

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5年4月12日
再処理廃止措置技術開発センター

○令和5年4月12日 面談の論点

- 東海再処理施設の廃止措置の概要等（資料1）
- ガラス固化処理技術開発施設(TVF)における固化処理状況について
- 工程洗浄の進捗状況について
- その他

以上



東海再処理施設の廃止措置の概要

令和5年 4月12日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
再処理廃止措置技術開発センター

1. 東海再処理施設の廃止措置計画の概要

1.1 東海再処理施設の廃止措置の経緯

- 昭和46年 6月 建設に着工
- 昭和52年 9月 使用済燃料を用いた試験の開始
- 平成19年 5月 耐震性向上工事実施のため再処理運転を中断
(累積処理量 約1,140トン)
- 平成26年 9月 東海再処理施設の廃止措置への移行を公表
- 平成29年 6月 東海再処理施設の廃止措置計画申請
(平成30年 6月認可)
- 平成30年11月～ 安全対策等, 順次, 廃止措置計画変更申請
- 令和 2年 8月 安全対策工事開始
- 令和 4年 7月 高放射性廃液のガラス固化再開
- 令和 4年 9月 TVFガラス溶融炉内の白金族元素の堆積により主電極間抵抗値が低下, 炉内残留ガラスを確認しガラス固化処理停止(25本製造)

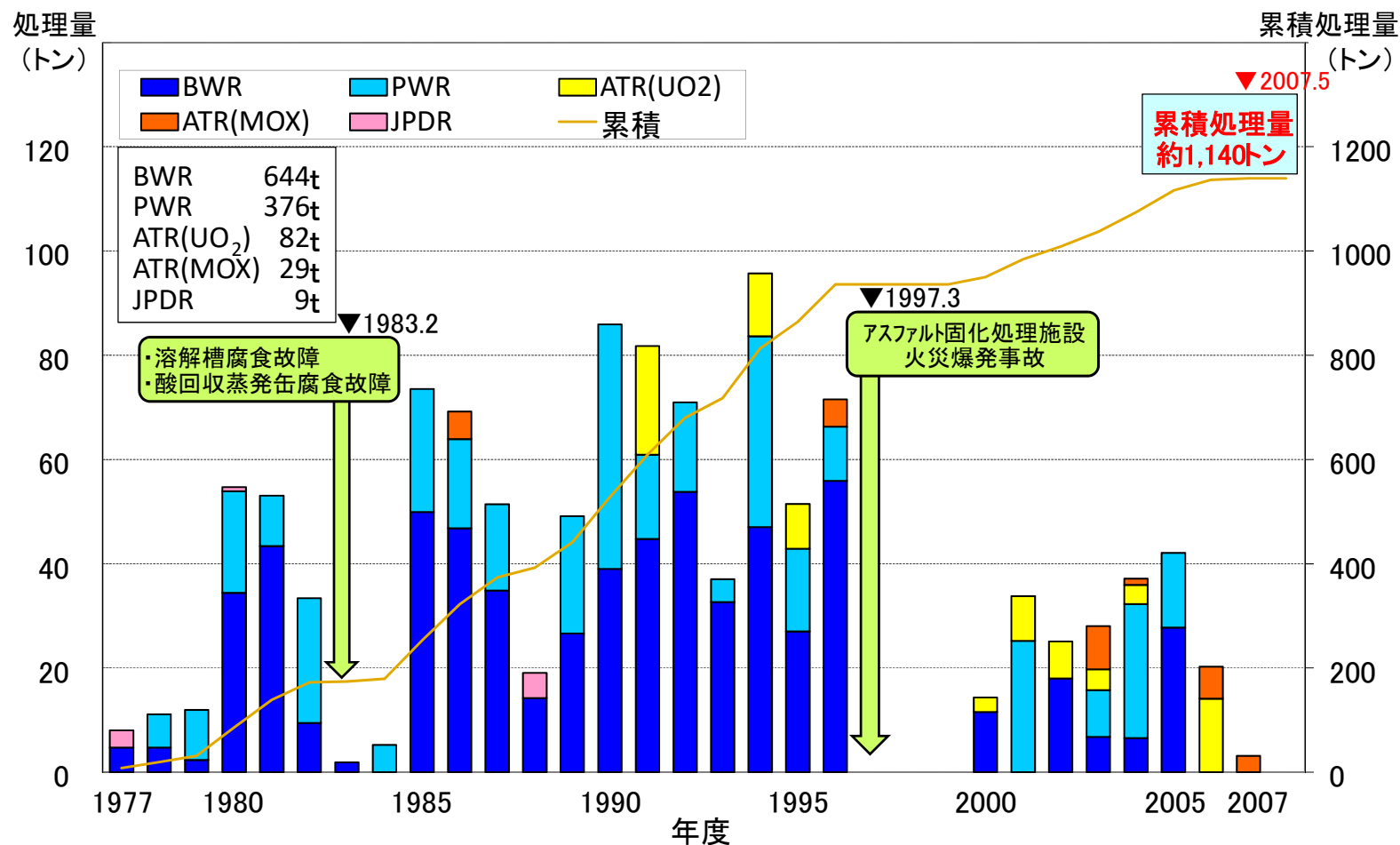
1.2 東海再処理施設の概要

－ 施設の位置 －



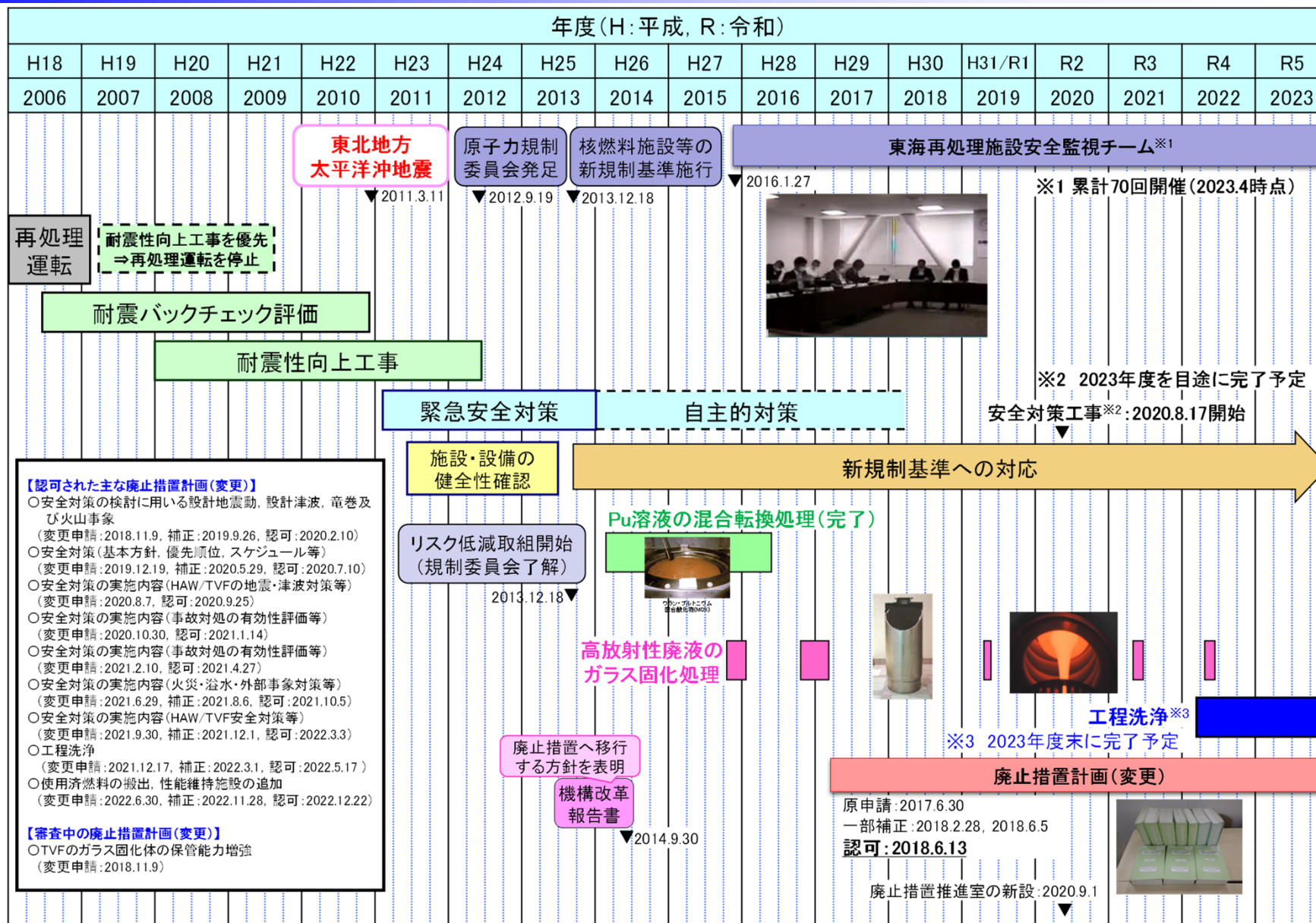
－ 再処理の実績 －

昭和52年(1977年)から平成19年(2007年)まで(約30年間)に、国内の動力試験炉(JPDR)、新型転換炉原型炉ふげん、商業用の原子力発電所(BWR, PWR)で発電に伴い発生した使用済燃料(約1140トン)を再処理し、燃料として再利用可能なプルトニウム、ウランを回収した。また、回収した一部の燃料は、再び発電に供され、核燃料サイクルの環の実証に貢献した。



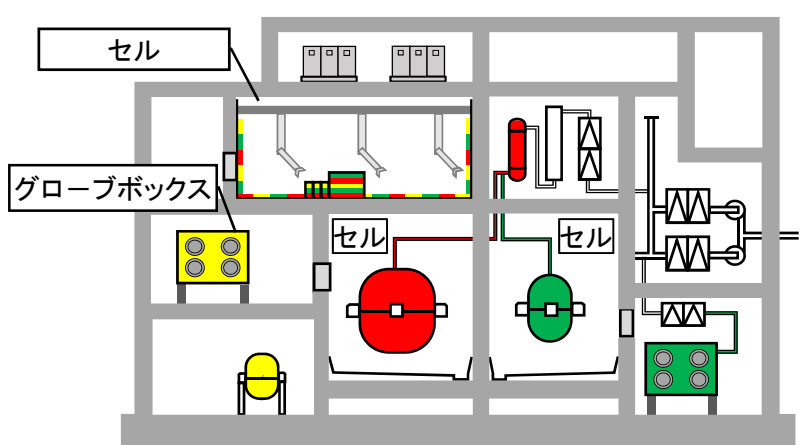
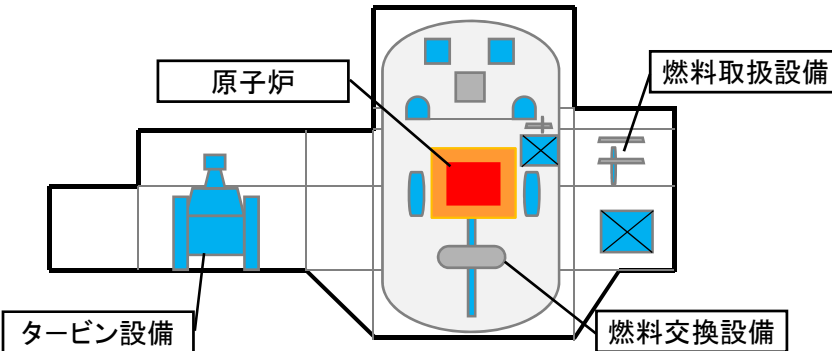
1.2 東海再処理施設の概要

— 近年の活動 —



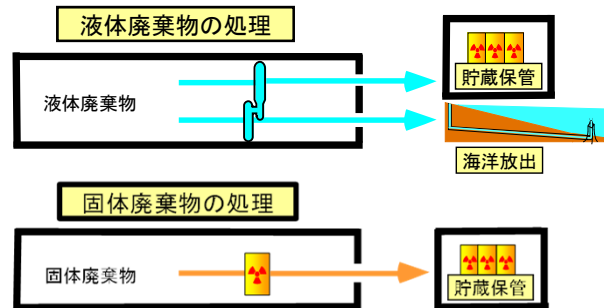
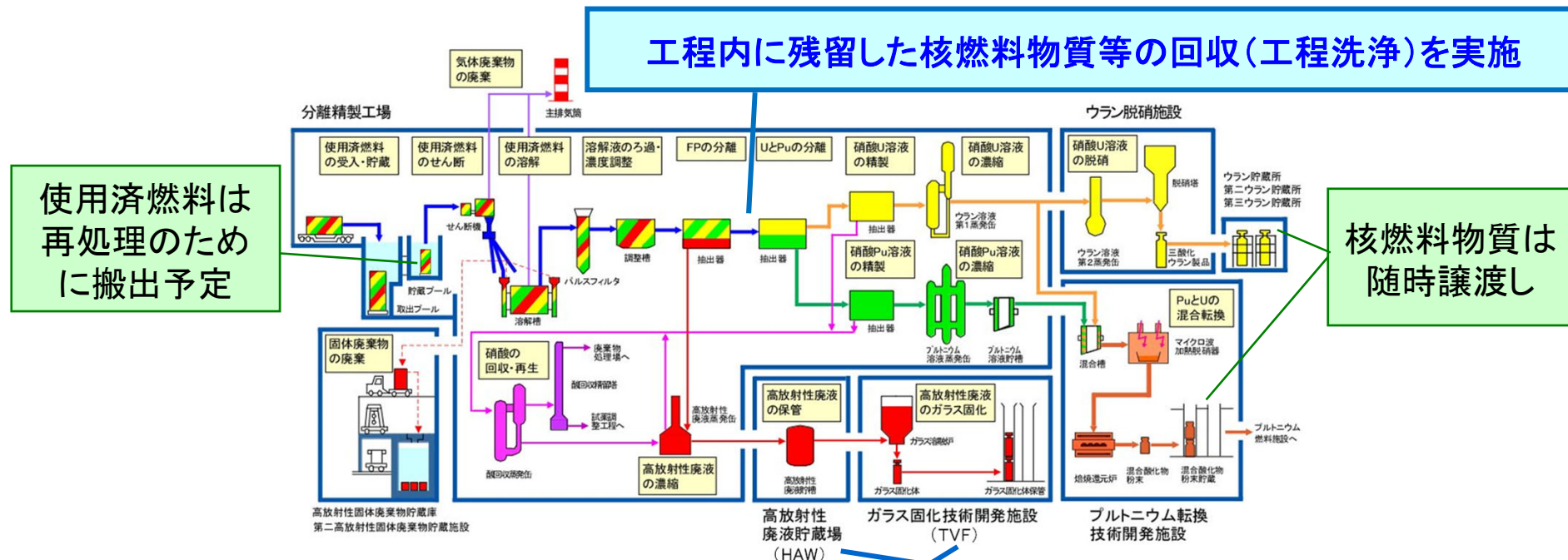
1.2 東海再処理施設の概要

－ 原子力発電所との比較 －

再処理施設	原子力発電所
<p> ■ : FP/TRU系 (放射線量が比較的高い) ■ : Pu系 (放射線量が比較的低い) ■ : U系 (放射線量が極めて低い) </p> 	<p> ■ : 放射線量が比較的高い (主に放射化) ■ : 放射線量が比較的低い (主に放射化) ■ : 放射線量が極めて低い </p> 
<ul style="list-style-type: none"> • <u>放射性物質を扱う機器, 配管が広範囲に汚染</u> (放射性物質が付着)。 • セル内, グローブボックス内など広い面積が汚染。 • 核分裂生成物(FP), 長半減期のウラン(U)・プルトニウム(Pu)が混在または分離しており, 工程毎に組成が異なる。 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>大部分の放射性物質は使用済燃料の中に密封</u> (燃料を取り出せば大幅に減少)。 • 炉心に放射化物が集中。 • 大型の機器や配管が多い。 • 短半減期の放射性核種も存在 (冷却期間を設ける)。

1.2 東海再処理施設の概要

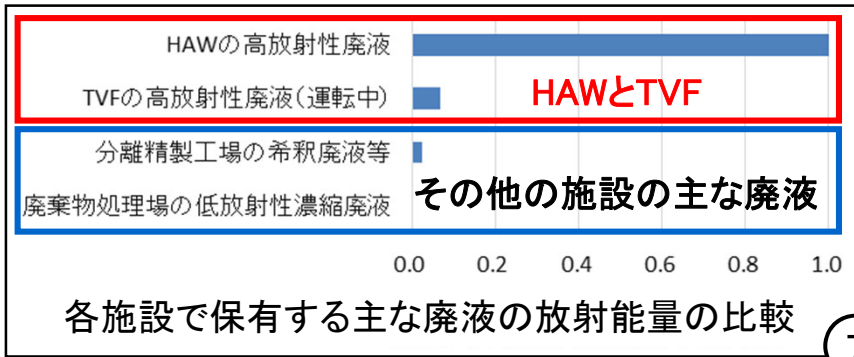
— 東海再処理施設の廃止措置の特徴 —



**リスクの高い高放射性廃液はガラス固化処理
新規制基準を踏まえた安全性向上対策を実施**

保管中の廃棄物に加え、今後発生する廃棄物を処理

ガラス固化体等は処分施設の操業開始後に随時搬出



1.3 東海再処理施設の廃止措置計画

－ 主な方針 －

- 廃止措置においては、保有する放射性廃棄物に伴うリスクの早期低減を当面の最優先課題とし、これを安全・確実に進めるため、施設の高経年化対策と新規制基準を踏まえた安全性向上対策を重要事項として実施する。
- 廃止措置期間中においても使用済燃料の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵、核燃料物質の保管を継続して行う必要があることから、これらの施設及び緊急安全対策等として整備した設備については性能維持施設とし、再処理運転時と同様に性能を維持する。
- 機器の解体等の廃止措置における安全対策は、過去のトラブル等の経験を十分踏まえた上で、放射性物質の施設内外への漏えい防止及び拡散防止対策、被ばく低減対策並びに事故防止対策を講じる。
- 低レベル放射性廃棄物については、必要な処理を行い、貯蔵の安全を確保するとともに、廃棄体化施設を整備し廃棄体化を進め、処分施設の操業開始後随時搬出する。
- 再処理施設の廃止措置は、施設内に保有する廃棄物の処理を行いつつ所期の目的が終了した建家ごとに段階的に進める。
- 再処理施設の廃止措置は、全期間の全工程について詳細に定めることが困難であることから、今後詳細を定め、逐次廃止措置計画の変更申請を行う。

