



- 高速増殖炉サイクルの研究開発 - 高速増殖炉燃料再処理技術の研究開発

1. 再処理プロセスの開発

1.1 湿式法

湿式法については、経済性等の高速炉燃料サイクル実用化の要件に応えるため、湿式再処理工程の合理化やマイナーアクチニド(MA)回収技術、FP分離技術に関する研究開発を実施している。

(1) 簡素化再処理技術開発

現行の再処理技術を見直し、実用化を念頭に、経済性等に優れた先進的な再処理プロセスとするため、溶解・抽出技術に関する効率化及び簡素化に係る要素技術や晶析技術に関する要素技術の開発を進めている。

高レベル放射性物質研究施設(CPF)では、2003年10月より高濃度溶解液を得るための基礎検討として、粉化燃料溶解に関するデータを収集し、評価解析を継続している。

また、使用済燃料を用いた高濃度溶解液の晶析挙動評価試験を実施し、除染係数やウランの収率等に関する基礎データを収集して評価解析を継続している。

なお、遠心抽出器を用いた抽出試験でのネプツニウム(Np)の共抽出挙動等については、分析作業を継続している。

(2) マイナーアクチニド等の湿式分離研究

MA回収技術開発の一環として、2003年に実施した使用済燃料溶解液の抽出試験により発生した高レベル放射性廃液を使用し、アメリカシウム(Am)等をCMPO溶媒(TRU抽出プロセスに用いられる溶媒)を用いて分離するSETFICS試験(溶媒抽出法ベースのMA回収プロセス試験)を2004年3月に実施した。現在、MA元素の分離挙動把握のために分析やデータ解析を継続している。

(3) 超臨界直接抽出試験(代替技術)

経済産業省公募研究の一環として、湿式法の代替技術候補である超臨界直接抽出の試験研究を進

めている。

超臨界直接抽出技術は、硝酸を抽出したTBP溶媒を超臨界二酸化炭素にて希釈し、使用済燃料と接触させてウランとプルトニウムを選択的に回収するという代替技術である。

CPFに試験装置を設置し、未照射MOX燃料を用いた超臨界直接抽出試験を実施した。現在、分析作業を実施している。

1.2 乾式法

現行の再処理法と比較し、経済性に優れることが期待されている乾式法の技術開発を進めている。

乾式再処理プルトニウム試験に関する(財)電力中央研究所との共同研究契約に基づいて、CPFに設置した金属電解法プルトニウム試験設備を用いたウラン試験により、Li還元、電解還元、蒸留の一連のプロセスを通じた回収率等のプロセスデータを取得した。これまでにウランを用いた試験を5回実施し、当初予定していたウランデータの取得及びプルトニウム試験実施のための装置操作性等の確認が終了した。

酸化物電解法については、応用試験棟に設置した熔融塩電解試験装置を用いて、塩中の核物質を回収する絞り電解試験を行った(写真1参照)。

また、電気事業者がRIAR(ロシア原子炉科学研究所)に委託して実施する実使用済燃料試験の試験条件等の検討に参加した。

分析技術開発については、熔融塩(NaCl CsCl塩、温度約650℃)中で各種元素が混在する条件(Sm、Ndの共存)での吸光度測定試験を開始した。

2. 機器・材料開発

2.1 前処理工程機器開発

新型解体技術開発としては、YAGレーザー及び機械的切断方式に関する検討結果を整理し、解体方



写真1 絞り電解前後の塩サンプル
(ウラン塩化物は黄色を呈する)

式の絞り込みと装置概念の設計に必要な要素技術の選定、要素試験計画の立案を行った。

使用済燃料粉碎化技術開発としては、2003年度に第二応用試験棟に据え付けた機械式脱被覆システム装置(写真2参照:機械式破碎要素試験機,分級搬送装置,磁気分離要素機)を用いたコールド基礎試験に向けた準備作業として、試験装置周辺の設備整備並びに作業マニュアル等の作成を進めた。また、燃料ピンの細粒化による燃料回収率及び燃料純度の向上を図るため、スクリーンの改造を進めている。

2.2 分離工程機器開発

乾式再処理機器開発としては、増埧冷却式高周

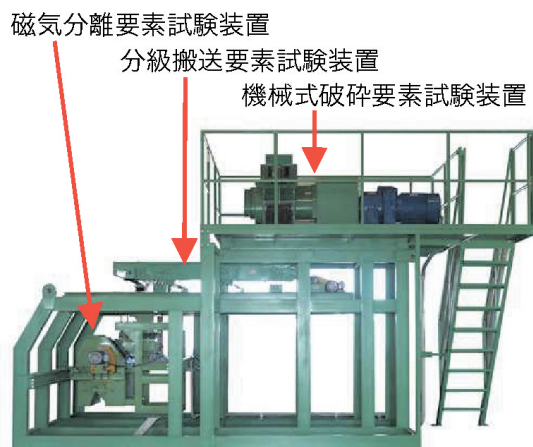


写真2 機械的脱被覆システム試験装置

波誘導加熱(CCIM技術)を採用した形状管理型溶融塩電解槽の商用規模での加熱特性を評価するため、工学規模のCCIM型電解槽試験装置で得られた加熱試験結果を基に実効熱伝導率等のパラメータを導入した計算コードを用いて熱解析を実施した(図1参照)。

塩蒸留装置の開発については、コールド条件での塩蒸留基礎試験を継続し、長時間蒸留時における塩蒸留挙動のデータを取得中である。

湿式再処理機器開発については、遠心抽出器の振動特性試験を実施し、ロータ部及び駆動部全体の系における振動データを取得し、その特性を把握した。

2.3 材料技術開発

被覆管用材料ODS鋼(フェライト系,マルテンサイト系)について、硝酸溶液中での腐食試験を行い、腐食速度や電気化学的挙動について調査を行った。

3. 関連施設の設計・建設

3.1 リサイクル機器試験施設(RETf)の計画

今後の利用計画についての検討を進めている。

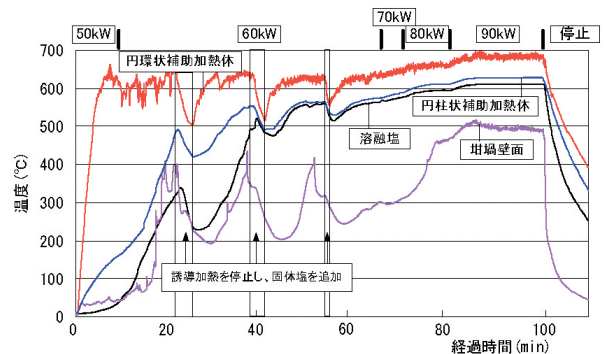


図1 工学規模CCIM電解槽加熱試験における各部位の経時変化の例

(東海:環境保全・研究開発センター)