

EOS-2 コード 使用法

竹 内 清*

User's Manual for the EOS-2 Code

by

Kiyoshi Takeuchi

The EOS-2 code for numerical integration of the time-independent neutron Boltzmann transport equation in a slab geometry has been made for the NEAC 2206.

The NEAC 2206 is a medium speed computer and the present capacity of memory in the Ship Research Institute is 4K by cores and 10K by a drum. Five magnetic tape units will be available in February, 1966. And the EOS-2 code will be revised for use on these magnetic tape units at that time.

This code is divided into two runs. The first run of the code calculates the scattering integral terms, and it takes about 10~30 second execution time, which depends upon the nature of the scattering materials.

The second run is for calculation of iteration process to solve the Boltzmann difference equation and about 3½ minutes is required for one iteration step for problem having 14 angular meshes and 30 distance mesh points.

The limitations on some of the inputs are as follows ;

Number of energy groups ≤ 10

Number of material regions ≤ 4

Number of distance meshes ≤ 50

Number of angular meshes ≤ 14

The code will calculate angular distributions, total fluxes, and currents for neutrons as a function of neutron lethargy.

1. ま え が き

定常状態の板形状遮蔽体に対するボルツマン輸送方程式を数値積分で解いて、中性子束、ガンマ線束を求める方法としてEOS法¹⁾²⁾³⁾が開発されている。ガンマ線束を計算するコードEOS-1¹⁾はすでにNEAC 2206計算機用に作られ使用されている。つづいて中性子束を計算するコードEOS-2がNEAC 2206計算機用に作られたので、以下に本コードについてインプットデータの作り方、コードの使用法、計算結果の出し方について述べる。末尾に本コードのフローチャートを載せておく。なお理論式の取扱い、計算結果等は文献3)を参照されたい。

* 原子力船部

2. 計 算 式

詳細な計算式の取扱いは文献3)に述べてある。ここには計算機で解くのに適した形に変形されている最終式を与えておく。この式をコード化したのが本コードである。

$$N^{(n+1)}(x_s, \omega_q, u_j) = \chi \{ e^{-\gamma^{j_{sq}}} N^{(n+1)}(x_{s-1}, \omega_q, u_j) \\ + \alpha^{j_{sq}} F(N^{(n)}; x_s, \omega_q, u_j) \\ + \beta^{j_{sq}} F(N^{(n)}; x_{s-1}, \omega_q, u_j) \} \\ + (1-\chi) N^{(n)}(x_s, \omega_q, u_j)$$

ここで $N^{(n)}(x_s, \omega_q, u_j)$ は n 番目の繰り返し計算での $N(x_s, \omega_q, u_j)$ の値である。 $N(x_s, \omega_q, u_j)$ は座標 x_s で中性子レサジ u_j をもつ中性子の個数の ω_q 方向の成分である。 ω_q は x 方向ベクトルから測った中性子束の方向

角の余弦である。他の記号については文献3)を参照されたい。

収斂判定は

$$\text{Max}_{x_s, \omega_q} \left| 1 - \frac{N^{(n+1)}(x_s, \omega_q, u_j)}{N^{(n)}(x_s, \omega_q, u_j)} \right| < \epsilon$$

3. EOS-2 コード

3.1 EOS-2 コードの容量

本コードは当研究所に設置されている NEAC 2206 計算機用に作られている。本計算機は現在コア 4,000 語、外部磁気ドラム10,000語を所有している。磁気テープ装置はないが、1966年2月末までに5台設置される予定である。現有規模は小さいので前章の計算式を一度に計算するようにコードを作ることは不可能である。したがってコードは2つのRUNに分けられた。RUN 1はインプットデータの読み込みと散乱項の計算、RUN 2は輸送方程式の積分計算である。命令語数は各々次の様である。

RUN 1 約 3,000語

RUN 2 約 600語

計算時間はRUN 1については散乱物質の性質により異なるが、約10~30秒程度である。RUN 2の計算時間はガンマ線の場合と全く同じであり、1回の繰り返し計算に要する時間として参考文献1)の図2に角度方向メッシュ14の場合をx方向メッシュの数に対して示してある。

本コードの最大容量は次の通りである。

エネルギー・グループ数 ≤ 10

領域数 ≤ 4

距離方向メッシュ数 ≤ 50

角度方向メッシュ数 ≤ 14

1領域あたりの元素の数 ≤ 6

上の制限は計算機のメモリー数によって生ずる。したがって大型の計算機ではこの制限は大幅に緩和されるであろう。磁気テープ装置が設置された後、現EOS-2コードは大きな容量をもつコードに作り替える予定である。

3.2 EOSのインプット

本コードのインプットは文字と数字とから成る。数は固定小数点方式*と浮動小数点方式*の両方式を使用する。データは紙テープにパンチする。インプットデータは次の順序でデータテープにパンチする。

- (1) 問題名称 6文字
- (2) E_{\max} MeV 8桁(fl)

中性子の最大エネルギー

- (3) $J \leq 10$ 2桁(fix)

エネルギーステップ数

- (4) h 8桁(fl)

レサジ間隔

- (5) $2Q \leq 14$ 2桁(fix)

方向角メッシュ数

- (6) $L \leq 12$ 2桁(fix)

中性子束のルジャンドル展開項数= $L+1$

- (7) ϵ 8桁(fl)

収斂判定の条件

- (8) χ 8桁(fl)

収斂加速係数

- (9) $I \leq 4$ 1桁(fix)

物質領域の層数

- (10) $M_i \quad i=1, 2, \dots, I$ 2桁(fix)

各領域内の距離方向メッシュ数

$$\sum_{i=1}^I M_i + I - 1 \leq 50$$

- (11) $T_i \quad \text{cm} \quad i=1, 2, \dots, I$ 8桁(fl)

各領域の厚さ

- (12) 線源項

$U(u_j) \quad j=1, 2, \dots, J \quad J$ 個 各8桁(fl)

$W(\omega_q) \quad q=1, 2, \dots, 2Q \quad 2Q$ 個 各8桁(fl)

$T(x_s) \quad s=0, 1, \dots, \sum_{i=1}^I M_i + I - 1$

$(\sum_{i=1}^I M_i + I)$ 個 各8桁(fl)

線源項は次の様な積の形で表わされるとする。

$$S(x_s, \omega_q, u_j) = T(x_s) W(\omega_q) U(u_j)$$

- (13) $N(x=0, \omega_q, u_j) \quad Q \times J$ 個 各8桁(fl)

内側境界条件 $x=0, \omega_q > 0$

パンチは下の配列の左列から右列に、上の行から下の行に順に行なう。

$j=1 \quad q=Q+1, Q+2, \dots, 2Q$

$j=2 \quad q=Q+1, Q+2, \dots, 2Q$

.....

