

核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化

(2-4) 高レベル廃液からの電解法と溶媒抽出法を用いた長寿命核種の分離回収技術の開発(4)プロセス概念の検討

Reduction and Resource Recycling of High-level Radioactive Wastes through Nuclear Transmutation

(2-4) Development of separation and recovery technologies of long-lived fission products (LLFP) from the high-level radioactive liquid waste based on electrolysis solvent extraction (4) Study on process concept

*大森 孝¹, 高橋 優也¹, 山下 雄生¹, 金子 昌章¹, 浅野 和仁¹,

森田 圭介², 鈴木 英哉², 松村 達郎²

¹東芝エネルギーシステムズ, ²原子力機構

高レベル廃液から長寿命核分裂生成物(LLFP)核種を含む元素(Pd,Se,Cs,Zr)を回収する手法として、電解法、吸着法、溶媒抽出法を選定し、分離回収プロセスの研究を行っている。これらの手法を用いた施設の概念を構築した結果について報告する。

キーワード : ImPACT, 長寿命核種, 高レベル放射性廃液, プロセス概念検討, 電解法及び溶媒抽出法

1. 緒言

核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化を目指すためには、高レベル廃液中の LLFP を回収し、同位体分離や核変換等による効率的な処分や産業利用が必要となる。回収対象の LLFP 元素 (Pd,Se,Cs,Zr)はそれぞれ化学的性質が異なるため、それぞれに適した分離回収方法を選定する必要がある。

2. プロセス検討の概要

選定したプロセスフローを図1に示す。Pd,Se の回収は、前処理が不要で標準電極電位が貴なため直接金属形態で回収可能な電解法を選択した。電解回収が困難な Cs,Zr については、Cs はゼオライトによる吸着・溶離を、Zr は溶媒抽出・逆抽出を選択した。電極反応、再利用可能な吸着材、焼却可能な抽出剤の利用を基本とし、二次廃棄物発生量を低減し、後段の核変換で必要とされる金属形態で回収可能なプロセスを組んだ。詳細はシリーズ発表にて述べる[1][2][3]。

ここでは、LLFP 分離回収施設概念を構築した結果を報告する。PUREX 再処理により 800t/年を処理した際の 520m³ の高レベル廃液を年間 200 日運転で処理(2.6m³/d)し、LLFP が金属もしくは合金形態で 90%以上回収可能な施設とした。模擬高レベル廃液の実験結果等から、マスバランス、処理速度を評価して、機器台数、主要消耗品等を決定し、本システムにより高レベル廃液を処理した場合の二次廃棄物発生量や主要プロセスセル内配置を評価した結果を報告する。

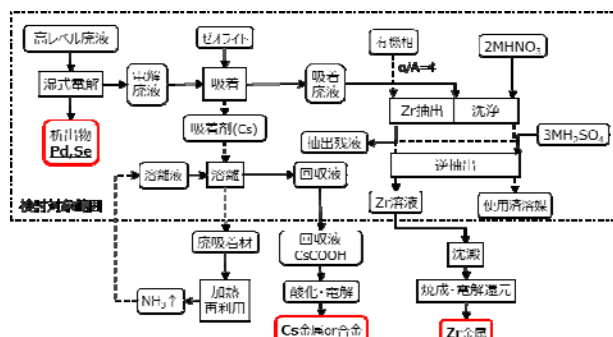


図1 プロセスフロー

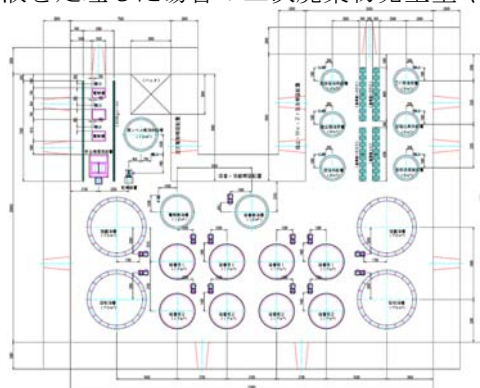


図2 主要プロセスのセル内配置

本研究は、総合科学技術・イノベーション会議が主催する革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) の一環として実施した。[1]高橋他、原子力学会 2019 年春の年会、[2]山下他、原子力学会 2019 年春の年会、[3]森田他、原子力学会 2019 年春の年会、*Takashi Omori¹, Yuya Takahashi¹, Yu Yamashita¹, Masaaki Kaneko¹, Kazuhito Asano¹, Keisuke Morita², Hideya Suzuki² and Tatsuro Matsumura², ¹Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation, ²Japan Atomic Energy Agency