

7-6 高速炉サイクル移行期の再処理プロセスの確立に向けて - U, Pu 共回収プロセス (コプロセッシング法) の開発 -

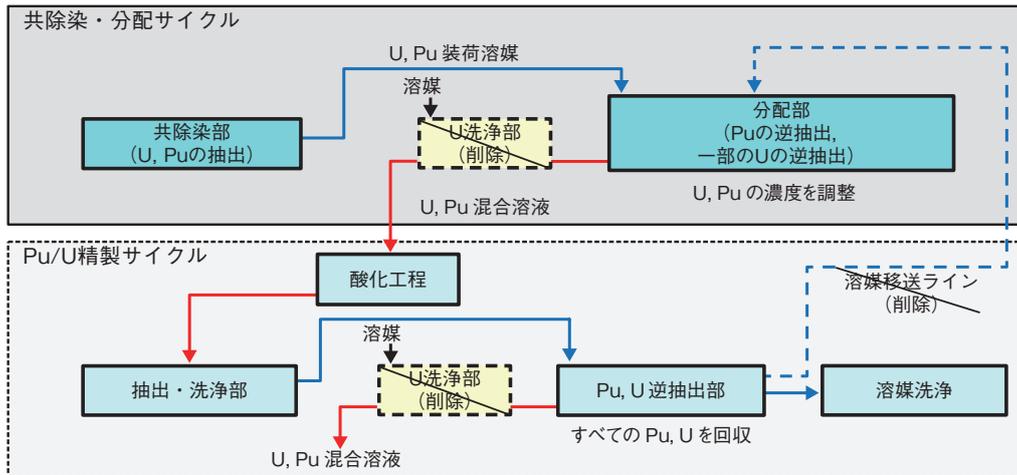


図7-12 コプロセッシング法のプロセス構成

従来プロセス (PUREX 法) に見られる U 洗浄部及び溶媒の移送ラインの一部を削除することで、常に Pu に U が同伴した状態で回収し、核拡散抵抗性を向上します。

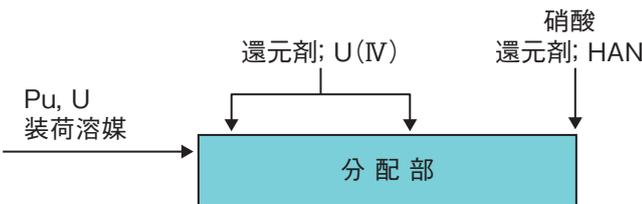


図 7-13 分配部への還元剤供給方法

分配部にて Pu を四価から三価に還元して逆抽出を行うため、還元剤として U(IV) 及び HAN を適切な位置に供給します。

現在の軽水炉サイクルから将来の高速炉サイクルへの移行には数 10 年という期間を要し、この間軽水炉ウラン使用済燃料のほか、軽水炉 MOX (プルサーマル) 使用済燃料、高速炉使用済燃料といった Pu 含有率の異なる様々な使用済燃料が発生します。私たちは、この移行期の様々な使用済燃料を取り扱う再処理プロセスとして U, Pu 共回収プロセス (コプロセッシング法) の開発を行っています。現行の再処理プロセスである PUREX 法では U 及び Pu をそれぞれ単独に回収しますが、コプロセッシング法では、プロセス内で Pu に常に U が同伴した状態で Pu の回収を行うことで核拡散抵抗性を向上させます (図 7-12)。

コプロセッシング法の開発は、東海再処理施設小型試験設備において、U/Pu 溶液と小型ミキサセトラを用いた試験により行っています。試験では、共除染・分配サイクル分配部での U と Pu の分配に焦点を当て、ここ

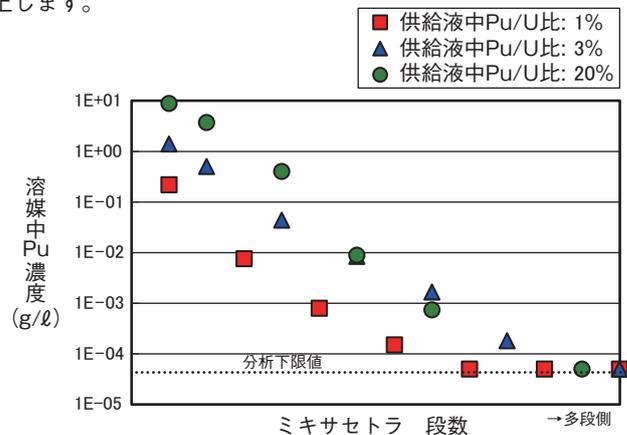


図 7-14 分配部溶媒中での Pu 濃度分布

溶媒出口 (上図右端) にて Pu 濃度が検出下限値 (5×10^{-5} g/l) 以下となっており、すべての Pu が回収されています。

で Pu を回収するために供給する還元剤 (U(IV) (ウラナス), HAN (硝酸ヒドロキシルアミン)) の最適な供給方法等の評価を行っています (図 7-13)。

これまで、軽水炉ウラン使用済燃料、軽水炉 MOX 使用済燃料及び高速炉使用済燃料の再処理を想定した供給液中 Pu/U 比; 1%, 3% 及び 20% の条件での試験を実施しており、すべての条件において分配部で Pu が U と共に良好に回収できることを確認しました (図 7-14)。また、回収される溶液中の Pu/U 比は、MOX 燃料製造に適した値 (Pu/U 比; 0.5 ~ 2.0) に調整できることを確認しています。今後はプロセスの更なる最適化や遠心抽出器を用いた条件でのプロセス成立性の確認を行っていく予定です。

本研究は、経済産業省からの平成 22 年度及び平成 23 年度受託研究「高速炉再処理回収ウラン等除染技術開発」の成果の一部です。

●参考文献

Yamamoto, K., Ohbu, T. et al., Development of U and Pu Co-Recovery Process (Co-Processing) for Future Reprocessing, Proceedings of International Nuclear Fuel Cycle Conference (GLOBAL 2013), Salt Lake City, USA, 2013, paper 7797, 4p., in CD-ROM.