

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

— 漏れ電流発生の今後の対応 —

令和元年11月6日

日本原子力研究開発機構(JAEA)

理事 山本 徳洋

- ✓ 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

- ・ 漏れ電流発生に係る運転データ等調査: 終了
- ・ 漏れ電流発生に係る事象確認試験(簡易試験モデル): 終了
- ・ 流下ノズル/加熱コイル位置関係観察(加熱コイル取付状態での観察): 終了
- ・ 流下ノズル/加熱コイル位置関係観察(加熱コイルを取外して詳細に観察): 準備中
既存加熱コイルの使用判断、結合装置の製作に反映
- ・ 流下ノズル傾き等調査(画像解析): 実施中
結合装置の製作に反映
- ・ 解析による傾き等評価: 実施中
結合装置の製作、3号溶融炉の構造検討に反映

(2) 対 策

- ① 早期のリスク低減のため、3ケースの対策を原因調査と並行して進めている。
- ② 各ケースのメリット、デメリットは次ページのとおり。

1. 漏れ電流発生の原因調査及び対策について(2/2)

対策ケース	メリット	デメリット
<p>【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(傾斜パッキンによる調整)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶融炉: 継続使用 ・加熱コイル: 継続使用 	<ul style="list-style-type: none"> ・最短で運転できる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・傾斜パッキンを用いて加熱コイルを傾かせることで、流下ノズルと加熱コイル間のクリアランスを確保できるか否か成立性を要検討。 ・仮に成立しても確保可能なクリアランスは小さく、長期対策とならない可能性が高い。
<p>【ケース2】 結合装置(加熱コイルを含む)の製作/交換</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶融炉: 継続使用 ・加熱コイル: 新規 	<ul style="list-style-type: none"> ・流下ノズルの芯ずれや傾きを踏まえた加熱コイルの製作が可能となる。 ・一定度のクリアランスを確保できる確実性があり、長期対策となりえる可能性が高い。(当初予定通り2号溶融炉で約180本製造可能) 	<ul style="list-style-type: none"> ・結合装置を新たに製作することから、運転再開までに時間を要する。
<p>【ケース3】 新規溶融炉(3号溶融炉)の製作/交換</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶融炉: 新規 ・加熱コイル: 新規 	<ul style="list-style-type: none"> ・流下ノズル部を含めた溶融炉全体を製作/交換することから、流下ノズルの傾き等に対する対策を打つことが可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・溶融炉を新たに製作することから、ケース2よりも運転再開までにさらに時間を要する。 ・2号溶融炉を使用せず、ケース3のみで対応した場合、溶融炉の設計寿命(500本製造)を踏まえると、さらに4号溶融炉が必要となる。

【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(傾斜パッキン等による調整※)

早期のリスク低減の観点から、速やかに固化処理を再開可能なケースとし、その成立性の検討を進めている。

- 既存の2号溶融炉及び結合装置(加熱コイルを含む)の継続使用を前提としている。
- 流下ノズルと加熱コイルの位置関係に関する詳細観察等を踏まえ、以下の観点から段階的にその成立性を判断する。

