

JAERI-M
82-072

速中性子エネルギー領域群定数作成
コード・システム：TIMS-PGG

1982年7月

高野 秀機・長谷川 明・金子 邦男*

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。
入手の問合わせは、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）で複写による実費頒布をおこなっております。

JAERI-M reports are issued irregularly.

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

©Japan Atomic Energy Research Institute, 1982

編集兼発行 日本原子力研究所
印刷 いばらき印刷(株)

速中性子エネルギー領域群定数作成

コード・システム：TIMS - PGG

日本原子力研究所東海研究所原子炉工学部

高野秀機・長谷川明・金子邦男*

(1982年6月1日受理)

TIMS - PGG は ENDF/B-IV 形式に編集された核データ・ファイル进行处理して、速中性子領域群定数を計算するために開発したコード・システムである。このコード・システムにおいては、軽中重核種と重い核種の滑らかな断面積に対する群定数は、 $1/E$ と分裂スペクトルあるいは衝突密度スペクトルを重みとして PROF・GROUCH・G II R コードでもって計算し、共鳴核種に対しては TIMS - 1 コードでもって中性子減速方程式を厳密に解いて計算する。計算された核種毎の無限希釈断面積、共鳴遮蔽因子、散乱マトリックス及び分裂スペクトルはマスター・ファイルに PDS 形式で収容される。使用者は目的に応じて、このマスターファイルからユーティリティコード LIBMAKE を用いてユーザーライブラリーを作成することができる。

本報告書は、TIMS - PGG コード・システムの用法及び群定数ライブラリーの作成法について述べる。更に作成したライブラリーを用いて高速炉のベンチマーク・テストを実行する方法についても説明する。

* 日本情報サービス株式会社

TIMS-PGG: A Code System for Producing Group
Constants in Fast Neutron Energy Region

Hideki TAKANO, Akira HASEGAWA and Kunio KANEKO*

Division of Reactor Engineering,
Tokai Research Establishment, JAERI

(Received June 1, 1982)

The TIMS-PGG code system has been developed for calculating group constants in fast neutron energy region by processing the nuclear data files compiled with the ENDF/B-IV format. In this code system, the group constant for light and medium weight nuclei and for the smooth cross sections of heavy nuclei are calculated by weighting either "1/E and fission spectra" or "collision density spectrum", using the PROF-GROUCH-GIIR/code. For resonant nuclei, the TIMS-1 code which solves exactly the neutron slowing down equation is used. The calculated infinitely dilute cross sections, resonance shielding factors, scattering transfer matrices and fission spectra are written to "Master file" with the PDS format. From the Master file, depending on user's object, a user library is produced by using the utility code LIBMAKE.

The present report describes the user's manual of the TIMS-PGG code system and the generation method of group constants library. Moreover, the user's manual of the code is described for fast reactor benchmark tests.

Keywords: Process Code System, Nuclear Data, Group Constant, ENDF/B-IV, JENDL, Fast Reactor, Thermal Reactor, JFS-3, SRAC, Collision Density Spectrum, User's Manual

* Japan Information Service, Ltd.

目 次

1. 序 論	1
2. 群定数計算コード・システム TIMS - PGG	2
2.1 計算の流れ	2
2.2 軽中重核種及び重核の滑らかな断面積の処理コード PROF・GROUCH・GIR	4
2.2.1 MCFILE	7
2.2.2 RESENDDG	10
2.2.3 SPINPTM	12
2.2.4 SPTG 4 Z 2 T	14
2.2.5 XTABPDS	17
2.3 重核の共鳴断面積処理コード TIMS - 1	24
2.4 核分裂スペクトル計算コード SPEC	35
3. 群定数ライブラリー作成ユーティリティ・コード	39
3.1 JAERI - Fast Set (JFS) 型ライブラリーの作成	39
3.1.1 JFS - 3 ユーティリティ・コード	39
3.1.1.1 PDSMAKE	39
3.1.1.2 DUMP 70	45
3.1.1.3 JFSLOT	46
3.1.1.4 PL 3 JFS 3	50
3.1.1.5 PL 3 DUMP	52
3.1.2 JFS - 2 ユーティリティ・コード	53
3.1.2.1 JFSMAKE	55
3.1.2.2 JFSUPDT	59
3.1.2.3 JFSDUMP	60
3.1.2.4 JF 3 TOJF 2	61
3.2 SRAC 高速領域ライブラリーの作成	65
3.2.1 FASTMAKE	65
4. 結 論	67
参考文献	67
附 録	
A. JFS - 3 ライブラリーのためのベンチマーク計算方法	68
A.1 EXPANDA-GS	68
A.2 REACT 3	76
A.3 XPLOT	80
A.4 ベンチマーク計算の仕方	83
B. JFS - 3 マスター・ファイル	103

Contents

1. Introduction	1
2. TIMS-PGG, A Code System for Calculating Group Constants	2
2.1 Flow of Calculation in TIMS-PGG	2
2.2 Processing Code for Light - Medium Nuclei and Smooth Cross Sections of Heavy Nuclei, PROF-GROUCH-GIIR	4
2.2.1 MCFILE	7
2.2.2 RESENDG	10
2.2.3 SPINPTM	12
2.2.4 SPTG4Z2T	14
2.2.5 XTABPDS	17
2.3 Processing Code for Heavy Resonant Nuclei, TIMS-1	24
2.4 Code for Calculating Fission Spectrum, SPEC	35
3. Utility Code for Producing Group Constants Library	39
3.1 Generation of JAERI Fast Set (JFS) Type Library	39
3.1.1 Utility Codes for JFS-3	39
3.1.1.1 PDSMAKE	39
3.1.1.2 DUMP70	45
3.1.1.3 JFSPL0T	46
3.1.1.4 PL3JFS3	50
3.1.1.5 PL3DUMP	52
3.1.2 Utility Code for JFS-2	53
3.1.2.1 JFSMAKE	55
3.1.2.2 JFSUPDT	59
3.1.2.3 JFSDUMP	60
3.1.2.4 JF3TOJF2	61
3.2 Generation of SRAC Fast Library	65
3.2.1 FASTMAKE	65
4. Conclusions	67
References	67
Appendix	68
A. Benchmark Calculation of JFS-3 Library	68
A.1 EXPANDA-GS	68
A.2 REACT3	76
A.3 XPLOT	80
A.4 Procedure of Benchmark Calculation	83
B. Master Files of JFS-3	103

1. 序 論

原子炉の核特性計算は多群炉定数セットを用いて通常行われる。これは云うまでもなく、同一のセットを用いて、組成や温度の異なる様々な炉心についての核特性計算が可能であるからである。そのような群定数セットとしては、ソ連の ABBN セット⁽¹⁾が最も著名かつ本格的なものであり、この ABBN 型の群定数セットが現在多くの国で作成され、使用されている。日本では ABBN 型の拡張された群定数セット、JAERI-Fast セット (JFS-I)⁽²⁾が 1969 年に原研において桂木らによって作成された。この JFS-I セットは「常陽」のモックアップ実験解析等に用いられ、更に多くの積分実験解析やベンチマーク・テストの実施によって、セットの改良が重ねられ、非常に予測精度の高い群定数セット JFS-II⁽³⁾として 1978 年に完成した。この JFS-II の完成までの期間中、核データ評価や群定数作成と並行して、群定数計算コードの改良及びシステム化が行われ、TIMS-1⁽⁴⁾と PROF・GROUCH・G II⁽⁵⁾が作成された。これらのコードは ENDF/B-IV 形式の核データを直接処理して、JFS-II 型の群定数を計算するように設計された。TIMS-1 は共鳴核種の共鳴領域群定数を中性子の減速方程式を数値的に解いて計算するコードあり、PROF・GROUCH・G II は軽中重核及び重い核の滑らかな領域の処理を主目的としたコードである。

JFS-II セットの作成過程で、幾つかの問題点が明らかにされたが、JFS-II は JFS-I の群定数セットとしての概念を拡張することなく作成された。そのため、その後、種々の問題点を整理して、新しい概念に基づいた JFS-3 型と呼ばれる群定数セットが作成された。JFS-3 型群定数の特徴は以下の様である。JFS-II は ABBN セットの群分割に基づいていたが、JFS-3 ではレサージ巾 $\Delta u = 0.25$ で等分割され熱領域を含めた 70 群である。これは原研標準熱中性子炉設計コード・システム⁽⁶⁾の開発において決定されたもので、熱中性子炉、遮蔽計算及び高速炉解析共通の群構造となり種々の面で便利である。群平均断面積計算のための荷重スペクトルは、中型高速炉心での衝突密度スペクトルを用いて滑らかな断面積の処理を行う。これは $1/E$ スペクトルを使用した場合の除去散乱断面積の過大評価を避けるためである⁽⁷⁾。共鳴遮蔽因子表はスプライン関数を用いて内挿精度⁽⁸⁾を高めるために、組成パラメータ $\sigma_0 = 0, 1, 10, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6$ の 8 点、温度 $T = 300, 800, 2100, 4500$ (°K) の 4 点、異核種間の干渉パラメータ 4 点に対して作成される。非弾性散乱断面積の自己遮蔽因子⁽⁹⁾及び中重核種についての温度依存遮蔽因子⁽¹⁰⁾が特に構造材核種について考慮された。散乱マトリックスは P_3 まで考慮され、従来一緒にされていた (n, n') と $(n, 2n)$ のマトリックスが区別された。分裂スペクトルについても、核種毎に計算され群定数セットに内蔵されるようになった⁽¹¹⁾。これは用いる分裂スペクトル毎に群定数ライブラリーを編集する従来の非能率性の解消と 2 核種以上の分裂スペクトルを平均して拡散コード等で使用可能にするためである。

以上の種々の点の改良のために、処理コード PROF・GROUCH・G II の改良 (PROF・GROUCH・G II R)、群定数ライブラリーを編集するための種々のユーティリティ・コードの改良及び総合化が必要であった。更にライブラリー形式の変更により、拡散コード EXPANDA・

$G^{(16)}$ やSLAROM⁽¹⁷⁾等の改良も必要である。この報告書においては、TIMS-1とPROF・GROUCH・GⅡR及び群定数ライブラリー編集のための種々のユーティリティ・コードの総合システムとしてのTIMS-PGGシステムの計算の流れ及び使用法、更に群定数ライブラリーの編集方法と使用法等について詳しく述べる。

このTIMS-PGGコード・システムを用いることによって高速炉用JENDL-2B-70とJFS-3-J2及び熱中性子炉用SRAC-FASTLIBの各マスターライブラリーが作成された。

2. 群定数計算コード・システムTIMS-PGG

2.1 計算の流れ

群定数の計算、群定数のライブラリー編集及びそのライブラリーを用いた核特性解析計算の流れの概略をFig. 2.1.1に示す。評価済み核データENDF/B-Ⅳ形式に編集された核データ・ファイルを直接入力データとして扱うようにTIMS-PGGシステムは設計されている。従って新しい評価データ又は実験データを使用したい場合は、その核データをENDF/B-Ⅳ形式の核データが準備されて居れば、他の入力データとしてはMAT番号程度の簡単な入力データだけで、標準の群定数計算が可能であるよう設計されている。

TIMS-1とPROF・GROUCH・GⅡRで計算した無限希釈断面積、散乱マトリックス、自己遮蔽因子、荷重スペクトルはマスター・ファイルにPDS形式で書き込まれる。核分裂スペクトルもSPECコードを用いて核種毎にPDS形式でマスター・ファイルに収容される。このマスター・ファイルにはJFS-Ⅱ、JFS-Ⅲ、SRAC型の群定数を一緒に収容しておくことができる。我々は使用目的に応じてこのマスター・ファイルからユーティリティコードJFSMAKE、PDSMAKE、FASTMAKEを用いてJFS-Ⅱ、-Ⅲ及びSRAC型のライブラリーを編集することができる。この編集ライブラリーは直ちに拡散コードEXPANDA-GS^(*)やSLAROM-3^(*)等で使用可能である。

* EXPANDA-GENERALとSLAROMコードをJFS-3型のライブラリーが使用できるように改良し、更に自己遮蔽因子表の内挿をスプライン関数を用いて行えるようにしたものである。

$G^{(16)}$ やSLAROM⁽¹⁷⁾等の改良も必要である。この報告書においては、TIMS-1とPROF・GROUCH・GⅡR及び群定数ライブラリー編集のための種々のユーティリティ・コードの総合システムとしてのTIMS-PGGシステムの計算の流れ及び使用法、更に群定数ライブラリーの編集方法と使用法等について詳しく述べる。

このTIMS-PGGコード・システムを用いることによって高速炉用JENDL-2B-70とJFS-3-J2及び熱中性子炉用SRAC-FASTLIBの各マスターライブラリーが作成された。

2. 群定数計算コード・システムTIMS-PGG

2.1 計算の流れ

群定数の計算、群定数のライブラリー編集及びそのライブラリーを用いた核特性解析計算の流れの概略をFig. 2.1.1に示す。評価済み核データENDF/B-Ⅳ形式に編集された核データ・ファイルを直接入力データとして扱うようにTIMS-PGGシステムは設計されている。従って新しい評価データ又は実験データを使用したい場合は、その核データをENDF/B-Ⅳ形式の核データが準備されて居れば、他の入力データとしてはMAT番号程度の簡単な入力データだけで、標準の群定数計算が可能であるよう設計されている。

TIMS-1とPROF・GROUCH・GⅡRで計算した無限希釈断面積、散乱マトリックス、自己遮蔽因子、荷重スペクトルはマスター・ファイルにPDS形式で書き込まれる。核分裂スペクトルもSPECコードを用いて核種毎にPDS形式でマスター・ファイルに収容される。このマスター・ファイルにはJFS-Ⅱ、JFS-Ⅲ、SRAC型の群定数を一緒に収容しておくことができる。我々は使用目的に応じてこのマスター・ファイルからユーティリティコードJFSMAKE、PDSMAKE、FASTMAKEを用いてJFS-Ⅱ、-Ⅲ及びSRAC型のライブラリーを編集することができる。この編集ライブラリーは直ちに拡散コードEXPANDA-GS^(*)やSLAROM-3^(*)等で使用可能である。

* EXPANDA-GENERALとSLAROMコードをJFS-3型のライブラリーが使用できるように改良し、更に自己遮蔽因子表の内挿をスプライン関数を用いて行えるようにしたものである。

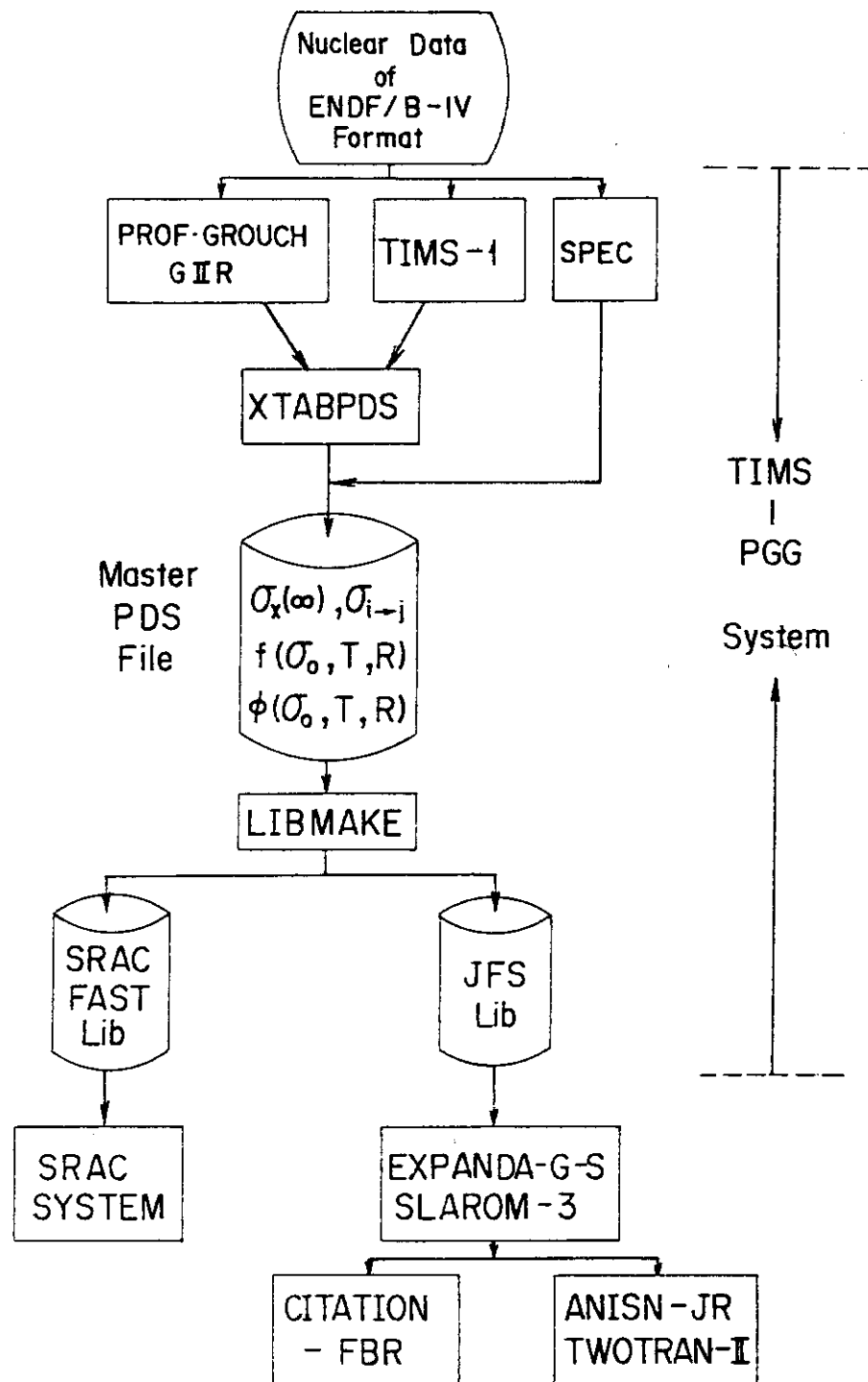


Fig. 2.1.1 Main flow diagram of TIMS-PGG system

2.2 軽中重核種及び重核の滑らかな断面積の処理コード：PROF・GROUCH・G II R

このコードは最初、ENDF/A や UK-ファイル処理して JFS-I の群定数計算するために開発された PROF・GROUCH・G⁽¹⁸⁾ が基本となっており、その後、長谷川等によって ENDF/B 形式のファイルが直接使用できるように改良され PROF・GROUCH・G II として JFS-II や JENDL-2 B 群定数作成に使われた。ここでは JFS-III の群定数作成のために PROF・GROUCH・G II の改良が以下の数点について行われた。

- (1) 断面積の積分法の改良：衝突密度の様な複雑なスペクトルで断面積を平均する場合、従来の積分法では精度が落ち、f-テーブルの σ_0 パラメータ依存性が乱れるためロンベルグ積分法を導入した。収束判定は入力データで指定し、積分区間を最大 16 分割し、各区間で最大 2^{11} 個のエネルギーメッシュ分割を行う。
- (2) 全断面積に対する数値積分式の変更：拡散係数を計算するために、ABBN や JFS では次式による全断面積が定義されている。

$$\sigma_{t,g}(\sigma_0, T) = \frac{\int_{\Delta E_g} \phi(E, \sigma_0, T) dE}{\int_{\Delta E_g} \frac{\phi(E, \sigma_0, T)}{\sigma_t(E, T) + \sigma_0} dE} - \sigma_0 \quad (2.1)$$

この式は $\sigma_0 \rightarrow \infty$ のとき無限希釈の全断面積 $\sigma_t(\infty)$ になる筈であるが、数値計算誤差によって σ_0 が大きくなると (2.1) 式から分るように引算が入っているため、 $\sigma_t(\infty)$ より大きくなり、まれには負の値を生ずるときもある。従って、引算による数値誤差を解消するために (2.1) 式は次式で計算されるように改良された。

$$\sigma_{t,g} = \frac{\int_{\Delta E_g} \frac{\sigma_t(E, T)}{\sigma_t(E, T) + \sigma_0} \phi(E, \sigma_0, T) dE}{\int_{\Delta E_g} \frac{\phi(E, \sigma_0, T)}{\sigma_t(E, T) + \sigma_0} dE} \quad (2.2)$$

- (3) RESEND⁽¹²⁾ コードの組み込み：従来は共鳴パラメータが在る場合は、PROF・GROUCH・G II 処理の前に RESEND で共鳴断面積のポイント・データを計算しておくことが必要であったが、不便であるため、共鳴パラメータがある場合には自動的に RESEND を通るように組み込まれた。そのため RESEND コードの修正（後述）がなされた。
- (4) 弾性除去散乱断面積の計算：PROF・GROUCH・G II では除去断面積は計算されなかったため、除去断面積の自己遮蔽因子には散乱断面積の組成・温度依存の f-テーブルが用いられていた。衝突密度スペクトルを重みにする場合、特に除去断面積の自己遮蔽因子は散乱断面積の自己遮蔽因子とは大きく異なるため、PROF・GROUCH・G II R では除去断面積を、CROS ルーチンで、MT=2 (File 3) のデータが存在する時、次式で計算できるようにした。

$$\sigma_{er, g} = \frac{\int_{E_1}^{E_2'} \frac{(E_1 - \alpha E)}{(1 - \alpha) E} \sigma_s(E) \phi(E) dE}{\int_{E_1}^{E_2'} \phi(E) dE} \quad (2.3)$$

ここで

$$E_2' = \begin{cases} E_1/\alpha, & E_1/\alpha \leq E_2 \\ E_2, & E_1/\alpha > E_2 \end{cases}$$

この除去断面積は MT = 998 として出力される。

- (5) PFP 断面積の処理：ENDF/B-II と -III には ^{233}U , ^{235}U , ^{238}Pu に対して、各々 3 種類 (RSFP, SSFP, NSFP) の擬似分裂生成物が MT = 27 として含まれている。この場合 σ_c , σ_f はゼロとして編集してあるため、 $\sigma_a = \sigma(\text{MT} = 27)$ として定義し計算できるようにした。
- (6) 非弾性散乱断面積の実効断面積の計算：鉄などの非弾性散乱断面積は激しくエネルギー依存しているし、そのエネルギー領域での全断面積も又エネルギー変動している。従って無限希釈だけではなく組成依存を考慮する、即ち非弾性散乱に対しても自己遮蔽因子を定義するようにした。⁽⁹⁾
- (7) 構造材核種の温度依存断面積の計算：重い核種の共鳴領域に対してのみ従来はドップラー効果は考慮されて来たが、構造材核種のドップラー効果の重要性も度々報告されてきた。⁽¹⁰⁾ JFS-3 においては、Fe, Cr, Ni に対して温度依存の自己遮蔽因子表が作成された。これは、P 波断面積の捕獲反応についてだけである。

以上が主な改良点である。Fig. 2.2.1 に PROF・GROUCH・G II R の流れを示す。以下では流れ図に従って各計算ステップでの説明を行う。その概略は以下のようである。

- MCFILE : エネルギー群構造等を与えるコントロール・ファイルの作成を行うもので、初期ランの時のみ実行すればよい。
- RESENDG : 評価済み核データ・ファイルより、入力で指示した核種を選択し、共鳴パラメータを持つ核種に対しては共鳴断面積をポイント・データで計算する。これは核データ研究室の中川氏によって ENDF/B-IV 処理コード RESEND) を改良したコードである。
- SPINPTM : SPTG 4 Z 2 T の入力データを作成する。
- SPTG 4 Z 2 T : 平均断面積や散乱マトリックスの計算を行う。オリジナルは SUPERTO G コードである。
- XTABPDS : SPTG 4 Z 2 T で計算した平均断面積をマスター・ファイルに群定数 ($\sigma_x(\infty)$, $\sigma_{i \rightarrow j}$, $f_x(\sigma_0, T, R)$) の形で収容する。このコードは TIMS-1 コードで計算した共鳴領域の群定数の処理も行う。

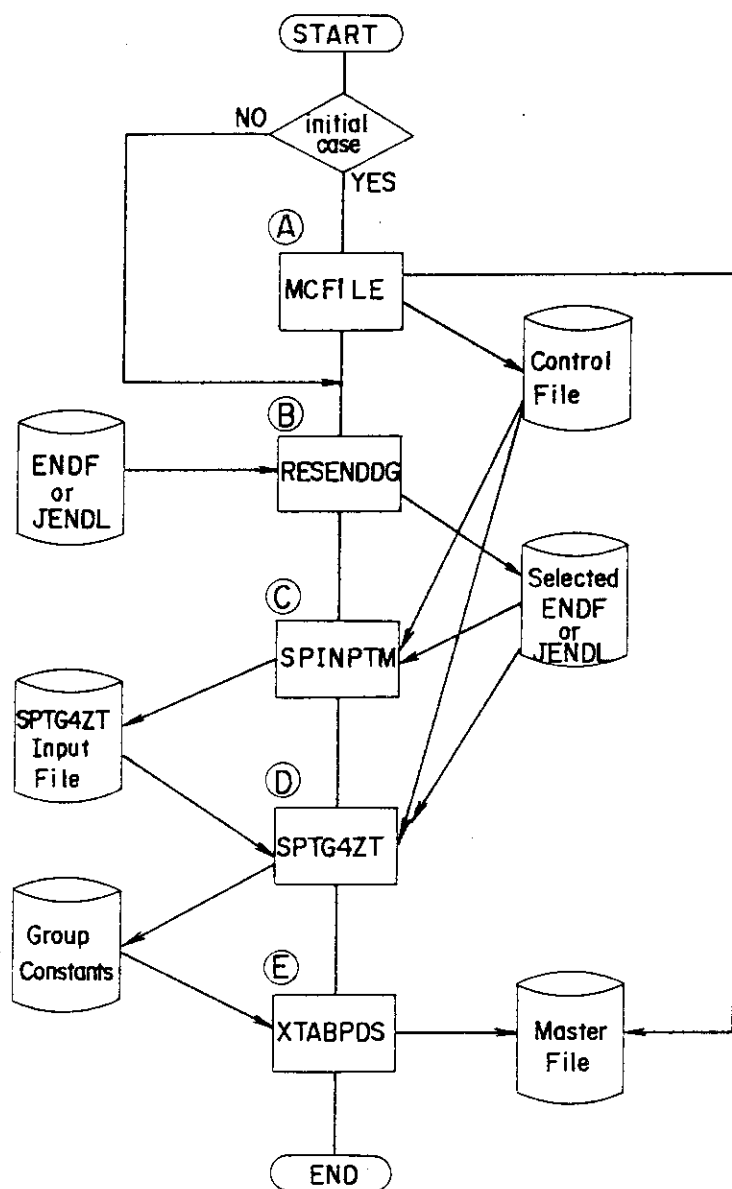


Fig. 2.2.1 Flow diagram of PROF-GROUCH-GIR

2.2.1 MCFILE コード

(1) 処理内容：このコードは SPINPTM 等のためのコントロール・ファイルを作成する。又 JFS-Ⅲ セット等作成のためのエネルギー境界のデータをオプションにより出力する。本コードは群定数セットの枠組を決めるもので最初に 1 回のみ実行すればよい。

(2) I/O 関連図：Fig. 2.2.2 に示す。

(3) 処理手順

- ① 作成する群定数に共通なデータ（群エネルギー境界、群数や σ_0 など）をカードで入力し、コントロール・ファイルに出力する。
- ② 各入力データのチェックを行う。
- ③ エネルギー境界データは、オプションにより、JFS-Ⅲ の処理のため、マスター・ファイルへメンバー名「ENBND」として出力される。
- ④ エネルギー境界値の大小関係をチェックし処理を終る。

(4) 入力データ

入力は全て、Free-FORMAT で行う。

#1 NCASE, NGRMX, LPMAX

NCASE ; σ_0 の個数 ($0 \leq \text{NCASE} \leq 8$)

NGRMX ; 群数 ($1 \leq \text{NGRMX} \leq 199$)

LPMAX ; ルジャントル最大次数 ($0 \leq \text{LPMAX} \leq 20$)

#2 (SIG 0(i), i = 1, NCASE) if NCASE > 0

SIG 0(i) ; I 番目のケースの σ_0 の値

σ_0 は、昇順あるいは、降順になっていなければならない。

#3 IOPT, IPDS

IOPT ≤ 0 エネルギー境界を与える。

≥ 1 最大エネルギーとレサージ巾を与える。

IPDS = 0 マスターファイルへの出力なし

$\neq 0$ マスターファイルへの出力を行う。

#4 (EN(I), i = 1, NGRMX + 1) if IOPT ≤ 0

EN ; エネルギー境界を、大→小の順に入力する。

#5 EMAX, (Du(i), i = 1, NGRMX) if IOPT ≥ 1

EMAX ; 最高エネルギー (eV)

Du(i) ; i 群のレサージ巾。但し EN (NGRMX + 1) $< 10^{-5}$ となる時は、EN (NGRMX + 1) = 10^{-5} とする。

#6 α , A_1 , A_2 , E_1

「SPINPTM」に於いて、Weighting Function を作成する為のパラメーターを与える。Weighting Function $\phi_w(E)$ は次式で定義される。

$$\phi_w(E) = 1/E^\alpha \quad (E \leq E_1) \quad ①$$

$$\phi_w(E) = A_0 e^{-E/A_1} \text{SINH} \sqrt{A_2 E} \quad (E > E_1) \quad ②$$

但し, $\alpha = 0$, の場合, 次の値が, 定義される。

$$\alpha = 1.0$$

$$A_1 = 10^6$$

$$A_2 = 2 \times 10^{-6}$$

$$E_1 = 10^6$$

又, A_0 は, ①式と②式の連続条件により定める。

(5) 特殊サブルーチン

JSSL: REAI, REAG: Free-Format 用の Integer と Real に対するサブルーチン

私用ライブラリ: PDSGET, RWPDSF, PDSERR, MSGPR: PDS 形式のファイルを使用するためのものである。

(6) 入力サンプル及びJCL: Table 2.2.1に示す。

プログラムソース: J 2031, JFSLOAD, FORT (MCFILE)

ロード・モジュール: J 2031, JFSLOAD, LOAD (MCFILE)

