

## 早期実用化を目指した MA-Zr 水素化物を用いた核変換処理に関する研究開発(その3)

### 4. 核変換型小型高速炉を導入した場合のマテリアルバランス(MB)評価

Development of MA-Zr hydride for early realization of transmutation of nuclear wastes(3)

4. Material balance (MB) evaluation in case of introduction of nuclear transmutation type small reactors

\*向井 悟<sup>1</sup>, 池田 一生<sup>1</sup>, 伊藤 邦博<sup>1</sup>, 日比 宏基<sup>2</sup>, 小無 健司<sup>3</sup>

<sup>1</sup>NDC, <sup>2</sup>MFBR, <sup>3</sup>東北大学

再処理施設で回収した Am 量を有効に低減し処分施設への負荷を低減すること、及び Pu-f 貯蔵量を現状の保有量よりも抑制させることを目的として、Am の年間変換量を高くした小型高速炉を導入した場合のマテリアルバランス(MB)評価を行い、最終処分の負担を低減できる見通しを得た。

キーワード： MA-Zr 水素化物、核変換、小型高速炉、Am、マテリアルバランス

**1. 緒言** 前報<sup>[1]</sup>では、MA-Zr 水素化物を用いた Am 核変換処理を行う小型高速炉を導入した場合の MB 評価を実施することで、放射性廃棄物の低減効果を試算した。今回、さらに Am 量の低減が見込まれる小型高速炉を導入した場合について、MB 評価を行い、Am の低減効果と Pu-f 貯蔵量の推移について評価した。

**2. 評価条件** Am 量の低減が見込まれる炉心として、Am の年間核変換量を高くした小型高速炉（出力：0.28GWe、Am 核変換割合：約 14%、Am 年間核変換量：約 125kg/EFPY）を 2040 年から 3 年毎に増設し、合計 7 基導入した後、炉心に装荷する Pu-f 量を確保するため、最初の 3 基については 2080 年～2100 年にかけて廃止し、その後は 4 基運転継続する計算を行った（小型高速炉導入シナリオ）。

**3. 評価結果** 小型高速炉を導入した場合の燃料サイクル全体での Am 量の推移を評価した（図 1 参照）。このうち、再処理施設で回収される Am 量は、図 2 から、2150 年時点で約 20ton となり、軽水炉運転のみを継続した場合（軽水炉単独シナリオ）の回収 Am 量（約 70ton）に比べて、大きく軽減した。これは、軽水炉で生じた Am が小型高速炉で核変換されることによる。一方、図 3 から、再処理施設における Pu-f 貯蔵量は、小型高速炉の導入で、Pu-f の蓄積が抑制され、2010 年時点の貯蔵量を下回る結果となった。

**4. 結論** 再処理施設で回収した Am を小型高速炉で核変換することで、最終処分の負担を低減できる見通しを得た。また、再処理施設で回収した Pu-f を現状よりも増やさない小型高速炉の導入条件を得ることができた。

※本研究発表は、文部科学省原子力システム研究開発事業「早期実用化を目指した MA-Zr 水素化物を用いた核変換処理に関する研究開発」の成果である。

#### 参考文献

[1] 向井ら、日本原子力学会「2019年秋の大会」予稿集 1E18

\* Satoru Mukai<sup>1</sup>, Kazuo Ikeda<sup>1</sup>, Kunihiro Itoh<sup>1</sup>, Koki Hibi<sup>2</sup> and Kenji Konashi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Nuclear Development Corporation, <sup>2</sup>Mitsubishi FBR Systems, <sup>3</sup>Tohoku Univ.

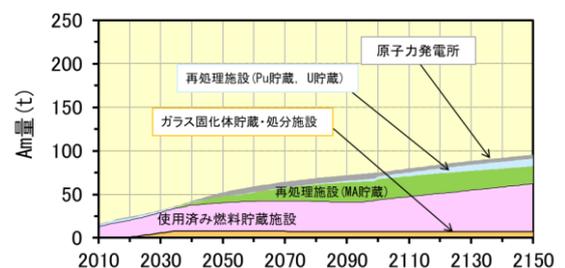


図1 小型高速炉を導入した場合の Am 量の推移

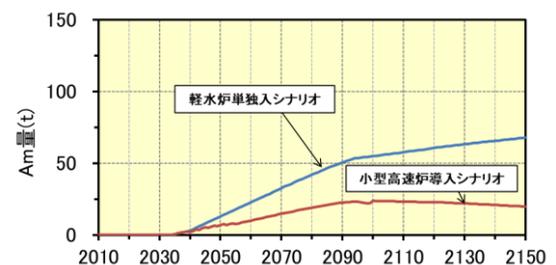


図2 再処理施設での回収 Am 量の推移

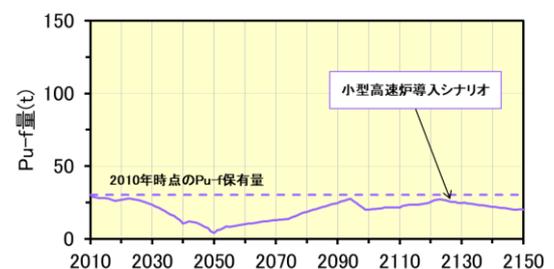


図3 再処理施設での Pu-f 量の推移