

東海再処理施設の安全対策に係る廃止措置計画認可変更申請対応等について

令和3年8月19日
再処理廃止措置技術開発センター

○令和3年8月19日 面談の論点

- 資料1 東海再処理施設の廃止措置段階における安全対策のスケジュールについて
- 資料2_1 高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟の火災防護対策に係る設備の設置について
(再処理施設に関する設計及び工事の計画)
- 資料2_2 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検討状況について
(火災防護に係る代替策の有効性評価)
- 資料3 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溢水対策に係る設備の設置について
(再処理施設に関する設計及び工事の計画)
- 資料4_1 プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟駐車場における事故対処設備の設置工事について
(再処理施設に関する設計及び工事の計画)
- 資料4_2 南東地区からプルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟駐車場までのアクセス性について
- 資料5 ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟の浸水防止設備(浸水防止扉)の耐津波補強工事(再処理施設に関する設計及び工事の計画)
- 資料6 廃溶媒処理技術開発施設の蒸気配管の一部更新について
(再処理施設に関する設計及び工事の計画)
- 資料7 高放射性廃液貯蔵場(HAW)、ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟及びそれらに関連する施設以外で放射性物質を貯蔵又は取り扱う分離精製工場(MP)等の施設に対する廃止措置段階における安全対策の考え方についての補足説明
- 資料8 再処理施設の廃止措置計画(安全対策)の変更に伴う保安規定の変更について
- 資料9 TVFにおける固化処理状況について
- その他

以上

東海再処理施設の廃止措置段階における安全対策の
スケジュールについて

【概要】

- 東海再処理施設の廃止措置段階における安全対策に関して、全体スケジュールと令和3年8月末を目標に進めてきた次回の廃止措置計画の変更認可申請の項目について整理した。
- 次回の申請については、設計進捗を踏まえ、申請時期を9月末に見直すこととした。
- これまでに認可されて着工している、あるいはまもなく着工される HAW 及び TVF の安全対策に係る主な工事の進捗状況についても整理した。

令和3年8月19日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

東海再処理施設の廃止措置段階における安全対策に係る全体スケジュールと
次回の変更認可申請予定案件等について

1. はじめに

東海再処理施設の廃止措置段階における安全対策の全体スケジュールを別紙1に、変更認可申請の状況の整理を別紙2に示す。次回に申請を予定している廃止措置計画の変更認可申請案件については2項に示すとおりである。併せて、3項にこれまでに申請した安全対策に関する補足説明および進捗報告を示す。

また、これまでに認可されて着工している、あるいはまもなく着工されるHAW及びTVFの安全対策に係る主な工事の進捗状況を別紙3に示す。

2. 次回変更認可申請予定案件

○安全対策に係る工事の計画

- ・HAW及びTVFの火災防護対策の検討状況について [資料2-1] 【第58回会合コメントへの対応】
- ・HAW及びTVFの内部溢水対策に係る設備の設置について [資料3] 【第58回会合コメントへの対応】
- ・PCDF管理棟駐車場における事故対処設備の設置工事について [資料4-1]
- ・南東地区からPCDF管理棟駐車場までのアクセス性について [資料4-2]
- ・TVFの浸水防止設備(浸水防止扉)の耐津波補強工事 [資料5]

○その他の工事の計画

- ・廃溶媒処理技術開発施設の蒸気配管の一部更新について [資料6]

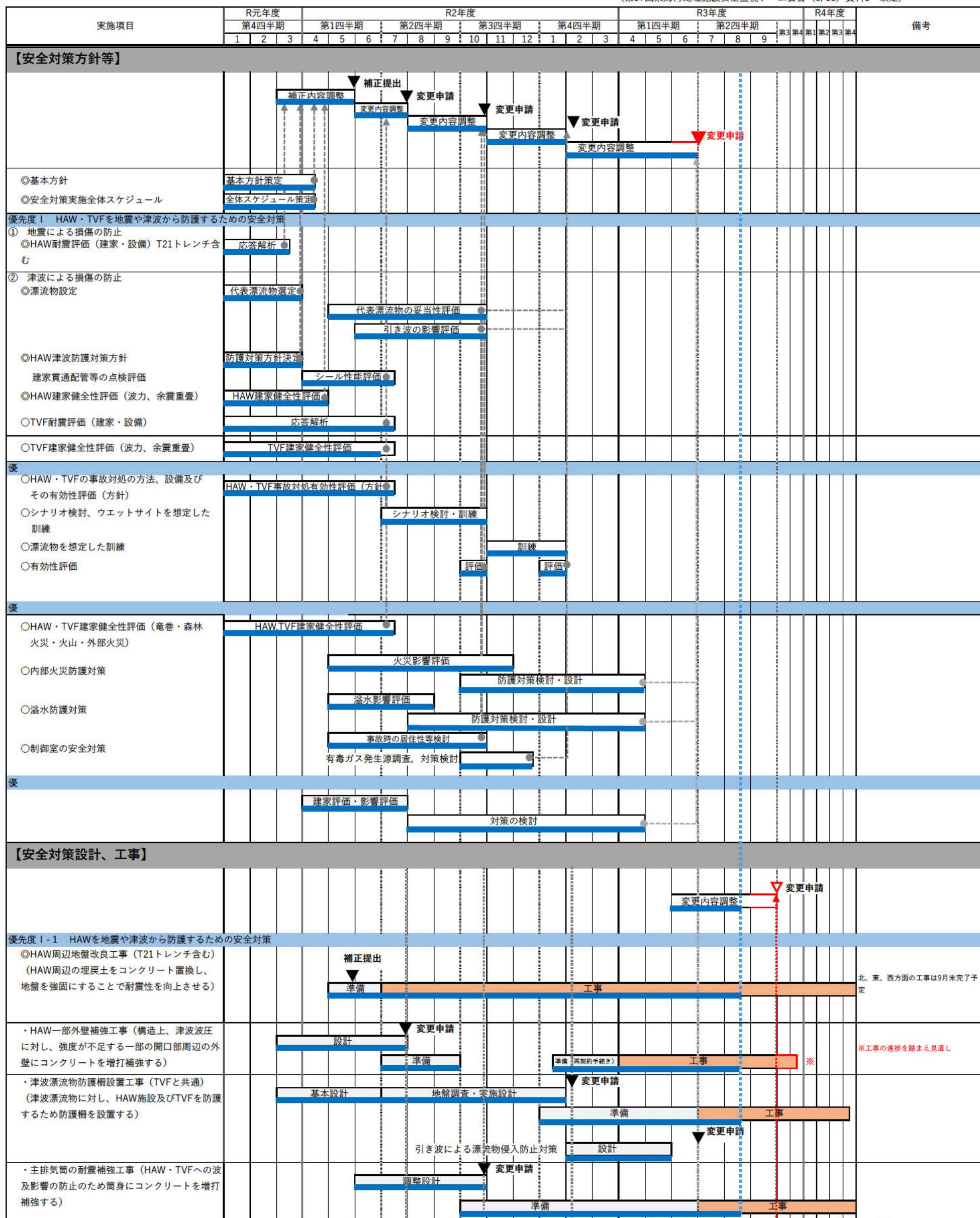
3. 安全対策に係る補足説明・状況報告

- ・HAW及びTVFの火災防護対策の検討状況について(火災防護に係る代替策の有効性評価) [資料2-2] 【第58回会合コメントへの対応】
- ・HAW及びTVF以外のその他の施設に対する廃止措置段階における安全対策の考え方についての補足説明 [資料7]
- ・再処理施設の廃止措置計画(安全対策)の変更に伴う保安規定の変更について [資料8]

以上

東海再処理施設の安全対策の実施に係る全体スケジュール

(第57回東海再処理施設安全監視チーム会合 (5/18) 資料1 改定)



東海再処理施設の安全対策の実施に係る全体スケジュール

(第57回東海再処理施設安全監視チーム会合 (5/18) 資料1 改定)

実施項目	R元年度		R2年度												R3年度									R4年度				備考
	第4四半期			第1四半期			第2四半期			第3四半期			第4四半期			第1四半期			第2四半期			第3	第4	第1	第2	第3	第4	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9							
優先度 I-2 TVFを地震や津波から防護するための安全対策																												
・TVF一部外壁補強工事（構造上、津波波圧に対し、強度が不足する一部の外壁にコンクリートを増打補強する）																												
設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
※ 設計を踏まえ、申請時期を調整																												
・第二付属排気筒耐震補強工事（排気筒基礎部及びダクト架台を補強する）																												
設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
・TVF設備耐震補強工事（冷却水配管耐震補強（サポート追加設置））																												
設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
優先度 II-1 HAWの重大事故対処関連工事																												
・HAW事故（高放射性廃液蒸発乾固）に係る対策（可搬型設備の分散配置、冷却水コイル及びHAW貯槽への直接注水に係る接続口の追加設置等）																												
設計																												
準備・製作																												
工事																												
変更申請																												
設計不要なものは先行して配置する。																												
・事故対処設備配備場所地盤補強工事（重大事故対処設備の配備場所（プルトニウム転換技術開発施設管理棟駐車場）を地震に耐え得る地盤に改良）																												
設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
保安林解除・PP設備対応																												
設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
貯油槽等の設計																												
設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
※ 設計を踏まえ、申請時期を調整																												
優先度 II-2 TVFの重大事故対処関連工事																												
・TVF事故（高放射性廃液蒸発乾固）に係る対策（可搬型チラー、計装設備等の配備）																												
設計																												
準備・製作																												
配備																												
※1																												
※2																												
※1 本件については、配備に当たり工事を必要としないため、設計及び工事の計画に係る変更申請は行わない。（TVFの事故対処に記載する。）																												
※2 ガラス固化処理運転に支障のない範囲で実施する。																												
・TVF制御室の換気対策工事（全電源喪失時の可搬型設備（プロフ、フィルタ）による制御室の換気対策）、パラメータ監視等システム設置工事																												
設計																												
準備・製作																												
配備																												
変更申請																												
パラメータ監視等システム																												
設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
・TVFの事故対処に係る設備の設置（全電源喪失時のガラス固化体の崩壊熱除去機能に係る対策として、移動式発電機からの給電により強制換気を復旧するための分電盤を設置）																												
準備・製作																												
工事																												
変更申請																												
優先度 III HAW、TVFのその他事象等に対する安全対策																												
・HAW建家の竜巻対策工事（飛来物の建家内侵入防止のため建家窓の鉄板による閉止措置の実施）																												
設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
※HAW周辺地盤補強工事完了までは足場の設置等ができないことから工事予定時期をR4年4月以降とする。																												
・TVF建家の竜巻対策工事（飛来物の建家内侵入防止のため建家窓の鉄板による閉止措置の実施）																												
設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
※HAW周辺地盤補強工事完了までは足場の設置等ができないことから工事予定時期をR4年4月以降とする。																												
・外部火災対策工事（防火帯の設置）																												
設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
※ 設計を踏まえ、申請時期を調整																												
・TVF内部火災対策工事（動力系安全系ケーブルの1号系、2号系統間の間仕切りによる系統分離）																												
設計																												
追加設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
※ 設計を踏まえ、申請時期を調整																												
・TVF溢水対策工事（配管耐震補強、被水防止板設置、蒸気遮断弁設置）																												
設計																												
追加設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
※ 設計を踏まえ、申請時期を調整																												
・HAW内部火災対策工事																												
設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
※ 設計を踏まえ、申請時期を調整																												
・HAW溢水対策工事																												
設計																												
準備																												
工事																												
変更申請																												
※ 設計を踏まえ、申請時期を調整																												
優先度 IV その他施設（約40施設）の対策検討（津波・地震・その他事象）																												
・その他施設（約40施設）の対策検討（津波・地震・その他事象）（必要に応じて実施）																												
容器の固縛・移動等の処置																												
設計																												
準備																												
工事																												
対策の実施にあたり、設計及び工事の計画の申請が必要なものについては別途廃止措置計画の変更申請を行う。																												
・漂流物となり得る設備等の固縛・撤去																												
UO3、低放射性固体廃棄物の固縛処置																												
ウラン貯蔵所																												
第2ウラン貯蔵所、第一、第二低放射性固体廃棄物貯蔵場																												
計画策定																												
処置の実施																												

スケジュールについては進捗等に応じて適宜見直すものである。

HAW 及び TVF の安全対策に係る廃止措置計画変更認可申請項目の整理









HAW 及び TVF の安全対策に係る申請項目と状況を下表に示す。

6 月 29 日の申請において安全対策に係る評価は全て申請済みとなった。次回 9 月末に予定している申請において一部残された安全対策に係る工事の計画の申請を実施し、これにて HAW 及び TVF の安全対策に係るすべての申請を終える予定である。

申請項目	HAW・TVFの安全対策に係る廃止措置計画変更認可申請					
	① 令和2年5月29日	② 令和2年8月7日	③ 令和2年10月30日	④ 令和3年2月10日	⑤ その1 令和3年6月29日	⑤ その2 令和3年9月予定
安全対策基本方針						
安全対策に係る性能維持施設の追加						
地震による損傷の防止						
地震対策の基本的考え方						
HAWの耐震評価（建家・設備）						
トレンチ(T21)の耐震評価						
【工事】 HAW周辺地盤改良工事						
【工事】 主排気筒耐震補強工事						
TVFの耐震評価（建家・設備）						
【工事】 TVF冷却水配管耐震補強						
【工事】 第二付属排気筒耐震補強工事						
津波による損傷の防止						
耐津波設計の基本方針						
代表漂流物の設定				(妥当性検証)		
HAWの津波防護評価						
【工事】 HAW一部外壁補強工事						
TVFの津波防護評価						
【工事】 TVF一部外壁補強工事					外壁補強	浸水防止扉補強
【工事】 津波漂流物防護柵設置工事						
【工事】 津波漂流物防護柵設置工事（引き波）						
外部からの衝撃による損傷の防止						
竜巻対策の基本的考え方						
HAW・TVFの竜巻影響評価						
【工事】 HAW建家の竜巻対策工事（窓等の閉止措置）						
【工事】 TVF建家の竜巻対策工事（窓等の閉止措置）						
火山事象対策の基本的考え方						
HAW・TVFの火山事象影響評価						
外部火災対策の基本的考え方						
HAW・TVFの森林火災影響評価						
【工事】 防火帯設置工事						
HAW・TVFの近隣産業施設の火災爆発影響評価						
HAW・TVFの敷地内への航空機墜落火災影響評価						
事故対処						
HAW・TVFの事故対処の有効性評価						
【工事】 HAWの事故対処に係る接続口の設置						
【工事】 TVFの事故対処に係る設備の設置						
【工事】 事故対処設備の保管場所の整備					地盤補強工事	地下貯油槽等設備、アクセスルート評価
制御室の安全対策						
制御室の安全対策の基本的考え方						
有毒ガス影響評価						
【工事】 TVF制御室の安全対策						
【工事】 パラメータ監視・津波監視システムの設置						
火災等による損傷の防止						
内部火災防護対策の基本的考え方						
HAW・TVFの内部火災対策						
【工事】 HAW内部火災対策工事						
【工事】 TVF内部火災対策工事						
溢水による損傷の防止						
溢水防護対策の基本的考え方						
HAW・TVFの溢水対策						
【工事】 HAW溢水対策工事						
【工事】 TVF溢水対策工事						

凡例
 安全対策に係る評価等の申請（基本設計の申請）
 安全対策に係る工事の計画の申請（詳細設計の申請）

HAW 及び TVF の安全対策に係る工事の進捗状況(令和 3 年 7 月末)

安全対策工事	令和2年度												令和3年度												令和4年度												令和5年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
地震対策工事	HAW 周辺地盤改良工事 【工事中】												 HAWとTVFの間のT21トレンチを含むエリアの工事状況(掘削とコンクリート打設中)												 HAWの東側エリアの工事状況(打設したコンクリートの養生)												完了予定											
	第二付属排気筒耐震補強工事 【工事完了】												 鉄筋コンクリートによる排気筒下部の補強部(完了後)												 排気ダクト接続架構の補強(完了後)												完了											
	主排気筒耐震補強工事 【工事中】												鉄筋コンクリート構造の筒体は特殊な工事が必要となるため、工事業者の選定に時間を要した。												完了予定																							
	TVF冷却水配管耐震補強工事 【審査中】												申請 6/29 【設工認】												完了予定																							
津波対策工事	HAW 一部外壁補強工事 【工事中】												 補強対象の外壁付近の電線管等の既設設備の移設作業状況												 工事前の調査で既設の壁に使用されていたことが判明したアスベストの除去作業状況												アスベストの除去が必要になったことから工事完了予定が令和4年1月末となった。											
	TVF一部外壁補強工事 【審査中】												申請 6/29 【設工認】												完了予定																							
	TVF一部浸水防止扉補強工事 【次回申請予定】												申請 予定 【設工認】												工事工程については調整中																							
	漂流物防護柵設置工事(押波) 【工事中(一部審査中)】												申請 2/10 【設工認】 (その1)												申請 4/27 認可 6/29 (その2)												その2の工事は設置場所が事故対応設備の配備場所(PCDF駐車場)の整備工事範囲内であることから、同時期に工事を実施する方向で調整。											
	漂流物防護柵設置工事(引波) 【審査中】												申請 6/29 【設工認】												完了予定																							
事故対処等に係る工事	TVF保管ピットの全電源喪失時の冷却対策工事 【工事中】												 移動式電源車からの給電用ケーブルを建家間でつなぐハンドホール及び埋設管路の敷設状況												完了予定																							
	HAWの事故対処に係る冷却水接続口の設置工事 【工事中】												申請 10/30 【設工認】												認可 1/14 【製作】												完了予定											
	事故対処設備の保管場所の整備 【審査中(部次回申請)】												(地盤改良) 申請 6/29 【設工認】												申請 予定 (設置設備)												完了予定											
	TVF制御室の安全対策(換気対策) 【工事中】												申請 10/30 【設工認】												認可 1/14 【製作】												 製作中の可搬型送風機(制御室の換気対策)											
	パラメタ監視・津波監視システムの設置工事 【審査中】												申請 6/29 【設工認】												【製作】												完了予定											

(スケジュールについては進捗等に応じて適宜見直すものである。)

高放射性廃液貯蔵場（HAW）及び
ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟
の火災防護対策に係る設備の設置について
（再処理施設に関する設計及び工事の計画）

【概要】

- 令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」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係る検討を進めている。火災防護対策の検討状況を示す。
- ハード対策として、火災防護対策に係る設備の設置について具体化した詳細設計（設計及び工事の計画）を進めており、設計及び工事の計画について令和3年9月頃に申請する予定である。
- ソフト対策として、火災防護計画については、今年度内を目途に火災防護に係る代替策の訓練を実施し有効性評価を行った上で、その内容を含めて保安規定の下部規定として定める予定である。

令和3年8月19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 火災防護対策に係る設備の設置について

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）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ことがないよう、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、ソフト及びハードの両面から火災防護に係る検討を進めている。

内部火災対策の基本方針を踏まえた対策内容を表-1に示す。

2. 検討状況

2.1 ソフト対策

①代替策

代替策については、今後より具体的な内容について火災防護計画に決めていくこととしており、手順を具体化した上で火災発生から代替策の実施に至るまでの対応について訓練（要素訓練、総合訓練）を実施し、抽出された課題等を手順書に反映し、有効性を確認した代替策について火災防護計画及び下部要領等に定める計画である。

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する。要素訓練の結果を踏まえて、手順書等の改善を行い、火災発生からの一連の動作を確認することを目的に総合訓練を行う。

これまでに、HAW と TVF を含めて全体的な代替策に係る検討の進め方について報告している。これに従い検討を進めているところであり、今回は、代替策の手順の具体化に係る検討状況及び要素訓練に係る検討状況（HAW の要素訓練計画）について報告する。

火災防護に係る代替策の検討状況を別添-1 に示す。

②火災防護計画

火災防護計画の策定については、先行施設の事例を参考にしながら検討を進めているところである。現在検討中の東海再処理施設における火災防護計画の目次案を別添-2 に示す。

東海再処理施設においては、代替策が重要な位置づけであることから、令和3年度内を目途に上記で示した代替策の訓練を実施し有効性評価を行った上で、その内容について、他のソフト対策（可燃物管理等）と合わせて、火災防護計画を保安規定の下部規定として定める予定である。

2.2 ハード対策

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に係るハード対策として、以下の設備の設置に関して設計を進めている。

①火災の発生防止

- ・潤滑油を多く内包する機器に対するオイルパンの設置

②火災の感知及び消火

- ・火災感知設備の追加設置

③火災の影響軽減

- ・ケーブルの系統分離（ケーブル再敷設、ラッピング）
- ・パッケージ型自動消火設備の設置

次回の廃止措置計画変更認可申請に向けて、検討中の高放射性廃液貯蔵場（HAW）におけるハード対策の概要を別添-3 に示す。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ハード対策の概要を別添-4 に示す。

また、更なる安全性向上に向けた取り組みとして、HAW セル内の異常感知手段の整備、TVF セル内の遠隔消火に係る検討、機器の保守管理に影響を及ぼさない範囲での簡易耐火隔壁の設置等について検討を進めていく。

以上

表-1 内部火災対策の基本方針を踏まえた対策内容

廃止措置計画変更認可申請書 (令和3年6月29日申請) 抜粋	高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟
<p>3. 火災防護対策のまとめ 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 (発生防止, 感知及び消火, 影響軽減) について, 整理した。</p> <p>高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の火災防護対象設備に対する火災防護対策を整理した結果を表 3-1 に示す。</p> <p>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象設備に対する火災防護対策を整理した結果を表 3-2 に示す。</p> <p>検討した対策の全体像は以下のとおりである。</p> <p>(1) 火災の発生防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設内に設置されている可燃物及び作業等に必要なために施設内に持ち込む可燃物の管理として, 鋼製のキャビネットに保管することを火災防護計画に定め, 管理を徹底する。 発火性物質及び引火性物質である潤滑油等を内包する機器については, 漏えいによって他の火災区画に広がって延焼の原因となる可能性のある場合に, 漏えい範囲を限定するためにオイルパンを設ける。 給電ケーブルについては, 発電伊等で用いられている難燃ケーブルと同種の難燃材料を使用していることを確認したが, 火災防護審査基準に指定された燃焼試験で性能を確認していないことから, 今後, 燃焼試験を実施し求められる性能を持つことを確認する。 <p>(2) 火災の感知及び消火</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設には消防法に基づく火災感知設備が設置されているが, 重要な安全機能を担う機器が設置されている区画には固有の信号を発生する異なる感知方式の感知器等を追加設置する (感知の多様化)。 火災区画内に金属製機器・配管やコンクリートのみがあって, 電気ケーブルや照明等の発火源もなく, 人が立ち入ることが出来ないセルについては火災の感知等の追加設置は実施しないが, 各セルの構造・内部の状況に応じて, 火災感知器に代わる別の監視手段として, 既設の温度計の使用や排気ダクトへの温度計の追加設置等の対策を講じる。 可燃物を内部で扱うセル (固化セル) については, 消防法に基づく自動火災報知設備の代替として, ITV カメラ及びセル内雰囲気温度計の併用により火災の感知を行う。 <p style="text-align: center;">6-1-1-6-83</p>	<p>【火災の発生防止】</p> <p>○可燃物管理 (鋼製のキャビネット等による保管)</p> <p>○潤滑油を多く内包する機器に対する <u>オイルパンの設置</u></p> <p>○ケーブルの燃焼試験の実施</p> <p>【火災の感知及び消火】</p> <p>○火災感知設備の追加設置</p> <p>○セル内の異常感知手段の整備 (既設温度計の利用, 排気温度計の設置等)</p>	<p>【火災の発生防止】</p> <p>○可燃物管理 (鋼製のキャビネット等による保管)</p> <p>○潤滑油を多く内包する機器に対する <u>オイルパンの設置</u></p> <p>○ケーブルの燃焼試験の実施</p> <p>【火災の感知及び消火】</p> <p>○火災感知設備の追加設置</p>
<ul style="list-style-type: none"> 消火設備としては消防法に基づき消火器及び屋内消火栓を設置し, 必要量の消火剤を確保している。また, 移動式消火設備 (消防ポンプ車等) を配備している。 可燃物を内部で扱わないセルについては, 上述したように火災の原因が存在しないことから, 消火設備を設けない。 可燃物を内部で扱うセル (固化セル) においては消火設備を設置していないことから, 万一, 火災が生じた場合には自然鎮火を待つ。この際に閉じ込め機能を担うインセルクーラが全て焼損し機能喪失した場合には温度の上昇によりセル内圧力が増加し, セルの負圧が低下するが, あらかじめ設けられた圧力放出系 (定常時とは別の廃気系統) が作動することにより, 閉じ込め機能 (セル内の負圧維持と計画された経路からの廃気) が維持できる設計となっている。ただし, 火災防護をより確実なものにするという観点から, 万一の火災の際にもセル内の遠隔操作設備を用いて遠隔操作で消火する等の対策 (スプレー型の簡易消火器による消火等) が行える体制を整備することとし, 具体的な対策の内容については火災防護計画に定める。 <p>(3) 火災の影響軽減</p> <ul style="list-style-type: none"> 重要な安全機能を担う設備のうち, 多系統から構成される設備の盤については 1 時間以上の耐火が見込める隔壁によって系統間を分離するとともに, パッケージ式の自動消火設備を設ける。 重要な安全機能を担う設備のうち, 多系統から構成される設備のケーブルについては, 1 系統を 1 時間以上の耐火が見込める電線管又は耐火ラッピング等によって保護すると共に, 他の系統とは異なる火災区画を通すことが物理的に可能な場合については経路も分けることで可能な限り系統間を分離する。 多系統から構成される設備の一部の機器 (排風機やポンプ) については, 設置場所の状況から審査基準の要求に合致した耐火隔壁の設置や離隔距離の確保が困難である。しかしながら, 現場の状況から機器の保守管理への影響がない設置可能な範囲で耐火のための隔壁を設置することで, 火災影響拡大防止を図る。加えて, 火災が生じた場合に延焼を防止するために行う運転員による初期消火をより確実に行えるよう消火用資機材 (消火器, 防火服等) の充実や訓練の拡充を行うとともに, 万一, 複数系統が火災により同時損傷した場合は, 可搬型設備や予備電源ケーブル等を使用した事故対処により蒸発乾固事象に至るまでに高放射性廃液の崩壊熱除去に必要な機能を復旧させる。 <p style="text-align: center;">6-1-1-6-84</p>	<p>【火災の影響軽減】</p> <p>○パッケージ型自動消火設備の設置</p> <p>○ケーブルの分離敷設 (電源切替盤の新設を含む)</p> <p>○簡易耐火隔壁の設置 (機器の保守管理への影響がない範囲)</p> <p>○消火用資機材の充実 (消火器, 防火服, 排風機, サーマグラフィ等の配備)</p> <p>○代替策の整備 (予備ケーブルによる復旧)</p>	<p>○セル内消火用資材の配備, 手順の整備</p> <p>【火災の影響軽減】</p> <p>○パッケージ型自動消火設備の設置</p> <p>○ケーブルの耐火ラッピング</p> <p>○簡易耐火隔壁の設置 (機器の保守管理への影響がない範囲)</p> <p>○消火用資機材の充実 (消火器, 防火服, 排風機, サーマグラフィ等の配備)</p> <p>○代替策の整備 (予備ケーブルによる復旧)</p>

下線の項目が次回設工認対象

高放射性廃液貯蔵場（HAW）の火災防護対策に係る設備の設置について （再処理施設に関する設計及び工事の計画）

1. 目的

令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」の「別添 6-1-1-6 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について」において示した内部火災対策の基本方針に基づき、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の火災防護対策として、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対策を実施する。

高放射性廃液貯蔵場（HAW）については、具体的には、火災防護対策として以下の設備の設置に関して設計を進めている。

火災の発生防止として、潤滑油を多く内包する機器に対して漏えい油の拡大防止対策としてオイルパンを設置する。

火災の感知及び消火として、重要な安全機能に係る機器が設置されている区画について、火災感知設備を設置する。

火災の影響軽減として、互いに相違する系列の重要な安全機能に係るケーブルのうち、1系統を電線管に収納し敷設することで系統分離を行う。また、ケーブルの系統分離に伴い、分離した系統に対して新たに電源切替盤を設置する。

重要な安全機能を有する機器のうち、分電盤等の電源設備については、機能喪失時の影響が大きいことを鑑み、既製品のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を設置し、火災発生時に運転員が駆けつけて消火活動を行うまでの時間余裕を確保する。

2. 設備概要

(1) 火災の発生防止

潤滑油を多く内包する機器として空気圧縮機（272K60、272K61）及びチラーユニット（272K110、272K111、272K112）に対して、漏えい油の拡大防止対策としてオイルパンを設置する。

オイルパンの概要を添付-1に示す。

(2) 火災の感知及び消火

高放射性廃液貯蔵場（HAW）において重要な安全機能に係る機器が設置されている区画に既設の感知器に加えて新たに異なる感知方式の感知器を設置する。屋上には、炎感知器及び熱感知カメラを設置する。

火災を感知した場合は、高放射性廃液貯蔵場（HAW）制御室に新たに設置

する火災受信機にて警報を発信するとともに、分離精製工場（MP）中央制御室及びガラス固化技術開発施設（TVF）制御室に新たに設置する表示機にて警報を発信し火災の発生場所を特定する。また、停電が発生した場合においても火災感知設備の機能が喪失しないよう非常用発電機から給電する設計にするとともに、蓄電池を設け電源を確保する。

火災感知設備のシステム構成の概要を添付-2 に示す。追加設置する感知器等の仕様を添付-3 に示す。火災感知設備配置図の例を添付-4 に示す。

(3) 火災の影響軽減

①ケーブルの分離敷設

異なる系統の重要な安全機能に係るケーブルの 1 系統のケーブルについて、鋼製の電線管（JIS C 8305）に収納し敷設する。電線管に収納して敷設するケーブルは、実証試験により延焼性（米国電気電子工学学会規格 IEEE383-1974 垂直トレイ 燃焼試験相当）及び自己消火性（UL1581（Fourth Edition）1080VW-1UL 垂直燃焼試験）を確認したケーブルを使用する。また、電線管の開口部について、耐火性能を有したシール材で閉塞させ、酸素の供給を防止する。

ケーブルの分離敷設の概要を添付-5 に示す。

②電源切替盤の設置

ケーブルの系統分離に伴い、分離した系統について電源切替盤を設置する。電源切替盤の概要を添付-6 に示す。

③パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置

電源設備で火災が発生した場合に延焼を抑制し、運転員が駆けつけて消火活動を行うまでの時間裕度を確保するため、高圧受電盤（DX）、低圧配電盤（DY）及び動力分電盤（HM-1、HN-2）に対して、既製品のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を設置する。

消火剤はハロンとする。パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を作動させる場合は、高放射性廃液貯蔵場（HAW）制御室に新たに設置する火災受信機にて警報を発信するとともに、分離精製工場（MP）中央制御室及びガラス固化技術開発施設（TVF）制御室に新たに設置する表示機に起動状態を示す警報を発信する。また、停電が発生した場合においても機能が喪失しないよう非常用発電機から給電できる設計とする。

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の概要を添付-7 に示す。

3. 設計条件

(1) 火災の発生防止

設置するオイルパンは、漏えい油の拡大防止及び隣接する設備の機能喪失防止を図る設計とする。オイルパンの設置にあたっては、対象機器の保守作業に支障がないよう配置する設計とする。また、オイルパンは対象機器の支持構造に影響を及ぼさない設計とする。

(2) 火災の感知及び消火

屋上に設置する熱感知カメラについては、映像及び温度状況を確認できる機器（熱感知カメラ用 PC）を運転員が常駐する分離精製工場（MP）中央制御室及びガラス固化技術開発施設（TVF）制御室に配備する。

火災受信機については、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。

(3) 火災の影響軽減

① ケーブルの分離敷設

高放射性廃液貯蔵場（HAW）において同一の火災区画内に異なる系統の重要な安全機能に係るケーブルが存在する場合に 1 系統のケーブルを電線管に収納し敷設する。

② 電源切替盤の設置

電源切替盤の耐震分類は S クラスとする。電源切替盤は、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。

③ パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備については、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して転倒等することにより他設備へ波及影響を及ぼすことがないよう設計する。

4. 工事の方法

(1) 火災の発生防止（オイルパンの設置）

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、オイルパンを組立、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査を実施する。

(2) 火災の感知及び消火（火災感知設備の設置）

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。高所作業を伴うため、所要の安全対策を行う。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、員数検査、据付検査、作動検査を実施する。

(3) 火災の影響軽減

①ケーブルの分離敷設

本工事では、ケーブル及び電線管等の既製品を入手し、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。高所作業を伴うため、所要の安全対策を行う。

工事の手順に応じて試験・検査として、材料確認検査、外観検査、据付検査、絶縁抵抗検査、導通検査、性能検査を実施する。

②電源切替盤の設置

本工事では、材料を入手後、機械加工、組立等を行ったうえ現地に搬入し、電源切替盤を設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。対象系統の離隔措置を伴うため、所要の安全対策を行う。

工事の手順に応じて試験・検査として、材料確認検査、外観検査、据付検査を実施する。

③パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。本工事にあたっては、高所作業を伴うため、所要の安全対策を行う。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、員数検査、据付検査、作動検査を実施する。

5. 安全機能への影響

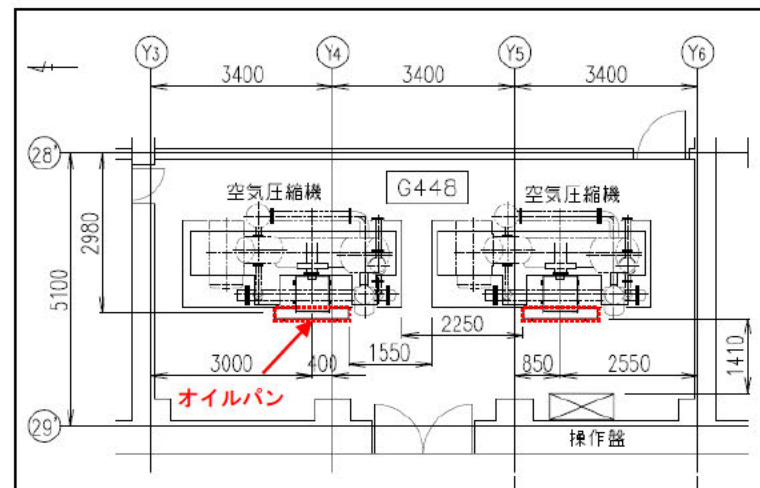
本工事は、既設の重要な安全機能に係る機器や火災感知設備の構成を変更するものではないことから、安全機能（崩壊熱除去及び閉じ込め機能）への影響はない。

また、工事のために足場等を設置する際には、蒸発乾固の発生防止のための事故対処の妨げにならないようにする。

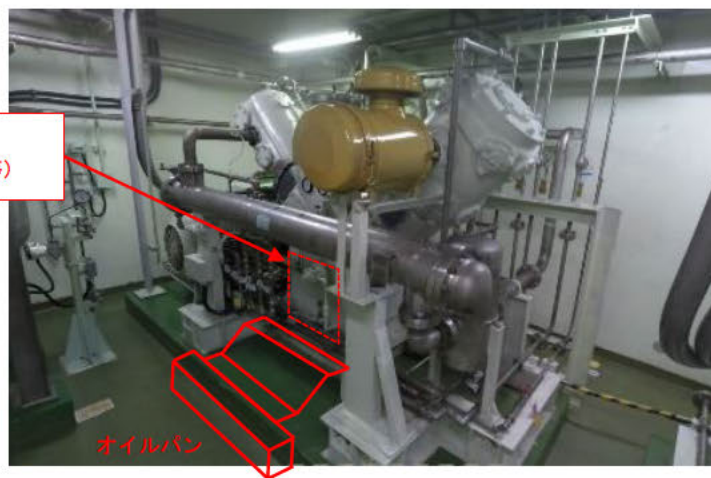
火災の発生防止（オイルパンの設置）

潤滑油を多く内包する機器に対して漏えい油の拡大防止のためオイルパンを設置する。

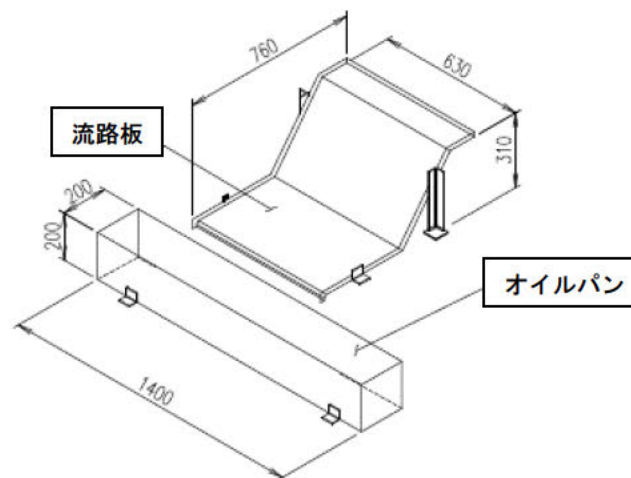
設置対象	空気圧縮機 (272K60, 272K61)	チラーユニット (272K110, 272K111, 272K112)
設置場所	G448	G542
材質	SUS304相当	SUS304相当
オイルパン容量 (内包潤滑油量)	約56 L (約53 L)	約32 L (約28 L)
固定方法	床面にアンカーボルトで固定	
設計上の考慮	<ul style="list-style-type: none"> ・機器のメンテナンス等に支障がないこと ・機器の支持構造に影響を及ぼさないこと 	



配置図



現場設置イメージ

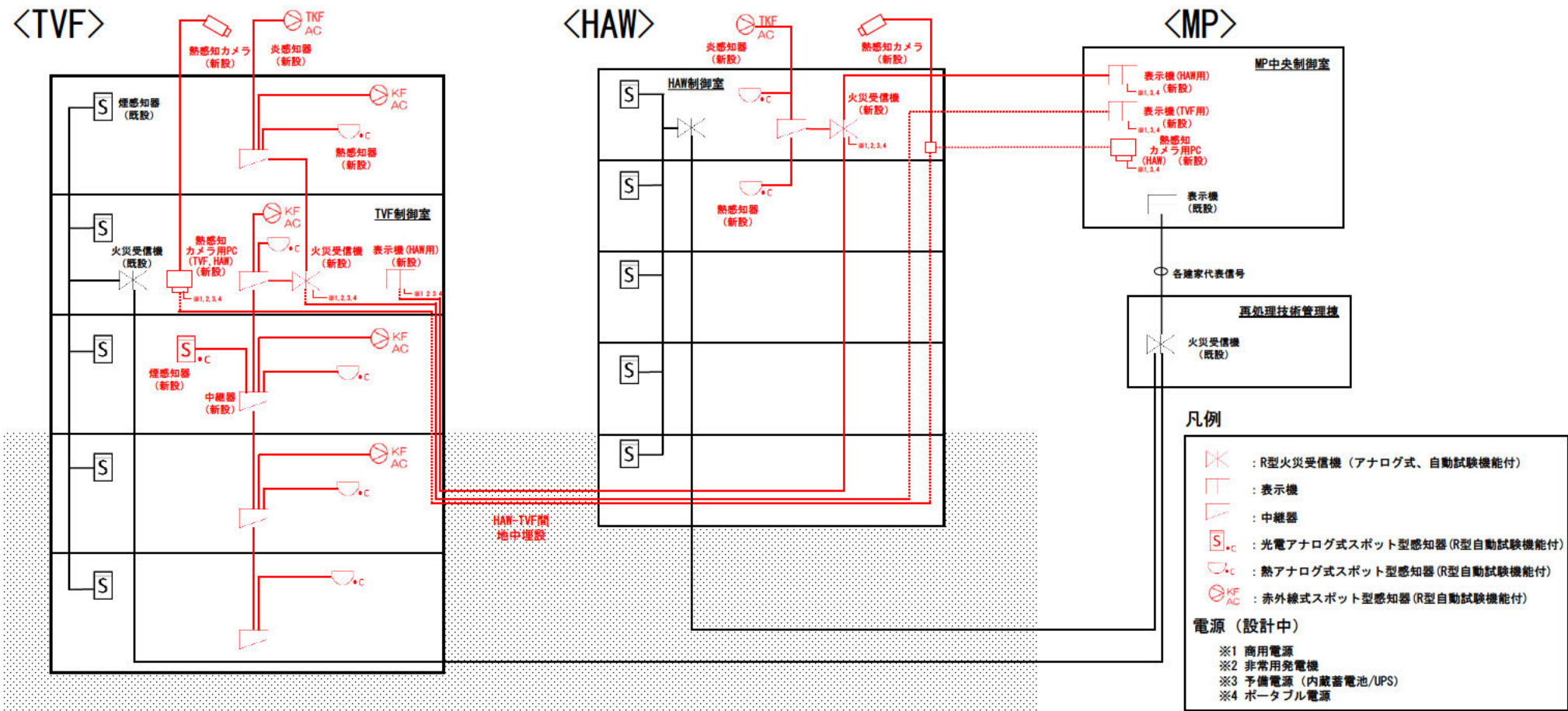


概略図

オイルパンの概要
(空気圧縮機の例)




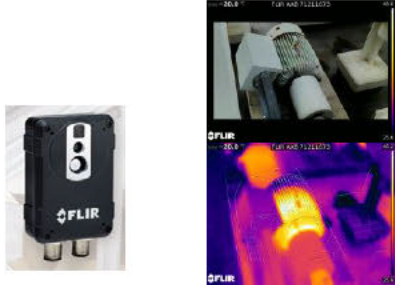
火災の感知及び消火（火災感知設備の設置）

重要な安全機能に係る設備が設置されている区画に既設の感知器に加えて新たに異なる感知方式の感知器を設置する。



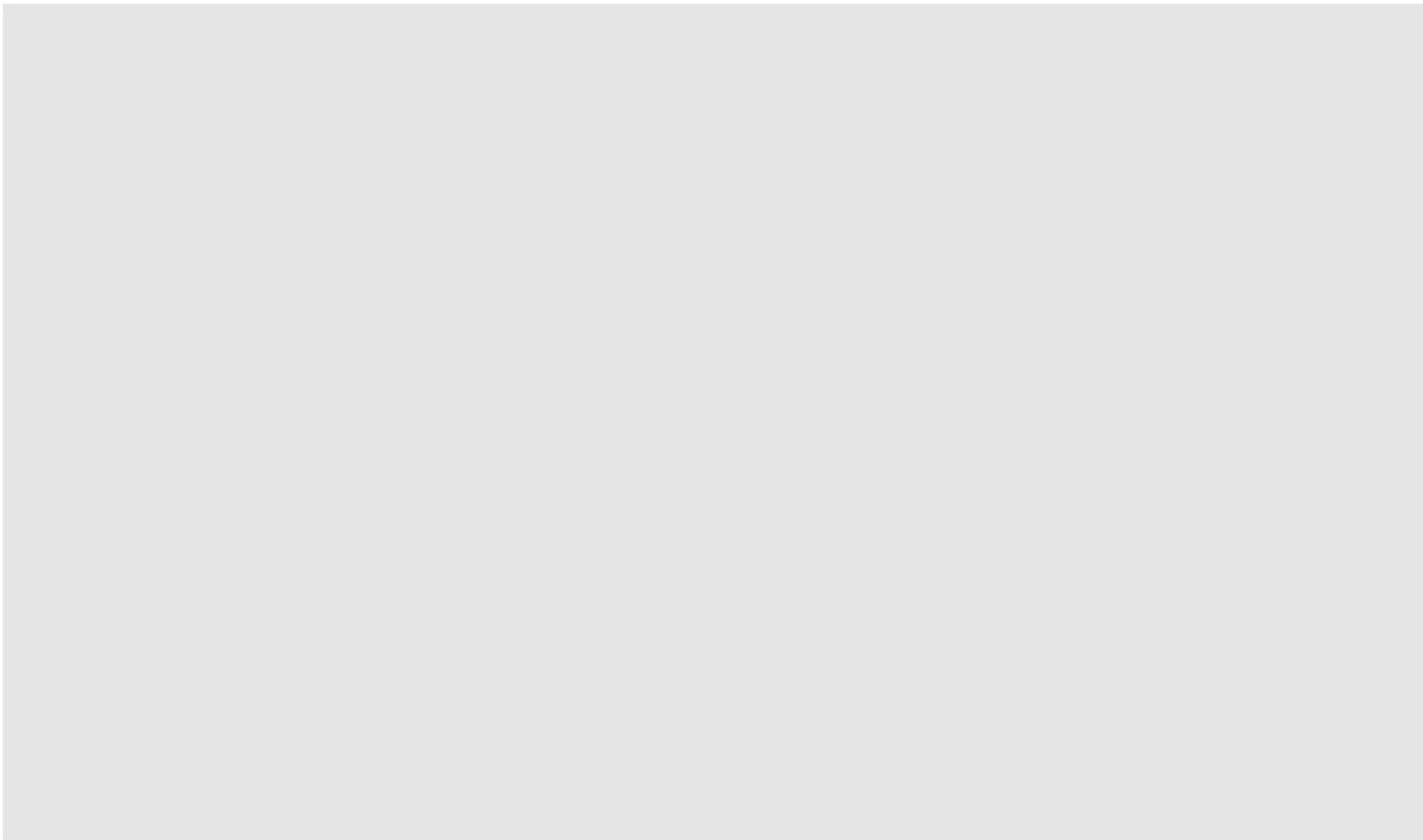
	TVF	HAW	MP
対象区画	44区画、屋上	29区画、屋上	—
感知器	約300基 ※ （熱感知器、炎感知器、煙感知器、熱感知カメラの総数）	約130基 ※ （熱感知器、炎感知器、熱感知カメラの総数）	—
監視機器	【TVF制御室】 ・火災受信機（TVF） ・メッセージ表示機（HAWの火災信号を受信・表示） ・熱感知カメラ用PC（TVFとHAWの熱感知カメラの映像）	【HAW制御室】 ・火災受信機（HAW）	【MP中央制御室】 ・メッセージ表示機（HAWの火災信号を受信・表示） ・メッセージ表示機（TVFの火災信号を受信・表示） ・熱感知カメラ用PC（HAWの熱感知カメラの映像）