- 成立性判断-1: 図面等より流下ノズルと加熱コイルのクリアランスが確保できるか。

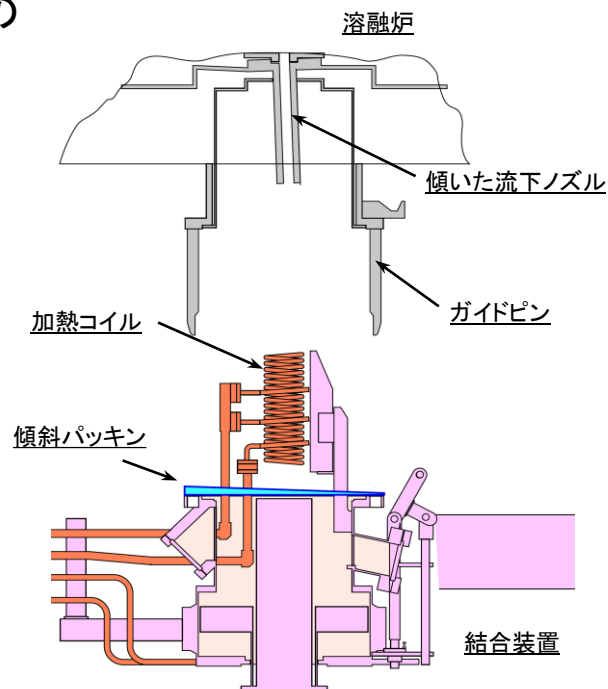
ブスバー等既存機器との取り合い部(遠隔継手)の位置ずれが許容可能か。

- 成立性判断-2: 既存の結合装置を取り外し、加熱コイルの目視点検結果より継続使用可能か。

- 成立性判断-3: 傾斜パッキンを挟んで結合装置を取り付け、コイルを加熱し、絶縁が確保されるかどうか最終確認。

※: 傾斜パッキン等による調整

溶融炉と結合装置のフランジ間に傾斜パッキンを挟み、流下ノズルの傾きを踏まえて結合装置(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することを前提に、結合装置の製作/交換(加熱コイルを含む)を行うもの。
- 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。

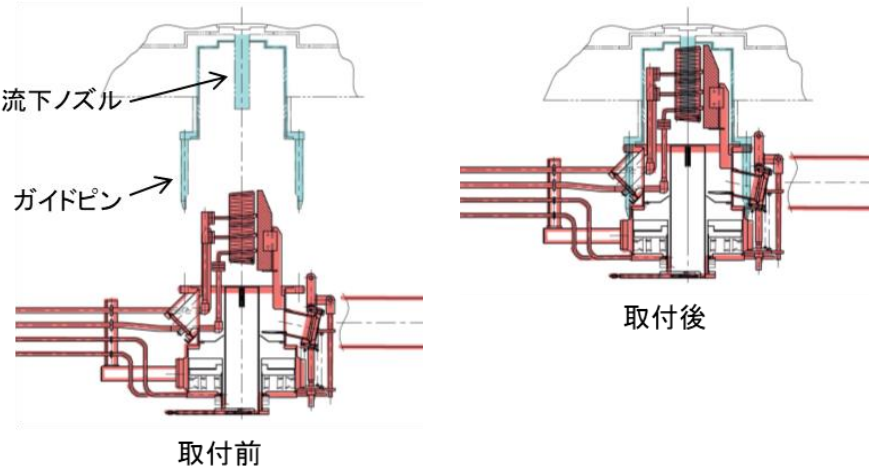
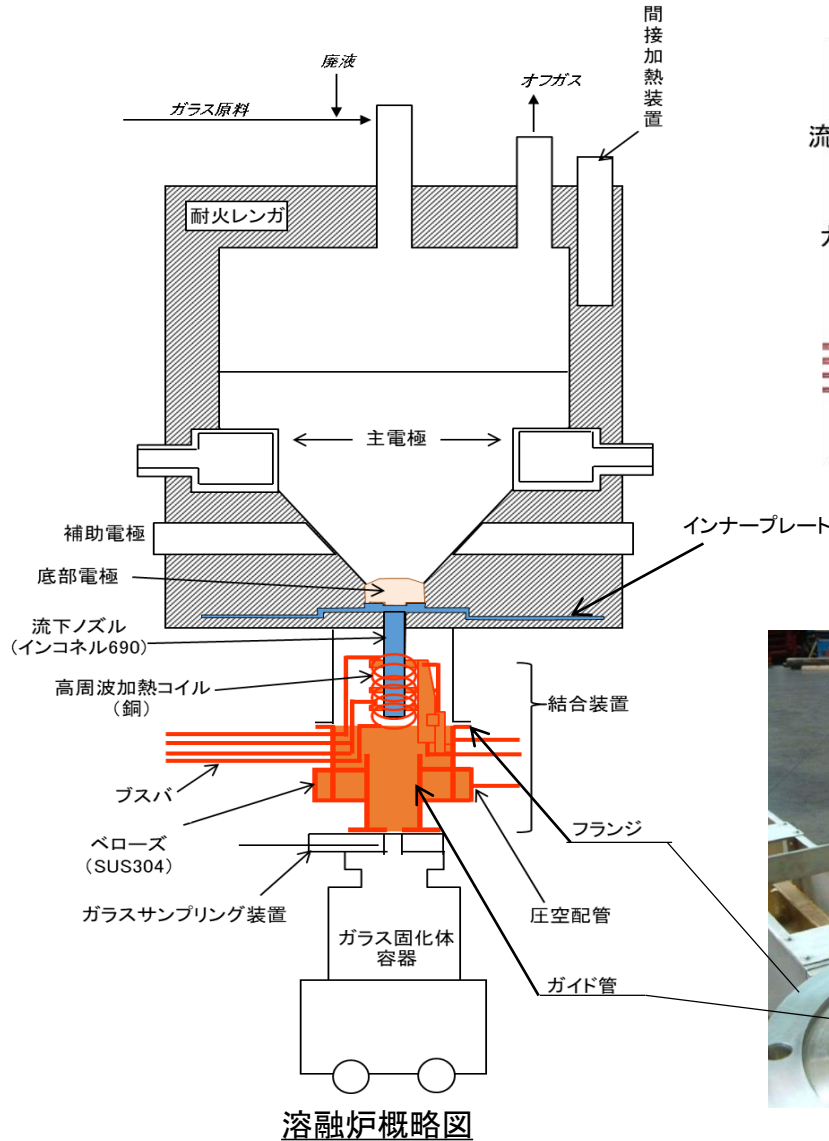
【加熱コイル径の拡大】

