

東海再処理施設の廃止措置計画変更認可申請対応等について

令和4年8月2日
再処理廃止措置技術開発センター

○令和4年8月2日 面談の論点

- ガラス固化技術開発施設(TVF)における固化処理状況について
- 工程洗浄の状況について
- 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安全対策に係る性能維持施設について(資料1)
- 高放射性廃液貯蔵場の空気圧縮機(272K64)のブロワ部の分解点検結果等について(資料2)
- 東海再処理施設安全監視チーム第66回会合資料について
 - ・ TVFにおける固化処理状況について(資料3-1)
 - ・ 工程洗浄の進捗状況について(資料3-2)
 - ・ 核燃料サイクル工学研究所再処理施設に係る廃止措置計画変更申請書(令和4年6月30日申請)の概要について(資料3-3)
 - ・ 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火災防護対策の取り組み状況について(資料3-4)
- その他

以上

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4年8月2日
再処理廃止措置技術開発センター

1. はじめに

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の安全対策については、令和2年5月29日（令和2年7月10日認可）、令和2年8月7日（令和2年9月25日認可）、令和2年10月30日（令和3年1月14日認可）、令和3年2月10日（令和3年4月27日認可）、令和3年6月29日（令和3年10月5日認可）、令和3年9月30日（令和4年3月3日認可）の変更認可申請においてすべて申請を行い認可を得たため、これらの新たに設けるとした安全対策施設及び過去に緊急安全対策として配備したが改めて事故対処設備として位置づけを改めた施設（以下、安全対策施設という。）について、令和3年6月29日（令和3年10月5日認可）及び令和4年6月30日の変更認可申請において廃止措置期間中に性能を維持すべき施設（性能維持施設）として明確化し、今後、適切に維持・保全を行うこととした。

別添資料に、これまでに申請した安全対策施設に係る性能維持施設を整理して示す。これらのうち、「火災に対する損傷の防止に係る性能維持施設」及び「溢水に対する損傷の防止に係る性能維持施設」については令和4年6月30日の変更認可申請で新たに追加したもの、「事故対処設備に係る性能維持施設」については令和3年6月29日に申請済みであるが、令和3年9月30日の変更申請で示したアクセスルートの改善内容に基づき令和4年6月30日の変更認可申請で更新したものである。

2. 安全対策施設に係る性能維持施設の選定の考え方

令和4年6月30日の変更認可申請において追加した性能維持施設の選定の考え方は、令和3年6月29日（令和3年10月5日認可）の変更認可申請に示した考え方と基本的に同じである。その考え方の概要は以下のとおりである。

- 変更認可申請書における安全性の説明において、安全性の確保のためにその施設の機能を前提としたもののうち、性能維持のために保全活動（日常的な巡視・定期的な点検等）が必要とされるものを性能維持施設とする。

したがって、以下に示すように、性能の維持のために頻繁かつ定期的な保全活動（日常的な巡視・定期的な点検による機能維持状態の確認や保守作業）を必要としないものは除外する。

- A. 恒設設備のうち、静的な機能のみを持つもので、かつ使用環境の影響による劣化や経年劣化を受けにくく^{※1}、さらに設計寿命を保証するために頻繁な保全を要しないもの（貯槽、配管等）。

なお、事故対処に用いる仮設あるいは可搬型の設備については、静的な機能のみであっても、供用時に保管場所から運搬して組み立て等の作業を要するものは定期的な確認が必要なことから性能維持施設の対象とする。

※1 屋外にあって自然環境等による風化・劣化を受ける構造物（例：建家、浸水防止扉、津波漂流物防護柵）は性能維持施設の対象とする。なお、防火帯については構造上の特徴から「施設」に分類できないと考えたため性能維持施設とはしないが、火災防護計画に基づいてその管理の方法について定め、適切な運用を行う。

B. 資機材や予備品、消耗品に該当するもの。

C. 電気事業法、消防法^{※2}、高圧ガス保安法、建築基準法、労働安全衛生法、クレーン等安全規則等の一般の法令で検査が義務付けられているもの（管理の重複の排除）。これらの法令に基づいて検査を行う設備や、その他、自主的に検査を行うとした施設については「運転及び保守の管理規則」に基づいて定期的に検査を行う。

※2 既設消火設備及び照明設備についてはこれまでも消防法等に基づく法令点検を行って機能の維持・保全を行っていたが、令和3年6月29日（令和3年10月5日認可）の申請で示した「別添6-1-1-6 再処理施設の火災防護対策の基本的考え方」に従って東海再処理施設における火災防護計画を作成したことに伴い、既設消火設備及び照明設備についても性能維持施設に加えることとした。なお、策定した火災防護計画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以外の施設も対象としていることから、それらのその他施設の既設消火設備等も統一的に性能維持施設に位置付けることとした。

以上

別添資料

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の一覧

1. 性能維持施設の申請時期

安全対策に係る性能維持施設の申請時期は次表の通りである。下線部については令和4年6月30日に追加申請した項目であり、これにより一連の安全対策に係る性能維持施設は全て追加した。

安全対策	性能維持施設を申請した廃止措置計画申請
地震による損傷の防止	・平成29年6月30日申請（平成30年2月28日及び平成30年6月5日一部補正、平成30年6月13日認可）
津波による損傷の防止	・既設設備（緊急安全対策設備）については平成29年6月30日申請（平成30年2月28日及び平成30年6月5日一部補正、平成30年6月13日認可） ・新規設置設備については令和3年6月29日申請（令和3年10月5日認可）
竜巻による損傷の防止	・令和3年6月29日申請（令和3年10月5日認可）
火災等による損傷の防止	・令和4年6月30日申請
溢水による損傷の防止	・令和4年6月30日申請
制御室の居住性維持	・令和3年6月29日申請（令和3年10月5日認可）
事故対処	・既設備（緊急安全対策設備）については平成29年6月30日申請（平成30年2月28日及び平成30年6月5日一部補正、平成30年6月13日認可） ・新規設備については令和3年6月29日申請（令和3年10月5日認可） ・アクセスルートの改善に伴う更新について令和4年6月30日申請

2. 地震による損傷の防止に係る性能維持施設

地震による損傷の防止に係る性能維持施設としては、表 1 に示す通り、静的設備であるが屋外にあって風化等による劣化をうけ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、第二付属排気筒、主排気筒の建家・構築物を性能維持施設として重点的な保全の対象としている。

このうち、第二付属排気筒及び主排気筒については、廃止措置計画用設計地震動に対する耐震補強工事を実施している。(主排気筒の耐震補強工事は高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 及びガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟に対する波及的影響の防止を目的としている。)

表 1 地震による損傷の防止に係る性能維持施設

設備名称等		参照先申請書
高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	建家・構築物 【既設】	<ul style="list-style-type: none"> 添付資料 6-1-2-3-2 高放射性廃液貯蔵場(HAW)建家の地震応答計算書 (令和 2 年 5 月 29 日 申請) 性能維持施設の追加: 平成 29 年 6 月 30 日 申請 (平成 30 年 2 月 28 日及び平成 30 年 6 月 5 日一部補正)
ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟	建家・構築物 【既設】	<ul style="list-style-type: none"> 添付資料 6-1-2-5-2 ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟建家の地震応答計算書 (令和 2 年 8 月 7 日 申請) 性能維持施設の追加: 平成 29 年 6 月 30 日 申請 (平成 30 年 2 月 28 日及び平成 30 年 6 月 5 日一部補正)
主排気筒	建家・構築物 【耐震補強実施】	<ul style="list-style-type: none"> 別冊 1-20 主排気筒の耐震補強工事 (令和 2 年 10 月 30 日 申請) 性能維持施設の追加: 平成 29 年 6 月 30 日 申請 (平成 30 年 2 月 28 日及び平成 30 年 6 月 5 日一部補正)
第二付属排気筒	建家・構築物 【耐震補強実施】	<ul style="list-style-type: none"> 添付資料 6-1-2-5-4 第二付属排気筒の地震応答計算書 (令和 2 年 8 月 7 日 申請) 別冊 1-15 第二付属排気筒及び排気ダクト接続架台の耐震補強工事 (令和 2 年 8 月 7 日 申請) 性能維持施設の追加: 平成 29 年 6 月 30 日 申請 (平成 30 年 2 月 28 日及び平成 30 年 6 月 5 日一部補正)

3. 津波による損傷の防止機能

津波による損傷の防止については、表 2 に示す通り、廃止措置計画用設計津波に対し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が浸水しないようするための施設として、それらの建家及び浸水防止扉等があるがこれらは静的設備であるものの屋外にあって風化等による劣化を受けることから性能維持施設として重点的な保全の対象としている。また、それらの建家外壁に大型の漂流物が衝突するのを防止するために設ける津波漂流物の影響防止施設として、津波漂流物防護柵（押し波用・引き波用）、スイングゲート、分精製工場（MP）建家も屋外土木構造物であることから性能維持施設としている。

津波の遡上状況の監視施設として屋外監視カメラとその映像をガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の制御室で監視できるようにするために整備する制御室パラメータ監視・津波監視システムは動的設備であって性能維持のために定期的な点検を行うべきものであるから性能維持施設としている。

なお浸水防止扉や閉止板、延長ダクトは過去に緊急安全対策として設置されたものであって、初回の廃止措置計画認可申請時（平成 29 年 6 月 30 日 申請（平成 30 年 2 月 28 日及び平成 30 年 6 月 5 日一部補正））に一律的に性能維持施設として定めている。これらのもののうち、廃止措置計画用設計津波の浸水最高水位より高い位置に設置されたものは表 2 に含まれていないが、施設の保安水準の向上に資することから、これまでと同様に性能維持施設としての位置づけを維持する。

表 2 津波による損傷の防止に係る性能維持施設

設備名称等		参照先申請書
高放射性廃液貯蔵場（HAW）	建家・構築物 【一部補強実施】	<ul style="list-style-type: none"> 別添 6-1-3-1 再処理施設の津波影響評価に関する説明書「再処理施設の津波影響評価」（令和 2 年 5 月 29 日 申請） 添付資料 6-1-3-2-3 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の外壁の補強について（令和 2 年 5 月 29 日及び令和 2 年 8 月 7 日 申請） 別冊 1-14 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の耐津波補強工事（令和 2 年 8 月 7 日 申請） 性能維持施設の追加：平成 29 年 6 月 30 日 申請（平成 30 年 2 月 28 日及び平成 30 年 6 月 5 日一部補正）
	浸水防止扉 【既設（図 1）】	HAW-1 HAW-2 HAW-3 <ul style="list-style-type: none"> 別添 6-1-3-1 再処理施設の津波影響評価に関する説明書「再処理施設の津波影響評価」（令和 2 年 5 月 29 日 申請） 別添 6-1-3-2 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の廃止措置計画用設計津波に対する津波影響評価に関する説明書（令和 2 年 5 月 29 日 補正申請、令和 2 年 8 月 7 日 申請） 性能維持施設の追加：平成 29 年 6 月 30 日 申請（平成 30 年 2 月 28 日及び平成 30 年 6 月 5 日一部補正）

設備名称等		参照先申請書
ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟	建家・構築物 【一部補強実施】	<ul style="list-style-type: none"> ・別添 6-1-3-1 再処理施設の津波影響評価に関する説明書「再処理施設の津波影響評価」(令和2年5月29日申請) ・別添 6-1-3-3 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の廃止措置計画用設計津波に対する津波影響評価に関する説明書 (令和2年8月7日申請) ・別冊 1-29 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟の耐津波補強工事 (令和3年6月29日申請) ・性能維持施設の追加: 平成29年6月30日申請 (平成30年2月28日及び平成30年6月5日一部補正)
	浸水防止扉 【一部補強実施 (図2)】	<ul style="list-style-type: none"> ・別添 6-1-3-1 再処理施設の津波影響評価に関する説明書「再処理施設の津波影響評価」(令和2年5月29日申請) ・別冊 1-35 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扉の耐津波補強工事 (令和3年9月30日申請 (令和3年12月1日一部補正)) ・性能維持施設の追加: 平成29年6月30日申請 (平成30年2月28日及び平成30年6月5日一部補正)
	閉止板 【既設 (図2)】	開発棟 9
	その他, 延長ダクト等の浸水防止設備【既設 (図2)】	開発棟 5 開発棟 8
分離精製工場 (MP)	建家・構築物 【既設】	<ul style="list-style-type: none"> ・別添 6-1-3-1 再処理施設の津波影響評価に関する説明書「再処理施設の津波影響評価」(令和2年5月29日申請) ・別冊 1-24 津波漂流物防護柵の設置工事 (令和3年2月10日申請) ・性能維持施設の追加: 平成29年6月30日申請 (平成30年2月28日及び平成30年6月5日一部補正)
津波漂流物防護柵 【新規 (図3)】		<ul style="list-style-type: none"> ・別添 6-1-3-1 再処理施設の津波影響評価に関する説明書「再処理施設の津波影響評価」(令和2年5月29日申請) ・別冊 1-24 津波漂流物防護柵の設置工事 (令和3年2月10日申請) ・性能維持施設の追加: 令和3年6月29日申請
津波漂流物防護柵 (西側・引き波防護対策) 【新規 (図4)】		<ul style="list-style-type: none"> ・別添 6-1-3-1 再処理施設の津波影響評価に関する説明書「再処理施設の津波影響評価」(令和2年5月29日申請) ・別冊 1-27 津波漂流物防護柵 (その2) 及び引き波による津波漂流物侵入防止のための防護柵の設置工事 (令和3年6月29日申請) ・性能維持施設の追加: 令和3年6月29日申請
スイング式ゲート 【新規 (図5)】		
屋外監視カメラ 【既設】	X-共-屋外監視カメラ-001	<ul style="list-style-type: none"> ・添付資料 6-1-3-2-2 屋外監視カメラについて (令和2年5月29日申請) ・性能維持施設の追加: 令和3年6月29日申請
制御室パラメータ監視・津波監視システム 【新規 (図13)】		<ul style="list-style-type: none"> ・別冊 1-32 制御室パラメータ監視・屋外監視システムの設置 (令和3年6月29日申請) ・性能維持施設の追加: 令和3年6月29日申請



図 1 高放射性廃液貯蔵場（HAW） 浸水防止扉の位置

（別添 6-1-3-2 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の廃止措置計画用設計津波に対する津波影響評価に関する説明書（令和 2 年 8 月 7 日 申請）より）

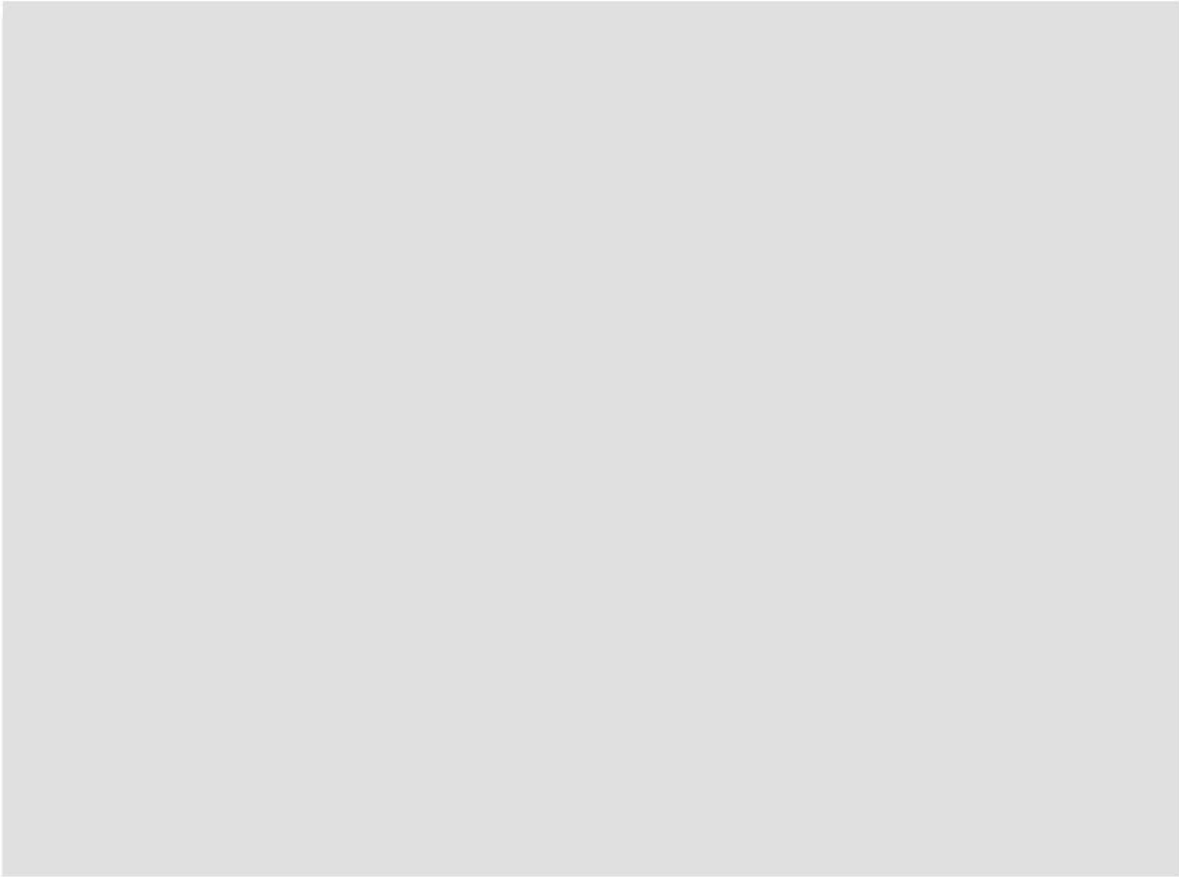
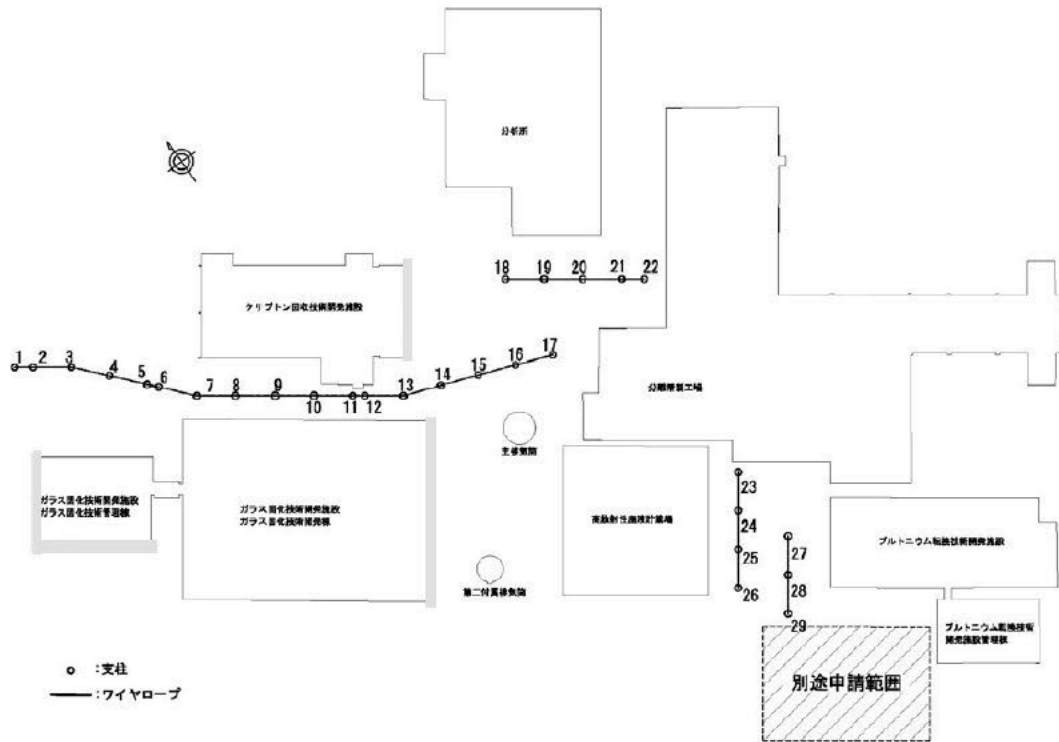


図 2 ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟 浸水防止扉等の位置
（別冊 1-35 ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の浸水防止扉の耐津波補強工事
（令和 3 年 9 月 30 日 申請）より）



- ※ 既設構造物との干渉又は地盤の状況により、鋼管（支柱及び基礎杭）並びにワイヤロープの設置位置等を微調整することがある。この場合、本申請に示す設計の範囲内に取まるものとするとともに、同等以上の耐力を確保した施工とする。
- ※ 別途申請範囲については、ブルトニウム転換技術開発施設管理棟駐車場の地盤補強工事に合わせて申請を行う。

図 3 津波漂流物防護柵（押し波用）の位置
 （別冊 1-24 津波漂流物防護柵の設置工事（令和 3 年 2 月 10 日 申請）より）

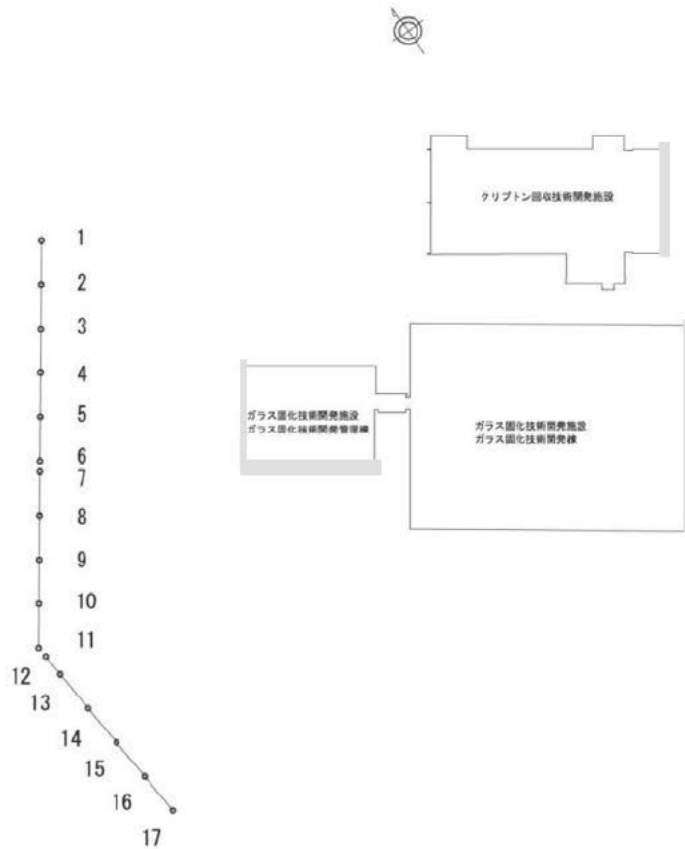


図 4 津波漂流物防護柵（引き波用）の位置

（別冊 1-27 津波漂流物防護柵（その 2）及び引き波による津波漂流物侵入防止のための防護柵の設置工事（令和 3 年 6 月 29 日 申請）より）

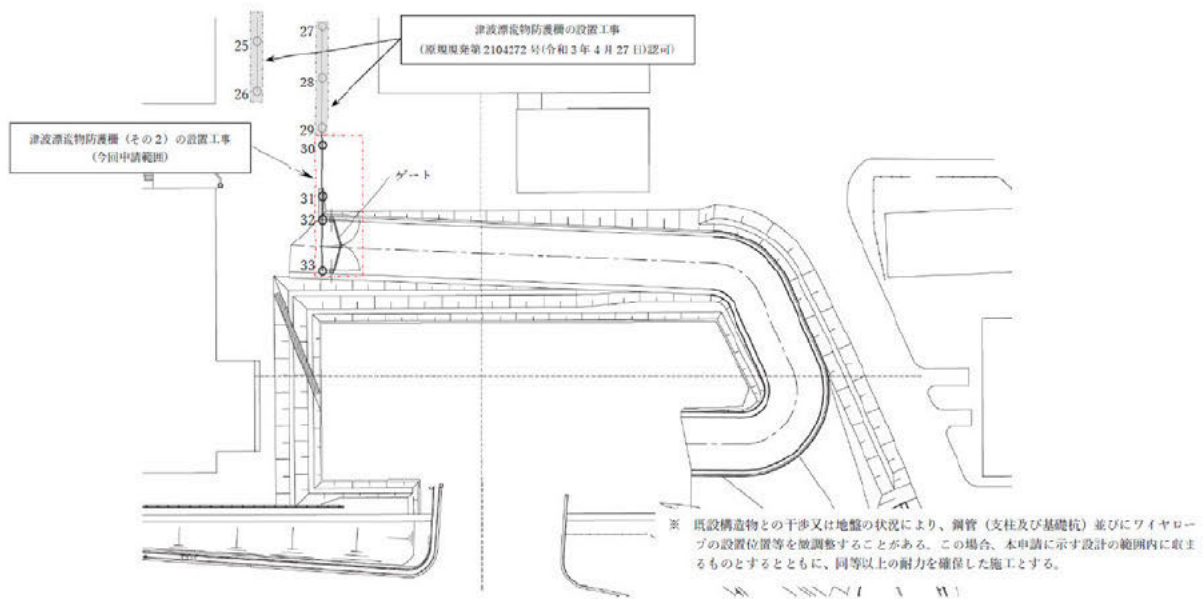


図 5 スイングゲートの位置

（別冊 1-27 津波漂流物防護柵（その 2）及び引き波による津波漂流物侵入防止のための防護柵の設置工事（令和 3 年 6 月 29 日 申請）より）

4. 竜巻による損傷の防止に係る性能維持施設

竜巻による損傷の防止に係る対策としては、表 3 に示す通り、高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の建家外壁の既設開口部（窓及び扉）に対して竜巻飛来物が貫通しないように防護板等を設けることとしているが、これらは静的な設備であるものの屋外にあって風化等による劣化を受けることから性能維持施設として重点的な保全の対象としている。

表 3 竜巻による損傷の防止に係る性能維持施設

設備名称等		参照先申請書	
高放射性廃液貯蔵場（HAW）	防護板【新規（図 6～図 7）】	防護板 HP-1 防護板 HP-2 防護板 HP-3 防護板 HP-4 防護板 HP-5 防護板 HP-6 防護板 HP-7 防護板 HP-8 防護板 HP-9 防護板 HP-10	<ul style="list-style-type: none"> 添付資料 6-1-4-4-5 設計飛来物に対する竜巻防護対策（開口部の閉止措置）の概要（令和 2 年 8 月 7 日 申請） 別冊 1-19 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の竜巻防護対策（令和 2 年 10 月 30 日 申請） 性能維持施設の追加：令和 3 年 6 月 29 日 申請
	防護扉【新規（図 6～図 7）】	防護扉 HD-1 防護扉 HD-2	
	防護フード【新規（図 6～図 7）】	防護フード HH-1	
ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟	防護板【新規（図 8～図 9）】	防護板 TP-1 防護板 TP-2 防護板 TP-3 防護板 TP-4 防護板 TP-5 防護板 TP-6 防護板 TP-7 防護板 TP-8 防護板 TP-9 防護板 TP-10 防護板 TP-11 防護板 TP-12 防護板 TP-13 防護板 TP-14 防護板 TP-15 防護板 TP-16 防護板 TP-17 防護板 TP-18 防護板 TP-19 防護板 TP-20 防護板 TP-21 防護板 TP-22	<ul style="list-style-type: none"> 添付資料 6-1-4-4-5 設計飛来物に対する竜巻防護対策（開口部の閉止措置）の概要（令和 2 年 8 月 7 日 申請） 別冊 1-30 ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の竜巻防護対策（令和 3 年 6 月 29 日 申請） 性能維持施設の追加：令和 3 年 6 月 29 日 申請
	防護扉【新規（図 8～図 9）】	防護扉 TD-1 防護扉 TD-2	

設備名称等		参照先申請書
ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟	防護フード【新規 (図 8~図 9)】	防護フード TH-1 防護フード TH-2 防護フード TH-3 防護フード TH-4 防護フード TH-5 防護フード TH-6 防護フード TH-7 防護フード TH-8 防護フード TH-9 防護フード TH-10 防護フード TH-11 防護フード TH-12 防護フード TH-13 防護フード TH-14 防護フード TH-15 防護フード TH-16

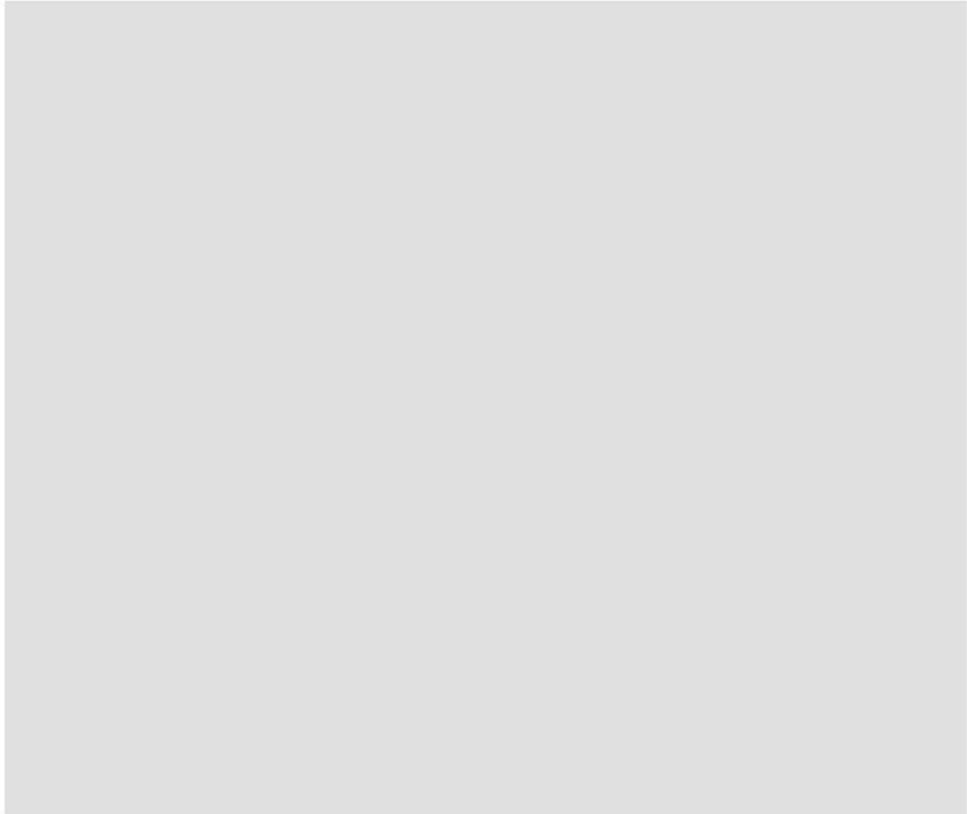


図 6 高放射性廃液貯蔵場（HAW）3階の防護板等の設置場所（添六別紙-1より）

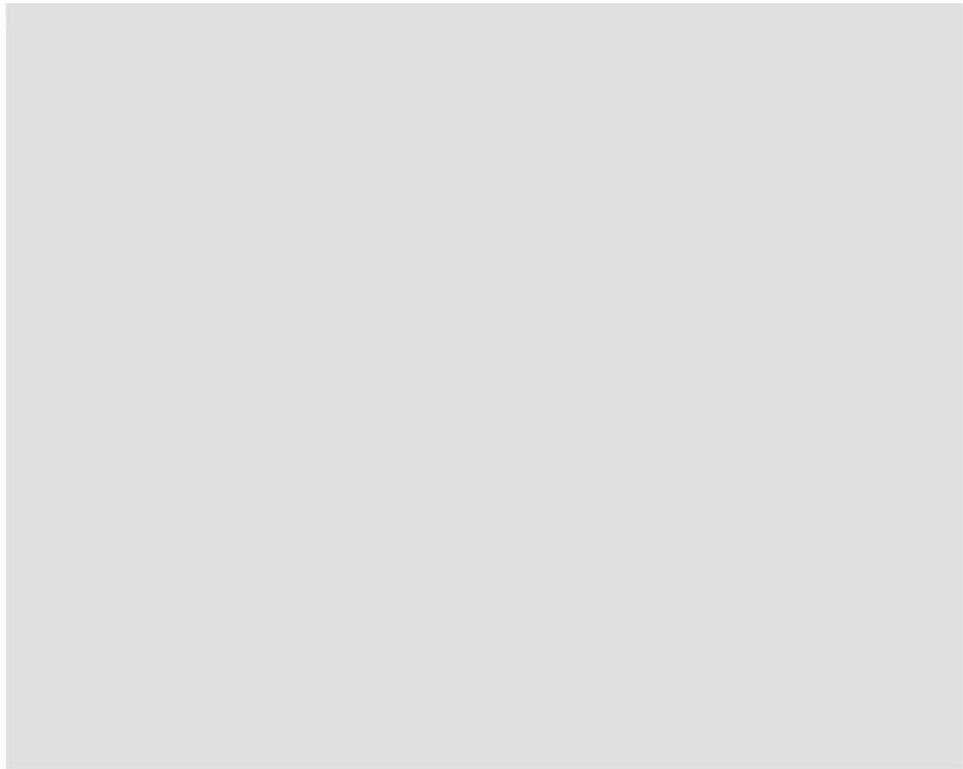


図 7 高放射性廃液貯蔵場（HAW）4階の防護板等の設置場所（添六別紙-1より）



図 8 ガラス固化技術開発施設開発棟 (TVF) 2 階の防護板等の設置場所 (添付別紙-1 より)

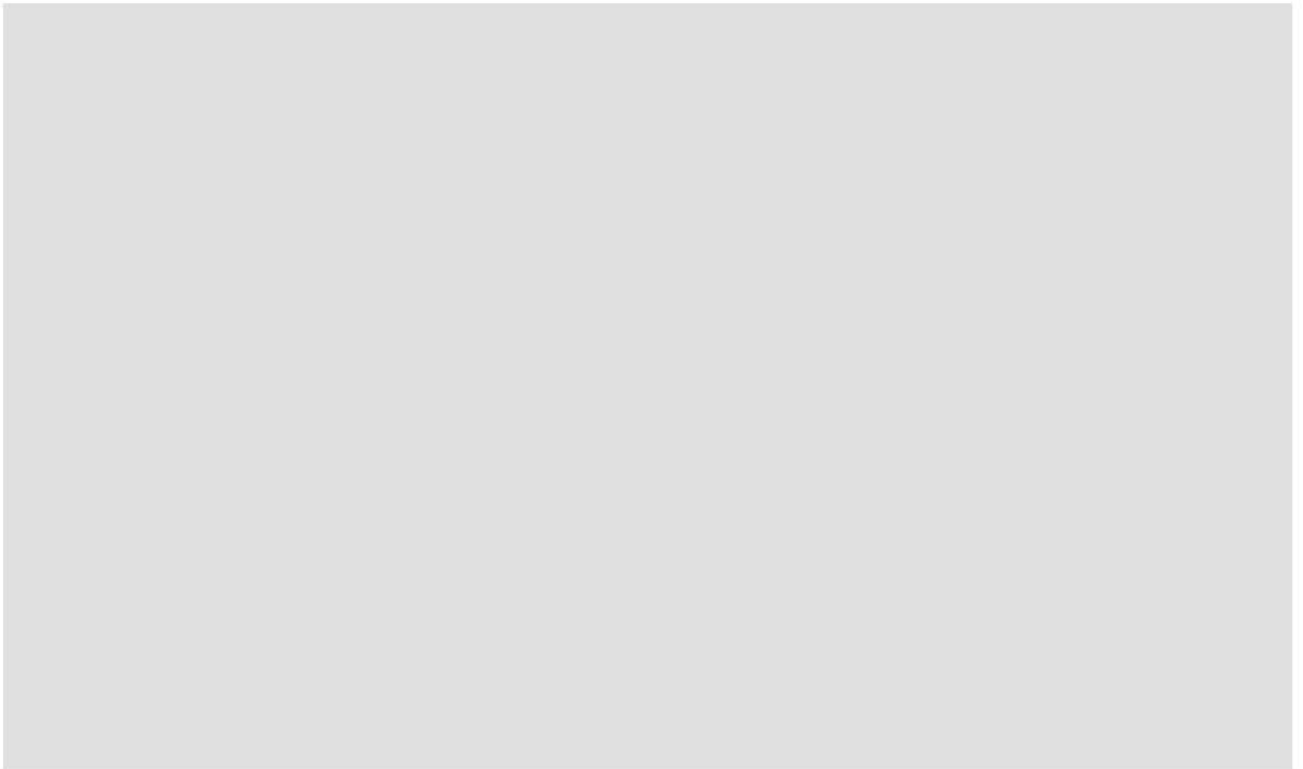


図 9 ガラス固化技術開発施設開発棟 (TVF) 3 階の防護板等の設置場所 (添付別紙-1 より)

5. 火災等による損傷の防止に係る性能維持施設

高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟における内部火災による損傷の防止に関して、火災防護審査基準に基づき「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」を講じることとしている。

これらの対策のうち、定期的な検査・保守を必要とするものとして、既設の自動火災報知設備、検知の多様性の観点から新たに設置する自動火災報知設備、熱感知カメラ、パッケージ式ハロゲン化物自動消火設備を性能維持施設とする（表 4）。加えて、従来からも消防法等に基づく検査を行って適切に機能の維持・保全を行っていた消火器、消火栓（屋内・屋外）、非常灯及び誘導灯についても改めて火災等による損傷の防止に係る性能維持施設と位置付けるものとした。

また、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重要な安全機能を担う設備のうち、一部の機器については設置場所の状況（既設の配管やダクトとの干渉、機器の保守エリアの確保が困難等）から、火災防護審査基準に沿った対応が不十分なため、万一、火災が発生した場合においても、再処理施設の廃止措置を進める上で想定される事故である蒸発乾固に至ることのないよう、崩壊熱除去機能の喪失から蒸発乾固事象に至るまでの時間余裕の中で予備ケーブルや事故対処設備によって重要な安全機能を回復することで、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こととしている。これらの代替策で使用する予備ケーブルは可搬型設備であることから性能維持施設として管理することとした。

なお、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以外の施設の既設消火設備及び照明設備についてはこれまでも消防法等に基づく法令点検を行って機能の維持・保全を行っていたが、今回の火災防護計画の策定に合わせて性能維持施設に加えることとした。

表 4 火災等による損傷の防止に係る性能維持施設

設備名称等		参照先申請書	
高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	消火設備 【一部追加設置】	自動火災報知設備 熱感知カメラ 消火器 消火栓 (屋内・屋外) パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備	<ul style="list-style-type: none"> 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 (令和 3 年 6 月 29 日 申請) 別冊 1-37 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 (令和 3 年 9 月 30 日 申請) 性能維持施設の追加: 令和 4 年 6 月 30 日 申請
	照明設備	非常灯及び誘導灯	
	予備ケーブル※ (火災防護における代替策用) 【一部追加配備】	K-P3061/P3062 D- P3061/P3062 K-K63/K64 D- K63/K64 K-K463/K464 D- K463/K464 K-P8161/P8162 D- P8161/P8162 K-H81/H82 D-H81/H82 K-P761/P762 D- P761/P762 K-エアスニファ D-エアスニファ K-排気モニタ D-排気モニタ K-無停電電源装置 D-無停電電源装置 K-計装盤 D-計装盤	<ul style="list-style-type: none"> 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 (令和 3 年 6 月 29 日 申請) 別冊 1-37 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 (令和 3 年 9 月 30 日 申請) 性能維持施設の追加: 令和 4 年 6 月 30 日 申請
ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟	消火設備 【一部追加設置】	自動火災報知設備 熱感知カメラ 消火器 消火栓 (屋内・屋外) パッケージ型ハロゲン化物自動消火設備	<ul style="list-style-type: none"> 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 (令和 3 年 6 月 29 日 申請) 別冊 1-38 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 (令和 3 年 9 月 30 日 申請 (令和 3 年 12 月 1 日一部補正)) 性能維持施設の追加: 令和 4 年 6 月 30 日 申請
	照明設備	非常灯及び誘導灯	
	予備ケーブル※ (火災防護における代替策用) 【一部追加配備】	D-H20/H21 K-H20/H21 D-D41/D42 K-D41/D42 D-P32/P42 K-P32/P42 D-K50/K51 D-K60/K61 D-P12/P22 K-P12/P22 D-K10/K20 K-K10/K20 D-CP K-CP D-CPV D-H10/20	<ul style="list-style-type: none"> 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 (令和 3 年 6 月 29 日 申請) 別冊 1-38 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 (令和 3 年 9 月 30 日 申請 (令和 3 年 12 月 1 日一部補正)) 性能維持施設の追加: 令和 4 年 6 月 30 日 申請

※ D- は商用電源から給電を受ける動力電源盤と対象機器を接続するための予備ケーブル, K- は電源車から給電するための緊急接続電源盤と対象機器を接続するための予備ケーブル

6. 溢水による損傷の防止に係る性能維持施設

高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟における内部火災による損傷の防止に関して没水影響防止，被水影響防止，蒸気影響の防止に係る対策を講じることとしている。

これらの対策のうち，動的な機能を持つことから定期的な検査・保守を必要とするものとして，ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟に設置する漏えい検知装置及び蒸気遮断弁を性能維持施設とした（表 5）。

表 5 溢水による損傷の防止に係る性能維持施設

設備名称等			参照先申請書
ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟	漏えい検知装置 【新規（図 10）】	TVF-01 TVF-02 TVF-03 TVF-04 TVF-05 TVF-06 TVF-07 TVF-08 TVF-09 TVF-10 TVF-11	<ul style="list-style-type: none"> ・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（令和 3 年 6 月 29 日 申請） ・別冊 1-40 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（令和 3 年 9 月 30 日 申請（令和 3 年 12 月 1 日一部補正）） ・性能維持施設の追加：令和 4 年 6 月 30 日 申請
	蒸気遮断弁 【新規（図 11）】	TVF-01 TVF-02 TVF-03	<ul style="list-style-type: none"> ・補足説明資料 8 ガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟 配管分岐室(A024 及び A025)のトランスミッタラックに係る蒸気漏えい対策について（令和 3 年 6 月 29 日 申請） ・別冊 1-40 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（令和 3 年 9 月 30 日 申請（令和 3 年 12 月 1 日一部補正）） ・性能維持施設の追加：令和 4 年 6 月 30 日 申請

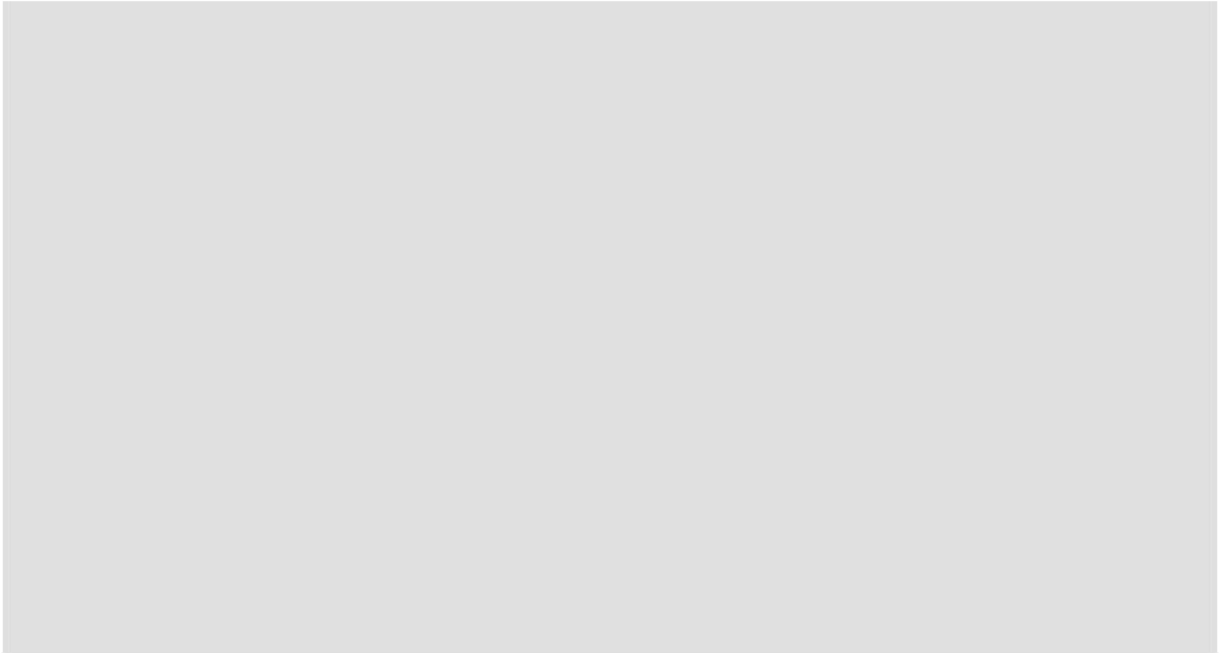


図 10 漏えい検知装置の設置場所

(別冊 1-40 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 (令和 3 年 9 月 30 日 申請 (令和 3 年 12 月 1 日一部補正)) より)

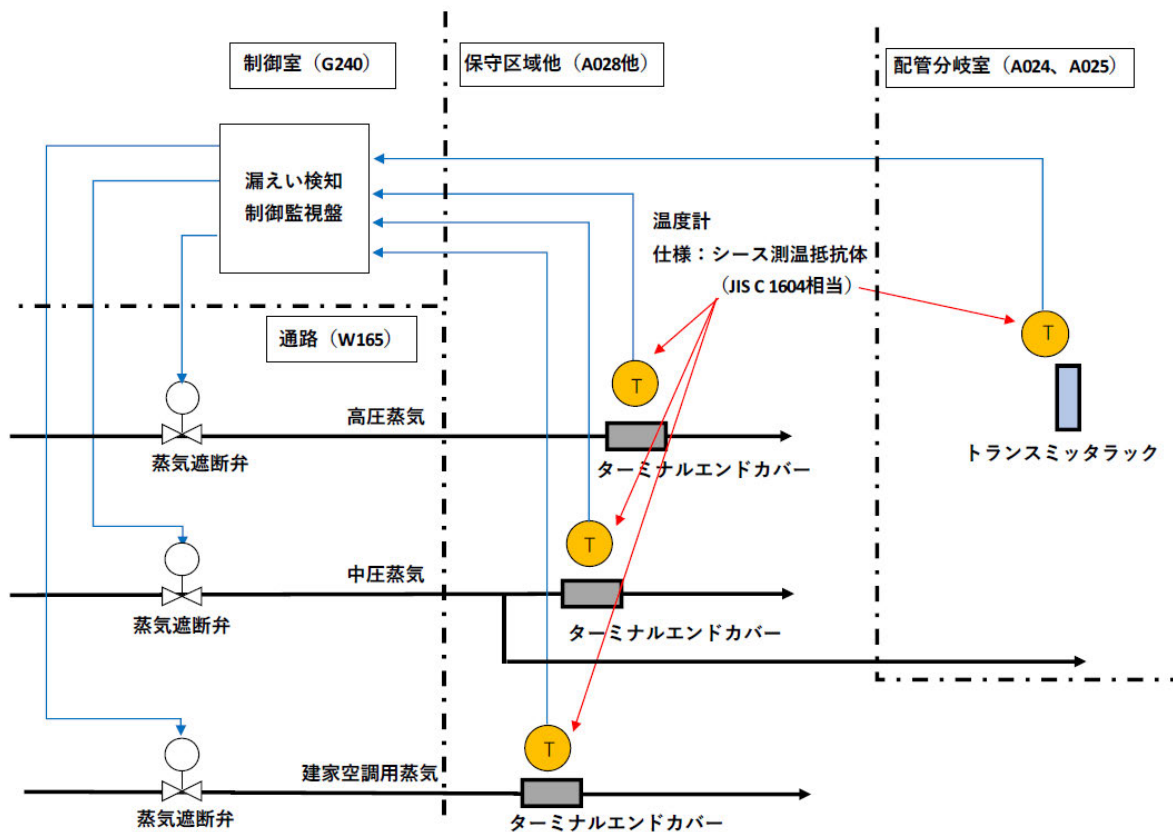


図 11 蒸気遮断弁の設置場所の概要

(別冊 1-40 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 (令和 3 年 9 月 30 日 申請 (令和 3 年 12 月 1 日一部補正)) より)

7. 制御室の居住性維持に係る性能維持施設

地震、津波、竜巻、外部火災等の外部事象の発生を想定し、そのような場合においても運転員が制御室にとどまり高放射性廃液の蒸発乾固の発生防止に係る重要なパラメータの監視や外部環境の監視（津波の遡上状況の監視等）が行えるようにガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の制御室に対し居住性維持のための対策を講じる。制御室の居住性維持に係る性能維持施設としては、表 3 に示す通り、動的な機能を持つものとして、外部環境の有毒ガス等を制御室内部に取り込まないようにするための設備及び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高放射性廃液を扱う貯槽等の温度、分離精製工場（MP）の屋上に設置した津波監視カメラの映像を監視するためのシステムを性能維持施設としている。

表 6 制御室の居住性維持に係る性能維持施設

設備名称等		参照先申請書	
ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟	制御室換気用仮設送風機 【新規（図 12）】	X-G-仮設送風機-001 X-G-仮設送風機-002	<ul style="list-style-type: none"> 添付資料 6-1-10-1-3 再処理施設の制御室の安全対策について（令和 2 年 10 月 30 日 申請） 別冊 1-17 ガラス固化技術開発施設（TVF）制御室の安全対策（令和 2 年 10 月 30 日 申請） 性能維持施設の追加：令和 3 年 6 月 29 日 申請
	制御室除熱用仮設スポットクーラ 【新規（図 12）】	X-G-仮設クーラ-001 X-G-仮設クーラ-001	
	フィルタユニット 【新規（図 12）】	X-G-フィルタ 1-1 X-G-フィルタ 1-2 X-G-フィルタ 1-3 X-G-フィルタ 1-4 X-G-フィルタ 2	
	仮設ダクト【新規（図 12）】		
	接続ダクト（吸込側）【新規（図 12）】		
	接続ダクト（吐出側）【新規（図 12）】		
	接続パネル 【新規（図 12）】	X-G-接続パネル-1 X-G-接続パネル-2	
	隔離弁 【新規（図 12）】	X-G-隔離弁-1 X-G-隔離弁-2 X-G-隔離弁-3 X-G-隔離弁-4 X-G-隔離弁-5	
	環境用測定装置 【新規（図 12）】	X-G-環境用測定装置-001	
制御室パラメータ監視・津波監視システム 【新規（図 13）】		<ul style="list-style-type: none"> 添付資料 6-1-10-1-3 再処理施設の制御室の安全対策について（令和 2 年 10 月 30 日 申請） 別冊 1-32 制御室パラメータ監視・屋外監視システムの設置（令和 3 年 6 月 29 日 申請） 性能維持施設の追加：令和 3 年 6 月 29 日 申請 	

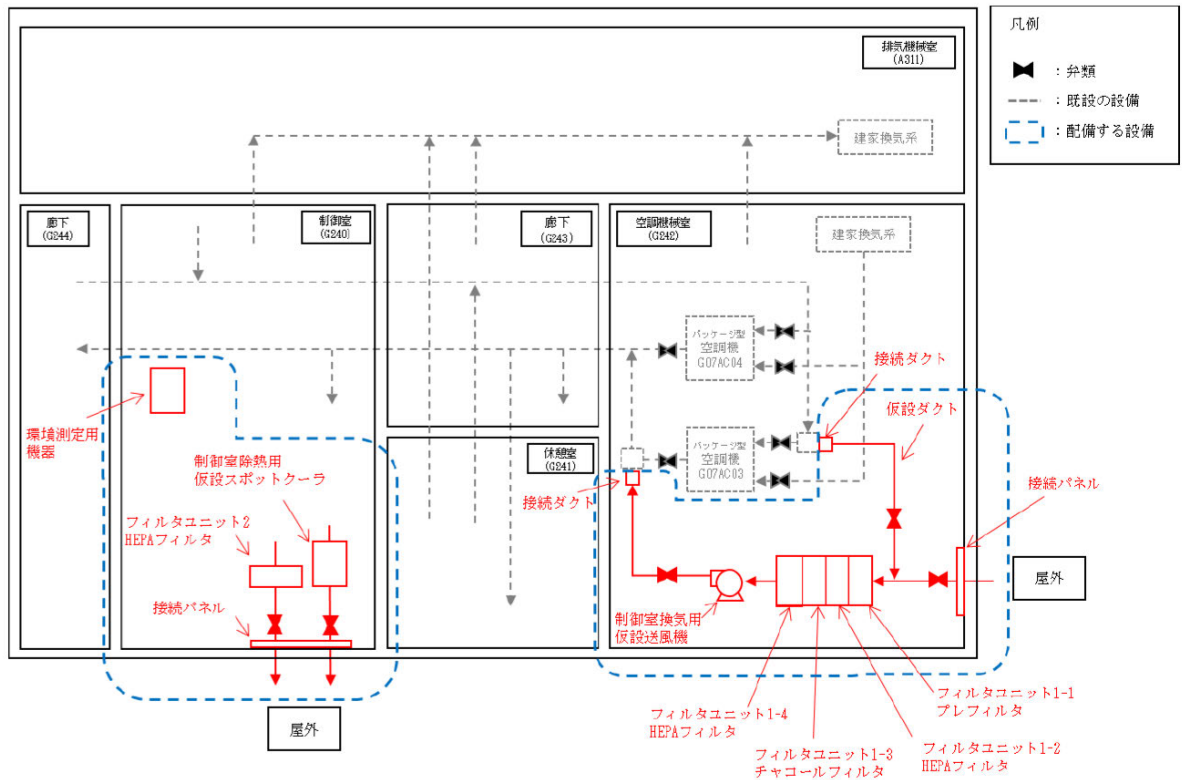


図 12 ガラス固化技術開発施設 (TVF) 制御室の居住性維持の対策
 (別冊 1-17 ガラス固化技術開発施設 (TVF) 制御室の安全対策 (令和 2 年 10 月 30 日 申請) よ
 り)

