



- 高速増殖炉サイクルの研究開発 - 高速増殖炉燃料の研究開発

1. 燃料の研究開発

本業務は、高速増殖炉燃料サイクルのトータルコストの大幅低減を可能にする燃料の開発を目的としている。第1段階として加工、再処理コストが低く、高燃焼度化が可能な太径中空燃料を用いた高経済性炉心について研究し、燃料概念の絞りこみを実施している。

当該四半期においては、高速増殖炉を利用してプルトニウム (Pu) と共にネプツニウム (Np)、アメリシウム (Am) 等のマイナーアクチノイド (MA) をリサイクルするための燃料製造設備の概念検討を継続し、成型、焼結等の枢要設備の概念を固めた。

2. 燃料製造技術の開発

中空ペレット製造技術開発は、高速増殖炉の運転サイクルの長期化(高稼働率)、燃料費低減のための高燃焼度化並びに高線出力化等に必要燃料の中空ペレットの安定製造及び製品収率の向上を目的としている。

今年度は、引き続き中空ペレット製造用モックアップ試作機(成型設備)を用いて、模擬粉末による機器単体の性能評価試験を継続する。

当該四半期においては、前年度に実施した造粒設備の試験結果を整理した。

簡素化プロセス技術の開発は、MOX(混合酸化物)燃料の製造プロセスを大幅に削減し、製造コストを抑えることを目的としており、前年度までの試験により本プロセス要素技術の技術的成立性を確認している。

今年度は、簡素化プロセス技術の開発の内、乾式ダイ潤滑型成型技術の確証試験及び本プロセスにより製造されたMOXペレットの照射性能を確

認するために2007年度から「常陽」で実施する照射試験に向けて試験燃料の製造を行う計画である。

当該四半期においては、乾式ダイ潤滑型成型技術の確証試験を実施するための準備を開始するとともに、上記試験燃料製造の準備を開始した。

スフェアパック燃料の開発は、模擬粒子を用いたコールドの充てん試験を継続するとともに、 UO_2 を用いた粒子燃料製造及び振動充てんの試験を実施するため、応用試験棟に振動充てん燃料製造試験装置の内装機器等の調整を進めている。(写真1 フード内に設置した粒子燃料製造試験装置)

スフェアパック燃料の照射試験をスイスPSI(ポールシェラー研究所)及びオランダNRGとの共同研究により準備している。スフェアパックに加えて比較参照用のペレット、パイパックの各燃料製造試験を実施し、最適条件を決定した。この条件に基づき、PSIにおける照射試験用燃料の製造を完了し、オランダのHFR炉への輸送準備を実施している。



写真1 粒子燃料製造試験装置

*マイナーアクチノイド：ウランやプルトニウムからの核変換により生成する放射性元素のうち、Np, Am, Cmの総称

スフェアパック燃料の設計コードの開発を進めており、既存のペレット用の設計コードに粒子燃料を評価するためのモデルを整備して追加する。熱伝導度を評価するためのモデルについては、微焼結 UO_2 粒子を用いた測定手法の開発及びFP、TRUを模擬した低除染 UO_2 ペレットを用いた熱伝導度測定準備を実施している。機械強度を評価するためのモデルについては、粒子充てん体の実効弾性率モデルの改良を継続している。

3. 核変換の技術開発

核変換技術開発は、高レベル放射性廃棄物(HLW)中の放射性物質を短寿命核種や非放射性核種に核反応を利用して変換し、管理の時間を短縮することを目的に進めている。その中で、工学的に可能な技術とするために必要不可欠な核反応断面積データの実験研究及び測定技術開発を実施している。

MA中性子断面積に関して、 $Np\ 237$ 、 $Np\ 238$ の熱中性子捕獲断面積測定データを解析し、日本原子力学会欧文誌に論文投稿した。

米国ORNL(オークリッジ国立研究所)との共同研究の一環として、 $Zr\ 93$ の熱中性子捕獲断面積に関する情報を得るため、 $Zr\ 93$ が中性子捕獲する際に 10^{-14} 秒という瞬時に放出される即発ガンマ線の測定データの解析を実施した。

また、核断面積測定技術開発の一環として、即発ガンマ線分光法と飛行時間測定法による断面積測定手法の開発を並行して進めた。即発ガンマ線

分光法については、検出器の性能向上を目指した設計研究を実施した。飛行時間測定法については、BGO検出器とデジタル波形処理技術を用いた核断面積測定システムの特性データについて論文発表用資料に取りまとめた。

核データ測定精度のさらなる信頼性向上を目指して、文部科学省公募型研究制度の一環として「高度放射線測定技術による革新炉用原子核データに関する研究開発」を継続し、革新的な核データ測定装置である全立体角Ge検出器開発の技術要素である、反同時計測用BGO検出器の開発及びGe検出器のセグメント化技術開発を継続した。

4. 燃料製造

今年度から製造する「常陽」MK III第一次取替燃料集合体(85体)の製造を4月から開始した。

5. プルトニウム系廃棄物処理技術開発

プルトニウム廃棄物処理開発施設では、プルトニウム系廃棄物の減容・安定化処理技術の開発を目的として、今年度も焼却設備等の実証試験を行う計画である。

当該四半期においては、試験計画に従って、4月から焼却設備の実証試験運転を開始した。

(東海：環境保全・研究開発センター)
 (プルトニウム燃料センター)