

中性子検出器用一次元拡散コード PMC

---

1968 年 6 月

---

日本原子力研究所

Japan Atomic Energy Research Institute

日本原子力研究所は、研究成果、調査結果の報告のため、つぎの3種の研究報告書を、それぞれの通しナンバーを付して、不定期に公刊しております。

- |         |                                  |                 |
|---------|----------------------------------|-----------------|
| 1. 研究報告 | まとまった研究の成果あるいはその一部における重要な結果の報告   | JAERI 1001-3999 |
| 2. 調査報告 | 総説、展望、紹介などを含め、研究の成果、調査の結果をまとめたもの | JAERI 4001-5999 |
| 3. 資料   | 研究成果の普及、開発状況の紹介、施設共同利用の手引など      | JAERI 6001-6999 |

このうち既刊分については「JAERI レポート一覧」にタイトル・要旨をまとめて掲載し、また新刊レポートは「原研びふりお」でその都度紹介しています。これらの研究報告書に関する頒布、版權、複写のお問合せは、日本原子力研究所技術情報部（茨城県那珂郡東海村）あてお申し越しください。

---

Japan Atomic Energy Research Institute publishes the nonperiodical reports with the following classification numbers:

1. **JAERI** 1001-3999 Research reports,
2. **JAERI** 4001-5999 Survey reports and reviews,
3. **JAERI** 6001-6999 Information and Guiding Booklets.

Any inquiries concerning distribution copyright and reprint of the above reports should be directed to the Division of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken, Japan

## 中性子検出器用一次元拡散コード PMC

### 要 旨

本コードは、円筒形減速型中性子検出器の感度を計算することを目的とする。エネルギー群は 18 まで、領域は 5 までとれる。Source term はコードによって計算されるので、入力する必要はない。また、群定数は群平均（微視的）断面積より計算されるが、後者を予めテープにプリントしておけばコード使用の際にはわずかなパラメータだけを入力すればよい。

出力の一部としてパンチ・カードを得ることもでき、これはそのまま  $S_N$  計算コードの入力として用いることができる。

1968 年 4 月

日本原子力研究所 東海研究所  
保健物理安全管理部  
龍 福 廣

## One-dimensional Diffusion Equation Code PMC for Cylindrical Neutron Detectors with a Moderator

### Summary

The code PMC can be used to calculate the sensitivities of cylindrical neutron detectors with a moderator. The numbers of energy-groups and regions can be put up to 18 and 5, respectively. Source terms need not be introduced as input data, because they are calculated in the code. Group constants are derived from group-averaged (microscopic) cross sections in one of the subroutines, and therefore, if the latter are prepared on a tape before the use of the code, only a few of parameters may be input to it.

If desired, punched cards are obtained as one of the output data, which can be used as an input deck to the  $S_N$ -code.

April 1968

HIROSHI RYUFUKU  
Division of Health Physics and Safety  
Tokai Research Establishment  
Japan Atomic Energy Research Institute

## 目 次

1. 序 論.....	1
2. 理 論.....	1
2.1 拡散方程式および解法.....	1
2.2 Source term.....	3
2.3 共役形式.....	3
3. コードの説明.....	4
3.1 計算の過程.....	4
3.2 サブプログラム.....	4
4. 入力および出力.....	10
4.1 入力データ.....	10
4.2 入力形式.....	10
4.3 出力データ.....	10
5. 計 算 例.....	11
6. コード DTP .....	11
附録 A. 入力データの例	
附録 B. 出力データの例	
附録 C. FORTRAN ソースリスト	

## Contents

1. Introduction .....	1
2. Theory.....	1
2.1 Diffusion equation and its numerical solution.....	1
2.2 Source terms.....	3
2.3 Adjoint formulation .....	3
3. Description of the code .....	4
3.1 Flow of calculation.....	4
3.2 Subprograms .....	4
4. Input and output.....	10
4.1 Input data .....	10
4.2 Input format .....	10
4.3 Output data .....	10
5. Example .....	11
6. Code DTP .....	11
Appendix A. Example of input data	
Appendix B. Example of output data	
Appendix C. FORTRAN source list	

# 1. 序 論

PMC コードは減速型中性子検出器の感度を計算するために作成された。減速型中性子検出器とは、熱中性子検出器を減速材でおおうことによって、速中性子を測定する検出器をいう。例として、パラフィン減速 BF<sub>3</sub> プロポーショナル・カウンタ<sup>1)</sup>、ポリエチレン減速 LiF シンチレーション・カウンタ<sup>2)</sup>、パラフィン減速金箔検出器<sup>3)</sup> 等がある。

減速型中性子検出器の感度を計算した例を挙げると、FRÁKI *et al.* がパラフィン減速 BF<sub>3</sub> プロポーショナル・カウンタについて、減速材も BF<sub>3</sub> プロポーショナル・カウンタも無限平板とし、それに中性子が垂直に入射した場合の感度を 16 群拡散コードで計算した (1962).<sup>4)</sup> RYUFUKU *et al.* は減速材とカウンタを無限円筒とし、カウンタ軸に垂直に中性子が入射した場合のパラフィン減速 BF<sub>3</sub> プロポーショナル・カウンタの感度を 6 群拡散コードで計算した (1966).<sup>1)</sup> また、MCGUIRE は球形のポリエチレン減速材の中心に LiF シンチレーターを挿入した検出器の感度を 21 群 S<sub>N</sub> コード(輸送コード)で計算した (1966)<sup>2)</sup> 等々。

拡散コードによる計算で得られた結果でも実験結果にほぼ一致することが明らかになっているが、さらに輸送コードによる計算が望まれた。<sup>1)</sup> PMC コードは最初このような目的に合うと考えられたコード TDC<sup>5)</sup> (二次元 S<sub>N</sub> コード)の入力カードを用意するために作られたものである。しかし、二次元 S<sub>N</sub> コードは著者とその共同研究者の経験<sup>6)</sup> によると、計算機使用時間が予想外にかかることと、計算結果から検出器の感度を出してみると、PMC コードによる計算値と比べて、それほどよくはなかった。

このようなわけで、拡散コードによる計算が再評価されてよい段階になったと思われる。すなわち、拡散コードによる計算は計算機使用時間が非常に短いこと、およ

び計算結果は検出器の感度のかなりよい情報を提供してくれることで、有用である。

PMC コードは無限円筒の系を扱う、非同次一次元拡散コードである。エネルギー群は最高 18 群までとれる。Fig. 1 に示すように、中性子は検出器の軸に垂直に入射するとして、中性子束分布を計算する。Source term および群定数は内部で計算される (2.2 および 3.2 参照) から、群平均断面積 (例えば ref. 7) を予めテープに用意しておけば、あとは検出器の大きさやアイソトープの密度等ごく少ない入力データで計算ができる。

PMC コードは出力として TDC コードの入力カードを出す。したがって、そのカード・デッキをそのまま所定の TDC コードに入力すれば、TDC 計算ができることになっている。

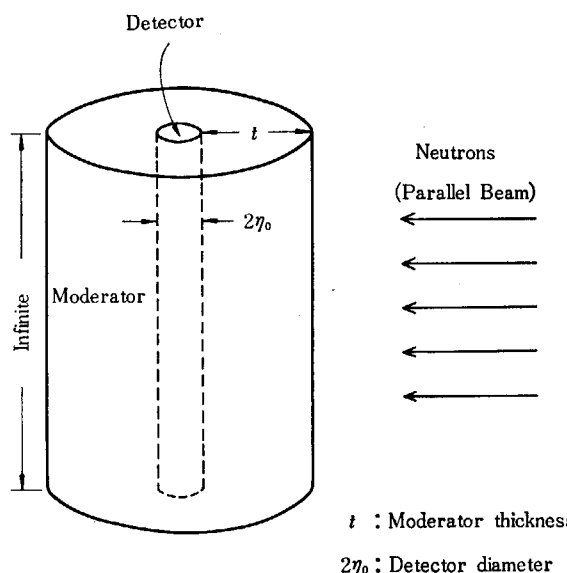


Fig. 1 Geometry of the detector and direction of neutron beam in the calculation.

# 2. 理 論

## 2.1 拡散方程式および解法

エネルギーの高い群から順次番号を 1, 2, 3, ..., M とつけ、領域については内側から順次 1, 2, 3, ..., N と番号をつける。こうすると、一次元 M 群 N 領域の拡散方程式は次のようになる。

$$\begin{aligned}
 & -D^{i,n} \left[ \frac{d^2 \phi_i(r)}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{d\phi_i(r)}{dr} \right] + \Sigma_i^{i,n} \phi_i(r) \\
 & = S_i(r) + \sum_{j=1}^{i-1} \Sigma_j^{i,n} \phi_j(r) \quad (b_{n-1} \leq r \leq b_n) \\
 & i=1, 2, 3, \dots, M; \quad n=1, 2, 3, \dots, N \quad (1)
 \end{aligned}$$

ただし、  
r = 対称軸からの距離

$b_n$  = 第  $n-1$  領域と第  $n$  領域の境界; ( $b_0=0$ ,  $b_N$   
= 減速材の外径+外挿距離),

$\phi_i(r)$  = 第  $i$  群の中性子束,

$D^{i,n}$  = 第  $i$  群第  $n$  領域の拡散係数,

$\Sigma_T^{i,n}$  = 第  $i$  群第  $n$  領域の全断面積 ( $=\Sigma_a^{i,n} + \sum_{j=1}^M \Sigma_s^{j,i,n}$ ),

$\Sigma_a^{i,n}$  = 第  $i$  群第  $n$  領域の吸収断面積,

$\Sigma_s^{j,i,n}$  = 第  $n$  領域の第  $i$  群から第  $j$  群への散乱断面積,

$S_i(r)$  = 第  $i$  群の中性子源 (単位体積中で単位時間  
当り発生する中性子の個数).

境界条件は, 第  $n$  領域での(1)式の解を  $\phi_{i,n}(r)$  で表  
わせば, 次の通りである.

- 1) 中心で中性子束がなめらかに接続:

$$\left[ \frac{d\phi_{i,1}(r)}{dr} \right]_{r=0} = 0. \quad (2)$$

- 2) 各境界で中性子束と流れが連続:

$$\phi_{i,n}(b_n) = \phi_{i,n+1}(b_n), \quad (3)$$

$$D^{i,n} \left[ \frac{d\phi_{i,n}(r)}{dr} \right]_{r=b_n} = D^{i,n+1} \left[ \frac{d\phi_{i,n+1}(r)}{dr} \right]_{r=b_n}, \quad (4)$$

$$n=1, 2, 3, \dots, N-1.$$

- 3) 外挿距離で中性子束はゼロ:

$$\phi_{i,N}(b_N) = 0. \quad (5)$$

以上の条件で方程式(1)を以下のように数値的に解  
く.<sup>8)</sup> 各領域を  $l_n$  等分する. すなわち,

$$\Delta r_n = (b_n - b_{n-1}) / l_n,$$

$$r_i = (t - s_{n-1}) \Delta r_n + b_{n-1} \quad (s_{n-1} \leq t \leq s_n),$$

$$s_n = \sum_{m=1}^n l_m, \quad s_0 = 0,$$

$$n=1, 2, 3, \dots, N; \quad t=0, 1, 2, \dots, s_n.$$

もちろん,  $s_n$  は境界点のメッシュ点番号を表わす.

さて, 境界点を除く各点で微係数を次のように近似す  
る.

$$\left[ \frac{d^2\phi_i(r)}{dr^2} \right]_{r=r_i} \doteq \frac{\phi_{i+1}^i - 2\phi_i^i + \phi_{i-1}^i}{(\Delta r_n)^2}$$

$$\left[ \frac{d\phi_i(r)}{dr} \right]_{r=r_i} \doteq \frac{\phi_{i+1}^i - \phi_{i-1}^i}{2\Delta r_n}$$

$$s_{n-1} < t < s_n; \quad n=1, 2, 3, \dots, N.$$

ただし,  $\phi_i(r_i)$  を略して  $\phi_i^i$  と書いた. 上の式を(1)に  
用い,

$$a_n^i = \frac{D^{i,n}}{(\Delta r_n)^2}, \quad C_{n,t}^{i,\pm} = \left(1 \pm \frac{\Delta r_n}{2r_t}\right) a_n^i \quad (6)$$

とおけば,

$$\begin{aligned} & -C_{n,t}^{i,+} \phi_{i+1}^i + [2a_n^i + \Sigma_T^{i,n}] \phi_i^i - C_{n,t}^{i,-} \phi_{i-1}^i \\ & = S_i^i + \sum_{j=1}^{i-1} \Sigma_s^{j,i,n} \phi_j^i \end{aligned} \quad (7)$$

が成り立つ. ただし,  $S_i(r_i)$  の代わりに  $S_i^i$  と書いた.

(7)式はさらに,

$$\left. \begin{aligned} K_{n,t}^i &= \frac{2a_n^i + \Sigma_T^{i,n}}{C_{n,t}^{i,+}}, & L_{n,t}^i &= \frac{C_{n,t}^{i,-}}{C_{n,t}^{i,+}}, \\ M_{n,t}^i &= \frac{1}{C_{n,t}^{i,+}} [S_i^i + \sum_{j=1}^{i-1} \Sigma_s^{j,i,n} \phi_j^i] \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

とおけば,

$$\phi_{i+1}^i - K_{n,t}^i \phi_i^i + L_{n,t}^i \phi_{i-1}^i = -M_{n,t}^i \quad (9)$$

となる. したがって, 前に述べた境界条件(2)~(5)と  
合せて(9)式は次のように解くことができる.

- i)  $s_{n-1} < t < s_n$  ( $n=1, 2, 3, \dots, N$ ) のとき:

$$\phi_{i+1}^i = a_i^i \phi_i^i - \beta_i^i, \quad (10)$$

$$a_i^i = K_{n,t}^i - \frac{L_{n,t}^i}{a_{i-1}^i}, \quad (11)$$

$$\beta_i^i = \frac{L_{n,t}^i \beta_{i-1}^i}{a_{i-1}^i} + M_{n,t}^i \quad (12)$$

と(9)式へ代入すると, 確かに(10)~(12)が(9)  
式の解になっていることが判る.

- ii)  $t=0$  のとき: 原点付近では,

$$\frac{d\phi}{dr} = \left[ \frac{d\phi}{dr} \right]_{r=0} + \frac{r}{1!} \left[ \frac{d^2\phi}{dr^2} \right]_{r=0} + \dots$$

と展開できる. (2)の条件を考慮して,

$$\lim_{r \rightarrow 0} \frac{1}{r} \frac{d\phi}{dr} = \left[ \frac{d^2\phi}{dr^2} \right]_{r=0}.$$

左辺は  $2(\phi_1 - \phi_0) / (\Delta r_1)^2$  と近似できる. 故に(1)式よ  
り,

$$\phi_1^i = a_0^i \phi_0^i - \beta_0^i \quad (13)$$

$$a_0^i = 1 + \frac{\Sigma_T^{i,1}}{4a_1^i} \quad (14)$$

$$\beta_0^i = \frac{1}{4a_1^i} [S_0^i + \sum_{j=1}^{i-1} \Sigma_s^{j,i,1} \phi_j^0] \quad (15)$$

とおくことができる.

- iii)  $t=s_n$  ( $n=1, 2, 3, \dots, N-1$ ) で:

$a=s_n$  とおく. (9)式を互に他の領域に外挿して次式  
を得る.

$$\phi_{\sigma+1}^i = K_{n,\sigma}^i \phi_{\sigma}^i - L_{n,\sigma}^i \phi_{\sigma-1}^i - M_{n,\sigma}^i \quad (16)$$

$$\phi_{\sigma-1}^i = (K_{n+1,\sigma}^i - \phi_{\sigma+1}^i - M_{n+1,\sigma}^i) / L_{n+1,\sigma}^i \quad (17)$$

連続の条件(4)式は

$$D^{i,n} \frac{\phi_{\sigma+1}^i - \phi_{\sigma-1}^i}{2\Delta r_n} = D^{i,n+1} \frac{\phi_{\sigma+1}^i - \phi_{\sigma-1}^i}{2\Delta r_{n+1}} \quad (18)$$

となる.

$$\phi_{\sigma+1}^i = a_{\sigma}^i \phi_{\sigma}^i - \beta_{\sigma}^i \quad (19)$$

と(16)および(17)と共に(18)へ代入すれば

$$a_{\sigma}^i = \frac{K_{n,\sigma}^i + \Gamma_{n+1}^i \frac{K_{n+1,\sigma}^i}{L_{n+1,\sigma}^i} - \frac{1 + L_{n,\sigma}^i}{a_{\sigma-1}^i}}{\Gamma_{n+1}^i \left(1 + \frac{1}{L_{n+1,\sigma}^i}\right)}, \quad (20)$$

$$\beta_{\sigma}^i = \frac{M_{n,\sigma}^i + \Gamma_{n+1}^i \frac{M_{n+1,\sigma}^i}{L_{n+1,\sigma}^i} + \frac{1 + L_{n,\sigma}^i}{a_{\sigma-1}^i} \beta_{\sigma-1}^i}{\Gamma_{n+1}^i \left(1 + \frac{1}{L_{n+1,\sigma}^i}\right)}, \quad (21)$$

$$\Gamma_n^i = \frac{D^{i,n} \Delta r_{n-1}}{D^{i,n-1} \Delta r_n}, \quad (22)$$

を得る.

iv)  $t=s_N$  で: (5)式より

$$\phi_i^t = 0 \tag{23}$$

となる。

以上述べた如く、拡散方程式(1)およびその境界条件は各メッシュ点における関係式(10)~(12), (13)~(15), (19)~(22)および(23)におき換えられた。これらの式を用い、 $\alpha_i^t$  と  $\beta_i^t$  はそれぞれ(14)および(15)より始め順次  $t$  を増して行ってその値を定めることができ、 $\phi_i^t$  は(23)式より始め順次  $t$  を減らして行ってその値を求めることができる。もちろん、 $i$  については  $i=1$  から始める。

### 2.2 Source term

Source term は、減速材が全領域にわたって一様に存在するとみなして、入射中性子の第一回衝突密度より求める。<sup>2)</sup> すなわち、source term は次のように表わされる。

$$S(u, r, \theta) = \chi(u) S(r, \theta) \tag{24}$$

ただし、

$$\chi(u) = \left[ \sum_{k=1}^K \frac{\Sigma_s^k}{\Sigma_a} \frac{f(u-u_m^k)}{1-a_k} \right] \exp\{- (u-u_0)\}, \tag{25}$$

$$S(r, \theta) = \Sigma_1 \exp[-\Sigma_2 \{\eta^2 - r^2 \cos^2 \theta\}^{1/2} + r \sin \theta] \tag{26}$$

ここに、

$u = \ln\{E_0/E\}$ , 中性子エネルギー  $E$  に対応するレサーチ,  $E_0$  は任意,

$\theta$  = Fig. 2 に示す角度,

$\Sigma_s^k$  = 第  $k$  アイソトープの入射中性子に対する散乱断面積

$$\Sigma_s = \sum_{k=1}^K \Sigma_s^k,$$

$a_k = \{(A_k-1)/(A_k+1)\}^2$ ,  $A_k$  は第  $k$  アイソトープの質量数,

$u_0$  = 入射中性子エネルギーに対応するレサーチ,

$\Sigma_1 = \left( \sum_{k=1}^K \Sigma_s^k \right) (1-\bar{\mu}_0)$ , 散乱角の余弦の平均,

$\Sigma_2 = \Sigma_1 + \Sigma_a$ ,  $\Sigma_a = \sum_{k=1}^K \Sigma_a^k$ ,  $\Sigma_a^k$  は第  $k$  アイソトープの吸収断面積

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x > 0 \\ 1 & x \leq 0 \end{cases},$$

$u_m^k = \ln(1/a_k) + u_0$ ,

$\eta$  = 減速材の半径.

