

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6年2月15日
再処理廃止措置技術開発センター

○令和6年2月15日 面談の論点

- 3号溶融炉の運転条件確認試験の結果について（資料1）
- 既に回収可能核燃料物質を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の添付（資料2）
- 工程洗浄後の状況に基づく性能維持施設の整理について（資料3）
- 系統除染の全体概念と工程洗浄終了後に先行して系統除染を開始する4つの施設における系統除染計画（資料4）
- 高放射性廃液を扱わない「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」（その他の施設）の火災防護対策についての指摘事項への回答（資料5）
- その他

以上

3号熔融炉の運転条件確認試験 の結果について(案)

令和6年●月●日

日本原子力研究開発機構(JAEA)

はじめに

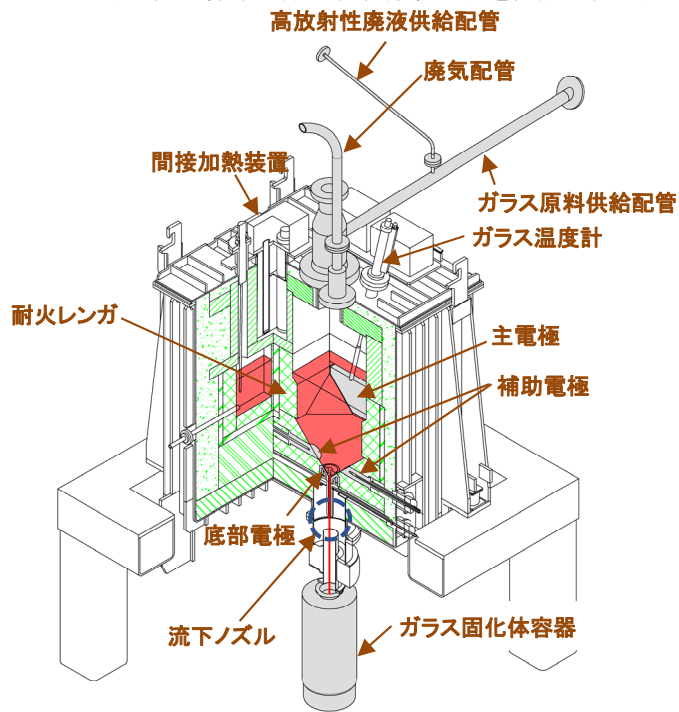
(1) ガラス固化技術開発施設(TVF)の3号溶融炉は、現行の2号溶融炉と比べ、以下の構造を改良している。

- ✓ 白金族元素の抜き出し性の向上を図るため、炉底形状を四角錐から円錐に変更
- ✓ 熱応力によるひずみで流下ノズルに傾きが生じないように、流下ノズルが取り付けられているインナーケーシングの形状を非対称から対称構造に変更

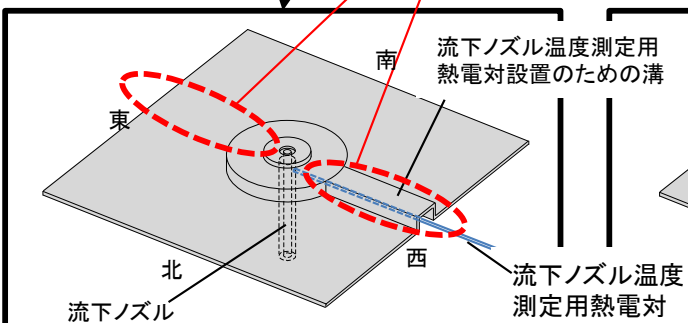
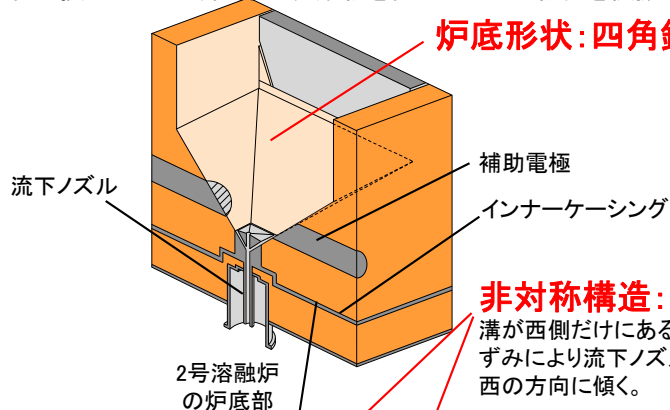
(2) 令和5年3~4月に、非放射性のガラスカレット*1を用いたガラスカレット試験により、溶融炉の基本性能(ガラスの加熱/溶融性、流下開始/停止性)を満足していることを確認した。

(3) 令和5年11月~本年1月に、非放射性の白金族元素を含む模擬廃液を使用した運転条件確認試験を実施したので、結果を報告する。

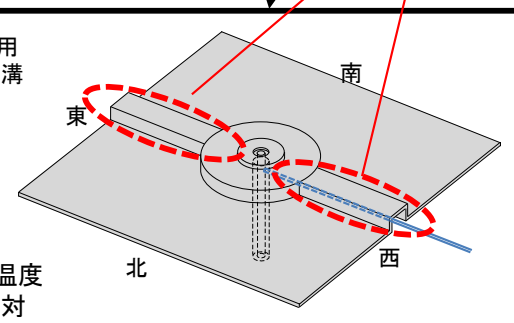
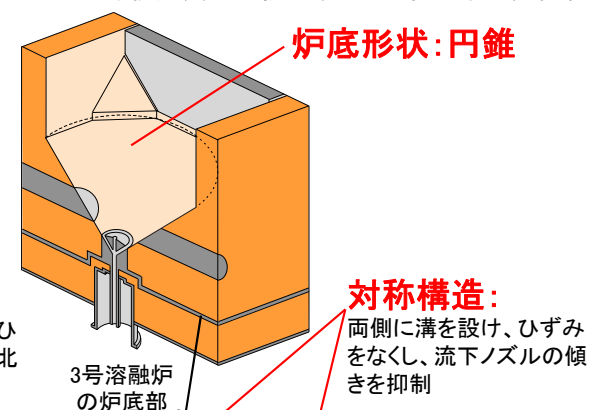
*1 ガラス固化体中の放射性廃棄物成分を非放射性同位元素に置き換えることで、実際の廃棄物を含むガラスの物性を模擬したガラス(ただし、核分裂生成物である白金族元素は非含有)



3号溶融炉の鳥瞰図



2号溶融炉のインナーケーシング



3号溶融炉のインナーケーシング

1. 試験目的 (1/2)

【運転条件確認試験の主な目的】

本試験では、これまでに354本のガラス固化体の製造実績を有する1号及び2号溶融炉の運転方法(白金族元素の沈降堆積を抑制し、白金族元素を効率的に抜き出すために実績のある炉底低温運転等)をベースとして試験を行い、着実にガラス固化処理を進める観点から、3号溶融炉における最適な管理指標*2、運転パラメータ*3を見出すためのデータ取得、白金族元素の抜き出し性の確認を本試験の主な目的とする。(具体的な目的を(1)～(5)に示す。)

*2 管理指標 :ドレンアウト(炉内ガラスの全量抜き出し)への移行を判断する電極間の抵抗値、流下開始操作を可能と判断するための底部電極温度等、溶融炉運転に係る判断条件(固定値)

*3 運転パラメータ:ガラス温度、気相部温度を所定の範囲(管理指標)に調整するための主電極間電力や主電極冷却空気流量、ガラス流下速度を所定の範囲(管理指標)に調整するための流下ノズル加熱電力等、調整可能な設定値

(1) 白金族元素の管理指標の見直しに係るデータ取得

3号溶融炉では、2号溶融炉での白金族元素の早期堆積事象に対する改善として、**白金族元素の沈降堆積に係る管理指標の見直し**を行うこととしており、運転条件確認試験では、管理指標の見直しに向けた基準となる基礎データの取得を行う。

(2) 運転パラメータの調整

運転条件確認試験では、ガラスカレット試験で確認した運転パラメータをベースに、ガラス原料(ガラスファイバーカートリッジ)と模擬廃液*4を使用する本試験との違いを踏まえた**主電極間電力等の運転パラメータの調整**を行う。

*4【運転条件確認試験に使用する模擬廃液】

低模擬廃液:高放射性廃液中の放射性廃棄物成分を非放射性同位元素に置き換えた硝酸溶液であり、核分裂生成物である白金族元素を含まない。

高模擬廃液:高放射性廃液中の放射性廃棄物成分を非放射性同位元素に置き換えた硝酸溶液であり、白金族元素を含む。

1. 試験目的 (2/2)

(3) ガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較

- 円錐の炉底形状を採用したことによる**2号溶融炉に対する白金族元素の抜き出しに関する優位性**について確認するため、白金族元素を含む模擬廃液を使ったガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較を行う。

(円錐の炉底形状の効果)

- 3号溶融炉の設計段階(平成29年度)に実施した**アクリル模型を用いたガラス流下の可視化試験**では、**円錐の方が、白金族元素含有ガラスを模擬した高粘性流体の抜き出し率が高い**ことを確認している(参考資料1参照)。
- 円錐の炉底形状を採用したことで炉底部の熱容量が四角錐よりも小さくなったことにより、ガラスカレット試験(令和5年3~4月)において、2号溶融炉よりも、流下前の炉底部の加熱に要する時間が短くなったことが確認された。この炉底部加熱時間の短縮により、炉底部加熱の長期化に伴う白金族元素の炉底への沈降を抑制できる効果があると考えられる。

(4) 3号溶融炉の運転シミュレーションの確立に係るデータ取得

2号溶融炉では、白金族元素の早期堆積に係る原因調査に運転シミュレーションを活用してきた。3号溶融炉では、さらに、白金族元素の沈降堆積を予測し、これを抑制する運転手法の検討等への活用も視野に入れ、**3号溶融炉の運転シミュレーション確立のためのデータ取得**を行う。

(5) 2号溶融炉の不具合事象の対策に係る有効性確認

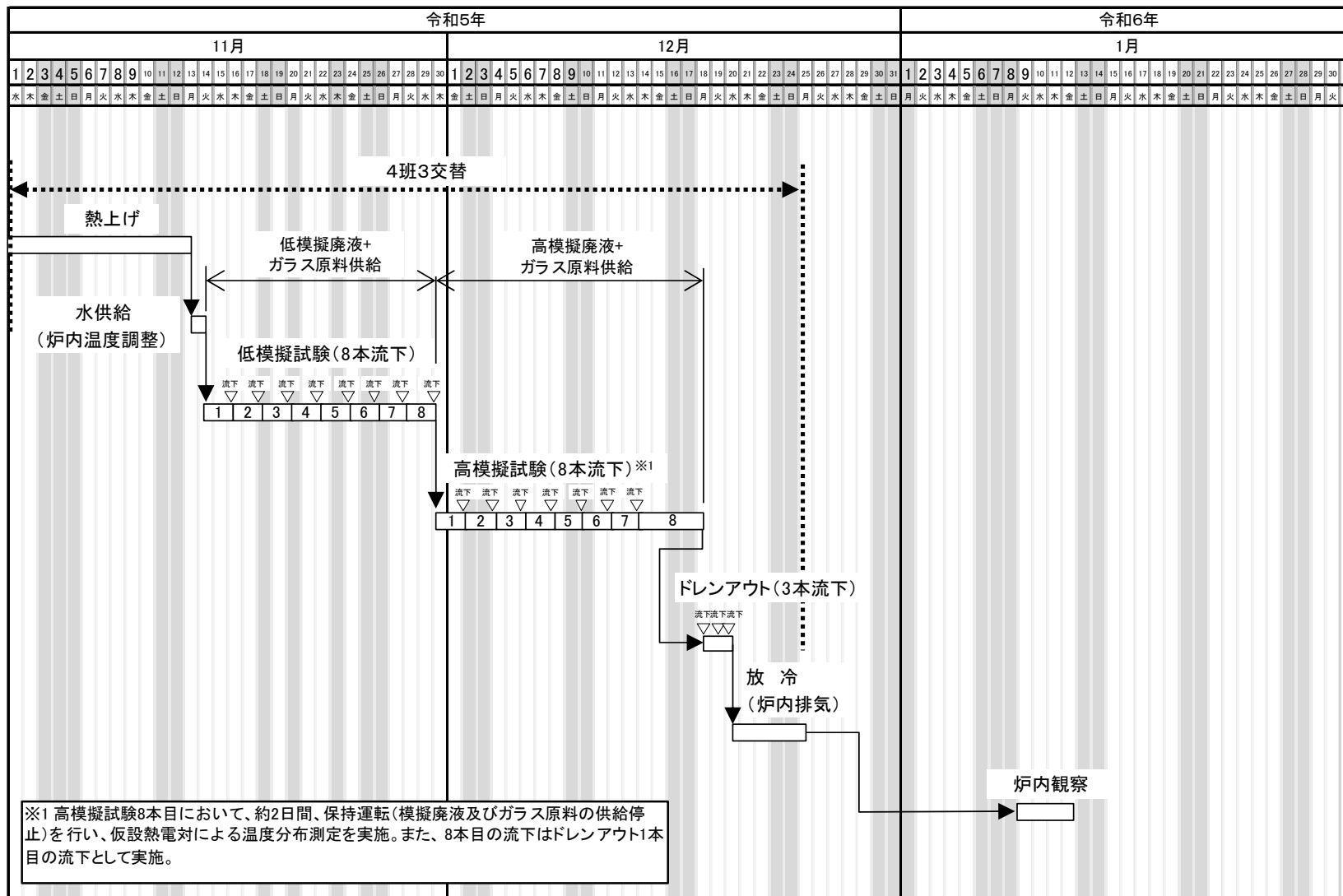
ガラスカレット試験後の計測では、流下ノズルに傾きが生じていないことを確認しており、運転条件確認試験後、改めて、流下ノズルの傾きの有無を確認することにより、**流下ノズルの傾きに対する対策が有効であることを確認**する。

2. 試験の流れ

試験ステップ	実施内容	各試験目的((1)~(5))における実施項目				
		(1) 白金族元素の管理指標の見直しに係るデータ取得	(2) 運転パラメータの調整	(3) ガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較	(4) 3号溶融炉の運転シミュレーションの確立に係るデータ取得	(5) 2号溶融炉の不具合事象の対策に係る有効性確認
熱上げ	間接加熱装置による昇温		発熱体温度等の調整			
水供給	炉内への水供給による炉内温度調整		水供給量の調整			
低模擬試験 (8本流下)	白金族元素非含有の模擬廃液のガラス溶融・流下		主電極間電力等の調整		仮設熱電対によるガラス温度分布測定	
高模擬試験 (8本流下)	白金族元素含有の模擬廃液のガラス溶融・流下	電極間抵抗値等の推移等確認	低模擬試験で調整したパラメータ使用	流下ガラスのサンプル分析による抜き出し性確認	仮設熱電対によるガラス温度分布測定	
ドレンアウト	炉内ガラスの全量拔出		主電極間電圧等調整			
放冷	-					
炉内観察	ガラスの残留状況の確認等			炉内残留物の確認		流下ノズルの傾きの有無確認

3. 試験スケジュール(実績)

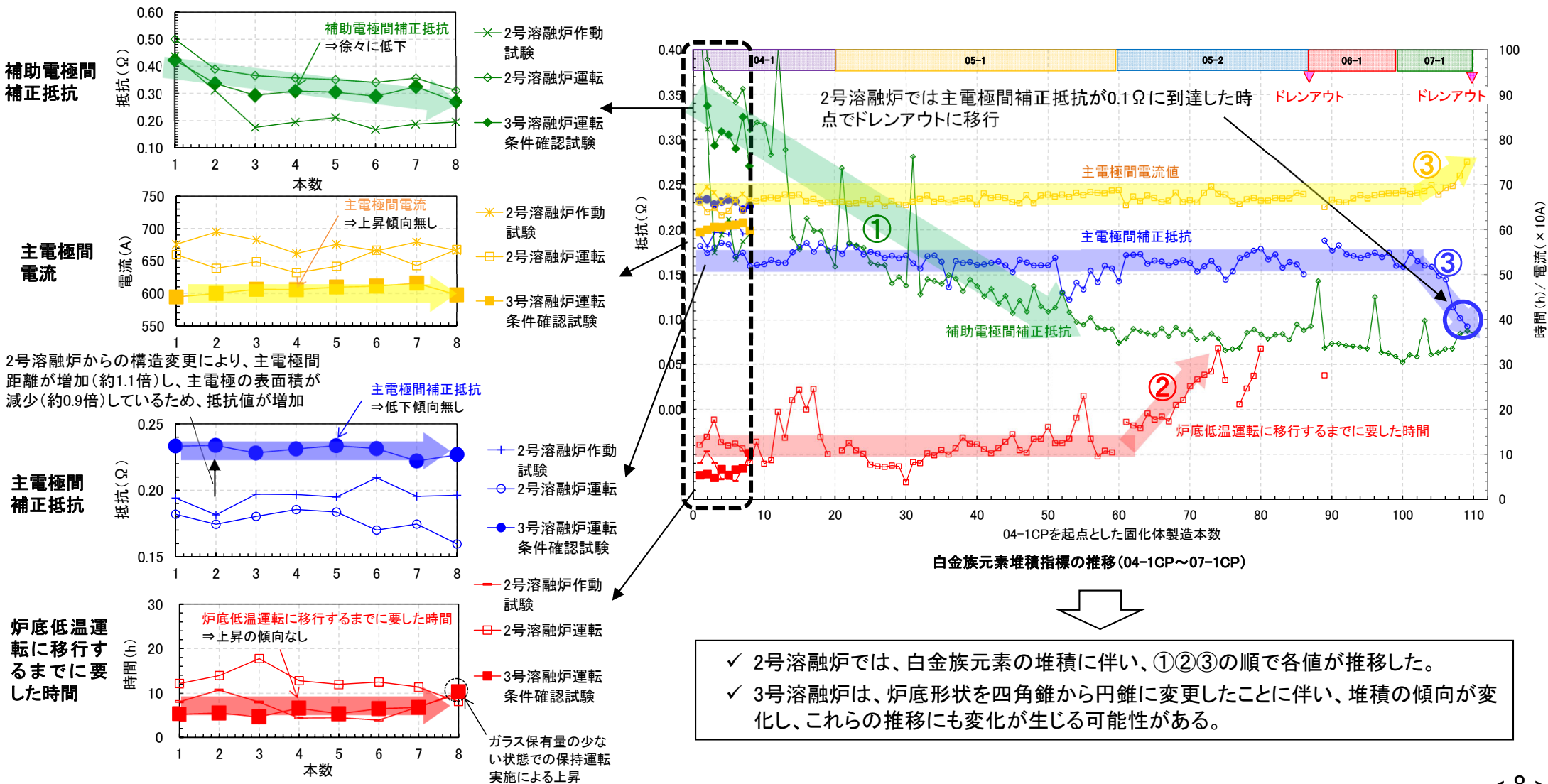
- 運転条件確認試験は、予定通り令和5年11月1日の熱上げ開始を以って試験開始とし、1月12日の炉内観察完了を以って試験を完了した。
- 試験期間中、設備のトラブル等による遅延はなく、当初のスケジュール通り、試験を完了した。



4. 試験結果

(1) 白金族元素の管理指標の見直しに係るデータ取得

➤ 高模擬試験1~8本目において、白金族元素の管理指標に係るデータの推移を確認し、1~8本目の範囲では補助電極間補正抵抗の低下傾向以外、データにばらつきはあるものの、上昇・下降の傾向は見られなかった(2号溶融炉と同様の傾向)。今後、TVFにおける3号溶融炉の運転において、本データの取得を継続し、傾向を評価した上で、管理指標(2号溶融炉では、主電極間補正抵抗が0.1Ωに到達した時点でドレンアウト)の見直しを行う。



✓ 2号溶融炉では、白金族元素の堆積に伴い、①②③の順で各値が推移した。
 ✓ 3号溶融炉は、炉底形状を四角錐から円錐に変更したことに伴い、堆積の傾向が変化し、これらの推移にも変化が生じる可能性がある。

4. 試験結果

(2) 運転パラメータの調整(1/7)

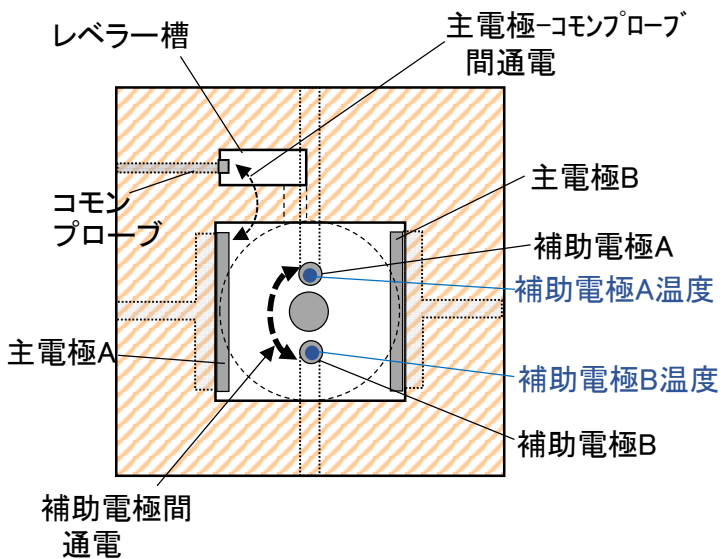
- 本試験を通して、3号熔融炉を運転するための各運転パラメータの調整範囲を見出すことができ、今後のTVFでの3号熔融炉の運転に反映する。

運転パラメータの調整結果

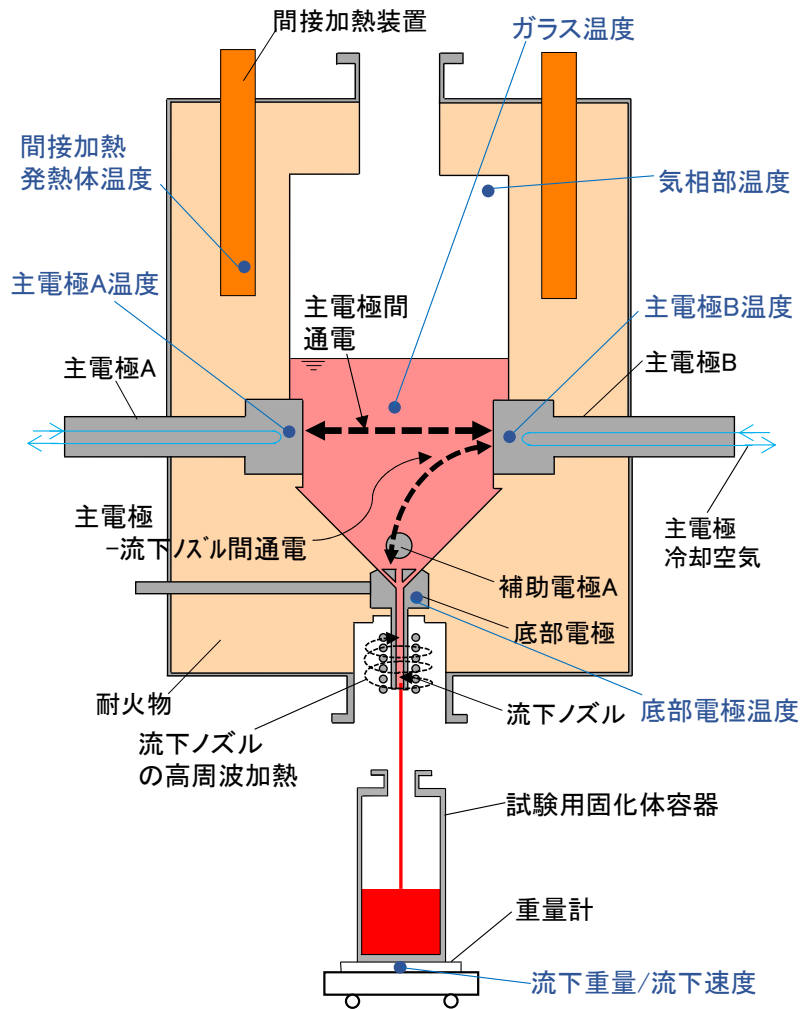
試験の流れ	主な管理指標(2号熔融炉の管理指標をベースとする。)	管理指標を成立させるための運転パラメータ調整結果	TVFにおける運転への調整結果の反映
熱上げ試験	主電極温度: 450 °C以上 (直接通電確認操作可能条件)	発熱体温度: 1170°Cで維持	反映予定
水供給による気相部温度調整	気相部温度: 600 °C以下(ガラス原料・廃液供給可能条件)	水供給流量: 10~35 L/h	反映予定
低模擬試験 (白金族元素非含有) ガラス固化体8本製造	ガラス温度: 1150°C±50 °C程度・気相部温度: 260°C以上(仮焼層形成による熔融運転条件)	主電極電力: 39kW一定、主電極冷却空気流量: 50~60N m ³ /h	(左記の調整結果をベースに高模擬試験を実施し、改めてパラメータを調整した。)
	補助電極温度: 820°C±5 °C(炉底低温運転条件)	補助電極間電流: 10~22A、主電極冷却空気流量: 50~60N m ³ /h	
	底部電極温度: 745 °C 以上(流下開始条件)	炉底部加熱時間: 5.0~5.3時間、補助電極間電流: 40~80 A、主電極-流下ノズル間電流: 20~70 A	
	流下速度: 流下重量100 kgに到達するまで、60~80 kg/h(白金族元素を効率良く抜き出す条件)	流下ノズル加熱電力: 3~4 kW	
高模擬試験 (白金族元素含有) ガラス固化体8本製造	ガラス温度: 1150°C±50 °C程度・気相部温度: 260°C以上(仮焼層形成による熔融運転条件)	主電極電力: 39kW一定、主電極冷却空気流量: 52~60N m ³ /h	反映予定(主電極冷却空気流量は、主電極の冷却ユニットの出力に換算して反映)
	補助電極温度: 820°C±5 °C(炉底低温運転条件)	補助電極間電流: 10~22A、主電極冷却空気流量: 52~60N m ³ /h	
	底部電極温度: 745 °C 以上(流下開始条件)	炉底部加熱時間: 6.0~6.6時間、補助電極間電流: 40~80 A、主電極-流下ノズル間電流: 20~70 A	反映予定
	流下速度: 流下重量100 kgに到達するまで、60~80 kg/h(白金族元素を効率良く抜き出す条件)	流下ノズル加熱電力: 3.5~5 kW	反映予定(電力調整範囲は、TVFの流下ノズル加熱電源経路の電力損失に合わせて補正)
ドレンアウト試験	主電極間電流密度: 0.5 A/cm ² (主電極の露出に伴う電極損傷を防止する条件)	主電極間電圧: 40~60 V	反映予定

4. 試験結果

(2) 運転パラメータの調整(2/7)



溶融炉内平面図



溶融炉内断面図

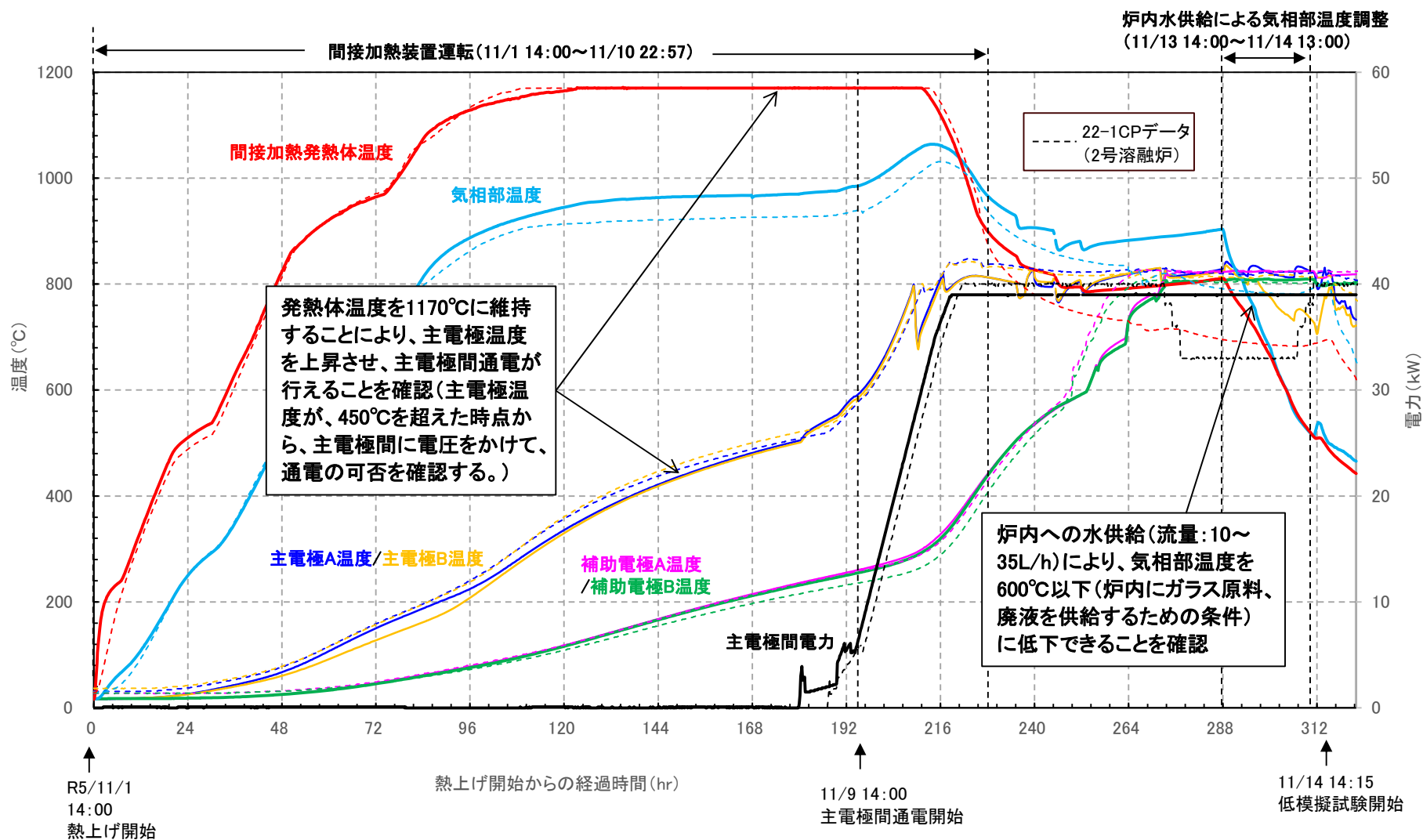
3号溶融炉の通電系統及び温度等の測定箇所

4. 試験結果

(2) 運転パラメータの調整 (3/7)

① 熱上げ及び水供給における運転パラメータの調整

➤ 間接加熱発熱体温度の調整により、各電極間の通電が行える温度まで昇温できることを確認した。



4. 試験結果

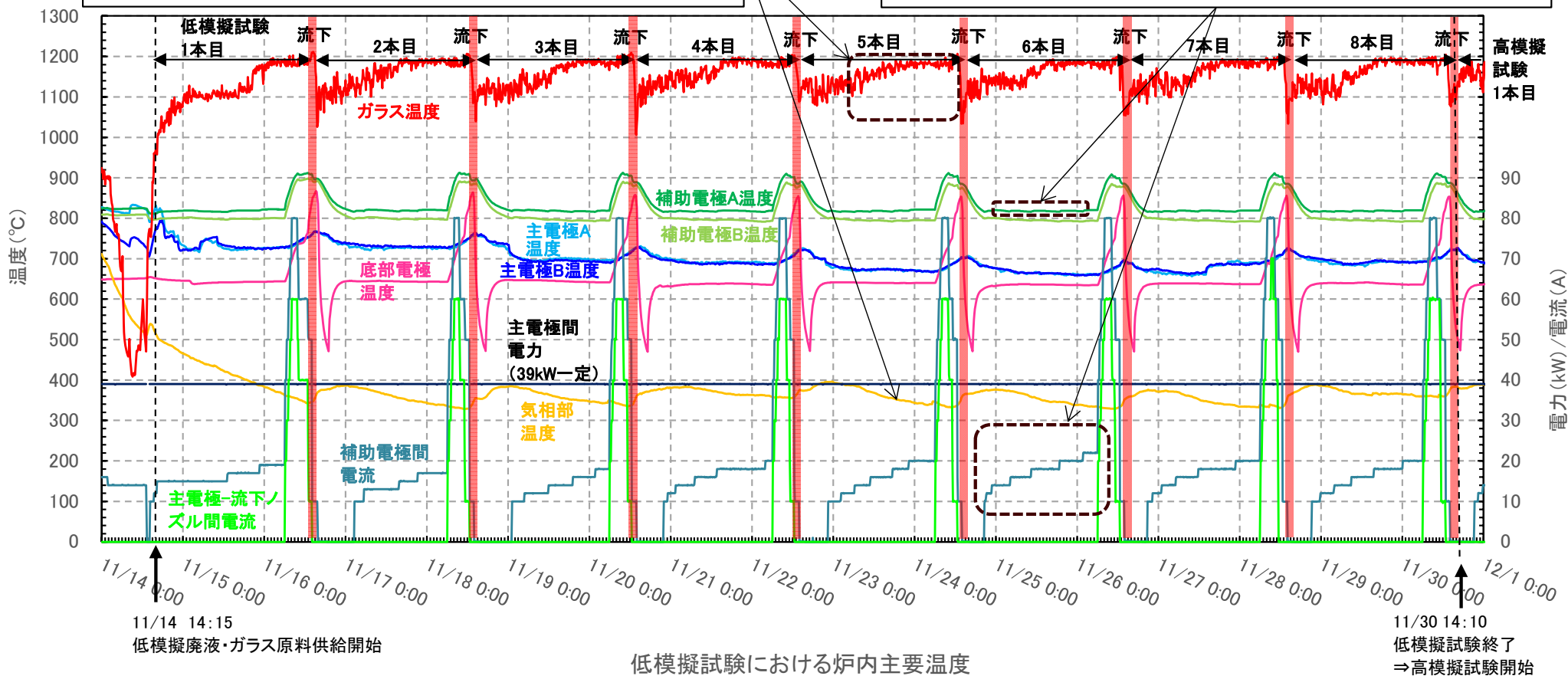
(2) 運転パラメータの調整(4/7)

② 低模擬試験における運転パラメータの調整

- 主電極間電力を一定に維持し、主電極冷却空気流量等を調整することで、ガラス温度等を所定の範囲に調整できることを確認した。

主電極電力を39kW一定、主電極冷却空気流量を50~60Nm³/hで調整することにより、(各流下間の後半で)ガラス温度1150±50℃、気相部温度260℃以上を確認した。

補助電極間電流を10~22A、主電極冷却空気流量を50~60Nm³/hで調整することにより、炉底低温運転条件として、補助電極A温度を820℃に調整できることを確認した。



4. 試験結果

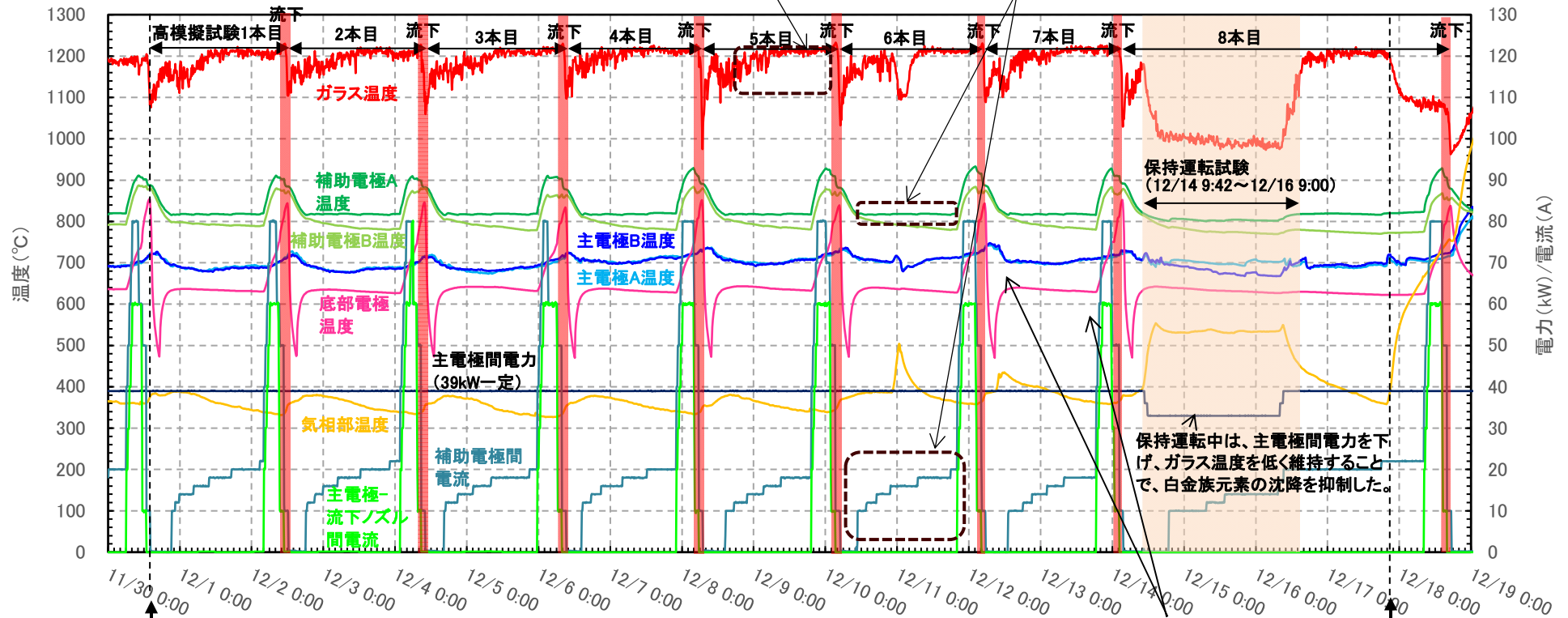
(2) 運転パラメータの調整 (5/7)

③ 高模擬試験における運転パラメータの調整

- 低模擬試験と同様、主電極冷却空気流量等を調整することで、ガラス温度等を所定の範囲に調整できることを確認した。

低模擬試験とほぼ同様のパラメータ調整(主電極電力39kW一定、主電極冷却空気流量52~60Nm³/h)により、(各流下間の後半で)低模擬試験のガラス温度(最大1200°C程度)より若干高い温度(最大1220°C程度)で推移することを確認した。

低模擬試験とほぼ同様のパラメータ調整(補助電極間電流10~22A、主電極冷却空気流量52~60Nm³/h)により、炉底低温運転条件として、補助電極A温度を820°Cに調整できることを確認した。



11/30 14:10
高模擬廃液・ガラス原料供給開始

高模擬試験における炉内主要温度

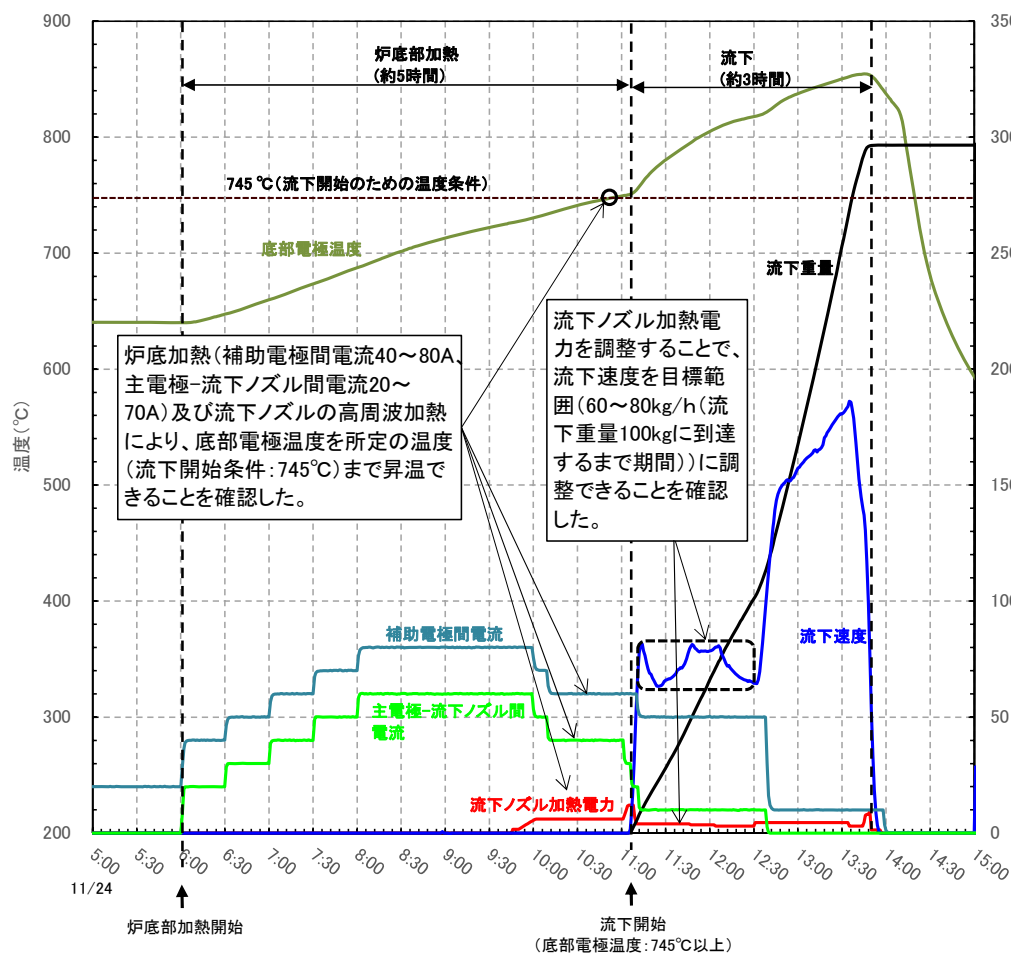
12/17 19:27
高模擬廃液・ガラス原料供給終了
ガラス原料供給器の詰まり除去(ガラス原料、廃液供給一時停止)に伴う温度変動

