

FRENDY/MG の開発 (2) コードシステム CBZ 用の多群断面積ライブラリの作成

Development of FRENDY/MG – (2) Multi-group cross section library generation for a code system CBZ

*千葉 豪¹, 山本 章夫²

¹北海道大学, ²名古屋大学

FRENDY/MG を用いて汎用炉物理解析コードシステム CBZ の多群ライブラリを作成し、超小型高速炉の臨界特性の計算を行った。

キーワード : FRENDY/MG、中性子多群実効断面積、NJOY

1. 背景

ACE ファイルから多群中性子断面積データを作成するコードとして FRENDY/MG が開発されている。FRENDY で ACE ファイルを作成し、それを FRENDY/MG で処理することにより、評価済み核データファイルから多群断面積ライブラリを作成することが出来る。本検討では、北海道大学で開発している汎用炉物理解析コードシステム CBZ のための多群断面積ライブラリをこれらにより作成し、超小型高速炉の臨界計算に適用した。

2. 多群断面積ライブラリの作成

FRENDY/MG が出力する多群断面積データファイルを読み込む機能を CBZ に実装した。評価済み核データファイル JENDL-4.0 から FRENDY により ACE ファイルを作成し、その ACE ファイルを用いて FRENDY/MG により CBZ の多群断面積ライブラリを作成した。このライブラリは 175 群構造であり、無限希釈断面積、共鳴自己遮蔽因子、高次 Pn 成分を含む散乱行列からなる。また、FRENDY により作成した PENDF から NJOY-99 (PURR-GROUPR) により同一の群構造のライブラリを作成し、比較に用いることとした。

3. 超小型高速炉に対する臨界計算の結果

FRENDY/MG 及び NJOY-99 を用いて作成した多群ライブラリにより超小型高速炉の中性子実効増倍率を計算した。計算には CBZ の輸送計算ソルバー SNR を用いた (散乱断面積の非等方性は P5 まで考慮)。計算結果を表 1 に示す。裸炉心 (Jezebel、

Godiva) では両者は数 pcm 以内で一致した一方、反射体付き炉心 (Flattop) では

FRENDY/MG が 20pcm 程度大きく評価し

た。反射体付き炉心における両者の差異を

摂動計算により分析したところ、反射体領

域に含まれるウラン 238 の、非分離共鳴エ

ネルギー領域でのカレント重み全断面積に

おける差異に起因していることが分かっ

た。この差異は、非分離領域のバンドカレ

ントを計算する際のバンド毎の無限希釈断面積が擬似ラダーのサンプリング結果に基づくか (NJOY-99)、

ポイントワイズ断面積に基づくか (FRENDY/MG) の違いによるものである。

表 1 超小型高速炉の実効増倍率計算結果
(「Diff.」は NJOY-99 の計算結果を基準とする)

	FRENDY/MG	NJOY-99	Diff. [pcm]
Jezebel	0.99832	0.99829	3
Jezebel-Pu	0.99842	0.99838	4
Godiva	0.99777	0.99776	1
Jezebel-233	0.99932	0.99934	-2
Flattop-U	0.99743	0.99723	20
Flattop-Pu	0.99844	0.99827	17
Flattop-233	0.99814	0.99801	13

* Go Chiba¹, Akio Yamamoto²

¹ Hokkaido University, ² Nagoya University