

## 柏崎刈羽原子力発電所第1号機 荒浜側焼却設備スラッジ脱水機改造工事 「スラッジ脱水機」における不具合事象の対策ならびに使用前検査の対応方針について

### 1. 発生事象の概要について

柏崎刈羽原子力発電所第1号機において実施中の荒浜側焼却設備スラッジ脱水機改造工事については、2022年2月に一号使用前検査を再度受検し、2022年6月に五号使用前検査を受検するべく運転性能試験を実施していた。

本運転性能試験においては、2020年1月の運転性能試験実施中に「スラッジ脱水機（以下、脱水機と称す）」および「スラッジ一時受ホップ（以下、ホップと称す）」において発生した不具合事象に対する対策効果の検証も併せて実施していたが、模擬廃液の脱水処理運転完了後に「脱水機」の内部確認を実施したところ脱水機中間空間への顕著な樹脂流入が確認された。

脱水機中間空間への顕著な樹脂流入事象については、机上検討結果を踏まえて設備改造の対策を実施し、2022年3～4月に実施した運転性能試験において検証を実施した結果、脱水機中間空間への樹脂流入は低減されていないことが確認された（不具合発生箇所を図1、脱水機内樹脂流入状況を図2に示す）。

したがって、脱水機中間空間への顕著な樹脂流入事象の発生原因を再検討するため、小型脱水試験機を用いて試験を実施し原因特定及び対策検討を行い、実機を用いて試験及び検証を実施した。

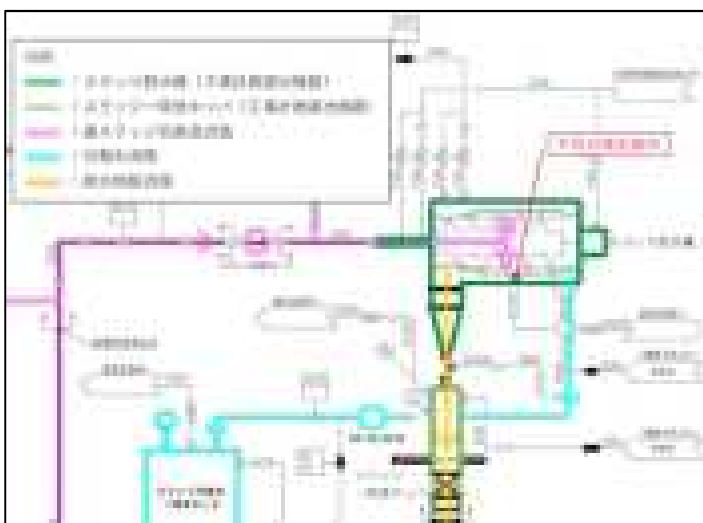


図1 廃スラッジ系系統図 不具合発生箇所

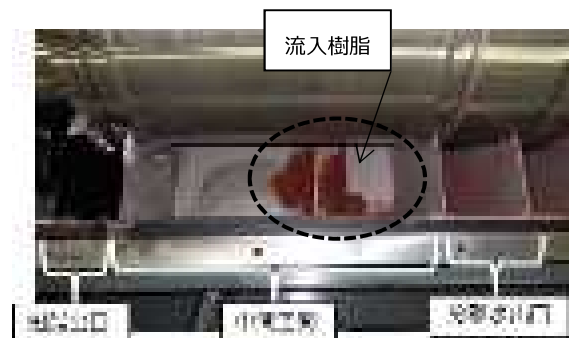


図2 脱水機内樹脂流入状況

## 2. 脱水機中間空間への顕著な樹脂流入事象に対する原因と対策について

### (1) 原因特定及び対策検討

- 1) 2022年3～4月に実施した運転性能試験結果より、分離水に含まれる樹脂残留濃度は極めて少なく、脱水機中間空間へ流入した樹脂量と一致しなかったことから、脱水機樹脂出口側から中間空間へ樹脂が流入していることが推測された。
- 2) 2022年5月上旬に実施した小型脱水試験機による試験結果より、脱水機樹脂出口側から中間空間へ向かう気流が発生していることが分かった。
- 3) 2022年5月上旬に実施した小型脱水試験機による試験結果より、脱水機出口側、中間空間及び分離水出口側の気流を変化させることで、中間空間への樹脂流入量が変化することが分かった。

以上1)～3)より、脱水機樹脂出口側から中間空間へ向かう気流により、樹脂が中間空間へ流入していると特定した。本原因を踏まえ、対策検討として、小型脱水試験機の中間空間に圧縮空気を供給し、中間空間から樹脂出口側への気流を発生させることにより、中間空間への樹脂流入量を低減できることを確認した。よって、実機への適用性を確認するため、2022年7～12月に実機を用いて検証試験を実施した。その結果を以下に示す。