方程式(1)は一次元であるから、 $S(r, \theta)$  を  $\theta$  について平均する必要がある。すなわち、

$$S(r) = \int_0^{2\pi} S(r, \theta) \frac{d\theta}{2\pi}. \tag{27}$$

結局、source term は

$$S_i(r) = S(r) \int_{u_{i-1}}^{u_i} \chi(u) du \tag{28}$$

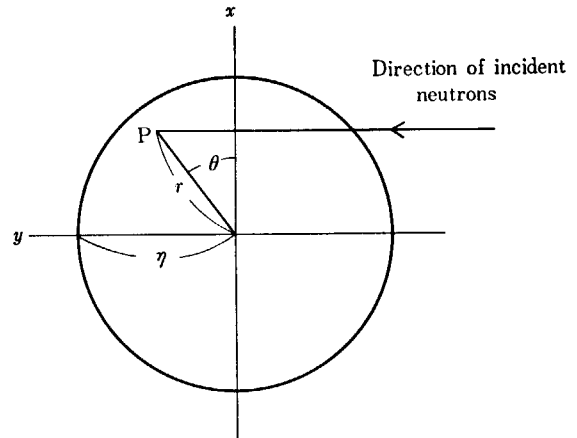


Fig. 2 Diagram for the calculation of the first-flight collision density at the point P.

として求められる。ただし、 $u_i$  は第  $i$  群の最大レサーチである。

### 2.3 共役形式

方程式(1)に対応する共役方程式は

$$-D^{i,n} \left[ \frac{d^2 \phi_i^l(r)}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{d\phi_i^l(r)}{dr} \right] + \Sigma_r^{i,n} \phi_i^l(r) = S_i^l(r) + \sum_{j=i+1}^M \Sigma_s^{j,i,n} \phi_j^l(r) \tag{29}$$

である。ここで、 $S_i^l(r)$  は共役 source,  $\phi_i^l(r)$  は共役関数である\*。

(29)式は(1)式で群につけられた番号を逆にエネルギーの低い群からつけ、さらに  $\Sigma_s^{j,i,n} \rightarrow \Sigma_s^{i,j,n}$  とすれば直

\* 共役方程式は次のようにして得られる。求めようとする量がスカラー積

$$g = (S^l, \phi) = \sum_r \int S^l(r) \phi_i(r) dr \tag{A}$$

で表わされるとする。ただし、 $S^l(r)$  は既知で、 $\phi_i(r)$  は方程式

$$L\phi_i(r) = S_i(r) \tag{B}$$

を満足する。いま、任意の関係  $f^l(r)$ ,  $g_i(r)$  に対して

$$\sum_r \int f_i(r) Lg_i(r) dr = \sum_r \int \{L^l f_i(r)\} g_i(r) dr \tag{C}$$

または、記号で表わして

$$(f, Lg) = (L^l f, g) \tag{C'}$$

で定義される演算子  $L^l$  を用いて表わされる

$$L^l \phi^l(r) = S^l(r) \tag{D}$$

なる方程式を考える。(D)を(A)へ代入すると、

$$g = (L^l \phi^l, \phi)$$

これに(C')および(B)の関係を用いれば、

$$g = (\phi^l, L\phi) = (\phi^l, S) = \sum_r \int \phi_i^l(r) S(r) dr \tag{E}$$

となる。(B)に対して(D)が共役方程式である。拡散方程式の場合は、

$$L = -\nabla D^{i,n} \nabla + \Sigma_r^{i,n} - \sum_{j=0}^{i-1} \Sigma_s^{j,i,n} \tag{F}$$

$$L^l = -\nabla D^{i,n} \nabla + \Sigma_r^{i,n} - \sum_{j=i+1}^M \Sigma_s^{j,i,n} \tag{G}$$

であることが、(F)を(C)の左辺に使い、第一項について二度部分積分することによって(C)の右辺の形にすれば直に分る。このとき、 $f_i(r)$  と  $g_i(r)$  は共に外挿距離でゼロになることが用いられている。

ちに得られる。したがって、(29)式は(1)式と同様にして解くことができる。境界条件も  $\phi_i(r)$  と同じである (3 ページ脚注参照)。

### 3. コードの説明

#### 3.1 計算の過程

PMC コードの計算の過程を Fig. 3 に示す。まずサブルーチン FIRST によって、断面積、空間メッシュ点、各領域における構成原子の密度等、要するに入射中性子のエネルギーに依存しないデータを読み込む。

次に、サブルーチン SECOND によって、エネルギー

一群の境界点のレサーチ、減速材構成原子の質量数、 $\Sigma_1$ 、 $\Sigma_a$  等、大体入射中性子のエネルギーに依存するデータを読み込む。共役形式による計算を行うときは、このサブルーチンで共役 source が読み込まれる。

計算は主としてサブルーチン THIRD で行われる。ここでは、source term と群定数を計算して拡散方程式へ入れて、その解を求める。この計算は共役計算についても同様である。

サブルーチン FOURTH では、得られた計算結果を出力としてプリントする。入出力データ、source term 群定数、中性子束分布等が記録される。

サブルーチン FIFTH は二次元輸送コード TDC への入力を作成するために用意されたものである。<sup>5)</sup> このサブルーチンでは、断面積、source term、中性子束等がカードにパンチされる。得られた一組のカードはそのまま TDC コードの入力データとして用いることができる。また、これらのカードは検出器の感度を計算するとき等に用いても便利である。

#### 3.2 サブプログラム

##### 1) サブルーチン FIRST

第一データ・ブロック (下に述べる) のデータはこのサブルーチンで読み込む。断面積はテープ (ユニット 21 番) より読み込むこともできる。したがって予めテープに必要な断面積を入れて置けば、計算のときカードで入力しないですむ。このテープの作の方は 6 に述べる。

[第一データ・ブロック]

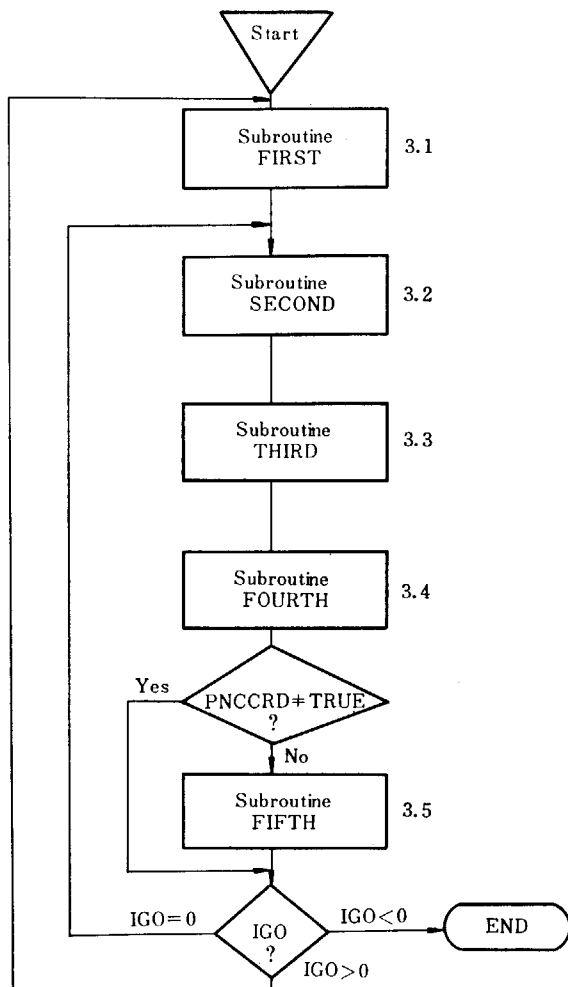
NNG エネルギー群数の最大値  $\leq 18$ .

NR  $r$ -方向のメッシュの数  $\leq 24$ . これは入力の場合で、実際の計算では後に述べるように、プログラムによって倍の数になる。

NZ  $z$ -方向 (軸方向) のメッシュの数  $\leq 32$  ( $NR \times NZ = 8$  の倍数). TDC 計算のときのみ必要. その他の場合  $NZ = 0$ .

NRE 領域の数  $\leq 5$ . 成分が同じ場合でもメッシュ間隔を異にする場合は、別の領域とする。

N21 群平均断面積  $C_0$  をテープ 21 番より読み込むとき、 $N21 = \text{アイソトープの数}$ . そうでない場合は  $N21 = 0$ .



- 3.1 Reading of cross sections, mesh points, isotope densities, etc.  
 3.2 Reading of group boundaries, mass number of isotopes,  $\Sigma_1$  and  $\Sigma_a$  for regular calculation, and adjoint source for adjoint calculation.  
 3.3 Calculation of source, group constants, and solving of regular and adjoint diffusion equations.  
 3.4 Writing of output data.  
 3.5 Punching of data to be input into the TDC code.

Fig. 3 Flow chart of the PMC code.



**N5** 群平均断面積 C0 をテープ5番より読み込むとき, N5=アイソトープの数. そうでない場合は N5=0.

**NCARD** TDC 計算のとき, G06 から M7 までのデータ<sup>5)</sup>(ただし Z1, R1 に関するものは除く)に関するカードの枚数. その他の場合 NCARD=0.

**NC1** 上に挙げたカードのうち G06 から N0 に関するカードの枚数. TDC 計算でない場合は NC1=0 とする.

**NII** TDC 計算のとき, 群平均断面積 C0 を入力するときのアイソトープの数. そうでない場合は NII=0.

**IB(I)** I=1, 2, 3, ..., NB. ただし, NB=NRE+1. 領域の境界のメッシュ点番号. PMC 計算では, 自動的に IB(I)=2×IB(I)-1 と置き換えられる.

**ISO(I)** I=1, 2, 3, ..., NRE. I 番目の領域に含まれるアイソトープの数≤10.

**IDS(I, J)** I 番目の領域の J 番目のアイソトープの番号. 後述の C0(I, J, K) の I に同じ.

**RHO(I, J)** I 番目の領域の J 番目のアイソトープの密度 (10<sup>24</sup> atoms/cm<sup>3</sup>).

**R(I)** I=1, 2, 3, ..., IU. ただし, IU=NR+1. r-方向のメッシュ点 (cm). PMC 計算では, この倍のメッシュになる (サブルーチン THIRD 参照).

**Z(J)** J=1, 2, 3, ..., JU. ただし, JU=NZ+1. z-方向のメッシュ点 (cm). TDC 計算以外は不必要.

**TITLE** TDC 計算のときの TITLE および TITLE1 カードに相当する. ただし, 始めのカードは第二データ・ブロック (サブルーチン SECOND 参照) に含まれる NAME カードによって置き換えられる. TDC 計算以外では不用.

**OP** TDC 入力データのうち A01 から P03 までのデータ. TDC 計算以外では不用.

**CARD** TDC 入力データのうち G06 から M7 までのデータ (ただし, Z1, R1 は除く)に関するカード. TDC 計算以外では不用.

**INI(I)** I=1, 2, 3, ..., NII. TDC 計算のとき, アイソトープの番号. TDC 計算以外では不用.

**C0(I, J, K)** I=1, 2, 3, ..., N5 (または N21); J=1, 2, 3, ..., NNG; K=1, 2, 3, ..., 9. 群平均断面積 (barn). 次において I はアイソトープ番号である.

C0(I, J, 1) = 第 J 群の吸収断面積 ( $\sigma_a^j$ ).

C0(I, J, 2) = 第 J 群の分裂断面積 ( $\sigma_f^j$ ).

C0(I, J, 3) = 第 J 群の輸送断面積 ( $\sigma_t^j = \sigma_a^j + \sigma_f^j + \sum_{i=j+1}^{j+5} \sigma_a^{i,j}$ ).

C0(I, J, 4) = 第 J 群から第 J 群への散乱断面積 ( $\sigma_s^{j,j}$ ).

C0(I, J, 5) = 第 J-1 群から第 J 群への散乱断面積 ( $\sigma_s^{j-1,j}$ ).

C0(I, J, 6) = 第 J-2 群から第 J 群への散乱断面積 ( $\sigma_s^{j-2,j}$ ).

.....

C0(I, J, 9) = 第 J-5 群から第 J 群への散乱断面積 ( $\sigma_s^{j-5,j}$ ).

2) サブルーチン SECOND

第二データ・ブロックのデータを読み込む. 入射中性子エネルギーが異なるケース, あるいは共役形式による計算を続けて行うときは, オプション IGO を用いて各々の計算の後に, このサブルーチンへ戻るようにすればよい (3.1 参照).

[第二データ・ブロック]

**NAME** 問題番号, タイトル, 日付, 氏名等の英数字. TDC 計算のときは, このカードが TITLE カードとなる.

**NPR** 問題番号. TDC 計算のとき, TDC の出力として中性子束をパンチするとき73~75カラムに NPR がパンチされる.

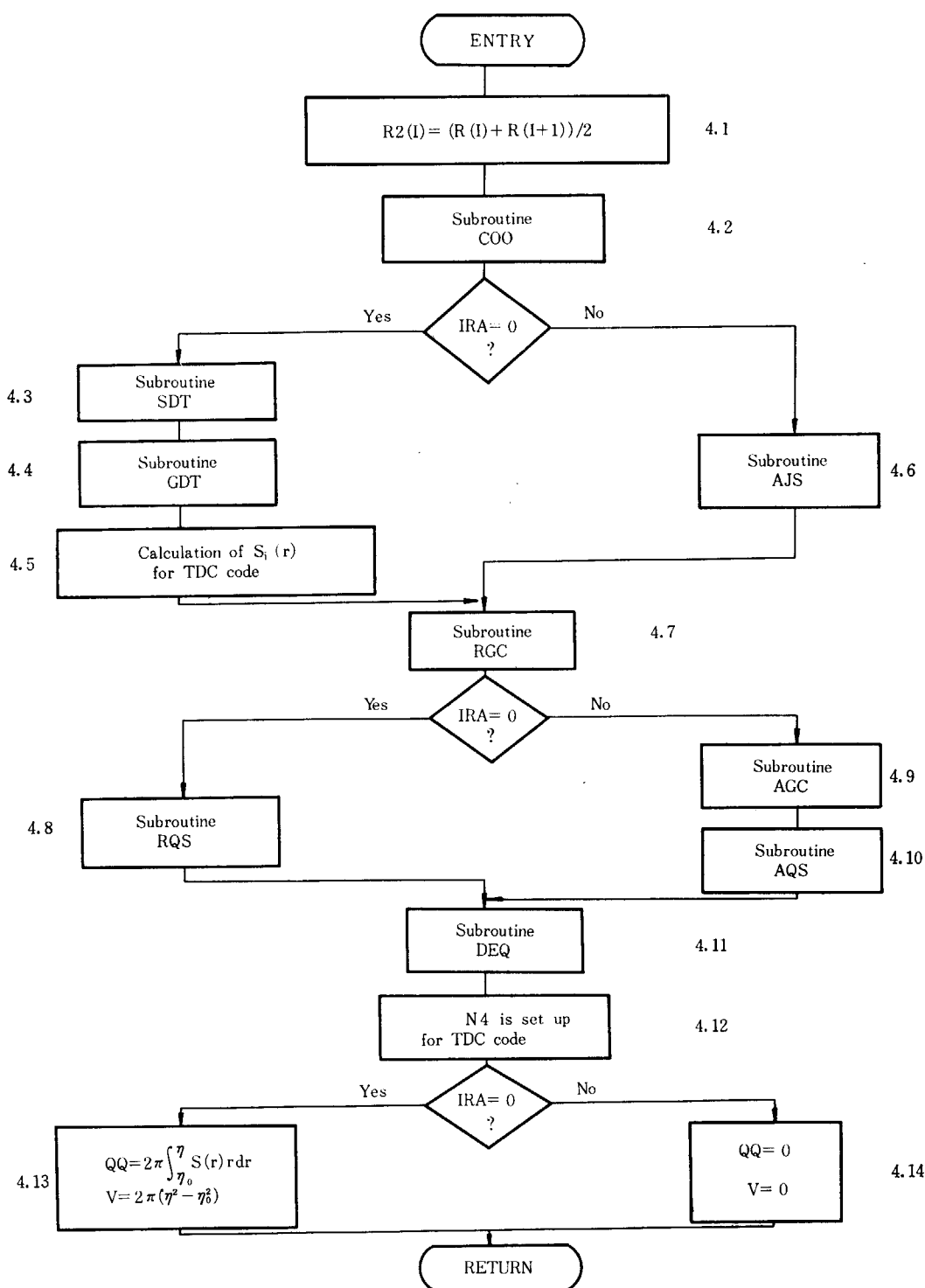
**NG** エネルギー群数 ≤ NNG ≤ 18.

