

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。

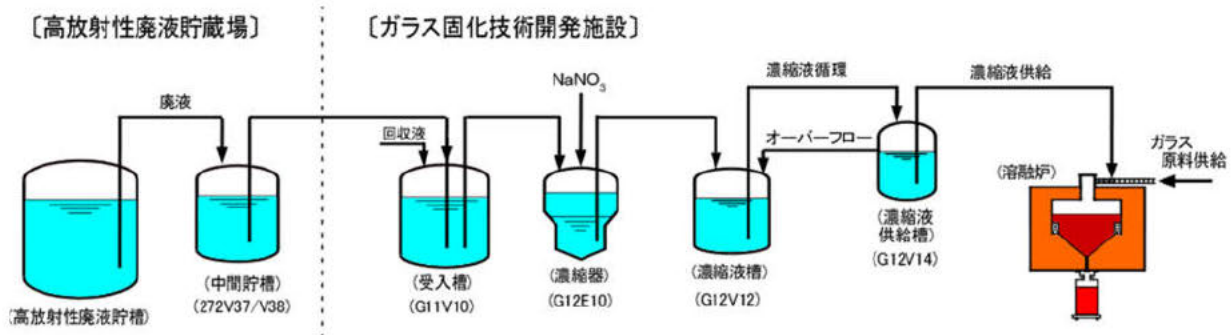


図-1 ガラス固化処理における高放射性廃液の各槽の状態

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（ガラス固化処理運転中）

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

津波の襲来等によりガラス固化技術開発施設 (TVF) において全動力電源喪失が発生した場合は、直ちに所定の運転停止操作を行うとともに、保有する高放射性廃液の蒸発乾固を防ぐため、速やかに未然防止策及び遅延対策を実施する。

また、高放射性廃液を高放射性廃液貯蔵場 (HAW) に返送することで一元管理が可能となるが、未然防止対策及び遅延対策に使用する可搬型設備や作業性に比べ、移送設備のほか、ユーティリティ、両腕型マニプレータ等、多くの設備を用いる必要があり、対応が複雑となり時間も要することから、常駐している運転員で初動対応及び TVF 施設内対応が進められる未然防止策及び遅延対策を優先し、返送については、事故の収束後に、HAW を取り扱う設備で確実に作業可能か確認を終えた後に実施することが安全性、合理性の観点から望ましいと判断した。詳細は以下に示す。

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等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。

受入槽，回収液槽，濃縮器について，所内水源等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が，実施するための時間余裕の確保を目的として，施設内水源（純水）等による注水により沸騰に至る時間を延ばすための遅延対策を状況に応じて進める。

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）を經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。

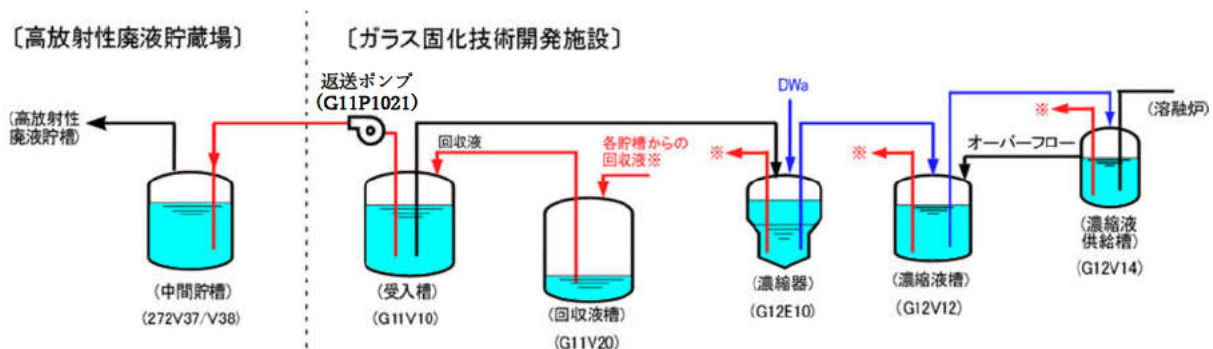


図-2 ガラス固化処理における高放射性廃液の返送時の各槽の状態

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。

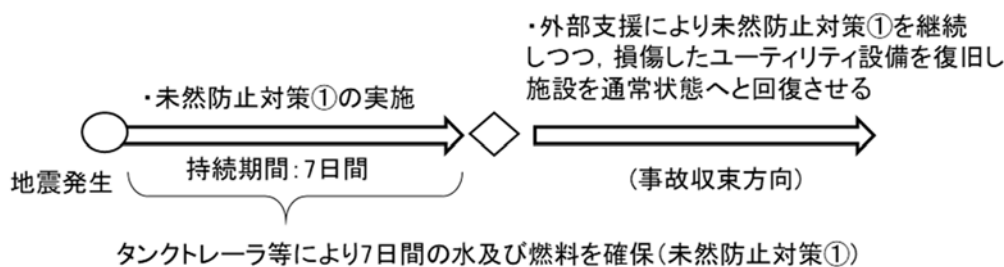
事故対処フローの考え方における前提条件を以下のとおりとする。

- ・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。

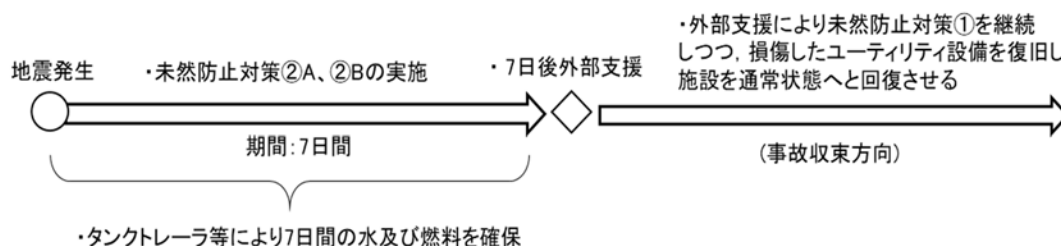


4.2 事故対処の基本形ができない場合の対処

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。

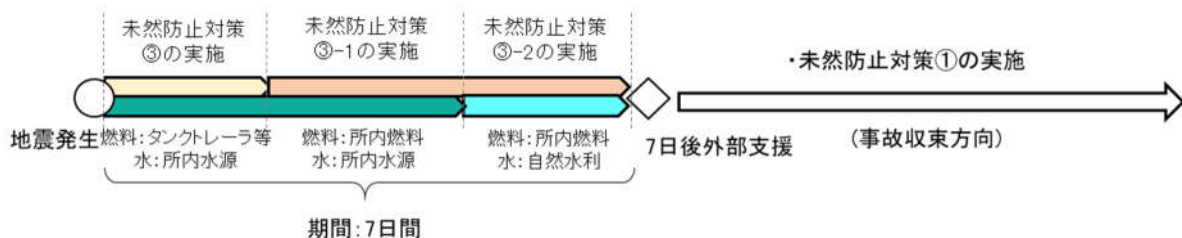
(2)-2 要員が確保できた場合

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

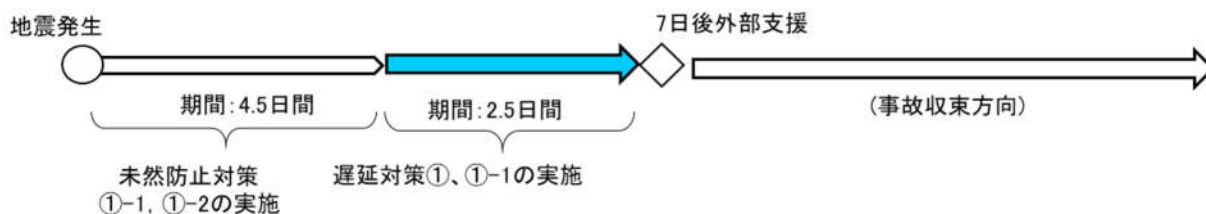
4.2.3 検討している事故対処設備が整備されるまでの期間の事故対処の考え方 (未然防止対策①-1 から開始する場合)

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。

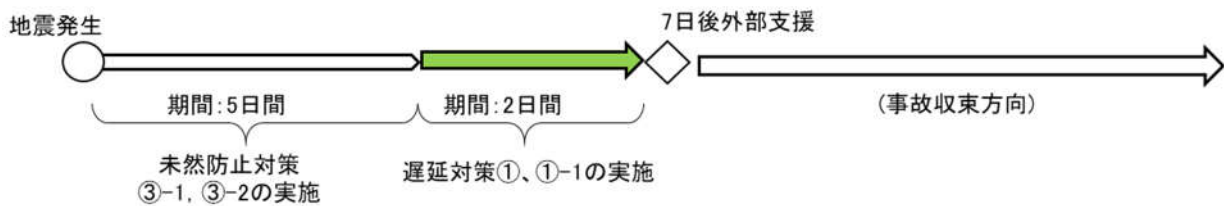
未然防止対策①-1 又は①-2 が実施できない原因として、移動式発電機からの給電系統を短期間で補修できない場合、要員が確保できない場合又は所内の水、燃料が使用できない場合が考えられる。

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℃)】



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



(1) 未然防止対策①-1 ができない場合

(1)-1 移動式発電機からの給電系統を短期間で補修できない場合

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
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	○	-	-	○	-
	③-1	-	○	-	○	-
	③-2	-	○	-	-	○
遅 延 対 策	①	○	-	○	-	-
	①-1	-	○	-	○	-

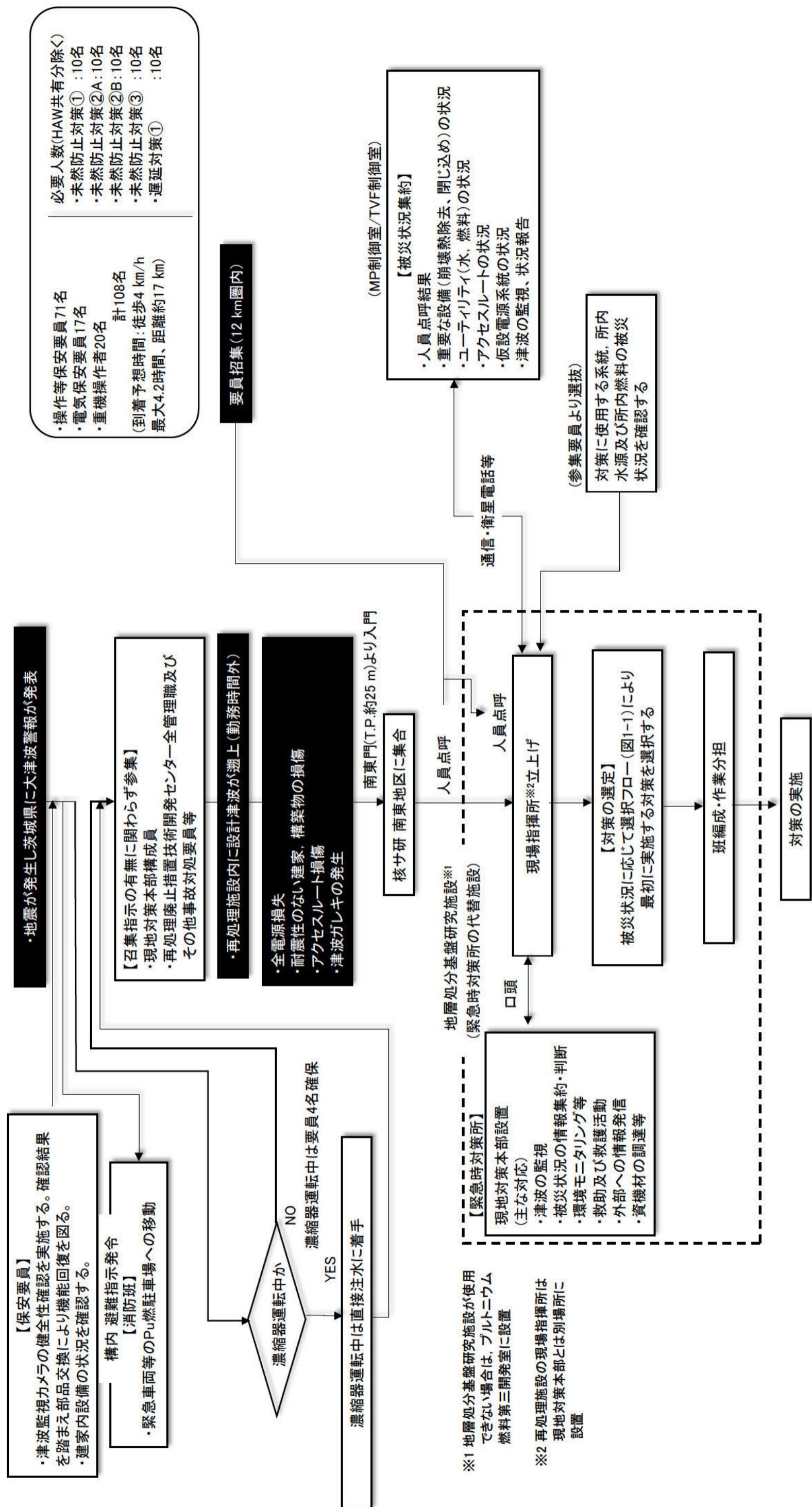
表2 事故対処に使用する主要設備

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ファンスルー方式の系統を構築し給水を行う)。
 【遅延対策①】各貯槽に水を供給し、発熱密度を低下させることで沸騰到達時間を延ばす対策。

