

# 六ヶ所再処理工場の現状について



2010年12月21日  
日本原燃株式会社



## 1. 「再処理施設の工事計画」変更と基本的な考え方

### ＜工事計画の変更＞

○しゅん工時期を2010年10月から2012年10月に変更  
(2010年9月10日公表)

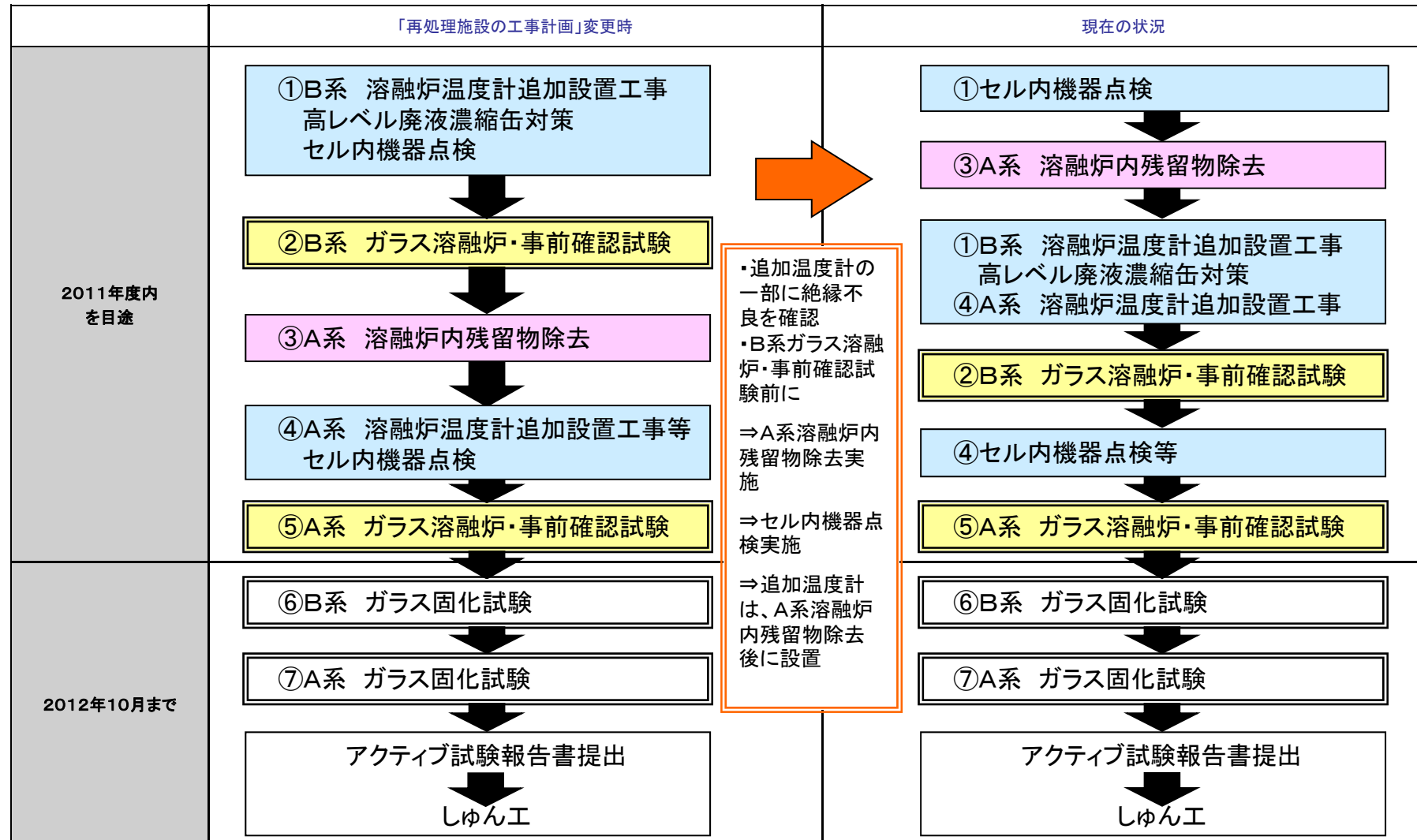
### ＜工程見直しの基本的考え方＞

1. アクティブ試験については、安全を最優先して慎重に進める。
2. アクティブ試験を確実に成功させるために、下記の方策に取り組む。

- (1) ガラス溶融炉の温度管理を確実なものとするため、温度計の追加設置工事などの必要な設備改善を行う。
  - (2) ガラス固化試験は、東海村にある実規模試験施設(KMOC)と実機の比較検証(事前確認試験)を実施し、段階的にデータを確認しながら慎重に進める。
