

TVFにおける固化処理状況について

令和4年9月6日

日本原子力研究開発機構 (JAEA)



1. 今回の運転(22-1CP)の経緯(1/3)

- 今回の運転(22-1CP)は、6月28日から熱上げを開始し、7月12日にガラス溶融炉へのガラス原料及び廃液の供給(運転)を開始した。
- 7月12日の運転開始後、ガラス固化体1本目の流下準備を行っていたところ、7月14日に流下監視用ITVカメラの映像が映らないことを確認した。当該カメラの点検整備(部品交換:基板)を行い、7月15日に復旧した。
当該カメラの点検整備のため、約1.5日間の溶融炉の保持運転(ガラス原料及び廃液の供給を行わず、主電極間電力を低下させ、溶融炉の温度を低い状態に維持する運転)を行った。
- ITVカメラの復旧以降、ガラス原料供給装置の粉塵除去等を行ったが、保持運転を伴う不具合事象等は発生していない。
- ホールドポイント①(10本流下時点)での確認項目(堆積した白金族元素に流れる主電極間電流の急激な増加傾向、ガラス液位が低くなった時のガラス温度指示値の低下傾向)については、前回の運転(21-1CP)で生じた炉底傾斜面上部に白金族元素が堆積した際の傾向は見られていない。
また、白金族元素の堆積を加速させた可能性のある要因(廃液供給速度が大きい、主電極間電力が小さい)に対し、コモンプローブ温度及び気相部温度の傾向から対策(廃液供給速度の調整、主電極間電力の調整)の効果を確認した。
- 主電極間電流の増加傾向が認められたことから、運転データを確認しつつ、11本目から主電極間電力を調整(40 kW→39.5 kW)し、一旦、主電極間電流の増加傾向は、抑えられた。

1. 今回の運転(22-1CP)の経緯(2/3)

- 溶融炉の白金族元素の堆積管理指標(主電極間補正抵抗、補助電極間補正抵抗、炉底低温運転への移行時間)の推移は、過去の実績と比較し、ほぼ同様に推移していた。
- 炉底低温運転に移行する時間は、17本目あたりから20時間を超えるようになり、また、補助電極温度にも変化がみられはじめたことから、炉底に白金族元素が一定程度堆積している状態と想定される。
- また、主電極間電流も17本目から増加傾向を示し、流下後のガラス温度の最低値の低下(800°C以下)やコモン温度の上昇、気相部温度の低下などから仮焼層が厚くなる兆候が確認されたことから、溶融炉内の各部の温度の調整のために、ガラス原料及び廃液供給速度の調整、主電極間電力の調整を行った。
- 主電極間補正抵抗は、運転開始から徐々に低下し、0.16 Ω程度で推移していたが、20本目から低下傾向(20本目: 0.15 Ω、21本目:0.145 Ω)を示した。



1. 今回の運転(22-1CP)の経緯(3/3)

- 8月28日に23本目の流下開始前の溶融炉の主電極間補正抵抗値の確認において、白金族元素の堆積管理指標値※まで低下(0.101Ω)したことから、運転要領に従い溶融炉内のガラスを全量(ガラス固化体3本分)を抜き出す操作(ドレンアウト)に移行した。
- 8月30日からドレンアウトを開始し、9月1日までに炉内ガラス全量(3本分)の抜き出しを完了し、溶融炉の電源を断とした。
- その後、ガラス溶融炉の冷却期間(溶融炉内の温度が40°C以下)を経て、9月中旬頃に溶融炉内部にITVカメラを挿入し、溶融炉内を観察し、白金族元素の堆積状況を確認する予定。
- 今回の運転(22-1CP)では、当初計画の60本に対し、25本のガラス固化体を製造した。これにより約16 m³の高放射性廃液を処理した。

※ 高放射性廃液中の白金族元素は運転経過に伴い溶融炉内に堆積し、運転に影響を与えることが分かっている。このため、現在の溶融炉では、管理指標値(流下開始時の溶融ガラスの液位における主電極間補正抵抗(1000°C補正值):0.10Ω)を設け、白金族元素堆積状況を監視しており、管理指標に達したら運転停止操作に移行することとしている。

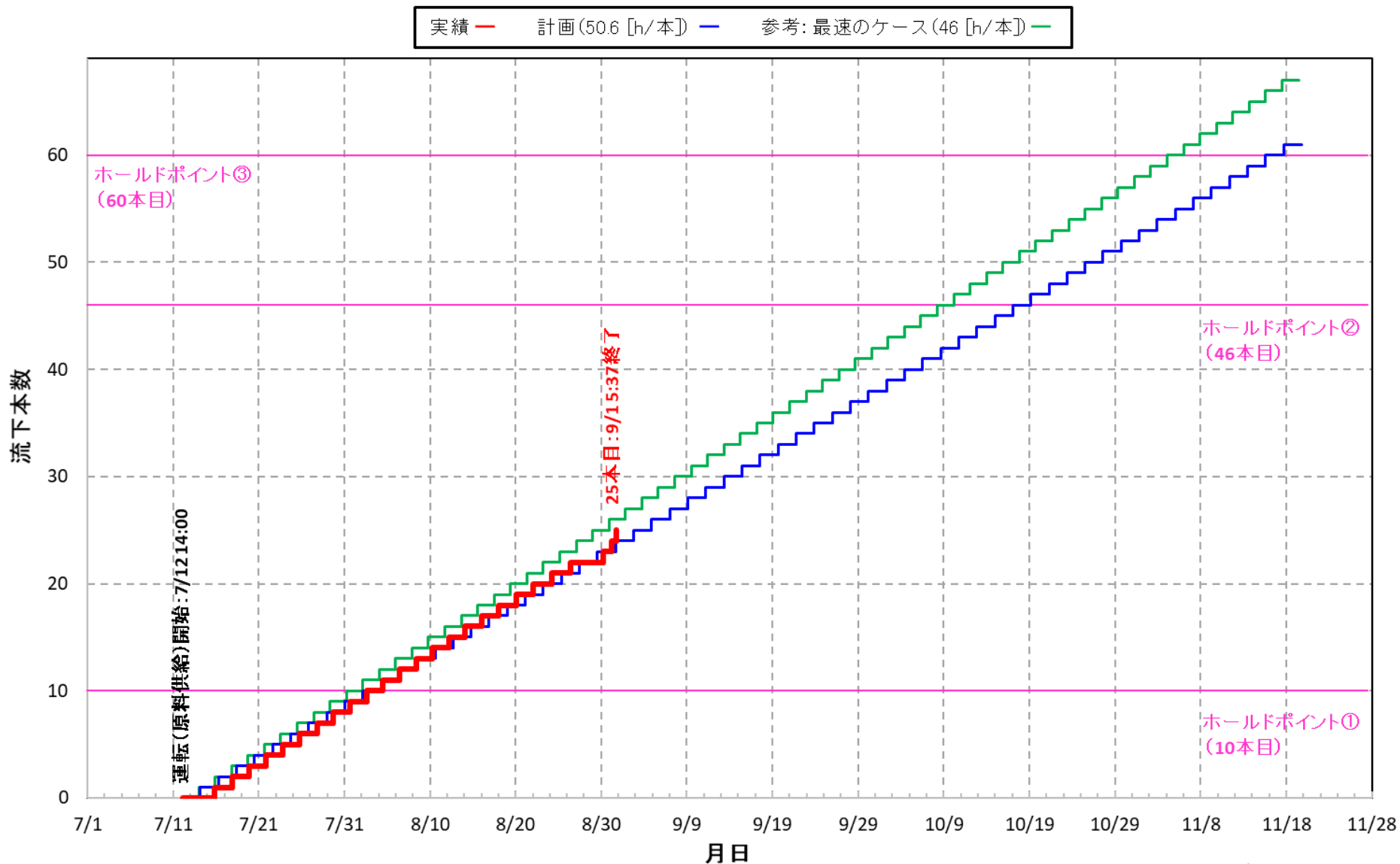


2. 運転スケジュールと実績(1/2)

令和4年9月1日時点

		令和4年度															
		6月		7月					8月					9月			
		26~	3~	10~	17~	24~	31~	7~	14~	21~	28~	4~	11~	18~	25~		
高放射性廃液受入		▽ ▼ 6/27~	▽ ▼	▽ ▼	▽ ▼	▽ ▼	▽ ▼	▽ ▼	▽ ▼	▽ ▼	▽	▽	▽	▽			
溶融炉	原料供給 (高放射性廃液+ ガラス原料)			[Bar chart showing supply from July 12 to August 29]													
	ガラス溶融	[Bar chart showing melting from June 28 to September 1, with a note '9/1 電源断']															
	ガラス流下 (約1回/2日)			[Timeline from July 16 to September 1 with daily markers]													
ガラス固化体保管 (流下後約5日)				[Timeline from July 21 to September 1 with daily markers]													

