

公開コードによる BWR 炉心計算コードシステムの開発 (14) MOX 燃料を使用した臨界実験による検証

Development of Core Calculation System for BWR composed of Open Computer Code

(14) Validation by the critical experiment with MOX fuel

*新井 陽大¹, 高杉 両平¹, 相澤 直人¹, 高橋 利昌², 名久井 敬², 久保 史²

¹東北大学, ²東北インフォメーション・システムズ株式会社

MOX を使った臨界実験の解析により, BWR 炉心計算コードシステムの検証を行なった。

キーワード: コード開発, 軽水炉, 臨界実験

1. 緒言

これまでの研究から統合炉心設計コードシステム HANCS (HIDEC-ALLIS-NORMA Core Design System) が開発され, 商用炉心設計システムとの比較が行われてきた[1]. さらに HANCS は何度も改良がされており, モンテカルロ法を用いた核計算や核定数を 4 群まで生成することが可能となった.今回は改良された HANCS を MOX 燃料集合体が使用された臨界実験の解析により検証を行う。

2. 解析概要

今回の検証には KRITZ の低濃縮度ウランおよび MOX 燃料使用した臨界実験を選定した[2,3,4]. ここでは幾何形状や組成を単純化したベンチマークモデルを使用し,HIDEC-ALLIS では燃料,下部プラグ,ステンレスシリンダー,軽水反射体(厚,薄)毎に核定数化を行った.核データライブラリは JENDL-3.3 と JENDL-4.0,エネルギー群離は 2 群と 4 群のそれぞれを拡散計算と輸送計算をし,得られた実効増倍率と相対核分裂率を比較した。

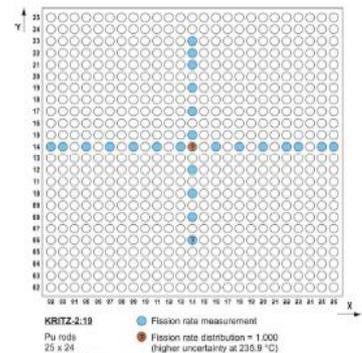


図1 KRITZ 実験体系の概念図

3. 結果

実効増倍率は,2群計算では UOX 燃料に対しては概ね一致するが, MOX 燃料では過大評価する傾向が見られた. 相対核分裂率分布は,炉心中心部ではよい一致を示すが,炉心外縁部では過小評価する傾向があった.4群計算の場合,実効増倍率は MOX 燃料では過小評価となり,相対核分裂率はおおむね 2群計算よりも精度が上がったが過小評価が悪化した点も見られた.輸送計算は拡散計算よりも実効増倍率を過大評価する傾向が見られた.今後は計算結果の原因究明を行い,大型炉心や,制御棒が存在する場合などの検証を行う。

参考文献

- [1] 公開コードによる BWR 炉心計算コードシステムの開発 (10)モンテカルロ法計算機能の開発(2014 年春の年会)
- [2] KRITZ-2:19 EXPERIMENT ON REGULAR H₂O/FUEL PIN LATTICES WITH MIXED OXIDE FUEL AT TEMPERATURES 21.1 AND 235.9 °C (2006)
- [3] KRITZ-2:1 EXPERIMENT ON REGULAR H₂O/FUEL PIN LATTICES WITH LOW ENRICHED URANIUM FUEL AT TEMPERATURES 248.5 °C (2006)
- [4] KRITZ-2:13 EXPERIMENT ON REGULAR H₂O/FUEL PIN LATTICES WITH LOW ENRICHED URANIUM FUEL AT TEMPERATURES 243 °C(2006)

* Akihiro Arai¹, Ryohei Takasugi¹, Naoto Aizawa¹, Toshimasa Takahashi², Takashi Nakui², and Fumito Kubo²

¹Tohoku Univ., ²Tohoku information systems Co.,Inc.