2（所内資源確保：水、燃料）
 消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却（タイムチャート）

操作項目	班	場所※1	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)																	
				※2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	MS-0 ※3	屋外	6名	●	●																
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF間) (所内水源-HAW ルート)	MS-1	屋外	4名 (誘導員含む)		●	●	●	●													
3 消防ポンプ車要請	消防班	屋外	2名		●																
4 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	MS-2	屋外	3名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5 エンジン付きポンプ及び消防ホース・組立式水槽搬出	MS-3	屋内	4名			●	●														
6 消防ポンプ車設置・ホース接続	消防班 ME-4	屋外	2名 6名			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7 エンジン付きポンプ・消防ホース・組立式水槽運搬・設置	ME-4	屋外	6名					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8 計測計器用発電機運搬・設置	MS-4	屋外	6名								●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9 分岐管設置	MS-3	屋内	4名																		
10 フランジ接続	MS-3	屋内	4名																		
11 ホース敷設	MS-3	屋内	4名																		
12 可搬型計測計器用発電機の接続・監視	MS-3	屋内	4名																		
12 エンジン付きポンプまたは消防ポンプ車より給水	消防班 ME-4	屋外	2名 6名																		
13 ホース・指示値監視等	MS-4 MS-3	屋外 屋内	6名 4名																		
MS-1～MS-4の合計人数			19名 消防班2名含む																		

事象発生から作業開始までの時間の想定

工程	所要時間(h)
・移動準備	1
・居住地からの移動(徒歩)	4
・人員点呼、班編成等	2

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。

「図中に示す要員はR1.12に実施したドライサイトで訓練に基づく想定」

凡例

- : 屋外対応
- : 屋内対応
- : 屋外継続
- : 屋内継続
- : 冷却開始

※1 制御室における復旧活動はない
 ※2 事象発生後、約7時間後を想定
 ※3 MS-1、MS-4より各3名

赤字文字：主に手順・時間等確認項目

冷却開始
(準備時間:約6時間)

未然防止対策 ③-2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：>0.187MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200L/min
3 エンジン付きポンプ_A	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)
4 エンジン付きポンプ_B	HAW 4F	PCDF駐車場	1	
5 エンジン付きポンプ_C	HAW 4F	HAW屋上	1	
6 組立水槽_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	容量：5 m ³
7 組立水槽_B	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
8 組立水槽_C	PCDF駐車場	HAW屋上	1	容量：5 m ³
9 移動式発電機	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	1000kVA
10 消防ホース (屋外用)	PCDF駐車場	自然水利～HAW施設内 (最長1300m+20m)	66	65A 20 m
11 消防ホース (屋内用)	HAW 4F	HAW施設内	36	65A 20 m (約720 m)
12 分岐管 (IN)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A) ×1個 出口側：差込式消火栓弁 (65A) ×6個
13 分岐管 (OUT)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A) ×1個 出口側：差込式消火栓弁 (65A) ×6個
14 切換えバルブ (IN)	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A-80A) (フランジ付き) ×1個
15 切換えバルブ (OUT)	HAW 3F	HAW 3F	1	出口側：差込式消火栓弁 (80A-65A) (フランジ付き) ×1個

未然防止対策 ③-2 (所内資源確保：水、燃料)
消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却 (訓練実績整理表)

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給水	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF間) (所内水源-HAW ルート)	給水	×	○	×	重機操作訓練 (R2.7.28実施) の実績から所要時間等を推定可能。
3 消防ポンプ車要請	給水	×	○	×	
4 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬) ⇒消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	×	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
5 エンジン付きポンプ及び消防ホース・組立式水槽搬出	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
6 消防ポンプ車設置・ホース接続	給水	×	×	○	訓練実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
7 エンジン付きポンプ・消防ホース・組立式水槽運搬・設置	給水	○	○	×	訓練実績 (R2.1.14実施) があるため、要素訓練は不要。
8 計測計器用発電機運搬・設置	給水	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
9 分岐管設置	給水	○	○	×	訓練実績 (R2.1.14実施) があるため、要素訓練は不要。
10 フランジ接続	給水	○	○	×	訓練実績 (R2.1.14実施) があるため、要素訓練は不要。
11 ホース敷設	給水	○	○	×	訓練実績 (R2.1.14実施) があるため、要素訓練は不要。
12 可搬型計測計器用発電機の接続・監視	給水	×	×	○	可搬型計測計器一式が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
13 エンジン付きポンプまたは消防ポンプ車より給水	給水	○	○	×	エンジン付きポンプの訓練実績 (R2.1.14実施) があるため、要素訓練は不要。
14 ホース・指示値監視等	給水	○	○	×	訓練実績 (R2.1.14実施) があるため、要素訓練は不要。

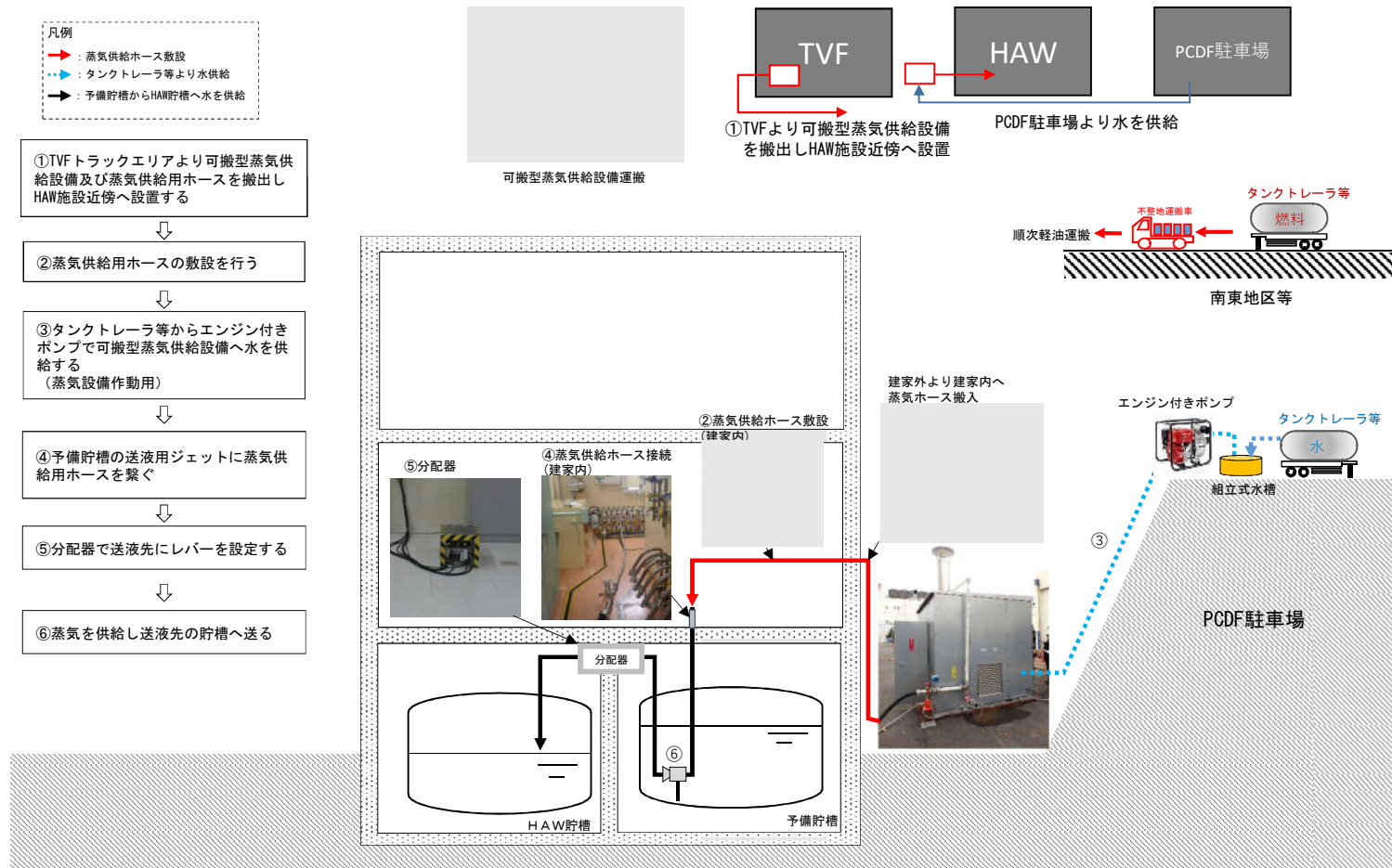


図8 遅延対策 ①：直接注水(可搬型蒸気供給設備使用)

遅延対策 ①：直接注水(可搬型蒸気供給設備使用) (タイムチャート)

操作項目	班	場所 ※1	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)																
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	CS-0 ※3	屋外	6名	●	●															
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF間) (TVF-HAW間)	CS-1	屋外	4名 (誘導員含む)	●	●	●	●													
3 南東地区より不整地運搬車移動 (燃料運搬及び補給)	CS-2	屋外	3名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4 消防ポンプ車確認(運転)	消防班	屋外	2名		●															
5 TVFトラックエリアより蒸気供給設備及びホース搬出	CS-3	屋内	7名				●	●												
6 蒸気供給用ホース敷設・組立	CS-3	屋外	7名				●	●	●	●										
7 ホース敷設・監視 (HAW建家内)	CS-4	屋内	5名								●	●	●	●	●					
8 可搬型計測器用発電機運搬・接続 (PCDF-HAW近傍)	CS-3	屋外	7名								●	●								
9 タンクトレーラ等より組立式水槽へ水を送水する	CS-3	屋外	7名									●	●							
10 エンジン付きポンプ起動(蒸気設備作動用確保)	CS-3	屋外	7名										●	●						
11 蒸気供給設備運転開始	CS-3	屋外	7名											●	●	●	●	●	●	●
12 敷設ホース監視	CS-3	屋外	7名												●	●	●	●	●	●
13 圧縮機給電及び計器指示値監視	CS-4	屋内	5名													●	●	●	●	●
14 蒸気供給開始(注水開始)	CS-4	屋内	5名																●	●
CS-1～CS-4の合計人数			21名 消防班2名含む																	

事象発生から作業開始までの時間の想定

工程	所要時間(h)
・移動準備	1
・居住地からの移動(徒歩)	4
・人員点呼、班編成等	2

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。

「図中に示す要員はR1.12に実施したドライサイトででの訓練に基づく想定」

フォークリフト運搬・搬出から運転・監視まで実施

ホース等の監視

HAW貯槽への注水開始
(準備時間:約7時間30分)

凡例

- : 屋外対応
- : 屋内対応
- : 屋外継続
- : 屋内継続
- : 冷却開始

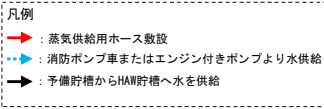
遅延対策 ①において使用する主な可搬型設備

	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	可搬型蒸気供給設備	PCDF駐車場	HAW外回り	1	AI-1000ZH (三浦工業) 使用圧力範囲：0.49～ 0.88MPa
3	ディーゼル発電機	PCDF駐車場	HAW外回り	1	DCA-25LSK (単相三相切替) 三相 4線200V 50Hz
4	蒸気用ホース	PCDF駐車場 HAW 3F	HAW外回り ～HAW施設内	4	Φ50 耐圧1.8MPa 100 m (20 m×4本)
5	給水用ホース (消防ホース)	PCDF駐車場	PCDF駐車場 ～HAW外回り	5	65A 20 m (約100 m)
6	フレキシブルホース (燃料供給用)	PCDF駐車場	HAW外回り	1	20A
7	フレキシブルホース (アルカリ液ド レン用)	PCDF駐車場	HAW外回り	1	10A
8	エンジン付きポンプ_B	PCDF駐車場	PCDF駐車場	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)
9	組立水槽_B	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³

遅延対策 ①：直接注水(可搬型蒸気供給設備使用) (訓練実績整理表)

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	蒸気供給	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF間) (TVF-HAW間)	蒸気供給	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28実施)の実績から所要時間等を推定可能。
3 南東地区より不整地運搬車移動 (燃料運搬及び補給)	給油	×	×	○	タンクトレーラ等が配備され次第、手順の整備及び要素訓練を行う。
4 消防ポンプ車確認(運転)	蒸気供給	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
5 TVFトラックエリアより蒸気供給設備及びホース搬出	蒸気供給	○	○	×	
6 蒸気供給用ホース敷設・組立	蒸気供給	○	×	○	訓練実績(R2.10.19)がある。異なる敷設ルートの作業性及び敷設に要する時間を要素訓練で確認する。
7 ホース敷設・監視 (HAW建家内)	蒸気供給	○	○	×	訓練実績(H29.3.21実施)があるため、要素訓練は不要。
8 可搬型計測計器用発電機運搬・接続(PCDF-HAW近傍)	蒸気供給	○	○	×	
9 タンクトレーラ等より組立式水槽へ水を送水する。	蒸気供給	×	×	○	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
10 エンジン付きポンプ起動(蒸気設備作動用確保)	蒸気供給	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
11 蒸気供給設備運転開始	蒸気供給	○	○	×	訓練実績(R2.10.19実施)があるため、要素訓練は不要。
12 敷設ホース監視	蒸気供給	○	○	×	訓練実績(R2.10.19実施)があるため、要素訓練は不要。
13 圧縮機給電及び計器指示値監視	蒸気供給	×	×	○	可搬型計測計器一式が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
14 蒸気供給開始(注水開始)	蒸気供給	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。

赤字：主に手順・時間等確認項目



- ① 所内水源より消防ポンプ車またはエンジン付きポンプでHAW施設近傍に設置した組立式水槽に送水する
- ② 蒸気供給用ホースの敷設を行う
- ③ エンジン付ポンプで可搬型蒸気供給設備へ水を供給する (蒸気設備作動用)
- ④ 予備貯槽の送液用ジェットに蒸気供給用ホースを繋ぐ
- ⑤ 分配器で送液先にレバーを設定する
- ⑥ 蒸気を供給し送液先の貯槽へ送る

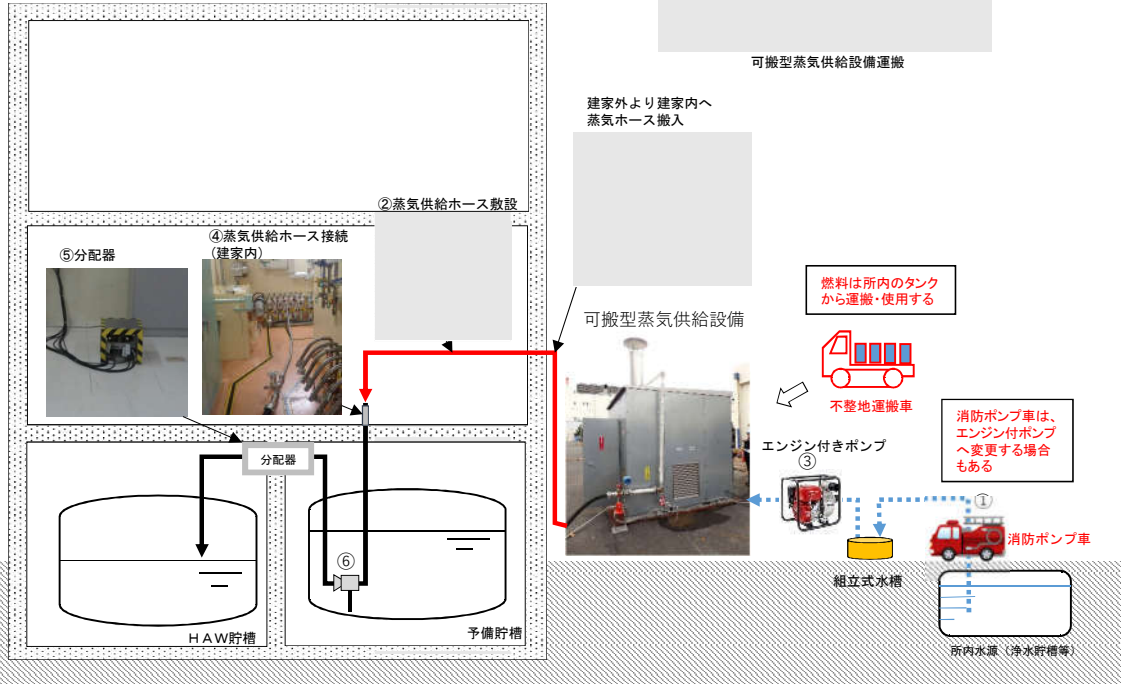


図9 遅延対策 ①-1 : 直接注水(可搬型蒸気供給設備使用) (所内水源(水・燃料)を利用する場合)

遅延対策 ①-1 (所内資源確保: 水、燃料)
直接注水(可搬型蒸気供給設備使用) (タイムチャート)

操作項目	班	場所 ※1	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)													
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	CS-0 ※3	屋外	6名	●——●													
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF間) (TVF-HAW間)	CS-1	屋外	4名 (誘導員含む)	●——●													
3 燃料運搬 所内燃料→不整地運搬車(ドラム缶で運搬) → 可搬型蒸気供給設備、重機に給油	CS-2	屋外	3名	●——●													
4 消防ポンプ車確認(運転)	消防班	屋外	2名	●													
5 TVFトラックエリアより蒸気供給設備及びホース搬出	CS-3	屋内	7名	●——●													
6 蒸気供給用ホース敷設・組立	CS-3	屋外	7名	●——●													
7 ホース敷設・監視 (HAW建家内)	CS-4	屋内	5名	●——●													
8 可搬型計測計器用発電機運搬・接続 (PCDF-HAW近傍)	CS-3	屋外	7名	●——●													
9 所内水源より消防ポンプ車へ水を送水する	CS-3	屋外	7名	●——●													
10 消防ポンプ車を運転し、中継の組立式水槽へ水を送水する	消防班	屋外	2名	●——●													
11 エンジン付きポンプ起動 (蒸気設備作動用確保)	CS-3	屋外	7名	●——●													
12 蒸気供給設備運転開始	CS-3	屋外	7名	●——●													
13 敷設ホース監視	CS-3	屋外	7名	●——●													
14 圧縮機給電及び計器指示値監視	CS-4	屋内	5名	●——●													
15 蒸気供給開始(注水開始)	CS-4	屋内	5名	●——●													
CS-1~CS-4の合計人数			21名 消防班2名含む														

事象発生から作業開始までの時間の想定

工程	所要時間(h)
・移動準備	1
・居住地からの移動(徒歩)	4
・人員点呼、班編成等	2

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。

「図中に示す要員はR1.12に実施したドライサイトでの訓練に基づく想定」

凡例

- : 屋外対応
- : 屋内対応
- : 屋外継続
- : 屋内継続
- : 冷却開始

※1 制御室における復旧活動はない
 ※2 事象発生後、約7時間後を想定
 ※3 CS-1、CS-3より各3名
 赤字文字：主に手順・時間等確認項目

HAW貯槽への注水開始
(準備時間: 約8時間30分)

遅延対策 ①-1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	可搬型蒸気供給設備	PCDF駐車場	HAW外回り	1	AI-1000ZH (三浦工業) 使用圧力範囲：0.49～ 0.88MPa
3	ディーゼル発電機	PCDF駐車場	HAW外回り	1	DCA-25LSK (単相三相切替) 三相 4線200V 50Hz
4	蒸気用ホース	PCDF駐車場 HAW 3F	HAW外回り ～HAW施設内	4	Φ50 耐圧1.8MPa 80 m (20 m×4本)
5	給水用ホース (消防ホース)	PCDF駐車場	HAW外回り	1	65A 20 m (消火栓から)
6	フレキシブルホース (燃料供給用)	PCDF駐車場	HAW外回り	1	20A
7	フレキシブルホース (アルカリ液ド レン用)	PCDF駐車場	HAW外回り	1	10A
8	エンジン付きポンプ_A	HAW 4F	所内水源 ～HAW外回り	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)
9	組立水槽_A	HAW 4F	所内水源 ～HAW外回り	1	容量：5 m ³
10	消防ホース (屋外用)	PCDF駐車場	所内水源～HAW外回り (最長1220m+18.7m)	62	65A 20 m

遅延対策 ①-1 (所内資源確保：水、燃料)
直接注水(可搬型蒸気供給設備使用) (訓練実績整理表)

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	蒸気供給	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF間) (TVF-HAW間)	蒸気供給	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28実施)の実績から所要 時間等を推定可能。
3 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒可搬型蒸気供給設 備、重機に給油	給油	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
4 消防ポンプ車確認(運転)	蒸気供給	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
5 TVFトラックエリアより蒸気供給設備及びホース搬出	蒸気供給	○	○	×	
6 蒸気供給用ホース敷設・組立	蒸気供給	○	×	×	訓練実績(R2.10.19)がある。異なる敷設ル ートの作業性及び敷設に要する時間を要素訓 練で確認する。
7 ホース敷設・監視 (HAW建家内)	蒸気供給	○	○	×	訓練実績(H29.3.21実施)があるため、要素訓 練は不要。
8 可搬型計測計器用発電機運搬・接続(PCDF-HAW近傍)	蒸気供給	○	○	×	
9 所内水源より消防ポンプ車へ水を送水する	蒸気供給	×	×	○	所内水源からの送水実績はないため、要素 訓練により手順等を確認する。
10 消防ポンプ車を運転し、中継の組立式水槽へ水を送水す る	蒸気供給	×	×	○	所内水源からの送水実績はないため、要素 訓練により手順等を確認する。
11 エンジン付きポンプ起動 (蒸気設備作動用確保)	蒸気供給	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
12 蒸気供給設備運転開始	蒸気供給	○	○	×	訓練実績(R2.10.19実施)があるため、要素訓 練は不要。
13 敷設ホース監視	蒸気供給	○	○	×	訓練実績(R2.10.19実施)があるため、要素訓 練は不要。
14 圧縮機給電及び計器指示値監視	蒸気供給	○	○	×	可搬型計測計器一式が配備され次第、手順 書の整備及び要素訓練を実施する。
15 蒸気供給開始(注水開始)	蒸気供給	○	○	×	訓練実績(R2.10.19実施)があるため、要素訓 練は不要。

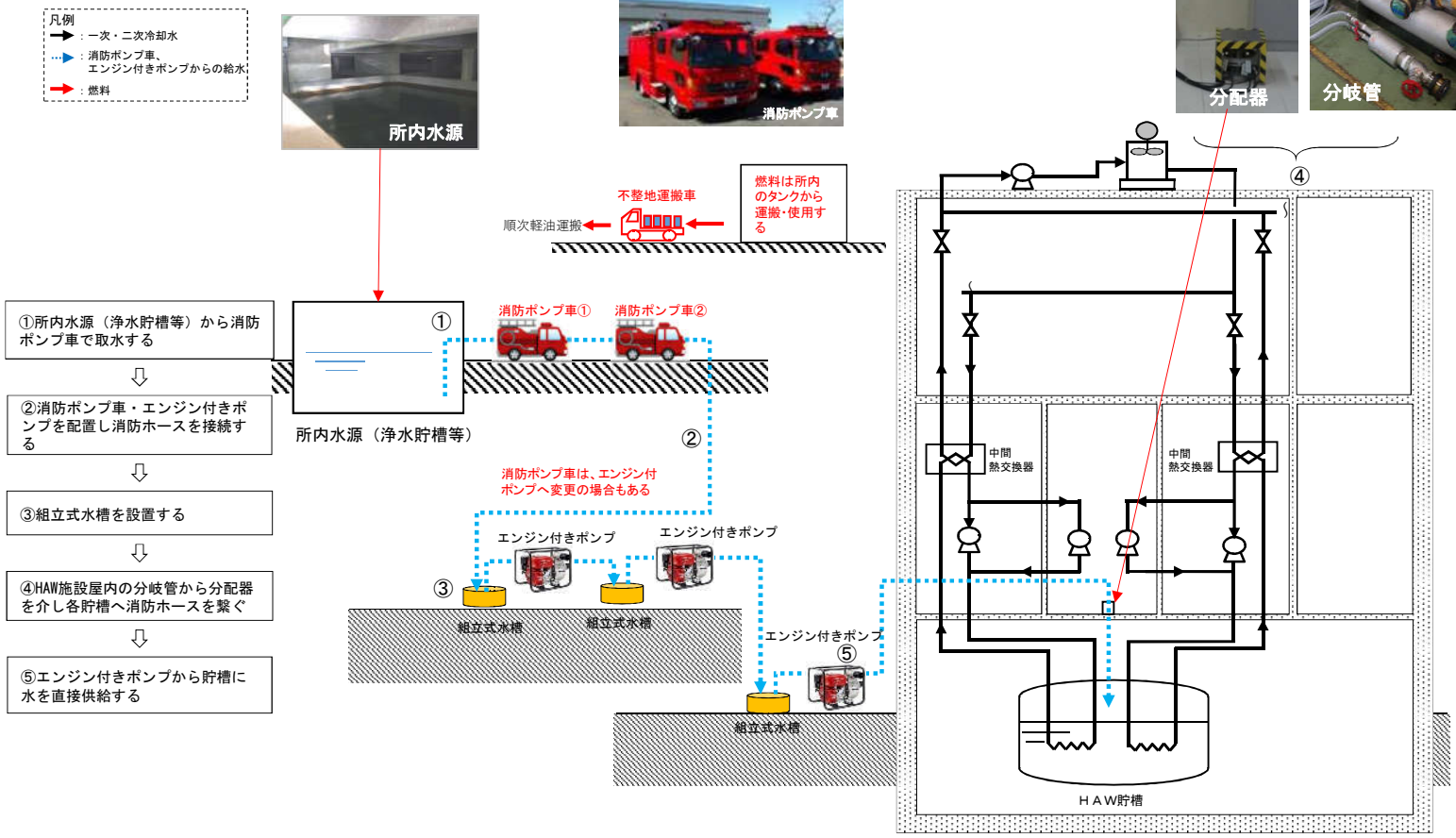


図13 遅延対策 ②：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによる貯槽への直接供給（所内資源からの供給）

遅延対策 ②：直接注水（消防ポンプ車+エンジン付きポンプ併用）（タイムチャート）

操作項目	班	場所 ※1	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)														
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	CS-0 ※3	屋外	6名	●	●													
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF間) (PCDF-HAW間) (取水口-HAW間)	CS-1	屋外	4名 (誘導員含む)	●	●	●	●	●										
3 南東地区より不整地運搬車移動 (燃料運搬及び補給)	CS-2	屋外	3名	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4 消防ポンプ車確認(運転)	消防班	屋外	2名	●														
5 HAW施設内よりエンジン付きポンプ・組立式水槽・消防ホース搬出	CS-3	屋内	4名		●	●												
6 ホース敷設・接続・監視 (HAW建家内)	CS-3	屋内	4名			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7 エンジン付きポンプ・組立式水槽・消防ホース敷設	CS-4	屋外	6名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8 消防ポンプ車配置・ホース敷設	消防班	屋外	2名		●	●												
9 可搬型計測計器用発電機運搬・接続 (PCDF-HAW近傍)	CS-4	屋外	6名				●	●										
10 圧縮機給電及び計器指示値監視	CS-3	屋内	4名				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
11 消防ポンプ車及びエンジン付きポンプ運転 (注水開始)	CS-4	屋外	6名					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
12 敷設ホース監視	CS-4 CS-3	屋外 屋内	6名 4名					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CS-1~CS-4の合計人数			19名 消防班2名含む															

事象発生から作業開始までの時間の想定

工程	所要時間(h)
・移動準備	1
・居住地からの移動(徒歩)	4
・人員点呼、班編成等	2

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。

「図中に示す要員はR1.12に実施したドライサイトでの訓練に基づく想定」

凡例

- : 屋外対応
- : 屋内対応
- : 屋外継続
- : 屋内継続
- ⊖ : 冷却開始

※1 制御室における復旧活動はない
 ※2 事象発生後、約7時間後を想定
 ※3 CS-1、CS-4より各3名

HAW貯槽への注水開始
(準備時間:約4時間)

遅延対策 ②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：>0.187MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200L/min
3 エンジン付きポンプ_A	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)
4 エンジン付きポンプ_B	HAW 4F	PCDF駐車場	1	
5 エンジン付きポンプ_C	HAW 4F	HAW屋上	1	
6 組立水槽_A	HAW 4F	HAW外廻り	1	容量：5 m ³
7 組立水槽_B	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
8 組立水槽_C	PCDF駐車場	HAW屋上	1	容量：5 m ³
9 消防ホース (屋外用)	PCDF駐車場	所内水源～HAW屋上 (最長1220m+18.7m)	62	65A 20 m
10 消防ホース (屋内用)	HAW 3F	HAW 3F	2	65A 20 m (約40 m)
11 二又分岐管	HAW 3F	HAW 3F	1	入口側：差込式消火栓弁 (65A) ×1個 出口側：25Aホース×2個 耐圧ホース (クイックア ラ付) ×2本

遅延対策 ②：直接注水(消防ポンプ車+エンジン付きポンプ併用) (訓練実績整理表)

操作項目	分類	訓練実績の有無	実績等より推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給水	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF間) (PCDF-HAW間) (取水口-HAW間)	給水	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28実施)の実績から所要時間等を推定可能。
3 南東地区より不整地運搬車移動 (燃料運搬及び補給)	給油	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
4 消防ポンプ車確認(運転)	給水	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
5 HAW施設内よりエンジン付きポンプ・組立式水槽・消防ホース搬出	給水	×	×	○	HAW施設内から資機材を搬出した実績がないため、要素訓練により手順等を確認する。
6 ホース敷設・接続・監視 (HAW建家内)	給水	○	○	×	訓練実績(H29.3.21実施)があるため、要素訓練は不要。
7 エンジン付きポンプ・組立式水槽・消防ホース敷設	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
8 消防ポンプ車配置・ホース敷設	給水	×	○	×	
9 可搬型計測計器用発電機運搬・接続(PCDF-HAW近傍)	給水	○	○	×	訓練実績があるため、要素訓練は不要。
10 圧縮機給電及び計器指示値監視	給水	×	×	○	可搬型計測計器一式が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施する。
11 消防ポンプ車及びエンジン付きポンプ運転(注水開始)	給水	○	○	×	エンジン付きポンプの訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。
12 敷設ホース監視	給水	○	○	×	訓練実績(R2.1.14実施)があるため、要素訓練は不要。

各対策において共通的に使用する主な可搬型設備（燃料、水、重機、通信設備等）

	設備	保管場所	使用場所	基数	仕様
1	タンクトレーラ等（燃料）	PCDF駐車場 南東地区	PCDF駐車場	2	油種：軽油 積載量：26kL
2	タンクトレーラ等（水）	PCDF駐車場 南東地区	PCDF駐車場	7	積載量：22kL
3	トラクター	PCDF駐車場 南東地区	PCDF駐車場	1	26kL用ヘッド
4	ホイールローダ	PCDF駐車場	<T.P.+15 m	1	エンジン定格出力：22kW (29.9PS) 標準バケット容量：0.09 m ³
5	油圧ショベル	PCDF駐車場	<T.P.+15 m	1	エンジン定格出力：22kW (30PS) 標準バケット容量：0.4 m ³
6	エンジン付きライト	PCDF駐車場	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCDF駐車場 ・ 南東地区 ・ HAW外廻り ・ 所内水源 ・ 所内燃料 ・ 現場指揮所近傍 	7	ヤンマー LB1130FBD-1 単相100V ランプ電力 1000[W] ランプ：メタルハライド 110,000ルーメン
7	可搬型発電機 （通信機器の充電用）	PCDF駐車場 南東地区	所内	1	約3kVA
8	MCA 携帯型無線機	PCDF駐車場 南東地区	所内	1	送信出力：2 W
9	衛星電話	PCDF駐車場 南東地区	所内	1	—
10	簡易無線機	PCDF駐車場 南東地区	所内	16	送信出力：5 W