追加設置を検討している感知器等の仕様例

機器	仕様例		配置等	外観例
熱感知器	<ul style="list-style-type: none"> 熱アナログ式スポット型 自動試験機能付き 概略寸法：Φ99×83mm 質量：約103g 	<ul style="list-style-type: none"> 公称感知温度：40℃～85℃（1℃刻み） 確認灯：赤色発光ダイオード 	<p>【設置区画】 HAW屋内 TVF屋内</p>	
煙感知器	<ul style="list-style-type: none"> 光電アナログ式スポット型 自動試験機能付き 概略寸法：Φ99×80mm 質量：約109g 	<ul style="list-style-type: none"> 公称感知濃度：2.4～17.2%（0.2%/m刻み） 確認灯：赤色発光ダイオード 	<p>【設置区画】 TVF屋内（トラックロック）</p>	
炎感知器	<ul style="list-style-type: none"> 赤外線式スポット型 自動試験機能付き 概略寸法：106mm×106mm×390mm 質量：約350g 保護等級：IP66相当（耐塵、暴噴流性能） 	<ul style="list-style-type: none"> 監視方式：赤外線3波長式 公称監視距離：最大25m（中心から50°）～45m（中心0°） 視野角：100°（中心から50°） 確認灯：赤色発光ダイオード 	<p>【設置区画】 HAW屋上 TVF屋上 TVF屋内の一部区画（高さが8m以上あり熱感知器を設置できない区画）</p>	
火災受信機	<ul style="list-style-type: none"> GR型受信機 アナログ式、自動試験機能付 概略寸法：H850mm×W480mm×D150mm 質量：約31kg 壁掛型（壁にボルトで固定） 	<ul style="list-style-type: none"> 常時監視方式 予備電源（密閉形蓄電池内蔵） 	<p>【設置区画】 HAW制御室 TVF制御室</p>	
表示機	<ul style="list-style-type: none"> メッセージ表示機 概略寸法：H240mm×W170mm×D65mm 質量：約1.1kg 壁掛型（壁にボルトで固定） 	<p>表示機には火災受信機に表示された全ての情報が表示される。</p>	<p>【設置区画】 MP中央制御室（HAW用、TVF用） TVF制御室（HAW用）</p>	<p>火災受信機 メッセージ表示機</p>
熱感知カメラ	<ul style="list-style-type: none"> 寸法：54mm×25mm×95mm 重量：約125g 防水防塵性能：IP67準拠 アラーム機能：有（設定した温度閾値を超えた場合にアラーム出力） 	<ul style="list-style-type: none"> 視野角：48°×37° 温度測定範囲：-10℃～150℃ 温度分解度：0.1℃（at30℃） 温度測定精度：±2℃ 熱感知カメラの映像及び温度は、熱感知カメラ用PCで監視。 	<p>【設置区画】 熱感知カメラ HAW屋上 TVF屋上</p> <p>監視用PC MP中央制御室（HAW用） TVF制御室（HAW用）</p>	 <p>熱感知カメラ 監視映像例 （HAW二次系の送水ポンプ）</p>

火災感知設備の配置

追加設置する火災感知器は、消防法施行規則に基づき、床面積や取付け面の高さ等を考慮して配置する。

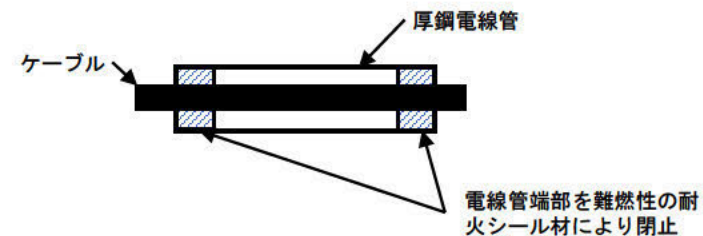


火災感知設備配置図
(HAW施設 4階の例)

火災の影響軽減（ケーブルの分離敷設）

重要な安全機能に係るケーブルの片系統を厚鋼電線管に収納し、可能な範囲で両系統がそれぞれ異なる火災区画になるよう敷設し直す。

ケーブル	材質：架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル 難燃性： 延焼性（IEEE383-1974垂直トレイ燃焼試験相当） 自己消火性（UL1581（Fourth Edition）1080VW-1UL垂直燃焼試験）
電線管	適用規格：厚鋼電線管（JISC8305） 端部の開口部を難燃性の耐火シール材で閉止



電線管端部の閉止 概略図

現状

ケーブルの分離敷設後

< 21 >

※詳細ケーブルルートについては設計中

火災の影響軽減（電源切替盤の設置）

ケーブルの系統分離に伴い、分離した系統について移動式発電機からの給電を受けるための電源切替盤を設置する。

廃止措置計画変更認可申請書（令和3年6月29日申請） 抜粋	
現状	対応策
<p>・重要な安全機能を有する機器のうち、槽類排風機、予備循環ポンプ等の機器は、互いに相違する系列が同一の火災区画内に設置されており、耐火能力を有する隔壁等で分離されておらず、離隔距離も6m以内である。</p> <p>・<u>電源切替盤は、両系統共用の盤となっている。</u></p> <p>・消防法にのっとり、消火器及び屋内消火栓を設置している。</p> <p>・自動消火設備が設置されている区画はない。</p> <p>図②-1 排風機等</p>	<p>施設の現状を踏まえ、火災防護審査基準の要求事項に対応するための方法、又は代替策に係る考え方を以下に示す。</p> <p>潤滑油等を多量に内包する機器については、拡大防止対策として、燃焼面積を抑制するためのオイルパンを設置する。</p> <p>排風機及びポンプ等については、主要な構造材に不燃性材料又は難燃性材料を使用しており、直ちに延焼はしない。</p> <p>また、<u>両系統が共存している電源切替盤については、一方の系統を1時間の耐火能力を有する電源切替盤等を新設し、移設する。</u></p> <p>これらのことから、火災が生じた場合でも直ちに延焼しないことから、延焼するまでの間に感知・消火できるよう、感知器の多様化を行うとともに、ケーブルが敷設されている火災区画の近辺に消火用資機材（消火器、防火服等）を追加で配備し、迅速に消火を行うことができるよう対策する。</p> <p>万一、内部火災により防護対象設備が機能を喪失した場合は、予備ケーブル等の予備品により機能回復を図るとともに、並行して事故対処設備により重要な安全機能を維持できるよう、事故対処に係る作業エリア、アクセスルート及び資機材に対し、火災の影響を受けないよう対策を講じる。</p> <p>図②-2 排風機等の対策</p>

電源切替盤の設置

設置場所：G353, G441, G449, A421, A442, A425, W461, W462, 屋上
 形式：自立型、壁掛型
 固定方法：壁又は床にアンカーボルトで固定
 耐震分類：Sクラス

鋼板：3.2t

自立型の構造 例
槽類換気系排風機（K463, K464）用

鋼板：3.2t

壁掛型の構造 例 < 22 >
二次系の送水ポンプ（P8060, P8061）用

火災の影響軽減（パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置）

重要な安全機能を有する機器のうち、電源盤及び分電盤については、機能喪失時の影響が大きいことから、既製品のパッケージ型消火設備等の簡易的な設備を設置し、火災の発生から運転員が駆け付け消火活動を開始するまでの時間裕度を確保する。

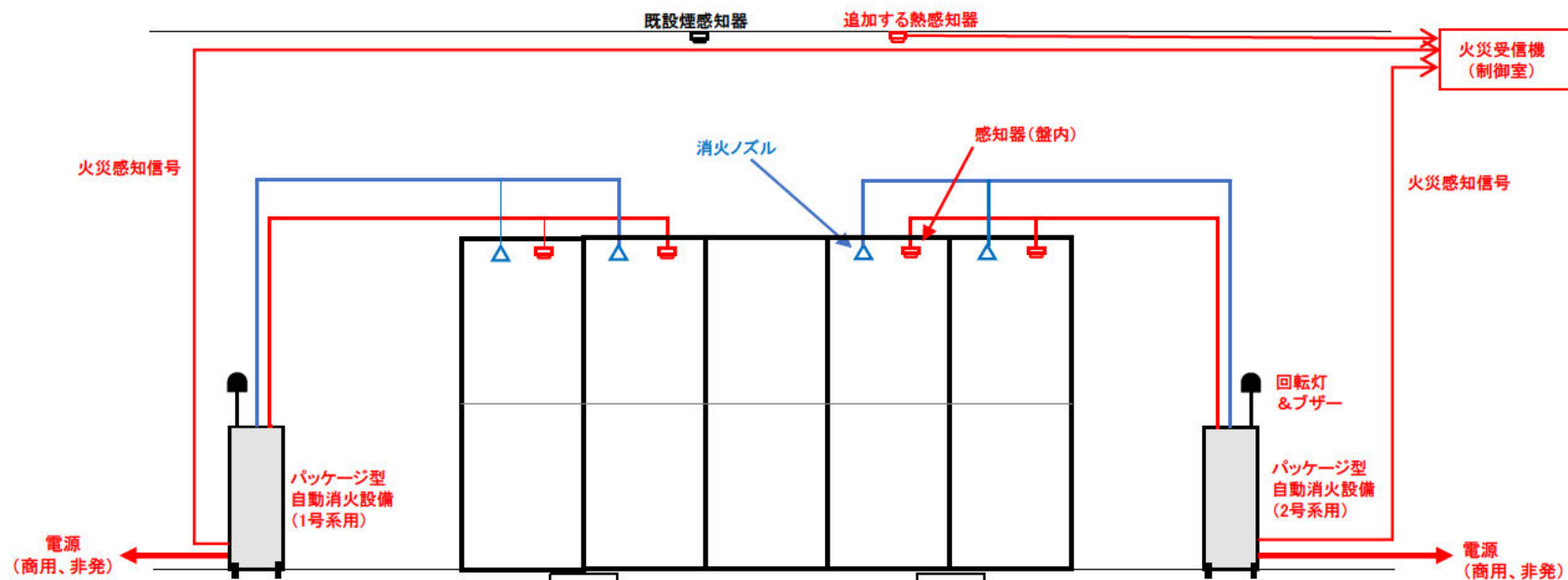
設置対象	高圧受電盤（DX）、低圧配電盤（DY）、動力分電盤（HM-1, HM-2）
設置場所	W461, G355
形式	自立型
消火剤	ハロン1301
固定方法	床にアンカーボルトで固定
設計上の考慮 設備への影響	<ul style="list-style-type: none"> 電源設備の保守作業に支障のないよう配置する。 地震による転倒防止等の対策を講じて波及的影響を防止する。 消火剤（ハロン1301）は電気絶縁性が高いため、誤作動した場合でも電源設備の安全機能に支障を及ぼすおそれはない。
その他	<p>（参考）</p> <p>盤間のケーブル貫通部は既製品の耐火パテで閉止するとともに、盤内に既製品の消火シート（火災時に内部の消火剤が放出するシート）を設置して、延焼を防止することを検討している。</p>



外観写真 例



内部構造 例



パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備のシステム構成 イメージ
(HAWの低圧配電盤DYの場合)

ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟
の火災防護対策に係る設備の設置について
（再処理施設に関する設計及び工事の計画）

1. 目的

令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」の「別添6-1-1-6 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について」において示した内部火災対策の基本方針に基づき、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として、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対策を実施する。

ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟については、具体的には、火災防護対策として以下の設備を設置する。

火災の発生防止として、潤滑油を多く内包する機器に対して漏えい油の拡大防止対策としてオイルパンを設置する。

火災の感知及び消火として、重要な安全機能に係る機器が設置されている区画について、火災感知設備を設置する。

火災の影響軽減として、互いに相違する系列の重要な安全機能に係るケーブルを敷設したケーブルラックの1系統については、耐火性能を有する障壁材を巻設することで、火災によるケーブルの損傷を防止する。

重要な安全機能を有する機器のうち、分電盤等の電源設備については、機能喪失時の影響が大きいことを鑑み、既製品のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を設置し、火災発生時に運転員が駆けつけて消火活動を行うまでの時間余裕を確保する。

2. 設備概要

(1) 火災の発生防止

潤滑油を多く内包する機器として空気圧縮機（G86K10、G86K20）、冷凍機（G84H10、G84H20）、排風機（G41K50、G41K51、G41K60、G41K61、G41K90、G41K91、G41K92）、冷凍機（G07CH01、G07CH02）及びポンプ（G22P11）に対して、漏えい油の拡大防止対策としてオイルパンを設置する。

オイルパンの概要を添付-1に示す。

(2) 火災の感知及び消火

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重要な安全機能に係る機器が設置されている区画に既設の感知器に加えて新たに異なる感知方式の感知器を設置する。屋上には、炎感知器及び熱感知カメラを

設置する。

火災を感知した場合は、ガラス固化技術開発施設（TVF）制御室に新たに設置する火災受信機にて警報を発信するとともに、分離精製工場（MP）中央制御室に新たに設置する表示機にて警報を発信し火災の発生場所を特定する。また、停電が発生した場合においても火災感知設備の機能が喪失しないよう非常用発電機から給電する設計にするとともに、蓄電池を設け電源を確保する。

火災感知設備のシステム構成の概要を添付-2 に示す。追加設置する感知器等の仕様を添付-3 に示す。火災感知設備配置図の例を添付-4 に示す。

(3) 火災の影響軽減

① ケーブルラックへの障壁材の設置

重要な安全機能に係るケーブルの 2 系統が混在する火災区画内に設置されるケーブルラックの 1 系統については、建築基準法（IS0834）の標準加熱温度曲線及び試験方法に準拠し、ケーブルラックの内面温度がケーブルの損傷温度である 205℃を超えないことを確認したシリカ・マグネシア・カルシア系の断熱ブランケット（ファインフレックス B10）の障壁材を、隙間・変形なくケーブルラックに巻設することで、火災によるケーブルの損傷を防止する。

ケーブルラックへの障壁材の設置の概要を添付-5 に示す。ケーブルラックへの障壁材の設置範囲の概要を添付-6 に示す

② パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置

電源設備で火災が発生した場合に延焼を抑制し、運転員が駆けつけて消火活動を行うまでの時間余裕を確保するため、重要系動力分電盤（VFP1）、換気系動力分電盤（VFV1）に対して、既製品のパッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を設置する。

消火剤はハロンとする。パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備を作動させる場合は、ガラス固化技術開発施設（TVF）制御室に新たに設置する火災受信機にて警報を発信する。また、停電が発生した場合においても機能が喪失しないよう非常用発電機から給電する。

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の概要を添付-7 に示す。

3. 設計条件

(1) 火災の発生防止

設置するオイルパンは、漏えい油の拡大防止及び隣接する設備の機能喪失防止を図る設計とする。オイルパンの設置にあたっては、対象機器の保守作業に支障がないよう配置する設計とする。また、オイルパンは対象機器の支持構造に影響を及ぼさない設計とする。

(2) 火災の感知及び消火

屋上に設置する熱感知カメラについては、映像及び温度状況を確認できる機器(熱感知カメラ用PC)を運転員が常駐するガラス固化技術開発施設(TVF)制御室に配備する。

火災受信機については、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。

(3) 火災の影響軽減

① ケーブルラックへの障壁材の設置

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同一の火災区画内に異なる系統の重要な安全機能に係るケーブルが存在する場合には、火災の影響軽減策として1系統のケーブルについて耐火性能を有する障壁材を巻設する。

③ パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置

パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備については、廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して転倒等することにより他設備へ波及影響を及ぼすことがないよう設計する。

4. 工事の方法

(1) 火災の発生防止(オイルパンの設置)

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、オイルパンを組立、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査を実施する。

(2) 火災の感知及び消火（火災感知設備の設置）

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。高所作業を伴うため、所要の安全対策を行う。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、員数検査、据付検査、作動検査を実施する。

(3) 火災の影響軽減

① ケーブルラックへの障壁材の設置

本工事では、障壁材等の資材を入手し、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。高所作業を伴うため、所要の安全対策を行う。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、性能検査を実施する。

② パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。本工事にあたっては、高所作業を伴うため、所要の安全対策を行う。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、員数検査、据付検査、作動検査を実施する。

5. 安全機能への影響

本工事は、既設の重要な安全機能に係る機器や火災感知設備の構成を変更するものではないことから、安全機能（崩壊熱除去及び閉じ込め機能）への影響はない。

また、工事のために足場等を設置する際には、蒸発乾固の発生防止のための事故対処の妨げにならないようにする。

火災の発生防止（オイルパンの設置）

潤滑油を多く内包する機器に対して漏えい油の拡大防止のためオイルパンを設置する。

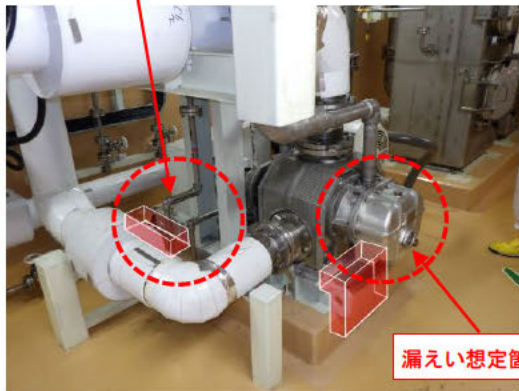
設置対象	冷凍機 (G07CH01, G07CH02)	ポンプ (G22P11)	排風機 (G41K50, G41K51)	排風機 (G41K60, G41K61)	排風機 (G41K90, G41K91, G41K92)	空気圧縮機 (G86K10, G86K20)	冷凍機 (G84H10, G84H20)
設置場所	W360	A010	A011	A011	A011	W362	W362
材質	SUS304相当	SUS304相当	SUS304相当	SUS304相当	SUS304相当	SUS304相当	SUS304相当
オイルパン容量 (内包潤滑油量)	約75 L (約50 L)	約115 L (約57 L)	約45 L (約14.4 L)	約40 L (約14.4 L)	約10 L (約1.4 L)	約50 L (約35 L)	約95 L (約94 L)
固定方法	アンカーボルトで固定						
設計上の考慮	<ul style="list-style-type: none"> ・機器のメンテナンス等に支障がないこと ・機器の支持構造に影響を及ぼさないこと 						

<上部から見た写真>

漏えい想定箇所（軸部）

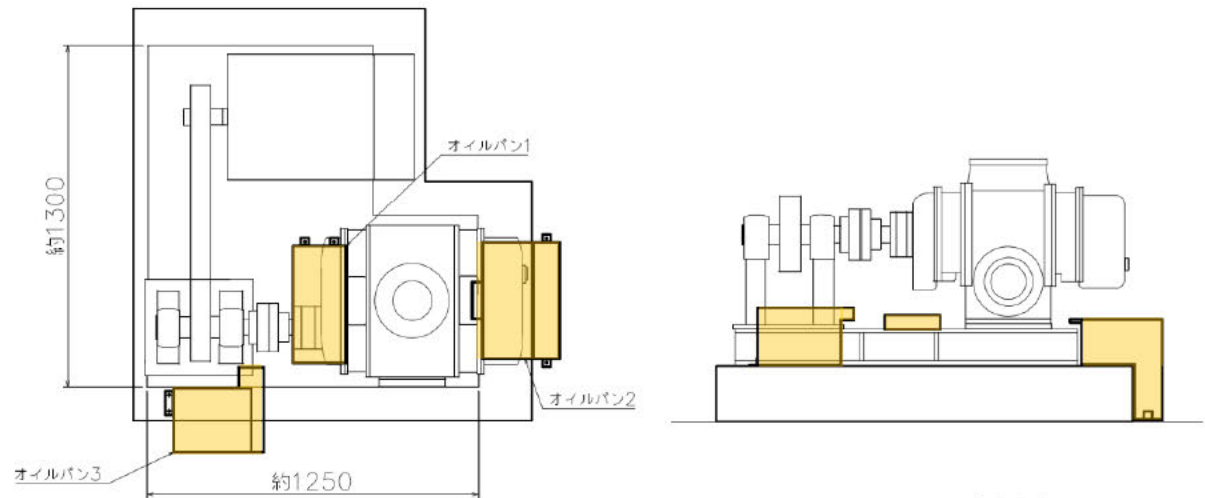


漏えい想定箇所（ドレン）



漏えい想定箇所（タンク）

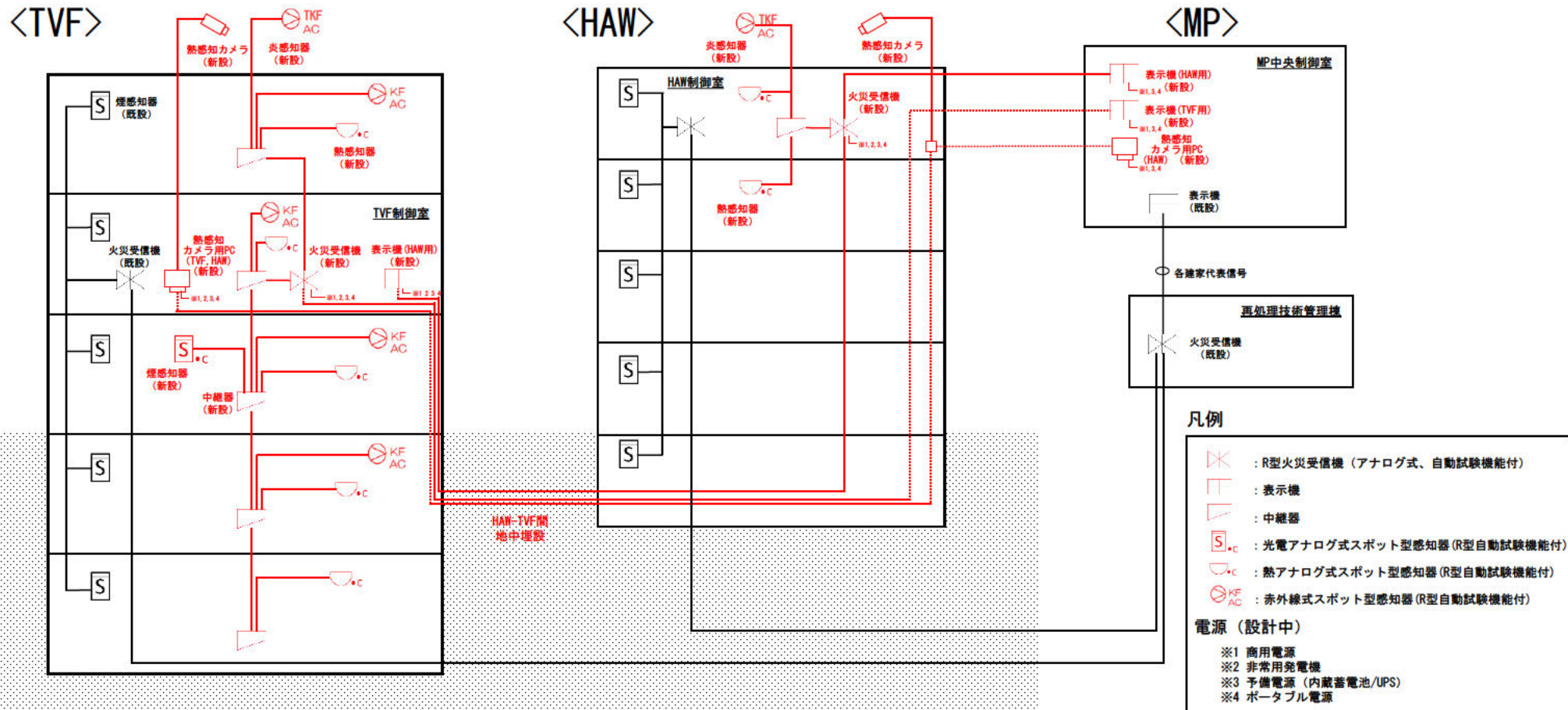
現場設置イメージ（G41K50の例）



オイルパン概略図（排風機G41K50の例）






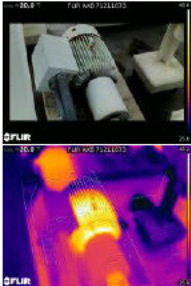
火災の感知及び消火（火災感知設備の設置）

重要な安全機能に係る設備が設置されている区画に既設の感知器に加えて新たに異なる感知方式の感知器を設置する。



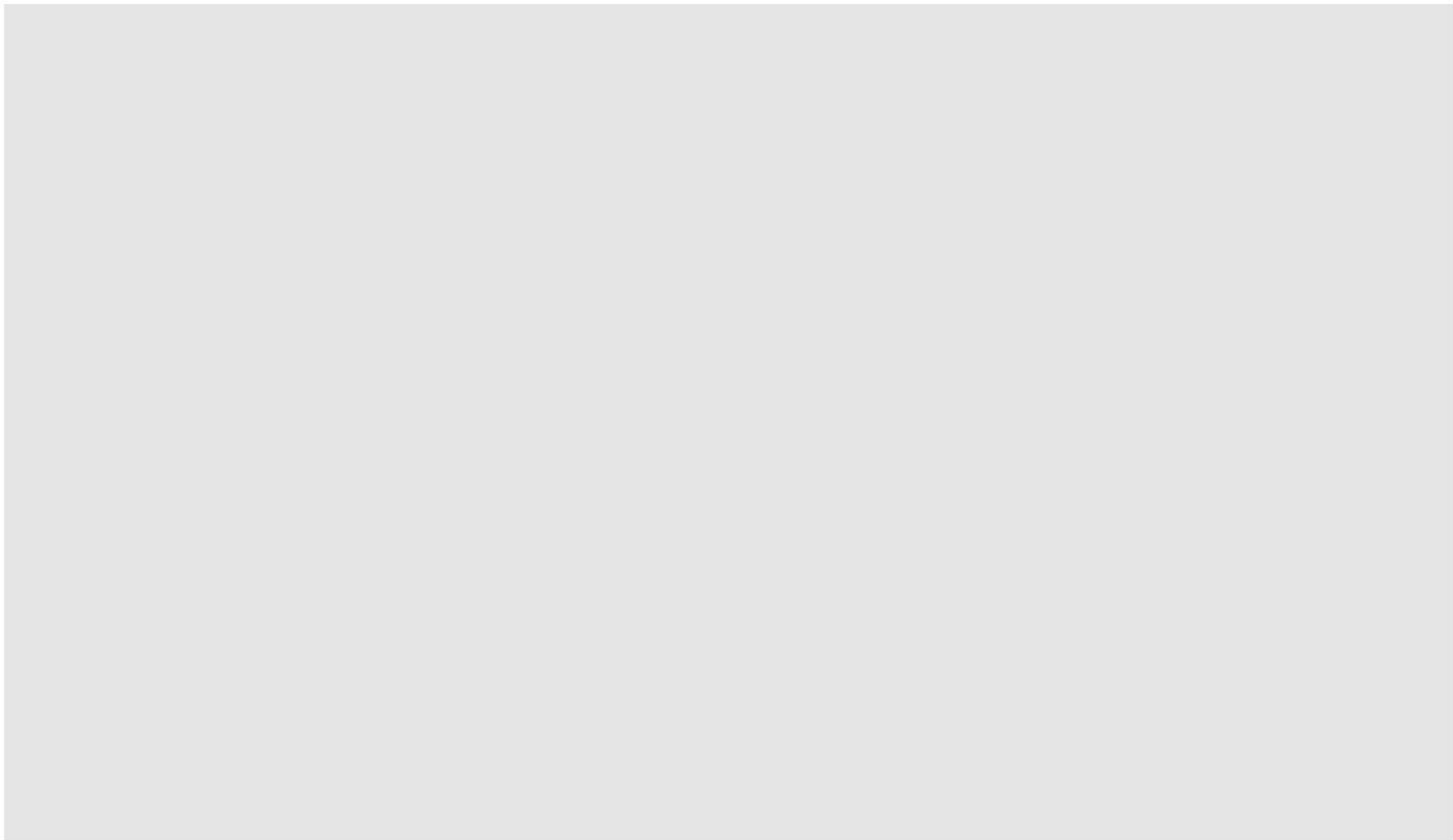
	TVF	HAW	MP
対象区画	44区画、屋上	29区画、屋上	—
感知器（追加）	約300基 ※ （熱感知器、炎感知器、煙感知器、熱感知カメラの総数）	約130基 ※ （熱感知器、炎感知器、熱感知カメラの総数）	—
監視機器	【TVF制御室】 ・火災受信機（TVF） ・メッセージ表示機（HAWの火災信号を受信・表示） ・熱感知カメラ用PC（TVFとHAWの熱感知カメラの映像）	【HAW制御室】 ・火災受信機（HAW）	【MP中央制御室】 ・メッセージ表示機（HAWの火災信号を受信・表示） ・メッセージ表示機（TVFの火災信号を受信・表示） ・熱感知カメラ用PC（HAWの熱感知カメラの映像）

追加設置を検討している感知器等の仕様例

機器	仕様例		配置等	外観例
熱感知器	<ul style="list-style-type: none"> 熱アナログ式スポット型 自動試験機能付き 概略寸法：Φ99×83mm 質量：約103g 	<ul style="list-style-type: none"> 公称感知温度：40℃～85℃（1℃刻み） 確認灯：赤色発光ダイオード 	<p>【設置区画】 HAW屋内 TVF屋内</p>	
煙感知器	<ul style="list-style-type: none"> 光電アナログ式スポット型 自動試験機能付き 概略寸法：Φ99×80mm 質量：約109g 	<ul style="list-style-type: none"> 公称感知濃度：2.4～17.2%（0.2%/m刻み） 確認灯：赤色発光ダイオード 	<p>【設置区画】 TVF屋内（トラックロック）</p>	
炎感知器	<ul style="list-style-type: none"> 赤外線式スポット型 自動試験機能付き 概略寸法：106mm×106mm×390mm 質量：約350g 保護等級：IP66相当（耐塵、暴噴流性能） 	<ul style="list-style-type: none"> 監視方式：赤外線3波長式 公称監視距離：最大25m（中心から50°）～45m（中心0°） 視野角：100°（中心から50°） 確認灯：赤色発光ダイオード 	<p>【設置区画】 HAW屋上 TVF屋上 TVF屋内の一部区画（高さが8m以上あり熱感知器を設置できない区画）</p>	
火災受信機	<ul style="list-style-type: none"> GR型受信機 アナログ式、自動試験機能付 概略寸法：H850mm×W480mm×D150mm 質量：約31kg 壁掛型（壁にボルトで固定） 	<ul style="list-style-type: none"> 常時監視方式 予備電源（密閉形蓄電池内蔵） 	<p>【設置区画】 HAW制御室 TVF制御室</p>	 
表示機	<ul style="list-style-type: none"> メッセージ表示機 概略寸法：H240mm×W170mm×D65mm 質量：約1.1kg 壁掛型（壁にボルトで固定） 	<p>表示機には火災受信機に表示された全ての情報が表示される。</p>	<p>【設置区画】 MP中央制御室（HAW用、TVF用） TVF制御室（HAW用）</p>	<p>火災受信機例 メッセージ表示機例</p>
熱感知カメラ	<ul style="list-style-type: none"> 寸法：54mm×25mm×95mm 重量：約125g 防水防塵性能：IP67準拠 アラーム機能：有（設定した温度閾値を超えた場合にアラーム出力） 	<ul style="list-style-type: none"> 視野角：48°×37° 温度測定範囲：-10℃～150℃ 温度分解度：0.1℃（at30℃） 温度測定精度：±2℃ 熱感知カメラの映像及び温度は、熱感知カメラ用PCで監視。 	<p>【設置区画】</p> <ul style="list-style-type: none"> 熱感知カメラ HAW屋上 TVF屋上 監視用PC MP中央制御室（HAW用） TVF制御室（HAW用） 	  <p>熱感知カメラ例 監視映像例 （HAW二次系の送水ポンプ）</p>

火災感知設備の配置

追加設置する火災感知器は、消防法施行規則に基づき、床面積や取付け面の高さ等を考慮して配置する。



火災感知設備配置図
(TVF施設 地下2階の例)

火災の影響軽減（ケーブルラックへの障壁材の設置）

重要な安全機能に係るケーブルの2系統が混在する区画内に設置されたケーブルラックの1系統については、1時間耐火性能を有する障壁材を巻設する。

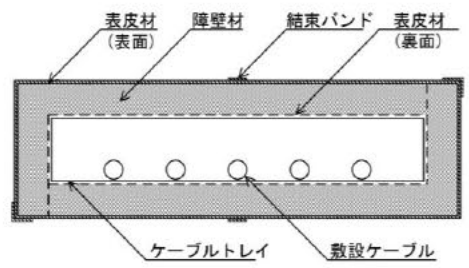
設置を検討している障壁材

名称	ファインフレックスBIOブランケット
設置対象	重要な安全機能に係るケーブルラックのうち1系統※
材質	シリカ・マグネシア・カルシア系
製品厚さ	50 mm
密度	160 kg/m ³
設計上の考慮	<ul style="list-style-type: none"> ラック形状、サポート位置を考慮し隙間・変形なく巻設すること ケーブルの点検等を考慮し、取外し可能な構造とすること

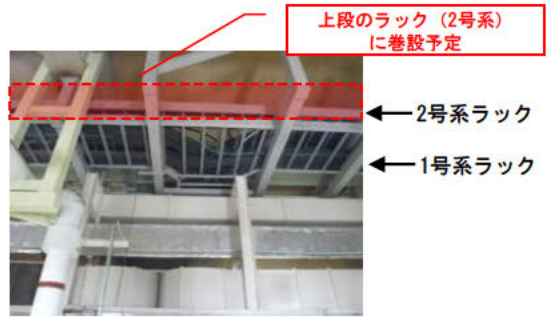
※詳細施工範囲については設計中



ブランケット外観 例



障壁材(断熱材)構造図



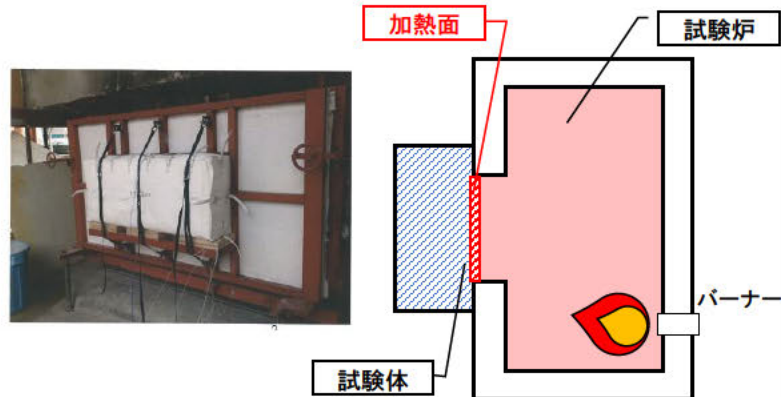
TVFのケーブルラック設置状況



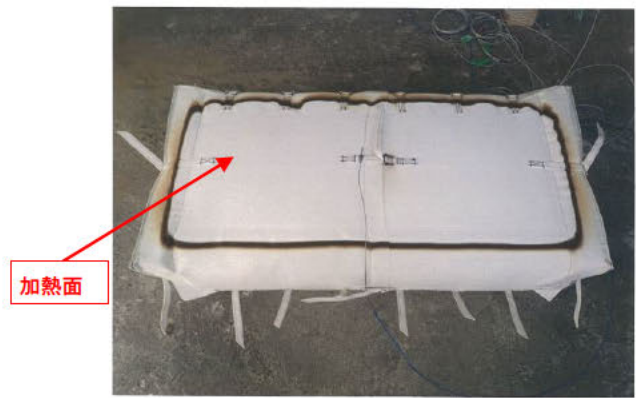
先行施設の設置例

<参考> 障壁材の耐火試験
 ISO0834に規定される標準加熱曲線に基づき、1時間の断熱性能、耐火性能の実証試験を実施。

- ・ケーブルトレイ模擬体を障壁材で覆い、試験炉で加熱した際の模擬体の内部温度を測定



- ・試験後の試験体の表面に損傷がないこと、内部温度が所定温度以下であることを確認した。

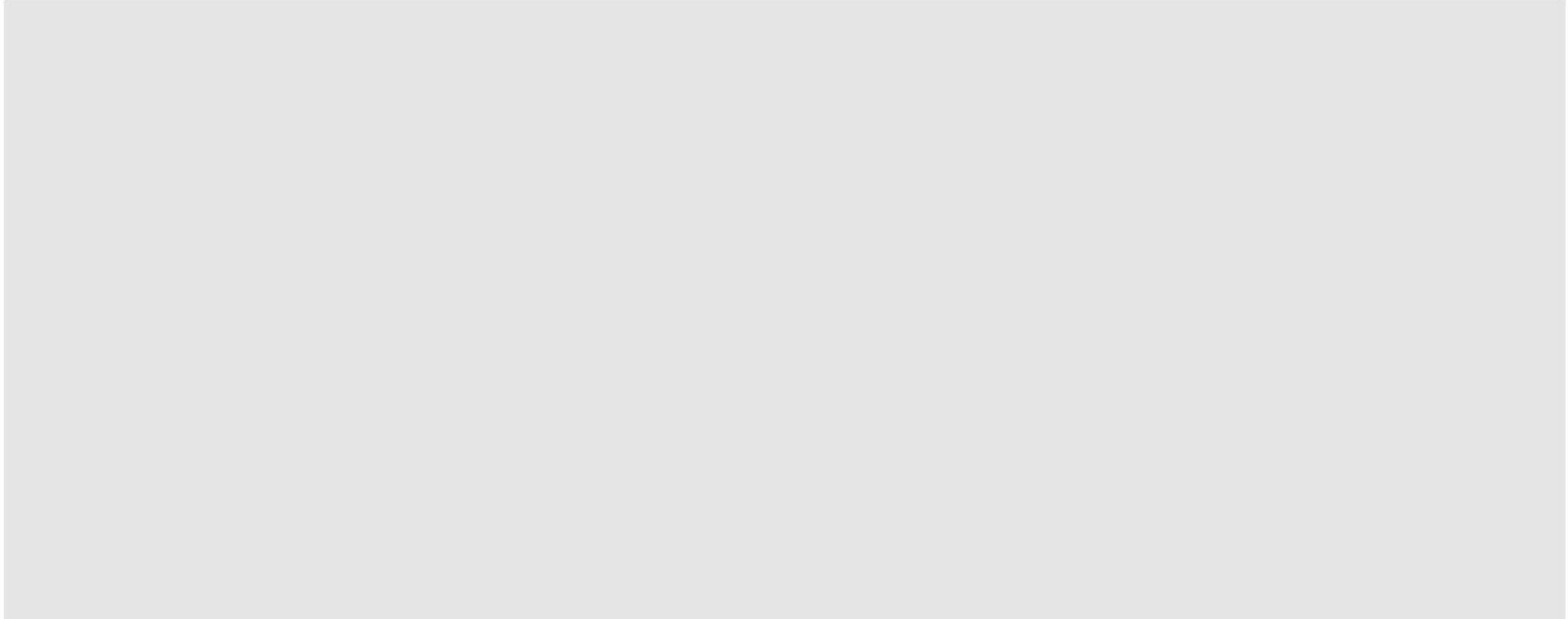


ケーブルラック障壁材（ラッピング）の設置範囲

重要な安全機能に係るケーブルの2系統が混在する区画内に設置されたケーブルラックの1系統については、1時間耐火性能を有する障壁材を巻設する。

設置区画数	17区画（地下2階から3階までの合計区画数）
設置総距離	約400m

※詳細施工範囲については設計中



ケーブルラック障壁材の設置範囲
(TVF地下2階、3階の例)

火災の影響軽減（パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備の設置）

重要な安全機能を有する機器のうち、電源盤及び分電盤については、機能喪失時の影響が大きいことから、既製品のパッケージ型消火設備等の簡易的な設備を設置し、火災の発生から運転員が駆け付け消火活動を開始するまでの時間裕度を確保する。

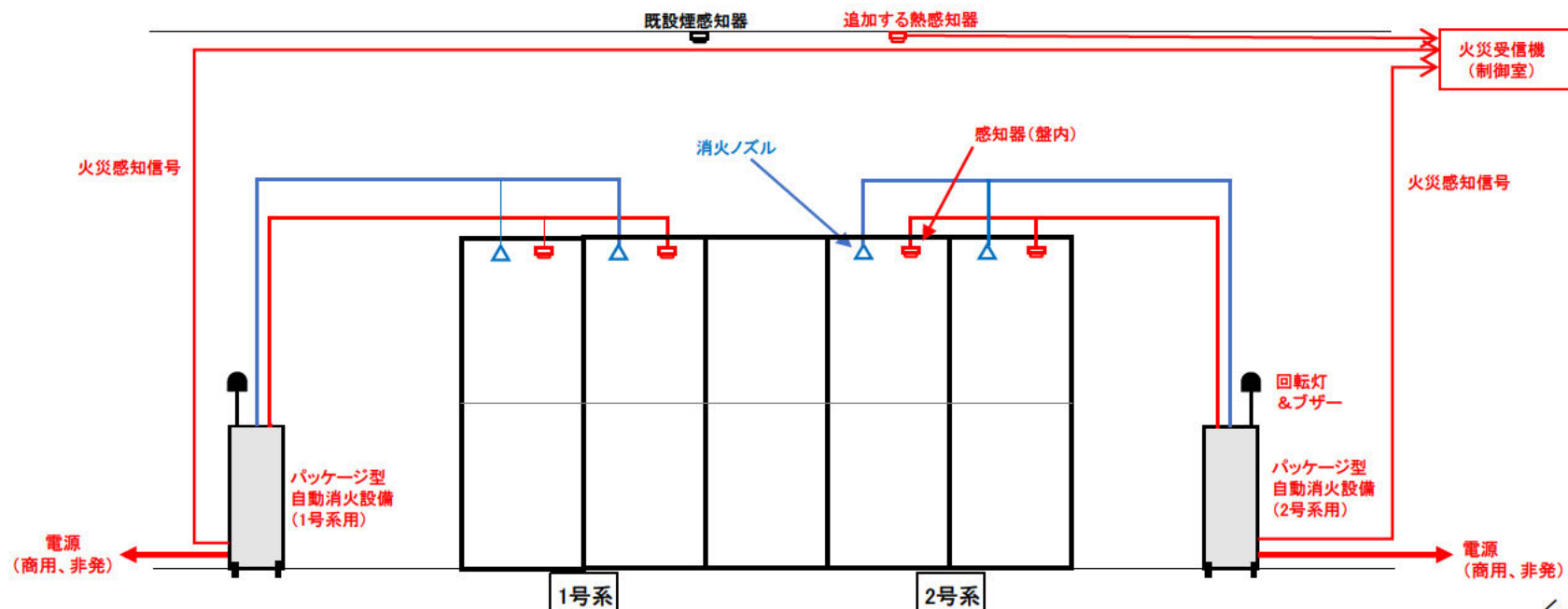
設置対象	重要系動力分電盤（VFP1）、換気系動力分電盤（VFP1）
設置場所	A018, A311
形式、メーカー	自立型
消火剤	ハロン1301
固定方法	床にアンカーボルトで固定
設計上の考慮 設備への影響	<ul style="list-style-type: none"> 電源設備の保守作業に支障のないよう配置する。 地震による転倒防止等の対策を講じて波及的影響を防止する。 消火剤（ハロン1301）は電気絶縁性が高いため、誤作動した場合でも電源設備の安全機能に支障を及ぼすおそれはない。
その他	<p>（参考）</p> <p>盤間のケーブル貫通部は既製品の耐火パテで閉止するとともに、盤内に既製品の消火シート（火災時に内部の消火剤が放出するシート）を設置して、延焼を防止することを検討している。</p>



外観写真 例



内部構造 例



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
の火災防護対策の検討状況について
（火災防護に係る代替策の有効性評価）

【概要】

- 令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」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係る検討を進めている。火災防護対策の検討状況を示す。
- ハード対策として、火災防護対策に係る設備の設置について具体化した詳細設計（設計及び工事の計画）を進めており、設計及び工事の計画について令和3年9月頃に申請する予定である。
- ソフト対策として、火災防護計画については、今年度内を目途に火災防護に係る代替策の訓練を実施し有効性評価を行った上で、その内容を含めて保安規定の下部規定として定める予定である。