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

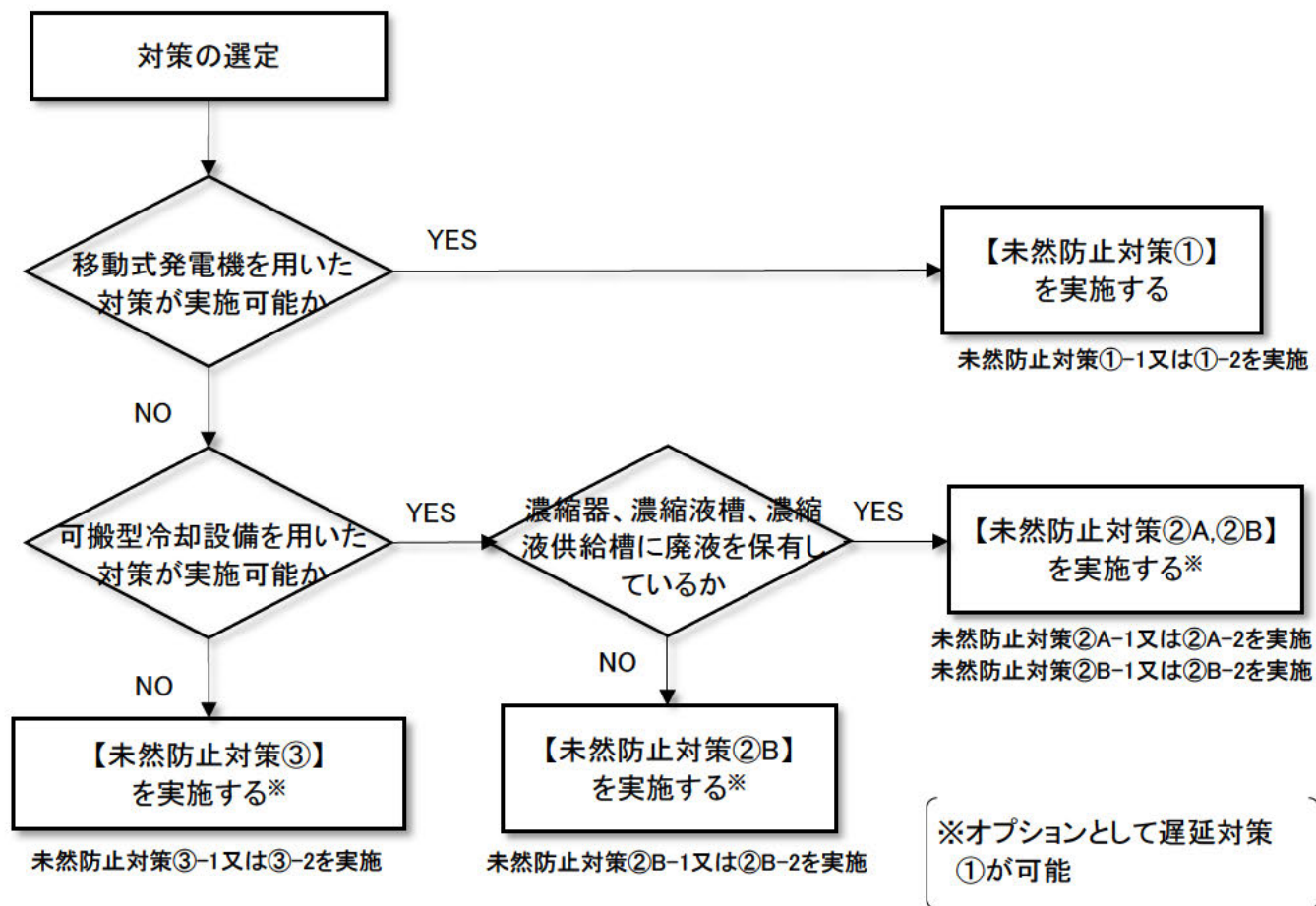


図1-1 ガラス固化技術開発施設(TVF)における将来設計を踏まえた基本的な事故対処選定フロー

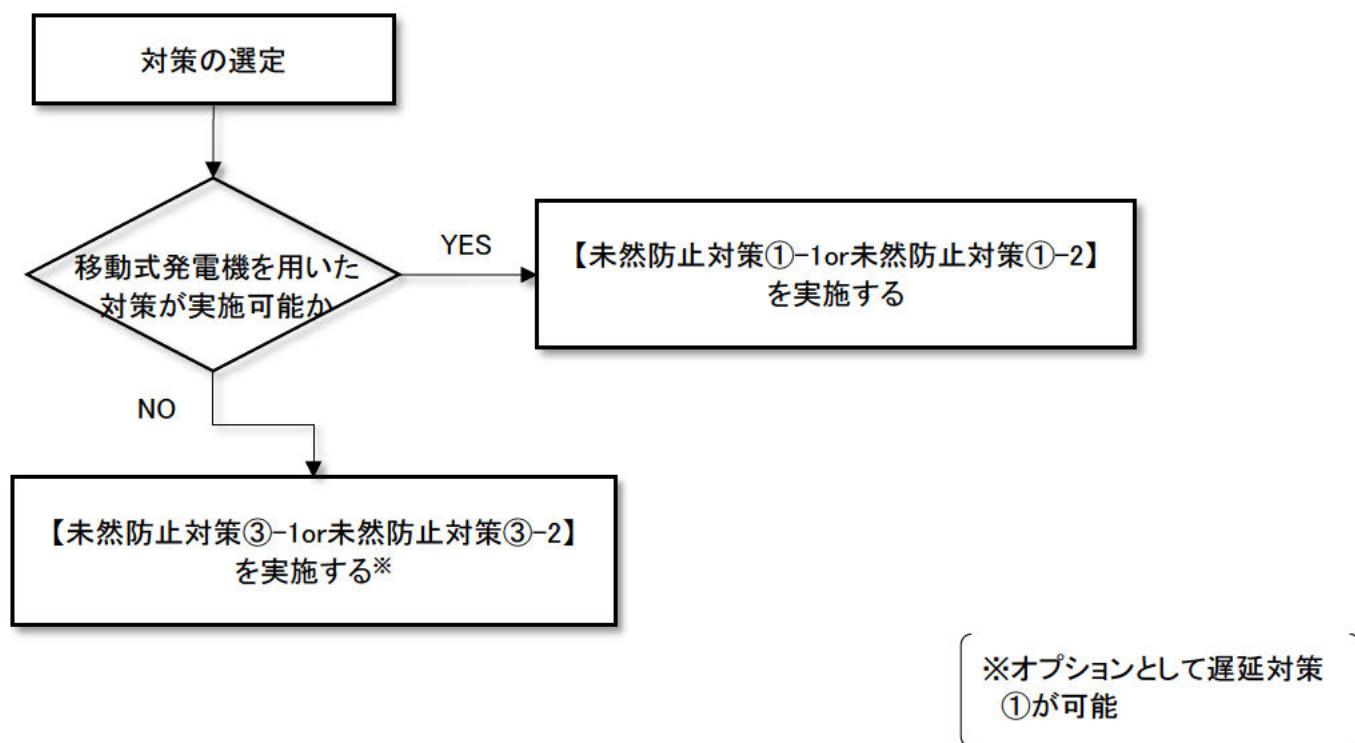


図1-2 ガラス固化技術開発施設(TVF)における現状の基本的な事故対処選定フロー

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>
--------------	--

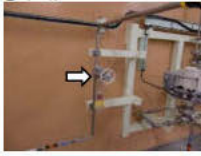
対策	事故対応の概要	必要要員数/スキル (下線は HAW 共有分)	必要資源 (HAW 共有 分除く)	主な事故対応設備 (下線は HAW 共有分)	対策実行時間 (詳細はタイムチャ ート参照)
濃縮器への給水(事故時の停止操作)	<p>【対策概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施設内水源(純水)を用いて運転中(沸騰状態)の濃縮器へ水を供給し発熱密度を低下させることで沸騰到達時間を延ばす方法。 <p>【使用設備の分岐】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施設内水源を用いて、純水設備よりバルブ操作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"> ・空気ポンプ [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"> 濃縮液槽を冷却する系統、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10m³</p> <p>[燃料]</p> <p>約3m³</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1m³</p> <p>[燃料]</p> <p>約1m³</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1200m <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13m³</p> <p>[燃料]</p> <p>約1m³</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200m <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) からの濃縮器への注水ライン
 - : 圧空供給
 - : 仮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、空気ポンペを接続し、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

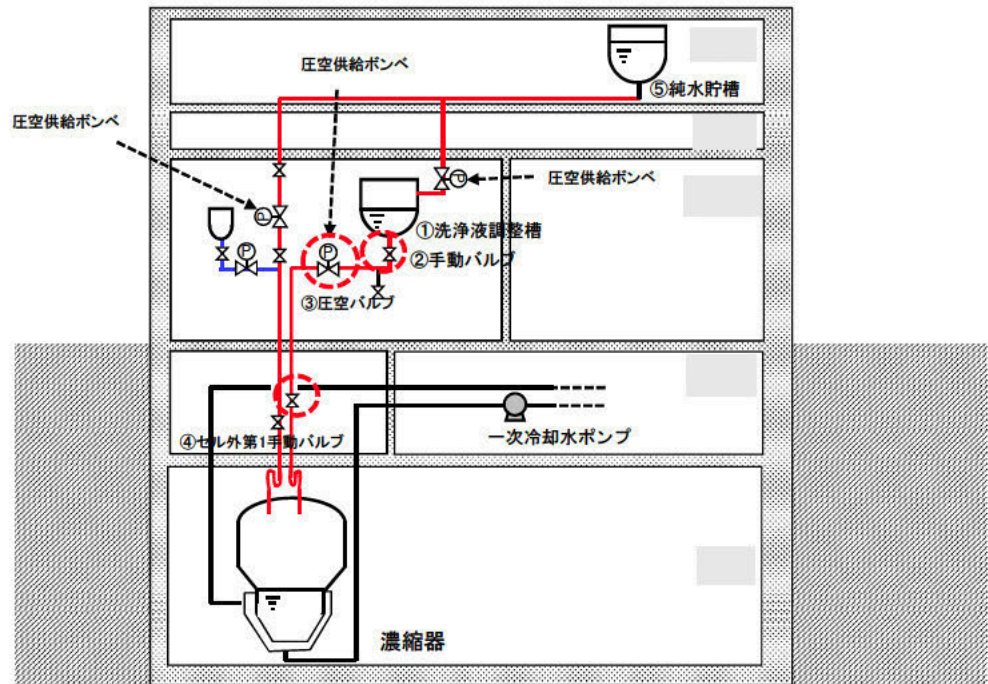
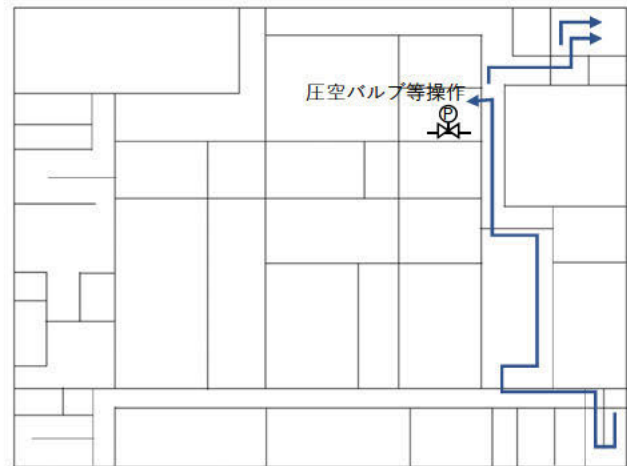
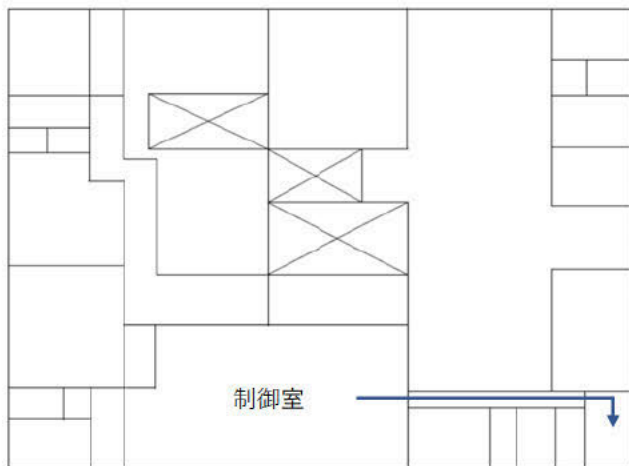
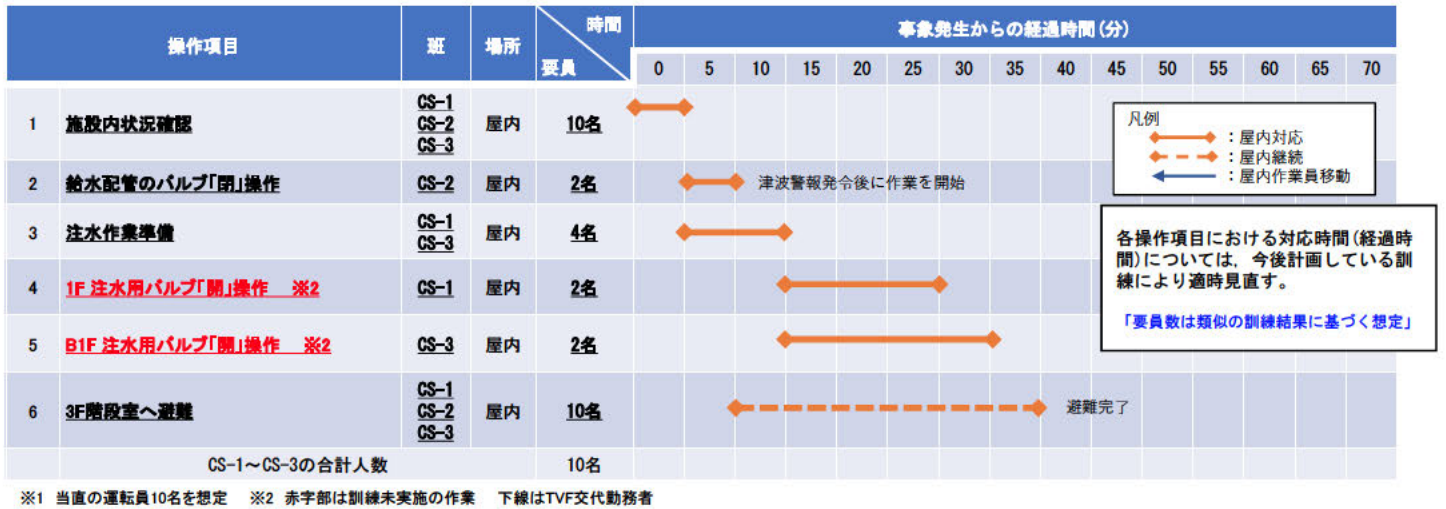