4. 試験結果

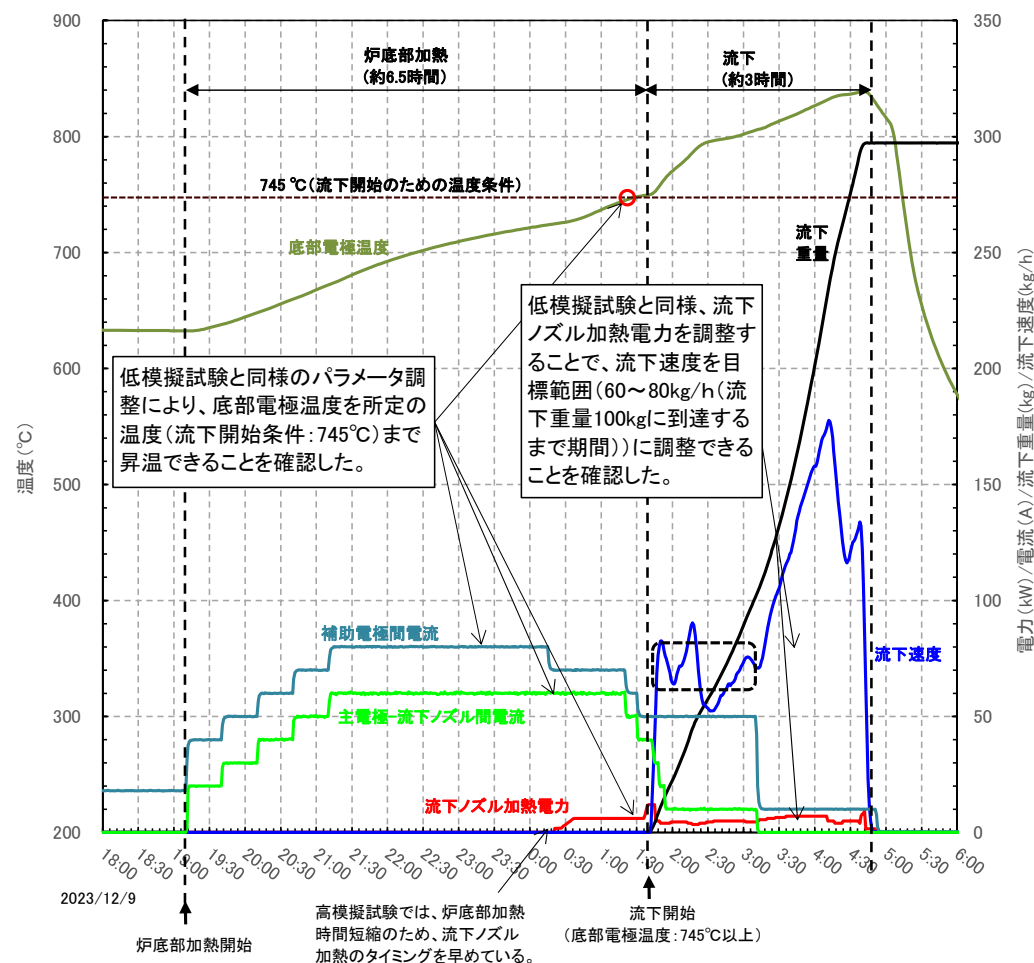
(2) 運転パラメータの調整(6/7)

④ ガラス流下における運転パラメータの調整

- 炉底部の加熱操作により、底部電極温度を所定の温度まで上昇させ、約3時間で流下が行えることを確認した。



低模擬試験5本目の流下

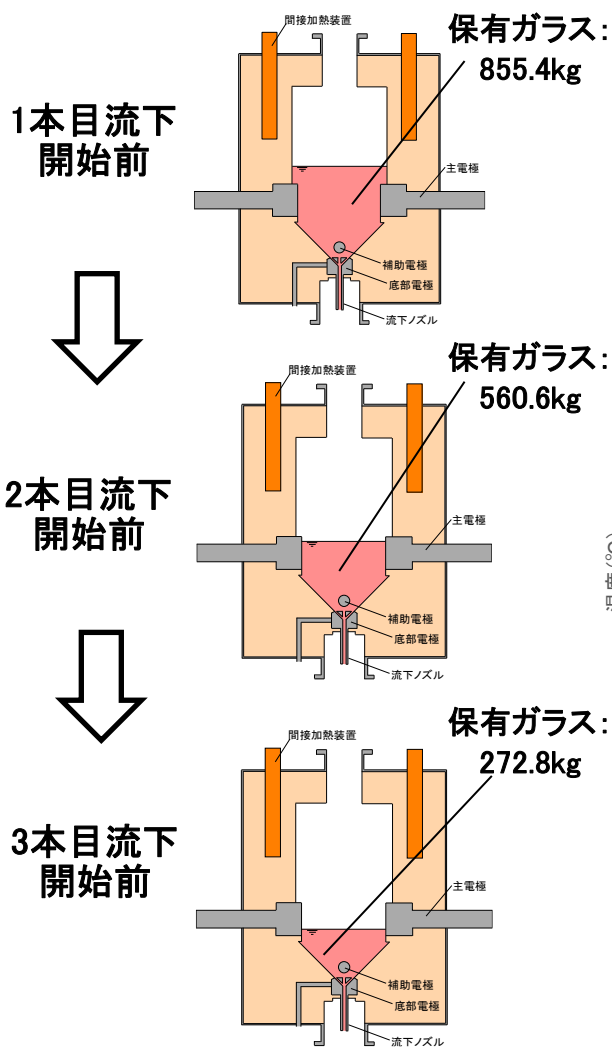


高模擬試験5本目の流下

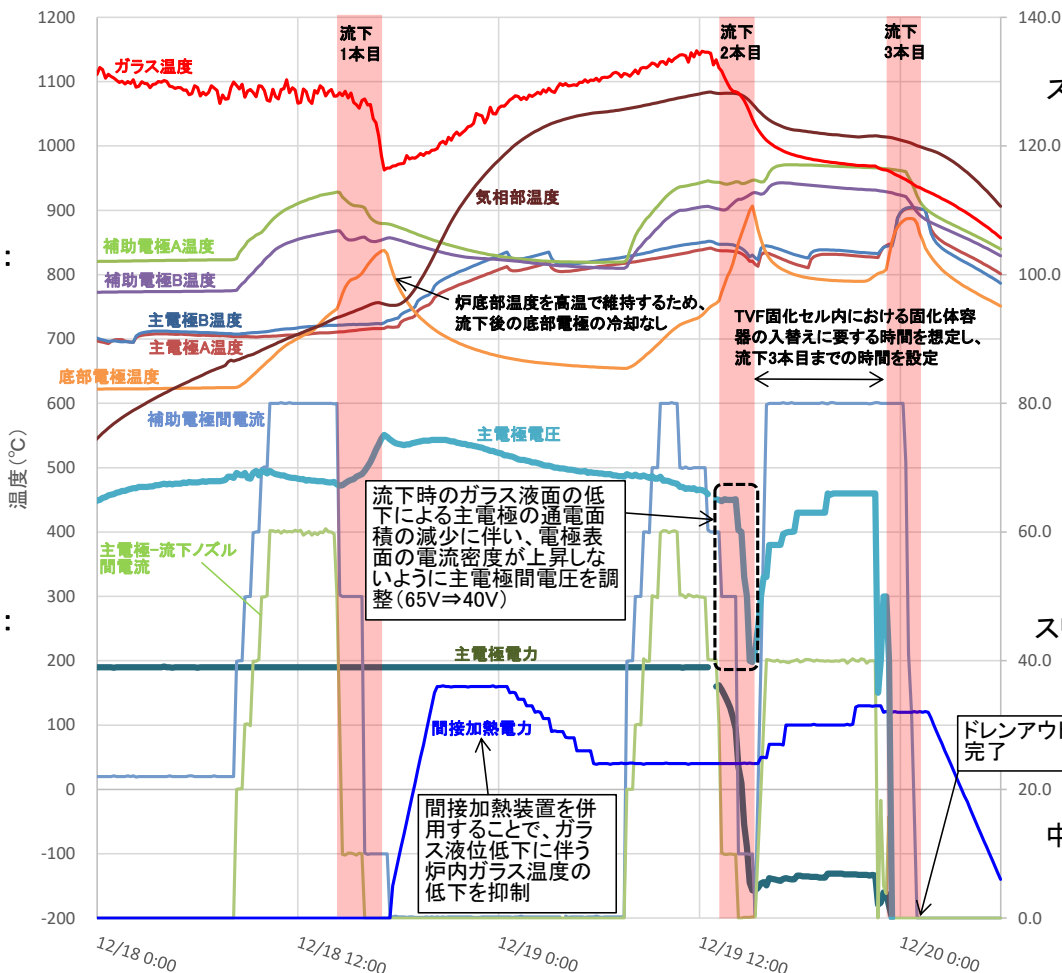
4. 試験結果

(2) 運転パラメータの調整 (7/7)

⑤ ドレンアウトにおける運転パラメータの調整

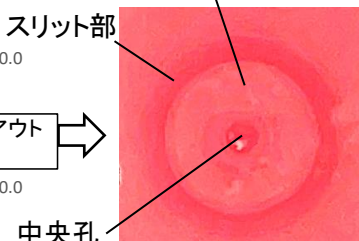


➤ 間接加熱装置を併用しながら、各電極間通電パラメータを調整することにより、炉内のガラスがほぼ全量抜き出せることを確認した。



【参考】3号熔融炉製作時の炉底部写真

底部電極 (形状が確認できるほど、ガラスがほぼ全量抜き出されていることを確認)



ドレンアウト後の炉底部写真

4. 試験結果

(3) ガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較(1/5)

① 流下ガラス中の白金族元素濃度の推移(1/2)

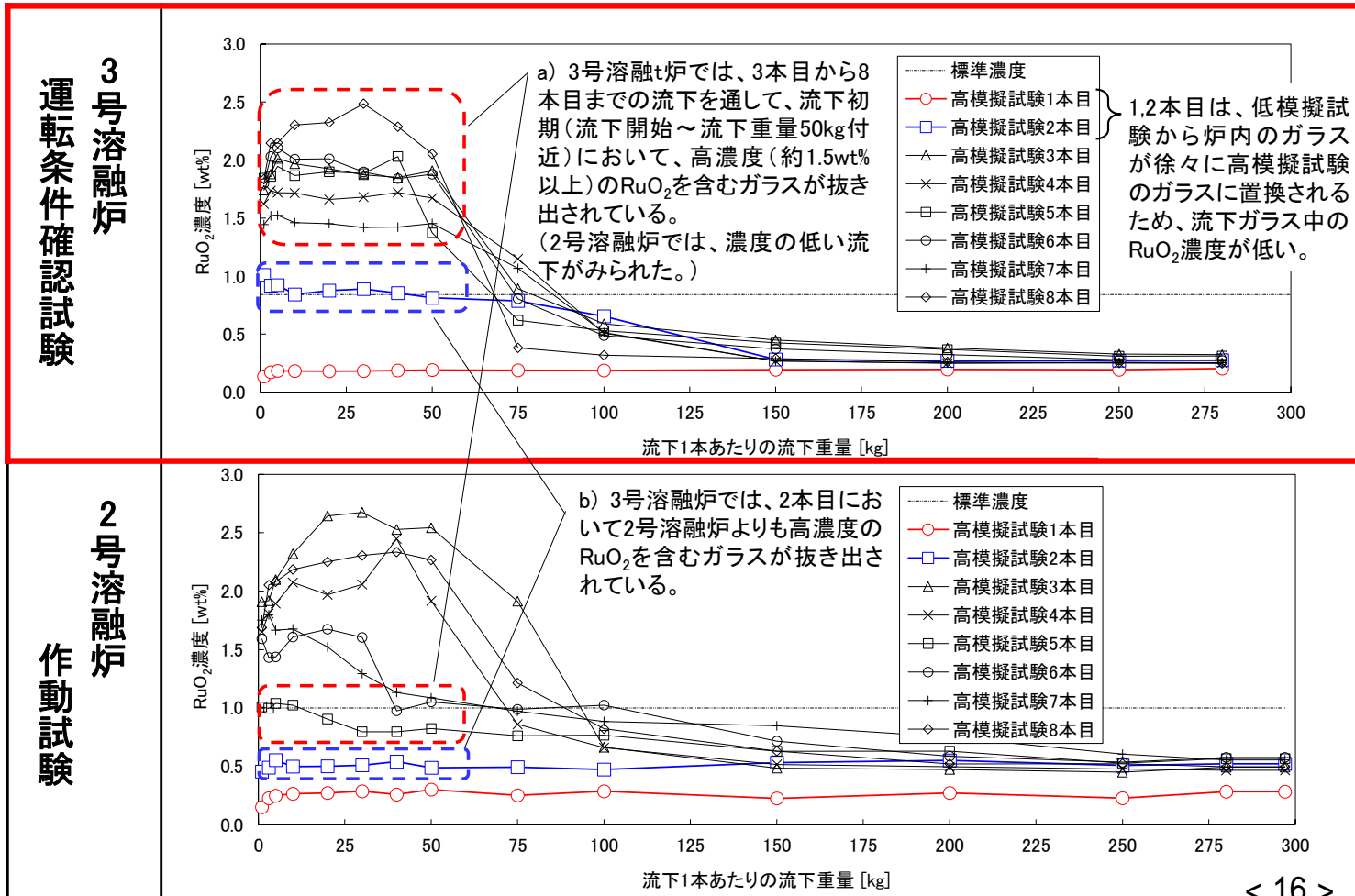
➤ 本試験では、2号溶融炉の作動試験(平成15年11~12月)と同様に、流下ガラスを複数採取、分析しており、流下ガラス中の白金族元素濃度(RuO₂濃度)の推移から2号溶融炉に対する白金族元素の抜き出し性の違いを確認した。なお、本試験で使用した模擬廃液中の白金族元素濃度は、平成29年から令和3年にかけてTVFに受け入れた高放射性廃液の分析結果に基づき設定しており、2号溶融炉の作動試験において使用した模擬廃液に対し、白金族元素濃度を変更しているため、主に濃度の変化傾向、各流下間のばらつき程度について違いを確認した。

➤ 確認の結果、2号溶融炉と同様、流下の後半よりも、前半に白金族元素(RuO₂)が多く抜き出されている傾向があり、2号溶融炉に対し、以下の違いを確認した。

a) 3本目から8本目における流下初期(流下開始から流下重量約50kgまで)の濃度のばらつきは、2号溶融炉よりも小さい。

b) 低模擬試験から高模擬試験への移行段階である1~2本目は、炉内のガラスが白金族元素を含有したガラスに徐々に置換されていくため、流下初期の濃度は低い傾向にあるが、本試験では、2本目から濃度の高い傾向が見られた。

⇒ 炉底部付近のRuO₂を多く含むガラスが、流下時に炉底部に残留することなく、2号溶融炉よりも安定して抜き出されていると考えられる。(次頁参照)

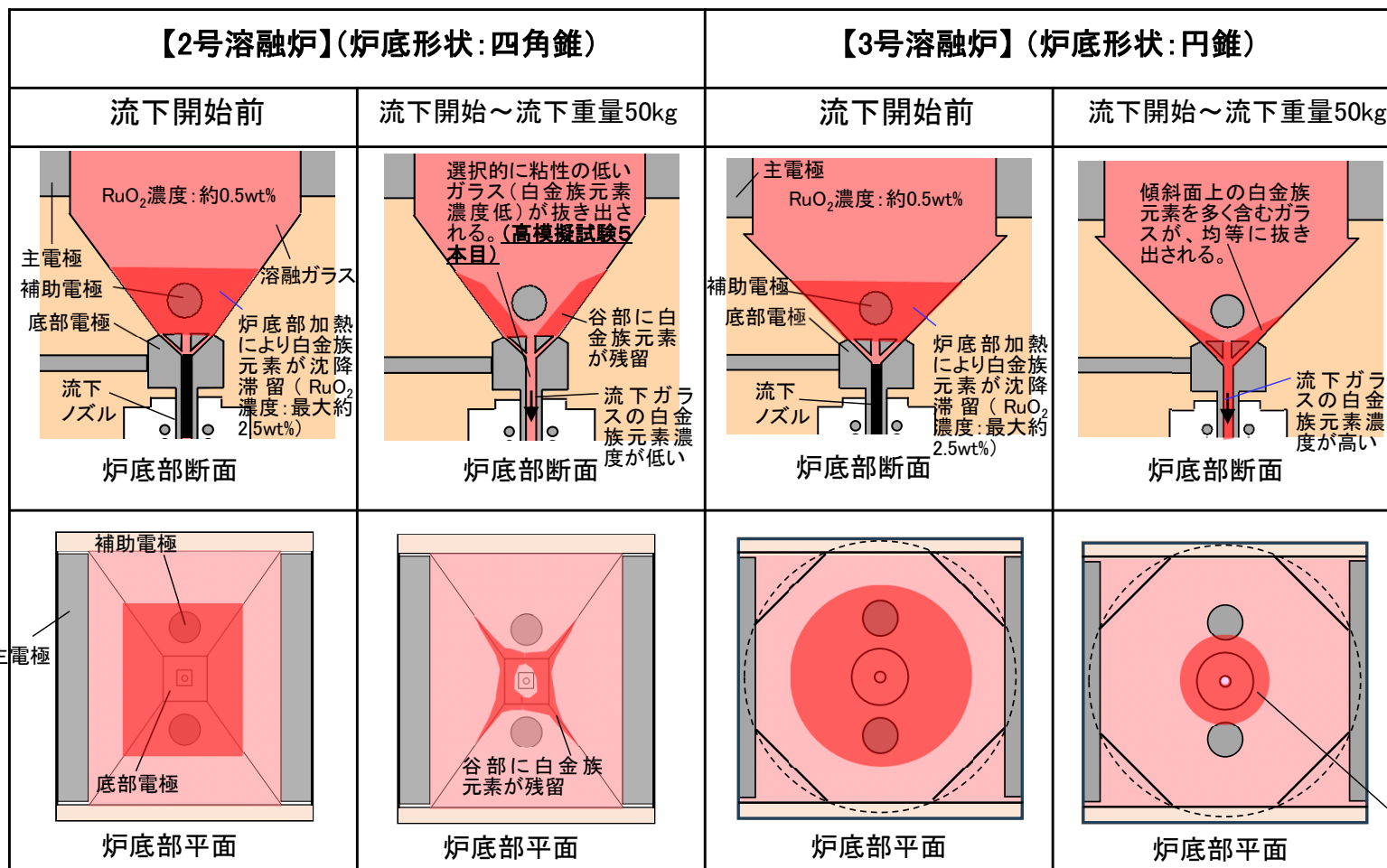


4. 試験結果

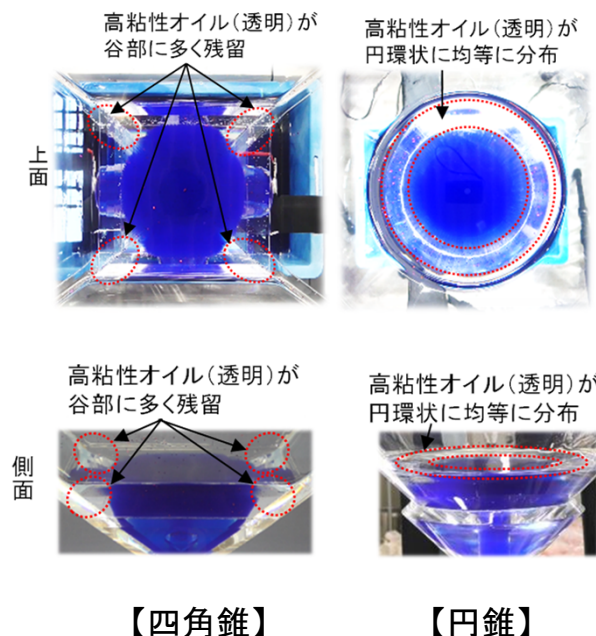
(3) ガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較(2/5)

① 流下ガラス中の白金族元素濃度の推移(2/2)

- 前頁で確認した傾向については、平成29年度に実施したアクリル模型試験の結果を踏まえると、下記のイメージに示す通り、円錐の炉底形状に変更したことにより、谷部に高濃度の白金族元素が残留しやすいといった問題が解消され、安定して、白金族元素を流下により抜き出すことができるようになったと考えられる。



【参考】 アクリル模型試験 (平成29年度)の結果



傾斜面上の白金族元素を多く含むガラスが、均等に抜き出される。

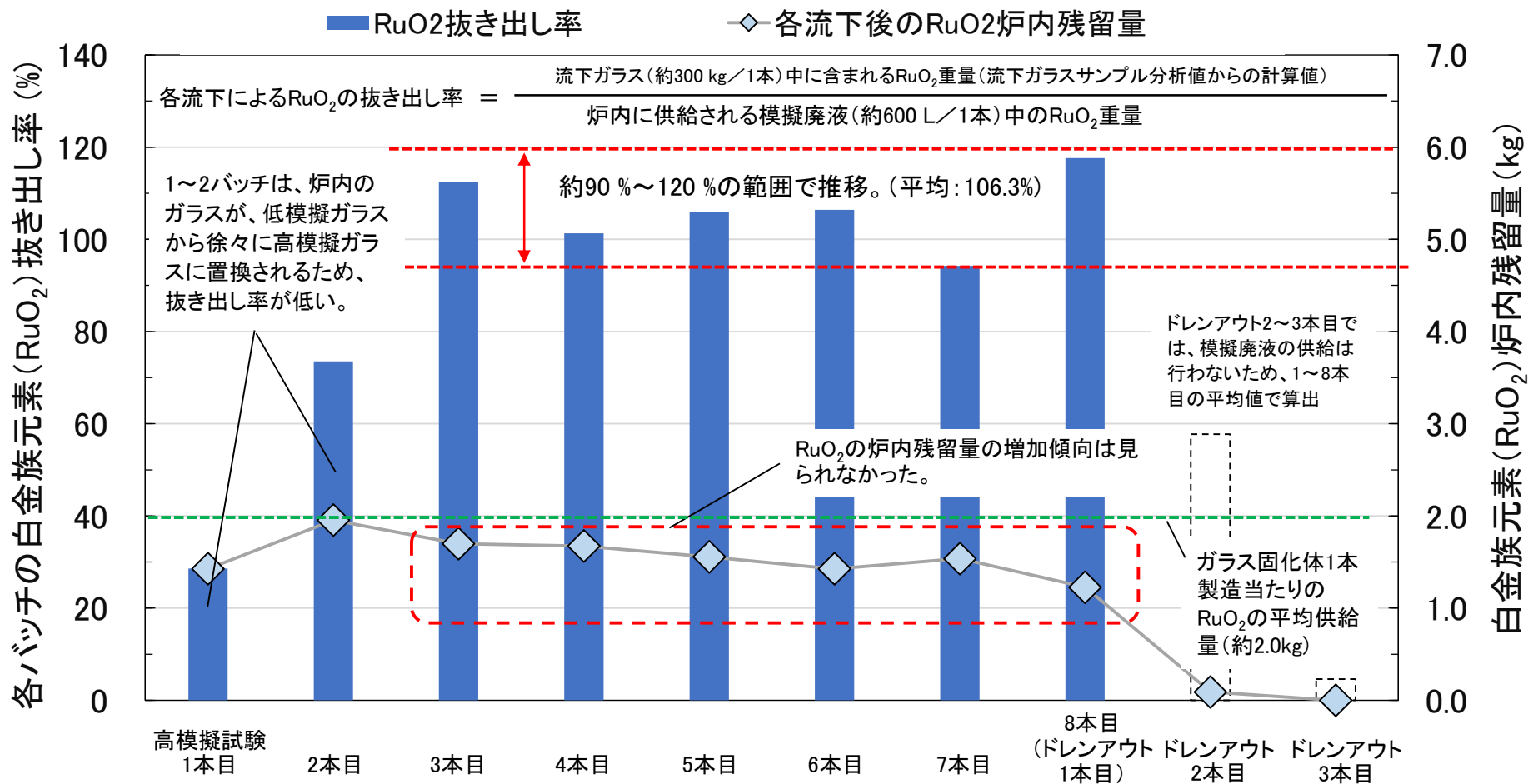
流下初期(流下開始～流下重量50kg)における白金族元素の抜き出しイメージ

4. 試験結果

(3) ガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較(3/5)

② 白金族元素の抜き出し率の推移(1/2)

- 炉内に供給する白金族元素(RuO_2)量に対して、流下により炉内から抜き出される白金族元素の割合(白金族元素の抜き出し率)を評価した結果、高い抜き出し率(平均106.3%)が得られており、炉内の白金族元素の残留量を増やすことなく、流下により、安定して白金族元素を抜き出せることを確認した。

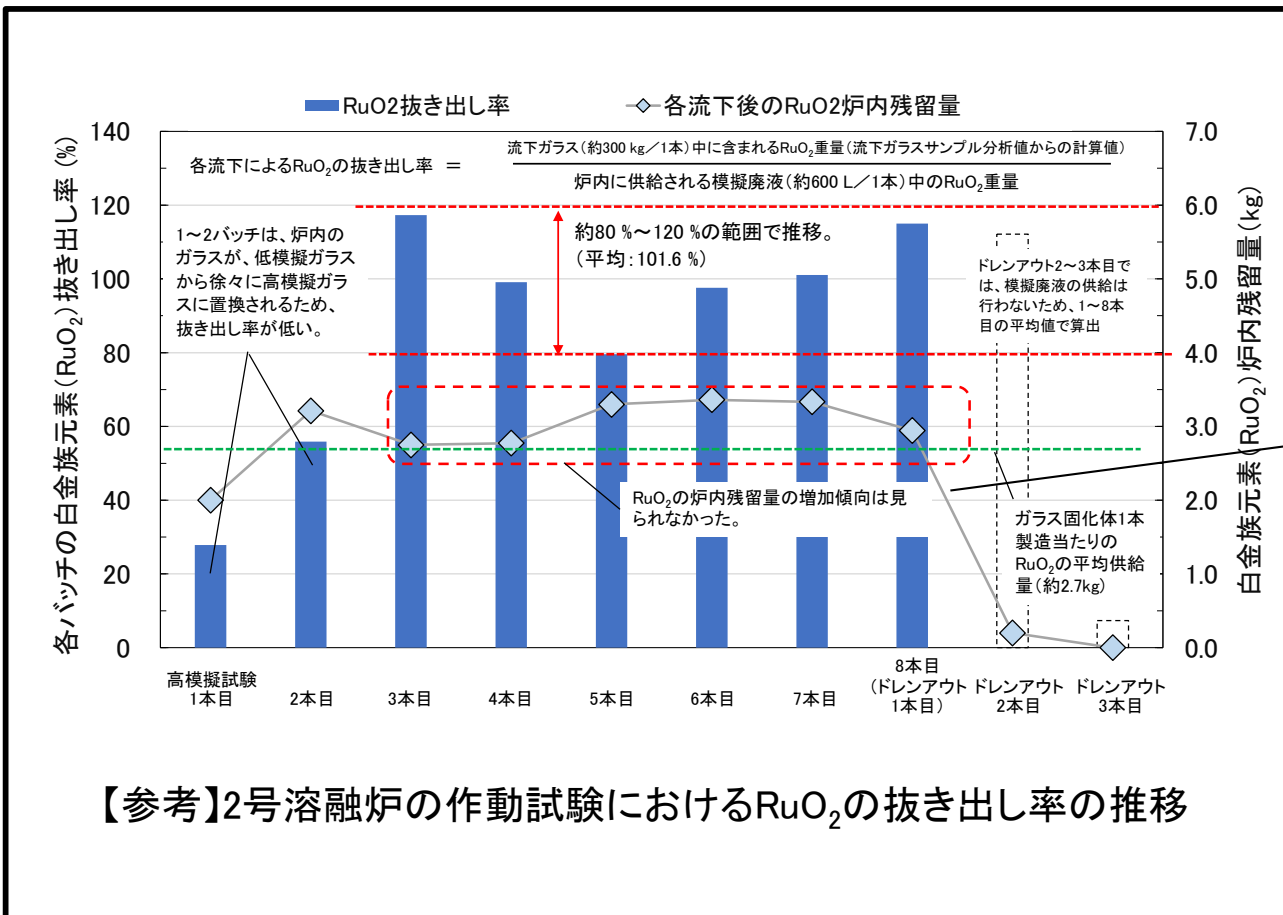


4. 試験結果

(3) ガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較(4/5)

② 白金族元素の抜き出し率の推移(2/2)

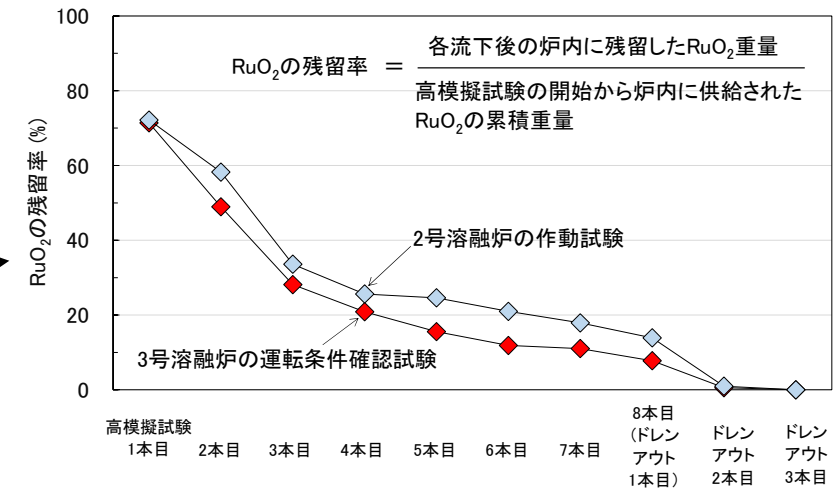
➤ 2号溶融炉に対し、白金族元素の抜き出し率が平均的に高く、各流下でばらつきが少ないこと(安定していること)を確認した。



流下3本目~8本目のRuO₂の抜き出し率の比較

	平均値	標準偏差
3号溶融炉	106.3%	8.2%
2号溶融炉	101.6%	13.7%

⇒ 2号溶融炉よりも平均値が高く、ばらつき(標準偏差)が小さい



RuO₂の残留率の推移

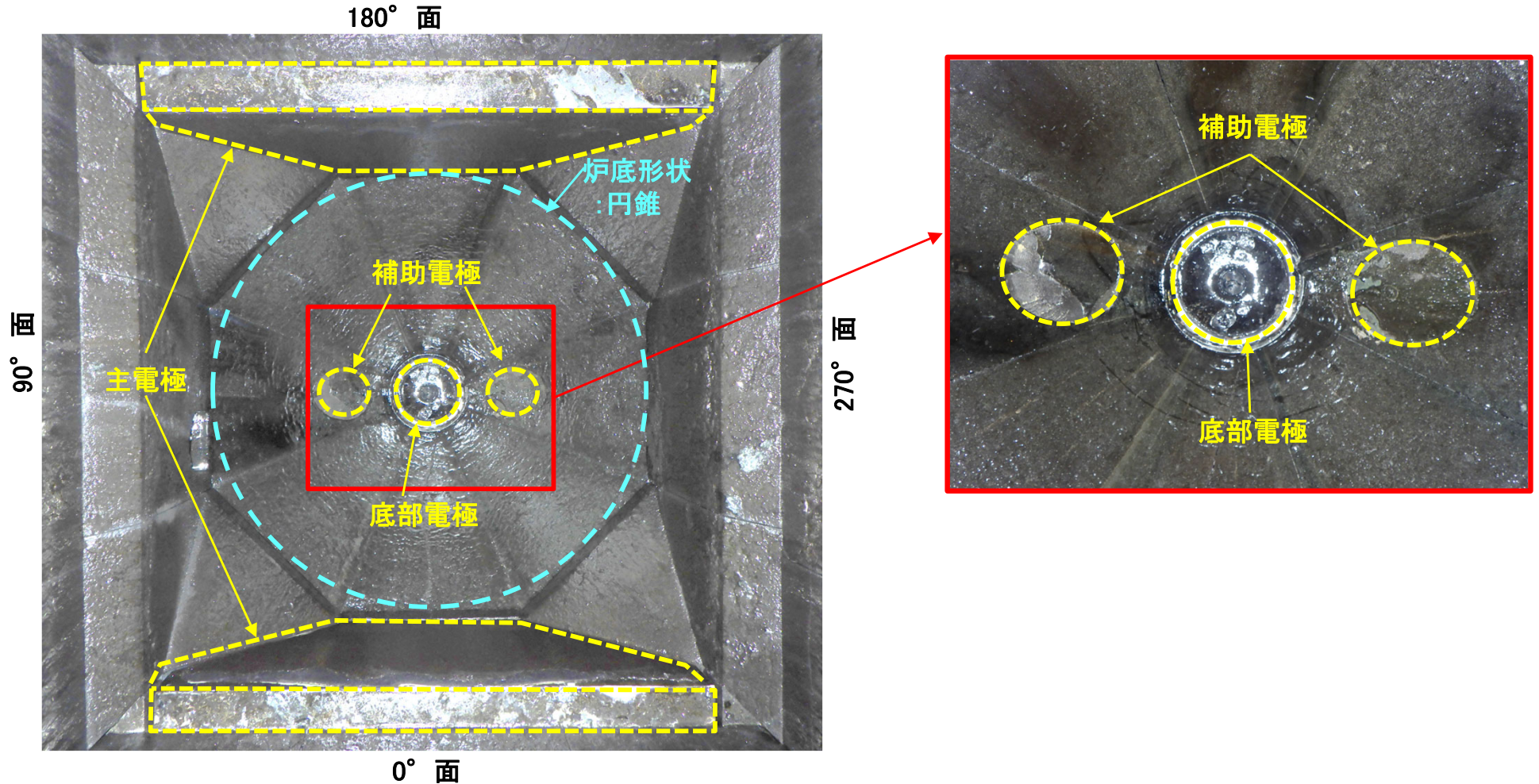
⇒ 2号溶融炉の作動試験に対し、3号溶融炉の運転条件確認試験では模擬廃液の組成を変更しており、炉内へのRuO₂の供給量の違い(2号溶融炉:約2.7kg/本、3号溶融炉:約2.0kg/本)を踏まえ、供給量に対する残留量の割合(残留率)を比較したところ、2号溶融炉よりも残留率が低いことを確認した。

4. 試験結果

(3) ガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較 (5/5)

③ ドレンアウト後の炉内状況

- 炉底部にガラスの残留がないことから、流下により白金族元素が全量抜き出されたことを確認した。
- その他、耐火レンガに有意な割れ、欠け、ズレ、目地部の開きがないこと、また、電極に溶損等の損傷がないことを確認した。



4. 試験結果

(4) 3号溶融炉の運転シミュレーションの確立に係るデータ取得

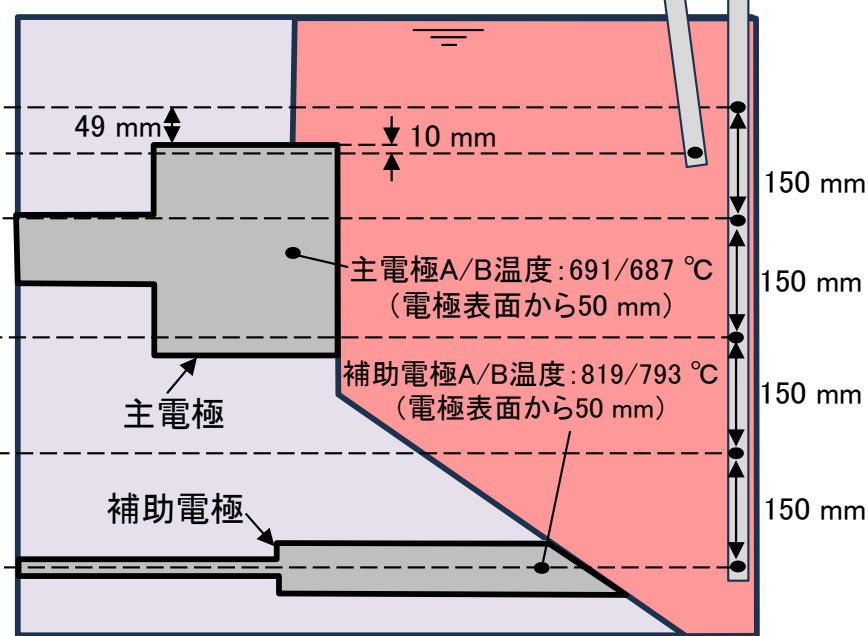
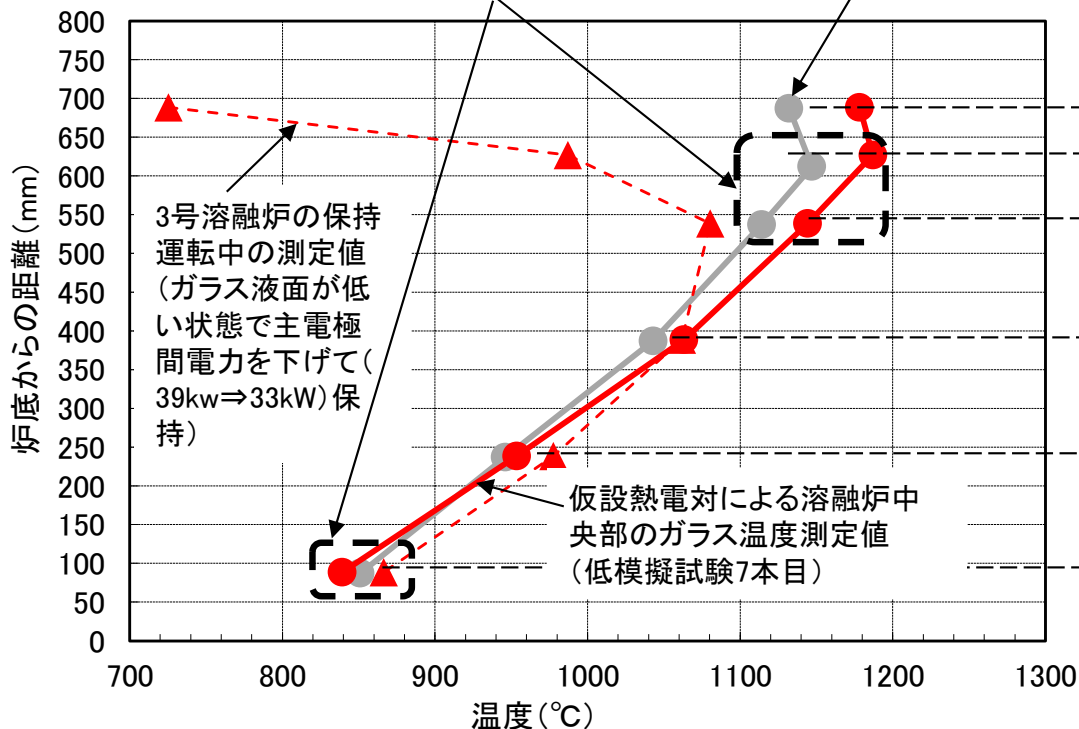
- 本試験では、3号溶融炉構造でのシミュレーションモデルの整備のために、電極、耐火レンガ等各部の温度、主電極電力(入熱量)、主電極冷却空気流量(放熱量)等のデータの他、仮設熱電対により、炉内のガラス温度を測定し、炉内温度分布データを取得した。

(炉底低温運転中の温度バランス)
 ⇒ 上部温度(1100~1200℃)に対し、補助電極高さの温度が850℃以下となるように補助電極間電流値等を調整

【参考】2号溶融炉の作動試験における測定値(低模擬試験6本目)

