

ガラス固化技術開発施設(TVF)における 固化処理状況について

— 漏れ電流発生の原因調査状況と今後の対応 —

令和元年 月 日

日本原子力研究開発機構(JAEA)

1. 漏れ電流発生の原因調査及び対策について

- ✓ 原因調査及び対策の詳細工程は次回会合で提示予定。
- ✓ 運転再開に向けた工程についても次回会合で提示予定。

(1) 原因調査の状況

- 流下ノズル/加熱コイル位置関係観察: 終了
2号溶融炉の継続使用判断にも使用
- 流下ノズル傾き等調査(画像解析): 実施中
2号溶融炉の継続使用判断にも使用
- 解析による傾き等評価: 実施中
2号溶融炉の継続使用判断、3号溶融炉の構造検討にも使用

(2) 対 策

- 早期のリスク低減のため、ケース1~3の**対策を原因調査と並行して最速で進めている。**
 - ケース1 : 2号溶融炉の再流下に向けた、**流下ノズルと加熱コイル間のクリアランス確保**
(結合装置の製作/交換までの間にガラス固化処理を進めるための方策の検討)
 - ケース2 : 2号溶融炉の再流下に向けた、**結合装置(加熱コイル含む)の更新**
 - ケース3 : **3号溶融炉の製作**

【ケース1】 流下ノズルと加熱コイル間のクリアランス確保(シムによる調整)

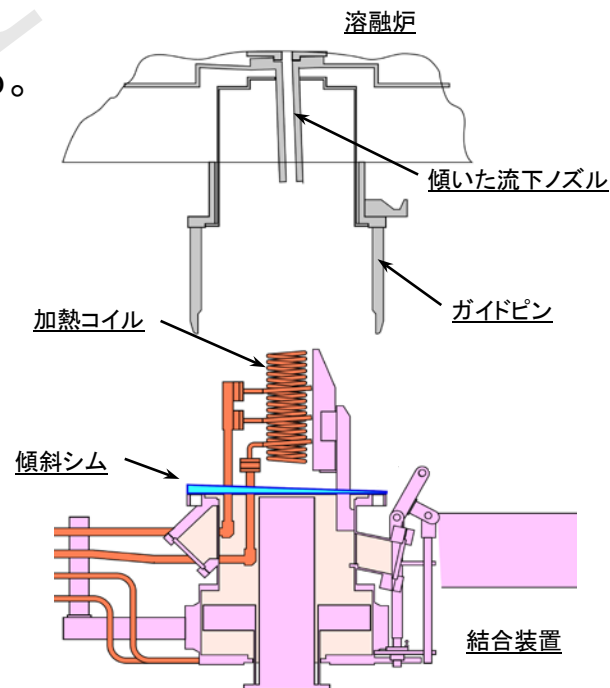
- 既存の2号溶融炉及び結合装置(加熱コイルを含む)を継続使用する方策を検討した。
- 流下ノズルと加熱コイルの位置関係に関する詳細観察を踏まえ、以下を考慮し採否を判断する。
 - 採否判断-1: 図面等より製造が見込める固化体本数分のクリアランスが確保可能か
 - 採否判断-2: 既存の結合装置を取り外し後の流下ノズル及び加熱コイルの目視点検結果より継続使用可能か等
- 確保可能なクリアランスにより固化体の製造本数を検討する。

(1) 平行シムによる調整

溶融炉と結合装置のフランジ間に平行シムを挟み、流下ノズルと加熱コイルのクリアランスを確保する。

(2) 傾斜シムによる調整

溶融炉と結合装置のフランジ間に傾斜シムを挟み、流下ノズルの傾きにあわせて結合装置(加熱コイルを含む)全体を傾けることにより、クリアランスを確保する。



【ケース2】 結合装置(加熱コイルを含む)の製作/交換

- 既存の2号溶融炉を継続使用の方策として、結合装置の製作/交換(加熱コイルを含む)を検討した。
- 既存の結合装置を取り外し後の流下ノズル及び加熱コイルの目視点検結果を踏まえ、採否を判断する。
- 結合装置の製作にあたっては、流下ノズルと加熱コイルの位置関係に関する詳細観察を踏まえ、流下ノズルと加熱コイルのクリアランスを確保するため、以下の検討を行い仕様を決定する。

