

JAERI-M  
90-199

INTERF：核融合中性子工学実験解析の  
ための反応率・スペクトル編集コード

1990年11月

小迫 和明

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 Division, Department  
of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun,  
Ibaraki-ken 319-11, Japan.

© Japan Atomic Energy Research Institute, 1990

---

編集兼発行 日本原子力研究所  
印 刷 日立高速印刷株式会社

INTERF：核融合中性子工学実験解析のための反応率・  
スペクトル編集コード

日本原子力研究所東海研究所原子炉工学部  
小迫 和明

(1990年10月19日受理)

核融合中性子工学実験の解析システムの一部として解析結果の処理を実験条件と密接な関連を持ちながら行える反応率・スペクトル編集コード INTERFを作成した。INTERF コードは、輸送計算コードにより得られたスカラーフラックスを処理し、反応率の計算値と実験値の比 ( $C/E$ )、スペクトル、反応率分布、等高線分布などを求めることができる。INTERF が対応する輸送計算コードは、ANISN、DOT 3.5、BERMUDA-2 DN、MCNP と MORSE-DD コードである。本報告では、このコードの概要と機能及び入力データと入出力ファイルについて説明し、実際の使用例を示す。

INTERF : The Reaction Rates and Spectra Editing Code for  
Analysis of Fusion Neutronics Experiments

Kazuaki KOSAKO

Department of Reactor Engineering  
Tokai Research Establishment  
Japan Atomic Energy Research Institute  
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received October 19, 1990)

The reaction rates and spectra editing code INTERF has been developed for transport calculation codes as a part of the analysis system for fusion neutronics experiments. This code can provide the ratio of calculation to experiment value for reaction rate (C/E), spectra, reaction rate distributions, contour distributions, etc. from results of transport calculation. The transport calculation codes that INTERF can process are the ANISN, DOT3.5, BERMUDA-2DN, MCNP and MORSE-DD codes. In this report, the concept, functions, input data, and input/output files in INTERF are described and the examples of input data for usage of INTERF are shown.

Keywords : Reaction Rate, Spectrum, Post Processing, Plotting, ANISN,  
DOT3.5, BERMUDA-2DN, MCNP, MORES-DD

## 目 次

1. はじめに .....	1
2. INTERFコードの概要と機能 .....	2
2.1 INTERFコードの概要と特徴 .....	2
2.2 プログラム構造 .....	5
2.3 INTERFコードの機能 .....	5
2.3.1 C/E .....	7
2.3.2 スペクトル .....	7
2.3.3 反応率分布 .....	8
2.3.4 等高線分布 .....	9
3. INTERFコードへの入力データ .....	10
3.1 入力データの考え方 .....	10
3.2 入力データの説明 .....	10
4. INTERFコードの入出力ファイル .....	33
4.1 ファイル割り合ての考え方 .....	33
4.2 使用するファイルの種類 .....	33
4.3 反応断面積ライブラリー .....	37
4.4 MCNP Tallyファイルの構造 .....	38
5. INTERFコードの使用例 .....	41
5.1 C/Eの例 .....	43
5.2 スペクトルの例 .....	58
5.3 反応率分布の例 .....	68
5.4 等高線分布の例 .....	77
6. まとめ .....	85
謝 辞 .....	85
参考文献 .....	86
付録A FIDO入力フォーマット .....	87
付録B 反応断面積ライブラリーの識別子 .....	89
付録C INTERFコードのサブルーチン分岐構造 .....	107
付録D INTERFコードの取扱う輸送計算コード .....	113

## Contents

1. Introduction .....	1
2. Concept and Functions of INTERF Code .....	2
2.1 Concept and Features of INTERF Code .....	2
2.2 Program Structure .....	5
2.3 Functions of INTERF Code .....	5
2.3.1 C/E .....	7
2.3.2 Spectrum .....	7
2.3.3 Reaction Rate Distribution .....	8
2.3.4 Contour Distribution .....	9
3. Input Data for INTERF Code .....	10
3.1 Thought for Input Data .....	10
3.2 Explanation of Input Data .....	10
4. Input/Output Files for INTERF Code .....	33
4.1 Thought to Assign File .....	33
4.2 Kinds of Using Files .....	33
4.3 Reaction Cross Section Library .....	37
4.4 Structure of MCNP Tally File .....	38
5. Sample of Usage for INTERF Code .....	41
5.1 Sample of C/E .....	43
5.2 Sample of Spectrum .....	58
5.3 Sample of Reaction Rate Distribution .....	68
5.4 Sample of Contour Distribution .....	77
6. Conclusion .....	85
Acknowledgments .....	85
References .....	86
Appendix A FIDO Input Format .....	87
Appendix B Identification Labels in Reaction Cross Section Library .....	89
Appendix C Subroutine Branching Structure of INTERF Code .....	107
Appendix D Transport Calculation Codes Treated with INTERF Code .....	113

## 1. はじめに

核融合炉の核設計においては、D-T反応で生じた中性子によるブランケットでのトリチウム増殖、発熱、構造材料の放射化、及び遮蔽が基本的な設計要素である。これらの要素に対する計算予測精度は、核融合炉開発における重要課題であるトリチウム燃料サイクルの自己充足性などを検討する上で特に高いものが要求されている。従って、核設計計算に用いる計算手法の精度と適用範囲を確認・検証する必要がある。このために、FNS (Fusion Neutronics Source) を用いて各種の中性子工学実験が行われ、解析結果と比較すべきベンチマーク・データが供給されてきている。

計算手法の精度などを検証するためには、適切なベンチマーク実験解析が必要である。このためには、非常に多くの解析計算を行わねばならない。また、計算手法は、核データ、断面積ライブラリーと計算コードの3つの要素から構成されており、それについて精度などを検証する必要がある。解析結果から1つの結論を導き出すためには、多くの計算を行わねばならないことになる。このような状況から、計算手法におけるさまざまな方法の一元化を企り、多くの解析計算を効率良く行うことが必要となってきた。そのため、3つの要素を効率的なフロー構成に編集・整備し、FNSでの核融合中性子工学実験の解析などに適用している。この解析における基本的なフロー構成は、次のようにになっている：

- (1) 核データを断面積ライブラリーへ処理・編集する
- (2) 各種輸送計算コードとそれに対応した断面積ライブラリーを用いて、中性子と光子の輸送計算を行う
- (3) 輸送計算により得られた結果を実験値と比較しうる反応率やスペクトルなどに編集する。

(1) に関しては、参考文献1で既に報告した。本報告では、計算結果の評価及び実験結果との比較・評価を、従来のものに比べて大量にかつ効率良くしかも多角的に行うため、解析のフローの(3)に該当する輸送計算結果の反応率・スペクトル編集コードとして開発したINTERFについて述べる。このINTERFコードは、容易に作成できる必要最小限の入力データにより計算結果を処理できるように工夫されている。また、数種の良く用いられる輸送計算コードにも対応している。

本報告では、INTERFコードの概要や処理機能などについて説明し、併せて処理可能な輸送計算コード (ANISN<sup>2)</sup>, DOT 3.5<sup>3)</sup>, BERMUDA-2DN<sup>4)</sup>, MCNP<sup>5)</sup> と MORSE-DD<sup>6)</sup> コードとの対応などについて説明する。また、実際の使用にあたって、入力データやファイル割り合てなどについても記述し、INTERFの実際の使用例や処理機能に対応した入力データの例についても示す。特に、入力データとファイル割り合てについては、初心者でも簡単にINTERFが使用できるように、詳細な説明を行っている。

## 2. INTERF コードの概要と機能

INTERF コードの概要と機能を理解することは、各種輸送計算コードの結果をユーザーの望むものに処理または作成する上で重要である。このとき、使用した輸送計算コードについてもある程度の知識を有していることが必要となる。これは、INTERF の使用法と入力データが輸送計算コードに密接に関連しているためである。

この章では、INTERF を理解する上で必要とされる事柄 (INTERF の概要と特徴、プログラム構造、処理機能など) について説明する。また、上述のように INTERF は処理しようとする輸送計算結果に密接に関連しており、対応する輸送計算コードについては付録 D を参照されたい。

ユーザーの要求に応じて INTERF は修正・更新が可能なように機能別に処理フローを組み、処理ステップをサブルーチンに最大限分割してある。つまり、INTERF の機能が全てのユーザーの要求を満足できるとは考えていないし、そのようなコードの作成は実際上不可能であるから、必要に応じてユーザーによりコードが適宜修正されることを前提としてコーディングしてあるということである。

ユーザーが求めたい値やグラフをより効率良く得るためにも、INTERF の概要と機能を十分に把握した上で利用してもらいたい。

### 2. 1 INTERF コードの概要と特徴

INTERF コードは、基本的には核融合中性子工学実験の解析計算システムの中の輸送計算コードによる計算結果の反応率・スペクトル編集コードとして開発・整備されてきており、核融合中性子工学実験解析に用いられる輸送計算コードと密接な関連を持っている。ここでいう解析システムとは、評価済核データを処理して輸送計算コード用の断面積ライブラリーを作成し、それを用いて輸送計算を行い空間や検出器でのフラックスを求めて、それをポスト・プロセッシング・コードによりユーザーの要求するものに編集・処理し、実験値との比較などが行えるものである。INTERF がポスト・プロセッシングの対象とする輸送計算コードは、現在 DOT 3.5, ANISN, BERMUDA-2DN, MCNP, MORSE-DD である。

Fig. 2.1 に FNS における解析システムの流れ図を示す。この図中で、二重線枠はデータやファイルを示し、太線枠は計算コードを示し、破線枠は INTERF 等のポスト・プロセッシング・コードにより得られる結果を示している。

INTERF は、当初 2 次元 Sn コード DOT 3.5 により計算されたスカラー・フラックス・ファイルから、実験値と比較すべき計算値を求めるために作成された。この計算値は、DOT 3.5 のメッシュ点でのスカラー・フラックスから必要とする位置でのスカラー・フラックスを計算（内挿）することにより得られる。このため、INTERF という名称は、interpolated flux（内挿フラックス）に由来している。従って、当初の DOT 3.5 の反応率の計算値と実験値の比（以下 C/E と略す）処理のために作成された INTERF は、その後の処理結果の多様化と解析システムの拡充に合わせて随時機能追加及び修正と更新を繰り返し行い、現在に到っている。このような機能の拡張の過程を経ているので

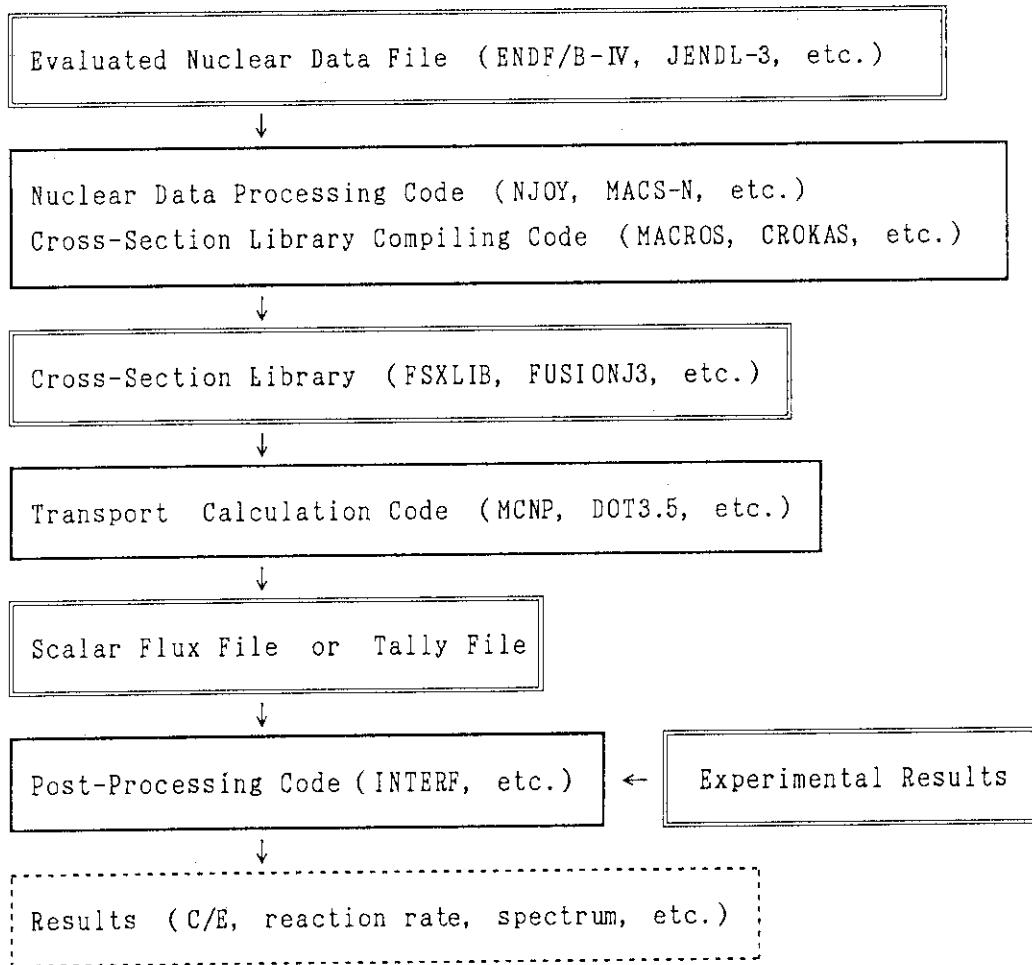


Fig. 2.1 Flow chart of analysis system at FNS

INTERFは、上述のユーザーによる簡単な修正・更新に際して部分的に複雑な箇所がいくつもある。特に、輸送計算コード毎の処理の分岐部分と等高線分布のプロット機構については入り組んだ構造になっている。しかし、分岐後の処理は大部分独立しており、更新などに対する重大な障害とはならない。但し、プログラムがこの独立構造のために長大になるという欠点はある。プログラム構造と構成ルーチン群については、第2.2節と付録Cに述べられている。

INTERFは、結果を得るため基本的には輸送計算コードにより得られたスカラー・フラックス・ファイルまたはTally ファイルを使用する。スカラー・フラックス・ファイルは、DOT3.5, ANISNとBERMUDA-2DNにより得られ、Tally ファイルはMCNPとMORSE-DDにより得られる。いずれのファイルもデータの収納形式は異なっているけれども、多群形式のスカラー束が収納されているという点では変わりない。（連続エネルギー形式のMCNPといえども、Tally ファイルへ出力されるフラックスは多群形式である。）INTERFは、これらのスカラー・フラックスを用いて点または空間（領域）における反応率のC/E、スペクトルや反応率等を計算し、ユーザーの要求に応じてそれらの印書出力やプロット出力等を行う。（具体的な機能や項目については、第2.3

節を参照されたい。)

INTERF の最大の特徴は、簡便で必要最小限な入力データにある。データ入力の方法としては、基本的に FIDO フォーマット（数値データに対してであり、文字データについては固定フォーマット）を採用したので、大量のデータを容易に扱うことができ、かつデータのもつ意味を明確に表わせるようになり、簡便な取扱いが可能となった。最も重要な特徴である必要最小限の入力データとは、ユーザーが INTERF に要求する処理を実行する上で必要不可欠なデータのことである。例えば、C/E を求めるには実験値とその位置があれば良く、それ以外のものを必要としないということである。従来の多くのポスト・プロセッシング・コードは、輸送計算条件についてのデータを入力データ中に必要とした。そのようなコードは、輸送計算条件と結果に 1 対 1 で対応した形で入力データが作成されねばならない。しかも輸送計算条件のデータを含むことは、入力データが長大なものとなる可能性を秘めている。また、データ入力におけるミスを招きやすく、ミスの防止・発見とデータ及びファイルの管理にも支障をきたすことになる。従って、入力データの最小限化は効率良い解析システムを構築する上での重要な因子となる。

INTERF は必要最小限の入力データを実現するために、INTERF への入力データとは別に輸送計算コードへ入力した計算条件（入力データ）をそのまま INTERF へ入力する必要がある。DOT 3.5 等の輸送計算結果（スカラー・フラックス・ファイル）は、空間メッシュでのスカラー・フラックスや境界角度フラックス等を含むけれども、メッシュ等の計算条件は通常含まない。従って、要求された処理を行うためにポスト・プロセッシング・コードは必ず計算条件を必要とするので、何らかの形で与えてやらねばならない。このため、上述したように従来のものは入力データ中に計算条件も含む形式を探っているけれども、INTERF は入力データとは別に輸送計算コードへの入力データも併せて入力することによりその供給を行う。これは、輸送計算を行う際には必ずそのコードへの入力データを作成して大部分の場合それを保存（カタログ）してあるので、これをそのまま利用するのが解析システムの一貫性と効率化という意味で優れていると考えるからである。従って、INTERF はそれぞれの輸送計算コードに対応した輸送コードへの入力データの読み込み機能を有している。この入力データは、既に輸送計算コードによりデータ・チェックなどが行われていることを前提としているので、入力時にチェックなどはしない。さらに、最小限の入力データとするために INTERF は、反応断面積データのライブラリー化とエネルギー群境界値のコード内でのブロック・データ化も行っている。反応断面積データは、反応断面積識別子を用いて反応断面積ライブラリーから検索することによりデータを準備できるようになっている（第 3.2 節、第 4.3 節と付録 B を参照）。エネルギー群境界値については、いくつかの特定の群数についてプログラム内にブロック・データとして境界値を有しており、それらを入力データ中に含む必要をなくしている（ブロック・データに用意されている特定の群数については、第 3.2 節 Table 3.2 を参照）。

INTERF は、多くの場合計算モデル体系中のある任意の点（以下、計算点と略す）でのスペクトルを求めるために、与えられた輸送計算結果のデータに基づき内挿を行う。この内挿は、ANISN, DOT 3.5 と BERMUDA-2DN の処理では全ての場合に使用され、MCNP では C/E の計算の中で必要な場合に使用される。内挿手法は、異常屈曲点の起こらない Akima の方法<sup>7)</sup>に基づいている。この方法の数値解法プログラムは、Y

$= F(X)$  型の 1 変数用 INTRPL ルーチン<sup>8)</sup> と  $Z = F(X, Y)$  型の 2 変数用 ITPLBV ルーチン<sup>8)</sup> を利用した。内挿法を用いているため、要求する計算点が内挿可能な範囲にあるように注意する必要がある。

最後に、INTERF は大型計算機 FACOM/M-380 と M-780 上で使用されており、プログラム言語は FORTRAN 77 で記述されている。

## 2. 2 プログラム構造

INTERF コードの基本的なプログラム構造は、処理形態に対応した分岐型構造であり、それぞれの処理機能に対応したサブルーチン群から形成されている。INTERF の分岐構造図と含まれているサブルーチン名とその機能や目的については、付録 C を参照されたい。

INTERF は、可変配列を採用している。これは、データ・ストレッジ用の配列を使用目的に応じて個々に定義するのではなく、1 つの大規模配列の中をデータの項目毎に要求される数に応じてアドレスを割り振り、形式上それぞれのデータ項目毎に配列を宣言したのと同様に取扱えるようになっている。この配列内のアドレス設定は、DOT, ASN, BERMUDA-2DN の処理については VARRAY, MCNP については MCNP, MORSE-DD については MORSED ルーチンがそれぞれ行っている。配列の大きさが不足する場合には、MAIN ルーチンにある配列名 VALUE のサイズを修正するだけよい。しかしながら、プロット用のデータと文字データについては、COMMON 文と CHARACTER 文で配列を定義しているため、これらを変更したい場合には、これらを用いているサブルーチンの修正を行う必要がある（通常の処理に必要なデータを収納する大きさは、十分確保されている）。また、可変配列であるためアドレス設定をユーザーが修正した時の配列破壊の追跡（デバッグ）を困難にしているので、十分そのことに留意して修正を行う必要がある。

INTERF は、プロット・ルーチン・パッケージとして、CALCOMP パッケージを使用している。基本的なプロット・ルーチンのみを使用しており、もしユーザーが必要とすれば、これを修正または別のパッケージのものに置換することは比較的容易である。INTERF 中のプロット制御用ルーチンは、プロット・データを準備するサブルーチンと実際にプロット・ルーチンをコールするサブルーチンに必ず分離してある。

## 2. 3 INTERF コードの機能

第 2.1 節でも述べたように、INTERF コードは、輸送計算コードにより求められた結果を処理するためのコードである。このコードは、核融合中性子工学実験の解析システムの一部として作成されているために、スペクトルや反応率などの処理に重点があり、核分裂炉等における実効増倍係数 ( $k_{eff}$ ) などの因子については対応していない。このような機能的な限定があるけれども、核融合中性子工学実験解析で必要とされる基本的な機能はほぼ満足している。

INTERF のもつ基本的な機能は、2 つの視点から分類できる。1 つは対応する輸送計算コードによるものであり、もう 1 つは処理手法（機能）である。ここでは、後者の処

理手法の分類により説明することとし、輸送計算コードへの対応も含めてTable 2.1 にまとめた。以下の項目で、それぞれの処理手法について詳しく説明する。

Table 2.1 Basic functions included in INTERF Code

Function (Processing Term)	Description of Function	** S n	*** MC
C/E	To calculate * and plot the ratio of calculational value(C) to experimental value or arbitrary value(E) for reaction rate with some response function at requested position	○	○
Spectrum	To calculate and plot the spectrum at requested position or detector (estimator)	○	○
Reaction Rate Distribution	To calculate and plot the reaction rate distribution with some response function on arbitrary axial direction	○	×
Contour	To plot the contour map graph of integrated flux or reaction rate for two-dimensional discrete ordinate transport code	○	×

## (Note)

- \* The word of "calculate" means setting up, interpolating, calculating, and printing data.
- \*\* Sn includes the ANISN, DOT3.5, and BERMUDA-2DN transport codes.
- \*\*\* MC means Monte Carlo, and includes the MCNP and MORSE-DD transport codes.

INTERFを用いて計算結果の処理を実施する上で注意しなければならないのは、処理機能に優先順位があることである。つまり、いくつかの処理機能は1つのジョブの中に共存できないようになっており、優先順位の最も高い処理機能のみが実行され、それ以外の機能は実行されない。これは、INTERFの処理フローが分岐型（第2.2節参照）であるけれども、それが完全なモジュールによって構成されていないことに起因している。以下に優先順位の高い順に処理機能を示すが、これらの3つの処理機能は、上述のように共存できないのでどれか1つだけを選択してジョブを実行する：(1) 入力したC/Eデータのプロット、(2) 等高線分布のプロット、(3) 反応率分布のプロット。C/Eとスペクトルの処理は、優先順位のある機能が指定されないならば、共存可能である。

### 2.3.1 C/E

C/E 機能は、任意の点または領域でのある反応率を実験値 (E) と計算値 (C) を直接比較するためにその比を求めるものである。求められたC/E は、印書とプロット出力がなされる。この処理は、ANISN, DOT, BERMUDA-2DN と MCNP の計算結果に対して適用できる。ANISN, DOT, BERMUDA では常に空間の任意の点におけるC/E を内挿により求める。MCNP では計算に使用した検出器に基き点や領域（面や体積）でC/E を求めるが、位置的に連続した検出器があるならば、内挿することにより任意の点でのC/E を求めることもできる。

C/E を求めるためには、実験値の単位（及び規格化）と計算値の単位が一致している必要がある。通常、輸送計算コードにより得られるフラックスの単位は、[particles/cm<sup>2</sup>/sec] である。このフラックスに適切な反応関数を掛けることにより、求めようとしている単位に変換してやらねばならない。

INTERF は、C/E を求めるために指定された点（または検出器）におけるスペクトルを内挿等により求める。求めたスペクトルに反応関数を掛けることにより、その点での反応率を計算し、実験値に対する比を求める。INTERF では指定した点がそのジョブを通じて共通に使用されるため、それぞれの反応関数毎にC/E を求める点を指定することはできない。従って、指定する点が完全に異なる場合には、反応関数毎にジョブを分割するのが望ましい。部分的に異なっている場合には、指定する点を全て入力しておき、実験値を実際に入力する時にその点の実験値がないならば、ゼロを入力しておけば良い。完全に異なっている場合でも、実験値のない点の実験値をゼロとすれば、1つのジョブで実行することは可能であるが、リスト出力されるC/E テーブルのC/E 項に”0.0” の表示が多く並ぶことになる。C/E テーブルとプロット図は、反応関数毎に出力される。プロット図は、基準とした軸上の位置が変われば、新しい図にプロットされる。もし実験値の誤差が入力されるならば、C/E テーブルはそのC/E の上限と下限も併せて印書し、プロット図は誤差のプロットも要求されるならば誤差の範囲も一緒にプロットを行う。

C/E がプロットされるグラフは、linear-linear である。このグラフに関しては、グラフのX 軸とY 軸の長さ（実際のグラフの大きさ）を指定し、併せてX 軸とY 軸のデータのスケールの最小値と最大値を指定することができる。もし指定されないならば、最小値と最大値を検出し、それに基づいて自動的に範囲が決定される。

また、INTERF では既に得られているC/E の結果をプロット出力することができる。この場合には、C/E データとその位置を入力データとして与えてやらねばならない。これにより、複数のC/E データの組を相互に比較することができる。けれども、輸送計算結果のC/E の処理と共存することはできないので、一度結果を処理してC/E データを得てから、次のジョブでそれらをまとめてプロットすることになる。

この機能の実際の使用例については、第5.1 節を参照されたい。

### 2.3.2 スペクトル

スペクトル機能は、任意の点または検出器におけるフラックスのスペクトルを印書し、プロットするものである。この処理は、INTERF が扱う全ての輸送計算コードの結果に対して適用できる。ANISN, DOT, BERMUDA-2DN では空間のある点に

おけるスペクトルをメッシュ点でのスペクトルから内挿により求めてプロットする。M C N P と M O R S E - D D ではそれぞれの検出器におけるスペクトルをそのままプロットし、内挿などは行わない。

スペクトル・データは、指標により印書するかしないかを選択し、もしするならば印書フォーマットも選択することになる。ここで求めたスペクトルを他のプログラム等で利用する場合のために、印書は簡易なフォーマットであり、かつflux/groupとflux/lethargyの両方を印書する。

スペクトルのプロットは、flux/lethargy (log-log) を基本としているが、flux/MeV (linear-log)でもプロットすることができる。プロットするグラフに関しては、グラフのX軸とY軸の長さ（実際のグラフの大きさ）を指定し、併せてX軸とY軸のデータのスケールの最小値と最大値を指定することができる。もし指定しないならば、INTERFが最小値と最大値を検出し、それに基づいて自動的に範囲が決定される。

この機能の実際の使用例については、第5.2節を参照されたい。

### 2.3.3 反応率分布

反応率分布機能は、任意の軸上でのある反応関数に対する反応率の分布を求めて、それを印書しプロットするものである。この処理は、ANISN, DOT, BERMUDA-2DNの複数個の計算結果に対して適用できる。DOTとBERMUDAの2次元モデルのR-Zモデルについて考えると、Rの径方向とZの軸方向の2種類の軸上の分布を考えられる。従って、どちらの方向に垂直な軸上の分布であるかを指定しなければならない。また、ある軸に対して垂直な軸上の分布が、どこを原点とするかについても指定しなければならない。ANISNについては、1次元であるためただ1つの軸方向しか存在しないのでこのような問題はない。

反応率分布は、指定した軸上のメッシュの中点での反応率の値を印書出力する。しかし、プロットに使用する反応率は、180点に等分割した点でのスペクトルを内挿により求めて、それに反応関数を掛けることにより反応率を計算し、それをグラフへプロットする。プロットするグラフはlinear-logであり、グラフの大きさとスケールはスペクトルと同様に指定することができる。

この反応率分布の処理は、複数個の計算結果を同時に処理することができる。つまり、同一グラフ上に反応率分布を複数プロットすることができ、これにより計算結果を相互に比較することができる。それらの計算結果の計算条件（群数とメッシュ数のみ）は、同じでなければならない。一度に処理できる結果は最大9個までである。また、複数個の計算結果による反応率分布間の比 ( $C'/C$ ) を求めることもできる。この時には、最初に与える計算結果を基準 ( $C$ ) として扱い、それに対する比を求めることになる。この $C'/C$ でプロットされるグラフは、linear-linearとなることに注意し、それに対応したスケールを指定しなければならない。

また、反応率分布を求める軸上での領域別の反応率の線積分を計算し印書することができる。さらにこの領域別の平均スペクトルを線積分により求めて印書とプロットをすることもできる。ただし、この処理はDOT 3.5にのみ適用できる。

この機能の実際の使用例については、第5.3節を参照されたい。

### 2.3.4 等高線分布

等高線分布機能は、2次元モデル図上に反応率またはスペクトルの分布を等高線を用いてプロットするものである。この処理はD O T 3.5とBERMUDA-2 D Nの計算結果に対して適用できる。

プロットするモデル図は、平面図であり領域毎に細線によって区別されている。モデル図の大きさと範囲は指定することができるが、指定しなければ計算モデル全体が対象となる。モデル図のみが必要な場合は、等高線のプロットをなしとすれば良い。また、径方向と軸方向のいずれか長い方が、X軸として扱われる。

プロットする等高線は反応率かまたはスペクトル（任意のエネルギー範囲で積分したもの）のいずれかであり、その等高線の間隔は0.0より大きくかつ10.0より小さい数値で指定することができる。等高線は、等高線の値が1つその線上にプロットされる。現在、この数値プロットに問題があるため満足すべき等高線分布図とならないかもしれない。しかし、等高線そのものについての問題はない。

プロットする等高線のモデル上の位置を求めるために、非常に微細で数多くの点で内挿を行っている。1つのメッシュをさらに微細なメッシュに等分割し、その微細メッシュ境界面を横切る位置を求めて、その間を直線で結んでいる。このため、微細メッシュ間のスペクトルまたは反応率の変化は線型であると仮定している。このような手法であるため、計算条件として与えられたメッシュ構造が径方向と軸方向で極端に非均等な場合やメッシュ幅がとても大きい場合などでは、等高線が滑らかなカーブにならず波打ち現象が現れるかもしれない。また、この処理には内挿の多さに起因してC P U時間が大幅に増加する場合があるので、C P U時間打切り設定をプログラム内で行うことができるようになっている。

この機能は、D O T 計算でしばしば問題になるray effectを調べる上でも有用である。また、V I Pコード<sup>9)</sup>を用いて処理された[ $\phi \times \phi'$ ]による検出器等への寄与分布を把握することなどにも適用できる。

この機能の実際の使用例については、第5.4節を参照されたい。

### 3. INTERF コードへの入力データ

#### 3.1 入力データの考え方

INTERF コードは、入出力装置番号 5 から入力データの読み込みを行う。入力データ・ファイルは、1 レコード上に 72 カラム以上が必要であり、INTERF はそのうちの 1 ~ 72 カラムのデータを読み込むが 73 カラム以後はアクセスしない。

INTERF への入力データは、第 2.1 節で述べたように DOT3.5 などの輸送計算コードによる計算結果を処理するための必要最小限なデータにより構成されている。これは、計算結果を得るために使用した輸送計算コードへの入力データを INTERF が読み込み、計算条件に関するデータを準備することにより可能となっている。従って、ユーザーは INTERF で実際に行う処理のために必要なデータのみを与えることにより実行することができる。このため、INTERF は輸送計算コードのバージョンに独立ではありえず、輸送計算コードの入力データ等の変更に対応した更新が必要とされる。

INTERF の入力データの読み込みに関する基本的な考え方には FIDO フォーマットを使用し、文字データには固定フォーマットを使用するというものである。数値データについては、ある項目に多数の数値データを与える必要が生じ易いためと、INTERF への入力作業に慣れると項目毎に # と \* のアレイ番号によりデータを識別し易いという利点があるので FIDO フォーマットを採用した。FIDO フォーマットについては、参考文献 3 に詳細な説明があるが INTERF に必要とされる部分については、付録 A に簡単に説明してあるので参考されたい。文字データについては、読み込み処理の容易さから固定フォーマットを採用した。(FORTRAN77 レベルでは、数値と文字変数についての明確な区別が要求されているため。) また、入力データをより簡易なものにするために、制御データなどを除いて、ゼロを入力すれば基本的な処理が可能となっている。

INTERF への入力データには、基本的に 2 つの流れ（言い換えると 2 種類の輸送計算コード体系の入力処理）がある。1 方は DOT3.5, ANISN と BERMUDA-2D の空間メッシュを使用するものであり、もう 1 方は MCNP と MORSE-DD のモンテカルロ法による tally を使用するものである。従って、2 つの流れの間で入力データに関する考え方（考え方）が異なる部分があるので注意を要する。

#### 3.2 入力データの説明

入力データの作成においては、ユーザー自身が何を処理してどのような種類の結果を得ようとしているかが当然明確でなくてはならない。そのためにも、INTERF コードは何ができる、何ができないかを理解していなくてはならない。その目的に基づいて必要なカードとブロックを選択し組み合わせることにより、入力データが作られることになる。

INTERF への入力データには、上述のように文字データと数値データがある。前者については”カード”という語句で識別し、読み込むフォーマットを括弧で表示した。後者については”ブロック”で識別し、読み込みに使用する FIDO フォーマットを”(FIDO)”と表記して読み込むデータ数を括弧内に示した。

INTERFにおいて、DOT3.5, ANISN と BERMUDA-2D に対する入力

データは#1と#2に引き続いて#3から#10までを用意し、MCNPとMORSE-D Dに対する入力データは#1と#2に引き続いて#13から#19までを用意する。（この標記' #'は、入力データのある項目に関する1つの集合を表す。）なお、#3から#10までのデータと#13から#19までのデータを混在した1つの入力データとして用意することはできない。

