

- 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うち、成型、焼結等の枢要設備の概念設計を行った。

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な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行う。

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6月から開始した。

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いる。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として、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、この試験燃料製造の準備を行った。

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(写真1:装置概観)の内装機器の調整を終了し、ウラン試験の準備を進めている。

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。PSIにおいて製造した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をオランダのHFR炉へ輸送し、照射試験に向けて炉サイトでの準備を進めている。

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、

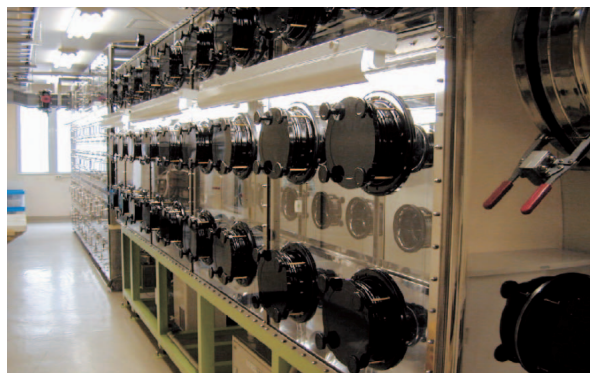


写真1 振動充てん燃料製造試験装置概観

*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

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。

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、熱中性子捕獲断面積の下限値を解析評価し、資料の取りまとめを実施している。

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開発を継続した。

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

「常陽」MK- 第一次取替燃料集合体 (85体) の製造については、今年4月から開始したペレット製造に引き続き、燃料要素製造を8月から、燃料集合体組立を9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、焼却設備の実証試験運転を行った。

(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)