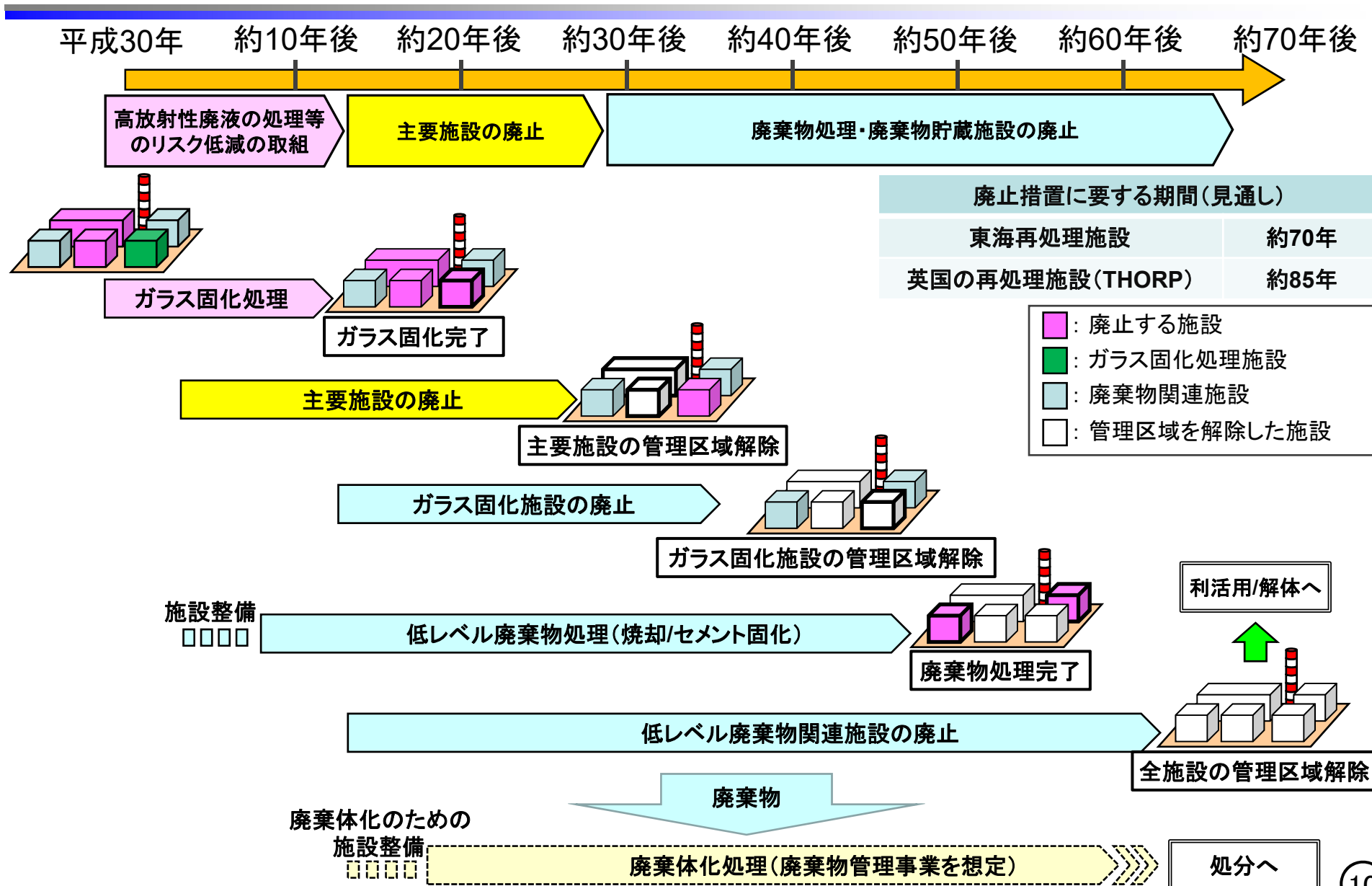
1.3 東海再処理施設の廃止措置計画

－ リスクの早期低減 －

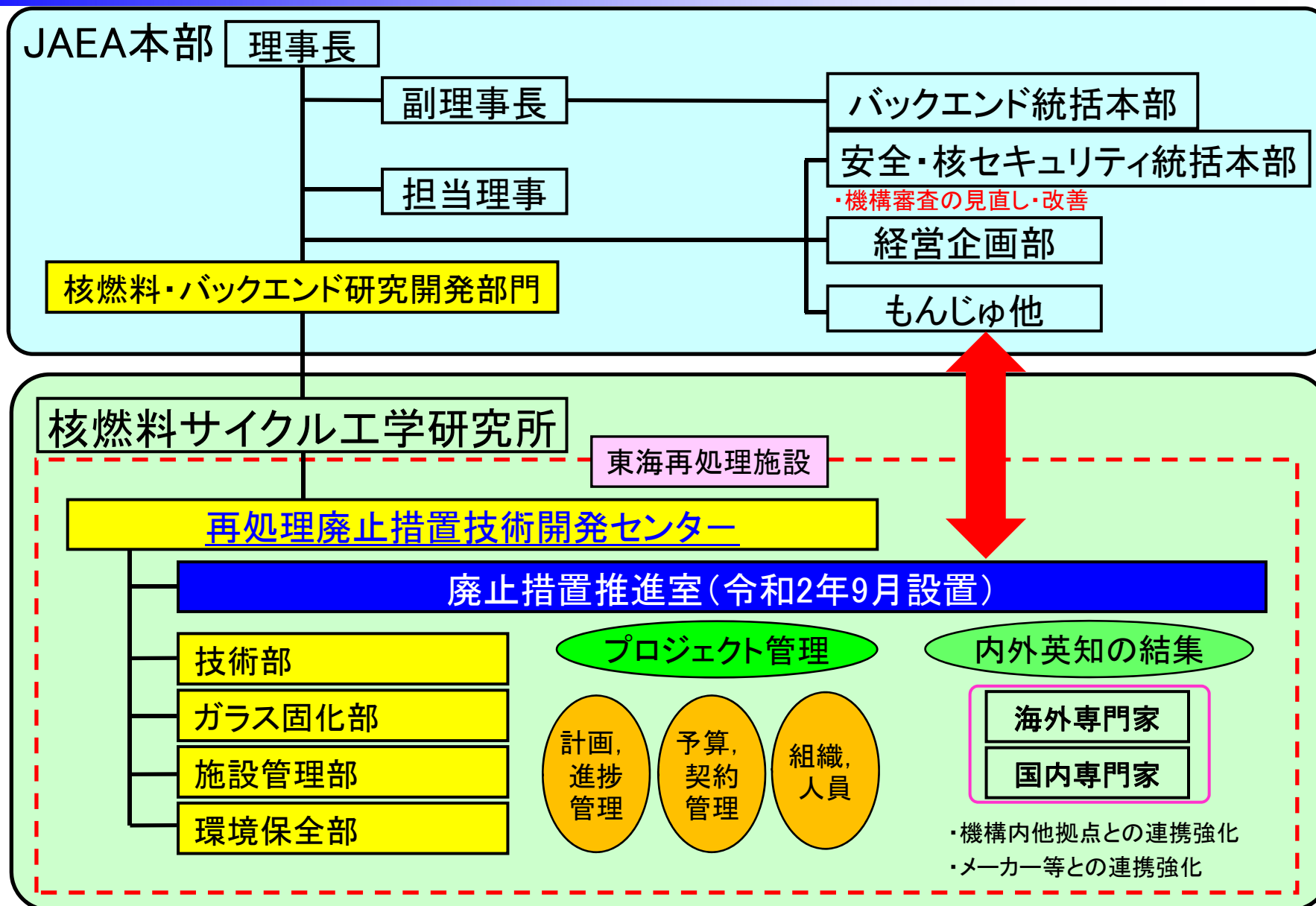
- 東海再処理施設においては、今後リスクを大幅に増加させる活動である新たな使用済燃料のせん断、溶解等を行わず、廃止措置へ移行している。
- このことから、各施設の今後の使用計画を明確にした上で、施設が保有する放射性物質によるリスクに応じて安全上の重要度を見直すこととしている。
- 廃止措置においては、保有する放射性廃棄物に伴うリスクの早期低減を当面の最優先課題とし、これを安全・確実に進めるため、施設の高経年化対策と再処理施設の技術基準に関する規則(技術基準規則)を踏まえた安全性向上対策を重要事項として実施する。
- 具体的に、当面は、リスクを速やかに低減させるため、以下の対策を進める。
 - ① 高放射性廃液を貯蔵している高放射性廃液貯蔵場(HAW)の安全確保
 - ② 高放射性廃液のガラス固化技術開発施設(TVF)におけるガラス固化
 - ③ 低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)における低放射性廃液のセメント固化
 - ④ 高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS)の貯蔵状態の改善

- ②TVFにおいては、令和4年9月に高放射性廃液のガラス固化処理が停止し、運転再開に向けた対応とともに、①高放射性廃液を貯蔵するHAWの安全確保が極めて重要となっている。
 - TVFに関しては、3号熔融炉への更新を前倒しし、令和6年度末に熱上げ予定である。

1.3 東海再処理施設の廃止措置計画 － 進め方 －



1.4 廃止措置の実施体制の整備



2. 東海再処理施設の安全対策の概要

2.1 安全対策の全体概要

- 廃止措置段階にある再処理施設においては、リスクが特定の施設に集中しており、高放射性廃液に伴うリスクが集中するHAWと、これに付随して廃止措置全体の長期間ではないものの分離精製工場(MP)等の工程洗浄や系統除染に伴う廃液処理も含めて一定期間使用するTVFについては、その重要性を踏まえた安全対策を最優先で講じる。
- このため、HAW及びTVFについては、重要な安全機能(閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能)が損なわれることのないよう、令和20年頃までの維持期間を想定し対策を講じる。
- 上記以外の施設については、今後とも安全かつ継続して施設を運用し計画的に廃止措置を進めることができるよう、リスクに応じた対策を講じる。
- 事故対処については、現状配備している緊急安全対策を含む可搬型設備等により、必要な崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能を回復させる対応を行うものであり、訓練を通じて具体的な操作手順に要する時間、体制、対策に要する資源(水源、燃料及び電源)等の有効性評価を行い、要領書等に定める。特に、津波襲来後の事故対処の実効性の観点からは、津波漂流物の影響等を考慮した作業環境を想定して評価を行った。
- 基本方針・スケジュールに従い、令和5年度末までを目途に東海再処理施設の安全対策を行うとともに、その後の廃止措置を着実に進めていく。

2.2 廃止措置計画認可申請への取組

再処理施設の性能に係る技術基準に関する規則を踏まえた安全対策の実施内容に係る記載を追加するため、令和元年12月19日に再処理施設の廃止措置計画の変更認可申請を行った。

本申請書について東海再処理施設安全監視チーム会合や面談などの審査等を踏まえ、高放射性廃液貯蔵場(HAW)等の安全対策の技術的検討に係る記載などを追加し、令和3年9月末の申請をもってひとつおりの申請を完了した。

- ・令和2年5月29日：廃止措置計画認可申請書の一部補正(令和2年7月10日認可)
安全対策の基本方針，優先順位，スケジュール，HAWの地震，津波対策
- ・令和2年8月7日：廃止措置計画の変更認可申請(令和2年9月25日認可)
HAW及びTVFの安全対策(地震，津波，竜巻，火山，外部火災対策等)
- ・令和2年10月30日：廃止措置計画の変更認可申請(令和3年1月14日認可)
事故対処の有効性評価，再処理施設の制御室の安全対策等
- ・令和3年2月10日：廃止措置計画の変更認可申請(令和3年4月27日認可)
事故対処の有効性評価，津波代表漂流物妥当性評価(引き波含む)等
- ・令和3年6月29日：廃止措置計画の変更認可申請(令和3年10月5日認可)
HAW,TVFの安全対策(火災，溢水，外部事象対策)等
- ・令和3年9月30日：廃止措置計画の変更認可申請(令和4年3月3日認可)
TVFの安全対策(浸水防止扉の耐津波補強工事)等

2.3 安全対策の進め方

廃止措置段階にある再処理施設においては、リスクが特定の施設に集中していることから、高放射性廃液に係る放射エネルギーの9割以上(約 3×10^{18} Bq)を保有しているHAWと工程洗浄や系統除染に伴う廃液処理も含めて一定期間使用するTVFについて、最優先で安全対策を進める(優先度Ⅰ～Ⅲ)。

その他の施設については、津波、地震、その他外部事象等に対してリスクに応じた安全対策を実施することとし、順次、対策を進める(優先度Ⅳ)。

施設・事象		優先度	対応
HAW ・ TVF	地震・津波	Ⅰ	設計地震動及び設計津波を想定し、両施設の健全性評価を速やかに実施するとともに重要な安全機能(閉じ込め機能、崩壊熱除去機能)を維持するために必要な電力やユーティリティ喪失に備えて、必要な安全対策を実施する。
	事故対処	Ⅱ	事故対処設備により施設の重要な安全機能(閉じ込め機能、崩壊熱除去機能)の維持を図ることとし、必要な対策を実施する。
	その他事象	Ⅲ	竜巻、火山などの外部事象に対して、施設の重要な安全機能(閉じ込め機能、崩壊熱除去機能)を守るために必要な対策を実施する。
その他施設		Ⅳ	HAW・TVF以外の施設については、リスクに応じた安全対策の実施内容及び工程を定め、その後必要な安全対策を実施する。

2.4 地震対策

- 廃止措置段階にある東海再処理施設の地震に対する安全対策は、高放射性廃液に伴うリスクが集中するHAWと、これに付随して廃止措置全体の長期間ではないものの分離精製工場(MP)等の工程洗浄や系統除染に伴う廃液処理も含めて一定期間使用するTVFについて、最優先で取り組む。
- 地震に対しては、HAWとTVFの高放射性廃液を取り扱う上で重要な安全機能(閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能)を担う設備^{※1}について、設計地震動に対してそれらの機能が損なわれることのないように耐震性を確保する。
- HAW建家及び配管トレンチの耐震性向上を目的として、HAW周辺地盤の改良工事を行い、令和4年2月末にHAW南側の地盤改良を除き終了した。
- 地震時における耐震性向上のため、TVFからの廃気を排出する第二付属排気筒の耐震補強工事を行い、令和3年4月末に終了した。
- HAWとTVFに電力やユーティリティを供給する既設の恒設設備(外部電源及び非常用発電機、蒸気及び工業用水の供給施設)は、設計地震動に耐えるようにすることが困難^{※2}であるが、安全機能喪失後の事故の事象進展が緩慢であることを踏まえ、事故対処可能な可搬型設備(電源車、可搬ポンプ)等を現状配備している。これらの代替策としての有効性を確認し、事故対処設備として配備する設備(電源車、可搬ポンプ)等が使用できるよう必要な対策を実施する。

※1 令和2年5月29日に行った廃止措置計画の補正における耐震評価及び対策の対象は、HAWの建家、閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能を担う設備及びHAWとTVFを結ぶ配管トレンチとした。

※2 既設の恒設設備(外部電源及び非常用発電機、蒸気及び工業用水の供給施設)は、一般施設として建設されたものや、建設当時の設計で耐震重要施設とはなっていない(既認可上でB類、C類)ことから、設計地震動や設計津波から守ることが困難である。当該設備の大規模改修や新規設置等の期間は数年にわたることが想定され、HAWやTVFの令和20年頃までの維持期間を踏まえると対策の完了に時間を要することから、代替策で対応することが合理的であると考えている。

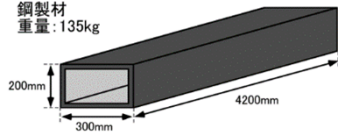
2.5 津波対策

- 廃止措置段階にある東海再処理施設の津波に対する安全対策は、高放射性廃液に伴うリスクが集中するHAW及び一定期間使用するTVFについて、最優先で取り組む。
- 津波に対しては、HAWとTVFの高放射性廃液を取り扱う上で重要な安全機能(閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能)を担う設備についてそれらの機能が損なわれることのないように、設計津波に対してHAW及びTVFの建家内を浸水させないよう対策を行う。
- 設計津波に対する建家等の強度評価に必要な条件として最大水位，進入角度，流速について遡上解析により算出した。
- プラントウォークダウン等により漂流物となり得るものを洗い出し，スクリーニングにより代表漂流物を選定した。さらに流況解析によりその妥当性を評価した。
- 設計津波の波力に対して強度が不足している部位への補強のため，HAW，TVFの建家の開口部周辺の外壁補強工事を行い，令和4年1月末までに終了した。
- 衝突エネルギーの大きい漂流物をHAW，TVF建家に到達する前に捕捉するため，津波漂流物防護柵を設置する工事に着手した。
- HAW及びTVFの全交流電源喪失時※に備えて配備している緊急安全対策関連の設備(電源車，可搬ポンプ)等を事故対処設備として位置づけ，これらの有効性を確認し，必要な安全機能の維持を図るため，追加の事故対処資機材を配備する。

※ HAWとTVFに電力やユーティリティを供給する既設の恒設設備(外部電源及び非常用発電機，蒸気及び工業用水の供給施設)は，設計地震動及び設計津波に耐えることが困難であることから，その機能を維持することができなくなった状態。

2.6 竜巻対策

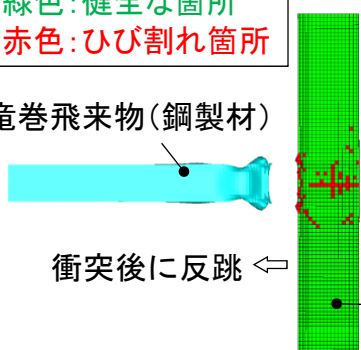
- 竜巻により想定する飛来物(設計飛来物)として、プラントウォークダウン等に基づき135 kgの鋼製材を選定した。設計竜巻からHAW及びTVFの重要な安全機能を担う設備を防護することとし、設計竜巻の風圧及び飛来物に対する影響を評価した。
- 建家内に配置されている設備及び第二付属排気筒は、外壁を防護の外殻として期待し、風圧及び設計飛来物に対して外壁の強度が確保できることから、健全性が維持できることを確認した。既存の窓・扉等の開口部に設計飛来物が侵入しないよう、防護扉等を設置する工事を進めている。
- 屋上に配置されている設備(二次冷却水系の冷却塔、換気ダクト等)については、設計竜巻の風圧には耐え得るものの、設計飛来物の衝突時には機能喪失するおそれがあること、屋上には設計飛来物から防護するための設備を新たに設置する場所がないこと、安全機能喪失後の事故の事象進展が緩慢であること等から、応急措置を行うとともに、これらの設備が設計竜巻によって機能喪失した場合には事故対処設備により機能を代替する。

竜巻条件 (竜巻影響評価ガイド記載値)	
想定竜巻	100m/s
想定する竜巻飛来物	鋼製材
飛来物速度	水平: 51m/s (時速約180km)
	鉛直: 34m/s (時速約120km)
鋼製材 重量: 135kg 	

凡例

- ・緑色: 健全な箇所
- ・赤色: ひび割れ箇所

竜巻飛来物(鋼製材)



衝突後に反跳 ←

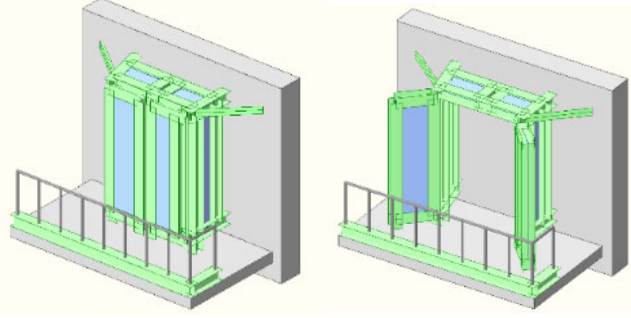
ひび割れが発生するが、貫通や裏面剥離は発生しない

建家外壁

HAWの建家外壁に対する3次元解析結果

○竜巻防護対策

設計飛来物に対し、HAW施設及びTVFの重要な安全機能(閉じ込め機能及び崩壊熱除去機能)が損なわれないようするため開口部の閉止措置を実施する。

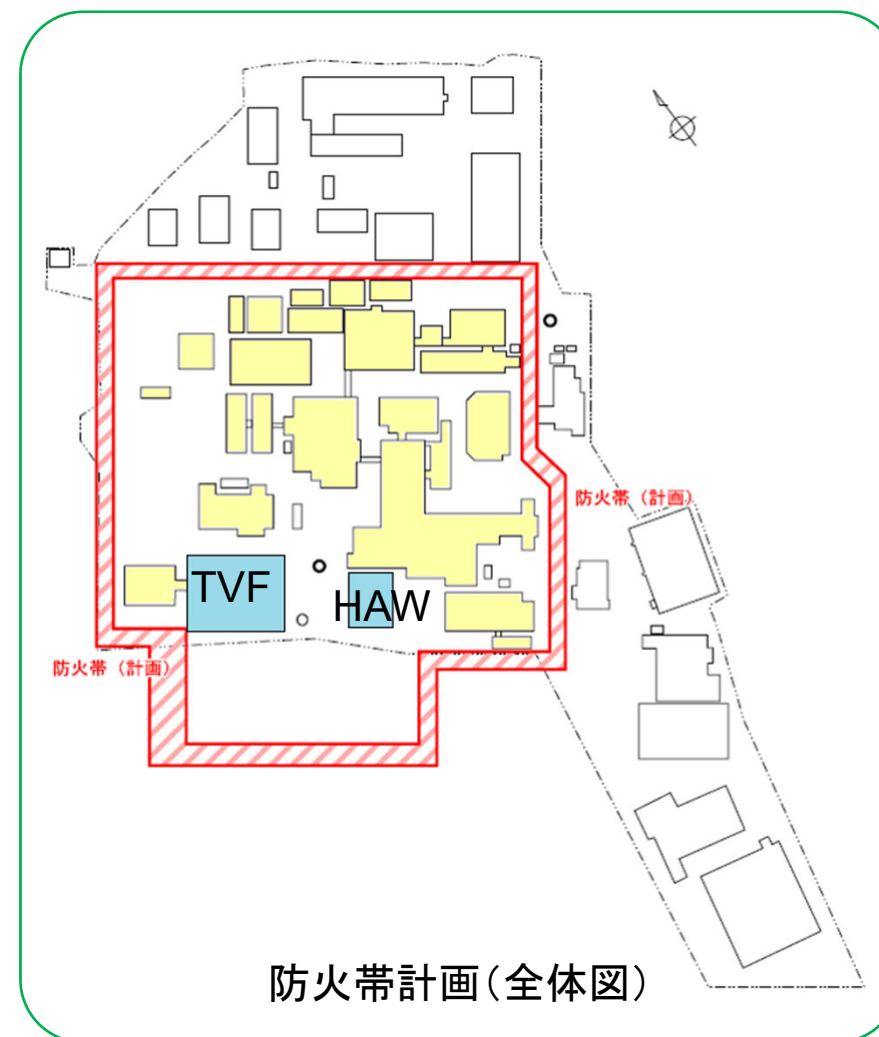


全閉時 全開時

開口部に対する閉止措置のイメージ図

2.7 外部火災対策

- 周辺の植生調査, 気象条件等に基づき森林火災シミュレーションを実施し, HAW, TVF及び第二付属排気筒の外壁の温度及び火災時のばい煙の影響を評価した。
- 当該外壁の温度は許容温度以下となり, 内部に配置されている重要な安全機能を担う設備の健全性が維持できることを確認した。ばい煙による影響についても, 施設内の人的活動が阻害されるおそれがない濃度に収まることを確認した。
- また, 火災時の影響防止を確実なものとするため, 当該施設周辺に適切な幅の防火帯を設けるとともに, 自衛消防による延焼防止活動を行う体制を確保する。
- なお, 森林火災により, HAW及びTVFに外部から電力・ユーティリティ等を供給している施設の機能が喪失した場合には, 事故の事象進展が緩慢であることを踏まえ, 事故対処設備によりその機能を代替する。

