

JAERI-M

5769

SPLINT

実験データと評価ずみデータを同軸座標上
に同一スケールで作図するコード

1974年7月

成田 孟・中川 庸雄・金森 善彦*・山越 寿夫**

この報告書は、日本原子力研究所が JAERI-M レポートとして、不定期に刊行している研究報告書です。入手、複製などのお問い合わせは、日本原子力研究所技術情報部（茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしください。

JAERI-M reports, issued irregularly, describe the results of research works carried out in JAERI. Inquiries about the availability of reports and their reproduction should be addressed to Division of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken, Japan.

SPLINT

実験データと評価済みデータを同軸座標上に同一

スケールで作図するコード

日本原子力研究所東海研究所物理部

成田 孟^o・金森 善彦^{*}中川 庸雄・山越 寿夫^{**}

(1974年6月19日受理)

このコードは、特定の核種の特定の核データ（各種の中性子断面積および中性子散乱角度分布など）について異なる実験データおよび評価済みデータを相互比較するために、実験データライブラリー-NESTORと3種の評価済みデータライブラリー-ENDF/B, UKNDLおよびKEDAKのデータを同軸座標上に同一スケールでプロットすることを目的として作成した。より一般的に言えば、上記4種のライブラリーの、いずれかのフォーマットで書かれた、任意のデータの作図に、このコードを利用することが出来る。このコードは、シグマ研究委員会・核データ専門部会の核データ検索システム・ワーキンググループの作業の一環として、作成したものである。なお、核データには未公開のものがあるので、取り扱いには十分注意し、原著者への問い合わせなどの処置を必要とする。

* 三井造船株式会社

** 船舶技術研究所

o 印 執筆者

SPLINT: A Computer Code for Superimposed Plotting of
the Experimental and the Evaluated Data

Tsutomu NARITA, Tsuneo NAKAGAWA, Yoshihiko KANEMORI*
and Hisao YAMAKOSHI**

Division of Physics, Tokai, JAERI

(Received June 19, 1974)

To facilitate the review and the evaluation works on the nuclear data, a computer code has been prepared for plotting the experimental and the evaluated data superimposed in the same coordinates. For cross section or angular distribution, many different sets of the experimental data in NESTOR format and the evaluated data in ENDF/B, UKNDL and KEDAK formats can be superimposed by the code. This work has been performed as a part of the project of the sub-working-group on storage and retrieval system for nuclear data in the Japanese Nuclear Data Committee.

Users of the code should be discreet in handling the preliminary or unpublished data.

* Mitsui Shipbuilding & Engineering Co., Ltd.

** Ship Research Institute

目 次

1. まえがき	1
2. 実験データおよび評価済みデータの概説	2
3. コードの特徴および処理手順	5
4. 各サブルーチンの機能	7
5. 入力カードフォーマット	12
6. エラーコード表	16
7. 入力例	16
8. 出力例	16
9. あとがき	17
参考文献	17
資 料	18

1. ま え が き

実験データと評価済みデータを、同軸座標上に同一スケールで作図するコードを開発したので報告する。このコードは、シグマ委員会・核データ専門部会のメンバーにより、過去一年間の使用実績をもとに、逐次改良を加え、また新たに中性子散乱角度分布用ファイルの処理を追加した。また核物理関係の実験者や評価者に、実験や評価の道具として広く利用していただくため、ここに公開レポートとして報告する。

一般に核データは、「種類と量が非常に多い」ことが特徴としてあげられる。膨大な量の実験データを短時間で処理するために、電子計算機による実験データの格納検索システムがいくつかの機関で開発された。現在までに開発された、代表的な格納検索システムとしては、NEUDADA¹⁾やSCISRS²⁾、SCISRS-II³⁾、ECSIL⁴⁾、DASTAR⁵⁾がありさらにCCDN(4つの国際センターの1つで、フランスのサクレーにあるNEAの中性子データセンター、MEAには日本も加盟している)のNEUDADAをもとに、シグマ委員会の核データ検索システム・ワーキンググループで開発されたNESTOR⁶⁾などがある。また評価済みデータをまとめた評価済みデータライブラリとしては、現在代表的なものに米国で開発されたENDF/B⁷⁾、西ドイツで開発されたKEDAK⁸⁾、英国で開発されたUKNDL⁹⁾がある。これらのデータは原子炉設計計算等の際の入力として、その時点で得られる最も信頼度の高いデータであるべきであるから、各ライブラリの値は、殆んど同じであるべきである。しかし現状は、評価に使われた実験データ、評価の方法等の差異に起因して、各ライブラリの相互の値は決して一致しているとは言えない。これらの評価済みデータを計算に使う場合、事前にそれらの値をチェックしたいとか、実験データと比較して大まかな様子を知りたいとかいったことが多い。また核データの評価作業の前段階における概観の手段として、どのような断面積データもいろいろの形のグラフにプロットできるような、計算機プログラムの開発の必要性が生じてくる。この目的にそって開発されたのがコード「SPLINT(Superimposed plotting of Experimental data and Evaluated data)」である。このコードは膨大なデータを取り扱う上で、データの処理速度が早いことや種々の断面積データを処理できることを特徴としている。現在SPLINTで処理可能なライブラリは、実験データではNESTOR、評価済みデータライブラリは、ENDF/B Version IIおよびVersion III、UKNDLそしてKEDAKであり、またそれらのフォーマットに従って書かれている任意のデータも処理可能である。現在処理可能なデータは、断面積と角度分布のデータである。

例えば

- (1) Total cross section
- (2) Elastic scattering cross section and its angular distribution
- (3) Inelastic scattering cross section and its angular distribution
- (4) (n, γ) cross section
- (5) Fission cross section

などである。

実験データおよび評価済みデータライブラリの使用にあたっては、公開されたデータと未公開のデータを明確に区別して使用しなければならない。評価済みデータで公開されているのは、KEDAKライブラリであり、実験データライブラリにも未公開のデータがかなりNESTORには含まれている。NESTORに収められているデータの大部分は、データの要求があり次第CCDNに請求してNEUDADAに収納されているデータを受取ったものであり、全データの系統的なUpdating(訂正も含めてデータを最新のものにすること)はCCDNのNEUDADAシステムに依存していることに注意すべきである。なお実験データについての公開、未公開データの区別は、第5章カード-5-(2)を参照されたい。

評価済みデータに関しては、セット、ファイル、ライブラリに対する明確な定義はないが、ここでは次のように定義する。

(1) セットとは、個々のデータの集まりである。すなわち全断面積とか捕獲断面積といった、特定の核の特定の反応のデータそれぞれを指す。

(2) ファイルとは、個々の核について全断面積から各部分反応断面積まで全部含んだものを指す。すなわち個々の核について一貫したセットを集めたものである。

(3) ライブラリとは、各核種から特定のファイルを1つずつ集めて作った全体である。

つまりライブラリとは容器の総称であり、ファイルとはライブラリを構成する核種ごとの要素であり、セットはさらにファイルを構成する反応ごとの要素になっている。

2. 実験データおよび評価済みデータライブラリの概説

この章では実験データライブラリおよび評価済みデータライブラリを、SPLINTのインプットとして使用する際の便を図るために、実験データライブラリおよび評価済みデータライブラリについて説明する。評価済みデータライブラリでは同一核種の反応名として、ENDF/BではMF-, MT-numberをUKNDLではreaction type numberをKEDAKではname of data typeを用いる。またNESTORも含めて、全ての実験データライブラリの処理においてはquantityを用いる。Table-1にそれぞれの対応を示した。

2.1 実験データのフォーマットについて

SPLINTで実験データを作図する場合、その形式として以下の3種類すなわち

- (イ) NESTORに格納されたデータ
- (ロ) Transmissionフォーマットで磁気テープや磁気ディスクに格納されたデータ
- (ハ) NESTORフォーマットでカード上にパンチされたデータ

がある。このうちNESTORに格納された実験データは原子番号、質量数、反応名、文献名などのインデックスデータと、断面積などの数値データの2種類に分けられ、それぞれインデックスファイル、データファイルとして磁気テープに格納されている。2種類に分けるのは、多数点データの処理の便を図っているからである。インデックスファイルは、1つの文献に対して1レコードが与えられ、それに対応して数値データがバイナリー型でデータファイルに格

実験データおよび評価済みデータライブラリの使用にあたっては、公開されたデータと未公開のデータを明確に区別して使用しなければならない。評価済みデータで公開されているのは、KEDAKライブラリであり、実験データライブラリにも未公開のデータがかなりNESTORには含まれている。NESTORに収められているデータの大部分は、データの要求があり次第CCDNに請求してNEUDADAに収納されているデータを受取ったものであり、全データの系統的なUpdating(訂正も含めてデータを最新のものにする)はCCDNのNEUDADAシステムに依存していることに注意すべきである。なお実験データについての公開、未公開データの区別は、第5章カード-5-(2)を参照されたい。