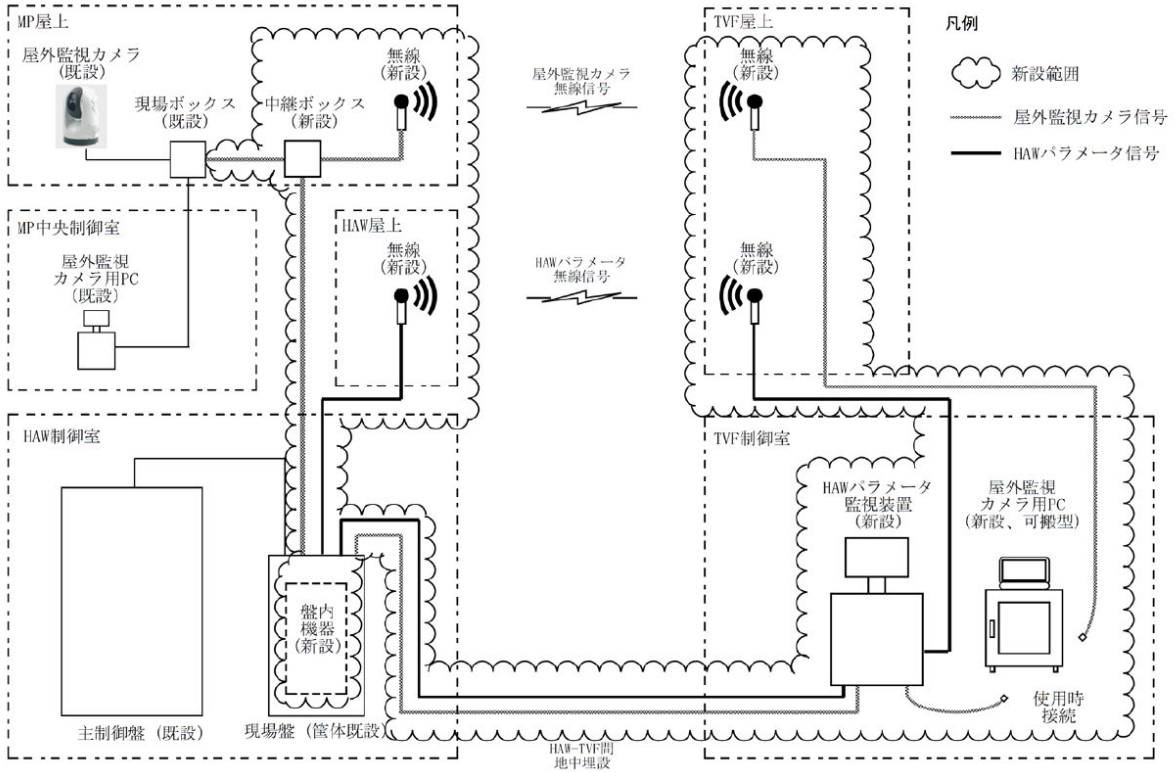


図 13 制御室パラメータ監視・津波監視システムの構成

(別冊 1-32 制御室パラメータ監視・屋外監視システムの設置 (令和 3 年 6 月 29 日 申請) より)

8. 事故対処に係る性能維持施設

地震、津波等の外部事象等によっ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において高放射性廃液の崩壊熱除去のために設置された恒設設備の機能が失われた場合を想定し、そのような場合においても高放射性廃液が蒸発乾固に至らないようにするための事故対処設備を設けることとしている。この事故対処設備は可搬型設備で構成されることから、性能維持施設として位置づけて、定期的な点検を行ってその機能の維持を行う（表 7）。

性能維持施設とする事故対処設備については令和 3 年 6 月 29 日（令和 3 年 10 月 5 日認可）に申請済みであるが、令和 3 年 9 月 30 日に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関する申請を行った際に、可搬型貯水設備を分散配置するとして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ルートの改善のために一部の設備を拡充したことから、別紙のとおり系統構成を再確認し性能維持施設とする事故対処設備を更新した。

なお、過去に緊急安全対策として配備された可搬型設備は初回の廃止措置計画認可申請時（平成 29 年 6 月 30 日 申請（平成 30 年 2 月 28 日及び平成 30 年 6 月 5 日一部補正））に一律的に性能維持施設として定めている。これらのもののうち、高放射性廃液の蒸発乾固の発生防止のための事故対処の有効性評価において使用していないもの（高線量対応防護服類やタンクローリー、化学消防自動車等）は表 7 に含まれていないが、施設の保安水準の向上に資することから、これまでと同様に性能維持施設としての位置づけを維持する。

表 7 事故対処に係る性能維持施設

設備名称等		参照先申請書		
高放射性廃液貯蔵場（HAW）	冷却塔	272H81 272H82	<ul style="list-style-type: none"> ・ 添四別紙 1-1 事故対処の有効性評価（令和 3 年 2 月 10 日 申請） ・ 別冊 1-18 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の事故対処に係る接続口の設置（令和 2 年 10 月 30 日 申請） ・ 別冊 1-36 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（令和 3 年 9 月 30 日 申請） ・ 性能維持施設の追加：令和 3 年 6 月 29 日及び令和 4 年 6 月 30 日 申請 	
	冷却水設備プロセス用ポンプ（二次系の送水ポンプ）	272P8160 272P8161		
	一次系の予備循環ポンプ（152 m ³ /h）	272P3061 272P3062		
	組立水槽	X-H-組立水槽-001～003		
	エンジン付きポンプ	X-H-エンジン付きポンプ-001～005		
	消防ホース	X-H-消防ホース-001～053		
	可搬型冷却設備	X-H-可搬型冷却設備-001 X-H-可搬型冷却設備-002		
	可搬型冷却設備用発電機	X-H-可搬型冷却設備用発電機-001		
	分岐管	X-H-分岐管（IN）-001 X-H-分岐管（OUT）-002		
	切換えバルブ	X-H-切換えバルブ（IN）-001～006 X-H-切換えバルブ（OUT）-001～006		
	二又分岐管	X-H-二又分岐管-001		
	可搬型蒸気供給設備（0.98 MPa）			X-H-可搬型蒸気供給設備-001
				X-H-可搬型蒸気供給設備-002
		X-H-可搬型蒸気供給設備用発電機-001		
		X-H-蒸気用ホース-001～004		

設備名称等		参照先申請書	
高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	可搬型 温度測定設備	X-H-可搬型温度測定設備-001A X-H-可搬型温度測定設備-001B X-H-可搬型温度測定設備-002A X-H-可搬型温度測定設備-002B X-H-可搬型温度測定設備-003A X-H-可搬型温度測定設備-003B X-H-可搬型温度測定設備-004A X-H-可搬型温度測定設備-004B X-H-可搬型温度測定設備-005A X-H-可搬型温度測定設備-005B X-H-可搬型温度測定設備-007 X-H-可搬型温度測定設備-008	
	可搬型 液位測定設備	X-H-可搬型液位測定設備-001 X-H-可搬型液位測定設備-002 X-H-可搬型液位測定設備-003 X-H-可搬型液位測定設備-004 X-H-可搬型液位測定設備-005 X-H-可搬型液位測定設備-006 X-H-可搬型液位測定設備-007 X-H-可搬型液位測定設備-008	
	可搬型 密度測定設備	X-H-可搬型密度測定設備-001 X-H-可搬型密度測定設備-002 X-H-可搬型密度測定設備-003 X-H-可搬型密度測定設備-004 X-H-可搬型密度測定設備-005 X-H-可搬型密度測定設備-007 X-H-可搬型密度測定設備-008	
	計装設備用 可搬型発電機	X-H-計装設備用可搬型発電機-001	
	計装設備用可搬型 圧縮空気設備	X-H-計装設備用可搬型圧縮空気設備-001	
	ペーパーレスレコ ーダー（データ収 集装置）	X-H-データ収集装置-001	
	可搬型ダスト・ヨ ウ素サンプラ	X-H-可搬型ダスト・ヨウ素サンプラ-001	
	放射線管理設備用 可搬型発電機	X-H-放射線管理設備用可搬型発電機-001	
	ガラス固化技術開発 施設 (TVF) ガラス固 化技術開発棟	水中ポンプ	X-G-水中ポンプ-001
		組立水槽	X-G-組立水槽-001~003
消防ホース		X-G-消防ホース-001~024	
給水用ホース		X-G-給水用ホース（屋内用）-001	
可搬型チラー		X-G-可搬型チラー-001 X-G-可搬型チラー-002	
可搬型チラー用発 電機		X-G-可搬型チラー用発電機-001	
エンジン付き ポンプ		X-G-エンジン付きポンプ-001~003	
給水ポンプ		X-G-給水ポンプ-001	
分岐付 ヘッダー		X-G-分岐付ヘッダー-001	
コンプレッサー用 発電機		X-G-コンプレッサー用発電機-001	
コンプレッサー		X-G-コンプレッサー-001	
		・添四別紙 1-1 事故対処の有効性評価 （令和3年2月10日申請） ・別冊 1-36 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（令和3 年9月30日申請） ・性能維持施設の追加：令和3年6月 29日及び令和4年6月30日申請	

設備名称等		参照先申請書	
ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟	既設配管接続用フランジ	X-G-既設配管接続用フランジ (OUT) -001 X-G-既設配管接続用フランジ (IN) -001	
	可搬型温度測定設備	X-G-可搬型温度測定設備-001 X-G-可搬型温度測定設備-002	
	可搬型液位測定設備	X-G-可搬型液位測定設備-V10 X-G-可搬型液位測定設備-V20 X-G-可搬型液位測定設備-E10 X-G-可搬型液位測定設備-V12 X-G-可搬型液位測定設備-V14	
	可搬型密度測定設備	X-G-可搬型密度測定設備-V10 X-G-可搬型密度測定設備-V20 X-G-可搬型密度測定設備-E10 X-G-可搬型密度測定設備-V12	
	移動式発電機 1000 kVA	X-G-移動式発電機 1000kVA-001 (1号機) X-G-移動式発電機 1000kVA-002 (2号機)	
	電源接続盤	VFB3	
	電源切替盤	電源切替盤(1) 電源切替盤(2)	
	可搬型ダスト・ヨウ素サンプラ	X-G-可搬型ダスト・ヨウ素サンプラ-001	
	放射線管理設備用可搬型発電機	X-G-放射線管理設備用可搬型発電機-001	
	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で共用	不整地運搬車 (ドラム缶運搬用)	
簡易無線機 (屋外用)		X-共-簡易無線機 (屋外用) -001~016	
可搬型発電機 (通信機器の充電用)		X-共-可搬型発電機 (通信機器の充電用) -001	
組立水槽		X-共-組立水槽-001~008	
可搬型貯水設備		X-共-可搬型貯水設備 26kL-001~0016	
エンジン付きライト		X-共-エンジン付きライト-001~006	
消防ホース		X-共-消防ホース-001~222	
水槽付き消防ポンプ自動車 (2.8 m ³ /分 (0.85 MPa))		X-共-消防ポンプ車-001 X-共-消防ポンプ車-002	
エンジン付きポンプ		X-共-エンジン付きポンプ-001~006	
移動式発電機 1000 kVA		X-共-移動式発電機 1000kVA-001 (1号機) X-共-移動式発電機 1000kVA-002 (2号機)	
ホイールローダ		X-共-ホイールローダ-001	
油圧ショベル		X-共-油圧ショベル-001	
地下式貯油槽		地下式貯油槽-001 地下式貯油槽-002	
接続端子盤		接続端子盤-001	
水槽付き消防ポンプ自動車 (2.8 m ³ /分 (0.85 MPa))		X-共-消防ポンプ車-001 X-共-消防ポンプ車-002	

設備名称等		参照先申請書
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 技術開発棟で共用	通信機材	MCA 携帯型無線機
		衛星電話
		簡易無線機
		トランシーバ

別紙 「別冊 1-36 再処理施設に関する設計及び工事の計画（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）」に基づく
事故対処設備の構成の強化について

令和 3 年 9 月 30 日に申請を行った「別冊 1-36 再処理施設に関する設計及び工事の計画（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における高放射性廃液の蒸発乾固を防止するために南東地区に配備する可搬型貯水設備から事故対処設備の保管場所であるプルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場までの給水ルート（アクセスルート）の構築について、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建家内に保管したエンジン付きポンプ・消防ホース等を運搬して送水ルートを構築するとしていたこれまでの方法を改善して、地震発生時に想定される被害状況を想定した上で迅速な事故対処作業が行えるよう予めルート上に資機材を多重に分散配備し事故対処の信頼性を向上させることとした。

- 被災時における給水ルート構築作業を容易にするために西側アクセスルート・東側アクセスルートの各々のルート上に給水ルート構築用の資機材（消防ホース、エンジン付きポンプ、組み立て水槽等）を予め分散配置する。（別紙図 1）
- 東側アクセスルートを用いた給水ルート（約 1200 m）と西側アクセスルートを用いた給水ルート（約 1400 m）のそれぞれに資機材を分散配置するため、必要な資機材を増強する。
- 高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の建家内に保管した資機材は南東地区以外の所内水源及び自然水利（新川）を活用する場合に使用する。
- 上記により、予備を含めて、消防ホース本数は 128 本増の合計 299 本、エンジン付きポンプは 6 台増の合計 14 台、組み立て水槽は 6 基増の 14 基となった。これら増加した資機材についても性能維持施設に登録して適切に管理する。
そのほか、未然防止対策②が PCDF 駐車場周りの資機材で完結できるように PCDF 駐車場に設置する可搬型貯水設備（26 m³/基）を 1 基増設して 2 基（52 m³）とし、対策に必要な水の量（HAW：19m³、TVF：10m³、合計 29 m³）を確保する。
本事故対処強化における性能維持施設の変更内容について詳細を別表に示す。
 - ・増加した資機材以外に、「別冊 1-36 再処理施設に関する設計及び工事の計画（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）」に基づき設置することとした地下式貯油槽、接続端子盤も性能維持施設に追加する。
- 台数が増加し、系統構成も複雑化したことから、性能維持施設として登録する際の資機材・設備の付番を以下のように整理した。
 - ・事故対処のための系統を構成する資機材・設備のうち、プルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場から南東地区等の所内水源までの範囲で使用するものは、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

の事故対策で共用することから「共」の識別子を付与する。

- ・事故対策のための系統を構成する資機材・設備のうち、プルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場から高放射性廃液貯蔵場（HAW）の範囲で使用するものの識別子として「H」を付与する。
 - ・事故対策のための系統を構成する資機材・設備のうち、プルトニウム転換技術開発施設（PCDF）管理棟駐車場からガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の範囲で使用するものの識別子として「G」を付与する。
- 強化された事故対策の対策パターンごとの系統構成と変更ポイントについて別紙図 2～別紙図 30 に示す。また、令和 3 年 6 月 29 日申請時の系統構成（高放射性廃液貯蔵場（HAW）のみ）を参考図 1～参考図 11 に示す。それぞれの対応について、別紙表 1～別紙表 4 にまとめる。

別紙表 1 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の事故対処 対策パターン

対策		水源	燃料	対策内容
未然防止 対策	①	南東地区 可搬型貯水設備	PCDF 駐車場 地下式貯油槽	既設の冷却系統（恒設備）を動かして冷却（左記水源は屋上冷却塔の散水に使用）
	①-1	南東地区以外の所内水源	所内の燃料貯蔵施設	
	①-2	自然水利（新川）	所内の燃料貯蔵施設	
	②	PCDF 駐車場可搬型貯水設備	PCDF 駐車場 地下式貯油槽	可搬型冷却設備を用いた冷却ループを構築
	②-1	南東地区以外の所内水源	所内の燃料貯蔵施設	
	②-2	自然水利（新川）	所内の燃料貯蔵施設	
	③	南東地区以外の所内水源	PCDF 駐車場 地下式貯油槽	外部水源からの水をファンスルーで冷却配管に供給
	③-1	南東地区以外の所内水源	所内の燃料貯蔵施設	
③-2	自然水利（新川）	所内の燃料貯蔵施設		
遅延対策	①	PCDF 駐車場可搬型貯水設備	PCDF 駐車場 地下式貯油槽	予備貯槽内の水をスチームジェットで高放射性廃液に注水（左記水源はスチームジェット駆動の蒸気の製造用）
	①-1	南東地区以外の所内水源	所内の燃料貯蔵施設	
	②	南東地区以外の所内水源	所内の燃料貯蔵施設	施設外の水源からの水を高放射性廃液貯槽に直接注水

別紙表 2 高放射性廃液貯蔵場（HAW）の事故対処 系統構成の変更

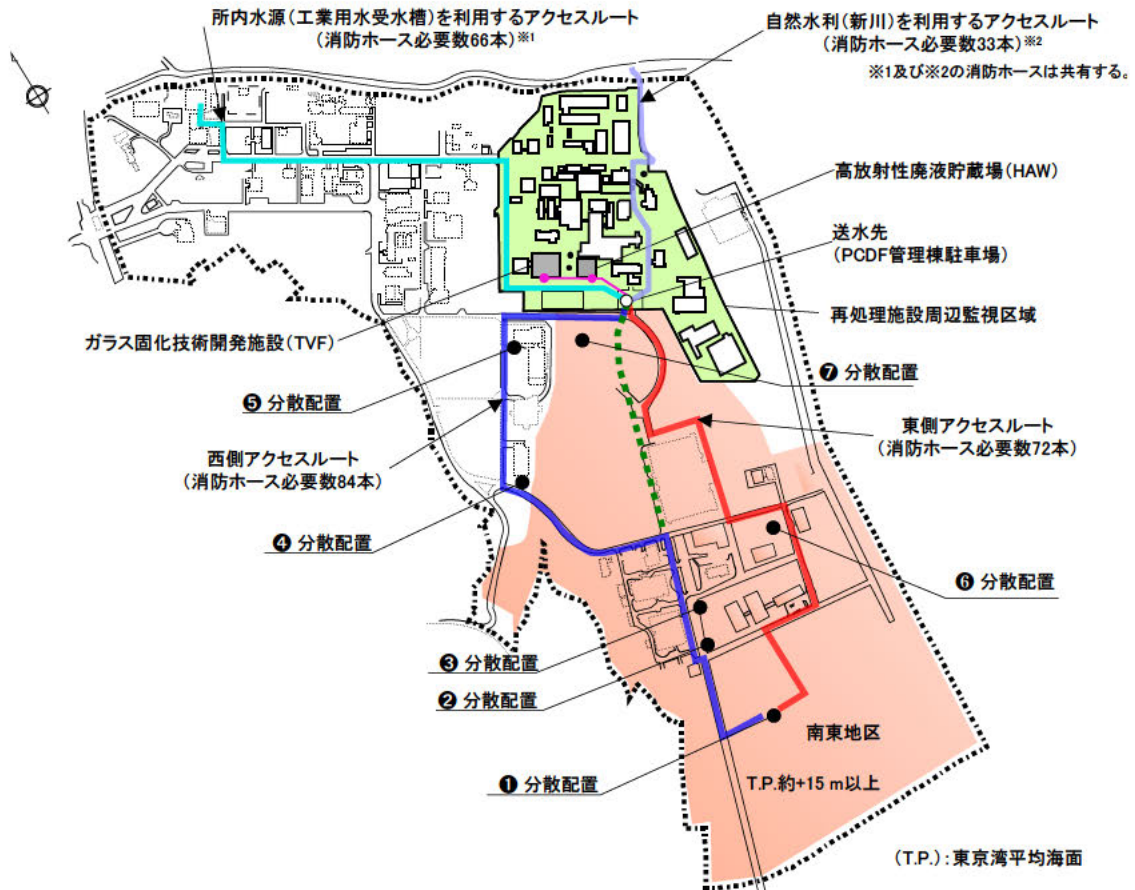
対策		(旧) 系統構成 令和 3 年 6 月 29 日申請時	(新) 系統構成 令和 4 年 6 月 30 日申請	強化のポイント
未然防止 対策	①	参考図 1 (異なる送水ルートに対して も同じ資機材を使用)	別紙図 2	<ul style="list-style-type: none"> 南東地区への東側ルート、西側ルート、南東地区以外の水源へのルートのそれぞれ独立に資機材（消防ホース、エンジン付きポンプ、組み立て水槽）を配備した。 対策に必要な量の水を PCDF 駐車場の可搬型貯水設備を増強して確保した。 ①と同様に送水ルート別に資機材を配備。 ①と同様に送水ルート別に資機材を配備。
	①-1		別紙図 3	
	①-2		別紙図 4	
	②	参考図 2 (異なる送水ルートに対して も同じ資機材を使用)	別紙図 5	
	②-1		別紙図 6	
	②-2		別紙図 7	
	③	参考図 3 (異なる送水ルートに対して も同じ資機材を使用)	別紙図 8	
	③-1		別紙図 9	
	③-2		別紙図 10	
	遅延対策	①	参考図 4	
①-1		別紙図 12		
②		別紙図 13		・変更なし。

別紙表 3 ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の事故対処 対策パターン

対策	水源	燃料	対策内容	
未然防止 対策	①	南東地区 可搬型貯水設備	PCDF 駐車場 地下式貯油槽	既設の冷却系統（恒設設備）を動かして冷却（左記水源は屋上冷却塔の散水に使用）
	①-1	南東地区以外の所内水源	所内の燃料貯蔵施設	
	①-2	自然水利（新川）	所内の燃料貯蔵施設	
	②A	PCDF 駐車場可搬型貯水設備	PCDF 駐車場 地下式貯油槽	可搬型冷却設備を用いた冷却ループを構築（一部貯槽（G12E10, G12V12, G12V14）のみ冷却可能）
	②A-1	南東地区以外の所内水源	所内の燃料貯蔵施設	
	②A-2	自然水利（新川）	所内の燃料貯蔵施設	
	②B	PCDF 駐車場可搬型貯水設備	PCDF 駐車場 地下式貯油槽	可搬型冷却設備を用いた冷却ループを構築（全ての貯槽（G11V10, G11V20, G12E10, G12V12, G12V14）を冷却可能）
	②B-1	南東地区以外の所内水源	所内の燃料貯蔵施設	
	②B-2	自然水利（新川）	所内の燃料貯蔵施設	
	③	南東地区以外の所内水源	PCDF 駐車場 地下式貯油槽	外部水源からの水をワンスルーで冷却配管に供給
③-1	南東地区以外の所内水源	所内の燃料貯蔵施設		
③-2	自然水利（新川）	所内の燃料貯蔵施設		
遅延対策	①	—	PCDF 駐車場 地下式貯油槽	純水貯槽内の水を可搬型ポンプ（水中ポンプ）で高放射性廃液に注水
	②	PCDF 駐車場可搬型貯水設備	PCDF 駐車場 地下式貯油槽	施設外の水源からの水を高放射性廃液貯槽に直接注水
	②-1	南東地区以外の所内水源	所内の燃料貯蔵施設	

別紙表 4 ガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の事故対処 系統構成の変更

対策	旧 系統構成 令和 3 年 6 月 29 日申請時	新 系統構成 令和 4 年 6 月 30 日申請	強化のポイント		
未然防止 対策	①	参考図 6	別紙図 14	<ul style="list-style-type: none"> ・ 南東地区への東側ルート、西側ルート、南東地区以外の水源へのルートのそれぞれ独立に資機材（消防ホース、エンジン付きポンプ、組み立て水槽）を配備した。 ・ 対策に必要な量の水を PCDF 駐車場の可搬型貯水設備を増強して確保した。 ・ ①と同様に送水ルート別に資機材を配備。 ・ ①と同様に送水ルート別に資機材を配備。 ・ ①と同様に送水ルート別に資機材を配備。 	
	①-1	（異なる送水ルートに対しても同じ資機材を使用）			別紙図 15
	①-2				別紙図 16
	②A	参考図 7	別紙図 17		
	②A-1	（異なる送水ルートに対しても同じ資機材を使用）	別紙図 18		
	②A-2		別紙図 19		
	②B	参考図 8	別紙図 20		
	②B-1	（異なる送水ルートに対しても同じ資機材を使用）	別紙図 21		
	②B-2		別紙図 22		
	③	参考図 9	別紙図 23		
③-1	（異なる送水ルートに対しても同じ資機材を使用）	別紙図 24			
③-2		別紙図 25			
遅延対策	①	参考図 10	別紙図 26	・ 変更なし。	
	②	参考図 11	別紙図 27	・ 変更なし。	
	②-1		別紙図 28		

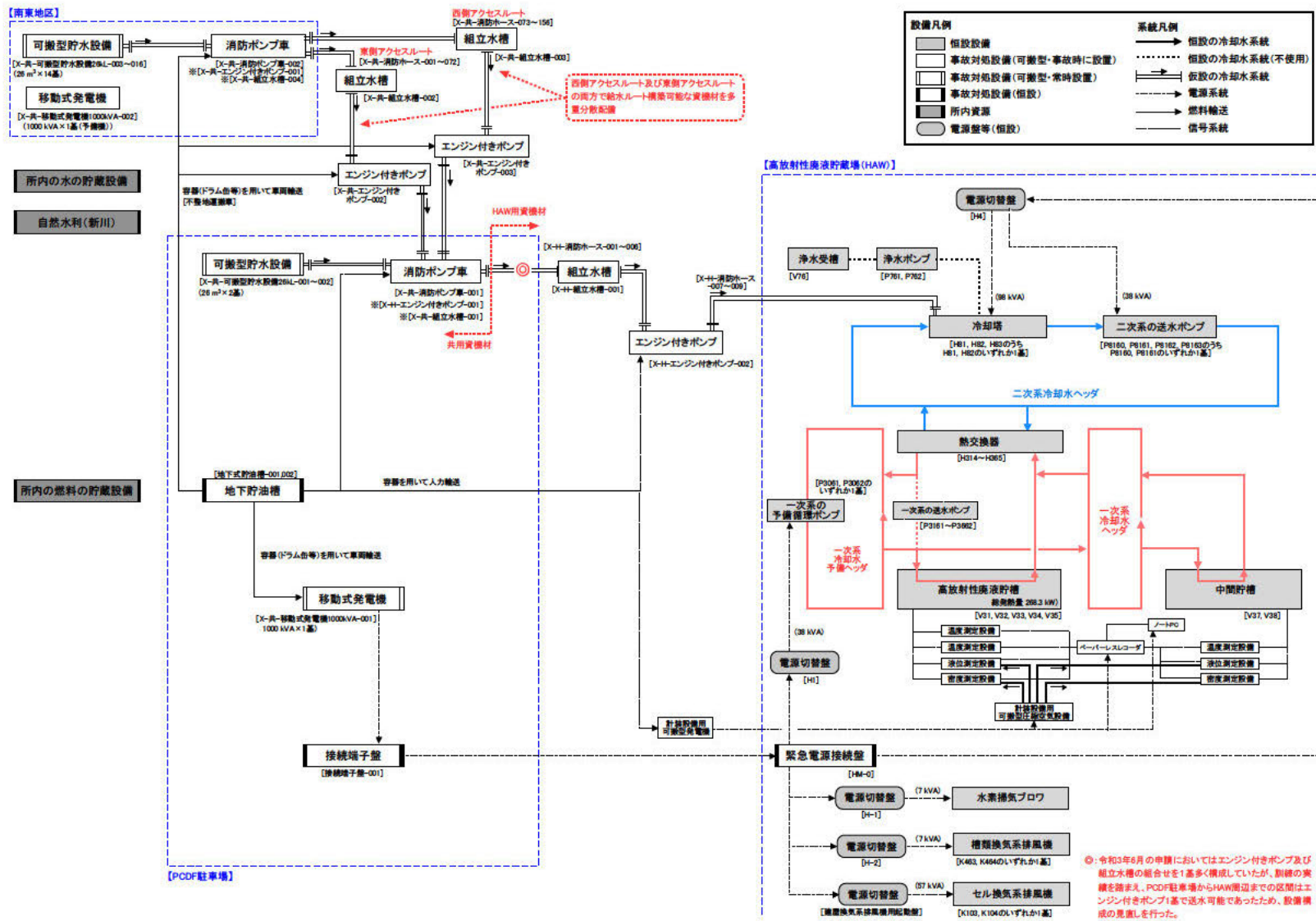


核燃料サイクル工学研究所 事故対処設備の分散配置場所の概要

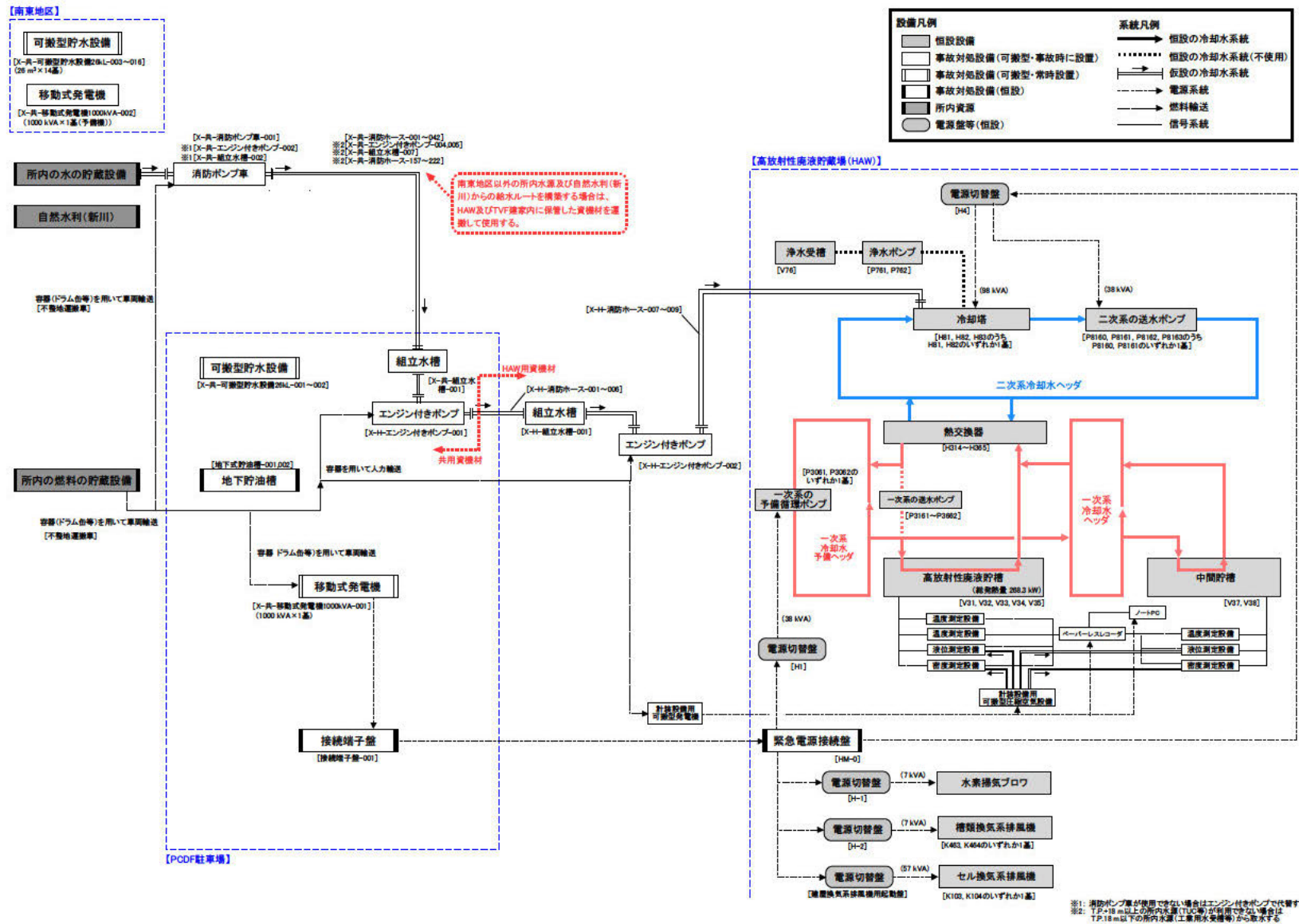
分散配置の保管リスト

配備場所	事故対処設備 (可搬型の送水設備)			
	可搬型貯水設備	エンジン付きポンプ	組立水槽	消防ホース
① 分散配置	X-共-可搬型貯水設備26kL -003~016 (14基)	X-共-エンジン付きポンプ -001 (1基)	X-共-組立水槽 -004 (1基)	X-共-消防ホース -001~027 (27本) -073~090 (18本)
② 分散配置	-	-	-	X-共-消防ホース -091~108 (18本)
③ 分散配置	-	-	-	X-共-消防ホース -109~126 (18本)
④ 分散配置	-	X-共-エンジン付きポンプ -003 (1基)	X-共-組立水槽 -003 (1基)	X-共-消防ホース -127~138 (12本)
⑤ 分散配置	-	-	-	X-共-消防ホース -139~156 (18本)
⑥ 分散配置	-	X-共-エンジン付きポンプ -002 (1基)	X-共-組立水槽 -002 (1基)	X-共-消防ホース -028~060 (33本)
⑦ 分散配置	-	-	-	X-共-消防ホース -061~072 (12本)
PCDF管理棟 駐車場	X-共-可搬型貯水設備26kL -001~002 (2基)	X-H-エンジン付きポンプ -001 (1基) X-G-エンジン付きポンプ -001 (1基)	X-共-組立水槽 -001 (1基)	-
HAW建家内	-	X-共-エンジン付きポンプ -004~006 (3基) X-H-エンジン付きポンプ -002~005 (4基)	X-共-組立水槽 -005~008 (4基) X-H-組立水槽 -001~003 (3基)	X-共-消防ホース -157~222 (66本) X-H-消防ホース -001~053 (53本)
TVF建家内	-	X-G-エンジン付きポンプ -002~003 (2基)	X-G-組立水槽 -001~003 (3基)	X-G-消防ホース -001~024 (24本)
計	16基	14基	14基	222本

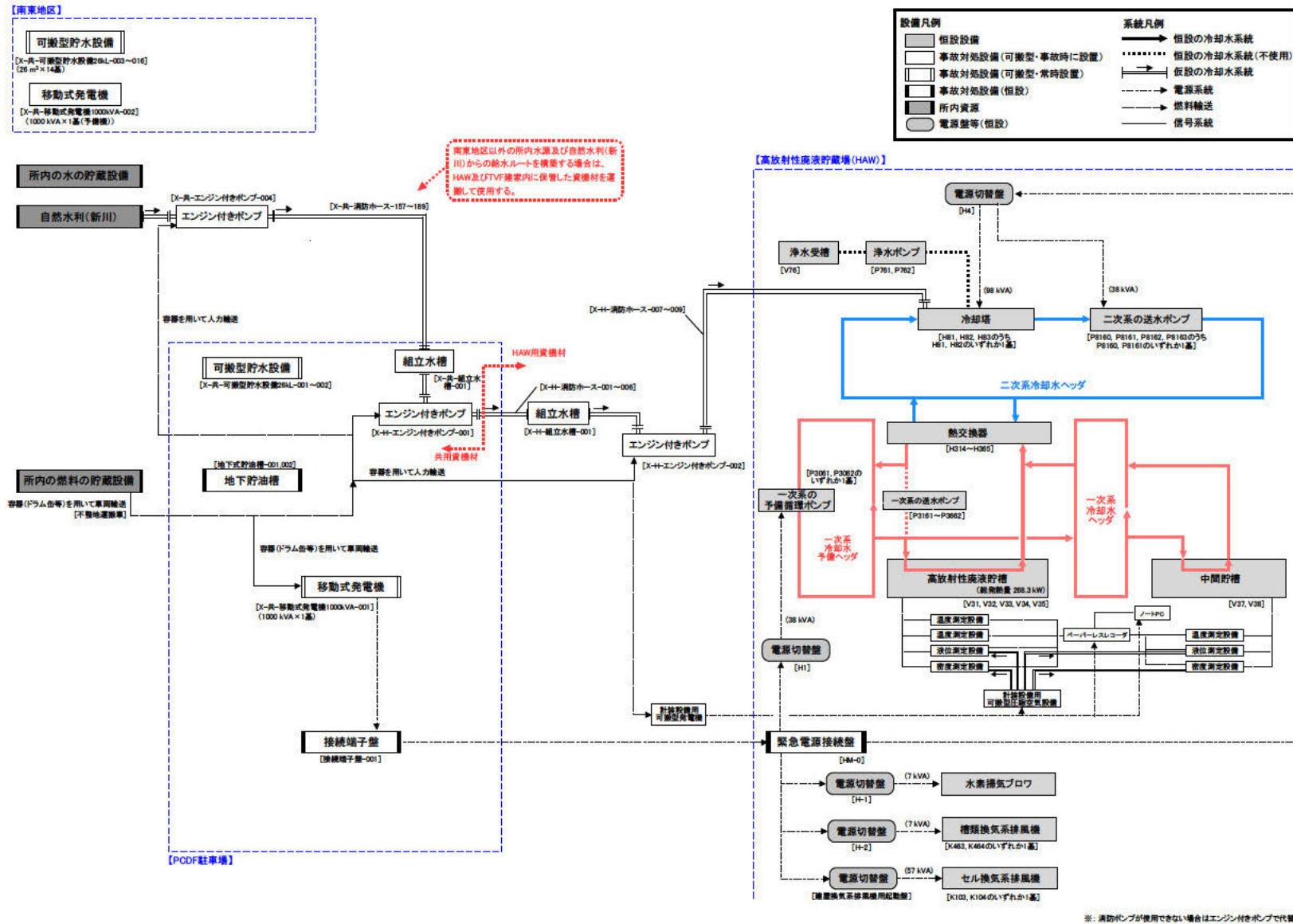
別紙図 1 給水ルート多重化と資機材の分散配置による事故対処の強化



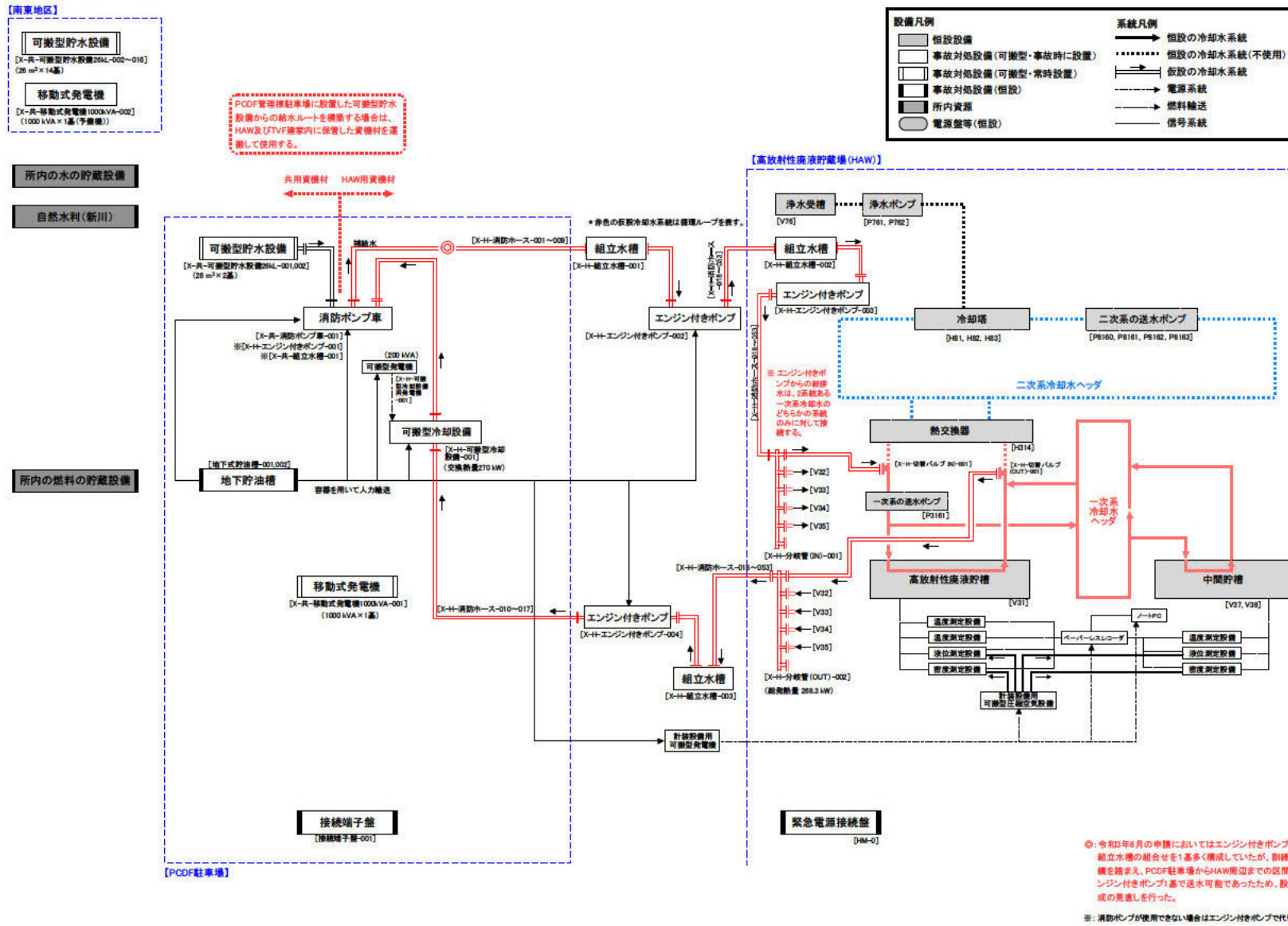
別紙図 2 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 未然防止対策① 事故対応設備の系統構成図



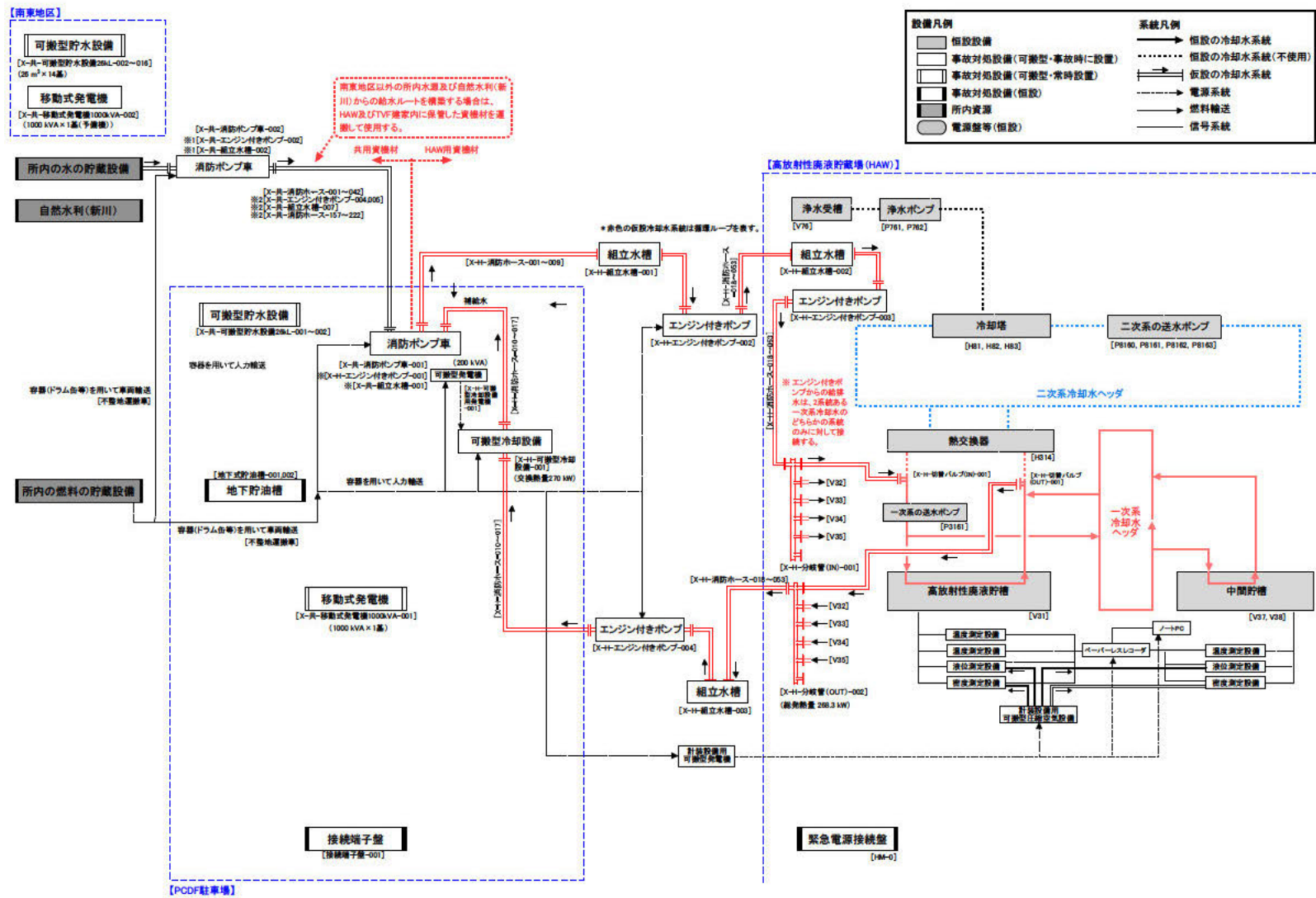
別紙図 3 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 未然防止対策①-1 事故対応設備の系統構成図



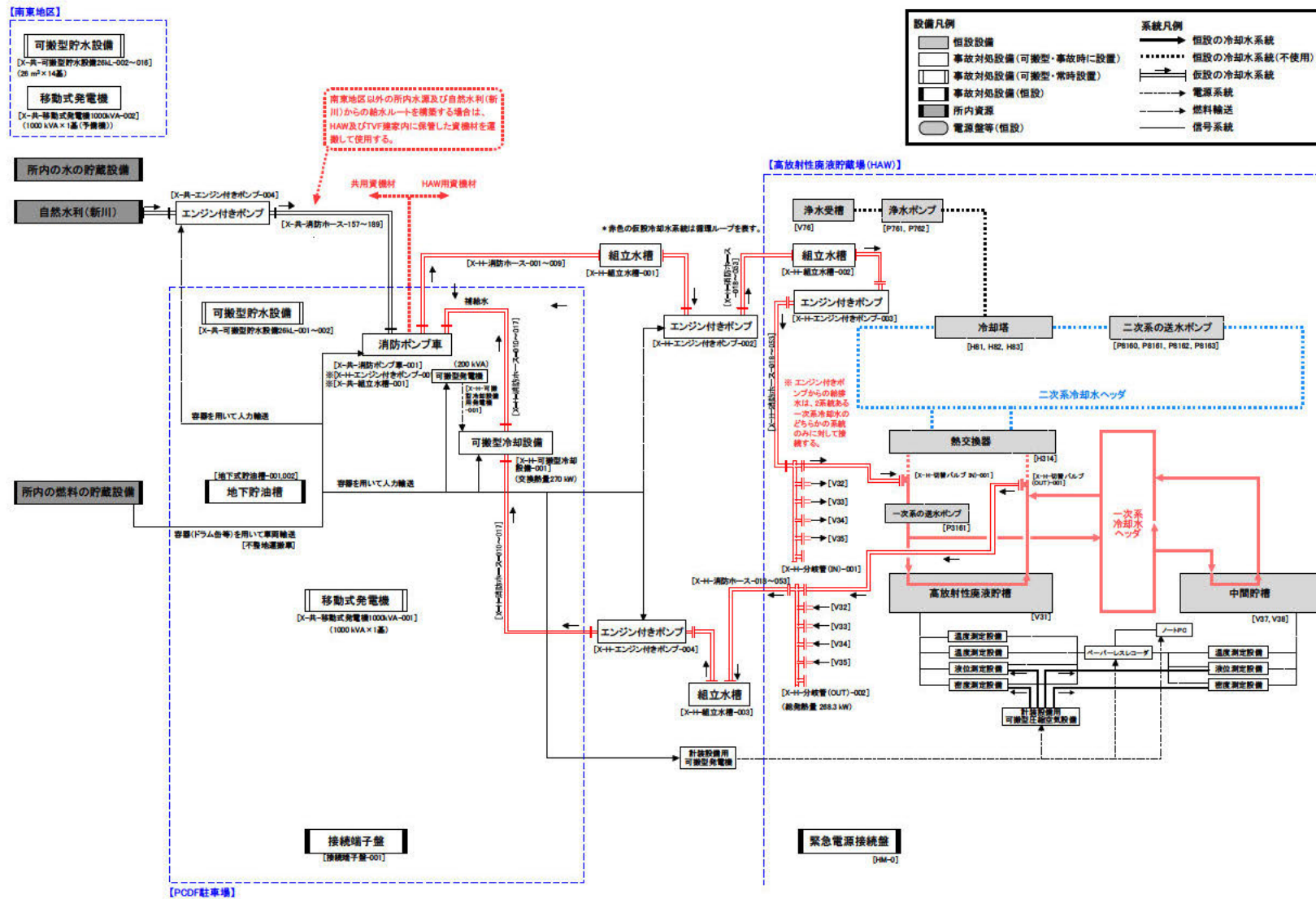
別紙図 4 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 未然防止対策①-2 事故対処設備の系統構成図



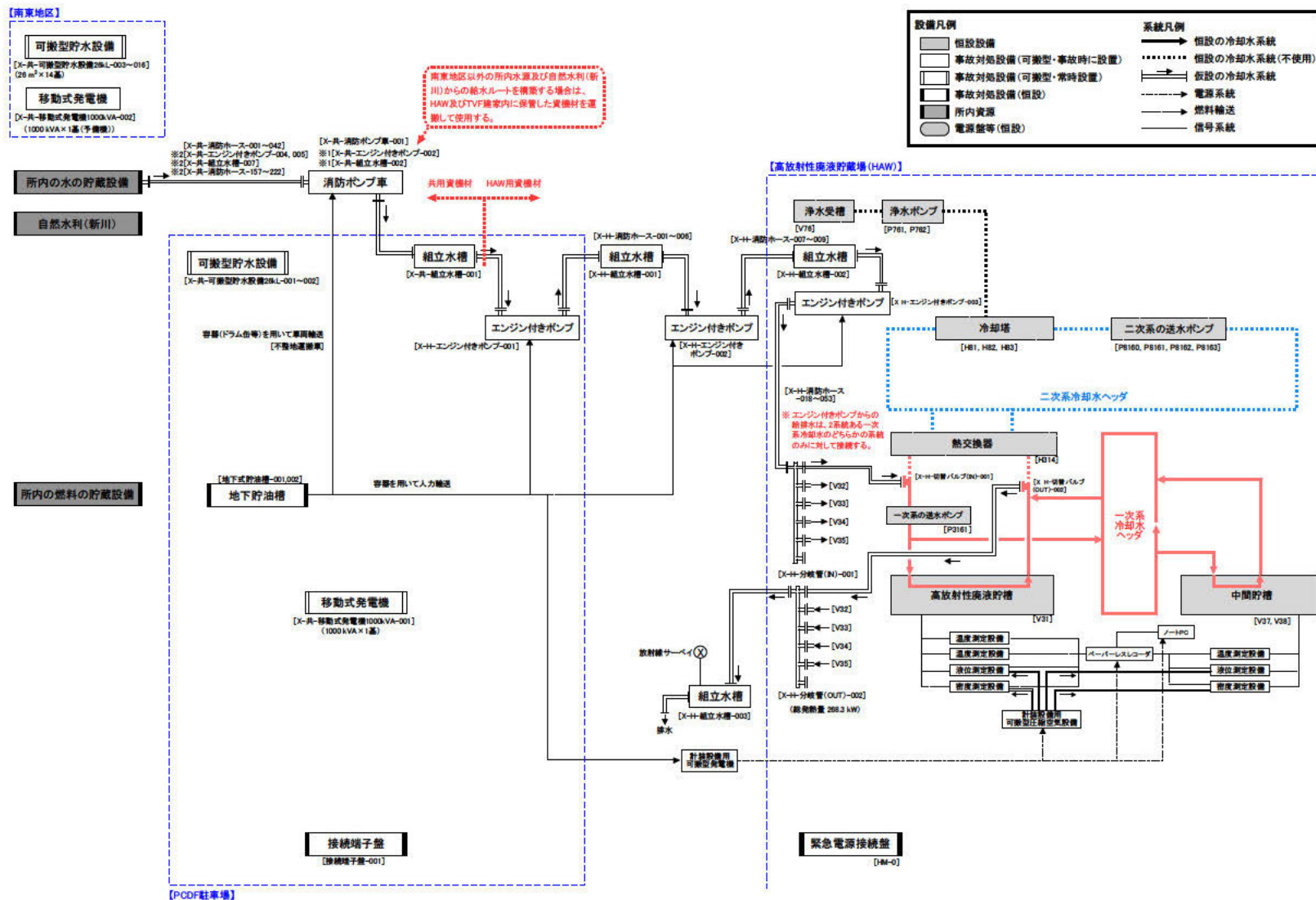
別紙図 5 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 未然防止対策② 事故対応設備の系統構成図



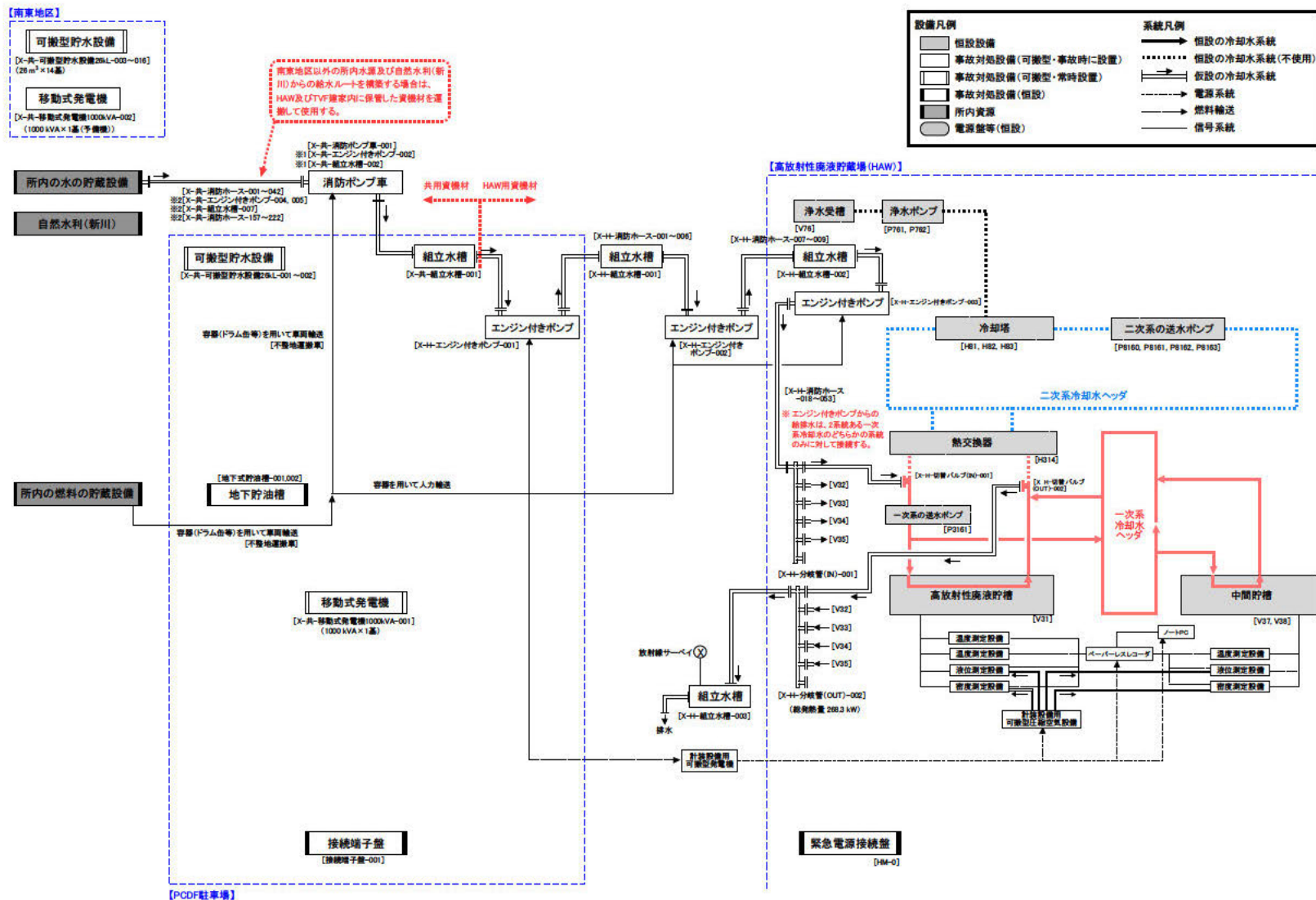
別紙図 6 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 未然防止対策②-1 事故対応設備の系統構成図