【加熱コイル径の拡大】

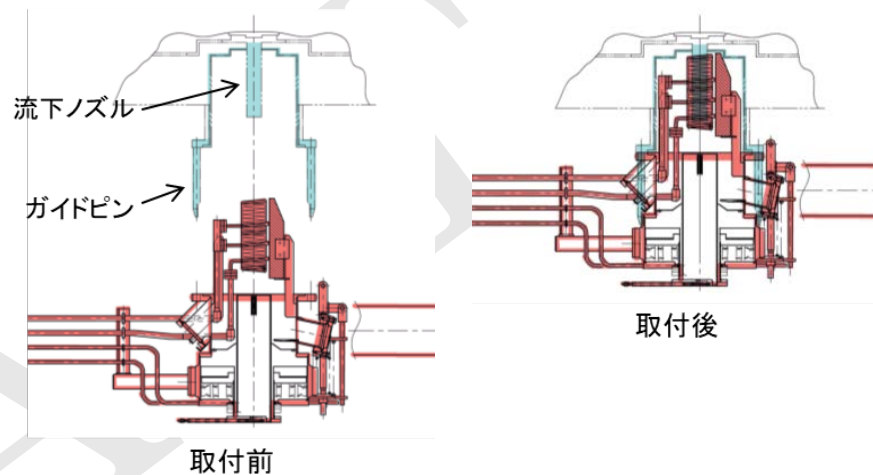
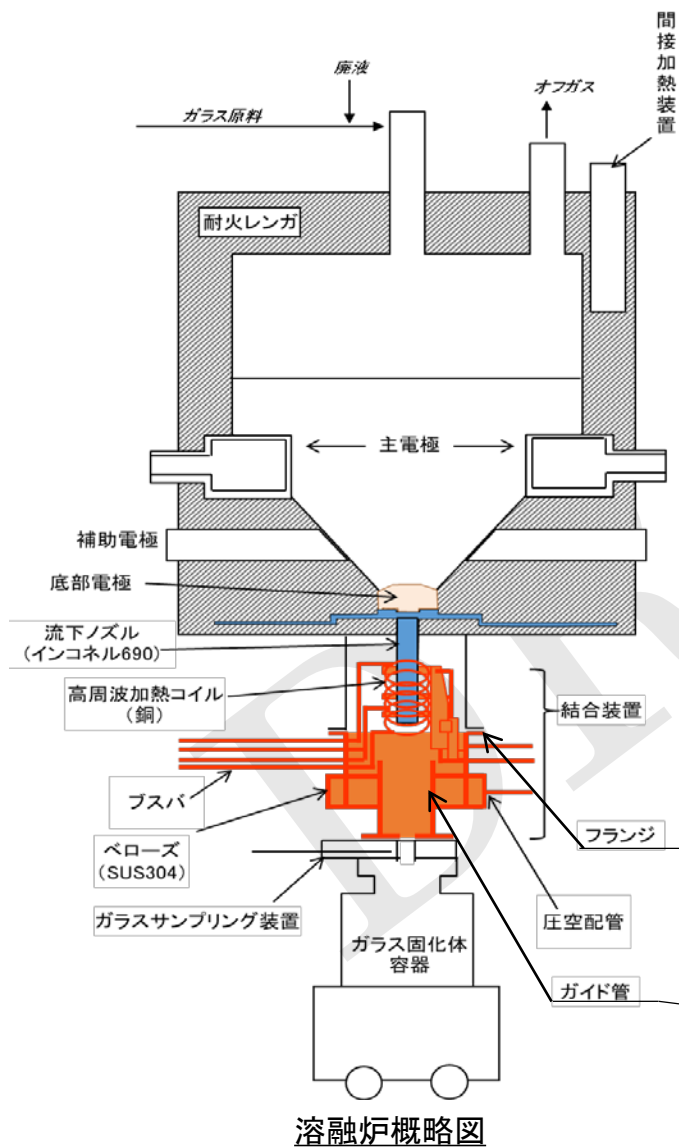
- 流下ノズルの傾きの進展性の有無
 - ➡ 熱応力解析(非定常解析)、流下ノズル位置の画像解析により確認
- 加熱コイル径と加熱範囲(温度分布)の関係
 - ➡ 加熱コイル径をパラメータとした加熱性試験により確認
- 加熱コイル径と流下ノズル加熱性能の関係
 - ➡ 加熱コイル径をパラメータとした加熱性試験により確認
- 加熱範囲(温度分布)の変化による流下ノズル傾き等への影響
 - ➡ 加熱性試験結果を基に解析により評価