各対策において共通的に使用する主な可搬型設備（計装設備）

	設備	保管場所	使用場所	基数	仕様
1	可搬型温度測定設備	HAW 1F	HAW 1F	13	温度：0～350℃
2	可搬型液位測定設備（V31～V36）	HAW 4F	HAW 4F	6	測定レンジ：0～50.99 kPa ページ供給量：0.14 MPa 7 L/hr
3	可搬型液位測定設備（V37～V38）	HAW 4F	HAW 4F	2	測定レンジ：0～30.40 kPa ページ供給量：0.14 MPa 7 L/hr
4	可搬型液位測定設備 （V31～V35）部分液位計	HAW 4F	HAW 4F	5	測定レンジ：0～5.884 kPa ページ供給量：0.14 MPa 7 L/hr
5	可搬型セル内漏えい検知設備	HAW 4F	HAW 4F	1	測定レンジ：0～2 kPa ページ供給量：0.14 MPa 7 L/hr
6	可搬型密度測定設備（V31～V35）	HAW 4F	HAW 4F	5	測定レンジ：4.143～5.737 kPa ページ供給量：0.14 MPa 7 L/hr
7	可搬型密度測定設備（V37, V38）	HAW 4F	HAW 4F	2	測定レンジ：2.942～4.431 kPa ページ供給量：0.14 MPa 7 L/hr
8	計装設備用可搬型発電機	HAW 4F	HAW 4F	1	出力 単相AC100V
9	計装設備用可搬型圧縮空気設備	HAW 4F	HAW 4F	1	>0.14 MPa
10	ペーパーレスレコーダー	HAW 4F	HAW 4F	1	温度 13点、液位 20点 伝送器～データ収集装置間の 無線通信機能
11	ノートPC	HAW 4F	HAW 4F	1	データ収集装置間のデータ表示及び データ保存機能

各対策において共通的に使用する主な可搬型設備（放射線管理設備）

	設備	保管場所	使用場所	基数	仕様
1	可搬型トリチウムカーボンサンプラ	HAW 4F	HAW 4F	1	測定対象核種： ³ H, ¹⁴ C
2	可搬型ガスモニタ	HAW 4F	HAW 4F	1	測定対象核種： ⁸⁵ Kr
3	可搬型ダスト・ヨウ素サンプラ	HAW 4F	HAW 4F	1	測定対象核種： α , β , ¹³¹ I, ¹²⁹ I
4	放射線管理設備用可搬型発電機	HAW 1F	HAW 1F	1	出力 100V 30A
5	可搬型トリチウムカーボンサンプラ	TVF 2F又は3F	TVF 2F又は3F	1	測定対象核種： ³ H, ¹⁴ C
6	可搬型ガスモニタ	TVF 2F又は3F	TVF 2F又は3F	1	測定対象核種： ⁸⁵ Kr
7	可搬型ダスト・ヨウ素サンプラ	TVF 2F又は3F	TVF 2F又は3F	1	測定対象核種： α , β , ¹³¹ I, ¹²⁹ I
8	放射線管理設備用可搬型発電機	TVF 2F又は3F	TVF 2F又は3F	1	出力 100V 30A

高放射性廃液貯蔵場(HAW)に係る地震・津波に対する対応

事象	機能喪失範囲
設計地震動・設計津波	<ul style="list-style-type: none"> ・電源設備(特高変電所, 第2中間開閉所) ・所内の水源及び燃料(被災状況に応じて利用可能な場合は使用する) ・設計津波の遡上による津波ガレキの発生

対策実施までの対応の概要	<p>地震が発生し茨城県に大津波警報が発表された場合、当直の危機管理課統括者により構内放送等により従業員に避難指示が発令される。また、消防班常駐隊は消防車2台、資機材運搬車及び救急車の計4台をブルトニウム燃料技術開発センター駐車場に移動する。</p> <p>また、現地対策本部構成員及び現場指揮所構成員(再処理施設 現場対応要員)は、召集の指示の有無に関わらず、自らの安全を確保のうえ核サ研南東地区に参集する。この際、正門及び田向門は津波により浸水する可能性があることから、南東門を使用する。なお、再処理施設の現場対応要員において12 km圏内の居住者は約100名であり、参集に要する時間(最終者到着時間)は徒歩換算(時速4 km)で4.2時間と見込まれる。</p> <p>核サ研南東地区に集合した時点から人員点呼を行い、必要な要員が確保され次第、地層処分基盤研究施設内の2階に現地対策本部を設置する。また、再処理施設の現場対応要員は同施設内の会議室等で役割分担に係る班編成を行うとともに、分離精製工場(MP)制御室の当直長と衛星電話等により状況を確認する。その後、ブルトニウム転換技術開発施設駐車場に現場対応要員を配置し、高放射性廃液貯蔵場(HAW)の未然防止対策を行うためのアクセスルートの確認と確保を実施する。このアクセスルートが確保され次第、要員数に応じて未然防止対策①又は②を実施する。</p>
--------------	--

対策	事故対応の概要	必要要員数/スキル	必要資源(7日間分)	主な事故対応設備	対策実行時間(詳細はタイムチャート参照)
未然防止対策①	<p>【対策概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・可搬型設備で供給するユナイティティ(水及び電源)は7日間維持できかつ、これを超える期間は外部支援又は所内資源により機能維持を図れる場合に、事故対応(崩壊熱除去機能の維持)を安定して継続できると判断する。 <p>【使用設備の分岐】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2次系冷却設備の冷却塔への水の補給を消防ポンプ車またはエンジン付きポンプを用いて行う。アクセスルートが整備されており、消防ポンプ車が走行できる場合は消防ポンプ車を用いる。 	<p>[必要員数]</p> <p>29名</p> <p>[スキル]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消防ポンプ車の運転 ・移動式発電機の運転 ・1次系冷却設備の運転 ・2次系冷却設備の運転 ・重機操作 	<p>[水]</p> <p>約152 m³</p> <p>[燃料]</p> <p>約40 m³</p>	<p>[可搬型設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・移動式発電機[1台] ・消防ポンプ車又はエンジン付きポンプ[計5台] ・組立水槽[3槽] ・ホース等[一式]→約300m <p>[常設設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急電源接続系統 <p>[恒設設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1次系及び2次系冷却設備(恒設) 	約8時間
未然防止対策②	<p>【対策概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仮設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)。 <p>【使用設備の分岐】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・可搬型冷却設備に補給する水について、エンジン付きポンプのみで系統を構成するか、若しくは消防ポンプ車及びエンジン付きポンプの両方を用いた方法で系統を構成するかを判断する。アクセスルートが整備されており、消防ポンプ車が走行できる場合は消防ポンプ車を用いる。 	<p>[要員数]</p> <p>20名</p> <p>[スキル]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消防ポンプ車の運転 ・1次系冷却コイルへの接続 ・可搬型冷却設備の運転 ・重機操作 	<p>[水]</p> <p>約20 m³</p> <p>[燃料]</p> <p>約6 m³</p>	<p>[可搬型設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・可搬型冷却塔ユニット[1台] ・消防ポンプ車又はエンジン付きポンプ[計5台] ・組立水槽[3槽] ・ホース等[一式]→約300m <p>[恒設設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1次系及び2次系冷却コイル(恒設) 	約13時間

対策	事故対処の概要	必要要員数/スキル	必要資源 (7日間分)	主な事故対処設備	対策実行時間 (詳細はタイムチャート参照)
遅延対策 ①	<p>【対策概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 可搬型蒸気供給設備を用いて予備貯槽(272V36)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。 	<p>[要員数] 21名</p> <p>[スキル] ・可搬型蒸気供給設備の運転 ・重機操作</p>	<p>[水] 約 13 m³ [燃料] 約 4 m³</p>	<p>[可搬型設備] ・可搬型蒸気供給設備[1台] ・消防ポンプ車又はエンジン付きポンプ[計1台] ・ホース等[一式]→約 200 m [恒設設備] ・スチームジェット ・蒸気供給系統</p>	約 7 時間
未然防止 対策③	<p>【対策概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 仮設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ワンスルー方式の系統を構築し給水を行う)。 	<p>[要員数] 21名</p> <p>[スキル] ・消防ポンプ車の運転 ・1次系冷却コイルへの接続 ・重機操作</p>	<p>[水] 一※ m³ [燃料] 約 8 m³ ※ワンスルー方式のため</p>	<p>[可搬型設備] ・消防ポンプ車又はエンジン付きポンプ[計5台] ・組立水槽[3槽] ・ホース等[一式]→約 1200 m [恒設設備] ・1次系冷却コイル(恒設)</p>	約 6 時間
遅延対策 ②	<p>【対策概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 	<p>[要員数] 19名</p> <p>[スキル] ・重機操作</p>	<p>[水] 約 270 m³ [燃料] 約 4 m³</p>	<p>[可搬型設備] ・消防ポンプ車又はエンジン付きポンプ[計5台] ・ホース等[一式]→約 1200 m</p>	約 4 時間

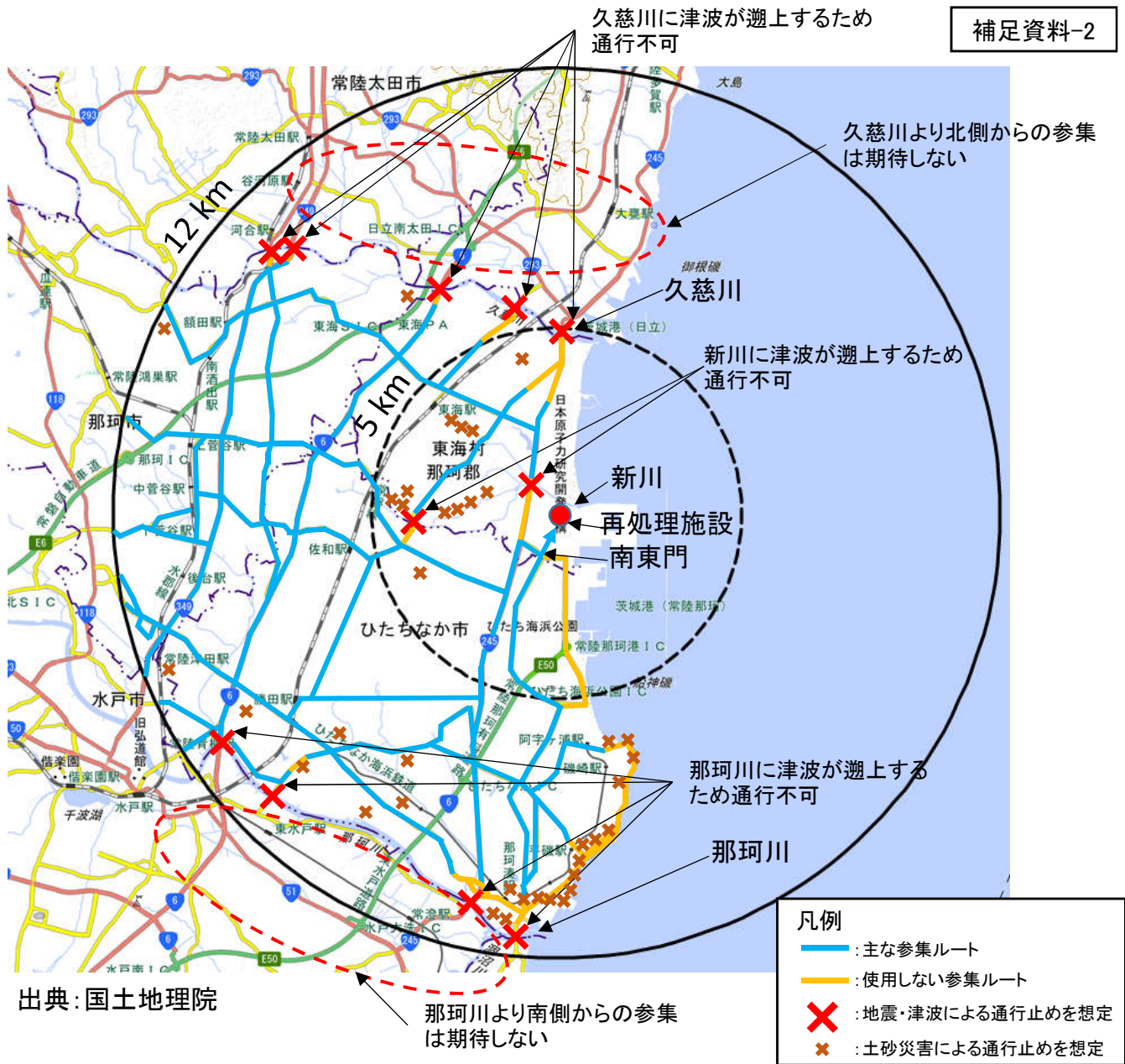


図 再処理施設から12 km圏内の参集ルート

表 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

表 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

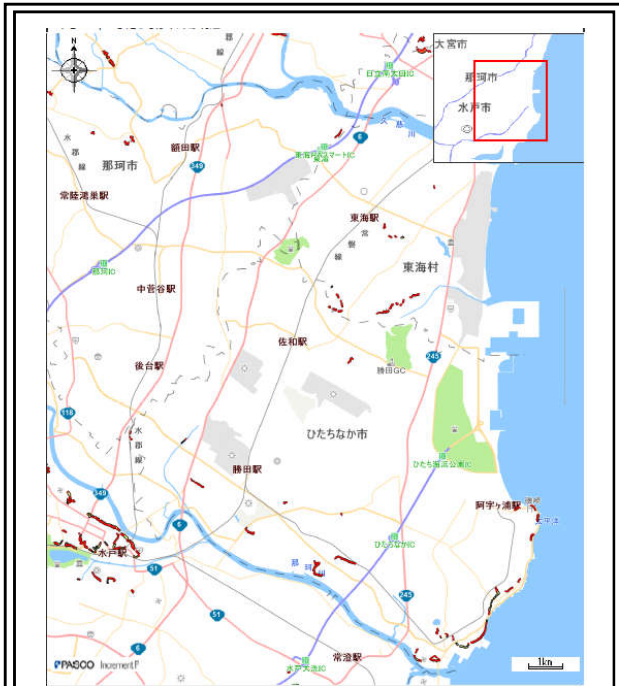
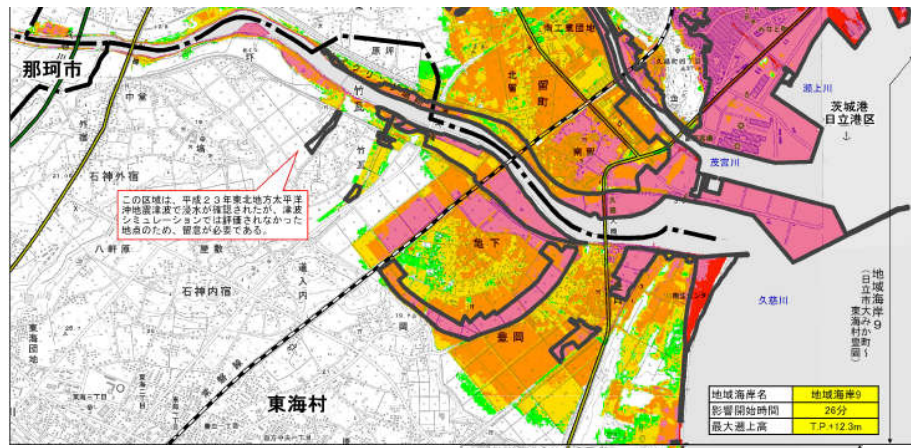
再処理施設は北部の久慈川流域及び南部の那珂川流域の間に位置しており、東部は太平洋に面した位置関係にある。大規模な地震及び津波による橋の通行不可及び遡上津波の浸水による交通への影響が考えられる。このため、要員の召集はこれらの影響を受けない領域から必要人数の確保が可能な範囲として12 km圏内を設定した。

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、HAW施設の未然防止対策に必要なスキル及び人数(最大29名(未然防止対策①))を確保できる。

なお、津波の影響を考慮し、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。新川の迂回を考慮しても、参集に要する時間(最終者到着時間)は徒歩換算(時速4 km)で4.2時間と見込まれる。

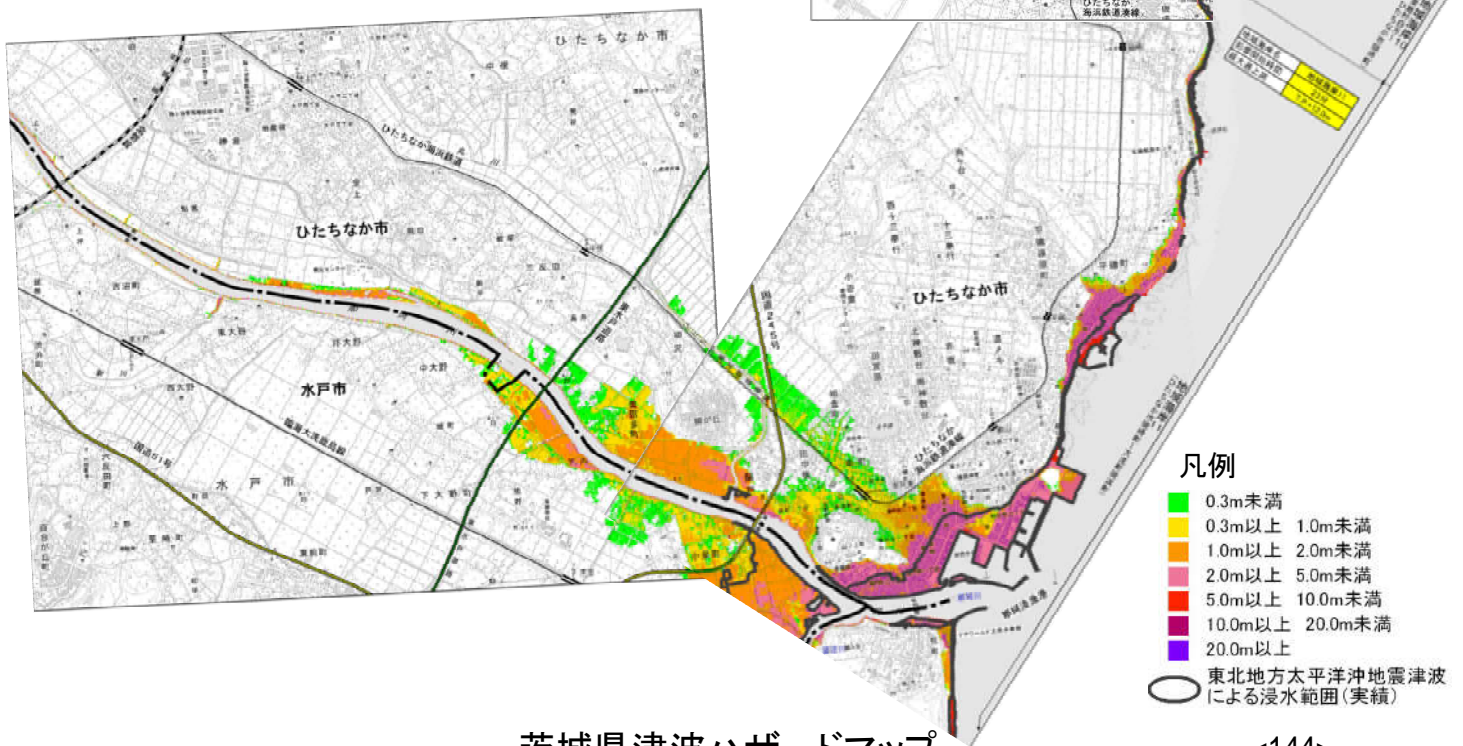
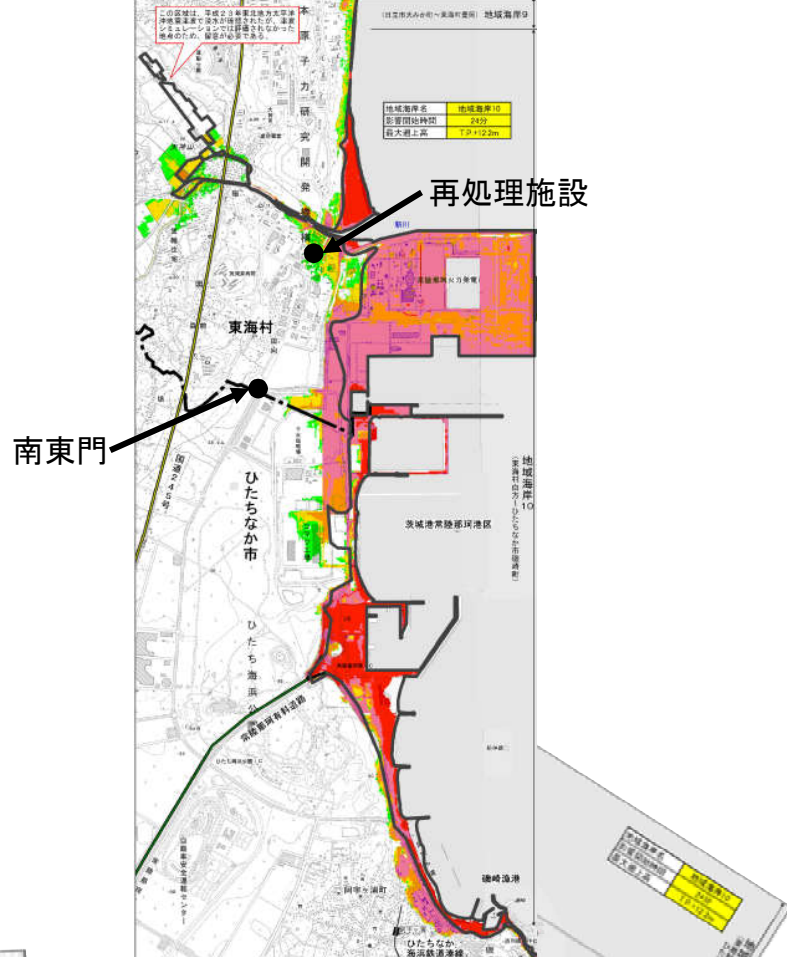
茨城県の津波ハザードマップ及び土砂災害ハザードマップも考慮して通行可能ルートを選定した。



凡例

- 土砂災害特別警戒区域_急傾斜地の崩壊_2017年3月末時点
- 土砂災害警戒区域_急傾斜地の崩壊_2017年3月末時点

茨城県土砂災害ハザードマップ



茨城県津波ハザードマップ

ガラス固化技術開発施設 (TVF) における
崩壊熱除去機能の喪失による蒸発乾固への対処

1. 蒸発乾固の特徴

ガラス固化技術開発施設 (TVF) では、ガラス固化処理運転中は、高放射性廃液貯蔵場 (HAW) から高放射性廃液を受入槽 (G11V10) に受入れ、濃縮器 (G12E10) で蒸発濃縮して一定の濃度に調整した後、濃縮液槽 (G12V12)、濃縮液供給槽 (G12V14) を経て熔融炉 (G21ME10) に供給している。また、濃縮器 (G12E10)、濃縮液槽 (G12V12) 及び濃縮液供給槽 (G12V14) の高放射性廃液は、必要に応じて回収液槽 (G11V20) に回収する。

これらの貯槽は、崩壊熱除去機能の喪失により保有する高放射性廃液の蒸発乾固の発生が想定されることから、ガラス固化技術開発施設 (TVF) 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、受入槽、回収液槽、濃縮液槽、濃縮液供給槽及び濃縮器に保有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 (冷却器)、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のある貯槽は、受入槽、回収液槽、濃縮液槽、濃縮液供給槽及び濃縮器である。

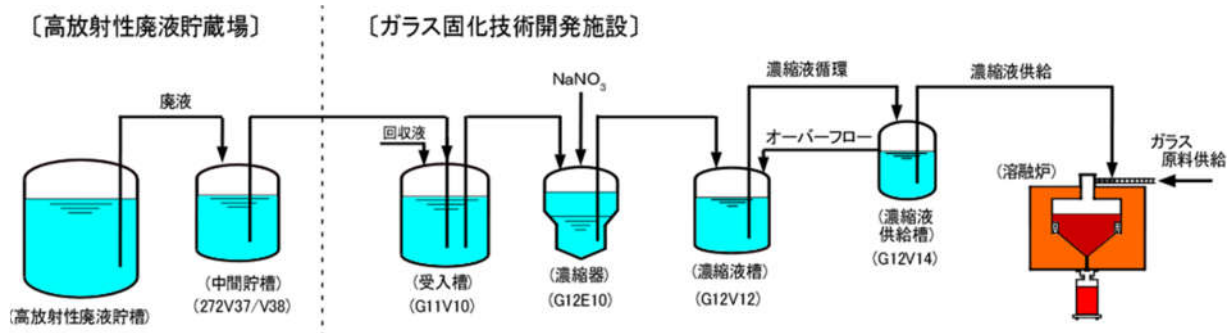


図-1 ガラス固化処理における高放射性廃液の各槽の状態

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。

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蔵槽 (272V35) の高放射性廃液 (令和2年8月31日時点) に基づく断熱評価で、濃縮前の高放射性廃液を保有する受入槽は約 86 時間、濃縮後の高放射性廃液を保有する濃縮液槽、濃縮液供給槽で約 56 時間、回収液槽で約 57 時間である。

また、濃縮器において高放射性廃液の濃縮操作中に全動力電源喪失が起こった場合、高放射性廃液は沸騰状態であることから、濃縮器の停止操作として純水給水を行う。この純

水供給（約 0.2m³）後の再沸騰までの時間は約 27 時間である。

表-1 高放射性廃液の保有状態

貯槽	受入槽 G11V10	回収液槽 G11V20	濃縮器 G12E10	濃縮液槽 G12V12	濃縮液供給槽 G12V14
保有量[m ³]	5.5	5.5	0.36	1.38	0.84
発熱量[kW]	5.3	7.9	0.52	2.0	1.2
沸騰到達時間*1[hr]	86	57*2	27*3	56	56
遅延対策（給水）後の 全容量[m ³]	11	11	1.4	1.5	0.9
遅延対策（給水）後の 沸騰到達時間*1[hr]	161	107	146	57	60

*1 冷却機能停止時の沸騰到達時間は、貯槽を断熱モデルとし、高放射性廃液の崩壊熱が全て液の温度上昇に寄与するものとして、安全側の条件で評価

*2 濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽からの回収液を保有している場合

*3 濃縮操作中に全電源喪失が起こった場合、濃縮器停止操作として給水後(0.2m³)の再沸騰時間

2. 蒸発乾固への対処の基本方針

ガラス固化技術開発施設（TVF）では、ガラス固化処理運転中は5班3交替（1班10名）の勤務体制であり、受入槽、回収液槽、濃縮液槽、濃縮液供給槽及び濃縮器に保有する高放射性廃液の蒸発乾固の対処は、10名の運転要員により施設内の資源を活用した事故対処を行う。

ガラス固化処理運転中、濃縮器では、約7時間/日の頻度で高放射性廃液の蒸発濃縮操作を行っており、この濃縮操作中は高放射性廃液が沸騰状態である。この濃縮操作中に全動力電源喪失が起こった場合、津波到来までの時間に停止操作として施設内に保有する純水を給水（約0.2m³）するためのバルブ開閉操作を実施して退避する。これにより再沸騰までの時間（約27時間）を確保する。

さらに、濃縮液槽、濃縮液供給槽は貯槽裕度が小さく、給水できる量が少ないことから、遅延対策に期待できない。よって、津波が引いた後、10名の運転要員により、冷却ジャケット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を進める。

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、施設内水源（純水）等による受入槽、回収液槽、濃縮器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実施する。

以上のことから、ガラス固化技術開発施設（TVF）においても高放射性廃液貯蔵場（HAW）の蒸発乾固対策と同様に、未然防止対策や遅延対策により事故の収束を目指すこととし、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。

未然防止対策及び遅延対策については、エンジン付きポンプや消防ポンプ車を配備するなど、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。未然防止対策及び遅延対策を行う際、第二付属排気筒の可搬型排気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、可搬型排気モニタリング設備を配備する。

一方、高放射性廃液の一元管理の観点で、ガラス固化技術開発施設 (TVF) から高放射性廃液貯蔵場 (HAW) への高放射性廃液の返送については、事故収束後の外部支援が得られ、設備確認が終了し必要なユーティリティが整ったタイミングで実施の可否を判断する。

なお、高放射性廃液の返送は、次の手順で行う。まず、受入槽と回収液槽の高放射性廃液を返送ポンプ (G11P1021) により、配管トレンチ (T21) を経由して高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の中間貯槽 (272V37, V38) へ返送する。その後、濃縮液槽、濃縮液供給槽及び濃縮器の高放射性廃液をスチームジェットにより、回収液槽に回収し、返送ポンプにより高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の中間貯槽 (272V37, V38) へ返送する。この高放射性廃液の返送は、返送ポンプへの電源供給、固化セル内に設置された送液元及び送液先を選択する手動バルブの両腕型マニプレータによる遠隔開閉操作、スチームジェットへの蒸気供給等を準備した後に行う。

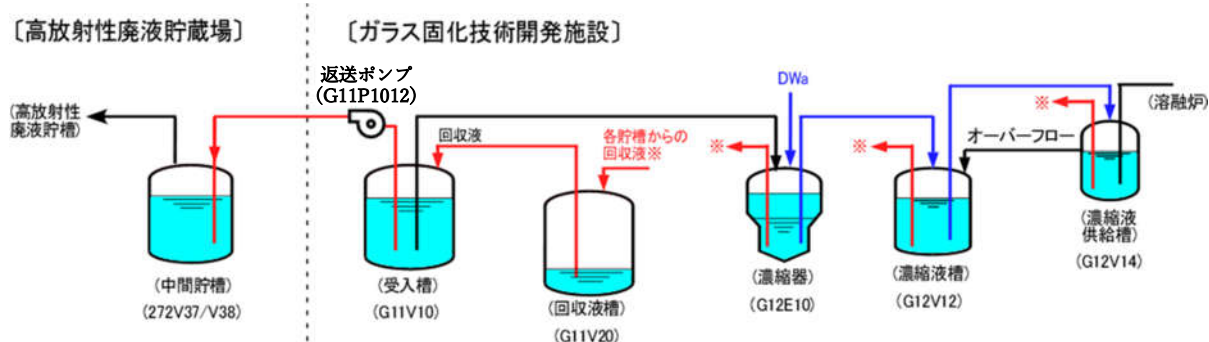


図-2 ガラス固化処理における高放射性廃液の返送時の各槽の状態

以 上

ガラス固化技術開発施設（TVF）における事故対処（未然防止対策及び遅延対策）の基本的な考え方に係る検討状況について

1. はじめに

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使用資源に応じて、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こととなる箇所の対策について分類整理した。