令和3年8月19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 火災防護対策の検討状況について

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）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ことがないよう、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、ソフト及びハードの両面から火災防護に係る検討を進めている。

内部火災対策の基本方針を踏まえた対策内容を表-1に示す。

2. 検討状況

2.1 ソフト対策

①代替策

代替策については、今後より具体的な内容について火災防護計画に定めていくこととしており、手順を具体化した上で火災発生から代替策の実施に至るまでの対応について訓練（要素訓練、総合訓練）を実施し、抽出された課題等を手順書に反映し、有効性を確認した代替策について火災防護計画及び下部要領等に定める計画である。

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する。要素訓練の結果を踏まえて、手順書等の改善を行い、火災発生からの一連の動作を確認することを目的に総合訓練を行う。

これまでに、HAW と TVF を含めて全体的な代替策に係る検討の進め方について報告している。これに従い検討を進めているところであり、今回は、代替策の手順の具体化に係る検討状況及び要素訓練に係る検討状況（HAW の要素訓練計画）について報告する。

火災防護に係る代替策の検討状況を別添-1 に示す。

②火災防護計画

火災防護計画の策定については、先行施設の事例を参考にしながら検討を進めているところである。現在検討中の東海再処理施設における火災防護計画の目次案を別添-2 に示す。

東海再処理施設においては、代替策が重要な位置づけであることから、令和3年度内を目途に上記で示した代替策の訓練を実施し有効性評価を行った上で、その内容について、他のソフト対策（可燃物管理等）と合わせて、火災防護計画を保安規定の下部規定として定める予定である。

2.2 ハード対策

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に係るハード対策として、以下の設備の設置に関して設計を進めている。

①火災の発生防止

- ・潤滑油を多く内包する機器に対するオイルパンの設置

②火災の感知及び消火

- ・火災感知設備の追加設置

③火災の影響軽減

- ・ケーブルの系統分離（ケーブル再敷設、ラッピング）
- ・パッケージ型自動消火設備の設置

次回の廃止措置計画変更認可申請に向けて、検討中の高放射性廃液貯蔵場（HAW）におけるハード対策の概要を別添-3 に示す。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ハード対策の概要を別添-4 に示す。

また、更なる安全性向上に向けた取り組みとして、HAW セル内の異常感知手段の整備、TVF セル内の遠隔消火に係る検討、機器の保守管理に影響を及ぼさない範囲での簡易耐火隔壁の設置等について検討を進めていく。

以上

表-1 内部火災対策の基本方針を踏まえた対策内容

廃止措置計画変更認可申請書 (令和3年6月29日申請) 抜粋	高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟
<p>3. 火災防護対策のまとめ 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 (発生防止, 感知及び消火, 影響軽減) について, 整理した。</p> <p>高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の火災防護対象設備に対する火災防護対策を整理した結果を表 3-1 に示す。</p> <p>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象設備に対する火災防護対策を整理した結果を表 3-2 に示す。</p> <p>検討した対策の全体像は以下のとおりである。</p> <p>(1) 火災の発生防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設内に設置されている可燃物及び作業等に必要なために施設内に持ち込む可燃物の管理として, 鋼製のキャビネットに保管することを火災防護計画に定め, 管理を徹底する。 発火性物質及び引火性物質である潤滑油等を内包する機器については, 漏えいによって他の火災区画に広がって延焼の原因となる可能性のある場合に, 漏えい範囲を限定するためにオイルパンを設ける。 給電ケーブルについては, 発電伊等で用いられている難燃ケーブルと同種の難燃材料を使用していることを確認したが, 火災防護審査基準に指定された燃焼試験で性能を確認していないことから, 今後, 燃焼試験を実施し求められる性能を持つことを確認する。 <p>(2) 火災の感知及び消火</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設には消防法に基づく火災感知設備が設置されているが, 重要な安全機能を担う機器が設置されている区画には固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等を追加設置する (感知の多様化)。 火災区画内に金属製機器・配管やコンクリートのみがあって, 電気ケーブルや照明等の発火源もなく, 人が立ち入ることが出来ないセルについては火災の感知等の追加設置は実施しないが, 各セルの構造・内部の状況に応じて, 火災感知器に代わる別の監視手段として, 既設の温度計の使用や排気ダクトへの温度計の追加設置等の対策を講じる。 可燃物を内部で扱うセル (固化セル) については, 消防法に基づく自動火災報知設備の代替として, ITV カメラ及びセル内雰囲気温度計の併用により火災の感知を行う。 <p style="text-align: center;">6-1-1-6-83</p>	<p>【火災の発生防止】</p> <p>○可燃物管理 (鋼製のキャビネット等による保管)</p> <p>○潤滑油を多く内包する機器に対する <u>オイルパンの設置</u></p> <p>○ケーブルの燃焼試験の実施</p> <p>【火災の感知及び消火】</p> <p>○火災感知設備の追加設置</p> <p>○セル内の異常感知手段の整備 (既設温度計の利用, 排気温度計の設置等)</p>	<p>【火災の発生防止】</p> <p>○可燃物管理 (鋼製のキャビネット等による保管)</p> <p>○潤滑油を多く内包する機器に対する <u>オイルパンの設置</u></p> <p>○ケーブルの燃焼試験の実施</p> <p>【火災の感知及び消火】</p> <p>○火災感知設備の追加設置</p>
<ul style="list-style-type: none"> 消火設備としては消防法に基づき消火器及び屋内消火栓を設置し, 必要量の消火剤を確保している。また, 移動式消火設備 (消防ポンプ車等) を配備している。 可燃物を内部で扱わないセルについては, 上述したように火災の原因が存在しないことから, 消火設備を設けない。 可燃物を内部で扱うセル (固化セル) においては消火設備を設置していないことから, 万一, 火災が生じた場合には自然鎮火を待つ。この際に閉じ込め機能を担うインセルクーラが全て焼損し機能喪失した場合には温度の上昇によりセル内圧力が増加し, セルの負圧が低下するが, あらかじめ設けられた圧力放出系 (定常時とは別の廃気系統) が作動することにより, 閉じ込め機能 (セル内の負圧維持と計画された経路からの廃気) が維持できる設計となっている。ただし, 火災防護をより確実なものにするという観点から, 万一の火災の際にもセル内の遠隔操作設備を用いて遠隔操作で消火する等の対策 (スプレー型の簡易消火器による消火等) が行える体制を整備することとし, 具体的な対策の内容については火災防護計画に定める。 <p>(3) 火災の影響軽減</p> <ul style="list-style-type: none"> 重要な安全機能を担う設備のうち, 多系統から構成される設備の盤については 1 時間以上の耐火が見込める隔壁等によって系統間を分離するとともに, パッケージ式の自動消火設備を設ける。 重要な安全機能を担う設備のうち, 多系統から構成される設備のケーブルについては, 1 系統を 1 時間以上の耐火が見込める電線管又は耐火ラッピング等によって保護すると共に, 他の系統とは異なる火災区画を通すことが物理的に可能な場合については経路も分けることで可能な限り系統間を分離する。 多系統から構成される設備の一部の機器 (排風機やポンプ) については, 設置場所の状況から審査基準の要求に合致した耐火隔壁の設置や離隔距離の確保が困難である。しかしながら, 現場の状況から機器の保守管理への影響がない設置可能な範囲で耐火のための隔壁を設置することで, 火災影響拡大防止を図る。加えて, 火災が生じた場合に延焼を防止するために行う運転員による初期消火をより確実に行えるよう消火用資機材 (消火器, 防火服等) の充実や訓練の拡充を行うとともに, 万一, 複数系統が火災により同時損傷した場合は, 可搬型設備や予備電源ケーブル等を使用した事故対処により蒸発乾固事象に至るまでに高放射性廃液の崩壊熱除去に必要な機能を復旧させる。 <p style="text-align: center;">6-1-1-6-84</p>	<p>【火災の影響軽減】</p> <p>○パッケージ型自動消火設備の設置</p> <p>○ケーブルの分離敷設 (電源切替盤の新設を含む)</p> <p>○簡易耐火隔壁の設置 (機器の保守管理への影響がない範囲)</p> <p>○消火用資機材の充実 (消火器, 防火服, 排風機, サーマグラフィ等の配備)</p> <p>○代替策の整備 (予備ケーブルによる復旧)</p>	<p>○セル内消火用資材の配備, 手順の整備</p> <p>【火災の影響軽減】</p> <p>○パッケージ型自動消火設備の設置</p> <p>○ケーブルの耐火ラッピング</p> <p>○簡易耐火隔壁の設置 (機器の保守管理への影響がない範囲)</p> <p>○消火用資機材の充実 (消火器, 防火服, 排風機, サーマグラフィ等の配備)</p> <p>○代替策の整備 (予備ケーブルによる復旧)</p>

下線の項目が次回設工認対象

火災防護に係る代替策の検討状況について

1. 概要

廃止措置計画変更認可申請(令和3年6月29日申請)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。この中で、火災の影響軽減における系統分離対策について、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、火災感知器の追加設置を行うとともに、消火用資材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こととしている。また、火災防護審査基準の要求事項を満足する対策を講じることが困難な箇所について、重要な安全機能を担う機器が火災によって損傷した場合には、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の中で、予備ケーブルや可搬型設備等を用いた代替策によって必要な機能を復旧することで十分な保安水準を確保することとした。

代替策については、今後より具体的な内容について火災防護計画に定めていくこととしており、手順を具体化した上で火災発生から代替策の実施に至るまでの対応について訓練(要素訓練、総合訓練)を実施し、抽出された課題等を手順書に反映し、有効性を確認した代替策について火災防護計画及び下部要領等に定める計画である。

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、資機材の使用法、対応時間について確認する。要素訓練の結果を踏まえて、手順書等の改善を行い、火災発生からの一連の動作を確認することを目的に総合訓練を行う。

これまでに、HAW と TVF を含めて全体的な代替策に係る検討の進め方について報告した。これに従い検討を進めているところであり、今回は、代替策の手順の具体化に係る検討状況及び要素訓練に係る検討状況(HAW の要素訓練計画)について報告する。

2. 代替策に係る検討の進め方

まず、火災感知器の発報時の対応や予備ケーブルの敷設に係る既存の要領書等を基に、代替策の手順の具体化を行う。その後、添付資料 6-1-1-6-3「火災防護における代替策の有効性について」にて選定した、駆けつけ消火や予備ケーブルの敷設に最も時間を要する火災区画について、実際に現場において配備している予備ケーブル等を用いて手順通りに操作する等の訓練(実動訓練)を実施する。また、その他の火災区画についても上記の実動訓練の結果を踏まえつつ、机上又は現場において手順書の確認を行い、同様の操作が実施できることを確認する。

実動訓練及び手順書の確認により課題等を抽出し、手順書への反映や資機材の見直しを行うことで、確実に代替策を実施可能な手順、体制としたうえで、最終的な確認として、火災発生時のシナリオに沿って、火災感知器の発報から、代替策に至るまでの一連の作業を通して実施する総合訓練を実施する。

(1)代替策の手順の具体化

現在運用されている火災感知器の発報時の対応や予備ケーブルの敷設に係る要領書等を基に、代替策の手順の具体化を実施し、必要に応じて要領書等の改訂及び新規制定を行う。

(2)要素訓練

火災感知器が発報した場合に高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟で実施する対応のうち、実動訓練を以下の項目について行う。

①火災の発生場所の特定

火災感知器の発報を受け、運転員が常駐している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、受信器盤の表示等により火災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測定する。

②初期消火活動の実施

初期消火活動を実施するため、各所に設置された消火用資材(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携行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測定する。

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、作業エリアの照明が不十分な場合は、配備しているライト等の資機材により十分な照度を確保する。その後、使用する予備ケーブル、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測定する。

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測定する。

(3) 手順書の確認

(2)での要素訓練により抽出された手順や資機材の配備場所等の課題について、対応を検討し、検討結果を適宜手順書に反映する。

(4) 総合訓練

要素訓練及び手順書確認の結果を踏まえ、総合訓練を実施する。総合訓練では、火災発生時のシナリオに沿って、火災感知器の発報から、代替策の実施に至るまでの一連の手順を通して実施するとともに、関係箇所や自衛消防との連携についても確認し、有効性を評価する。

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を実施し、課題等を再度抽出し、手順書への反映や資機材の見直しを行う。

3. 検討状況

代替策の手順の具体化に係る検討状況及び要素訓練に係る検討状況(HAWの要素訓練計画)を以下に示す。

3.1 代替策の手順の具体化に係る検討状況

代替策(予備ケーブル敷設作業)の手順については、現状、高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ともに要領書に定められていることから、これを基に、作業の確実性や安全性等の観点も踏まえて、手順の具体化を行った。

- ・ 作業の確実性の観点から、手順書に写真や図等を用いて操作対象や接続箇所等が分かるようにした。
- ・ 作業の安全性の観点から、ホールドポイントの設定、作業の注意事項を記載した。
- ・ 関係個所(特に電気設備所掌部署)との連携として、連絡のタイミングが分かるようにした。
- ・ 廃止措置計画変更認可申請(令和3年6月29日申請)において、代替策によって対応するとした機器についての手順を作成した。

上記の観点から、代替策に係る手順の具体化について検討を行い、一通りの手順書案について作成したところである。代替策の手順書の例として、HAWの予備ケーブル敷設に係る手順書を参考②に示す。

上記で具体化した手順案を用いて要素訓練を行う。要素訓練の結果を踏まえて、課題を抽出し、手順書への反映や資機材の見直しを行うことで、確実に代替策を実施可能となるよう改善を行う。

3.2 要素訓練に係る検討状況

要素訓練については、ガラス固化技術開発施設の運転時期を考慮し、高放射性廃液貯蔵場(HAW)での訓練を先行して実施する。

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の要素訓練について、具体的な実施内容及び確認ポイントを明確にして、訓練計画を作成した。高放射性廃液貯蔵場(HAW)の要素訓練の訓練計画を次項に示す。

なお、ガラス固化技術開発施設(TVF)については、訓練計画を作成しているところであり、HAWの要素訓練で抽出された課題等を適宜共有しながら手順の改善等の検討を進めるとともに訓練については、運転時期を考慮し日程調整した上で今年度内を目途に実施する予定である。

4. 高放射性廃液貯蔵場(HAW)の要素訓練の訓練計画

4.1 想定

運転員が常駐している分離精製工場(MP)中央制御室から、当該区画への移動に最も時間を要する区画として、管理区域内(アンバー区域)の操作室(A421)及びホワイト区域の屋上を火災が発生する区画として想定する。発災時刻は、火災発生初期段階での対処にあたることのできる要員が少ない夜間を想定する。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する。また、火災に伴い発生する煙による影響や区画内の照明の喪失等の状況を想定する。

なお、代替策の作業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)を可能な限り想定する。

	火災を想定する区画	発災時刻	想定する状況
ケース1	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・槽類換気系排風機(K464)の給電ケーブルの焼損・火災による煙の充満・火災発生区画内の照明の喪失
ケース2	屋上 (ホワイト区域)	夜間	<ul style="list-style-type: none">・潤滑油を内包するポンプの漏えい油火災・二次系の送水ポンプ(P8163)の給電ケーブルの焼損

4.2 訓練内容及び確認事項

高放射性廃液貯蔵場(HAW)の要素訓練での訓練項目及び確認事項を表1に示す。

なお、現段階においては、現在保有する資機材を使用した実動訓練を実施することとし、今後導入していくことを計画している資機材を使用する訓練項目については、必要に応じて資機材の配備後に改めて要素訓練を実施する。初期消火及び予備ケーブルを用いた代替策に使用する資機材を表2に示す。

ケース1(A421での火災)及びケース2(屋上での火災)の訓練内容及び確認項目を以下に示す。

(1) ケース1(操作室A421での火災)

① 火災の発生場所の特定

高放射性廃液貯蔵場(HAW)に係る運転員は分離精製工場(MP)中央制御室(G549)に常駐している。現状、高放射性廃液貯蔵場(HAW)に設置されている火災感知器が発報した場合は、分離精製工場(MP)中央制御室(G549)において代表警報が吹鳴する。代表警報の吹鳴を受け、運転員は高放射性廃液貯蔵場(HAW)制御室(G441)へ移動し、制御室に設置されている火災受信機の表示により、火災感知器が発報した火災区画を特定する。その後、火災感知器が発報した火災区画へ移動し、目視確認により火災の発生場所を特定する。

今後、個別の信号を有する火災感知器を追加設置する計画であり、高放射性廃液貯蔵場(HAW)制御室及び分離精製工場(MP)中央制御室に設置する火災受信機により、警戒区域単位ではなく発報した火災感知器を個別に特定できるようになる予定である。

火災発生時のMP中央制御室(G549)から操作室(A421)へのアクセスルートを図1に示す。

【確認事項】

- ・ 火災受信機の設置場所等を確認する。
- ・ 火災受信機の表示の見方を確認する。
- ・ 火災感知器が発報した際の通報連絡体制を確認する。
- ・ MP中央制御室から火災発生現場へのアクセスルート及び所要時間を確認する。

② 初期消火活動

火元を確認後、初期消火を実施するため、応援の要請及び資機材(防火服、消火器、可搬型排煙機等)の準備を実施する。防火服は高放射性廃液貯蔵場(HAW)のG450、消火器は各フロアに設置しており、必要量を運搬する。また、応援の要請を受け駆け付けた運転員は、屋内消火栓の準備を行う。

その後、保護具(防火服、半面マスク等)を着用して、模擬操作により消火器及び屋内消火栓を用いた初期消火活動並びに周辺設備の被害状況の確認を行う。なお、火災発生区画(A421)が煙で充満して視界が悪い場合を想定し、可搬型排煙機による火災発生区画からの排煙や、サーモグラフィを用いた火元の確認についても併せて訓練を実施する。

【確認事項】

- ・ 初期消火用資機材(防火服、消火器、可搬型排煙機等)の保管場所及び使用方法を確認する。
- ・ 現場先任者、担当課室長、区域管理者等との連絡体制を確認する。
- ・ 初期消火に係る一連の動作の所要時間を確認する。

③予備ケーブル敷設用資機材の準備

関係箇所(電気設備所掌課)へ連絡し、第 6 変電所での対応及び予備ケーブル敷設に係る助勢を依頼する。予備ケーブル敷設用資機材(予備ケーブル、ドラムローラー、ケーブルコロ等)を保管場所から作業場所へ運搬する。また、作業エリアの照明の喪失を想定し、可搬型照明機器の取扱いについても併せて訓練を実施する。

【確認事項】

- ・ 電気設備所掌課との連絡体制について確認する。
(変電所からの HAW 施設への給電状況確認のため)
- ・ ケーブル敷設に使用する資機材(予備ケーブル、ドラムローラ、コロ等)の保管場所を確認する。
- ・ 資機材の運搬における注意点(段差、狭所等)や所要時間を確認する。

④予備ケーブルの敷設

関係箇所(電気設備所掌課)へ連絡し、結線・解線作業に係る助勢を依頼する。予備ケーブルを敷設し、電気室(G355)の動力分電盤及び操作室(A421)の排風機を接続する。なお、予備ケーブルの分電盤及び機器への接続は模擬操作により行う。

電気室(G355)の動力分電盤から操作室(A421)へのケーブル敷設ルートを図 2 に示す。

火災を想定する区画	ケーブル敷設ルート	ケーブル仕様
操作室 A421 (アンバー区域)	G355(HM-1) ～A421(槽類換気系排風機(K464))	・5.5Sq-4C 90m

【確認事項】

- ・ 電気設備所掌課との連絡体制について確認する。
(予備ケーブルの結線・解線作業、各負荷への給電停止・開始操作のため)
- ・ ケーブルの敷設における注意点(段差、狭所等)や所要時間を確認する。
- ・ 予備ケーブルと負荷の接続手順、資機材(ドラムローラ、コロ等)の使用方法を確認する。

表 1 要素訓練での確認事項(HAW ケース 1)

No.	訓練項目	場所	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"> MP(G549) MP(G549) MP(G549) →G441 G441 G441→A421 	<ul style="list-style-type: none"> ・火災受信機 	<ul style="list-style-type: none"> ➢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"> A423(予定) A423→A421 A421 	<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 ・サーモグラフィ ・空気呼吸器 	<ul style="list-style-type: none"> ➢初期消火用資機材の保管場所 (使用方法等の確認を含む) ➢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
③	予備ケーブル敷設用資機材の準備	<ul style="list-style-type: none"> G441 G441 G449(予定) G449→A421 	<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"> ➢電気設備所掌課との連携 (HAW 施設への給電状況確認) ➢ケーブル敷設に使用する資機材の保管場所 (使用方法等の確認を含む) ➢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"> G421 G421 G355→A421 G421、G355 G421、G355 	<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"> ➢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 ➢ケーブル敷設における注意点や所要時間 ➢ケーブルと各負荷の接続方法

表 2 初期消火及びケーブル敷設に使用する主要な資機材(1/3)

主な使用資機材	概要	外観
火災受信機	<ul style="list-style-type: none"> ・MP 中央制御室では HAW の代表警報を、HAW 制御室では火災感知器が発報した火災区画を確認できる。 ・今後、個別の信号を有する火災感知器(発報した火災感知器を個別に特定できる)を追加設置する予定(設計中)。 	 <p>HAW 制御室 MP 中央制御室</p>
保護具 (防火服、手袋、ヘルメット、半面マスク)	初期消火要員用に必要数配備(購入手続き中)。 ・防火服、手袋、ヘルメット、半面マスク	
消火器	既設の消火器に加え、盤や高所での火災を想定し以下の消火器を追加配備予定(購入手続き中)。 ・ABC 粉末消火器 放射距離約 5~9 m ・高所用消火器(ハイアーム) 放射距離約 15~18 m(45 度) 放射高さ約 7 m ・二酸化炭素消火器 (設置可否を公設消防に確認予定)	 <p>ABC 高所用 二酸化炭素</p>
屋内消火栓	消防法に基づき設置済	
可搬型排煙機	火災発生区画に煙が充満していた場合の排煙を想定し配備予定(購入手続き中)。 ・排送風機 BB-C 風量 16 m ³ /min ・フレキシブルダクト(φ 200×5 m)	

表 2 初期消火及びケーブル敷設に使用する主要な資機材(2/3)

主な使用資機材	概要	外観
サーモグラフィ	<p>火災発生区画に煙が充満していた場合のヒモと確認に使用することを想定し配備予定(購入手続き中)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・FLIR 製 CPA-E4A 温度分解能 0.15℃ 測定距離 0.5 m～ 測定温度範囲-20～250℃ 	
空気呼吸器	<p>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の作業員の保護のため配備予定(購入手続き中)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ライフゼム NM30 総質量約 7.7 kg 使用可能時間約 60 分 	
予備ケーブル	<p>主要な機器(排風機、冷却水ポンプ、冷却塔等)について、分電盤から各負荷間の接続に必要な予備ケーブルを配備済。</p>	
ドラムローラー	<p>予備ケーブルの引き出しに使用。</p>	 

表 2 初期消火及びケーブル敷設に使用する主要な資機材(3/3)

主な使用資機材	概 要	外 観
ケーブルコロ	<p>予備ケーブルの敷設に使用。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・可動式四面コロ 障害物が多い床等で使用 	  <p>(使用例)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・三連コロ 階段、角部の引き回し等で使用 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・四面コロ 階段、廊下で宙を通す場合に使用 	  <p>(使用例)</p>

図1 火災発生時のアクセスルート (1/2)

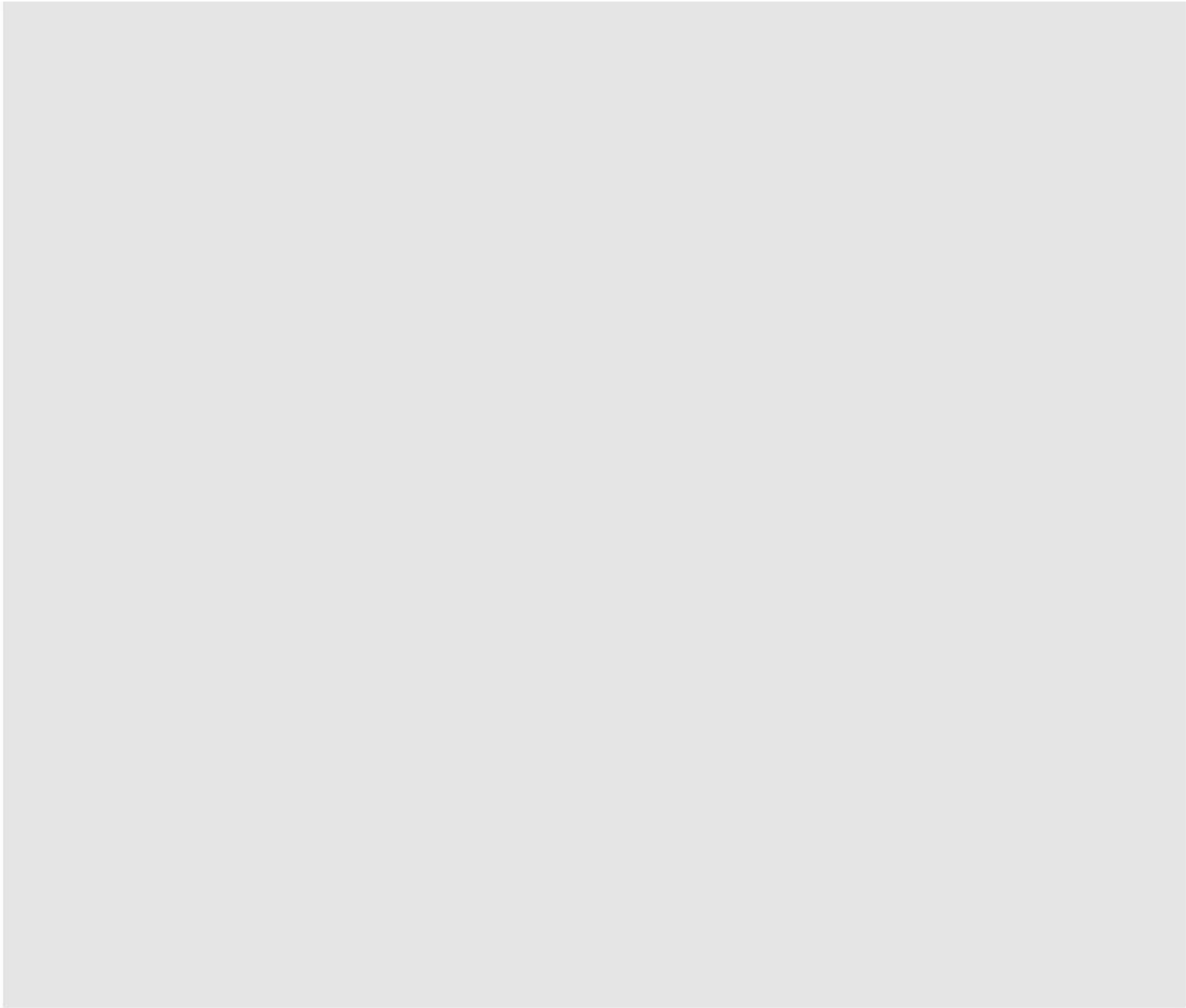


図1 火災発生時のアクセスルート (2/2)

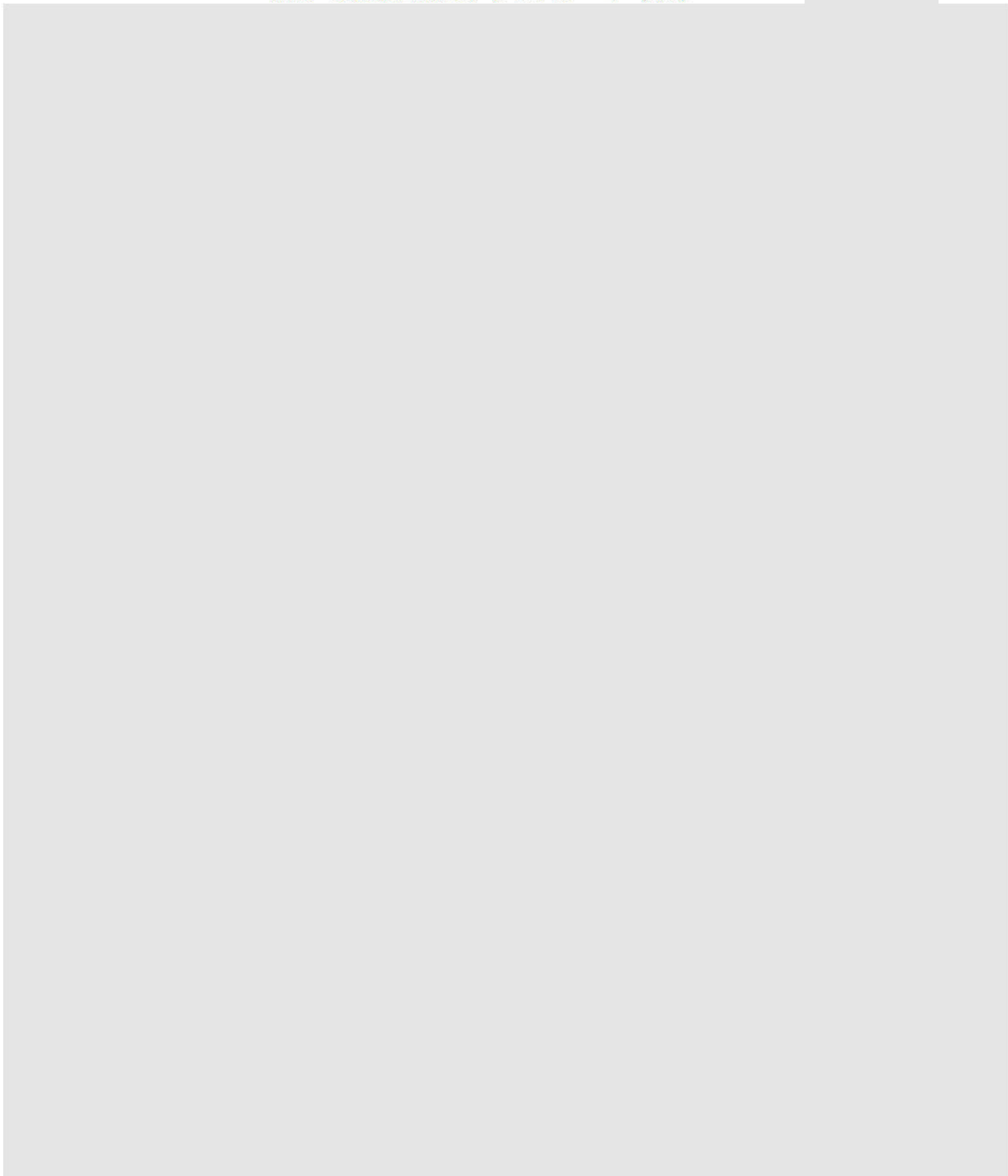
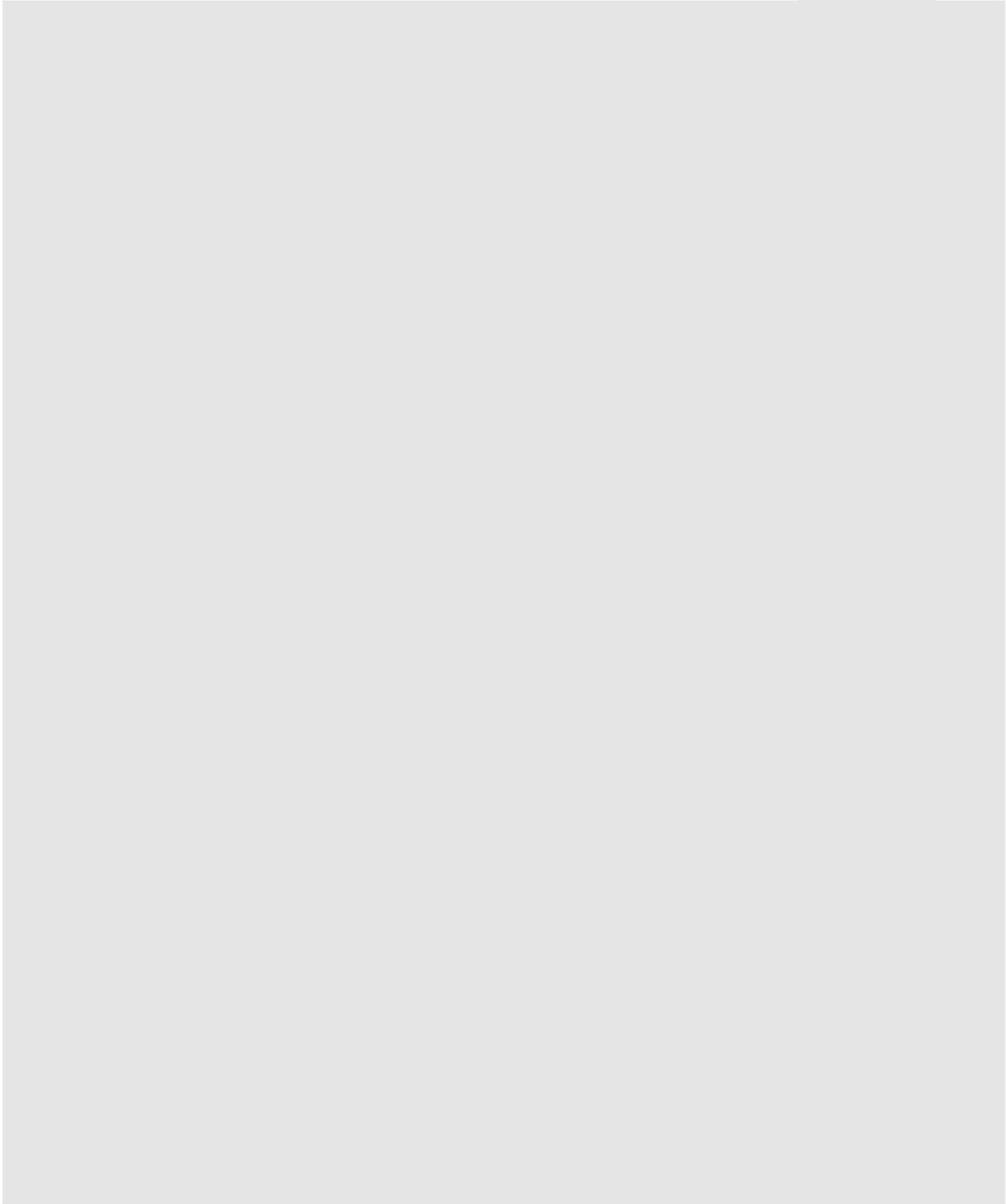


図2 ケーブル敷設ルート



(2) ケース 2 (屋上での火災)

① 火災の発生場所の特定

高放射性廃液貯蔵場 (HAW) に係る運転員は分離精製工場 (MP) 中央制御室 (G549) に常駐している。現状、高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の屋上には火災感知器は設置されていないため、今後、炎感知器及び熱感知カメラを設置する計画である。設置予定の感知器は、いずれも分離精製工場 (MP) 中央制御室 (G549) において警報の吹鳴を確認できる設計としており、要素訓練においては当該警報が吹鳴した場合を想定して実施する。

なお、熱感知カメラ及び炎感知器の設置が終了した際は、当該設備の設置場所や警報吹鳴時の確認方法等について改めて訓練を実施する予定である。

火災発生時の MP 中央制御室 (G549) から HAW 屋上へのアクセスルートを図 3 に示す。

【確認事項】

- ・ 火災受信機の設置場所等を確認する (設置後に実施)。
- ・ 火災受信機の表示の見方を確認する (設置後に実施)。
- ・ 火災感知器が発報した際の連絡体制を確認する。
- ・ MP 中央制御室から現場へのアクセスルート及び所要時間を確認する。

② 初期消火活動

火元を確認後、初期消火を実施するため、応援の要請及び資機材 (防火服、消火器、可搬型排煙機) の準備を実施する。防火服は高放射性廃液貯蔵場 (HAW) の G450、消火器は各フロアに設置しており、必要量を運搬する。また、応援の要請を受け駆け付けた運転員は、最寄りの屋内消火栓の準備を行う。

その後、保護具 (防火服、半面マスク等) を着用して、模擬操作により消火器及び屋内消火栓を用いた初期消火活動並びに周辺設備の被害状況の確認を行う。

【確認事項】

- ・ 初期消火用資機材 (防火服、消火器、可搬型排煙機等) の保管場所及び使用方法を確認する。
- ・ 現場先任者、担当課室長、区域管理者等との連絡体制を確認する。
- ・ 初期消火に係る一連の動作の所要時間を確認する。

③ 予備ケーブル敷設用資機材の準備

関係箇所 (電気設備所掌課) へ連絡し、変電所での対応及び予備ケーブル敷設に係る助勢を依頼する。予備ケーブル敷設用資機材 (予備ケーブル、ドラムローラー、ケーブルコロ等) を保管場所から作業場所へ運搬する。なお、照明を喪失して視界が悪い場合を想定し、可搬型照明機器の取扱いについても併せて訓練を実施する。

【確認事項】

- ・ 電気設備所掌課との連絡体制について確認する。
(変電所からの HAW 施設への給電状況確認のため)
- ・ ケーブル敷設に使用する資機材(予備ケーブル、ドラムローラ、コロ等)の保管場所を確認する。
- ・ 資機材の運搬における注意点(段差、狭所等)や所要時間を確認する。

④予備ケーブルの敷設

関係箇所(電気設備所掌課)へ連絡し、結線・解線作業に係る助勢を依頼する。予備ケーブルを敷設し、電気室(G355)の動力分電盤及び屋上のポンプを接続する。なお、予備ケーブルの分電盤及び機器への接続は模擬操作により行う。

電気室(G355)の動力分電盤から屋上へのケーブル敷設ルートを図4に示す。

火災を想定する区画	ケーブル敷設ルート	ケーブル仕様
屋上 (ホワイト区域)	G355(HM-1) ～屋上(二次冷却水ポンプ(P8163))	・38Sq-4C 80m

【確認事項】

- ・ 電気設備所掌課との連絡体制について確認する。
(予備ケーブルの結線・解線作業、各負荷への給電停止・開始操作のため)
- ・ 負荷の運転状況の確認及び予備ケーブルを接続する負荷の確認を行う。
- ・ ケーブルの敷設における注意点(段差、狭所等)や所要時間を確認する。
- ・ 予備ケーブルと負荷の接続方法を確認する。

表3 要素訓練での確認事項(HAW ケース2)

No.	訓練項目		場所	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 ・HAW への移動 ・火災発生区画の状況確認 	MP(G549) MP(G549) MP(G549) →屋上 屋上	<ul style="list-style-type: none"> ・火災受信機 	<ul style="list-style-type: none"> ➢火災感知器の受信器盤の設置場所等 ➢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 	G542(予定) G542→屋上 屋上	<ul style="list-style-type: none"> ・保護具(防火服等) ・消火器 ・屋内消火栓 	<ul style="list-style-type: none"> ➢初期消火用資機材の保管場所 (使用方法等の確認を含む) ➢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
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 	G441 G441 G449(予定) G449→屋上	<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"> ➢電気設備所掌課との連携 (HAW 施設への給電状況確認) ➢ケーブル敷設に使用する資機材の保管場所 (使用方法等の確認を含む) ➢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 	屋上 屋上 G355→屋上 屋上、G355 屋上、G355	<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"> ➢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 ➢ケーブル敷設における注意点や所要時間 ➢ケーブルと各負荷の接続方法

図3 火災発生時のアクセスルート (1/2)

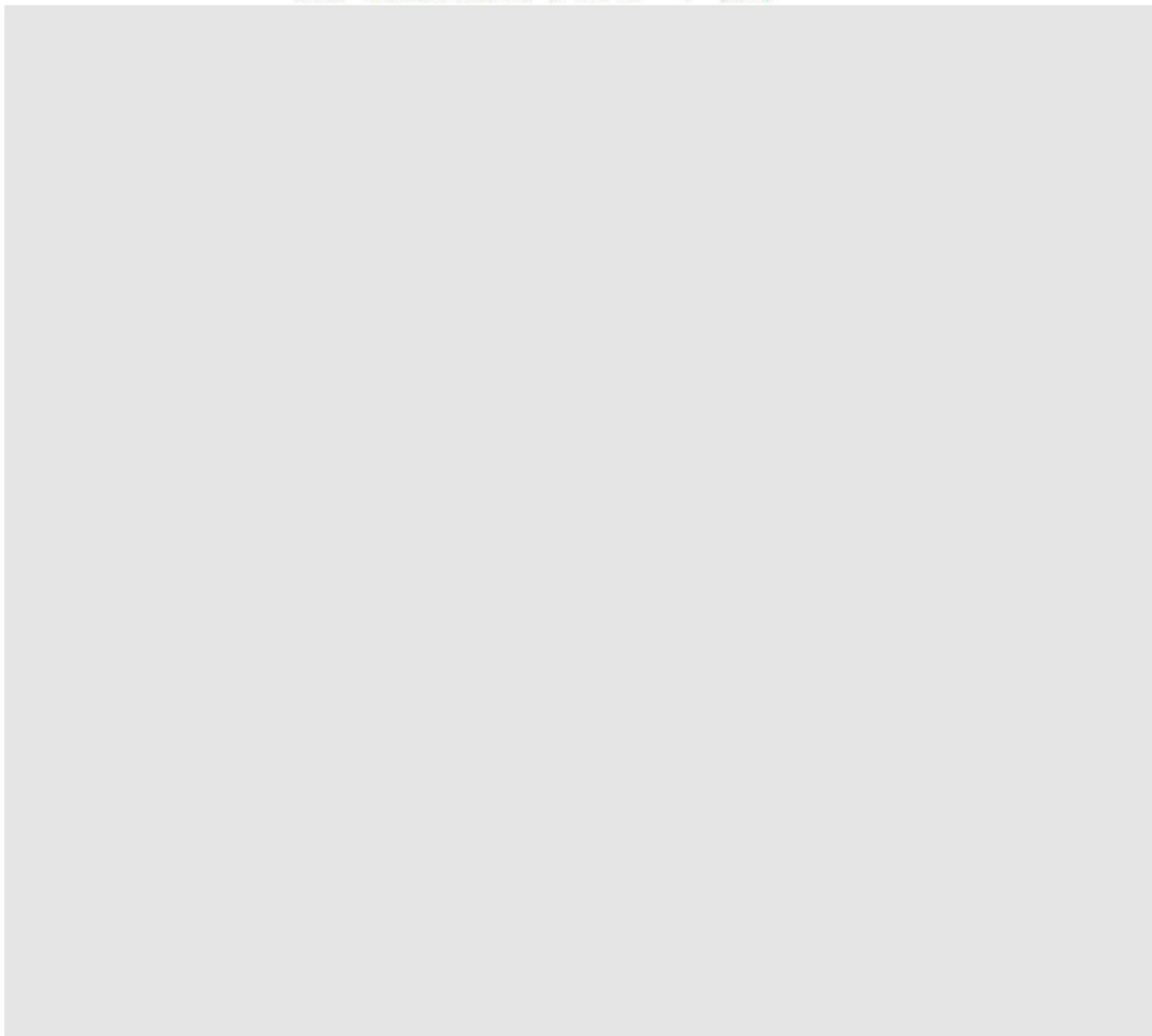


図3 火災発生時のアクセスルート (2/2)