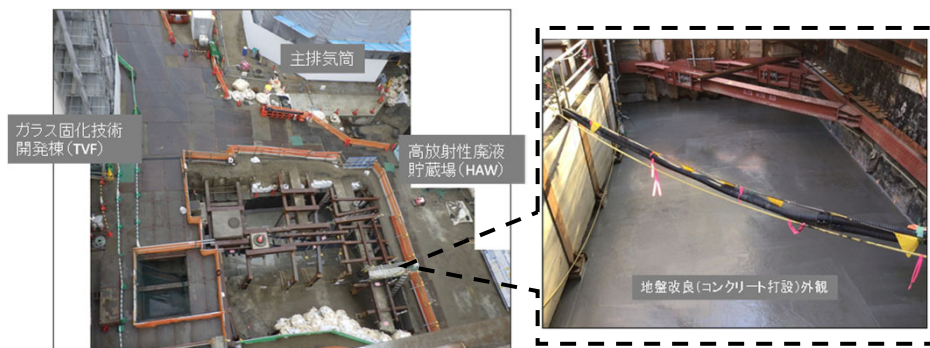
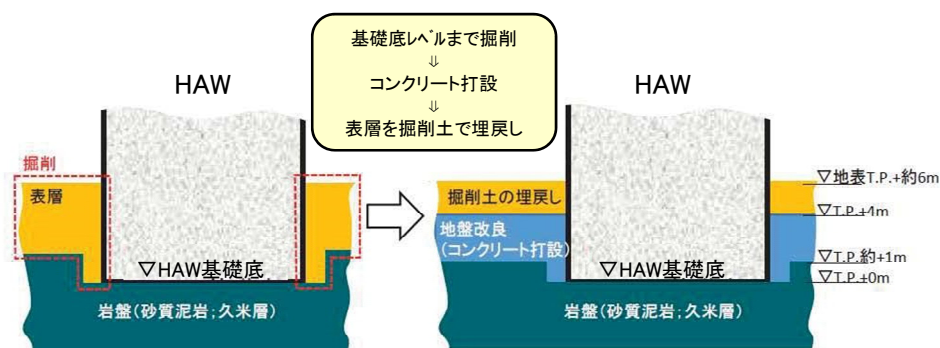


2.8 安全対策工事の概要(地震対策)

地震に対する安全対策では、高放射性廃液に伴うリスクが集中するHAWとTVFの重要な安全機能(閉じ込め機能, 崩壊熱除去機能)が損なわれることないように、**設計地震動に対して耐震性を確保する。**

HAW周辺の地盤改良工事

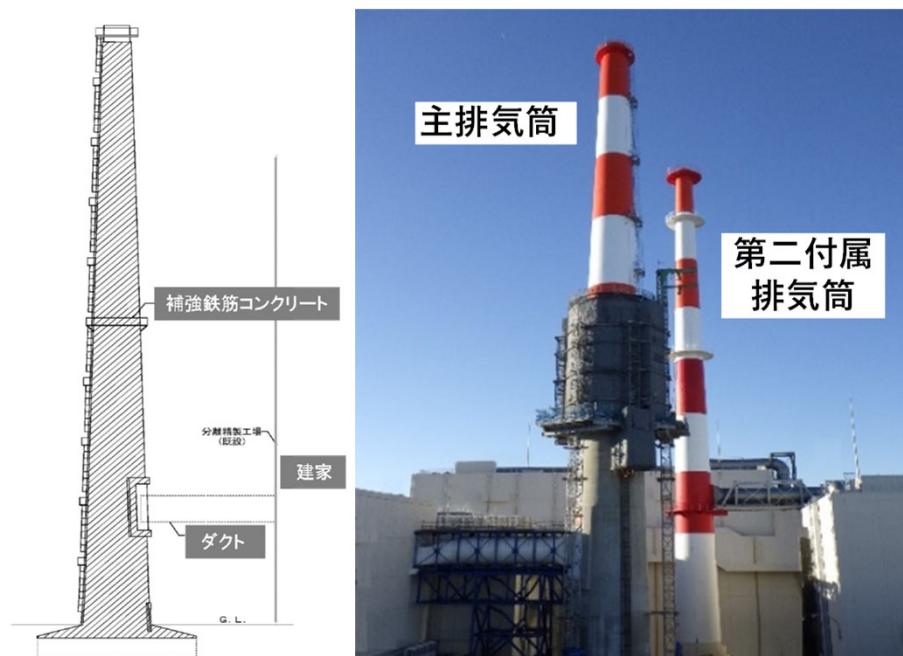
HAW周辺の埋戻土をコンクリート置換し、地盤を強固にすることで耐震性を向上させる。



地盤改良工事の状況(令和4年4月完了(南面除く))

主排気筒の耐震補強工事

主排気筒(地上高さ90 m)の基礎及び筒身への鉄筋コンクリート補強を行い、耐震性を確保する。



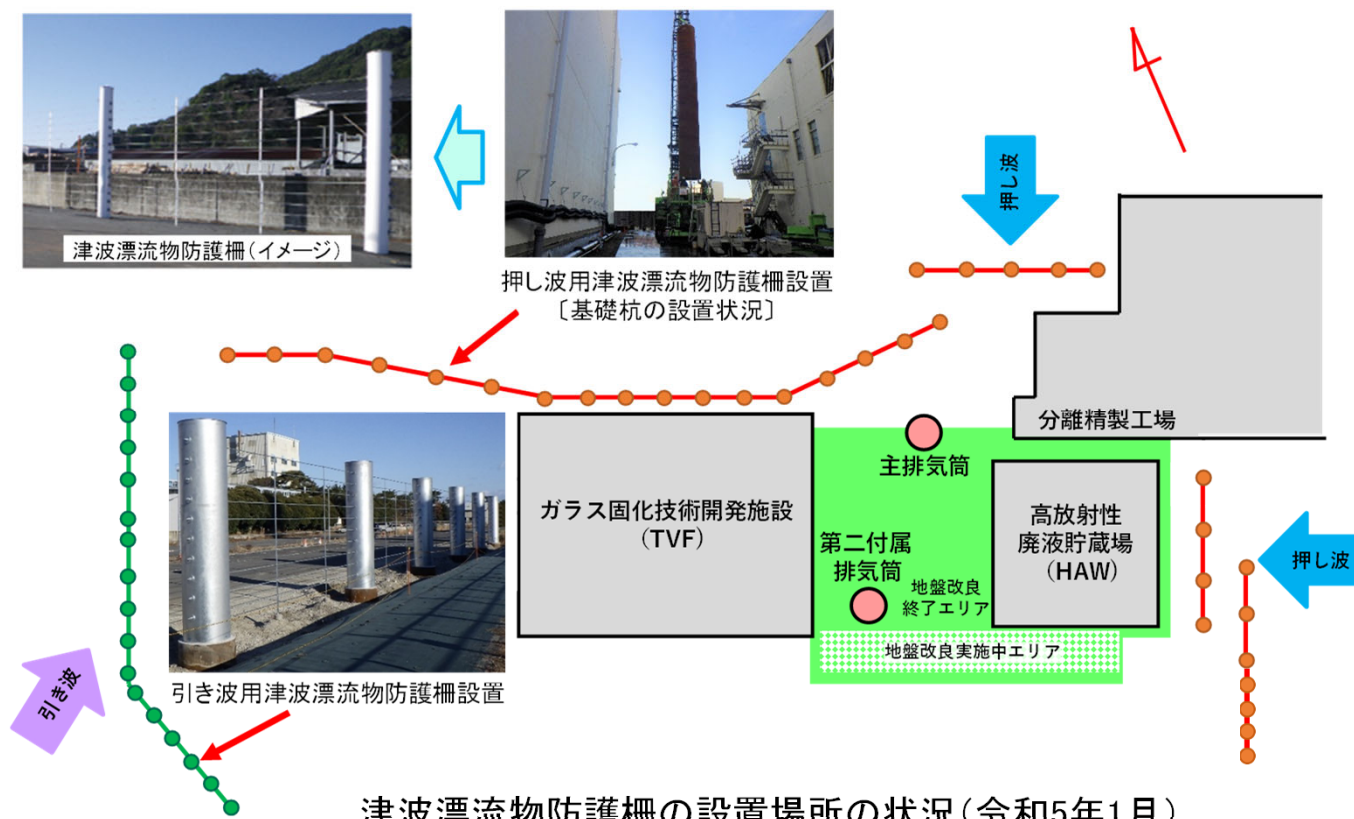
主排気筒の筒身補強工事の状況(令和4年12月) ②〇

2.9 安全対策工事の概要(津波対策)

津波に対する安全対策では、高放射性廃液に伴うリスクが集中するHAWとTVFの重要な安全機能(閉じ込め機能, 崩壊熱除去機能)が損なわれることないように、**設計津波に対して耐津波性を確保する。**

津波漂流物防護柵の設置工事

設計津波の遡上に伴う漂流物の衝突からHAW, TVF, 第二付属排気筒を防護するため、津波漂流物防護柵(押し波用, 引き波用)を設置する。



2.10 安全対策工事の状況(地震／津波)

20件の安全対策工事について9件終了

	工事名称	R元 年度	R2 年度	R3 年度	R4年度				R5年度			
					1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
地震	HAW周辺地盤改良工事 (T21トレンチを含む)				準備・工事(計画)							
					準備・工事(実績)							
	第二付属排気筒耐震補強工事	設計 設計			準備・工事(計画) 準備・工事(実績)							
	主排気筒の耐震補強工事	設計 設計			準備・工事(計画) 準備・工事(実績)							
津波	HAW一部外壁補強工事	設計 設計			準備・工事(計画) 準備・工事(実績)							
	津波漂流物防護柵設置工事 (押し波による漂流物侵入防止対策)		設計 設計		準備・工事(計画) 準備・工事(実績)							
	ガラス固化技術開発施設(TVF)の耐 津波補強工事		設計 設計		準備・工事(計画) 準備・工事(実績)							
	津波漂流物防護柵設置工事 (引き波による漂流物侵入防止対策)	設計 設計			準備・工事(計画) 準備・工事(実績)							
	その他施設(40施設)の対策検討(津 波・地震・その他事象)		設計 設計	準備 準備	設計・工事(計画) 設計・工事(実績)							

現在

2.10 安全対策工事の概要 (竜巻／火災等／溢水等／制御室)

	工事名称	R元 年度	R2 年度	R3 年度	R4年度				R5年度			
					1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
竜巻	HAW竜巻対策工事	設計(計画) 設計(実績)			準備・工事(計画) 準備・工事(実績)							
	TVF竜巻対策工事		設計(計画) 設計(実績)		準備・工事(計画) 準備・工事(実績)							
火災等	防火帯の設置	設計(計画) 設計(実績)			施工設計・準備・工事(計画) 施工設計・準備・工事(実績)							
	HAWの内部火災対策工事		設計・準備(計画) 設計・準備(実績)		工事・配備(計画) 施工設計・準備・工事(実績)							
	TVFの内部火災対策工事		設計(計画) 設計(実績)		準備(計画) 準備(実績)				工事(計画) 工事(実績)			
溢水等	HAW溢水対策工事		設計(計画) 設計(実績)		準備(計画) 準備(実績)				工事・配備(計画)			
	TVF溢水対策工事		設計(計画) 設計(実績)		準備(計画) 準備(実績)				工事(計画)			
制御室等	パラメータ監視等システムの設置工事		設計(計画) 設計(実績)					準備・工事(計画) 準備・工事(実績)				

|
現在

2.10 安全対策工事の概要(事故対応)

	工事名称	R元 年度	R2 年度	R3 年度	R4年度				R5年度			
					1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
事故 対応	高放射性廃液貯蔵場(HAW)の 事故対応に係る接続口設置工事	設計(計画) 設計(実績)	準備・工事(計画) 準備・工事(実績)									
	事故対応設備配備場所地盤補強 工事 【周辺斜面切土工事】			準備・工事(計画) 準備・工事(実績)								
	【地盤改良工事】	設計(計画) 設計(実績)	準備・工事(計画) 準備・工事(実績)									
	事故対応資機材保管場所整備 (南東地区駐車場, 分散配備場所)			設計(計画) 設計(実績)	準備・工事(計画) 準備・工事(実績)							

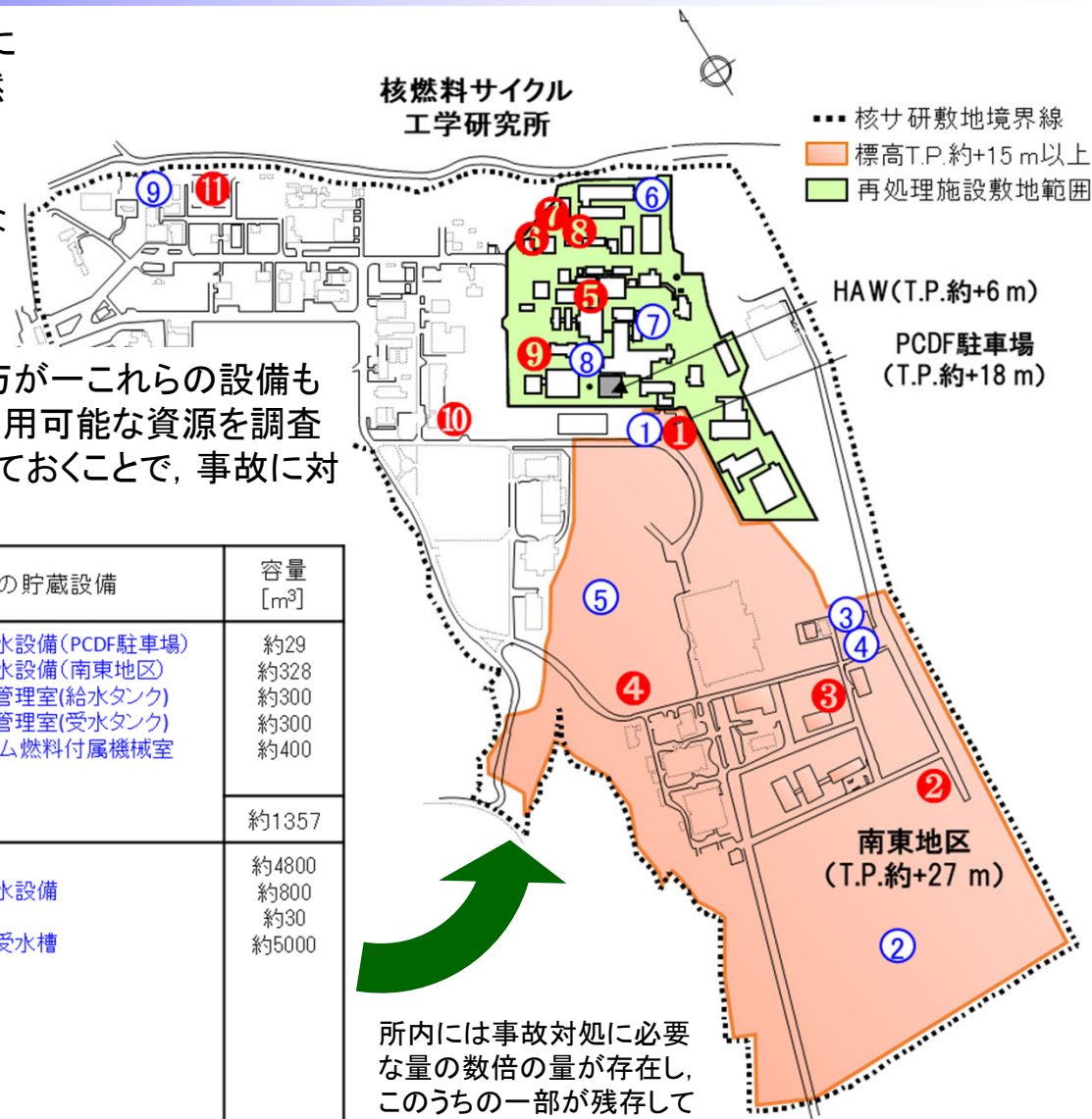
現在

2.11 HAW,TVFの事故対処 — 必要な資源の確保(供給源) —

- ◆ 津波が遡上しない高さにある, PCDF駐車場に耐震性を確保した地下式貯油槽を設けて, 燃料の確保を確実にする。
- ◆ 同様に, 可搬型貯水設備(タンクコンテナ)をPCDF駐車場及び南東地区に設置して必要な水を確実に確保する。

これらの設備が整備されるまでの間, あるいは万が一これらの設備も使用できなくなった場合を想定し, 予め所内の利用可能な資源を調査し, アクセスルートや搬送手順についても検討しておくことで, 事故に対するレジリエンスを向上させる。

	燃料の貯蔵設備	容量 [m ³]	水の貯蔵設備	容量 [m ³]
T.P. 約 +15 m 以上	①地下式貯油槽	約80	①可搬型貯水設備(PCDF駐車場)	約29
	②南東地区(燃料タンク)	約390	②可搬型貯水設備(南東地区)	約328
	③地層処分放射化学研究施設(クオリティ)地下タンク	約10	③中央運転管理室(給水タンク)	約300
	④プルトニウム燃料技術開発センターユーティリティ棟	約50	④中央運転管理室(受水タンク)	約300
			⑤プルトニウム燃料付属機械室(蓄熱槽)	約400
		約530		約1357
T.P. 約 +15 m 以下	⑤(再処理施設)ユーティリティ施設地下貯油槽	約114	⑥浄水貯槽	約4800
	⑥中間閉鎖所燃料地下貯油槽	約30	⑦屋外冷却水設備	約800
	⑦第二中間閉鎖所燃料地下貯油槽	約45	⑧散水貯槽	約30
	⑧低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)地下貯油槽	約30	⑨工業用水受水槽	約5000
	⑨ガラス固化技術開発施設(TVF)地下貯油槽	約25		
	⑩高レベル放射性物質研究施設(CPF)地下埋設オイルタンク	約9		
	⑪非常用予備発電棟地下燃料タンク貯油槽	約25		
		約278		約10630



所内には事故対処に必要な量の数倍の量が存在し, このうちの一部が残存しても事故対処の継続が可能になる。

2.11 HAW,TVFの事故対処

— 事故対処設備の配備／訓練 —

設計地震動に伴う設計津波が襲来し、既存の給電設備や給水設備が使用不能となった場合でも、**高放射性廃液の蒸発・乾固に伴う放射性物質の環境への放出を防止**するため、HAW・TVFの事故対処設備を整備している。

訓練では、整備したマニュアル等に従い、**夜間、悪天候、瓦礫等の厳しい環境条件を想定**しつつ、訓練を繰り返し行うことで、事故対処の有効性を確認するとともに、**作業員の事故対応の習熟**を図っている。



不整地運搬車による燃料運搬



がれき撤去(夜間)



自然水利からの取水

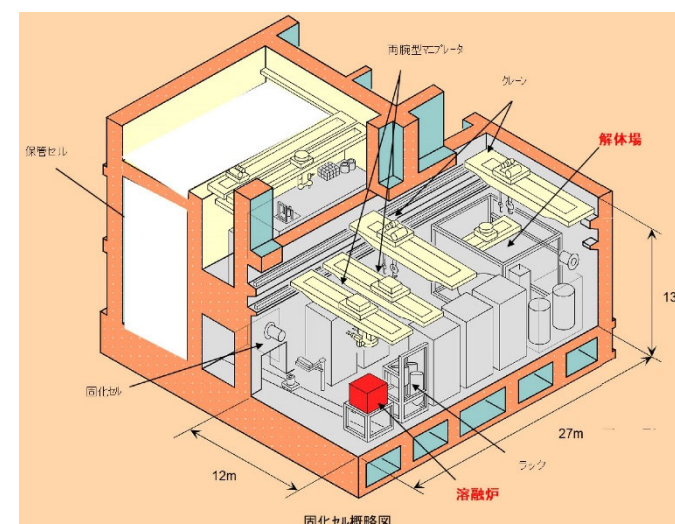
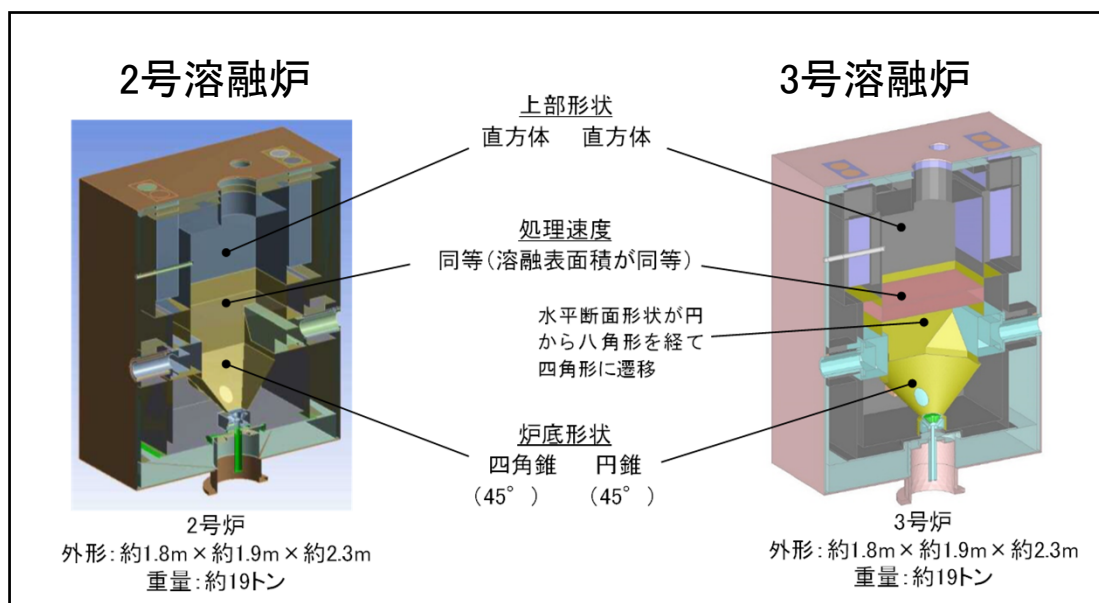
※ 高放射性廃液の蒸発・乾固(HAW:77時間, TVF:56時間)に対し、事故対処(HAW:最大27.5時間, TVF:最大25時間)が有効であることを実際の訓練等を行い確認済み。