図-2 濃縮器運転の際に施設内水源を利用した濃縮器の停止操作 (事故時)



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）



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	○	○	×	

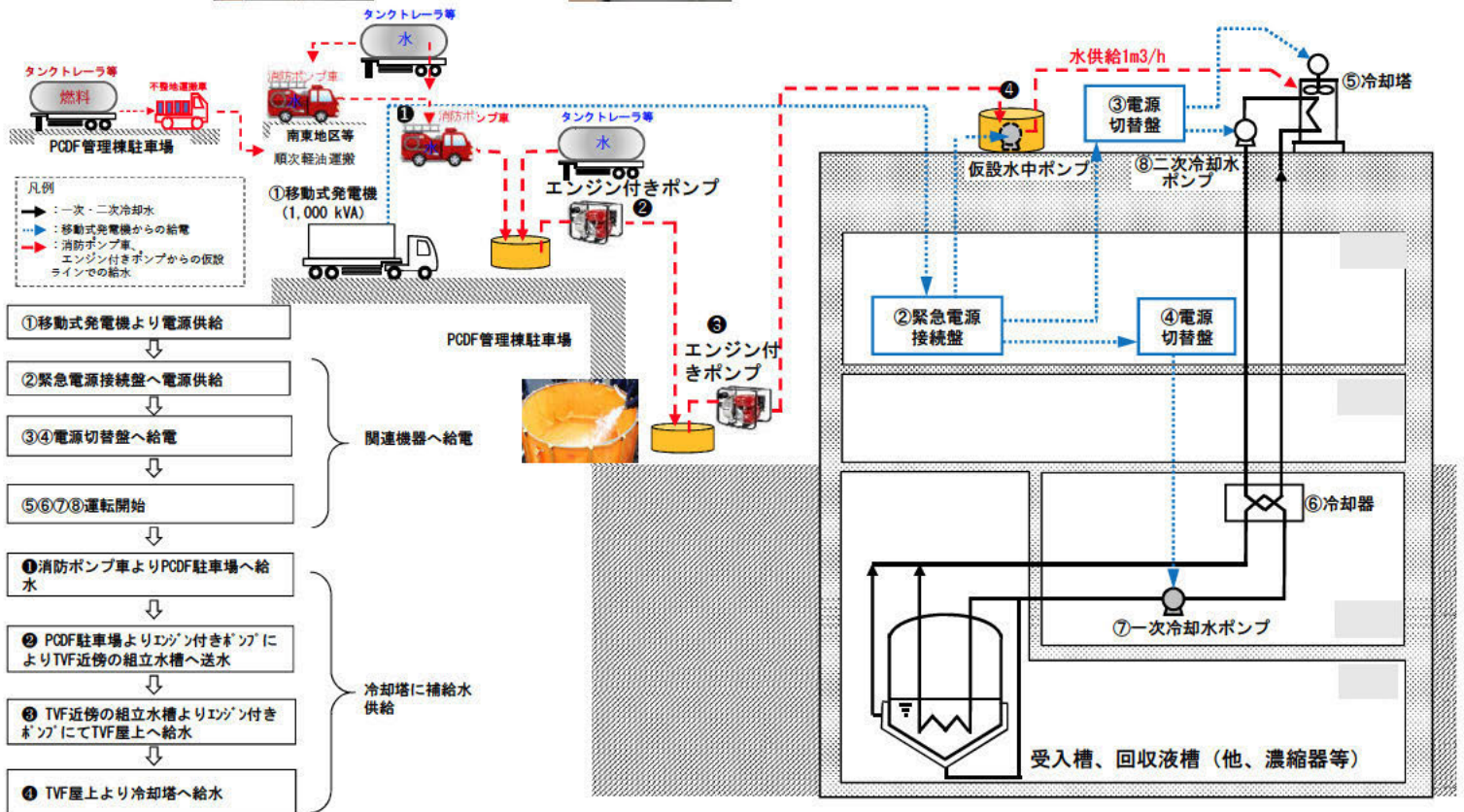
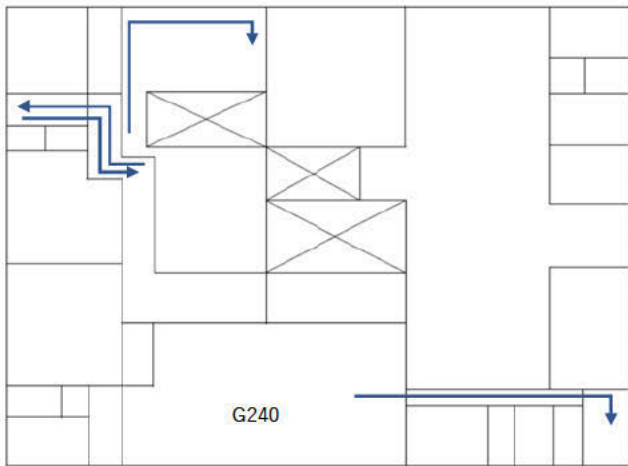
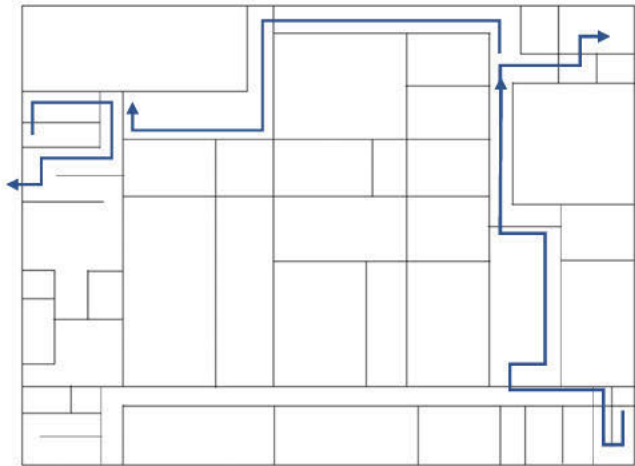


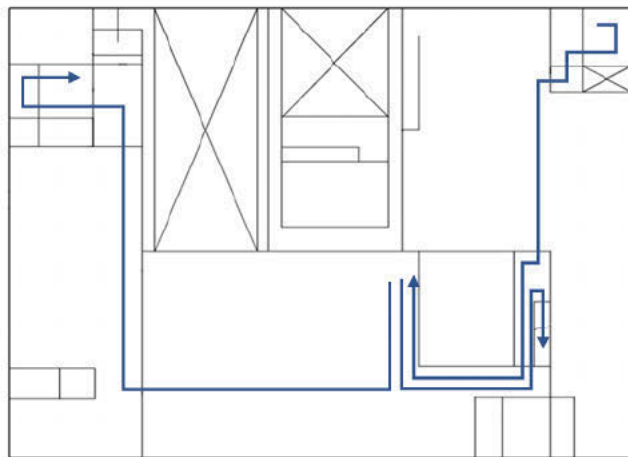
図-3 TVF未然防止対策①：移動式発電機からの給電及び仮設冷却塔での冷却



開発棟2階



開発棟1階



開発棟3階

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	>I. 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	×	×	○	

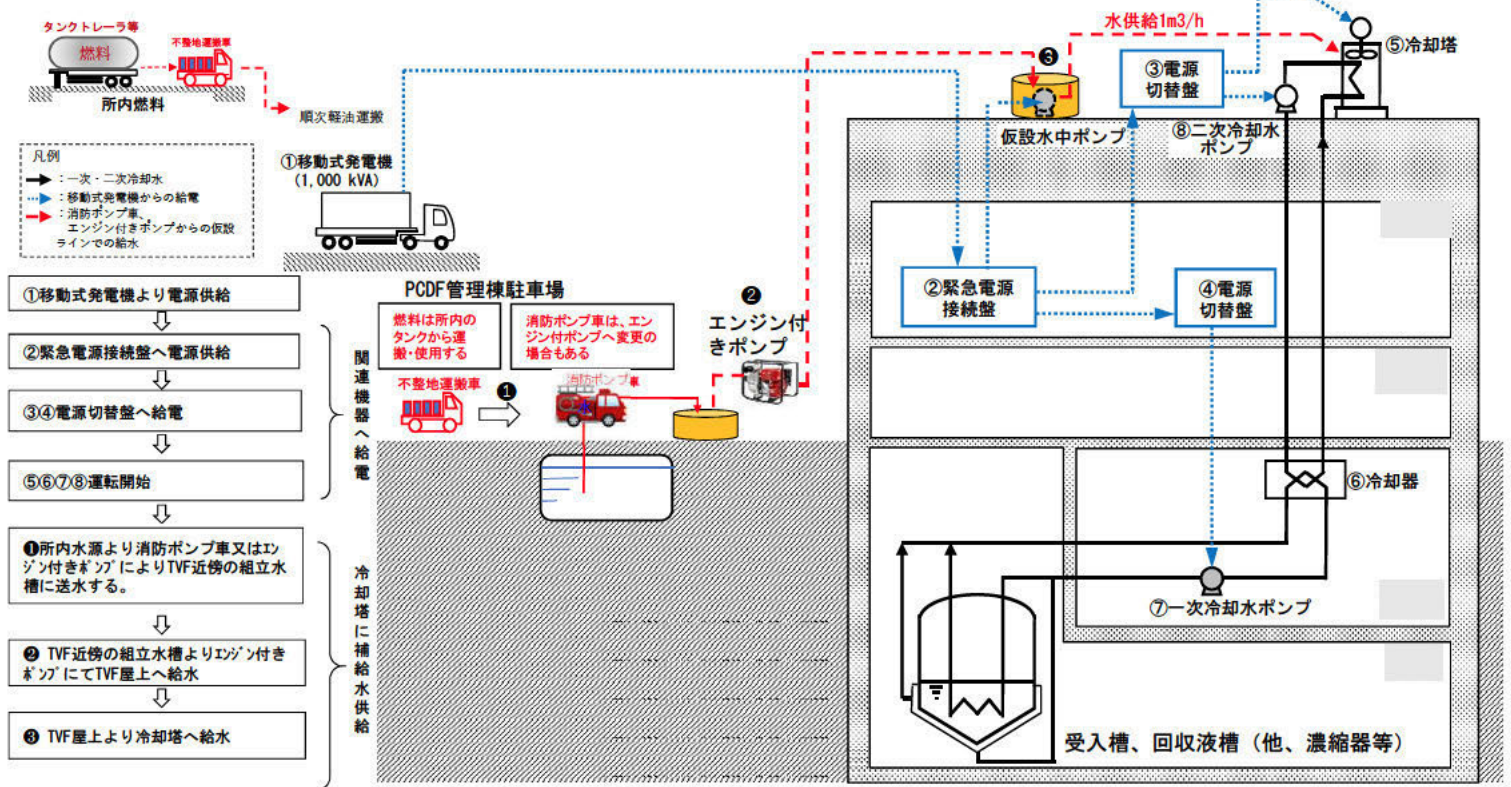
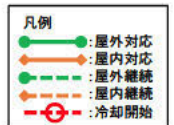


図-4 TVF未然防止対策①-1：移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（所内資源を利用する場合）

