

## 軽水冷却高速炉の開発

### (2) 全体概要

#### Development of Light Water Cooled Fast Reactor

#### (2) Project overview

\*日野 哲士<sup>1</sup>, 近藤 貴夫<sup>1</sup>, 曾根田 秀夫<sup>1</sup>

<sup>1</sup>日立 GE

実績のある BWR システムをベースとする特長を活用し、段階的に技術を高度化・導入することで、社会ニーズに対応しながら燃料サイクルの実現をめざす軽水冷却高速炉の開発を進めている。

**キーワード**：沸騰水型軽水炉，核変換，燃料サイクル，低減速炉

#### 1. 緒言

日立はこれまで、原子力がめざすべき燃料サイクル（温暖化ガス排出量低減、エネルギー安定供給）の実現に向けて、沸騰水型軽水炉（BWR）で高速中性子スペクトルを活用し、資源有効利用を図る軽水冷却高速炉の開発を進めてきた。実績のある BWR をベースとする軽水冷却高速炉としての役割を再検討し、そのねらいを整理するとともに開発計画を策定した。

#### 2. 軽水冷却高速炉のねらいと開発計画

温暖化ガスを排出せず数百年以上のオーダーでエネルギーを安定供給する手段として、現時点においては原子力のみが現実的な選択肢である。同時に、排出される長寿命放射性廃棄物への対策は原子力が避けられない課題である。日立はこれらを軽水冷却高速炉の最終的な目的としてブレイクイーブン炉や超ウラン燃焼炉を提案してきた[1]。これら長期的なニーズ・課題に対しては、他にもさまざまな炉型が提案される一方で、短中期の社会的ニーズ・課題に対応することは、実績のある BWR システムを活用する軽水冷却高速炉が果たすべき役割と考え、既設炉にバックフィットしプルトニウム利用を促進する炉を提案した[2]。

軽水冷却高速炉のねらいは、社会的なニーズに応えながら段階的に技術を高度化・導入していくことで、開発リスクを低減しながら最終的に原子力がめざす燃料サイクルを実現することである。

軽水冷却高速炉の開発は以下のステップで進める。

- (1) 導入効果および既存研究の整理による成立性評価：導入シナリオを構築し導入効果を評価するとともに、クリティカルな課題を抽出、その解決見通しを評価し、軽水冷却高速炉の開発意義を確認する。
- (2) 解析ベンチマークおよび要素試験による成立性確度向上：Higher order 解析との比較や低圧熱水力試験による解析検証、材料炉外試験や稠密燃料集合体の部分的試作などにより成立性確度を高める。
- (3) 大規模試験による成立性確認：臨界試験、実機条件による熱水力試験、燃料照射試験などにより、軽水冷却高速炉の要素技術を実証する。

本発表では軽水冷却高速炉開発の全体概要を報告する。

#### 参考文献

- [1] R. Takeda et al., “RBWRs for Fissioning Almost All Uranium and Transuraniums,” Transactions of the ANS, 107, 853-855 (2012).
- [2] 日野他、日本原子力学会 2018 年秋の大会 2L02 「(16) サステナブルな燃料サイクル実現への RBWR の寄与」

\*Tetsushi Hino<sup>1</sup>, Takao Kondo<sup>1</sup> and Hideo Soneda<sup>1</sup> <sup>1</sup>Hitachi-GE