

JAERI-M
9774

燃焼率測定技術資料—032

使用済核燃料における同位体相関のための
データベースシステムの作成

1981年11月

中原 嘉則・梅沢 弘一

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

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

使用済核燃料における同位体相関のための
データバンクシステムの作成

日本原子力研究所東海研究所原子炉化学部
中原 嘉則・梅沢 弘一

(1981年10月8日受理)

使用済核燃料における同位体相関及びその保障措置技術への応用について研究するために必要なデータバンクシステムを開発した。使用済燃料について、燃料加工、原子炉での照射履歴及び燃焼計算、並びに再処理の過程で得られる同位体とそれに関連するデータを、4種類のデータファイルに分類、収納した。これらの原データに対し、崩壊及びその他の必要な補正を行い、これらの補正済データも収納する。また収納データをもとに、多様な変数を導びき、それらの間の回帰分析並びに統計比較分析を行う機能を有している。このシステムは、グラフィックディスプレイ端末を用いて会話型形式で操作でき、種々の条件における統計分析を速やかに実行できる。

Preparation of a Data Bank System for Isotope Correlation
on Spent Nuclear Fuels

Yoshinori NAKAHARA and Hirokazu UMEZAWA

Division of Chemistry, Tokai Research Establishment, JAERI

(Received October 8, 1981)

For the purposes of studying isotope correlation on spent nuclear fuels and its applicability to safeguards technology of nuclear material, a data bank system has been prepared on the basis of a FACOM M200 computer in JAERI. Spent fuels data of fabrication, irradiation history, reactor operator's burnup calculation, and reprocessing are stored in four kinds of data files: (1) Fuel assembly data file, (2) reprocessing batch data file, (3) plutonium product data file, and (4) uranium product data file. Corrections for decay and for mixing from adjoining batches are made and the corrected data are also kept in the files. A wide variety of variables may be derived from the isotopic and other data stored and subjected to optional statistical treatments such as regression analysis and paired comparison. Computer language used for the system was FORTRAN-IV. The system can be operated in a conversational mode with graphic indication, so that one may proceed such a statistical analysis immediately under various conditions of calculation.

Keywords; Spent Fuel, Isotope, Correlation, Safeguards, Fuel Fabrication, Burnup Calculation, Reprocessing, Analysis, Regression Analysis, Statistical Comparison

目 次

1. 序 論	1
2. システムの概要	3
3. プログラムⅠ（データの入力および補正）	6
3.1 原データの入力項目および入力フォーマット	6
3.2 リサイクル硝酸，ヒールおよび崩壊に対する補正	7
3.2.1 ヒールおよびリサイクル硝酸の補正	7
3.2.2 崩壊の補正	8
3.3 プログラムⅠの出力	9
4. プログラムⅡ（統計処理）	21
4.1 ファイル・ダンプ	21
4.2 変数式ファイルの更新	21
4.3 回帰分析	23
4.4 多者比較	28
4.4.1 二者間の比較法	28
4.4.2 多者間の比較法	29
4.5 プログラムⅡの出力	30
5. プログラムⅢ（変数式の作成および計算）	52
5.1 変数式の合成	52
5.2 変数式の計算	52
6. 考 察	59
附 録	60

CONTENTS

1. INTRODUCTION	1
2. STRUCTURE OF SYSTEM	3
3. PROGRAM-I(DATA INPUT AND CORRECTION)	6
3.1 Input Items and Formats for Original Data	6
3.2 Correction for Recycled Acid,Heel and Radioactive Decay ...	7
3.2.1 Heel and recycled acid	7
3.2.2 Radioactive decay	8
3.3 Output of Results	9
4. PROGRAM-II(STATISTICAL TREATMENT)	21
4.1 Listing of Stored Data	21
4.2 Update of Variable Formula File	21
4.3 Regression Analysis	23
4.4 Multi-Paired Comparison	28
4.4.1 Paired comparison	28
4.4.2 Multi-paired comparison	29
4.5 Output of Results	30
5. PROGRAM-III(COMBINATION OF VARIABLE FORMULAE AND IT'S CALCULATION)	52
5.1 Combination of Variable Formulae	52
5.2 Calculation of Variable Formulae	52
6. DISCUSSION	59
APPENDIX	60

1. 序 論

核燃料物質であるウランとプルトニウムは、それぞれ数種の同位体を含んでおり、それらの割合は、燃料としての核的特性を定めるだけでなく、物質の種別および経歴を示す指標にもなるものである。

核燃料サイクル中の重要な部分であるウラン燃料加工から原子炉照射を経て使用済燃料の再処理に至るまでの核物質計量管理の状況をみると、始めの新燃料製造のときには、一定の同位体組成のウランが正確に計量されて燃料体につめられる。燃料体に装填された核物質は、十分封じ込められた形で個体化されており、燃料体に付された番号により同定されるので、再処理のため剪断し溶解される直前までは、燃料体の個体を同定し、計数するという手段で十分な計量管理を行うことができる。しかしそれらの燃料体中では、原子炉での中性子照射によりウランの減少とプルトニウムの生成があって、核物質の量ならびに同位体組成ともに変化が生じている。この変化の程度は燃焼計算からも出てくるが、直接に物質を計量して確認することができるのは、再処理でそれらの燃料を溶解した溶液の計量が行われるときである。この計量結果から再処理プロセスへの核物質のインプット量が確定される。とくにプルトニウムについてみれば、ここで始めて直接計量された結果として計量管理下に入れられることになる。使用済燃料の剪断から再処理インプット計量までの過程には、不溶残渣としてなどのプルトニウム損失の可能性が潜在していることを考慮すれば、核物質の保障措置のみならず燃料管理の面からも十分な確認の手段を用いることが必要であろう。

再処理の受入計量結果を検証する方法として、同位体データによる相関に着目した同位体相関技術 (ICT-Isotope Correlation Techniques) が有用である。これは対象とする同位体の種類によって次のように分類できる。