評価済みデータに関しては、セット、ファイル、ライブラリに対する明確な定義はないが、ここでは次のように定義する。

(1) セットとは、個々のデータの集まりである。すなわち全断面積とか捕獲断面積といった、特定の核の特定の反応のデータそれぞれを指す。

(2) ファイルとは、個々の核について全断面積から各部分反応断面積まで全部含んだものを指す。すなわち個々の核について一貫したセットを集めたものである。

(3) ライブラリとは、各核種から特定のファイルを1つずつ集めて作った全体である。

つまりライブラリとは容器の総称であり、ファイルとはライブラリを構成する核種ごとの要素であり、セットはさらにファイルを構成する反応ごとの要素になっている。

2. 実験データおよび評価済みデータライブラリの概説

この章では実験データライブラリおよび評価済みデータライブラリを、SPLINTのインプットとして使用する際の便を図るために、実験データライブラリおよび評価済みデータライブラリについて説明する。評価済みデータライブラリでは同一核種の反応名として、ENDF/BではMF-, MT-numberをUKNDLではreaction type numberをKEDAKではname of data typeを用いる。またNESTORも含めて、全ての実験データライブラリの処理においてはquantityを用いる。Table-1にそれぞれの対応を示した。

2.1 実験データのフォーマットについて

SPLINTで実験データを作図する場合、その形式として以下の3種類すなわち

- (イ) NESTORに格納されたデータ
- (ロ) Transmissionフォーマットで磁気テープや磁気ディスクに格納されたデータ
- (ハ) NESTORフォーマットでカード上にパンチされたデータ

がある。このうちNESTORに格納された実験データは原子番号、質量数、反応名、文献名などのインデックスデータと、断面積などの数値データの2種類に分けられ、それぞれインデックスファイル、データファイルとして磁気テープに格納されている。2種類に分けるのは、多数点データの処理の便を図っているからである。インデックスファイルは、1つの文献に対して1レコードが与えられ、それに対応して数値データがバイナリー型でデータファイルに格

納されている。数値データのレコード数は、文献ごとにデータ点の数が違うためそれに応じて異なっている。またデータ処理のスピード化を図るため全体を5つの組に分けて格納している。

1. 原子番号 ≤ 23
2. $24 \leq$ 原子番号 ≤ 35
3. $36 \leq$ 原子番号 ≤ 51
4. $52 \leq$ 原子番号 ≤ 91
5. $92 \leq$ 原子番号

それぞれの組がインデックスファイルとデータファイルからできているので最終的には10巻の磁気テープがNESTORライブラリを作っている訳である。しかし、それらの磁気テープは新たにデータが格納されると、別のテープで置き換えられるので、各組と磁気テープとの対応はかなり頻りに変っている。SPLINTで実験データを作図する場合は、最新のテープを使い、作図したい核種名(Z, A)と反応名(quantity)を指定するか、ファイル中のデータの順番を指定するか、あるいはその両方を指定することによって必要なデータを取りだし作図することが可能になっている。NESTORの詳しい説明は他のレポート⁶⁾で行なり予定である。

Transmission フォーマットは、われわれがCCDNからデータを入手する際のフォーマットの1つであり、またNESTORからデータを検索してテープに書きだすときのフォーマットの1つでもある。さらにNESTORにデータを格納する時のインプットフォーマットの1つでもある。フォーマットの詳細は参考文献¹⁰⁾に報告されている。NESTORフォーマットは第5章で示すようなカードフォーマットである。

このフォーマットを使用すれば、測定者がSPLINTを使用して、測定データを作図する時に便利である。先に述べた3種類の形式の選択の方法は、第4章10節を参照されたい。

2.2 ENDF/Bライブラリ

SPLINTで処理可能なフォーマットは、ENDF/BのVersion II (ENDF/B-II)と記すとVersion III (ENDF/B-III)のフォーマットで整理されたデータである。ENDF/B-IIのフォーマットについては、参考文献(7)を参照されたい。またENDF/B-IIIのフォーマットは、ENDF/B-IIに新たにphoton production関係のデータが追加されており、SPLINTの対象とするデータのフォーマットには変わりがない。またSPLINTの使用の便を図るため、Table 1にSPLINTで使用可能なENDF/Bのファイル番号(MF番号)と反応番号(MT番号)を示した。ENDF/Bのデータで特に注意する必要があるのは、共鳴領域のデータをプロットする場合である。ENDF/Bでは、共鳴領域のデータ点が多くなるのを防ぐため、さらにはドブラー効果を考慮した温度依存の断面積を計算できるようにするため共鳴パラメータと、断面積の共鳴部分を補正するためのデータとの2つに分けて格納してある。前者は各マテリアルのファイル-2に、後者はファイル-3、すなわち全断面積、弾性散乱断面積、核分裂断面積そして(n, r)断面積の補正部分として格納されている。それらから断面積を出すためには、プログラムRESEND¹¹⁾を使用しなければならない。RESENDは、ファイル-2とファイル-3のデータから断面積を出すコードであり、BNLのNNCSCで開発され、

FACOM230-60用に変換されている。また角度分布のデータはファイル-4に格納されており、角分布の分布関数で与えられている場合は、次式を用いて断面積の角度分布を求めている。

$$\frac{d\sigma}{d\Omega}(\Omega, E) = \frac{\sigma_s(E)}{2\pi} P(\mu, E)$$

またジャンドルの展開係数で与えられている場合は次式を用いる。

$$\frac{d\sigma}{d\Omega}(\Omega, E) = \frac{\sigma_s(E)}{2\pi} \sum_{\ell=0}^{NL} \frac{2\ell+1}{2} f_{\ell}(E) P_{\ell}(\mu)$$

上式において

μ ; LABかCMSかの角度分布の cosine の値

E ; LABシステムの入射エネルギー値

$\sigma(E)$; 散乱断面積

f_{ℓ} ; ℓ 番目のジャンドル展開係数の値

但し $f_0=1.0$

したがって角度分布のデータを処理する場合には、断面積データファイル(ファイル-3)と角度分布のパラメータファイル(ファイル-4)を同時に処理しなければならない。

2.3 UKNDLライブラリ

UKNDLのフォーマットについては参考文献(9)に報告されている。UKNDLフォーマットでは、ENDF/Bフォーマットとは異なって、1つの核種ごとに統一されたデータが入っている必要がない事、共鳴領域をパラメータとバックグラウンドの2つに分けず、断面積値がそのまま入っている特徴がある。また角度分布のデータは、角分布の分布関数で与えられている。処理については第2項2節のENDF/Bライブラリの場合と同様である。SPLINTでUKNDLのデータを作図するにはさらにNuclide Identification NumberとReaction type Numberが必要である。

2.4 KEDAKライブラリ

ライブラリの内容はKFK750に、そのフォーマットは参考文献(8)に報告されている。KEDAKライブラリについては、計算機の処理時間を短縮するためにライブラリのソースデータをバイナリー型に変換し、SPLINTのインプットデータとしている。角度分布のデータは、断面積の角度分布の値が直接ライブラリに格納されているが、系の変換がなされていない場合は、SPLINTで系の変換を行なっている。評価済みデータライブラリ中で公開されているのは、このKEDAKライブラリだけである。

3. プログラムの特徴および処理手順

1章にも述べた通り、このコードは、処理すべきデータ量が非常に膨大であるので、データライブラリの処理時間を早めるために、以下に述べる方法を採用している。

NESTORおよびKEDAKライブラリは、インデックスを新たに作成した。インデックスには、ライブラリ中の核種および反応名、その核種がライブラリ中の何レコード目にあるかを示す数字を持っている。したがってSPLINTでは、核種名および反応名が指定されると、それぞれのデータライブラリ中のインデックスファイルを検索し、指定された核種名および反応名がそのライブラリ中にあるかどうか、もしあるとすればライブラリ中の何レコード目にあるかを見つけ、読みとばすべきレコード数を知り、その数だけライブラリ中のレコードを読みとばし、指定された核種名および反応名のデータを短時間で得ることが出来る。さらに処理時間を短縮するために、NESTORライブラリおよびKEDAKライブラリは、バイナリー形式で磁気テープおよび磁気ディスクバック上に記録されている。もしそのライブラリ中に求める核種名および反応名が見つからない場合は、SPLINTは、エラーメッセージを出力し、次のステップへ進む。指定された核種および反応名が見つかる時、それらのライブラリを読み込むサブルーチンは、指定されたエネルギー範囲内のデータを全て、プロット用一時ファイルへ書き出す。さらに図形を見やすくするために、プログラム内でデータ点の内挿を行なっている。ENDF/Bライブラリについては、5種類の内挿公式が指定されており、それぞれの内挿公式に従って内挿を行なっている。(内挿公式の詳細は、第4章15節参照) 他の評価済みデータライブラリについては、2点間のデータを直線的に結んでいる。指定されたエネルギーおよび断面積の範囲を越えた点については、次の処理を行なっている。(Fig. 3-1参照) エネルギー範囲が指定された場合は、指定されたエネルギーの最大値(X_{max})あるいは最小値(X_{min})の値が、ファイル中のエネルギー点に一致する場合は、一致した点での値を使用する(例 X_2)。もし一致するエネルギー点がない場合は(例 X_{16})、最大値(X_{max})あるいは最小値(X_{min})の点上の前後の2点間(X_{15}, X_{17})より、最大値あるいは最小値のエネルギー点上(X_{16})の値を内挿して求める。また断面積の値が指定された場合は、指定された最大値および最小値をもとに、枠を作図する。枠をはみ出たデータ(Scale-outed data)点については、メッセージを出力し次の処理を行なう。最大値(Y_{max})あるいは最小値(Y_{min})を越えたデータ点(例 $X_6, X_7, X_8, X_9, X_{14}$)については、最大値(Y_{max})あるいは最小値(Y_{min})点での前後の2点($X_4-X_6, X_9-X_{11}, X_{12}-X_{14}-X_{16}$)をとり、最大値あるいは最小値点でのエネルギー点($X_5, X_{10}, X_{13}, X_{15}$)を新たに内挿して作り出す。もちろんその時のプロットすべき点の値は、指定された最大値および最小値の値をとる。最大値および最小値の値が指定されなかった場合は、SPLINTはプロットすべきデータ内の最大値および最小値をとる。