- 結合装置の構造上の制約等から加熱コイル内径の拡大の可能性を確認
- 加熱コイル内径の拡大後の流下ノズル加熱性能を把握
 - ➡ 加熱コイル径をパラメータとした流下ノズル加熱性試験により加熱範囲等を確認
 - ➡ 試験結果をもとに、流下ノズルの温度分布を評価し、さらなる傾き等を確認
- 結合装置予備品については、3号溶融炉との共用も踏まえて検討を進める。

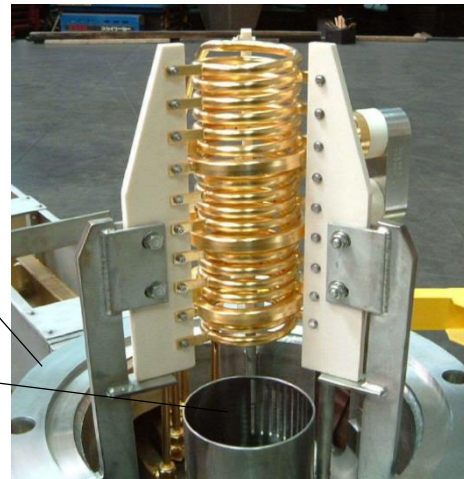
【ケース3】 新規溶融炉(3号溶融炉)の製作/交換

- 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の形状が関係しているものと推定している。
- 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、熱応力解析により確認する。