**NI** 減速材を構成するアイソトープの数. 共役計算には無関係.

**NP** 共役形式および TDC 計算のとき source term は第一群から第 NP 群まで入力される. 共役形式でない PMC 計算のときは無関係.

**NR0** r-方向で, メッシュ番号1から NR0 までの領域には source がないと仮定される. すなわち, source term を計算するときに, 最初は検出器全体が減速材で充されていると考えて第一回衝突密度を出し, それから当該のメッシュにおいては改めてこれがゼロとおかれる. NR0=0 とすれば, source が検出器全体にわ

- たっており、仮定される。共役形式の計算では空白とする。(サブルーチン RQS および FIFTH 参照.)
- NZ0** z-方向について上と同様である。
- PNCCRD** =TRUE のとき、TDC 入力データがすべてパンチされる、と同時にそのリストも行われる。パンチ不用のときは空白または FALSE とする。詳細はサブルーチン FIFTH を参照されたい。
- IRA** =0 のとき、通常の拡散計算。=1 のとき共役形式の計算。
- IA1, IA2** r-方向のメッシュ番号 IA1 から IA2 までの領域に共役 source があると仮定される。共役計算でない場合は空白とする。
- JA1, JA2** z-方向について上と同様。TDC 計算のとき必要。それ以外では空白とする。
- ITS** =0 とすれば、2.2 の  $\Sigma_1$  はそのまま；  
=1 とすれば、 $\Sigma_1 = \sum_{k=1}^K \Sigma_s^k$ ；=2 とすれば、前者の計算を行った後で後者の計算も行う(3.1 参照)。共役計算のときは空白とする。
- UI(L)** L=1, 2, 3, ..., LU。ただし、LU=NG+1。エネルギー群境界のレサージ。熱中性子群の上限は十分大きな値とする。
- A(N)** N=1, 2, 3, ..., NI。減速材内のアイソトープの質量数。
- SIG(N)** そのアイソトープの入射中性子に対する巨視的散乱断面積。
- SAG(N)** 同じく巨視的吸収断面積。
- ADJS(L, I)** L=1, 2, 3, ..., NP；I=IA1, ..., IA2。共役 source。
- このサブルーチンでは、TDC 計算のために次の置き換えがなされる。OP(1)=IRA, OP(11)=NG, OP(16)=NPR, OP(18)=NZ, OP(19)=NR, OP(20)=NZ, OP(29)=NP。
- 3) サブルーチン THIRD  
主に計算はこのサブルーチンで行われる。フローチャートを Fig. 4 に示す。各ステップを次に説明する。
- 4.1  $R2(I) = (R(I) + R(I+1))/2$ ；I=1, 2, 3, ..., NR の計算をする。したがって、PMC 計算では入力されたメッシュ点にここで計算された点が増えられる。
- 4.2 TDC 計算のために群定数を整理する。
- 4.3 source の空間分布  $S(r)$  が計算される。
- 4.4 source のエネルギー群分布  $\int_{u_{i-1}}^{u_i} \chi(u) du$  が計算される。(28)式参照。
- 4.5 TDC 計算のために、群 source を計算する。
- 4.6 TDC 計算のために、共役 source を計算する。
- 4.7 群定数を C0 より計算する。
- 4.8 群 source  $S_i(r)$  を計算する。4.5 で述べた群 source は、入力されたメッシュ点についてだけ与えられるが、ここで述べるものは 4.1 で与えられた点についても計算される。
- 4.9 共役形式の群定数を 4.7 で与えられた群定数から導き出す。
- 4.10 共役 source  $S_i^+(r)$  を計算する。すなわち、4.8 の説明と同様にして、入力された共役 source から 4.1 で与えられた点を内挿する。
- 4.11 拡散方程式(1)または(29)式を 2.1 で述べた方法で解く。
- 4.12 TDC 計算のために、上で得られた解のうちメッシュ点 {R(I)} における解だけを取って N4 (TDC の Initial flux) とする。
- 4.13 source 空間分布の積分 QQ および source のある領域の積分 V。共役形式のときは 4.14 のようになる。
- 4.14 共役形式のときは、QQ=0, V=0 とおかれる。
- 4) サブルーチン C00  
TDC 計算のため、C0(I, J, K) を次のようにおく。今考えている問題は NG 群である(サブルーチン SECOND 参照)が、C0(I, J, K) は NNG 群用意されている(サブルーチン FIRST 参照)から、NG1=NNG-NG+1 において  
 $C0(I, J, K) = 0 \quad J < NG1, J-K+4 < NG1$   
とする。
- 5) サブルーチン SDT  
Source の空間分布を計算する。入力されたメッシュ点 {R(I)} とその各々の中点 {R2(J)} とにおいて、(27) 式を計算する。 $\Delta\theta = \pi/30$  とし、シンプソンの公式を用いる。まず、  
$$S(R, O, X, Y) = X \cdot \exp[-Y \cdot \{(B^2 - R^2 \cos^2 \theta)^{1/2} + R \sin \theta\}], \quad (30)$$
  
 $B = R(NR+1) = \text{減速材の外径}$   
とおく。これは(26)式に相当する。  
$$\Sigma_a: SU = \sum_{N=1}^{NI} SAG(N), \quad \Sigma_s: ST = \sum_{N=1}^{NI} SIG(N) \quad (31)$$
  
$$C_n: C(N) = \frac{SIG(N)}{ST}, \quad \bar{\mu}_0 n: MU(N) = \frac{2}{3 \cdot A(N)} \quad (32)$$
  
$$\bar{\mu}_0: MU0 = \sum_{N=1}^{NI} C(N) \cdot MU(N), \quad (33)$$



- 4.1 A new mesh point between  $r_i$  and  $r_{i+1}$  is stored in R2 for  $i=1, 2, 3, \dots, NR$ , to be used in diffusion calculation.
- 4.2 Group-averaged cross sections are selected and rearranged for the TDC code.
- 4.3 Spatial distribution of neutron sources is calculated.
- 4.4 Energy-group distribution of neutron sources is calculated.
- 4.5 Calculation of the source term is carried out for the TDC code.
- 4.6 Adjoint sources are rearranged.
- 4.7 Group constants are set up for regular calculation.
- 4.8 Group sources  $S_i(r)$  are calculated for the diffusion equation.
- 4.9 Adjoint group constants are derived from the regular ones.
- 4.10 Adjoint sources are set up for adjoint calculation.
- 4.11 Diffusion equation is solved.
- 4.12 Initial fluxes for the TDC code are set up.
- 4.13 Total volume source and the volume are calculated.
- 4.14 For adjoint calculation,  $QQ=0$  and  $V=0$  are set.

Fig. 4 Flow chart of the subroutine THIRD.

とおく. そうすると,  $\Sigma_1, \Sigma_2$  は

$$\Sigma_1: \text{STR} = \begin{cases} \text{ST} \cdot (1 - \text{MUO}) & (\text{ITS} \neq 1) \\ \text{ST} & (\text{ITS} = 1) \end{cases} \quad (34)$$

$$\Sigma_2: \text{SUR} = \text{STR} + \text{SU} \quad (35)$$

となる. したがって,

$$S(r, \theta) : \begin{cases} S1(I, K) = S(R(I), O, \text{STR}, \text{SUR}) \\ S2(J, K) = S(R2(J), O, \text{STR}, \text{SUR}) \end{cases} \quad (36)$$

$$(36')$$

ただし,  $DK = 4\theta = \pi/30$  として

$$\theta: O = (K-1) \cdot DK, \quad K=1, 2, 3, \dots, 31 \quad (37)$$

である. シンプソンの公式を用いて, source の空間分布は

$$S(r) : \begin{cases} T1(I) = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{DK}{3} \cdot \sum_{K=2}^{30} \{S1(I, K-1) \\ + 4 \cdot S1(I, K) + S1(I, K+1)\} \\ T2(J) = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{DK}{3} \cdot \sum_{K=2}^{30} \{S2(J, K-1) \\ + 4 \cdot S2(J, K) + S2(J, K+1)\} \end{cases} \quad (38)$$

$$I=1, 2, 3, \dots, NR+1; J=1, 2, 3, \dots, NR$$

となる. これが PMC の拡散計算に用いるもので, TDC の入力用としては,  $R(I-1)$  から  $R(I)$  までの区間における平均,

$$S(r): T(I) = \frac{1}{6} \cdot \{T1(I) + 4 \cdot T2(I) + T1(I+1)\}, \quad (39)$$

$$I=1, 2, 3, \dots, NR,$$

を用いる.

#### 6) サブルーチン GDT

source のエネルギー群分布を計算する. まず,

$$a_n: \text{ALPHA}(N) = \left\{ \frac{A(N)-1}{A(N)+1} \right\}^2. \quad (40)$$

質量数が 1 の水素に対しては  $a_n=0$  となり,  $\chi_n^H = \ln \frac{1}{a_n}$   $=\infty$  となる. したがって 2.2 の  $u_m^n = \ln \frac{1}{a_n} + u_0$  も無限大となる. しかし, この場合でも  $u_m^n$  として, 熱中性子群上限のレサージ  $UI(NG)$  と共に充分大きな値をとっておけば, 計算は容易である. そこで次のようにする.

$$UM(N) = \begin{cases} UI(NG) & (\text{ALPHA}(N)=0) \\ \ln\left(\frac{1}{\text{ALPHA}(N)}\right) + UI(1) & (\text{ALPHA}(N) \neq 0) \end{cases} \quad (41)$$

また,

$$D(N) = \frac{C(N)}{1 - \text{ALPHA}(N)} \quad (42)$$

および,

$$X(N, L) = \begin{cases} D(N) \cdot [e^{-UI(L-1)} - e^{-UI(L)}] & (UI(L) \leq UM(N)) \\ D(N) \cdot [e^{-UI(L-1)} - e^{-UM(N)}] & (UI(L-1) < UM(N) < UI(L)) \\ 0 & (UI(L-1) \geq UM(N)) \end{cases} \quad (43)$$

とおけば, source のエネルギー群分布  $\int_{u_{L-1}}^{u_L} X(u) du$  ((28) 式参照) は

$$XG(L) = \sum_{N=1}^{NI} X(N, L) \quad (44)$$

となる.

#### 7) サブルーチン AJS

共役 source がないメッシュについて, それを改めてゼロとおき, 同時に TDC 入力としての共役 source を作る. すなわち, 第 L 群第 I メッシュの共役 source について

$$\text{ADJS}(L, I) = 0, \quad \begin{cases} L > NP \text{ または} \\ I < IA1 \text{ または } I > IA2, \end{cases} \quad (45)$$

とおき, TDC 入力用として

$$\text{SG}(L, I) = \text{ADJS}(L, I) \quad \begin{cases} L=1, 2, 3, \dots, NG \\ I=1, 2, 3, \dots, NR \end{cases} \quad (46)$$

とおく.

#### 8) サブルーチン RGC

拡散方程式 (1) の群定数を  $C0(I, J, K)$  より計算する. まず, 第 n 領域第 i 群の拡散係数は

$$D^{i,n} = \frac{1}{3\Sigma_{tr}^{i,n}} = \frac{1}{3[\Sigma_a^{i,n} + (1-\bar{\mu}_0)\Sigma_s^{i,n}]} \quad (47)$$

で定義されるから, 第 I 領域第 L 群の拡散係数を  $G(I, L, 1)$  とおけば,

$$G(I, L, 1) = \frac{1}{3 \sum_{J=1}^{ISO(I)} C0(K, N, 3) \cdot \text{RHO}(I, J)} \quad (48)$$

$$(K = \text{IDS}(I, J), N = L + \text{NNG} - \text{NG})$$

となる.

また,  $\Sigma_p^n$  を  $G(n, i, 2)$  とおけば

$$\Sigma_p^n = \Sigma_a^{i,n} + \sum_{j=i+1}^M \Sigma_s^{i,j,n} \quad (49)$$

$$\text{より } G(I, L, 2) = \sum_{J=1}^{ISO(I)} \{C0(K, N, 3) - C0(K, N, 4)\} \cdot \text{RHO}(I, J) \quad (50)$$

$$(K = \text{IDS}(I, J), N = L + \text{NNG} - \text{NG})$$

となる.

さらに, 第 n 領域における第 i 群から第 j 群への散乱断面積  $\Sigma_s^{i,j,n}$  について,  $i=j-m$ , ( $m=1, 2, 3, 4, 5$ ) としたものを  $G(n, j, m+2)$  とおけば, 定義により

$$G(I, L, M-2) = \sum_{J=1}^{ISO(I)} C0(K, N, M) \cdot \text{RHO}(I, J), \quad (51)$$

$$(K = \text{IDS}(I, J), N = L + \text{NNG} - \text{NG}),$$

$M=5, 6, 7, 8, 9$  となる。

#### 9) サブルーチン AGC

共役形式の場合に、サブルーチン RGC で得られた群定数からこの場合の群定数を求める。これは、2.3 で述べたように、群番号の置換： $i \rightarrow NG - i + 1$ 、および散乱断面積の置換： $\Sigma_{g,i}^{l,n} \rightarrow \Sigma_{g,i}^{l,n}$  によって達せられる。

#### 10) サブルーチン AQS

共役形式の場合に、PMC 計算用の source term を作成する。入力データとしては各メッシュに対して与えられている。これより各メッシュ点  $R(I)$  と  $R2(J)$  合せて  $2 \cdot NR + 1$  点、サブルーチン THIRD 参照) に対する値を次のようにして導く。第  $L$  群でメッシュ点  $I$  における求める値  $QS(L, I)$  と書く) を

$$QS(L, I) = \begin{cases} ADJS(L, I/2) & (I=\text{偶数}) \\ ADJS\left(L, \frac{I-1}{2}\right) + ADJS\left(L, \frac{I+1}{2}\right) & (I=\text{奇数, ただし } I \neq 1 \text{ または } 2 \cdot NR + 1) \\ ADJS(L, 1) & (I=1) \\ ADJS(L, NR) & (I=2 \cdot NR + 1), \end{cases}$$

$$I=1, 2, 3, \dots, 2 \cdot NR + 1 \quad (52)$$

とする。I=奇数は入力で与えられた点  $\{R(I)\}$  に対応し、I=偶数はその各中点  $\{R2(J)\}$  に対応する。

#### 11) サブルーチン RQS

拡散方程式(1)の source term をサブルーチン SDT およびサブルーチン GDT で得られた  $\{T1(I)\}$ 、 $\{T2(J)\}$  および  $\{XG(L)\}$  より導く。メッシュ点  $I$  における第  $L$  群の source term  $QS(L, I)$  と書く) は

$$QS(L, I) = \begin{cases} T1\left(\frac{I+1}{2}\right) \cdot XG(L) & I=\text{奇数} \\ T2(I/2) \cdot XG(L) & I=\text{偶数}, \end{cases}$$

$$I=1, 2, 3, \dots, 2 \cdot NR + 1$$

となる。ただし、 $1 \leq 2 \cdot NR + 1$  においては  $QS(L, I) = 0$  とする。

#### 12) サブルーチン DEQ

拡散方程式(1)の解を求める。解法は 2.1 に詳述したのでここでは省略する。ただし、次の点をつけ加える。このサブルーチンは空間メッシュ点を不等間隔で取ってよい。これらを各領域内で等間隔に直してから 2.1 で示した方法で解き、解を再び前の不等間隔のメッシュにおけるものに直す。これらはすべて二次関数による内挿法(ファンクション・サブプログラム CONFUN)で行われる。

#### 13) ファンクション CONFUN

ファンクション・サブプログラムである。これは  $Y = CONFUN(X, F, XD, NX)$  のようにすれば呼び出され

る。ただし、 $X$  は内挿しようとする点、 $F$  は関数で  $XD$  の各点で与えられているとし、 $NX$  はそのメッシュ点数である。内挿は二次曲線で行われる。

#### 14) サブルーチン FOURTH

PMC 計算の結果がプリントされる。プリントされるものを次に示す。

NAME	問題番号, テーマ, 日付, 氏名等.
NR	r 方向のメッシュ点数.
NZ	z 方向のメッシュ点数.
NG	エネルギー群数.
NI	減速材内のアイソトープの数.
R(I)	r 方向のメッシュ点 (cm).
Z(I)	z 方向のメッシュ点 (cm). NZ ≠ 0 のときのみ.
UI(L)	エネルギー群境界のレサーチ.
A(N)	減速材内のアイソトープの質量数.
ALPHA(N)	$a_n$ .
XM(N)	$x_m = \ln(1/a_n)$ .
SIG(N)	入射中性子に対する巨視的散乱断面積.
SAG(N)	同じく巨視的吸収断面積.

共役形式の場合は上記中 UI(L) から SAG(N) まではプリントされない。

STR	$\Sigma_1$ .
SUR	$\Sigma_2$ .
T1(I)	メッシュ点 $R(I)$ における source.
T2(I)	メッシュ点 $R2(I)$ における source.
T(I)	メッシュ $I$ における平均の source.
XG(I)	source のエネルギー群分布.
RHO(I, J)	各領域のアイソトープの密度 ( $10^{24}$ atoms/cm <sup>3</sup> ).
G(I, L, K)	群定数.
QS(L, I)	source term.
Y(L, I)	中性子束または共役関数.
QQ	source の体積積分. 共役形式の場合はゼロ.
V	その体積. 共役形式の場合はゼロ.

#### 15) サブルーチン FIFTH

TDC コード入力用として次のデータをパンチし、同時にリストする。ただし、initial flux と volume source のパンチとリストにはサブルーチン PNC が用いられる。次においては文献(5)参照。

NAME	TITLE カード
NPR	TITLE1 カード. NPR (問題番号) は
TITLE	および TDC 計算結果得られる中性子束の値を
(二枚目)	パンチするときカラム 73~75 にパンチされる。
OP	A01 から P03 までのデータ.
CARD	G06 から N0 のデータ.

R(I)	r 方向のメッシュ点 R1.	SG	Volume source Q0.
Z(1)	z 方向のメッシュ点 Z1.		
CARD	I0 から M7 までのデータ.	16)	サブルーチン PNC
C0(I, J, K)	群平均断面積 C0.	TDC	コード入力データのうち, initial flux と volume source をパンチおよびリストする.
N4	Initial flux N0.		

## 4. 入力および出力

### 4.1 入力データ

サブルーチン FIRST および SECOND を参照されたい.

### 4.2 入力形式

入力は次の方法に従って行う. カッコ内は Format.

- 1) カード I (16I5) 1枚  
NNG, NR, NZ, NRE, N21, N5, NCARD, NCL, NII の順で並べる.
- 2) カード II (12I6) 1枚  
IB(I), I=1, 2, 3, ..., NRE+1 の順に並べる.
- 3) カード III (12I6) 1枚  
ISO(I), I=1, 2, 3, ..., NRE の順に並べる.
- 4) カード IV (12I6) NRE 枚  
IDS(I, J), I(=1, 2, 3, ..., NRE) 番目のカードに J=1, 2, 3, ..., ISO(I) の順で並べる.
- 5) カード V (8F9.6)  $NRE \times \left[ \frac{ISO(I)+7}{8} \right]$  枚  
RHO(I, J), 各領域ごとに, J=1, 2, 3, ..., ISO(I) の順とする.
- 6) カード VI (8F9.6)  $\left[ \frac{NR+8}{8} \right]$  枚  
R(I), I=1, 2, 3, ..., NR+1 の順に並べる.
- 7) カード VII (8F9.6)  $\left[ \frac{NZ+8}{8} \right]$  枚  
Z(I), I=1, 2, 3, ..., NZ+1 の順に並べる.
- 8) カード VIII (16A5) 2枚  
TITLE
- 9) カード IX (16I5) 3枚  
OP
- 10) カード X (16A5) NCARD 枚

### CARD

- 11) カード XI (12I6) 1枚  
INI(I), I=1, 2, 3, ..., NII の順に並べる.
- 12) カード XII (9E8.3) N5(または N21)×NNG 枚  
C0(I, J, K), アイソトープごと, 群ごとに K=1, 2, 3, ..., 9 の順で並べる.
- 13) カード XIII (12A6) 1枚  
NAME
- 14) カード XIV (6I6, L6, 5I6, 2I4) 1枚  
NPR, NG, NI, NP, NR0, NZ0, PNCCRD, IRA, IA1, IA2, JA1, JA2, ITS の順で並べる.
- 15) カード XV (8F9.6)  $\left[ \frac{NG+8}{8} \right]$  枚  
UI(I), I=1, 2, 3, ..., NG+1 の順で並べる.
- 16) カード XVI (8F9.6)  $\left[ \frac{NI+7}{8} \right]$  枚  
A(N), N=1, 2, 3, ..., NI の順で並べる.
- 17) カード XVII (8F9.6)  $\left[ \frac{NI+7}{8} \right]$  枚  
SIG(N), 同上.
- 18) カード XVIII (8F9.6)  $\left[ \frac{NI+7}{8} \right]$  枚  
SAG(N), 同上.
- 19) カード XIX (6F12.0)  
 $(IA2-IA1+1) \times \left[ \frac{NP+5}{6} \right]$  枚  
ADJS(L, I), メッシュごとに L=1, 2, 3, ..., NP の順で並べる.
- 20) カード XX (I3) 1枚  
IGO, (Fig. 3 参照).

### 4.3 出力データ

サブルーチン FOURTH および FIFTH を参照されたい.

## 5. 計 算 例

パラフィン減速 BF<sub>3</sub> プロポーションナル・カウンタの感度の計算例を示す。条件は次の通りである。

1) 領 域:

[第1領域]

BF<sub>3</sub> ガス; 圧力 200 mmHg, <sup>10</sup>B 96%濃縮, 有効体積 11.5 cm<sup>3</sup>.

[第2領域]

パラフィン; 厚さ 6.5 cm.

2) エネルギー群:

18 群; 速中性子群 14 群, 熱中性子群 4 群.

