

流下性低下事象の原因究明及び対策の検討

1. 事象発生状況等

2012年1月25日にガラス溶融炉B系列における事前確認試験に向けた作動確認を開始したが、1バッチ目の流下の際に流下性低下事象が発生した。その後、直棒等による回復操作を実施したが恒常的な回復に至らなかった。

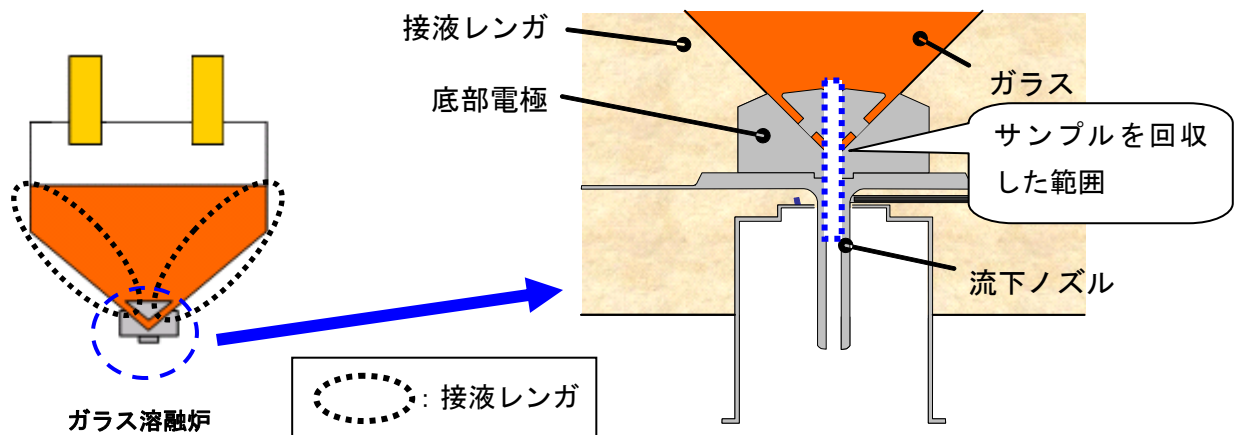
2月3日から溶融炉の停止・冷却を開始し、2月13日から異物除去装置を用いた流下ノズル内部の流路を確保する作業を実施した。

2. 原因究明

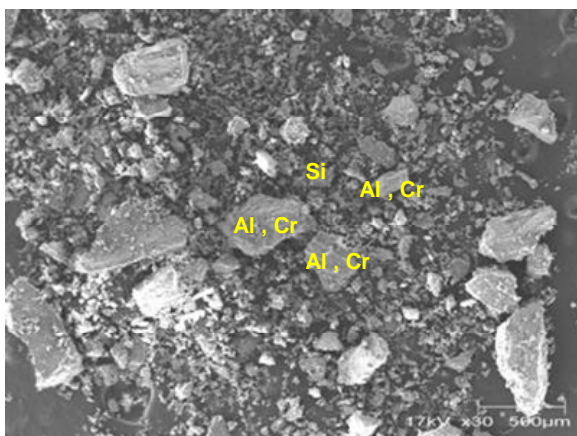
異物除去作業により回収したサンプルの分析、流下状況、炉内観察、ガラス溶融炉の運転履歴、解析等による要因の洗い出し及び要因の分析を実施した。

(1) 異物除去作業により回収したサンプルの分析

- ・流下ノズル部より回収したサンプルからは、ガラス成分以外に溶融炉内部の**ガラスと接しているレンガ（接液レンガ）の代表的な成分を確認。**
- ・天井レンガ、結晶化ガラスを構成する代表的な成分は確認されず。

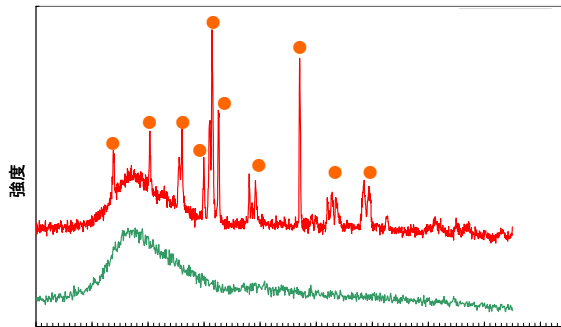


電子顕微鏡による確認結果



Si（シリカ）
⇒ガラス成分
Al（アルミニウム）、Cr（クロム）
⇒接液レンガの代表的な成分

エックス線による確認結果



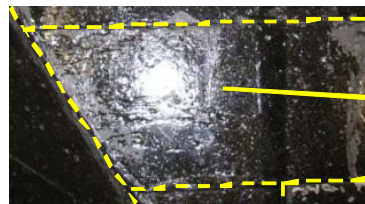
- : 模擬ビーズ
 - : 採取したサンプル
 - : 接液レンガの成分を示す箇所で強度が大きかったもの
- ⇒ 強度が大きく示された箇所が接液レンガの成分を示す箇所とほぼ一致

(2) 炉内観察結果及び評価

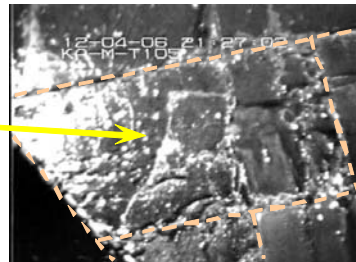
a. 炉内観察結果

- ・ 割れや欠けが確認されたものの、運転に影響を及ぼす大きな損傷はなく、溶融炉の健全性に問題がないことを確認。
- ・ 残留物はほとんど無く、残留物除去作業の必要はないと判断。

底部電極上部の接液レンガの状況

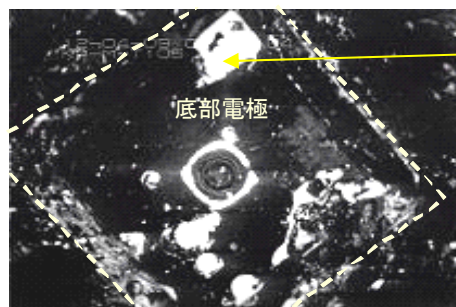


(アクティブ試験前)



(今回の観察)

残留物の状況



電極面の光沢

(今回の観察)

b. 炉内観察結果を踏まえた評価（レンガ割れ・欠けの評価）

・溶融炉B系列における炉内の割れの大半がアクティブ試験（第4ステップ）前に発生したもの。

⇒ アクティブ試験前の割れにより、新たな割れは発生しにくくなっている。（A系列も同様の傾向）

なお、以降はガラス溶融炉の立上げ・停止について、用語の定義を以下の通りとする。

【溶融炉の立上げ】

- 熱上げ : 炉内にガラスがない状態からの立上げ
- スタートアップ : 炉内にガラスを保有した状態からの立上げ

【溶融炉の停止】

- ドレンアウト : 炉内のガラスをすべて抜き出した状態で停止
- シャットダウン : 炉内にガラスを保有した状態で停止

（3）溶融炉B系列の運転履歴

アクティブ試験におけるB系列とA系列の運転履歴を比較すると以下の相違がある。

a. 保持運転の期間

：B系列はA系列が運転している間、並行して熱上げ*1を行い、炉内に模擬ビーズを入れた状態で水供給保持*2を合計3.5ヶ月間実施。（作動確認までの間、炉内に模擬ガラスを入れたままの状態）