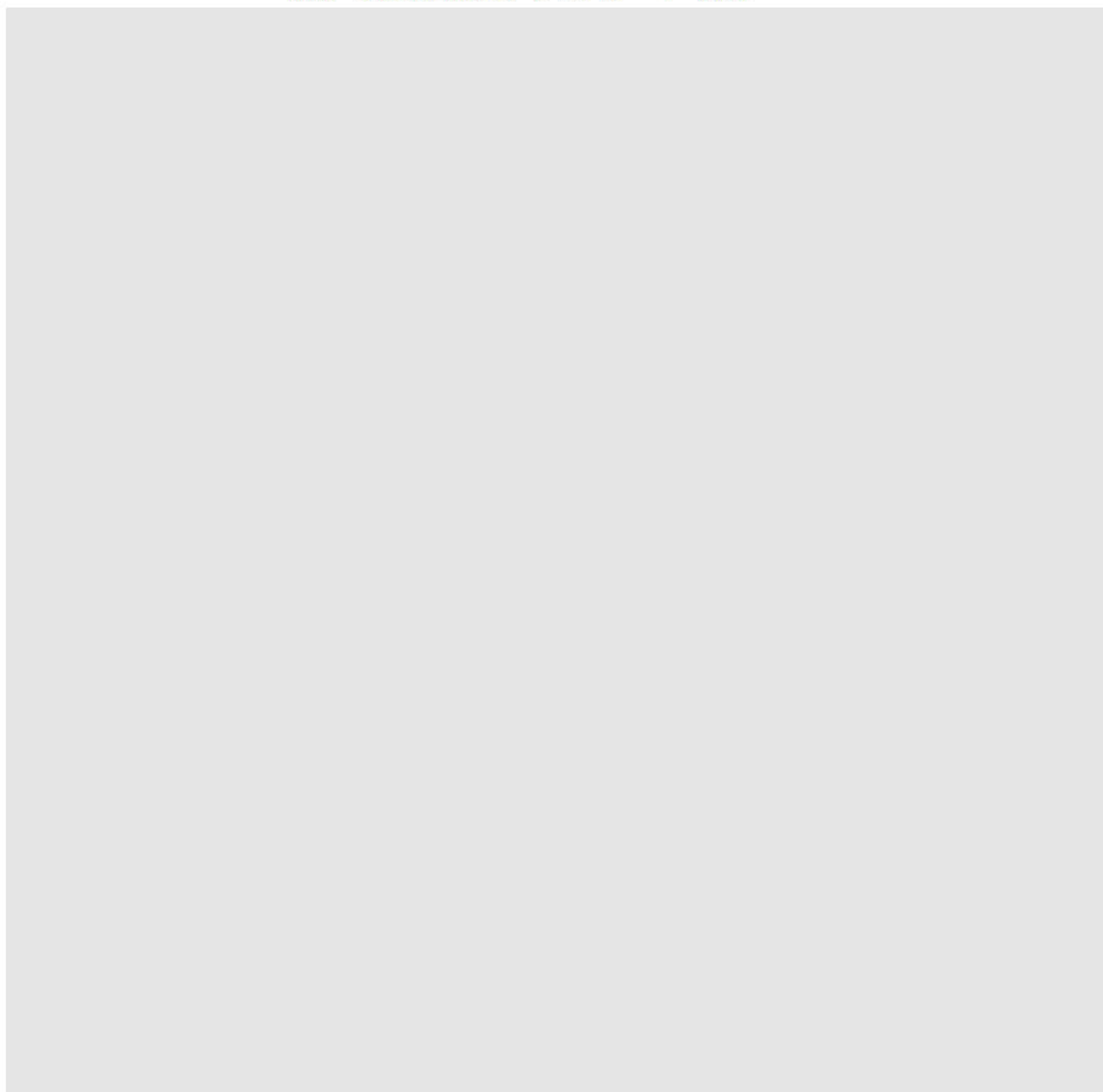
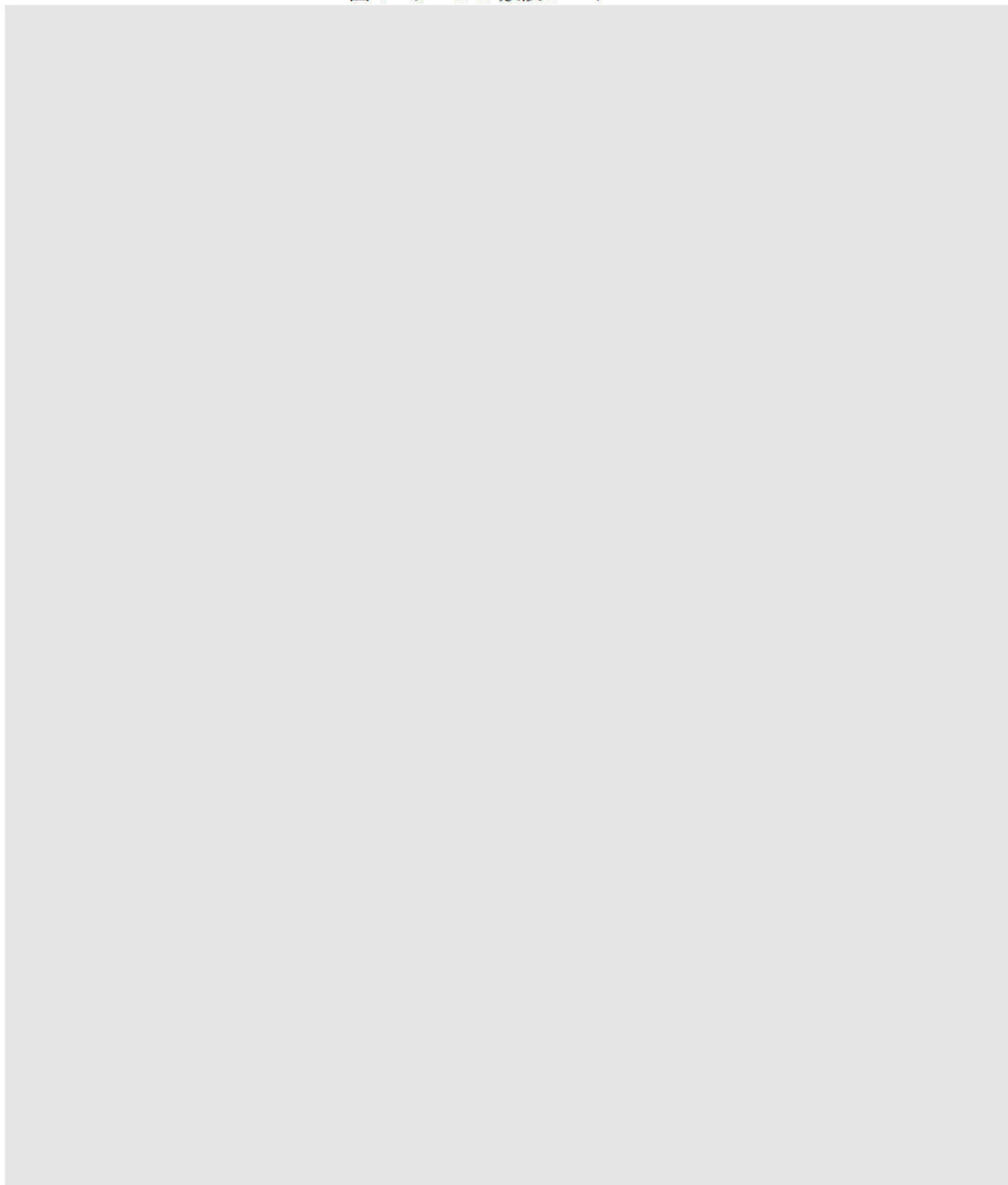


図4 ケーブル敷設ルート



4.3 評価・改善

訓練後に反省会を実施し、訓練参加者の意見を集約し、課題を抽出する。課題に対して、手順及び資機材の配備場所等の改善策を検討する。検討結果を踏まえ、必要に応じて要素訓練を再度行い、改善策を検証する。

なお、高放射性廃液貯蔵場(HAW)での訓練結果については、TVFの訓練内容へ反映する。

4.4 訓練実施体制

要素訓練については、以下の各課の人員から対象者を選定し実施する。

- ・化学処理施設課、施設保全課： 初期消火、ケーブル敷設に係る現場対応
- ・施設管理課、工務技術部運転課： 電気設備に係る対応(連絡対応)
- ・廃止措置推進室、ガラス固化管理課： 訓練モニタ

4.5 スケジュール

HAW 施設の代替策に係る訓練スケジュールを表 3 に示す。

表3 代替策に係る訓練スケジュール (HAW 施設)

実施項目		R3年度															
		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月	
1	手順の具体化	手順書作成				評価・反映 (手順見直し)				評価・反映				評価・反映			
	要素訓練	訓練計画、準備															
2	①火災の発生場所の特定					訓練				※1							
	②初期消火活動					訓練											
	③予備ケーブル敷設用資機材の準備					訓練											
	④予備ケーブルの敷設					訓練											
3	総合訓練									訓練計画				総合訓練 (日程調整)			

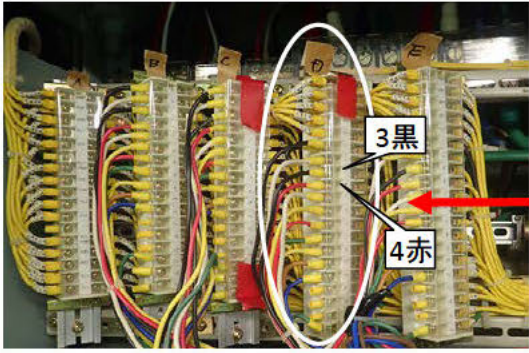
※1 要素訓練の評価結果を踏まえ必要に応じて再訓練を実施する。

Ⅻ 安全系動力予備ケーブルの敷設(動力分電盤から安全系負荷)

項 目	作 業 手 順	注 意 事 項	チェック欄
1. 現場確認	<p>動力分電盤から安全系負荷への給電</p> <p>(1)現場確認</p> <p>1)HAW施設にて安全系負荷(槽類換気系排風機・水素掃気用ブロワ・一次冷却水予備循環ポンプ)の既設ケーブル状態を確認する*。 *既設ケーブル状態(使用可能:良、使用不可:否)※ <input type="checkbox"/>一次冷却水予備循環ポンプの既設ケーブル 良・否 <input type="checkbox"/>水素掃気用ブロワの既設ケーブル 良・否 <input type="checkbox"/>槽類換気系排風機の既設ケーブル 良・否 ※既設ケーブルが使用不可「否」の場合、2)以降の作業を行う。</p> <p>2)作業に必要な作業員(5名以上)を確保する。</p> <p>3)HAW施設の商用電源が「OFF」であることを設備担当課(電気T)確認する。</p> <p>4)第6変電所からHAW施設へ給電が停止していることを工務技術部運転課に確認する。 停止していない場合は、停止するように依頼する。</p> <p>5)HAW G355電気室において1号系動力分電盤及び2号系動力分電盤のブレーカーを「OFF」にする。</p> <p>・槽類換気系排風機 <input type="checkbox"/>272K463 <input type="checkbox"/>272K464 ・水素掃気用ブロワ <input type="checkbox"/>272K63 <input type="checkbox"/>272K64 ・一次冷却水系循環予備ポンプ <input type="checkbox"/>272P3061 <input type="checkbox"/>272P3062</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><ホールドポイント> <input type="checkbox"/>既設ケーブルの状態を確認したか。 <input type="checkbox"/>作業員(5名以上)を確保できたか。 <input type="checkbox"/>第6変電所からの給電停止を確認したか。</p> <p align="center">現場責任者 :</p> </div>	<p>担当者 () TL () 課長承認 () (/) _____ : <input type="checkbox"/></p>	<p>(/) _____ : <input type="checkbox"/></p>
2. 関係箇所連絡	<p>(1)工務技術部運転課及び設備担当課(電気T)との連絡</p> <p>1)化学処理施設課長は、設備担当課長(電気T)に電気設備復旧の協力を依頼する。また、工務技術部運転課長に協力を依頼する。その後、現場責任者に依頼完了を連絡する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><ホールドポイント> <input type="checkbox"/>関係各所への協力依頼完了の連絡を受けたか。</p> <p align="center">現場責任者 :</p> </div>	<p>・設備担当課長(電気T)に予備ケーブル敷設に係る助成の依頼 ・工務技術部運転課に第6変電所での対応を依頼</p>	<p>(/) _____ : <input type="checkbox"/> 現場責任者確認 (/) _____ :</p>
3. 準備作業	<p>(1)資機材等の準備</p> <p>1)以下の資機材・防護具を準備し、HAW施設へ運搬する。</p> <p><input type="checkbox"/>ジャンパ線(3本) <input type="checkbox"/>ドラムローラ <input type="checkbox"/>ケーブルコロ <input type="checkbox"/>スパナ <input type="checkbox"/>テスター <input type="checkbox"/>紙テープ <input type="checkbox"/>ビニールテープ <input type="checkbox"/>酢ビシート <input type="checkbox"/>廃棄物容器 <input type="checkbox"/>綿手袋 <input type="checkbox"/>RI用ゴム手袋 <input type="checkbox"/>ヘルメット <input type="checkbox"/>革手袋 <input type="checkbox"/>安全靴 <input type="checkbox"/>懐中電灯 <input type="checkbox"/>ランタン <input type="checkbox"/>ドライバー <input type="checkbox"/>半面マスク <input type="checkbox"/>タイベックスーツ(上・下) <input type="checkbox"/>端窓GM管サーベイメータ <input type="checkbox"/>αシンチレーションサーベイメータ <input type="checkbox"/>IC <input type="checkbox"/>スマヤろ紙</p> <p>2)予備ケーブル置場(G358)から、以下の予備ケーブルを動力分電盤近傍へ移動する。</p> <p><input type="checkbox"/>4c-5.5sq (槽類換気系排風機用) <input type="checkbox"/>4c-5.5sq (水素掃気ブロワ用) <input type="checkbox"/>4c-38sq (一次冷却水予備ポンプ用)</p>	<p>図-3参照:ドラムローラ 図-4参照:ケーブルコロ</p> <p>予備ケーブル運搬時は足元・手元に十分注意するとともに、周辺機器への衝突等にも配慮する。</p>	<p>(/) _____ : <input type="checkbox"/></p>

Ⅷ 安全系動力予備ケーブルの敷設(動力分電盤から安全系負荷)

項 目	作 業 手 順	注 意 事 項	チェック欄												
4.ケーブル敷設前の確認	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><ホールドポイント> <input type="checkbox"/>資機材・防護具に不足はないか。 <input type="checkbox"/>予備ケーブルの移動は良いか。</p> <p align="center">現場責任者：</p> </div> <p>(1)敷設前の確認</p> <p>1) 設備担当課(電気T)に予備ケーブル敷設作業の開始を連絡する。また、予備ケーブルの結線・解線作業の助勢が可能か確認する。 設備担当課(電気T) 受信者： _____</p> <p>2) 設備担当課(運転管理T)に運転中の冷却塔(H81/H82)を確認し予備ケーブルを接続する一次冷却水予備循環ポンプを選択する</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">冷却塔</td> <td style="text-align: center;">一次冷却水予備循環ポンプ</td> </tr> <tr> <td>□272H81運転の場合 ⇒</td> <td>□272P3061</td> </tr> <tr> <td>□272H82運転の場合 ⇒</td> <td>□272P3062</td> </tr> </table> <p>3) 運転する槽類換気系排風機・水素掃気ブロワを選択する。</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">槽類換気系排風機</td> <td>□272K463</td> <td>□272K464</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">水素掃気ブロワ</td> <td>□272K63</td> <td>□272K64</td> </tr> </table>	冷却塔	一次冷却水予備循環ポンプ	□272H81運転の場合 ⇒	□272P3061	□272H82運転の場合 ⇒	□272P3062	槽類換気系排風機	□272K463	□272K464	水素掃気ブロワ	□272K63	□272K64	<p>・結線・解線作業が依頼不可能な場合は、化学処理施設課員の有資格者(電気工事士)が行うこと。</p>	<p>(/) _____ :</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
冷却塔	一次冷却水予備循環ポンプ														
□272H81運転の場合 ⇒	□272P3061														
□272H82運転の場合 ⇒	□272P3062														
槽類換気系排風機	□272K463	□272K464													
水素掃気ブロワ	□272K63	□272K64													
5.予備ケーブル敷設	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><ホールドポイント> <input type="checkbox"/>作業開始の連絡(施設保全第2課 電気T)は良いか。 <input type="checkbox"/>冷却塔の運転状況確認、安全系負荷の選択は良いか。</p> <p align="center">現場責任者：</p> </div> <p>(1)一次冷却水系循環予備ポンプ(272P3061・P3062)への敷設</p> <p>1) 「高放射性廃液貯槽の崩壊熱除去機能及び水素滞留防止措置」(様式S化 iii 10210/0-00)の「2.非常用一次冷却水ポンプ(P3061/P3062)の運転」に従い、272P3061またはP3062にシステムを切替える。</p> <p>2) ケーブルコロを約3m間隔で電気室(G355)から一次冷却水系循環予備ポンプ(G353)近傍まで設置する。</p> <p>3) 予備ケーブル(4c-38sq)ドラムをドラムローラに載せ、電気室(G355)から一次冷却水系循環予備ポンプ(G353)まで敷設する。</p> <p>4) 動力分電盤(G355)において、制御系を活かすため回路接続箇所のジャンパ作業(P3061またはP3062)を行う。</p> <p>・272P3061を運転する場合(1号系動力分電盤:8D) 3黒と4赤をジャンパ線により接続する。</p>	<p>・確実に系統切替えを行うこと。</p> <p>・図-1, 図-3, 図-4参照 ケーブルコロについては現場の状況を考慮し選定する。</p> <p>・ドラムローラのロックピンは以下のとおりにする。</p> <p>・図-3(写真3)参照 ①ドラム載せ・降ろし時 「ロックする」</p> <p>②ケーブル引出し・巻取り時 「ロック解除」</p> <p>・ジャンパ作業およびケーブル接続作業は有資格者が実施すること。</p>	<p>(/) _____ :</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>ドラムローラ 60cm幅にセット</p> <p><input type="checkbox"/></p>												



動力分電

Ⅷ 安全系動力予備ケーブルの敷設(動力分電盤から安全系負荷)

項 目	作 業 手 順	注 意 事 項	チェック欄
	<p>・272P3062を運転する場合(2号系動力分電盤:8D) 3黒と4赤をジャンパ線により接続する。</p> <p>5) 動力分電盤(G355)接続箇所の既設ケーブル端子を外し、予備ケーブル端子を赤(U31)・白(V31)・青(W31)に接続する。その後、アース線緑(E31)を取付ける。</p>   <p>6) G353にて一次冷却水系循環予備ポンプ(272P3061またはP3062)の端子カバーを取外し、予備ケーブルを接続する。</p>   <p>(2) 槽類換気系排風機(272K463・K464)への敷設</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ケーブルコロを等間隔(約3m)で電気室(G355)から槽類換気系排風機(A421)近傍まで設置する。 2) 予備ケーブル(4c-5.5sq)ドラムをドラムローラに載せ、電気室(G355)からケーブルコロを使用し槽類換気系排風機(A421)まで敷設する。 3) 動力分電盤(G355)において、制御系を活かすため回路接続箇所のジャンパ作業(K463またはK464)を行う。 <p>・272K463を運転する場合(1号系動力分電盤:9A) 3黒と4赤をジャンパ線により接続する。</p>   <p>・272K464を運転する場合(2号系動力分電盤:9A) 3黒と4赤をジャンパ線により接続する。</p>	<p>P3061⇒1号系動力分電盤 P3062⇒2号系動力分電盤</p> <p>・図-1, 図-4参照 ケーブルコロについては現場の状況を考慮し選定する。 ・ドラムローラのロックピンは以下のとおりにする。 ・図-3参照 ①ドラム載せ・降ろし「ロックする」 ②ケーブル引出し・巻取り「ロック解除」</p> <p>・ジャンパ作業およびケーブル接続作業は有資格者が実施すること。</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>(/) _____ ; _____</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> ドラムローラ 40cm幅にセット</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>

Ⅷ 安全系動力予備ケーブルの敷設(動力分電盤から安全系負荷)

項 目	作 業 手 順	注 意 事 項	チェック欄
	<p>4) 動力分電盤(G335)接続箇所の既設ケーブル端子を外し、予備ケーブル端子を赤(U18)・白(V18)・青(W18)に接続する。その後、アース線緑(E18)を取付ける。</p> 	<p>K463⇒1号系動力分電盤 K464⇒2号系動力分電盤</p>	<p align="center">□</p>
	<p>5) 槽類換気系排風機(272K463またはK464)の端子カバーを取外し、予備ケーブルを接続する。</p> 		<p align="center">□</p>
	<p>(3) 水素掃気用ブロワ(272K63・K64)への敷設</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ケーブルコロを等間隔(約3m)で電気室(G335)から水素掃気用ブロワ(G353)近傍まで設置する。 2) 予備ケーブル(4c-5.5sq)ドラムをドラムローラに載せ、電気室(G335)から水素掃気用ブロワ(G353)まで敷設する。 3) 動力分電盤(G335)において、制御系を活かすため回路接続箇所のジャンパ作業(K63またはK64)を行う。 <p>・272K63を運転する場合(1号系動力分電盤:6A) 3黒と4赤をジャンパ線により接続する。</p>  <p>・272K64を運転する場合(2号系動力分電盤:6A) 3黒と4赤をジャンパ線により接続する。</p>	<p>・図-1, 図-3, 図-4参照 ケーブルコロについては現場の状況を考慮し選定する。 ・図-1, 図-3(写真3)参照 ・ドラムローラのロックピンは以下のとおりにする。 ①ドラム載せ・降ろし 「ロックする」 ②ケーブル引出し・巻取り 「ロック解除」 ・ジャンパ作業およびケーブル接続作業は有資格者が実施すること。</p>	<p>(/) _____ :</p> <p align="center">□</p> <p align="center">□ ドラムローラ 40cm幅にセット</p> <p align="center">□</p> <p align="center">□</p> <p align="center">□</p>

電源供給用予備ケーブルの敷設要領







項 目	作 業 手 順	注 意 事 項	チェック欄
5.予備ケーブル敷設	<p>2) 運転する二次冷却水ポンプ, 冷却塔, 浄水ポンプを選択する。 二次冷却水ポンプ □272P8160 □272P8161 冷却塔 □272H81 □272H82 浄水ポンプ □272P761 □272P762</p> <p>3) 化学処理施設課に冷却塔 (H81・H82) の運転予定機を連絡する。 化学処理施設課(受信者): _____</p> <p>(1) 二次冷却水ポンプ(272P8160・P8161)への敷設</p> <p>1) 「運転要領書 U272二次冷却水設備」(再Q施保014)に従い、運転する機器に応じて二次冷却水系統を切り替える。</p> <p>2) ケーブルコロを電気室(G355)から二次冷却水ポンプ(屋上)に設置する。(階段の敷設は、四面コロを有効に活用する)</p> <p>3) 予備ケーブル(4c-38sq)ドラムをドラムローラーに載せ、電気室(G355)から二次冷却水ポンプ(屋上)まで敷設する。(スター(Y)結線とデルタ(Δ)結線で2本敷設)</p> <p>4) 動力分電盤(G355)接続箇所の既設ケーブル端子を外し、予備ケーブル端子を赤(U)・白(V)・青(W)に接続する。その後、アース線緑(E)を取付ける。</p>	<p>・確実に系統切替えを行うこと。</p> <p>・図-1, 図-2参照</p> <p>・ドラムローラロックピンは以下の通りにする。 ①ドラム載せ・降ろし「ロックする」 ②ケーブル引出し・巻取り「ロック解除」</p> <p>P8160⇒2号系動力分電盤 P8161⇒1号系動力分電盤</p>	<p>□</p> <p>□</p> <p>(/) _____ :</p> <p>□</p> <p>□</p> <p>□</p> <p>□</p>
	<p>5) 二次冷却水ポンプ(272P8160またはP8161)の端子カバーを取外し、予備ケーブルを接続する。</p> <p>6) 二次冷却水ポンプへの接続が終了したことを施設管理課電気Tへ連絡する。</p> <p>(2) 冷却塔(272H81・H82)への敷設</p> <p>1) 「運転要領書 U272二次冷却水設備」(再Q施保014)に従い、運転する機器に応じて二次冷却水系統を切り替える。</p> <p>2) ケーブルコロを電気室(G355)から冷却塔(屋上)に設置する。</p>	<p>□</p> <p>□</p> <p>□</p> <p>□</p> <p>□</p> <p>□</p> <p>□</p> <p>□</p>	<p>□</p> <p>□</p> <p>(/) _____ :</p> <p>□</p> <p>□</p>



動力分電盤



電源供給用予備ケーブルの敷設要領

項目	作業手順	注意事項	チェック欄
	<p>3) 予備ケーブル(1c-150sq)ドラムをドラムローラーに載せ電気室(G355)から冷却塔(屋上)まで敷設する。 (単芯ケーブルのため、3相(R・S・T)用に3本敷設)</p> <p>4) 動力分電盤(G355)接続箇所の既設ケーブル端子を外し、予備ケーブル端子を赤(U)・白(V)・青(W)に接続する。</p>   <p>5) 冷却塔(272H81またはH82)の端子カバーを取外し、予備ケーブルを接続する。</p>   <p>6) 冷却塔への接続が終了したことを施設管理課電気Tへ連絡する。</p>	<p>・ドラムローラロックピンは以下の通りにする。 ①ドラム載せ・降ろし「ロックする」 ②ケーブル引出し・巻取り「ロック解除」</p> <p>H81⇒1号系動力分電盤 H82⇒2号系動力分電盤</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
	<p>(3) 浄水ポンプ(272P761・P762)への敷設</p> <p>1) 「運転要領書 U272二次冷却水設備」(再Q施保014)に従い、運転する機器に応じて二次冷却水システムを切り替える。</p> <p>2) ケーブルコロを電気室(G355)から浄水ポンプ(屋上)に設置する。</p> <p>3) 予備ケーブル(4c-5.5sq)ドラムをドラムローラーに載せ電気室(G355)から浄水ポンプ(屋上)まで敷設する。(1本)</p> <p>4) 動力分電盤(G355)接続箇所の既設ケーブル端子を外し、予備ケーブル端子を赤(U)・白(V)・青(W)に接続する。その後、アース線緑(E)を取付ける。</p>  	<p>・確実に系統切替えを行うこと。</p> <p>・図-1, 図-2参照</p> <p>・ドラムローラロックピンは以下の通りにする。 ①ドラム載せ・降ろし「ロックする」 ②ケーブル引出し・巻取り「ロック解除」</p> <p>P761⇒1号系動力分電盤 P762⇒2号系動力分電盤</p>	<p>(/) _____</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>

再処理施設の火災防護計画 目次案

(1) 火災防護計画の策定

火災防護計画は、以下の項目を含めて策定する。

- ①火災防護に係る責任及び権限
- ②火災防護に係る体制
- ③火災防護に係る運営管理（要員の確保を含む）
- ④火災発生時の消火活動に係る手順
代替策に係る手順
- ⑤火災防護に係る教育訓練・力量管理
- ⑥火災防護に係る品質保証

(2) 責任と権限

(3) 文書・記録の保管期間

(4) 消防計画の作成

(5) 自衛消防隊の編成及び役割

(6) 消火活動の体制

- ①初期消火要員の配備
- ②消火活動に必要な資機材

(7) 火災発生時の対応

- ①火災対応手順について
- ②火災発生時の注意事項
- ③火災鎮火後の処置

(8) HAW 及び TVF の火災防護対策

発生防止、感知及び消火、影響軽減（予備ケーブルによる代替策についても記載）

(9) 事故対処設備並びにこれらが設置される火災区域に対する火災防護対策

- ①事故対処設備並びにこれらが設置される火災区域
- ②可搬型事故対処設備の火災防護対策について

(10) HAW 施設及び TVF 以外の施設の火災防護対策

(11) 消防法に基づく危険物施設予防管理・活動業務

(12) 防火管理

- ①防火監視
- ②持込み可燃物の管理
- ③火気作業管理
- ④危険物の保管及び危険物取扱作業の管理
- ⑤有機溶剤の取扱い
- ⑥防火管理の適用除外項目

- ⑦火災防護設備に関する要求の適用除外
- ⑧火災防護設備の損傷に対する代替措置
- (13)火災防護設備の維持管理
 - ①火災区域の維持管理
 - ② 火災防護設備の維持管理
 - ③ 防火帯の維持管理
- (14)森林火災等の敷地外火災発生時の延焼防止対策
- (15)教育・訓練
 - ①防火・防災教育の実施
 - ②消防訓練の実施
 - ③初期消火要員に対する訓練
 - ④代替策に係る訓練（予備ケーブルによる機能復旧）
 - ⑤定期的な評価
- (16)火災防護設備の保守管理
- (17)火災防護に係る品質保証
- (18)火災防護計画の継続的改善

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
の内部溢水対策に係る設備の設置について
（再処理施設に関する設計及び工事の計画）

【概要】

- 令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」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溢水対策の基本方針に基づき、内部溢水により高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）の重要な安全機能（閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能）が損なわれないよう内部溢水対策に係る設備を設置する計画である。
- 溢水の発生防止及び没水・被水・蒸気影響軽減を考慮して設計を進めており、対策に係る検討状況を示す。

令和3年8月19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
の内部溢水対策に係る設備の設置について

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）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溢水対策の基本方針を示した。

【基本方針（概要）】

溢水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）を損なわないよう、防護対象設備に対して、想定破損による溢水、消火活動の放水による溢水及び地震起因による溢水を考慮した没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対して溢水防護対策を行う。

内部溢水対策の基本方針を踏まえた対策内容を表-1に示す。

2. 検討状況

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溢水に係る対策として、以下の設備の設置に関して設計を進めている。

①没水影響の対策

- ・ 溢水源となる配管等の補強
- ・ 区画内外での溢水が想定される場合において、機器周辺又は境界扉周辺に堰を設置する
- ・ 扉等への開口部の設置により、区画外へ排水することで没水を防止する
- ・ 架台等による溢水防護対象設備の嵩上げ対策

②被水影響の対策

- ・ 被水防止板、被水防止シート及び被水防止カバーによる被水対策（TVFのみ）
- ・ 防滴仕様を有する設備への変更
- ・ 制御盤等の接続部のコーキング等によるシール処置（TVFのみ）

③蒸気影響の対策

- ・ 蒸気配管の補強対策
- ・ 蒸気漏えいが想定される場合において、時間裕度に応じて運転員による弁の閉止操作又は温度検知による自動閉止操作（遮断弁）（TVFのみ）
- ・ ターミナルエンドカバーの設置による漏えい蒸気量の緩和対策（TVFのみ）
- ・ 使用する用途の無い配管について、閉止する対策（HAWのみ）

次回の廃止措置計画変更認可申請に向けて、検討中の高放射性廃液貯蔵場（HAW）における対策の概要を別添-1に示す。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対策の概要を別添-2に示す。

表-1 内部溢水対策の基本方針を踏まえた対策内容 (1/2)

<p>廃止措置計画変更認可申請書 (令和3年6月29日申請) 抜粋</p>	<p>対策の内容</p>
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「再処理施設の技術基準に関する規則」(以下「再処理技術基準規則」という。)の第十二条に照らして、廃止措置段階にある再処理施設の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ついて、溢水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)を損なわないよう、防護対象設備に対して、想定破損による溢水、消火活動の放水による溢水及び地震起因による溢水を考慮した没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対して溢水防護対策を行うことを説明するものである。</p> <p>「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」(以下「内部溢水ガイド」という。)に基づき、没水影響、被水影響及び蒸気影響のそれぞれに対する対応の概要を以下に示す。</p> <p>溢水影響のうち、没水影響、被水影響については、内部溢水ガイド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、堰の設置等の没水対策、被水防止板の設置等の被水対策を実施する。</p> <p>一方、蒸気影響の対策については、ガラス固化技術開発施設(TVF)の配管分岐室での蒸気漏えいにおいて、内部溢水ガイドに適合した防護対策が困難であるため、以下の対応により、蒸気影響により一時的に再処理施設の重要な安全機能に係るパラメータ測定(トランスミッタラックによる貯槽の液位等の計測機能)が損なわれた場合であっても、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までの時間裕度の中で、事故対処設備を用いて重要な安全機能に係るパラメータを計測できるようにすることで、再処理技術基準規則に照らして同等の保安水準を確保する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防護区画内に温度検知器を設置することにより蒸気漏えいを早期に検知する。 ・蒸気漏えいを早期に検知し、蒸気供給を遮断弁により自動停止することで蒸気漏えいを低減し、早期の復旧対応を可能とする。 ・可搬型設備を使用した事故対処により、必要な計測機能を復旧させることができるよう、手順及び資機材を整備し、時間裕度(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56時間(濃縮器の遅延対策に係る時間裕度として26時間))を考慮し、有効性を確認した事故対処をあらかじめ講じる。 <p>以上により、再処理施設で発生する溢水に対する施設の安全性を確保する。</p> <p>没水影響、被水影響及び蒸気影響に係るそれぞれの対策の具体的な内容を以下に示す。</p> <p>(1) 没水影響の対策</p> <div data-bbox="156 1429 922 1541" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>溢水源となる配管等の補強対策 区画内外での溢水が想定される場合において、機器周辺又は境界扉周辺に堰を設置する対策</p> </div> <p style="text-align: center;">6-1-6-1-1</p>	<p>【没水影響の対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○溢水源となる配管の補強及び配管サポート改造 ○堰の設置

表-1 内部溢水対策の基本方針を踏まえた対策内容 (2/2)

<p>廃止措置計画変更認可申請書 (令和3年6月29日申請) 抜粋</p>	<p>対策の内容</p>
<p>・扉等への開口部の設置により、区画外へ排水することで没水を防止する対策 ・架台等による溢水防護対象設備の嵩上げ対策</p> <p>(2) 被水影響の対策</p> <p>・被水防止板、被水防止シート及び被水防止カバーによる被水対策 ・防滴仕様を有する設備への変更 ・制御盤等の接続部のコーキング等によるシール処置</p> <p>(3) 蒸気影響の対策</p> <p>・蒸気配管の補強対策 ・蒸気漏えいが想定される場合において、時間裕度に応じて運転員による弁の閉止操作又は温度検知による自動閉止操作(遮断弁) ・ターミナルエンドカバーの設置による漏えい蒸気量の緩和対策 ・使用する用途の無い配管について、閉止する対策 ・配管分岐室のトランスミッタラック(液位等の計測機能)については、当該区画で蒸気漏えいが発生した場合に内部溢水ガイドの要求に合致したカバーの設置、仕切り板の設置等の防護対策が困難であった。これに対して、防護区画内に温度検知器を設置することにより蒸気漏えいを早期に検知し蒸気漏えいを停止することで早期の復旧対応を可能とした。</p> <p>また、蒸気漏えいにより計測設備が機能喪失した場合に備え、有効性を確認した可搬型設備による事故対処により重要な安全機能の維持をするとともに、計測設備の予備品を拡充することで、早期の復旧を可能とする対策を講じた。</p> <p>2. 溢水源及び溢水量の設定</p> <p>溢水影響評価に係る溢水源として、内部溢水ガイドに基づき、以下の溢水源を想定している。</p> <p>(1) 想定する機器の破損により生じる溢水(想定破損による溢水) (2) 拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水(消火水等の放水による溢水) (3) 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水(地震起因による溢水) (4) その他の要因(竜巻飛来物の影響)により生じる溢水(その他の溢水)</p> <p>2. 1 想定破損による溢水</p> <p>(1) 想定破損における溢水源の想定</p> <p>想定破損による溢水は、内部溢水ガイドを参考に、一系統における単一の機器の破損を想定し、溢水源となり得る機器は流体を内包する配管とし、配管の破損箇所を溢水源として想定する。</p>	<p>○ドレン配管による排水 ○架台による嵩上げ ○扉への開口部の設置による排水 ○漏えい検知装置</p> <p>【被水影響の対策】</p> <p>○被水防止板 ○防滴仕様を有する設備への変更 ○制御盤等へのシール処置</p> <p>【蒸気影響の対策】</p> <p>○蒸気配管の補強対策 ○蒸気遮断弁の設置 ○蒸気配管の閉止 ○ターミナルエンドカバーの設置</p>

6-1-6-1-2

高放射性廃液貯蔵場（HAW）の内部溢水対策に係る設備
の設置について
（再処理施設に関する設計及び工事の計画）

1. 目的

令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」の「別添 6-1-6-1 高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」において示した内部溢水対策の基本方針に基づき、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の内部溢水防護対策として、没水影響、被水影響及び蒸気影響による防護対象設備の機能喪失を防止する対策を実施する。

2. 設備概要

（1）没水影響の対策

①溢水源となる配管及び配管サポートの改造

溢水源となる二次冷却水配管、浄水配管、蒸気配管、消火栓配管に対して、損傷を防止するため配管及び配管サポートの改造を行う。

配管及び配管サポートの改造の概要を添付-1に示す。

②堰の設置

区画外での溢水による浸水に伴い機能喪失する可能性のある、電気室（G355）の動力分電盤、電気室（W461）の高圧受電盤及び低圧配電盤、制御室（G441）の主制御室盤に対し、区画の境界に堰を設置する。

堰の概要を添付-2に示す。

③架台による嵩上げ

区画内外での溢水により没水の可能性のある事故対処に使用する緊急電源接続盤への供給電源ケーブルの屋上端子箱及び通路（G358）等の安全対策資機材に対しては、架台を設置して嵩上げを行い、没水を防止する。

架台による嵩上げの概要を添付-3に示す。

④扉への開口部の設置

熱交換器室（G341～G352）の溢水により没水の可能性のある、一次系の送水ポンプ、熱交換器及びガンマポット（G341～G352）に対しては、熱交換器室（G341～G352）と廊下（G358）の境界扉に開口部を追加設置し、熱交換器室（G341～G352）から廊下（G358）へ排水させ、没水を防止する。

扉への開口部の設置による没水防止対策の概要を添付-4に示す。

(2) 被水影響の対策

①防滴仕様を有する設備への変更

排気機械室(A422)における冷水配管等の想定破損による電磁弁(W503/W504)の損傷を防止するために、電磁弁を防滴仕様(水の飛沫による影響を受けない保護等級(IPコード)4以上相当)へ変更する。

電磁弁の概要を添付-5に示す。

(3) 蒸気影響の対策

①蒸気配管サポートの改造

操作室(A421)の排風機、排気機械室(A422)の排風機及び電磁弁及び緊急電源接続盤(G449)に蒸気影響を及ぼす可能性のある液移送用蒸気配管に対しては、損傷を防止するため配管サポートを移設する。

蒸気配管の補強対策の概要を添付-6に示す。

②蒸気配管の閉止

損傷により屋上の二次冷却水ポンプ、冷却塔、浄水ポンプ及び緊急電源接続盤(G449)に蒸気影響を及ぼす可能性のある空調系の蒸気配管及び温水用途の蒸気配管については閉止措置を実施し、溢水源から除外する。

蒸気配管の閉止の概要を添付-7に示す。

3. 設計条件

(1) 没水影響の対策

①溢水源となる配管及び配管サポートの改造

二次冷却水配管、蒸気配管は、損傷するおそれがないように配管サポートを追加する設計とする。また、浄水配管は配管ルートを変更し、消火栓配管はバルブの追加及び追加したバルブまでの配管の更新をすることで溢水を防止する設計とする。なお、溢水影響評価ガイドに従い、必要箇所の配管応力解析を実施し、応力制限を満足した配管については溢水源から除外する。

②堰の設置

堰は溢水による没水高さに対して浸水を防止できる構造とし、浸水防止対策を施す動力分電盤等の保守作業に支障をおよぼさない設計とする。

③ 架台による嵩上げ

嵩上げのための架台は屋上端子箱及び安全対策資機材を設置する区画の没水高さに対して、それらの没水を防止できる設計とする。

④ 扉への開口部の設置

熱交換器室（G341～G352）の溢水量を区画外の廊下（G358）へ排水できる面積を有する開口部を境界扉に追加設置する。境界扉に設ける開口部の設置位置は没水高さより低い位置となるよう設計とする。

(2) 被水影響の対策

① 防滴仕様を有する設備への変更

電気機械器具の外殻による保護等級（JIS C0920）に準拠する仕様とする。

(3) 蒸気影響の対策

① 蒸気配管サポートの改造

損傷するおそれがない設計とする。なお、耐震性が確保されたものについては溢水源から除外する。

② 蒸気配管の閉止

今後、使用の必要がない蒸気分岐室（G544）の蒸気配管（空調、温水の用途）を閉止し、蒸気配管からの蒸気漏えいを防止する。

4. 工事の方法

(1) 没水影響の対策

① 溢水源となる配管及び配管サポートの改造

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、配管、サポート等を設置する。本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、材料確認検査、溶接検査、外観検査、据付検査を実施する。

② 堰の設置

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、寸法検査、据付検査を実施する。

③架台による嵩上げ

本工事では、材料を入手後、機械加工、組立を行ったうえ現地に搬入し、設置する。本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、寸法検査を実施する。

④扉等への開口部の設置

本工事では、熱交換器室(G341～G352)の溢水量を区画外の廊下(G358)へ排水できる面積を有する開口を電動ドリル等により設置する。本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、寸法検査を実施する。

(2) 被水影響の対策

①防滴仕様を有する設備への変更

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、作動検査を実施する。

(3) 蒸気影響の対策

①蒸気配管のサポート改造

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、配管サポートの組立、設置する。本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、据付検査を実施する。

②蒸気配管の閉止

本工事では、材料を入手後、現地に搬入し、配管を切断後にキャップを溶接することで閉止または、既存の弁の閉止措置にて対応する。本工

事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、材料確認検査、溶接検査、外観検査、据付検査を実施する。

5. 安全機能への影響

本工事は、既設の重要な安全機能に係る機器に対して変更するものではないことから、安全機能（崩壊熱除去及び閉じ込め機能）への影響はない。また、浄水配管等の配管改造に伴い、必要に応じて代替措置を行う。

工事のために足場等を設置する際には、蒸発乾固の発生防止のための事故対処の妨げにならないようにする。

【対策】

換気浄水配管からの溢水を防止するため、換気冷却塔に供給する換気浄水配管を改造し、建家内を通過しないルートにする。

没水影響の対策案（堰の設置）

【対策】

区画外での溢水による浸水を防止するため、電気室（G355）の動力分電盤、電気室（W461）の高圧受電盤及び低圧配電盤、制御室（G441）の主制御室盤に対し、区画の境界に堰を設置する。

< 堰の設置場所（案） >

➤ 下記の7箇所に堰を設置する。

 : 設置する堰



堰の設置例（浸水防止設備技術指針JEAG 4630-20XX（公衆審査版））

防護対象設備設置区画：制御室（G441）

電気室（W461）

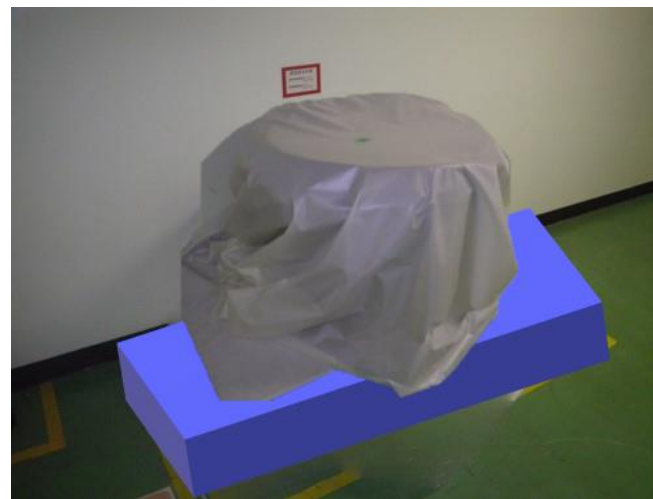
電気室（G355）

【対策】

屋上の緊急電源接続盤（端子箱）及び通路（G358）等の安全対策資機材について、溢水による没水を防止するため架台を設置し、嵩上げを行う。



嵩上げ例（緊急電源接続盤（端子箱））



嵩上げ例（安全対策資機材）

没水影響の対策案（扉への開口部の設置）

【対策】

熱交換器室（G341～G352）での溢水により、同室に設置されている一次系の送水ポンプ、熱交換器及びガンマポットの没水を防止するため、熱交換器室（G341～G352）と隣接する廊下（G358）との境界扉に開口部を追加設置し、廊下（G358）への排水が可能となるようにする。



扉への開口部の設置例（G342,G341とG358との境界扉）

【対策】

排気機械室（A422）の防護対象設備となっているセル換気系出口ダンパー用の電磁弁は、同室内の冷水配管等の想定破損による被水による損傷を防止するために防滴仕様(水の飛沫による影響を受けない保護等級(IPコード)4以上相当)へ変更する。



防滴仕様の電磁弁（例）

【対策】

蒸気漏えい源となる蒸気配管に対して、損傷を防止するため蒸気配管のサポート改造を行う。

<蒸気配管のサポート改造（案）>

- 既設サポートを改造し、拘束条件を変更する。



サポート改造部の例（A421）

防護対象設備設置区画：操作室（A421），排気機械室（A422），廊下（G449）

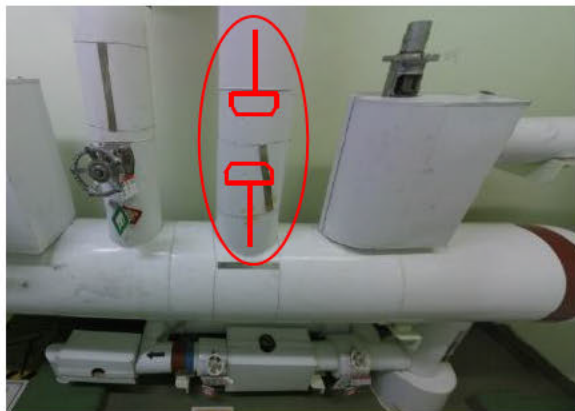
蒸気影響の対策案（蒸気配管の閉止措置対策）

【対策】

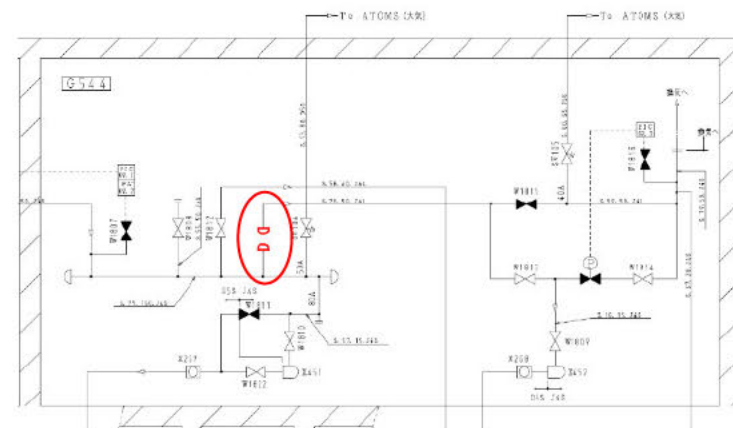
蒸気漏えい源となる空調系の蒸気配管及び温水用途の蒸気配管を閉止する。

< 蒸気配管（空調、温水用）の閉止（案） >

- 蒸気配管（空調、温水用）への供給配管を閉止する。



蒸気配管閉止の例（G544）



ガラス固化技術開発施設（TVF）の内部溢水対策に係る設備
の設置について
（再処理施設に関する設計及び工事の計画）

1. 目的

令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」の「別添 6-1-6-1 高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の内部溢水対策について」において示した内部溢水対策の基本方針に基づき、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溢水防護対策として、没水影響、被水影響及び蒸気影響の軽減を考慮して対策を実施する。