以下にそれぞれの入力データ項目の説明を行う：

#### #1 タイトルカード (A72)

このタイトル・カードに続く入力データに関するメッセージまたはコメントであり、グラフの主タイトルとしても使用される。

グラフの主タイトルとしては、このカード上で最初に見い出すブランク（空白のカラム）よりも以後の文字を使用し、カード上の最後の文字の次のカラムから72カラムまでがブランクであれば、これを排除したものになる。従って、カード上の文字を全てグラフのタイトルにしたい場合には、第1カラムをブランクとすると良い。また、グラフのサイズに応じて文字数を適正なものにしないと、タイトルがグラフからはみ出ることや不釣合いになってしまることがある（これは、タイトル用文字の大きさの最小値が制限されているため）。

#### #2 輸送計算コード識別カード (A4)

これは、INTERFが処理する輸送計算コードの結果の種類を識別し、以後のINTERFと輸送計算コードの入力データの読み込みを制御するためのものであり、Table 3.1に示した4文字の識別子を入力する（このカードの第1～4カラムに連続して記入し、文字間にブランクを含まない）。

Table 3.1 Identifications of transport codes in INTERF

Identifications	Transport Codes
' DOT 3' or ' DOT '	DOT 3.5
' ANIS'	ANISN
' BERM'	BERMUDA-2DN
' MCNP'	MCNP - 3, - 3A, - 3B
' MORSE'	MORSE-DD

（注意）：DOT 3.5 の結果を処理する時には、この識別カードを省略することができる。つまり、Table 3.1 の識別子との同定ができない場合には、DOT 3.5 の入力データに対する入力手順が実行される。

ここで、#2の輸送計算コードの識別子に従って、これ以後の入力データの入力手順が分岐することに注意しなければならない。DOT3.5, ANISNとBERMUDA-2DNの処理のための入力データの用意は次の#3から#10までで引き続き行われ、MCNPとMORSE-DDの入力データの用意は#13から#19までで行われる。

### 《DOT3.5, ANISNとBERMUDA-2DNに対する入力データセット》

ここでは、DOT3.5, ANISNとBERMUDA-2DNの計算結果の処理のために必要な入力データについて説明する。

#### #3 基本データ入力ブロック (FIDO)

79番 (Number=12)

- 1) N : 反応率やスペクトルの計算を行う計算モデル体系中のある任意の位置（以下計算点と略す）(80\*アレイで入力するデータ)の数、または等高線や反応率分布をプロットするグラフの数。
- 2) NUMR : 反応率や反応率分布を計算するために使用する反応断面積セットの数。  
(#6において、この数の反応断面積セットを読み込む。従って、反応率の計算には必ず入力する必要がある。)
- 3) IFU : 入力した計算点(80\*アレイ)でのスペクトルをプロットするための指標、または反応断面積をプロットするための指標。
 

0	= プロットしない
1	= スペクトルをプロットする (flux/lethargy であり、作図範囲は自動スケーリングされる)
2	= スペクトルをプロットする (flux/lethargy 作図範囲はユーザー指定であり、83*アレイが必要である)
3	= 反応断面積をプロットする (作図範囲はユーザー指定であり、83*アレイが必要である。プロットするグラフの枚数の制御を"N"により行っているので、"N"と"NUMR"は同一値を入力しておく必要がある)
4	= スペクトルをプロットする (flux/MeVであり、作図範囲は自動スケーリングされる)
5	= スペクトルをプロットする (flux/MeVであり、作図範囲はユーザー指定であり、83*アレイが必要である)
- 4) IRCE : 入力した計算点(80\*アレイ)での反応率の実験値と計算値の比較(計算値(C)／実験値(E))を行うための指標。 ("NUMR">>0であることが必要である)
 

0	= 実行しない
1	= 反応率の印書を行い、もし実験値(81*アレイ)が与えられるならばC/Eの印書とプロットも行う (作図範囲はユーザー指定であり、86*アレイで入力する)
2	= 1と同様に印書とプロットを行い、かつC/Eのグラフ上に実験誤差(82*アレイ)の範囲も併せてプロットする (作図範囲はユーザー指定で

あり、86\*アレイで入力する)

-1 = 入力した計算点でのC/Eなどのデータ(88\*アレイ)を読み込み、それをリニア・スケーリングでプロットする(作図範囲はユーザー指定であり86\*アレイで入力し、もし実験誤差(82\*アレイ)が与えられれば、これも併せてプロットする)

(注記: この-1のオプションは排他的であり、これが指定されると"N"と"NUMR"以外の指標は無視される。他の排他性のある"IRCONT"と"IRDIST"の指標よりも上位であり優先される。また、輸送計算結果の処理も行わず、C/Eデータのプロットのみを行う。)

5)IRTID: 入力した計算点(80\*アレイ)での反応率のエネルギー群感度解析テーブルを印書するための指標。( "NUMR" > 0 であることが必要)

0 = 印書しない

1 = テーブルの印書を行う

6)IRTR: 入力した計算点(80\*アレイ)での反応率スペクトルデータを印書するための指標。(印書フォーマットは次の"IWFM"の指定に従い、"NUMR" > 0 であることが必要である。)

0 = 印書しない

1 = テーブルの印書を行う

7)IWFM: 入力した計算点(80\*アレイ)でのスペクトルと反応率スペクトルのデータの印書フォーマットを制御するための指標。(もし"IRTR" = 0 ならば、"IWFM" = 2 または 3 を指定してもそれぞれ 0 または 1 として扱われる)

-1 = 印書しない

0 = (10E12.4) のフォーマットで印書する

1 = スペクトルのみ(6E12.4)のフォーマットで印書する

2 = 反応率スペクトルのみ(6E12.4)のフォーマットで印書する

3 = 両方とも(6E12.4)のフォーマットで印書する

8)IRCONT: 2次元幾何形状モデル図上にスペクトルや反応率の等高線分布をプロットするための指標。

(注記: この指標は排他的であり、この実行が指定されると、"N"と"NUMR"以外の基本データの指標は無視される。但し、"IRCE" = -1 の指定の方がこの指標よりも優先されることに注意する必要がある。また、この指標は、DOT3.5 と BERMUDA-2DN の処理にのみ適用できる。)

0 = 実行しない

1 = スペクトルの等高線をプロットする(作図範囲はユーザー指定であり、83\*アレイが必要である)

2 = 反応率の等高線をプロットする("NUMR" > 0 であり、かつ"NUMR" = "N" であることが必要である。作図範囲はユーザー指定であり、83\*アレイが必要である)

-1 = 幾何形状モデル図のみをプロットする(作図範囲はユーザー指定であり、83\*アレイが必要である)

9) I P R T R : 入力した計算点 (80\*アレイ) でのエネルギー降順に累積した群毎のスペクトルのテーブルを印書するための指標。

- 0 = 印書しない
- 1 = 累積したスペクトルを印書する
- 2 = 累積したスペクトル／レサジーを印書する
- 3 = 累積したスペクトル／MeVを印書する

10) I R D S T : 指定した軸方向の反応率分布をプロットするための指標。

(注記: この指標は排他的であり、この実行が指定されると、"N" と "NUMR" 以外の基本データの指標は無視される。しかし、この指標よりも "IRC ONT" = -1 と "IRCONT" の指標の方が優先されることに注意する必要がある。また、"NUMR" > 0 と "N" = "NUMR" であることが必要である。)

- 0 = 実行しない
- n = 反応率分布または反応率分布比 ( $C'/C$ ) をプロットする。

このnは、輸送計算結果として与えられるスカラー・フラックス・ファイルの数であり、これらを同一グラフ上にプロットする。但し、これらのスカラー・フラックスの計算に使用した計算条件のうち、エネルギー群とメッシュ構造は必ず一致していなければならない。これは、1度にn個のファイルを処理するけれども輸送計算条件は1つしか処理しないためである。反応率分布においては  $n > 0$  でなければならない。

次に  $C'/C$  の場合には、最初に与えられるスカラー・フラックス・ファイルが基準 ( $C$ ) となり、2番目以後のファイルが ( $C'$ ) となる。従って、 $n > 1$  でなければならない。

nの最大数は9である。

反応率分布と反応率分布比のプロットのいずれを行いうかという制御は 86\*アレイの "NUMPLT(i)" で行う。

- 1 = 反応率分布と実験値の分布をプロットするための処理を行う。  
(処理の実際の制御は 89\*アレイで行う)

11) I C V G R P : 入力した計算点 (80\*アレイ) でのスペクトルの群構造を変換するために、群構造変換コード C V G R O U P へ引き渡すスペクトルデータを装置番号4のファイルへ出力するための指標。

- 0 = 実行しない
- 1 = スペクトルデータを装置番号4へ出力する

12) I G G N : ガンマ線の群数。

輸送計算結果が中性子またはガンマ線のみで計算されているならば、0を入力する。もし負の群数を入力するならば、全群数(IGM)からこのガンマ線の群数(IGGN)を差し引いた群数 (IGM-IGGN; 中性子の群数と認識) を全群数として取り扱い、以後の処理を行う。従って、中性子・ガンマ線結合計算において、中性子のみを処理したい時には負のガンマ線の群数を入力すれば良い。けれども、ガンマ線のみを処理することはできない。

T 終了指定子

#4 エネルギー群境界入力ブロック (FIDO)

84\* (Number = 群数(IGM) + 1 または 群数 + 2)

E(IGM) : エネルギー群境界値をエネルギー降順に入力する。

中性子またはガンマ線のいずれかの群境界値を入力する時には、(群数+1)個入力する。中性子・ガンマ線結合計算で"IGGN">>0であるならば(ガンマ線の処理も行なうことを意味する)、最初に中性子の群境界値を降順に(IGM-IGGN+1)個入力し、それに引き続いてガンマ線の群境界値を降順に(IGGN+1)個入力する。従って、中性子とガンマ線結合計算では(IGM+2)個入力することになる。

入力するエネルギー群境界値の単位は(eV)である。

Table 3.2 に示すエネルギー群数についての境界値がコード内のブロックデータに用意されており、INTERFはそれを優先的に使用するため、その群数と輸送計算の群数が一致する場合には、このブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

#5 計算点入力ブロック (FIDO)

80\* (Number = "N" または "N" × 2)

CALPOS(N,1:2) : スペクトルや反応率等の処理を行う計算点(空間座標上)の位置を、計算に使用した幾何形状モデル上の位置(座標)で入力する。位置の単位は(cm)である。

ANISNについては、R座標(ANISN入力の4\*)上の位置を"N"個入力する。

DOT3.5とBERMUDA-2DNについては、最初にR座標(X座標, DOT3.5入力の4\*, BERMUDA-2DN入力の#6と#7)上の位置を"N"個入力し、それに引き続いてZ座標(Y座標またはθ座標, DOT3.5入力の2\*, BERMUDA-2DN入力の#8と#9)上の位置を"N"個入力する。

"IRDST"が指定された場合に80\*アレイへ入力する計算点の位置は、分布がある座標軸に対して垂直な方向について求めるので、その基点となる座標を与えることになる。つまり、Z軸方向の分布を求めるときに、その分布がR座標軸上のどの位置におけるものかを入力することになる。この時には、Z座標軸上の位置は意味をもたない(しかし、何らかのデータが読み込むデータの数を合わせるために必要なので意味をもたない方の軸上の位置として0.0を入力しておく)。

"IRCONT"が指定されたならば、このブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

Table 3.2 Including group number in INTERF code

Particle type	Group Number	Reference Library
Neutron	3 2	F S X 3 2
	4 2	G I C X 4 0
	4 6	B E R M U D A - l i b. V I T A M I N - C
	7 0	higher energy group of 125 group library
	1 2 0	B E R M U D A - l i b.
	Standard 1 2 5	J A C K E X, E N F K A S J A C K A S, F U S I O N - J 3, etc.
	1 3 5	G I C X F N S
	1 7 5	V I T A M I N - E
Gamma-ray	Stainer 2 1	G I C X 4 0, G I C X F N S, V I T A M I N - C
	Standard 4 0	F U S I O N - J 3

## #6 反応率セクション

("NUMR" = 0 または "IRCONT" = 1 であるならば、このセクションは入力してはならない)  
 この反応率セクションへの入力データは、#6-1～#6-8 (#6-2～#6-8については必要とするもの) のカードとブロックの組み合せを連続して "NUMR" 回 (このセクションは  $i=1$ , NUMR のループを行い、コードがそれぞれの反応断面積に対応して収納するデータについては、その引数に  $i$  を用いた) 繰り返して入力する。

反応断面積ライブラリーに用意されている反応識別子、群数と反応型式については、付録Bを参照されたい。

## #6-1 反応断面積識別カード (2A1, 2X, 11A6).

1) A D(1) : 反応断面積データの入力方法の指標。

\$ または ¥ = 反応断面積ライブラリーの中から3)の "NUCL(1)" の識別子を用いて反応断面積データを検索する (反応断面積データ入力ブロック (85\*アレイ) は使用しない)。

その他 = このカードに続く反応断面積データ入力ブロック (85\*アレイ) からデータを入力する。

2) A D(2) : 無効 (現在使用していない)

3) N U C L(1) : 反応断面積ライブラリーから反応断面積データを検索するために用いる識別子。 (6 文字で識別する) ("AD(1)" = その他であるならば、この識別子は使用しない)

4) N U C L(2:11) : 反応断面積データについてのコメント。(10A6)

("AD(1)" = \$ または ¥ であるならば、このコメントを I N T E R F は使用せずに、反応断面積ライブラリー中で識別子により見い出されたデータに付属するコメントを使用する)

## #6-2 反応断面積データ入力ブロック (F I D O).

8 5 \* (Number = 群数(IGM))

R C R O S(IGM,i) : 反応断面積データをエネルギー降順に入力する。入力するデータの数は、エネルギー群境界 (84\*アレイ) への入力と同様に、中性子またはガンマ線のみの時には IGM 個入力する。中性子・ガンマ線結合計算で "IGGN" > 0 であるならば、最初に中性子に対する反応断面積データを (IGM-IGGN) 個入力し、それに引き続いでガンマ線に対する反応断面積データを IGGN 個入力する (合計 IGM 個である)。

"AD(1)" = \$ または ¥ ならば、このブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

## #6-3 K E R M A 因子の補正データカード (E 1 2, 0).

C K E R M A(i) : 反応断面積データとして K E R M A 因子を使用するときに、補正や単位変換などを行うためのデータを入力する。

反応断面積データが K E R M A 因子であるかどうかについては、

"NUCL(1)" の 6 文字の識別子の第 4 番目の文字が K である時に K E R M A 因子と認識する。従って、K E R M A 因子でないデータの識別子の第 4 番目の文字に K を用いてはならない。K E R M A 因子による発熱率の計算において補正が必要ない時には 1.0 を入力する。

## #6-4 実験データ識別ブロック (F I L D O )

"IRCONT" が指定されたならば、このブロックを入力してはならない。

8 6 \* (Number = 9)

1) I E X P : 実験データの有無の指標。

0 = データなし

1 = 実験データを入力する (81\*アレイ)

2 = 実験データと実験データ誤差を入力する (81\*と82\*アレイ)

2) N U M C E P (i) :

a) <" I R C E " = 1, 2 または -1 の時>

与えられたスカラー・フラックス・ファイルからの計算値と実験データ (81\*アレイ) の C / E との比較をするために、同一グラフ上にプロットする "N" 個の C / E データの入力する組の数。（#6-8の88\*アレイより入力する）（比較のためにプロットするデータがない時には 0 を入力しておく）

入力できる組の数は最大 9 までである。

b) <" I R D S T " = n または -1 の時>

ある軸上での反応率の領域毎の線積分を行うための指標。

0 = 実行しない

-1 = 軸上での反応率のある領域別 (DOT3.5入力の8Y) の線積分を計算して印書する。

-2 = 軸上での反応率のある領域別の線積分を印書し、かつ群毎の領域別の線積分を計算して印書とプロットをする (#6-5の83\*アレイが必要である)。

3) N U M P L T (i) :

a) <" I R C E " = 1, 2 または -1 の時>

複数の反応率による C / E のセットを比較するために、同一グラフ上にプロットする反応率の C / E を認識するための識別番号。

0 = 独立にプロットする (1つのグラフ上には 1 つの C / E のセットのみ)

N = 同じ番号のものを同一グラフ上にプロットする

b) <" I R D S T " = n または -1 の時>

反応率分布の計算とプロットをする際に、80\*アレイで与えられた座標基点から見て軸方向と径方向のどちらの垂直方向への分布であるかという指標。

0 = 軸方向の反応率分布 (axis, Z 軸に平行で R 座標上の点を基点とする)

- 1 = 径方向の反応率分布 (radial, R 軸に平行で Z 座標上の点を基点とする)
  - 2 = 軸方向の反応率の C' / C 分布 (axis, Z 軸に平行で R 座標上の点を基点とする)
  - 3 = 径方向の反応率の C' / C 分布 (radial, R 軸に平行で Z 座標上の点を基点とする)  
(注記: A N I S N については、軸方向と径方向の間の方向の区別はない)
- 4) X Q S I Z E (i) : グラフの X 軸の長さ (cm 単位) (default=30.0)
- 5) Y Q S I Z E (i) : グラフの Y 軸の長さ (cm 単位) (default=20.0)
- 6) C O R D I N (i,1:4) : ユーザーが指定するグラフ上のデータの作図範囲であり、入力するデータの順序は、X の最小値、X の最大値、Y の最小値、Y の最大値である。もし X の最小値と最大値、Y の最小値と最大値または両方が 0.0 であるならば、与えられたプロットデータに基づいて自動スケーリングを行う。対数軸をもつグラフ上でプロットが行われる時には最小値と最大値は 10 のべき乗でのみ行い、 $2 \times 10^2$  などは切捨てられて  $1 \times 10^2$  となる。

T 終了指定子

#6-5 領域別平均スペクトル：プロットスケーリングデータ入力ブロック... (F.I.D.O.)  
ある軸上でのフラックスの群毎の領域別の線積分を計算し、それにより領域別の平均スペクトルを求めてそれを領域毎にプロットする時のスケーリングデータを入力する。グラフのスペクトルは Flux/Lethargy である。

"IRDST" = n でかつ "NUMCEP(i)" = -2 でないならば、このブロックを入力してはならない。

8 3 \* (Number = 6)

- 1) S P C O O D (i,1) : グラフの X 軸の長さ (cm 単位) (default=30.0)
- 2) S P C O O D (i,2) : グラフの Y 軸の長さ (cm 単位) (default=20.0)
- 3) S P C O O D (i,3:6) : ユーザーが指定するグラフ上のデータの作図範囲であり、入力するデータの順序は、X の最小値、X の最大値、Y の最小値、Y の最大値である。もし X または Y の最小値と最大値が 0.0 であるならば、自動スケーリングを行う。グラフスケールは log-log であり 10 のべき乗で入力する。

T 終了指定子

#6-6 実験データ入力ブロック... (F.I.D.O.)

8 1 \* (Number = "N" または "N" × 2)

E X V (N, i) : 80\*アレイで入力した計算点に対応する実験データを入力する。もしある計算点における実験データがないならば、0.0 を入力する。反応率の C / E 等を求める場合、データは 1 原子あたりの反応率であり、反応断面積データは通常 (barn) 単位であるから、入力する実験データは  $10^{-4}$  を

掛けたものとする必要があるときがある。

入力するデータの数は、中性子またはガンマ線のみの時には"N"個入力し、中性子・ガンマ線結合計算で"IGGN">>0であるならば、最初に中性子についての実験データを"N"個入力し、それに引き続いでガンマ線のデータを"N"個入力する。

"IEXP"=0または、"IRCONT"か"IRDST"が指定されたならば、このブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

#### #6-7 実験データ誤差入力ブロック (F.I.D.O.)

82\* (Number="N" または "N" × 2)

ERV(N,i) : 81\*アレイで入力した実験データに対応する誤差を入力する。誤差は、百分率で入力する(つまり、3.5%の誤差があった時に入力する値は、0.035となる)。もし誤差が不明またはその計算点に実験データがないならば、0.0を入力する。

入力するデータの数は、実験データへの入力と同様に中性子またはガンマ線のみの時には"N"個入力し、中性子・ガンマ線結合計算で"IGGN">>0であるならば、最初に中性子についての実験データの誤差を"N"個入力し、それに引き続いでガンマ線の誤差を"N"個入力する。

"IEXP"=0, 1、または"IRCONT"か"IRDST"が指定されたならば、このブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

#### #6-8 比較用C/Eデータ入力ブロック (F.I.D.O.)

88\* (Number="N" × "NUMCEP(i)" または "N" × 2 × "NUMCEP(i))

C O V E R E(N<sub>a</sub>) : 80\*アレイで入力した計算点に対応し、C/Eグラフ上にプロットする比較用C/Eデータを入力する。もしある計算点におけるC/Eデータがないならば、0.0を入力する。INTERFはその点をスキップしてプロットすることになる。

入力するデータは、中性子またはガンマ線のみの時には"N"個入力し、中性子・ガンマ線結合計算で"IGGN">>0であるならば、最初に中性子についての比較用C/Eデータを"N"個入力し、それに引き続いでガンマ線のデータを"N"個入力する。そして、その入力を"NUMCEP(i)"回繰り返すことにより("N" または "N" × 2) × "NUMCEP(i)"個の比較用C/Eデータを入力する。この時、#9で入力する比較用C/Eデータラベルへの対応を考慮しなければならない。つまり、もしあるラベルに対して入力すべき比較用C/Eデータがないならば、ラベルとの整合性をとるために、0.0を入力してデータの数を調整する必要があるかもしれないからである。

"NUMCEP(i)">0かつ"IRCE"=-1でないならば、このブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

# 7 比較用反応率分布データ入力ブロック (F I D O)

( "IRDST" = -1 でないならば、このブロックを入力してはならない。このブロックにおいては 2 種類の 89 曲線が必要となるかもしれないことに注意を要する。)

89 曲線 (Number = 3)

1) M I R D S T (1) = I E X F L G : 比較用反応率分布データの処理のための指標。

0 = 実行しない ("IRDST" = -1 でこれを指定する意味ではなく、"IRDST" = 1 としてこのブロックを入力しないのが望ましい)

1 = 比較用反応率分布をプロットするために微細メッシュにおける反応率分布を装置番号 4 へ出力する（それ以外の処理は "IRDST" = 1 と同様である）。

2 = 微細メッシュでの比較用反応率分布を装置番号 4 から読み込み、計算した反応率分布と同一グラフ上にプロットする。

3 = 比較用反応率分布の実験データを次の 90\* アレイから読み込み、計算した反応率分布と同一グラフ上にプロットする。

4 = 微細メッシュでの比較用反応率分布を装置番号 4 から読み込み、かつ比較用反応率分布の実験データを次の 90\* アレイから読み込み、そして計算した反応率分布とそれらを同一グラフ上にプロットする。

2) M I R D S T (2) : 微細メッシュでの比較用反応率分布の組を装置番号 4 から読み込む時のその組の数（装置番号 4 のデータは、ある軸上での微細メッシュデータと比較用反応率分布データの組からなっており、その組をいくつ読み込むかを入力する）。

("IEXFLG" = 2 または 4 の時のみ有効)

3) M I R D S T (3) : 比較用反応率分布の実験データの組の数（複数の測定装置により測定された実験データがあるとき、1 つの測定装置による実験データを 1 組とした時に、いくつの組を読み込むかを入力する）。

("IEXFLG" = 3 または 4 の時のみ有効)

T 終了指定子

89 曲線 (Number = "MIRDST(3)" )

M I R D S T (4:3+MIRDST(3)) : 比較用反応率分布の実験データの個々の組に対して読み込む実験データの数を入力する。次の 90\* アレイで入力する比較用反応率分布の実験データの組の順序に対応して、"MIRDST(3)" 個入力する。

"MIRDST(3)" = 0 または "IEXFLG" < 3 であるならば、この 89 曲線アレイを入力してはならない。

T 終了指定子

90\* (Number = Σ ("MIRDST(3+i)" ) × 2 )

R D E X P D (No.) : 比較用反応率分布の実験データを入力する。入力するデータは、2 番目の 89 曲線で与えられた順序に対応した組の順序でなければならない。

また、個々の組で入力する実験データは、反応率分布の軸上の座標位置と反応率（実験データ）からなっており、最初にその組の座標位置をその組の入力データ数（"MIRDST(3+i)"）個入力し、それに引き続いて実験データ同じ数入力し、それを組の数（"MIRDST(3)"）だけ繰り返して入力する。従って、ここでの座標位置は80\*の計算点と一致させる必要はない。

"MIRDST(3)" = 0 または "IEXFLG" < 3 であるならば、この90\*アレイを入力してはならない。

#### T 終了指定子

### # 8 反応率分布ラベルカード (6 A 1 2)

R D C O M T(N<sub>a</sub>)：プロットする反応率分布に関するラベルを入力する。

"IRDST" = 0 であるならば、このカードを入力してはならない。

#### a) <"IRDST" = -1 の時>

計算する反応率分布（1個）、装置番号4から読み込む微細メッシュの比較用反応率分布（"MIRDST(2)" 個）と比較用反応率分布の実験データ（"MIRDST(3)" 個）についての識別用ラベルをこの順序で入力する。従って、入力するラベルの数は（1+MIRDST(2)+MIRDST(3)）個である。

#### b) <"IRDST" > 0 の時>

反応率分布を計算する（"IRDST"）個のスカラー・フラックスに付ける識別用ラベルを装置番号9から読み込む順番に（"IRDST"）個入力する。また、反応率分布のC'/Cを計算する時には、最初に基準（分母のC）となるスカラー・フラックスについてのラベルを入力し、それに引き続いてC'/Cに関するそれぞれのラベルを（"IRDST" - 1）個入力し、合計（"IRDST"）個のラベルを入力する。

### # 9 比較用C/Eデータラベルカード (6 A 1 2)

R D C O M T(N<sub>a</sub>)：比較用にプロットするC/Eデータに付けるラベルを入力する。比較用C/Eデータは、"IRCE" = 1, 2 または -1 の時に #6の各反応率において "NUMCEP(i)" > 0 であるならば、88\*アレイより入力される。ここでは入力するC/Eデータのそれぞれの組に対する識別用ラベルを入力するが、個々の反応率により "NUMCEP(i)" が異なるかもしれないけれども、順番に共通のラベルを入力してゆき合計（"NUMCEP(i)" の最大値 + 1）個のラベルが必要である。最初に、計算するC/Eに対するラベルを入力し、それに引き続いて比較用C/Eデータに対するラベルを（"NUMCEP(i)" の最大値）個入力する。なお、（"NUMCEP(i)" の最大値 + 1）の数は最大10個までであり、これより多くのラベルを入力してはならない。

"IRCE" = 1, 2 または -1 で "NUMCEP(i)" > 0 でないならば、このカードを入力してはならない。また、"IRCE" > 0 で "IRDST" が指定されたならば、このカードを入力してはならない。

## #10 プロットスケーリングデータ入力ブロック (FIDO)

( "IFU" = 2 または 5、 または "IRCONT" = 1, 2 または -1 でないならば、 このブロックを入力してはならない。 )

83\* (Number="N" × 6 または "N" × 8)

S P C O O D(N,6または8):

a) <" I F U " = 2 または 5 の時> (Number="N" × 6)

計算点におけるスペクトルをユーザーの指定した作図範囲でプロットするためのスケーリングデータを入力する。データは、各計算点について入力する必要があるので、下記の 6 つのデータを "N" 回繰り返して入力する。

1) X S I Z E : グラフの X 軸の長さ (cm単位) (default=30.0)

2) Y S I Z E : グラフの Y 軸の長さ (cm単位) (default=20.0)

3) C O R D R V(1:4) : ユーザーが指定するグラフ上のデータの作図範囲であり、入力するデータの順序は、X の最小値、X の最大値、Y の最小値、Y の最大値である。もしX またはY の最小値と最大値が 0.0 であるならば、自動スケーリングを行う。

b) <" I R C O N T " > 0 または = -1 の時> (Number="N" × 8)

2 次元幾何形状モデル図上に等高線、または幾何形状モデル図のみをユーザーの指定した作図範囲でプロットするために必要なデータを入力する。プロットするグラフ毎に作図範囲を指定するため、下記の 8 つのデータを "N" 回繰り返して入力する。

1) S P C O O D(i,1) : プロットする等高線の間隔 (0.0 より大きく 10.0 より小さい値でなければならない)  
(default=1.0)

2) S P C O O D(i,2) : プロットする等高線の計算に使用するスカラー・フラックスのエネルギーの上限 (eV単位)

3) S P C O O D(i,3) : プロットする等高線の計算に使用するスカラー・フラックスのエネルギーの下限 (eV単位)  
もし、上限と下限に共に 0.0 を入力するならば、全エネルギー範囲を等高線の計算に使用する。

4) S P C O O D(i,4) : プロットするグラフの X 軸の長さ (cm単位)  
(default=28.0)

I N T E R F は、R 座標と Z 座標軸の長さの長い方を X 軸として選び、それを基準として Y 軸の長さをモデル上の長さの比例関係から決定する。従って、R と Z 軸の長さが近い場合には、X 軸の長さを 20.0 程度にする必要がある。

5) S P C O O D(i,5) : プロットする幾何形状モデル図における R 座標の下限 (cm単位) (もし 0.0 ならば、R 座標の最小値に設定する)

- 6) S P C O O D(i,6) : プロットする幾何形状モデル図における R 座標の上限 (cm単位) (もし 0.0 ならば、R 座標の最大値に設定する)
- 7) S P C O O D(i,7) : プロットする幾何形状モデル図における Z 座標の下限 (cm単位) (もし 0.0 ならば、Z 座標の最小値に設定する)
- 8) S P C O O D(i,8) : プロットする幾何形状モデル図における Z 座標の上限 (cm単位) (もし 0.0 ならば、Z 座標の最大値に設定する)

"IRCONT" = -1 では "SPCOOD(i,4:8)" のデータのみ有効であり、"SPCOOD(i,1:3)" のデータは無視される。

T 終了指定子

注記: #11と#12は、現在の I N T E R F においては使用していない。

### 《M C N P と M O R S E - D D コードに対する入力データセット》

ここでは、M C N P と M O R S E - D D の計算結果の処理のために必要な入力データについて説明する。けれども、現在 I N T E R F は M C N P に対する処理を重視しており、M O R S E - D D に対する処理は一部分不完全である。

#### #13 基本データ入力ブロック (F I D O)

7 7 ¥ (Number = 8)

- 1) N : 処理対象とする検出器の数 (もし 0 ならば、全ての検出器が処理対象となる。従って、"N" > 0 であるならば、処理対象とする検出器を指定するために #14 の 78¥ が要求されるけれども、0 ならば要求されない。) (M O R S E - D D 入力の、Card-BB 上の "ND" に対応する)  
(M C N P では、"NTAL" = 1 ならば、その Tally 中の検出器について入力すれば良いが、"NTAL" > 1 ならば、Tally 每に検出器の数が異なっているかもしれない。全ての Tally に対して共通に対象検出器を入力できる場合を除いて、0 を入力しておくと良い)
- 2) N U M R : 反応率を計算するために使用する反応断面積セットの数 (#18において、反応断面積セットの指定と読み込みを行う)  
"NUMR" > 0 であるならば、全ての Tally に対して共通にこの反応断面積セットの数を使用することを意味する。"NUMR" = -1 であるならば、各 Tally 每に使用する反応断面積セットの数が異なることを意味し、各 Tally で使用する反応断面積セットの数を入力するために 91¥ アレイが必要である。ここで注意しなければならないことは Tally が 1 つである時に、"NUMR" = -1 を入力してはならないことと、"NUMR" > 0 または = -1 であるな

らば、"IGM" > 0 または = -1 を必ず入力しなければならないことである。

反応断面積ライブラリーに用意されている反応識別子、群数と反応形式については、付録Bを参照されたい。

3) N H I S T : 処理対象とするTally ファイル中に出力されている粒子ヒストリー数。

もし0ならば、Tally ファイル中に出力された最終粒子ヒストリー数に設定される。もし入力した"NHIST" がTally ファイル中に出力された最終粒子ヒストリー数より大きいならば、最終粒子ヒストリー数に設定される。また、もし"NHIST" がTally ファイル中に出力されたヒストリー数と一致しなければ、"NHIST" よりも大きくかつ最も近い粒子ヒストリー数に設定される。

M O R S E - D D では、バッチ毎の情報は記録せず、' summary ' データのみを出力するので、常に0を入力する。

4) I F U : 処理対象とする検出器のスペクトルをプロットするための指標。

- 0 = プロットしない
- 1 = スペクトルをプロットする（作図範囲は自動スケーリングされる）
- 2 = スペクトルをプロットする（作図範囲はユーザー指定であり、83\*アレイが必要である）

5) I R C E : 処理対象とする検出器での反応率の計算を行い、実験値が与えられるならば、その比較（計算値（C）／実験値（E））を行うための指標（"NUMR" > 0 であることが必要である）。

（現在、I N T E R F ではM O R S E - D D の処理において、この指標は指定できない。）

- 0 = 実行しない
- 1 = 計算した反応率の印書を行い、もし実験値（81\*アレイ）が入力されるならばC／Eの印書とプロットも行う（作図範囲はユーザー指定であり、86\*アレイで入力する）。
- 2 = 1と同様に印書とプロットを行い、かつC／Eのグラフ上に実験誤差（82\*アレイ）の範囲も併せてプロットする（作図範囲はユーザー指定であり、86\*アレイで入力する）。
- 3 = 指定した内挿点（89\*アレイ）での反応率を計算し、かつC／Eの印書とプロットを行う（作図範囲はユーザー指定であり、86\*アレイで入力する）。