結合装置(加熱コイルを含む)の概要



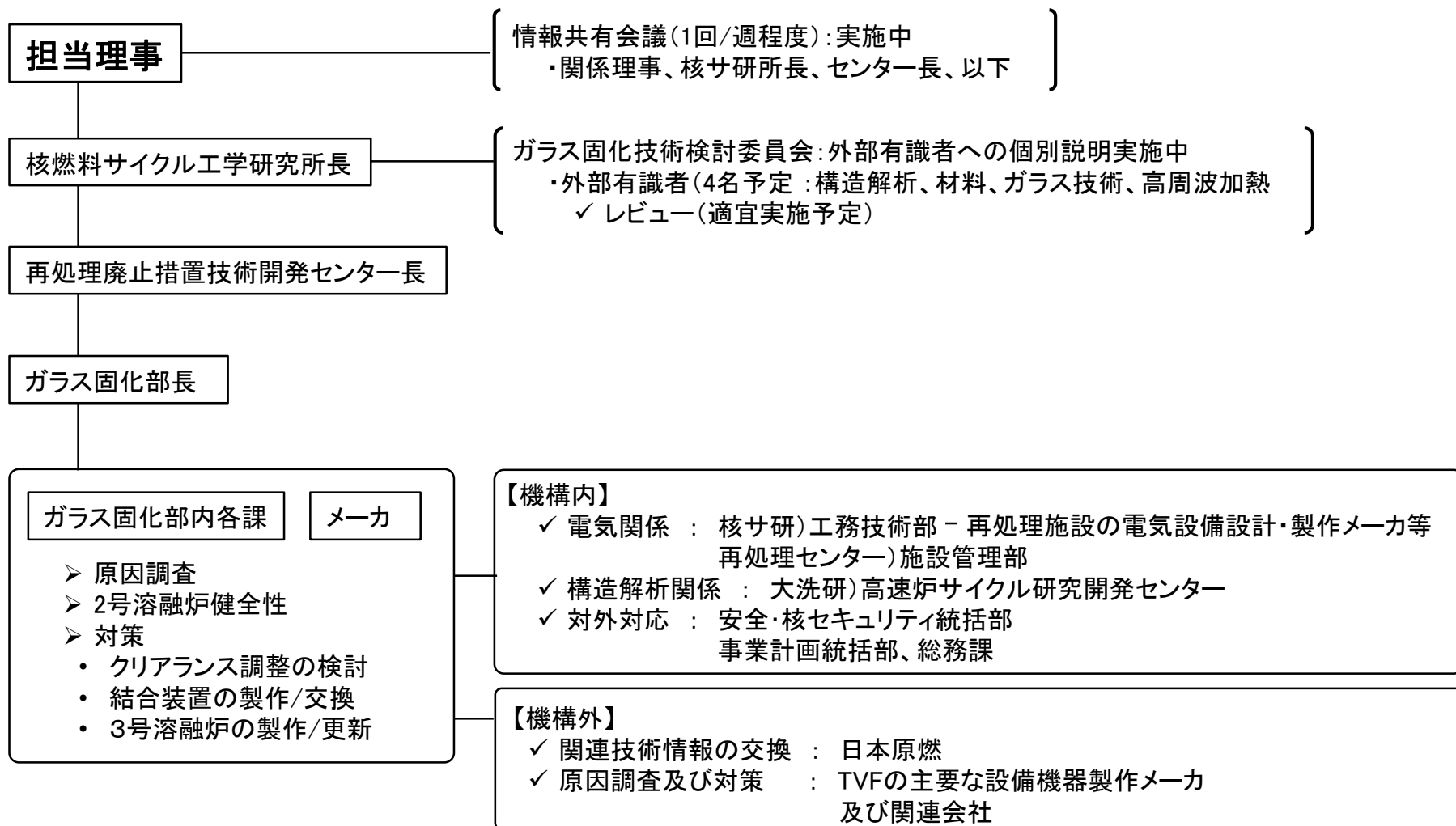
結合装置交換イメージ



結合装置写真

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。



インセンティブ・モチベーション維持に係る活動として、以下の項目を継続的に取り組む

《仕事の意義をしっかりと共有》

- 当面の目標の明確化
- 目標達成に必要な経営資源を現場に配布
- 現場の主体性を尊重しつつ、その進捗状況を適宜フォロー
- 経営層から現場まで良好なコミュニケーション