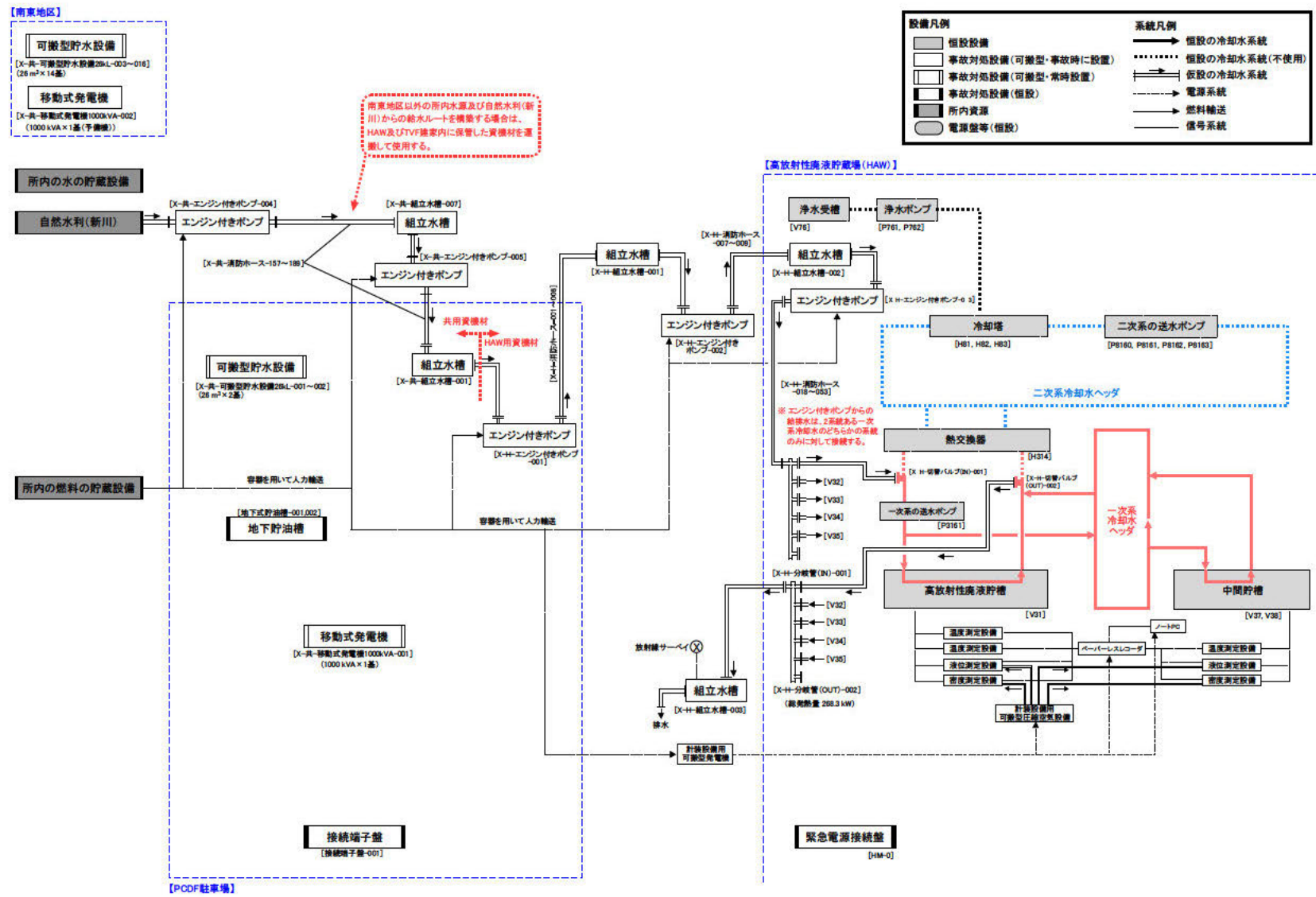
別紙図 7 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 未然防止対策②-2 事故対応設備の系統構成図



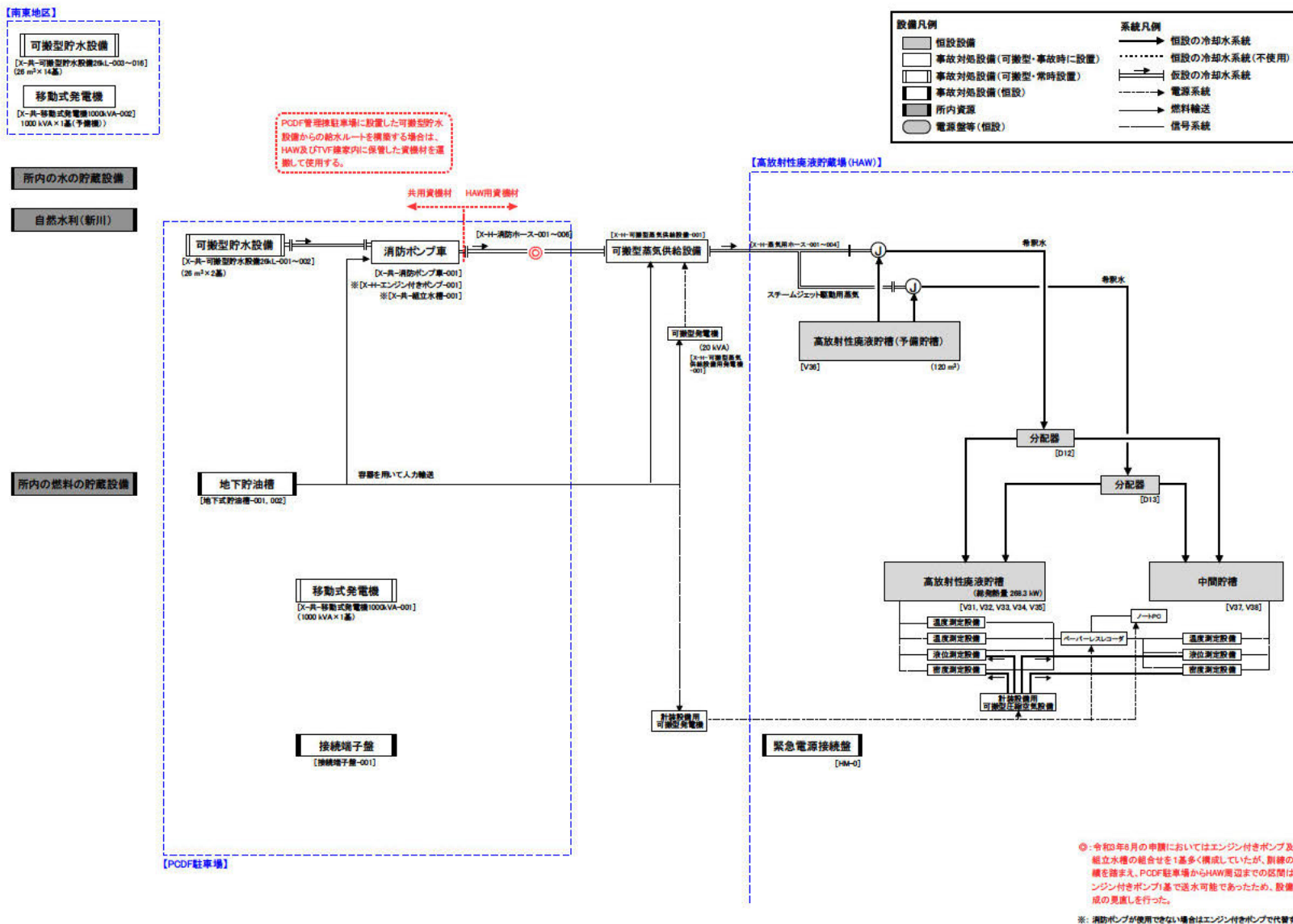
別紙図 8 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 未然防止対策③ 事故対応設備の系統構成図



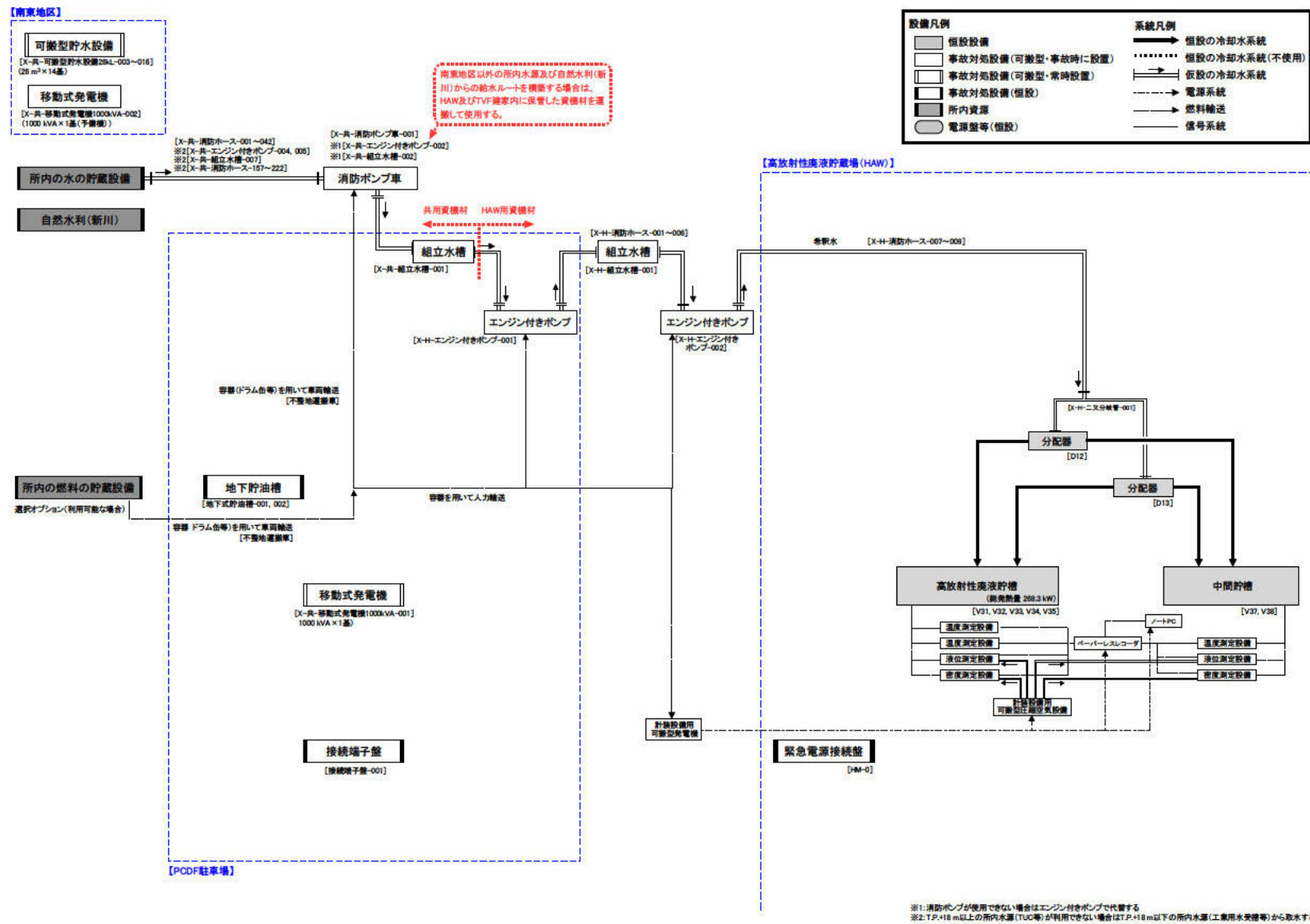
別紙図 9 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 未然防止対策③-1 事故対応設備の系統構成図



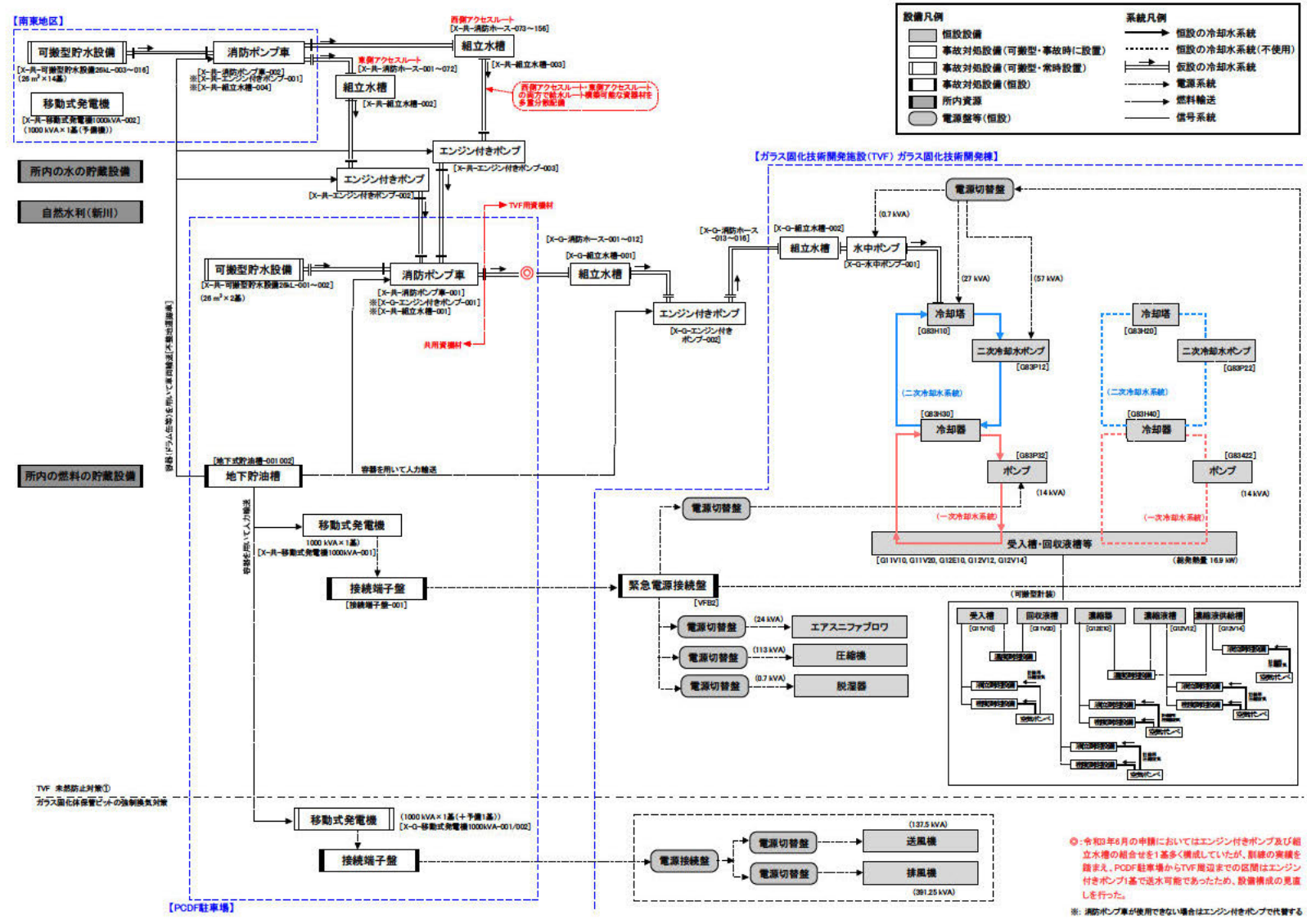
別紙図 10 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 未然防止対策③-2 事故対応設備の系統構成図



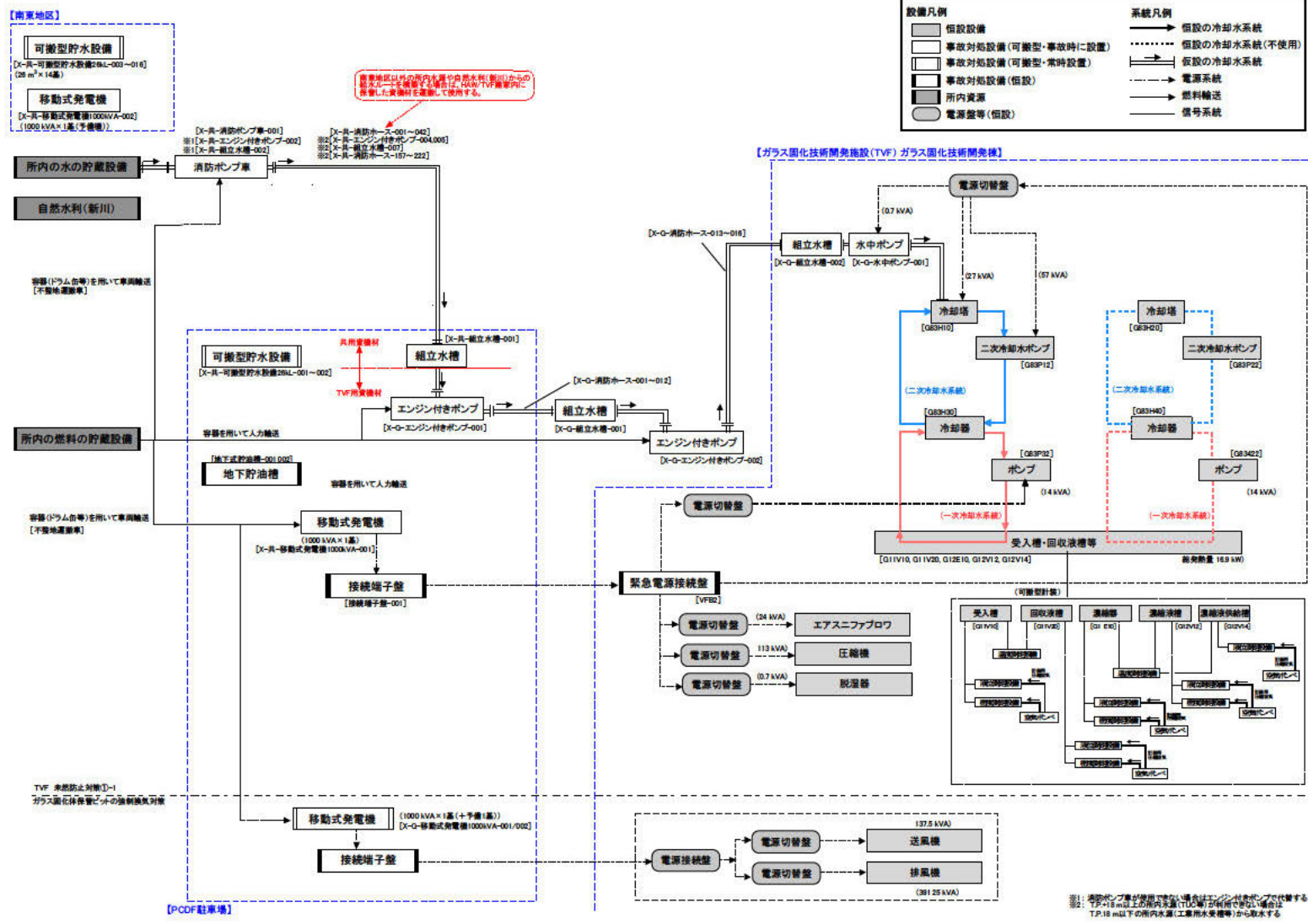
別紙図 11 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 遅延対策① 事故対応設備の系統構成図



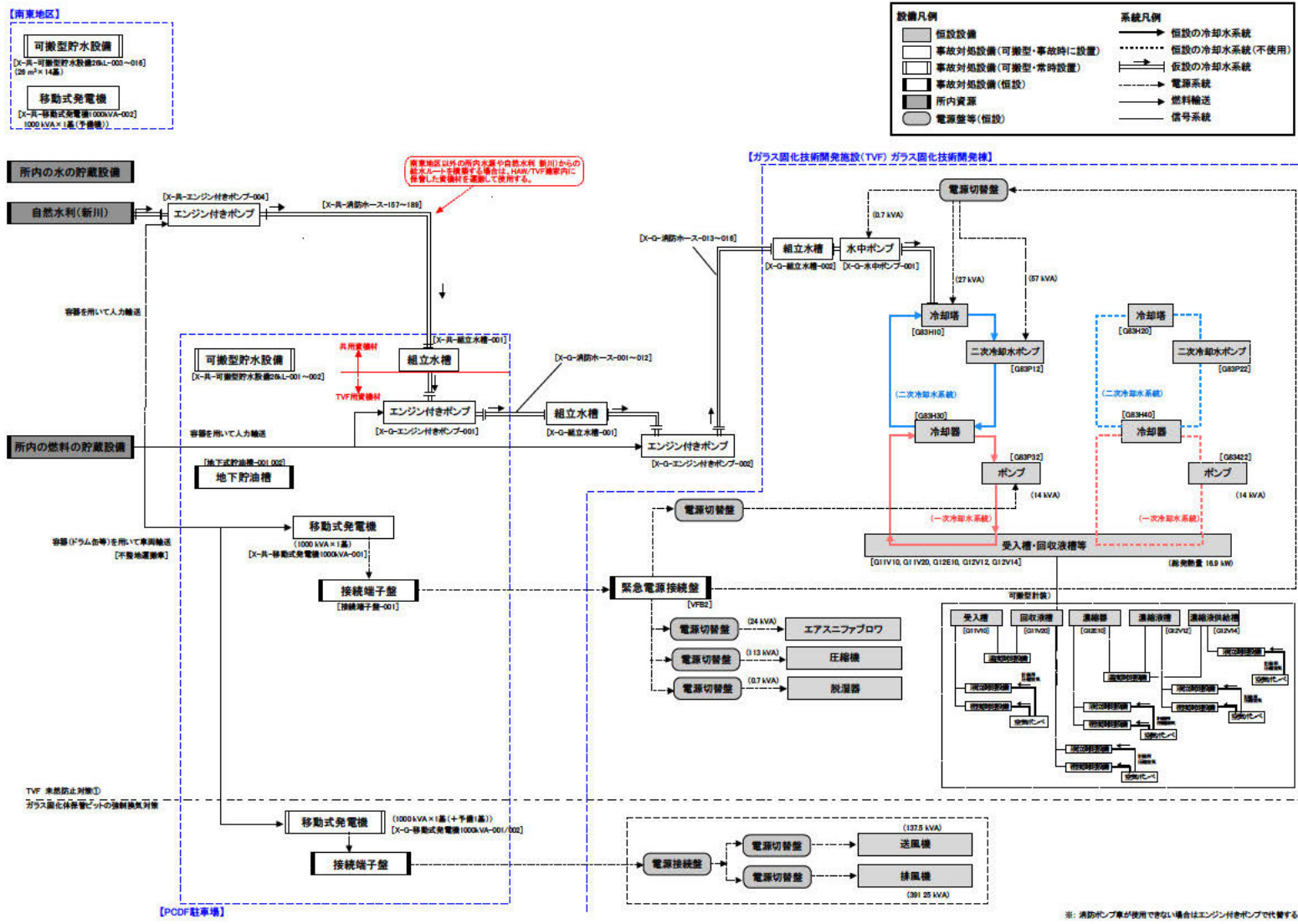
別紙図 13 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 遅延対策② 事故対応設備の系統構成図



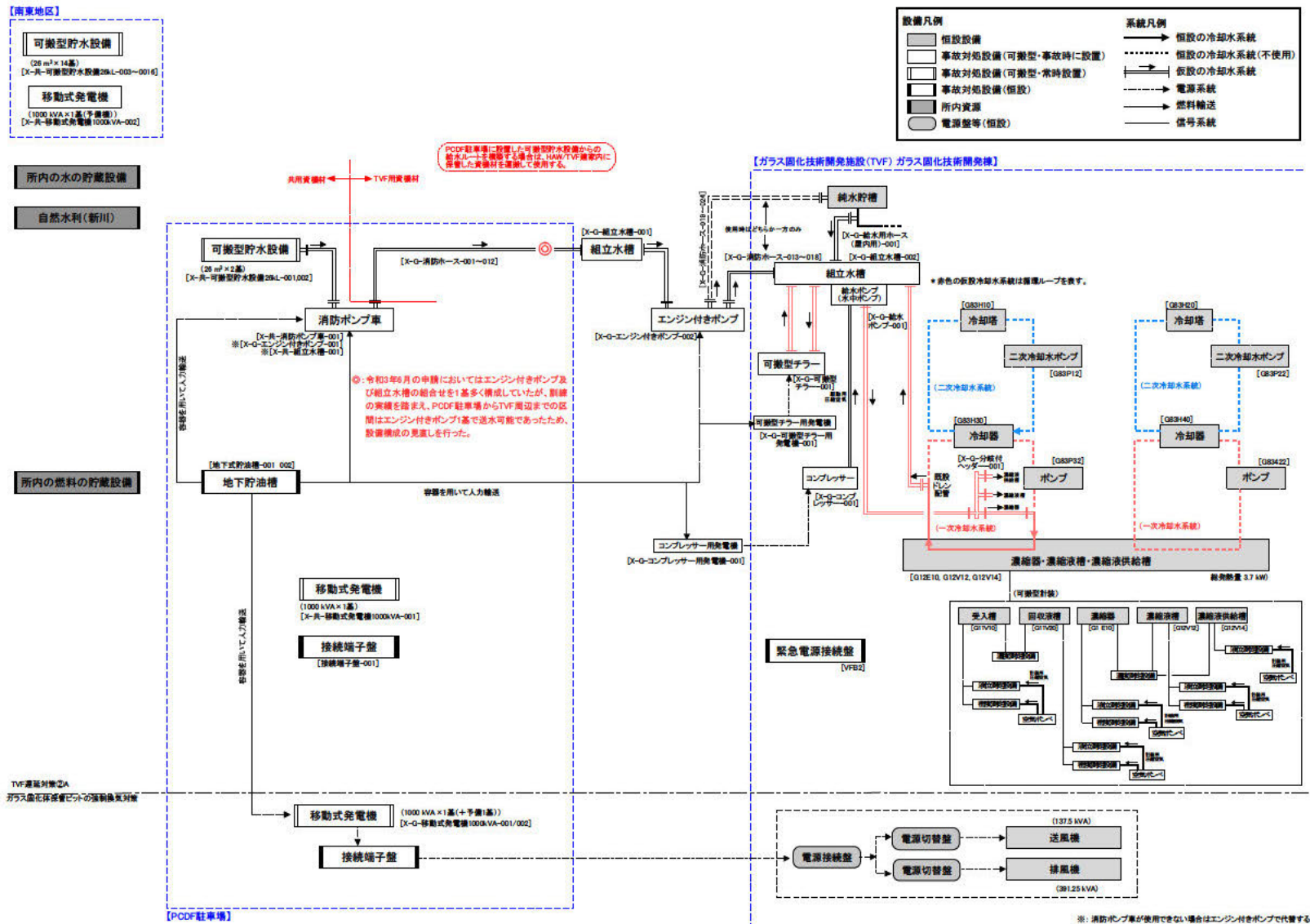
別紙図 14 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策① 事故対応設備の系統構成図



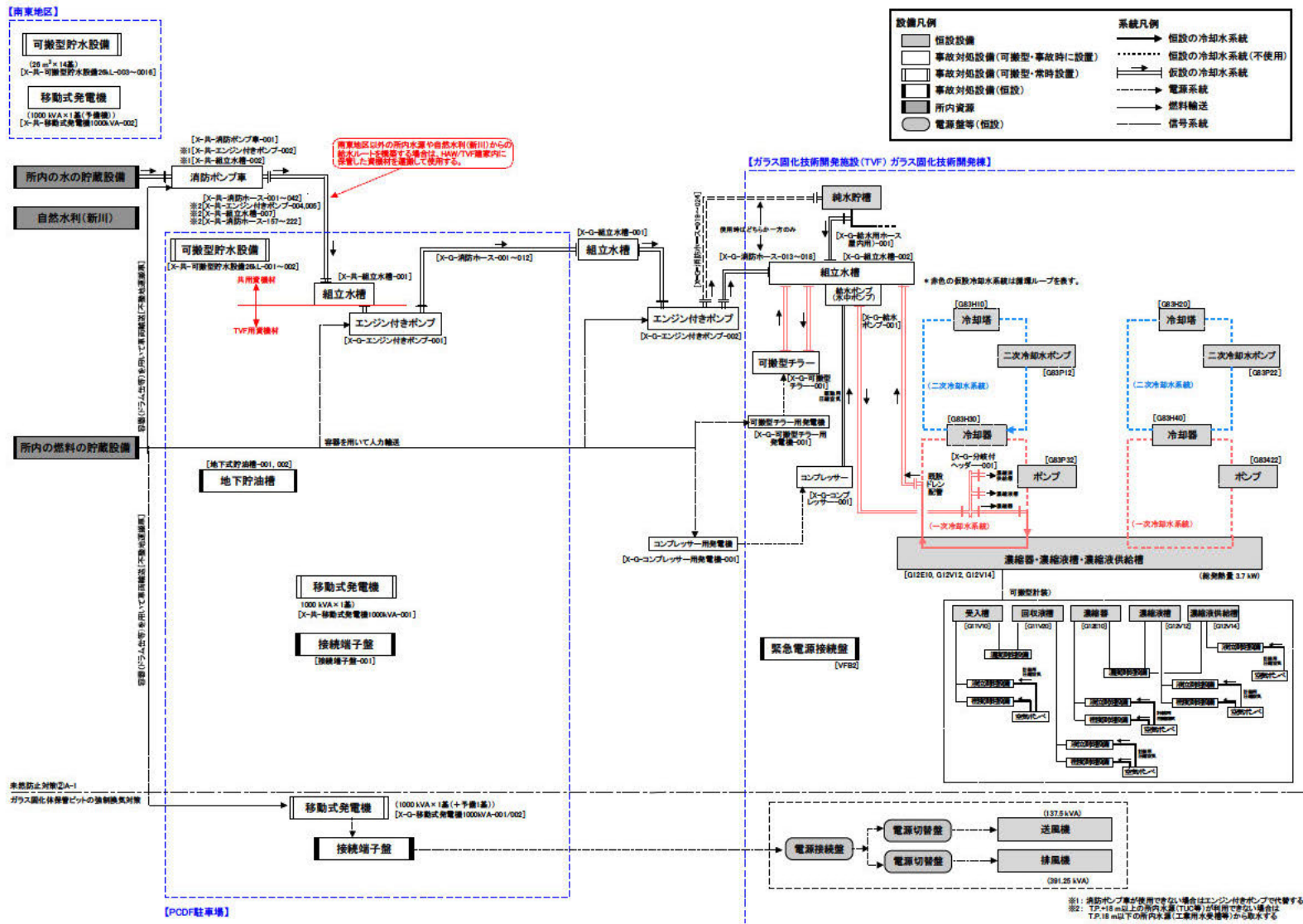
別紙図 15 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策①-1 事故対応設備の系統構成図



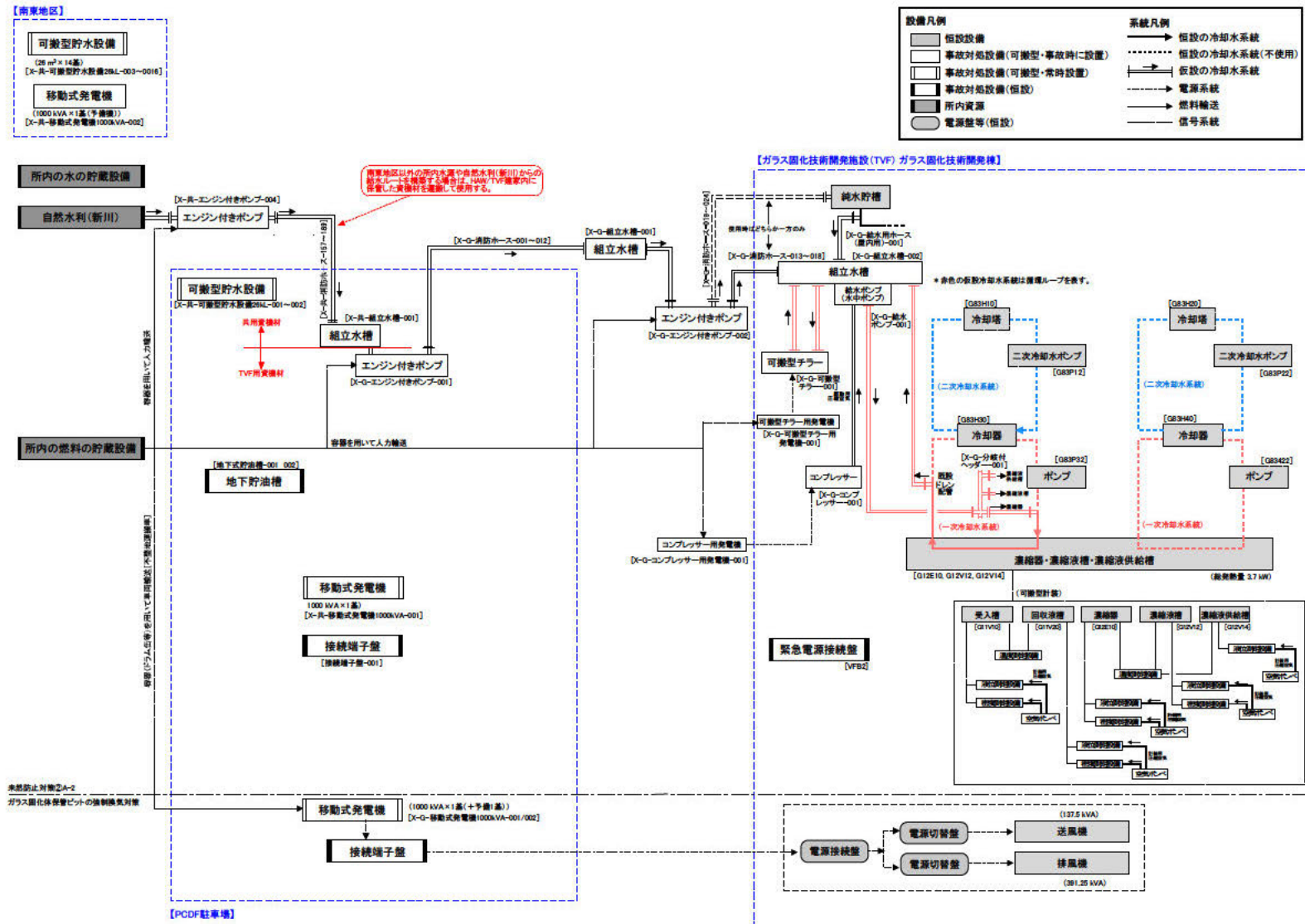
別紙図 16 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策①-2 事故対処設備の系統構成図



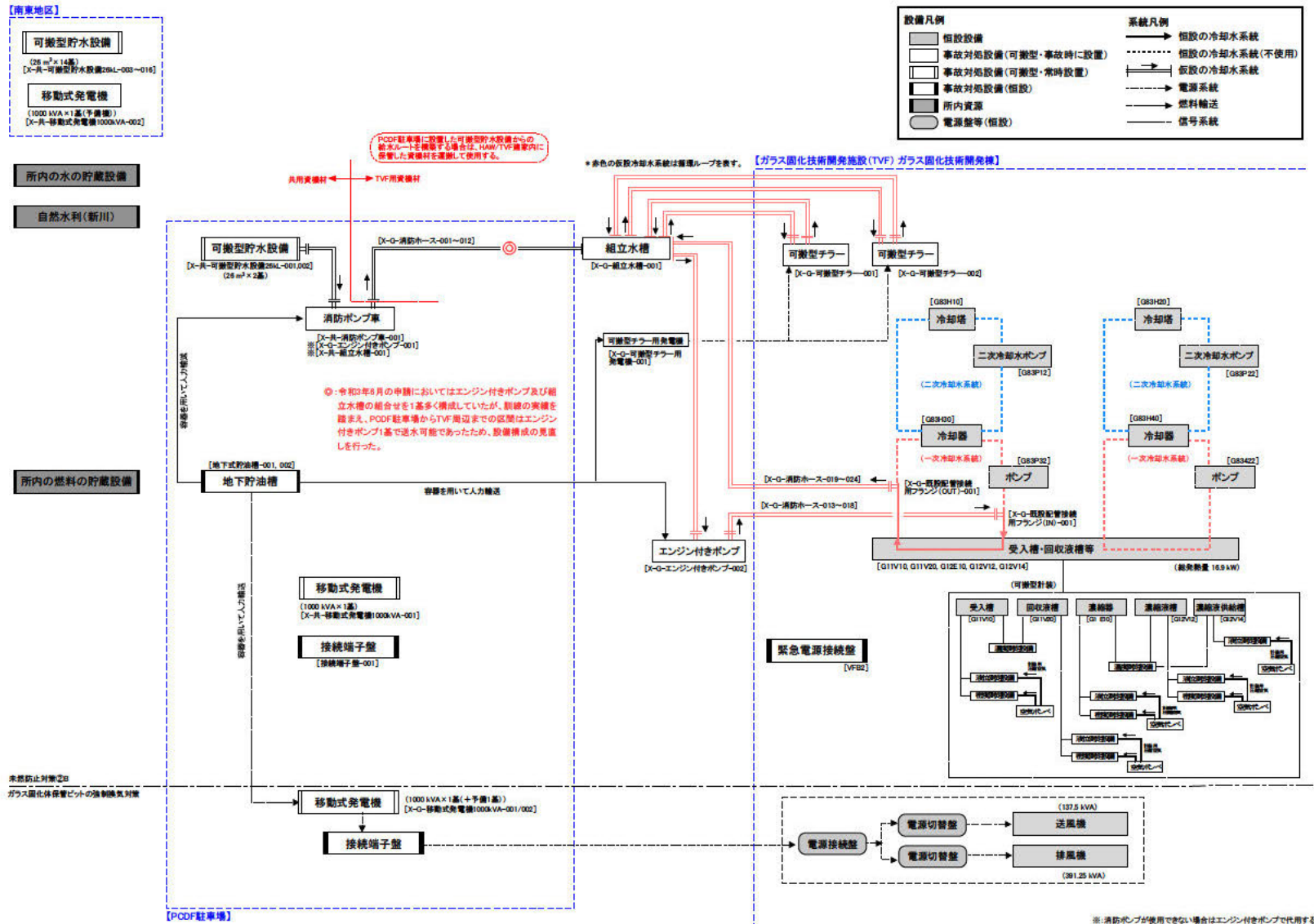
別紙図 17 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策②A 事故対処設備の系統構成図



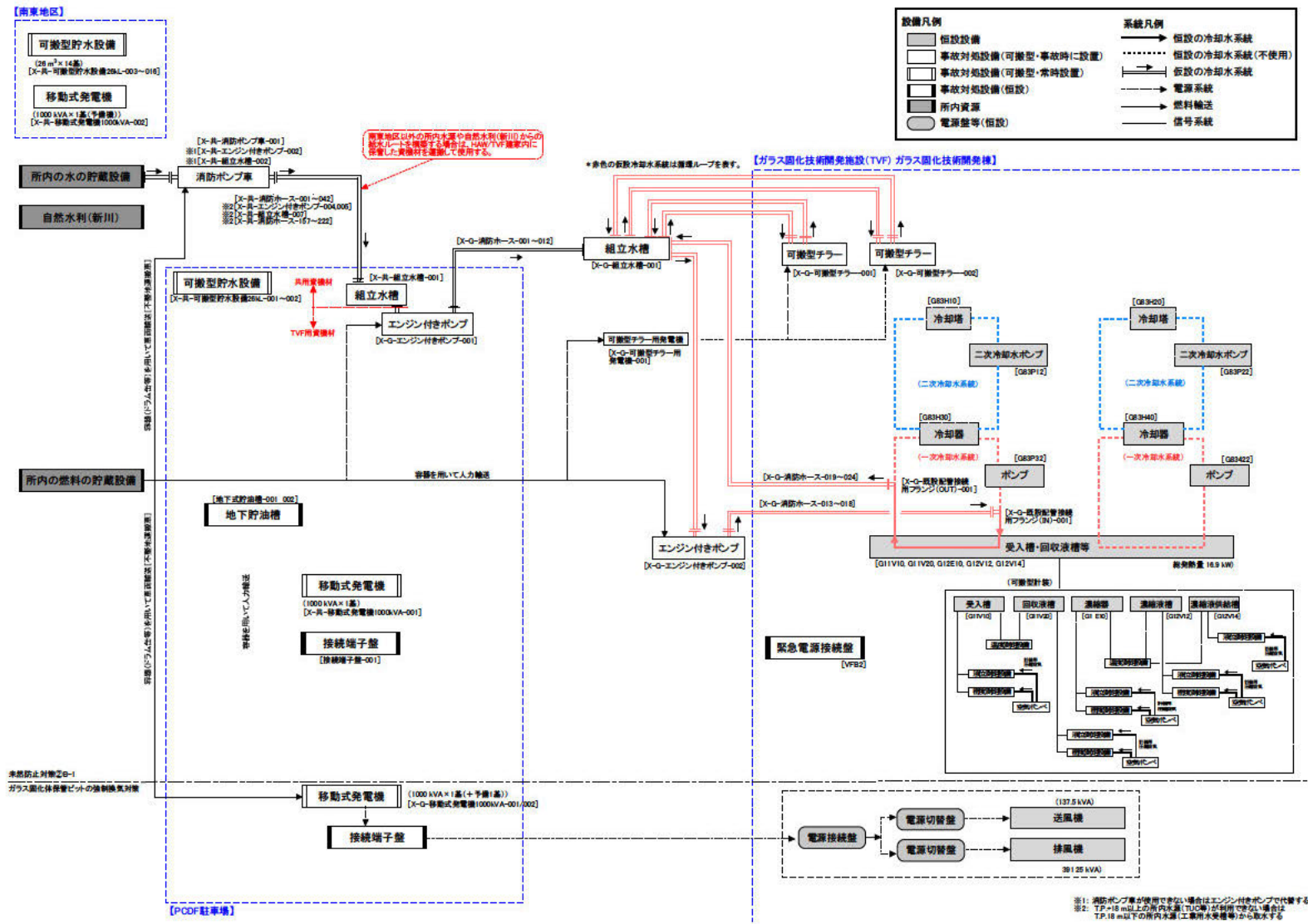
別紙図 18 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策②A-1 事故対応設備の系統構成図



別紙図 19 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②A-2 事故対処設備の系統構成図

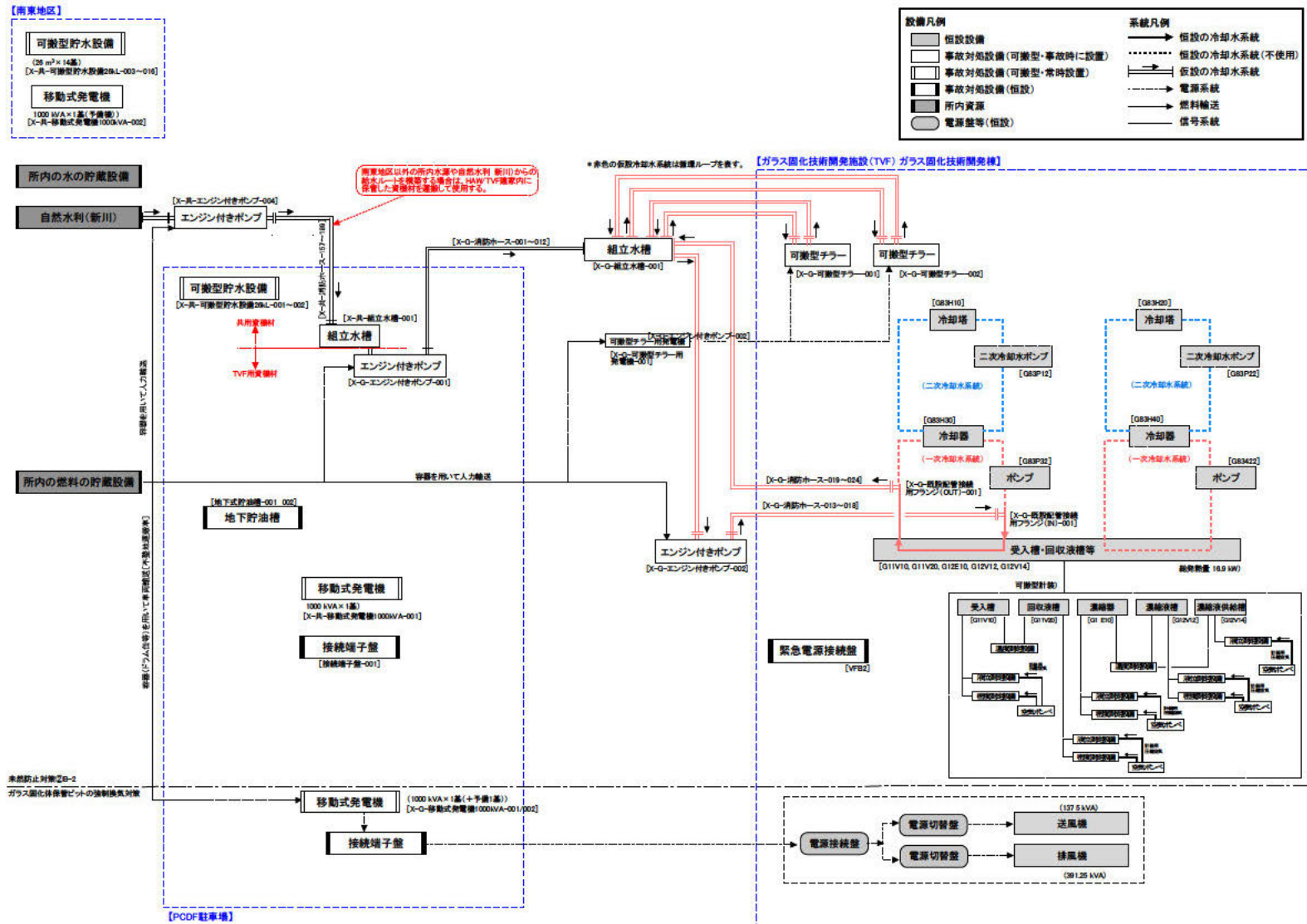


別紙図 20 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策②B 事故対処設備の系統構成図

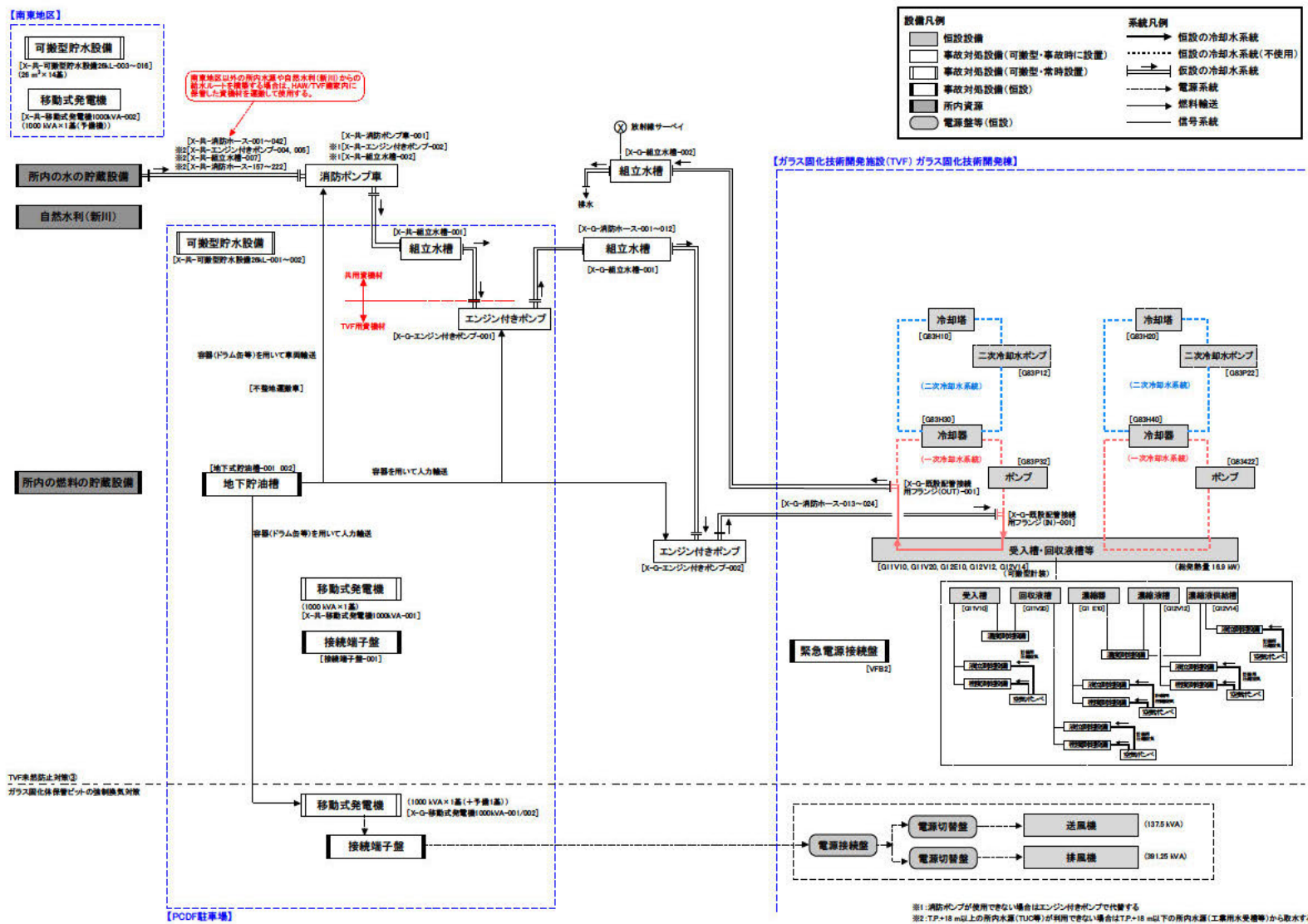


別紙図 21 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策②B-1 事故対応設備の系統構成図

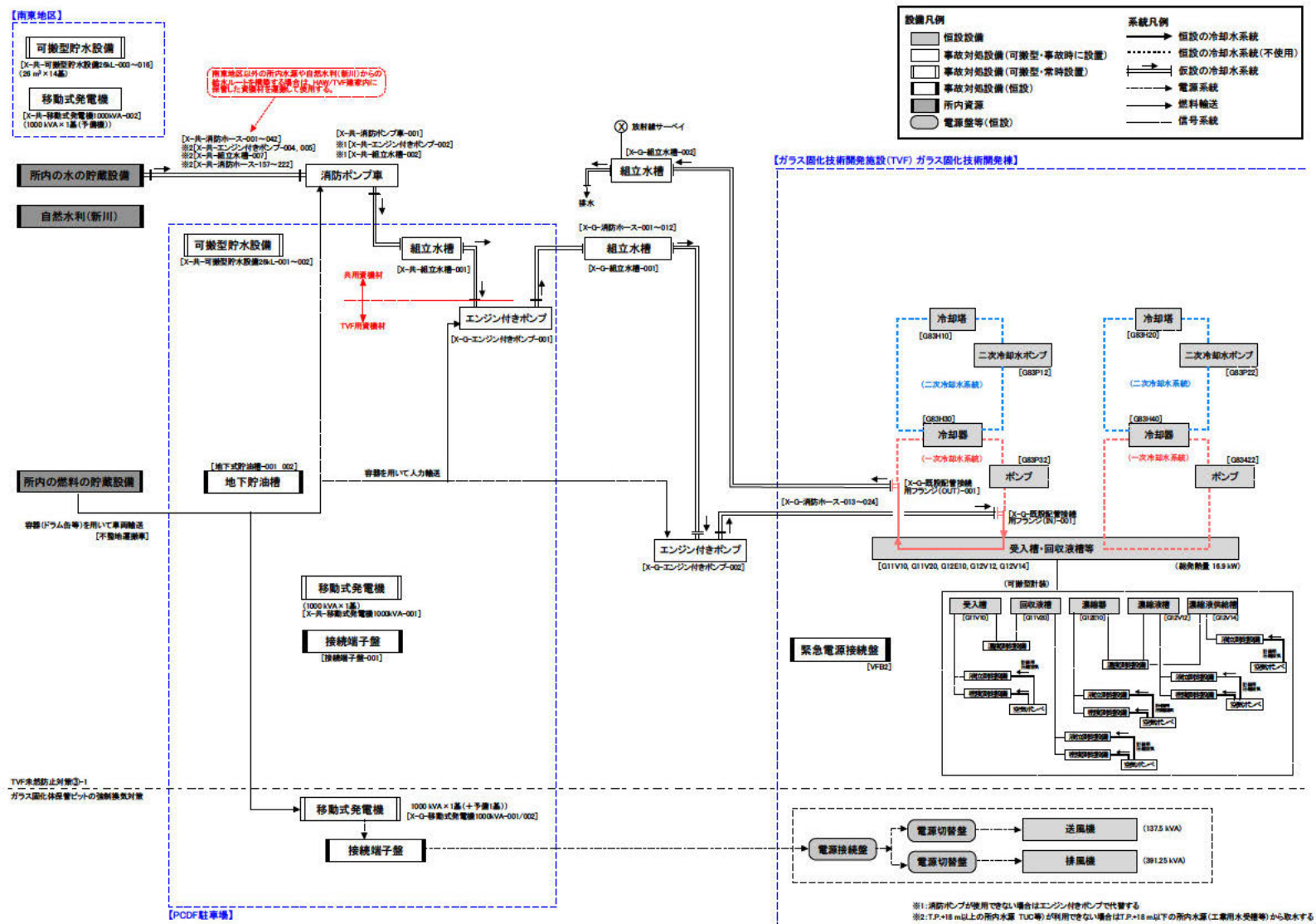
※1: 消防ポンプ車を使用できない場合はエンジン付きポンプで代替する
 ※2: TP+15 m以上の所内水渠(TUC等)が利用できない場合はTP+15 m以下の所内水渠(工業用水受水槽等)から取水する