  - (3) これまでの現場経験を踏まえた確実に実行できる作業計画と、裕度を持たせた全体工程を策定する。
  - (4) 安定運転に万全を期すため、固化セル内の機器点検を継続して実施する。

## 2. 「再処理施設の工事計画」変更後の作業内容

○固化セル内の状況や作業効率などを勘案し、作業の順番を変更



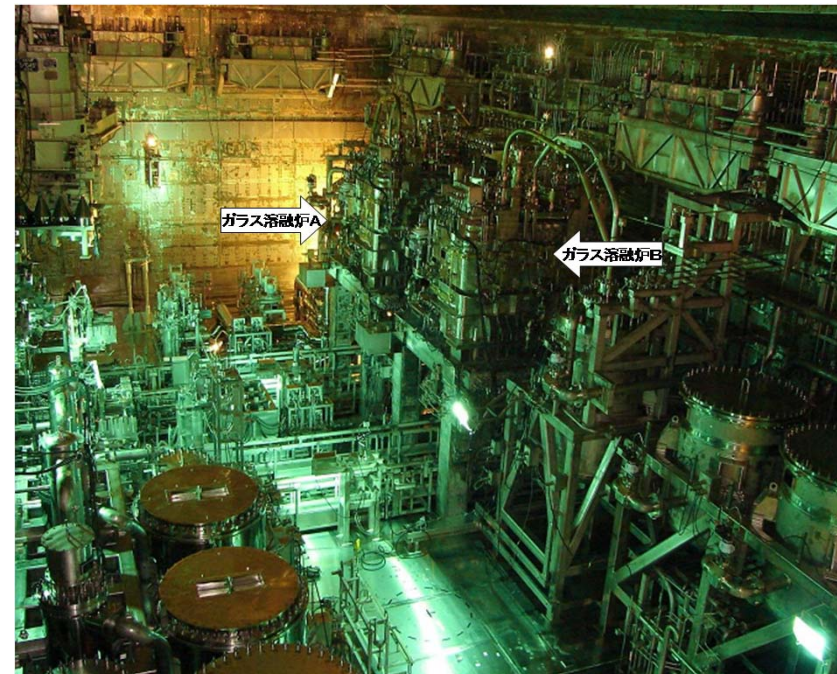
### 3. 「再処理施設の工事計画」変更後の作業（1）

#### ①セル内機器点検

- ・高レベル廃液漏えいに伴う硝酸の影響を受けた可能性のある機器（218機器）については既に点検を実施済み。
- ・今後のアクティブ試験を確実にを行うため、機器の再点検を実施。
- ・パワーマニピュレータ等を定期的に点検する。

