

六ヶ所再処理工場等の現状について



2013年3月26日
日本原燃株式会社



主要経緯

- 六ヶ所再処理工場は、2006年3月にアクティブ試験を開始。現在、最終段階の第5ステップを実施中。
- 使用済燃料からプルトニウム・ウランを抽出する工程等、主要な工程の試験は予定どおり完了。
- 残る高レベル放射性廃液のガラス固化工程において、ガラス溶融炉内への白金族元素の堆積や流下ノズルの閉塞等により、流下性が低下し、試験が中断。
- 流下性低下事象を機に、当社は日本原子力研究開発機構(JAEA)、学識経験者、メーカ等から構成されるオールジャパン体制を整備。
- 確証改良溶融炉(KMOC)での試験等を通じ、流下性低下の原因究明を行い、運転方法の改善、設備の改造を実施した後、事前確認試験、ガラス固化試験を実施。

ガラス溶融炉の安定運転に向けた改善策

【設備の改造】

- ・温度計の追加設置
- ・流下ノズルの加熱性向上

【運転方法の改善】

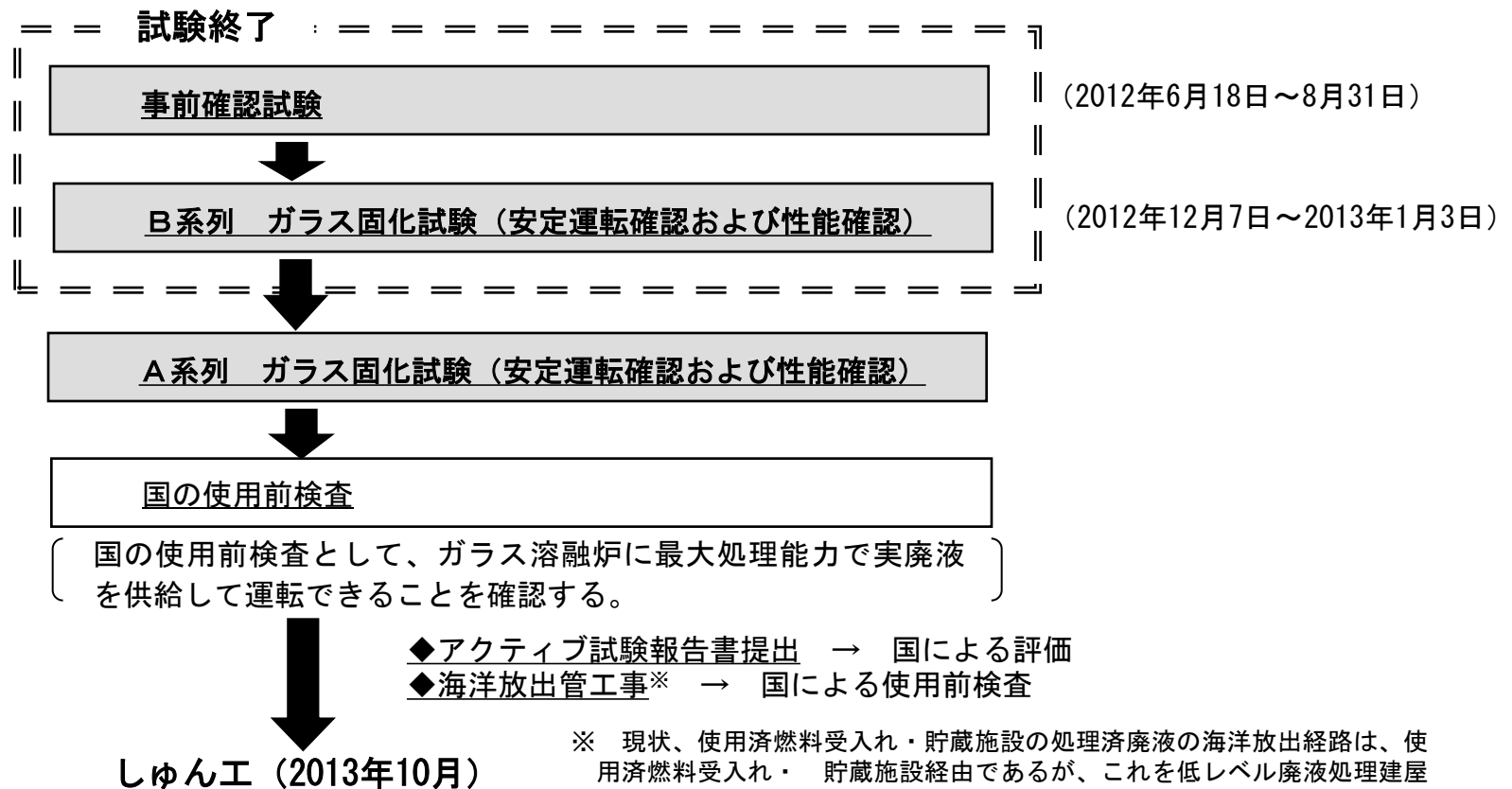
- ・炉底低温管理
- ・洗浄運転方法
- ・定期的な回復運転

アクティブ試験の工程について

- 2012年10月4日に原子力規制委員会へ「再処理施設の工事計画」に係る変更の届出を実施し、しゅん工時期を「2012年10月」から「2013年10月」へ変更*

* 今後のガラス固化試験や、試験開始前に必要な設備点検や炉内確認、さらにガラス溶融炉に係る国の使用前検査、およびアクティブ試験報告書の国による評価などに必要な期間を踏まえ設定

- 本工程に基づき試験を実施し、今後、国の使用前検査を受検





事前確認試験の結果

KMOCと実機の違いを把握し、実機における安定運転※のための運転条件を確認するため、事前確認試験を実施

(B系列 2012年6月18日～7月27日、A系列 2012年8月25日～8月31日)

※ガラス温度、気相温度を安定した状態で維持、炉底部の温度を管理目標以下で維持

【試験結果】

- 実機において、「ガラス温度の上昇等による白金族元素の急激なガラス溶融炉底部への沈降・堆積を抑える」という安定運転に係る運転条件の確認ができた。



B系列ガラス固化試験の結果

使用前検査の前提として安定運転が実施できることの確認およびガラス溶融炉の性能確認のため、ガラス固化試験(安定運転確認、性能確認)を実施。