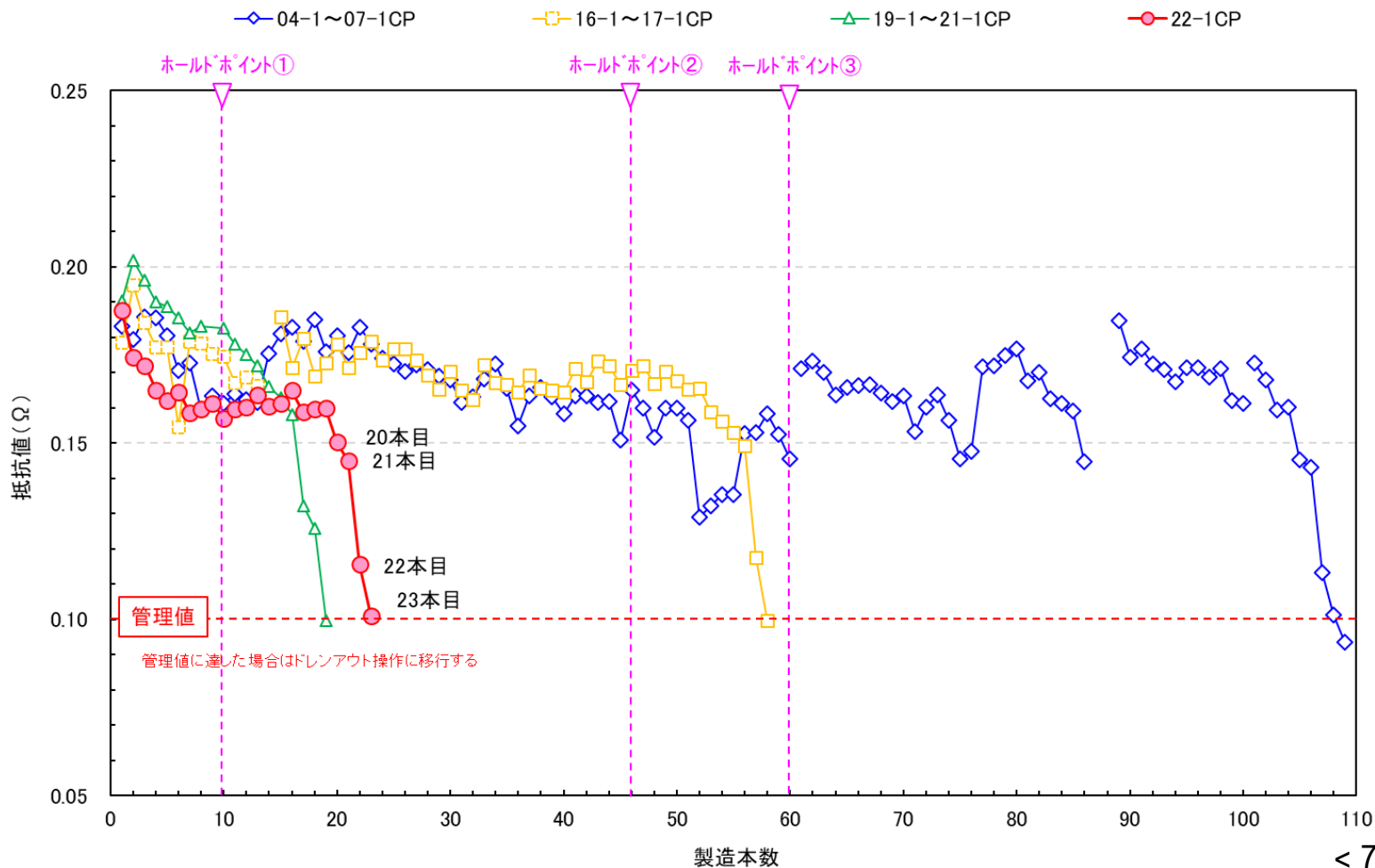
□▽ 計画 ■▼ : 実績



3. 白金族元素の堆積状況の推定(1/3)

【主電極間補正抵抗】

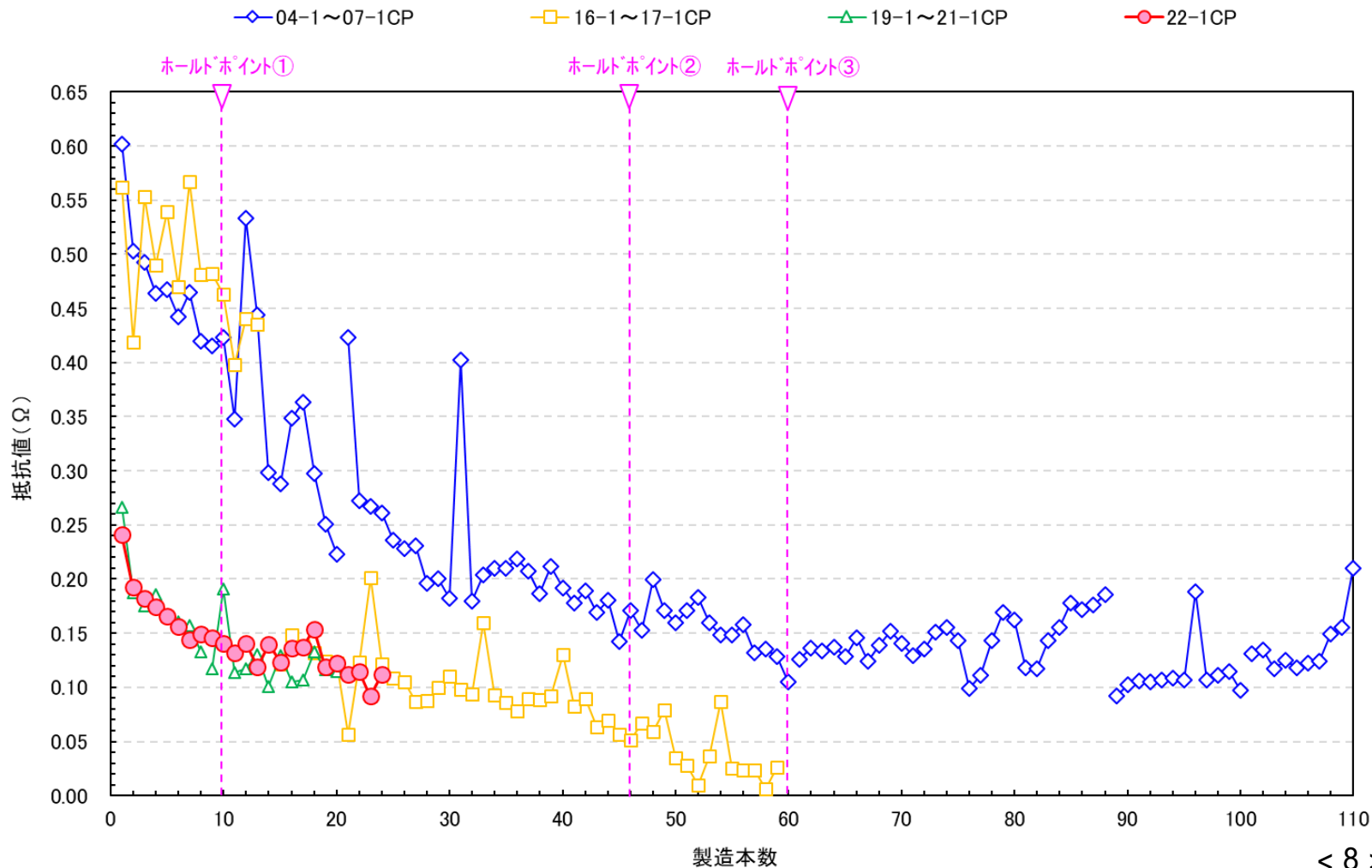
- ✓ 過去の実績と比較し、同様な傾向を示している。
- ✓ 運転開始から徐々に低下し、0.16 Ω 程度で推移していたが、20本目から低下傾向(20本目: 0.150 Ω、21本目: 0.145 Ω)を示し、23本目に主電極保護のための管理値(0.10 Ω at 1000 °C)まで低下した。



主電極間補正抵抗の推移(ガラスレベル Hi-ON 時)

【補助電極間補正抵抗】

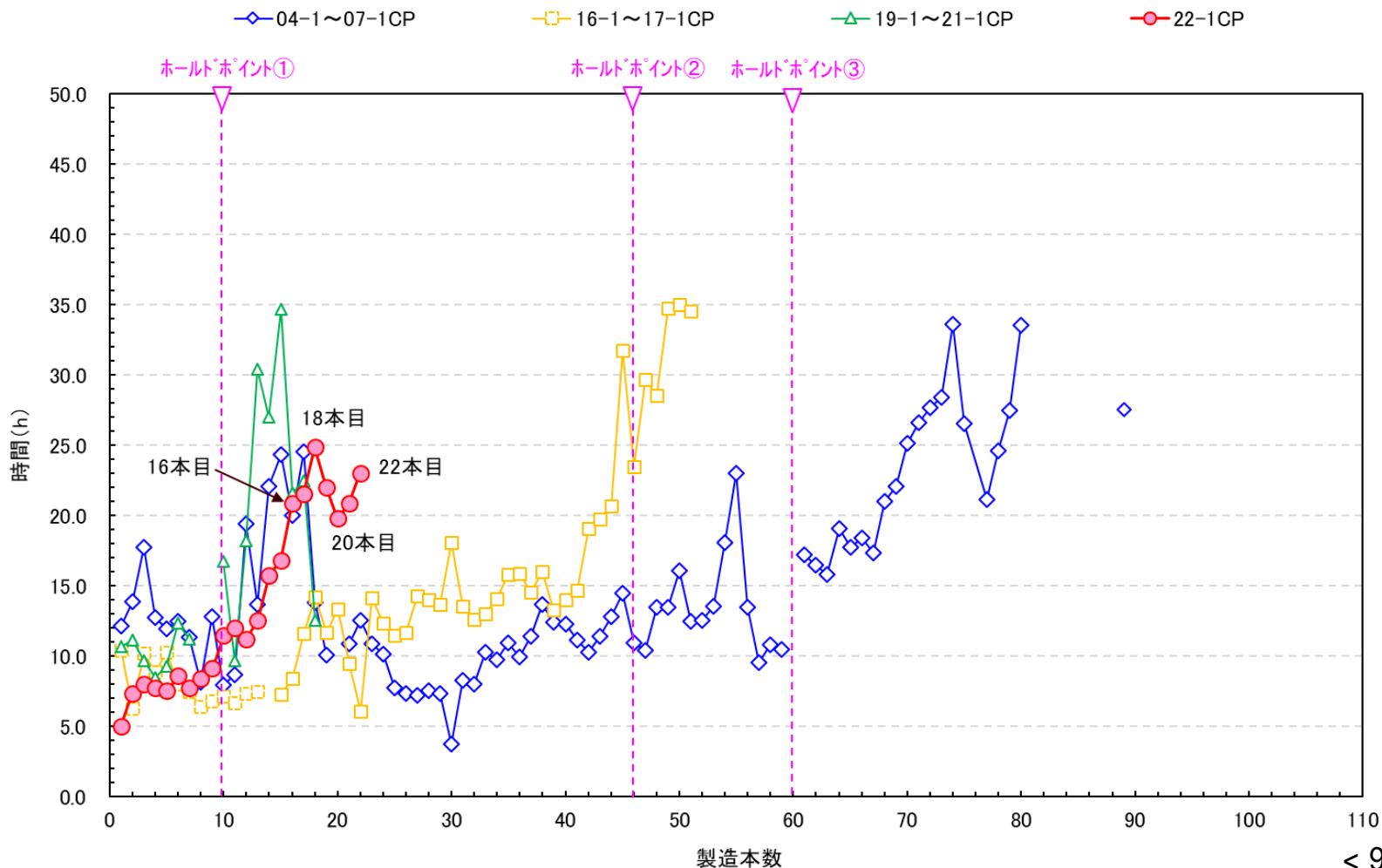
- ✓ 前々回の運転(19-1CP)開始後と同様な低下傾向を示しており、前々回の運転(19-1CP)を下回るような低下傾向はみられていないが、徐々に低下傾向を示しており、炉底に白金族元素が一定程度堆積している状態と想定される。



補助電極間補正抵抗の推移(炉底補助加熱開始時)