- (1) 重元素同位体による ICT
- (2) FP安定同位体による ICT
- (3) γ 放射性FPによる ICT

これらのうち重元素、とくにウランとプルトニウムの同位体による場合は、保障措置検証手段として、また計量データ品質保証プログラムの一環として、再処理工程で得られる計量データを燃料製造工程および照射についてのデータと関連づけて解析評価することができる。FP安定同位体については、希ガスあるいはネオジウムなどが注目されている。希ガス同位体の測定には、使用済燃料の溶解に際して放出されるガスの分析をしなくてはならないが、前に溶解したものなどの影響を受けず、直接その燃料に対応したデータが得られる利点がある。ネオジウムには多くの安定同位体があって、それらの生成比から照射された中性子のスペクトラルインデックスに関する知見が得られることが期待されている。 γ 放射性FPは非破壊測定ができるので、それらの同位体と燃焼度あるいはプルトニウム生成量との相関を用いて、使用済燃料の非破壊 γ 線スペクトロメトリが行われる。

このように使用済燃料について、同位体相関は広範でかつ重要な応用が考えられているが、

その基となる有用な相関を確立しまた常に最良に維持してゆくためには、関係するデータを取集整理して利用できるようにしておくことが必要である。このため、使用済燃料について、製造データ、原子炉照射履歴および燃焼計算データ、ならびに再処理での計量データを大型計算機の記憶装置に収納し、それらのデータを基に、各種の同位体データ間、およびそれらを組合せて導かれる同位体変数の相互関係、あるいはそれらの変数と燃焼度などの主要パラメータの間の相関を調べることで同位体相関データベースシステムを作成した。このデータベースには、再処理の業務分析で得られるウランとプルトニウムのデータに加えて、研究開発上興味もたれるネプツニウム、アメリシウム、キュリウムなどの超ウラン元素同位体、クリプトン、キセノン、ネオジム等のFP安定同位体、ならびに γ 線スペクトロメトリの対象になる γ 放射性FP核種を収納することができる。また解析上必要な補正およびデータの加工を行うとともに、統計解析手法として、回帰分析および多者比較分析の機能を備えている。

2. システムの概要

本システムのソフトウェア構成を図1に示す。システムは、3つの独立したプログラムから成り、これらは、それぞれの機能に従って4種類のデータ・ファイルおよび変数式ファイルにアクセスする。アセンブリ・ファイルには、燃料集合体に関するデータ、バッチおよびプロダクト・ファイルには、再処理における溶解工程およびプロダクト工程からのデータを、それぞれ格納する。変数式ファイルには、相関関係を関式的に表現させる場合などに用いる変数の一般式(変数式)を格納する。

プログラムⅠでは、原データのファイルへの入力、入力済データの修正および削除を行う。簡略ブロック図を図2に示す。パラメータおよび原データから成る入力データは、すべてカードにパンチされ、バッチジョブとして処理される。入力および修正ルーチンでは、バッチおよびプロダクト・データに対して、リサイクル硝酸、ヒールおよび崩壊の補正を行い、補正済データは、原データとともに、それぞれのファイルに格納される。結果として、入力データのブルーフ・リスト、補正計算結果および計算値と測定値間の比較結果を出力する。

プログラムⅡおよびⅢについては、作業を円滑に行うために会話型処理形式を採用した。オペレータは、端末(グラフィックおよびタイプライタ)からプログラムを起動し、プログラムが出力するメニューに従って作業を進める。ただし会話型処理実行中に入力パラメータを保存しておき、同一ジョブをバッチ処理することもできる。ラインプリンタ(計算結果の出力)およびNLP(相関図形)出力の要求がある時のみ、バッチジョブを起動する。プログラムⅡおよびⅢの簡略ブロック図を図3に示す。ファイルダンプ・ルーチンは、各ファイルの内容を出力させる。変数式ファイルの更新および変数式の合成ルーチンでは、相関図のXおよびY軸の変数となる変数式の定義、変数式ファイルへの発録および変数式の修正、削除を行う。データ・ファイル中のN組のデータを用いて希望する変数を容易に作成、使用できるように、あらかじめ変数の一般式を定義、登録しておき、必要に応じて読み出し回帰分析および変数式の計算結果のリステイング・ルーチンで使用する。変数式は、コードによって記述され、逆ポーランド変換される。変数式の合成ルーチンでは、変数式間の演算により新たな変数式の定義、登録を行う。

回帰分析ルーチンは、本システムの主要部分であり、ここでは、指定された対称データ、変数、フィットする曲線の式およびプロット条件に基づいて相関図を描く。回帰分析は、デミング法に基づいている。画面上の相関図を見ながら、データの追加および削除を行い、繰り返し相関図を描くことができ、さらに多重相関図の作成も可能である。

多者比較ルーチンでは、同一バッチ燃料に対する異った測定方法あるいは、異った実験室からの測定データを比較するためにランダム誤差分散の推定を行っている。本システムの使用言語は、フォートラン-Ⅳ、計算機は、FACOM/M-200である。