参考資料

(1) 流下ノズルと加熱コイルの位置関係に関する観察

【推定方法】

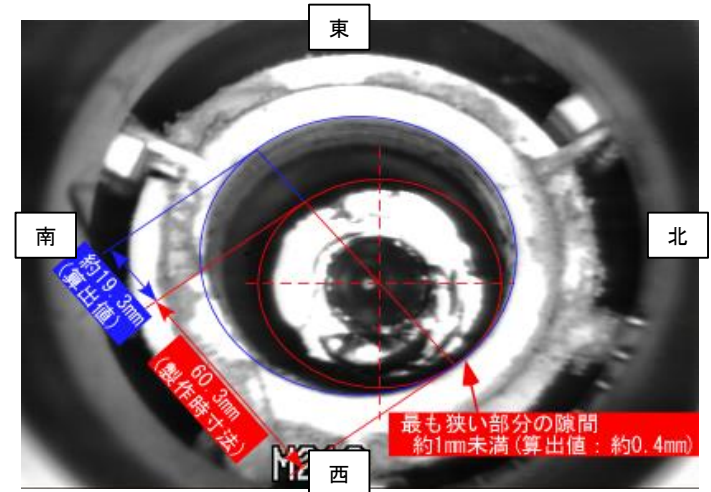
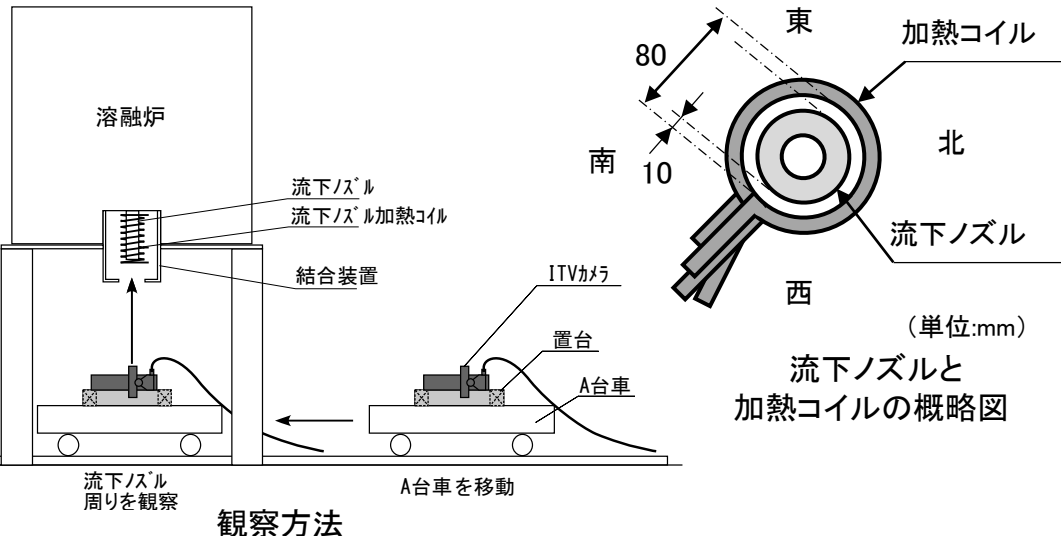
- 流下ノズル外径60.3mm(製作時の実測寸法)を基準として、画像上での計測値を換算して寸法を算出した。
- 加熱コイルの内径は設計値80mmとした。

① 流下ノズル先端部

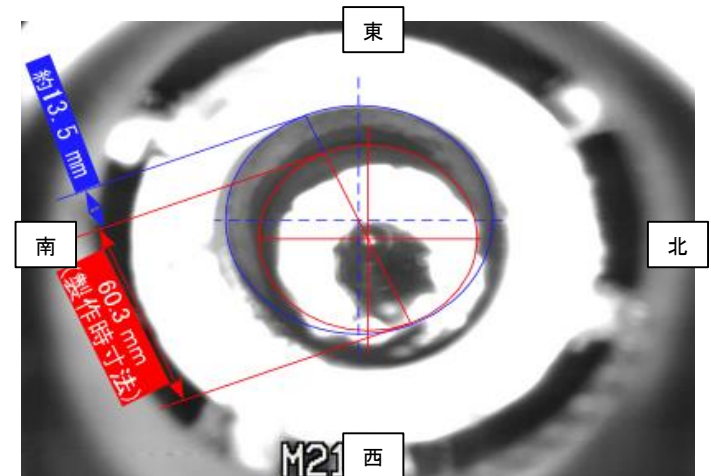
- 流下ノズル先端部と加熱コイルの間隔は、最も広い箇所では約19.3mm。
- **流下ノズル先端部と加熱コイルの間隔は、最も狭い箇所では約0.4mmと推定。**