*1 A系列の運転後に速やかにB系列で運転ができるように保持運転を実施

*2 溶融炉にガラスビーズや廃液を供給せず、水のみを供給しながらガラスを高温のまま溶融炉内で保持すること

b. 溶融炉の立上げ・停止と流下回数

：B系列はアクティブ試験（第4ステップ）開始後、スタートアップ/シャットダウンを2回実施し、流下は1回のみ。

（4）過去の運転における異物量

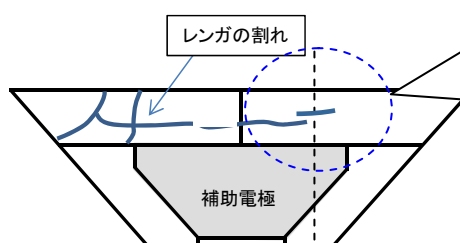
過去のB系列とA系列の運転における流下時の異物量を調査し、B系列、A系列ともにスタートアップ/シャットダウン後の流下時に異物量が多いことを確認した。

(5) 溶融炉の立上げ・停止のレンガの影響評価

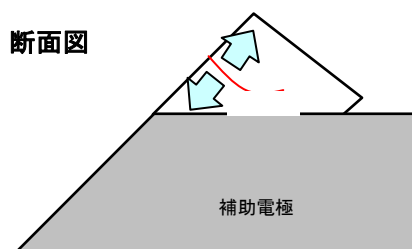
ガラス溶融炉の立上げ・停止時の炉底部の温度トレンドを調査し、レンガに与える影響を応力解析によって確認し、割れは、ドレンアウト時に接液レンガ表面の引張応力によって発生しやすいこと及び欠けは、スタートアップ時のレンガの膨張による圧縮応力によって発生しやすいことを確認した。

※ドレンアウト時は、ガラス抜き出し後の炉内の空気対流により、シャットダウン時に比べて、内部がより早く冷却することから、レンガにかかる応力がより大きい。

レンガ割れの発生モデル



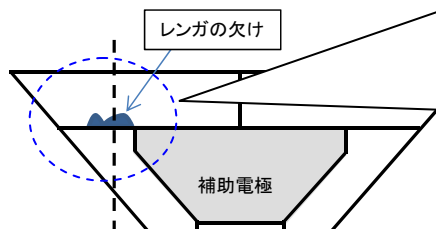
断面図



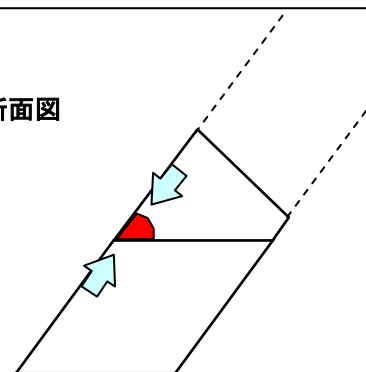
- ① **ドレンアウト**によりレンガ表面温度が低下すると、レンガ表面には収縮が生じる。
- ② 一方、レンガ内部はレンガ表面ほど冷えず、収縮するレンガ表面に追従できない。
- ③ **結果として、レンガ表面には引き離れる力（引張応力）が働き、割れが生じる。**

※ スタートアップ時は、炉内にガラスを張りながら徐々に立ち上げる「熱上げ」時に比べて、レンガにかかる応力がより大きい。

レンガ欠けの発生モデル



断面図



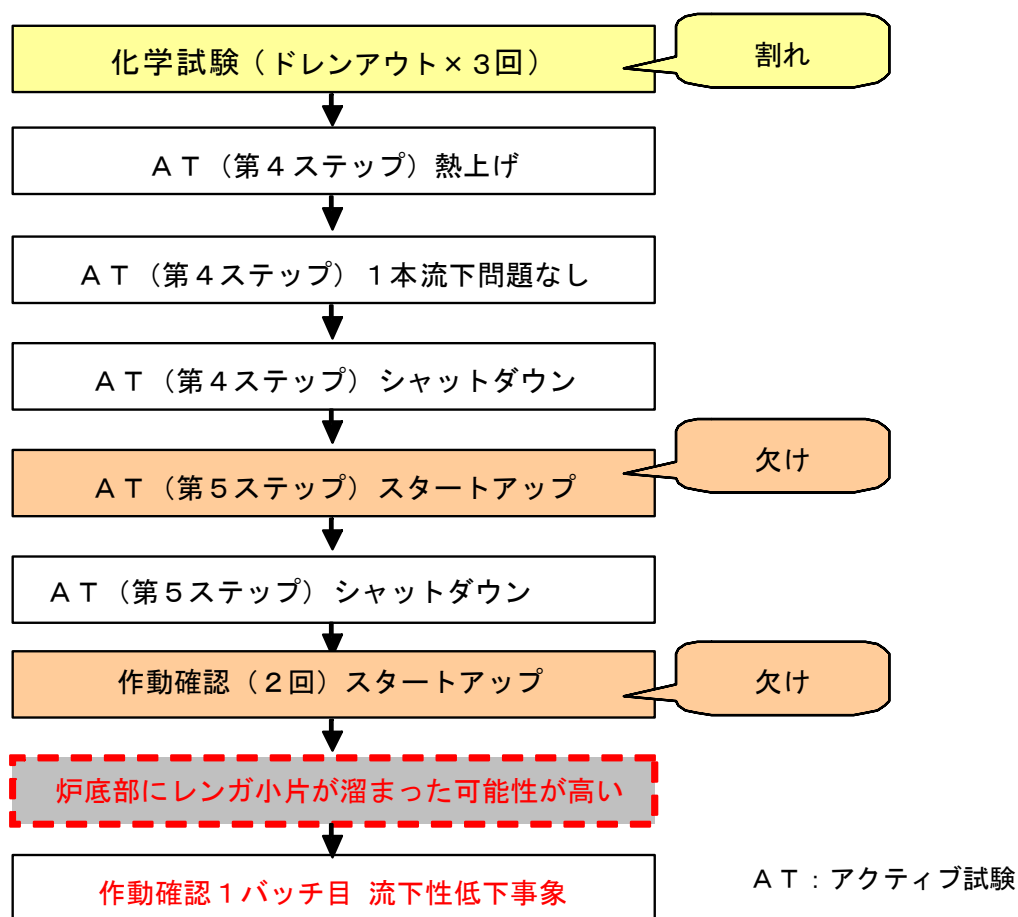
- ① **スタートアップ**によりガラスに接しているレンガ表面温度が上昇すると、レンガ表面には膨張が生じる。
- ② **膨張により隣り合うレンガの接触面にぶつかり（圧縮応力）が生じて、欠けが発生する。**

また、一旦、割れや欠けが発生すると応力は緩和されるので、新たな進展は発生しにくいことも確認した。

3. 流下性低下の推定原因

「2. 原因究明」において示した検討結果により、作動確認時に流下性低下が発生した原因を以下のとおり推定した。

- ◆ 化学試験のドレンアウト時に割れが発生し、アクティブ試験（第5ステップ）のスタートアップ時に欠けが発生し、レンガ小片が発生した。
- ◆ シャットダウン・スタートアップ2回、長期保持3. 5ヶ月の間に1回しか流下を行わなかったため、炉底部にレンガ小片が溜まった。



4. 対策

流下性低下に対する対策として、「①レンガ小片の発生抑制の対策」、「②レンガ小片の堆積抑制の対策」、「③それでも流下性が低下した場合の対応」について検討を実施。具体的には以下のとおり。

