

JAERI-M
84-022

FAIR-DDX: 二重微分断面積ライブラリ
作成コード

1984年2月

南 多善*・山野 直樹

日本原子力研究所
Japan Atomic Energy Research Institute

JAERI-M レポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。

入手の問合せは、日本原子力研究所技術情報部情報資料課（〒319-11 茨城県那珂郡東海村）
あて、お申しこしください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-11 茨城
県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費領布をおこなっております。

JAERI-M reports are issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Information Section, Division
of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun,
Ibaraki-ken 319-11, Japan.

© Japan Atomic Energy Research Institute, 1984

編集兼発行 日本原子力研究所
印 刷 山田軽印刷所

FAIR-DDX : 二重微分断面積ライブラリ作成コード

日本原子力研究所東海研究所
シグマ研究委員会炉定数専門部会[†]
南 多善*・山野 直樹

(1984年1月25日受理)

最近、エネルギーと角度についての二重微分断面積（DDX）が大阪大学及び東北大学において精力的に測定されている。これらの測定結果は核融合炉ニュートロニクスの分野で重要となる高エネルギー領域における非弾性散乱断面積に対して貴重な情報を与える。さらに、これらの DDX 測定値と評価済核データ JENDL-2 を比較する事は JENDL-3 評価作業に対する有益なフィードバックとなる。この目的のためにシグマ研究委員会炉定数専門部会核融合炉遮蔽定数ワーキンググループにより JENDL-2 より二重微分断面積を作成する FAIR-DDX コードが開発された。本報告書は FAIR-DDX のコードマニュアルであり、プログラムの概要及び使用法について述べている。

* 富士通(株)

+ 炉定数専門部会核融合炉・遮蔽定数WG メンバー

中沢正治（東京大学），菊池康之，大山幸夫，山野直樹（原研），井口哲夫（東京大学），
南多善（富士通），中田哲夫（川崎重工業），土井猛（石川島播磨重工業）

FAIR-DDX : A Code for Production of Double Differential
Cross Section Library

Kazuyoshi MINAMI* and Naoki YAMANO

Japanese Nuclear Data Committee,
Subcommittee on Reactor Constants,⁺
Tokai Research Establishment, JAERI

(Received January 25, 1984)

Recently double differential (energy and angle) cross sections (DDX) have been measured intensively in Osaka and Tohoku Universities. These results give valuable information on the cross sections in high energy region important for fusion neutronics, particularly on the inelastic scattering. Hence useful feed-back is expected on the evaluation work for JENDL-3 by comparing the evaluation data in JENDL-2 with these experimental DDX data. For this purpose, FAIR-DDX code has been developed to produce the double differential cross sections from JENDL-2 library in Working Group on Group Constants for Fusion and Shielding of Japanese Nuclear Data Committee. This report is a manual of FAIR-DDX, which describes on outline of the code and explain how to use it.

Keywords : Cross Sections, Fusion Neutronics, Inelastic Scattering
JENDL, Evaluation, Group Constants, Computer Code,
Calculation, Manual

* Fujitsu Limited

+ Member of Subcommittee on Reactor Constants, Working Group on Group Constants for Fusion and Shielding

Masaharu Nakazawa, Tetsuo Iguchi(Tokyo University), Yasuyuki Kikuchi, Yukio Ohyama,
Naoki Yamano(JAERI), Kazuyoshi Minami(Fujitsu Ltd), Tetsuo Nakata(Kawasaki Heavy
Industry Co.,Ltd), Takeshi Doi(Ishikawajima-Harima Heavy Industry Co.,Ltd)

目 次

1 緒 言	1
2 群定数作成	3
3 DDX の作成	5
4 処理可能な反応型と DDX ライブライリへの出力型式	11
5 入力データの型式	11
6 プログラム情報	14
謝 辞	15
参考文献	15
附録 1 FAIR-DDX の入出力例	16
附録 2 DDX 図形処理ユーティリティ	30
附録 3 標準エネルギー群構造	37
附録 4 DDX ライブライリの型式	41
附録 5 FIDO 入力型式	41

CONTENTS

1. Introduction	1
2. Generation of Group Cross Section	3
3. Generation of DDX	5
4. Processed Reaction Type and Output Form of DDX Library	11
5. Input Instruction	11
6. Program Information	14
Acknowledgements	15
References	15
Appendix 1. Sample Input and Output of FAIR-DDX	16
Appendix 2. Plotting Utility of DDX	30
Appendix 3. Standard Energy Group Structure	37
Appendix 4. Format of DDX Library	41
Appendix 5. FIDO Input Format	44

1. 緒 言

最近、中性子エネルギー及び角度についての二重微分断面積(DDX)の測定が大阪大学、東北大学等で精力的に行われ、種々の物質についての測定値が得られている。これらの測定値は核融合ニュートロニクスの分野において重要な高エネルギー領域の中性子反応断面積に対する貴重な情報となる。特に、入射中性子エネルギーが14 MeVの場合、物質中を透過した中性子エネルギースペクトルを形成する主な反応は中性子非弾性散乱である。従って、1 MeV以上の二重微分断面積は離散レベル及び連続レベルにおける非弾性散乱断面積の積分的な情報を多量に含んでいる。そのため、これらの測定値と評価済核データより作成したDDXを比較する事により、高エネルギー領域の非弾性散乱断面積の評価値を検証する有力な手法となる。さらに、JENDL-3評価に対する有益なフィードバックが期待できる。

シグマ研究委員会炉定数専門部会核融合・遮蔽定数ワーキング・グループにおいて、上記の目的のために、評価済核データファイルよりDDXを作成する処理コードFAIR-DDXを開発した。評価済核データとしてはJENDL-2及びENDF/Bを対象としており、出力されるDDXの形式はENDF/B File 6を採用している。本コードは原研で開発した遮蔽詳細計算コードシステムRADHEAT-V⁴⁾における群定数処理モジュールFAIR-CROSSをDDX作成用に改訂したものである。FAIR-CROSSでは、散乱断面積の処理方法として、従来の有限項Legendre展開法を用いない新たな手法(直接角度表示法)を採用しているため、DDXのような角度依存断面積に対して極めて正確な処理を行う事が可能である。

そのため、FAIR-DDXコードを作成するに当たり、FAIR-CROSSモジュールの処理方法の優れた点はすべて含まれるよう考慮した。

FAIR-DDXの処理概要を図1に示すとともに、各処理ブロックの特徴を以下に示す。

(1) 共鳴パラメータの処理

評価済核データファイルFile 2に与えられた共鳴パラメータよりpointwise断面積の作成及び平均断面積の作成(非分離共鳴領域)を行う。分離共鳴領域に対してはRESENDコード²⁾で用いる手法を採用して、非分離共鳴領域では次の2種類の手法を選択出来る。

- a) SUPERTOGコード³⁾で用いられている平均断面積の計算法
- b) RESENDコードで用いられているpointwise断面積の計算法

(2) ドップラー効果の処理

共鳴のある断面積に対して標的核の熱振動に伴うドップラー効果の計算を行う。計算手法はSIGMAコード⁴⁾で用いられているKernel broadening schemeを採用している。

(3) 超微細群群定数の作成

DDXを計算するために、中間ファイルとして3942群構造の超微細群群定数を作成する。散乱マトリクスは基本的にこの群定数を用いて微細群群構造に変換する。群構造は16.49 MeV～

19.3 keVまで $\Delta u = 0.003906$ 等レサジー間隔, 19.3 keV ~ 0.4140 eVまで $\Delta u = 0.005$ 等レサジー間隔, 0.414 eV ~ 3.5×10^{-4} eVまで $\Delta v = 1.35 \times 10^4$ cm/sec 等速度間隔である。群定数の計算においては Bondarenko タイプの重み関数を用いて自己遮蔽を考慮した断面積の計算が出来る。また重みスペクトルとして種々の関数が選択できる。

(4) 群定数の計算

超微細群群定数を入力された群構造に縮約することにより計算される。

(5) DDX の計算

核データファイルの File 4 (2 次中性子の角度分布) のデータとエネルギー及び運動量保存則を用いて DDX が計算される。連続レベルの反応形に対してはさらに File 5 (2 次中性子のエネルギースペクトル) のデータも用いられる。

DDX の散乱角に対する角度メッシュについては入力データで指定された計算精度の範囲内で最適なメッシュ構造を作成する手法を用いている。

本報告書は FAIR-DDX のプログラムマニュアルであり、プログラムの使用法について述べたものである。2 ~ 4 章においては処理方法の概要について示し、5 章では入力方法、6 章では制限条件及び入出力ファイルの説明を示した。

附録 1 には FAIR-DDX の使用例を示し、附録 2 には DDX データの図形処理ユーティリティの使用法を記した。附録 3 には標準的なエネルギー群構造を示し、附録 4 では DDX ライブライマーの型式、附録 5 では入力に用いる FIDO 入力形式を示した。

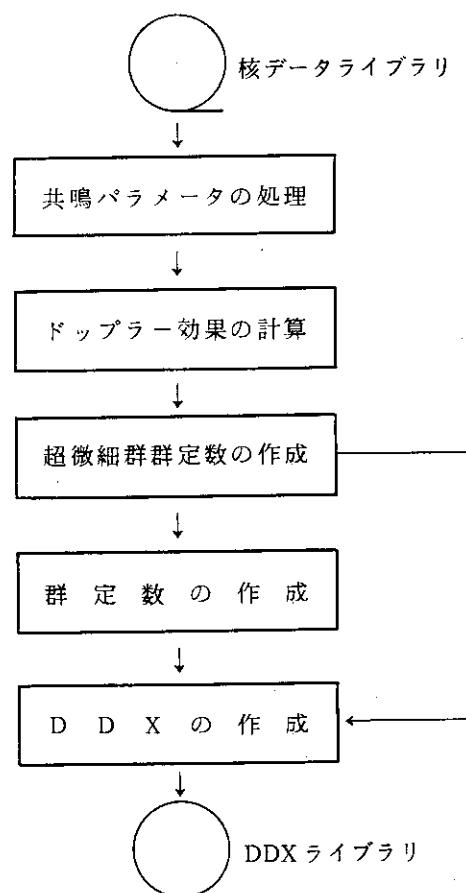


図 1 FAIR-DDX の処理概要

2. 群 定 数 作 成

超微細群構造の群定数は次式で計算される。

$$\sigma_x^i (\sigma_0, T) = \frac{\int_{E_{i+1}}^{E_i} \sigma_x(E, T) \phi(E, \sigma_0, T) dE}{\int_{E_{i+1}}^{E_i} \phi(E, \sigma_0, T) dE} \quad (1)$$

ここで、 $\sigma_x(E, T)$ は反応形 X、温度 T の point wise 断面積であり、 $\phi(E, \sigma_0, T)$ は重み関数である。重み関数は次式で与えられる。

$$\phi(E, \sigma_0, T) = \begin{cases} \phi_s(E, T) & \dots\dots\dots \text{無限希釈断面積の計算のとき} \\ \frac{\phi_s(E, T)}{\sigma_t(E, T) + \sigma_0} & \dots\dots\dots \text{自己遮蔽を考慮した断面積の計算のとき} \end{cases}$$

$\sigma_t(E, T)$ は全断面積であり、 σ_0 は background 断面積の値である。

$\phi_s(E, T)$ は重み関数のスペクトルであり、次の関数が選択できる。

(1) 一定関数

$$\phi_s(E, T) = 1.0$$

(2) $1/E$ 関数

$$\phi_s(E, T) = \frac{1}{E}$$

(3) 炉心スペクトル (Maxwell 分布 + $1/E$ スペクトル + fission スペクトル)

$$\phi_s(E, T) = \begin{cases} E e^{-\frac{E}{kT}} & E \leq E_B \\ \frac{1}{E} & E_B < E \leq E_C \\ \sqrt{E} e^{-\frac{E}{T_C}} & E \geq E_C \end{cases}$$

k はボルツマン定数、 E_B 、 T_C 、 E_C は入力データにて指定される値である。

(4) 任意の関数

$$\phi_s(E, T) = f(E)$$

入力データで指定された群構造に対する群定数は次式で計算される。

$$\sigma_x^j(\sigma_0, T) = \frac{\sum_{i \in j} \sigma_x^i(\sigma_0, T) \cdot W^i(\sigma_0, T) \cdot \Delta E_i}{\sum_{i \in j} W^i(\sigma_0, T) \cdot \Delta E_i}$$

$$W^i(\sigma_0, T) = \frac{\int_{E_i}^{E_{i+1}} \phi(E, \sigma_0, T) dE}{E_{i+1} - E_i}$$

ここで $\sum_{i \in j}$ の記号は入力データで指定された群構造における j 群に含まれる超微細群 i について和を取ることを意味し、 ΔE_i は次のようになる。

$$\Delta E_i = \begin{cases} E_j - E_{i+1} & E_{i+1} < E_j < E \text{ のとき} \\ E_i - E_{i+1} & E_{j+1} \leq E_{i+1} \leq E_i \leq E_j \text{ のとき} \\ E_i - E_{j+1} & E_{i+1} < E_{j+1} < E_i \text{ のとき} \end{cases}$$

3. D D X の 作 成

DDX は次式で与えられる。

$$\sigma_s(E', E, \mu) = \frac{n \cdot \sigma_s(E')}{2\pi} f(E', \eta) \cdot g(E', E, \eta) \cdot \left| \frac{d\eta}{d\mu} \right| \quad (2)$$

ここで、

- E' : 入射中性子のエネルギー
- E : 2 次中性子のエネルギー
- μ : 散乱角の方向余弦（実験室系）
- η : 散乱角の方向余弦（重心系）
- $\sigma_s(E')$: 散乱断面積
- n : 2 次中性子の数、弾性散乱、非弾性散乱では $n = 1$ 、($n, 2n$) 散乱では $n = 2$
- $f(E', \eta)$: 2 次中性子の角度分布
- $g(E', E, \eta)$: 2 次中性子のエネルギー分布

である。

$f(E', \eta)$ は核データファイルの File 4 にて与えられるデータであり、(3)式で示したルジャンドル展開係数 $f_\ell(E')$ またはテーブル形式で与えられる。

$$f(E', \eta) = \frac{1}{2} \left\{ 1 + \sum_{\ell=1}^N (2\ell + 1) f_\ell(E') P_\ell(\eta) \right\} \quad (3)$$

N : 最大展開次数

$P_\ell(\eta)$: ℓ 次のルジャンドル多項式

$g(E', E, \eta)$ は弾性散乱及び非弾性散乱の離散レベルの反応に対して、エネルギーおよび運動量保存則より(4)式で与えられる。

$$\begin{aligned} g(E', E, \eta) &= \delta(E - \frac{A^2 + 1}{(A+1)^2} E' + \frac{A}{A+1} Q_i - \frac{2}{A+1} \eta \sqrt{E'} \sqrt{(\frac{A}{A+1})^2 E' - \frac{A}{A+1} Q_i}) \\ &\quad (4) \end{aligned}$$

ここで

δ : Dirac のデルタ関数

Q_i : i 番目の離散レベルに対する Q 値、(弾性散乱のときは $Q_i = 0.0$)

A : 原子の質量比

非弾性散乱の連続レベルの反応や($n, 2n$)散乱では $g(E', E, \eta)$ は散乱角に対して独立であり、核データファイルのFile 5にて与えられる。実験室系の散乱角と重心系の散乱角はエネルギー及び運動量の保存則より(5)式で与えられる。

$$\mu = \frac{\tau + \eta}{\sqrt{\tau^2 + 2\tau\eta + 1}} \quad (5)$$

$$\tau = \frac{1}{A} \sqrt{\frac{E'}{E' - (1+1/A)Q_i}} \quad (6)$$

従って、(2)式における重心系から実験室系への変換係数 $|d\eta/d\mu|$ は(7)式で与えられる。

$$\left| \frac{d\eta}{d\mu} \right| = \left| 2\tau\mu \pm \tau \sqrt{\frac{1}{\tau^2} + \mu^2 - 1} \pm \frac{\tau\mu^2}{\sqrt{\frac{1}{\tau^2} + \mu^2 - 1}} \right| \quad (7)$$

(2)式で与えられたDDXを群定数化するための基本式は(8)式で与えられる。

$$\sigma_s^{j',j}(\mu) = \frac{\int_{E_{j'+1}}^{E_{j'}} \int_{E_{j'+1}}^{E_j} \sigma_s(E', E, \mu) \phi(E') dE' dE'}{\int_{E_{j'+1}}^{E_{j'}} \phi(E') dE'} \quad (8)$$

ここで $\sigma_s^{j',j}(\mu)$ は j' 群から j 群に実験室系散乱角 μ で散乱されるDDXであり、 $\phi(E)$ は前章の群定数計算で用いられた重み関数である。

2次中性子のエネルギー分布 $g(E', E, \eta)$ が(4)式のようにデルタ関数で与えられるときは、(8)式は次式のように変換できる。

$$\sigma_s^{j',j}(\mu) = \frac{\int_a^b \frac{n \cdot \sigma_s(E')}{2\pi} f(E', \eta) \left| \frac{d\eta}{d\mu} \right| \phi(E') dE'}{\int_{E_{j'}}^{E_{j'+1}} \phi(E') dE'} \quad (9)$$

ここで、 a, b は散乱角 μ で j 群に散乱可能な入射エネルギーの範囲であり、(4),(5)式を用いて次のように求めることができる。

$$\begin{aligned} a &= \text{Max}\{E_{j'+1}, h(E_{j'+1}, \mu)\} \\ b &= \text{Min}\{E_{j'}, h(E_j, \mu)\} \\ h(E, \mu) &= \frac{(A^2-1)E + A(A-1)Q + 2E\mu^2 - 2E\mu\sqrt{\mu^2 + A^2 - 1 + \frac{A(A-1)}{E}Q}}{(A-1)^2} \end{aligned} \quad (10)$$