* NEAC 2206 計算機の固定小数点方式と浮動小数点方式は次の通りである。

固定小数点方式 数は整数として扱い本コード

では小数点は右端にあるものとする。(fix)

浮動小数点方式 最初の2桁が指数Eをあらわ

し、下10桁は $0.1 \leq M < 1$ である仮数Mをあら

わす。一般に数Nは

次の様に表わせる。

$$N = \pm M \times 10^{E-50}$$

- $i=J \quad q=Q+1, Q+2, \dots, 2Q$
- (14) $N(x=A, \omega_q, u_j) \quad Q \times J$ 個 各 8 桁 (fl)
 外側境界条件 $x=A, \omega_q < 0$
 パンチは下の配列の左列から右列に, 上の行から下の行に順に行なう。
 $j=1 \quad q=1, 2, \dots, Q$
 $j=2 \quad q=1, 2, \dots, Q$

 $j=J \quad q=1, 2, \dots, Q$
- (15) **END** 3 文字
 インプットデータの最後にチェックのため **END** とパンチする。

3.3 各媒質のインプット

この項のインプットは各元素毎に作る。その作り方は元素の散乱条件によって定まる。以下にその順序を述べる。

- (1) 物質名 6 文字
 (2) 元素記号 2 文字
 (3) 散乱条件番号 2 桁 (fix)
 弾性散乱条件番号に非弾性散乱が有の時は負の符号(-)をつけ, 無の時は符号をつけない。
- (4) $n(x)$ 8 桁 (fl)
 元素の原子数 $\times 10^{24}/\text{cm}^3$
- (5) σ_{el}^j 8 桁 (fl)
 微分弾性散乱断面積
 $j=J, J-1, \dots, 1$
- (6) P 2 桁 (fix)
 微分散乱角度分布 $f(u, \mu)$ をルジャンドル展開した時の展開項数 $= P+1$
- (7) f_p^j 8 桁 (fl)
 $f(u, \mu)$ をルジャンドル展開した時の展開係数
 パンチは下の配列の左列から右列に, 上の行から下の行に順に行なう。
 $j=J \quad p=0, 1, 2, \dots, P$
 $j=J-1 \quad p=0, 1, 2, \dots, P$

 $j=1 \quad p=0, 1, 2, \dots, P$
- (8) M 8 桁 (fl)
 元素の原子量
- (9) N 1 桁 (fix)
 弾性散乱による最大エネルギーメッシュ変化

$$N = \left[\frac{2}{h} \ln \left(\frac{1+\rho}{1-\rho} \right) \right], \quad [] \text{ はガウス記号}$$
- (10) N' 8 桁 (fl)
 弾性散乱による最大エネルギー変化と N の差

$$N' = \frac{2}{h} \ln \left(\frac{1+\rho}{1-\rho} \right) - N$$

- (11) $B \quad 1 \leq B < 10$ 1 桁 (fix)
 非弾性散乱における連続分布とみなせる最下位のエネルギーメッシュ u_j の j
- (12) $\nu_{\max} \quad 1 \leq \nu_{\max} \leq 8$ 1 桁 (fix)
 非弾性散乱における不連続分布のエネルギー単位の数
- (13) $E^{\nu} \quad \text{MeV} \quad \nu_{\max}$ 個 各 8 桁 (fl)
 不連続分布のエネルギー単位
 パンチは次の順序で行なう。
 $\nu = \nu_{\max}, \nu_{\max}-1, \dots, 1$
- (14) σ_{in}^j J 個 各 8 桁 (fl)
 微分非弾性散乱断面積
 パンチは次の順序で行なう。
 $j=J, J-1, \dots, 1$
- (15) $g_{c_j}^{j+k} \quad \frac{(J+B)(J-B+1)}{2}$ 個 各 8 桁 (fl)
 非弾性散乱減速核 $g(u', u)$ を連続分布とみなした時の $g_c(u_{j+k}, u_j)$ の値
 $j=J, \quad j+k=J$
 $j=J-1, \quad j+k=J, J-1$

 $j=2, \quad j+k=J, J-1, \dots, \text{最大}\{B, 2\}$
 $j=1, \quad j+k=J, J-1, \dots, B$
- (16) $\sigma_{in}^j a^{j\nu} \quad B \times \nu_{\max}$ 個 各 8 桁 (fl)
 非弾性散乱減速核 $g(u', u)$ を不連続分布として取り扱う場合の値
 パンチは下の配列の左側から右側に, 上の行から下の行に順に行なう。
 $j=B \quad \nu = \nu_{\max}, \nu_{\max}-1, \dots, 1$
 $j=B-1 \quad \nu = \nu_{\max}, \nu_{\max}-1, \dots, 1$

 $j=1 \quad \nu = \nu_{\max}, \nu_{\max}-1, \dots, 1$
- (17) **END** 3 文字
 元素のインプットはその元素の散乱条件及び非弾性散乱の有無により, 下記のようなインプットの選択になる。
- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 条件 1 | (1)~(5)と(17) |
| 条件 2 | (1)~(7)と(17) |
| -2 | (1)~(7)と(11)~(17) |
| 但し, (6)の P は $P=L$ とする。 | |
| 条件 3 | (1)~(10)と(17) |
| -3 | (1)~(17) 全部 |
| 条件 4 | (1)~(10) |
| -4 | (1)~(17) 全部 |