本報告では、システムの構成および機能を詳細に述べるとともに、本システムのまとめとして必要な資料を附録に載せる。

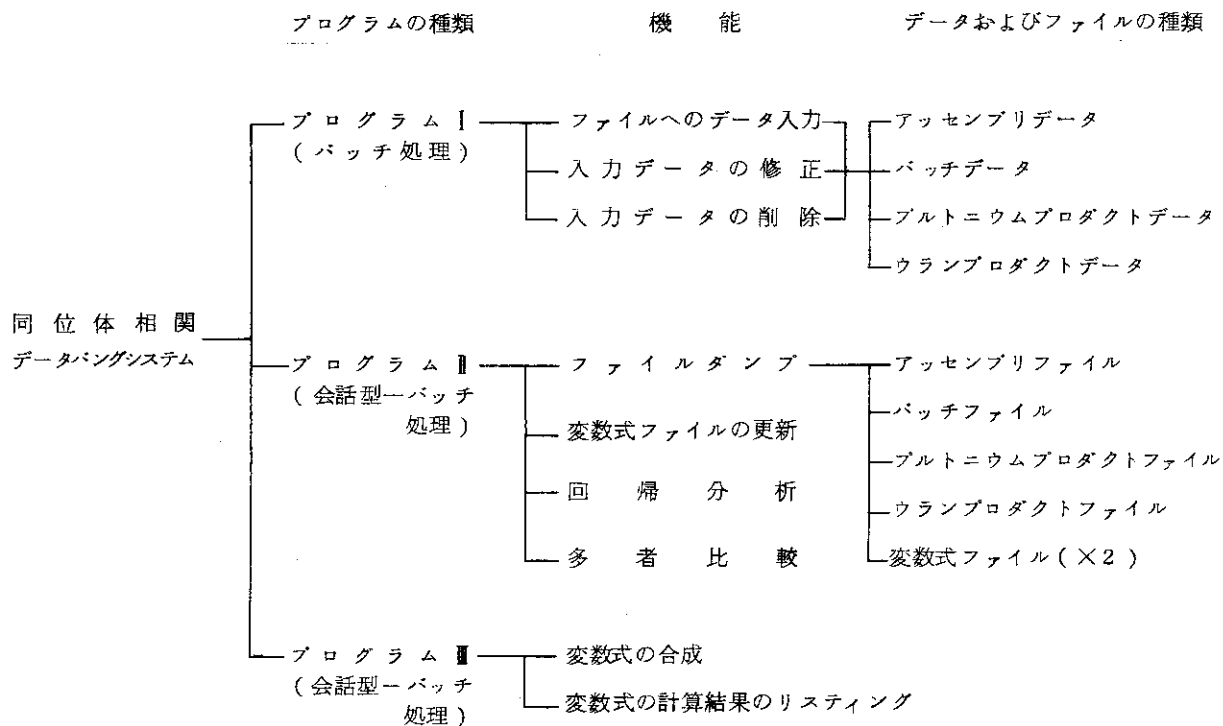


図1 同位体相関データバンクシステムのソフトウェア構成および機能

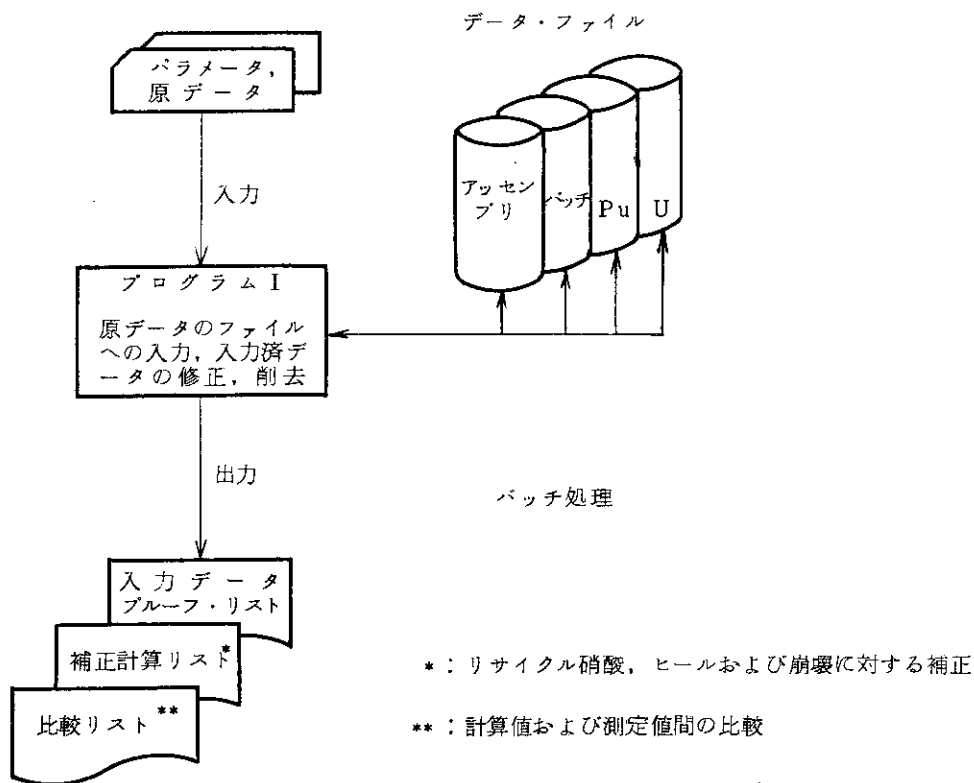


図2 プログラム I の簡略ブロック図

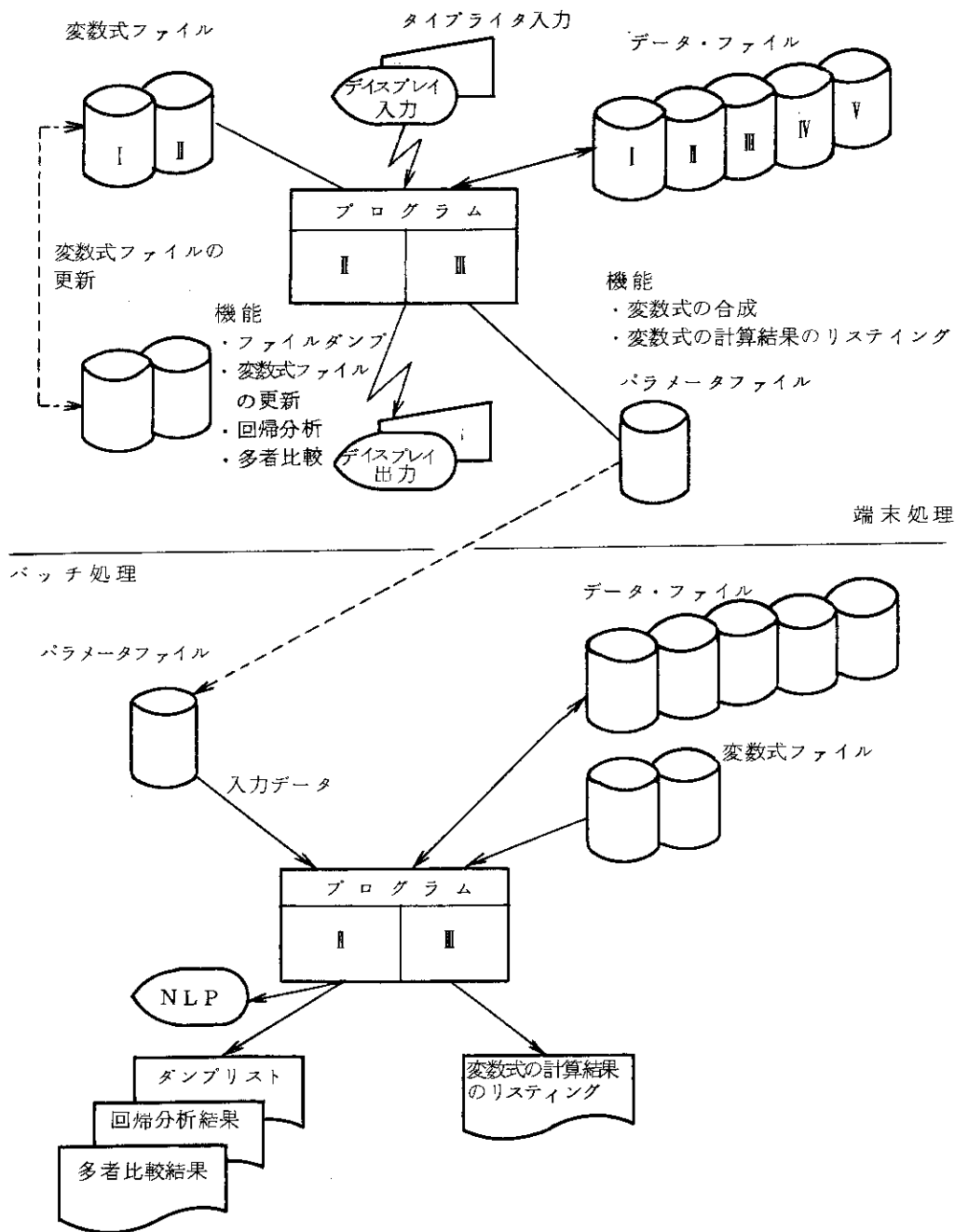


図3 プログラムII, およびIIIの簡略ブロック図

3. プログラム I (データの入力および補正)

ここでは、原データのデータ・ファイルへの入力、入力済データの修正および削除を行う。本プログラムの構成および詳細フローチャートを図4、5に、各ルーチンの機能を表1に示す。

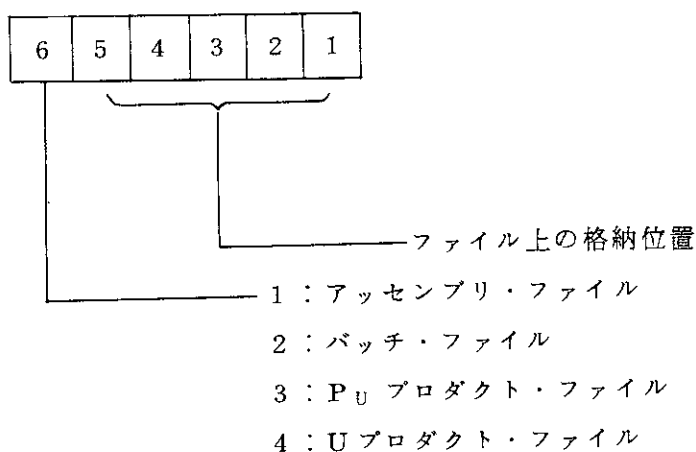
原データは、決められたフォーマットに従ってカードにパンチされ、バッチジョブとして処理される。一回のジョブでは、N組の原データ・セットを取扱う。入力および修正ルーチンでは、バッチおよびプロダクト・データに対してリサイクル硝酸、ヒールおよび崩壊の補正も行っている。

3.1 原データの入力項目および入力フォーマット

原データは、以下の4種類に大別される。

- i. アッセンブリ・データ
- ii. バッチ・データ
- iii. P_U プロダクト・データ
- iv. U プロダクト・データ

これらのデータは、対応する4種類のデータ・ファイルに格納される。各データの入力項目およびフォーマットを図6～9に示す。各一組のデータ・セットは、複数のカードから成り、最初のカードの情報よりデータの識別を行う。この中には、シリアル番号、原子炉名、炉型および炉心番号を含む。シリアル番号は、データ・ファイルの種類およびファイル上の格納位置を識別する6桁の番号であり、以下のように定義されている。



データの削除は、最初のカード情報のみで行う。

