

高放射性廃液貯蔵場（HAW）及び
ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟
の火災防護対策の取り組み状況について

【概要】

- 再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書（令和3年6月29日申請、令和3年10月5日認可）において示した高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部火災対策の基本方針に基づき、内部火災により重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）が損なわれないよう、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減を考慮して、ソフト及びハードの両面から火災防護に係る対策について取り組みを進めている。火災防護対策の取り組み状況を示す。
- ハード対策として、設計及び工事の計画に係る廃止措置計画変更認可申請（令和3年9月30日申請、令和4年3月3日認可）に基づき、工事に向けて準備を進めている。
- ソフト対策として、HAW 及び TVF の火災対策に係る訓練（火災発生時の初期消火対応から予備ケーブルを使用した代替策の実施までの一連の対応）を実施し有効性を評価するとともに、訓練結果を踏まえた手順書等の改善を行った。
- 上記の代替策に係る内容を含めて、火災防護に係るソフト対策（可燃物管理、防火帯の管理等）について、保安規定の下部規定として東海再処理施設の「火災防護計画」を令和4年6月30日に定めた。「火災防護計画」については、今後、定期的な訓練の結果や火災対策工事の進捗を反映しながら、継続的な改善を図っていく。

令和4年8月22日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

高放射性廃液貯蔵場（HAW）及び ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の 火災防護対策の取り組み状況について

1. はじめに

廃止措置計画変更認可申請（令和3年6月29日申請、令和3年10月5日認可）において、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部火災対策の基本方針を示した。

【基本方針（概要）】

火災の発生防止、感知及び消火については、火災防護審査基準に基づき新たに講じる対策により、重要な安全機能が損なわれないよう、火災の発生を防止するとともに、早期の火災感知及び消火が行えるようにする。

一方、火災の影響軽減における系統分離対策については、火災防護対象設備の設置状況を鑑みると審査基準に適合した系統分離が困難な箇所があるため、各現場の状況に応じて、物理的に設置することができ、かつ機器の保守管理への影響がない範囲で可能な対策を実施する。

その上で、火災防護審査基準に沿った対応が不十分な箇所については、以下の対応により、火災の影響により重要な安全機能を担う機器が損傷した場合であっても、廃止措置の上で想定される事故である蒸発乾固の発生に至ることのないようにすることで、再処理技術基準規則に照らして十分な保安水準を確保する。

- ・ 重要な安全機能を有する設備及び系統が設置されている火災区画には、火災感知器の追加設置を行うことにより、火災が生じた場合に確実に感知できるようにする。
- ・ 消火用資機材（消火器、防火服等）の充実や訓練の拡充を行うことにより、初期消火の確実性を高める。
- ・ 再処理施設の廃止措置の上で想定される事故である蒸発乾固の発生に至るまでに時間裕度（高放射性廃液貯蔵場（HAW）において約77時間、ガラス固化技術開発（TVF）ガラス固化技術開発棟において約56時間（濃縮器の遅延対策に係る時間裕度として26時間））があり、重要な安全機能を担う機器が損傷した場合であっても、時間裕度の中で可搬型設備、予備電源ケーブル等を使用した代替策により必要な機能を復旧することができるよう、必要な手順及び資機材の整備を行っていくとともに、具体的な内容について火災防護計画に示す。

上記の基本方針に基づき、火災により重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）が損なわれないよう、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減を考慮して、設備面（ハード）及び運用面（ソフト）の両面から火災防護に係る取り組みを進めている。

2. ハード対策の検討状況

設備面（ハード）については、HAW 及び TVF の火災防護対策に係る廃止措置計画変更認可申請（設計及び工事の計画）を令和 3 年 9 月 30 日（令和 3 年 12 月 1 日補正）に行い、令和 4 年 3 月 3 日に認可を取得した。

これらのハード対策（火災感知設備の設置、パッケージ型自動消火設備の設置、ケーブルの耐火ラッピング等）については、工事の実施に向けて準備を進めている。

3. ソフト対策の検討状況

(1) 代替策

運用面（ソフト）については、万一、火災によって重要な安全機能に係る給電系統が損傷した場合に実施する代替策（予備ケーブルを使用した給電機能確保）の手順を具体化するとともに、火災発生から代替策の実施に至るまでの対応についての訓練（要素訓練、総合訓練）を実施し、有効性を確認するとともに抽出された課題等を手順書に反映していくこととしている。

上記を踏まえ、これまでに HAW 及び TVF においては、火災対策に係る訓練（要素訓練、総合訓練）を実施した（表-1 参照）。

要素訓練では、火災発生から代替策に至るまでの対応として、以下の①～④に区切って、各要素での対応手順、追加配備した資機材（消火器、防火服等）の使用方法、対応時間等について確認した。