非弾性散乱の連続レベルの反応や($n, 2n$)散乱では2次中性子の角度分布とエネルギー分布を分離した(11)式で求める。

$$\sigma_s^{j'j}(\mu) = \frac{\int_{E_{j'+1}}^{E_j'} f(E', \mu) \sigma_s(E') \phi(E') dE'}{\int_{E_{j'+1}}^{E_j'} \sigma_s(E') \phi(E') dE'} \\ \times \frac{\int_{E_{j'+1}}^{E_j'} \int_{E_{j+1}}^{E_j} \frac{n \cdot \sigma_s(E')}{2\pi} g(E', E) \phi(E) dE dE'}{\int_{E_{j'+1}}^{E_j'} \phi(E') dE'} \quad (11)$$

ここで、 $g(E', E)$ は核データファイルの File 5 で与えられる 2 次中性子のエネルギー分布である。

従って、DDX の計算は(9)式及び(11)式を用いて行われる。両式における積分は既に述べた超微細群構造にて step function 近似を用いて計算され、散乱断面積 $\sigma_s(E)$ は超微細群群定数が、角度分布 $f(E, \eta)$ は超微細群構造の中心エネルギーにて内挿された値がそれぞれ用いられる。

(9)式の積分範囲 a, b を決定する関数 $h(E, \mu)$ は図 2 で示したように閾値エネルギー付近 ($\frac{A+1}{A} Q \leq E' \leq \frac{A}{A-1} Q$) にて極小値を持つため下記に示した特別の取扱いを行っている。関数 $h(E, \mu)$ の極小値 EBND を境にして領域 1 ($E \geq EBND$) と領域 2 ($E < EBND$) に分けて(9)式の積分を行う。極小値 EBND は(12)式を用いて次のように求められる。

$$\frac{dh(E, \mu)}{dE} = 0.0 \quad (12)$$

$$EBND = \frac{AQ\mu^2}{(\mu^2 + A^2 - 1)(A+1)} \quad (13)$$

従って、(9)式の積分範囲は次のようになる。

$$(1) \quad E_{j+1} \geq EBND \quad (\text{領域 } 1) \\ \begin{cases} a = \text{Max} \{ E_{j'+1}, h(E_{j+1}, \mu) \} \\ b = \text{Min} \{ E_{j'}, h(E_j, \mu) \} \\ \eta = r(\mu^2 - 1) + \mu \sqrt{1 + r^2(\mu^2 - 1)} \end{cases}$$

$$(2) \quad E_j \leq EBND \quad (\text{領域 } 2) \\ \begin{cases} a = \text{Max} \{ E_{j'+1}, h(E_j, \mu) \} \\ b = \text{Min} \{ E_{j'}, h(E_{j+1}, \mu) \} \\ \eta = r(\mu^2 - 1) - \mu \sqrt{1 + r^2(\mu^2 - 1)} \end{cases}$$

$$(3) \quad E_{j+1} < EBND < E_j \quad (\text{領域 } 1 \text{ 及び } 2)$$

積分は領域 1 と 2 に分けて行う。

$$\begin{cases} a = \text{Max} \{ E_{j'+1}, h(EBND, \mu) \} \\ b = \text{Min} \{ E_{j'}, h(E_j, \mu) \} \\ \eta = r(\mu^2 - 1) + \mu \sqrt{1 + r^2(\mu^2 - 1)} \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = \text{Max} \{ E_{j'+1}, h(E_{\text{BND}}, \mu) \} \\ b = \text{Min} \{ E_j, h(E_{j+1}, \mu) \} \\ \eta = r(\mu^2 - 1) - \mu \sqrt{1 + r^2(\mu^2 - 1)} \end{cases}$$

DDX ライブライアリ作成における散乱角の角度メッシュの決定は、DDX の角度依存性が入射エネルギー や核種によって大きく異なるため、固定メッシュにすることは適切ではない。FAIR-DDX では各々の DDX に対して最適な角度メッシュを発生させる手法を用いる。この手法は、RESEND コードにおける共鳴断面積計算でのエネルギー点の発生方法と同様であり、入力データで与えられた計算精度の範囲内で直線補間が可能になるまで、角度メッシュを細分化する方法を用いている。この角度メッシュ発生方法について以下に述べる。

- (1) j' 群から j 群への散乱断面積について、散乱可能な角度範囲を 4 分割する点 $\mu_0 \sim \mu_4$ を求め、これらの角度点に対する断面積 $\sigma_0 \sim \sigma_4$ を計算する（図 3 参照）。
- (2) 角度点 μ_0, μ_1 の中点 μ_m を求め、 μ_m に対する直線補間値 $\sigma'_{\mu m}$ 及び(9)式による計算値 $\sigma(\mu_m)$ を求める。

$$\mu_m = \frac{\mu_0 + \mu_1}{2}$$

$$\sigma'_{\mu m} = \frac{\sigma_0 + \sigma_1}{2}$$

- (3) 直線補間値 $\sigma'_{\mu m}$ の誤差評価を行う。評価の方法には 2 種類ある。

(i) 相対誤差の評価

$$\left| \frac{\sigma(\mu_m) - \sigma'_{\mu m}}{\sigma(\mu_m)} \right| < \epsilon$$

(ii) 相対誤差および角度に関する積分誤差の評価

$$\left| \frac{\sigma(\mu_m) - \sigma'_{\mu m}}{\sigma(\mu_m)} \right| < \epsilon$$

または

$$|\sigma(\mu_m) - \sigma'_{\mu m}| \frac{\mu_0 - \mu_1}{2} < \frac{\epsilon}{20} \sigma_t$$

$$\begin{aligned} \sigma_t &= \int_{\mu_0}^{\mu_4} \sigma(\mu) d\mu \\ &\doteq \frac{H}{45} \{ 14(\sigma_0 + \sigma_4) + 64(\sigma_1 + \sigma_2) + 24\sigma_3 \} \\ &\quad \dots \dots \dots \text{4 次の Newton-Cote 則} \end{aligned}$$

ここで、 ϵ は入力データで与える計算精度であり、(ii)の方法ではどちらか一方の条件を満足すれば良い。

(ii)の方法では、断面積のピーク部分に対しては条件が厳しく、断面積が小さい部分に対しては条件が緩和されるようになっている。

(4) 上記の条件を満たさないときには、角度点 μ_m を採用し、 (μ_0, μ_m) 及び (μ_m, μ_1) の区間に対して、更に(2)と(3)の処理を行い直線補間が可能になるまで、角度メッシュを細分化する。

条件が満足されたときには、次の角度区間 (μ_1, μ_2) , (μ_2, μ_3) , (μ_3, μ_4) に対して同様の処理を行う。

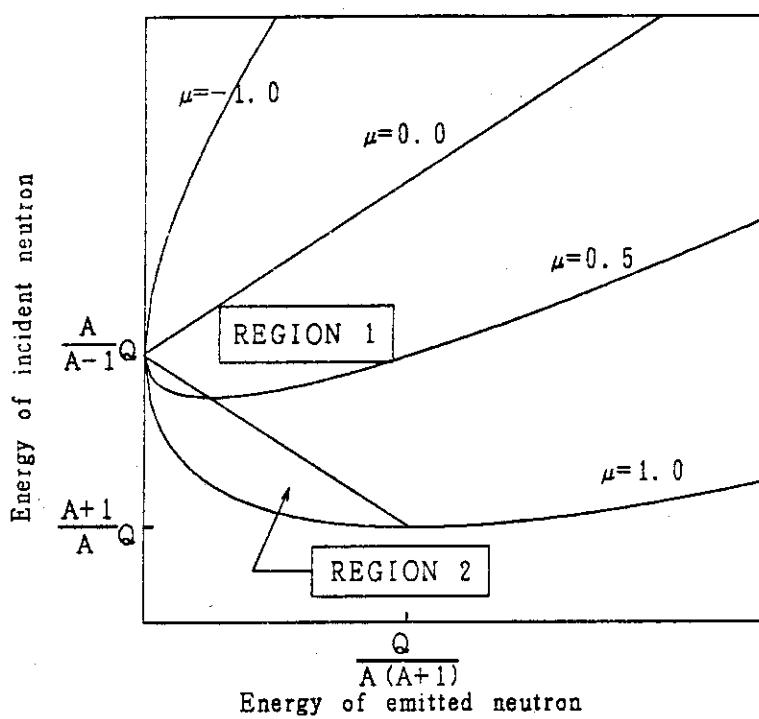
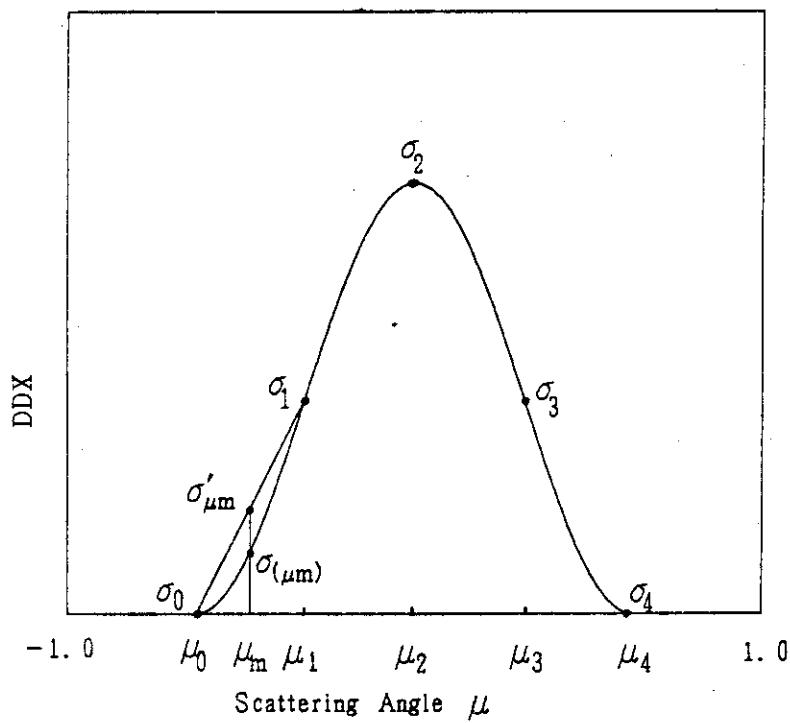
Fig. 2 Function $E' = h(E, \mu)$ 

Fig. 3 Determination of the angular mesh

4. 処理可能な反応型とDDXライブラリへの出力形式

次に示した反応型についてDDXが計算され、各反応型毎にDDXライブラリに出力される。

- | | |
|--|----------------|
| (1) elastic scattering | (MT = 2) |
| (2) ($n, 2n$) 1st scattering | (MT = 6 ~ 9) |
| (3) ($n, 2n$) total scattering | (MT = 16) |
| (4) ($n, n'\alpha$) scattering | (MT = 22) |
| (5) ($n, n'3\alpha$) scattering | (MT = 23) |
| (6) ($n, 2n p$) scattering | (MT = 24) |
| (7) ($n, n' p$) scattering | (MT = 28) |
| (8) ($n, 2n$) 2nd neutron | (MT = 46 ~ 49) |
| (9) inelastic scattering to discrete level | (MT = 51 ~ 90) |
| (10) inelastic scattering to continuum level | (MT = 91) |

DDXライブラリへ出力される物理量は散乱断面積と2次中性子の数の積 $n \sigma_x^j$ とDDXの角度分布関数 $p_x(j' \rightarrow j, \mu)$ に分離されて出力され、DDX $\sigma_x^{j'j}(\mu)$ との関係式は次式で与えられる。

$$\sigma_x^{j'j}(\mu) = \frac{n \sigma_x^{j'}}{2\pi} \cdot p_x(j' \rightarrow j, \mu)$$

$$\sum_j \int_{-1}^1 p_x(j' \rightarrow j, \mu) d\mu = 1.0$$

出力フォーマットはENDF/Bフォーマットに従っており、詳細は附録4に示した。出力される反応形の順序は上記で示したMT番号の昇順であるが、離散レベルの反応(MT=2, 6~9, 51~90)が先に出力され、連続レベルの反応が後で出力される。

5. 入力データの型式

入力データはタイトルカードをのぞいて、全てFIDO型式で作成する。入力データの指定において、〔 〕内の数字は入力すべきデータの個数、()内の条件はデータを入力すべき条件を示している。入力条件が明示されていないときは、常に入力するものとする。FIDO型式については附録5を参照のこと。

<u>CARD A</u>	タイトルカード
<u>1 ¥ Array</u>	オプションカード1〔12〕
1. MATNO	計算すべき核種の物質番号
2. MAXG	エネルギー群数

4. 処理可能な反応型とDDXライブラリへの出力形式

次に示した反応型についてDDXが計算され、各反応型毎にDDXライブラリに出力される。

- | | |
|--|--------------|
| (1) elastic scattering | (MT = 2) |
| (2) ($n, 2n$) 1st scattering | (MT = 6~9) |
| (3) ($n, 2n$) total scattering | (MT = 16) |
| (4) ($n, n'\alpha$) scattering | (MT = 22) |
| (5) ($n, n'3\alpha$) scattering | (MT = 23) |
| (6) ($n, 2n p$) scattering | (MT = 24) |
| (7) ($n, n'p$) scattering | (MT = 28) |
| (8) ($n, 2n$) 2nd neutron | (MT = 46~49) |
| (9) inelastic scattering to discrete level | (MT = 51~90) |
| (10) inelastic scattering to continuum level | (MT = 91) |

DDXライブラリへ出力される物理量は散乱断面積と2次中性子の数の積 $n \sigma_x^{ij}$ とDDXの角度分布関数 $p_x(j' \rightarrow j, \mu)$ に分離されて出力され、DDX $\sigma_x^{ij}(\mu)$ との関係式は次式で与えられる。

$$\sigma_x^{ij}(\mu) = \frac{n \sigma_x^{ij}}{2\pi} \cdot p_x(j' \rightarrow j, \mu)$$

$$\sum_j \int_{-1}^1 p_x(j' \rightarrow j, \mu) d\mu = 1.0$$

出力フォーマットはENDF/Bフォーマットに従っており、詳細は附録4に示した。出力される反応形の順序は上記で示したMT番号の昇順であるが、離散レベルの反応(MT=2, 6~9, 51~90)が先に出力され、連続レベルの反応が後で出力される。

5. 入力データの型式

入力データはタイトルカードをのぞいて、全てFIDO型式で作成する。入力データの指定において、〔 〕内の数字は入力すべきデータの個数、()内の条件はデータを入力すべき条件を示している。入力条件が明示されていないときは、常に入力するものとする。FIDO型式については附録5を参照のこと。

<u>CARD A</u>	タイトルカード
<u>1 ¥ Array</u>	オプションカード1 [12]
1. MATNO	計算すべき核種の物質番号
2. MAXG	エネルギー群数

3. I TYPE エネルギー群構造の入力方法
 = 1 : 3 * Array にて入力する。
 ≥ 2 サブルーチン GETNG にて設定されたエネルギー構造

$$\left(\begin{array}{ll} \text{I TYPE} = 2 & \text{遮蔽計算用100群構造} \\ = 3 & \text{DDX用200群構造} \\ = 4 & \text{OKTAVIAN解析用102群構造} \end{array} \right)^{*1}$$
4. IW 重み関数の指定
 = 1 constant
 = 2 : 1 / E
 = 3 : 入力データ (5 *, 6 * Array) にて入力する。
 入力形式は ENDF / B TAB1 レコードの形式に従う。
 = 4 : Maxwell+1/E+Fission spectrum
 中性子温度, 接続エネルギーは 4 * Array にて与える。
5. N1 重み関数入力データ (IW=3 のとき) における, 内挿区間の数
 6. N2 重み関数入力データ (IW=3 のとき) における, エネルギ点の数
 7. LINK1 共鳴パラメータの処理
 = 0 : 計算しない
 = 1 : 非分離共鳴領域は MC² の方法を用いる
 = 2 : " " 是 RESEND の方法を用いる
8. LINK2 DDX の計算
 = 0 : 計算しない
 = 1 : 計算する
9. ICHK DDX 断面積の許容誤差の判定方法
 = 1 : 相対誤差及び積分誤差の両方
 = 2 : 相対誤差のみ
10. NPRT1 分離共鳴領域の point -wise 断面積の印刷
 = 0 : 印刷しない
 = 1 : 印刷する
11. NPRT2 超微細群構造の断面積の印刷
 = 0 : 印刷しない
 = N : 印刷する。N は印刷する反応形の数であり, 反応形は 7 * Array にて入力する。
12. NPRT3 散乱マトリックスの印刷
 = 0 : 印刷しない
 = 1 : group -to- group の散乱マトリックスの印刷を行う。

* 1) 各タイプのエネルギー群構造については附録 3 を参照のこと。

<u>2 * Array</u>	オプションカード 2 [5]
1. TMP	温度 (°K)
2. SIG 0	Background 断面積の値 無限希釈断面積の場合は 10^8 を指定する。
3. ERR 1	分離共鳴領域の計算における計算精度
4. AVERR	" resonance tail の指定 ^{*1} , AVERR = 0.0 のときは resonance tail の線形近似は行わない。
5. ERR 2	DDX 断面積の計算精度
<u>T</u>	Terminator T を入力する。
<u>3 * Array</u>	エネルギー群構造 [MAXG+1] (ITYPE=1) 高いエネルギーより eV 単位で入力する。
<u>4 * Array</u>	重み関数の指定 [3] (IW = 4) 1. EB Maxwell 関数と $1/E$ 関数の接続エネルギー (eV) 2. TC Fission spectrum の温度 (eV) 3. EC $1/E$ 関数と Fission spectrum の接続エネルギー (eV) (Maxwell 関数の温度は 2 * Array の TMP が用いられる)
<u>5 * Array</u>	重み関数の内挿方式の指定 [2 * N1] (IW=3) 内挿区間の最終データ点と内挿方式を交互に入力する。 (ENDF / B ファイルにおける内挿方法の与え方と同様である)
<u>6 * Array</u>	重み関数の入力 [2 * N2] (IW = 3) エネルギーと重み値を交互に入力する。データは高いエネルギーより eV 単位で指定する。
<u>7 ¥ Array</u>	超微細群の断面積の印刷を行う反応型 [NPRT2] (NPRT2 > 0) 反応形は ENDF / B の MT 番号にて指定する。
<u>T</u>	Terminator T を入力する。

