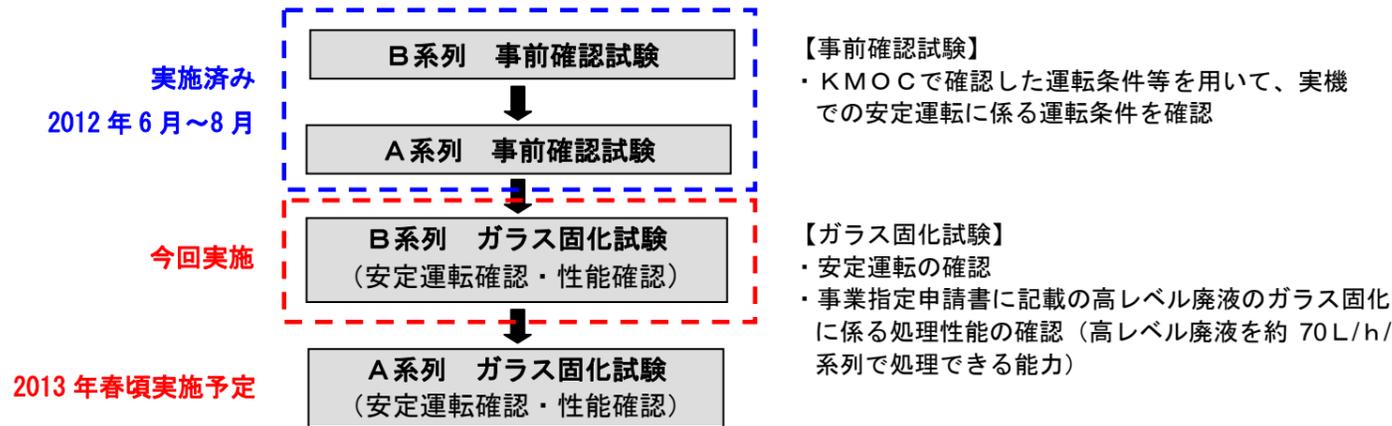


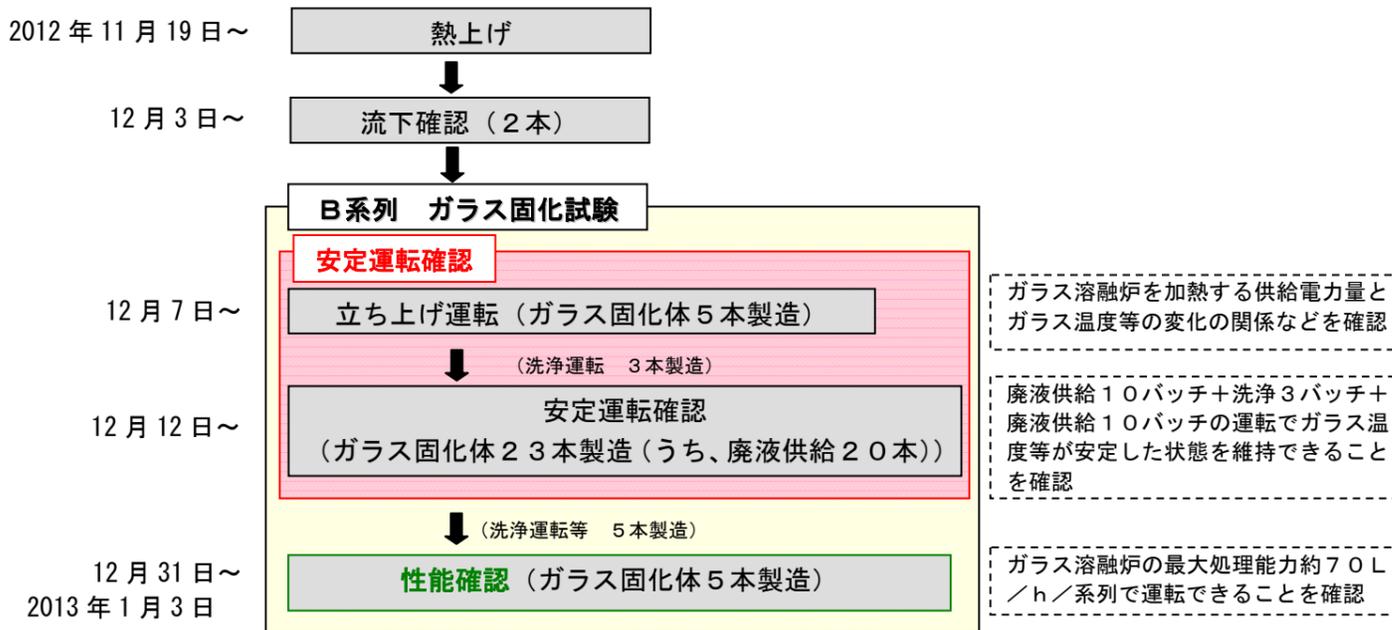
1. はじめに

- ガラス溶融炉B系列の「ガラス固化試験（安定運転確認・性能確認）」は終了し、ガラス温度や気相温度、炉底部の温度を目標の範囲内で所定のバッチ数の運転ができること、設計上の最大処理能力で運転できることを確認。
- ガラス固化試験を開始するにあたっては、事前確認試験および至近のKMOC試験で得られたデータの評価を行い、試験計画への反映を実施。



2. 時系列