### (2) 実機を用いた検証試験結果及び評価

- 1) 小型脱水試験機による試験結果と同様に、脱水機樹脂出口側から中間空間への気流を確認した。また、脱水機中間空間への樹脂流入量は、脱水機へ供給される処理廃液重量の約5万分の1と極めて少量であることを確認した (図3a, 図4a参照)。
- 2) 小型脱水試験機による試験結果と同様に、脱水機中間空間に圧縮空気(所内用空気)を供給することにより、中間空間から樹脂出口側への気流の発生を確認した。尚、脱水機中間空間へ所内用空気を供給することにより、中間空間への樹脂流入量を最大16wt%低減できることを確認した。

以上1) 2)より、脱水機中間空間への樹脂流入量は極めて少量であり、中間空間へ所内用空気を供給することにより、更に樹脂流入量を低減できることを確認した。また、樹脂流入量から、脱水機中間空間内へ樹脂が流入・堆積しても定期検査までの脱水機の稼働に影響を与えないと評価している。

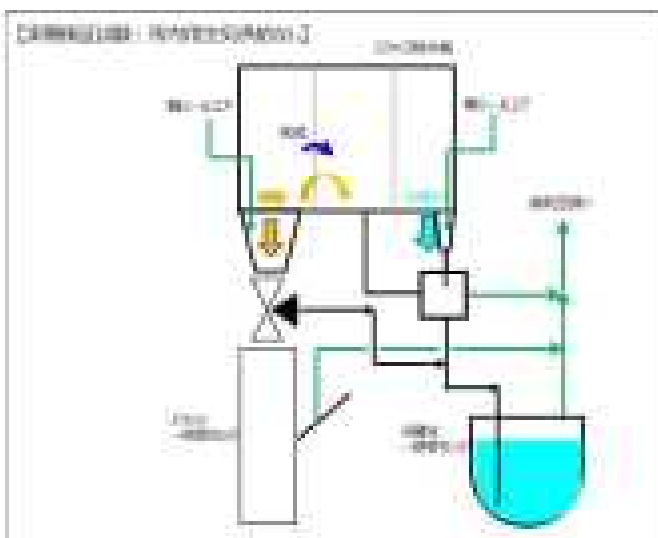


図3a 実機検証試験結果(所内用空気なし)概要図

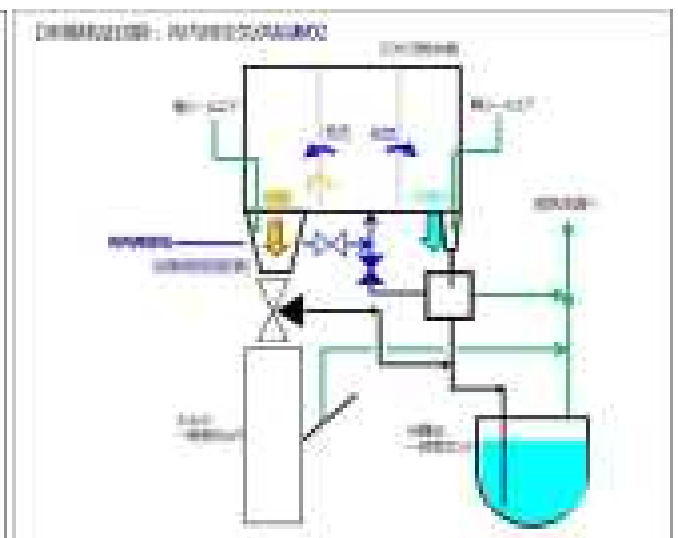


図3b 実機試験結果(所内用空気あり)概要図

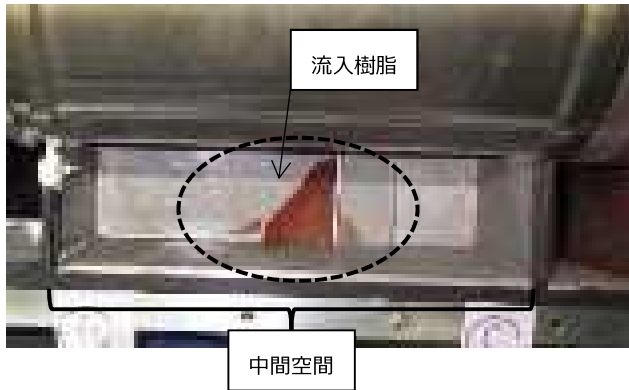


図 4a 実機検証試験結果(所内用空気なし)  
樹脂流入状況

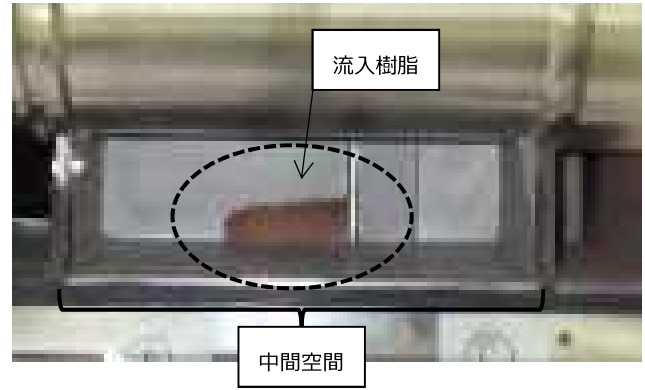


図 4b 実機検証試験結果(所内用空気あり)  
樹脂流入状況