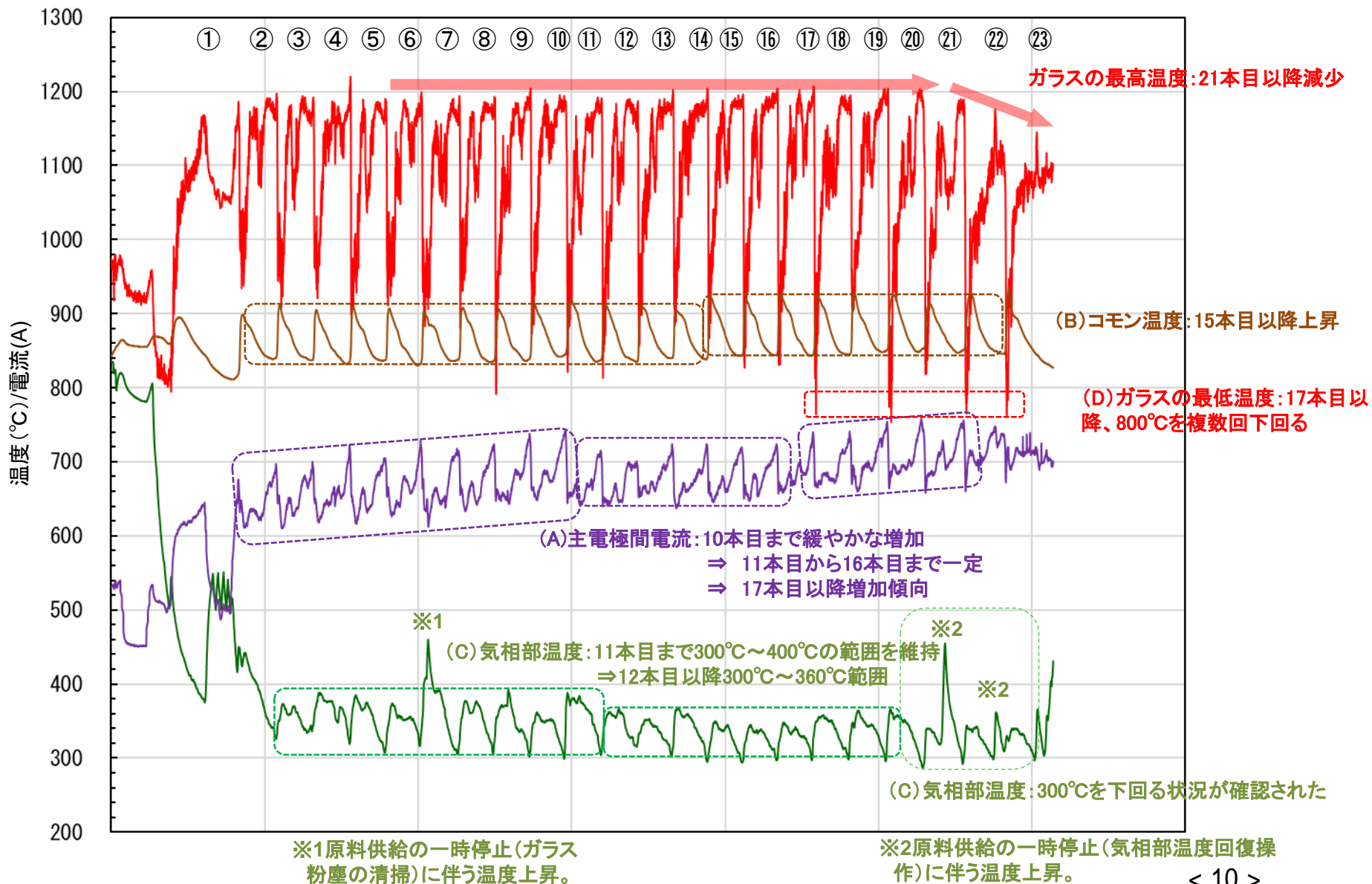
【炉底低温運転への移行時間】

- ✓ 炉底低温運転に移行するまでに要した時間が16本目以降、20時間を超えており、炉底部に白金族元素が堆積している兆候を示しているが、過去の実績を上回るような上昇傾向は示しておらず、まだ炉底低温運転は実施できている。



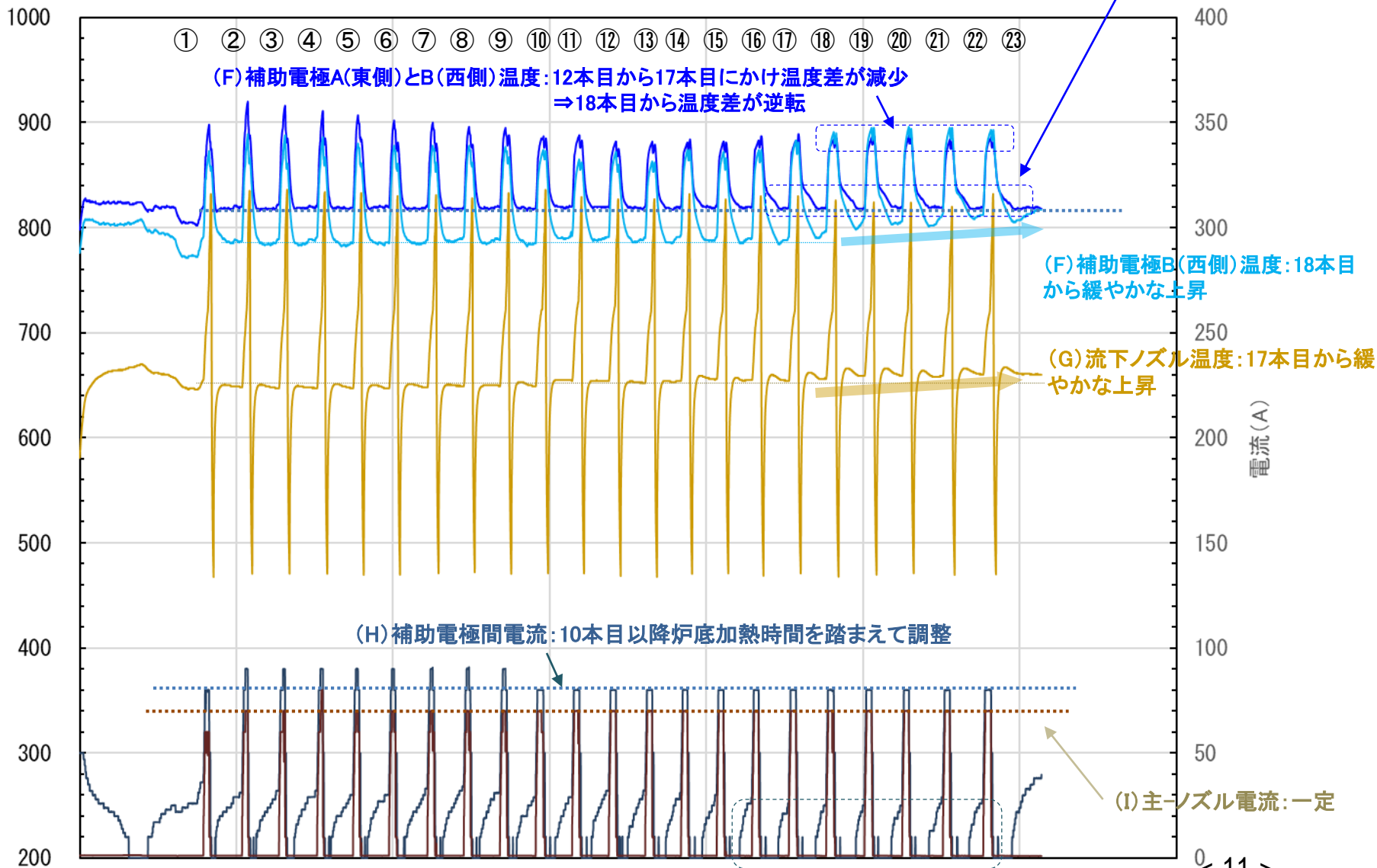
炉底低温運転へ移行するまでに要した時間の推移

4. 22-1CPの運転状況(1/4)



4. 22-1CPの運転状況(2/4)

(E) 補助電極A(東側)温度:
炉底低温運転時820°Cを維持するものの、
17本目から炉底低温運転時間減少



(H) 補助電極間電流: 16本目から補助電極間通電が減少傾向

✓ 炉内の温度バランスは、**正常**に保たれており、前回の運転(21-1CP)で確認した白金族元素の堆積の傾向はみられていないが、**17本目あたりから補助電極温度等に変化**がみられはじめた。

(A) 主電極間電流

前回の運転(21-1CP)で白金族元素が堆積した加速要因の対応として、今回の運転(22-1CP)では、主電極間電力を増加させた。この影響により、主電極間電流の増加は、想定していたが、増加傾向が続いていたことから、11本目から主電極間電力を調整(40 kW→39.5 kW)し、主電極間電流の増加傾向は、抑えられていた。

その後、**17本目あたりから、主電極間電流の増加傾向**が確認され、20本目で最大750A程度まで増加したことから、主電極間電力を調整(39.5 kW→39 kW)したが、主電極間電流は高い傾向を示し続けた。

(B) 炉底傾斜面上部レベルのコモン温度

一定(最高温度約900℃)に維持できているが、**15本目あたりから、上昇傾向**が確認された。

(C) 気相部温度

原料供給の一時停止をせずに300℃～400℃の範囲を維持できているが、12本目以降、300℃～360℃の範囲と低下傾向がみられ、300℃を下回る場合も確認された。**仮焼層が大きくなり溶融ガラス表面全体を覆うような兆候**であり、18本目でガラス製造速度を下げたり、21本目では原料供給を一時中断するなど、気相部温度の回復操作を行ったが、改善は図れなかった。

(D) ガラス最低温度

800℃以上を維持していたが**17本目以降**、800℃以下を下回る回数が増え、**仮焼層が厚くなる傾向**はみられようになった。

(E) 補助電極A(東側)温度

炉底低温運転時の温度820℃に調整できているが、炉底低温運転時間が短くなる傾向が**17本目以降**現れており、主電極間電流が炉底に回り込む傾向が確認された。

(F) 補助電極A(東側)とB(西側)の温度

温度差が少なくなる傾向を示し、**18本目以降**、**炉底加熱時に温度差の逆転**が見られたことから、主電極-流下ノズル間の電流が炉底西側に回り込む兆候が確認された。



4. 22-1CPの運転状況(4/4)

(G) 流下ノズル温度

炉底低温運転時、温度を一定に維持できていたが、17本目以降緩やかな上昇がされており、主電極間電流が炉底に回り込む傾向はみられる。

(H) 補助電極間電流

炉底低温運転に移行するまでに要した時間が16本目以降、20時間を超えており、これに伴い、炉底低温運転状態を維持(820°C)するために必要な補助電極間通電を行う時間も短くなった。