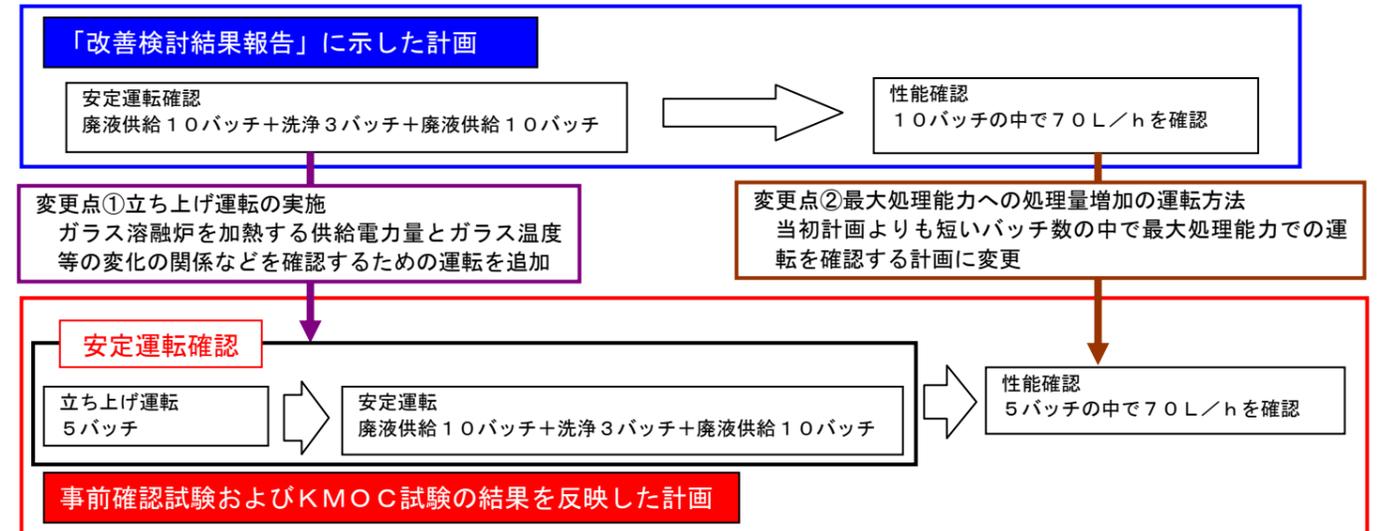
- 2012年11月19日からガラス溶融炉B系列の熱上げを行い、2013年1月3日にガラス固化試験を終了した。



3. ガラス固化試験における計画の検討および供給する廃液

(1) ガラス固化試験における計画の検討

- ガラス固化試験の計画について、2010年11月に報告した「再処理施設高レベル廃液ガラス固化建屋ガラス溶融炉運転方法の改善検討結果について（改正版その2）」（以下、「改善検討結果報告」という）に示した計画をもとに事前確認試験およびKMOC試験の結果を反映することを目的に検討を実施。