【ケース3】 新規溶融炉(3号溶融炉)の製作/交換

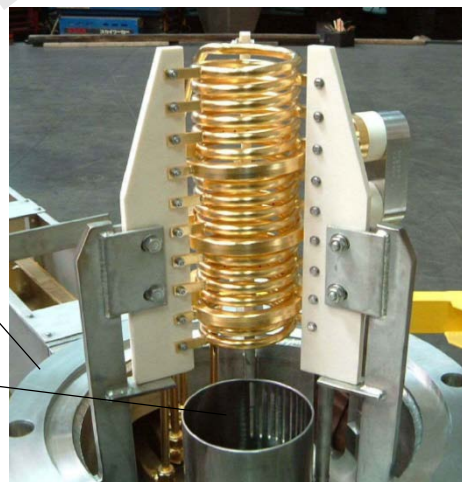
- 解析の状況から、流下ノズルの傾きは、流下ノズルが取り付けられている**インナープレート構造の非対称性に起因**するものと考えられる。
- インナープレート構造の検討にあたっては、他の溶融炉の設計情報や運転状況を考慮する。
- 変更したインナープレート構造の妥当性は、熱応力解析(定常解析)により確認する。

DRAFT

結合装置(加熱コイルを含む)の概要

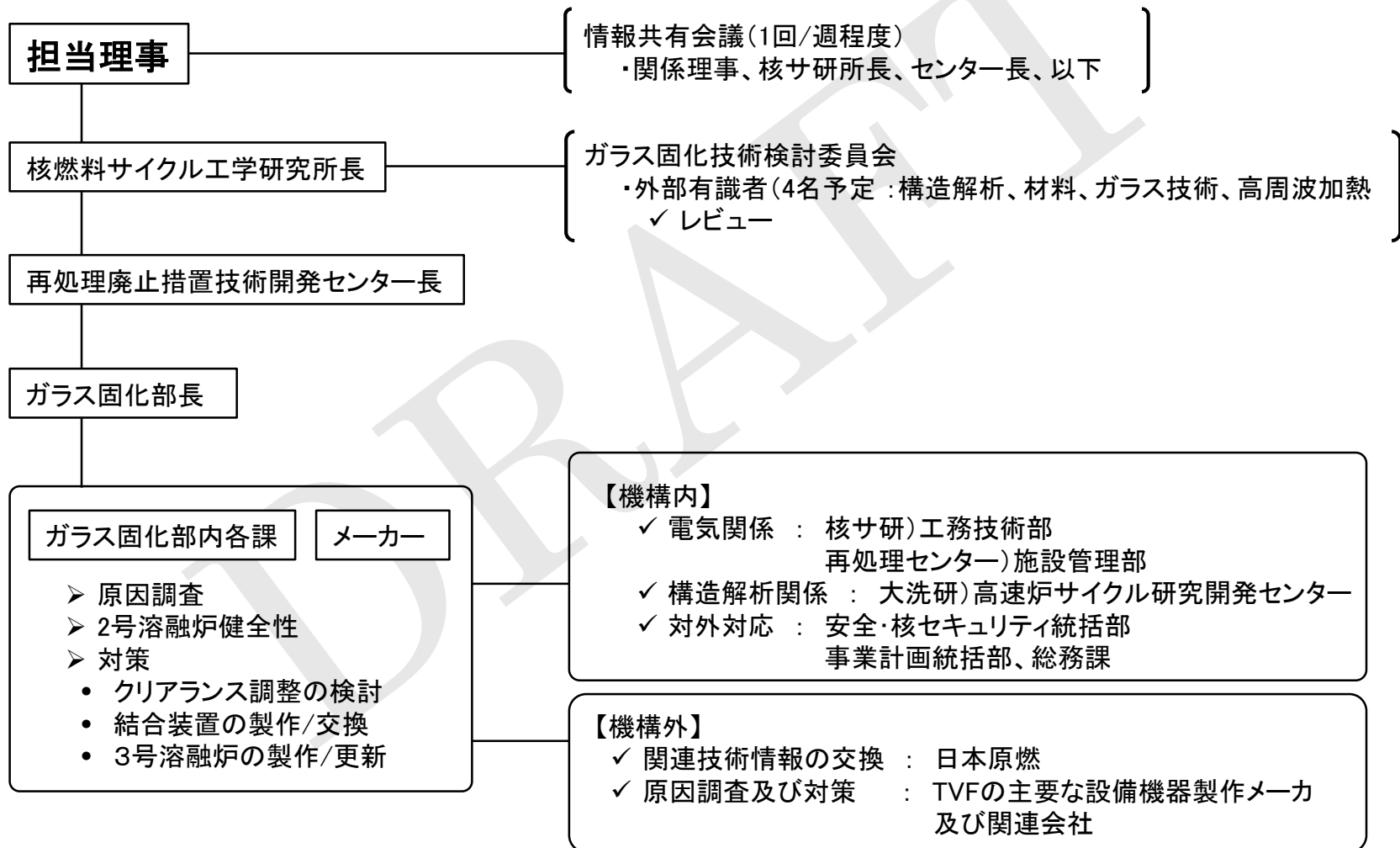


結合装置交換イメージ



3. 対応体制

✓ 担当理事主導で、機構内外の協力を得て対応を進めている。



4. モチベーション維持に係る活動