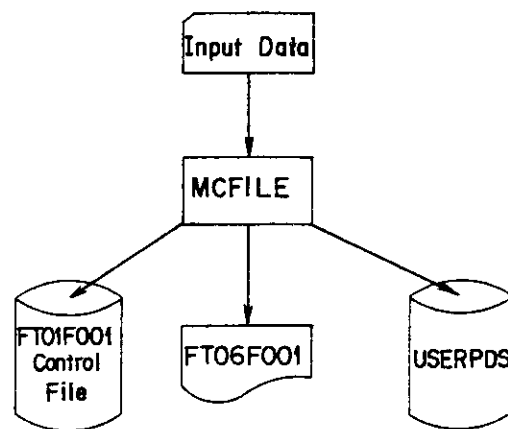


Fig. 2.2.2 I/O files used in MCFILE

Table 2.2.1 入力例とJCL

SRAC用コントロール・ファイル作成

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.100
// T.1 C.0 U.1 P.0 I.2 OPN
// OPTP NOTIFY=J2031,MSGCLASS=R
// EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=MCFILE
//FT01F001 DD DSN=J2031.SRACCONT.DATA,DISP=(NEW,CATLG),UNIT=USER,
//          SPACE=(TRK,(1,1),RLSE)
//USERPDS DD DSN=J0752.SRACPDS.DATA,DISP=MOD
//SYSIN DD *
  8 107 3 / NCASE NGRMX LPMAX
  0.1 1.0 10. 100. 1000. 10000. 100000. 1000000. /SIGMA=0
  0 1 / IOPT IPDS
  1.00000E+7, 7.78801E+6, 6.06531E+6, 4.72367E+6, 3.67879E+6,
  2.86505E+6, 2.23130E+6, 1.73774E+6, 1.35335E+6, 1.05399E+6,
  8.20850E+5, 6.39279E+5, 4.97871E+5, 3.87742E+5, 3.01974E+5,
  2.35177E+5, 1.83156E+5, 1.42642E+5, 1.10900E+5, 8.65170E+4,
  6.73795E+4, 5.24752E+4, 4.08677E+4, 3.18278E+4, 2.47875E+4,
  1.93045E+4, 1.50344E+4, 1.17088E+4, 9.11882E+3, 7.10174E+3,
  5.53084E+3, 4.30743E+3, 3.35463E+3, 2.61259E+3, 2.03468E+3,
  1.58461E+3, 1.23410E+3, 9.61117E+2, 7.48518E+2, 5.82947E+2,
  4.53999E+2, 3.53575E+2, 2.75365E+2, 2.14454E+2, 1.67017E+2,
  1.30073E+2, 1.01301E+2, 7.88933E+1, 6.14421E+1, 4.78512E+1,
  3.72665E+1, 2.90232E+1, 2.26033E+1, 1.76035E+1, 1.37096E+1,
  1.06770E+1, 8.31529, 6.47595, 5.04348, 3.92786,
  3.05902, 2.38237, 1.85539, 1.43738, 1.14498,
  1.27519, 1.12535, 0.993120, 0.876425, 0.773442,
  0.682561, 0.602358, 0.531579, 0.469117, 0.413994,
  0.38926, 0.36528, 0.34206, 0.31961, 0.29792,
  0.27699, 0.25683, 0.23742, 0.21878, 0.20090,
  0.18378, 0.16743, 0.15183, 0.13700, 0.12293,
  0.10963, 0.097080, 0.085297, 0.074276, 0.064017,
  0.054520, 0.045785, 0.037813, 0.030602, 0.024154,
  0.018467, 0.013543, 0.0093805, 0.0059804, 0.0033423,
  0.0014663, 0.00035238, 0.00001 /EM
  0.0 0.0 0.0 0.0 /UPARAM
++
//

```

JFS-3用コントロール・ファイル作成

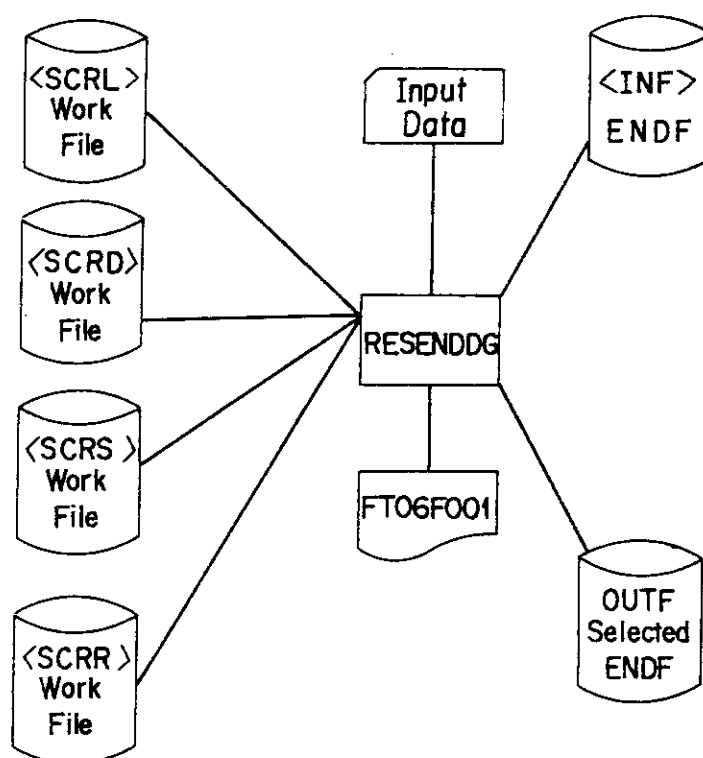
```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.100
// T.1 C.0 U.1 P.0 I.2 OPN
// OPTP NOTIFY=J2031,MSGCLASS=R
// EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=MCFILE
//FT01F001 DD DSN=J2031.COMT70N.DATA,DISP=(NEW,CATLG),UNIT=USER,
//          SPACE=(TRK,(1,1),RLSE)
//USERPDS DD DSN=J2031.JFS3PDS.DATA,DISP=MOD
//SYSIN DD *
  8 70 3 / NCASE NGRMX LPMAX
  0.1 1.0 10. 100. 1000. 10000. 100000. 1000000. /SIGMA=0
  1 1 / IOPT IPDS
  1.0E+7 69(0.25) 20.0 / EMAX DU
  0.0 0.0 0.0 0.0 /UPARAM
/*
++
//

```


2.2.2 RESENDDG コード

- (1) 処理内容：RESENDDG は指定核種を選択し、ポイント断面積を Disk へ出力する。共鳴パラメータの与えられている核種に対しては、共鳴パラメータよりポイントの断面積を計算して出力する。このコードは RESENDD⁽¹²⁾ を PROF・GROUCH・GIR へ組み込むために若干修正したものである。その修正点は以下の様である。
- ① SPTG 4 Z 2 T コードの制限から、作成するポイント・データは最大 19000 点とし、それを超えた場合はエラーストップの処理を行うようにした。
 - ② PROF・GROUCH・GIR 用に、入力データの default value を定め、ユーザーが入力するデータを最小限にした。
 - ③ File 1 に対しては、MT = 451 のみ出力されていたが全ての MT について出力するようにした。
 - ④ 指定核種が存在しない場合はエラー・ストップ処理を行い、エラー・コード 998 とセットした。又①の場合のエラー・コードは 999 である。どちらのエラー・コードが起っても後続ランは実行されない。
- (2) I/O 関連図；Fig. 2.2.3 に示す。
- (3) 入力データ；“変数 = 0 0” の形で入力する。
- #1 MAT：JENDL 又は ENDF/B で指定されている物質番号
TEMP：温度 (°K)，default value = 0.0
ERR：断面積の内外挿において許される誤差，default value = 0.01
LSIG：負のとき断面積の修正なし，正のとき $\sigma_x < \text{LSIG}$ なら $\sigma_x = \text{LSIG}$ とされる。
 - #2 LABEL 文
 - #3 TITLE (2 A 4)；核種の Identification
 - #4 GO 文
 - #5 EOF 文
 - #6 STOP 文
- Fig. 2.2.3 に示されている work files，核データ・ファイルの入力の論理機番の default values は、SRR = 99，SCRS = 98，SCRD = 97，SCRL = 96，INF = 1，OUTF = 2 である。
- (4) エラー・ストップが起った場合の再実行について、
- ① Error Code = 999 のときは ERR をより大きくして再実行する。
 - ② Error Code = 998 のとき、MAT 番号の確認を行い、正しいデータ収容ファイルの指定を行う。
- (5) プログラム・ソース；J 2031. RESENDDG. FORT (GEM Library)，ロード・モジュール；J 2031. JFSLOAD. LOAD (RESENDDG)



*<NN>の 変数は、入力Dataで定義され
Logical Unit No. はFTNNF001となる

Fig. 2.2.3 I/O files used in RESENDG

2.2.3 SPINPTMコード

(1) 処理内容：MCFILE で作成したコントロール・ファイルと RESENDG で作成した断面積ファイルを使用して、SPTG 4 Z 2 T 用の入力データを作成するコードである。SPTG 4 Z 2 T の入力となる荷重関数は次のどちらかを選択することができる。

① $(1/E + X(E))$ スペクトラム

$$\phi_0(E) = \begin{cases} 1/E^\alpha & , (E \leq E_1) \\ A_0 e^{-E/A_1} \sinh \sqrt{A_2 E} & , (E > E_1) \end{cases} \quad (2.4)$$

$$A_0 = E_1^{-\alpha} e^{E_1/A_1} / \sinh \sqrt{A_2 E_1} \quad (2.5)$$

ここで定数、 α 、 A_1 、 A_2 、 E_1 はコントロール・ファイルより読み込む。積分のためのエネルギー点の取り方は $1/E^\alpha$ の場合が桁間 3 等分、分裂スペクトルの場合が桁間 200 等分である。平均のための荷重スペクトルは、

$$\phi(E, \sigma_0, T) = \frac{\phi_0(E)}{\sigma_t(E, T) + \sigma_0} \quad (2.6)$$

である。

② 衝突密度スペクトラム (REMO-補正)

高速炉系の多群定数の作成には基本的に異なった 2 つの方法が使われる。1 つは厳密な方法で詳細群による基本モードスペクトラムを重みにするものであるが、各組成毎に重み関数を計算せねばならず、この手法は計算コストも高く更に繁雑で炉設計やベンチマーク計算には余り適していない。炉解析によく使われる手法は、ここでのコードシステムが目的としている群定数セットを用いる方法である。衆知のようにこの手法は同一のセットでもって異なった組成や温度及び大きさの炉に対して適用でき大変便利である。しかし一方幾つかの欠点も存在している。その一つに軽中重核種に対する弾性除去散乱断面積の取り扱いがある。それは $1/E$ スペクトラムの仮定は除去断面積を過大評価するためである。この点を改良するためには荷重スペクトラムに衝突密度を用いる、即ち REMO-補正と呼ばれる手法が有用である。従ってこのコードでは代表的な高速炉心での衝突密度スペクトラムを入力することによって群平均断面積を計算することが可能になっている。

衝突密度スペクトラムの入力は IFLXW の絶対値を論理機番として読み込む。その入力形式は

```
READ (LIN) MAXG
READ (LIN) (E(I), I = 1, MAXG)
READ (LIN) ( $\phi_c(I)$ , I = 1, MAXG)
```

但し、MAXG はデータポイント数で、もしも IFLXW > 0 なら $E(I) < E(I+1)$ 、IFLXW < 0 なら $E(I) > E(I+1)$ なるように入力する。断面積平均の荷重スペクトルは

$$\phi(E, \sigma_0, T) = \frac{\phi_c(E)}{\sigma_t(E, T) + \sigma_0} \quad (2.7)$$

である。

③ 標準スペクトルと衝突密度スペクトルの合成

例えば $\phi_c(E)$ と $X(E)$ を用いて平均断面積を計算することができる。IFLXW $\neq 0$ のとき、入力データの ECUT に ECUT > 0.0 なる値を入力すると、荷重スペクトルは

$$\phi_{\text{Mix}}(E) = \begin{cases} \phi_0(E) & (E \geq \text{ECUT}) \\ b \phi_c(E) & (E < \text{ECUT}) \end{cases} \quad (2.8)$$

を用いて

$$\phi(E, \sigma_0, T) = \frac{\phi_{\text{Mix}}(E)}{\sigma_t(E, T) + \sigma_0}$$

として定義される。但し (2.8) 式での b は $E = \text{ECUT}$ での連続条件より求められる。

SPTG 4 Z 2 T では、荷重スペクトルを入力とする場合、そのデータは、ENDF/B-IV の TAB Record 形式で与えなければならない。SPINPTM では荷重関数の内挿スキームは 5、即ち log-log 内挿と定めている。計算される荷重点の数は、 $\sigma_t(E)$ の与えられているポイント数と荷重スペクトルの入力データ点との和である。

(2) I/O 関連図：Fig. 2.2.4 に示す。

(3) 処理手順

- ① 入力 Data を読む。
- ② コントロール・ファイルを読み、各パラメーターをセットする。
- ③ ENDF を読み、File 3 の Mt = 1 の Data が存在するかチェックを行う。もし存在しなければ、無限希釈のみの「SPTG 4 Z 2 T」の入力 Data を作成する様にする。(⑥の操作を SKIP する様にする。)
- ④ 無限希釈の Weighting Function を定義し、その後、ENDF から σ_t を読み、Weighting Function の ENDF/B の TAB 1 RECORD を作成する。もしポイントデータ数が 20000 点以上なら ERROR STOP する。
- ⑤ 無限希釈の為の「SPTG 4 Z 2 T」の入力 Data を作成し、FT 08 F 001 に出力する。
- ⑥ 各 σ_0 に対する「SPTG 4 Z 2 T」の入力 Data を作成し、FT 08 F 001 に出力する。

(4) 入力 Data

入力 Data Card は 1 枚であり、Free Format である。

1 IPRNT, ICSTP, EPSI, IFLXW, ECUT

IPRNT = 0 Brief Print

$\neq 0$ Detail Print (出力量極めて大)

ICSTP = 0 無限希釈と全ての σ_0 についての入力 Data を作成する。

= 1 無限希釈のみの入力 Data を作成する。

EDSI : Romberg 積分を使用した, 改良「SPTG 4 Z 2 T」のみ意味を持つ。

Romberg 積分の収束条件を与える。 ($\text{EPSI} \geq 10^{-5}$)

IFLXW : Weighting Function のオプション

= 0 $1/E + X$ Spectrum を使用

$\neq 0$ Collision Density Spectrum を使用。

Collision Density は | IFLXW | の論理機番に用意される。IFLXW < 0 なら Data は降順に, IFLXW > 0 なら昇順になっている事を示す。

ECUT : 2 種類の Weighting Function の合成を行うエネルギー境界を与える。

(eV) 但し, 意味を持つのは IFLXW $\neq 0$ の時だけである。又, ECUT

= 0.0 なら全てのエネルギー範囲で Collision Density Spectrum を用いる。

(5) プログラムソース等

プログラムソース: J 2031, SPINPTH. FORT (GEM Library)

ロードモジュール: J 2031, JFSLOAD. LOAD (SDINPTH)

- (6) JFS-3 のために用意されている衝突密度スペクトラム: 代表的な衝突密度スペクトルとしての原型炉クラスの炉心スペクトルを MONJU の炉心組成を用いて, ESELEM-4⁽¹³⁾ コードで計算した結果を採用した。計算に用いた均質組成及び計算条件を Table 2.2.2 に示す。計算された衝突密度スペクトラムは Fig. 2.2.5 に示す。この衝突密度スペクトラムはデータ・セット J 2031. MONJSPTG. DATA に次のレコード形式で収容されている。

1 MAXG ; データ数

2 (E(I), I = 1, MAXG) ; E(I) $>$ E(I + 1), (eV)

3 ($\phi_c(I)$, I = 1, MAXG) ; $\sum_i(E) \phi(E)$

2.2.4 SPTG 4 Z 2 T コード

指定された荷重スペクトルを用いて群平均断面積を計算するルーチンであり, オリジナルは無限希釈断面積をもとめる SUPERTOOG コードである。2.2 節の最初に述べたように, ここでは種々の改良が PROF・GROUCH・G II に対してなされた。これは主に JFS-II から JFS-III への群定数の概念の拡張に大きく起因して行われたものである。プログラムソースは J 2031, SPTGUPDT, FORT, ロードモジュールは J 2031, JFSLOAD (SPTGREMO) に収容されている。

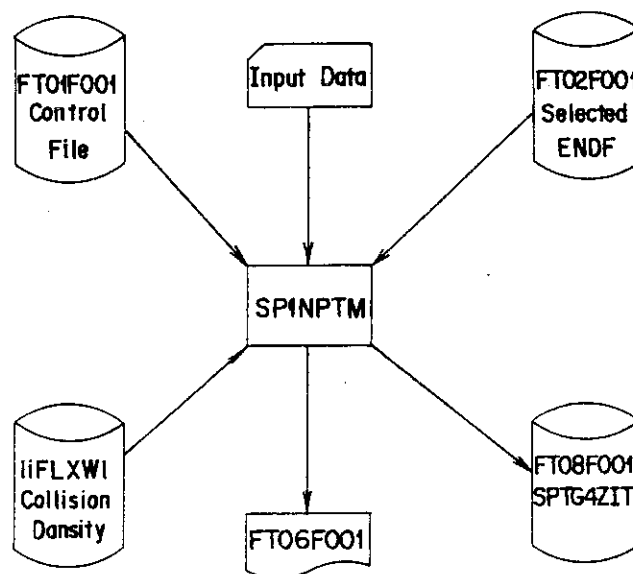


Fig. 2.2.4 I/O files used in SPINPTM

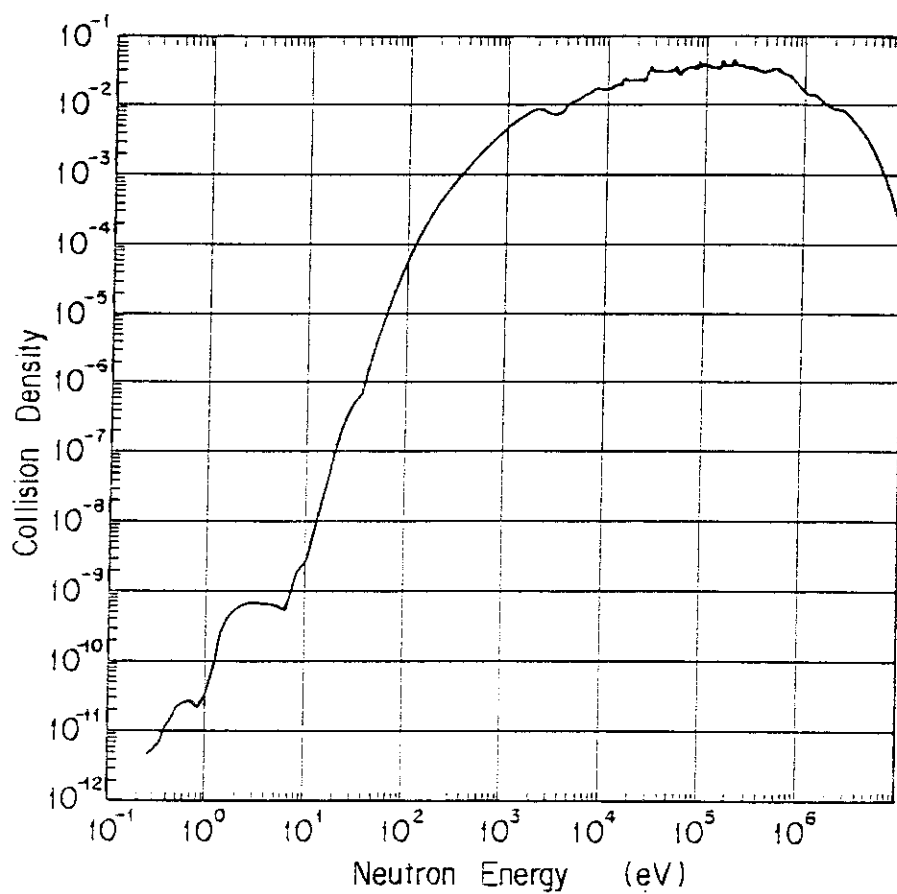


Fig. 2.2.5 Collision density spectrum calculated for the inner core composition of a prototype fast reactor MONJU using the fine neutron spectrum calculation code ESELEM - 4

Table 2.2.2 Inner Core Composition of MONJU used for calculating collision density

Model — Monju Inner Core (homo.)

Code — ESELEM-4

Composition

O ¹²	—	1.4020	-2
Na ²³	—	8.7717	-3
Cr	—	3.8368	-3
Fe	—	1.4395	-2
Ni	—	2.3987	-3
Mo	—	3.0579	-4
U ²³⁵	—	1.1555	-5
U ²³⁸	—	5.6948	-3
Pu ²³⁹	—	9.7910	-4
Pu ²⁴⁰	—	2.6000	-4
Pu ²⁴¹	—	6.4804	-5

Energy Range

1.0573 +7 — 0.2510 eV

Temperature — 300. k

Lethargy width — 0.0084

Total energy point — 2091

k-effective — 0.997096

Input Buckling — 0.036

2.2.5 XTABPDS コード

(1) 処理内容：SPTG 4 Z 2 T と TIMS - 1 コードから出力されたバイナリー形式の群定数データを処理して、自己遮蔽因子表 (f - table) 等の作成を行い、PDS 形式 (区分編成型) のマスターファイルに収容する。

(2) I/O 関連図：Fig. 2.2.6 に示す。

(3) 処理手順

- ① SPTG 4 Z 2 T の出力データの処理：1 次元データ、2 次元データの処理を行い、最後に f - table を作成する。オプションで PDS 形式のマスターファイルへ出力することができる。
- ② TIMS - 1 の出力データ処理：無限希釈と実効断面積を読み、f - table を作成し、PDS 形式のマスターファイルへ出力する。
- ③ ①及び②の処理を必要なだけ繰返すことができる。

(4) 入力 Data

1 KP, IPROP, ISKIP, ITOT, ICUT, EPS (free format)

KP : 「SPTG 4 Z 2 T」の出力 Data の Dump オプション
 = 1 Dump を行う
 ≠ 1 Dump を行なわない。

IPROP : 炉定数 Table の Print - Out オプション
 = - 1 1 次元 Data のみ Print - Out する。
 ≠ - 1 全ての Data の Print - Out を行う。

ISKIP : マスターファイルへ出力オプション
 = 1 マスターファイルへ出力を行う。
 ≠ 1 マスターファイルへの出力を行わない。

ITOT = 0

ICUT : SRAC - FASTLIB 作成用で 107 群のうち 74 群を取り出すためのものであり、SRAC のときは ICUT = 74 と入力する。通常は 0 である。

EPS : f - table の意味あるエネルギー範囲を定める為の判定条件。 $|f - 1.0| < EPS$ であれば、意味のない f - table とする。もし、 $EPS = 0.0$ なら $EPS = 0.0001$ とする。

2 IGRCH, ITIMS, IFTCUT (free format)

IGRCH : 「SPTG 4 Z 2 T」の出力 Data の処理の有無
 = 0 処理なし
 ≠ 0 処理あり

ITIMS : 「TIMS - 1」の出力 Data の処理の有無
 = 0 処理なし
 ≠ 0 処理あり

IFTCUT : f - table の意味あるエネルギー範囲へ最大エネルギー群数を強制的に定めるオプション。もし、 $IFTCUT = 0$ なら、# 1 の EPS の判定条件で定められる群数がセットされる。

2で, IGRCH = ITIMS = 0 なら, 処理は完了する。

if IGRCH $\neq$ 0

3 INN, NCASE, NTEMP (free format)

INN : 「SPTG 4 Z 2 T」の出力 Data の用意される論理機番。もし, NTEMP $>$ 1 なら, INN $\sim$ INN + NTEMP - 1 の NTEMP 個の論理機番に「SPTG 4 Z 2 T」の出力 Data が用意される。但し, INN = 0 ならば INN = 11 にセットされる。

NCASE : σ_0 の個数 + 1 を入力する。NCASE = 0 なら NCASE = 9 にセットされる。
(NCASE $\leq$ 10)

NTEMP : 「SPTG 4 Z 2 T」の出力が用意されている温度の個数。通常 NTEMP = 1 であるが, もし, 中重核の共鳴核種に対して, 温度依存性を持たせたいのであれば, 「RESEND DG」で温度を変化させ, 「SPTG 4 Z 2 T」を繰返し実行し, NTEMP $>$ 1 とすれば良い。

if IGRCH $\neq$ 0, NTEMP $>$ 0

$\neq$ 4 (TEMP(i), i = 1, NTEMP) (free format)

TEMP(i) : INN + i - 1 の論理機番に用意された「SPTG 4 Z 2 T」の出力 Data の温度。(°K)

もし, NTEMP = 0 なら, NTEMP = 1 とし, TEMP(1) = 300 とセットする。

if IGRCH $\neq$ 0, ISKIP = 1

5 (NAMEP(i), i = 1, 2) (2 A 4)

NAMEP : マスターファイルに出力する際のメンバー名の為の入力。

7 文字まで意味を持ち, 各文字は英数字と “#”, “¥” “@” だけが許され左づめ 7 文字までである。

if ITIMS $\neq$ 0

6 LIN (free format)

LIN : 「TIMS - 1」の出力 Data の用意される論理機番。

if ITIMS $\neq$ 0

7 NUCLID (A 8)

NUCLID : Print - Out の為の核種の Identification

if ITIMS $\neq$ 0, ISKIP = 1

8 (NAMET(i), i = 1, 2)

NAMET : マスターファイルに出力する際のメンバー名の為の入力。

5 と同じ。# 8 は # 5 と同一のものでも良い。

2 $\sim$ # 8 を必要なだけ繰返し, 最後に # 2 のカードを入れる。

(5) マスターファイルの Format について

(a) 使用ユーティリティについて。

Fortran 言語では, 区分アクセス法による入出力はできない為, 本コードでは, 「RWPDSF」

という Asembler 言語で書れたユーティリティーを使用して区分編成のマスターファイルの入出力を行っている。

この「RWPDSF」は、その特長として、入出力される Data は 1 次元配列に定義される。従って、多種類の Data をまとめて入出力する際は、一度、Data を 1 次元配列に再定義する（出力の時）、あるいは、1 次元配列から取り出す（入力の時）必要がある。

(b) 「SPTG 4 Z 2 T」の出力 Data を処理して得られた炉定数のマスターファイルへの出力

Format <メンバー名 = "G" + NAMEP の在 7 文字>

Position	Name	Remarks
1	MAT	Material No.
2	ING	First Group No.
3	IFG	Last Group No.
4	NTEMP	No. of Temperatures
5	KSIGM	No. of σ_0 - values
6	MT 1	1 次元 Data の定義されている反応の数 (= 10) 《 $\sigma_f, \sigma_c, \sigma_e, \sigma_t, \sigma_{er}, \phi_w, \sigma_{in}, \sigma_{n2n}, \nu, \mu$ の順》
7	MT 2	2 次元 Data の定義されている反応の数 (= 3) 《 $\sigma_e^{i \rightarrow j}, \sigma_{n2n}^{i \rightarrow j}, \sigma_{in}^{i \rightarrow j}$ の順》
8	MT 3	f - table の定義されている反応の数 (= 8) 《 $f_f, f_c, f_e, f_t, f_{ev}, \phi_w, f_{in}, f_{n2n}$ の順》
9 ~ 11	MXPL	2 次元 Data の Pl order + 1。 (反応別) (MXPL(i), i = 1, MT 2)
12 ~ 14	LA	2 次元 Data の存在する Lowest Energy Group No. (反応別) (LA(i), i = 1, MT 2)
15 ~ 17	LD	2 次元 Data の最大の Sink Group No. (反応別) (LD(i), i = 1, MT 2)
18 ~ 25	NGMIN	反応別の f - table の始まる群 (NGMIN(i), i = 1, MT 3)
26 ~ 33	NGMAX	反応別の f - table の終わりの群 (NGMAX(i), i = 1, MT 3)
34 ~ 38	LOCA	1 次元 Data, 2 次元 Data, σ_0 , 温度, f - table の各 Data の定義される先頭のポジション (LOCA(i), i = 1, 5) もし, LOCA(i) = 0 であれば, その Data は存在しない。
39	LENG	Data の総数
LOCA(1)~	SIG 1 D	1 次元 Data。 $\sigma_f, \sigma_c, \sigma_e, \sigma_t, \sigma_{er}, \phi_w, \sigma_{in}, \sigma_{n2n}, \nu, \mu$ の順番に収容される。 ((SIG 1 D (I, MT)), i = ING, IFG), MT = 1, MT 1)

Position	Name	Remarks
LOCA (2)~	STR	2次元 Data。 $\sigma_e^{i \rightarrow j}$, $\sigma_{n2n}^{i \rightarrow j}$, $\sigma_{in}^{i \rightarrow j}$ の順番に収容。 (STR (j, i, IP, MT), i = 1, LD (MT), i = 1, LA (MT)), IP = 1, MXPL (MT) + 1, MT = 1, MT 2) もし, MXPL (MT) = -1 or LD (MT) = 0 or LA (MT) = 0 ならば, MT 番目の反応の Data は省略される。
LOCA (3)~	SIG 0	σ_0 - values (SIG 0(i), i = 1, KSIGM)
LOCA (4)~	TEMP	Temperatures (TEHP (i), i = 1, NTEMP)
LOCA (5)~	FTAB	f - table (FTAB (j, K, i, MT), j = 1, KSIGM), K = 1, NTEMP), i = NGMIN (MT), NGHAX (MT)), MT = 1, MT 3) もし, NGMIN (MT) = 0 or NGMAX (MT) = 0 ならば, MT 番目の反応の f - table は省略される。

(C) 「TIMS - 1」の出力 Data を処理して得られた炉定数のマスターファイルへの出力

Format (メンバー名 "T" + NAMET の左 7 文字

Position	Name	Remarks
1	Mat	Material No
2	ING	Initial Group No
3	IFG	Final Group No
4	NTEMP	No of Temperatures
5	KSIGM	No of σ_0 - values
6	KRAT	No of R - parameter
7	NREAC	f - table が定義されている反応の数 (= 6) 《 f_f , f_c , f_e , f_t , f_{er} , ϕ_w の順》
8 ~ 13	MT	反応別の f - table が存在の有難。 (MT(i), i = 1, NREAC) もし, MT(i) = 0 なら i 番目の f - table は存在しない。
14	MASSAD	Average mass for background moderator nuclide (Integer)
15 ~ 19	LOCA	σ_0 温度, R - parameter, 1次元 Data, F - table の各 Data の定義される先頭のポジション (LOCA(i), i = 1, 5)
20	LENG	Data の総数

Position	Name	Remarks
21 ~ 26	NGMIN	反応別の f - table の始まる群 (NGNIN(i), i = 1, NREAC)
27 ~ 32	NGMAX	反応別の f - table の終わりの群 (NGMAX(i), i = 1, NREAC)
33	ITATKA	47 を入力する。
34	IRATIO	Mutual effect の時の他方の Resonant Nuclide の atomic Mass を整数化した値。
LOCA(1)~	SIG 0	σ_0 - values (SIG 0(i), i = 1, KSIGM)
LOCA(2)~	TEMP	Temperatures (TEMP(i), i = 1, NTEMP)
LOCA(3)~	RPARAM	R - Parameter ((RPARAM(j, N), j = 1, KSIGM), N = 1, KRAT)
LOCA(4)~	SIG 10	1 次元 Data。 σ_f , σ_c , σ_o , σ_t , σ_{er} , ϕ_w の順番に収容。 (((SIGID(I, N, K), I = ING, IFG), N = 1, NREAC), K = 1, NTEMP)
LOCA(5)~	FTAB	f - table, f_f , f_c , f_e , f_t , f_{er} , ϕ_w の順番に収容。 ((((FTAB(j, K, i, N, M), j = 1, KSIGM), K = 1, NTEMP), i = NGMIN(M), NGHAX(M)), N = 1, KRAT), M = 1, NREAC)

もし MT(M) = 0 なら, M 番目の反応の f - table は省略される。

(D) 「MCFILE」でマスターファイルへ出力される「ENBND」* メンバーの出力Format

Position	Name	Remarks
1	EN(1)	1 群の Upper Energy (eV)
2	EN(2)	2 "
3	EN(3)	3 "
4	4	
IMAX**	EN (IMAX)	IMAX 群の Upper Energy (eV)
IMAX + 1	EN (IMAX + 1)	IMAX 群の Lower Energy (eV)

* 「ENBND」メンバーは, エネルギー群構造を与えるもので, 長さは, 群数 + 1 である。又 E(i) > E(i + 1) となっている。

** IMAX は群数。

(6) F-table の計算法について

F-table は次式で定義される。

$$f_x^i(\sigma_0, T) = \frac{\sigma_x^i(\sigma_0, T)}{\sigma_{x,\infty}^i(T_0)}$$

i : Energy Group No.

x : reaction

σ_0 : σ_0 - value

T : temperature

T_0 : 最も低い温度

ここで、 $\sigma_{x,\infty}^i$ は、i 群の反応 X の無限希釈の断面積である。

(7) 使用上の制限

プログラム上、次の制限を持つ。

群 数 : 110 群まで

温度の数 : 4 温度

σ_0 の数 : 10 点

R-parameter の数 : 4 点

以上であるが、制限を超えた場合は、その結果は保障されない。

(8) 特殊サブルーチン

私用ライブラリ : PDSGET, RWPDSF, PDSERR, MSGPR

(9) プログラムソースと PROF・GROUCH・GIR のサンプル JCL

プログラムソース : J 2031. XTABPDS, FORT (GEM Library)

ロードモジュール : J 2031. JFSLOAD, LOAD (XTABPDS)

Region ~ 730 K - byte

サンプル JCL : Table 2.2.3 に示す。

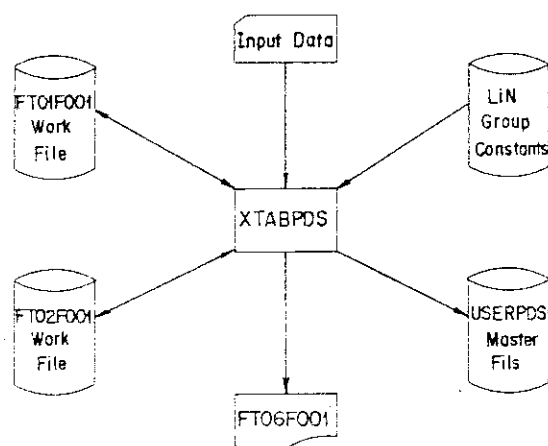


Fig.2.2.6 I/O files used in XTABPDS

Table 2.2.3 Sample JCL - Calculation of CS-135 from JENDL-1