アッセンブリ・データは、一組8枚のカードから成り、アッセンブリ番号、燃料の装荷および搬出の日付、被覆材名、初期の金属ウラン重量、初期濃縮度、初期のウラン同位体重量、燃焼度の計算値、照射後のU、P_Uの重量とこれらの同位体重量の計算値、²³⁷Np、²⁴¹⁻²⁴³Am、²⁴²⁻²⁴⁴Cm重量の計算値、¹⁰⁶Ru、¹²⁵Sb、¹³⁴Cs、¹⁴⁴Ce、¹⁵⁴Euのγ線測定値、測定日お

よび単位の情報から構成される。

バッチ・データは、一組17枚のカードから成り、バッチ番号、崩壊補正の日付、アッセンブリの数、各アッセンブリ番号、前バッチのヒール量、ヒール中のU、Pu濃度および、これらの同位体比、溶解および試料採取の日付、分析法あるいは実験室番号、実験室名、UおよびPu濃度および、これらの同位体比、Pu測定日、 ^{237}Np 、 $^{241-243}\text{Am}$ 、 $^{242-244}\text{Cm}$ 濃度および、これらの測定日、燃焼度(%FIMA, MWD/MTU)、 ^{148}Nd の濃度、 $^{143-146, 148, 150}\text{Nd}$ の同位体比、 $^{83, 84, 86}\text{Kr}$ および $^{131-134, 136}\text{Xe}$ の原子数比、 ^{106}Ru 、 ^{137}Cs 、 ^{144}Ce 、 ^{154}Eu の放射能濃度および、これらの測定日の情報から構成される。

Puプロダクト・データは、一組4枚のカードから成り、この中には、Puバッチ番号、前Puバッチのヒール量、前Puバッチ番号、精製および試料採取日、測定法番号、実験室名、プロダクト中のPuおよびUの濃度ならびに、これらの同位体比、Puの測定日および崩壊補正の日付の情報を含む。

Uプロダクト・データは、また一組4枚のカードから成り、Uプロダクト・バッチ番号、U酸化物の総重量、U回収および試料採取の日付、測定法番号、実験室名、Uプロダクト中のUおよびPuの濃度ならびに、これらの同位体比、Pu崩壊補正の日付の情報から構成されている。

