

燃焼計算コード FLEX-BURN への JENDL-4.0 ライブラリの整備

Implementation of JENDL-4.0 for Burnup Analysis Code FLEX-BURN

*鈴木 求

電力中央研究所

当所は、高燃焼度 UOX および MOX 燃料に対して燃料棒内の核的挙動を精密に解析するために、2次元 Sn 輸送計算に基づく燃焼解析システム FLEX-BURN を開発してきた。同システムに対して、新たに JENDL-4.0 に基づく断面積ライブラリおよび燃焼チェーンデータを整備し、ピンセル燃焼計算による検証解析を実施することで、これらが適切に取り扱われていることを確認した。

キーワード： 燃焼計算、Sn 輸送計算、FLEX-BURN、JENDL-4.0

1. はじめに

当所は、高燃焼度 UOX および MOX 燃料に対して燃料棒内の核的挙動を精密に解析するために燃焼解析システム FLEX-BURN を開発、利用してきた[1,2]。同システムの輸送計算ソルバーは任意の凸四角形メッシュを用いる Sn 多群中性子輸送計算コードであり、図 1 のように、四角形メッシュを組み合わせることで任意の形状を取り扱えることから、燃焼に伴うペレット周辺部のリム効果や Pu スポットの影響評価等に対して適用してきた。これまで JENDL-3.3 を用いた断面積ライブラリおよび燃焼チェーンデータを整備してきたが、新たに同システムに対して JENDL-4.0[3]に基づく断面積ライブラリおよび燃焼チェーンデータを整備し、ピンセル問題を用いた検証解析を実施した。

2. JENDL-4.0 に基づく断面積ライブラリ、燃焼チェーンデータの導入

2-1. 断面積ライブラリおよび燃焼チェーンデータの整備

FLEX-BURN が採用しているフォーマットは MGCL 形式のため、この形式に合わせた多群断面積ライブラリを整備する必要がある。ここでは、SRAC コード[4]の 107 群 JENDL-4.0 ライブラリ (SRACLJB40)、燃焼チェーンデータ ChainJ40[5] を基に、変換プログラムにより FLEX-BURN 向けのライブラリを作成した。

2-2. ピンセルベンチマーク問題を用いた検証

検証計算として、次世代炉物理ベンチマーク問題[6]において提案されている UO₂ 燃料、MOX 燃料のピンセル燃焼計算を実施した。参照解には MVP-BURN を使い、FLEX-BURN に近い条件となるよう JENDL-4.0 断面積ライブラリおよび燃焼チェーンデータを用いた解析を実施した。図 2 に UO₂ 燃料および MOX 燃料における無限増倍率の計算結果を示す。なお、図中には文献[6]にある各機関の計算結果から得られた平均値および標準偏差についても記載している。ベンチマーク結果との比較では、当時使用されたライブラリと今回使用した JENDL-4.0 に起因すると考えられる違いが見られるが、ベンチマーク結果と同様の傾向を持つことが確認できる。また、MVP-BURN の計算結果とはよく一致していることが確認でき、実効増倍率に対して寄与の大きい重核種および主要な FP 核種のライブラリが、FLEX-BURN において適切に取り扱えているといえる。

3. まとめ

燃焼計算コード FLEX-BURN に対して JENDL-4.0 に基づく断面積ライブラリ、燃焼チェーンデータを導入し、検証解析を実施することで、これらが適切に取り扱われていることを確認した。今後は集合体解析による検証を行い、照射後試験解析等への適用を試みる予定である。

参考文献

- [1] 亀山他、電中研報告 T01041、[2] 亀山他、電中研報告 T03059
 [3] K. Shibata, et al., *JNST*, Vol.48, No.1, p.1-30, 2011.
 [4] 奥村他、JAEA-Data/Code 2007-004、[5] 奥村他、2012 年春の年会 E21、[6] JAERI-Research 2004-004

*Motomu Suzuki, Central Research Institute of Electric Power Industry (CRIEPI)

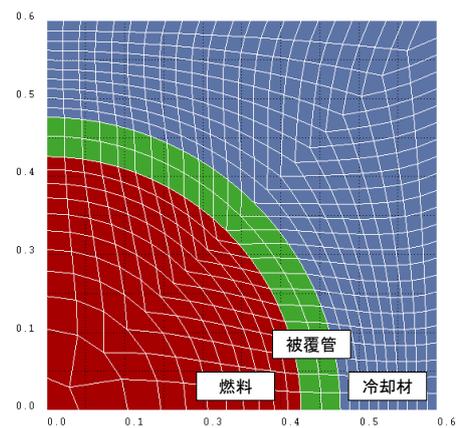


図 1 FLEX-BURN の計算メッシュ例
(1/4 ピンセル体系)

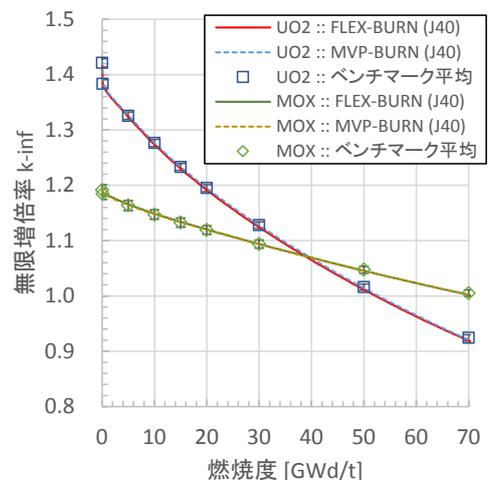


図 2 FLEX-BURN と MVP-BURN の
無限増倍率の比較