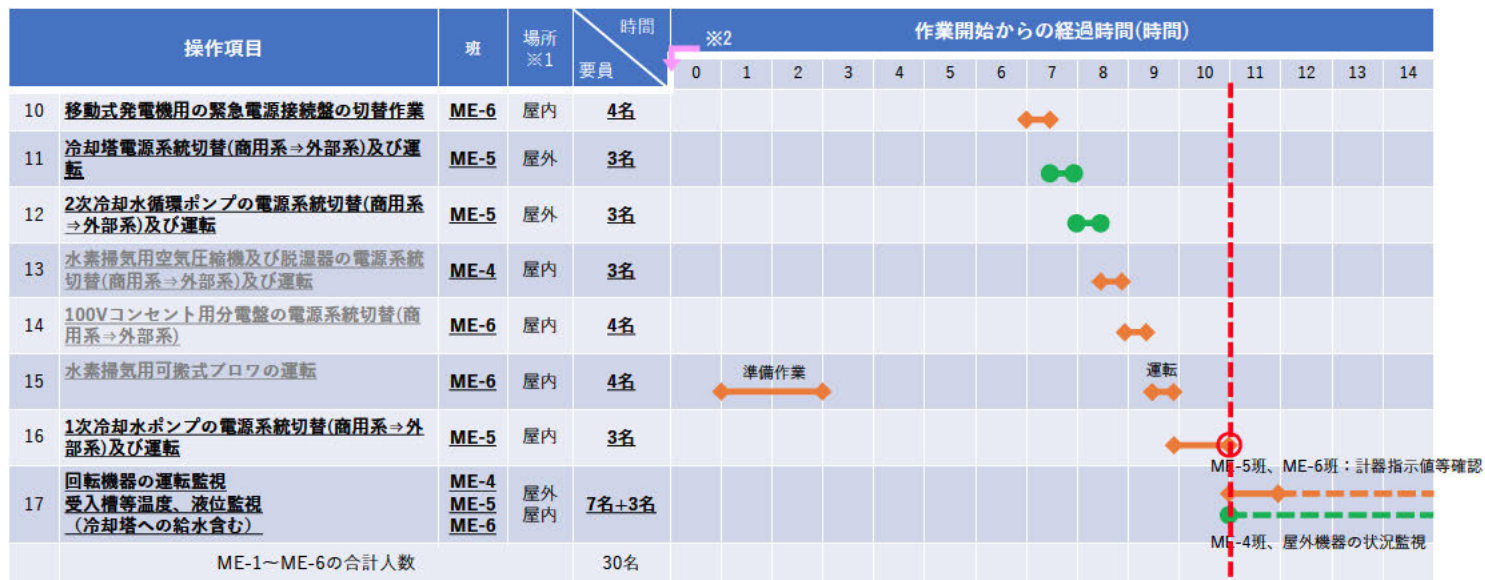
TVF未然防止対策①-1（所内資源確保：水、燃料）1/2
：移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却（タイムチャート）

操作項目	班	場所 ※1	時間 要員	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)	各 チーム	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																	

※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：水素掃気系等に係る対応。

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	>I.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	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	×	×	○	

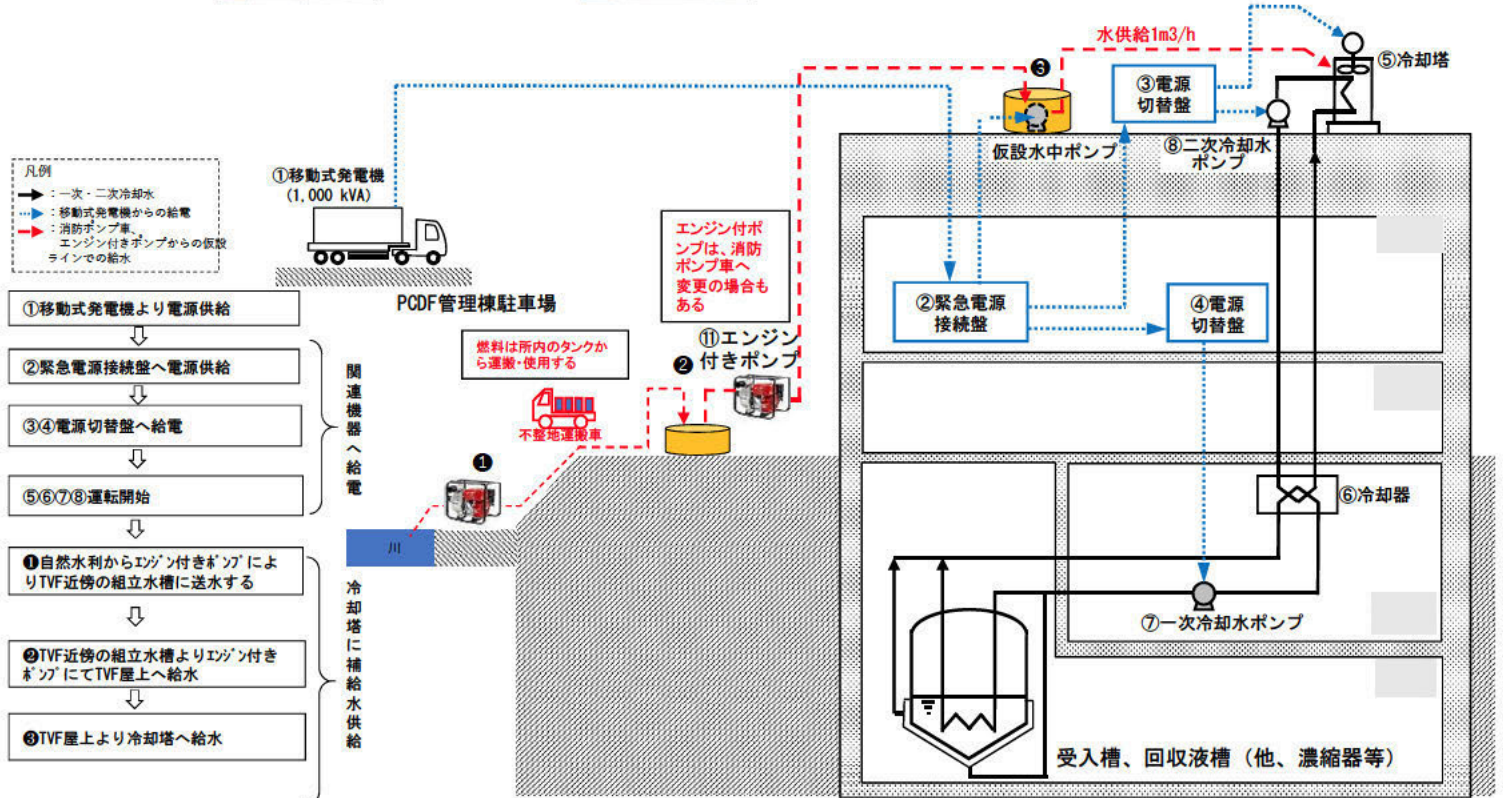


図-5 TVF未然防止対策①-2：移動式発電機からの給電及び恒設冷却塔での冷却塔（自然水利、所内燃料を利用する場合）

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	※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 (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	●	●														

※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



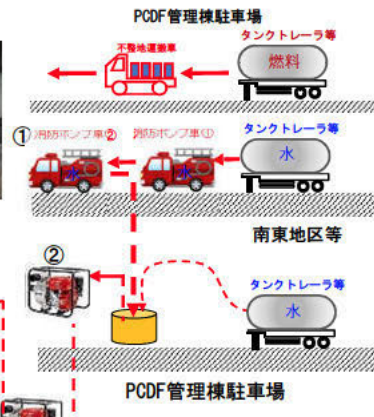
⑥仮設ホース接続



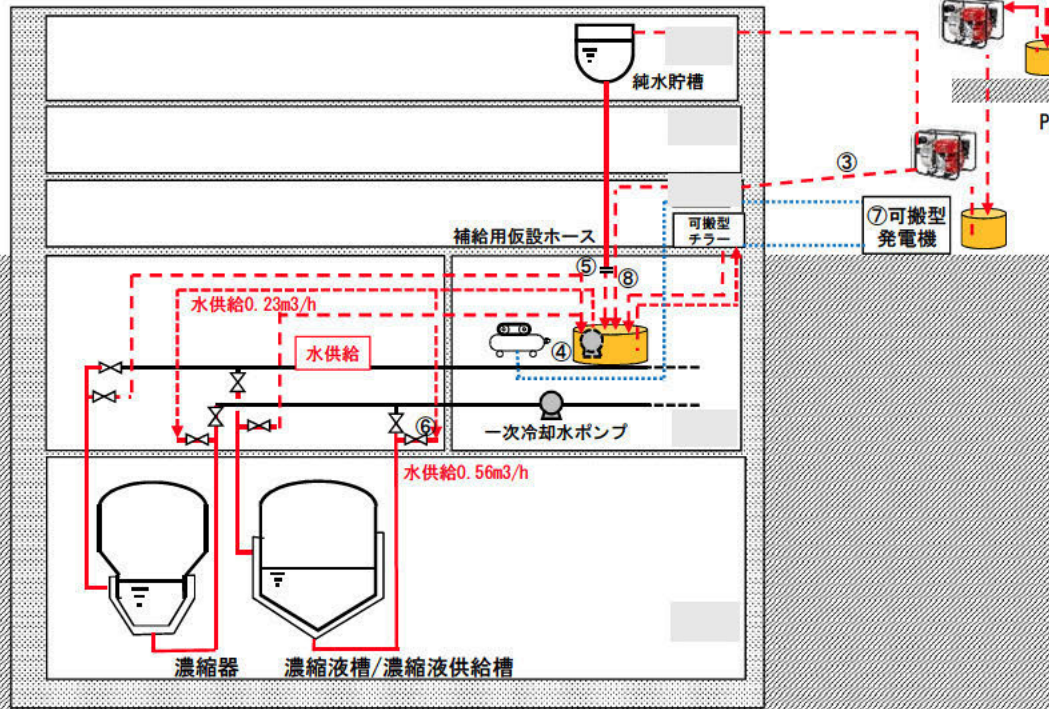
⑦可搬型発電機



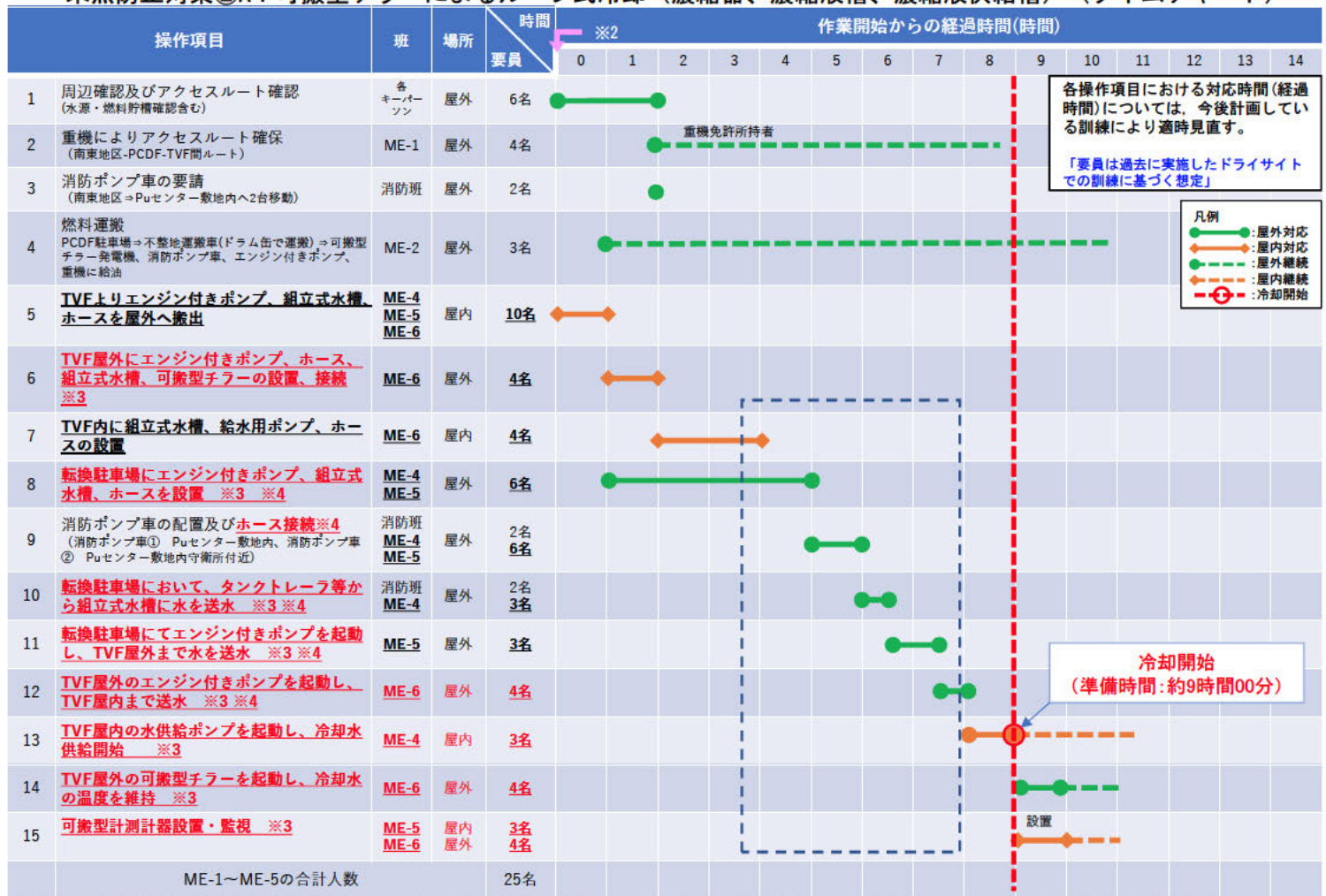
⑧給水作業



- 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用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



未然防止対策②A：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）



※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 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 可搬型冷却チャラー	TVF 1F	TVF 1F	1	交換熱量：約 5 kW
3 可搬型冷却チャラー専用発電機	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	>I.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	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：ボールバルブ×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

未然防止対策②A：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）（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)⇒可搬型チャラー発電機、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、可搬型チャラーの設置、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	×	×	○	
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屋外の可搬型チャラーを起動し、冷却水の温度を維持 ※3	給水	×	×	○	
15	可搬型計測計器設置・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
 - : 施設外/外部水源から仮設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
- ③、④TVF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。
- 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
- ⑥、⑦TVF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