なお、今後ともデータを分析し、有識者の意見も継続して受け、これらの知

見を運転等に適切に反映していく。

【①レンガ小片の発生抑制】

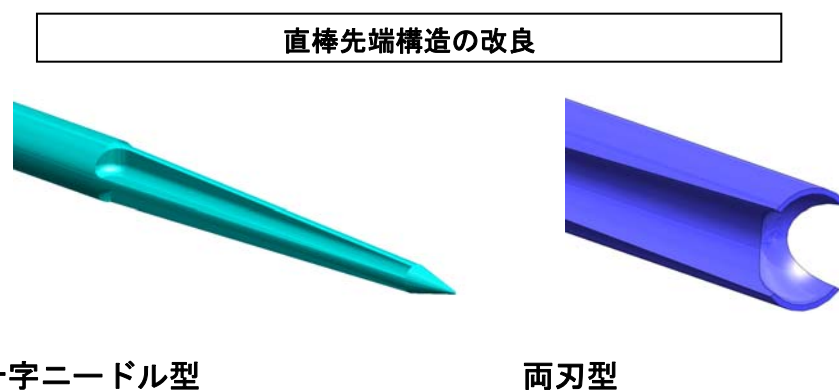
- ・ 溶融炉の立上げ及び停止において温度変化を緩やかにする運転とする。
- ・ 流下性低下に繋がる欠けの発生する可能性が高いスタートアップを避けるため、原則ドレンアウトを実施する。

【②レンガ小片の堆積抑制】

- ・ トラブル事象の対応でシャットダウンを実施した場合や電源異常等による計画外のシャットダウンが発生した場合は、レンガ小片等の抜出しを実施する。

【③流下性低下時の対応】

- ・ 万が一、流下性が低下した場合には、今回のドレンアウト同様に、改良型直棒を用いて回復操作を実施する。



【レンガの状況観察】

- ・ ドレンアウトを実施した際には炉内観察を行い、接液レンガの割れや欠けの進展状況を確認する。
- ・ 立上げ後の1、2バッチの流下状況を確認し、欠けの発生状況を把握する。

以 上

ガラス溶融炉の構造、機器名称

○ガラス温度

- ・炉内ガラスの温度の指標
- ・ガラス温度が上がると仮焼層の溶け込みが増加し処理能力が向上
- ・但し温度が上がると
 - レンガ・電極の寿命短縮
 - 白金族元素沈降を促進