①立ち上げ運転の実施

不溶解残渣廃液の混合量やDBP^{*}の濃度など廃液性状が事前確認試験と異なることから、事前確認試験の評価結果を受け、ガラス溶融炉を加熱する供給電力量とガラス温度等の変化の関係などを確認する立ち上げ運転を追加。

※リン酸ニブチル：使用済燃料を硝酸で溶解した溶解液からウランとプルトニウムを抽出するための溶媒抽出に用いるリン酸三ブチル（TBP）が放射線分解して生成される。

②最大処理能力への処理量増加の運転方法

性能確認での段階的に処理量を上げる運転方法について、KMOC試験で当初計画よりも少ないバッチ数で処理量を最大能力である70L/hまで上げることができていることを確認したことを踏まえ、ガラス温度が安定した状態になるまでの時間等を考慮し、5バッチの中で最大処理量まで処理量を上げる運転方法に変更。

(2) ガラス固化試験における供給する廃液

①高レベル廃液混合槽で混合する廃液の組み合わせ

ガラス溶融炉に供給する廃液として想定される複数の組み合わせのうち、仮焼層の安定形成、炉底部管理、回復運転（洗浄運転又はかくはん操作）などの観点で考慮すべき運転条件を考え、仮焼層の安定性、炉底管理に最も影響を与えるケースとして「3種類の廃液（高レベル濃縮廃液、アルカリ濃縮廃液、不溶解残渣廃液）を混合した溶液」でガラス固化試験を実施。

②仮焼層への影響成分の管理

過去のアクティブ試験及びKMOC試験において、仮焼層の状態に影響を及ぼすことを確認している不溶解残渣およびDBPに対して、以下の管理を実施。

- ・ 不溶解残渣は、設計条件の量（事前確認試験よりも多い）を混合。
- ・ DBPは、試験開始前に3種類の廃液を混合槽で混合し、事前確認試験では仮焼層への影響を排除したのに対し、仮焼層への影響を排除しない状態でガラス溶融炉に供給。