6) I W F M : 処理対象とする検出器でのスペクトル・テーブルを印書するための指標。

- 1 = 印書しない
- 0 = スペクトルを(6E12.4)フォーマットで印書する

< M C N P における指標 >

- 1 = 完全な診断テーブル形式で検出器スペクトルを印書する

< M O R S E - D D における指標 >

- 1 = 検出器のスペクトルを印書する。
- 2 = 検出器の角度スペクトルを印書する（MORSE-DD入力のCard-BB 上の"NA" が、"NA" > 1 でなければならない）。

- 3 = 検出器の非衝突スペクトルを印書する (MORSE-DD入力のCard-BB上の"IOUTE"が、"IOUTE" = 1でなければならぬ)。
- 4 = 検出器の非衝突角度スペクトルを印書する (MORSE-DD入力のCard-BB上の"NA"と"IOUTE"が、それぞれ"NA">>1と"IOUTE" = 1でなければならぬ)。

7) IGM : 使用する反応断面積セットの群数 ("NUMR">>0ならば必ず入力しなければならないが、"NUMR"=0ならば0を入力しておく)。

"IGM">>0であるならば、全てのTallyに対して共通にこの群数を使用することを意味する。つまり、全Tallyのエネルギー群構造は同じであるということである。"IGM"=-1であるならば、各Tallyの群構造は異なっていることを意味し、各Tallyの群数を入力するために90￥アレイが必要である。

M C N Pにおいては、エネルギー群構造にのみ着目しており境界値が同一な群構造をもつ群数を入力すればよい。但し、エネルギーの上限と下限を全て含んでいなければならない。

反応断面積ライブラリーに用意されている反応識別子、群数と反応形式については、付録Bを参照されたい。

8) N H I S C M :

#### <MCNPにおける入力>

処理対象とした粒子ヒストリーナンバー"NHIST"と比較するために指定するTallyファイル中に出力された粒子ヒストリーナンバー。(MCNPはダンプ時のそれぞれのヒストリー情報を有しているので、ヒストリーナンバーが増加した時に統計精度などがどれだけ変化したかを知るために比較しようとする粒子ヒストリーナンバーである。もし0ならば、"NHIST"の約2/3の粒子ヒストリーナンバーに設定される。)

#### <MORSE-DDにおける入力>

"IWFM">>-1の時に印書されるフラックスの単位の指標 ("IWFM"=-1であるならば、これは無効である)。

- 0 = Flux/Group
- 1 = Flux/Lethargy
- 2 = Flux/MeV

T 終了指定子

### #14 検出器番号入力ブロック (FIDO)

78￥ (Number="N")

N S D E T E(N) : 処理対象とする検出器番号を指定する。

入力する検出器番号は、順序正しく入力する必要はなく、もし処理の優先度等があるならば、その順序で入力すれば良い。但し、入力データ数は"N"個でなければならない。また、検出器番号は、MCNPやMORSE-DD計算の入力データ中で定義した検出器の入力順序に対応したものである。

"N" = 0 であるならば、自動的に 1 から "N" まで昇順に検出器番号を設定するので、このブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

#### #15 検出器位置入力ブロック (FIDO)

この検出器位置入力ブロックは、各 Tally におけるセルと面の検出器位置を入力するものであり、80\*アレイを Tally の数 (NTALK) だけ繰り返して入力しなければならない。検出器が点検出器 (point detector, tally type = 5 or 15) であるならば、検出器の位置は MCNP の Tally ファイル中から用意されるので、この 80\*アレイを入力してはならない。但し、MORSE-DDにおいては、Tally は 1 つであり 80\*アレイの入力は 1 回となることに注意を要する。

80\* (Number = "N")

D T A X I S (N) : "N" 個の検出器についての検出器位置を入力する。

本来 3 次元形状におかれた検出器であり、1 つの位置で検出器位置を表現できるわけではないが、1 次元的にみてその検出器がどの位置で代表できるかを考えて、その位置を入力する。例として、Z 軸を中心に半径 5 cm の Z = 10 cm ~ 20 cm の円柱がある時に、この円柱がセル検出器として用いられているならば、Z 軸で考えた時には Z = 15 cm で代表し、X 軸では 0 cm で代表できる。また、この場合の位置は、INTERF の処理における便宜的なものであり、相対的なものでもよい。

入力する検出器位置は (cm) 単位である。セルと面検出器については必ずこの 80\*アレイが必要である。

T 終了指定子

#### #16 指定内挿点入力ブロック (FIDO)

この指定内挿点入力ブロックは、#15 ブロックで入力したセルと面の検出器位置または、Tally ファイル中から用意される点検出器位置を基に、スペクトルや反応率を求めるべき内挿点（主に実験位置に対応する）を指定する。

"IRCE" = 3 でないならば、このブロックを入力してはならない。

89\* (Number = 1)

1) N R X : 指定する内挿点の数 ("NRX" > 0 でなければならない)

T 終了指定子

89\* (Number = "NRX")

R R A X I S (NRX) : 内挿する位置を "NRX" 個入力する。位置の単位は (cm) である。

内挿する位置の考え方は、#15 と同様に一次元とみなすことになる。セルと面の検出器については、#15 の "DTAXIS" の位置関係に対応していなければならない。

T 終了指定子

#17 Tally 制御データセクション

Tally 每にエネルギー群構造や求める反応率が異なる時に、それぞれのTally に対して群数と反応率の数を入力しなければならない。けれども、両方が全てのTally に共通であるならば、 ("NUMR" > 0 & "IGM" > 0) として、このセクションを入力してはならない。

M O R S E - D D に対しては、Tally が異なることはありえないでの、このセクションを入力してはならない。

## #17-1 Tally エネルギー群数入力ブロック (F.I.D.O.)

90 ¥ (Number=Tally の数 (NTALK))

N G R T A L(NTALK,1) : 各Tally のエネルギー群数を入力する。

入力する数は、Tally の数 (NTALK) と一致していなければならぬ。入力する群数はTable 3.2 に示された群数と一致しているけれども、エネルギー群数境界（群構造）の異なっている群数の群構造を入力したい時には、負の群数を入力する（この時には、必ず次の#18-1の84\*アレイでエネルギー群境界を入力しなければならない）。

"IGM" = -1 でないならば、このブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

## #17-2 Tally 反応断面積セット数入力ブロック (F.I.D.O.)

91 ¥ (Number=Tally の数 (NTALK))

N G R T A L(NTALK,2) : 各Tally 每に計算する反応率のための反応断面積セットの数を入力する。

入力する数は、Tally の数 (NTALK) と一致していなければならぬ。ここで入力した反応率の数に対応する反応断面積セットを、次の#18で各Tally に対して入力しなければならない。ある断面積セットを複数のTally に対して入力する時には、それぞれのTally への入力の時にその反応断面積セットをそれぞれ入力しなければならない。

"NUMR" = -1 でないならば、このブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

#18 反応率セクション

この反応率セクションへの入力データは、#18-1～#18-8 (#18-1と#18-3～#18-8について必要とするものを入力するが、#18-2は必ず入力する) のカードとブロックの組み合わせを連続して"NUMR"回 (このセクションはi=1,NUMRのループを行い、それぞれの反応断面積に対応してコードが収納するデータについては、その引数にiを用いた。) 繰り返して入力することになる。従って、"NUMR"=-1であるならば、各Tally についてさらに繰り返して入力することになる。つまり、下記のような構造でこのセクションへの入力データはループしている。

# 18-2～# 18-8は、"NUMR" > 0 または = -1 でないならば、入力してはならないことに注意を要する。

```

Tally の数(n=1,NTALK)
# 18-1への入力データ
反応率の数(i=1,NUMR ; NUMR=NGRTAL(n,2))
# 18-2～# 18-7への入力データ

# 18-8への入力データ
# 19への入力データ

```

M O R S E - D D の Tally は 1 つであり、"NTALK" = 1 としてこのセクションを取り扱う。

反応断面積ライブラリーに用意されている反応識別子、群数と反応形式については、付録B を参照されたい。

#### # 18-1 エネルギー群境界入力ブロック (F.I.D.O.)

8 4 \* (Number=群数 ("IGM" または "NGRTAL(n,1)" ) + 1)

V A L U E (n) : エネルギー群境界値をエネルギー降順に (群数 + 1) 個入力する。入力するエネルギー群境界値の単位は (eV) である。

M C N P においては、1つの Tally は中性子かまたはガンマ線のどちらかであるので、#4への入力方法と混同しないようにしなければならない。

Table 3.2 に示すエネルギー群数についての境界値がコード内ブロックデータに用意されており、I N T E R F はそれを優先的に使用するため、Table 中の群数と輸送計算の群数が一致する場合には、このブロックを入力してはならない。但し、"IGM" = -1 かつ "NGRTAL(n,1)" < 0 であるならば、必ずこのブロックを入力しなければならない (# 17-1 を参照)。

T 終了指定子

#### # 18-2 反応断面積識別カード (2.A1, 2.X, A.6)

1) B C D I D (1) : 反応断面積データの入力方法の指標

\$ または ¥ = 反応断面積ライブラリーの中から、3)の"BCDNCL"の識別子を用いて反応断面積データを検索する (反応断面積データ入力ブロックは使用しない)。

その他 = このカードに続く反応断面積データ入力ブロック (85\*アレイ) から入力する。

2) B C D I D (2) : 無効 (現在使用していない)

3) B C D N C L : 反応断面積ライブラリーから反応断面積データを検索するために用いる識別子。（6文字で識別する）（"BCDID(1)" = その他であるならば、この識別子は使用しない）

## #18-3 反応断面積データ入力ブロック (F.I.D.O.)

85 \* (Number=群数 ("IGM" または "NGRTAL(n,2)") )

V A L U E(n) : 反応断面積データをエネルギー降順に入力する。

入力するデータの数は、エネルギー群境界 (84\*アレイ)への入力と同様に、群数 ("IGM" > 0 ならば IGM、"IGM" = -1 ならば "NGRTA L(n,2)" の絶対値) 個入力する。

"BCDID(1)" = \$ または ¥ ならば、このブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

## #18-4 実験データ識別ブロック (F.I.D.O.)

このブロックは、実験データとC/Eデータの有無と、C/Eグラフのスケールを指示するためのものである。

"IRCE" = 0 ならば入力してはならない。

86 \* (Number=9)

1) I E X P : 実験データの有無の指標。

0 = データなし

1 = 実験データを入力する (81\*アレイ)

2 = 実験データと実験データ誤差を入力する (81\*と82\*アレイ)

2) N U M C E P(i) : 与えられた Tally ファイルからの計算値と実験データ (81\*アレイ) の C/E との比較のために、入力して同一グラフ上にプロットする n 個の C/E データの組の数 (#18-7 の 88\*アレイから入力する)。比較のためにプロットするデータがない時には 0 を入力する。

入力できる組の数は、最大 9 個までである。

"IRCE" = 3 ならば、0 を入力しておかねばならない。

3) N U M P L T(i) : 複数の反応率による C/E のセットを比較するために、同一グラフ上にプロットする反応率の C/E を認識するための識別子。

"IRCE" = 3 ならば、0 を入力しておかねばならない。

0 = 独立にプロットする (1つのグラフ上には1つのC/Eのセットのみ)

N = 同じ番号のものを同一グラフ上にプロットする

4) X Q S I Z E(i) : グラフの X 軸の長さ (cm 単位) (default=30.0)

5) Y Q S I Z E(i) : グラフの Y 軸の長さ (cm 単位) (default=20.0)

6) C O R D I N(i,1:4) : ユーザーが指定するグラフ上のデータの作図範囲であり、入力するデータの順序は、X の最小値、X の最大値、Y の最小値 Y の最大値である。もし X または、Y の最小値と最大値が 0.0 であるならば、与えられたプロットデータに基づいて自動スケーリング

グを行う。

T 終了指定子

#### #18-5 実験データ入力ブロック (F.I.D.O.)

81\* (Number = "N" または "NRX")

VALUE(n) : 検出器位置 (80\*アレイ; "IRCE" = 1 または 2 の時) または指定内挿点 (89\*アレイ; "IRCE" = 3 の時) に対応する実験データを入力する。もし、ある点における実験データがないならば、0.0 を入力する。反応率の C/E 等を求める場合、実験データは 1 原子あたりの反応率であり、反応断面積データは通常(barn)単位であるから、入力する実験データは  $10^{24}$  を掛けたものとする必要がある。

入力するデータの数は、検出器位置の場合は "N" 個、指定内挿点の場合は "NRX" 個である。

"IEXP" = 0 ならば、このブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

#### #18-6 実験データ誤差入力ブロック (F.I.D.O.)

82\* (Number = "N" または "NRX")

VALUE(n) : 81\*アレイで入力した実験データに対応する誤差を入力する。誤差は百分率で入力する (つまり 3.5 % の誤差があった時に入力する値は、0.035 となる)。もし誤差が不明またはその計算点に実験データがないならば、0.0 を入力する。

入力するデータの数は、検出器位置の場合は "N" 個、指定内挿点の場合は "NRX" 個である。

"IEXP" = 0 または 1 ならば、このブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

#### #18-7 比較用 C/E データ入力ブロック (F.I.D.O.)

88\* (Number = "N" × "NUMCEP(i)")

VALUE(n) : 検出器位置 (80\*アレイ) に対応し、同一の C/E グラフ上にプロットする比較用 C/E データを入力する。もしある計算点における C/E データがないならば 0.0 を入力する。

"N" 個の C/E データのセットを "NUMCEP(i)" 回繰り返すことにより、"N" × "NUMCEP(i)" 個の比較用 C/E データを入力する。この時、#18-8 で入力する比較用 C/E データラベルへの対応を考慮しなければならない。つまり、もしあるラベルに対して入力すべき比較用 C/E データがないならば、ラベルとの整合性をとるために、0.0 を入力してデータの数を調整する必要があるかもしれないからである。

"IRCE" = 1 または 2 でなく、かつ "NUMCEP(i)" > 0 でないならばこのブロックを入力してはならない。

T 終了指定子

## #18-8 比較用C/Eデータラベルカード (6.A.1.2)

R D C O M T (N<sub>a</sub>): 比較用にプロットするC/Eデータに付けるラベルを入力する。88

\*アレイより入力するC/Eデータセットに対する識別用ラベルを入力するが、各反応率により"NUMCEP(i)"が異なるかもしれないけれどもここでは順番に共通のラベルを付けることになる。入力するラベルの数は("NUMCEP(i)"の最大値+1)個である。最初に、計算するC/Eに対するラベルを入力し、それに引き続いで比較用C/Eデータセットに対するラベルを("NUMCEP(i)"の最大値)個入力する。なお、("NUMCEP(i)"の最大値+1)の数は最大10個までであり、これより多くのラベルを入力してはならない。

"IRCE" = 1 または 2 で "NUMCEP(i)" > 0 でないならば、このカードを入力してはならない。

## #19 プロットスケーリングデータ入力ブロック (F I D O)

検出器位置におけるスペクトルをユーザーの指定した作図範囲でプロットするためのデータを入力する。データは各検出器について入力する必要があるので、下記の7つのデータを"N"回繰り返して入力する。

"IFU" = 2 でないならば、このブロックを入力してはならない。

83 \*アレイ (Number="N" × 7)

1) N U M P L T (n) : プロットするスペクトルグラフのスケーリングモードを指定するための指標。

-1 = linear-logスケール (X-Y軸)

0 = log-logスケール

2) X Q S I Z E (n) : グラフのX軸の長さ (cm単位) (default=30.0)

3) Y Q S I Z E (n) : グラフのY軸の長さ (cm単位) (default=20.0)

4) C O R D I N (n,1:4) : ユーザーが指定するグラフ上のデータの作図範囲であり、入力するデータの順序は、Xの最大値、Xの最小値、Yの最大値、Yの最小値である。もしXまたは、Yの最小値と最大値が0.0であるならば、与えられたプロットデータに基づいて自動スケーリングを行う。log-logのグラフであるならば、10のべき乗の形で入力する。

T 終了指定子

## (注記)

各ブロックの最後に" T 終了指定子"と記入してあるが、これは F I D O フォーマットにおいて入力ブロックを終了することを意味しており、各ブロック毎に必要な数のデータを入力したならば、必ず最後に" T "を入力しておかなければならぬ。

## 4. INTERF コードの入出力ファイル

### 4. 1 ファイル割り合ての考え方

INTERF コードは、ユーザーの要求する計算結果の処理を行うために、いくつかの入出力用のファイルを必要とする。このため、処理内容に対応して必要とする入出力ファイルを適切な論理装置番号（入出力機番； FACOM 計算機におけるジョブ制御言語（JCL）中の D D 文の FT ナンバー）にそれぞれ割り合ててやらねばならない。そのためには、INTERF において何の処理を行えば、何のファイルが必要であるかを十分に知っていなければならない。

INTERF は、基本的には輸送計算コードへの入力データから主要な輸送条件の情報を準備するので、その入力データ・ファイルと輸送計算結果のファイル、それと INTERF への入力データが最低限必要である（但し、MCNP に関しては、MCNP への入力データ・ファイルは不要ない）。それらに、INTERF でのそれぞれの処理に応じて必要とされるファイルを追加して割り合てることになる。しかしながら、実際の INTERF の使用においては、3 つの最低限必要なファイルに対する割り合てを変更するだけで JCL 上は十分である。

実際の使用例については、第 5 章を参照されたい。

### 4. 2 使用するファイルの種類

INTERF コードで使用するファイルは、計算結果の処理目的に応じて必要なものが選択されねばならない。従って、この節では選択をするために必要な JCL 上の論理装置番号（FT）毎に割り合てるファイルの種類・機能について説明する。

バイナリー形式のファイルのレコード長とブロック長及び固定形式のファイルのブロック長は便宜的に使用している値であり、ユーザーによるファイル管理上最適な値があるならば、それに変更してかまわない（Table 4.1 参照）。

論理装置番号	コード*	I/O	ファイルの種類・機能
FT05	BOTH	I	INTERF コードへの入力データ・ファイル（全ての INTERF のジョブに必須のファイル）。
FT06	BOTH	O	INTERF コードからの出力リスト・ファイル（通常はプリンターでリストに印書出力する）。
FT08	BOTH	I	輸送計算コードへの入力データ・ファイル。（DOT3.5, ANISN, BERMUDA-2DN または MORSE-DD への入力データ・ファイルであり、輸送計算に使用したのと同一の入力データを与える。MCNP については、これを入力する必要はない。もし領域数や領域番号を変更して各領域別の反応率を求めたい場合などには、DOT3.5などの処理において、入力データ

をその目的に応じて修正してもかまわない。けれども、メッシュ数を変えるような本質的に計算条件が異なってしまうような修正をした入力データを INTERF に与えてはならない。)

---

FT09 SN I 空間メッシュを使用する輸送計算コード (DOT3.5, ANISN, BERMUDA-2DN) により計算されたスカラー・フラックス・ファイル。MCNPとMORSE-DDの処理を行う場合には、ここに割り合てる必要はない。

---

FT10～ SN I 反応率分布の処理において、前述のFT09と同様の輸送計算コードによるスカラー・フラックス・ファイルを複数個 (3.2節 #3-10)"IRDST" > 1 ) 処理する時にのみ割り合てる。

ここに割り合てる数は ("IRDST" - 1 ) 個であり、FT10から昇順に割り合ててゆく。けれども、"IRDST" < 2 ならば、これらの論理装置にファイルを割り合てる必要はない。"IRDST" の最大値は 9 であることに注意し、その時にはFT09～FT17の全てにスカラー・フラックス・ファイルを割り合てることになる。

MCNPとMORSE-DDの処理を行う場合には、これらに割り合てる必要はない。

---

FT18 BOTH I 反応断面積データライブラリー。 (J2773.REACTXX.DATA)  
反応断面積セットを収納したライブラリーであり、 INTERF はここから反応率計算などに使用する反応断面積セットを検索する。反応断面積の群数に応じてメンバー化されている区分データセットである。それぞれの反応断面積セットは、付録Bに示した反応識別子により検索時に識別されるものであり、 ライブラリーへの収納形式などの詳細に関しては、付録Bと4.3 節を参照されたい。

INTERF は、検索する時に、処理しようとしている群数に応じてライブラリーのメンバーのオープンをプログラム上で行っているので、新規に群数 (メンバー) やライブラリーファイルの作成・変更などをする場合にプログラムの更新を必要とする。

反応断面積セットを検索しないならば、これを割り合てる必要はない。

---

FT33 MC I モンテカルロ法による輸送計算コード (MCNP, MORSE-DD) により作成されたTally ファイル。

空間メッシュを使用する輸送計算コードの処理を行う場合には、ここに割り合てる必要はない。

---

F T O 1      SN      I/O      スクラッチデータ・ファイル。

DOT3.5の処理でFT09に割り合てたスカラー・フラックス・ファイルが磁気テープ上に存在している時に、I/O時間の低減を計るために、ディスク上のスクラッチ・ファイルへデータを移項してからそれを用いてINTERFの処理を行う。

BERMUDA-2DNの処理でFT09から読み込んだBERMUDA形式のスカラー・フラックス・ファイルをDOT3.5形式に変換してこのファイルに貯えておき、以後のINTERFの処理をこのファイルを用いて行う。

上記2つの場合に該当しないときには、これを割り合てる必要はない。

---

F T O 4      SN      I/O      一時作業ファイル。（2種類の処理で使用する。）

(1) #3の"ICVGRP" = 1 の時に、入力した計算点でのフラックスの群構造を変換するために、群構造変換コードCVGROUPへ引き渡すスペクトルデータの出力ファイルである。

(2) 比較用反応率分布データ ("IRDST" = -1) を処理する時に、"MIRDST(1)"=1, 2または4であるならば、微細メッシュでの比較用反応率分布のデータの入出力用ファイルである。

#### (注記)

ファイルの割り合てを必要とする輸送計算コード識別子：

BOTH = 空間メッシュを使用する輸送計算コードとモンテカルロ法による輸送計算コードの両者に対して必要

SN = 空間メッシュを使用する輸送計算コードに対して必要

MC = モンテカルロ法による輸送計算コードに対して必要

但し、INTERFの処理モードによっては必要とされない場合もあるので、上述の"ファイルの種類・機能"の項目を参照されたい。

Table 4.1 File attributes used in INTERF Code

Unit No.	a) I/O	b) Catalog	D C B parameters				Process mode <sup>d)</sup>			
			F M	LRECL	BLKSIZE	D S <sup>c)</sup>	C/E	SPC	RRD	CON
5	I	Catalog	FB	80	6400	PSO	○	○	○	○
6	O	List	FB	137	8220	PS	○	○	○	○
8	I	Catalog	FB	80	6400	PSO	○	○	○	○
9	I	Catalog	VBS	32756	32760	PS	○	○	○	○
10-17	I	Catalog	VBS	32756	32760	PS	×	×	△	×
18	I	Catalog	FB	80	6400	PO	○	×	○	△
33	I	Catalog	VBS	32756	32760	PS	○	○	△	×
4	I/O	Cat/Tem	FB	80	6400	PS	×	△	△	×
1	I/O	Scratch	VBS	32756	32760	PS	△	△	△	△

descriptions of indentification for each item

- a) I/O mode : I = Input (Read) only  
 O = Output (Write) only  
 I/O = both Input and Output
  - b) Catalog : Catalog = using Cataloged file  
 List = Output file of list format  
 Tem = temporary keeped file  
 Scratch = scratch file during execution
  - c) DS : PS = a sequential file  
 PO = a sequential file with member  
 PSO = a sequential file to select arbitrary by user  
 whether file have member or not
  - d) Process mode : ○ = necessary file on requested process  
 △ = selective file correspond on requested process  
 × = unnecessary file on requested process
- C/E = calculational value (C) / experimental value (E)  
 SPC = plot of spectrum  
 RRD = calculation and plot of reaction rate distribution  
 CON = plot of contour map

#### 4. 3 反応断面積ライブラリー

INTERFコードにおいて反応率を計算するためには、多群形式の反応断面積データが必要である。この反応断面積データの入力方法には、第3章で述べたように入力データとして与える方法と反応断面積ライブラリーから識別子により検索する方法の2種類がある。ここでは、後者に対応する反応断面積ライブラリー中の反応断面積データの収納形式について説明する。これにより、ユーザー自身が必要とする反応断面積データをライブラリーに収納することが可能となり、効率の良い計算を行えるようになることを目的としている。

反応断面積ライブラリーを使用することは、多くのユーザー間で反応断面積データの共通化を計ることができ、またINTERFへの入力データの簡便化と縮小、入力ミスの防止などの利点がある。けれども現段階の問題点として、INTERFは反応断面積ライブラリーをプログラム上でOPEN文を実行することによりアクセスしているため、1つのジョブがOPENを行うと他のジョブからこのライブラリーがその間アクセスできないという欠点がある。

この反応断面積ライブラリーの構造は、反応断面積データを群数に応じてメンバー化し収納している区分データセットである。現在、ライブラリーに収納されている群数とメンバー名はTable 4.2に示されたものである。それぞれのメンバーに収納されている反応識別子、反応形式、データの出典などについては付録Bを参照されたい。中性子とガンマ線の混在した反応断面積データは現在許されない。

Table 4.2 Group number and library member name in INTERF reaction cross-section library

Particle Type	Group Number	Member Name in Library
		J 2 7 7 3. R E A C T X X. D A T A
Neutron	125, 70	C R O S 1 2 5
	3 2	C R O S 3 2
	4 2	S A N D 4 2
	1 3 5	S A N D 1 3 5
Gamma-ray	2 1	C R O S 2 1
	4 0	C R O S 4 0

反応断面積ライブラリー中のそれぞれの反応断面積データの収納形式は、タイトル・カードとデータ・カードからなっている。タイトル・カードは、反応識別子、データ・フォーマット

指定子、反応断面積データ・タイトルからなっている。データ・カードは多群形式の反応断面積データであり、エネルギー降順に入力されている。つまり、1つの反応断面積データに対しては下記のような1つのタイトル・カードとデータ・カードの組み合わせにより、反応断面積ライブラリーは構成されている。反応断面積ライブラリー中に収納されている1組の反応断面積データの例をTable 4.3に示す。

#### タイトル・カード (1 X, A 1, 2 X, A 6, A 6 0)

1) A D : 反応断面積データの収納フォーマット指定子 (A 1)。

@ = (6 E 1 2. 4)

# = (6 E 1 1. 4)

2) TITLE(1) : 反応識別子 (A 6)。

反応断面積データの検索対象となる識別子である。

この識別子の4文字目がKだと反応断面積データはK E R M A 因子であることになるので注意を要する (3.2 節#6-3を参照されたい)。

3) TITLE(2:11) : 反応断面積データ・タイトル (A 6 0)。

反応形式、出典、処理法などに関するコメントである。

#### データ・カード (6 E 1 2. 4 または 6 E 1 1. 4)

中性子またはガンマ線の多群形式の反応断面積データ。入力するデータ数は、中性子またはガンマ線の群数に対応しており、入力順序はエネルギー降順となっている。通常、断面積データの単位は [barn] となっているが、ユーザーが得ようとしている反応率の値に応じて任意の単位を用いてもかまわない。しかし、その事についてはタイトルなどに明記しておくことが望ましい。

Table 4.3 Sample of reaction cross-section data in library

```

@ L16A5 LI-6 ( N , ALPHA ) REACTION XX 125-G -- J3PR2 E-FLAT PG --
2.20459E-02 2.28654E-02 2.36481E-02 2.42577E-02 2.48268E-02 2.53866E-02
2.59381E-02 2.64814E-02 2.70165E-02 2.75433E-02 2.80619E-02 2.85723E-02
2.90506E-02 2.94673E-02 2.98546E-02 3.02462E-02 3.06311E-02 3.10103E-02
3.13836E-02 3.17512E-02 3.21131E-02 3.24692E-02 3.28196E-02 3.31671E-02
3.35627E-02 3.39756E-02 3.43838E-02 3.47849E-02 3.51788E-02 3.55680E-02
3.59513E-02 3.63276E-02 3.72330E-02 3.88442E-02 4.14422E-02 4.49794E-02
4.91035E-02 5.36512E-02 5.81134E-02 6.24994E-02 6.68655E-02 7.25541E-02
8.00468E-02 8.78067E-02 9.50964E-02 1.01826E-01 1.06793E-01 1.11086E-01
1.15950E-01 1.24256E-01 1.36240E-01 1.48639E-01 1.62485E-01 1.75781E-01
1.88511E-01 2.00519E-01 2.06885E-01 2.08171E-01 2.09380E-01 2.11783E-01
2.23810E-01 2.38572E-01 2.50880E-01 2.61955E-01 2.72723E-01 2.84668E-01
2.99219E-01 3.18181E-01 3.44343E-01 3.82157E-01 4.40133E-01 5.37299E-01
7.17866E-01 1.09401E-00 1.92339E-00 3.10870E-00 2.91813E-00 1.87347E-00
1.23191E-00 9.24639E-01 7.67074E-01 7.01387E-01 6.68964E-01 6.58729E-01
6.61747E-01 6.74041E-01 6.93537E-01 7.18408E-01 7.48281E-01 7.83143E-01
8.21392E-01 8.64294E-01 9.09944E-01 9.61185E-01 1.01579E-00 1.07404E-00
1.17079E-00 1.31805E-00 1.48430E-00 1.67461E-00 1.89297E-00 2.14121E-00
2.42283E-00 2.74315E-00 3.10690E-00 3.51912E+00 3.98721E+00 4.51725E+00
5.41745E+00 6.95725E+00 8.93566E+00 1.14742E+01 1.47372E+01 1.89286E+01
2.43058E+01 3.12212E+01 4.00832E+01 5.14906E+01 6.61132E+01 8.48947E+01
1.09014E+02 1.39972E+02 1.79758E+02 2.30803E+02 8.33840E+02

```

#### 4. 4 MCNP Tally ファイルの構造

MCNP計算により得られるTally ファイルの構造の詳細な説明は、参考文献5に述べられているので、ここではTable 4.4にファイル構造を簡単に示す。

Table 4.4 Data setup structure from MCNP RUNTPE file in INTERF

Record No.	Description	Variables
1	MCNP identification	H K, H V, H L, H I, H C, P R O B I D P R O B S, A I D, U F I L, X L I S T, M X E
2 ~ M X E + 2	cross-section data	
M X E + 3	fixed COMMON	C O M M O N / F I X C O M /
M X E + 4	fixed dynamic allocation COMMON	C O M M O N / D A C / D A S ( 1 : L F C D )
D O   N R D = 1 , * N D U M P		
M X E + 5 + ( N R D - 1 ) × 4	idenfication of restart dump	H K, H V, H L, H I, H C, H P
M X E + 6 + ( N R D - 1 ) × 4	variable COMMON	C O M M O N / V A R C O M / C O M M O N / N B V C O M /
M X E + 7 + ( N R D - 1 ) × 4	variable dynamic allocation COMMON	C O M M O N / D A C / D A S ( L F C D + 1 : L V C D )
M X E + 8 + ( N R D - 1 ) × 4	tally data	T A L ( 1 : M X F 2 )
E N D D O		

(note):

## Characteristic Variables for Identification

- H K \* 8 ( K O D ) name of the code  
 H V \* 5 ( V E R ) version identification  
 H L \* 8 ( L O D D A T ) load date of the code  
 H I \* 19 ( I D T M ) machine designator, date and time  
 H C \* 10 ( C H C D ) charge code  
 P R O B I D \* 19 problem identification

P R O B S *19	problem identification of surface source
A I D *80	problem title
U F I L(3,6)*11	characteristics of user files
X L I S T(MAXE)*10	list of names of cross section tables

## Variables for Identification

M X E	number of cross-section table in the problem
T A L	tally data array
N D U M P	number of dump

## named C O M M O N

/F I X C O N/	fixed common
/V A R C O N/	variable common (backed up for lost tracks)
/N B V C O N/	variable common (not backed up)
/D A C/	dynamic allocation common

## 5. INTERF コードの使用例

これまでの章では、INTERFコードに関する機能や入力データなどについて述べてきた。この章では、それらを受けてINTERFの実際の使用方法や例について説明し、これまでの説明のまとめとする。これにより、INTERFをユーザーが使用する上で必要とする情報や使用の仕組みなどについての理解が深まるものと考えている。

INTERFのJCL上のファイル割り合ては、第4章でも述べたように、処理する輸送計算コードによって多少異なっており、3つの形式のJCLに分類できる。FACOM/M-780における、この3つの形式のJCLの例をそれぞれTable 5.1～5.3に示す。Table 5.1はANISN, DOT3.5やBERMUDA-2DN、Table 5.2はMCNP、Table 5.3はMORSE-DDに対する例である。これらのJCLは、FT08, FT09とFT33へのファイル割り合ての違いであることがわかる。

そして、Be平板体系（厚さ45.5cm, 半径31.5cm）の例題におけるINTERFの使用例が、それぞれ機能毎に述べてある。この中でINTERFの出力リストは、見易くするためにリストの主要な一部分のみを示した。