以上のインプットデータで fl は浮動小数点方式を意味し、 fix は固定小数点方式を意味する。

3.4 巨視的全断面積インプット

各領域における巨視的全断面積はあらかじめ計算してEOS-2コードのRUN 2にて読み込まれる。インプットデータの順序は次の様である。

$$\mu_{jt}(i) \quad I \times J \text{ 個 各 } 8 \text{ 桁}(fl)$$

パンチは下の配列の左列から右列に、上の行から下の行に順に行なう。

$$j=1 \quad i=I, I-1, \dots, 1$$

$$j=2 \quad i=I, I-1, \dots, 1$$

.....

$$j=J \quad i=I, I-1, \dots, 1$$

4. EOS-2 コードの操作

EOS-2コードは3本のプログラムテープから成る。それはRUN 1プログラムテープ、RUN 2プログラムテープ、計算結果打ち出しプログラム“Print & Punch”テープである。

4.1 RUN-1の操作

- (1) RUN-1テープを読み込む。
- (2) EOS-2のインプットデータテープを光電式テープ読取機1にセットする。
- (3) PROGRAM 1ダイヤルに510をセットして操作電鍵盤のクロックをリセットする。
- (4) データ読み込みの制限はジャンプスイッチ (J SW) によって行なわれ次の様である。

線源項=0の時J SW-2をONにすることによって線源項は読み込まれず、したがってインプットデータテープにパンチする必要はない。

$N(0, \omega_q, u_j) = N(A, \omega_q, u_j) = 0$ の時J SW-3をONにすることによって、境界条件は読み込まれず、したがってインプットデータテープにパンチする必要はない。

- (5) REQUEST 1 STARTにてインプットデータを読み込む。そのままプリンターに印字する。印字の制限はジャンプスイッチによって行ない、次の様である。

J SW-1 ON インプットデータは全部読み込むが、問題名称のみ印字し、ただちにINPUT-ENDと印字する。

J SW-2 ON 線源データを除いて他のインプットデータはすべて印字する。最後にINPUT-ENDを印字する。

J SW-3 ON 境界条件データを除いて他の

インプットデータはすべて印字する。最後にINPUT-ENDを印字する。

ジャンプスイッチ2と3は同時に用いることができる。

- (6) STARTによりインプットデータならびにRUN 1プログラムはドラムに移される。
- (7) 媒質のインプットデータを計算順序に従って光電式テープ読取機1にセットする。
- (8) ジャンプスイッチの使用は次の様である。
J SW-1 ON データはすべて読み込まれるが物質名のみ印字し、ただちに元素記号-ENDを印字する。

J SW-1 OFF データはすべて印字され、最後に元素記号-ENDを印字する。

- J SW-5 ON 1領域内に元素が4つ以上ある場合に、これを使用し、2回に分けて計算する。
- (9) STARTにより1番目の領域の元素の数を要求するランプがキーボードにつく。元素の数として3以下の数を入れる。4以上の場合にはJ SW-5 ONで2回に分けて入れる。最初の元素のインプットデータが読み込まれ、J SW-1に従って印字する。STARTによりその元素についての散乱項の計算が実行され、計算終了と同時に次の元素のインプットデータが要求され、上と同様に印字、計算が実行される。これは元素の数だけ繰り返し実行されるが、J SW-5 ONの場合再び元素の数を要求するランプがキーボードにつく。これ以後は上の過程の繰り返しになり、1番目の領域の計算は終る。この時次の領域の元素の数を要求するランプがキーボードにつき、以下は上の過程が繰り返して実行される。全領域にわたってデータが読み込まれ計算されると、最後にRUN 1 ENDと印字し、計算機は停止する。

4.2 RUN-2の操作

- (1) RUN-2テープを読み込む
- (2) 巨視的全断面積データテープを、光電式テープ読取機1にセットし、PROGRAM 1ダイヤルに2,000をセットする。
- (3) 操作電鍵盤のクロックをリセットし、REQUEST 1 STARTによりデータが読み込まれ、SCCは210を示して停止する。
- (4) STARTによりRUN 2の計算を実行する。計算が終了するとEOS-2 ENDと印字して計算機は停止する。

4.3 計算結果の印字とさん孔


```
HIDRGN H- 1 49669222
50792000 50942000 51116000 51131500 51153000
51176000 51201000 51228000 51258000 51288000
END
```

```
OKISGN 0- 3 49334661
50730000 50590000 50600000 51106000 51106000
51176000 51350000 51130000 50900000 51160000
06
51100000 50660000 50468000 50309000 50224000 50124000 49610000
51100000 50640000 50442000 50282000 50189000 49870000 49570000
51100000 50612000 50407000 50249000 50140000 49500000 49520000
51100000 50523000 50329000 50211000 49700000 49310000 49450000
51100000 50341000 50208000 50173000 49230000 49210000 49370000
51100000 50403000 50255000 50130000 49240000-49150000-49160000
51100000 50108000 50255000 49250000 49490000 00000000 00000000
51100000 50126000 50165000 49390000 49140000 00000000 00000000
51100000-49220000-49180000 48200000 00000000 00000000 00000000
51100000 49320000 49550000 49120000 00000000 00000000 00000000
```

```
52160000
1
50252700
END
```

```
50246274 50202774 50196082 50251627 50178013 50140202 50131502
50105135 50101521 50103194
```

図2 元素インプット例

図4に図1の中性子透過問題に対する計算結果例として中性子束 $N_0(x_s, u_j)$ を示す。まず年月日は65年6月29日を意味する。I-0は中性子束を意味し、たて軸の数は距離方向メッシュ x_s を意味し、横軸の数は $j=10, 9$ を意味する。この問題は10エネルギーグループであるが、最初の2グループを図4に示す。