```

V/F4 E40 V12L02 <<< JCL STATEMENTS LIST >>>

//F2031892 JOB ('649020310431.110',
//              'T.04W.03C.05P.001.05', 'CLS',
//              'TAKANO.HIDEK', CLASS=D, PRTY=01, TIME=(0002,00),
//              MSGCLASS=R, MSGLEVEL=(2,0,1),
//              NOTIFY=J2031,
//              USER=J2031, GROUP=G0431, PASSWORD=()
***JOBPARM S=ANY,R=2031,L=0006,C=0000000
*****
***** LIST OF PRIVATE PROC *****
*****
***** LIST OF USER JCL *****
*****
***** R E S E N D D G *****
*****
//RESENDG EXEC LMGO,
// LM='J2031.JFSLOAD',
// PNM=RESENDG
//FT01F001 DD DSN=J1615.JENDL1.DATA,LABEL=(,,,IN),DISP=SHR
//FT02F001 DD DSN=&&BTOB,SPACE=(TRK,(100,10)),DISP=(NEW,PASS),
//          DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=3200,BUFL=3200,DSORG=PS),UNIT=WK10
//FT96F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,20))
//FT97F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,20))
//FT98F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,20))
//FT99F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,20))
//SYSIN DD *
*** *****
*** * S P I N P T M *
*** *****
//SPINPTM EXEC LMGO,
// LM='J2031.JFSLOAD',
// PNM=SPINPTM
//FT01F001 DD DSN=J2031.SRACCONT.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
//FT02F001 DD DSN=&&BTOB,DISP=(OLD,PASS)
//FT08F001 DD DSN=&&DATA,SPACE=(TRK,(100,10)),DISP=(NEW,PASS),
//          DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=3200,BUFL=3200,DSORG=PS),UNIT=WK10
//FT10F001 DD DSN=J2031.MONJSPTG.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
//SYSIN DD *
*** *****
*** * S P T G 4 2 2 T *
*** *****
//SPTG422T EXEC LMGO,
// LM='J2031.JFSLOAD',
// PNM=SPTGREMO
//FT05F001 DD DSN=&&DATA,DISP=(OLD,DELETE)
//FT01F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT02F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT03F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT04F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT08F001 DD DSN=&&BTOB,DISP=(OLD,DELETE)
//FT09F001 DD DSN=J2031.CS135B4.DATA,DISP=(NEW,CATLG),UNIT=TDS,
//          SPACE=(TRK,(2,1),RLSE)
//FT10F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT21F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT22F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT23F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT30F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT31F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT43F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT44F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT51F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT52F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,30))
//FT53F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT97F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT98F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
//FT99F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,30))
*** *****
*** * X T A B P D S *
*** *****
//XTABPDS EXEC LMGO,
// LM='J2031.JFSLOAD',
// PNM=XTABPDS
//FT01F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(50,10))
//FT02F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(50,10))
//FT21F001 DD DSN=J2031.CS135B4.DATA,DISP=SHR
//USERPDS DD DSN=J2031.SRACFP.DATA,DISP=MOD
//SYSIN DD *
//

```

2.3 重核の共鳴断面積処理コード TMS-1

このコードの特徴は、減速方程式を数値的に解いて得られる厳密な中性子スペクトルを荷重にして各群での平均断面積を計算するところにある。従つて ETOX,⁽¹⁴⁾ MINX,⁽¹⁵⁾ NJOY などの米国における ENDF/B-IV プロセスコードに用いられている、共鳴領域における NR-近似や自己共鳴の重なりあるいは異核種間の共鳴の重なりを無視することによって生じる誤差はなく、除去断面積も正しく計算される。このために非分離共鳴領域においては、モンテカルロ法を用いて与えられた平均共鳴パラメータの分布則に従つて共鳴列を発生させ分離域と全く同様にして取り扱う。核種により異なるが重要な ^{238}U では約 60000 の微細エネルギー群での断面積計算が各温度毎に行なわれ減速方程式が厳密に計算される。このコードの詳細については文献(4)を参照されたい。ここでは主にコードの使用法と入力形式について以下記述する。

2.3.1 入力形式

1 (18 A 4)

TITLE : タイトル・カード

2 (I 5)

MATNO : JENDL や ENDF/B-IV で定義されている物質番号

3 (6 (A 8, 2 X))

(IOP(I), I = 1, 6) : Table 2.3.1 に示される計算ルーチン指示名で必要なものだけを入力する。

4 (Namelist) - FILEREAD ルーチン

NAM 1 : Namelist 名

MPRINT : $\neq 0$, JENDL 及び ENDF/B-IV の内容を出力する。
 $= 0$, 核データの出力をしない。(Default value = 1)

IRONLY : $= 0$, 非分離及び分離領域が計算される。
 $\neq 0$, 分離領域だけを計算対象とする場合である。勿論核データ・ファイル上に分離領域だけしかないときは自動的に IRONLY $\neq 0$ とコード内で定義される。(Default value = 0)

5 (Namelist) - ARCFIT-2 ルーチン

NAM 2 : Namelist 名

IOUT : $\neq 0$, 非分離域での軌道角運動量(ℓ)とスピン(J)毎の平均断面積が出力される。
 $= 0$, ℓ と J の和としての断面積が出力される。(Default value = 0)

ICFT : $= 1$, 親核種
 $= 2$, 分裂核種 (Default value = 1)

6 (Namelist) - MCROSS-2 ルーチン

NAM 3 : Namelist 名

NT : 温度の数 (≤ 5), Default value = 1

NOMS : 微視断面積の計算を始めるエネルギー上界に対応する群番号で Table 2.3.

2にその番号と値は示されている。NOMS = 0のときはコードで自動的に決められる。(Default value = 0)

CASE : エネルギーE点の断面積は全共鳴レベルの和として表わされる。しかし実際には遠く離れた共鳴からの寄与は小さく無視できる。この共鳴レベルの和は、s-波、p-波、d-波断面積毎に調べられ、核種毎にTable 2.3.3に示されている。この表にない核種についてはレベル間隔が略等しい核種を代用すればよい。

TT : 温度(°K), 5温度まで入力することができる。(Default values = 300, 800, 2100, 4500)

7 (Namelist) - MCROSS ルーチン

NAM 4 : Namelist 名

IOUT : = 1, 微視断面積を出力する。膨大な出力量になる。
= 0, 出力なし。(Default value = 0)

8 (Namelist) - PEACO ルーチン

NAM 5 : Namelist 名

NTEMP : 温度の数(Default value = 4) (≤ 5)

KRAT : 2核種の原子数密度比Rの数(≤ 5) (Default value = 1)

KSIGM : 組成パラメータ σ_0 の数(Default value = 8) (≤ 10)

KRES : 共鳴核種の数(≤ 2), (Default value = 1)

NPLOT : $\neq 0$, 中性子スペクトラムをプロットする。
= 0, プロットしない(Default value = 0)

KMOD : JFS 又は SRAC 群構造に対する計算出発エネルギー群番号でTable 2.3.4と2.3.5に示す。SRAC 及び JFS-3の群番号はKMOD = 100 又は 200 + group No.として定義される。 $= -1$: JFS-2, $= -2$: SRAC, $= -3$: JFS-3と入力すればKMODは自動的にサーチされる。

9 (Namelist) - PEACO ルーチン

NAM 6 : Namelist 名

KBG : Table 2.3.4 (JFS) あるいはTable 2.3.5 (SRAC) 以外の群構造で計算する場合の群数。(Default value = 0) (≤ 60)

EN : KBG $\neq 0$ のときのエネルギー境界

SIGM : σ_0 -値(Default value = 0, 1, 10, 10², 10³, 10⁴, 10⁵, 10⁶)

RATIO : R-値

TEMP : 温度(°K), (Default value = 300, 800, 2100, 4500)

AMASS : 減速材核種の質量(Default value = 30)

10 (10 A 4 / 10 A 4 / 10 A 4) NLPlot $\neq 0$ のとき必要

XTITLE : x軸のタイトル

YTITLE : y軸のタイトル

TITLE : グラフのタイトル

この3枚のカードは (KRAT × KSIGM) 組繰り返えされる。

11 (3 I 5) - XSPLIT ルーチン

NCFN : = 0, σ_c , σ_f , σ_s , σ_t
 = 1, σ_c
 = 2, σ_f
 = 3, σ_s
 = 4, σ_t

NTT : 温度の数 (≤ 3)

NEN : エネルギー群を分割して描くグラフ数, # 12, 13 は NEN 回繰り返えされる。

12 (6 E 12.4) - XSPLIT ルーチン

EH : プロットする上限エネルギー値

EL : プロットする下限エネルギー値

WX : x 軸の長さ (mm) (Default value = 230)

WY : y 軸の長さ (mm) (Default value = 160)

RX : RX が $\text{Max}(x_i) / \text{Min}(x_i)$ より小さければ x 軸のスケールは linear, そうでなければ log である。 (Default value = 1.0)

RY : 上記 RX と同様の y 軸に関するスケール・ファクターである。 (Default value = 1.0)

13 (10 A 4 / 10 A 4 / 10 A 4) - XSPLIT ルーチン

XTITLE : x 軸のタイトル

YTITLE : y 軸のタイトル

TITLE : グラフのタイトル

2.3.2 I/O ファイル関連

Fig. 2.3.1 に示す。

2.3.3 サンプルデータと JCL (Job Control Language)

Table 2.3.6 に FACOM M 200 で使用する TIMS - 1 の JCL を示す。Table 2.3.7 と 2.3.8 には Hf の共鳴領域断面積のプロット (XSPLIT) の例と ENDF/B-IV での U - 238 の群定数計算例を示す。Hf の核データは ENDF/B-IV 形式でファイルに収容したデータを使用した。

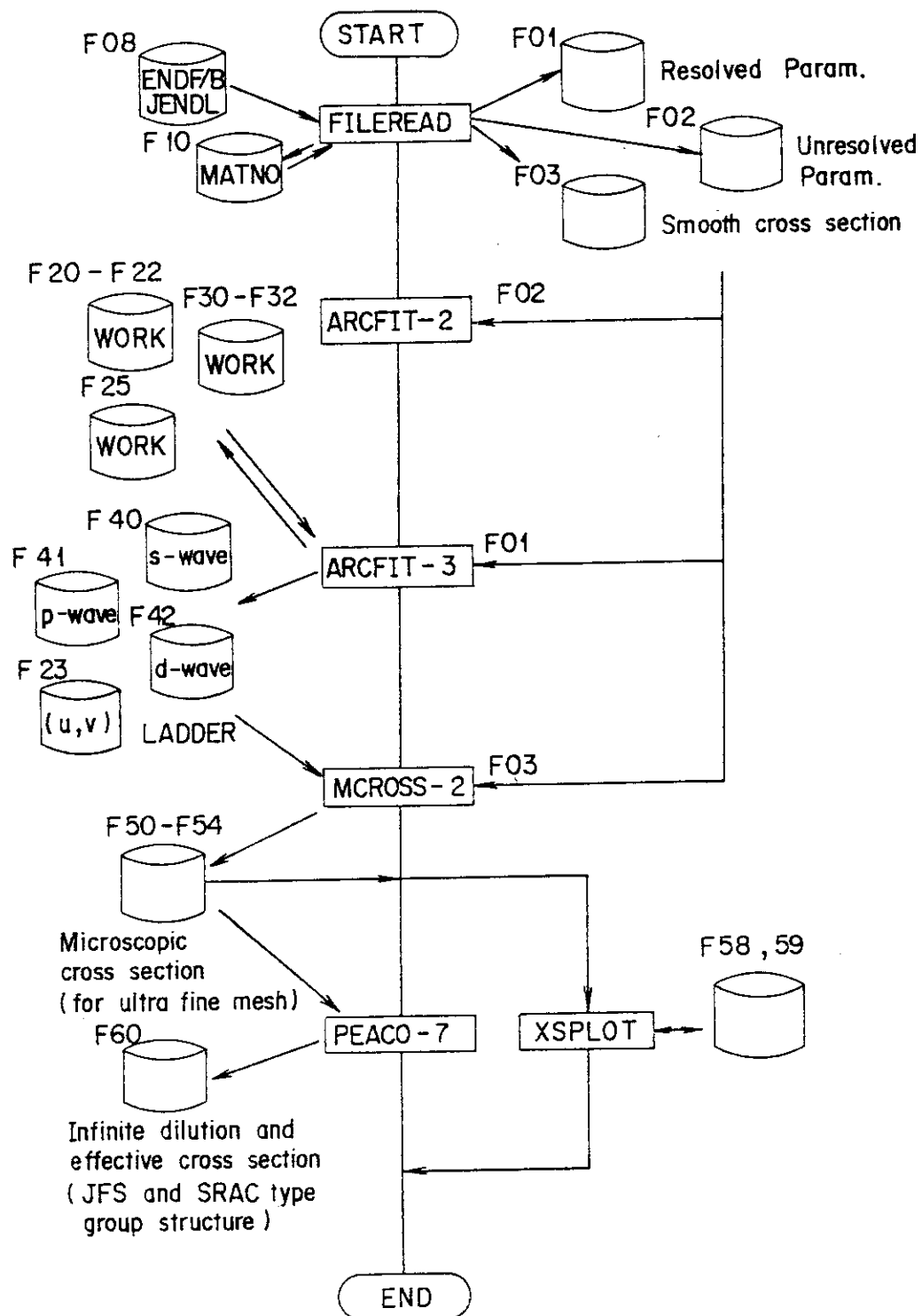


Fig. 2.3.1 Logical unit number of data - files used in the subprogram of TIMS - 1

Table 2.3.1 Performance contents for designation cards of calculating flow

Designation	BLOCK NO.	Performance
FILEREAD	1,2,3, 4	Resonance parameters and smooth data are read from the nuclear data file, and the data files for ARCFIT and MCROSS are produced.
ARCFIT-2	1,2,3, 5	Averaged resonance cross sections are calculated in the unresolved regions.
ARCFIT-3	1,2,3, 5	Production of a ladder of resonance parameters for s-, p- and d-wave neutron
MCROSS	1,2,3, 6,7	Calculations of temperature dependent cross sections at ultrafine lethargy mesh widths.
PEACO	1,2,3, 8,9,10	Calculations of neutron spectra and effective group cross sections.
XSPLIT	1,2,3, 11,12,13	Plotting for temperature dependent cross sections

Table 2.3.2 Ultrafine and fine group structures used in the MCROSS-2 code

Group no.	Energy boundary (eV)	No. of fine group	No. of ultra-fine group	Lethargy width
1	100000 - 46500	766	7660	0.0001
2	46500 - 21500	772	7720	0.0001
3	21500 - 10000	766	7660	0.0001
4	10000 - 4650	766	7660	0.0001
5	4650 - 1000	768	7680	0.0002
6	1000 - 465	383	3830	0.0002
7	465 - 100	615	6150	0.00025
8	100 - 46.5	307	3070	0.00025
9	46.5 - 10	308	3080	0.0005
10	10 - 4.65	153	1530	0.0005
11	4.65 - 0.2	630	6300	0.0005

Table 2.3.3 Name of nuclide and default values for input variable case in Card #6

Nuclide	CASE	s-wave	p-wave	d-wave	IMP*	IMD*
^{232}Th	TH-232bb	10	10	10	6	1
^{233}U	U-233bbb	25	20	20	8	1
^{234}U	U-234bbb	10	10	10	7	1
^{235}U	U-235bbb	25	20	20	8	1
^{236}U	U-236bbb	10	10	10	7	1
^{238}U	U-238bbb	10	10	10	10	4
^{239}Pu	PU-239bb	20	15	15	7	1
^{240}Pu	PU-240bb	10	10	10	5	4
^{241}Pu	PU-241bb	25	20	20	8	1

* These integers are the group no. shown in Table 2.3.2

Table 2.3.4 Seventy group structure of JFS-2 library

Group	Upper energy	Lower energy	Lethargy width
1	10.5 (MeV)	8.3 (MeV)	0.2351
2	8.3 (MeV)	6.5 (MeV)	0.2445
3	6.5 (MeV)	5.1 (MeV)	0.2426
4	5.1 (MeV)	4.0 (MeV)	0.2429
5	4.0 (MeV)	3.1 (MeV)	0.2549
6	3.1 (MeV)	2.5 (MeV)	0.2151
7	2.5 (MeV)	1.9 (MeV)	0.2744
8	1.9 (MeV)	1.4 (MeV)	0.3054
9	1.4 (MeV)	1.1 (MeV)	0.2412
10	1.1 (MeV)	0.8 (MeV)	0.3185
11	0.8 (MeV)	0.63 (MeV)	0.2389
12	0.63 (MeV)	0.50 (MeV)	0.2311
13	0.50 (MeV)	0.40 (MeV)	0.2231
14	0.40 (MeV)	0.31 (MeV)	0.2549
15	0.31 (MeV)	0.25 (MeV)	0.2151
16	0.25 (MeV)	0.20 (MeV)	0.2231
17	0.20 (MeV)	0.15 (MeV)	0.2877
18	0.15 (MeV)	0.12 (MeV)	0.2231
19	0.12 (MeV)	0.1 (MeV)	0.1823
20	100.0 (KeV)	77.3 (KeV)	0.2575
21	77.3 (KeV)	59.8 (KeV)	0.2567
22	59.8 (KeV)	46.5 (KeV)	0.2516
23	46.5 (KeV)	36.0 (KeV)	0.2559
24	36.0 (KeV)	27.8 (KeV)	0.2585
25	27.8 (KeV)	21.5 (KeV)	0.2570
26	21.5 (KeV)	16.6 (KeV)	0.2587
27	16.6 (KeV)	12.9 (KeV)	0.2522
28	12.9 (KeV)	10.0 (KeV)	0.2546
29	10.0 (KeV)	7.73 (KeV)	0.2575
30	7.73 (KeV)	5.98 (KeV)	0.2567
31	5.98 (KeV)	4.65 (KeV)	0.2516
32	4.65 (KeV)	3.60 (KeV)	0.2559
33	3.60 (KeV)	2.78 (KeV)	0.2585
34	2.78 (KeV)	2.15 (KeV)	0.2570
35	2.15 (KeV)	1.66 (KeV)	0.2587

Table 2.3.4 (continued)

Group	Upper energy	Lower energy	Lethargy width
36	1.66 (KeV)	1.29 (KeV)	0.2522
37	1.29 (KeV)	1.00 (KeV)	0.2546
38	1000.0 (eV)	773.0 (eV)	0.2575
39	773.0 (eV)	598.0 (eV)	0.2567
40	598.0 (eV)	465.0 (eV)	0.2516
41	465.0 (eV)	360.0 (eV)	0.2559
42	360.0 (eV)	278.0 (eV)	0.2585
43	278.0 (eV)	215.0 (eV)	0.2570
44	215.0 (eV)	166.0 (eV)	0.2587
45	166.0 (eV)	129.0 (eV)	0.2522
46	129.0 (eV)	100.0 (eV)	0.2546
47	100.0 (eV)	77.3 (eV)	0.2575
48	77.3 (eV)	59.8 (eV)	0.2567
49	59.8 (eV)	46.5 (eV)	0.2516
50	46.5 (eV)	36.0 (eV)	0.2559
51	36.0 (eV)	27.8 (eV)	0.2585
52	27.8 (eV)	21.5 (eV)	0.2570
53	21.5 (eV)	16.6 (eV)	0.2587
54	16.6 (eV)	12.9 (eV)	0.2522
55	12.9 (eV)	10.0 (eV)	0.2546
56	10.0 (eV)	7.73 (eV)	0.2575
57	7.73 (eV)	5.98 (eV)	0.2567
58	5.98 (eV)	4.65 (eV)	0.2516
59	4.65 (eV)	3.60 (eV)	0.2559
60	3.60 (eV)	2.78 (eV)	0.2585
61	2.78 (eV)	2.15 (eV)	0.2570
62	2.15 (eV)	1.66 (eV)	0.2587
63	1.66 (eV)	1.29 (eV)	0.2522
64	1.29 (eV)	1.00 (eV)	0.2546
65	1.00 (eV)	0.773(eV)	0.2575
66	0.773(eV)	0.598(eV)	0.2567
67	0.598(eV)	0.465(eV)	0.2516
68	0.465(eV)	0.360(eV)	0.2559
69	0.360(eV)	0.278(eV)	0.2585
70	0.278(eV)	0.215(eV)	0.2570

Table 2.3.5 Seventy-four group structure of JFS-3 or SRAC library

Group	Upper energy	Lower energy	Lethargy width
1	10.0 MeV	7.7880 MeV	0.250
2	7.7880 MeV	6.0653 MeV	0.250
3	6.0653 MeV	4.7237 MeV	0.250
4	4.7237 MeV	3.6788 MeV	0.250
5	3.6788 MeV	2.8659 MeV	0.250
6	2.8659 MeV	2.2313 MeV	0.250
7	2.2313 MeV	1.7377 MeV	0.250
8	1.7377 MeV	1.3534 MeV	0.250
9	1.3534 MeV	1.0400 MeV	0.250
10	1.0400 MeV	0.82085 MeV	0.250
11	0.82085 MeV	0.63928 MeV	0.250
12	0.63928 MeV	0.49787 MeV	0.250
13	0.49787 MeV	0.38774 MeV	0.250
14	0.38774 MeV	0.30197 MeV	0.250
15	0.30197 MeV	0.23518 MeV	0.250
16	0.23518 MeV	0.18316 MeV	0.250
17	0.18316 MeV	0.14264 MeV	0.250
18	0.14264 MeV	0.11109 MeV	0.250
19	0.11109 MeV	0.086517 MeV	0.250
20	86.517 (KeV)	67.379 (KeV)	0.250
21	67.379 (KeV)	52.475 (KeV)	0.250
22	52.475 (KeV)	40.868 (KeV)	0.250
23	40.868 (KeV)	31.828 (KeV)	0.250
24	31.828 (KeV)	24.788 (KeV)	0.250
25	24.788 (KeV)	19.305 (KeV)	0.250
26	19.305 (KeV)	15.034 (KeV)	0.250
27	15.034 (KeV)	11.709 (KeV)	0.250
28	11.709 (KeV)	9.1188 (KeV)	0.250
29	9.1188 (KeV)	7.1017 (KeV)	0.250
30	7.1017 (KeV)	5.5308 (KeV)	0.250
31	5.5308 (KeV)	4.3074 (KeV)	0.250
32	4.3074 (KeV)	3.3546 (KeV)	0.250
33	3.3546 (KeV)	2.6126 (KeV)	0.250
34	2.6126 (KeV)	2.0347 (KeV)	0.250
35	2.0347 (KeV)	1.5846 (KeV)	0.250
36	1.5846 (KeV)	1.2341 (KeV)	0.250
37	1.2341 (KeV)	0.96112 (KeV)	0.250
38	961.12 (eV)	748.52 (eV)	0.25
39	748.52 (eV)	582.95 (eV)	0.25
40	582.95 (eV)	454.00 (eV)	0.25
41	454.00 (eV)	353.58 (eV)	0.25
42	353.58 (eV)	275.36 (eV)	0.25
43	275.36 (eV)	214.45 (eV)	0.25
44	214.45 (eV)	167.02 (eV)	0.25
45	167.02 (eV)	130.07 (eV)	0.25
46	130.07 (eV)	101.30 (eV)	0.25
47	101.30 (eV)	78.893 (eV)	0.25
48	78.893 (eV)	61.442 (eV)	0.25
49	61.442 (eV)	47.851 (eV)	0.25
50	47.851 (eV)	37.267 (eV)	0.25
51	37.267 (eV)	29.023 (eV)	0.25
52	29.023 (eV)	22.603 (eV)	0.25
53	22.603 (eV)	17.603 (eV)	0.25
54	17.603 (eV)	13.710 (eV)	0.25
55	13.710 (eV)	10.677 (eV)	0.25
56	10.677 (eV)	8.3153 (eV)	0.25
57	8.3153 (eV)	6.4769 (eV)	0.25
58	6.4769 (eV)	5.0435 (eV)	0.25
59	5.0435 (eV)	3.9279 (eV)	0.25
60	3.9279 (eV)	3.0590 (eV)	0.25
61	3.0590 (eV)	2.3824 (eV)	0.25
62	2.3824 (eV)	1.8554 (eV)	0.25
63	1.8554 (eV)	1.6374 (eV)	0.125
64	1.6374 (eV)	1.4450 (eV)	0.125
65	1.4450 (eV)	1.2752 (eV)	0.125
66	1.2752 (eV)	1.1254 (eV)	0.125
67	1.1254 (eV)	0.99312 (eV)	0.125
68	0.99312 (eV)	0.87642 (eV)	0.125
69	0.87642 (eV)	0.77344 (eV)	0.125
70	0.77344 (eV)	0.68256 (eV)	0.125
71	0.68256 (eV)	0.60234 (eV)	0.125
72	0.60234 (eV)	0.53158 (eV)	0.125
73	0.53158 (eV)	0.46912 (eV)	0.125
74	0.46912 (eV)	0.41399 (eV)	0.125

Table 2.3.6 Sample JCL for Calculating Hafunium Cross Sections

```

OSIV/F4  E40  V12L02                <<<  JCL STATEMENTS LIST  >>>

//F2031078 JOB ('649020310431.000              ',              JOB
//              'T.04W.04C.03P.00I.03',              '),
//              'TAKANO.HIDEK',CLASS=D,PRTY=03,TIME=(0002,00),
//              MSGCLASS=R,MSGLEVEL=(2,0,1),
//              NOTIFY=J2031,
//              USER=J2031,GROUP=G0431,PASSWORD=( )
***JOBPARM      S=ANY,R=2031,L=0008,C=0000000
*****
*****          LIST OF PRIVATE PROC          *
*****
*****          LIST OF USER JCL              *
*****
// EXEC LMGO,
// LM='J2031.JFSLOAD',
// PNM=TIMSHM
// EXPAND TPDISK,
// DDN=FT01F001,
// DSN='J2031A'
// EXPAND TPDISK,
// DDN=FT02F001,
// DSN='J2031B'
// EXPAND TPDISK,
// DDN=FT03F001,
// DSN='J2031C'
//FT08F001 DD DSN=J2031.HFNAT1.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,IN)
// EXPAND DISK,
// DDN=FT09F001
// EXPAND TPDISK,
// DDN=FT10F001,
// DSN='J2031DA'
// EXPAND DISK,
// DDN=FT20F001
// EXPAND DISK,
// DDN=FT21F001
// EXPAND DISK,
// DDN=FT25F001
// EXPAND DISK,
// DDN=FT30F001
// EXPAND DISK,
// DDN=FT31F001
// EXPAND DISK,
// DDN=FT40F001
// EXPAND DISK,
// DDN=FT41F001
// EXPAND DISK,
// DDN=FT42F001
// EXPAND DISK,
// DDN=FT50F001
// EXPAND DISK,
// DDN=FT51F001
// EXPAND DISK,
// DDN=FT52F001
// EXPAND GRNLP,
// SYSOUT=M
// EXPAND DISK,

// DDN=FT66F001
// EXPAND DISK,
// DDN=FT67F001
// EXPAND DISK,
// DDN=FT80F001
//SYSIN DD *
//

```


Table 2.3.7 Sample Data for Plotting
Cross Sections of Hf-176

```

CAL. OF HF-176
876
FILEREAD MCROSS XSPLIT
&NAM1 MPRINT=1,IRONLY=1 &END
&NAM2 &END
&NAM3 NOMS=6,CASE='U-238' &END
&NAM4 &END
1 1 1
0.1 E+04 0.1 E+00
NEUTRON ENERGY (EV)
CROSS SECTION (BARN)
HAFNIUM - 176 CAPTURE

```

Table 2.3.8 Sample Data for Calculating Group
Constants of ^{238}U from ENDF/B-IV