○気相温度

- ・仮焼層の状態監視のために重要
- ・仮焼層が成長してホットスポットがなくなると気相温度は下がり、ホットスポットが増えると温度は上がる

○流下ノズル温度

- ・ガラス流下のため高温にする必要があるが、流下ノズル保護の観点から、加熱能力に制限あり

○コモン温度

- ・ガラス溶融炉のレベラー層(ガラス液位測定)の温度
- ・ガラス溶融炉の高さ方向の中心部分の溶融ガラス温度の把握にも適用

○炉底温度

- ・炉底部の温度を低く抑えガラス粘度を高め、白金族の沈降を抑制
- ・一方、温度を下げすぎると流下性が悪化

ガラス温度計

気相温度計

コモン温度計

炉底温度②温度計
炉底温度①温度計

流下ノズル

高周波加熱コイル

結合装置

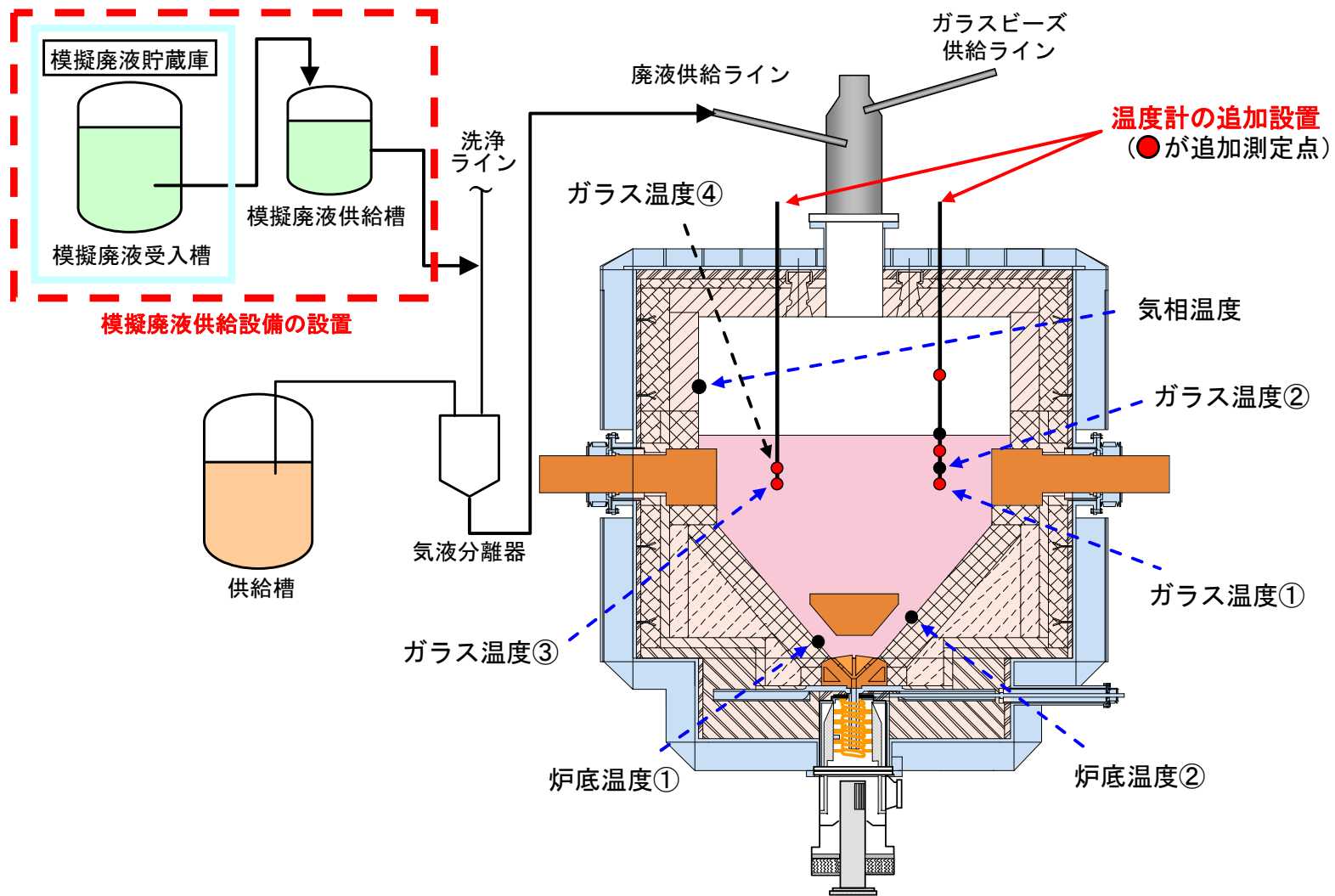
主電極

補助電極

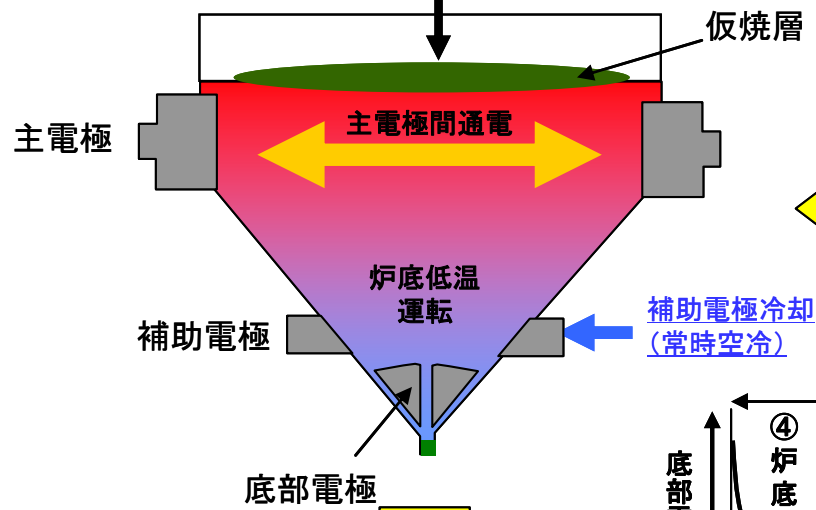
底部電極

間接加熱装置

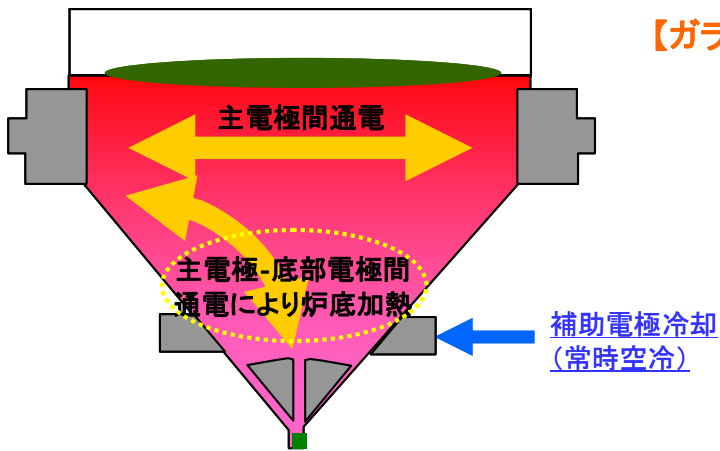
間接加熱装置



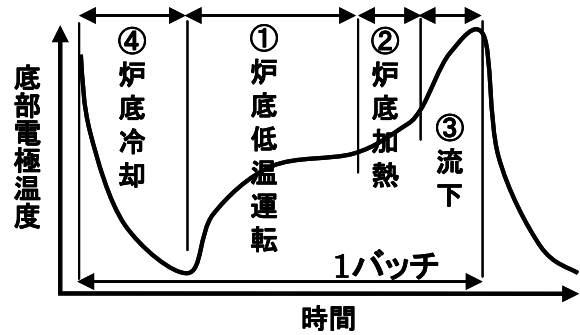
① 炉底低温運転



② 炉底加熱



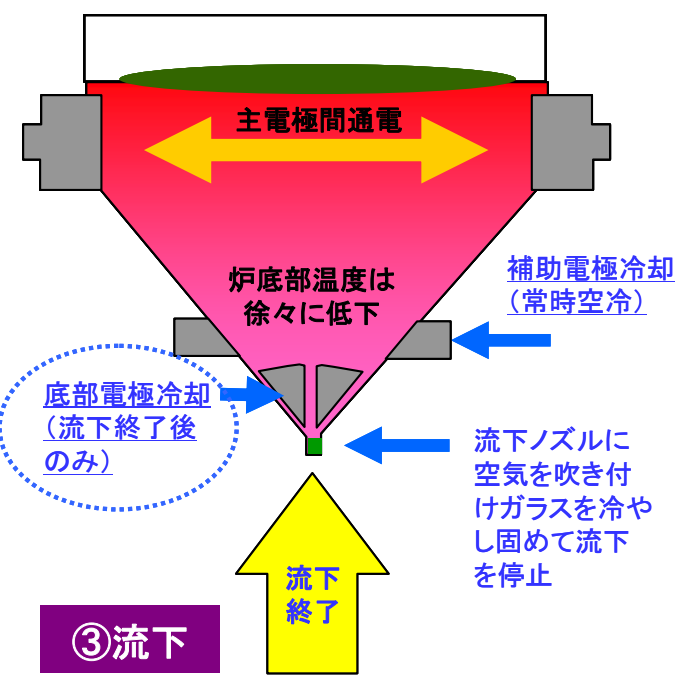
底部電極冷却により炉底低温運転に移行



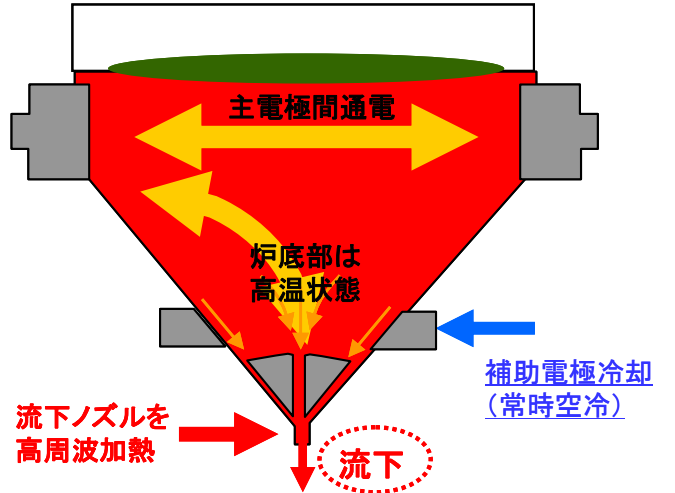
【ガラス溶融炉の運転サイクル】

主底加熱により流下操作に移行

④ 炉底冷却 (流下終了後)



③ 流下



ガラス溶融炉の運転方法

白金族元素管理のための指標類

廃液供給

流下性低下の判断指標

判断①：流下速度 50kg/h 到達時間
 要注意 : > 分
 洗浄運転 : > 分

判断②：流下速度 100kg/h 到達時間
 要注意 : > 分
 洗浄運転 : > 時間

参考指標①：流下速度 20kg/h 到達時間 } 偏流防止 (参考)
 参考指標②：流下重量 10kg 到達時間 }

白金族元素堆積の判断指標

判断①：堆積指標 = mm 温度昇温量 / 底部電極昇温量
 洗浄運転 : 堆積指標 <

判断②：主底間抵抗(200A 到達時) (実測値)
 要注意 : ≤ Ω
 洗浄運転 : ≤ Ω

参考指標①：主底間抵抗 (最小抵抗) (参考)
 参考指標②：主底間回路補正抵抗 (参考)
 参考指標は、運転実績によるデータを積み重ね、判断指標としての有効性を検討していく。