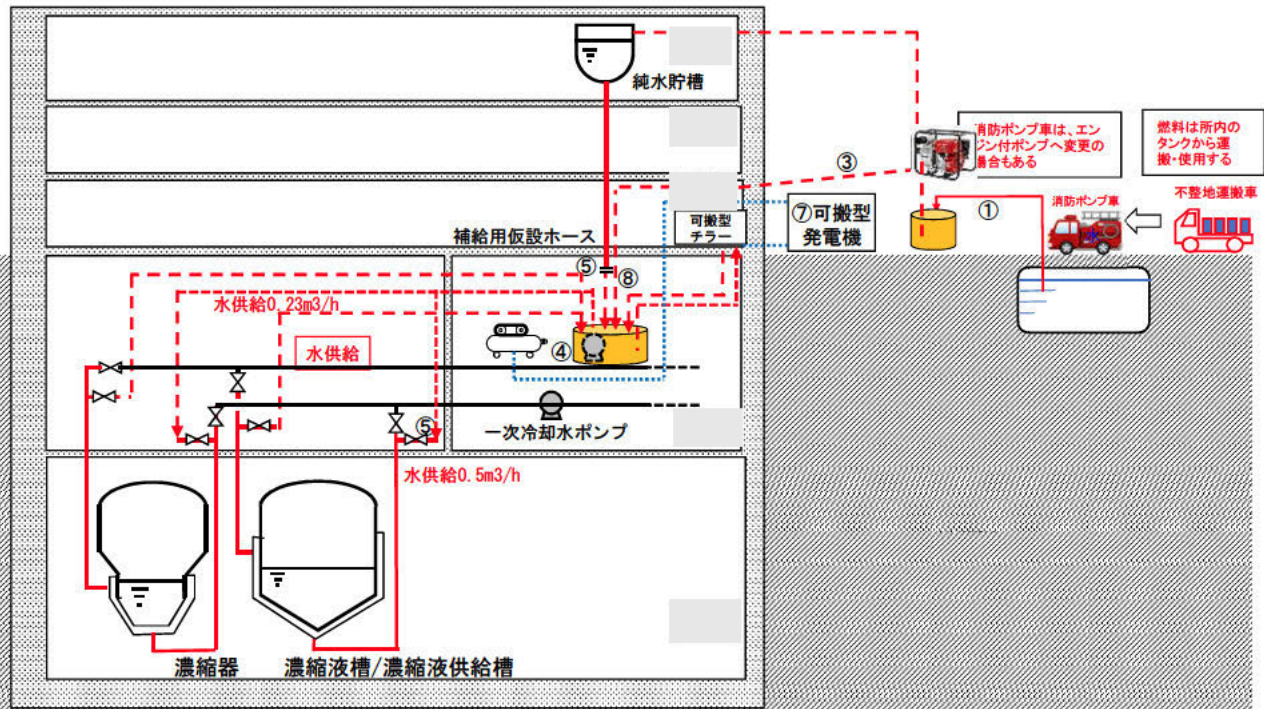


図-7 TVF未然防止対策②A-1：可搬型チラーによるループ式冷却（濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽）（所内水源を利用する場合）

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)	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 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																

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

冷却開始
(準備時間: 約8時間30分)

※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	>I.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：ｽｶﾌﾞﾗ×1 出口側：ボールバルブ×7 15Aｽｶﾌﾞﾗ×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-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



- 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
 - 施設外/外部水源から仮設ラインを利用した冷却

- 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
- ↓
- ③、④TVF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。
- ↓
- 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
- ↓
- ⑥、⑦TVF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

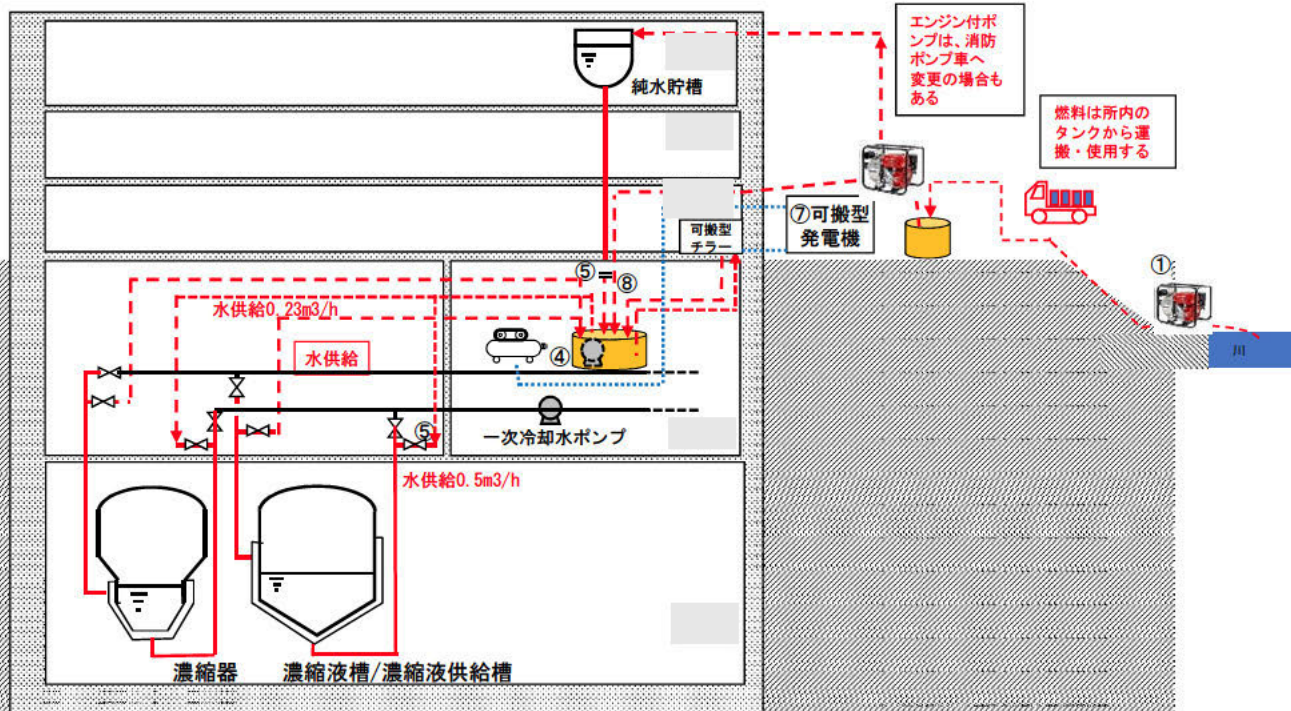


図-8 TVF未然防止対策②A-2：可搬型チラーによるループ式冷却（濃縮器、濃縮液槽、濃縮液供給槽）（自然水利と所内燃料を利用する場合）

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)	キャビン	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																

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

冷却開始
(準備時間:約9時間30分)

※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	>I.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：ヌカプ ^ラ ×1 出口側：ボールバルブ×7 15Aオスカ ^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 可搬型計測計器設置・監視 ※3	給水	×	×	○	

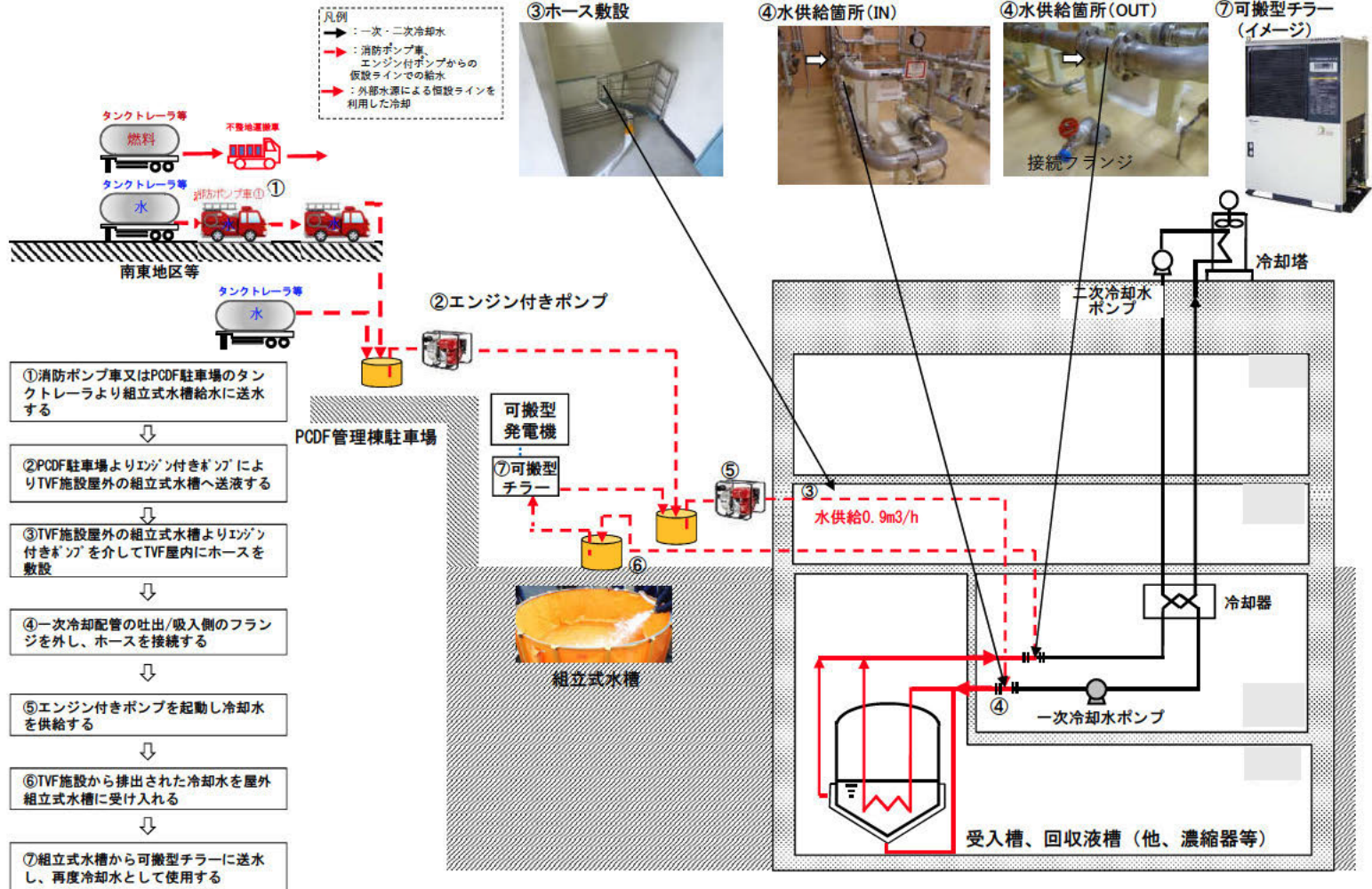
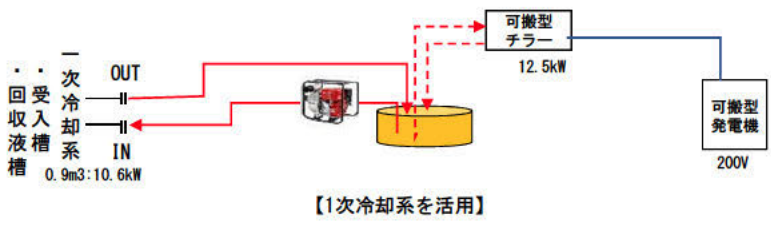
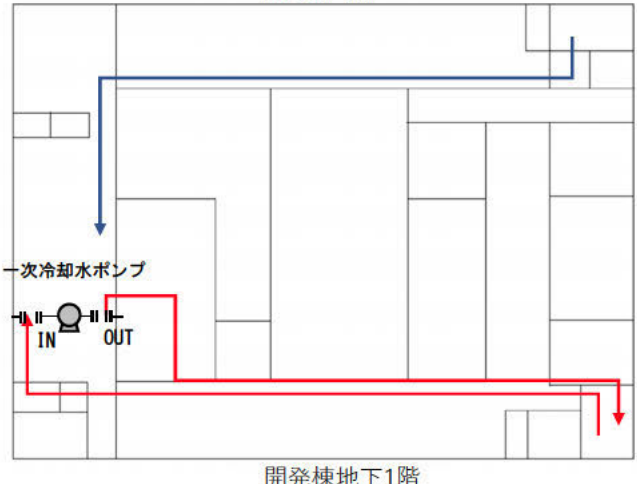
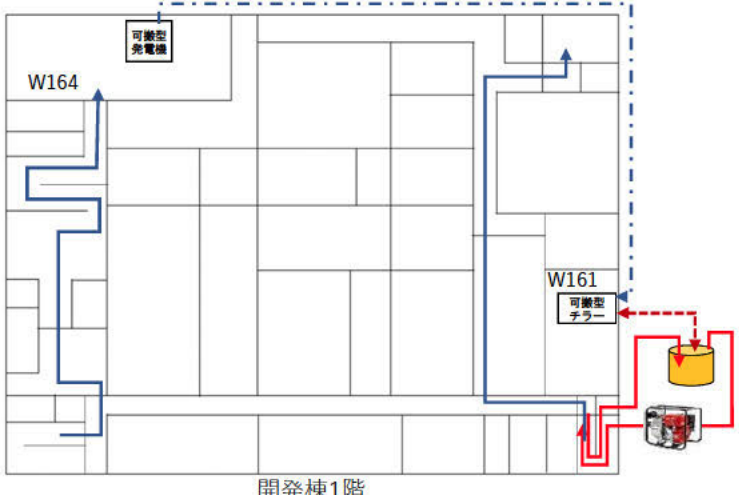
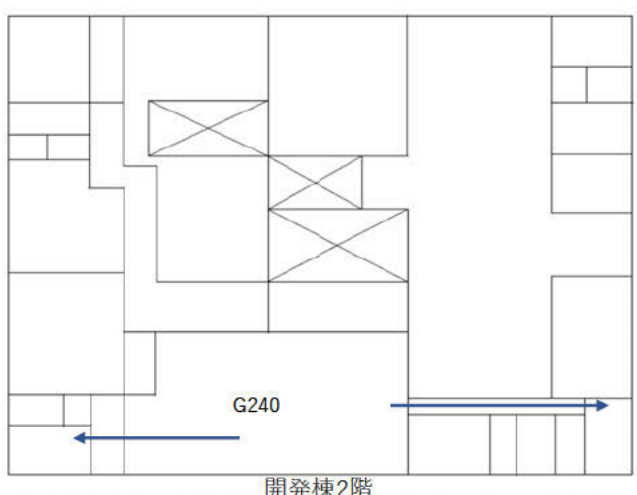
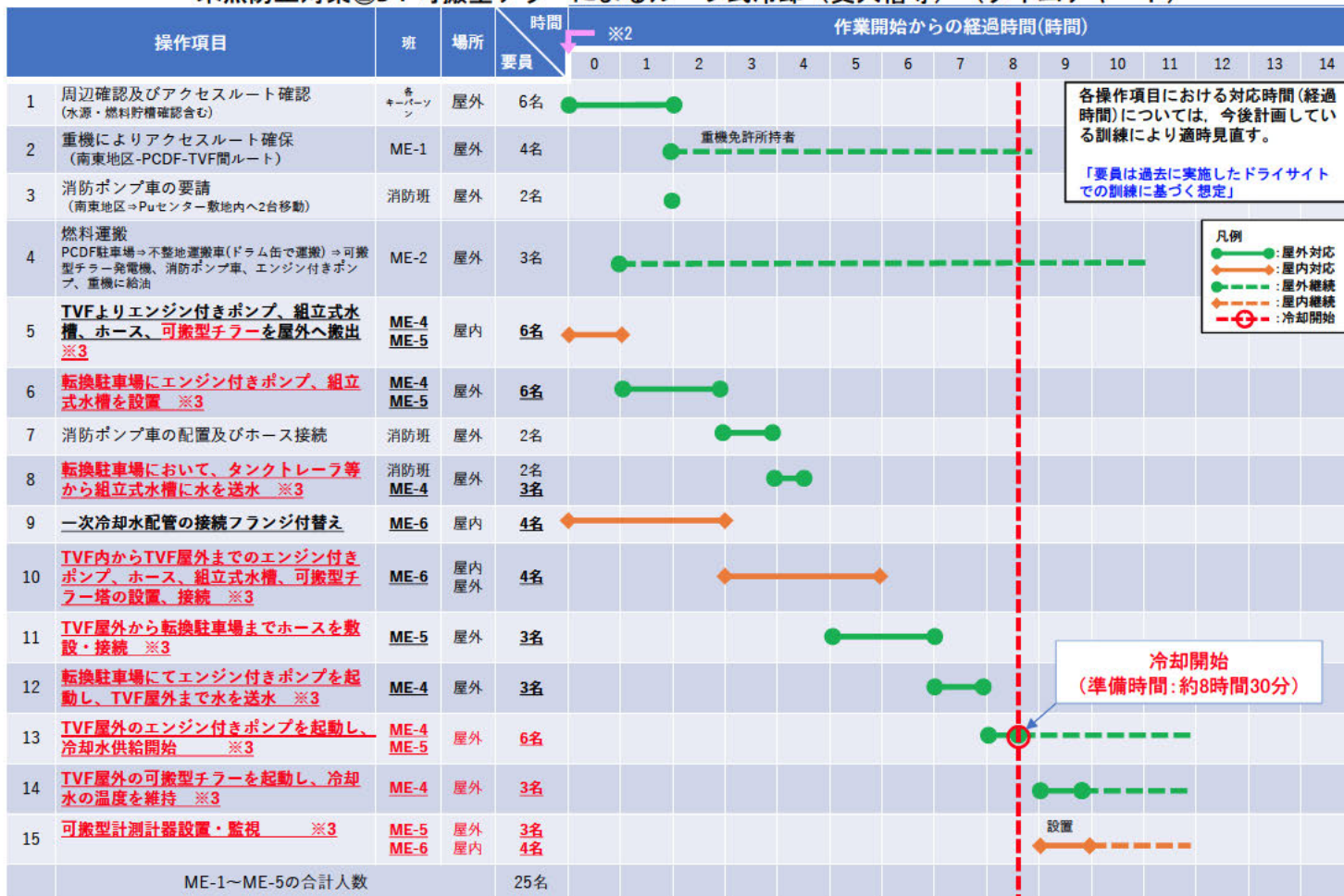