ガラス温度測定用熱電対(本設)
 ⇒ 測定点数 : 1点

仮設熱電対
 ⇒ 測定点数 : 5点



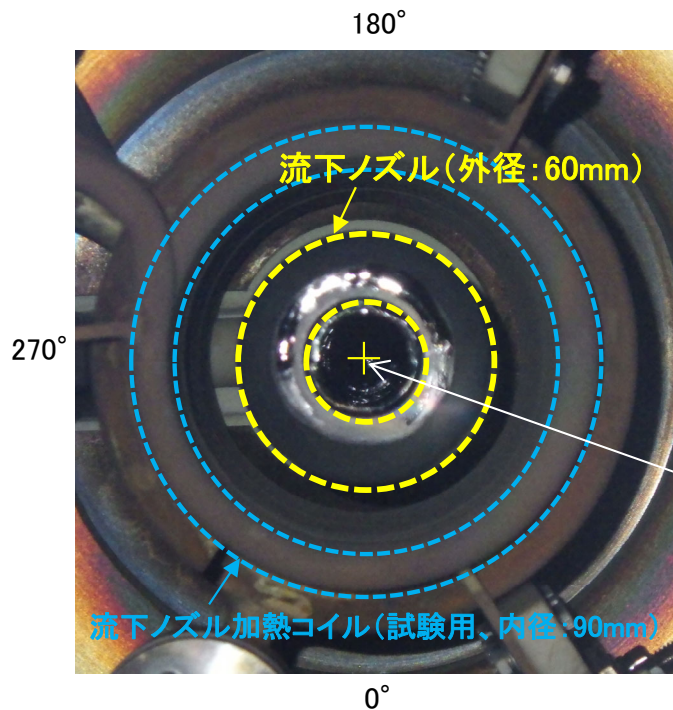
3号溶融炉の電極高さ配置

仮設熱電対による炉内温度分布測定結果

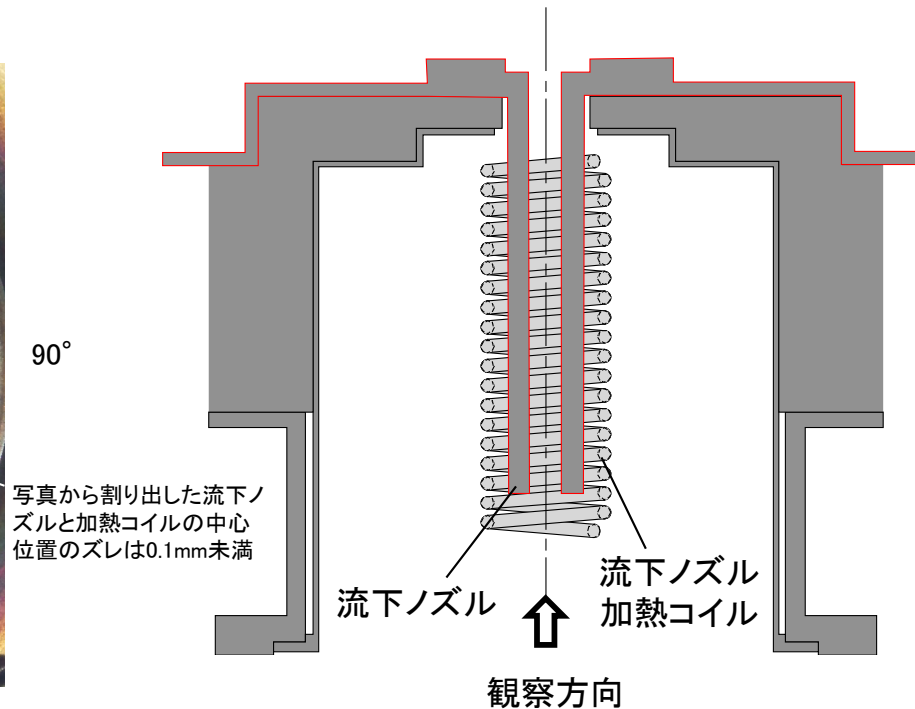
4. 試験結果

(5) 2号溶融炉の不具合事象の対策に係る有効性確認

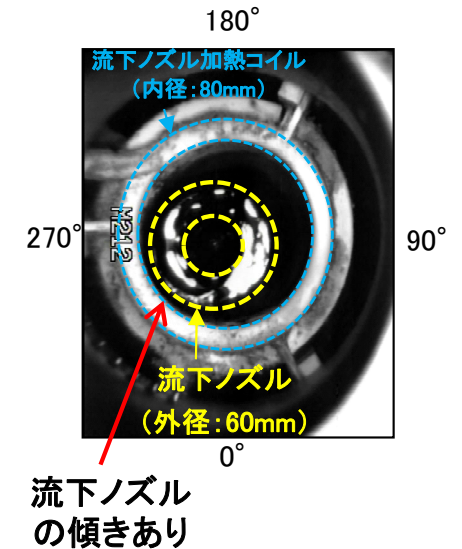
- ドレンアウトが完了し、放冷後、溶融炉下部からの観察により、流下ノズルと流下ノズル加熱コイルとの位置関係において偏りが無いことから、流下ノズルに傾きが生じていないことを確認した。



3号溶融炉の流下ノズル観察写真
(運転条件確認試験における放冷後)



3号溶融炉の流下ノズル断面図



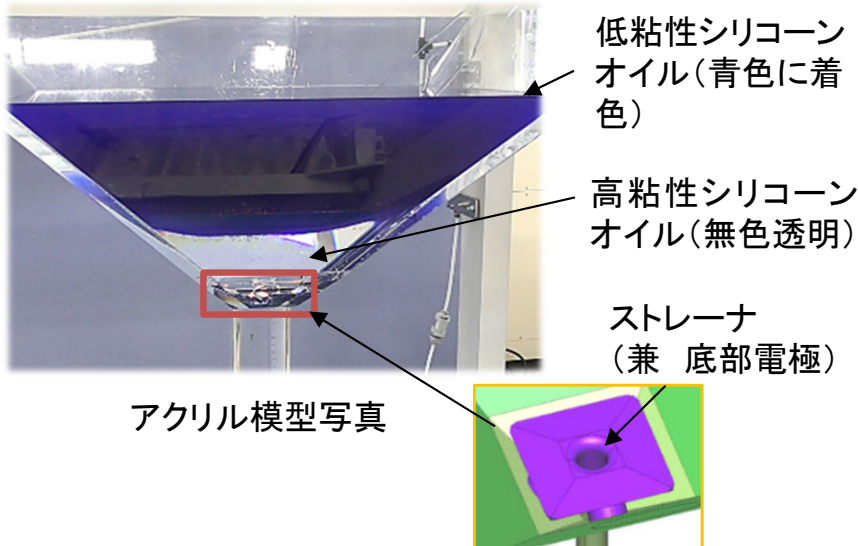
【参考】
2号溶融炉の
流下ノズル観察写真
(流下停止事象が
発生した19-1CP後)

- 3号溶融炉では、2号溶融炉での白金族元素の早期堆積事象に対する改善として、白金族元素の沈降堆積に係る管理指標の見直しを行うこととしており、運転条件確認試験では、管理指標の見直しに向けた基準となる基礎データを取得した。本試験の範囲(8本流下)では、2号溶融炉と同様の傾向であることを確認しており、今後、TVFにおける3号溶融炉の運転において、本データの取得を継続し、傾向を評価した上で、管理指標の見直しを行う。
- ガラスカレット試験で確認した運転パラメータをベースに、ガラス原料(ガラスファイバーカートリッジ)と模擬廃液を使用する本試験との違いを踏まえた主電極間電力等の運転パラメータの調整を行い、所定のパラメータ調整範囲で安定した運転制御が可能であることを確認した。今後、TVFにおける3号溶融炉の運転に、本試験における確認結果を反映する。
- 白金族元素を含む模擬廃液を使ったガラス流下による白金族元素の抜き出し性について、2号溶融炉(四角錘の炉底形状)との比較を行った。その結果、2号溶融炉の作動試験において見られた流下ガラス中の白金族元素濃度の低い流下初期の傾向は見られず、各流下における白金族元素の抜き出し率についても、2号溶融炉より安定した傾向が見られた。
- その他、本試験では、仮設熱電対による炉内ガラス温度の測定により、3号溶融炉の運転シミュレーションの確立に係るデータ(炉内ガラスの温度分布)を取得した。また、ドレンアウト完了から放冷後の流下ノズルの観察により、流下ノズルの傾きに対する対策の有効性確認として、流下ノズルに傾きが生じていないことを確認した。

参考資料

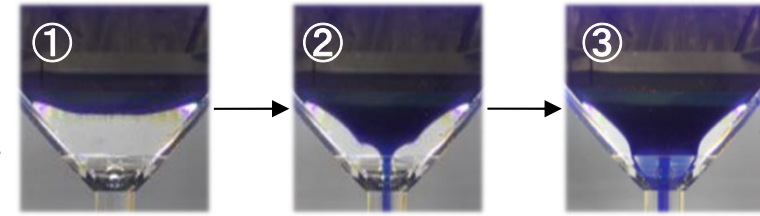
【アクリル模型試験の目的、方法】

- 炉底形状の違いによる流下時の白金族元素の抜き出し挙動を可視化し、検証するため、アクリル模型試験を平成29年度に実施した。
- TVFの溶融炉の流下では、流下初期に炉底部に滞留する白金族濃度が高い、高粘性の溶融ガラスを優先的に抜き出している。
- アクリルモデル試験では2号溶融炉、3号溶融炉の炉底構造のアクリル模型を製作し、炉底部の白金族濃度分布(粘性分布)を模擬するため、炉底上層に低粘性シリコンオイル(1050 °Cガラス相当)、炉底下層に高粘性シリコンオイル(950 °Cガラス相当)を充填し、実際の溶融ガラスの流下に相当する流速で流下を実施した。

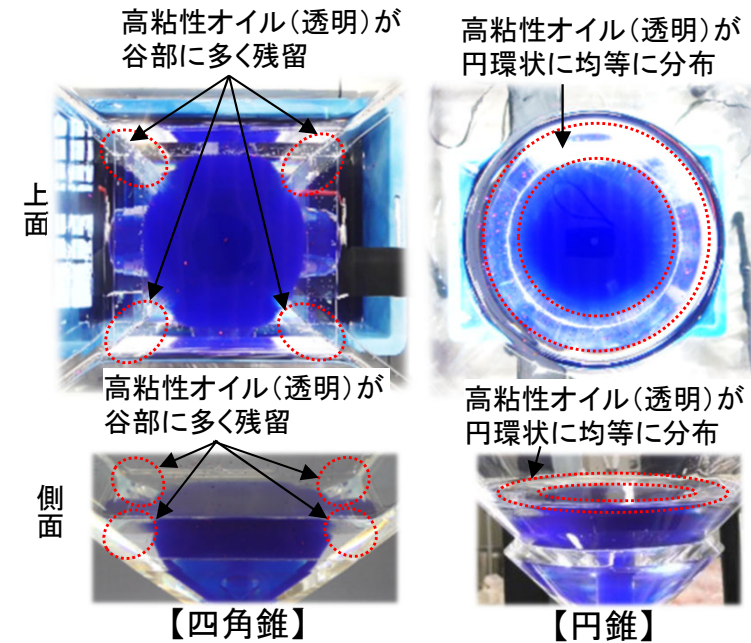


【アクリル模型試験の結果】

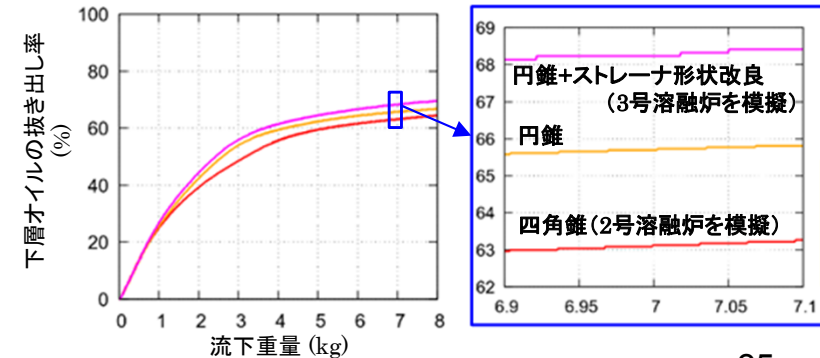
- 流下開始直後は下層オイル(透明)が抜き出される(①)が、その後は上層オイル(青色)が優先的に排出されること(②、③)を確認した。(炉底形状(四角錐、円錐)によらず同様の挙動)



- 高粘性オイル(透明)は、四角錐では主に谷部に、円錐では円環状に薄く残留することを確認した。
⇒四角錐では、流れが遅い部分(谷部)と速い部分が存在
⇒円錐では、全体的に均等な流れ



- 下層オイルの抜き出し率を比較した結果、円錐の方が、四角錐よりも高い抜き出し率が得られた。(円錐の方が、白金族元素が残留しにくい。)



(1) 白金族元素の管理指標の見直しに係るデータ取得

- 令和4年度に実施した2号溶融炉による運転(22-1CP)では、白金族元素の沈降堆積に係る管理指標に早期に到達した(ガラス固化体製造本数25本)。
- この原因として、炉底傾斜面上部の耐火レンガ表面に高密度に凝集した白金族元素が堆積したことにより通電経路が形成され、この通電経路に主電極間電流の一部が流れ、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堆積したことにより、主電極間抵抗が早期に低下したものと考えている。
- これを踏まえ、耐火レンガ表面の白金族元素濃度の上昇を抑える観点から、今後、早期に白金族元素の沈降堆積を検知できるように、本試験及び3号溶融炉の運転を通して、管理指標の見直しを図る。
- 本試験では、2号溶融炉における**白金族元素の沈降堆積に伴う主電極間・補助電極間抵抗の低下傾向、炉底低温運転への移行時間の増加傾向**を踏まえ、白金族元素を含有する高模擬試験において、初期段階(1~8本目)におけるこれらの基準となるパラメータの傾向、2号溶融炉との違いの有無を確認する。
- 今後、3号溶融炉の実際の運転において、これらのデータを蓄積し、シミュレーション解析による感度解析なども加え、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)。

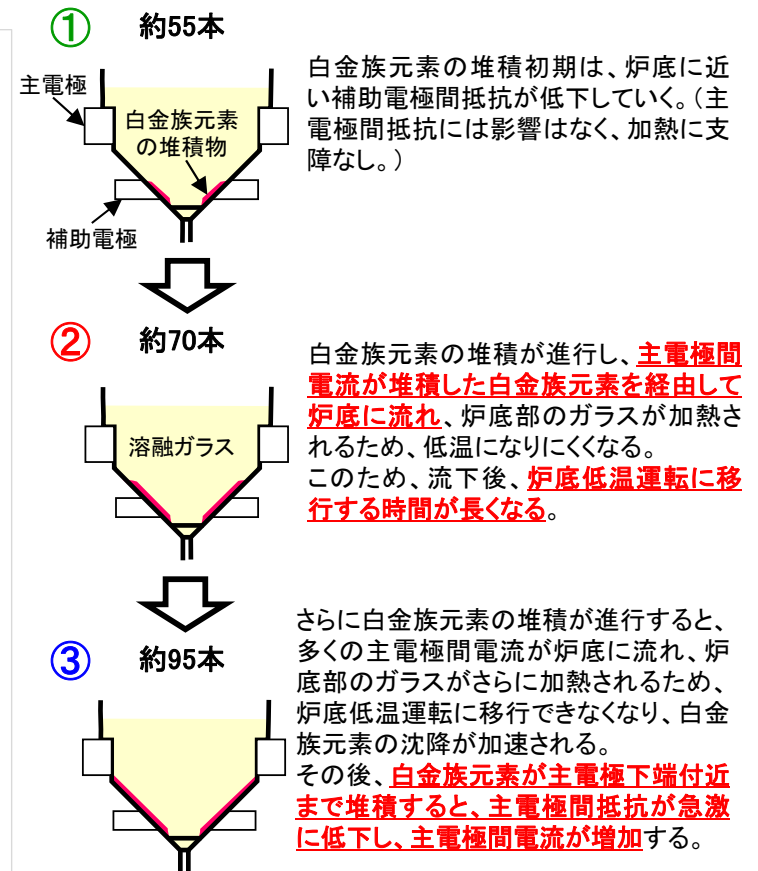
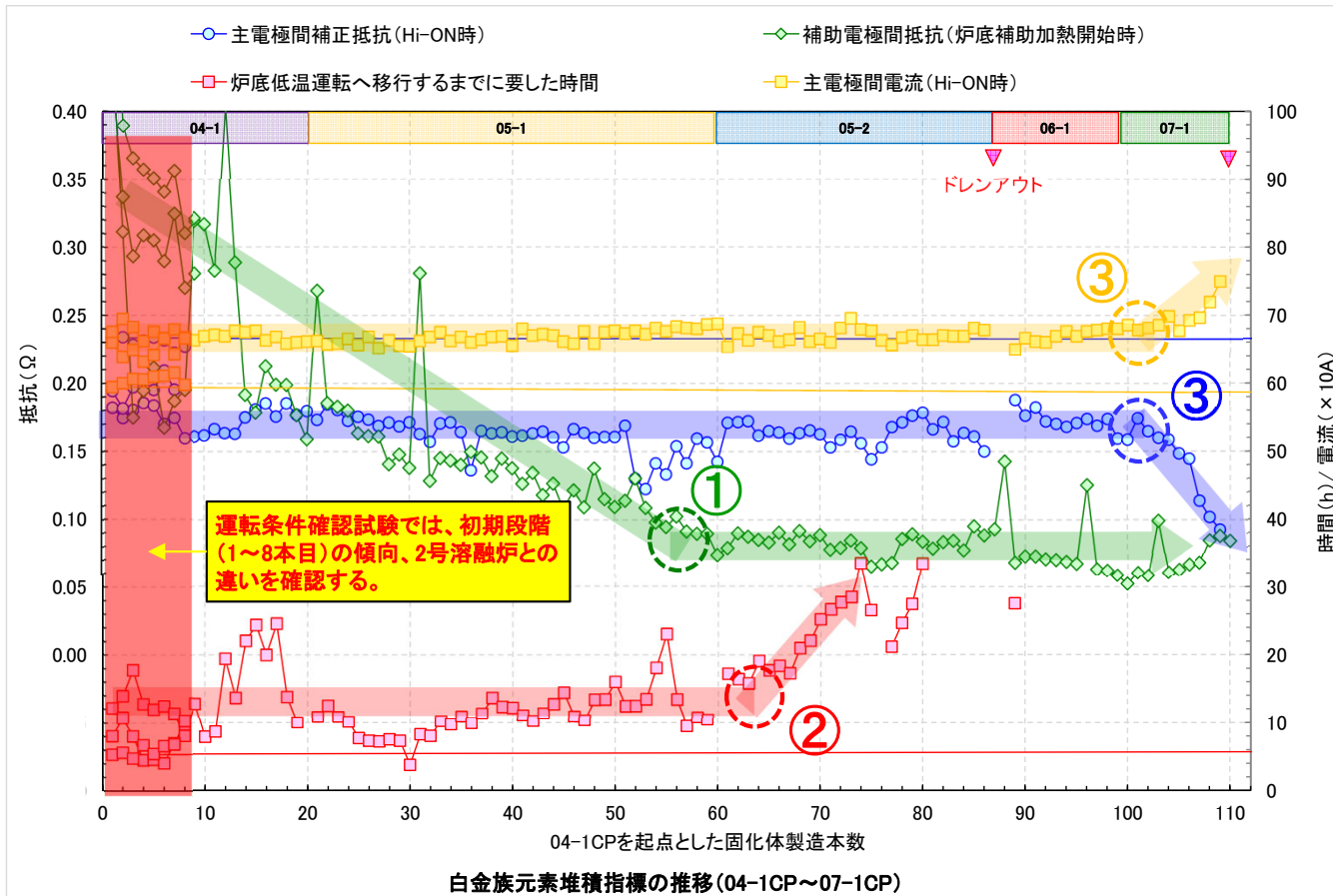
各試験目的に対する確認項目(2/10)

【対策例: 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】

- ✓ これまでの運転では、熔融炉保護(主電極損傷防止)のため、主電極間補正抵抗が管理指標まで低下したタイミング(③以降: 主電極下端付近まで堆積)でドレンアウトに移行していた。
- ✓ 主電極近傍の炉底傾斜面上部に白金族元素を多く堆積させないためには、**主電極間電流が炉底側に流れ始める位置まで白金族元素が堆積したことを検知**し、速やかにドレンアウトに移行する必要がある。



- ✓ このため、新たな管理指標(検知方法)としては、主電極間電流が炉底側に流れ始めるタイミングとして、**炉底低温運転に移行する時間が長くなるタイミング(②)**が考えられる。



【 炉内白金族元素堆積の進行イメージ 】

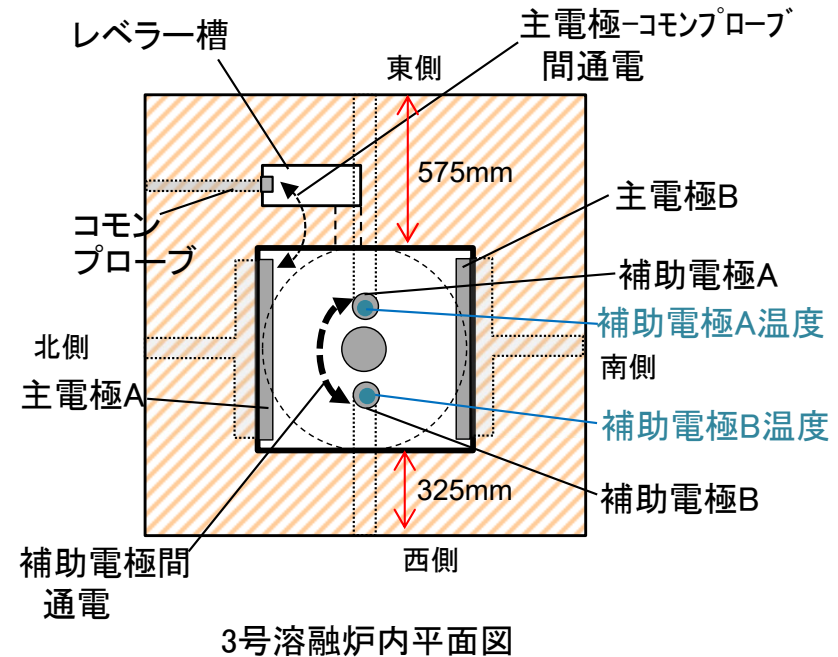
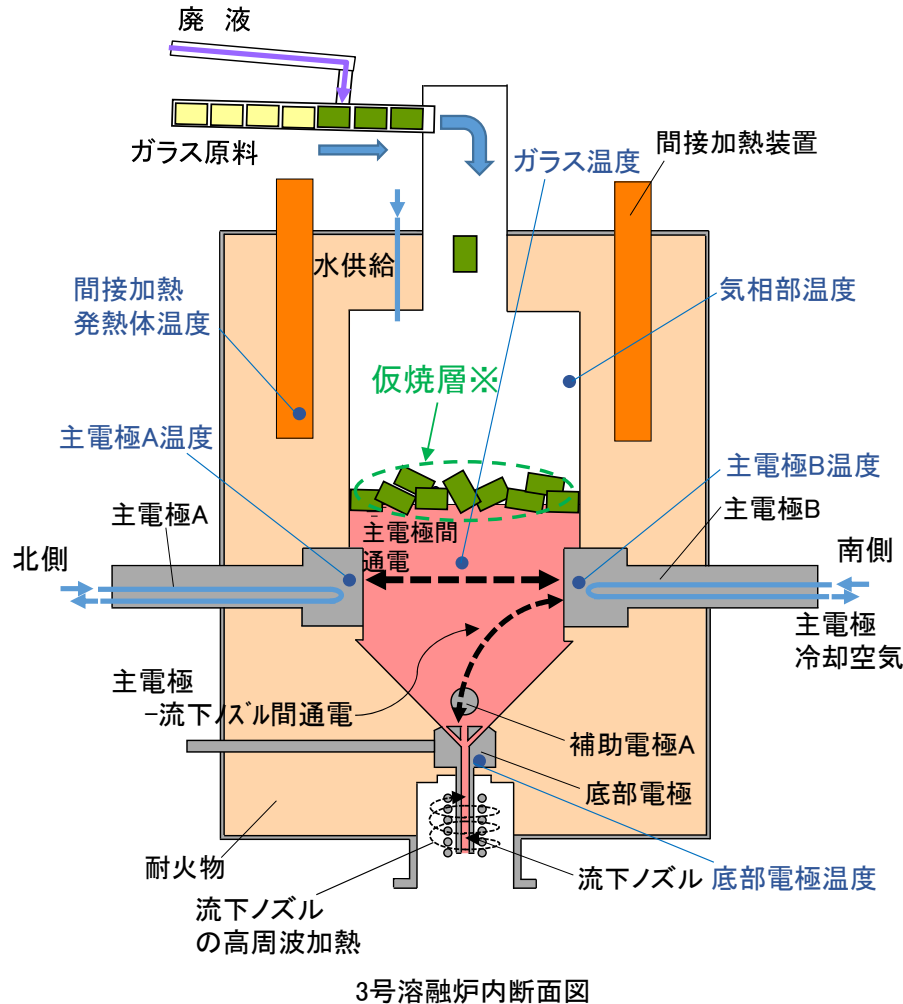
各試験目的に対する確認項目(3/10)

(2) 運転パラメータの調整

- 運転条件確認試験では、仮焼層の形成等、ガラスカレット試験との違いを含め、3号溶融炉の運転条件(管理指標、運転パラメータ)を確認する。

試験の流れ	主な管理指標(2号溶融炉の管理指標をベースとする。)	管理指標を成立させるために調整を行う運転パラメータ(調整範囲は2号溶融炉の調整実績を踏まえた目安)	備考
熱上げ試験	主電極温度: 450 °C以上(直接通電可能条件)	発熱体温度: 1170~1180 °C	
水供給による気相部温度調整	気相部温度: 600 °C以下(ガラス原料・廃液供給可能条件)	水供給流量: ~25 L/h	
低模擬試験 (白金族元素非含有) ガラス固化体8本製造	ガラス温度: 1150°C±50 °C程度・気相部温度: 260°C以上(仮焼層形成による溶融運転条件)	主電極電力: 38~40 kW、主電極冷却空気流量: ~105 m ³ /h	実際のTVFの運転と同様に約2日間でガラス固化体1本分の流下を通して、運転条件を検証する。
	補助電極温度: 820°C±5 °C(炉底低温運転条件)	補助電極間電流: ~30 A、主電極冷却空気流量: ~105 m ³ /h	
	底部電極温度: 745 °C 以上(流下開始条件)	炉底部加熱時間: 5~7時間、補助電極間電流: 40~80 A、主電極-流下ノズル間電流: 30~70 A	
	流下速度: 流下重量100 kgに到達するまで、60~80 kg/h(白金族元素を効率良く抜き出す条件)	流下ノズル加熱電力: ~13 kW	
高模擬試験 (白金族元素含有) ガラス固化体8本製造	(低模擬試験と同じ)	(低模擬試験と同じ)	低模擬試験で設定した運転条件を用いて、白金族元素の抜き出し性(流下ガラス中の白金族元素濃度の推移、抜き出し率(炉内白金族元素の保有量の収支))に係るデータを取得する。
ドレンアウト試験	主電極間電流密度: 0.5 A/cm ² (主電極の露出に伴う電極損傷を防止する条件)	主電極間電圧: 20~50 V	炉内ガラスの全量抜き出し(ガラス固化体3本分)
炉内観察			炉内ガラスの残留状況、耐火レンガ、電極の健全性を確認する。 < 28 >

【ガラス溶融炉構造概念図】



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、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。

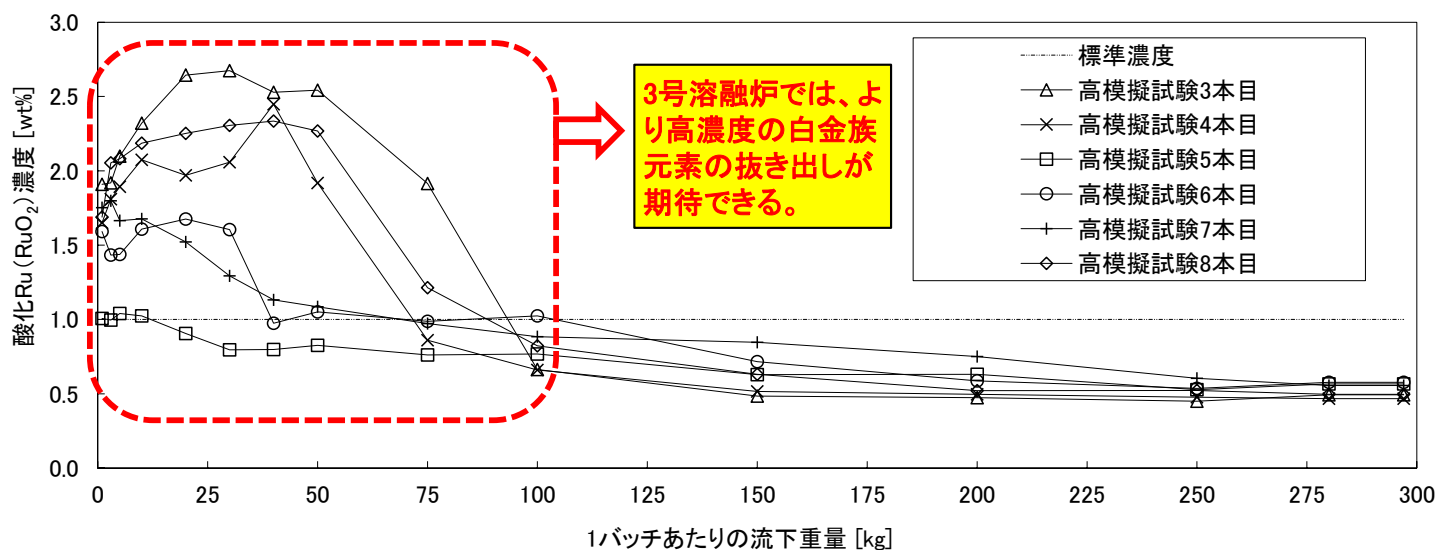
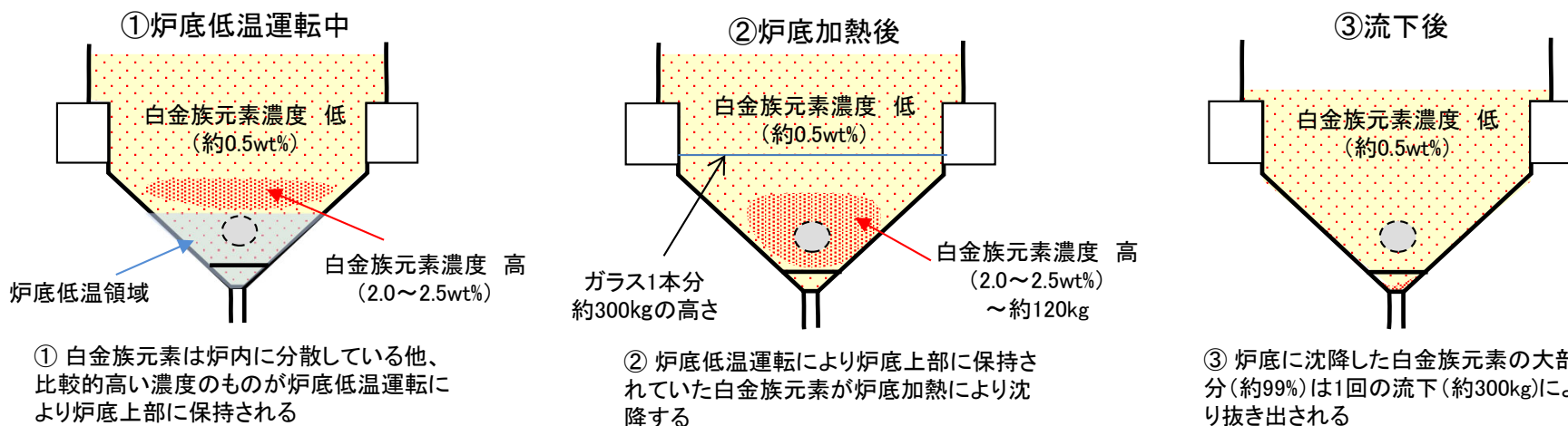
(3) ガラス流下による白金族元素の抜き出し性の比較

- 2号溶融炉の作動試験(平成15年11~12月)では、流下ガラスの採取・分析により、炉底部付近に滞留していた高濃度の白金族元素が流下前半で多く抜き出され、流下後半では、ガラス中の白金族元素濃度がほぼ一定となる傾向が見られている。
- 本試験では、2号溶融炉の作動試験と同様に流下中の白金族元素の抜き出し傾向を確認する。
 - ⇒ 2号溶融炉の作動試験では十分な白金族元素の抜き出し性を確認しているが、アクリル模型試験(平成29年度)の結果を踏まえると、3号溶融炉では、流下初期において、より高濃度の白金族元素の抜き出しが期待できるため、流下ガラス中の白金族元素濃度の推移(次頁参照)や抜き出し率(次々頁参照)など、抜き出し性の向上について、試験終了後の炉内観察結果(堆積物の位置や有無)も踏まえて2号溶融炉との比較を行う。

各試験目的に対する確認項目(6/10)

【TVF溶融炉における運転状態と白金族元素沈降挙動(イメージ)】

○TVF 溶融炉 (最大ガラス保有量880kg : 約3本分)



流下重量約100kgまでに濃度が高くなるピークがあり、約100kg以降は低い濃度で一定である。



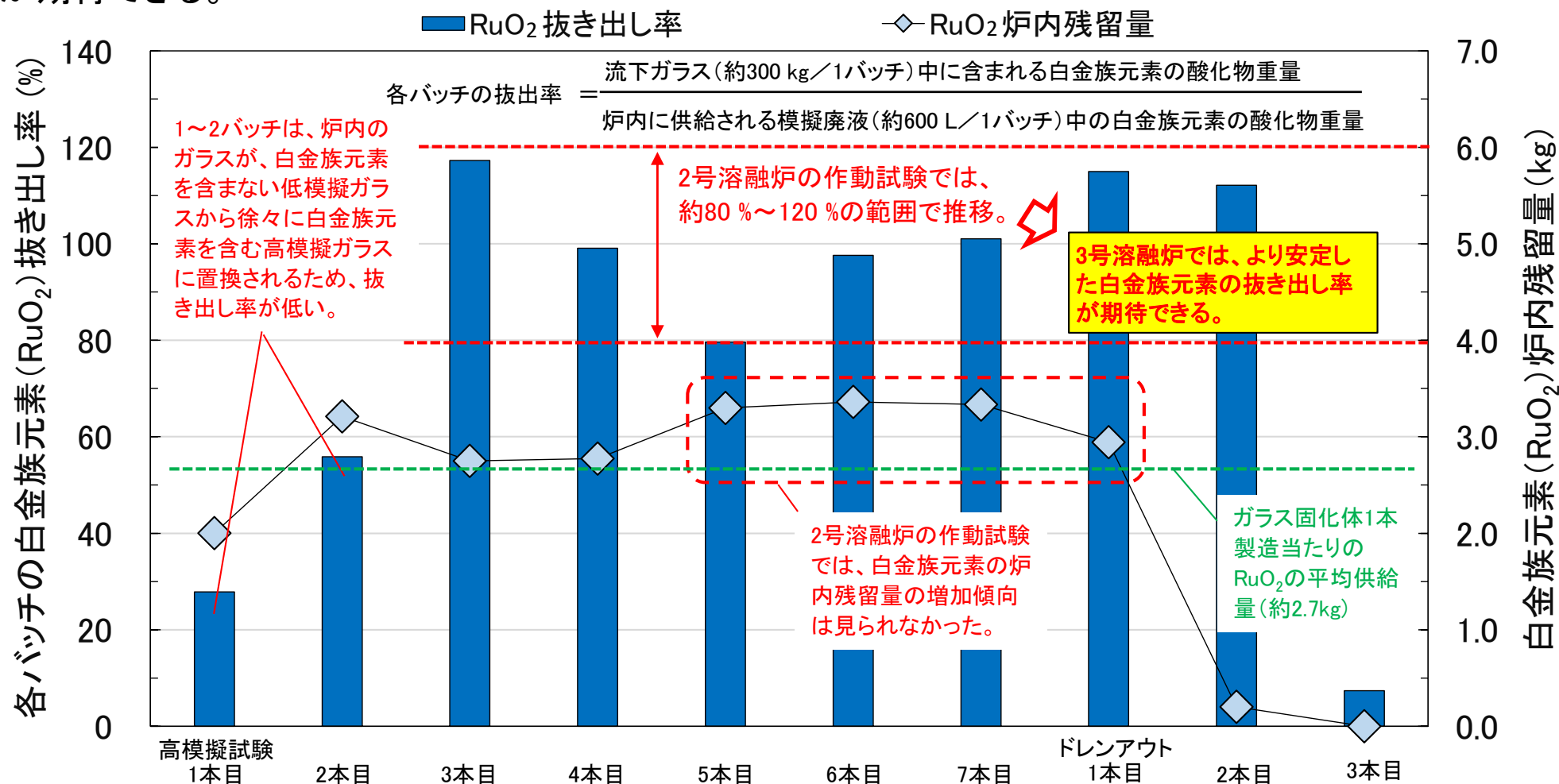
炉底低温運転により炉底部に保持している白金族元素のほとんどは1回の流下(約300kg)で抜き出される。

2号溶融炉の作動試験(平成15年11~12月)時における流下ガラス中の白金族元素濃度(RuO₂濃度)の推移

各試験目的に対する確認項目(7/10)

【白金族元素の抜き出し率の推移】

2号溶融炉の作動試験では、白金族元素の抜き出し率は、約80～約120 %の範囲のばらつきが見られたが、アクリル模型試験(平成29年度)の結果を踏まえると、3号溶融炉では、より安定した抜き出し率の推移が期待できる。

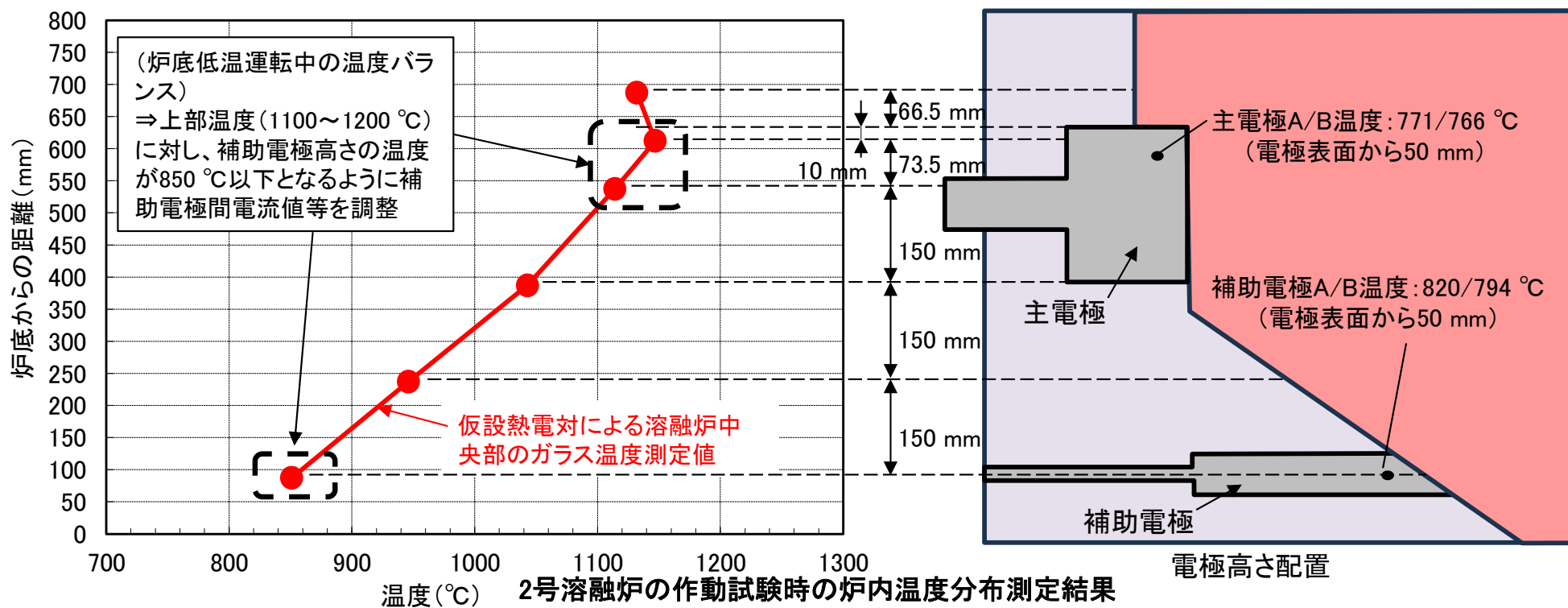


2号溶融炉の作動試験(平成15年11～12月)時における白金族元素(RuO₂)の抜き出し率の推移

2. 各試験目的に対する確認項目(8/10)