### (3) 対策

上記 2. (1) (2) 項より、対策として、脱水機中間空間ベント配管に所内用空気配管を接続する系統構成へ変更する。

## 3. 工事計画届出への影響について

本改造工事については、原子炉等規制法第 43 条の 3 の 10 第 1 項に基づき、2016 年 1 月 13 日に工事計画の届出(原管発官 27 第 146 号)ならびに 2016 年 2 月 5 日に一部補正届出(原管発官 27 第 261 号)を実施し工事实施中であることから、今回の不具合対策実施に伴う工事計画への影響について確認を行い、本文「II 工事計画」に変更がないことを確認した。

なお、「添付書類 V-8-2 放射性廃棄物の廃棄施設に係る系統図 第 2-1 図 廃スラッジ系系統図(変更後)」の一部については変更があるが、工事計画の変更届出には該当しないことを確認した。

また、現行の実用炉規則において記載すべき事項となった「放射性廃棄物の廃棄施設に係る工事の方法」については、本工事の工事計画届出時点では記載要求がなかったことから、工事計画届出書には同工事の方法は記載されていないが、今回の不具合対策により、工事の方法に追加が必要となる新たな工事手順並びに検査方法がないことから、工事の方法に影響がないことを確認した。

したがって、不具合対策として設備改造を実施するにあたり、実用炉規則第 11 条第 2 項における「軽微な変更」に該当することから、工事計画の変更届出に係る手続きには該当しない。

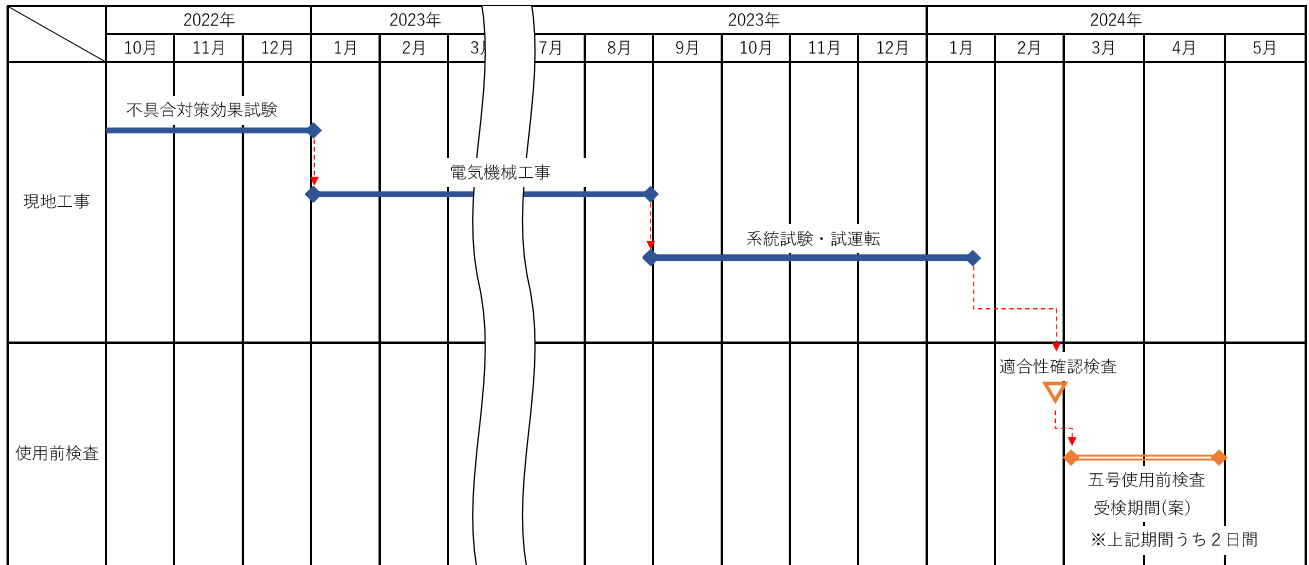
なお、工事計画添付書類において記載内容に変更が生じることから、当社 QMS に基づく改訂管理を適切に実施することで対応する。