要注意または洗浄運転
の該当が2つ

流下性に影響
有りと判断

白金族元素堆積の
兆候有り

主底間抵抗が要注意に該当

かつ

流下性低下の判断指標
洗浄運転の該当が1つ以上

白金族元素が
堆積していると判断

洗浄運転の
該当が1つ以上

白金族元素
が堆積して
いると判断

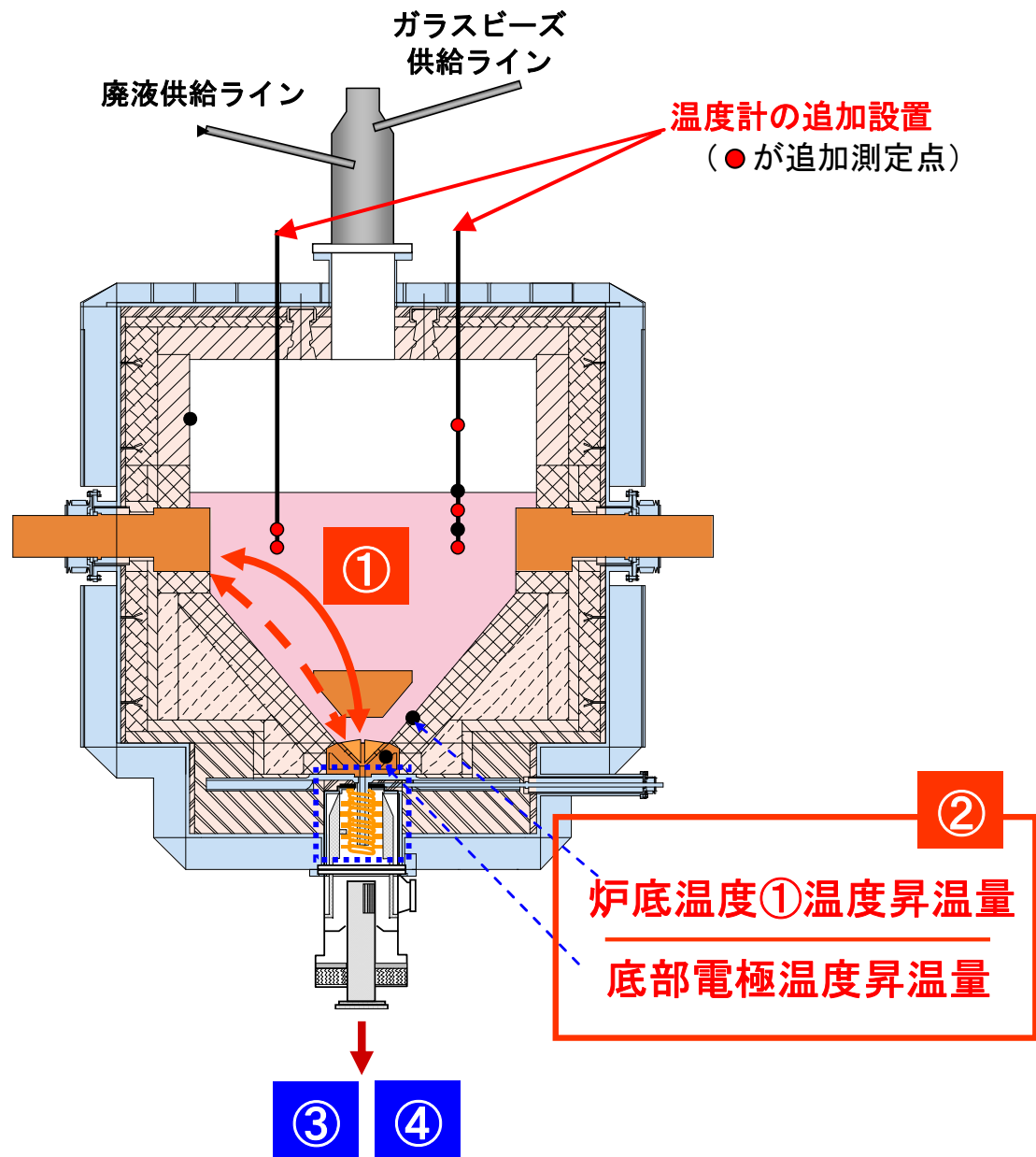
運転監視項目から堆積部位を推定
(主 A/B と補 A/B-底部抵抗、補助 A/B 昇温差)

当該バッチは流下操作 (廃液供給停止)

洗浄運転へ移行

回復運転への移行判断フロー

- ◎本フローとは別に、定期的な洗浄運転を実施する場合のバッチ数については別途定めるものとする。
- ◎流下性、白金族元素沈降に影響すると考えられる以下の事象等が発生した場合には、回復運転への移行判断指標に到達していない場合であっても洗浄運転に移行することがある。
- ・緊急流下停止した場合 (時間に関わらず洗浄運転へ移行)
 - ・ガラス温度が極端に上昇した場合
 - ・仮焼層が急激に溶け込んだと判断される場合等



炉底加熱性に係わる指標

①主底間抵抗

※ 白金族元素の沈降・堆積が進むと低下する。

②白金族元素堆積指標

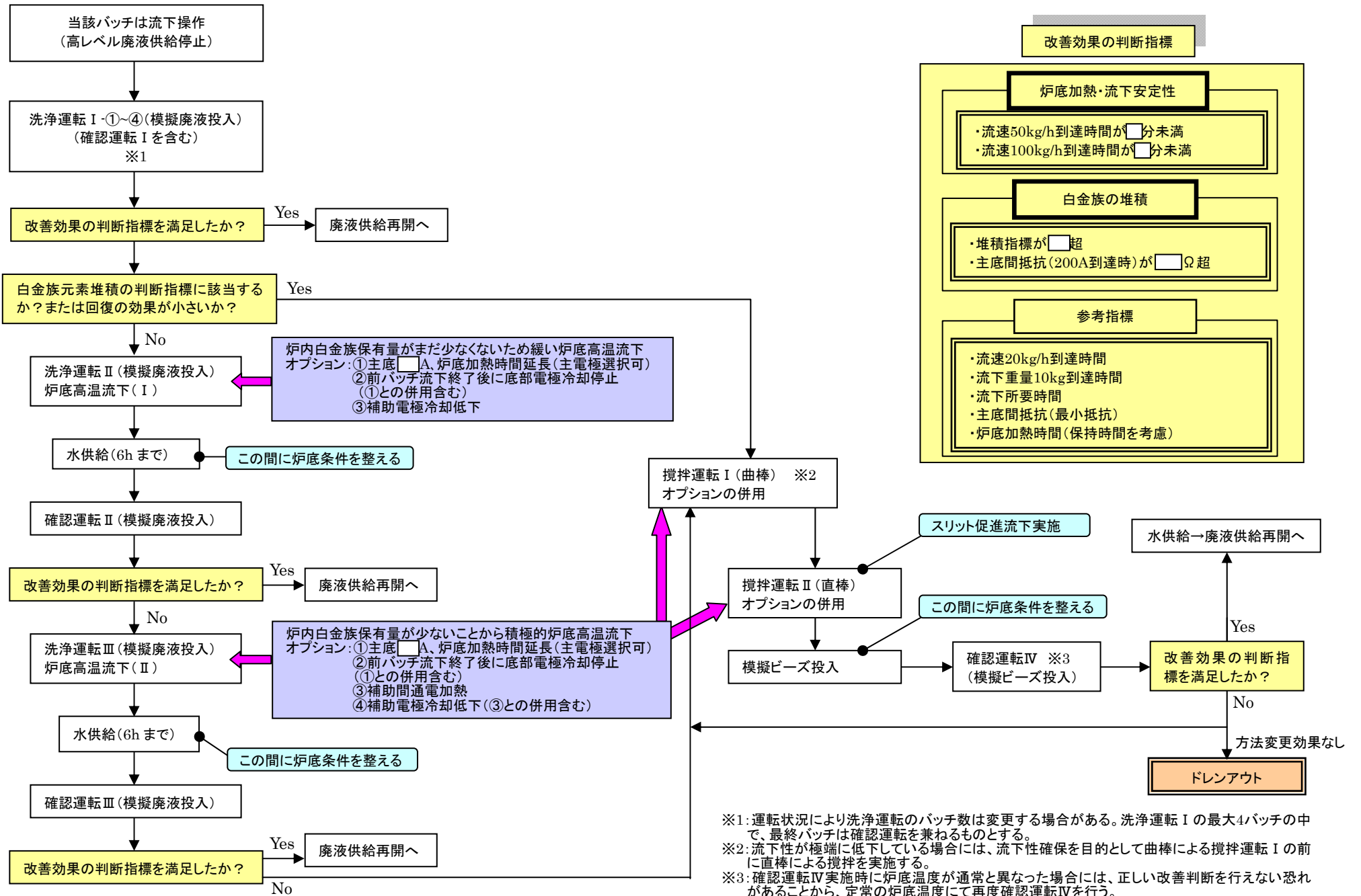
※ 主一底加熱2時間の底部電極温度と炉底□mm温度の昇温比であり、白金族元素の沈降・堆積が進むと低下する。