同軸上にプロットすべきデータの読み込みが終了すると、サブルーチンPLOTAは、枠およびタイトルを描き、プロット用一時ファイルからプロットすべきデータを読み込み、一点ずつインプットの指定に従いプロットする。グラフの作図が完了すると、SPLINTは、その旨

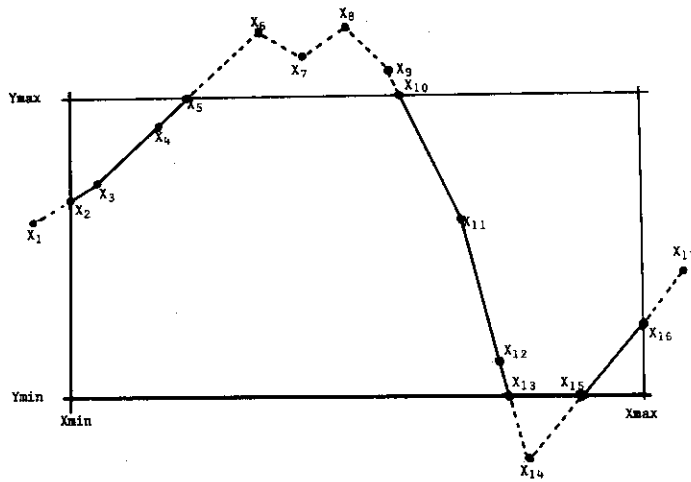


Fig. 3-1 Example of Scale-outed Data.

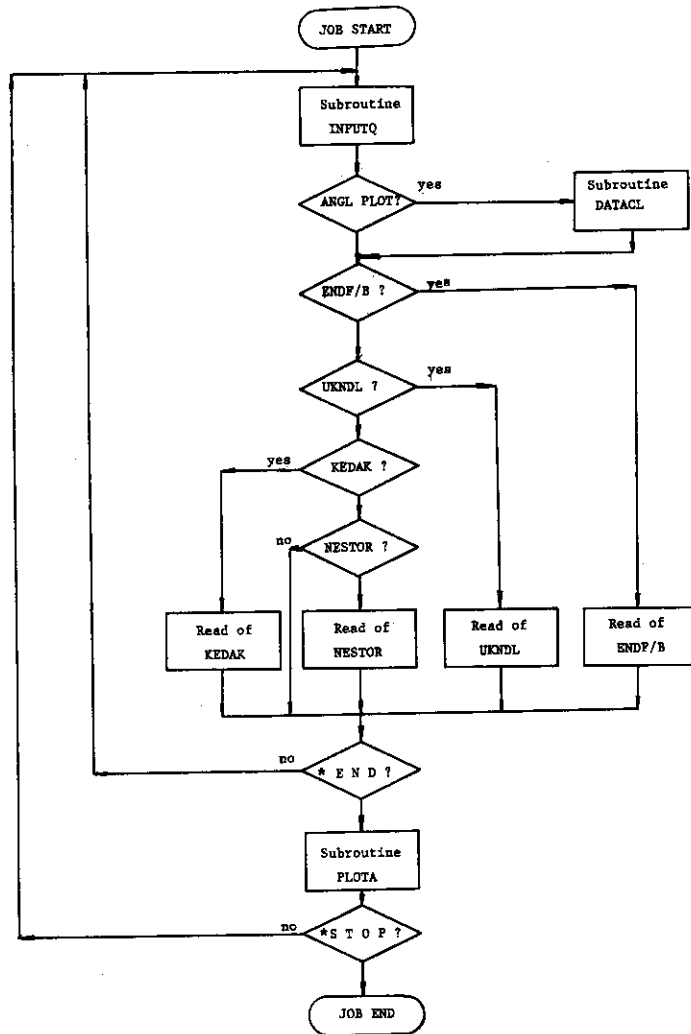


Fig. 3-2 Flowchart of Code 'SPLINT'

のメッセージを出力し、次の入力カードの読み込みを行ない、入力カードが終了するまで同様の処理を続行する。また角度分布の処理の場合には、評価済みデータのみが指定された場合と、実験データも同時に指定された場合とは処理の方法が多少異なる。評価済みデータのみが指定された場合には、入力で指定された入射エネルギー点で、同軸上に重ねるべき評価済みデータを全て内挿し、入射エネルギー1点につき1枚の図形を作成する。実験データも同時に指定された場合には、入力で指定されたエネルギー範囲内のデータを全て、実験データライブラリから読み込み、その範囲内の実験データの各エネルギー点で、同軸上に重ねるべき各評価済みデータを内挿し、エネルギー1点につき1枚の図形を作成する。なおプロット作業に入る前に、論理機番の指定の誤りとか、指定されたライブラリ以外のライブラリが指定されたなどの重要なエラーが発見された場合は、エラーコードまたはエラーメッセージを出力し、その後の作図を中止する。全ての作業が終了すると、SPLINTは、その旨のメッセージを出力し、作業を終了する。またシンボルを指定する場合は、同一シンボルを使用するか、データごとにシンボルの種類(12種類)を変更するかの指定ができる。また座標軸は、直線軸(LIN)と常用対数軸(LOG)の2種類である。以下にこのプログラムの特徴を列記する。

1. X軸およびY軸の長さや軸の種類(LOG, LIN)の選択およびエネルギー範囲、断面積の範囲は自由に指定できる。
2. 任意の実験データおよび任意の評価済みデータの重ね合わせができる。さらにプログラム使用者の実験データ、評価データと既存のデータを重ね合わせてプロットすることもできる。
3. 線は実線、点線、1点鎖線の3種類が可能であり、さらにペンの色(赤、青、黒)も選択できる。
4. シンボルの種類は12種類まで選択でき、また実験データの場合は誤差棒のプロットもできる。
5. 各データはカードからの入力も可能である。
6. X軸およびY軸のタイトルは、SPLINT内で作成したタイトルを使用する。
7. 図のタイトルは自由に与えることができる。
8. プログラム使用者の実験データおよび評価データに、自由に名前を与えることができる。
9. このコードは、何枚の図形でも連続的に作図が可能である。

4. 各サブルーチンの機能

4.1 サブルーチン INPUTQ

このサブルーチンは、入力カードの読み込みおよび書き出しを行なう。重要なエラーが発見された場合は、エラーメッセージを出力し、作業を打ち切る。

4.2 サブルーチン PLOTA

このサブルーチンは、指定された最大値および最小値をもとに、棒を描く。棒が描き終えた

のメッセージを出力し、次の入力カードの読み込みを行ない、入力カードが終了するまで同様の処理を続行する。また角度分布の処理の場合には、評価済みデータのみが指定された場合と、実験データも同時に指定された場合とは処理の方法が多少異なる。評価済みデータのみが指定された場合には、入力で指定された入射エネルギー点で、同軸上に重ねるべき評価済みデータを全て内挿し、入射エネルギー1点につき1枚の図形を作成する。実験データも同時に指定された場合には、入力で指定されたエネルギー範囲内のデータを全て、実験データライブラリから読み込み、その範囲内の実験データの各エネルギー点で、同軸上に重ねるべき各評価済みデータを内挿し、エネルギー1点につき1枚の図形を作成する。なおプロット作業に入る前に、論理機番の指定の誤りとか、指定されたライブラリ以外のライブラリが指定されたなどの重要なエラーが発見された場合は、エラーコードまたはエラーメッセージを出力し、その後の作図を中止する。全ての作業が終了すると、SPLINTは、その旨のメッセージを出力し、作業を終了する。またシンボルを指定する場合は、同一シンボルを使用するか、データごとにシンボルの種類(12種類)を変更するかの指定ができる。また座標軸は、直線軸(LIN)と常用対数軸(LOG)の2種類である。以下にこのプログラムの特徴を列記する。

1. X軸およびY軸の長さや軸の種類(LOG, LIN)の選択およびエネルギー範囲、断面積の範囲は自由に指定できる。
2. 任意の実験データおよび任意の評価済みデータの重ね合わせができる。さらにプログラム使用者の実験データ、評価データと既存のデータを重ね合わせてプロットすることもできる。
3. 線は実線、点線、1点鎖線の3種類が可能であり、さらにペンの色(赤、青、黒)も選択できる。
4. シンボルの種類は12種類まで選択でき、また実験データの場合は誤差棒のプロットもできる。
5. 各データはカードからの入力も可能である。
6. X軸およびY軸のタイトルは、SPLINT内で作成したタイトルを使用する。
7. 図のタイトルは自由に与えることができる。
8. プログラム使用者の実験データおよび評価データに、自由に名前を与えることができる。
9. このコードは、何枚の図形でも連続的に作図が可能である。