4. ガラス溶融炉B系列におけるガラス固化試験の結果と評価

(1) 安定運転確認

① 立ち上げ運転

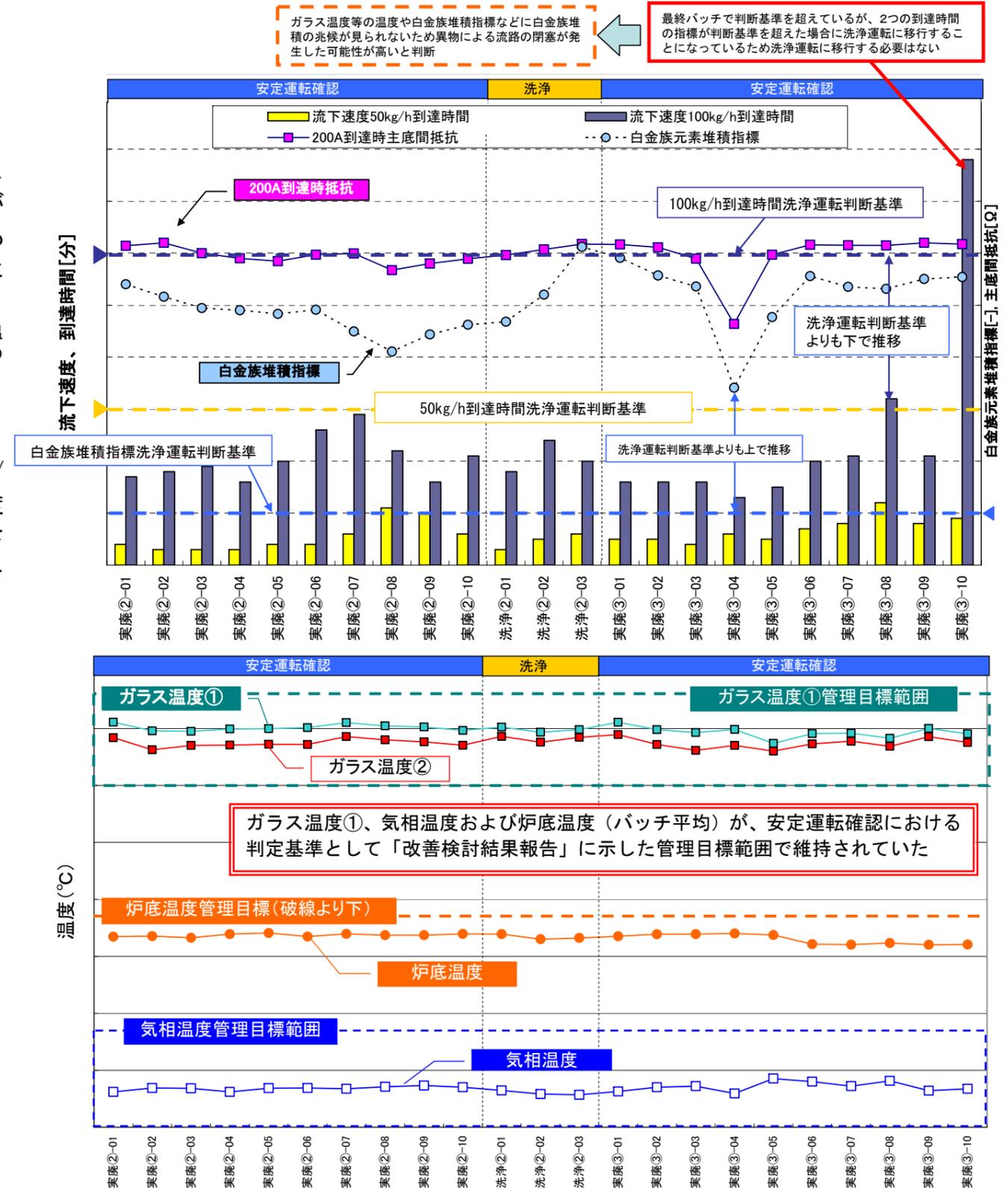
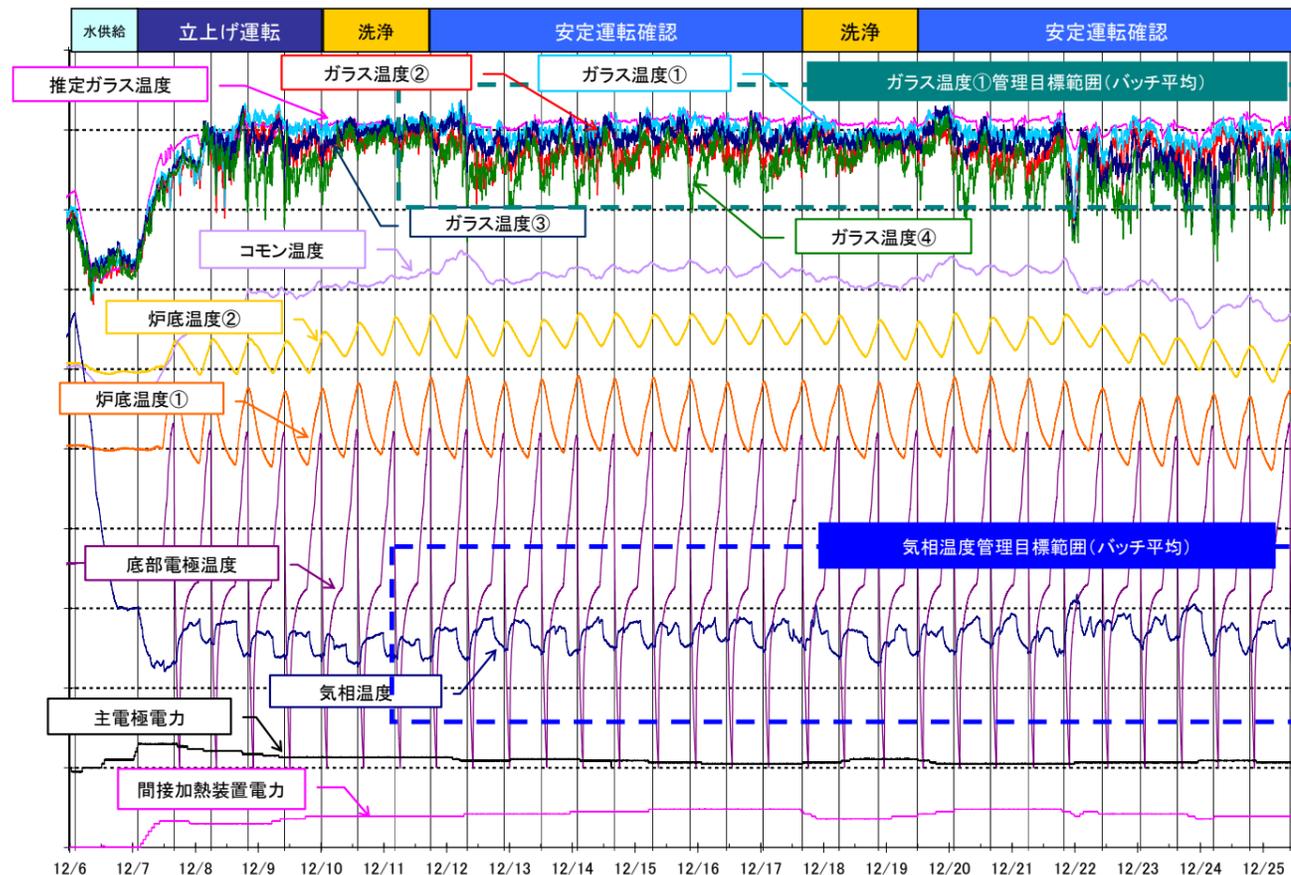
- ガラス溶融炉を加熱する供給電力量とガラス温度等の変化の関係などを確認した。具体的には、熱バランス計算の溶融速度定数*の確認を行い、事前確認試験の実廃液よりも溶融速度定数が小さく、事前確認試験の廃液と比べて、仮焼層が溶けにくく、仮焼層が形成しやすい廃液であることを確認。これは、事前確認試験との廃液性状が異なる不溶解残渣およびDBPの影響によるものと評価。⇒廃液の特徴を踏まえ、適切な仮焼層状態になるよう、電力調整方法に反映。