*1) resonance tail は共鳴の巾 Γ に対する相対値 α で入力する。共鳴のピークエネルギーを E_0 とすると、resonance tail は次のようになる。

$$E < E_0 - \alpha \Gamma \quad \text{or} \quad E > E_0 + \alpha \Gamma$$

6. プログラム情報

(1) 制限事項

① エネルギー範囲

3 * Array で入力するエネルギー群構造のエネルギー範囲は超微細群構造のエネルギー範囲
^{* 1}にて制限される。

Emax : 16.49 MeV

Emin : 0.00035 eV

② エネルギー群数 MAXG

最大 200 群構造まで

(2) 入出力装置

FAIR-DDX では次の入出力装置を用いる。

装置番号	用途
F T 01	作業ファイル
F T 02	作業ファイル
F T 03	作業ファイル
F T 04	作業ファイル
F T 05	カード入力
F T 06	プリント出力
F T 08	核データファイルの入力
F T 10	作業ファイル
F T 11	作業ファイル
F T 12	作業ファイル
F T 13	作業ファイル
F T 14	作業ファイル
F T 15	作業ファイル
F T 30	作業ファイル (直接入出力ファイル)
F T 31	DDX ライブリの出力

* 1) エネルギー範囲を変更するには FAIR-DDX プログラムのサブルーチン GETFG にて設定されている超微細群構造を変更する必要がある。但し、超微細群の群数は最大 3999 群である。

謝 辞

本プログラムのテストランにあたり、種々の協力をいただいたシグマ委員会炉定数専門部会
核融合・遮蔽定数ワーキング・グループのメンバーに深く感謝いたします。

参 考 文 献

- (1) N. Yamano, K. Koyama and K. Minami ; "Development of Integrated Shielding Analysis Code System RADHEAT-V4" Proc. Conf. on Radiation Shielding , vol. 1, p. 331 (1983)
- (2) O. Ozer; "RESEND : A program to preprocess ENDF/B materials with resonance files into a pointwise form" BNL-17134 (1972)
- (3) R. Q. Wright, et al ; " SUPERTOG : A program to generate fine group constants and Pn scattering matrices from ENDF/B " ORNL-TM- 2679 (1969)
- (4) D. E. Cullen; " SIGMA : A program to exactly Doppler broaden tabulated cross sections in the ENDF/B format " UCID-16424 (1974)

謝 辞

本プログラムのテストランにあたり、種々の協力をいただいたシグマ委員会炉定数専門部会
核融合・遮蔽定数ワーキング・グループのメンバーに深く感謝いたします。

参 考 文 献

- (1) N. Yamano, K. Koyama and K. Minami ; "Development of Integrated Shielding Analysis Code System RADHEAT-V4" Proc. Conf. on Radiation Shielding , vol. 1, p. 331 (1983)
- (2) O. Ozer; "RESEND : A program to preprocess ENDF/B materials with resonance files into a pointwise form" BNL-17134 (1972)
- (3) R. Q. Wright, et al ; " SUPERTOG : A program to generate fine group constants and Pn scattering matrices from ENDF/B " ORNL-TM- 2679 (1969)
- (4) D. E. Cullen; " SIGMA : A program to exactly Doppler broaden tabulated cross sections in the ENDF/B format " UCID-16424 (1974)

附録1. FAIR-DDXの入出力例

(1) Load module の作成用 JCL

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER
  T.2 I.1 P.0 W.1 C.1  OPN
  OOPTP PASSWORD=
// EXEC FORTHE,SO='J2925.FAIRDDX',A='ELM(*)'
// EXEC LKED,A=OVLY,CNTL=NO
OVERLAY SEG000
INSERT SPTOG
OVERLAY SEG100
INSERT CONT,LIST,TAB1,TAB2,TRID,TMAT,TPOS,HOLL,XTND,SAVE,GAUS16
INSERT GRATE,ECSI,TERPO,TERP,TERP1,GETG1,ERR,ERROR,RDGCS,SET
INSERT RECS
OVERLAY SEG200
INSERT ZERO,ININ,GETFG,TMF1,SKPFIL,SETIN,EED
OVERLAY SEG200
INSERT TAB1M,PRSECT,FINDXS,FCOPY,FINDB
OVERLAY SEG310
INSERT PROF2,TMF2,SIGMA,DUMPCS,RDBW,CSMLBW,CSSLBW,FACTS,FACPHI
INSERT MESH,ORDER,CSTTL,CSNORP,JTEST,NODEX,CCBW
INSERT CSAA,CSRMR,CSUNR1,CSUNR2,CSV,FLCTFC,GNRL,INTERF,INTER1
INSERT INVERS,RDAA,RDBW1,RDFIL2,RDNORP,RDUNR1,RDUNR2,RDV,UNFAC
OVERLAY SEG310
INSERT PROF3,COMBR,FINDR,STORS,LOADR
OVERLAY SEG310
INSERT DOPPLR,DOPCAL,CHKRNG,ERF,ERFC,FUNKY,HUNKY,INP,LDPAGE
INSERT LINRIZ,SIGBAR,SGBRDN,SGTHIN,FINDX,STORS1,CZERO
OVERLAY SEG200
INSERT SMOOTH,GETW,MAXWEL,GENT1,GPAVE1,FETCH,STORE,DELETE
INSERT COMB,COMBP,IPDS,FPDS,LRIDS,ADD,SUB,MULT,DIV
INSERT RESU,FJ,DLAG,INTER
INSERT DENS
OVERLAY SEG200
INSERT CROS,STORX,OUT3
OVERLAY SEG200
INSERT SMAT,INSCAT,INTGLN,OUTDDX,OHEAD
INSERT FILE5
OVERLAY SEG350
INSERT TRANS,ARNG,CLELS,CONVME,DCSIG,ERR1,EXPNS,GETEN,INTRP
INSERT INTGST,MURAG,RELX,SENGY,SETEM,TMF4,XTABL,LEGDDN,ACSL
INSERT SETEN
OVERLAY SEG350
INSERT INELAS,IMAT,TMF5,INF5,LFONE,INPROB
ENTRY MAIN
NAME TEMPNAME(R)
++
//
```

(2) 実行用 JCL 及び入力データ例 (Li⁷)

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER
T.4 I.5 W.3 C.4 P.0 OPN
OPTP PASSWORD=
//FAIRDDX EXEC LMGO,LM='J2925.FAIRDDX',SYSOUT=*,ORECFM=FA,OBSIZE=137
// EXPAND DISK,DDN=FT01F001,SPC='100,100'
// EXPAND DISK,DDN=FT02F001,SPC='100,100'
// EXPAND DISK,DDN=FT03F001,SPC='100,100'
// EXPAND DISK,DDN=FT04F001,SPC='100,100'
// EXPAND DISKTO,DDN=FT08F001,DSN='J1615.JENDL2',DISP=SHR
// EXPAND DISK,DDN=FT10F001,SPC='100,100'
// EXPAND DISK,DDN=FT11F001,SPC='100,100'
// EXPAND DISK,DDN=FT12F001,SPC='100,100'
// EXPAND DISK,DDN=FT13F001,SPC='100,100'
// EXPAND DISK,DDN=FT14F001,SPC='100,100'
// EXPAND DISK,DDN=FT15F001,SPC='100,100'
// EXPAND DISK,DDN=FT30F001,SPC='200,100'
// EXPAND SLTAPE,DDN=FT31F001,DSN=DDXLIB,MTV=XXXXXX,POS=1
//SYSIN DD *
LI-7 IN JENDL-2
1** 2032 65 1 1 0 0 1 1 2 0 0 1
2** 300.0 1.0E+8 0.01 0.0 0.02
T
3** 1.60+7 1.56+7 1.52+7 1.48+7 1.44+7 1.40+7 1.36+7 1.32+7
    1.28+7 1.24+7 1.20+7 1.16+7 1.12+7 1.08+7 1.04+7 1.00+7
    9.60+6 9.20+6 8.80+6 8.40+6 8.00+6 7.60+6 7.20+6 6.80+6
    6.40+6 6.00+6 5.60+6 5.20+6 4.80+6 4.40+6 4.00+6 3.60+6
    3.20+6 2.80+6 2.40+6 2.00+6 1.60+6 1.20+6 8.00+5
    4.65+5 2.15+5 1.00+5 4.65+4 2.15+4 1.00+4
    4.65+3 2.15+3 1.00+3 4.65+2 2.15+2 1.00+2
    4.65+1 2.15+1 1.00+1 4.65 2.15 1.00
    4.65-1 2.15-1 1.00-1 4.65-2 2.15-2 1.00-2
    4.65-3 2.15-3 1.00-3
T
++
//
```

(3) FAIR-DDX出力例

PAGE-0001

```
*****
* INPUT DATA LIST *
*****
.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8
1   LI-7 IN JENDL-2
2   1** 2032 65 1 0 0 1 2 0 0 1
3   2** 300.0 1.0E+8 0.01 0.0 0.02
4   T
5   3*** 1.60+7 1.56+7 1.52+7 1.48+7 1.44+7 1.40+7 1.36+7 1.32+7
6   1.28+7 1.24+7 1.20+7 1.16+7 1.12+7 1.08+7 1.04+7 1.00+7
7   9.60+6 9.20+6 8.80+6 8.40+6 8.00+6 7.60+6 7.20+6 6.80+6
8   6.40+6 6.00+6 5.60+6 5.20+6 4.80+6 4.40+6 4.00+6 3.60+6
9   3.20+6 2.80+6 2.40+6 2.00+6 1.60+6 1.20+6 8.00+5
10  4.65+5 2.15+5 1.00+5 4.65+4 2.15+4 1.00+4
11  4.65+3 2.15+3 1.00+3 4.65+2 2.15+2 1.00+2
12  4.65+1 2.15+1 1.00+1 4.65 2.15 1.00
13  4.65-1 2.15-1 1.00-1 4.65-2 2.15-2 1.00-2
14  4.65-3 2.15-3 1.00-3
15  T
.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8
***** INPUT DATA END ****
1* ARRAY      12 ENTRIES READ
2* ARRAY      5 ENTRIES READ
T
3* ARRAY      66 ENTRIES READ
T
```

*** MAIN TITLE
LI-7 IN JENDL-2
000000240

*** INPUT DATA LIST OF FAIRDDX ***

MATNO	(MATERIAL NO.	) =	2032
ING	(NO. OF GROUP P	) =	65
ITYPE	(GROUP STRUCTURE FOR NEUTRON	) =	1
IW	(WEIGHTING OPTION	) =	1
N1	(NO. OF DATA POINT FOR IW=3	) =	0
N2	(NO. OF DATA POINT FOR IW=3	) =	0
LINK1	(RESONANCE CAL.	) =	1
LINK2	(DDX CAL.	) =	1
ICHK	(CONDITION FOR DDX CAL	) =	2
NPRT1	(PRINT OF RESONANCE C.S.	) =	0
NPRT2	(PRINT OF ULTRA-FINE C.S.	) =	0
NPRT3	(PRINT OF SCATTERING MATRIX	) =	1
TEMPERATURE	=	3.000E+02	
BACKGROUND	=	1.000E+08	
PARAMETERS FOR THE RESONANCE CALCULATION			
ERR	=	1.000E-02	
AVERR	=	0.0	
ACCURACY FOR DIFFERENTIAL SCATTERING MATRICES			
ERR2	=	2.000E-02	

ENERGY GROUP		STRUCTURE GROUP		ENERGY GROUP		STRUCTURE GROUP		ENERGY GROUP		STRUCTURE GROUP	
GROUP	ENERGY RANGE	GROUP	ENERGY RANGE	GROUP	ENERGY RANGE	GROUP	ENERGY RANGE	GROUP	ENERGY RANGE	GROUP	ENERGY RANGE
1	1.6000E+07	1.5600E+07	51	1.0000E+02	4.6500E+01						
2	1.5600E+07	1.5200E+07	52	4.6500E+01	2.1500E+01						
3	1.5200E+07	1.4800E+07	53	2.1500E+01	1.0000E+01						
4	1.4800E+07	1.4400E+07	54	1.0000E+01	4.6500E+00						
5	1.4400E+07	1.4000E+07	55	4.6500E+00	2.1500E+00						
6	1.4000E+07	1.3600E+07	56	2.1500E+00	1.0000E+00						
7	1.3600E+07	1.3200E+07	57	1.0000E+00	4.6500E-01						
8	1.3200E+07	1.2800E+07	58	4.6500E-01	2.1500E-01						
9	1.2800E+07	1.2400E+07	59	2.1500E-01	1.0000E-01						
10	1.2400E+07	1.2000E+07	60	1.0000E-01	4.6500E-02						
11	1.2000E+07	1.1600E+07	61	4.6500E-02	2.1500E-02						
12	1.1600E+07	1.1200E+07	62	2.1500E-02	1.0000E-02						
13	1.1200E+07	1.0800E+07	63	1.0000E-02	4.6500E-03						
14	1.0800E+07	1.0400E+07	64	4.6500E-03	2.1500E-03						
15	1.0400E+07	1.0000E+07	65	2.1500E-03	1.0000E-03						
16	1.0000E+07	9.6000E+06									
17	9.6000E+06	9.2000E+06									
18	9.2000E+06	8.8000E+06									
19	8.8000E+06	8.4000E+06									
20	8.4000E+06	8.0000E+06									
21	8.0000E+06	7.6000E+06									
22	7.6000E+06	7.2000E+06									
23	7.2000E+06	6.8000E+06									
24	6.8000E+06	6.4000E+06									
25	6.4000E+06	6.0000E+06									
26	6.0000E+06	5.6000E+06									
27	5.6000E+06	5.2000E+06									
28	5.2000E+06	4.8000E+06									
29	4.8000E+06	4.4000E+06									
30	4.4000E+06	4.0000E+06									
31	4.0000E+06	3.6000E+06									
32	3.6000E+06	3.2000E+06									
33	3.2000E+06	2.8000E+06									
34	2.8000E+06	2.4000E+06									
35	2.4000E+06	2.0000E+06									
36	2.0000E+06	1.6000E+06									
37	1.6000E+06	1.2000E+06									
38	1.2000E+06	8.0000E+05									
39	8.0000E+05	4.6500E+04									
40	4.6500E+05	2.1500E+05									
41	2.1500E+05	1.0000E+05									
42	1.0000E+05	4.6500E+04									
43	4.6500E+04	2.1500E+04									
44	2.1500E+04	1.0000E+04									
45	1.0000E+04	4.6500E+03									
46	4.6500E+03	2.1500E+03									
47	2.1500E+03	1.0000E+03									
48	1.0000E+03	4.6500E+02									
49	4.6500E+02	2.1500E+02									
50	2.1500E+02	1.0000E+02									

ENDF/B TAPE ID NO. = 0
 THE (TAPE) DESCRIPTION OF MATERIAL 2032 IS -
 **** MATERIAL 3-LI- 7

 **** C O N T E N T S ****
 **** (MF) (MT) (CARDS)

CHANGE Q-VALUE Q = -4.77610E+05 EMIN = 5.46130E+05 CQ = -4.77484E+05 MT = 4
 CHANGE Q-VALUE Q = -7.25053E+06 EMIN = 8.30000E+06 CQ = -7.25673E+06 MT = 16
 CHANGE Q-VALUE Q = -4.77610E+05 EMIN = 5.46130E+05 CQ = -4.77484E+05 MT = 51