3. リスク低減の取組状況

3.1 高放射性廃液のガラス固化

— ガラス固化技術開発施設(TVF) —

- 平成7年に運転を開始し、現在までに354本のガラス固化体を製造
- 廃止措置計画に基づき、令和10年度までに高放射性廃液のガラス固化処理を終了予定
- ガラス固化処理に伴い、ガラス固化体の保管本数が既許可の420本(70ピット×6段積)に達する予定であることから、設計上の保管スペースを有する630本(70ピット×9段積)までガラス固化体の保管能力を増強する(平成30年11月に変更申請、今後補正予定)
- ガラスが炉内に残留しにくいよう、炉底形状を円錐45度に変更し、炉底部への白金族元素の堆積を抑制する3号溶融炉への更新を行う



固化セル

2号溶融炉と3号溶融炉との比較

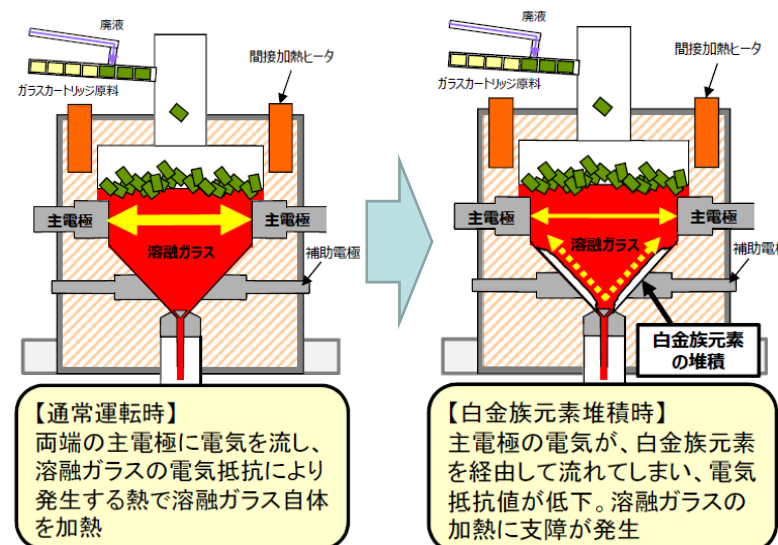
－ TVF運転再開に向けた取組 －

- 令和4年7月から実施したガラス固化処理運転中に、主電極の電気抵抗値が白金族元素の堆積状態を管理する指標値まで低下したことを確認したため、予め定められた運転要領書に従い、溶融炉を停止。
- 今回の運転では、予想よりも少ない製造本数で白金族元素の堆積管理指標まで低下し、60本の製造目標に対し、25本の製造をもって運転を終了した。今後、ガラス固化を最短で進める観点から、2号溶融炉は使用せず、3号溶融炉への更新を前倒しし、令和6年度末の熱上げを目指す。
- なお、ガラス固化処理の全体計画については、3号溶融炉の作動試験結果及び運転状況(1キャンペーンあたりの製造本数や3号溶融炉での残留ガラス除去期間などの見通し)を踏まえ、予見性の高い計画として令和7年度に示す。

【参考】

白金族元素の堆積(主電極間抵抗値の減少)の兆候の確認について

- 溶融炉は、供給した原料に電流を流すことで熱を発生し、ガラスを溶融する構造となっており、運転継続に伴い、白金族元素が徐々に炉底部に堆積することで、主電極間抵抗値が減少すると十分な加熱が出来なくなる。
- 今回の事象は、運転再開から一定期間後には発生するものであったが、当初の想定よりも早く主電極間抵抗値の減少が確認された。
- 管理指標値を下回った場合、安定なガラス固化、溶融炉保護のために、溶融炉を停止した上で適切な対策を講ずる。



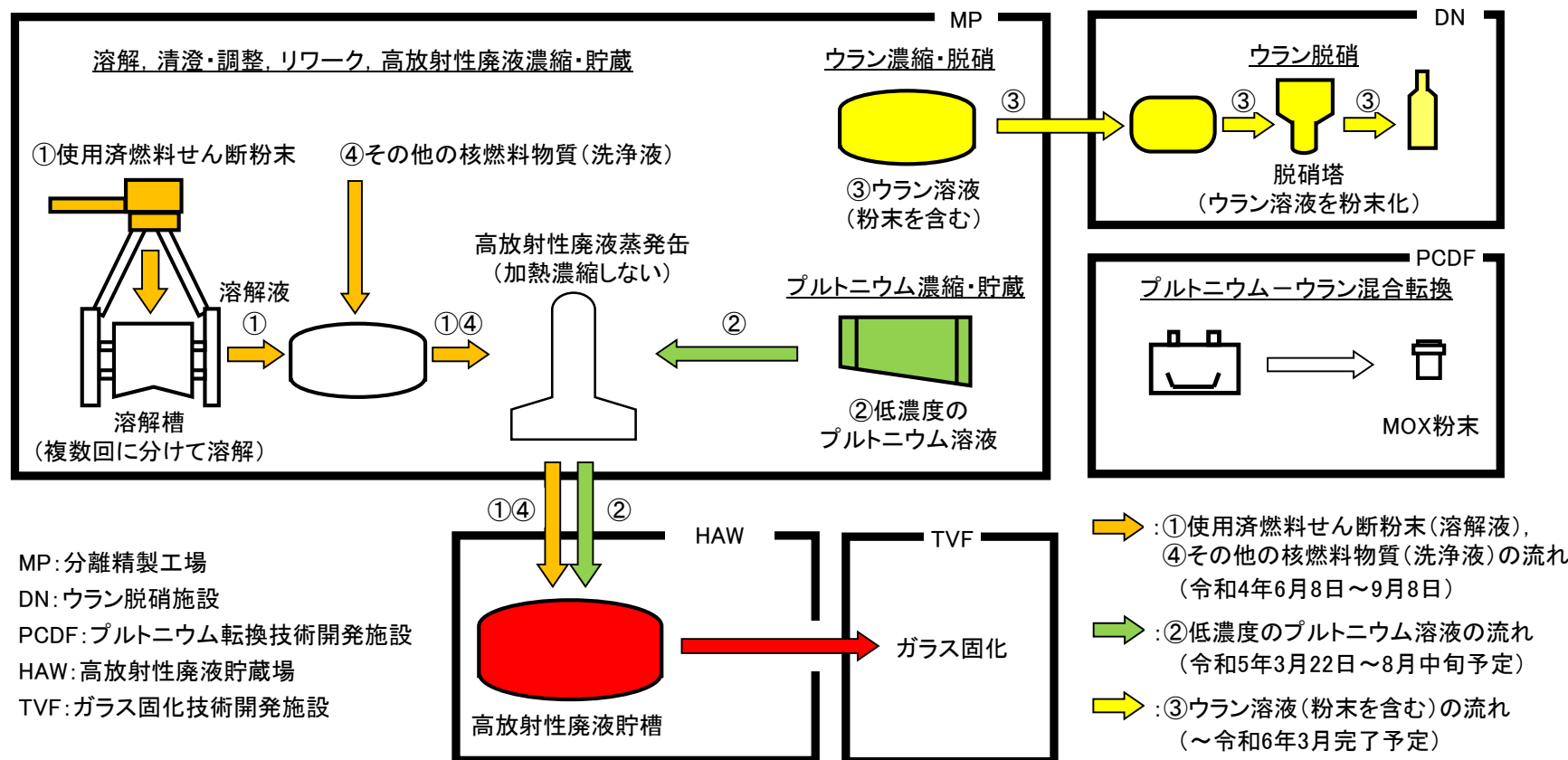
白金族元素の堆積によるガラス固化への影響の概要

3.2 工程洗浄

廃止措置の第1段階として、再処理工程内の一部機器に残存する核燃料物質を取り出すため、「**工程洗浄**」を令和4年6月から開始しており、令和5年度末まで実施する予定。

工程洗浄では、残存する核燃料物質のうち、工程内に残存するウラン溶液は三酸化ウランに粉末化し、その他のものは現有する高放射性廃液に混ぜてガラス固化する。

工程洗浄終了後に、系統除染等の計画の全体概要を示す(調整中)。



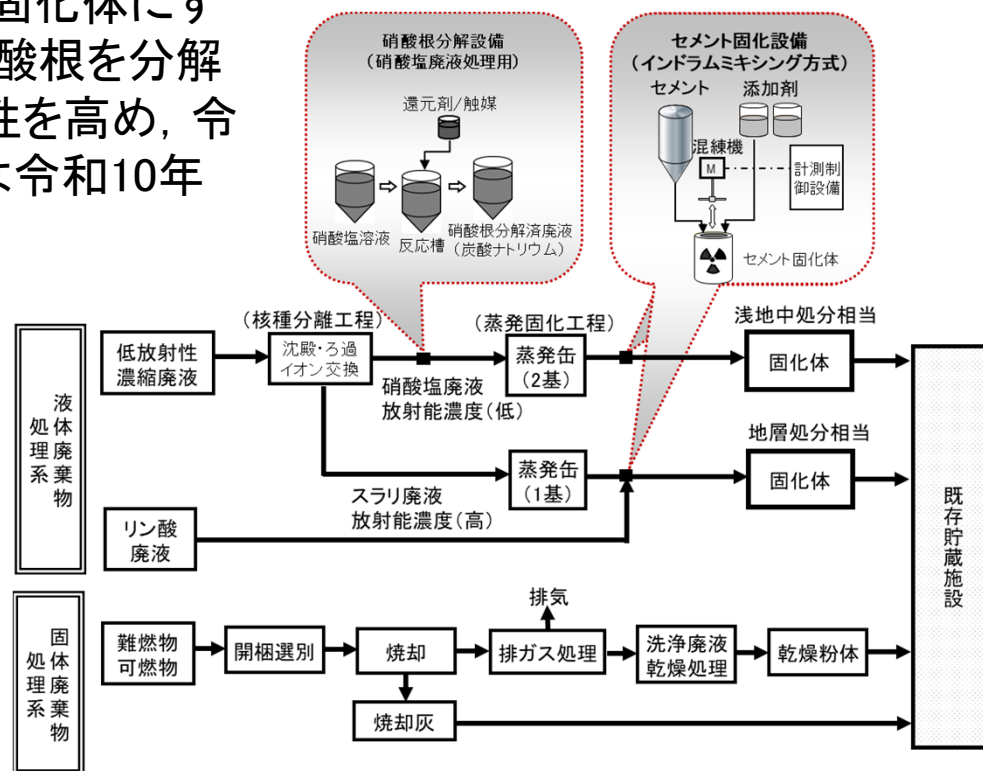
3.3 低レベル廃棄物処理

— 低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF) —

- 低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)では、再処理施設で発生する低放射性廃液を蒸発濃縮した低放射性濃縮廃液と廃溶媒の処理に伴い発生するリン酸廃液を処理する。また、低放射性固体廃棄物のうち、主に難燃性固体廃棄物を焼却する。
- 当初、ホウ酸ナトリウムを固化助剤として低放射性濃縮廃液とリン酸廃液を蒸発固化するプロセスとして建設したが、処分を見据えた固化方法としてセメント固化へ改造予定。
- 低放射性濃縮廃液を処分可能なセメント固化体にするため、環境規制を踏まえた廃液中の硝酸根を分解するプロセスを実証し、安定運転の確実性を高め、令和11年度の運転開始を目指す。固体系は令和10年度の運転開始を目指す。



低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)



3.4 高放射性固体廃棄物の貯蔵管理

— 高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS) —

【HASWSの概要】

再処理工程から発生したハル, エンドピース, 使用済みフィルタ及び分析廃棄物等の高放射性固体廃棄物を貯蔵する施設。

【施設の概要】

➤ 昭和47年8月 竣工

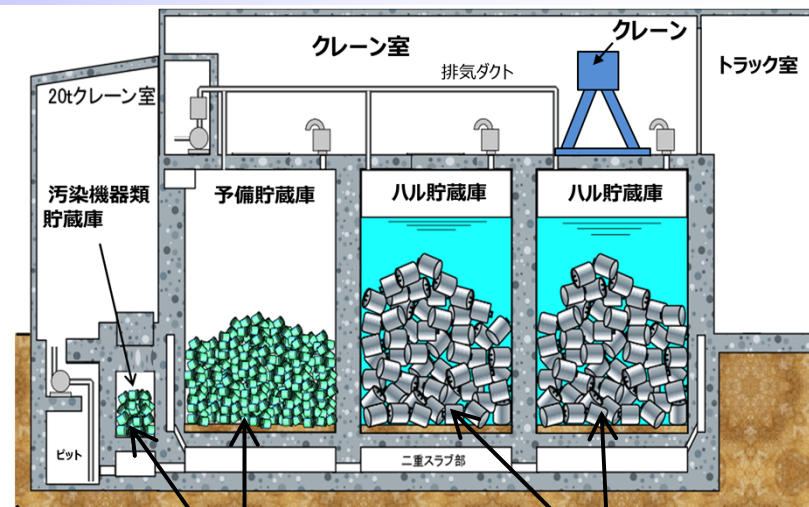
〔各貯蔵庫の貯蔵実績〕 (令和5年3月31日現在)

➤ ハル貯蔵庫 (縦 約7 m × 横 約7 m × 高さ 約10 m)
 総容量: 800 m³, 貯蔵量: 約580 m³ (ハル缶: 794缶)
 受入期間: 昭和52年10月 ~ 平成6年11月

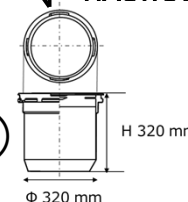
➤ 予備貯蔵庫 (縦 約7 m × 横 約7 m × 高さ 約10 m)
 汚染機器類貯蔵庫 (縦 約2~3 m × 横 約1.5 m × 高さ 約3.4 m)
 総容量: 480 m³, 貯蔵量: 約280 m³ (約5,580個)
 受入期間: 昭和52年10月 ~ 現在

【貯蔵状態の改善に向けた取組み】

HASWSには, 貯蔵庫から廃棄物を取り出すための設備を有していないため, 貯蔵庫内に貯蔵している各廃棄物を安全かつ確実に取り出すための装置開発及び取出し建家, 取り出した廃棄物を適切な状態で貯蔵する施設 (以下「HWTF-1」という。) の建設に向けた検討を進めている。取出し建家やHWTF-1は取出し装置の構成が建家の構造に大きく影響するため取出し装置の検討を優先して進めている。



HASWSの施設概略図



分析廃棄物用容器概要図

内容物: 分析用試料ビン,
 雑固体廃棄物
 (分析用器材等)

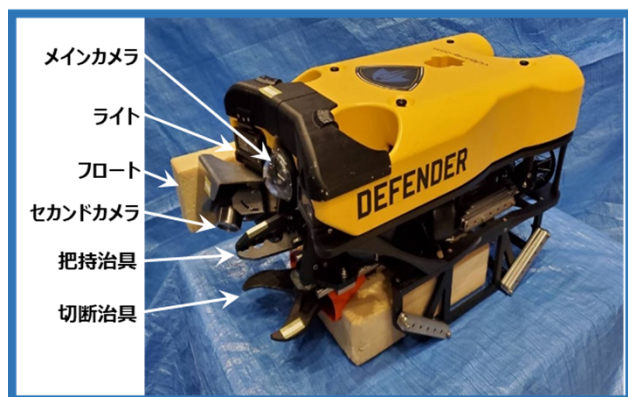


ハル缶概要図

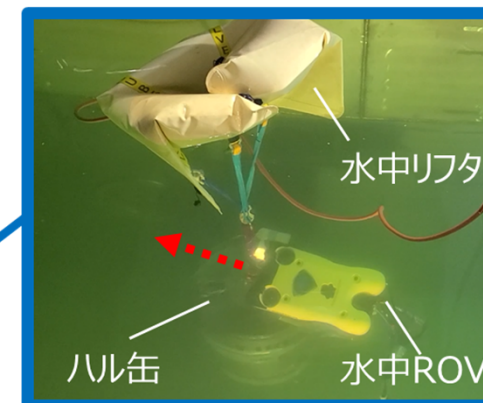
内容物: ハル, エンドピース,
 雑固体廃棄物等

3.4 高放射性固体廃棄物の貯蔵管理 — 高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS) —

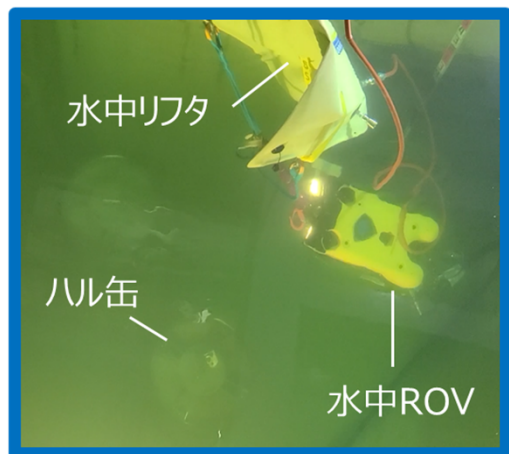
HASWSの貯蔵状態を改善するため、2030年代中頃(令和17年頃)の取出し開始を目指し、現在、水中ROV(作業用小型ロボット)等による遠隔取出装置の適用性検討及び機能確認を進めている。



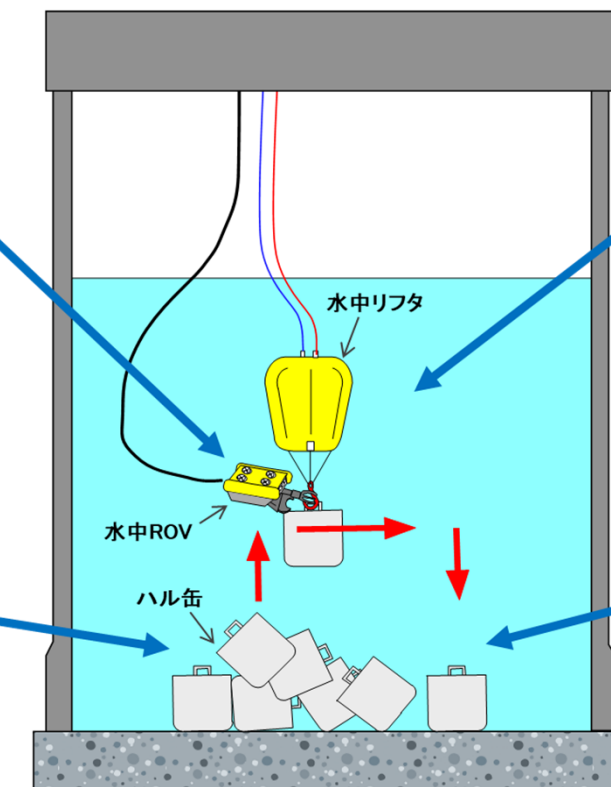
水中ROVの外観



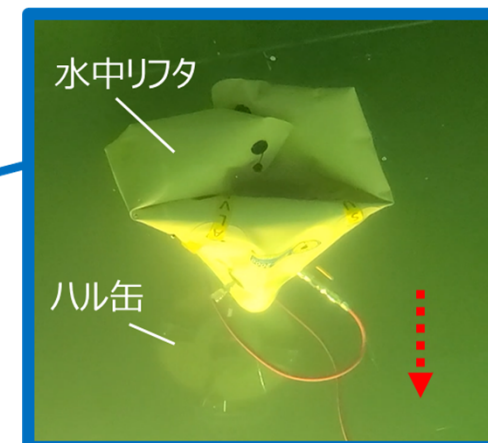
浮き上げたハル缶の移動



水中リフタ(吊具式)の取付け



水中ROVにより水中リフタを取付け、浮上げたハル缶の水中ROVによる移動等の操作性を確認



ハル缶の浮下げ

水中ROVと水中リフタ(吊具式)を用いたモックアップ試験概要

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

令和5年4月12日

日本原子力研究開発機構(JAEA)

【施設の役割】

- 再処理施設から発生した高放射性廃液を受入れ、ガラス原料と共に溶融炉にてガラス溶融を行い、溶融したガラスをステンレス鋼製の容器に注入しガラス固化体として保管セルで保管する施設

【施設の概要】

〔主な沿革〕

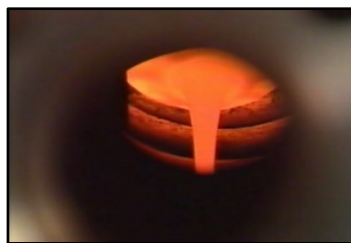
- 平成4年4月 竣工
- 平成7年12月 使用前検査合格

〔主要設備〕

- ガラス溶融炉
 - ・ 溶融温度: 1100~1200 °C (最大1250 °C)
 - ・ 溶融方式: 液体供給式直接通電型セラミックメルタ方式
 - ・ 処理能力: 0.35 m³/日
- 遠隔補修装置(両腕型マニプレータ): 2基
- ガラス固化体保管セル: 容量420本

〔主な管理方法〕

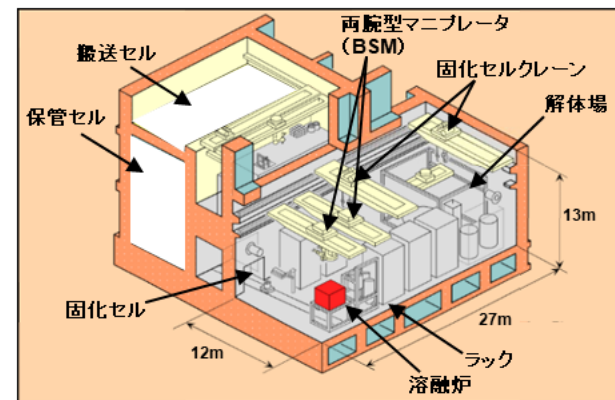
- 高放射性廃液: 液位、温度、負圧、漏えい検知
- ガラス固化体: ピット冷却風量、ピット冷却排気温度、排気中の放射能濃度
- 崩壊熱除去機能喪失等に備え可搬型設備等を配備済
- 津波対策として浸水防止扉を設置済
- 更なる安全性向上のため、新規制基準を踏まえた安全対策を順次実施