- ① 火災の発生場所の特定
- ② 初期消火活動
- ③ 予備ケーブル敷設用資機材の準備
- ④ 予備ケーブルの敷設

総合訓練では、各施設内での火災発生時のシナリオに沿って、火災の感知・消火から代替策の実施に至るまでの一連の動作について確認した。

HAW 及び TVF の火災対策に係る訓練（要素訓練、総合訓練）の結果概要を別添-1 に示す。

訓練の結果、HAW 及び TVF で火災が発生した場合の初期消火対応、火災によって重要な安全機能に係る給電系統が損傷した場合の代替策による対応（予備ケーブルによる給電機能確保）について、いずれも廃止措置計画変更認可申請で示したタイムチャート内で対応可能であり、現場における一連の動作が有効に機能することを確認した。

訓練における反省・意見を踏まえて、作業手順書への反映等の改善を行った上で、代替策に係る手順書を火災防護計画の下部規定として定めた。

また、今後、継続的に関係者に火災対策に係る教育・訓練を実施し、火災発生時の対応能力の向上及び習熟を図っていく。

(2) 火災防護計画

東海再処理施設の火災防護計画について、先行施設の事例等を参考にして検討を行い、保安規定の下部規定（センター規則）として制定する（令和4年6月30日制定・施行）。

火災防護計画は、東海再処理施設において実施される火災防護対策を適切に行うための包括的なプログラムであり、東海再処理施設全体を対象とした火災防護のために必要な事項（火災防護に係る組織、火災予防活動・消火活動、資機材の配備・保守管理、内部火災防護対策、外部火災防護対策（防火帯の管理等）、教育・訓練等）を体系的に定めたものである。

また、火災防護計画には再処理施設における火災防護対策を実施するために必要な手順（可燃物の持込み管理、火災時の対応、予備ケーブルを用いた代替策、防火帯の管理、森林火災発生時の対応、燃料輸送車両の防火管理、敷地内外の植生の確認、大規模火災時の対応等）の整備について定めている。

火災防護計画については、今後、定期的な訓練の結果や安全対策工事の進捗等を反映しながら、継続的に改善を図っていく計画である。

以 上

表-1 HAW及びTVFの火災対策に係る訓練スケジュール

| 実施項目 | R3年度 | | | | | | | | | | | R4年度 | | |
|-------------------------|------|---------------------------------|---------|----------------|---------------------|------------------|--------------------|--------|----------------|--------------|-----------------|--------------|---------|--|
| | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | |
| 廃止措置計画変更認可申請 | | 6/29申請 (HAW及びTVFの内部火災対策について) | | | 9/30申請 (設計及び工事の計画) | 10/5認可 | | 12/1補正 | | | 3/3認可 | | | |
| 1 手順の具体化 | | 手順書作成 | | | | | | | | | | | | |
| 訓練結果の評価・反映 (HAW、TVF) | | | | | | | 評価・反映 (要素訓練) | | | | 評価・反映 (総合訓練) | | | |
| 対応要領書の作成 (HAW、TVF) | | | | | | | | | 要領書作成 (予備ケーブル) | | | | | |
| 2 要素訓練 | | | | | | | | | | | | | | |
| HAW | | 訓練計画、準備 | | 9/21 (初期消火) | 10/11 (予備ケーブル敷設) | | | | | | | | | |
| TVF | | | 訓練計画、準備 | | | 11/18 (初期消火) | 12/2 (予備ケーブル敷設) | | | | | | | |
| 3 総合訓練 | | | | | | | | | | | | | | |
| HAW | | | | | | 訓練計画、準備、関係部署との調整 | | | | | | 4/21 総合訓練 | | |
| TVF | | | | | | 訓練計画、準備、関係部署との調整 | | | | 3/24 総合訓練 | | | | |
| 4 火災防護計画 | | | | | | | 情報収集、火災防護計画の作成 | | | | | 制定手続き | 制定 (初版) | |

HAW 及び TVF の火災対策に係る訓練結果 概要

1. 概要

HAW 及び TVF 火災対策に係る対応の一環として、施設内で火災が発生したとの想定の下で、初期消火対応を確認するとともに火災によって重要な安全機能に係る給電系統が損傷した場合の代替策による対応（予備ケーブルによる給電機能確保）について現場における一連の動作を確認するため、訓練（要素訓練、総合訓練）を実施した。

訓練内容及び結果の概要を以下に示す。

2. 訓練内容

(1) 要素訓練

要素訓練では、火災発生から代替策に至るまでの対応を要素（①火災の発生場所の特定、②初期消火活動、③予備ケーブル敷設用資機材の準備、④予備ケーブルの敷設）に区切って、各要素での対応手順、資機材の使用方法、対応時間について確認した。