2. 設備概要

(1) 没水影響の対策

① 溢水源となる配管の補強

溢水源となる配管として、一般系（非重要系）冷却水配管、純水配管、屋内消火水配管に対して、地震による損傷を防止するため配管のサポート補強を行う。

配管のサポート補強の概要を添付-1に示す。

② 堰の設置

想定破損、地震起因、消火活動などにより、一般系動力分電盤（VFP3：ユーティリティ室）、無停電電源装置や高圧受電盤（電気室）、計装設備分電盤（倉庫）及び換気用動力分電盤（VFP1：排気機械室）に対し、区画内外での溢水による浸水を防止するため、区画の境界または機器周囲に堰を設置する。

堰の概要を添付-2に示す。

③ ドレン配管による排水

2.(1) ②の堰による設置では対応が図れない地下1階にある保守区域（A028）及び地下2階の保守区域（A018）での連結散水栓等による溢水により、一般系動力分電盤（VFP2：A028）及び重要系動力分電盤（VFP1：A018）が没水することを防止するため、保守区域（A028）に床開口部を設け、ドレン配管を地下2階の保守区域（A018）まで設置するとともに、地下2階の保守区域（A018）の既設マンホールを改造して、地下の二重スラブへ排水が可能となるようにする。

ドレン配管の概要を添付-3に示す。

④ 架台による嵩上げ

事故対処に使用する緊急電源接続盤への供給電源ケーブルの屋上端子箱について、溢水による没水を防止するため架台を設置し、嵩上げを行う。

架台による嵩上げの概要を添付-4 に示す。

⑤ 漏えい検知装置

内部溢水により防護対象設備の機能損失が想定される区画において、その防護対象区画での溢水を早期に検知するため、漏えい検知装置を設置する。

漏えいを検知する漏洩検知帯（電極：SUS 製）は防護対象設備がある防護対象区画に必要数を設置する。漏えい発生区画を早期に検知するため、警報盤は運転員が常駐するガラス固化技術開発施設（TVF）制御室に設置する。

漏えい検知装置の概要を添付-5 に示す。

(2) 被水影響の対策

① 被水防止板

地下1階及び2階の連結散水栓からの放水（重要系動力分電盤（VFP1：A018）、一般系動力分電盤（VFP2：A028）等）、竜巻による屋上スラブ損傷による施設内（3階）への溢水（一般系動力分電盤（VFP3：ユーティリティー室）、換気系動力分電盤（VFV1：排気機械室）、無停電電源装置（電気室）等）による被水を防止するために被水防止板等を設置する。

被水防止板の概要を添付-6 に示す。

② 防滴仕様を有する設備への変更

配管分岐室のトランスミッタラックの計器のうち、蒸気漏えい時の代替策による対応の有効性として事故対処設備として確保している可搬型設備に含まれない固化セル内のドリフトレイの液位上限警報の差圧スイッチを防滴仕様の計器へ変更する。

③ 制御盤等へのシール処置

一次冷却系ポンプ（G83P32、G83P42）、冷水系ポンプ（G84P32、G84P42）及び純水系ポンプ（G85P21、G85P22、G85P23）に対して、被水による浸水を防止するために、現場制御盤及び端子箱の扉へのガスケットの設置、電線管接続部へのシール処置を行う。

また、事故対処に使用する緊急電源接続盤の下端部に対して、没水に

よる浸水を防止するために、コーキング等により止水処理を施す。
シール処置の概要を添付-7に示す。

(3) 蒸気影響の対策

①蒸気配管の補強対策

重要系動力分電盤（VFP1：A018）、一般系動力分電盤（VFP2：A028、VFP3：ユーティリティー室）、冷却水系ポンプ（A022）及び冷凍機（W362）等に対する蒸気漏えい源となる蒸気配管に対して、地震による損傷を防止するため配管のサポート補強を行う。

②蒸気遮断弁の設置

①による補強では対応が図れない箇所に対し、蒸気漏えいが検知された際に、新たな蒸気の建家内流入を防止することを目的に、温度計の設置及び蒸気配管上流部（高圧・中圧・低圧）に蒸気遮断弁を設ける。

蒸気遮断弁の概要を添付-8に示す。

③ターミナルエンドカバーの設置

蒸気漏えいが発生した場合、重要系動力分電盤（VFP1：A018）及び一般系動力分電盤（VFP2：A028）が設置している保守区域や制御室等への漏えい蒸気量緩和を目的に、保守区域（A018、A028）の5カ所及び1階のダクトスペースの1カ所のターミナルエンド部にターミナルエンドカバーを設置する。

ターミナルエンドカバーの概要を添付-9に示す。

3. 設計条件

(1) 没水影響の対策

①溢水源となる配管の補強

廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。なお、耐震性が確保されたものについては溢水源から除外する。

②堰の設置

設置する堰は、溢水による没水高さに対して浸水を防止できる構造とし、対象区画及び対象機器の保守作業に支障をおよぼさない設計とする。

③ドレン配管による排水

地下1階の保守区域（A028）にある電気盤（VFP2）の周辺2箇所に床

開口部を設置する。2 箇所の床開口部から地下 2 階へ向かってそれぞれドレン配管を設置し、それぞれのドレン配管には逆止弁を設置することで負圧維持に影響を及ぼすことがないように設計する。配管は廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷する恐れがない設計とする。

地下 2 階の保守区域（A018）にある既設マンホールを改造し、地下スラブへの排水が可能となる構造とする。マンホールの下部にも逆止弁を設置することで負圧維持に影響を及ぼすことがないように設計する。

④架台による嵩上げ

嵩上げのための架台は、溢水による没水高さに対して没水を防止できる設計とする。

⑤漏洩検知装置

漏えい検知装置は検知部の検知帯、検知線、警報盤から構成されている。

検知帯は防護対象設備がある防護対象区画に必要数設置するものとする。

検知線は制御室までの経路に於いて火災影響により損傷するおそれがないよう、電線管に収納する。

警報盤及び電線管は廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。

(2) 被水影響の対策

①被水防止板

廃止措置計画用設計地震動による地震力による被水防止板の落下で防護対象設備に波及影響を及ぼすことがないように設計とする。

連結散水栓からの放水時の水圧または破損した配管からの水圧を考慮する必要がある防護対象設備に対しては、水圧を考慮した設計とする。

盤への熱影響を考慮する必要がある構造の場合には、放熱性も維持できる構造とする。

②防滴仕様を有する設備への変更

防塵防水機能を有する保護等級（JIS C0920）として IP66 とする。

③制御盤等へのシール処置

現場制御盤及び端子箱の扉へのガスケットの設置、電線管接続部へのシール処置を行う。

また、事故対処に使用する緊急電源接続盤の下端部に対して、没水による浸水を防止するために、コーキング等により止水処理を施す。

(3) 蒸気影響の対策

①蒸気配管の補強対策

廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。なお、耐震性が確保されたものについては溢水源から除外する。

②蒸気遮断弁の設置

蒸気配管に設置する蒸気遮断弁は、運転員による手動閉操作または温度計により温度変化を検知することで自動閉操作する設計とする。

蒸気漏えいの検出性向上のため、蒸気漏えいが想定される箇所の近傍へ温度計を設置する構造とする。

制御監視盤は制御室に設置するものとする。

蒸気遮断弁、制御監視盤及び電線管は廃止措置計画用設計地震動による地震力に対して損傷するおそれがない設計とする。

③ターミナルエンドカバーの設置

ターミナルエンドカバーは、想定破損による全周破断が想定されるターミナルエンド部に設置できる構造とする。

4. 工事の方法

(1) 没水影響の対策

①溢水源となる配管の補強

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、サポート等を設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、据付検査を実施する。

②堰の設置

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、寸法検査、据付検

査を実施する。

③ドレン配管による排水

本工事では、床に開口を掘削し、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、ドレン配管をその開口に設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、材料確認検査、外観検査、据付検査を実施する。

④架台による嵩上げ

本工事では、材料を入手後、機械加工、組立を行ったうえ現地に搬入し、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、寸法検査を実施する。

⑤漏えい検知装置

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、員数検査、据付検査、作動検査を実施する。

(2) 被水影響の対策

①被水防止板

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、組立、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、据付検査を実施する。

②防滴仕様を有する設備への変更

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲

の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、作動検査を実施する。

③制御盤等へのシール処置

本工事では、既製品を入手後、現地に搬入し設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査を実施する。

(3) 蒸気影響の対策

①蒸気配管の補強対策

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、配管の補強を組立、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、外観検査、据付検査を実施する。

②蒸気遮断弁の設置

本工事では、既製品を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、組立、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、材料確認検査、外観検査、据付検査、作動検査を実施する。

③ターミナルエンドカバーの設置

本工事では、材料を入手後、機械加工を行ったうえ現地に搬入し、組立、設置する。

本工事を行うにあたっては、周辺設備に影響を与えないよう施工範囲の隔離・養生等を実施する。

工事の手順に応じて試験・検査として、材料確認検査、外観検査、据付検査を実施する。

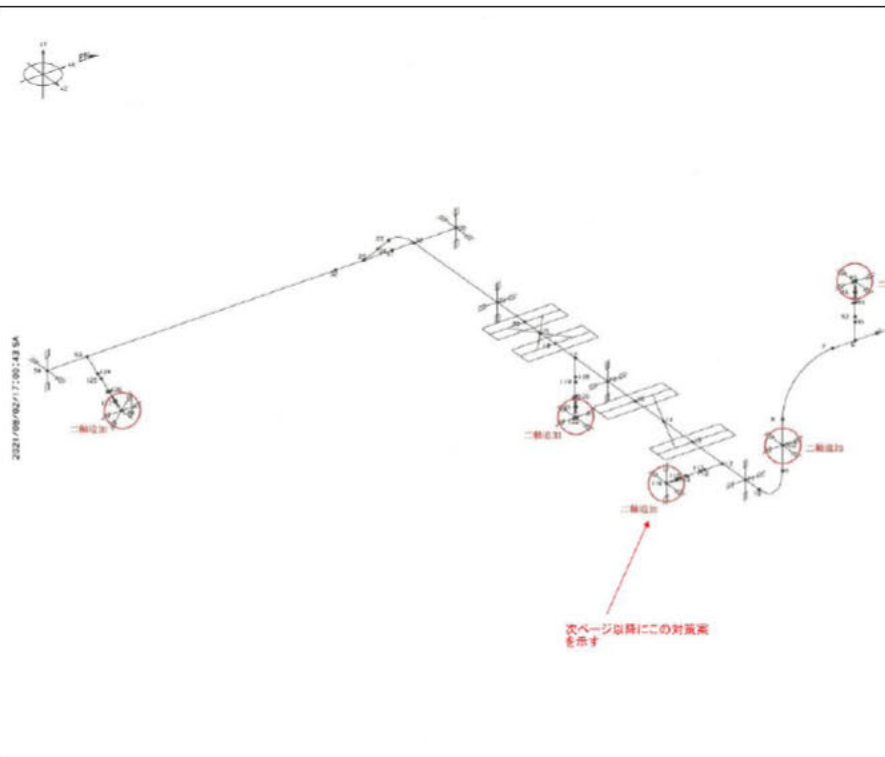
5. 安全機能への影響

本工事は、既設の重要な安全機能に係る機器に対して変更するものではないことから、安全機能（崩壊熱除去及び閉じ込め機能）への影響はない。

また、工事のために足場等を設置する際には、蒸発乾固の発生防止のための事故対処の妨げにならないようにする。

没水影響の対策（溢水源となる配管の補強）

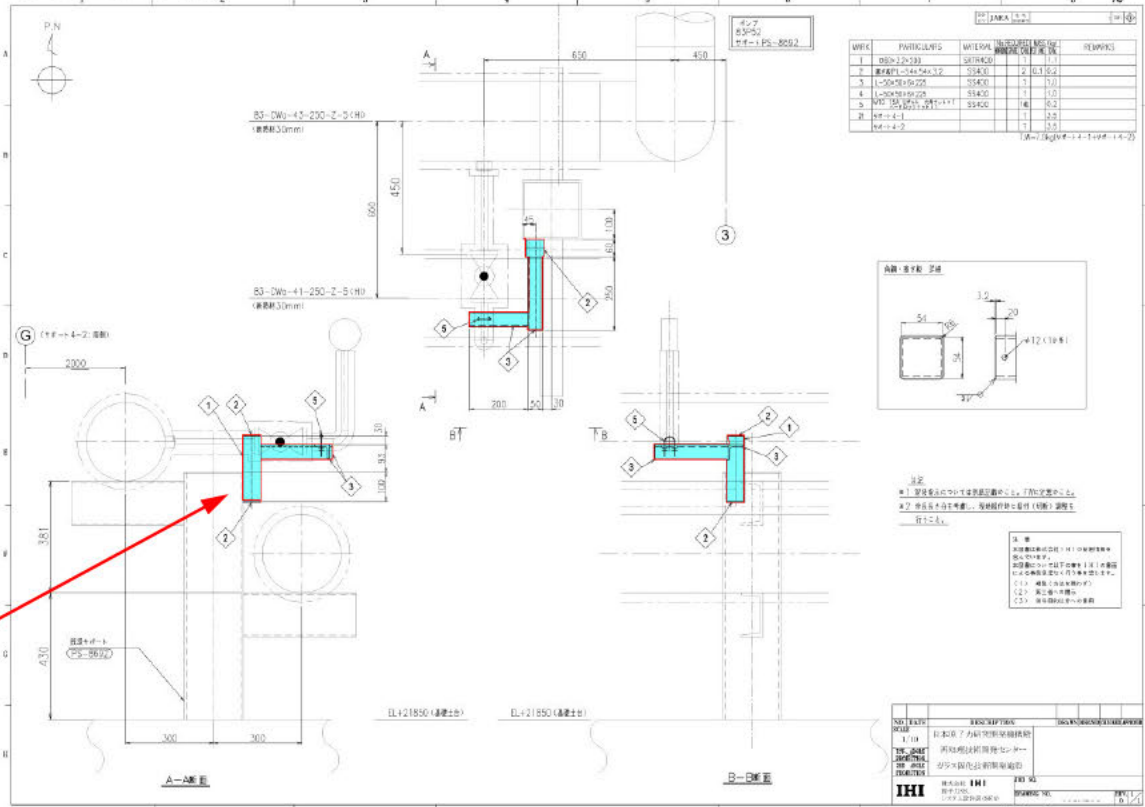
溢水源となる配管に対して、配管の補強を行う。



管種	管径	長さ	重量
1	φ100	10	0.000
2	φ100	10	0.000
3	φ100	10	0.000
4	φ100	10	0.000
5	φ100	10	0.000
6	φ100	10	0.000
7	φ100	10	0.000
8	φ100	10	0.000
9	φ100	10	0.000
10	φ100	10	0.000
11	φ100	10	0.000
12	φ100	10	0.000
13	φ100	10	0.000
14	φ100	10	0.000
15	φ100	10	0.000
16	φ100	10	0.000
17	φ100	10	0.000
18	φ100	10	0.000
19	φ100	10	0.000
20	φ100	10	0.000
21	φ100	10	0.000
22	φ100	10	0.000
23	φ100	10	0.000
24	φ100	10	0.000
25	φ100	10	0.000
26	φ100	10	0.000
27	φ100	10	0.000
28	φ100	10	0.000
29	φ100	10	0.000
30	φ100	10	0.000
31	φ100	10	0.000
32	φ100	10	0.000
33	φ100	10	0.000
34	φ100	10	0.000
35	φ100	10	0.000
36	φ100	10	0.000
37	φ100	10	0.000
38	φ100	10	0.000
39	φ100	10	0.000
40	φ100	10	0.000
41	φ100	10	0.000
42	φ100	10	0.000
43	φ100	10	0.000
44	φ100	10	0.000
45	φ100	10	0.000
46	φ100	10	0.000
47	φ100	10	0.000
48	φ100	10	0.000
49	φ100	10	0.000
50	φ100	10	0.000

追加補強を実施した解析例
(屋上の一般系(非重要系)冷却水配管)

追加補強



追加補強の図の例
(屋上の一般系(非重要系)冷却水配管)

没水影響の対策（堰の設置）

区画内外での溢水による浸水を防止するため、区画の境界または機器周囲に堰を設置する。

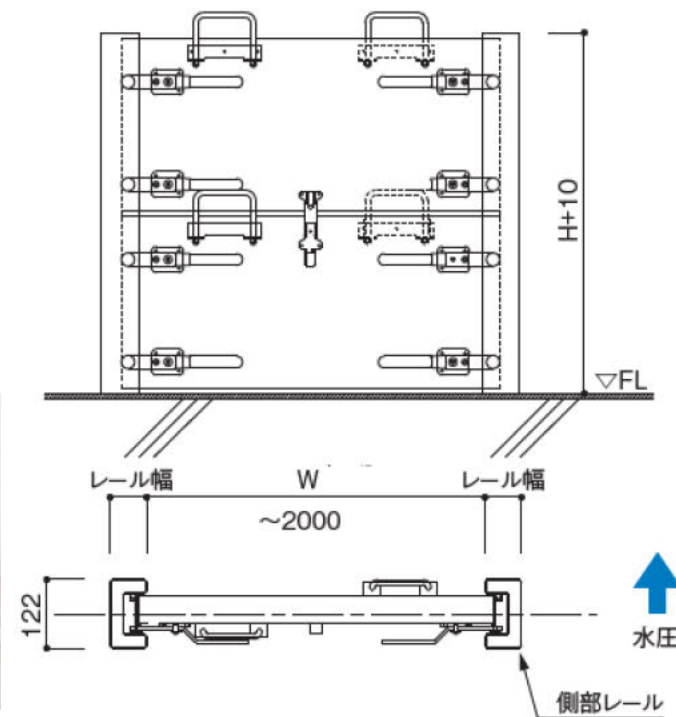
	堰設置場所(案)
TVF 3階	W363(入口扉) (1カ所) W362(電気盤周辺) (1カ所) A311(境界扉) (1カ所)
TVF 2階	W261(入口扉) (1カ所)
TVF 1階	G142(入口扉) (1カ所)



堰設置位置 (W363入口扉)



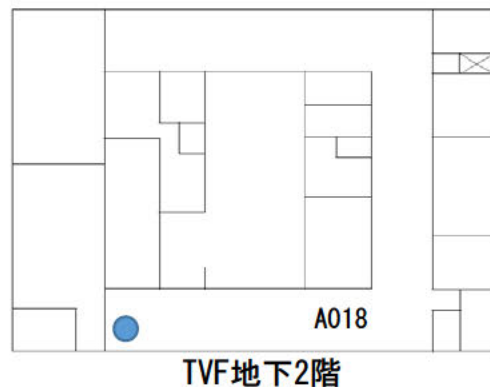
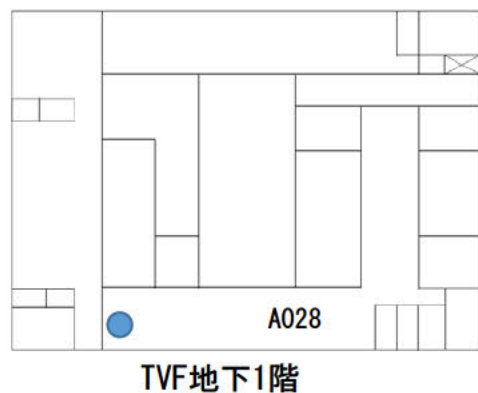
堰設置例



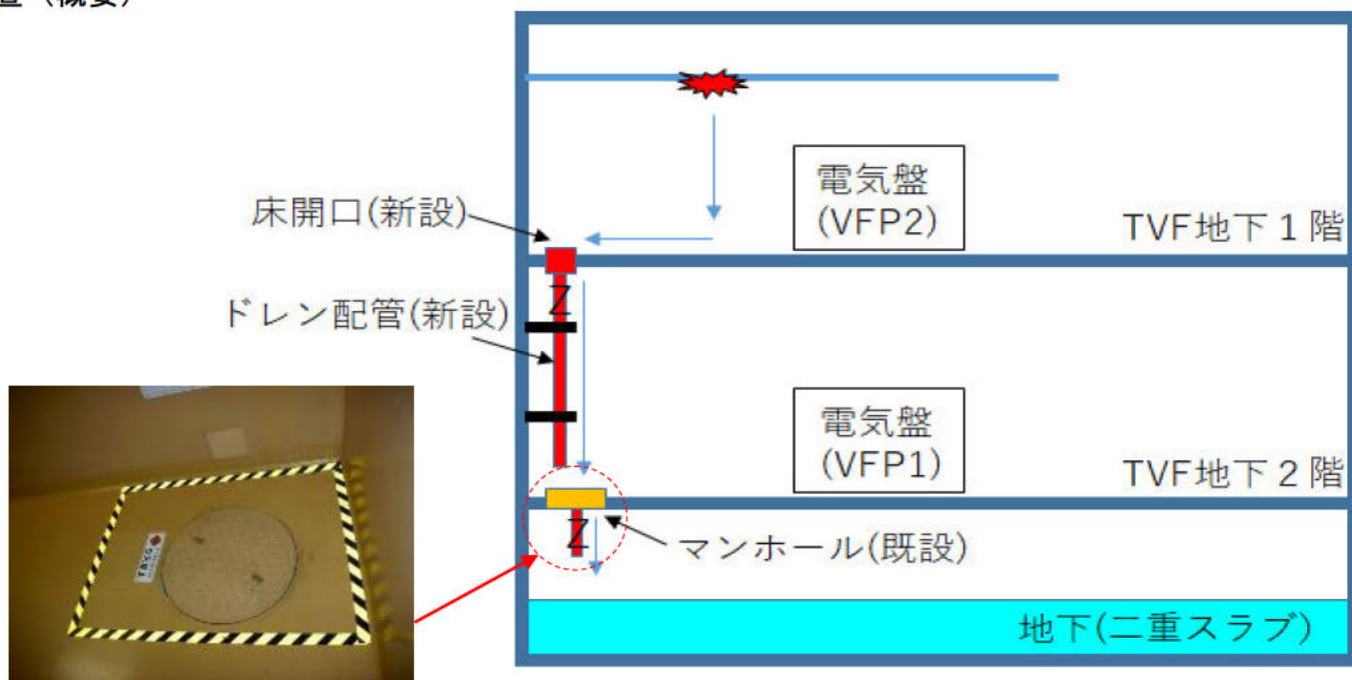
堰概要図

没水影響の対策（ドレン配管による排水）

保守区域（A028）に床開口部及びドレン配管を設置する。地下2階の保守区域（A018）から更に地下の二重スラブへ排水が可能となるように既設マンホールを改造する。



ドレン配管配置（概要）



ドレン配管の概略

没水影響の対策（架台による嵩上げ）

屋上端子箱及び施設内に保管している安全対策機器について、溢水による没水を防止するため架台を設置し、嵩上げを行う。

設置場所	対象設備
TVF屋上	緊急電源ケーブル端子箱

嵩上げの対象設備



現行



対策後（イメージ）

嵩上げの概要

（TVF屋上 緊急電源ケーブル端子箱の例）

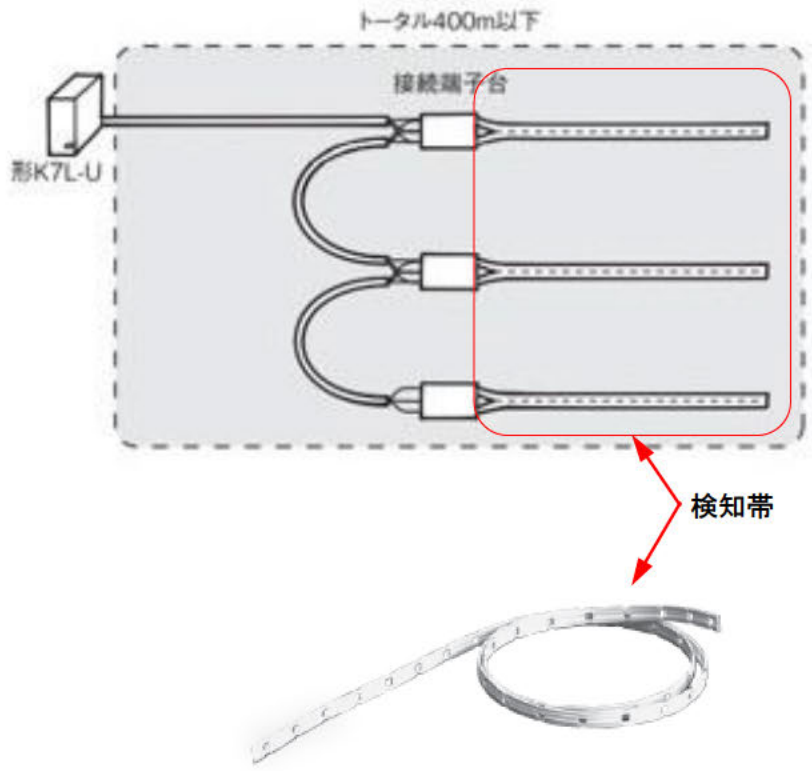
没水影響の対策（漏洩検知装置）

内部溢水により防護対象設備の機能損失が想定される区画において、その防護対象区画での溢水を早期に検知するため、漏えい検知装置を設置する。



● 漏えい検知器設置場所（概要）

漏えい検知器設置場所（概要）

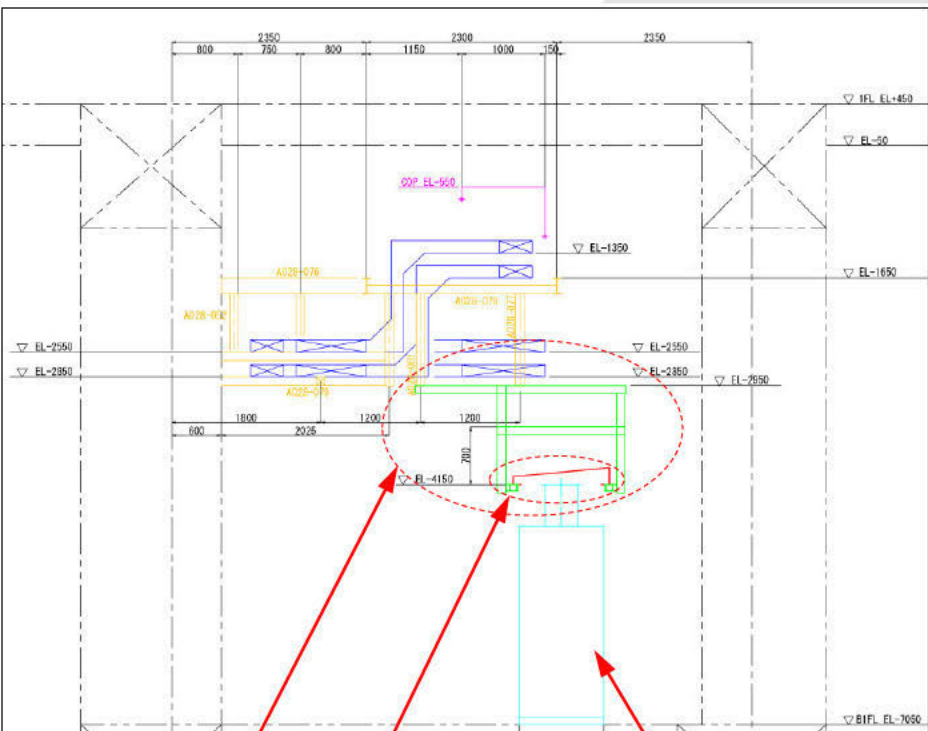
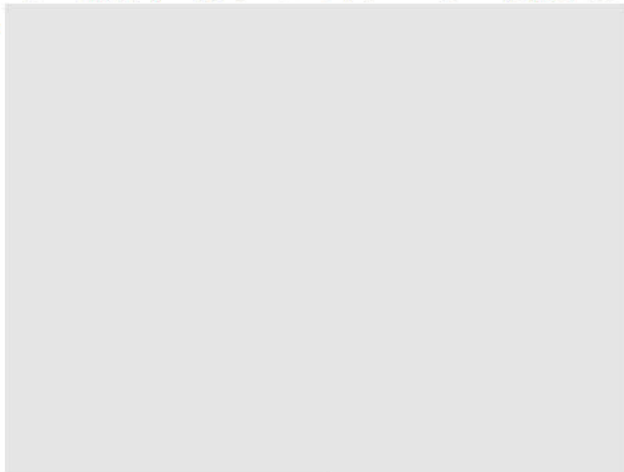


形状	
外形寸法	

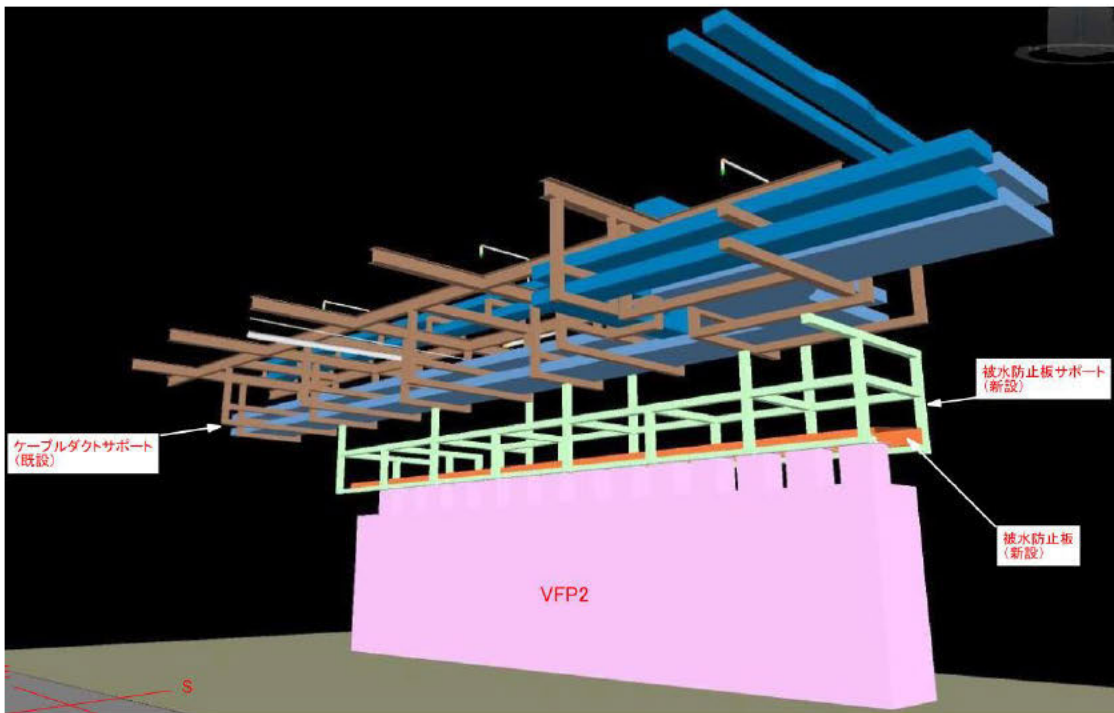
漏えい検知装置（概要）

被水影響の対策（被水防止板）

防護対象設備に対して、連結散水栓からの放水、竜巻による屋上スラブ損傷及び純水配管の想定破損による被水を防止するために被水防止板を設置する。



被水防止板サポート (新設) 被水防止板 (新設) VFP2



被水防止板 (概要: VFP2の例)

被水影響の対策（制御盤等へのシール処置）

浸水を防止するために、現場制御盤及び端子箱の扉へのパッキンの設置、電線管接続部へのシール処置を行う。

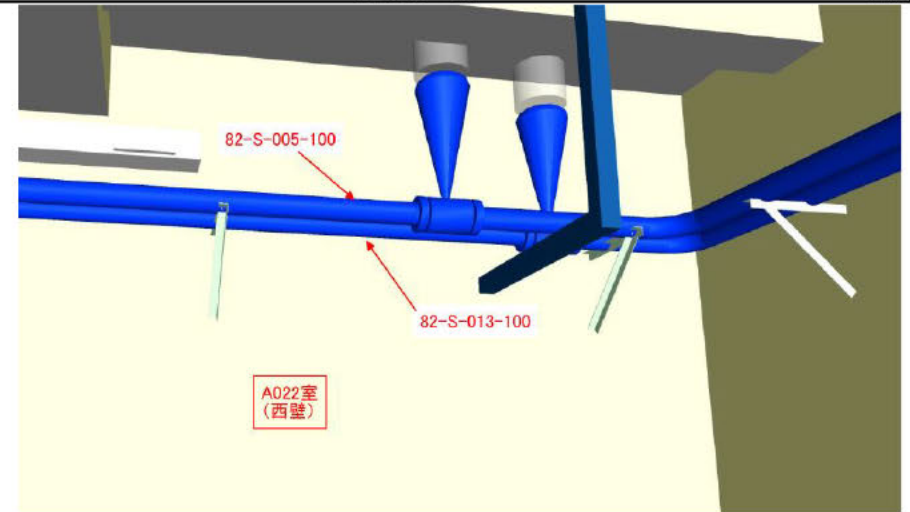
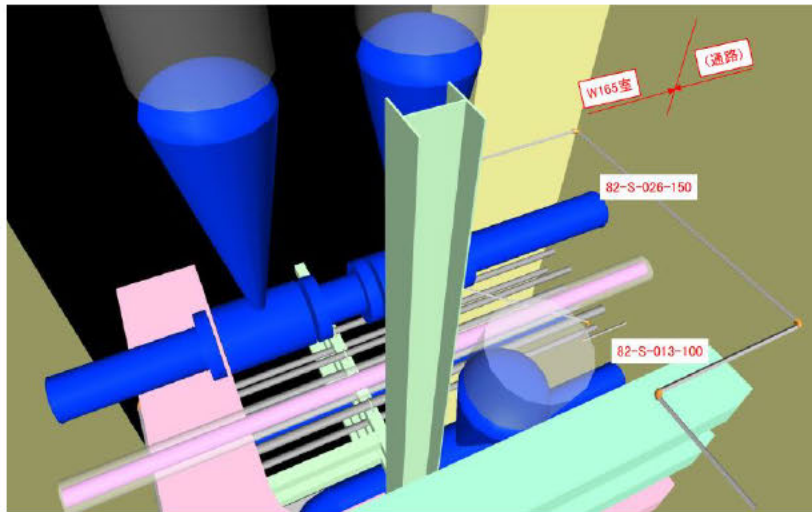
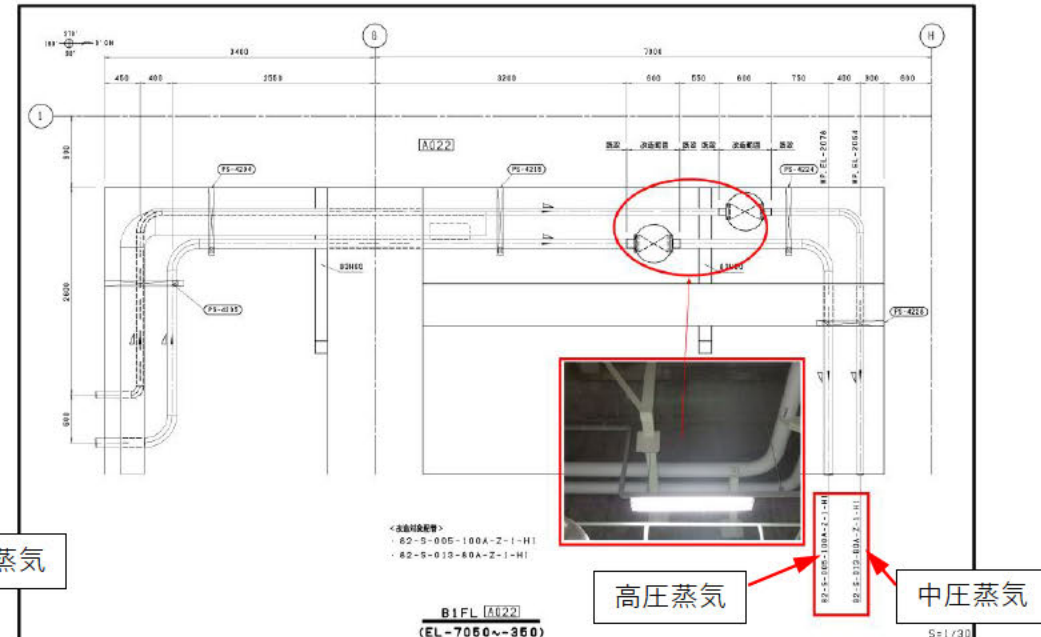
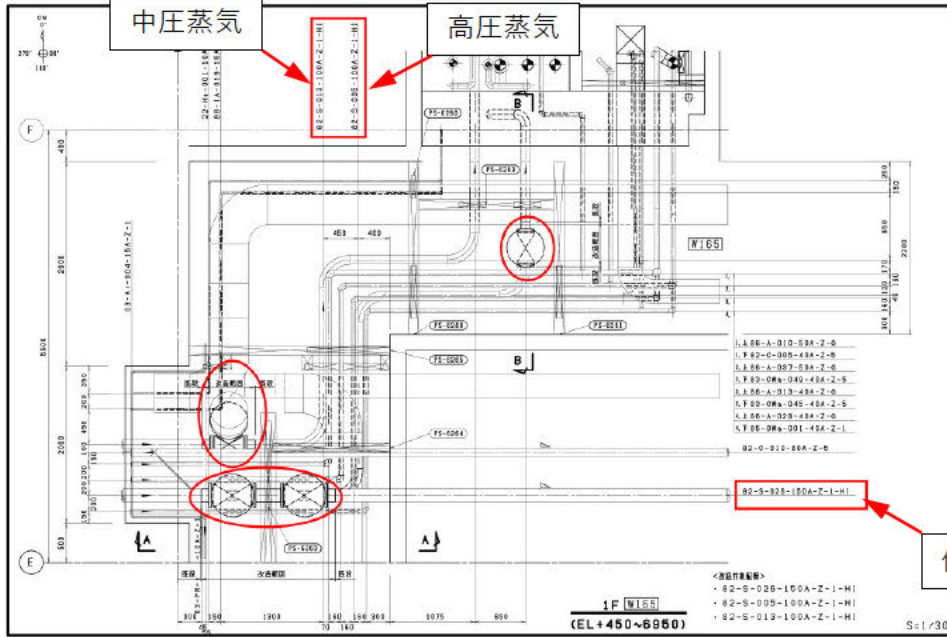
防護対象設備	機器番号	設置場所	処置目的・方法
緊急電源接続盤	—（無し）	A221	【没水対策】 盤下端部の止水処置（コーキング等）
1次冷却系ポンプ	G83P32/42	A022	【被水対策】 ・現場制御盤（扉、接続部） 扉等へのパッキンの設置、電線管接続部等のシール処置 ・計装ケーブル（端子箱） 扉等へのパッキンの設置、電線管接続部等のシール処置 ・ポンプ（端子箱） シール処置
ポンプ（冷水）	G84P32/42	A022	
ポンプ（純水設備）	G85P21/22/23	W360	



シール処置概要（電線管接続部へのシール処置の例）

蒸気影響の対策（蒸気遮断弁の設置）

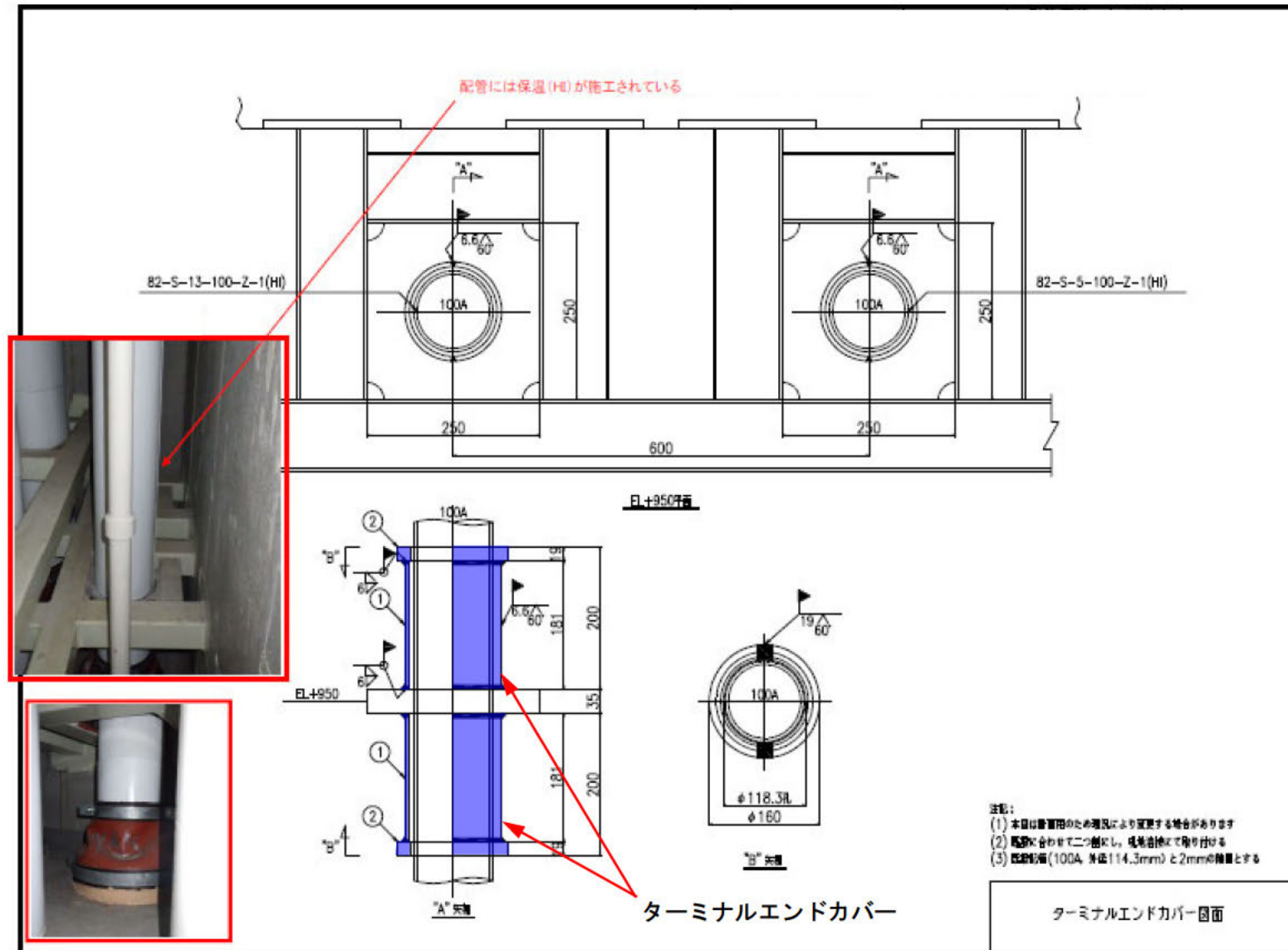
蒸気漏えいが検知された際に、新たな蒸気の建家内流入を防止することを目的に、蒸気配管上流部に蒸気遮断弁を設ける。



蒸気遮断弁の設置（概要）

蒸気影響の対策（ターミナルエンドカバーの設置）

蒸気漏えいが発生した場合の漏えい蒸気量緩和を目的に、ターミナルエンド部にターミナルエンドカバーを設置する



ターミナルエンドカバーの概要

プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟駐車場における
事故対処設備の設置工事
(再処理施設に関する設計及び工事の計画)

【概要】

令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」(令 03 原機(再)009)の「別冊1-26 再処理施設に関する設計及び工事の計画(事故対処設備の保管場所の整備)」にて別途申請するとしていた、プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟駐車場に設置する事故対処設備(地下式貯油槽及び接続端子盤)の設計状況について示す。