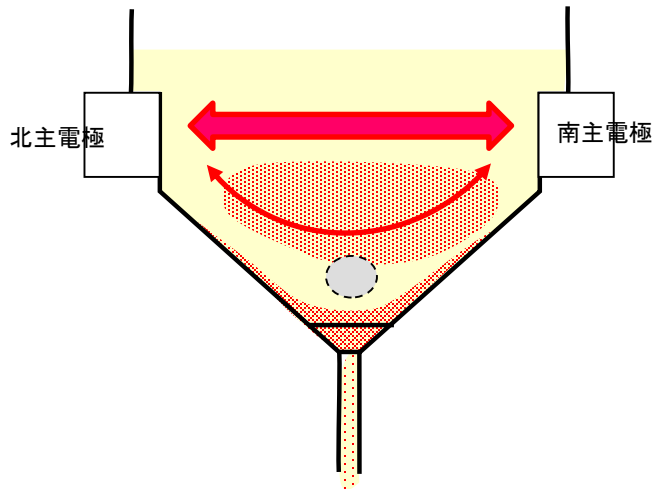
(I) 主-ノズル電流

流下前に行う炉底加熱に伴う主-ノズル間電流及び時間の減少傾向はみられない。

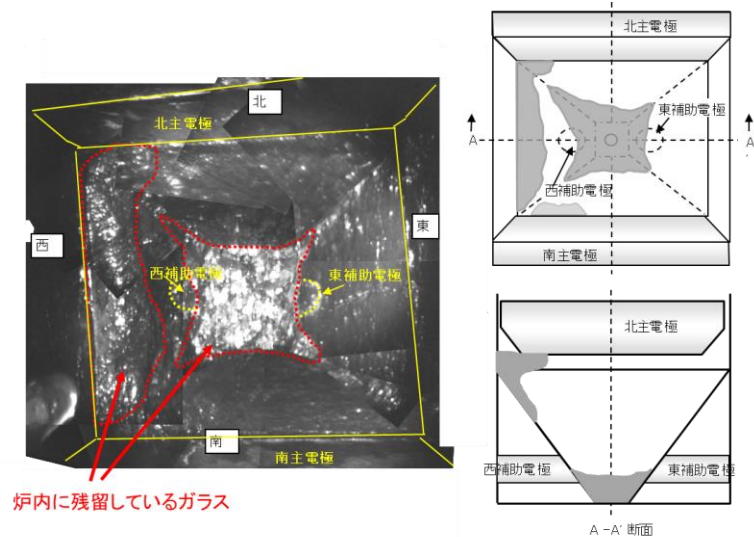
5. 溶融炉内の白金族元素堆積の状況

白金族元素の堆積が顕在化した運転データから、**炉底の高い位置に堆積しているものと推定**している。なお、以下の観点に加え、主電極間電流は運転開始初期から増加傾向を示しており、炉壁等へ主電極間電流が廻り込んでいた可能性も否定できないため、この観点も含めて炉内観察を実施する。

- ✓ 主電極間補正抵抗が管理値に達しても炉底低温運転に移行できている。
→ 炉底の高い位置に白金族元素が堆積し、炉底の低い位置まで回り込む主電極間電流が少ない。
- ✓ (F) 補助電極温度は、西側の補助電極温度が高くなっている。
→ 炉底の西側に白金族元素が堆積している。
- ✓ (B) コモン温度が上昇し、(C) 気相部温度の低下、(D) ガラス最低温度が低下している。
→ 炉底傾斜面上部に白金族元素が堆積物している。(炉底傾斜面上部の堆積物に主電極間電流が流れることにより堆積物近傍の温度が上昇(コモン温度の上昇)し、仮焼層付近のガラスに流れる主電極電流が減少し、仮焼層付近の温度が低下し、供給した原料の溶け込み速度が低下し、気相部温度が低下しガラス最低温度が低下。)



堆積状況の推定



前回の運転(21-1CP)後の白金族元素の堆積状況

- ✓ ガラス固化処理運転を確実に進めるため、継続的に設備更新(高経年化対策)を進めてきている。
- ✓ 今回の運転(22-1CP)においては、前回の運転(21-1CP)以降に生じた不具合の是正処置を行った。
また、前回の運転(21-1CP)で溶融炉以降のガラス固化体取扱工程で多く発生したことを踏まえて、同工程で想定される不具合事象を重点的に再整理した結果や前回の運転(21-1CP)での気がかり事象に対して、ハード、ソフトの両面から対応を図り運転を開始した。
- ✓ 9月1日現在、想定外の不具合等は発生していない。発生した不具合等は下表のとおり。

今回の運転(22-1CP)で発生した不具合等

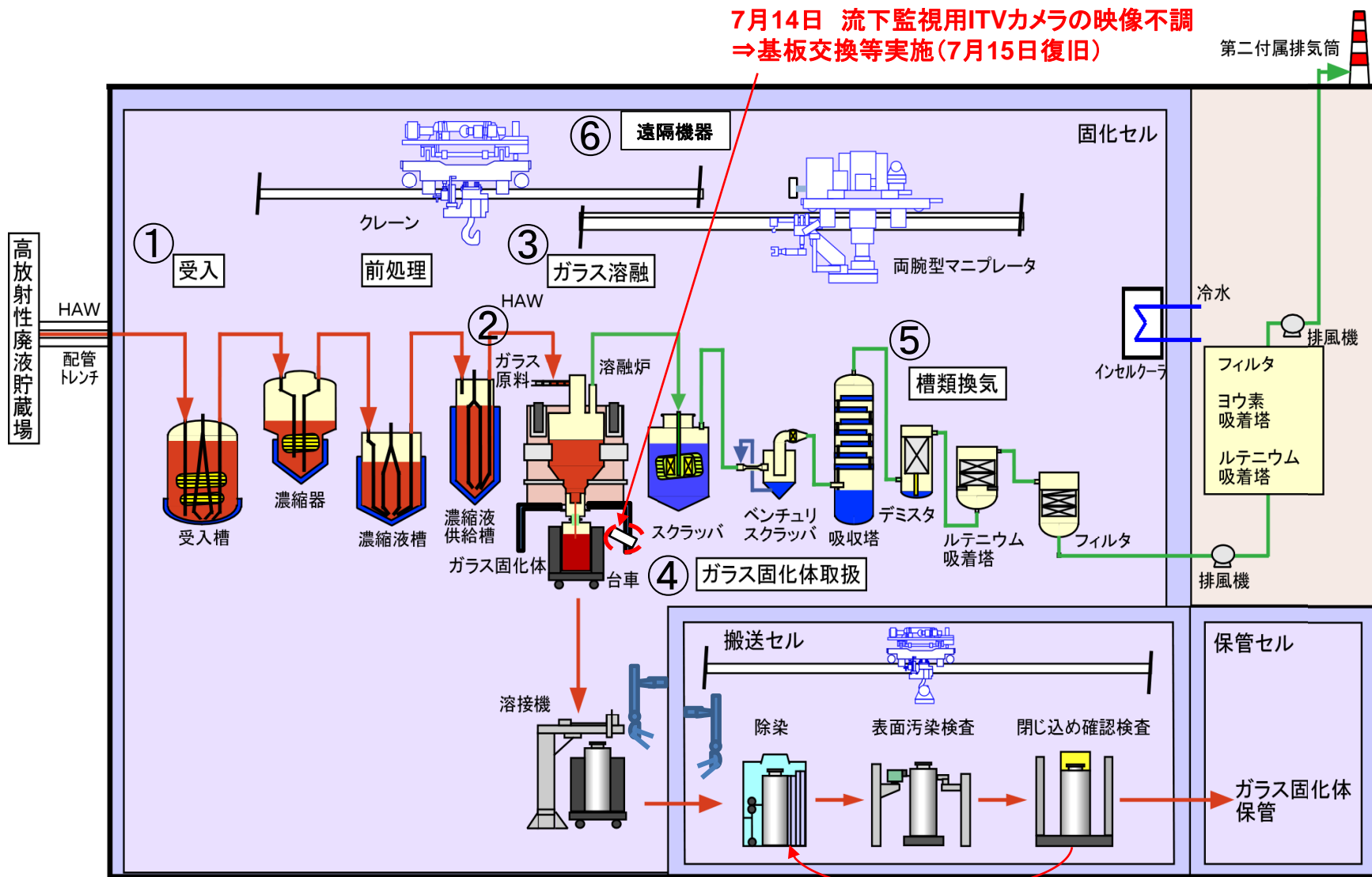
工程		不具合等		
名称	概要	発生箇所	概要	対応
①受入・前処理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高放射性廃液を受入れ(1回/週)、その都度分析を実施。 ・ 分析結果に基づき、高放射性廃液の全酸化物濃度、ナトリウム濃度を調整。 	不具合等の発生無し。		
②ガラス原料供給	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガラス原料を溶融炉へ供給。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 溶融炉へ供給するガラス原料の個数をカウントする光センサー 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 溶融炉へ供給するガラス原料の個数をカウントできなくなり、供給個数低操作(NSO-)で自動停止した。 ・ 原因は、発光又は受光窓(ガラス原料供給配管内面)へのガラス粉塵の付着。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガラス粉塵を除去し、供給を再開(約2時間、ガラス原料の供給を停止)。 ・ ガラス粉塵の付着状況を適宜確認し、付着の兆候が確認された場合は、計画的にガラス原料の供給を停止して、ガラス粉塵を除去する。
③ガラス溶融	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガラス原料・廃液を溶融し、流下(1回/約2日)。 	不具合等の発生無し。		



6. その他設備の状況(2/3)

今回の運転(22-1CP)で発生した不具合等(続き)

工程		不具合等		
名称	概要	発生箇所	概要	対応
④ガラス固化体取扱	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガラス固化体容器の移動、蓋溶接、除染を実施。 ・ その後、検査（表面汚染検査、閉じ込め確認検査等）を実施。 ・ 検査後、ガラス固化体を保管ピットへ収納。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 閉じ込め確認検査 (G22M41) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4回（2本目、16本目、17本目、18本目）のガラス固化体の閉じ込め確認検査前に行う加熱工程又はサンプリング工程において、ろ紙に判定基準を超える値（γ線）を確認。 ・ 原因は、ガラス固化体の移動中に放射性物質が表面に付着したものと推定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 再除染後、閉じ込め確認検査に異常がないことを確認（ガラス原料等の供給停止なし）。 ・ 前回の運転(21-1CP)を踏まえ改善を図った作業中の確認ポイントに加えて、ベテラン運転員により改めて作業状況を再チェックし、作業中の確認ポイントや気づきを再周知した。 ・ また、当面は日勤のベテラン運転員の指導のもと作業を行う。
⑤槽類換気	<ul style="list-style-type: none"> ・ 槽類及び熔融炉の負圧維持、オフガスの洗浄運転を実施。 	不具合等の発生無し。		
⑥遠隔機器	<ul style="list-style-type: none"> ・ 両腕型マニプレータ、固化セルクレーン等により、運転に必要な遠隔操作を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 流下監視用ITVカメラ (G51M214) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1本目の流下準備中、に流下監視用ITVカメラの映像が突然映らなくなった。 ・ 原因は、ITVカメラ内部の映像信号を処理する基板の故障。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当該ITVカメラを除染切に搬出し、ITVカメラ内部の基板を交換して復旧（熔融炉を約1.5日間、保持運転とした）。 ・ 運転に使用するITVカメラのうち、流下監視用ITVカメラは、故障した場合、流下操作が行えず、熔融炉の保持運転に直結する。このため、流下監視用ITVカメラをユニット交換できるよう準備しておき、最短で復旧できるよう改善を図っている。
その他ユーティリティ等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各設備機器の運転に必要な蒸気、冷却水、冷水、純水、圧縮空気を常時供給。 	不具合等の発生無し。		