*** PROCESSED REACTION TYPE ***
 1 2 4 16 24 51 91 102 104

*** GROUP CROSS SECTIONS FOR EACH REACTION ***

GROUP	TOTAL	ABSORPTION	FISSION	NEUTRONS PER FISSION	(N, γ)		SCATTERING (N, 2N)
					ELASTIC	INELASTIC	
1	$1.3859E+00$	$1.1732E-02$	0.0	0.0	$1.8191E-06$	$9.2432E-01$	$2.2484E-02$
2	$1.4036E+00$	$1.1867E-02$	0.0	0.0	$1.8423E-06$	$9.3864E-01$	$2.2741E-02$
3	$1.4221E+00$	$1.1882E-02$	0.0	0.0	$1.8708E-06$	$9.5102E-01$	$2.2926E-02$
4	$1.4411E+00$	$1.1196E-02$	0.0	0.0	$1.8994E-06$	$9.7014E-01$	$2.2675E-02$
5	$1.4599E+00$	$1.0394E-02$	0.0	0.0	$1.9279E-06$	$9.8985E-01$	$4.0251E-01$
6	$1.4797E+00$	$9.5929E-03$	0.0	0.0	$1.9565E-06$	$1.0098E+00$	$4.0774E-01$
7	$1.5000E+00$	$8.7944E-03$	0.0	0.0	$1.9850E-06$	$1.0301E+00$	$4.1334E-01$
8	$1.5211E+00$	$7.9718E-03$	0.0	0.0	$2.0136E-06$	$1.0512E+00$	$4.1896E-01$
9	$1.5430E+00$	$7.0070E-03$	0.0	0.0	$2.0422E-06$	$1.0725E+00$	$4.2500E-01$
10	$1.5660E+00$	$5.6734E-03$	0.0	0.0	$2.0707E-06$	$1.0921E+00$	$4.3040E-01$
11	$1.5899E+00$	$4.4021E-03$	0.0	0.0	$2.1045E-06$	$1.1099E+00$	$4.4592E-01$
12	$1.6146E+00$	$3.4915E-03$	0.0	0.0	$2.1443E-06$	$1.1281E+00$	$4.5778E-01$
13	$1.6400E+00$	$2.9428E-03$	0.0	0.0	$2.1842E-06$	$1.1461E+00$	$4.7003E-01$
14	$1.6663E+00$	$2.1687E-03$	0.0	0.0	$2.2240E-06$	$1.1624E+00$	$4.8487E-01$
15	$1.6927E+00$	$1.3411E-03$	0.0	0.0	$2.2638E-06$	$1.1790E+00$	$5.0000E-01$
16	$1.7204E+00$	$8.0103E-04$	0.0	0.0	$2.3124E-06$	$1.1984E+00$	$5.1364E-01$
17	$1.7495E+00$	$4.0088E-04$	0.0	0.0	$2.3696E-06$	$1.2182E+00$	$5.2674E-01$
18	$1.7801E+00$	$5.2045E-05$	0.0	0.0	$2.4268E-06$	$1.2385E+00$	$5.3978E-01$
19	$1.8125E+00$	$2.4840E-05$	0.0	0.0	$2.4840E-06$	$1.2607E+00$	$5.5133E-01$
20	$1.8452E+00$	$2.5413E-05$	0.0	0.0	$2.5113E-06$	$1.2820E+00$	$5.6313E-01$
21	$1.8775E+00$	$2.5984E-05$	0.0	0.0	$2.5984E-06$	$1.3036E+00$	$5.7392E-01$
22	$1.9242E+00$	$2.6592E-05$	0.0	0.0	$2.6592E-06$	$1.3456E+00$	$5.8633E-01$
23	$1.9893E+00$	$2.7454E-05$	0.0	0.0	$2.7454E-06$	$1.4069E+00$	$5.8240E-01$
24	$2.0696E+00$	$2.8368E-05$	0.0	0.0	$2.8368E-06$	$1.4841E+00$	$5.1444E-01$
25	$2.1647E+00$	$2.9280E-05$	0.0	0.0	$2.9280E-06$	$1.5780E+00$	$5.8668E-01$
26	$2.2044E+00$	$3.0193E-05$	0.0	0.0	$3.0193E-06$	$1.6304E+00$	$5.7399E-01$
27	$2.1898E+00$	$3.1144E-05$	0.0	0.0	$3.1144E-06$	$1.6821E+00$	$5.0762E-01$
28	$2.4130E+00$	$3.2437E-05$	0.0	0.0	$3.2437E-06$	$2.0312E+00$	$4.1010E-01$
29	$2.5704E+00$	$3.3812E-05$	0.0	0.0	$3.3812E-06$	$2.2421E+00$	$3.2827E-01$
30	$2.5067E+00$	$3.5366E-05$	0.0	0.0	$3.5366E-06$	$2.1998E+00$	$3.0689E-01$
31	$2.2844E+00$	$3.7389E-05$	0.0	0.0	$3.7389E-06$	$1.9701E+00$	$3.1432E-01$
32	$2.1386E+00$	$3.9438E-05$	0.0	0.0	$3.9438E-06$	$1.8708E+00$	$2.6773E-01$
33	$2.0460E+00$	$4.1839E-05$	0.0	0.0	$4.1839E-06$	$1.8073E+00$	$2.3874E-01$
34	$1.9439E+00$	$4.4965E-05$	0.0	0.0	$4.4965E-06$	$1.7148E+00$	$2.2909E-01$
35	$1.8054E+00$	$4.8947E-05$	0.0	0.0	$4.8947E-06$	$1.5781E+00$	$2.2727E-01$
36	$1.6944E+00$	$5.4259E-06$	0.0	0.0	$5.4259E-06$	$1.4650E+00$	$2.2939E-01$
37	$1.7049E+00$	$6.1795E-06$	0.0	0.0	$6.1795E-06$	$1.4717E+00$	$2.3324E-01$
38	$1.4985E+00$	$4.1025E-05$	0.0	0.0	$7.3414E-06$	$1.3184E+00$	$1.8004E-01$
39	$1.0755E+00$	$9.3232E-06$	0.0	0.0	$9.3232E-06$	$1.0399E+00$	$3.5541E-02$
40	$3.7135E+00$	$1.2973E-05$	0.0	0.0	$1.2973E-05$	$3.7135E+00$	0.0
41	$1.1196E+00$	$1.9055E-05$	0.0	0.0	$1.9055E-05$	$1.1196E+00$	0.0
42	$1.0489E+00$	$2.7978E-05$	0.0	0.0	$2.7978E-05$	$1.0489E+00$	0.0
43	$1.0489E+00$	$4.1025E-05$	0.0	0.0	$4.1025E-05$	$1.0489E+00$	0.0
44	$1.0490E+00$	$6.0260E-05$	0.0	0.0	$6.0260E-05$	$1.0489E+00$	0.0
45	$1.0490E+00$	$8.8481E-05$	0.0	0.0	$8.8481E-05$	$1.0489E+00$	0.0
46	$1.0491E+00$	$1.2975E-04$	0.0	0.0	$1.2975E-04$	$1.0489E+00$	0.0
47	$1.0492E+00$	$1.9058E-04$	0.0	0.0	$1.9058E-04$	$1.0489E+00$	0.0
48	$1.0493E+00$	$2.7985E-04$	0.0	0.0	$2.7985E-04$	$1.0490E+00$	0.0
49	$1.0496E+00$	$4.1038E-04$	0.0	0.0	$4.1038E-04$	$1.0490E+00$	0.0
50	$1.0497E+00$	$6.0287E-04$	0.0	0.0	$6.0287E-04$	$1.0490E+00$	0.0

GROUP	TOTAL	ABSORPTION	FISSION	NEUTRONS PER FISSION		
				(N, GAMMA)	ELASTIC SCATTERING	INELASTIC SCATTERING (N, 2N)
51	1.0503E+00	8.8547E-04	0.0	0.0	8.8547E-04	1.0490E+00
52	1.0510E+00	1.2986E-03	0.0	0.0	1.2986E-03	1.0491E+00
53	1.0514E+00	1.9084E-03	0.0	0.0	1.9084E-03	1.0491E+00
54	1.0539E+00	2.8045E-03	0.0	0.0	2.8045E-03	1.0497E+00
55	1.0568E+00	4.1129E-03	0.0	0.0	4.1129E-03	1.0505E+00
56	1.0582E+00	6.0471E-03	0.0	0.0	6.0471E-03	1.0508E+00
57	1.0703E+00	8.8897E-03	0.0	0.0	8.8897E-03	1.0568E+00
58	1.0848E+00	1.3023E-02	0.0	0.0	1.3023E-02	1.0641E+00
59	1.0916E+00	1.9139E-02	0.0	0.0	1.9139E-02	1.0674E+00
60	1.0938E+00	2.8003E-02	0.0	0.0	2.8003E-02	1.0605E+00
61	1.0952E+00	4.1140E-02	0.0	0.0	4.1140E-02	1.0509E+00
62	1.149E+00	6.0541E-02	0.0	0.0	6.0541E-02	1.0489E+00
63	1.1435E+00	8.9137E-02	0.0	0.0	8.9137E-02	1.0489E+00
64	1.1842E+00	1.3111E-01	0.0	0.0	1.3111E-01	1.0489E+00
65	1.2560E+00	1.9969E-01	0.0	0.0	1.9969E-01	1.0489E+00

GROUP	(N, P)	(N, ALPHA)	(N, D)	(N, T)	(N, HE)	(N, 2ALP)	(N, N' ALP)
1	0.0	0.0	1.1731E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	1.1865E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	1.1880E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	1.1194E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	1.0392E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	1.0392E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	9.5909E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	8.7924E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	7.9697E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	7.0049E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	5.6714E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	4.4000E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	3.4893E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	2.9406E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	2.1665E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	1.3389E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	7.9871E-04	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	3.9851E-04	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	4.9618E-05	0.0	0.0	0.0	0.0

AFTER GROUP 19 SAME AS ABOVE

GROUP	(N, N' 3ALP)	(N, 2N' ALP)	(N, N' P)
1	0.0	4.2035E-02	0.0
2	0.0	4.2517E-02	0.0
3	0.0	4.2416E-02	0.0
4	0.0	3.8956E-02	0.0
5	0.0	3.4939E-02	0.0
6	0.0	3.0666E-02	0.0
7	0.0	2.6241E-02	0.0
8	0.0	2.2016E-02	0.0
9	0.0	1.8317E-02	0.0
10	0.0	1.4682E-02	0.0
11	0.0	1.1079E-02	0.0
12	0.0	7.7517E-03	0.0
13	0.0	4.8874E-03	0.0
14	0.0	2.4536E-03	0.0
15	0.0	7.9572E-04	0.0
16	0.0	4.4578E-07	0.0
17	0.0	0.0	0.0

AFTER GROUP 17 SAME AS ABOVE

**** OUTPUT OF DDX (MT = 2 Q= 0.0) ****

SCATTERING CROSS SECTION

GROUP	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	+ 8	+ 9	+ 10
0	9.2432E-01	9.3684E-01	9.5102E-01	9.7014E-01	9.8985E-01	1.0098E+00	1.0301E+00	1.0512E+00	1.0725E+00	1.0921E+00
10	1.1099E+00	1.1461E+00	1.1792E+00	1.1984E+00	1.2182E+00	1.2385E+00	1.2606E+00	1.2820E+00	1.2948E+00	1.2998E+00
20	1.3036E+00	1.3456E+00	1.4069E+00	1.4841E+00	1.5780E+00	1.6304E+00	1.6821E+00	2.0312E+00	2.2421E+00	2.2421E+00
30	1.9701E+00	1.8708E+00	1.8073E+00	1.7148E+00	1.5781E+00	1.4650E+00	1.4717E+00	1.3184E+00	1.0399E+00	3.7136E+00
40	1.1196E+00	1.0489E+00	1.0490E+00	1.0490E+00						
50	1.0490E+00	1.0491E+00	1.0491E+00	1.0497E+00	1.0505E+00	1.0568E+00	1.0641E+00	1.0674E+00	1.0674E+00	1.0605E+00
60	1.0509E+00	1.0489E+00								

GROUP TO GROUP SCATTERING MATRIX

SINK GROUP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.9977E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.8747E-01	2.0413E-01	2.0899E-01	2.1621E-01	2.1595E-01	2.2353E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1.6765E-01	2.9307E-01	2L9907E-01	2.1739E-01	3.0615E-01	2.3104E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
4	9.3789E-02	1.6951E-01	1.7139E-01	1.7148E-01	1.7194E-01	2.3104E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5.0586E-02	9.4034E-02	9.4004E-02	9.4004E-02	9.4004E-02	9.4004E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2.6930E-02	5.0224E-02	5.0224E-02	5.0224E-02	5.0224E-02	5.0224E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
7	1.4990E-02	2.6487E-02	4.9719E-02	9.1978E-02	1.7183E-02	1.7183E-02	2.3783E-01	0.0	0.0	0.0
8	9.6704E-03	1.4636E-02	2.5810E-02	4.7279E-02	8.9180E-02	1.7204E-01	3.2750E-01	0.0	0.0	0.0
9	7.8921E-03	9.6593E-03	1.4286E-02	2.4196E-02	4.4527E-02	8.7520E-02	1.7407E-01	3.3519E-01	2.5235E-01	0.0
10	7.7313E-03	8.1278E-03	9.7416E-03	1.3964E-02	2.2583E-02	4.2667E-02	8.7229E-02	1.7593E-01	3.4072E-01	2.5953E-01
11	8.1907E-03	8.1729E-03	8.6036E-03	1.0615E-02	1.0615E-02	1.756E-02	4.2443E-02	7.0712E-02	1.7572E-01	3.4442E-01
12	8.7224E-03	8.7619E-03	8.9470E-03	1.0545E-02	1.2125E-02	1.4503E-02	2.1809E-02	4.1817E-02	8.6107E-02	1.7474E-01
13	8.9552E-03	9.3284E-03	9.6932E-03	1.1562E-02	1.3235E-02	1.3883E-02	1.5273E-02	2.1958E-02	4.1562E-02	8.5089E-02
14	8.6741E-03	9.4767E-03	1.0265E-02	1.2550E-02	1.4920E-02	1.5868E-02	1.5283E-02	1.6229E-02	2.2478E-02	4.1411E-02
15	7.7825E-03	9.0187E-03	1.0238E-02	1.2087E-02	1.2895E-02	1.7895E-02	1.7551E-02	1.6867E-02	2.3314E-02	2.3314E-02
16	6.3463E-03	7.8552E-03	9.4617E-03	1.2088E-02	1.5614E-02	1.8624E-02	1.9544E-02	1.9451E-02	1.8928E-02	1.9112E-02
17	4.9970E-03	6.4031E-03	8.0085E-03	1.0259E-02	1.3644E-02	1.7407E-02	1.9853E-02	2.1337E-02	2.1975E-02	2.1410E-02
18	4.1631E-03	5.4251E-03	6.5377E-03	7.8792E-03	1.0384E-02	1.4211E-02	1.7951E-02	2.1091E-02	2.3864E-02	2.5054E-02
19	1.0880E-04	2.5269E-03	5.7918E-03	6.3613E-03	7.2859E-03	9.9417E-03	1.4066E-02	1.8390E-02	2.2995E-02	2.6780E-02
20	0.0	0.0	4.5946E-04	3.9678E-03	6.7103E-03	7.0334E-03	9.6832E-03	1.3810E-02	1.9284E-02	2.4864E-02
21	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2067E-03	5.5497E-03	7.9795E-03	9.6864E-03	1.3959E-02	1.9611E-02
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2592E-03	7.3618E-03	1.0807E-02	1.4410E-02
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7282E-05	4.2454E-03	1.1816E-02	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7282E-05	4.2454E-03	1.1816E-02	0.0
SINK GROUP	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

SINK GROUP	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4980E-03	5.8054E-02
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9220E-02	5.1896E-02
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9559E-04	2.5639E-03
									1.8290E-02	2.7027E-02
SINK GROUP	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
31	3.3966E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	4.0891E-01	3.5767E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	1.6709E-01	4.2379E-01	3.8253E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	7.5047E-02	1.6645E-01	4.4221E-01	4.0209E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	5.6484E-02	7.5347E-02	1.6898E-01	4.6882E-01	4.4070E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	6.2704E-02	6.1779E-02	7.9453E-02	1.7673E-01	4.8624E-01	4.4835E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
37	6.7612E-02	7.0982E-02	7.1505E-02	8.8886E-02	1.7537E-01	4.7075E-01	4.1931E-01	0.0	0.0	0.0
38	6.3062E-02	7.5584E-02	8.3333E-02	8.6961E-02	1.0074E-01	1.7673E-01	4.5385E-01	5.1515E-01	0.0	0.0
39	5.5778E-02	6.9776E-02	8.4442E-02	9.8356E-02	1.0732E-01	1.2510E-01	5.6511E-01	6.6511E-01	0.0	0.0
40	6.9331E-03	4.4200E-02	7.7556E-02	9.3974E-02	1.1314E-01	1.3596E-01	1.5228E-01	2.0901E-01	5.4033E-01	5.2520E-01
41	0.0	0.0	1.6869E-02	6.8171E-02	1.1022E-01	1.4283E-01	1.7898E-01	2.1170E-01	2.5530E-01	5.2450E-01
42	0.0	0.0	0.0	1.0115E-04	4.4280E-02	1.3040E-01	1.9529E-01	2.5133E-01	2.7087E-01	2.8777E-01
43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9263E-03	1.0141E-01	3.3551E-01	3.1135E-01	3.3551E-01
44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7728E-01	4.5371E-01	4.5371E-01	4.5371E-01
45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
									3.1000E-02	9.7310E-02
SINK GROUP	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
41	8.3851E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	2.8108E-01	7.23335E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43	0.0	3.2553E-01	6.9640E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
44	0.0	0.0	3.5249E-01	6.9332E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45	0.0	0.0	0.0	3.5557E-01	6.9345E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
46	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5546E-01	6.9609E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5288E-01	6.93336E-01	0.0	0.0	0.0
48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5558E-01	6.9348E-01	0.0	0.0
49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5547E-01	6.9610E-01	0.0
50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5286E-01	6.93337E-01
51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SINK GROUP	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
51	6.9332E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
52	3.5550E-01	6.9619E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53	0.0	3.5291E-01	6.9348E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
54	0.0	0.0	3.5565E-01	6.9390E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	0.0	0.0	0.0	3.5582E-01	6.9705E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	0.0	0.0	0.0	3.5340E-01	6.9456E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

SINK GROUP	61	62	63	64	65
57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SOURCE GROUP	61	62	63	64	65
61	6.9705E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
62	3.5388E-01	6.9230E-01	0.0	0.0	0.0
63	0.0	3.5664E-01	6.9029E-01	0.0	0.0
64	0.0	0.0	3.5865E-01	6.9612E-01	0.0
65	0.0	0.0	0.0	3.5288E-01	1.0489E+00

**** OUTPUT OF DDX (MT = 51 Q= 4.7748E+05) ****

SCATTERING CROSS SECTION

GROUP	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	+ 8	+ 9	+ 10
SINK GROUP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	8.2293E-02	8.3043E-02	8.3799E-02	8.4553E-02	8.5366E-02	8.6353E-02	8.7352E-02	8.8352E-02	8.9356E-02	9.2704E-02
10	9.8883E-02	1.0509E-01	1.1190E-01	1.2140E-01	1.3125E-01	1.4111E-01	1.5096E-01	1.6081E-01	1.7123E-01	1.8302E-01
20	1.9442E-01	2.0272E-01	2.1048E-01	2.1969E-01	2.2931E-01	2.3753E-01	2.4528E-01	2.5280E-01	2.5919E-01	2.7332E-01
30	3.0248E-01	2.6273E-01	2.3721E-01	2.2909E-01	2.2727E-01	2.2939E-01	2.3324E-01	2.3540E-01	2.3554E-01	2.0
40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