## 4. 使用前検査への影響について

本改造工事に関する適合性確認検査について、一号使用前検査に係る範囲は実施済みであり、また一号使用前検査については既に受検を完了している状態である。不具合対策の実施に伴い工事計画届出機器において構造変更等を行わないことから、実施済みの検査の品質記録に影響はないため、一号使用前検査の再受検は不要と考えている。

## 5. 今後の工程について

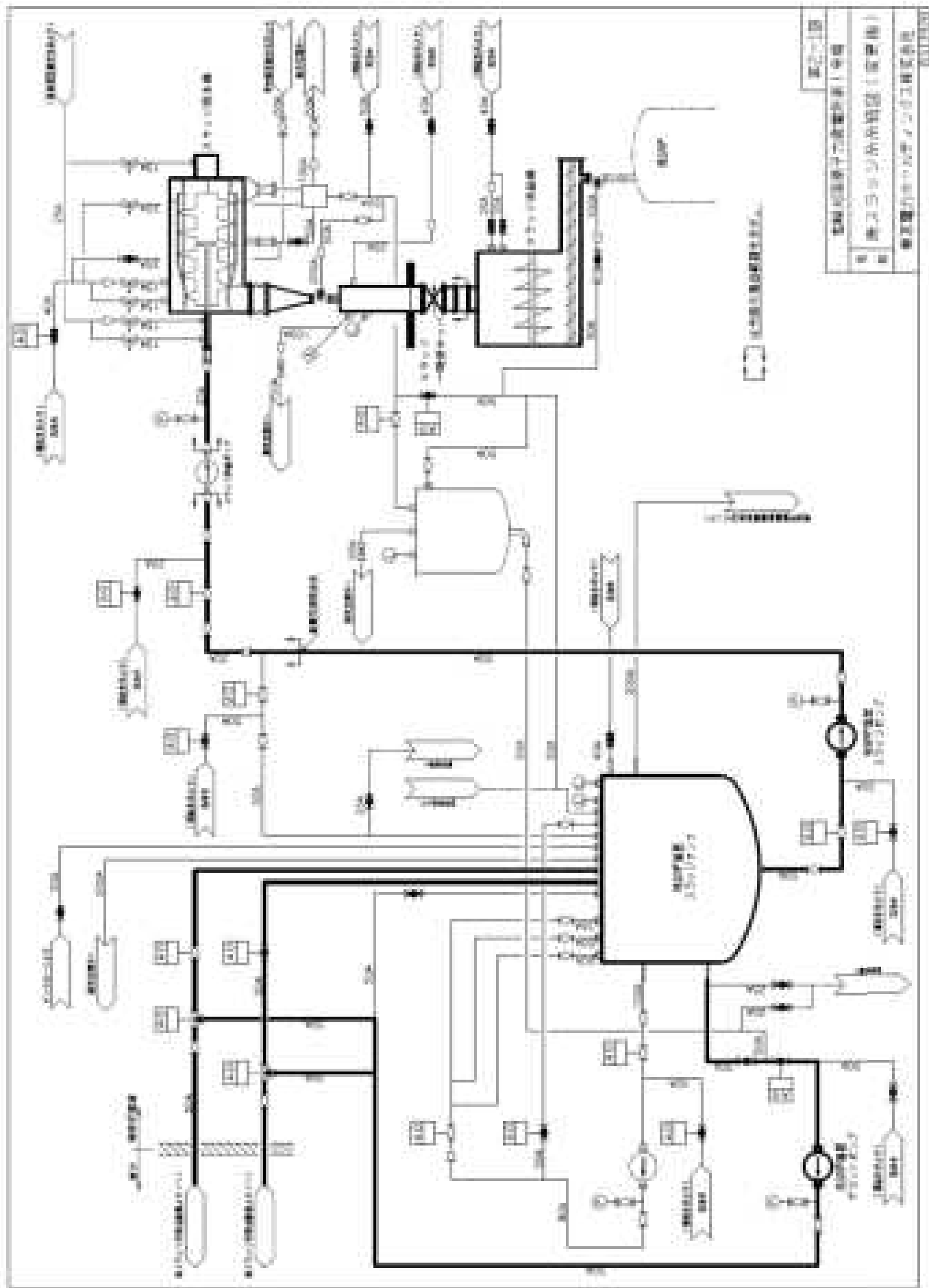
今後の主な工程は以下の通り。



## 6. 参考資料

- (1) 工事計画届出書添付書類 V-8-2 放射性廃棄物の廃棄施設に係る系統図  
第 2-1 図 廃スラッジ系系統図 (変更後)
- (2) 工事計画届出書添付書類 V-8-3 構造図  
第 3-1 図 スラッジ脱水機構造図

参考資料 (1) 第 2-1 図 廃スラッジ系統図 (変更後)



参考資料(2) 第3-1 図 スラッシュ脱水機構造図