```

NEW TIMS TEST RUN U-238
1262
FILEREAD ARCFIT-2 ARCFIT-3 MCROSS PEACO
&NAM1 &END
&NAM2 ICFT=1 &END
&NAM3 NOMS=2,CASE='U-238' &END
&NAM4 &END
&NAM5 NTEMP=1,KMOD=23 &END
&NAM6 NUCLID='U-238',AMASS=1.0 &END

```

2.4 核分裂スペクトル計算コード SPEC

核分裂スペクトルは ENDF/B-V (File 5, MT = 18) で与えられた分布則を用いて計算される。このコードで取り扱い可能な 2 次中性子のエネルギー分布則は以下のようなものである。

- (1) General evaporation spectrum (LF = 5)

$$f(E \rightarrow E') = g(E' / \theta(E))$$

- (2) Simple fission spectrum (LF = 7) Maxwellian

$$f(E \rightarrow E') = \sqrt{E'} e^{-E'/\theta(E)}$$

- (3) Evaporation spectrum (LF = 9)

$$f(E \rightarrow E') = E' e^{-E'/\theta(E)}$$

- (4) Watt spectrum (LF = 10)

$$f(E \rightarrow E') = a_0 e^{-E'/a_1} \sinh(\sqrt{a_2 E'})$$

ここで $\theta(E)$ は入射エネルギー E での実効的な核温度で Table 化されている。 a_0 , a_1 , a_2 は定数である。尚 SPEC では 1 keV 以下への分布は無視される。即ち

$$f(E \rightarrow E') = 0.0 \text{ for } E' < 1 \text{ keV}$$

2.4.1 I/O 関連図

Fig. 2.4.1 に示す。

2.4.2 入力形式

1 IMAX, ISWR (free format)

IMAX : 群数 (IMAX $\geq$ 150)

ISWR : エネルギー群構造の与え方

≤ 0 エネルギー境界を大 $\rightarrow$ 小の順で与える (# 2 が必要)

> 1 マスターファイルのメンバー「ENBND」から読む

$= 1$ 最高エネルギーとレサージ巾を与える。 (# 2' が必要)

2 (EL(i), i = 1, IMAX + 1) (free format)

EL(i) : エネルギー境界 (eV)

2' EMAX, (Du(i), i = 1, IMAX) (free format)

EMAX : 最高エネルギー (eV)

Du(i) : i 群のレサージ巾

3 NUCL, MATNO, IOU, ICUT, EINT (free format)

NUCL : 核種の Identification (A 8)。free format の欠点の為、この NUCL だけ

は、第1カラムから入力されなければならない。

MATNO : Material No

IOUT : Xの出力オプション

> 0 マスターファイルへ出力

= 0 プリントのみ

< 0 FT 07 F 001 へFormat 付で出力

ICUT : SRAC のときのみ必要で74とする。

EINT : 入射エネルギー (eV)

必要なだけ#3を繰返し入力し最後にMATNO ≤ 0なる値を入力する。

2.4.3 出力形式

(a) マスターファイルへの出力Format (メンバー名 = "X" + NUCLの左7文字)

Position	NAME	
1	EINT	入射エネルギー (eV)
2	EIMAX	EIMAX = FLOAT (ICUT) + 0.5
3 ~ 2 + ICUT	X	fission spectrum (X(i), i = 1, ICUT)

(b) FT 07 F 001 への出力

WRITE (7, 402) NUCL, EINT

WRITE (7, 403) (X(i), i = 1, ICUT)

402 FORMAT (2X, 2A4, " - FISSION SPECTRUM FOR " 1PE12.5, +
" EV INCIDENT NEUTRON ")

403 FORMAT (1P6E12.5)

入射エネルギーの標準値

JFS-3では、次に示す値を使用した。

	EINT
Th ²³²	2 MeV
U ²³³	200 keV
U ²³⁴	2 MeV
U ²³⁵	200 keV
U ²³⁶	2 MeV
U ²³⁸	2 MeV
Pu ²³⁹	200 keV
Pu ²⁴⁰	200 keV
Pu ²⁴¹	200 keV
Pu ²⁴²	200 keV
Am ²⁴¹	200 keV

2.4.4 サンプル・データと JCL

- (a) マスター・ファイルからエネルギー群構造を読みこみ、分裂スペクトル X_g の計算結果をマスター・ファイルへメンバー名 "XTH 232 B 4" として出力する例を Table 2.4.1 に示す。これは ^{232}Th についての X を ENDF/B-IV から計算する例である。
- (b) エネルギー群構造をカードから入力し、 X_g を論理機番 7 へ出力する場合を Table 2.4.2 に示す。(a)と同様 ^{232}Th の計算例であり、結果を Table 2.4.3 に示す。

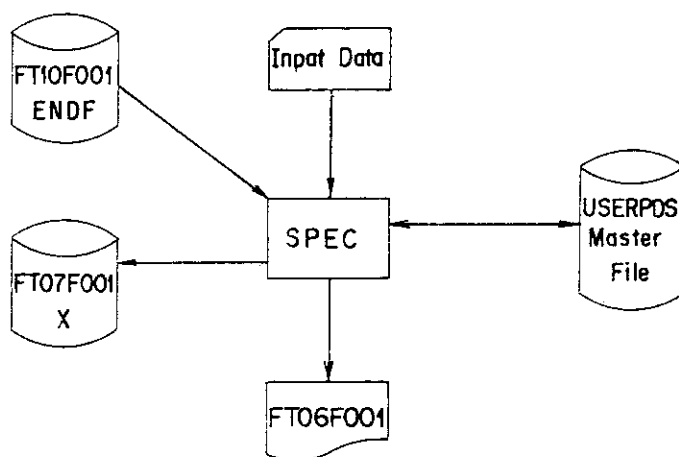


Fig. 2.4.1 I/O files used in SPEC

Table 2.4.1 Sample data

```

00010 //JCLG      JOB
00020 //          EXEC JCLG
00030 //SYSIN      DD DATA,DLM='++'
00040 // JUSER 64902031.HI.TAKANO,0431.110
00050 T.1 C.0 U.1 I.2 OPN
00060 OPTP NOTIFY=J2031,MSGCLASS=R
00070 //SPEC EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=SPEC
00080 //USERPDS      DD DSN=J2031.JF53OLD.DATA,DISP=MOD
00090 //FT10F001 DD DSN=J1615.ENDFB404.DATA,DISP=SHR,LABEL=(...,IN)
00100 //SYSIN      DD *
00110 70 2 / IMAX ISUR
00120 TH232B4      1296 1 0 20000000. / NUCL MATNO IOUT ICUT EINT
00130              0 0 0 0.0 / STOP
00140 /*
00150 ++
00160 //
END OF DATA SET

```

Table 2.4.2 Sample data

```

00010 //JCLG      JOB
00020 //          EXEC JCLG
00030 //SYSIN      DD DATA,DLM='++'
00040 // JUSER 64902031.HI.TAKANO,0431.110
00050 T.1 C.0 U.1 I.2 OPN
00060 OPTP NOTIFY=J2031,MSGCLASS=R
00070 //SPEC EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=SPEC
00080 //FT07F001 DD DSN=J2031.XTH232B4.DATA,DISP=(NEW,CATLG),UNIT=TDS,
00090 // SPACE=(TRK,(1,1),RLSE),DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=3200,DSORG=PS)
00100 //FT10F001 DD DSN=J1615.ENDFB404.DATA,DISP=SHR,LABEL=(...,IN)
00110 //SYSIN      DD *
00120 70 0 / IMAX ISUR
00130 1.0E+7 69(0.25) 15.0 / EMAX DU
00140 TH232B4      1296 -1 0 20000000. / NUCL MATNO IOUT ICUT EINT
00150              0 0 0 0.0 / STOP
00160 /*
00170 ++
00180 //

```

Table 2.4.3 Output data of sample

```

TH232B4 -FISSION SPECTRUM FOR 2.00000E+06 EU INCIDENT NEUTRON
5.24275E-03 1.62424E-02 3.63519E-02 6.29714E-02 8.91845E-02 1.07844E-01
1.15220E-01 1.11733E-01 1.00450E-01 8.51198E-02 6.88754E-02 5.37597E-02
4.07994E-02 3.02929E-02 2.21114E-02 1.59264E-02 1.13531E-02 8.02805E-03
5.64121E-03 3.34462E-03 2.74778E-03 1.90839E-03 1.32236E-03 9.14631E-04
6.31732E-04 4.35858E-04 3.00460E-04 2.06986E-04 1.42518E-04 9.20903E-05
6.74910E-05 4.84256E-05 3.19292E-05 2.19560E-05 1.50963E-05 1.03788E-05
6.17353E-06 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 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 0.0 0.0 0.0

```

3. 群定数ライブラリー作成ユーティリティ・コード

3.1 JAERI-Fast セット(JFS)型ライブラリーの作成

JFS ライブラリーには JFS-2 型と JFS-3 型があり、それぞれライブラリー形式が異なるため、ライブラリー作成及び処理等についてのユーティリティ・コードは、ライブラリー・タイプにより別システムとなっている。

3.1.1 JFS-3 ユーティリティ・コード・システム

このコード・システムのフローを Fig. 3.1.1 に示す。PDSMAKE は TIMS-1 及び PROF・GROUCH・GIR で計算され、JFS-3 マスター・ファイルに収容された群定数データを処理して JFS-3 型のライブラリーを作成するコードである。PDSMAKE で必要核種の群定数を処理することによって、一次元拡散コード EXPANDA-GS や SLAROM-3 用のライブラリーとなる。DUMP70 は PDSMAKE で作成した JFS-3 ライブラリーから必要核種のダンプリストをとるためのコードである。JFSLOT は JFS-2 及び JFS-3 ライブラリーの一次元データ断面積をプロットするコードで、複数のライブラリーを同時に図示でき、断面積の比較を行うコードである。PL3 JFS3 はマスター・ファイルから非等方散乱断面積の炉定数ライブラリー ($Pl=3$) を作成する。そのライブラリーのダンプリストは PL3 DUMP によってとることができる。

3.1.1.1 PDSMAKE

PDS 形式のマスター・ファイルから必要な核種を含んだ JFS-3 ライブラリーを作成するプログラムである。入出力の関連図を Fig. 3.1.2 に示す。

(1) 入力形式

```
#1  LNMAX, IMAX, MXSIG0, MXCHI (4 I 5)
    LNMAX ; 収容する接種数 (LNMAX ≤ 30)
    IMAX ; 群数 (IMAX ≤ 70)
    MXSIG0 ;  $\sigma$  の数 (MXSIG0 ≤ 8)
    MXCHI ; fission spectrum を用意する核種数 (MXCHI ≤ 5)
```

┌ K = 1, LNMAX

```
#2  NCODEL(K), ITIMS(K), AMASS(K), NAMEG(K), NAMET(K), NAMET2(K)
    (2 I 5, F10.0, 3 (A 8, 2 X))
```

NCODEL ; 核種のコードナンバー

ITIMS ; = 0 PROF-GROUCH-GIR の炉定数 Data のみ使用。

NAMEG のみ入力する。

= 1 PROF-GROUCH-GIR と TIMS-1 の炉定数 Data を使用。

NAMEG, NAMET を入力する。

= -1 PROF-GROUCH-GIR と FTABER の炉定数 Data を使用。

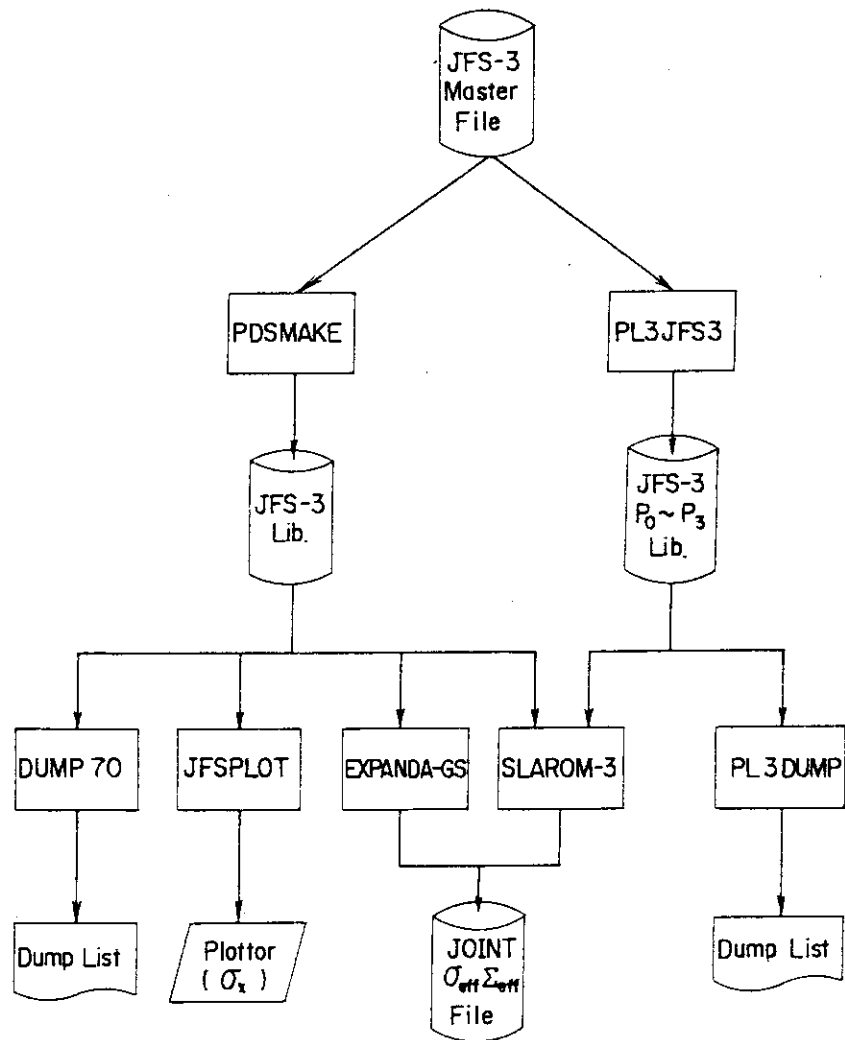


Fig. 3.1.1 Flow diagram of JFS-3 utility code system

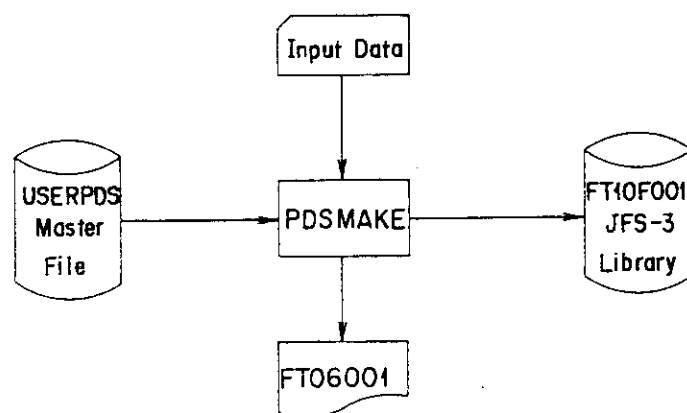


Fig. 3.1.2 I/O files used in PDSMAKE

NAMEG, NAMET を入力する。

- = 2 PROF-GROUCH-GIR の炉定数 Data と 2 つの TIMS-1 の炉定数 Data を使用する。このオプションは、Mutual Effect の F-table を使用する場合、PEACO の解き始めのエネルギーが、Mutual Effect のない場合より低くなる時があり、F-table の温度依存性が入らない群が生じる場合に使用される。まず、Mutual Effect のない TIMS-1 の炉定数 Data から F-table を作成し、さらに Mutual Effect のある TIMS-1 の炉定数 Data から得られる Mutual Effect のある F-table を付加する。

NAMEG, NAMET, MAMET₂ を入力する。

AMASS ; atomic weight (a. m. u)

NAMEG ; PROF-GROUCH-GIR の炉定数 Data の Master File でのメンバー名

NAMET ; TIMS-1 の炉定数 Data の Master File でのメンバー名

NAMET₂ ; TIMS-1 の炉定数 Data へ Master File でのメンバー名

ITIMS = 2 のときのみ必要！

┌ K = 1, MXCHI
└ #3

NCODX(K), NAMEX(K) (I 5, A8)

NCODX ; fission spectrum χ の定義される核種のコードナンバー

NAMEX ; χ data の Master File でのメンバー名

(2) JFS-3 Library Format (binary)

#1 LNMAX, IMAX, MXCHI, MXR1D, MTXR23, MXDNSE, MXDNSI, MXDNS2, MXDWNE, MXDWN1, MXDWN2, MXRFAC, MXSIGO, MXTEMP, MXR, ISWH

LNMAX ; no. of nuclide

IMAX ; no. of energy group

MXCHI ; no. of fission spectrum set

MXR1D ; no. of reaction in 1-D data --- 8:f, v, c, in, el, μ , er, n2n

MTXR23 ; inelastic matrix data specification
(MTXR23=2 --- inelastic and (n,2n) data are given)

MXDNSE ; max(LD(1,n), n=1, LNMAX) except Hydrogen

MXDNSI ; max(LD(2,n), n=1, LNMAX)

MXDNS2 ; max(LD(3,n), n=1, LNMAX)

MXDWNE ; max(LA(1,n), n=1, LNMAX)

MXDWN1 ; max(LA(2,n), n=1, LNMAX)

MXDWN2 ; max(LA(3,n), n=1, LNMAX)

MXREAC ; no. of reaction in F-table --- 6:f, c, el, t, er, in

MXSIGO ; no. of σ_0 -values

MXTEMP ; maximum no. of temperatures

MXR ; maximum no. of R-values


```

      ISWH      ; position of Hydrogen --- if ISWH=0, no Hydrogen data.
#2  NCODEL(LNMAX),ENBND(IMAX+1),CHI(IMAX,MXCHI),NCODX(MXCHI),AW(LNMAX),
    LD(3, LNMAX),LA(3, LNMAX),MSF(MXREAC, LNMAX),TAB(MXSIGO, LNMAX)

      NCODEL    ; nuclide code number
      ENBND     ; energy boundary (ev)
      CHI       ; fission spectrum
      NCODX     ; nuclide code number which gives fission spectrum
      AW        ; atomic weight in a.m.u.
      LD        ; maximum sink group number --- 1:elastic 2:inelastic
                                           3:(n,2n)
      LA        ; lowest energy group where the process occurs
                                           --- suffix same as L1
      MSF       ; F-table specification --- if MSF=0, F-table does not exist
                                           --- if MSF≠0, MFS is no. of temperature

      TAB       ;  $\sigma_0$ -values
#3  FT(MXTEMP, LNMAX),RPARAM(MXSIGO, MXR, LNMAX),NTEMP(MXREAC, LNMAX),
    NR(MXREAC, LNMAX)

      FT        ; temperatures
      RPARAM    ; R-values
      NTEMP     ; highest energy group where temperature-dependence exists
                  if no temperature-dependence, then NTEMP = IMAX + 1
      NR        ; number of R-values

DO 1000 I=1,IMAX
#4  ((SIG1D(M,J,I),M=1, LNMAX),J=1,MXR1D)
      SIG1D     ; 1-D data
#5  if I.LE.MXDWNE ((STRE(J,M,I),J=1,MXDNSE),M=1, LNMAX)
    if ISWH.NE.0   (STRE(J,ISWH,I),J=1,IMAX)
      STRE      ; elastic matrix data
#6  if I.LE.MXDWNI ((STRI(J,M,I),J=1,MXDNSI),M=1, LNMAX)
      STRI      ; inelastic matrix data
#7  if I.LE.MXDWN2 ((STR2(J,M,I),J=1,MXDNS2),M=1, LNMAX)
      STR2      ; (n,2n) matrix data

DO 600 M=1, LNMAX
DO 500 MT=1, MXREAC
      MR=NR(MT,M)
      KT=MSF(MT,M)
      if MR.EQ.0.OR.KT.EQ.0 go to 500
#8  if MT.NE.6 ((FTAB(J,K,N,I,MT,M),J=1,MXSIGO),K=1,KT),N=1,MR)
    if MT.EQ.6.AND.LA(2,M).GE.I
      ((FTAB(J,K,N,I,MT,M),J=1,MXSIGO),K=1,KT),N=1,MR)

      FTAB      ; F-table
500 continue

```

```

└─600 continue
└─1000 continue

```

#9 EOF

(3) 炉定数作成の手順

- ① PROF-GROUCH-GIR の炉定数 Data より, 全ての断面積を定義する。
- ② ITIMS = -1 の場合, FTABER の炉定数 Data を使用し elastic removal の f-table を修正する。
- ③ ITIMS = 1 or ITIMS = 2 の時, σ_c , σ_f , σ_{er} , σ_e の一次元 Data と, $f_f, f_e, f_c, f_t, f_{er}$ の F-table を TIMS - 1 の炉定数 Data を用いて修正する。

(4) 使用上の制限

以下に示す制限がある。

収容核種数 ~ 30 接種まで

群 数 ~ 70 群まで

σ_0 の数 ~ 8 個まで

温度の数 ~ 4 個まで

R の数 ~ 4 個まで

λ の定義される接種数 ~ 5 接種まで

Master File のメンバーの長さ ~ 35000 words まで

(5) プログラムソース等

プログラムソース: J2031. PDSMAKE. FORT (DEM Library)

ロードモジュール: J2031. JFSLOAD. LOAD (PDSMAKE)

(6) Error Stop について

LNMAX, IMAX, MXSIGO, MVCHI が制限値より大きな値の場合, error message を出力して実行を中止する。それ以外の error stop の場合は, Subroutine ERR を Call し, error の生じた subroutine name と, error の生じた最も近くに定義された Label number, そして error code number を出力する。

以下に, Subroutine ERR を Call し実行を中止する場合の説明を行う。

Case No.	Subroutine	Label	Error Code No.	Remarks
1	FERSET	101	999	メンバーの長さが35000を over した。
2	GROUCH	501	999	同 上
3	GROUCH	100	1	1 次元 Data が存在しない。
4	TIMS	10	1	R の数が 5 個以上である。
5	TIMS	10	2	温度の数が 5 個以上である。
6	TIMS	10	3	σ_0 の数が 9 個以上である。
7	TIMS	10	4	TIMS の始まる群が 70 群を越えている。
8	TIMS	10	5	TIMS の終わりの群が 70 群を越えている。
9	TIMS	101	999	メンバーの長さが 35000 を over した。
10	TIMS	300	2	f-table がない。

以上である。

この他に error stop が実行されると考えられるのは PDS 関係の error で例えば、メンバーが存在しない等の error がある。

(7) PDSMAKE の使用例

Table 3.1.1 に PDSMAKE の使用例を示す。メンバー名の意味・内容は附録 B に示されている。

Table 3.1.1 Sample data and JCL of PDSMAKE

```
//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.100
  T.4 C.4 W.2 P.0 I.4 OPN
  OPTP MSGLEVEL=(1,1),NOTIFY=J2031
//      EXEC LMG0,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=PDSMAKE
//USERPDS DD DSN=J2031.JFS3PDS.DATA,DISP=SHR
//FT10F001 DD DSN=J2031.JFS3J2RO.DATA,DISP=(NEW,CATLG),UNIT=F478V,
//      SPACE=(TRK,(90,10),RLSE),MSVGP=MSS02A
//SYSIN DD *
  27    70    8    3
  1      0 1.00783 GH1J1R
  2      0 4.0000  GHE4B4E
  4      0 9.01222 GBEB4R
 105      0 10.129  GB10J1R
 115      0 11.0096 GB11B4R
  6      0 12.0    GCJ1R
  8     -1 15.9954  GOB4R      ROB4R
 11     -1 22.9898  GNAJ1RT    RNAJ1R
 13     -1 26.9818  GALJ1RT    RALJ1R
 14      0 28.0853  GSIJ1R
 24     -1 51.9957  GCRJ2RT    RCRJ2R
 25      0 54.9381  GMNJ1R
 26     -1 55.8447  GFEJ2RT    RFEJ2R
 28     -1 58.6868  GNIJ2RT    RNIJ2R
 29      0 63.5398  GCUJ1R
 42      0 95.9404  GMOJ1R
 902      1 232.033  GT232J1R  TT232J1F
 923      1 233.045  GU233B4R  TU233B4F
 924      1 234.03   GU234J1R  TU234J1F
 925      1 235.044  GU235J2R  TU5J2RU8
 926      1 236.045  GU236B4R  TU236B4F
 928      2 238.051  GU238J2R  TU238J2F  TU8J2RP9
 940      1 240.054  GP240J2R  TPU0J2FM
 941      1 241.049  GP241J2R  TP241J2F
 942      1 242.266  GP242B4R  TP242B4F
 949      1 239.053  GP239J2R  TP9J2RU8
 951      0 241.021  GA241J1R
 925XU235B4
 928XU238B4
 949XP239B4
/*
++
//
```

3.1.1.2 DUMP70

JFS-3タイプのライブラリーの群定数データをダンプするプログラムで、入出力ファイルの関連図を Fig. 3.1.3 に示す。

(1) 入力Data (1枚のみ)

1 NCODE, (ID(I), I=1,2) (I4, 2 A 4)

NCODE ; ダンプする核種のコードナンバー

ID ; ダンプリストのタイトルとなる核種の Identification

1を必要なだけ、繰返し入力する。

(2) プログラムソース

プログラムソース; J2031.DUMP70.FORT (GEM Library)

ロードモジュール; J2031.JFSLOAD.LOAD (DUMP70)

DUMP70の使用例を Table 3.1.2 に示す。

(3) 制限事項

Dump List のとれる Library には次の制限がある。

群 数 ~ 70群まで

収容接種数 ~ 30 個まで

温度の数 ~ 4 個まで

σ_0 の数 ~ 8 個まで

R の数 ~ 4 個まで

χ^i の与えられている接種数 ~ 5 個まで

Table 3.1.2 Sample JCL of DUMP70

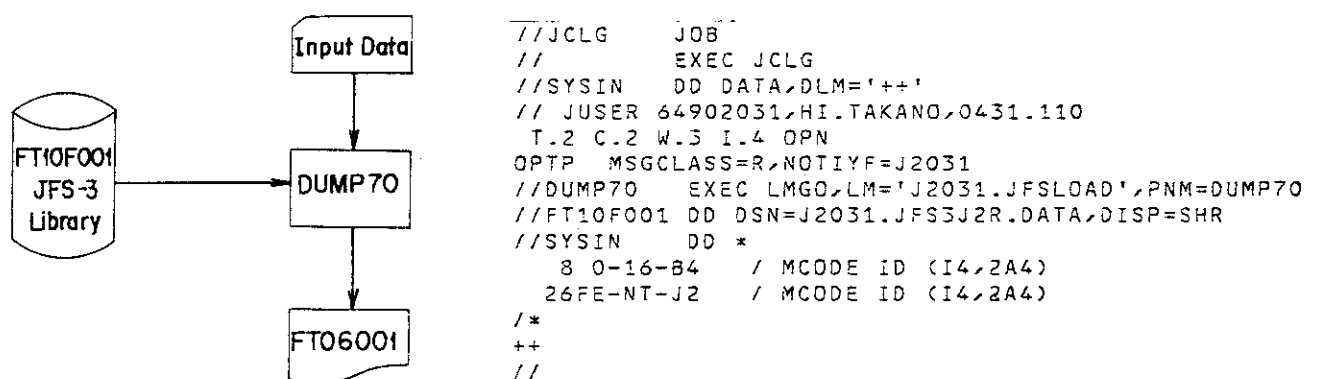


Fig. 3.1.3 I/O files used in DUMP70

3.1.1.3 JFSPLLOT

JFS-2とJFS-3ライブラリーの一次元データをプロットするコードで、同時に幾種類ものライブラリーを断面積比較のためにプロット可能である。I/O関連図はFig. 2.1.4に示す。¹⁶Oの除去断面積についてJFS-2と-3ライブラリーからプロットした結果をFig. 3.1.5に示す。

(1) 入力Data

#1 NLIB, IMAX (free format)

NLIB ; Plot を行う Library 数 ($NLIB \leq 10$)

IMAX ; 群数 ($IMAX \leq 70$)

#2 (IPLT(I), I=1, 8) (8A1)

Plotを行う反応の指定を行う。1文字で1反応を表わす。入力の方法は、Plotする反応を左づめにする事である。もし、#2がBlank Cardであれば全反応のPlotを行う。

各反応は次の文字で区別される。

$F \rightarrow \sigma_f$, $E \rightarrow \sigma_e$

$N \rightarrow \nu$, $M \rightarrow \mu$

$C \rightarrow \sigma_c$, $B \rightarrow \sigma_{cr}$

$I \rightarrow \sigma_{in}$, $2 \rightarrow \sigma_{n,2n}$

DO NN=1, NLIB

#3 TLIB(NN) (A8)

TLIB(NN) ; NN番目のLibraryの Identification

#4 LIBTYP(NN), NMAX(NN) (free format)

LIBTYP(NN) > 0 NN番目のLibraryはJFS-3である。

≤ 0 NN番目のLibraryはJFS-2である。

NMAX(NN); NN番目のLibraryに含まれる核種数。

JFS-2のみ意味を持つ。 $NMAX \leq 0$ ならNMAX=20

#5 MCDN (free format)

MCDN ; Plotする接種のコードナンバー

もし、MCDN < 1ならば処理を終える。

5を必要なだけ繰返す。

(2) 使用上の留意点

① 制限事項

Libraryに収容されている核種数は最大30個までである。

② JFS-3とJFS-2の断面積の定義の違い。

JFS-3では、 $\sigma_{n,2n}$ が存在するが、JFS-2では $\sigma_{in} = \sigma_{in} + \sigma_{n,2n}$ と定義されていて、 $\sigma_{n,2n}$ は存在しない。従って、JFS-3とJFS-2の σ_{in} 及び $\sigma_{n,2n}$ の比較は意味がない場合もある。

③ Libraryの論理機番

Libraryの論理機番は、FT21F001から順次FT22F001, FT23F001〜と機番をあげ

てゆけば良い。

④ コンピューター資源

Core は～512 K-byte 程であるが、CPU がかなり必要となる。従って、1つの核種を1度実行してから、必要となるCPUを定めた方が好ましい。グラフは、現在の所、NLP（日本語ラインプリンター）へ出力する様にしている。

(3) プログラムソース

プログラムソース； J2031. JFSPLT. FORT(GEM Library)

ロードモジュール； J2031. JFSLOAD. LOAD(JFSPLT)

JFSPLT の使用例を Table 3. 1. 3 に示す

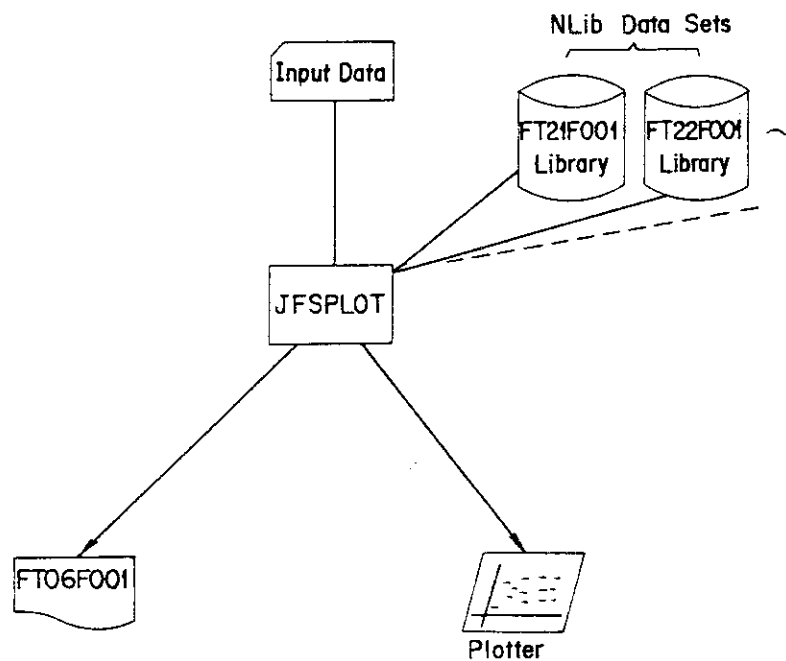


Fig. 3.1.4 I/O files used in JFSPLT

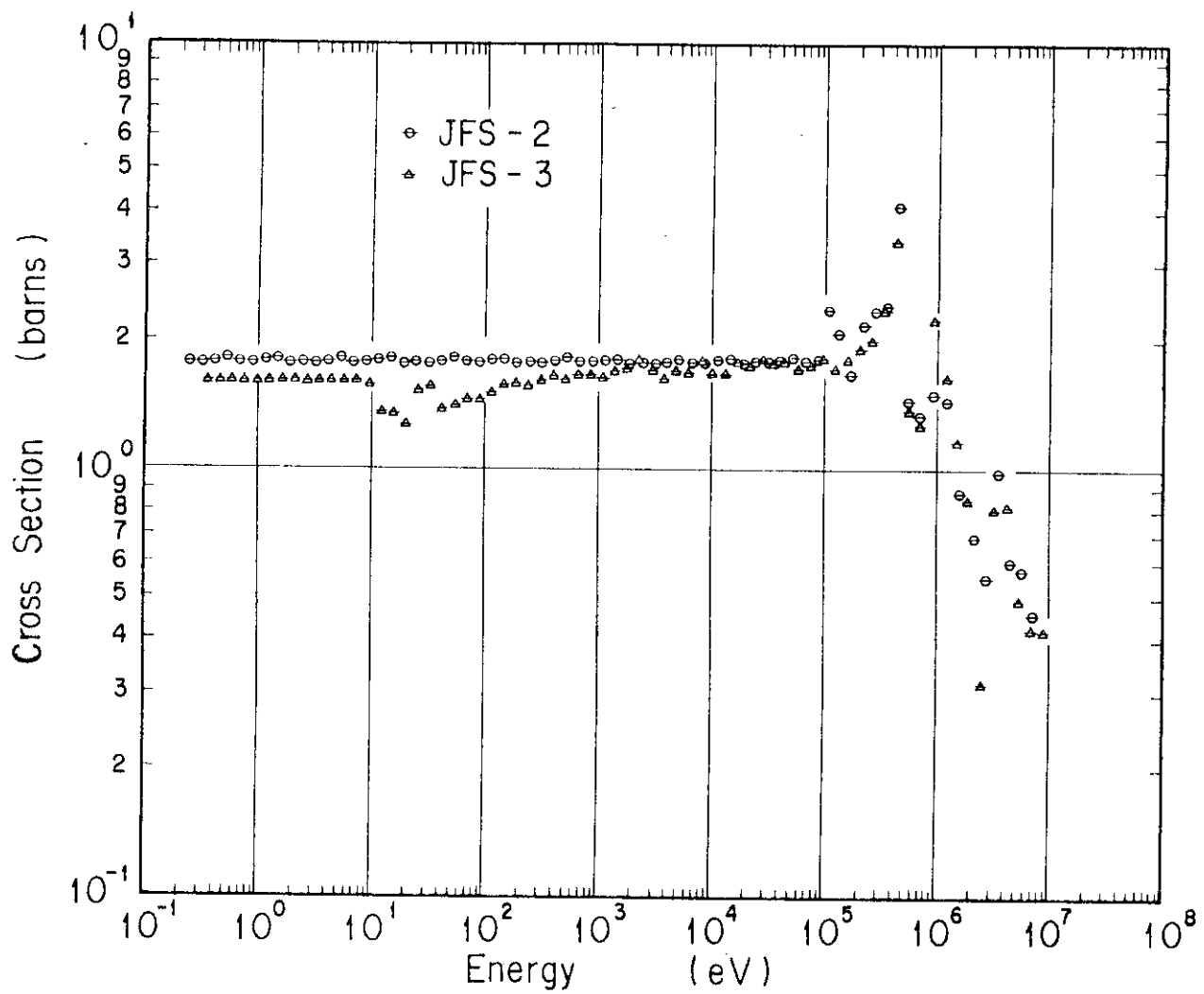


Fig. 3.15 Comparison of oxygen elastic removal cross section in JFS-2 and -3 libraries.

Table 3.1.3 Sample JCL of JFSPLOT

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.100,TIMS
   T.3 C.1 W.0 P.0 I.4 GRP
   OPTP NOTIFY=J2031,MSGCLASS=R
//JFSPLOT EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=JFSPLOT
//FT21F001 DD DSN=J2350.JFS28005.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
//FT22F001 DD DSN=J2031.JFS3J2R.DATA,DISP=SHR
// EXPAND GRNLP,SYSOUT=M
//SYSIN DD *
   2 70      / #1  NLIB IMAX
FCIEB2      / #2  IPLT (8A1)
JFS-2       / #3  TLIB (A8)
   0 20      / #4  LIBTYP NMAX
JFS-3-R     / #3  TLIB (A8)
   1 0       / #4  LIBTYP NMAX
   949       / #5  MCD
   8         / #5  MCD
  -1        / #5  STOP
/*
++
//