図5に同じ問題に対する計算結果例として、中性子角度分布 $N(x_s, \omega_q, u_j)$ が $j=10$ の場合を示す。年月日は65年6月28日を意味する。たて軸は図4の説明に同じであり、横軸は ω_q をあらわす。最後に $N-1, N-2, N$ として数が示されているが、これは相対誤差、絶対誤差の和、繰り返し計算の回数をそれぞれ意味する。

$$N_1 = \left| 1 - \frac{N^{(n+1)}(x_s, \omega_q, u_j)}{N^{(n)}(x_s, \omega_q, u_j)} \right|$$

$$N_2 = \sum_{x_s, \omega_q} \left| N^{(n+1)}(x_s, \omega_q, u_j) - N^{(n)}(x_s, \omega_q, u_j) \right|$$

(98)

本コードは原子力船部片岡室長の指導のもとに作られたものである。

参 考 文 献

- 1) 片岡 巖, 竹内 清; Papers of Ship Research Institute, No.6 (1965)
- 2) 片岡 巖, 竹内 清; J. of Nucl. Sci. and Tech., 2, No.1 (1965)
- 3) 竹内 清, 片岡 巖; Boltzmann 輸送方程式の数値積分による中性子平板問題の解析, 未刊(船研報告第3巻第4号に発表の予定)

(原稿受付 1966. 1. 31)

```

IRONUR FE -3 49848000
51151000 51188000 51215000 51228000 51235000 51238000 51219000
51198000 51203000 51203000
08
51100000 50819000 50717000 50550000 50405000
50277000 50168000 50108000 49520000
51100000 50813000 50690000 50523000 50361000
50224000 50121000 49700000 49265000
51100000 50801000 50660000 50447000 50310000
50168000 49830000 49360000 49100000
51100000 50772000 50620000 50423000 50253000
50113000 49540000 49190000 48220000
51100000 50715000 50545000 50357000 50193000
49730000 49330000 49100000 47300000
51100000 50584000 50455000 50290000 50147000
49460000 49180000 48430000 -47400000
51100000 50485000 50405000 50233000 50100000
49270000 48300000 47200000 -47500000
51100000 50416000 50360000 50184000 49650000
49100000 48200000 -48190000 -47400000
51100000 50338000 50320000 50140000 49370000
48200000 -48150000 -48210000 -47200000
51100000 50284000 50278000 50106000 49260000
-48200000 -48310000 -48190000 -47100000

52558500
0
50358200
6
5
51301000 51295000 51266000 51209000 50845000

51131000 51134000 51137000 51139000 51136000 51129990 51120990
51107000 50920000 50770000

00000000
48614420 00000000
49100160 49224660 00000000
49312260 49183940 49718420 00000000
49673450 49477150 49590460 50180760 00000000
50118360 49970850 49716770 50153650 50350670
50174850 50157990 50133170 50129570 50295740
50227420 50219950 50202360 50154700 50247920
50268730 50273090 50267180 50221090 50206860
50260350 50274590 50280970 50245800 50171750

49851500 50257900 49924500 50243300 50547400
49372760 50167700 50232970 50270250 50517200
49170200 50119100 50272300 50221200 50580300
00000000 00000000 50112300 49693200 50888400
00000000 00000000 00000000 48100000 50919000
00000000 00000000 00000000 00000000 50770000
END

```

図3 鉄元素のインプット例

EOS-2 65 6 29

WATERI
E 52120770

I-O	10	9
DS/UJ		
26	494831815665	503177885741
25	496348239769	504150632963
24	498092282003	505267663165
23	501022303667	506628286406
22	501287011907	508313115107
21	501618197901	511041398964
20	502034261562	511304431097
19	502558494580	511634715746
18	503220651475	512050474072
17	504058973805	512575054287
16	505122868816	513238533935
15	506476505658	514079866905
14	508203701879	515149796112
13	511041464569	516514854788
12	511325526928	518262938963
11	511692051784	521051118667
10	512167345596	521341731034
9	512787330781	521719620424
8	513601749401	522214480044
7	514680625557	522868020888
6	516124563360	523740041901
5	518082399427	524918855864
4	521078756382	526542943088
3	521466678422	528866177774
2	522083310125	531255117151
1	523391790975	532031847252

EOS-2 65 6 28

WATERI
E 52120770

I(D,W,U)
UJ/10

図4 計算結果のプリント例 $N_0(x_s, u_j)$

DS/WQ	-509862838086	-509284348836	-508272013150	-506872929048	-505152486363
26	000000000000	000000000000	000000000000	000000000000	000000000000
25	471529866190	472579935190	471651112620	473669193120	472492655580
24	473242168750	475391850740	473462686280	477401080490	475011383640
23	475193963720	478529967920	475499057060	481138794860	477658900890
22	477473988640	481214129600	477854328170	481586481570	481059660850
21	481019569610	481641018540	481064702180	482109450690	481400757270
20	481350138520	482156365610	481402440760	482737928760	481809875290
19	481757012260	482788339630	481817047370	483507938070	482311240220
18	482262871850	483572265560	482331698820	484463625070	482934166770
17	482896636510	484552877220	482975827480	485660186610	483715026060
16	483695409840	485787303390	483787085830	487167617830	484699742530
15	484707078060	487349044160	484813968100	489075634820	485947025460
14	485993801860	489333307850	486119332410	491150019710	487532629550
13	487636747200	491186424200	487785172780	491459233020	489555064090
12	489742552670	491510483560	489919147220	491855018610	491214335410
11	491245226000	491927063750	491266360470	492363577490	491546773790
10	491595378370	492464901250	491620821800	493019852040	491975462160
9	492049953700	493162656450	492080789960	493870896650	492530780350
8	492643169500	494072883110	492680859310	494980788630	493253910840
7	493421899470	495267883970	493468505420	496437934160	494201347500
6	494451153590	496848566030	494509747960	498366237820	495451708190
5	495822586130	498958436280	495897995520	501094302430	497116541320
4	497669240690	501180829000	497769376760	501443142340	499359726570
3	501019956290	501573365500	501033754050	501925853820	501244464860
2	501382210340	502140413860	501401778150	502631004470	501691518610
1	501980093170	503091436120	502006803400	503848879740	502456500080