(B系列 2012年12月7日～2013年1月3日)

【試験結果】

① 安定運転確認

- 白金族堆積指標や他の流下性の指標が洗浄運転に移行する判断基準に達することなく目標とした運転が実施できることを確認。
- ガラス温度、気相温度および炉底温度が管理目標範囲で安定して推移していることを確認。

② 性能確認

- ガラス溶融炉の最大処理能力(廃液供給速度70L/h)での運転ができることを確認。



今後の工程

- 今後の運転に備え、炉底部や側壁の残留物を取り除くためのはつり作業を実施済み。
- 現在、安全蒸気ボイラなどの法定点検を実施中。

【今後の工程】

- A系列のガラス固化試験について、4月中旬に溶融炉の熱上げを行い、5月上旬に試験開始予定。
- 国の使用前検査について、2013年8月を目途に受検予定。
- 受検後、アクティブ試験報告書を国へ提出。（国による評価）
- 2013年10月 しゅん工予定。
- しゅん工後、地元自治体との安全協定を締結した後、操業開始。



再処理施設の使用計画

- 2013年1月31日に原子力規制委員会へ「再処理施設の使用計画」を届出
- 2013年度下期に使用済燃料80tの再処理を計画

	2013年度	2014年度	2015年度
使用済燃料 受入れ量	20t	60 t	320 t
使用済燃料 再処理量	80 t	320 t	480 t
使用済燃料 期末在庫	2,877 t	2,617 t	2,457 t

○プルトニウム回収量

- ・これまでに六ヶ所再処理工場で回収された核分裂性プルトニウム量は約2.3t
- ・年間800tの再処理により回収される核分裂性プルトニウム量は約4t強

（各年度で見込まれる核分裂性プルトニウム回収量の目安は、2013年度 約0.4t、
2014年度 約1.8t、2015年度 約2.6t）



MOX燃料工場の建設状況

- 2010年5月に核燃料物質加工事業許可を取得し、同年10月にMOX燃料工場の建設工事に着手。
- 東日本大震災の影響により、建設工事を約1年間中断したが、2012年4月に工事再開。
- 2012年10月に掘削工事を完了し、同年12月までに岩盤に係る全ての使用前検査を終了。
- 岩盤保護等のための均しコンクリート打設を2013年1月に完了し、冬季の工事休止期間へ移行。
- 2013年4月から、建屋本体の本格工事を開始予定。
- 操業開始後、再処理工場で回収されたMOX粉末を使用してMOX燃料を製造。