4. 各サブルーチンの機能

4.1 サブルーチン INPUTQ

このサブルーチンは、入力カードの読み込みおよび書き出しを行なう。重要なエラーが発見された場合は、エラーメッセージを出力し、作業を打ち切る。

4.2 サブルーチン PLOTA

このサブルーチンは、指定された最大値および最小値をもとに、棒を描く。棒が描き終えた

時点で、プロット用一時ファイルからデータを読み込み、プロットする。もし枠をはみ出たデータ点がある場合は、そのつどメッセージを出力し、新しいエネルギー点を内挿してから次のデータ点へ進む。

4.3 サブルーチン DASHJ

このルーチンは点線の長さを決定する。またシンボルが指定された場合は、シンボルも同時に描く。

4.4 サブルーチン CNTRJ

1点鎖線を描くルーチンで、1点鎖線は組込みルーチンを使用している。

4.5 サブルーチン FRAME

グラフの枠を描くルーチンである。枠の大きさ、各軸の最大値、最小値および各軸が対数軸か、直線軸かの指定に従い、枠を描く。さらに各軸のタイトルもあわせて描く。

4.6 サブルーチン CHAINP

このルーチンは点線を描くルーチンで、点線の長さは変えることができる。点線の長さはピタゴラスの定理を用いて、データ間隔を計算し、もし点線の長さよりもデータ間隔が小さければ点線は実線となる。

4.7 サブルーチン WIDCHR

このルーチンは、文字数により文字の大きさを決定するルーチンである。最大文字数を80文字とし、それを超えた場合は、文字の大きさを小さくする。

4.8 サブルーチン SCALEI, SCALED

このルーチンは、枠をはみ出たデータ点 (Scale-outed data) の処理を行なう。

4.9 サブルーチン NESTER

実験データの入力をコントロールする。入力カードによって指定されたデータをサブルーチン EXPDAT を使って読み込み、グラフのコメント部に描くコメントを作り、プロットする記号を決定し、誤差棒の大きさを決め、さらにそれらの情報をプロット用一時ファイルへ書き込む。

4.10 サブルーチン EXPDAT

実験データを読み込むルーチンである。論理機番の指定に従い、データのフォーマットを決定する。但し IUNIT1 はインデックステープの論理機番、IUNIT2 はデータテープの論理機番 (第5章、カード4参照) とする。

IUNIT1≠0 NESTOR マスターファイル

$$\left. \begin{array}{l} \text{IUNIT1}=0 \\ \text{IUNIT2}=5 \end{array} \right\} \dots\dots \text{NESTOR フォーマット (カード入力)}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{IUNIT1}=0 \\ \text{IUNIT2}=5 \end{array} \right\} \dots\dots \text{Transmission フォーマット (テープ入力)}$$

NESTOR マスターファイルからデータが入力される場合は、処理時間の短縮を図るため、インデックスファイルのサーチを行ない、データファイルのリワインド、読み飛ばし等を行ないデータを読み込む。

4.1 1 サブルーチン FILE3

ENDF/B ライブラリ中の断面積データ (MF=3) を読み込むルーチン。データはバッファの中に読み込まれ、その後処理される。

4.1 2 サブルーチン FILE4

ENDF/B ライブラリ中の角度分布用ファイル (MF=4) のデータの読み込みを行なう。

4.1 3 サブルーチン REC

ENDF/B のコントロール用レコードの読み込みを行なう。また指定された核種、反応名をデータライブラリからさがし出し、データファイルのポジショニングを行なう。

4.1 4 サブルーチン HOPE, IHOPE

指定された入射エネルギーが、ENDF/B ライブラリ中のテーブル内にあるかどうかのチェックを行なう。角度分布にも使用する。

4.1 5 サブルーチン HOKAN

ENDF/B ライブラリにおいて、(X1, Y1) 点と (X2, Y2) 点間の X を与えると、内挿公式に従って内挿を行なう。内挿公式は次の 5 種類である。

(1) $Y=Y_1$

($y=c$) a, b, c : 定数

(2) $Y=Y_1 + (X-X_1) \times (Y_2-Y_1) / (X_2-X_1)$

($y=a+bx$)

(3) $Y=Y_1 + \ell_n \left(\frac{X}{X_1} \right) \times (Y_2-Y_1) / \ell_n (X_2/X_1)$

($y=a+b \ell_n x$)

(4) $Y=Y_1 \times e^{[(X-X_1) \times \ell_n (Y_2/Y_1) / (X_2-X_1)]}$

($\ell_n y = a + bx$)

(5) $Y=Y_1 \times e^{[\ell_n (X/X_1) \times \ell_n (Y_2/Y_1) / \ell_n (X_2/X_1)]}$

($\ell_n y = a + b \ell_n x$)

4.16 サブルーチン PEACE, PEACE2

角度分布のデータを，与えられた入射エネルギー点での値に内挿するルーチンである。

4.17 サブルーチン TBO, TBT, TBL

このルーチンは，ENDF/Bライブラリから，データを読み込む。

4.18 サブルーチン KEDAK

このルーチンは，KEDAKライブラリからデータを読み込み，指定されたエネルギー範囲のデータをプロット用一時ファイルへ書き出す。またエネルギー範囲での最大値および最小値点上での内挿も行なう。

4.19 サブルーチン KDAKRD

このルーチンは，KEDAKライブラリからデータを読み込む。

4.20 サブルーチン SKIPRC

このルーチンは，KEDAKライブラリ中のデータを1ファイルだけスキップする。

4.21 サブルーチン CTLRD

このルーチンは，KEDAKライブラリ中のコントロール用レコードのみを読み込む。

4.22 サブルーチン UKNDL

このルーチンはUKNDLデータに関して，プロット用データの作成を行なう。核種および反応名が指定されると，ライブラリのインデックスを検索しその核種，反応名があるかどうかを検査し，もしなければエラーメッセージを出力し，次のステップへ進む。核種，反応名とも見つかり，指定されたエネルギー範囲内のデータはすべて，プロット用一時ファイルへ書き出す。

4.23 サブルーチン XOKAKU

このルーチンは角度分布のデータを出力する。

4.24 サブルーチン LEP

ルジャンドル多項式の係数をもとにして，断面積の角度分布を求めるルーチンである。

4.25 サブルーチン CANGDT

角度分布のデータの系の変換(LAB, CMS)とX軸の変換(COS, DEG, RAD)を行なうルーチン。

4.26 サブルーチン DATACL

角度分布のデータを処理するルーチン。エネルギー範囲が指定された場合、NESTORライブラリから指定されたエネルギー範囲のデータを読み込み、プロットすべきエネルギー点のテーブルを作成し、テーブル内のエネルギー点1点につき他の評価済みデータを内挿し、エネルギー点1点につき1枚の図形を作成する。

4.27 BLOCK DATA

元素の同期律表のテーブルである。系の変換を行なう場合、変換すべき物質のAtomic weight が与えられていない場合には、このテーブル内のAtomic weightを採用する。

4.28 UNPACK, PACK

(1) UNPACK

指定された語の指定された位置の1文字を取り出し、その1文字を指定された語の一番右側におく。一番右側以外には0をおく。

呼出し名および引数の説明

CALL UNPACK(L, M, N)

L ; 取り出される語,	1	1 語, 入力
M ; 文字の位置 ($1 \leq M \leq 4$),		整数型, 入力
N ; 取り出された1文字がおかれる語,		1 語, 出力

(2) PACK

指定された語の一番右側の1文字を指定された語の中の指定された文字の位置へ入れる。

呼出し名および引数の説明

CALL PACK(L, M, N)

L ; 詰め込まれる語,	1 語, 入力
M ; 文字の位置 ($1 \leq M \leq 4$),	数型, 入力
N ; 詰め込む文字を含む語,	1 語, 出力

4.29 ENCODE, DECODE

引数の説明

f ; FORMAT文がもつ文の番号

K ; 入出力並び

V ; 変数名, 配列名, 配列要素名で記録の先頭番号を与える。

C ; 整数定数, 単純整数定数で, 記録内の文字数を表わす。

(1) ENCODE(C, f, V)K

並びKの要素として与えられる各変数の情報はFORMAT仕様fにしたがって転送され, 変数Vで与えられる番地から順次格納される。

(2) DECODE(C, f, V)K

変数Vで与えられる番地を先頭番地とする連続したC文字の情報がFORMAT仕様fにした

がって転送され、並びKで与えられる各変数に格納される。

5. 入力カードフォーマット

(1) カード-1

<u>column</u>	<u>format</u>	
1 - 5	(I5)=1	核断面積のプロット
	=2	角度分布のプロット
11 - 30	(5A4)	グラフのタイトル