#### ○実施状況

- ・7月20日より開始。
- ・間接加熱装置（溶融炉熱上時に確認）を除き、殆どの機器の点検が終了。



### 3. 「再処理施設の工事計画」変更後の作業（2）

#### ①B系 溶融炉温度計追加設置工事

・KMOC試験等の結果を踏まえ、炉内の温度状態の変化に適した電力調整を適切に行うため、溶融炉内へ温度計を追加設置。

・工事はセル内機器点検と並行して実施。

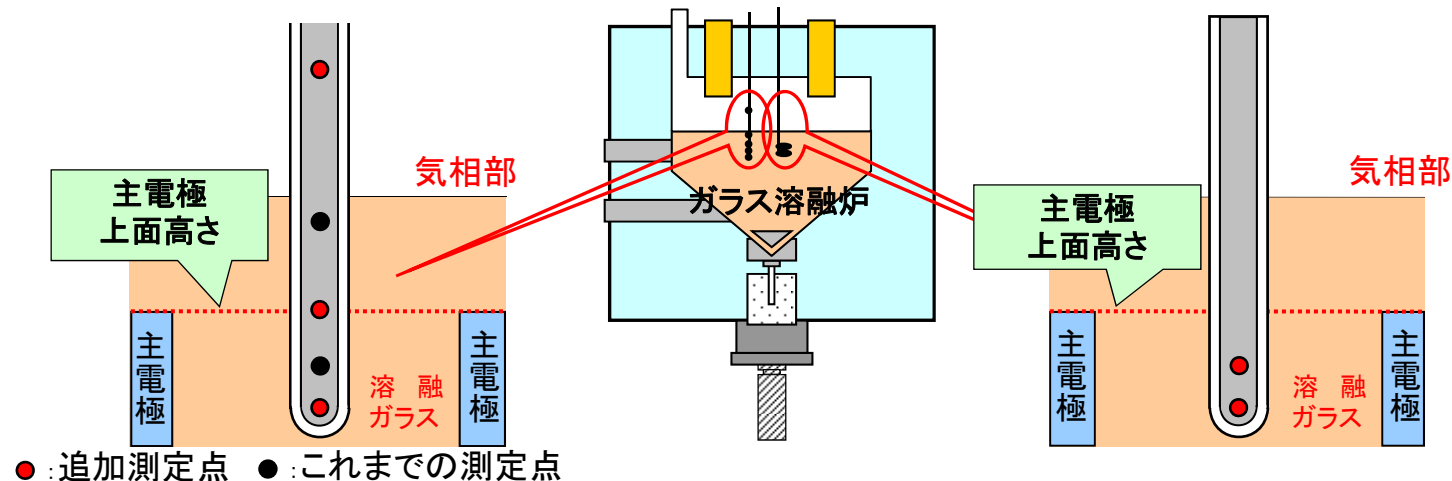
（ガラス溶融炉の運転方法の改善検討結果報告（7月15日）、改訂版報告（8月23日）、改訂版その2報告（11月1日） 詳細は別紙1参照）

#### ○実施状況

・11月1日から設置作業を実施。

・設置後の動作確認において、温度計の一部に絶縁不良を確認。

・絶縁不良の対策を講じた温度計を残留物除去作業後に設置予定。



既設の温度計の改造（縦方向温度分布を把握）

新しい温度計の設置（横方向温度分布を把握）

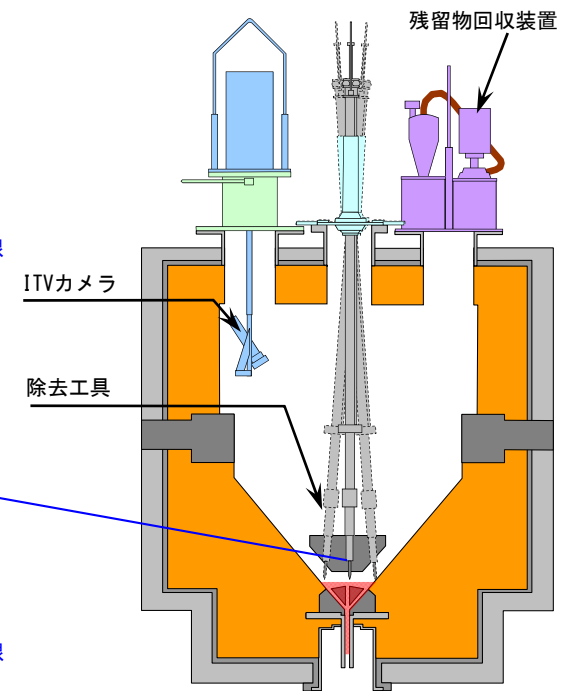
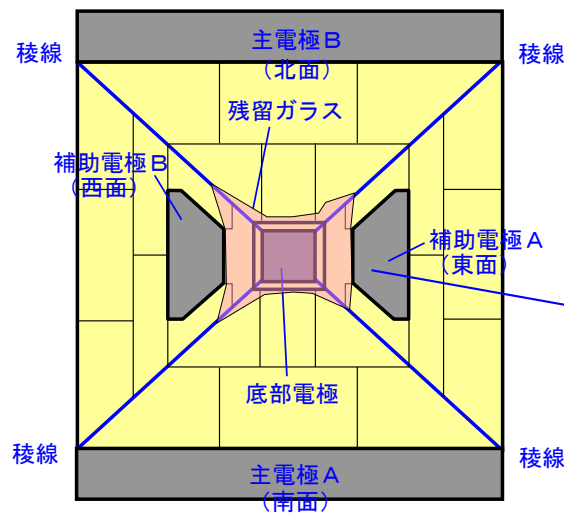
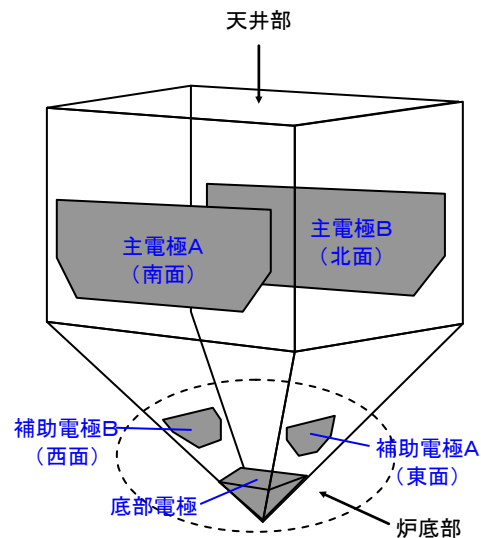
### 3. 「再処理施設の工事計画」変更後の作業（3）