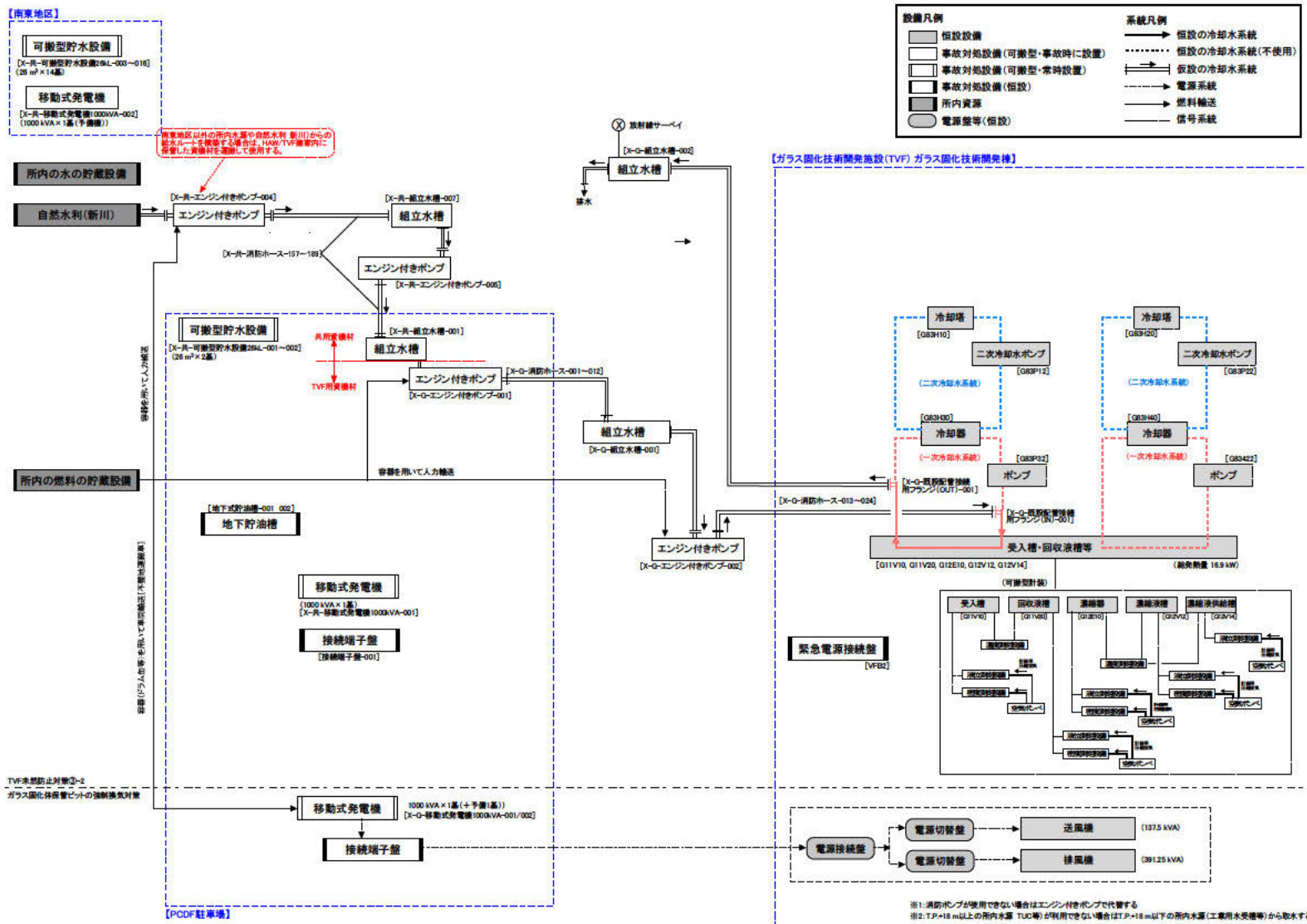
別紙図 22 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策②B-2 事故対応設備の系統構成図



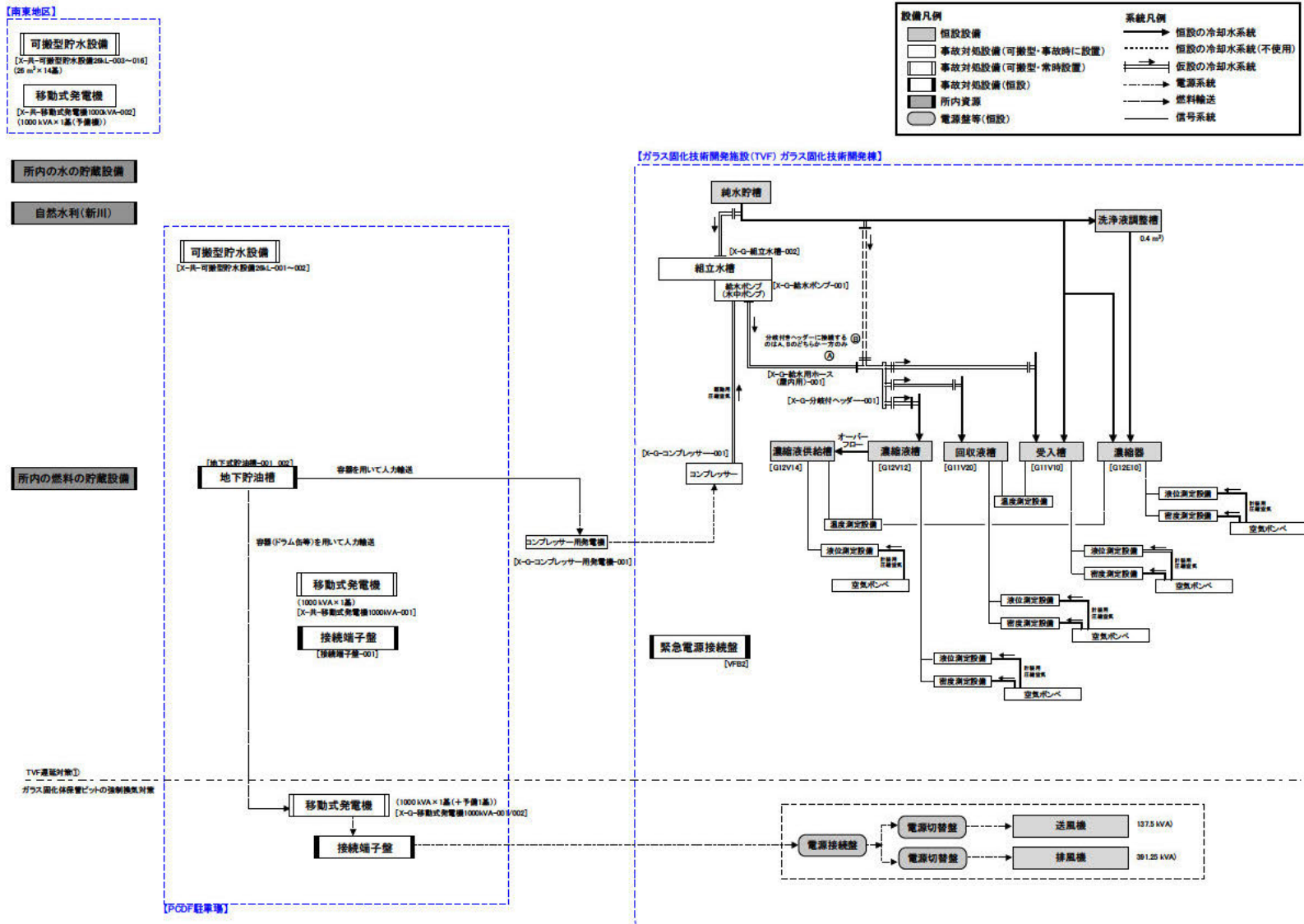
別紙図 23 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未燃防止対策③ 事故対応設備の系統構成図



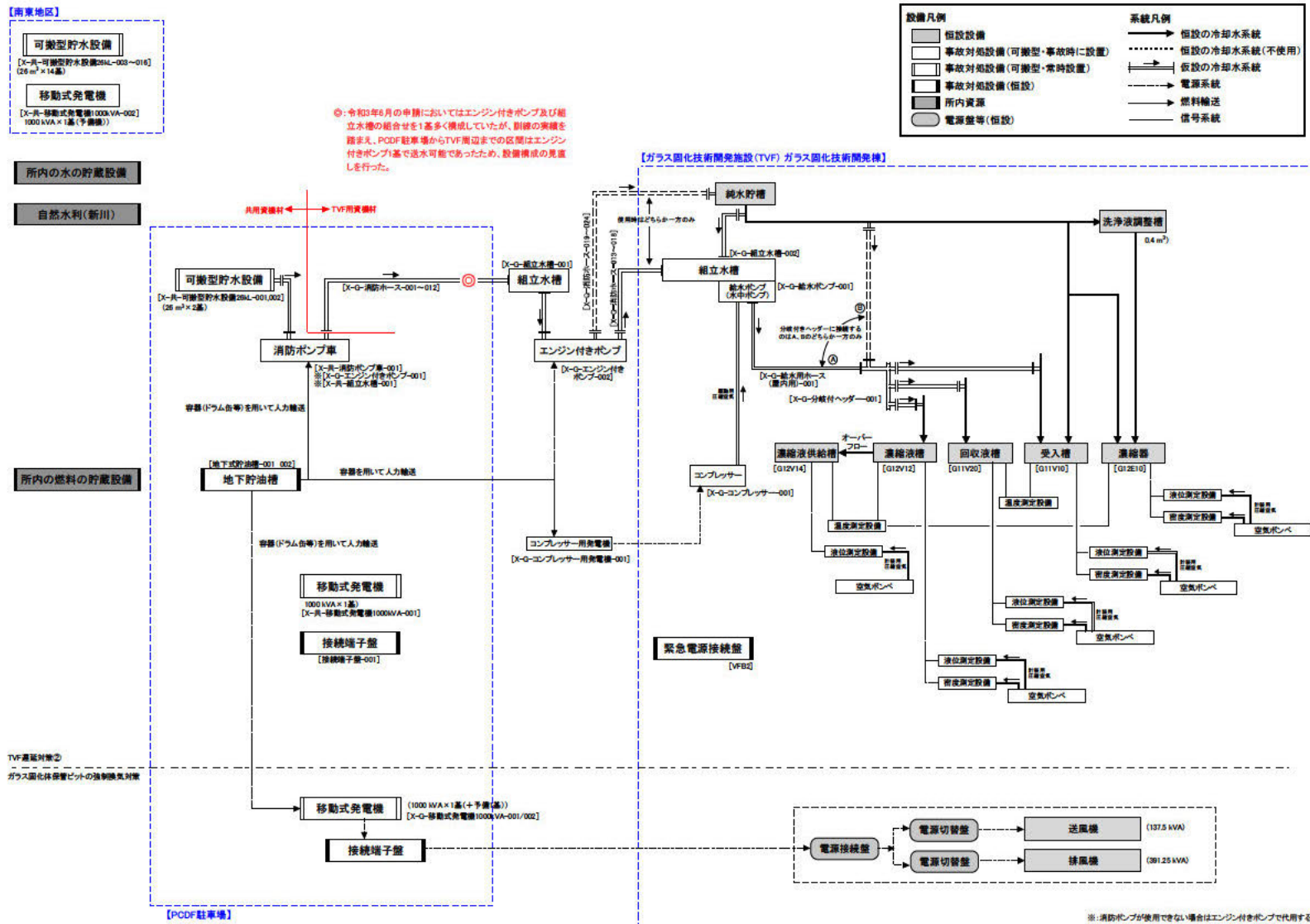
別紙図 24 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策③-1 事故対応設備の系統構成図



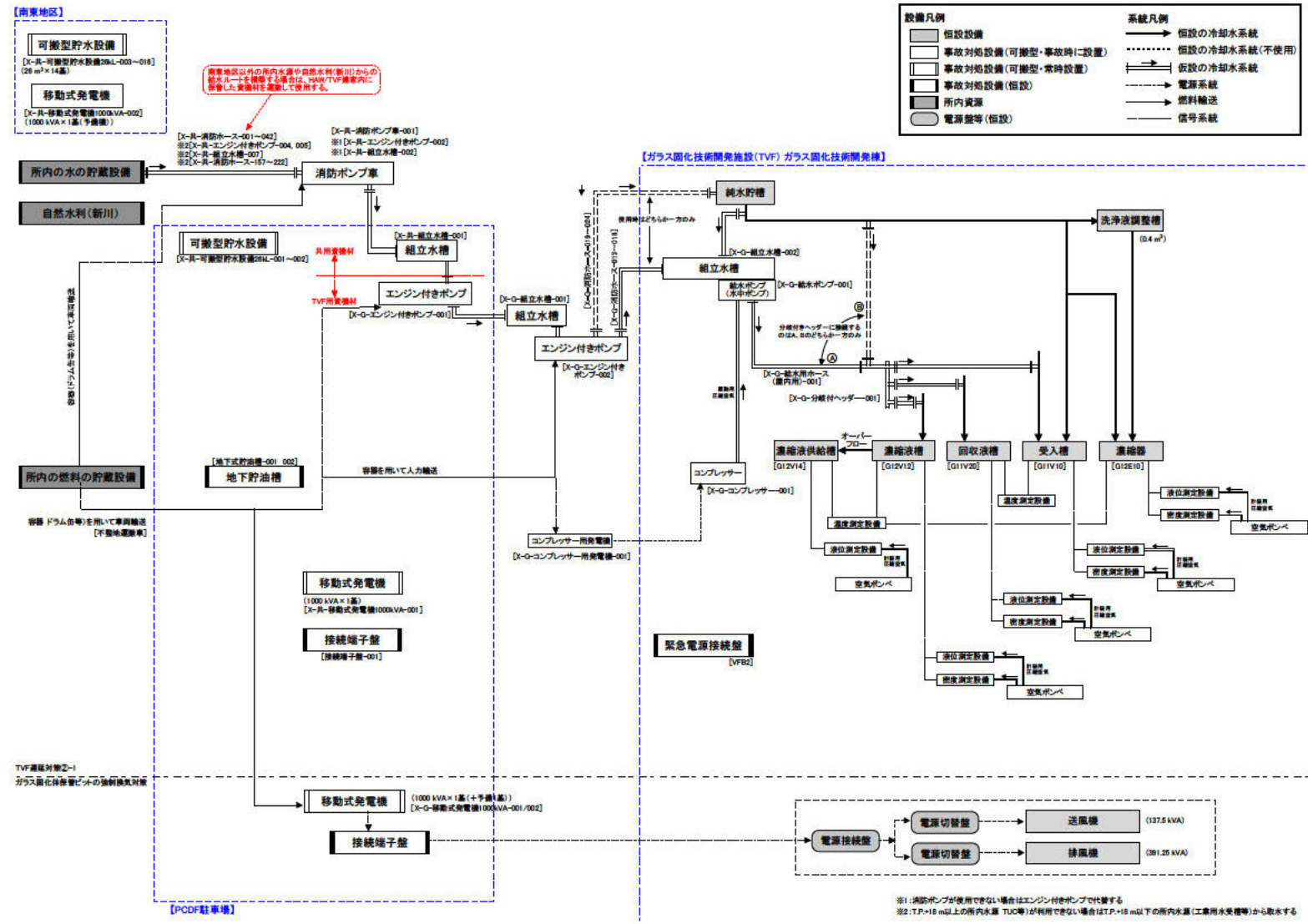
別紙図 25 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策③-2 事故対処設備の系統構成図



別紙図 26 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 遅延対策① 事故対処設備の系統構成図

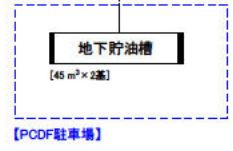


別紙図 27 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 遅延対策② 事故対処設備の系統構成図

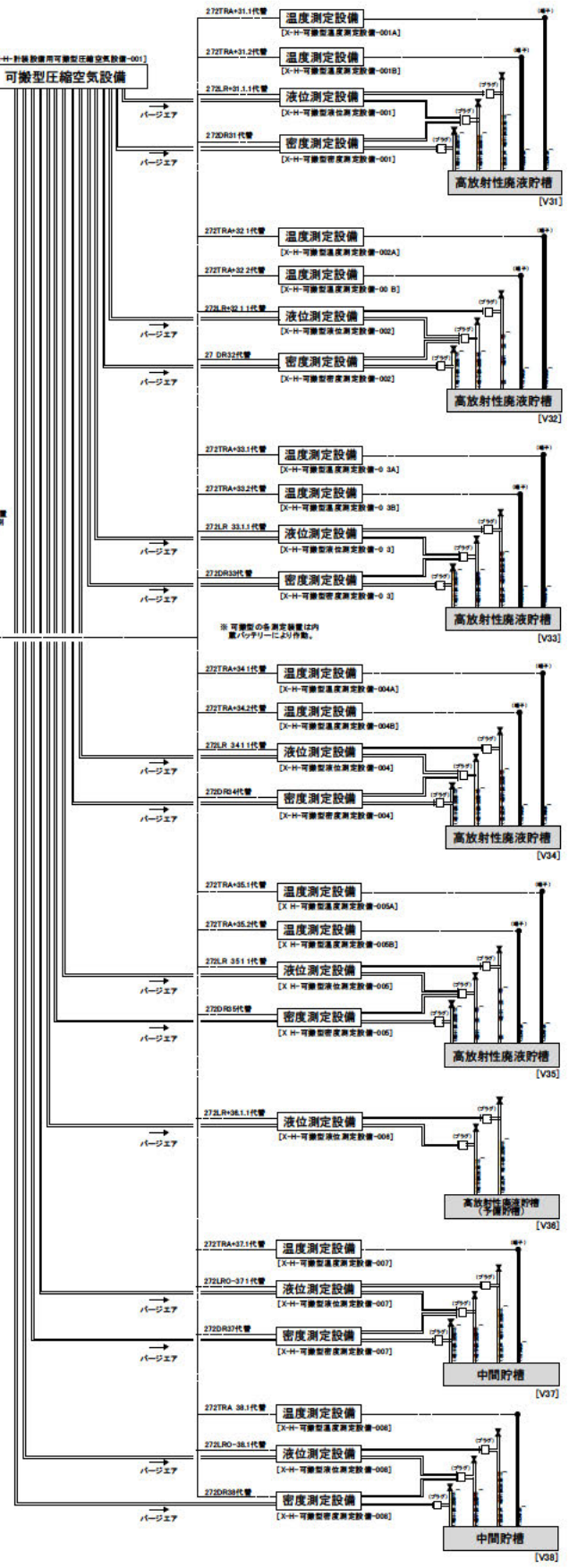
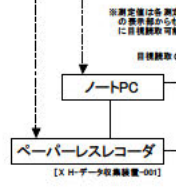


別紙図 28 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 遅延対策②-1 事故対応設備の系統構成図

計装設備については
変更なし。



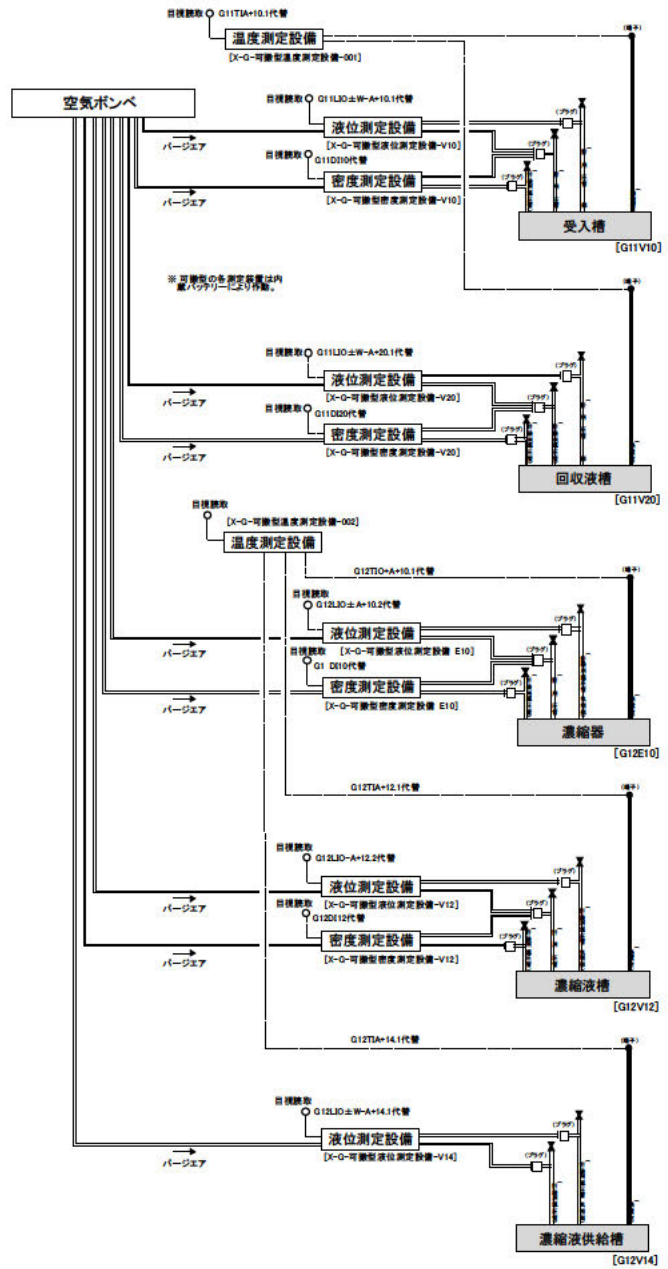
【施設周辺】 【高放射性廃液貯蔵場(HAW)】



別紙図 29 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 事故対処時の計装設備構成図

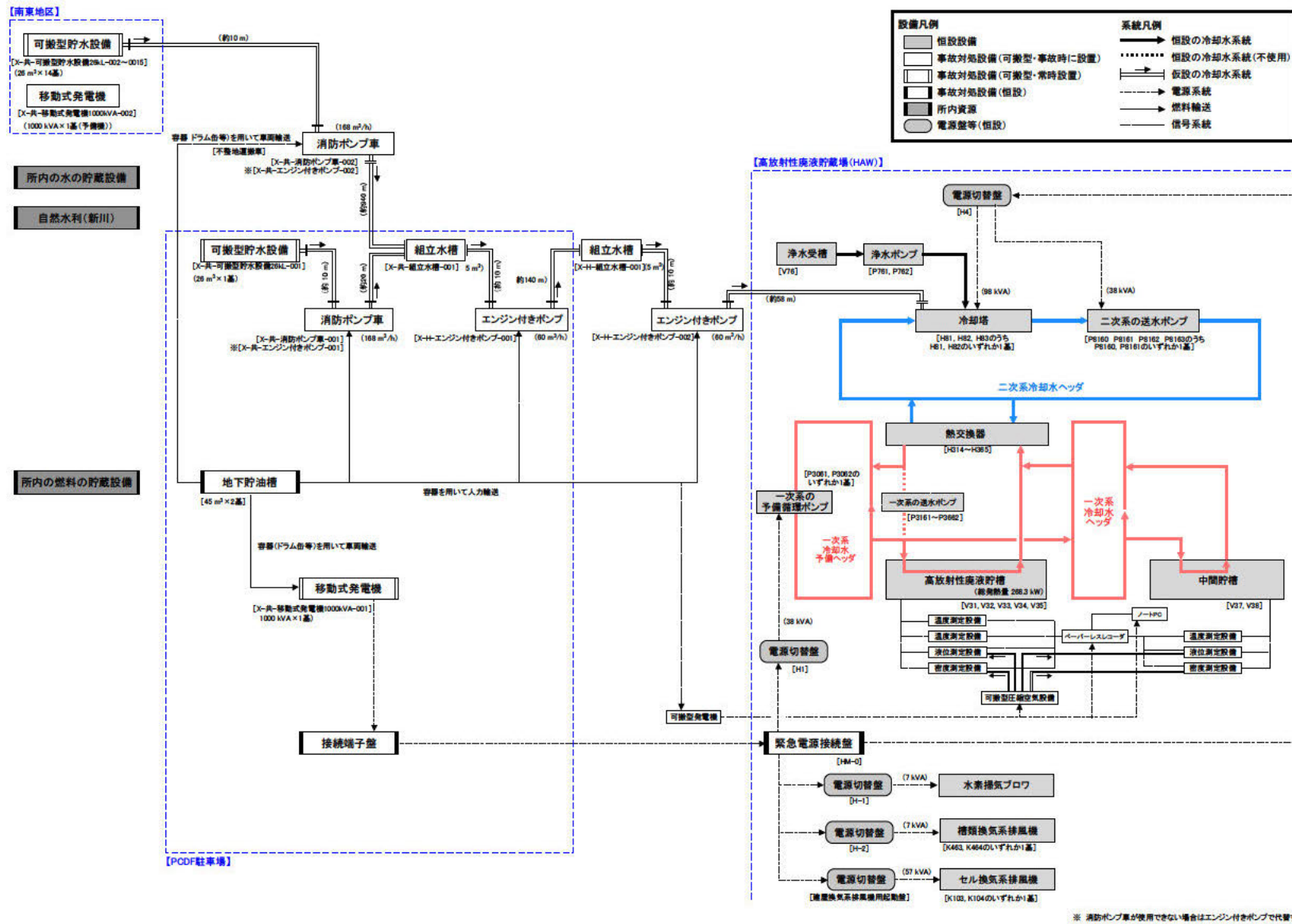
計装設備については
変更なし。

【施設周辺】 【ガラス固化技術開発施設(TVF) ガラス固化技術開発棟】

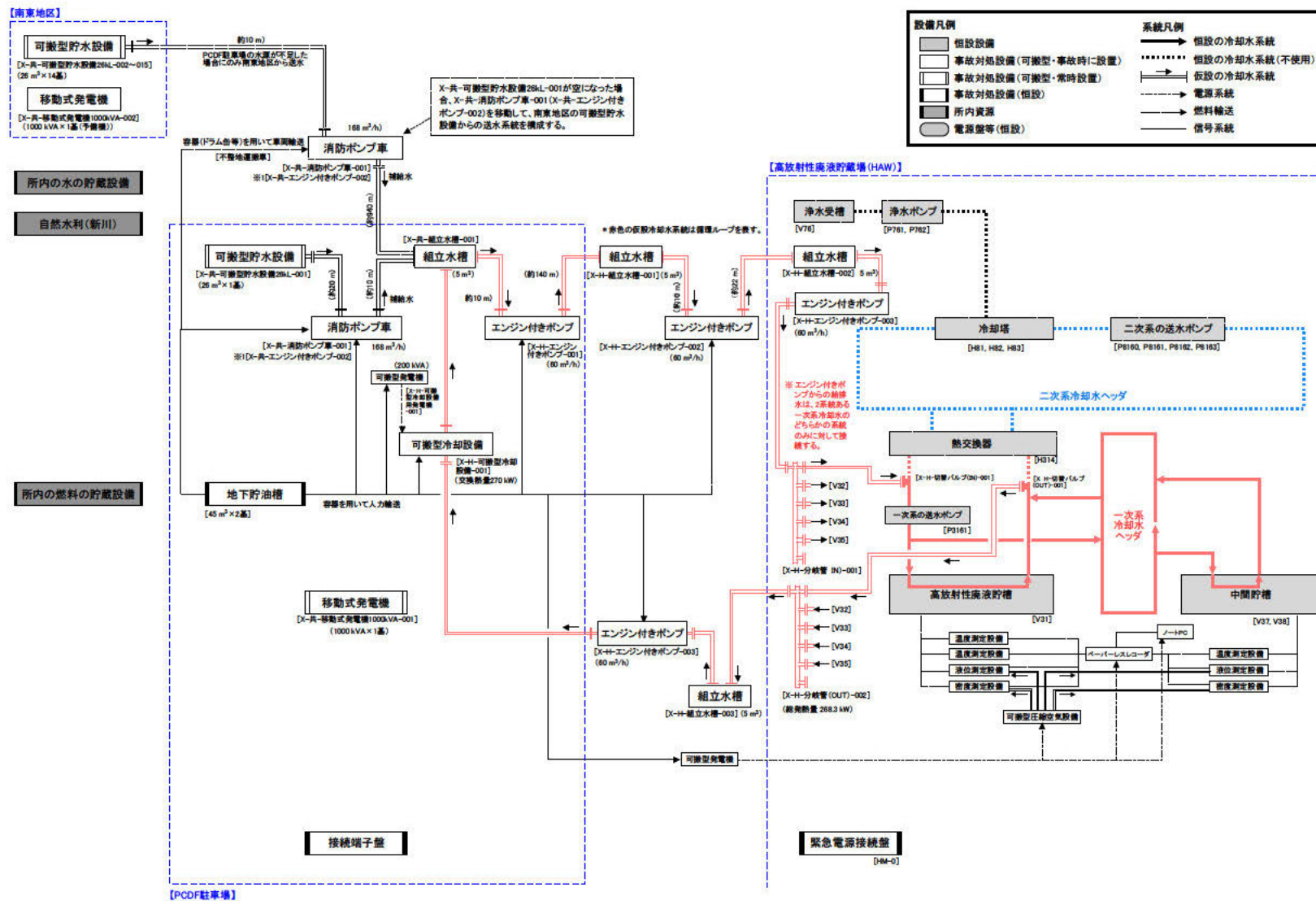


設備凡例		系統凡例	
	恒設設備		恒設の冷却水系統
	事故対処設備(可搬型・事故時に設置)		恒設の冷却水系統(不使用)
	事故対処設備(可搬型・常時設置)		仮設の冷却水系統
	事故対処設備(恒設)		電源系統
	所内資源		燃料輸送
	電源盤等(恒設)		信号系統

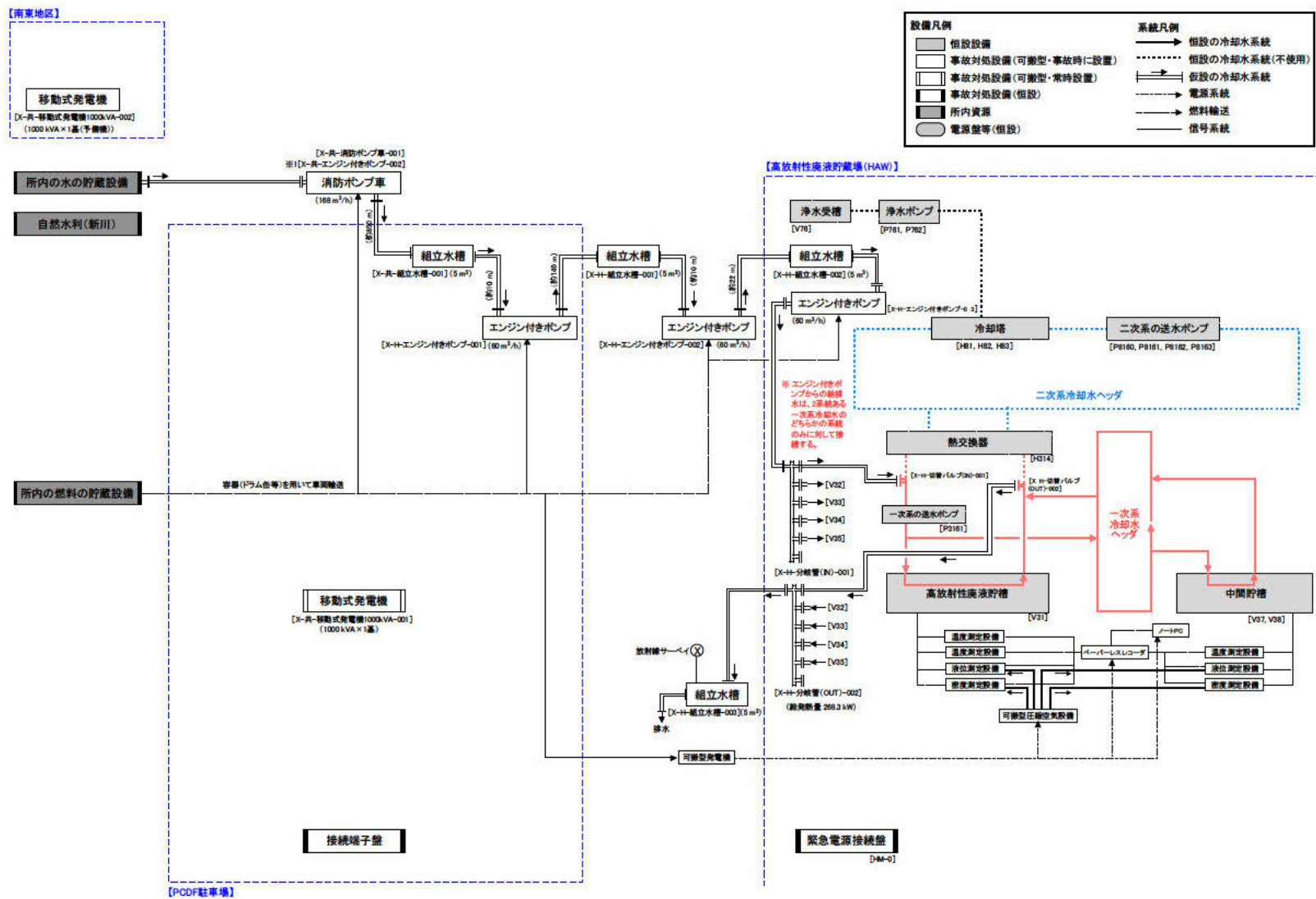
別紙図 30 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 事故対処時の計装設備構成図



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【令和 3 年 6 月 29 日申請時】

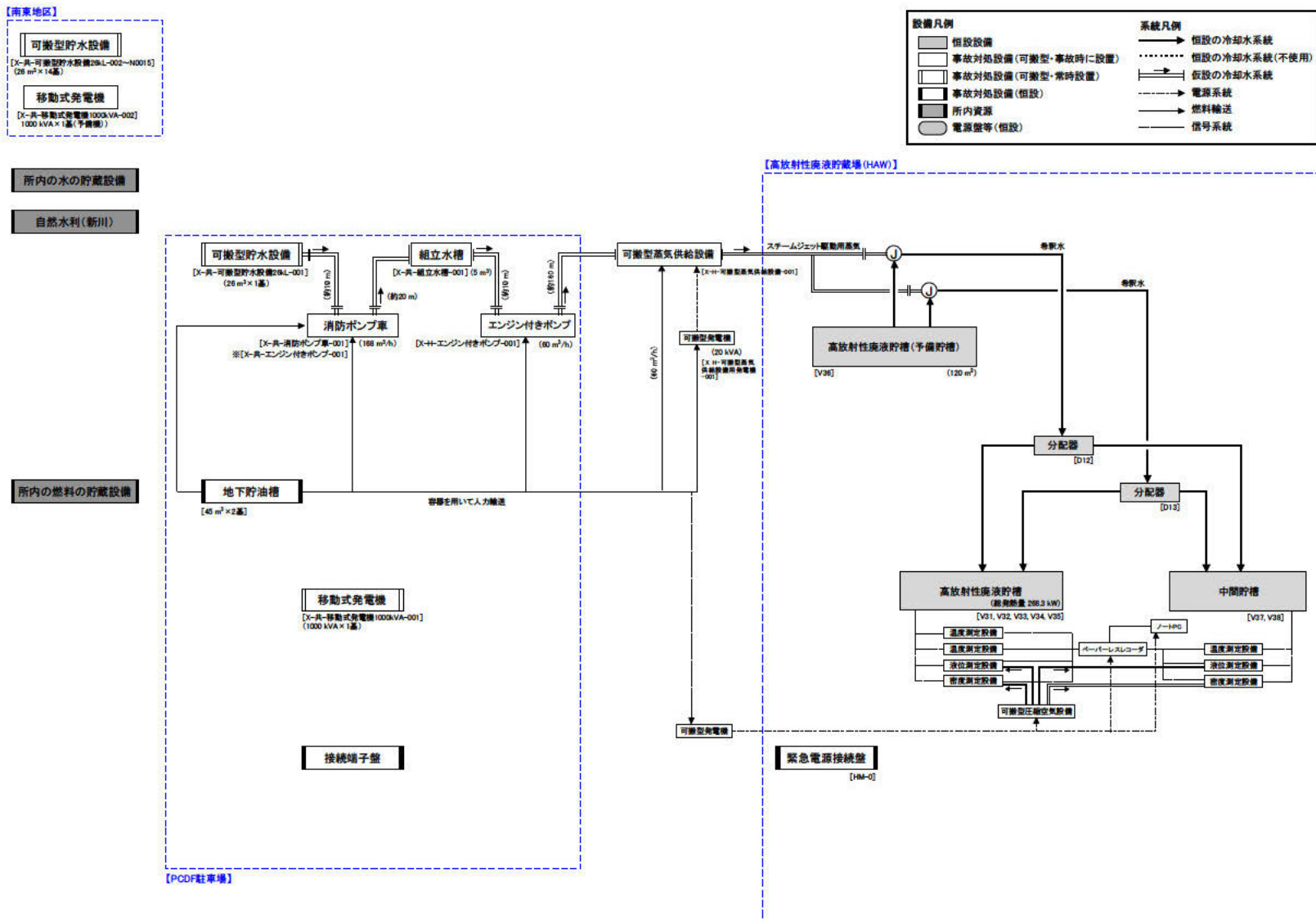


参考図 2 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 未然防止対策② 事故対応設備の系統構成図【令和 3 年 6 月 29 日申請時】

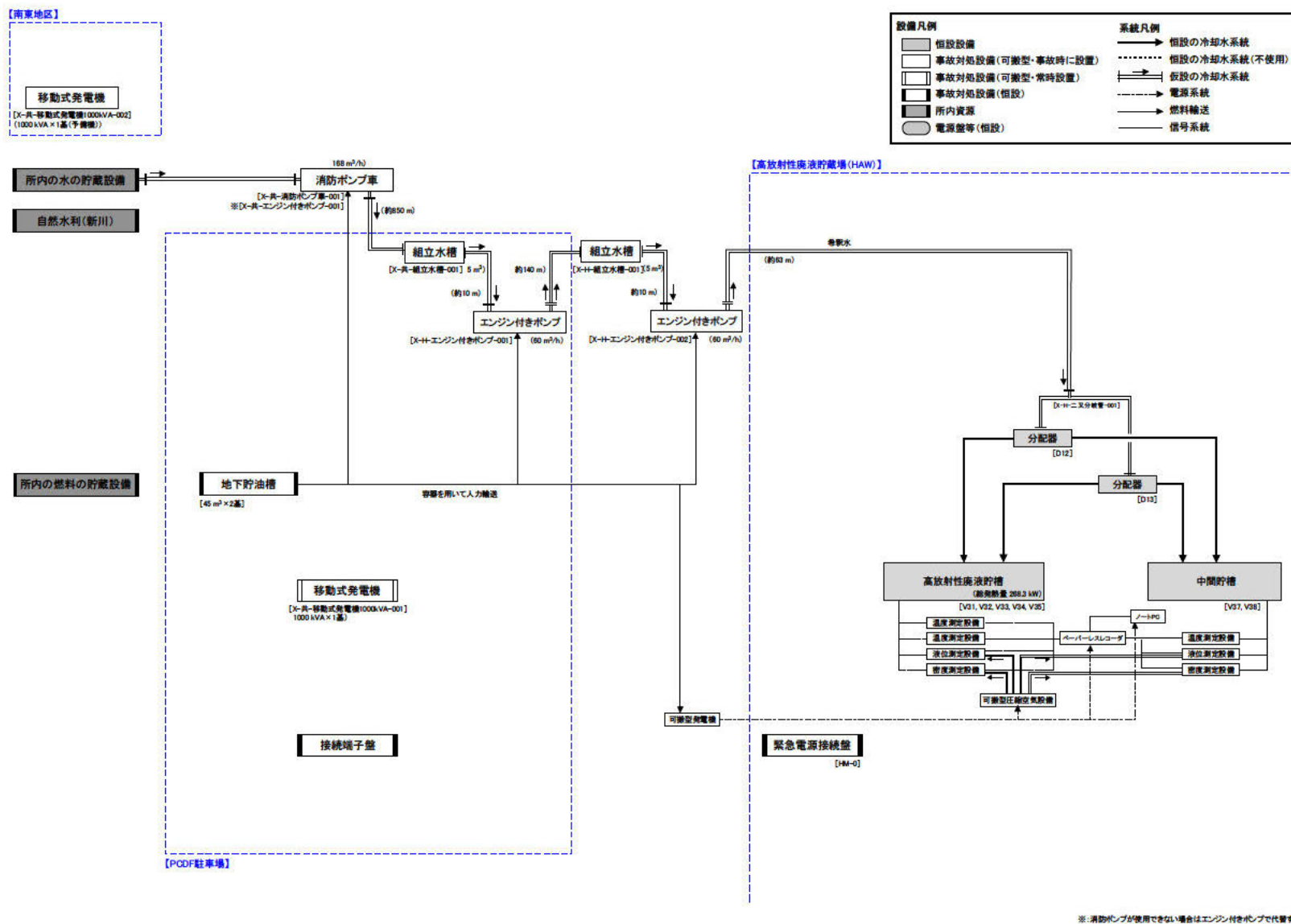


※1 消防ポンプが使用できない場合はエンジン付きポンプで代替する

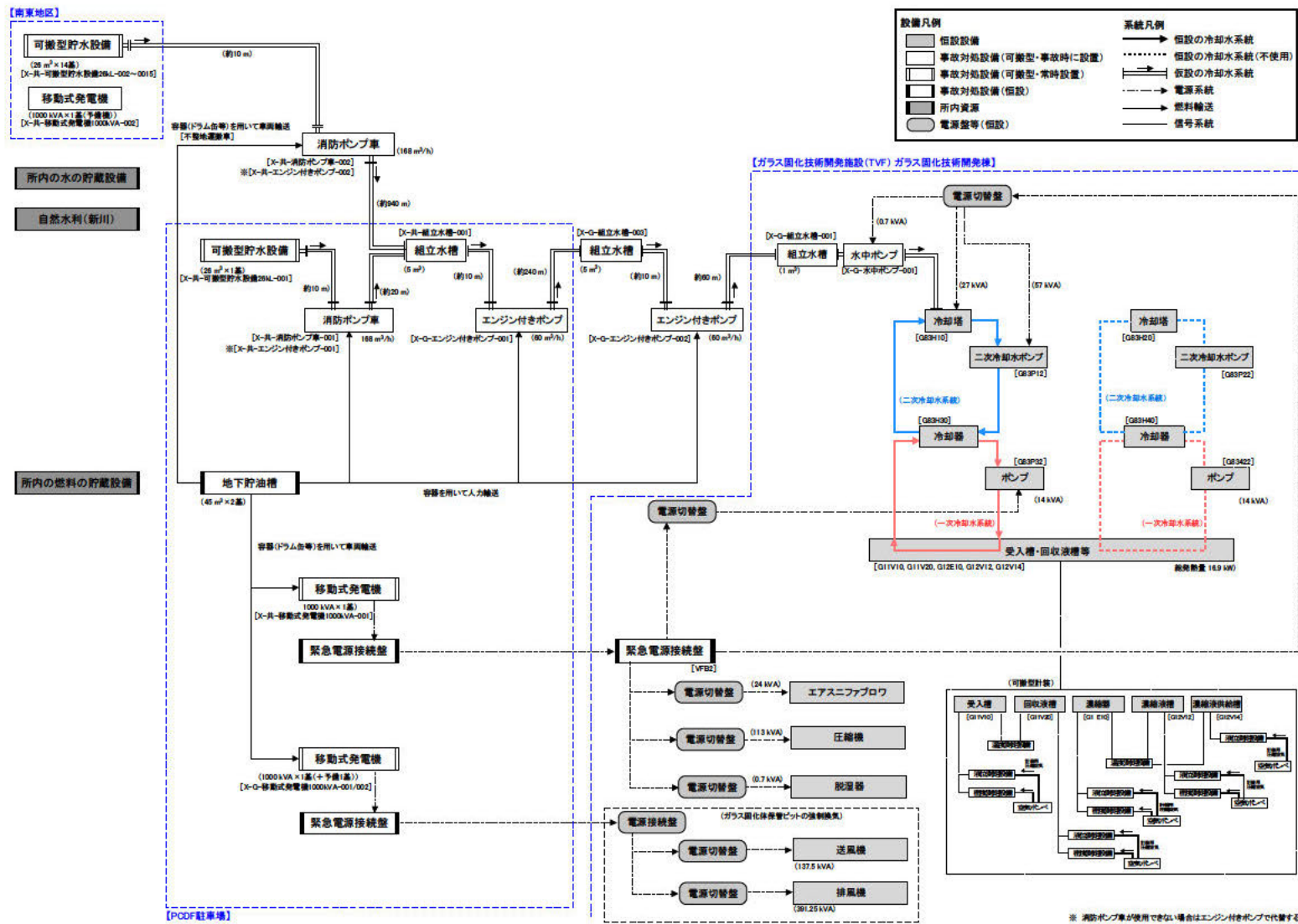
参考図 3 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 未然防止対策③ 事故対応設備の系統構成図【令和 3 年 6 月 29 日申請時】



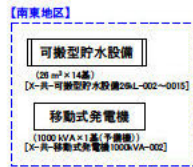
参考図 4 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 遅延対策① 事故対応設備の系統構成図【令和 3 年 6 月 29 日申請時】



参考図 5 高放射性廃液貯蔵場 (HAW) 遅延対策② 事故対応設備の系統構成図【令和 3 年 6 月 29 日申請時】



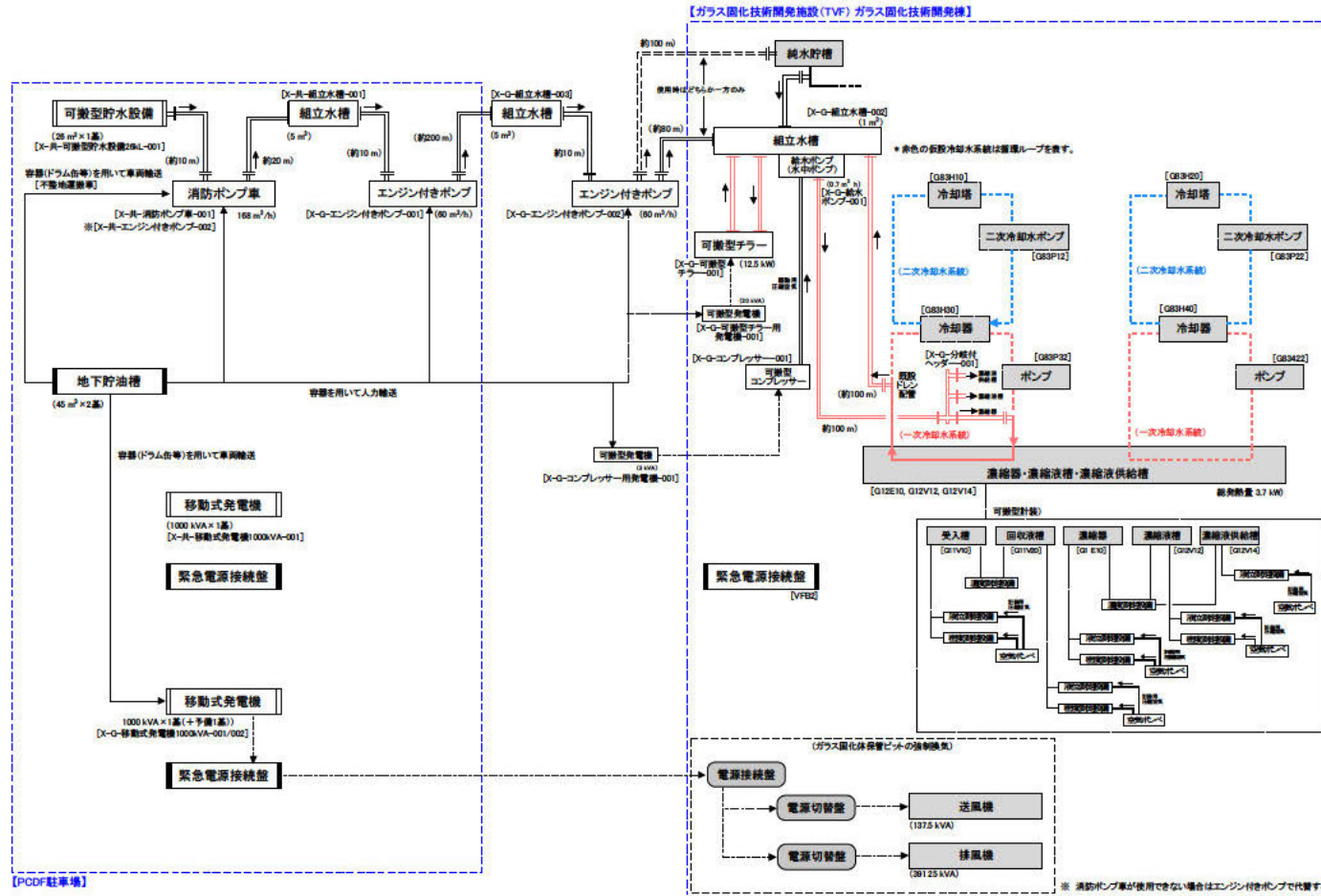
参考図 6 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策① 事故対応設備の系統構成図【令和 3 年 6 月 29 日申請時】



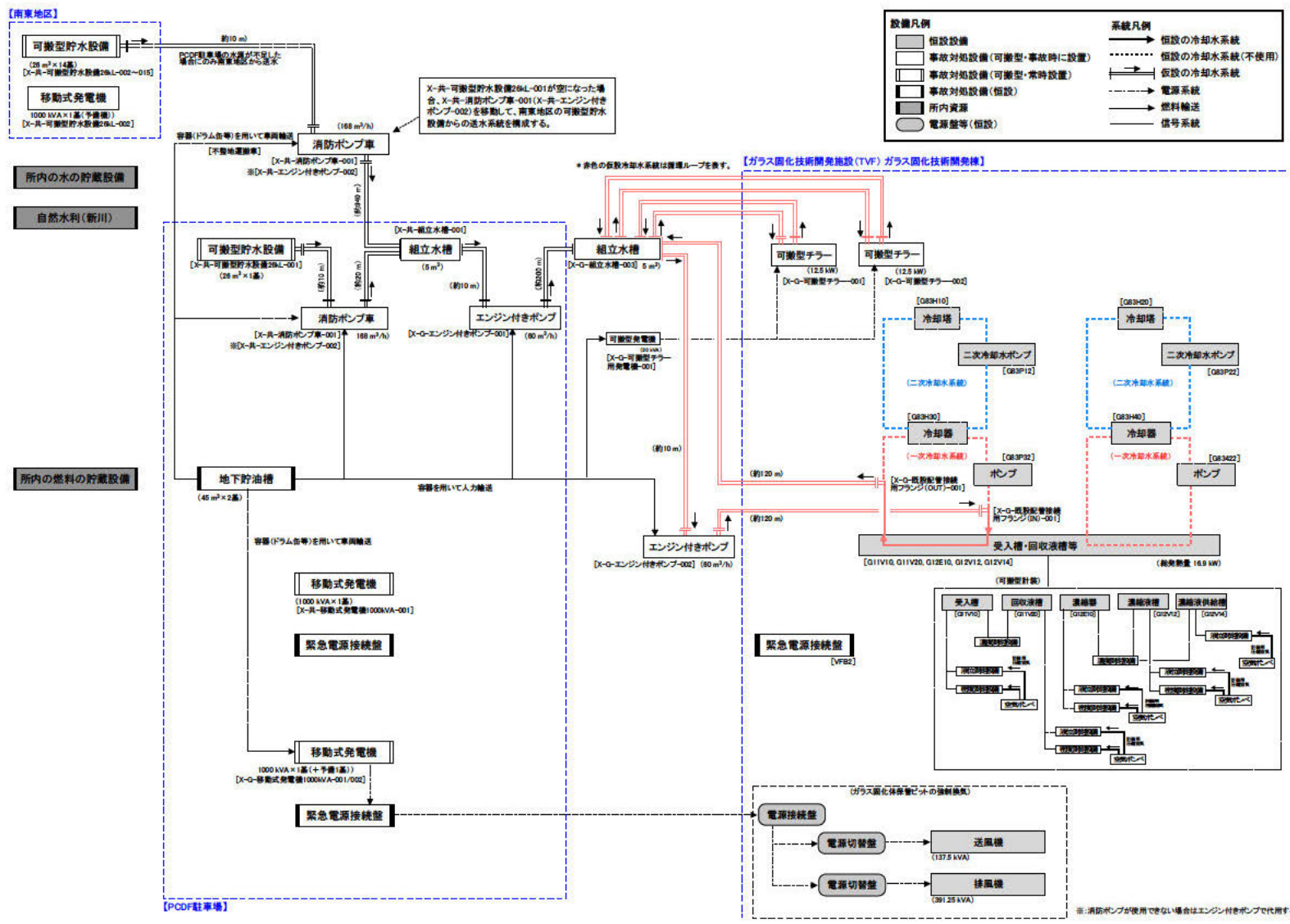
所内の水の貯蔵設備

自然水利(新川)