但しX軸およびY軸のタイトルは、プログラム内で作成したタイトルを使用する。

(2) カード-2

<u>column</u>	<u>format</u>	
1 - 10	(F10.0)	X軸の長さ (cm)
11 - 20	(F10.0)	Y軸の長さ (cm)
23 - 25	(A3)	X軸の指定 "LOG" ; 対数軸 "LIN" またはブランク ; 直線軸
28 - 30	(A3)	Y軸の指定 (X軸参照)
31 - 40	(E10.5)	X軸に与える最小値 注1
41 - 50	(E10.5)	X軸に与える最大値 注1
51 - 60	(E10.5)	Y軸に与える最小値 注2
61 - 70	(E10.5)	Y軸に与える最大値 注2

注1 単位は eV , 但し角度分布の場合は入射エネルギーの範囲を指定する。

注2 単位は barns , 但し角度分布の場合は (millibarns/steradian) 単位で与えること。省略した場合は、データ内の最大値, 最小値をとる。

(3) カード-3

角度分布の場合のみ指定 (無指定の場合はブランク)

<u>column</u>	<u>format</u>	
1 - 10	(E10.5)	入射エネルギーの指定 注3
13 - 15	(A3)	単位の指定 "COS" ; cosine で表示する。 "DEG" ; 度 (degree) で表示。 "RAD" ; ラジアンで表示。
18 - 20	(A3)	座標系の指定 "LAB" ; Laboratory System "CMS" ; Center of mass System

注3 単位は eV , 評価済データのみが与えられた場合に、この点で内挿し、実験データも

同時に与えられた場合は、各実験データの入射エネルギー点ごとに1枚の図を作成する。

(4) カード-4

<u>column</u>	<u>format</u>	
1 - 5	(I5)	NESTORライブラリのインデックステーブの論理機器。
6 - 10	(I5)	データテーブの論理機器
11 - 15	(I5)	データの指定 =1 ENDF/Bフォーマットのデータを処理する。 =2 NESTORフォーマットのデータを処理する。 =3 UKNDLフォーマットのデータを処理する。 =4 KEDAKフォーマットのデータを処理する。
16 - 20	(I5)	=1 データ間を点線で結ぶ。 =2 データ間を実線で結ぶ。 =3 データ間を結ばない。 =4 データ間を1点鎖線で結ぶ。
21 - 25	(I5)	=1 ペンは黒色を使用する。 =2 ペンは赤色を使用する。 =3 ペンは青色を使用する。
26 - 30	(I5)	<0; シンボルはプログラム内で指定したシンボルを使用する。 =ブランク; シンボルを使用しない。 =0 □, =1 ○, =2 △, =3 + =4 ×, =5 ◇, =6 ↑, =7 ✕ =8 ∑, =9 Y, =10 □, =11 *
31 - 35	(I5)	<0 データを出力する。 ≥0 データを出力しない。
36 - 40		>0 エラー棒をプロットする。 ≤0 エラー棒はプロットしない。
41 - 50	(2A4, A2)	ライブラリの名称を入れる。但しブランクの場合は、既成の名称を使用する。

(5) カード-5-(1)

ENDF/B データを使用する場合

<u>column</u>	<u>format</u>	
1 - 5	(I5)	=1 ; 80文字カードイメージ形式のデータ =2 ; バイナリー形式のデータ
6 - 10	(I5)	; マテリアル番号の指定注4
11 - 15	(I5)	; ファイル番号の指定注4
16 - 20	(I5)	; リアクション番号の指定注4

注4 それぞれ無指定の場合は“all”とみなす。

(6) カード-5-(2)

実験データを使用する場合

column	format	
1 - 10	(I10)	核種 ($Z \times 1000 + A$) の指定 ^{注6}
13 - 15	(A3)	QUANTITY の指定 ^{注6}
16 - 20	(I5)	NESTOR のデータ番号の指定 ^{注6}
21 - 30	(10A1)	ステータスの指定 ^{注5}

注5 ブランクの場合は、Finalのデータのみをプロットする。ステータスが指定された場合は、指定したステータスとFinalのデータをプロットする。

ステータス	内	容
ブランク	Final Result	(公開)
C	Crouch Fission Yield Compilation	(公開)
0	Bibliographic Entry	(公開)
1	Preliminary	(未公開)
2	Superseded	(公開, 未公開)
3	Calculated	(公開)
4	Normalization Value	(未, 公開)
6	Recommended Value	(公開)
7	Data not obtainable from Author	(未公開)

注6 それぞれ無指定の場合は“all”とみなす。

データ番号をiRANとすると、 $iRAN \neq 0$ の場合、データファイル中のiRANに対応するデータ (Z, A) の、QUANTITY がインプットデータと一致しない場合はエラーとなる。また $iRAN = 0$ の場合、ZAまたはQUANTITYのどちらかの指定がない場合もエラーである。実験データをカードから入力する場合、カード-5の後に次のデータを並べる。そのフォーマットは次の通りである。

一組のデータはインデックスカード、コメントカードと、データカードの3種類からなるがここではSPLINTのインプットとして必要な部分だけ説明をする。

a. インデックスカード

column	format	
1 - 3	(I3)	原子番号
4 - 6	(I3)	質量数
7 - 9	(A3)	反応名
18 - 29	(3A4)	文献名
30 - 32	(A3)	年月 (例“73K”, 73年11月)
36	(A1)	座標系 (“C”=重心系, “L”=実験室系)
39 - 40	(2A1)	断面積の誤差に関する指定 “LL”=誤差が絶対値で与えられる。

“PP”=誤差がパーセントで与えられる。

41 - 45 (I5) コメントカードの枚数, ただし, SPLINTではコメントカードは処理しないので空白か0にしておく。

46 - 50 (I5) データカードの枚数(データ点の数に等しい)

b. コメントカードは入れない。

c. データカード

<u>column</u>	<u>format</u>	
1 - 10	(E10.4)	入射エネルギー (MeV)
31 - 40	(E10.4)	角度 (cosine θ)
51 - 60	(E10.4)	断面積 (barnまたはmilli barn/steradian)
61 - 70	(E10.4)	断面積の誤差

データが何件かある場合には次に別のデータのインデックスカードが来る。全データが終れば“DEND”カードを入れカード-6に進む。

d. “DEND”カード

<u>column</u>	<u>format</u>	
1 - 4	(A4)	“DEND” と入れる。

(7) カード-5-(3)

UKNDLデータを使用する場合

<u>column</u>	<u>format</u>	
1 - 5	(A5)	Nuclide identification number 5文字以内の英数字の指定
6 - 10	(I5)	Reaction type number

(8) カード-5-(4)

KEDAKデータを使用する場合

<u>column</u>	<u>format</u>	
1 - 10	(I10)	核種 ($Z \times 10000 + A$) の指定
11 - 20	(I10)	Quantity number の指定

(9) カード-6

<u>column</u>	<u>format</u>	
1 - 4	(A4)	= “*” ; 以下は同一座標上にプロットするデータがある場合で, 以下カード(4)がくる。 = “END” ; 以下は違った図に対する情報がくる。 以下カード(1)がくる。 = “STOP” ; 全ての作業を終了する。

6. エラーコード表

エラーコード	内 容
2	指定したMAT NOが存在しない
3	指定したMF NOが存在しない
4	FORMの指定違反
10	指定したMT NOが存在しない
11	10と同じ
12	4と同じ
14	指定されたエネルギーが存在しない
15	指定値がATBLEの最小値より小さい
90, 21	指定値がTABLEの最大値より大きい
34	内挿不可能

エラーコード, 14, 15, 90, 21は角度分布を使用した場合に出される。

7. 入 力 例

この例は, U-235 Fission cross sectionとU-238 Elastic cross sectionの角度分布の作図例である。U-235 Fission cross sectionの例の場合, エネルギー範囲は300 eVから600 eV, X軸の長さは40 cm, Y軸の長さは20 cm, 同軸上に重ねるデータは, NESTOR, ENDF/B, UKNDL, KEDAKである。

なおFig. 7-1-1で, 入力カード番号1から14までは, FACOM230-60用のコントロールカードである。

ただし入力カード番号10, 11, 12はプロット用一時ファイルの指定で必ず指定すること。またFig. 7-2-1, -2はU-238 Elasticの角度分布データの作図例で, 入射エネルギー点は2.0 MeV, X軸, Y軸の長さはそれぞれ20 cm, X軸の単位はcosine, 系はLABで同軸上に重ねるデータは, 上の例と同じである。なお角度分布を作図する場合には, 論理番号96番(カード番号110)のスクラッチファイルを指定すること。

8. 出 力 例

Fig. 8-1, -2は, 入力例の出力結果である。またFig. 8-3, -4はそれを作図したものである。なお作図例では, 未公開データの取扱い上, コメントの部分を省略してあります。

6. エラーコード表

エラーコード	内 容
2	指定したMAT NOが存在しない
3	指定したMF NOが存在しない
4	FORMの指定違反
10	指定したMT NOが存在しない
11	10と同じ
12	4と同じ
14	指定されたエネルギーが存在しない
15	指定値がATBLEの最小値より小さい
90, 21	指定値がTABLEの最大値より大きい
34	内挿不可能