Table 5.1 Sample JCL for use of ANISN, DOT3.5 and BERMUDA-2DN codes

```
//JCLG JOB
//      EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='+'
//      JUSER #####,#00.00000,####.##
//          T.4 C.3 W.3 I.4      SRP GRP
//          OOPTP PASSWORD=000
// * -----
// * -----           INTERF
// * ----- TO CALCULATE THE REACTION-RATE AND THE C/E TABLE -----
// * -----
//FORT EXEC FORT77,SO=J2773.INTERFZ,Q='FORT77',A='ELM(*)',
//      RGN=2048K
//LINK EXEC LKED77,SSL=JSSL,GRLIB=PNL
//RUN  EXEC GO
// * -----< INPUT DATA TO INTERF >-
//SYSIN   DD DSN=J2773.JAERIUSA.DATA(JUC01IF9),DISP=SHR,
//      DCB=(DSORG=PS),LABEL=(,,,IN)
// * -----< ASSIGNED SCALAR FLUX DATA FILE >-
//FT09F001 DD DSN=J2773.JUCREF03.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
// * EXPAND TAPE,DDN=FT09F001,DSN=J2773.JUCREF03,MTV=KK0014,POS=1,
//      DEN=4,MTU=MT62
// * -----< INPUT DATA TO SN-CODE >-
//FT08F001 DD DSN=J2773.JAERIUSA.DATA(JUC01DT),DISP=SHR,
//      DCB=(DSORG=PS),LABEL=(,,,IN)
// * -----< OUTPUT FILE FOR 'CVGROUP' >-
// *T04F001  DD DSN=J2773.INTOUTF.DATA,UNIT=TSSWK,DISP=(NEW,DELETE),
//      DCB=(RECFM=VBS,LRECL=32756,BLKSIZE=32760),
//      SPACE=(TRK,(3,2),RLSE)
// * -----< ASSIGNED OF REACTION CROSS-SECTION FILE >-
//FT18F001  DD DSN=J2773.REACTXX.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
// * -----< WORK FILE FOR SCALAR FLUX >-
//FT01F001  DD UNIT=WK10,DISP=NEW,SPACE=(TRK,(2000,400)),
//      DCB=(RECFM=VBS,LRECL=32756,BLKSIZE=32760)
//      EXPAND GRNLPLIM,SYSOUT=G,LIM=150000
//      ++
//
```

Table 5.2 Sample JCL for use of MCNP code

```

//JCLG JOB
//      EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
//      JUSER #####,ஓஓ.ஓஓஓஓஓஓ,####.##
//          T.4 C.3 W.3 I.4      SRP GRP
//          OPTP PASSWORD=ஓஓஓ
// * -----
// * -----      INTERF      -----
// * ----- TO CALCULATE THE REACTION-RATE AND THE C/E TABLE -----
// * -----
//FORT  EXEC FORT77,SO=J2773.INTERFZ,Q='FORT77',A='ELM(*)',
//        RGN=2048K
//LINK  EXEC LKED77,SSLA=JSSL,GRLIB=PNL
//RUN   EXEC GO
// * -----< INPUT DATA TO INTERF >---
//SYSIN    DD DSN=J2773.JAERIUSA.DATA(JUC01IF7),DISP=SHR,
//        DCB=(DSORG=PS),LABEL=(,,,IN)
// * -----< ASSIGNED SCALAR FLUX DATA FILE >---
//FT33F001 DD DSN=J2773.JUCREFMC.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
// * -----< ASSIGNED OF REACTION CROSS-SECTION FILE >---
//FT18F001 DD DSN=J2773.REACTXX.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
// EXPAND GRNLPLIM,SYSOUT=G,LIM=150000
++
//
```

Table 5.3 Sample JCL for use of MORSE-DD code

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER #####,#,#,#,#,#,##
// T.4 C.3 W.3 I.4 SRP GRP
//OPTP PASSWORD=#
//*
-----INTERF-----
//* ----- TO CALCULATE THE REACTION-RATE AND THE C/E TABLE -----
//*
//FORT EXEC FORT77,SO=J2773.INTERF2,Q='.',FORT77',A='ELM(*)',
// RGN=2048K
//LINK EXEC LKED77,SSLA=JSSL,GRLIB=PNL
//RUN EXEC GO
//* -----< INPUT DATA TO INTERF >--
//SYSIN DD DSN=J2773.JAERIUSA.DATA(JUC01IF8),DISP=SHR,
// DCB=(DSORG=PS),LABEL=(,,,IN)
//* -----< ASSIGNED SCALAR FLUX DATA FILE >--
//FT33F001 DD DSN=J2773.JUCREF1P.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
//* -----< INPUT DATA TO MORSE-DD CODE >--
//FT08F001 DD DSN=J2773.JAERIUSA.DATA(JUC01MD),DISP=SHR,
// DCB=(DSORG=PS),LABEL=(,,,IN)
//* -----< ASSIGNED OF REACTION CROSS-SECTION FILE >--
//FT18F001 DD DSN=J2773.REACTXX.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
// EXPAND GRNLPLIM,SYSOUT=G,LIM=150000
++
```

## 5. 1 C/E の例

C/E を求めるために必要な I N T E R F への入力データの例を、Table 5.4 ~5.6 に示す。それぞれの入力データは、以下のような目的のものである：

- (1) Table 5.4 DOT3.5 の計算結果から U-235(n,fission) と U-238(n,fission) の反応率を求めてその C/E を計算する
- (2) Table 5.5 3 つの反応率の C/E の結果を 1 つのグラフ上で比較するためのプロットを行う
- (3) Table 5.6 MCNP の計算結果から Li-6 (n,α) と Al-27 (n,α) の反応率を求めてその C/E を計算する。

これらの入力データ中の実験値は便宜的に設定した値である。Table 5.4 の入力データによる I N T E R F の実行時出力リスト・サンプルを Table 5.7 に示し、その時に得られる C/E グラフ・サンプルを Fig. 5.1 に示す。

Table 5.4 Sample input data to calculate C/E of reaction rate from DOT3.5 result

```
FNS-INTERF BE SLAB ASSEMBLY - <C/E OF FISSION RATE>
DOT3
79**
 9 2 0 1 2R0 -1 5R0 T
80**
 9R0.0
 24.12 26.66 29.20 31.74 34.28 36.82 41.90 46.98 52.06 T
%@ U 5F1 U-235(N,F)
86**
 2.0 0.0 0.0 2R0.0 20.0 70.0 0.6 1.4 T
81**
 1.108E-01 1.412E-01 1.746E-01 1.850E-01 1.973E-01 1.900E-01
 1.705E-01 1.396E-01 1.001E-01 T
82**
 0.050 0.049 0.049 0.045 0.048 0.052
 0.054 0.058 0.077 T
%@ U 8F U-238(N,F)
86**
 1.0 0.0 0.0 2R0.0 20.0 70.0 0.4 1.4 T
81**
 1.663E-04 1.720E-04 1.307E-04 1.049E-04 8.150E-05 6.682E-05
 4.255E-05 2.783E-05 1.452E-05 T
```

Table 5.5 Sample input data to plot C/E data

```

FNS-INTERF BE SLAB ASSY. - C/E COMPARISON
79%%
    7 1 0 -1 2R0 -1 5R0 T
80**
    20.11 25.17 30.23 32.76 40.35 47.94 50.47 T
%@ LI6A5
86**
    0.0 3.0 3R0.0 20.0 70.0 0.6 1.4 T
88**
    1.051 1.047 1.059 1.066 1.071 1.063 1.078
    1.011 1.027 1.041 1.054 1.037 1.089 1.127
    0.971 0.962 0.985 0.946 0.880 0.943 0.958 T
LI-6(N,A) NB-93(N,2N) AU-197(N,G)

```

Table 5.6 Sample input data to calculate C/E of reaction rate from MCNP result

```

FNS-INTERF BE SLAB ASSY. - MCNP <C/E>
MCNP
77%%
    24 2 0 0 3 -1 125 0 T
78%%
    2211 24 T
80**
    19.95 20.5 21.5 22.5 23.5 24.5 26.0 28.0 30.0 32.0 34.0
    36.0 38.0 40.0 42.0 44.0 46.5 49.5 52.5 55.5 58.5 61.5
    64.27 65.77 T
89%%
    6 T
89**
    20.0002 24.80 34.92 45.06 55.20 65.59 T
%@ LI6A5 LI-6(N,A)T-3
86**
    2.0 0.0 3R0.0 20.0 70.0 0.4 1.2 T
81**
    8.145E-04 1.012E-03 1.045E-03 9.843E-04 8.247E-04 5.356E-04 T
82**
    0.030 0.027 0.030 0.029 0.029 0.030 T
%@ AL7A AL-27(N,A)NA-23
86**
    2.0 0.0 3R0.0 20.0 70.0 0.6 1.4 T
81**
    2.475E-05 1.333E-05 3.685E-06 1.111E-06 2.425E-07 7.600E-08 T
82**
    0.027 0.029 0.030 0.032 0.037 0.032 T

```

Table 5.7 Sample output list of job to calculate C/E of reaction rate  
 (with input data of Table 5.4)

```

===== TABLE OF <INTERF>-CODE SYSIN DATA =====
===== S-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----F=====
NO.   -> FNS-INTERF BE SLAO ASSEMBLY - <U/E OF FISSION RATE>
X    1   --> 0013
X    2   --> 0013
X    3   --> 79**Y
X    4   --> 9  2  0  1  280  -1  580  T
X    5   --> 80**
X    6   --> 9R0.0
X    7   --> 24.12 26.66 29.20 31.74 36.28 41.90 46.98 52.06  T
X    8   --> *@ U 5F1  U-235(N,F)
X    9   --> 86**
X   10   --> 2.0  0.0  0.0  2R0.0 20.0  70.0  0.6  1.4  T
X   11   --> 81**
X   12   --> 1.108E-01 1.412E-01 1.746E-01 1.850E-01 1.973E-01 1.900E-01 X
X   13   --> 1.705E-01 1.396E-01 1.001E-01 T
X   14   --> 82**
X   15   --> 0.050  0.049  0.049  0.045  0.048  0.052 X
X   16   --> 0.054  0.058  0.077  T
X   17   --> *@ U 8F  U-238(N,F)
X   18   --> 86**
X   19   --> 1.0  0.0  0.0  2R0.0 20.0  70.0  0.4  1.4  T
X   20   --> 81**
X   21   --> 1.663E-04 1.720E-04 1.307E-04 1.049E-04 8.150E-05 6.682E-05 X
X   22   --> 4.255E-05 2.733E-05 1.452E-05 T
NO.   -> S-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----F-----

```

```
*****
*   TITLE OF THIS "INTERF" CALCULATION
*   (DATE: 90-07-20, TIME: 12H.45M.19S.)
*   FRS-INTERF BE SLAR ASSEMBLY - <C/E OF FISSION RATE>
*****
```

79\* ARRAY 12 ENTRIES READ

01

INPUT PARAMETER DESCRIPTION TO INTERF PROGRAM

- 1) N ==> 9 ; NUMBER OF REQUESTED CALCULATIONAL POSITIONS OR CONTOUR GRAPHS
- 2) NUMR ==> 2 ; NUMBER OF REQUESTED REACTION CROSS-SECTION SET
- 3) IFU ==> 0 ; INDICATOR TO PLOT THE SPECTRUM AT REQUESTED POSITIONS OR THE REACTION CROSS-SECTIONS
  - IF = 0, NOT EXECUTION
    - 1, EXECUTE TO PLOT WITH AUTO-SCALING OF GRAPH REGION (LOG-LOG)
    - 2, EXECUTE TO PLOT WITH SCALING REGION RESERVED BY USER(NCESSARY SCALING REGION CARD) (LOG-LOG)
    - 3, EXECUTE TO PLOT THE REACTION CROSS-SECTIONS WITH SCALING REGION RESERVED BY USER(NCESSARY SCALING REGION CARD)
  - 4, EXECUTE TO PLOT WITH AUTO-SCALING OF GRAPH REGION (LINEAR-LOG)
  - 5, EXECUTE TO PLOT WITH SCALING REGION RESERVED BY USER(NCESSARY SCALING REGION CARD, LINEAR-LOG)
- 4) IRCE ==> 1 ; INDICATOR TO PRINT AND PLOT CALCULATION / EXPERIMENT (C/E) TO REACTION RATE COMPARISON
  - IF = 0, NOT EXECUTION
    - 1, EXECUTE TO PRINT AND PLOT THE C/E
    - 2, EXECUTE TO PRINT AND PLOT THE C/E WITH EXPERI. ERROR REGION
  - 1, EXECUTE ONLY READ AND PLOT THE C/E DATA, ELSE (THIS OPTION IS EXCLUSIVENESS)
- 5) IRTO ==> 0 ; INDICATOR TO PRINT THE REACTION RATE ENERGY SENSITIVITY ANALYSIS TABLE AT REQUESTED POSITIONS
  - IF = 0, NOT EXECUTION
    - 1, EXECUTE TO PRINT THE TABLE
- 6) ITRR ==> 0 ; INDICATOR TO PRINT THE TABLE OF REACTION RATE BY GROUP CONTROLLED WITH BELOW \*IWFH\*
  - 1, EXECUTE TO PRINT THE TABLE
    - 1, EXECUTE TO PRINT THE TABLE
    - 1, EXECUTE TO PRINT THE PRINT FORMAT OF SPECTRUM AND/OR REACTION RATE TABLE
      - IF = -1, NOT EXECUTION TO PRINT
        - 0, EXECUTE TO PRINT FORMAT 10E12.4
        - 1, EXECUTE TO PRINT FORMAT 6E12.4 TO SPECTRUM
        - 2, EXECUTE TO PRINT FORMAT 6E12.4 TO REACTION RATE
        - 3, EXECUTE TO PRINT FORMAT 6E12.4 TO SPECTRUM AND REACTION RATE
- 7) IWFH ==> -1 ; INDICATOR TO CONTROL THE PRINT FORMAT OF SPECTRUM AND/OR REACTION RATE TABLE
  - IF = -1, NOT EXECUTION TO PRINT
    - 0, EXECUTE TO PRINT FORMAT 10E12.4
    - 1, EXECUTE TO PRINT FORMAT 6E12.4 TO SPECTRUM
    - 2, EXECUTE TO PRINT FORMAT 6E12.4 TO REACTION RATE
    - 3, EXECUTE TO PRINT FORMAT 6E12.4 TO SPECTRUM AND REACTION RATE
- 8) IRCONT ==> 0 ; INDICATOR TO PLOT THE CONTOUR LINE ON THE GEOMETRY MODEL
  - (NOTE: IF THIS WAS RESERVED, OTHER INDICATORS NEVER RESERVED BECAUSE OF THIS EXCLUSIVENESS)
    - C, EXCEPT THAT "N" & "NUMR" WERE EFFECTIVE
      - IF = 0, NOT EXECUTION
        - 1, EXECUTE TO PLOT THE FLUX CONTOUR LINE
        - 2, EXECUTE TO PLOT THE REACTION RATE CONTOUR LINE
        - 1, EXECUTE TO PLOT THE CALCULATIONAL MODEL
- 9) IPRTIR ==> 0 ; INDICATOR TO PRINT THE INTEGRAL SPECTRUM TABLE OF DESCENDING ORDER
  - IF = 0, NOT EXECUTION

1, EXECUTE TO PRINT INTEGRAL NEUTRON FLUX  
 2, EXECUTE TO PRINT INTEGRAL FLUX / LETHARCY  
 3, EXECUTE TO PRINT INTEGRAL FLUX / MEV

10) IRDST ==> 0 ; INDICATOR TO PLOT THE REACTION RATE DISTRIBUTION ON CERTAIN AXIS  
 (NOTE: "N" AND "NUHR" MUST BE ENTERED, AND MUST BE REQUIRED.)  
 IF = 0, NOT EXECUTION  
 N, EXECUTE TO PLOT, WHERE N MEANS NUMBER OF GIVEN FLUX FILES  
 -1, EXECUTE TO PLOT REACTION RATE DISTRIBUTIONS FROM UNIT-4 AND EXPERIMENTAL DATA

11) ICYGRP ==> 0 ; INDICATOR TO OUTPUT ON UNIT 9 FILE OF CONVERTING ENERGY GROUP STRUCTURE DATA  
 IF = 0, NOT EXECUTION  
 1, EXECUTE TO OUTPUT ON UNIT 4

12) IGGN ==> 0 ; NUMBER OF GAMMA-RAY GROUP  
 (NOTE: IF SCALAR FLUX IS NEUTRON ONLY, ENTER ZERO. IF NEGATIVE IS ENTERED, ONLY SCALAR FLUX)  
 ( OF NEUTRON GROUP IS TREATED.)

ACCURACY ANALYSIS -- #0-1, BE 45.54CM-THICK, CENTER DRAWER  
FNS-DOTIS BE SLAB ASSEMBLY -- N-WATER SOURCE, JACKAS&JENGIX

PRT ON  
00

61Y*	0	5	4	46	79	125
	4	5	129	114	0	0
156	1	160	1	1	1	0
0	0	0	1	10	15	4
6	2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	3	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	8
0	0	0	0	0	0	0

62Y\*

61 ENTRIES READ

2	3	4	14	15	9
10	11	12	13	8	60
0	0	0	0	0	0

63\*\*

14 ENTRIES READ

0.0	1.000E-02	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
f					

18 ENTRIES READ

0T

## BASIC DATA DESCRIPTION FROM THE S-N CALCULATIONAL CODE INPUT DATA

- 1) IGM ==> 125 ; NUMBER OF ENERGY GROUP STRUCTURE USED S-N CALCULATIONAL CODE  
(NOTE: EXCEPT IGM = 42, 125, 135 AND 70, NECESSITATE TO ENTER GROUP BOUNDARY STRUCTURES)
- 2) LX ==> 46 ; NUMBER OF RADIAL MESH (R)
- 3) LY ==> 79 ; NUMBER OF AXIAL MESH (Z) (NOTE: FOR ANISN CALC., LY = 1)
- 4) IOPTB ==> 0 ; INDICATOR OF BOTTOM BOUNDARY CONDITION (NOTE: FOR ANISN CALC., IOPTB = 0)  
IF = 0, NON-REFLECTION (VACUUM)  
1, SYMMETRY (MIRROR) REFLECTION  
2, PERIODIC REFLECTION (NOTE: RESET TO 0)
- 5) ALBEDO ==> 1 ; BOUNDARY SOURCE INPUT BY CARD (NOTE: RESET TO 0)
- 6) BOUNDARY SOURCE INPUT BY TAPE UNIT NSO (NOTE: RESET TO 0)
- 7) IGEHT ==> 1 ; INDICATOR OF LEFT BOUNDARY CONDITION (SAME MEAN AS ABOVE - IOPTB )  
4 ; NUMBER OF ZONE USED S-N CALCULATION  
1 ; INDICATOR OF CALCULATIONAL GEOMETRY

```

FOR DD13.5 DATA
IF = 0/ 1 / 2: SLAB(X-Y) / CYLINDER(R-Z) / TORUS(R-THETA)
FOR ANISN DATA
IF = 1/ 2/ 3: SLAB(X) / CYLINDER(R) / SPHERE(R)

```

MESSAGE FROM VARRAY -- ARRAY SIZE REQUESTED BASIC LOCATION IS 31005 << MAXIMUM SIZE 350000 >>

	80**	90U.0	24.12	26.66	29.20	31.74	34.28	36.82	41.90	46.98	52.06	T
80* ARRAY	18 ENTRIES READ	0T										
		<< FOUND THE REACTION IDENT., NO. 1 ; U 5F1 U-235 ( H , FISSION ) REACTION XX 125-G (125G MODIF.=4.15+ >>										
		86**	2.0	0.0	2R0.0	20.0	70.0	0.6	1.4	T		
86* ARRAY	9 ENTRIES READ	0T										
		81**	1.108E-01	1.412E-01	1.746E-01	1.850E-01	1.973E-01	1.900E-01				
			1.705E-01	1.396E-01	1.001E-01	T						
81* ARRAY	9 ENTRIES READ	0T										
		82**	0.050	0.049	0.049	0.045	0.048	0.052				
			0.054	0.058	0.077	T						
82* ARRAY	9 ENTRIES READ	0T										
		<< FOUND THE REACTION IDENT., NO. 2 ; U 8F U-238 ( H , FISSION ) REACTION CROSS-SECTION 125-G >>										
		86**	1.0	0.0	2R0.0	20.0	70.0	0.4	1.4	T		
86* ARRAY	9 ENTRIES READ	0T										
		81**	1.663E-04	1.720E-04	1.307E-04	1.049E-04	8.110E-05	6.682E-05				
			4.255E-05	2.783E-05	1.452E-05	T						
81* ARRAY	9 ENTRIES READ											

01

7\*\*  
 -0.21082 0.14907 1H1  
 -0.42164 -0.39441 1H2  
 -0.55777 -0.53748 1H3  
 -0.66667 -0.64979 1H4  
 -0.76012 -0.74536 1H5  
 -0.84327 -0.82999 1H6  
 -0.91894 -0.90676 1H7  
 -0.39441 -0.14907 1H8  
 -0.93883 -0.97753 1H9  
 -0.53748 -0.39441 1H10  
 1Q80 3R-0.97753 5R-0.90676 7R-0.82999 9R-0.74536 11R-0.64979 13R-0.53748  
 15R-0.39441 17R-0.14907 3R0.9753 5R0.90676 7R0.82999 9R0.74536  
 11R0.64979 13R0.53748 15R0.39441 17R0.14907  
 T

7\* ARRAY 320 ENTRIES READ

01

6\*\*  
 0.0 2R0.13586-1 0.0 4R0.97681-2  
 0.0 0.64738-2 0.50390-2 0.64738-2 1N3  
 0.0 0.64634-2 2R0.71124-2 0.64634-2 1N4  
 0.0 0.64634-2 0.14381-2 0.36342-2 0.14381-2 0.64634-2  
 1N5 0.0 0.64738-2 0.71124-2 0.36342-2 1N3 1Q6  
 0.0 0.92681-2 0.50390-2 0.71124-2 0.14381-2 0.71124-2  
 0.0 0.50390-2 0.97681-2 1N7  
 0.0 0.13586-1 0.97681-2 2R0.64738-2 1N4 1Q80  
 T

6\* ARRAY 160 ENTRIES READ

01

3\*\*  
 F0.0  
 T

3\* ARRAY 125 ENTRIES READ

01

1\*\*  
 F0.0  
 2\*\*  
 1\* ARRAY 125 ENTRIES READ  
 0.0 511.0 2118.0 7120.0 6122.53 9125.06

43130.12	65.54					
4**						
2* ARRAY	80 ENTRIES READ	210.0	610.5	112.769	412.866	715.0
		31.5				20110.0
4* ARRAY	47 ENTRIES READ	F1.0				
		8XY				
5* ARRAY	125 ENTRIES READ	46R1	10R2	2R3	34R4	9Q46
						68Q46
8Y ARRAY	3634 ENTRIES READ	10YY	~97	-103	-109	-103
9Y ARRAY	4 ENTRIES READ	4197	4103	102	196	
		4109	4109	108	506	
		401115	401115	114		
				156	306	
10Y ARRAY	114 ENTRIES READ	62	4131	36		
		62	4119	24	4125	30
			4143	48	4167	72
		62	4161	66	4167	72
			422			
11Y ARRAY	114 ENTRIES READ	6R0.0	6RA.9210-5			
		6R0.0	6R1.2152-1	6R7.7109-5	6R4.9813-4	
		6R0.0	6R3.9167-3	6R1.4440-2	6R2.9013-5	6R2.4678-5
		42R0.0		6R1.7328-3		
12* ARRAY	114 ENTRIES READ	01				

===== TABLE OF ENERGY & MESH BOUNDARY =====

NO.	ENERGY(EV)	RADIAL(CM)	MID-RADIAL	AXIAL (CM)	MID-AXIAL
1	1.6487E+07	0.0	0.0833	0.0	0.5000
2	1.6231E+07	0.1667	0.200	1.0000	2.4167
3	1.5980E+07	0.3333	0.4167	3.8333	5.2500
4	1.5732E+07	0.5000	0.6621	6.6667	8.0833
5	1.5488E+07	0.8241	0.9662	9.5000	10.9166
6	1.5248E+07	1.1483	1.3104	12.3333	13.7500
7	1.5012E+07	1.4724	1.6345	15.1666	16.5833
8	1.4779E+07	1.7966	1.9566	18.0000	18.3333
9	1.4550E+07	2.1207	2.2828	18.6666	19.0000
10	1.4324E+07	2.4449	2.5069	19.3333	19.6666
11	1.4102E+07	2.7690	2.7932	20.0000	20.1581
12	1.3883E+07	2.8175	2.8417	20.3162	20.4743
13	1.3668E+07	2.8660	3.0794	20.6325	20.7906
14	1.3456E+07	3.2928	3.5062	20.9487	21.1069
15	1.3248E+07	3.7196	3.9330	21.2650	21.4231
16	1.3042E+07	4.1464	4.3598	21.5812	21.7393
17	1.2840E+07	4.5732	4.7866	21.8975	22.0556
18	1.2641E+07	5.0000	5.3125	22.2137	22.3719
19	1.2445E+07	5.6250	5.9375	22.5300	22.7107
20	1.2252E+07	6.2500	6.5625	22.8914	23.0721
21	1.2062E+07	6.8750	7.1875	23.2528	23.4335
22	1.1875E+07	7.5000	7.8125	23.6163	23.7750
23	1.1691E+07	8.1250	8.4375	23.9757	24.1564
24	1.1510E+07	8.7500	9.0625	24.3371	24.5178
25	1.1331E+07	9.3750	9.6875	24.6985	24.8793
26	1.1156E+07	10.0000	10.5119	25.0600	25.3130
27	1.0983E+07	11.0238	11.5357	25.5660	25.8190
28	1.0812E+07	12.0476	12.5595	26.0720	26.3250
29	1.0645E+07	13.0714	13.5833	26.5780	26.8310
30	1.0480E+07	14.0952	14.6071	27.0840	27.3370
31	1.0317E+07	15.1190	15.6309	27.5900	27.8430
32	1.0157E+07	16.1428	16.6547	28.0960	28.3490
33	9.9999E+06	17.1666	17.6785	28.6020	28.8550
34	9.3940E+06	18.1905	18.7024	29.1080	29.3610
35	8.8269E+06	19.2143	19.7262	29.6160	29.8670
36	8.2902E+06	20.2381	20.7500	30.1209	30.5225
37	7.7879E+06	21.2619	21.7738	30.9250	31.5275
38	7.3161E+06	22.2857	22.7976	31.7300	32.1325
39	6.8728E+06	23.3095	23.8214	32.5350	32.9375
40	6.4564E+06	24.3333	24.8452	33.3400	33.7425
41	6.0652E+06	25.3571	25.8690	34.1450	34.5475
42	5.6978E+06	26.3809	26.8928	34.9500	35.3575
43	5.3525E+06	27.4047	27.9166	35.7550	36.1575
44	5.0282E+06	28.4285	28.9404	36.5600	36.9625
45	4.7036E+06	29.4523	29.9642	37.3650	37.7675
46	4.4374E+06	30.4762	30.9881	38.1700	38.5725
47	4.1686E+06	31.5000	38.9750	39.3775	

48	3.9160E+06	39.7800	40.1825
49	3.6787E+06	40.5850	40.9075
50	3.1559E+06	41.3900	41.7925
51	3.2465E+06	42.1950	42.5975
52	3.0498E+06	43.0000	43.4025
53	2.8650E+06	43.8050	44.2075
54	2.6914E+06	44.6100	45.0125
55	2.5224E+06	45.4150	45.8175
56	2.3752E+06	46.2200	46.6225
57	2.2313E+06	47.0250	47.4275
58	2.0961E+06	47.8300	48.2325
59	1.9691E+06	48.6349	49.0374
60	1.8498E+06	49.4400	49.8425
61	1.7377E+06	50.2449	50.6474
62	1.5335E+06	51.0500	51.4525
63	1.3553E+06	51.8549	52.2574
64	1.1943E+06	52.6600	53.0625
65	1.0540E+06	53.4650	53.8674
66	9.3013E+05	54.2699	54.6724
67	8.2084E+05	55.0750	55.4774
68	7.2438E+05	55.8799	56.2824
69	6.3927E+05	56.6850	57.0874
70	5.6415E+05	57.4899	57.8924
71	4.9785E+05	58.2950	58.6974
72	4.3936E+05	59.0999	59.5024
73	3.8774E+05	59.8049	60.3074
74	3.4217E+05	60.7099	61.1124
75	3.0197E+05	61.5449	61.9174
76	2.6649E+05	62.3199	62.7224
77	2.3517E+05	63.1249	63.5274
78	2.0754E+05	63.9499	64.3324
79	1.8315E+05	64.7349	65.1374
80	1.6163E+05	65.5399	
81	1.4264E+05		
82	1.2588E+05		
83	1.1109E+05		
84	9.8035E+04		
85	8.6515E+04		
86	7.6349E+04		
87	6.7378E+04		
88	5.9461E+04		
89	5.2474E+04		
90	4.6308E+04		
91	4.0867E+04		
92	3.6065E+04		
93	3.1827E+04		
94	2.8087E+04		
95	2.4787E+04		
96	2.1874E+04		
97	1.9304E+04		
98	1.7034E+04		
99	1.1709E+04		

100	9.1186E+03
101	7.1016E+03
102	5.5307E+03
103	4.3073E+03
104	3.3546E+03
105	2.6125E+03
106	2.0346E+03
107	1.5846E+03
108	1.2341E+03
109	9.6110E+02
110	5.8293E+02
111	3.3357E+02
112	2.1445E+02
113	1.3007E+02
114	7.8891E+01
115	4.7850E+01
116	2.9023E+01
117	1.7603E+01
118	1.0677E+01
119	6.4758E+00
120	3.9378E+00
121	2.3823E+00
122	1.4449E+00
123	8.7640E-01
124	5.3156E-01
125	3.2241E-01
126	1.00010E-05

TOTAL REACTION RATE AND CAL./ EXP. TABLE  
 (DATE : 90-07-20 )

(MESSAGE ; FNS-INTRF BE SLAB ASSEMBLY - <CF/E OF FISSION RATE>

<< CAL-NO. 1 >>		U-235 ( N , FISSION )		REACTION XX 125-G <125G MODIF.=4.15+''	
NO.	RADIAL-D	AXIAL-D	EXPERIMENT CALCULATION	CAL / EXP	CAL / EXP ERROR REGION
1	0.0	24.120	1.1080E-01	1.3768E-01	1.24257 ( 1.18340 --> 1.30797 )
2	0.0	26.660	1.4120E-01	1.8512E-01	1.31319 ( 1.25185 --> 1.38085 )
3	0.0	29.200	1.7460E-01	2.1511E-01	1.23201 ( 1.17447 --> 1.29549 )
4	0.0	31.740	1.8500E-01	2.2671E-01	1.22548 ( 1.17271 --> 1.28323 )
5	0.0	34.280	1.9730E-01	2.2310E-01	1.13076 ( 1.07897 --> 1.18778 )
6	0.0	36.820	1.9000E-01	2.0816E-01	1.09559 ( 1.04144 --> 1.15569 )
7	0.0	41.900	1.7050E-01	1.6039E-01	0.94183 ( 0.89362 --> 0.9564 )
8	0.0	46.980	1.3960E-01	1.1010E-01	0.78872 ( 0.74548 --> 0.83728 )
9	0.0	52.060	1.0010E-01	6.8833E-02	0.63825 ( 0.63904 --> 0.74566 )

<< CAL-NO. 2 >>		U-238 ( N , FISSION )		REACTION CROSS SECTION 125-G	
NO.	RADIAL-D	AXIAL-D	EXPERIMENT CALCULATION	CAL / EXP	CAL / EXP
1	0.0	24.120	1.6630E-04	2.0708E-04	1.24521
2	0.0	26.660	1.7200E-04	1.5339E-04	0.89179
3	0.0	29.200	1.3070E-04	1.1327E-04	0.86662
4	0.0	31.740	1.0490E-04	8.3701E-05	0.79791
5	0.0	34.280	8.1500E-05	6.2108E-05	0.76207
6	0.0	36.820	6.6820E-05	4.6117E-05	0.69017
7	0.0	41.900	4.2550E-05	2.5423E-05	0.59748
8	0.0	46.980	2.7830E-05	1.3966E-05	0.50183
9	0.0	52.060	1.4520E-05	7.6330E-06	0.52569

```

<<< PLOT SCALING DATA DATA NO. 9) >>> ..... PAGE 1 ( 1 / 1 )
X-SIZE = 30.000 (X SCALE REGION 2.0000E+01 ==> 7.0000E+01 ; DELTA = 1.6667E+00 ; NUMBER OF DECARD = 5 )
Y-SIZE = 20.000 (Y SCALE REGION 6.0000E-01 ==> 1.4000E+00 ; DELTA = 4.0000E-02 ; NUMBER OF DECARD = 8 )

<<< PLOT SCALING DATA DATA NO. 9) >>> ..... PAGE 2 ( 1 / 1 )
X-SIZE = 30.000 (X SCALE REGION 2.0000E+01 ==> 7.0000E+01 ; DELTA = 1.6667E+00 ; NUMBER OF DECARD = 5 )
Y-SIZE = 20.000 (Y SCALE REGION 4.0000E-01 ==> 1.4000E+00 ; DELTA = 5.0000E-02 ; NUMBER OF DECARD = 10 )