令和3年8月19日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

プルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場における 事故対処設備の設置工事

1. 概要

令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」（令 03 原機（再）009）の「別冊1-26 再処理施設に関する設計及び工事の計画（事故対処設備の保管場所の整備）」にて別途申請するとしていた、プルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場（以下「PCDF 管理棟駐車場」という。）に設置する事故対処設備（地下式貯油槽及び接続端子盤）の設計状況について示す。

2. 設備概要

PCDF 管理棟駐車場に、事故対処設備の地下式貯油槽及び接続端子盤を設置する（図-1参照）。これらの設備概要を以下に示す。

2.1 地下式貯油槽（図-2参照）

地下式貯油槽は、事故時に、外部支援に期待しない期間（7日間）において事故対処が継続できるように、未然防止対策①等において使用する移動式発電機等の燃料である軽油を保管する設備である。

事故時における軽油の必要量は、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の合計で、未然防止対策①は43 m³、遅延対策は5 m³の計48 m³であり、これに、その他安全対策のガラス固化体保管ピットの換気対策に必要な27 m³を合算した75 m³の軽油を確保するため（表-1参照）、地下式貯油槽に80 m³の軽油を保管する。なお、未然防止対策①が実施できない場合に行う未然防止対策②は9 m³の軽油が必要であるが、48 m³の内数である。

80 m³の軽油を保管するため、一般的な形状の横置円筒型の貯油槽（実容量：40 m³）を2基、PCDF管理棟駐車場の地下に造るコンクリート躯体の中に地下式貯油槽を設置する。地下式貯油槽及びコンクリート躯体は、設計地震動に対して、燃料の保管設備及び地下式貯油槽の設置場所としての機能が損なわれないものとする。

貯油槽からの軽油の抜き取りは、緊急時に使用される市販品の可搬式計量機を用いて行う。可搬式計量機は地下式貯油槽に常時接続せず、事故時に接続して使用する。地下式貯油槽の液位管理は、給電不要な油面計を設置して行う。また、漏洩検知装置は、漏洩チェック時に接続して使用する。これらの概要を図-3に示す。

消防法上、地下式貯油槽は地下タンク貯蔵所として、可搬式計量機は危険物仮取扱所として運用する。

地下式貯油槽のコンクリート躯体の耐震性評価は「道路橋示方書・同解説」（日本道路協会）に基づいて実施する。

設計地震動に対する地盤の地震応答解析を行い、その応答結果を用いて地下式貯油槽コンクリート躯体の応力解析を実施して、発生応力を求める。発生応力が「道路橋示方書・同解説」（日本道路協会）に基づいて算定した地下式貯油槽のコンクリート躯体の許容応力以下であることを確認する。

地下式貯油槽の耐震性評価は、原子力発電所耐震設計技術指針（日本電気協会）に準拠して実施する。

地下式貯油槽は、固有値計算を実施して剛構造（固有周期0.05秒以下）であることを確認後、設計地震動に対する地盤の地震応答解析の応答結果を用いて地下式貯油槽の応力計算を実施して、発生応力を求める。発生応力が「原子力発電所耐震設計技術指針（日本電気協会）」に基づいて算定した地下式貯油槽の許容応力以下であることを確認する。

2.2 接続端子盤（図-4参照）

接続端子盤は、事故時に、未然防止対策①において使用する移動式発電機から高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟建家内の冷却水系へ給電し、冷却水系を稼働させ、崩壊熱除去機能を回復するための給電ケーブルを接続する設備である。

接続端子盤は、PCDF管理棟駐車場の地上に複数基^{*}設置し、設計地震動、設計竜巻に対して、盤としての機能が損なわれないものとする。

接続端子盤に接続するケーブルは、移動式発電機からのケーブル6本（CVT100sq）、高放射性廃液貯蔵場（HAW）へのケーブル3本（CVT100sq）、ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟へのケーブル8本（CVT100sq）である（図-5参照）。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へのケーブルは津波の影響を受けないように、地下に埋設する。

接続端子盤の基礎の耐震性評価は「道路橋示方書・同解説」（日本道路協会）に基づいて実施する。

設計地震動に対する地盤の地震応答解析を行い、その応答結果を用いて接続端子盤の基礎の発生応力を求める。発生応力が「道路橋示方書・同解説」（日本道路協会）

に基づいて算定した接続端子盤の基礎の許容応力以下であることを確認する。

接続端子盤の耐震性評価は、原子力発電所耐震設計技術指針（日本電気協会）に準拠して実施する。

接続端子盤は、固有値計算を実施して剛構造（固有周期0.05秒以下）であることを確認後、設計地震動に対する地盤の地震応答解析の応答結果を用いて接続端子盤固定部の応力計算を実施して、発生応力を求める。発生応力が「原子力発電所耐震設計技術指針（日本電気協会）」に基づいて算定した接続端子盤固定部の許容応力以下であることを確認する。

令和3年4月27日に認可された「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」（原規規発第2104272 号）の「添四別紙1-1 事故対処の有効性評価」に基づき評価する竜巻風圧力が、発生する地震力より大きい場合は、竜巻風圧力が許容応力以下であることを確認する。

※設計の進捗に応じて基数を決定する。

3. 工事の方法

3.1 地下式貯油槽

地下式貯油槽の設置場所と、「別冊1-26 再処理施設に関する設計及び工事の計画（事故対処設備の保管場所の整備）」（令和3年6月29日申請（令 03 原機（再）009））に示した地盤改良範囲との関係を図-1に示す。

地下式貯油槽を設置する鉄筋コンクリート躯体の支持地盤まで掘削を行い、鉄筋コンクリートによる基礎底版及び壁を設け、地下式貯油槽を設置（鉄筋コンクリート躯体に設けた土台にボルトで固定）、乾燥砂を充填した後に鉄筋コンクリートによる頂版を設ける。

3.2 接続端子盤

接続端子盤の設置場所と、「別冊1-26 再処理施設に関する設計及び工事の計画（事故対処設備の保管場所の整備）」（令和3年6月29日申請（令 03 原機（再）009））に示した地盤改良範囲との関係を図-1に示す。

接続端子盤を設置する鉄筋コンクリートの基礎を設け、接続端子盤を設置（鉄筋コンクリート躯体にボルトで固定）する。

4. 工事の工程

本申請に係る工事の工程を表-2に示す。

本申請に係る工事は、令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」（令 03 原機（再）009）の「別冊1-26 再処理施設に関する設計及び工事の計画（事故対処設備の保管場所の整備）」の工事の中で実施する。

表-2 PCDF 管理棟駐車場における事故対処設備の設置に係る工事工程表

	令和3年度				令和4年度			
	1	2	3	4	1	2	3	4
PCDF 管理棟駐車場における 事故対処設備の設置工事								
			工事					

※安全対策工事の進捗等により工程は見直す場合がある。

以 上

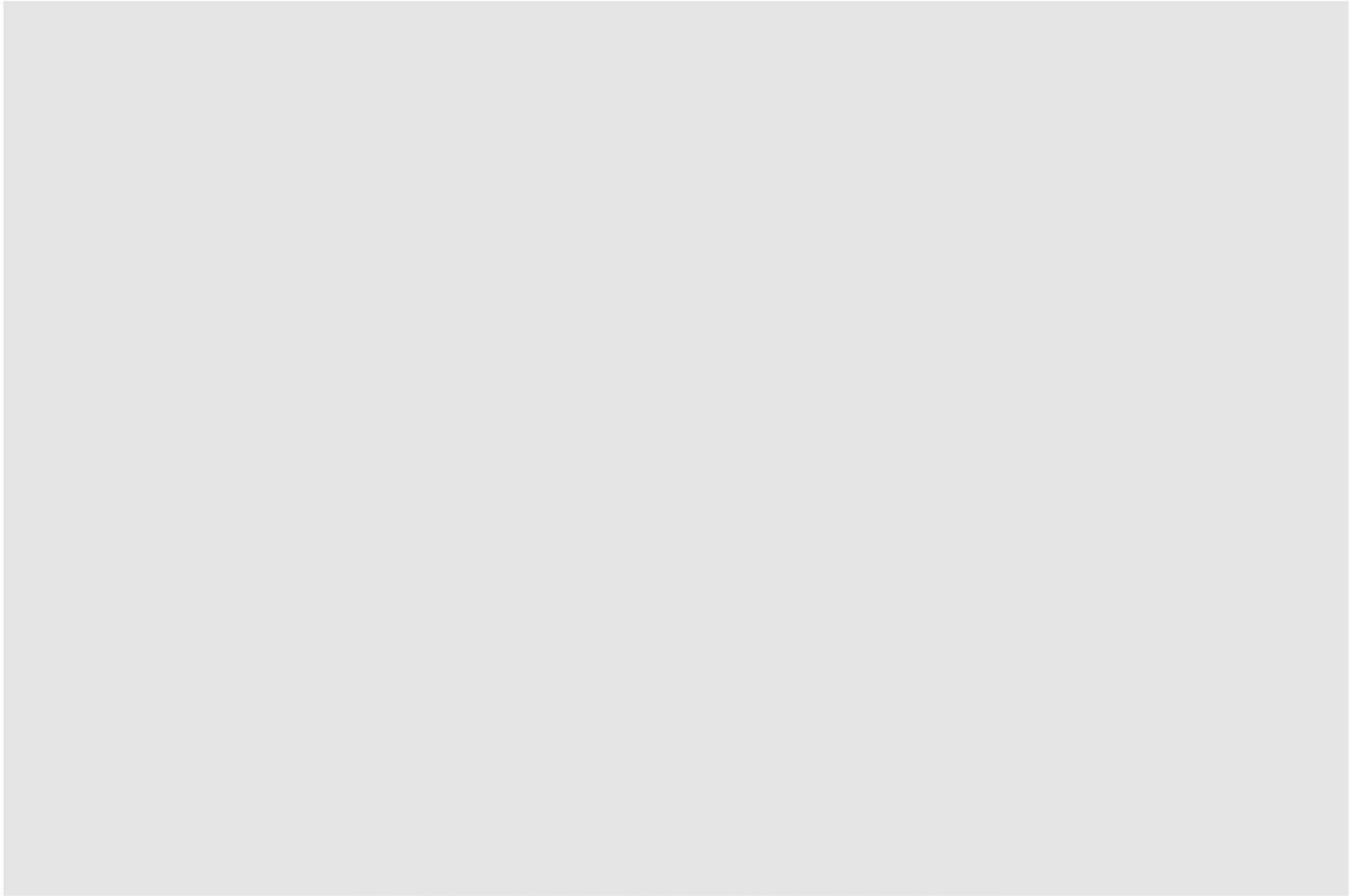
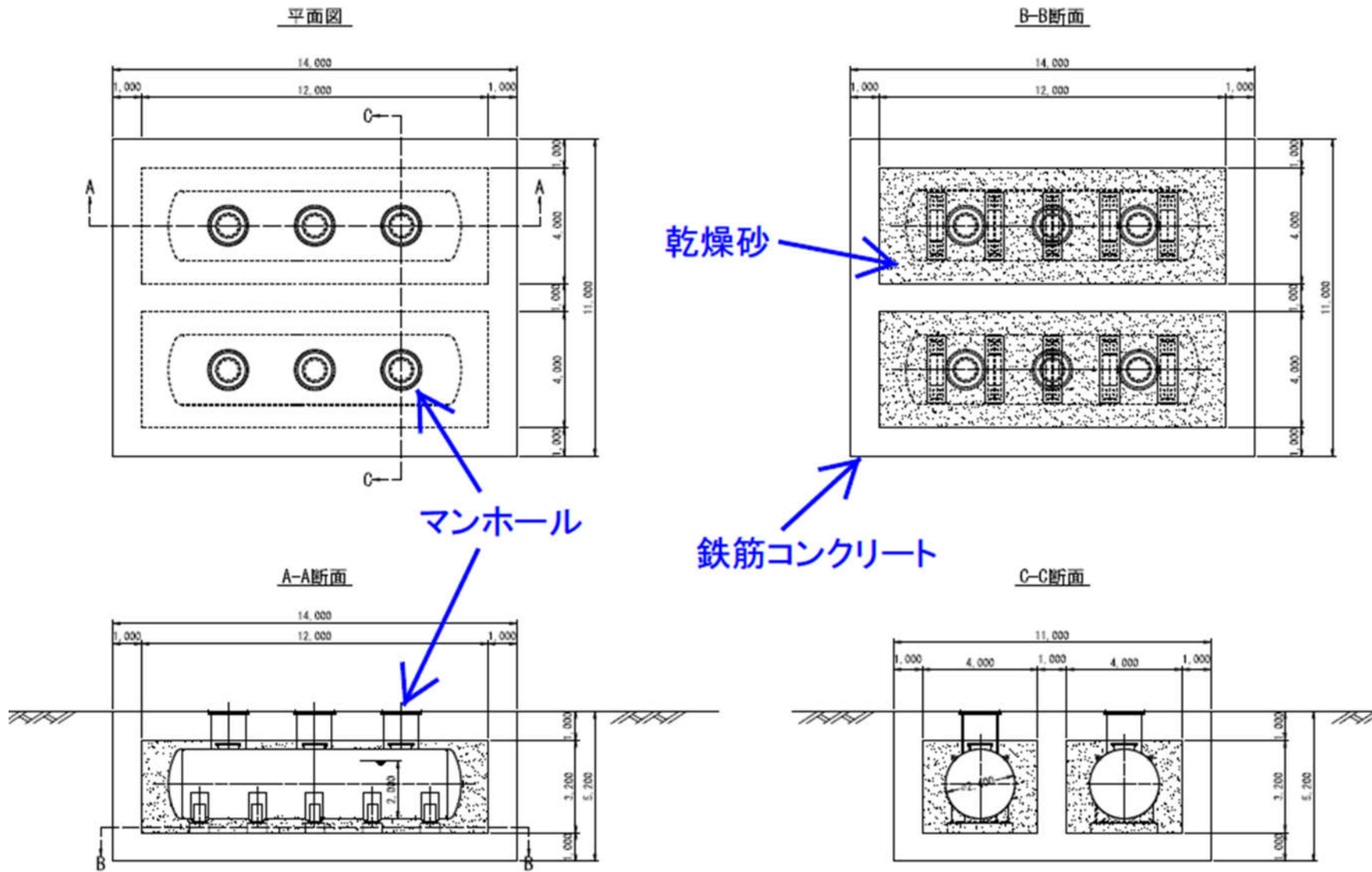


図-1 PCDF 管理棟駐車場の地盤改良範囲と事故対処設備の位置関係



- ・材質：SUS304
- ・寸法：タンク内径：約2400mm、全長：約10200mm
- ・基数：2基

図-2 地下式貯油槽の概要図

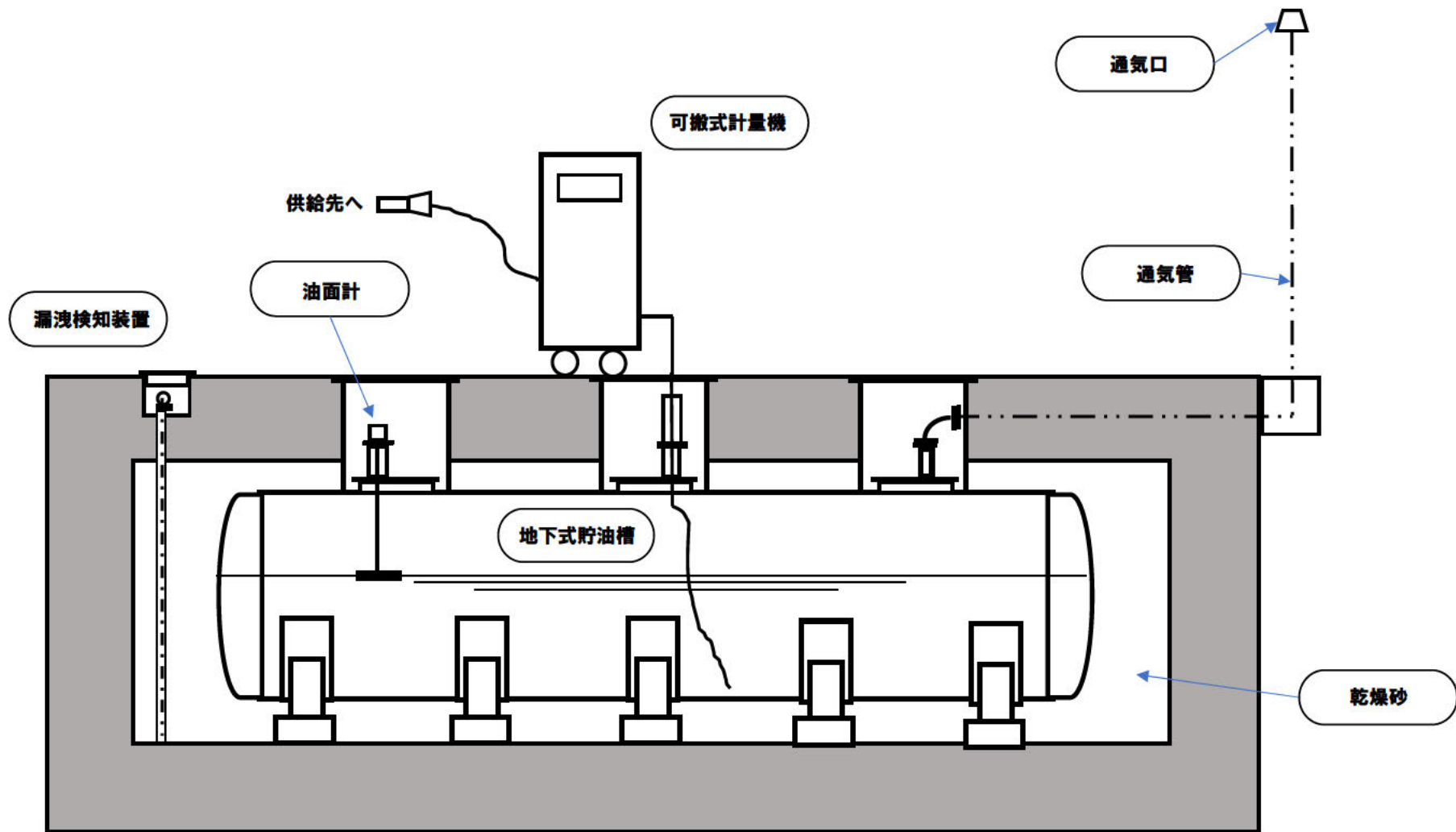


図-3 可搬式計量機等の概要図

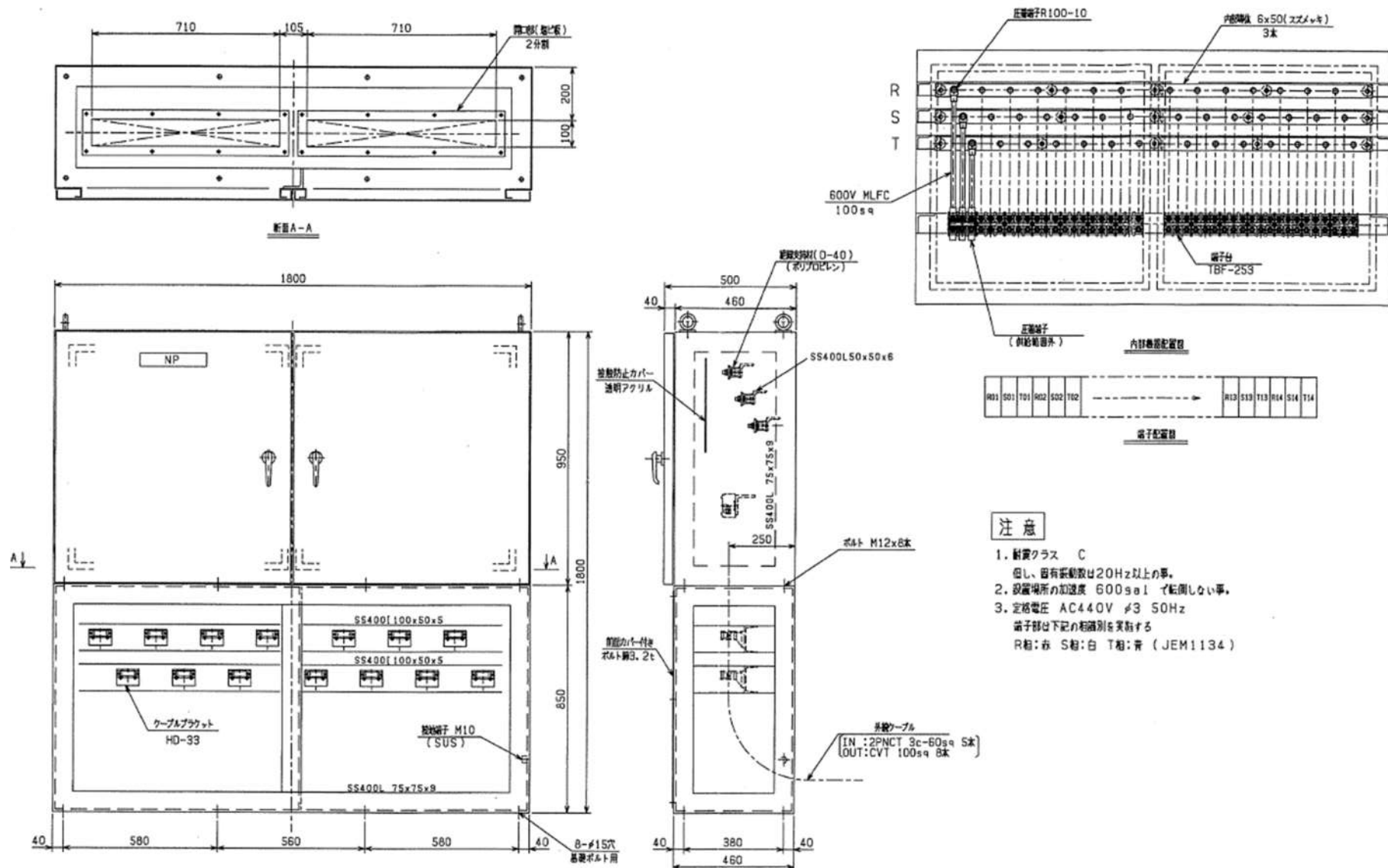
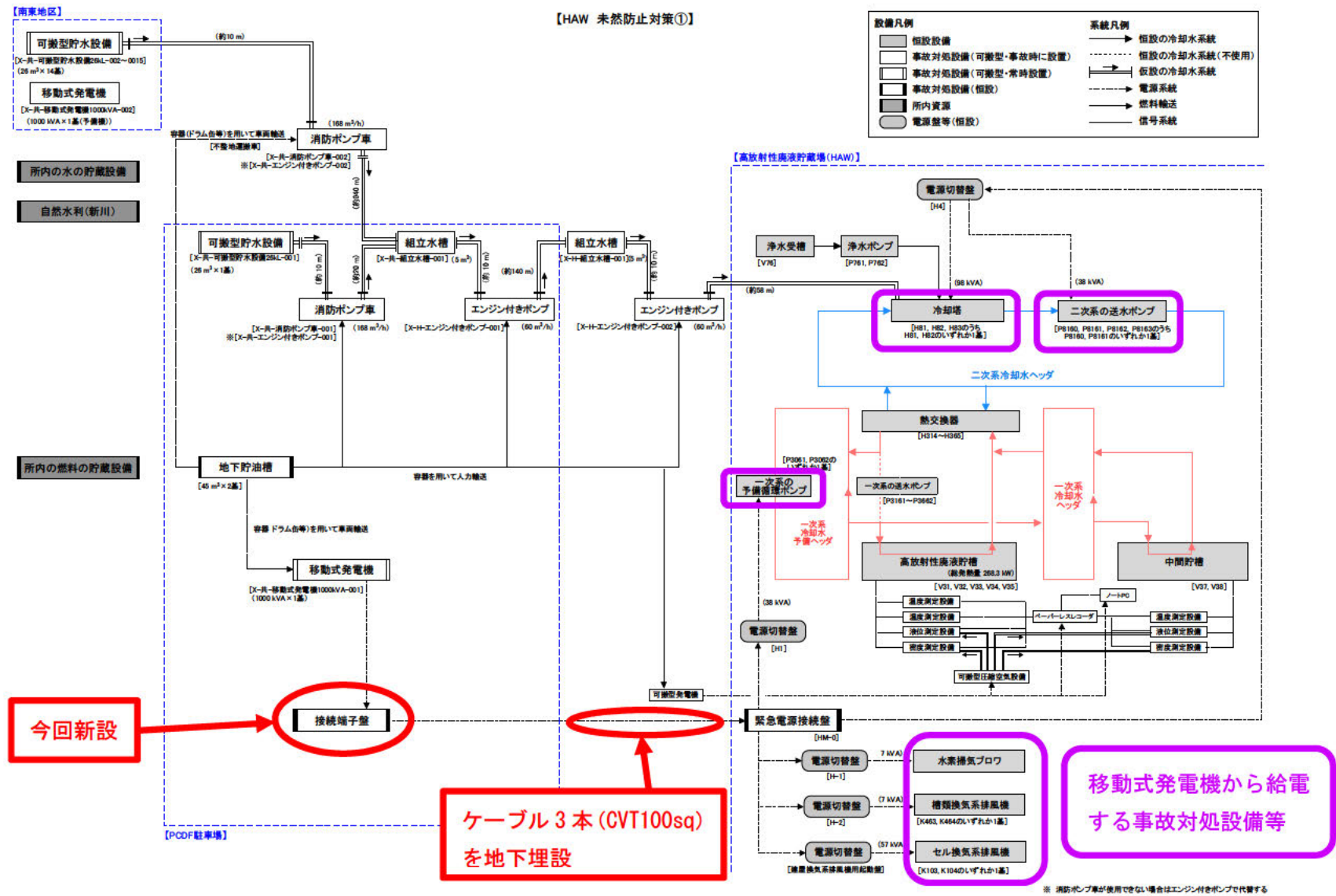


図-4 既設接続端子盤の概要図

※「添六別紙-1 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の安全対策に係る性能維持施設について」令和3年6月29日申請 (令 03 原機 (再) 009) に一部加筆

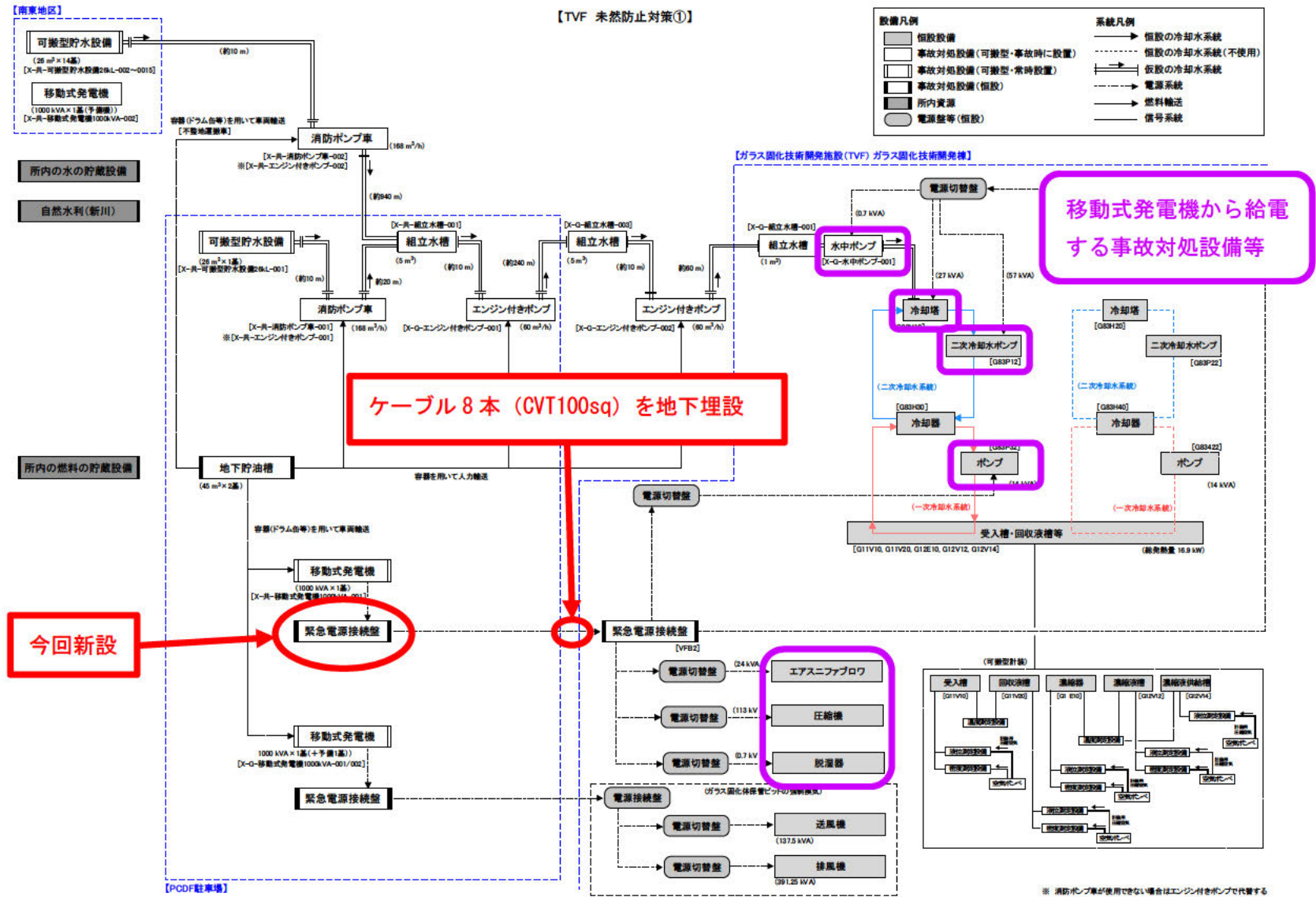
図-5 (1/2) ケーブルの系統概要図 (HAW)



参考図 1 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 未然防止対策① 事故対応設備の系統構成図

※「添六別紙一 高放射性廃液貯蔵場 (HAM) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の安全対策に係る性能維持施設について」令和3年6月29日申請 (令 03 原機 (再) 009) に一部加筆

図-5 (2/2) ケーブルの系統概要図 (TVF)



参考図6 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策① 事故対応設備の系統構成図

表-1 事故対処に必要な資源の量、保管方法及び保管場所

		必要な資源の量						保管方法及び保管場所			
		HAW		TVF		合計		水		燃料	
		水 [m ³]	燃料 [m ³]	水 [m ³]	燃料 [m ³]	水 [m ³]	燃料 [m ³]	PCDF 駐車場	南東地区	PCDF 駐車場	南東地区
事故 対処	a.未然防止 対策①	152	41	185	2	337	43	未然防止対策②に 必要な資源を保管	遅延対策に 必要な資源を含む 残量を保管	未然防止対策①及 び遅延対策の 必要な資源を保管	—
	b.遅延対策	12 遅延対策①	4	13 遅延対策②	1	25	5	26kL タンク×1 基 2 m ³ 容器×2 基※	26kL タンク×14 基	地下式貯油槽	—
その他 全対策	c.ガラス固化体 保管ピットの 換気対策	—	—	—	27	—	27	—	—	地下式貯油槽	—
確保する資源の総量 (a. + b. + c.)		164	45	198	30	362	75	26kL タンク×1 基 2 m ³ 容器×2 基※	26kL タンク×14 基	地下式貯油槽	—

※「2 m³ 容器×2 基」の代わりに 26kL タンク 1 基を使用する。

南東地区からプルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟駐車場までの
アクセス性について

【概要】

令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」(令 03 原機(再)009)の「別冊1-26 再処理施設に関する設計及び工事の計画(事故対処設備の保管場所の整備)」にて別途申請するとしていた南東地区からプルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟駐車場までのアクセス性について、懸念される被害事象に対しアクセス可能であることを確認する。本資料では検討状況について示す。

想定されるアクセスルートの障害に対しては、仮設足場等の設置により人の通行を確保するとともに、事故対処で使用するエンジン付きポンプ等の重量物の設備については、事前にアクセスルート上に分散配置を行うことで、事故対処の処置を容易にする対応をとる。また、仮設足場等の設置については、訓練により実効性を検証する。

事故対処に使用する資機材、配置場所、作業性については、訓練により実効性を検証するとともに、継続的な訓練により習熟及び改善を図る。

令和3年8月19日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

南東地区からPCDF管理棟駐車場までのアクセス性について

1. 概要

令和3年6月29日に申請した「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」(令 03 原機(再)009)の「別冊1-26 再処理施設に関する設計及び工事の計画(事故対処設備の保管場所の整備)」にて別途申請するとしていた南東地区からプルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟駐車場(以下「PCDF 管理棟駐車場」という。)までのアクセス性について、懸念される被害事象に対しアクセス可能であることを確認する。本資料では検討状況について示す。

2. アクセスルートの基本的な考え方

事故対処設備の保管場所である南東地区及びPCDF管理棟駐車場を結ぶアクセスルートは、南東地区に参集した事故対処要員の移動及び南東地区に配備する可搬型貯水設備からの給水ルート等の用途に使用する。

可搬型貯水設備からの給水は、可搬型エンジンポンプ、消防ホース等により仮設の流路を構築して行うこととしており、その作業性を向上させるため、重量物となる可搬型エンジンポンプ等については、事前にアクセスルート上に分散配置することで、事故対処時の重量物の運搬作業を不要とする。

また、道路の陥没などの人の通行の障害となり得る事象に対しては、仮設足場等の資機材を同様に事前に分散配置することで、事故対処時の作業性を向上させる。

事故対処に使用する資機材、配置場所、作業性については、訓練により実効性を検証するとともに、継続的な訓練により習熟及び改善を図る。

3. アクセスルートの設定

事故が発生した場合に、参集要員による被害状況の把握、消防ホースの敷設作業等の事故対処に支障を来すことがないように、被害状況に応じてルートを選定することができるように複数のルートを設定している。

令和3年4月27日に認可された「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」(原規規発第2104272号)の「添四別紙1-1 事故対処の有効性評価」において、南東地区からPCDF管理棟駐車場までのアクセスルートとして、南東地区からプルトニウム燃料第三開発室の東側を通るルート(以下「東側アクセスルート」という。)また、第二プルトニウム廃棄物貯蔵施設(第2PWSF)の西側を通るルート(以下「西側アクセスルート」という。)を設定している(図-1、図-2参照)。

4. 屋外アクセスルートにおける事故対処要員の活動

令和3年4月27日に認可を受けた「再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書」（原規規発第2104272号）の「添四別紙1-1 事故対処の有効性評価」においては、対策種別毎に事故対処要員の活動内容をタイムチャート形式で示している。各対策においては、事故対処要員の南東地区への参集を起点に、アクセスルートを含む周辺状況の確認、瓦礫の撤去作業の流れで屋外活動を行う。各安全対策における事故対処要員及び運搬資機材等の整理を別表-1に示す。

ここでは、未然防止対策①を例に、図3にタイムチャートを示すとともに、屋外における事故対処要員の移動に係る基本的な活動の流れとアクセスルートとの関係を以下に示す。

4.1 事故対処要員の参集

事故の起因事象の発生後、参集した事故対処要員は、核サ研南東門より徒歩にて入構し、南東地区にて、点呼、班構成を行う。

4.2 周辺状況の確認（タイムチャート対応No.1）

参集した事故対処要員の内、ME-0班（6名*）は、事故対処に使用する資源の貯蔵設備の状況及びアクセスルートの状況を確認するため、参集場所である南東地区から、東側アクセスルート（3名）及び西側アクセスルート（3名）に分かれ、徒歩にてPCDF駐車場まで移動する。

* ME-0班の6名は、ME-1班（重機免許所持者）から3名、ME-4班から3名で構成。

4.3 がれきの撤去作業（タイムチャート対応No.2）

- (1) 南東地区～PCDF駐車場までのアクセスルートにおいて、ME-0班が徒歩で通行する際に、障害となる瓦礫の除去を要する場合には、ME-1班が南東地区に配備した重機により対応する。
- (2) PCDF駐車場～HAWまでのアクセスルートにおいて、PCDF駐車場に到着したME-0班の内、重機免許所持者は、PCDF駐車場に配備した重機により津波瓦礫の除去作業を行い、人の通行経路を確保する。

4.4 事故対処資機材の運搬・配置（タイムチャート対応No.7,8,10）

PCDF駐車場～HAWまでのアクセスルートにおいて、事故対処資機材の運搬経路を確保

した後（前4.3項までの作業完了後）、HAW建家から搬出したエンジン付きポンプ等をME-4班（6名）が、運搬・配置する。なお、運搬・配置については事前にアクセスルート上の必要な箇所に保管・配置する対応をとる。

未然防止対策①では、エンジン付きポンプ等をPCDF駐車場～HAWまでの区間、南東地区～PCDF駐車場までの区間に設置し、南東地区に配備した可搬型貯水設備と消防ホースにて接続し、HAW建家屋上の冷却塔へ補給水を送る。なお、南東地区～PCDF駐車場までの区間では、エンジン付きポンプ等の重量物の事故対処資機材は事故時に運搬するのではなく陥没が想定されるポイントのアクセスルート上に事前に保管しておく。

未然防止対策②では、エンジン付きポンプ等をPCDF駐車場～HAWまでの区間に設置し、PCDF駐車場に配備した可搬型冷却設備と消防ホースにて接続し、HAW建家内へ冷却水を循環する。

アクセス性の確認の観点から、4.2項及び4.3項における南東地区からPCDF駐車場への事故対処要員の徒歩による通行が行えることを確認する。

5. アクセス性の確認

地震及び津波の重畳を起因事象によりアクセスルートに発生が懸念される被害事象、先行事例及び2011年東北地方太平洋沖地震の被害状況等を踏まえ、アクセス性を確認する。なお、アクセスルートにおいて、2011年東北地方太平洋沖地震による被害が最も大きな場所は、図-2の⑬構内道路であり、道路の陥没は発生したものの、人のアクセスは可能な状況であった（図-4参照）。

アクセスルートは遡上解析の結果、ドライエリアであることから、アクセスルートにおいて地震により懸念される被害事象を表-1に示す。

表-1を踏まえ、事故時に南東地区に参集した事故対処要員がPCDF管理棟駐車場に徒歩で通行できることを確認する。

陥没箇所における徒歩による通行の際には、必要に応じて、簡易ブリッジ等の仮設足場等の設置によりアクセス性を確保するものとし、これら資機材、配置場所、作業性については、訓練により実効性を検証するとともに、継続的な訓練により習熟及び改善を図る。

5.1 評価項目

評価は、表-1に示す被害事象について行う。評価項目(1)～(5)を以下に示す。

(1) 損壊物によるアクセスルートの閉塞による通行不能

- (2)火災、溢水による通行不能
- (3)アクセスルートへの土砂流入等による道路の通行不能
- (4)アクセスルートの不等沈下による通行不能
- (5)陥没による通行不能

5.2 評価内容

(1) 損壊物によるアクセスルートの閉塞による通行不能（別紙-1参照）

a. 想定

アクセスルートが閉塞されるおそれについては、アクセスルート沿いに立地している建物が倒壊した場合を想定する。

b. 評価

（評価①）

東側アクセスルート、西側アクセスルートに隣接する建物をウォークダウンにより抽出し、地震による建家の倒壊のおそれがないことを確認する[※]。

※その他の施設と同様の手法（保有水平耐力/必要保有水平耐力 >1.2 で倒壊なし）にて倒壊のおそれの有無を確認する。

（評価②）

隣接建物の倒壊のおそれがある場合には、建家高さ、建家からアクセスルートまでの距離の関係から、地震によるアクセスルートの閉塞がなく、徒歩による要員の通行が可能であることを確認する（図-5参照）。

（評価③）

アクセスルート周囲の地形から迂回の可否を確認する。なお、迂回路を使用する場合は、評価①及び評価②と同様の確認を行う。

評価①～③のいずれかが満たされる場合、アクセスルートとして使用できるものと判断する。

(2) 火災、溢水による通行不能（別紙-2、別紙-3参照）

a. 想定

アクセスルート沿いの屋外貯蔵施設において火災が発生した場合を想定する。また、貯水タンク等の倒壊による溢水が発生した場合を想定する。

b. 評価

東側アクセスルート、西側アクセスルートに影響する火災源、溢水源となる設備をウォークダウンにより抽出し、要員の屋外活動に支障がないことを確認する。

火災源については、所内の屋外貯蔵施設からアクセスルートまでの最短距離から、火災発生時に想定される放射熱強度を算出し許容限界[※]と比較する。

溢水源については、アクセスルートと溢水源の標高を比較し、徒歩による通行に対し障害となる浸水が生じないことを確認する。

※「石油コンビナートの防災アセスメント指針 放射熱の影響」より「長時間曝され絵も苦痛を感じない強度」とされる 1.6kW/m^2 を下回ることを確認する。

(3) アクセスルートへの土砂流入等による道路の通行不能（別紙-4参照）

a. 想定

土砂流入等によりアクセスルートが通行不能になるおそれがある場所は、アクセスルートの上側に傾斜があるPuセンター駐車場付近等が考えられる。

b. 評価

先行施設の評価方法を参考に、土砂流入量及び重機の処理能力を評価し、タイムチャートに示す時間内に重機により土砂を除去できることを確認する。

なお、徒歩による通行にあたり、仮設足場等の設置によりアクセス可能な場合は、これら資機材の利用により対応する。

(4) アクセスルートの不等沈下による通行不能（別紙-5参照）

a. 想定

地震により埋設物の周囲に分布する埋戻土が沈下することを想定する。

b. 評価

道路と埋設物との段差に生じる不等沈下（段差）量を評価し、事故対処要員の徒歩による通行に支障がないことを確認する。

(5) 陥没による通行不能（別紙-5参照）

a. 想定

東側アクセスルート、西側アクセスルートを横断する地下埋設構造物が、地震により破損し、地下埋設構造物と同じ大きさの陥没がアクセスルートに発生することを想定する。

b. 評価

アクセスルートを横断する地下埋設構造物を抽出し、地下埋設構造物と同じ大きさの陥没に対し、事故対処要員の徒歩による通行に支障がないことを確認する。

アクセスルートを横断する陥没に対しては、アクセスルート周囲の地形から迂回の可否を確認する。なお、迂回路を使用する場合は、同様に地下埋設構造物に対する確認を行う。

また、迂回路を使用できない場合には、徒歩による通行にあたり、仮設足場等の設置によりアクセス可能であることを確認する。

これら資機材、配置場所、作業性については、訓練により実効性を検証するとともに、継続的な訓練により習熟及び改善を図る。

6. 評価結果

前項の評価について、現状における評価状況を別紙-6に示す。

7. 今後の予定

5. 項に示す評価を行うとともに、事故対処要員の通行について訓練により確認し、廃止措置計画の変更申請に反映する。

また、事故対処に使用する資機材、配置場所、作業性については、訓練により実効性を検証するとともに、継続的な訓練により習熟及び改善を図る。

以 上

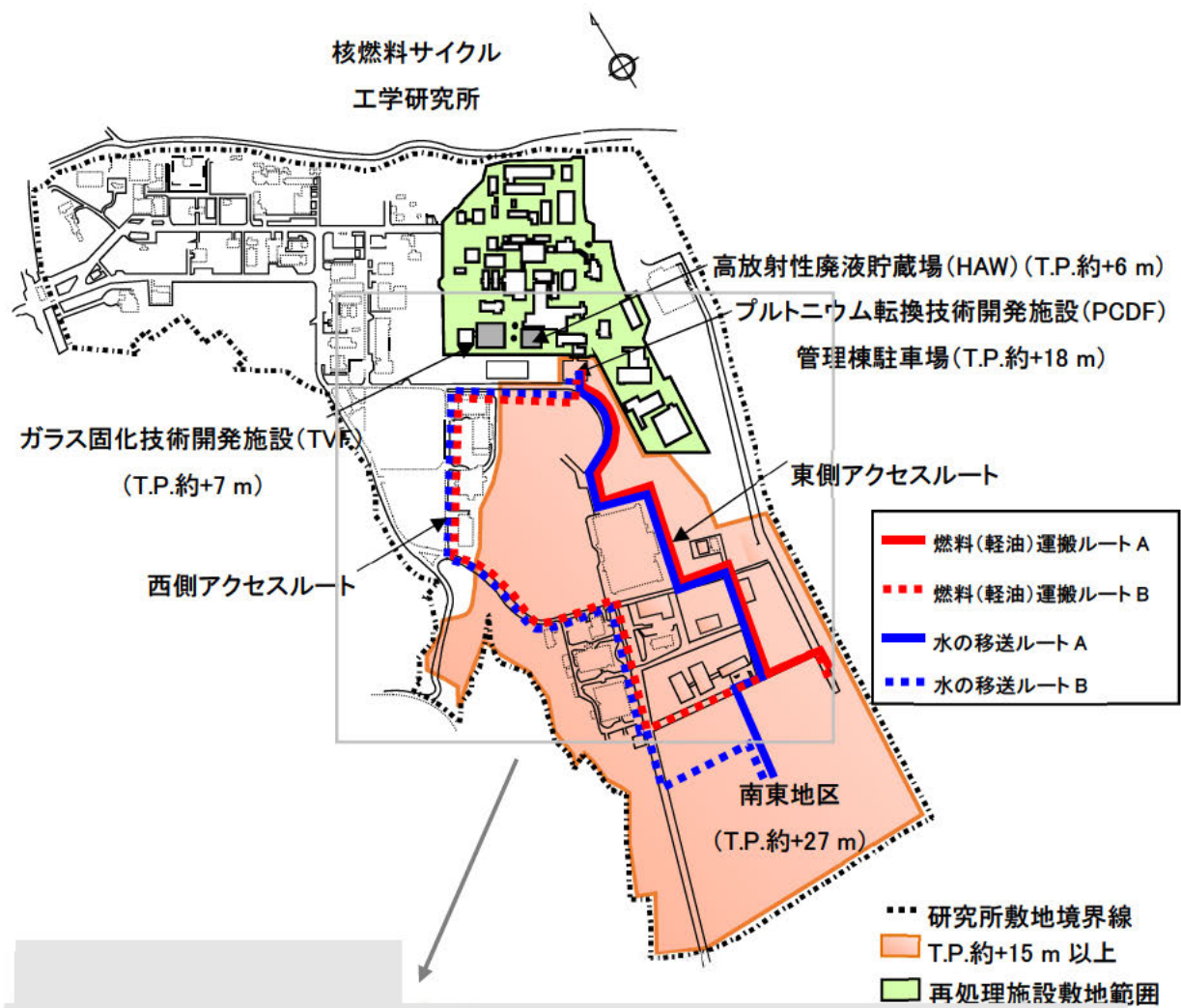


図-1 南東地区からPCDF管理棟駐車場までのアクセスルート

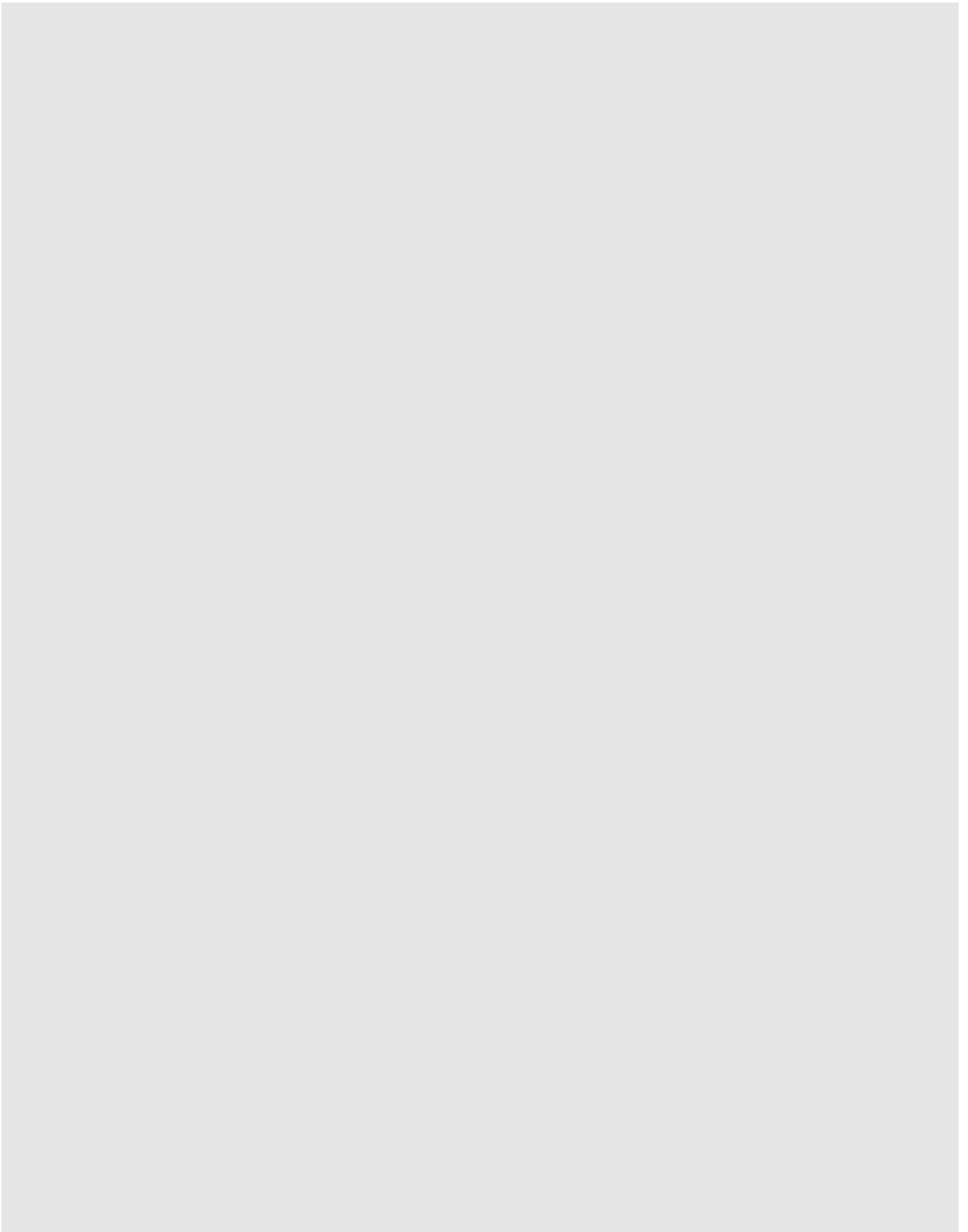


図-2 アクセスルートの周辺状況

別表-1 各安全対策における事故対処要員及び運搬資機材等の整理
アクセスルート(南東地区～PCDF駐車場)

