

話 題 (V)

「FENDLのための不確定性ファイルと改善した
多群断面積ファイルのレビュー」に関する IAEA
諮問会議報告

IAEA Advisory Group Meeting on "Review of Uncertainty Files
and Improved Multigroup Cross Section Files for FENDL"

(日本原子力研究所) 前川 洋

標記会議は、原研がホストとなり平成5年11月8-12日に原研・東海研で開催された。今回はIAEA/NDSの下で開催されるいわゆる「FENDL会議」の5回目のものである。3回目は1990年11月中国の成都(原子力学会誌Vol.33,779(1991)、本誌No.39,28(1991))、4回目は1991年11月IAEA本部(原子力学会誌Vol.34,328(1992))で開催された。参加者は日本17名(内原研13)、米国7名、イタリア3名、独2名、中国2名、ITER/JCT2名、IAEA2名、インド、ロシア、イギリス、オランダ、スペイン、オーストリア各1名の合計41名であった。

1993年5月に開催された「核融合核データに関する国際ワークショップ」(本誌No.46,1(1993)、最近サマリーが出版された)においてFENDLがITER(国際熱核融合実験炉)のEDA(工学設計活動)から支持されたことをうけて、今回の会議はIAEA/NDSにとって努力がようやく陽の目をみた感じである。

会議のアジェンダを別添に示す。はじめの2日は全体会合として、参加者からの講演に当てられた。ついで次の4つのワーキンググループに別れて討論し、提言をまとめた。

- (1) 中性子・ガンマ線の実験ベンチマーク 議長: U. Fischer (Germany)
- (2) FENDL/ITER用処理済ライブラリーの準備 議長: R. MacFarlane(USA)
- (3) FENDLを改善するための手順の決定
議長: D. Larson(USA)/H. Vonach(Austria)
- (4) FENDLのための放射化ファイルの選定 議長: R. Forrest(UK)

以下、各ワーキンググループからの提言事項の概要を示す。

(1) 中性子・ガンマ線の実験ベンチマーク

- a) 選別したベンチマーク実験データをIAEA/NDSに必要な情報と共に電子ファイルで収集する。
- b) IAEA/NDSはFENDLデータをテストしようとするものの要求に応じて集めたデータを提供する。
- c) ベンチマーク計算においては、多群断面積ファイルと同時にモンテカルロ用ポイント断面積も用いるべきである。

- d) 実験値と計算値の不一致があったときは感度／不確定解析を行うことを提案する。
- e) 選別されたベンチマーク実験は単純形状・物質のものであるが、他の設計指向の積分実験も非常に有用であることを認める。
- f) 今回選別されたベンチマーク実験はDec. 13-16, 1993のFENDLベンチマーク会合でさらに洗練する。

(2) FENDL/ITER用処理済ライブラリーの準備

- a) 多群及びポイント断面積ライブラリーは1993年12月31日までに終える。
- b) JEF, EFFや日本のFXSXLIB-J3, JSSTDも利用できるようになる。
- c) 断面積処理のチェックのために標準プランケット問題を提案する。
- d) 断面積ライブラリーにはオンラインでのアクセスを望む。但し、アップデートに対して、フラッグを用意する。
- e) 熱群の処理及び断面積構造については、FENDL-2で見直す。

(3) FENDLを改善するための手順の決定

- a) IAEA/NDSがITER/JCTに対して核データの技術情報のまとめをすべきである。また、ITERの中性子工学グループと積極的に働きかけるべきである。
- b) FENDLのデータライブラリーに識別符号を設ける。
- c) FENDL-1がFENDL-2の出発点である。また、同時にFENDL-2での候補の評価データをリストアップした。
- d) 間違いや不十分な点があった場合は評価者に連絡されること、また、訂正された場合、適切なベンチマーク実験があるかどうか調べ、あればベンチマーク計算を組織する。
- e) ここで選別、処理及びテストされたライブラリーは1996年までにITER/EDAに供給する。
- f) 1994年9月ガルヒンクでレビューを行う。また、比較プロットのためのレビューキットが必要であるし、このためにITER/JCTまたUSホームチームに支援を要求する。

(4) FENDLのための放射化ファイルの選定

新たに、ECN, JAERI, IPP/IATE, CIAE, WHC(LANL,ORNL)が評価データを供給する候補機関として挙げられた。IAEA/NDSに対する提言は次ぎの通りである。

- a) IAEA/NDSは、本作業グループの専門技術知識を用いて、ITER/JCTに対し、核データに関する技術的助言を行うための調整を行う。特に、ITER/JCTガルヒンとサンディエゴ及び各国ホームチームに対し、働きかけをする。ITERとの調整で本作業グループの助言が必要となる場合、IAEA/NDSは作業グループメンバーと電子メール等により積極的に連絡をとる。