✓ 各職制に応じて現場巡視や現場従業員とのコミュニケーションを図り、モチベーション維持に努めている。



担当理事によるモックアップ試験棟のコールト試験溶融炉の確認



担当理事とTVF流下停止に係る原因/対策について議論



所長の現場巡視



所長の安全大会での従業員に対する訓示



センター長の現場巡視(窓ガラスの交換:許認可工事)



センター長の安全大会での従業員に対する訓示

参考資料

DRAFT

(1) 流下ノズルと加熱コイルの位置関係に関する詳細観察

【推定方法】

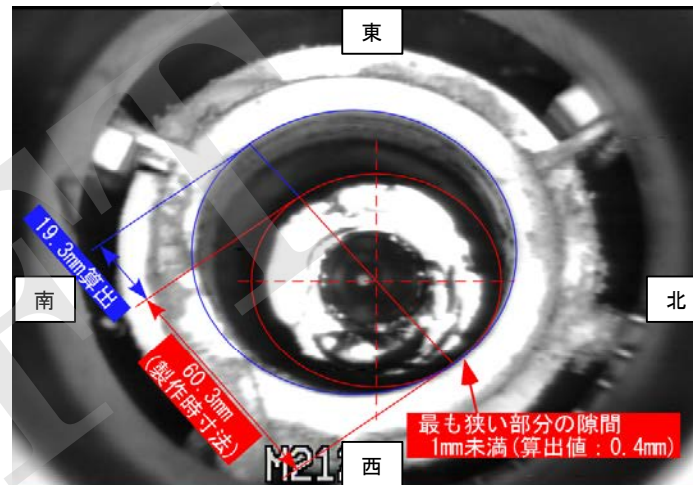
- 流下ノズル外径60.3mm(製作時の実測寸法)を基準として、画像上での計測値を換算して寸法を算出した。
- 加熱コイルの内径は設計値80mmとした。