(参考) 工場概要

- 最大加工能力 : 130t-HM／年
- 製品 : 国内の軽水炉(BWRおよびPWR)用MOX燃料集合体
- 主建屋規模 : 約85m×約85m、地上2階、地下3階
- しゅん工時期(予定) : 2016年3月



プルトニウムの管理

- 回収されたプルトニウムはMOX粉末の形態で貯蔵。
- 利用目的のないプルトニウムを持たないという原則を踏まえつつ、再処理工場の円滑な運転を維持しながら、MOX燃料工場へ安定供給するため、MOX粉末の貯蔵容量を60tとしている。
(全プルトニウム量は30t、核分裂性プルトニウム量は概ね20t程度に相当)
- MOX粉末の貯蔵施設を含む再処理工場は、日米原子力協定に基づく米国政府の包括同意を得ており、米国政府も再処理工場に適用されるIAEA保障措置の有効性を確認している。

【保障措置】

IAEAと合意した最先端の保障措置システムを導入し、核物質を厳格に管理。

- IAEAは、設計段階で図面確認、建設段階で図面と現場照合検査を実施。
- 使用済燃料貯蔵プールからMOX粉末の貯蔵施設に至る核物質を取扱う主要工程(含む廃棄物)に沿って工程監視システム及び非立会自動検認システムの設置により工程内の核物質の動き及び在庫量の検認を自動的に実施。
- 工場内の分析建屋にオンサイトラボを設置(保障措置検査)
- IAEA及び国の査察官による連続査察。



再処理工場の安全性向上の取組み

再処理工場の安全性向上に向けた取組み状況としては、以下の通り。

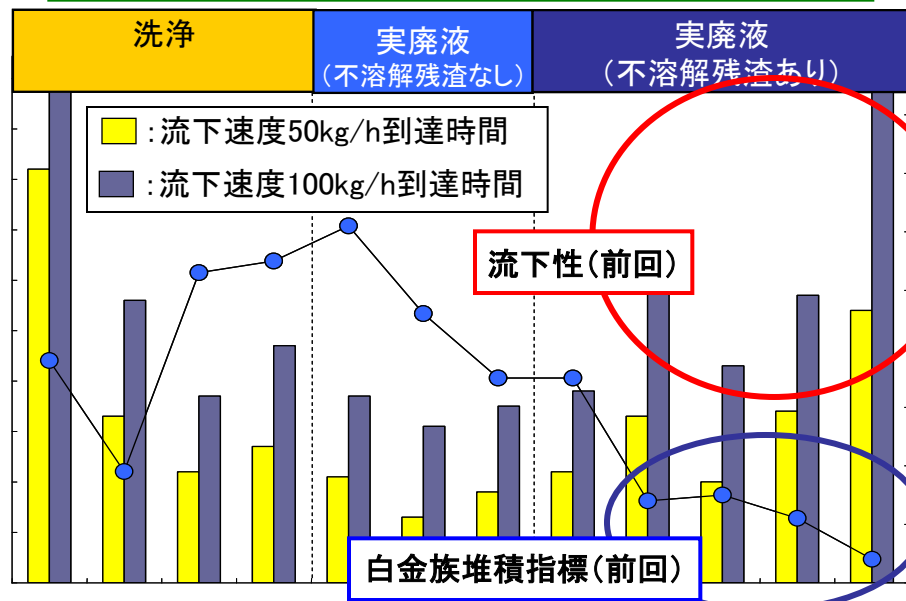
- 東日本大震災前においては、2007年中越沖地震などの教訓を踏まえた対応を実施
 - － 電源車の配備、新緊急時対策建屋（免震構造）の設置など
- 東日本大震災後、緊急安全対策として国からの指示文書に基づく対応を実施
 - － 電源車の追加配備、消防車による注水など
- 指示文書に基づく対応以外にも自主的な対応を継続的に実施
 - － 冬季対策の強化、モニタリングポストの免震化、青森県内5事業者における協力協定締結など
- さらに、新安全基準等の対応については、軽水炉の骨子案などの検討状況を注視しつつ、自主的に検討中。
 - － 原子炉とは異なる再処理の特性を考慮した新安全基準を想定して対策を検討中。



