

# 燃料デブリ取出しに伴い発生する廃棄物のフッ化技術を用いた分別方法の研究開発

## (1) 研究開発計画

Fluorination Method for Classification of the Waste Generated by Fuel Debris Removal

### (1) Development Plan

\*渡邊大輔<sup>1</sup>, 遠藤慶太<sup>1</sup>, 笹平 朗<sup>1</sup>, 本間俊司<sup>2</sup>, 高野公秀<sup>3</sup>, 須藤彩子<sup>3</sup>

<sup>1</sup>日立GE, <sup>2</sup>埼玉大, <sup>3</sup>JAEA

燃料デブリ取出しに伴い発生する廃棄物とフッ素を反応させて核燃料物質と核燃料物質が分離された廃棄物とに合理的に分別する方法を開発する。研究開発の狙いと概略内容を報告する。

**キーワード:** フッ化, 燃料デブリ, 熔融炉心-コンクリート相互作用, 廃棄物管理, 福島第一原子力発電所

### 1. 緒言

福島第一原子力発電所(1F)の燃料デブリ取出しに伴い発生する廃棄物の合理的な分別に向けて、廃棄物とフッ素を反応させて核燃料物質を選択的に揮発させて分離する方法を開発する。本方法を適用し、廃棄物を核燃料物質と核燃料物質が分離された廃棄物とに合理的に分別することにより、燃料デブリ取出し後の廃棄物の管理の負荷軽減・容易化が可能と考えられる。また、核燃料物質を分離することで核燃料物質の定量精度が向上し、計量管理の負荷軽減・容易化も可能と考えられる。

### 2. フッ化による分別プロセス

フッ化による廃棄物の分別フローを図1に示す。本方法では、廃棄物をフッ素と反応させて核燃料物質であるUとPuを六フッ化物としてフッ化揮発し、核分裂生成物(FP)、被覆管や構造材(ZrやFe等)、コンクリート成分(CaやAl等)から分離する。フッ化揮発したUやPuは、コールドトラップにより回収した後、高温加水分解法で酸化物に転換する。固体の残渣フッ化物についても同様に高温加水分解法により酸化物に転換する。最終的に安定かつ硝酸に溶解可能な酸化物とすることで、長期保管及び再処理、ガラス固化、最終処分等のシナリオに適応しやすくなる。

### 3. 開発計画

核燃料物質は、炉内燃料デブリ(コリウム)もしくは炉心溶融物-コンクリート相互作用(MCCI)で生成したデブリ(MCCI生成物)として廃棄物に含まれると考えられる。したがって、この両者についてフッ化挙動を明らかにすることが重要である。前回公募採択事業[1]ではコリウム成分のフッ化挙動を明らかにした。本研究では、MCCI生成物を対象としてフッ化挙動を明らかにする。具体的には、MCCI生成物の模擬物質およびチェルノブイリの実デブリのフッ化試験を行い、フッ化挙動を実験により把握し、核燃料物質の分離可否を評価する。また、シミュレーションコードを作成し、フッ化プロセスを検討・構築する。上記を通じて、廃棄物を核燃料物質と核燃料物質が分離された廃棄物とに合理的に分別する方法を検討する。

### 参考文献

[1] 日立GEニュークリア・エネルギー株式会社、平成29年度文部科学省国家課題対応型研究開発推進事業原子力システム研究開発事業「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」成果報告書、平成30年3月。

本報告は、日本原子力研究開発機構からの受託事業として、日立GEニュークリア・エネルギー(株)が実施した令和元年度「燃料デブリ取出しに伴い発生する廃棄物のフッ化技術を用いた分別方法の研究開発」の成果を含みます。

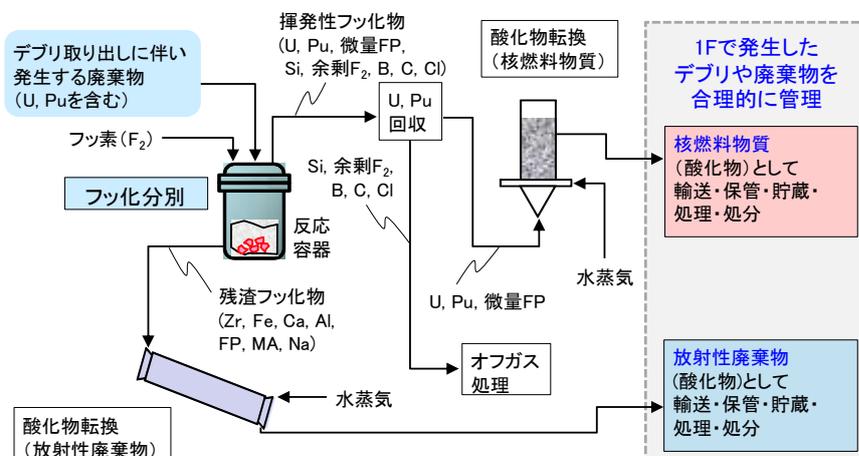


図1 フッ化による廃棄物の分別フロー

\*Daisuke Watanabe<sup>1</sup>, Keita Endo<sup>1</sup>, Akira Sasahira<sup>1</sup>, Shunji Homma<sup>2</sup>, Masahide Takano<sup>3</sup> and Ayako Sudo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Hitachi-GE, <sup>2</sup> Saitama univ., <sup>3</sup> JAEA