GROUP TO GROUP SCATTERING MATRIX

SINK GROUP	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SOURCE GROUP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1.5449E-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	4.7337E-03	1.6000E-03	1.6580E-03	1.6580E-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	4.7788E-03	4.9049E-03	5.0838E-03	5.0838E-03	1.7184E-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	4.8231E-03	4.9497E-03	5.1290E-03	5.1290E-03	5.2713E-03	1.7836E-03	0.0	0.0	0.0	0.0
6	4.8305E-03	5.0031E-03	5.1860E-03	5.1860E-03	5.3165E-03	5.4764E-03	1.8558E-03	0.0	0.0	0.0
7	4.8324E-03	5.0051E-03	5.1883E-03	5.1883E-03	5.3774E-03	5.5214E-03	5.7023E-03	1.9336E-03	0.0	0.0
8	4.8294E-03	5.0062E-03	5.1886E-03	5.1886E-03	5.3802E-03	5.5865E-03	5.7693E-03	5.9441E-03	0.0	0.0
9	4.8197E-03	5.0033E-03	5.1886E-03	5.1886E-03	5.3795E-03	5.5898E-03	5.8169E-03	6.0227E-03	2.0162E-03	0.0
10	4.8259E-03	4.9944E-03	5.1859E-03	5.1859E-03	5.3795E-03	5.5898E-03	5.8169E-03	6.2010E-03	2.1040E-03	0.0
11	4.8317E-03	5.0017E-03	5.1782E-03	5.1782E-03	5.3771E-03	5.5881E-03	5.8207E-03	6.0444E-03	6.2708E-03	2.2280E-03
12	4.8231E-03	5.0038E-03	5.1864E-03	5.1864E-03	5.3707E-03	5.5738E-03	5.8180E-03	6.089E-03	6.3266E-03	6.459E-03
13	4.8284E-03	4.9955E-03	5.1843E-03	5.1843E-03	5.3809E-03	5.5809E-03	5.8047E-03	6.0448E-03	6.3311E-03	6.2333E-03
14	4.8307E-03	5.0033E-03	5.1761E-03	5.1761E-03	5.3730E-03	5.5908E-03	5.8131E-03	6.025E-03	6.3261E-03	6.0833E-03
15	4.8303E-03	5.0070E-03	5.1867E-03	5.1867E-03	5.3766E-03	5.5797E-03	5.8185E-03	6.0222E-03	6.3152E-03	7.0907E-03
16	4.8281E-03	5.0059E-03	5.1896E-03	5.1896E-03	5.3790E-03	5.5861E-03	5.8075E-03	6.0222E-03	6.3268E-03	7.0957E-03
17	4.8157E-03	4.9761E-03	5.1857E-03	5.1857E-03	5.3792E-03	5.5899E-03	5.8172E-03	6.0515E-03	6.3208E-03	7.0791E-03
18	4.8261E-03	4.9989E-03	5.1661E-03	5.1661E-03	5.3765E-03	5.5869E-03	5.8211E-03	6.0522E-03	6.3248E-03	7.0895E-03
19	3.6542E-03	4.9895E-03	5.1883E-03	5.1883E-03	5.3666E-03	5.5583E-03	5.8163E-03	6.0598E-03	6.3289E-03	7.0657E-03
20	5.7866E-06	1.5970E-03	5.3675E-03	5.3675E-03	5.1934E-03	5.2364E-03	5.1979E-03	6.0505E-03	6.3260E-03	7.0883E-03
21	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9307E-04	3.9307E-04	3.2617E-03	3.6070E-03	6.2971E-03	7.0898E-03
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5885E-03	6.5885E-03	7.0456E-03
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5921E-03	6.5921E-03	7.0872E-03
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6108E-03	1.6546E-03	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2375E-05
SINK GROUP	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SOURCE GROUP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

SINK	GROUP	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6797E-02	1.8677E-02	2.1039E-02
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8463E-03	1.5584E-02	2.1031E-02
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6841E-04	8.6174E-03
SINK	GROUP	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
22	7.3447E-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	2.3072E-02	8.1004E-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	2.3531E-02	2.5402E-02	8.8878E-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	2.3525E-02	2.5945E-02	2.7951E-02	9.8401E-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	2.3519E-02	2.5902E-02	2.8526E-02	3.1053E-02	1.0942E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	2.3522E-02	2.5940E-02	2.84448E-02	3.1703E-02	3.4546E-02	1.2148E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	2.3546E-02	2.8833E-02	3.1620E-02	3.45310E-02	3.8386E-02	1.3489E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	2.3487E-02	2.5949E-02	2.8511E-02	3.1668E-02	3.5235E-02	3.9230E-02	4.2743E-02	1.5035E-02	0.0	0.0	0.0
30	2.1522E-02	2.5868E-02	2.8510E-02	3.1692E-02	3.5233E-02	3.9186E-02	4.3680E-02	4.7764E-02	1.6791E-02	0.0	0.0
31	1.3091E-03	1.3727E-02	2.7608E-02	3.1516E-02	3.5301E-02	3.9166E-02	4.3691E-02	4.8812E-02	5.3582E-02	1.9152E-02	0.0
32	0.0	0.0	3.5088E-03	2.0593E-02	3.5112E-02	3.9206E-02	4.3677E-02	4.8802E-02	5.4706E-02	6.2207E-02	0.0
33	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6350E-03	3.0130E-02	4.3502E-02	4.8838E-02	5.4685E-02	6.3543E-02	0.0
34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3473E-05	1.4504E-02	4.2280E-02	5.4612E-02	6.3633E-02	0.0
35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2664E-03	2.4810E-02	5.9744E-02	0.0
36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0417E-03
SINK	GROUP	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
32	2.4135E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	7.6752E-02	2.4207E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	7.8364E-02	7.5288E-02	2.4124E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	7.8390E-02	7.6785E-02	7.8082E-02	2.6849E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	4.4838E-02	7.5083E-02	7.9787E-02	8.8539E-02	3.1542E-02	3.9171E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	0.0	1.1371E-02	5.5218E-02	1.0454E-02	1.0646E-01	3.9171E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	0.0	0.0	0.0	2.3251E-02	8.8533E-02	1.3672E-01	5.2390E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
39	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4246E-04	5.3494E-02	1.5414E-01	4.2852E-02	0.0	0.0	0.0
40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6711E-02	1.1919E-01	4.9316E-03	0.0	0.0
41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7992E-02	1.9328E-02	0.0	0.0
42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4947E-03	0.0	0.0
43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0944E-03	0.0	0.0
44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0803E-04	0.0	0.0
45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5096E-04	0.0	0.0
46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.696E-05	0.0	0.0
47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0700E-05	0.0	0.0
48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3144E-06	0.0	0.0
49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0600E-06	0.0	0.0
50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3229E-07	0.0	0.0
51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0513E-07	0.0	0.0
52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1096E-08	0.0	0.0
53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5648E-09	0.0	0.0
54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8924E-09	0.0	0.0
55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8568E-10	0.0	0.0
56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4521E-10	0.0	0.0

附録2. DDX図形処理ユーティリティ

(1) プログラムの概要

DDXデータはその情報量が莫大なので、数値データとして印刷しても理解できない。DDX図形処理ユーティリティはFAIR-DDXより出力されたDDXライブラリを用いて、そのDDXの内容を図形表示するプログラムである。プログラムの機能としては、下記に表した4つの機能がある。

① DDXの角度分布 $p_x(j' \rightarrow j, \mu)$ の作図

反応型 x 、入射中性子のエネルギー群 j' および2次中性子のエネルギー群 j を指定して作図する2次元図 ((6)出力例 図A1参照) と反応型 x および入射中性子のエネルギー群 j' のみを指定して散乱可能なすべての2次中性子のエネルギー群について3次元化、2次元図 ((6)出力例 図A2参照) が表示できる。

② 2次中性子の角度分布 $f_x(j', \mu)$ の作図

次式で計算される2次中性子の角度分布形を作図する。

$$f_x(j', \mu) = \sum_j p_x(j' \rightarrow j, \mu)$$

反応型 x と入射中性子のエネルギー群 j' を指定して作図する2次元図 ((6)出力例 図A3 参照) と反応型 x のみを指定してすべての入射中性子のエネルギー群に対して3次元化2次元図 ((6)出力例 図A4 参照) が表示できる。

③ 2次中性子のエネルギー分布 $g_x(j' \rightarrow j)$ の作図

次式で計算される2次中性子のエネルギー分布形を作図する。

$$g_x(j' \rightarrow j) = 2\pi \int_{-1}^1 p_x(j' \rightarrow j, \mu) d\mu$$

反応型 x と入射中性子のエネルギー群 j' を指定して作図を行う((6)出力例 図A5参照)。

④ 断面積の作図

散乱断面積と2次中性子の数の積 $n \sigma_x(j')$ の作図を行う((6)出力例 図A6参照)。

本プログラムでは図形処理ライブラリとして日本原子力研究所で開発されたARGUS-V3 図形処理システムを用いている。

(2) 入力データの型式

Card A Format (5 A 4)

タイトル (核種名など)

Card B Format (A4, 1X, A2, 1X, A3, I2, 1X, I1)

1. TYPE 作図の種類

ANGL : 角度分布形の作図

ENER : エネルギー分布形の作図

XSEC : 断面積の作図

2. DIM 作図の型

2D : 2次元図

3D : 3次元化2次元図

3. OPT 角度分布形の種類 (TYPE=ANGLのとき)

ELM : DDXの角度分布の作図

SUM : 2次中性子の角度分布の作図

4. NOVER 重ね書きをするデータの個数 NOVER≤25

(DIM=3DのときはNOVER=1を入力)

5. IREW DDXライブラリのRewind

0 : 処理の前に rewind をしない。

1 : " " をする。

Card C Format (3 I 4)

1. MT 反応型 x

2. SOC source group j'

3. SNK sink group j

※ Card CはNOVER枚くり返して入力する。

※ Card A～Cをくり返して入力できる。

(3) 入力データ作成上の注意

① 入力データのパラメータは次のような組合せが許される。

TYPE	DIM	OPT	NOVER	MT	SOC	SNK
ANGL	2D	ELM	○	○	○	○
ANGL	2D	SUM	○	○	○	×
ANGL	3D	ELM	1	○	○	×
ANGL	3D	SUM	1	○	×	×
ENER	2D	×	○	○	○	×
XSEC	2D	×	○	○	×	×

○ : データを入力する, × : ブランクにする。

② NOVER≥2を指定して重ね書きを行うときは, DDXライブラリのデータ格納順序に従って指定すること。

反応型の順序

MT = 2, 6～9, 51～90, 16, 22, 23, 24, 28, 46～49, 91

離散化レベルの反応 连続レベルの反応

エネルギー群の順序

SOC, SNK = 1～200

(各 source group に対して sink group 1～200 の順序でデータが格納されている)

③ エネルギー群構造は低いエネルギーより定義しているので、第1群が最も低いエネルギー群である。従って、sink groupの範囲は次のようになる。

$$1 \leq SNK \leq SOC$$

(4) 入出力装置

DDX图形表示プログラムでは次の入出力装置を用いる。

装置番号	用 途
FT01	DDXライブラリの入力
FT96	作業ファイル
FT97	作業ファイル
FT98	作業ファイル
FT99	作業ファイル

(5) 実行用 JCL 及び入力例

```
//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER
    T.2 I.4 W.0 C.3 P.0 OPN GRP
    OOPTP PASSWORD=
// EXEC FORTHE,SO='J2925.DDXPLT1',A='ELM(*),NOS'
// EXEC LKED,GRLIB=PNL,PRVLIB='J2636.ALIB02'
// EXEC GO
// EXPAND DISK,DDN=FT96F001
// EXPAND DISK,DDN=FT97F001
// EXPAND DISK,DDN=FT98F001
// EXPAND DISK,DDN=FT99F001
// EXPAND TAPE,DDN=FT01F001,DSN=DDXLIB,MTV=XXXXXX,POS=1
// EXPAND GRNLP
//SYSIN DD *
    LI-7 JENDL-2
ANGL 2D ELM 3 1
    51 61 56
    51 61 58
    51 61 60
    LI-7 JENDL-2
ANGL 3D ELM 1 1
    51 61
    LI-7 JENDL-2
ANGL 2D SUM 3 1
    51 51
    51 56
    51 61
    LI-7 JENDL-2
ANGL 3D SUM 1 1
    51
    LI-7 JENDL-2
ENER 2D      3 1
    51 51
    51 56
    51 61
    LI-7 JENDL-2
XSEC 2D      3 1
    2
    51
    91
++
//
```

(6) 出力例

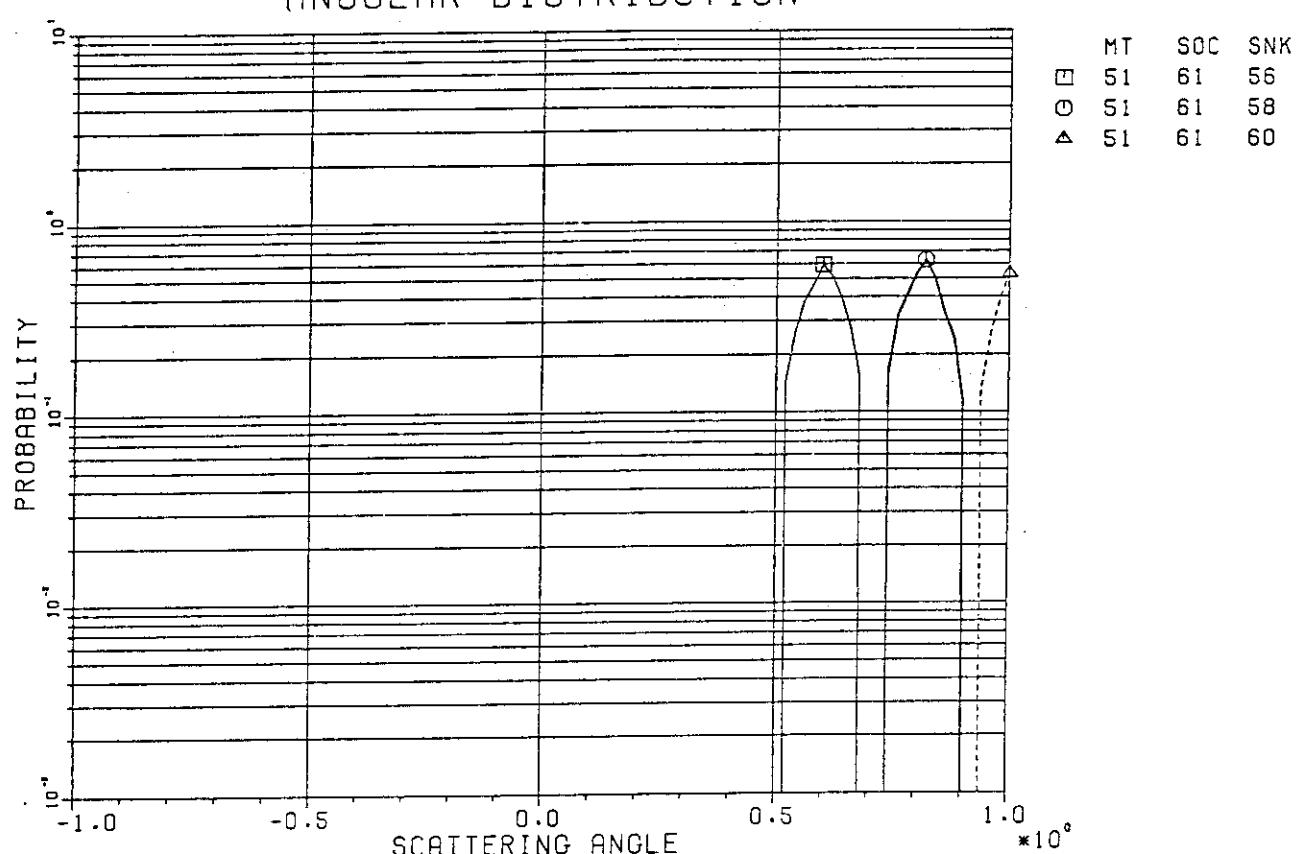
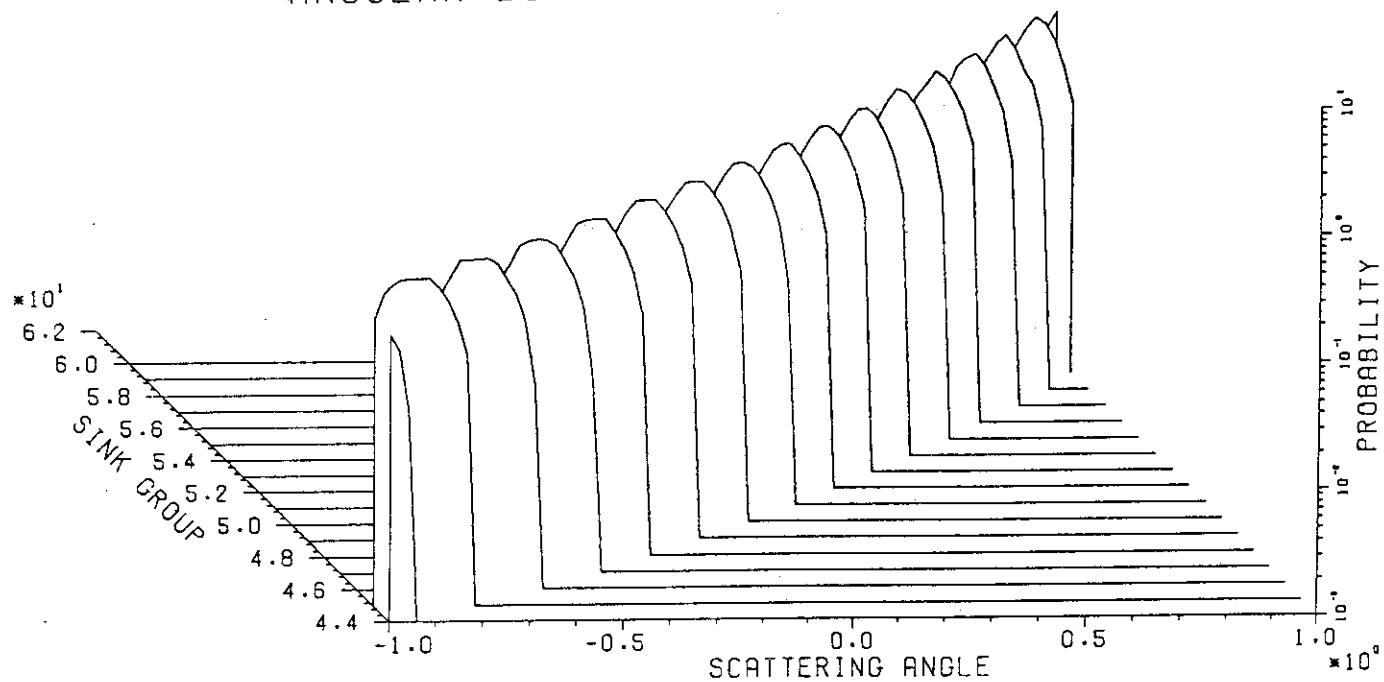
Fig. A1 LI-7 JENDL-2
ANGULAR DISTRIBUTIONFig. A2 LI-7 JENDL-2
ANGULAR DISTRIBUTION MT = 51 SOC=61