図5(その1)

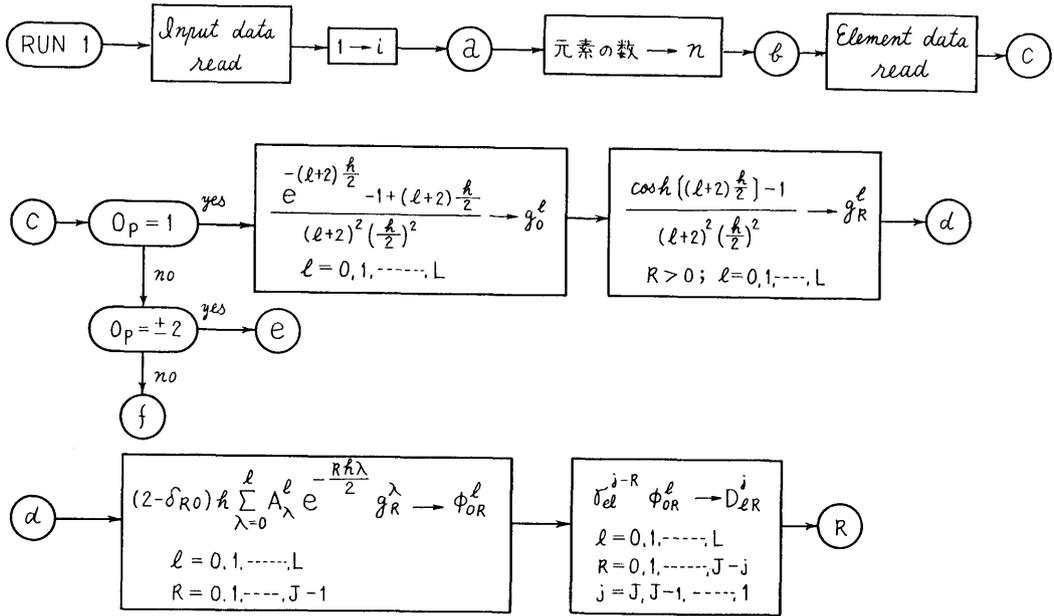
DS/WQ	-503191123689	-501080549487	501080549487	503191123689	505152486363
26	000000000000	000000000000	481369600020	481877166420	481426089690
25	477004683310	477901318140	481772765880	482386161760	481842002840
24	481257348260	481137721960	482246968770	483021214170	482369478270
23	481783697500	481461041150	482828104040	483822692350	483057018660
22	482351595170	481844182650	483549088530	484839877630	483967128180
21	483014868790	482319434050	484448370190	486136245740	485186750580
20	483821972500	482915062530	485573365100	487794933180	486839224330
19	484824039840	483664769490	486983429190	489926024160	489101126770
18	486080799940	484611246640	488753313300	491267685570	491222680860
17	487665905940	485809370410	491097746490	491624700120	491658436390
16	489672688150	487330213870	491377548450	492091058520	492270847290
15	491222114450	489266449100	491729909810	492705032830	493137809670
14	491546699790	491173979020	492174110590	493521078100	494373073640
13	491961384080	491491142790	492734690490	494618360690	496143042760
12	492492977300	491899692310	493442936660	496114743520	498691458710
11	493177058000	492428788840	494338811260	498190218880	501237563330
10	494061254540	493118423800	495473461450	501112693520	501771954530
9	495209969230	494024328140	496912537980	501537872050	502549147980
8	496711305730	495225633750	498740857930	502169355630	503681721250
7	498687436240	496837170360	501107064520	503133185370	505334433130
6	501131048980	499030001920	501406615540	504645909670	507747938210
5	501482772860	501206862720	501806528420	507085696440	511127267110
4	501960417990	501639314370	502431620940	511112152550	511641616280
3	502620803850	502288276600	503967353640	511794654660	512390409920
2	503565502650	503409873160	511068650280	512968513380	513473013230
1	505047972430	506151337310	515000000000	515000000000	515000000000

DS/WQ	506872929048	508272013150	509284348836	509862838086
26	491088712850	489420971780	493318759620	493499184620
25	491376970070	491231567660	494066714250	494287180980
24	491741959380	491605647460	494981935700	495250854260
23	492205136700	492089382470	496102195870	496429643870
22	492793763230	492714623430	497473511000	497871479830
21	493542728920	493522155470	499152099240	499634787780
20	494496791480	494564240840	501120667300	401179080350
19	495713448500	495907819500	501372121300	501442635440
18	497266649840	497638566740	501679834160	501764721930
17	499251606160	499866037580	502056342580	502158218490
16	501179102390	501273017990	502516956420	502638793480
15	501504319560	501640956340	503080364070	503225492830
14	501921250270	502113174940	503769365930	503941444550
13	502456305430	502718631520	504611761120	504814699760
12	503143639780	503494114490	505641415990	505879231380
11	504027450950	504486269470	506899545840	507176111520
10	505164961420	505754102070	508436242950	508754886340
9	506630280200	507372038090	511031228150	511067515930
8	508519391230	509433612420	511260122030	511300837710
7	511095657120	511205582160	511539179870	511583977850
6	511410259230	511538408370	511879056720	511927040170
5	511816508000	511959752660	512292456110	512341889730
4	512341121800	512491368430	512794346670	512842249300
3	513018172960	513158913660	513401928750	513443478420
2	513889731170	513989927980	514133397660	514160898910
1	515000000000	515000000000	515000000000	515000000000