【数量 / 重量(kg)/基 / 運搬(操作)に必要な人数】 ※作業重複

東側アクセスルート【約1,200m】 南東地区 ⇄ PCDF駐車場						
事故対処 要員数 (人)	種別	資機材				
		運搬資機材				
		[6名(ME-4班)で対応]			[3名(ME-3班)で対応]	屋外活動要員が運搬
		エンジン付 ポンプ*1	組立式水槽 5m ³	消防ホース*2 65A×20m	燃料運搬 (携行缶*3)	簡易無線機
29	未然①	4/70/6**	4/43/6**	60/7/6**	4/20/3	13/1/1
20	未然②	5/70/6**	5/43/6**	60/7/6**	5/20/3	13/1/1
19	未然③	4/70/6**	4/43/6**	60/7/6**	4/20/3	13/1/1
21	遅延①	1/70/6**	1/43/6**	5/7/6**	2/20/3	13/1/1
19	遅延②	3/70/6**	3/43/6**	60/7/6**	3/20/3	13/1/1
西側アクセスルート【約1,400m】 南東地区 ⇄ PCDF駐車場						
29	未然①	4/70/6**	4/43/6**	70/7/6**	4/20/3	13/1/1
20	未然②	5/70/6**	5/43/6**	70/7/6**	5/20/3	13/1/1
19	未然③	4/70/6**	4/43/6**	70/7/6**	4/20/3	13/1/1
21	遅延①	1/70/6**	1/43/6**	5/7/6**	2/20/3	13/1/1
19	遅延②	3/70/6**	3/43/6**	70/7/6**	3/20/3	13/1/1

*1: 消防ポンプ車の代わりにエンジン付きポンプを使用した場合の数。

*2: 消防ホース背負機により3本単位で運搬。運搬時重量は約23kg。

*3: 不整地運搬車が通行可能な場合は車両にドラム缶を積載し運搬。通行できない場合は、事故対処要員が携行缶を使用して徒歩により運搬。

その他: 事故対処要員はヘルメット、ヘッドランプ等の装備を装着して活動する。

再処理施設 廃止措置計画変更認可申請書（原規規発第2104272号, 令和3年4月27日認可）

添四別紙1-1-2-21、22より抜粋



冷却開始
(準備時間:11時間)

※1 制御室における復旧活動はない。
 ※2 事象発生後、約10時間後を想定
 ※3 ME-1, ME-4より各3名
 ※4 PCDF駐車場:ブルトニウム転換技術開発施設(PCDF)管理棟駐車場



冷却開始
(準備時間:11時間)

グレー文字:建家換気系及び水素掃気系に係る対応

図-3 未然防止対策①移動式発電機からの給電及び冷却塔での冷却
(タイムチャート)



図-4 2011年東北地方太平洋沖地震の被害状況（図-2 ⑬構内道路付近）

出典：原子力機構における東日本大震災の被災状況について（平成23年4月28日）

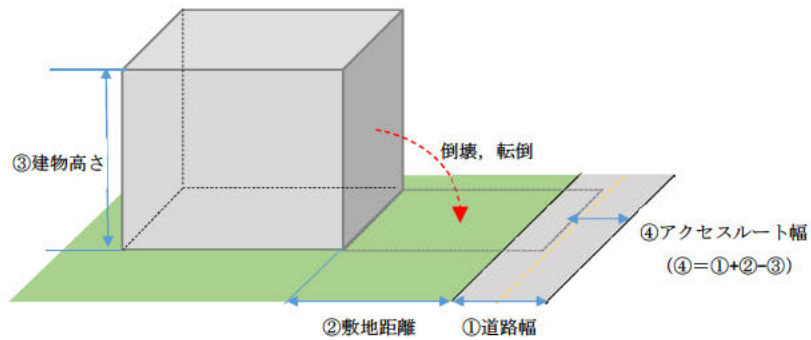


図-5 建家の高さや建家からアクセスルートまでの距離（道幅含む）の関係

表-1 アクセスルートにおいて地震により懸念される被害事象

被害要因	懸念される被害事象
(1) 周辺建家の倒壊	損壊物によるアクセスルートの閉塞による通行不能
(2) 周辺タンク等の損壊	火災、溢水による通行不能
(3) 周辺斜面の崩壊	アクセスルートへの土砂流入等による道路の通行不能
(4) 液状化及び揺すり込みによる不等沈下	アクセスルートの不等沈下による通行不能
(5) 地中埋設構造物の損壊	陥没による通行不能

アクセスルート近傍の障害となり得る要因と影響評価について

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルート近傍の障害となり得る建家を抽出し、抽出した建家に対しアクセスルートへの影響評価を実施した。

1. アクセスルート近傍の構造物の抽出

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルートの障害となり得る建家については、以下の手順により抽出を行った。

① 調査対象範囲の設定

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルート（西側ルート及び東側ルート）の経路を調査対象範囲として設定する。

② 机上調査による抽出

アクセスルートに隣接する建家が地震により倒壊・損壊した際に影響を与えると想定される箇所について竣工資料、設備図面をもと抽出する。

③ 現場調査による抽出

机上調査において抽出された建家の確認を行う。建家の高さ、建家からアクセスルートまでの距離の関係から、地震によるアクセスルートの閉塞のおそれの有無を確認する。

④ アクセスルートに隣接する建家の影響確認

机上調査及び現場調査結果において抽出されたアクセスルートの障害となり得る建家の耐震性評価を確認する。抽出された建家は、各階の保有水平耐力により耐震性を確認した。保有水平耐力が建築基準法に示される必要保有水平耐力以上（保有水平耐力比（保有水平耐力/必要保有水平耐力）が 1.0 以上）であれば、大地震動時に建物が倒壊する可能性は低いが、保守側に保有水平耐力比が 1.2 以上あれば耐震性を有するとした（添付資料 6-1-3-4-3「その他の施設の建家の耐震性及び耐津波性の確認」より）。

2. 評価結果

アクセスルートの障害となり得る建家について東側ルート及び西側ルートのそれぞれのルートにおいて確認を行った。その結果、東側ルートについてはプルトニウム燃料第三開発室が抽出され、西側ルートについては第二プルトニウム廃棄物貯蔵施設（第 2PWSF）が抽出されたことから、これらの建家における耐震性評価の確認を行った（図 1-1 参照）。その結果、プルトニウム燃料第三開発室及び第二プルトニウム廃棄物貯蔵施設（第 2PWSF）ともに保有水平耐力比が 1.2 以上であり、大地震動時に建物が倒壊する可能性は低く、建家の倒壊によるアクセスルートの閉塞はないと判断する。また、迂回を想定した場合に隣接する建家の評価として、第二ウラン系廃棄物貯蔵施設（第 2UWSF）及びプルトニウム燃料第二開発室（集合体貯蔵庫）についても保有水平耐力比が 1.2 以上であった。これらの建家についての評価結果を表 1-1 に示す。

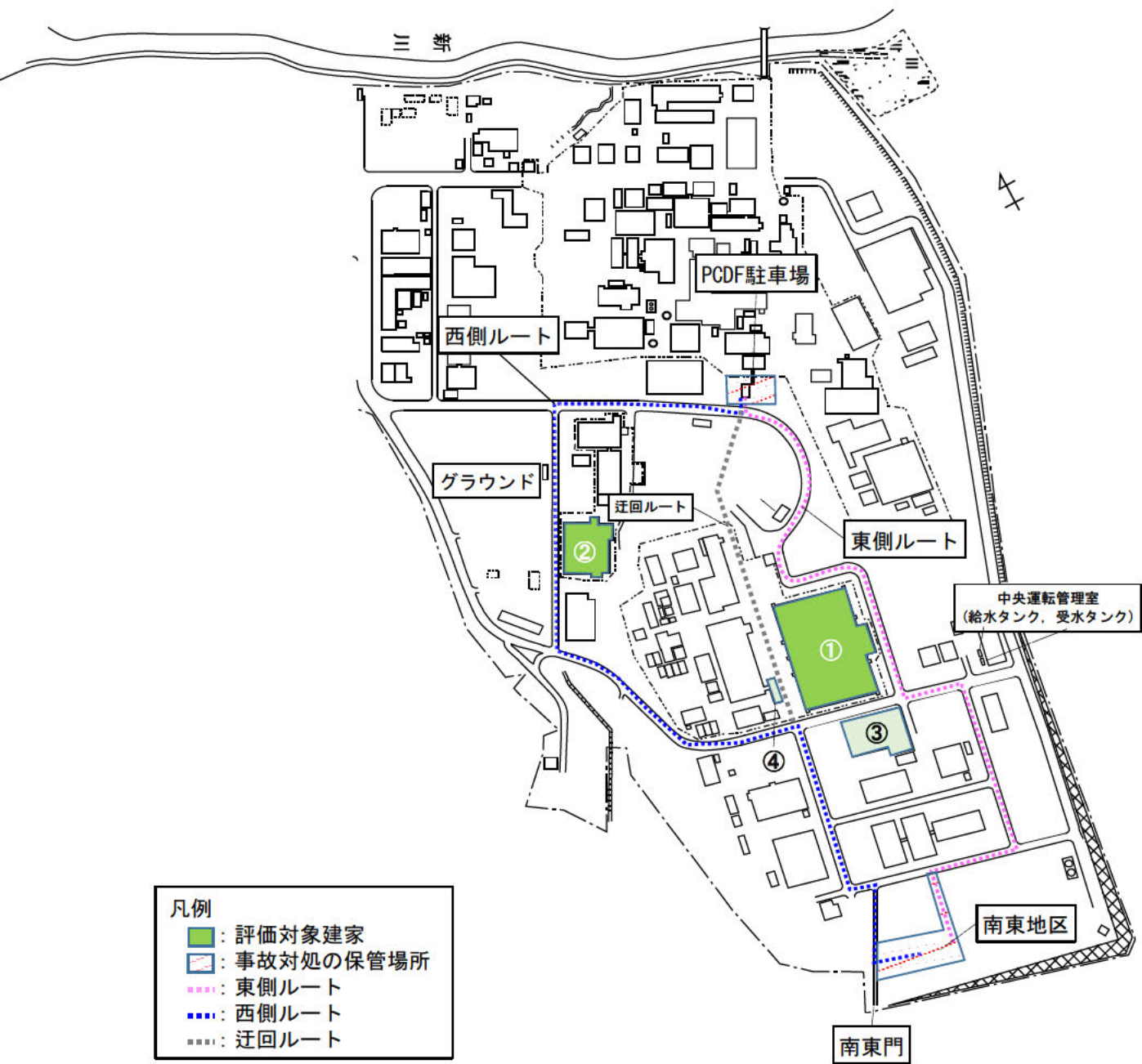


図 1-1 アクセスルートに隣接する建家の影響確認

表 1-1 アクセスルートに隣接する建家の評価結果

	建家名称	ルート	倒壊時の アクセス ルート影響	耐震性評価		迂回路使用 の可否	津波影響	判定
				検定比 (Q_u/Q_{un})	基準値			
①	プルトニウム燃料 第三開発室 (FBR 棟)	東	有り	≥ 1.3	≥ 1.2	困難である が可能 (森林)	なし	○
	プルトニウム燃料 第三開発室 (ATR 棟)	東		≥ 1.3	≥ 1.2		なし	○
	プルトニウム燃料 第三開発室 (共通棟)	東		≥ 1.3	≥ 1.2		なし	○
	プルトニウム燃料 第三開発室 (管理棟)	東		≥ 1.3	≥ 1.2		なし	○
②	第二プルトニウム 廃棄物貯蔵施設 (第 2PWSF)	西	有り	≥ 1.3	≥ 1.2	可能 (グラウンド)	なし	○
③	第二ウラン系廃棄 物貯蔵施設 (第 2UWSF)	迂回	有り	≥ 1.3	≥ 1.2	/	なし	○
④	プルトニウム燃料 第二開発室 (集合体貯蔵庫)	迂回	有り	≥ 1.3	≥ 1.2	/	なし	○

検定比については、NS 方向及び EW 方向の小さい方の値。

引用：「核燃料物質の使用に係る新許可基準の施行に伴う報告の提出について（指示）」に対する再評価について

（平成 28 年 3 月 31 日提出：27 原機（安）061 及び平成 28 年 5 月 31 日提出：28 原機（安）012）

危険物施設漏洩火災時におけるアクセスルートへの影響

1 概要

地震により危険物施設から可燃物が漏洩した場合、防油堤にとどまる。防油堤にとどまった可燃物に引火した場合を想定し、その火災によりアクセスルートの通行に影響があるかを確認する。影響がある場合は、アクセスルートを迂回する必要がある。

評価の結果、最大熱放射強度が $609 [W/m^2]$ に対し、許容限界が $16000 [W/m^2]$ となるため、火災によるアクセスルート上の通行に影響はない。

2 評価対象の抽出

核燃料サイクル研究所内には危険物施設である屋外貯蔵施設が5か所、地下タンク貯蔵施設が1か所存在する。地下タンク貯蔵所については、地表面で火災が発生する可能性は低いことから、評価対象外とした。よって、屋外貯蔵施設5か所を評価対象とし、表 2-1 に示す。また、屋外貯蔵施設の配置図を図 2-1 に示す。

表 2-1 評価対象となる屋外貯蔵施設

屋外貯蔵施設	燃料の種類
ウラン系廃棄物焼却場 屋外タンク	灯油
中央運転管理室 屋外重油タンク (11-7、11-8、11-9)	重油
廃棄物処理場 屋外タンク	オクチル酸カルシウム
	ケロシン
屋外軽油タンク（南東地区） (No. 1、No. 2)	軽油
低放射性廃棄物処理技術開発施設 屋外タンク	灯油

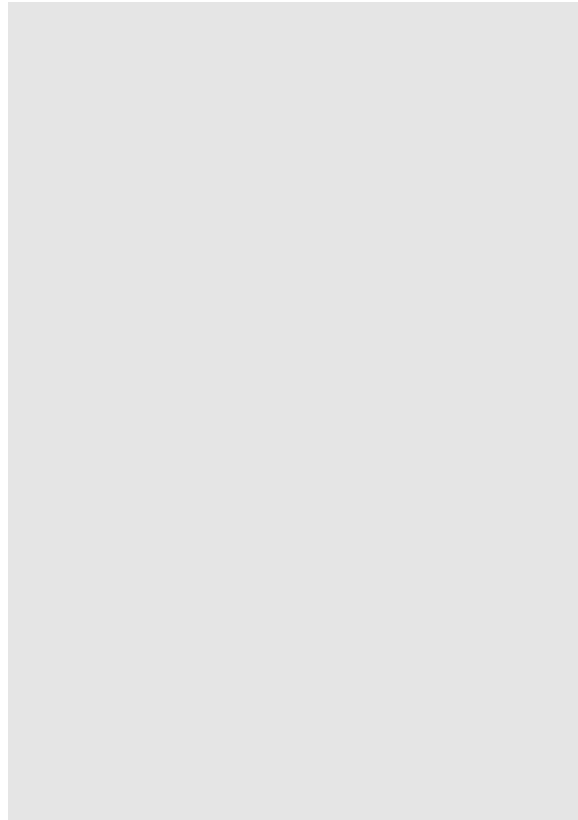


図 2-1 屋外貯蔵施設の配置図

3 屋外貯蔵施設における火災の条件

屋外貯蔵施設の火災の想定は以下の通りとした。

3.1 想定条件

- a. 評価対象とする屋外貯蔵施設は、ウラン系廃棄物焼却場屋外タンク、中央管理室屋外重油タンク（11-7, 11-8, 11-9）、廃棄物処理場屋外タンク、屋外軽油タンク（南東地区（No. 1・No. 2）及び低放射性廃棄物処理技術開発施設屋外タンクとした。
- b. タンクの燃料は満載した状態を想定した
- c. 隔離距離は評価上厳しくなるよう、a. で想定した屋外貯蔵施設の位置からアクセスルートまでの直線距離とし、安全側に丸めた。
- d. 火災はタンクの破損等による防油堤内の全面火災を想定した。
- e. 気象条件は無風状態とした。

3.2 輻射強度の算定

油火災において任意の位置にある輻射強度（熱）を計算により求めるために、半径が 1.5m 以上の場合で、火災の高さ（輻射体）を半径の 3 倍にした円筒火災モデ

ルを採用した。

4 アクセスルートへの影響評価方法

アクセスルートへの影響評価は火災からアクセスルートまでの最短距離における放射熱強度を算出し、その値が許容限界と比較することで確認する。

4.1 屋外貯蔵施設のパラメータ

屋外貯蔵施設のアクセスルートまでの最短距離及び燃焼半径、燃料放射発散度は表 2-2 の通りである。なお、燃料半径は別添 6-1-4-9-1 で算出されている値を用い、熱放射発散度は「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を参照する。

表 2-2 屋外貯蔵施設のパラメータ

屋外貯蔵施設	アクセスルートまでの最短距離[m]	燃焼半径[m]	放射発散度[W/m ²]
ウラン系廃棄物焼却場 屋外タンク	300	1.16	50000
中央運転管理室 屋外重油タンク (11-7、11-8、11-9)	100	10.42	23000
廃棄物処理場 屋外タンク	250	3.00	50000
屋外軽油タンク（南東地区） (No. 1、No. 2)	100	8.59	42000
低放射性廃棄物処理技術開発施設 屋外タンク	300	2.46	50000

4.2 放射熱強度の算出方法

放射熱強度は、形態係数を算出し、その値を用いて算出する。

算出には「石油コンビナートの防災アセスメント指針」を参照した。

a. 形態係数の算出

$$\phi = \frac{1}{\pi m} \tan^{-1} \left(\frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left[\frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left(\sqrt{\frac{A(n-1)}{B(n+1)}} \right) - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left(\sqrt{\frac{(n-1)}{(n+1)}} \right) \right]$$

$$A = (1+n)^2 + m^2$$

$$B = (1-n)^2 + m^2$$

$$m = H/R$$

$$n = L/R$$

ϕ : 形態係数[-]

H : 火炎高さ[m]=3R

R : 火炎底面半径[m]

L : 鑑定面の中心から受熱面までの距離[m]

b. 放射熱強度の算出

$$E = \phi R_f$$

E : 放射熱強度[W/m²]

R_f : 輻射発散度[W/m²]

4.3 許容限界

許容限界は表 2-3 に示す「石油コンビナートの防災アセスメント指針 放射熱の影響」より、「長時間さらされても苦痛を感じない強度」とされる 1.6[kW/m²]とする。

表 2-3 放射熱の影響

放射熱強度		状況および説明	出典
(kW/m ²)	(kcal/m ² h)		
0.9	800	太陽（真夏）放射熱強度	*1)
1.3	1,080	人が長時間暴露されても安全な強度	*2)
1.6	1,400	長時間さらされても苦痛を感じない強度	*5)
2.3	2,000	露出人体に対する危険範囲（接近可能） 1分間以内で痛みを感じる強度 現指針（平成13年）に示されている液面火災の基準値	*3)
2.4	2,050	地震時の市街地大火に対する避難計画で用いられる許容限界	*4)
4.0	3,400	20秒で痛みを感じる強度。皮膚に水疱を生じる場合があるが、致死率0%	*5)
4.6	4,000	10～20秒で苦痛を感じる強度 古い木板が長時間受熱すると引火する強度 フレアスタック直下での熱量規制（高圧ガス保安法他）	*2)
8.1	7,060	10～20秒で火傷となる強度	*2)
9.5	8,200	8秒で痛みの限界に達し、20秒で第2度の火傷（赤く斑点ができ水疱が生じる）を負う	*5)
11.6	10,000	現指針（平成13年）に示されているファイヤーボールの基準値（ファイヤーボールの継続時間は概ね数秒以下と考えられることによる）	*3)
11.6～	10,000～	約15分間に木材繊維などが発火する強度	*2)
12.5	10,800	木片が引火する、あるいはプラスチックチューブが溶ける最小エネルギー	*5)
25.0	21,500	長時間暴露により木片が自然発火する最小エネルギー	*5)
37.5	32,300	プロセス機器に被害を与えるのに十分な強度	*5)

*1) 理科年表

*2) 高圧ガス保安協会：コンビナート保安・防災技術指針（1974）

*3) 消防庁特殊災害室：石油コンビナートの防災アセスメント指針（2001）

*4) 長谷見雄二、重川有志：火災時における人間の耐放射限界について、日本火災学会論文集、Vol.31、No.1(1981)

*5) Manual of Industrial Hazard Assessment Techniques, ed.P.J.Kayes, Washington, DC: Office of Environmental and Scientific Affairs, World Bank. (1985)

5 評価結果

4.1 のパラメータを使用し、4.2 の算出方法をもとに算出した結果を表 2-4 に示す。評価の結果、アクセスルートにおける放射強度は、許容限界より小さい。よって、アクセスルートは危険物施設の漏洩により発生する火災による通行の影響はない。

表 2-4 評価結果

屋外貯蔵施設	放射熱強度 [W/m ²]	許容限界 [W/m ²]
ウラン系廃棄物焼却場 屋外タンク	1.44	16000
中央運転管理室 屋外重油タンク (11-7、11-8、11-9)	486	
廃棄物処理場 屋外タンク	13.9	
屋外軽油タンク (南東地区) (No. 1、No. 2)	609	
低放射性廃棄物処理技術開発施設 屋外タンク	6.5	

溢水時におけるアクセスルートへの影響

1 概要

地震により貯水施設から内容物が漏洩することを想定した場合、アクセスルート上の通行に影響があるかを確認する。影響がある場合は、該当するアクセスルートを迂回する必要があるが生じる。

評価の結果、貯水施設が設置している高さよりも貯水施設近傍のアクセスルートの高さのほうが高く設置されているため、アクセスルート上の通行に影響はない。

2 評価対象の抽出

核燃料サイクル研究所内には貯水施設が存在する。貯水施設のうち、アクセスルート近傍の貯水施設 1 か所（2 設備）を評価対象とし、表 3-1 に示す。また、貯水施設の配置図を図 3-1 に示す。

表 3-1 評価対象となる貯水施設

貯水施設	内容物
中央運転管理室 給水タンク、受水タンク	水

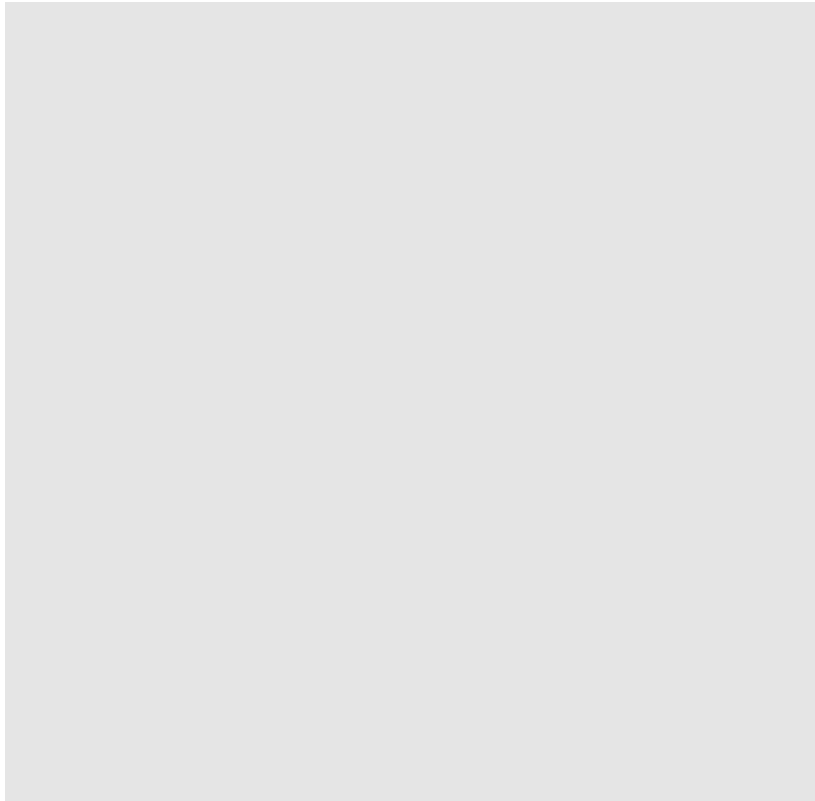


図 3-1 貯水施設の配置図

3 アクセスルートへの影響評価方法

アクセスルートへの影響評価はアクセスルートが貯水タンクよりも高い位置に設置していることを確認する。

3.1 貯水施設の高さ及びアクセスルートの高さ

貯水施設の高さ、貯水施設からアクセスルートまでの最短距離及び許容限界を排水施設近傍のアクセスルートの高さとし、表 3-2 に示す。また、アクセスルートまでの断面経路及び断面を図 3-2 から図 3-4 に示す。なお、高さ情報は国土地理院地図を参考にした。

表 3-2 貯水施設の高さ

貯水施設	アクセスルートまでの最短距離 [m]	設置高さ [m]	許容限界 [m]
中央運転管理室 給水タンク、受水タンク	39	18.7	22.7

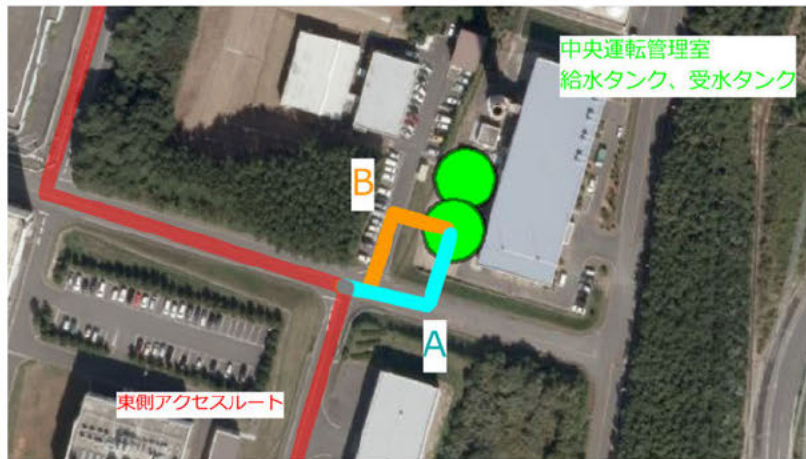


図 3-2 貯水施設からアクセスルートまでの断面経路

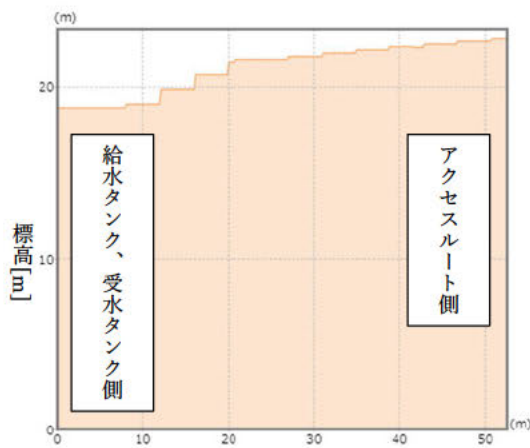


図 3-3 A 経路の断面

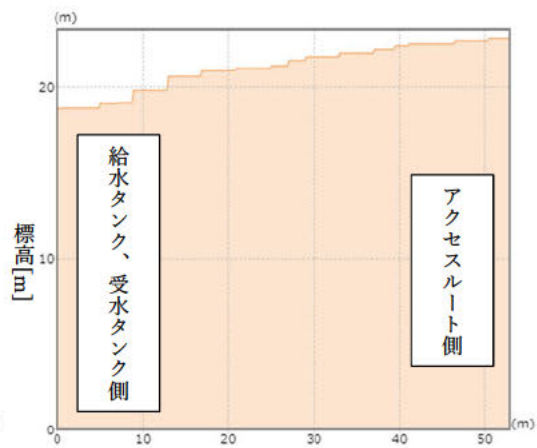


図 3-4 B 経路の断面

4 評価結果

貯水施設の設置高さは 18.7[m] であり、貯水施設近傍のアクセスルートの高さは 22.7[m] であるため、貯水施設の内容物が流出した場合でも、内容物がアクセスルートへ流入しない。以上のことからアクセスルートは貯水施設から内容物が漏洩することによる通行への影響はない。

斜面崩落による土砂流入のアクセスルートへの影響

1 概要

地震により周辺斜面が崩落した場合、アクセスルート上の通行に影響があるかを確認する。影響がある場合は、該当するアクセスルートを迂回する必要がある。

評価の結果、東側アクセスルートは土砂の流入が発生せず通行が可能である。西側アクセスルートは土砂の流入によりアクセスが困難になる箇所が発生するが、迂回ルートを使用または、土砂を除去することで通行が可能である。

2 評価対象の抽出

核燃料サイクル研究所内のアクセスルートの両側に存在する斜面を対象とする。検討する断面を図 4-1 に示す。

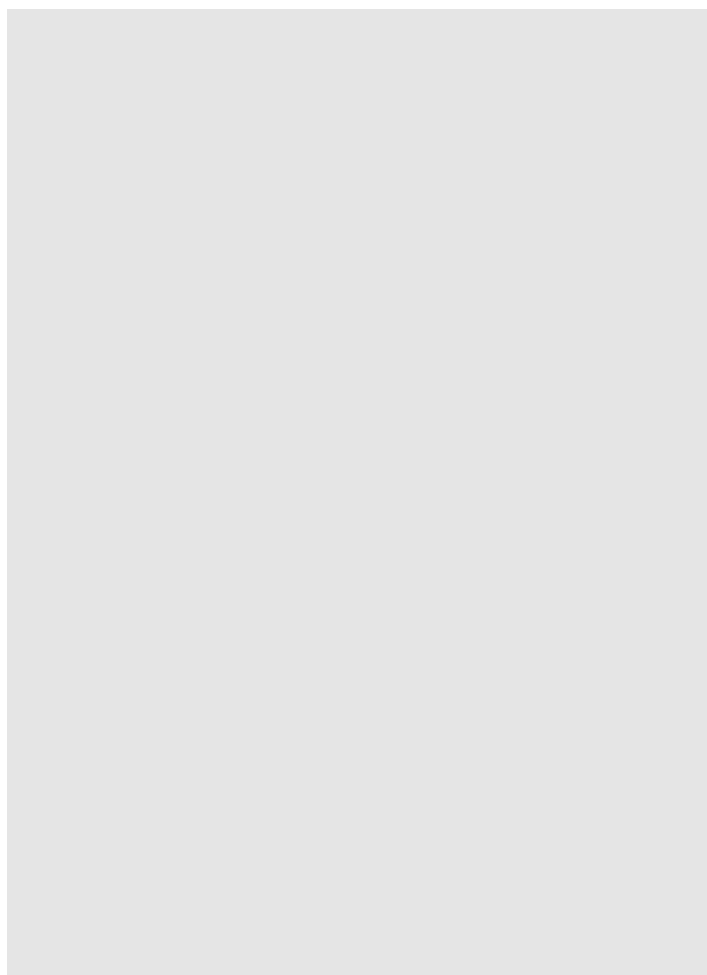


図 4-1 アクセスルートの両側に存在する斜面

3 斜面の崩落の条件

斜面の崩落の想定は以下の通りとした。

- a. 斜面の崩落は、茨城県建築基準条例に定める「がけ」に発生することとし、がけは下記の条件を満たす斜面をいう。
 - A) 高さが2mを超える。
 - B) こう配が30度を超える。
- b. 流入する土砂の到達距離は、 $1.4 \times$ がけの高さとする。算出には「JEAG4601-1987」を参照した。

4 アクセスルートへの影響評価方法

アクセスルートへの影響評価はがけに発生した 3. に基づく流入する土砂の到達距離が、アクセスルートを埋めつくすか。または、埋めつくした場合でも迂回ルートを使用または、土砂を除去し通行が可能かを確認する。

4.1 許容限界

許容限界はタイムチャートの時間内に通行できるかどうかの観点から設定する。

- ・アクセスルートへ土砂が流入しない場合及びアクセスルートへ土砂が流入しても通行への影響がない場合又は、アクセスルートへ土砂が流入した場合でも、重機や仮設足場を使用することにより、タイムチャートに示すアクセスルート確保の時間内に通行を可能にすることができれば通行可能とする。
- ・アクセスルートへ土砂が流入した場合で、タイムチャートに示すアクセスルート確保時間内に通行ができなければ通行不可能とする。

5 がけの状態

5.1 東側アクセスルート

東側アクセスルートの断面に土砂が流入する恐れのある斜面を赤枠で、アクセスルートは青枠で示す。3 a.に基づき、がけと判定された箇所については、3 b.に基づく土砂流入を考慮した図も併せて示す。

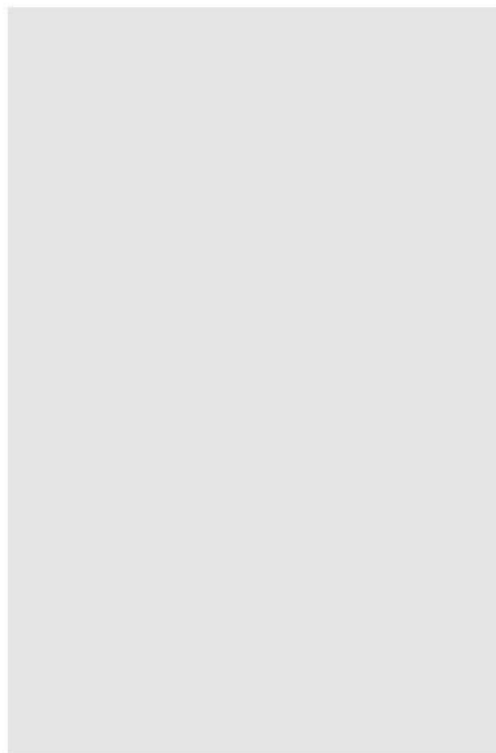


図 4-2 東側アクセスルートの断面

□ : 斜面

□ : アクセスルート

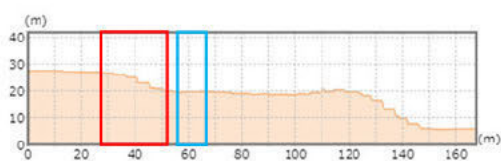


図 4-3 東-1

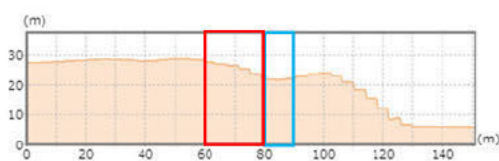


図 4-4 東-2

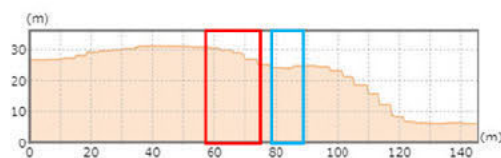


図 4-5 東-3

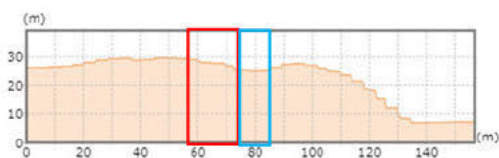


図 4-6 東-4

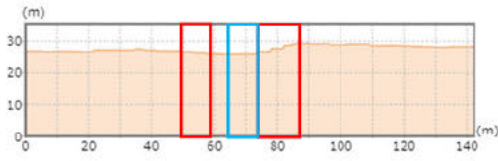


图 4-7 東-5

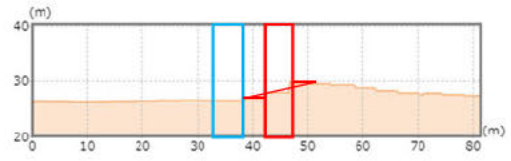


图 4-8 東-6

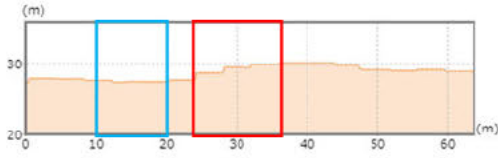


图 4-9 東-7



图 4-10 東-8

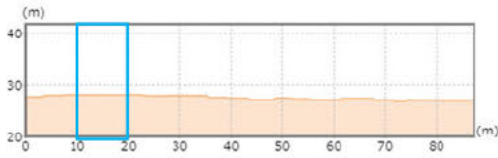


图 4-11 東-9

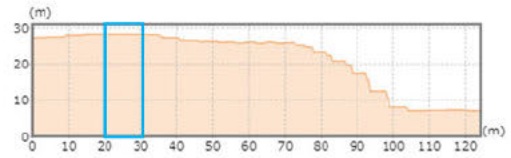


图 4-12 東-10

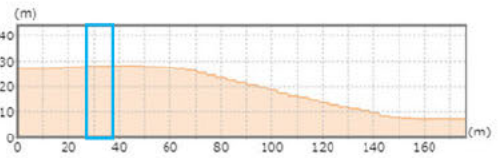


图 4-13 東-11

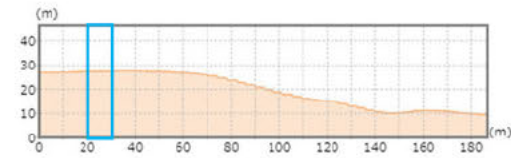


图 4-14 東-12

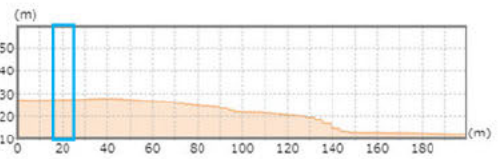


图 4-15 東-13

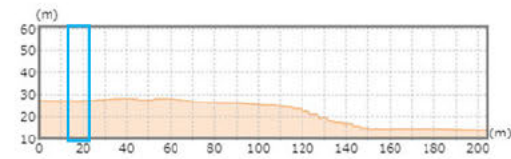


图 4-16 東-14

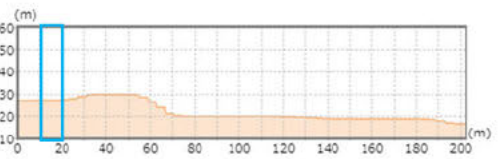


图 4-17 東-15

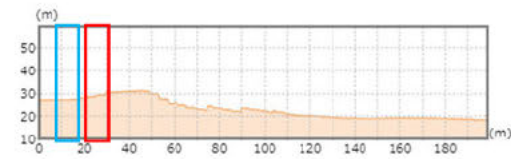


图 4-18 東-16

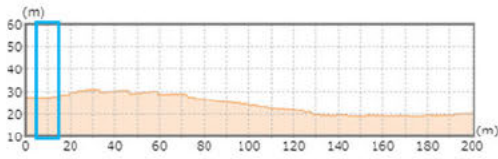


图 4-19 東-17

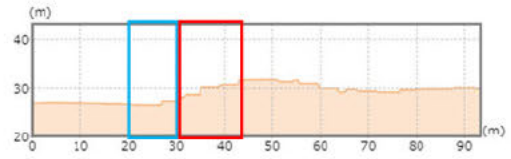


图 4-20 東-18

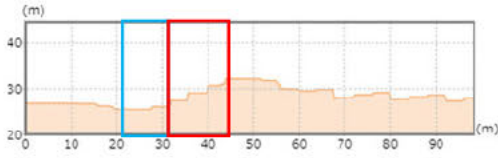


图 4-21 東-19

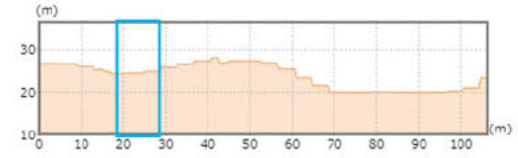


图 4-22 東-20

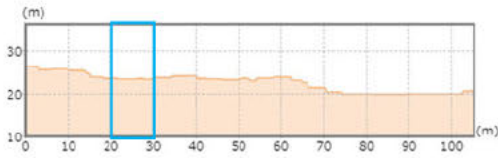


图 4-23 東-21

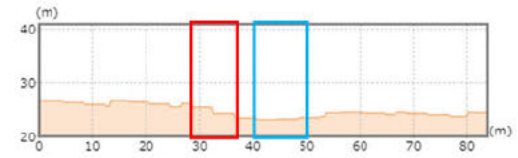


图 4-24 東-22

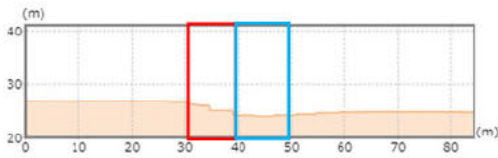


图 4-25 東-23

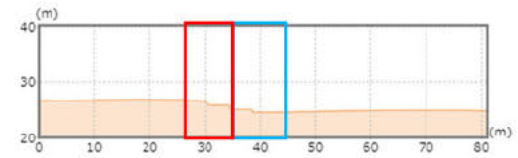


图 4-26 東-24

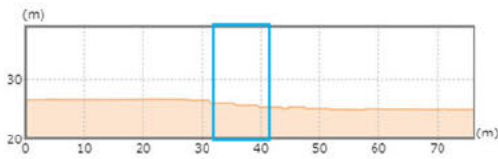


图 4-27 東-25

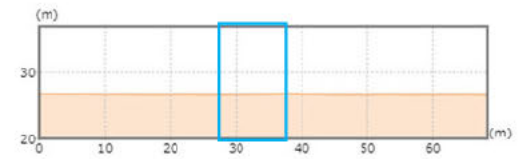


图 4-28 東-26

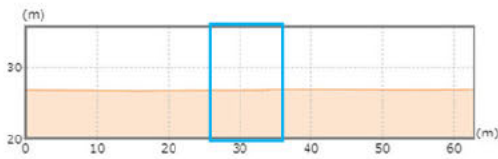


图 4-29 東-27

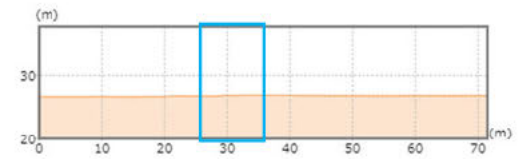


图 4-30 東-28

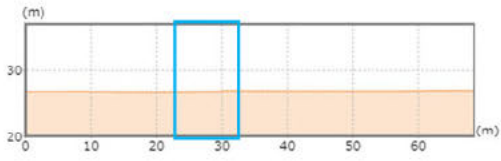


图 4-31 東-29

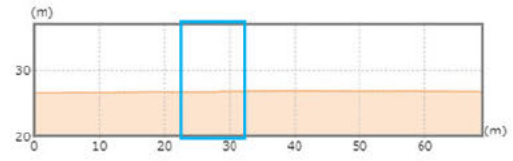


图 4-32 東-30



图 4-33 東-31

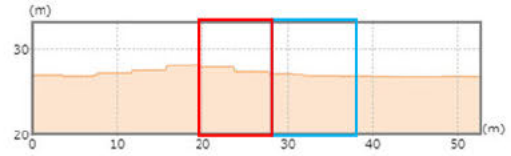


图 4-34 東-32

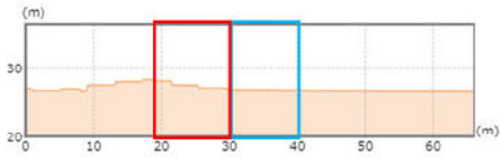


图 4-35 東-33

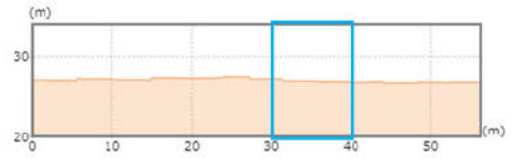


图 4-36 東-34

5.2 西側アクセスルート

西側アクセスルートの断面に土砂が流入する恐れのある斜面を赤枠で、アクセスルートは青枠で示す。3 a. に基づき、がけと判定された箇所については、3 b. に基づく土砂流入を考慮した図も併せて示す。