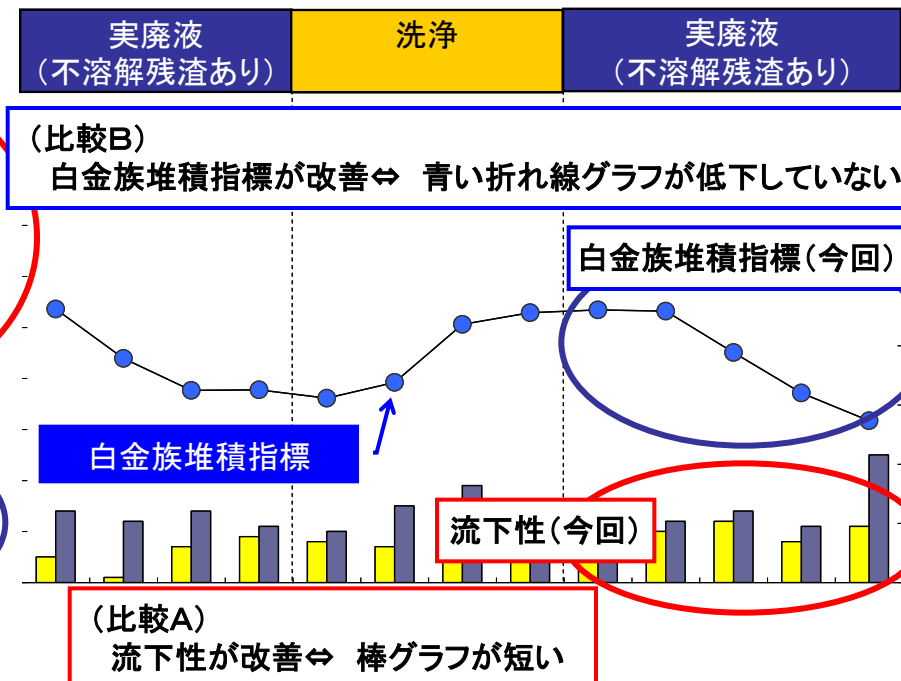
參考資料

事前確認試験の結果

第5ステップ（2008年10月）



B系列事前確認試験実廃液(2012年7月)