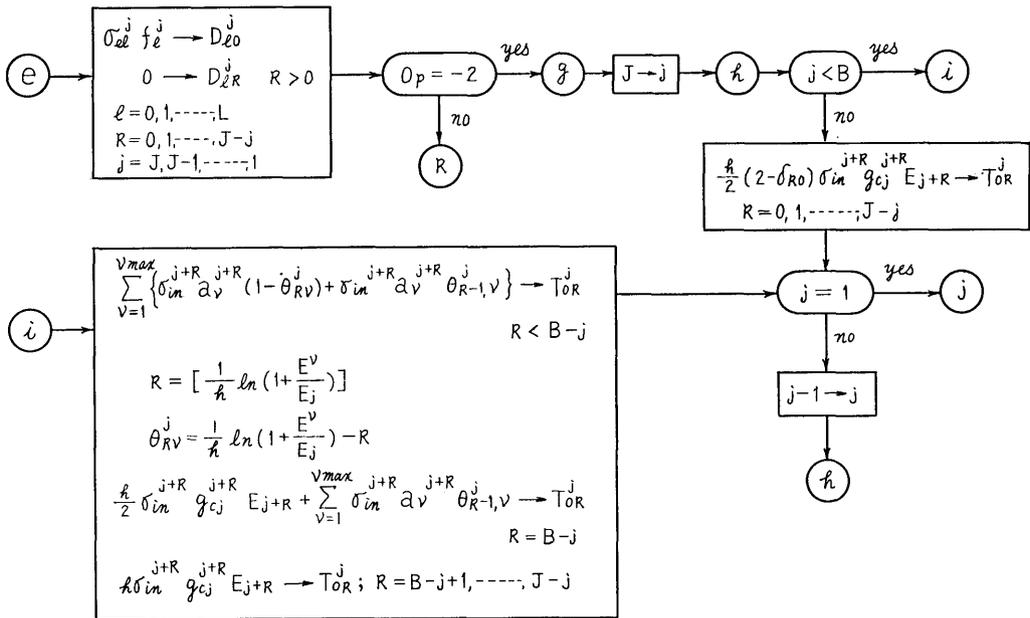
N-1#486133155000
N-2#491144051511
N#07

図5(その2) 計算結果のプリント例 $N(x_s, \omega_q, u_i)$

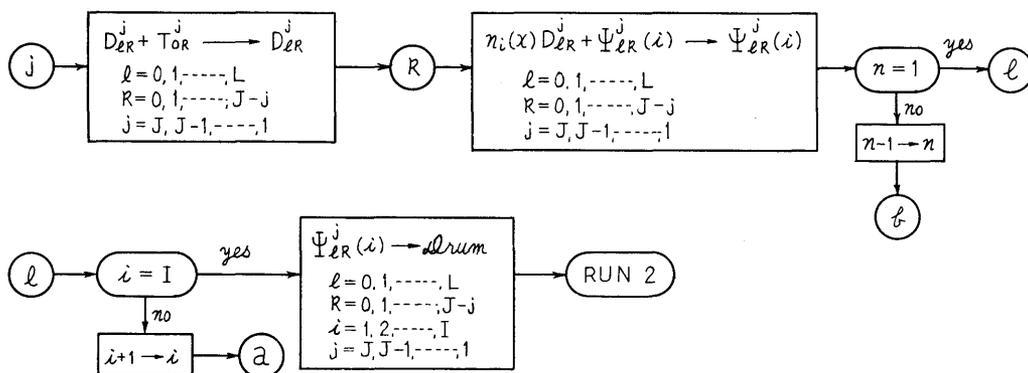
ESO-2 Flow Chart RUN 1 No. 1



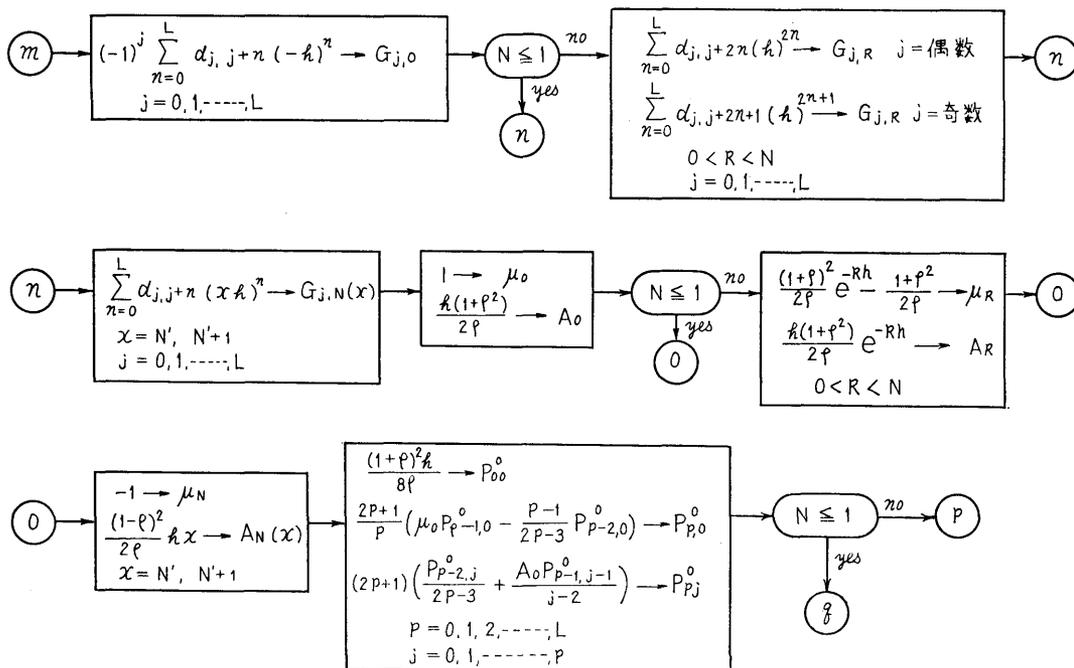
RUN 1 No. 2



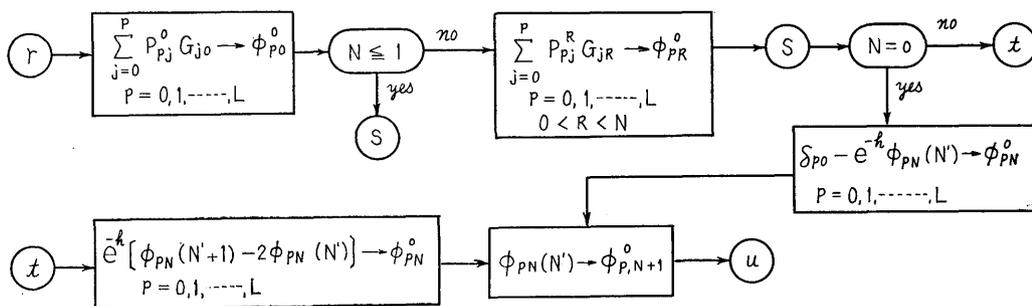
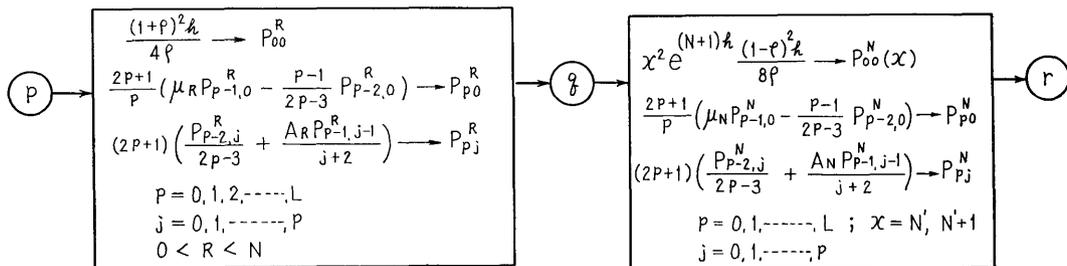
RUN 1 No.3