3.2 リサイクル硝酸、ヒールおよび崩壊に対する補正

核燃料再処理における一キャンペーンは、いくつかの連続したバッチ処理から成る。このため、後続のバッチには、前バッチのヒール(残渣)が混入する。また、使用される硝酸は、回収され、再利用されるために少量のUおよびPuを含んでいる。したがって、各バッチにおける燃料の独自の値を得るためには、リサイクル硝酸およびヒールに対する補正を行なう必要がある。さらにデータの相互比較を行うために、基準とする日付に対する崩壊の補正も必要である。バッチ・データについては、UおよびPu濃度ならびに同位体比データに対してリサイクル硝酸およびヒールの補正を、 ^{237}Np 、Nd、Am、Cmデータに対してヒールの補正を行っている。Puプロダクト・データについては、UおよびPu濃度ならびに、これらの同位体比データに対してもまた、ヒールの補正を行っている。さらにアッセンブリ・データを除く他のデータにおけるPu、Am、Cmおよび γ -Fpデータに対して崩壊補正を行っている。補正済データは、原データとともに各データ・ファイルに格納される。

以下に、それぞれの補正の式を示す。

3.2.1 ヒールおよびリサイクル硝酸の補正

(1) 濃度補正

補正後の*i*元素の濃度、 T_i^{CORR} (g/l)は、

$$T_i^{\text{CORR}} = \frac{T_i V - T_i^{\text{H}} V^{\text{H}} - T_i^{\text{R}} V^{\text{R}}}{V}$$

ここで、 T_i : 原データからの*i*元素の濃度 (g/l)

- V : 全溶液量 (ℓ)
 T_i^H : ヒール中の i 元素の濃度 (g/ℓ)
 V^H : ヒール量 (ℓ)
 T_i^R : リサイクル硝酸中の i 元素の濃度 (g/ℓ)
 V^R : 加えられたリサイクル硝酸の量 (ℓ)

である。

(2) 同位体比補正

補正後の i 元素の j 同位体の同位体比 $(W/O)_{i,j}^{CORR}$ は、

$$(W/O)_{i,j}^{CORR} = \frac{T_i \cdot V \cdot (W/O)_{i,j} - T_i^H \cdot V^H \cdot (W/O)_{i,j}^H - T_i^R \cdot V^R \cdot (W/O)_{i,j}^R}{T_i^{CORR} \cdot V}$$

ここで、 $(W/O)_{i,j}$ 、 $(W/O)_{i,j}^H$ および $(W/O)_{i,j}^R$ は、それぞれ、原データ、ヒールおよびリサイクル硝酸中の i 元素の j 同位体の重量比である。

ヒールのみ補正式は、上記 2 式の中のリサイクル硝酸の項を除いたものとなる。

(3) Nd に対するヒールの補正

Nd の場合は、原データ中に全 Nd 濃度の情報を持たないため、補正には、 ^{148}Nd の濃度、 T_{148} を用いる。

補正後の j 同位体の重量比 $(W/O)_{Nd,j}$ は、

$$(W/O)_{Nd,j} = (DW_j - HW_j) \times 100 / \sum_j (DW_j - HW_j)$$

ここで、 DW_j は、与えられた Nd の j 同位体重量 (g) で

$$DW_j = T_{148} \cdot V \times (W/O)_{Nd,j} / (W/O)_{Nd,148}$$

HW_j は、ヒール中の Nd の j 同位体重量 (g) で

$$HW_j = T_{148}^H \cdot V^H \times (W/O)_{Nd,j}^H / (W/O)_{Nd}^H$$

j は、143-146, 148, 150 の 6 ケの Nd 同位体を表わす。

$T_{148} \cdot V$ および $T_{148}^H \cdot V^H$ は、それぞれ、補正前およびヒール中の ^{148}Nd の重量 (g)、また $(W/O)_{Nd,j} / (W/O)_{Nd,148}$ および $(W/O)_{Nd,j}^H / (W/O)_{Nd,148}^H$ は、それぞれ補正前とヒール中の ^{148}Nd 重量比に対する各 Nd 同位体重量比の割合を示す。なお、補正に必要なデータが与えられていなかった場合には、補正済データの値は、1.E+38 となる。

3.2.2 崩壊補正

原データは、測定日の値である。データの相互比較を行うためには、崩壊に対する基準化が必要となる。

(1) 濃度および各同位体に対する崩壊補正

崩壊時間を t (日)、 i 元素の j 同位体の半減期を $T_{1/2,i,j}$ (日) とすると、各同位体濃度、 $W_{i,j}$ は、

$$W_{i,j} = T_i \cdot (W/O)_{i,j} / 100$$

補正後の各同位体濃度、 $W_{i,j}^{CORR}$ は、

$$W_{i,j}^{CORR} = W_{i,j} \cdot e^{\lambda_{i,j} \cdot t}, \quad \lambda_{i,j} : \ln 2 / T_{1/2,i,j}$$

補正後の全濃度, T_i^{CORR} は,

$$T_i^{\text{CORR}} = \sum W_{i,j}^{\text{CORR}}$$

また, 補正後の各同位体重量比, $(W/O)_{i,j}^{\text{CORR}}$ は,

$$(W/O)_{i,j}^{\text{CORR}} = \frac{W_{i,j}^{\text{CORR}} \times 100}{T_i^{\text{CORR}}}$$

となる。

(2) Uプロダクト・データに対する崩壊補正

Uプロダクト中のPuについて崩壊補正を行っている。

U酸化物X(g)中のPuの重量比をC(W/O), 各Pu同位体の重量比を(W/O)_iとすると, 各Pu同位体の重量, W_i(g), 補正後の各Pu同位体重量, W_j^{CORR}(g), 全Pu重量, W_T(g), 補正後の全Pu重量比, C^{CORR}(W/O)および補正後の各Pu同位体の重量比, (W/O)_j^{CORR}は, 以下の式で表わされる。

$$W_j = (X \cdot C / 100) \cdot (W/O)_j / 100$$

$$W_j^{\text{CORR}} = W_j \cdot e^{\lambda_j t}$$

$$W_T = \sum W_j^{\text{CORR}}$$

$$C^{\text{CORR}} = W_T \cdot 100 / X$$

$$(W/O)_j^{\text{CORR}} = W_j^{\text{CORR}} \cdot 100 / W_T$$

(3) 半減期

崩壊補正に用いた各核種の半減期を表2に示す。

3.3 プログラムIの出力

プログラムIの実行に伴う出力には, 以下のものがある。

- (1) 表題およびパラメータ・リスト(図10)
- (2) 入力データのプルーフ・リスト(図11)
- (3) リサイクル硝酸, ヒールおよび崩壊に対する補正を行った後の補正計算リスト(図12)
- (4) 計算値と測定値の比較結果リスト(図13)