*熱バランス計算において、ガラス溶融炉を加熱する供給電力量と計算により算出されるガラス温度等の値が実際のガラス温度等と一致するようにするためのもの：電力量と温度の相関に影響を与える最も大きな要素が仮焼層であるため、仮焼層の状態を表すものとして評価

② 安定運転確認

- 計画したバッチ数の運転を行い、最終バッチの流下時に流下性の指標のひとつである100kg/h到達が判断基準を超えたことなどが確認されたが、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するとともに、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。

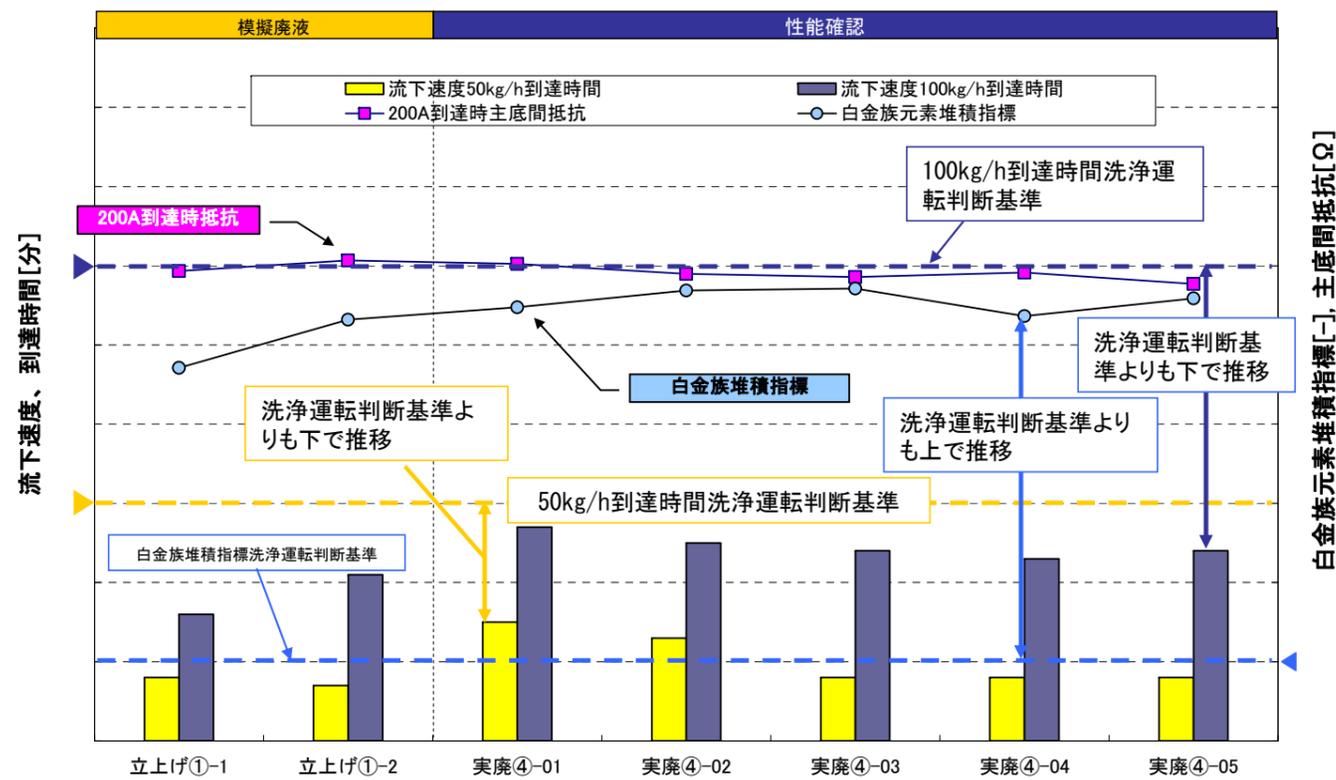