流下性に係わる指標

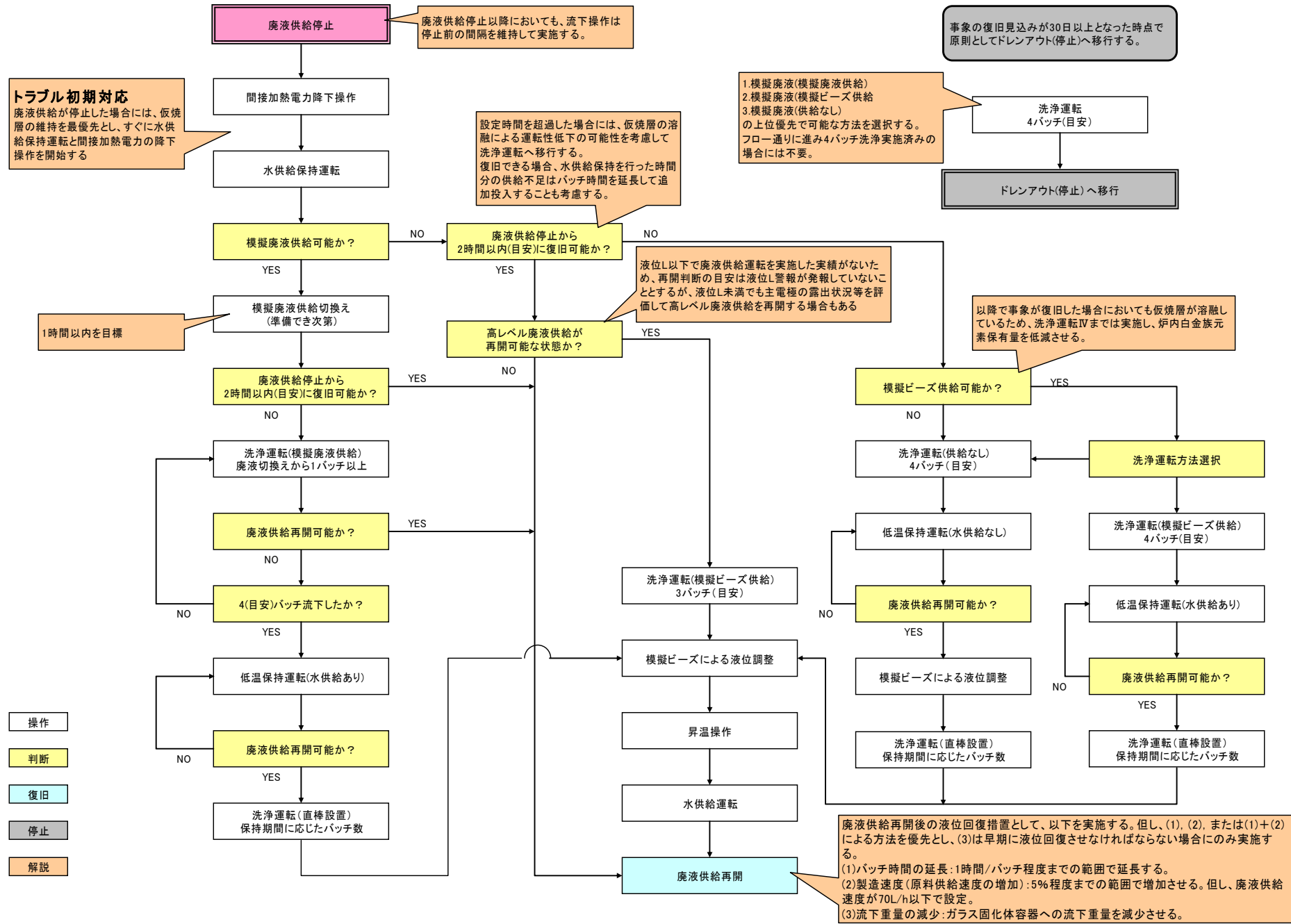
③流下速度50kg/h到達時間

④流下速度100kg/h到達時間

※ 白金族元素の沈降・堆積が進み、流下性が低下すると到達時間が長くなる



回復運転フロー



廃液供給停止が必要な事象発生時の対応（保持運転）フロー

用語集

試験関係

(1) 化学試験

試薬等を用いて、機器単体及び系統の作動、性能等の確認を行う試験。高レベル廃液ガラス固化・貯蔵施設では、模擬廃液を用いて化学試験を実施した。

高レベル廃液ガラス固化・貯蔵施設の化学試験の結果は、「再処理施設 化学試験報告書（その3）」として取り纏めた。

(2) コールド試験

高レベル放射性廃液の成分・組成を非放射性の成分により模擬した廃液を用いて、「固化プロセス運転」により施設・設備の安全性、運転性を確認する試験。

(3) 実機模擬廃液試験

モックアップ試験及び化学試験の実績を基に炉底低温運転（用語集(17)参照）をより確実に実施することを目的としてガラス熔融炉底部に温度計を追加設置した。その設置後、機能確認のため、模擬廃液を用いてガラス熔融炉の運転を行った試験。

(4) モックアップ試験

KMOC（用語集(6)参照）において模擬廃液を用いて実施した試験。ガラス熔融炉運転方法の改善検討を行うにあたり、炉底部の影響や複数の要因の相互影響等を確認するために試験を実施した。

(5) アクティブ試験

使用済燃料を用いた総合試験であり、コールド試験等では確認できなかったプルトニウムや核分裂生成物の取扱いに係る再処理施設の安全機能及び機器・設備の性能を確認する試験。ガラス熔融炉のアクティブ試験は第4ステップから行っており、2007年11月より開始した。

高レベル廃液ガラス固化・貯蔵施設のアクティブ試験の結果は、「再処理施設アクティブ試験（使用済燃料による総合試験）経過報告（第4ステップ）」として、経過報告を取り纏めた。

施設関係

(6) KMOC（モックアップ）

高レベル廃液ガラス固化・貯蔵施設のガラス溶融炉に係る機能の確証を目的とした各種試験を行うために茨城県東海村に設置した実規模大のガラス溶融炉。

KMOCのガラス溶融炉の寸法は以下のとおり。

- ・ケーシング寸法 W約2.5m×D約3m×H約3m

(7) 高レベル廃液ガラス固化施設

青森県六ヶ所村日本原燃再処理工場内に建設した、高レベル廃液をガラス固化し、製造されたガラス固化体を貯蔵する施設をいう。

本施設には、2基のガラス溶融炉が設置されており、その寸法は以下のとおり。

- ・ケーシング寸法 W約3m×D約3m×H約3m

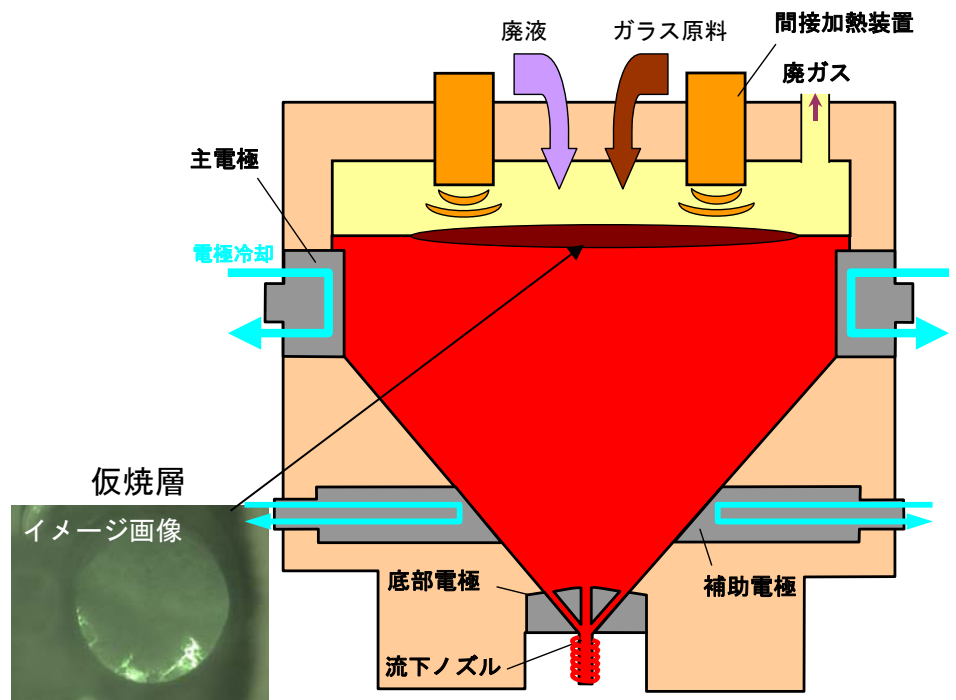
(8) ガラス固化

高レベル放射性廃液をガラス原料と一緒に高温で加熱・溶融することにより水分を蒸発させ、廃液中の成分をガラスマトリックスに溶融し、ガラス固化体容器に注入・固化することで安定化させるプロセス。