図-9 TVF未然防止対策②B：可搬型チラーによるループ式冷却（受入槽等）



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	>I.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 組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
8 組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
9 組立水槽_C	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
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	×	×	○	

③ホース敷設



④水供給箇所(IN)



④水供給箇所(OUT)



⑥(イメージ)



- 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
 - : 外部水源による仮設ラインを利用した冷却

- 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でTVF近傍に設置した組立式水槽に送水
- 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
- 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を屋外組立式水槽に受け入れる
- ⑥組立式水槽から可搬型チャラーに送水し、再度冷却水として使用する

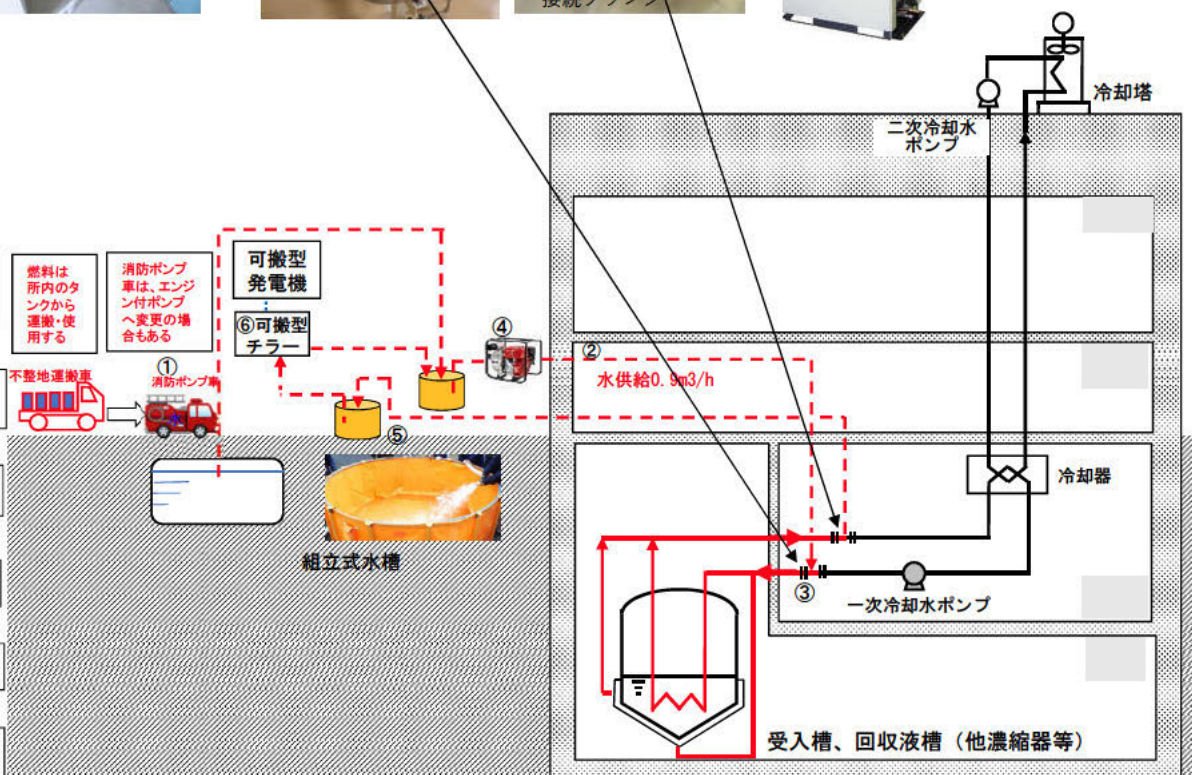


図-10 TVF未然防止対策②B-1：可搬型チャラーによるループ式冷却（受入槽等）（所内水源を利用する場合）

未然防止対策②B-1（所内資源確保：水、燃料）：可搬型チャ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	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)	キーンソン	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 (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、可搬型チャラーを屋外へ搬出 ※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、可搬型チャラーの設置、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屋外の可搬型チャラーを起動し、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

冷却開始 (準備時間：約8時間30分)

※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

未燃防止対策 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	>I.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	組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
8	組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
9	組立水槽_C	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
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

未燃防止対策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をにて、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	×	×	○	

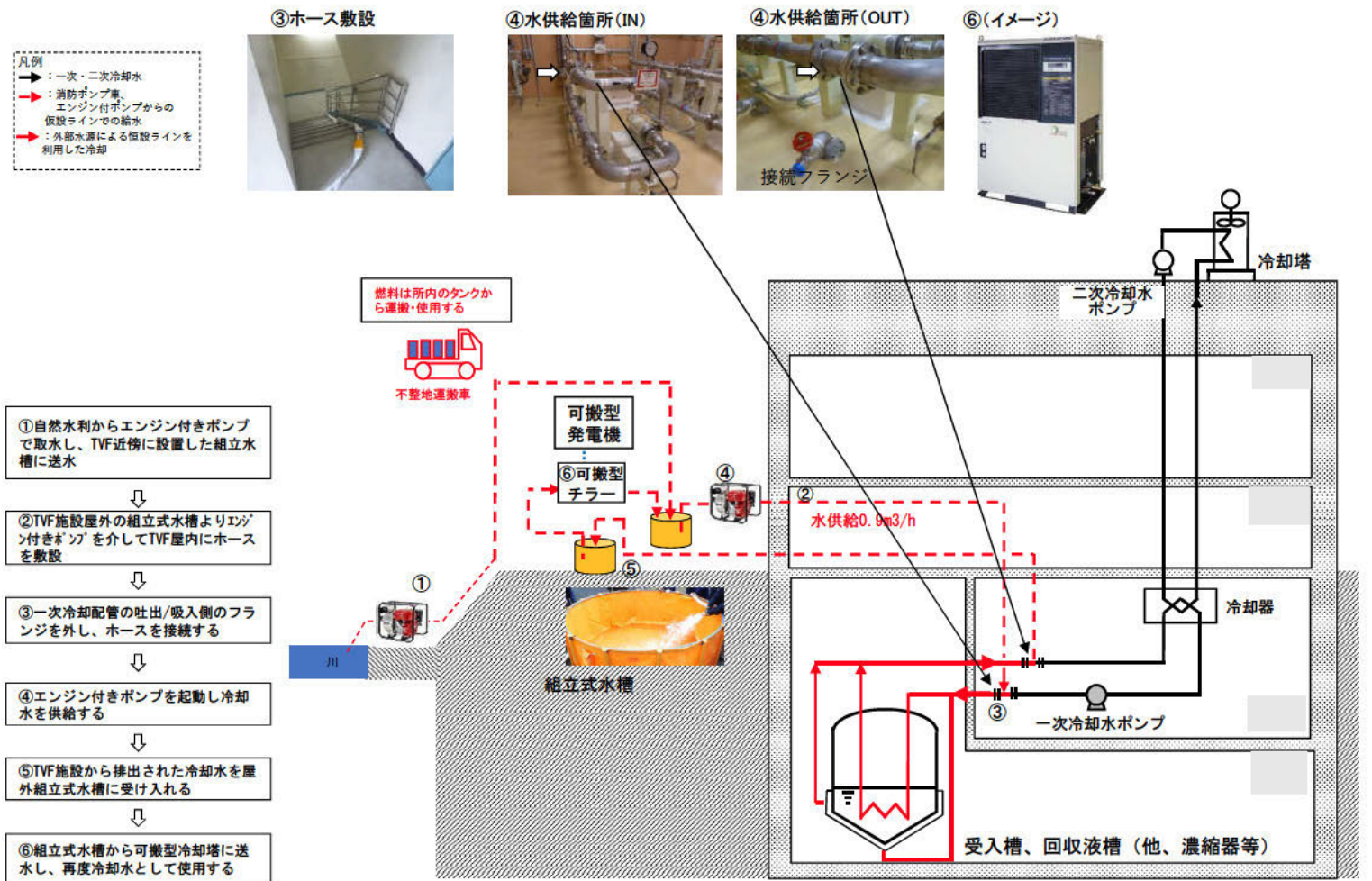


図-11 TVF未然防止対策②B-2：可搬型トレーによるループ式冷却（受入槽等）
（自然水利と所内燃料を利用する場合）

未然防止対策②B-2（資源確保：自然水利、所内燃料）
：可搬型トレ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)	キーマン	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、可搬型トレーを屋外へ搬出 ※3	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、可搬型トレーの設置、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-6	屋外	4名											●	●	●	●	●	●
10 TVF屋外の可搬型トレーを起動し、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 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	>I.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	組立水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
8	組立水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
9	組立水槽_C	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
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	×	×	○	