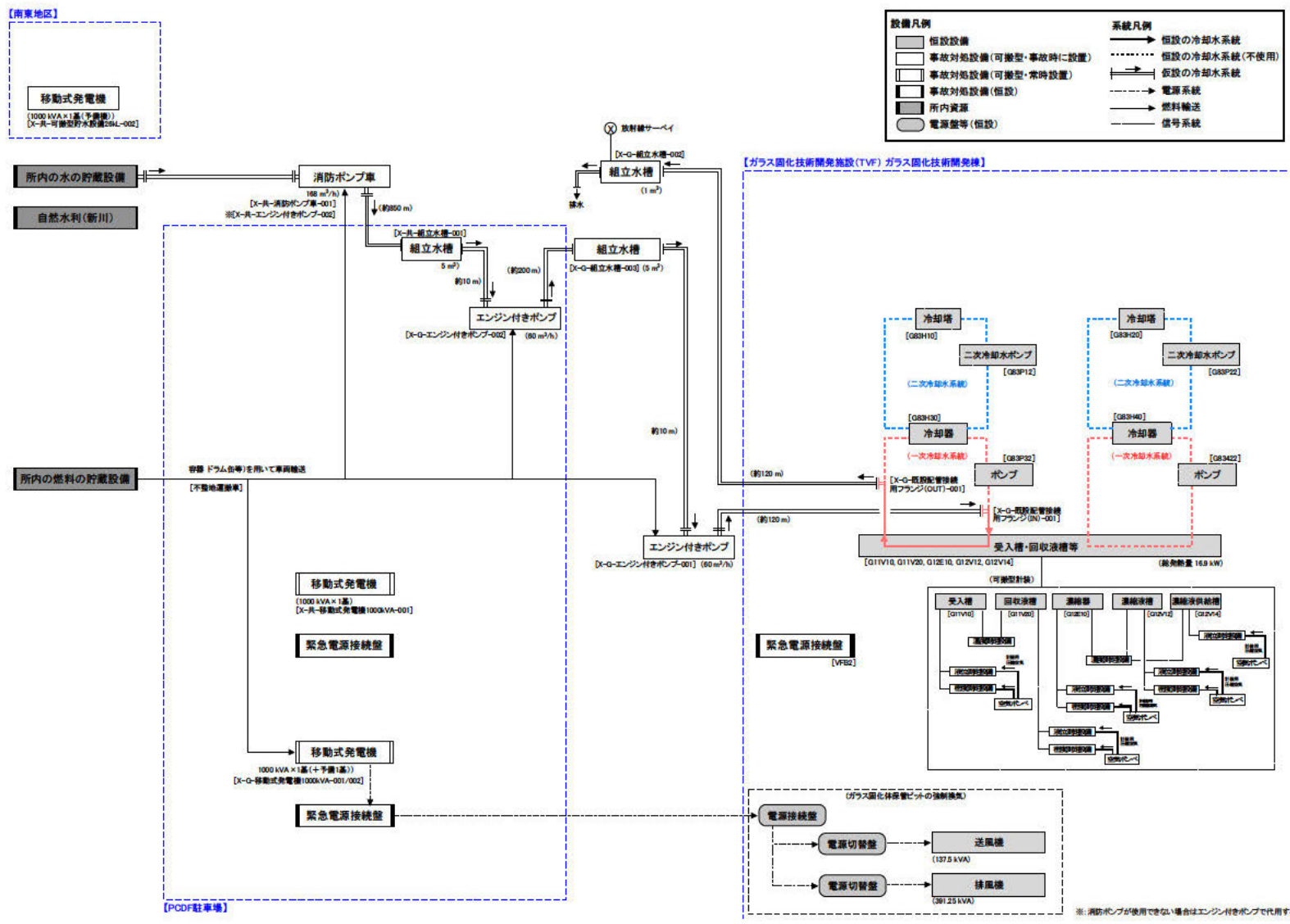
所内の燃料の貯蔵設備



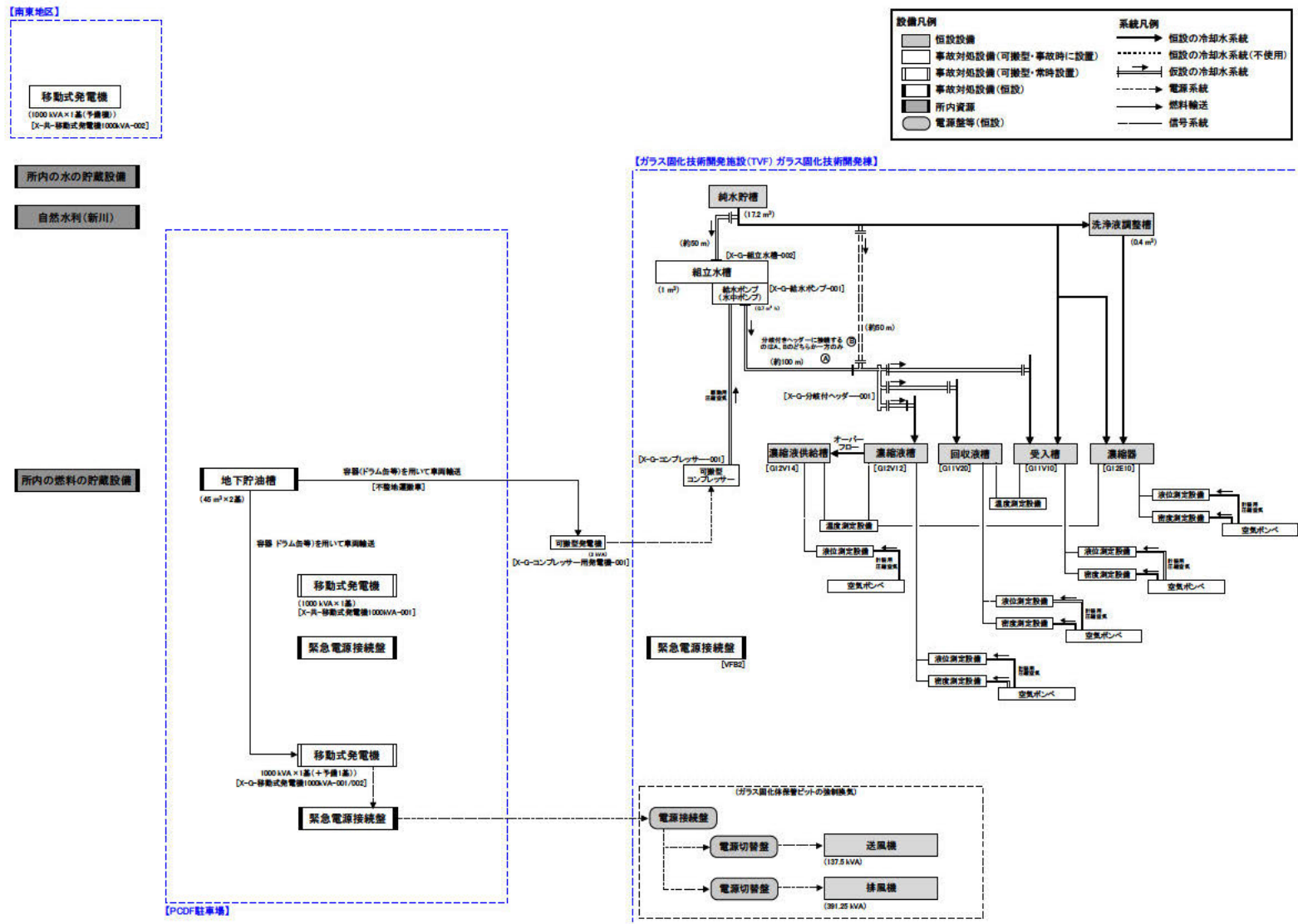
参考図 7 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策②A 事故対処設備の系統構成図【令和 3 年 6 月 29 日申請時】



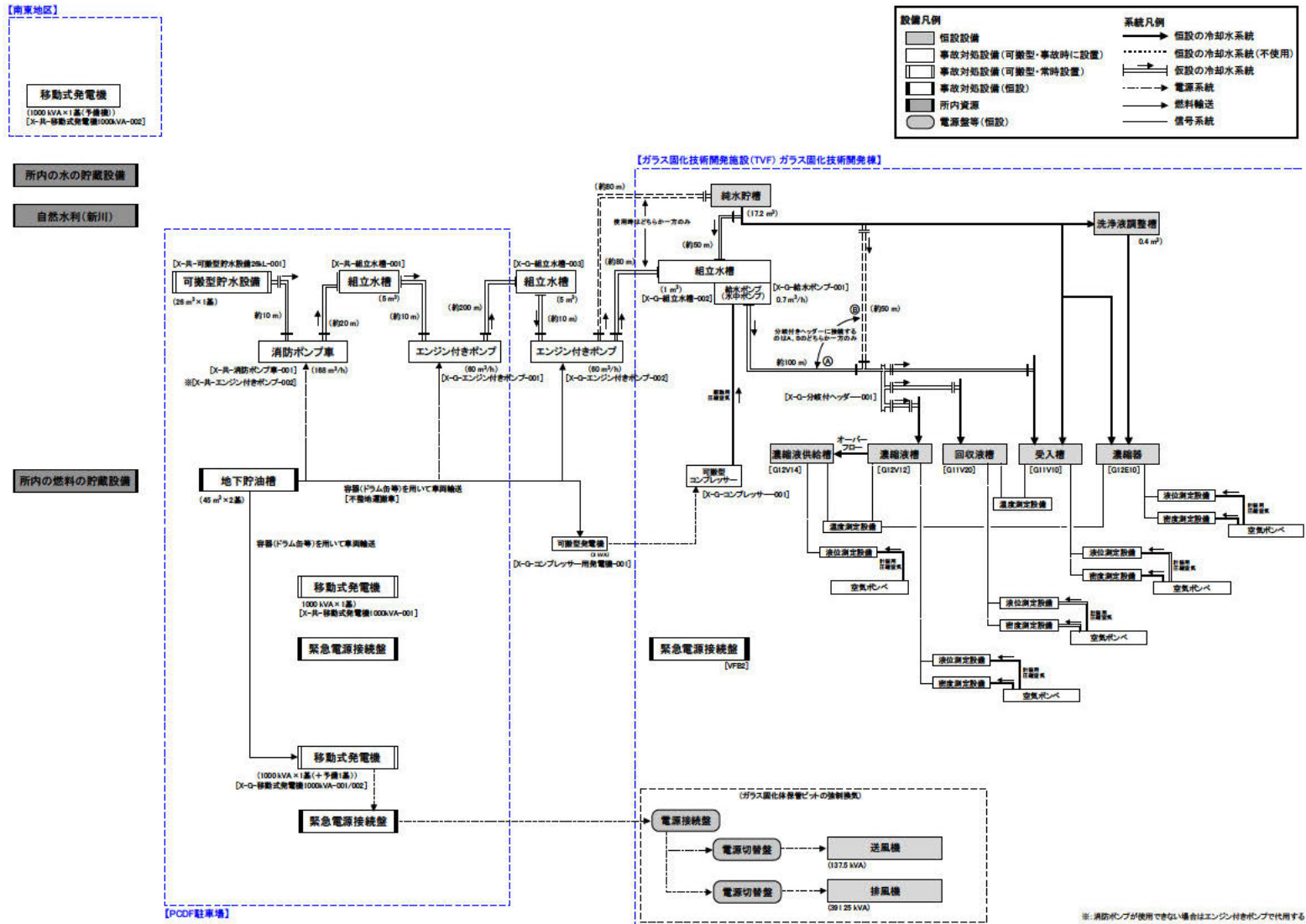
参考図 8 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 未然防止対策②B 事故対応設備の系統構成図【令和 3 年 6 月 29 日申請時】



参考図 9 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③ 故対処設備の系統構成図【令和 3 年 6 月 29 日申請時】



参考図 10 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 遅延対策① 事故対処設備の系統構成図【令和 3 年 6 月 29 日申請時】



参考図 11 ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟 遅延対策② 事故対応設備の系統構成図【令和 3 年 6 月 29 日申請時】

別紙－別表 事故対処設備の配備数の前後比較表 (1/4)

(下線部：令和4年6月30日申請における変更箇所)

設備分類	令和3年6月29日申請内容			令和4年6月30日申請内容			備考
	事故対処の用途先*	識別番号	員数	事故対処の用途先*	識別番号	員数	
組立水槽	HAW	・X-H-組立水槽-001～003	8	HAW	・X-H-組立水槽-001～003	14 (+6)	*1 PCDF 管理棟駐車場で使用する X-G-組立水槽-004 は共用として番号を再編成 *2 X-共-組立水槽-001～004 は南東地区からの送水用 (2 ルート分)、X-共-組立水槽-005～008 は屋外設備 (X-共-組立水槽-001～004) の予備基及び新川 (自然水利) 等からの取水用
	TVF	・X-G-組立水槽-001～004 *1		TVF	・X-G-組立水槽-001～003		
	共用	・X-共-組立水槽-001		共用	・X-共-組立水槽-001～008 *2		
エンジン付きポンプ	HAW	・X-H-エンジン付きポンプ-001～003	8	HAW	・X-H-エンジン付きポンプ-001～005 *1	14 (+6)	*1 X-共-エンジン付きポンプ-001～002 を HAW 用として番号編成、X-H-エンジン付きポンプ-005 は屋外設備 (X-H-エンジン付きポンプ-001) の予備機 *2 X-共-エンジン付きポンプ-001～003 は南東地区からの送水用 (2 ルート分)、X-共-エンジン付きポンプ-004、005 は新川 (自然水利) 等からの取水用、X-共-エンジン付きポンプ-006 は屋外設備 (X-共-エンジン付きポンプ-001～003) の予備機
	TVF	・X-G-エンジン付きポンプ-001～003		TVF	・X-G-エンジン付きポンプ-001～003		
	共用	・X-共-エンジン付きポンプ-001, 002 *1		共用	・X-共-エンジン付きポンプ-001～006 *2		
水中ポンプ	TVF	・X-G-水中ポンプ-001	1	TVF	・X-G-水中ポンプ-001	1	
給水ポンプ	TVF	・X-G-給水ポンプ-001	1	TVF	・X-G-給水ポンプ-001	1	
消防ホース	HAW	・X-H-消防ホース-001～091	171	HAW	・X-H-消防ホース-001～053	299 (+128)	・東側、西側アクセスルートの距離 (約 2600m) の消防ホースを追加し、番号を再編成
	TVF	・X-G-消防ホース (屋内用) -001～080		TVF	・X-G-消防ホース-001～024		
				共用	・X-共-消防ホース-001～222		
給水用ホース	TVF	・X-G-給水用ホース (屋内用) -001	1	TVF	・X-G-給水用ホース (屋内用) -001	1	
可搬型冷却設備	HAW	・X-H-可搬型冷却設備-001～002	2	HAW	・X-H-可搬型冷却設備-001～002	2	
可搬型冷却設備用発電機	HAW	・X-H-可搬型冷却設備用発電機-001	1	HAW	・X-H-可搬型冷却設備用発電機-001	1	
可搬型チラー	TVF	・X-G-可搬型チラー-001～002	2	TVF	・X-G-可搬型チラー-001～002	2	
可搬型チラー用発電機	TVF	・X-G-可搬型チラー用発電機-001	1	TVF	・X-G-可搬型チラー用発電機-001	1	
分岐管	HAW	・X-H-分岐管 (IN) -001	1	HAW	・X-H-分岐管 (IN) -001	1	
	HAW	・X-H-分岐管 (OUT) -002	1	HAW	・X-H-分岐管 (OUT) -002	1	
分岐付ヘッダー	TVF	・X-G-分岐付ヘッダー-001	1	TVF	・X-G-分岐付ヘッダー-001	1	
切換えバルブ	HAW	・X-H-切換えバルブ (IN) -001～006	6	HAW	・X-H-切換えバルブ (IN) -001～006	6	
	HAW	・X-H-切換えバルブ (OUT) -001～006	6	HAW	・X-H-切換えバルブ (OUT) -001～006	6	

別紙-別表 事故対処設備の配備数の前後比較表 (2/4)

(下線部：令和4年6月30日申請における変更箇所)

設備分類	令和3年6月29日申請内容			令和4年6月30日申請内容			備考
	事故対処の用途先*	識別番号	員数	事故対処の用途先*	識別番号	員数	
二又分岐管	HAW	・X-H-二又分岐管-001	1	HAW	・X-H-二又分岐管-001	1	
可搬型蒸気供給設備 (0.98 MPa)	HAW	・X-H-可搬型蒸気供給設備-001～002	2	HAW	・X-H-可搬型蒸気供給設備-001～002	2	
	HAW	・X-H-可搬型蒸気供給設備用発電機-001	1	HAW	・X-H-可搬型蒸気供給設備用発電機-001	1	
	HAW	・X-H-蒸気用ホース-001～004	4	HAW	・X-H-蒸気用ホース-001～004	4	
可搬型温度測定設備	HAW	・X-H-可搬型温度測定設備-001A, 001B, 002A, 002B, 003A, 003B, 004A, 004B, 005A, 005B, 007, 008	12	HAW	・X-H-可搬型温度測定設備-001A, 001B, 002A, 002B, 003A, 003B, 004A, 004B, 005A, 005B, 007, 008	12	
	TVF	・X-G-可搬型温度測定設備-001～002	2	TVF	・X-G-可搬型温度測定設備-001～002	2	
可搬型液位測定設備	HAW	・X-H-可搬型液位測定設備-001～008	8	HAW	・X-H-可搬型液位測定設備-001～008	8	
	TVF	・X-G-可搬型液位測定設備-V10, V20, E10, V12, V14	5	TVF	・X-G-可搬型液位測定設備-V10, V20, E10, V12, V14	5	
可搬型密度測定設備	HAW	・X-H-可搬型密度測定設備-001～008	8	HAW	・X-H-可搬型密度測定設備-001～008	8	
	TVF	・X-G-可搬型密度測定設備-V10, V20, E10, V12	4	TVF	・X-G-可搬型密度測定設備-V10, V20, E10, V12	4	
計装設備用可搬型発電機	HAW	・X-H-計装設備用可搬型発電機-001	1	HAW	・X-H-計装設備用可搬型発電機-001	1	
計装設備用可搬型 圧縮空気設備	HAW	・X-H-計装設備用可搬型圧縮空気設備-001	1	HAW	・X-H-計装設備用可搬型圧縮空気設備-001	1	
ペーパーレスレコーダー (データ収集装置)	HAW	・X-H-データ収集装置-001	1	HAW	・X-H-データ収集装置-001	1	
可搬型ダスト・ヨウ素サン ブラ	HAW	・X-H-可搬型ダスト・ヨウ素サンブラ-001	1	HAW	・X-H-可搬型ダスト・ヨウ素サンブラ-001	1	
	TVF	・X-G-可搬型ダスト・ヨウ素サンブラ-001	1	TVF	・X-G-可搬型ダスト・ヨウ素サンブラ-001	1	
放射線管理設備用 可搬型発電機	HAW	・X-H-放射線管理設備用可搬型発電機-001	1	HAW	・X-H-放射線管理設備用可搬型発電機-001	1	
	TVF	・X-G-放射線管理設備用可搬型発電機-001	1	TVF	・X-G-放射線管理設備用可搬型発電機-001	1	
コンプレッサー用発電機	TVF	・X-G-コンプレッサー用発電機-001	1	TVF	・X-G-コンプレッサー用発電機-001	1	
コンプレッサー	TVF	・X-G-コンプレッサー-001	1	TVF	・X-G-コンプレッサー-001	1	
既設配管接続用フランジ	TVF	・X-G-既設配管接続用フランジ (OUT) -001	1	TVF	・X-G-既設配管接続用フランジ (OUT) -001	1	
	TVF	・X-G-既設配管接続用フランジ (IN) -001	1	TVF	・X-G-既設配管接続用フランジ (IN) -001	1	
移動式発電機	ピット	・X-G-移動式発電機 1000kVA-001 (1号機), 002 (2号機)	2	保管ピット	・X-G-移動式発電機 1000kVA-001 (1号機), 002 (2号機)	2	
	共用	・X-共-移動式発電機 1000kVA-001 (1号機), 002 (2号機)	2	共用	・X-共-移動式発電機 1000kVA-001 (1号機), 002 (2号機)	2	

別紙-別表 事故対応設備の配備数の前後比較表 (3/4)

(下線部：令和4年6月30日申請における変更箇所)

設備分類	令和3年6月29日申請内容			令和4年6月30日申請内容			備考
	事故対応の用途先*	識別番号	員数	事故対応の用途先*	識別番号	員数	
電源接続盤	ピット	・VFB3	1	保管ピット	・VFB3	1	
電源切替盤	ピット	・電源切替盤(1), (2)	2	保管ピット	・電源切替盤(1), (2)	2	
不整地運搬車 (ドラム缶運搬用)	共用	・X-共-不整地運搬車(ドラム缶運搬用)-001	1	共用	・X-共-不整地運搬車(ドラム缶運搬用)-001	1	
簡易無線機 (屋外用)	共用	・X-共-簡易無線機(屋外用)-001~016	16	共用	・X-共-簡易無線機(屋外用)-001~016	16	
可搬型発電機 (通信機器の充電用)	共用	・X-共-可搬型発電機(通信機器の充電用)-001	1	共用	・X-共-可搬型発電機(通信機器の充電用)-001	1	
可搬型貯水設備	共用	・X-共-可搬型貯水設備 26kL-001~0015	<u>15</u>	共用	・X-共-可搬型貯水設備 26kL-001~0016	<u>16</u> <u>(+1)</u>	・未然防止対策②で必要な水をPCDF駐車場内に確保するために可搬型貯水設備(26 m ³ /基)を1基追加(2基をPCDF駐車場に設置)
エンジン付きライト	共用	・X-共-エンジン付きライト-001~006	6	共用	・X-共-エンジン付きライト-001~006	6	
水槽付き消防ポンプ自動車 (2.8 m ³ /分 (0.85 MPa))	共用	・X-共-消防ポンプ車-001, 002	2	共用	・X-共-消防ポンプ車-001, 002	2	
重機 (ホイールローダ, 油圧ショベル)	共用	・X-共-ホイールローダ-001	1	共用	・X-共-ホイールローダ-001	1	
	共用	・X-共-油圧ショベル-001	1	共用	・X-共-油圧ショベル-001	1	
地下式貯油槽	無	—	—	共用	・ <u>地下式貯油槽-001, 002</u>	<u>2</u>	・設計詳細化(設工認申請)したため登録
接続端子盤	無	—	—	共用	・ <u>接続端子盤-001</u>	<u>1</u>	・設計詳細化(設工認申請)したため登録
緊急時対応設備	—	・緊急電源接続盤(分離精製工場)	1	—	・緊急電源接続盤(分離精製工場)	1	
	—	・緊急電源接続盤(高放射性廃液貯蔵場)	1	—	・緊急電源接続盤(高放射性廃液貯蔵場)	1	・事故対応(未然防止対策①)に使用
	—	・緊急電源接続盤(ガラス固化技術開発施設)	1	—	・緊急電源接続盤(ガラス固化技術開発施設)	1	・事故対応(未然防止対策①)に使用
緊急時対応設備	—	・接続端子盤 1(分離精製工場及び高放射性廃液貯蔵場)	1	—	・接続端子盤 1(分離精製工場及び高放射性廃液貯蔵場)	1	
	—	・接続端子盤 2(ガラス固化技術開発施設)	1	—	・接続端子盤 2(ガラス固化技術開発施設)	1	
緊急時対応設備	—	・水槽付き消防ポンプ自動車	1	—	・水槽付き消防ポンプ自動車	1	
緊急時対応設備	—	・化学消防自動車	1	—	・化学消防自動車	1	
緊急時対応設備	—	・通信機材(MCA 携帯型無線機, 衛星電話, 簡易無線機, トランシーバ)	一式	—	・通信機材(MCA 携帯型無線機, 衛星電話, 簡易無線機, トランシーバ)	一式	・事故対応の通信機器としても使用
緊急時対応設備	—	・中央制御室空気循環用機材(空気循環装置, 可搬型入気装置, エアロック用グリーンハウス)	一式	—	・中央制御室空気循環用機材(空気循環装置, 可搬型入気装置, エアロック用グリーンハウス)	一式	
緊急時対応設備	—	・可搬型発電機(554 kVA)	1	—	・可搬型発電機(554 kVA)	1	

別紙一別表 事故対処設備の配備数の前後比較表 (4/4)

(下線部：令和4年6月30日申請における変更箇所)

設備分類	令和3年6月29日申請内容			令和4年6月30日申請内容			備考
	事故対処の用途先*	識別番号	員数	事故対処の用途先*	識別番号	員数	
緊急時対応設備	—	・可搬型発電機 (6.5 kVA)	1	—	・可搬型発電機 (6.5 kVA)	1	
緊急時対応設備	—	・可搬式圧縮機(1.08 MPa)	1	—	・可搬式圧縮機(1.08 MPa)	1	
緊急時対応設備	—	・可搬式圧縮機(0.93 MPa)	1	—	・可搬式圧縮機(0.93 MPa)	1	
緊急時対応設備	—	・高線量対応防護服類 (タングステン製防護服, タングステンエプロン, 鉛エプロン)	一式	—	・高線量対応防護服類 (タングステン製防護服, タングステンエプロン, 鉛エプロン)	一式	
緊急時対応設備	—	・可搬型ブロワ(0.2 m ³ /分)	1	—	・可搬型ブロワ(0.2 m ³ /分)	1	
緊急時対応設備	—	・可搬式圧縮機 (0.8 MPa)	1	—	・可搬式圧縮機 (0.8 MPa)	1	
緊急時対応設備	—	・可搬型発電機 (3.0 kVA)	1	—	・可搬型発電機 (3.0 kVA)	1	
緊急時対応設備	—	・可搬型発電機 (6.5 kVA)	1	—	・可搬型発電機 (6.5 kVA)	1	
緊急時対応設備	—	・TVF 制御室空気循環用機材 (給気ユニット(5 m ³ /分), 空気循環装置(188.3 m ³ /分))	一式	—	・TVF 制御室空気循環用機材 (給気ユニット(5 m ³ /分), 空気循環装置(188.3 m ³ /分))	一式	

【※ 事故対処の用途先 凡例】

HAW : 高放射性廃液貯蔵場

TVF : ガラス固化技術開発施設

共用 : HAW 及び TVF の共用

ピット : TVF ガラス固化体保管ピット

— : 過去に緊急安全対策として配備された可搬型設備

高放射性廃液貯蔵場の空気圧縮機（272K64）のブロワ部の分解点検結果等について

令和4年8月2日

再処理廃止措置技術開発センター

1. はじめに

高放射性廃液貯蔵場において令和4年7月3日 12時07分頃に停止した水素掃気用空気圧縮機(272K64)について、原因調査のため取り外したブロワ部の分解点検を行った。当該空気圧縮機のブロワ部の分解点検結果等について報告する。

2. 水素掃気用空気圧縮機（272K64）の使用履歴

当該ブロワ部はH25.4月に予防保全として交換後約9年間運転（表-1参照）しており、本事象に至るまでの間、異常は認められなかった。また、傾向管理項目においても測定値は判定基準内であった（参考資料1参照）。

表-1 停止したブロワ部の使用履歴^{※1}

使用期間	ブロワ部交換理由	使用機器	運転時間 ^{※2}	備考
S61～H16.10	長期運転に伴う整備として交換	272K64 に設置	約 82500 h (設置後約 19 年経過)	取外し後ブロワ整備(軸受、オイルシール、Oリング交換) H16.10実施
H18.11～H24.4	定期的な整備として交換	272K63 に設置	約 24000 h (交換後約 5 年経過)	取外し後ブロワ整備(軸受、オイルシール、Oリング交換) H24.6実施
H25.4～R4.7	今回の事象後の交換(サーマルトリップ)	272K64 に設置	約 41000 h (交換後約 9 年経過)	取外したブロワ分解点検 R4.7実施

※1 故障したブロワ部は、これまでに 272K63、K64 に表-1 の履歴のとおり取り付け使用している。当該ブロワ部は HAW 施設建設当時の S61 年に使用を開始し、途中 H18.11～H24.4 の間は 272K63 のブロワ部として使用していた。H24.4 に 272K63 から整備のため当該ブロワ部を取外し、整備後は H25.4 より 272K64 のブロワ部として使用してきた。

※2 運転機は月例で切替えるため、当該機の運転時間を累積

3. ブロワ部の分解点検結果

分解したブロワ部構成部品の外観点検結果を以下に示す。

- ・駆動軸側ローターシャフトの軸封部表面に傷跡(全周方向)を確認した(図-1 写真⑧⑨)。

- ・ハウジング孔表面に傷跡（全周方向）を確認した（図-1 写真①②）。
- ・ハウジング孔側の傷跡は凹み、ローターシャフト側の傷跡は膨らみが認められた。
→両方の部材が接触した際の接触痕と考えられた。
- ・ハウジング孔の傷跡部分（全周方向）に黒色の付着物が認められた（図-1 写真②）。
- ・ローター表面、ケーシング表面の全面に同様の黒色の付着物が認められた（図-1 写真④～⑥）。
- ・オイルシールのゴム（材質 ニトリルゴム）に一部欠損が認められた（図-1 写真③）。
→オイルシールは、各ローターシャフトの軸受部に設置されており、同様な劣化が認められた。
- ・ブロワ部を構成するその他の部品には、外観の傷は認められなかった。
- ・接触痕のあった駆動軸側ローターシャフトの軸封部の寸法測定の結果、0.005mmの芯振れが認められた。また、軸受で0.015～0.03mmの摩耗が認められた。これらはいずれも部品のクリアランス上問題となる寸法変化ではなかった。

4. 推定原因

外観目視の結果より、以下の理由によりローターシャフト軸封部の傷とハウジング孔の傷は近接していたことから、ローターシャフトとハウジングとの接触により、サーマルトップが発生し、水素掃気用空気圧縮機（272K64）が停止したものと推定した。

- ・オイルシールのゴムが劣化し欠損が認められたこと、ローター表面などの全面に黒色の付着物が認められたことから、欠損したオイルシールのゴムがローターシャフト軸封部とハウジング孔との空隙からケーシング内に引き込まれ、ローター等の表面に付着した（図-2 参照）。
- ・接触痕があった部分と、欠損したオイルシールのゴムが通過したと考えられるローターシャフト軸封部とハウジング孔との空隙部分との関係については、図-2 参照。
- ・欠損したオイルシールのゴムの侵入方向に対し、軸封部の溝が切られた部分の後には、5mmの長さで溝のない部分が存在しており、この溝のない部分で接触痕が確認されている。また、接触痕が確認されたハウジング孔では、黒色の付着物が確認されている。
- ・これらのことから、ある程度の大きさを持つ欠損したオイルシールのゴムが、軸封部に侵入した後、最も狭隘な箇所となる溝のない部分で噛み込み、その影響によりローターシャフト軸封部とハウジング孔のクリアランスに狂いが生じ両部材が接触に至った。

なお、ブロワ部の交換を行った水素掃気用空気圧縮機（272K64）は、新品を使用しており部品の劣化はない。また、水素掃気用空気圧縮機（272K63）は、オイルシールを含め必要な部材を新品と交換して整備したブロワ部の予備品を保有している。

5. 管理の改善

5. 1 従前の管理方法

定期点検（年次、月例、日常）及び傾向管理により、異常の早期発見・早期対応に努めて来たが、今回の事例にあった消耗部品（オイルシール）の劣化欠損に起因した故障に至ったもの。本事象を踏まえ、HAW 施設の安全機能維持に向け管理の改善を図る。

消耗部品の劣化に対しては、これまで以下の管理を実施してきた。

① 累積使用時間の目安の設定

実環境における使用実績に基づき 8 年間* を使用時間の目安として設定し、これを超える場合は、ブロワ部の全振幅、振動速度、振動加速度の実測値から使用継続の可否を判断（JIS（日本産業規格）や JIMS（社団法人 日本産業機械工業規格の基準）する管理要領（平成 28 年から運用）としている。

* 累積運転時間約 82500hr（約 9.4 年）の実績から保守的な年数として設定

② 傾向管理（振動速度、振動加速度等）による異常の検知

過去（平成 18～28 年）においては、定期的にブロワ部をアッセンブリーで交換して整備する定期交換^{※1}を実施していたが、部品交換に係る保安規定の改訂（平成 29 年）以降は、定期的に運転データを測定・採取し、傾向管理することで異常の兆候を検知できると考え傾向管理に移行した。

※1 保安規定 115 条で承認されている部品を交換する場合は、対象となる機器を取外し、新しい部品へ交換した後に取り付ける工程を最短で 5 日程度要する（修理を必要とする場合は 5 日以上）ことから、その間は予備機がない状態になる。よって、保安規定の改訂前は整備済みのブロワ部をアッセンブリーで交換し、試運転を行い、その日のうちに予備機として待機できる対応をしていた。

5. 2 改善項目

今回の事象の推定原因を踏まえ、オイルシールを有するルーツブロワでは、今回と同じ事象の発生の可能性が考えられる。また、停止した 272K64 は、HAW 施設の水素掃気機能を構成する重要な設備であることを踏まえ、以下の改善を行う。

- ・ 予備機の復旧までに時間を要するもの、HAW 施設の安全機能維持のために早期復旧を要するものは、ブロワ部の定期交換を行う改善を図る。
- ・ 定期交換対象は、HAW 施設の安全機能を担うルーツブロワを対象に、水素掃気用空気圧縮機（272K63/K64）に加え、HAW 施設の重要な安全機能（閉じ込め機能）を担う槽類換気用排風機（272K463/K464）^{※1}を対象とする。
- ・ ブロワ部の定期交換頻度は、実環境におけるこれまでの使用実績に基づき、水素掃気用空気圧縮機（272K63/K64）及び槽類換気用排風機（272K463/K464）ともに、約 20000hr^{※2}毎とし、今後の整備結果を踏まえて交換頻度等を検証し、リスクに応じた保守点検が行えるよう更なる改善を図る。

※1 これらのルーツブロワは、運転機側が停止した場合には、待機側が自動起動して機能維持する設計であるが、仮に両機とも停止した場合には、HAW 貯槽内の圧力が上昇することになるため、定期交換による整備対象とした。なお、水素掃気用空気圧縮機については、仮に両機がともに停止した場合であっても、他系統からのバックアップが可能であるとともに、事象の進展も十分に緩やかである。

※2 消耗部品の劣化に対しては、ブロワ部の整備実績に基づく累積運転時間とオイルシールの欠損の有無との関係（別紙-1）から、これまでの整備において欠損が認められなかった累積運転時間（最長約 24000hr）を超えない範囲で設定。これにより、消耗部品の劣化に対しては、従前よりも早期に改善を図ることが可能と考える。

5. 3 ブロワ部の定期交換に係る手続き

ブロワ部の交換は、以下の理由により、通常の保守（経年変化に伴う措置）として保安規定 115 条に定めた部品交換として実施する。

- ・ブロワ部については、今回の分解点検結果より、同一仕様のブロワ部に交換するため、求められる機能及び性能に変更を要するものではなく、交換に伴い溶接等の工事も必要としない。
- ・ブロワ部をアセンブリーで交換した場合であっても、交換後の機能及び性能に変更はなく、設工認の記載事項に変更はない。
- ・ブロワ部については、保安規定第 115 条に基づき定めている「交換対象部品等」に全構成部品をリストアップしているものではないが、保安規定第 115 条 第三-1-(1) 表の回転機器構成部品（電磁弁、ベルト、ファン、軸、軸受、ポンプ用ブレード、圧力計等の機器付属品、安全弁、接続継手 等）に示す「等」に包含して対応可能と考えている※。

※「運転及び保守の管理規則」に基づく、規制当局への交換可否の相談（安全機能に影響する故障により交換するもの、第三-1-(1) 表に含まれない部品等）を R4.7.6 に実施。

6. ブロワ部の交換について

接触痕が確認されたローターシャフトの軸封部とローターシャフトのハウジング部の修理のためには、メーカー（搬出）による部品の研磨、研磨部品のバランス調整等を行う必要があり、修理に時間を要する。また、これらの部品を新たに調達する場合においても、規格品ではあるものの、受注生産となることから時間、コストを要する。このため、当該ブロワ部は修理をせずに廃棄※¹し、今後は別の予備品（272K63、K64 と同一仕様のブロワ部）を使用する。

また、7 月 4 日に実施したブロワ部（現在 272K64 に取付け）の交換は、同一仕様の予備品への交換であり、5.3 項を踏まえ、現状のまま使用を継続することを考えている。

今回の事象を踏まえ、定期交換を行うブロワ部（272K63/K64、272K463/K464）につ

いては、所定の累積運転時間に達するものは順次アッセンブリー交換により消耗部品^{※2}を整備する。

※1 今回取り外したブロワ部は、HAW 施設建設当時（S61 年）から整備を重ねて使用してきた古い部品

※2 オイルシール等の消耗部品は交換を前提としており、既存の水素掃気用空気圧縮機等の構造、性能等に変更を伴うものではない。

以 上

参考資料-1

・年次点検

回転数、軸受温度、振動値、電流値、Vベルト・プーリー点検

点検項目	回転数	軸受温度	振動値	電流値
判定基準	≥1473 rpm	周辺温度 ≤100 °C	185×1/1000 mm	≤11.9 A

・月例点検

回転数、軸受温度、振動速度※¹、振動加速度※¹、電流値、Vベルト・プーリー点検、月例切替え（切替え時グリスアップ）

点検項目	回転数	軸受温度	振動速度	振動加速度	電流値
判定基準	≥1473 rpm	周辺温度 ≤100 °C	≤15 mm/s	≤18 m/s ² (参考値)	≤11.9 A

※¹ JIS（日本産業規格）や JIMS（社団法人 日本産業機械工業規格）の基準を引用し、ブロワ及びモーター軸受け部の振動速度等を傾向管理

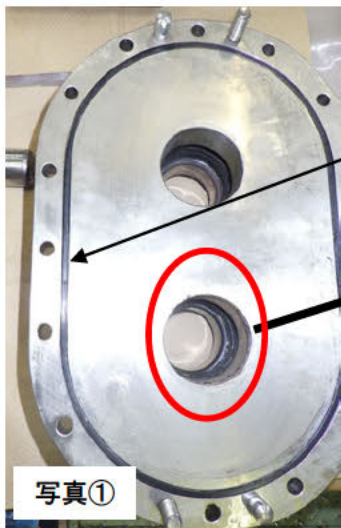
・日常点検

電流値、軸受温度

点検項目	電流値	軸受温度
判定基準	≤11.9 A	周辺温度 ≤100 °C

本事象に至るまでの間、上記の点検において異常は認められなかった。

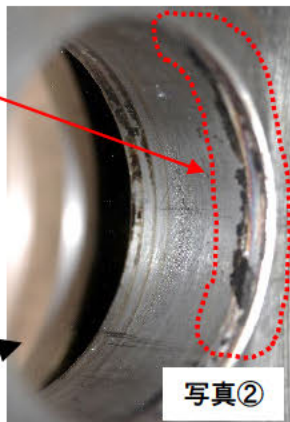
表面の全周方向に接触痕
と黒い付着物が確認され
た(グリスとは異なり容易
にふき取れない)



Oリング

拡大

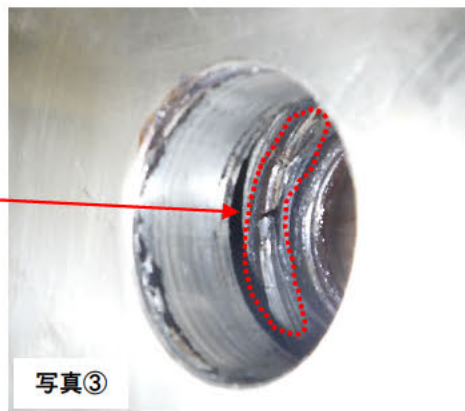
ハウジング部にローターシャフト部
が接触した擦れ傷あり



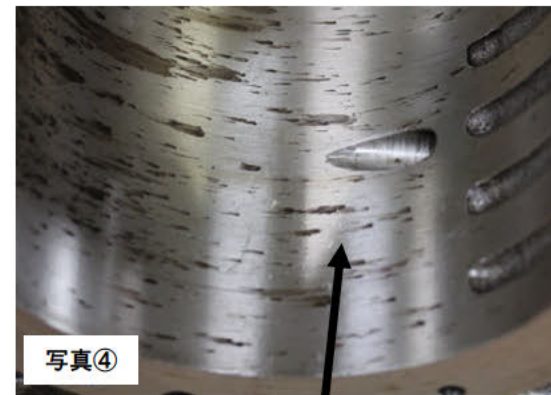
写真①

ハウジング部
材質:SCS13

オイルシールの
ゴム(ニトリルゴ
ム)が硬化して
欠損している

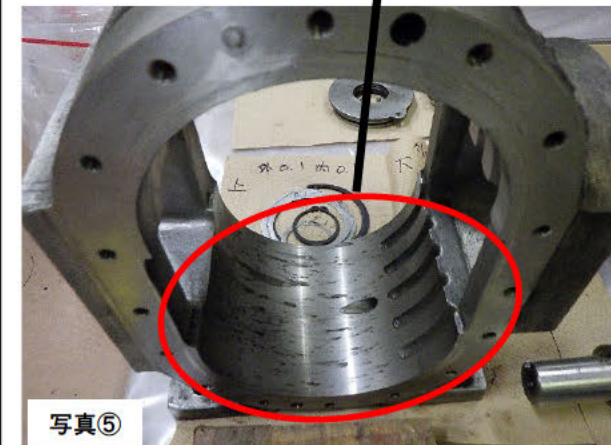


写真③



写真④

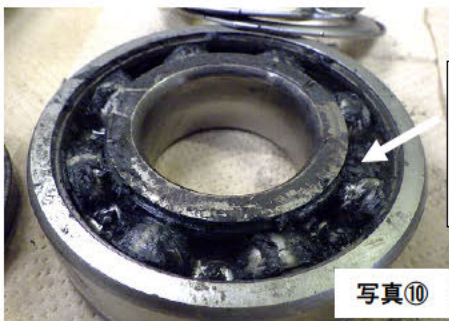
拡大



写真⑤

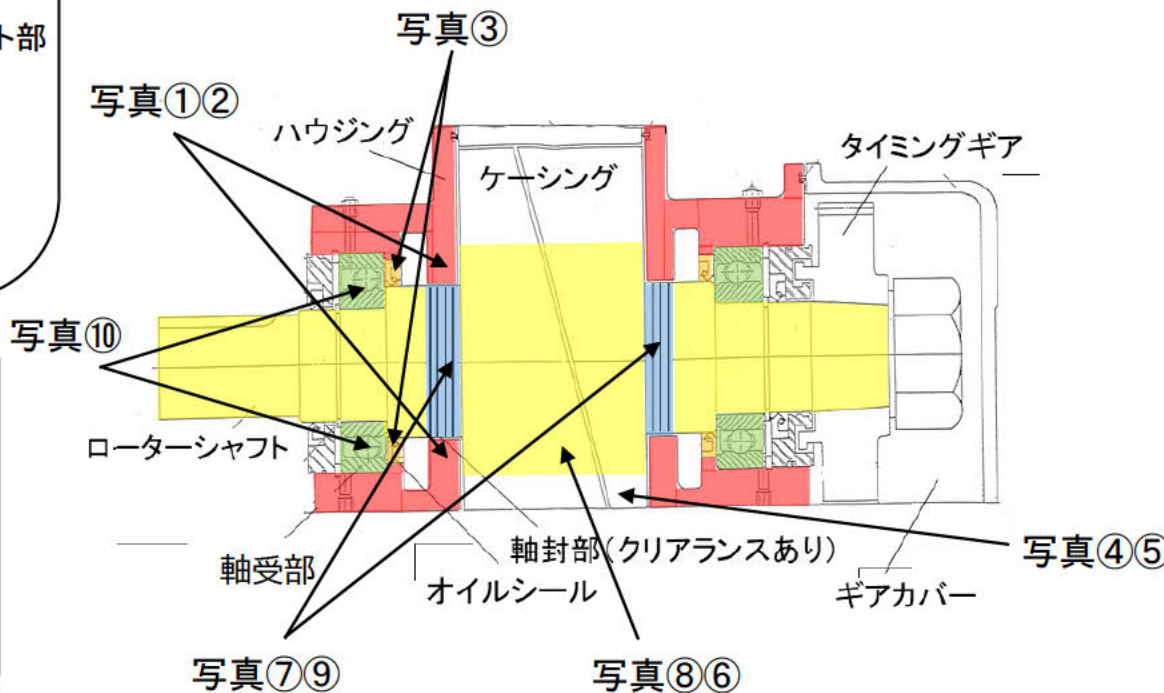
ケーシング部の全周方向に黒い付着物(グ
リスとは異なり容易にふき取れない)

軸受のシールドを取外し、内部の回転体及び
潤滑材を観察し、引っ
掛かりなく回転するこ
とを確認した

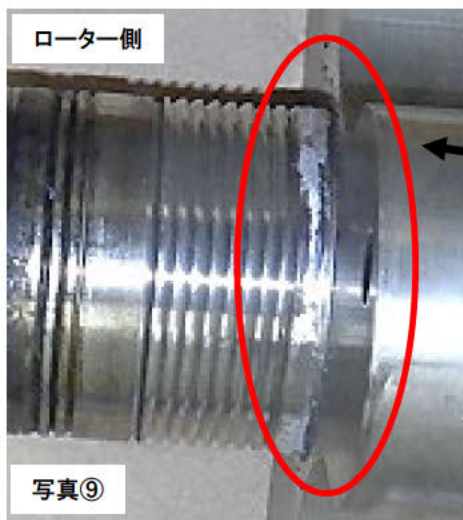


写真⑩

軸受の外輪、内輪の表面に傷等はない



ローター側



写真⑨

駆動軸ローターシャフト軸封部に
ハウジング孔との接触痕あり

ローター側

拡大

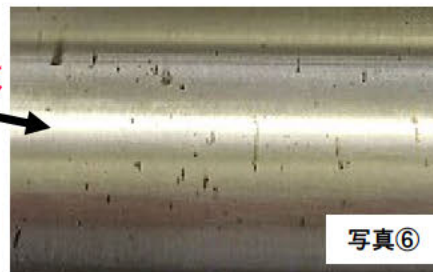


写真⑧

ローターシャフト部(材質:SCS13)

ギヤ側

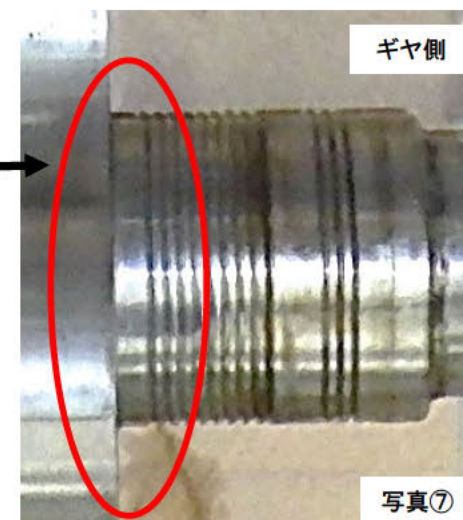
拡大



写真⑥

ローター部表面に黒い付着物
(グリスとは異なり容易にふき取
れない)

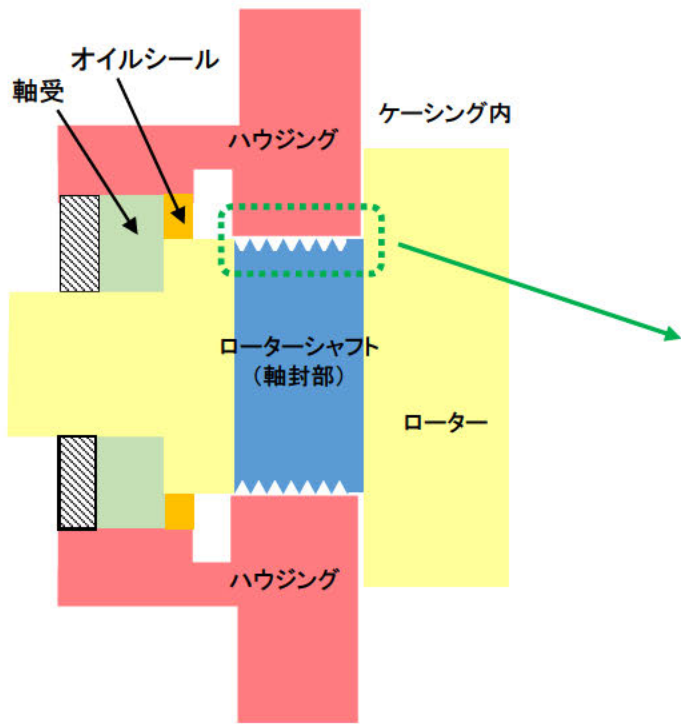
ギヤ側



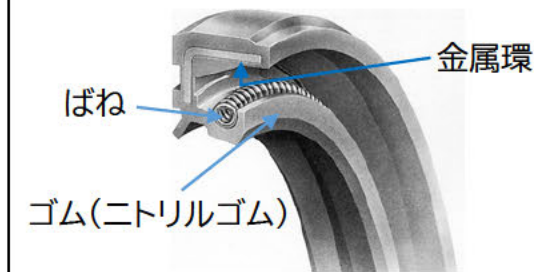
写真⑦

駆動軸ローターシャフト軸封部に
ハウジング孔との接触痕なし

図-1 停止したブロワ部の分解点検状況



【オイルシール構成】

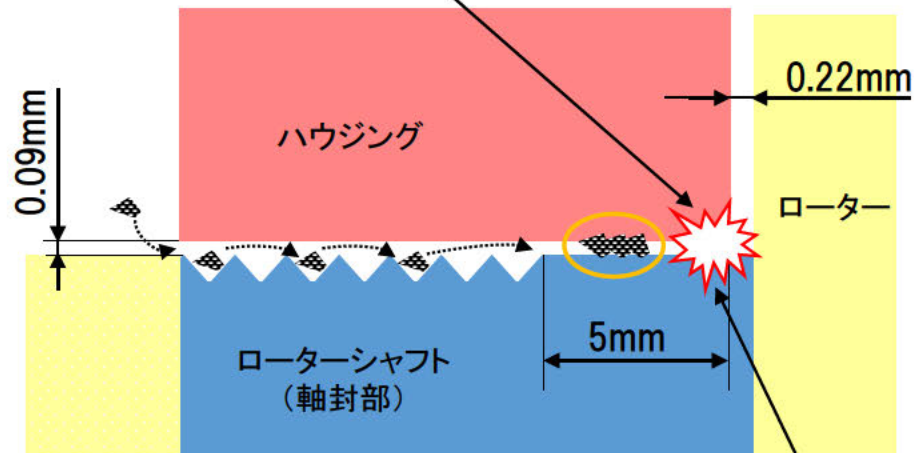


【拡大】

- ⚡ : 欠損したオイルシールのゴム
- : 狭隘箇所

【ハウジング孔】

表面に全周方向に接触痕(凹み)と黒い付着物あり



【ローターシャフト】

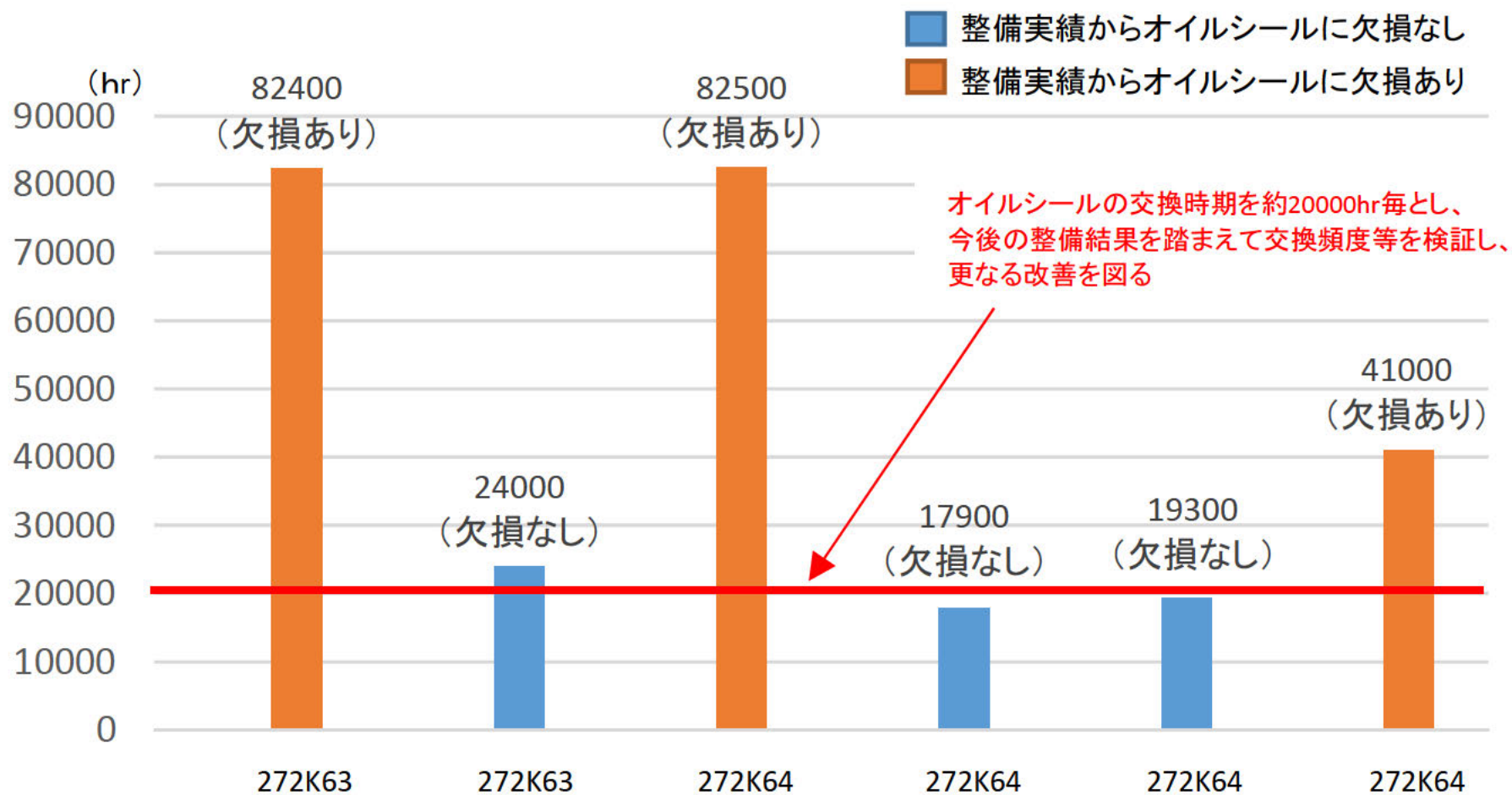
表面に全周方向に接触痕(膨らみ)あり

【推定】

オイルシールのゴムが劣化して一部欠損し、ローターシャフト軸封部とハウジング孔との狭隘箇所(5mm)に噛み込んだ結果、クリアランスに狂いが生じ両部材が接触に至ったものと推定

図-2 ローターシャフトとハウジング部に接触痕が生じたメカニズム

別紙ー1 ブロワ部の整備実績に基づく累積運転時間とオイルシールの欠損状態



TVFにおける固化処理状況について

(案)

令和4年8月2日

日本原子力研究開発機構 (JAEA)

- ✓ 前々回の運転(19-1CP)で、流下ノズルの傾きにより、8本目の流下の際に流下ノズルが加熱コイルに接触し、漏電により流下が自動停止した(7本製造)。この対策として、加熱コイル径を拡大する等、クリアランスを確保した結合装置を新規に製作し、交換した上で運転を再開することとした。
- ✓ R3年7月に新規結合装置への交換を終え、前回の運転(21-1CP)は、R3年8月から60本の製造目標で開始した。
運転開始後、ガラス固化体取扱工程の蓋溶接機や閉じ込め確認検査などで複数の不具合が生じ、対応のため2回の溶融炉の保持運転^{※1}を行ったが、予め定めた手順に従い対応し、溶融炉の運転を継続した。
※1 溶融炉へガラス原料及び廃液供給を行わず、溶融炉の通電・加熱を維持した状態を保つ運転。
- ✓ その後、11本目で溶融炉保護のために設けている白金族元素の堆積管理指標(主電極間補正抵抗)まで低下したため、運転要領書に従い溶融炉内のガラスを全量抜き出し、R3年9月に溶融炉を停止した(13本製造)。
- ✓ 溶融炉の停止後、炉内観察を行い、西側炉底傾斜面上部に白金族元素濃度が高いと考えられる残留ガラスを確認した(R3年9月)ため、次回の運転(22-1CP)に向けて残留したガラスの除去作業(3回目)を行うこととした(R3年10月:21-1CP終了)。
- ✓ 前回(21-1CP)の運転における主電極間補正抵抗の低下による溶融炉の停止は、予め想定していた事象であったものの想定よりも少ない本数で低下した。
- ✓ 原因調査の結果から、主要因は、前々回(19-1CP)の運転で、流下ノズルと加熱コイルが接触して漏電により流下できない状態になり、その後の複数回の炉底加熱により、西側炉底傾斜部へ白金族元素が堆積し、前回の運転(21-1CP)で進展したものと判断した。

