

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 (7)軽水炉運転を継続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

(7)Material balance (MB) evaluation in case of continuing the LWRs operation

*伊藤 邦博¹、向井 悟¹、池田 一生¹、日比 宏基²、小無 健司³ (1.NDC、2.MFBR、3.東北大学)

国の政策に沿って軽水炉を順次再稼働した場合の核燃料サイクル全体のマテリアルバランス (MB) の計算を実施し、2150 年時点で超長寿命の Np が約 80 トン、長寿命の Am が 160 トン蓄積すること、Pu については 2070 年代に入ると、2010 年時点で累積していた使用済み燃料の再処理が終了し、貯蔵量が減少するとの結果を得た。

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

1. 緒言 国の政策^[1]に沿って軽水炉のみを順次再稼働した場合の核燃料サイクル全体のマテリアルバランス (MB) の評価を実施した。この結果は小型高速炉のブランケット領域等に MA-Zr 水素化物を装荷して核変換処理を行う場合の長期的な放射性廃棄物の低減効果を把握するための基礎データとなる。

2. 評価条件 2015 年から軽水炉を順次再稼働し、2030 年に総発電量が 24GWe に到達、2030 年以降は同規模の発電量を維持するとし、2150 年まで計算を行った。ここで、2018 年より六ヶ所再処理施設を立上げその後同規模プラントにより再処理を継続し、軽水炉発電量全体の 1/3 を Pu サーマル運転することとした。

3. 評価結果 2150 年時点で、超長寿命の Np 約 80 トン、長寿命の Am 約 160 トンが、高レベル廃棄物（廃液、ガラス固化体）に蓄積する。Pu は 2070 年代以降順次減少する。これは、2010 年時点で累積していた使用済み燃料の再処理が終了して運転中のプラントの使用済み燃料の再処理量まで減少し、Pu サーマルによる核分裂性 Pu (Pu-f) 需要量が回収量を上回るためである。

等、廃棄物処分に影響の出る核種の累積推移状況が明らかになり、目標とすべき核変換処理量が定まった。今後、効率的核変換のために導入する小型高速炉の、使用可能な Pu 量に応じた導入計画を立案し、廃棄物の低減効果を評価する。

※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」の成果の一部を含む。

参考文献

[1] 長期エネルギー需給見通し 経済産業省 平成 27 年 7 月

*Kunihiro Itoh¹, Satoru Mukai¹, Kazuo Ikeda¹, Koki Hibi² and Kenji Konashi³

¹NDC ²MFBR ³Tohoku Univ.