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。**



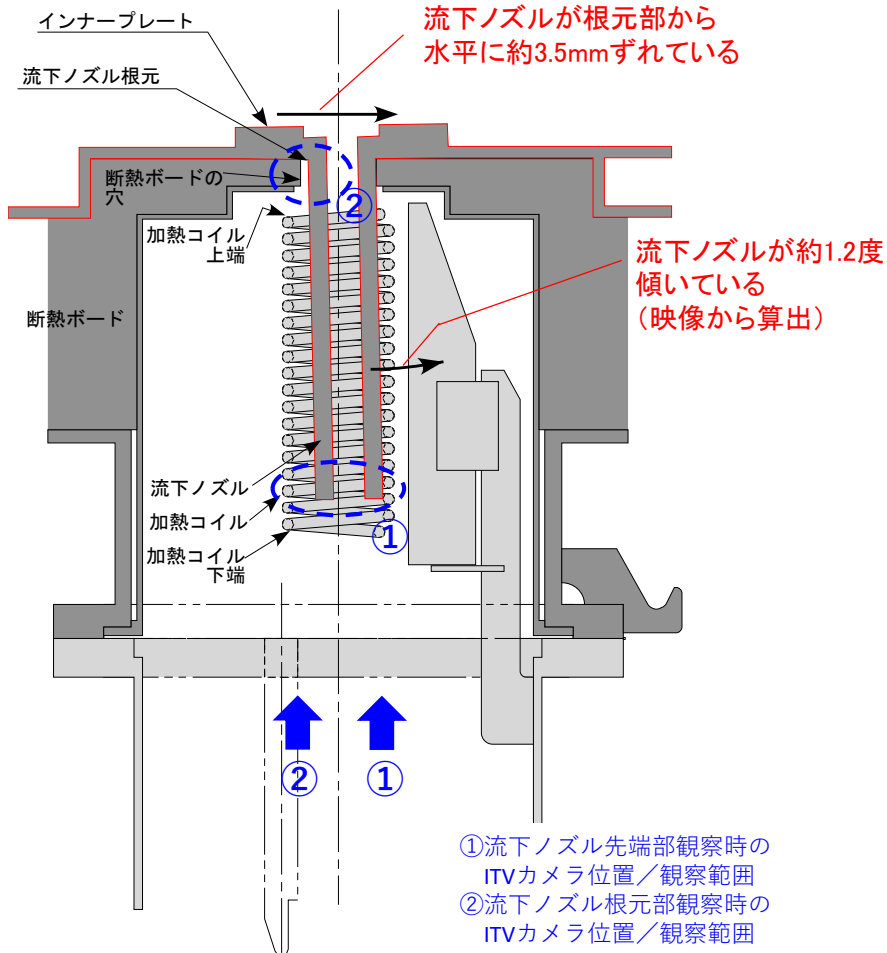
① 流下ノズル先端部の観察結果



② 流下ノズル根本部の観察結果

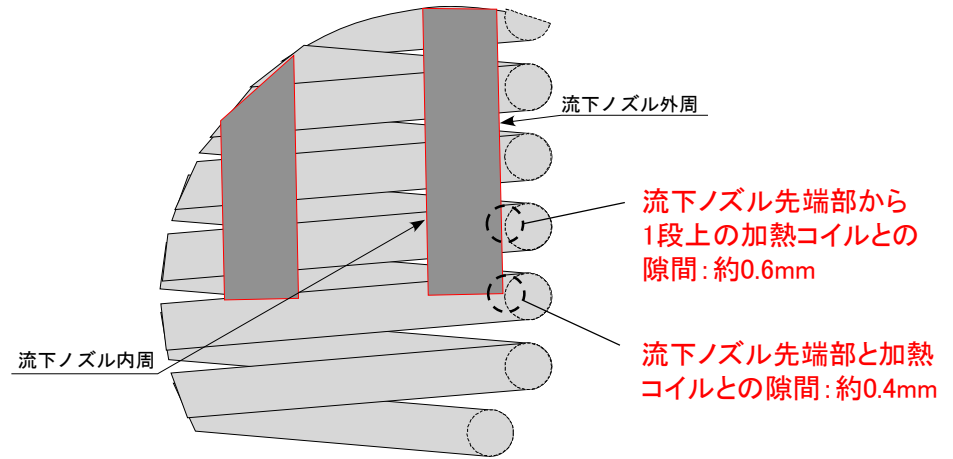
観察結果

✓ 現状、室温の状態では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も約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。