#### ③A系溶融炉内残留物除去

- ・ガラス残留量は前回と同程度（10数kg）と評価。
- ・事前に残留物除去作業訓練を徹底。
- ・溶融炉内観察を実施。

#### ○実施状況

- ・新しく開発した除去装置を使っての習熟訓練を実施。
- ・11月29日から除去作業を開始し、実施中。



### 3. 「再処理施設の工事計画」変更後の作業（4）

#### ①高レベル廃液濃縮缶対策

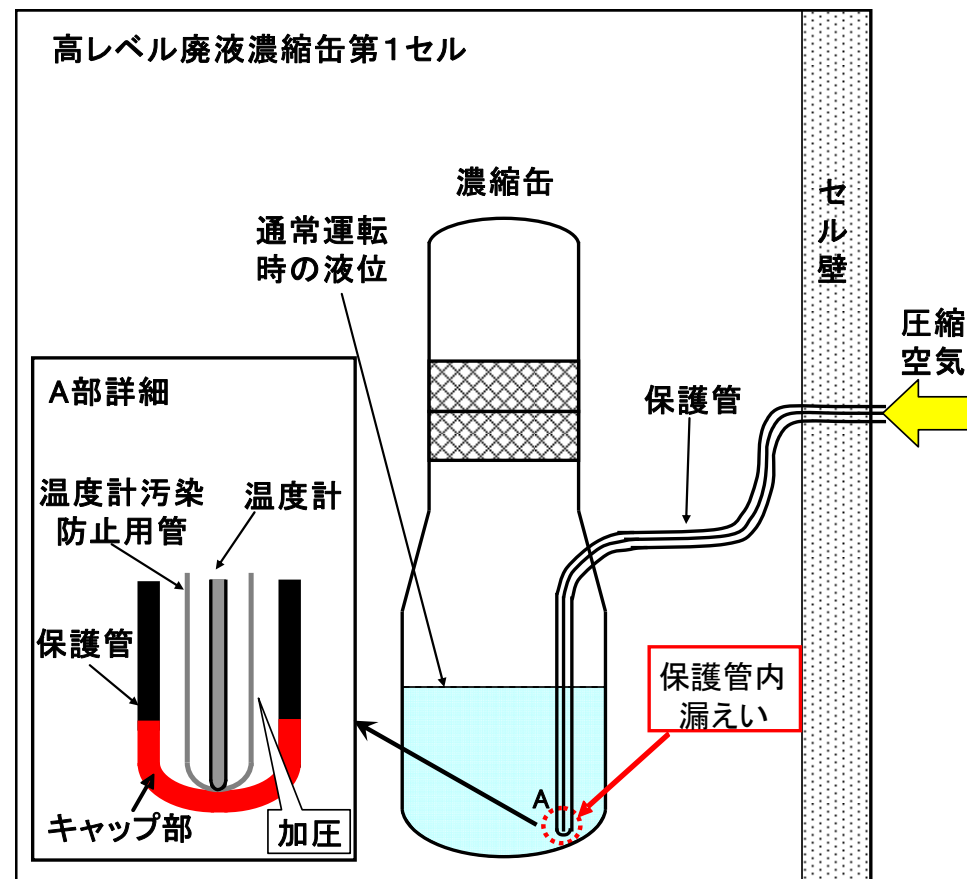
・高レベル廃液濃縮缶の温度計保護管内先端のキャップ部の損傷により高レベル廃液が漏えいした事象の対策を実施。