(4) 3号溶融炉の運転シミュレーションの確立に係るデータ取得

- これまで、2号溶融炉で発生した白金族元素の沈降堆積の原因調査にあたっては、2号溶融炉モデルによる運転シミュレーション等を活用し、炉内のガラスの温度分布、流動状態から白金族元素の早期堆積のメカニズムの推定を行ってきた。(次頁参照)
- 3号溶融炉においても運転シミュレーションを確立し、溶融炉内の白金族元素の挙動等の把握に努めていく必要がある。
- 3号溶融炉構造でのシミュレーションモデルの整備のために、電極、耐火レンガ等各部の温度、主電極電力(入熱量)、主電極冷却空気流量(放熱量)等のデータその他、仮設熱電対により、炉内のガラス温度分布を取得し、運転シミュレーションの確立を図る。



各試験目的に対する確認項目(9/10)

【2号熔融炉モデルによる運転シミュレーション結果】

運転シミュレーションにより得られた炉内のガラスの温度分布、流動状態から白金族元素の早期堆積のメカニズムの推定を行っている。西側炉底傾斜面上部に白金族元素の堆積が生じることで、西側傾斜面に向かって下降流が生じ、熔融ガラス中に滞留している白金族元素がこの下降流により西側炉底傾斜面上部に運ばれて、堆積を促進させたものと推定した。

	堆積物無し	堆積物有り	解析結果
炉底傾斜面(表面)の温度分布	<p>温度[°C]</p> <p>1020 990 960 930 900 870 840 810 780 750 720</p>	<p>温度[°C]</p> <p>1020 990 960 930 900 870 840 810 780 750 720</p>	堆積物がある場合は、西側傾斜面上部の堆積物近傍のガラス温度が高くなる。
流動分布	<p>北側</p> <p>西側 東側</p> <p>南側</p> <p>A A</p> <p>B B</p> <p>Mag [m/sec]</p> <p>0.0010 0.0009 0.0008 0.0007 0.0005 0.0004 0.0003 0.0002 0.0001 0</p> <p>A-A断面の流動分布</p> <p>西側 東側</p> <p>B-B断面の上下方向の流速分布</p> <p>[m/sec]</p> <p>5e-05 上昇流 3e-05 1e-05 -1e-05 -3e-05 -5e-05 -7e-05 -9e-05 -0.00011 -0.00013 -0.00015 下降流</p>	<p>北側</p> <p>西側 東側</p> <p>南側</p> <p>A A</p> <p>B B</p> <p>堆積物</p> <p>Mag [m/sec]</p> <p>0.0011 0.0010 0.0009 0.0007 0.0006 0.0005 0.0003 0.0002 0.0001 0</p> <p>A-A断面の流動分布</p> <p>西側 東側</p> <p>堆積物</p> <p>下降流が生じる</p> <p>[m/sec]</p> <p>5e-05 上昇流 3e-05 1e-05 -1e-05 -3e-05 -5e-05 -7e-05 -9e-05 -0.00011 -0.00013 -0.00015 下降流</p>	<p>堆積物がある場合は、西側傾斜面に向かって下降流が生じる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・A-A断面の 部 ・B-B断面の 部

(5) 2号溶融炉の不具合事象の対策に係る有効性確認

- 流下ノズルの位置、傾きについては、運転条件確認試験後、改めて詳細に位置、傾きの計測を行い、対策の効果を確認する。
- 計測結果に基づき、流下ノズルと加熱コイルの中心位置が合うように加熱コイルが組み込まれている結合装置の組み立てを行う。組み立てた結合装置をTVF固化セル内への据付時に3号溶融炉に取り付けることで、流下ノズルと加熱コイルのクリアランスを十分確保する。

既に回収可能核燃料物質を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の添付

令和6年2月15日

再処理廃止措置技術開発センター

廃止措置計画申請書の添付資料一においては、工程洗浄が終了した後、回収可能核燃料物質を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こととしており、添付資料一に回収可能核燃料物質を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追加する^{※1}。

回収可能核燃料物質を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としては、「添付書類十 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す工程に関する説明書」の「表-1 回収可能核燃料物質を保有している機器及び工程洗浄前後の核燃料物質の保有量」に示された工程洗浄開始前に回収可能核燃料物質を保有している機器において、工程洗浄終了後に残存している液中の核燃料物質濃度が工程洗浄終了の判断基準（ウラン濃度 1 g/L未満、プルトニウム濃度 10 mg/L未満）を下回っていることを示す資料を添付資料一に追加する（別紙に記載骨子案を示す）。また、それに合わせて「表12-1 回収可能核燃料物質の存在場所ごとの保有量」の保有量を工程洗浄終了時のものに更新する。

廃止措置計画認可申請書（該当部記載抜粋）

添付書類一 既に回収可能核燃料物質を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

現在、再処理設備本体には表12-1に示す回収可能核燃料物質が残存しており、工程洗浄を実施し、回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す。工程洗浄の実施時期については、「十二. 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す方法及び時期」に示す。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。

関連：再処理規則 第19条の5 第2項 第1号並びに第4項 第1号

※1 再処理施設の廃止措置計画の認可の基準として再処理事業規則第十九条の八に示されている「再処理設備本体から回収可能核燃料物質が取り出されていること」の条件は、原子炉施設の廃止措置計画の認可の基準として実用炉規則第百十九条に示されている「廃止措置計画に係る発電用原子炉の炉心から使用済燃料が取り出されていること」に相当する。

発電用原子炉施設の廃止措置においては、炉心から使用済燃料が取り出されていることの証明として廃止措置計画認可申請書に「既に使用済燃料を発電用原子炉の炉心から取り出していることを明らかにする資料」を添付することとなっている。

また、試験炉規則では炉心から使用済燃料が取り出されていない段階で廃止措置計画の認可を申請する場合には、上記に代わって、使用済燃料を炉心から取り出す方法及び時期について定めるとともに、使用済燃料を炉心から取り出す工程に関する説明書を添付することとなっている。「もんじゅ」の廃止措置計画認可申請においては、同規定が適用され、初回申請（平成29年12月6日申請）時に燃料体を炉心から取り出す工程に関する説明書を添付して認可を受けている。その後、2022年10月に燃料体を炉心から取り出す工程を終了した後において、廃止措置計画の変更（令和5年1月18日補正）を行い、燃料体が炉心等から取り出されていることを明らかにする資料（「添付書類一 燃料体を炉心等から取り出す工程に関する説明書又は既に燃料体が炉心等から取り出されていることを明らかにする資料」）を追加し、認可を受けている（令和5年2月3日）。

以上

《回収可能核燃料物質が取り出されていることの説明に係る 廃止措置計画変更認可申請の骨子》（案）

【本文 七.】 使用済燃料、核燃料物質及び使用済燃料から分離された物の管理及び譲渡しの方法
[表の更新]

- ・ 工程洗浄等の実績を踏まえ「表7-1 使用済燃料及び核燃料物質の存在場所ごとの種類及び数量」中のウラン製品（ウラン粉末）、ウラン・プルトニウム混合酸化物（MOX）粉末及び欄外に記載の中和沈殿焙焼体の貯蔵量を工程洗浄終了時点の値に更新する。また、工程洗浄終了に伴い、工程内の回収可能核燃料物質が無くなったことから【本文 十二.】の表12-1への紐付けを削除する。

【本文 十二.】 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す方法及び時期
[工程洗浄の終了に係る記載及び表を追加]

- ・ 工程洗浄が終了し、回収可能核燃料物質が再処理設備本体から取り出されている旨を新たに3項として追記する（参考資料1参照）。
- ・ 上記3項には、「表12-1 回収可能核燃料物質の存在場所ごとの保有量」に示す保有量を、工程洗浄終了時点の値に見直した表を新たに示す。
- ・ 既に回収可能核燃料物質を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【添付書類 一】に示す旨を追記し、紐付けする。

【添付書類 一】 既に回収可能核燃料物質を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
[工程洗浄の終了に係る記載及び表を追加]

- ・ 工程洗浄の概要等を追記する（参考資料2参照）。
- ・ 【添付書類 十】 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す工程に関する説明書の「表-1 回収可能核燃料物質を保有している機器及び工程洗浄前後の核燃料物質の保有量」に示す機器について、工程洗浄終了の判断基準（ウラン濃度1 g/L未満、プルトニウム濃度10 mg/L未満）を下回っていることを本項目で示す。その際、機器ごとの回収可能核燃料物質の保有量（液量、濃度含む）と廃止措置計画で示した工程洗浄後の推定値（計画値）を表に整理した記録を添付する。

なお、【添付書類 十】 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す工程に関する説明書は工程洗浄の計画を示したものであり、工程洗浄の実績については【添付書類 一】で示すことから、【添付書類 十】は変更しない。

参考-1 廃止措置対象施設の状況
[施設の状態に係る記載を変更]

- ・ 先行して除染・解体に着手する施設（MP, PCDF, DN, Kr）について、工程洗浄開始前の説明となっていることから、工程洗浄終了後の状態の説明に変更する。

本文十二. 回収可能核燃料物質が再処理設備本体から取り出されていることの説明
(案)

令和6年2月15日
再処理廃止措置技術開発センター

東海再処理施設は、回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す工程洗浄を令和4年6月8日から令和6年2月5日にかけて実施した。工程洗浄では、再処理設備本体等に残存する回収可能核燃料物質を、溶媒を用いた分離操作を行わずに使用済燃料せん断粉末を溶解する等、通常の操作の範囲内で再処理設備本体等から取り出すこととし、送液残液の押出し洗浄では、硝酸又は純水を用いて押出し洗浄の効果を確認しながら工程洗浄終了の判断基準（ウラン濃度1 g/L、プルトニウム濃度10 mg/L）を下回るようにした。押出し洗浄により、回収可能核燃料物質は添付別紙2「工程洗浄終了の判断基準等について」の表-2に示す工程洗浄後の核燃料物質の保有量の推定値（計画値）を十分下回った。よって、工程洗浄を終了し、計画通り全ての回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出した。回収可能核燃料物質取出し後（工程洗浄終了時）の核燃料物質の存在場所ごとの保有量を表-1、工程洗浄の実績（実施期間）を表-2に示す。詳細については、「添付書類一 既に回収可能核燃料物質を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」に示す。また、回収可能核燃料物質の取出し実績を以下に示す。

(1) 使用済燃料せん断粉末

セル内で保管していた使用済燃料せん断粉末は、令和4年6月8日から令和4年8月5日にかけて全量を濃縮ウラン溶解槽で溶解し、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の高放射性廃液貯蔵槽に送った。その後、使用した系統の押出し洗浄（その他の核燃料物質の取出しを含む。）を実施し、洗浄効果の確認ポイント^{※1}において工程洗浄終了の判断基準（ウラン濃度1 g/L、プルトニウム濃度10 mg/L）を下回ったことから、使用済燃料せん断粉末の取出しを令和4年9月12日に終了した。なお、使用済燃料せん断粉末の取出し終了後において、使用済燃料のせん断処理を行わないことから新たな使用済燃料せん断粉末は生じない。

※1 調整槽（251V10）、高放射性廃液中間貯槽（252V14）、濃縮液受槽（273V50）及び中間貯槽（108V10、108V11）

(2) 低濃度のプルトニウム溶液

低濃度のプルトニウム溶液は、令和5年3月22日から令和5年5月2日にかけて工程内の一部のウラン溶液と混合した後、高放射性廃液貯蔵場（HAW）の

高放射性廃液貯槽に送った。その後、使用した系統の押出し洗浄（その他の核燃料物質の取出しを含む。）を実施し、洗浄効果の確認ポイント^{※2}において、工程洗浄終了の判断基準（ウラン濃度 1 g/L, プルトニウム濃度 10 mg/L）を下回ったことから低濃度のプルトニウム溶液の取出しを令和 5 年 9 月 29 日に終了した。なお、低濃度のプルトニウム溶液の取出し終了後において、抽出操作を行わないことから新たなプルトニウム溶液は発生しない。

※2 希釈槽 (266V13), プルトニウム濃縮液受槽 (266V23), 循環槽 (266V24), 計量槽 (267V102), 高放射性廃液中間貯槽 (252V14), 中間貯槽 (255V12, 261V12), プルトニウム精製第 1 抽出器 (265R20), 希釈剤洗浄器 (265R21) 及びプルトニウム精製第 2 抽出器 (265R22)

(3) ウラン溶液

ウラン溶液は、令和 5 年 12 月 4 日から令和 6 年 1 月 23 日にかけてウラン脱硝施設 (DN) で濃縮・脱硝を行い、ウラン粉末として分離精製工場 (MP) のウラン粉末とともに第三ウラン貯蔵所 (3U03) に送った。その後、使用した系統の押出し洗浄を実施し、洗浄効果の確認ポイント^{※3}において、工程洗浄終了の判断基準（ウラン濃度 1 g/L）を下回ったことからウラン溶液（ウラン粉末を含む。）の取出しを令和 6 年 2 月 5 日に終了した。なお、ウラン溶液（ウラン粉末を含む。）の取出し終了後において、抽出操作を行わないことから新たなウラン溶液は生じない。

※3 希釈槽 (263V18), 受流槽 (201V75), UNH 貯槽 (263V31), UNH 貯槽 (263V32), UNH 貯槽 (263V33), 溶解液受槽 (264V76) 及び硝酸ウラニル貯槽 (P11V14)

(4) その他の核燃料物質（工程内の洗浄液等）

その他の核燃料物質（工程内の洗浄液等）は、使用済燃料せん断粉末の溶解液及び低濃度のプルトニウム溶液の取出しに合わせて高放射性廃液貯槽に送った。

以 上

表-1 回収可能核燃料物質取出し後（工程洗浄終了時）の核燃料物質の存在場所ごとの保有量

令和6年3月29日現在

施設	工程名	物質の状態	保有量
分離精製工場 (MP)	溶解 清澄・調整	洗浄液	[Redacted]
	抽出 (酸回収, リワーク等を含む)	洗浄液	
	Pu 製品貯蔵 ^{※3}	洗浄液	
ウラン脱硝施設 (DN)	U 濃縮・脱硝	洗浄液	[Redacted] } 見込み量 (3月末頃確定予定)

上記の他、回収可能核燃料物質の取出し後の分析所(CB)の高放射性廃液貯槽に洗浄液 ([Redacted] gU 未満^{※1}, [Redacted] gPu 未満^{※2}) が存在する (その他, 分析所(CB)には分析標準等約 [Redacted] kgU^{※1}, 約 [Redacted] kgPu^{※2} が存在)。

- ※1 金属ウラン換算
- ※2 金属プルトニウム換算
- ※3 施設区分「製品貯蔵施設」
- ※4 高放射性廃液として分離した廃液に由来するものは除く。

見込み量
(3月末頃
確定予定)

表-2 工程洗浄の計画及び実績

項目		令和3年度			令和4年度												令和5年度																							
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3									
廃止措置計画の変更		変更認可申請 (12/17)			補正 (3/1)			認可 (5/17)																																
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 凡例 □ : 計画(令和3年12月申請時) ■ : 実績 </div>																																						
せん断粉末	設備点検	■			■																																			
	教育訓練				□			■																																
	せん断粉末の溶解及び取出し・ 押し出し洗浄(分析試料等の集約を含む。)				□			■																																
低濃度Pu溶液	設備点検				□			■			□			■																										
	教育訓練							□			■			■																										
	低濃度Pu溶液の取出し・ 押し出し洗浄							□			■			■																										
U溶液、U粉末	設備点検	□			■			□			■			■																										
	ウラン粉末の容器移替え							□			■			■																										
	教育訓練							□			■			■																										
	U溶液の粉末化及び取出し・ 押し出し洗浄							□			■			■																										

添付書類 一 既に回収可能核燃料物質を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（案）

令和6年2月15日
再処理廃止措置技術開発センター

工程洗浄は再処理施設保安規定に基づき作成した業務の実施計画に従い実施した。工程洗浄では、回収可能核燃料物質を保有していた機器、移送経路上の機器及び配管の洗浄を行い進捗に応じて洗浄液の核燃料物質濃度を適宜分析しており、工程洗浄終了後の分析結果は表-1 に示す通りである。回収可能核燃料物質が再処理設備本体等から取り出されたことは表-1 に示す各機器の分析結果が工程洗浄終了の判断基準（ウラン濃度 1 g/L, プルトニウム濃度 10 mg/L）を下回っていることから明らかである。工程洗浄の実施時期については、「十二. 回収可能核燃料物質を再処理設備本体から取り出す方法及び時期」に示す。

DRAFT

表-1 回収可能核燃料物質取出し後（工程洗浄終了時）の核燃料物質の保有量（1/2）

施設	工程名	物質の状態	保管場所		工程洗浄終了時の推定値（計画値）				工程洗浄終了時の実績値			
			機器名称	機器番号	液量	分析濃度	保有量内訳	保有量	液量	分析濃度※1	保有量内訳	保有量
分離 精製工場 (MP)	せん断処理	使用済燃料 せん断粉末	除染保守セル	R333	DRAFT							
	溶解 清澄・調整	洗浄液	洗浄液受槽	242V13								
			溶解槽溶液受槽	243V10								
			パルスフィルタ	243F16								
	分離、精製、 酸回収、溶媒 回収、リワー ク	洗浄液	中間貯槽	255V12								
			中間貯槽	261V12								
			プルトニウム 精製第1抽出器	265R20								
			希釈剤洗浄器	265R21								
			プルトニウム 精製第2抽出器	265R22								
			濃縮液受槽	273V50								
			プルトニウム 溶液受槽	276V20								
	プルトニウム 濃縮	洗浄液	希釈槽	266V13								
	プルトニウム 製品貯蔵	低濃度の プルトニウム 溶液	プルトニウム 製品貯槽	267V10～V16								

表-1 回収可能核燃料物質取出し後（工程洗浄終了時）の核燃料物質の保有量（2/2）

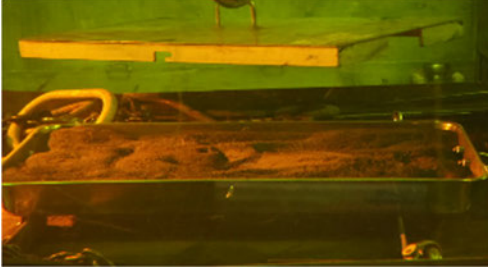



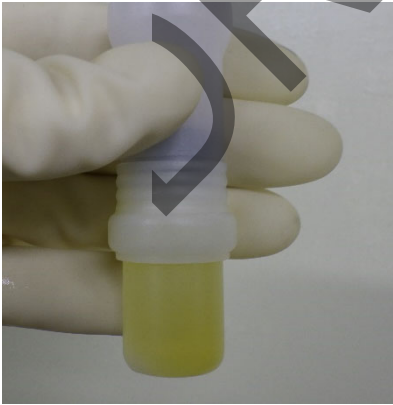
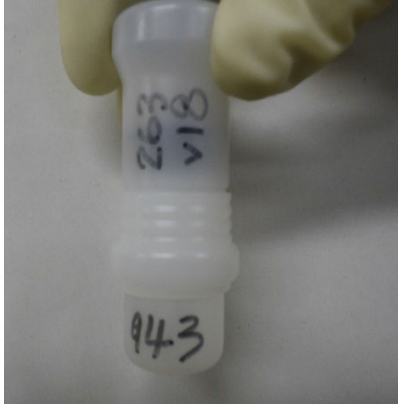
施設	工程名	物質の状態	保管場所		工程洗浄終了時の推定値（計画値）				工程洗浄終了時の実績値			
			機器名称	機器番号	液量	分析濃度	保有量内訳	保有量	液量	分析濃度 ^{※1}	保有量内訳	保有量
分離 精製工場 (MP)	ウラン 溶液濃縮・ 試薬調整	ウラン溶液	中間貯槽	263V10								
			一時貯槽	263V51～ V58								
			受流槽	201V75								
			貯槽	201V77～ V79								
	ウラン脱硝	ウラン粉末	三酸化ウラン 循環容器	FRP-5, 6, 10								
ウラン 脱硝施設 (DN)	ウラン脱硝	ウラン溶液	UNH 貯槽 ^{※2}	263V32 263V33								
プルトニウム 転換技術 開発施設 (PCDF)	受入	ウラン溶液	硝酸ウラニル 貯槽	P11V14								
分析所 (CB)	分析	分析試料等 ^{※2}	中間貯槽	108V10								
			中間貯槽	108V11								
核燃料物質の合計												

見込み量
(3月末頃
確定予定)

※1 分析濃度が検出下限値未満の値は不等号（<）を用いて示す。

※2 分析標準試料は含まない。

工程洗浄前後の回収可能核燃料物質

回収可能核燃料物質	工程洗浄前	工程洗浄後
使用済燃料せん断粉末		
低濃度のプルトニウム溶液	 <p data-bbox="539 1205 719 1238">267V12 の溶液</p>	 <p data-bbox="1050 1205 1262 1238">267V12 の洗浄液</p>
ウラン溶液 (ウラン粉末含む。)	 <p data-bbox="539 1686 719 1720">263V57 の溶液</p>	 <p data-bbox="1018 1686 1294 1765">263V51～V58 の洗浄液 (263V18 にて)</p>

工程洗浄前後の高放射性廃液貯槽の液量

機器番号	工程洗浄前(2020年8月31日時点)の液量 [m ³]	工程洗浄後(2023年9月30日時点)の液量 [m ³]*	備考
272V31	55.0	<u>49.5</u>	<u>工程洗浄での受入量 2.8 m³</u>
272V32	65.6	<u>64.6</u>	<u>工程洗浄での受入量 10.6 m³</u> <u>ガラス固化処理技術開発施設 (TVF)</u> <u>への送液量 16.1 m³</u>
272V33	69.2	<u>78.0</u>	<u>工程洗浄での受入量 11.7 m³</u>
272V34	74.9	<u>81.1</u>	<u>工程洗浄での受入量 16.0 m³</u> <u>ガラス固化処理技術開発施設 (TVF)</u> <u>への送液量 14.2 m³</u>
272V35	71.6	<u>82.8</u>	<u>工程洗浄での受入量 16.9 m³</u>

※自然蒸発等により，工程洗浄後の液量は工程洗浄前の液量及び工程洗浄期間における受払い量から求める液量とは一致しない。

工程洗浄により高放射性廃液貯槽（272V31～V35）に受け入れた金属酸化物量は，ガラス固化体約 15 本分に相当

DRAFT

工程洗浄後の状況に基づく性能維持施設の整理についてのコメントへの対応

令和6年2月15日
再処理廃止措置技術開発センター

令和6年2月8日の面談において次回面談で説明するとした事項及びこれまで頂いたコメントについて以下のとおり資料に反映する。

①初回申請時の性能維持施設選定の経緯，現況等の記載を充実させること。

性能維持施設に係る経緯等を資料に追加した（2/8 説明済）。

②静的機器について代表的な貯槽等を記載することについて，性能維持施設の対象が明確になるような記載とすること。

申請書に記載する代表的な貯槽等の考え方を示すこととし，代表的な貯槽等以外の付属設備や配管等の取扱いについての記載を資料に追加した（2/8 説明済）。

③現在の性能維持施設から除外する設備の除外理由の記載の充実を図ること。

除外理由について，本来の設備の用途，工程洗浄後の設備の使用状況を含めた記載とした（2/8 説明済）。また，除外予定の具体的な設備の表を追加した（表6）。

④機能を解除する際の評価結果の妥当性の確認プロセスを明確にすること。

評価結果の妥当性の確認についての記載を資料に追加した（2/8 説明済）。評価方法の具体については，評価・確認の体制と併せて次回面談で説明する。

⑤その他（廃止措置計画申請書の記載の適正化）

現在の廃止措置計画においては個別の性能維持施設を示した表として，内容的には同じであるが表現の異なる2つ（本文 表5-1と添付書類六 表6-1-1）があることから，重複を避けるために1つに集約して適正化する。具体的には，他事業所の廃止措置計画申請書と同様に，本文 表5-1を記載内容の詳細な添付書類六の表6-1-1で置き換えて，添付書類六の表6-1-1は削除する（2/8 説明済）。

⑥性能維持施設に何を登録し，何を登録していないのかの経緯を明確にすること。また，既認可の廃止措置計画では，貯槽等は性能維持施設としておらず，貯槽等に設置された計測制御設備等が性能維持施設となっていることを明確にすること。

性能維持施設の選定の経緯を図に纏め，次回面談で説明する。また，貯槽等は性能維持施設として明示しておらず，貯槽等に設置された計測制御設備等が性能維持施設となっている旨を資料に記載した（資料下線部）。

⑦「処理・貯蔵を継続する設備」「処理・貯蔵を継続する設備の関連設備」「今後処理・貯蔵に用いない設備」「今後処理・貯蔵に用いない設備の関連設備」の4つの設備に対して必要な安全機能を明確にすること。

表を見直し明確化を図った（資料 表1）。

工程洗浄後の状況に基づく性能維持施設の整理について

1. はじめに

廃止措置計画の初回申請(平成29年6月30日)においては、工程洗浄の詳細な手順が定まっていなかったことから、再処理運転と同様の運転手順による工程洗浄を行う場合も想定し、再処理運転時の施設定期自主検査の対象としていた設備及び緊急安全対策・シビアアクシデント対策(以下、緊急安全対策等という。)として整備した設備を性能維持施設とした。

その後、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のために新たに設けるとした施設等を性能維持施設に追加した。

工程洗浄の終了により廃止措置の段階が進展することから、工程洗浄終了後の施設の状況を踏まえ、今後の廃止措置において必要な安全機能を整理し、性能維持施設を見直す。

2. 性能維持施設に係る経緯等

廃止措置計画の初回申請においては、「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)の廃止措置計画の認可の審査に関する考え方」の性能維持施設に係る記載を踏まえ、「再処理運転時の施設定期自主検査」の対象としていた設備及び「緊急安全対策等」として整備した設備を性能維持施設として抽出し、認可を受けた。

- 「再処理運転時の施設定期自主検査」の対象としていた設備としては、再処理運転を安全に実施するため、事業指定申請書等に記載した条件において確実に作動することの確認、事業指定申請書等に記載した性能・能力を満足することの確認が定期的に必要な設備が該当する。ただし、貯槽、配管等の静的な機能のみを持つものについては頻繁な保全を要しないことから検査の対象外としていた。
- 「緊急安全対策等」として整備した設備とは、東北地方太平洋沖地震後の経済産業大臣からの指示文書「平成23年福島第一・第二原子力発電所等の事故を踏まえた再処理施設の緊急安全対策の実施について(指示)(平成23・04・28原第72号 平成23年5月1日付)」及び「原子力発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する措置を踏まえた再処理施設における措置の実施について(指示)(平成23・06・13原第10号 平成23年6月15日付)」に基づき新たに設置あるいは配備した設備で、移動式発電機、浸水防止扉、制御室の作業環境の確保のための資機材、高線量対応防護服等の資機材、がれき撤去用の重機等である。なお、これらの緊急安全対策等で整備した設備については、緊急的な措置に基づくもので許認可対象でなかったことから、施設定期自主検査の対象とはしていなかった。

上記の設備を性能維持施設として選定した理由としては、廃止措置計画の初回申請時点では回収可能核燃料物質が分離精製工場(MP)、ウラン脱硝施設(DN)、プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)から取り出されていない状態であって、その取り出しのためには分離精製工場(MP)等の再処理設備本体を再処理運転と同様の運転手順により動かす必要が生じることも想定されたことから、それが完了するまでは施設の性能として運転時と同様の状態を維持する必要があると考えたためである。

その後、高放射性廃液のリスクが集中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

設(TVF)ガラス固化技術開発棟については想定される津波(廃止措置計画用設計津波)及び地震(廃止措置計画用設計地震動)等から両施設を守るための安全対策を講じた。その際、新たに設置した設備と過去に緊急安全対策として整備した設備を合わせ、高放射性廃液の蒸発乾固を防止するための安全対策設備・事故対処設備として位置づけを明確化した上で性能維持施設に追加した(添六別紙-1)。

今回、工程洗浄の実施により、分離精製工場(MP)等からの回収可能核燃料物質の取り出しが終了し、再処理設備本体の運転を今後行う必要が無くなったことから、再処理運転を行う場合に必要であった安全機能については性能の維持が不要となる。一方、今後の系統除染等により貯槽等内に残留する放射性物質が低減するまでの間、セル外や建家外への漏えいを防止する機能等を維持していく必要がある。また、放射性廃棄物の処理・貯蔵を行う施設のうち、高放射性廃液を取扱う高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟については、処理・貯蔵の終了まで重要な安全機能(閉じ込め機能、崩壊熱除去機能)とともに、それらの機能を外的・内の事象から防護するための機能を維持していく必要がある。その他の放射性廃棄物の処理・貯蔵等を行う施設については、高放射性廃液と比較するとリスクは低いものの、長期にわたり放射性廃棄物等の処理・貯蔵を継続する施設が多く、処理・貯蔵の終了まで必要な安全機能を維持する必要がある。

以上の経緯や工程洗浄後の施設の状況を踏まえ、今後の廃止措置において必要な安全機能を整理し、性能維持施設を見直す。

3. 基本方針

工程洗浄後の再処理施設では、今後も一定期間は使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵を継続する。廃止措置を安全に進める上では使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵を行う設備の公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくを抑制又は低減する機能の維持が必要である。また、最優先で対策を講じた高放射性廃液に係る重要な安全機能は、高放射性廃液に係るリスクがなくなるまで確実に維持することも重要である。

このため、各施設内で保有する放射性物質に起因する公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくを抑制し又は低減するための機能(以下「廃止措置の安全確保のための機能」という。)を有する設備、放射性廃液に係る重要な安全機能である崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能を外的・内の事象から防護するための機能(以下「高放射性廃液に係る事故等への対処のための機能」という。)を有する設備を性能維持施設として選定する。

なお、リスクの低減の観点で放射性廃棄物の処理を進めることは重要であるが、放射性廃棄物の処理を行う施設の処理運転の機能のみを有し安全機能は有さない設備(試薬や原料の供給設備等で故障時に安全上の影響が生じない設備)については、保安規定に基づく保守管理により、処理に必要な機能を確保することとし、性能維持施設として選定しない。

4. 必要な安全機能の整理

工程洗浄の終了により、再処理設備本体を構成する分離精製工場(MP)、ウラン脱硝施設(DN)、プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)の再処理運転のための安全機能は不要となる。一方、分離精製工場(MP)で使用済燃料の貯蔵や低放射性廃液等の取り扱いを継続するなど、工程洗浄後に

必要な安全機能は設備の状態で異なる。このため、放射性物質を保有する設備について、今後も一定期間は使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵を継続する設備(以下「処理・貯蔵を継続する設備」という。)と使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵に使用せず、今後除染・解体を進めていく設備(以下「今後処理・貯蔵に用いない設備」という。)に分類し、その関連設備も含め、維持すべき機能を整理する。

「処理・貯蔵を継続する設備」は、放射性物質を安全に取り扱うための基本機能として閉じ込めの機能を維持する必要がある。また、「処理・貯蔵を継続する設備」が取り扱う物質や処理プロセス上の特徴に応じて、その関連設備の放射線の遮蔽、核的制限値の維持、熱的・化学的制限値等の維持、崩壊熱除去、水素の滞留防止等の機能を維持する必要がある。

一方、「今後処理・貯蔵に用いない設備」は、今後除染・解体を進めていく設備であることから、放射性物質を設備内に閉じ込める機能は不要とするが、設備内に放射性物質が残留・付着するため、関連設備の放射性物質の閉じ込めの機能、放射線の遮蔽の機能を維持する必要がある。

上記について図 1 に示す。また、工程洗浄後の設備の状態から、必要な安全機能を再処理施設の技術基準に関する規則を参照し整理した結果を表 1 及び以下に示す。

なお、今回の見直しにおいて、貯槽や配管等からの放射性物質の漏えいを防止するために必要な安全機能として「放射性物質の保持機能(系統及び機器)」、「放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能(系統及び機器)」及び「負圧維持機能(系統及び機器)」を追加した。また、汚染拡大防止のために必要な安全機能としての「漏えい検知機能」及び「漏えい液移送機能」を追加した。更に「重大事故対処機能」を追加するなどの見直しを行っている。

(1) 処理・貯蔵を継続する設備

- ・「処理・貯蔵を継続する設備」については、系統及び機器からの放射性物質の漏えいを防止するため「放射性物質の保持機能(系統及び機器)」を維持する。
- ・放射性物質を系統及び機器内に閉じ込めるため、関連設備である槽類換気設備の「放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能(系統及び機器)」及び「負圧維持機能(系統及び機器)」を維持する。
- ・放射性物質をセル内・建家内に閉じ込めるため、関連設備であるセル換気設備の「放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能(セル)」及び「負圧維持機能(セル)」、建家換気設備の「放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能(建家)」及び「負圧維持機能(建家)」を維持する。
- ・汚染拡大防止のため、セル等の「漏えい検知機能」、「漏えい拡大防止機能」、「漏えい液移送機能」を維持する。
- ・「処理・貯蔵を継続する設備」が高放射性廃液を取り扱う場合には、「津波・竜巻・火災・溢水による損傷の防止機能」、「有毒ガスの検出・警報機能」、「事故対処機能」、「通信連絡機能」を維持する。
- ・処理・貯蔵を行なう放射性物質に応じ、「使用済燃料等の搬送機能」、「遮蔽機能(プール)」、「崩壊熱除去機能」、「熱的・化学的制限値等の維持機能」、「水素の滞留防止機能」、「臨界防止機能」、「核的制限値の維持機能」、「熔融ガラスの誤流下防止機能」を維持するとともに、事故対処のための「その他の事故対処機能(ガラス固化体の冷却)」、「その他の事故対処機

能(水素掃気)」、「臨界の検知及び警報機能」を維持する。

- ・放射性物質を安全に取り扱うための基本機能として「遮蔽機能」、「消火機能、火災感知機能」「照明機能」、「保安電源供給機能」、「放射線管理機能」、「大規模損壊対処機能」、「放射性廃棄物の放出機能(気体)」、「放射性廃棄物の放出機能(液体)」を維持する。

(2) 今後処理・貯蔵に用いない設備

- ・「今後処理・貯蔵に用いない設備」については、放射性物質をセル内・建家内に閉じ込めるため、関連設備であるセル換気設備の「放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能(セル)」及び「負圧維持機能(セル)」、建家換気設備の「放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能(建家)」及び「負圧維持機能(建家)」を維持する。
- ・放射性物質を安全に取り扱うための基本機能として「遮蔽機能」、「消火機能、火災感知機能」「照明機能」、「保安電源供給機能」、「放射線管理機能」、「放射性廃棄物の放出機能(気体)」、「放射性廃棄物の放出機能(液体)」を維持する。

5. 性能維持施設の選定

5.1 選定方法

既往の許認可に記載した設備から前項の必要な安全機能を有する設備の抽出を行う。

廃止措置の安全確保のための機能を有する設備については、まず放射性物質を保有する設備を抽出し、「処理・貯蔵を継続する設備」と「今後処理・貯蔵に用いない設備」に分類する。次に設備の状態を踏まえ、廃止措置の安全確保のための機能を有する関連設備を抽出する。更に安全機能の維持に必要なユーティリティ供給設備等を抽出する。

高放射性廃液に係る事故等への対処のための機能を有する設備については、高放射性廃液の貯蔵の状況に大きな変化はなく、必要な機能は変わっていないことから、高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)ガラス固化技術開発棟の安全対策において選定した性能維持施設(添六別紙-1)とする。

5.2 静的な機器について

これまで、静的な機能のみを持ち、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、頻繁な保全を要しないことから、貯槽等については性能維持施設として明示しておらず、貯槽等に設置された計測制御設備や警報等を性能維持施設としていた。今回の見直しにより、静的な機能も含めて必要な安全機能を整理することで、放射性物質の処理・貯蔵に用いる貯槽等についても安全機能を有する設備として選定する。静的な安全機能とその対象設備を表2に示す。

表 2 静的な安全機能とその対象設備

必要な安全機能	主要な対象機器
放射性物質の保持機能(系統及び機器)	放射性物質の処理・貯蔵に用いる貯槽、配管
放射性物質の放出経路の維持機能, 捕集・浄化機能(系統及び機器)	槽類換気系のフィルタ, ダクト
放射性物質の放出経路の維持機能, 捕集・浄化機能(セル)	セル換気系のフィルタ, ダクト, グローブボックス, セル
放射性物質の放出経路の維持機能, 捕集・浄化機能(建家)	建家換気系のフィルタ, ダクト
漏えい拡大防止機能	放射性物質の処理・貯蔵に用いる貯槽等のドリフトレイ
臨界防止機能	核燃料物質の貯蔵を継続するピット, バードケージ

処理・貯蔵を継続する設備の貯槽等については、今後の放射性廃棄物の処理・貯蔵において使用する際にその損傷により放射性物質の漏えいの可能性がある配管等も含め放射性物質の保持機能を有するものとして性能維持施設とする。一方、再処理施設においては貯槽や付属配管の数が多く、小型のポットやバルブ等の附属品・配管アクセサリといった細かな部品単位まですべて列挙することは合理的でない。このため、表 5-1 には系統を代表する主要な貯槽等について記載することとし、ただし、それには貯槽間の送液経路となる配管やポット等の附属品を含むものとする。

また、処理・貯蔵を継続する設備の貯槽・配管等が設置されたセル・室のドリフトレイ等は漏えい拡大防止機能を有するものとして性能維持施設とする。

処理・貯蔵を継続する設備の貯槽等の槽類換気設備については貯槽等から建家・セル換気設備と合流するまでの経路上の洗浄塔、フィルタ、配管等を放射性物質の放出経路の維持機能や捕集・浄化機能を有するものとして性能維持施設とする。建家・セル換気設備については排気筒または局所排気口までのフィルタ、ダクト等も放射性物質の放出経路の維持機能や捕集・浄化機能を有するものとして性能維持施設に含める。表 5-1 には洗浄塔、排風機、フィルタを記載することとし、そこには排気経路の配管やダクト等を含むものとする。

なお、表 5-1 に記載しない配管や付属品等も含め、保安規定の下部要領等で性能維持施設とした設備を明確にし、管理する。

5.3 関連設備について

各安全機能を成立させるために必須の計装設備は性能維持施設とする。

また、計装設備や排風機の電源、漏洩検知装置の圧縮空気、漏えい液移送用スチームジェットの蒸気等、安全機能の維持にユーティリティ供給が必要となる設備については、各安全機能の維持に必要なユーティリティ供給設備も性能維持施設とし、ユーティリティ供給源である以下の設備

から各性能維持施設までの経路上の設備は配管等の静的な設備も含め性能維持施設に含むものとする。なお、電源については多くの安全機能を成立させるために必要なことから、保安電源供給機能として整理した。

電源 : 各施設の非常用発電機
圧縮空気: 各施設の空気圧縮機
水 : 資材庫の浄水設備用ポンプ
蒸気 : 中央運転管理室のボイラ装置

5.4 選定結果

工程洗浄後の各施設の状況(表 3)と上記の方法に基づき選定した性能維持施設を表 5-1 に示す。

今回の見直しにより、性能維持施設として明示・追加した設備、除外した設備の主要なものを以下に示す。

(1) 性能維持施設として明示・追加した設備(表 4)

「放射性物質の保持機能(系統及び機器)」等を必要な安全機能としたことや「消火機能、火災感知機能」「照明機能」を高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)以外の施設の施設も対象としたこと等により、既認可の性能維持施設に以下の設備を明示・追加した。

- ・処理・貯蔵を継続する設備の貯槽等及びその槽類換気設備, ドリップトレイ, 漏えい液の移送設備
- ・建家・セル換気設備のフィルタ, ダクト等
- ・高放射性廃液貯蔵場(HAW)及びガラス固化技術開発施設(TVF)以外の施設に設置されている消火設備等
- ・大規模損壊対処設備

なお、今回の見直しで各建家の自動火災報知設備・消火設備とともに火災による有意な放射性物質の放出を防止するための設備を性能維持施設としている。防護対象と消火設備等を表 5 に示す。

(2) 性能維持施設から除外した設備(表 6)

工程洗浄の終了等の廃止措置の進捗や安全機能の見直しにより、既認可の性能維持施設から以下の性能維持施設を除外した。

- ・再処理運転及び工程洗浄の終了により今後処理・貯蔵に用いない貯槽等とそれに係る計測制御設備
- ・クリプトンの管理した状態での放出の終了により、連続測定を要さなくなったクリプトン回収技術開発施設(Kr)の一部の放射線管理設備と当該設備等の無停電電源装置
- ・緊急安全対策として整備したもののうち、今後の放射性廃液貯蔵場(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、分離精製工場(MP)等の施設の安全対策に必須ではない設備