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXX THE PLOTTING PROCESS OF THE C/E DATA COMPLETED TO NLP-GRAFH XXXXX
XXXX THE NUMBER OF TOTAL PAGE WERE 2 XXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

```

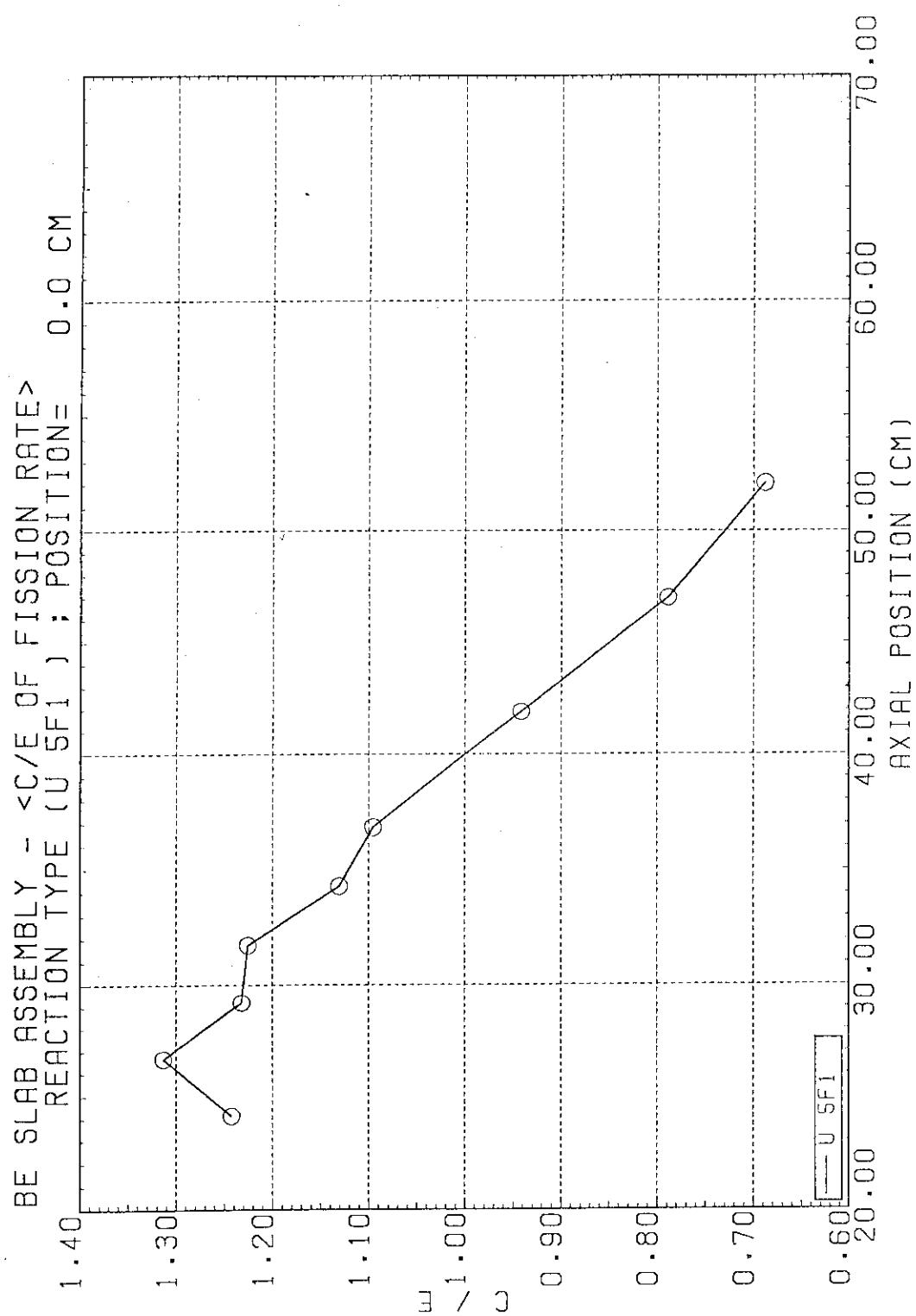


Fig. 5.1 Sample graph for C/E of reaction rate

## 5. 2 スペクトルの例

スペクトルを求めるために必要な I N T E R F への入力データの例を、 Table 5.8 ~5.11に示す。 それぞれの入力データは、以下ののような目的のものである：

- (1) Table 5.8 A N I S N の計算結果から 3 点のスペクトルを(6E12.4)形式で印書する
- (2) Table 5.9 D O T 3.5 の計算結果から 2 点のスペクトルをプロットする
- (3) Table 5.10 M C N P の計算結果から 5 つの検出器のスペクトル診断テーブルを印書する
- (4) Table 5.11 M C N P の計算結果から 2 つの検出器のスペクトルをプロットする

Table 5.11の入力データによる I N T E R F の実行時出力リスト・サンプルをTable 5.12に示し、 その時に得られるスペクトル・グラフ・サンプルをFig. 5.2に示す。

Table 5.8 Sample input data to print spectra from ANISN result

```
FNS-INTERF BE SLAB ASSEMBLY - <SPECTRUM LIST>
ANISN
79¥¥
    3   0   0   3R0   1   2R0   3R0   T
80**
    21.0   30.0   45.0   T
```

Table 5.9 Sample input data to plot spectra from DOT3.5 result

```
FNS-INTERF BE SLAB ASSEMBLY - <SPECTRUM PLOT>
79¥¥
    2   0   1   3R0   -1   2R0   3R0   T
80**
    2R0.0   21.0   30.0   T
83**
    15.0   18.0   1.0E-1   1.0E+8   0.0   0.0   1Q6   T
```

Table 5.10 Sample input data to print a diagnostic table of tally from MCNP result

```
FNS-INTERF BE SLAB ASSY. - MCNP <DETECTOR DIAGNOSTIC>
MCNP3
77%%
    5   0   0   0   0   1   0   0   T
78%%
    1   2   6   10  13   T
80%%
    19.95  20.5  24.5  32.0  38.0   T
```

Table 5.11 Sample input data to plot spectra from MCNP result

```
FNS-INTERF BE SLAB ASSY. - MCNP <DETECTOR SPECTRA>
MCNP3
77%%
    2   0   0   2   0   0   0   0   T
78%%
    1       6   T
80%%
    19.95  24.5   T
83%%
    0.0   25.0  20.0  1.0E-1  1.0E+8  1.0E-7  1.0E-2
    -1.0  25.0  20.0  0.0   2.0E+7  1.0E-7  1.0E-2   T
```

Table 5.12 Sample output list of job to plot spectra (with input data of Table 5.11)

TABLE OF <INTERF>-CODE SYSIN DATA									
NO.	S	->	FNS-INTERF	BE SLAD ASSY.	-	MNP <DETECTOR SPECTRA>			
X	1	->	FNS-INTERF	BE SLAD ASSY.	-	MNP <DETECTOR SPECTRA>			
X	2	->	MNP3						
X	3	->	77YY						
X	4	->	2	0	0	0	0	1	
X	5	->	78YY						
X	6	->	1	6					
X	7	->	80**						
X	8	->	19.95						
X	9	->	83**						
X	10	->	0.0	25.0	20.0	1.0E-1	1.0E+8	1.0E-7	1.0E-2
X	11	->	-1.0	25.0	20.0	0.0	2.0E+7	1.0E-7	1.0E-2
NO.	S	->	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7-F-

\*\*\*\*\*  
TITLE OF THIS "INTERF" CALCULATION  
DATE: 90-07-26, TIME: 'ON.3AM.535.'  
FNS-INTERF BE SLAD ASSY. - MCNP <DETECTOR SPECTRA>  
\*\*\*\*\*

72 ABBOTT 8 ENTHUSIASM READ

## DESCRIPTION OF INPUT-PARAMETERS TO INTERF-CODE

- ```

1) N ==> 2 ; NUMBER OF REQUESTED DETECTOR
    (NOTE: IF ZERO, ALL DETECTORS IS TREATED)
2) NUHR ==> 0 ; NUMBER OF REQUESTED REACTION CROSS-SECTION SET
    (NOTE: IF THIS IS ENTERED, 7TH ION MUST BE ENTERED)
3) NHIST ==> 0 ; REQUESTED PARTICLE HISTORY NUMBER TO USE IN CALCULATION
    (NOTE: IF ZERO, RESULT OF LATEST HISTORY IS USED)
4) IFU ==> 2 ; INDICATOR TO PLOT THE SPECTRUM AT REQUESTED DETECTORS
    IF = 0, NOT EXECUTE
        1, EXECUTE TO PLOT WITH AUTO-SCALING REGION OF GRAPH
        2, EXECUTE TO PLOT WITH SCALING REGION RESERVED BY USER(NECESSARY SCALING REGION CARD)
        3, INDICATOR TO PRINT AND PLOT CALCULATION / EXPERIMENT (C/E) TO REACTION RATE COMPARISON
    IF = 0, NOT EXECUTE
        1, EXECUTE TO PRINT AND PLOT C/E
        2, EXECUTE TO PRINT AND PLOT C/E WITH EXPERIMENTAL ERROR REGION
        3, EXECUTE TO CALCULATE THE REACTION RATE VALUE AT REQUESTED INTERPOLATION POINTS,
            AND TO PRINT AND PLOT C/E
5) IRCE ==> 0 ; INDICATOR TO CONTROL THE PRINT FORMAT OF FLUX TABLE FOR EACH DETECTOR
    IF = -1, NOT EXECUTE, PRINT
        0, EXECUTE TO PRINT WITH GE12.4 FORMAT OF FLUX ONLY
        1, EXECUTE TO PRINT OF COMPLETE DIAGNOSIS
6) IUFM ==> 0 ; INDICATOR TO CONTROL THE PRINT FORMAT OF FLUX TABLE FOR EACH DETECTOR
    IF = -1, NOT EXECUTE, PRINT
        0, EXECUTE TO PRINT OF COMPLETE DIAGNOSIS
        1, NUMBER OF GROUP FOR REACTION CROSS-SECTION LIBRARY
    (NOTE: IF 2ND NUHR IS ZERO, THIS IS NOT USED)
8) NHISCH ==> 0 ; REQUESTED PARTICLE HISTORY NUMBER TO COMPARE WITH "NHIST" RESULT
    (NOTE: IF ZERO, NHISCH IS SETED TO ABOUT 2/3 OF "NHIST")
    NHOD OF DUMP NUMBER ..... 21
    NPNS OF CURRENTLY TALLY ..... 800000
    NUOKZ OF NUMBER OF DETECTORS IN PROBLEM ..... 25
    NTAL OF NUMBER OF TALLIES ..... 1
    NXKF2 OF TOTAL NUMBER OF TALLY BINS ..... 6150
    ORDEI OF TOTAL NUMBER OF POINT DETECTORS ..... 0
    TABLE OF TALLY TYPES .....  

    ( 1 ) ... CELL
    Y ARRAY
    2 ENTRIES READ

```

|    |           |                 |
|----|-----------|-----------------|
| 0T | 80* ARRAY | 2 ENTRIES READ  |
| 0T | 83* ARRAY | 14 ENTRIES READ |

TALLY NO. 1 ..... TYPE = 4

ENERGY BOUNDARY TABLE FOR MCNP DETECTORS (BIN = 123) .....

|              |             |             |             |             |             |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1.00100E-11  | 3.22410E-07 | 5.31560E-07 | 8.76400E-07 | 1.14490E-06 | 2.38230E-06 |
| 3.92780E-06  | 6.47580E-06 | 1.06720E-05 | 1.76030E-05 | 2.90230E-05 | 4.78500E-05 |
| 7.88910E-05  | 1.30070E-04 | 2.14430E-04 | 3.53570E-04 | 5.82930E-04 | 9.61100E-04 |
| 1.23410E-03  | 1.58460E-03 | 2.03460E-03 | 2.61250E-03 | 3.25460E-03 | 4.30730E-03 |
| 5.51070E-03  | 7.10160E-03 | 9.11860E-03 | 1.17090E-03 | 1.50340E-02 | 1.93040E-02 |
| 2.18740E-02  | 2.4770E-02  | 2.80870E-02 | 3.18270E-02 | 3.60650E-02 | 4.08670E-02 |
| 4.63080E-02  | 5.24740E-02 | 5.94610E-02 | 6.73780E-02 | 7.63490E-02 | 8.55149E-02 |
| 9.80350E-02  | 1.11090E-01 | 1.25880E-01 | 1.42640E-01 | 1.61630E-01 | 1.83150E-01 |
| 2.07740E-01  | 2.35170E-01 | 2.66490E-01 | 3.01970E-01 | 3.42170E-01 | 3.87740E-01 |
| 4.39260E-01  | 4.97860E-01 | 5.64150E-01 | 6.39270E-01 | 7.24580E-01 | 8.20840E-01 |
| 9.30130E-01  | 1.05400E+00 | 1.19430E+00 | 1.35330E+00 | 1.53350E+00 | 1.73770E+00 |
| 1.849380E+00 | 1.96910E+00 | 2.09610E+00 | 2.23130E+00 | 2.37520E+00 | 2.52840E+00 |
| 2.69140E+00  | 2.86500E+00 | 3.04980E+00 | 3.24650E+00 | 3.45550E+00 | 3.67870E+00 |
| 3.91600E+00  | 4.16860E+00 | 4.43740E+00 | 4.72360E+00 | 5.02820E+00 | 5.35250E+00 |
| 5.69720E+00  | 6.06520E+00 | 6.45640E+00 | 6.87220E+00 | 7.31610E+00 | 7.76770E+00 |
| 8.29020E+00  | 8.82490E+00 | 9.39400E+00 | 9.99900E+00 | 1.01570E+01 | 1.03170E+01 |
| 1.04800E+01  | 1.06450E+01 | 1.08120E+01 | 1.18750E+01 | 1.20620E+01 | 1.22450E+01 |
| 1.15100E+01  | 1.16910E+01 | 1.18750E+01 | 1.20620E+01 | 1.22450E+01 | 1.24450E+01 |
| 1.26410E+01  | 1.28400E+01 | 1.30420E+01 | 1.32480E+01 | 1.34560E+01 | 1.36680E+01 |
| 1.38830E+01  | 1.41020E+01 | 1.43240E+01 | 1.45500E+01 | 1.47790E+01 | 1.50120E+01 |
| 1.52480E+01  | 1.54880E+01 |             |             |             |             |

MCNP CELL FLUX TALLY (CELL NO. 5 ; SEQ-NO. 1) .... VOLUME = 2.421 : POS. = 19.950

|             |              |             |             |             |             |
|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0.0         | 3.9247E-05   | 1.73592E-06 | 1.14324E-06 | 1.17551E-06 | 1.01947E-06 |
| 1.27555E-06 | 1.83529E-06  | 1.32149E-06 | 2.00275E-06 | 1.69871E-06 | 1.81042E-06 |
| 1.79483E-06 | 1.631285E-06 | 1.53697E-06 | 1.48379E-06 | 2.45329E-06 | 2.34396E-06 |
| 1.17614E-06 | 1.03837E-06  | 1.19377E-06 | 1.03855E-06 | 1.35798E-06 | 2.22726E-06 |
| 1.52534E-06 | 1.31322E-06  | 1.73630E-06 | 2.11779E-06 | 2.02728E-06 | 1.89394E-06 |
| 1.06105E-06 | 8.46627E-07  | 9.72371E-07 | 1.56401E-06 | 1.50533E-06 | 1.23552E-06 |
| 1.29023E-06 | 1.62110E-06  | 1.11203E-06 | 1.14575E-06 | 1.23224E-06 | 1.76999E-06 |
| 1.44157E-06 | 1.66002E-06  | 2.05712E-06 | 1.92396E-06 | 2.04412E-06 | 2.47552E-06 |
| 2.94882E-06 | 3.86428E-06  | 3.50346E-06 | 2.78626E-06 | 2.42522E-06 | 4.20403E-06 |
| 3.36483E-06 | 4.00104E-06  | 4.50111E-06 | 3.26020E-06 | 5.01912E-06 | 5.10114E-06 |
| 5.07571E-06 | 4.74103E-06  | 5.72526E-06 | 5.74043E-06 | 5.37043E-06 | 6.81939E-06 |
| 3.33235E-06 | 3.57932E-06  | 2.99272E-06 | 3.19433E-06 | 2.66902E-06 | 2.12285E-06 |
| 1.83837E-06 | 1.49536E-06  | 1.2436E-06  | 1.93082E-06 | 1.72253E-06 | 1.71222E-06 |
| 1.32768E-06 | 2.05109E-06  | 2.18269E-06 | 2.24053E-06 | 1.80609E-06 | 1.22416E-06 |
| 1.15920E-06 | 1.51009E-06  | 1.51903E-06 | 1.53133E-06 | 1.54290E-06 | 1.75233E-06 |
| 1.75400E-06 | 2.90561E-06  | 2.75295E-06 | 1.74840E-06 | 5.44808E-07 | 5.46005E-07 |
| 5.26917E-07 | 6.00283E-07  | 4.01570E-07 | 2.55654E-07 | 5.39291E-07 | 5.49416E-07 |
| 2.34109E-07 | 1.32672E-07  | 1.35129E-08 | 1.89616E-07 | 4.07722E-08 | 9.62220E-08 |
| 1.75524E-07 | 8.11368E-08  | 1.32949E-07 | 8.53964E-08 | 8.12021E-08 | 1.90020E-07 |
| 5.69685E-07 | 3.29603E-07  | 1.08483E-06 | 5.99002E-06 | 4.68816E-05 | 8.15338E-05 |
| 4.39318E-05 | 2.90452E-05  |             |             |             |             |

MCNP CELL FLUX TALLY (CELL NO. 10 ; SEQ-NO. 6) .... VOLUME = 24.206 : POS. = 24.500

|             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0.0         | 2.55134E-04 | 8.11794E-06 | 7.81365E-06 | 8.14484E-06 | 7.83011E-06 |
| 9.00325E-06 | 8.71399E-06 | 9.17146E-06 | 9.58759E-06 | 9.66725E-06 | 1.03778E-05 |
| 1.01664E-05 | 1.03228E-05 | 1.12509E-05 | 1.19127E-05 | 1.25324E-05 | 1.27131E-05 |

(omitted)

| DETECTOR NO. - 1 SPECTRUM TABLE |             |                           |
|---------------------------------|-------------|---------------------------|
| NO.                             | ENERGY (eV) | FLUX (J/cm <sup>2</sup> ) |
|                                 |             | FLUX/LETHARGY             |
| 1                               | 1.5488E+07  | 2.90452E-05               |
| 2                               | 1.5248E+07  | 4.39318E-05               |
| 3                               | 1.5012E+07  | 8.15358E-05               |
| 4                               | 1.4779E+07  | 4.68816E-05               |
| 5                               | 1.4550E+07  | 5.99002E-06               |
| 6                               | 1.4324E+07  | 1.08483E-06               |
| 7                               | 1.4102E+07  | 3.29610E-07               |
| 8                               | 1.3883E+07  | 5.69685E-07               |
| 9                               | 1.3668E+07  | 1.90020E-07               |
| 10                              | 1.3456E+07  | 8.12021E-08               |
| 11                              | 1.3248E+07  | 8.53964E-08               |
| 12                              | 1.3042E+07  | 1.32949E-07               |
| 13                              | 1.2840E+07  | 8.11368E-08               |
| 14                              | 1.2641E+07  | 1.35524E-07               |
| 15                              | 1.2445E+07  | 9.62220E-08               |
| 16                              | 1.2252E+07  | 4.07722E-08               |
| 17                              | 1.2062E+07  | 1.89616E-07               |
| 18                              | 1.1875E+07  | 1.35129E-08               |
| 19                              | 1.1691E+07  | 1.32672E-07               |
| 20                              | 1.1510E+07  | 2.34109E-07               |
| 21                              | 1.1331E+07  | 5.49416E-07               |
| 22                              | 1.1156E+07  | 5.39291E-07               |
| 23                              | 1.0983E+07  | 2.55652E-07               |
| 24                              | 1.0812E+07  | 4.01270E-07               |
| 25                              | 1.0645E+07  | 6.00283E-07               |
| 26                              | 1.0480E+07  | 5.26917E-07               |
| 27                              | 1.0317E+07  | 5.46005E-07               |
| 28                              | 1.0157E+07  | 5.44808E-07               |
| 29                              | 9.9999E-06  | 1.74440E-06               |
| 30                              | 9.7940E-06  | 2.75295E-06               |
| 31                              | 8.8249E-06  | 2.90269E-06               |
| 32                              | 8.2902E-06  | 1.75400E-06               |
| 33                              | 7.7879E-06  | 1.75233E-06               |
| 34                              | 7.3161E-06  | 1.54299E-06               |
| 35                              | 6.8728E-06  | 1.53135E-06               |
| 36                              | 6.4564E-06  | 1.53903E-06               |
| 37                              | 6.0652E-06  | 1.51009E-06               |
| 38                              | 5.6978E-06  | 1.15940E-06               |
| 39                              | 5.3525E-06  | 1.22416E-06               |
| 40                              | 5.0282E-06  | 1.80669E-06               |
| 41                              | 4.7236E-06  | 2.24033E-06               |
| 42                              | 4.4374E-06  | 2.18299E-06               |
| 43                              | 4.1686E-06  | 2.05109E-06               |
| 44                              | 3.9160E-06  | 1.32768E-06               |
| 45                              | 3.6787E-06  | 1.71222E-06               |
| 46                              | 3.4559E-06  | 1.72233E-06               |
| 47                              | 3.2465E+06  | 1.93082E-06               |

(omitted)

|     |            |
|-----|------------|
| 100 | 3.3546E+03 |
| 101 | 2.6125E+03 |
| 102 | 2.0346E+03 |
| 103 | 1.5846E+03 |
| 104 | 1.2341E+03 |
| 105 | 9.6110E+02 |
| 106 | 5.8793E+02 |
| 107 | 3.5357E+02 |
| 108 | 2.3445E+02 |
| 109 | 1.3007E+02 |
| 110 | 7.8891E+01 |
| 111 | 4.7850E+01 |
| 112 | 2.9023E+01 |
| 113 | 1.7603E+01 |
| 114 | 1.0677E+01 |
| 115 | 6.4758E+00 |
| 116 | 3.9278E+00 |
| 117 | 2.3823E+00 |
| 118 | 1.4449E+00 |
| 119 | 8.7640E-01 |
| 120 | 5.3156E-01 |
| 121 | 3.2241E-01 |

```
<< PLOT SCALING DATA (DATA NO.121) >> ..... PAGE 1 ..... (MODE = 1)
X-SIZE = 25.000 CY-SCALE REGION -1.0000E+00 ==> 8.0000E+00 ; DELTA = 3.6000E-01 ; NUMBER OF DECARO = 9
Y-SIZE = 20.000 CY-SCALE REGION -7.0000E+00 ==> -2.0000E+00 ; DELTA = 2.5000E-01 ; NUMBER OF DECARO = 5

```

| DETECTOR NO.= 2 SPECTRUM TABLE |             |             |
|--------------------------------|-------------|-------------|
| NO.                            | ENERGY(MEV) | FLUX(1/CH2) |
| 1                              | 1.5480E+01  | 9.55748E-06 |
| 2                              | 1.5248E+01  | 1.67836E-05 |
| 3                              | 1.5012E+01  | 3.02427E-05 |
| 4                              | 1.4779E+01  | 2.12140E-05 |
| 5                              | 1.4550E+01  | 7.66180E-06 |
| 6                              | 1.4324E+01  | 5.19505E-06 |
| 7                              | 1.4102E+01  | 3.20017E-06 |
| 8                              | 1.3883E+01  | 2.19996E-06 |
| 9                              | 1.3668E+01  | 1.48701E-06 |
| 10                             | 1.3456E+01  | 1.30450E-06 |
| 11                             | 1.3248E+01  | 9.76949E-07 |
| 12                             | 1.3042E+01  | 8.21148E-07 |
| 13                             | 1.2840E+01  | 1.00063E-06 |
| 14                             | 1.2641E+01  | 8.35988E-07 |
| 15                             | 1.2445E+01  | 1.06654E-06 |
| 16                             | 1.2252E+01  | 1.14666E-06 |
| 17                             | 1.2062E+01  | 9.74126E-07 |
| 18                             | 1.1875E+01  | 1.13130E-06 |
| 19                             | 1.1691E+01  | 9.93921E-07 |
| 20                             | 1.1510E+01  | 1.40664E-06 |
| 21                             | 1.1331E+01  | 1.36117E-06 |
| 22                             | 1.1156E+01  | 1.10596E-06 |

(omitted)

|     |             |              |              |
|-----|-------------|--------------|--------------|
| 75  | 1.8315E-01  | 7.67076E-06  | 3.56448E-04  |
| 76  | 1.6163E-01  | 7.51022E-06  | 3.95483E-04  |
| 77  | 1.4264E-01  | 7.06268E-06  | 4.21400E-04  |
| 78  | 1.2588E-01  | 6.72641E-06  | 4.54795E-04  |
| 79  | 1.1109E-01  | 6.04816E-06  | 4.63284E-04  |
| 80  | 9.8035E-02  | 6.30394E-06  | 5.47216E-04  |
| 81  | 8.6515E-02  | 6.19291E-06  | 6.09380E-04  |
| 82  | 7.6349E-02  | 6.52250E-06  | 7.27073E-04  |
| 83  | 6.7378E-02  | 5.41038E-06  | 6.83415E-04  |
| 84  | 5.9461E-02  | 6.09601E-06  | 8.72479E-04  |
| 85  | 5.2474E-02  | 5.64644E-06  | 9.15732E-04  |
| 86  | 4.6308E-02  | 5.29044E-06  | 9.72228E-04  |
| 87  | 4.0667E-02  | 5.04467E-06  | 1.05054E-03  |
| 88  | 3.6065E-02  | 4.80016E-06  | 1.13265E-03  |
| 89  | 3.1827E-02  | 5.76413E-06  | 1.54121E-03  |
| 90  | 2.8083E-02  | 5.10244E-06  | 1.54619E-03  |
| 91  | 2.4787E-02  | 4.80622E-06  | 1.64992E-03  |
| 92  | 2.1874E-02  | 4.74632E-06  | 1.84482E-03  |
| 93  | 1.9304E-02  | 9.77854E-06  | 2.29005E-03  |
| 94  | 1.5035E-02  | 9.19410E-06  | 2.76514E-03  |
| 95  | 1.1701E-02  | 8.94315E-06  | 3.45242E-03  |
| 96  | 9.1185E-03  | 8.52779E-06  | 4.22775E-03  |
| 97  | 7.1016E-03  | 8.464465E-06 | 5.38840E-03  |
| 98  | 5.5301E-03  | 7.83846E-06  | 6.40713E-03  |
| 99  | 4.3073E-03  | 7.33539E-06  | 7.69958E-03  |
| 100 | 3.3546E-03  | 7.98184E-06  | 1.07538E-02  |
| 101 | 2.6125E-03  | 7.36714E-06  | 1.27444E-02  |
| 102 | 2.0346E-03  | 7.34308E-06  | 1.63188E-02  |
| 103 | 1.5846E-03  | 7.10605E-06  | 2.02740E-02  |
| 104 | 1.23431E-03 | 7.16149E-06  | 2.562326E-02 |
| 105 | 9.6110E-04  | 1.227137E-05 | 3.36189E-02  |
| 106 | 5.8293E-04  | 1.25324E-05  | 5.46404E-02  |
| 107 | 3.5357E-04  | 1.19127E-05  | 8.56293E-02  |
| 108 | 2.1445E-04  | 1.12509E-05  | 1.33338E-01  |
| 109 | 1.30037E-04 | 1.03728E-05  | 2.01700E-01  |
| 110 | 7.8891E-05  | 1.17146E-06  | 3.27514E-01  |
| 111 | 4.7850E-05  | 1.01664E-05  | 5.46404E-02  |
| 112 | 2.9023E-05  | 9.66725E-06  | 8.46519E-01  |
| 113 | 1.7603E-05  | 9.58759E-06  | 1.38429E-00  |
| 114 | 1.0677E-05  | 9.17146E-06  | 2.18306E-00  |
| 115 | 6.4758E-06  | 8.71399E-06  | 3.41993E-00  |
| 116 | 3.52278E-06 | 9.00375E-06  | 5.82546E-00  |
| 117 | 2.3823E-06  | 7.83011E-06  | 8.35301E-00  |
| 118 | 1.4449E-06  | 8.14464E-06  | 1.43269E-01  |
| 119 | 8.7640E-07  | 7.81365E-06  | 2.26588E-01  |
| 120 | 5.3156E-07  | 8.11794E-06  | 3.88140E-01  |
| 121 | 3.2241E-07  | 2.55134E-04  | 7.91359E-02  |

```
<< PLOT SCALING DATA (DATA NO.121) >> ..... PAGE 2 ..... (MODE = 0)
X-SIZE = 25.000 (X-SCALE REGION 0.0 ==> 2.0000E+01 ; DELTA = 8.0000E-01 ; NUMBER OF DECARO = 2 )
Y-SIZE = 20.000 (Y-SCALE REGION -7.0000E+00 ==> -2.0000E+01 ; DELTA = 2.5000E-01 ; NUMBER OF DECARO = 5 )
```

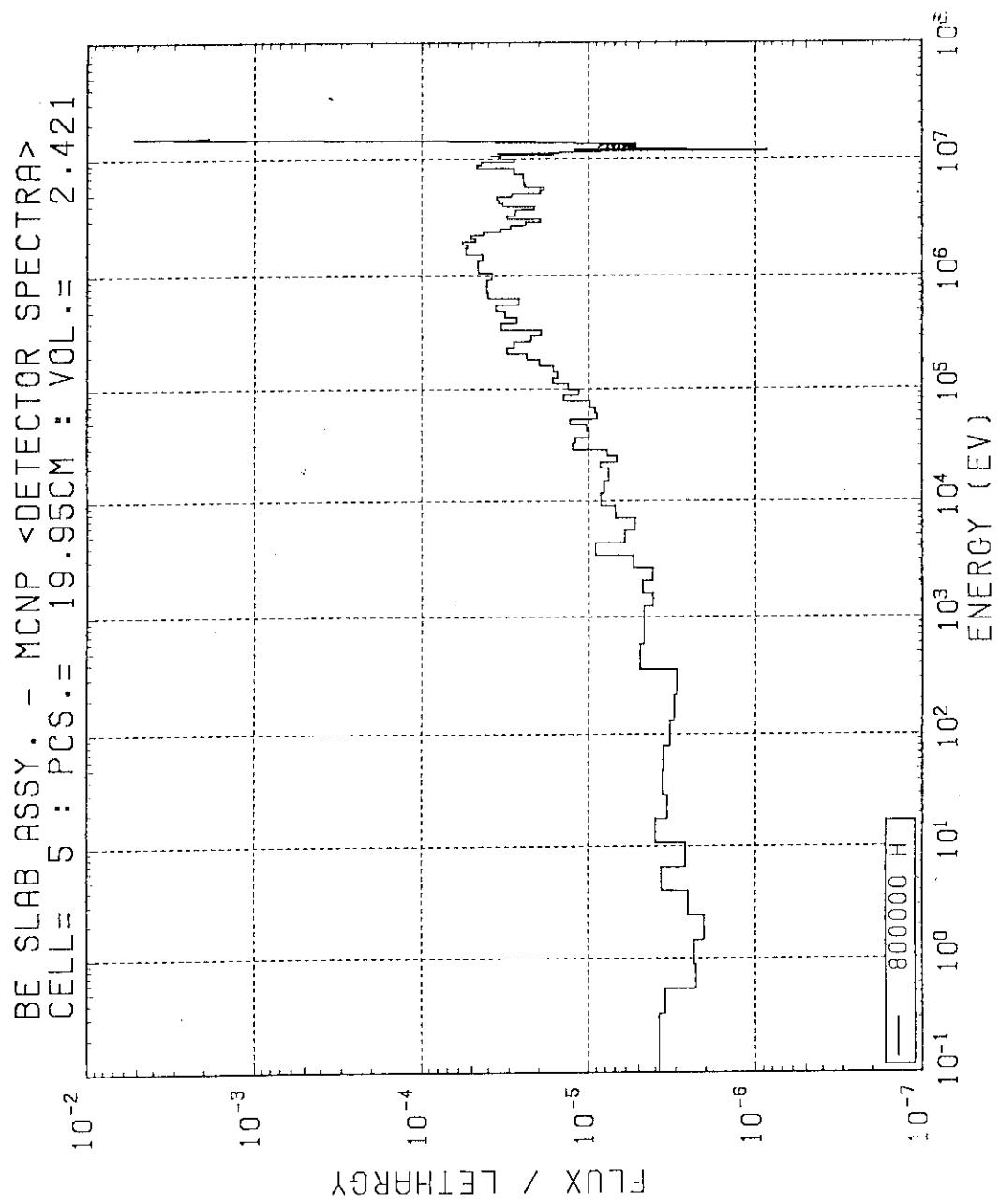


Fig. 5.2 Sample graph for spectra

## 5. 3 反応率分布の例

反応率分布を求めるために必要なINTERFへの入力データの例を、Table 5.13~5.15に示す。それぞれの入力データは、以下のような目的のものである：

- (1) Table 5.13 ANISNの計算結果から軸方向の反応率分布をプロットする
- (2) Table 5.14 DOT 3.5 の計算結果から径方向の反応率分布をZ=30cmの位置でプロットする
- (3) Table 5.15 2つのDOT 3.5 の計算結果から軸方向の反応率分布のC'/Cをプロットする。

Table 5.14の入力データによるINTERFの実行時出力リストのサンプルをTable 5.16に示し、その時に得られる反応率分布グラフ・サンプルをFig. 5.3に示す。

Table 5.13 Sample input data to plot reaction rate distribution from ANISN result

```
FNS-INTERF BE SLAB ASSY. - <REACTION-RATE DIST.>
ANISN
79%%
    2R3  4R0  -1  2R0  1  2R0  T
80**
    3R0.0  T
%@ 10MEV      INTEGRATED FLUX OVER 10 MEV
86**
    5R0.0  20.0  65.0  2R0.0  T
%@ LI7N2      LI-7 (N,N'T) HE-4
86**
    5R0.0  20.0  65.0  2R0.0  T
%@ AL7A       AL-27 (N,ALPHA) NA-24
86**
    5R0.0  20.0  65.0  2R0.0  T
ANISN-#1
```

Table 5.14 Sample input data to plot reaction rate distribution on radial-direction from DOT3.5 result

```
FNS-INTERF BE SLAB ASSEMBLY - <REACTION-RATE DIST.>
DOT3
79%%
    2   2   4R0   -1   2R0   1   2R0   T
80**
    2R0.0  2R30.0   T
%@ AL7A      AL-27 (N,ALPHA)
86**  3R0.0   25.0  20.0  0.0   70.0  2R0.0  T
%@ IN5N      IN-115 (N,N')
86**  3R0.0   25.0  20.0  0.0   70.0  2R0.0  T
DOT35-#1
```

Table 5.15 Sample input data to plot ratio (C'/C) between reaction rate distributions from two DOT3.5 results