事故対処フローの検討においては、各対策の判断分岐を詳細化して検討を進めており、今後、1月の変更申請に向け、訓練結果の評価を反映する形で、有効性の検証を進める計画である。

現時点の検討状況として、事故対処の基本的な考え方、各対策の分類及び優先度を示す。

2. 事故対処の基本的考え方

事故対処は、大きく分けて受入槽等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、水を受入槽等に直接注水し発熱密度を低下させ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、事故対処に必要な水及び燃料を可搬型のタンクトレーラ等で確保し、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。

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（1次冷却水系統及び2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、定常時に近い状態で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1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＞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、施設内水源又は所内の水源から、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、タンクトレーラ等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。

- ・タンクトレーラ等（水・燃料）：未然防止対策①②A②B, 遅延対策①
- ・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①, ①-1

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 に示す。また、基本的な事故対処選定フローを図 1-1 及び図 1-2 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 1-3 及び図 1-4 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。

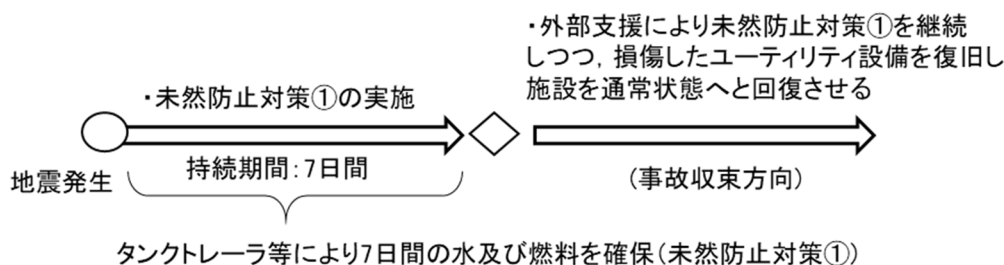
事故対処フローの考え方における前提条件を以下のとおりとする。

- ・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 184 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。

4.1 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。

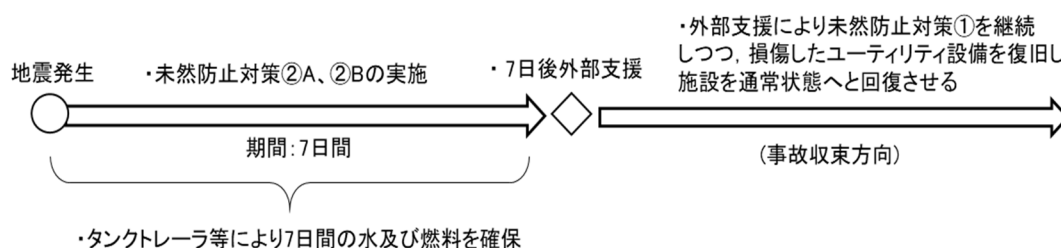


4.2 事故対処の基本形ができない場合の対処

4.2.1 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。この際はタンクトレーラ等に確保してい

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を有している者と必要な人数との組み合わせが約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7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（補足資料-2参照）。

(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系統の補修が完了した場合

給電系統の補修が完了し、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。

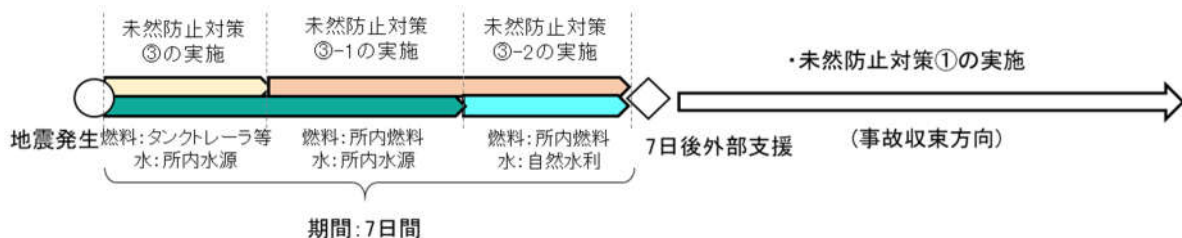
(2)-2 要員が確保できた場合

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。

4. 2. 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時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。

タンクトレーラ等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時間で補修できない場合

4. 2. 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

4. 2. 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の大量に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、原則としてタンクトレーラ等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
 4.2.1 (2) -1 と同様
 - (3)-2 要員が確保できた場合
 4.2.1 (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

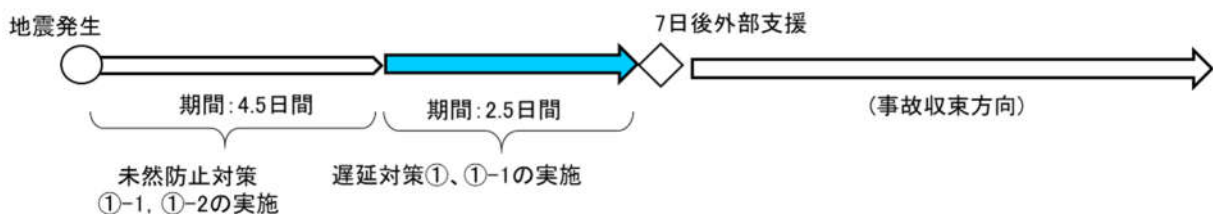
4.2.3 検討している事故対処設備が整備されるまでの期間の事故対処の考え方 (未然防止対策①-1 から開始する場合)

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。

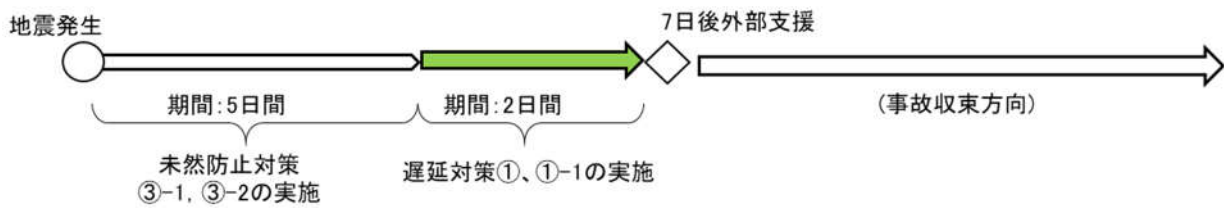
未然防止対策①-1 又は①-2 が実施できない原因として、移動式発電機からの給電系統を短期間で補修できない場合、要員が確保できない場合又は所内の水、燃料が使用できない場合が考えられる。

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℃）】



(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

4. 2. 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

4. 2. 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 $1.1 \text{ m}^3/\text{h}$ 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には約 $2 \text{ m}^3/\text{h}$ 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 m^3 (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には未然防止対策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

4. 2. 3 (1) -1 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

4. 2. 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

4. 2. 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

4. 2. 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

4.2.3 (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 340m^3 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 20m^3 (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系統の補修が完了した場合

4.2.1 (2)-1 と同様

② 要員が確保できた場合

4.2.1 (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
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。

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。

5. 事故対処に使用する主要設備

各事故対処に使用する主要設備を表2に、各事故対処の概要図を図-2～図-16に示す。

以 上

表1 対策概要

対策	対策概要	使用する燃料		使用する水源		
		タンク トレーラ等	所内 (燃料)	タンク トレーラ等	所内 (水源)	自然 水利
未然防止 対策	①	○	-	○	-	-
	①-1	-	○	-	○	-
	①-2	-	○	-	-	○
	②A,②B	○	-	○	-	-
	②A-1,②B-1	-	○	-	○	-
	②A-2,②B-2	-	○	-	-	○
	③	○	-	-	○	-
	③-1	-	○	-	○	-
	③-2	-	○	-	-	○
	遅延対策	①	○	-	○	-
①-1		-	○	-	○	-

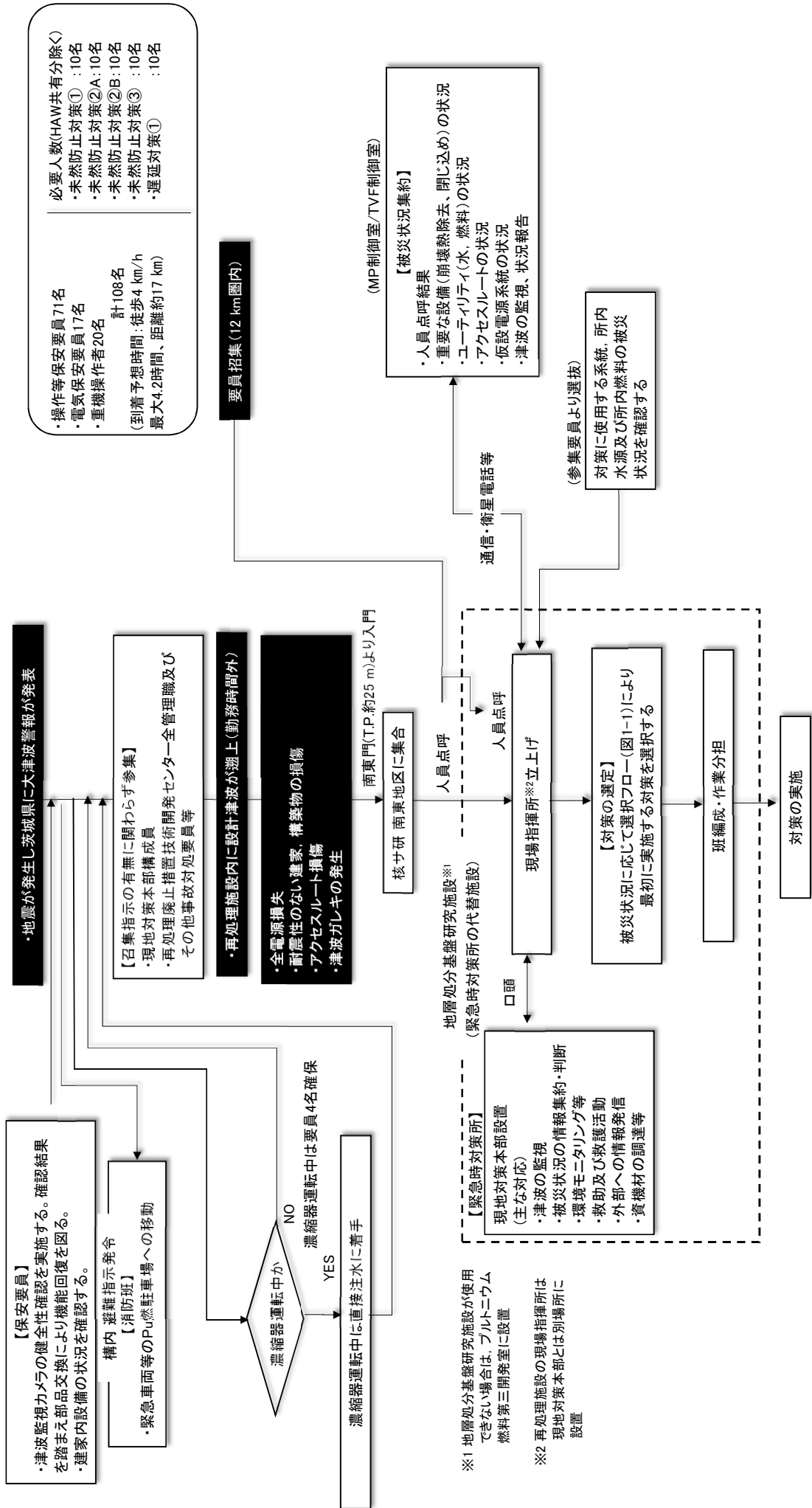
表2 事故対処に使用する主要設備

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)	タンクトレーラ等 (水)	タンクトレーラ等 (燃料)	不整地運搬車 (燃料運搬) (1台)	
①	○	○ ^{**2} (2台)	○(2台)	-	-	○	○(Pu:5台;PCDF:1台)	○(Pu:1台;PCDF:1台)	○	
①-1	○	○(2台)	○(2台)	-	-	○	※3	※3	○	
①-2	○	-	○(3台)	-	-	○	※4	※4	○	
②A ^{**1}	-	○ ^{**2} (2台)	○(2台)	○	-	○	○(Pu:5台)	○(PCDF:1台)	○	
②A-1 ^{**1}	-	○(2台)	○(2台)	○	-	○	※3	※3	○	
②A-2 ^{**1}	-	-	○(2台)	○	-	○	※4	※4	○	
②B	-	○ ^{**2} (2台)	○(2台)	○	-	○	○(Pu:5台)	○(PCDF:1台)	○	
②B-1	-	○(2台)	○(2台)	○	-	○	※3	※3	○	
②B-2	-	-	○(2台)	○	-	○	※4	※4	○	
③	-	○(2台)	○(3台)	-	-	○	※6	○(PCDF:1台)	○	
③-1	-	○(2台)	○(2台)	-	-	○	※6	※5	○	
③-2	-	-	○(2台)	-	-	○	※7	※5	○	
①	-	-	-	-	-	-	○(PCDF:1台)	○(PCDF:1台)	○	
①-1	-	○(1台)	○(1台)	-	-	○	※6	※5	○	

未燃防止対策

遅延対策

※1 空冷式による冷却についても検討中
 ※2 Pu のタンクトレーラ等より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
 Pu: プルトニウム燃料技術開発センター、PCDF: プルトニウム転換技術開発施設管理棟駐車場



【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ワ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 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)

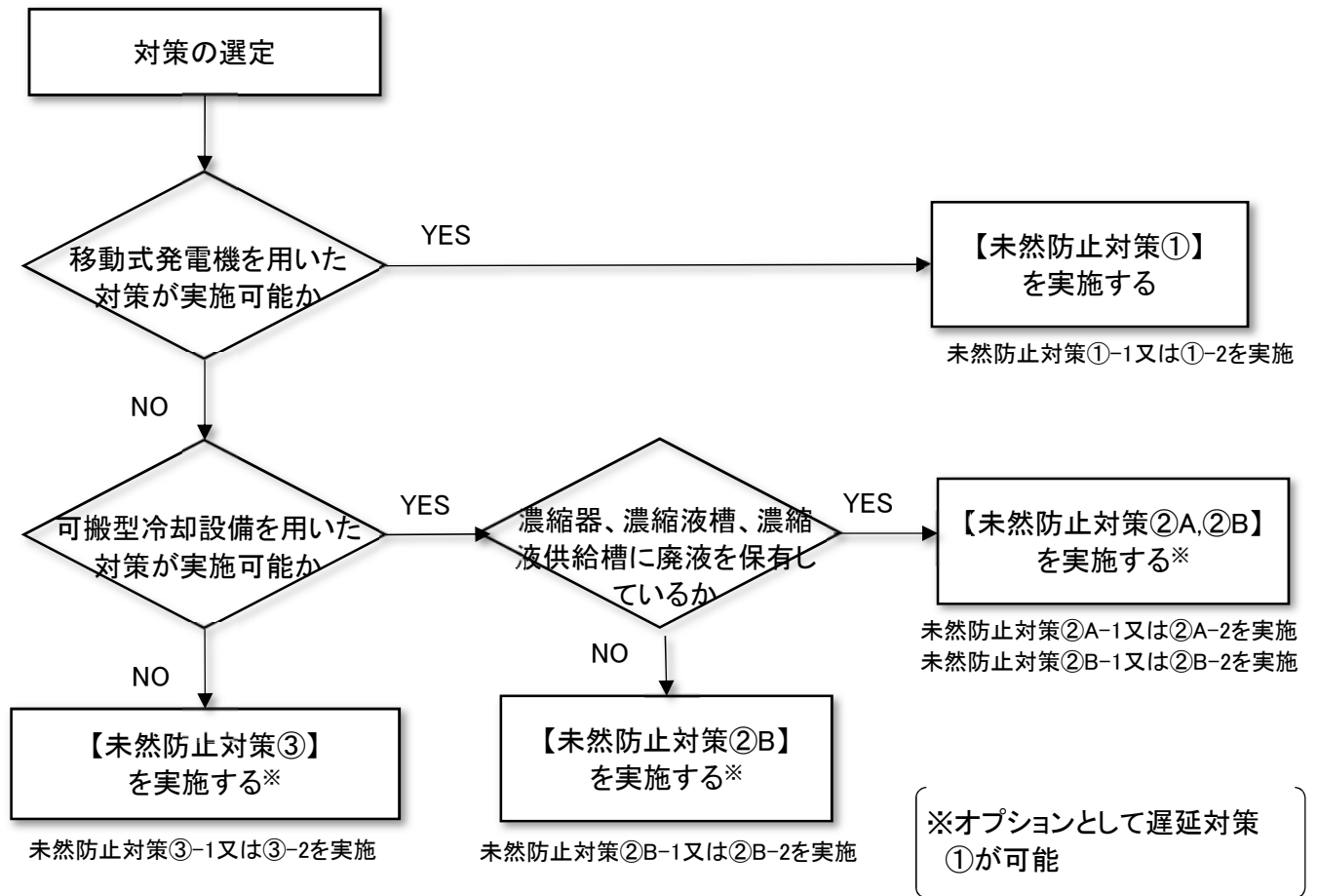


図1-1 ガラス固化技術開発施設(TVF)における将来設計を踏まえた基本的な事故対処選定フロー

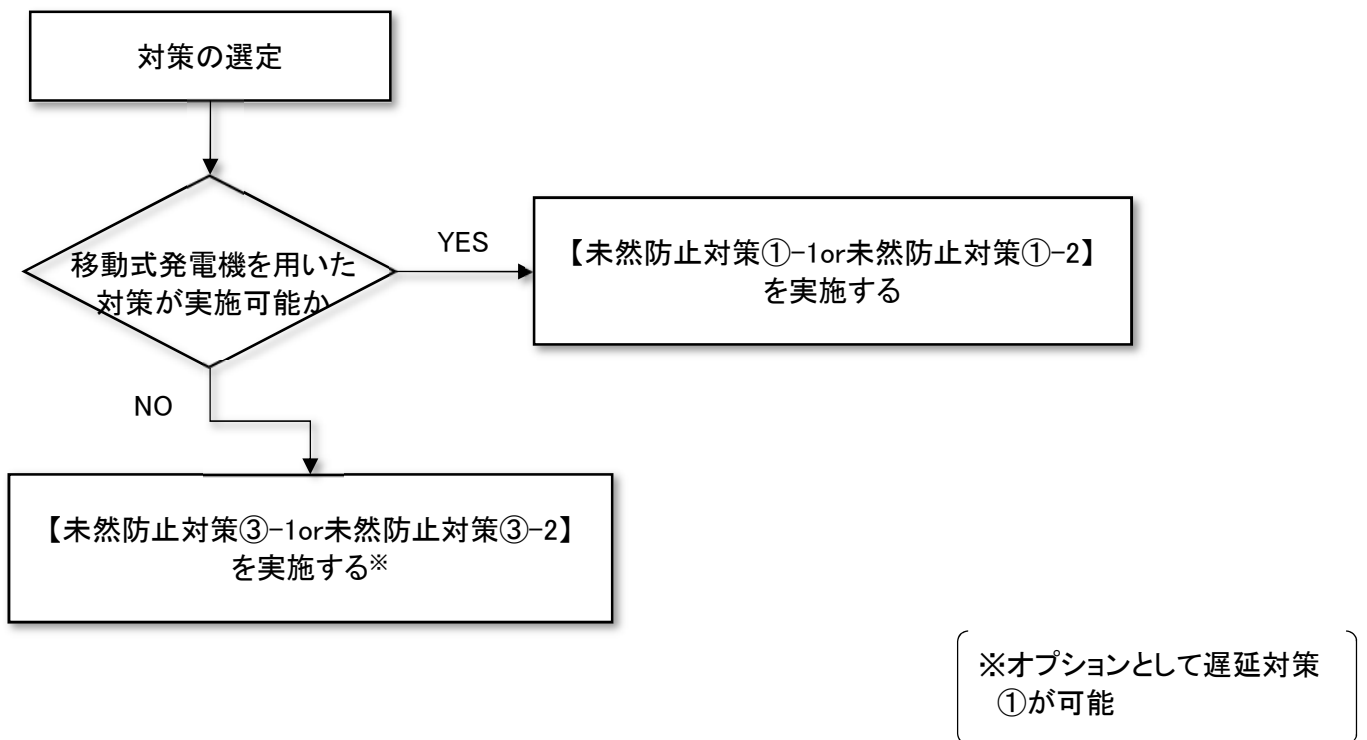
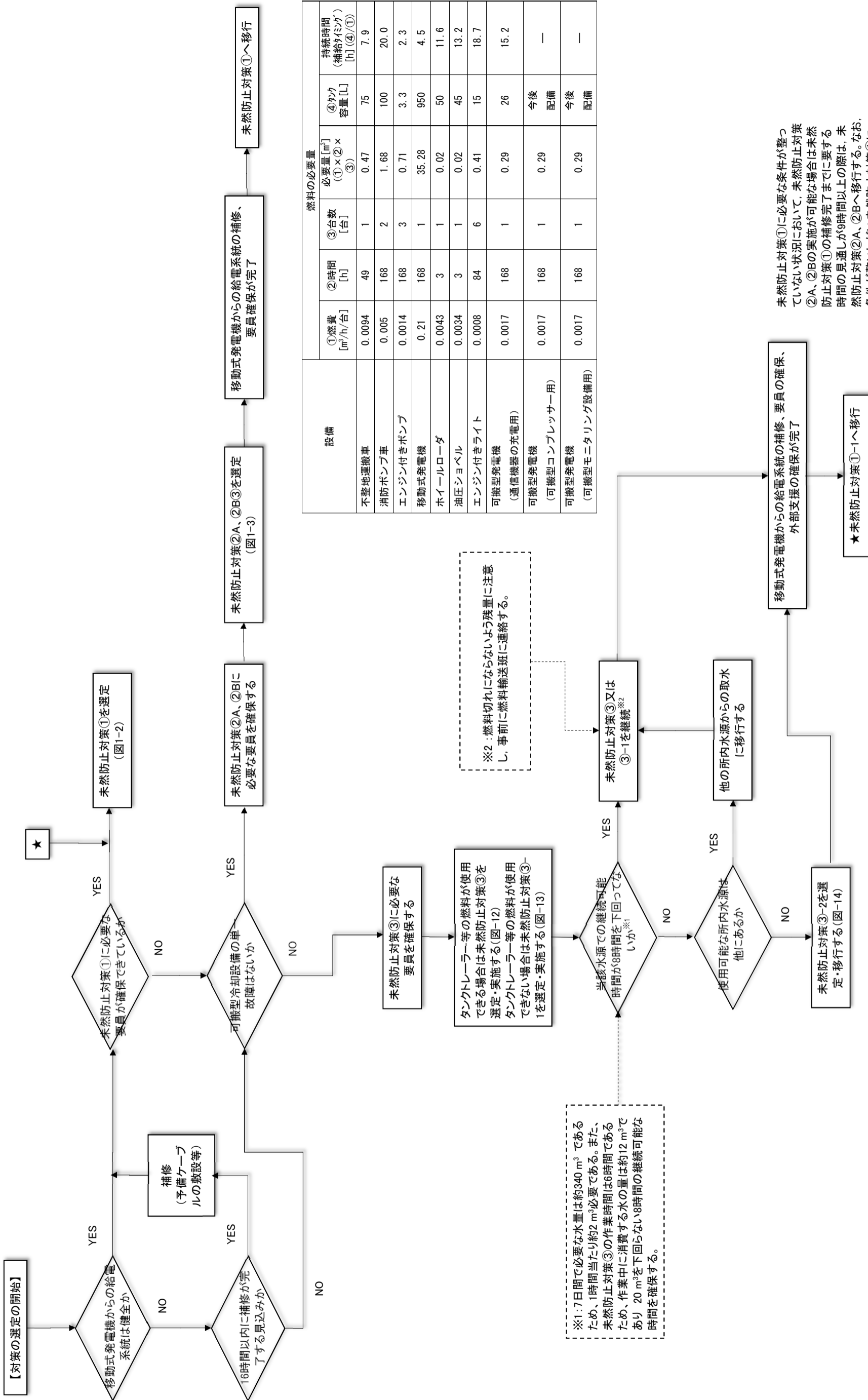


図1-2 ガラス固化技術開発施設(TVF)における現状の基本的な事故対処選定フロー



設備	燃料の必要量				持続時間 (補給タイム) [h] (④/①)
	①燃費 [m ³ /h/台]	②時間 [h]	③台数 [台]	必要量 [m ³] (①×②×③)	
不整地運搬車	0.0094	49	1	0.47	7.9
消防ポンプ車	0.005	168	2	1.68	20.0
エンジン付きポンプ	0.0014	168	3	0.71	2.3
移動式発電機	0.21	168	1	35.28	4.5
ホイールローダ	0.0043	3	1	0.02	11.6
油圧ショベル	0.0034	3	1	0.02	13.2
エンジン付きライト	0.0008	84	6	0.41	18.7
可搬型発電機 (通信機器の充電用)	0.0017	168	1	0.29	15.2
可搬型発電機 (可搬型コンプレッサ用)	0.0017	168	1	0.29	—
可搬型発電機 (可搬型モニタリング設備用)	0.0017	168	1	0.29	—

未燃防止対策①に必要な条件が整っていない状況において、未燃防止対策②A、②Bの実施が可能な場合は未燃防止対策①の補修完了までに要する時間の見通しが9時間以上の際は、未燃防止対策②A、②Bへ移行する。なお、条件が整いしない未燃防止対策①に

図1-3 ガラス固化技術開発施設 (TVP) における対策選定フロー (起回事象: 地震・津波)

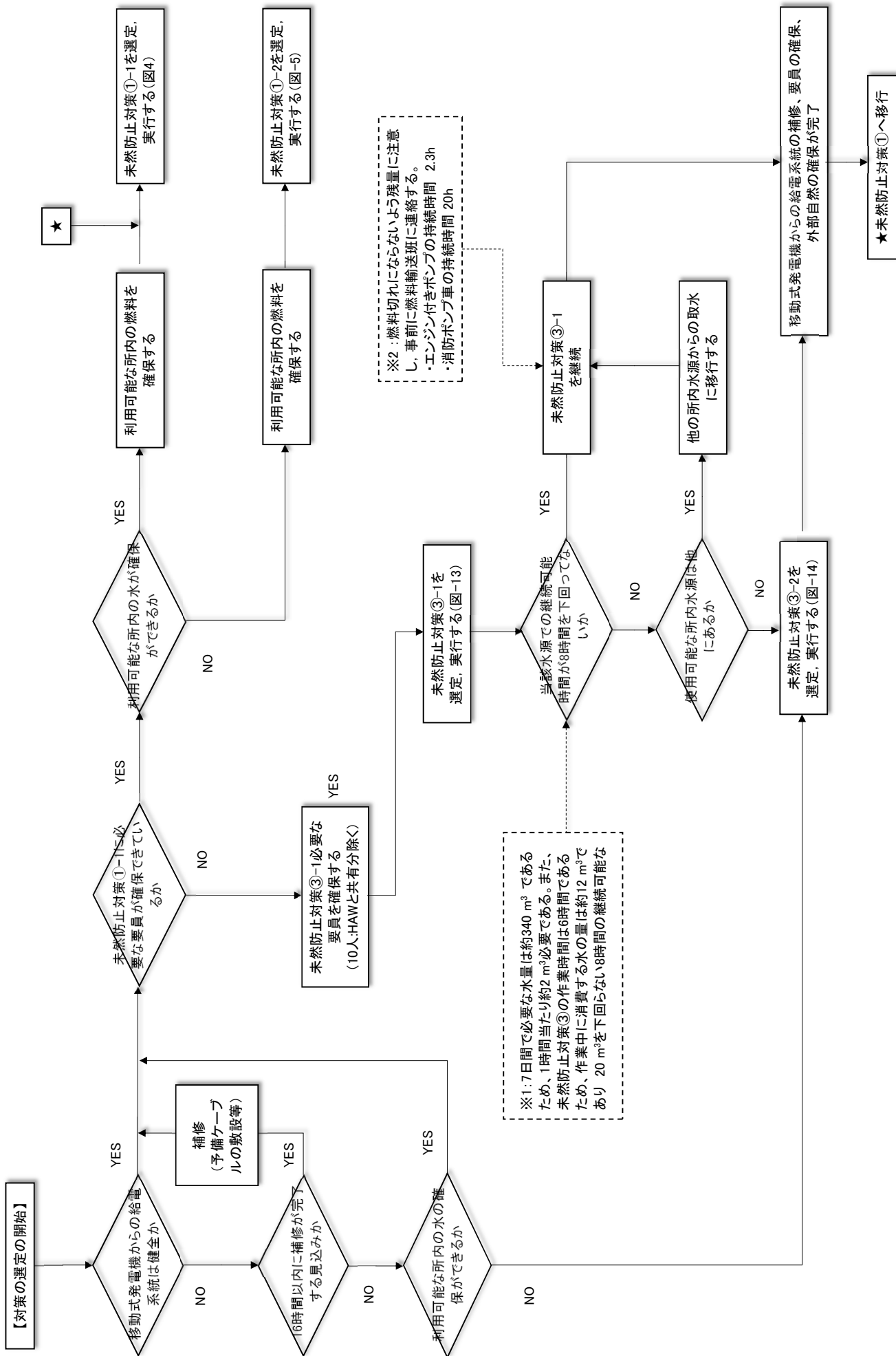


図1-4 ガラス固化技術開発施設(TVF)における対策選定フロー(図1-2を詳細化)

ガラス固化技術開発施設(TVF)に係る地震・津波に対する対応

事象	機能喪失範囲
設計地震動・設計津波	<ul style="list-style-type: none"> ・電源設備(特高変電所, 第2中間開閉所) ・所内の水源及び燃料(被災状況に応じて利用可能な場合は使用する) ・設計津波の遡上による津波ガレキの発生

対策実施までの対応の概要	<p>地震が発生し茨城県に大津波警報が発表された場合、当直の危機管理課統括者により構内放送等により従業員に避難指示が発令される。また、消防班常駐隊は消防車2台、資機材運搬車及び救急車の計4台をブルトニウム燃料技術開発センター駐車場に移動する。</p> <p>また、現地対策本部構成員及び現場指揮所構成員(再処理施設 現場対応要員)は、召集の指示の有無に関わらず、自らの安全を確保のうえ核サ研南東地区に参集する。この際、正門及び田向門は津波により浸水する可能性があることから、南東門を使用する。なお、再処理施設の現場対応要員において12km圏内の居住者は約100名であり、参集に要する時間(最終者到着時間)は徒歩換算(時速4km)で4.2時間と見込まれる。</p> <p>核サ研南東地区に集合した時点から人員点呼を行い、必要な要員が確保され次第、地層処分基盤研究施設内の2階に現地対策本部を設置する。また、再処理施設の現場対応要員は同施設内の会議室等で役割分担に係る班編成を行うとともに、分離精製工場(MP)制御室の当直長と衛星電話等により状況を確認する。その後、ブルトニウム転換技術開発施設駐車場に現場対応要員を配置し、ガラス固化技術開発施設(TVF)の未然防止対策を行うためのアクセスルートの確認と確保を実施する。このアクセスルートが確保され次第、要員数に応じて未然防止対策①又は②を実施する。</p>
--------------	--

