

東海再処理施設における硝酸プルトニウム溶液の固化安定化処理 (4) Pu 転換施設における設備不具合対応

Solidification and Stabilization for Pu nitrate solution at TRP

(4) Respond to equipment problems at PCDF

*沼田 伸二¹、磯前 日出海¹、大村 政美¹、蔦木 浩一¹、小林 大輔¹

中村 大司¹、根本 政博¹、飯田 正義²、田尻 一馬²、栗田 勉¹

¹原子力機構 ²E & Eテクノサービス

硝酸プルトニウム溶液（以下、「Pu 溶液」という）の固化安定化処理の対応期間中、Pu 転換施設の焙焼還元炉の伸縮継手及び溶液移送用の真空配管において発生した、不具合事象の対応について報告する。

キーワード：固化安定化処理、Pu 転換施設、伸縮継手、真空配管

1. 概要

固化安定化処理に向けた準備作業を進めていた平成 25 年 7 月に焙焼還元炉とグローブボックス（以下、「GB」という）を接続している伸縮継手に腐食事象が確認された。腐食が見られた伸縮継手の更新を実施し、更新が終了した平成 26 年 4 月に固化安定化処理を開始した。また、運転停止期間中の平成 26 年 7 月には溶液移送用真空配管に腐食事象が確認されたことから、真空配管の更新を行い、使用前検査合格をもって運転を再開した。いずれの事象も、設備の高経年化に起因する事象であったことから、設備の高経年化を考慮した点検を強化し、施設の維持管理の向上に努めることとした。

2. 不具合事象の対応

(1) 伸縮継手の腐食

焙焼還元炉と GB を接続している伸縮継手に貫通腐食が発生した（図 1 参照）。原因は、焙焼還元炉端部の冷却によって結露水が発生し、伸縮継手内へ滞留したことで GB 内の脱硝粉末(MOX) と接触し、硝酸腐食環境になったものと推定した。腐食防止対策は、焙焼還元炉の停止時には伸縮継手部に空気を流し、乾燥状態にするとともに、定期的に焙焼還元炉出入口付近の粉末回収を実施するよう管理方法を変更した。

また、新たな伸縮継手の材質は、耐食性を向上させるため、SUS304 から SUS304L に変更した。

(2) 真空配管の腐食

Pu 溶液の移送及びサンプリングに使用する真空配管（15A）の継手に微小な貫通腐食が発生した（図 2 参照）。腐食箇所の詳細な調査を実施した結果、腐食に伴う貫通欠陥（粒界腐食）が確認された。原因は、当該配管の使用環境等から Pu 溶液の移送またはサンプリング時には、同伴される Pu 溶液のミストにより湿潤状態となるが、未使用時には乾燥状態となる環境であり、この湿潤・乾燥を繰り返す過程において酸濃度が高くなり腐食に至ったと推定した。

腐食が見られた継手を含む配管を切り出し、その内面を観察した結果、腐食は継手部分にのみ確認されており、これまでの使用期間（約 30 年）に対して、更新後に当該配管を使用する期間は短いことから、同一材料で耐食性に問題がないと判断し、水平配管部を既設の真空配管と同一構造、同一材料の配管に更新した。

3. 高経年化による腐食事象の対応

これまで腐食環境が厳しいと考えてこなかった系統においても腐食故障が発生していることを踏まえ、真空配管に腐食が見られた以降は、主要な系統以外の箇所についても適切に点検・検査を実施する必要があると判断し、高経年化を考慮した点検方法の改善を再処理施設全体で継続的に取り組むようにした。

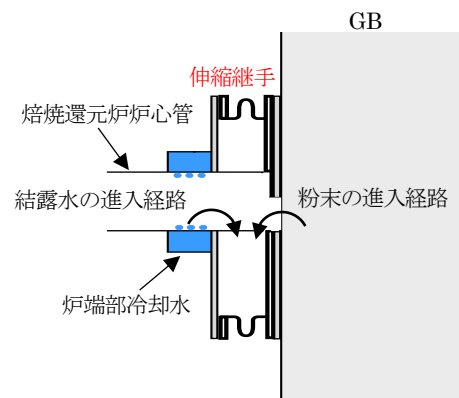


図 1 伸縮継手の腐食原因概要

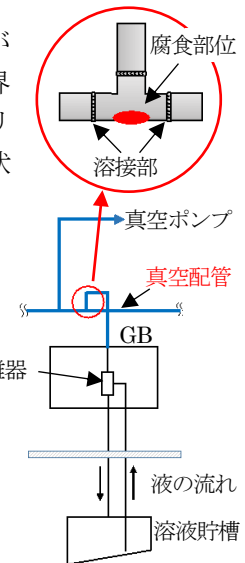


図 2 真空配管系統概要

*Shinji Numata¹、Hidemi Isomae¹、Masami Ohmura¹、Koichi Tsutagi¹、Daisuke Kobayashi¹、Daishi Nakamura¹、Masahiro Nemoto¹、Masayoshi Iida²、Kazuma Tajiri²、Tsutomu Kurita¹

¹Japan Atomic Energy Agency ²E&E Techno Service