エラーコード, 14, 15, 90, 21は角度分布を使用した場合に出される。

7. 入 力 例

この例は, U-235 Fission cross sectionとU-238 Elastic cross sectionの角度分布の作図例である。U-235 Fission cross sectionの例の場合, エネルギー範囲は300 eVから600 eV, X軸の長さは40 cm, Y軸の長さは20 cm, 同軸上に重ねるデータは, NESTOR, ENDF/B, UKNDL, KEDAKである。

なおFig. 7-1-1で, 入力カード番号1から14までは, FACOM230-60用のコントロールカードである。

ただし入力カード番号10, 11, 12はプロット用一時ファイルの指定で必ず指定すること。またFig. 7-2-1, -2はU-238 Elasticの角度分布データの作図例で, 入射エネルギー点は2.0 MeV, X軸, Y軸の長さはそれぞれ20 cm, X軸の単位はcosine, 系はLABで同軸上に重ねるデータは, 上の例と同じである。なお角度分布を作図する場合には, 論理番号96番(カード番号110)のスクラッチファイルを指定すること。

8. 出 力 例

Fig. 8-1, -2は, 入力例の出力結果である。またFig. 8-3, -4はそれを作図したものである。なお作図例では, 未公開データの取扱い上, コメントの部分を省略してあります。

6. エラーコード表

エラーコード	内 容
2	指定したMAT NOが存在しない
3	指定したMF NOが存在しない
4	FORMの指定違反
10	指定したMT NOが存在しない
11	10と同じ
12	4と同じ
14	指定されたエネルギーが存在しない
15	指定値がATBLEの最小値より小さい
90, 21	指定値がTABLEの最大値より大きい
34	内挿不可能

エラーコード, 14, 15, 90, 21は角度分布を使用した場合に出される。

7. 入 力 例

この例は, U-235 Fission cross sectionとU-238 Elastic cross sectionの角度分布の作図例である。U-235 Fission cross sectionの例の場合, エネルギー範囲は300 eVから600 eV, X軸の長さは40 cm, Y軸の長さは20 cm, 同軸上に重ねるデータは, NESTOR, ENDF/B, UKNDL, KEDAKである。

なおFig. 7-1-1で, 入力カード番号1から14までは, FACOM230-60用のコントロールカードである。

ただし入力カード番号10, 11, 12はプロット用一時ファイルの指定で必ず指定すること。またFig. 7-2-1, -2はU-238 Elasticの角度分布データの作図例で, 入射エネルギー点は2.0 MeV, X軸, Y軸の長さはそれぞれ20 cm, X軸の単位はcosine, 系はLABで同軸上に重ねるデータは, 上の例と同じである。なお角度分布を作図する場合には, 論理番号96番(カード番号110)のスクラッチファイルを指定すること。

8. 出 力 例

Fig. 8-1, -2は, 入力例の出力結果である。またFig. 8-3, -4はそれを作図したものである。なお作図例では, 未公開データの取扱い上, コメントの部分を省略してあります。

9. あ と が き

核データを利用する場合は、特に次の点に留意して下さい。ENDF/B, UKNDLについてはCCDNと、特定の人以外の利用を禁ずる旨の約束をしており、また実験データには取扱の上注意を要する preliminary なデータも含まれておりますので、核データライブラリを使用される方は、原研核データ研究室へ問合せ下さい。使用計算機は、富士通社製、FACOM 230-60、プログラムの使用記憶量は約55K語、処理時間は上記の入力例で約166秒/cpuである。また使用したプロッターはカルコン社製CALCOMP900シリーズである。

なお、このコードを作成するにあたり、種々の助言をして下さった、原研核データ研究室の方々およびシグマ委員会の方々へ感謝いたします。

参 考 文 献

- (1) CCDN: NEUDADA system description, CCDN/SYS-2 (1969)
- (2) J.M.Friedman, M.Platt: BNL-883 (1964)
- (3) S.Katsuragi: JNDC News No.9, 22, (1968)
- (4) R.J.Howerton, W.J.Cahill, K.L.Hill, D.W.Thompson, S.T.Perkings: UCRL-504000 Vol.1 (1968)
- (5) H.D.Lemmel, P.M.Attree, T.A.Byer, W.M.Good, L.Hjaerne, V.A.Konshin, A.Lorenz: Washington conf Pro. 1083 (1968)
- (6) T.Nakagawa (to be published)
- (7) M.K.Drake: BNL-50274 (T-601)
- (8) D.Woll: KFK 880
- (9) K.Parker: AWRE 0-70/63
- (10) T.Nakagawa: JAERI-M 4650
- (11) O.Ozer: BNL-17134 (Private communication)

9. あ と が き

核データを利用する場合は、特に次の点に留意して下さい。ENDF/B, UKNDLについてはCCDNと、特定の人以外の利用を禁ずる旨の約束をしており、また実験データには取扱い上注意を要する preliminary なデータも含まれておりますので、核データライブラリを使用される方は、原研核データ研究室へ問合せ下さい。使用計算機は、富士通社製、FACOM 230-60、プログラムの使用記憶量は約55K語、処理時間は上記の入力例で約166秒/cpuである。また使用したプロッターはカルコン社製CALCOMP900シリーズである。

なお、このコードを作成するにあたり、種々の助言をして下さった、原研核データ研究室の方々およびシグマ委員会の方々へ感謝いたします。

参 考 文 献

- (1) CCDN: NEUDADA system description, CCDN/SYS-2 (1969)
- (2) J.M.Friedman, M.Platt: BNL-883 (1964)
- (3) S.Katsuragi: JNDC News No.9, 22, (1968)
- (4) R.J.Howerton, W.J.Cahill, K.L.Hill, D.W.Thompson, S.T.Perkings: UCRL-504000 Vol. 1 (1968)
- (5) H.D.Lemmel, P.M.Attree, T.A.Byer, W.M.Good, L.Hjaerne, V.A.Konshin, A.Lorenz: Washington conf Pro. 1083 (1968)
- (6) T.Nakagawa (to be published)
- (7) M.K.Drake: BNL-50274 (T-601)
- (8) D.Woll: KFK 880
- (9) K.Parker: AWRE 0-70/63
- (10) T.Nakagawa: JAERI-M 4650
- (11) O.Ozer: BNL-17134 (Private communication)



INPUT DATA SHEET

氏名 T.NARITA		日付 11/1/73		プログラム名 SPLINT		JOB NO. 478-01		カード色指定 RED		PUNCH 73-80									
所属 JNDC		電話		研究テーマ番号 478-01		IBJOB DECKNAME SPLINT		備考		YES <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
\$LINK												0	0	0	0	1			
SELECT												0	0	0	0	2			
FIN												0	0	0	0	3			
\$RUN												0	0	0	0	4			
\$TAPE												0	0	0	0	5			
\$TAPE												0	0	0	0	6			
\$TAPE												0	0	0	0	7			
\$TAPE												0	0	0	0	8			
\$PACK01												0	0	0	0	9			
\$DISK												0	0	0	0	10			
\$DISK												0	0	0	0	11			
\$DISK												0	0	0	0	12			
\$PLOT												0	0	0	0	13			
\$DATA												0	0	0	0	14			
1 U-235 FISSION												0	0	0	0	15			
40. 20. 3.0 E 2 6.0 E 2												0	0	0	0	16			
MUST BE BLANK												0	0	0	0	17			
1 2 2 3 1 -1												0	0	0	0	18			
9 2 2 3 5 NF												0	0	0	0	19			
*												0	0	0	0	20			

共通E 173

*73-75: DATAID / 76-80: SEQUENTIAL NUMBER

Fig. 7-1-1



INPUT DATA SHEET

氏名 T.NARITA		日付 11/1/73		プログラム名 SPLINT		JOB NO. 478-01		カード色指定 RED		PUNCH 73-80									
所属 JNDC		電話 387		研究テーマ番号 478-01		IBJOB DECKNAME SPLINT		備考		YES <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
3 1 2 3												0	0	0	0	21			
1 11 5 7 3 18												0	0	0	0	22			
*												0	0	0	0	23			
4 3 2 1												0	0	0	0	24			
2 7 1 1 0 1 8												0	0	0	0	25			
*												0	0	0	0	26			
8 4 2 2												0	0	0	0	27			
9 2 0 2 3 5 3 0 1 9 0												0	0	0	0	28			
STOP												0	0	0	0	29			
*												0	0	0	0	30			