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

7月20日、8月16日、17日、18日 閉じ込め確認検査の検査前の加熱又はサンプリング後のろ紙に有意値を確認
 ⇒再除染実施(7月20日、8月16日、20日、23日)後、閉じ込め確認検査により汚染のないことを確認 < 17 >

- ✓ 8月28日、23本目で主電極間補正抵抗が白金族元素の堆積管理指標値まで低下したことから、8月29日から予め定められた運転要領に従い溶融炉内のガラスを全量(ガラス固化体3本分)抜き出す操作(ドレンアウト)を行い、**9月1日に溶融炉の電源を断とした。**
- ✓ その後、溶融炉を冷却し、溶融炉内にITVカメラを挿入して炉内観察を行う。
 - ・ 9月1日～12日頃: 溶融炉の冷却(自然放熱による冷却、約2週間程度)
 - ・ 9月13日頃～14日頃: 溶融炉ののぞき窓を取外し。ITVカメラの作動確認。
 - ・ **9月15日頃～16日頃: 炉内観察(白金族元素の堆積状況を確認)。**
- ✓ 今回の運転(22-1CP)は、機器の不具合事象等による溶融炉の保持運転はほとんどなく、検討した運転パラメータにより、順調に運転を進めたものの、目標に対して少ない製造本数(23本目)で主電極間補正抵抗が白金族元素の堆積管理指標値まで低下したことを踏まえると、長期間の運転(経年変化)や複数回の残留ガラス除去作業などのメンテナンスの影響が考えられることから、**炉内観察は、これらの影響の観点も含め実施する。**
- ✓ 炉内観察の結果を踏まえて、今回のガラス固化処理運転(22-1CP)の継続の可否を判断するとともに、今回の主電極間補正抵抗の低下に係る原因調査を進める。
- ✓ 上記を踏まえて、**ガラス固化を最短で進める観点から、現在、令和7年度から計画している3号溶融炉への更新の前倒しを前提に、今後のガラス固化処理の運転について検討を進める。**

以降、参考。



今回の運転の基本方針(1/2)

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

※1 ホールドポイント

- ホールドポイント①: ガラス固化体10本流下した段階
前回の運転(21-1CP)で白金族元素が堆積した対策、加速要因の対策の確認
- ホールドポイント②: ガラス固化体46本流下※²した段階
白金族元素の堆積状況の推定

※2 過去の1キャンペーン当たりの最大製造本数46本

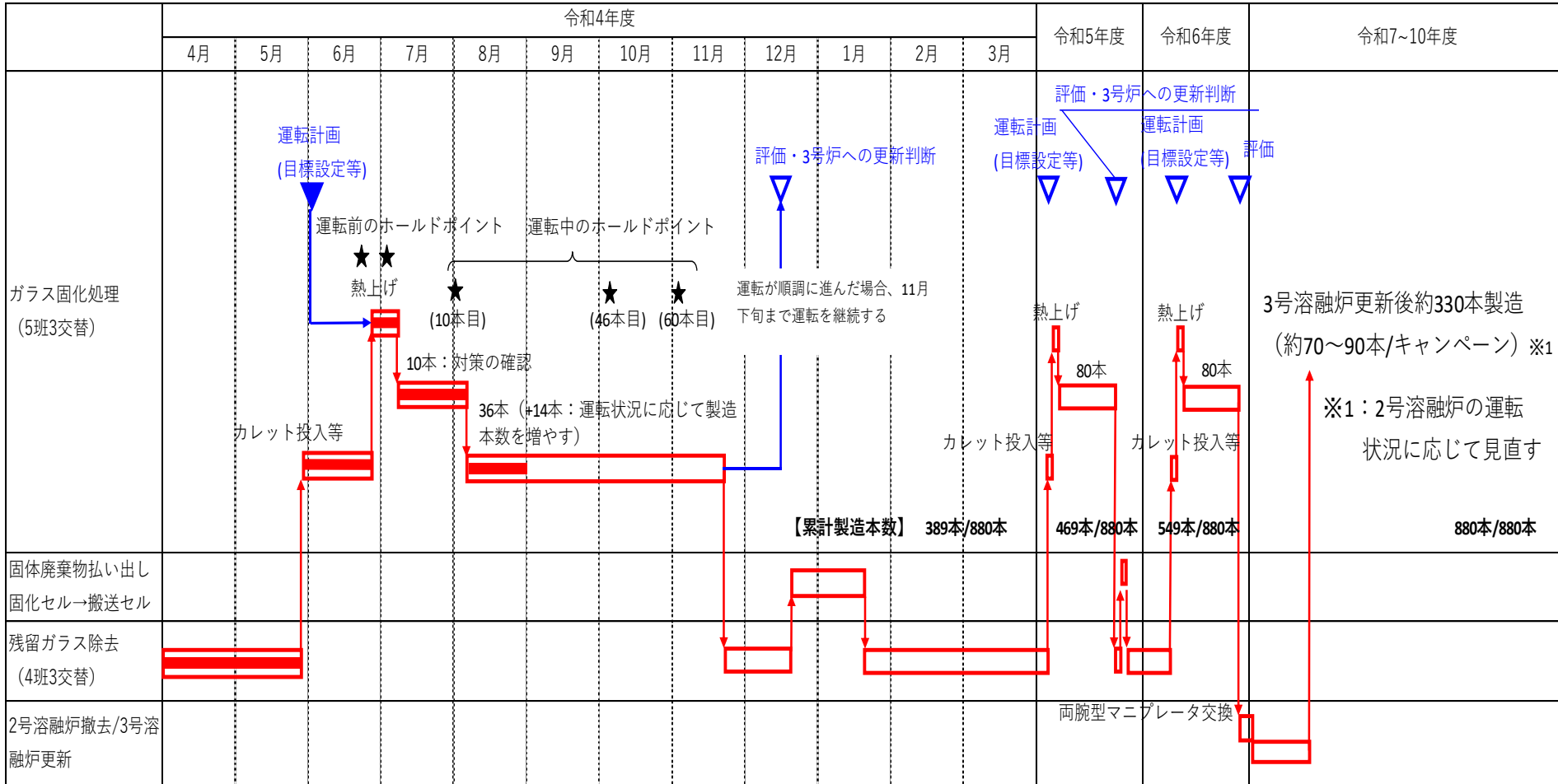
- ホールドポイント③: ガラス固化体60本流下した段階
白金族元素の堆積状況の推定

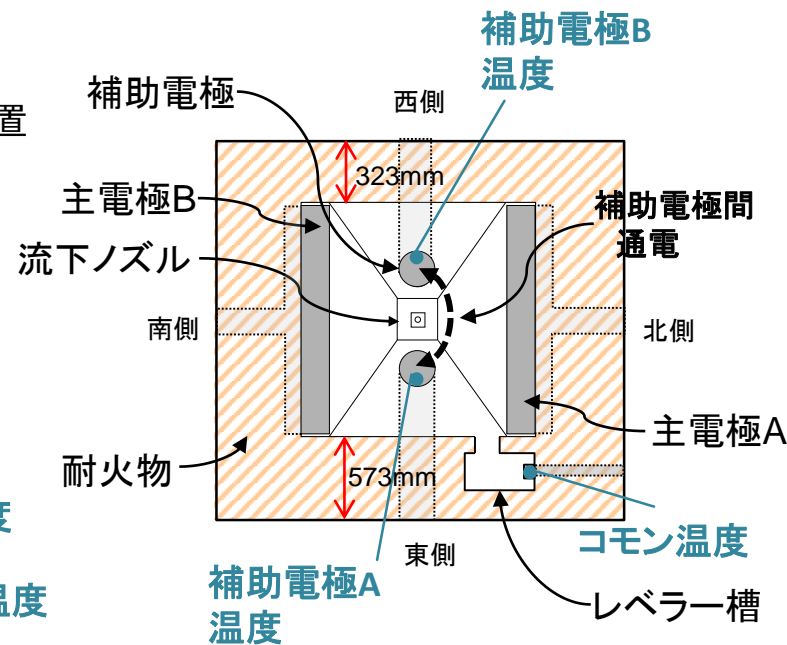
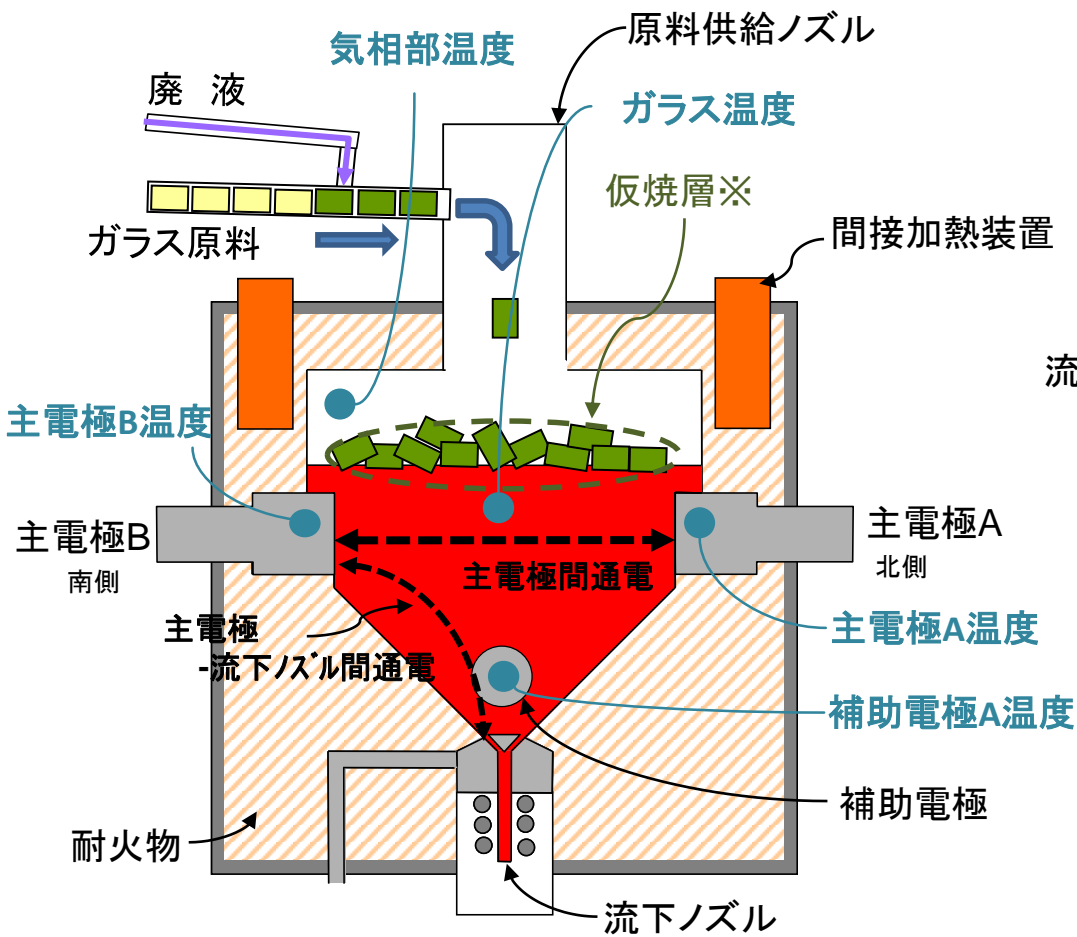


