

WG 活動紹介

標準群定数検討ワーキンググループ

(日本原子力研究所) 長谷川 明

1. はじめに

本ワーキンググループ(WG)は実質的な活動を平成元年度から始めている。これは、並行して進めている JENDL-3 の積分テストのワーキンググループ作業を優先したためである。結成は、昭和62年の炉定数専門部会の再編成時にさかのぼる。結成の目的は、共通的に使える JENDL-3 に基づく群定数を JENDL-3 の公開と同時に一般に公開すべきであるとの、JENDL-3 以後の計画検討委員会(中沢委員会)からの勧告に基づくものである。結成時に、中沢委員会からの要請及び群定数利用者に対するアンケート結果を基にした長谷川試案での群定数の作成を了承し、随時利用可能の時点で利用に供していく事を決めた。このようにして JSSTD L ライブラリーシステムが誕生したわけである。作業は原研遮蔽研及び核データセンターで行われ、JENDL-3T、3 とライブラリーを release してきた。その間、Shielding 積分テストWG等には本WGの作業結果である JSSTD L ライブラリーを供給し、JENDL-3 の公開のための改訂に大きく寄与した。平成元年度までにベンチマーク・テストを終了し JENDL-3 の公開を果たしたため、今後の JENDL-3 に基づく群定数のあり方を検討するために元年度からまた活動を再開した。現在のメンバーは表-1の通りである。

表-1 平成2年度委員リスト

大竹 巖(データ工学)、岡 芳明(東大)、亀井 孝信(東芝)、
川合 将義(東芝)、金城 勝哉(動燃)、小迫 和明(原研)、
佐々木 研治(MAPI)、佐々木 誠(MAPI)、佐治 悦郎(東電ソフト)、
瑞慶覧 篤(日立)、関 雄次(MAPI)、高野 秀機(原研)、
竹田 敏一(阪大)、角田 弘和(三菱総研)、中田 哲夫(川重)、
長谷川 明(原研)、宝珠山 健(MAPI)、松延 廣幸(住友原工)、
山野 直樹(住友原工)

2. JSSTD L ライブラリーシステム

当初、高速炉系については炉心、遮蔽に共通に使える炉定数を供給して欲しいとの強い要求があった。現状のそれ専用のシステムについては例えば、高速炉の炉心では JFS3-J3、遮蔽では RADHEAT(JSD-100)、Fusion neutronics では GICX-40 が存在し、こと炉心につ

いては、それぞれ炉系に応じた定数作成の工夫をしており（例えば Na を代表的な減速材として考えたり、大型高速炉の炉心スペクトルを基本重みとする等特殊化されている事もあり）、”炉心”と”遮蔽及び Fusion neutronics”とは分けて考えるべきであろうと言う事にはしているが、共通ライブラリーを使った場合の問題点も明かにする必要があるとしている。通常、炉心計算では積分量が中心と成るため、少数群でも充分であるが、遮蔽や核融合ではエネルギー領域及び取り扱う核種の共鳴構造によって必要な群構造は全くことなり、より細かい群構造が必要となる。以上の様に必要とする群構造は全く分野によって異なっている。当初標準群定数とは？とのアンケートに対して、自分が使っている群構造の群定数であるとの答えが多かった由縁でもある。