共通E 173

*73-75: DATAID / 76-80: SEQUENTIAL NUMBER

Fig. 7-1-2



INPUT DATA SHEET

氏名	T.NARITA	日付	11/1/73	プログラム名	SPLINT	JOB NO.	4 7 8 - 0 1	カード色指定	BLUE	PUNCH	73-80
所属	JNDC	電話	868	研究テーマ番号	478-01	IBJOB DECKNAME	S P L I N T	備考		YES <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
		\$	L	I	E	D	K	P			J	1	6	1	5		.	S	P	L	I	N	T							10	1								
		\$	E	L	E	C	T				R	E	L	B	I	N														10	2								
		\$	F	I	N																									10	3								
		\$	R	U	N																									10	4								
		\$	T	A	P	E					F	0	1	,	J	2	6	0	8	.	N	D	T	A	P	E	,	O	L	D	,	0	0	0	7	3	1	10	5
		\$	T	A	P	E					F	0	2	,	J	2	6	0	8	.	N	D	T	A	P	E	,	O	L	D	,	0	0	0	7	2	8	10	6
		\$	T	A	P	E					F	0	3	,	J	1	6	1	5	.	E	N	D	F	B	3	,	O	L	D	,	0	0	0	1	7	9	10	7
		\$	T	A	P	E					F	0	4	,	J	1	6	1	5	.	U	K	7	2	X	1	,	O	L	D	,	0	0	0	2	4	4	10	8
		\$	P	A	C	K	O	1			F	0	8	,	J	1	6	1	5	.	K	E	D	A	K	B	1	,	0	0	4	7	8	1	10	9			
		\$	D	I	S	K					F	9	6																			11	0						
		\$	D	I	S	K					F	9	7																			11	1						
		\$	D	I	S	K					F	9	8																			11	2						
		\$	D	I	S	K					F	9	9																			11	3						
		\$	P	L	O																											11	4						
		\$	D	A	A																											11	5						
		2				U	-	2	3	8	E	L	A	S	T	I	C														11	6							
		2	0	.	E	6		C	O	S		L	A	B				1	0	.	L	O	G	1	5		E	6	2	.	5		E	6		11	7		
		1		2		2		2		2		3		1		-	1																				11	8	
		1		2		2		2		2		3		1		-	1																				11	9	
		9	2	2	3	8		D	E	L																											12	0	

Fig. 7-2-1



INPUT DATA SHEET

氏名	T.NARITA	日付	11/1/73	プログラム名	SPLINT	JOB NO.	4 7 8 - 0 1	カード色指定	BLUE	PUNCH	73-80
所属	JNDC	電話	868	研究テーマ番号	478-01	IBJOB DECKNAME		備考		YES <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		
																																								12	1
			3		1		2		1																															12	2
		1	1	1	5	8		4		2																														12	3
				4		3		1		1																														12	4
				4		3		1		1																														12	5
			2	7	2	2	0	0	2																															12	6
																																								12	7
					8		4		4		1																													12	8
			9	2	0	2	3	8		4	0	0	2	2																										12	9
		S	T	O	P																																			13	0

Fig. 7-2-2

INPUT DATA LIST

```

          IPROC      1
REQUEST PROGRAM NAME ..... NEUTRON CROSS SECTION'S PLOT
TITLE ..... U-235 FISSION
X-COORDINATE TITLE ..... ENERGY (EV)
Y-COORDINATE TITLE ..... CROSS SECTION (BARN)
SIZE OF X-COORDINATE ..... 40. (CM)
SIZE OF Y-COORDINATE ..... 20. (CM)
SHOULD ENERGY RANGE BE REQUEST ... 0.30000E 03 0.60000E 03
SHOULD COORDINATE BE REQUEST ..... LIN - LIN
SHOULD ANGL BE REQUEST ..... NON
    
```

```

-----
SHOULD LOGICAL UNIT NUMBR (INDX) ... 1
SHOULD LOGICAL UNIT NUMBR (DATA) ... 2
SHOULD DATA BE REQUEST ..... NESTOR
SHOULD TRACE BETWEEN DATA ..... NO
SHOULD PEN'S COLOR BE REQUEST .... BLACK
SHOULD SYMBOL BE REQUEST ..... YES
SHOULD DATA BE PRINT ..... NO
SHOULD ERROR=BAR BE REQUEST ..... NO
    
```

IGENNO... 922351@ALTY...NF IRAN... 0

ASTA...*

```

-----
SHOULD LOGICAL UNIT NUMBR (DATA) ... 3
SHOULD DATA BE REQUEST ..... ENDF/B
SHOULD TRACE BETWEEN DATA ..... YES
SHOULD PEN'S COLOR BE REQUEST .... BLUE
SHOULD SYMBOL BE REQUEST ..... NO
SHOULD DATA BE PRINT ..... NO
    
```

IRECD... 1IMAT... 1157IMF... 3IMT... 18

ASTA...*

```

-----
SHOULD LOGICAL UNIT NUMBR (DATA) ... 4
SHOULD DATA BE REQUEST ..... UKNDL
SHOULD TRACE BETWEEN DATA ..... YES
SHOULD PEN'S COLOR BE REQUEST .... BLACK
SHOULD SYMBOL BE REQUEST ..... NO
SHOULD DATA BE PRINT ..... NO
    
```

NIN... 271 NRIN... 1018

ASTA...*

```

-----
SHOULD LOGICAL UNIT NUMBR (DATA) ... 8
SHOULD DATA BE REQUEST ..... KEDAK
SHOULD TRACE BETWEEN DATA ..... YES
SHOULD PEN'S COLOR BE REQUEST .... RED
SHOULD SYMBOL BE REQUEST ..... NO
SHOULD DATA BE PRINT ..... NO
    
```

MATERIAL = 920235 QUANTITY = 30190

ASTA...STOP

Fig. 8-1 SAMPLE OUTPUT of CODE 'SPLINT' for FISSION CROSS SECTION.

 ** GRAPH NO. 1 **

INPUT DATA LIST

IPROC 2
 REQUEST PROGRAM NAME ANGULAR DISTRIBUTION'S PLOT
 TITLE U-238 ELASTIC
 X-COORDINATE TITLE COSINE
 Y-COORDINATE TITLE CROSS SECTION (MB/STR)
 SIZE OF X-COORDINATE 20. (CM)
 SIZE OF Y-COORDINATE 20. (CM)
 SHOULD ENERGY RANGE BE REQUEST ... 0.15000E 07 0.25000E 07
 SHOULD COORDINATE BE REQUEST LIN = LOG
 SHOULD ANGL BE REQUEST COSINE
 SHOULD SYSTEM BE REQUEST LABORATORY SYSTEM
 SHOULD INCIDENT ENERGY 0.20000E 07

 SHOULD LOGICAL UNIT NUMBR (INDX) ... 1
 SHOULD LOGICAL UNIT NUMBR (DATA) ... 2
 SHOULD DATA BE REQUEST NESTOR
 SHOULD TRACE BETWEEN DATA NO
 SHOULD PEN'S COLCR BE REQUEST BLACK
 SHOULD SYMBOL BE REQUEST YES
 SHOULD DATA BE PRINT NO
 SHOULD ERROR-BAR BE REQUEST YES

1GENNO... 922381QALTY...DEL IRAN... 0

ASTA...*

 SHOULD LOGICAL UNIT NUMBR (DATA) ... 3
 SHOULD DATA BE REQUEST ENDF/B
 SHOULD TRACE BETWEEN DATA YES
 SHOULD PEN'S COLCR BE REQUEST BLACK
 SHOULD SYMBOL RE REQUEST NO
 SHOULD DATA BE PRINT NO

IRECD... 11MAT... 11581MF... 41MT... 2

ASTA...*

 SHOULD LOGICAL UNIT NUMBR (DATA) ... 4
 SHOULD DATA BE REQUEST UKNDL
 SHOULD TRACE BETWEEN DATA YES
 SHOULD PEN'S COLCR BE REQUEST BLACK
 SHOULD SYMBOL BE REQUEST NO
 SHOULD DATA BE PRINT NO

NIN... 272 NRIN... 2002

ASTA...*

 SHOULD LOGICAL UNIT NUMBR (DATA) ... 8
 SHOULD DATA BE REQUEST KENDK
 SHOULD TRACE BETWEEN DATA YES
 SHOULD PEN'S COLCR BE REQUEST BLACK
 SHOULD SYMBOL BE REQUEST NO
 SHOULD DATA BE PRINT NO

MATERIAL = 920238 QUANTITY = 40022

ASTA...STOP

***** INCIDENT ENERGY 0.20000E 07 (Ev) IS FINISHED **

***** GRAPH NO. 1 COMPLETED *****

*.END.OF.FORTRAN *

Fig. 8-2 SAMPLE OUTPUT of CODE 'SPLINT' for ANGULAR DISTRIBUTION.