対策	事故対応の概要	必要要員数/スキル (下線は HAW 共有分)	必要資源 (HAW 共有 分除く)	主な事故対応設備 (下線は HAW 共有分)	対策実行時間 (詳細はタイムチャ ート参照)
濃縮器への給水(事故時の停止操作)	<p>【対策概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施設内水源(純水)を用いて運転中(沸騰状態)の濃縮器へ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方法。 <p>【使用設備の分岐】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施設内水源を用いて、純水設備よりバルブ操作等により供給を行う。 	<p>[要員数]</p> <p>4名</p> <p>[スキル]</p>	<p>[水]</p> <p>-</p> <p>[燃料]</p> <p>-</p>	<p>[可搬型設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気ポンペ [1台] [恒設設備] ・純水設備系統 	約20分
未然防止対策①	<p>【対策概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・可搬型設備で供給するユーティリティ(水及び電源)は7日間維持できかつ、これを超える期間は外部支援又は所内資源により機能維持を図れる場合に、事故対応(崩壊熱除去機能の維持)を安定して継続できると判断する。 <p>【使用設備の分岐】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2次系冷却設備の冷却塔への水の補給を消防ポンプ車またはエンジン付きポンプを用いて行う。アクセスルートが整備されており、消防ポンプ車が走行できる場合は消防ポンプ車を用いる。 	<p>[必要要員数]</p> <p>10名(HAW共有分除く)</p> <p>[スキル]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消防ポンプ車の運転 ・移動式発電機の運転 ・1次系冷却設備の運転 ・2次系冷却設備の運転 ・重機操作 	<p>[水]</p> <p>約185m³</p> <p>[燃料]</p> <p>約1m³</p>	<p>[可搬型設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・移動式発電機[1台] ・消防ポンプ車又はエンジン付きポンプ[計4台] ・組立水槽[3槽] ・ホース等[一式]→約1200m <p>[常設設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急電源接続系統 [恒設設備] ・1次系及び2次系冷却設備(恒設) 	約10時間

対策	事故対処の概要	必要員数/スキル (下線は HAW 共有分)	必要資源 (HAW 共有分除く)	主な事故対処設備 (下線は HAW 共有分)	対策実行時間 (詳細はタイムチャート参照)
未然防止 対策②A、 ②B	<p>【対策概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 各貯槽ごとに、仮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)。 <p>【使用設備の分岐】</p> <ul style="list-style-type: none"> 濃縮液を冷却する系統、濃縮液槽及び濃縮液供給槽を冷却する系統、受入槽及び回収液槽を冷却する系統で構成する(3ループ構築)。 水源や燃料の裕度、各貯槽の液量(温度)を踏まえ、受入槽及び回収液槽に加え、濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽を含む1次冷却系統を循環する系統を構成する(1ループ構築)。 	<p>[要員数]</p> <p>10名(HAW共有分除く)</p> <p>[スキル]</p> <ul style="list-style-type: none"> 消防ポンプ車の運転 1次系冷却コイルへの接続 可搬型冷却設備の運転 重機操作 	<p>[水]</p> <p>約 10 m³</p> <p>[燃料]</p> <p>約 3 m³</p>	<p>[可搬型設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> 可搬型チラーユニット[2台] 消防ポンプ車又はエンジン付きポンプ[計4台] 組立水槽[3槽] 可搬型発電機[2台] ホース等[一式]→約 1200m <p>[恒設設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> 1次系冷却コイル(恒設) 	約 13 時間
未然防止 対策③	<p>【対策概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 仮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ワンループ方式の系統を構築し給水を行う)。 	<p>[要員数]</p> <p>10名(HAW共有分除く)</p> <p>[スキル]</p> <ul style="list-style-type: none"> 消防ポンプ車の運転 1次系冷却コイルへの接続 重機操作 	<p>[水]</p> <p>約 1 m³</p> <p>[燃料]</p> <p>約 1 m³</p> <p>※ワンスルー方式のため</p>	<p>[可搬型設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> 消防ポンプ車又はエンジン付きポンプ[計3台] 組立水槽[3槽] ホース等[一式]→約 1200 m <p>[恒設設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> 1次系冷却コイル(恒設) 	約 11 時間
遅延対策 ①	<p>【対策概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 各貯槽に水を直接供給し、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。 	<p>[要員数]</p> <p>10名(HAW共有分除く)</p> <p>[スキル]</p> <ul style="list-style-type: none"> 消防ポンプ車の運転 重機操作 計装配管等への接続 	<p>[水]</p> <p>約 19 m³</p> <p>[燃料]</p> <p>約 1 m³</p>	<p>[可搬型設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> 消防ポンプ車又はエンジン付きポンプ[計1台] ホース等[一式]→約 200 m <p>[恒設設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> 計装配管 	約 13 時間

①洗浄液調整槽



②手動バルブ



③圧空バルブ



④セル外第1手動バルブ



⑤純水貯槽



- 凡例
- : 一次冷却水
 - : 試薬等供給系 (NaNO₃) からの濃縮器への空水ライン
 - : 圧空供給
 - : 恒設ラインでの濃縮器への注水

①、②洗浄液調整槽に保有する純水を濃縮器へ注水するため、手動バルブを開操作



③圧空バルブ開操作のため、空気ポンプを接続し、圧空供給によりバルブ開



④地下1階のセル外第1手動バルブを開操作

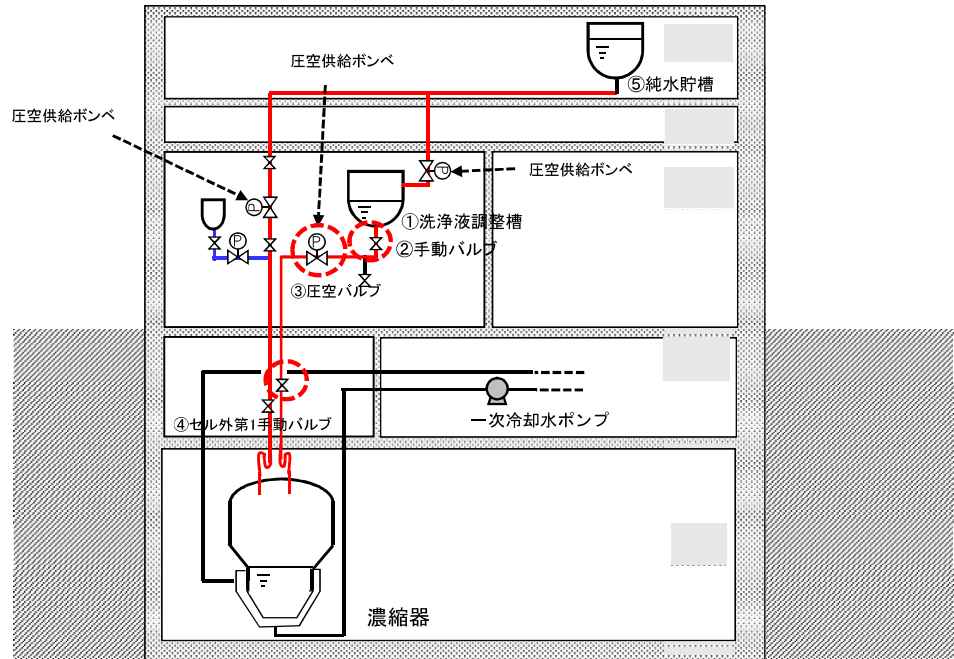
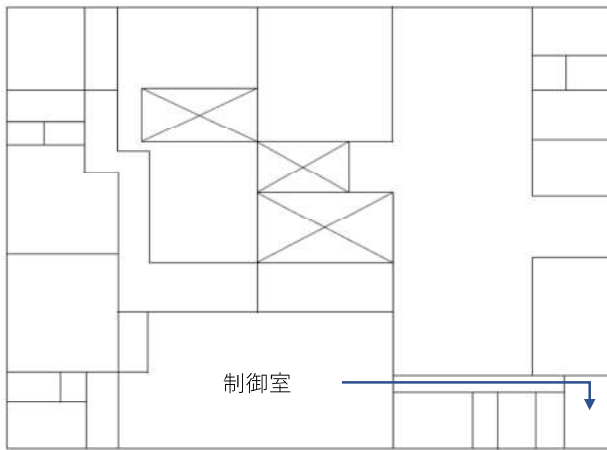
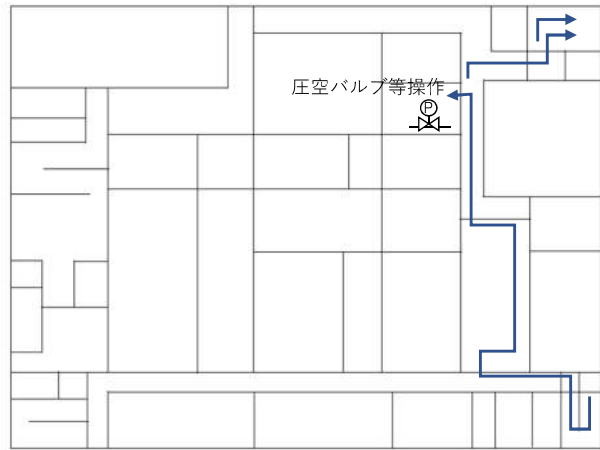


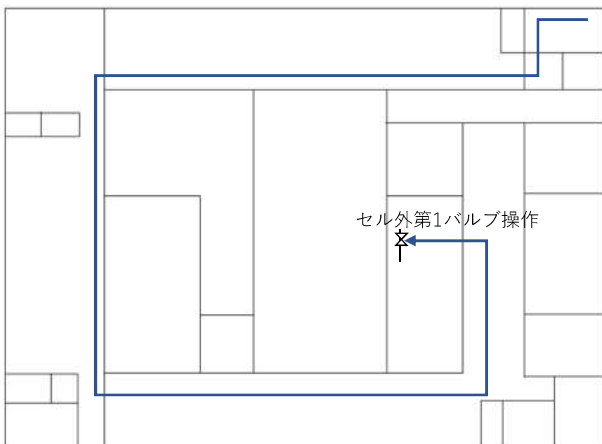
図-2 濃縮器運転の際に施設内水源を利用した濃縮器の停止操作（事故時）



開発棟2階



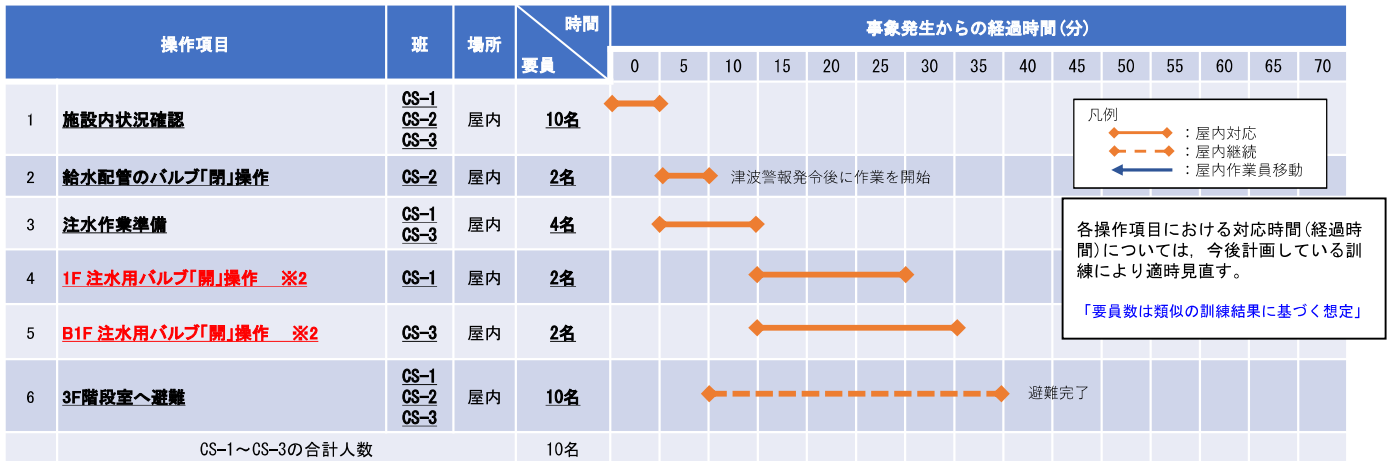
開発棟1階



開発棟地下1階

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（事故時）（アクセスルート）

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（事故時）（タイムチャート）



※1 当直の運転員10名を想定 ※2 赤字部は訓練未実施の作業 下線はTVF交代勤務者

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（事故時）（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績有無	実績等により推定可能	訓練により確認	備考
1 施設内状況確認	確認	○	○	×	
2 給水配管のバルブ「閉」操作	溢水対策	○	○	×	R2.6.12実施の訓練から確認済み
3 注水作業準備	給水	○	○	×	
4 1F 注水用バルブ「開」操作 ※2	給水	×	○	×	R2.11.26実施の訓練から推定可能であり、要素訓練は不要
5 B1F 注水用バルブ「開」操作 ※2	給水	×	○	×	R2.11.26実施の訓練から推定可能であり、要素訓練は不要
6 3F階段室へ避難	避難	○	○	×	

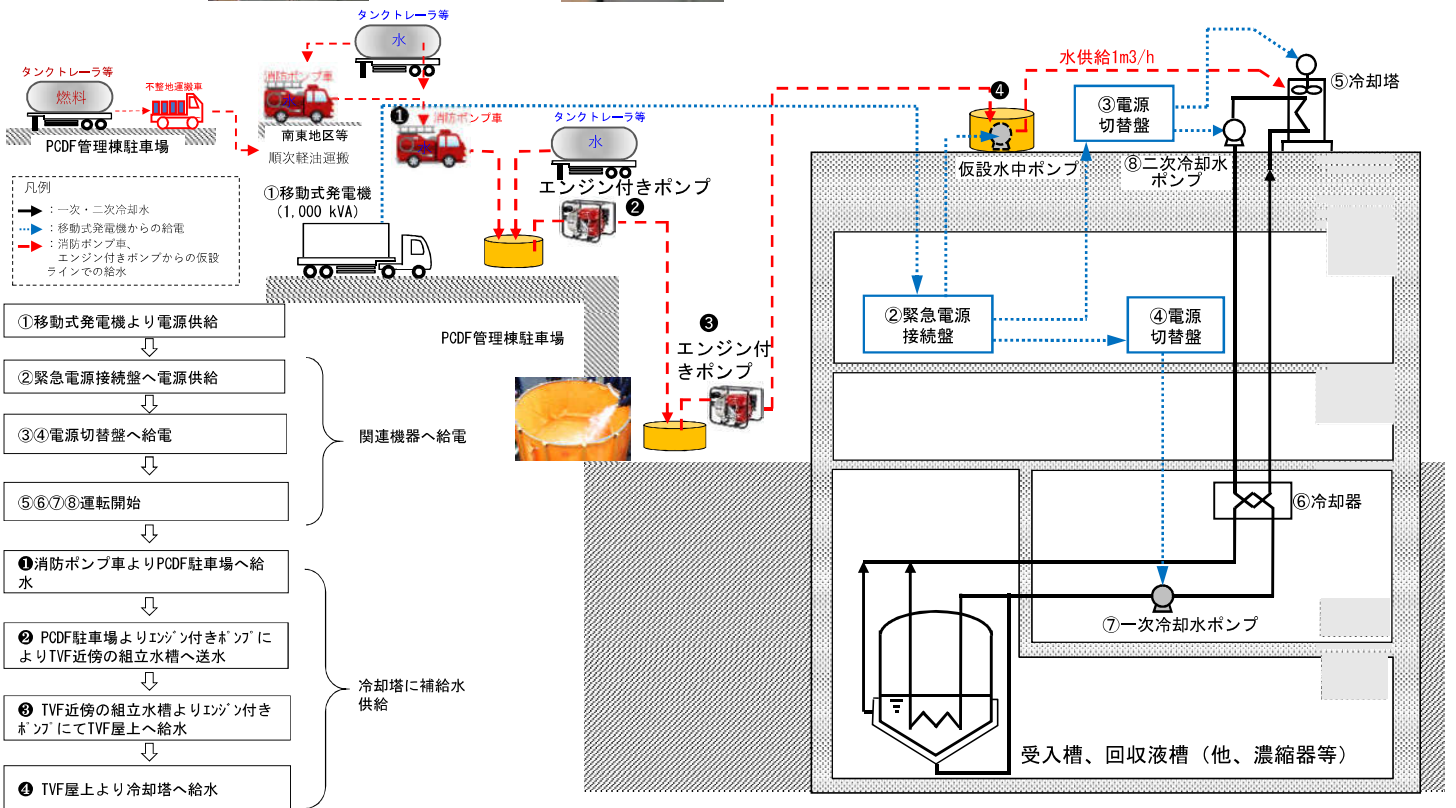
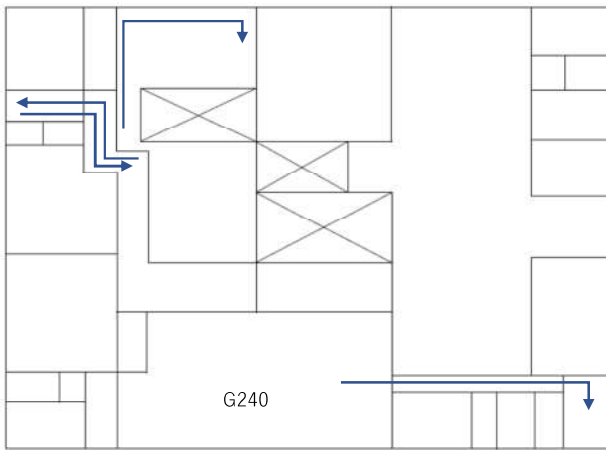
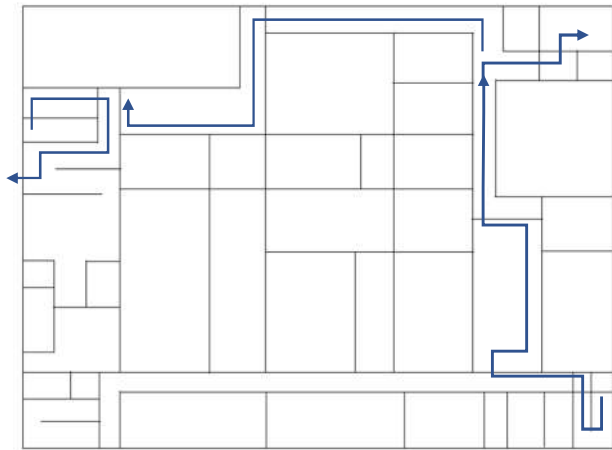


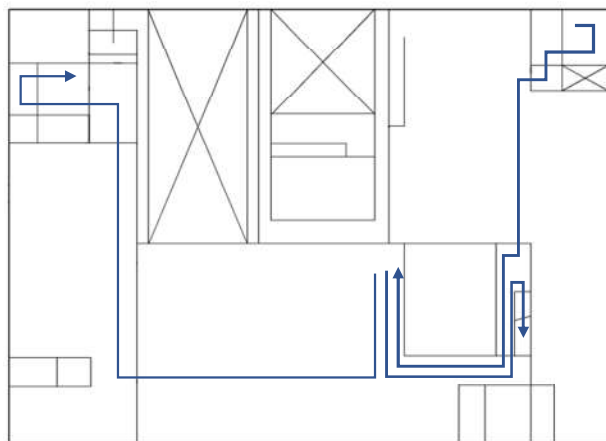
図-3 TVF未然防止対策①：移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却



開発棟2階



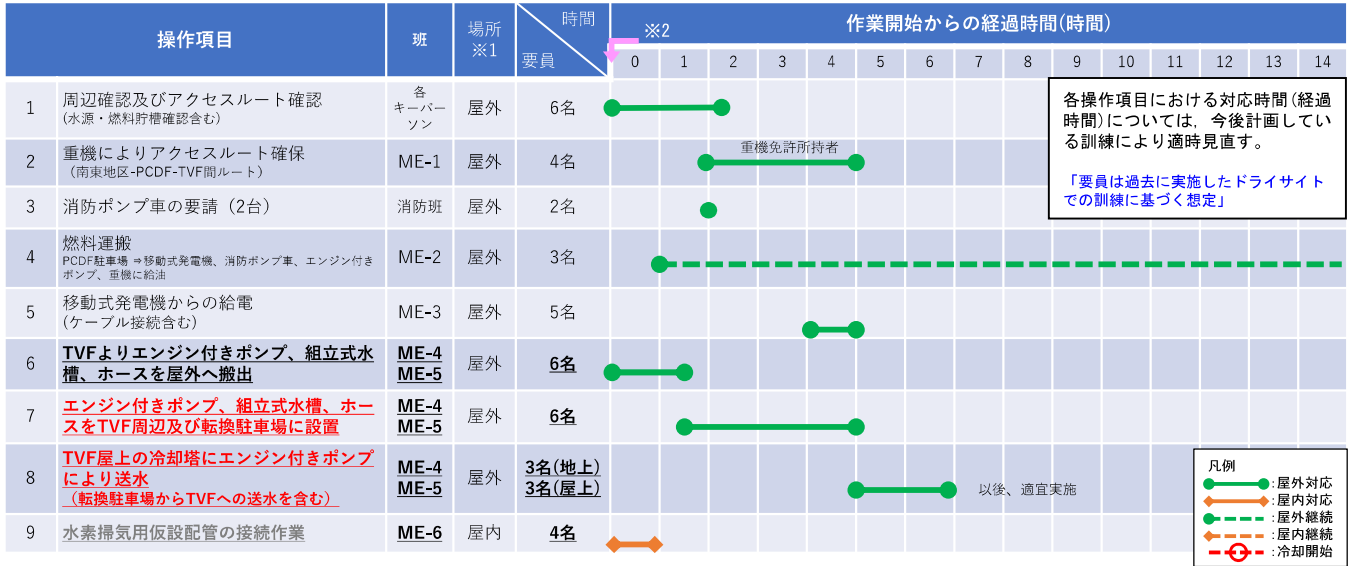
開発棟1階



開発棟3階

TVF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（アクセスルート）

TVF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7時間後を想定 ※3 赤字部は訓練未実施の作業 下線はTVF交代勤務者対応
グレー文字：水素掃気系等に係る対応。

TVF未然防止対策① 2/2：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7時間後を想定 下線はTVF交代勤務者対応
グレー文字：水素掃気系等に係る対応。

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。
「要員は過去に実施したドライサイトで
の訓練に基づく想定」

凡例
● : 屋外対応
● : 屋内対応
— : 屋外継続
— : 屋内継続
⊖ : 冷却開始

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 ~屋外軽油タンク	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：>0.187MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200L/min
3	エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m ³ /h (流速は実測値)
4	エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m ³ /h (TVF屋上 EL22.0 m)
5	水中ポンプ	TVF 3F	TVF屋上	1	揚程：約1 m @流量：8.2 m ³ /h (流速は実測値)
6	組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
7	組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
8	組立水槽_C	TVF 3F	TVF屋上	1	容量：5 m ³
9	移動式発電機	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	出力：1000kVA
10	消防ホース (屋外用)	TVF 2F	PCDF駐車場 ~TVF屋上	15	65A 20 m (約300 m)

下線部はHAWと共有部

TVF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（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績 有無	実績等により 推定可能	訓練により 確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等を推定可能
3 消防ポンプ車の要請 (2台)	給電	×	○	×	
4 燃料運搬 PCDF駐車場(タンクトレーラ等)→不整地運搬車(ドラム缶で運搬)→移動 式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の 整備及び要素訓練を実施予定
5 移動式発電機からの給電 (ケーブル接続含む)	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27)があるため、要素訓練は不 要
6 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋 外へ搬出	給水	×	○	×	
7 エンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースをTVF周辺 及び転換駐車場に設置	給水	×	×	○	
8 TVF屋上の冷却塔にエンジン付きポンプにより送水 (転換駐車場からTVFへの送水を含む)	給水	×	×	○	
9 水素掃気用仮設配管の接続作業	水素 掃気	○	○	×	

TVF未然防止対策① 2/2：移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（訓練実績整理表）

	操作項目	分類	訓練実績 有無	実績等により 推定可能	訓練により 確認	備考
10	移動式発電機用の緊急電源接続盤の切替作業	給電	○	○	×	
11	冷却塔電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	
12	2次冷却水循環ポンプの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	
13	水素掃気用空気圧縮機及び脱湿器の電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	
14	100Vコンセント用分電盤の電源系統切替(商用系⇒外部系)	給電	○	○	×	
15	水素掃気用可搬式ブロワの運転	給電	○	○	×	
16	1次冷却水ポンプの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	
17	回転機器の運転監視 受入槽等温度、液位監視 (冷却塔への給水含む)	給水	×	×	○	

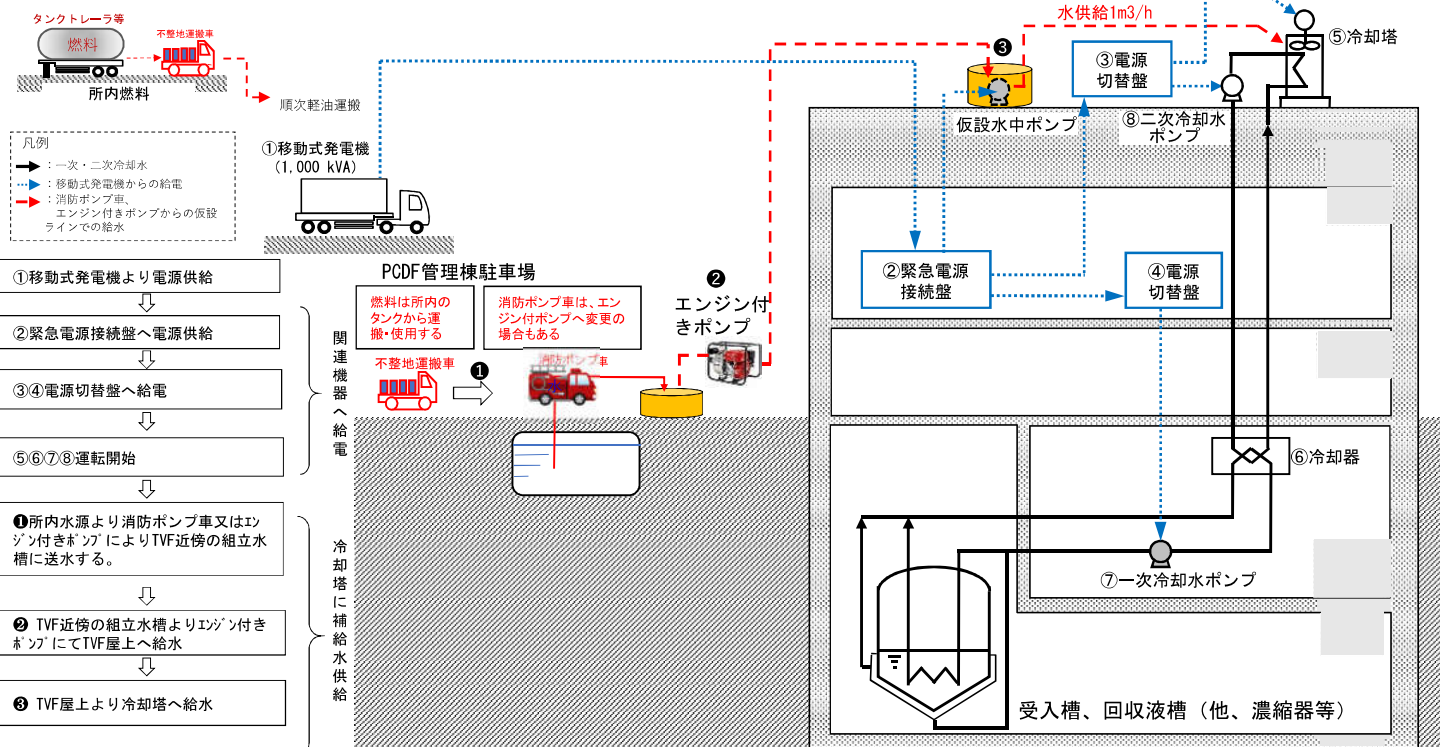


図-4 TVF未然防止対策①-1：移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（所内資源を利用する場合）

TVF未然防止対策①-1（所内資源確保：水、燃料） 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）

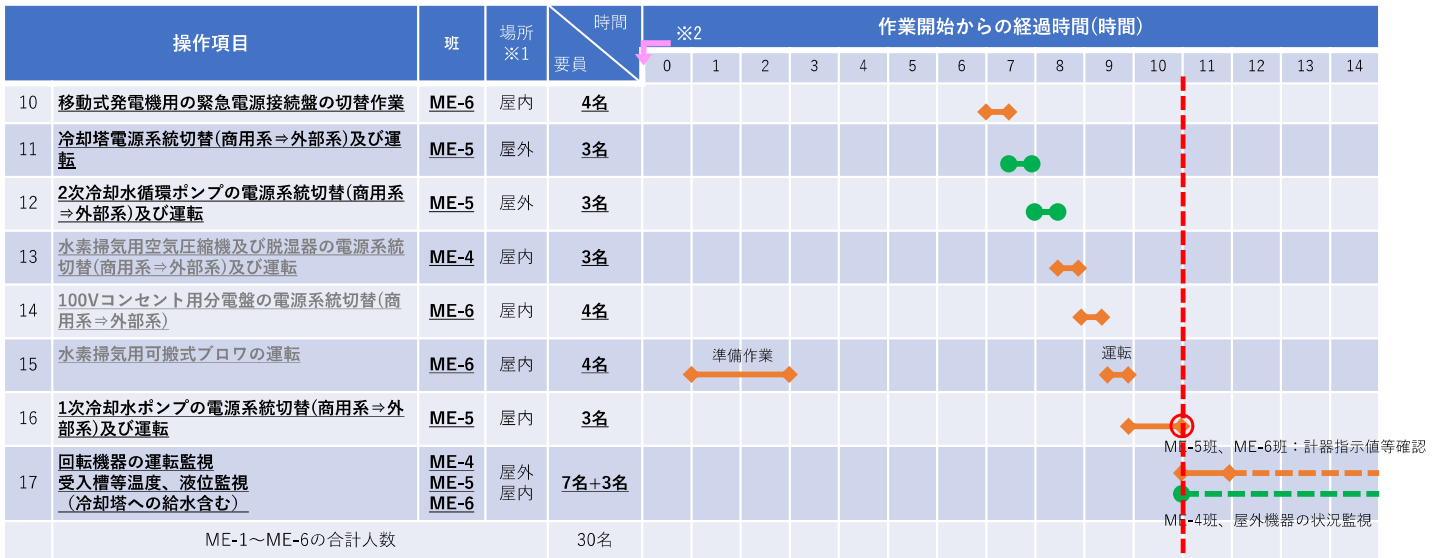
操作項目	班	場所※1	時間 要員	※2 作業開始からの経過時間(時間)														
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	各 キーパー ソン	屋外	6名	●	●	●												
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	ME-1	屋外	4名			●	●	●	●									
3 消防ポンプ車の要請(2台)	消防班	屋外	2名			●												
4 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、 消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-2	屋外	3名	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5 移動式発電機からの給電 (ケーブル接続含む)	ME-3	屋外	5名	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、 ホースを屋外へ搬出	ME-4 ME-5	屋外	6名	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7 エンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを 運搬、設置	ME-4 ME-5	屋外	6名	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8 TVF屋上の冷却塔にエンジン付きポンプにより 送水 (所内水源からTVFへの送水を含む)	ME-4 ME-5	屋外 3名(地上) 3名(屋上)																
9 水素掃気用仮設配管の接続作業	ME-6	屋内	4名	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。
 「要員は過去に実施したドライサイトでの訓練に基づく想定」