群定数ライブラリーとしては、de fact standard として、上に例示した炉定数が存在する。ところで、これらはそれぞれその分野での標準となっているが、常にこれらのライブラリーが JENDL-3 公開と同時にユーザーの手にはいる訳では無い。またそれが特定仕様の炉定数であっても、一般の利用は出来ない。核計算に使用するコードと群定数ライブラリーはきわめて密接に関係しているからである。従ってみんなが共通に使っているコードに合わせた炉定数を作成していく必要がある。そこで、JSSTD L システムとしては、共通的に使えると言うことから、ANISN、DOT、MORSE と言う幅広く国内外で使われているコードを対象とした。また中沢委員会指摘のように最新のデータによるみんなが共通的に使える群定数ライブラリーを最低限供給していくと言う事から、共通に使える群定数（JSSTD L）の仕様として、表-2 に示す様な仕様としている。この様な事から、この群定数はいわゆる事細かな特定の実験解析用でも特定炉心解析用でもないが、一般に使用する分には十分な仕様と成っている。これまで各ユーザーが使っていた群構造を揃えるように、JSSTD L ライブラリーの群構造の決定では国内で使われているほぼ全ての群構造を網羅している（表-3 参照）。マスターライブラリーの中性子 295 群ガンマ線 104 群の群構造はこうして決定された。また、本システムは JENDL-3 汎用ライブラリーから処理された 62 核種のライブラリーと、ユーザー各自の利用したい群構造への変換用縮約コード、温度依存の自己共鳴遮蔽因子を用いた ANISN、DOT、MORSE 等への領域巨視断面積作成コード及びライブラリー移植用コードの一式から成る JSSTD L ライブラリーシステムとして核データセンターを通して配布されている。

3. ワーキンググループ活動

これまでに上述の標準的に使える群定数 JSSTD L の配布を行い、その問題点等の検討やユーザーからの要求についての議論を行っている。また WG 会合の都度、現在標準的に使われている群定数の特徴とその現状について各作成者の方から直接お話をお聞きしている。JENDL-3 はみんなのもの、核データコミュニティーの物との認識の元で、今後の群定数（炉定数）や、連続エネルギーモンテ・カルロ用のデータライブラリー等の作成に役立てて行きたいと考えている。今後、本 WG は原子力に関する何等かの核設計に関連した計算

を行う人々にとっての JENDL-3 核データの利用者会議の性格を持たせても良いと思っている。本WGへの参加は大歓迎である。

現在 JENDL、JEF、ENDF 3極の国際協力の枠組みでも、JSSTD L ライブラリーシステムが JENDL-3 汎用評価済み核データライブラリーについての炉定数処理をほぼ終了している事から、JENDL 側の contribution として提供される予定である。

表-2 JSSTD L 群定数仕様

- a) 群数 中性子 295群、 γ 線 104群
- b) 加重関数 (Weighting Function)
 熱群: Thermal-energy group(1.0E-5 eV ~ 0.3224 eV) Maxwell
 それ以外: Fast-energy group(0.3224 eV ~ 2.0E+7 eV)では1/E
- c) 非等方性 (P1展開次数) Anisotropy
 P_5
 P1 scattering matrices は σ_e (弾性散乱)、 $\sigma_{non-elastic}$ (弾性散乱以外) の2種類に分けて収容している。
- d) 共鳴自己遮蔽因子
 1. 媒質温度
 4点 (Kelvin)
 300.K 600.K 900.K 2100.K
 2. σ_e back ground cross section
 9点 (barn)
 0. 0.17783 1.0 10. 100. 1000. 1.0E+4 1.0E+5 1.0E+6
 3. 考慮する核反応断面積
 4 reactions
 σ_t (total), σ_f (fission), σ_c (capture:(n, γ) only), σ_e (elastic)
- e) 2次ガンマ線生成断面積
 収容されているreactionは
 total gamma
 capture(MT:102)
 fission(MT:18)
 other than capture and fission((n,n'), (n,p), (n, α) ,....)
 total gamma = capture + fission + other than capture and fission

表-3 (1) JSSTDL 群構造決定に対して考慮された中性子群定数ライブラリー

中性子データ	
群定数ライブラリー名	群数
JSD-100	100
JSD-1000	100
BERMUDA-121	121
FNS-125	125
VITAMINE-C	171
VITAMINE-J(E+C)	175
GICX-42	42
JFS-NEW	70
GAM-123(Fast only)	92
MGCL-137(Fast only)	91
WIMS-69(Fast only)	28

(2) JSSTDL 群構造決定に対して考慮されたガンマ群定数ライブラリー

ガンマ線データ	
群定数ライブラリー名	群数
CSEWG-94	94
LANL-12	12
STEINER-21	21
STRAKER-22	22
LANL-48	48
LANL-24	24
BERMUDA-36	36
HONEYCOMB-15	15