計算結果を Fig. 5 に示す。中性子束分布等は附録Bを参照されたい。

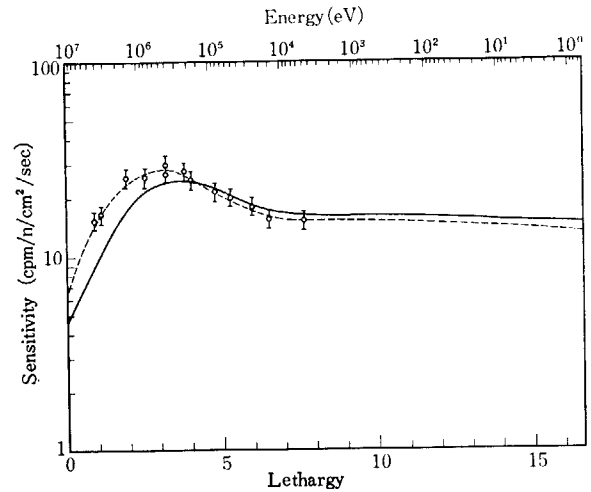


Fig. 5 Calculated and experimental sensitivities of BF<sub>3</sub> proportional counter with the paraffin moderator 6.5 cm thick.  
—...calculated,  $\bar{\square}$ ...experimental (see ref. 1).

## 6. コ ー ド DTP

群平均断面積 C0 を 21 番テープにプリントするためのコードである。C0 データの Format は 4.2 の (12) と同じである。入力データは次の順序とする。

- 1) カード I (I6) 1 枚  
N: C0 カードの枚数
- 2) カード II (9E9.3) N枚  
C0

### 謝 辞

本コードの作成に当り、計算センターの中村康弘氏、石黒美佐子氏および中山隆副主任研究員の御指導を、また本報告作成に際し、核設計の鈴木友雄氏の貴重な助言を受けた。ここに、厚く感謝の意を表わすものである。

### 文 献

- 1) H. RYUFUKU, H. TATSUTA and T. SHIROTANI: *Japan. J. Appl. Phys.* 5 (1966) 1039.
- 2) S. A. MCGUIRE: A Dose Monitoring Instrument for Neutrons from Thermal to 100 MeV, Los Alamos Scientific Laboratory report LA-3435 (1966).
- 3) H. RYUFUKU, H. TATSUTA and C. SAITO: Neutron Dosimetry for Nuclear Accident, JAERI-memo No. 2692 (1967).
- 4) R. FRÁKI, M. LEIMDÖRFER and S. MALMSKOG: AE-91 (Sweden) (1962).
- 5) W. J. FADER, R. J. RODGERS, F. R. MYNATT and R. E. LAWRENCE: The TDC Code, Pratt & Whitney Aircraft Technical information memorandum TIM-847 (1964).
- 6) 中山 隆, 龍福 廣: 中性子計測法における共役関数の応用, JAERI-memo No. 2931 (1968).
- 7) G. I. BELL, J. J. DEVANEY, G. E. HANSEN, C. B. MILLS and W. H. ROACH: Los Alamos Group-Averaged Cross Sections, reported by L. D. Connolly LAMS-2941 (1963).
- 8) 桂木 学, 鈴木友雄: 高速炉用一次元拡散コード EXP-ANDA, JAERI 1091 (1965).

# 附録 A 入力データの例

## 例 1. PMC 計算のみの場合

7044 INPUT DATA FORM 1 PAGE OF

氏名		8 行	プログラム名		JOB NO.		R-FCMID		PUNCH	
所属		電	研究テーマ番号		JOB NO.		番 号		73-80	
		号			JOB NO.				YES <input type="checkbox"/>	
					DECKNAME				NO <input type="checkbox"/>	
18	8		2	4						
1	3		9							IB
2	2									ISO
3	4									IDS1
1	2									IDS2
.0000071		.0000213								RHO1
.0801051		.0385306								RHO1
0.00	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	5.50	6.50			R1
7.50										R2
1 P.35							0.4 MEV			
35	14	2	5	2	5	F				U1 5
3.219	4.605	6.377	8.	10.	12.	13.	14.			U2 5
15.	16.	17.	18.	19.	19.8	1000000				A 1-9
1.0	12.									SIG5
.553	.143									SIG5
-1										IG0

U-1 PUNCH DATA ID. PUNCH SE. PUNCH NUMBER

## 例 2. TDC 入力カードを必要とする場合

18	8	8	2	4	0	34	14	4		
1	3	2	9							IB
2	2	2								ISO
3	4	2								IDS1
1	2									IDS2
.0000071		.0000213								RHO1
.0801051		.0385306								RHO2
0.00	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	5.50	6.50			R1
7.50										R2
0.00	2.90	5.00	7.50	10.5	13.5	16.0	18.0			Z1
20.0										Z2
1 AUG. 7. 1967		H. RYUFUKU	6.5 CH BF3	JAERI						
T02	50	0.01	1.0							
0	0	0	0	2	4	0	0	18	1	3
2	8	10	8	1	4	6	6	1	2	1
1										5
0.0		1.0		0.0		0.0				9
0.0										1
9*	F0									0
	1	1	2	5R	1	1	2	5R		
	1	1	2	5R	1	1	2	5R		
	1	1	2	29R						
9*	M3									
	-1.0									
9*	W0									
	1	1	2	5R	1	1	2	5R		
	1	1	2	5R	1	1	2	5R		
	1	1	2	29R						
9*	W0									
	5	6								
9*	I0									
	3	4	-5	1	2	-6				
9*	P0									
.0000071		.0000213	0.0	.0801051	.0385306	0.0				
9*	E4									
.5773303		2R								
9*	E5									
	0	3	2							
9*	E6									
	.0	.2896792	.2896792							
9*	E7									
	-.816437	-.577350	.577350							
9*	M4									
.8703883		2R	.3481553	4R						
9*	M5									
	0	3	2	0	8	7	6	5		
9*	M6									
	.0	.1740776	.1740776	.0	.4330393	1.045450	1.045450	.4330393		
9*	M7									
	-.492365	-.348155	.3481550	-.937437	-.866079	-.758742	.358742	.866079		
	1	2	3	4						



1 P.31 AUG. 7, 1967 H. RYUFUKU 6.5 CM PARAFFIN BF3 COUNTER 10 MEV

0.0	1.204	1.966	2.408	3.219	4.605	6.377	8.	U1 1
10.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	U2 1
19.	19.4	1000000.						U3 1
1.0	12.							A 1-9
.07530	.04431							SIG1

1 P.37 17 KEV

6.377	8.	10.	12.	13.	14.	15.	16.	U1 7
17.	18.	19.	19.8	1000000.				U2 7
1.0	12.							A 1-9
1.443	.181							SIG7

1 P.312 .0252 EV

312	1	2	1	2	5	F		U 12
19.8	1000000.							A 10-12
1.95	.12.							SIG12
2.52	.193							SAG12
0.02655	0.00013							
-1								

CARD COUNT 75

### 例 3. 群平均断面積 Co の例

6.000-1	-8.90-1							H 1
9.300-1	-1.30+0	8.000-1						H 2
1.330+0	-1.93+0	8.000-1	2.500-1					H 3
1.830+0	-1.94+0	1.800+0	8.000-1	2.500-1				H 4
3.000+0	-1.87+0	2.830+0	1.100+0	4.800-1	1.500-1			H 5
5.190+0	-2.11+0	4.040+0	7.800-1	3.000-1	1.500-1	4.000-2		H 6
8.330+0	-1.01+0	5.870+0	6.700-1	1.30-1	5.000-2	2.000-2		H 7
8.667+0	7.000-2	8.080+0	1.240+0	1.400-1	3.000-2	1.000-2		H 8
8.664+0	7.000-2	7.480+0	1.100+0	1.700-1	2.000-2			H 9
8.669+0	-3.90+0	5.470+0	7.400-1	1.100-1	2.000-2			H 10
1.400-2	8.674+0	-3.89+0	7.990+0	2.010+0	2.700-1	4.000-2		H 11
2.200-2	8.682+0	-3.89+0	7.980+0	2.940+0	7.400-1	1.000-1	1.000-2	H 12
4.000-2	8.700+0	-3.89+0	7.980+0	2.940+0	1.080+0	2.700-1		H 13
6.400-2	8.724+0	-3.89+0	7.980+0	2.940+0	1.080+0	4.000-1	1.000-1	H 14
1.080-1	8.768+0	-3.89+0	7.980+0	2.940+0	1.080+0	4.000-1	1.500-1	H 15
1.740-1	1.083+1	-5.65+0	7.980+0	2.940+0	1.080+0	4.000-1	1.500-1	H 16
2.600-1	1.445+1	-8.78+0	1.037+1	2.940+0	1.080+0	4.000-1	1.500-1	H 17
2.940-1	3.429+1	3.400+1	2.297+1	5.940+0	1.630+0	5.500-1	1.500-1	H 18
	1.230+0	7.150-1						C 1
	1.420+0	1.106+0	5.150-1					C 2
	2.260+0	1.404+0	3.140-1					C 3
	2.930+0	2.376+0	8.560-1					C 4
	3.590+0	3.157+0	6.040-1					C 5
	4.250+0	3.849+0	4.330-1					C 6
	4.440+0	4.010+0	4.010-1					C 7
	4.340+0	3.970+0	4.300-1					C 8
	4.340+0	3.970+0	3.700-1					C 9
	4.340+0	3.610+0	3.700-1					C 10
	4.340+0	3.610+0	7.300-1					C 11
	4.340+0	3.610+0	7.300-1					C 12
	4.340+0	3.610+0	7.300-1					C 13
	4.340+0	3.610+0	7.300-1					C 14
	4.440+0	3.690+0	7.300-1					C 15
	4.440+0	3.690+0	7.500-1					C 16
	4.441+0	3.690+0	7.500-1					C 17
	4.533+0	4.530+0	7.500-1					C 18
	1.010+0	8.010-1						B10 1
	2.280+0	1.310+0	6.700-1					B10 2
	1.830+0	1.220+0	4.200-1					B10 3
	2.980+0	1.690+0	8.800-1					B10 4
	4.510+0	2.510+0	5.000-1					B10 5
	6.790+0	3.110+0	3.800-1					B10 6
	1.126+1	3.100+0	3.600-1					B10 7
	2.507+1	3.200+0	3.700-1					B10 8
	5.790+1	3.200+0	3.000-1					B10 9
	1.242+2	2.900+0	3.000-1					B1010
	1.835+2	2.900+0	6.000-1					B1011
	2.785+2	2.900+0	5.900-1					B1012
	4.735+2	2.900+0	6.000-1					B1013
	7.735+2	2.900+0	6.000-1					B1014
	1.254+3	2.900+0	6.000-1					B1015
	2.104+3	2.900+0	6.000-1					B1016
	3.304+3	2.900+0	6.000-1					B1017
	3.324+3	3.500+0	6.000-1					B1018
	1.925+0	1.600+0						F 1
	2.300+0	2.100+0	2.000-1					F 2
	4.000+0	2.700+0	2.000-1					F 3
	4.000+0	3.600+0	3.000-1					F 4
	4.501+0	4.000+0	4.000-1					F 5
	5.505+0	4.000+0	5.000-1					F 6
	3.900+0	3.500+0	5.000-1					F 7
	3.900+0	3.500+0	4.000-1					F 8
	3.900+0	3.500+0	4.000-1					F 9
	3.900+0	3.500+0	4.000-1					F 10
	3.900+0	3.500+0	4.000-1					F 11
	3.900+0	3.500+0	4.000-1					F 12
	3.901+0	3.500+0	4.000-1					F 13
	3.902+0	3.500+0	4.000-1					F 14
	3.903+0	3.500+0	4.000-1					F 15
	3.905+0	3.500+0	4.000-1					F 16
	3.907+0	3.400+0	4.000-1					F 17
	3.908+0	3.900+0	5.000-1					F 18

CARD COUNT 72

## 録 B 出力データの例

## 例 1. PMC計算のみの場合

NEUTRON FLUXES IN A PARAFFIN MODERATED COUNTER  
1 P.35 0.4 MEV

NR= 8 NZ= 8 NG= 14 NI= 2

RADIAL MESH POINT (CM)  
0.00000 0.50000 1.00000 2.00000 3.00000 4.00000 5.50000 6.50000  
7.50000

Z-MESH POINT (CM)  
0.00000 2.50000 5.00000 7.50000 10.50000 13.50000 16.00000 18.00000  
20.00000

LETHARGY AT THE GROUP BOUNDARIES  
3.219E 00 4.605E 00 6.377E 00 8.000E 00 1.000E 01 1.200E 01 1.300E 01 1.400E 01 1.500E 01 1.600E 01  
1.700E 01 1.800E 01 1.900E 01 1.980E 01 1.000E 06

ATOMIC MASS  
1.000000 12.000000

ALPHA  
0.00000000 0.71597632

XM  
1.000E 06 3.341E-01

MACROSCOPIC CROSS SECTIONS  
5.5300E-01 1.4300E-01=0. -0.

SOURCE IS CALCULATED FROM TRANSPORT CROSS SECTION

STR = 3.1909E-01 SUR = 3.1939E-01

SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE ON THE MESH POINTS  
0.02911 0.02937 0.03017 0.03352 0.03964 0.04754 0.07602 0.10861  
0.15300

SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE ON THE CENTER OF THE MESH INTERVALS  
0.02917 0.02970 0.03154 0.03618 0.04403 0.06052 0.09006 0.13465

SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE AVERAGED OVER EACH MESH INTERVAL  
0.02920 0.02973 0.03164 0.03632 0.04422 0.06127 0.09081 0.13837

GROUP DISTRIBUTION OF THE NEUTRON SOURCE  
0.80130644 0.16401708 0.02711215 0.00576238 0.00077985 0.00007716 0.00002838 0.00001044 0.00000384 0.00000141  
0.00000052 0.00000019 0.00000006 0.00000005

ISOTOPE NO. ISOTOPE DENSITY

REGION	1		
		3	0.00000710
		4	0.00002130
REGION	2		
		1	0.08010510
		2	0.03853060

GROUP CONSTANT

REGION 1

1	2.234E 03	2.487E-05	0.	0.	0.	0.	0.
2	2.015E 03	3.688E-05	1.335E-05	0.	0.	0.	0.
3	2.045E 03	6.646E-05	1.321E-05	-0.	0.	0.	0.
4	1.277E 03	1.638E-04	1.115E-05	-0.	-0.	0.	0.
5	6.784E 02	3.940E-04	1.065E-05	-0.	-0.	-0.	0.
6	3.429E 02	8.764E-04	1.065E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
7	2.405E 02	1.291E-03	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
8	1.618E 02	1.965E-03	1.271E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
9	9.676E 01	3.350E-03	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
10	5.979E 01	5.480E-03	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
11	3.709E 01	8.891E-03	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
12	2.219E 01	1.493E-02	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
13	1.416E 01	2.345E-02	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
14	1.407E 01	2.358E-02	1.491E-05	-0.	-0.	-0.	-0.

REGION 2

1	8.803E-01	4.068E-01	0.	0.	0.	0.	0.
2	5.752E-01	6.002E-01	3.403E-01	0.	0.	0.	0.
3	3.976E-01	7.647E-01	4.857E-01	5.367E-02	0.	0.	0.
4	3.871E-01	7.025E-01	6.638E-01	9.933E-02	1.121E-02	0.	0.
5	3.870E-01	7.027E-01	6.134E-01	8.812E-02	1.362E-02	1.602E-03	0.
6	3.869E-01	1.035E 00	4.524E-01	5.928E-02	8.812E-03	1.602E-03	-0.
7	3.867E-01	1.035E 00	6.682E-01	1.610E-01	2.163E-02	3.204E-03	-0.
8	3.864E-01	1.035E 00	6.674E-01	2.355E-01	5.928E-02	8.011E-03	8.011E-04
9	3.857E-01	1.037E 00	6.674E-01	2.355E-01	8.651E-02	2.163E-02	-0.
10	3.849E-01	1.039E 00	6.674E-01	2.355E-01	8.651E-02	3.204E-02	8.011E-03
11	3.816E-01	1.043E 00	6.674E-01	2.355E-01	8.651E-02	3.204E-02	1.202E-02
12	3.209E-01	1.349E 00	6.681E-01	2.355E-01	8.651E-02	3.204E-02	1.202E-02
13	2.509E-01	1.890E 00	8.596E-01	2.355E-01	8.651E-02	3.204E-02	1.202E-02
14	1.141E-01	2.335E-02	1.869E 00	4.758E-01	1.306E-01	4.406E-02	1.202E-02

SOURCE TERM

GROUP 1

0.	0.	0.	0.	2.418E-02	2.527E-02	2.686E-02	2.899E-02	3.177E-02	3.528E-02
3.970E-02	4.849E-02	6.091E-02	7.216E-02	8.703E-02	1.079E-01	1.466E-01			

GROUP 2

0.	0.	0.	0.	4.976E-03	5.201E-03	5.528E-03	5.967E-03	6.538E-03	7.262E-03
8.171E-03	9.980E-03	1.254E-02	1.485E-02	1.791E-02	2.221E-02	3.018E-02			

GROUP 3

0.	0.	0.	0.	8.180E-04	8.550E-04	9.087E-04	9.810E-04	1.075E-03	1.194E-03
1.343E-03	1.641E-03	2.061E-03	2.442E-03	2.945E-03	3.651E-03	4.961E-03			

GROUP 4

0.	0.	0.	0.	1.739E-04	1.817E-04	1.931E-04	2.085E-04	2.284E-04	2.537E-04
2.855E-04	3.487E-04	4.380E-04	5.189E-04	6.259E-04	7.759E-04	1.054E-03			

GROUP 5

0.	0.	0.	0.	2.353E-05	2.459E-05	2.614E-05	2.822E-05	3.092E-05	3.434E-05
3.864E-05	4.719E-05	5.928E-05	7.023E-05	8.470E-05	1.050E-04	1.427E-04			

GROUP 6

0.	0.	0.	0.	2.328E-06	2.433E-06	2.586E-06	2.792E-06	3.059E-06	3.397E-06
3.823E-06	4.669E-06	5.865E-06	6.948E-06	8.380E-06	1.039E-05	1.412E-05			

GROUP 7

0.	0.	0.	0.	8.564E-07	8.952E-07	9.514E-07	1.027E-06	1.125E-06	1.250E-06
1.406E-06	1.718E-06	2.158E-06	2.556E-06	3.083E-06	3.822E-06	5.194E-06			

GROUP 8

0.	0.	0.	0.	3.151E-07	3.293E-07	3.500E-07	3.778E-07	4.140E-07	4.598E-07
5.173E-07	6.119E-07	7.938E-07	9.404E-07	1.134E-06	1.406E-06	1.911E-06			

GROUP 9

0.	0.	0.	0.	1.159E-07	1.211E-07	1.288E-07	1.390E-07	1.523E-07	1.691E-07
1.903E-07	2.325E-07	2.920E-07	3.459E-07	4.172E-07	5.173E-07	7.030E-07			

GROUP 10

0.	0.	0.	0.	4.244E-08	4.457E-08	4.737E-08	5.114E-08	5.602E-08	6.223E-08
7.001E-08	8.552E-08	1.074E-07	1.273E-07	1.535E-07	1.903E-07	2.586E-07			

GROUP 11

0.	0.	0.	0.	1.569E-08	1.640E-08	1.742E-08	1.881E-08	2.061E-08	2.289E-08
2.576E-08	3.146E-08	3.952E-08	4.682E-08	5.646E-08	7.000E-08	9.514E-08			

GROUP 12

0.	0.	0.	0.	5.770E-09	6.032E-09	6.410E-09	6.920E-09	7.582E-09	8.421E-09
9.475E-09	1.157E-08	1.454E-08	1.722E-08	2.077E-08	2.575E-08	3.500E-08			