Fig. A3 LI-7 JENDL-2
ANGULAR DISTRIBUTION

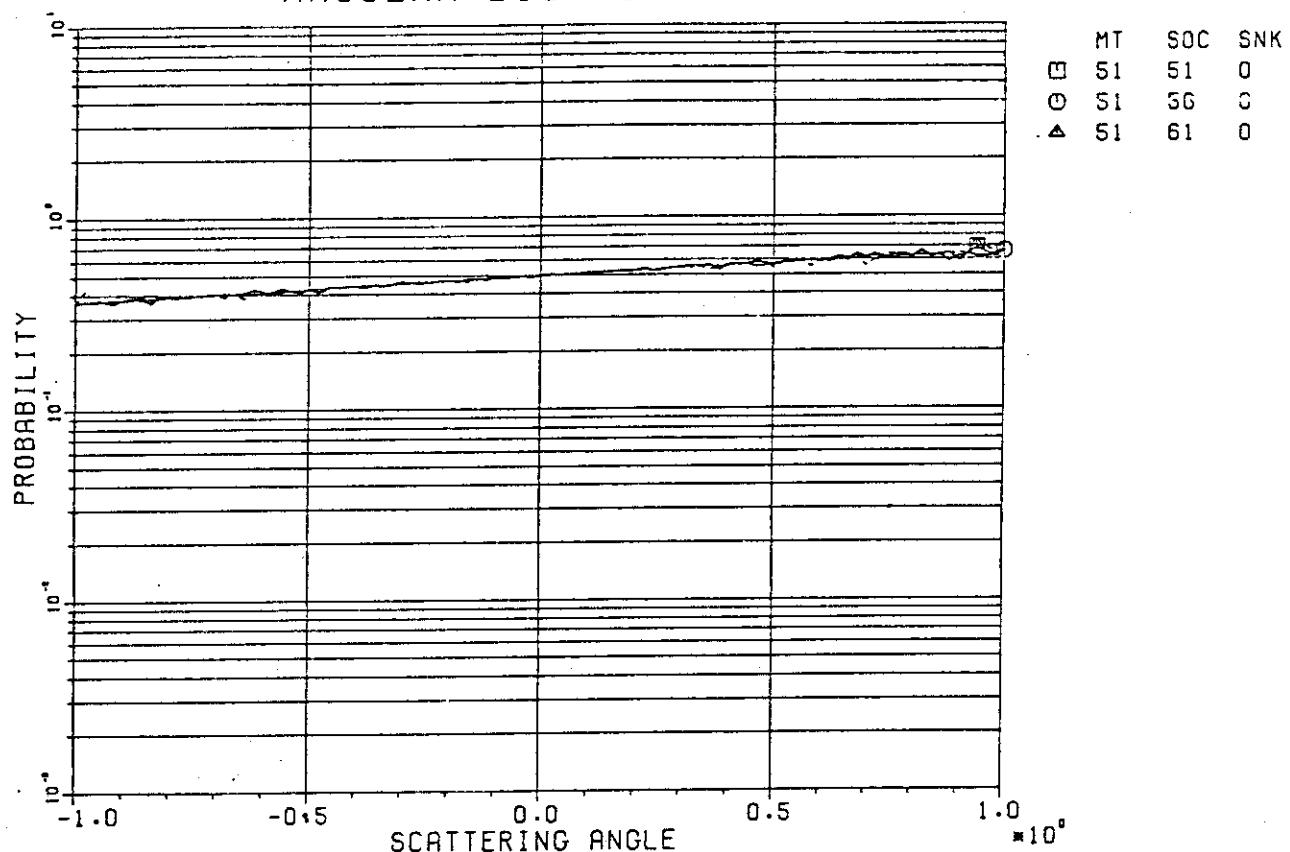


Fig. A4 LI-7 JENDL-2
ANGULAR DISTRIBUTION
MT = 51

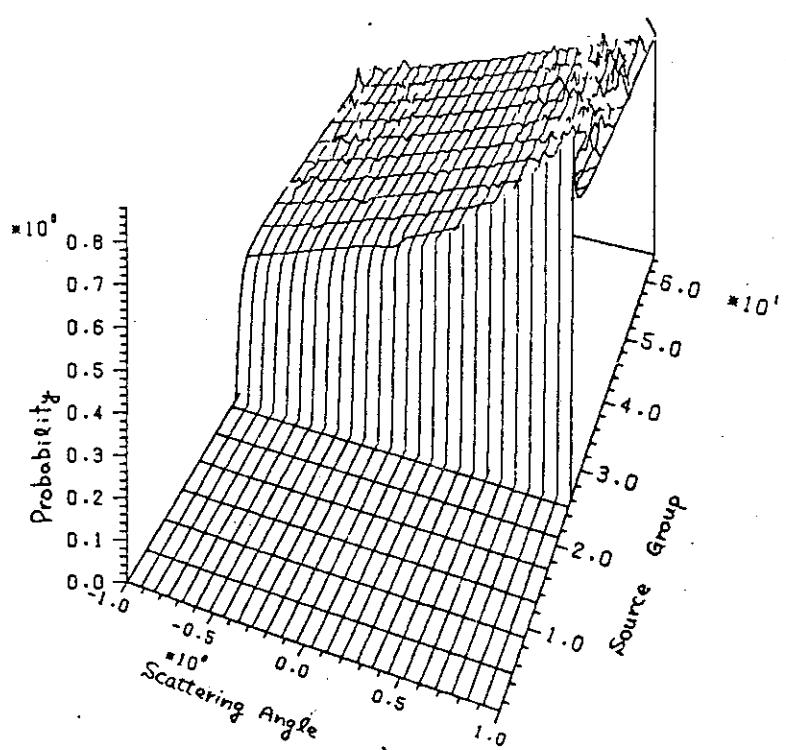


Fig. A5 LI-7 JENDL-2
ENERGY DISTRIBUTION

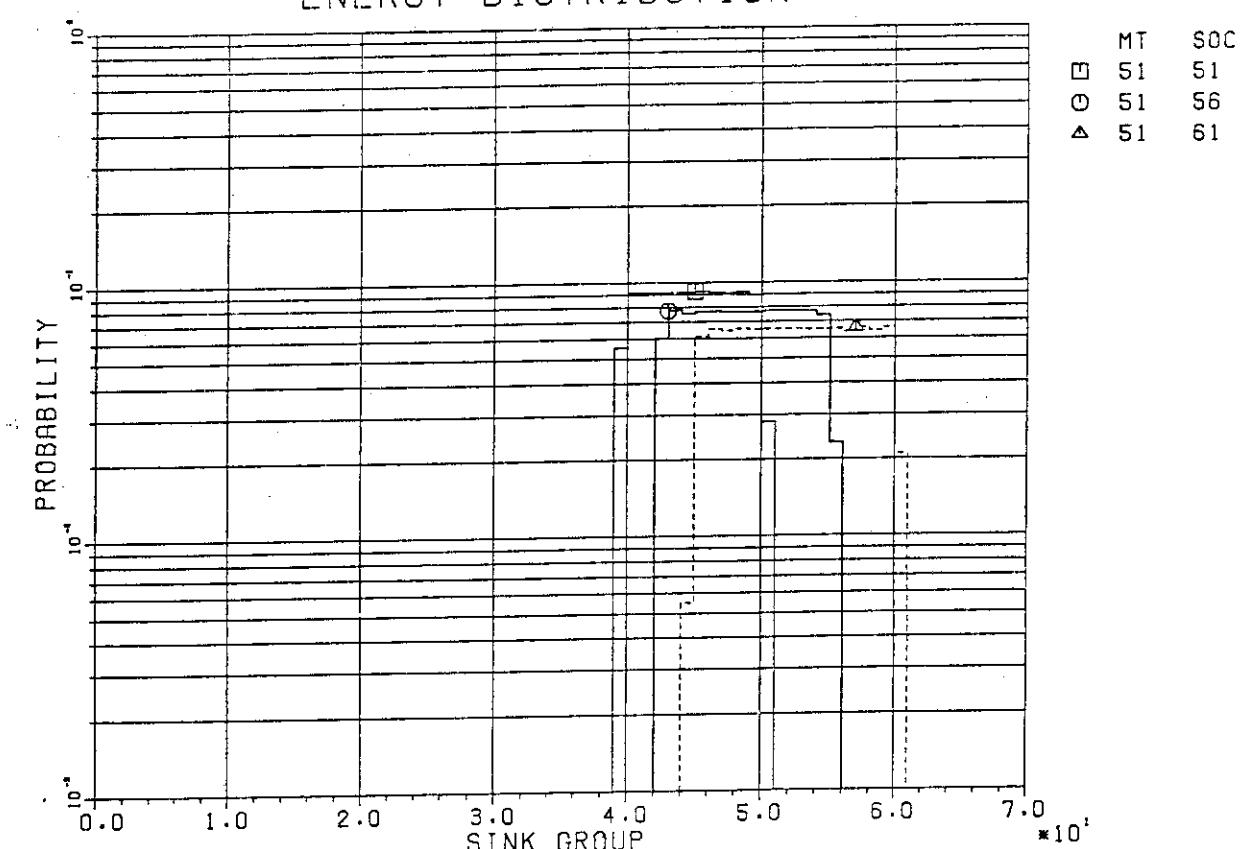
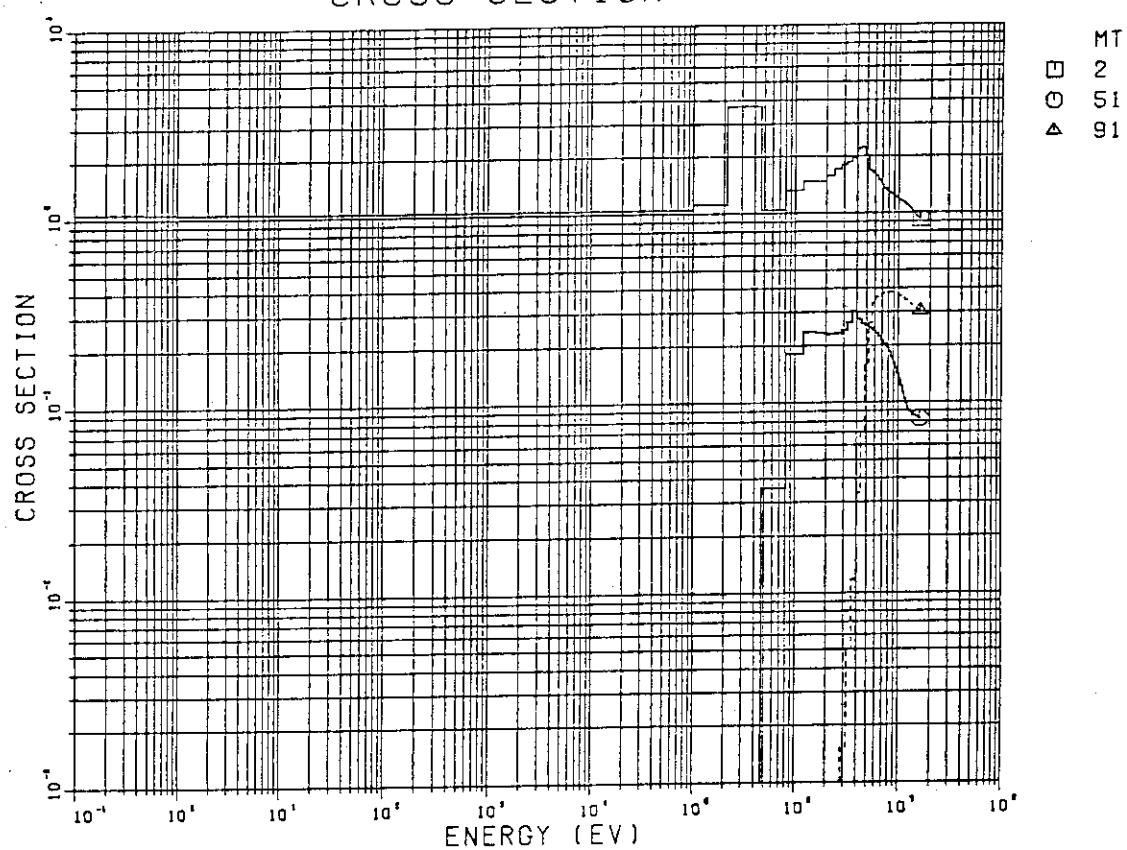


Fig. A6 LI-7 JENDL-2
CROSS SECTION



附録3. 標準エネルギー群構造

(1) 遮蔽計算用 100 群構造

GROUP	ENERGY	RANGE	GROUP	ENERGY	RANGE
1	1.6487E+07	1.5980E+07	51	3.4559E+06	3.3496E+06
2	1.5980E+07	1.5488E+07	52	3.3496E+06	3.2465E+06
3	1.5488E+07	1.5012E+07	53	3.2465E+06	3.1466E+06
4	1.5012E+07	1.4550E+07	54	3.1466E+06	3.0498E+06
5	1.4550E+07	1.4102E+07	55	3.0498E+06	2.9560E+06
6	1.4102E+07	1.3668E+07	56	2.9560E+06	2.8650E+06
7	1.3668E+07	1.3248E+07	57	2.8650E+06	2.7769E+06
8	1.3248E+07	1.2840E+07	58	2.7769E+06	2.6915E+06
9	1.2840E+07	1.2445E+07	59	2.6915E+06	2.6087E+06
10	1.2445E+07	1.2062E+07	60	2.6087E+06	2.5284E+06
11	1.2062E+07	1.1691E+07	61	2.5284E+06	2.4506E+06
12	1.1691E+07	1.1331E+07	62	2.4506E+06	2.3752E+06
13	1.1331E+07	1.0983E+07	63	2.3752E+06	2.3021E+06
14	1.0983E+07	1.0645E+07	64	2.3021E+06	2.2313E+06
15	1.0645E+07	1.0317E+07	65	2.2313E+06	2.1627E+06
16	1.0317E+07	1.0000E+07	66	2.1627E+06	2.0961E+06
17	1.0000E+07	9.6923E+06	67	2.0961E+06	2.0316E+06
18	9.6923E+06	9.3941E+06	68	2.0316E+06	1.9691E+06
19	9.3941E+06	9.1051E+06	69	1.9691E+06	1.9085E+06
20	9.1051E+06	8.8250E+06	70	1.9085E+06	1.8498E+06
21	8.8250E+06	8.5535E+06	71	1.8498E+06	1.7929E+06
22	8.5535E+06	8.2903E+06	72	1.7929E+06	1.7377E+06
23	8.2903E+06	8.0352E+06	73	1.7377E+06	1.6325E+06
24	8.0352E+06	7.7880E+06	74	1.6325E+06	1.5335E+06
25	7.7880E+06	7.5484E+06	75	1.5335E+06	1.4406E+06
26	7.5484E+06	7.3162E+06	76	1.4406E+06	1.3534E+06
27	7.3162E+06	7.0911E+06	77	1.3534E+06	1.2714E+06
28	7.0911E+06	6.8729E+06	78	1.2714E+06	1.1943E+06
29	6.8729E+06	6.6614E+06	79	1.1943E+06	1.1220E+06
30	6.6614E+06	6.4565E+06	80	1.1220E+06	1.0540E+06
31	6.4565E+06	6.2578E+06	81	1.0540E+06	9.9013E+05
32	6.2578E+06	6.0653E+06	82	9.9013E+05	9.3014E+05
33	6.0653E+06	5.8787E+06	83	9.3014E+05	8.7379E+05
34	5.8787E+06	5.6978E+06	84	8.7379E+05	8.2085E+05
35	5.6978E+06	5.5225E+06	85	8.2085E+05	7.7112E+05
36	5.5225E+06	5.3526E+06	86	7.7112E+05	7.2440E+05
37	5.3526E+06	5.1879E+06	87	7.2440E+05	6.8051E+05
38	5.1879E+06	5.0283E+06	88	6.8051E+05	6.3928E+05
39	5.0283E+06	4.8736E+06	89	6.3928E+05	6.0055E+05
40	4.8736E+06	4.7237E+06	90	6.0055E+05	5.6416E+05
41	4.7237E+06	4.5783E+06	91	5.6416E+05	5.2998E+05
42	4.5783E+06	4.4375E+06	92	5.2998E+05	4.9787E+05
43	4.4375E+06	4.3009E+06	93	4.9787E+05	4.6771E+05
44	4.3009E+06	4.1686E+06	94	4.6771E+05	4.3937E+05
45	4.1686E+06	4.0404E+06	95	4.3937E+05	4.1275E+05
46	4.0404E+06	3.9161E+06	96	4.1275E+05	3.8774E+05
47	3.9161E+06	3.7956E+06	97	3.8774E+05	3.6425E+05
48	3.7956E+06	3.6788E+06	98	3.6425E+05	3.4218E+05
49	3.6788E+06	3.5656E+06	99	3.4218E+05	3.2145E+05
50	3.5656E+06	3.4559E+06	100	3.2145E+05	3.0197E+05