①火災の発生場所の特定

火災警報の発報を受け、運転員が常駐している制御室の火災受信器盤の表示から発報した火災区画を確認し、運転員が実際に現場を赴き火災の発生個所を特定する。訓練の際は、火災受信機の表示等により火災発生区画を特定する手順を確認するとともに、運転員が現場への移動に要する時間を確認する。

②初期消火活動の実施

初期消火活動を実施するため、各所に配備した消火用資機材（消火器、防火服等）を準備する。また、火災による煙の影響が懸念される場合を想定し、可搬式排煙機及びサーモグラフィを準備し消火活動が可能な体制を整える。その後、消火器及び屋内消火栓による模擬消火操作を実施する。訓練の際は、資機材の保管場所及び使用方法を確認するとともに、資機材の準備から初期消火の開始までに要する時間を確認する。

③予備ケーブル敷設用資機材の準備

予備ケーブルの敷設作業を実施するため、予備ケーブル、ドラムローラー、ケーブルコロ等の資機材を保管場所から予備ケーブル敷設予定の区画へ運搬する。訓練の際は、資機材の保管場所及び運搬に関する注意点を確認するとともに、資機材の運搬に要する時間を確認する。

④予備ケーブルの敷設

予備ケーブルを敷設し、動力分電盤及び各負荷に接続する。変電所からの給電準

備及び負荷までの電源系統の構築が完了後、給電再開の実施を判断し、給電を開始する。訓練の際は、予備ケーブルの敷設手順及び関係各課との役割分担を確認するとともに、予備ケーブルの敷設作業開始から給電開始までに要する時間を確認する。

(2) 総合訓練

要素訓練の結果を踏まえて修正した手順書を用いて、施設内での火災発生時のシナリオに沿って、火災の感知・消火から代替策の実施に至るまでの一連の動作を確認するとともに、関係部署や消防班との協力体制について確認する。

(3) 想定

運転員が常駐している制御室（TVF 制御室又は MP 制御室）から、当該区画への移動に最も時間を要する区画（管理区域内、アンバー区域）における火災の発生を想定した。発災時刻は、火災発生初期段階での対処にあたることができる要員が少ない夜間を想定した。火災による被害として、設置されている機器からの油漏えい火災が発生し、重要な安全機能を担う機器への給電ケーブルが焼損した場合を想定した。また、管理区域内であることから区画内での放射性物質による汚染の可能性を考慮した。

代替策の作業（予備ケーブルの敷設）は当該施設における火災の鎮火確認後に行うものとし、その時の現場の状況（照明の有無、消火水による影響等）を可能な限り考慮することとした。

| | 火災を想定する区画 | 発災時刻 | 想定する状況 |
|-----|------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TVF | 廃気処理室 A011 (アンバー区域) | 夜間 | <ul style="list-style-type: none"> ・潤滑油を内包する排風機の漏えい油火災 ・排風機（G41K50）の給電ケーブル機能喪失 ・放射性物質による汚染の可能性 ・火災による煙の充満、照明の喪失等 |
| HAW | 操作室 A421 (アンバー区域) | 夜間 | <ul style="list-style-type: none"> ・潤滑油を内包する排風機の漏えい油火災 ・排風機（272K463）の給電ケーブル機能喪失 ・放射性物質による汚染の可能性 ・火災による煙の充満、照明の喪失等 |

総合訓練では、上記の想定シナリオに基づき火災の感知・消火から代替策の実施に至るまでの一連の動作を確認した。また、要素訓練では、上記の想定以外に非管理区域における火災の発生についても想定して訓練を実施した。

(4) 確認事項

訓練における各要素（①火災の発生場所の特定、②初期消火活動、③予備ケーブル敷設用資機材の準備、④予備ケーブルの敷設）における確認事項を表-1 に示す。

なお、HAW 及び TVF においては、初期消火の確実性を高める観点から、初期消火用の資機材として、既設の消火器に加えて各種消火器（粉末 ABC、高所用（強化液）、二酸化炭素）及び消火活動用保護具（防火服、ヘルメット、耐火手袋）を追加で配備した。また、火災による煙の影響を考慮し、消火活動における煙の影響を軽減するための資機材（可搬式排煙機、サーモグラフィカメラ、空気呼吸器）を配備した。

内部火災対策として配備した初期消火用資機材の仕様等を表-2 に示す。

3. 訓練結果

要素訓練において、火災発生時の初期消火対応から代替策に至るまでの対応を要素毎に区切って、各要素での対応手順、資機材の使用方法、対応時間について確認するとともに改善点を抽出した。