GROUP 13

0.	0.	0.	0.	1.449E-09	1.933E-09	2.054E-09	2.218E-09	2.430E-09	2.699E-09
3.037E-09	3.709E-09	4.659E-09	5.520E-09	6.657E-09	8.253E-09	1.122E-08			

GROUP 14

0.	0.	0.	0.	1.509E-09	1.577E-09	1.676E-09	1.810E-09	1.983E-09	2.202E-09
2.478E-09	3.027E-09	3.802E-09	4.504E-09	5.432E-09	6.734E-09	9.152E-09			

## NEUTRON FLUXES FOR EACH GROUP

GROUP 1	8.331E-02	8.331E-02	8.331E-02	8.331E-02	8.331E-02	8.388E-02	8.624E-02	9.036E-02	9.565E-02	1.020E-01
	1.093E-01	1.205E-01	1.310E-01	1.342E-01	1.333E-01	1.247E-01	9.709E-02			
GROUP 2	6.184E-02	6.184E-02	6.184E-02	6.184E-02	6.184E-02	6.242E-02	6.412E-02	6.689E-02	7.024E-02	7.411E-02
	7.817E-02	8.329E-02	8.546E-02	8.345E-02	7.748E-02	6.590E-02	4.710E-02			
GROUP 3	4.848E-02	4.848E-02	4.848E-02	4.848E-02	4.848E-02	4.900E-02	5.028E-02	5.226E-02	5.454E-02	5.708E-02
	5.937E-02	6.152E-02	6.000E-02	5.599E-02	4.848E-02	3.728E-02	2.240E-02			
GROUP 4	5.847E-02	5.847E-02	5.847E-02	5.847E-02	5.847E-02	5.903E-02	6.027E-02	6.214E-02	6.415E-02	6.624E-02
	6.781E-02	6.829E-02	6.444E-02	5.869E-02	4.972E-02	3.761E-02	2.286E-02			
GROUP 5	6.035E-02	6.035E-02	6.035E-02	6.035E-02	6.035E-02	6.081E-02	6.175E-02	6.312E-02	6.444E-02	6.566E-02
	6.619E-02	6.494E-02	5.965E-02	5.331E-02	4.449E-02	3.336E-02	2.042E-02			
GROUP 6	3.073E-02	3.073E-02	3.073E-02	3.073E-02	3.073E-02	3.092E-02	3.130E-02	3.182E-02	3.227E-02	3.262E-02
	3.259E-02	3.149E-02	2.846E-02	2.520E-02	2.096E-02	1.555E-02	9.523E-03			
GROUP 7	3.100E-02	3.100E-02	3.100E-02	3.100E-02	3.100E-02	3.116E-02	3.146E-02	3.185E-02	3.214E-02	3.229E-02
	3.205E-02	3.063E-02	2.740E-02	2.407E-02	1.982E-02	1.472E-02	9.008E-03			
GROUP 8	3.121E-02	3.121E-02	3.121E-02	3.121E-02	3.121E-02	3.134E-02	3.156E-02	3.184E-02	3.198E-02	3.194E-02
	3.150E-02	2.981E-02	2.641E-02	2.306E-02	1.889E-02	1.398E-02	8.541E-03			
GROUP 9	3.113E-02	3.113E-02	3.113E-02	3.113E-02	3.113E-02	3.124E-02	3.139E-02	3.154E-02	3.154E-02	3.133E-02
	3.072E-02	2.880E-02	2.528E-02	2.195E-02	1.789E-02	1.319E-02	8.040E-03			
GROUP 10	3.113E-02	3.113E-02	3.113E-02	3.113E-02	3.113E-02	3.123E-02	3.132E-02	3.138E-02	3.124E-02	3.089E-02
	3.012E-02	2.800E-02	2.438E-02	2.107E-02	1.710E-02	1.256E-02	7.639E-03			
GROUP 11	3.078E-02	3.078E-02	3.078E-02	3.078E-02	3.078E-02	3.089E-02	3.093E-02	3.089E-02	3.064E-02	3.015E-02
	2.926E-02	2.697E-02	2.331E-02	2.003E-02	1.618E-02	1.184E-02	7.162E-03			
GROUP 12	2.357E-02	2.357E-02	2.357E-02	2.357E-02	2.357E-02	2.370E-02	2.373E-02	2.365E-02	2.341E-02	2.296E-02
	2.218E-02	2.026E-02	1.726E-02	1.464E-02	1.160E-02	8.186E-03	4.601E-03			
GROUP 13	1.658E-02	1.658E-02	1.658E-02	1.658E-02	1.659E-02	1.673E-02	1.676E-02	1.670E-02	1.649E-02	1.613E-02
	1.552E-02	1.406E-02	1.180E-02	9.447E-03	7.614E-03	5.124E-03	2.565E-03			
GROUP 14	1.428E 00	1.428E 00	1.428E 00	1.428E 00	1.429E 00	1.466E 00	1.468E 00	1.440E 00	1.389E 00	1.314E 00
	1.218E 00	1.033E 00	8.048E-01	6.332E-01	4.520E-01	2.652E-01	8.215E-02			

INTEGRATED SOURCE = 1.409E 01

VOLUME = 1.735E 02

\*\*\* END \*\*\*

\*\* BMC CALCULATION IS COMPLETELY FINISHED. \*\*

## 例 2. TDC入力カードを必要とする場合

NEUTRON FLUXES IN A PARAFFIN MODERATED COUNTER

1 P.31 AUG. 7, 1967 H. RYUFUKU 6.5 CM PARAFFIN BF3 COUNTER 10 MEV

NR= 8 N2= 8 NG= 18 N1= 2

RADIAL MESH POINT (CM)

0.00000 0.50000 1.00000 2.00000 3.00000 4.00000 5.50000 6.50000  
7.50000

Z-MESH POINT (CM)

0.00000 2.50000 5.00000 7.50000 10.50000 13.50000 16.00000 18.00000  
20.00000

LETHARGY AT THE GROUP BOUNDARIES

0. 1.204E 00 1.964E 00 2.408E 00 3.219E 00 4.605E 00 6.377E 00 8.000E 00 1.000E 01 1.200E 01  
1.300E 01 1.400E 01 1.500E 01 1.600E 01 1.700E 01 1.800E 01 1.900E 01 1.980E 01 1.000E 06

ATOMIC MASS

1.000000 12.000000

ALPHA

0.00000000 0.71997032

XM

1.000E 06 3.341E-01

MACROSCOPIC CROSS SECTIONS

7.5300E-02 4.4310E-02=0. =0.

SOURCE IS CALCULATED FROM TRANSPORT CROSS SECTION

STR = 6.6944E-02 SUR = 6.6944E-02

SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE ON THE MESH POINTS

0.04052 0.04055 0.04066 0.04107 0.04179 0.04284 0.04525 0.04770  
0.05208

SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE ON THE CENTER OF THE MESH INTERVALS

0.04053 0.04060 0.04083 0.04139 0.04227 0.04390 0.04636 0.04939

SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE AVERAGED OVER EACH MESH INTERVAL

0.04053 0.04060 0.04084 0.04140 0.04229 0.04345 0.04640 0.04956

GROUP DISTRIBUTION OF THE NEUTRON SOURCE

0.81114130 0.10071228 0.03149033 0.03547735 0.01888218 0.00522617 0.00085918 0.00018261 0.00002471 0.00000245  
0.00000090 0.00000033 0.00000012 0.00000004 0.00000002 0.00000001 0.00000000 0.00000000

ISOTOPE NO. ISOTOPE DENSITY

REGION	1	
	3	0.00000710
	4	0.00004130
REGION	2	
	1	0.08010510
	2	0.03853060

GROUP CONSTANT

REGION 1

1	6.919E 03	8.406E-06	0.	0.	0.	0.	0.
2	5.114E 03	1.115E-05	9.017E-06	0.	0.	0.	0.
3	4.335E 03	1.072E-05	7.242E-06	-0.	0.	0.	0.
4	3.134E 03	1.768E-05	1.264E-05	-0.	-0.	0.	0.
5	2.234E 03	2.447E-05	1.207E-05	-0.	-0.	-0.	0.
6	2.015E 03	3.548E-05	1.335E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
7	2.045E 03	6.646E-05	4.321E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
8	1.277E 03	1.698E-04	1.115E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
9	6.784E 02	3.940E-04	1.065E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
10	3.429E 02	8.768E-04	1.065E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
11	2.405E 02	1.291E-03	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
12	1.618E 02	1.965E-03	1.271E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
13	9.676E 01	3.350E-03	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
14	5.479E 01	5.440E-03	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
15	3.709E 01	8.891E-03	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
16	2.219E 01	1.493E-02	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
17	1.416E 01	2.345E-02	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.
18	1.407E 01	2.358E-02	1.491E-05	-0.	-0.	-0.	-0.

REGION 2

1	3.492E 00	1.392E-01	0.	0.	0.	0.	0.
2	2.980E 00	1.907E-01	8.393E-02	0.	0.	0.	0.
3	1.722E 00	2.941E-01	7.618E-02	2.003E-02	0.	0.	0.
4	1.285E 00	3.253E-01	1.772E-01	6.408E-02	2.003E-02	0.	0.
5	8.803E-01	4.068E-01	2.500E-01	8.812E-02	3.845E-02	1.202E-02	0.
6	5.752E-01	6.002E-01	3.403E-01	6.248E-02	2.403E-02	1.041E-02	3.204E-03
7	3.976E-01	7.647E-01	4.897E-01	5.567E-02	1.041E-02	4.005E-03	1.602E-03
8	3.871E-01	7.025E-01	6.638E-01	9.935E-02	1.121E-02	2.403E-03	8.011E-04
9	3.870E-01	7.027E-01	6.134E-01	8.812E-02	1.362E-02	1.602E-03	-0.
10	3.889E-01	1.035E 00	4.524E-01	5.928E-02	8.812E-03	1.602E-03	-0.
11	3.867E-01	1.035E 00	6.622E-01	1.610E-01	2.165E-02	3.204E-03	-0.
12	3.864E-01	1.035E 00	6.674E-01	2.355E-01	5.928E-02	8.011E-03	8.011E-04
13	3.857E-01	1.037E 00	6.674E-01	2.355E-01	8.651E-02	2.163E-02	-0.
14	3.849E-01	1.039E 00	6.674E-01	2.355E-01	8.651E-02	3.204E-02	8.011E-03
15	3.816E-01	1.043E 00	6.674E-01	2.355E-01	8.651E-02	3.204E-02	1.202E-02
16	3.209E-01	1.349E 00	6.681E-01	2.355E-01	8.651E-02	3.204E-02	1.202E-02
17	2.509E-01	1.890E 00	8.596E-01	2.355E-01	8.651E-02	3.204E-02	1.202E-02
18	1.141E-01	2.335E-02	1.869E 00	4.758E-01	1.206E-01	4.406E-02	1.202E-02

SOURCE TERM

GROUP 1

0.	0.	0.	0.	3.298E-02	3.312E-02	3.332E-02	3.357E-02	3.390E-02	3.429E-02
3.475E-02	3.561E-02	3.671E-02	3.760E-02	3.869E-02	4.006E-02	4.224E-02			

GROUP 2

0.	0.	0.	0.	4.095E-03	4.112E-03	4.136E-03	4.169E-03	4.209E-03	4.257E-03
4.315E-03	4.422E-03	4.557E-03	4.669E-03	4.804E-03	4.974E-03	5.245E-03			

GROUP 3

0.	0.	0.	0.	1.280E-03	1.286E-03	1.293E-03	1.303E-03	1.316E-03	1.331E-03
1.349E-03	1.383E-03	1.425E-03	1.460E-03	1.502E-03	1.555E-03	1.640E-03			

GROUP 4

0.	0.	0.	0.	1.280E-03	1.285E-03	1.293E-03	1.303E-03	1.315E-03	1.331E-03
1.349E-03	1.382E-03	1.424E-03	1.459E-03	1.501E-03	1.555E-03	1.639E-03			

GROUP 5

0.	0.	0.	0.	7.677E-04	7.709E-04	7.755E-04	7.815E-04	7.890E-04	7.981E-04
8.090E-04	8.290E-04	8.545E-04	8.754E-04	9.006E-04	9.326E-04	9.834E-04			

GROUP 6

0.	0.	0.	0.	2.125E-04	2.134E-04	2.147E-04	2.163E-04	2.184E-04	2.209E-04
2.239E-04	2.294E-04	2.365E-04	2.423E-04	2.493E-04	2.581E-04	2.722E-04			

GROUP 7

0.	0.	0.	0.	3.493E-05	3.508E-05	3.529E-05	3.556E-05	3.590E-05	3.632E-05
3.681E-05	3.772E-05	3.888E-05	3.983E-05	4.098E-05	4.244E-05	4.475E-05			

GROUP 8

0.	0.	0.	0.	7.424E-06	7.456E-06	7.500E-06	7.558E-06	7.631E-06	7.719E-06
7.824E-06	8.017E-06	8.263E-06	8.466E-06	8.710E-06	9.019E-06	9.510E-06			

GROUP 9

0.	0.	0.	0.	1.005E-06	1.009E-06	1.015E-06	1.023E-06	1.033E-06	1.045E-06
1.059E-06	1.085E-06	1.118E-06	1.146E-06	1.179E-06	1.221E-06	1.287E-06			

GROUP 10

0.	0.	0.	0.	9.441E-08	9.883E-08	1.004E-07	1.012E-07	1.022E-07	1.034E-07
1.048E-07	1.073E-07	1.106E-07	1.134E-07	1.166E-07	1.208E-07	1.273E-07			

GROUP 11

0.	0.	0.	0.	3.657E-08	3.673E-08	3.694E-08	3.723E-08	3.759E-08	3.802E-08
3.854E-08	3.944E-08	4.070E-08	4.170E-08	4.290E-08	4.443E-08	4.685E-08			

GROUP 12

0.	0.	0.	0.	1.345E-08	1.351E-08	1.359E-08	1.370E-08	1.383E-08	1.399E-08
1.418E-08	1.453E-08	1.497E-08	1.534E-08	1.578E-08	1.634E-08	1.723E-08			

GROUP 13

0.	0.	0.	0.	4.949E-09	4.970E-09	5.000E-09	5.039E-09	5.087E-09	5.146E-09
5.216E-09	5.345E-09	5.509E-09	5.644E-09	5.806E-09	6.013E-09	6.340E-09			

GROUP 14

0.	0.	0.	0.	1.821E-09	1.828E-09	1.839E-09	1.854E-09	1.871E-09	1.893E-09
1.919E-09	1.966E-09	2.077E-09	2.076E-09	2.136E-09	2.212E-09	2.332E-09			
GROUP 15									
0.	0.	0.	0.	6.698E-10	6.726E-10	6.767E-10	6.819E-10	6.885E-10	6.964E-10
7.059E-10	7.233E-10	7.455E-10	7.638E-10	7.858E-10	8.137E-10	8.580E-10			
GROUP 16									
0.	0.	0.	0.	2.464E-10	2.475E-10	2.489E-10	2.509E-10	2.533E-10	2.562E-10
2.597E-10	2.661E-10	2.743E-10	2.810E-10	2.891E-10	2.993E-10	3.156E-10			
GROUP 17									
0.	0.	0.	0.	7.897E-11	7.930E-11	7.978E-11	8.039E-11	8.117E-11	8.210E-11
8.322E-11	8.528E-11	8.790E-11	9.005E-11	9.265E-11	9.593E-11	1.012E-10			
GROUP 18									
0.	0.	0.	0.	6.444E-11	6.471E-11	6.509E-11	6.560E-11	6.623E-11	6.699E-11
6.790E-11	6.958E-11	7.172E-11	7.347E-11	7.560E-11	7.828E-11	8.254E-11			

## NEUTRON FLUXES FOR EACH GROUP

GROUP 1									
1.368E-01	1.368E-01	1.368E-01	1.368E-01	1.368E-01	1.358E-01	1.342E-01	1.321E-01	1.294E-01	1.260E-01
1.220E-01	1.146E-01	1.054E-01	9.816E-02	8.973E-02	8.009E-02	6.923E-02			
GROUP 2									
5.283E-02	5.283E-02	5.283E-02	5.283E-02	5.283E-02	5.241E-02	5.169E-02	5.065E-02	4.930E-02	4.767E-02
4.577E-02	4.240E-02	3.843E-02	3.549E-02	3.231E-02	2.880E-02	2.518E-02			
GROUP 3									
2.099E-02	2.099E-02	2.099E-02	2.099E-02	2.099E-02	2.080E-02	2.044E-02	1.992E-02	1.924E-02	1.843E-02
1.749E-02	1.583E-02	1.393E-02	1.253E-02	1.107E-02	9.550E-03	7.963E-03			
GROUP 4									
2.763E-02	2.763E-02	2.763E-02	2.763E-02	2.763E-02	2.735E-02	2.681E-02	2.601E-02	2.500E-02	2.378E-02
2.236E-02	1.991E-02	1.714E-02	1.518E-02	1.316E-02	1.108E-02	8.861E-03			
GROUP 5									
2.807E-02	2.807E-02	2.807E-02	2.807E-02	2.807E-02	2.776E-02	2.712E-02	2.617E-02	2.496E-02	2.352E-02
2.184E-02	1.900E-02	1.586E-02	1.369E-02	1.148E-02	9.251E-03	6.998E-03			
GROUP 6									
2.002E-02	2.002E-02	2.002E-02	2.002E-02	2.002E-02	1.977E-02	1.926E-02	1.848E-02	1.750E-02	1.633E-02
1.498E-02	1.272E-02	1.027E-02	8.586E-03	6.889E-03	5.208E-03	3.538E-03			
GROUP 7									
1.462E-02	1.462E-02	1.462E-02	1.462E-02	1.462E-02	1.443E-02	1.403E-02	1.341E-02	1.264E-02	1.171E-02
1.066E-02	8.899E-03	7.010E-03	5.708E-03	4.409E-03	3.123E-03	1.861E-03			
GROUP 8									
1.638E-02	1.638E-02	1.638E-02	1.638E-02	1.638E-02	1.617E-02	1.572E-02	1.503E-02	1.416E-02	1.312E-02
1.194E-02	9.974E-03	7.854E-03	6.390E-03	4.927E-03	3.477E-03	2.061E-03			
GROUP 9									
1.578E-02	1.578E-02	1.578E-02	1.578E-02	1.578E-02	1.559E-02	1.515E-02	1.449E-02	1.365E-02	1.265E-02
1.153E-02	9.637E-03	7.599E-03	6.187E-03	4.775E-03	3.374E-03	2.004E-03			
GROUP 10									
7.723E-03	7.723E-03	7.723E-03	7.723E-03	7.723E-03	7.630E-03	7.417E-03	7.093E-03	6.687E-03	6.199E-03
5.649E-03	4.726E-03	3.729E-03	3.038E-03	2.345E-03	1.658E-03	9.853E-04			
GROUP 11									
7.568E-03	7.568E-03	7.568E-03	7.568E-03	7.568E-03	7.478E-03	7.270E-03	6.954E-03	6.557E-03	6.080E-03
5.541E-03	4.638E-03	3.661E-03	2.983E-03	2.304E-03	1.629E-03	9.645E-04			
GROUP 12									
7.418E-03	7.418E-03	7.418E-03	7.418E-03	7.418E-03	7.332E-03	7.130E-03	6.821E-03	6.432E-03	5.965E-03
5.438E-03	4.554E-03	3.596E-03	2.931E-03	2.264E-03	1.601E-03	9.518E-04			
GROUP 13									
7.215E-03	7.215E-03	7.215E-03	7.215E-03	7.215E-03	7.134E-03	6.940E-03	6.640E-03	6.263E-03	5.809E-03
5.297E-03	4.436E-03	3.505E-03	2.857E-03	2.207E-03	1.561E-03	9.275E-04			
GROUP 14									
7.056E-03	7.056E-03	7.056E-03	7.056E-03	7.056E-03	6.983E-03	6.795E-03	6.503E-03	6.135E-03	5.692E-03
5.190E-03	4.349E-03	3.436E-03	2.801E-03	2.164E-03	1.530E-03	9.086E-04			
GROUP 15									
6.832E-03	6.832E-03	6.832E-03	6.832E-03	6.832E-03	6.769E-03	6.592E-03	6.310E-03	5.953E-03	5.524E-03
5.038E-03	4.220E-03	3.334E-03	2.717E-03	2.098E-03	1.481E-03	8.767E-04			
GROUP 16									
5.179E-03	5.179E-03	5.179E-03	5.180E-03	5.180E-03	5.143E-03	5.008E-03	4.789E-03	4.511E-03	4.174E-03
3.795E-03	3.157E-03	2.468E-03	1.989E-03	1.510E-03	1.039E-03	5.686E-04			
GROUP 17									
3.625E-03	3.626E-03	3.626E-03	3.626E-03	3.627E-03	3.613E-03	3.519E-03	3.360E-03	3.158E-03	2.913E-03
2.638E-03	2.176E-03	1.678E-03	1.333E-03	9.894E-04	6.478E-04	3.175E-04			