（“高レベル濃縮缶内の温度計保護管内への高レベル廃液漏えいについて”  
（11月30日報告） 詳細は別紙2参照）

・保護管内部に供給した圧縮空気により加圧し、保護管内への廃液の浸入を防止する加圧方式を採用し、復旧（加圧システム）。

・加えて、温度計の汚染防止用の管を保護管内に挿入

・設計及び工事の方法の変更認可後に設置（11月30日申請済み）



加圧システムの設備概要図



### 3. 「再処理施設の工事計画」変更後の作業（5）

#### ④A系溶融炉温度計追加設置工事

- ・A系溶融炉についても炉内へ温度計を追加設置。



#### ②B系 ガラス溶融炉・事前確認試験

- ・KMOC試験で得られた成果を実機に適用するため、KMOCと実機との比較評価を行う。模擬廃液による試験を実施後、実廃液による試験を実施予定。



#### ④セル内機器点検等

- ・アクティブ試験を確実にを行うため、機器の再点検を実施。
- ・A系の結合装置の交換。



#### ⑤A系ガラス溶融炉・事前確認試験

- ・KMOC試験で得られた成果を実機に適用するため、KMOCと実機との比較評価を行う。模擬廃液による試験を実施。

以上、2011年度内 目途





### 3. 「再処理施設の工事計画」変更後の作業（6）

2012年10月までを目途

#### ⑥B系ガラス固化試験

・実廃液による試験を行い、安定運転確認及び性能確認を実施。



#### ⑦A系ガラス固化試験

・実廃液による試験を行い、安定運転確認及び性能確認を実施。



アクティブ試験報告書提出



しゅん工

## 再処理施設高レベル廃液ガラス固化建屋ガラス溶融炉の運転方法の改善検討結果について

### 1. これまでの経緯

- 2008年10月からアクティブ試験第5ステップを再開し、不溶解残渣廃液を含む廃液を供給した運転を開始した以降に流下性低下の判断指標などが低下したため、回復運転を行ったが、回復傾向が見られなかった。その後、かくはん棒の曲がりや天井レンガの損傷（2008年12月）といった事象が確認された。

### 2. 試験再開に向けた原因究明等

- ガラス固化設備における試験再開に向け、使用前検査の検査前条件である安定運転を確実に実施するため、アクティブ試験第5ステップで確認された「不溶解残渣廃液を含む廃液供給以降に流下性の判断指標等が低下したこと」に対する原因究明を行い、対策を講じることとした。
- 原因究明として、第5ステップ再開以降の運転データの評価を行い、ガラス温度の上昇、炉底部の温度、不溶解残渣廃液の影響等の要因の洗い出しを行った。また、不溶解残渣の影響については、知見及び経験が十分ではなかったことから、不溶解残渣に関するデータを得るための調査及び試験を行い、その結果から要因についての評価を行った。

### 3. KMOC試験

- 不溶解残渣成分に関する調査により、不溶解残渣の影響については一応の評価ができたものの、炉底部の影響や複数の要因の相互影響等の確認が困難な点もあったため、東海村にある実規模試験施設(KMOC)を利用し、実規模大での影響確認を行うこととした。
- このKMOC試験では、実廃液の組成に近い模擬廃液を使用し、第5ステップの運転データの評価から、流下性が低下した原因と考えられる炉内の温度条件や運転操作などを抽出した上で、その検証を行うとともに、第5ステップでの流下性低下の判断指標等が低下した際の運転状態を模擬する試験も行った。