```


3.1.1.4 PL3JFS3

PROF・GROUCH・GIR でマスター・ファイルから, $P_{\ell=3}$ までの散乱マトリックスを取り出し, ライブラリーを作成するコードである。I/O 関連を Fig. 3.1.6 に示す。

(1) 入力データ形式

#1 LNMAX, IMAX (2I5)

LNMAX ; 収容する核種数 ($LNMAX \leq 30$)

IMAX ; 群数 ($IMAX \leq 70$)

K = 1, LNMAX

#2 NCODEL(K), ITIMS(K), AMASS(K), NAMEG(K), NAMET(K), NAMET₂(K)

(2I5, F10.0, 3(A8, 2X))

「PDSMAKE」の #2 と同じである。但し, AMASS(K) は Dummy Data である。ここでは, 各変数については説明しない。

入力 Data は, 「PDSMAKE」で使用したものと同一の物を使用しても良い様にした。その為, 本来不必要な AMASS の Data も入力する事とした。

(2) 使用上の制限

以下に示す制限がある。

収容核種数 ~ 30 核種まで

群数 ~ 70 群まで

Legendre polynomial expansion の order ~ 3 次まで

以上の制限を越えた場合は error stop となる。

(3) 使用例: Table 3.1.4

(4) プログラムソース等

プログラムソース; J2031. PL3JFS3. FORT

ロードモジュール; J2031. JFSLOAD. LOAD(PL3JFS3)

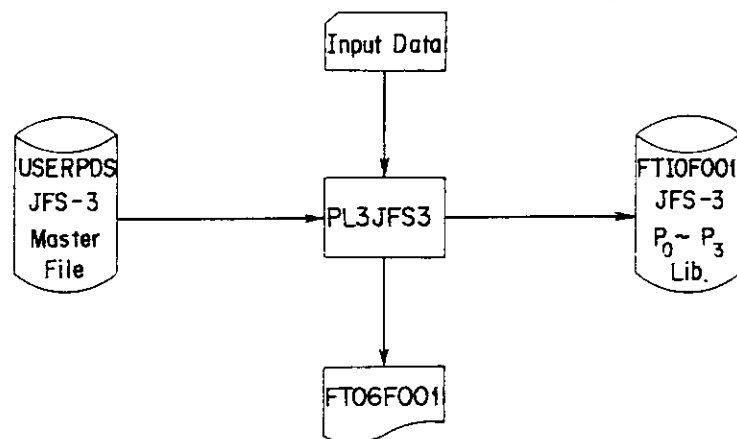


Fig. 3.1.6 I/O files used in PL3JF3

Table 3.1.4 Sample JCL of PL3JFS3

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.100
  T.3 C.2 W.0 P.0 I.3
  OPTP NOTIFY=J2031,MSGCLASS=R
//PL3JFS3 EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=PL3JFS3
//USERPDS DD DSN=J2031.JFS3PDS.DATA,DISP=SHR
//FT10F001 DD DSN=J2031.JFS3PL3.DATA,DISP=(NEW,CATLG),UNIT=USER,
//          SPACE=(TRK,(11,1),RLSE)
//SYSIN DD *
  27 70
    1 0 1.00783 GH1J1R
    2 0 4.0000 GHE4B4E
    4 0 9.01222 GBEB4R
  105 0 10.129 GB10J1R
  115 0 11.0096 GB11B4R
    6 0 12.0 GCJ1R
    8 -1 15.9954 GOB4R ROB4R
   11 -1 22.9898 GNAJ1RT RNAJ1R
   13 -1 26.9818 GALJ1RT RALJ1R
   14 0 28.0853 GSIJ1R
   24 -1 51.9957 GCRJ2RT RCRJ2R
   25 0 54.9381 GMNJ1R
   26 -1 55.8447 GFEJ2RT RFEJ2R
   28 -1 58.6868 GNIJ2RT RNIJ2R
   29 0 63.5398 GCUJ1R
   42 0 95.9404 GMOJ1R
  902 1 232.033 GT232J1R TT232J1F
  923 1 233.045 GU233B4R TU233B4F
  924 1 234.03 GU234J1R TU234J1F
  925 1 235.044 GU235J2R TU5J2RU8
  926 1 236.045 GU236B4R TU236B4F
  928 2 238.051 GU238J2R TU238J2F TU8J2RP9
  940 1 240.054 GP240J2R TP240J2F
  941 1 241.049 GP241J2R TP241J2F
  942 1 242.266 GP242B4R TP242B4F
  949 1 239.053 GP239J2R TP9J2RU8
  951 0 241.021 GA241J1R
/*
++
//

```

3.1.1.5 PL3 DUMP

JFS-2及びJFS-3ライブラリーのPL₃までの散乱マトリックスのダンプリストをとるコードである。このコードのI/O関連図をFig. 3.1.7に示す。

(1) 入力Data (1種類のみ)

#1 MCD (free format)

MCD; Dumpする核種のコードナンバー。

もし、 $MCD \leq 0$ なら実行を止める。

#1を必要なだけ繰返す。

(2) プログラムソース

プログラムソース; J2031.JFSLOAD.FORT (PL3 DUMP)

ロードモジュール; J2031.JFSLOAD.LOAD (PL3 DUMP)

(3) 使用例: Table 3.1.5に示す。

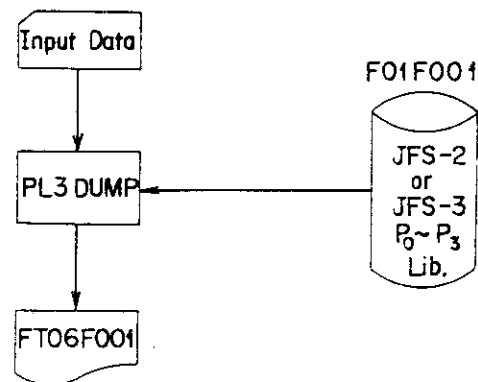


Fig. 3.1.7 I/O files used in PL3 DUMP

Table 3.1.5 Sample JCL of PL3DUMP

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// USER 64902031,HI.TAKANO,0431.100
T.1 C.O W.1 P.O I.3
OPTP NOTIFY=J2031,MSGCLASS=R
//PL3DUMP EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=PL3DUMP
//FT01F001 DD DSN=J2031.JS70PL3.DATA,DISP=SHR
//SYSIN DD *
13
4
923.
0
/*
++
//
  
```

3.1.2 JFS-2 ユーティリティ・コードシステム

JFS-2 ライブラリーは、従来収容核種数は20個と固定であったが、ここでは任意個の核種を収容できるように修正した。又28核種収容してある JFS-2 マスター・ライブラリーの形式を変更し、最大100の核種を収容可能とした。JFS-2 ユーティリティ・コードの流れを Fig. 3.1.8 に示す。

現在 JFS-2 マスター・ライブラリーに収容されている核種は Table 3.1.6 に示されている28核種である。70群(J2031.JS2LT70F.DATA)と25群(J2031.JS2LT25F.DATA)が用意されている。又 $P_{1=3}$ 散乱マトリックスのマスター・ライブラリー(J2031.JS70PL3.DATA)に収容されている核種は Table 3.1.7 に示されている。

(1) JFS-2 Master Library Format (binary)

#1 IMAX,IMX,LNMAX

IMAX ; number of energy group (70 or 25)

IMX ; if IMAX = 70 , IMX = 70
if IMAX = 25 , IMX = 30

LNMAX ; number of nuclide

#2 NCODEL(100),MSF(100),CHI9(IMX),CHI5(IMX),FT(3),TAB1(6),TAB2(6),AW(100),DU(IMX)

NCODEL ; nuclide code number

MSF ; σ_0 -values table index --- MSF=0:no F-table,MSF=1:TAB1,
MSF=2:TAB2

CHI9 ; Pu-239 fission spectrum

CHI5 ; U-235 fission spectrum

FT ; temperatures

TAB1 ; σ_0 -values

TAB2 ; σ_0 -values

AW ; atomic weight in a.m.u

DU ; lethargy width

DO 100 I=1,IMAX

DO 100 M=1,LNMAX

#3 (SIG1D(M,L,I),L=1,7),(STRE(J,M,I),J=1,30),(STRIN(J,M,I),J=1,30),
(((FTAB(J,K,M,N,MT,I),J=1,6),K=1,3),N=1,2),MT=1,5)

SIG1D ; 1-D data --- L:1/2/3/4/5/6/7: $\sigma_f/v/\sigma_c/\sigma_{in}/\sigma_e/\mu/\sigma_{er}$

STRE ; elastic matrix data

STRIN ; inelastic matrix data --- $\sigma_{in} = \sigma_{in} + \sigma_{n2n}$

FTAB ; F-table --- MT:1/2/3/4/5: $f_f/f_c/f_e/f_t/f_{er}$

100 continue

#4 NC1,NC2

#5 EOF

(2) Anisotropic Scattering Cross Section Library Format (binary)

```

#1  NMAT,MAXPL,IMAX,LDMAX
      NMAT   ; number of nuclide
      MAXPL  ; the order Legendre polynomial expansion + 1
      IMAX   ; number of energy group
      LDMAX  ; maximum sink group number

#2  (NCODE(M),M=1,NMAT)
      NCODE  ; nuclide code number

DO 100 I=1,IMAX
DO 100 M=1,NMAT
#3  ((STRPL(J,IP,M,I),J=1,LDMAX),IP=1,MAXPL)
      STRPL  ; anisotropic scattering cross section which is nomalized
              by  $\sigma_e$ 
100 continue
#4  EOF

```

(3) JFS-2 Library Format (binary)

```

#1  NCODEL(LNMAX*),MSF(LNMAX),CHI(IMX**),FT(3),TAB1(6),TAB2(6),AW(LNMAX),
    DU(IMX)
      NCODEL ; nuclide code number
      MSF    ;  $\sigma_0$ -values table index --- MSF=0:no F-table,MSF=1:TAB1,
              MSF=2:TAB2
      CHI    ; fission spectrum
      FT     ; temperatures
      TAB1   ;  $\sigma_0$ -values
      TAB2   ;  $\sigma_0$ -values
      AW     ; atomic weight in a.m.u
      DU     ; lethargy width

DO 100 I=1,IMAX***
#2  ((SIG1D(M,L,I),M=1,LNMAX),L=1,7),
    ((STRE(J,M,I),J=1,30),M=1,LNMAX),
    ((STRIN(J,M,I),J=1,30),M=1,LNMAX),
    (((FTAB(J,K,M,N,MT,I),J=1,6),K=1,3),M=1,LNMAX),N=1,2),MT=1,5)
      SIG1D  ; 1-D data --- L:1/2/3/4/5/6/7: $\sigma_f/\nu/\sigma_c/\sigma_{in}/\sigma_e/\mu/\sigma_{er}$ 
      STRE   ; elastic matrix data
      STRIN  ; inelastic matrix data ---  $\sigma_{in} = \sigma_{in} + \sigma_{n2n}$ 
      FTAB   ; F-table --- MT:1/2/3/4/5: $f_f/f_c/f_e/f_t/f_{er}$ 
100 continue

```

#3 NC1,NC2

```

*** IMAX ; number of energy group (70 or 25)
**  IMX  ; if IMAX = 70 , IMX = IMAX
          if IMAX = 25 , IMX = 30
*    LNMAX ; number of nuclide
          LNMAX is 20 in original JFS-2 library.
          LNMAX is variable in new system.

```

3.1.2.1 JFSMAKE

JFS-2 マスター・ライブラリーから前節(2)で示した形式で JFS-2 ライブラリーを作成する。
I/O 関連図を Fig. 3.1.9 に示す。

(1) 入力 Data (free format)

#1 ICHI, NMAT

ICHI ; 使用する λ を指定する。

= 5 U-235 の λ を使用。

= 9 Pu-239 の λ を使用。

NMAT ; 収容する核種数。もし、 $NMAT \leq 0$ or $NMAT > MMAX$ であれば、
NMAT = MMAX とセットされる。此で、MMAX は JFS-2 Master Library での核種数。

IF $1 \leq NMAT < MMAX$

#2 (MCOE(I), I = 1, NMAT)

MCOE ; 収容する核種のコードナンバー。NMAT = MMAX であれば、#2 は
必要なく、JFS-2 Master Library に収容されている全ての核種が選
ばれる。

(2) プログラムソース等

プログラムソース ; J2031. JFSLOAD. FORT (JFSMAKE)

ロードモジュール ; J2031. JFSLOAD. LOAD (JFSMAKE)

(3) 使用例 : Table 3.1.8 に示す。

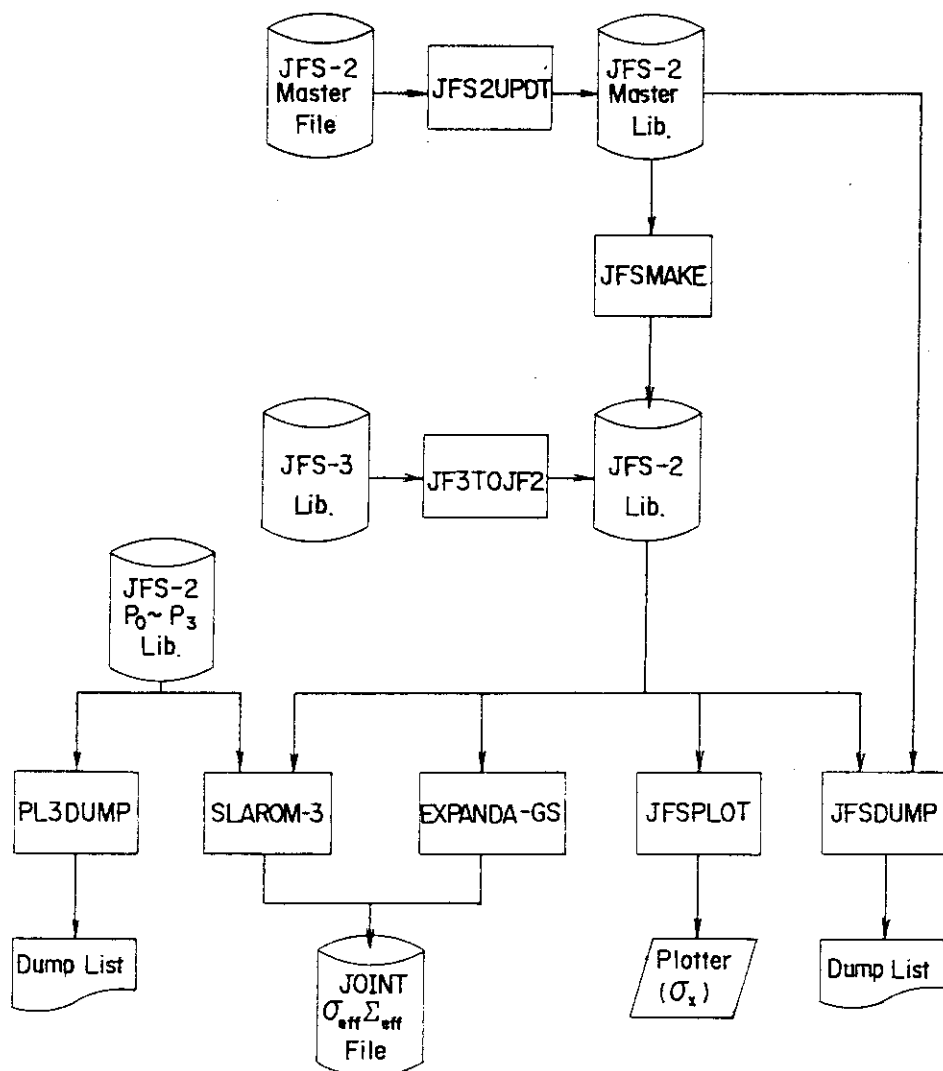


Fig. 3.1.8 Flow of JFS-2 utility code system

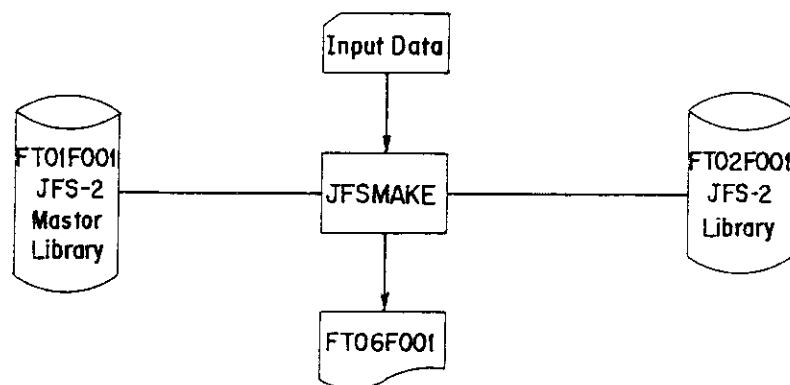


Fig. 3.1.9 I/O files used in JFSMAKE

Table 3.1.6 Nuclides included in JFS-2 master library

No.	Code Number	Material
1	949	Pu-239
2	940	Pu-240
3	941	Pu-291
4	942	Pu-242
5	928	U-238
6	926	U-236
7	925	U-235
8	924	U-234
9	923	U-233
10	902	Th-232
11	951	Am-241
12	995	FP(U-235)
13	999	FP(Pu-239)
14	105	B-10
15	115	B-11
16	42	Mo
17	29	Cu
18	28	Ni
19	26	Fe
20	25	Mn
21	24	Cr
22	14	Si
23	13	Al
24	11	Na
25	8	O
26	6	C
27	4	Be
28	1	H

Table 3.1.7 Master library of anisotropic transfer matrix in JFS-2

No.	Code number	Material
1	4	Be
2	6	C
3	8	O
4	11	Na
5	13	Al
6	14	Si
7	24	Cr
8	25	Mn
9	26	Fe
10	28	Ni
11	29	Cu
12	42	Mo
13	902	Th-232
14	923	U-233
15	924	U-234
16	925	U-235
17	926	U-236
18	928	U-238
19	940	Pu-240
20	941	Pu-241
21	942	Pu-242
22	949	Pu-239
23	951	Am-241

Table 3.1.8 Sample JCL of JFSMAKE

```
//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.000,BENCHMAK
// T.1 C.1 W.0 P.0 I.0
// OPTP MSGCLASS=R,NOTIFY=J2031
//JFSMAKE EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=JFSMAKE
//FT01F001 DD DSN=J2031.JS2LT7OF.DATA,DISP=SHR
//FT02F001 DD DSN=J2031.JFS7OF20.DATA,DISP=(NEW,CATLG),UNIT=TDS,
// SPACE=(TRK,(77,3),RLSE),
// DCS=(RECFM=VBS,LRECL=1504,BLKSIZE=6020,DSORG=PS)
//SYSIN DD *
// 9 20 / ICHI NMAT
// 105 115 6 8 11 13 24 25 26 28
// 29 42 924 925 928 949 940 941 4 14 /MCODE
++
//
```

3. 1. 2. 2 JFS2 UPDT

JFS-2 マスター・ファイルに収容されているデータを使用して、JFS-2 マスター・ライブラリーへの新核種の追加及び既存の核種のデータを新しく置き換える機能をもつコードである。

JFS-2 Master File は JFS-3 Master File と何等変った所はない。但し、JFS-2 Master File は JFS-2 の群構造であり、かつ、f-table の温度パラメータが 300, 900, 2100 °K へ値を持ち、R-パラメーターは、JFS-2 で定められた核種に対して、定められた値である、JFS-3 Master File でなければならない。即ち JFS-2 Master File $\subset$ JFS-3 Master File の関係を持つ。

JFS-2 Library では Pu^{239} , Pu^{240} , U^{235} だけが Mutual Effects を持つ。

I/O 関連図は Fig. 3. 1. 10 に示す。

(1) 入力 Data (1 枚のみ)

#1 NCODEL, ITIMS, AMASS, NAMET, NAMET₂ (2I 5, F10.0, 3 (A8, 2X))

各変数は、「PDSMAKE」の #2 と同じ。

(2) 処理手順

- ① Old の JFS-2 Master Library を読み、収容核種及び群数を定める。
- ② 入力 Data を読み、JFS-2 Master File から炉定数 Data をとり出し、断面積及び f-table を定義する。
- ③ σ_0 の 2 番目の値が 1.0 であれば MSF=2, 10.0 であれば MFS=1 とし、もし、 σ_0 の個数が 7 個以上であれば、そのうち 1 番目から 6 番目の σ_0 を使用し、f-table についても同様の事を行う。
- ④ f-table の温度の値のチェックを行う。温度依存性のある場合、300, 900, 2100 °K となっているかチェックを行い、異った温度が定義されていれば error stop とする。
- ⑤ JFS-2 では Sink Group が 30 群までしか許されないの、2 次元 Data の修正を行う。elastic scattering については、31 群以降に落ちるものは 30 群に加算し、inelastic scattering と (n, 2n) の matrix に関しては、各々、30 群で規格化し、その後、和をとり、inelastic scattering の matrix とする。又、1 次元 Data に関しても $\sigma_{in} = \sigma_{in} + \sigma_{n,2n}$ とする。
- ⑥ 入力 Data の NCODEL が、既に Master Library にあれば、新しい断面積と f-table の置換を行い、NCODEL が存在しなければ、新しい核種として付加を行い作業を終える。

(3) JFS-2 Master File について

以下に示す条件下で PROF-GROUCH-GII R 及び TIMS-1 System, 「FTABER」で計算された炉定数 Data を収容した Master File である必要がある。

- ① エネルギー群構造は JFS-2 の 70 群 or 25 群である事。
- ② σ_0 は 0.0, 1.0, 10, 10², 10³, 10⁴ の値を持つが、0.0, 10, 10², 10³, 10⁴, 10⁵ の値を持つものでなければならない。
- ③ Mutual Effect は Pu^{240} , Pu^{239} , U^{235} だけが持ち、 σ_0 は 0.0, 10, 10², 10³, 10⁴, 10⁵ の値を持たなければならない。又、R パラメーターの値も固定されており Table 3. 1. 9 の値を持つ。

④ 温度は300, 900, 2100°Kが定義されている。

(4) プログラムソース等

プログラムソース; J2031. JFS2UPDT. FORT (GEM Library)

ロードモジュール; J2031. JFSLOAD. LOAP (JFS2UPDT)

(5) 使用例: Table 3.1.10に示す。

(6) Error Stop について

PDS 関係以外のルーチンでerrorが生じた場合, errorの生じたサブルーチン名と, errorの生じたStatementの最っとも近くに定義されたLabel number, そしてerror code no. がプリントされ実行を中止する。現在, 定義されているerror stop について説明を行う。

Case No.	Subroutine	Label	Error Code No.	Remarks
1	FERSET	101	999	メンバーの長さが35000をoverした。
2	GROUCH	10	IMAX	「PROF-GROUCH-GIR」の炉定数Dataの群数がMaster Libraryの群数IMAXと異なる。
3	GROUCH	501	999	メンバーの長さが35000をoverした。
4	GROUCH	100	1	1次元Dataが存在しない。
5	MAIN	704	1	1番目の温度が300°Kでない。
6	MAIN	705	2	2番目の温度が900°Kでない。
7	MAIN	706	3	3番目の温度が2100°Kでない。
8	MAIN	707	100	核種数が100を越えた。
9	TIMS	10	1	Rパラメータが3個以上である。
10	TIMS	10	2	温度の数が5個以上である。
11	TIMS	10	3	σ_0 の数が9個以上である。
12	TIMS	10	4	TIMSの始まる群が70群を越えている。
13	TIMS	10	5	TIMSの終わりの群が70群を越えている。
14	TIMS	10	6	TIMSの終わりの群がIMAX群を越えている。
15	TIMS	101	999	メンバーの長さが35000をoverした。
16	TIMS	300	2	F-tableがない。

3.1.2.3 JFSDUMP

JFS-2 マスター・ライブラリあるいはJFS-2 ライブラリーのダンプリストをとる。I/O 関連図をFig. 3.1.11 に示す。

(1) 入力Data (free format)

#1 IMAX, NMAT, IFIX

IMAX ; Library の群数

NMAT ; Dump する核種数。もし, NMAT= 0 なら全ての核種がDump される。

IFIX ; ≤ 0 JFS-2 Master Library である。

> 0 JFS-2 Library であり, IFIXは収容核種数を意味する。

IF NMAT > 0

#2 (MCODE(I), I=1, NMAT)

MCODE ; Dump List をとる核種のコードナンバー

(2) プログラムソース等

プログラムソース ; J2031. JFSLOAD. FORT (JFSDUMP)

ロードモジュール ; J2031. JFSLOAD. LOAD (JFSDUMP)

(3) 使用例 : Table 3.1.11 に示す。

3.1.2.4 JF3 TOJF2

このコードはPDSMAKEによって作成したJFS-3ライブラリーをJFS-2ライブラリーへ変換する。変換においては以下の数点が簡略化される。

- ① f-tableの温度は、300°, 800°, 2100°K とプログラム内で定める。
- ② σ_0 の値は、JFS-3のTABの変数で定められる、最初の核種に対する σ_0 の値の1番目から6番目を使用する。
- ③ 1次元Dataの σ_{in} の修正を行う。即ち、 $\sigma_{in} = \sigma_{in} + \sigma_{n,2n}$
- ④ 2次元DataのDown Scatteringを30群とし、JFS-3の2次元Dataを規格化する。但し、elastic scatteringに関しては、31群以降に落ちるものは全て、30群に加算する。
- ⑤ f-tableは、Mutual effectが、全く存在しないf-tableに変換する。

I/O ファイルの関連図はFig. 3.1.12 に示す。

(1) 入力Data (1枚のみ)

#1 IDCHI (free format)

IDCHIは、使用するfission spectrumの核種を示すコードナンバーである。但し、JFS-3でMXCHI-1であれば、IDCHIはどんな値でも良い。

(2) プログラムソース等

プログラムソース ; J2031. JF3 TOJF2. FORT (GEM-Library)

ロードモジュール ; J2031. JFSLOAD. LOAD (JF3 TOJF2)