- ✓ 主要因については、流下停止事象に係る対策を施した結合装置に交換済みであり、今後同様の事象は生じないと考えている。なお、**運転(22-1CP)開始前にはITVカメラにより流下ノズルと加熱コイルのクリアランスが確保されていることを確認した。**
- ✓ また、前回(21-1CP)の運転において、**白金族元素の堆積を助長した可能性がある要因(加速要因: 廃液供給速度が大きい、主電極間電力が小さい)**を確認したことから、**これらの影響を低減させるための対策※2を今回の運転(22-1CP)に反映した。**
 - ※2 廃液供給速度については、濃度の薄い廃液を供給する際も通常の廃液供給速度(約12.0~12.5 L/h)で管理する。また、主電極間電力については、電力盤の点検結果に基づき、実出力が40 kWになるよう主電極間電力を管理する。
- ✓ 前回運転(21-1CP)において発生した不具合事象のうち、ガラス固化体除染装置の高圧水ポンプの停止事象(圧力ダンパーの閉塞)は、更新後運転時間が少ない段階で発生した初期故障であり、また、ガラス固化体蓋溶接の溶接機の停止事象は、停止事象として想定していたものの、原因(制御の不安定)までは挙げられていなかった。
- ✓ 上記の不具合事象については、**不適合処置及び是正処置を行い、再発の防止を図った。**これに加え、前回運転(21-1CP)中の**気がかり事象について、設備機器の点検整備、予備品への交換、手順書の改訂などを進めた。**
- ✓ 前回運転(21-1CP)を踏まえ、同様の事象の発生防止、発生した場合においても速やかに対応できるよう、初期故障の要因も含め、想定する不具合事象、その要因に不足がないか、また**不具合事象が多く発生した溶融炉以降のガラス固化体取扱工程に重点を置き、想定事象を再整理した。**

2. 今回の運転の基本方針(1/2)

- ✓ ガラス固化処理は**最優先事項**として**取り組み**、**早期完了**を目指していることに変わりはない。
- ✓ 16-1CP以降の工程の遅れに対して、**当面の工程を着実に進めていくことが重要**と考えている。
 - 今回の運転(22-1CP)は、**先ず、過去の1キャンペーン当たりの最大製造本数46本**を目指し、複数のホールドポイント※³を設け(前回の運転(21-1CP)で白金族元素が堆積した対策の確認、その後の運転状況を確認)、**60本の製造を目指して段階的に進めていく**。
 - 運転(22-1CP)の期間は、R4年度の定期事業者検査を年度末までに終了させるために必要な期間を考慮して**11月下旬までに運転を終了**する。
 - なお、運転が順調に進み60本製造した場合、11月下旬まで運転を継続し製造本数を増やす。
- ✓ 工程を着実に進めて行く観点から、白金族元素の堆積状況をより正確に把握するため、これまでの**管理指標等(主電極間補正抵抗、補助電極間補正抵抗)**を改善し、加えて、**新たな監視項目**として、堆積した白金族元素へ流れる主電極間電流の増加傾向、ガラス温度の低下傾向を監視していく。
- ✓ また、2号溶融炉では、約200本のガラス固化体を製造し、3回の残留ガラス除去作業を行ってきた。今後の運転データを積み上げ、溶融炉の運転経過に伴う白金族元素の堆積管理指標等の変化の傾向を把握していく。

※3 ホールドポイント①:ガラス固化体10本製造した段階(前回の運転(21-1CP)で白金族元素が堆積した対策、加速要因の対策の確認)

ホールドポイント②:ガラス固化体46本製造した段階(白金族元素の堆積状況の推定)

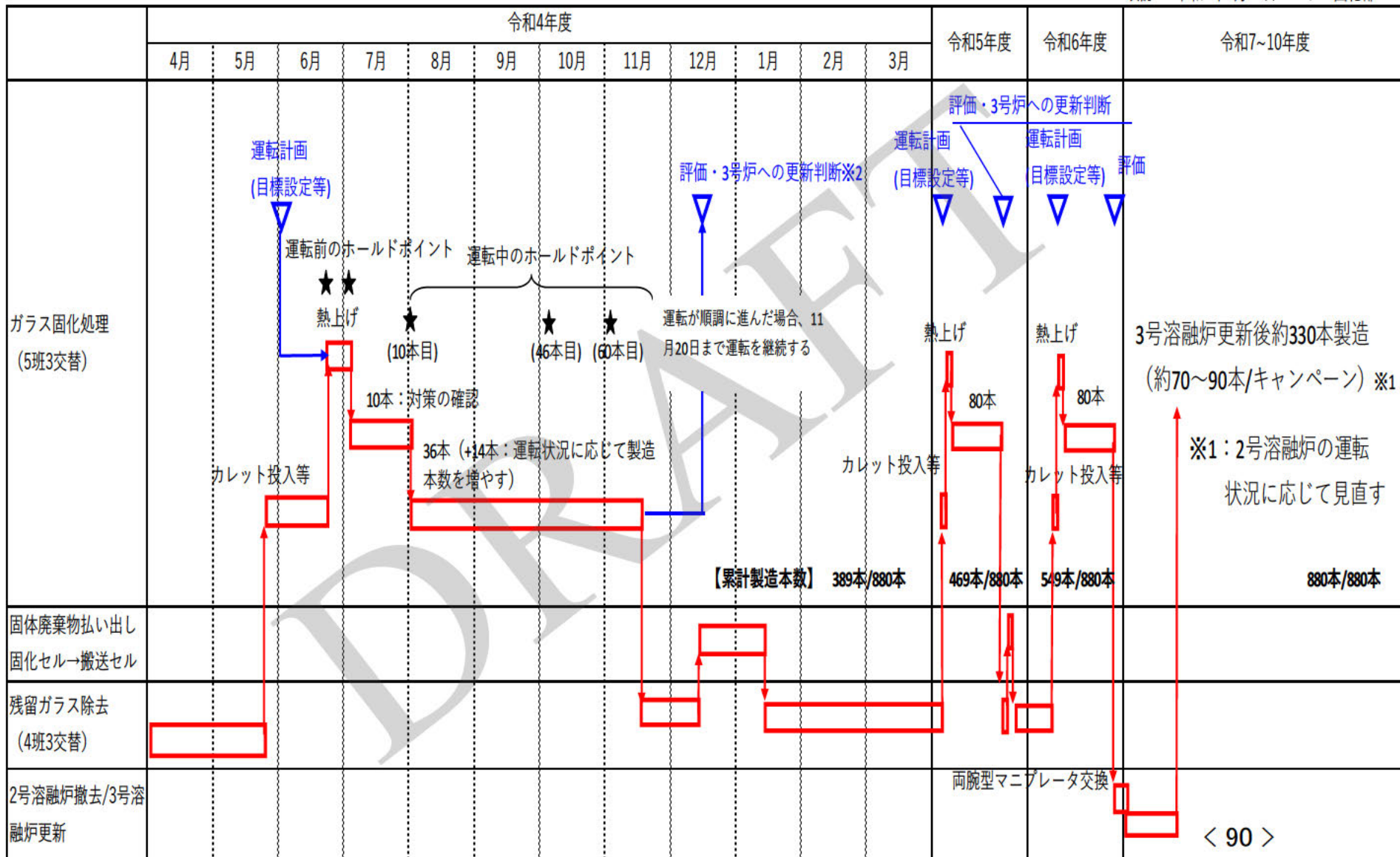
ホールドポイント③:ガラス固化体60本製造した段階(白金族元素の堆積状況の推定)



2. 今回の運転の基本方針(2/2)

令和4年6月6日第60回東海再処理施設安全監視チーム会合資料
一部改訂

改訂2：令和4年4月19日 ガラス固化部



3. 今回の運転(22-1CP)の概要(1/2)

今回の運転(22-1CP)に向け、ほぼ計画通りR4年5月23日に残留ガラス除去作業を終了した。その後、以下の通り作業を進め、6月28日から熱上げを開始し、7月12日からガラス固化処理を開始した。

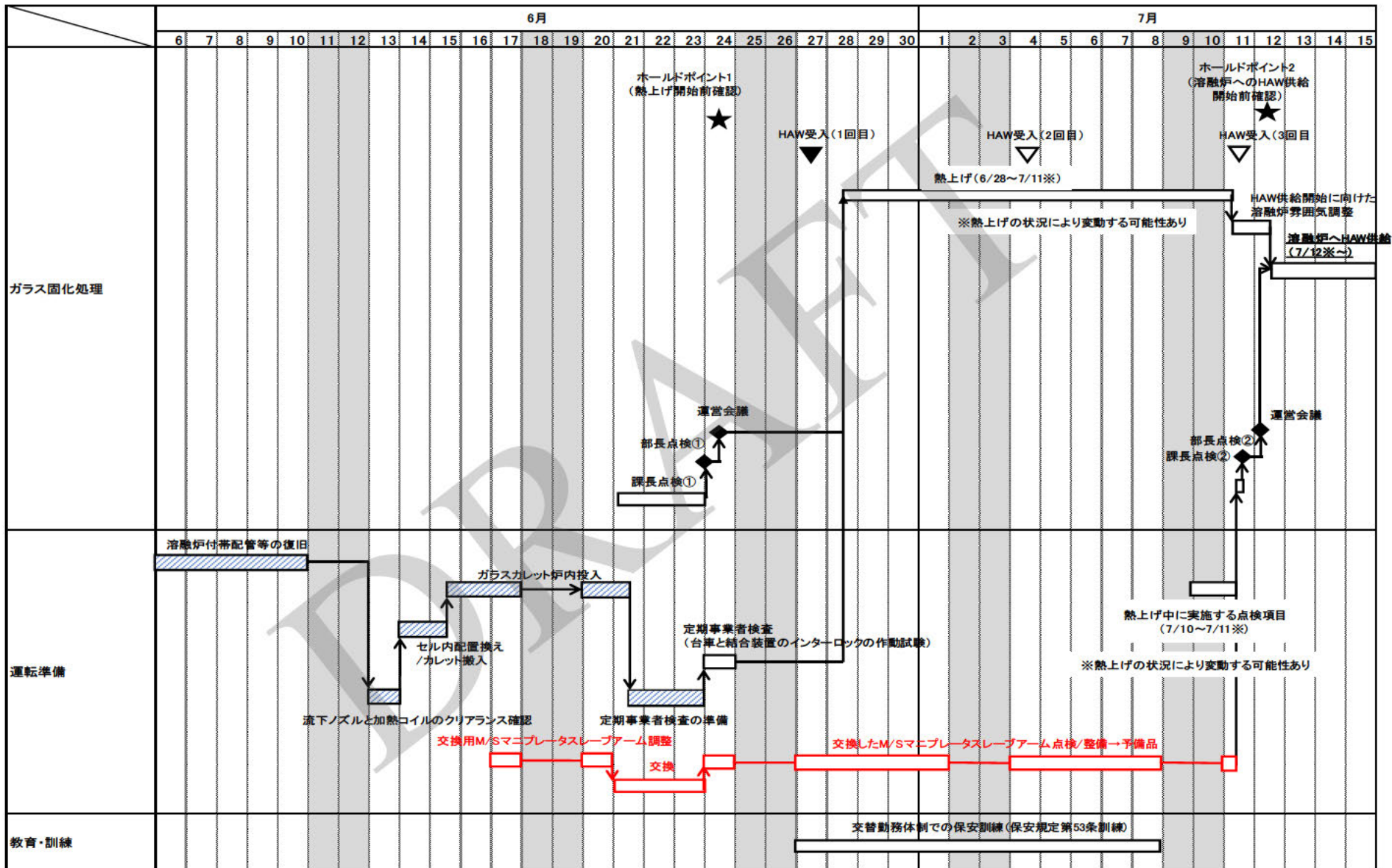
- 前回運転(21-1CP)において白金族元素が堆積した事象については、前々回運転における流下停止事象(流下ノズルと加熱コイルが接触)が主要因と推定しており、6月13日に流下ノズルと加熱コイルのクリアランス確認を実施し、十分にクリアランスが確保できていることを確認した。
- 6月24日に溶融炉に係る定期事業者検査(台車と結合装置のインターロック作動試験)を実施し、インターロックが作動することを確認した。これにより、熱上げ前までに計画していた点検及び検査は全て完了した。
- 6月28日に熱上げを開始し、熱上げ中に実施する作動確認(溶融炉オフガス配管の水洗浄、廃液供給配管の漏えい確認等)、M/Sマニプレータの点検整備及び訓練(事故対処訓練)を7月9日までに実施し、運転前までに計画していた点検をすべて完了した。
- 7月12日にガラス溶融炉へのガラス原料及び廃液の供給開始を以って運転を開始した。
- 7月12日の運転開始後、7月14日にガラス固化体1本目の流下準備を行っていたところ、流下監視用ITVカメラの映像が映らないことを確認した。当該カメラの点検整備(基板交換)を行い、7月15日に復旧した。

本事象に伴い、溶融炉の保持運転(ガラス原料及び廃液の供給停止)を約1.5日間を行った。

3. 今回の運転(22-1CP)の概要(1/2)

- ITVカメラの復旧以降、ガラス原料供給装置の粉塵除去等を行ったが、保持運転は行っておらず、8月1日時点で、9本目まで流下を行い、7本のガラス固化体の保管を完了している。
- ホールドポイント①(10本製造時点)での確認項目(堆積した白金族元素に流れる主電極間電流の上昇傾向、ガラスレベルが下がった際のガラス温度指示値の低下傾向)については、前回運転(21-1CP)で生じた炉底傾斜面上部への白金族元素の堆積傾向は見られていない。
また、白金族元素の堆積を加速させた可能性のある要因(廃液供給速度が大きい、主電極間電力が小さい)に対し、コモンプローブ温度及び気相部温度の傾向から対策(廃液供給速度の調整、主電極間電力の調整)の効果を確認した。
- 溶融炉の白金族元素の堆積管理指標(主電極間補正抵抗、補助電極間補正抵抗、炉底低温運転に移行するまでに要した時間)の推移は、過去の実績と比較し、有意な堆積傾向は見られておらず安定している。

4. 運転前のホールドポイントの確認





4. 運転前のホールドポイントの確認

- ✓ 運転開始までの各ホールドポイントにおいて、ガラス固化部長等は保安規定第182条に基づき施設を点検し、異常のないことを確認する。
- ✓ ガラス固化部長は、各ホールドポイントでの確認結果(運転準備状況)を再処理廃止措置技術開発センター運営会議に諮り、センター長の確認を得て、核燃料サイクル工学研究所長、役員へ報告する。

① ホールドポイント1: 溶融炉の熱上げ開始前確認

- 施設の整備、作動確認、運転要領書の整備、教育・訓練、不適合除去が完了していること(熱上げ中に実施する作動確認を除く)。
- 結合装置の定期事業者検査(台車と結合装置のインターロック試験)が終了していること。

⇒R4年6月23日にガラス固化部長が確認し、6月24日再処理廃止措置技術開発センター運営会議に諮り、センター長の確認を得て、核燃料サイクル工学研究所長、役員へ報告した。

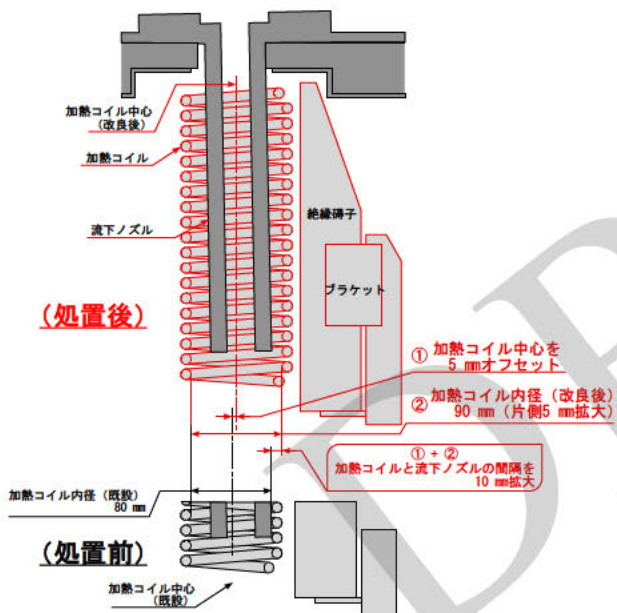
② ホールドポイント2: 溶融炉へHAW供給開始前確認(運転開始)

- 熱上げ中に実施する作動確認(溶融炉オフガス配管の水洗浄、廃液供給配管の漏えい確認)が完了していること。

⇒R4年7月11日にガラス固化部長が確認し、7月12日に再処理廃止措置技術開発センター運営会議に諮り、センター長の確認を得て、核燃料サイクル工学研究所長、役員へ報告した。

○流下ノズルと加熱コイルのクリアランスの確認(R4年6月13日実施)

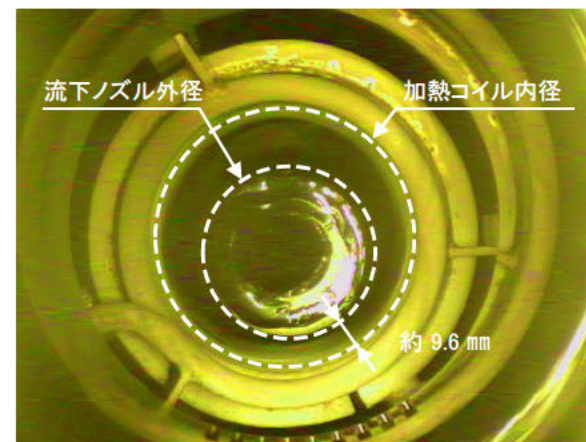
- 今回の運転(22-1CP)開始前に、ITVカメラにより流下ノズルと加熱コイルのクリアランスが確保されていることを確認した。前回運転前のクリアランスの結果との比較から前回の運転によりクリアランスが著しく狭くなるような進展傾向は確認されなかった。
- 前回の運転(21-1CP)開始前:約 9.7 mm → 今回の運転(22-1CP)開始前:約 9.6 mm
- 流下ノズルの傾きの進展傾向:約0.013 mm/本



流下ノズルと加熱コイルのクリアランス確保の概要
(流下ノズル周りの断面図)



✓ 正常に流下できることを確認した
結合装置交換後の流下状況



✓ 約 9.6 mmのクリアランスを確保
結合装置交換後の流下ノズルと
加熱コイルのクリアランス確認結果



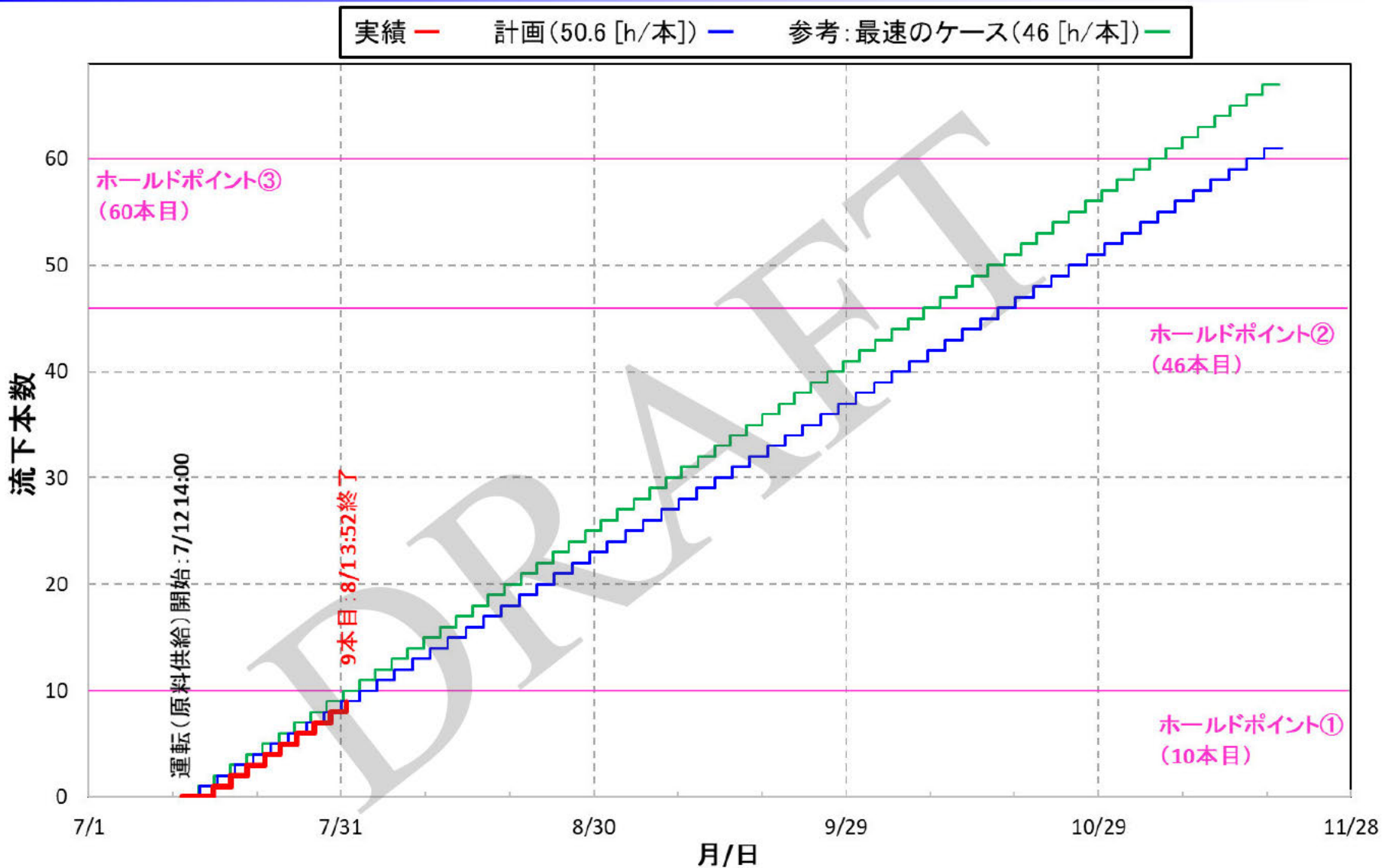
5. 運転中のホールドポイントでの確認

- 運転スケジュールと実績 -

		令和4年度														
		6月	7月					8月				9月				
		26~	3~	10~	17~	24~	31~	7~	14~	21~	28~	4~	11~	18~	25~	
高放射性廃液受入		▽ ▼ 6/27~	▽ ▼	▽ ▼	▽ ▼	▽ ▼	▽ ▼	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		
溶融炉	原料供給 (高放射性廃液+ ガラス原料)			[Bar chart showing supply from July 10 to August 25]												
	ガラス溶融	溶融炉熱上げ [Dotted bar]		[Bar chart showing melting from June 28 to August 25]												
	ガラス流下 (約1回/2日)			①②③④⑤⑥⑦⑧⑨ ▽▽▽▽▽▽▽▽▽	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨ ▽▽▽▽▽▽▽▽▽	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨ ▽▽▽▽▽▽▽▽▽	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟		
ガラス固化体保管 (流下後約5日)				①②③④⑤⑥⑦⑧⑨ ▽▽▽▽▽▽▽▽▽	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟			

5. 運転中のホールドポイントでの確認

- 流下実績 -



5. 運転中のホールドポイントでの確認 - 19-1CPと21-1CPの運転データ比較 -

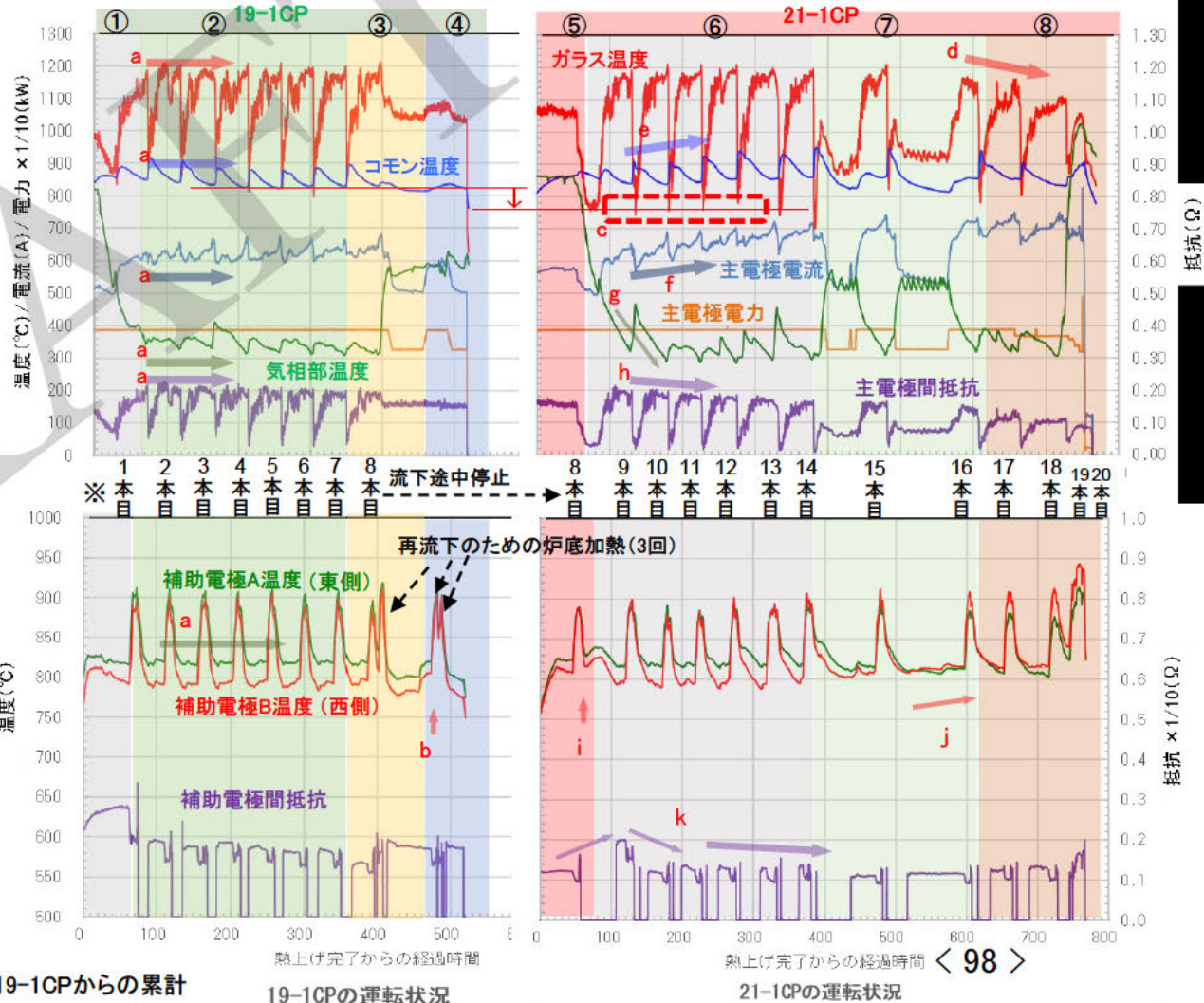
- ✓ 21-1CP開始時とドレンアウト前の炉内状態を推定するため、19-1CP及び21-1CPの運転データから、各運転パラメータの変化の傾向を踏まえ、以下のとおり①～⑧に分類した。
- ✓ このうち、安定していた19-1CPの1本目～7本目と比べ、各運転パラメータの変化が確認された③、④、⑤、⑥、⑧の炉内状況を推定した。

【19-1CP】

- ①1本目
- ②2～7本目
ガラス温度、主電極間電流/抵抗、気相部温度、補助電極温度等一定：**a**
- ③8本目(流下停止事象 保持運転含む)
- ④8本目(再流下の加熱操作→流下できず 運転終了)
補助電極温度差が減少：**b**

【21-1CP】

- ⑤8本目(仕掛品)
補助電極温度の逆転、流下後のガラス温度の低下：**i,c**
- ⑥9～14本目
流下後のガラス温度の低下、主電極電流の増加、主電極間抵抗の低下、コモン温度の上昇、気相温度低下：**c,e,f,g,h**
- ⑦15～16本目(機器不具合等による保持運転を含む)
補助電極温度の上昇：**j**
- ⑧16～18本目
ガラス温度の低下：**d**



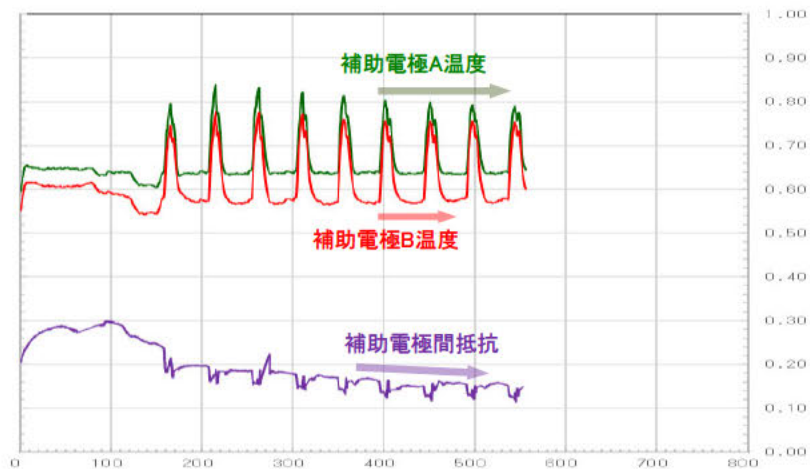
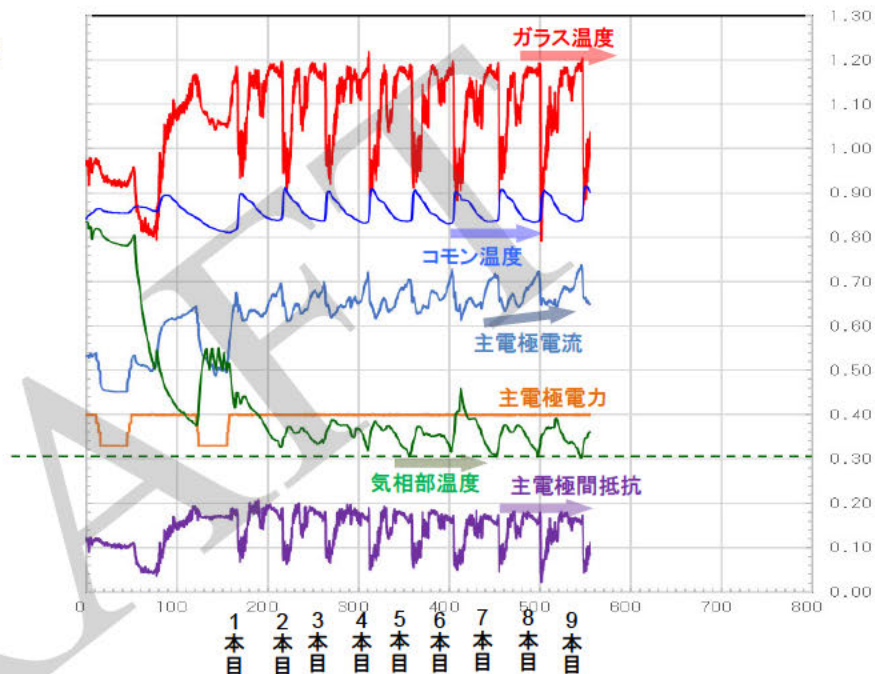
※本数(1～20本目)は、除去作業後から運転を開始した19-1CPからの累計

19-1CPの運転状況

21-1CPの運転状況

< 98 >

- ✓ 22-1CPの1本目～●本目までの各運転パラメータについて、主電極電流が上昇傾向を示しているが、その他の運転パラメータ(ガラス温度、補助電極温度、気相部温度、コモン温度)は一定であり、炉内状況は安定している。



5. 運転中のホールドポイントでの確認 ホールドポイント①での確認結果(1/8)

✓ ホールドポイント①: 10本を製造した時点

(1) 白金族元素が早期に堆積した対策の確認

炉底傾斜面上部への白金族元素の堆積傾向を運転データから確認する。

- 堆積した白金族元素へ流れる主電極間電流が急激に上昇していく。
→ 堆積した白金族元素へ流れる**主電極間電流の上昇傾向を確認**する。
- 堆積した白金族元素へ主電極間電流が流れ、ガラス原料が溶け難くなり(仮焼層が厚くなり)、ガラス温度指示値が低下する
→ 仮焼層の影響を受けやすい流下により**ガラスレベルが下がった際(Lo-ON時)のガラス温度指示値の低下傾向を確認**する

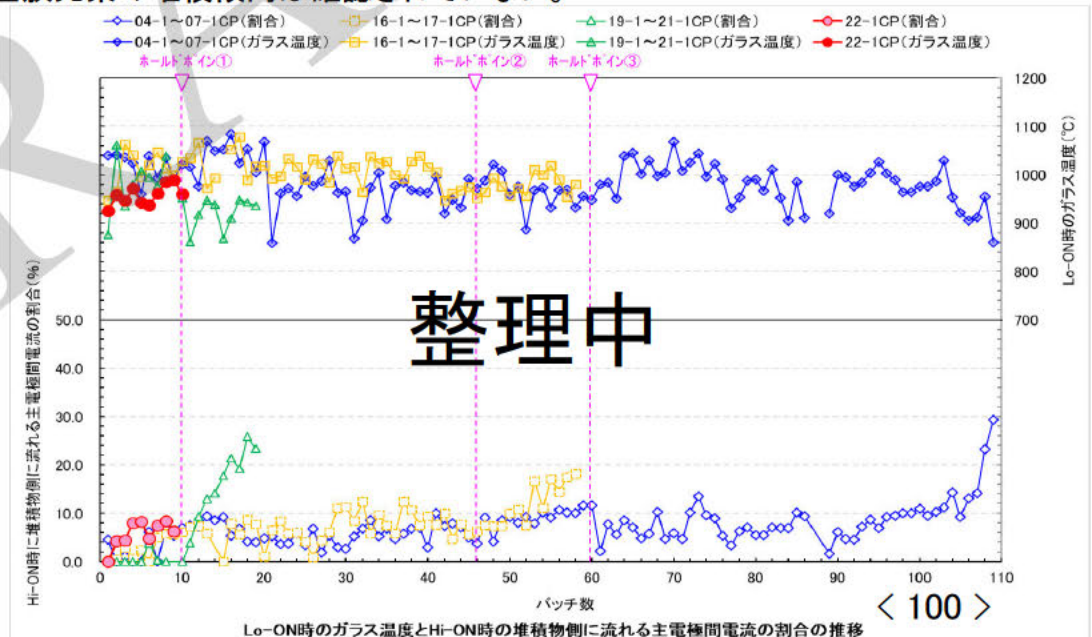


【ガラスレベル Hi-ON時の炉底部側に流れる主電極間電流の割合】

- ✓ 炉底傾斜面上部に白金族元素が堆積した場合、炉底部(堆積物)側に流れる主電極間電流の割合が急激な増加傾向を示す。
- ⇒ これまでのところ、**ガラスレベルHi-ON時の炉底部(堆積物)側に流れる主電極間電流の割合は増加傾向を示しているが、急激な増加は示しておらず、炉底傾斜面上部への白金族元素の堆積傾向は確認されていない。**

【ガラスレベルLo-ON時のガラス温度】

- ✓ 炉底傾斜面上部に白金族元素が堆積した場合、主電極間電流の一部が炉底部側(堆積物)に流れ、仮焼層の溶解速度が低下することから、仮焼層が大きく(厚く)なり、流下によりガラスレベルが下がった際に厚くなっている仮焼層の影響を受けてガラス温度指示値が低下する。
- ⇒ これまでのところ、**ガラスレベルLo-ON時のガラス温度が低下する傾向は見られておらず、炉底傾斜面上部への白金族元素の堆積傾向は確認されていない。**



5. 運転中のホールドポイントでの確認 ホールドポイント①での確認結果(2/8)

(2) 加速要因の対策の確認

廃液供給速度や主電極間電力の改善について、その効果を運転データから確認する。

- ガラス原料が溶け難くなり、熔融表面全体がガラス原料で覆われて気相部温度が低下する。
→ **気相部温度の推移を確認**する。
- 熔融表面全体がガラス原料で覆われると気相部への放熱量が減り、炉底傾斜面上部のガラス温度が上昇する。
→ **炉底傾斜面上部のガラス温度(コンプローブ温度)の推移を確認**する。

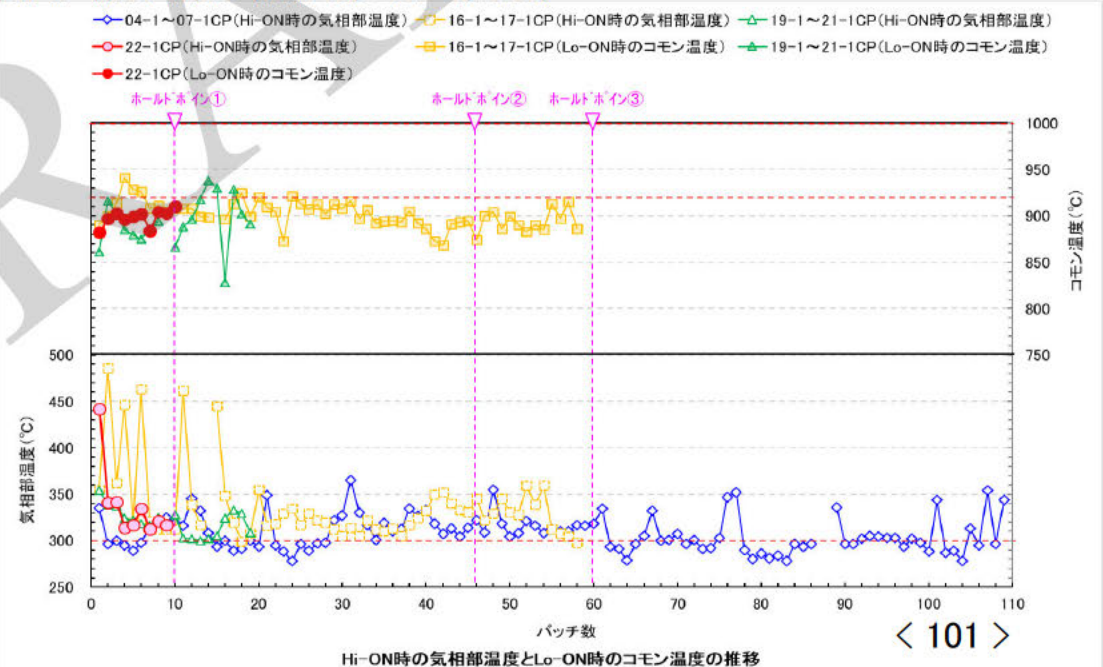


【気相部温度】

- ✓ 廃液供給速度が大きかったり、主電極間電力が小さかった場合、ガラス原料(仮焼層)が溶け難くなり、熔融表面全体がガラス原料(仮焼層)で覆われて気相部への放熱量が減り、気相部温度が低下する(300 °Cを下回って低下傾向を示す)。
- ⇒ これまでのところ、**気相部温度が 300 °Cを下回るような低下傾向はなく、気相部温度を回復させるためにガラス原料及び廃液の供給を一時的に中断する操作の必要もなく、加速要因に係る対策は有効であったと考える。**

【コンプローブ温度】

- ✓ 廃液供給速度が大きかったり、主電極間電力が小さかった場合、ガラス原料(仮焼層)の溶解速度が低下し、熔融表面全体がガラス原料(仮焼層)で覆われることにより気相部への放熱量が減り、炉底傾斜面上部のガラス温度(コンプローブ温度)が上昇する(各バッチの最高温度が920 °Cを超えて上昇傾向を示す)。
- ⇒ これまでのところ、各バッチの**コンプローブ温度の最高温度が 920 °Cを超えて上昇していくような傾向は見られず、ガラス原料(仮焼層)の溶解速度の低下傾向は確認されていないことから、加速要因に係る対策は有効であったと考える。**



5. 運転中のホールドポイントでの確認 ホールドポイント①での確認結果(3/8)

(3) 白金族元素の堆積状況の推定

白金族元素の堆積管理指標から堆積状況を推定する。

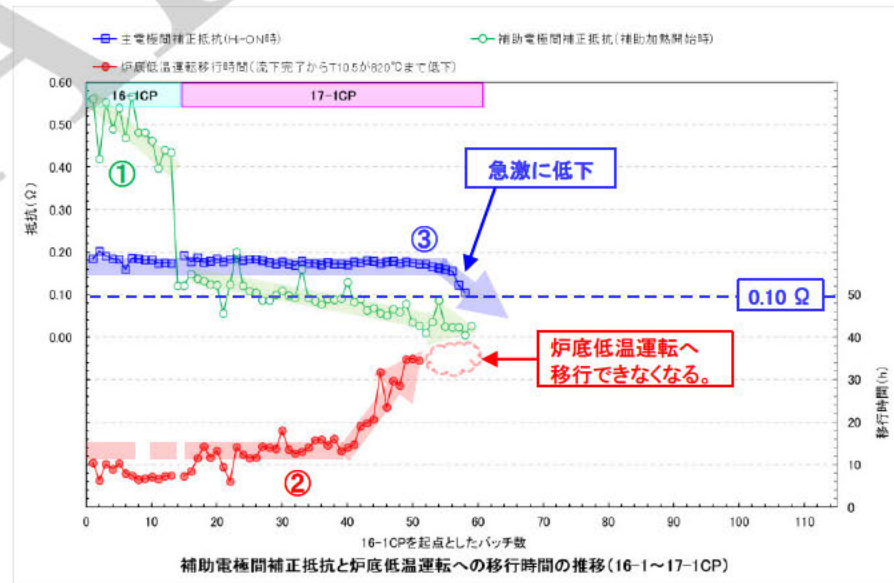
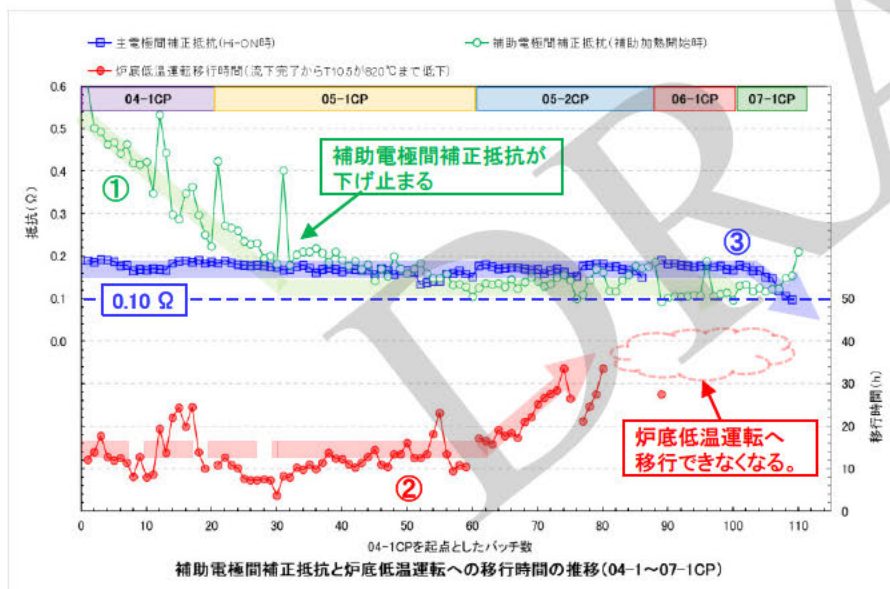
・04-1CPから07-1CPまでの実績(110本製造)から①補助電極間補正抵抗が下げ止まり、②炉底低温運転へ移行するまでの時間が長くなる兆候が見え始め、③主電極間補正抵抗が低下することが分かっている。

→ ①補助電極間補正抵抗、②炉底低温運転へ移行するまでの時間の推移を確認する。

→ なお、16-1CPから17-1CPの実績(59本製造)から②炉底低温運転へ移行するまでの時間が20時間を超えていなければ60本程度まで運転可能と考えられる。

→ ③主電極間補正抵抗の推移を確認し、主電極間補正抵抗が管理指標(0.10Ω)に達していなければ運転を継続する。

→ なお、16-1CPから17-1CPの実績(59本製造)では、②炉底低温運転へ移行できなくなり、③主電極間補正抵抗が急激に低下して管理指標(0.10Ω)に達している。同様な状況が確認された場合は、運転を停止する。

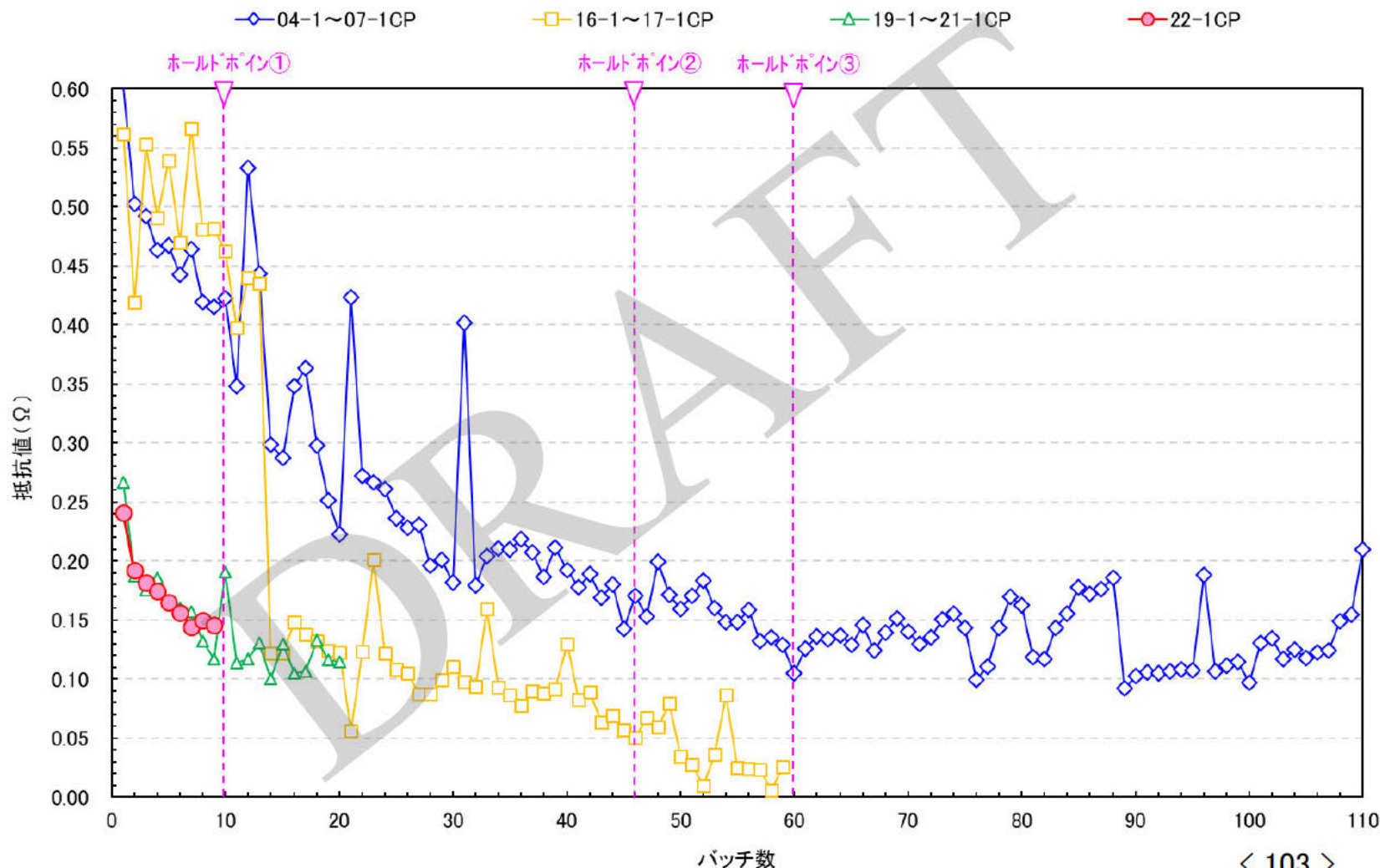


5. 運転中のホールドポイントでの確認

ホールドポイント①での確認結果(4/8)

① 補助電極間補正抵抗

・補助電極間補正抵抗 バッチの進行に伴い低下傾向を示し、過去の運転と同様の傾向であり問題ない。



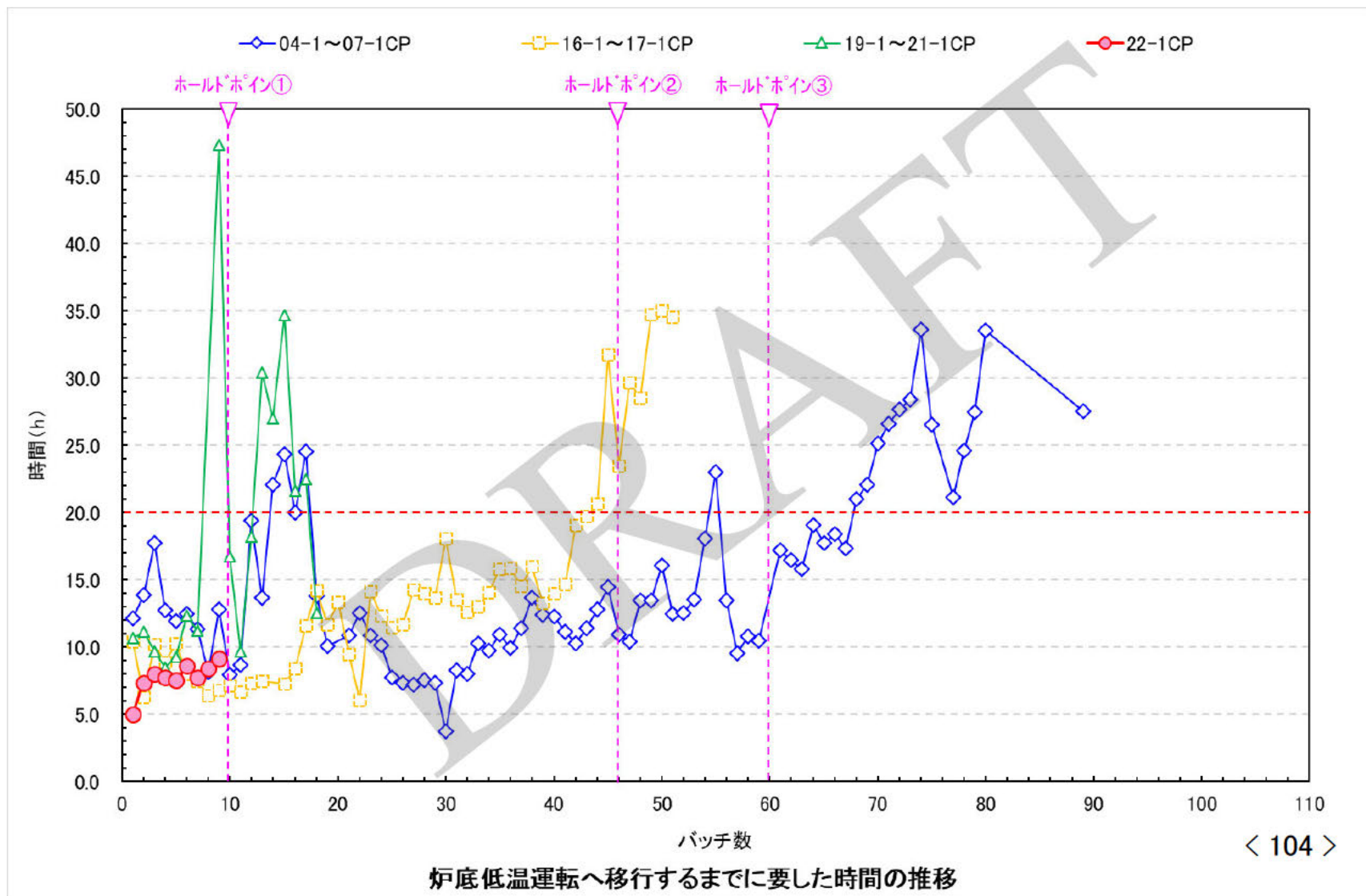
補助電極間補正抵抗の推移(炉底補助加熱開始時)

5. 運転中のホールドポイントでの確認

ホールドポイント①での確認結果(5/8)

② 炉底低温運転への移行時間

・炉底低温運転への移行時間 …… 7.5~8hの範囲で推移し、上昇傾向は見られていないため問題ない。

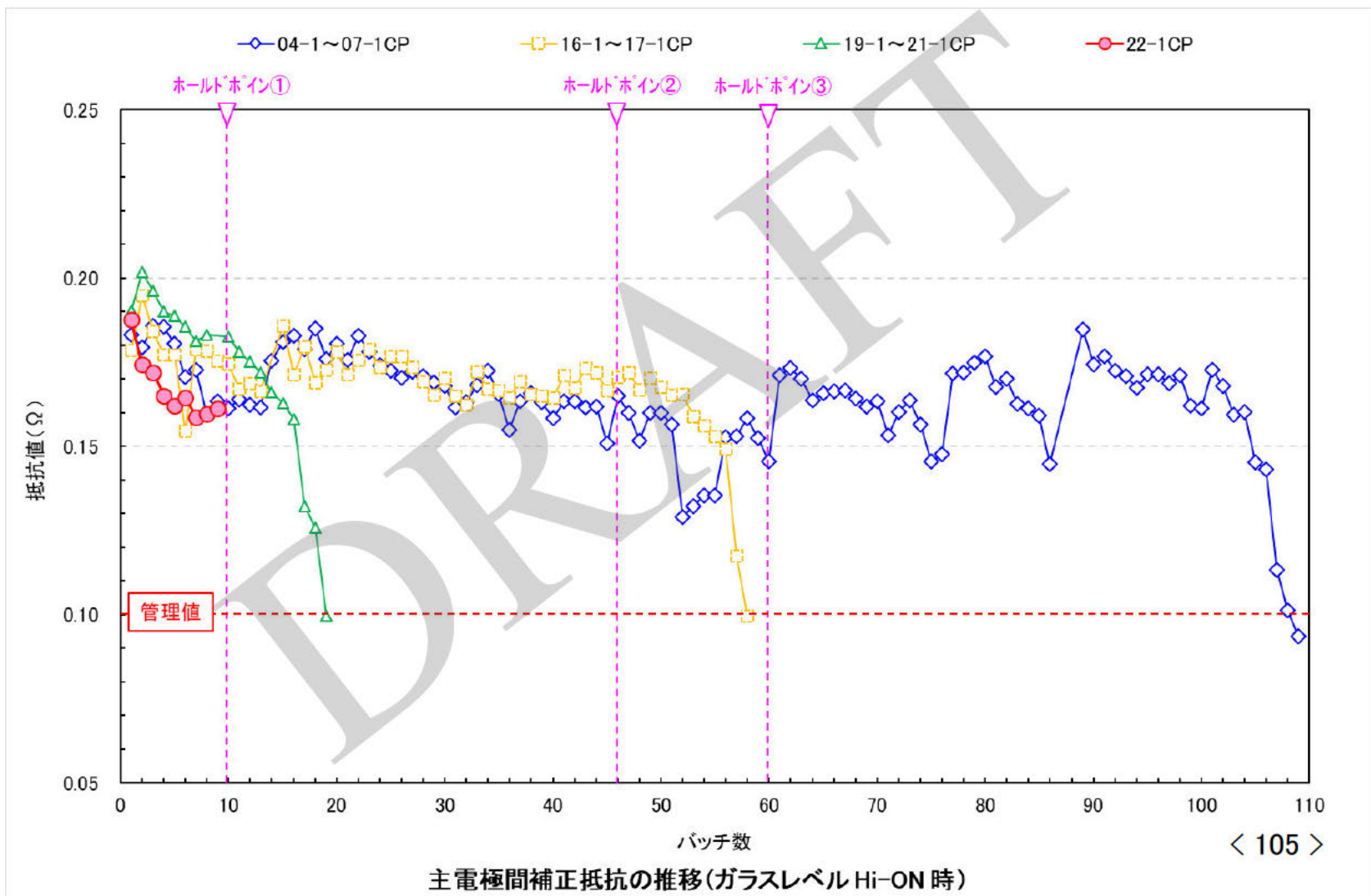


5. 運転中のホールドポイントでの確認

ホールドポイント①での確認結果(6/8)