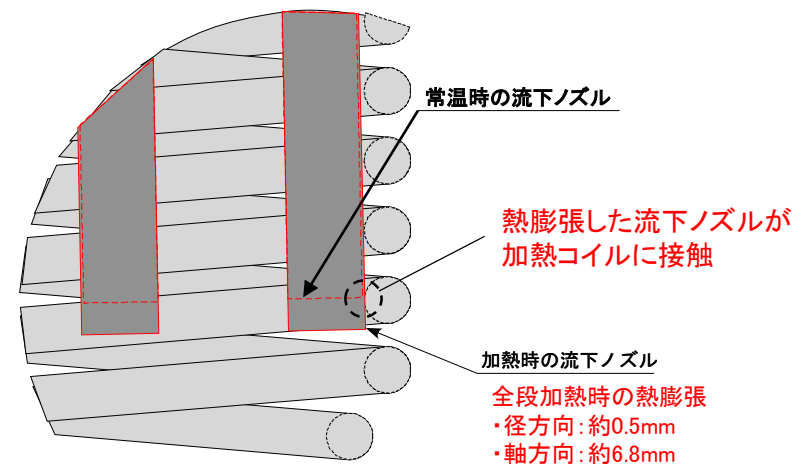


観察結果から推定した

流下ノズルと加熱コイルの位置関係(常温時)



流下ノズルと加熱コイルの位置関係拡大図(常温時)



流下ノズルと加熱コイルの位置関係拡大図(全段加熱時)



廃止措置計画の変更認可申請に係る当面の工程案

令和元年10月7日
第33回東海再処理施設安全
監視チーム会合資料を一部修正

現在

項目	平成29年度(2017年度)	平成30年度(2018年度)	平成31/令和元年度(2019年度)	令和2年度(2020年度)	令和3年度(2021年度)
TVF運転計画	17-1CP		19-1CP	工程検討中	21-1CP 22-1CP ▽ 保管能力満杯(420本) (固化処理をできるだけ前倒し(19-1CP:最大15本,21-1CP:最大10本)した場合)
全体の安全対策	申請 基本計画・スケジュールの整理	補正 補正認可	申請(基準地震動設計章巻、火山影響) 申請(全体の安全対策) 基本設計 詳細設計	補正 申請(対策を追記し、再申請) 順次申請(詳細設計)	改造工事等
工程洗浄	洗浄方法・安全対策等の検討	安全対策の実施、設備の点検・整備	申請(性能維持施設、施設定期検査を受けるべき時期)	申請(洗浄方法・安全対策等) 補正 工程洗浄	工程洗浄
保管能力増強(TVF)	基本設計は平成28年度までに終了 詳細設計	申請(基本・詳細設計)	施工設計・製作 増強工事	申請 設計・製作・工事	→ 工事工程を見直し 補正を予定 新規保管施設に係る内部検討、概念設計、基本設計、詳細設計、施工設計 新規保管施設工事
溶融炉更新(TVF)	詳細設計	施工設計	申請(詳細設計)	申請(詳細設計)	製作・築炉・作動試験
焼却設備の整備(LWTF)	基本設計 詳細設計	施工設計	申請(詳細設計)	申請時期検討中 機器製作・現地工事	
硝酸根分解設備・セメント固化設備の設置(LWTF)	基本設計	申請(基本設計) 詳細設計	施工設計	申請(詳細設計) 機器製作・現地工事	
その他許認可(HASWS、HWTF-1)		基本設計	申請(基本設計) 申請時期検討中 詳細設計、施工設計	申請時期検討中 (HASWS: 取出し建家) 申請(HWTF-1: 建家、先入れ機器)	申請(HASWS: 既存の上家撤去) 申請(HWTF-1: 後入れ機器) 建設

・安全対策を速やかに進める
・変更認可申請を12月中に行う

本資料は進捗等に応じて適宜見直す