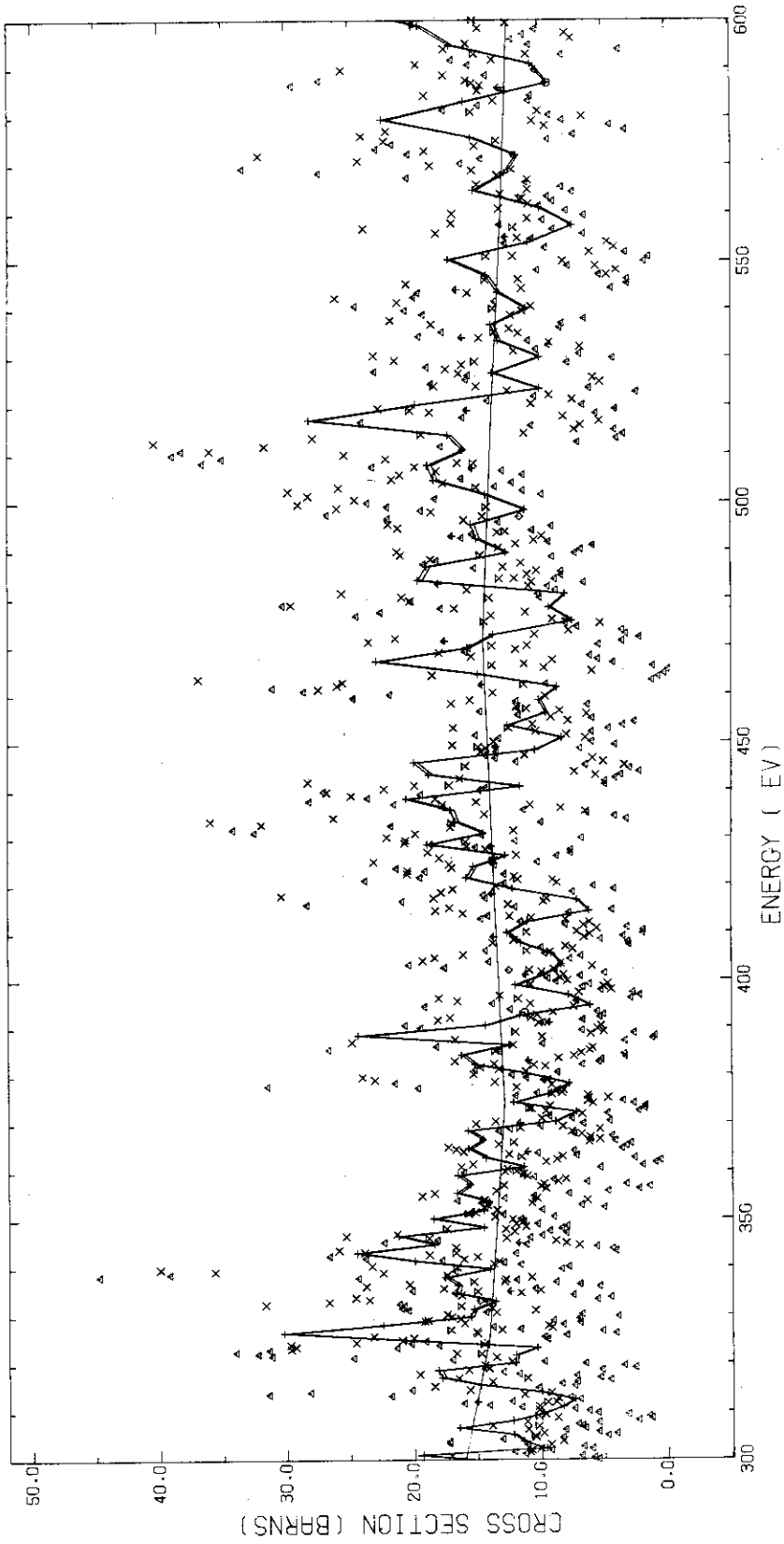


Fig. 8-3

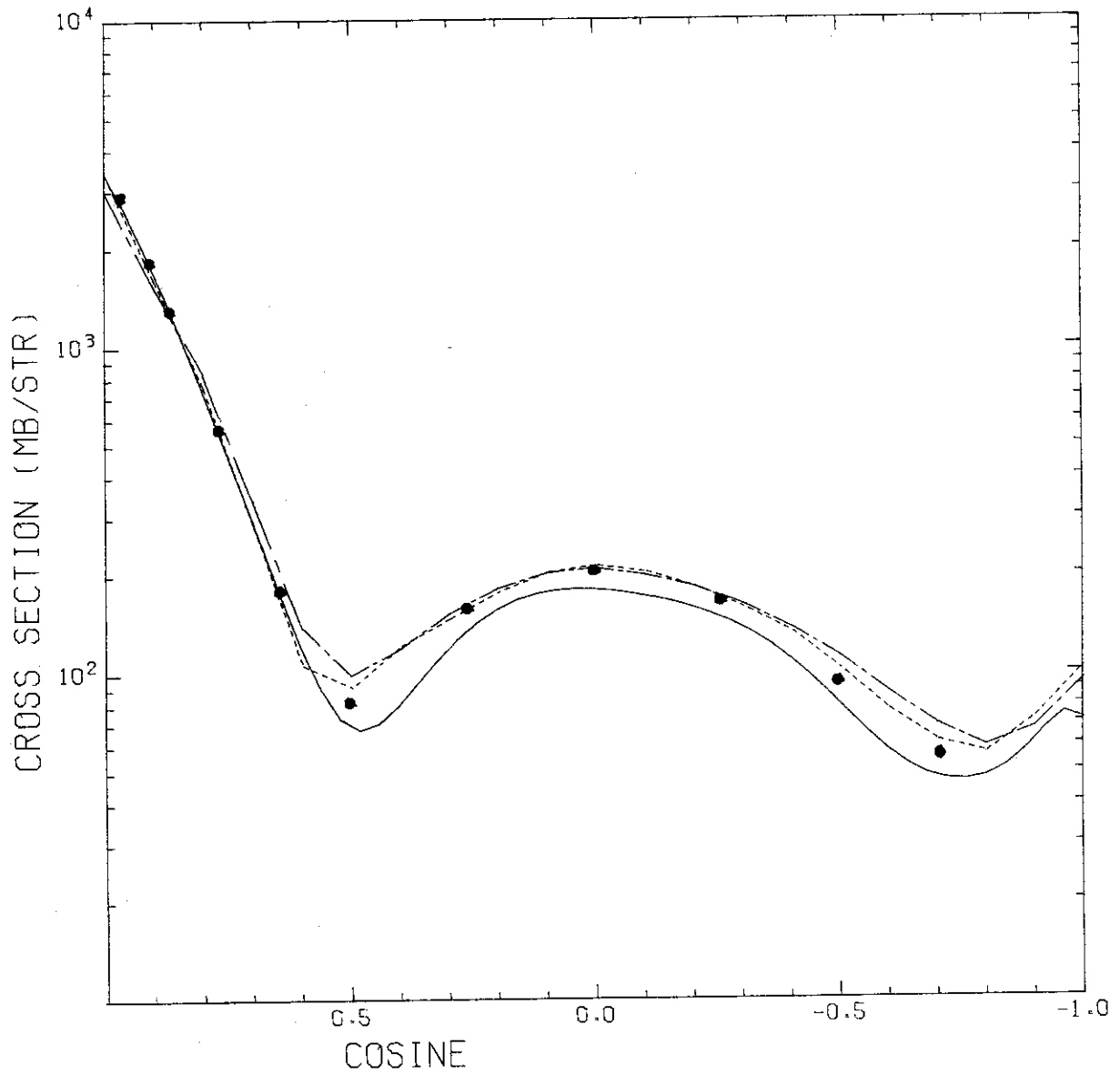


Fig. 8-4

TABLE.1.AVAILABLE REACTION TYPES

ENDF/B (version 2,3)		UKNDL	KEDAK	experimental data	description
MF	MT	reaction type No.	name of data type	quantity	
1	455			NUD	delayed neutrons / fission
			34550	NUP	plompt neutrons / fission
1	452	4018	34520	NUT	total neutrons / fission
				NU	number of neutrons / fission
			32060	ETA	neutrons / capture
		4102	32070	ALF	capture / fission
3	1	1001	30010	TOT	total cross section
3	2	1002	30020	SEL	elastic scattering cross section
3	3	1003	30030	SNE	non-elastic scattering cross section
3	4	1004	30040	SIN	inelastic scattering cross section
3	16	1016	30160	N2N	(n,2n) cross section
3	17	1017	30170	N3N	(n,3n) cross section
3	18	1018	30190	NF	fission cross section
3	19	1019			(n,f) cross section
3	20	1020			(n,n'f) cross section
3	21	1021			(n,2n f) cross section
3	22	1022	30220	NNA	(n,n') α cross section
3	23	1023	30230		(n,n') 3α cross section
3	24	1024	30240		(n,2n) α cross section
3	25	1025	30250		(n,3n) α cross section
		1026			(n,2n) to the isomeric state
			30270	ABS	absorption cross section
3	28		30280	NNP	(n,n')p cross section
			30290	SCT	scattering cross section
3	51	1005	(30050)	(SIN)	(n,n') to the 1st excited state
3	52	1006	(")	(")	(n,n') to the 2nd excited state
.
3	91	1015			(n,n') to the continuum
3	101	1101			parasitic absorption
3	102	1102	31020	NG	radiative capture cross section
3	103	1103	31030	NP	(n,p) cross section
3	104	1104	31040	ND	(n,d) cross section
3	105	1105	31050	NT	(n,t) cross section
3	106	1106	31060	NH	(n, ³ He) cross section
3	107	1107	31070	NA	(n, α) cross section
3	108	1108	31080	N2A	(n,2 α) cross section
3	109			N3A	(n,3 α)cross section
3	251		32510		$\bar{\nu}_L$
4	2	2002	40021(LAB) 40022(C.M)	DEL	differential elastic scattering cross section
4	4	2004	40041(LAB) 40042(C.M)	DIN	differential inelastic scattering cross section