今回の運転の基本方針(2/2)

令和4年8月22日第66回東海再処理
施設安全監視チーム会合資料
一部改訂

改訂5: 令和4年8月30日 ガラス固化部





溶融炉内平面図

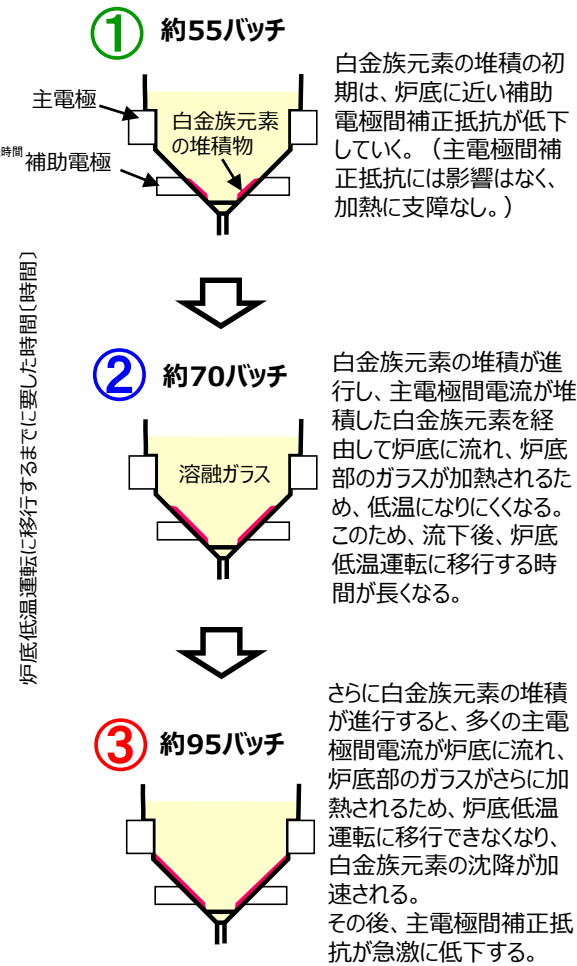
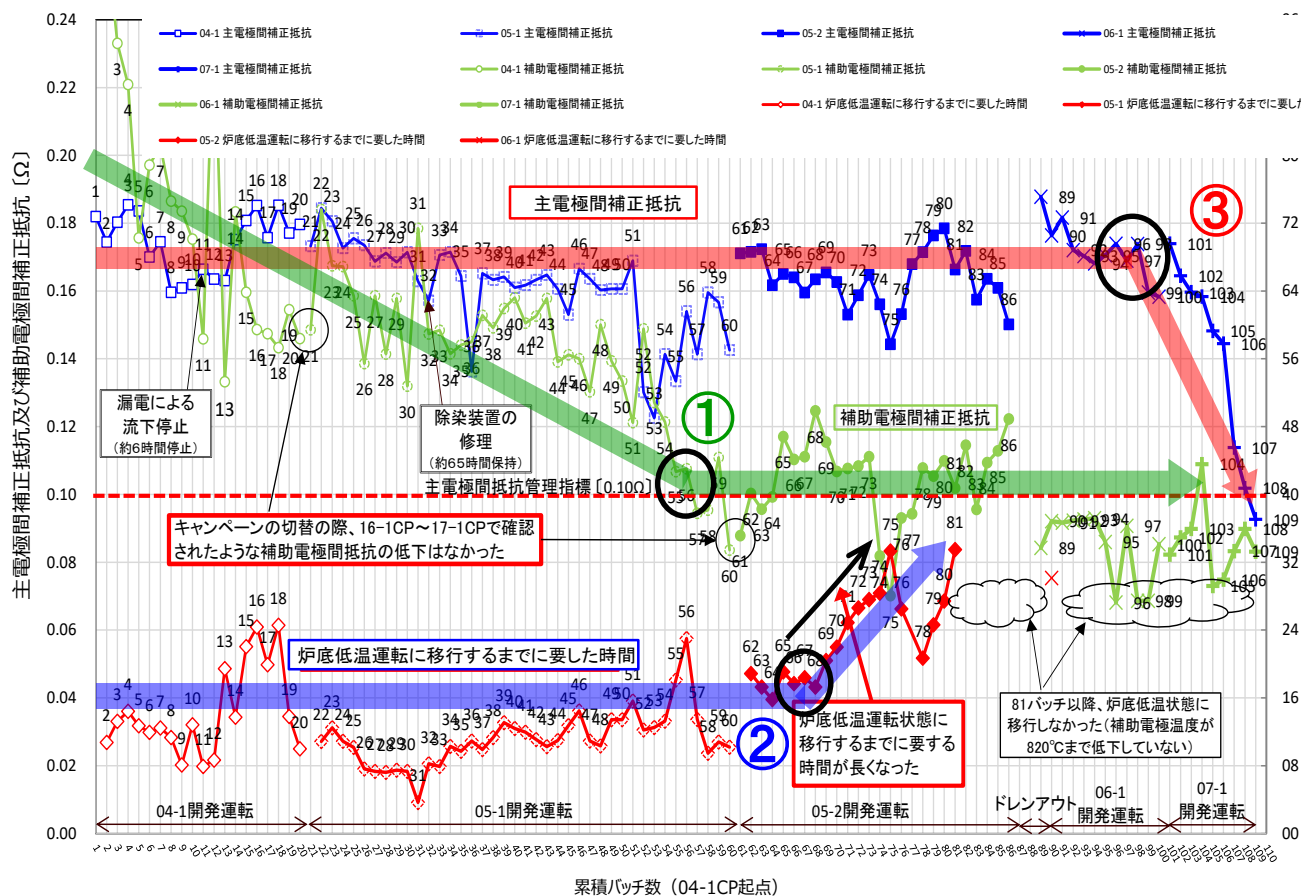
東側にガラス液位を確認するレベラー槽があるため、東側の耐火物は西側より厚い

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

白金族元素の堆積状況の推定

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

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

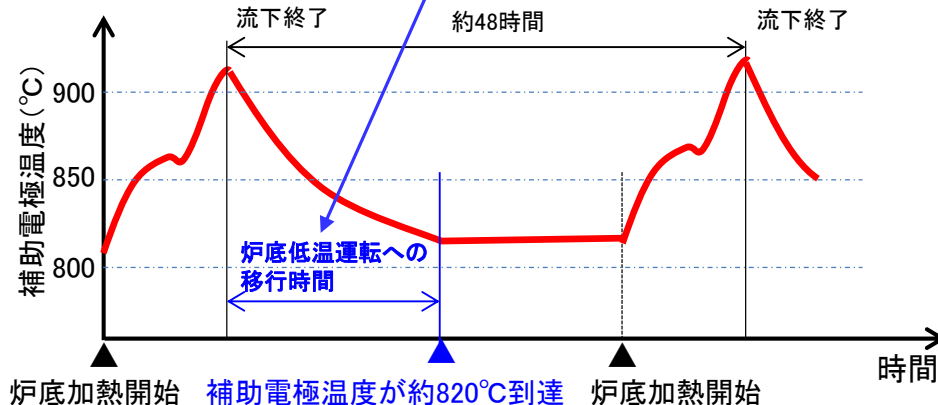
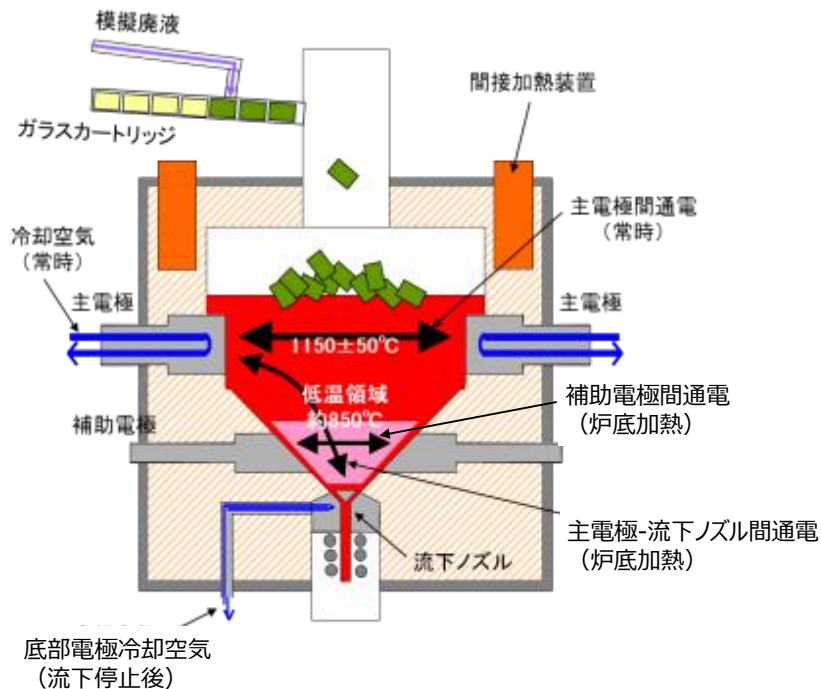