6. 性能について

「処理・貯蔵を継続する設備」の関連設備で性能維持施設とした設備については、再処理運転時と同様の状態であるため、既往の許認可に記載した性能を維持する。

「今後処理・貯蔵に用いない設備」の関連設備で性能維持施設とした設備については、工程洗浄時点で性能の変更が必要な設備はないことから、当面は既往の許認可に記載した性能を維持するものとするが、廃止措置の進捗に伴い性能や必要な機器の基数の変更が必要となった際には、廃止措置計画の変更認可申請を行い、廃止措置計画に記載した基数の機器の性能を維持する。

7. 維持すべき期間について

性能維持施設の機能については、放射性物質の残存の状況、除染・解体を考慮し、廃止措置を進める上での支障とならないよう、適切な時期に解除していく必要がある。機能を維持すべき期間は、公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくの抑制又は低減に当該機能が必要とされる期間とし、具体的には、貯蔵している使用済燃料の搬出の完了、貯蔵している高放射性廃液のガラス固化の完了、貯蔵している廃棄物の搬出の完了、管理区域の解除等とするが、以下のような場合は機能の解除を行う。

密封された放射性物質(廃棄物容器、使用済燃料など)を貯蔵する設備については、密封された放射性物質を搬出した場合は貯蔵に係る機能を解除する。

非密封の放射性物質(放射性廃液など)を処理・貯蔵する設備については、処理・貯蔵への使用を終了し、設備内の放射性物質の移送や除染等により低減した場合は、低減されたリスクに応じて機能を解除する。放射性物質の残留の観点で、機能の解除の妥当性の確認が必要な場合は、一般公衆への影響評価により、妥当性の確認を行う。

具体的な例として、セル内に設置されている放射性廃液の貯槽では、貯蔵への使用の終了時に貯槽内の放射性廃液の移送や洗浄を行うため、リスクは低減された状態となる。除染や機器解体へ移行するため、貯蔵への使用を終了した時点で貯槽における放射性物質の保持機能等は解除し、設備内に残留する放射性物質をセル・建家内に閉じ込めるため、関連設備のセル・建家の負圧維持機能等は維持する。工程洗浄終了時点で「今後処理・貯蔵に用いない設備」の貯槽等については、放射性物質の保持機能を有する施設としていないが、今後、廃止措置の進捗に伴い「処理・貯蔵を継続する設備」の貯槽等について処理・貯蔵への使用を終了し、機能の解除が必要となることから、保安規定等に解除の妥当性の確認方法、設備内に放射性物質が残留する等により解除に際し評価が必要な場合の評価方法(設備内に残留する放射性物質がセル移行した場合の一般公衆への影響評価等)を定め、それに従い解除の妥当性を確認した上で、性能維持施設からの除外に係る廃止措置計画の変更認可申請を行う。

8. 検査について

今回の見直しにより、再処理運転時の施設定期自主検査の対象としていた設備に加えて、静的な機能のみを持つ設備も性能維持施設として選定し、これらの設備は定期事業者検査の対象とする。

これらの設備のうちセル内に設置されている貯槽やドリフトレイ等については、使用時の液量にお

いて漏洩がないことを漏洩検知装置により確認するなどにより、必要な機能が維持されていることの確認を経年変化の影響を踏まえた適切な頻度で実施することとする。

また、換気設備の配管・ダクト等については、槽類換気系の負圧が維持されていること、建家内の負圧バランスが正常であることなどにより、系統全体として必要な機能が維持されていることの確認を経年変化の影響を踏まえた適切な頻度で実施することとする。

なお、安全機能の維持に必要なユーティリティ供給設備については、各性能維持施設の検査において当該安全機能が正常に働くことをもって必要なユーティリティ供給が行われていることの確認を実施する。

表1 設備の状態と必要な安全機能

設備の状態	必要な機能の考え方	処理・貯蔵を継続する設備とその関連設備		今後処理・貯蔵に用いない設備とその関連設備	
		放射性物質を保有する設備に必要な安全機能	関連設備に必要な安全機能	放射性物質が残留・付着する設備に必要な安全機能	関連設備に必要な安全機能
放射性物質の処理・貯蔵を行う。	放射性物質の漏えいを防止するため、放射性物質を系統及び機器内で保持する必要がある。	放射性物質の保持機能（系統及び機器）		—	
	放射性物質の漏えいを防止するため、放射性物質の放出経路を維持する必要がある。また、放射性物質のろ過等を行う必要がある。		放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能（系統及び機器）		—
	放射性物質を系統及び機器内に閉じ込めるため、系統及び機器内を負圧に保つ必要がある。		負圧維持機能（系統及び機器）		—
	放射性物質の漏えいを防止するため、放射性物質の放出経路を維持する必要がある。また、放射性物質のろ過等を行う必要がある。		放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能（セル）		放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能（セル）
	放射性物質をセルに閉じ込めるため、セル内を負圧に保つ必要がある。		負圧維持機能（セル）		負圧維持機能（セル）
	放射性物質の漏えいを防止するため、放射性物質の放出経路を維持する必要がある。また、放射性物質のろ過等を行う必要がある。		放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能（建家）		放射性物質の放出経路の維持機能、捕集・浄化機能（建家）
	放射性物質を建家に閉じ込めるため、建家内を負圧に保つ必要がある。		負圧維持機能（建家）		負圧維持機能（建家）
	線量を低減するため、遮蔽を行う必要がある。		遮蔽機能		遮蔽機能
	可燃物・危険物を建家内で取扱うため、火災を防止する必要がある。		消火機能・火災感知機能（建家内）		消火機能・火災感知機能（建家内）
	放射性物質を含む可燃物・危険物をセル内で取扱うため、火災を防止する必要がある。		消火機能・火災感知機能（セル内）		消火機能・火災感知機能（セル内）
	従事者の避難のため、照明用の電源が喪失した場合の照明を確保する必要がある。		照明機能		照明機能
	施設の安全性を確保するため、外部電源系統からの電気が停止した場合に電気を供給する必要がある。		保安電源供給機能		保安電源供給機能
	放射線被ばくを監視及び管理するため、従事者の出入管理、汚染管理等を行う必要がある。		放射線管理機能		放射線管理機能
液体状の放射性物質の処理・貯蔵を行う。	汚染の拡大を防止するため、放射性物質を含む溶液が漏えいした場合に検知する必要がある。		漏えい検知機能		—
	汚染の拡大を防止するため、放射性物質を含む溶液が漏えいした場合にセル内で保持する必要がある。		漏えい拡大防止機能		—
	汚染の拡大を防止するため、放射性物質を含む溶液が漏えいした場合に移送する必要がある。		漏えい液移送機能		—
高放射性廃液の処理・貯蔵を行う。	高放射性廃液を貯蔵しているため、重要な安全機能である崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能を外的事象（津波、竜巻）・内的事象（内部火災、内部溢水）から防護する必要がある。		津波・竜巻・火災・溢水による損傷の防止機能		—
	運転員が制御室にとどまるために、有毒ガスの発生を検出・警報し、換気する必要がある。		有毒ガスの検出・警報機能		—
	高放射性廃液の蒸発乾固等を防止するため、常設事故対処設備及び可搬型事故対処設備を用いた事故対処機能を維持する必要がある。		事故対処機能		—
	事故対処のため、必要な指示や再処理施設外との連絡を行う必要がある。		通信連絡機能		—
使用済燃料の貯蔵を行う。	使用済燃料を破損させないため、安全に搬送する必要がある。		使用済燃料等の搬送機能		—
	線量を低減するため、遮蔽を行う必要がある。		遮蔽機能（プール）		—
ガラス固化体の貯蔵を行う。	ガラス固化体の崩壊熱を除去するため、冷却する必要がある。		その他の事故対処機能（ガラス固化体）		—
放射性物質の処理・貯蔵を行う。	高放射性廃液・ガラス固化体の崩壊熱を除去するため、冷却する必要がある。		崩壊熱除去機能		—
可燃物・危険物を取扱う。	可燃物・危険物を設備内で取扱うため、火災を防止する必要がある。		熱的・化学的制限値等の維持機能		—
	爆発を防止するため、発生した水素を希釈する必要がある。		水素の滞留防止機能		—
高放射性廃液の処理・貯蔵を行う。	水素による爆発を防止するため、事故対処機能を維持する必要がある。		その他の事故対処機能（水素掃気）		—
	臨界を防止するため、容器等の相互距離を確保する必要がある。		臨界防止機能		—
核燃料物質の貯蔵を行う。	臨界を防止するため、核燃料物質の濃度を管理する必要がある。		核的制限値の維持機能		—
	臨界事故を防止するため、臨界の発生を直ちに検知する必要がある。		臨界の検知及び警報機能		—
放射性廃棄物の処理を行う。	蒸発処理に伴う溶媒の火災等を防止するため、熱的制限値を維持する必要がある。		熱的制限値の維持機能（蒸発缶）		—
	溶融ガラスの誤流下を防止するため、ガラス固化体容器と溶融炉を確実に結合する必要がある。		溶融ガラスの誤流下防止機能		—
放射性物質の処理・貯蔵を行う。	航空機落下火災等の大規模損壊に対処する必要がある。		大規模損壊対処機能		—
放射性物質の処理・貯蔵に伴う廃棄物の廃棄を行う。	周辺監視区域の外の空気中の放射性物質の濃度を低減するため、排気筒から放出する必要がある。		放射性廃棄物の放出機能（気体）		放射性廃棄物の放出機能（気体）
	液体状の放射性物質の海洋放出に起因する線量を低減するため、放出口から放出する必要がある。		放射性廃棄物の放出機能（液体）		放射性廃棄物の放出機能（液体）

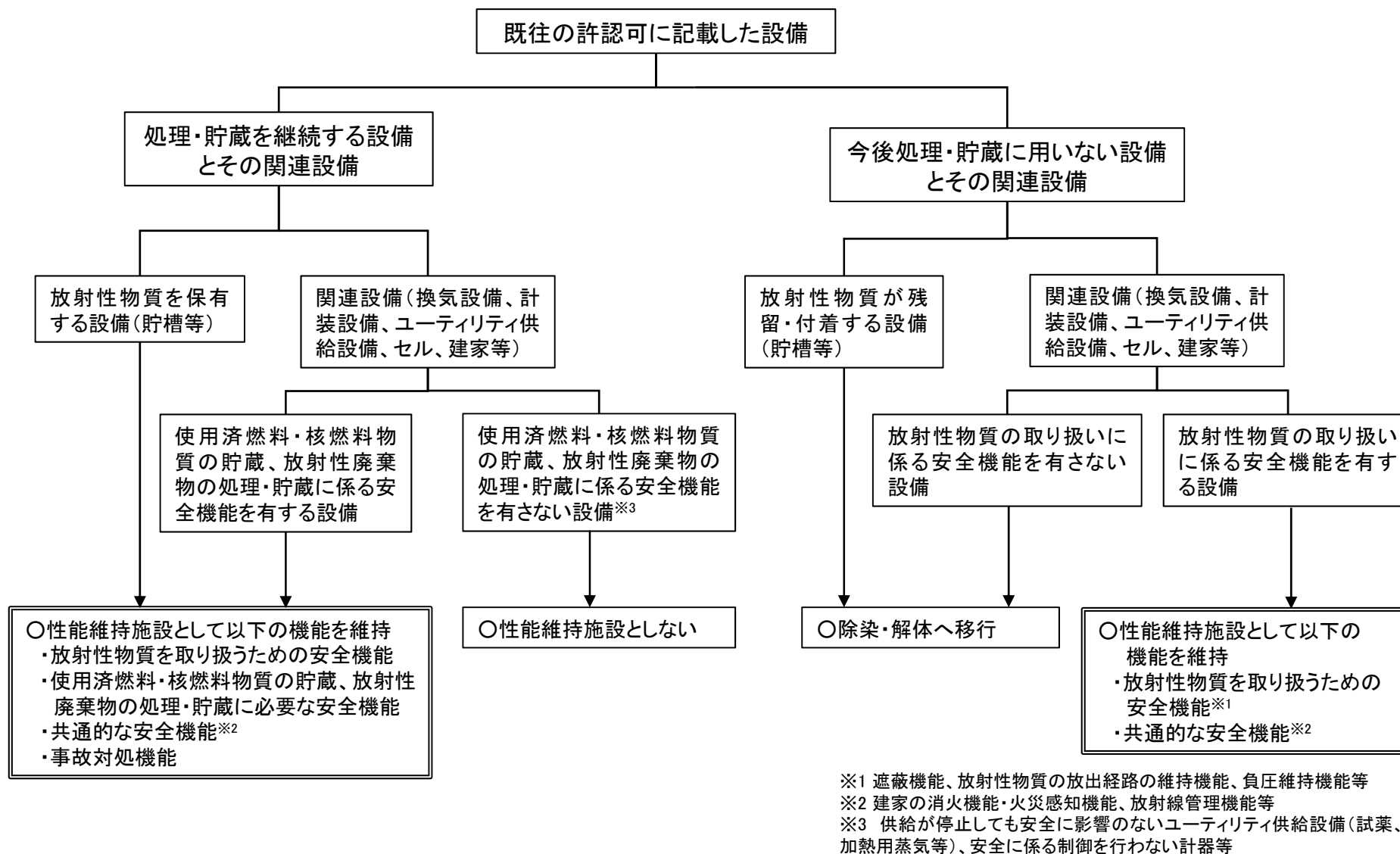


図1 設備の状態と必要な安全機能

表3 工程洗浄後の各施設の状況

施設名称	工程洗浄後の状況
高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	高放射性廃液の貯蔵を継続する。
ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術開発棟	高放射性廃液のガラス固化処理、ガラス固化体の保管を継続する。
廃棄物処理場 (AAF)	低放射性廃液の処理を継続する。
第二低放射性廃液蒸発処理施設 (E)	
第三低放射性廃液蒸発処理施設 (Z)	
放出廃液油分除去施設 (C)	
廃溶媒処理技術開発施設 (ST)	廃溶媒の処理を継続する。
焼却施設 (IF)	低放射性固体廃棄物の処理を継続する。
低放射性濃縮廃液貯蔵施設 (LWSF)	低放射性廃液の貯蔵を継続する。
アスファルト固化処理施設 (ASP)	低放射性廃液の貯蔵を継続する。
廃溶媒貯蔵場 (WS)	廃溶媒の貯蔵を継続する。
スラッジ貯蔵場 (LW)	廃溶媒、スラッジ、廃砂等の貯蔵を継続する。
第二スラッジ貯蔵場 (LW2)	
アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1)	アスファルト固化体、PVC固化体、エポキシ固化体の貯蔵を継続する。
第二アスファルト固化体貯蔵施設 (AS2)	
第一低放射性固体廃棄物貯蔵場 (1LASWS)	低放射性固体廃棄物の貯蔵を継続する。
第二低放射性固体廃棄物貯蔵場 (2LASWS)	
高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS)	高放射性固体廃棄物の貯蔵を継続する。
第二高放射性固体廃棄物貯蔵施設 (2HASWS)	
ウラン貯蔵所 (U03)	ウラン製品の貯蔵を継続する。
第二ウラン貯蔵所 (2U03)	
第三ウラン貯蔵所 (3U03)	
分析所 (CB)	各施設から採取・移送された放射性試料の分析を継続する。
分離精製工場 (MP)	回収可能核燃料物質の取出し (工程洗浄) を終了している。 使用済燃料貯蔵プールで使用済燃料の貯蔵を継続する。 高放射性廃液貯槽で未濃縮液・希釈液の貯蔵を継続する。
ウラン脱硝施設 (DN)	回収可能核燃料物質の取出し (工程洗浄) を終了している。
プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF)	回収可能核燃料物質の取出し (工程洗浄) を終了している。 MOX粉末の貯蔵を継続する。
クリプトン回収技術開発施設 (Kr)	クリプトンガスの管理した状態での放出を終了している。 クリプトン固化体の保管を継続する。

表4 性能維持施設として明示・追加した設備

設備名称等			要求される機能
高放射性廃液貯蔵場(HAW)	高放射性廃液貯槽	272V31	・放射性物質の保持機能
		272V32	
		272V33	
		272V34	
		272V35	
		272V36	
	中間貯槽	272V37	
		272V38	
高放射性廃液貯蔵場(HAW)	分配器	272D12	・放射性物質の保持機能
		272D13	
	放射性廃液貯槽	272V50	
		272V51	
		272V52	
		272V41	
	水封槽	272V42	
高放射性廃液貯蔵場(HAW)	冷却器	272H43	・放射性物質の保持機能
	洗浄塔	272T44	
	中間貯槽	272V45	
	除湿器	272H46	
	冷却器	272H48	
ガラス固化技術開発施設(TVF)	受入槽	G11V1	・放射性物質の保持機能
	回収液槽	G11V20	
	濃縮器	G12E10	
	凝縮液槽	G12V20	
	濃縮液槽	G12V12	
	濃縮液供給槽	G12V14	
	熔融炉	G21ME10	
陽極装置	G22M12		
ガラス固化技術開発施設(TVF)	中放射性廃液貯槽	G71V11	・放射性物質の保持機能
		G71V12	
	中放射性廃液蒸発缶	G71E20	
	濃縮液槽	G71V22	
		G71V42	
	低放射性廃液第一貯槽	G71V31	
	低放射性廃液第一蒸発缶	G71E40	
	凝縮液槽	G71V30	
G71V60			

表5 その他の施設の防護対象と火災防護対策（防消火設備）

施設	防護対象		防護対象を貯蔵する機器等		防護対象を設置するセル等		特別な火災防護対策	
	対象	性状	名称	機器番号	部屋名	部屋番号	火災感知の方法	消火方法
廃棄物処理場 (AAF)	廃溶媒	TBP, ドデカン	廃希釈剤貯槽	318V10	廃溶媒貯蔵セル	R022	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃棄物処理場 (AAF)	廃溶媒	TBP, ドデカン	廃溶媒・廃希釈剤貯槽	318V11	廃溶媒貯蔵セル	R023	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒処理 技術開発施設 (ST)	廃溶媒	TBP, ドデカン	受入貯槽	328V10 328V11	廃溶媒受入セル	R006	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒処理 技術開発施設 (ST)	廃溶媒	TBP, ドデカン	洗浄槽 希釈剤受槽 希釈剤洗浄槽	328V20 328V24 328V47	廃溶媒洗浄セル	R001	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒処理 技術開発施設 (ST)	廃溶媒	TBP, ドデカン	第1抽出槽 第2抽出槽 第3抽出槽	328V21 328V22 328V23	希釈剤分離セル	R002	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒処理 技術開発施設 (ST)	廃溶媒	ドデカン	廃液洗浄槽	328V40	廃液中和セル	R003	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒処理 技術開発施設 (ST)	廃溶媒	TBP	TBP貯槽	328V31	TBP貯蔵セル	R005	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒処理 技術開発施設 (ST)	廃溶媒	ドデカン	廃シリカゲル貯槽	328V32	廃シリカゲル貯蔵セル	R007	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
焼却施設 (IF)	低放射性固体廃棄物	可燃性固体	一時貯蔵ラック	342M51 342M152	カートン貯蔵室	A001	—	水噴霧消火設備
焼却施設 (IF)	回収ドデカン	ドデカン	回収ドデカン貯槽	342V31	オフガス処理室	A005	温度上限警報 (TA+)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
焼却施設 (IF)	低放射性固体廃棄物	可燃性固体	金属製の桶 (不燃シート養生)	—	オフガス処理室	A005	—	水噴霧消火設備
焼却施設 (IF)	低放射性固体廃棄物	可燃性粉体	ドラム缶 不燃シート養生	—	焼却灰ドラム保管室	A006	—	水噴霧消火設備
焼却施設 (IF)	廃活性炭スラリー	懸濁液 (回収ドデカン等を含む。)	廃活性炭供給槽	342V25	廃活性炭供給室	A308	温度上限警報 (TA+)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒貯蔵場 (WS)	廃溶媒	TBP, ドデカン	廃溶媒貯槽	333V20	廃溶媒貯蔵セル	R020	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒貯蔵場 (WS)	廃溶媒	TBP, ドデカン	廃溶媒貯槽	333V21	廃溶媒貯蔵セル	R021	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備
廃溶媒貯蔵場 (WS)	廃溶媒	TBP, ドデカン	廃溶媒貯槽	333V22	廃溶媒貯蔵セル	R022	温度記録上限緊急操作装置 (TRP+) 温度警報装置 (FDT)	炭酸ガス消火設備 水噴霧消火設備

表6 性能維持施設から除外した設備

設備名称等		要求される機能	除外理由		
分離精製工場 (MP)	燃料受入系扉	シャッター扉(211-6, 7)とトラップ扉(211-8, 9)のインターロック	・ 閉じ込めの機能	3つの異なる管理区域(ホワイト、グリーン、アンバー)間の扉が同時に開いて負圧バランスを崩さないようにするための装置である。使用済燃料の受入れを終了し、高頻度での操作は行わないことから、今後の使用済燃料搬出等については要領書に操作方法を定め、負圧バランスを確保するため。	
		トラップ扉(211-2)とトラップ扉(211-8, 9)のインターロック			
	貯蔵プール熱交換器	濃縮ウラン貯蔵プールの熱交換器	・ 使用済燃料の貯蔵施設等(冷却機能)		使用済燃料の崩壊熱を除去するための設備であり、現有の使用済燃料は十分に冷却されプール水による冷却が不要なため。
		予備貯蔵プールの熱交換器			
ブルトニウム溶液蒸発缶	液面制御装置	・ 核燃料物質の臨界防止機能	ブルトニウム溶液蒸発缶の液位を制御するための装置であり、今後、ブルトニウム溶液の蒸発処理を行わないため。		
	冷水設備用ポンプ	284P101	・ その他(冷却水供給機能)	オフガス系のクーラーヒーター等で用いる冷水供給用ポンプであり、崩壊熱除去に係る設備ではなく、今回設定した必要な安全機能に該当しないため。	
		284P102			
高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	冷水設備用ポンプ	272P901	・ その他(冷却水供給機能)	オフガス系のクーラーヒーター等で用いる冷水供給用ポンプであり、崩壊熱除去に係る設備ではなく、今回設定した必要な安全機能に該当しないため。	
		272P911			
		272P921			
		272P931			
ガラス固化技術開発施設 (TVF) ガラス固化技術管理棟	建家・構築物	地震による損傷の防止機能	地震、津波に対して建家外への放射性物質の有意な流出に影響のない設備であるため。		
ユーティリティ施設 (UC)		津波による損傷の防止機能			
資材庫		地震による損傷の防止機能			
中間開閉所		地震による損傷の防止機能			
第二中間開閉所		津波による損傷の防止機能			
排水モニタ室		地震による損傷の防止機能			
		地震による損傷の防止機能			
分離精製工場 (MP)	浸水防止扉	MP-10	・ 津波による損傷の防止機能	回収可能核燃料物質の取り出し前に緊急安全対策として整備した設備であり、既認可の津波対策において使用しない設備のため。	
		MP-11			
		MP-14			
		MP-15			
		MP-16			
		MP-7			
		MP-17			
		MP-18			
		MP-19			
		MP-23			
	ハッチ扉	MP-8			
		MP-32			
		閉止板	MP-12		
MP-13					
MP-6					
MP-30					
	MP-4				
	MP-5				
	MP-20				
	MP-24				

設備名称等			要求される機能	除外理由
分離精製工場(MP)	閉止板	MP-25 MP-26 MP-27 MP-28 MP-29	・ 津波による損傷の防止機能	回収可能核燃料物質の取り出し前に緊急安全対策として整備した設備であり、既認可の津波対策において使用しない設備のため。
	その他、延長ダクト等の浸水防止設備	MP-21 MP-31		
プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)	浸水防止扉	PCDF-1 PCDF-2 PCDF-5 PCDF-6 PCDF-7	・ 津波による損傷の防止機能	回収可能核燃料物質の取り出し前に緊急安全対策として整備した設備であり、既認可の津波対策において使用しない設備のため。
	ハッチ扉	PCDF-4		
	その他、延長ダクト等の浸水防止設備	PCDF-3		
分析所(CB)	浸水防止扉	CB-1 CB-5 CB-2 CB-4	・ 津波による損傷の防止機能	回収可能核燃料物質の取り出し前に緊急安全対策として整備した設備であり、既認可の津波対策において使用しない設備のため。
	ハッチ扉	CB-3		
	閉止板	CB-6 CB-7 CB-8		
中間開閉所	浸水防止扉	中開-扉1 中開-扉2 中開-扉3 中開-扉4 中開-扉5	・ 津波による損傷の防止機能	緊急安全対策として整備した設備であるが、既認可の津波対策では移動式発電機で事故対処を行うこととしたため。
	閉止板	中開-壁1 中開-壁2 中開-壁3 中開-壁4 中開-窓1 中開-窓2 中開-窓3 中開-窓4 中開-窓5 中開-スリット1 中開-スリット2 中開-排水口1 中開-排水口2 中開-排水口3 中開-排水口4 中開-共同溝1 中開-共同溝2 中開-共同溝3 中開-配管		
第二中間開閉所	浸水防止扉	二中開-扉1 二中開-扉2 二中開-扉3 二中開-扉4 二中開-扉5	・ 津波による損傷の防止機能	緊急安全対策として整備した設備であるが、既認可の津波対策では移動式発電機で事故対処を行うこととしたため。
	閉止板	二中開-壁1		

設備名称等			要求される機能	除外理由	
第二中間開閉所	閉止板	二中開-壁2 二中開-壁3 二中開-壁4 二中開-窓1 二中開-窓2 二中開-窓3 二中開-窓4 二中開-給気口1 二中開-給気口2 二中開-給気口3 二中開-給気口4 二中開-ガラリ1 二中開-ガラリ2 二中開-ガラリ3 二中開-換気扇1 二中開-換気扇2 二中開-換気扇3 二中開-換気扇4 二中開-排水口1 二中開-排水口2 二中開-排水口3 二中開-共同溝1 二中開-共同溝2 二中開-共同溝3 二中開-配管	・津波による損傷の防止機能	緊急安全対策として整備した設備であるが、既認可の津波対策では移動式発電機で事故対応を行うこととしたため。	
クリプトン回収技術開発施設 (Kr)	ガンマ線エリアモニタ	γ-1 γ-2 γ-3 γ-4 γ-5 γ-6 γ-7 γ-8 γ-9 γ-10 γ-11	・放射線管理施設 (放射線測定機能)	施設内での線量の異常な上昇を検知するための装置であり、クリプトンガスの管理放出を終了したことにより、異常な上昇の原因がなくなったため。	
分離精製工場 (MP)	溶解槽	圧力上限緊急操作装置[Ⅰ]	242PP ⁺ 10.2, 242PP ⁺ 11.2, 242PP ⁺ 12.2	・安全保護回路	溶解槽における異常反応を検知し、反応を停止するための装置であり、今後、使用済燃料の溶解運転を行わないため。
		圧力上限緊急操作装置[Ⅱ]	242PP ⁺ 10.3, 242PP ⁺ 11.3, 242PP ⁺ 12.3		
	溶解槽溶液受槽	密度制御操作装置	243DRO ⁺ 10	・核燃料物質の臨界防止機能	核的制限値を超える溶液を移送できないようにするための装置であり、工程洗浄の終了により、核的制限値を超えることがないため。
	第1ストリップ調整槽	温度上限操作上限警報装置	201TO ⁺ A ⁺ 19.3, 201TO ⁺ A ⁺ 19.4	・火災等による損傷の防止機能	抽出器に供給する試薬の温度異常を検知し、加熱用蒸気の供給を停止するための装置であり、今後、抽出運転を行わないため。
	第1ストリップ調整槽	電導度上限操作上限警報装置	201CO ⁺ A ⁺ 19.2, 201CO ⁺ A ⁺ 19.3	・核燃料物質の臨界防止機能	抽出器へ供給する試薬の濃度異常を検知し、供給停止するための装置であり、今後、抽出運転を行わないため。
温水器 (282H50)	温度上限操作上限警報装置	282TO ⁺ A ⁺ 50.2, 282TO ⁺ A ⁺ 50.3	・火災等による損傷の防止機能	抽出器への加温用温水の温度異常を検知し、供給停止するための装置であり、今後、抽出運転を行わないため。	

設備名称等			要求される機能	除外理由
分離精製工場 (MP)	第2ストリップ調整槽	電導度下限操作装置	201CIRO ⁻ 20	・核燃料物質の臨界防止機能 抽出器へ供給する試薬の濃度異常を検知し、供給停止するための装置であり、今後、抽出運転を行わないため。
	第3ストリップ調整槽	電導度下限操作装置	201CIRO ⁻ 21	
	第1スクラブ調整槽	密度下限操作装置	201DIRO ⁻ 13	
	第3スクラブ調整槽	電導度下限操作装置	201CIRO ⁻ 16	
分離精製工場 (MP)	抽出器	流量低下緊急操作装置	252FIP ⁻ 11.1, 252FIP ⁻ 11.2	・安全保護回路 抽出器への給液の低下を検知し、抽出器を停止するための装置であり、今後、抽出器による再処理運転を行わないため。
			253FIP ⁻ 10.1, 253FIP ⁻ 10.2	
			253FIP ⁻ 10.3, 253FIP ⁻ 10.4	
			255FIP ⁻ 14.1, 255FIP ⁻ 14.2	
			255FIP ⁻ 15.5	
			255FIP ⁻ 16.1, 255FIP ⁻ 16.2	
			261FIP ⁻ 13.1	
			261FIP ⁻ 13.3	
			261FIP ⁻ 15.1, 261FIP ⁻ 15.2	
			265FP ⁻ 20.1	
			265FP ⁻ 22.3-1	
			265FP ⁻ 22.3-2	
			265FP ⁻ 22.3-3	
			254FP ⁻ 18.2	
			256FP ⁻ 18.2	
			256FP ⁻ 18.4	
			256FP ⁻ 18.6	
	256FP ⁻ 18.8			
	262FP ⁻ 14.3			
	抽出器	溶媒流量上限警報装置	254FA ⁺ 18.2	・核燃料物質の臨界防止機能 抽出器への溶媒供給流量の異常を検知するための装置であり、今後、抽出器による再処理運転を行わないため。
			254FA ⁺ 18.6	
			256FA ⁺ 18.13	
			256FA ⁺ 18.1	
	プルトニウム溶液蒸発缶	圧力上限緊急操作装置	266PF ⁻ 13	・安全保護回路 蒸発缶の圧力異常を検知し、反応を停止するための装置であり、今後、プルトニウム溶液の蒸発処理を行わないため。
			266TRF ⁻ 14	
		蒸発缶加熱蒸気温度警報装置	266TRF ⁻ 10.1	・火災等による損傷の防止機能 蒸発缶の温度異常を検知するための装置であり、今後、プルトニウム溶液の蒸発処理を行わないため。
			266αRP ⁻ 20	
266DA ⁺ 20.2			・火災等による損傷の防止機能 蒸発缶の密度異常を検知するための装置であり、今後、プルトニウム溶液の蒸発処理を行わないため。	
ウラン溶液蒸発缶 (第1段)	液面上限緊急操作装置 [I]	263LP ⁺ 12.2		・安全保護回路 蒸発缶のカラム部の溶液を上昇させないための装置であり、今後、高濃度のウラン溶液の蒸発処理は行わないため。
		263LP ⁺ 12.3		
	蒸発缶加熱蒸気温度警報装置	263TA ⁺ 11	・火災等による損傷の防止機能 蒸発缶の加熱蒸気温度の異常を検知するための装置であり、今後、高濃度のウラン溶液の蒸発処理は行わないため。	
		263TIRP ⁺ 12.1		・安全保護回路 蒸発缶の温度異常を検知し、加熱を停止するための装置であり、今後、高濃度のウラン溶液の蒸発処理は行わないため。

設備名称等				要求される機能	除外理由
分離精製工場 (MP)	ウラン溶液蒸発缶 (第1段)	圧力上限操作上限警報装置	263PO ⁺ A ⁺ 11.2	・ 火災等による損傷の防止機能	蒸発缶の加熱蒸気圧力の異常を検知し、加熱を停止するための装置であり、今後、高濃度のウラン溶液の蒸発処理は行わないため。
ウラン脱硝施設 (DN)	UNH受槽	ウラン濃縮度記録上限操作装置	263URO ⁺ 30	・ 核燃料物質の臨界防止機能	硝酸ウラン溶液の濃縮度が所定の値以下でなければ送液できないようにするための装置であり、工程洗浄の終了により高濃度の硝酸ウラン溶液の送液は行わないため。
		密度指示上限操作装置	263DIO ⁺ 30, 263DIO ⁺ 31		硝酸ウラン溶液の密度が所定の値以下でなければ送液できないようにするための装置であり、工程洗浄の終了により高濃度の硝酸ウラン溶液の送液は行わないため。
	溶解液受槽	密度指示上限操作装置	264DIO ⁺ 76.1	・ 核燃料物質の臨界防止機能	核的制限値を超える溶液を移送できないようにするための装置であり、工程洗浄の終了により、核的制限値を超えることがないため。
	脱硝塔	温度下限緊急操作装置	264TP ⁺ 42.10, 264TP ⁺ 43.10	・ 安全保護回路	脱硝塔の流動層の作動を良好に保つため温度が低下した場合に給液を停止するための装置であり、今後、脱硝運転を行わないため。
圧力上限緊急操作装置		264PP ⁺ 42.2.2, 264PP ⁺ 43.2.2	脱硝塔の異常反応を検知し、運転を停止するための装置であり、今後、脱硝運転を行わないため。		
分離精製工場 (MP)	酸回収蒸発缶	蒸発缶加熱蒸気温度警報装置	273TIA ⁺ 30.3	・ 火災等による損傷の防止機能	酸回収蒸発缶の加熱蒸気温度の異常を検知するための装置であり、今後、酸回収運転を行わないため。
		缶内圧力上限緊急操作装置	273PP ⁺ 30.1	・ 閉じ込めの機能	酸回収蒸発缶の圧力異常を検知し、運転を停止するための装置であり、今後、酸回収運転を行わないため。
	高放射性廃液蒸発缶	圧力上限緊急操作装置 [I]	271PP ⁺ 20.4	・ 安全保護回路	高放射性廃液蒸発缶における異常反応を検知し、反応を停止するための装置であり、今後、高放射性廃液の蒸発処理を行わないため。
		圧力上限緊急操作装置 [II]	271PP ⁺ 20.4		
		圧力上昇警報装置	271PRW ⁺ 20.4	・ 閉じ込めの機能	
		蒸発缶加熱蒸気温度警報装置	271TA ⁺ 20.4	・ 火災等による損傷の防止機能	高放射性廃液蒸発缶における温度異常を検知するための装置であり、今後、高放射性廃液の蒸発処理を行わないため。
		圧力上限操作上限警報装置	271PO ⁺ 20.6	・ 火災等による損傷の防止機能	高放射性廃液蒸発缶の加熱蒸気圧力の異常を検知、蒸気供給を停止するための装置であり、今後、高放射性廃液の蒸発処理を行わないため。
		温度上限操作上限警報装置	271TO ⁺ A ⁺ 20.7		高放射性廃液蒸発缶の温度の異常を検知、蒸気供給を停止するための装置であり、今後、高放射性廃液の蒸発処理を行わないため。
		液位下限警報装置	271LA ⁺ 20.2	・ 火災等による損傷の防止機能	高放射性廃液蒸発缶の液位低下を検知するための装置であり、今後、高放射性廃液の蒸発処理を行わないため。
	γ線上限警報装置	271 γ RA ⁺ 22	・ 閉じ込めの機能	高放射性廃液蒸発缶の凝縮液の放射性物質濃度上昇を検知するための装置であり、今後、高放射性廃液の蒸発処理を行わないため。	
	流量上昇警報装置	271FIW ⁺ 10.1, 271FIW ⁺ 10.2	・ 火災等による損傷の防止機能	高放射性廃液蒸発缶への試薬供給流量の異常を検知するための装置であり、今後、高放射性廃液の蒸発処理を行わないため。	
プルトニウム製品貯槽	液位上昇警報装置	267LA ⁺ 10.2, 267LA ⁺ 11.2, 267LA ⁺ 12.2, 267LA ⁺ 13,	・ 核燃料物質の臨界防止機能	臨界防止のためのプルトニウム製品貯槽の液位上昇警報であり、工程洗浄の終了により、今後、高濃度のプルトニウム溶液を貯蔵しないため。	

設備名称等			要求される機能	除外理由	
分離精製工場 (MP)	プルトニウム製品貯槽	液位上昇警報装置	267LA*14, 267LA*15, 267LA*16	・核燃料物質の臨界防止機能	臨界防止のためのプルトニウム製品貯槽の液位上昇警報であり、工程洗浄の終了により、今後、高濃度のプルトニウム溶液を貯蔵しないため。
	グローブボックス(267X65)	液位上限操作上限警報装置	267LO*A*65	・その他 (漏えい検知機能)	臨界防止のためのグローブボックスの液位上昇警報であり、工程洗浄の終了により、今後、高濃度のプルトニウム溶液を取り扱わないため。
	蒸気凝縮水系	放射性物質検知装置	282 γ RP*60.1, 282 γ RP*60.2	・閉じ込めの機能	溶解槽や高放射性廃液蒸発缶等の蒸気凝縮水の放射性物質を検知する装置であり、今後、使用済燃料や高放射性廃液の処理を行わないため。
	廃ガス貯槽	槽内圧力上昇警報装置	246PRW*42	・閉じ込めの機能	使用済燃料の溶解オフガスを一時的に貯留する設備の圧力上昇警報であり、今後、使用済燃料の溶解を行わないため。
分析所 (CB)	セル等	温度警報装置	107FDT144	・火災等による損傷の防止機能	有機溶媒による火災を検知するための装置であり、今後セル内等で有機溶媒を取り扱わないため。
		漏洩検知装置	108LW*027	・閉じ込めの機能	中間貯槽(108V10、108V11)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
分離精製工場 (MP)	セル等	温度警報装置	230FDT131.1, 230FDT131.2, 230FDT131.3, 230FDT131.4, 230FDT131.5, 230FDT131.6, 230FDT333.1, 230FDT333.2, 230FDT333.3, 230FDT334.1, 230FDT334.2, 230FDT334.3, 230FDT107A, 252FDT107A, 256FDT107A.1, 256FDT107A.2, 256FDT107B, 256FDT107C, 265FDT015, 276FDT008	・火災等による損傷の防止機能	有機溶媒による火災を検知するための装置であり、今後セル内等で有機溶媒を取り扱わないため。
分離精製工場 (MP)	セル等	漏洩検知装置	204LW*0114	・閉じ込めの機能	攪拌槽(212V70)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			204LW*001		濃縮ウラン溶解槽(242R10)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			204LW*002		濃縮ウラン溶解槽(242R11)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			204LW*003		濃縮ウラン溶解槽(242R12)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			204LW*005C		配管等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			204LW*006		溶解槽溶液受槽(243V10)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。

設備名称等			要求される機能	除外理由
分離精製工場 (MP)	セル等	204LW*026	閉じ込め機能	パルスフィルタ(243F16A)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		204LW*027		洗浄槽(235V10)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		204LW*008		受槽(276V10)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		204LW*015.1		プルトニウム精製第1抽出器(265R20)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		204LW*015.2		調整槽(265V11)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		204LW*023		プルトニウム製品貯槽(267V10～267V12)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		204LW*025B		ドレン受槽(266V40, 266V41)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		204LW*107A		パルスフィルタ(243F16)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		204LW*109A.2		分離第2抽出器(253R10)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		204LW*109B		溶媒貯槽(254V16)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		204LW*109C		ウラン精製第1抽出器(261R13)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		204FW*109B		プルトニウム溶液蒸発缶(266E20)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		254LW*17.1		フィルタ(254F17)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		256LW*17.1		フィルタ(256F17)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		262LW*13.1		フィルタ(262F13)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		204LW*041		プルトニウム製品貯槽(267V13～267V16)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
204LW*018	高放射性廃液蒸発缶(271E20)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。			
204LW*019	高放射性廃液蒸発缶(271E10)等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。			