総合訓練において、HAW 及び TVF で火災が発生した場合のシナリオに基づき、初期消火対応及び代替策に係る一連の作業について確認し有効性について評価した。

TVF の訓練結果の概要を表-3 に示す。

HAW の訓練結果の概要を表-4 に示す。

表-1 訓練での確認事項

| No. | 訓練項目 | | 主な使用資機材 | 確認事項 |
|-----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① | 火災の発生場所の特定 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 火災警報発報の確認 ・ 通報連絡、設備の運転状況確認 ・ 火災受信機の確認 ・ 火災発生区画への移動、状況確認 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 火災受信機 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 火災警報吹鳴時の初動対応 ➤ 火災受信機の設置場所等 ➤ 受信機の表示の見方 ➤ アクセスルート及び移動に要する時間 |
| ② | 初期消火活動 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 初期消火用資機材の確認 ・ 資機材の運搬、準備 ・ 初期消火 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 保護具（防火服等） ・ 消火器、屋内消火栓 ・ 可搬式排煙機 ・ サーマグラフィ ・ 空気呼吸器 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 初期消火に係る対応手順 ➤ 初期消火用資機材の保管場所、使用方法 ➤ 関係者間の連絡体制 ➤ 初期消火に係る一連の動作の所要時間 ➤ 自衛消防班との協力体制 ➤ 鎮火後の現場確認 |
| ③ | 予備ケーブル敷設用資機材の準備 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 作業員の招集（5名以上） ・ 電気設備所掌課との通信連絡 ・ 予備ケーブル敷設用資機材の確認 ・ 資機材の運搬、準備 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 予備ケーブル ・ ドラムローラー ・ ケーブルコロ | <ul style="list-style-type: none"> ➤ ケーブル敷設に使用する資機材の保管場所、使用方法 ➤ 資機材の運搬における注意点や所要時間 |
| ④ | 予備ケーブルの敷設 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気設備所掌課との通信連絡 ・ 設備の運転状況確認、給電対象選定 ・ 予備ケーブルの敷設 ・ ケーブルの結線・解線作業 ・ 負荷への給電操作 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 予備ケーブル ・ ドラムローラー ・ ケーブルコロ | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 予備ケーブル敷設に係る対応手順 ➤ 電気設備所掌課との連携 （ケーブルの結線・解線、給電操作） ➤ 給電対象とする負荷の状況確認 ➤ ケーブルと各負荷の接続方法 ➤ ケーブル敷設における注意点や所要時間 |

表-2 初期消火用資機材

| 資機材 | 仕様 | 外観等 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 保護具 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 防火服（上衣、下衣） 個人防火装備ガイドライン準拠 ・ 防火手袋 ケブラー繊維製 ・ ヘルメット（シコロ付） |  |
| 消火器 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 粉末 ABC 消火器 放射距離約 5～9 m 放射時間約 15 秒 ・ 高所用消火器（強化液） 放射距離約 15～18 m（45 度） 放射高さ約 7 m ケーブルラック等の高所での火災時に対応 ・ 二酸化炭素消火器 放射距離約 3～4 m 放射時間約 34 秒 電気設備での火災に対応（汚損防止） |  <p style="text-align: center;"> 粉末 ABC 消火器 高所用（強化液） 消火器 二酸化炭素 消火器 </p> |
| 可搬型排煙機 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 排送風機 BB-C 防爆型 風量 16 m³/min 火災発生時に煙が充満していた場合の排煙に使用 ・ フレキシブルダクト（φ200×5 m） 単相：AC100V |  |
| サーモグラフィカメラ | <p>FLIR 製 CPA-E4A 温度分解能 0.15°C 測定温度範囲 -20～250°C フォーカスフリー 保護等級：IP54 相当 充電式 火災発生時に煙が充満していた場合の火元確認に使用</p> |  <p style="text-align: center;">画像例</p> |
| 空気呼吸器 | <p>ライフゼム NM30 プレッシャデマンド形 空気ボンベ（使用可能時間約 60 分） 拡声装置付き 火災発生区画に煙が充満していた場合やガス消火器を使用する場合に使用</p> |  <p style="text-align: center;"> メーカーによる取扱説明 装着訓練 </p> |

TVFの火災対策（代替策）に係る総合訓練
 ・日時：令和4年3月24日 13:30～16:30
 ・主な実施場所：TVF（G240、A018、A011）、MP（中央制御室）、建家周辺
 ・訓練参加者：約30名
 （当直長、ガラス固化管理課、ガラス固化処理課、放射線管理第2課、施設管理課、工務部運転課、消防班、化学処理施設課、廃止措置推進室）