※1 制御室における復旧活動はない ※2 事象発生後、約7時間後を想定 ※3 赤字部は訓練未実施の作業 下線はTVF交代勤務者対応
 グレー文字：水素掃気系等に係る対応。



TVF未然防止対策①-1(所内資源確保：水、燃料) 2/2
 : 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7時間後を想定 下線はTVF交代勤務者対応

グレー文字：水素掃気系に係る対応。

冷却開始
(準備時間：約11時間00分)

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。
 「要員は過去に実施したドライサイトで
 の訓練に基づく想定」

凡例
 ● 屋外対応
 ● 屋内対応
 ● 屋外継続
 ● 屋内継続
 ⊕ 冷却開始

未然防止対策 ①-1 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 ～屋外軽油タンク	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：>0.187MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200L/min
3 エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m³/h (流速は実測値)
4 エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m³/h (TVF屋上 EL22.0 m)
5 水中ポンプ	TVF 3F	TVF屋上	1	揚程：約1 m @流量：8.2 m³/h (流速は実測値)
6 組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m³
7 組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m³
8 組立水槽_C	TVF 3F	TVF屋上	1	容量：5 m³
9 移動式発電機	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	出力：1000kVA
10 消防ホース(屋外用)	TVF 2F	所内水源～TVF屋上	50	65A 20 m (約1000 m)

下線部はHAWと共有部

TVF未然防止対策①-1(所内資源確保：水、燃料) 1/2
 : 移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績有無	実績等により推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等を推定可能
3 消防ポンプ車の要請（2台）	給電	×	○	×	
4 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施予定
5 移動式発電機からの給電 (ケーブル接続含む)	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27)があるため、要素訓練は不要
6 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ搬出	給水	×	○	×	
7 エンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースをTVF屋外に設置	給水	×	×	○	
8 TVF屋上の冷却塔にエンジン付きポンプにより送水 (所内水源からTVFへの送水を含む)	給水	×	×	○	
9 水素掃気用仮設配管の接続作業	給水	○	○	×	

TVF未然防止対策①-1(所内資源確保：水、燃料) 2/2
 : 移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績有無	実績等により推定可能	訓練により確認	備考
10 移動式発電機用の緊急電源接続盤の切替作業	給電	○	○	×	
11 冷却塔電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	
12 2次冷却水循環ポンプの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	
13 水素掃気用空気圧縮機及び脱湿器の電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	
14 100Vコンセント用分電盤の電源系統切替(商用系⇒外部系)	給電	○	○	×	
15 水素掃気用可搬式ブロワの運転	給電	○	○	×	
16 1次冷却水ポンプの電源系統切替(商用系⇒外部系)及び運転	給電	○	○	×	
17 回転機器の運転監視 受入槽等温度、液位監視 (冷却塔への給水含む)	給水	×	×	○	

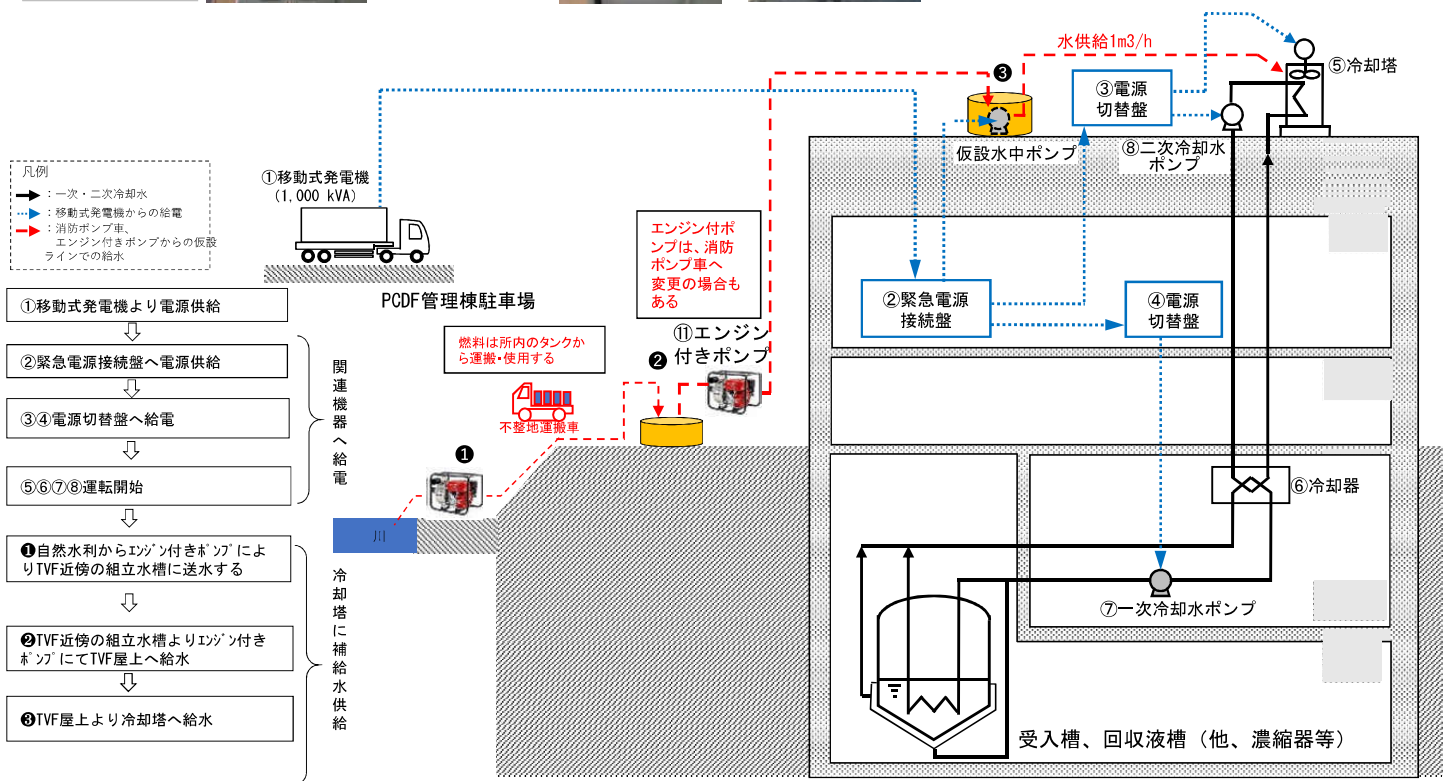


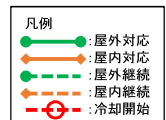
図-5 TVF未然防止対策①-2：移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却塔（自然水利、所内燃料を利用する場合）

TVF未然防止対策①-2(資源確保：自然水利、所内燃料) 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）

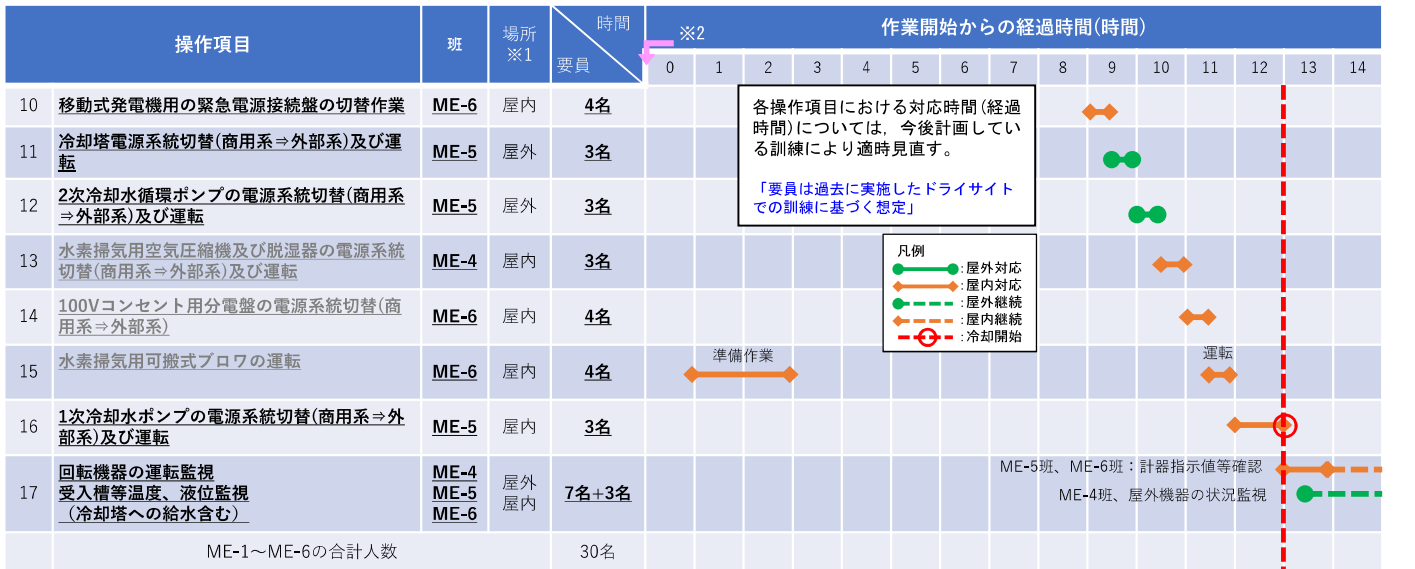
操作項目	班	場所 ※1	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)																
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	各 キーパー ソン	屋外	6名	●	●															
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	ME-1	屋外	4名			●	●	●	●											
3 消防ポンプ車の要請(2台)	消防班	屋外	2名			●														
4 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、 消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-2	屋外	3名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
5 移動式発電機からの給電 (ケーブル接続含む)	ME-3	屋外	5名				●	●												
6 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、 ホースを屋外へ搬出	ME-4 ME-5	屋外	6名	●	●															
7 エンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを 運搬、設置	ME-4 ME-5	屋外	6名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
8 TVF屋上の冷却塔にエンジン付きポンプによ り送水 (自然水利水源からの送水含む)	ME-4 ME-5	屋外	3名(地上) 3名(屋上)											●	●	●	●	●		
9 水素掃気用仮設配管の接続作業	ME-6	屋内	4名	●	●															

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。
「要員は過去に実施したドライサイトでの訓練に基づく想定」

※1 制御室における復旧活動はない ※2 事象発生後、約7時間後を想定 ※3 赤字部は訓練未実施の作業 下線はTVF交代勤務者対応
グレー文字：水素掃気系等に係る対応。



TVF未然防止対策①-2(資源確保：自然水利、所内燃料) 2/2
 : 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7時間後を想定 下線はTVF交代勤務者対応

グレー文字：水素掃気系等に係る対応。

冷却開始
(準備時間:約12時間00分)

未然防止対策 ①-2 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 ～屋外軽油タンク	1	最大積載本数：9本
2	エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m³/h (流速は実測値)
3	エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m³/h (TVF屋上 EL22.0 m)
4	水中ポンプ	TVF 3F	TVF屋上	1	揚程：約1 m @流量：8.2 m³/h (流速は実測値)
5	組立水槽_A	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m³
6	組立水槽_B	TVF 3F	TVF屋上	1	容量：5 m³
7	移動式発電機	PCDF駐車場	PCDF駐車場	1	1000kVA
8	消防ホース (屋外用)	TVF 2F	自然水利～TVF屋上	35	65A 20 m (約700 m)

下線部はHAWと共有部

TVF未然防止対策①-2(資源確保：自然水利、所内燃料) 1/2
 : 移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績有無	実績等により推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等を推定可能
3 消防ポンプ車の要請（2台）	給電	×	○	×	
4 燃料運搬 所内燃料→不整地運搬車(ドラム缶で運搬)→移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施予定
5 移動式発電機からの給電 (ケーブル接続含む)	給電	○	○	×	訓練実績(R元.6.27)があるため、要素訓練は不要
6 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ搬出	給水	×	○	×	
7 エンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを運搬、設置	給水	×	×	○	
8 TVF屋上の冷却塔にエンジン付きポンプにより送水 (自然水利水源からの送水含む)	給水	×	×	○	
9 水素掃気用仮設配管の接続作業	給水	○	○	×	

TVF未然防止対策①-2(資源確保：自然水利、所内燃料) 2/2
 : 移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績有無	実績等により推定可能	訓練により確認	備考
10 移動式発電機用の緊急電源接続盤の切替作業	給電	○	○	×	
11 冷却塔電源系統切替(商用系→外部系)及び運転	給電	○	○	×	
12 2次冷却水循環ポンプの電源系統切替(商用系→外部系)及び運転	給電	○	○	×	
13 水素掃気用空気圧縮機及び脱湿器の電源系統切替(商用系→外部系)及び運転	給電	○	○	×	
14 100Vコンセント用分電盤の電源系統切替(商用系→外部系)	給電	○	○	×	
15 水素掃気用可搬式ブロワの運転	給電	○	○	×	
16 1次冷却水ポンプの電源系統切替(商用系→外部系)及び運転	給電	○	○	×	
17 回転機器の運転監視 受入槽等温度、液位監視 (冷却塔への給水含む)	給水	×	×	○	

④組立水槽



⑤仮設ホース接続



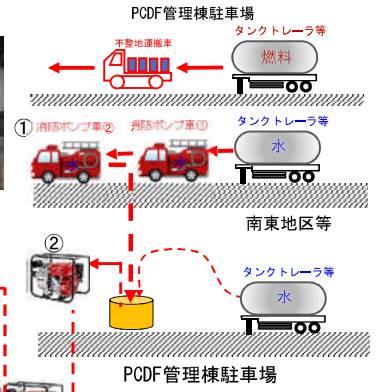
⑥仮設ホース接続



⑦可搬型発電機



⑧給水作業



- ①消防ポンプ車又はPCDF駐車場のタンクトレーラより組立式水槽給水に送水する
- ↓
- ②PCDF駐車場よりエンジン付きポンプによりTVF施設屋外の組立式水槽へ送水する
- ↓
- ③TVF施設屋外の組立式水槽よりエンジン付きポンプを介してTVF屋内にホースを敷設
- ↓
- ④、⑤TVF施設内に組立水槽、可搬型チラー、給水ポンプ、ホース等を配置する。
- ↓
- ⑥各槽の冷却ジャケットのドレンバルブにホースを接続する
- ↓
- ⑦、⑧TVF施設屋外のエンジン付きポンプ、発電機、施設内の給水ポンプを起動し、水を供給する

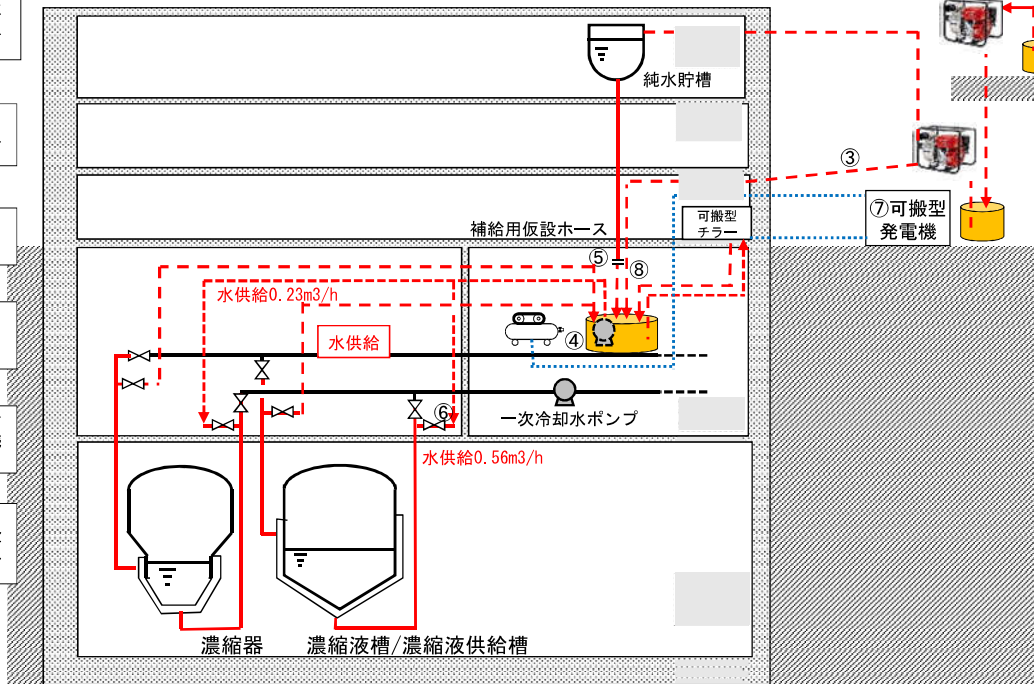
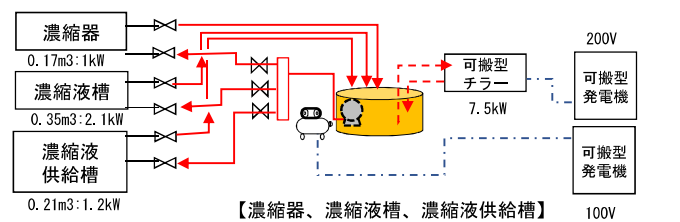
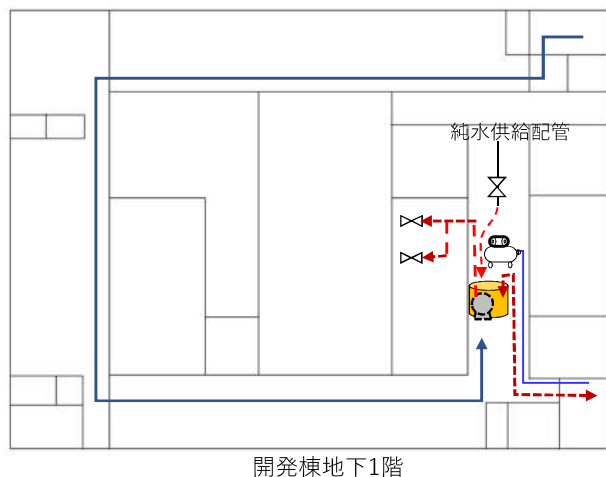
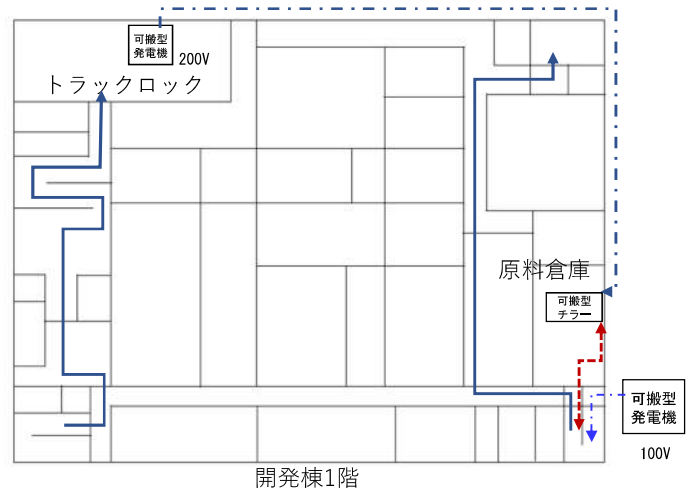
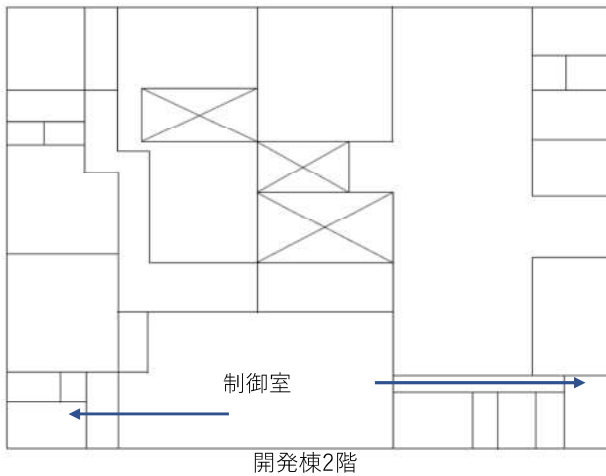
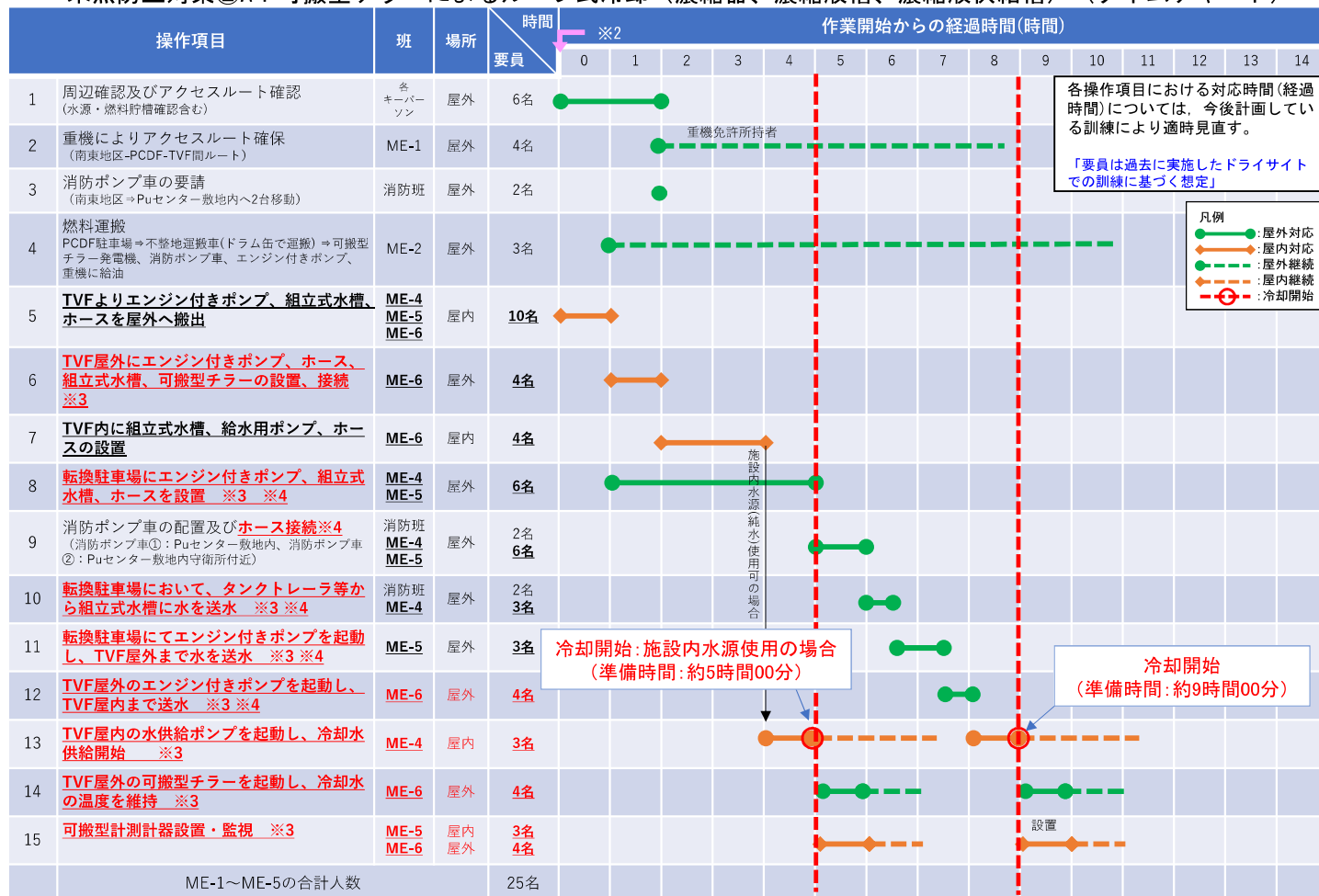


図-6 TVF未然防止対策②A：可搬型チラーによるループ式冷却（濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽）



TVF未然防止対策②A:可搬型チラーによるループ式冷却（濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽）（アクセスルート）

未然防止対策②A：可搬型チラーによるループ式冷却（濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽）（タイムチャート）



未然防止対策 ②A 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 ～屋外軽油タンク	1	最大積載本数：9本
2	可搬型冷却チラー	TVF 1F	TVF 1F	1	交換熱量：約 5 kW
3	可搬型冷却チラー専用発電機	TVF 1F	TVF 1F	1	定格出力：8 kVA 定格電圧：200 V
4	消防ポンプ車	消防車庫	>T.P.+15 m	2	圧力：>0.187 MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200 L/min
5	エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m³/h (流速は実測値)
6	エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m³/h (TVF屋上 EL22.0 m)
7	給水ポンプ	TVF B2F	TVF B1F	1	最高吐出圧力：0.7 MPa 揚程：3 m@流量：0.7 m³/h (流量及び揚程は実測値)
8	組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m³
9	組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m³
10	組立水槽_C	TVF B1F	TVF B1F	1	容量：1 m³
11	消防ホース（屋外用）	TVF 2F	PCDF駐車場 ～TVF内	15	65A 20 m（約300 m）
12	給水用ホース（屋内用）	TVF B1F	TVF B1F	10	15A 20 m（約200 m）
13	分岐付ヘッダー	TVF B2F	TVF B1F	1	入口側：ｽｽﾞﾌﾞﾗ×1 出口側：ﾎﾞｰﾙﾊﾞﾙﾌﾞ×7 15Aｽｽﾞﾌﾞﾗ×7
14	コンプレッサー	TVF B2F	TVF B1F	1	電源：AC100 V 使用最高圧力：約0.8 MPa
15	コンプレッサー用発電機	TVF 1F	TVF 屋外	1	定格出力：3.0 kVA 定格電圧：100 V

下線部はHAWと共有部

未然防止対策②A：可搬型チラーによるループ式冷却（濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽）（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績有無	実績等により推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等を推定可能
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒Puセンター敷地内へ2台移動)	給電	×	○	×	
4 燃料運搬 PCDF駐車場⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒可搬型チラー発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施予定
5 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ搬出	給水	○	○	×	
6 TVF内にエンジン付きポンプ、ホース、組立式水槽、可搬型チラーの設置、接続 ※3	給水	×	×	○	
7 TVF内に組立式水槽、給水用ポンプ、ホースの設置	給水	×	○	×	
8 TVF屋外、転換駐車場にエンジン付きポンプ、組立式水槽を設置 ※3 ※4	給水	×	×	○	
9 消防ポンプ車の配置及びホース接続※4 (消防ポンプ車①：Puセンター敷地内、消防ポンプ車②：Puセンター敷地内守衛所付近)	給水	×	×	○	
10 転換駐車場において、タンクトレーラ等から組立式水槽に水を送水 ※3 ※4	給水	×	×	○	
11 転換駐車場でエンジン付きポンプを起動し、TVF屋外まで水を送水 ※3 ※4	給水	×	×	○	
12 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、TVF屋内まで送水 ※3 ※4	給水	×	×	○	
13 TVF屋内の水供給ポンプを起動し、冷却水供給開始 ※3	給水	○	○	×	
14 TVF屋外の可搬型チラーを起動し、冷却水の温度を維持 ※3	給水	×	×	○	
15 可搬型計測器設置・監視 ※3	給水	×	×	○	

④組立水槽



⑤仮設ホース接続



⑥仮設ホース接続



⑦可搬型発電機



⑧給水作業



凡例
 → : 一次冷却水
 → : 発電機からの給電
 → : 消防ポンプ車、エンジン付きポンプからの仮設ラインでの給水
 → : 施設内/外部水源から直接ラインを利用した冷却

- ①所内水源より消防ポンプ車又はエンジン付きポンプでTVF近傍に設置した組立式水槽に送水する
- ②TVF施設屋外の組立式水槽よりエンジン付きポンプを介してTVF屋内にホースを敷設
- ③④TVF施設内に組立水槽、可搬型チャラー、給水ポンプ、ホース等を配置する。
- ⑤各槽の冷却ジャケットのドレンバルブにホースを接続する
- ⑥⑦TVF施設屋外のエンジン付きポンプ、発電機、施設内の給水ポンプを起動し、水を供給する

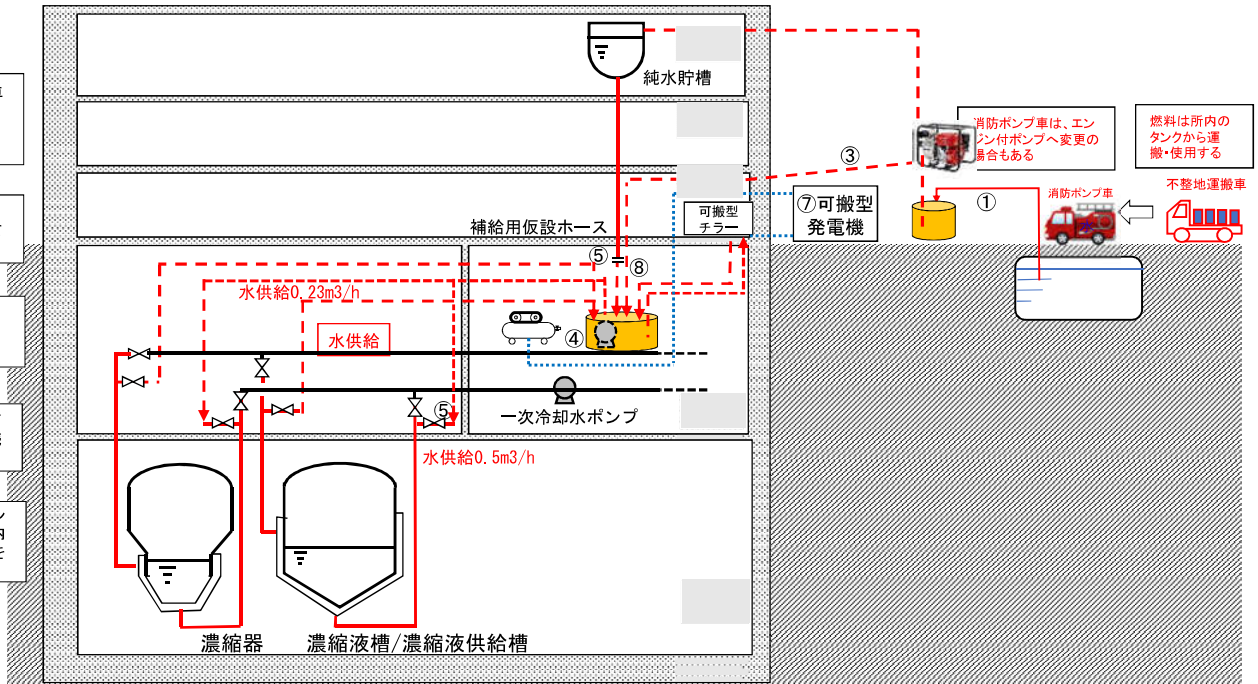


図-7 TVF未然防止対策②A-1：可搬型チャラーによるループ式冷却（濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽）（所内水源を利用する場合）