```
FNS-INTERF BE SLAB ASSEMBLY - <REACTION-RATE DIST.>
DOT3
79%%
    1   1   4R0   -1   2R0   2   2R0   T
80**
    0.0   30.0   T
%@ AU7R      AU-197 (N,GAMMA) AU-198
86**
    2R0.0   2.0   20.0   20.0   4R0.0   T
DOT35-#1    #2 / #1
```

Table 5.16 Sample output list of job to plot reaction rate distribution  
(with input data of Table 5.14)

| TABLE OF <INTERF>-CODE SYSIN DATA |     |            |                  |                        |           |     |      |       |   |
|-----------------------------------|-----|------------|------------------|------------------------|-----------|-----|------|-------|---|
| NO.                               | S   | 1          | 2                | 3                      | 4         | 5   | 6    | 7     | F |
| 1                                 | --> | FNS-INTERF | BE SLAB ASSEMBLY | -<REACTION-RATE DIST.> |           |     |      |       |   |
| 2                                 | --> | DOT3       |                  |                        |           |     |      |       |   |
| 3                                 | --> | 79**       |                  |                        |           |     |      |       |   |
| 4                                 | --> | 2          | 4R0              | -1                     | 2R0       | 1   | 2R0  | 1     |   |
| 5                                 | --> | 80**       |                  |                        |           |     |      |       |   |
| 6                                 | --> | 2R0.0      | 2R30.0           | T                      |           |     |      |       |   |
| 7                                 | --> | 49         | A17A             | AL-27                  | (N,ALPHA) |     |      |       |   |
| 8                                 | --> | 86**       | 3R0.0            | 25.0                   | 20.0      | 0.0 | 70.0 | 2R0.0 | T |
| 9                                 | --> | 49         | I15N             | IN 115                 | (N,N')    |     |      |       |   |
| 10                                | --> | 86**       | 3R0.0            | 25.0                   | 20.0      | 0.0 | 70.0 | 2R0.0 | T |
| 11                                | --> | 0035       | #1               |                        |           |     |      |       |   |
| NO.                               | --> | S          | 1                | 2                      | 3         | 4   | 5    | 6     | F |



1, EXECUTE TO PRINT INTEGRAL NEUTRON FLUX  
 2, EXECUTE TO PRINT INTEGRAL FLUX / LETHARGY  
 3, EXECUTE TO PRINT INTEGRAL FLUX / MEV

10) IRDST ==> 1 ; INDICATOR TO PLOT THE REACTION RATE DISTRIBUTION ON CERTAIN AXIS  
 (NOTE: "N" AND "NMR" MUST BE ENTERED, AND MUST BE REQUIRED.)  
 IF = 0, NOT EXECUTION  
 N, EXECUTE TO PLOT, WHERE N MEANS NUMBER OF GIVEN FLUX FILES  
 -1, EXECUTE TO PLOT REACTION RATE DISTRIBUTIONS FROM UNIT-4 AND EXPERIMENTAL DATA

11) ICGGRP ==> 0 ; INDICATOR TO OUTPUT ON UNIT 9 FILE OF CONVERTING ENERGY GROUP STRUCTURE DATA  
 IF = 0, NOT EXECUTION  
 1, EXECUTE TO OUTPUT ON UNIT 4

12) IGGN ==> 0 ; NUMBER OF GAMMA-RAY GROUP  
 (NOTE: IF SCALAR FLUX IS NEUTRON ONLY, ENTER ZERO. IF NEGATIVE IS ENTERED, ONLY SCALAR FLUX)  
 (OF NEUTRON GROUP IS TREATED.)

(omitted)

MESSAGE FROM VARRAY -- ARRAY SIZE REQUESTED BASIC LOCATION IS 29931 &lt;&lt; MAXIMUM SIZE 350000 &gt;&gt;

```

80**          4 ENTRIES READ
OT
<< FOUND THE REACTION IDENT., NO. 1 ; ALTA AL-27 ( N , A ) MA-24 REACTION CROSS-SECTION 125-6    >>
86**          3R0.0 25.0 20.0 0.0 70.0 2R0.0 T

86* ARRAY      9 ENTRIES READ
OT
<< FOUND THE REACTION IDENT., NO. 2 ; INSN IN-115 ( N , N' ) IN-115M REACTION CROSS-SECTION 125-G    >>
86**          3R0.0 25.0 20.0 0.0 70.0 2R0.0 T

86* ARRAY      9 ENTRIES READ
OT
7**          1H1
-0.21082   -0.14907   1H1
-0.42164   -0.39441   1H2
-0.55777   -0.53748   -0.39441   -0.14907   1H3
-0.66667   -0.64979   -0.53748   -0.39441   -0.14907   1H4
-0.76012   -0.74536   -0.64979   -0.53748   -0.39441   -0.14907
1H5
-0.84327   -0.82999   -0.74536   -0.64979   -0.53748   -0.39441
-0.14907   1H6
-0.91894   -0.90676   -0.82999   -0.74536   -0.64979   -0.53748
-0.39441   -0.14907   1H7
-0.98883   -0.97753   -0.90676   -0.82999   -0.74536   -0.64979
-0.53748   -0.39441   -0.14907   1H8
1Q80
3R-0.97753  5R-0.90676  7R-0.82999  9R-0.74536  11R-0.64979  13R-0.53748
15R-0.39441 17R-0.14907  3R0.97753  5R0.90676  7R0.82999  9R0.74536
11R0.64979  13R0.53748  15R0.39441  17R0.14907
T

```

7\* ARRAY 320 ENTRIES READ

(omitted)

REACTION NO. 1 : TYPE LABEL (ALTA) : RADIAL POSITION = 0.0

REGION-WISE INTEGRATED REACTION RATE (NO. 1 : DOT35-#1 )

| NO.-REGION | INTEGRATED VALUE | VOLUME (CM**3) |
|------------|------------------|----------------|
| 1          | 1.8091E+00       | 6.2344E+04     |
| 2          | 4.7468E-03       | 1.0969E+03     |
| 3          | 3.4338E-04       | 7.8199E+01     |
| 4          | 3.4048E-01       | 1.4075E+05     |

<<< PLOT SCALING DATA (NO. OF DATA 181) >>> ..... PAGE 1  
X-SIZE = 25.000 (X-SCALE REGION 0.0 ===> 7.0000E+01 ; DELTA = 2.8000E+00 ; NUMBER OF DECARD = 7 )  
Y-SIZE = 20.000 (Y-SCALE REGION -8.0000E+00 ===> 0.0 ; DELTA = 4.0000E-01 ; NUMBER OF DECARD = 8 )

| NO. | AXIAL MESH | <DOT35-#1 > |
|-----|------------|-------------|
| 1   | 0.5000     | 3.8409E-02  |
| 2   | 2.4167     | 1.6375E-03  |
| 3   | 5.2500     | 3.4701E-04  |
| 4   | 8.0833     | 1.4644E-04  |
| 5   | 10.9166    | 8.0411E-05  |
| 6   | 13.7500    | 5.0861E-05  |
| 7   | 16.5833    | 3.5424E-05  |
| 8   | 18.3333    | 2.9274E-05  |
| 9   | 19.0000    | 2.7297E-05  |
| 10  | 19.6666    | 2.5648E-05  |
| 11  | 20.1581    | 2.4571E-05  |
| 12  | 20.4743    | 2.4006E-05  |
| 13  | 20.7906    | 2.3295E-05  |
| 14  | 21.1069    | 2.2433E-05  |
| 15  | 21.4231    | 2.1601E-05  |
| 16  | 21.7393    | 2.0757E-05  |
| 17  | 22.0556    | 1.9913E-05  |
| 18  | 22.3719    | 1.9121E-05  |
| 19  | 22.7107    | 1.8305E-05  |
| 20  | 23.0721    | 1.7472E-05  |
| 21  | 23.4335    | 1.6646E-05  |
| 22  | 23.7950    | 1.5860E-05  |
| 23  | 24.1564    | 1.5105E-05  |
| 24  | 24.5178    | 1.4388E-05  |
| 25  | 24.8793    | 1.3707E-05  |
| 26  | 25.3130    | 1.2931E-05  |
| 27  | 25.8190    | 1.2084E-05  |
| 28  | 26.3250    | 1.1299E-05  |
| 29  | 26.8310    | 1.0562E-05  |
| 30  | 27.3370    | 9.8723E-06  |
| 31  | 27.8430    | 9.72282E-06 |
| 32  | 28.3490    | 8.6288E-06  |
| 33  | 28.8550    | 8.0706E-06  |
| 34  | 29.3610    | 7.5496E-06  |

(omitted)

```

REACTION NO. 2 : TYPE LABEL <INSN> : RADIAL POSITION = 0.0

REGION NO. 2 : INTEGRATED REACTION RATE (NO. 1 : 00135-*1)
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
NO. -REGION INTEGRATED VALUE VOLUME(CM**3)
   1      1.5196E+00 6.2344E+04
   2      1.4756E-02 1.0969E+03
   3      1.0492E-03 7.8199E+01
   4      1.0578E+00 1.4075E+05

<<< PLOT SCALING DATA (NO. OF DATA 181) >>> ..... PAGE 2
X-SIZE = 25.000 CX-SCALE REGION 0.0 .... ==> 7.0000E+01 ; DELTA = 2.8000E+00 ; NUMBER OF DECARO = 7
Y-SIZE = 20.000 CY-SCALE REGION -8.0000E+00 ==> -1.0000E+00 ; DELTA = 3.5000E-01 ; NUMBER OF DECARO = 7

NO. AXIAL MESH <00135-*1>
  1  0.5000 2.4148E-02
  2  2.4167 1.0354E-03
  3  5.2500 2.2496E-04
  4  8.0833 9.9891E-05
  5  10.9166 5.9714E-05
  6  13.7500 4.2662E-05
  7  16.5833 3.5403E-05
  8  18.3333 3.5088E-05
  9  19.0000 3.4856E-05
 10  19.6666 3.4922E-05
 11  20.1581 3.6724E-05
 12  20.4743 3.9655E-05
 13  20.7906 4.1490E-05
 14  21.1069 4.2350E-05
 15  21.4231 4.2930E-05

```

(omitted)

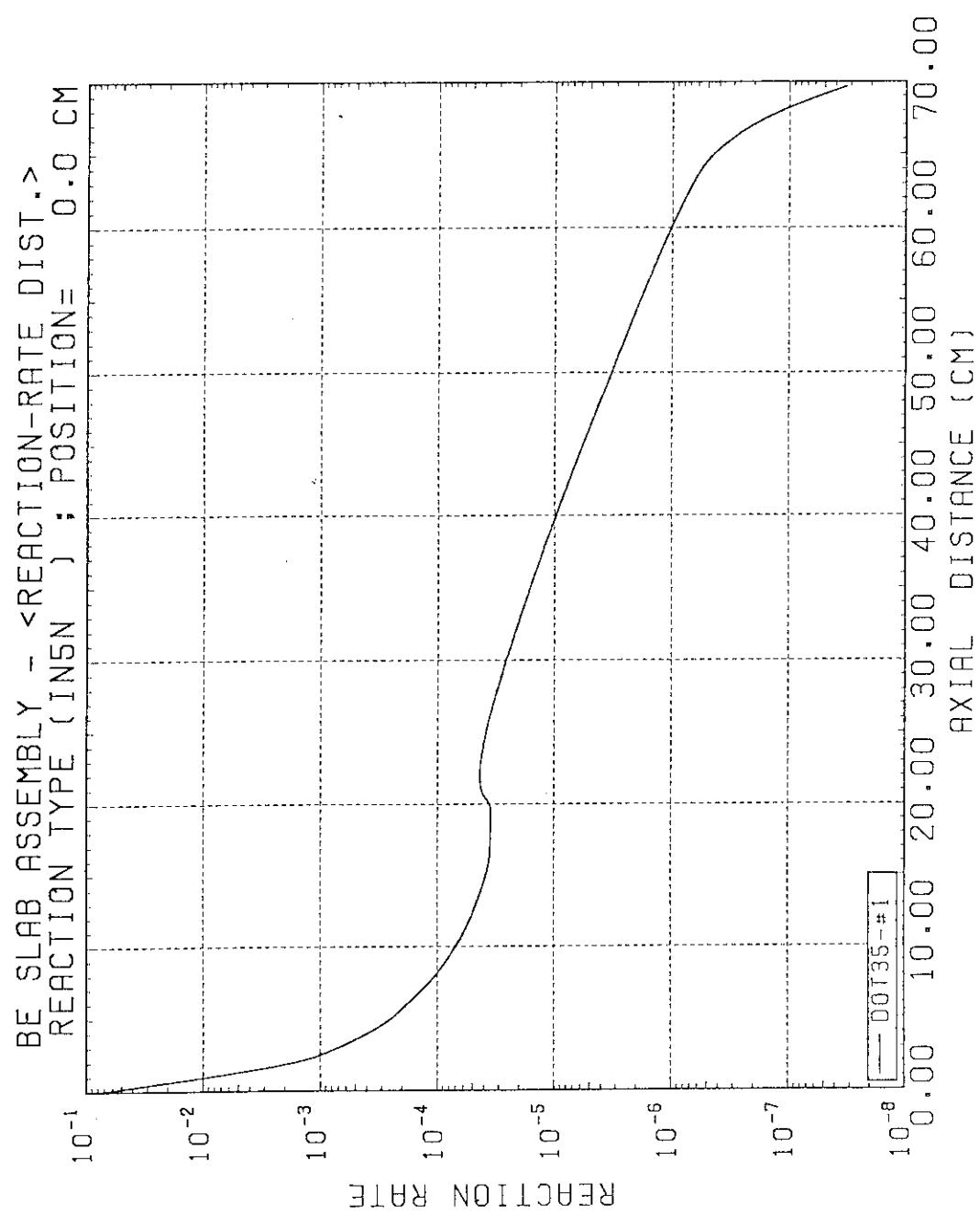


Fig. 5.3 Sample graph for reaction rate distribution

## 5. 4 等高線分布の例

等高線分布を求めるために必要な I N T E R Fへの入力データの例を、Table 5.17と5.18に示す。それぞれの入力データは、以下のような目的のものである：

- (1) Table 5.17 D O T 3.5 の計算結果から10MeV 以上の束の等高線分布をプロットする
- (2) Table 5.18 D O T 3.5 の計算結果から反応率の等高線分布をプロットする

Table 5.18の入力データによる I N T E R Fの実行時出力リストのサンプルをTable 5.19に示し、その時に得られる等高線分布グラフ・サンプルをFig. 5.4に示す。

Table 5.17 Sample input data to plot contour of integrated flux from DOT3.5 result

```
FNS-INTERF BE SLAB ASSEMBLY - <CONTOUR>
79**%
    1   0   4R0   -1   1   2R0   2R0   T
83**
    1.0   1.7E+8   1.0E+7   25.0   0.0   30.0   0.0   65.0   T
```

Table 5.18 Sample input data to plot contour of reaction rate from DOT3.5 result

```
FNS-INTERF BE SLAB ASSEMBLY - <CONTOUR>
DOT3
79**%
    2   2   4R0   -1   2   2R0   2R0   T
    10MEV INTEGRATED FLUX OVER 10 MEV
85**% 32R1.0   F0.0   T
%@ AU7R     AU-197 (N,GAMMA)
83**
    1.0   2R0.0   25.0   0.0   30.0   0.0   65.0   1Q8   T
```

Table 5.19 Sample output list of job to plot contour (with input data of Table 5.18)

| <INTERF> CODE SYSIN DATA |                                             |
|--------------------------|---------------------------------------------|
| NO.                      | 1                                           |
| 1                        | --> FNS-INTERF BE SLAD ASSEMBLY - <CONTOUR> |
| 2                        | --> D0Y3                                    |
| 3                        | --> 79YY                                    |
| 4                        | --> 2 6R0 -1 2 2R0 2R0 T                    |
| 5                        | --> 10MEV INTEGRATED FLUX OVER 10 MEV       |
| 6                        | --> 85** 32R1.0 F0.0 T                      |
| 7                        | --> 83** AU7R AU197 (N, GAMMA)              |
| 8                        | --> 83**                                    |
| 9                        | --> 1.0 2R0.0 25.0 0.0 30.0 0.0 65.0 108 T  |
| NO.                      | 1                                           |

YYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYY  
 YYYY  
 YYYY  
 YYYY  
 FNS-INTERF BE SLAB ASSEMBLY - <CONTOUR>  
 YYYY  
 YYYY  
 YYYY

79Y ARRAY 12 ENTRIES READ

0T

## INPUT PARAMETER DESCRIPTION TO INTERF PROGRAM

- 1) N ==> 2 ; NUMBER OF REQUESTED CALCULATIONAL POSITIONS OR CONTOUR GRAPHS  
 2) NUMR ==> 2 ; NUMBER OF REQUESTED REACTION CROSS-SECTION SET  
 3) RFU ==> 0 ; INDICATOR TO PLOT THE SPECTRUM AT REQUESTED POSITIONS OR THE REACTION CROSS-SECTIONS  
 IF = 0, NOT EXECUTION  
   1, EXECUTE TO PLOT WITH AUTO-SCALING OF GRAPH REGION (LOG-LOG)  
   2, EXECUTE TO PLOT WITH SCALING REGION RESERVED BY USER(NECESSARY SCALING REGION CARD) (LOG-LOG)  
   3, EXECUTE TO PLOT THE REACTION CROSS-SECTIONS WITH SCALING REGION RESERVED BY USER  
     (NECESSARY SCALING REGION CARD)  
   4, EXECUTE TO PLOT WITH AUTO-SCALING OF GRAPH REGION (LINEAR-LOG)  
   5, EXECUTE TO PLOT WITH SCALING REGION RESERVED BY USER(NECESSARY SCALING REGION CARD, LINEAR-LOG)  
 4) RACE ==> 0 ; INDICATOR TO PRINT AND PLOT CALCULATION / EXPERIMENT (C/E) TO REACTION RATE COMPARISSON  
 IF = 0, NOT EXECUTION  
   1, EXECUTE TO PRINT AND PLOT THE C/E  
   2, EXECUTE TO PRINT AND PLOT THE C/E WITH EXPERI. ERROR REGION  
   -1, EXECUTE ONLY READ AND PLOT THE C/E DATA, ELSE (THIS OPTION IS EXCLUSIVENESS)  
 5) RTD ==> 0 ; INDICATOR TO PRINT THE REACTION RATE ENERGY SENSITIVITY ANALYSIS TABLE AT REQUESTED POSITIONS  
 IF = 0, NOT EXECUTION  
   1, EXECUTE TO PRINT THE TABLE  
 6) RTR ==> 0 ; INDICATOR TO PRINT THE TABLE OF REACTION RATE BY GROUP CONTROLLED WITH BELOW ~INFR  
 IF = 0, NOT EXECUTION  
   1, EXECUTE TO PRINT THE TABLE  
 7) LWFM ==> -1 ; INDICATOR TO CONTROL THE PRINT FORMAT OF SPECTRUM AND/OR REACTION RATE TABLE  
 IF = -1, NOT EXECUTION TO PRINT  
   0, EXECUTE TO PRINT FORMAT 10E12.4  
   1, EXECUTE TO PRINT FORMAT 6E12.4 TO SPECTRUM  
   2, EXECUTE TO PRINT FORMAT 6E12.4 TO REACTION RATE  
   3, EXECUTE TO PRINT FORMAT 6E12.4 TO SPECTRUM AND REACTION RATE  
 8) IRCONT ==> 2 ; INDICATOR TO PLOT THE CONTOUR LINE ON THE GEOMETRY MODEL  
 (NOTE: IF THIS WAS RESERVED, OTHER INDICATORS NEVER RESERVED BECAUSE OF THIS EXCLUSIVENESS)  
   EXCEPT THAT "N" & "NUMR" WERE EFFECTIVE  
 IF = 0, NOT EXECUTION  
   1, EXECUTE TO PLOT THE FLUX CONTOUR LINE  
   2, EXECUTE TO PLOT THE REACTION RATE CONTOUR LINE  
   -1, EXECUTE TO PLOT THE CALCULATIONAL MODEL  
 9) IPRYR ==> 0 ; INDICATOR TO PRINT THE INTEGRAL SPECTRUM TABLE OF DESCENDING ORDER  
 IF = 0, NOT EXECUTION

(omitted)

```
=====
MESSAGE ON THE CONTOUR PLOT PROCESS
=====
```

INPUT DATA DESCRIPTION TO THE CONTOUR GRAPH (DATA SET TOTAL NUMBER ==> 2 ) ..... 0 SEC.

```
1) SPC000( 1,1) ==> 1.00000E+00 ; INTERVAL VALUE FOR EACH CONTOUR LINE (DEFAULT = 1.0)
2) SPC000( 1,2) ==> 0.0 ; IF NEGATIVE, DO NOT PLOT THE VALUE OF EACH CONTOUR LINE)
3) SPC000( 1,3) ==> 0.0 ; UPPER ENERGY TO CALCULATE (UNIT: EV)
4) SPC000( 1,4) ==> 2.50000E+01 ; LOWER ENERGY TO CALCULATE (UNIT: EV)
5) SPC000( 1,5) ==> 0.0 ; SIZE LENGTH OF STANDARD AXIAL (MAXIMUM LENGTH IS 28.0 CM)
6) SPC000( 1,6) ==> 3.00000E+01 ; LOWER POSITION OF THE RADIAL-DIRECTION TO CALCULATE (UNIT: CM)
7) SPC000( 1,7) ==> 0.0 ; UPPER POSITION OF THE RADIAL-DIRECTION TO CALCULATE (UNIT: CM)
8) SPC000( 1,8) ==> 6.50000E+01 ; LOWER POSITION OF THE AXIAL-DIRECTION TO CALCULATE (UNIT: CM)
9) SPC000( 1,9) ==> 6.50000E+01 ; UPPER POSITION OF THE AXIAL-DIRECTION TO CALCULATE (UNIT: CM)
10) SPC000( 1,10) ==> 0.0 ; IF ZERO, DEFAULT VALUE TAKE A MINIMUM)
11) SPC000( 1,11) ==> 0.0 ; IF ZERO, DEFAULT VALUE TAKE A MAXIMUM)
12) SPC000( 1,12) ==> 0.0 ; IF ZERO, DEFAULT VALUE TAKE A MINIMUM)
13) SPC000( 1,13) ==> 0.0 ; IF ZERO, DEFAULT VALUE TAKE A MAXIMUM)

<< PLOT SCALING DATA TO CONTOUR >> ..... PAGE 1 ..... .
X-SIZE = 25.000 (X-SCALE REGION 0.0 ==> 6.5000E+01 ; DELTA = 2.6000E+00 ; NUMBER OF DECARD = 6 )
Y-SIZE = 11.538 (Y-SCALE REGION 0.0 ==> 3.0000E+01 ; DELTA = 2.6000E+00 ; NUMBER OF DECARD = 3 )
NUMBER OF CONTOUR LINE = 71 (CONTOUR SCALING REGION 2.1678E-07 ==> 3.274E-01 ; NO. OF LINE IN A DECARD = 10 )
(CONTOUR START VALUE = 1.0000E-07 ; EXPONENTIAL ORDER -7 ==> 0 )
```

```
CZLINE VALUE = 1.00001E-07 (NO. 1)
CZLINE VALUE = 1.00001E-07 (NO. 2)
CZLINE VALUE = 2.00001E-07 (NO. 3)

CZLINE VALUE = 3.00002E-07 (NO. 4)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 4.9218E+00 ; STARLING LENGTH TO DRAW VALUE = 8.8888E+30 (CCZHAL = 3.7389E+00)
REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 5.0720E+00 ; NCZLIN = 0
```

```
CZLINE VALUE = 4.00002E-07 (NO. 5)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 1.2222E+01 ; STARLING LENGTH TO DRAW VALUE = 6.3516E+00 (CCZHAL = 3.7389E+00)
S.CONTOU ..... NCZLIN = 1 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 70.4532 ; CHCRDS = 0.5421
S.CONTOU ..... NCZLIN = 2 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 71.0917 ; CHCRDS = 0.4605
S.CONTOU ..... NCZLIN = 3 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 71.6483 ; CHCRDS = 0.4605
S.CONTOU ..... NCZLIN = 4 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 72.3446 ; CHCRDS = 0.4605
S.CONTOU ..... NCZLIN = 5 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 73.0960 ; CHCRDS = 0.4605
S.CONTOU ..... NCZLIN = 6 ; NCZCCC = 2 ; CANGLE = 73.7920 ; CHCRDS = 0.9209
REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 1.2320E+01 ; NCZLIN = 7
```

```
CZLINE VALUE = 5.00003E-07 (NO. 6)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 2.1162E+01 ; STARLING LENGTH TO DRAW VALUE = 1.1448E+01 (CCZHAL = 3.7389E+00)
S.CONTOU ..... NCZLIN = 1 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 74.7565 ; CHCRDS = 0.5421
S.CONTOU ..... NCZLIN = 2 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 75.5530 ; CHCRDS = 0.4605
S.CONTOU ..... NCZLIN = 3 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 76.0714 ; CHCRDS = 0.4605
```

```

S.CONIDS ..... NCZLIN = 4 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 76.3193 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 5 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 76.5254 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 6 ; NCZCCC = 2 ; CANGLE = 77.0828 ; CHCROS = 0.9209
REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 2.1154E+01 ; NCZLIN = 7

CZLINE VALUE = 6.00003E-07 (NO. 7)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 3.0503E+01 ; STARTING LENGTH TO DRAW VALUE = 1.6772E+01 (CZCHAL = 3.7389E+00)
S.CONIDS ..... NCZLIN = 1 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 78.7971 ; CHCROS = 0.5421
S.CONIDS ..... NCZLIN = 2 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 79.2770 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 3 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 79.7938 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 4 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 80.2504 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 5 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 80.7934 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 6 ; NCZCCC = 2 ; CANGLE = 81.1642 ; CHCROS = 0.9209
REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 3.1329E+01 ; NCZLIN = 7

CZLINE VALUE = 7.00004E-07 (NO. 8)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 3.0680E+01 ; STARTING LENGTH TO DRAW VALUE = 1.6828E+01 (CZCHAL = 3.7389E+00)
S.CONIDS ..... NCZLIN = 1 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 78.8372 ; CHCROS = 0.5421
S.CONIDS ..... NCZLIN = 2 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 78.9585 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 3 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 79.2240 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 4 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 79.9848 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 5 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 80.6826 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 6 ; NCZCCC = 2 ; CANGLE = 81.0470 ; CHCROS = 0.9209
REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 3.1342E+01 ; NCZLIN = 7

CZLINE VALUE = 8.00005E-07 (NO. 9)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 3.0552E+01 ; STARTING LENGTH TO DRAW VALUE = 1.6800E+01 (CZCHAL = 3.7389E+00)
S.CONIDS ..... NCZLIN = 1 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 78.6218 ; CHCROS = 0.5421
S.CONIDS ..... NCZLIN = 2 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 78.9922 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 3 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 79.3919 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 4 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 79.7240 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 5 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 80.2154 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 6 ; NCZCCC = 2 ; CANGLE = 81.0759 ; CHCROS = 0.9209
REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 3.1341E+01 ; NCZLIN = 7

CZLINE VALUE = 9.00005E-07 (NO. 10)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 3.0533E+01 ; STARTING LENGTH TO DRAW VALUE = 1.6789E+01 (CZCHAL = 3.7389E+00)
S.CONIDS ..... NCZLIN = 1 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 78.7330 ; CHCROS = 0.5421
S.CONIDS ..... NCZLIN = 2 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 78.8627 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 3 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 79.1271 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 4 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 79.6587 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 5 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 80.3570 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 6 ; NCZCCC = 2 ; CANGLE = 80.8383 ; CHCROS = 0.9209
REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 3.1343E+01 ; NCZLIN = 7

CZLINE VALUE = 1.00000E-06 (NO. 11)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 3.0501E+01 ; STARTING LENGTH TO DRAW VALUE = 1.6771E+01 (CZCHAL = 3.7389E+00)
S.CONIDS ..... NCZLIN = 1 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 78.6260 ; CHCROS = 0.5421
S.CONIDS ..... NCZLIN = 2 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 78.9401 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 3 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 79.1460 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 4 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 79.4179 ; CHCROS = 0.4605
S.CONIDS ..... NCZLIN = 5 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 80.0229 ; CHCROS = 0.4605

```

(omitted)

```

CZLINE VALUE = 3.00001E-01 (NO. 64)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 1.8529E-01 ; STARTING LENGTH TO DRAW VALUE = 8.8888E+30 (CCZHAL = 3.7389E+00)
REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 8.5625E-01 ; NCZLIN = 0

CZLINE VALUE = 4.00002E-01 (NO. 65)

..... CPU PASSAGE TIME .....
49 SEC. (SPLIT TIME 49 SEC.) ..... STAGE 1 ......