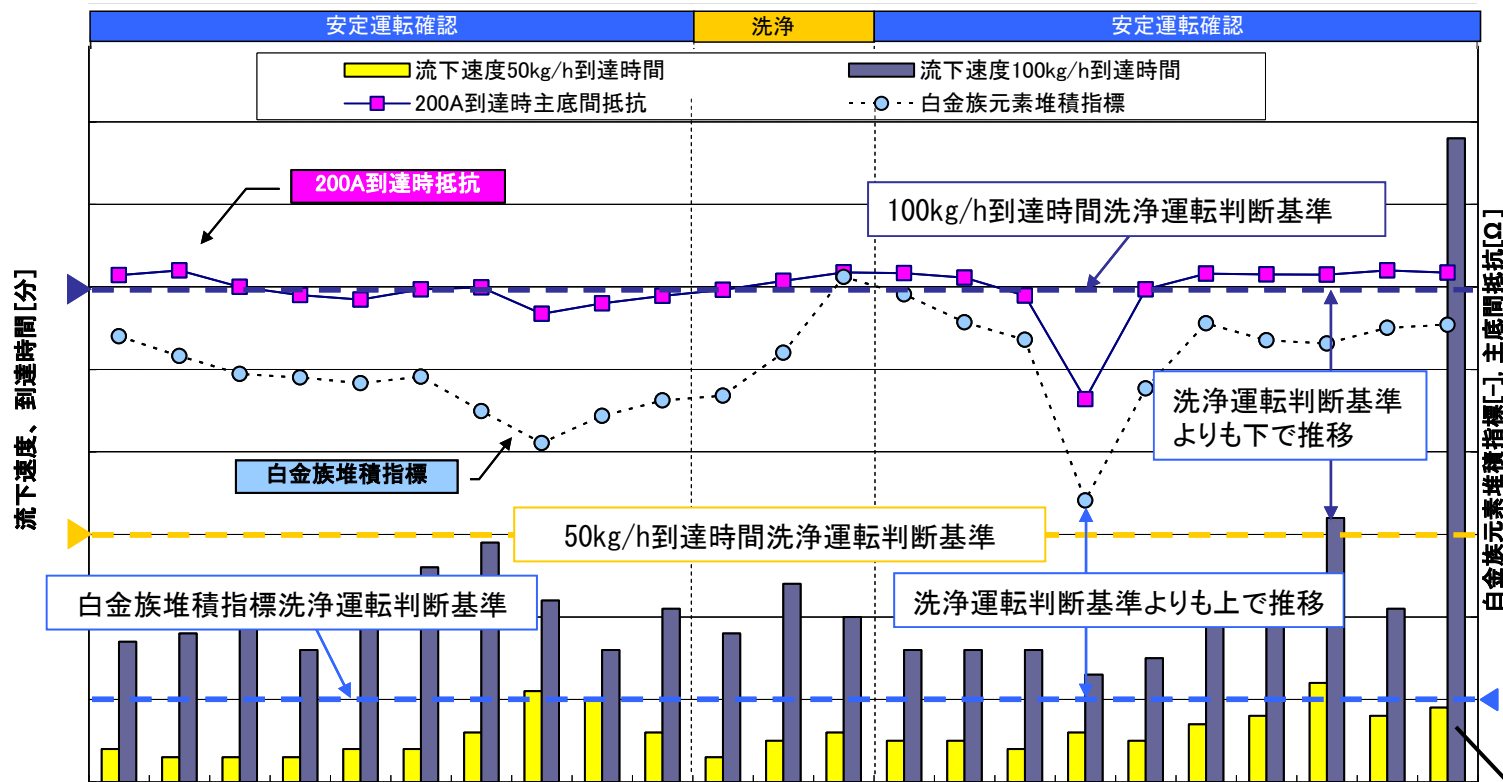


【前回との比較】

- A. 流下性: 白金族元素が沈降、堆積すると流下時間が長くなる傾向
 【前回】不溶解残渣ありの実廃液を供給した以降急激に長くなった
 →【今回】不溶解残渣ありの実廃液を供給した際にも大きな変化なし
- B. 白金族元素堆積指標: 白金族元素が沈降、堆積すると低下する傾向
 【前回】不溶解残渣ありの実廃液を供給した以降急激に低下
 →【今回】不溶解残渣ありの実廃液を供給した際にも大きな低下なし
⇒いずれも前回と比較し、大きく改善した

B系列ガラス固化試験の結果 (①安定運転確認1/2)

