環境負荷低減軽水炉を用いた核燃料サイクル概念構築
（1）全体計画と 2016 年度成果概要

Concept of a nuclear fuel cycle using an environmental load-reducing light-water reactor

(1)Outline of the Studies and the Results

*平岩 宏司[1]、吉岡 研一[1]、櫻井 俊吾[1]、木村 礼[1]、和田 怜志[1]、杉田 宰[1]、梶原 春花[1]、北田 孝典[2]、竹田 敏[2]、千葉 敏[3]

[1]東芝、[2]大阪大学、[3]東京工業大学

軽水炉と高速炉とが共存する核燃料サイクルにおいて、軽水炉の放射性毒性を抑制することで核燃料サイクル全体として放射性毒性を抑制できる概念を検討する。本報では全体計画、2016 年度成果概要を示す。

キーワード：.環境負荷，軽水炉，放射性毒性，ガラス固化体，核分裂生成物，マイナーアクチニド

1. 緒言

潜在的放射性毒性（以下有害度）の削減は分離変換と高速炉での消滅処理が主に想定されてきた。これに対し本開発は有害度等発生元の軽水炉に注目し有害度等生成低減が可能な環境負荷低減軽水炉概念の構築とその炉でのサイクル諸量評価を通じ有害度等を低減できる核燃料サイクル概念を構築する計画である。

2. 開発計画と 2016 年度成果概要

環境負荷低減型軽水炉の検討では 1)軽水炉仕様の検討と 2)軽水炉仕様への影響検討として平行した検討を行う。1)は図 1 のように既設炉を含む範囲で TRU、FP を原因とする有害度生成低減と廃棄物減容が可能な燃料炉心仕様の在り方を MVP 等の解析で検討する。2)は燃焼中の共鳴吸収を抑制できる中性子毒物の選定と適用時の効果を解析で検討する。さらに FP イールド(FPY)評価精度の向上を目的に FPY 理論的評価的手法の高度化を行う。サイクル諸量評価は開発済みのサイクル諸量コード[1] を適用する。

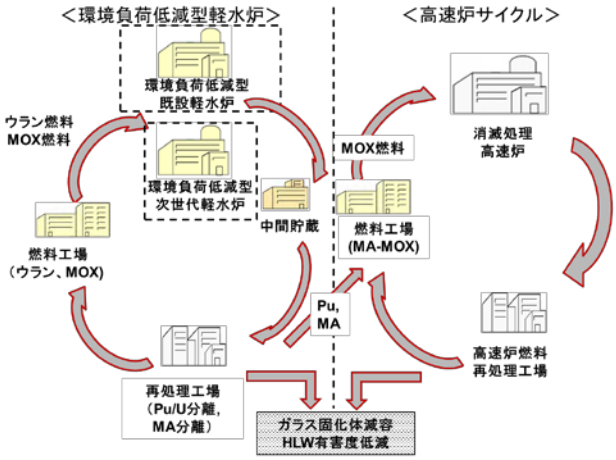

図 1 環境負荷低減型軽水炉を用いた核燃料サイクル

検討結果のうちウラン燃料炉心の結果を図 2 に示す（基準ケースで規格化）。H/HM 増大、ウラン燃え残し、燃料棒太径で改善となりウラン炉のスペクトルシフト運転では悪化する。

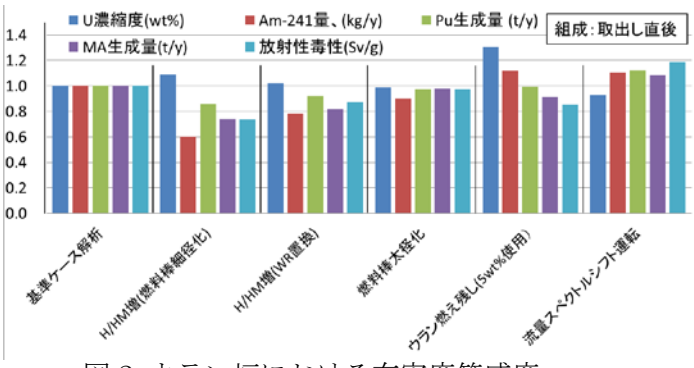

図 2 ウラン炉における有害度等感度

3. 結論

軽水炉で燃料炉心仕様を適切に構築することで有意な有害度低減やガラス固化体減容が可能と考えられ、有効な方法は BWR 特有の方法ではないため PWR でも効果が期待される。本研究は平成 28 年度文部科学省原子力システム研究開発事業の一環として東芝、大阪大学、東京工業大学が実施した成果の一部である。

参考文献 [1] 松宮他、2016 春の年会 L05

* Kouji HIRAIWA[1], Kenichi YOSHIOKA[1], Shungo SAKURAI[1],Rei KIMURA[1], Satoshi WADA[1], Tsukasa SUGITA[1], and Haruka KAJIWARA[1],Takanori KITADA[2],Satoshi CHIBA[3] [1]TOSHIBA Corporation, [2]Osaka University,[3]Tokyo Institute of Technology