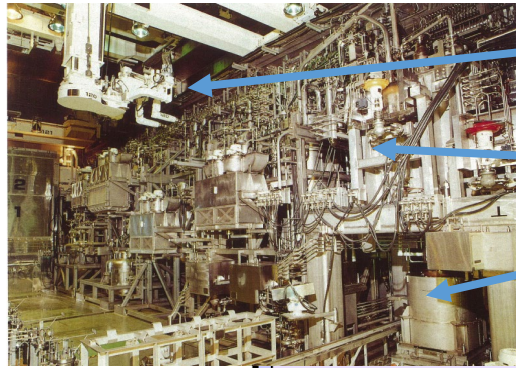
溶融ガラス流下の様子



ガラス固化技術開発施設 外観図



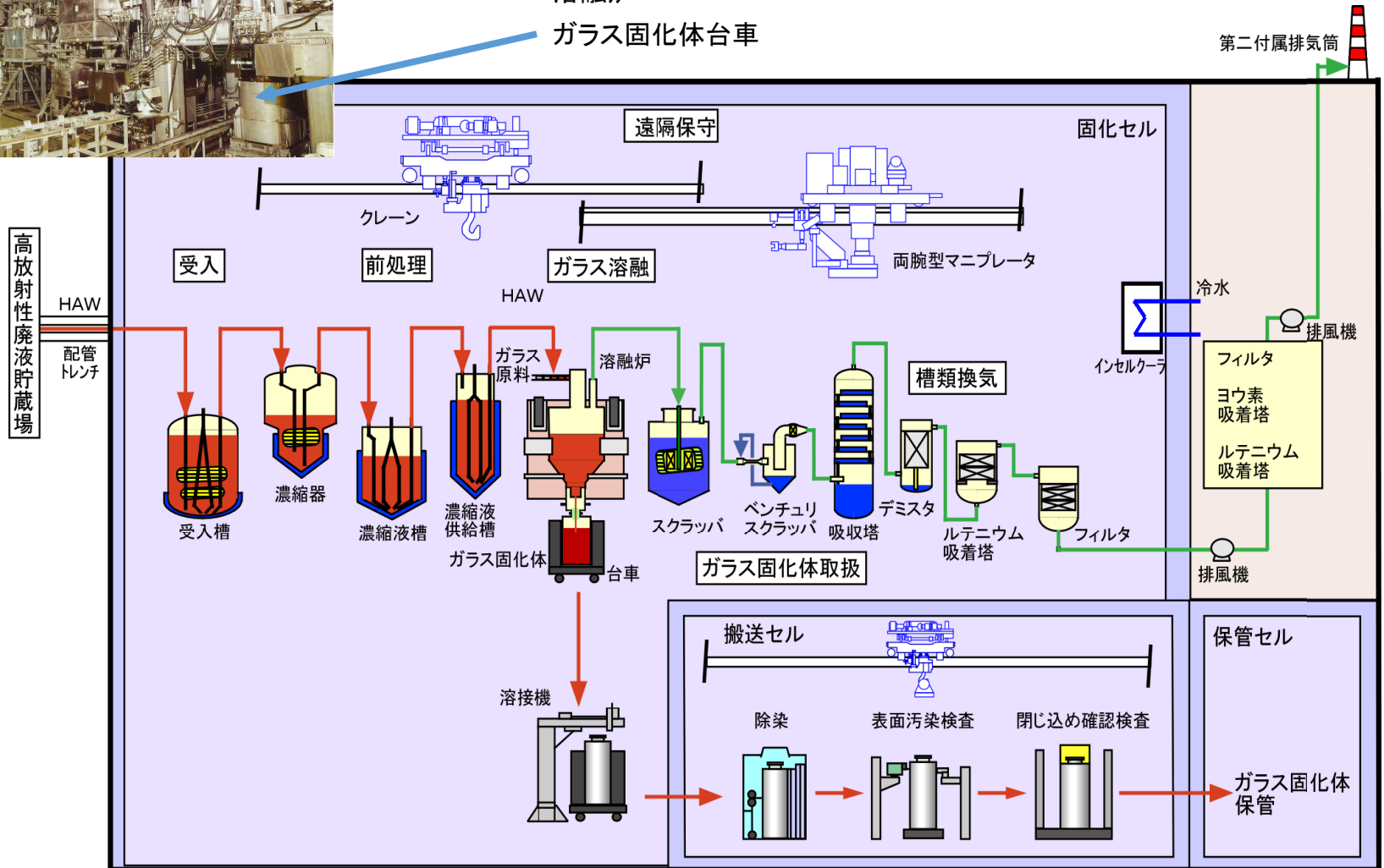
固化セル



両腕型マニプレータ
 (固化セルでは高放射性廃液を取り扱うことから高線量となり、人が立ち入れないため、固化セル内機器の保守は、遠隔操作により行う。)

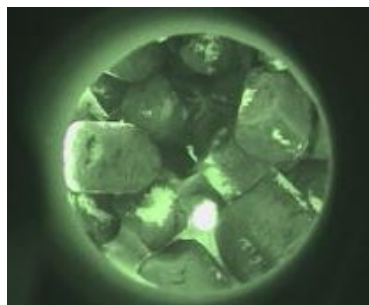
溶融炉

ガラス固化体台車

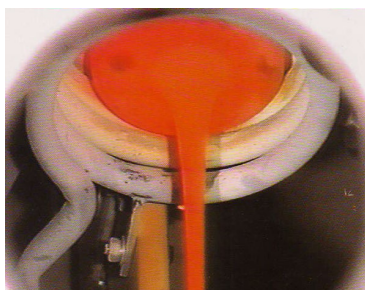


➤ LFCM法(液体供給式直接通電型セラミックメルタ)

放射性廃棄物成分を含む溶融ガラスに直接交流電流を流すことで発生するジュール熱によりガラスを加熱する。



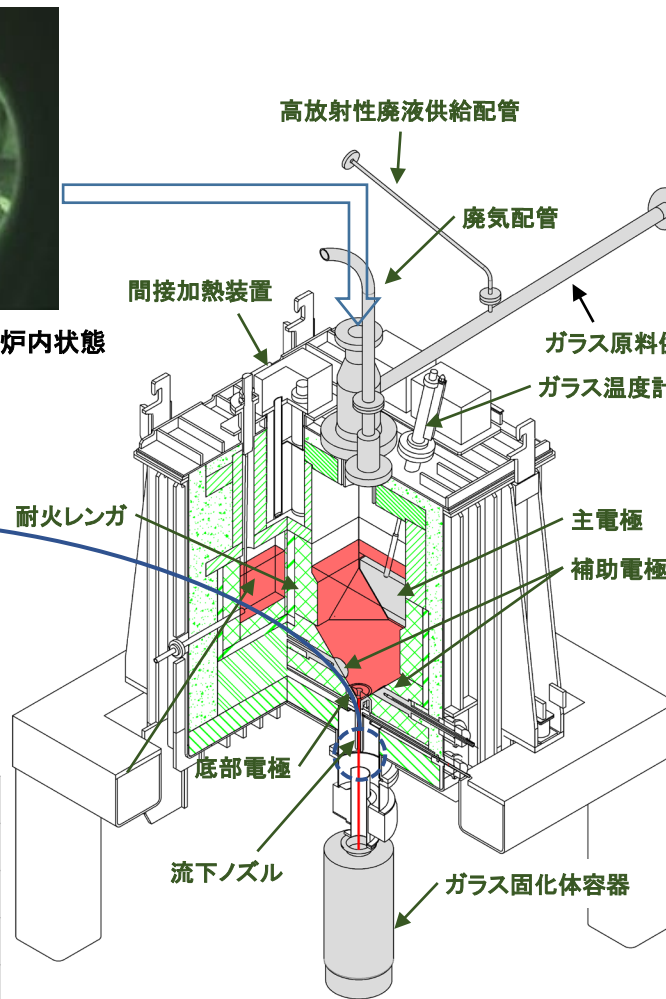
溶融炉上部から見た運転中の炉内状態



溶融ガラスの固化体容器への流下

溶融炉の主な仕様

最高使用温度	1250 °C
最大廃液処理量	0.35 m ³ /日
耐震分類	Sクラス
主要材料	ケーシング: SUS304
	耐火レンガ(接液部): クロミア・アルミナ質電鍍レンガ
	電極、流下ノズル: NCF690



溶融炉の鳥瞰図



ガラス原料(ガラスファイバークार्टリッジ)
 ⇒2号溶融炉でも使用しているガラス原料であり、
 高放射性廃液をしみ込ませて溶融炉に供給

【溶融炉の運転開始時のガラスの加熱】

間接加熱装置(電気ヒーター)により炉内の冷えて固まったガラスを加熱溶融する。

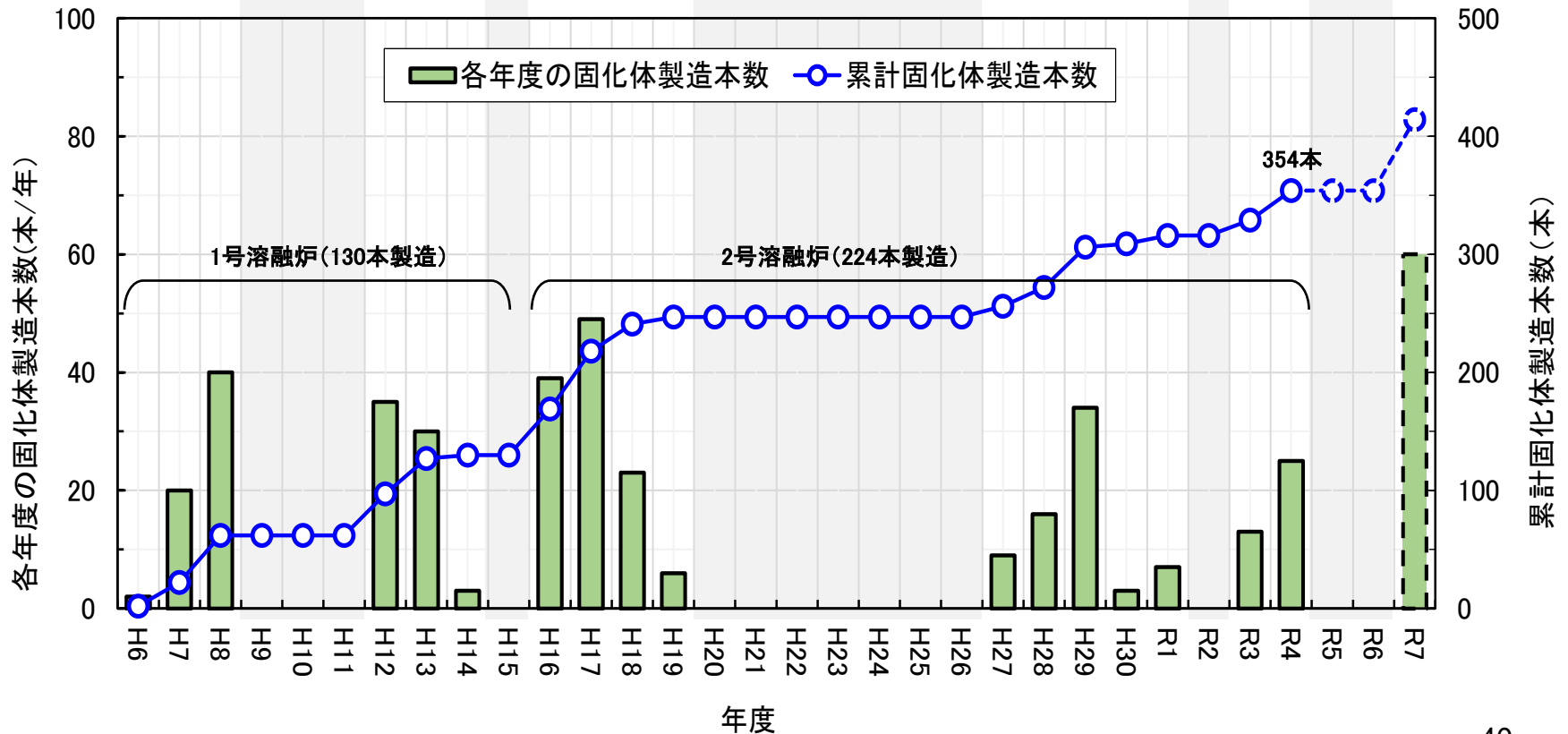
【ガラスの閉じ込め】

ケーシングの内側でガラスを冷やして固めることで、炉内に閉じ込めるため、接液部耐火レンガとケーシング間に断熱性の高い耐火レンガ等(バックアップ耐火レンガ、断熱キャストブル、断熱膨張吸収材)を配置している。

【ガラスの流下】

流下ノズルからガラスを流下し、ガラス固化体容器に注入する。

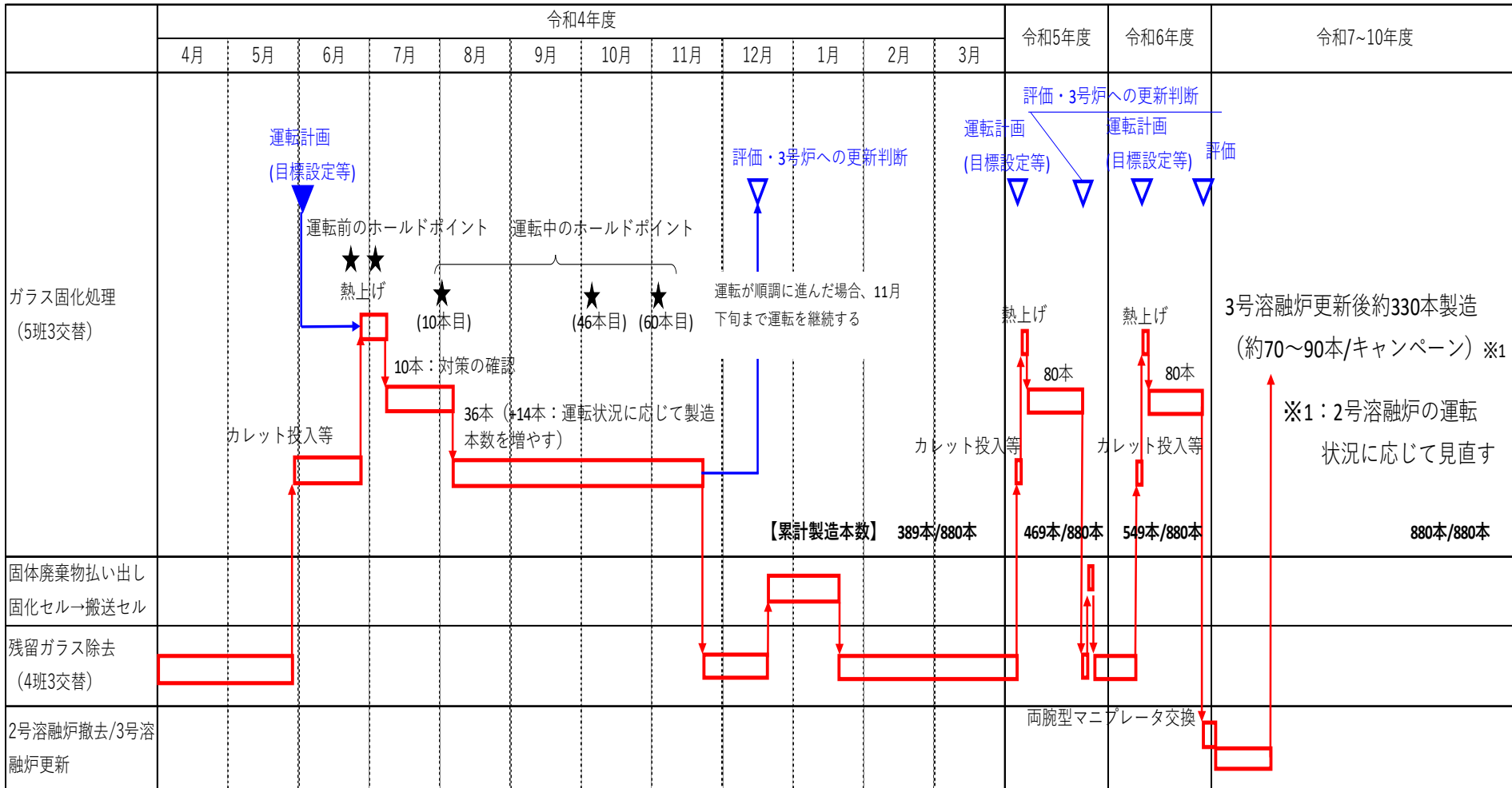
外部事象等への対応	アスファルト火災爆発事故 ↓ 安全管理改善措置等 	新潟県中越沖地震 ↓ 耐震性向上対策 	東北地方太平洋沖地震 ↓ 緊急安全対策、健全性確認
溶融炉更新	1号溶融炉→2号溶融炉 		2号溶融炉→3号溶融炉
溶融炉整備 (残留ガラス除去)			