内白金族元素堆積の進行イメージ

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

* 1: 補助電極温度(T10.5)が820℃まで放冷されたタイミング

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



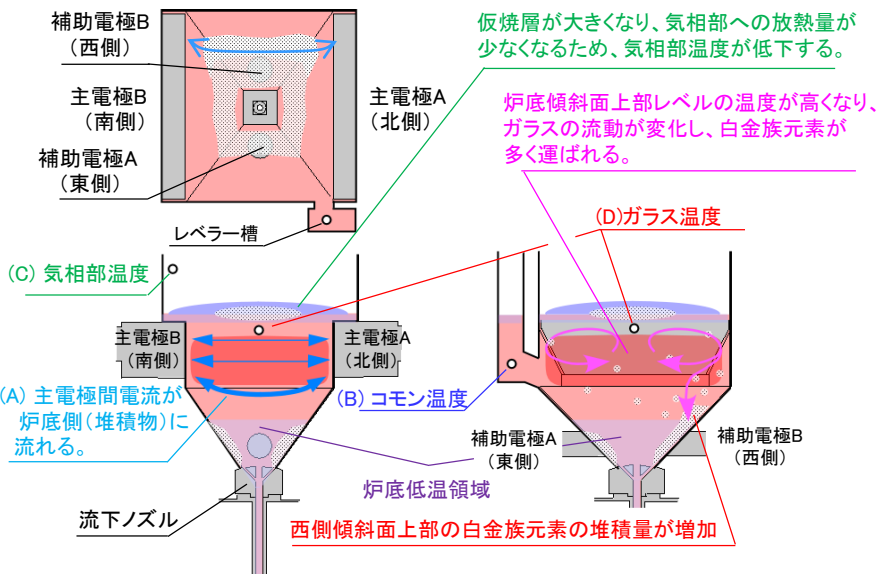
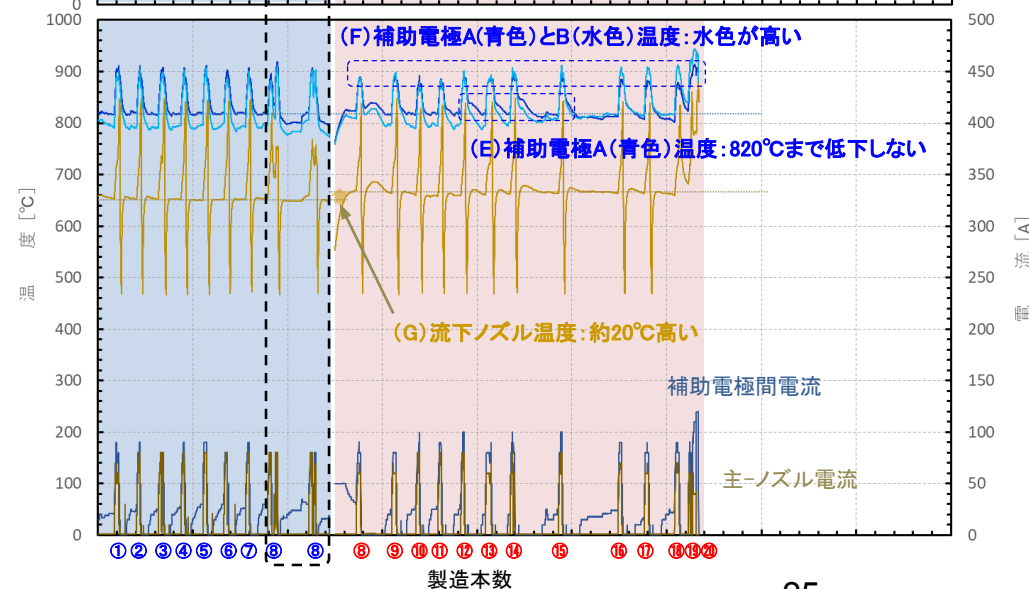
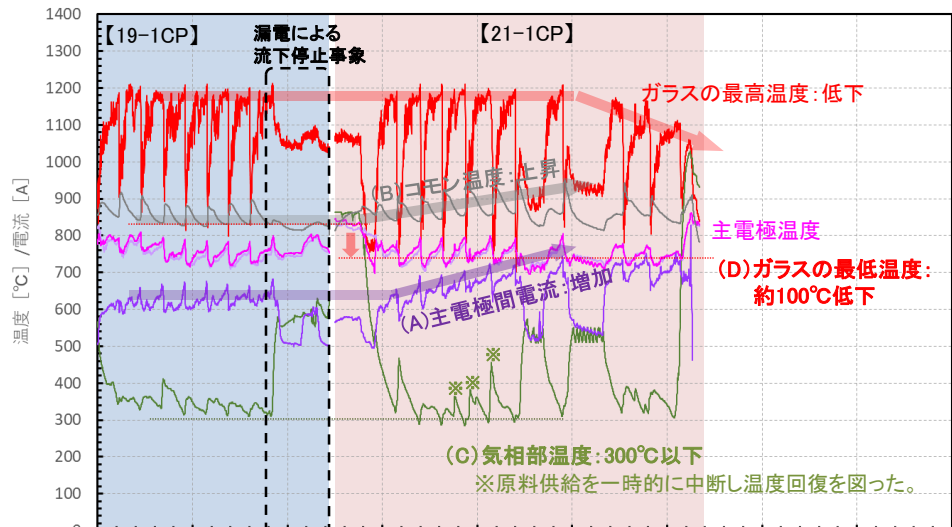
炉底加熱開始 補助電極温度が約820°C到達 炉底加熱開始
溶融炉運転時の溶融炉底部の温度変化 (イメージ)

運転管理及び操作

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

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

- ①西側炉底傾斜面上部の堆積物(白金族元素を多く含ため電気抵抗が小さい)が成長した。
 - (A)堆積物に流れる主電極間電流が増加
 - (B)炉底傾斜面上部レベルのコモン温度が上昇
- ②仮焼層付近のガラスに流れる主電極間電流が減少し、仮焼層が溶け難くなり、仮焼層が熔融ガラスの表面を覆った。
 - (C)気相部への放熱が少なくなり、気相部温度が低下
 - (D)仮焼層が厚くなり、ガラス最低温度(液位が低い時の温度)が低下
- ③西側の炉底部に主電極間電流が多く回り込んだ。
 - (E)補助電極A(青色)温度が上昇(炉底低温運転時の温度820°Cに調整できなくなった)
 - (F)補助電極A(青色)とB(水色)の温度が逆転
 - (G)流下ノズル温度が上昇



【21-1CP (9~14本目)の炉底低温運転中の炉内イメージ(推定)】

- 22-1CPの運転状況 -

✓ 炉内の温度バランスは、正常に保たれており、前回の運転(21-1CP)で確認した白金族元素の堆積の傾向はみられていないが、15本目あたりから補助電極温度等に変化がみられはじめたため今後注視していく。

(A) 主電極間電流

前回の運転(21-1CP)で白金族元素が堆積した加速要因の対応として、今回の運転(22-1CP)では、主電極間電力を増加させた。この影響により、主電極間電流の増加は、想定していたが、増加傾向が続いていることから、11本目から主電極間電力を調整(40 kW→39.5 kW)した。
⇒現状、主電極間電流の増加傾向は、抑えられている。

(B) 炉底傾斜面上部レベルのコモン温度

一定(最高温度約900°C)に維持できている。

(C) 気相部温度

原料供給の一時停止をせずに300°C~400°Cの範囲を維持できている→仮焼層が大きくなり熔融ガラス表面全体を覆う状況ではないが、低下傾向がみられるため今後注視していく。

(D) ガラス最低温度

800°C以上を維持していたが17本目は800°C以下→仮焼層が厚くなる傾向はみられないが、今後注視していく。

(E) 補助電極A(東側)温度

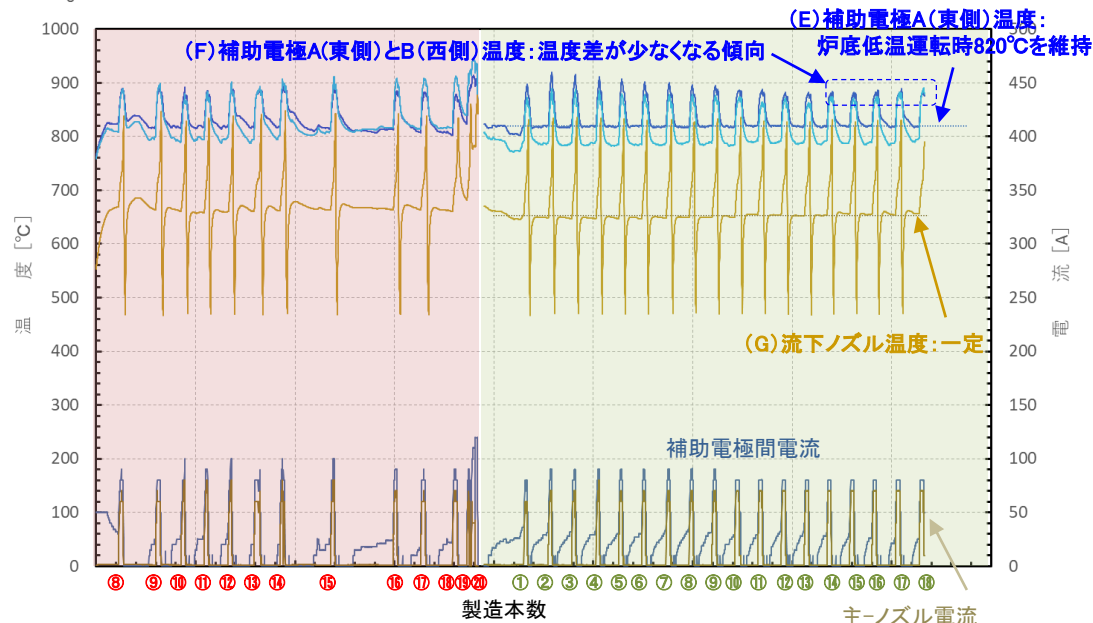
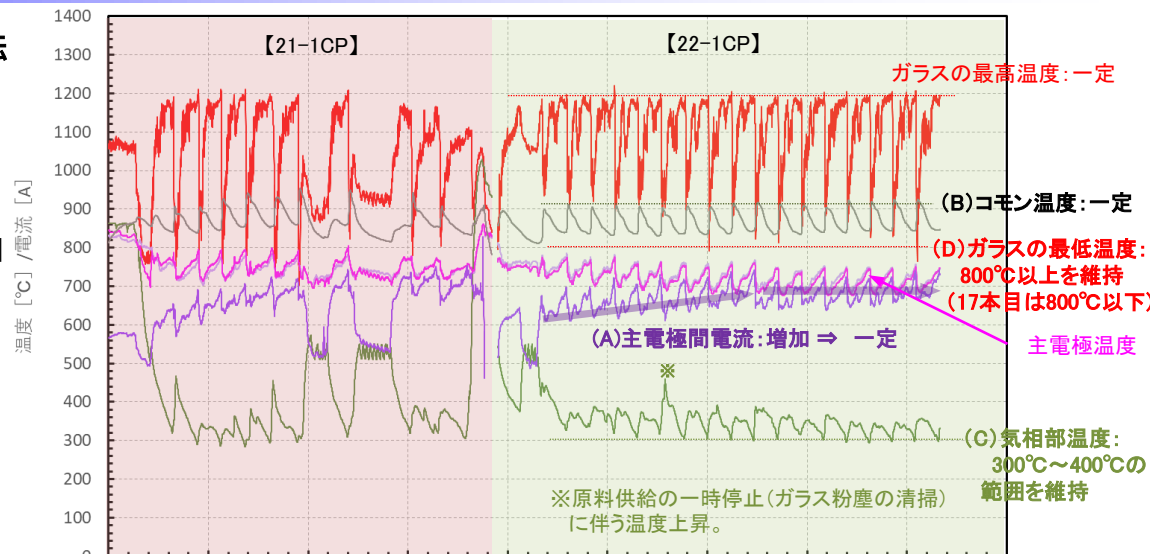
炉底低温運転時の温度820°Cに調整できているが、炉底低温運転時間が短くなる傾向→主電極間電流が炉底に回り込む傾向は小さいが、今後注視していく。