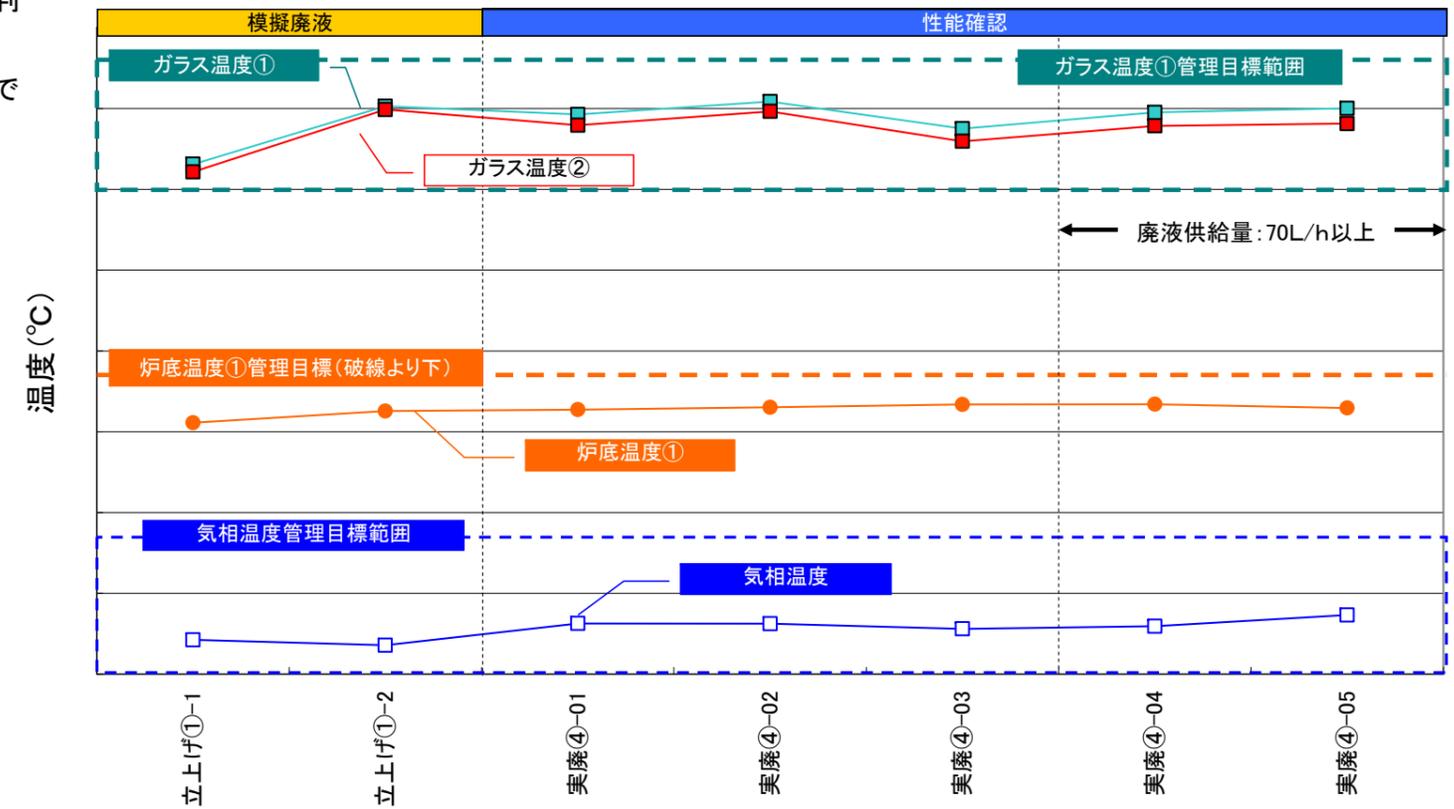
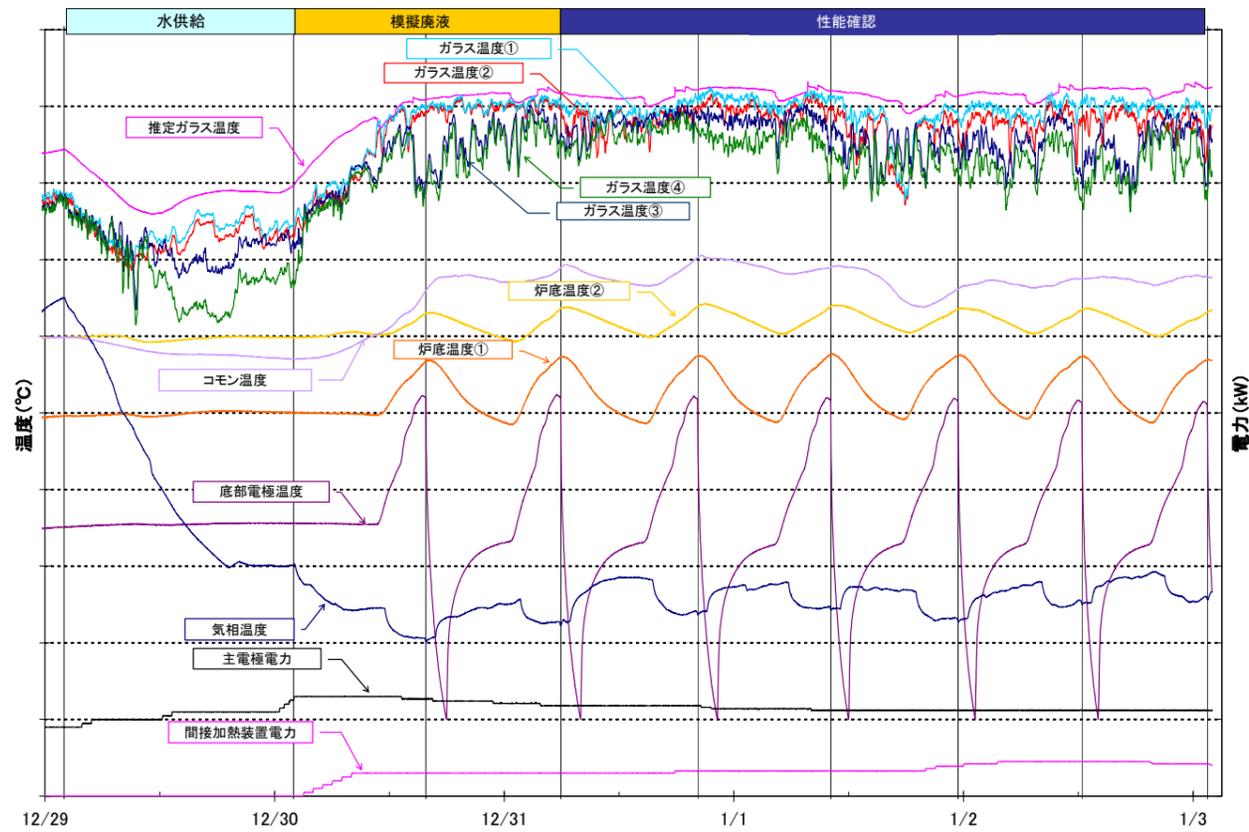
※最終バッチに確認された流下性の変化については、もうひとつの流下性の指標である50kg/h到達時間、白金族堆積指標に変化がないことから白金族元素による溶融ガラスの粘性の増加による影響ではなく、異物による流路の閉塞が発生した可能性が高いと評価。予め定められた手順に従い直棒（改良型）により流下性回復作業を行い、流下性が回復したことを確認。また、ガラス原料供給の一時的な不調によりガラス溶融炉内の液位の低下が見られた（安定運転の2回目の10バッチ運転の4、5バッチ目）が、ガラス流下重量等による調整を行い、通常状態に復旧。