③ 主電極間補正抵抗

・主電極間補正抵抗(管理指標)・・・ 0.16~0.17Ωの範囲で横ばい傾向で推移し、著しい低下傾向は見られていないため問題ない。





5. 運転中のホールドポイントでの確認 ホールドポイント①での確認結果(7/8)

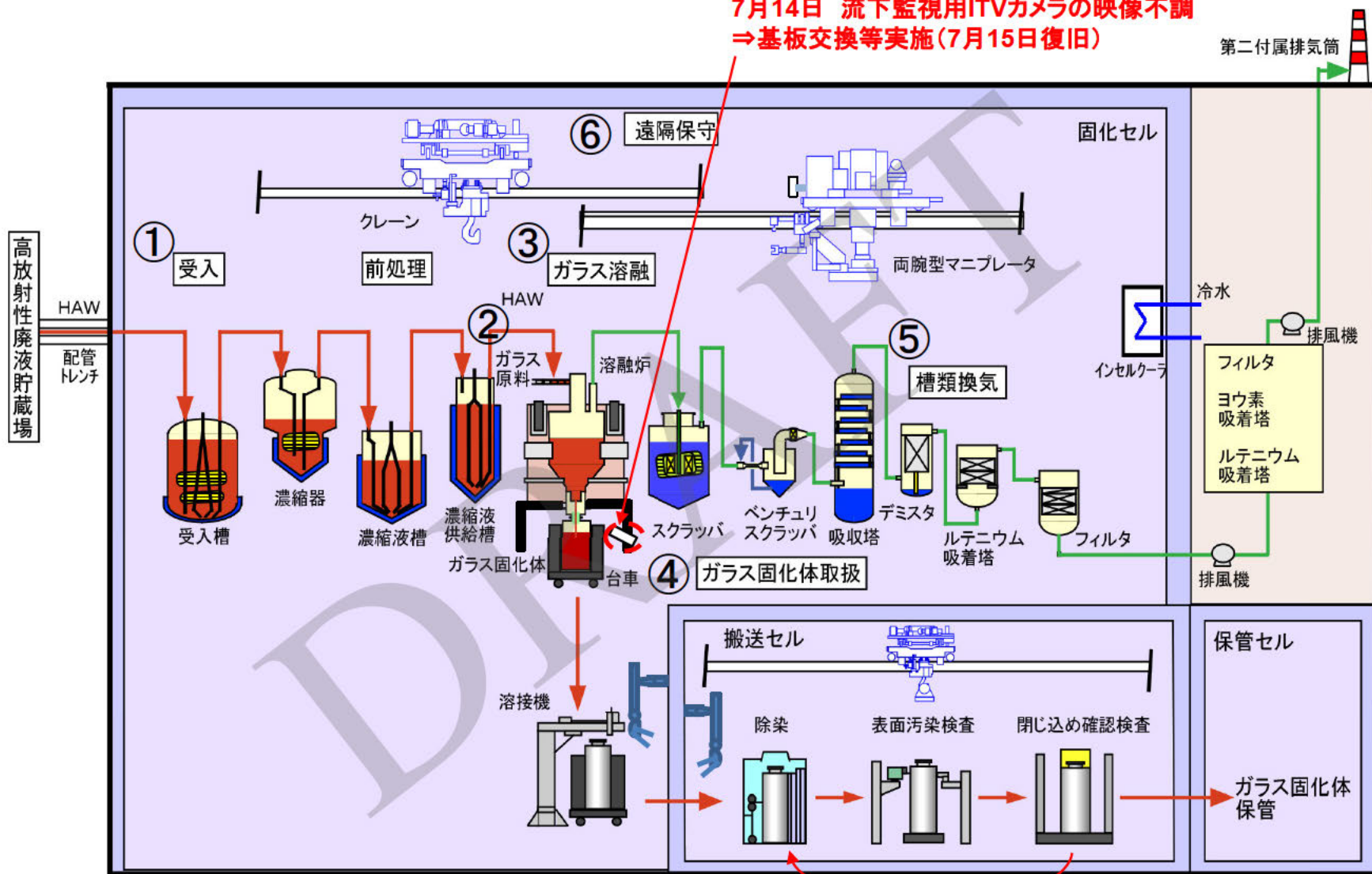
(4) その他:設備の状況

工程	状況	対応等
①受入・前処理	6月27日から高放射性廃液の受入れを開始し、以降1回/週の頻度で受入れを実施。	異常等なし。
②ガラス原料供給	7月12日からガラス原料の供給運転を実施。 7月26日にガラス原料の粉塵が光センサーに付着して自動停止。	粉塵を除去し供給を再開した。 (約2時間原料供給等停止)
③ガラス溶融	7月12日からガラス原料・廃液を供給開始し、7月16日に1本目の流下を実施。以降1回/約2日で流下を実施。 加速要因の対応として、主電極電力40kW、廃液供給速度約12L/hを継続実施。	異常等なし。 パラメータの監視を継続。
④固化体取扱	流下後のガラス固化体容器の蓋の溶接、除染、閉じ込め確認検査等を行い、保管ピットへ収納する。 7月21日に1本目の固化体を保管し、以降1回/約2日で保管を実施。 2本目の固化体の閉じ込め確認検査前の加熱後のろ紙に有意な放射線量を確認。	再除染を行い閉じ込め確認等により汚染のないことを確認した。 (原料供給等停止なし)
⑤槽類換気	槽類及び溶融炉の負圧を維持するとともに、それらからのオフガスの洗浄運転を実施。	異常等なし。
⑥遠隔保守	両腕型マニプレータ及び固化セルクレーンにより固化体取扱、流下準備及び高放射性廃液受入後のサンプリング作業を実施。 7月14日 1本目の流下準備作業時に流下監視用のITVカメラに映像不調を確認。	ITVカメラの基板を交換し復旧した。補修期間中は溶融炉を保持運転(約1.5日)とした。
その他ユーティリティ等	各設備機器へ必要な蒸気、冷却水、冷水、純水、圧縮空気を常時供給。	異常等なし。

5. 運転中のホールドポイントでの確認

ホールドポイント①での確認結果 (8/8)

7月14日 流下監視用ITVカメラの映像不調
⇒基板交換等実施(7月15日復旧)



7月20日再除染実施

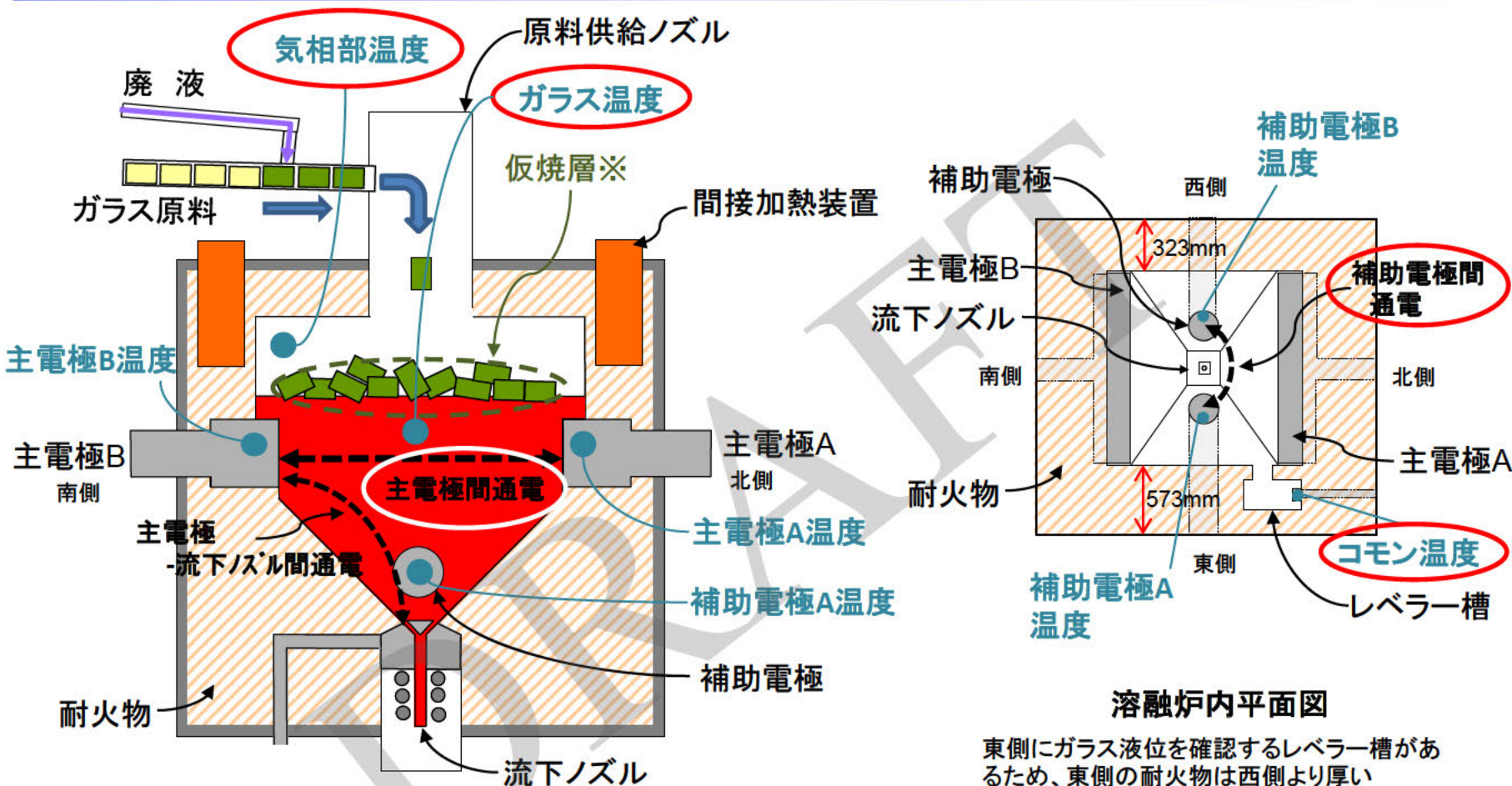


5. 運転中のホールドポイントでの確認

ホールドポイント①での確認結果(まとめ)

- 現時点で、●本目まで流下を行い、●本のガラス固化体の保管を完了している。
- ホールドポイント①(10本製造時点)での確認項目(堆積した白金族元素に流れる主電極間電流の上昇傾向、ガラスレベルが下がった際のガラス温度指示値の低下傾向など)については、前回運転(21-1CP)で生じた炉底傾斜面上部への白金族元素の堆積傾向は見られていない。
- 白金族元素の堆積を加速させた可能性のある要因(廃液供給速度が大きい、主電極間電力が小さい)に対し、コモンプローブ温度及び気相部温度の傾向から対策(廃液供給速度の調整、主電極間電力の調整)の効果を確認した。
- 溶融炉の白金族元素の堆積管理指標(主電極間補正抵抗、補助電極間補正抵抗、炉底低温運転に移行するまでに要した時間)の推移は、過去の実績と比較し、有意な堆積傾向は見られておらず安定している。
なお、今後の調整事項として、主電極電流の上昇が認められていることから、運転データを確認しつつ、主電極間電力等の調整を図っていく。
- 設備の不具合事象等への対応については、ITVカメラの復旧以降、ガラス原料供給装置の粉塵除去等を行ったが、保持運転は行っておらず、有効に機能していると判断する。
- 引き続きホールドポイント②(46本製造時点)に向けて、安全最優先に溶融炉の運転を進めていく。

以降、参考。

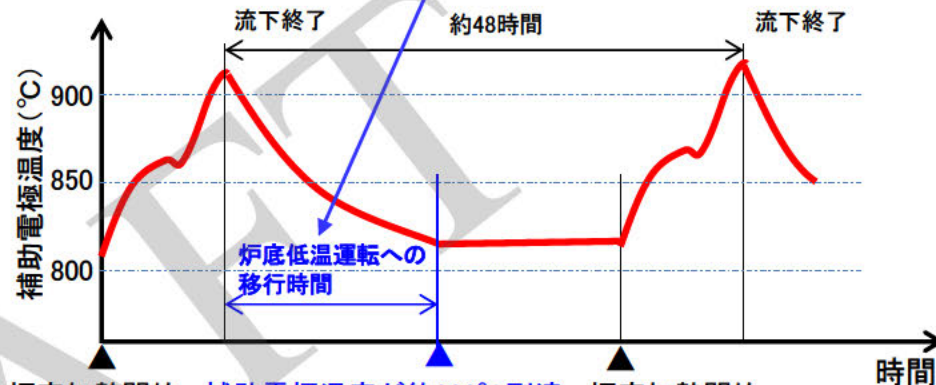
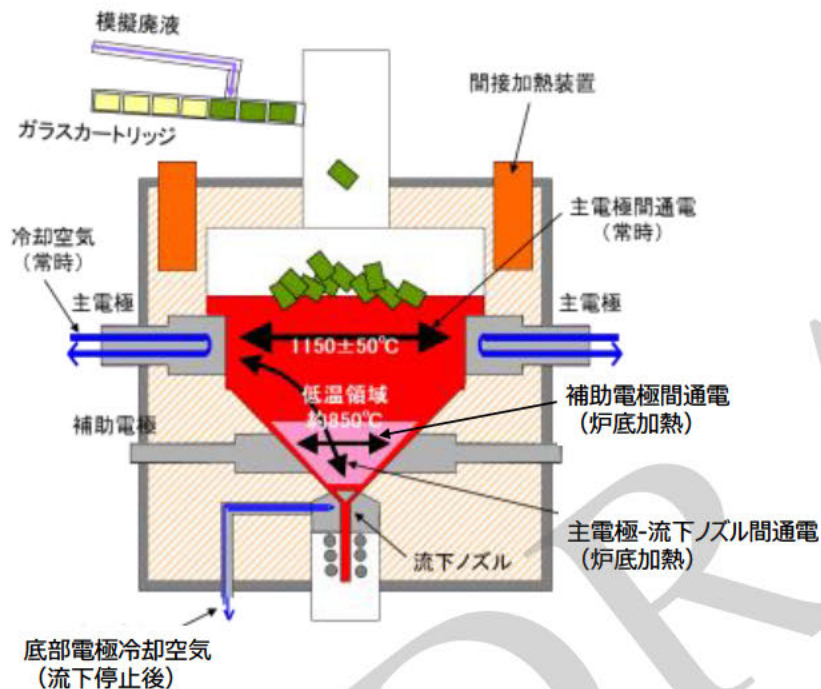


溶融炉内平面図

東側にガラス液位を確認するレベラー槽があるため、東側の耐火物は西側より厚い

※仮焼層：廃液をしみ込ませたガラス原料を加熱することにより、溶融ガラス表面において、廃液の水分の蒸発、脱硝酸、酸化等の反応が起こるとともに、ガラス原料が溶融し廃棄物成分と混ざり合う過程の層を形成する。
 溶融炉の運転において溶融ガラス表面を覆う仮焼層の表面積が小さくなると溶融ガラス表面から気相部への放熱量が増えて気相部の温度が上昇し、表面積が大きくなると溶融ガラス表面から気相部への放熱量が減り、気相部の温度が低下する。

白金族元素が炉底部に堆積してくると、主電極間電流が炉底部側に流れるようになり、炉底低温運転への移行時間が増加していく。



炉底加熱開始 補助電極温度が約820°C到達 炉底加熱開始
 溶融炉運転時の溶融炉底部の温度変化 (イメージ)

運転管理及び操作

- 主電極通電によりガラス温度 $1150^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$ に保ち、同時に補助電極間電流を調節することで、炉底部のガラス温度を約 850°C とするために、補助電極温度を約 820°C に管理する。
- 流下にあたり、炉底加熱により炉底部の温度を上げる必要がある。また、流下中は、高温のガラスが炉底部に流れ込み温度が高くなる。
- 流下終了後、速やかに炉底低温状態に移行させるために、主電極-流下ノズル間の通電を止めるとともに、底部電極に冷却空気を流して、炉底部の温度を下げる運転操作を行う。

原理：溶融炉底部のガラス温度を低温に維持することで、ガラスの粘性を増加させ、白金族元素粒子の沈降を抑制する

工程洗浄の進捗状況について

【概要】

○東海再処理施設では、分離精製工場(MP)等の一部の機器に残存する核燃料物質を取り出す工程洗浄を令和4年度から令和5年度にかけて行う予定であり、使用済燃料せん断粉末及びその他の核燃料物質(工程内の洗浄液等)の取り出しを令和4年6月8日から開始している。

○使用済燃料せん断粉末の取出しは令和4年8月5日に終了(予定)しており、現在は使用済燃料せん断粉末の取出しに用いた工程の押し出し洗浄(その他の核燃料物質の取出しを含む)を実施中(令和4年9月上旬に終了予定)。

令和4年8月22日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

工程洗浄の進捗状況について

令和4年8月22日
再処理廃止措置技術開発センター

東海再処理施設では、分離精製工場(MP)等の一部の機器に残存する核燃料物質を取り出す工程洗浄を令和4年度から令和5年度にかけて行う予定であり、使用済燃料せん断粉末及びその他の核燃料物質(工程内の洗浄液等)の取り出しを令和4年6月8日から開始している。令和4年8月19日時点における、進捗状況は以下の通りである(図-1 参照)。

- 使用済燃料せん断粉末の取出し(溶解及び高放射性廃液貯蔵場までの送液)を令和4年6月8日に開始し、令和4年8月5日に終了(予定)
- 使用済燃料せん断粉末の取出しに用いた工程の押し出し洗浄(その他の核燃料物質の取出しを含む)を令和4年8月4日から開始し、現在実施中(令和4年9月上旬に終了予定)
- 今後は低濃度のプルトニウム溶液及びウラン溶液の取出しを段階的に実施する予定

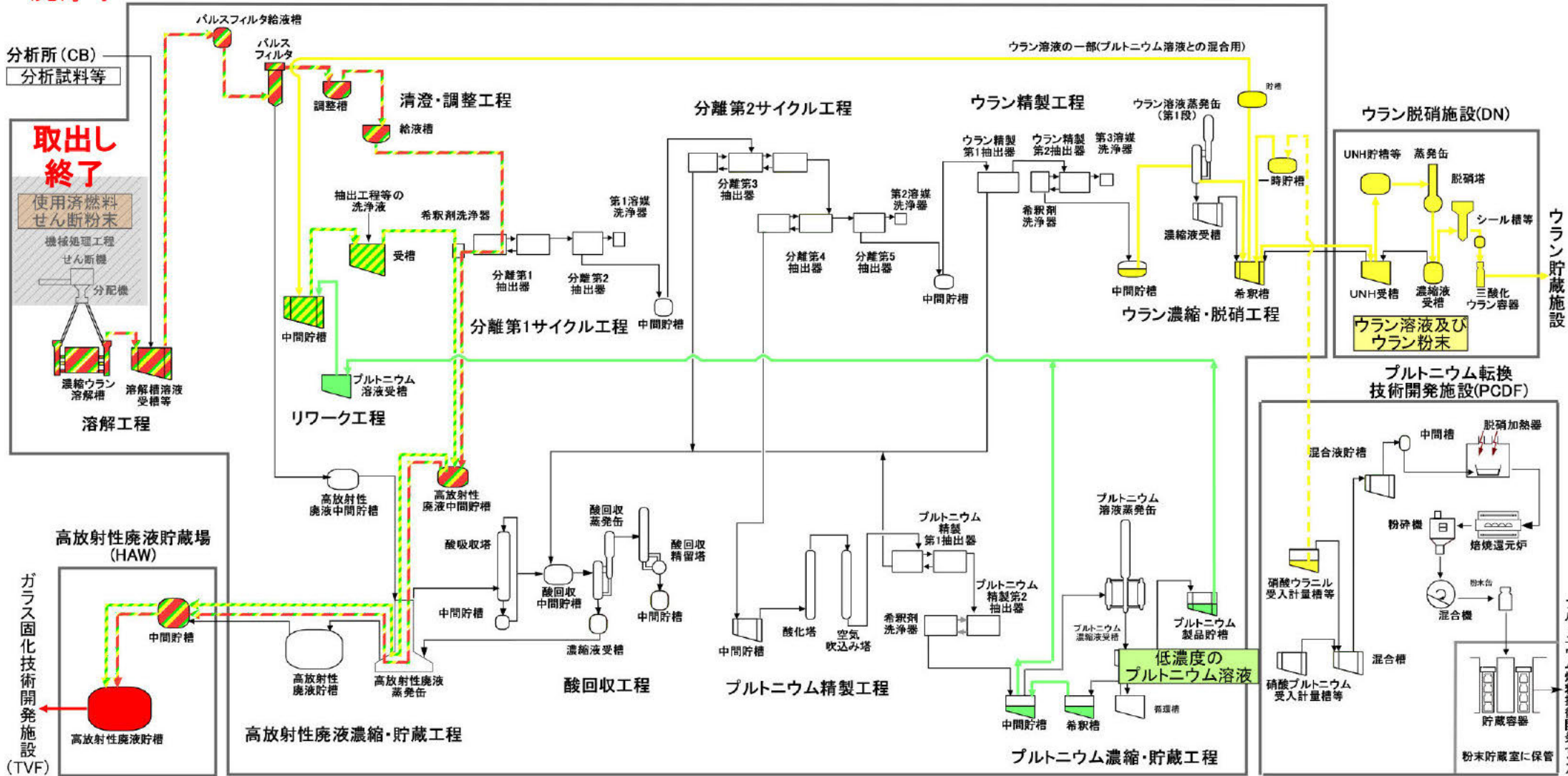
以上

工程洗浄は抽出操作や発生する廃液の蒸発濃縮操作を行わず
使用する機器を限定して実施

<凡例>

- : 使用済燃料せん断粉末の溶解液の流れ
- : ウラン溶液の流れ
- : 低濃度のプルトニウム溶液の流れ

洗浄中 分離精製工場(MP)



今回、対象箇所

図-1 工程洗浄の方法について

核燃料サイクル工学研究所 再処理施設に係る
廃止措置計画変更申請書(令和4年6月30日申請)の概要について

【概要】

○東海再処理施設は分離精製工場に貯蔵しているふげん使用済燃料 265 体を令和 8 年度末までに我が国と原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国外の再処理事業者の再処理施設へ全量搬出する計画であり、搬送手順及び設備対策を具体化したことから令和 4 年 6 月 30 日に廃止措置計画変更認可を申請した。

○使用済燃料の搬出に係る申請内容は以下のとおりである。概要については添付資料-1 に示す。

- ・ 使用済燃料の搬出は、設計承認を受けた乾式輸送容器を用いて実施する。
- ・ 今回の搬出で使用する乾式輸送容器の重量は、従来の湿式輸送容器の内数であり、既存の搬送設備の通常の操作の範囲内で取り扱える。
- ・ 乾式輸送容器を搬送する燃料カスククレーンについてはワイヤロープを 2 重化し、乾式輸送容器を落下させない対策を実施する。
- ・ 乾式輸送容器への使用済燃料の装荷作業をより確実にを行うため、装荷作業に用いる燃料取出しプールクレーンについて、操作性の向上対策等を実施する。
- ・ 使用済燃料の搬送中に想定される事故(使用済燃料の落下損傷)が発生したとしても、周辺公衆に与える放射線被ばく上の影響は少ない。

○その他の申請内容については以下のとおりである。それぞれの概要については添付資料-2 に示す。

- ・ HAW 及び TVF に係る安全対策工事の進捗に伴い、再処理施設保全区域の変更、性能維持施設の追加を行う。
- ・ 施設の保全に関する設計及び工事の計画 2 件(TVF のインセルクーラの電動機ユニット交換, 再処理施設浄水供給配管の一部更新)を申請した。

令和4年8月22日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

使用済燃料の搬出に係る廃止措置計画変更認可申請について

令和 4 年 8 月 22 日
再処理廃止措置技術開発センター

1. はじめに

東海再処理施設（以下「TRP」という。）では分離精製工場（以下「MP」という。）に新型転換炉原型炉ふげん（以下「ふげん」という。）の使用済燃料を 265 体貯蔵している。当該使用済燃料は、令和 8 年度末までに我が国と原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国外の再処理事業者の再処理施設へ全量搬出する計画であり、MP 内における使用済燃料の搬送手順及び設備対策を具体化したことから、令和 4 年 6 月 30 日に廃止措置計画変更認可を申請した。

2. 使用済燃料の搬出について

使用済燃料の施設外への搬出は核燃料輸送設計承認（原規規発第 2105132 号）を受けた乾式輸送容器（TN JA 型）と既存設備を用い、設備整備及び操作訓練を行った上で実施する。乾式輸送容器（TN JA 型）の重量は TRP において使用済燃料の受入に使用してきた湿式輸送容器（HZ-75T 型）の内数であるため、既存の搬送装置で取り扱うことができる。MP 内の使用済燃料の搬送は、使用済燃料の受入の流れとは逆の流れとなるものの、既存設備の通常の操作の範囲内で実施可能である（図-1 参照）。

なお、MP 内の使用済燃料の搬送操作は、想定される不具合事象とその処置対策を事前に検討することで、可能な限り使用済燃料の搬出へ影響を及ぼすことがないように実施する。

3. 使用済燃料の搬送に係る対策等

使用済燃料の MP 内の搬送に当たっては、より確実に作業を進めるために以下の対策を行う。

(1) 燃料カスククレーンの吊荷の落下防止対策

輸送容器は重量物であり仮に落下した場合には、輸送容器の回収を含め施設の復旧に相当な時間を要することになる。このため、燃料カスクレーンのワイヤロープを 2 重化し、輸送容器の落下を防止する（図-2 参照）。

(2) 燃料取出しプールクレーンの操作性の向上対策等

使用済燃料を輸送容器へ装荷する際には、使用済燃料と輸送容器のバスケットとのクリアランスが狭く、燃料取出しプールクレーンの操作にこれまで以上の精度が求められる。このため、当該クレーンの走行部及び横行

部の車輪を駆動させる電動機にインバーター制御を付加するとともに、当該クレーンの位置を検出する機器を取り付けることで操作性を向上させる（図-3）。

4. 使用済燃料の搬送中に想定される事故について

4.1 想定される事故の選定

使用済燃料は、燃料貯蔵プールクレーン（図-4 参照）、燃料取出しプールクレーン（図-3 参照）及び燃料カスククレーン（図-2 参照）を用いて搬送する。それら使用済燃料の搬出時において放射性物質の放出事象が起こりうる事故を選定した（表-1 参照）。

燃料カスククレーン等の搬送設備には電磁ブレーキが装備され、電源遮断時にも使用済燃料等を把持する構造であるものの、燃料取出しプールクレーンでは、単一故障（チェーン破損）による使用済燃料の落下の可能性があり、その場合には使用済燃料が損傷し放射性物質を放出するおそれがあることから、「使用済燃料1体の落下損傷」を想定される事故として選定し、その影響について確認した。

4.2 環境への影響評価結果

4.1 項の事故時に、落下した使用済燃料の燃料棒が破損して燃料棒内に存在する核分裂生成物が大気中に放出されることを想定し、大気中への核分裂生成物の放出量から周辺公衆の実効線量を評価した。

その結果、再処理施設の周辺監視区域における実効線量は約 $4.6 \times 10^{-3} \mu\text{Sv}$ であり、周辺の公衆に与える放射線被ばく上の影響は少ない。

当該結果については、再処理事業指定申請書「添付書類 8 再処理施設の操作上の過失、機械又は装置の故障、浸水、地震、火災等があった場合に発生すると想定される再処理施設の事故の種類、程度、影響等に関する説明書」で想定した事故の評価結果に包含される。

以 上

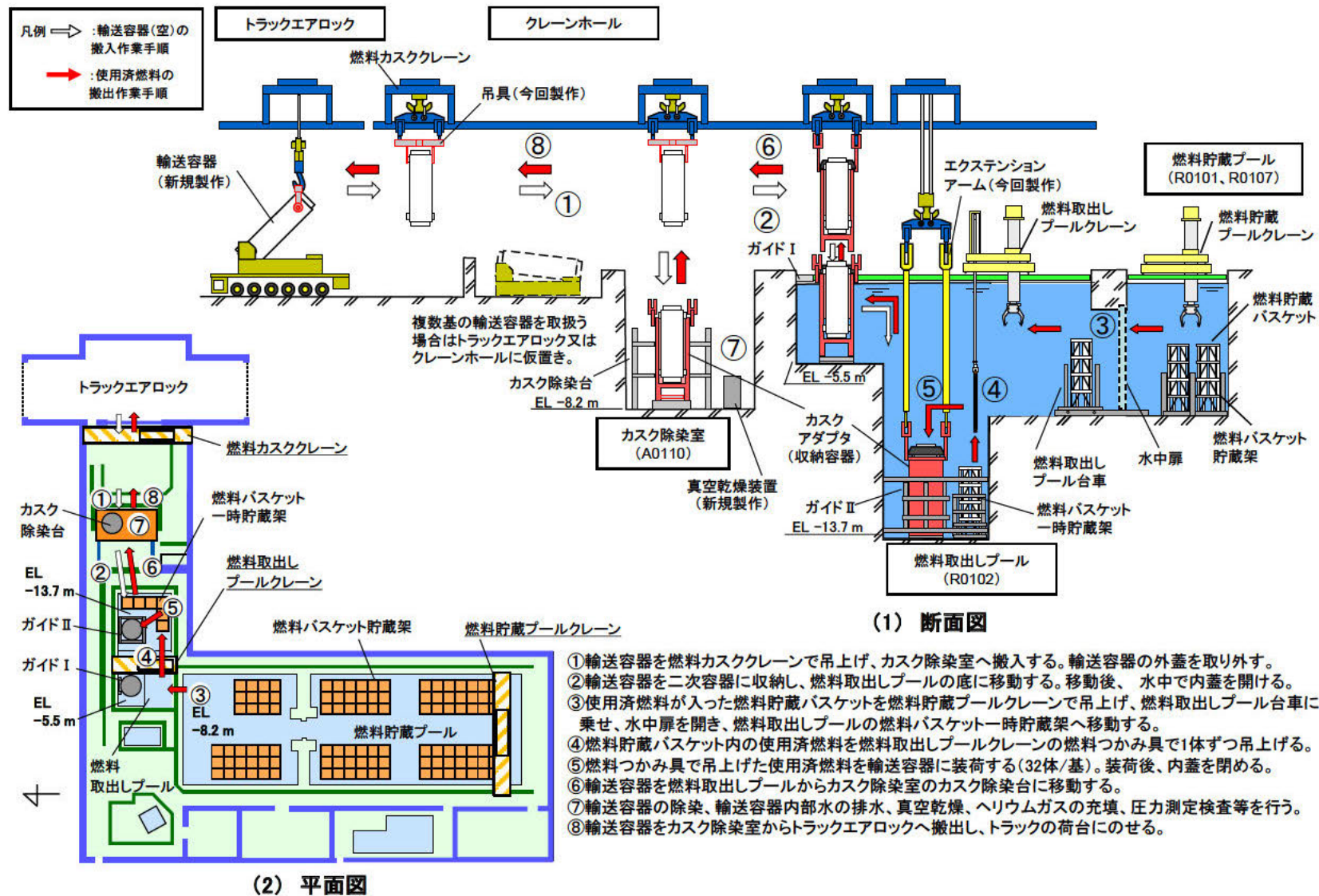
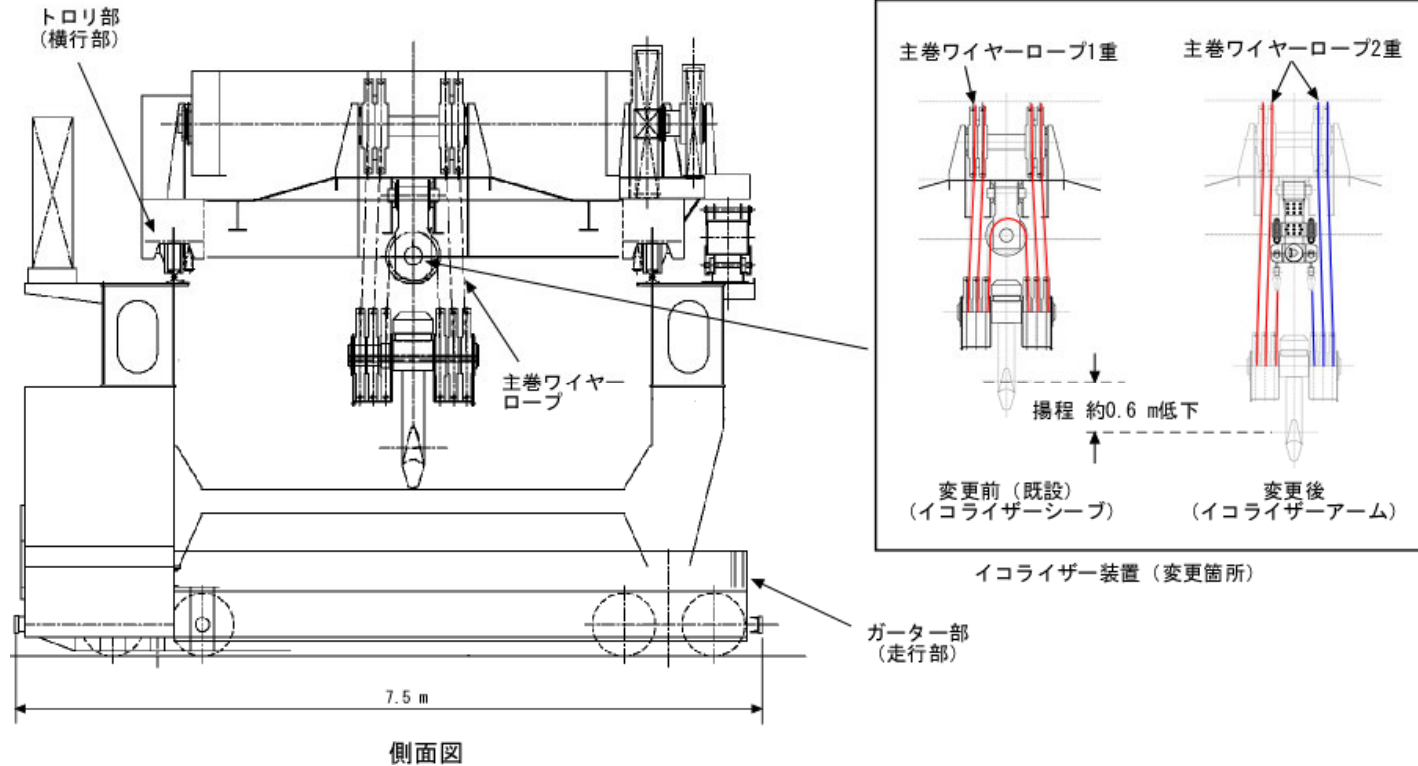


図-1 使用済燃料の搬出の流れ



・ 既設イコライザーシーブ※¹ をイコライザービーム※² へ変更し、既存のワイヤロープと同じ径で長さが 1/2 の 2 本のワイヤロープで吊荷を保持することで、大規模な改造工事を必要とせずにワイヤロープの 2 重化を行う。

※¹ ワイヤロープの巻上/巻下時に左右のワイヤロープの長さの違いをシーブ（滑車）の回転で吸収する。

※² ワイヤロープの巻上/巻下時に左右のワイヤロープの長さの違いをビームのストロークで吸収する。

図-2 燃料カスククレーンのワイヤロープ 2 重化の概要図

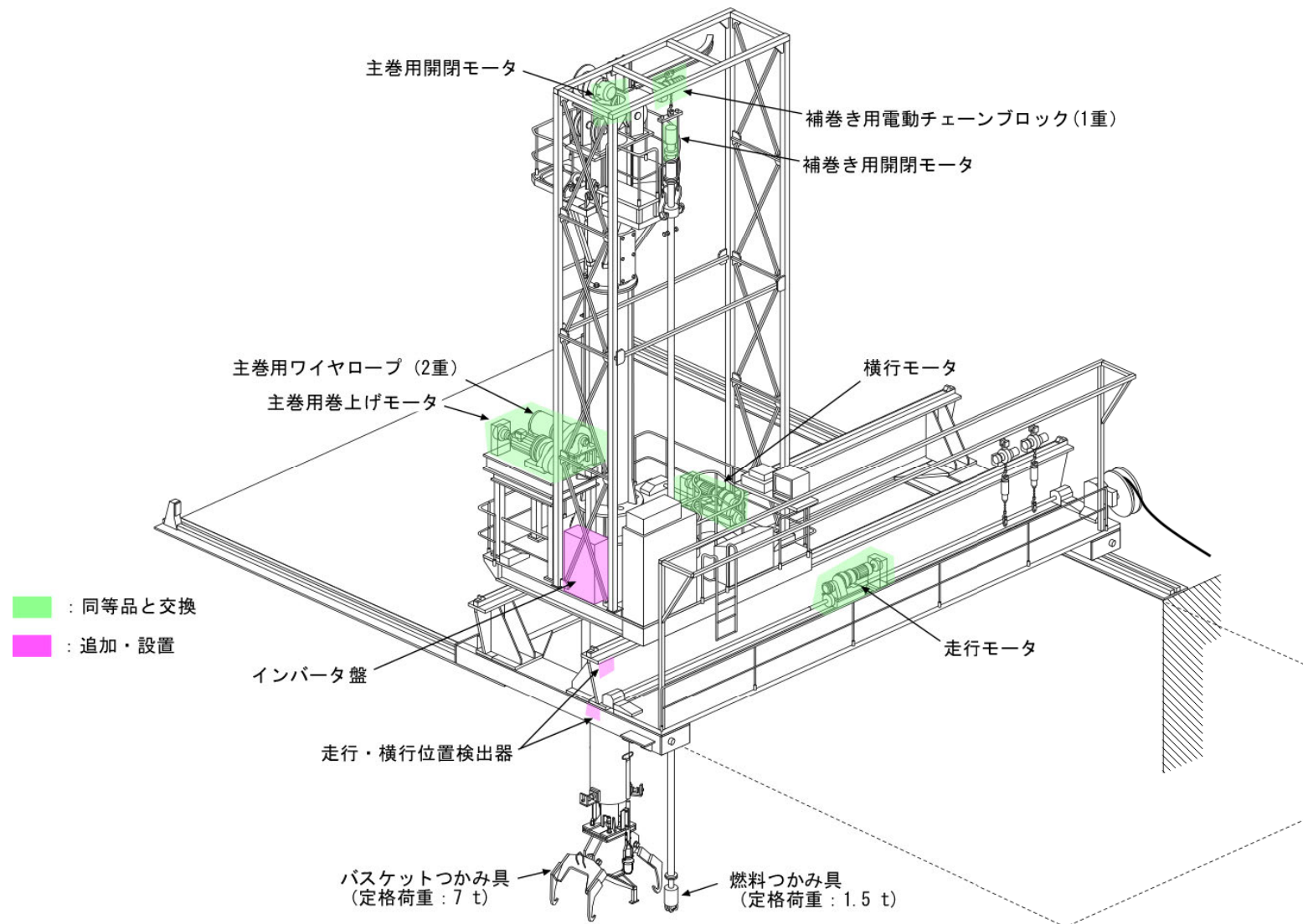


図-3 燃料取出しプールクレーンの交換部品対象概要図

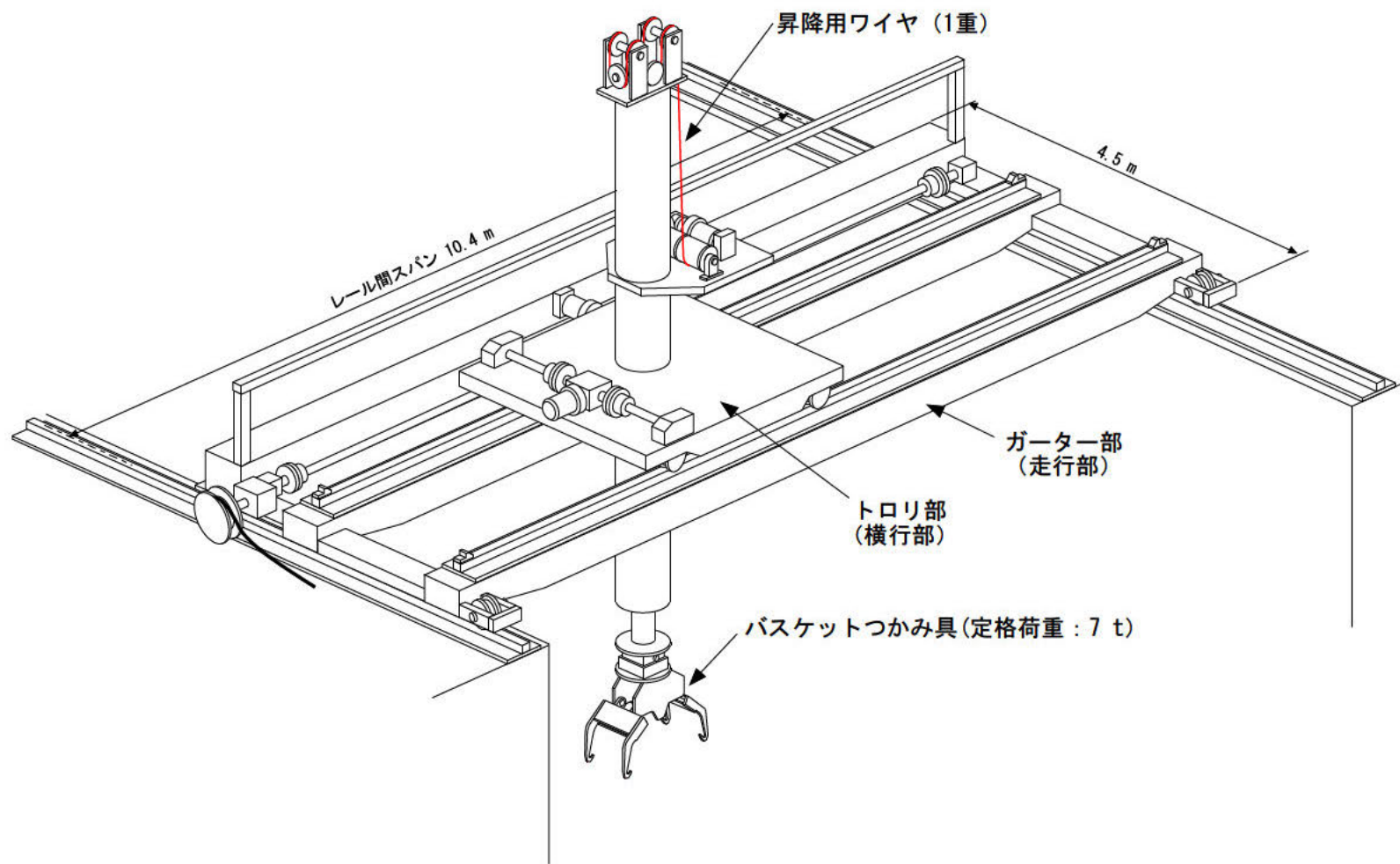


図-4 燃料貯蔵プールクレーンの概要図

表-1 使用済燃料の搬出時に想定される事故の選定

対象設備（搬送能力）		対象の吊荷	吊上げ方法 （ワイヤ等）	吊荷の最大 吊上げ高さ	単一故障による 吊荷の落下の可能性	単一故障により吊荷が 落下した場合の影響	想定される事故の選定に係る評価
燃料カスク クレーン※1	主巻（110トン）	乾式輸送容器 約80トン （最大ふげん燃料32 体）	ワイヤロープ1本の巻取り （今後ワイヤロープ2重化 を実施）	約12m	ワイヤロープ2重化を図 ることにより、単一故障 による落下のおそれはな い。	—	ワイヤロープ2重化対策（今回申請）によ り、単一故障による吊荷の落下を防止する。 乾式輸送容器の落下事故は想定しない。
燃料取出し ブルクレ ーン	バスケットつかみ 具（7トン）	燃料貯蔵バスケット 約 3.9トン （最大ふげん燃料6体）	昇降用ワイヤ（2本）の巻 取り（過去に対策済）	約6m	昇降用ワイヤを2重化し ており、単一故障による 落下のおそれはない。	—	昇降用ワイヤは既に2重化を図っており、単 一故障により吊荷は落下せず、燃料貯蔵バス ケットの落下事故は想定しない。
	ホイスト・燃料つ かみ具（1.5ト ン）	使用済燃料 約230kg （ふげん燃料1体）	チェーン（1本）の巻取り	約7m	単一故障（チェーン破 損）による落下の可能 性がある。	使用済燃料の破損の可 能性がある。	単一故障（チェーン破損）による使用済燃料 の落下の可能性がある、使用済燃料が落下し た場合には損傷するおそれがあることから事 故として選定する。
燃料貯蔵ブ ール クレーン	バスケットつかみ 具（7トン）	燃料貯蔵バスケット約 3.9トン （最大ふげん燃料6体）	昇降用ワイヤ（1本）の巻 取り	約0.8m	単一故障（昇降用ワイヤ 破断）による落下の可能 性がある。	燃料貯蔵バスケットの バスケット部に変形が 生じるものの、使用済 燃料を装入する水密コ ンテナ部に使用済燃料 が損傷するような変形 は生じない。	単一故障（昇降用ワイヤ破断）による燃料貯 蔵バスケットの落下の可能性があるものの、 燃料貯蔵バスケットが落下したとしても使用 済燃料が損傷するおそれはなく、燃料貯蔵バ スケットの落下事故は想定しない。

※1 燃料カスククレーンの補巻（20トン）は乾式輸送容器の蓋の取外し、取付けに用いるものであり、使用済燃料の搬送には使用しない。

 : 選定した事故

使用済燃料搬出に係る搬送操作等と既往の許認可との関係について

1. はじめに

分離精製工場の受入れ・貯蔵施設に貯蔵している使用済燃料については、受入れ・貯蔵施設の搬送設備を用いて施設外へ搬出する計画である。使用済燃料の搬送操作は、既設設備を用い、使用済燃料の受入れ時の流れと逆の流れで実施する。また、使用済燃料の搬出には乾式輸送容器を使用し、受入れ時に使用していた湿式輸送容器から変更となる。これらを踏まえて、使用済燃料搬出に係る搬送操作等と既往の許認可との関係について整理した。

2. 使用済燃料の搬出で行う操作の整理

使用済燃料搬出に伴う搬送操作等については、使用済燃料の受入れ時と同様な操作（既往の許認可の範囲内の操作）と使用済燃料搬出に伴う特有な操作に分類する。使用済燃料搬出に伴う特有な操作については、既設設備への影響等からその安全性を評価する。

A：使用済燃料受入れ時と同様な操作（既往の許認可の範囲内の操作）

B：使用済燃料搬出に伴う特有な操作

上記に基づき、使用済燃料搬出に伴う操作の分類表を表-1 に示す。

3. まとめ

使用済燃料搬出に伴う操作の殆どは、使用済燃料の受入れ時と同様な操作（既往の許認可の範囲内の操作）である。使用済燃料搬出に伴う特有な操作は、乾式輸送容器の取扱いに伴う真空乾燥操作のみである。

真空乾燥操作は可搬式の真空乾燥装置により輸送容器内部のプール水排水後にカスク除染室^{※1}で行う。真空乾燥に伴う排水及び排気はカスク除染室の既設設備を用いて実施可能であり、カスク除染室の既設設備（ドリフトレイ及び排気ダクト）等の改造は伴わない。

以上のことから、真空乾燥装置は既設設備への影響がないよう設置可能であり、真空乾燥操作は安全に実施可能と考える。

※1 湿式輸送容器（使用済燃料）の受入れ時に湿式輸送容器の内部水を排水し、湿式輸送容器の施設外へ搬出時に湿式輸送容器を開放して内部点検を行う区域であり、輸送容器内の汚染した排水及び排気を取扱う区域である。

以上

表-1 使用済燃料搬出に伴う操作の分類表

使用済燃料搬出に伴う主な搬送操作等の内容 (): 操作場所		使用済燃料受入れと同様な搬送操作等の内容 (): 操作場所	分類	備考
輸送容器の受入れに伴う操作	空の乾式輸送容器の受入れ	使用済燃料を装荷した湿式輸送容器の受入れ	A	—
	燃料カスククレーンによる空の乾式輸送容器の搬送 (トラックエアロック、クレーンホール、カスク除染室及び燃料取出しプール)	使用済燃料を装荷した湿式輸送容器の燃料カスククレーンによる搬送 (トラックエアロック、クレーンホール、カスク除染室及び燃料取出しプール)	A	—
	空の乾式輸送容器への水供給 (カスク除染室)	使用済燃料を装荷した湿式輸送容器の内部水の排水及び水供給 (カスク除染室)	A	—
	燃料カスククレーンによる空の乾式輸送容器の外蓋の取外し及び内蓋の仮止め (カスク除染室)	燃料カスククレーンによる使用済燃料を装荷した乾式輸送容器の蓋の取外し (燃料取出しプール)	A	—
燃料バスケットの搬送	燃料貯蔵プールクレーンによる燃料貯蔵バスケットの搬送 (濃縮ウラン貯蔵プール及び予備貯蔵プール)	同左	A	—
	燃料取出しプール台車による燃料貯蔵バスケットの搬送 (予備貯蔵プール、燃料取出しプール)	同左	A	—
	燃料取出しプールクレーンによる燃料貯蔵バスケットの搬送 (燃料取出しプール)	同左	A	—

分類

A : 使用済燃料の受入れ時と同様な操作 (既往の認可の範囲内の操作)

B : 使用済燃料搬出に伴う特有な操作

表-1 使用済燃料搬出に伴う操作の分類表

使用済燃料搬出に伴う主な搬送操作等の内容 (): 操作場所		使用済燃料受入れと同様な搬送操作等の内容 (): 操作場所	分類	備考
使用済燃料の搬送・装荷	燃料取出しプールクレーンによる使用済燃料の搬送 (燃料取出しプール)	同左	A	—
	乾式輸送容器への使用済燃料の装荷 (燃料取出しプール)	燃料貯蔵バスケットの水密コンテナへの使用済燃料の挿入 (燃料取出しプール)	A	乾式輸送容器への使用済燃料の装荷に当たっては、より確実に実施するため燃料取出しプールクレーンの操作性向上を目的とした設備更新 (インバータ制御のモータへ交換等) を行う。許認可の扱いについては別紙 1 参照。
輸送容器の搬出に伴う操作	燃料カスククレーンによる使用済燃料を装荷した乾式輸送容器の搬送 (トラックエアロック、クレーンホール、カスク除染室及び燃料取出しプール)	燃料カスククレーンによる空の湿式輸送容器の搬送 (トラックエアロック、クレーンホール、カスク除染室及び燃料取出しプール)	A	乾式輸送容器 (使用済燃料を含む。) を落下させないために吊ワイヤを 2 重化する設備改造を行う。
	使用済燃料を装荷した乾式輸送容器の除染 (カスク除染室)	空の湿式輸送容器の除染 (カスク除染室)	A	—
	使用済燃料を装荷した乾式輸送容器内部水の排水 (カスク除染室)	空の湿式輸送容器の内部水の排水 (カスク除染室)	A	—
	使用済燃料を装荷した乾式輸送容器の真空乾燥 (カスク除染室)	—	B	真空乾燥 (排水及び排気) はカスク除染室の既設設備 (ドリフトレイ及び排気ダクト) を用いて実施し、既設設備を改造することなく実施する。許認可の扱いについては別紙 2 参照。
	使用済燃料を装荷した乾式輸送容器の施設外への搬出 (トラックエアロック)	空の湿式輸送容器の施設外への搬出 (トラックエアロック)	A	—

分類

A: 使用済燃料の受入れ時と同様な操作 (既往の認可の範囲内の操作)

B: 使用済燃料搬出に伴う特有な操作

使用済燃料の搬出方法について

1. 使用済燃料の搬出に係る基本方針

核燃料サイクル工学研究所 再処理施設（以下「再処理施設」という。）の分離精製工場（MP）の受入れ・貯蔵施設に貯蔵している使用済燃料は、施設の廃止に向けて全量搬出する。使用済燃料の施設外への搬出は、既存設備及び乾式輸送容器を用い、設備整備及び操作訓練を行った上で実施する。

使用済燃料の搬出に当たっては、未臨界維持、貯蔵、遮へい、除熱及び浄化の各機能の維持管理を継続しつつ、確実に使用済燃料の搬出を行うことで再処理施設のリスクを低減する。

2. 具体的な方法

使用済燃料は、核燃料輸送設計承認（原規規発第 2105132 号）を受けた乾式輸送容器（TN JA 型：最大輸送物重量約 73 トン（前部及び後部衝撃吸収カバーを除く。）。以下「輸送容器」という。）を用いて搬出する。当該輸送容器の総重量は、再処理施設において使用済燃料の受入れに使用してきた湿式輸送容器（HZ-75T：最大輸送物重量約 76.5 トン（上部緩衝体を除く。））の内数であり、既存設備の燃料カスククレーン（搬送能力約 110 トン）で取り扱うことができる。使用済燃料の分離精製工場（MP）内の搬送は、使用済燃料の受入れの流れとは逆の流れとなるものの、既存設備の通常の操作の範囲内で実施可能である。

以下に使用済燃料の搬出に係る具体的な操作の流れを示す。

(1) 輸送容器の搬入操作の流れ（図 1）

輸送容器は、施設外で前部及び後部の衝撃吸収カバーが取り外され、架台に格納された状態で、運搬車により、分離精製工場（MP）トラックエアロック（W1120）に運びこむ。輸送容器は、燃料カスククレーンによりカスク除染室（A0110）のカスク除染架台へ搬送する。