(2) DDX用 200群構造

GROUP	ENERGY	RANGE	GROUP	ENERGY	RANGE
1	1.6487E+07	1.4550E+07	51	3.1828E+04	2.8088E+04
2	1.4550E+07	1.2840E+07	52	2.8088E+04	2.4788E+04
3	1.2840E+07	1.1331E+07	53	2.4788E+04	2.1875E+04
4	1.1331E+07	1.0000E+07	54	2.1875E+04	1.9305E+04
5	1.0000E+07	8.8250E+06	55	1.9305E+04	1.7036E+04
6	8.8250E+06	7.7880E+06	56	1.7036E+04	1.5034E+04
7	7.7880E+06	6.8729E+06	57	1.5034E+04	1.1709E+04
8	6.8729E+06	6.0653E+06	58	1.1709E+04	9.1188E+03
9	6.0653E+06	5.3526E+06	59	9.1188E+03	7.1017E+03
10	5.3526E+06	4.7237E+06	60	7.1017E+03	5.5308E+03
11	4.7237E+06	4.1686E+06	61	5.5308E+03	4.3074E+03
12	4.1686E+06	3.6788E+06	62	4.3074E+03	3.3546E+03
13	3.6788E+06	3.2465E+06	63	3.3546E+03	2.6126E+03
14	3.2465E+06	2.8650E+06	64	2.6126E+03	2.0347E+03
15	2.8650E+06	2.5284E+06	65	2.0347E+03	1.5846E+03
16	2.5284E+06	2.2313E+06	66	1.5846E+03	1.2341E+03
17	2.2313E+06	1.9691E+06	67	1.2341E+03	9.6112E+02
18	1.9691E+06	1.7377E+06	68	9.6112E+02	7.4852E+02
19	1.7377E+06	1.5335E+06	69	7.4852E+02	5.8295E+02
20	1.5335E+06	1.3534E+06	70	5.8295E+02	4.5400E+02
21	1.3534E+06	1.1943E+06	71	4.5400E+02	3.5357E+02
22	1.1943E+06	1.0540E+06	72	3.5357E+02	2.7536E+02
23	1.0540E+06	9.3014E+05	73	2.7536E+02	2.1445E+02
24	9.3014E+05	8.2085E+05	74	2.1445E+02	1.6702E+02
25	8.2085E+05	7.2440E+05	75	1.6702E+02	1.3007E+02
26	7.2440E+05	6.3928E+05	76	1.3007E+02	1.0130E+02
27	6.3928E+05	5.6416E+05	77	1.0130E+02	7.8893E+01
28	5.6416E+05	4.9787E+05	78	7.8893E+01	6.1442E+01
29	4.9787E+05	4.3937E+05	79	6.1442E+01	4.7851E+01
30	4.3937E+05	3.8774E+05	80	4.7851E+01	3.7267E+01
31	3.8774E+05	3.4218E+05	81	3.7267E+01	2.9023E+01
32	3.4218E+05	3.0197E+05	82	2.9023E+01	2.2603E+01
33	3.0197E+05	2.6649E+05	83	2.2603E+01	1.7603E+01
34	2.6649E+05	2.3518E+05	84	1.7603E+01	1.3710E+01
35	2.3518E+05	2.0754E+05	85	1.3710E+01	1.0677E+01
36	2.0754E+05	1.8316E+05	86	1.0677E+01	8.3153E+00
37	1.8316E+05	1.6163E+05	87	8.3153E+00	6.4760E+00
38	1.6163E+05	1.4264E+05	88	6.4760E+00	5.0435E+00
39	1.4264E+05	1.2588E+05	89	5.0435E+00	3.9279E+00
40	1.2588E+05	1.1109E+05	90	3.9279E+00	3.0590E+00
41	1.1109E+05	9.8037E+04	91	3.0590E+00	2.3824E+00
42	9.8037E+04	8.6517E+04	92	2.3824E+00	1.8554E+00
43	8.6517E+04	7.6351E+04	93	1.8554E+00	1.4450E+00
44	7.6351E+04	6.7379E+04	94	1.4450E+00	1.1254E+00
45	6.7379E+04	5.9462E+04	95	1.1254E+00	8.7642E-01
46	5.9462E+04	5.2475E+04	96	8.7642E-01	6.8256E-01
47	5.2475E+04	4.6309E+04	97	6.8256E-01	5.3158E-01
48	4.6309E+04	4.0868E+04	98	5.3158E-01	4.1399E-01
49	4.0868E+04	3.6066E+04	99	4.1399E-01	1.5183E-01
50	3.6066E+04	3.1828E+04	100	1.5183E-01	3.5238E-04

GROUP	ENERGY	RANGE	GROUP	ENERGY	RANGE
101	3.0197E+05	2.8368E+05	151	9.1188E+03	8.0473E+03
102	2.8368E+05	2.6649E+05	152	8.0473E+03	7.1017E+03
103	2.6649E+05	2.5035E+05	153	7.1017E+03	6.2673E+03
104	2.5035E+05	2.3518E+05	154	6.2673E+03	5.5308E+03
105	2.3518E+05	2.2093E+05	155	5.5308E+03	4.8809E+03
106	2.2093E+05	2.0754E+05	156	4.8809E+03	4.3074E+03
107	2.0754E+05	1.9497E+05	157	4.3074E+03	3.8013E+03
108	1.9497E+05	1.8316E+05	158	3.8013E+03	3.3546E+03
109	1.8316E+05	1.7206E+05	159	3.3546E+03	2.9604E+03
110	1.7206E+05	1.6163E+05	160	2.9604E+03	2.6126E+03
111	1.6163E+05	1.5184E+05	161	2.6126E+03	2.3056E+03
112	1.5184E+05	1.4264E+05	162	2.3056E+03	2.0347E+03
113	1.4264E+05	1.3400E+05	163	2.0347E+03	1.7956E+03
114	1.3400E+05	1.2588E+05	164	1.7956E+03	1.5846E+03
115	1.2588E+05	1.1825E+05	165	1.5846E+03	1.3984E+03
116	1.1825E+05	1.1109E+05	166	1.3984E+03	1.2341E+03
117	1.1109E+05	1.0436E+05	167	1.2341E+03	9.6112E+02
118	1.0436E+05	9.8037E+04	168	9.6112E+02	7.4852E+02
119	9.8037E+04	9.2097E+04	169	7.4852E+02	5.8295E+02
120	9.2097E+04	8.6517E+04	170	5.8295E+02	4.5400E+02
121	8.6517E+04	8.1275E+04	171	4.5400E+02	3.5357E+02
122	8.1275E+04	7.6351E+04	172	3.5357E+02	2.7536E+02
123	7.6351E+04	7.1725E+04	173	2.7536E+02	2.1445E+02
124	7.1725E+04	6.7379E+04	174	2.1445E+02	1.6702E+02
125	6.7379E+04	6.3297E+04	175	1.6702E+02	1.3007E+02
126	6.3297E+04	5.9462E+04	176	1.3007E+02	1.0130E+02
127	5.9462E+04	5.5860E+04	177	1.0130E+02	7.8893E+01
128	5.5860E+04	5.2475E+04	178	7.8893E+01	6.1442E+01
129	5.2475E+04	4.9296E+04	179	6.1442E+01	4.7851E+01
130	4.9296E+04	4.6309E+04	180	4.7851E+01	3.7267E+01
131	4.6309E+04	4.3503E+04	181	3.7267E+01	2.9023E+01
132	4.3503E+04	4.0868E+04	182	2.9023E+01	2.2603E+01
133	4.0868E+04	3.8392E+04	183	2.2603E+01	1.7603E+01
134	3.8392E+04	3.6066E+04	184	1.7603E+01	1.3710E+01
135	3.6066E+04	3.3881E+04	185	1.3710E+01	1.0677E+01
136	3.3881E+04	3.1828E+04	186	1.0677E+01	8.3153E+00
137	3.1828E+04	2.9899E+04	187	8.3153E+00	6.4760E+00
138	2.9899E+04	2.8088E+04	188	6.4760E+00	5.0435E+00
139	2.8088E+04	2.6386E+04	189	5.0435E+00	3.9279E+00
140	2.6386E+04	2.4788E+04	190	3.9279E+00	3.0590E+00
141	2.4788E+04	2.3286E+04	191	3.0590E+00	2.3824E+00
142	2.3286E+04	2.1875E+04	192	2.3824E+00	1.8554E+00
143	2.1875E+04	2.0550E+04	193	1.8554E+00	1.4450E+00
144	2.0550E+04	1.9305E+04	194	1.4450E+00	1.1254E+00
145	1.9305E+04	1.7036E+04	195	1.1254E+00	8.7642E-01
146	1.7036E+04	1.5034E+04	196	8.7642E-01	6.8256E-01
147	1.5034E+04	1.3268E+04	197	6.8256E-01	5.3158E-01
148	1.3268E+04	1.1709E+04	198	5.3158E-01	4.1399E-01
149	1.1709E+04	1.0333E+04	199	4.1399E-01	1.5183E-01
150	1.0333E+04	9.1188E+03	200	1.5183E-01	3.5238E-04

(3) OKTAVIAN解析用 102群構造

GROUP	ENERGY	RANGE	GROUP	ENERGY	RANGE
1	1.6000E+07	1.5800E+07	51	6.0000E+06	5.8000E+06
2	1.5800E+07	1.5600E+07	52	5.8000E+06	5.6000E+06
3	1.5600E+07	1.5400E+07	53	5.6000E+06	5.4000E+06
4	1.5400E+07	1.5200E+07	54	5.4000E+06	5.2000E+06
5	1.5200E+07	1.5000E+07	55	5.2000E+06	5.0000E+06
6	1.5000E+07	1.4800E+07	56	5.0000E+06	4.8000E+06
7	1.4800E+07	1.4600E+07	57	4.8000E+06	4.6000E+06
8	1.4600E+07	1.4400E+07	58	4.6000E+06	4.4000E+06
9	1.4400E+07	1.4200E+07	59	4.4000E+06	4.2000E+06
10	1.4200E+07	1.4000E+07	60	4.2000E+06	4.0000E+06
11	1.4000E+07	1.3800E+07	61	4.0000E+06	3.8000E+06
12	1.3800E+07	1.3600E+07	62	3.8000E+06	3.6000E+06
13	1.3600E+07	1.3400E+07	63	3.6000E+06	3.4000E+06
14	1.3400E+07	1.3200E+07	64	3.4000E+06	3.2000E+06
15	1.3200E+07	1.3000E+07	65	3.2000E+06	3.0000E+06
16	1.3000E+07	1.2800E+07	66	3.0000E+06	2.8000E+06
17	1.2800E+07	1.2600E+07	67	2.8000E+06	2.6000E+06
18	1.2600E+07	1.2400E+07	68	2.6000E+06	2.4000E+06
19	1.2400E+07	1.2200E+07	69	2.4000E+06	2.2000E+06
20	1.2200E+07	1.2000E+07	70	2.2000E+06	2.0000E+06
21	1.2000E+07	1.1800E+07	71	2.0000E+06	1.8000E+06
22	1.1800E+07	1.1600E+07	72	1.8000E+06	1.6000E+06
23	1.1600E+07	1.1400E+07	73	1.6000E+06	1.4000E+06
24	1.1400E+07	1.1200E+07	74	1.4000E+06	1.2000E+06
25	1.1200E+07	1.1000E+07	75	1.2000E+06	1.0000E+06
26	1.1000E+07	1.0800E+07	76	1.0000E+06	4.6500E+05
27	1.0800E+07	1.0600E+07	77	4.6500E+05	2.1500E+05
28	1.0600E+07	1.0400E+07	78	2.1500E+05	1.0000E+05
29	1.0400E+07	1.0200E+07	79	1.0000E+05	4.6500E+04
30	1.0200E+07	1.0000E+07	80	4.6500E+04	2.1500E+04
31	1.0000E+07	9.8000E+06	81	2.1500E+04	1.0000E+04
32	9.8000E+06	9.6000E+06	82	1.0000E+04	4.6500E+03
33	9.6000E+06	9.4000E+06	83	4.6500E+03	2.1500E+03
34	9.4000E+06	9.2000E+06	84	2.1500E+03	1.0000E+03
35	9.2000E+06	9.0000E+06	85	1.0000E+03	4.6500E+02
36	9.0000E+06	8.8000E+06	86	4.6500E+02	2.1500E+02
37	8.8000E+06	8.6000E+06	87	2.1500E+02	1.0000E+02
38	8.6000E+06	8.4000E+06	88	1.0000E+02	4.6500E+01
39	8.4000E+06	8.2000E+06	89	4.6500E+01	2.1500E+01
40	8.2000E+06	8.0000E+06	90	2.1500E+01	1.0000E+01
41	8.0000E+06	7.8000E+06	91	1.0000E+01	4.6500E+00
42	7.8000E+06	7.6000E+06	92	4.6500E+00	2.1500E+00
43	7.6000E+06	7.4000E+06	93	2.1500E+00	1.0000E+00
44	7.4000E+06	7.2000E+06	94	1.0000E+00	4.6500E-01
45	7.2000E+06	7.0000E+06	95	4.6500E-01	2.1500E-01
46	7.0000E+06	6.8000E+06	96	2.1500E-01	1.0000E-01
47	6.8000E+06	6.6000E+06	97	1.0000E-01	4.6500E-02
48	6.6000E+06	6.4000E+06	98	4.6500E-02	2.1500E-02
49	6.4000E+06	6.2000E+06	99	2.1500E-02	1.0000E-02
50	6.2000E+06	6.0000E+06	100	1.0000E-02	4.6500E-03
			101	4.6500E-03	2.1500E-03
			102	2.1500E-03	1.0000E-03

附録4. DDXライブラリの型式

以下にDDXライブラリの型式を示す。

(MAT, 6, MT / ZA, AWR, 0, 0, NE1, 0)	CONT rec.
(MAT, 6, MT / 0.0, 0.0, IGM, 0, IGM+1, 0 / E_i)	LIST rec.
..... energy group structure	
(MAT, 6, MT / Q, 0.0, 0, 0, IGM, 0 / σ_i)	LIST rec.
..... scattering cross section	
(MAT, 6, MT / EL, EH, i, NE2, 0, 0)	CONT rec.
..... energy range of source group i	
(MAT, 6, MT / EL, EH, j, 0, NR, NP / μ_{int} / μ_1 , P(i → j, μ_1), μ_2 , p(i → j, μ_2), μ_{NP} , p(i → j, μ_{NP}))	TAB1 rec.
.....	
TAB1 rec. repeats for NE2 times which is No. of sink group j	
.....	
CONT rec. and TAB1 rec. repeat for NE1 times which is No. of source group i	
(MAT, 6, 0 / 0.0, 0.0, 0, 0, 0, 0)	CONT rec.
MAT : Material number	
MT : Reaction type	
ZA : Atomic No. and mass No., 1000* atomic No.+ mass No.	
AWR : Atomic weight ratio	
IGM : No. of group	
NE1 : No. of source group	
E_i : Group structure (starts from lower energy)	
Q : Q - value	
σ_i : Scattering cross section multiplied by No. of 2 nd neutron	
i : Source group No.	
j : Sink group No.	
EL, EH : Energy range of group i or j	
NE2 : No. of sink group for source group i	
NR : Length of aninterpolation table	
NP : No. of angular mesh	
μ_{int} : Interpolation table	
μ : Direction cosine for a scattering angle (starts from a small value)	
p : Angular distribution function of DDX	