(3) 使用例 : Table 3.1.12 に示す。

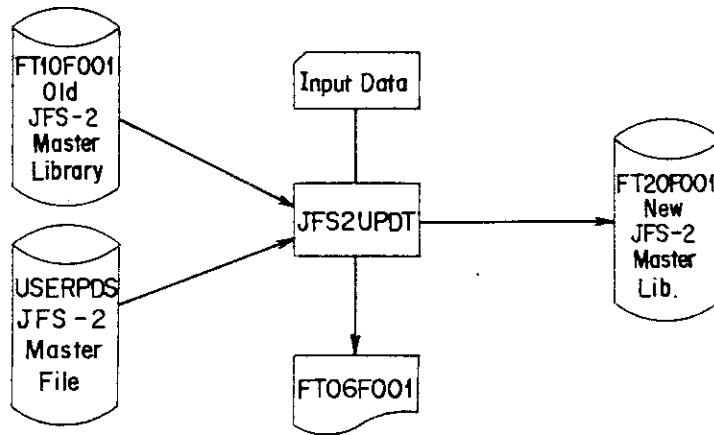


Fig. 3.1.10 I/O files used in JFS2UPDT

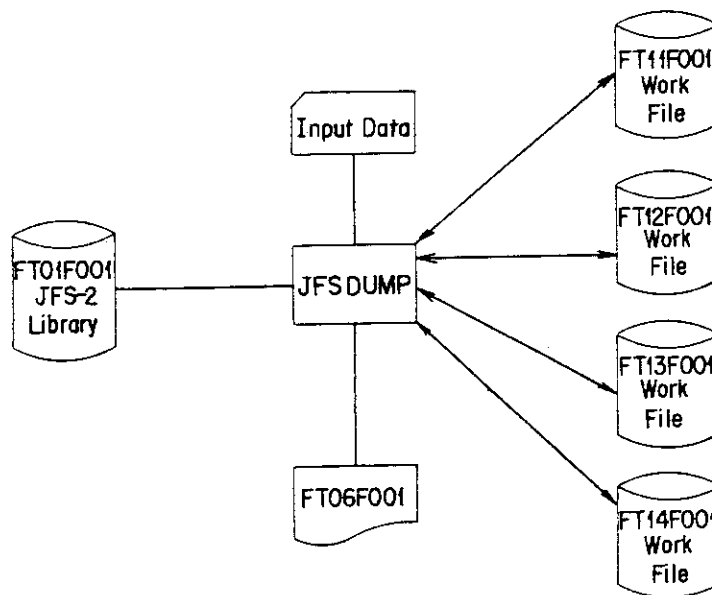


Fig. 3.1.11 I/O files used in JFSDUMP

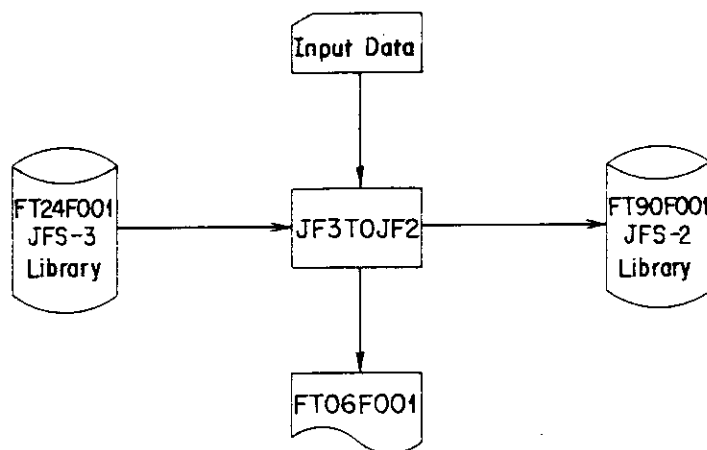


Fig. 3.1.12 I/O files used in JF3TOJF2

Table 3.1.9 R-values defined in JFS-2 set

	U-235		Pu-239		Pu-240	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.2	0.6	1.0	2.0	0.0	0.0
10 ²	1.0	5.0	5.0	10.0	5.0	15.0
10 ³	25.0	50.0	50.0	100.	20.0	50.0
10 ⁴	0.0	0.0	0.0	0.0	200.	500.
10 ⁵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Table 3.1.10 Sample JCL of JFS2UPDT

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.110
T.O C.2 W.O P.O I.2
OPTP MSGCLASS=R,NOTIFY=J2031
/* *****
/* * J F S 2 U P D T *
/* *****
//JFS2UPDT EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=JFS2UPDT
//FT10F001 DD DSN=J2031.JS2LT70F.DATA,DISP=SHR
//FT20F001 DD DSN=J2031.JS2LT7UP.DATA,DISP=(NEW,CATLG),UNIT=F478V,
// MSVGP=MSS02A,SPACE=(CYL,(8,1),RLSE),
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=992,BLKSIZE=12900,DSORG=PS)
//USERPDS DD DSN=J2031.JFS3OLD.DATA,DISP=SHR
//SYSIN DD *
2 0 4.00 GHE4B40E
/*
++
//

```

Table 3.1.11 Sample JCL of JFSDUMP

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.000,BENCHMAK
T.2 C.0 W.3 P.0 I.3 OPN
OPTP MSGCLASS=R,NOTIFY=J2031
//JFSDUMP EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=JFSDUMP
//FT01F001 DD DSN=J2031.JS2LT70F.DATA,DISP=SHR
//FT11F001 DD SPACE=(TRK,(50,5)),UNIT=WK10
//FT12F001 DD SPACE=(TRK,(100,20)),UNIT=WK10
//FT13F001 DD SPACE=(TRK,(100,20)),UNIT=WK10
//FT14F001 DD SPACE=(TRK,(300,50)),UNIT=WK10
//SYSIN DD *
70 3 0 /IMAX NMAT IFIX
8 1 949 /MCOE
++
//

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.000,BENCHMAK
T.2 C.0 W.3 P.0 I.3 OPN
OPTP MSGCLASS=R,NOTIFY=J2031
//JFSDUMP EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=JFSDUMP
//FT01F001 DD DSN=J2350.JFS28005.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
//FT11F001 DD SPACE=(TRK,(50,5)),UNIT=WK10
//FT12F001 DD SPACE=(TRK,(100,20)),UNIT=WK10
//FT13F001 DD SPACE=(TRK,(100,20)),UNIT=WK10
//FT14F001 DD SPACE=(TRK,(300,50)),UNIT=WK10
//SYSIN DD *
70 2 20 /IMAX NMAT IFIX
8 949 /MCOE
++
//

```

Table 3.1.12 Sample JCL of JF3TOJF2

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.000
T.3 C.1 W.1 P.0 I.4
OPTP NOTIFY=J2031,MSGCLASS=R
//JF3TOJF2 EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=JF3TOJF2
//FT24F001 DD DSN=J2031.JFS3J2R.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
//FT90F001 DD DSN=J2031.JFS2J2R.DATA,DISP=(NEW,CATLG),UNIT=F478V,
// SPACE=(CYL,(6,1),RLSE),MSVGP=MSS02A
//SYSIN DD *
949 /IDCHI
/*
++
//

```

3.2 SRAC高速領域ライブラリーの作成

TIMS-1とPROF・GROUCH・GIRを用いてSRAC用のマスター・ファイルを作成する手順は、JFS-3ライブラリー作成と同様で、各コードでSRACオプションを用いればよい。ここではマスター・ファイルからSRACシステムで直接使用可能な高速領域ライブラリーを作成するユーティリティコードについて説明する。

3.2.1 FASTMAKE

JFS-2,-3ライブラリー作成ユーティリティコード、JFSMAKE, PDSMAKEと同様の機能をもたせたものである。

(1) 入力データ形式

#1 (free format)

NAME ; 処理を行う核種のマスター・ファイルにおけるメンバー名。(A8, 第1カラムから入力する)

ITIMS ; TIMS-1で作成したデータを使用する。

≠1, TIMS-1のデータは使用しない。

IPRT ; =0, 1次元データと共鳴パラメータをプリントする

=1, 2次元データをプリントする。

>1, 自己遮蔽因子表のプリントを行う。

ISKIP ; ≠0, 共鳴パラメータのメンバーのみ作成する場合で、通常はISKIP=0とする。

#2 (A4), ISKIP=0のとき必要

IDENT ; SRACシステムで定義された、核種に対するidentification. 例: U-235 → U050

#3 (free format), ISKIP=0のとき必要

IRES ; =0, 共鳴パラメータのメンバーは作成しない。

=1, 共鳴パラメータのメンバーを作成する。

AMASS; 質量(a, m, u)

SIGP ; $\sigma_p(b)$, ポテンシャル散乱断面積

SIGCO ; 0.0253 eVでの断面積で、分裂核種に対しては $\nu\sigma_f(b)$, その他の核種に対しては $\sigma_f(b)$ を入力する。#3のデータはSRACシステムのPEACOルーチン及びIR計算ルーチンで使用するものである。

#4 (free format) ISKIP=0のとき必要

IFS ; =1, f-テーブルのメンバーを作る。

=0, 強制的にf-テーブルを省くとき。

NGMIN ; f-テーブルの始まる群で1とすれば、TIMS-1でセットされた群番号が優先する。

NGMAX; f-テーブルの終りの群で通常は74である。

NODE 0 ; = 1, この核種に対する重みスペクトル ϕ_w^i を FASTLIB のメンバーとする。

≡ 1, スペクトル・メンバーを作成しない。

IYLD ; = 1, この核種に対する分裂スペクトルを FISSYILD のメンバーとする。

≡ 1, メンバー作成はしない。

#5 (free format), ISKIP ≡ 0 のとき必要

MATG ; 核データ・ファイルにおける material number

#6 (free format), IRES = 1 又は ISKIP ≡ 0 のとき必要

LIN ; 核データ・ファイルの用意されている論理機番

#7 (free format), NODEO = 1 のとき必要

NGF 1 ; 核分裂スペクトルを用いる最後の群 (1 MeV)

NGF 2 ; 共鳴領域と分裂スペクトルの中間領域 (50 KeV)

NGF 3 ; 共鳴領域の最後の群 (130.07 eV)

#1 ~ #7 を繰返し入力し、最後に 1 の NAME をブランクにすると入力データ終りとなる。

(2) 使用例: Table 3.2.1 に示す。

Table 3.2.1 Sample JCL of FASTMAKE

```
//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64850752,YU.ISHIGURO,0431.110,SRAC.STM
T.3 C.1 W.3 P.0 I.3 OPN
OPTP MSGCLASS=R,NOTIFY=J0752
//*****
//* F A S T M A K E *
//*****
//FASTMAKE EXEC LMGO,LM='J0752.KLOAD',PNM=FASTMAKE
//USERPDS DD DSN=J0752.SRACPDS.DATA,DISP=SHR
//USERPDS1 DD DSN=J0752.FASTLIB.DATA,DISP=OLD
//FT10F001 DD DSN=J1615.ENDFB409.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
//FT11F001 DD DSN=J1615.ENDFB407.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
//SYSIN DD *
U3SPZB4 1 1 0 / #1
U030 / #2 IDENT
1 233.045 12.7999 1323.5 / #3 IRES AMASS SIGP NU*FISS(THERMAL)
1 51 74 0 0 / #4
10 / #6 LIN
U238B4M 1 1 0 / #1
U080 / #2 IDENT
1 238.051 10.5992 0.0 / #3 IRES AMASS SIGP NU*FISS(THERMAL)
1 23 74 0 0 / #4
10 / #6
U5SPZB4 1 1 0 / #1
U050 / #2 IDENT
1 235.044 11.5 1407.8 / #3 IRES AMASS SIGP NU*FISS(THERMAL)
1 26 74 0 1 / #4 IFS NGMIN NGMAX NODEO IYLD
11 / #6
/*
++
//
```

4. 結 論

高速領域における多群定数セットをENDF/B-IV形式の核データ・ファイルから簡単な入力データを与えるだけで容易に作成できることを目標にTIMS-PGG処理システムの作成を行った。その目的はかなり達成されたと思われるが、未だ誰れでもが全く群定数の知識を知らずにセットを作成できるまでには至っていない。これはコンピューター的能力(記憶容量、装置、計算時間)にかなり依存している。一般の人が多群定数セットをつくる場合はマスター・ファイルを使用し、JFS-2, JFS-3, SRACタイプの群定数ライブラリーを作成することが最も簡単なことである。マスター・ファイルを利用することによって、核データの相違や群定数計算法の違いが核特性へ及ぼす影響をベンチマーク・テスト等から容易に知ることができる。

参考文献

- 1) ABAGJAN L.P., et al. : "Group Constants for Nuclear Reaction Calculation", Consultant Bureau, New York (1964).
- 2) KATSURAGI S., et al. : "JAERI Fast Reactor Group Constants Systems", JAERI 1195 and 1199 (1970).
- 3) TAKANO H., et al. : "JAERI Fast Reactor Group Constants Set, Version II", JAERI 1255 (1978).
- 4) TAKANO H., et al. : "TIMS-1: A Processing Code for Production of Group Constants of Heavy Resonant Nuclei", JAERI-1267 (1980).
- 5) HASEGAWA A., et al. : Private Communication.
- 6) TSUCHIHASHI S., et al. : Private Communication.
- 7) ISHIGURO Y. : Private Communication.
- 8) TAKANO H., MATSUI Y. : J. Nucl. Sci. Technol., 18(2), 152, 1981.
- 9) TAKANO H., KANEKO K. : Nucl. Sci. Eng., 77, 250 (1981)
- 10) TAKANO H., INOUE H. : J. Nucl. Sci. Technol., 18(4), 315, 1981.
- 11) TAKANO H., KANEKO K. : J. Nucl. Sci. Technol., 18(3), 236, 1981.
- 12) NAKAGAWA T. : Private Communication.
- 13) NAKAGAWA M., KATSURAGI S. : JAERI 1245 (1976).
- 14) SCHENTER R.E., et al. : BNWL-1002, 1969.
- 15) WEISBIN C.R., et al. : LA-6486-MS, 1976.
- 16) HASEGAWA A. : "EXPANDA-GENERAL User's Guide", JAERI-M 9791, 1981.
- 17) NAKAGAWA M., TUCHIHASHI K. : JAERI-M 5916 (1974).
- 18) TONE T., KATSURAGI S. : JAERI 1192 (1970).

4. 結 論

高速領域における多群定数セットをENDF/B-IV形式の核データ・ファイルから簡単な入力データを与えるだけで容易に作成できることを目標にTIMS-PGG処理システムの作成を行った。その目的はかなり達成されたと思われるが、未だ誰れでもが全く群定数の知識を知らずにセットを作成できるまでには至っていない。これはコンピューターの能力（記憶容量、装置、計算時間）にかなり依存している。一般の人が多群定数セットをつくる場合はマスター・ファイルを使用し、JFS-2, JFS-3, SRACタイプの群定数ライブラリーを作成することが最も簡単なことである。マスター・ファイルを利用することによって、核データの相違や群定数計算法の違いが核特性へ及ぼす影響をベンチマーク・テスト等から容易に知ることができる。

参考文献

- 1) ABAGJAN L.P., et al. : "Group Constants for Nuclear Reaction Calculation", Consultant Bureau, New York (1964).
- 2) KATSURAGI S., et al. : "JAERI Fast Reactor Group Constants Systems", JAERI 1195 and 1199 (1970).
- 3) TAKANO H., et al. : "JAERI Fast Reactor Group Constants Set, Version II", JAERI 1255 (1978).
- 4) TAKANO H., et al. : "TIMS-1: A Processing Code for Production of Group Constants of Heavy Resonant Nuclei", JAERI-1267 (1980).
- 5) HASEGAWA A., et al. : Private Communication.
- 6) TSUCHIHASHI S., et al. : Private Communication.
- 7) ISHIGURO Y. : Private Communication.
- 8) TAKANO H., MATSUI Y. : J. Nucl. Sci. Technol., 18(2), 152, 1981.
- 9) TAKANO H., KANEKO K. : Nucl. Sci. Eng., 77, 250 (1981)
- 10) TAKANO H., INOUE H. : J. Nucl. Sci. Technol., 18(4), 315, 1981.
- 11) TAKANO H., KANEKO K. : J. Nucl. Sci. Technol., 18(3), 236, 1981.
- 12) NAKAGAWA T. : Private Communication.
- 13) NAKAGAWA M., KATSURAGI S. : JAERI 1245 (1976).
- 14) SCHENTER R.E., et al. : BNWL-1002, 1969.
- 15) WEISBIN C.R., et al. : LA-6486-MS, 1976.
- 16) HASEGAWA A. : "EXPANDA-GENERAL User's Guide", JAERI-M 9791, 1981.
- 17) NAKAGAWA M., TSUCHIHASHI K. : JAERI-M 5916 (1974).
- 18) TONE T., KATSURAGI S. : JAERI 1192 (1970).

A. JFS-3 ライブラリーのためのベンチマーク計算方法

JFS-2 セットのベンチマーク・テストのために長谷川氏が, Hardie et al の一次元ベンチ・マーク・モデルに基づいて作成したベンチマーク計算コード・システムが基礎になっている。ここでは一次元拡散コードには, EXPANDA-GENERAL を修正した EXPANDA-GS を用いている。EXPANDA-GS では JFS-2 及び JFS-3 ライブラリーを用いた計算が可能であり, f-テーブルの内挿はスプライン関数を用いて行う。又非弾性散乱の f-テーブルの内挿, 分裂スペクトルの原子数密度による平均化等, JFS-3 セットの JFS-2 セットからの改良点を計算することができる。又 EXPANDA-GENERAL における境界補正計算ルーチン, RECUR ルーチン, General Format ライブラリー処理ルーチンを削除し, 簡略化し, 「JOINT」形式の出力が可能になった。

ベンチマーク計算で考慮される積分パラメータとしては, 実効増倍係数, ドップラー反応度係数, 中心反応率比, 中心反応度値が主なものである。ここでは反応率分布についての計算コード REACT 3 についても述べる。

A.1 EXPANDA-GS

JFS-3 ライブラリーを使用可能にするため, EXPANDA-GS では EXPANDA-GENERAL の入力形式の変更を及び機能の追加を行った。

(1) 入力形式

#102 (20 A 4)

(HEAD(I), I=1, 20); タイトルカード

#A (12I 6)

NS ; = 0, $\Sigma' = N' \sigma$ (ゼロ摂動近似計算)

$\neq 0$, $\Sigma' = N \sigma'$

IFX ; = 1, k_{eff} , ϕ , ϕ^* を計算する。

= 2, k_{eff} , ϕ , ϕ^* を論理機番 13 のファイルから読み込み摂動計算を行う。

NP ; = 0

IMX ; 群数。但し JFS-2 タイプライブラリーを使用するとき意味をもつ。

SKIPD ; = 0, ϕ と k_{eff} の計算のみで摂動計算を行わない。

= 1, 一次摂動計算を行う。

= -1, 厳密な摂動計算を行う。 ϕ' は論理機番 25, ϕ^* は 25 番にセットする。

ISIGP ; < 0 , 縮約した巨視的断面積 Σ_{eff} を, CITATION 008 の入力形式に従って論理機番 |ISIGP| に出力する。

= 0, 出力しない。

> 0 , 縮約した Σ_{eff} 及び σ_{eff} を "JOINT" 形式の Farnat で PDS-File へ出力する。

- MPMIN ; 実効微視断面積をプリントしたい最初の群番号で、ゼロならプリントしない。
- MPMAX ; MPMIN に対応する最後の群番号
- I 7 ; < 0 , 共鳴非均質効果を # C で入力する。
- ITPE ; > 0 , JFS - 3 ライブラリー使用
 $= 0$, JFSMAKE で作成された JFS - 2 ライブラリーを使用
 < 0 , JFS - 2 で JFSMAKE で処理されていないもの。
- LNMAX ; ITPE ≤ 0 の時、ライブラリーに収容されている核種数。もし LNMAX = 0 であれば 20 とセットする。
- ICHI ; ITPE ≤ 0 の時、ICHI = 0 ならばライブラリーに定義されている分裂スペクトルを使用する。
 ICHI $\neq 0$ なら、# G で入力する λ を用いる。
- # B (313) , ITPE > 0 の時、即ち JFS - 3 ライブラリー使用のとき必要である。
- MXDNS ; 散乱マトリックスの最大減速群数で、MXDNS = 0 ならライブラリーで定義された値になる。
- MIN 2 N ; $= 0$, σ_{in} の f テーブル内挿を行わない。
 $= 1$, f_{in} の内挿を行う。
- METHOD ; $= 0$, f テーブルの内挿は双曲線で行う。
 $= 1$, スプライン関数で内挿計算する。
- # C (16, 6 X, 2 E 12.5)
- KHET ; 非均質補正を行う領域番号

$$\sigma_{oj}^* = \sigma_{oj} + a (1 - c) / N_j \ell$$
 ここで a は Bell factor , c は Dancoff factor , N_j は原子数密度 , ℓ は燃料の平均長
- ELBAR ; ℓ
- HETROA ; $a(1 - c)$
- ITPE < 0 のとき以下の #D, #E, #F, #G が必要である。
- # D (free format)
- (NDPNDT(I), I = 1, LNMAX)
- NDPNDT(I) ; I 番目の核種の f - table についてのオプション。
 重核に対しては、「TIMS」で作成した f - table の始まる群を示す。即ち、温度依存性及び、相互干渉効果の始まる群であり、かつ、fer の f - table が定義され始める群である。
 軽、中重核に対しては、fer の定義され始める群を入力する。
- # E (free format)
- (NR(I), I = 1, LUMAX)
- NR(I) ; I 番目の核種に対する R - parameter の数。
- # F (free format)
- (MSF(I), I = 1, LNMAX)

MSF(I); I 番目の核種に対する f-table の温度の数。

ITPE ≤ 0 , ICHI $\neq 0$ の時 #Gが必要。

#G (free format)

(CHI(I), I=1, IMAX); x^i

#0, (I 1, I 6, 9 I 1, 3 I 3, 1 X, 13 A 4, I 2)

LAST ; = 0

NPROB ; >0 , メッシュ巾 Δr を新しく入力するか, 前の計算問題で使った Δr を用いる。
 <0 , 前の臨界サーチ計算で使われた Δr が用いられる。

(ICARD(I), I=1, 9); #1~#9 で必要な入力カード番号を左につめて書く。最初のケースでは #4, #7, #9 以外は必ず入力しなければならない。

ICARD8; 8 で入力するカード枚数

ICARD9; = 0

IBOPT ; = 0

#TITLE ; 問題のタイトル

ICARD4; #4 で入力するカード枚数

#1 (13 I 3, 5 E 6.0)

NO ; = 1

KMAX ; 領域数

ISYM ; 炉中心での境界条件で, +1 なら $\phi'(r=0)=0$, -1 なら $\phi(r=0)=0$, 外側境界条件は常に $\phi=0$

IMAX ; エネルギー群数

ICRIT ; = 1, KREG 領域で Δr による臨界サーチを行う。
 = 0, 臨界調節は行わない。

ISW ; 計算した諸物理量のプリント・オプション
 = 2, Σ , ϕ , ϕ^* , B_m^2 , 縮約定数, 等
 = 1, Σ , ϕ
 = 0, ϕ
 = -1, B_m^2 , 縮約定数

IDS ; 減速散乱群数で 70 群では 29, 25 群セットでは 11 である。

KREG ; 臨界サーチを行う領域番号, 臨界サーチをしないとき (ICRIT = 0) はゼロとする。

IP ; = 0, 板状
 = 1, 円柱
 = 2, 球形

NADJ ; = 2, Bilinear weighting を行う。
 = 1, ϕ^* の計算を行う。
 = -1, ϕ^* は計算しない。
 = -2, $\phi^*=1$ として Bilinear weighting を行う。

IBR ; = 2, 1 群定数, 反応率, 増殖比を計算する。

= 1, 反応率, 増殖比を計算する。

= -1, 上の積分量は計算しない。

= -2, 1 群定数だけを計算する。

IBSQM ; = 1, 物質バックリング B_m^2 を計算する。

= 0, 計算しない。

LAPSE ; = 0, 縮約計算はしない。

= N, #4 で入力する N の群番号に従って縮約計算を行う。LAPSE = IMAX のとき #4 の入力不必要である。

EPS 1 ; k_{eff} と B_m^2 に対する収束判定条件。

EPS 2 ; ソース・繰返し計算での判定条件。

DRMIN ; 臨界調節を行うときの KREG 領域における最小メッシュ巾 Δr の値。

DRMAX ; 臨界調節計算での Δr の最大値。

RAM2 ; 臨界サーチでの k_{eff} の目標値

2 (I3, 12I 6, 3X, 2A 1)

NO ; = 2

(MM(K+K1), K=1, K2) ; (K+K1) 領域に含まれる核種数

KA ; = 0 又はブランク, #2 のカード入力がつづく。

$\neq 0$, #2 の入力はこのカードで終る。

NC ; #2 のカード枚数番号, 1, 2, ..., 9, A, B, ..., Z までで NC = 1 より始まる。

但し, $K1=12*(NC-1)$, $K2=\text{MIN}(12, KMAX-NC)$, 又 $KMAX \leq 12$ のときは KA と NC はゼロである。

3 (I3, 12I 6, 3X, 2A 1)

NO ; = 3

(INTER(K+K1), K=1, K2) ; 領域境界におけるメッシュ数で原点をゼロとし, 偶数値を入力する。ここで, $K1=12*(NC-1)$, $K2=\text{MIN}(12, KMAX-K1)$

KA ; #2 と同意のデータ

NC ; #2 と同意のデータ

4 (I3, 12I 6, 4X, I 1), LAPSE $\neq 0$ のとき必要

NO ; = 4

(IX(J), J=1, J2); 縮約群番号。J2 = MIN(12, LAPSE - 1)

KN ; カード枚数番号

#5 (I3, 12E 6.0, 3X, 2A 1)

NO ; = 5

(DR(K+K1), K=1, K2) ; 各領域におけるメッシュ巾 (cm)

KA ; #2 と同意

NC ; #2 と同意

6 (I 3, 12 E 6.0, 3 X, 2 A 1)

NO ; = 6

(T(K+K1), K=1, K2) ; 各領域における温度 (°K)

KA ; # 2 と同意

NC ; # 2 と同意

7 (I 3, 6 E 12.5, 3 X, 2 A 1)

NO ; = 7

(BSQ(K+K1), K=1, K2) ; 各領域におけるバックリング

KA ; # 2 と同意

NC ; # 2 と同意

8 (I 3, 5 (I 3, E 12.5), 2 A 1) このカードは ICARD 8 枚重ねる。

NO ; = 8

(MCODE(J+J1, KA), AN(J+J1, KA), J=1, J2) ; KA 領域の J+J1 番目のコード番号と原子数密度(10^{-24} atoms/cm³)。ここで J1 = 5 * (NC - 1), J2 = Min(5, MM(KA) - J1)。

KA ; 領域番号で 1, 2, ..., 9, A (=10), B (=11), ..., Z (=35)

NC ; カード枚数番号

以下の # E 1 ~ # E 7 は LAPSE > 0, ISIGP > 0 のとき必要である。これらは Σ_{eff} , σ_{eff} , χ の縮約データを「JOINT」形式の PDS-ファイルへ出力するためのものである。

E 1 (A 4)

IHEAD ; EDIT, 入力の始まりを示す。

次の # E 2 ~ # E 5 は領域数だけ繰返す。

E 2 (A 8)

NAMQEG ; 各領域の名前を 6 文字で表わす。

E 3 (18 A 4)

(TITPDS(I), I=1, 18); 「ID」メンバーに出力されるコメント

E 4 (free format)

NKO ; # E 5 で指定する σ_{eff} を出力する核種数で負値ならばその領域の全ての核種の σ_{eff} が出力される。

E 5 (free format) NKO > 0 のとき必要

MICMCD; σ_{eff} を出力する核種のコードナンバー

E 6 (A 8)

NAMKAI; χ のメンバー名

E 7 (A 4)

IEND ; = END

#103 (I 1)

LAST ; = 1 とすることによって拡散計算は終了する。ISKIPD $\neq$ 0 のときは以下の摂動計算入力データが必要である。

S 1 (7I 3)

N1 ; = 0

N2 ; = 0

INO ; = 0

NJ ; = 0

IDIFF ; = 0, $\delta \Sigma = \Sigma'$, Σ' は摂動系の値
 $\neq 0$, $\delta \Sigma = \Sigma' - \Sigma$

NX ; = 0, 分裂スペクトルは群定数ライブラリーのものを使用する。
 $\neq 0$, #S 4 で入力する。

IPLT ; (4K/K) の群毎の寄与をプロットするオプション
 = 0 : プロットしない。
 = 1 : 各反応毎の寄与をプロットする。
 = 2 : 各コンポーネントの和の群寄与もプロットする。

S 2 (9I 3)

ISG ; $\neq 0$, 巨視的断面積を以下で指定する反応についてプリントする。
 = 0, プリントしない。

ISI ; $\neq 0$, 分裂スペクトル, χ ISD ; $\neq 0$, 拡散係数 DISR ; $\neq 0$, 散乱除去断面積 Σ_r ISA ; $\neq 0$, 吸収断面積 Σ_a IST ; $\neq 0$, 全断面積 Σ_t ISF ; $\neq 0$, $\nu \Sigma_f$ ITN ; $\neq 0$, 非弾性散乱断面積, Σ_{in} ISN ; $\neq 0$, 非弾性散乱マトリックス# S 3 (6 E 12.5), NX $\neq 0$ のとき必要

(XKI(I), I = 1, IMAX) ; 分裂スペクトル

(2) EXPANDA-GS の使用例

EXPANDA-GS の使用例を以下に示す。「JOINT」用の出力 PDS ファイルが LAPSE > 0
 ISIGP > 0 のとき必要である。又 Σ_{eff} や σ_{eff} は論理機番 91 出力される。Table A. 1 に Z P R
 - 6 - 7 炉心の計算例を示す。

Table A.1 Example of JCL and sample data for EXPANDA-GS

