

核燃料燃焼計算に用いる擬似 FP 作成アルゴリズムに関する検討

(2) 検証計算結果

Development of pseudo FP generation algorithm for nuclear fuel burnup calculations

(2) Numerical results

柳原 健人¹, *千葉 豪¹¹北海道大学

簡易燃焼チェーンにて無視される核分裂生成物 (FP) の寄与を考慮するための擬似 FP (PFP) に関して検討を行い、3つの擬似核種が連結する構造をもつ PFP を作成した。本稿では、検証計算の結果について記す。

キーワード：燃焼計算、核分裂生成物、擬似 FP

1. 検証条件

北海道大学で開発している炉物理解析コード CBZ にて用いられている 69 の FP からなる簡易燃焼チェーンに対応する PFP を作成し、この PFP を用いて軽水炉無限ピンセル燃料の燃焼計算を行った。そして、得られた中性子無限増倍率を参照解 (1299 の FP を考慮した詳細な燃焼チェーンにおける中性子無限増倍率) と比較し差異を確認した。燃料は UO_2 (U-235 濃縮度：3.5、4.1、4.7 wt%) 及び MOX を想定した。

2. 検証計算結果・考察

2-1. 燃焼度 45 GWD/t までの燃焼

UO_2 燃料 (U-235 濃縮度：4.1 wt%) における 45 GWD/t までの燃焼計算結果を図 1 に示す。図 1 より PFP を導入しない簡易燃焼チェーンにて生じていた差異が大幅に削減されたことがわかる。他の燃料においても同様の結果が得られた。

2-2. 燃焼期間中に複数の冷却期間を含む燃焼

UO_2 燃料 (U-235 濃縮度：4.1 wt%) において、45 GWD/t までの燃焼のうち、15、30 GWD/t の後に 100 日間の冷却期間を設定した燃焼計算を行った結果を図 2 に示す。他の燃料においても同様の結果が得られた。図 2 より本 PFP を導入した場合としない場合では冷却中の挙動が異なることがわかる。本来、冷却期間では、差異の要因となる FP のうちいくつかは崩壊し減少するため、差異も減少する筈である。しかし、本 PFP を導入した場合には差異が増加した。これは、本 PFP の最後の擬似核種の崩壊による数密度の減少に起因する差異の増加が FP の崩壊による差異の減少よりも大きいためと考えられる。

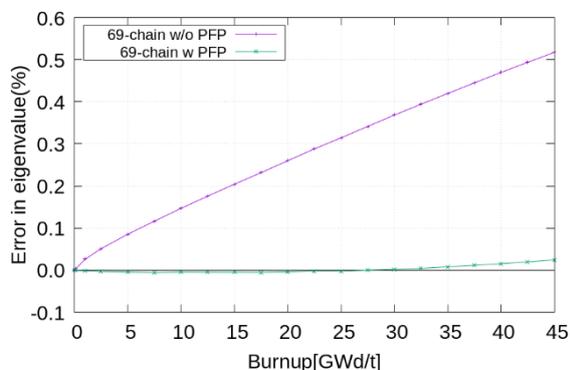


図 1 燃焼度 45 GWD/t までの燃焼

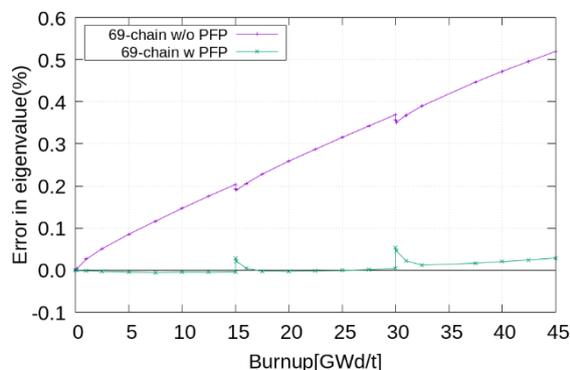


図 2 燃焼期間中に複数の冷却期間を含む燃焼

Kento Yanagihara¹, * Go Chiba¹¹ Hokkaido University