### 4. 流下性低下の推定原因

- 第5ステップで起こった流下性低下は、不溶解残渣廃液を含む廃液を供給した際にガラス温度が上昇し、白金族が沈降したために生じたものであり、その原因は、ガラス温度の上昇に応じて、適切に電力を調整してガラス温度を下げるができなかったことであると推定した。
- また、ガラス温度の調整が十分にできなかった理由は、炉内のガラス温度を測定している温度計が仮焼層の影響を受けやすい位置にあり、ガラス温度を正確に把握できなかったことによるものと推定した。
- さらに、流下ノズルの加熱性の低下を補うために採用した運転方法で、炉底部の温度を高い状態にして運転を継続したことが白金族元素の沈降・堆積の一因になったものと推定した。

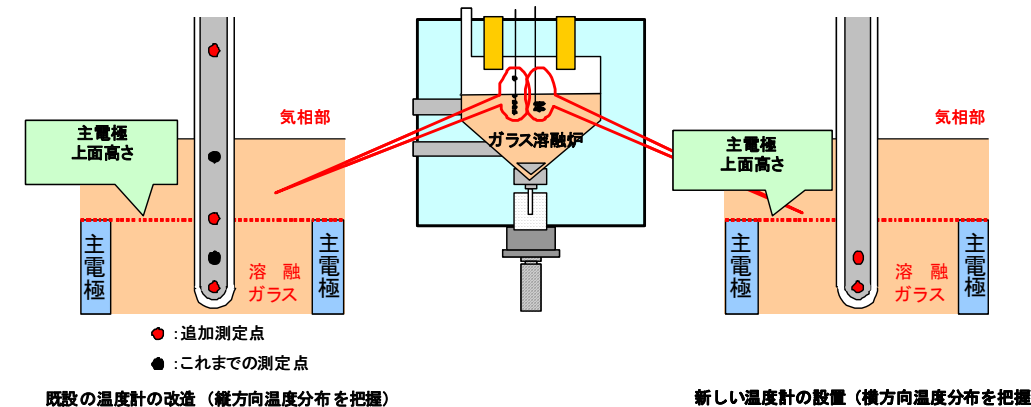
### 5. 運転方法の改善

- 「ガラス温度計が仮焼層の影響を受けやすい位置にあり、ガラス温度を正確に把握できなかったこと」に対応するため、ガラス温度の測定点を増やすことなどにより、ガラス温度を把握する精度を向上させることとした。
- 模擬ガラスビーズから低模擬廃液に変更し、定期的な洗浄運転を行うことにより、白金族の堆積を回避し、安定した運転状態を継続できる運転方法を採用することとした。