```

//JCLG JUB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// USER 64902031,HI.TAKANO,0431.100,TIMS
T.3 C.2 W.1 P.0 I.4 OPN
OPTP MSGCLASS=R,NOTIFY=J2031
//* *****
//* * E X P A N D A - G S *
//* *****
//EXPANDA EXEC LMGO,LM='J2031.LOAD',PNM=EXP70GS
//FT02F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50)),
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=6208,BLKSIZE=18628,DSORG=PS)
//FT03F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50)),
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=6208,BLKSIZE=18628,DSORG=PS)
//FT04F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50)),
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=6208,BLKSIZE=18628,DSORG=PS)
//FT08F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))
//FT14F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(500,50)),
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=6208,BLKSIZE=18628,DSORG=PS)
//FT15F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(2,1))
//FT18F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))
//FT25F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))
//FT26F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))
//FT40F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))
//FT41F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))
//FT46F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50))
//FT90F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50))
//FT91F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50))
//FT24F001 DD DSN=J2031.JFS3J2B.DAT,DISP=SHR
//USERPDS DD DSN=J2031.PDSZ354.DAT,DISP=OLD
//SYSIN DD DSN=J2031.JFSBENCH.DAT(7354DEXP),DISP=SHR
++
//

```


A.2 REACT3

EXPANDA - GS, CITATION, ANISN, TWOTRANで計算された ϕ , ϕ^* とJOINT形式のPDS ファイルに収容されている σ_{eff} , χ を使用し, 炉心の任意のメッシュ点での反応率比, 摂動断面積の計算及び中性子スペクトラムのプロットを行うコードである。

(1) 入力形式

#1 (free format)

NCC ; 反応率比を計算する。その比の種類数 (≤ 10)

IPLT ; = 1, 中性子スペクトルのプロットをする。

= 0, プロットしない。

#2 (12 CI 5, A 1), NCC > 0 のとき必要

(LCODE(I, J), JCODE(I, J), J = 1, 2), I = 1, NCC); 核種のコード番号と以下に示す反応の種類指定

JCODE = A: absorption

= T: total

= F: fission

= S: scattering

= I: inelastic

= C: capture

= 2: (n, 2n)

I 番目に計算される反応率比は

LCODE(I, 1) JCODE(I, 1) / LCODE(I, 2) JCODE(I, 2)

例えば 925 F / 928 F は $\sigma_f(U-235) / \sigma_f(U-238)$ である。

#3 (TITLE(I), I=1, 18) (18 A 4)

TITLE ; これ以後, 処理する炉心に対するタイトル。

もし, TITLE(I) = bbbb であれば, Reactim Rate Ratio 及び Perturbation cross section の計算の終わりを意味する。

#4 (NMCODE(I), I=1, 2) (2 A 4)

NMCODE; ϕ の計算に使用されたコード名。以下のコードが処理できる。

NMCODE = CITATION → CITATION (2次元体系に限る)

= EXPANDA → EXPANDA - GS

= TWOTRAN → TWOTRAN

= ANISN - JR → ANISN - JR

#5 NG, IMAX, JMAX, IOO, JOO (free format)

NG ; 群数 ($NG \leq 70$)

IMAX ; X方向のR方向のメッシュ数

JMAX ; Y方向 or Z方向のメッシュ数

IOO ; Reaction Rate Ratio 及び Perturbation Cross Section の計算に使用する ϕ のX方向 or R方向のメッシュ番号

JOO ; Reaction Rate Ratio 及び Perturbation Cross Section の計算に使用する ϕ の Y 方向 or Z 方向のメッシュ番号

#6 IADJ, LIN, EFFK (free format)

JADJ ; = 0 ϕ^* は計算されていない。

$\neq 0$ ϕ^* は計算されている。

LIN ; ϕ が用意される Logical Unit Number

IADJ $\neq 0$ の時, ϕ^* が用意される Logical Unit Number は

CITATION $\rightarrow$ LIN

EXPANDA $\rightarrow$ LIN

TWOTRAN $\rightarrow$ LIN+1

ANISN $\rightarrow$ LIN+1

である。

EFFK ; 固有値

注) #5, #6 の入力 Data のうち, NG, IMAX, JMAX, EFFK は処理コードにより意味をもつものと, もたないものがある。Table A.2 にその区別を示す。

#7 NAMREG, NPROG, IPRT (2A8, 13)

NAMREG ; σ_{eff} , x の収容されているメンバー名を定める為の領域名を与える。

NPROG ; σ_{eff} , x を処理したコード名

IPRT ; Perturbation Cross Section の Energy Group Contribution のプリントオプション

≤ 0 プリントしない。

> 0 プリントする。

IPLT = 1 の時 #8 が必要

#8 (TIT(I), I=1, 10) (10A4)

TIT ; #5 で指定された (IOO, JOO) の neutron spectrum のプロットのタイトルとなる。

もし, TIT(I) = bbbb であれば Plot は Skip する。

尚, ϕ , ϕ^* の規格化は, $\Sigma \phi = 1.0$, $\Sigma \phi^* = 1.0$ として行う。

以上の #3 ~ #8 を繰返して入力し, 最後に #3 で TITLE(I) = □□□□ とすれば, 次の step に進む。#3 ~ #8 は, 最大 10 回繰返す事ができる。#3 ~ #8 が 2 回以上繰返された場合, 各々のケースの #5 で指定した位置 (IOO, JOO) での Neutron Spectrum の比較が行なわれる。そして, #9, #10, #11, #12 が必要となる。

#9 IMAX1 (free format)

IMAX1 ; Neutron Spectrum の比較プロットを行う時, 1 枚のグラフに同時に Plot する数
(IMAX1 ≤ 4)

#10 CISW(I), I=1, IMAX1 (free format)

ISW ; Plot する Neutron Spectrum が何番のケースかを示す。

#11 (TIT(I), I=1, 10) (10A4)

TIT ; Plot のタイトル

#12 (IDR(I), I=1, IMAX 1) (A 8)

IDR ; 各ケースの ideatification となる。

以上の #9～#12 を必要なだけ繰返し, 最後に #9 で $IMAX 1 \leq 0$ とすれば, 全ての処理が
終わる。

Table A.2 Relation between the calculation codes and
input data of #5 and #6 blocks

	NG	iMAX	iMAX	EFFK
CiTATiON	(70)	(100)	(100)	
EXPANDA	(70)	(150)		
TWOTRAN	(70)	(100)	(100)	
ANiSN	(70)	(150)		

The parentheses show the maximum value

Table A.3 Sample Run JCL of REACT3

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.110
- T.2 C.2 W.3 P.0 I.4 GRP
- OPTP NOTIFY=J2031,MSGLEVEL=(1,1,1),MSGCLASS=R
/* *****
/* * R E A C T 3 N L *
/* *****
//REACT3NL EXEC LMGO,LM='J2031.LOAD',PNM=REACT3NL
//FT10F001 DD DSN=J2031.F70ZB2R4.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
//FT11F001 DD DSN=J2031.F70ZB2R0.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
//USERPDS DD DSN=J2031.PDSPU240.DATA,DISP=SHR
// EXPAND GRNLP,LIM=100000,SYSOUT=M
//SYSIN DD *
10 1 / #1 NCC IPLT
928F 925F 923F 925F 924F 925F 926F 925F 949F 925F 940F 925F
928C 925F 25C 925F 11C 925F 105C 925F / #2 LCODE,JCODE
ZEBRA-2(70G) ** 1D-SPHERICAL MODEL ** PU-240 MUTUAL EFFECT EXISTS
EXPANDA / #4 NMCODE (2A4)
70 47 1 1 1 / #5 NG,IMAX,JMAX,100,J00
1 10 1.0 / #6 IADJ,LIN,EFFK
ZB2CR4 EXPANDA 1 / #7 NAMREG,NPROG,IPRT (2A8,13)
NO PLOT / #8 TITLE
ZEBRA-2(70G) ** 1D-SPHERICAL MODEL ** NO MUTUAL EFFECT OF PU-240
EXPANDA / NO. 2 / #4
70 47 1 1 1 / #5
1 11 1.0 / #6
ZB2CRO EXPANDA 1 / #7
NO PLOT / #8
/ #3 NO MORE CASE
2 / #9 JMAX1
1 2 / #10 ISW
ZEBRA-2 1-D SPHERICAL MODEL / #11 TIT (10A4)
PU240-R4 / #12 IDR (AB)
PU240-R0 / #12 IDR (AB)
0 / #9 STOP
/*
++
//

```

A.3 XPLOT

EXPANDA-GS で計算された中性子束 ϕ と σ_{eff} を使用して、反応率分布の計算をし、その結果をプロットするコードである。各群定数セット間の相違を比較するため、同一炉心に対して計算された複数のセットに対する ϕ と σ_{eff} 及び反応率分布の結果を同時にプロットすることができる。

(1) 入力形式

#1 IXPRT, IFLX, IRATA (free format)

IXPERT ; $\neq 0$ 反応率分布の計算及びPlotを行う。

= 0 行なわない。

IFLX ; $\neq 0$ Neutron Spectrum のPlotを行う。

= 0 行なわない。

IRATE ; $\neq 0$ 反応率のEnergy Group Contribution の計算及びPlotを行う。

= 0 行なわない。

#2 NCORE, NLIB, ISWREC, ISWSPC, NORM (free format)

NCORE ; 計算を行う炉心の数

NLIB ; 比較を行うLibraryの数 ($1 \leq \text{NLIB} \leq 4$)

ISWREC ; 反応率を計算する核種の数 ($\text{ISWREC} \leq 10$)

ISWSPC ; Neutron Spectrum のPlotを行うMesh点の数。同時に、反応率のEnergy Group Contribution の計算するMesh点の数ともなる。 ($\text{ISWSPC} \leq 10$)

NORM ; $\neq 0$ 反応率分布の計算で炉心中心の値で規格化する。

= 0 規格化しない。

ISWREC > 0 の時、 #3が必要となる。

#3 (MCDREC(I), I=1, ISWREC) (free format)

MCDREC ; 反応率の計算を行う核種のコードナンバー

#4 (IDLIB(I), I=1, NLIB) (5A8)

IDLIB(I) ; I 番目のLibrary に対するIdentification。Plotterのタイトルに使用される。

ISWSPC > 0 の時、 #5が必要

#5 (MCDSPC(I), I=1, ISWSPC) (free format)

MCDSPC ; Neutron Spectrum 及び反応率のEnergy Group Contribution のPlotを行うMesh Number

#6 (TITLE(I), I=1, 10) (10A4)

TITLE ; タイトル。PLOTのタイトルにもなる。

ISWREC > 0 の時、 7が必要

```

DO NN=1, NLIB
DO K=1, NR    (NR: その炉心での領域数)
#7 NAMREG, NPROG (A8, A4)

```

NAMREG ; 領域名

NPROG ; 処理コード名

IXPERT = 0 かつ ISWREC > 0 なら, #8 が必要

#8 ISW, ICON (free format)

反応率分布の Plot のコントロールである。

ISW ; > 0 Mesh Number 1 の値を 1.0 とする。

≤ 0 計算値をそのままプロットする。

ICON ; = 0 反応率分布の最後の Plot である。

≠ 0 さらに Plot を続ける。従って #8 の入力を行って行く。

IFLX = 0 かつ ISWSPC > 0 の時 #7 が必要。

#9 ISW, ICON, A(1), B(1) (free format)

#9 は Neutron Spectrum の Plot のコントロールである。ICON = 0 となるまで, #9 は入力を繰返し要求される。

ISW ; Normalization のオプション

= 99; 計算値がそのまま Plot される。

= 0 ; $\Sigma_i \phi_i = 1.0$, $\Sigma \phi_i^* = 1.0$ とする。

= 1 ; ϕ_i or ϕ_i^* の Maximum を 1.0 とする。

≠ 99, ≠ 0, ≠ 1 ; ISW-10 群の ϕ_i or ϕ_i^* を 1.0 とする。

ϕ_i^* の Plot は ISW に従って Normalization された後, $1/U_i$ で割った後 Plot される。

ICON ; = 0 最後の #9 である。

= 0 さらに #9 の入力が必要である。

A(1) ; Plot する Energy の最小値。A(1) < 0.1 なら, A(1) = 0.1 とセットされる。

B(1) ; Plot する Energy の最大値。B(1) < 0.0 なら, B(1) = 1.05×10^7 とセットされる。

ISWSPC > 0 かつ IRATE ≠ 0 かつ ISWREC > 0 の時, 10 が必要

#10 ISW, ICON, A(1), B(1) (free format)

反応率の Energy Group Contribution の Plot のコントロールである。

#5 ~ #10 を NCORE 回, 繰返し入力する。

(2) 使用上の注意点

- 各炉心の領域数は 10 領域までである事。又, Mesh 数も 150 までしか許されない。
- 群数は 70 群以下である事。
- 使用する Flux は「EXPANDA-GS」の FT14 F001 に出力されたものであり, かつ, ϕ^* も計算されていなければならない。
- Flux の Data Set は FT11 F001 から順次 FT12 F001, ~ と NLIB 個用意されなければならない。
- NCORE ≥ 2 の時は, 「EXPANDA-GS」の Run で, NCORE 個の炉心の連続 Run を行う必要がある。

XPLOT の使用例を Table A.4 に示す。

Table A.4 Sample Run JCL of XPLOT

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.110
// T.3 C.4 W.3 P.0 I.4 GRP
// OPTP NOTIFY=J2031,MSGCLASS=R
/* *****
/* * X P L O T N L P *
/* *****
//XPLOTNLP EXEC LMG0,LM='J2031.LOAD',PNM=XPLOTNLP
//FT11F001 DD DSN=J2031.F70ZB2R0.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
//FT12F001 DD DSN=J2031.F70ZB2R4.DATA,DISP=SHR,LABEL=(,,,IN)
//USERPDS DD DSN=J2031.PDSPU240.DATA,DISP=SHR
// EXPAND GRNLP,LIM=100000,SYSOUT=M
//SYSIN DD *
1 1 1 / IXPRT IFLX IRATE
1 2 1 1 1 / NCORE NLIB ISWREC ISWSPC NORM
940 / MCDREC
PU240-ROPU240-R4 / LIB. ID
62 / ISWSPC
ZEBRA-2 SPHERE MODEL /TITLE
ZB2CR0 EXPA / REGION 1 (1-ST LIB.)
ZB2RR0 EXPA / REGION 2 (1-ST LIB.)
ZB2CR4 EXPA / REGION 1 (2-ND LIB.)
ZB2RR4 EXPA / REGION 2 (2-ND LIB.)
0 1 / ISW ICON (REACTION RATE TRAVERSE PLOT)
1 0 / ISW ICON (REACTION RATE TRAVERSE PLOT)
0 0 0.0 0.0 / ISW ICON A(1) B(1) (SPECTRUM PLOT)
0 1 0.0 0.0 / ISW ICON A(1) B(1) (GROUPWISE REACTION RATE PLOT)
0 0 0.1 1000. / ISW ICON A(1) B(1) (GROUPWISE REACTION RATE PLOT)
/*
++
//

```

A.4 ベンチマーク計算の仕方

(1) ドップラー反応度効果に対するベンチマーク・テスト

JFS - 2, JFS - 3 セットのドップラー反応度効果のベンチマーク・モデルとしては、一次元モデル n ケースが用意されている。 ^{238}U のサンプル・ドップラー効果解析が10ケースで FCA-V-1, V-2, VI-1, VI-2, ZPPR-2 (normal), ZPPR-2 (Na-voided), ZPR-3-47, ZPR-6-7 (Ret.), ZPR-6-7 (H240), ZPR-6-6A, この中で ZPR-6-6A は U 系燃料, その他は Pu 系である。全炉心等温ドップラー効果は SEFOR 一次元モデルが考慮されている。各炉心での実験値は Table A.5 に示されている。EXPANDA-GS 用の入力データは Table A.6 に示すメンバー名で J2031. JFSBENCH. DATA ファイルに収容されている。それらの内容は Table A.7 に示す。

(2) 実効増倍係数, 中心反応率比, 中心反応度価値の計算

JFS - 3 セットは U, Pu 分裂スペクトルを含んでいるため, U 系と Pu 系燃料炉心毎に別々に分けて計算する必要はなく, 21 のベンチマーク炉心を一気に, EXPANDA-GS を用いて計算することができる。EXPANDA-GS では, 分裂スペクトルは燃料核種の原子数密度を重みにして, 平均の分裂スペクトルを使用する。JFS - 3 セットをマスターファイルから PDSMAKE で作成する場合, コード (LTXP 7, XPRTC) の制限により以下の20核種とする。 ^{10}B , ^{11}B , C, O, Na, Al, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Mo, ^{234}U , ^{235}U , ^{238}U , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{241}Pu , Si, Be。Table A.8 に PDSMAKE での JFS - 3 作成法を示す。Table A.9 にはベンチマーク計算のための JCL 及びデータ等を示す。

Table A.5 Experimental values of Doppler reactivity effect

Assembly Name	T (°K)	$\Delta K/K \times 10^{-6}$
FCA-V-1	300 → 573 → 823 → 1073	- 4.66 - 7.12 - 9.18
FCA-V-2	300 → 1073	-10.065
FCA-V1-1	300 → 623 → 823 → 1073	- 5.19 - 7.51 - 9.38
FCA-V1-2	300 → 823 → 1073	- 6.83 - 8.78
ZPPR-2 (normal)	300 → 500 → 800 → 1100	- 2.41 - 4.93 - 6.76
ZPPR-2 (Na-Void)	300 → 500 → 800 → 1100	- 1.63 - 3.29 - 4.514
ZPR-3-47	300 → 500 → 800 → 1100	- 2.57 - 5.28 - 7.28
ZPR-6-7 (Ref.)	293 → 494 → 771 → 1075	- 3.154 - 6.393 - 9.158
ZPR-6-7 (H240)	297 → 507 → 792 → 1054	- 3.416 - 6.800 - 9.413
ZPR-6-64	293 → 514	- 3.34
SEFOR	677 → 1365	$-8.1 \pm 1 \times 10^{-3} **$

** Correction value from two-dimensional calculation

Table A.6 Member name of input data files

No.		JFS-3	JFS-2
1	FCA-VI-1, ZPPR-2 (normal) ZPR-3-47, ZPPR-2 (Na-Void)	EXPDOP9N	EXPDOP9O
2	FCA-VI-2, SEFOR, ZPR-6-7 ZPR-6-7 (H240)	EXPDOPPN	EXPDOPP O
3	FCA-V-1, FCA-V-2, ZPR-6-6A	EXPDOP5N	EXPDOP5O

Table A.7 JCL and sample data for Doppler effect analyses

MEMBER NAME DOPJCL

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// USER 64902031,HI.TAKANO,0431.100,TIMS
T.6 C.2 W.4 P.0 I.5 OPN
OPTP MSGCLASS=R,NOTIFY=J2031
//* ***** E X P A N D A - G S *****
//* * ***** * ***** * ***** * ***** *
//* * ***** * ***** * ***** * ***** *
//EXPANDA EXEC LMGO,LM='J2031.LOAD',PNM=EXP70GS
//FT02F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50)),
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=6208,BLKSIZE=18628,DSORG=PS)
//FT03F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50)),
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=6208,BLKSIZE=18628,DSORG=PS)
//FT04F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50)),
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=6208,BLKSIZE=18628,DSORG=PS)
//FT08F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))
//FT14F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(500,50)),
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=6208,BLKSIZE=18628,DSORG=PS)
//FT15F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(2,1))
//FT18F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))
//FT25F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))
//FT26F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))
//FT40F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))
//FT41F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))
//FT46F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50))
//FT90F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50))
//FT24F001 DD DSN=J2031.JFS3J2B.DATA,DISP=SHR
//SYSIN DD DSN=J2031.JFSBENCH.DATA(EXPDOP9N),DISP=SHR
++
//

```

使用 Library ←
使用 Data ←

Table A.7 (continued)

MEMBER NAME	EXPDPN	ANALYSIS OF EXPERIMENTAL RESULTS OF DOPPLER EFFECTS	USING JFS-3 LIBRARY
30 1 1	1	0 70 1	-1190 10
0 1019123568	8	CASE NO.1 ***FCA-VI-2 REFERENCE ***** NUO-2 300 K 3	
1 4 1 70 0	-1 29 0	2 1 -1 0 01.0 -51.0 -4 0. 0. 1.0	
2 3 3 13 13 5			
3 4 4 40 56 80			
50.65 1.007 0.87431.117			
6 300.0 300.0 300.0 300.0			
8925 1.503	-4928 2.0632	-2 84.156	-2
8949 1.0458	-3940 9.33	-5941 1.07	-5925 1.516
8105 1.0	-8 8 1.72858	-2 11 7.656	-3 13 2.4027
8 26 1.2504	-2 28 1.5658	-3 42 1.0	-8
8949 1.0	-8940 1.0	-8941 1.0	-8925 2.8483
8105 1.0	-8 8 1.36189	-2 11 7.656	-3 13 9.0793
8 26 1.1504	-2 28 1.42	-3 42 1.0	-8
8925 2.891	-4928 3.9885	-2 24 1.827	-3 26 6.652
0 10196	CASE NO.2 ***NAT UO-2	-3 28 7.964	-441
6 623.0 300.0 300.0 300.0			
0 10196	CASE NO.3 ***NAT UO-2	-3 28 7.964	
6 823.0 300.0 300.0 300.0			
0 10196	CASE NO.4 ***NAT UO-2	-3 28 7.964	
61073.0 300.0 300.0 300.0			
1			
1			
0 0126123568	8	CASE NO.1 REF. CASE ** SEFOR **	10
1 4 1 70 0	-1 29 0	2 1 -1 0 01.0 -51.0 -4 0. 0. 1.0	
2 4 4 14 10 8			
3 4 4 24 40 46			
52.672 1.95311.83972.2635			
6 677. 677. 677. 677.			
8 26 1.3574	-2 24 3.9574	-3 28 2.0292	-3 11 1.6615
8 26 1.3886	-2 24 3.9511	-3 28 2.358	-3 11 6.8099
8 42 1.1999	-4105 6.11	-5115 2.46	-4925 1.5374
8949 1.5901	-3940 1.4355	-4 6 7.677	-5 4 3.6011
8 26 5.8932	-3 24 2.8913	-3 28 3.0178	-2 11 5.4493
8 42 1.5605	-5925 1.1724	-7928 5.3438	-5 13 2.233
8 26 7.8587	-3 24 2.4623	-3 28 1.3315	-3 11 1.307
8115 2.31	-2 13 6.58	-3 6 7.22	-3
0 01266	CASE NO.2 PERIURBED CASE		42
6 677. 1365. 677. 677.			
1			
1			
0 70123568	15 0	ZPR-6-7 5-REGION 1-D SPHERE MODEL	
1 5 1 70 0	-1 29 0	2 +1 -1 0 01.0E-51.0E-4 0.0 0.0 1.0	
2 3 3 16 16 11 11			
3 10 48 98 110 138			
5.33283.98541.99743.99453.94525			
6 293. 293. 293. 293.			
8925 0.0133	-2928 1.82	-2 8 3.64	-2
8949 8.8703	-4940 1.177	-4941 1.33	-5 6 0.0
8925 1.26	-5 13 0.0	928 5.777	-3105 0.0
			924 6.0
			42 2.357
			11
			-821
			-422

MEMBER NAME EXPDOP9N
 ANALYSIS OF EXPERIMENTAL RESULTS OF DOPPLER EFFECTS USING JFS-3 LIBRARY

Table A.7 (continued)

30	1	1	1	2.5	7	1.35	NO.1	***FCA-VI-1	REFERENCE***	NUO-2	300 K	3	
0	1019123568	1	0	-1	29	0	2	1	-1	0	01.0 -51.0 -4.0.	0.	1.0
1	4	170	0	-1	29	0	2	1	-1	0	01.0 -51.0 -4.0.	0.	1.0
2	3	11	8	5									
3	4	40	56	80									
50.65	0.9737	55651.0325											
6	300.0	300.0	300.0	300.0									
8925	1.503	-4928	2.0632										
8949	1.5687	-3940	1.4										
8	8	1.5598	-2	11	7.656								
8	26	1.3004	-2										
8925	2.131	-3928	6.4152										
8	24	3.134	-3	26	1.1504								
8925	2.891	-4928	3.9885										
0	10196	CASE	NO.2	***	NAT	UO-2	T=623.0 K ***						
0	6	623.0	300.0	300.0	300.0								
0	10196	CASE	NO.3	***	NAT	UO-2	T=823.0 K ***						
0	6	823.0	300.0	300.0	300.0								
0	10196	CASE	NO.4	***	NAT	UO-2	T=1073.0 K ***						
0	6	1073.0	300.0	300.0	300.0								
1													
1	1	0	70	1									
0	1021123568	12	0	CASE	NO.1	***	ZPPR-2(NORMAL)	***	NUO-2	300 K	3		
1	5	170	0	-1	29	0	2	1	-1	0	01.0 -51.0 -4.0.	0.	1.0
2	3	15	15	12	7								
3	10	50	60	80	86								
50.33281	56231.71062	33342.6527											
6	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0								
8925	0.013	-2928	1.78										
8949	0.08439	-2940	0.01117										
8	6	0.0030	-2	8	1.3116								
8	24	0.2702	-2	28	0.1221								
8949	0.12750	-2940	0.01687										
8	6	0.0023	-2	8	1.1761								
8	24	0.2523	-2	28	0.1160								
8925	0.0024	-2928	1.1085										
8	13	0.0002	-2	26	0.6923								
8	29	0.0017	-2	42	0.0014								
8	6	0.0558	-2	26	7.1561								
8	29	0.0013	-2	42	0.0012								
0	10216	CASE	NO.2	***	NAT	NUO-2	T=500.0 K ***						
0	6	500.0	300.0	300.0	300.0								
0	10216	CASE	NO.3	***	NAT	NUO-2	T=800.0 K ***						
0	6	800.0	300.0	300.0	300.0								
0	10216	CASE	NO.4	***	NAT	NUO-2	T=1100.0 K ***						
0	6	1100.0	300.0	300.0	300.0								
1													
1	1	0	70	1									
0	1021123568	14	0	CASE	NO.1	***	ZPR-3-47	***	NUO-2	300 K	3		
1	2	1.27	1.35										
0	1021123568	14	0	CASE	NO.1	***	ZPR-3-47	***	NUO-2	300 K	3		

Table A.7 (continued)

Table A.7 (continued)																			
MEMBER NAME	EXPDP9N	1	6	1	70	0	-1	29	0	2	1	-1	0	01.0	-51.0	-4	0.	0.	1.0
2	14	3	14	13	7	6													
3	2	6	24	32	38	44													
50.76840.20131.89611.76912.89092.7534																			
6	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
8949	0.1480	-2940	0.0132	-2925	0.0015	-2928	0.7742	-2	6	0.3359	-211								
8	8	1.5663	-2	11	0.6628	-2	13	0.6986	-2	24	0.2579	-2	25	0.0158	-212				
8	26	0.9847	-2	28	0.1398	-2	42	0.0515	-2	4	0.5680	-2	13						
8925	1.0	-4928	1.56	-2	8	3.14	-2	21											
8949	0.1480	-2940	0.0132	-2925	0.0015	-2928	0.7742	-2	6	0.3359	-231								
8	8	1.5663	-2	11	0.6628	-2	13	0.6986	-2	24	0.2579	-2	25	0.0158	-232				
8	26	0.9847	-2	28	0.1398	-2	42	0.0515	-2	4	0.5680	-2	33						
8949	0.1513	-2940	0.0072	-2925	0.0015	-2928	0.7893	-2	6	0.3359	-241								
8	8	1.5287	-2	11	0.6601	-2	13	0.7723	-2	24	0.2816	-2	25	0.0172	-242				
8	26	1.0748	-2	28	0.1526	-2	4	0.5419	-2	43									
8	11	0.47	-2	13	0.1637	-2	24	0.40	-2	25	0.0245	-2	26	1.5275	-251				
8	28	1.2478	-2	6	0.0415	-2	52												
8	13	0.6823	-2	24	0.1934	-2	25	0.0118	-2	26	0.7381	-2	28	5.9014	-261				
8	6	0.0472	-2				62												
0 10216 CASE NO.2 ***NAT UO-2 I= 500.0 K ***																			
6	300.0	500.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
0 10216 CASE NO.3 ***NAT UO-2 I= 800.0 K ***																			
6	300.0	800.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
0 10216 CASE NO.4 ***NAT UO-2 I=1100.0 K ***																			
6	300.0	1100.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
1																			
1 1 0 70 1 1.35																			
0 1021123568 15 0 CASE NO.1 *** 2PPR-2(NA-VUID) *** NUO-2 300 K 3																			
1	6	1	70	0	-1	29	0	2	1	-1	0	01.0	-51.0	-4	0.	0.	1.0		
2	3	14	15	15	12	7													
3	10	34	50	60	80	86													
50.33281.66531.61591.71062.33342.6527																			
6	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
8925	0.013	-2928	1.78	-2	8	3.417	-2	11											
8949	0.08439	-2940	0.01117	-2941	0.00201	-2925	0.00123	-2928	0.55549	-221									
8	6	0.0030	-2	8	1.3116	-2	13	0.0003	-2	26	1.2576	-2	24	0.2702	-222				
8	28	0.1221	-2	25	0.0209	-2	29	0.0019	-2	42	0.0231	-2	23						
8949	0.08439	-2940	0.01117	-2941	0.00201	-2925	0.00123	-2928	0.55549	-231									
8	6	0.0030	-2	8	1.3116	-2	11	0.8796	-2	13	0.0003	-2	26	1.2576	-232				
8	24	0.2702	-2	28	0.1221	-2	25	0.0209	-2	29	0.0019	-2	42	0.0231	-233				
8949	0.12750	-2940	0.01687	-2941	0.00304	-2925	0.00115	-2928	0.51980	-241									
8	6	0.0023	-2	8	1.1761	-2	11	0.8564	-2	13	0.0004	-2	26	1.3852	-242				
8	24	0.2523	-2	28	0.1160	-2	25	0.0202	-2	29	0.0020	-2	42	0.0341	-243				
8925	0.0024	-2928	1.1085	-2	6	0.1013	-2	8	2.0132	-2	11	0.6398	-251						
8	13	0.0002	-2	26	0.6923	-2	24	0.1991	-2	28	0.0898	-2	25	0.0157	-252				
8	29	0.0017	-2	42	0.0014	-2													
8	6	0.0558	-2	26	7.1561	-2	24	0.1205	-2	28	0.0513	-2	25	0.0598	-261				
8	29	0.0013	-2	42	0.0012	-2													
0 10216 CASE NO.2 *** NAT NUO-2 I= 500.0 K ***																			
6	500.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
0 10216 CASE NO.3 *** NAT NUO-2 I= 800.0 K ***																			
6	800.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
0 10216 CASE NO.4 *** NAT NUO-2 I=1100.0 K ***																			
6	1100.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0
1																			

Table A.7 (continued)

MEMBER NAME	EXPDPSPN	ANALYSIS OF EXPERIMENTAL RESULTS OF DOPPLER EFFECTS	USING JFS-3 LIBRARY
30	1 1	0 70 1	-1190 10
1	1	1	
1	1	2.5 1.35	
0	1019123568	5 CASE NO.1 ***FCA-V-1 REFERENCE*** NUO-2 300 K	3
1	3 1 70 0 -1 29 0 2 1 -1 0 01.0 -51.0 -4 0. 0. 1.0		
2	3 3 11 5		
3	10 50 80		
50.26	0.75 1.0		
6 300.0 300. 300.			
8925 1.503	-4928 2.0632 -2 8 4.156 -2		11
8949 1.0446	-3940 9.4270001-5941 1.124 -5925 1.96	-3928 7.7812	-321
8 8 1.64758	-2 11 6.0431 -3 13 1.1065 -2 24 3.0535	-3 26 1.09705	-222
8 28 1.4275	-3		23
8925 2.891	-4928 3.989 -2 24 1.827 -3 26 6.652 -3 28 7.964		-431
0 10196	CASE NO.2 ***NAT UO-2 I=573.0 K ***		
6 573.0 300.0 300.0			
0 10196	CASE NO.3 ***NAT UO-2 I=823.0 K ***		
6 823.0 300.0 300.0			
0 10196	CASE NO.4 *** NAT UO-2 I=1073.0 K ***		
61073.0 300.0 300.0			
1	1		
1	1 1 0 70 1	-1190 10	
1	1	1.35	
0	1019123568	5 0 CASE NO.1 ***FCA-V-2 REFERENCE*** NUO-2 300 K	3
1	3 1 70 0 -1 29 0 2 1 1 0 01.0E-51.0E-40.00000.00001.0		
2	3 3 11 5		
3	4 34 54		
5	0.65 1.14031.50		
6 300.0 300.0 300.0			
89251.503	E-04928 2.0632E-02 8 4.156 E-02		11
8949 1.0458 E-03940 9.325 E-05941 1.0688 E-05925 1.47	E-039285.8359	E-0321	
8 8 1.3101 E-02 11 8.1341 E-03 13 8.8995 E-03 24 3.2734 E-03 26 1.195	E-0222	E-0222	
8 28 1.5345 E-03			23
8925 2.891 E-04928 3.989 E-02 24 1.827 E-03 26 6.652 E-03 28 7.964	E-0431	E-0431	
0 10196	CASE NO.2 ***NAT UO-2 I=1073.0 K ***		
61073.0300.0 300.0			
1	1		
1	1 1 0 70 1	-1130 10	
1	1	1.35	
0	70123568	13 0 ZPR-6-6A 5-REGION 1-D SPHERE MODEL	
1	5 1 70 0 -1 29 0 2 +1 -1 0 01.0E-51.0E-4 0.0 0.0 1.0		
2	3 14 14 14		
3	10 48 106 120 144		
5.33283.98541.99341.92410.92811			
6 293. 293. 293. 293. 293.			
8925 1.33	-4928 1.82 -2 8 3.64		11
8949 0.0	924 1.1 -5925 1.153 -3940 0.0	928 5.801	-321
8 42 1.1	-5 11 9.2904 -3 8 1.390 -2 26 1.342	-2 28 1.291	-322
8 24 2.842	-3 25 2.21 -4 6 0.0 105 0.0		23
8949 0.0	924 1.1 -5925 1.149 -3940 0.0	928 5.784	-331
8 42 1.1	-5 11 9.202 -3 8 1.474 -2 26 1.399	-2 28 1.264	-332
8 24 2.841	-3 25 2.22 -4 6 0.0 105 0.0		33
8949 0.0	924 4.0 -7925 8.36 -5940 0.0	928 3.865	-241