(2) 性能確認

- 立ち上げ運転と同じ廃液供給流量での運転を2バッチ行った後、3バッチ目で流量を上げ、4バッチ目、5バッチ目で判定基準である70L/h以上を満足するよう廃液供給流量を設定し運転を実施。
- その結果、バッチ時間の中で最大処理能力の計測対象とした1時間において、性能確認の判定基準である70L/h以上を満足する約73L/hの処理量で運転することができた。なお今回の試験では結果としてバッチ平均においても70L/h以上の処理量で運転することができた。

- その間、判断基準ではないものの、ガラス温度、気相温度および炉底温度は安定運転の管理目標範囲を維持した状態であるとともに、白金族堆積指標、流下性の指標が洗浄運転への移行判断基準に達することなく運転ができた。
- また、性能確認を行う上で必要な条件として設定したガラス溶融炉内の液位が通常運転範囲であること、ガラス溶融炉内の負圧変動が通常範囲内であることを確認した。



5. 事前確認試験およびガラス溶融炉B系列におけるガラス固化試験を踏まえた今後の対応等

- ① 今回、3 (2) に示した廃液条件下のガラス溶融炉B系列のガラス固化試験において、KMO C試験の結果を踏まえた設備改善や運転方法の改善効果 (下記 (ア) ~ (ウ)) により、安定運転確認の判断基準である管理目標範囲でガラス温度等が推移した運転を実施。
 - (ア) 模擬廃液を用いた洗浄運転により、仮焼層部の白金族元素の沈降を遅らせ、一度に多量の白金族元素が炉底部に沈降するのを抑制。
 - (イ) 追加した温度測定点については、ガラス溶融炉の運転時の炉内状態把握に有効であることを確認。
 - (ウ) インリーク抑止材 (断熱材) の効果により流下ノズル根元部の保温効果を確認、流下性についても改善。
- ② 事前確認試験の結果からガラス溶融炉A系列とB系列に安定運転という観点で差異がないことを評価しており、今後のA系列での安定運転確認についても見通しが得られた。
- ③ ガラス溶融炉B系列の炉内観察を行い、その結果も踏まえ、ガラス溶融炉B系列のガラス固化試験結果の評価を行う。
- ④ 法定点検、設備点検などを実施後、ガラス溶融炉A系列のガラス固化試験を2013年春頃実施予定。なお、A系列のガラス固化試験の計画については、「改善検討結果報告」をもとにB系列のガラス固化試験結果の評価も踏まえて今後検討。

以上