

次期試験研究炉（JRR-3 後継炉）の炉心設計 (3) 熱的余裕の検討

The investigation of the core for the new multipurpose research reactor succeeding to JRR-3

(3) Thermal margin

*津村 貴史¹, 新居 昌至¹, 滝野 一夫¹

¹ 日本原子力研究開発機構原子力科学研究所

本発表では、一次冷却材の炉心入口流量、入口圧力及び熱出力など各パラメータを変化させ、どの程度の条件で熱水力安全性が確保できるかを評価したので報告する。

キーワード：試験研究炉，JRR-3，炉心設計

1. 緒言

国内最大級の高性能研究炉 JRR-3 の後継炉として、大強度のビームと利便性の高い中性子束を安定かつ定常的に利用者に提供でき、かつ、RI 製造や材料照射など他分野にも利用可能な汎用性の高い多目的研究炉の設計を進めている。設計の第 1 ステップとして燃料要素の概略仕様、要素体数などの炉心の主要仕様について設定した。第 2 ステップは、核的及び熱的安全性の双方の観点から炉心体系の評価を行うこととする。本発表では炉心の熱水力安全性を評価するために、一次冷却材流量や炉心入口圧力などの各パラメータを変化させ、熱的评价条件である核沸騰開始温度（ONB 温度）や限界熱流束（DNBR）との相関関係を求める。

2. 方法

次期試験研究炉の炉心について、ONB 温度及び最小 DNBR を研究炉の定常熱水力計算コード COOLOD-N2^[1]を用いて算出した。熱水力安全性の判断基準として、JRR-3 の設計方針である $\Delta T_{\text{onb}} > 0$ 、最小 DNBR ≥ 1.5 を採用した。

3. 結果

一次冷却材流量及び入口圧力を JRR-3 と同程度とした場合の最大線出力密度に対する ΔT_{onb} と最小 DNBR の変化を図 1 に示す。最大線出力密度が 1.8kW/cm 以下のとき、 ΔT_{onb} は 0 より大きく一次冷却材は沸騰を起こさない。また、最小 DNBR は 2.2 より大きく判断基準を満足する。

本結果が、今後の炉心設計を進めるうえで、出力ピーキングや燃料密度などを調整するための一つの目安となる。

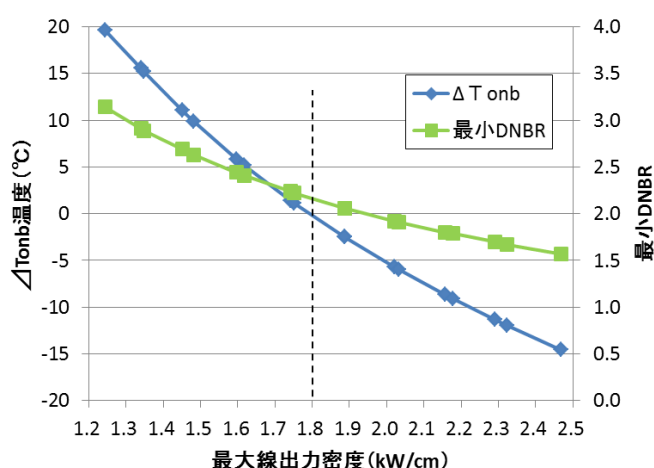


図 1 最大線出力密度に対する ΔT_{onb} と最小 DNBR

参考文献

[1] M. Kaminaga, JAERI- M94 052(1994).

*Takashi Tsumura¹, Masaji Arai¹ and Kazuo Takino¹

¹Japan Atomic Energy Agency, Nuclear Science Research Institute