DRAFT

設備名称等			要求される機能	除外理由	
分離精製工場 (MP)	セル等	漏洩検知装置	204LW*020	・ 閉じ込めの機能	溢流槽 (271V12, 271V22) 等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			204LW*022		中間貯槽 (263V10) 等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
ウラン脱硝施設 (DN)	セル等	漏洩検知装置	264LW*30.3, 264LW*31.3 264LW*32.3, 264LW*33.3	・ 閉じ込めの機能	UNH貯槽 (263V30~263V33) 等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF)	セル等	温度警報装置	P07TRA*051-1,	・ 火災等による措置の防止機能	混合液貯槽 (P12V12) 等が設置されたセルの排気系の温度計であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			P07TRA*052-1,		混合槽 (P12V11) 等が設置されたセルの排気系の温度計であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			P07TRA*053-1,		硝酸プルトニウム受入計量槽 (P11V11) 等が設置されたセルの排気系の温度計であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			P07TRA*054-1,		硝酸プルトニウム貯槽 (P11V11) 等が設置されたセルの排気系の温度計であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			P07TRA*055-1		リワーク槽 (P75V11) 等が設置されたセルの排気系の温度計であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
		漏洩検知装置	P11LW*11-4,	・ 閉じ込めの機能	硝酸プルトニウム受入計量槽 (P11V11) 等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			P11LW*12-4,		硝酸プルトニウム貯槽 (P11V11) 等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			P12LW*11-4,		混合槽 (P12V11) 等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			P12LW*12-3,		混合液貯槽 (P12V12) 等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
			P75LW*11-4		リワーク槽 (P75V11) 等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
クリプトン回収技術開発施設 (Kr)	セル等	漏洩検知装置	K75LW*58.3	・ 閉じ込めの機能	廃液貯槽 (K75-V58) 等の漏洩を検知するための装置であり、今後、対象設備を処理・貯蔵に用いないため。
クリプトン回収技術開発施設 (Kr)		非常用電源	無停電電源装置	・ 保安電源設備の給電機能	ガンマ線エアモニタ等の無停電電源装置であり、クリプトンガスの管理放出を終了し、連続給電の必要がなくなったため。
プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF)	焙焼還元炉	温度上限緊急操作装置	P14TP*14-1,P14TP+14-2,P14TP+14-3	・ 安全保護回路	焙焼還元炉の温度が異常に上昇した場合に炉の加熱を停止するための装置であり、今後、プルトニウム溶液の焙焼還元運転を行わないため。
		流量下限緊急操作装置	P14FP*14-1,P14FP-14-2		焙焼還元炉の炉端部冷却水の流量が異常に低下した場合に炉の加熱を停止するための装置であり、今後、プルトニウム溶液の焙焼還元運転を行わないため。

設備名称等				要求される機能	除外理由
プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF)	窒素水素混合ガス供給系	水素濃度上限緊急操作装置	P86H ₂ P ⁺ 43-1	・ 安全保護回路	窒素水素混合ガスの水素濃度が制限値を超えないようするための装置であり、今後、窒素水素混合ガスを用いないため。
		水素濃度上限警報上限操作装置	P86H ₂ RA ⁺ O ⁺ 43-2		
	廃液蒸発缶	温度上限緊急操作装置	P71TP ⁺ 23-1	・ 火災等による損傷の防止機能	廃液蒸発缶の温度が異常に上昇した場合に加熱を停止するための装置であり、今後、廃液の蒸発運転を行わないため。
圧力上限緊急操作装置		P71PP ⁺ 23-1	廃液蒸発缶の圧力が異常に上昇した場合に加熱を停止するための装置であり、今後、廃液の蒸発運転を行わないため。		
分離精製工場 (MP)	溶解槽	温度計	242TR10.1,242TR10.2,242TR11.1,242TR11.2,242TR12.1,242TR12.2	計測制御系統施設 (測定機能)	使用済燃料の溶解運転時の運転状況の監視に用いる装置であり、今後、使用済燃料の溶解運転を行わないため。
		圧力計	242PR10,242PR11,242PR12,242dPR10.1,242dPR11.1,242dPR12.1		核的制限値を超える溶液を移送できないようにするための装置であり、工程洗浄の終了により、核的制限値を超えることがないため。
	溶解槽溶液受槽	密度計	243DRO ⁺ 10		抽出器の給液の流量計であり、今後、抽出運転を行わないため。
	抽出器	流量計	252FIC11.3,253FIC10.5,254FRC18.1-1,254FRC18.1-2,254FRI18.5,255FIC14.4,255FIC16.3,255FRC125,255FRC126,255FIC1505.3,255FIC1507.2,255FIC1508.2,255FIC1510.2,256FRC18.1-1,256FRC18.1-2,256FRC18.3-1,256FRC18.3-2,256FRC18.5,256FRC18.7,256FRI18.11,256FRI18.12,261FIC13.4,261FIC15.4,261FRC12,261FIC1312.2,262FRC14.2-1,262FRC14.2-2,262FRI18.1,265FRC164,265FIC2207,265FIC2211,265FIC2209		抽出器へ供給する試薬の密度計であり、今後、抽出運転を行わないため。
	第1スクラブ調整槽	密度計	201DRO ⁺ 13		抽出器へ供給する試薬の電導度計であり、今後、抽出運転を行わないため。
	第3スクラブ調整槽	電導度計	201CIRO ⁺ 20		抽出器へ供給する試薬の電導度計であり、今後、抽出運転を行わないため。
	第2ストリップ調整槽	電導度計	201CIRO ⁺ 20		
	第3ストリップ調整槽	電導度計	201CIRO ⁺ 20		
	プルトニウム溶液蒸発缶	温度計	266TRP ⁺ 20.1,266TRA ⁺ 20.1,266TR20.2,266TR20.3		プルトニウム溶液蒸発缶の温度計、圧力計であり、今後、プルトニウム溶液の蒸発処理を行わないため。
		圧力計	266PR20.1,266PRC20.4,266PIC20.2		
ドレン受槽 (266V41)	液位計	266LIR41.1	ドレン受槽の液位計であり、工程洗浄の終了により高濃度のプルトニウム溶液は取り扱わないため。		
ウラン溶液蒸発缶 (第1段)	温度計	263TIRP ⁺ 12.1	ウラン溶液蒸発缶 (第1段)の温度計、圧力計、給液の流量計であり、今後、ウラン溶液の蒸発処理を行わないため。		
	圧力計	263PI12.1			
	流量計	263FRC104			
ウラン脱硝施設 (DN)	脱硝塔	温度計	264TR42.1,264TR42.2.1,264TR42.4.1,264TR42.5.1,264TR42.6,264TR42.7,264TR42.8,264TR43.1,264TR43.2.1,264TR43.4.1,264TR43.5.1,264TR43.6,264TR43.7,264TR43.8,264TIRC42.2.2,264TIRC42.5.2,264TIRC43.2.2,264TIRC43.5.2,264TRW±42.3,264TRW±42.4.3,264TRW±43.3,264TRW±43.4.3,264TIC42.4.2,264TIC43.4.2	・ 計測制御系統施設 (測定機能)	脱硝塔の温度計であり、今後、脱硝運転を行わないため。

設備名称等				要求される機能	除外理由
ウラン脱硝施設 (DN)	脱硝塔	圧力計	264PR42.1, 264PR42.2.1, 264PR43.1, 264PR43.2.1, 264dPR42.1.1, 264dPR42.2, 264dPR42.3.1, 264dPR43.1.1, 264dPR43.2, 264dPR43.3.1	・計測制御系統施設 (測定機能)	脱硝塔の圧力計であり、今後、脱硝運転を行わないため。
ウラン脱硝施設 (DN)	UNH受槽	密度計	263DIO*30, 263DIO*31	・計測制御系統施設 (測定機能)	UNH貯槽の密度計であり、工程洗浄の終了により高濃度の硝酸ウラニル溶液は受け入れないため。
		ウラン濃縮度モニター	263URO*30		硝酸ウラニル溶液の濃縮度モニターであり、工程洗浄の終了により高濃度の硝酸ウラニル溶液の送液は行わないため。
	溶解槽	温度計	264TIC75.1, 264TI75.2		溶解槽の温度計、圧力計、密度計であり、今後、三酸化ウランの溶解運転を行わないため。
		圧力計	264PI75.1		
		密度計	264DR75.1, 264DI75.2		
溶解液受槽	密度計	264DIO*76.1	溶解液受槽の密度計であり、工程洗浄の終了により高濃度の硝酸ウラニル溶液は取り扱わないため。		
分離精製工場 (MP)	酸回収蒸発缶	温度計	273TIC30.1, 273TR30.2, 273TR30.3, 273TIA*30.3	・計測制御系統施設 (測定機能)	酸回収蒸発缶の温度計、圧力系であり、今後、酸回収運転を行わないため。
		圧力計	273PR30, 273dPR30.1		
	高放射性廃液中間貯槽	液位計	252LR13.1, 252LR14.1		高放射性廃液中間貯槽の液位計であり、今後、高放射性廃液を取り扱わないため。
	高放射性廃液蒸発缶	温度計	271TR20.1.1, 271TR20.1.2, 271TR20.2.1, 271TR20.2.2		高放射性廃液蒸発缶の温度計、圧力計、液位計等であり、今後、高放射性廃液の蒸発処理を行わないため。
		圧力計	271PRC20.1, 271PRW*20.2, 271PIC10.5		
		液位計	271LRC20.1		
		密度計	271DR20		
		電導度計	271CR12		
	γ線計	271γRA*22			
	廃ガス貯槽	圧力計	246PRW*49		廃ガス貯槽の圧力計であり、今後、溶解オフガスの貯蔵を行わないため。
溶解施設給液槽	流量計	251LR*2119, 251LRC121	給液槽の液位計、密度計、給液の流量計であり、今後、溶解液は取り扱わないため。		
	液位計	251LR*211.1			
	密度計	251DR11			
プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF)	焙焼還元炉	温度計	P14TR*14-4, P14TRC14-5, P14TRC*16	・計測制御系統施設 (測定機能)	焙焼還元炉の温度計であり、今後、プルトニウム溶液の焙焼還元運転を行わないため。
		流量計	P14FI14-4, P14FI14-4		焙焼還元炉の炉端部冷却水の流量計であり、今後、プルトニウム溶液の焙焼還元運転を行わないため。
	窒素水素混合ガス供給系	水素濃度計	P86H ₂ RA*O*43-2		窒素水素混合ガスの水素濃度計であり、今後、窒素水素混合ガスを用いないため。
高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS)	セル	温度計	532TI11, 532TI12	・計測制御系統施設 (測定機能)	湿式セルの水温測定の温度計であり、今回設定した必要な安全機能に該当しないため。
第二高放射性固体廃棄物貯蔵施設 (2HASWS)	セル	温度計	533TR003, 533TR004	・計測制御系統施設 (測定機能)	湿式セルの水温測定の温度計であり、今回設定した必要な安全機能に該当しないため。
分離精製工場 (MP)	燃料移動ブルークレーン			・搬送設備 (搬送機能)	使用済燃料の搬送を行う設備であり、今後、使用済燃料の搬送に使用しないため。
	セル内クレーン			・搬送設備 (搬送機能)	
	廃ガス貯槽 (246V42)				・閉じ込めの機能
分離精製工場 (MP)	加熱蒸気供給系	安全弁	266C3	・火災等による損傷の防止機能	プルトニウム蒸発缶の加熱蒸気系の安全弁であり、今後、プルトニウム溶液の蒸発処理を行わないため。
			271C10		高放射性廃液蒸発缶の加熱蒸気系の安全弁であり、今後、高放射性廃液の蒸発処理を行わないため。

〈工程洗浄終了後の状況に基づく性能維持施設の整理に係る
廃止措置計画変更認可申請の骨子〉(案)

【本文 五】性能維持施設

- ・工程洗浄の終了により再処理施設の廃止措置の段階が進展することから、その後も一定期間は使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵を継続する設備、今後は使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵に使用せず除染・解体を進めていく設備において廃止措置を安全に進めるために必要な安全機能を有する設備を性能維持施設とする旨を記載する。
- ・表 5-1 性能維持施設 を変更する(添付 1 参照)。

【添付書類 六】性能維持施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書

- ・性能維持施設の変更の経緯・今回の見直しの概要を記載する(添付 2 参照)。
- ・表 6-1-1 性能維持施設の維持管理 を削除(本文五の表 5-1 に統合)する。

【添六別紙-2】 工程洗浄後の状況に基づく性能維持施設の整理について

- ・今回の見直しの基本方針、必要な安全機能、選定方法、選定結果等を記載する。

表 5-1 性能維持施設 (1/244)

要求される機能	建家	設備名称等*	性能	維持すべき期間	
・放射性物質の保持機能	高放射性廃液貯蔵場(HAW)	高放射性廃液貯槽	・保持する廃液の漏えいがない状態であること。	廃液の貯蔵を完了するまで	
					272V31
					272V32
					272V33
					272V34
					272V35
	中間貯槽	272V36			
		272V37			
	水封槽	272V38			
		272V45			
放射性廃液貯槽	272V41				
	272V42				
		272V50			
		272V51			
		272V52			

*代表的な貯槽等を記載しており、送液先の貯槽等までの配管や周辺機器を含む。

再処理施設は、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。これらの施設については当面の間、再処理運転時と同様に性能を維持する必要があることから、再処理運転時の施設定期自主検査の対象としていた設備及び緊急安全対策等として整備した設備を性能維持施設としてきた。

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安全対策として申請した令和2年5月29日、令和2年8月7日、令和2年10月30日、令和3年2月10日、令和3年5月31日の変更認可申請において新たに設けるとした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設備を性能維持施設としている（添六別紙-1）。

工程洗浄の終了により再処理施設の廃止措置の段階が進展することから、その後も一定期間は使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵を継続する設備と、今後は使用済燃料・核燃料物質の貯蔵、放射性廃棄物の処理・貯蔵に使用せず除染・解体を進めていく設備に分類し、それぞれ廃止措置を安全に進めるために必要な公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくを抑制又は低減に係る安全機能を整理し、当該安全機能を有する設備を性能維持施設とする（添六別紙-2）。

今後、廃止措置の進展により施設におけるリスクが低減する段階において、当該安全機能の必要性の確認を行い、性能維持施設の解除等に係る廃止措置計画の変更申請を行う。

代表的な貯槽等の考え方

○再処理施設では、多数の機器を識別するために機器ごとに ID 番号を付与しており、その機器が含まれる工程の ID 番号(ユニット番号)と組み合わせて個々の機器の固有の ID 番号を構成している。

- ID 番号の一文字目はアルファベットで機器の種類を示す。その後に、2 桁以上の数値を付けて機器番号としている。(例:槽類はV、送液装置であるスチームジェットはJ、蒸発缶はE、等)
- 数値部分については、主要な機器には 2 桁、主要な機器に付属するものには 3 桁以上の数値を付与している。(例:大型の貯槽はV10、送液装置であるスチームジェットは小型の付属機器であることからJ10 1。)
- 付属機器を意味する 3 桁以上の機器番号では、頭の二桁はそれがどの主要機器に付属するものであるかを示すために、主要機器と同じ数字を割り当てる。(例:スチームジェットJ101 は、主要機器である貯槽 V10 に付属する。)
- ユニット番号は英数字の 3 文字の組合せで再処理施設内でそれぞれの工程が固有のID番号となるように割り当てている。(例:242 は分離精製工場 (MP)の濃縮ウランの溶解工程、G21はガラス固化技術開発施設 (TVF)のガラス溶融系、等)
- 施設の詳細な系統構成を表現するためのユニット番号・機器番号は、事業指定申請書では記載していないが、設工認の申請書に記載している。

○貯槽や付属配管の数が多いことから、申請書には主要機器(機器番号 2 桁)を記載する。但し、そこには送液先の主要機器(機器番号 2 桁)までの送液経路の配管やポット等の付属機器(機器番号 3 桁以上)を含むものとする。

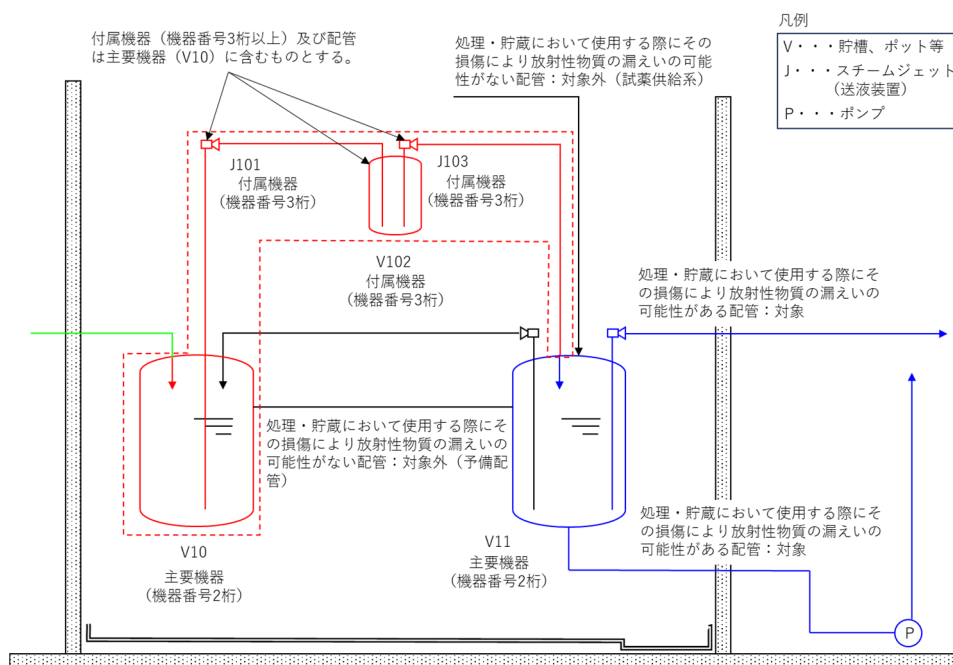


図 1 放射性物質の保持機能の対象設備と主要機器の考え方

○性能維持施設の見直しにあたり、下表のように主要機器と周辺機器と配管等を整理しており、今後の廃止措置の進捗に伴う性能維持施設の見直し等も考慮し、保安規定の下部要領等で性能維持施設とした設備を明確にして管理する。

No.	施設	工程	主要機器 (機器番号)	部屋番号	周辺機器 (機器番号)	部屋番号	配管 (From-Toまたは配管番号)	部屋番号
1	ガラス固化技術 開発施設(TVF)	受入系	受入槽 (G11V10)	R001	G11V1071 G11P1021 G11H11	R001 " "	G11V10-G11V1071 G11V1071-G11V10 G11V10-G12E10 G11V10-G11V20 G11V10-G11P1021 272V37-G11V10 272V38-G11V10 G11P1021-272D12 G11P1021-272D13 G11H11-G11V10	R001 " " " " " " " " R001 T20(トレンチ)
2	ガラス固化技術 開発施設(TVF)	受入系	回収液槽 (G11V20)	R001	G11P1021 G11H21	R001 "	G11V20-G11P1021 G11P1021-G11V20 G11V20-V11V10 G11P1021-272D12 G11P1021-272D13 G11H21-G11V20	R001 " " " " "
3	ガラス固化技術 開発施設(TVF)	前処理系	濃縮器 (G12E10)	R001	G12H11 G12D1141	R001 "	G12E10-G12V12 G12E10-G12H11 G12E10-G11V20 G12H11-G12V20 D1141-G12V20	R001 " " " "
4	ガラス固化技術 開発施設(TVF)	前処理系	凝縮液槽 (G12V20)	R001	-	-	G12V20-G71V11	R001、R003
5	ガラス固化技術 開発施設(TVF)	前処理系	濃縮液槽 (G12V12)	R001	G12H13	-	G12V12-G12H13 G12V12-G12V14 G12V12-G11V20 G12H13-G12V12	R001 " " "
6	ガラス固化技術 開発施設(TVF)	前処理系	濃縮液供給槽 (G12V14)	R001	G12D1442	R001	G12V14-G12V12 G12V14-G12D1442 G12V14-G11V20 G12D1442-G21ME10	R001
7	ガラス固化技術 開発施設(TVF)	ガラス溶融系	溶融炉 (G21ME10)	R001	-	-	-	-
8	ガラス固化技術 開発施設(TVF)	ガラス固化体取 扱い系	除染装置 (G22M12)	R102	G22F13	R001	G22M12-G22F13 G22F13-G71V11	R001 R001、R003
9	ガラス固化技術 開発施設(TVF)	廃液処理系	中放射性廃液貯槽 (G71V11)	R003	G71D1141 G71D1142 G71V1172 G71V1173 G71V1174	R001 " A024(1S13内) " R001	G71V11-G71V12 G71V11-G71D1141 G71V11-G71D1142 G71D1141-G71V1172 G71D1142-G71V1173 G71V1172-G71V11 G71V1173-G71V1174 G71V1174-G71V11	R003、R001 " " R001、A024 " A024、R003 A024、R001 R001、R003

表 1 主要機器・周辺機器・配管の整理の例

性能維持施設の表について

- 東海再処理施設の廃止措置計画は廃止措置計画の記載事項に係る再処理事業規則改正後の初の申請であり、本文(五 性能維持施設)の表 5-1 に性能維持施設の設備名称のみを記載、添付書類(六 性能維持施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書)の表 6-1-1 に設備名称・要求される機能・性能・維持すべき期間を記載している。
- 性能維持施設に係る機構内審査において、表 5-1 に記載した設備のみが性能維持施設と誤解される可能性もあり、表 5-1 については不要である旨のコメントを受けた。他施設の廃止措置計画においては表 6-1-1 に相当する表のみを添付していることから、表 6-1-1 を表 5-1 として表を集約したい。

表 5-1 性能維持施設 (11/21)

設備名称等		
分析所 (CB)	建家及びセル換気系	負圧警報装置
分離精製工場 (MP)		
廃棄物処理場 (AAF)		
第二低放射性廃液蒸発処理施設 (E)		
第三低放射性廃液蒸発処理施設 (Z)		
第二スラッジ貯蔵場 (LW2)		
廃溶媒貯蔵場 (WS)		
高放射性廃液貯蔵場 (HAW)		
アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1)		
第二アスファルト固化体貯蔵施設 (AS2)		
第二高放射性固体廃棄物貯蔵施設 (2HASWS)		
アスファルト固化処理施設 (ASP)		
廃溶媒処理技術開発施設 (ST)		
ガラス固化技術開発施設 (TVE)		
プルトニウム転換技術開発施設 (PCDF)		
クリプトン回収技術開発施設 (Kr)		
放出廃液油分除去施設 (C)	建家換気系	
ウラン脱硝施設 (DN)		
焼却施設 (IF)		
高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS)	セル換気系	
分析所 (CB)	セル等	温度警報装置 漏洩検知装置
分離精製工場 (MP)	セル等	温度警報装置 漏洩検知装置
ウラン脱硝施設 (DN)	セル等	漏洩検知装置
高放射性廃液貯蔵場 (HAW)	セル等	漏洩検知装置
高放射性固体廃棄物貯蔵施設 (HASWS)	セル等	温度警報装置
第二高放射性固体廃棄物貯蔵施設 (2HASWS)	セル等	漏洩検知装置

表 6-1-1 性能維持施設の維持管理 (106/169)

設備名称等				要求される機能	性能	維持すべき期間
分離精製工場 (MP)	廃ガス貯槽	槽内圧力上昇警報装置	246PRW*42	・ 閉じ込めの機能	・ 槽内圧力上昇警報装置が 1050 kPaGauge 以下で作動すること。	系統除染が完了するまで
分析所 (CB)	建家及びセル換気系	負圧警報装置	107dPIA*107.6	・ 閉じ込めの機能	・ 負圧警報装置が-1.031~-0.931 kPaGauge 以内で作動すること。	分析所の管理区域解除まで
			107dPIA*107.7		・ 負圧警報装置が-1.521~-1.421 kPaGauge 以内で作動すること。	
分離精製工場 (MP)	建家及びセル換気系	負圧警報装置	207dPIA*207.7	・ 閉じ込めの機能	・ 負圧警報装置が-1.040~-0.940 kPaGauge 以内で作動すること。	分離精製工場の管理区域解除まで
			207dPIA*207.8		・ 負圧警報装置が-1.250~-1.150 kPaGauge 以内で作動すること。	
高放射性固体廃棄物貯蔵庫 (HASWS)	セル換気系	負圧警報装置	532PIA*142	・ 閉じ込めの機能	・ 負圧警報装置が-0.280~-0.160 kPaGauge 以内で作動すること。	高放射性固体廃棄物貯蔵庫の管理区域解除まで

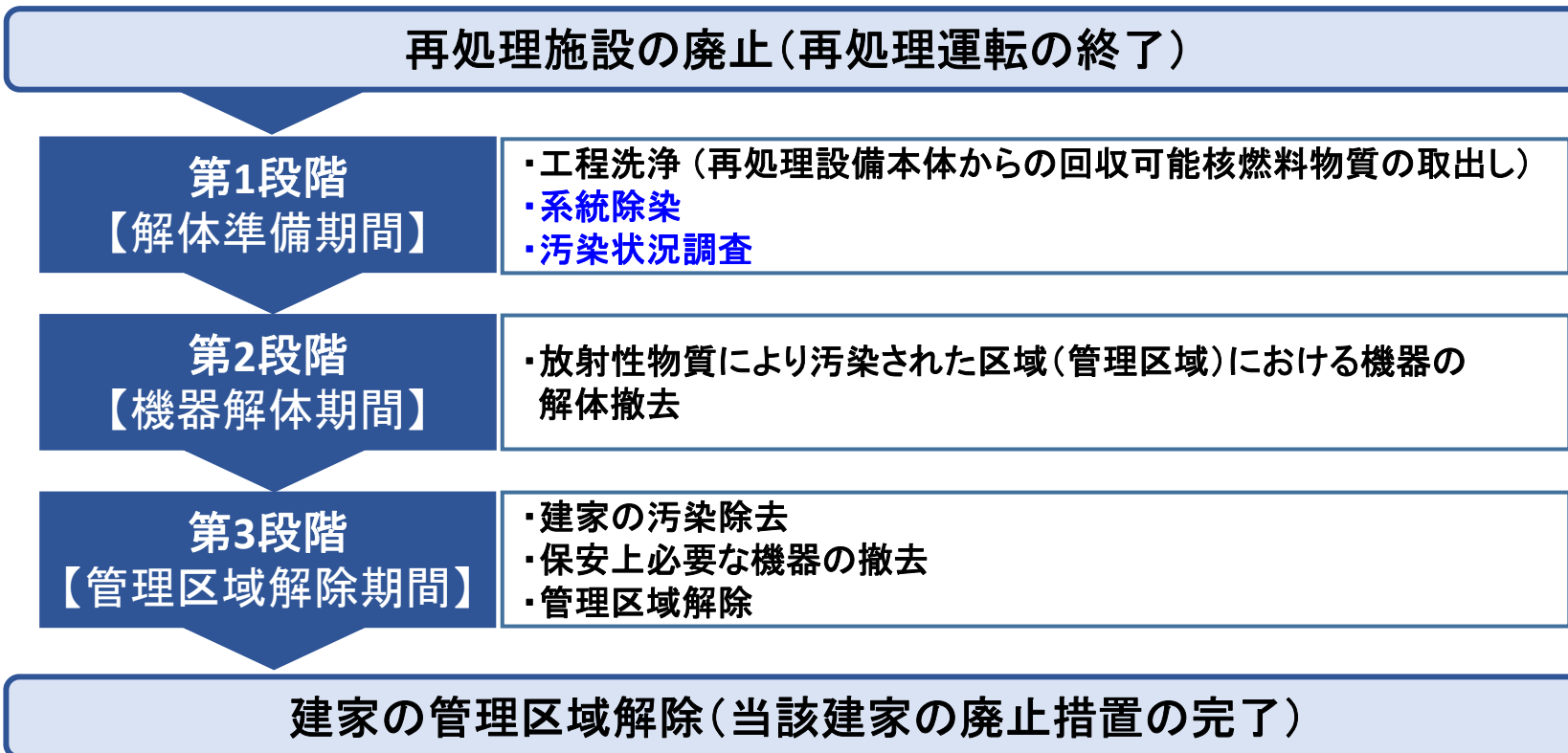
系統除染の全体概念と 工程洗浄終了後に先行して系統除染を開始する 4つの施設における系統除染計画

令和6年2月15日

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
再処理廃止措置技術開発センター

再処理施設における廃止措置の工程と系統除染

- ◆ 再処理施設の除染・解体等の廃止措置は、管理区域を有する施設について所期の目的が終了した建家ごとに基本的に以下の3段階のステップを進める※。



- ◆ 上記の工程区分は基本として建家単位で適用されるものの、建家内部の機器の汚染状況が異なる場合、解体準備に要する期間に幅が生じるため、解体準備期間内に部分的に解体に進む機器もある。（その場合には機器解体に係る計画について申請する。）

※「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認可申請書」の初回申請（29原機（再）009、平成29年6月30日）で記載。

系統除染の全体概念 ～目的と考慮事項～

系統除染

放射性物質に汚染された機器の解体作業時における放射線業務従事者の被ばく低減を目的として、設備系統の改造は行わずに現状の設置状態で実施する除染。

※「使用済燃料又は核燃料物質による汚染の除去」(再処理規則第19条の5第1項第8号)に関する計画として検討。

《系統除染において考慮すべき事項 ①～⑧》

① 汚染の詳細な状況を直接把握することが困難

- ・ 汚染は機器・配管の内面に放射性物質が付着したもの。
- ・ 汚染のある機器・配管はセル等の人容易に近づけない場所に設置されている。
- ・ 汚染の付着の程度は計算等で定量的に推定することは困難である。

② 汚染の様態・程度は場所により異なる

- ・ 汚染の状態(汚染原因の放射性物質、付着の化学的形態、付着している量等)は、再処理の各工程の化学的特徴、使用の履歴に依存して異なる。

③ 系統除染で発生する除染廃液は、既設の放射性の液体廃棄物の処理施設で処理する

- ・ 再処理施設では、低放射性の液体廃棄物は低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)でセメント固化、それより高い放射性の液体廃棄物はガラス固化技術開発施設(TVF)でガラス固化する。
- ・ 系統除染で発生する廃液も上記の2つの施設で処理できるものでなければならない。

系統除染の全体概念 ～目的と考慮事項～

④ 除染試薬として使用する硝酸・ナトリウムについても量的制約がある

- ・これまでの再処理で使用していた試薬(硝酸水溶液、水酸化ナトリウム)であれば、既設処理施設で処理可能。
- ・ただし、過剰なNaはTVFでのガラス固化処理、過剰なNO₃⁻はLWTFでの硝酸根分解工程に影響を与える。

⑤ 硝酸・ナトリウム以外の特殊な除染廃液の使用は事前に確認が必要

- ・既設の放射性の液体廃棄物の廃棄(貯蔵)・処理施設での取扱い(安全性や処理可能性)を予め確認する必要。
- ・廃棄体の処分可能性(処分時の安定性や環境規制される化学的有害成分の有無)にも考慮が必要。

⑥ 既設の放射性の液体廃棄物の廃棄施設の貯蔵空き容量に制約がある

- ・既設の放射性の液体廃棄物の廃棄施設には、特定廃液が貯蔵された状態。
- ・高放射性の液体廃棄物:TVF3号溶融炉の運転開始(R8年度予定)まで大きく減少しない。
- ・低放射性の液体廃棄物:LWTFの液体系運転開始(R11年度予定)まで減少しない。
- ・低放射性の液体廃棄物は、プラントの運転停止中でも定常的に発生する。(オフガス洗浄廃液やドレン水等)

⑦ 既に近接可能な汚染程度の機器は系統除染を行わないことも考慮

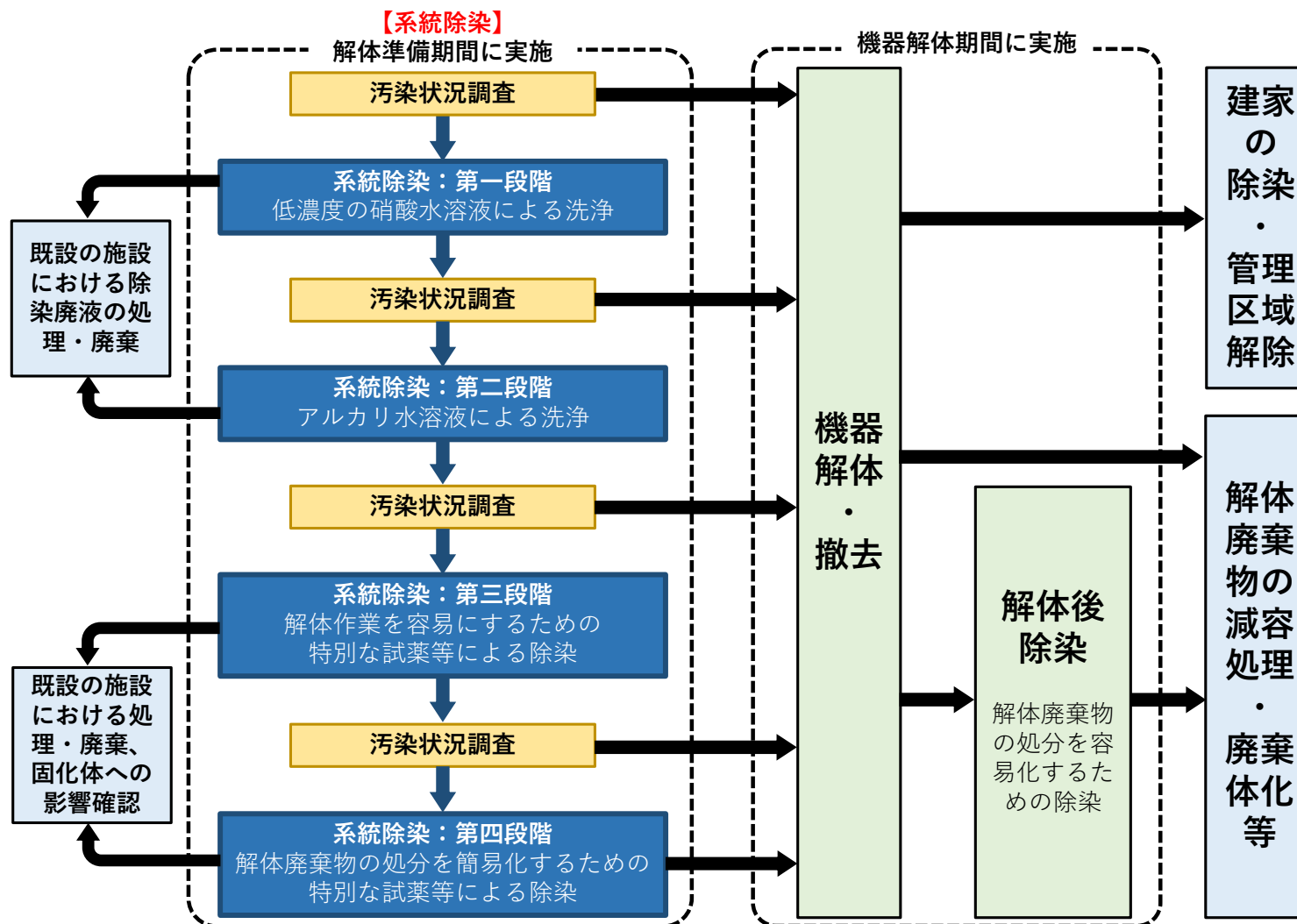
- ・系統除染前でも放射線業務従事者が近接して解体可能な低汚染の機器・配管等(例えば高除染のウランやプルトニウムを扱っていた工程の機器)については、除染廃液の発生低減の観点からも、系統除染を行わずに解体する。

⑧ 系統除染の制約上、合理的な除染が出来ない場合には遠隔解体も考慮

- ・合理的に系統除染が出来ない設備に対しては、遠隔解体により解体作業時の放射線業務従事者の被ばくを防止することも選択肢としてある。

系統除染の全体概念 ～全体工程概要～

- ◆ 前葉に示した考慮事項に基づき、系統除染についても段階的に進めていく。
 - 使用する除染試薬の区別に基づく4段階を設定する。
 - 汚染状況調査は系統除染と合わせて(連携して)進める。



系統除染の全体概念 ～全体工程概要～

○ 系統除染の4段階

【第1段階】

- ・ 使用する除染試薬は再処理時にも使用していた低濃度(3 mol/L以下)の硝酸水溶液。
- ・ 固着した汚染の除去は難しいが、機器・配管内に残留した廃液や壁面濡れの洗い流しによる除染を主とする。
- ・ 固体や粉末を取り扱っていた工程においては、グローブボックス等の閉じ込めの内部で分解清掃を行う。

【第2段階】

- ・ 使用する除染試薬は再処理時にも使用していた水酸化ナトリウム水溶液(アルカリ)と低濃度の硝酸水溶液。
- ・ モリブデン酸ジルコニウム等の不溶解残渣や付着溶媒の除染を主とする。

【第3段階】

- ・ 使用する除染試薬として、再処理時には使用していなかった特別な試薬を用いる。
- ・ 試薬のもつ強力な酸化還元力により、固着した汚染や酸化被膜中に取り込まれた放射性物質を溶解させて除去する。
- ・ 試薬の安全性、既存の貯蔵・処理施設への廃液の影響等を確認した上で実施する。
- ・ 高圧洗浄などの特別な装置を用いた物理的除染法の使用もこの段階で考慮する。

【第4段階】

- ・ 第3段階の延長として、解体作業時における放射線業務従事者の被ばく低減という目的を超えて、解体廃棄物の処分を容易にするための除染を実施。

系統除染の全体概念 ～全体工程概要～

○ 工程の進め方

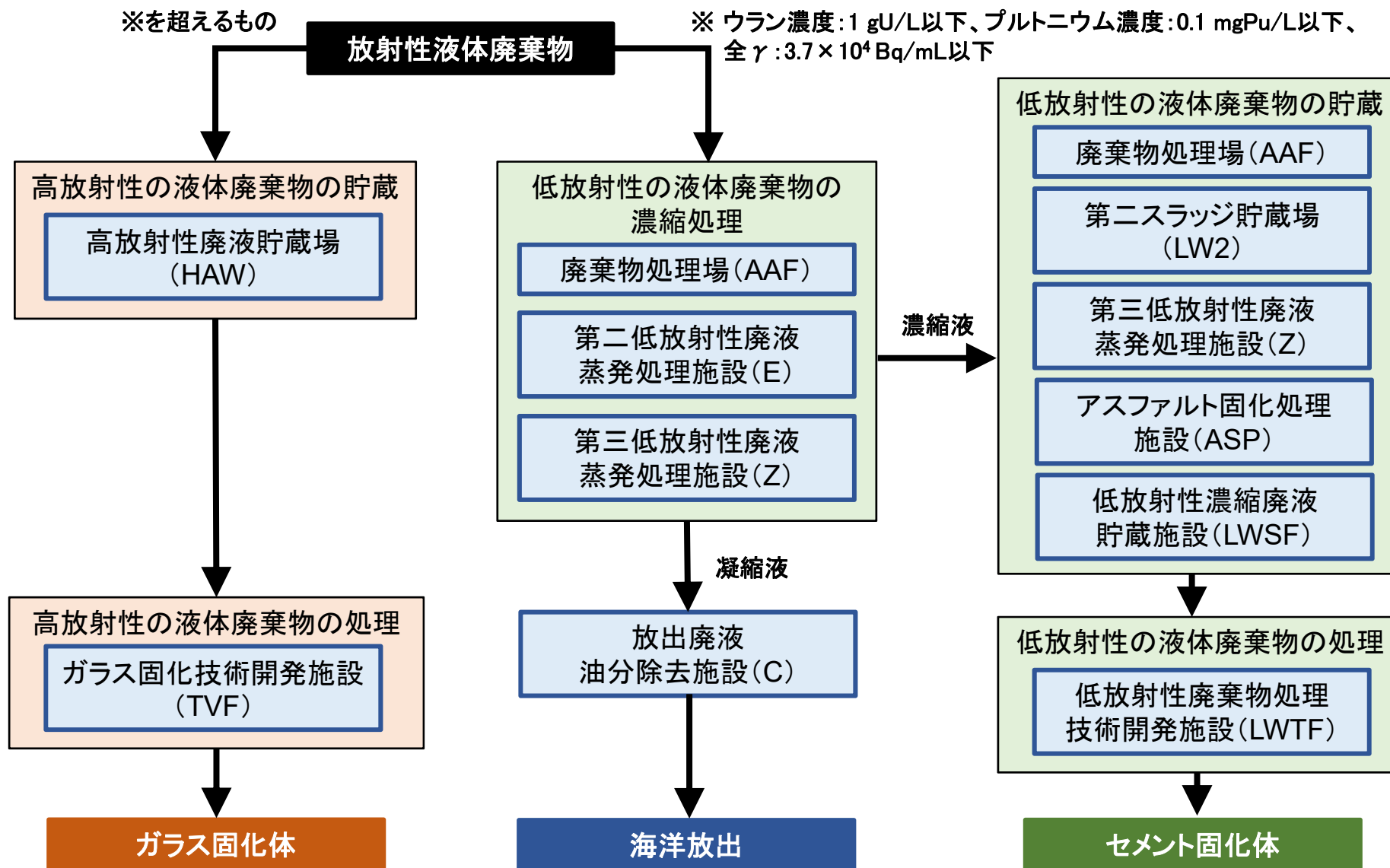
- ・ 4つの段階をすべて実施するのではなく、対象機器ごとの汚染状況に基づき、除染による効果と、除染廃液の取扱い、解体の方法（近接か、遠隔か）等を総合的に評価し、各段階ごとに実施の要否を判断する。
 - 特に廃液処理系への影響の大きい系統除染第3・第4段階の実施判断では、期待できる除染係数(DF)、廃液発生量と二次廃棄物発生量、廃棄体への影響、解体時の被ばく線量評価への影響等を考慮する。
- ・ 汚染状況調査は各段階の実施前後で行う。
 - 解体に進むまではサーベイメータや積算線量計などによる間接的な方法が主となるが、測定点数や精度についても段階的に詳細化していくとともに、コンプトンカメラや粒子輸送解析コードを用いた分布推定などについても適用を検討する。