① 流下ノズル先端部

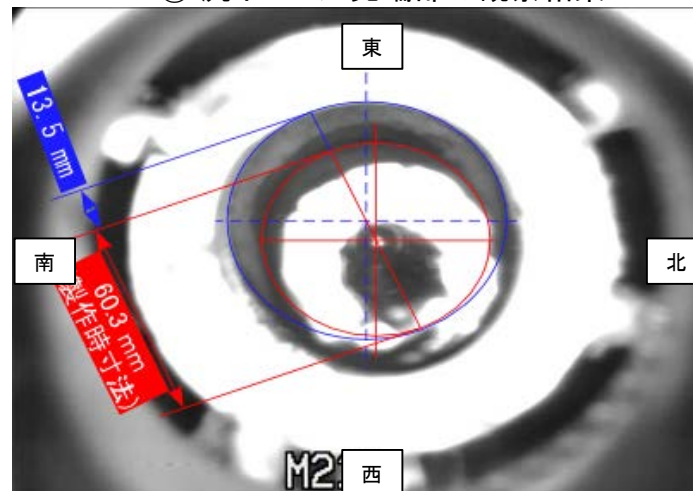
- 流下ノズル先端部と加熱コイルの間隔は、最も広い箇所では約19.3mm。
- **流下ノズル先端部と加熱コイルの間隔は、最も狭い箇所では約0.4mmと推定。**

② 流下ノズル根本部

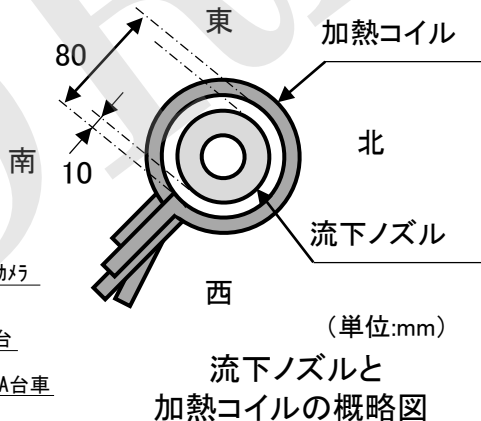
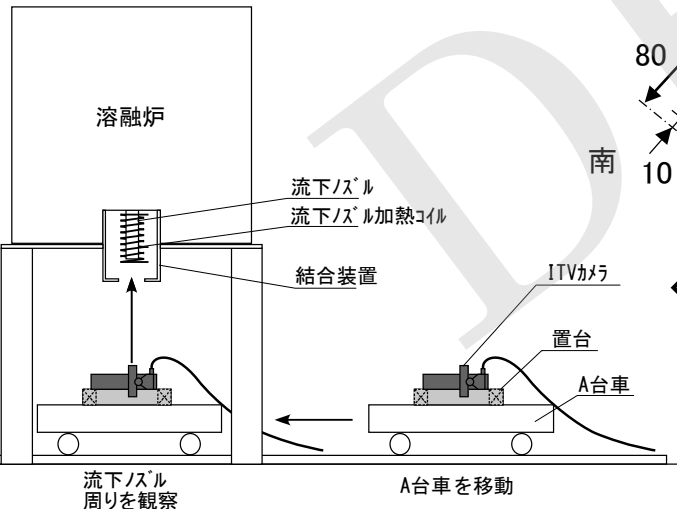
- 流下ノズルの根本付近と加熱コイル上部の間隔は、最も広い箇所では約13.5mm。
- **流下ノズル根本部のずれは、西側に約3.5mmと推定。**