アッセンブリ・データについての出力は, (1)および(2), バッチ・データの場合は, (1), (2), (3)および(4), 両プロダクト・データについては, (1), (2)および(3)である。

(3)の計算値は, アッセンブリ・データ, 測定値は, バッチ・データから持ってくる。複数の計算値を合計し測定値との差を取る。

各データは, N組の入力が可能であるが, 一組のデータ中にエラーが存在すると全てのデータのファイルへの書き込みは, 行なわない。もしエラーが生じた場合には, エラーメッセージを出力する。

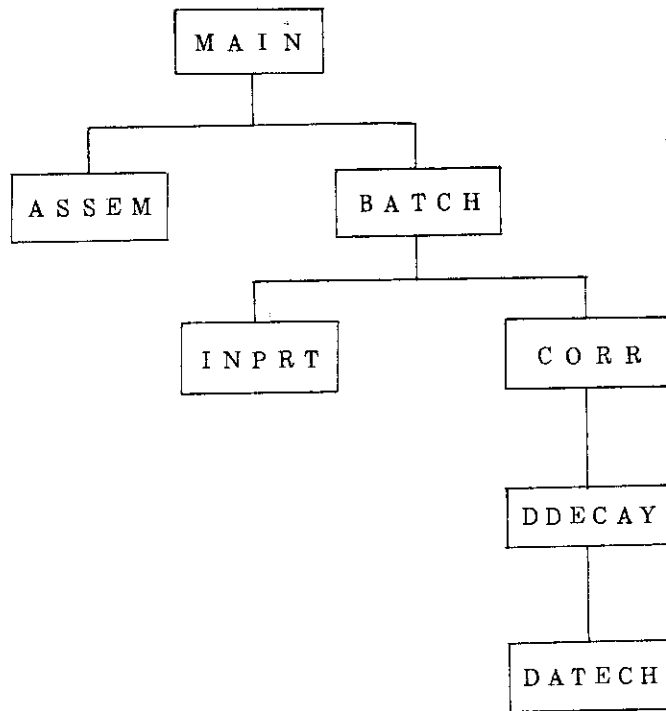
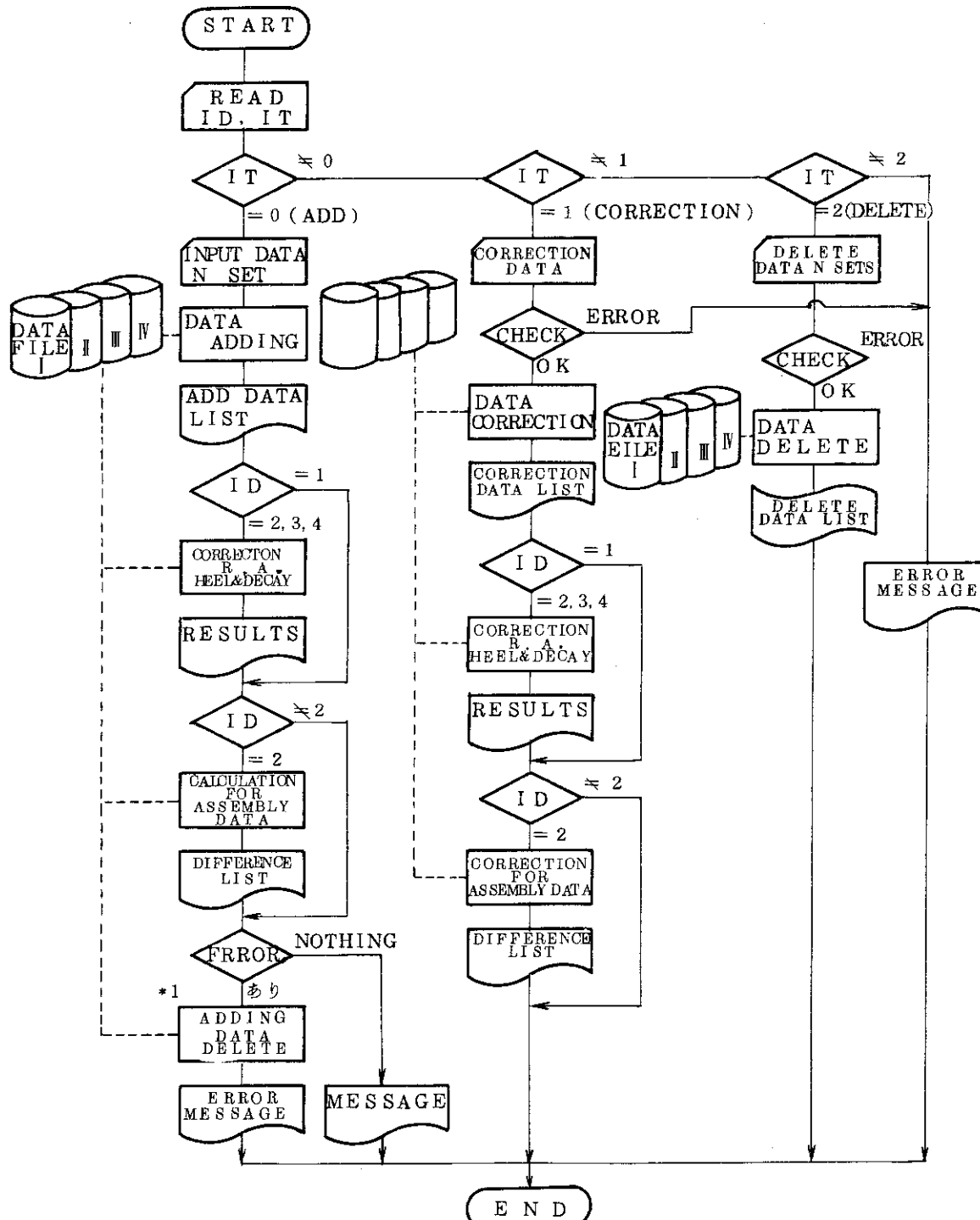