今回の運転(22-1CP)前に定めた3号溶融炉への更新までの計画

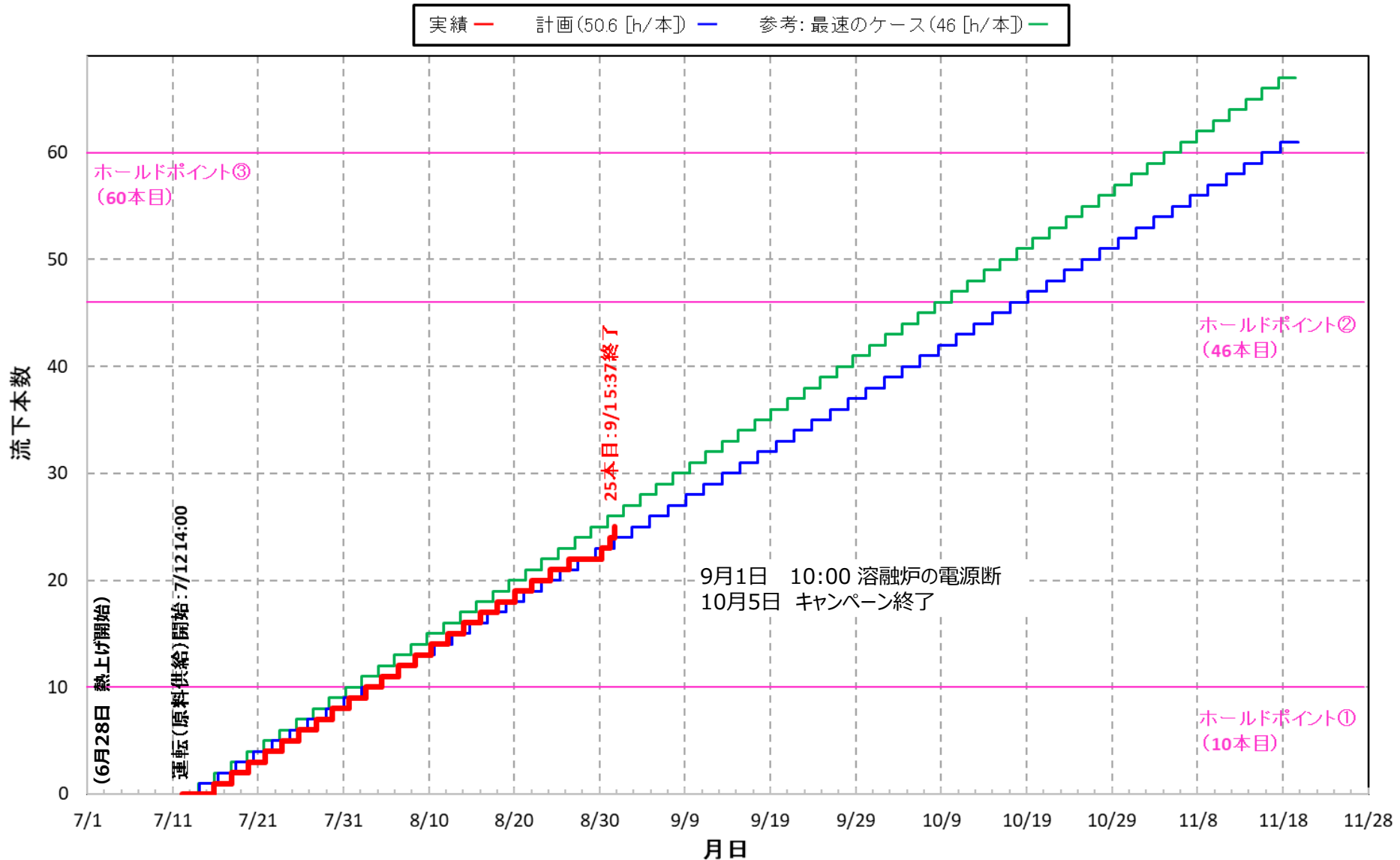
令和4年8月22日第66回東海再処理施設安全監視チーム会合資料一部改訂

改訂4：令和4年8月18日 ガラス固化部



今回の運転(22-1CP)の計画と実績

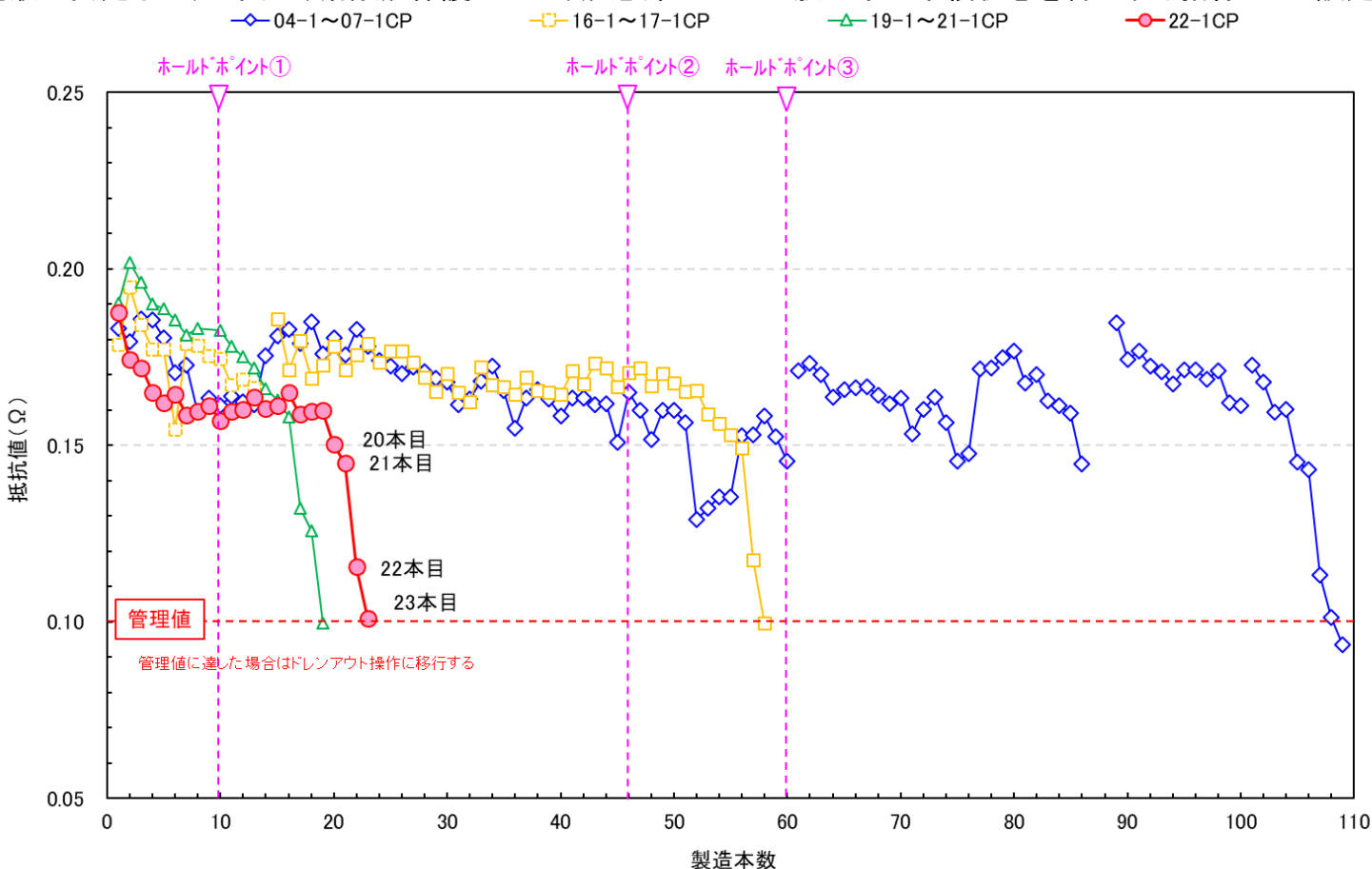
令和4年9月6日第67回東海再処理
施設安全監視チーム会合資料



【白金族元素の管理指標※(主電極間補正抵抗)】

- ✓ 2号溶融炉では3回の残留ガラス除去を実施してきた。
- ✓ 管理値(管理指標)への到達が早くなっている: 当初約110本製造⇒1回除去後約60本製造⇒2回・3回除去後約20本製造。
- ✓ 今回の運転は初期からやや低めの傾向。

※高放射性廃液の安定なガラス固化、溶融炉保護のため、炉底部への白金族元素の堆積状態を管理する指標として設定した値

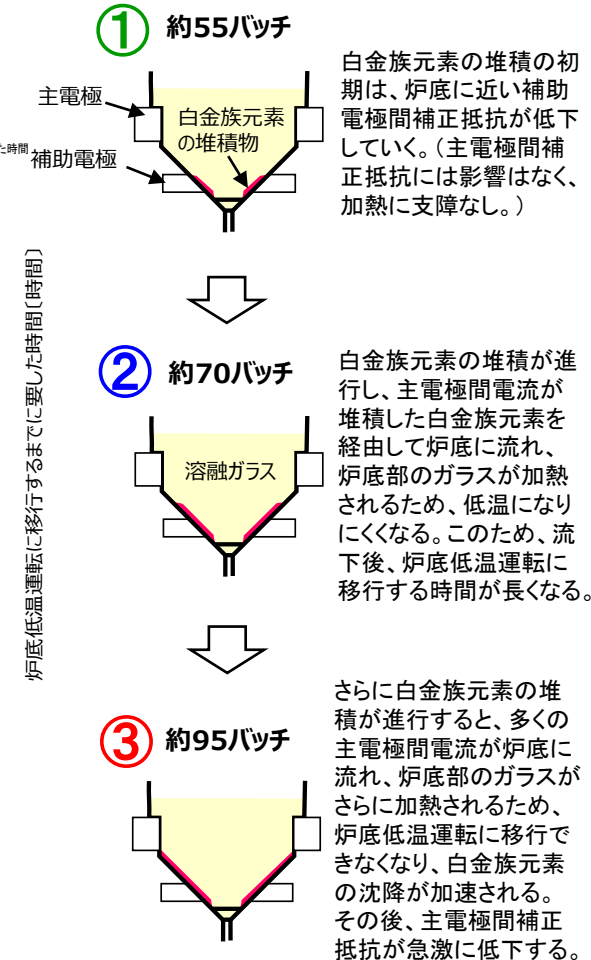
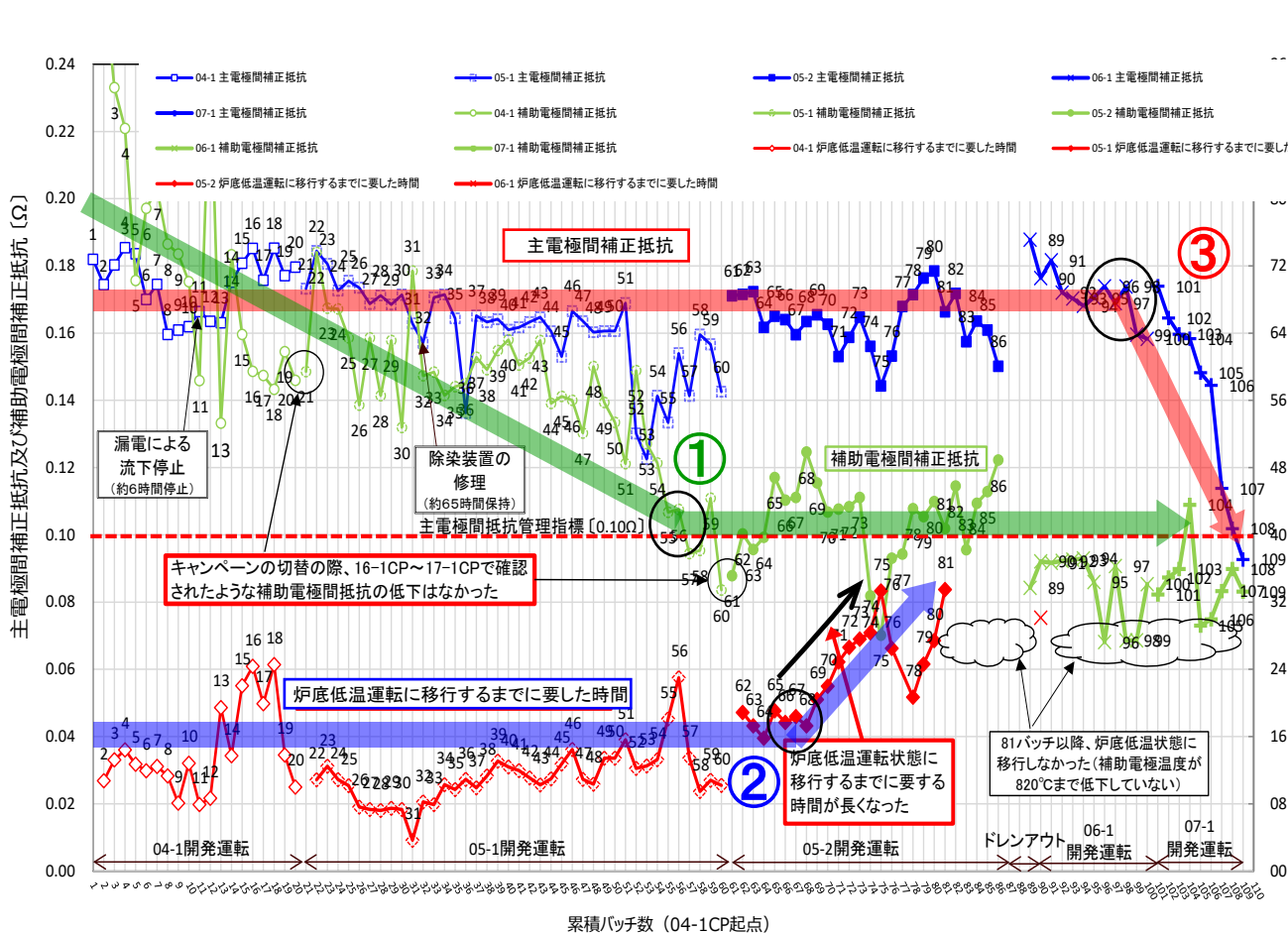


主電極間補正抵抗の推移(ガラスレベルHi-ON時)

➤ 白金族元素の堆積状況の推定

TVF溶融炉は運転継続に伴い、白金族元素が徐々に炉底部に堆積し、白金族元素堆積に係る運転パラメータは、ガラス固化体製造に伴い以下のように推移する。

(TVF2号溶融炉における2007年までの実績(炉内整備まで、ガラス固化体110本製造))



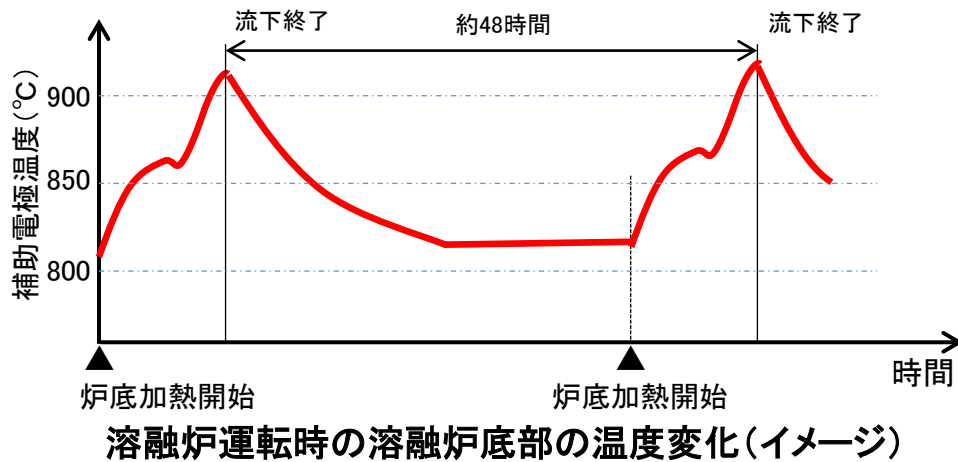
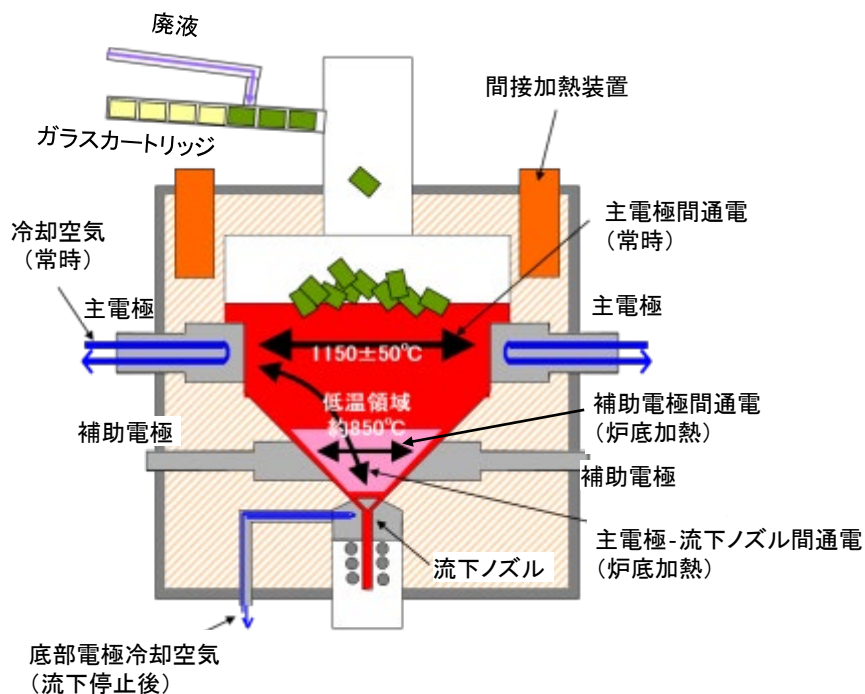
主電極間補正抵抗及び補助電極間補正抵抗とバッチ開始時から炉底低温運転*1に移行するまでに要した時間の推移

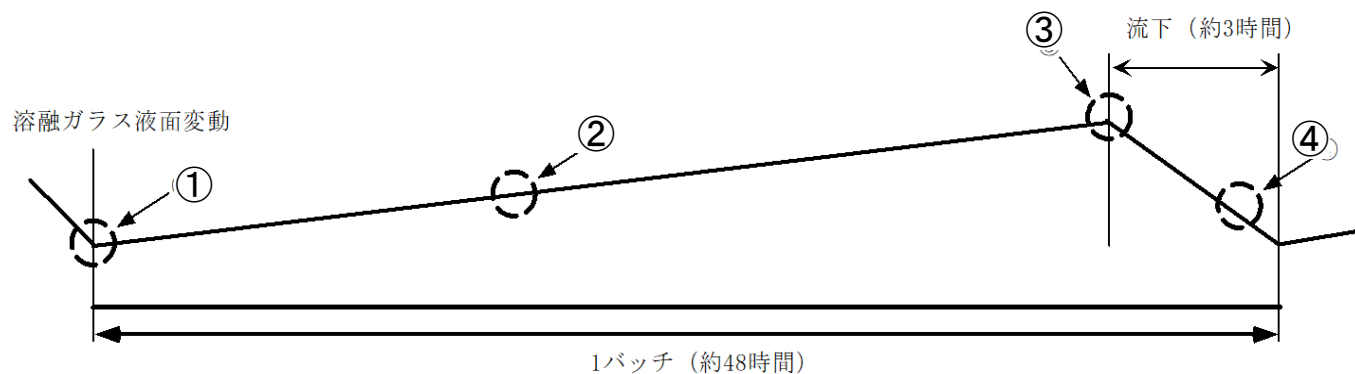
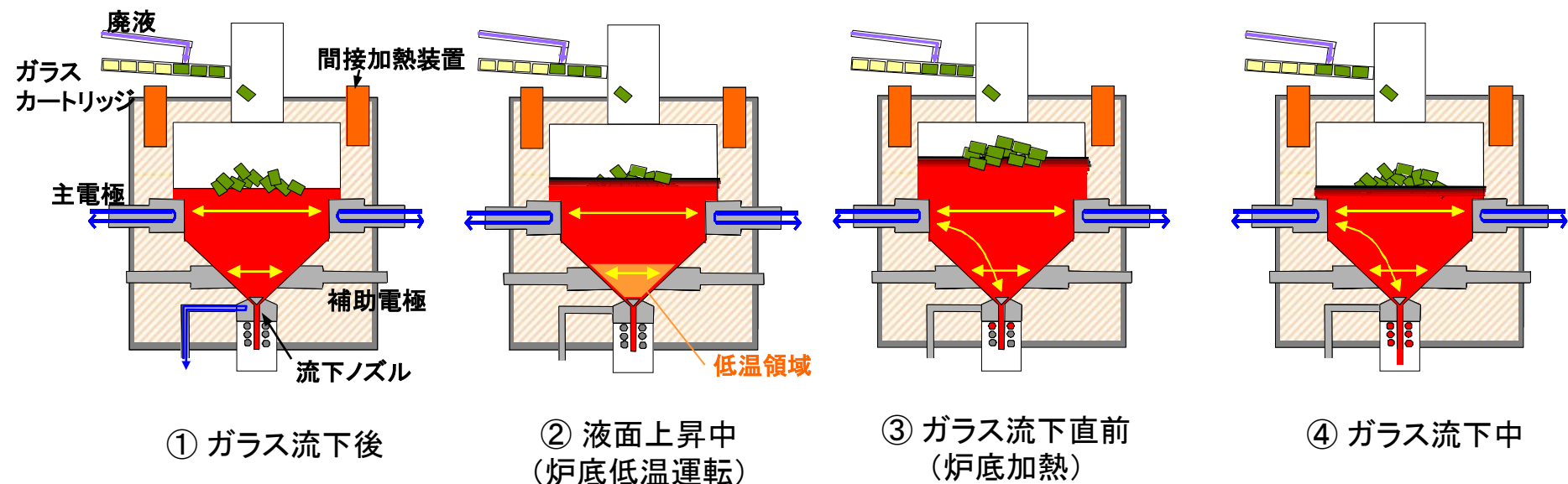
* 1: 補助電極温度(T10.5)が820℃まで放冷されたタイミング

- 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(炉底低温運転)

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。

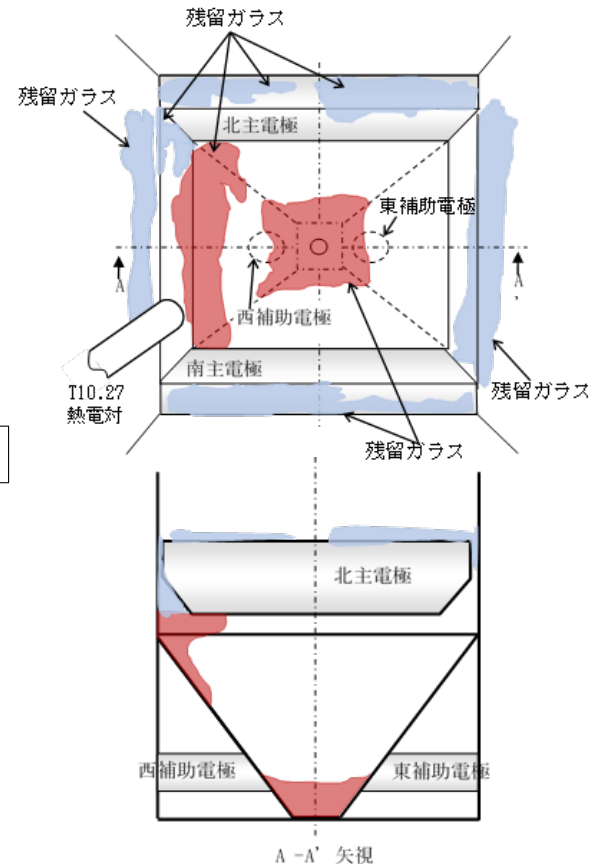
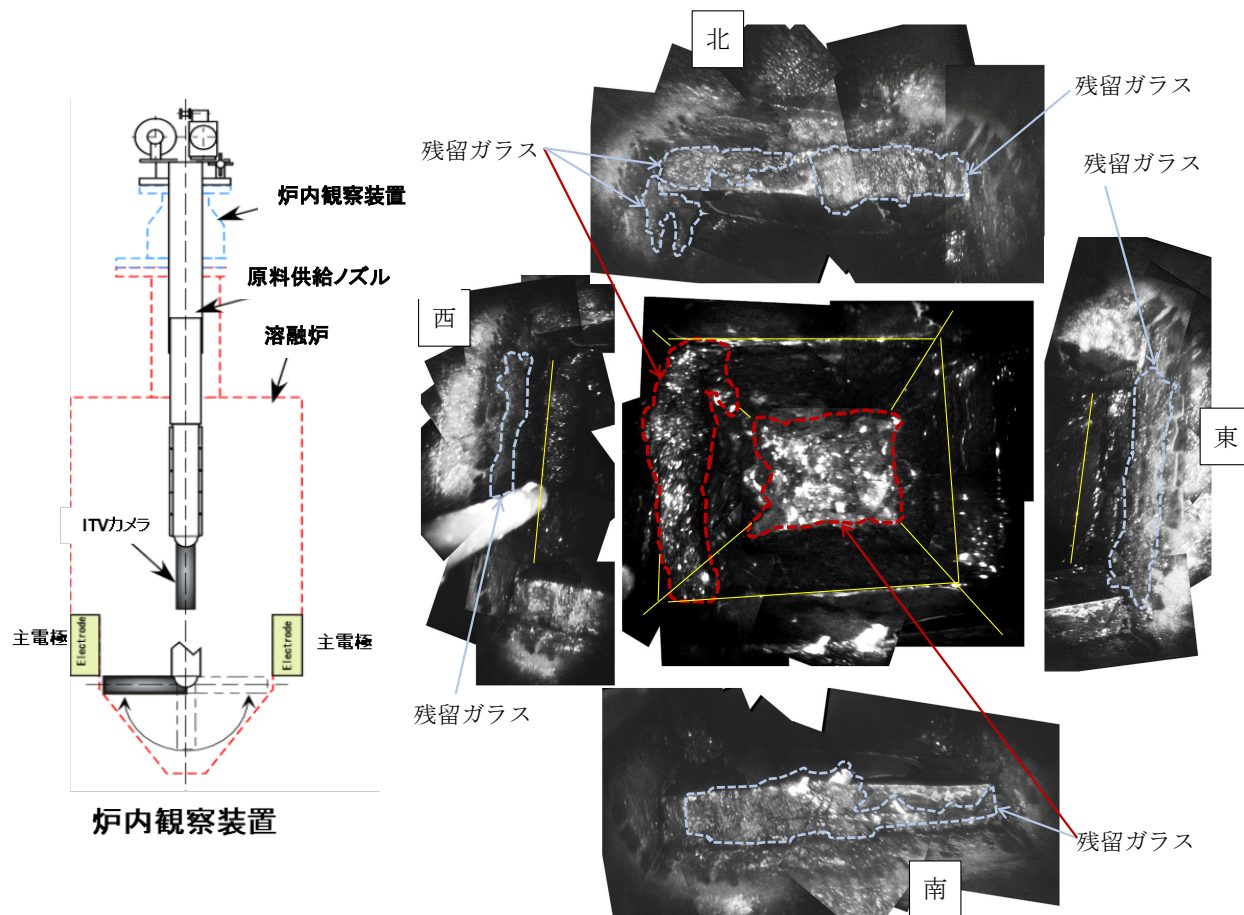