未然防止対策②A-1（所内資源確保：水、燃料）
 ：可搬型チャラーによるループ式冷却（濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽）（タイムチャート）

操作項目	班	場所	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)															
				※2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	キーパーソン	屋外	6名	●	●														
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	ME-1	屋外	4名			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒Puセンター敷地内へ2台移動)	消防班	屋外	2名			●													
4 燃料運搬 所内燃料(タンクトレー等)⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬) ⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-2	屋外	3名	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ搬出	ME-4 ME-5 ME-6	屋内	10名	●	●														
6 TVF内に組立式水槽、給水用ポンプ、ホースの設置、TVF屋外に可搬型チャラーを設置	ME-6	屋内 屋外	4名	●	●	●	●												
7 TVF屋外から所内水源までのエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを敷設・接続 ※3 ※4	ME-4 ME-5	屋外	6名	●	●	●	●	●	●										
8 所内水源からTVF屋外に水を送水 ※3 ※4	消防班 ME-4	屋外	2名 3名							●	●	●	●						
9 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、TVF屋内まで送水 ※3 ※4	ME-6	屋外	4名											●	●				
10 TVF屋内の水供給ポンプを起動し、冷却水供給開始 ※3	ME-4	屋内	3名															●	●
11 TVF屋外の可搬型チャラーを起動し、冷却水の温度を維持 ※3	ME-6	屋外	4名															●	●
12 可搬型計測器設置・監視 ※3	ME-5 ME-6	屋内 屋外	3名 4名															●	●
ME-1～ME-5の合計人数			25名																

※1 制御室における復旧活動はない ※2 事象発生後、約7時間後を想定 ※3 赤字部は訓練未実施の作業 ※4 TVF施設内水源のみを使用する場合には実施しない 下線はTVF交代勤務者対応

未然防止対策 ②A-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 ～屋外軽油タンク	1	最大積載本数：9本
2	可搬型冷却チラー	TVF 1F	TVF 1F	1	交換熱量：約 5 kW
3	可搬型冷却チラー専用発電機	TVF 1F	TVF 1F	1	定格出力：8 kVA 定格電圧：200 V
4	消防ポンプ車	消防車庫	>T.P.+15 m	2	圧力：>0.187 MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200 L/min
5	エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m ³ /h (流速は実測値)
6	エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m ³ /h (TVF屋上 EL22.0 m)
7	給水ポンプ	TVF B2F	TVF B1F	1	最高吐出圧力：0.7 MPa 揚程：3 m@流量：0.7 m ³ /h (流量及び揚程は実測値)
8	組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
9	組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
10	組立水槽_C	TVF B1F	TVF B1F	1	容量：1 m ³
11	消防ホース (屋外用)	TVF 2F	所内水源～TVF内	50	65A 20 m (約1000 m)
12	給水用ホース (屋内用)	TVF B1F	TVF B1F	10	15A 20 m (約200 m)
13	分岐付ヘッダー	TVF B2F	TVF B1F	1	入口側：メカプ ^ラ ×1 出口側：ボールバルブ×7 15Aメカプ ^ラ ×7
14	コンプレッサー	TVF B2F	TVF B1F	1	電源：AC100 V 使用最高圧力：約0.8 MPa
15	コンプレッサー用発電機	TVF 1F	TVF 屋外	1	定格出力：3.0 kVA 定格電圧：100 V

下線部はHAWと共有部

未然防止対策②A-1 (所内資源確保：水、燃料)
：可搬型チラーによるループ式冷却 (濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽) (訓練実績整理表)

操作項目	分類	訓練実績 有無	実績等により 推定可能	訓練により 確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等を推定可能
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒Puセンター敷地内へ2台移動)	給電	×	○	×	
4 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	タンクトレーラなどが配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施予定
5 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ搬出	給水	○	○	×	
6 TVF内に組立式水槽、給水用ポンプ、ホースの設置	給水	×	○	×	
7 TVF屋外から所内水源までのエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを敷設・接続	給水	×	×	○	
8 水源から消防ポンプ車を介し、TVF屋外に水を送水	給水	×	×	○	
9 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、TVF屋内まで送水	給水	×	×	○	
10 TVF屋内の水供給ポンプを起動し、冷却水供給開始 ※3	給水	○	○	×	
11 TVF屋外の可搬型チラーを起動し、冷却水の温度を維持	給水	×	×	○	
12 可搬型計測器設置・監視	給水	×	×	○	

④組立水槽



⑤仮設ホース接続



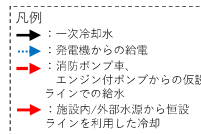
⑥仮設ホース接続



⑦可搬型発電機



⑧給水作業



- ①自然水利よりエンジン付きポンプで取水する。TVF近傍に設置した組立水槽に送水する。
- ②TVF施設屋外の組立式水槽よりエンジン付きポンプを介してTVF屋内にホースを敷設
- ③④TVF施設内に組立水槽、可搬型チャラー、給水ポンプ、ホース等を配置する。
- ⑤各槽の冷却ジャケットのドレン用バルブにホースを接続する
- ⑥⑦TVF施設屋外のエンジン付きポンプ、発電機、施設内の給水ポンプを起動し、水を供給する

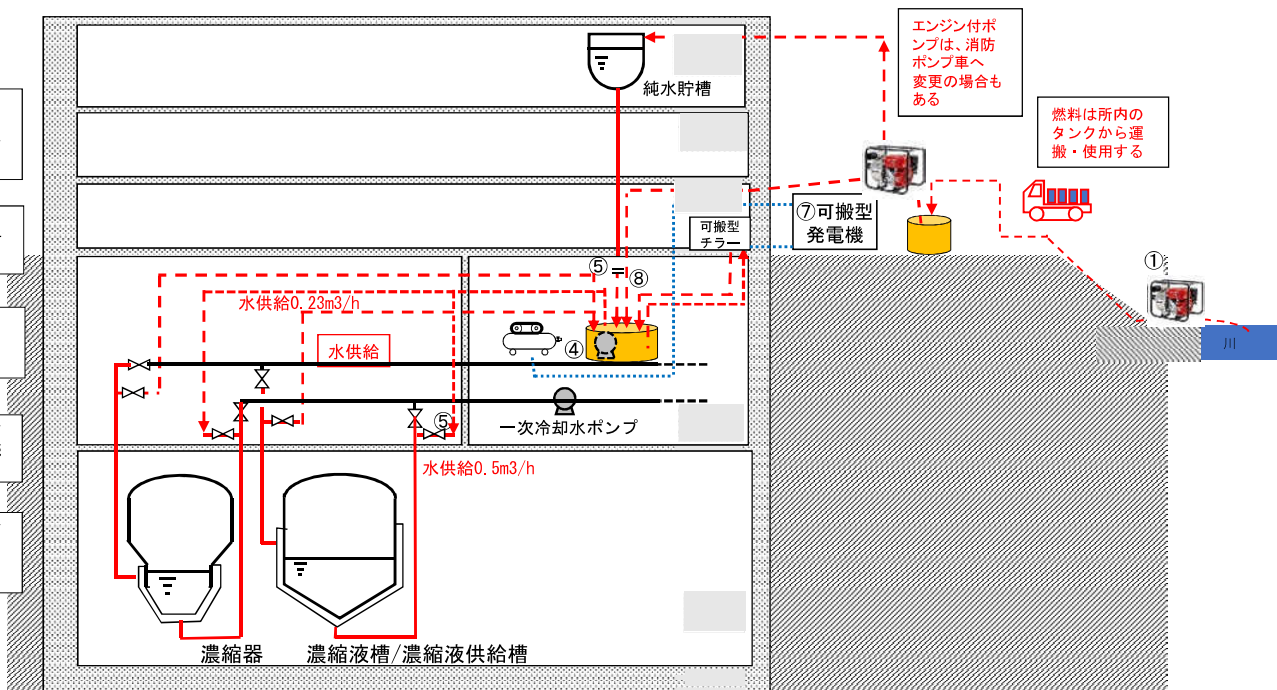


図-8 TVF未然防止対策②A-2：可搬型チャラーによるループ式冷却（濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽）（自然水利と所内燃料を利用する場合）

TVF未然防止対策②A-2（資源確保：自然水利、所内燃料）
：可搬型チャラーによるループ式冷却（濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽）（タイムチャート）

操作項目	班	場所	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)															
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	各 キーパーソン	屋外	6名	●	●														
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	ME-1	屋外	4名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3 燃料運搬 所内燃料⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-2	屋外	3名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ搬出	ME-4 ME-5 ME-6	屋内	10名	●	●														
5 TVF内にエンジン付きポンプ、ホース、組立式水槽、可搬型チャラーの設置、接続 ※3	ME-6	屋内 屋外	4名		●	●	●	●											
6 TVF屋外、水源にエンジン付きポンプ、組立式水槽を設置 ※3 ※4	ME-4 ME-5	屋外	6名		●	●	●	●	●	●									
7 TVF屋内から水源までホースを敷設・接続 ※3 ※4	ME-4 ME-5 ME-6	屋外	10名						●	●	●	●	●	●					
8 水源にてエンジン付きポンプを起動し、TVF屋外まで水を送水 ※3 ※4	ME-5	屋外	3名								●	●	●	●					
9 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、TVF屋内まで送水 ※3 ※4	ME-6	屋外	4名											●	●	●	●		
10 TVF屋内の水供給ポンプを起動し、冷却水供給開始 ※3	ME-4	屋内	3名															●	●
11 TVF屋外の可搬型チャラーを起動し、冷却水の温度を維持 ※3	ME-6	屋外	4名															●	●
12 可搬型計測器設置・監視 ※3	ME-5 ME-6	屋内 屋外	3名 4名																●
ME-1～ME-5の合計人数			23名																

※1 制御室における復旧活動はない ※2 事象発生後、約7時間後を想定 ※3 赤字部は訓練未実施の作業 ※4 TVF施設内水源のみを使用する場合には実施しない 下線はTVF交代勤務者対応

未然防止対策 ②A-2 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 ～屋外軽油タンク	1	最大積載本数：9本
2	可搬型冷却チラー	TVF 1F	TVF 1F	1	交換熱量：約 5 kW
3	可搬型冷却チラー専用発電機	TVF 1F	TVF 1F	1	定格出力：8 kVA 定格電圧：200 V
4	消防ポンプ車	消防車庫	>T.P.+15 m	2	圧力：>0.187 MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200 L/min
5	エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m ³ /h (流速は実測値)
6	エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m ³ /h (TVF屋上 EL22.0 m)
7	給水ポンプ	TVF B2F	TVF B1F	1	最高吐出圧力：0.7 MPa 揚程：3 m@流量：0.7 m ³ /h (流量及び揚程は実測値)
8	組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
9	組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
10	組立水槽_C	TVF B1F	TVF B1F	1	容量：1 m ³
11	消防ホース（屋外用）	TVF 2F	所内水源～TVF内	35	65A 20 m（約1000 m）
12	給水用ホース（屋内用）	TVF B1F	TVF B1F	10	15A 20 m（約200 m）
13	分岐付ヘッダー	TVF B2F	TVF B1F	1	入口側：ｽｶﾌﾟﾗ×1 出口側：ﾎｰﾙﾊﾞﾙﾌﾞ×7 15Aｽｶﾌﾟﾗ×7
14	コンプレッサー	TVF B2F	TVF B1F	1	電源：AC100 V 使用最高圧力：約0.8 MPa
15	コンプレッサー用発電機	TVF 1F	TVF 屋外	1	定格出力：3.0 kVA 定格電圧：100 V

下線部はHAWと共有部

TVF未然防止対策②A-2（資源確保：自然水利、所内燃料）
：可搬型チラーによるループ式冷却（濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽）（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績 有無	実績等により 推定可能	訓練により 確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等を推定可能
3 燃料運搬 所内燃料→不整地運搬車(ドラム缶で運搬)→移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付き ポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	
4 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ 搬出	給水	○	○	×	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の 整備及び要素訓練を実施予定
5 TVF内にエンジン付きポンプ、ホース、組立式水槽、可搬型 チラーの設置、接続 ※3	給水	×	×	○	
6 TVF屋外、水源にエンジン付きポンプ、組立式水槽を設置 ※3 ※4	給水	×	×	○	
7 TVF屋内から水源までホースを敷設・接続 ※3 ※4	給水	×	×	○	
8 水源にてエンジン付きポンプを起動し、TVF屋外まで水を送 水 ※3 ※4	給水	×	×	○	
9 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、TVF屋内まで送水 ※3 ※4	給水	×	×	○	
10 TVF屋内の水供給ポンプを起動し、冷却水供給開始 ※3	給水	○	○	×	
11 TVF屋外の可搬型チラーを起動し、冷却水の温度を維持 ※3	給水	×	×	○	
12 可搬型計測器設置・監視 ※3	給水	×	×	○	

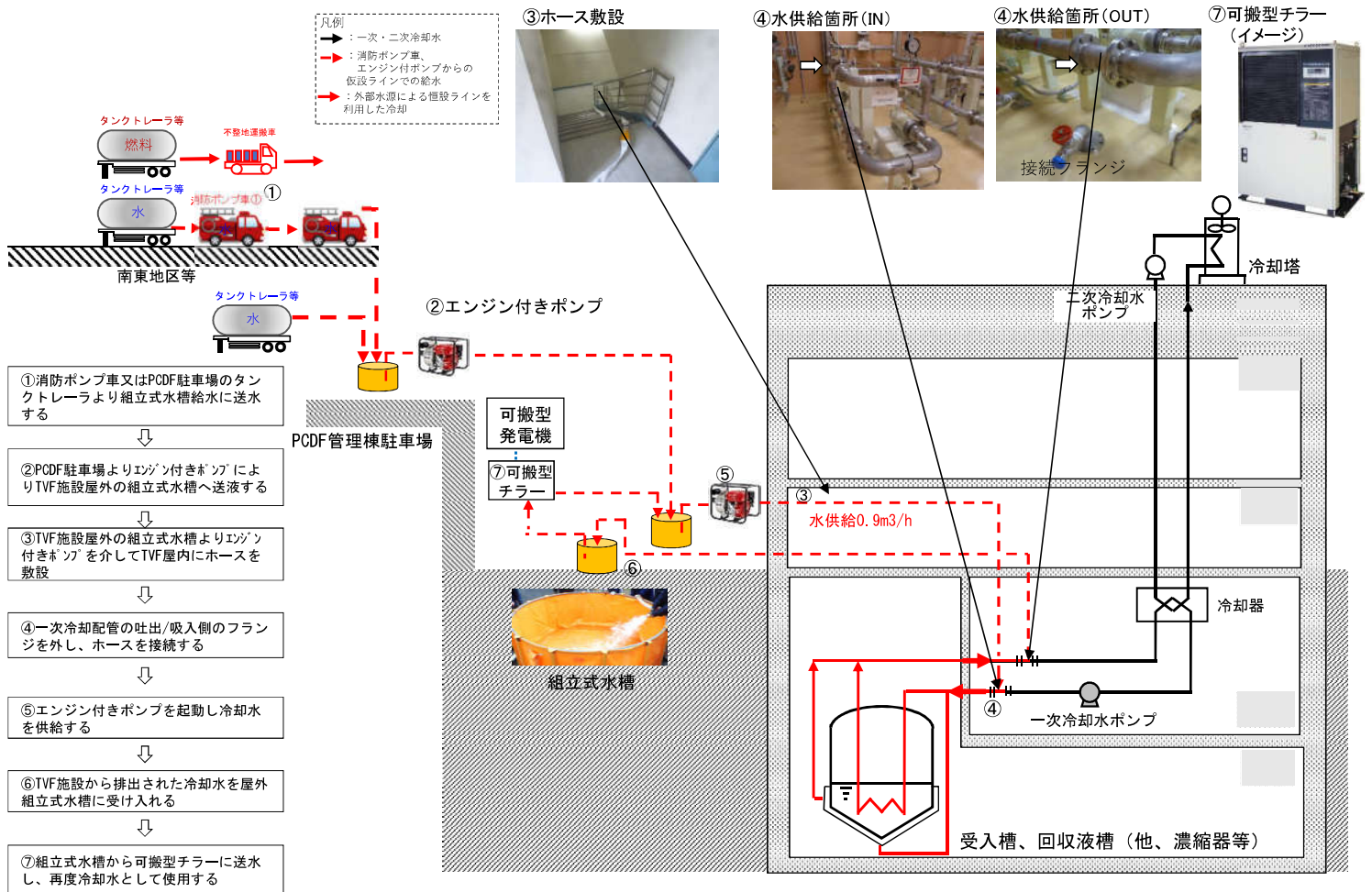
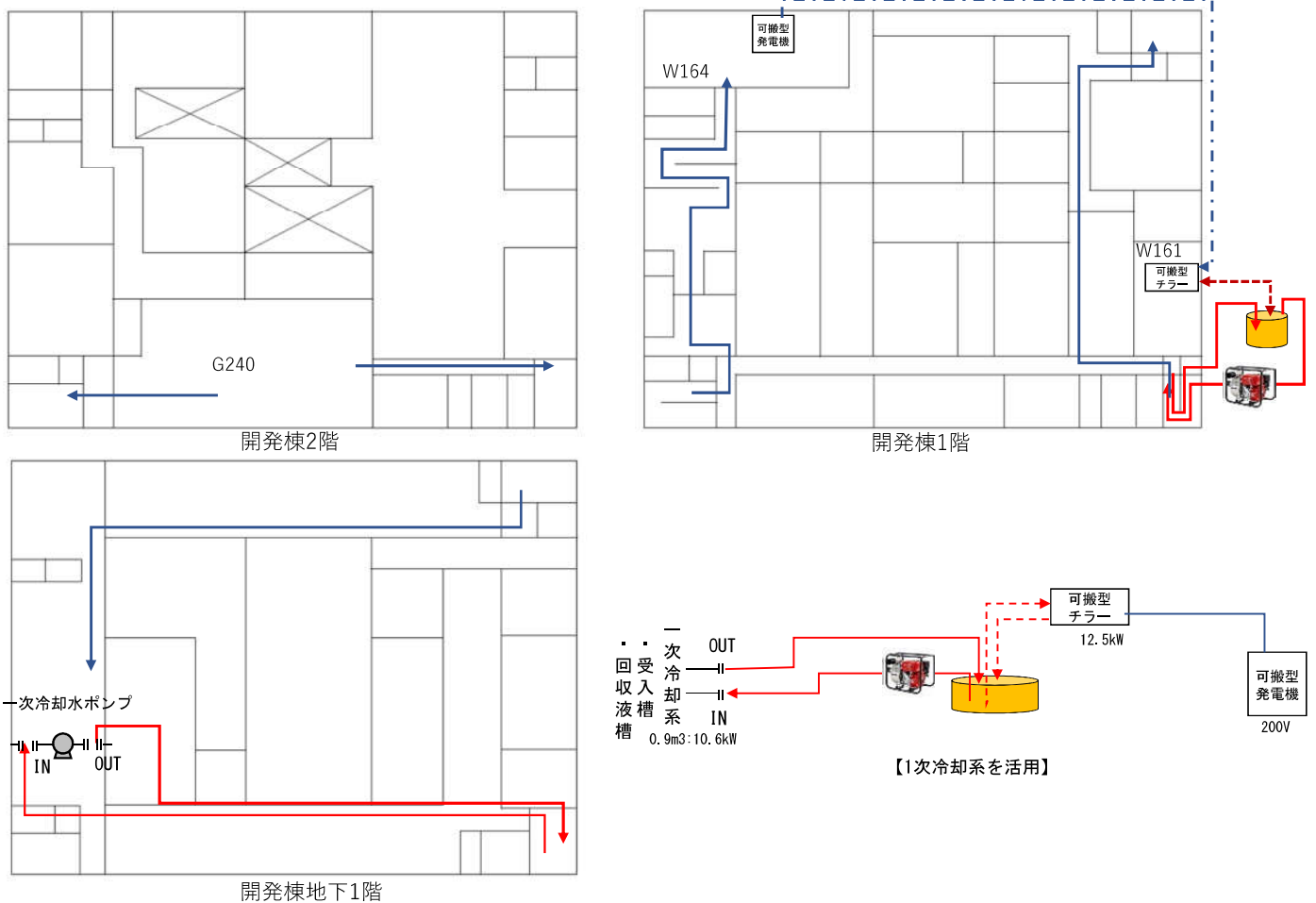
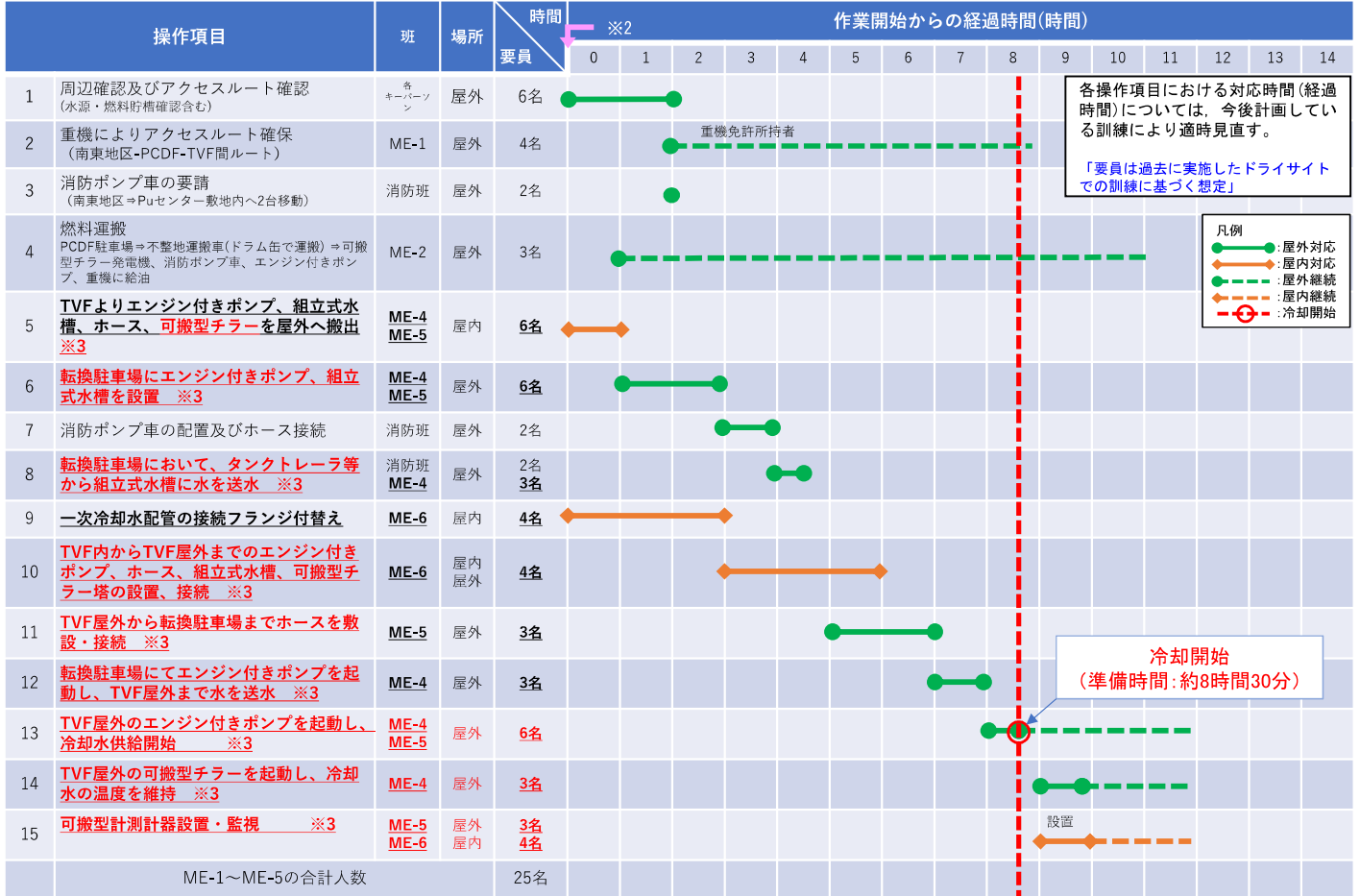


図-9 TVF未然防止対策②B：可搬型チャラーによるループ式冷却（受入槽等）



TVF未然防止対策②B：可搬型チャラーによるループ式冷却（受入槽等）（アクセスルート）

未然防止対策②B：可搬型チラーによるループ式冷却（受入槽等）（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7時間後を想定 ※3 赤字部は訓練未実施の作業 下線はTVF交代勤務者対応

未然防止対策②B 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 ～屋外軽油タンク	1	最大積載本数：9本
2 可搬型冷却チラー	TVF 1F	TVF 1F	1	交換熱量：約 11 kW
3 可搬型冷却チラー専用発電機	TVF 1F	TVF 1F	1	定格出力：10.5 kVA 定格電圧：200 V
4 消防ポンプ車	消防車庫	>T.P.+15 m	2	圧力：>0.187 MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200 L/min
5 エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m³/h (流速は実測値)
6 エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m³/h (TVF屋上 EL22.0 m)
7 組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m³
8 組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m³
9 組立水槽_C	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m³
10 消防ホース（屋外用）	TVF 2F	PCDF駐車場 ～TVF内	25	65A 20 m（約500 m） （300 mは②Aと共用）
11 既設配管接続用フランジ（IN）	TVF B2F	TVF B1F	1	ホース接続側：40A町野式オスカブラ 既設配管側：40Aフランジ
12 既設配管接続用フランジ（OUT）	TVF B2F	TVF B1F	1	ホース接続側：40A町野式オスカブラ 既設配管側：40Aフランジ

下線部はHAWと共有部

未然防止対策②B：可搬型チラーによるループ式冷却（受入槽等）（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績有無	実績等により推定可能	訓練により確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等を推定可能
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒Puセンター敷地内へ2台移動)	給電	×	○	×	
4 燃料運搬 南東地区等(タンクトレーラ等)⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施予定
5 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホース、 可搬型チラー を屋外へ搬出	給水	×	○	×	
6 転換駐車場にエンジン付きポンプ、組立式水槽を設置	給水	×	×	○	
7 消防ポンプ車2台の配置及びホース接続	給水	○	○	×	
8 タンクトレーラ等から消防ポンプ車を介し、転換駐車場に水を送水	給水	×	×	○	
9 一次冷却水配管の接続フランジ付替え	給水	○	○	×	
10 TVF内からTVF屋外までのエンジン付きポンプ、ホース、組立式水槽、 可搬型チラー塔 の設置、接続	給水	×	×	○	
11 TVF屋外から 転換駐車場 までホースを敷設・接続	給水	×	×	○	
12 転換駐車場でエンジン付きポンプを起動し、TVF屋外まで水を送水	給水	×	×	○	
13 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、冷却水供給開始	給水	×	×	○	
14 TVF屋外の 可搬型チラー を起動し、冷却水の温度を維持	給水	×	×	○	
15 可搬型計測計器設置・監視	給水	×	×	○	

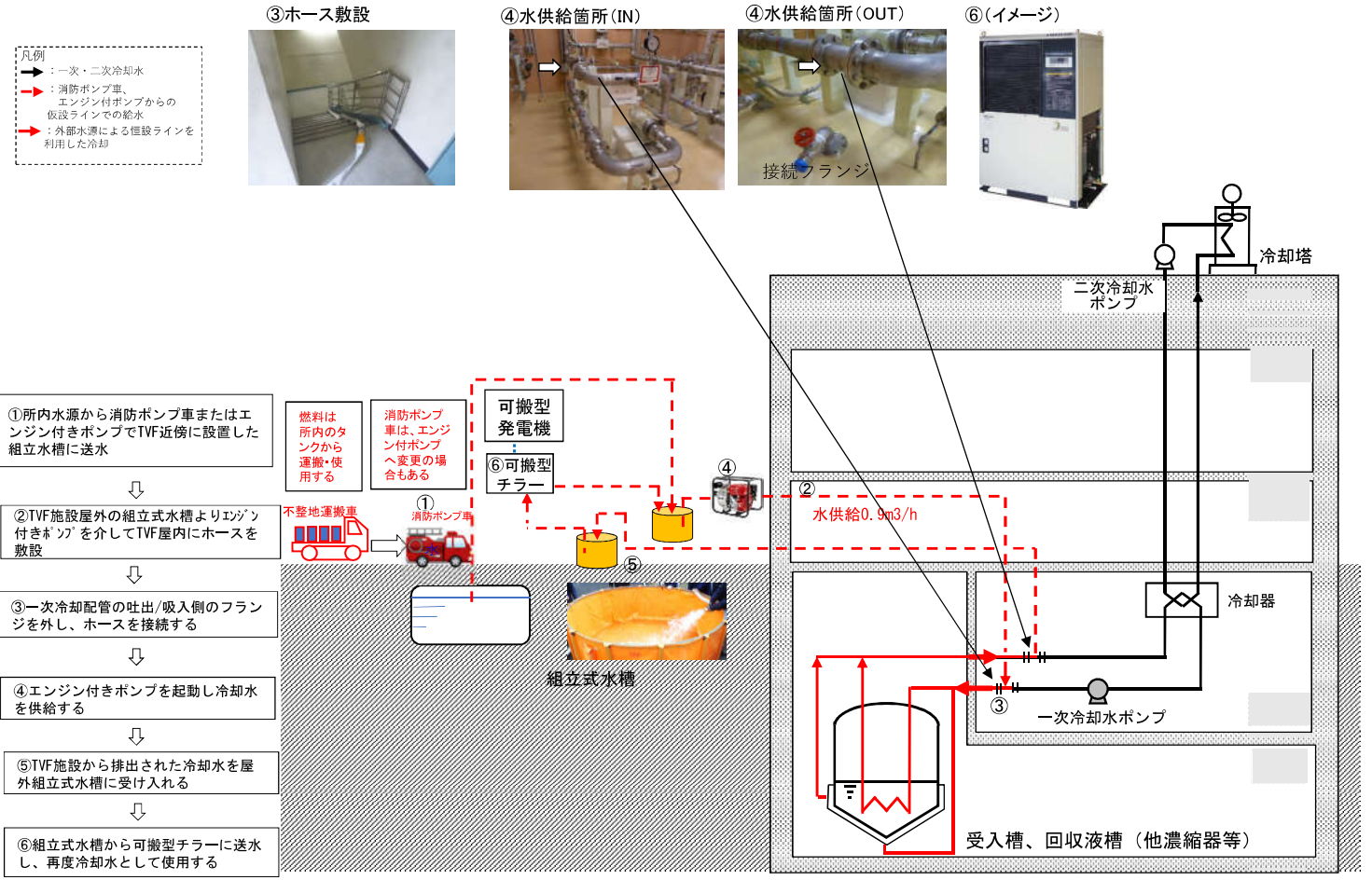


図-10 TVF未然防止対策②B-1：可搬型チラーによるループ式冷却（受入槽等）（所内水源を利用する場合）

未然防止対策②B-1（所内資源確保：水、燃料）：可搬型チラーによるループ式冷却（受入槽等）（タイムチャート）

操作項目	班	場所	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)														
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	※ カーペン	屋外	6名	●	●	●												
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	ME-1	屋外	4名			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒Puセンター敷地内へ2台移動)	消防班	屋外	2名			●												
4 燃料運搬 南東地区等(タンクトレーラ等)⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-2	屋外	3名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5 消防ポンプ車の配置及びホース接続	消防班	屋外	2名			●	●											
6 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホース、可搬型チラーを屋外へ搬出 ※3	ME-4 ME-5	屋内	6名	●	●													
7 一次冷却水配管の接続フランジ付替え	ME-6	屋内	4名	●	●													
8 TVF内からTVF屋外までのエンジン付きポンプ、ホース、組立式水槽、可搬型チラーの設置、接続 ※3	ME-6	屋内 屋外	4名			●	●	●	●									
9 TVF屋外から水源までホースを敷設・接続 ※3	ME-5	屋外	3名							●	●	●						
10 水源から消防ポンプ車にて、TVF屋外まで水を送水 ※3	ME-4	屋外	3名										●	●				
11 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、冷却水供給開始 ※3	ME-4 ME-5	屋外	6名										●	●	●			
12 TVF屋外の可搬型チラーを起動し、冷却水の温度を維持 ※3	ME-4	屋外	3名													●	●	●
13 可搬型計測計器設置・監視 ※3	ME-5 ME-6	屋外 屋内	3名 4名														●	●
ME-1～ME-5の合計人数			25名															