Table A.8 Production of JFS-3 set with PDSMAKE

```

MEMBER NAME JFS3LIB

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.100
T.4 C.4 W.2 P.0 I.4 OPN
OPTP MSGCLASS=R,NOTIFY=J2031
//PDSMAKE EXEC LMGO,LM='J2031.JFSLOAD',PNM=PDSMAKE
//USERPDS DD DSN=J2031.JFS3PDS.DATA,DISP=SHR
//FT10F001 DD DSN=J2031.JFS3J2B.DATA,DISP=(NEW,CATLG),UNIT=TDS,
// SPACE=(TRK,(60,10),RLSE)
//SYSIN DD *
20 70 8 3
4 0 9.01222 GBEB4R
105 0 10.129 GB10J1R
115 0 11.0096 GB11B4R
6 0 12.0 GCJ1R
8 -1 15.9954 GOB4R
11 -1 22.9898 GNAJ1RT
13 -1 26.9818 GALJ1RT
14 0 28.0853 GSIJ1R
24 -1 51.9957 GCRJ2RT
25 0 54.9381 GMNJ1R
26 -1 55.8447 GFEJ2RT
28 -1 58.6868 GNIJ2RT
29 0 63.5398 GCUJ1R
42 0 95.9404 GMOJ1R
924 1 234.03 GU234J1R
925 1 235.044 GU235J2R
928 2 238.051 GU238J2R
940 1 240.054 GP240J2R
941 1 241.049 GP241J2R
949 1 239.053 GP239J2R
925XU235B4
928XU238B4
949XP239B4

TU234J1F
TU5J2RU8
TU238J2F
TP0J2RU8
TP241J2F
TP9J2RU8

TU8J2RP9

/*
++
//

```

Table A.9 JCL and sample data for benchmark calculations

MEMBER NAME INBCJCL	00000010	
//JCLG JOB	00000020	
// EXEC JCLG	00000030	
//SYSIN DD DATA,DLN=***	00000040	
// JUSER 64902031,HI.TAKANO,0431.100,IMS	00000050	
1.6 C.2 W.1 P.0 I.5 GRP	00000060	
OPTP MSGCLASS=R,NOTIFY=J2031	00000070	
/*	00000080	
***** E X P A N D A - G S *****	00000090	
/*	00000100	
*****	00000110	
//EXPANDA EXEC LMGO,LM='J2031.LOAD',PNM=EXP70GS	00000120	EXPANDA-GS n Data
//FT05F001 DD DSN=J2031.JFSBENCH.DATA(INBCJF3),DISP=SHR	00000130	
// DD DSN=J2031.JFSBENCH.DATA(INBCXPD),DISP=SHR	00000140	
//FT06F001 DD DUMMY	00000150	
//FT02F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50)),	00000160	
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=6208,BLKSIZE=18628,DSORG=PS)	00000170	
//FT03F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50)),	00000180	
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=6208,BLKSIZE=18628,DSORG=PS)	00000190	
//FT04F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50)),	00000200	
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=6208,BLKSIZE=18628,DSORG=PS)	00000210	
//FT08F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))	00000220	
//FT11F001 DD DSN=88FLX,SPACE=(TRK,(500,50)),DISP=(NEW,PASS),	00000230	KEF-FJL
// DCB=(RECFM=VBS,LRECL=6208,BLKSIZE=18628,DSORG=PS),UNIT=WK10	00000240	
//FT15F001 DD DSN=J2031.KEFJF32.DATA,DISP=(NEW,CATLG),UNIT=USER,	00000250	
// SPACE=(TRK,(1,1),RLSE)	00000260	
//FT18F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))	00000270	
//FT40F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))	00000280	
//FT41F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(200,50))	00000290	
//FT46F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50))	00000300	14M Library
//FT90F001 DD DSN=88LTX,UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50)),DISP=(NEW,PASS)	00000310	
//FT24F001 DD DSN=J2031.JFSJ28.DATA,DISP=SHR	00000320	
/*	00000330	
***** L T X P 7 *****	00000340	
/*	00000350	
*****	00000360	
//LTXP7 EXEC LMGO,LM='J2031.LOAD',PNM=LTXP7	00000370	
//FT01F001 DD DSN=88LTX,DISP=(OLD,DELETE)	00000380	
//FT03F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50))	00000390	
//FT04F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(100,50))	00000400	
//FT08F001 DD DSN=88LTX,DISP=(NEW,PASS),UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(50,20))	00000410	
//SYSIN DD DUMMY	00000420	
/*	00000430	
***** X P R T V - N L P *****	00000440	
/*	00000450	
*****	00000460	
//XPRTC EXEC LMGO,LM='J2031.LOAD',PNM=XPRTCNLPL	00000470	SPC-File
//FT06F001 DD DUMMY	00000480	
//FT04F001 DD DSN=88FLX,DISP=(OLD,PASS)	00000490	
//FT08F001 DD DSN=88LTX,DISP=(OLD,PASS)	00000500	XPRTC n Data (TFS-2, TFS-3 共通使用)
//FT10F001 DD DSN=J2031.SPCJF32.DATA,DISP=(NEW,CATLG),UNIT=USER,	00000510	
// SPACE=(TRK,(2,1),RLSE)	00000520	
// GRNLP,SYSDUT=M	00000530	
// EXPAND	00000540	
//SYSIN DD DSN=J2031.JFSBENCH.DATA(XPRDAT1),DISP=SHR	00000550	
/*	00000560	
***** X P R T V - N L P *****	00000570	
/*	00000580	
*****	00000590	
//XPRTC EXEC LMGO,LM='J2031.LOAD',PNM=XPRTCNLPL	00000600	XPRTC n Data (TFS-2, TFS-3 共通使用)
//FT06F001 DD DUMMY	00000610	(Table n Library (TFS-2, TFS-3 共通使用))
//FT04F001 DD DSN=88FLX,DISP=(OLD,DELETE)	00000620	
//FT08F001 DD DSN=88LTX,DISP=(OLD,DELETE)		
//FT10F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(30,10))		
// GRNLP,SYSDUT=M		
// EXPAND		
//SYSIN DD DSN=J2031.JFSBENCH.DATA(XPRDAT2),DISP=SHR		
++		
//		

Table A.9 (continued)

MEMBER NAME INBCTJF2

BENCH MARK TEST FOR JFS-2 LIBRARY

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 0 & 70 \end{matrix}$$

MEMBER NAME INBCTJF3

BENCH MARK TEST FOR JFS-3 LIBRARY

1 1 0 70

```

30 1 1
    |
    |-----METHOD : = 0 EXPANDA-interpolation
    |
    |-----: = 1 Cubic Spline Interpolation
    |
    |-----NiN2N : = 0 with fin
    |
    |-----: = 1 without fin
    |
    |-----MXDNS : Max. of sink group

```

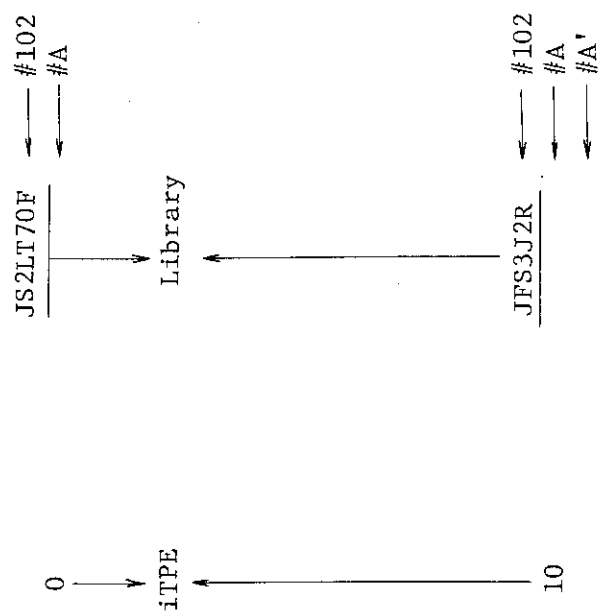


Table A.9 (continued)

TABLE A.2 (Continued)														
MEMBER NAME	INBCEXPD	5	0	-1	CORE-1	VERA-11A	2-REG.SPHERE.							
0	1123568	5	0	-1	CORE-1	VERA-11A	2-REG.SPHERE.							
1	3	1	70	0	2	1	0	01.0E-51.0E-4	0.0	0.0	1.0			
2	8	8	5											
3	10	48	88											
5	069920.34961.075	300.	300.											
8	8949 7.213	-3940	3.70		-4941	2.80	-5	6	4.6204	-2	24	1.579	-311	
8	26 6.533	-3	28	6.65	-4	29	7.402	-3					12	
8	949 7.213	-3940	3.70		-4941	2.80	-5	6	4.6204	-2	24	1.579	-321	
8	26 6.533	-3	28	6.65	-4	29	7.402	-3					22	
8	925 2.50	-4928	3.44		-2	24	1.70	-3	26	6.50	-3	28	7.10	-431
0	22358	5	0	-1	CORE-2	VERA-1B	2-REG.SPHERE.							
2	7	7	5											
3	10	44	84											
50	28710.47850.9863	-5925	7.363		-3928	4.55	-4	6	5.7540	-2	24	6.890	-411	
8	26 6.3410	-3	28	1.635	-3								12	
8	924 9.20	-5925	7.363		-3928	4.55	-4	6	5.7540	-2	24	6.890	-421	
8	26 6.3410	-3	28	1.635	-3								22	
8	925 2.50	-4928	3.44		-2	24	7.08	-4	26	6.464	-3	28	1.682	-331
0	32358	6	0	-1	CORE-3	ZPR-3-6F	2-REG.SPHERE.							
2	8	8	7											
3	10	48	78											
5	114980.57491.0167	-5925	6.756		-3928	7.547	-3	13	1.9019	-2	24	1.918	-311	
8	24 6.90	-3	28	8.39	-4	25	8.0	-5					12	
8	26 7.712	-5925	6.756		-3928	7.547	-3	13	1.9019	-2	24	1.918	-321	
8	24 6.90	-3	28	8.39	-4	25	8.0	-5					22	
8	26 7.712	-5928	4.0026		-2	13	1.359	-3	24	1.129	-3	26	4.539	-331
8	25 8.9	-4	25	4.7	-5								32	
8	28 4.94	9	0	-1	CORE-4	ZEBRA-3	2-REG.SPHERE.							
0	42358	14	11											
2	14	14	11											
3	10	48	78											
5	118360.59181.017	-4928	3.1775		-2949	3.466	-3940	1.834	-4941	1.27			-511	
8	25 2.264	-5	13	1.9	-5	24	8.64	-4	26	4.599	-3	28	4.83	-412
8	6 4.2	-6	25	6.4	-5	29	4.3702	-3	11	5.4	-5		13	
8	42 8.0	-4928	3.1775		-2949	3.466	-3940	1.834	-4941	1.27			-521	
8	25 2.264	-5	13	1.9	-5	24	8.64	-4	26	4.599	-3	28	4.83	-422
8	6 4.2	-6	25	6.4	-5	29	4.3702	-3	11	5.4	-5		23	
8	42 8.0	-4928	4.1269		-2	6	4.2	-5	13	1.9	-5	24	8.64	-431
8	25 2.98	-3	28	4.83	-4	42	8.0	-6	25	6.4	-5	29	4.0	-632
8	26 3.344	6	0	-1	CORE-5	ZPR-3-12	2-REG.SPHERE.						33	
8	11 5.4	5												
0	52358	9	7											
2	9	9	7											
3	10	48	78											
50	14380.71901.0167	-5925	4.516		-3928	1.6948	-2	6	2.6762	-2	24	1.419	-311	
8	24 4.6	-3	28	6.21	-4	25	5.9	-5	11	6.9	-5		12	
8	26 5.704	-5928	4.516		-3928	1.6948	-2	6	2.6762	-2	24	1.419	-321	
8	24 4.6	-3	28	6.21	-4	25	5.9	-5	11	6.9	-5		22	
8	26 5.704	-5928	4.0026		-2	24	1.237	-3	26	4.971	-3	28	5.41	-431
8	25 8.9	-5	11	6.0	-5								32	
8	25 5.2	8	0	-1	CORE-6	SNEAK-7-A	2-REG.SPHERE.							
0	62358	14	9											
2	14	14	9											
3	10	48	68											
50	14250.71251.50	-5928	7.9604		-3949	2.6374	-3940	2.380	-4941	2.15			-511	
8	25 5.86													

MEMBER NAME BENCHJCL

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSDN DD DATA,DIM=,,,
// USER 64902031,HI-TAKANO,0431.100.11MS
T 2 C-2 W-4 P 0 L 3 GRP
OPDP MSGCLASS=R,NOTIFY=J2031
//** *****
//** * B E N C H V ( K - E F F ) *
//** *****
//** EXEC LMGO,LM=J2031,LOAD',PNN=BENCHNLP
//FT08F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(30,10))
//FT09F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(30,10))
//FT10F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(30,10))
//FT11F001 DD DSN=J2031.KEFJF302.DATA,DISP=SHR
//FT12F001 DD DSN=J2031.KEFJF302.DATA,DISP=SHR
// EXPAND GRNLP,SYSDN=M
//SYSDN DD *

```

[illegible]

Table A.9 (continued)

[illegible]

to be continued

Table A.9 (continued)

B E N C H (S M A P L E W O R T H) *																				

// EXEC LMGO,LM='J2031',LOAD',PMH=BENCHINLP																				
//FT01F001 DD DSM=J2031.JFSBENCH.DATA(BNCDATA),DISP=SHR																				
//FT08F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(30,10))																				
//FT09F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(30,10))																				
//FT10F001 DD UNIT=WK10,SPACE=(TRK,(30,10))																				
//FT11F001 DD DSM=J2031.KEFJF3J2.DATA,DISP=SHR																				
//FT12F001 DD DSM=J2031.KEFJF3J2.DATA,DISP=SHR																				
//FT11F001 DD DSM=J2031.SPCJF3J2.DATA,DISP=SHR																				
//FT12F001 DD DSM=J2031.SPCJF3J2.DATA,DISP=SHR																				
// EXPAND GRNLP,SYSOUT=M																				
//SYSIN DD *																				
W																				
21949																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	1	1	1															
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1															
1	0.077	1.07					0.475									VERA-11A				P
2	0.066	1.070					0.399		0.151	0.122						VERA-1B				U
3	0.078	1.220					0.530		0.104	0.085						ZPR-3-6F				U
4	0.0461	1.190					0.373									ZEBRA-3				P
5	0.047	1.120					0.000		0.123	0.110						ZPR-3-12				U
6	0.048	1.016					0.000		0.1376	0.135						SNEAK-7A				P
7	0.038	1.190					0.340		0.112	0.094						ZPR-3-11				U
8	0.0254	0.928					0.174		0.000							ZPR-3-54				P
9	0.0254	0.928					0.174									ZPR-3-53				P
10	0.0330	1.012					0.000		0.131	0.129						SNEAK-7B				P
11	0.0251	0.903					0.159									ZPR-3-50				P
12	0.0326	0.976					0.243		0.138	0.141						ZPR-3-48				P
13	0.0320	0.987					0.237		0.136	0.138						ZEBRA-2				U
14	0.0345	0.986														ZPR-3-49				P
15	0.0308	1.028					0.282									ZPR-3-56B				P
16	0.023	0.953					0.000		0.136	0.143						ZPR-6-7				P
17	0.0245	0.000					0.000		0.139							ZPR-6-6A				U
18	0.0201	0.937					0.170									ZPR-2				P
19	0.0366	1.01338					0.25993		0.131435	0.1297						HZA				P
20	0.02256	0.94877					0.191935		0.135104	0.1424						H2B				P
21	0.03960	1.10400							0.14000	0.12680						FCA-5-2				P
CENTRAL REACTIVITY WORTH																				
1																				
10.0																				
/*																				
++																				
//																				

Sample Work の実験値

KEY-File

SPC-File

Table A.9 (continued)

[illegible]

Table A.9 (continued)

[illegible]

附録 B. JFS - 3 マスター・ファイル

TIMS - PGG システムで、JENDL-1, 2及びENDF/B-IVから処理されている核種を Table B.1 ~ B.3 に示す。1/E 及び衝突密度スペクトラム(REMO)の両方で計算され、各々異なったメンバー名で収容されている。従ってこのマスター・ファイルから PDSMAKE を用いて幾つかの特徴ある群定ライブラリーを自由に作成することができる。例えば、REMO補正効果をみるためには“1/E”と“Remo”の2つのライブラリーを作成しベンチマーク計算を行えばよい。又熱中性子炉やGCFRのスチーム・エントリーの解析には“1/E”とTIMSでの $\bar{A} = 1.0$ のメンバーを用いてライブラリーを作成した方がよい。更にJENDL-1, JENDL-2, 及びENDF/B-IVの核データの相違による核特性への影響を容易に調べることができる。マスター・ファイル名はJ2031.JFS3PDS.DATAである。

Table B.1 Member names of group constants generated with PROF.GROUCH.GIIR

No.	Member	Nuclide	Nuclear data	MATNO	Weight	No. of T
1	GALB4E	Al	B-4	1193	1/E	1
2	GALB4R	Al	B-4	1193	Remo	1
3	GALJ1E	Al	J-1	1131	1/E	1
4	GALJ1ET	Al	J-1	1131	1/E	4
5	GALJ1R	Al	J-1	1131	Remo	1
6	GALJ1RT	Al	J-1	1131	Remo	4
7	GA241B4E	Am ²⁴¹	B-4	1056	1/E	1
8	GA241B4R	Am ²⁴¹	B-4	1056	Remo	1
9	GA241J1E	Am ²⁴¹	J-1	1951	1/E	1
10	GA241J1R	Am ²⁴¹	J-1	1951	Remo	1
11	GBEB4E	Be	B-4	1289	1/E	1
12	GBEB4R	Be	B-4	1289	Remo	1
13	GB10B4E	B ¹⁰	B-4	1273	1/E	1
14	GB10B4R	B ¹⁰	B-4	1273	Remo	1
15	GB10J1E	B ¹⁰	J-1	1051	1/E	1
16	GB10J1R	B ¹⁰	J-1	1051	Remo	1
17	GB11B4E	B ¹¹	B-4	1160	1/E	1
18	GB11B4R	B ¹¹	B-4	1160	Remo	1
19	GCB4E	C	B-4	1274	1/E	1
20	GCB4R	C	B-4	1274	Remo	1
21	G CJ1E	C	J-1	1061	1/E	1
22	G CJ1R	C	J-1	1061	Remo	1
23	GCRB4E	Cr	B-4	1191	1/E	1
24	GCRB4ET	Cr	B-4	1191	1/E	4
25	GCRB4R	Cr	B-4	1191	Remo	1
26	GCRB4RT	Cr	B-4	1191	Remo	4
27	GCRJ2E	Cr	J-2	2400	1/E	1
28	GCRJ2ET	Cr	J-2	2400	1/E	4
29	GCRJ2R	Cr	J-2	2400	Remo	1
30	GCRJ2RT	Cr	J-2	2400	Remo	4
31	GCUB4E	Cu	B-4	1295	1/E	1
32	GCUB4R	Cu	B-4	1295	Remo	1
33	GCUJ1E	Cu	J-1	1290	1/E	1

Table B.1 (continued)

No.	Member	Nuclide	Nuclear data	MATNO	Weight	No. of T
34	GCUJ1R	Cu	J-1	1290	Remo	1
35	GFEB4E	Fe	B-4	1192	1/E	1
36	GFEB4ET	Fe	B-4	1192	1/E	4
37	GFEB4R	Fe	B-4	1192	Remo	1
38	GFEB4RT	Fe	B-4	1192	Remo	4
39	GFEJ2E	Fe	J-2	2600	1/E	1
40	GFEJ2ET	Fe	J-2	2600	1/E	4
41	GFEJ2R	Fe	J-2	2600	Remo	1
42	GFEJ2RT	Fe	J-2	2600	Remo	4
43	GHE4B4E	He ⁴	B-4	1270	1/E	1
44	GH1B4E	H	B-4	1269	1/E	1
45	GH1B4R	H	B-4	1269	Remo	1
46	GH1J1E	H	J-1	1011	1/E	1
47	GH1J1R	H	J-1	1011	Remo	1
48	GLi6J1E	Li ⁶	J-1	1031	1/E	1
49	GLi7J1E	Li ⁷	J-1	1272	1/E	1
50	GMNB4E	Mn	B-4	1197	1/E	1
51	GMNB4R	Mn	B-4	1197	Remo	1
52	GMNJ1E	Mn	J-1	1251	1/E	1
53	GMNJ1R	Mn	J-1	1251	Remo	1
54	GMOB4E	Mo	B-4	1287	1/E	1
55	GMOB4R	Mo	B-4	1287	Remo	1
56	GNAB4E	Na	B-4	1156	1/E	1
57	GNAB4ET	Na	B-4	1156	1/E	4
58	GNAB4R	Na	B-4	1156	Remo	1
59	GNAB4RT	Na	B-4	1156	Remo	4
60	GNAJ1E	Na	J-1	1111	1/E	1
61	GNAJ1ET	Na	J-1	1111	1/E	4
62	GNAJ1R	Na	J-1	1111	Remo	1
63	GNAJ1RT	Na	J-1	1111	Remo	4
64	GNiB4E	Ni	B-4	1190	1/E	1
65	GNiB4ET	Ni	B-4	1190	1/E	4
66	GNiB4R	Ni	B-4	1190	Remo	1
67	GNiB4RT	Ni	B-4	1190	Remo	4
68	GNiJ2E	Ni	J-2	2800	1/E	1
69	GNiJ2ET	Ni	J-2	2800	1/E	4
70	GNiJ2R	Ni	J-2	2800	Remo	1
71	GNiJ2RT	Ni	J-2	2800	Remo	4
72	GOB4E	O	B-4	1276	1/E	1
73	GOB4R	O	B-4	1276	Remo	1
74	GPA3J1E	Pa ²³³	J-1	1911	1/E	1
75	GP239B4E	Pu ²³⁹	B-4	1264	1/E	1
76	GP239B4R	Pu ²³⁹	B-4	1264	Remo	1
77	GP239J2E	Pu ²³⁹	J-2	9439	1/E	1
78	GP239J2R	Pu ²³⁹	J-2	9439	Remo	1
79	GP240B4E	Pu ²⁴⁰	B-4	1265	1/E	1
80	GP240B4R	Pu ²⁴⁰	B-4	1265	Remo	1
81	GP240J2E	Pu ²⁴⁰	J-2	9440	1/E	1
82	GP240J2R	Pu ²⁴⁰	J-2	9440	Remo	1
83	GP241B4E	Pu ²⁴¹	B-4	1266	1/E	1
84	GP241B4R	Pu ²⁴¹	B-4	1266	Remo	1

Table B.1 (continued)

No.	Member	Nuclide	Nuclear data	MATNO	Weight	No. of T
85	GP241J2E	Pu ²⁴¹	J-2	9441	1/E	1
86	GP241J2R	Pu ²⁴¹	J-2	9441	Remo	1
87	GP242B4E	Pu ²⁴²	B-4	1161	1/E	1
88	GP242B4R	Pu ²⁴²	B-4	1161	Remo	1
89	GSiB4E	Si	B-4	1194	1/E	1
90	GSiB4R	Si	B-4	1194	Remo	1
91	GSiJ1E	Si	J-1	1140	1/E	1
92	GSiJ1R	Si	J-1	1140	Remo	1
93	GTA1J1E	Ta ¹⁸¹	J-1	1731	1/E	1
94	GT232B4E	Th ²³²	B-4	1296	1/E	1
95	GT232B4H	Th ²³²	B-4	1296	Remo	1
96	GT232J1E	Th ²³²	J-1	1901	1/E	1
97	GT232J1R	Th ²³²	J-1	1901	Remo	1
98	GU233B4E	U ²³³	B-4	1260	1/E	1
99	GU233B4R	U ²³³	B-4	1260	Remo	1
100	GU234B4E	U ²³⁴	B-4	1043	1/E	1
101	GU234B4R	U ²³⁴	B-4	1043	Remo	1
102	GU234J1E	U ²³⁴	J-1	1921	1/E	1
103	GU234J1R	U ²³⁴	J-1	1921	Remo	1
104	GU235B4E	U ²³⁵	B-4	1261	1/E	1
105	GU235B4R	U ²³⁵	B-4	1261	Remo	1
106	GU235J2E	U ²³⁵	J-2	9235	1/E	1
107	GU235J2R	U ²³⁵	J-2	9235	Remo	1
108	GU236B4E	U ²³⁶	B-4	1163	1/E	1
109	GU236B4R	U ²³⁶	B-4	1163	Remo	1
110	GU238B4E	U ²³⁸	B-4	1262	1/E	1
111	GU238B4R	U ²³⁸	B-4	1262	Remo	1
112	GU238J2E	U ²³⁸	J-2	9238	1/E	1
113	GU238J2R	U ²³⁸	J-2	9238	Remo	1
114	GZR3J1E	Zr	J-1	1401	1/E	1
115	GMOJ1E	Mo	J-1	1420	1/E	1
116	GMOJ1R	Mo	J-1	1420	Remo	1

Table B.2 Member names of group constants generated with TIMS-1

No.	Member	Nuclide	Nuclear data	MATNO	Group No.	admixture mass $\bar{A}$	No. of T	No. of R
1	TPA3J1F	Pa ²³³	J-1	1911	38	30	4	1
2	TPU0J2FM*	Pu ²⁴⁰	J-2	9440	26	30	4	1
3	TPOJ2RU8*	Pu ²⁴⁰	J-2	9440	26	30	4	4(U ²³⁸)
4	TP239B4F	Pu ²³⁹	B-4	1264	26	30	4	1
5	TP239B4T	Pu ²³⁹	B-4	1264	26	1	4	1
6	TP239J2F	Pu ²³⁹	J-2	9439	26	30	4	1
7	TP239J2T	Pu ²³⁹	J-2	9439	26	1	4	1
8	TP240B4F	Pu ²⁴⁰	B-4	1265	26	30	4	1
9	TP240B4T	Pu ²⁴⁰	B-4	1265	26	1	4	1
10	TP240J2F	Pu ²⁴⁰	J-2	9440	26	25	4	1
11	TP240J2T	Pu ²⁴⁰	J-2	9440	26	1	4	1
12	TP241B4F	Pu ²⁴¹	B-4	1226	23	30	4	1
13	TP241B4T	Pu ²⁴¹	B-4	1226	23	1	4	1
14	TP241J2F	Pu ²⁴¹	J-2	9441	26	30	4	1
15	TP241J2T	Pu ²⁴¹	J-2	9441	26	1	4	1
16	TP242B4F	Pu ²⁴²	B-4	1161	29	30	4	1
17	TP242B4T	Pu ²⁴²	B-4	1161	29	1	4	1
18	TP9B4RU8	Pu ²³⁹	B-4	1264	26	1	4	4(U ²³⁸)
19	TP9B4TR	Pu ²³⁹	B-4	1264	26	1	4	2(U ²³⁸)
20	TP9J2RU8	Pu ²³⁹	J-2	9439	26	30	4	4(U ²³⁸)
21	TT232B4F	Th ²³²	B-4	1296	23	30	4	1
22	TT232B4T	Th ²³²	B-4	1296	23	1	4	1
23	TT232J1F	Th ²³²	J-1	1901	38	30	4	1
24	TT232J1T	Th ²³²	J-1	1901	38	1	4	1
25	TU233B4F	U ²³³	B-4	1260	51	30	4	1
26	TU233B4T	U ²³³	B-4	1260	51	1	4	1
27	TU234B4F	U ²³⁴	B-4	1043	38	30	4	1
28	TU234B4T	U ²³⁴	B-4	1043	38	1	4	1
29	TU234J1F	U ²³⁴	J-1	1921	48	30	4	1
30	TU234J1T	U ²³⁴	J-1	1921	48	1	4	1
31	TU235B4F	U ²³⁵	B-4	1261	26	30	4	1
32	TU235B4T	U ²³⁵	B-4	1261	26	1	4	1
33	TU235J2F	U ²³⁵	J-2	9235	26	30	4	1
34	TU235J2T	U ²³⁵	J-2	9235	26	1	4	1
35	TU236B4F	U ²³⁶	B-4	1163	38	30	4	1
36	TU236B4T	U ²³⁶	B-4	1163	38	1	4	1
37	TU238B4F	U ²³⁸	B-4	1262	23	30	4	1
38	TU238B4T	U ²³⁸	B-4	1262	23	1	4	1
39	TU238J2F	U ²³⁸	J-2	9238	23	22	4	1
40	TU238J2T	U ²³⁸	J-2	9238	23	1	4	1
41	TU5B4RU8	U ²³⁵	B-4	1261	26	1	4	4(U ²³⁸)
42	TU5B4TR	U ²³⁵	B-4	1261	26	1	4	2(U ²³⁸)
43	TU5J2RU8	U ²³⁵	J-2	9235	26	30	4	4(U ²³⁸)
44	TU8B4RP9	U ²³⁸	B-4	1262	26	1	4	4(Pu ²³⁹)
45	TU8B4RU5	U ²³⁸	B-4	1262	26	1	4	4(U ²³⁵)
46	TU8B4TR	U ²³⁸	B-4	1262	26	1	4	2(Pu ²³⁹)
47	TU8B4TRU	U ²³⁸	B-4	1262	26	1	4	2(U ²³⁵)
48	TU8B4TRO**	U ²³⁸	B-4	1262	26	1	4	2(Pu ²³⁹)
49	TU8J2RP9	U ²³⁸	J-2	9238	26	30	4	2(Pu ²³⁹)
50	TU8J2RU5	U ²³⁸	J-2	9238	26	30	4	2(U ²³⁵)

* M-200

Table B.3 Member names of fission spectra calculated with SPEC

No.	Member	Nuclide	Nuclear data	MATNO	Nuclear T
1	XA241B4	Am ²⁴¹	B-4	1056	200 KeV
2	XPA233B4	Pa ²³³	B-4	1911	200 KeV
3	XP239B4	Pu ²³⁹	B-4	1264	200 KeV
4	XP240B4	Pu ²⁴⁰	B-4	1265	200 KeV
5	XP241B4	Pu ²⁴¹	B-4	1266	200 KeV
6	XP242B4	Pu ²⁴²	B-4	1161	200 KeV
7	XTH232B4	Th ²³²	B-4	1296	2 MeV
8	XU233B4	U ²³³	B-4	1260	200 KeV
9	XU234B4	U ²³⁴	B-4	1043	200 KeV
10	XU235B4	U ²³⁵	B-4	1261	200 KeV
11	XU236B4	U ²³⁶	B-4	1163	200 KeV
12	XU238B4	U ²³⁸	B-4	1262	2 MeV