白金族堆積指標や他の流下性の指標が洗浄運転に移行する判断基準に達することなく目標とした運転が実施できることを確認。

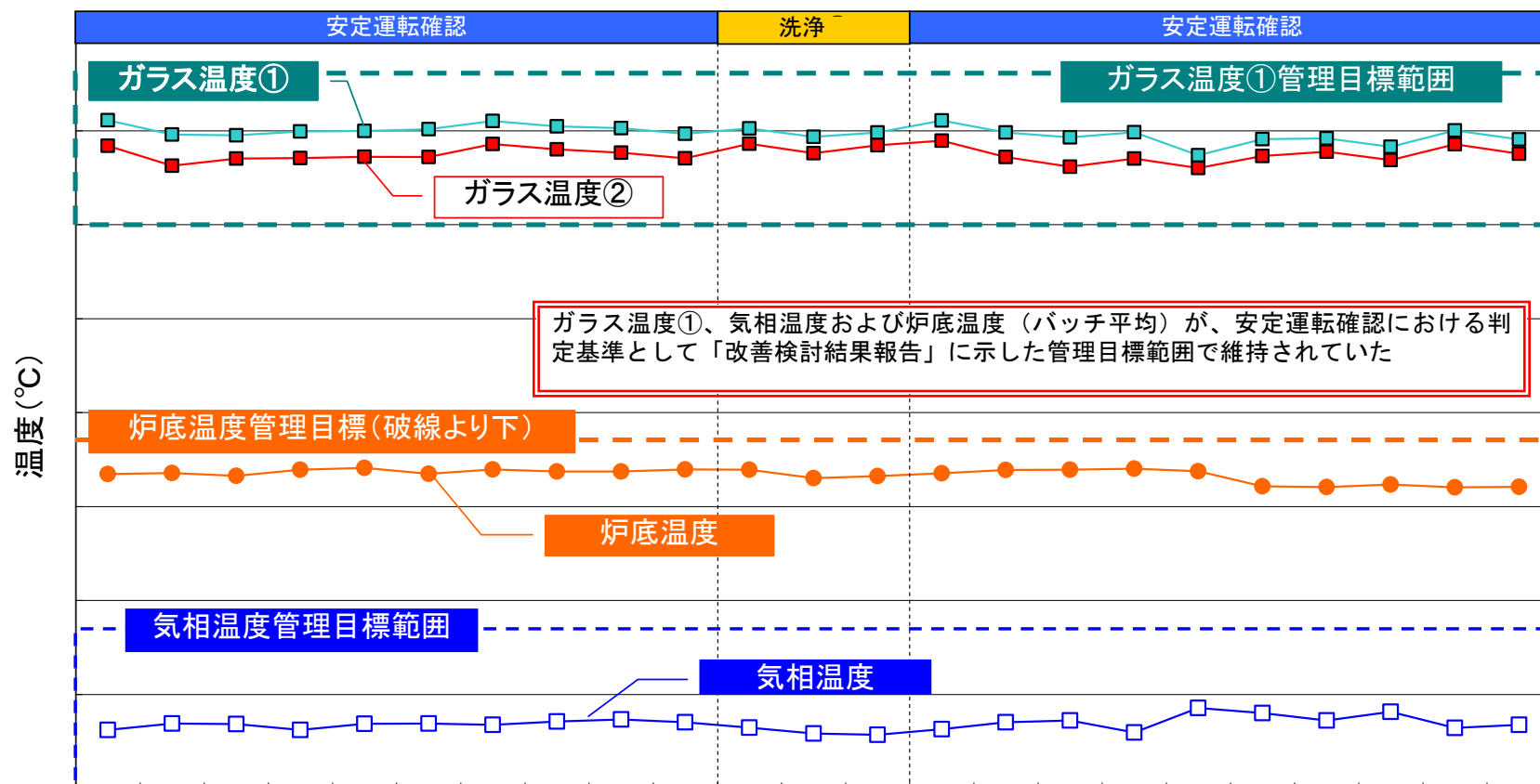


ガラス温度等の温度や白金族堆積指標などに白金族堆積の兆候が見られないため異物による流路の閉塞が発生した可能性が高いと判断

最終バッチで判断基準を超えているが、2つの到達時間の指標が判断基準を超えた場合に洗浄運転に移行することになっているため洗浄運転に移行する必要はない

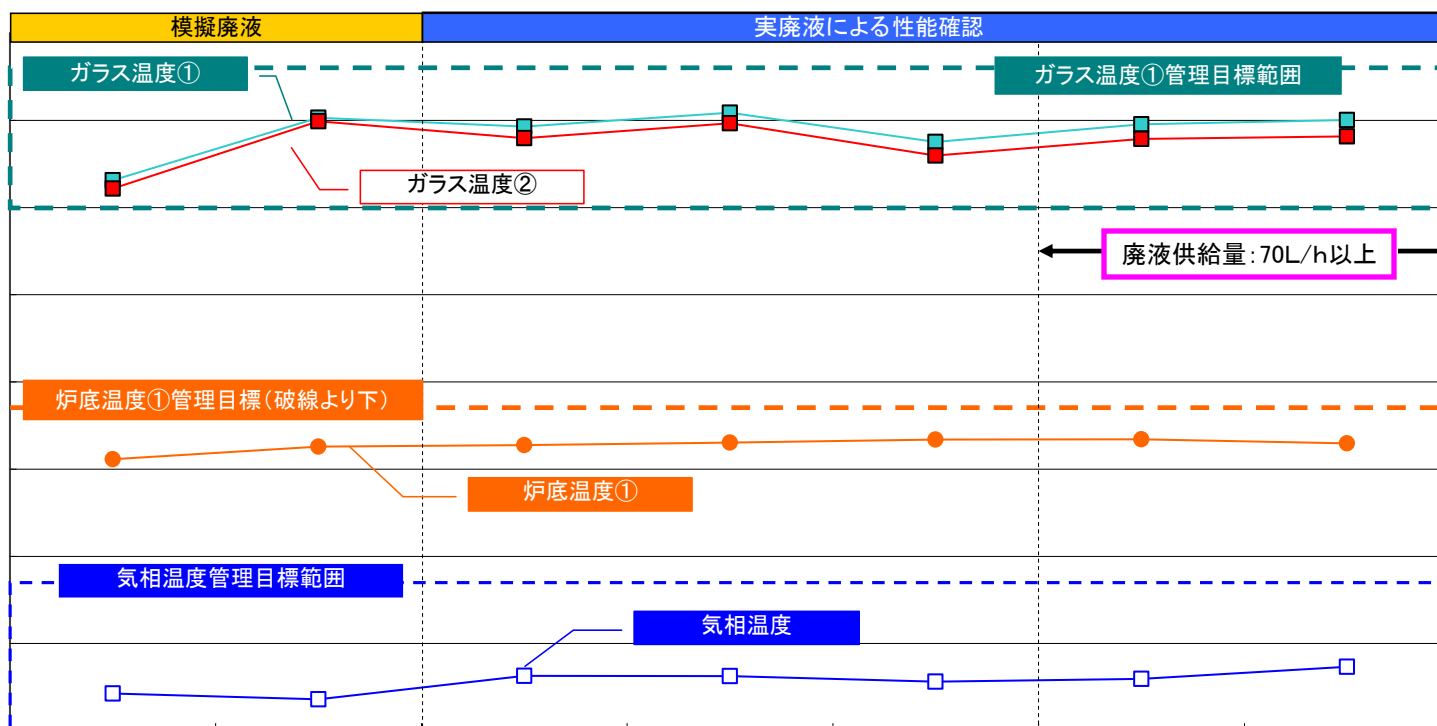
B系列ガラス固化試験の結果 (①安定運転確認2/2)