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。
 「要員は過去に実施したドライサイトで訓練に基づく想定」

凡例
 ● : 屋外対応
 ● : 屋内対応
 ● : 屋外継続
 ● : 屋内継続
 ● : 冷却開始

冷却開始
(準備時間:約8時間30分)

設置

※1 制御室における復旧活動はない ※2 事象発生後、約7時間後を想定 ※3 赤字部は訓練未実施の作業 下線はTVF交代勤務者対応

未然防止対策 ②B-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 ～屋外軽油タンク	1	最大積載本数：9本
2	可搬型冷却チラー	TVF 1F	TVF 1F	1	交換熱量：約 11 kW
3	可搬型冷却チラー専用発電機	TVF 1F	TVF 1F	1	定格出力：10.5 kVA 定格電圧：200 V
4	消防ポンプ車	消防車庫	>T.P.+15 m	2	圧力：>0.187 MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200 L/min
5	エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m³/h (流速は実測値)
6	エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m³/h (TVF屋上 EL22.0 m)
7	組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m³
8	組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m³
9	組立水槽_C	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m³
10	消防ホース (屋外用)	TVF 2F	所内水源～TVF内	60	65A 20 m (約1200 m) (1000 mは②Aと共用)
11	既設配管接続用フランジ (IN)	TVF B2F	TVF B1F	1	ホース接続側：40A町野式オ スカブラ 既設配管側：40Aフランジ
12	既設配管接続用フランジ (OUT)	TVF B2F	TVF B1F	1	ホース接続側：40A町野式オ スカブラ 既設配管側：40Aフランジ

下線部はHAWと共有部

未然防止対策②B-1 (所内資源確保：水、燃料)：可搬型チラーによるループ式冷却 (受入槽等) (訓練実績整理表)

操作項目	分類	訓練実績 有無	実績等により 推定可能	訓練により 確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等 を推定可能
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒Puセンター敷地内へ2台移動)	給電	×	○	×	
4 燃料運搬 南東地区等(タンクトレーラ等)⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電 機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の 整備及び要素訓練を実施予定
5 消防ポンプ車の配置及びホース接続	給水	○	○	×	
6 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホース、可搬型 チラーを屋外へ搬出	給水	×	○	×	
7 一次冷却水配管の接続フランジ付替え	給水	○	○	×	
8 TVF内からTVF屋外までのエンジン付きポンプ、ホース、組 立式水槽、可搬型チラーの設置、接続	給水	×	×	○	
9 TVF屋外から水源までホースを敷設・接続	給水	×	×	○	
10 水源から消防ポンプ車にて、TVF屋外まで水を送水	給水	×	×	○	
11 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、冷却水供給開始	給水	×	×	○	
12 TVF屋外の可搬型チラーを起動し、冷却水の温度を維持	給水	×	×	○	
13 可搬型計測器設置・監視	給水	×	×	○	

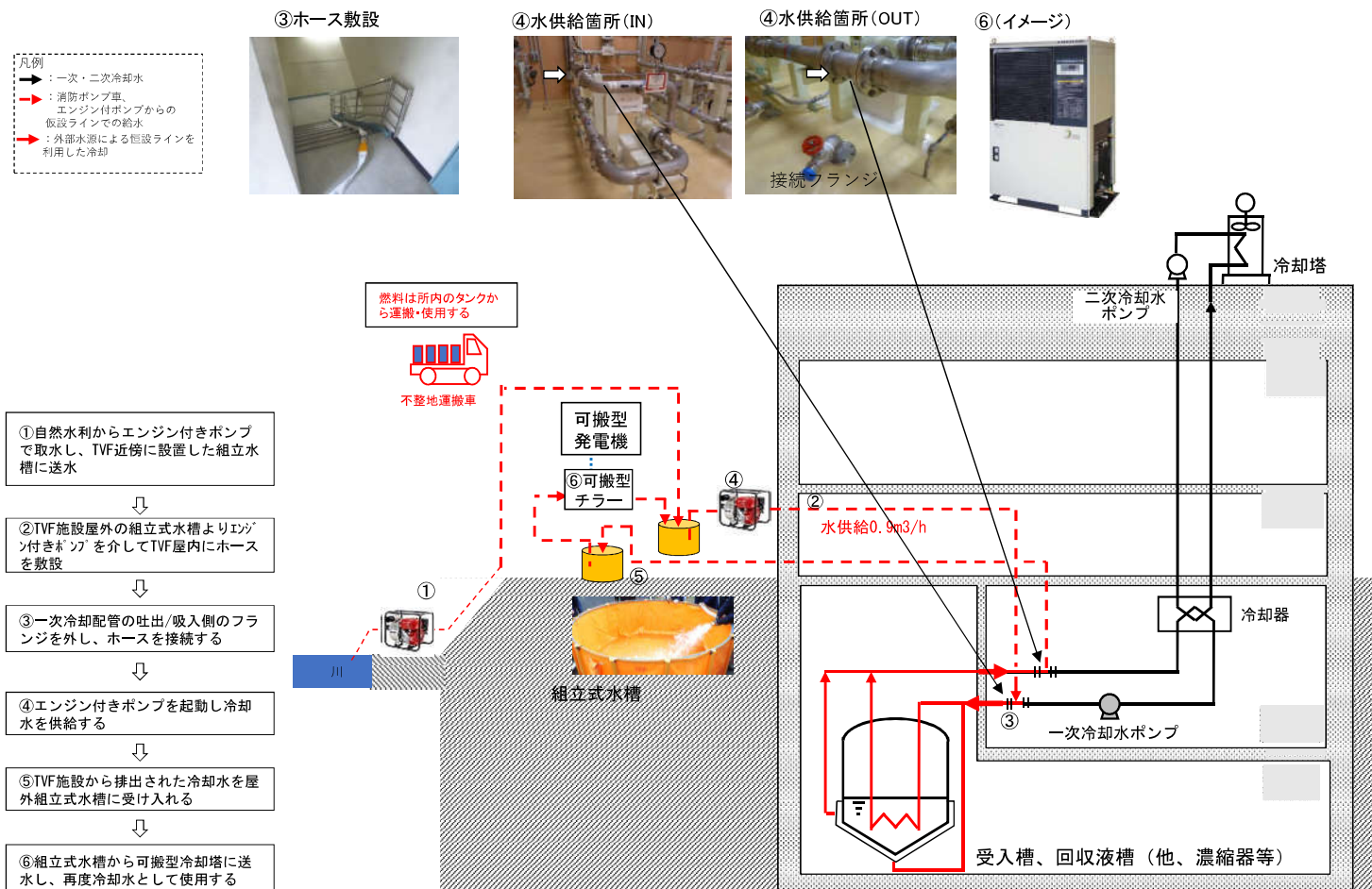


図-11 TVF未然防止対策②B-2：TVF未然防止対策②B-1：可搬型チラーによるループ式冷却（受入槽等）（自然水利と所内燃料を利用する場合）

未然防止対策②B-2（資源確保：自然水利、所内燃料）
 ：可搬型チラーによるループ式冷却（受入槽等）（タイムチャート）

操作項目	班	場所	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)														
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	ME-1	屋外	6名	●	●	●												
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	ME-1	屋外	4名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3 燃料運搬 南東地区等(タンクトレーラ等)⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-2	屋外	3名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホース、可搬型チラーを屋外へ搬出 ※3	ME-4 ME-5	屋外	6名	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5 一次冷却水配管の接続フランジ付替え	ME-6	屋外	4名	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6 水源周辺及びTVF-水源間にエンジン付きポンプ、組立式水槽を設置 ※3	ME-4 ME-5	屋外	6名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7 TVF内からTVF屋外までのエンジン付きポンプ、ホース、組立式水槽、可搬型チラーの設置、接続 ※3	ME-6	屋外	4名			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8 水源からエンジン付きポンプを介し、TVF屋外まで水を送水 ※3	ME-4 ME-5	屋外	6名							●	●	●	●	●	●	●	●	●
9 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、冷却水供給開始 ※3	ME-6	屋外	4名															●
10 TVF屋外の可搬型チラーを起動し、冷却水の温度を維持 ※3	ME-4	屋外	3名															●
11 可搬型計測器設置・監視 ※3	ME-5 ME-6	屋外 屋内	3名 4名															●
ME-1～ME-5の合計人数			23名															

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。
 「要員は過去に実施したドライサイトで訓練に基づき想定」

凡例
 ● : 屋外対応
 ● : 屋内対応
 ● : 屋外継続
 ● : 屋内継続
 ● : 冷却開始

※1 制御室における復旧活動はない ※2 事象発生後、約7時間後を想定 ※3 赤字部は訓練未実施の作業 下線はTVF交代勤務者対応

冷却開始
 (準備時間:約11時間30分)

未然防止対策 ②B-2 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 ～屋外軽油タンク	1	最大積載本数：9本
2	可搬型冷却チラー	TVF 1F	TVF 1F	1	交換熱量：約 11 kW
3	可搬型冷却チラー専用発電機	TVF 1F	TVF 1F	1	定格出力：10.5 kVA 定格電圧：200 V
4	消防ポンプ車	消防車庫	>T.P.+15 m	2	圧力：>0.187 MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200 L/min
5	エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m³/h (流速は実測値)
6	エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m³/h (TVF屋上 EL22.0 m)
7	組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m³
8	組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m³
9	組立水槽_C	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m³
10	消防ホース（屋外用）	TVF 2F	所内水源～TVF内	45	65A 20 m（約900 m） （700 mは②Aと共用）
11	既設配管接続用フランジ（IN）	TVF B2F	TVF B1F	1	ホース接続側：40A町野式オ スカブラ 既設配管側：40Aフランジ
12	既設配管接続用フランジ（OUT）	TVF B2F	TVF B1F	1	ホース接続側：40A町野式オ スカブラ 既設配管側：40Aフランジ

下線部はHAWと共有部

未然防止対策②B-2（資源確保：自然水利、所内燃料）
：可搬型チラーによるループ式冷却（受入槽等）（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績 有無	実績等により 推定可能	訓練により 確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等 を推定可能
3 燃料運搬 南東地区等(タンクトレーラ等)⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電 機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給電	×	○	×	
4 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホース、可搬型 チラーを屋外へ搬出	給油	×	○	×	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の 整備及び要素訓練を実施予定
5 一次冷却水配管の接続フランジ付替え	給水	○	○	×	
6 水源周辺及びTVF-水源間にエンジン付きポンプ、組立式水 槽を設置	給水	×	×	○	
7 TVF内からTVF屋外までのエンジン付きポンプ、ホース、組 立式水槽、可搬型チラーの設置、接続	給水	×	×	○	
8 水源からエンジン付きポンプを介し、TVF屋外まで水を送水	給水	×	×	○	
9 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、冷却水供給開始	給水	×	×	○	
10 TVF屋外の可搬型チラーを起動し、冷却水の温度を維持	給水	×	×	○	
11 可搬型計測計器設置・監視	給水	×	×	○	

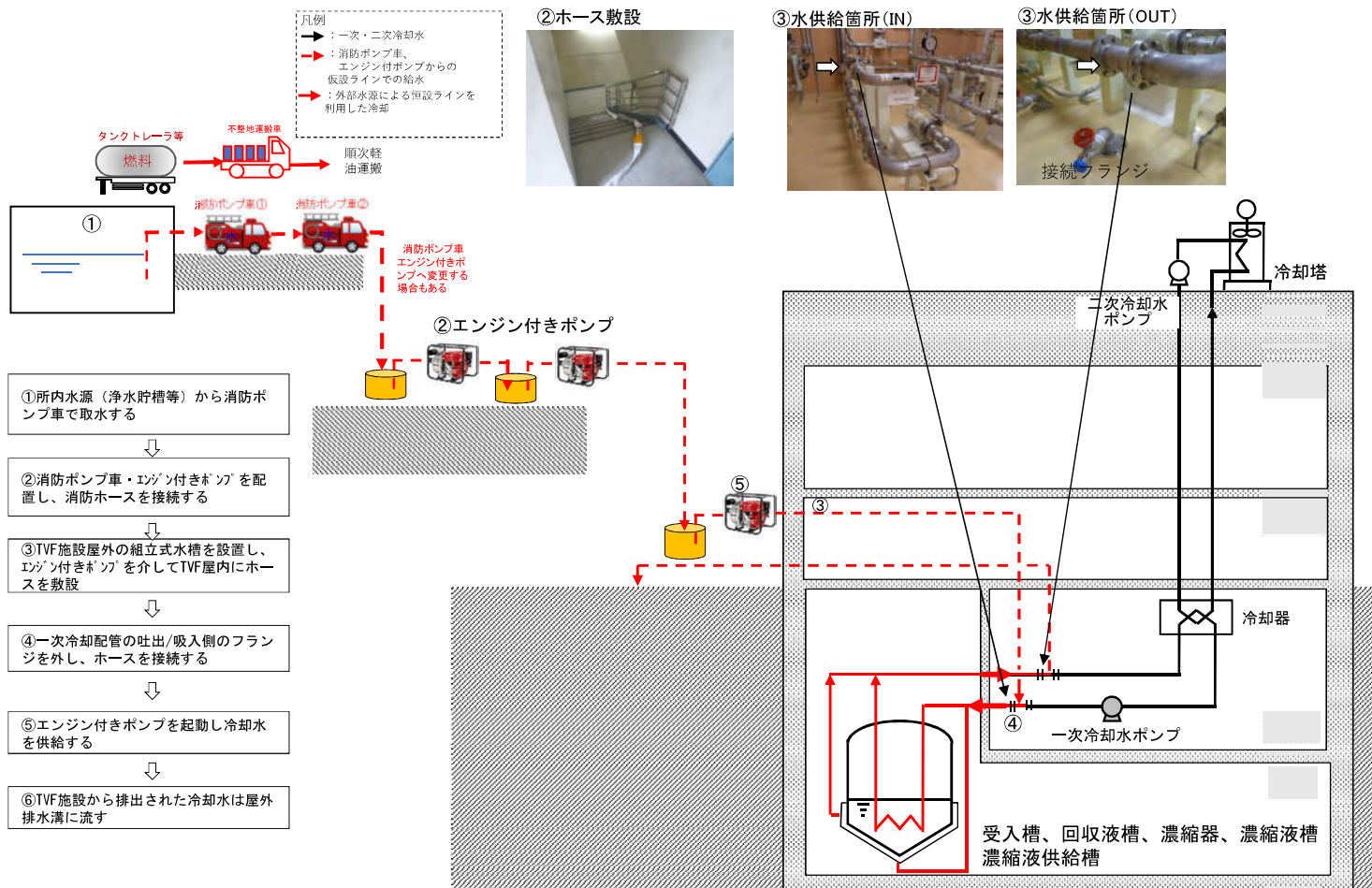
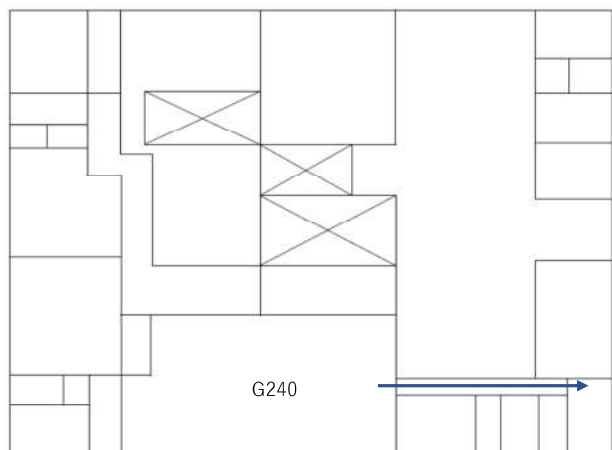
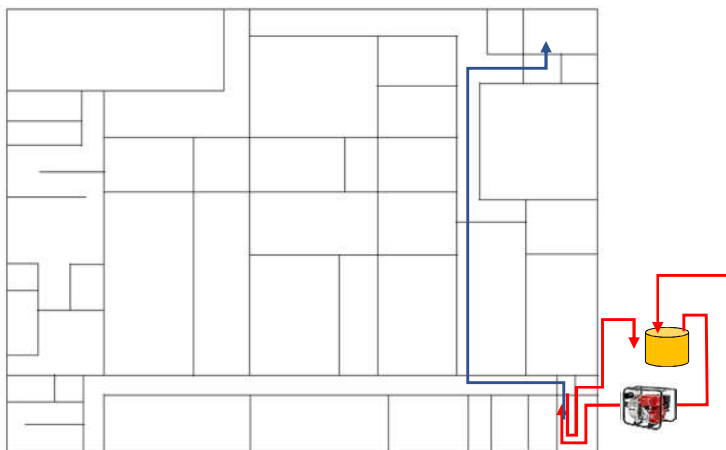


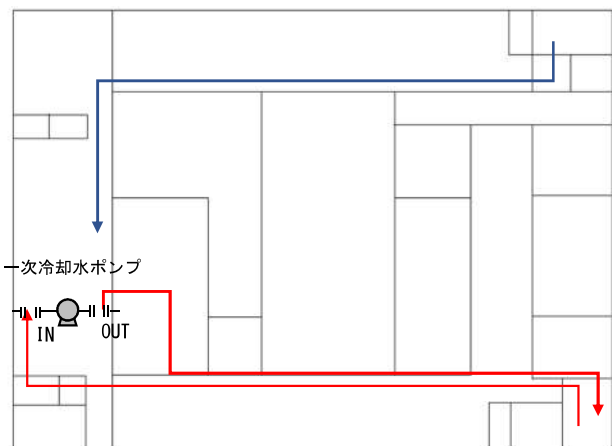
図-12 TVF未然防止対策③：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却（受入槽等）



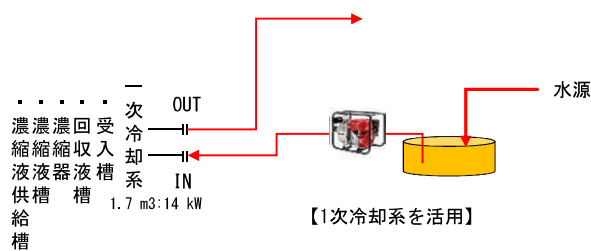
開発棟2階



開発棟1階

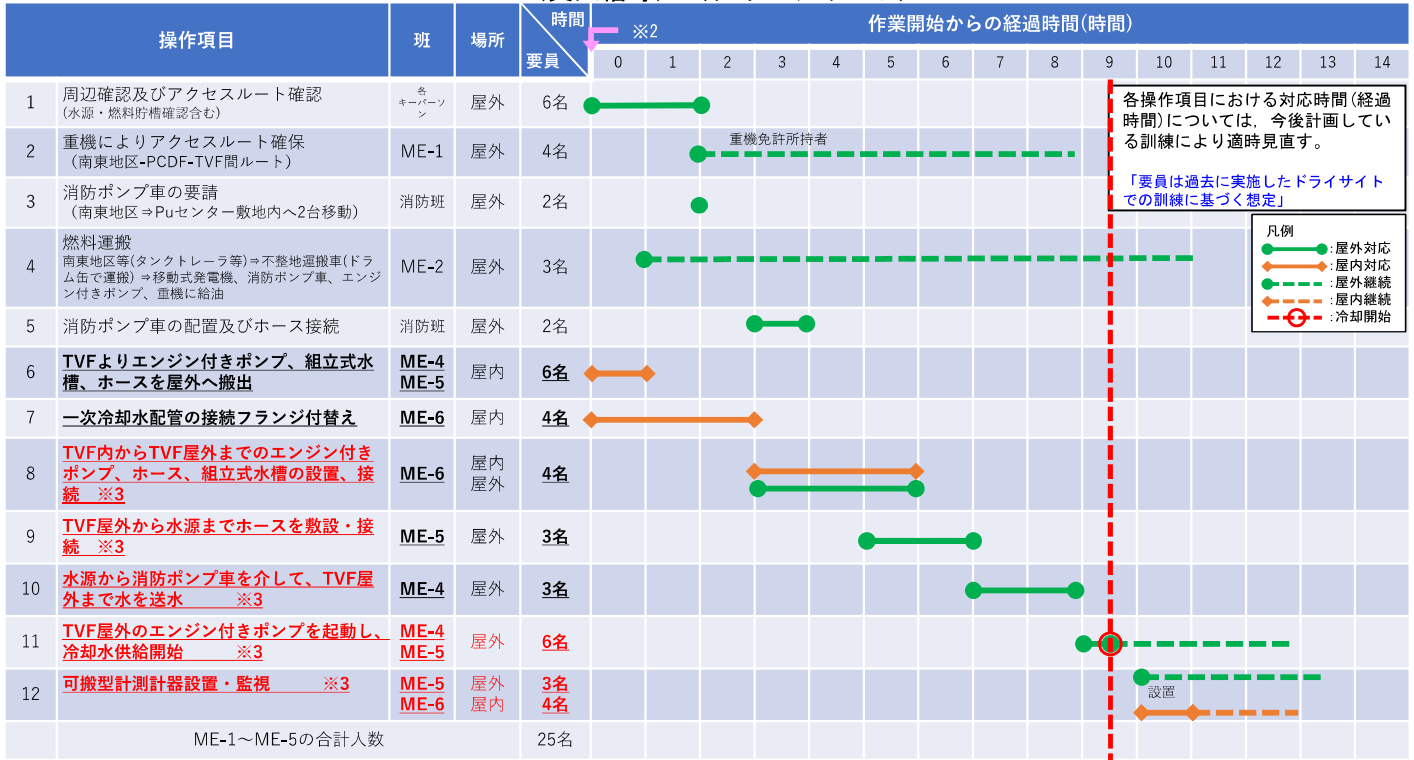


開発棟地下1階



TVF未然防止対策③：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却（受入槽等）（アクセスルート）

TVF未然防止対策③：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却
(受入槽等) (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7時間後を想定 ※3 赤字部は訓練未実施の作業 下線はTVF交代勤務者対応

冷却開始
(準備時間:約9時間30分)

未然防止対策 ③ 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 ～屋外軽油タンク	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 エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m ³ /h (流速は実測値)
4 エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m ³ /h (TVF屋上 EL22.0 m)
5 組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
6 組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
7 消防ホース(屋外用)	TVF 2F	PCDF駐車場 ～TVF内	20	65A 20 m (約400 m)
8 既設配管接続用フランジ(IN)	TVF B2F	TVF B1F	1	ホース接続側：40A町野式オスカブラ 既設配管側：40Aフランジ
9 既設配管接続用フランジ(OUT)	TVF B2F	TVF B1F	1	ホース接続側：40A町野式オスカブラ 既設配管側：40Aフランジ

下線部はHAWと共有部

TVF未然防止対策③：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却
(受入槽等) (訓練実績整理表)

操作項目	分類	訓練実績 有無	実績等により 推定可能	訓練により 確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等を推定可能
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒Puセンター敷地内へ2台移動)	給電	×	○	×	
4 燃料運搬 南東地区等(タンクトレーラ等)⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施予定
5 消防ポンプ車(2台)の配置及びホース接続	給水				
6 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ搬出	給水	○	○	×	
7 一次冷却水配管の接続フランジ付替え	給水	○	○	×	
8 TVF内からTVF屋外までのエンジン付きポンプ、ホース、組立式水槽の設置、接続	給水	×	×	○	
9 TVF屋外から水源までホースを敷設・接続	給水	×	×	○	
10 水源から消防ポンプ車を介して、TVF屋外まで水を送水	給水	×	×	○	
11 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、冷却水供給開始	給水	×	×	○	
12 可搬型計測計器設置・監視	給水	×	×	○	

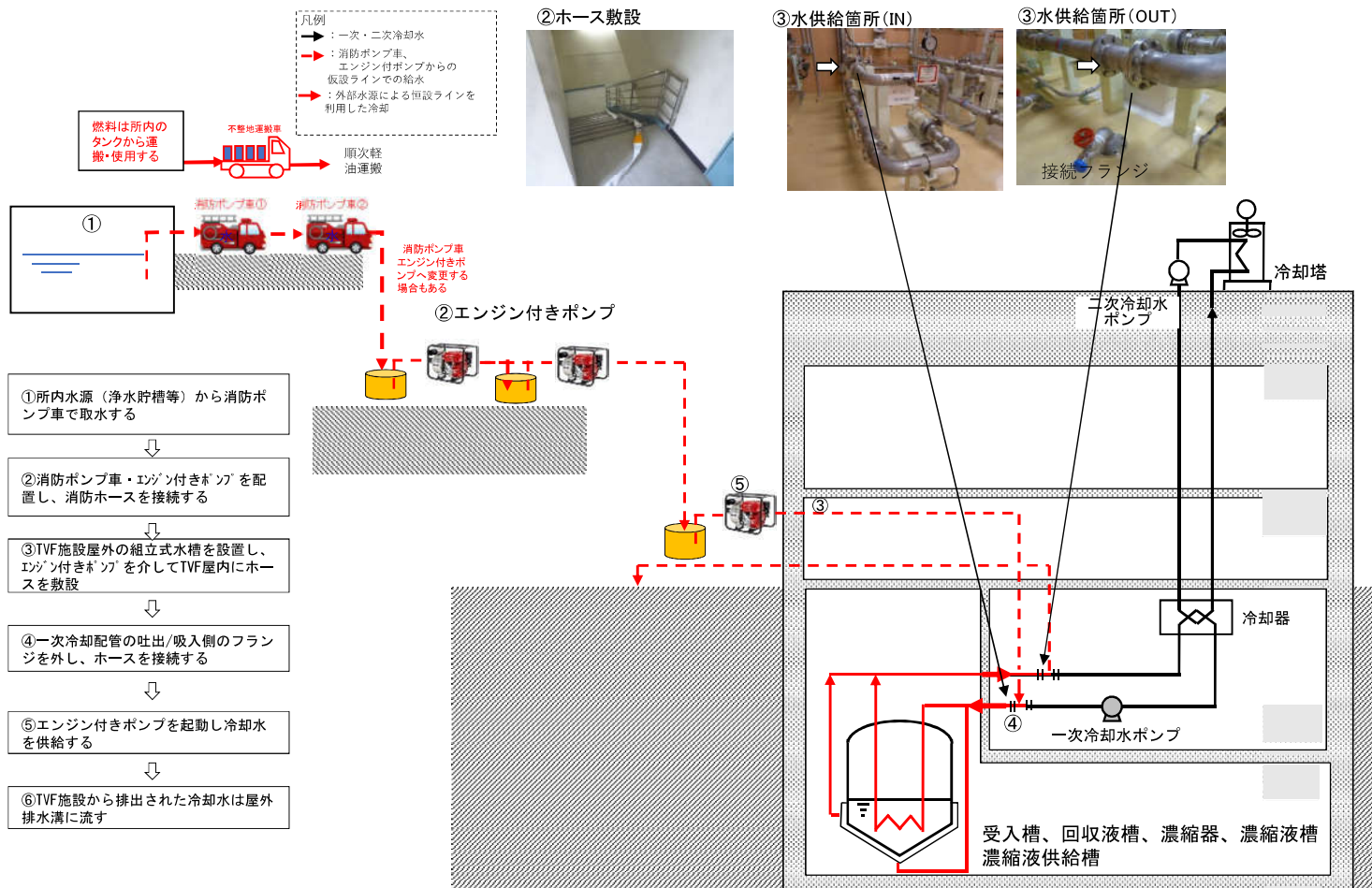


図-13 TVF未然防止対策③-1：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却（受入槽等）（所内資源からの供給）

TVF未然防止対策③-1（資源確保：水、燃料）
：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却（受入槽等）（タイムチャート）

操作項目	班	場所	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)														
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	※ キーパーン	屋外	6名	●	●	●												
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	ME-1	屋外	4名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒Puセンター敷地内へ2台移動)	消防班	屋外	2名		●													
4 燃料運搬 南東地区等(タンクトレーラ等)⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-2	屋外	3名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5 消防ポンプ車の配置及びホース接続	消防班	屋外	2名			●	●											
6 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ搬出	ME-4 ME-5	屋内	6名	●	●													
7 一次冷却水配管の接続フランジ付替え	ME-6	屋内	4名	●	●	●	●											
8 TVF内からTVF屋外までのエンジン付きポンプ、ホース、組立式水槽の設置、接続 ※3	ME-6	屋内 屋外	4名			●	●	●	●									
9 TVF屋外から水源までホースを敷設・接続 ※3	ME-5	屋外	3名					●	●	●								
10 水源から消防ポンプ車を介して、TVF屋外まで水を送水 ※3	ME-4	屋外	3名							●	●	●						
11 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、冷却水供給開始 ※3	ME-4 ME-5	屋外	6名									●	●	●	●	●	●	●
12 可搬型計測計器設置・監視 ※3	ME-5 ME-6	屋外 屋内	3名 4名											●	●	●	●	●
ME-1～ME-5の合計人数			25名															