図4 プログラムIの構成図

表1 各ルーチンの機能

ルーチン名	機能
MAIN	本プログラムのコントロール
ASSEM	FUEL ASSEMBLY DATA FILEの更新処理
BATCH	BATCH & PRODUCTS DATA FILEの更新処理
INPRT	BATCH & PRODUCTS DATAの原データの出力
CORR	BATCH & PRODUCTS DATAのヒール, リサイクル硝酸, 崩壊の補正
DDECAY	日数計算
DATECH	通し日の計算



*1: データ追加時に、N SETSのうち1件でもエラーがあれば、追加は全く行わない。

図5 プログラムIの詳細フローチャート

No.	SERIAL NO.	NAME OF REACTOR	TYPE OF REACTOR	CORE ASSEMBLY NO.	DATE OF CHARGE	DATE OF DISCHARGING	CLADDING MATE.	SERIAL NO.	SEG. NO.
	(16)	(5A4)	(A4) (12)	(16)	(16)	(A4)		(16)	
01		INITIAL	INITIAL	INITIAL	INITIAL	INITIAL			
02		U-METAL (g)	U-234 (g)	U-235 (g)	U-236 (g)	U-238 (g)			
03		6(E/2.0)							
04		CALC. (BND/MTW)	CALC. FINAL	CALC. FINAL	CALC. FINAL	CALC. FINAL			
05		BURNUP	U-TOTAL (g)	U-234 (g)	U-235 (g)	U-236 (g)			
06		6(E/2.0)							
07		CALC.	CALC.	CALC.	CALC.	CALC.			
08		PU-TOTAL (g)	PU-238 (g)	PU-240 (g)	PU-241 (g)	PU-242 (g)			
09		6(E/2.0)							
10		CALC.	CALC.	CALC.	CALC.	CALC.			
11		AM-241 (g)	AM-242 (g)	AM-243 (g)	AM-242 (g)	AM-244 (g)			
12		6(E/2.0)							
13		DATE OF UNLT OF							
14		Y-MEASURE.	Y-FP DATA						
15		(16)	3(A4)						
16									
17		Ru-106	Sb-125	Cs-134	Cs-137	Ce-144			
18		6(E/2.0)							
19									
20									
21									
22									
23									
24									

図 6 アッセンプリデータの入力項目および入力フォーマット

No.	SERIAL NO.	NAME OF REACTOR	TYPE OF REACTOR	CARE BATCH NO.	DECAY NORMALIZATION DATE	SERIAL NO.	SERIAL NO.
01	2 (I6)	(5A4)	(A4) (I2)	(2A4)	(I6)	2 (I6)	1
02							
03							
04							
05							
06							
07	TOTAL SOLUTION HEEL OF PREVIOUS PREVIOUS						
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

図7 バッチデータの入力項目および入力フォーマット(1)

No.	01:02:03:04:05:06:07:08:09:10:11:12:13:14:15:16:17:18:19:20:21:22:23:24:25:26:27:28:29:30:31:32:33:34:35:36:37:38:39:40:41:42:43:44:45:46:47:48:49:50:51:52:53:54:55:56:57:58:59:60:61:62:63:64:65:66:67:68:69:70:71:72:73:74:75:76:77:78:79:80	SERIAL NO.	01:02:03:04:05:06:07:08:09:10:11:12:13:14:15:16:17:18:19:20:21:22:23:24:25:26:27:28:29:30:31:32:33:34:35:36:37:38:39:40:41:42:43:44:45:46:47:48:49:50:51:52:53:54:55:56:57:58:59:60:61:62:63:64:65:66:67:68:69:70:71:72:73:74:75:76:77:78:79:80
01	NP-237 [g/l]		
02	(E/2.0)		2 (16)
03			
04	DATE OF AM	Am-241	Am-243
05	MEASUREMENT	[g/l]	[g/l]
06	(16)	3 (E/2.0)	
07	DATE OF CM	Am-242	Am-243
08	MEASUREMENT	[g/l]	[g/l]
09	(16)	3 (E/2.0)	
10	BURNUP	BURNUP	Nd-148
11	[% FIMA]	[MWD/MTU]	[g/l]
12			
13	Nd-143	Nd-144	Nd-145
14	[w/o]	[w/o]	[w/o]
15	6 (E/2.0)		
16	Kr-83	Kr-84	Kr-86
17	[atomic ratio]	[atomic ratio]	[atomic ratio]
18	3 (E/2.0)		
19	Xe-131	Xe-132	Xe-134
20	[atomic ratio]	[atomic ratio]	[atomic ratio]
21			
22	DATE OF X-		
23	MEASUREMENT		
24	(16)		

図7 バッチデータの入力項目および入力フォーマット(2)

No	01:02:03:04:05:06:07:08:09:10:11:12:13:14:15:16:17:18:19:20:21:22:23:24:25:26:27:28:29:30:31:32:33:34:35:36:37:38:39:40:41:42:43:44:45:46:47:48:49:50:51:52:53:54:55:56:57:58:59:60:61:62:63:64:65:66:67:68:69:70:71:72:73:74:75:76:77:78:79:80						
01	Ru-106 [C/L/P]	Sb-125 [C/L/R]	Cs-134 [C/L/P]	Cs-137 [C/L/R]	Ce-144 [C/L/R]	Eu-154 [C/L/R]	SERIAL NO.
02							
03	6(E/2,0)						17
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

図7 パッチデータの入力項目および入力フォーマット(3)