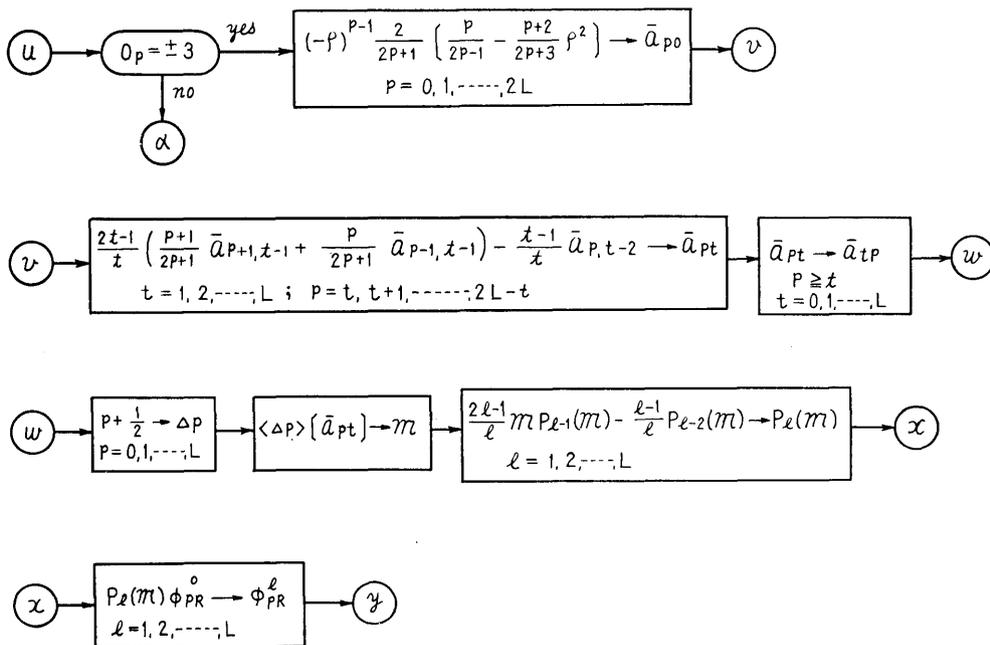
RUN 1 No.4



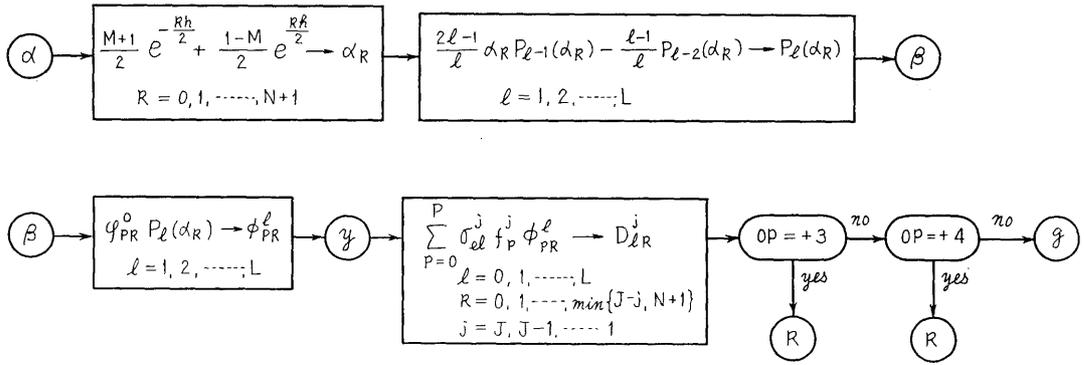
RUN 1 No. 5

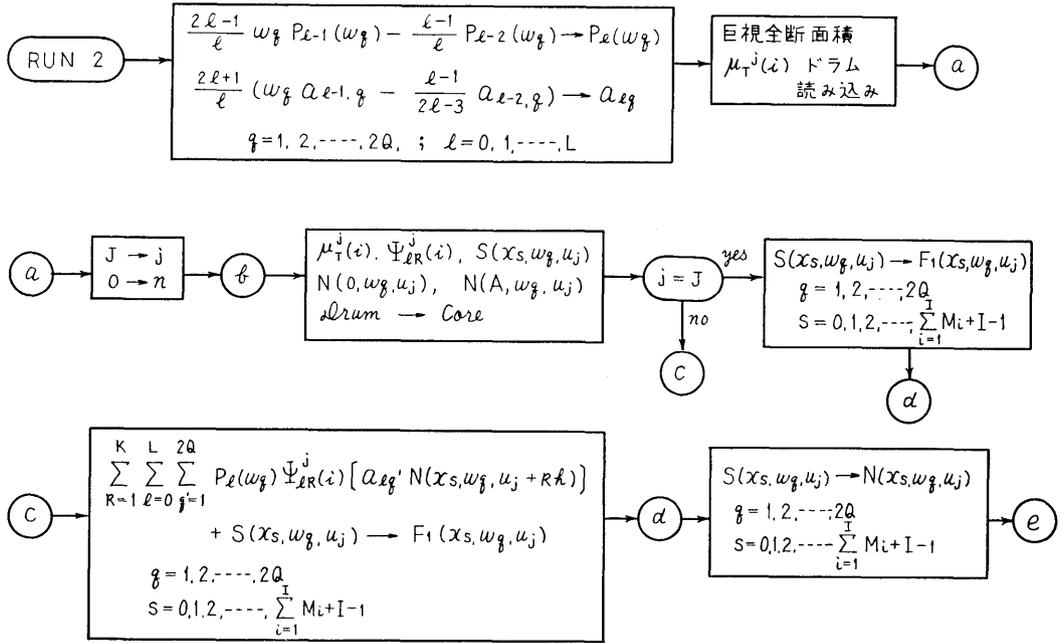