表-3 TVF 火災対策に係る訓練結果（総合訓練）[1/2]











| | 訓練項目 | 確認事項 | 確認結果 | 訓練状況 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 【火災の発生場所の特定】 ・火災警報発報の確認 ・通報連絡、設備の運転状況確認 ・火災受信機の確認 ・火災発生区画への移動、状況確認 | ➢ 火災警報吹鳴時の初動対応 ➢ 火災受信機の設置場所等 ➢ 受信機の表示の見方 ➢ アクセスルート及び移動に要する時間 | 【火災警報吹鳴時の対応】 ➢ 火災警報吹鳴を受け、班長は速やかに制御室（G240）の火災受信機で火報が吹鳴した区域（警戒区域②）を確認し、運転員に現場確認を指示することができた。 ➢ 運転員は、半面マスクを着用し、現場へ急行し、速やかに火災発生場所を特定し通報連絡することができた（火災警報吹鳴から火災発生場所の特定まで約4分）。 ➢ 火災警報吹鳴時の初動対応（現場確認、通報連絡、当直長とのやり取り）について問題なく対応できることを確認した。 |    火災受信機の確認 現場への急行 現場への急行 |
| 初期消火対応訓練 | 【初期消火活動】 ・初期消火用資機材の確認 ・資機材の運搬、準備 ・初期消火 | ➢ 初期消火に係る対応手順 ➢ 初期消火用資機材の保管場所、使用方法 ➢ 関係者間の連絡体制 ➢ 初期消火に係る一連の動作の所要時間 ➢ 自衛消防班との協力体制 ➢ 火災現場状況の確認 | 【初期消火の対応】 ➢ 運転員は、追加配備した防火服（上下）、耐熱手袋等を装備して、隣接区画（A018）に配備している消火器を火災発生区画（A011）へ運搬し、速やかに初期消火を開始することができた（火災警報吹鳴から初期消火開始まで約9分、うち防火服等の着用に必要な時間は約3分）。初期消火の開始までおよそ10分以内で対応可能であることを確認した。 ➢ 火災鎮圧後の再出火に備えた対応として、隣接区画（A012）に設置されている屋内消火栓から消防ホースを延伸し、ルート及び手順について確認することができた（屋内消火栓の準備に必要な時間は約1分30秒）。 ➢ 追加配備した消火用資機材（防火服等、消火器）を使用する際の運転員の動線を確認した結果、速やかに対応できており消火用資機材の保管場所に問題はないことを確認した。 【消防班との協力体制】 ➢ 火災警報吹鳴後に当直長は当直長補佐に消防対応を指示し、当直長補佐は速やかにMP中央制御室から再処理車庫まで移動し、消防班の対応を行うことができた（火災警報吹鳴から消防班合流まで約9分）。 ➢ 消防班は、当直長補佐の誘導に従い、TVF南側の建家進入口前まで速やかに消防ポンプ車を移動、駐車することができた（火災警報吹鳴から消防班TVF到着まで約12分）。 ➢ 消防班は、消防班長の指揮の下、速やかに装備（空気呼吸器）を整え、屋外消火栓へのホース接続・延長を行うことができた。また、現場の状況（油火災）を踏まえ、化学消火用資機材（泡消火薬剤、専用ノズル）を準備することができた（火災警報吹鳴から消防班準備完了まで約16分）。 【火災現場の状況確認】 ➢ 初期消火にあたった運転員は、消火活動後にサーベイメータを使用して汚染確認を行うことができた。 ➢ 火災現場の汚染状況の確認として、放射線管理第2課員が装備（タイベックスーツ、半面マスク）を整え、スミヤによる現場の汚染確認を速やかに行うことができた。 ➢ 火災現場の被害状況や汚染状況の確認にあたって、当直長、現場対応者及び放射線管理第2課員との間の連絡をスムーズに行うことができた。 |    防火服等の着装 消火器の運搬 消火器による消火    屋内消火栓の準備 ホースの延伸 汚染確認（サーベイ）    消防班 TVF 到着 屋外消火栓の準備 装備の準備   進入準備完了 化学消火用資機材    汚染確認の装備準備 汚染確認（スミヤ） 退域時の汚染確認（サーベイ） |

表-3 TVF 火災対策に係る訓練結果（総合訓練）[2/2]