GROUP 18

2.728E-01 2.728E-01 2.728E-01 2.729E-01 2.729E-01 2.785E-01 2.753E-01 2.651E-01 2.503E-01 2.309E-01  
2.084E-01 1.698E-01 1.275E-01 9.827E-02 6.900E-02 4.008E-02 1.229E-02

INTEGRATED SOURCE = 7.858E 00

VOLUME = 1.735E 02

\*\*\* END \*\*\*

1 P.51 AUG. 7, 1967 H. RYUFUKU 6.5 CM PARAFFIN BF3 COUNTER 10 MEV  
 31 50 0.01 1.0 4 0 0 0 18 1 3 4 9 31  
 -0 0 0 0 0 2 4 0 0 0 18 1 3 4 9 31  
 2 8 8 8 1 1 4 6 6 1 2 1 5 0 0 0  
 1  
 0.0 1.0 0.0 0.0 .05  
 0.0  
 9\* FD 1 1 2 5R 1 1 2 5R  
 1 1 2 5R 1 1 2 5R  
 1 1 2 29R  
 9\* R3  
 -1.0 -1.0  
 9\* W0 1 1 2 5R 1 1 2 5R  
 1 1 2 5R 1 1 2 5R  
 1 1 2 29R

1 P.51 AUG. 7, 1967 H. RYUFUKU 6.5 CM PARAFFIN BF3 COUNTER 10 MEV  
 31 50 0.01 1.0 4 0 0 0 18 1 3 4 9 31  
 -0 0 0 0 0 2 4 0 0 0 18 1 3 4 9 31  
 2 8 8 8 1 1 4 6 6 1 2 1 5 0 0 0  
 1  
 0.0 1.0 0.0 0.0 .05  
 0.0  
 9\* FD 1 1 2 5R 1 1 2 5R  
 1 1 2 5R 1 1 2 5R  
 1 1 2 29R  
 9\* R3  
 -1.0 -1.0  
 9\* W0 1 1 2 5R 1 1 2 5R  
 1 1 2 5R 1 1 2 5R  
 1 1 2 29R  
 9\* R1  
 5 6  
 9\* 0.00000 0.50000 1.00000 2.00000 3.00000 4.00000 5.50000 6.50000  
 7.50000  
 9\* 0.00000 2.50000 5.00000 7.50000 10.50000 13.50000 16.00000 18.00000  
 20.00000  
 9\* 3 4 -5 1 2 -6  
 9\* P0 .0000071 .0000213 0.0 .0801051 .0385306 0.0  
 9\* E4  
 .5773503 2R  
 9\* E5 0 3 2  
 9\* E6 .0 .2886752 .2886752  
 9\* E7  
 -.816497 -.577350 .577350  
 9\* M4 .8703883 2R .3481553 4R  
 9\* M5 0 3 2 0 8 7 6 5  
 9\* M6 .0 .1740776 .1740776 .0 .4330393 1.045450 1.045450 .4330393  
 9\* M7  
 -.492366 -.348155 .348155 -.937437 -.866079 -.358742 .358742 .866079  
 9\* C0  
 -0.000 -0.000 0.600 -0.890 0.000 0.000 0.000 0.000  
 0.000 -0.000 -0.000 0.930 -1.300 0.800 0.000 0.000  
 0.000 0.000 -0.000 -0.000 1.330 -1.930 0.800 0.250  
 0.000 0.000 0.000 -0.000 -0.000 -1.830 -1.940 1.800  
 0.800 0.250 0.000 0.000 -0.000 -0.000 3.000 -1.870  
 2.830 1.100 0.480 0.150 0.000 -0.000 -0.000 5.190  
 -2.110 4.040 0.780 0.300 0.130 0.040 -0.000 -0.000  
 8.330 -1.010 5.470 0.670 0.130 0.050 0.020 0.002  
 -0.000 8.662 0.070 8.080 1.240 0.140 0.030 0.010  
 0.004 -0.000 8.664 0.070 7.480 1.100 0.170 0.020  
 -0.000 0.009 -0.000 8.669 -3.900 5.470 0.740 0.110  
 0.020 -0.000 0.014 -0.000 8.674 -3.890 7.990 2.010  
 0.270 0.040 -0.000 0.022 -0.000 8.682 -3.890 7.980  
 2.940 0.740 0.100 0.010 0.040 -0.000 8.700 -3.890  
 7.980 2.940 1.080 0.270 -0.000 0.044 -0.000 8.724  
 -3.890 7.980 2.940 1.080 0.400 0.100 0.108 -0.000  
 8.768 -3.890 7.980 2.940 1.080 0.400 0.150 0.174  
 -0.000 10.830 -5.650 7.980 2.940 1.080 0.400 0.150  
 0.260 -0.000 14.450 -8.780 10.370 2.940 1.080 0.400  
 0.150 0.294 -0.000 34.290 34.000 22.970 5.940 1.630  
 0.550 0.150  
 -0.000 -0.000 1.230 0.715 0.000 0.000 0.000 0.000  
 0.000 -0.000 -0.000 1.420 1.106 0.515 0.000 0.000  
 0.000 0.000 -0.000 -0.000 2.260 1.404 0.314 -0.000  
 0.000 0.000 0.000 -0.000 -0.000 2.930 2.326 0.856  
 -0.000 -0.000 0.000 0.000 -0.000 -0.000 3.590 3.157  
 0.604 -0.000 -0.000 -0.000 0.000 -0.000 -0.000 4.250  
 3.849 0.433 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000  
 4.440 4.010 0.401 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000  
 -0.000 4.340 3.970 0.430 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000  
 -0.000 -0.000 4.340 3.970 0.370 -0.000 -0.000 -0.000  
 -0.000 -0.000 -0.000 4.340 3.610 0.370 -0.000 -0.000  
 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 4.340 3.610 0.730 -0.000  
 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 4.340 3.610 0.730  
 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 4.340 3.610  
 0.730 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 4.340  
 3.610 0.730 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000  
 4.440 3.690 0.730 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000  
 -0.000 4.440 3.690 0.730 -0.000 -0.000 -0.000 -0.000  
 0.001 -0.000 4.441 3.690 0.730 -0.000 -0.000 -0.000  
 -0.000 0.003 -0.000 4.333 4.530 0.730 -0.000 -0.000







## NEUTRON FLUXES IN A PARAFFIN MODERATED COUNTER

1 P.37

17 KEV

NH= 8            N7= 8            NG= 12            N1= 2

## RADIAL MESH POINT (CM)

0.00000 0.50000 1.00000 2.00000 3.00000 4.00000 5.50000 6.50000  
7.50000

## Z-MESH POINT (CM)

0.00000 2.50000 5.00000 7.50000 10.50000 13.50000 16.00000 18.00000  
20.00000

## LFTHARGY AT THE GROUP BOUNDARIES

6.377E 00 8.000E 00 1.000E 01 1.200E 01 1.300E 01 1.400E 01 1.500E 01 1.600E 01 1.700E 01 1.800E 01  
1.900E 01 1.980E 01 1.000E 06

## ATOMIC MASS

1.000000 12.000000

## ALPHA

0.00000000 0.71527632

## XM

1.000E 06 3.341E-01

## MACROSCOPIC CROSS SECTIONS

1.4430E 00 1.3200E-01=0.        -0.

## SOURCE IS CALCULATED FROM TRANSPORT CROSS SECTION

STR = 6.5194E-01            SUR = 6.5194E-01

## SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE ON THE MESH POINTS

0.00491 0.00206 0.00256 0.00779 0.01261 0.02237 0.05971 0.12612  
0.35099

## SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE ON THE CENTER OF THE MESH INTERVALS

0.00494 0.00527 0.00643 0.00977 0.01664 0.03592 0.08571 0.19361

## SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE AVERAGED OVER EACH MESH INTERVAL

0.00496 0.00528 0.00651 0.00991 0.01692 0.03763 0.08811 0.20859

## GROUP DISTRIBUTION OF THE NEUTRON SOURCE

0.82468446 0.15158914 0.02051536 0.00202975 0.00074670 0.00027470 0.00010106 0.00003718 0.00001368 0.00000503  
0.00000161 0.00000132

## ISOTOPE NO.        ISOTOPE DENSITY

## REGION 1

3        0.00000710  
4        0.00002130

## REGION 2

1        0.08010410  
2        0.03853060

## GROUP CONSTANT

## REGION 1

1	2.045E 03	6.644E-05	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2	1.277E 03	1.638E-04	1.115E-05	0.	0.	0.	0.	0.
3	6.784E 02	3.940E-04	1.065E-05	-0.	0.	0.	0.	0.
4	3.429E 02	8.768E-04	1.065E-05	-0.	-0.	0.	0.	0.
5	2.405E 02	1.291E-03	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	0.	0.
6	1.618E 02	1.965E-03	1.271E-05	-0.	-0.	-0.	-0.	-0.
7	9.676E 01	3.350E-03	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.	-0.
8	5.979E 01	5.480E-03	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.	-0.
9	3.709E 01	8.891E-03	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.	-0.
10	2.219E 01	1.493E-02	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.	-0.
11	1.416E 01	2.345E-02	1.278E-05	-0.	-0.	-0.	-0.	-0.
12	1.407E 01	2.358E-02	1.491E-05	-0.	-0.	-0.	-0.	-0.

## REGION 2

1	3.976E-01	7.647E-01	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2	3.871E-01	7.025E-01	0.638E-01	0.	0.	0.	0.	0.
3	3.870E-01	7.027E-01	0.134E-01	8.812E-02	0.	0.	0.	0.
4	3.869E-01	1.035E 00	4.524E-01	5.928E-02	8.812E-03	0.	0.	0.
5	3.867E-01	1.035E 00	0.682E-01	1.610E-01	2.163E-02	3.204E-03	0.	0.
6	3.864E-01	1.035E 00	0.674E-01	2.355E-01	5.928E-02	8.011E-03	8.011E-04	0.
7	3.857E-01	1.037E 00	0.674E-01	2.355E-01	8.651E-02	2.163E-02	-0.	0.
8	3.849E-01	1.039E 00	0.674E-01	2.355E-01	8.651E-02	3.204E-02	8.011E-03	0.
9	3.816E-01	1.043E 00	0.674E-01	2.355E-01	8.651E-02	3.204E-02	1.202E-02	0.
10	3.209E-01	1.349E 00	6.681E-01	2.355E-01	8.651E-02	3.204E-02	1.202E-02	0.
11	2.509E-01	1.890E 00	8.596E-01	2.355E-01	8.651E-02	3.204E-02	1.202E-02	0.
12	1.141E-01	2.335E-02	1.869E 00	4.758E-01	1.306E-01	4.406E-02	1.202E-02	0.

## SOURCE TERM

## GROUP 1

0.	0.	0.	0.	4.581E-03	5.304E-03	6.422E-03	8.058E-03	1.040E-02	1.372E-02
1.845E-02	2.962E-02	4.925E-02	7.068E-02	1.040E-01	1.597E-01	2.895E-01			

## GROUP 2

0.	0.	0.	0.	8.421E-04	9.749E-04	1.180E-03	1.481E-03	1.911E-03	2.523E-03
3.391E-03	5.445E-03	9.042E-03	1.299E-02	1.912E-02	2.935E-02	5.321E-02			

## GROUP 3

0.	0.	0.	0.	1.140E-04	1.319E-04	1.598E-04	2.005E-04	2.587E-04	3.414E-04
4.589E-04	7.364E-04	1.225E-03	1.758E-03	2.587E-03	3.972E-03	7.201E-03			

## GROUP 4

0.	0.	0.	0.	1.128E-05	1.305E-05	1.581E-05	1.983E-05	2.559E-05	3.378E-05
4.544E-05	7.290E-05	1.212E-04	1.740E-04	2.560E-04	3.930E-04	7.124E-04			

## GROUP 5

0.	0.	0.	0.	4.148E-06	4.802E-06	5.815E-06	7.286E-06	9.416E-06	1.243E-05
1.670E-05	2.682E-05	4.459E-05	6.400E-05	9.417E-05	1.446E-04	2.621E-04			

## GROUP 6

0.	0.	0.	0.	1.526E-06	1.767E-06	2.139E-06	2.684E-06	3.464E-06	4.571E-06
6.145E-06	9.866E-06	1.640E-05	2.354E-05	3.464E-05	5.319E-05	9.641E-05			

## GROUP 7

0.	0.	0.	0.	5.614E-07	6.499E-07	7.869E-07	9.874E-07	1.274E-06	1.682E-06
2.260E-06	3.630E-06	6.034E-06	8.661E-06	1.275E-05	1.957E-05	3.547E-05			

## GROUP 8

0.	0.	0.	0.	2.065E-07	2.391E-07	2.895E-07	3.632E-07	4.688E-07	6.186E-07
8.316E-07	1.335E-06	2.220E-06	3.186E-06	4.689E-06	7.198E-06	1.305E-05			

## GROUP 9

0.	0.	0.	0.	7.598E-08	8.796E-08	1.065E-07	1.336E-07	1.725E-07	2.276E-07
3.059E-07	4.912E-07	8.167E-07	1.172E-06	1.725E-06	2.648E-06	4.800E-06			

## GROUP 10

0.	0.	0.	0.	2.795E-08	3.236E-08	3.918E-08	4.916E-08	6.344E-08	8.372E-08
1.125E-07	1.807E-07	3.004E-07	4.312E-07	6.345E-07	9.741E-07	1.766E-06			

## GROUP 11

0.	0.	0.	0.	8.957E-09	1.037E-08	1.256E-08	1.575E-08	2.033E-08	2.683E-08
3.607E-08	5.791E-08	9.628E-08	1.382E-07	2.034E-07	3.122E-07	5.659E-07			

## GROUP 12

0.	0.	0.	0.	7.309E-09	8.462E-09	1.024E-08	1.286E-08	1.659E-08	2.189E-08
2.943E-08	4.725E-08	7.856E-08	1.128E-07	1.659E-07	2.547E-07	4.618E-07			

## NEUTRON FLUXES FOR EACH GROUP

## GROUP 1

9.667E-03	9.667E-03	9.667E-03	9.667E-03	9.667E-03	1.017E-02	1.182E-02	1.456E-02	1.865E-02	2.421E-02
3.193E-02	4.873E-02	7.279E-02	9.350E-02	1.102E-01	1.148E-01	5.973E-02			

## GROUP 2

1.443E-02	1.443E-02	1.443E-02	1.443E-02	1.443E-02	1.532E-02	1.762E-02	2.131E-02	2.661E-02	3.563E-02
4.273E-02	6.060E-02	8.117E-02	9.494E-02	1.005E-01	9.278E-02	5.515E-02			

## GROUP 3

1.846E-02	1.846E-02	1.846E-02	1.846E-02	1.846E-02	1.952E-02	2.208E-02	2.609E-02	3.158E-02	3.861E-02
4.709E-02	6.205E-02	7.593E-02	8.250E-02	8.137E-02	7.012E-02	4.435E-02			

## GROUP 4

1.058E-02	1.058E-02	1.058E-02	1.058E-02	1.058E-02	1.114E-02	1.246E-02	1.452E-02	1.724E-02	2.065E-02
2.457E-02	3.101E-02	3.609E-02	3.769E-02	3.586E-02	2.993E-02	1.920E-02			

## GROUP 5

1.164E-02	1.164E-02	1.164E-02	1.164E-02	1.164E-02	1.222E-02	1.354E-02	1.558E-02	1.822E-02	2.146E-02
2.506E-02	3.064E-02	3.444E-02	3.509E-02	3.266E-02	2.677E-02	1.719E-02			

## GROUP 6

1.267E-02	1.267E-02	1.267E-02	1.267E-02	1.267E-02	1.325E-02	1.456E-02	1.655E-02	1.907E-02	2.209E-02
2.534E-02	3.009E-02	3.283E-02	3.271E-02	2.989E-02	2.413E-02	1.546E-02			

GROUP 7									
1.360E-02	1.360E-02	1.360E-02	1.360E-02	1.360E-02	1.417E-02	1.542E-02	1.733E-02	1.967E-02	2.244E-02
2.530E-02	2.922E-02	3.100E-02	3.028E-02	2.720E-02	2.166E-02	1.381E-02			
GROUP 8									
1.450E-02	1.450E-02	1.450E-02	1.450E-02	1.450E-02	1.506E-02	1.626E-02	1.806E-02	2.024E-02	2.275E-02
2.520E-02	2.846E-02	2.948E-02	2.832E-02	2.510E-02	1.977E-02	1.233E-02			
GROUP 9									
1.520E-02	1.520E-02	1.520E-02	1.520E-02	1.520E-02	1.575E-02	1.688E-02	1.856E-02	2.053E-02	2.276E-02
2.491E-02	2.742E-02	2.777E-02	2.628E-02	2.294E-02	1.789E-02	1.125E-02			
GROUP 10									
1.196E-02	1.196E-02	1.196E-02	1.196E-02	1.196E-02	1.241E-02	1.329E-02	1.437E-02	1.605E-02	1.770E-02
1.922E-02	2.087E-02	2.070E-02	1.922E-02	1.639E-02	1.223E-02	7.125E-03			
GROUP 11									
8.523E-03	8.523E-03	8.524E-03	8.525E-03	8.526E-03	8.880E-03	9.526E-03	1.044E-02	1.149E-02	1.265E-02
1.368E-02	1.471E-02	1.433E-02	1.305E-02	1.082E-02	7.642E-03	3.964E-03			
GROUP 12									
1.045E 00	1.045E 00	1.046E 00	1.046E 00	1.046E 00	1.085E 00	1.114E 00	1.133E 00	1.141E 00	1.134E 00
1.106E 00	1.013E 00	8.460E-01	6.922E-01	5.099E-01	3.051E-01	9.627E-02			

INTEGRATED SOURCE = 1.476E 01      VOLUME = 1.735E 02

\*\*\* END \*\*\*

NEUTRON FLUXES IN A PARAFFIN MODERATED COUNTER

1 P.312

.0252 EV

NR= 8      NZ= 8      NG= 1      NI= 2

RADIAL MESH POINT (CM)

0.00000 0.50000 1.00000 2.00000 3.00000 4.00000 5.50000 6.50000  
7.50000

Z-MESH POINT (CM)

0.00000 2.50000 5.00000 7.50000 10.50000 13.50000 16.00000 18.00000  
20.00000

LETHARGY AT THE GROUP BOUNDARIES

1.980E 01 1.000E 06

ATOMIC MASS

1.950000 12.000000

ALPHA

0.10370583 0.71597632

XM

2.266E 00 3.341E-01

MACROSCOPIC CROSS SECTIONS

2.5200E 00 1.9300E-01 2.6550E-02 1.3000E-04

SOURCE IS CALCULATED FROM TRANSPORT CROSS SECTION

STR = 1.8407E 00      SUR = 1.9674E 00

SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE ON THE MESH POINTS

0.00000 0.00000 0.00000 0.00002 0.00009 0.00055 0.00963 0.07375  
0.96372

SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE ON THE CENTER OF THE MESH INTERVALS

0.00000 0.00000 0.00001 0.00004 0.00022 0.00225 0.02616 0.22335

SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE AVERAGED OVER EACH MESH INTERVAL

0.00000 0.00000 0.00001 0.00004 0.00025 0.00320 0.03133 0.32181

## GROUP DISTRIBUTION OF THE NEUTRON SOURCE

0.99999998

	ISOTOPE NO.	ISOTOPE DENSITY
REGION 1		
	3	0.00000710
	4	0.00002130
REGION 2		
	1	0.00010510
	2	0.00003060

## GROUP CONSTANT

REGION	1	2	3	4	5	6	7	8	9
REGION 1	1	1.407E-01	2.358E-02	0.	0.	0.	0.	0.	0.
REGION 2	1	1.141E-01	2.335E-02	0.	0.	0.	0.	0.	0.