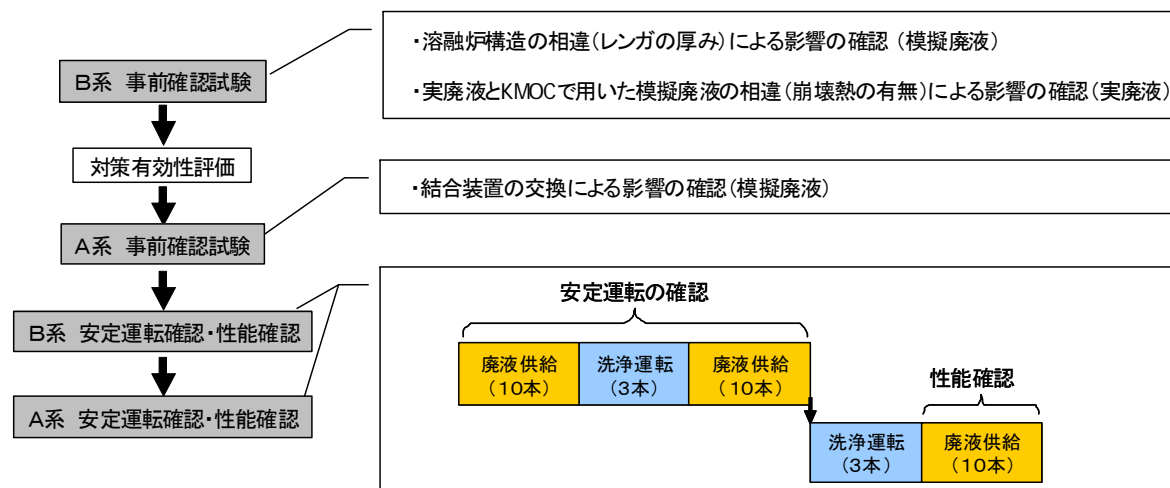
### 6. 今後の試験について

- 今後のアクティブ試験では、まずは模擬廃液によりKMOCと実機の比較評価を行い、その後に実廃液による運転を行うなど、段階的に確認を行うこととする。安定運転確認・性能確認は、不溶解残渣廃液を含む廃液により確認するが、事前確認試験の結果次第では、不溶解残渣廃液を含まない廃液を用いた試験を先に実施することを計画する。
- なお、KMOCと実機の比較評価をより確実に行うため、実廃液を実施していないB系列の溶融炉から試験を再開することとする。
- 2010年8月～10月に実施したKMOC試験では、ガラス温度計の追加などの改善策の有効性を確認するとともに、今後、KMOCと実機の比較評価が計画に従い、実施できることを確認した。これらの結果等から今後の試験の具体的な進め方を次のとおりとする。
  - ①B系事前確認試験では、実機とKMOCの構造（レンガの厚み）の違いによる放熱性の若干の相違を考慮し、運転条件（ガラス温度・気相温度、炉底温度）等を確認。（模擬廃液）
  - ②B系事前確認試験では、実廃液とKMOCで用いた模擬廃液の相違（核分裂生成物による崩壊熱の影響）を考慮し、炉底低温運転等の運転条件を確認。（実廃液）
  - ③A系事前確認試験では、結合装置の交換に伴う、運転条件（ガラス温度・気相温度、炉底温度）等を確認。（模擬廃液）
  - ④安定運転・性能確認では、ガラス固化体20本の製造を目安として安定運転を確認する。更に10本を製造する中で性能確認を実施。（10本製造毎に3本分の洗浄運転を実施）

以 上



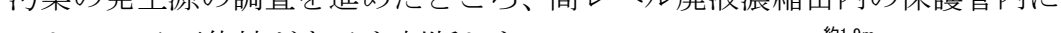
ガラス温度測定点の追加

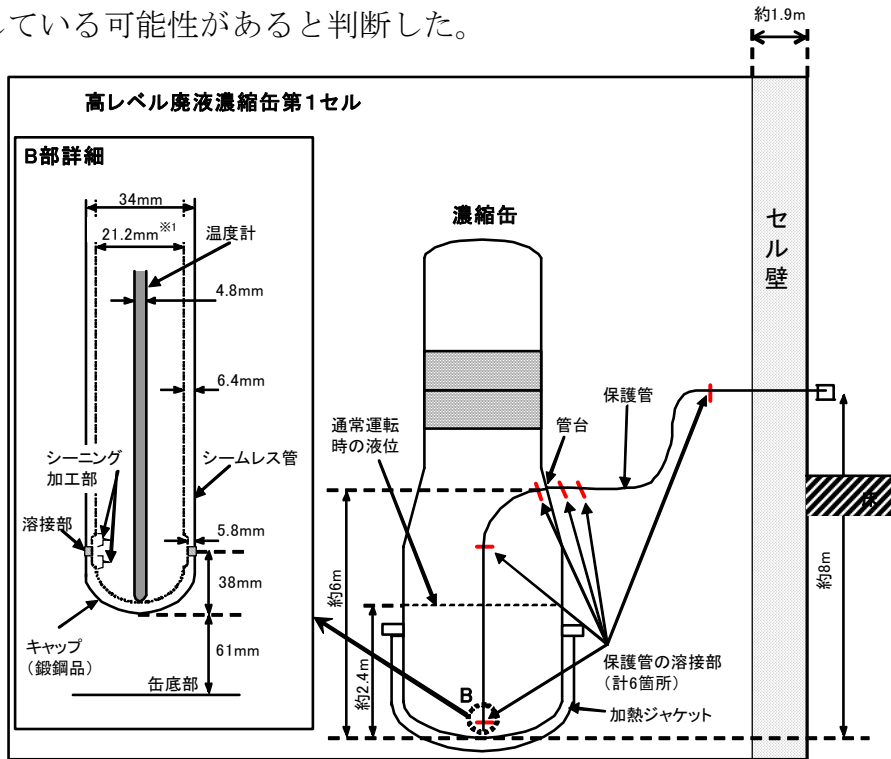


今後の試験の進め方

再処理施設 分離建屋高レベル廃液濃縮缶内の温度計保護管内への高レベル廃液の漏えいについて

## 1. 事象概要

- 再処理施設分離建屋高レベル廃液濃縮缶第1セルに設置されている高レベル廃液濃縮缶Aの温度計交換作業（平成22年7月30日実施）において、温度計の先端が温度計保護管（以下、「保護管」という。）から作業エリア側に出た時点で線量当量率が上昇した。
- その後、汚染の発生源の調査を進めたところ、高レベル廃液濃縮缶内の保護管内に高レベル廃液が漏れいしている可能性があるかと判断した。
- 
- 約1.9m