※1 制御室における復旧活動はない ※2 事象発生後、約7時間後を想定 ※3 赤字部は訓練未実施の作業 下線はTVF交代勤務者対応

冷却開始
(準備時間:約9時間30分)

未然防止対策 ③-1 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 ~屋外軽油タンク	1	最大積載本数：9本
2	消防ポンプ車	消防車庫	>I.P.+15 m	1	圧力：>0.187 MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200 L/min
3	エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m³/h (流速は実測値)
4	エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m³/h (TVF屋上 EL22.0 m)
5	組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m³
6	組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m³
7	消防ホース (屋外用)	TVF 2F	PCDF駐車場 ~TVF内	55	65A 20 m (約1100 m)
8	既設配管接続用フランジ (IN)	TVF B2F	TVF B1F	1	ホース接続側：40A町野式オ スカブラ 既設配管側：40Aフランジ
9	既設配管接続用フランジ (OUT)	TVF B2F	TVF B1F	1	ホース接続側：40A町野式オ スカブラ 既設配管側：40Aフランジ

下線部はHAWと共有部

TVF未然防止対策③-1 (資源確保：水、燃料)
：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却 (受入槽等) (タイムチャート)

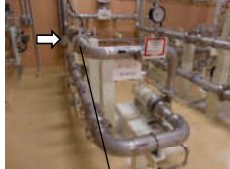
操作項目	分類	訓練実績 有無	実績等により 推定可能	訓練により 確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区+PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等を推定可能
3 消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒Puセンター敷地内へ2台移動)	給電	×	○	×	
4 燃料運搬 南東地区等(タンクトレーラ等)⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施予定
5 消防ポンプ車 (2台) の配置及びホース接続	給水				
6 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ搬出	給水	○	○	×	
7 一次冷却水配管の接続フランジ付替え	給水	○	○	×	
8 TVF内からTVF屋外までのエンジン付きポンプ、ホース、組立式水槽の設置、接続	給水	×	×	○	
9 TVF屋外から水源までホースを敷設・接続	給水	×	×	○	
10 水源から消防ポンプ車を介して、TVF屋外まで水を送水	給水	×	×	○	
11 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、冷却水供給開始	給水	×	×	○	
12 可搬型計測器設置・監視	給水	×	×	○	

- 凡例
- : 一次・二次冷却水
 - : 消防ポンプ車、エンジン付きポンプからの仮設ラインでの給水
 - : 外部水源による恒設ラインを利用した冷却

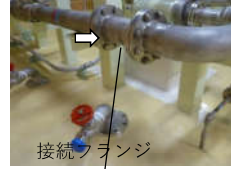
②ホース敷設



③水供給箇所 (IN)



③水供給箇所 (OUT)



- ①自然水利からエンジン付きポンプで取水し、TVF近傍の設置した組立式水槽の送水する
- ②TVF施設屋外の組立式水槽よりエンジン付きポンプを介してTVF屋内にホースを敷設
- ③一次冷却配管の吐出/吸入側のフランジを外し、ホースを接続する
- ④エンジン付きポンプを起動し冷却水を供給する
- ⑤TVF施設から排出された冷却水は屋外排水溝に流す

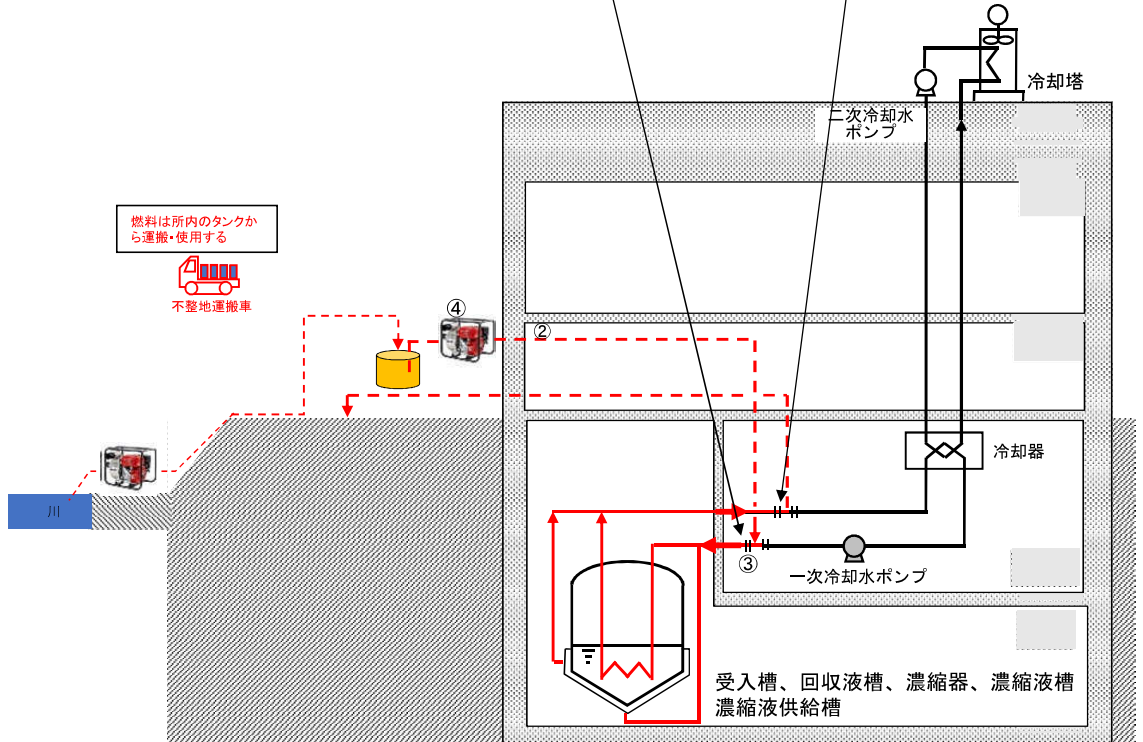


図-14 TVF未然防止対策③-2：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却（受入槽等）（自然水利と所内燃料を利用する場合）

TVF未然防止対策③-2（所内資源確保：自然水利、所内燃料）
：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却（受入槽等）（タイムチャート）

操作項目	班	場所	時間 要員	作業開始からの経過時間(時間)															
				※2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	キャーベン	屋外	6名	●	●														
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	ME-1	屋外	4名			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3 燃料運搬 南東地区等(タンクトレーラ等)⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	ME-2	屋外	3名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ搬出	ME-4 ME-5	屋内	6名	●	●														
5 一次冷却水配管の接続フランジ付替え	ME-6	屋内	4名	●	●	●	●												
6 水源周辺及びTVF-水源間にエンジン付きポンプ、組立式水槽を設置 ※3	ME-4 ME-5	屋外	6名		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7 TVF内からTVF屋外までのエンジン付きポンプ、ホース、組立式水槽の設置、接続 ※3	ME-6	屋内 屋外	4名			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8 水源からエンジン付きポンプを介し、TVF屋外まで水を送水 ※3	ME-4 ME-5	屋外	6名							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、冷却水供給開始 ※3	ME-4 ME-5	屋外	6名																●
10 可搬型計測器設置・監視 ※3	ME-5 ME-6	屋外 屋内	3名 4名																●
ME-1～ME-5の合計人数			23名																

各操作項目における対応時間(経過時間)については、今後計画している訓練により適時見直す。

「要員は過去に実施したドライサイトで訓練に基づく想定」

凡例

- : 屋外対応
- : 屋内対応
- : 屋外継続
- : 屋内継続
- : 冷却開始

※1 制御室における復旧活動はない ※2 事象発生後、約7時間後を想定 ※3 赤字部は訓練未実施の作業 下線はTVF交代勤務者対応

冷却開始
(準備時間:約11時間30分)

未然防止対策 ③-2 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 ~屋外軽油タンク	1	最大積載本数：9本
2	消防ポンプ車	消防車庫	>I.P.+15 m	1	圧力：>0.187 MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200 L/min
3	エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m³/h (流速は実測値)
4	エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m³/h (TVF屋上 EL22.0 m)
5	組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m³
6	組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m³
7	消防ホース（屋外用）	TVF 2F	PCDF駐車場 ~TVF内	40	65A 20 m（約800 m）
8	既設配管接続用フランジ（IN）	TVF B2F	TVF B1F	1	ホース接続側：40A町野式オ スカブラ 既設配管側：40Aフランジ
9	既設配管接続用フランジ（OUT）	TVF B2F	TVF B1F	1	ホース接続側：40A町野式オ スカブラ 既設配管側：40Aフランジ

下線部はHAWと共有部

TVF未然防止対策③-2（所内資源確保：自然水利、所内燃料）
：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却（受入槽等）（訓練実績整理表）

操作項目	分類	訓練実績 有無	実績等により 推定可能	訓練により 確認	備考
1 周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
2 重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等を推定可能
3 燃料運搬 南東地区等(タンクトレーラ等)⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給電	×	○	×	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施予定
4 TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ搬出	給油	○	○	×	
5 一次冷却水配管の接続フランジ付替え	給水	○	○	×	
6 水源周辺及びTVF-水源間にエンジン付きポンプ、組立式水槽を設置	給水	×	×	○	
7 TVF内からTVF屋外までのエンジン付きポンプ、ホース、組立式水槽の設置、接続	給水	×	×	○	
8 水源からエンジン付きポンプを介し、TVF屋外まで水を送水	給水	×	×	○	
9 TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、冷却水供給開始	給水	×	×	○	
10 可搬型計測計器設置・監視	給水	×	×	○	

④組立水槽



⑤分岐管



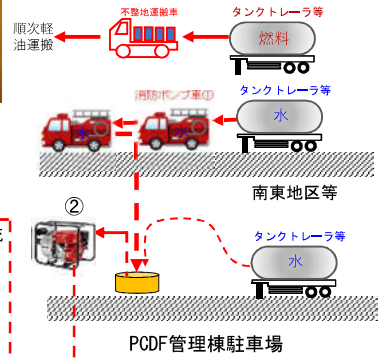
⑥仮設ホース接続



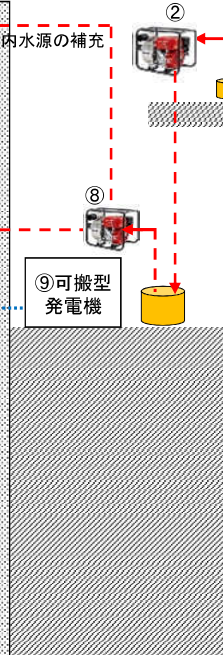
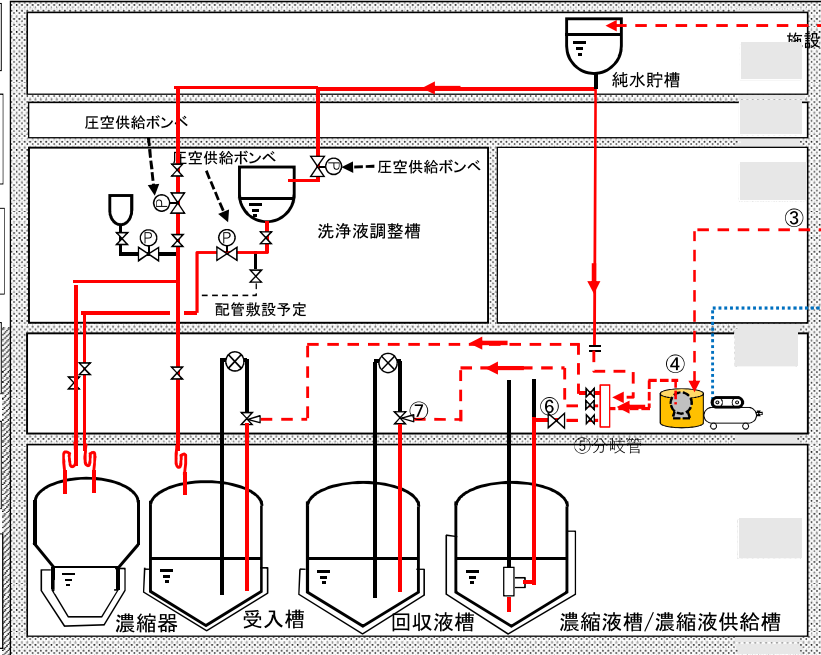
⑦仮設ホース接続



⑨可搬型発電機

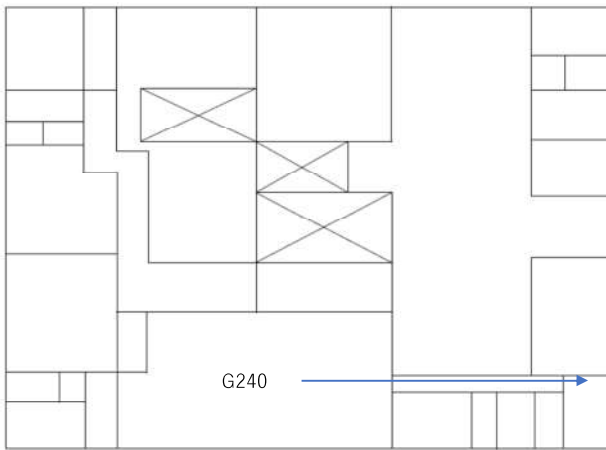


- ①消防ポンプ車よりPCDF駐車場の組立式水槽に送水する
- ↓
- ②PCDF駐車場よりエンジン付きポンプによりTVF施設屋外の組立式水槽へ送水する
- ↓
- ③TVF施設屋外の組立式水槽よりエンジン付きポンプを介してTVF屋内にホースを敷設
- ↓
- ④、⑤TVF施設内に組立水槽、分岐管、給水ポンプ、ホース等を配置する。
- ↓
- ⑥、⑦各槽の冷却ジャケットのドレン用バルブ又は3方弁にホースを接続する
- ↓
- ⑧、⑨TVF施設屋外のエンジン付きポンプ、発電機、施設内の給水ポンプを起動し、又は純水貯槽から水を供給する

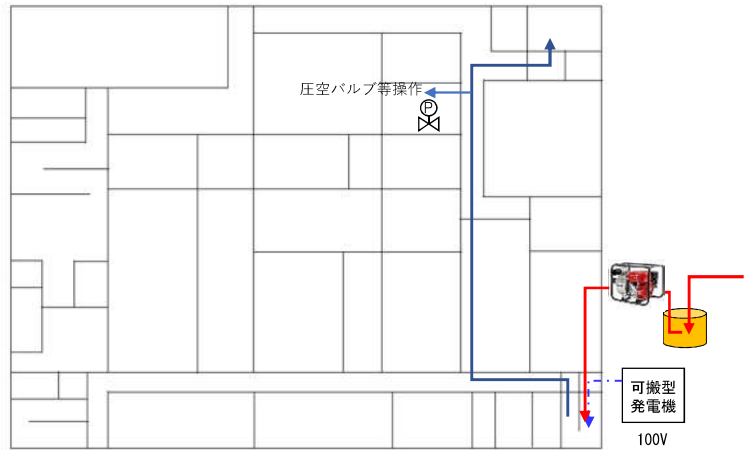


- 凡例
- : 計装系・試薬供給系等
 - : 発電機からの給電
 - : 消防ポンプ車、エンジン付ポンプからの仮設ラインでの給水
 - : 恒設ラインを利用した注水

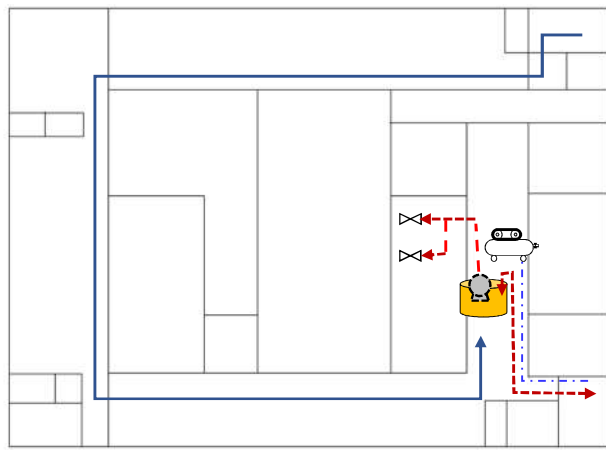
図-15 TVF遅延対策①：受入槽等への直接注水作業



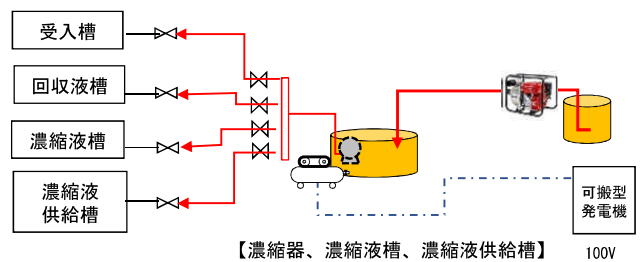
開発棟2階



開発棟1階



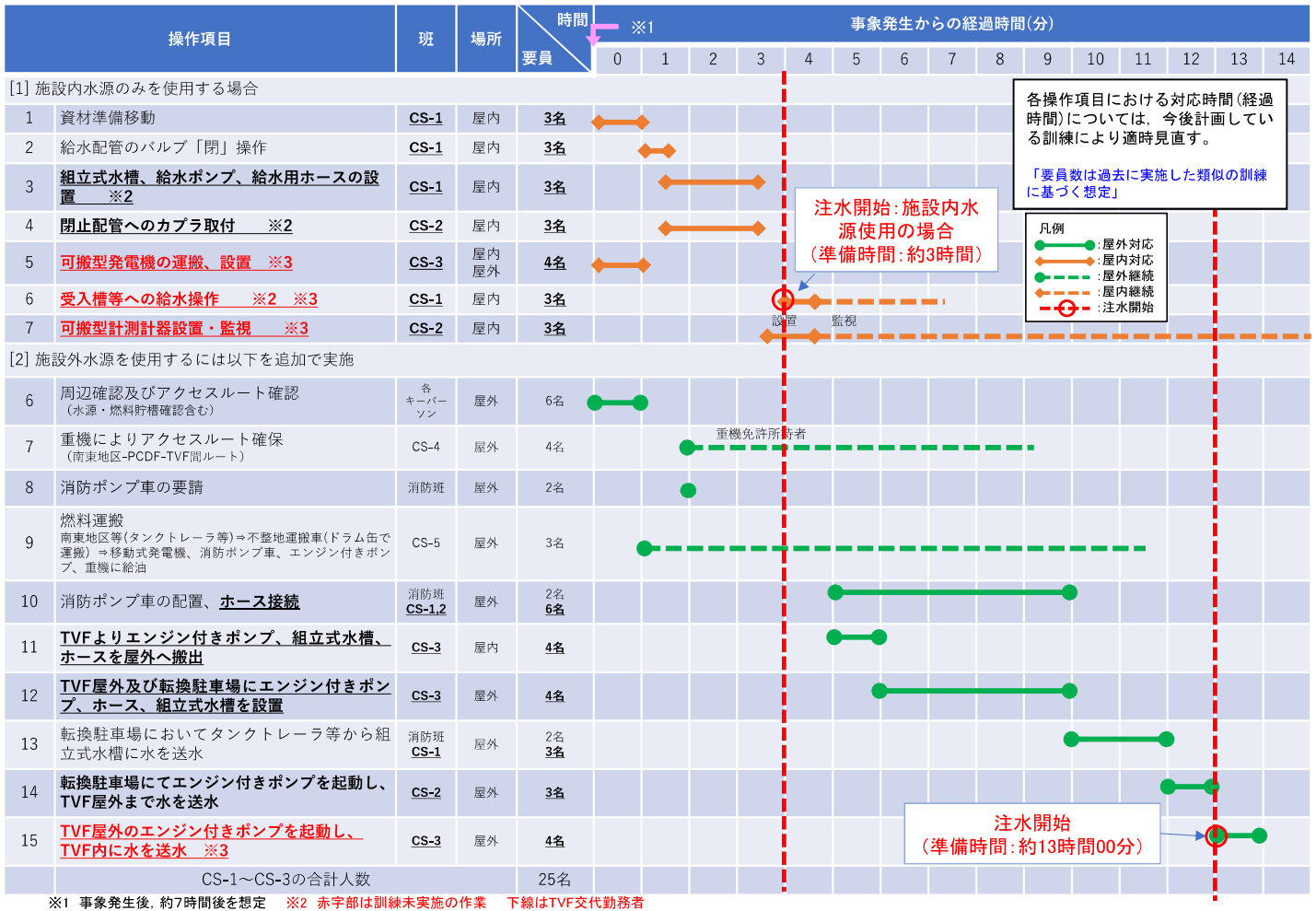
開発棟地下1階



【濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽】

TVF遅延対策①：受入槽等への直接注水作業（アクセスルート）

TVF遅延対策①：受入槽等への直接注水作業（タイムチャート）



遅延対策 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 ～屋外軽油タンク	1	最大積載本数：9本
2 消防ポンプ車	消防車庫	>I.P. +15 m	2	圧力：>0.187 MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200 L/min
3 エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m ³ /h (流速は実測値)
4 エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m ³ /h (TVF屋上 EL22.0 m)
5 給水ポンプ	TVF B2F	TVF B1F	1	最高吐出圧力：0.7 MPa 揚程：3 m@流量：0.7 m ³ /h (流量及び揚程は実測値)
6 組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
7 組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
8 組立水槽_C	TVF B1F	TVF B1F	1	容量：1 m ³
9 消防ホース (屋外用)	TVF 2F	PCDF駐車場 ～TVF内	15	65A 20 m (約300 m)
10 給水用ホース (屋内用)	TVF B1F	TVF B1F	10	15A 20 m (約200 m)
11 分岐付ヘッダー	TVF B2F	TVF B1F	1	入口側：メスカラ×1 出口側：ポールバルブ×7 15Aメスカラ×7
12 コンプレッサー	TVF B2F	TVF B1F	1	電源：AC100 V 使用最高圧力：約0.8 MPa
13 コンプレッサー用発電機	TVF 1F	TVF 屋外	1	定格出力：3.0 kVA 定格電圧：100 V

下線部はHAWと共有部

TVF遅延対策①：受入槽等への直接注水作業（訓練実績整理表）

操作項目		分類	訓練実績 有無	実績等により 推定可能	訓練により 確認	備考
[1] 施設内水源のみを使用する場合						
1	資材準備移動	給水	×	○	×	
2	給水配管のバルブ「閉」操作	給水	○	○	×	
3	組立式水槽、給水ポンプ、給水用ホースの設置	給水	○	○	×	
4	閉止配管へのカブラ取付	給水	○	○	×	
5	可搬型発電機の運搬、設置	給水	×	×	○	
6	受入槽等への給水操作	給水	×	×	○	
7	可搬型計測計器設置・監視	給水	×	×	○	
[2] 施設外水源を使用するには以下を追加で実施						
6	周辺確認及びアクセスルート確認 (水源・燃料貯槽確認含む)	給電	×	○	×	
7	重機によりアクセスルート確保 (南東地区-PCDF-TVF間ルート)	給電	×	○	×	重機操作訓練(R2.7.28)の実績から所要時間等を推定可能
8	消防ポンプ車の要請 (南東地区⇒Puセンター敷地内へ2台移動)	給電	×	○	×	
9	燃料運搬 南東地区等(タンクトレーラ等)⇒不整地運搬車(ドラム缶で運搬)⇒移動式発電機、消防ポンプ車、エンジン付きポンプ、重機に給油	給油	○	○	×	タンクトレーラ等が配備され次第、手順書の整備及び要素訓練を実施予定
10	消防ポンプ車の配置、ホース接続	給水	×	○	×	
11	TVFよりエンジン付きポンプ、組立式水槽、ホースを屋外へ搬出	給水	×	○	×	
12	TVF屋外及び転換駐車場にエンジン付きポンプ、ホース、組立式水槽を設置	給水	×	○	×	
13	タンクトレーラ等から消防ポンプ車を介し、転換駐車場に水を送水	給水	×	○	×	
14	転換駐車場でエンジン付きポンプを起動し、TVF屋外まで水を送水	給水	×	○	×	
15	TVF屋外のエンジン付きポンプを起動し、TVF内に水を送水	給水	×	×	○	

④組立水槽



⑤分岐管



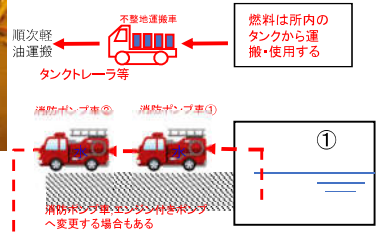
⑥仮設ホース接続



⑦仮設ホース接続



⑨可搬型発電機



①所内水源から消防ポンプ車またはエンジン付きポンプ車でTVF近傍に設置した組立水槽に送水

②TVF施設屋外の組立式水槽よりエンジン付きポンプを介してTVF屋内にホースを敷設

③TVF施設屋外の組立式水槽よりエンジン付きポンプを介してTVF屋内にホースを敷設

④、⑤TVF施設内に組立水槽、分岐管、給水ポンプ、ホース等を配置する。

⑥、⑦各槽の冷却ジャケットのドレン用バルブ又は3方弁にホースを接続する

⑧、⑨TVF施設屋外のエンジン付きポンプ、発電機、施設内の給水ポンプを起動し、又は純水貯槽から水を供給する

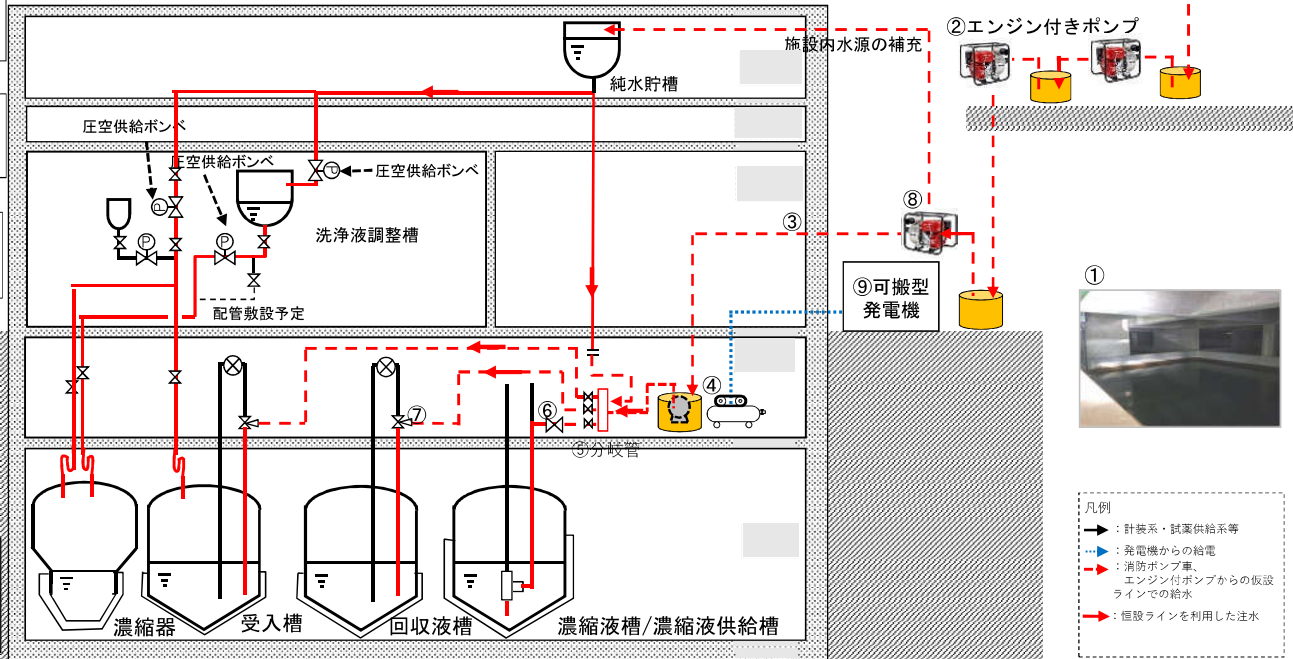


図-16 TVF遅延対策①-1：受入槽等への直接注水作業（所内水源（水・燃料）を利用する場合）

遅延対策 ①-1 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 ～屋外軽油タンク	1	最大積載本数：9本
2 消防ポンプ車	消防車庫	>T.P.+15 m	2	圧力：>0.187 MPa 揚程：>18.7 m 流量：>200 L/min
3 エンジン付きポンプ_A	TVF 2F	PCDF駐車場	1	最大揚程：30 m 揚程：約22 m @流量：6.1 m ³ /h (流速は実測値)
4 エンジン付きポンプ_B	TVF 2F	TVF外廻り	1	最大流量：60 m ³ /h (TVF屋上 EL22.0 m)
5 給水ポンプ	TVF B2F	TVF B1F	1	最高吐出圧力：0.7 MPa 揚程：3 m @流量：0.7 m ³ /h (流量及び揚程は実測値)
6 組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
7 組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
8 組立水槽_C	TVF B1F	TVF B1F	1	容量：1 m ³
9 消防ホース（屋外用）	TVF 2F	PCDF駐車場 ～TVF内	55	65A 20 m（約1100 m）
10 給水用ホース（屋内用）	TVF B1F	TVF B1F	10	15A 20 m（約200 m）
11 分岐付ヘッダー	TVF B2F	TVF B1F	1	入口側：メスカプラ×1 出口側：ボールバルブ×7 15Aメスカプラ×7
12 コンプレッサー	TVF B2F	TVF B1F	1	電源：AC100 V 使用最高圧力：約0.8 MPa
13 コンプレッサー用発電機	TVF 1F	TVF 屋外	1	定格出力：3.0 kVA 定格電圧：100 V

下線部はHAWと共有部

各対策において共通的に使用する設備リスト（燃料、水、重機、通信設備等）

	設備	保管場所	使用場所	基数	仕様
1	タンクトレーラ等（燃料）	PCDF駐車場 南東地区	PCDF駐車場	2	油種：軽油 積載量：26kL
2	タンクトレーラ等（水）	PCDF駐車場 南東地区	PCDF駐車場	1	積載量：22kL
3	トラクター	PCDF駐車場 南東地区	PCDF駐車場	1	26kL用ヘッド
4	ホイールローダ	PCDF駐車場	<T.P.+15 m	1	エンジン定格出力：22kW (29.9PS) 標準バケット容量：0.09 m ³
5	油圧ショベル	PCDF駐車場	<T.P.+15 m	1	エンジン定格出力：22kW (30PS) 標準バケット容量：0.4 m ³
6	エンジン付きライト	PCDF駐車場	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCDF駐車場 ・ 南東地区 ・ HAW外廻り ・ 所内水源 ・ 所内燃料 ・ 現場指揮所近傍 	1	ヤンマー LB1130FBD-1 単相100V ランプ電力 1000[W] ランプ：メタルハライド 110,000ルーメン
7	可搬型発電機 (通信機器の充電用)	TVF 1F	所内	1	約3kVA
8	MCA 携帯型無線機	TVF 2F	所内	1	送信出力：2 W
9	衛星電話	TVF 3F	所内	1	—
10	簡易無線機	TVF 2F	所内	4	送信出力：5 W
11	トランシーバ	TVF 2F	所内	6	—

下線部はHAWと共有部