(9) 仮焼層

ガラス溶融炉上部から投入されるガラス原料と廃液の混合物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。この層を仮焼層と呼ぶ。

なお、仮焼層が小さくなると溶融ガラスから気相部への放熱量が増え、溶融ガラス温度が低下し、大きくなると溶融ガラスから気相部への放熱量が減り、溶融ガラス温度が上昇する。



(10) 白金族元素

白金及び白金に似た性質をもつ周期表第8～10族に属するルテニウム(Ru)、ロジウム(Rh)、パラジウム(Pd)、オスミウム(Os)、イリジウム(Ir)及び白金(Pt)の6元素をいう。

使用済燃料中のRu、Rh及びPdは多くが高レベル放射性廃液に移行する。高レベル廃液をガラス溶融炉に供給すると、高レベル放射性廃液に含まれる白金族元素は底部に沈降しやすい性質を持つことから、炉底低温運転(用語集(17)参照)を行うことにより急激な沈降を抑制する必要がある。

また、白金族元素が沈降し、ガラス溶融炉底部に堆積すると電気を通しやすい性質から、主電極－底部電極間で通電する電流を迂回させ、流下時の加熱を妨げる要因となる。

(11) 洗浄運転等の回復運転に移行する判断指標

白金族元素がガラス溶融炉底部に沈降・堆積し、炉内状況の悪化が顕著となる前に回復運転に移行するために定めた指標であり、「流下性低下の判断指標」と「白金族元素堆積の判断指標」で構成されている。

(12) 不溶解残渣(FINE)

使用済燃料の溶解工程において、硝酸で溶けずに残るもの。原子炉内での核分裂により生成するモリブデン(Mo)、Ru、Rh、Pd等、及びせん断時に発生する燃料被覆管の粉末が主な成分である。

(13) 結合装置

溶融ガラスのガラス固化体容器への流下注入時に、ガラス溶融炉下部とガラス固化体容器との双方を結合する装置。本装置には、のぞき窓が装備されている。結合装置内の気体はガラス溶融炉プレナム部を介して高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備へ排気される。

(14) 低粘性流体(イエローフェイズ)

通常の流下ガラスよりも粘性の低い流体。アクティブ試験第4ステップでは、流下の初期に発生した。

(15) リン酸ニブチル(DBP)

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。

運転関係

(16) バッチ（A T－2－A O O 5等）

ガラス固化体を1本製造する区切り（工程）をバッチと呼ぶ。また、各バッチに識別タグ（A T－2－A O O 5など）が発行される。

なお、アクティブ試験第5ステップの試験については、試験開始直後に発生した流下停止事象及びその原因調査のための流下を3バッチ実施したことから、実際の試験はA T－2－A O O 5バッチから開始することとなった。

（アクティブ試験第4ステップは「A T－1－〇〇」、第5ステップは「A T－2－〇〇」の識別タグをつけている。）

(17) 炉底低温運転

補助電極を空気により常時冷却するとともに、ガラス流下終了後に底部電極を空気により冷却して、流下後の白金族元素の底部への沈降を抑制する運転方法。白金族元素の抜き出しに有効な手法。

(18) 回復運転

白金族元素の沈降等による炉内状況の悪化を回復するための運転であり、模擬廃液等を供給する洗浄運転や、かくはん棒を挿入して炉底部に堆積した白金族元素を含むガラスを抜き出す炉底かくはん運転がある。

(19) 保持運転

高レベル廃液やガラス原料の投入を行わず、ガラス溶融炉の通電・加熱を維持した状態で、ガラス溶融炉の状態を保つ運転。

(20) ドレンアウト

ガラス溶融炉内に保持されているガラスを全量抜き出すこと。

(21) 安定運転

電力調整によりガラス温度及び炉底部温度を所定の温度に維持した状態で、かつ、白金族元素の沈降等により流下が行えないような状態にならず、運転が継続できる状態のことをいう。

(22) 洗浄運転

白金族元素の炉底部への堆積傾向が確認された場合、または、確認されない場合でも所定のバッチ数高レベル廃液処理を行った後、高レベル廃液の代わりに白金族元素を含まない模擬廃液（低模擬廃液）をガラスビーズとともに供給し、炉内の白金族元素量を低減する運転である。供給する廃液が低模擬廃液に代わるのみであり、運転自体は高レベル廃液供給時と同様である。

(23)ガラス液位調整

ガラス液位を調整するためにガラス製造量や流下重量等を変更する操作のことである。（廃液供給時、ドレンアウト時に実施する。）

(24)水供給（廃液供給前に実施）

仮焼層が形成されていないガラス溶融炉内に廃液及びガラスビーズを供給する際、廃液が急激に沸騰、蒸発することを防止するために溶融炉内に水を供給し、ガラス表面の温度を下げる操作のこと。

(25)熱上げ

ガラス溶融炉内にガラスがない状態で溶融炉を立上げること。

(26)スタートアップ

ガラス溶融炉内にガラスを保有した状態で溶融炉を立上げること。

(27)ドレンアウト

ガラス溶融炉内のガラスをすべて抜き出した状態で溶融炉を停止すること。

(28)シャットダウン

ガラス溶融炉内にガラスを保有した状態で溶融炉を停止すること。

周辺機器等

(29) I T Vカメラ

固化セル内の観察、遠隔作業時の監視をするために用いるカメラ。

(30) かくはん棒

回復運転の1つである炉底かくはん時に用いる治具で、炉底部に堆積した白金族元素を含むガラスを抜き出す運転に使用する。主に流下ノズルの貫通時に用いる直棒型のかくはん棒と、ガラス溶融炉の炉壁に当てて白金族元素を含むガラスの抜き出しを行うために用いる曲棒型のかくはん棒がある。

