

WG 活動紹介

Shielding 積分テストワーキンググループ

住友原子力工業(株)

山野 直樹

yamano@sae.co.jp

1. はじめに

本WGは JENDL 汎用核データライブラリーにおける、遮蔽安全や核融合ニュートロニクスの応用分野で重要となる構造材等の元素・核種の断面積データの精度、信頼性および適用性を積分的に検証することを主な目的として活動しています。現在WGメンバーは12名で構成されており、4年前の核データニュース No.57 で活動紹介した頃の22名に比べると、メンバー数はほぼ半減しています。この理由は、JENDL-3.2 の積分検証作業が一段落したことと、新たに中高エネルギー核データ積分テストWGの発足により、中高エネルギー領域の積分テストを本WGのスコープから切り離したため、活動が低下したわけではありません。JENDL-3.3 の完成が近づくにつれ、本WGの活動がますます重要となることは、JENDL-3.2 における鉄やナトリウムの精度・信頼性向上に寄与した本WGの実績から明らかです。本WGの発足当時の様子や経緯については、4年前のWG活動紹介[1]で既に述べられていますので、ここではその後の活動の概要を述べます。

2. 主な活動

JENDL-3.3 へ向けての改訂作業として、主に微分データの再評価が行われている間は、本WGの出番はほとんどありません。その間は、JENDL-3.2 の積分テストに用いられたベンチマークのデータ整理や解析のための準備を行いました。JENDL-3.2 公開後に行われたベンチマーク実験データを収集し、新たなベンチマーク問題の作成も行いました。

2000年の春から夏にかけて、JENDL-3.3 向けの微分評価が完成に近づき、積分テストのためのファイル化(ENDF-6 フォーマットに準拠したデータファイルの作成)が行われたのを機に、本WGでは輸送計算のための断面積処理(連続エネルギーモンテカルロコード MCNP4B/4C, Sn 計算コード ANISN, DORT 用の断面積ライブラリー作成)を行い、予め準備していた種々のベンチマーク問題の解析に着手しました。最初はテスト用ファイルの書式と断面積処理コードの不適合により、断面積処理が正しく行われななどの幾つかの問題点が見つかりました。このような不適合は、JENDL-3.3 公開後に

見つかり、ライブラリー全体の信頼性を低下させることにつながりますので慎重な作業が必要です。

本WGで積分テストの対象とした核種は、Aluminum, Silicon, Sodium, Titanium, Vanadium, Chromium, Iron, Cobalt, Nickel, Copper, Niobium, Tungsten の12元素を構成する同位体です。現在、一連の積分テストを完了しています。また、当初は対象としていなかったOxygenのガンマ線生成データに問題があることが見つかりO-16も検討対象としました。

結果の一部については、2000年核データ研究会[2]や原子力学会2001年春の年会[3]において発表しました。重要核種である鉄、ナトリウムや酸素、銅、ニッケル、クロム、タングステンについてはほぼ満足できる結果を得ています。他の核種については、ベンチマーク問題が少ないため、詰めきれていない部分もありますが、JENDL-3.2より改善されています。積分検証の結果は2001年核データ国際会議でも発表する予定です。

これらの結果は、一回の積分テストで得られたものだけではありません。最初はベンチマークの再現性が悪いものも多々ありました。酸素のように、中性子に対するベンチマークは良好でも、ガンマ線生成断面積に問題があり、二次ガンマ線に対するベンチマークが再現できないという問題点が明らかになったものもあります。これらの問題点は、積分テストを実施した時点で明らかになったもので、その都度評価者に結果や問題点を伝えて、問題のあるエネルギー領域の反応や二次中性子スペクトルの見直しを行ってもらい、それを積分テストで再び確認するという根気のいる作業の繰り返しを行った結果でもあります。

このように、微分評価者と積分評価者が協力して、信頼できる情報（微分データと積分データ）を最大限に利用することにより、精度の高い信頼性ある核データの構築が初めて可能となります。欧米では核データ評価活動の低下により、十分な積分テストによる確認作業が難しくなっていますが、日本ではシグマ委員会の産学官の協力体制により、信頼性の高い核データ構築を目指した活動が行われているのが特徴となっています。我々は既に公開されているENDF/B-VIや公開予定のJEFF-3を超えるJENDL-3.3を構築することを目標に努力しています。関係各位のご理解と暖かいご支援を今後ともお願い申し上げます。

参考文献

- 1) 山野直樹, 核データニュース, No. 57, pp. 123-125 (1997).
- 2) N. Yamano, "Status on Testing of JENDL-3.3 with Shielding Benchmarks," Proc. 2000 Symposium on Nuclear Data, Nov.16-17, 2000, JAERI, Tokai, pp.39-44, JAERI-Conf 2001-006 (2001).
- 3) 前川藤夫, 核データニュース, No. 69, pp. 20-28 (2001).