① 流下ノズル先端部の観察結果



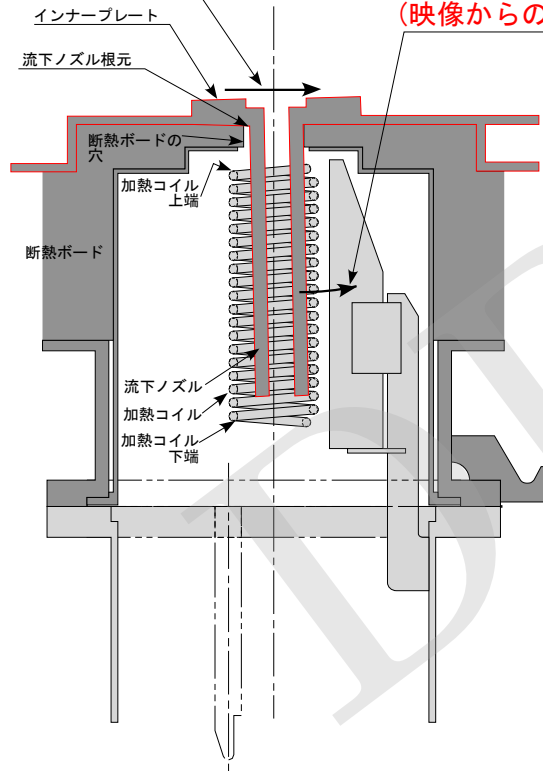
② 流下ノズル根本部の観察結果



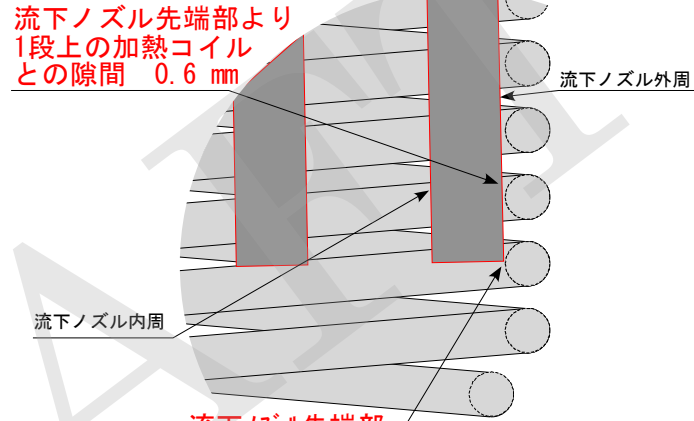
- ✓ 現状、室温の状態で流下ノズル先端部と加熱コイルの隙間は最も狭い箇所で約0.4mmと推定でき、全段加熱時の流下ノズルの熱膨張(軸方向に約6.8mm、径方向に約0.5mm膨張する)により、加熱コイルに接触したと考えられる。

流下ノズルが根本部から水平に3.5 mmずれている。

流下ノズルが1.16°傾いている。(映像からの計算値)

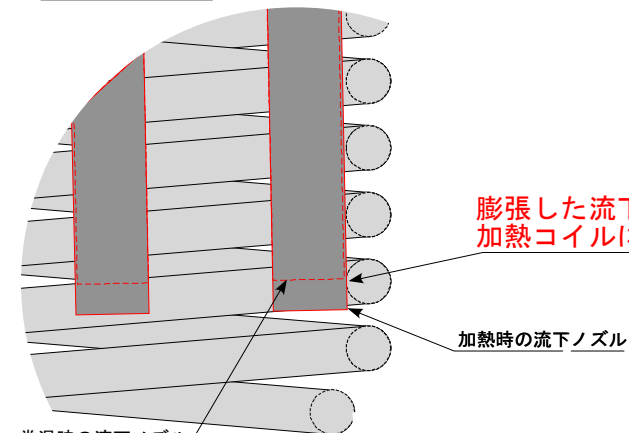


観察結果から推定したの加熱コイルと流下ノズルの位置関係 (常温時)



流下ノズル先端部との隙間 0.4 mm

(常温時)



常温時の流下ノズル加熱時に熱膨張する。
 ・ 径方向 : 0.5mm
 ・ 軸方向 : 6.8mm

(加熱時)