今回の運転(22-1CP)後の溶融炉内観察結果

令和4年12月15日第68回東海再処理施設安全監視チーム会合資料

- ✓ ITV カメラを溶融炉内に挿入して、溶融炉内を観察した結果、**前回の運転(21-1CP)後の観察結果と同様に西側炉底傾斜面上部にガラスが残留**していること、南北主電極の上部及び東西の壁面にもガラスが残留していることを確認した。
- ✓ また、溶融炉の運転に影響を及ぼすようなレンガの欠けや凹凸などは確認されなかった。



- : 主電極下端より下部に堆積した残留ガラス (前回の運転(21-1CP)終了後の観察結果と同様の位置の残留ガラス)
- : 主電極下端より上部に堆積した残留ガラス

【基本方針】

- (1) 今回の運転(22-1CP)を踏まえて、**ガラス固化を最短で進める観点から、3号溶融炉への更新を軸に、今後のガラス固化処理の運転について検討を進めた。**
- (2) その間、製造本数を伸ばしていく観点から、2号溶融炉のガラス除去を行い、今回のキャンペーンと同程度(25本程度)の固化体製造を継続することも検討を行った。

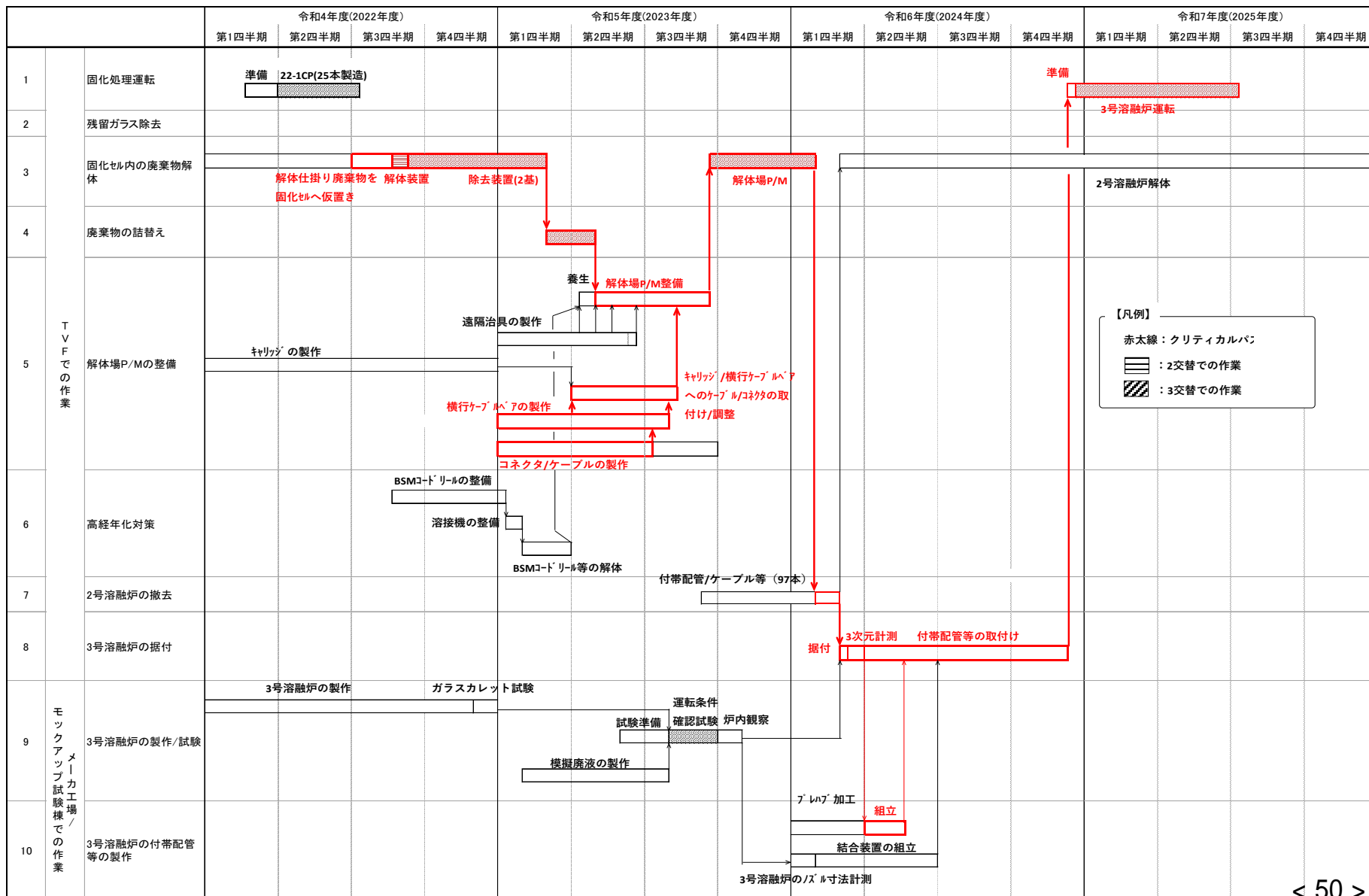
【3号溶融炉への更新において考慮すべき事項】

- (1) 3号溶融炉への更新においては、固化セル内に更新に必要なスペースを確保する必要があり、これまで固化セル内の廃棄物の解体を進めてきたが、現状、このスペースが確保できていない。
また、更新作業や取外した2号溶融炉の解体作業において、遠隔機器が故障した場合のリスクに備えて、使用する遠隔機器(両腕型マニプレータ(BSM)、解体場パワーマニプレータ(P/M)等)の整備を行う必要がある。
- (2) 上記の固化セル内の状況を踏まえ、3号溶融炉への更新に向けて考慮すべき事項を整理した。
 - **更新に必要な固化セル内スペースの確保**
→ 固化セル内の廃棄物の解体、施設外(第二高放射性固体廃棄物貯蔵施設)へ搬出
 - **更新に使用する両腕型マニプレータ(BSM)の整備**
→ 更新期間中に部品交換の時期を迎えるため、更新前に整備
 - **取外した2号溶融炉の解体に使用する解体場パワーマニプレータ(P/M)の整備**
→ 不調を確認しているため、更新前に整備
→ 整備の方法は、設計上人手による部品交換であるが、汚染(作業員の被ばく低減)を考慮して、遠隔による装置単位で交換
- (3) これらの廃棄物の解体、解体場P/Mの整備は、固化セル内の動線上、3号溶融炉への更新と併行して実施できないことから、先ず、これらの作業を行った後、更新作業を開始する。

- 3号溶融炉への早期導入に際し、更新期間中に2号溶融炉での運転を行うことについて、2号溶融炉を使用する場合と使用しない場合のメリット/デメリット

	2号溶融炉を使用せず3号溶融炉へ更新する場合	2号溶融炉を使用する場合
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・2号溶融炉の残留ガラス除去作業等を行わない※ため、<u>除去作業や2号溶融炉運転による解体場整備の中断期間(約10ヶ月程度)が不要となり、最短(令和6年度末)で次回の熱上げが開始でき、2号溶融炉を使用した場合に比べ、ガラス固化処理完了までの期間が短くなる。</u> ※ 2号溶融炉の解体作業の中で残留ガラスの除去を行う。 ・3号溶融炉への更新に向けた作業(解体作業、設備更新等)に資源を注力でき、<u>工程遅延に繋がるリスク(要員の分散、残留ガラス除去作業等)が低減する。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・3号溶融炉への更新までの間に<u>ガラス固化処理(25本程度/キャンペーン)が進む。</u> ・3号溶融炉での<u>製造本数の削減が図れる。</u>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・3号溶融炉への更新までに<u>ガラス固化処理(25本程度/キャンペーン)が進まない。</u> ・3号溶融炉の更新以降で<u>約530本のガラス固化体を製造する必要があり、3号溶融炉の寿命を踏まえた対応が必要となる。</u> →溶融炉の設計寿命(接液レンガや電極の侵食代)の裕度の範囲内ではあるが、運転状況を踏まえつつ対応を図ることとなる。 ・3号溶融炉の運転条件確認試験で十分な確認ができない場合は、3号溶融炉の更新時期が遅れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2号溶融炉の残留ガラス除去作業等を行うため、除去作業や2号溶融炉運転による<u>解体場整備の中断期間(約10ヶ月程度)があり、ガラス固化処理完了までの期間が長くなる。</u> ・3号溶融炉への更新に向けた作業と並行して残留ガラス除去作業やガラス固化処理運転を行うことになるため、ベテランの技術者が分散され、ミスやトラブル等の<u>工程遅延に繋がるリスクが大きくなる。</u> →要員増に対しては、力量付与に一定期間が必要であり、早期の対応は不可。

3号溶融炉の更新までの間、2号溶融炉の運転継続については、3号溶融炉への更新が遅れること、遅延リスクが増えることから、安全を最優先に、**最短でガラス固化を進める観点から2号溶融炉での運転は行わないこととし、令和6年度末の熱上げ開始を目指す。**



(1) 固化セル内の廃棄物解体

- ① 解体作業については、増員した解体作業員を交えたOJTによる教育訓練を令和4年11月中旬より開始し、12月6日から3交替体制による作業を開始した。
- ② ベテランの作業員4名を各班に配置し、若手作業員をそれぞれ各班に振り分けることで人材育成と技術継承を進めている。
- ③ これまでにM/SスレーブアームやITVカメラ治具などの切断を終了し、解体装置の切断/収納を2月9日に終了した。
- ④ その後、残留ガラス除去装置(2基)の切断作業を令和5年6月頃まで実施する計画である。

(2) 固化セル内設備の高経年化対策

- ① 両腕型マニピュレータコードリール交換作業として、コードリール(3基)を設置しているキャリッジを取り外して固化セルから除染セルに搬出した。
- ② コードリール交換は除染セルにて人手で実施することから、足場の設置、除染作業、交換作業を実施中。

(3) 3号溶融炉の製作/試験

- ① 3号溶融炉は、令和4年9月16日に核サ研のモックアップ試験棟に搬入後、天井部の築炉、天板の溶接を終了し、付帯配管等の取付けを令和5年1月末までに完了した。
- ② 設備機器(運転制御系、オフガス系、電源系、通気/通水確認等)の作動確認後、令和5年3月6日からガラスの溶融性、流下性を確認するガラスカレット試験を開始し、3月29日全量抜き出すドレンアウトを完了した。現在、炉内構造物(レンガ、電極)の健全性を確認するための炉内観察を実施中。
- ③ 今後、白金族元素を含有する模擬廃液により実際の運転を模擬した運転条件確認試験を令和5年11月～12月頃に行い、ガラスカレット試験において設定した運転パラメータを用いて、白金族元素の抜き出し性等を踏まえた堆積管理指標の見直しに係るデータの取得、シミュレーション解析の検証のための温度分布等のデータ取得を行う計画である。なお、運転条件確認試験に向け、模擬廃液の調達等、契約手続きを進めている。

【21-1CPドレンアウト後の残留ガラス除去】

- 西側炉底傾斜面上部に南北の主電極を繋ぐ残留ガラス(堆積物)が確認された。
- 残留ガラス除去(ニードルスケーラ)では、西側傾斜面上部レンガ表面等に残存した白金族元素を除去しきれなかった。

【22-1CP開始時】

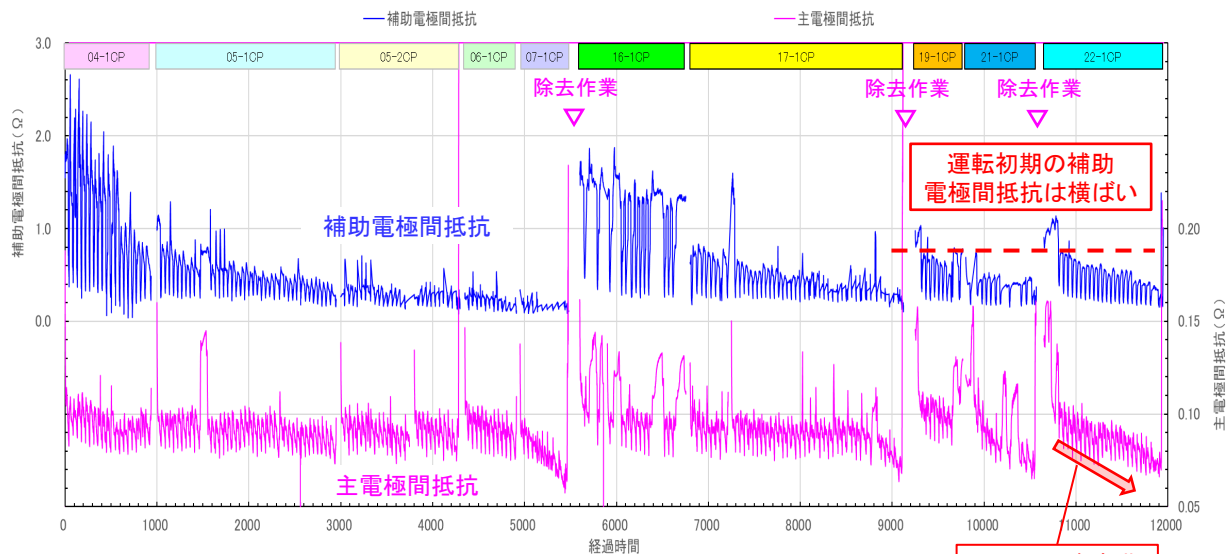
- 西側炉底傾斜面上部に残存した白金族元素が主電極間の通電経路となり、主電極間抵抗が22-1CP運転初期から低下傾向を示した(図1、図2)。

【22-1CP運転中】

- 西側炉底傾斜面上部に残存した白金族元素(堆積物)に主電極間電流が流れることにより、堆積物近傍の温度が上昇してガラスの流動が変わり、炉底低温運転中においても西側炉底傾斜面上部に多くの白金族元素が運ばれた(21-1CPと同様のメカニズムと推定)(図2)。
- 西側傾斜面上部等に白金族元素が堆積していき、22-1CP開始から累積23本目で主電極間補正抵抗が管理指標まで低下したことから、ドレンアウトを実施した。

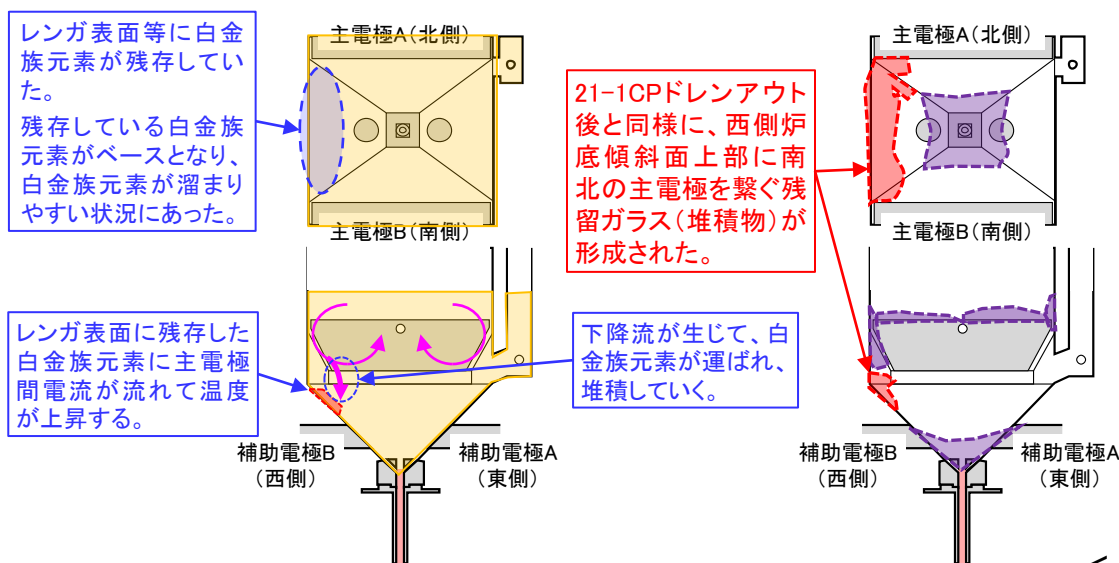
【22-1CPドレンアウト後】

- 21-1CPドレンアウト後と同様に、西側炉底傾斜面上部に南北の主電極を繋ぐ残留ガラス(堆積物)を確認した(図3)。



【図1 補助電極間抵抗と主電極間抵抗の推移】

22-1CP運転初期から低下傾向



【図2 22-1CP運転中】

【図3 22-1CPドレンアウト後】

【原因の推定】

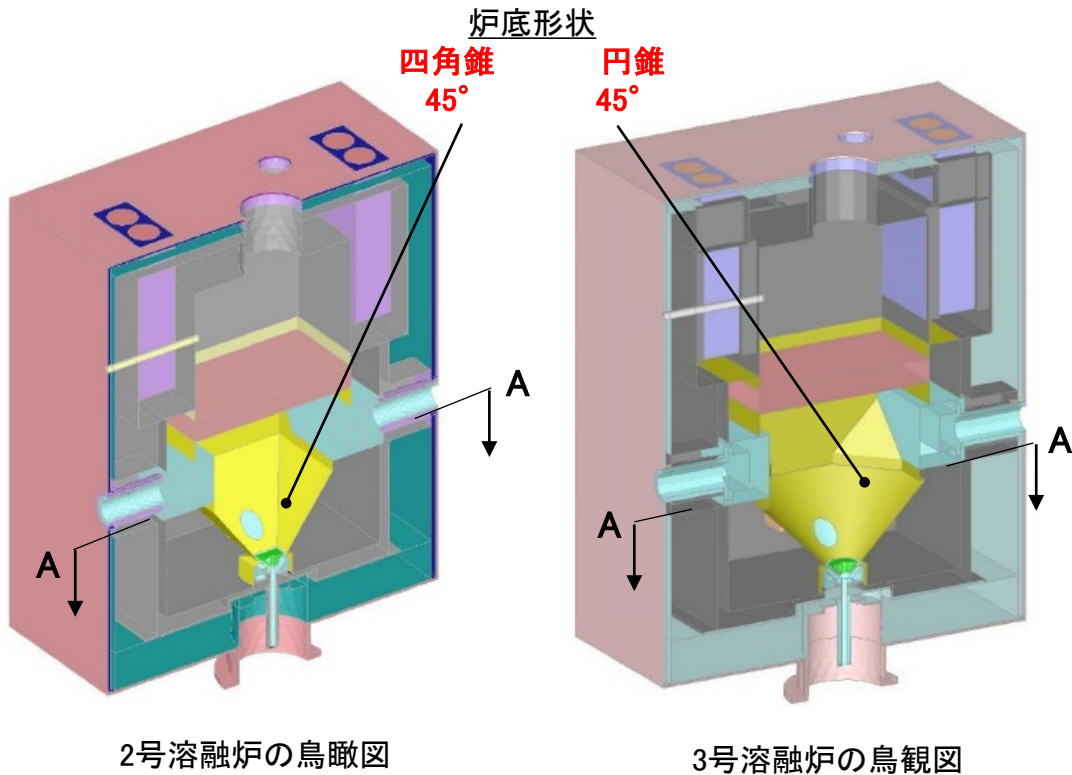
- ✓ 一度、レンガ表面に高密度に凝集した白金族元素が堆積してしまうと、現在の残留ガラスの除去作業(ニードルスケーラ)ではレンガの侵食部等に残存した白金族元素を除去しきれず、通電経路が形成される。
- ✓ この通電経路が主電極間通電に影響を及ぼす(主電極間抵抗の感度領域にある)炉底傾斜面上部に形成され、主電極間電流の一部が流れるようになると、通電経路近傍の温度が上昇してガラスの流動が変わり、炉底傾斜面上部に多くの白金族元素が運ばれて堆積し、主電極間抵抗が早期に低下する。

【対策の立案】

主電極間通電に影響を及ぼす(主電極間抵抗の感度領域にある)炉底傾斜面上部に白金族元素を堆積させない。

- (1) 19-1CPにて流下が途中停止し、再流下のために実施した炉底加熱により炉底部に沈降していた白金族元素が炉底傾斜面上部に運ばれて堆積したことが、今回の事象の起点になったものと考えられることから、流下が途中停止する事象の再発防止を図る。
- (2) 主電極間通電に影響を及ぼす(主電極間抵抗の感度領域にある)炉底傾斜面上部に、白金族元素を多く堆積させないような管理指標や検知方法の改善を図る(主電極損傷防止に加えて、堆積物量の低減を検討)。
- (3) レンガ表面の凹部等に残存した白金族元素を除去できるよう、残留ガラス除去作業の方法や手順、終了判断、除去装置等の改良などを図る。