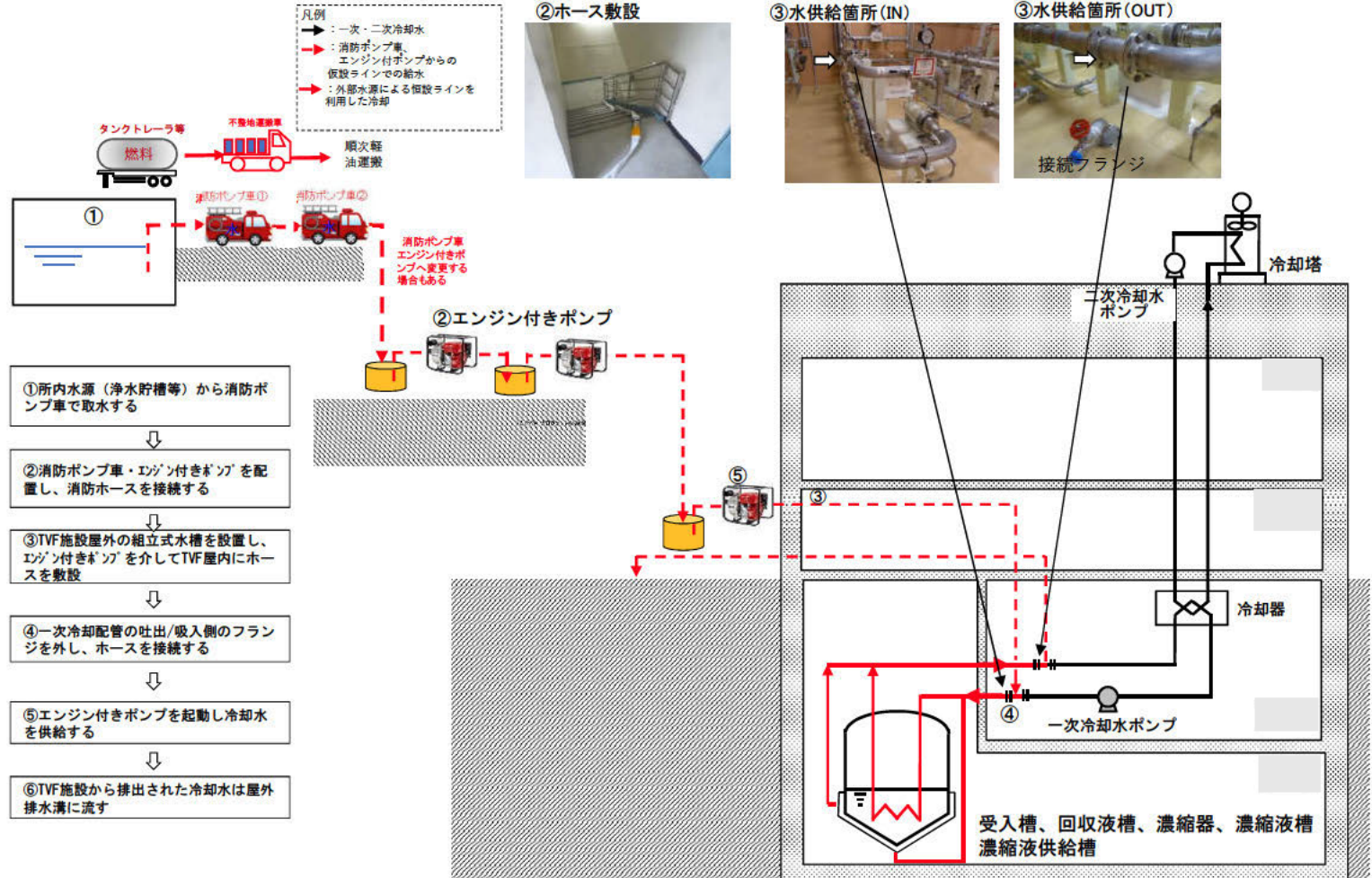
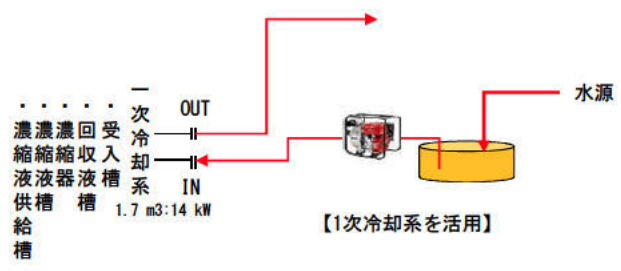
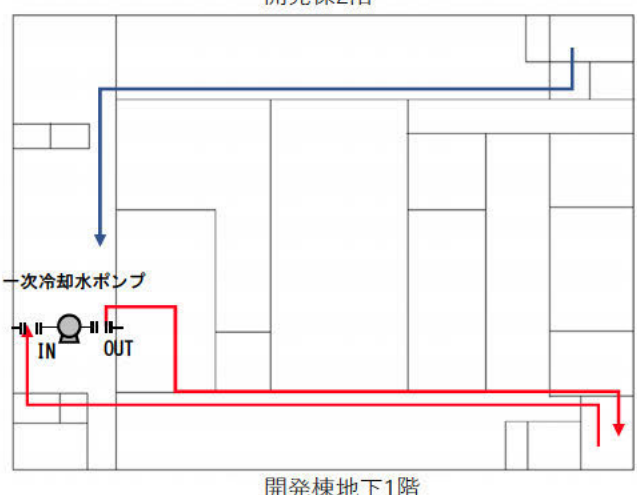
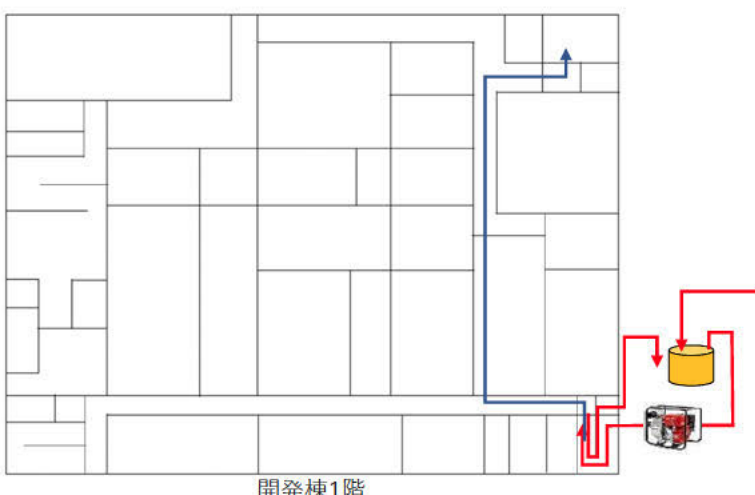
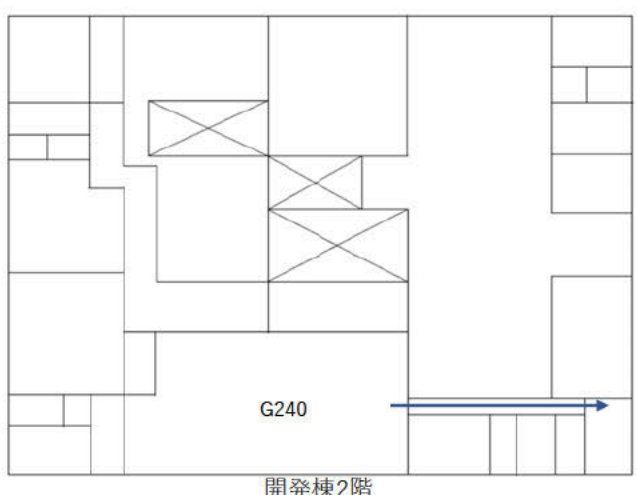


図-12 TVF未然防止対策③：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却（受入槽等）



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	>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 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	×	×	○	

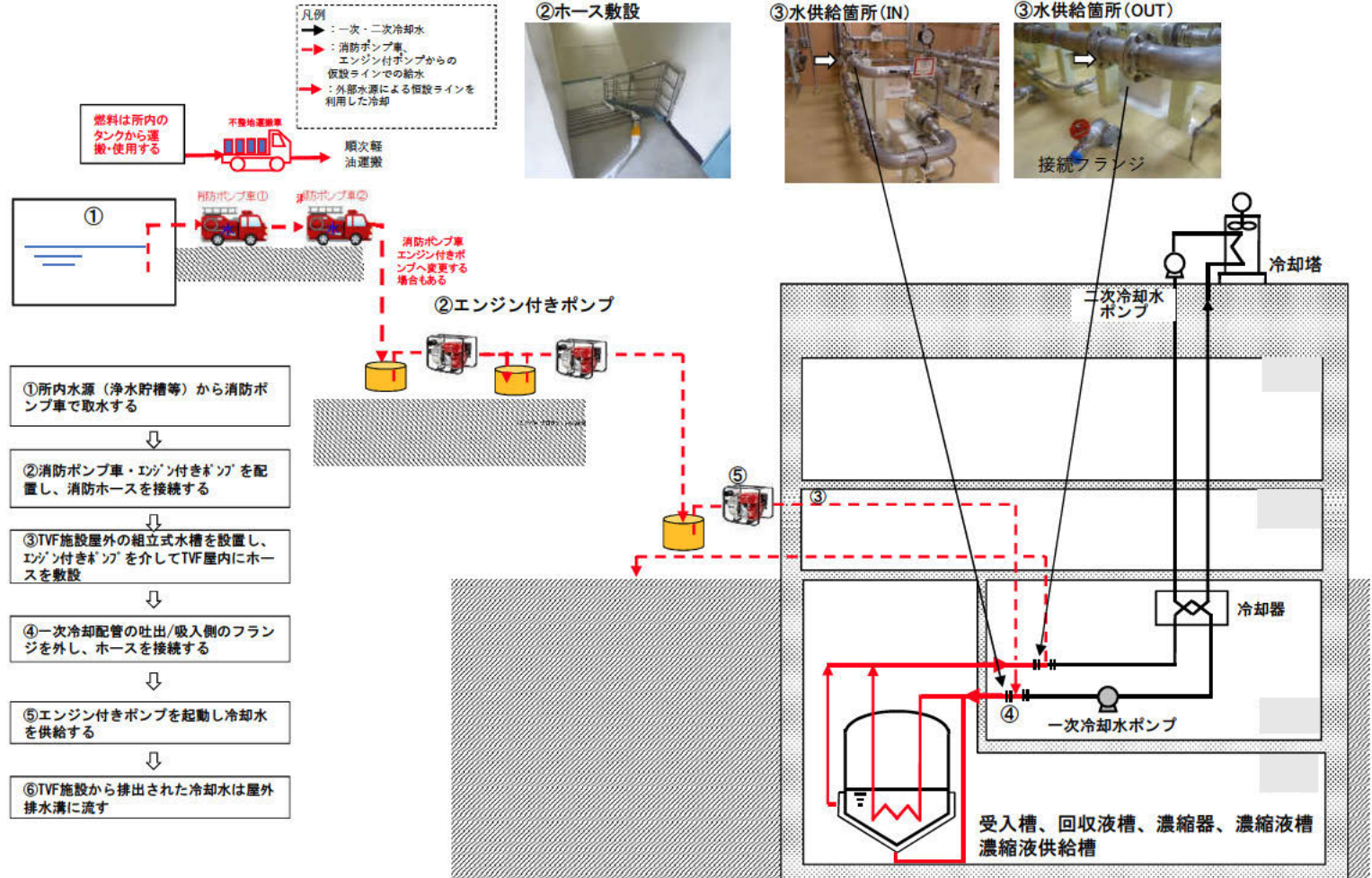


図-13 TVF未然防止対策③-1：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却（受入槽等）（所内資源からの供給）

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)																
				※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 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9時間30分)

※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 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	>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	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 可搬型計測計器設置・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
 - : 外部水源による仮設ラインを利用した冷却



- 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

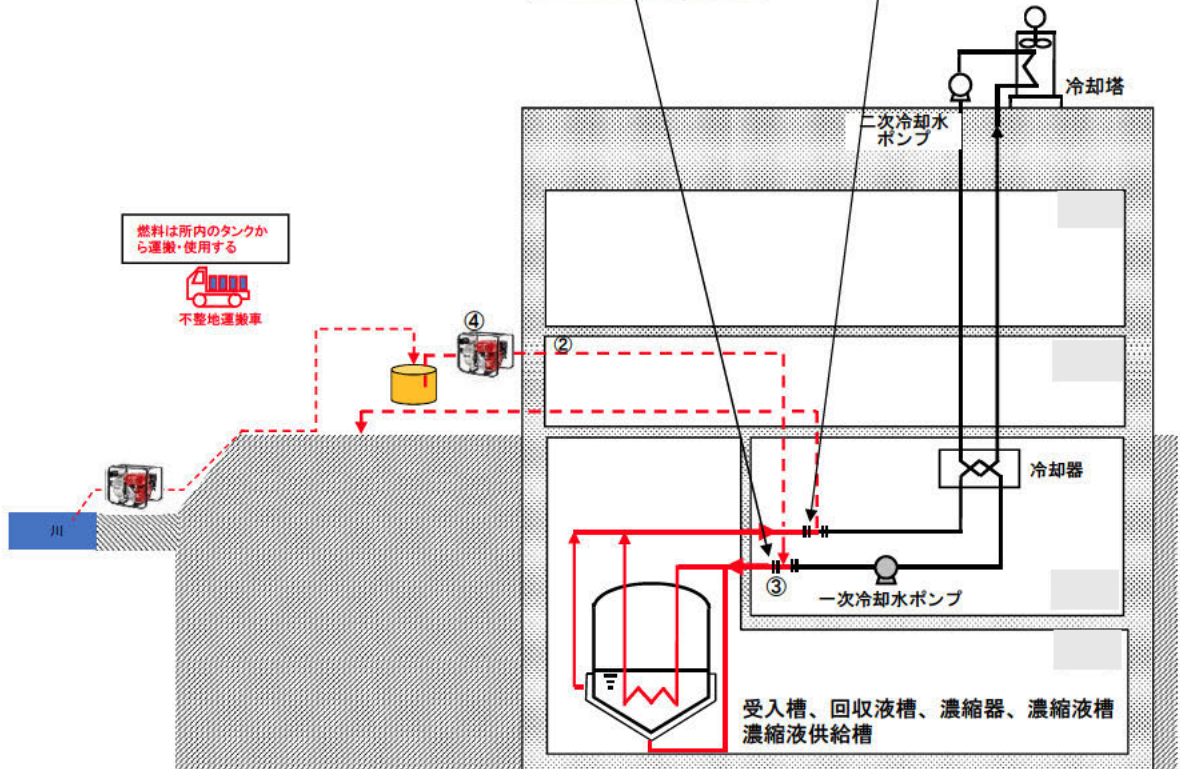


図-14 TVF未然防止対策③-2：消防ポンプ車+エンジン付きポンプによるワンスルー式冷却（受入槽等）（自然水利と所内燃料を利用する場合）

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)														
				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 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			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 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)