ガラス温度、気相温度および炉底温度が管理目標範囲で安定して推移していることを確認。

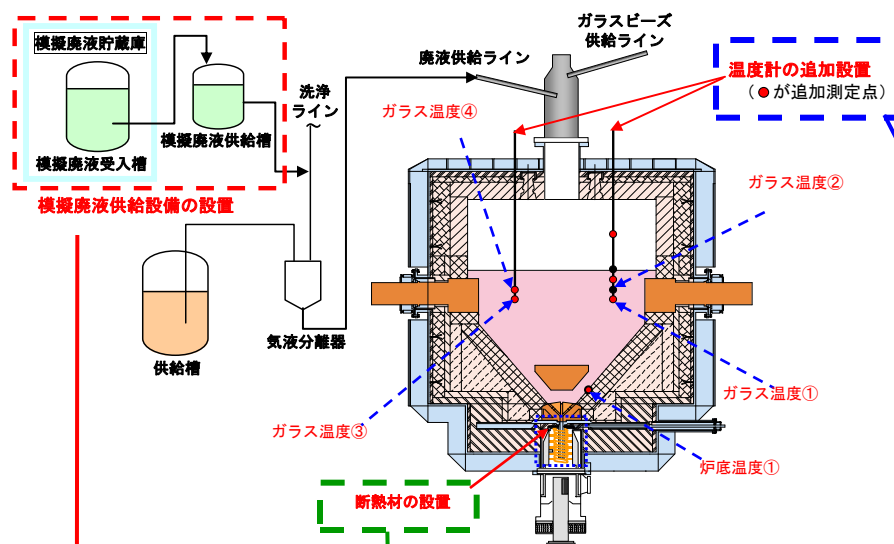


B系列ガラス固化試験の結果（②性能確認）

高レベル廃液供給流量を除々に上昇させ、4バッチ目、5バッチ目で最大処理能力（廃液供給速度70L/h）での運転ができることを確認。



ガラス固化試験結果と改善策の関係



KMOC運転習熟

定期的な回復運転

洗浄運転方法の改善

流下ノズルの加熱性向上

複数温度計による電力調整

炉底低温管理の改善

炉内の白金族保有量をコントロール
⇒保有量増加による白金族堆積防止

模擬ビーズによる洗浄運転初期に仮焼層内の白金族が沈降することを防止

炉内の白金族抜き出し性が良く、炉内の白金族堆積を抑制

ガラス温度・炉底温度上昇による白金族の炉底部への急激な沈降を抑制

炉底部への白金族元素の沈降、堆積を防ぐことができた