RUN 1 No. 6

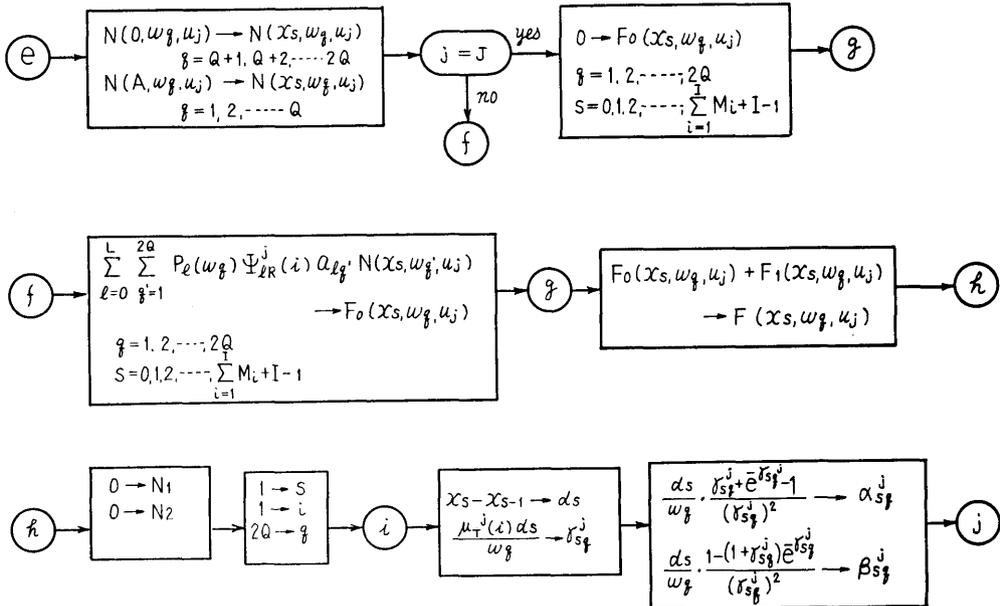


RUN 1 No. 7

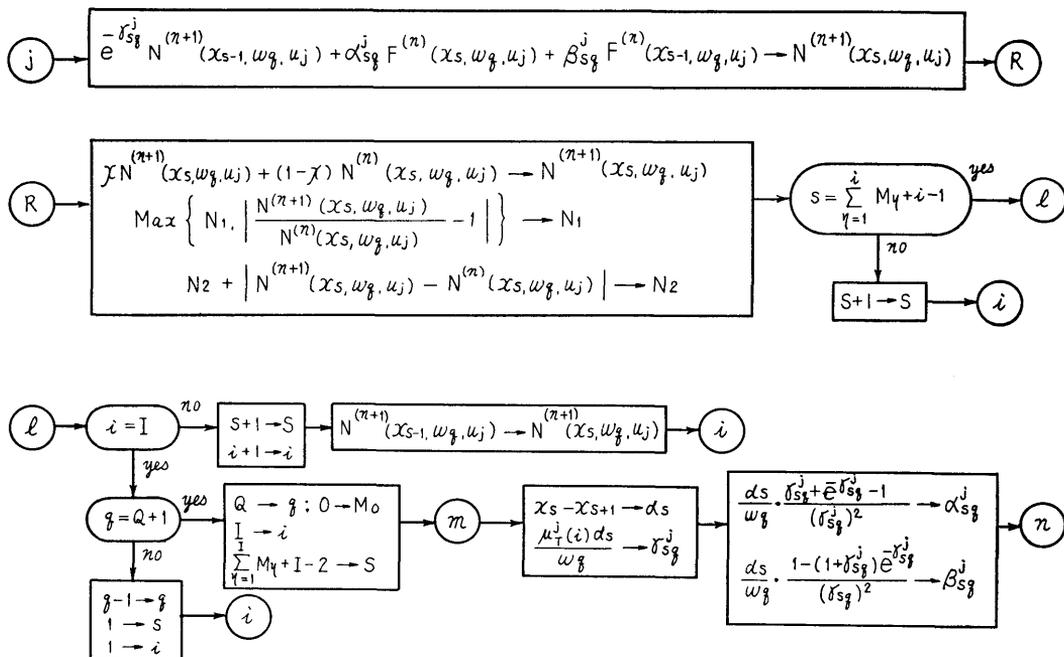




RUN 2 No.2



RUN 2 No.3



RUN 2 No.4

