

東海再処理施設における工程洗浄

(4) U 溶液の取出し

Flush-out for Tokai Reprocessing Plant decommissioning

(4) Removal of the U solution

*大内 雅之¹, 岸 義之¹, 磯部 洋康¹, 安田 猛¹, 矢田 祐士¹,
鈴木 翔平¹, 所 颯¹, 草加 翔太¹, 荘司 溪汰¹, 佐本 寛孝¹

¹ 日本原子力研究開発機構

東海再処理施設 (TRP) の廃止措置として、約 16 年間停止中のウラン脱硝施設 (DN) を再稼働し、工程内から回収可能核燃料物質 (U) を取出す操作 (工程洗浄) を若手技術者への技術伝承を図りながら実施した。工程洗浄特有の低濃度 U 溶液の脱硝処理条件を設定して安定処理し、工程洗浄を完遂した。

キーワード：東海再処理施設，廃止措置，工程洗浄，ウラン脱硝

1. はじめに

廃止措置中の TRP では、除染・機器解体段階への移行前に、工程洗浄により回収可能核燃料物質 (使用済燃料せん断粉末、Pu 溶液、U 溶液等) を取出す必要があり、段階的に工程洗浄を実施してきた。工程洗浄の最終段階として、最も残存量が多い U 溶液について DN を再稼働させ安定的に UO₃ 粉末に脱硝し製品貯蔵施設に貯蔵した。また、貯槽の構造上残留する U 溶液は、廃液低減のために純水で希釈後、低濃度 U 溶液として可能な限り脱硝した。本報では、これら工程洗浄における U 脱硝処理のパラメータ設定及び脱硝結果について報告する。

2. U 溶液の取出し

U 溶液の取出しに際して、運転経験上、脱硝処理運転における運転停止要因の 6 割以上を噴霧ノズルの閉塞が占め、さらに噴霧ノズルの閉塞が発生するタイミングは U 溶液の供給開始直後が約 7 割であった。工程洗浄では、週単位での運転・停止を繰り返す間欠運転を行うことから、噴霧ノズルの閉塞のリスク回避が見込める連続運転が困難であり、過去の再処理運転時のデータから脱硝塔及び蒸発缶の熱負荷バランスを評価し、ノズル閉塞を抑制するための工程洗浄特有の運転パラメータ (脱硝塔への供給 U 濃度、流量、脱硝温度、温水供給併用等) を設定した (表 1)。また、再処理運転時と同じ脱硝処理停止操作では、工程内に U 量が多く残留することから、その低減対策として、純水で希釈した低濃度 U 溶液の脱硝処理運転を行うことで、残留 U 量の低減を図った。低濃度 U 溶液の脱硝は、脱硝塔内で造粒プロセスが進行しづらく流動層高低下による安定運転の阻害要因となるため、脱硝塔への U 供給量を下げ、可能な限り脱硝処理を安定させる新たなパラメータを設定 (表 1) するとともに、流動層の層高監視を強化した。

3. U 溶液の取出し結果

工程洗浄特有の運転パラメータを設定したことにより、脱硝処理停止時の残留 U 量を低減することができ、これにより低放射性液体廃棄物の発生量を約 93%削減した (表 2)。また、噴霧ノズルの閉塞を 1 回に抑えることができ、工程洗浄を計画より約 1 ヶ月短縮して完了させることができた。層高回復を目的とした、脱硝処理の進行に応じた脱硝塔の整備を計画的に実施することで、安定した脱硝処理運転を継続できた。

さらに、再処理運転経験の無い若手技術者に対して、長期停止状態の脱硝プラントの再稼働プロセスを機器の点検・整備段階から経験させることで廃止措置の次ステップである系統除染に必要な技術を伝承することができた。

表 1. 工程洗浄特有の運転パラメータ

項目	工程洗浄時	低濃度U処理時	再処理運転時
供給するU濃度 [g/L]	約700~900	約60~100	約900~1100
U供給流量 [L/h]	約25~30	約20	約25~38
処理量 [t-U/日]	約0.45~0.6	約0.05	約0.6~0.9
温水混合量 [L/h]	約1~5	-	-
脱硝温度 [°C]	約320~340	約320~340	約300~340
流動層の層高 [kPa]	約35~68	約40~68	約35~68

表 2. 低減した残留 U 量及び廃液発生量

項目	工程洗浄時	再処理運転時
UNH貯槽 (2基) [kg-U]	約6 (3/基)	約112 (56/基)
UNH供給槽 [kg-U]	約0.2	約5
濃縮液受槽 [kg-U]	約3	約15
合計 [kg-U]	約10	約132
残留U廃棄時の 廃液発生量 [m ³]	約18	約260

約93%削減

*Masayuki Ouchi¹, Yoshiyuki Kishi¹, Hiroyasu Isobe¹, Takeshi Yasuda¹, Yuji Yada¹, Shohei Suzuki¹, and Hayate Tokoro¹, Shota Kusaka¹, Keita Shoji¹, Hirotaka Samoto¹

¹Japan Atomic Energy Agency.