1) SPC000( 2,1) ==> 1.00000E+00 ; INTERVAL VALUE FOR EACH CONTOUR LINE (DEFAULT = 1.0)
   ; (IF NEGATIVE, DO NOT PLOT THE VALUE OF EACH CONTOUR LINE)
2) SPC000( 2,2) ==> 0.0
   ; UPPER ENERGY TO CALCULATE (UNIT: EV)
3) SPC000( 2,3) ==> 0.0
   ; LOWER ENERGY TO CALCULATE (UNIT: EV)
4) SPC000( 2,4) ==> 2.50000E+01 ; SIZE LENGTH OF STANDARD AXIAL (MAXIMUM LENGTH IS 28.0 CM)
5) SPC000( 2,5) ==> 0.0
   ; LOWER POSITION OF THE RADIAL-DIRECTION TO CALCULATE (UNIT: CM)
   ; (IF ZERO, DEFAULT VALUE TAKE A MINIMUM)
6) SPC000( 2,6) ==> 3.00000E+01 ; UPPER POSITION OF THE RADIAL-DIRECTION TO CALCULATE (UNIT: CM)
   ; (IF ZERO, DEFAULT VALUE TAKE A MAXIMUM)
7) SPC000( 2,7) ==> 0.0
   ; LOWER POSITION OF THE AXIAL-DIRECTION TO CALCULATE (UNIT: CM)
   ; (IF ZERO, DEFAULT VALUE TAKE A MINIMUM)
8) SPC000( 2,8) ==> 6.50000E+01 ; UPPER POSITION OF THE AXIAL-DIRECTION TO CALCULATE (UNIT: CM)
   ; (IF ZERO, DEFAULT VALUE TAKE A MAXIMUM)

<< PLOT SCALING DATA TO CONTOUR >> ..... PAGE 2 ..... .
X-SIZE = 25.000 (X-SCALE REGION 0.0 ==> 6.5000E+01 ; DELTA = 2.6000E+00 ; NUMBER OF DECARD = 6 )
Y-SIZE = 11.538 (Y-SCALE REGION 0.0 ==> 3.0000E+01 ; DELTA = 2.6000E+00 ; NUMBER OF DECARD = 3 )
NUMBER OF CONTOUR LINE = 31 (CONTOUR SCALING REGION 1.6250E-04 ==> 7.1151E-02 ; NO. OF LINE IN A DECARD = 10 )
(CONTOUR START VALUE = 1.0000E-04 ; EXPONENTIAL ORDER -4 ==> -1 )

CZLINE VALUE = 1.00001E-04 (NO. 1)

CZLINE VALUE = 1.00001E-04 (NO. 2)

CZLINE VALUE = 2.00002E-04 (NO. 3)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 6.3453E-01 ; STARTING LENGTH TO DRAW VALUE = 8.8888E+30 (CCZHAL = 3.7389E+00)
REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 5.3555E-01 ; NCZLIN = 0

CZLINE VALUE = 3.00003E-04 (NO. 4)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 2.2797E+00 ; STARTING LENGTH TO DRAW VALUE = 8.8888E+30 (CCZHAL = 3.7389E+00)
REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 2.16666E+00 ; NCZLIN = 0

CZLINE VALUE = 4.00004E-04 (NO. 5)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 4.0747E+00 ; STARTING LENGTH TO DRAW VALUE = 8.8888E+30 (CCZHAL = 3.7389E+00)
REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 3.8679E+00 ; NCZLIN = 0