## SOURCE TERM

GROUP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.	0.	0.	0.	3.316E-06	6.881E-06	1.549E-05	3.645E-05	8.819E-05	2.179E-04	
5.477E-04	2.251E-03	9.631E-03	2.616E-02	7.775E-02	2.233E-01	9.637E-01				

## NEUTRON FLUXES FOR EACH GROUP

GROUP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.553E-01	2.553E-01	2.554E-01	2.554E-01	2.554E-01	2.718E-01	2.955E-01	3.271E-01	3.684E-01	4.201E-01	
4.850E-01	6.107E-01	7.722E-01	8.921E-01	9.854E-01	1.112E 00	5.324E-01				

INTEGRATED SOURCE = 1.548E 01      VOLUME = 1.735E 02

\*\*\* END \*\*\*

\*\* PMC CALCULATION IS COMPLETELY FINISHED. \*\*

## 附 録 C Fortran ソースリスト

```

#IBJOB PMC      MAP
#NAME          F1100.=F1103.
#IBFTC PNCU
C
C      PMC CODE FOR CALCULATION OF NEUTRON FLUXES IN A PARAFFIN MODERATED
C      COUNTER      AUG. 20,1967      H. RYUFUKU
C
C      DIMENSION IR(6),ISO(5),IUS(5,10),RHO(5,10),R(25),Z(33),TITLE(32),
1      OP(33),CARD(100,16),CO(10,18,9),NAME(12),UI(19),A(10),SIG(10),
2      SAG(10),ADJS(18,24),ALPHA(10),XM(10),T1(25),T2(24),T(24),
3      XG(18),G(5,18,7),QS(18,51),Y(18,51),N4(18,24),SG(18,24),
4      INI(10)
COMMON/IN1/NCARD,NC1,IN6,NN1,NR,NZ,N11,NRE/ IN2/IB,ISO,IDS,RHO,R,
1      Z/IN3/INI,TITLE,OP,CARD,CO/ IN4/NPR,NG,N1,NP,NR0,NZ0,PNCARD,
2      IRA,IA1,IA2,JA1,JA2,ITS/ IN5/NAME,UI,A,SIG,SAG,ADJS/
3      OUT1/OS,V/ OUT2/ALPHA,XM,T1,T2,T,XG,G,OS,Y/ OUT3/NA,SG/ OUT5/
4      STR,SUR/ OUT4/NG1,NG2
INTEGER OP
REAL      N4
LOGICAL PNCARD
100 FORMAT(I3)
1 CALL FIRST
REWIND 0
WRITE(0) CARD,CO
NROUND=0
2 CALL SECOND
REWIND 0
IF(NROUND,NE,0) READ(0) CARD,CO
NROUND=NROUND+1
3 CALL THIRD
CALL FORTH
IF(.NOT.PNCARD) GO TO 7
CALL FIFTH
7 IF(ITS-1) 4,4,5
5 ITS=1
GO TO 3
4 READ(5,100) IGO
IF(IGO) 6,2,1
6 WRITE(6,200)
200 FORMAT(//// 14 ,20X, 44H ** PMC CALCULATION IS COMPLETELY FINISHED
1. **)
END
#IBFTC P4C1
SUBROUTINE FIRST
DIMENSION IR(6),ISO(5),IUS(5,10),RHO(5,10),R(25),Z(33),TITLE(32),
1      OP(33),CARD(100,16),CO(10,18,9),NAME(12),UI(19),A(10),SIG(10),
2      SAG(10),ADJS(18,24),ALPHA(10),XM(10),T1(25),T2(24),T(24),
3      XG(18),G(5,18,7),QS(18,51),Y(18,51),N4(18,24),SG(18,24),
4      INI(10)
COMMON/IN1/NCARD,NC1,IN6,NN1,NR,NZ,N11,NRE/ IN2/IB,ISO,IDS,RHO,R,
1      Z/IN3/INI,TITLE,OP,CARD,CO/ IN4/NPR,NG,N1,NP,NR0,NZ0,PNCARD,
2      IRA,IA1,IA2,JA1,JA2,ITS/ IN5/NAME,UI,A,SIG,SAG,ADJS/
3      OUT1/OS,V/ OUT2/ALPHA,XM,T1,T2,T,XG,G,OS,Y/ OUT3/NA,SG/ OUT5/
4      STR,SUR/ OUT4/NG1,NG2
INTEGER OP
REAL      N4
LOGICAL PNCARD
1101 FORMAT(16A5)
1102 FORMAT(16I5)
1103 FORMAT(3E9,3)
102 FORMAT(12I6)
103 FORMAT(8F9,6)
READ(5,1102) NI6,NR,NZ,NRE,NZ1,N5,NCARD,NC1,N11
NB=NRF+1
READ(5,102) (IR(I),I=1,NB)
READ(5,102) (ISO(I),I=1,NRE)
DO 27 I=1,NRE
NISO=ISO(I)
27 READ(5,102) (IUS(I,J),J=1,NISO)
DO 28 I=1,NRE
NISO=ISO(I)
28 READ(5,103) (RHO(I,J),J=1,NISO)
IJ=NH+1
JU=1/2+1
IW=1/2-1
IV=1W-1
READ(5,103) (R(I),I=1,IU)
IF(NZ,EQ,0) GO TO 2019
READ(5,103) (Z(J),J=1,JI)
2019 CONTINUE
DO 42 I=1,N4
IR(I)=2*14(I)-1
IF(CARD,EQ,0) GO TO 2011
1001 READ(5,1101) TITLE
1002 READ(5,1102) OP
DO 1003 I=1,NCARD
1003 READ(5,1101) (CARD(I,J),J=1,16)
READ(5,102) (INI(I),I=1,N11)
2011 IF(NZ1,EQ,0) GO TO 2012
REWIND 21
DO 2013 I=1,N21
DO 2013 J=1,N46
2013 READ(21,1103) (CO(I,J,K),K=1,9)
2012 IF(N5,EQ,0) GO TO 2014
DO 1004 I=1,N5
DO 1004 J=1,IN6
1004 READ(5,1103) (CO(I,J,K),K=1,9)
2014 RETURN
END
#IBFTC PNC2
SUBROUTINE SECOND
DIMENSION IR(6),ISO(5),IDS(5,10),RHO(5,10),R(25),Z(33),TITLE(32),
1      OP(33),CARD(100,16),CO(10,18,9),NAME(12),UI(19),A(10),SIG(10),
2      SAG(10),ADJS(18,24),ALPHA(10),XM(10),T1(25),T2(24),T(24),
3      XG(18),G(5,18,7),QS(18,51),Y(18,51),N4(18,24),SG(18,24),
4      INI(10)
COMMON/IN1/NCARD,NC1,IN6,NN1,NR,NZ,N11,NRE/ IN2/IB,ISO,IDS,RHO,R,
1      Z/IN3/INI,TITLE,OP,CARD,CO/ IN4/NPR,NG,N1,NP,NR0,NZ0,PNCARD,
2      IRA,IA1,IA2,JA1,JA2,ITS/ IN5/NAME,UI,A,SIG,SAG,ADJS/
3      OUT1/OS,V/ OUT2/ALPHA,XM,T1,T2,T,XG,G,OS,Y/ OUT3/NA,SG/ OUT5/
4      STR,SUR/ OUT4/NG1,NG2

```

```

      INTEGER OP
      REAL N4
      LOGICAL PNCCRD
      101 FORMAT(L2A6)
      103 FORMAT(8F9.6)
      104 FORMAT(6I6,L6,5I6,2I4)
      105 FORMAT(6F12.0)
      1 READ(5,101) NAME
      READ(5,104) NPR,NG,NI,NP,NR0,NZ0,PNCCRD,IRA,IA1,IA2,JA1,JA2,ITS
      LU=NG+1
      OP(1)=IRA
      OP(11)=NG
      OP(16)=NPH
      OP(18)=NZ
      OP(19)=NR
      OP(20)=NZ
      OP(22)=NP
      IF(IRA) 87,87,86
      87 READ(5,103) (UI(L),L=1,LU)
      READ(5,103) (A(N),N=1,NI)
      READ(5,103) (SIG(N),N=1,NI)
      READ(5,103) (SAG(N),N=1,NI)
      GO TO 93
      86 DO 85 I=IA1,IA2
      85 READ(5,105) (ADJS(L,I),L=1,NP)
      93 RETURN
      END
*IBFTC P4C3
      SUBROUTINE P4C3
      DIMENSION I3(6),ISO(5),IDS(5,10),RHO(5,10),R(25),Z(33),TITLE(32),
      1 OP(33),CARD(100,16),CO(10,18,9),NAME(17),UI(19),A(10),SIG(10),
      2 SAG(10),ADJS(18,24),ALPHA(10),XM(10),T1(25),T2(24),T(24),
      3 XG(18),S(3,18,7),Q5(18,51),Y(18,51),N4(18,24),SG(18,24),
      4 INI(10)
      DIMENSION C(10),R2(24),R3(51)
      COMMON/INL/NCARD,NC1,NN6,NN1,NR,NZ,NI,NRE/ IN2/IB,ISO,IDS,RHO,R
      1 Z/IN3/INI,TITLE,OP,CARD,CO/ IN4/NPR,NG,NI,NP,NR0,NZ0,PNCCRD,
      2 IRA,IA1,IA2,JA1,JA2,ITS/ IN5/NAME,UI,A,SIG,SAG,ADJS/
      3 OUT1/90,V/ OUT2/ALPHA,XM,T1,T2,T,XG,S,Q5,Y/ OUT3/IN4,SG/ OUT5/
      4 STR,SUR/ OUT4/NG1,NG2
      INTEGER OP
      REAL N4
      LOGICAL PNCCRD
      NG1=NG+1
      NG2=NGG
      NR=NRE+1
      DO 2 I=1,NR
      2 R2(I)=(R(I)+R(I+1))/2.
      IF(NCARD.EQ.0) GO TO 1
      CALL C70
      1 IF(I.GE.4) 4,4,4
      4 CALL SDTCR=NI,R,SIG,SAG,A,ITS,C,R2,STR,SUR,T1,T2,T)
      CALL SDTCG=NI,UI,A,C,ALPHA,XM,XG)
      DO 16 I=1,NG
      DO 16 I=1,NR
      16 S5(C,I)=T(I)*G(L)
      3) T) 3
      5 CALL ADJS(NP,NG,IA1,IA2,ADJS,SG,NP)
      6 CALL R3C
      IF(IRA.EQ.0) GO TO 7
      CALL AQ(NG,NP,G)
      CALL AQ5(4,NS,R,R2,ADJS,R3,Q5)
      GO TO 8
      7 CALL R35(4,R,N6,RR,R,R,T1,T2,R3,Q5,XG)
      8 CALL DP(Y,S,Q5,R3,IB,NR,NG)
      DO 33 I=1,NR
      DO 33 I=1,NG
      33 Y(I,I)=Y(L,2*I)
      IF(IRA.EQ.0) GO TO 2021
      J0=0.
      DO 2019 I=1,NR
      TTT=T(I)
      IF(I.LE.NR0) TTT=J.
      2019 D)=J+3.14*(R(I+1)**2-R(I)**2)*TTT
      V=3.14*(R(NR+1)**2-R(NR0+1)**2)
      3) TO 9)
      2021 V=0.
      19 RETURN
      END
*IBFTC P41
      SUBROUTINE P41
      DIMENSION I3(6),ISO(5),IDS(5,10),RHO(5,10),R(25),Z(33),TITLE(32),
      1 OP(33),CARD(100,16),CO(10,18,9),NAME(17),UI(19),A(10),SIG(10),
      2 SAG(10),ADJS(18,24),ALPHA(10),XM(10),T1(25),T2(24),T(24),
      3 XG(18),S(3,18,7),Q5(18,51),Y(18,51),N4(18,24),SG(18,24),
      4 INI(10)
      COMMON/INL/NCARD,NC1,NN6,NN1,NR,NZ,NI,NRE/ IN2/IB,ISO,IDS,RHO,R
      1 Z/IN3/INI,TITLE,OP,CARD,CO/ IN4/NPR,NG,NI,NP,NR0,NZ0,PNCCRD,
      2 IRA,IA1,IA2,JA1,JA2,ITS/ IN5/NAME,UI,A,SIG,SAG,ADJS/
      3 OUT1/90,V/ OUT2/ALPHA,XM,T1,T2,T,XG,S,Q5,Y/ OUT3/IN4,SG/ OUT5/
      4 STR,SUR/ OUT4/NG1,NG2
      INTEGER OP
      REAL N4
      LOGICAL PNCCRD
      DO 69 I=1,NI
      L=INI(I)
      M=0
      DO 38 J=NG1,NG2
      M=M+1
      IF(M.GT.9) GO TO 39
      DO 38 K=M+9
      38 CO(L,J,K)=0.
      39 CONTINUE
      69 CONTINUE
      RETURN
      END

```



```

*IBFTC P32
SUBROUTINE SDT(NR,NI,R,SIG,SAG,A,ITS,C,R2,STR,SUR,T1,T2,T)
DIMENSION R(25),SIG(10),SAG(10),A(10),C(10),R2(24),T1(25),T2(24),
1 T(24),S1(25,31),S2(24,31),MI(10)
REAL MU,MU0
S(R+U,X+Y) = X*EXP(- Y*(SQRT(R**2-R**2*COS(U)**2)+R*SIN(U)))
IU=NR+1
H=R(IU)
KU=31
KUM=KU-1
DK=3.14/FLOAT(KUM)
DK3=DK/3.
ST=0.
SU=0.
DO 3 N=1,NI
SU=SU+SAG(N)
3 ST=ST+SIG(N)
DO 4 N=1,NI
4 C(N)=SIG(N)/ST
DO 5 N=1,NI
5 MU(N)=(2./3.)/A(N)
MU0=0.
DO 6 N=1,NI
6 MU0=MU0+MU(N)*C(N)
STR=ST*(1.-MU0)
IF(ITS.EQ.1) STR=ST
4J=0.
DO 6 N=1,NI
6 MU0=MU0+MU(N)*C(N)
STR=ST*(1.-MU0)
IF(ITS.EQ.1) STR=ST
SJR=STR+SU
Q=-3.14/2.-K
DO 7 K=1,KU
DO 9 I=1,IU
9 S1(I,K)=S(R(I),O,STR,SJR)
DO 7 I=1,NI
7 S2(I,K)=S(R2(I),O,STR,SUR)
DO 9 I=1,IU
H=0.
DO 10 K=2,KUM,2
10 H=H+S1(I,K-1)+4.*S1(I,K)+S1(I,K+1)
9 I(1)=H*DK3/3.14
DO 11 I=1,NI
H=0.
DO 12 K=2,KUM,2
12 H=H+S2(I,K-1)+4.*S2(I,K)+S2(I,K+1)
11 T2(I)=H*DK3/3.14
DO 13 I=1,NI
T(I)=(T1(I)+4.*T2(I)+T(I+1))/6.
RETURN
END

*IBFTC P33
SUBROUTINE SDT(NG,NI,U1,A,C,ALPHA,XM,XG)
DIMENSION U1(19),A(13),C(10),ALPHA(10),XM(10),XG(18),U(19),D(10),
1 X(10,19)
LU=NG+1
DO 24 L=1,LU
24 U(L)=U1(L)-J1(1)
EQ=EXP(-U(L))
DO 14 N=1,NI
ALPHA(N)=(A(N)-1.)/(A(N)+1.)*2
IF(ALPHA(N).EQ.0.) XM(N)=U(L)
IF(ALPHA(N).NE.0.) XM(N)=ALOG(1./ALPHA(N))
D(N)=C(N)/(1.-ALPHA(N)*EQ)
DO 14 L=2,LU
IF(U(L).LE.XM(N)) X(N,L)=D(N)*(EXP(-U(L-1))-EXP(-U(L)))
IF(U(L).GT.XM(N).AND.U(L-1).LT.XM(N))
1 X(N,L)=D(N)*(EXP(-U(L-1))-EXP(-XM(N)))
14 IF(U(L-1).GE.XM(N)) X(N,L)=0.
DO 15 L=1,NS
X(L)=0.
DO 15 N=1,NI
15 X(L)=X(L)+X(N,L+1)
RETURN
END

*IBFTC P34
SUBROUTINE ADS(NR,NG,IA1,IA2,ADJS,SG,NP)
DIMENSION ADJS(18,24),SG(18,24)
DO 97 L=1,NS
DO 97 I=1,NI
IF(L.GT.NP.OR.I.LT.IA1.OR.I.GT.IA2) ADJS(L,I)=0.
97 SG(L,I)=ADJS(L,I)
RETURN
END

*IBFTC P35
SUBROUTINE RSC
DIMENSION I(6),ISO(5),IDS(5,10),RHO(3,10),R(25),Z(33),TITLE(32),
1 OP(33),CARD(100,16),CO(10,18,9),NAME(12),U1(19),A(10),SIG(10),
2 SAG(10),ADJS(18,24),ALPHA(10),XM(10),T1(25),T2(24),T(24),
3 XG(18),S(5,18,7),NS(14,51),Y(18,51),NA(18,24),SG(18,24),
4 INI(10)
COMMON/INI/ICARD,NC1,NN6,NNI,NR,NZ,NI,NRE/ IN2/IB,ISO,IDS,RHO,R,
1 Z,IN3/INI,TITLE,OP,CARD,CO/ IN4/NPR,NG,NI,NP,NR0,NZ0,PNCRD,
2 INA,IA1,IA2,JA1,JA2,ITS/ IN5/NAME,U1,A,SIG,SAG,ADJS/
3 OUT1/NS,V/ OUT2/ALPHA,XM,T1,T2,T,XG,G,NS,Y/ OUT3/NA,SG/ OUT5/
4 STR,SUR/ OUT4/NS1,NS2
LATEGR JP
REAL R4
LOGICAL PACC4
DO 29 L=1,NS
N=1+NG1-1
DO 29 I=1,NRE
ISO=ISO(I)
JSS=0.
SSS=0.
DO 30 J=1,NISO
K=IDS(I,J)
SSS=SSS+CO(K,N+3)-CO(K,N+4)*RHO(I,J)
30 DSS=DSS+CO(K,N+3)*RHO(I,J)
G(I,L,1)=1./3.*DSS
G(I,L,2)=SSS
DO 29 N=5,9
GG=0.
DO 43 J=1,NISO
K=IDS(I,J)