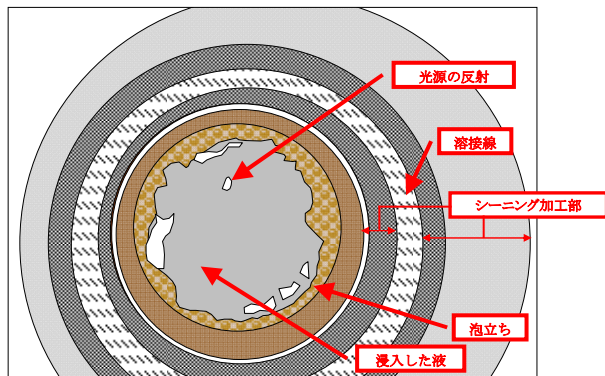
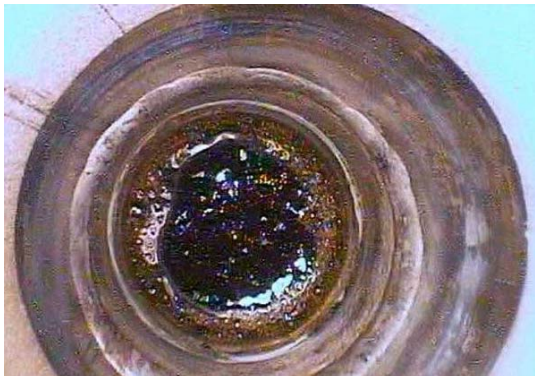


## 2. 原因究明

## 2. 1 損傷状況調査

### (1) 現品調査

- 保護管に対する調査の結果、以下のことが確認された。
  - ・保護管内に漏えいしている液量は約 7 c m<sup>3</sup>と推定される。
  - ・溶接部付近及び上下のシーニング加工部には液垂れの痕跡は確認されなかった。
  - ・損傷箇所、損傷の大きさの調査のために実施した圧力降下確認において、圧力降下は確認されず、減圧による液浸入確認において、液の浸入は確認されなかった。
  - ・保護管底部の残肉厚確認において、下部保護管の底部の残肉厚は設計値を下回っていた。



## (2) 調査結果に基づく評価

- 保護管及び温度計の調査結果及び模擬試験による確認から、保護管の損傷状況等に係る評価を以下に示す。
- ・漏えい箇所は、保護管のキャップ部である可能性が高いと考える。
  - ・損傷箇所の大きさは5～30 μm程度。損傷箇所が塞がっている可能性は否定できない。

## 2. 2 推定原因

- 漏えいが発生した箇所は、キャップの溶接線付近または上下のシーニング加工部の可能性は低く、キャップ部である可能性が高い。
  - また、キャップ部に損傷が発生した原因は、要因分析に基づく調査の結果、析出物の発生が濃縮缶内の対流に影響し、想定した以上の濃縮缶下部温度の上昇が発生したことにより鍛鋼品であるキャップ部で加工フロー腐食が発生したものと推定する。
- 加工フロー腐食：鍛鋼品における加工方向に沿った選択的な局部腐食

### 3. 復旧及び対策

### 3. 1 保護管損傷の復旧措置

- 当該保護管復旧の方策として、複数の方式について比較検討の結果、加圧方式（グリーン区域から保護管内部に圧縮空気を供給する方式）を採用することとした。

### 3. 2 濃縮缶下部の温度上昇に対する対策

- 濃縮缶下部の温度上昇の抑制として、濃縮缶をより減圧し温度を下げるとともに、先行施設でも実施している定期的な洗浄運転を行う。これにより、析出物を再溶解させるとともに濃縮缶から払出す。