(F) 補助電極A(東側)とB(西側)の温度

温度差が少なくなる傾向→西側に有意な白金族元素の堆積はなく、主電極間電流が炉底西側に回り込む傾向は小さいが、今後注視していく。

(G) 流下ノズル温度

炉底低温運転時、温度を一定に維持できている→主電極間電流が炉底に回り込む傾向はみられない。



- ホールドポイント①での確認結果 -

✓ ホールドポイント①: 10本を流下した時点

(1) 白金族元素が早期に堆積した対策の確認

・主要因は、前々回(19-1CP)の運転で、流下ノズルと加熱コイルが接触して漏電により流下できない状態になり、その後複数回の炉底加熱により、西側炉底傾斜部へ白金族元素が堆積し、前回運転(21-1CP)で進展していったと判断した。主要因については、流下停止事象に係る対策を施した結合装置に交換済みであり、今後同様の事象は生じないと考えているが、炉底傾斜面上部への白金族元素の堆積傾向を運転データから確認する。

【ガラスレベルLo-ON時のガラス温度】

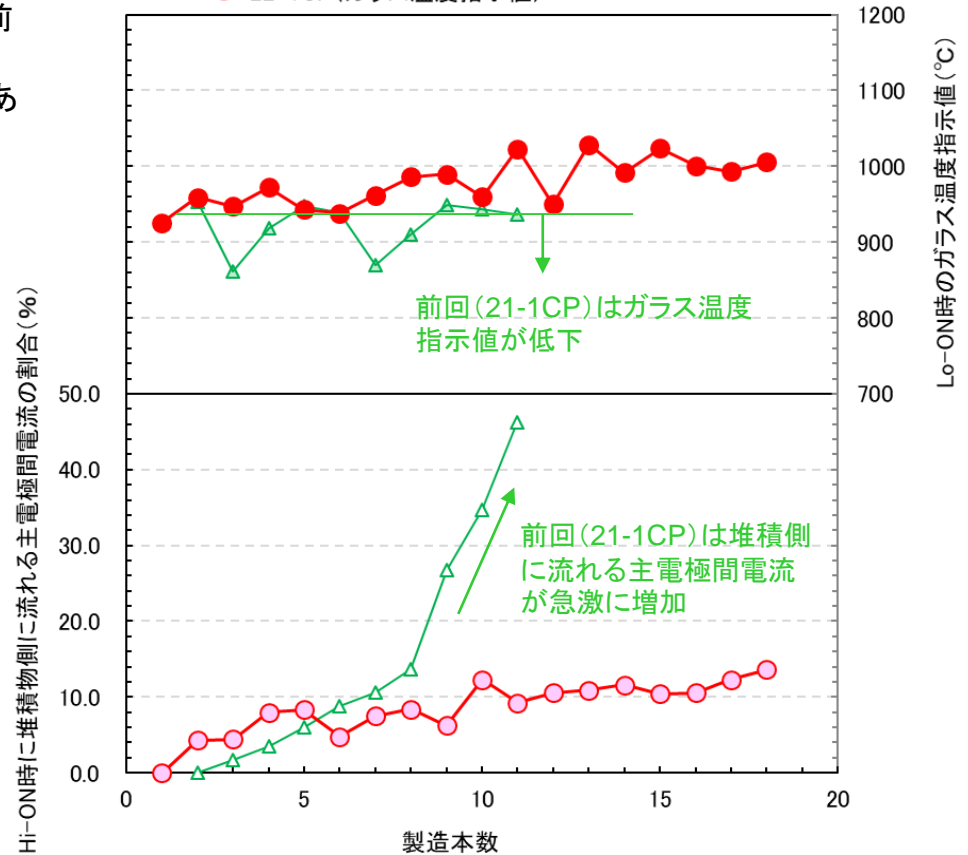
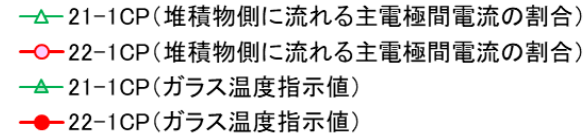
✓ 炉底傾斜面上部に白金族元素が堆積した場合、主電極間電流の一部が炉底部側(堆積物)に流れ、仮焼層の溶解速度が低下することから、仮焼層が大きくなり、流下によりガラス液位が低くなった際に厚くなった仮焼層の影響を受けてガラス温度指示値が低下する。

⇒ これまでのところ、ガラス液位が下がった際(ガラスレベルLo-ON時)の**ガラス温度が低下する傾向は見られていない。**

【ガラスレベルHi-ON時の炉底部側に流れる主電極間電流の割合】

✓ 炉底傾斜面上部に白金族元素が堆積した場合、炉底部(堆積物)側に流れる主電極間電流の割合が急激な増加傾向を示す。なお、ガラス液位により主電極間電流は変動することから、ガラス液位が一定の時(レベルHi-ON時)の通電状態で評価した。

⇒ これまでのところ、ガラスレベルHi-ON時の**炉底部(堆積物)側に流れる主電極間電流の割合は急激な増加傾向は示していない。**



- ホールドポイント①での確認結果 -

(2) 加速要因の対策の確認

白金族元素の堆積を助長した可能性のある加速要因に対して以下の対策を講じた。

- ・濃度の薄い廃液を供給する際も通常の廃液供給速度(約12.0~12.5 L/h)で管理する。
- ・電力盤の点検結果に基づき、実出力が40 kWになるよう主電極間電力を調整する。

【コモンプローブ温度】

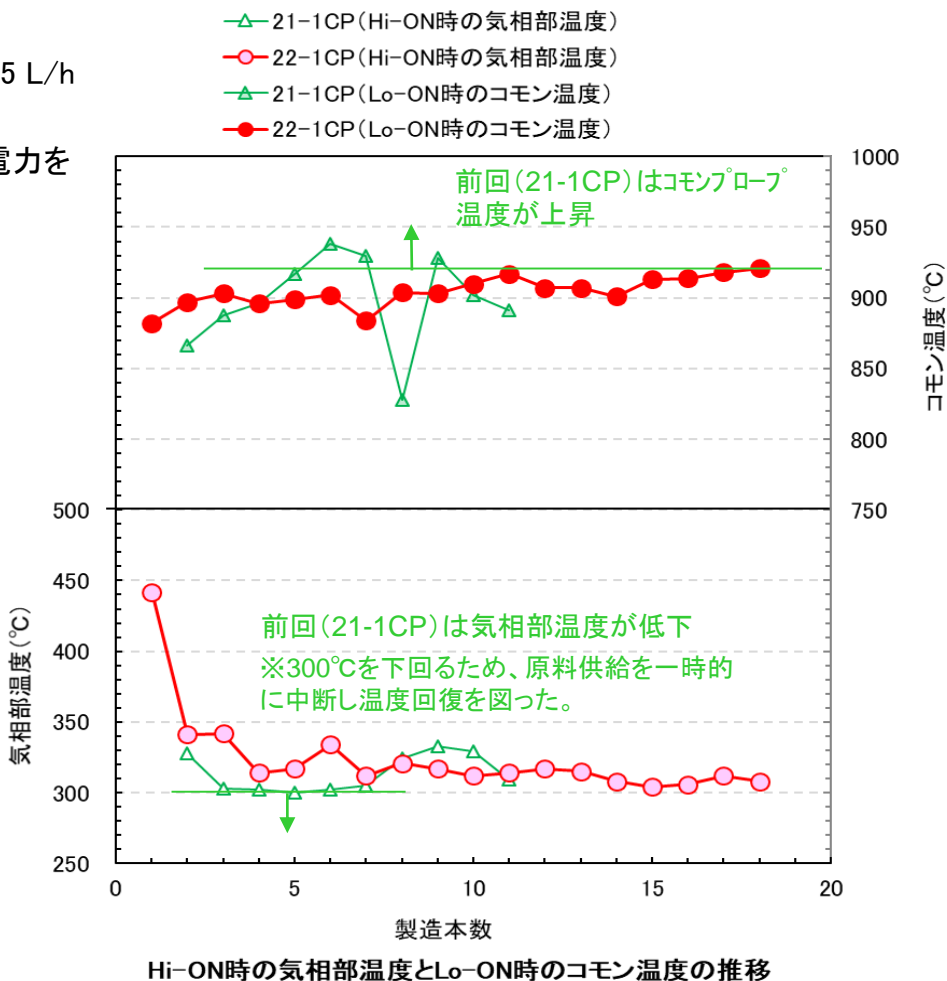
- ✓ 廃液供給速度が大きかったり、主電極間電力が小さかった場合、ガラス原料(仮焼層)の溶解速度が低下し、溶融表面全体がガラス原料(仮焼層)で覆われることにより気相部への放熱量が減り、炉底傾斜面上部のガラス温度(コモンプローブ温度)が上昇する(各バッチの最高温度が920℃を超えて上昇傾向を示す)。

⇒ これまでのところ、各バッチの**コモンプローブ温度の最高温度が920℃を超えて上昇していくような傾向は見られず**、ガラス原料(仮焼層)の溶解速度の低下傾向はみられていない。

【気相部温度】

- ✓ 廃液供給速度が大きかったり、主電極間電力が小さかった場合、ガラス原料(仮焼層)が溶け難くなり、溶融表面全体がガラス原料(仮焼層)で覆われて気相部への放熱量が減り、気相部温度が低下する(300℃を下回って低下傾向を示す)。

⇒ これまでのところ、**気相部温度が300℃を下回るような低下傾向はみられていない**。



19-1CP~22-1CPの運転状況