```

```

45 GG=GG+CO(K,N,M)*RHO(I,J)
29 G(I,L,M-2)=GG
  DO 1 I=1,NRE
  M=2
  DO 1 L=1,NG
  M=M+1
  IF(M.GT.7) GO TO 2
  JO 3 J=M,7
3 G(I,L,J)=0.
2 CONTINUE
1 CONTINUE
  RETURN
  END
*IBFTC P36
SUBROUTINE AGC(NG,NRE,G)
DIMENSION G(3,18,7),GADJ(3,18,7)
DO 81 I=1,NRE
DO 81 L=1,NG
M=NG-L+1
DO 82 K=1,7
82 GADJ(I,L,K)=G(I,M,K)
DO 81 K=3,7
IF(M+K.GE.NG+3) GO TO 84
N=NG-L+K-1
GADJ(I,L,K)=G(I,N,K)
GO TO 81
84 GADJ(I,L,K)=0.
81 CONTINUE
DO 92 L=1,NG
DO 92 I=1,NRE
DO 92 K=1,7
92 G(I,L,K)=GADJ(I,L,K)
  RETURN
  END
*IBFTC P37
SUBROUTINE AQS(NR,NG,R,R2,ADJS,R3,QS)
DIMENSION ADJS(18,24),R3(31),JS(18,31),R(25),R2(24)
IU=NR+1
IV=2*NR
I#=IV+1
DO 91 I=1,IJ
91 R3(2*I-1)=R(I)
DO 92 I=1,NR
92 R3(2*I)=R2(I)
90 DO 88 L=1,NG
QS(L,1)=ADJS(L,1)
QS(L,I#)=ADJS(L,NR)
DO 88 I=2,IV
J=I/2
IF(MOD(I,2).EQ.0) QS(L,I)=ADJS(L,J)
88 IF(MOD(I,2).EQ.1) QS(L,I)=(ADJS(L,J)+ADJS(L,J+1))/2.
  RETURN
  END
*IBFTC P38
SUBROUTINE QSS(NR,NG,NR0,R,R2,T1,T2,R3,QS,XG)
DIMENSION R(25),R2(24),T1(25),T2(24),R3(31),QS(18,31),XG(18)
1 T3(31)
IU=NR+1
IV=2*IU-1
98 DO 40 I=1,IJ
T3(2*I-1)=T1(I)
40 R3(2*I-1)=R(I)
DO 41 I=1,NR
T3(2*I)=T2(I)
41 R3(2*I)=R2(I)
DO 35 L=1,NG
DO 35 I=1,IV
QS(L,1)=T3(I)*XG(L)
35 IF(I.LE.2*NH0) QS(L,I)=0.
  RETURN
  END
*IBFTC P3CA
SUBROUTINE FORTH
DIMENSION IA(6),ISO(5),IDS(5,10),RHO(5,10),R(25),Z(33),TITLE(32),
1 OP(33),CARD(100,16),CO(10,18,9),NAME(12),UI(19),A(10),SIG(10),
2 SAS(10),ADJS(18,24),ALPHA(10),XM(10),T1(25),T2(24),T(24),
3 XG(18),G(3,18,7),QS(18,31),Y(18,31),N4(18,24),SG(18,24),
4 INI(10)
COMMON/INI/NCARD,NC1,NV5,NN1,NR,NZ,N11,NRE/ IN2/IB,ISO,IDS,RHO,R,
Z/IN3/INI,TITLE,OP,CARD,CO/ IN4/NPR,NG,NI,NP,NR0,NZ0,PNCCRD,
2 IRA,IA1,IA2,JA1,JA2,ITS/ IN5/NAME,UI,A,SIG,SAR,ADJS/
3 OUT1/00,V/ OUT2/ALPHA,XM,T1,T2,T,XG,G,QS,Y/ OUT3/N4,SG/ OUT5/,
4 STR,5UR/ OUT4/NG1,NG2
INTEGER OP
REAL N4
LOGICAL PNCCRD
IU=NR+1
JU=NZ+1
LU=NG+1
IV=2*NR+1
WRITE(6,201) NAME
WRITE(6,202) NR,NZ,NG,NI
WRITE(6,203) (R(I),I=1,IJ)
IF(NZ.EQ.0) GO TO 2020
WRITE(6,205) (Z(J),J=1,JU)
2020 CONTINUE
IF(IRA.NE.0) GO TO 99
WRITE(6,207) (UI(L),L=1,LU)
WRITE(6,208) (A(N),N=1,N1)
WRITE(6,216) (ALPHA(N),N=1,N1)
WRITE(6,217) (XM(N),N=1,N1)

```

```

WRITE(6,209) (SIG(N),N=1,NI),(SAG(N),N=1,NI)
IF(ITS.EQ.1) WRITE(6,232)
IF(ITS.NE.1) WRITE(6,233)
WRITE(6,231) STR,SUR
WRITE(6,218) (T1(I),I=1,IU)
WRITE(6,219) (T2(I),I=1,NR)
WRITE(6,217) (T(I),I=1,NR)
WRITE(6,211) (XG(L),L=1,NG)
99 WRITE(6,228)
DO 80 I=1,NRE
WRITE(6,227) I
NISO=ISO(I)
DO 80 J=1,NISO
80 WRITE(6,229) IDS(I,J), RHO(I,J)
WRITE(6,221)
DO 54 I=1,NRE
WRITE(6,222) I
54 WRITE(6,223) ((L,(G(I,L,K),K=1,7)),L=1,NG)
WRITE(6,226)
DO 55 L=1,NG
55 WRITE(6,224) L
WRITE(6,225) (QS(L,I),I=1,IW)
WRITE(6,227)
DO 56 L=1,NG
56 WRITE(6,224) L
WRITE(6,225) (Y(L,I),I=1,IW)
WRITE(6,230) 00,V
WRITE(6,215)
201 FORMAT(1H1,20X,47H NEUTRON FLUXES IN A PARAFFIN MODERATED COUNTER/
1/40X,12A6)
202 FORMAT(/// 10X,4H NR=13,10X,4H NZ=13,10X,4H NG=13,10X,4H NI=13)
203 FORMAT(/// 23H RADIAL MESH POINT (CM)/(8F9.5))
205 FORMAT(/// 18H Z-MESH POINT (CM)/(8F9.5))
207 FORMAT(/// 33H LETHARGY AT THE GROUP BOUNDARIES/(10X,1P10E11.3))
208 FORMAT(/// 12H ATOMIC MASS/(10F10.6))
209 FORMAT(/// 27H MACROSCOPIC CROSS SECTIONS/(1P10E11.4))
210 FORMAT(/// 72H SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE AVERAGED OVE
1R EACH MESH INTERVAL/(8F9.5))
211 FORMAT(/// 41H GROUP DISTRIBUTION OF THE NEUTRON SOURCE/(10F11.8)
1
)
215 FORMAT(//// 50X,14H --- END ---)
216 FORMAT(/// 6H ALPHA/(10F11.8))
217 FORMAT(/// 3H XM/(1P10E11.3) )
218 FORMAT(141,58H SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE ON THE MESH
1POINTS/(8F9.5))
219 FORMAT(/// 76H SPATIAL DISTRIBUTION OF NEUTRON SOURCE ON THE CENTE
1R OF THE MESH INTERVALS /(8F9.5))
221 FORMAT(/// 15H GROUP CONSTANT/)
222 FORMAT(/8H REGION,15/)
223 FORMAT(112,1P12.3)
224 FORMAT(/7H GROUP,15/)
225 FORMAT(191,12.3)
226 FORMAT(/// 12H SOURCE TERMS/)
227 FORMAT(/// 30H NEUTRON FLUXES FOR EACH GROUP/)
228 FORMAT(/// 3X,12H ISOTOPE NO., 4X,16H ISOTOPE D
1ENSITY)
229 FORMAT(17X,13, 8X,F12.8)
230 FORMAT(/// 30H INTEGRATED SOURCE =,1PE12.3,10X,9H VOLUME =,F12.3)
231 FORMAT(/// 6H STR =,1PE12.4,10X,6H SUR =,F12.4)
232 FORMAT(/// 51H SOURCE IS CALCULATED FROM SCATTERING CROSS SECTION)
233 FORMAT(/// 50H SOURCE IS CALCULATED FROM TRANSPORT CROSS SECTION)
RETURN
END
*IBFTC PNC5
SUBROUTINE FIFTH
DIMENSION I(6),ISO(5),IDS(5,10),RHO(5,10),H(25),Z(33),TITLE(32),
1 OP(33),CARD(100,16),CO(10,19,9),NAME(12),UI(19),A(10),SIG(10),
2 SAG(10),ADJS(13,24),ALPHA(10),XM(10),T1(25),T2(24),T(24),
3 XG(18),G(5,14,7),QS(18,51),Y(18,51),N4(18,24),SG(18,24),
4 INI(10)
COMMON/INI/ICARD,NCL,NMG,NNI,NR,NZ,NII,NRE/ INZ/IB,ISO,IDS,RHO,R
1 Z/IN3/INI,TITLE,OP,CARD,CO/ INA/NPR,NG,NI,NP,NRO,NZO/PNCARD
2 IRA,IA1,IA2,JA1,JA2,ITS/ INS/NAME,UI,A,SIG,SAG,ADJS/
3 OUT1/NO,V/ OUT2/ALPHA,XM,T1,T2,T,XG,G,QS,Y/ OUT3/N4,SG/ OUT5/
4 STR,SUR/ OUT4/NG1,NG2
INTEGER OP
REAL N4
IU=NR+1
JU=NZ+1
LU=NG+1
LOGICAL PNCARD
WRITE(6,1203)
WRITE(6,1210) NAME
PUNCH 101, NAME
WRITE(6,1214) NPR,(TINI,F(1),I=1,32)
PUNCH 1314,NPR,(TITLE(I),I=1,32)
WRITE(6,1207) OP
PUNCH 1102, OP
DO 1005 I=1,NCL
PUNCH 1101, (CARD(I,J),J=1,16)
1005 WRITE(6,1201) (CARD(I,J),J=1,16)
WRITE(6,1203) (R(I),I=1,IU)
PUNCH 204, (R(I),I=1,IU)
WRITE(6,1206) (Z(J),J=1,JU)
PUNCH 206, (Z(J),J=1,JU)
NCL=NCL-1
DO 1006 I=NNCL,ICARD
PUNCH 1101, (CARD(I,J),J=1,16)
1006 WRITE(6,1201) (CARD(I,J),J=1,16)
WRITE(6,1205)
PUNCH 1303
DO 1007 I=1,NII
L=INI(I)
PUNCH 1304, ((CO(L,J,K),K=1,9),J=NG1,NG2)
1007 WRITE(6,1205) ((CO(L,J,K),K=1,9),J=NG1,NG2)
WRITE(6,1207)
PUNCH 1307
CALL P4C(IRA,NZ,NG,NA,NS,0,0,0,3H40)
NI=N4
N2=N2
IF(IRA.EQ.1) J1=JA1
IF(IRA.EQ.1) J2=JA2
WRITE(6,212)
PUNCH 214
CALL P4CC(IRA,I2,NG,SG,ND,IRA,N1,N2,3H40)
WRITE(6,1204)
PUNCH 1303

```

```

101 FORMAT(12A6)
204 FORMAT( 8H9*      R1/(8F9.5))
205 FORMAT( 8H9*      Z1/(8F9.5))
212 FORMAT(14. 8H9*      0))
214 FORMAT( 8H9*      00)
1101 FORMAT(16A5)
1102 FORMAT(1615)
1201 FORMAT(1X+15A5)
1202 FORMAT(1X+1515)
1203 FORMAT(1X+8H9*      R1/(1X.8F9.5))
1204 FORMAT(1X+8H9*      Z1/(1X.8F9.5))
1205 FORMAT(1X+8H9*      00)
1206 FORMAT(1X+8F9.3)
1207 FORMAT(1X+8H9*      N0)
1208 FORMAT(1X+243*)
1209 FORMAT(1H1)
1210 FORMAT(1X+12A6)
1214 FORMAT(1X+13+2X+15A5)
1305 FORMAT(8H9*      00)
1306 FORMAT(8F9.3)
1307 FORMAT(8H9*      N0)
1308 FORMAT(2H9*)
1314 FORMAT(13+2X+15A5)
      RETURN
      END
*IBFTC P51
      SUBROUTINE PNC(NR,NZ,NG,F,NP,(RA,N1,N2,A)
      DIMENSION F(18,24),SH(775)
      NRZ=NR*NZ
      NZ9=FLOAT(NRZ)/8.
      IRZ9=FIX(RZ8)
      ARZ9=FLOAT(IRZ9)
      IF(ARZ9.EQ.RZ8) GO TO 47
      MM=IRZ9+1
      NRZP=NRZ+1
      GO TO 48
47 MM=IRZ8
48 MM9=8*MM
      DO 23 L=1,NP
      M=NR
      DO 20 J=1,NZ
      M=M*NR
      DO 20 I=1,NR
      K=I+M
      SH(K)=F(L,I)
      IF(CIRA.NE.0.AND.(J.LT.N1.OR.J.GT.N2)) SH(K)=0.
20 IF(CIMA.EQ.0.AND.I.LE.N1.AND.J.LE.N2) SH(K)=0.
      IF(ARZ8.EQ.RZ8) GO TO 19
      DO 22 I=NRZP,MM8
22 SH(I)=0.
19 CONTINUE
      K1=7
      K2=0
      DO 23 M=1,M4
      K1=K1+5
      K2=K2+9
      PUNCH 213,(SH(I),I=K1,K2),A,L,M
23 WRITE(6,1213)(SH(I),I=K1,K2),A,L,M
213 FORMAT(9F),5,A3,(2,13)
1213 FORMAT(1X,8F9.5,A3,(2,13)
      RETURN
      END
*IBFTC DE01
C
      DIFFUSION EQUATION FOR MAXIMAN REGION 5-18-GROUP. H. RYUFUKU JUNE 17,1967
      SUBROUTINE DEQ(Z,G,OS,R,IB,NB,NG)
      DIMENSION Y(51),X(51),G(5,14,7),Q(51),R(51),IB(6),AP(51),BA(51),
1 Z(18,51),WS(18,51),W(14,51)
      LAX=IB(NB)
      NRE=NB-1
      DO 7 L=1,NG
      DO 4 I=1,LAX
      Q(I)=AS(L,I)
      X(I)=0.
      DO 1 I=1,NRE
      NMN=IB(I)
      NMAX=IB(I+1)
      IF(NM) (NMN,2),NE,1,OR,MOD(NMAX,2),NE,1) WRITE(6,100)
      DX=(R(NMAX)-R(NMN))/FLOAT(NMAX-NMN)
      DC=G(NRE,L,I)
      IF(I.EQ.NRE) DX=(R(NMAX)-R(NMN))/2.*DC /FLOAT(NMAX-NMN)
      DO 1 N=NMN,NMAX
      IF(N.NE.NMIN) X(N)=X(N-1)+DX
      A=G(I,L,I) /DX**2
      IF(I.EQ.1) GO TO 11
      C1=(1.+DX/(2.*X(N)))**4
      C2=(1.-DX/(2.*X(N)))**4
      AC=(2.*A-3*(L,2))/C1
      AL=C2/C1
11 E=0.
      DO 11 K=3,7
      M=L-K+2
      IF(M.LE.0) GO TO 4
      E=E+G(I,L,K)*W(M,N)
9 IF(X(N).GT.R(LAX)) D=E
      IF(X(N).LE.R(LAX)) D=CONFUN(X(N),O,R,LAX)+E
      IF(N.E.1) GO TO 5
      A4=D/C1
      IF(N.EQ.NMIN) GO TO 4
      IF(N.EQ.NMAX) GO TO 2
      A2=D)=AX=AL*AP(N-1)
      BA(D)=A4*BA(N-1)/AP(N-1)*AM
      GO TO 1
2 IF(I.EQ.LAX) GO TO 1
      AK2=AK
      A12=A1
      A42=A4
      DX2=DX
      DO 11 I=1
4 GA=(G(I,L,1)+DX*G(I,L,2))/((G(I,L,1)+DX)
      A1(D)=AK2-AL2+1./AP(N-1)+GA*AK/AL)/(GA*(1.+1./AL))
      A2(D)=(A13+AL2+1.)+GA*(N-1)/AP(N-1)+GA*AM/AL)/(GA*(1.+1./AL))
      DO 11 I=1
5 A44=A4
      AP(I)=1.+3*(L,2)/A4
      JA(I)=0/A4
1 CONTINUE
      Y(LAX)=0.
      DO 6 M=2,LAX
      I=LAX-M+1

```

```

4 Y(I)=(Y(I+1)+HA(I))/A(I)
DO 7 I=1,LAM
Y(L+1)=Y(I)
7 Z(L+1)=CONJN(C(I),Y,X,(LX))
100 FORMAT(31H ERRONEOUS BOUNDARY NUMBER IS USED IN THE SUBROUTINE
101H ERR. BOUNDARY NUMBERS MUST BE ODD.//)
RETURN
END
*IBFTC 4R08
C SUBPROGRAM NO.8
C (( CONVERTOR FROM DISCRETE FUNCTION TO CONTINUOUS ONE ))
C FEB.5.1966 H.RYUFUKU
FUNCTION CONFUN(X,F,XD,NX)
DIMENSION F(3),X(51),P(3,3),A(3),Y(3), E(3,3)
NXM=NX-1
DO 1 I=2,NXM+2
1 IF(X.GE.X(I-1).AND.X.LE.XD(I+1)) GO TO 2
WRITE(6,4)
4 FORMAT(// 51H ERRONEOUS X IS USED IN FUNCTION CONFUN(X,F,XD,NX).)
DO 3 J=1,3
M=J+1-2
Y(J)=F(M)
P(J,1)=1.
P(J,2)=XD(M)
3 P(J,3)=XD(M)**2
DO 6 K=1,4
DO 5 I=1,3
DO 5 J=1,3
L=K-1
E(I,J)=P(I,J)
5 IF(J.EQ.L) E(I,J)=Y(I)
CET=E(1,1)*E(2,2)*F(3,3)+E(2,1)*E(3,2)*E(1,3)+E(3,1)*F(2,3)*E(1,2)
1 -E(1,3)*F(2,2)*E(3,1)-E(1,2)*E(2,1)*E(3,3)-E(1,1)*E(3,2)*E(2,3)
IF(K.EQ.1) D=CET
6 IF(K.NE.1) A(L)=CET/D
CONFUN=A(3)*X**2+A(2)*X+A(1)
RETURN
END
*ENTRY
*IBJOB DTP MAP
*IBFTC DTP1
DIMENSION A(14,1000)
101 FMT(16)
102 FMT(13A6,A2)
READ(5,101) N
READ(5,102) ((A(I,J),I=1,14),J=1,N)
PEWIND 21
WRITE(21,102) ((A(I,J),I=1,14),J=1,N)
END
*ENTRY

```

CARD COUNT 718