CZLINE VALUE = 5.00004E-04 (NO. 6)
IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 5.5664E+00 ; STARTING LENGTH TO DRAW VALUE = 1.2666E+00 (CCZHAL = 3.7389E+00)
S.CONTOIS ..... NCZLIN = 1 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 49.4991 ; CHCRDOS = 0.5421
S.CONTOIS ..... NCZLIN = 2 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 55.2189 ; CHCRDOS = 0.4605
S.CONTOIS ..... NCZLIN = 3 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 59.6397 ; CHCRDOS = 0.4605

```

(omitted)

REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 2.9463E+01 ; NCZLIN = 7  
 CZLINE VALUE = 7.00005E-02 CNO. 28)  
 IMAGINARY LENGTH OF CZLINE = 1.05001E+01 ; STARTING LENGTH TO DRAW VALUE = 5.3705E+00 (CZHAL = 3.7389E+00)  
 S.CONTDS ..... NCZLIN = 1 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 23.2086 ; CHCROS = 0.5421  
 S.CONTDS ..... NCZLIN = 2 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 50.1806 ; CHCROS = 0.4605  
 S.CONTDS ..... NCZLIN = 3 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = 13.7348 ; CHCROS = 0.4605  
 S.CONTDS ..... NCZLIN = 4 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = -43.4545 ; CHCROS = 0.4605  
 S.CONTDS ..... NCZLIN = 5 ; NCZCCC = 1 ; CANGLE = -0.8505 ; CHCROS = 0.4605  
 S.CONTDS ..... NCZLIN = 6 ; NCZCCC = 2 ; CANGLE = 31.7507 ; CHCROS = 0.9209  
 REAL LENGTH OF THE CONTOUR LINE = 1.0931E+01 ; NCZLIN = 7  
 CZLINE VALUE = 8.00006E-02 (NO. 29)  
 ..... CPU PASSAGE TIME ..... 73 SEC. (SPLIT TIME 24 SEC.) ..... STAGE 2 .....

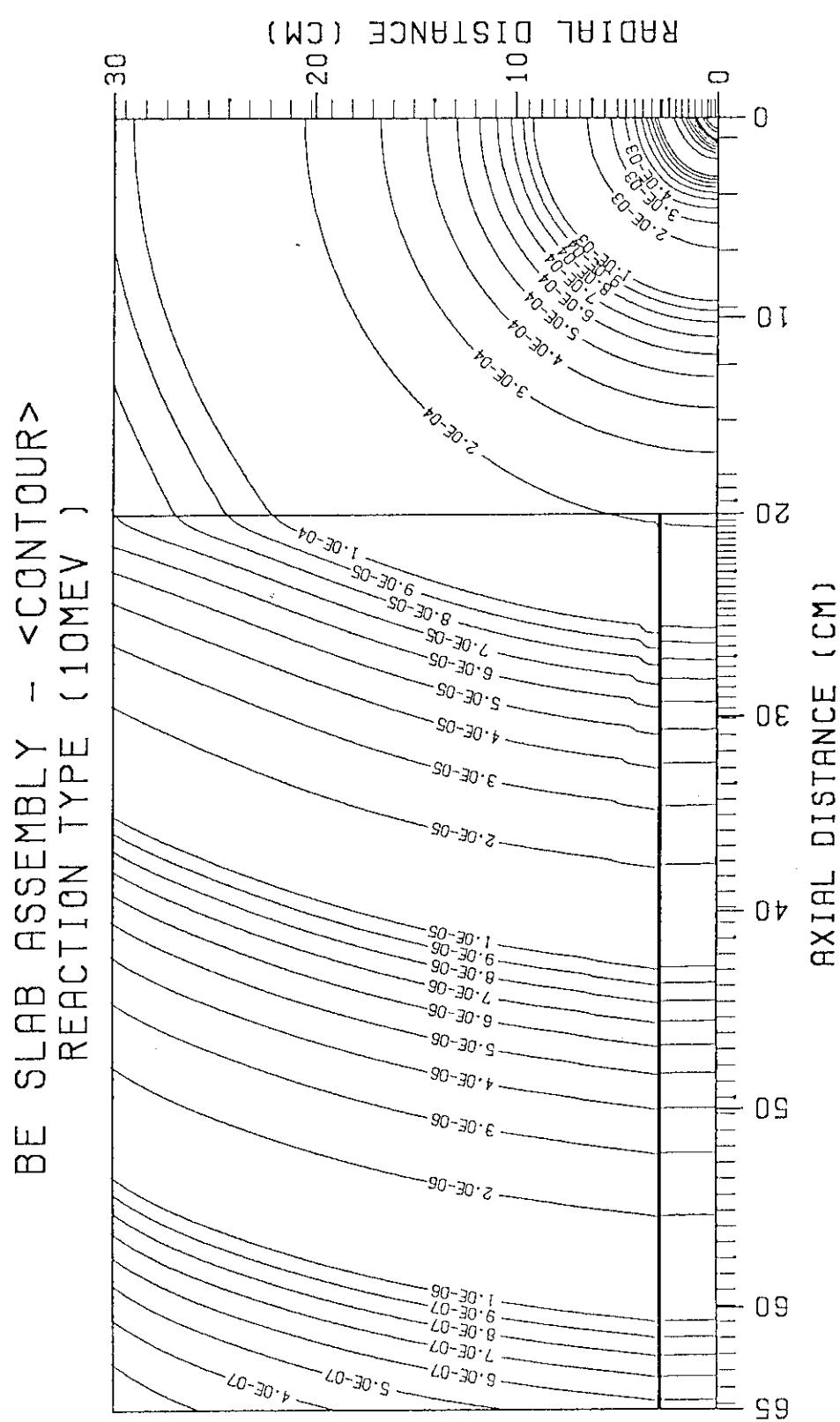


Fig. 5.4 Sample graph for contour

## 6. まとめ

核融合炉の核設計に用いる計算手法の一元化と精度評価の効率化を目的とする解析システムの一部として、解析結果の処理を実験条件と関連づけながら行える反応率・スペクトル編集コードINTERFを作成した。INTERFコードは、反応率の実験値と計算値の比(C/E)スペクトル、反応率分布と等高線分布などの処理ができる。本報告は、このコードの概要と機能、入力データ、使用方法と使用例について説明し、利用者の実用に供するものである。このコードの利用により、今後、一層効率良く核融合中性子工学実験解析などが行われれ、計算手法の精度や問題点などが明かになるものと期待される。

## 謝　　辞

作成したINTERFコードの機能や利用方法などについて有益な助言をいただいた遮蔽研究室の中島宏氏に感謝いたします。等高線分布のプロットなどの機能について有益な助言をいただいた核融合炉物理研究室の大山幸夫氏に感謝いたします。また、このレポートの作成を手助けしていただいた時枝真理さんに感謝いたします。

## 6.まとめ

核融合炉の核設計に用いる計算手法の一元化と精度評価の効率化を目的とする解析システムの一部として、解析結果の処理を実験条件と関連づけながら行える反応率・スペクトル編集コードINTERFを作成した。INTERFコードは、反応率の実験値と計算値の比(C/E)スペクトル、反応率分布と等高線分布などの処理ができる。本報告は、このコードの概要と機能、入力データ、使用方法と使用例について説明し、利用者の実用に供するものである。このコードの利用により、今後、一層効率良く核融合中性子工学実験解析などが行われれ、計算手法の精度や問題点などが明かになるものと期待される。

## 謝辞

作成したINTERFコードの機能や利用方法などについて有益な助言をいただいた遮蔽研究室の中島宏氏に感謝いたします。等高線分布のプロットなどの機能について有益な助言をいただいた核融合炉物理研究室の大山幸夫氏に感謝いたします。また、このレポートの作成を手助けしていただいた時枝真理さんに感謝いたします。

## 参考文献

- 1) Kosako K., et al.: "Neutron Cross Section Libraries for Analysis of Fusion neutronics Experiments", JAERI-M 88-076 (1988) (in Japanese).
- 2) Engle Jr., W. W.: "A User Manual for ANISN, A One Dimensional Discrete Ordinates Transport Code with Anisotropic Scattering", K-1693 (1967).
- 3) Rhodes W. A. and Mynatt F. R.: "The DOT-III Two Dimensional Discrete Ordinates Transport Code", ORNL/TM-4280 (1973).
- 4) Suzuki T., et al.: "BERMUDA-2DN : A Two-Dimensional Neutron Transport Code", JAERI-M 82-190 (1982) (in Japanese).
- 5) Briesmeister J. F. (edited): "MCNP - A General Monte Carlo Code for Neutron and Photon Transport", LA-7396-M, revised 2, (1986).
- 6) Nakagawa M. and Mori T.: "MORSE-DD, A Monte Carlo Code Using Multigroup Double Differential Form Cross Sections", JAERI-M 84-126 (1984).
- 7) Akima H.: "Algorithm 433, Interpolation and Smooth Curve Fitting Based on Local Procedures", Comm. ACM, 15, 914 (1972).  
Akima H.: "Algorithm 474, Bivariate Interpolation and Smooth Surface Fitting Based on Local Procedures", Comm. ACM, 17, 26 (1974).
- 8) Inoue S., et al. (edited): "Manual for JSSL (JAERI Scientific Subroutine Library) (3rd Edition)", JAERI-M 82-095 (1982).
- 9) Childs R. L., Bartine D. E., and Engle Jr., W. W.: "Perturbation Theory and Sensitivity Analysis for Two-Dimensional Shielding Calculations", Trans. Am. Nucl. Soc., 21, 543 (1975).
- 10) Koyama K., et al.: "ANISN-JR : A One-Dimensional Discrete Ordinates Code for Neutron and Gamma-ray Transport Calculations", JAERI-M 6954 (1977).
- 11) Rhoades W. A. and Childs R. L.: "An Updated Version of the DOT 4 One- and Two-Dimensional Neutron/Photon Transport Code", ORNL-5851 (1982).
- 12) Emmett M. B.: "The MORSE Monte Carlo Radiation Transport Code System", ORNL-4972 (1975).

## 付録A FIDO入力フォーマット

FIDO入力方法については、参考文献3などに詳しく述べられており、ここではINTERFの入力データを作成する上で必要になると思われる部分について説明する。

データ入力は、"アレイ(array)"と呼ばれる単位で行う。このアレイが1つまたはそれ以上集まつたものを"ブロック(block)"と呼ぶ。アレイは、1つ以上のデータ・フィールドからなり、データ・フィールドの内容はアレイ識別番号により識別される。そして、アレイには3つの主要な入力形式がある：固定フィールド入力、自由フィールド入力、ユーザー・フィールド入力。INTERFでは、通常自由フィールド入力を使用する。アレイを示すアレイ識別番号は"アレイ・フィールド"により定義され、それは下記のように2つのサブフィールドにより構成されている。

|          |         |                           |
|----------|---------|---------------------------|
| サブフィールド1 | ：       | アレイ識別番号を示す整数              |
| サブフィールド2 | ：       | アレイへのデータ入力形式の指標           |
|          | "\$"    | 固定フィールド整数アレイ              |
|          | "*"     | 固定フィールド実数アレイ              |
|          | "\$ \$" | 自由フィールド整数アレイ              |
|          | "**"    | 自由フィールド実数アレイ              |
|          | "U"     | ユーザー・フィールド<br>(フォーマットの入力) |
|          | "V"     | ユーザー・フィールド(データ入力)         |

これらのサブフィールドは、ブランクなしで一緒に記述されねばならない。そして、それぞれのアレイに必要な数のデータがデータ・フィールドを用いて入力されねばならない。

データ・フィールドは、一般に下記の3つのサブフィールドにより構成されている。

|          |   |                        |
|----------|---|------------------------|
| サブフィールド1 | ： | 整数のデータ計算子( $N_1$ )     |
| サブフィールド2 | ： | 文字のデータ操作子( $N_2$ )     |
| サブフィールド3 | ： | 整数または実数の入力データ( $N_3$ ) |

(1)  $N_3$  のみの入力

データを1つ入力する。これに" E"、" +" や" -" がつけられると指数フィールドをもつデータと認識する。実数部または整数部は最大9カラムまでである。 $N_3$  はアレイへのデータ入力形式により、整数と実数が区別される。

以下は、 $N_2$  のデータ操作子の説明である。

- (2) R :  $N_3$  の入力データを $N_1$  回繰り返して入力する。
- (3) I : 線型内挿を行う。 $N_3$  と次のデータ・フィールドの $N_3$  との間を $N_1$  個に等間隔に内挿を行い、 $N_1 + 1$  個のデータとする。
- (4) F :  $N_3$  の入力データでアレイの残りのデータで満たす。 $N_1$  は使用しない。
- (5) Q : このデータ・フィールドの直前までに入力された $N_3$  個の連続したデータを、

その順序でN<sub>1</sub>回繰り返して入力する。

(6) N : Qと同様であるが、連続したデータの順序が反転したものである。

(7) M : Nと同様であるが、連続したデータの符号が逆転したものである。

(8) Z : ゼロをN<sub>1</sub>個入力する。N<sub>3</sub>は使用しない。

また、F I D O入力には上記以外に、下記のような操作子がある。

/ : レコード上のこれ以後のカラムはデータ・フィールドに使用しない。従って、コメントなどを記述できる。

' : 第1カラムにこれを記述すると、その行はコメント行として取扱われる。

## 付録B 反応断面積ライブラリーの識別子

Table B.1 Identification Labels of Neutron 125-group Reaction

| Ident. | Target | Reaction       | Product | Reference  | Comment     |
|--------|--------|----------------|---------|------------|-------------|
| NI2B1  | Ni-58  | (n,2n)         | Ni-57   | JAERI-1312 |             |
| NB2N1  | Nb-93  | (n,2n)         | Nb-92   | JAERI-1312 |             |
| ZR2N1  | Zr-90  | (n,2n)         | Zr-89   | JAERI-1312 |             |
| AU2N1  | Au-197 | (n,2n)         | Au-196  | JAERI-1312 |             |
| CO2N1  | Co-59  | (n,2n)         | Co-58   | JAERI-1312 |             |
| IN5N   | In-115 | (n,n')         | In-115m | ENDF/B-IV  |             |
| IN5R   | In-115 | (n, $\gamma$ ) | In-116  | ENDF/B-IV  |             |
| AU2N   | Au-197 | (n,2n)         | Au-196  | ENDF/B-IV  |             |
| AU7R   | Au-197 | (n, $\gamma$ ) | Au-198  |            | thin foil   |
| AU7G   | Au-197 | (n, $\gamma$ ) | Au-198  |            | thick foil  |
| AL7A   | Al-27  | (n, $\alpha$ ) | Na-24   | ENDF/B-IV  |             |
| NI2N   | Ni-58  | (n,2n)         | Ni-57   |            |             |
| NI2B   | Ni-58  | (n,2n)         | Ni-57   |            |             |
| NI8P   | Ni-58  | (n,p)          | Co-58   | ENDF/B-IV  |             |
| NB2N   | Nb-93  | (n,2n)         | Nb-92   | ENDF/B-IV  |             |
| ZR2N   | Zr-90  | (n,2n)         | Zr-89   | ENDF/B-IV  |             |
| PIN    | Pin    | (n,all)        | Pin     |            |             |
| FE4P   | Fe-54  | (n,p)          | Mn-54   | ENDF/B-IV  |             |
| FE6P   | Fe-56  | (n,p)          | Mn-56   | ENDF/B-IV  |             |
| TI9N2  | Ti-49  | (n,n'p)        | Sc-48   | JAERI-1312 | guess value |

Table B.1 (Continued)

| Ident. | Target | Reaction       | Product | Reference | Comment         |
|--------|--------|----------------|---------|-----------|-----------------|
| TI8N2  | Ti-48  | (n, n'p)       | Sc-47   | ENDF/B-IV | SAND-135        |
| TI8P   | Ti-48  | (n, p)         | Sc-48   | ENDF/B-IV |                 |
| TI8P2  | Ti-48  | (n, p)         | Sc-48   | ENDF/B-IV | SAND-135        |
| TI7N2  | Ti-47  | (n, n'p)       | Sc-46   | ENDF/B-IV | SAND-135        |
| TI7P   | Ti-47  | (n, p)         | Sc-47   | ENDF/B-IV |                 |
| TI7P2  | Ti-47  | (n, p)         | Sc-47   | ENDF/B-IV | SAND-135        |
| TI6P   | Ti-46  | (n, p)         | Sc-46   | ENDF/B-V  | PROF-GROUCH G/B |
| TI6P1  | Ti-46  | (n, p)         | Sc-46   | ENDF/B-V  | NJOY            |
| TI6P2  | Ti-46  | (n, p)         | Sc-46   | ENDF/B-IV | SAND-135        |
| TI8X   | Ti     | (n, x)         | Sc-48   |           | TI8P2 & TI9N2   |
| TI7X   | Ti     | (n, x)         | Sc-47   |           | TI7P2 & TI8N2   |
| TI6X   | Ti     | (n, x)         | Sc-46   |           | TI6P2 & TI7N2   |
| NA3R   | Na-23  | (n, $\gamma$ ) | Na-24   | ENDF/B-IV |                 |
| F 2N   | F-19   | (n, 2n)        | F-18    | ENDF/B-IV |                 |
| CU2N   | Cu-63  | (n, 2n)        | Cu-62   | ENDF/B-IV |                 |
| CU5N   | Cu-65  | (n, 2n)        | Cu-64   | ENDF/B-IV |                 |
| AL7P   | Al-27  | (n, p)         | Mg-27   | ENDF/B-IV |                 |
| CO2N   | Co-59  | (n, 2n)        | Co-58   | ENDF/B-IV |                 |
| CO9A   | Co-59  | (n, $\alpha$ ) | Mn-56   | ENDF/B-IV |                 |
| CO9R   | Co-59  | (n, $\gamma$ ) | Co-60   | ENDF/B-IV |                 |
| ZN4P   | Zn-64  | (n, p)         | Cu-64   | ENDF/B-IV |                 |

Table B.1 (Continued)

| Ident. | Target | Reaction         | Product | Reference  | Comment            |
|--------|--------|------------------|---------|------------|--------------------|
| U 5F   | U-235  | (n, f)           | FP      | ENDF/B-IV  |                    |
| U 5F1  | U-235  | (n, f)           | FP      | ENDF/B-IV  | thermal=4.15E+2    |
| U 5F2  | U-235  | (n, f)           | FP      | ENDF/B-V   | PROF-G th=Maxwell  |
| U 5FC  | U-235  | (n, f)           | FP      | ENDF/B-IV  | Cd covered         |
| U5FC1  | U-235  | (n, f)           | FP      | ENDF/B-IV  | Cd & th=Maxwell    |
| U 8F   | U-238  | (n, f)           | FP      | ENDF/B-IV  |                    |
| TH2F   | Th-232 | (n, f)           | FP      | ENDF/B-IV  |                    |
| TH2F1  | Th-232 | (n, f)           | FP      |            |                    |
| NP7F   | Np-237 | (n, f)           | FP      | ENDF/B-IV  |                    |
| LI6A   | Li-6   | (n, $\alpha$ )   | T-3     | ENDF/B-IV  |                    |
| LI7NY  | Li-7   | (n, n $\alpha$ ) | T-3     | ENDF/B-IV  | P.G. Young correct |
| LI7N   | Li-7   | (n, n $\alpha$ ) | T-3     | ENDF/B-IV  | PROF-GROUCH G/B    |
| LI6A1  | Li-6   | (n, $\alpha$ )   | T-3     | JENDL-3PR1 | PROF-G W=1/E       |
| LI6A2  | Li-6   | (n, $\alpha$ )   | T-3     | JENDL-3PR2 | PROF-G W=1/E       |
| LI6A3  | Li-6   | (n, $\alpha$ )   | T-3     | ENDF/B-IV  | PROF-G W=1/E       |
| LI6A4  | Li-6   | (n, $\alpha$ )   | T-3     | JENDL-3PR1 | PROF-G W=E-FLAT    |
| LI6A5  | Li-6   | (n, $\alpha$ )   | T-3     | JENDL-3PR2 | PROF-G W=E-FLAT    |
| LI6A6  | Li-6   | (n, $\alpha$ )   | T-3     | JENDN-3    | PROF-G W=1/E       |
| LI7N1  | Li-7   | (n, n $\alpha$ ) | T-3     | JENDL-3PR2 | PROF-G W=1/E       |
| LI7N2  | Li-7   | (n, n $\alpha$ ) | T-3     | JENDL-3PR2 | PROF-G W=E-FLAT    |
| LI7N3  | Li-7   | (n, n $\alpha$ ) | T-3     | JENDL-3    | PROF-G W=1/E       |

Table B.1 (Continued)

| Ident. | Target  | Reaction | Product | Reference  | Comment            |
|--------|---------|----------|---------|------------|--------------------|
| LINT   | Li-nat. | (n,x)    | T-3     | JENDL-3PR1 | LI6A1&LI7N1 pellet |
| LINT1  | Li-nat. | (n,x)    | T-3     | JENDL-3PR1 | LI6A1&LI7N1 block  |
| LIINT2 | Li-nat. | (n,x)    | T-3     | JENDL-3PR2 | LI6A5&LI7N2 pellet |
| BE2N   | Be-9    | (n,2n)   | Be-8    | JENDL-3PR1 | PROF-G W=1/E       |
| BE2N1  | Be-9    | (n,2n)   | Be-8    | ENDF/B-IV  | PROF-G W=1/E       |
| BE2N2  | Be-9    | (n,2n)   | Be-8    | JENDL-3PR1 | PROF-G W=E-FLAT    |
| MN5G   | Mn-55   | (n,r)    | Mn-56   | ENDF/B-IV  | PROF-G W=1/E       |
| SC5R   | Sc-45   | (n,r)    | Sc-46   | ENDF/B-IV  | SAND-135           |
| BE9K   | Be-9    | KERMA    | heating | ENDF/B-IV  | MACS-N (J*B/ATOM)  |
| BE9KO  | Be-9    | KERMA    | heating | JENDL-3    | MACS-N (J*B/ATOM)  |
| FEOK1  | Fe-nat. | KERMA    | heating | JENDL-3    | MACS-N (J*B/ATOM)  |
| CUOK   | Cu-nat. | KERMA    | heating | JENDL-3    | MACS-N (J*B/ATOM)  |
| SUSK   | SUS-304 | KERMA    | heating | JENDN-3    | MACSN(AD*J*B/ATOM) |
| PB2N   | Pb-nat. | (n,2n)   | Pb      | ENDF/B-IV  | PROF-GROUCH        |
| PB3N   | Pb-nat. | (n,3n)   | Pb      | ENDF/B-IV  | PROF-GROUCH        |
| PBOG   | Pb-nat. | (n,r)    | Pb      | ENDF/B-IV  | PROF-GROUCH        |
| IN5N1  | In-115  | (n,n')   | In-115m | ENDF/B-V   | PROF-GROUCH        |
| NI9P1  | Ni-58   | (n,p)    | Co-58   | ENDF/B-V   | PROF-GROUCH        |
| U 5F3  | U-235   | (n,f)    | FP      | ENDF/B-V   | PROF-GROUCH        |
| U 8F1  | U-238   | (n,f)    | FP      | ENDF/B-V   | PROF-GROUCH        |
| NP7F1  | Np-237  | (n,f)    | FP      | ENDF/B-V   | PROF-GROUCH        |

Table B.1 (Continued)

| Ident. | Target | Reaction | Product | Reference | Comment            |
|--------|--------|----------|---------|-----------|--------------------|
| TH2F2  | Th-232 | (n, f)   | FP      | ENDF/B-V  | PROF-GROUCH        |
| PU9F   | Pu-239 | (n, f)   | FP      | ENDF/B-V  | PROF-GROUCH        |
| 10MEV  | flux   |          |         |           | integ. over 10MeV  |
| 1MEV   | flux   |          |         |           | int. over 1.05MeV  |
| MEV101 | flux   |          |         |           | int. 1.05 to 10MeV |
| MEV102 | flux   |          |         |           | int. 1.97 to 10MeV |
| PRC1   | flux   |          |         |           | int. 1.05-1.97 MeV |
| PRC2   | flux   |          |         |           | integ. 0.16-0.5MeV |
| PRC3   | flux   |          |         |           | int. 2KeV-0.16MeV  |
| NI2N1  | Ni-58  | (n, 2n)  | Ni-57   | JENDL-3   | PROF-GROUCH        |
| NI8P1  | Ni-58  | (n, p)   | Co-58   | JENDL-3   | PROF-GROUCH        |
| FLXINT | flux   |          |         |           | integrated all     |
| KEVINT | flux   |          |         | int.      | 0.961KeV - 1.05MeV |
| KEV10  | flux   |          |         |           | int. 0.091-1.05MeV |
| FLXEV  | flux   |          |         | int.      | 1.0E-5eV to 9.1KeV |

Table B.2 Identification Labels of Neutron 32-group Reaction

| Ident. | Target  | Reaction         | Product   | Reference  | Comment           |
|--------|---------|------------------|-----------|------------|-------------------|
| LI6A   | Li-6    | (n, $\alpha$ )   | T-3       | JENDL-3PR2 | PROF-G W=1/E      |
| LI7N   | Li-7    | (n, n $\alpha$ ) | T-3       | JENDL-3PR2 | PROF-G W=1/E      |
| LINT   | Li-nat. | (n, x)           | T-3       | JENDL-3PR2 | LI6A & LI7N       |
| AL7A   | Al-27   | (n, $\alpha$ )   | Na-24     | ENDF/B-IV  | PROF-G W=1/E      |
| NI2N   | Ni-58   | (n, 2n)          | Ni-57     | JEARI 1312 | collaps. NI2B1    |
| NI8P   | Ni-58   | (n, p)           | Co-58     | ENDF/B-IV  | collaps. NI8P     |
| NB2N   | Nb-93   | (n, 2n)          | Nb-92     | JAERI 1312 | collaps. NB2N1    |
| AU7R   | Au-197  | (n, $\gamma$ )   | Au-198    |            | collaps. AU7R     |
| IN5N   | In-115  | (n, n')          | In-115m   | ENDF/B-IV  | collaps. IN5N     |
| FE6P   | Fe-56   | (n, p)           | Mn-56     | ENDF/B-IV  | collaps. FE6P     |
| DOSE   | flux    | factor           | dose-rate | ANS-6.1.1  | 1977              |
| FLXINT | flux    |                  |           |            | integrated all    |
| FLX10M | flux    |                  |           |            | E > 10 MeV        |
| FLXMEV | flux    |                  |           |            | 10 > E > 0.93 MeV |
| FLXKEV | flux    |                  |           |            | 930 > E > 10 KeV  |
| FLXEV  | flux    |                  |           |            | E < 10 KeV        |

Table B.3 Identification Labels of Neutron 42-group Reaction

| Ident. | Target  | Reaction        | Product | Reference  | Comment           |
|--------|---------|-----------------|---------|------------|-------------------|
| NI8B   | Ni-58   | (n,p)           | Co-58   | ENDF/B-IV  |                   |
| ZR2B   | Zr-90   | (n,2n)          | Zr-89   | ENDF/B-IV  |                   |
| NB2B   | Nb-93   | (n,2n)          | Nb-92m  | ENDF/B-IV  |                   |
| NI2B   | Ni-58   | (n,2n)          | Ni-57   | ENDF/B-IV  |                   |
| LI6A   | Li-6    | (n, $\alpha$ )  | T-3     | ENDF/B-IV  |                   |
| LI6A1  | Li-6    | (n, $\alpha$ )  | T-3     | JENDL-3PR2 | PROF-G W=E-FLAT   |
| LI7N   | Li-7    | (n,n $\alpha$ ) | T-3     | ENDF/B-IV  |                   |
| LI7N1  | Li-7    | (n,n $\alpha$ ) | T-3     | JENDL-3PR2 | PROF-G W=E-FLAT   |
| LINT   | Li-nat. | (n,x)           | T-3     | JENDL-3PR2 | LI6A & LI7N       |
| 5U F   | U-235   | (n,f)           | FP      |            |                   |
| 8U F   | U-238   | (n,f)           | FP      |            |                   |
| 2THF   | Th-232  | (n,f)           | FP      |            |                   |
| 2THF1  | Th-232  | (n,f)           | FP      |            | PROF-G th=Maxwell |
| 7NPF   | Np-237  | (n,f)           | FP      |            |                   |
| 8NIP   | Ni-58   | (n,p)           | Co-58   |            |                   |
| 8FEG   | Fe-58   | (n, $\gamma$ )  | Fe-59   |            |                   |
| LI6H   | Li-6    | (n,He)          | T-3     | ENDF/B-IV  |                   |
| B OH   | B-10    | (n,He)          | Li-7    | ENDF/B-IV  |                   |
| F 2N   | F-19    | (n,2n)          | F-18    | ENDF/B-IV  |                   |
| NA2N   | Na-23   | (n,2n)          | Na-22   | ENDF/B-IV  |                   |
| NA3R   | Na-23   | (n, $\gamma$ )  | Na-24   | ENDF/B-IV  |                   |

Table B.3 (Continued)

| Ident. | Target  | Reaction       | Product | Reference | Comment |
|--------|---------|----------------|---------|-----------|---------|
| MG4P   | Mg-24   | (n,p)          | Na-24   | ENDF/B-IV |         |
| AL7P   | Al-27   | (n,p)          | Mg-27   | ENDF/B-IV |         |
| AL7A   | Al-27   | (n, $\alpha$ ) | Na-24   | ENDF/B-IV |         |
| P 1P   | P-31    | (n,p)          | Si-31   | ENDF/B-IV |         |
| S 2P   | S-32    | (n,p)          | P-32    | ENDF/B-IV |         |
| SC5R   | Sc-45   | (n, $\gamma$ ) | Sc-46   | ENDF/B-IV |         |
| TI6P   | Ti-46   | (n,p)          | Sc-46   | ENDF/B-IV |         |
| TI7N   | Ti-47   | (n,n'p)        | Sc-46   | ENDF/B-IV |         |
| TI7P   | Ti-47   | (n,p)          | Sc-47   | ENDF/B-IV |         |
| TI8N   | Ti-48   | (n,n'p)        | Sc-47   | ENDF/B-IV |         |
| TI8P   | Ti-48   | (n,p)          | Sc-48   | ENDF/B-IV |         |
| MN2N   | Mn-55   | (n,2n)         | Mn-54   | ENDF/B-IV |         |
| FE0D   | Fe-nat. | damage         |         | ASTM      |         |
| FE1D   | Fe-nat. | damage         |         | EUR       |         |
| FE4P   | Fe-54   | (n,p)          | Mn-54   | ENDF/B-IV |         |
| FE6P   | Fe-56   | (n,p)          | Mn-56   | ENDF/B-IV |         |
| FE8R   | Fe-58   | (n, $\gamma$ ) | Fe-59   | ENDF/B-IV |         |
| CO2N   | Co-59   | (n,2n)         | Co-58   | ENDF/B-IV |         |
| CO9R   | Co-59   | (n, $\gamma$ ) | Co-60   | ENDF/B-IV |         |
| CO9A   | Co-59   | (n, $\alpha$ ) | Mn-56   | ENDF/B-IV |         |
| NI2N   | Ni-58   | (n,2n)         | Ni-57   | ENDF/B-IV |         |

Table B.3 (Continued)

| Ident. | Target | Reaction       | Product | Reference | Comment           |
|--------|--------|----------------|---------|-----------|-------------------|
| NI8P   | Ni-58  | (n, p)         | Co-58   | ENDF/B-IV |                   |
| NIOP   | Ni-60  | (n, p)         | Co-60   | ENDF/B-IV |                   |
| CU2N   | Cu-63  | (n, 2n)        | Cu-62   | ENDF/B-IV |                   |
| CU3R   | Cu-63  | (n, $\gamma$ ) | Cu-64   | ENDF/B-IV |                   |
| CU3A   | Cu-63  | (n, $\alpha$ ) | Co-60   | ENDF/B-IV |                   |
| CU5N   | Cu-65  | (n, 2n)        | Cu-64   | ENDF/B-IV |                   |
| ZN4P   | Zn-64  | (n, p)         | Cu-64   | ENDF/B-IV |                   |
| ZR2N   | Zr-90  | (n, 2n)        | Zr-89   | ENDF/B-IV |                   |
| NB3N   | Nb-93  | (n, n')        | Nb-93m  | ENDF/B-IV |                   |
| RH3N   | Rh-103 | (n, n')        | Rh-103m | ENDF/B-IV |                   |
| IN5N   | In-115 | (n, n')        | In-115m | ENDF/B-IV |                   |
| IN5R   | In-115 | (n, $\gamma$ ) | In-116  | ENDF/B-IV |                   |
| I_2N   | I-127  | (n, 2n)        | I-126   | ENDF/B-IV |                   |
| AU7R   | Au-197 | (n, $\gamma$ ) | Au-198  | ENDF/B-IV |                   |
| TH2F   | Th-232 | (n, f)         | FP      | ENDF/B-IV |                   |
| TH2R   | Th-232 | (n, $\gamma$ ) | Th-233  | ENDF/B-IV |                   |
| U_5F   | U-235  | (n, f)         | FP      | ENDF/B-IV |                   |
| U_5F1  | U-235  | (n, f)         | FP      | ENDF/B-IV | PROF-G th=Maxwell |
| U_5FC  | U-235  | (n, f)         | FP      |           | Cd covered U_5F   |
| U_5FC1 | U-235  | (n, f)         | FP      |           | Cd covered U_5F1  |
| U_8F   | U-238  | (n, f)         | FP      | ENDF/B-IV |                   |

Table B.3 (Continued)

| Ident. | Target  | Reaction | Product | Reference  | Comment          |
|--------|---------|----------|---------|------------|------------------|
| U 8R   | U-238   | (n,γ)    | U-239   | ENDF/B-IV  |                  |
| NP7F   | Np-237  | (n,f)    | FP      | ENDF/B-IV  |                  |
| PU9F   | Pu-239  | (n,f)    | FP      | ENDF/B-IV  |                  |
| AM1F   | Am-241  | (n,f)    | FP      | ENDF/B-IV  |                  |
| S32P   | S-32    | (n,p)    | P-31    | ENDF/B-IV  |                  |
| NB2N   | Nb-93   | (n,2n)   | Nb-92m  | ENDF/B-IV  |                  |
| AU2N   | Au-197  | (n,2n)   | Au-196  | ENDF/B-IV  |                  |
| FE6N   | Fe-56   | (n,n'p)  | Mn-55   | ENDF/B-IV  |                  |
| FE4N   | Fe-54   | (n,n'p)  | Mn-53   | ENDF/B-IV  |                  |
| MO2N   | Mo-98   | (n,2n)   | Mo-97   | ENDF/B-IV  |                  |
| FE8G   | Fe-58   | (n,γ)    | Fe-59   |            | Y.Ikeda          |
| AU7G   | Au-197  | (n,γ)    | Au-198  |            | Y.Ikeda          |
| AL7N   | Al-27   | (n,n'α)  | Na-23   |            | Y.Ikeda          |
| TI46X  | Ti-nat. | (n,x)    | Sc-46   |            | Y.Ikeda          |
| TI47X  | Ti-nat. | (n,x)    | Sc-47   |            | Y.Ikeda          |
| BE9K   | Be-9    | KERMA    | heating | ENDF/B-III | GICX40           |
| SUSK   | SUS-304 | KERMA    | heating | ENDF/B-III | GICX40 * density |
| CUOK   | Cu-nat. | KERMA    | heating | ENDF/B-III | GICX40           |
| C12K   | C-12    | KERMA    | heating | ENDF/B-III | GICX40           |
| FEOK   | Fe-nat. | KERMA    | heating | ENDF/B-III | GICX40           |
| NIOK   | Ni-nat. | KERMA    | heating | ENDF/B-III | GICX40           |

Table B.3 (Continued)

| Ident. | Target                              | Reaction | Product   | Reference   | Comment          |
|--------|-------------------------------------|----------|-----------|-------------|------------------|
| CROK   | Cr-nat.                             | KERMA    | heating   | ENDF/B-III  | GICX40           |
| TIOK   | Ti-nat.                             | KERMA    | heating   | ENDF/B-IV   | GICX40           |
| VO K   | V-nat.                              | KERMA    | heating   | ENDF/B-III  | GICX40           |
| AL7K   | Al-27                               | KERMA    | heating   | ENDF/B-III  | GICX40           |
| MOOK   | Mo-nat.                             | KERMA    | heating   | ENDF/B-III  | GICX40           |
| BEBK   | Be-block                            | KERMA    | heating   | ENDF/B-III  | GICX40 * density |
| WO K   | W-nat.                              | KERMA    | heating   | ENDF/B-IV   | GICX40 * density |
| LICK   | Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> -bk | KERMA    | heating   | ENDF/B-III  | GICX40 * density |
| PE K   | polyethy                            | KERMA    | heating   | ENDF/B-III  | GICX40 * density |
| LIOK   | Li <sub>2</sub> O-blok              | KERMA    | heating   | ENDF/B-III  | GICX40 * density |
| H2OK   | H <sub>2</sub> O                    | KERMA    | heating   | ENDF/B-III  | GICX40 * density |
| DOSE   | flux                                | factor   | dose-rate | ANSI/ANS6.1 | 1-1977           |

Table B.4 Identification Labels of Neutron 135-group Reaction

| Ident. | Target | Reaction          | Product | Reference | Comment            |
|--------|--------|-------------------|---------|-----------|--------------------|
| 5U F   | U-235  | (n, f)            | FP      | ENDF/B-IV |                    |
| 8U F   | U-238  | (n, f)            | FP      | ENDF/B-IV |                    |
| 2THF   | Th-232 | (n, f)            | FP      | ENDF/B-IV |                    |
| 7NPF   | Np-237 | (n, f)            | FP      | ENDF/B-IV |                    |
| LI6A   | Li-6   | (n, $\alpha$ )    | T-3     | ENDF/B-IV |                    |
| LI7N   | Li-7   | (n, n' $\alpha$ ) | T-3     | ENDF/B-IV |                    |
| LI7NY  | Li-7   | (n, n' $\alpha$ ) | T-3     | ENDF/B-IV | P.G. Young correct |
| LI6HE  | Li-6   | (n, He)           | T-3     | ENDF/B-IV |                    |
| B OH   | B-10   | (n, He)           | Li-7    | ENDF/B-IV |                    |
| F 2N   | F-19   | (n, 2n)           | F-18    | ENDF/B-IV |                    |
| NA2N   | Na-23  | (n, 2n)           | Na-22   | ENDF/B-IV |                    |
| NA3R   | Na-23  | (n, $\gamma$ )    | Na-24   | ENDF/B-IV |                    |
| MG4P   | Mg-24  | (n, p)            | Na-24   | ENDF/B-IV |                    |
| AL7P   | Al-27  | (n, p)            | Mg-27   | ENDF/B-IV |                    |
| AL7A   | Al-27  | (n, $\alpha$ )    | Na-24   | ENDF/B-IV |                    |
| P 1P   | P-31   | (n, p)            | Si-31   | ENDF/B-IV |                    |
| S 2P   | S-32   | (n, p)            | P-32    | ENDF/B-IV |                    |
| SC5R   | Sc-45  | (n, $\gamma$ )    | Sc-46   | ENDF/B-IV |                    |
| TI6P   | Ti-46  | (n, p)            | Sc-46   | ENDF/B-IV |                    |
| TI7N   | Ti-47  | (n, n' p)         | Sc-46   | ENDF/B-IV |                    |
| TI7P   | Ti-47  | (n, p)            | Sc-47   | ENDF/B-IV |                    |

Table B.4 (Continued)

| Ident. | Target  | Reaction       | Product | Reference | Comment |
|--------|---------|----------------|---------|-----------|---------|
| TI8N   | Ti-48   | (n, n'p)       | SC-47   | ENDF/B-IV |         |
| TI8P   | Ti-48   | (n, p)         | Sc-48   | ENDF/B-IV |         |
| MN2N   | Mn-55   | (n, 2n)        | Mn-54   | ENDF/B-IV |         |
| FE0D   | Fe-nat. | damage         |         | ASTM      |         |
| FE1D   | Fe-nat. | damage         |         | EUR       |         |
| FE4P   | Fe-54   | (n, p)         | Mn-53   | ENDF/B-IV |         |
| FE6P   | Fe-56   | (n, p)         | Mn-56   | ENDF/B-IV |         |
| FE8R   | Fe-58   | (n, $\gamma$ ) | Fe-59   | ENDF/B-IV |         |
| CO2N   | Co-59   | (n, 2n)        | Co-58   | ENDF/B-IV |         |
| CO9R   | Co-59   | (n, $\gamma$ ) | Co-60   | ENDF/B-IV |         |
| CO9A   | Co-59   | (n, $\alpha$ ) | Mn-56   | ENDF/B-IV |         |
| NI2N   | Ni-58   | (n, 2n)        | Ni-57   | ENDF/B-IV |         |
| NI8P   | Ni-58   | (n, p)         | Co-58   | ENDF/B-IV |         |
| NI0P   | Ni-60   | (n, p)         | Co-60   | ENDF/B-IV |         |
| CU2N   | Cu-63   | (n, 2n)        | Cu-62   | ENDF/B-IV |         |
| CU3R   | Cu-63   | (n, $\gamma$ ) | Cu-64   | ENDF/B-IV |         |
| CU3A   | Cu-63   | (n, $\alpha$ ) | Co-60   | ENDF/B-IV |         |
| CU5N   | Cu-65   | (n, 2n)        | Cu-64   | ENDF/B-IV |         |
| ZN4P   | Zn-64   | (n, p)         | Cu-64   | ENDF/B-IV |         |
| ZR2N   | Zr-90   | (n, 2n)        | Zr-89   | ENDF/B-IV |         |
| NB3N   | Nb-93   | (n, n')        | Nb-93m  | ENDF/B-IV |         |

Table B.4 (Continued)

| Ident. | Target | Reaction       | Product | Reference | Comment  |
|--------|--------|----------------|---------|-----------|----------|
| RH3N   | Rh-103 | (n, n')        | Rh-103m | ENDF/B-IV |          |
| IN5N   | In-115 | (n, n')        | In-115m | ENDF/B-IV |          |
| IN5R   | In-115 | (n, $\gamma$ ) | In-116  | ENDF/B-IV |          |
| I_2N   | I-127  | (n, 2n)        | I-126   | ENDF/B-IV |          |
| AU7R   | Au-197 | (n, $\gamma$ ) | Au-198  | ENDF/B-IV |          |
| TH2F   | Th-232 | (n, f)         | FP      | ENDF/B-IV |          |
| TH2R   | Th-232 | (n, $\gamma$ ) | Th-233  | ENDF/B-IV |          |
| U_5F   | U-235  | (n, f)         | FP      | ENDF/B-IV |          |
| U_8F   | U-238  | (n, f)         | FP      | ENDF/B-IV |          |
| U_8R   | U-238  | (n, $\gamma$ ) | U-239   | ENDF/B-IV |          |
| NP7F   | Np-237 | (n, f)         | FP      | ENDF/B-IV |          |
| PU9F   | Pu-239 | (n, f)         | FP      | ENDF/B-IV |          |
| AM1F   | Am-241 | (n, f)         | FP      | ENDF/B-IV |          |
| U28F   | U-nat. | (n, f)         | FP      | ENDF/B-IV |          |
| S32P   | S-32   | (n, p)         | P-32    | ENDF/B-IV |          |
| NB2N   | Nb-93  | (n, 2n)        | Nb-92   | ENDF/B-IV |          |
| AU2N   | Au-197 | (n, 2n)        | Au-196  | ENDF/B-IV |          |
| FE6N   | Fe-56  | (n, n'p)       | Mn-55   |           | Y. Ikeda |
| FE4N   | Fe-54  | (n, n'p)       | Mn-53   |           | Y. Ikeda |
| MO2N   | Mo-98  | (n, 2n)        | Mo-97   |           | Y. Ikeda |
| FE8G   | Fe-58  | (n, $\gamma$ ) | Fe-59   |           | Y. Ikeda |

Table B.4 (Continued)

| Ident. | Target  | Reaction | Product | Reference | Comment |
|--------|---------|----------|---------|-----------|---------|
| AU7G   | Au-197  | (n,γ)    | Au-198  |           | Y.Ikeda |
| AL7N   | Al-27   | (n,n'α)  | Na-23   |           | Y.Ikeda |
| TI46X  | Ti-nat. | (n,x)    | Sc-46   |           | Y.Ikeda |
| TI47X  | Ti-nat. | (n,x)    | Sc-47   |           | Y.Ikeda |
| PIN    | Pin     | (n,all)  | Pin     |           |         |
| FEOX   | Fe-nat. | KERMA    | heating | ENDF/B-IV | GICXFNS |

Table B.5 Identification Labels of Gamma-ray 21-group Reaction

| Ident. | Target                              | Reaction   | Product   | Reference | Comment                         |
|--------|-------------------------------------|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| DOSE   | flux                                | factor     | dose-rate | ANSI/ANS  | 6.1.1-1977                      |
| SUSK   | SUS-314                             | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40(AD*MeV/cm <sup>3</sup> ) |
| CUOK   | Cu-nat.                             | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40 (MeV/cm <sup>3</sup> )   |
| C12K   | C-12                                | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40 (MeV/cm <sup>3</sup> )   |
| FEOK   | Fe-nat.                             | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40 (MeV/cm <sup>3</sup> )   |
| FEOK1  | Fe-nat.                             | KERMA      | heating   | ENDF/B-IV | VITAMIN-C(MeV/cm <sup>3</sup> ) |
| NIOK   | Ni-nat.                             | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40 (MeV/cm <sup>3</sup> )   |
| CROK   | Cr-nat.                             | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40 (MeV/cm <sup>3</sup> )   |
| TIOK   | Ti-nat.                             | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40 (MeV/cm <sup>3</sup> )   |
| VO K   | V-nat.                              | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40 (MeV/cm <sup>3</sup> )   |
| AL7K   | Al-27                               | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40 (MeV/cm <sup>3</sup> )   |
| MOOK   | Mo-nat.                             | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40 (MeV/cm <sup>3</sup> )   |
| BEBK   | Be-block                            | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40(AD*MeV/cm <sup>3</sup> ) |
| WO K   | W-nat.                              | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40(AD*MeV/cm <sup>3</sup> ) |
| LICK   | Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> -bl | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40(AD*MeV/cm <sup>3</sup> ) |
| PE K   | polyethyl                           | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40(AD*MeV/cm <sup>3</sup> ) |
| LIOK   | Li <sub>2</sub> O-blok              | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40(AD*MeV/cm <sup>3</sup> ) |
| H2OK   | H <sub>2</sub> O                    | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40(AD*MeV/cm <sup>3</sup> ) |
| BE9K   | Be-9                                | KERMA      | heating   | POPOP-IV  | GICX40 (MeV/cm <sup>3</sup> )   |
| MEAFE  | Fe-nat.                             | mass E. ab | s. coeff. | DLC-15    | (cm <sup>2</sup> /g)            |
| MAKFE  | Fe K-xray                           | mass E. ab | s. coeff. | DLC-15    | (cm <sup>2</sup> /g)            |

Table B.5 (Continued)

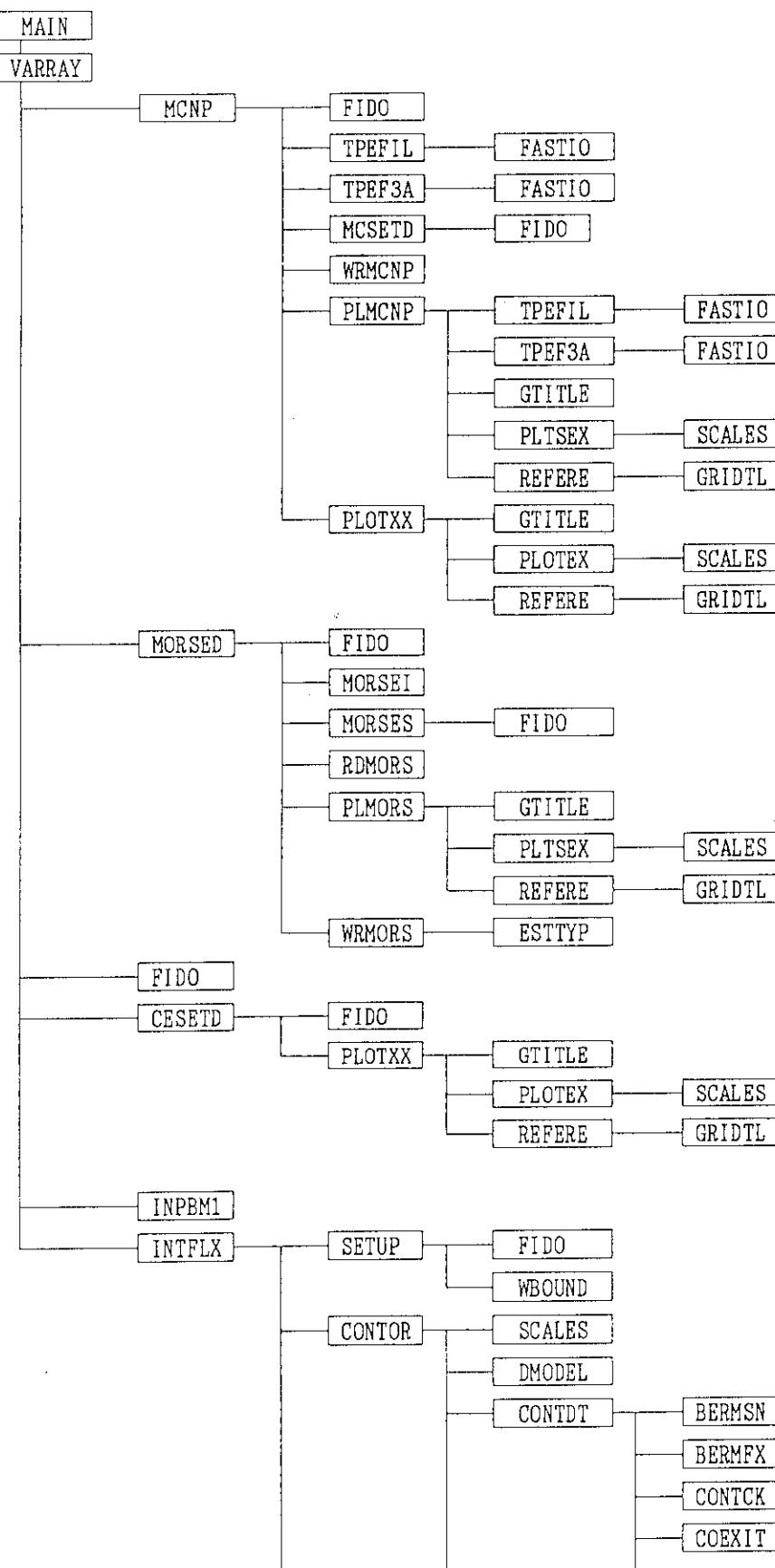
| Ident. | Target  | Reaction   | Product   | Reference | Comment                  |
|--------|---------|------------|-----------|-----------|--------------------------|
| MAHFE  | Fe-nat. | mass E. ab | s. coeff. | Hubbel    | (erg*cm <sup>2</sup> /g) |

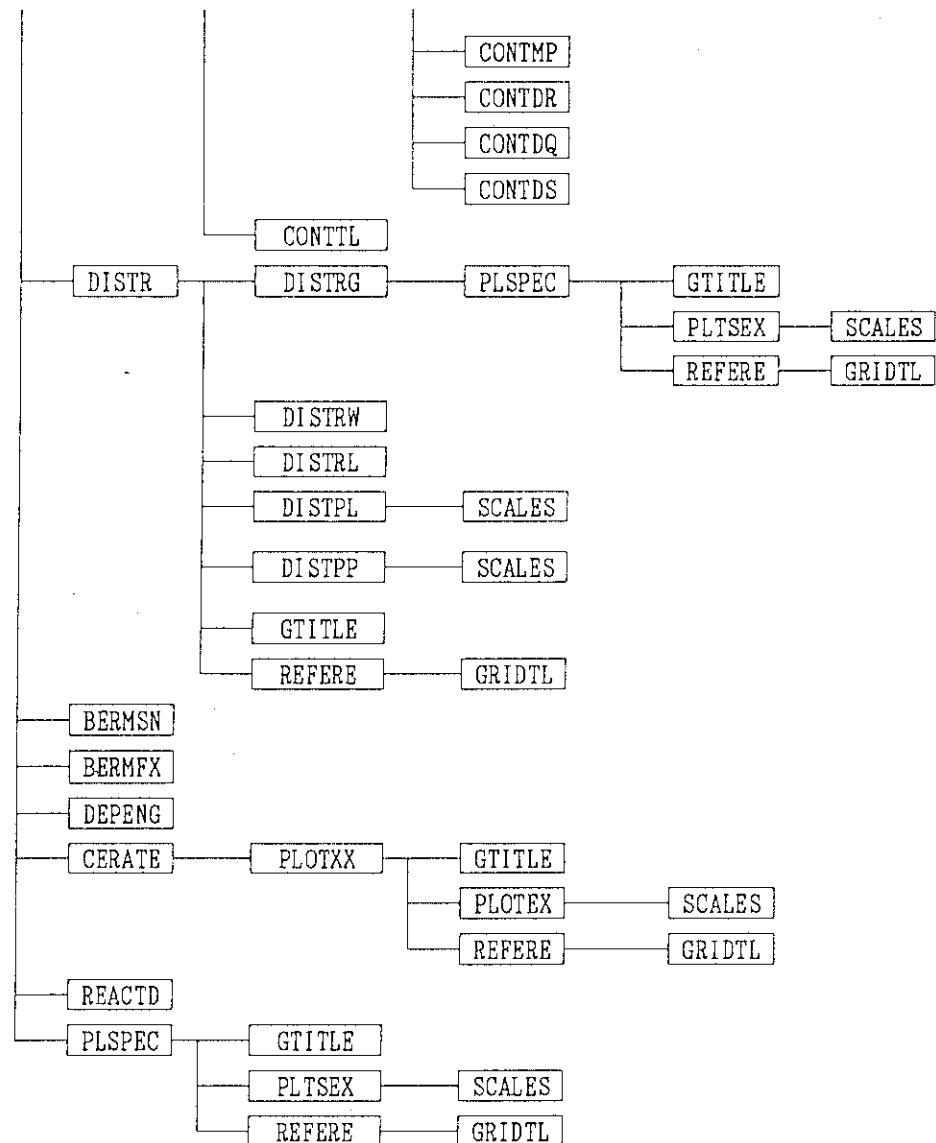
Table B.6 Identification Labels of Gamma-ray 40-group Reaction

| Ident. | Target  | Reaction   | Product   | Reference | Comment                  |
|--------|---------|------------|-----------|-----------|--------------------------|
| BE9K   | Be-9    | KERMA      | heating   | DLC-15    | RDH-4(J*barn/atom)       |
| BE9KO  | Be-9    | KERMA      | heating   | DLC-15    | same BE9K                |
| FEOK1  | Fe-nat. | KERMA      | heating   | DLC-15    | RDH-4(J*barn/atom)       |
| CUOK   | Cu-nat. | KERMA      | heating   | DLC-15    | RDH-4(J*barn/atom)       |
| SUSK   | SUS-304 | KERMA      | heating   | DLC-15    | RDH-4(AD*J*B/atom)       |
| MEASS  | SUS-304 | mass E. ab | s. coeff. | DLC-15    | (erg*cm <sup>2</sup> /g) |
| MEASSH | SUS-304 | mass E. ab | s. coeff. | Hubbel    | (erg*cm <sup>2</sup> /g) |

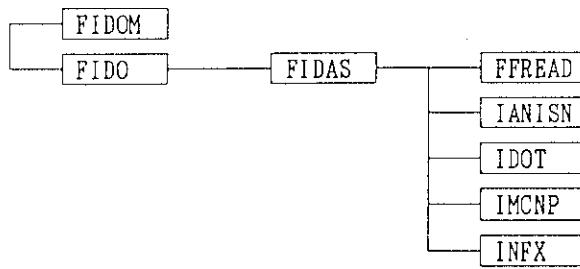
## 付録C INT ERF コードのサブルーチン分岐構造

0 Level 1 Level 2 Level 3 Level 4 Level 5 Level 6 Level





## F I D O routing group



この構造図から、処理の分岐の制御は、VARAYルーチンで行われていることがわかる。プロット用のルーチンは、それぞれの処理の流れの中で重複して表記されている。また、データ入力用のFIDOシステムは、システム全体を1つのルーチンとみなして表記されている。

| サブルーチン名     | サブルーチンの機能                                                                 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
| B E R M F X | BERMUDA-2DN によるスカラー束を読み込み、それをDOT 形式のスカラー束へ変換してファイルへ収納する                   |
| B E R M S N | BERMUDA-2DN の計算に使用された角度分点セットの角度ビンの数を準備する                                  |
| C E M C N P | MCNPの計算結果を用いて反応率のC／Eを計算して印書を行い、そのプロットを制御する                                |
| C E R A T E | DOT, ANISN, BERMUDA-2DNの計算結果を用いて反応率のC／Eを計算して印書を行い、そのプロットを制御する             |
| C E S E T D | C／E, C／C, E／Eなどの線型データを読み込み、そのプロットを制御する                                    |
| C O E X I T | 等高線のプロット中に、CPU時間が設定時間を越えたならば、プロットを打ち切る（システムによるCPUオーバーでの打ち切りはグラフが出力されないため） |
| C O N T C K | 等高線をプロットするために使用するスカラー束の積分値や反応率の値の中に0.0 があるかどうかを検査する                       |
| C O N T D Q | プロットするそれぞれの等高線のグラフ上の長さと、等高線の値をプロットするために軸に対する平均角度を計算する                     |
| C O N T D R | 微細メッシュ格子を用いて等高線をプロットする                                                    |
| C O N T D S | 等高線の値をプロットする                                                              |
| C O N T D T | 等高線とその値のプロットを制御する                                                         |
| C O N T M P | 等高線のプロットにおいてデバッグを行う時に、メッシュ毎のライン等高線のマップを印書する                               |
| C O N T O R | DOTとBERMUDA-2DNの計算結果を用いてスカラー束の積分値や反応率の等高線を計算モデル図上にプロットすることを制御する           |
| C O N T T L | プロットした等高線図にメインタイトル、X軸タイトル、Y軸タイトルをプロットする                                   |
| D E P E N G | 固定フォーマット (10E12.4 または6E12.4) でスペクトルを印書する                                  |

|             |                                                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------|
| D I S T P L | 反応率分布のグラフ上へのプロットを実行する                                        |
| D I S T P P | 反応率分布グラフ上に実験データなどのプロットを実行する                                  |
| D I S T R   | DOT, ANISN, BERMUDA-2DNの計算結果を用いて反応率分布を計算してプロットすることを制御する      |
| D I S T R G | ゾーン毎に線積分した束を計算して印書し、平均スペクトルをプロット・ルーチンへ引き渡す                   |
| D I S T R L | ゾーン毎に線積分した反応率を計算して印書する                                       |
| D I S T R W | ゾーン領域別の積分反応率を計算して印書する                                        |
| D M O D E L | DOTとBERMUDA-2DNの2次元計算モデル図をプロットする（このモデル図上に等高線をプロットする）         |
| E N G S T R | エネルギー群境界値データのためのブロック・データ                                     |
| E R E X I T | INTERFのプログラム実行時にエラーを検出した時に、エラーメッセージを印書し、エラー・トレースを行ってジョブを終了する |
| E S T T Y P | MORSE-DDの計算に使用した検出器の種類のラベルを設定する                              |
| F A S T I O | MCNPのtally ファイルとの間でデータの高速入出力を行う                              |
| F F R E A D | FIDO入力システムの中で入力データを文字データとして読み込み、その中の数字を数値データとして収納する          |
| F I D A S   | FIDO入力システムの中でFIDOフォーマットのオペランドに従って数値データを完全な数に揃えて収納する          |
| F I D O M   | FIDO入力システムのメイン・ルーチンであり、各アレイの基本データ数を準備する                      |
| G R I D T L | X-YグラフのX軸とY軸のタイトルとグリッドをプロットする                                |
| G T I T L E | グラフのメイン・タイトルをプロットする                                          |
| I A N I S N | ANISNへの入力データを読み込むために各アレイのデータ数を準備する（FIDO入力システム用）              |
| I D O T     | DOT3.5への入力データを読み込むために各アレイのデータ数を準備する（FIDO入力システム用）             |

|             |                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| I M C N P   | MCNPとMORSE-DDの計算結果を処理する時に、INTERFへの入力データを読み込むために各アレイのデータ数を準備する(FIDOシステム用)            |
| I N F X     | DOT, ANISN, BERMUDA-2DNの計算結果を処理する時に、INTERFへの入力データを読み込むために各アレイのデータ数を準備する (FIDOシステム用) |
| I N P B M 1 | BERMUDA-2DNへの入力データを読み込む                                                             |
| I N T F L X | DOT, ANISN, BERMUDA-2DNの計算結果の処理において、スペクトル、反応率、C/Eの処理制御ルーチンへの分岐を制御する                 |
| M A I N     | INTERFのメイン・ルーチンであり、共通配列の大きさと使用する論理装置番号を定義する                                         |
| M C N P     | MCNPの計算結果を処理するためのデータの準備とC/E, スペクトル、反応率の処理（印書とプロット）への分岐を制御する                         |
| M C S E T D | MCNPの計算結果を処理するために、INTERFへの入力データを読み込む                                                |
| M O R S E D | MORSE-DDの計算結果を処理するためのデータの準備とスペクトル、反応率の処理（印書とプロット）への分岐を制御する                          |
| M O R S E I | MORSE-DDへの入力データを読み込む                                                                |
| M O R S E S | MORSE-DDの計算結果を処理するために、INTERFへの入力データを読み込む                                            |
| P L M C N P | MCNPの計算結果から検出器のスペクトルを処理し、そのプロットを制御する                                                |
| P L M O R S | MORSE-DDの計算結果から検出器のスペクトルを処理し、そのプロットを制御する                                            |
| P L O T E X | C/Eデータについての折線のプロットを行う                                                               |
| P L O T X X | C/Eデータのプロットを制御する                                                                    |
| P L S P E C | スペクトルのプロットを制御する                                                                     |
| P L T S E X | 階段状スペクトル・ラインのプロットを行う                                                                |
| R D M O R S | MORSE-DDのtally ファイルからデータ（束）を読み込む                                                    |

|             |                                                                                                                                                |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R E A C T D | DOT, ANISN, BERMUDA-2DNの計算結果を用いて、群別反応率プロファイルテーブルを計算し印書する                                                                                       |
| R E F E R E | グラフ上にプロットしたデータに関する参照テーブルをプロットする                                                                                                                |
| S C A L E S | プロットしようとしているデータの最大値と最小値からグラフの最適なスケーリング・データを設定する。または、指定された最大値と最小値からスケーリング・データを設定する。                                                             |
| S E T U P   | DOT, ANISN, BERMUDA-2DNの計算結果を処理するために、INTERFへの処理モード別の入力データの読み込みと準備を行い、かつDOTやBERMUDA-2DNへの入力データの残りを読み込む                                          |
| T P E F I L | MCNP-3 の tally ファイルからデータ（束）を読み込む                                                                                                               |
| T P E F 3 A | MCNP-3Aの tally ファイルからデータ（束）を読み込む                                                                                                               |
| V A R R A Y | 全ての計算結果を処理するための分岐を行う（INTERFへの入力データ中の輸送計算識別データに従って）。また、DOT, ANISN, BERMUDA-2DNの計算結果を処理するために、INTERFへの入力データ中の基本制御データを読み込み、可変アレイのサイズとローケーションを設定する。 |
| W B O U N D | DOT, ANISN, BERMUDA-2DNの計算結果を処理する時に、準備したメッシュとエネルギー群境界データを印書する                                                                                  |
| W R M C N P | MCNPの計算結果を処理して各検出器の束テーブルを印書する                                                                                                                  |
| W R M O R S | MORSE-DDの計算結果を処理して各検出器のスカラー束や角度束を印書する                                                                                                          |

## 付録D I N T E R F コードの取扱う輸送計算コード

これまで述べてきたように、I N T E R F コードは輸送計算結果を処理するためのコードであり、その処理は輸送計算コードと密接な関連がある。そこで、現在のI N T E R F が取扱うことができる5つの輸送計算コードについて簡単にその特徴を述べる。これらは、核融合中性子工学実験解析に使用されているものである。これが、ユーザーの広範なI N T E R F の利用に役立つものとなるためである。

### a) A N I S N コード

A N I S N<sup>2)</sup>は、汎用一次元S n 輸送計算コードであり、ボルツマン輸送方程式を一般異方散乱で解いている。これは、Union Carbide 社とOak Ridge National Laboratory (O R N L ) で開発されたものであり、I N T E R F が適合しているのはA N I S N - J R バージョン<sup>10)</sup>である。

このコードは、一次元の平板、円柱や球形状を取扱うことができ、空間はメッシュによって定義され、通常中性子と光子の輸送計算に使用することができる。また、主に遮蔽計算、簡易実験解析、臨界計算、炉設計等の分野で利用されている。このコードが使用する断面積ライブラリーは、ルジャンドル展開した多群形式のライブラリーである。計算結果としては、スカラー・フラックス、角度フラックスや固有値などを得ることができる。

### b) D O T 3.5 コード

D O T は、汎用二次元離散縦座標輸送計算コードであり、ボルツマン輸送方程式を解いている。これは、O R N L で開発されたものであり、A N I S N と同様にS n 法に基づいている。I N T E R F が適合しているのは、現在D O T 3.5 バージョン<sup>3)</sup>であるが、最新版としてD O R T (D O T 4.3 ベース)<sup>11)</sup>がある。

このコードは、二次元のX-Y平面、R-Z円柱面やR-Q球面形状を取扱うことができ、空間は二次元のメッシュによって定義され、通常中性子と光子の輸送計算に使用することができる。また、主に遮蔽計算、実験解析、臨界計算、炉設計等の分野で利用されている。このコードが使用する断面積ライブラリーは、A N I S N と同様のものである。計算結果としては、スカラー・フラックス、角度フラックスや固有値などを得ることができる。

### c) B E R M U D A - 2 D N コード

B E R M U D A - 2 D N<sup>4)</sup>は、二次元中性子輸送計算コードであり、ボルツマン輸送方程式を直接積分法により解いている。これは、日本原子力研究所 (J A E R I ) で開発されているものであり、これ以外にも一次元やガンマ線用などいくつかのバージョンがある。

このコードは、二次元円柱形状を取扱うことができ、空間は二次元のメッシュによって定義され、中性子輸送計算に使用することができる。また、主に遮蔽計算、実験解析等の分野で利用されている。このコードが使用する断面積ライブラリーは、多群P∞形式のライブラリーである。計算結果としては、スカラー・フラックス、角度フラックスなどを得ることができる。

d) MCNPコード

MCNP<sup>5)</sup>は、三次元モンテカルロ輸送計算コードであり、モンテカルロ法により粒子の輸送をシミュレーションしている。これは、Los Alamos National Laboratory (LANL)で開発されたものであり、連続エネルギー形式モンテカルロ・コードである。INTERFが適合しているのは、MCNP-3, -3Aと-3Bであり、現在バージョン3Bが最新である。

このコードは、2次元と4次元の面により幾何形状が定義され、6種類のtallyを使用することができ、中性子と光子の輸送計算に使用することができる。また、主に遮蔽計算、詳細実験解析、臨界計算等の分野で利用されている。このコードが使用する断面積ライブラリーは、基本的には連続エネルギー形式の断面積ライブラリーであるが、多群形式のものも利用可能である。計算結果としては、任意のエネルギー構造で定義できるtallyでのスカラーフラックスなどを得ることができる。このコードは、非常に詳細な解析に適している。

e) MORSE-DDコード

MORSE-DD<sup>6)</sup>は、三次元モンテカルロ輸送計算コードであり、モンテカルロ法により粒子の輸送をシミュレーションしている。これは、ORNALで開発されたMORSE-CG<sup>12)</sup>をJAERIで改良したものである。

このコードは、組み合せ形状(combination geometry; CG)により幾何形状が定義され、5種類の検出器を使用することができ、中性子の輸送計算に使用することができる。また、主に遮蔽計算、実験解析等の分野で利用されている。このコードが使用する断面積ライブラリーは、基本的には多群の二重微分形式断面積(DDX)ライブラリーであるが、MORSE-CGで使用するルジャンドル展開した多群形式のものも利用可能である。計算結果としては、検出器でのスカラー・フラックス、角度フラックスと非衝突束を得ることができる。