- b) ITERによって支持された作業は、関心のある人々に対して情報供給を促進するために、IAEA/NDSを通して公開する。
- c) 新しい評価データ、更新されたライブラリー、放射化計算、ベンチマークデータなどの情報を定期的な（年2回程度）ニュース紙として、作業グループ員に配布し、情報伝達の便宜を図る。
- d) 次回のFENDL会議でもITERからの代表の参加を求めるべきで、ITER代表は予定されている関連する様々な活動の詳細な現行並びに今後の作業計画を報告する。
- e) 原研/米国DOE協力研究のベンチマーク実験データは、放射化ライブラリーの妥当性を確認する上で極めて価値の高いものである。IAEA/NDSは、そのデータの公開を促し、ライブラリーを整備する者への配布を行う。池田（原研）は、電子ファイルの形式のデータをIAEA/NDSに供給する。妥当性確認過程の一環として、ライブラリーを整備する者はこのベンチマーク実験を解析し、その結果をIAEA/NDSに報告する。
- f) IAEA/NDSは、崩壊データの妥当性確認作業を進める。F. Mann及びR. Forrestが1994年1月1日までに用意するフォーマットに従って半減期、崩壊形式、平均 β 線エネルギー、 γ 線崩壊エネルギー等の総合表を準備し、ライブラリー間の比較が計算機で容易にできるようにする。
- g) IAEA/NDSはITER/JCTに対し、放射化ライブラリーの妥当性確認を促進するために、さらに高い中性子フルエンスでの新たなベンチマーク実験研究計画を支持するよう働きかける。
- h) IAEA/NDSは、ライブラリーを整備に対し、重要な反応の断面積の図形表示を作成し、次回のFENDL会議で公開する。
- i) 放射化ライブラリーの更新と拡充を促進するために、FENDL/A-1の中の重要な反応を再吟味し、IAEA/NDSは、追加候補反応を1994年6月1日までに新しいリストを作成し、1994年9月のFENDL会議で報告する。
- j) FENDL/A-2の作成の最も効率的な方法として、IAEA/NDSがITER/JCTに対し各ホームチームによってライブラリーを整備が支持されるよう勧告する。
- k) FENDL/A-2のフォーマットは、FENDL/A-1(EAFフォーマット)と基本的に同じとする。
- l) 次回FENDL会議で、ライブラリー開発者は線量変換係数を準備する。
- m) 2次反応及び荷電粒子誘導連続反応の研究を支援する。
- o) IAEA/NDSは、引き続き本放射化作業グループの協力体制を支援するとともに、他の機関に対し参加を求める努力をする。

原研の担当者がビザ、特にロシア人のビザで苦勞し、原研バスの中でけがをする人、ビザの関係でBlokhinが2日遅れて出席するなどいくつかのハプニングはあったものの、成功裡に終了した。次回は1994年9月にドイツGarchingで開催の予定である。

**IAEA ADVISORY GROUP MEETING ON
"REVIEW OF UNCERTAINTY FILES AND IMPROVED MULTIGROUP
CROSS SECTION FILES FOR FENDL"**

Conference Rooms #6, #7 & #8 in Research Building #1
Tokai Research Establishment, JAERI, Japan
8 - 12 November 1993

Organized in cooperation with the
Japan Atomic Energy Research Institute

General Chairman : H. Maekawa

8 November 1993

9:40-10:40 Inaugural session

Opening remarks, Dr. Y. KIKUCHI
Statement by the IAEA Scientific Secretary, S. GANESAN
Discussion on Agenda and adoption
Announcements by local organizers

**10:40-12:00 Plenary Session : Requirements for ITER
(Meeting Room # 7)**

Chairman : E. Cheng
"Codes and FENDL library data for ITER Project,"
by G. CHATALOV (30 minutes)

Discussions

**11:30-12:00 Plenary Session :
Testing the performance of processed libraries
by analyses of benchmarks**

Chairman : U. Fischer
"Deriving Design safety factors from experimental and analytical results of
engineering oriented integral experiments,"
by M. YOUSSEF (30 minutes)

12:00-13:40 Lunch

**13:40-17:30 Plenary Session :
Testing the performance of processed libraries
by analyses of benchmarks (continued)**

"FENDL benchmark analyses at KFK, Karlsruhe,"
by U. FISCHER (15 minutes)
"Bulk Shielding Experiments and Analyses at FNS,"
by Chikara KONNO (15 minutes)

"Benchmark Experiments for Validation of Gamma-Ray Production Cross
Section Data," by Fujio MAEKAWA (15 minutes)
"Status of Beryllium Neutron Multiplication Experiments and Analyses,"
by E. T. Cheng (15 minutes)

15:50-16:00 Coffee Break

**16:00-17:30 Plenary Session :
Experiences in the preparation of processed
libraries using the NJOY code system for ITER**
Chairman : R. Roussin