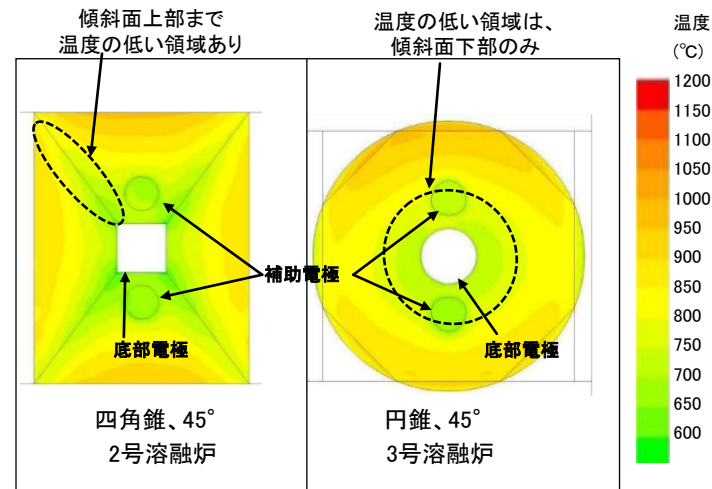
- 開発期間が最短で不確実性が少なく、白金族元素の抜き出し性が現行2号溶融炉より優れることが期待される**円錐45°**の炉底形状及び炉底勾配を採用した。



2号溶融炉と3号溶融炉の比較

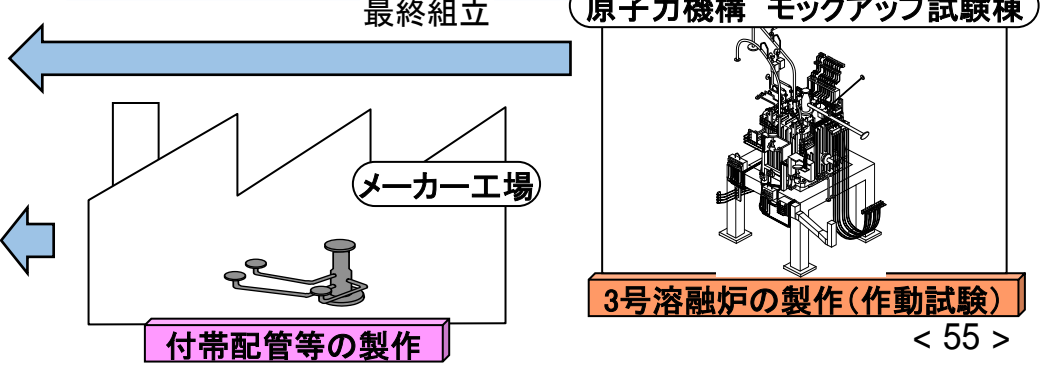
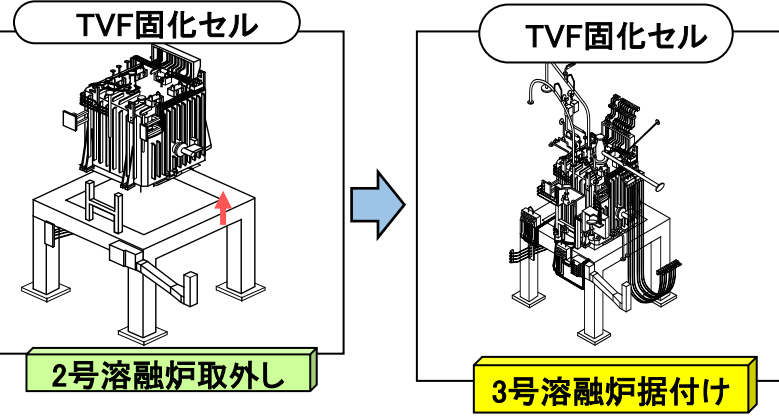
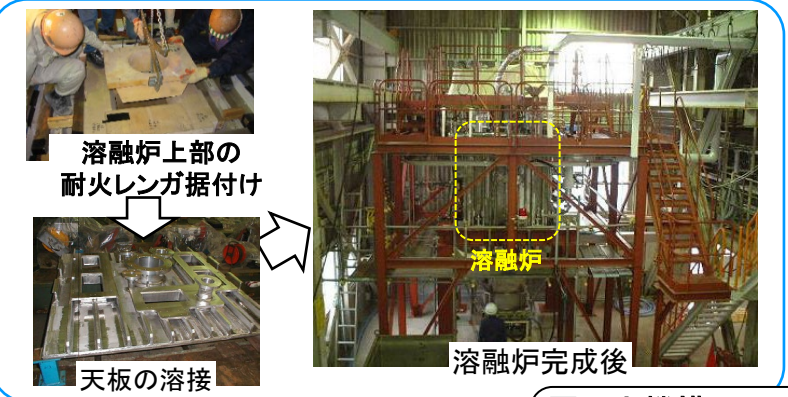
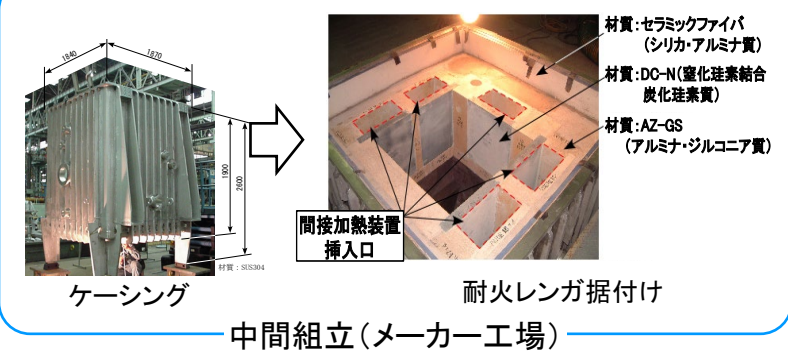
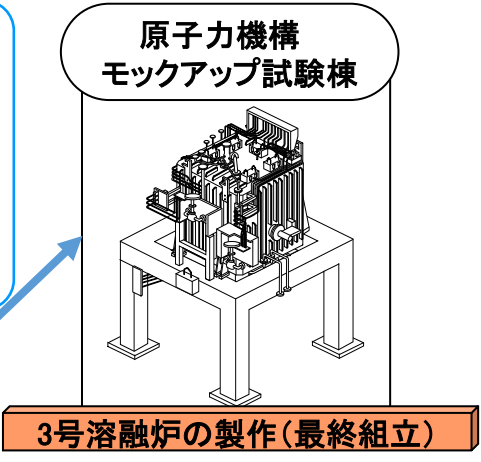
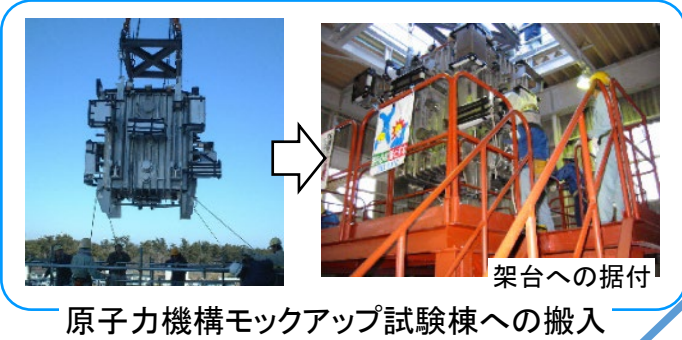
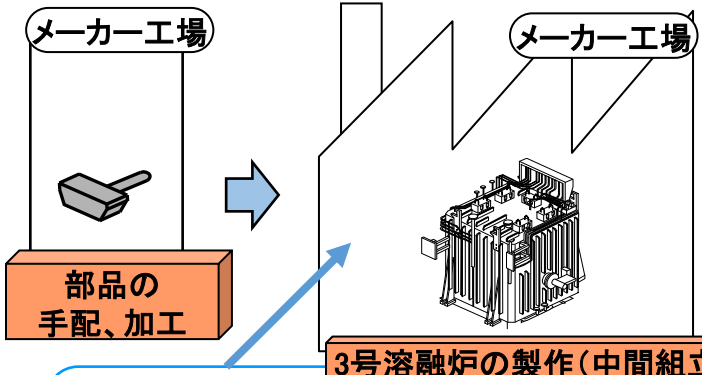
・四角錐形状では傾斜面の谷部に沿って温度が低い領域(ガラスの粘性の高い領域)が生じる。
⇒谷部で白金族元素が流れにくくなり、谷部に沿って堆積する。

・円錐形状では谷部がないため、傾斜面上部に温度の低い領域はない。
⇒白金族元素が堆積しにくい。



炉底傾斜面の温度解析
(炉底を上から見た図、左図のA-A矢視) < 54 >

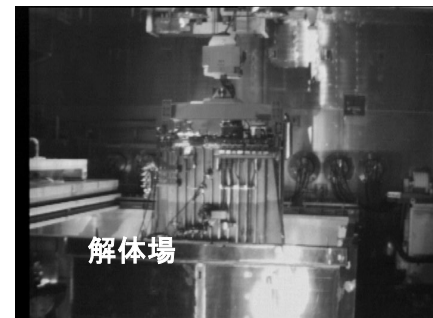
(写真:2号溶融炉製作時(平成14~15年))



① 2号溶融炉の取外し ⇒ 固化セル内の解体場に移動

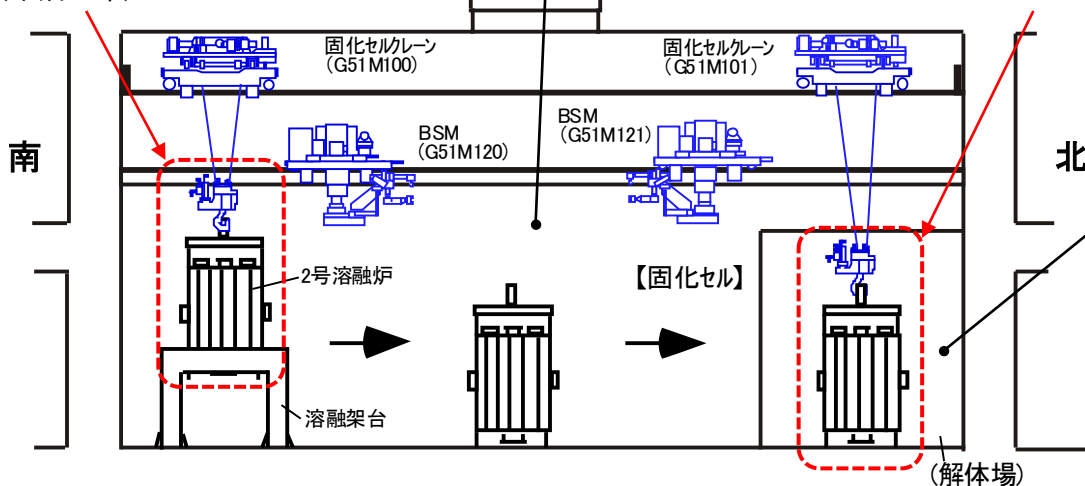


参考写真
1号溶融炉の取外し時の状況
(平成15年)



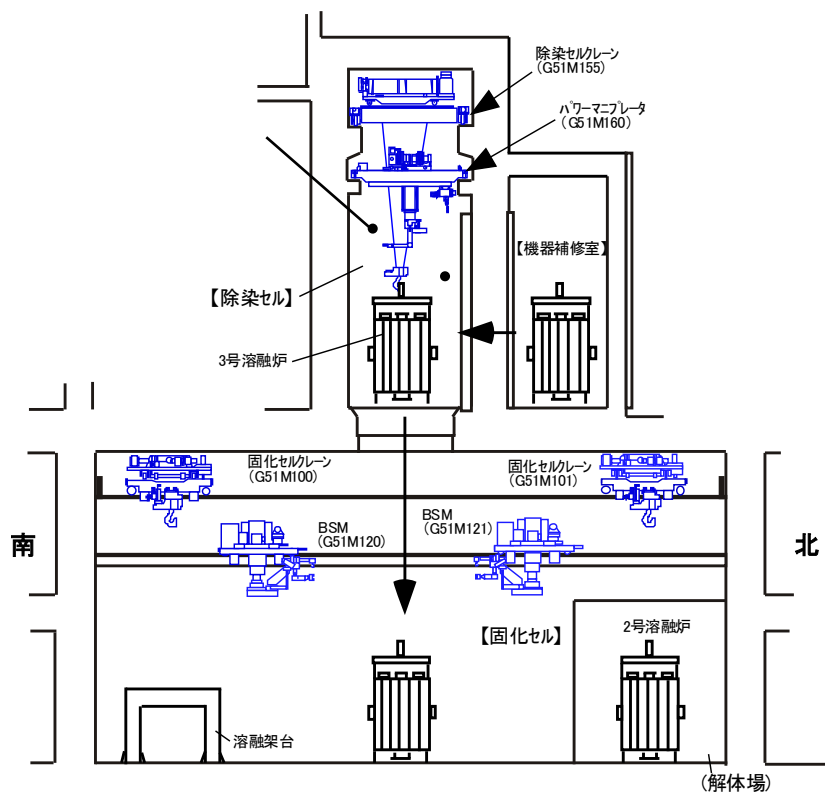
参考写真
1号溶融炉の解体場への移動時の状況
(平成15年)

固化セル内での作業は、全て遠隔操作で行う。

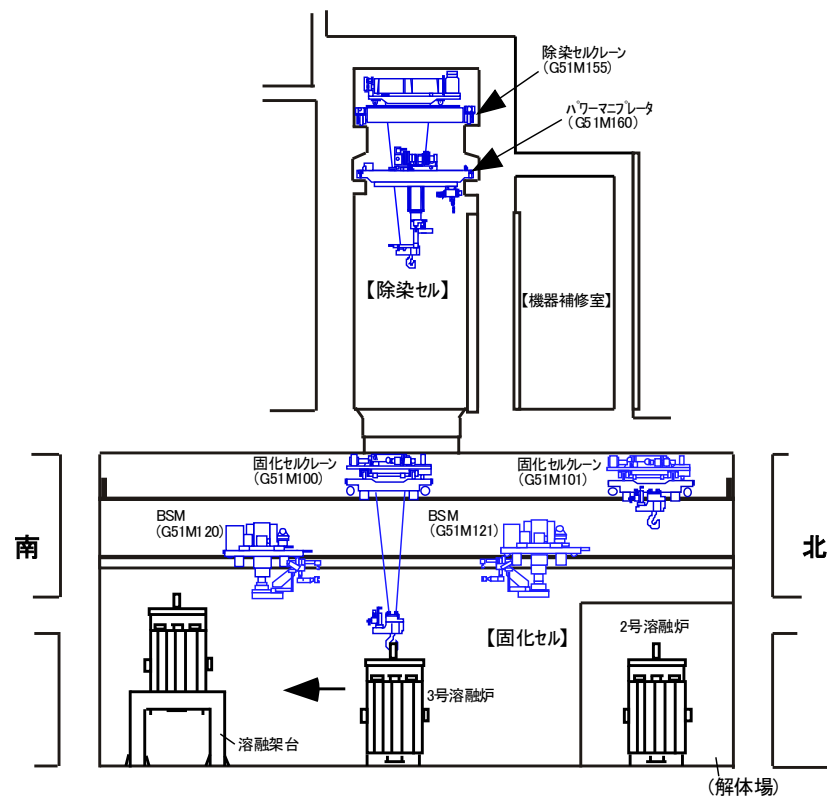


解体場内で2号溶融炉を解体し、解体に伴い発生した高放射性固体廃棄物は、東海再処理施設内の第二高放射性固体廃棄物貯蔵施設へ搬出する。

② 3号溶融炉を固化セル内に搬入



③ 3号溶融炉据付け



国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所
再処理施設の廃止措置計画における最近の論点と直近の計画について

(1) ガラス固化処理（溶融炉更新に向けた対応）

- ・ 2号溶融炉で生じた不具合（白金族元素の堆積）の原因究明と今後講じていく対策については、シミュレーション等を用いた机上検討と、実機（3号溶融炉）における運転条件確認試験（コールド試験）を通じて確認していくこととしており、それらの全体計画や試験内容の具体について監視チーム会合にて報告することとしている。【第70回監視チーム会合】

(2) 低放射性廃棄物処理技術開発施設（LWTF）の実証プラント規模試験計画

- ・ 低放射性廃棄物処理技術開発施設（LWTF）についてはセメント固化プロセスの導入を計画しており、その前処理プロセスとして触媒／還元剤を用いた硝酸根分解プロセスを採用する。
- ・ 硝酸根分解プロセスについては新規性の高い技術であることから、供用開始後の廃液処理運転の確実性を高めるために予め実証プラント規模試験を行って技術的知見を拡充し、その結果を設計に反映したのち設置の申請を行う計画である。【第59回監視チーム会合】
- ・ 実証プラント規模試験設備の設置を当初令和4年度中に完了するとして計画が遅れており、工程遅延を繰り返さないよう今後の計画を検討して監視チーム会合にて報告することとしている。【第70回監視チーム会合】

(3) HAW・TVF以外のその他の施設の火災防護対策の現場確認（プラントウォークダウン）

- ・ 東海再処理施設の既設消防設備については初回申請時の性能維持施設に含まれていなかったことから、新たに設けるHAW・TVFの火災防護対策設備の性能維持施設への登録時にこれらを含めて廃止措置計画の変更認可申請を行った。【令和4年6月30日申請】
- ・ 東海再処理施設の廃止措置は長期間にわたるものであることからHAW・TVF以外のその他の施設の火災防護対策についても現状の調査を行った上で性能維持施設としての妥当性を示すことが求められた。【第68回監視チーム会合】
- ・ その他の施設（25施設）の火災防護対策についてプラントウォークダウンを実施しており、その結果を取りまとめて監視チーム会合にて報告することとしている。【第70回監視チーム会合】

(4) 工程洗浄の状況

- ・ 令和4年度から開始した工程洗浄（再処理設備本体からの回収可能核燃料物質の取り出し）はおおむね計画通り順調に進めてきており、計画では令和5年度中に完了する予定である。
- ・ 工程洗浄の終了後に回収可能核燃料物質が再処理設備本体から取り出していることを明らかにする資料を添付して廃止措置計画の変更認可申請を行う計画である^{※1}。

※1 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構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認可申請書 添付書類 一

(5) 系統除染の計画

- ・工程洗浄の完了により、再処理設備本体である分離精製工場（MP）、ウラン脱硝施設（DN）、プルトニウム転換技術開発施設（PCDF）は本格的な廃止措置に進む。また、令和4年度にクリプトンガスの管理放出を完了したクリプトン回収技術開発施設（Kr）についても、本格的な廃止措置に進む。
- ・以上の先行して除染・解体に着手する4施設については、工程洗浄完了後速やかに系統除染や汚染状況調査を進められるよう、系統除染等に関する計画の申請を行う予定である。
- ・また、その申請の際には現在の廃止措置計画認可申請書で示している※2通り、工程洗浄以降の廃止措置段階における放射性気体廃棄物や放射性液体廃棄物の環境への放出について、平常時における周辺公衆への影響を確認したうえで、その放出管理目標値の見直しを行う予定である。

※2 廃止措置計画変更認可申請書「四. 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法 2 廃止措置の基本方針 2.3 放射線管理に関する方針」

(6) 性能維持施設の再整理と更新

- ・再処理施設の廃止措置期間中においても適切な保安水準を維持しながら、廃止措置を進める上で重要性・優先度の高い領域に資源を集中するために、廃止措置段階における保全の考え方について議論を進めている。その議論のなかで、現在の廃止措置計画変更認可申請書における性能維持施設の記載に曖昧さがあることが課題の一つであることを示し、課題解決に向けて現状の性能維持施設の内容を改めて整理し、申請書の記載の充実を行う予定である。【第69回監視チーム会合】
- ・また、工程洗浄の完了によって、再処理設備本体の廃止措置の状況が大きく進展することから、その状況に合わせて性能維持施設の更新も必要となる。
- ・以上より、(4)における工程洗浄の完了の申請に合わせて性能維持施設の再整理についても申請する予定である。なお、その際には(3)で確認した火災防護対策の確認結果についても含める。

(7) その他、工事に関する申請予定事項

- ・再処理施設の安全性向上や設備保全等のために、以下の工事についての申請を予定。【令和5年5月末申請予定】
 - スラッジ貯蔵場（LW） 津波対策に係る止水弁の設置
 - クリプトン回収技術開発施設（Kr） 空気圧縮機の自動切替え機能の追加
 - 焼却施設（IF） 空気圧縮機の更新

以上

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5年4月12日
再処理廃止措置技術開発センター

面談項目		令和5年																
		3月					4月				5月				6月			
		~3日	~10日	~17日	~24日	~31日	~7日	~14日	~21日	~28日	~5日	~12日	~19日	~26日	~2日	~9日	~16日	~23日
廃止措置計画変更認可申請に係る事項																		
安全対策	○安全対策に係る変更認可申請																	
	○安全対策工事の進捗																	
	○その他/保安規定変更																	
		必要に応じて適宜説明																
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																	
		進捗状況を適宜報告																
工程洗浄		▼1	▼8		▼29		▽12											
		進捗状況を適宜報告																
SF搬出																		
		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		▼8						▽19									
		必要に応じて適宜説明																
その他	○TVF保管能力増強に係る 一部補正																	
	○その他の設工認・報告事項等	▼1	▼8	◆16		▼29		▽12	▽19									
廃止措置の状況																		
ガラス固化処理の進捗状況等		▼1	▼8	◆16		▼29		▽12										
		進捗状況を適宜報告																

▽:面談 ◇:監視チーム会合