また、レンガ等によって流下性が低下した場合の流下性回復操作にも用いてる。

材質は、ニッケル（N i）、クロム（C r）、鉄（F e）を主成分とした耐熱耐食性合金を使用。

(31) パワーマニピュレータ

高放射線環境下にある固化セル等に設置されている遠隔保守用の装置。

(32) 負圧維持オリフィス

ガラス溶融炉にかくはん棒挿入のための開口を設ける際に、ガラス溶融炉内の負圧変動を抑えるために徐々に開口を開けるための装置。

(33) 遠隔保守

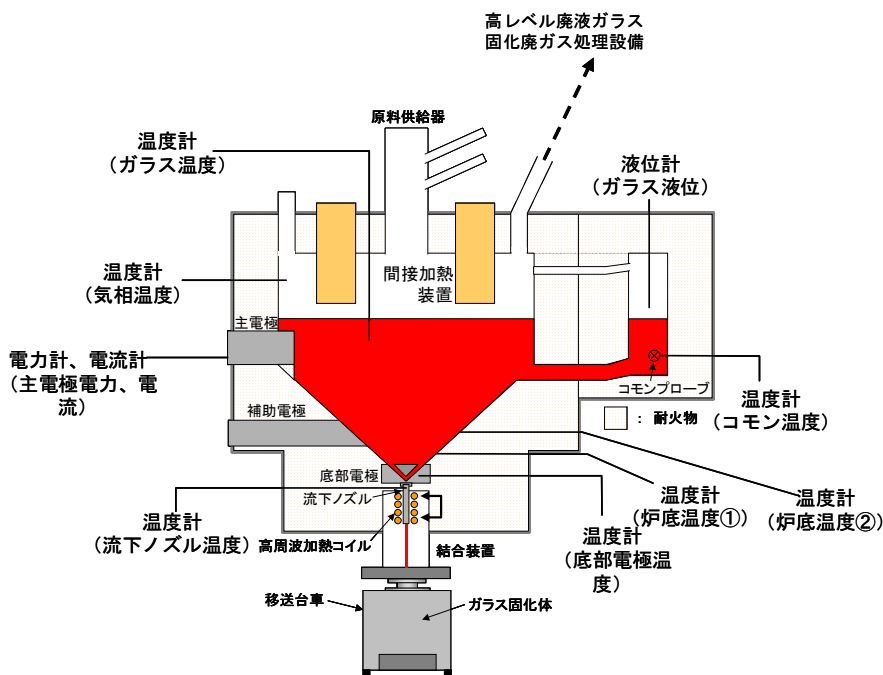
固化セルなどは高放射線環境下であることから、作業員が直接保守をすることができない。このような環境での機器の修理、交換を行う方式。作業員が近づけないため、作業箇所を見るためののぞき窓、ITVカメラ、クレーン、パワーマニピュレータなどの装置を使用して保守を行う。

(34) 異物除去装置

流下ノズル下部より流下ノズル内の異物を機械的に除去する装置。結合装置遠隔交換装置の上に設置し、ガラス溶融炉下で除去作業を実施する。圧縮空気を動力として、先端工具を上昇・回転させ、異物を除去する。

構造関係

(35) 炉内温度測定点



(36) 主電極

ガラス溶融炉の溶融槽内に露出させた一对の金属構造物で、ガラスに通電を行い、加熱・溶融させるための装置。材質は、Ni、Cr、Feを主成分とした耐熱合金を使用。

(37) 補助電極

ガラス溶融炉の溶融槽内底部斜面に露出させた一对の金属構造物で、ガラスに通電を行い、加熱させるための装置。ガラス溶融炉内で溶融したガラスのガラス固化体容器への流下を円滑に行うために用いる。

材質はNi、Cr、Feを主成分とした耐熱合金を使用。通常の運転では炉底低温運転を行うため、冷却空気によって冷却している。

(38) 底部電極

ガラス溶融炉の溶融槽内底部に露出させた金属構造物で、流下を行う際に主電極と通電を行い、ガラスを加熱させるための装置。材質はNi、Cr、Feを主成分とした耐熱合金を使用。

(39) 間接加熱装置

ガラス溶融炉のガラスを加熱するために用いる溶融炉プレナム部に設置されたヒータ。材質は、炭化珪素 (SiC)。

(40) 流下ノズル

溶融ガラスをガラス溶融炉下部にセットされたガラス固化体容器に流下させるノズル。流下の際に高周波加熱装置で加熱し、流下停止時には高周波加熱を止めて空気冷却する。

(41) 固化セル

ガラス溶融、塔槽類換気、ガラス固化体取扱の主要な設備が設置されているセル。人が立ち入ることはなく、当該セル内の設備の保守はすべて遠隔操作で行う。

(42) インリーク抑止材

流下ノズルの加熱性を高め、流下性を向上させる目的で設置。流下ノズルが加熱された際、空気が上方に流れ炉底部が冷却されるのを防ぐ。

(43) 主底間抵抗値

主電極と底部電極の間で電流を流した際の抵抗値。

(44) 推定ガラス温度

主電極間抵抗から推定した溶融ガラスの温度。仮焼層の影響を受けにくい。

供給関係

(45) ガラス固化体

溶融したガラスをステンレス製容器（ガラス固化体容器）に注入したもの。

(46) ガラスビーズ

高レベル放射性廃液をガラス固化するための原料で、ガラス原料を加工（粒子状にしたもの）したもの。

(47) 模擬ガラスビーズ

模擬廃棄物成分（白金族元素成分を除く）とガラス原料から、標準ガラスの組成を模擬してガラスビーズ状に調製したもの。

(48) 模擬廃液

高レベル廃液の溶解成分を非放射性核種で模擬した溶液。模擬廃液は二種類あり、白金族元素を含むものを高模擬廃液、白金族元素を含まないものを低模擬廃液という。

(49) 高レベル濃縮廃液

再処理工場の分離・分配工程から発生する抽出廃液等をいう。高レベル放射性廃液を蒸発缶で濃縮し、その濃縮液を再処理工場内の冷却機能を有する貯槽に貯蔵している。

(50) 不溶解残渣廃液

再処理工場の溶解工程から発生する溶解液中から清澄工程で分離された不溶解残渣（用語集(12)参照）を含有する廃液。再処理工場内の冷却機能を有する貯槽に貯蔵している。

解析・分析関係

(51) XRD (X-ray Diffraction)

X線回折。対象物にある条件のX線を照射すると、対象物より回折線が発生する。この回折線は結晶構造により特有なので、発生した回折線を測定して既知データと照合することにより、対象物の結晶構造が特定できる。

(52) EPMA (Electron Probe Micro Analyzer)

電子線マイクロアナライザ。対象物に電子線を照射した際に発生する特性X線を、波長もしくは強度ごとに分別して測定し、対象物を構成する元素組成を解析する。

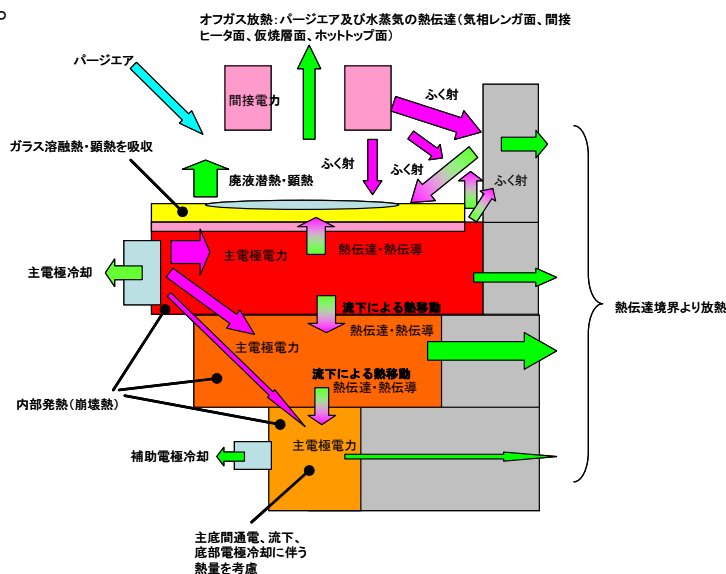
(53) EDS (Energy Dispersive X-ray Spectrometer)

エネルギー分散型X線分析装置。EPMAを実施する際に必要となる、特性X線を強度ごとに分別・測定する装置。

(54) 熱バランス計算

電力条件や原料供給条件に対する仮焼層状態や各温度（ガラス温度及び気相温度）の変化を評価するための計算モデル。

仮焼層を中心としたガラス溶融炉の状態変化を計算するため、熱収支モデルと物質収支モデルを組み合わせた非定常計算モデルで、廃液供給条件や電力条件の変動に伴う、ガラス温度、気相温度及び仮焼層状態（温度、厚み、仮焼層割合など）の変化を評価できる。



(55) 溶融炉解析

汎用CFDコードに電位モデル、粒子沈降・堆積モデルを導入し、熱流動解析と電位解析、粒子沈降堆積挙動解析を連動させ開発された解析コード。

炉内の白金族粒子濃度分布、白金族元素の抜き出し挙動の他に温度分布、電流密度分布及び流速ベクトルなどが評価可能である（保持運転が白金族元素の沈降・堆積に及ぼす影響評価などに利用）。

以上