"Processing of ENDF/B-VI and FENDL for Multigroup and Monte Carlo
Applications," by R.E. MACFARLANE (40 minutes)
"Nuclear Data Processing at ENEA:FENDL validation by integral
experiments," by G.C. PANINI (25 minutes)
"IAEA activities on processing, verification and benchmarking for
FENDL: Current status and future plans,"
by S.GANESAN (15 minutes)

9 November 1993

**9:40-12:00 Plenary Session :
Experimental benchmarks and analyses**

Chairman : R. Santoro
"Benchmark Problems based on Time-of-Flight Experiments and
Integral Experiments at FNS," by Yukio OYAMA (25 minutes)
"Outline of Benchmark Experiments under the JAERI/USDOE
Collaborative Program on Fusion Blanket Neutronics,"
by Hiroshi MAEKAWA (20 minutes).
"An experimental benchmark of iron neutron and photon data,"
by K. SEIDEL (15 minutes)
"Status of beryllium transmission experiment,"
by U. FISCHER (15 minutes)
"Status of the bulk Shield benchmark experiment for NET/ITER
(ENEA/CEA collaboration)," by M. MARTONE (15 minutes)
"Inventory code for activation in Fusion and use of multigroup
cross section files for safety and waste management,"
by J.M. Perlado (15 minutes)
"Experimental Validation on Activation Files,"
by Yujiro IKEDA (15 minutes)

12:00-13:00 Lunch

13:00-14:45 Plenary Session : Basic evaluations

Chairman : M. Baba
"JENDL Fusion file, JENDL 3.2,"
by S. Chiba (25 minutes)

"Status of experimental facilities remaining to obtain differential nuclear data required for improving fusion evaluations and Extensions of ENDF/B-VI"

by D.C. LARSON (20 minutes)

"Recent Activities of CSEWG with regard to ENDF/B-VI,"

by R.W. ROUSSIN (20 minutes)

"Status of the ENDF/B-VI Data File: Release 2 and Future Plans,"

by P.G. YOUNG (20 minutes)

"Status of the European Fusion File EFF-2.4,"

by J. Kopecky (15 minutes)

15:00-17:30 Plenary Session :
Additional papers.

"Evaluation of Neutron Induced Data on ⁵⁶Fe and Their Uncertainties "

by Zhao Zhixiang (15 minutes)

"Current Status of Production of Multigroup Cross Section, and Future Intention in IAPCM and SWINPC"

by Liu Cheng-an

"Fusion Blanket Neutronics Activities in B.A.R.C"

by T. K. Basu (10 minutes)

"EASY2"

by R. Forrest (10 minutes)

Organization of working groups

Election of chairman for each Working Group

Chairman : H. Maekawa

(1) experimental and calculational benchmarks

(2) preparation processed libraries for FENDL/ITER

(3) specifying procedures for improving FENDL

(4) selection of activation libraries for FENDL

16:00-17:30 Working Group Meeting

(1) Experimental and calculational benchmarks (Meeting Room # 8)

Chairman : U. Fischer

(4) Selection of activation libraries for FENDL (Meeting Room # 6)

Chairman : R. Forrest

10 November 1993

9:40-12:00 Working Group Meeting

(1) Experimental and calculational benchmarks (Meeting Room # 8)

Chairman : U. Fischer

(4) Election of activation libraries for FENDL (Meeting Room # 6)

Chairman : R. Forrest

12:00-13:20 Lunch

13:20-17:20 Technical Tour of JT-60 and FNS (See separate sheet)

18:00-20:00 Reception at "Akogi Club"

11 November 1993

9:40-12:00 Working Group Meeting

(2) Preparation processed libraries for FENDL/ITER (Meeting Room # 8)

Chairman : R. MacFarlane

(4) Selection of activation libraries for FENDL (Meeting Room # 6)

Chairman : R. Forrest

12:00-13:00 Lunch

13:00-17:30 Working Group Meeting

(3) Specifying procedures for improving FENDL (Meeting Room # 8)

Chairman : D. Larson / H. Vonach

Preparation of Working Group Report

12 November 1993

9:40-10:30 Plenary Session (Meeting Room # 7)

Chairman : T. Basu

"Testing of BROND files on the basis of benchmark data,"

"Problem of processing BROND library using the NJOY system,"

"The modifications of BROND file for FENDL, and, the intercomparisons of BROND data with ENDF/B-6 and JENDL-3"

by A. BLOKHIN (30 minutes)

10:30-12:00 Final session: Summary, conclusions and recommendations, adoption of final report of the Advisory Group Meeting. (Meeting Room # 7)

Chairman: S. Ganesan

by each W. G. Chairman

Working Group Report

12:00-13:20 Lunch

13:20-17:30 Continued