| | 訓練項目 | 確認事項 | 確認結果 | 訓練状況 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 予備ケーブル敷設対応訓練 | <p>【予備ケーブル敷設用資機材の準備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業員の招集（5名以上） 電気設備所掌課との通信連絡 予備ケーブル敷設用資機材の確認 資機材の運搬、準備 | <ul style="list-style-type: none"> ケーブル敷設に使用する資機材の保管場所、使用方法 資機材の運搬における注意点や所要時間 | <p>【予備ケーブルの敷設準備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 鎮火後の現場の被害状況を確認した上で、作業手順書に従い、速やかに予備ケーブル敷設用資機材の準備として、資機材保管場所からドラムローラーの運搬・組立、ケーブルドラムの運搬を行うことができた。 |  <p>現場被害状況確認 排風機の状況確認 ケーブルの状況確認</p> <p>作業前打合せ・KY 資機材・作業エリアの確認</p> <p>ドラムローラーの組立 ドラムローラーの組立 ケーブルドラムの運搬</p> |
| | <p>【予備ケーブルの敷設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電気設備所掌課との通信連絡 設備の運転状況確認、給電対象選定 予備ケーブルの敷設 ケーブルの結線・解線作業 負荷への給電操作 | <ul style="list-style-type: none"> 予備ケーブル敷設に係る対応手順 電気設備所掌課との連携（ケーブルの結線・解線、給電操作） 給電対象とする負荷の状況確認 ケーブルと各負荷の接続方法 ケーブル敷設における注意点や所要時間 | <p>【予備ケーブル敷設の対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ケーブルドラムから予備ケーブルを引き出し、分電盤（VFP1）から給電対象機器（G41K50）まで予備ケーブルを速やかに敷設することができた。 予備ケーブルへの切替手順（解線・結線、停電・復電操作）について、施設管理課電気チームと協力し確認することができた。 今回の訓練では、敷設作業者は7名で対応し、作業指示から予備ケーブル敷設完了まで約20分であった。切替操作として、ケーブルの解線・結線、機器の起動等を考慮しても2時間以内には作業を完了できる見込みであることを確認した。 <p>【電気設備所掌課との連携】</p> <ul style="list-style-type: none"> 予備ケーブル敷設にあたって、分電盤（VFP1）の設備所掌課である施設管理課電気チームとの連絡をスムーズに行い、協力して作業にあたることができた。 第11受変電設備の設備所掌課である工務技術部との連絡を行い、状況を把握するとともに監視を依頼することができた。 |  <p>ケーブル引き出し ケーブル敷設 ケーブル敷設</p> <p>ケーブル敷設 ケーブル敷設 ケーブル敷設完了</p> <p>分電盤（VFP1）の確認 切替手順の確認</p> <p>接続場所の確認（排風機） 接続手順の確認</p> |

HAWの火災対策（代替策）に係る総合訓練
 ・日時：令和4年4月21日 13:30～15:30
 ・主な実施場所：HAW（G441、G355、A421）、MP（中央制御室）
 ・訓練参加者：約30名
 （当直長・補佐、化学処理施設課、放射線管理第2課、施設管理課、工務部運転課、施設保全課、廃止措置推進室）

表-4 HAW火災対策に係る訓練結果（総合訓練）[1/2]

| | 訓練項目 | 確認事項 | 確認結果 | 訓練状況 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 【火災の発生場所の特定】 ・火災警報発報の確認 ・通報連絡、設備の運転状況確認 ・火災受信機の確認 ・火災発生区画への移動、状況確認 | ➢ 火災警報吹鳴時の初動対応 ➢ 火災受信機の設置場所等 ➢ 受信機の表示の見方 ➢ アクセスルート及び移動に要する時間 | 【火災警報吹鳴時の対応】 ➢ 火災警報吹鳴を受け、VW員は速やかにHAW制御室（G441）へ移動し、制御室の火災受信機で火報が吹鳴した警戒区域②を確認し、当直長へ正確に連絡できることを確認した。 ➢ VW員は、当直長の指示に従い半面マスクを着用し、現場に急行できることを確認した。（火災警報吹鳴から火災発生場所の特定まで約3分） ➢ 火災警報吹鳴時の初動対応（現場確認、通報連絡、当直長とのやり取り）については、問題なく速やかに対応できることを確認した。 |    <p>MP制御室からHAW制御室への移動</p> <p>HAW制御室での火災受信機の確認</p> |
| 初期消火対応訓練 | 【初期消火活動】 ・初期消火用資機材の確認 ・資機材の運搬、準備 ・初期消火 | ➢ 初期消火に係る対応手順 ➢ 初期消火用資機材の保管場所、使用方法 ➢ 関係者間の連絡体制 ➢ 初期消火に係る一連の動作の所要時間 | 【初期消火の対応】 ➢ VW員は、追加配備した防火服（上下）、耐熱手袋等を装備して、隣接区域（A423、G449）に配備している消火器を火災発生区域（A421）へ運搬し、速やかに初期消火ができることを確認した（火災警報吹鳴から初期消火開始まで約10分、うち防火服等の着用に要した時間は約3分）。 ➢ 火災鎮圧後の再出火に備えて、近傍（G449）に設置されている屋内消火栓から消防ホースを延伸し、ルート及び手順について確認することができた（屋内消火栓の準備に要した時間は約2分）。 ➢ 追加配備した消火用資機材（防火服等、消火器）を使用する際のVW員の動線を確認した結果、速やかに対応することができたことから配置場所が問題ないことを確認した。 |     <p>防火服準備</p> <p>防火服着装</p> <p>消火器準備</p> <p>初期消火</p>     <p>消火栓準備</p> <p>消火栓ホース延伸</p>     <p>身体汚染検査</p> <p>放管入室準備</p> <p>汚染検査（スミヤ）</p> <p>身体汚染検査</p> |