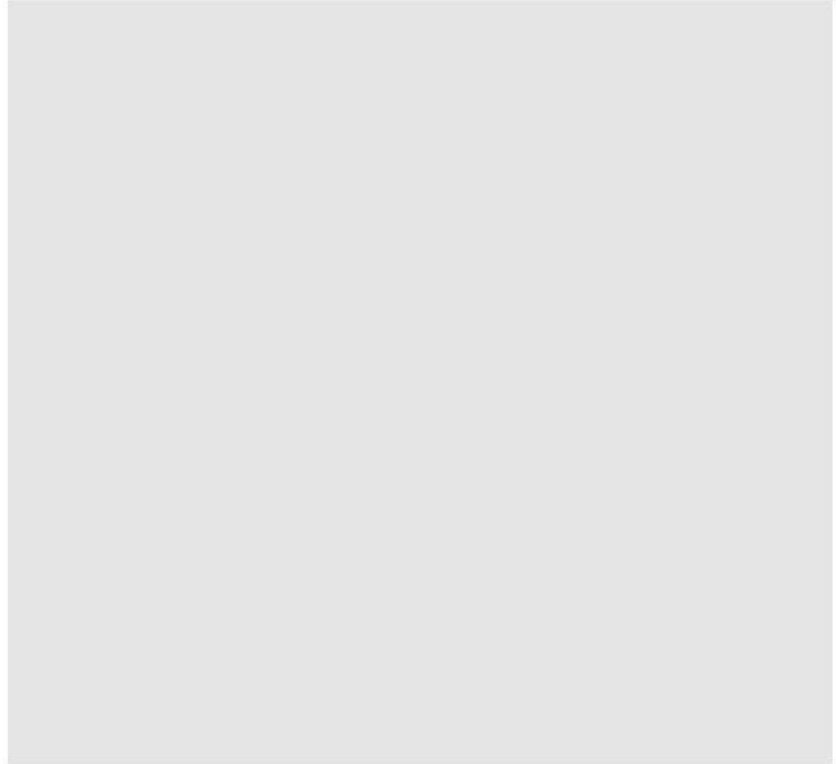


図 4-37 西側アクセスルートの断面

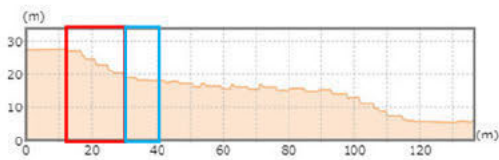


図 4-38 西-1



図 4-39 西-2

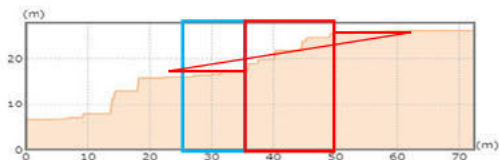


図 4-38 西-3

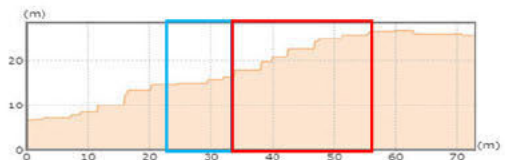


図 4-39 西-4

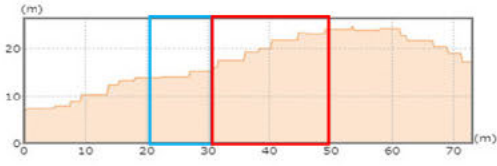


图 4-38 西-5

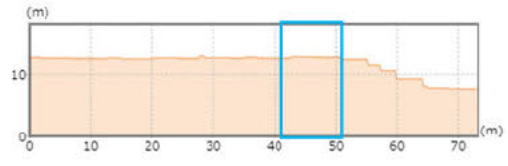


图 4-39 西-6

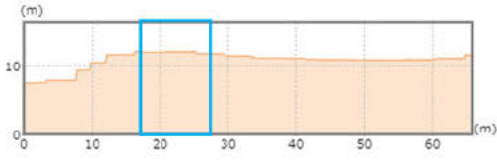


图 4-38 西-7

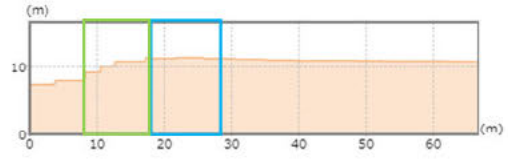


图 4-39 西-8

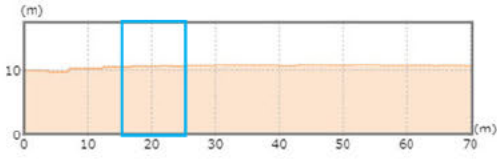


图 4-38 西-9

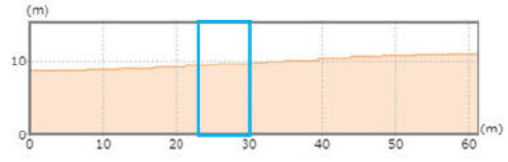


图 4-39 西-10

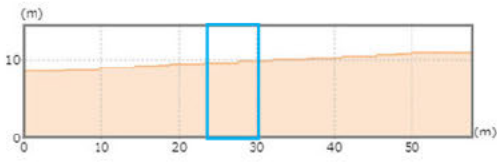


图 4-38 西-11

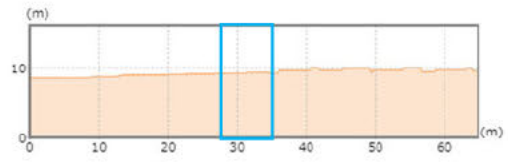


图 4-39 西-12

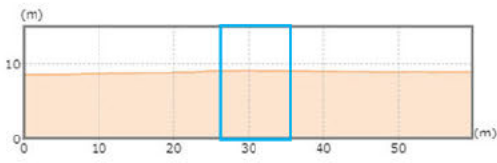


图 4-38 西-13

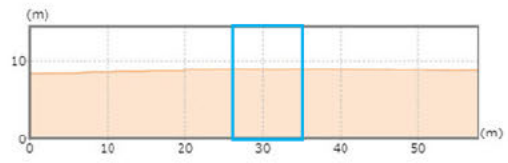


图 4-39 西-14

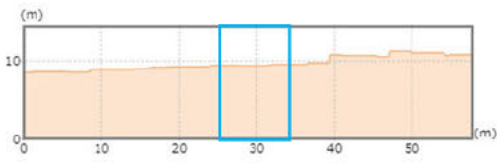


图 4-38 西-15

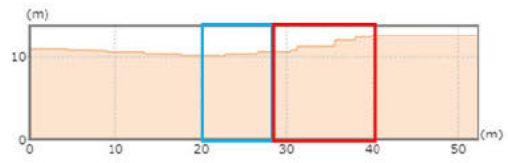


图 4-39 西-16

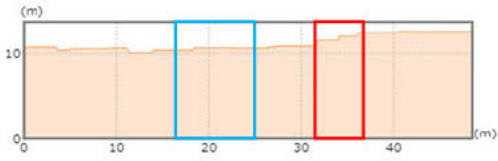


图 4-38 西-17

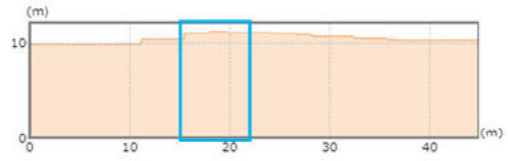


图 4-39 西-18

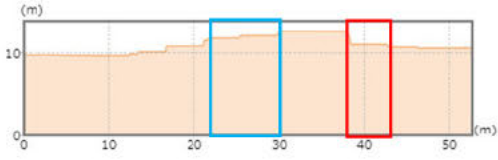


图 4-38 西-19

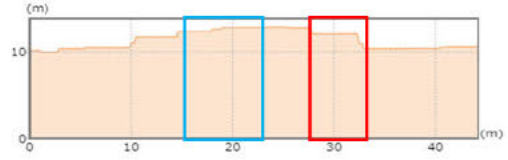


图 4-39 西-20



图 4-38 西-21

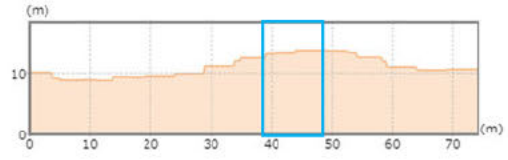


图 4-39 西-22

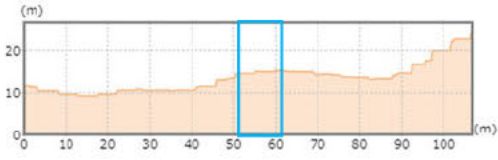


图 4-38 西-23

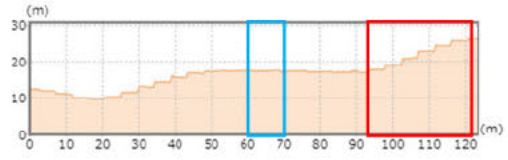


图 4-39 西-24

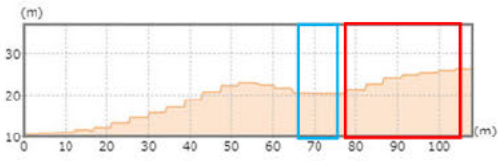


图 4-38 西-25

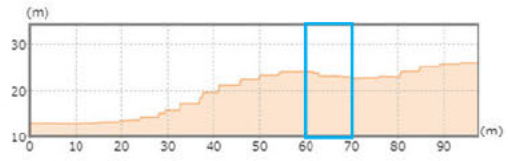


图 4-39 西-26

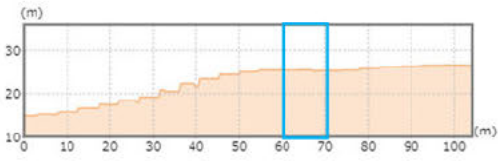


图 4-38 西-27



图 4-39 西-28

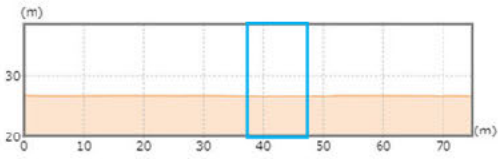


图 4-38 西-29

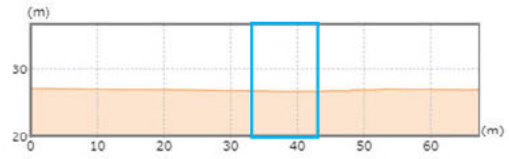


图 4-39 西-30

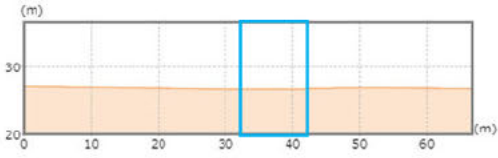


图 4-38 西-31

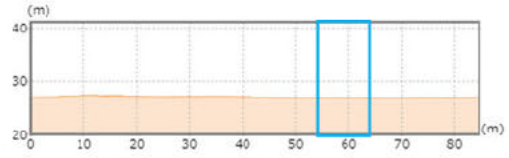


图 4-39 西-32

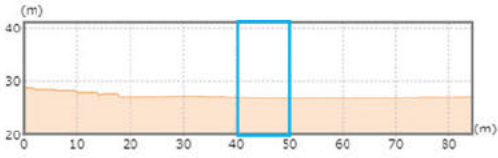


图 4-38 西-33

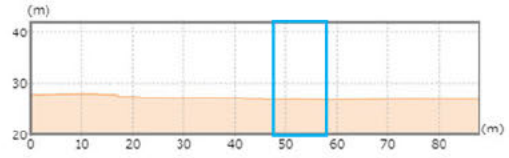


图 4-39 西-34

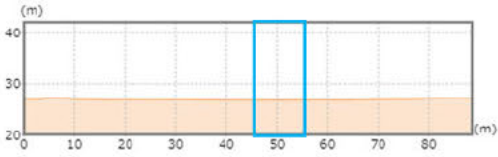


图 4-38 西-35

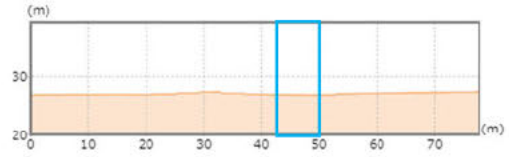


图 4-39 西-36

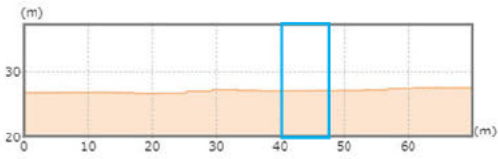


图 4-38 西-37

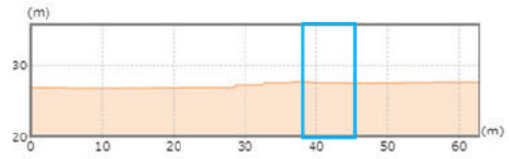


图 4-39 西-38

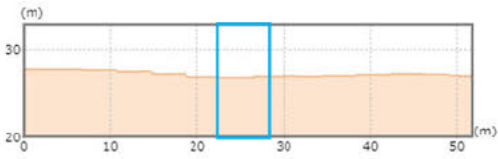


图 4-38 西-39

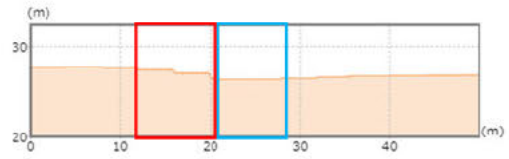


图 4-39 西-40

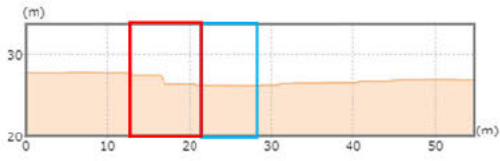


图 4-38 西-41

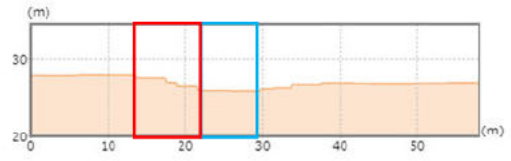


图 4-39 西-42

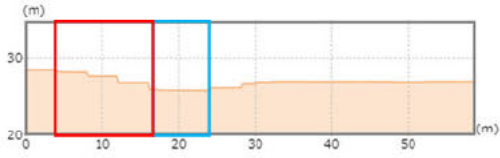


图 4-38 西-43

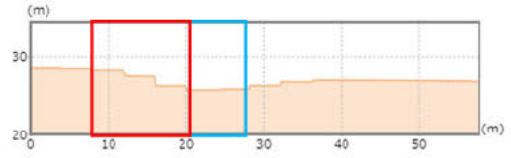


图 4-39 西-44

6 評価結果

対象のアクセスルートの斜面に対し、算出方法した結果及び、許容限界に基づいた通行の可否をまとめた結果を表 4-1 及び表 4-2 に示す。評価の結果、西-2～西-3 のアクセスルートに土砂は流入するものの、重機の作業量による土砂の除去に要する時間を評価（補足参照）し、タイムチャートに示すアクセスルート確保の時間内に作業ができることを確認した。

表 4-1 東側アクセスルート 評価結果

東側 アクセスルート	通行の可否	東側 アクセスルート	通行の可否
東-1	通行可能	東-18	通行可能
東-2	通行可能	東-19	通行可能
東-3	通行可能	東-20	通行可能
東-4	通行可能	東-21	通行可能
東-5	通行可能	東-22	通行可能
東-6	通行可能	東-23	通行可能
東-7	通行可能	東-24	通行可能
東-8	通行可能	東-25	通行可能
東-9	通行可能	東-26	通行可能
東-10	通行可能	東-27	通行可能
東-11	通行可能	東-28	通行可能
東-12	通行可能	東-29	通行可能
東-13	通行可能	東-30	通行可能
東-14	通行可能	東-31	通行可能
東-15	通行可能	東-32	通行可能
東-16	通行可能	東-33	通行可能
東-17	通行可能	東-34	通行可能

表 4-2 西側アクセスルート 評価結果

西側 アクセスルート	通行の可否	西側 アクセスルート	通行の可否
西-1	通行可能	西-23	通行可能
西-2	通行可能※	西-24	通行可能
西-3	通行可能※	西-25	通行可能
西-4	通行可能	西-26	通行可能
西-5	通行可能	西-27	通行可能
西-6	通行可能	西-28	通行可能
西-7	通行可能	西-29	通行可能
西-8	通行可能	西-30	通行可能
西-9	通行可能	西-31	通行可能
西-10	通行可能	西-32	通行可能
西-11	通行可能	西-33	通行可能
西-12	通行可能	西-34	通行可能
西-13	通行可能	西-35	通行可能
西-14	通行可能	西-36	通行可能
西-15	通行可能	西-37	通行可能
西-16	通行可能	西-38	通行可能
西-17	通行可能	西-39	通行可能
西-18	通行可能	西-40	通行可能
西-19	通行可能	西-41	通行可能
西-20	通行可能	西-42	通行可能
西-21	通行可能	西-43	通行可能
西-22	通行可能	西-44	通行可能

※アクセスルートに土砂が流入するが、土砂の除去に必要な時間が3.9hであり、タイムチャートで示す6h内に作業完了できるため、通行可能とした。

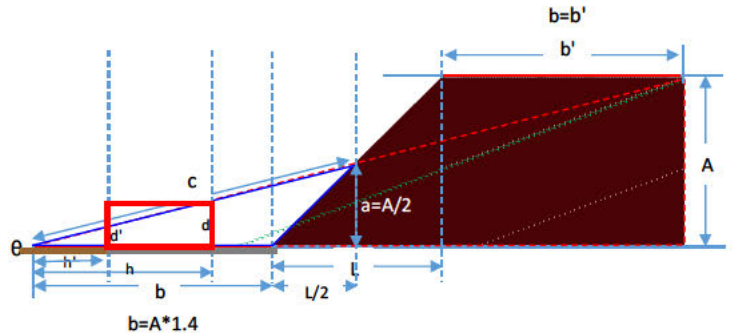
西-2～西-3 の土砂除去に必要な所要時間

1.土砂量の算出

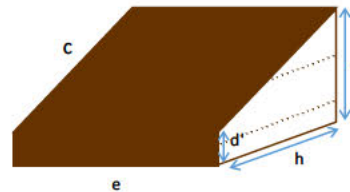
体積 [V] = $(d+d')/2 \times h - h' \times 140$

e=	80	
e'=	80	
d=	1.7391304	$d=a/(b+L/2)*h$
d'=	1.2391304	
L=	18	(実測)
h=	8	
h'=	5.7	
道路幅	8.3	
除去幅	2.3	
A=	10	

土砂量= 274 m³



: 斜面と反対の道路端から人が通行できる幅 (2m) の土砂を除去する。
L,Aは国土地理院地図より算出



2.作業時間の算出

$$Q = (3600 \times q \times f \times E) \div C_m$$

$$= (3600 \times 0.835 \times 1.3 \times 0.65) \div 30$$

$$= 71 \text{ m}^3/\text{h}$$

Q: 運転1時間当たり作業量 (m³/h)

q: 1サイクル当たりの積込量 (m³)

平積 1.3 (m³) × 0.8355 = 1.086 (m³)

※ホイールローダ規格 山積み5.4 (m³/h)、
10.0 (m³/h) の積込量の比率 (0.8355) を適用

f: 土量換算係数

1/L = 1/1.20 (レキ質土) = 0.833

※移動する土砂は崩壊により“ほぐした土量”となっているため補正

E: 作業効率・・・0.65 (レキ質土, 良好)

C_m: 1サイクル当たりの所要時間 (sec)・・・30s

h=	3600	s
q=	0.8355	1.3 m ³
f=	0.833	
E=	0.65	←ルーズな状態での積み込みの場合0.35を適用するが、積み込みを行わないことから良好を採用
C _m =	30	s

作業量	71	m ³ /h
所要時間	3.9	h

アクセスルートの不等沈下，陥没による通行不能について

1. 揺すり込みによる沈下量の確認方法

地下構造物と埋戻部等との境界部（埋設物等境界部）を段差発生の可能性のある箇所としてアクセスルートの経路上に埋設されている 50 cm を超える地下構造物を抽出した。これらが液状化及び揺すり込みによる沈下を考慮し，保守的に砂質泥岩より上部の地盤が地震により沈下することを想定し沈下量を確認する。東北地方太平洋沖地震の実績を踏まえ保守的に沈下率を 3% と仮定して確認する（図 5-1 参照）。

2. 平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の被害状況について

(1) 東北地方太平洋沖地震の概要

平成 23 年 3 月 11 日 14 時 46 分頃，宮城県沖において，大きな地震が発生し，宮城県で最大震度 7（茨城県東海村での観測震度「6 弱」）を観測したほか，東北地方を中心に関東地方にかけて広い範囲で地震動が観測された。気象庁発表によれば，マグニチュードは 9.0，震源深さは 24 km である。

(2) 東北地方太平洋沖地震時の被害状況

東北地方太平洋沖地震時に核燃料サイクル工学研究所で確認された被害のうち，屋外アクセスルートに係る傾斜地及び構内道路の被害状況について以降に示す。

1) 傾斜地の被害状況

構内の傾斜地について，崩壊は確認されなかった。

2) 構内道路の被害状況

アクセスルートの一部に地割れにより約 1 m の段差被害が生じたが当該箇所への人のアクセス性に支障はなかった。被害状況を本文図-4 に示す。

3. 評価結果

地下構造物と埋戻部等との境界部の段差発生想定箇所として抽出し，この抽出箇所において，廃止措置計画用設計地震動に対する液状化及び揺すり込みによる沈下を考慮し段差の確認を行った結果，沈下による地下構造物と埋戻部等との境界部の段差は，最大でも 14 cm 程度であった。地下構造物の配置状況を図 5-1 示す。また，確認結果を表 5-1 に示す。

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までは，事故対処要員が徒歩によりアクセスを行うものであり，一般的な階段の蹴上高さと比較しても同程度であり当該段差によるアクセスルートの影響はないと考える。

4. 陥没に対する影響確認方法

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルートの経路上に埋設されている構造物を抽出し，抽出した構造物が損壊することを想定し，アクセスルート上の陥没幅を

確認した。地下構造物の陥没幅を表 5-1 示す。

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルートの障害となり得る地下構造物については、以下の手順により抽出を行った。

① 調査対象範囲の設定

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセスルート（西側ルート及び東側ルート）の経路を調査対象範囲として設定した。

② 机上調査による抽出

アクセスルートの経路上に埋設されている 50 cm を超える地下構造物を抽出し、地震により損壊した際にアクセスに影響を与えると想定される箇所について竣工資料、設備図面をもとに抽出した。

5. 陥没する幅の確認結果

地下構造物が崩壊した場合は最大で 3.4 m 幅の陥没が想定される。この際は迂回を行う。迂回が困難な場合は、南東地区～PCDF 駐車場までの区間の陥没が想定されるポイントに予め可搬型のブリッジ等の可搬型資機材を分散配置し、事故対処要員のアクセス性に影響しないよう対策を講じる。また、ブリッジ等の可搬型資機材については訓練等により有効性を確認し、継続的に改善を図っていく。

アクセスルートの経路上に予め分散配置する可搬型資機材の位置を図 5-3 に、分散配置する可搬型資機材のイメージを図 5-4 に示す。

表 5-1 沈下による地下構造物と埋戻部等との境界部の段差

No	名称	構造物の分類	ルート	①	②	③	④	⑤
				路面高	基礎下端	構造物高さ	幅	段差
				T. P. + (m)	T. P. + (m)	(m)	(m)	(m)
				—	—	—	—	③*3%
1	共同溝	コンクリート構造物	西	9.7~18.2	5.3~13.8	4.4	3.4	0.14
2	雨水管	ヒューム管	西	9.7	1.9	0.5	0.5	0.02
3	雨水管	ヒューム管	西	10.3	8.3	1.0	1.0	0.03
4	雨水管	ヒューム管	西	11.3	9.8	0.6	0.6	0.02
5	十二町川暗渠	ヒューム管	西	13.3	9.3	1.5	1.5	0.05
6	水管	ヒューム管	西	10.1	8.1	0.6	0.6	0.02
7	水管	ヒューム管	西	26.6	23.2	0.8	0.8	0.03
8	電線管	ヒューム管	西	26.6	23.2	0.8	0.8	0.03
9	雨水管	ヒューム管	西	26.6	24.6	0.6	0.6	0.02
10	共同溝	コンクリート構造物	西, 東	22.8~26.7	19.6~23.5	3.2	3.2	0.1
11	トレンチ	コンクリート構造物	西	26.8	25.5	1.3	1.3	0.04
12	雨水管	ヒューム管	西	26.6~27.1	24.3~24.8	0.6	0.6	0.02
13	雨水管	ヒューム管	東	26.7	24.2	0.6	0.6	0.02

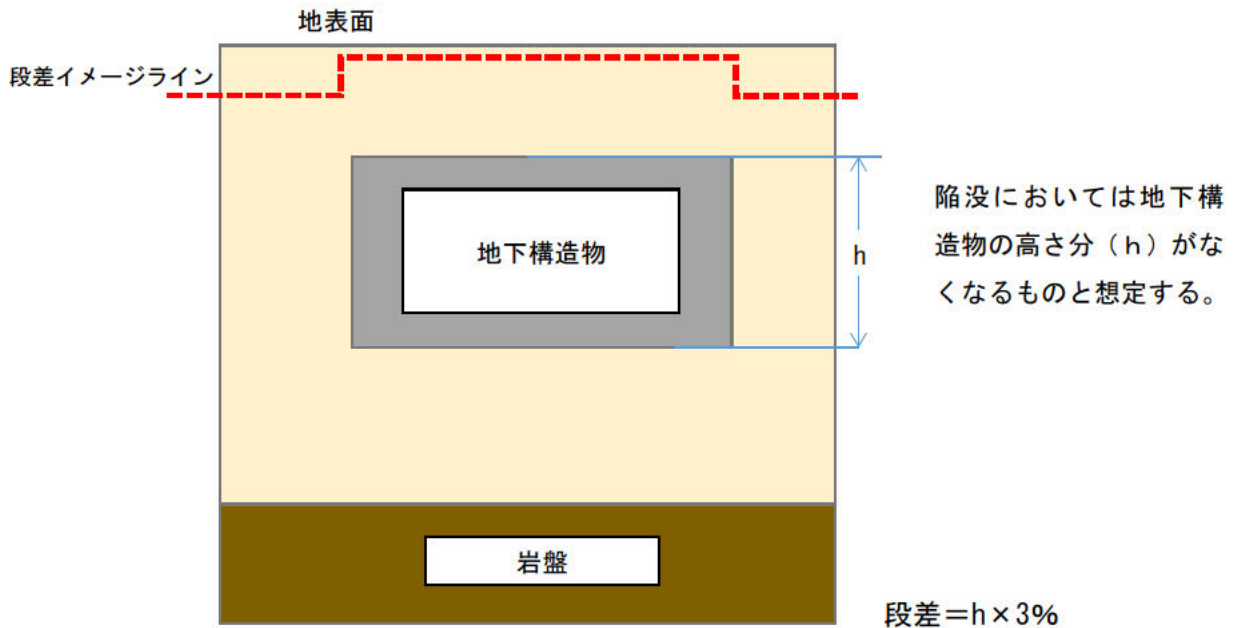


図 5-1 段差の計算方法

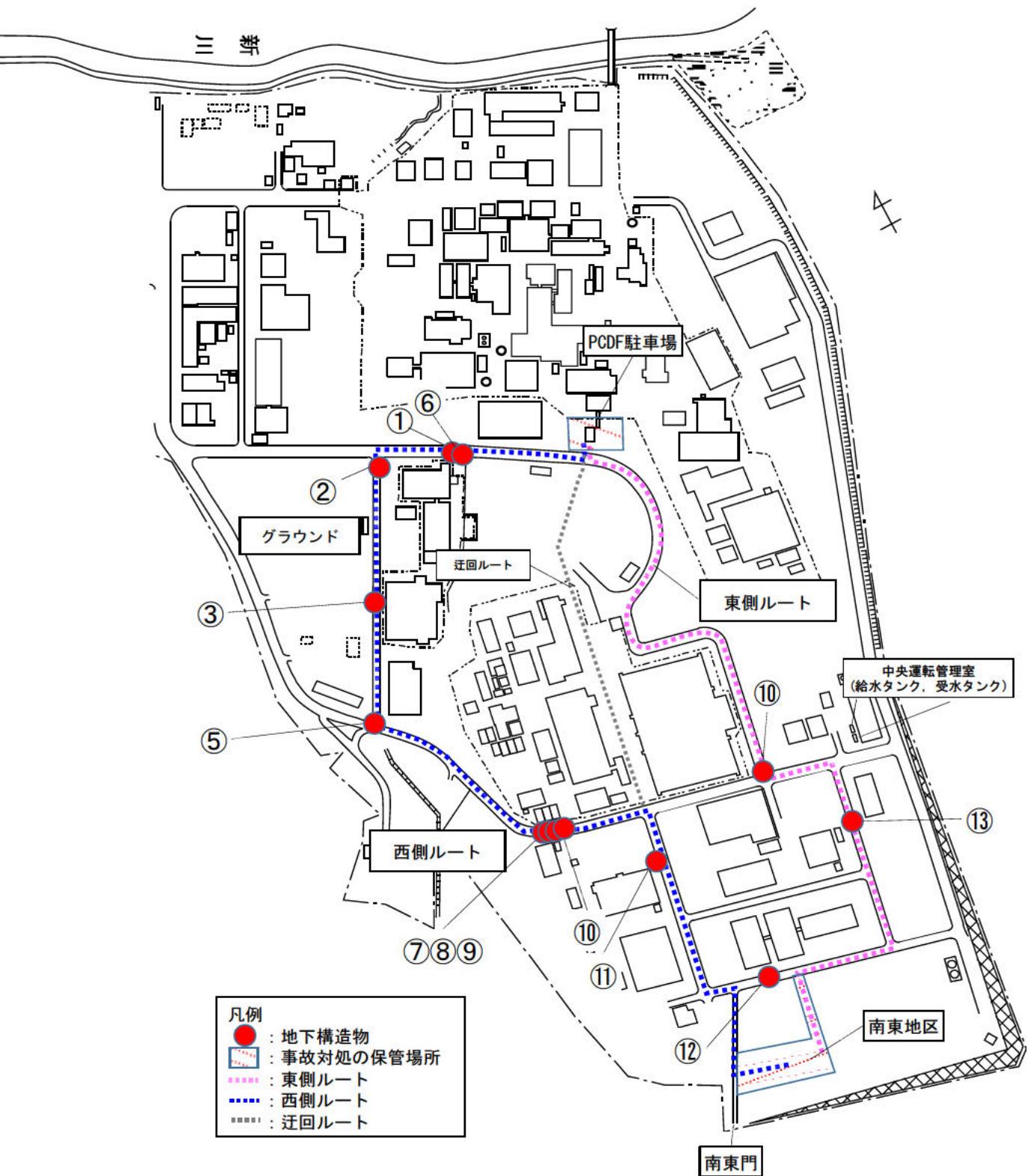
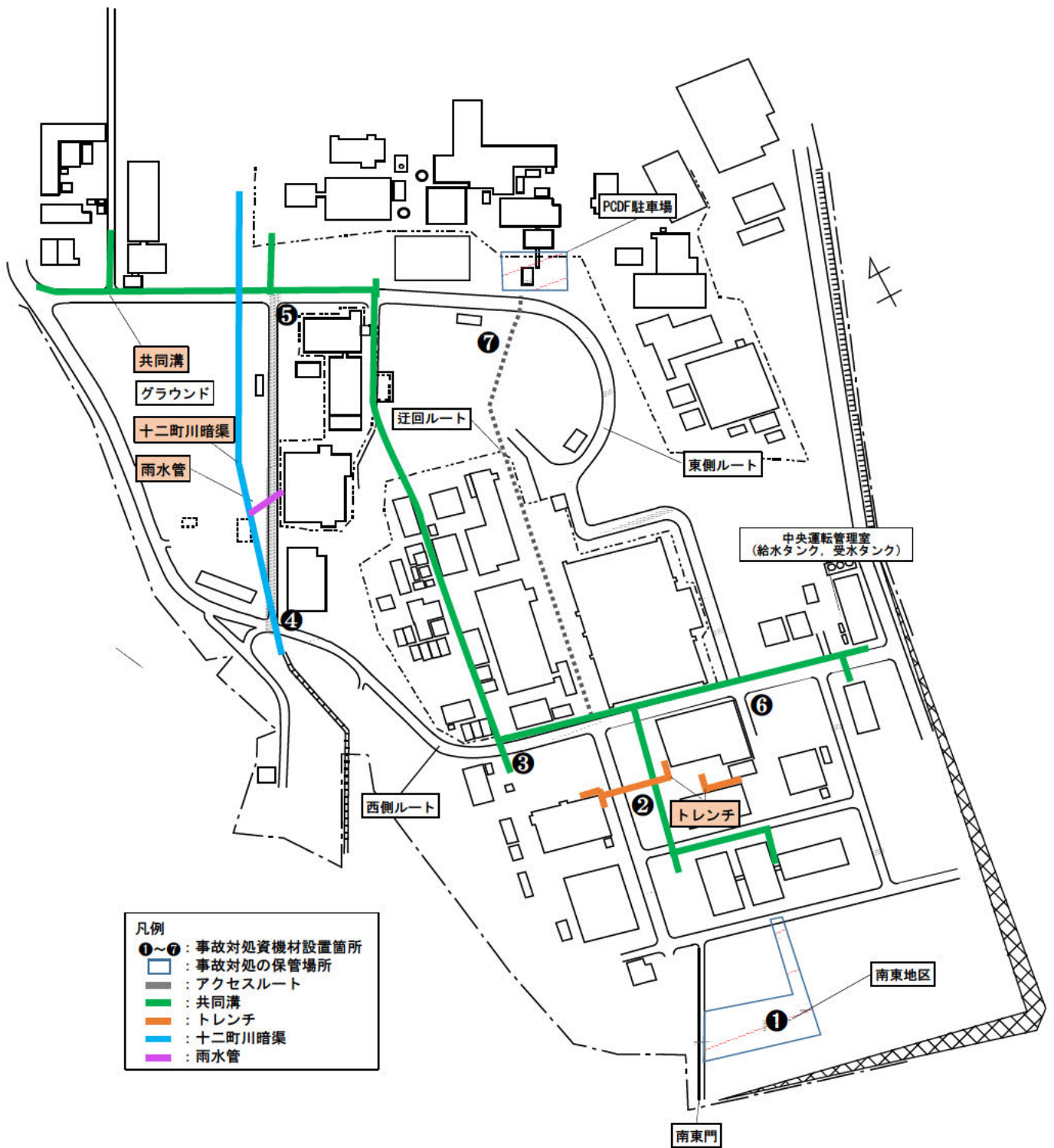


図 5-2 地下構造物の配置状況



- 凡例
- ①～⑦: 事故対処資機材設置箇所
 - : 事故対処の保管場所
 - : アクセスルート
 - : 共同溝
 - : トレンチ
 - : 十二町川暗渠
 - : 雨水管

No.	アクセス経路に配置する可搬型事故対処設備
①	エンジン付きポンプ, ホース
②	ホース, 可搬型ブリッジ
③	ホース, 可搬型ブリッジ
④	ホース, 可搬型ブリッジ
⑤	エンジン付きポンプ, ホース, 可搬型ブリッジ
⑥	エンジン付きポンプ, ホース, 可搬型ブリッジ
⑦	簡易タラップ

図 5-3 事前に分散配置する事故対処設備



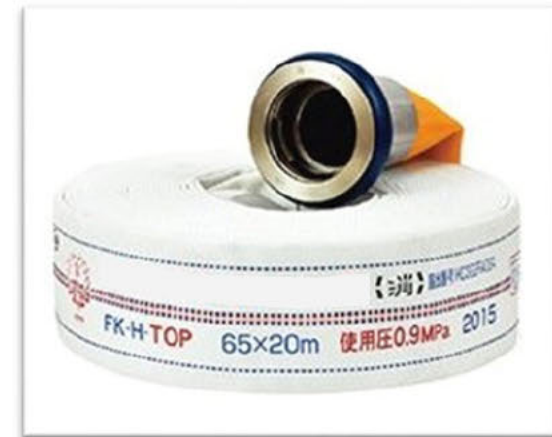
可搬型ブリッジ



エンジン付きポンプ



簡易タラップ



ホース

図 5-4 資機材イメージ

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセス性に係る評価のまとめ

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までのアクセス性に係る評価のまとめを表 6-1 及び図 6-1 に示す。

1. 損壊物によるアクセスルートの閉塞による通行不能

アクセスルートが閉塞する可能性がある建家として、東側ルートはプルトニウム燃料第三開発室が抽出され、西側ルートについては第二プルトニウム廃棄物貯蔵施設（第 2PWSF）が抽出された。このため、これらの建家における耐震性について確認を行った。その結果、プルトニウム燃料第三開発室及び第二プルトニウム廃棄物貯蔵施設（第 2PWSF）ともに保有水平耐力比が 1.2 以上であり、大地震動時に建物が倒壊する可能性は低く、建家の倒壊によるアクセスルートの閉塞はないと判断する。

2. 火災、溢水による通行不能

火災による影響評価については、研究所内に対象とする危険物施設が 5 か所存在する。これらについて、対象施設からアクセスルートまでの最短距離における放射熱強度を算出し、許容限界（許容限界は下表に示す「石油コンビナートの防災アセスメント指針放射熱の影響」より、「長時間さらされても苦痛を感じない強度」とされる $1.6[\text{kW}/\text{m}^2]$ ）と比較することで確認した。その結果、アクセスルートにおける放射強度は、最大でも $0.61[\text{kW}/\text{m}^2]$ であり許容限界より小さい。よって、アクセスルートは危険物施設の漏洩により発生する火災による影響はない。

溢水による影響評価については、アクセスルート近傍である中央運転管理室（TUC）の貯水施設 1 か所（2 設備）を評価対象とした。その結果、貯水施設の設置箇所は、標高 $18.7[\text{m}]$ であり、貯水施設近傍のアクセスルートは標高 $22.7[\text{m}]$ であるため、貯水施設の内容物が流出した場合でも、アクセスルートへ流入しないことから溢水による影響はない。

3. アクセスルートへの土砂流入等による道路の通行不能

研究所内のアクセスルートに近接する斜面を対象として、斜面は崩落することを前提として評価した。

(1) 評価条件

- ・土砂の流入は崖の先より $1.4 \times$ 崖の高さを考慮
- ・南東地区から PCDF 駐車場までの通行を想定

(2) 評価方法

アクセスルートへの影響評価は流入した土砂がアクセスルートをどの程度埋めつくすか。または、埋めつくした場合でも迂回ルートを使用することで通行が可能であること及び重機の作業量による土砂の除去に係る時間を確認する。

(3) 評価結果

評価の結果、アクセスルートに土砂は流入するものの、設備を使用することで南東地区から PCDF 駐車場へ通行することが可能であることを確認した。

4. アクセスルートの不等沈下による通行不能

アクセスルートの経路上に埋設されている地下構造物と埋戻部等との境界部の段差発生想定箇所として抽出し、廃止措置計画用設計地震動に対する液状化及び揺すり込みによる沈下を考慮し、段差量の評価を行った。その結果、沈下による地下構造物と埋戻部等との境界部の段差は、最大でも 14 cm 程度であった。

南東地区から PCDF 管理棟駐車場までは、事故対処要員が徒歩によりアクセスを行うものであり、一般的な階段の蹴上高さと比較しても同程度であり当該段差によるアクセスルートへの影響はない。

5. 陥没による通行不能

地下構造物が崩壊した場合は最大で 3.4 m 幅の溝が想定されることから迂回を行う。迂回が困難な場合は、南東地区～PCDF 駐車場までの区間の陥没が想定されるポイントに予め可搬型のブリッジ等の可搬型資機材を分散配置し、事故対処要員のアクセス性に影響しないよう対策を講じる。また、ブリッジ等の可搬型資機材については訓練等により有効性を確認し、継続的に改善を図っていく。

表 6-1 アクセスルートにおける評価のまとめ

評価項目	東側ルート	西側ルート
(1) 損壊物によるアクセスルートの閉塞による通行不能	評価結果より、建物倒壊によるアクセスルートへの閉塞は無い。	評価結果より、建物倒壊によるアクセスルートへの閉塞は無い。
(2) 火災、溢水による通行不能	火災、溢水による影響は無い。	火災、溢水による影響は無い。
(3) アクセスルートへの土砂の流入等による道路の通行不能	土砂流入箇所は重機等より土砂を撤去しアクセスルートを確保する。	土砂流入箇所は重機等より土砂を撤去しアクセスルートを確保する。
(4) アクセスルートへの不等沈下による通行不能	段差等による影響は無い。	段差等による影響は無い。
(5) 陥没による通行不能	最大3.4m幅の溝が想定されるが、可搬型ブリッジ等により設備の運搬が可能である。	最大3.4m幅の溝が想定されるが、通行が可能である。



図 6-1 アクセスルートにおける評価のまとめ