○ 除染廃液の取扱い

- ・ 系統除染第1・第2段階で発生する廃液は、既設の放射性の液体廃棄物の廃棄施設にて貯蔵する。
 - 低放射性の液体廃棄物(ウラン濃度:1 gU/L以下、プルトニウム濃度:0.1 mgPu/L以下、全 γ : 3.7×10^4 Bq/mL以下)は、廃棄物処理場(AAF)に送液し所定の処理を行った後、既設の低放射性の液体廃棄物の廃棄施設で貯蔵する。
 - 低放射性の廃液として扱えない濃度のものは、高放射性廃液貯蔵場(HAW)にて貯蔵する。
- ・ 系統除染第3・第4段階で発生する廃液は、当該段階の計画の詳細化に併せて処理・貯蔵方法を検討し、具体化していく。

系統除染の全体概念 ～全体工程概要～

○ 再処理施設における廃液の処理・廃棄(貯蔵)



先行して系統除染第1段階に進む4つの施設

- **分離精製工場(MP)、ウラン脱硝施設(DN)**
供用が終了した再処理設備本体を含む施設で、工程洗浄により回収可能核燃料物質の取り出しが完了。
今後の廃止措置において特定廃液等の廃棄物の処理にも使用しない。
- **プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)**
工程洗浄で、保有していた硝酸U溶液の取り出しが完了。
今後の廃止措置において製品(硝酸Pu溶液及び硝酸U溶液)の脱硝転換は行わない。
- **クリプトン回収技術開発施設(Kr)**
保管していた放射性クリプトンの管理放出が完了。
今後の廃止措置において放射性クリプトンガスの回収試験は実施しない。

※ ただし、分離精製工場(MP)の使用済燃料の貯蔵施設、プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)の貯蔵ホール、クリプトン回収技術開発施設(Kr)のクリプトン固定化試験設備においては貯蔵を継続することから、関連設備も含めて系統除染の対象外とする。

系統除染第1段階の範囲の考え方

○ 除染対象範囲(系統除染第1段階)の区分

設備の現況に基づき、以下の考え方で先行4施設の各工程・機器について「実施」、「汚染状況調査に基づき実施を判断」、「実施対象外」に区分する。

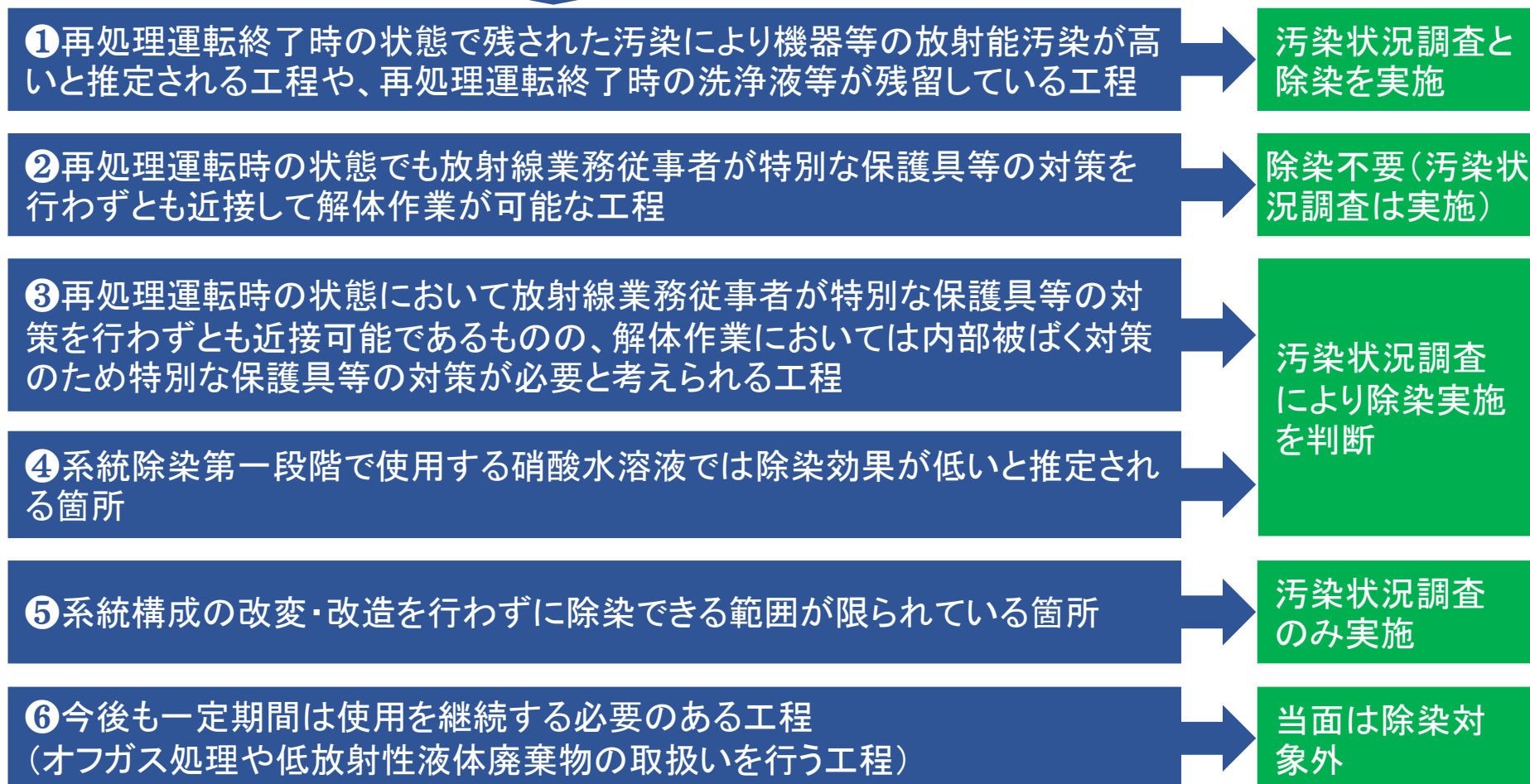
<p>系統除染の 実施対象とするもの</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・再処理運転終了時(工程洗浄終了時)の状態で汚染が高いと推定される工程や、洗浄液等が残留している工程。
<p>汚染状況調査に 基づき実施を 判断するもの</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・再処理運転終了時(工程洗浄終了時)の状態でも放射線業務従事者が近接して解体が可能であるものの、解体時に内部被ばく対策のために特別な保護具等が必要な工程。 ・系統除染第1段階で使用する硝酸水溶液では除染効果が低いと推定される工程。
<p>実施対象外と するもの</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・再処理運転終了時(工程洗浄終了時)の状態でも放射線業務従事者が特別な保護具等の対策を行わなくとも近接して解体が可能な工程。 ・系統構成の改造等を行わずに除染できる範囲に限られる工程。 ・管理区域解除まで使用を継続する設備等、今後も一定期間は使用を継続する必要のある工程は当面の間は除染対象外とする。

個々の設備に対する区分けは、再処理運転時にその機器・系統で扱っていた放射性物質のレベルや現場の現状に基づき判断する。

系統除染第1段階の範囲の考え方

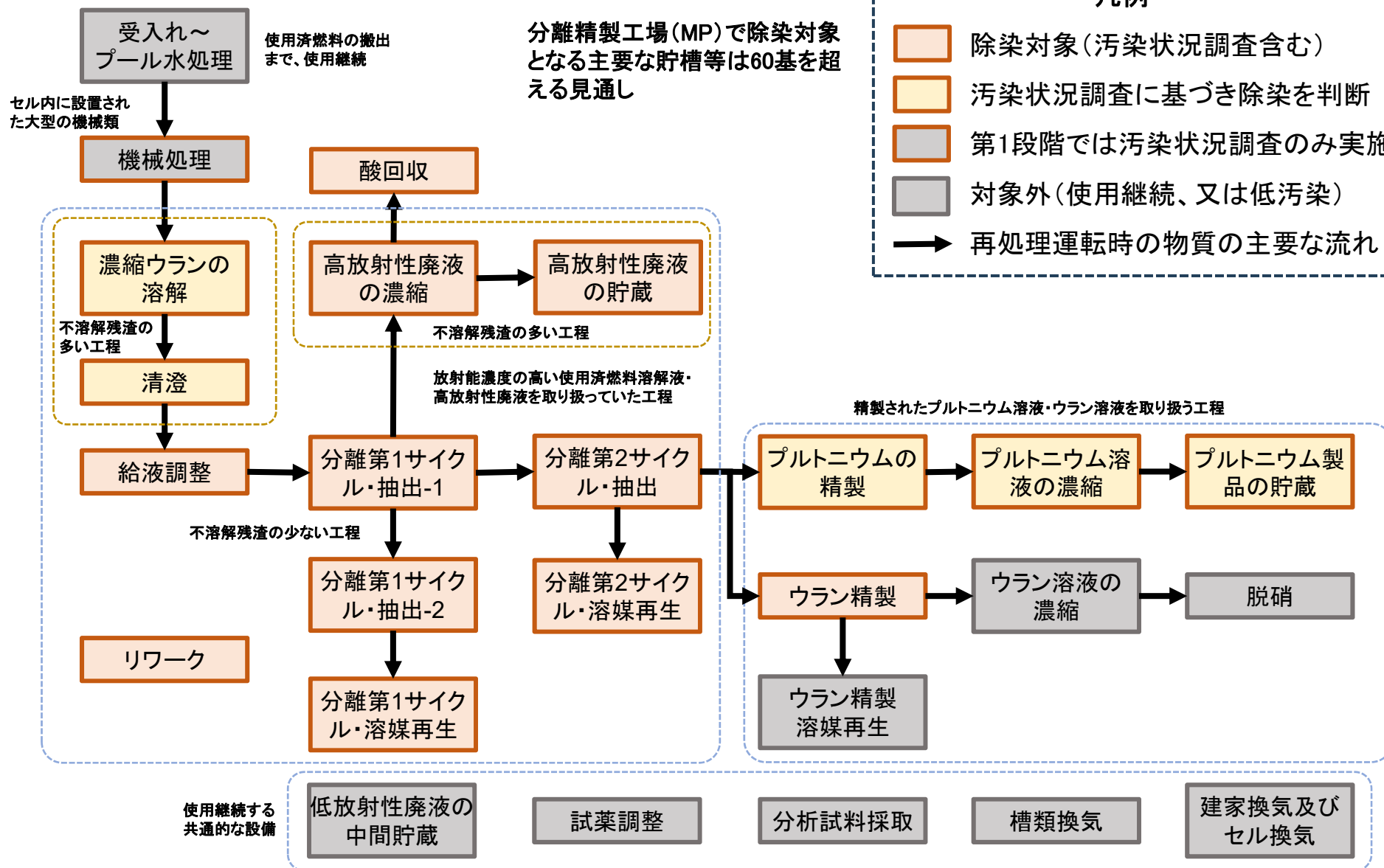
○ 除染対象範囲(系統除染第1段階)の区分

個々の設備に対する区分けは、再処理運転時にその機器・系統で扱っていた放射性物質のレベルや現場の状況に基づき判断する。



系統除染第1段階の除染範囲

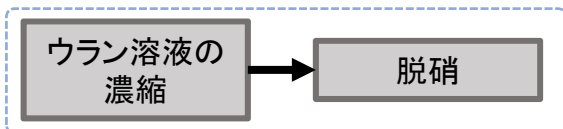
○ 除染対象範囲の区分:分離精製工場(MP)



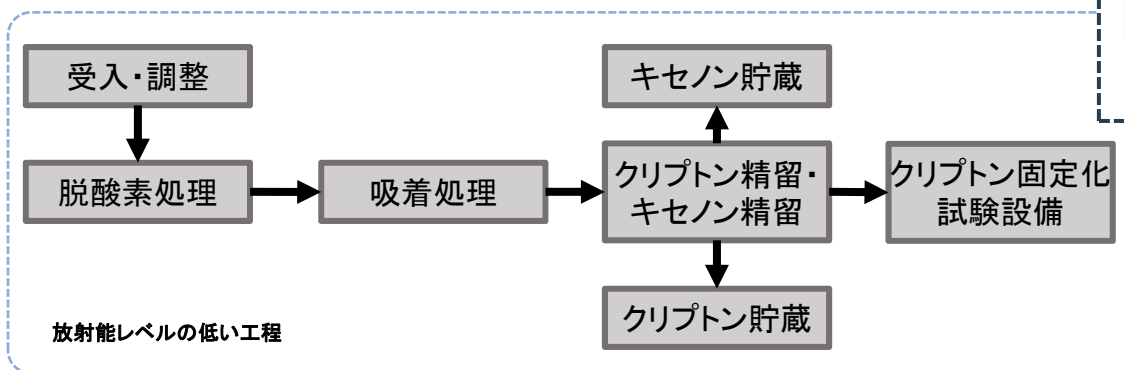
系統除染第1段階の除染範囲

○ 除染対象範囲の区分:ウラン脱硝施設(DN)

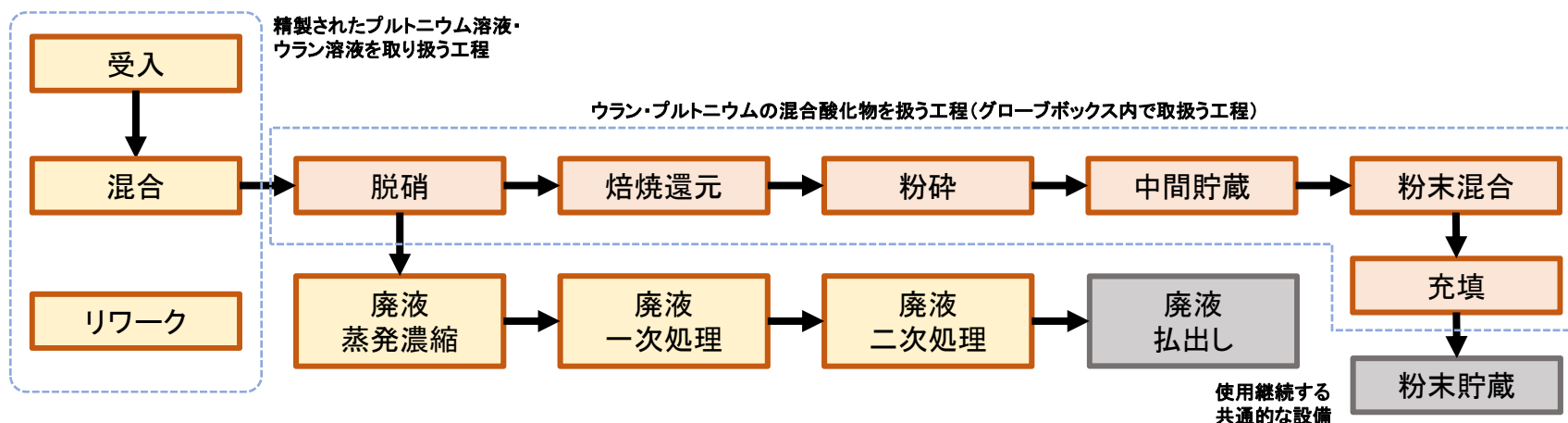
精製されたウラン溶液を取り扱う工程



○ 除染対象範囲の区分:クリプトン回収技術開発施設(Kr)



○ 除染対象範囲の区分:プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)



凡例

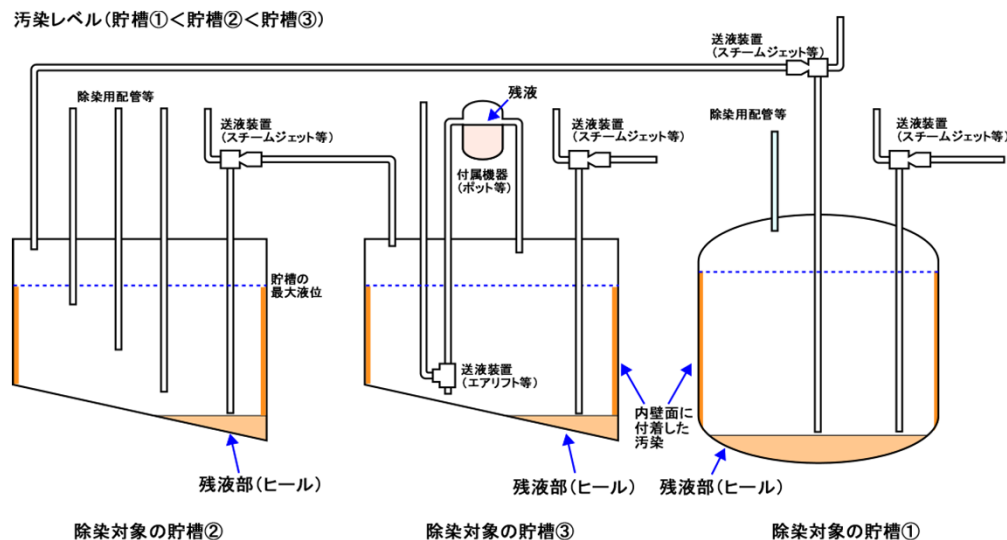
- 除染対象(汚染状況調査含む)
- 汚染状況調査に基づき除染を判断
- 第1段階では汚染状況調査のみ実施
- 対象外(使用継続、又は低汚染)
- 再処理運転時の物質の主要な流れ

系統除染第1段階の除染方法(その1)

【除染のイメージ】

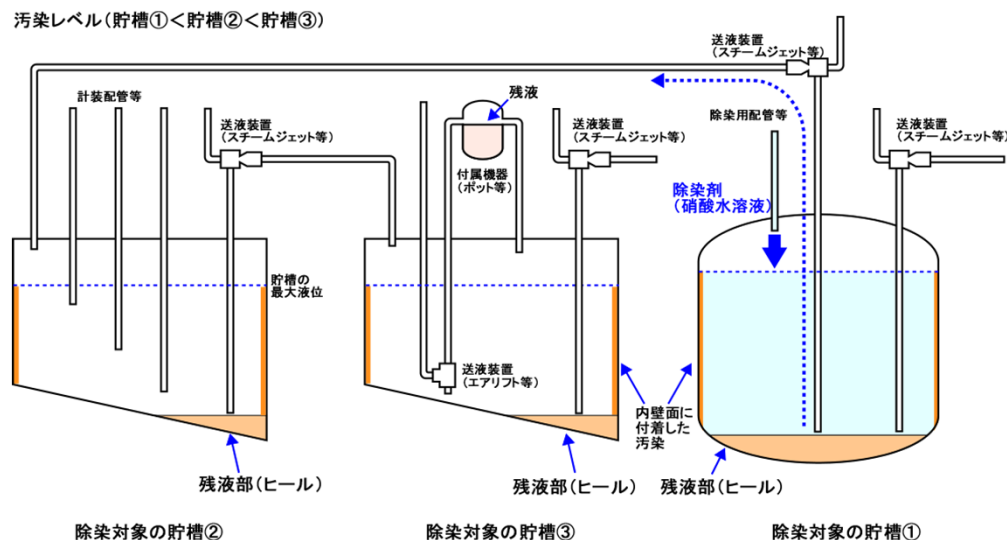
【状況】

- ・貯槽の多くは底抜き配管が無く、構造上、抜き出せない残液部(ヒール)が存在
- ・貯槽内部壁面には汚染が付着
- ・付属機器であるポット等(オーバーフロー構造)には抜き出せない残液が存在



【除染の流れ】

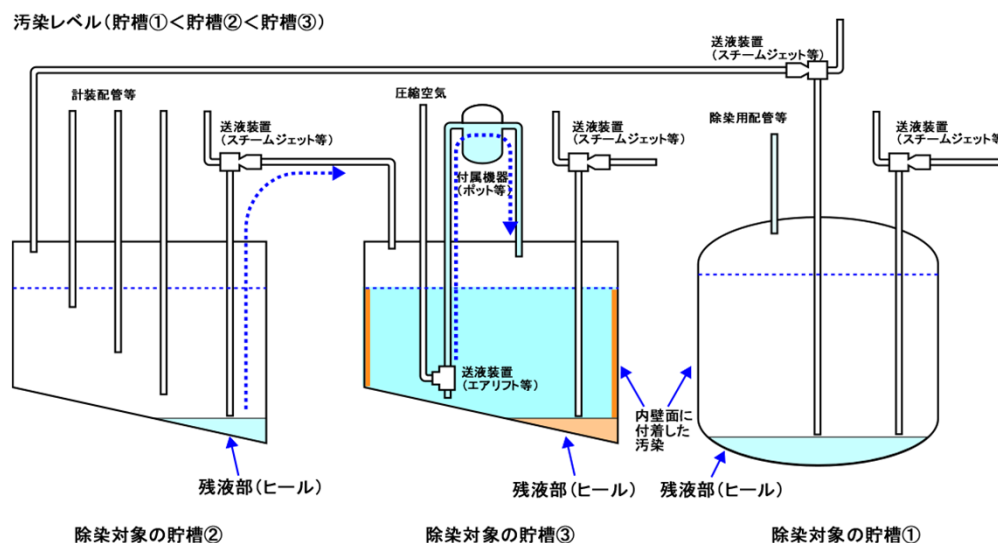
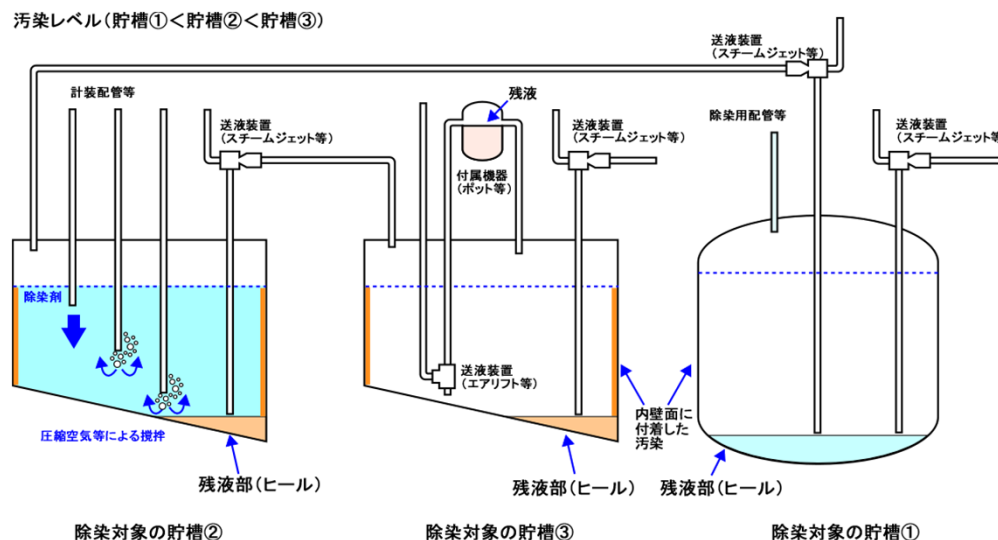
- ・除染対象の貯槽に対して除染剤(硝酸水溶液等)を既設の除染用配管等から供給
- ・除染対象の貯槽を浸漬し、残液部(ヒール)の希釈、貯槽内壁面・配管内面の汚染を除去



次ページへ

系統除染第1段階の除染方法(その2)

- 計装配管、真空配管等についても、配管上流側から除染剤を供給して通液させて配管内部の汚染を除去。
- 圧縮空気等を供給して除染液を攪拌。

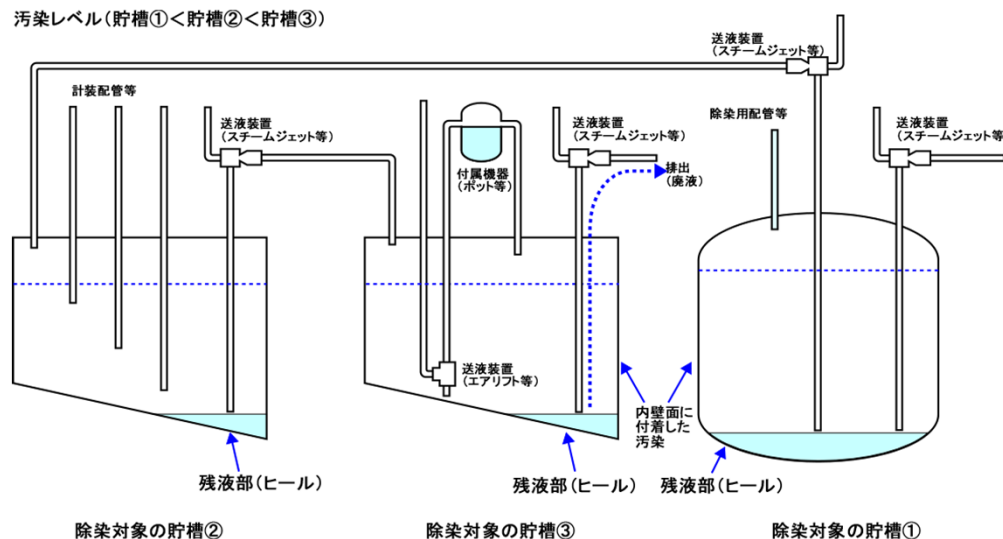


- 付属機器であるポット等についても液循環を行い、ポット等の残液を希釈、追し出しを実施

次ページへ

系統除染第1段階の除染方法(その3)

- 各貯槽を個別に除染すると廃液量が増大するため、低汚染の貯槽から高汚染の貯槽へ、順次送液
(貯槽①→貯槽②→貯槽③)
- 除染後の廃液については、放射能濃度等に応じて低放射性廃液又は高放射性廃液として処理



除染の前後で、貯槽周辺の線量率計測や液の放射能濃度分析を行い、除染の効果を確認しながら進める。

系統除染第1段階における廃液管理

○ 系統除染における廃液発生量の管理の考え方

【低放射性の液体廃棄物の貯蔵】

- ・ 低放射性の液体廃棄物の既設貯蔵施設の貯蔵量は、LWTFの液体系処理(セメント固化処理)運転開始まで減少しない。
→ 液体系処理運転開始は令和11年度を予定。(第71回東海再処理施設安全監視チーム(令和5年6月29日)資料3)
- ・ 低放射性の液体廃棄物の既設貯蔵施設には既に特定廃液が貯蔵されている。
→ 貯蔵量合計は、アルカリ系濃縮廃液:中放射性 約570 m³、低放射性 約1500 m³、酸系濃縮廃液:約480 m³(令和5年9月)
- ・ 低放射性の液体廃棄物の発生量は、再処理施設の運転や系統除染を実施しなくともゼロにはならない。
→ 施設の維持管理上、換気設備のオフガス洗浄廃液やドレン水等が定常的に発生。



将来のセメント固化処理計画上のリスク等も想定した上で、系統除染により既設貯蔵施設の容量が著しく圧迫されることが無いようにする。

→ LWTFの運転開始予定時期(令和11年)においても、再処理施設の維持管理で定常的に発生する廃液を10年分程度を受け入れ可能な空き容量を確保できるように、系統除染で使用する除染試薬の使用量を制限する。

系統除染第1段階における廃液管理

○ 系統除染における廃液発生量の管理の考え方 【低放射性の液体廃棄物の貯蔵】

(参考計算例)

系統除染における除染試薬の使用可能量(計画時点からの総量)の計画値は次式のように算定できる。

$$\begin{aligned}
 & \text{系統除染での使用可能試薬液量(計画値)} = \text{低放射性廃液の蒸発濃縮倍率} \times \left(\text{既設貯蔵施設の貯蔵容量} - \text{施設管理上確保すべき貯蔵容量} \right) \\
 & \text{施設管理上確保すべき貯蔵容量} = \left(\text{計画時点での廃液貯蔵量} + \text{令和11年度までの定常廃液発生量(推定値)} + \text{令和11年度以降10年間の定常廃液発生量(推定値)} \right)
 \end{aligned}$$

- 定常廃液発生量は直近のある期間の実績値の平均等から推定する。
その実績値や、低放射性廃液の蒸発濃縮倍率は時々々の廃液の性状により変動し、既設貯蔵施設の廃液貯蔵量もそれに合わせて変わるため、系統除染の作業計画を立てるタイミングの度に再評価・確認を行う。

系統除染第1段階における廃液管理

○ 系統除染における廃液発生量の管理の考え方 【低放射性の液体廃棄物の廃棄(貯蔵)】

(参考計算例)

廃液種別	系統除染での使用可能試薬液量(計画値)	低放射性廃液の蒸発濃縮倍率	既設貯蔵施設の貯蔵容量※1	施設管理上確保すべき貯蔵容量 (A+B+C)	(A)	(B)	(C)
					計画時点での廃液貯蔵量(R5年9月)	令和11年度までの定常廃液発生量(推定値)※2	10年間の定常廃液発生量(推定値)※2
酸系中放射性	5088 m ³	× 20	750 m ³	495.6 m ³	478 m ³	6.6 m ³	11 m ³
アルカリ系中放射性	248 m ³	× 20	750 m ³	737.6 m ³	568 m ³	63.6 m ³	106 m ³
アルカリ系低放射性	580 m ³	× 100	1750 m ³	1744.2 m ³	1509 m ³	88.2 m ³	147 m ³

※1 既設の低放射性的な液体廃棄物の廃棄施設の貯蔵槽としては、廃棄物処理場(AAF)の貯蔵槽(331V10、331V11、331V12)、低放射性濃縮廃液貯蔵施設(LWSF)の貯蔵槽(S21V10、S21V11、S21V20、S21V30)、第三低放射性廃液蒸発処理施設(Z)の貯蔵槽(326V50A、326V50B、326V51A、326V51B)、第二スラッジ貯蔵場(LW2)の貯蔵槽(332V21)、アスファルト固化処理施設(ASP)の貯蔵槽(A12V20、A12V21)がある。

このうち、アスファルト固化処理施設(ASP)の貯蔵槽については新規の受入れは行わないため上記貯蔵容量には加算していない。また、第二スラッジ貯蔵場(LW2)の貯蔵槽(R5年9月時点での空き容量約450 m³)は予備の位置づけが強いことから、除染廃液の受入れは基本的に行わないため、上記貯蔵容量には加算していない。

※2 最後の再処理運転以降の、2008年～2022年度の実績(低放射性濃縮廃液受入量を年平均)から推定。

系統除染第1段階における廃液管理

○ 系統除染における廃液発生量の管理の考え方

【低放射性の液体廃棄物より放射能レベルの高い液体廃棄物の貯蔵】

- ・ 廃棄物処理場(AAF)で受け入れ可能な低放射性の液体廃棄物より放射能濃度の高い廃液は、高放射性廃液貯蔵場(HAW)で受け入れる。
 - 所定の濃度(ウラン濃度:1 gU/L、プルトニウム濃度:0.1 mgPu/L、全 γ : 3.7×10^4 Bq/mL)を超える場合。
- ・ HAWの貯蔵量は、廃液の発熱・攪拌等により水分が蒸発して自然減少するものの、TVFにおけるガラス固化処理が進まないと大きく減容しない。
 - ガラス固化処理運転の再開は令和7年度後半～令和8年度前半を予定。
 - 自然蒸発量は約0.2～0.5 m³/貯槽/月であり、貯槽5基分で年間約12～30 m³が減少。
- ・ 高放射性廃液貯槽の貯蔵量は、耐震裕度の向上のために液量制限を行っている。また、以前は空の状態で維持していた予備貯槽については高放射性廃液の蒸発乾固防止の対策として、現在は希釈用水の貯水槽として使用している。
 - 6基のHAW貯槽のうち、予備貯槽は廃液の貯蔵として使用できない。残りの5基についても最大貯蔵量を90 m³に制限(設計上は120 m³)している。
 - 令和5年10月時点の貯蔵量は、5基合計で354.5 m³で、空き容量は95.5 m³。



予備貯槽が使えない状態で貯蔵裕度を確保するため、ガラス固化処理運転の再開により高放射性廃液の貯蔵量が減少して貯槽のいずれかが空にできるようになるまでは、**系統除染の廃液使用量(年間)を自然蒸発量相当(年間)に制限する。**

系統除染第1段階における廃液管理

○ 系統除染における廃液発生量の管理の考え方

【低放射性の液体廃棄物より放射能レベルの高い液体廃棄物の廃棄(貯蔵)】

(参考: 高放射性廃液貯蔵場(HAW)の高放射性廃液貯槽の貯蔵状態)

貯槽		液量制限値	貯蔵量 (R5年10月)	空き容量	合計
高放射性 廃液貯槽	272V31	90 m ³	49.3 m ³	40.7 m ³	貯蔵量 354.5 m ³ 空き容量 95.5 m ³
	272V32	90 m ³	64.4 m ³	25.6 m ³	
	272V33	90 m ³	77.8 m ³	12.2 m ³	
	272V34	90 m ³	80.8 m ³	9.2 m ³	
	272V35	90 m ³	82.2 m ³	7.8 m ³	
	272V36 (予備貯槽)	事故対処(蒸発乾固防止対策)のために用いる 水を保管している※			

※ 高放射性廃液貯槽の崩壊熱除去機能が喪失した場合に、必要に応じて予備貯槽に貯留した水を他の5基の高放射性廃液貯槽内へ注水し、貯蔵されている高放射性廃液の熱容量を大きくすることで沸騰に至るまでの時間を遅延させる対策で、未然防止対策による崩壊熱除去機能の回復作業に必要な時間を確保するために実施する。

○ 系統除染廃液の管理において、高放射性廃液貯蔵場(HAW)の貯蔵容量との関係から分離精製工場(MP)の高放射性廃液の濃縮設備を活用して、除染廃液の減容を行わなければならないことから、その場合には廃液の処理計画等を具体化した上で、廃止措置計画の変更申請を行う。

系統除染第1段階における安全性確保

○ 作業の安全性に関わる事項

- ・ 既設の設備系統・機器の改造は行わずに実施する。
- ・ 使用する試薬は、これまでに使用していた低濃度の硝酸水溶液や純水とする。
- ・ 分析や保守作業に用いる少量を除き、火災爆発等の原因となり得る化学薬品は使用しない。
- ・ 発生する除染廃液の放射能濃度は再処理運転時に扱っていた溶液よりも十分低いが、放出される放射エネルギーについては、既設設備による蒸発・凝縮等の措置を行って放出管理目標値を超えないように管理した上で、所定の放出経路から放出する。



以上から、系統除染第1段階における作業においては、既往の安全設計の範囲でその作業の安全性を確保できる。

◆ したがって、これまでと同様に再処理施設保安規定に基づく安全管理上の措置を適切に行う。

- ・ 作業は予め計画を定め、実施に必要な体制及び要員、要領書、異常時の措置等について準備する。
- ・ 管理区域内作業においては作業の内容に応じて適切な汚染拡大防止措置を講じるとともに、防護具・保護具の着用等により被ばく低減対策を講じる。
- ・ 作業者の習熟やミス防止のため、机上教育や訓練を実施する。
- ・ 故障リスク低減のため、系統除染で操作する設備の点検及び整備を確実に実施する。

進捗に基づく措置

○ 施設間の原料の移送システムの隔離措置:

【分離精製工場 (MP)ーウラン脱硝施設 (DN)間】

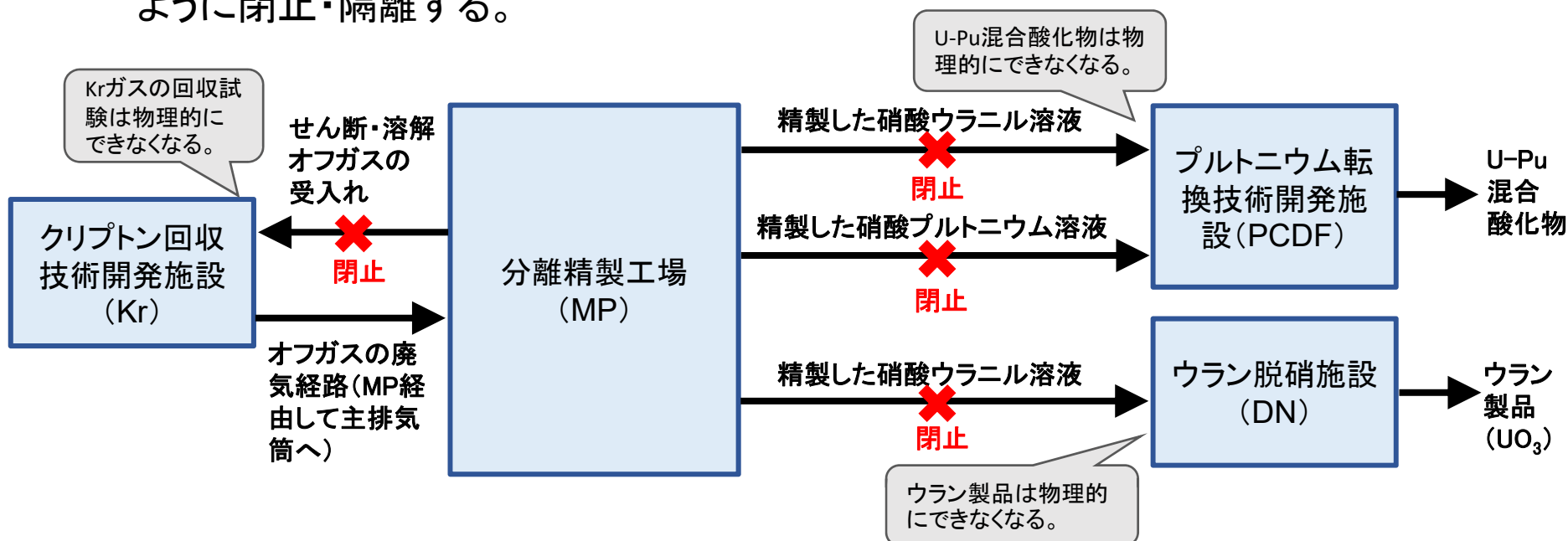
- ・ 精製した硝酸ウラニル溶液をウラン脱硝施設 (DN) へ送液する系統は、使用できないように閉止・隔離する。

【分離精製工場 (MP)ープルトニウム転換技術開発施設 (PCDF)間】

- ・ 精製した硝酸ウラニル溶液及び硝酸プルトニウム溶液をプルトニウム転換技術開発施設 (PCDF) へ送液する系統は、使用できないように閉止・隔離する。

【分離精製工場 (MP)ークリプトン回収技術開発施設 (Kr)間】

- ・ 分離精製工場 (MP) からせん断・溶解オフガスを受け入れる系統は、使用できないように閉止・隔離する。



進捗に基づく措置

○ 施設内の設備の不使用化措置:

【プルトニウム転換技術開発施設(PCDF)】

- ・ ウラン・プルトニウム混合酸化物製品の還元処理を行う焙焼還元炉では、今後、還元処理を行わないことから、還元処理が出来ないように必要な水素供給設備の隔離・撤去を行う。
 - 水素爆発のリスクが無くなることから、施設の安全性についても向上。
 - 除染(清掃)で集めた粉末には微量の有機物(ウエスなどの切れ端)が含まれている可能性があることから、貯蔵時の安全(容器内でのガス発生防止)のためこれらを除去するための焙焼処理(水素を用いないで加熱する)に用いる。
- ・ ウラン・プルトニウム混合硝酸溶液の脱硝処理を行うマイクロ波脱硝加熱器は今後使用しないことから、使用できないようにマイクロ波発信設備の閉止・隔離を行う。

※ これまでの廃止措置計画の申請において、既に以下の設備については不使用化の措置を実施済みである。

- ・ 分離精製工場(MP): 使用済燃料のせん断装置の操作をできなくなるようにする措置
- ・ 分離精製工場(MP): ウランの脱硝塔の運転をできなくなるようにする措置
- ・ 廃溶媒処理技術開発施設(ST): PCV固化のための加熱装置の運転をできなくなるようにする措置
- ・ クリプトン回収技術開発施設(Kr): クリプトン回収のために分離精製工場(MP)から受け入れたオフガスを脱酸素処理するために用いる反応器の運転をできなくなるようにする措置

高放射性廃液を扱わない「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」(その他の施設)の
火災防護対策についての指摘事項への回答

令和 6 年 2 月 15 日
再処理廃止措置技術開発センター

東海再処理施設安全監視チーム第 73 回会合においていただいたご指摘について、1月 22 日の面談において回答したものの、再度ご指摘を受けた①～③の内容について、以下のとおり回答する。

① グローブボックス内の分析試料に対して、分析試料を保管するステンレス製の容器が火災により加熱された場合に、内圧が上昇し蓋が外れた衝撃で容器が転倒する懸念がある。容器について改善することだが、どのようにするのか説明すること。

