

核データ処理コード FREDNY 第 2 版の開発

(3) 多群断面積作成機能の BWR 設計コードへの適用

Development of nuclear data processing code FREDNY version 2

(3) Application of multi-group cross section generation function to BWR design code

*小野 道隆¹, 東條 匡志¹, 多田 健一², 山本 章夫³

¹GNF-J, ²JAEA, ³名古屋大学

JAEA により開発された核データ処理コード FREDNY 第 2 版に多群断面積作成機能^[1]が実装された。FREDNY の多群断面積作成機能は、背景断面積の自動設定^[2]などの独自の機能を有する。本発表では、FREDNY の多群断面積作成機能を BWR 設計コードのライブラリの作成に適用しその影響を評価した。

キーワード: FREDNY、核データ処理、多群定数

1. 背景 国産核データ処理コード FREDNY が JAEA により開発され公開されている。FREDNY は、JAEA のウェブサイト(https://rpg.jaea.go.jp/main/ja/program_fredny/)より入手可能である。FREDNY 第 1 版では ACE ファイルの作成が可能であったが、FREDNY 第 2 版で、FREDNY/MG^[1]が統合されたため、多群断面積処理が可能となった。また、FREDNY は背景断面積の自動設定^[2]など、他の断面積処理コードには無い独自の機能を有する。本発表では、FREDNY 第 2 版が有する独自の機能について、GNF-J の BWR 集合体核特性計算コード LANCR^[3]の核データライブラリの作成に適用しその影響を評価した。

2. LANCR の核データライブラリの特徴と作成方法 LANCR の核データライブラリは、エネルギー群数は 190 群で、中性子断面積として、Bondarenko 形式の自己遮蔽因子と無限希釈断面積が格納されている。Format は独自の形式をとっており、FREDNY や NJOY などの処理コードにより生成した MATXS ファイルを変換して作成する。

3. 背景断面積の自動設定機能の適用 LANCR の核データライブラリの中性子反応断面積は、背景断面積と温度でテーブル化した Bondarenko 形式の自己遮蔽因子を持つ。背景断面積点は、主要な共鳴核種についても、核種個別に与えるのではなく、代表した背景断面積点で与えている。本検討では、FREDNY の背景断面積の自動設定を用いて Pu-239, Pu-240, Pu-241, Pu-242 の背景断面積セットを見直した核データライブラリを作成し、従来の核データライブラリとの比較を実施した。体系は MOX 燃料のピンセル体系 (Pu 富化度: 2.6wt%~5.0wt%) と BWR 燃料集合体体系 (Pu 富化度: 2.9wt%) を対象とした。図 1 に従来の背景断面積セットを用いた場合と、背景断面積セットを見直した場合の無限増倍率の差を示す。LANCR の核データライブラリの Pu 核種の背景断面積セットを適正化することの影響は 0.1% 以下であることを確認した。

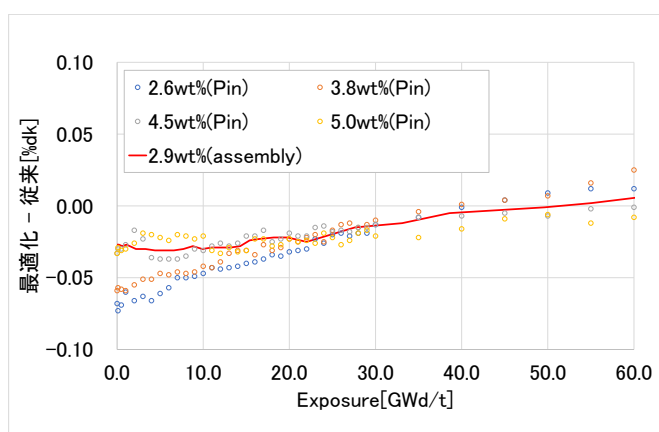


図 1 背景断面積セットの違いによる無限増倍率への影響

参考文献 [1] A. Yamamoto et al. JNST 58 (2021) 1165-1183, [2] A. Yamamoto et al., JNST 58 (2021) 1343-1350, [3] K. Azekura, et. al., ANFM III, (2003) 06-06

* Michitaka Ono¹, Masayuki Tojo¹, Kenichi Tada², Akio, Yamamoto³

¹GNF-J, ²JAEA, Nagoya University