

プルトニウム燃焼高温ガス炉を実現するセキュリティ強化型安全燃料開発 (19) 反応度異常事象の予備解析

Development of Security and Safety Fuel for Pu-burner HTGR

(19) Preliminary Reactivity Transient Analyses

*中野 正明¹, 大橋 一孝¹, 岡本 孝司²

¹富士電機, ²東京大学

プルトニウム燃焼高温ガス炉の安全性を評価するために、反応度異常事象として、制御棒飛び出し事象を対象とした動特性予備解析を行い、プルトニウム燃料が炉心動特性に与える影響を検討した。

キーワード：高温ガス炉，プルトニウム燃焼，反応度解析

1. 緒言

プルトニウム燃焼高温ガス炉は、燃料としてプルトニウムを用いていることから、炉心に反応度が異常に添加された場合の挙動が、参照炉心であるウラン炉心の GTHTR300^[1]に比べて厳しくなると考えられる。ここでは、現状の炉心パラメータを用いて、制御棒飛び出し事象を対象とした動特性予備解析を行い、プルトニウム燃料が炉心動特性に与える影響を検討した。

2. 解析評価

解析コードは、1点炉動特性計算と1ピンを対象とした温度計算を行う BLOOST-J2^[2]を用いた。反応度添加量は GTHTR300 での $0.15\% \Delta k/k$ ^[1]を基準ケースとした。

出力・燃料最高温度を図-1 に示す。プルトニウム炉心の方が、同じ反応度添加に対して事象発生直後の出力上昇、温度上昇は大きくなる。図-2 に反応度添加量と最高出力・燃料最高温度の関係を示す。反応度添加量が大きくなるほど、プルトニウム炉心とウラン炉心の挙動の相違が大きくなることが分かる。しかし、燃料温度制限 1600°C 以下を十分満足した結果となっている。

3. 結言

反応度異常事象として、スタンドパイプ破断による制御棒飛び出し事故時の予備解析を行った。プルトニウム炉心はウラン炉心に比べて出力上昇、燃料温度上昇が大きくなる傾向であるが、燃料温度制限を十分満足があることがわかった。今後は、最終炉心の条件を用いて再評価を行う。

参考文献

[1] 中田, 他, “高温ガス炉ガスタービン発電システム (GTHTR300) の核熱流動設計”, 日本原子力学会論文誌, Vol.2, No.4, p.478-489 (2003)

[2] 中川, 他, “高温ガス炉の炉心動特性解析コード; BLOOST-J2”, JAERI-M 89-013 (1989)

■ 本研究は、文部科学省原子力システム研究開発事業により実施された「プルトニウム燃焼高温ガス炉を実現するセキュリティ強化型安全燃料開発」の成果である。

*Masaaki Nakano¹, Kazutaka Ohashi¹ and Koji Okamoto²

¹Fuji Electric, ²The University of Tokyo

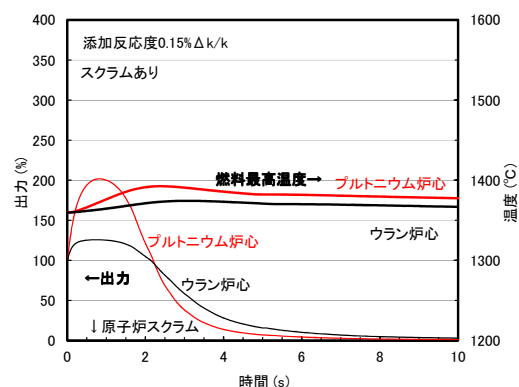


図-1 制御棒飛び出し時の出力、温度挙動

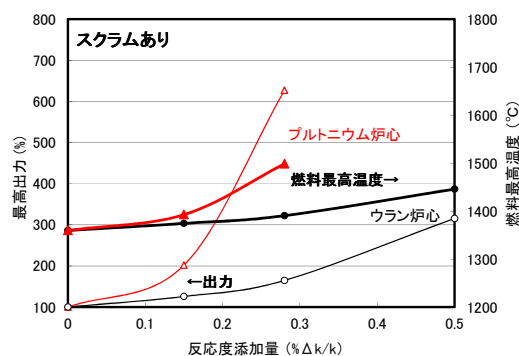


図-2 反応度添加量と出力・燃料温度の関係