Sample of DDX library

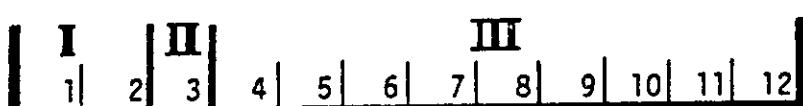
3.0070E+03	6.9557E+00	0	0	65	02032	6	2	1
0.0	0.0	65	0	66	02032	6	2	2
1.0000E-03	2.1500E-03	4.6500E-03	1.0000E-02	2.1500E-02	4.6500E-02	2032	6	2
1.0000E-01	2.1500E-01	4.6500E-01	1.0000E+00	2.1500E+00	4.6500E+00	2032	6	2
1.0000E+01	2.1500E+01	4.6500E+01	1.0000E+02	2.1500E+02	4.6500E+02	2032	6	2
1.0000E+03	2.1500E+03	4.6500E+03	1.0000E+04	2.1500E+04	4.6500E+04	2032	6	2
1.0000E+05	2.1500E+05	4.6500E+05	8.0000E+05	1.2000E+06	1.6000E+06	2032	6	2
2.0000E+06	2.4000E+06	2.8000E+06	3.2000E+06	3.6000E+06	4.0000E+06	2032	6	2
4.4000E+06	4.8000E+06	5.2000E+06	5.6000E+06	6.0000E+06	6.4000E+06	2032	6	2
6.8000E+06	7.2000E+06	7.6000E+06	8.0000E+06	8.4000E+06	8.8000E+06	2032	6	2
9.2000E+06	9.6000E+06	1.0000E+07	1.0400E+07	1.0800E+07	1.1200E+07	2032	6	2
1.1600E+07	1.2000E+07	1.2400E+07	1.2800E+07	1.3200E+07	1.3600E+07	2032	6	2
1.4000E+07	1.4400E+07	1.4800E+07	1.5200E+07	1.5600E+07	1.6000E+07	2032	6	2
0.0	0.0	0	0	65	02032	6	2	14
1.0489E+00	1.0489E+00	1.0489E+00	1.0489E+00	1.0509E+00	1.0605E+00	2032	6	2
1.0674E+00	1.0641E+00	1.0568E+00	1.0508E+00	1.0505E+00	1.0497E+00	2032	6	2
1.0491E+00	1.0491E+00	1.0490E+00	1.0490E+00	1.0490E+00	1.0489E+00	2032	6	2
1.0489E+00	1.0489E+00	1.0489E+00	1.0489E+00	1.0489E+00	1.0489E+00	2032	6	2
1.1196E+00	3.7136E+00	1.0399E+00	1.3184E+00	1.4717E+00	1.4650E+00	2032	6	2
1.5781E+00	1.7148E+00	1.8073E+00	1.8708E+00	1.9701E+00	2.1998E+00	2032	6	2
2.2421E+00	2.0312E+00	1.6821E+00	1.6304E+00	1.5780E+00	1.4841E+00	2032	6	2
1.4069E+00	1.3456E+00	1.3036E+00	1.2820E+00	1.2606E+00	1.2385E+00	2032	6	2
1.2182E+00	1.1984E+00	1.1790E+00	1.1624E+00	1.1461E+00	1.1281E+00	2032	6	2
1.1099E+00	1.0921E+00	1.0725E+00	1.0512E+00	1.0301E+00	1.0098E+00	2032	6	2
9.8985E-01	9.7014E-01	9.5102E-01	9.3684E-01	9.2432E-01	2032	6	2	25
1.0000E-03	2.1500E-03	1	1	0	02032	6	2	26
1.0000E-03	2.1500E-03	1	0	1	52032	6	2	27
5	2				2032	6	2	28
-1.0000E+00	3.6610E-01	-5.0000E-01	4.2628E-01	0.0	4.9417E-01	2032	6	2
5.0000E-01	5.6986E-01	1.0000E+00	6.5326E-01		2032	6	2	30
2.1500E-03	4.6500E-03	2	2	0	02032	6	2	31
1.0000E-03	2.1500E-03	1	0	1	62032	6	2	32
6	2				2032	6	2	33
-1.0000E+00	2.7624E-01	-5.0000E-01	2.3946E-01	0.0	1.9195E-01	2032	6	2
5.0000E-01	1.0239E-01	7.5000E-01	5.2770E-02	1.0000E+00	0.0	2032	6	2
2.1500E-03	4.6500E-03	2	0	1	52032	6	2	36
5	2				2032	6	2	37
-1.0000E+00	8.9714E-02	-5.0000E-01	1.8666E-01	0.0	3.0202E-01	2032	6	2
5.0000E-01	4.6725E-01	1.0000E+00	6.5300E-01		2032	6	2	39
4.6500E-03	1.0000E-02	3	2	0	02032	6	2	40
2.1500E-03	4.6500E-03	2	0	1	62032	6	2	41
6	2				2032	6	2	42
-1.0000E+00	2.7756E-01	-5.0000E-01	2.4370E-01	0.0	1.8685E-01	2032	6	2
5.0000E-01	1.1363E-01	7.5000E-01	5.8563E-02	1.0000E+00	0.0	2032	6	2
4.6500E-03	1.0000E-02	3	0	1	52032	6	2	45
5	2				2032	6	2	46
-1.0000E+00	8.8383E-02	-5.0000E-01	1.8239E-01	0.0	3.0711E-01	2032	6	2
5.0000E-01	4.5599E-01	1.0000E+00	6.5298E-01		2032	6	2	48
1.0000E-02	2.1500E-02	4	2	0	02032	6	2	49
4.6500E-03	1.0000E-02	3	0	1	92032	6	2	50
9	2				2032	6	2	51
-1.0000E+00	2.7692E-01	-5.0000E-01	2.4209E-01	0.0	1.8668E-01	2032	6	2
2.5000E-01	1.5150E-01	5.0000E-01	1.0690E-01	7.5000E-01	5.9193E-02	2032	6	2
8.1250E-01	4.6791E-02	8.7500E-01	3.1477E-02	1.0000E+00	0.0	2032	6	2
1.0000E-02	2.1500E-02	4	0	1	62032	6	2	55
6	2				2032	6	2	56
-1.0000E+00	8.8353E-02	-7.5000E-01	1.3302E-01	-5.0000E-01	1.8324E-01	2032	6	2
0.0	3.0638E-01	5.0000E-01	4.6169E-01	1.0000E+00	6.5179E-01	2032	6	2
2.1500E-02	4.6500E-02	5	2	0	02032	6	2	59
1.0000E-02	2.1500E-02	4	0	1	82032	6	2	60
8	2				2032	6	2	61
-1.0000E+00	2.7427E-01	-5.0000E-01	2.4004E-01	0.0	1.8546E-01	2032	6	2

8.2192E-01	8.5707E-05	8.2748E-01	1.2748E-01	8.3305E-01	2.6383E-01	2.032	6	2	2977
8.4418E-01	5.6660E-01	8.5531E-01	9.1201E-01	8.6644E-01	1.3044E+00	2.032	6	2	2978
8.8870E-01	2.2482E+00	9.1096E-01	3.3897E+00	9.3322E-01	2.9436E+00	2.032	6	2	2979
9.5548E-01	2.2410E+00	9.7774E-01	1.2766E+00	9.8887E-01	6.8053E-01	2.032	6	2	2980
9.9443E-01	3.5156E-01	1.0000E+00	0.0			2032	6	2	2981
1.5600E+07	1.6000E+07		65	0	1	82032	6	2	2982
8	2					2032	6	2	2983
9.1203E-01	2.0109E-04	9.1752E-01	2.2044E-01	9.2302E-01	4.5556E-01	2.032	6	2	2984
9.3402E-01	9.7375E-01	9.4502E-01	1.5601E+00	9.5601E-01	2.2214E+00	2.032	6	2	2985
9.7801E-01	3.7936E+00	1.0000E+00	5.7484E+00			2032	6	2	2986
						2032	6	0	2987
3.0070E+03	6.9557E+00		0	0	39	02032	6	51	2988
0.0	0.0		65	0	66	02032	6	51	2989
1.0000E-03	2.1500E-03	4.6500E-03	1.0000E-02	2.1500E-02	4.6500E-02	2.032	6	51	2990
1.0000E-01	2.1500E-01	4.6500E-01	1.0000E+00	2.1500E+00	4.6500E+00	2.032	6	51	2991
1.0000E+01	2.1500E+01	4.6500E+01	1.0000E+02	2.1500E+02	4.6500E+02	2.032	6	51	2992
1.0000E+03	2.1500E+03	4.6500E+03	1.0000E+04	2.1500E+04	4.6500E+04	2.032	6	51	2993
1.0000E+05	2.1500E+05	4.6500E+05	8.0000E+05	1.2000E+06	1.6000E+06	2.032	6	51	2994
2.0000E+06	2.4000E+06	2.8000E+06	3.2000E+06	3.6000E+06	4.0000E+06	2.032	6	51	2995
4.4000E+06	4.8000E+06	5.2000E+06	5.6000E+06	6.0000E+06	6.4000E+06	2.032	6	51	2996
6.8000E+06	7.2000E+06	7.6000E+06	8.0000E+06	8.4000E+06	8.8000E+06	2.032	6	51	2997
9.2000E+06	9.6000E+06	1.0000E+07	1.0400E+07	1.0800E+07	1.1200E+07	2.032	6	51	2998
1.1600E+07	1.2000E+07	1.2400E+07	1.2800E+07	1.3200E+07	1.3600E+07	2.032	6	51	2999
1.4000E+07	1.4400E+07	1.4800E+07	1.5200E+07	1.5600E+07	1.6000E+07	2.032	6	51	3000
4.7748E+05	0.0		0	0	65	02032	6	51	3001
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2032	6	51	3002
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2032	6	51	3003
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2032	6	51	3004
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2032	6	51	3005
0.0	0.0	3.5540E-02	1.8004E-01	2.3324E-01	2.2939E-01	2.032	6	51	3006
2.2727E-01	2.2909E-01	2.3721E-01	2.6273E-01	3.0248E-01	2.7332E-01	2.032	6	51	3007
2.5919E-01	2.5280E-01	2.4528E-01	2.3753E-01	2.2931E-01	2.1969E-01	2.032	6	51	3008
2.1048E-01	2.0272E-01	1.9442E-01	1.8302E-01	1.7123E-01	1.6081E-01	2.032	6	51	3009
1.5096E-01	1.4111E-01	1.3125E-01	1.2140E-01	1.1190E-01	1.0509E-01	2.032	6	51	3010
9.8883E-02	9.2704E-02	8.9356E-02	8.8352E-02	8.7352E-02	8.6353E-02	2.032	6	51	3011
8.5366E-02	8.4553E-02	8.3799E-02	8.3043E-02	8.2293E-02		2032	6	51	3012
4.6500E+05	8.0000E+05		27	17	0	02032	6	51	3013
1.0000E+00	2.1500E+00		10	0	1	52032	6	51	3014
5	2					2032	6	51	3015
-1.0000E+00	4.6264E-09	-5.0000E-01	4.6566E-09	0.0	0.0	2032	6	51	3016
5.0000E-01	4.5569E-09	1.0000E+00	4.5444E-09			2032	6	51	3017
2.1500E+00	4.6500E+00		11	0	1	52032	6	51	3018
5	2					2032	6	51	3019
-1.0000E+00	1.5024E-08	-5.0000E-01	1.4865E-08	0.0	0.0	2032	6	51	3020
5.0000E-01	1.4584E-08	1.0000E+00	1.4505E-08			2032	6	51	3021
4.6500E+00	1.0000E+01		12	0	1	82032	6	51	3022
8	2					2032	6	51	3023
-1.0000E+00	5.0906E-08	-7.5000E-01	4.7429E-08	-5.0000E-01	4.6958E-08	2.032	6	51	3024
-2.5000E-01	4.6949E-08	0.0	0.0	2.5000E-01	4.5632E-08	2.032	6	51	3025
5.0000E-01	4.5358E-08	1.0000E+00	4.5078E-08			2032	6	51	3026
1.0000E+01	2.1500E+01		13	0	1	102032	6	51	3027
10	2					2032	6	51	3028
-1.0000E+00	1.5970E-07	-7.5000E-01	1.6128E-07	-6.2500E-01	1.5911E-07	2.032	6	51	3029
-5.0000E-01	1.4973E-07	-2.5000E-01	1.4758E-07	-1.2500E-01	1.4700E-07	2.032	6	51	3030
0.0	0.0	2.5000E-01	1.4386E-07	5.0000E-01	1.4354E-07	2.032	6	51	3031
1.0000E+00	1.4049E-07					2032	6	51	3032
2.1500E+01	4.6500E+01		14	0	1	92032	6	51	3033
9	2					2032	6	51	3034
-1.0000E+00	5.0107E-07	-5.0000E-01	5.1605E-07	-2.5000E-01	4.7684E-07	2.032	6	51	3035
-1.2500E-01	4.7478E-07	-6.2500E-02	4.6835E-07	0.0	0.0	2032	6	51	3036
2.5000E-01	4.5265E-07	5.0000E-01	4.5341E-07	1.0000E+00	4.3909E-07	2.032	6	51	3037
4.6500E+01	1.0000E+02		15	0	1	92032	6	51	3038

附録5. FIDO 入力型式

型式1 (fixed form FIDO)

この型式は下に示すように、12個のデータフィールドの中に3つのサブフィールドがある。



最初のサブフィールド(I)には2個の整数が入り、2番目のサブフィールド(II)には所定のオペレータが入る。

(\$, *, R, I, T, S, F, A, C, E, Q, L, N, M, O, U, V, Z, +, -, ブランク) 3番目のサブフィールド(III)には整数あるいは実数データが入る。サブフィールド(I), (II)の内容で、サブフィールド(III)のデータの処理方法が定義される。ブランクは処理に関係ないので、カード上に1つ以上のブランクを与えてよい。それぞれのデータ配列はサブフィールド(I)の2個の整数で与えられる。整数型あるいは実数型データはサブフィールド(I)で\$(整数型), *(実数型)を入れる事により区別される。

このサブフィールド(II)では、サブフィールド(III)のデータに一定の操作を行なうオペレータを入れる事が出来る。可能なオペレータは下に示す通りである。

配列オペレータ

\$(\$) : 整数配列である事を宣言する。サブフィールド(I)に入れた一桁あるいは二桁の整数は、その配列の認識番号である。

* : 実数型配列である事を宣言する。サブフィールド(I)で与えた整数は配列の認識番号となる。

R : サブフィールド(I)に与えた整数回だけ、サブフィールド(III)のデータをくり返し与える。同じデータをくり返し与えたい時に用いる。

例； 5R 0.0 は次の様に与えたのと同じ意味をもつ。

0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

I : サブフィールド(III)のデータ値から、次のサブフィールド(III)のデータ値までを直線内挿し、サブフィールド(I)で与えた整数で等分割する。

例； 4I 0.0 5.0 は次の様に与えたのと同じ意味をもつ。

0.0 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0

T : データブロックの読み込み終了を指示。FAIR-DDXではいくつかのデータブロックがあり、それぞれTによって終了を指示しなければならない。1つのデータブロックは何個かの配列を含む事が出来る。同一カード上で、Tの後に与えたデータは無視される。

- S : サブフィールド (I) で与えた整数個のデータをスキップさせる。サブフィールド (III) がブランクならば無視される。
- F : サブフィールド (III) で与えたデータを、残りの配列すべてに与える。途中までデータがあり、残りのデータはすべて同一値であるような時、あるいはすべて同一値を与えた場合に用いる。
- A : 配列中のある特定な場所をサブフィールド (III) に与えた値で指定する。サブフィールド (I) はブランクとする。
- C : このカードが置かれた前の配列で読み込まれたデータの数を印刷する。サブフィールド (I) で与えた整数は単なる認識番号である。
- 例； ZZC (ZZ は任意の整数) カードを入れると次のメッセージが印刷される。
 XX ENTRIES READ IN THE YY ARRAY at ZZC.
- E : 配列に対するデータの終了を指示する。このオプションは特定の配列中のある項目だけを置き換える時に用いると便利である。
- Q : サブフィールド (III) で与えたデータの個数だけ、サブフィールド (I) で与えた整数回だけをくり返す。
- L : オペレータと同じような処理を行なうが、ここでは直接内挿ではなく、自然対数による内挿となる。この処理はエネルギー群構造を等レサジーで与える時に便利である。
- N : サブフィールド (III) で与えた整数個のデータをサブフィールド (I) で与えた整数回だけ、逆にくり返す。
- 例； 1.0 2.0 3.0
1 N 2
 とすると 1.0 2.0 3.0 3.0 2.0 と与えたのと同じ意味を持つ。
- M : オペレータ N と同様の処理を行なうが、くり返しの値が負の値となる事が異なる。
- 例； 1.0 2.0 3.0
1 M 2
 とすると 1.0 2.0 3.0 -3.0 -2.0 と与えたのと同じ意味をもつ。
- O : ANISN 入力データのカードイメージでの編集を行なうか、あるいは行なわないかのモード切換えを指示する。オペレータ C と同じように、O の前に与えた整数は認識番号となる。標準(初期)条件はデータを編集しないモードになっている。
- U : 一つの配列に対して、ANISN入力型式を置き換えるのに用いる。配列番号はサブフィールド (I) に与える。FORTRANで書かれるフォーマットはUを含むカードの次のカードに与える。フォーマットを与えるかっこも含める事。
- V : サブフィールド (I) で与えた整数で識別された配列のデータをすでに読み込んだ最終データの型式に従って読み込む。
- Z : ゼロを定義する。すなわち 49 Z とすると配列上に49個のゼロを与える。
- +(-) : 指数を表わす。サブフィールド (I) に与えた整数を N, サブフィールド (III) に与えたデータを A とすると値は次の様になる。すなわち,

A × 10^{±N}

このオプションを用いる事により 9 桁以上の値を与える事が出来る。サブフィールド (III) で与えるデータが整数の時は、データを右につめる事。浮動小数点を持つデータは指数を持っても持たなくても良い。

もし少数点を除くと指数フィールドの左に置かれる。

もし少数が与えられていない時は、小数点はサブフィールド (III) の端に与えられる。

入力制限

- (1) ブランクは無視する。
- (2) オペレータ I を用いた時、次のデータフィールドにブランクあるいは A を入れてはならない。
- (3) \$あるいは*を含むデータフィールドのサブフィールド (III) は整数 N を含む。次のデータは、その配列の (N + 1) 番目のメンバーとなる。普通、このサブフィールド (III) はブランクであり、無視される。
- (4) すべてのデータ配列には定められた個数のデータを正しく与える事。一つのデータ配列は新しいデータ配列が始まった時、あるいはデータブロックの終了を指示する事によって閉じられる。

型式2 (free form FIDO)

この型式では、型式1で与えたオペレータはすべて用いる事が可能である。但し、型式1とは異り、与える場所は任意で、1つ以上のブランクをあけて、使用者は次々とデータを書く事が出来る。この型式でデータを与える時には、配列指定\$\$(\$\$\\$\\$)あるいは**を用いる。制限条項は下に示すのみで、あとは使用者が自由に与えてよい。

- (1) データとデータの区切りは1つ以上のブランクを入れて識別する。
- (2) カラム1から72までを用いる。
- (3) 指数データは途中にブランクを入れない事。すなわち 1.0×10^4 の様に与えて、 1.0×10^4 , 1.0×10^4 と与えてはいけない。
- (4) 型式1での+,-のオペレータは処理されない。
- (5) 有効数字9桁を超えるデータ値は与えられない。すなわち $9234+09$ あるいは $923400000+1$ は与えられるが 9234000000 は与えられない。
- (6) オペレータとその前に与える値との間にブランクを入れてはいけない。すなわち $24R$ と与え $24\times R$ と与えてはいけない。
- (7) オペレータZの与え方は $738Z$ の様に与え、 $Z 738$ と与えてはいけない。
- (8) Q, M, Nオペレータは $Q4$ の様に与え $4Q$ と与えてはいけない。 $3Q 4$ と与えると $Q4 Q4 Q4$ の処理を行なう。
- (9) カラム1に▼を入れるとそのカードをコメントカードとして扱う。カラム2には行送り指定(¶, 0, 1, 2)を与える。

例として次の様なデータを与えると、どのように処理されるか示す。

1 \$\$ 25R1 0 4 3Q3 2 \$\$ 3R42 E T

1 \$ には25個の1が入り、次に0,4の順にデータが入る。その後1 0 4のくり返しが3回行なわれる。

2 \$ には42が3個入り、Eでデータ入力が終了し、Tでデータブロックが終了する。

42 ** 0.0 0.1666667 0.3333333 N 2

43 ** -1.0 -0.8819171 -0.3333333 M 2

この例では42 * には

0.0 0.1666667 0.3333333 0.3333333 0.1666667 と入る。これは S_N 定数の重みを与える時便利である。

43 * には

-1.0 -0.8819171 -0.3333333 0.3333333 0.8819171 と入る。これは S_N 定数の角度を与える時、使用すると便利である。