カスク除染架台の輸送容器は、二次蓋（外蓋）及び一次蓋（内蓋）を取外し受入れ検査等を行った後、一次蓋（内蓋）を仮止めする。輸送容器は、燃料カスククレーンによりカスク除染室（A0110）のキャスクパット上のカスクアダプタ・二次容器（以下「二次容器」という。）に収納する。二次容器（輸送容器を含む。）は、燃料カスククレーンによりカスク除染架台に搬送した後、輸送容器内に純水を満たすとともに、輸送容器の上部と二次容器の間に汚染防止用のシール材を取り付ける。

カスク除染架台の二次容器（輸送容器を含む。）は、燃料カスククレーンにより燃料取出しプール（R0102）の浅部へ搬送してカスクアダプタ・ガイドⅠ（以下「ガイドⅠ」という。）に設置し、燃料カスククレーンの吊具を付け替えた後に燃料取出しプール（R0102）の深部へ搬送してカスクアダプタ・ガイドⅡ（以下「ガイドⅡ」という。）に格納する。その後、輸送容器の一次蓋（内蓋）を燃料カスククレーンにより取り外す。

(2) 濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの搬送及び使用済燃料装荷の流れ (図 2)

使用済燃料は、分離精製工場 (MP) の濃縮ウラン貯蔵プール (R0107) 又は予備貯蔵プール (R0101) の燃料バスケット貯蔵架に格納する低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの水密コンテナに収納されている。低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットは最大 8 体の使用済燃料が収納できる。

使用済燃料を収納した低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットは、燃料貯蔵プールクレーンにより予備貯蔵プール (R0101) に待機させた燃料取出しプール台車に乗せ、燃料取出しプール (R0102) へ搬送する。燃料取出しプール (R0102) に搬送した低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットは、燃料取出しプールクレーンにより燃料取出しプール (R0102) の深部へ搬送し、燃料バスケット一時貯蔵架に格納して低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの水密コンテナの蓋を取り外す。

低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの水密コンテナ内の使用済燃料は、燃料取出しプールクレーンにより 1 体ごと取り出して、ガイドⅡに格納した輸送容器に装荷する。

使用済燃料を取り出した低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットは、燃料取出しプールクレーンを用いて燃料バスケット一時貯蔵架から燃料取出しプール (R0102) の燃料取出しプール台車へ、燃料取出しプール台車を用いて予備貯蔵プール (R0101) へ搬送し、燃料貯蔵プールクレーンにより濃縮ウラン貯蔵プール (R0107) 又は予備貯蔵プール (R0101) の燃料バスケット貯蔵架に格納する。

上記の低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの搬送及び使用済燃料の輸送容器への装荷を繰り返し、輸送容器に最大 32 体の使用済燃料を装荷する。

(3) 輸送容器の搬出操作の流れ (図 3)

燃料取出しプール (R0102) の深部において、ガイドⅡに格納した使用済燃料を装荷した輸送容器には燃料カスククレーンにより一次蓋 (内蓋) を仮止めする。二次容器 (使用済燃料を装荷した輸送容器を含む。) は、燃料カスククレーンにより燃料取出しプール (R0102) の浅部に搬送してガイドⅠに設置し、吊具を付け替えた後にカスク除染室 (A0110) へ搬送してカスク除染架台に格納する。

カスク除染架台の二次容器 (使用済燃料を装荷した輸送容器を含む。) は、汚染防止用のシール材を取り外し、輸送容器の上部の除染、一次蓋 (内蓋) の取付けを行った後、燃料カスククレーンによりカスク除染室 (A0110) のキャスクパット上に設置する。その後、二次容器内の輸送容器 (使用済燃料を含む。) は、燃料カスククレーンによりカスク除染室 (A0110) のカスク除染架台に格納し、輸送容器内部水の排水、真空乾燥装置による内部乾燥、ヘリウムガスの充填等を行った後に二次蓋 (外蓋) を取り付ける。

輸送容器 (使用済燃料を含む。) は、燃料カスククレーンによりトラックエアロック (W1120) に搬送し、運搬車に設置した架台に格納して建家外へ搬出する。

なお、必要に応じて、輸送容器 (使用済燃料を含む。) はクレーンホール (G1124) のカスク一時置場において架台へ格納した状態で保管する。

3. 使用済燃料の搬送に係る対策等

使用済燃料の分離精製工場（MP）内における搬送に当たっては、確実に使用済燃料の施設外への搬出を進めるために以下の対策を行う。

(1) 燃料カスククレーンの吊荷の落下防止対策

輸送容器は重量物であり仮に落下した場合には、輸送容器の回収を含め施設の復旧に相当な時間を要することになる。燃料カスククレーンのワイヤロープを2重化し、輸送容器の落下を防止する。

(2) 燃料取出しプールクレーンの操作性の向上対策等

使用済燃料を輸送容器へ装荷する際には、使用済燃料と輸送容器のバスケットとのクリアランスが狭く、燃料取出しプールクレーンの操作に、これまで以上の精度が求められる。このため、当該クレーンの走行部及び横行部の車輪を駆動させる電動機についてはインバーター制御方式の電動機へ変更して操作性を向上させ、当該クレーンの位置を検出する機器を取り付ける。また、使用済燃料の状態を監視できるように荷重計を取付ける。

4. 使用済燃料の搬送作業中に想定される事故について

4.1 想定される事故の選定

使用済燃料は、燃料貯蔵プールクレーン、燃料取出しプールクレーン及び燃料カスククレーンを用いて搬送する。また、使用済燃料は、直接搬送する場合と輸送容器等に装荷した状態で搬送する場合があることから、それらのケースに分類し、放射性物質の放出事象が起り得る事故を選定する。

(1) 低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットによる使用済燃料の搬送

低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットは燃料貯蔵プールクレーン又は燃料取出しプールクレーンにより搬送を行う。

燃料取出しプールクレーンのバスケットつかみ具の昇降用ワイヤは2重化されており昇降用モータには電磁ブレーキが装備され、バスケットつかみ具は電源遮断時にも低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを把持する構造であることから、昇降用ワイヤ1本の破断又は電源喪失に伴い低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットが落下することはない。

一方、燃料貯蔵プールクレーンについては、燃料取出しプールクレーンと同じく電源遮断時に低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを把持する構造であるものの、バスケットつかみ具の昇降用ワイヤは1重であり、昇降用のワイヤ破断により低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットが落下することになるが、吊り上げ高さが最大で約80 cm程度であり、仮に低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットが落下しても使用済燃料は損傷せず、放射性物質の有意な放出には至らない。

(2) 使用済燃料の搬送

使用済燃料の搬送は燃料取出しプールクレーンのホイストに取り付けた燃料つかみ具により行う。ホイストには電磁ブレーキが装備され、燃料つかみ具は電源遮断時にも使用済燃料を把持する構造であることから電源喪失に伴い使用済燃料が落下することはない。ホイストのチェーンは十分な安全係数を有しているものの、仮に破断した場合には使用済燃料が落下し、破損するおそれがある。

(3) 輸送容器による使用済燃料の搬送

輸送容器は燃料カスククレーンにより搬送を行う。燃料カスククレーンのワイヤロープは2重化を図ること、吊荷の昇降用モータには電磁ブレーキが装備され電源遮断時にも輸送容器が把持される構造であることから、ワイヤロープ1本の破断又は電源喪失に伴い吊荷である輸送容器が落下することはない。

以上のとおり、燃料カスククレーン等の搬送設備には吊荷の落下防止対策を施しており、使用済燃料を落下させるおそれはないが、燃料取出しプールクレーンにより使用済燃料を搬送する際に、ホイストのチェーンの単一故障により落下させた場合には、使用済燃料が破損し放射性物質を放出する可能性があることから、「使用済燃料1体の落下損傷」を想定される事故として選定し、その影響について確認する。

4.2 事故解析

燃料取出しプールクレーンのホイストのチェーンの単一故障により使用済燃料1体が落下し、落下した使用済燃料の燃料棒が破損して燃料棒内に存在する核分裂生成物が大気中に放出されることを想定し、大気中への核分裂生成物の放出量から周辺公衆の実効線量を評価する。

別添1に「使用済燃料1体の落下損傷による周辺公衆に対する放射線被ばく影響評価」を示す。

評価の結果、使用済燃料の搬送作業中における想定される事故が発生した場合の再処理施設の周辺監視区域における実効線量は約 $4.6 \times 10^{-3} \mu\text{Sv}$ であり、周辺の公衆に与える放射線被ばく上の影響は少ない。

当該結果は、再処理事業指定申請書「添付書類8 再処理施設の操作上の過失、機械又は装置の故障、浸水、地震、火災等があった場合に発生すると想定される再処理施設の事故の種類、程度、影響等に関する説明書」で想定した事故の評価結果に包含される。

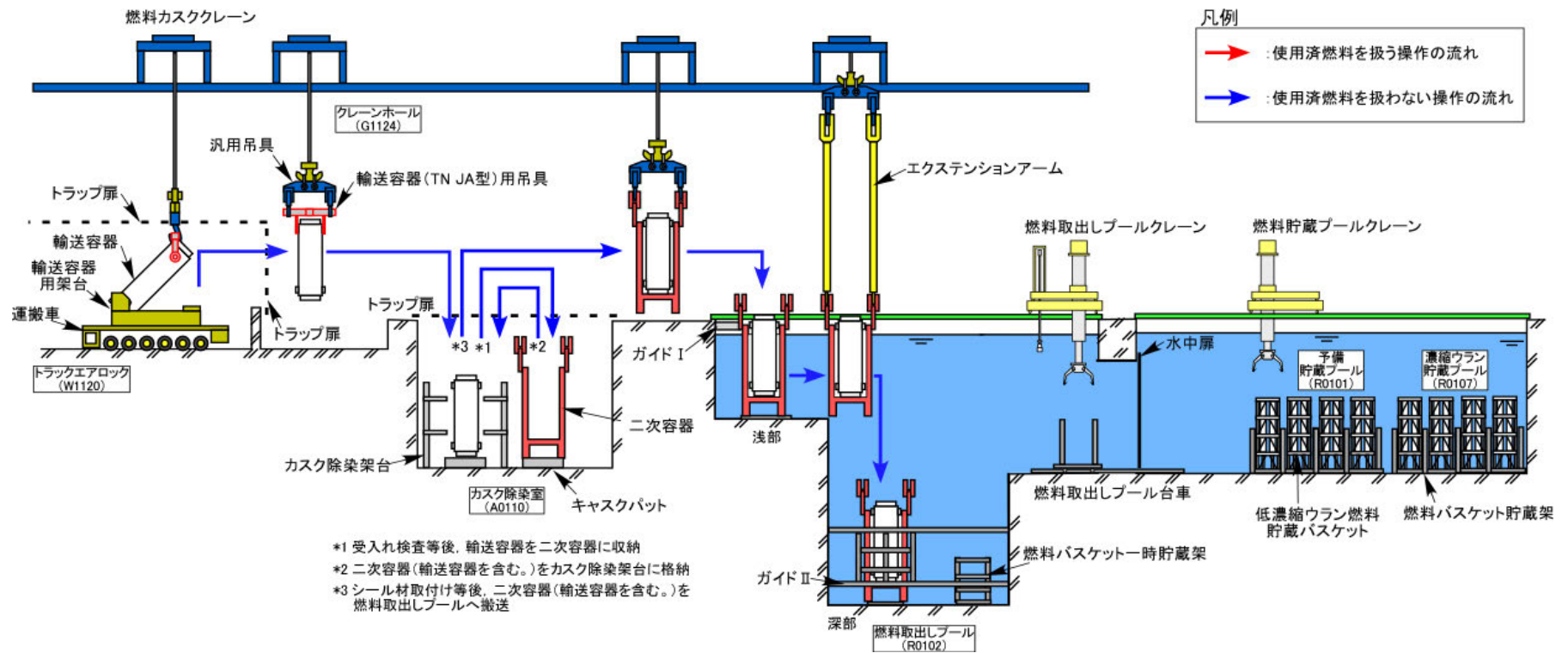


図1 輸送容器の搬入操作の流れ

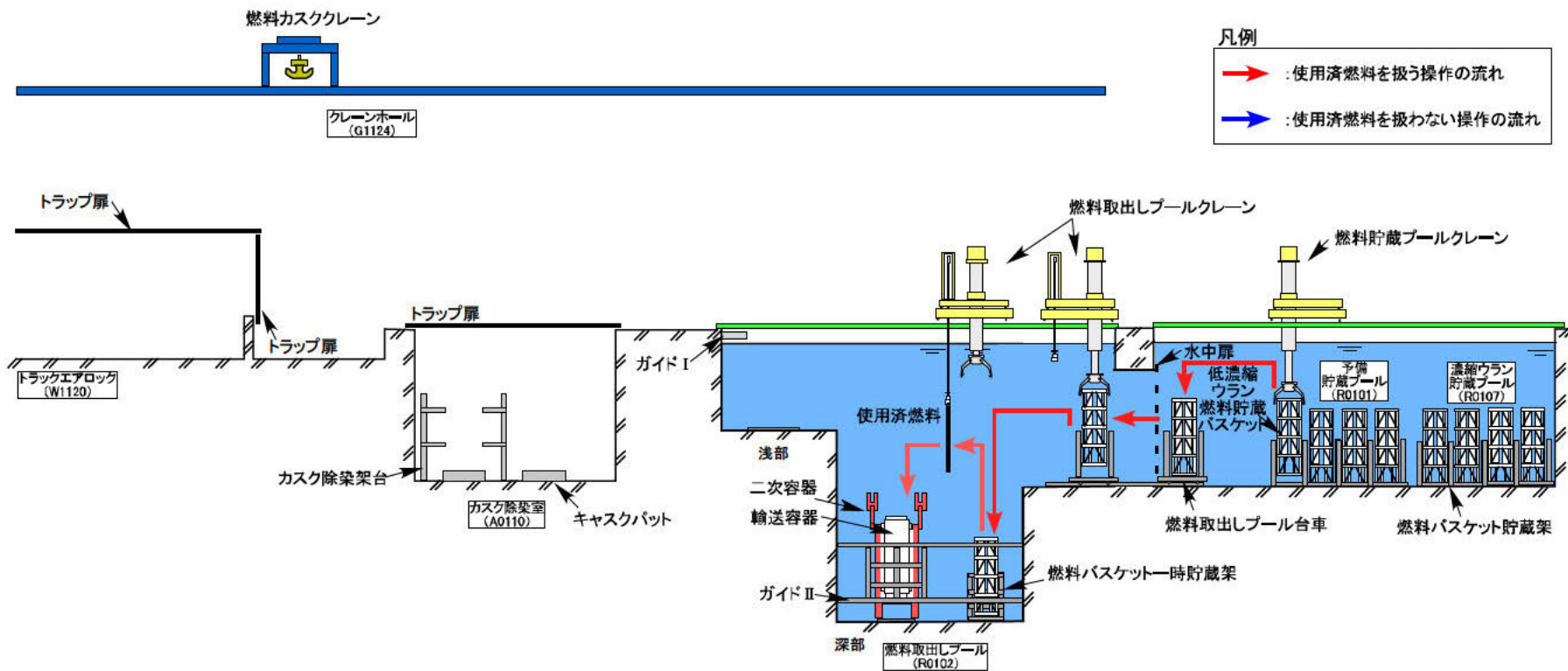


図 2 低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの搬送及び使用済燃料装荷の流れ

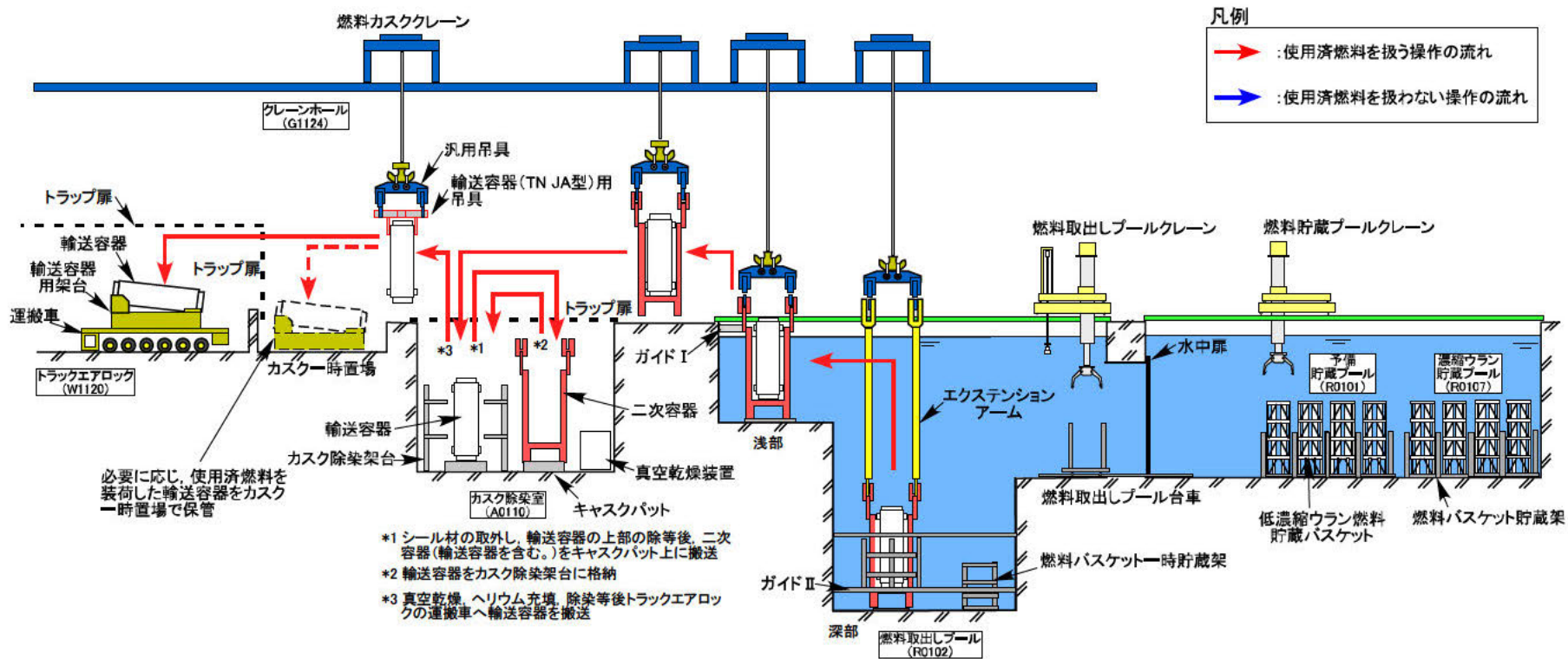


図 3 輸送容器の搬出操作の流れ

使用済燃料 1 体の落下損傷による周辺公衆に対する
放射線被ばく影響評価

1. 概要

分離精製工場 (MP) に貯蔵している新型転換炉原型炉使用済燃料 (以下「ATR 燃料」という。) 265 体 (低濃縮ウラン燃料 112 体及びウラン・プルトニウム混合酸化物燃料 153 体) の搬送作業において、燃料取出しプールクレーンの単一故障により当該 ATR 燃料が落下し、損傷した場合の周辺公衆の実効線量を評価した。

その結果、周辺公衆に対して有意な被ばく影響がないことを確認した。

2. 想定される事故

別冊 1-1「4. 使用済燃料の搬送作業中に想定される事故について」にて示したとおり、分離精製工場 (MP) の燃料取出しプールでの ATR 燃料の搬送作業中における、燃料取出しプールクレーンの単一故障による当該 ATR 燃料の落下、燃料被覆管の損傷を想定する。

燃料被覆管の損傷により核分裂生成物 (希ガス及び揮発性物質) がプール水内に放出され、クレーンホール (G1124) 内に移行し、建家換気系を経由して主排気筒から大気中に放出される。

3. 評価条件

(1) 希ガス及び揮発性物質の放射エネルギー

評価対象核種は、希ガスのクリプトン-85 (Kr-85, 半減期 10.8 年) 及び揮発性物質のヨウ素-129 (I-129, 半減期 1.57×10^7 年) とした。

なお、その他の希ガスであるキセノン-131 (Xe-131, 半減期約 12 日) 及びキセノン-133 (Xe-133, 半減期 約 5 日) 並びに揮発性物質のヨウ素-131 (I-131, 半減期 約 8 日) は、ATR 燃料の冷却日数が長く放射エネルギーが減衰しているため評価対象外とした。

評価に用いた核分裂生成物の放射エネルギーは、全ての ATR 燃料 (265 体) について 2022 年 4 月 1 日時点の冷却日数を考慮した ORIGEN 計算を行い、それら ATR 燃料に含まれる Kr-85 及び I-129 が最大となるものを用いた (表-1 参照)。

(2) 核分裂生成物の移行率

評価対象核種の移行率は以下のように設定した。

- ① ATR 燃料の破損により放出された Kr-85 は、全量がプール水中に拡散し、更に分離精製工場 (MP) のクレーンホール (G1124) の空気中へ放出される。
- ② ATR 燃料の破損により放出された I-129 は、プール水による除染係数 100^1 を考慮し、 $1/100$ が分離精製工場 (MP) のクレーンホール (G1124) の空気中へ放出される。
- ③ クレーンホール (G1124) の空気中へ放出された Kr-85 及び I-129 は、分離

精製工場 (MP) の建家換気系を経由し、全量が主排気筒より大気中へ放出される (除染係数は1とする。)

4. 評価方法

(1) 線量の評価項目

Kr-85 については放射性雲からの γ 線及び β 線に起因する外部被ばくによる実効線量を評価した。I-129 については吸入摂取に起因する内部被ばくによる実効線量を評価した。

(2) 相対線量及び相対濃度

被ばく評価に用いる相対濃度及び相対線量は、発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針²⁾に従い設定するものとし、2005年から2015年までの間の核燃料サイクル工学研究所で観測した気象統計データのうち、異常年でない2013年の1年間における気象観測結果から求めた。

本評価は、地震等の外部事象発生時ではなく、ATR燃料の搬送作業中における単一故障によりATR燃料が落下し、燃料被覆管が損傷することを想定している。よって、分離精製工場の建家換気系の安全機能は維持されており、周辺監視区域境界 (主排気筒中心16方位) における相対線量及び相対濃度は、主排気筒 (吹き上げあり) を放出源とし、実効放出継続時間1時間の値を用いて評価した。

本評価に用いた相対線量及び相対濃度を表-2に示す。

(3) 計算方法

想定事故による一般公衆の被ばく線量は、以下の評価式により算出した。

①Kr-85の放射性雲からの γ 線に起因する外部被ばくによる実効線量

$$H_{\gamma} = K \times Q_{\gamma} / DF / C \times (D/Q)$$

ここで、

H_{γ} : 放射性雲からの γ 線による外部被ばく実効線量 (mSv)

K : 空気カーマから実効線量への換算係数³⁾ 1 (Sv/Gy)

Q_{γ} : γ 線換算総放出量 (MeV・Bq/dis)

$$Q_{\gamma} = Q_{\text{Kr}} \times \text{Kr-85の}\gamma\text{線実効エネルギー}^{4)} 0.0022 \text{ (MeV/dis)}$$

$$Q_{\text{Kr}} : \text{Kr-85の放射エネルギー} 8.89 \times 10^{12} \text{ (Bq)}$$

DF : クリプトンの水中での除染係数 1 (-)

C : 相対線量の評価に用いた γ 線実効エネルギー 0.5 (MeV/dis)

D/Q : 評価点における相対線量 9.02×10^{-17} (mGy/Bq)

②Kr-85の放射性雲からのβ線に起因する外部被ばくによる実効線量

$$H_{\beta} = W_t \times K_{\beta} \times Q_{Kr} / DF \times (\chi / Q)$$

ここで、

H_{β}	: 放射性雲からのβ線による外部被ばく実効線量 (mSv)
W_t	: 皮膚の組織加重係数 ⁵⁾ 0.01 (—)
K_{β}	: 半無限雲中のKr-85からのβ線外部被ばくによる皮膚の等価線量への換算係数 ⁶⁾ 1.31×10^{-11} ((mSv/s) / (Bq/m ³))
Q_{Kr}	: Kr-85の放射エネルギー 8.89×10^{12} (Bq)
DF	: クリプトンの水中での除染係数 1 (—)
χ / Q	: 評価点における相対濃度 9.27×10^{-7} (s / m ³)

③I-129の吸入摂取に起因する内部被ばくによる実効線量

$$H_I = K_I \times Ma \times Q_I / DF \times (\chi / Q)$$

ここで、

H_I	: I-129の吸入摂取による実効線量 (mSv)
K_I	: I-129の吸入摂取による実効線量係数 ⁷⁾ (mSv/Bq) 成人 6.6×10^{-5} (mSv/Bq)
Ma	: 呼吸率 ³⁾ (m ³ /s) 成人 3.33×10^{-4} (m ³ /s)
Q_I	: I-129の放射エネルギー 1.29×10^8 (Bq)
DF	: ヨウ素の水中での除染係数 100 ¹⁾ (—)
χ / Q	: 評価点における相対濃度 9.27×10^{-7} (s / m ³)

5. 評価結果

Kr-85の放射性雲からのγ線及びβ線に起因する実効線量は周辺監視区域境界において、それぞれ約 3.5×10^{-6} mSv (γ線による実効線量) 及び約 1.1×10^{-6} mSv (β線による実効線量) であった。また、成人のI-129の吸入摂取に起因する内部被ばくによる実効線量は約 2.6×10^{-8} mSv となった。

これらの結果より、実効線量の最大値は約 4.6×10^{-6} mSv (約 4.6×10^{-3} μSv) となる。

以上

参考文献

- 1) 「再処理施設安全評価用基礎データ」, JAERI-M-90-127, 日本原子力研究所, 平成2年8月
- 2) 「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」, 原子力安全委員会, 平成13年3月29日一部改定
- 3) 「発電用軽水炉型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」, 平成13年3月29日一部改訂, 原子力安全委員会
- 4) 「被ばく計算に用いる放射線エネルギー等について」, 平成13年3月29日一部改訂, 原子力安全委員会
- 5) 「国際放射線防護委員会の1990年勧告 (ICRP Publication 60)」, 社団法人日本アイソトープ協会
- 6) D. C. Kocher, “DOSE-RATE CONVERSION FACTORS FOR EXTERNAL EXPOSURE TO PHOTONS AND ELECTRONS”, NUREG/CR-1918, ORNL/NUREG-79, August 1981
- 7) 「環境放射線モニタリング指針」, 平成22年4月一部改訂, 原子力安全委員会

表-1 使用済燃料に残存する核分裂生成物量（希ガス及び揮発性物質）

燃料形式	低濃縮ウラン燃料 (ATR-UO ₂)	ウラン・プルトニウム混合 酸化物燃料 (ATR-MOX タイプ B)
初期核分裂物質質量 [wt%]	1.9 (U-235)	2.0 (U-235+Pu-239+Pu-241)
燃焼度[MWD/tU]	18,741	19,617
比出力[MW/tU]	16.3	19.8
冷却日数 (2022年4月1日時点)	6,942	11,644
クリプトン-85 (Kr-85) の放射エネルギー[Bq]	<u>8.89×10¹²</u>	2.79×10 ¹²
ヨウ素-129 (I-129) の放射エネルギー[Bq]	9.70×10 ⁷	<u>1.29×10⁸</u>

評価では下線の値を使用

表-2 相対線量及び相対濃度の最大値

放出源 (吹き上げあり)	相対線量			相対濃度		
	方位	距離 [m]	D/Q [mGy/Bq]	方位	距離 [m]	α/Q [s/m ³]
主排気筒	西南西	410	9.02×10 ⁻¹⁷	南西	560	9.27×10 ⁻⁷

使用済燃料の搬送に向けた準備について

1. 体制の整備

使用済燃料の分離精製工場（MP）内における搬送は、施設管理部長の下、前処理施設課長が実施する。前処理施設課長は、クレーン操作の有資格者を含め各操作に必要な要員を確保する。

2. 設備点検及び不具合に対する対応

使用済燃料の分離精製工場（MP）内における搬送に用いる設備は、高経年化により考えられる不具合を考慮した設備点検及び整備を行う。また、設備に不具合等が発生しても、予備機への切替え、予備品への交換又は設備補修を行うことにより、可能な限り使用済燃料の搬出計画へ影響を及ぼすことがないように実施する。

使用済燃料の搬送において想定される不具合事象については、以下に示す考え方に従い過去に経験した故障等を踏まえて抽出し、その対処方法を整理した（表-1 参照）。

(1) 対象設備

分離精製工場（MP）受入れ・貯蔵施設の設備のうち、使用済燃料の搬送に用いる設備を対象とする。

なお、ユーティリティ、プール水処理系統、建家換気系統の設備等については、使用済燃料の搬出操作によらず、常時、設備維持を継続していること、設計において予備系統が設置されており、予備系統への切り替え等により安全機能を維持できることから対象設備から除外する。

(2) 不具合事象の抽出

対象設備に対して、使用済燃料の搬送時に行う操作項目、その操作に伴い発生が想定できる不具合事象及び想定される要因について抽出する。

(3) 不具合事象の要因の検知及び早期復旧に向けた対応

現状の設備点検（年次、四半期、月例又は使用前）により早期に不具合事象を検知できるかを確認し、必要に応じて追加の点検を行う。また、仮に不具合事象が発生した場合、容易に交換でき、速やかに復旧できるものについては必要に応じて予備品を確保するなどの対応を行う。

(4) 使用済燃料を搬送中に不具合事象が発生した場合の処置

搬送中に不具合事象を検知した場合の処置方法及び処置に要する期間を記載する。

3. 教育訓練

要員の力量や役割に応じた座学並びに輸送容器及び模擬使用済燃料を用いた操作訓練により適切に教育及び訓練を実施する。

以 上

表-1 使用済燃料の搬送中に想定される主な不具合事象と処置対策 (1/4)

対象設備	操作項目	不具合事象	想定される要因		現状の設備点検 【年次：年，四半期：四，月例：月，使用前：使】	不具合事象の要因の 検知及び早期復旧に 向けた対応	搬送中の不具合への処置	復旧に 要する期間	
			不具合箇所	想定される原因					
燃料カスク クレーン	燃料カスク クレーンの 移動操作	クレーンの 走行・横行の 不良	走行・横行モータ	・モータの経年劣化 ・車輪の潤滑不足 ・ベアリングの損傷	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	作業手順書等の整備	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で点検を行う。 点検の結果，必要に応じてモータ等の交換を行う。	約4か月	
			走行・横行ブレーキ	・ブレーキへの異物の付着 ・制動パネのゆるみ	・ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） ・作動確認（年，月，使）	ブレーキライニングの予備品確保	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	約1週間	
			制御部品	・制御部品の経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	1日程度	
			無線コントローラ	・無線コントローラの接触不良	・無線コントローラの外観点検（年，月，使） ・作動確認（年，月，使）	無線コントローラの予備品確保	操作盤を操作して輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で予備品の無線コントローラと交換する。	1日程度	
	燃料カスク クレーン	輸送容器等 の吊上げ下 げ操作	ワイヤロー プ巻上げ・巻 下げの不良	主巻・補巻モータ	・モータの経年劣化	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	作業手順書等の整備	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で点検を行う。 点検の結果，必要に応じてモータ等の交換を行う。	約4か月
				主巻・補巻ブレーキ	・ブレーキへの異物の付着 ・制動パネのゆるみ	・ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） ・作動確認（年，月，使）	ブレーキライニングの予備品確保	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間
				制御部品	・制御部品の経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	1日程度
				ワイヤロープ	・ワイヤロープの摩耗 ・機体との接触 ・過荷重	・外観の目視点検（年，月，使） ・ワイヤロープ径の測定（年）	作業手順書等の整備	輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で点検を行う。 点検の結果，必要に応じてワイヤロープの交換を行う。	約4か月
				無線コントローラ	・無線コントローラの接触不良	・無線コントローラの外観点検（年，月，使） ・作動確認（年，月，使）	無線コントローラの予備品確保	操作盤を操作して輸送容器等を吊り下して安全を確保した上で，予備品の無線コントローラと交換する。	1日程度
				燃料取出し プールの クレーン	燃料取出し プールの クレーンの 移動 操作	クレーンの 走行・横行の 不良	走行・横行モータ	・モータの経年劣化 ・車輪の潤滑不足 ・ベアリングの損傷	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）
走行・横行ブレーキ	・ブレーキへの異物の付着 ・制動パネのゆるみ	・ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） ・作動確認（年，月，使）	ブレーキライニングの予備品確保				低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケット又は使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間	
制御部品	・制御部品の経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保				低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケット又は使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	1日程度	

表-1 使用済燃料の搬送中に想定される主な不具合事象と処置対策 (2/4)

対象設備	操作項目	不具合事象	想定される要因		現状の設備点検 【年次：年，四半期：四，月例：月，使用前：使】	不具合事象の要因の 検知及び早期復旧に 向けた対応	搬送中の不具合への処置	復旧に 要する期間	
			不具合箇所	想定される原因					
燃料取出し プールの クレーン	低濃縮ウラン 燃料貯蔵 バスケットの 吊上げ下げ 操作	昇降用ワイヤ 巻上げ・巻 下げの不良	主巻モータ	・モータの経年劣化	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。 点検の結果，必要に応じてモータ等の交換を行う。	約4か月	
			主巻ブレーキ	・ブレーキへの異物の付着 ・制動パネのゆるみ	・ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） ・作動確認（年，月，使）	ブレーキライニングの予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間	
			制御部品	・制御部品の経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	1日程度	
			ワイヤロープ	・ワイヤロープの摩耗 ・機体との接触 ・過荷重	・外観の目視点検（年，月，使） ・ワイヤロープ径の測定（年）	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。 点検の結果，必要に応じてワイヤロープの交換を行う。	約4か月	
		バスケット つかみ具の 開閉不良	開閉モータ	・モータの経年劣化	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	開閉モータの予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	約1週間	
			バスケットつかみ具	・バスケットつかみ具への異物の付着 ・過荷重	・外観の目視点検（年，月，使） ・作動確認（年，月，使）	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。 点検の結果，必要に応じてバスケットつかみ具の整備を行う。	約4か月	
			制御部品	・制御部品の経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	1日程度	
		使用済燃料 の吊上げ下げ 操作	ホイストの チェーン巻 上げ・巻下 げの不良	補巻用モータ	・モータの経年劣化	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	ホイストの予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間
				補巻ブレーキ	・ブレーキへの異物の付着 ・制動パネのゆるみ	・ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） ・作動確認（年，月，使）	ホイストの予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間
				制御部品	・制御部品の経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	1日程度
	チェーン			・チェーンの摩耗 ・機体との接触 ・過荷重	・外観の目視点検（年，月，使） ・作動確認（年，月，使）	ホイストの予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間	
	燃料つかみ 具の開閉不 良	開閉モータ	・モータの経年劣化	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	開閉モータの予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間		
		燃料つかみ具	・燃料つかみ具の経年変化 ・過荷重	・外観の目視点検（年，月，使） ・作動確認（年，月，使）	燃料つかみ具の予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	約1週間		
		制御部品	・制御部品の経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	使用済燃料を吊り下して安全を確保した上で点検整備を行う。	1日程度		

表-1 使用済燃料の搬送中に想定される主な不具合事象と処置対策 (3/4)

対象設備	操作項目	不具合事象	想定される要因		現状の設備点検 【年次：年，四半期：四，月例：月，使用前：使】	不具合事象の要因の 検知及び早期復旧に 向けた対応	搬送中の不具合への処置	復旧に 要する期間
			不具合箇所	想定される原因				
燃料貯蔵 ブルークレーン	燃料貯蔵ブルークレーンの移動操作	クレーンの走行・横行の不良	走行・横行モータ	・経年劣化 ・車輪の潤滑不足 ・ベアリングの損傷	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。点検の結果，必要に応じてモータ等の交換を行う。	約4か月
			走行・横行ブレーキ	・ブレーキへの異物の付着 ・制動パネのゆるみ	・ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） ・作動確認（年，月，使）	ブレーキライニングの予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	約1週間
			制御部品	・経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	1日程度
	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットの吊上げ下げ	昇降用ワイヤ巻上げ・巻下げの不良	主巻モータ	・経年劣化	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。点検の結果，必要に応じてモータ等の交換を行う。	約4か月
			主巻ブレーキ	・ブレーキへの異物の付着 ・制動パネのゆるみ	・ブレーキライニングの摩耗，損傷の有無，すき間の適否等の目視確認（年，月） ・作動確認（年，月，使）	ブレーキライニングの予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	約1週間
			制御部品	・経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検整備を行う。	1日程度
		ワイヤロープ	・経年劣化 ・機体との接触 ・過荷重	・外観の目視点検（年，月，使） ・ワイヤロープ径の測定（年）	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。点検の結果，必要に応じてワイヤロープの交換を行う。	約4か月	
		バスケットつかみ具の開閉不良	開閉モータ	・経年劣化	・モータの電流値，絶縁抵抗測定（年，月） ・外観目視点検（年，月） ・作動確認（年，月，使）	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で，点検を行う。点検の結果，必要に応じてモータ等の交換を行う。	約4か月
			バスケットつかみ具	・バスケットつかみ具への異物の付着 ・過荷重	・外観の目視点検（年，月，使） ・作動確認（年，月，使）	作業手順書等の整備	低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを吊り下して安全を確保した上で点検を行う。点検の結果，必要に応じてバスケットつかみ具の整備を行う。	約4か月
			制御部品	・経年劣化 ・ネジのゆるみ	・外観の目視確認（年，月） ・ネジのゆるみ確認（年） ・作動確認（年，月，使）	制御部品の予備品確保	燃料取出しブルータ車の低濃縮ウラン燃料貯蔵バスケットを燃料バスケット貯蔵架等へ移動させて安全を確保した上で，点検整備を行う。	1日程度

分離精製工場における燃料カスククレーンのワイヤロープ2重化等について

分離精製工場における使用済燃料の搬送作業をより確実に進めるため、輸送容器の搬送に用いる燃料カスククレーンのワイヤロープを2重化し、輸送容器の落下を防止する設備対策を行う。合わせて、燃料カスククレーンの付属品（エクステンションアーム及び輸送容器（TN JA 型）用吊具）の製作を行う。以下に概要を示す。

(1) 燃料カスククレーンのワイヤロープ2重化

燃料カスククレーンは、安全対策としてワイヤロープを既設と同等の強度を有するワイヤロープ2本（既設の長さの1/2）に更新する。また、2本のワイヤロープの長さの違いを吸収できるようイコライザー装置を更新する（図-1）。

(2) エクステンションアームの更新

燃料カスククレーンはワイヤロープ2重化により主巻揚程が0.6 m短くなるため、燃料カスククレーンの汚染を防止するエクステンションアームについて、材料及び形状を変えずに0.6 m短尺化したものを新たに製作する。

(3) 輸送容器（TN JA 型）用吊具の製作

使用済燃料の搬出に使用する輸送容器（TN JA 型）用の吊具を新たに製作する。

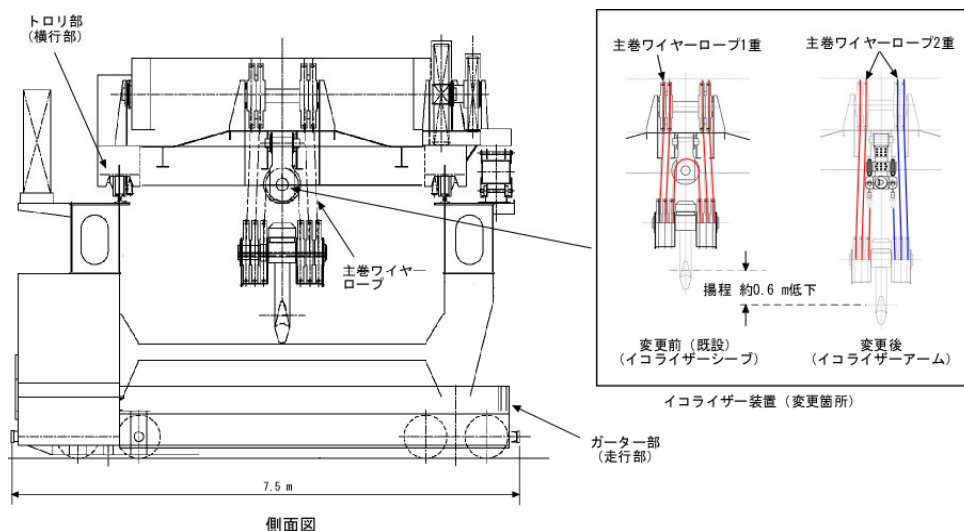


図-1 燃料カスククレーンのワイヤロープ2重化の概要図

以上

安全対策の進捗に応じた廃止措置計画の変更申請及び 保全に係る設計及び工事の計画の申請の概要について

1. 安全対策の進捗に応じた廃止措置計画の変更申請

1.1 再処理施設保全区域の変更

高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟における高放射性廃液の蒸発乾固の発生防止のためにプルトニウム転換施設（PCDF）管理棟駐車場を地盤改良して事故対処設備を配置することとしたため、これらの範囲を含むように保全区域を拡張する。（図1）

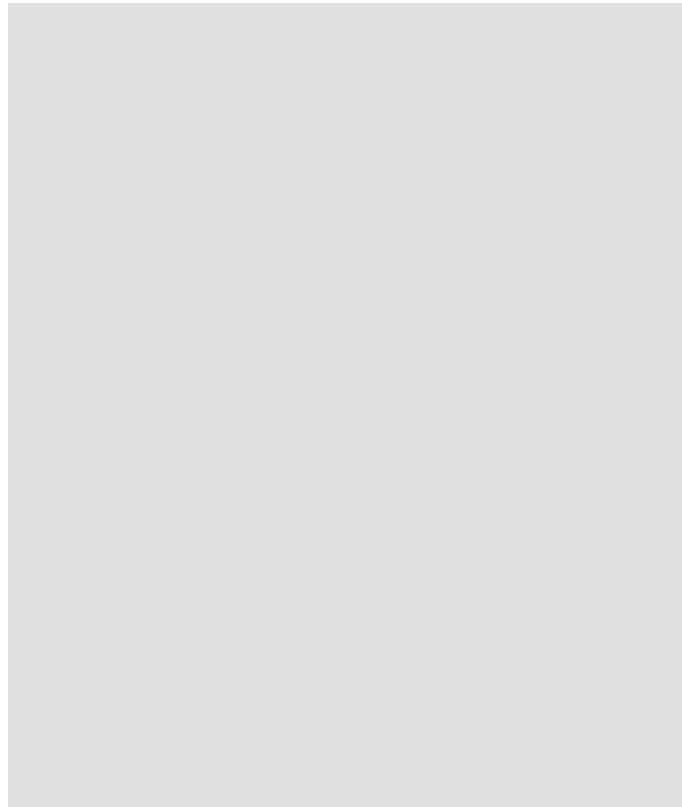


図1 保全区域の変更

1.2 性能維持施設の追加

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施設については令和3年6月29日（令和3年10月5日認可）の変更認可申請において廃止措置期間中に性能を維持すべき施設（性能維持施設）に加えたが、火災・溢水に対する安全対策を詳細化して設計及び工事の計画を申請（令和3年9月30日）したことから、これらの安全対策施設についても性能維持施設に追加する。併せて、令和3年9月30

日の変更申請で示した事故対処におけるアクセスルートの改善内容に基づき一部の事故対処設備を増強したことからその内容を性能維持施設に反映する。(表1)

表1 安全対策に係る性能維持施設の追加(下線部が今回の申請で追加した事項)

安全対策	性能維持施設を申請した廃止措置計画申請
地震による損傷の防止	・平成29年6月30日申請(平成30年2月28日及び平成30年6月5日一部補正,平成30年6月13日認可)
津波による損傷の防止	・既設設備(緊急安全対策設備)については平成29年6月30日申請(平成30年2月28日及び平成30年6月5日一部補正,平成30年6月13日認可) ・新規設置設備については令和3年6月29日申請(令和3年10月5日認可)
竜巻による損傷の防止	・令和3年6月29日申請(令和3年10月5日認可)
火災等による損傷の防止	・令和4年6月30日申請
溢水による損傷の防止	・令和4年6月30日申請
制御室の居住性維持	・令和3年6月29日申請(令和3年10月5日認可)
事故対処	・既配備設備(緊急安全対策設備)については平成29年6月30日申請(平成30年2月28日及び平成30年6月5日一部補正,平成30年6月13日認可) ・新規配備設備については令和3年6月29日申請(令和3年10月5日認可) ・アクセスルートの改善に伴う更新について令和4年6月30日申請

2. 再処理施設の保全に係る設計及び工事の計画の申請

2.1 ガラス固化技術開発施設(TVF)の固化セルのインセルクーラの電動機ユニットの交換

令和4年2月14日(ガラス固化処理運転は停止中)にガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟の固化セル内に設置しているインセルクーラ(G43H11)の2台のファンのうちの1台(G43H11.2)が停止する事象が発生したため、当該ファンの構成品である電動機ユニットを既設と同等のものと交換する。(図2)

インセルクーラは固化セル換気系設備のひとつで、固化セル雰囲気除熱を行うものであり、固化セルの温度をインセルクーラの運転台数を切り換えることで一定に維持し、固化セル内の負圧に影響しないようにしている。固化セル内にはインセルクーラ10台が設置されていることから、1台の停止により安全機能の維持に影響を及ぼすことはない。

なお、応急措置として、当該ファンの構成品である電動機ユニットを既設と同等のものに交換し、令和4年4月4日に仮復旧している。今後、当申請の認可が得られ次第、改めて使用前自主検査を行い、本復旧とする。

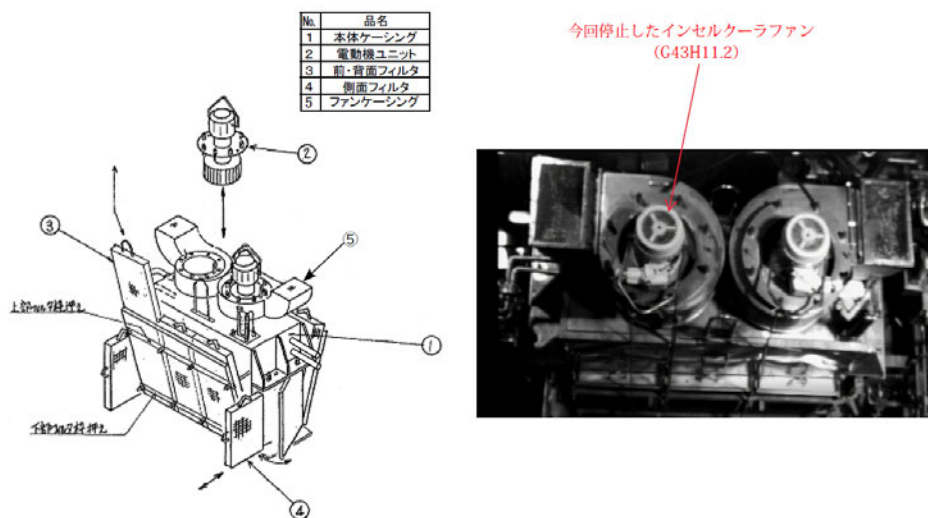


図2 インセルクーラの概要

2.2 分離精製工場，高放射性廃液貯蔵場等への浄水供給配管の一部更新

再処理施設のユーティリティ設備のうち，分離精製工場，高放射性廃液貯蔵場等へ消火用等の浄水を供給する配管（耐震分類 C 類）の一部については，現在進めている高放射性廃液貯蔵場（HAW）の竜巻防護対策，津波防護柵の設置及び高放射性廃液貯蔵場（HAW）南側の地盤改良の工事区域内に埋設されている。埋設配管の干渉による安全対策工事への影響を考慮し，一部の配管について設置場所を変更することにより当該安全対策工事を円滑に進められるようにする。（図3，図4）

更新にあたっては，既設と同等以上の強度及び肉厚を有する配管に更新するとともに，更新する配管系統には配管の変位に備えて，変位を吸収できる構造となるようにハウジング形管継手を用いて更新する。

なお，本工事においては，消火活動に支障が生じないように，以下の対応を行う。

- ・ 既設配管での浄水供給を継続した状態で既設配管の近傍に新設配管を敷設し，既設配管との繋ぎ込みを行う時のみ供給を停止し，供給停止期間を短くする。
- ・ 供給停止時においては，高放射性廃液貯蔵場の屋内消火栓及び冷却水補給水に供給が行える処置を行う。
- ・ 分離精製工場のグリーン及びアンバー区域の一部の屋内消火栓及び炭酸ガス消火設備の補給水は，消火器又は近傍の消火栓から供給できるように延長用消防ホースを配備する。
- ・ 屋外消火栓は近傍の消火栓から供給できるように延長用消防ホースを配備する。

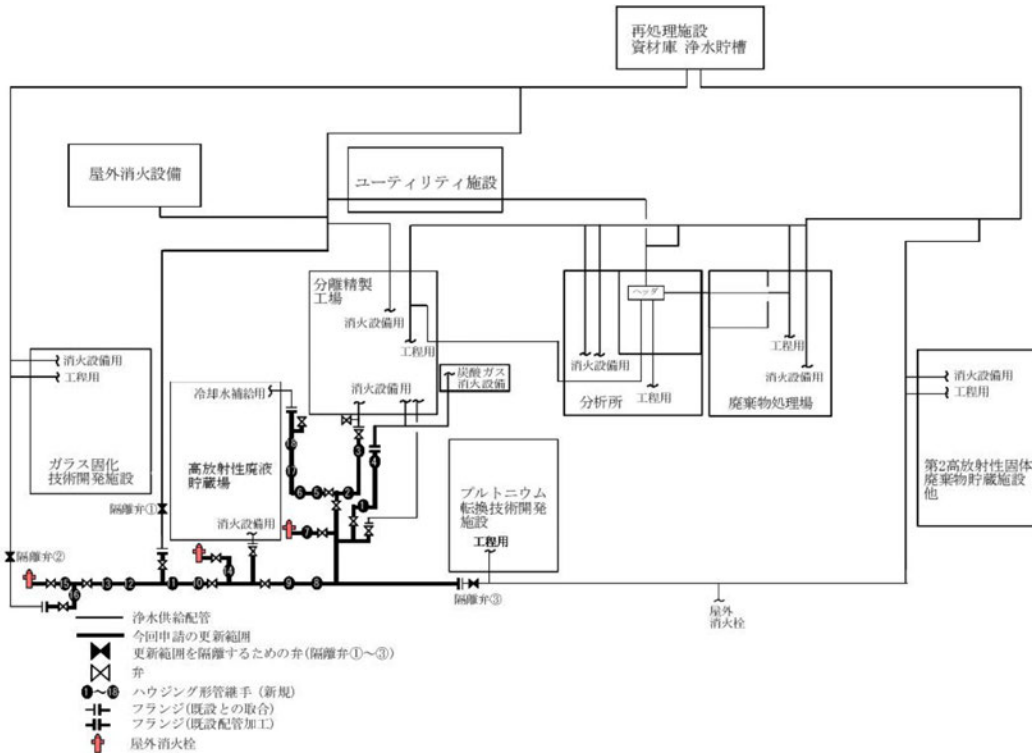


図3 浄水配管系統と今回更新範囲

	R4年度							R5年度								
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
浄水供給配管の一部更新	HAW-TVF間															
HAWの電巻防護対策																
津波防護柵の設置(東側)																
津波防護柵の設置(スロープ側)																
HAW南側の地盤改良																

図4 浄水供給配管の一部更新工事と周辺の安全対策工事の工程の関係

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

【概要】

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

令和4年8月22日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

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

1. はじめに

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

【基本方針（概要）】

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

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

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

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

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

2. ハード対策の検討状況

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

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

3. ソフト対策の検討状況

(1) 代替策

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(2) 火災防護計画

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

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

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

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

以 上

表-1 HAW及びTVFの火災対策に係る訓練スケジュール

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

HAW 及び TVF の火災対策に係る訓練結果 概要

1. 概要

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

訓練内容及び結果の概要を以下に示す。

2. 訓練内容

(1) 要素訓練

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

①火災の発生場所の特定

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

②初期消火活動の実施

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

③予備ケーブル敷設用資機材の準備

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

④予備ケーブルの敷設

予備ケーブルを敷設し、動力分電盤及び各負荷に接続する。変電所からの給電準

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

(2) 総合訓練

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

(3) 想定

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

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

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

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

(4) 確認事項

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

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

内部火災対策として配備した初期消火用資機材の仕様等を表-2 に示す。

3. 訓練結果

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

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

TVF の訓練結果の概要を表-3 に示す。

HAW の訓練結果の概要を表-4 に示す。

表-1 訓練での確認事項

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

表-2 初期消火用資機材

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

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

表-3 TVF 火災対策に係る訓練結果（総合訓練）[1/2]

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

表-3 TVF 火災対策に係る訓練結果（総合訓練）[2/2]


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

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

表-4 HAW火災対策に係る訓練結果（総合訓練）[1/2]

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

表-4 HAW 火災対策に係る訓練結果（総合訓練）[2/2]

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

4. 反省・意見

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

訓練での主な反省・意見を踏まえた対応を表-5に示す。

5. 評価

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

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

以 上

表-5 訓練における反省・意見と対応 [1/2]

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

表-5 訓練における反省・意見と対応 [2/2]

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

東海再処理施設の廃止措置等に係る面談スケジュール(案)

令和4年8月2日
再処理廃止措置技術開発センター

面談項目		令和4年度																				
		6月				7月					8月				9月							
		～3日	～10日	～17日	～24日	～1日	～8日	～15日	～22日	～29日	～5日	～10日	～19日	～26日	～2日	～9日	～16日	～22日	～30日			
廃止措置計画変更認可申請に係る事項																						
安全対策	津波による損傷の防止	○TVF浸水防止扉の耐震補強																				
	事故対処	○事故対処設備の保管場所の整備 ○PCDF斜面補強																				
	内部火災					▼23 (火災代替策訓練の報告)					▽2 (火災代替策訓練の報告)				◇22 (火災代替策訓練の報告)				必要に応じて適宜説明			
	溢水	○HAW及びTVF溢水対策工事																				
	その他/工事進捗								▼20 (性能維持施設の追加について)					▽2 (性能維持施設の追加について)				◇22				
	保安規定変更																					
当面の工程の見直しについて																						
LWTFの計画変更 セメント固化設備及び 硝酸根分解設備の設置等	○実証規模プラント試験の試験計画について ○安全対策の基本方針について ○実証プラント規模試験装置設計結果 ○津波対策方針																					
工程洗浄			▼15		▼23		▼6		▼20		▽2		▽17		◇22		進捗状況を適宜報告					
SF搬出	▼0		▼23		▼6				▽2		▽17		◇22		必要に応じて適宜説明							
保全の方針	○高経年化技術評価 ○設備更新・補修等の考え方																					
その他			▼0 ▼15		▼6		▼20		▽2							必要に応じて適宜説明						
廃止措置の状況																						
ガラス固化処理の進捗状況等	▼1	◆6	▼0	▼15	▼23	▼6	▼20	▽2	▽17	◇22	▽31	▽14	▽28									

▽:面談 ◇:監視チーム会合