表-4 HAW 火災対策に係る訓練結果（総合訓練）[2/2]

| | 訓練項目 | 確認事項 | 確認結果 | 訓練状況 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 予備ケーブル敷設対応訓練 | <p>【予備ケーブル敷設用資機材の準備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業員の招集（5名以上） 電気設備所掌課との通信連絡 予備ケーブル敷設用資機材の確認 資機材の運搬、準備 | <ul style="list-style-type: none"> ケーブル敷設に使用する資機材の保管場所、使用方法 資機材の運搬における注意点や所要時間（30分程度） | <p>【予備ケーブルの敷設準備】</p> <ul style="list-style-type: none"> 鎮火後の現場の被害状況を確認し、作業手順に従い、予備ケーブル敷設用資機材の準備を、資機材保管場所から運搬、設置等を速やかに行えることを確認した。 資機材の運搬設置は約5分で準備できることを確認した。 | <p>訓練状況</p>  <p>被害状況確認 排風機の状況確認 作業前打合せ</p> <p>資機材準備 ドラムローラ設置 排煙機設置</p> |
| | <p>【予備ケーブルの敷設】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電気設備所掌課との通信連絡 設備の運転状況確認、給電対象選定 予備ケーブルの敷設 ケーブルの結線・解線作業 負荷への給電操作 | <ul style="list-style-type: none"> 予備ケーブル敷設に係る対応手順 電気設備所掌課との連携（ケーブルの結線・解線、給電操作） 給電対象とする負荷の状況確認 ケーブルと各負荷の接続方法 ケーブル敷設における注意点や所要時間（2時間程度（参集時間5時間含まず）） | <p>【予備ケーブル敷設の対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ケーブルドラムから予備ケーブル（約150m）を引き出し、負荷側（272K463）から、動力分電盤（HM-1）まで速やかに敷設できることを確認した。 ケーブル敷設準備からケーブル敷設完了まで約16分で完了することができ、ケーブルの解線・結線、機器の起動等を考慮しても2時間以内に作業を完了できる見込みであることを確認した。 予備ケーブル敷設対応者は6名（うち1名現場責任者）で対応し、問題なく敷設完了できたことから人員数に問題ないことを確認した。 <p>【電気設備所掌課との連携】</p> <ul style="list-style-type: none"> 動力分電盤（HM-1）の設備所掌課である施設管理課電気チームとの連絡を取り合い協力して作業できることを確認した。 |  <p>ケーブルドラム設置 予備ケーブル敷設</p> <p>予備ケーブル敷設（A421） 予備ケーブル敷設（G355）</p> |

4. 反省・意見

訓練後に訓練参加者及び訓練モニタによる反省会を行い、反省・意見を抽出するとともに反省・意見を踏まえて、「作業性（時間短縮）」や「安全性」等の観点から、手順書や資機材の見直し等の改善を図っていくこととした。

訓練での主な反省・意見を踏まえた対応を表-5に示す。

5. 評価

HAW 及び TVF の火災対策に係る訓練について、訓練（要素訓練、総合訓練）を通じて評価した結果を以下に示す。

- ・ 初期消火対応について、廃止措置計画変更認可申請で示したタイムチャート（30分程度）に対して、本訓練において火災警報吹鳴からおよそ 10 分以内に対応可能であることを確認した。
- ・ 予備ケーブルの敷設対応について、廃止措置計画変更認可申請で示したタイムチャート（対応者の招集時間を除いて 2 時間程度）に対して、本訓練において作業開始から予備ケーブル敷設完了まで約 20 分に対応可能であり、切替操作として、ケーブルの解線・結線、機器の起動等を考慮しても、2 時間以内には作業を完了できる見込みであることを確認した。
- ・ 以上より、HAW 及び TVF 内で火災が発生した場合の初期消火対応及び火災によって重要な安全機能に係る給電系統が損傷した場合の代替策による対応（予備ケーブルによる給電機能確保）について、現場における一連の動作が有効に機能することを確認できた。
- ・ 今回の訓練における反省・意見を踏まえて、作業手順書への反映等の改善を行った上で課内規則として定める。また、今後、継続的に関係者に火災対策に係る教育・訓練を実施し、火災発生時の対応能力の向上及び習熟を図っていく。

