

# フッ化法を用いた燃料デブリの安定化処理技術の開発

## (13) 模擬デブリ調製試験 (その2)

Development of Fuel Debris Treatment Technology by the Fluorination Method

(13) Simulated Debris Preparation Experiments (Part 2)

\*遠藤 慶太<sup>1</sup>、渡邊 伸二<sup>1</sup>、星野 国義<sup>1</sup>、笹平 朗<sup>1</sup>、深澤 哲生<sup>1</sup>、近沢 孝弘<sup>2</sup>

<sup>1</sup>日立GE, <sup>2</sup>三菱マテリアル

高速増殖炉(FBR)や軽水炉(LWR)の重大事故によって発生する破損・溶融燃料含有物質(燃料デブリ)を、フッ化物揮発法を応用した方法で安定化処理する技術を開発中である。模擬デブリ調製試験の結果について報告する。

**キーワード**：FBR/LWRの重大事故、燃料デブリ、フッ化、安定化処理、模擬デブリ調製試験

### 1. 緒言

本研究の目的は、FBR等の革新炉やLWRの重大事故で万一発生した場合の燃料デブリ及び福島第一原子力発電所の事故で生じた燃料デブリに対する安定化処理技術を開発することである[1]。本発表では、燃料デブリのフッ化反応性を評価するために調製した模擬燃料デブリの性状分析結果について報告する。

### 2. 実験

主要成分を含む  $\text{UO}_2\text{-Fe}$  系模擬デブリとして  $\text{UO}_2\text{-Fe-Na}$ 、 $\text{UO}_2\text{-Fe-B}_4\text{C}$ 、 $\text{UO}_2\text{-Fe-FP(Cs, Sr, Nd)}$ 、 $\text{UO}_2\text{-Fe-Al}_2\text{O}_3$  の調製試験を行った。Na, Cs, Sr は調製の出発物質として炭酸塩を、Nd は酸化物を用いた。模擬デブリ原料粉を混合・加圧成型した後、ケラマックス炉を用いて模擬デブリ焼結体を調製し、調製した模擬デブリに対して種々の性状分析を行った。

### 3. 結果・考察

調製試験の1例として、 $\text{UO}_2\text{-Fe-FP}$ (初期組成モル比： $\text{UO}_2/\text{Fe}/\text{Cs}/\text{Sr}/\text{Nd}=48/48/0.87/0.17/2.96$ )のXRD分析結果を図1に示す。分析結果から  $\text{UO}_2$ 、Fe相は同定されたが、FP成分由来の化合物は検出されなかった。また、ICP-MS/AES分析より  $\text{UO}_2\text{-Fe-FP}$  中の各元素の存在量を調べた結果、Csのみ初期装荷量の約1/100以下の存在量であり、Sr, Ndはほぼ全量残存していた。 $\text{UO}_2\text{-Fe-FP}$  と調製に使用した  $\text{UO}_2$ 原料粉末の高角側におけるXRD分析結果を図2に示す。 $\text{UO}_2\text{-Fe-FP}$  の  $\text{UO}_2$ 相ピークは、 $\text{UO}_2$ 原料粉末より高角側に約 $0.2^\circ$ シフトしていた。また、 $\text{UO}_2\text{-Fe-FP}$  の格子定数を求めると $5.466\text{\AA}$ となり、 $\text{UO}_2$ 原料粉末( $5.470\text{\AA}$ )より小さかった。 $\text{UO}_2$ 相ピークがシフトしたのは、 $\text{UO}_2\text{-Fe-FP}$  中の  $\text{UO}_2$ とFP成分の固溶化によるものと考えられる。

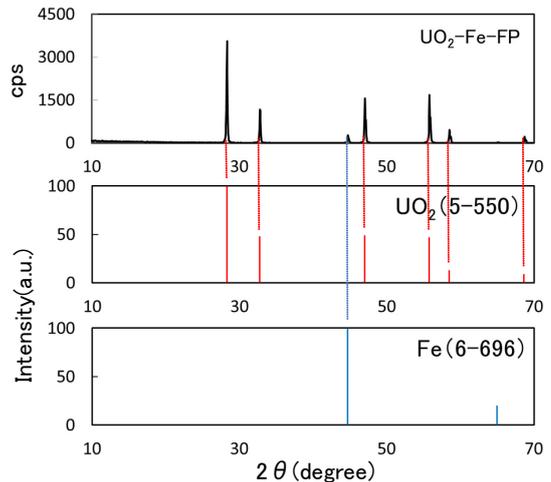


図1.  $\text{UO}_2\text{-Fe-FP}$  のXRD分析結果

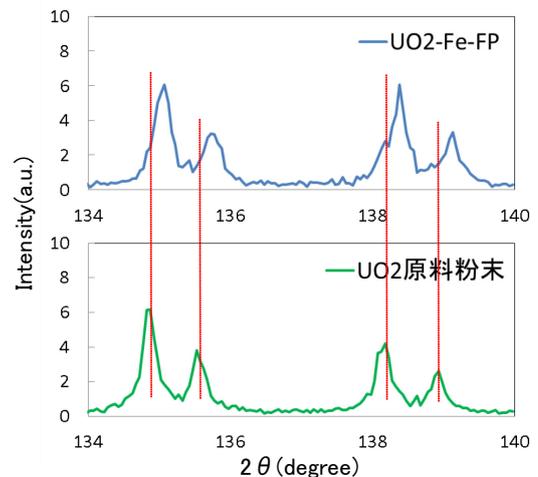


図2. 高角側における  $\text{UO}_2\text{-Fe-FP}$  と  $\text{UO}_2$ 原料粉末のX線回折結果

**参考文献**； [1]深澤ら、日本原子力学会 2014年春の年会 H56

\*Keita Endo<sup>1</sup>, Shinji Watanabe<sup>1</sup>, Kuniyoshi Hoshino<sup>1</sup>, Akira Sasahira<sup>1</sup>, Tetsuo Fukasawa<sup>1</sup>, Takahiro Chikazawa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hitachi-GE, <sup>2</sup>Mitsubishi Materials

本報告は、特別会計に関する法律(エネルギー対策特別会計)に基づく文部科学省からの受託事業として、日立GEニュークリア・エナジー(株)が実施した平成28年度「フッ化技術を用いた燃料デブリの安定化処理に関する研究開発」の成果です。