

次期試験研究炉（JRR-3 後継炉）の炉心設計

（1）燃料及び炉心配置の検討

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

（1）Design of Fuel and core

*新居 昌至¹, 滝野 一夫¹, 津村 貴史¹

¹ 日本原子力研究開発機構原子力科学研究所

JRR-3 の後継炉として次期多目的試験研究炉の設計を進めている。目標とする性能（熱出力、中性子束など）を満足するための燃料と炉心配置について検討した結果を発表する。

キーワード：試験研究炉，JRR-3，炉心設計

1. 緒言

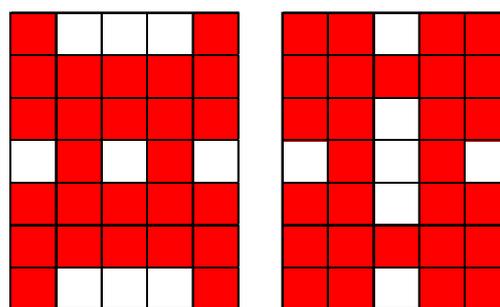
国内最大級の高性能研究炉 JRR-3 の後継炉として、大強度のビームと利便性の高い中性子束を安定かつ定常的に利用者に提供でき、かつ、RI 製造や材料照射など他分野にも利用可能な汎用性の高い多目的研究炉の設計を進めている。設計の第 1 ステップとして、次期試験研究炉の熱出力、目標とする中性子フラックスなどの基本仕様にもとづき、燃料要素の概略仕様、要素体数などの炉心の主要仕様を設定する。

2. 設定方法

次期試験研究炉の基本仕様では熱出力を 30MW に設定しており、JRR-3 の 1.5 倍になる。JRR-3 同様に長期の連続運転を可能にし、燃料交換の頻度を少なくするためには、炉心に装荷するウラン量を増やす必要がある。燃料要素の装荷体数と実効増倍率の経時変化について、燃焼計算コード MVP-BURN^[1]を用いて評価した。また、試験研究炉の炉心性能は、炉心から取り出すことのできる中性子フラックスの強度によって評価される。炉心周辺の中性子フラックスの分布を、中性子輸送計算コード MCNP を用いて計算した。

3. 結果

次期試験研究炉の燃料配置図を図 1 に示す。燃料の装荷期間及び中性子フラックス強度から総合的に判断し、燃料要素が 26 体あるいは 28 体の場合が、炉心として有望であると判断した。次のステップとして、出力ピーキング係数、最大線出力密度の導出及び熱的設計条件の設定により、核的及び熱的安全性の双方の観点から当該炉心体系の評価を行う。



26 体炉心

28 体炉心

図 1 次期試験研究炉の燃料配置
(燃料領域を赤色で示す)

参考文献

[1] Y. Nagaya, et al., JAERI- Tech 1348(2005).

*Masaji Arai¹, Kazuo Takino¹ and Takashi Tsumura¹

¹Japan Atomic Energy Agency, Nuclear Science Research Institute