以 上

表-5 訓練における反省・意見と対応 [1/2]

| 反省・意見 | 対応 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【初期消火対応】</p> | |
| <p>①対応手順に関する内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 今回の訓練では、防火服等（上衣・ズボン、耐火手袋、ヘルメット）を全て着装するのにそれなりの時間（3分程度）を要した。火災の状況（規模）によっては、上衣及び手袋のみとすることで、より早く初期消火を実施できる。 ・ 消火栓のホースを引き出す際は、一度全て伸ばす必要があるが、屋内消火栓から対象機器までが近い場合や、屋内消火栓の設置区画が狭い場合は、伸ばすのが難しいため注意が必要である。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 防火服等の装備については、火災の状況（規模）に応じて必要な装備（上衣、耐熱手袋）とすることとし、手順書に記載する。（作業性） ・ 屋内消火栓からのホースの展開についての注意事項を手順書に記載する。（安全性） |
| <p>②資機材に関する内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 初期消火対応時（2人での作業の場合）、ホースを持ってドアやコーナーを通過することが難しい。 ・ 冷凍機等のフロンガスを内包する機器については、火災時にガスが漏れいすおそれがあるため、別途対応が必要ではないか。 ・ 作業員のうち1名は班長等との電話対応が主となり、初期消火対応が難しくなる可能性がある。 ・ 訓練では、消防班が化学消火用資材（泡消火薬剤、専用ノズル）を準備したが、施設内で油火災が想定されるのであれば、予め消火用資材として施設内に配備しておくのも良いかもしれない。 ・ 火災現場の汚染状況を確認するための装備（タイベックスーツ等）について、保管場所を明確に決めておくことで時間短縮が図れる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 作業時にドアを開放できるよう当該ドアにドアストッパーを設置する。（安全性） ・ 建家内は常時換気されていることから火災時にガスや煙が発生した場合においても区画内に充満することはないと考えているが、万一に備え、可搬型排風機や空気呼吸器を配備する。（安全性） ・ 作業をしながら通話ができるようにPHS用イヤホン等のハンズフリー対応用資材の拡充について検討する。（安全性） ・ 油火災については、現在配備している粉末ABC消火器で対応可能であるが、油の内包量等の状況を考慮し化学消火用資材の拡充について検討する。（作業性） ・ 火災鎮圧後の現場状況を確認するための資材（タイベックスーツ等）について保管場所を決めておく。（作業性） |

表-5 訓練における反省・意見と対応 [2/2]

| 反省・意見 | 対応 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>【予備ケーブル敷設対応】</p> | |
| <p>①対応手順に関する内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ドラムローラーの組み立ての際に参考にするマーキングについて、より直感的に理解できるマーキングであると組立作業がスムーズである。 ・ 作業手順書に「作業に使用する工具やラチェットのコマのサイズ」、「ドラムローラーを組み立てる際のロックピンの位置」、「ケーブルの向き」等の情報が記載されているとより円滑に作業を実施できる。 ・ ケーブルを引き出す際にドラムローラーを設置する場所等を分かりやすくした方が効率よく作業ができる。 ・ ケーブルを引き出す際に、ケーブルの残りが少なくなるとドラムが引っ張られるため注意が必要である。 ・ 階段でのケーブル敷設の際、踊り場の内側の手すりカド部との接触によりケーブルを痛めるおそれがある。 ・ 負荷側（モータ側）のケーブルの解線・結線作業について、安全・確実に実施できるよう、端末処理方法の確認、教育・訓練の充実、有資格者（電気工事士）の把握等を行っておくことが望ましい。 ・ 分電盤へのケーブルの接続等の作業体制（役割分担）を明確にしておいた方が良い。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 作業者がマーキングの位置を一目で理解できるよう手順書にマーキングの写真を記載する。（作業性） ・ 手順書に「使用する工具のサイズ」、「ドラムローラのロックピンの位置」、「ケーブルの向き」等の情報を記載する。（作業性） ・ ケーブル引き出し時のドラムローラの設置場所（目安）を手順書に記載する。また、詳細図等を敷設資材保管場所に配備することを検討する。（作業性） ・ ケーブルドラムのケーブルの残りが少なくなった状態ではゆっくり引き出すことを注意事項として手順書に記載する。（安全性） ・ 予備ケーブルはカド部に近接し過ぎないように慎重に敷設することを注意事項として手順書に記載する。また、カド部の養生等に対策を検討する。（安全性） ・ ケーブル結線時の端末処理方法を確認し、今後の教育・訓練において確認するとともに習熟を図る。（作業性） ・ 分電盤へのケーブル接続は、電気設備所掌課に協力依頼する手順となっていることから、手順書に明確に記載する。（安全性） |
| <p>②資機材に関する内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 管理区域内の床は滑りやすいので、ドラムローラーの下に敷くゴムマットがあると作業性及び安全性が向上する。 ・ 既設のドアストッパーは滑りやすく、作業中にドアが閉まるおそれがある。 ・ 予備ケーブル敷設作業時に使用する皮手袋等の保護具は、最低作業員数分（5名分）を予め他の資機材（ドラムローラー等）と併せて現場に配備しておけば、作業時間の短縮につながる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 管理区域内でのドラムローラーの滑り止め用としてゴムマットを配備する。（安全性） ・ 異なる形式のドアストッパーを設置する。また、作業中にドアが閉まるおそれがあることを注意事項として手順書に記載する。（安全性） ・ 現場の資機材保管場所に保護具（皮手袋）を追加で配備する。（作業性） |