今後、メーカーとの調整を行うものの、グローブボックス内で分析試料等を保管するステンレス製の容器については、以下の方針に従って改善する。

- 分析試料が火災時にステンレス製の容器の外に漏れ出ないように、容器は、初期消火を開始するまでに要する時間*1 を超える遮炎性能を有する設計とする、又は初期消火を開始するまでに要する時間における温度上昇を想定した加熱試験等により容器の損傷の有無を確認する。
- 火災によりステンレス製の容器の液体が蒸発して保管容器内の圧力が上昇し、蓋が外れその衝撃により容器が転倒しないように、容器内の圧力は金属製又はセラミック製のフィルタ等を通して逃がす構造とする。

*1 火災発生後に自動火災報知設備が火災を感知するまでの 30 分程度に、火災感知後に分離精製工場(MP)中央制御室に常駐する従業員が駆け付け、初期消火を開始するまでの 5 分程度を加えた合計の時間を考慮し、40 分程度。

② アスファルト固化体貯蔵施設の貯蔵セルには、分布型熱感知器、煙感知器(FDS)及び温度警報装置(FDT)の複数の感知方法があり、どれかが感知しない場合の考え方について「添付-9 アスファルト固化体貯蔵施設(AS1)貯蔵セル(R151)のアスファルト固化体及びプラスチック固化体」3.夜間休日における火災発生時の事象の流れに記載すること。

分布型熱感知器又は煙感知器(FDS)のどちらか一方のみが火災を感知した場合は水噴霧消火設備が自動起動しない。その場合は温度警報装置(FDT)又は分布型熱感知器により火災を感知でき、廃棄物処理場(AAF)廃棄物処理場制御室(G101)に常駐する従業員等は直ちに施設所掌課等へ連絡し、施設所掌課の従業員が駆け付け監視カメラの映像又は温度警報装置(FDT)の温度を確認し、手動操作により水噴霧消火設備を起動して初期消火を行う。当該内容については、「添付-9 アスファルト固化体貯蔵施設(AS1)貯蔵セル(R151)のアスファルト固化体及びプラスチック固化体」の「3.夜間休日における火災発生時の事象の流れ」に追記した。

③ 高放射性固体廃棄物貯蔵庫(HASWS)の予備貯蔵庫(R030)内の火災時に屋外消火栓から屋外階段を経由した消防ホースの展開が必要だが、消防ホースの固定はしないのか。

これまで消防ホースを展開する際に消防ホースを固定することは考慮していなかった。ご指摘を踏まえ、屋外を経由して消防ホースを展開する場合は、消防ホースが暴れることがないようにラッシングベルト等で固定することとし、火災発生時の対応要領に反映する。

防護対象が固体状の放射性物質であるものの類型（S2）の例 1

1. 代表例

防護対象：アスファルト固化体貯蔵施設（AS1）貯蔵セル（R151）のアスファルト固化体及びプラスチック固化体（管理番号 AS1-04）

選定理由：当該類型のうち防護対象を金属製の容器に封入しているものに対して、閉じ込め境界厚さ及び防護対象の取扱量に関して最も厳しくなるもの。

2. 防護対象の保管状況等（図-1）

アスファルト固化体貯蔵施設（AS1）貯蔵セル（R151）は、アスファルト固化体及びプラスチック固化体を保管している。それらは可燃性の固体及び合成樹脂類であり可燃物である。それらは厚さ 1.2 mm の金属製（遮炎性能 45 分程度^{*1}）の容器に封入して貯蔵している。アスファルト固化体は、最終貯蔵から 25 年以上経過しており、十分冷却されている。貯蔵セル（R151）及び移送セル（R150）は 15 cm 以上のコンクリート壁（耐火時間 3 時間以上）で構成されるセルであり、セル壁の一部に移送セル（R150）に駐機しているクレーンが通過する開口部がある。移送セル（R150）はセル扉を施錠することで人が立ち入れないようにしており、セル内に監視カメラ等があり発火源を設置している。貯蔵セル（R151）は移送セル（R150）との開口部より入気している。

貯蔵セル（R151）及び移送セル（R150）内には放射線量の高くとも立入ることなく外部より点検できる分布型熱感知器を消防法に基づき設置している。貯蔵セル（R151）については更にセル換気系ダクトには煙感知器（FDS）及び温度警報装置（FDT）を「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「炉規法」という。）に基づき設置してセル排気の煙の感知及びセル排気の温度を測定している。分布型熱感知器により貯蔵セル（R151）内の火災を感知するとともに煙感知器（FDS）によるセル排気の煙を感知した場合には自動で当該セル内に消火用水を供給する水噴霧消火設備を消防法に基づき設置している^{*2,3}。分布型熱感知器及び水噴霧消火設備等は消防法に基づき定期点検を実施している。温度警報装置（FDT）は性能維持施設として定期点検を実施している。煙感知器（FDS）については自主点検を実施した。

分布型熱感知器の信号は、従業員が常駐する分析所（CB）安全管理室（G220）及び分離精製工場（MP）中央制御室（G549）の受信機へ伝送し、温度警報装置（FDT）の警報信号（表示灯及び警報音）は第三低放射性廃液蒸発処理施設（Z）事務室（W213）の集中監視盤へ伝送し、集中監視盤の映像信号（警報音を含む。）を従業員が常駐する廃棄物処理場（AAF）廃棄物処理場制御室（G101）の PC 端末へ伝送している。なお、煙感知器（FDS）の警報信号（表示灯及び警報音）については、アスファルト固化体貯蔵施設（AS1）制御室（G211）の受信機へ伝送している。

※1 厚さ 1.5 mm 以上の鉄板（遮炎性能 1 時間以上）の遮炎性能を考慮し、遮炎性能が厚

さに比例するものとする、厚さ 1.2 mm の金属製の容器の遮炎性能は 48 分程度となる。当該評価では厚さ 1.2 mm の金属製の容器の遮炎性能は 45 分として評価する。

- ※2 アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1) の建設当初、アスファルト固化体は準危険物としての取扱いであり、貯蔵量が指定数量の 1000 倍を超えていたことから消火設備として散水による窒息効果及び冷却効果に優れる水噴霧消火設備を設置している。
- ※3 分布型熱感知器又は煙感知器 (FDS) のどちらか一方のみが火災を感知した場合は、自動で水噴霧消火設備が作動しない。その場合においては温度警報装置 (FDT) 又は分布型熱感知器により火災を感知し、従業員が駆け付け監視カメラの映像又は温度警報装置 (FDT) の温度を確認し、手動操作により水噴霧消火設備を起動して初期消火を行う。

3. 夜間休日における火災発生時の事象の流れ

(1) 金属製の容器内の火災

金属製の容器内に封入するアスファルト固化体及びプラスチック固化体は可燃物である。プラスチック固化体は金属製の容器内に封入されており硝酸などの酸化剤が混入していないことから、金属製の容器内での発火の可能性はない。アスファルト固化体は硝酸塩及び亜硝酸塩を含むが危険物及び指定可燃物 (可燃性固体類) にも該当せず^{*4}、封入している金属製の容器内で発火の可能性はない。また、アスファルト固化体の温度はセル内温度と同程度 (セルの排気温度は最大約 30℃) であり引火点 (約 280℃) に対して十分低いものである。万一、アスファルト固化体から火災が生じた場合には、アスファルト固化体の燃焼、消火実験報告書 (PNC TJ8710 97-001) から、アスファルト固化体の火災に対して消火 (再燃しない。) できる時間として 8 分間以上の水噴霧消火設備による水噴霧を行うことを要領に定めており爆発に至ることはない^{*5}。

ただし、アスファルト固化体は十分冷却されているものの、新たな熱源から熱量が供給されることで加熱され引火点を超えた場合には可燃性ガスが発生するおそれがある。貯蔵セル (R151) 内には、発火源となる監視カメラのケーブルはあるものの、アスファルト固化体の温度に影響を及ぼすものではない。一方、貯蔵セル (R151) へ入気する移送セル (R150) にはクレーン等が設置されており、これら火災に伴う入気による熱影響が最も影響が大きい。

※4 アスファルト固化体に適用される危険物の規制に関する政令に規定された第一類の危険物 (酸化性固体) の判定試験 (鉄管試験及び大量燃焼試験) により非危険物であること、また、アスファルト固化体の引火点及び燃焼熱量の確認試験を行い、第二類の危険物 (可燃性固体) 及び指定可燃物 (可燃性固体類) に該当しないことを確認している。

※5 アスファルト固化処理施設 (ASP) の火災・爆発事故では、火災が発生したアスファルト固化体に対して水噴霧消火設備を用いた水噴霧を 1 分程度実施した。当時の火災時の対応要領には水噴霧の時間についての記載がなかったためアスファルト固化体への水噴霧 (冷却) が十分ではなく可燃性ガスが発生し爆発に至ったものである。

(2) 貯蔵セル (R151) の火災

当該セルには発火源となる監視カメラのケーブルを設置している。ケーブルが発火源となり火災が発生したとしても金属製の容器内の閉じ込め境界に影響を及ぼすおそれはないと考えるが、仮に当該セルに設置している分布型熱感知器が火災を感知するとともに煙感知器 (FDS) によ

るセル排気の煙を感知すると自動で水噴霧消火設備による初期消火を行う。分布型熱感知器が火災を感知した場合、分離精製工場（MP）中央制御室（G549）に常駐する当直長は公設消防、危機管理課の順で通報する。また、廃棄物処理場（AAF）廃棄物処理場制御室（G101）に常駐する従業員は直ちに施設所掌課等へ連絡し、施設所掌課の従業員を招集するとともに、アスファルト固化体貯蔵施設（AS1）制御室（G211）に駆け付け、監視カメラの映像により貯蔵セル（R151）内の火煙の状況又は温度警報装置（FDT）の温度が常温以下で推移していることを確認して、初期消火の成功を判断する。

なお、分布型熱感知器又は煙感知器（FDS）のどちらか一方のみが火災を感知した場合は水噴霧消火設備が自動起動しない。その場合は温度警報装置（FDT）又は分布型熱感知器により火災を感知でき、廃棄物処理場（AAF）廃棄物処理場制御室（G101）に常駐する従業員等は直ちに施設所掌課等へ連絡し、施設所掌課の従業員が駆け付け監視カメラの映像又は温度警報装置（FDT）の温度を確認し、手動操作により水噴霧消火設備を起動して初期消火を行う。

また、初期消火が不十分な場合には、駆け付けた施設所掌課の従業員が手動により水噴霧消火設備を操作して、追加してセル内に消火用水を供給する。なお、初期消火に成功した場合には再燃火災に備え、監視カメラの映像や温度警報装置（FDT）の温度の定期的な確認を継続する。

火災発生時の事象の流れを図-2、移動経路を図-3 並びに初期消火及び火災と判断するまでの経過時間を図-4 にそれぞれ示す。

(3) 隣接区域の火災

貯蔵セル（R151）の隣接区域のうち貯蔵セル（R152）には可燃性のアスファルト固化体及びプラスチック固化体を貯蔵している（図-5、参考資料）。貯蔵セル（R152）内で火災が発生した場合には、貯蔵セル（R151）と同様に分布型熱感知器が火災を感知するとともにセル換気系ダクトに設置した煙感知器（FDS）によるセル排気の煙を感知すると自動で水噴霧消火設備による初期消火を行う。カスク保管室（A118）の電気機器が発火源となり火災が発生した場合には、消防法に基づき設置している煙感知器等により火災を感知できる。火災を感知した場合、分離精製工場（MP）中央制御室（G549）に常駐する当直長は公設消防、危機管理課の順で通報する。また、廃棄物処理場（AAF）廃棄物処理場制御室（G101）に常駐する従業員が駆け付け、消防法に基づき設置している近傍の ABC 消火器及び屋内消火栓を用いて初期消火（30 分以内）を行う。これら煙感知器等、ABC 消火器等は消防法に基づく定期点検を実施している。

貯蔵セル（R151）の隣接区域のうちカスク保管室（A118）の電気機器から火災が発生した場合を例として、火災発生時の事象の流れを図-6、移動経路を図-7 並びに初期消火及び火災を確認するまでの経過時間を図-8 にそれぞれ示す。

貯蔵セル（R151）の隣接区域のうち貯蔵セル（R151）の入気の開口部のある移送セル（R150）にはクレーン等の電気機器がある。クレーン等は不使用時に電源を遮断している。クレーン等から火災が発生した場合

には、移送セル (R150) に設置する分布型熱感知器により火災を感知できるものの移送セル (R150) には消火設備を設置していない。火災を感知した場合は分離精製工場 (MP) 中央制御室 (G549) に常駐する当直長は公設消防、危機管理課の順で通報する。また、廃棄物処理場 (AAF) 廃棄物処理場制御室 (G101) に常駐する従業員は直ちに施設所掌課等へ連絡し、施設所掌課の従業員を招集するとともに、アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1) 保守区域 (A119) に駆け付け、セル窓から移送セル (R150) の状況を確認し、火災の有無を判断する。移送セル (R150) のクレーン等から発火したとしてもケーブル重量から求めた火災等価時間は 0.04 時間程度であり、ケーブルが燃え尽きたとしても貯蔵セル (R151) は 15 cm 以上のコンクリート壁 (耐火時間 3 時間以上) に対して十分短いこと、移送セル (R150) の火災時の入気を考慮しても貯蔵セル (R151) 内のアスファルト固化体の温度は 41℃ 程度であり^{※4}、アスファルト固化体の引火点 (約 280℃) やプラスチック固化体の引火点 (約 450℃) を超えることはない。

※4 原子力発電所の内部火災影響評価ガイドを参考に、移送セル (R150) 内のケーブル重量約 460 kg から求めた発熱量は 約 12000000 kJ となる。火災等価時間は約 0.04 h 程度 (燃焼率 908095kJ/m²/h、R150 の床面積約 360 m²より算出) であり、これは貯蔵セル (R151) のコンクリート壁の耐火時間 3 時間以上に対して十分短い。また、ケーブル重量の発熱量が貯蔵セルに貯蔵するアスファルト固化体 (平均約 250 kg/本, 最小数 2980 本) の温度上昇に寄与するものとしてアスファルト固化体の温度を評価した結果 41℃ となる。アスファルト固化体の比熱は 1.46(kJ/kg/℃)、アスファルト固化体の初期温度 30℃ はセル内温度と同程度 (セルの排気温度は最大約 30℃) とした。なお、各貯蔵セルでは、アスファルト固化体とプラスチック固化体を合わせると 3500 本以上貯蔵している。

4. 火災影響評価

貯蔵セル (R151) 内の内アスファルト固化体及びプラスチック固化体を発火源とした火災の発生の可能性はない。貯蔵セル (R151) の電気機器が発火源となり火災が発生した場合には、分布型熱感知器により火災を感知するとともに煙感知器 (FDS) によりセル排気の煙を感知することで、自動で水噴霧消火設備による初期消火を行うため、金属製の容器 (遮炎性能 45 分) の閉じ込め境界を維持できる。

隣接区域のうち貯蔵セル (R152) で電気機器が発火源となり火災が発生した場合においても貯蔵セル (R151) と同様に自動で初期消火を行うこと、また、カスク保管室 (A118) に設置している電気機器等から火災が発生した場合においても、当該区域に設置している煙感知器等により火災を感知し、廃棄物処理場 (AAF) 廃棄物処理場制御室 (G101) に常駐する従業員が駆け付け、近傍にある ABC 消火器及び屋内消火栓により初期消火 (30 分以内) を行う。貯蔵セル (R151) は 15 cm 以上のコンクリート壁 (耐火時間 3 時間以上) で構成されるセルであり、隣接区域の火災時の熱が遮断されることからアスファルト固化体及びプラスチック固化体への影響はない。また、貯蔵セル (R151) は移送セル (R150) の開口部から入気している。移送セル (R150) にはクレーン等のケーブルがあるものの、それらが燃え尽きたとしても貯蔵セル (R151) のアスファルト固化体及びプラスチック固

化体の温度が引火点を超えるようなことはない。

以上のことから、火災が発生したとしても金属製の容器の閉じ込め境界は維持でき、放射性物質の有意な放出に至ることはない。

5. 改善に向けた今後の取り組みについて

防護対象の保管状況、火災時の事象の流れ等を整理した結果、より確実に速やかな消火活動を行うために以下の改善を行う。

- 速やかに公設消防へ通報するため、セル換気系ダクトに設置したセル内温度警報装置（FDT）による排気温度の異常を感知した際に公設消防へ通報することについては公設消防と調整したのち要領等を改訂する（令和6年度末を目途に実施）。
- 再燃火災が発生した場合並びに煙感知器（FDS）又は分布型熱感知器が故障等により火災を感知できない場合に手動操作により速やかな消火を行うため、廃棄物処理場（AAF）廃棄物処理場制御室（G101）に常駐する従業員が手動操作で水噴霧消火設備を用いた消火を実施できるよう要領等を改訂し教育訓練を行う（令和5年度末までに実施）。
- 速やかに水噴霧消火設備による初期消火を行うため、自動起動の条件を「分布型熱感知器及び煙感知器（FDS）の火災感知」から「分布型熱感知器及びセル内温度警報装置（FDT）の火災感知」へ変更する（令和6年度末を目途に実施）。

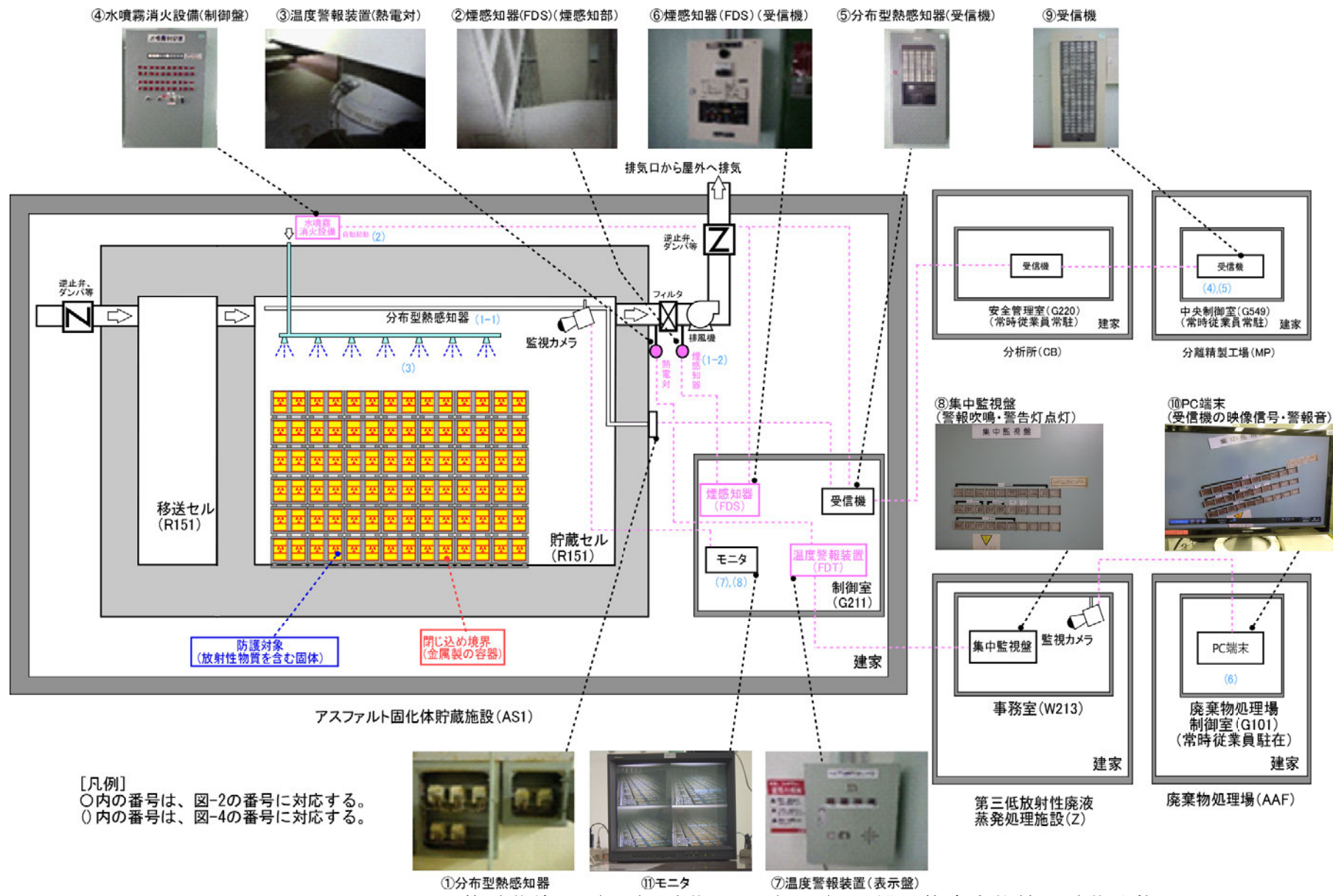
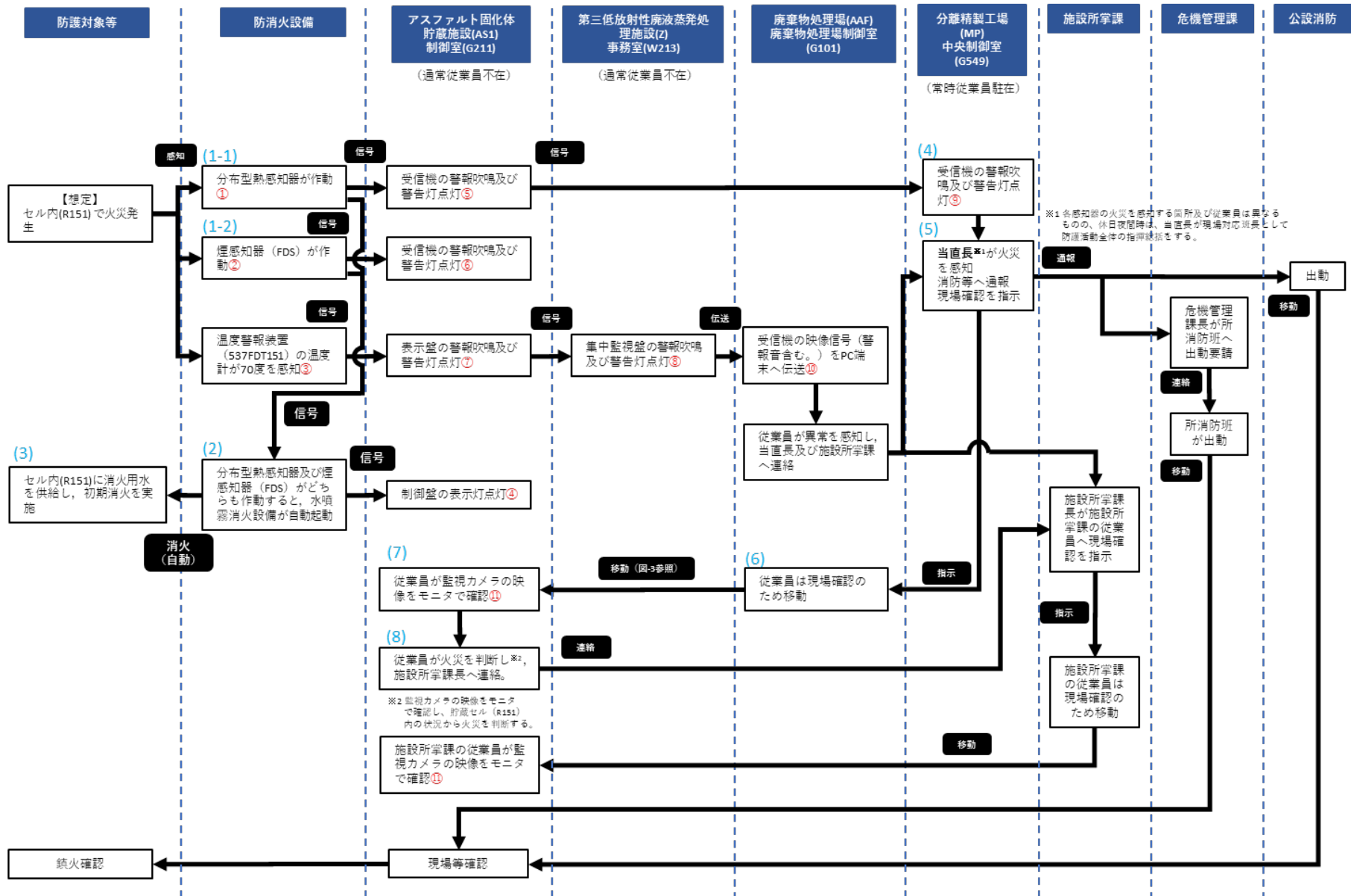


図-1 アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1) 貯蔵セル (R151) の雑固体廃棄物等の貯蔵状態



【凡例】
 ○ 内の番号は、図-1の番号に対応する。
 () 内の番号は、図-4の番号に対応する。

図-2 貯蔵セル (R151) の火災発生時における事象の流れ



図-3(1) 移動経路（廃棄物処理場 1F 平面図）



図-3(2) 移動経路（廃棄物処理場 中 3F 平面図）



図-3(3) 移動経路（分析所 2F 平面図）



図-3(4) 移動経路（東海再処理施設 平面図）



図-3(5) 移動経路（アスファルト固化体貯蔵施設 1F 平面図）

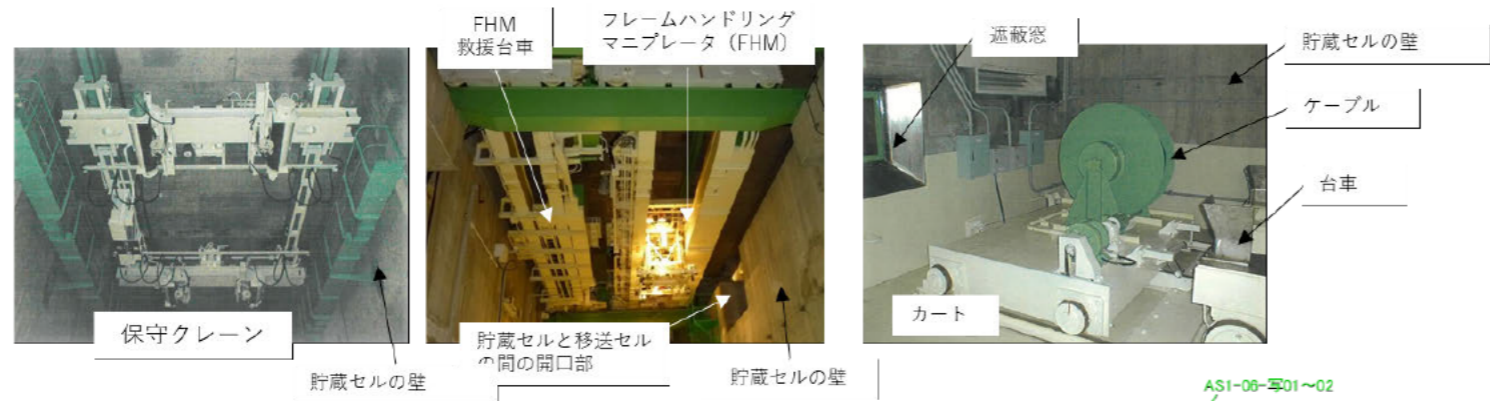


図-3(6) 移動経路（アスファルト固化体貯蔵施設 2F 平面図）

作業項目等	対応場所等	経過時間(分)					
		0~5	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30
(1-1)	分布型熱感知器が熱を感知	●					
(1-2)	煙感知器 (FDS) が煙を感知	●					
(2)	分布型熱感知器及び煙感知器 (FDS) がどちらも感知すると、水噴霧消火設備が自動起動	●					
(3)	セル内(R151)に消火用水を供給し、初期消火を実施	●					
(4)	受信機の警報吹鳴及び警告灯点灯	●					
(5)	当直長が火災を感知 消防等へ通報 現場確認を指示	●					
(6)	従業員は現場確認のため移動	●	●	●	●	●	●
(7)	従業員が監視カメラの映像をモニターで確認						●
(8)	従業員が火災を判断し※、施設所掌課長へ連絡						●

※監視カメラの映像をモニターで確認し、貯蔵セル (R151) 内の状況から火災を判断する。

図-4 初期消火及び火災と判断するまでの経過時間



管理区域

調査の対象	
	防護対象設備等
	廃棄物の仕掛品の保管場所
	廃棄物の仕掛品の置場
	危険物(少量未満危険物を含む。)

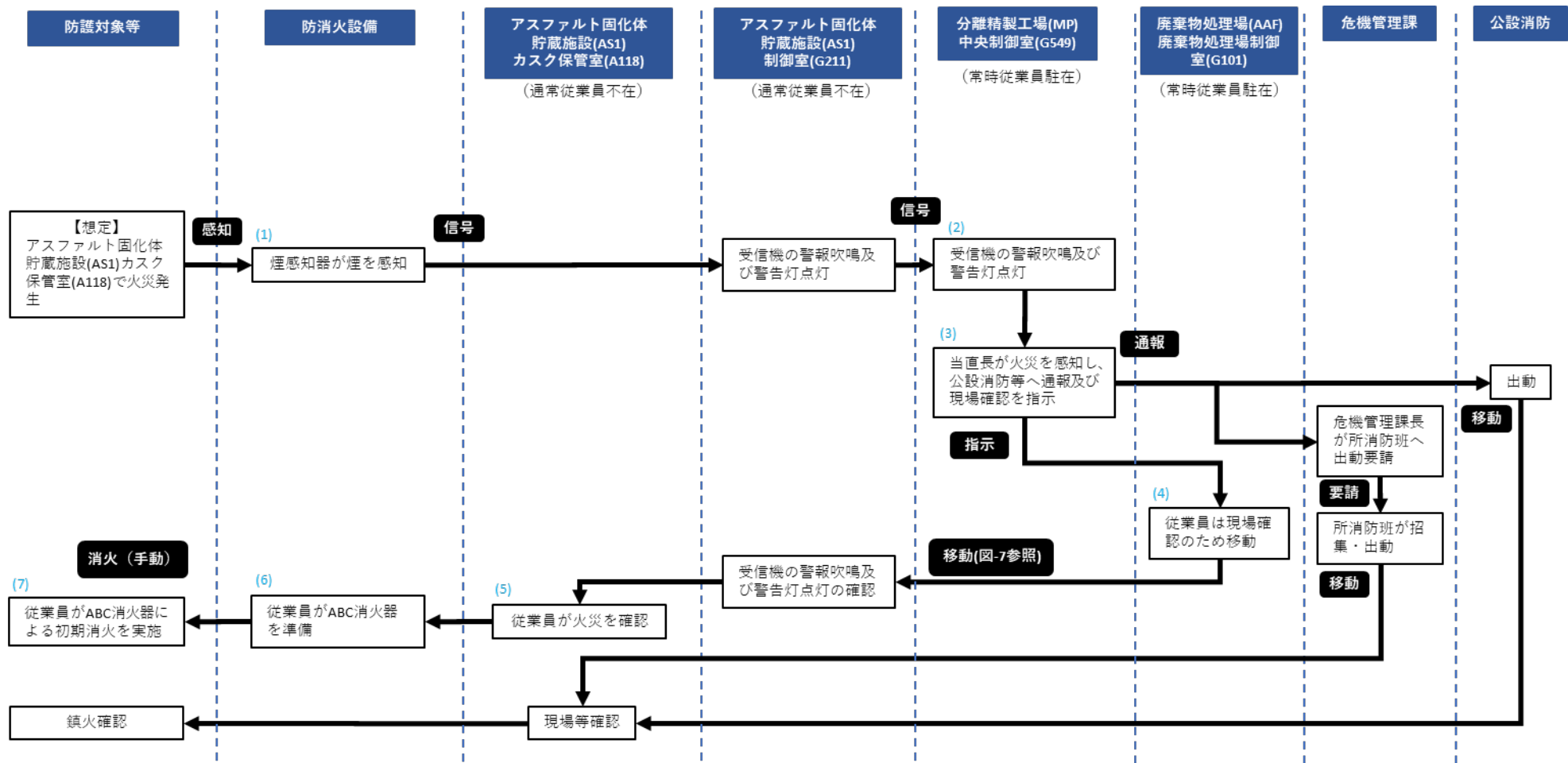
火災感知設備	
	熱感知器
	分布型熱感知器
	煙感知器
	防排用煙感知器
	総合盤
	受信機
	セル内温度警報 (FDT)

消火設備	
	屋内消火栓
	ABC消火器
	水噴霧消火設備

耐火時間3
であり、
される。

ラスチック固化体)

図-5 アスファルト固化体貯蔵施設 (AS) 貯蔵セル (R151) に隣接する区域
(令和5年6月8日規制庁面談資料に一部加筆)



[凡例]
 () 内の番号は、図-8の番号に対応する。

図-6 隣接区域(カスク保管室 (A118))の火災発生時における事象の流れ



図-7(1) 移動経路（廃棄物処理場 1F 平面図）



図-7(2) 移動経路（廃棄物処理場 中 3F 平面図）



図-7(3) 移動経路（分析所 2F 平面図）

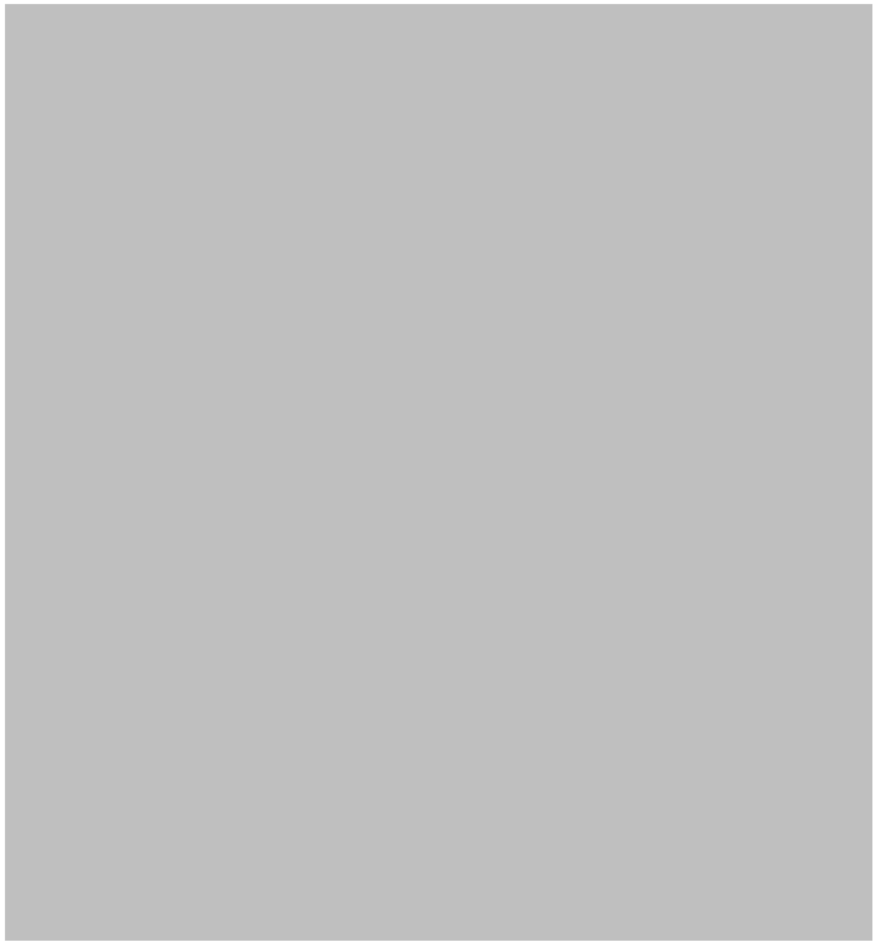


図-7(4) 移動経路（東海再処理施設 平面図）



図-7(5) 移動経路（アスファルト固化体貯蔵施設 1F 平面図）



図-7(6) 移動経路（アスファルト固化体貯蔵施設 2F 平面図）



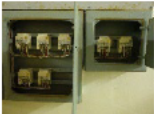



図-7(7) 移動経路（アスファルト固化体貯蔵施設 1F 平面図）

作業項目等	対応場所等	経過時間(分)					
		0~5	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30
(1) 煙感知器が煙を感知	アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1) カスク保管室 (A118)	●					
(2) 受信機の警報吹鳴及び警告灯点灯	分離精製工場(MP) 中央制御室(G549)	●					
(3) 当直長が火災を感知し、公設消防等へ通報及び現場確認を指示	分離精製工場(MP) 中央制御室(G549)	●					
(4) 従業員は現場確認のため移動	廃棄物処理場 (AAF) 廃棄物処理場制御室 (G101)	●	●				●
(5) 従業員が火災を確認	アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1) カスク保管室 (A118)						●
(6) 従業員がABC消火器を準備	アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1) カスク保管室 (A118)						●
(7) 従業員がABC消火器による初期消火を実施	アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1) カスク保管室 (A118)						●

図-8 初期消火及び火災を確認するまでの経過時間

火災防護上の特徴

防護対象 の設置状況		防護対象	・アスファルト固化体及びプラスチック固化体 金属製容器 密封構造	
		設置場所 の状況	・地上1階～地上2階 貯蔵セル (R152) 天井：コンクリート 壁：コンクリート 床：コンクリート 照明：無し	
		人の立入	・無し	
		防護対象近傍の 危険物・可燃物	・無し	
防護対象の 周囲の状況	 <p>セル壁 (A118側) AS1-05-写02 (写真はR151のもの)</p>	火災感知設備	・分布型熱感知器、セル換気系ダクトに温度警報装置 (537FDT152) 及び煙感知器 (FDS) を設置 アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1) 制御室 (G211) の受信機、第三低放射性廃液蒸発処理施設 (Z) 第2安全管理室 (G204)、事務室 (W213) の受信機* (FDTのみ)、分析所 (CB) 安全管理室 (G220) の受信機及び分離精製工場 (MP) 中央制御室 (G549) の受信機において感知可能 *監視カメラにより廃棄物処理場 (AAF) 廃棄物処理場制御室 (G101) にて常時監視	
		消火設備	・水噴霧消火設備	

設置場所の 火災感知の 方法の状況	 分布型熱感知器 AS1-04-写03①	 温度警報装置 (熱電対: 3階) AS1-05-写03	 煙感知器 (検知部:A323) AS1-01-写03③	 受信機 (G211) AS1-01-写04①	 温度警報 (表示盤: G211) AS1-01-写04②	 煙感知器 (受信機: G211) AS1-01-写04③

設置場所の 消火方法 の状況	 水噴霧消火設備 (制御盤: G211) AS1-01-写07①	 水噴霧消火設備 (制御弁: 屋外) AS1-01-写07②

図10 (5/11) アスファルト固化体貯蔵施設 (AS1) の内部火災対策に係るプラントウォークダウン結果

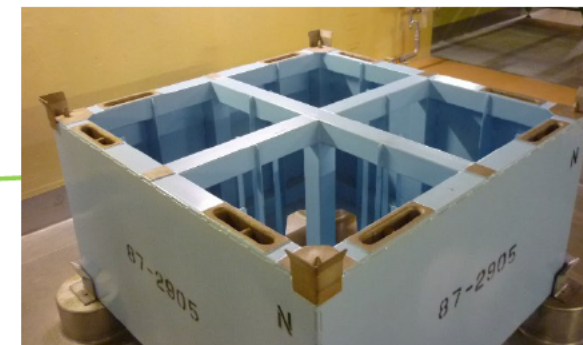
クレーン走行レール 水噴霧消火設備のノズル



貯蔵セル(R151)の状況



金属製の容器
(第二アスファルト固化体貯蔵施設で撮影)
材質：金属
(炭素鋼、熔融亜鉛メッキ)
厚さ：1.2 mm以上



フレーム (ドラム缶収納容器)
材質：金属 (炭素鋼)

補足資料 アスファルト固化体貯蔵施設(AS1)の貯蔵セル(R151)のアスファルト固化体等の貯蔵状態

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6年2月15日
再処理廃止措置技術開発センター

面談項目	令和6年																
	1月				2月				3月				4月				
	~5日	~12日	~19日	~26日	~2日	~9日	~16日	~23日	~1日	~8日	~15日	~23日	~29日	~5日	~12日	~19日	~26日
廃止措置計画変更認可申請に係る事項																	
系統除染等に係る変更認可申請等																	
○既に回収可能核燃料物質を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の添付								▽15									
○工程洗浄終了後の状況に基づく性能維持施設の整理				▼22		▼8	▽15		▽29								
○廃止措置段階における放射性廃棄物の放出管理目標値の見直し				▼22	▼1			▽22									
○先行4施設における工程洗浄後の汚染状況調査と系統除染の計画					▼1		▽15										
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																
	○安全対策の基本方針																
その他	○TVF保管能力増強に係る一部補正																
	○設工認・その他報告事項等		▼11						▽29								
	○その他の施設の火災防護				▼22		▽15										
廃止措置の状況																	
ガラス固化処理の進捗状況等					▼1		▽15		▽29								
工程洗浄		▼11		▼22	▼1												

▽:面談 ◇:監視チーム会合