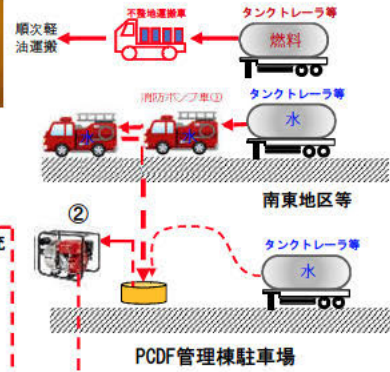
未然防止対策 ③-2 において使用する主な可搬型設備

	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	>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	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

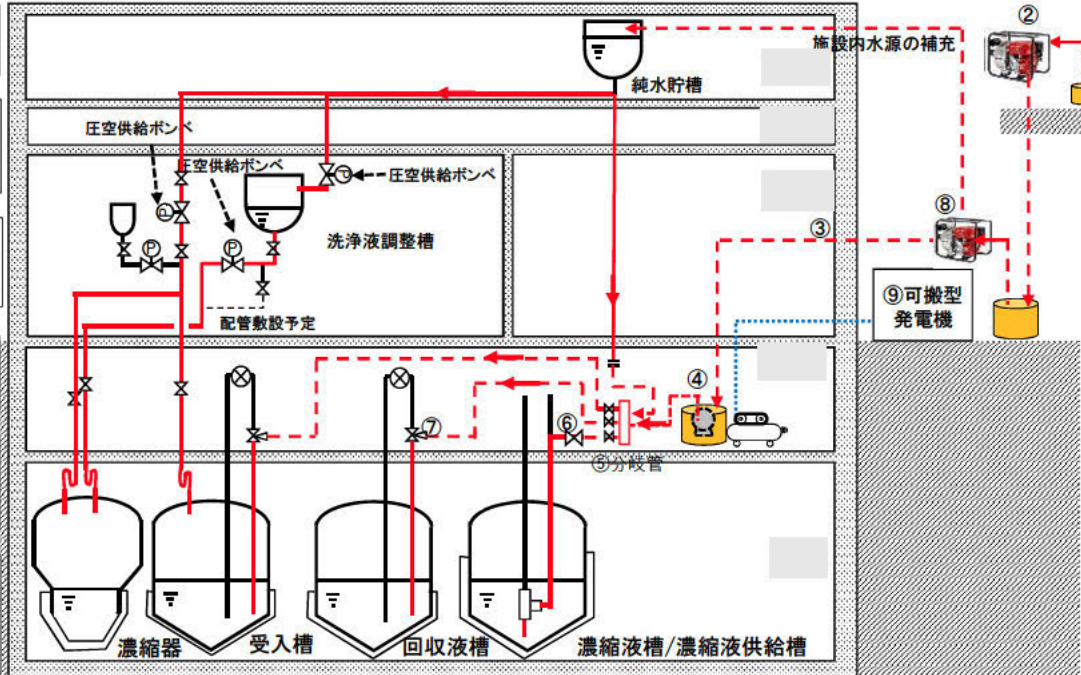
下線部はHAWと共有部

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	×	×	○	

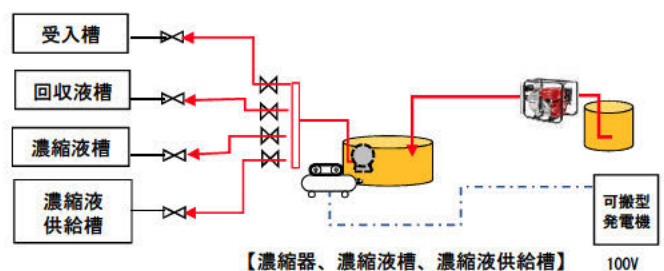
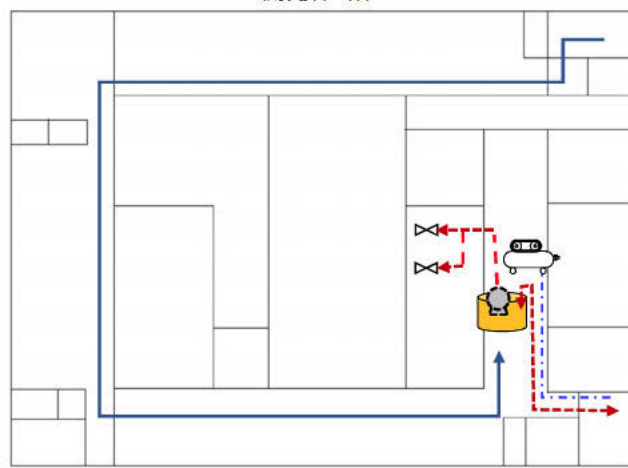
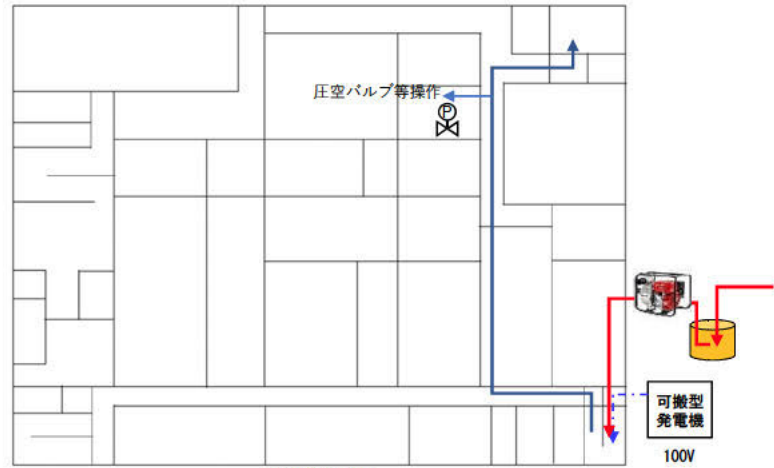
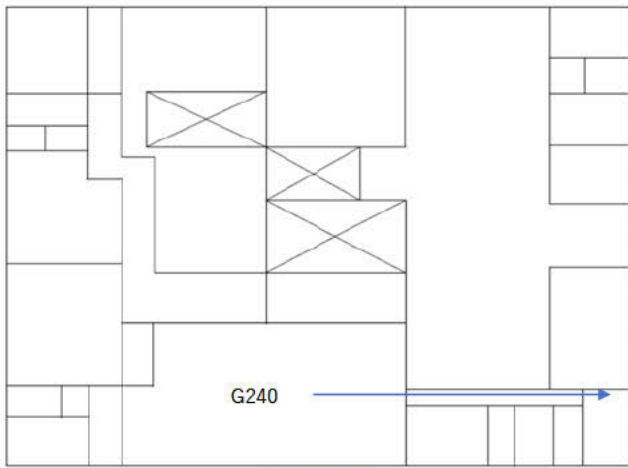


- ①消防ポンプ車よりPCDF駐車場の組立式水槽に送水する
- ②PCDF駐車場よりエンジン付きポンプによりTVF施設屋外の組立式水槽へ送水する
- ③TVF施設屋外の組立式水槽よりエンジン付きポンプを介してTVF屋内にホースを敷設
- ④⑤TVF施設内に組立水槽、分岐管、給水ポンプ、ホース等を配置する。
- ⑥⑦各槽の冷却ジャケットのドレン用バルブ又は3方弁にホースを接続する
- ⑧⑨TVF施設屋外のエンジン付きポンプ、発電機、施設内の給水ポンプを起動し、又は純水貯槽から水を供給する



- 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
 - : エンジン付きポンプからの仮設ラインでの給水
 - : 仮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



開発棟地下1階

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 組立式水槽_A	TVF 3F	PCDF駐車場	1	容量：5 m ³
7 組立式水槽_B	TVF 3F	TVF外廻り	1	容量：5 m ³
8 組立式水槽_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：メスカブラ×1 出口側：ポールバルブ×7 15Aメスカブラ×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 閉止配管へのカバー取付	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 転換駐車場にて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	×	×	○	

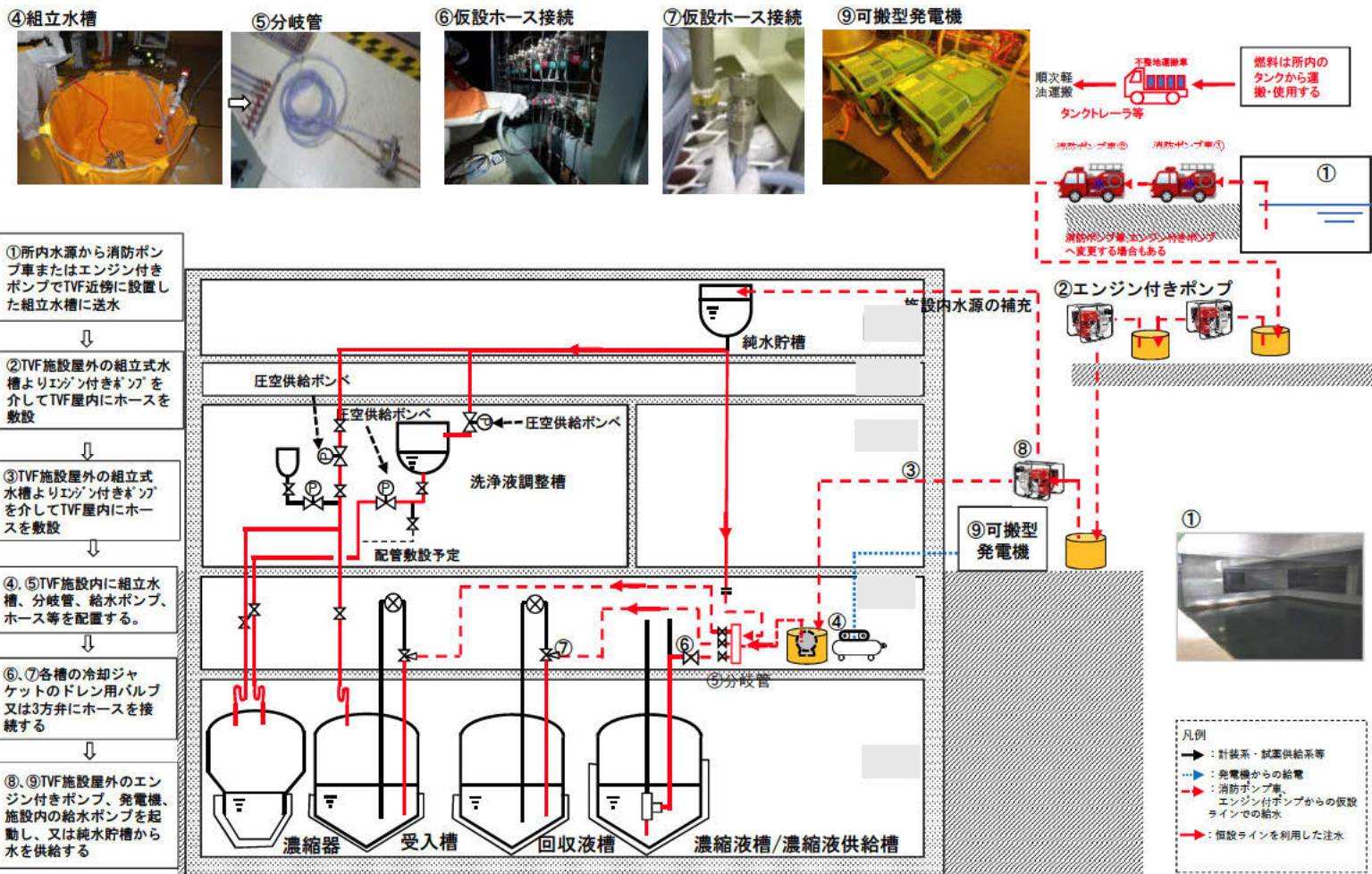


図-16 TVF遅延対策①-1：受入槽等への直接注水作業（所内水源（水・燃料）を利用する場合）

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：ヌカブラ×1 出口側：ボールバルブ×7 15Aオスカブラ×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

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