No.	SERIAL NO.	NAME OF REACTOR	TYPE OF REACTOR	REACTOR NO. BATCH NO.	DATE OF USE	NAME OF LABORATORY	DATE OF PU MEASUREMENT	DECAY COR. MARIZATION DATE	TOTAL SOLUTION VOLUME [L]	HEEL OF PREVIOUS BATCH [L]	PREVIOUS BATCH NO.	SERIAL NO.
01												
02												
03	3 (I6)	(5A4)		(2A4)	(I6)	(5A4)	(I6)	(E/2.0)		(2A4)	3 (I6)	1
04	DATE OF BATCH ESTABLISHED	DATE OF MEASUREMENT	NAME OF LABORATORY	DATE OF USE	NAME OF LABORATORY	DATE OF MEASUREMENT	DECAY COR. MARIZATION DATE					
05	(I6)	(I2)	(5A4)	(I6)	(5A4)	(I6)	(I6)				3	2
06												
07												
08												
09	6 (E/2.0)											
10	41 CONCENTRATION [%]											
11	41 CONCENTRATION [%]											
12	5 (E/2.0)											
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

図 8 P_u プロダクトデータの入力項目および入力フォーマット

No.	SERIAL NO.	NAME OF REACTOR	TYPE OF REACTOR	CORE U PRODUCTS	TOTAL U OXIDE	DATE OF PU MEASUREMENT	SERIAL NO.	SEQ. NO.
01	4 (I6)	(5A4)	(A4) (I2)	(2A4)	(E/2.0)	U-238	4 (I6)	1
02	DATE OF BATCH ESTABLISHED	NAME OF LABORATORY	DECAY NOR. MARIZATION DATE					
03	(I6)	(I6)	(I6)				4	2
04	U CONTENT	U-234	U-235	U-238	U-236	DATE OF PU MEASUREMENT (I6)		
05	[w/o]	[w/o]	[w/o]	[w/o]	[w/o]			
06	5 (E/2.0)						4	3
07	PU CONTENT	PU-238	PU-239	PU-241	PU-240	PU-242		
08	[w/o]	[w/o]	[w/o]	[w/o]	[w/o]	[w/o]	4	4
09	6 (E/2.0)							
10	INPUT DATA 記入上の注意							
11	(i). 文字 DATA は 左づめで記入すること。							
12	(ii). 整数 DATA は 右づめで記入すること。							
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

図 9 U プロダクトデータの入力項目および入力フォーマット

表2 崩壊補正に用いた各核種の半減期

核 種	半 減 期	
PU - 2 3 8	8.7 8	E+0 1 Y
PU - 2 3 9	2.4 3 9	E+0 4 Y
PU - 2 4 0	6.5 4 0	E+0 3 Y
PU - 2 4 1	1.5	E+0 1 Y
PU - 2 4 2	3.8 7	E+0 5 Y
Am - 2 4 1	4.3 3	E+0 2 Y
Am - 2 4 2	1.5 2	E+0 2 Y
Am - 2 4 3	7.3 7	E+0 2 Y
-		
Cm - 2 4 2	1.6 3	E+0 2 D
Cm - 2 4 3	2.8	E+0 1 Y
Cm - 2 4 4	1.7 9	E+0 1 Y
Ru - 1 0 6	3.6 7	E+0 2 D
Sb - 1 2 5	2.7 3	E+0 0 Y
Cs - 1 3 7	3.0 1 7 4	E+0 1 Y
Cs - 1 3 4	2.0 6 2	E+0 0 Y
Ce - 1 4 4	2.8 4 2	E+0 2 D
Eu - 1 5 4	8.5	E+0 0 Y

ここでYは年，Dは日を表わす。


```

*****
*
*   A BANK SYSTEM OF ISOTOPIIC CORRELATED DATA --- VERSION-11 ---
*
*   -- CODE OF DATA FILE UPDATE --
*
*   OPERATION DATE : 81-04-15
*
*****
    
```

*** PARAMETER CARD 1 ****

```

ID      DATA 10 -- (1/2/3/4)=FUEL ASSEMBLY DATA/BATCH DATA/PU PRODUCTS DATA/U PRODUCTS DATA      2
II      OPTION OF TRANSACTION -- (0/1/2)=DATA ADD/DATA CORRECTION/DATA DELETE                      0
    
```

図 1 0 表題およびパラメータ・リストの一例

```

=====
INPUT DATA + FILE MAINTENANCE LIST
=====

DATA TYPE = REPROCESSING BATCH DATA
TRANSACTION = DATA ADD

SER. NO.   NAME OF REACTOR   TYPE OF CORE   DATE FOR   SER. NO.   CARD
          REACTOR NO. BATCH NO. NORMLZE   SER. NO.   ID.
-----
200002  JPJR                BWR           1         002 690901   200002    1

NUMBER OF ASSEMBLY ASSEMBLY ASSEMBLY ASSEMBLY
ASSEMBLIES NO. (1) NO. (2) NO. (3) NO. (4)
-----
4      A16      A59      A72      A7E
-----
200002    2

TOTAL SOL. VOL HEEL          PREVIOUS
                              BATCH NO.
-----
1403.7      12.          001
-----
200002    3

DATE OF DISOLUT. DATE OF SAMPLING MES. EX NAME OF LABORATORY
DATE OF DISOLUT. SAMPLING REMES.
-----
770928  771001    1    PNC
-----
200002    6

U.CONCENT(S) U234(S)   U235(S)   U236(S)   U238(S)   DATE OF
PU MES.
-----
145.7      0.015      2.449      0.039      97.497      771004
-----
200002    7

PU.CONCENT(S) PU238(S)   PU239(S)   PU240(S)   PU241(S)   PU242(S)
-----
0.0829      0.          96.517      3.348      0.129      0.006
-----
200002    8

DATE OF GAMMA MES.
-----
770930
-----
200002    16

RU106(S)   SB125(S)   CS134(S)   CS137(S)   GE144(S)   EU154(S)
-----
0.0044      1.72      0.0021
-----
200002    17
    
```

図 1 1 入力データのブーフ・リストの一例

=====
CORRECTION FOR RECYCLED ADI, HEEL + DECAY
=====

U-CORNT(CR)	U234(CP)	U235(CR)	U236(CR)	U238(CR)		
1.44454E+02	1.49914E-02	2.44856E+00	3.91812E-02	9.74972E+01		
PU-CORNT(CR)	PU239(CR)	PU239(CR)	PU240(CR)	PU241(CR)	PU242(CR)	
8.89003E-02	0.0	9.55364E+01	3.35344E+00	1.87634E-01	6.00497E-03	
NP237(CR)	AM241(CR)	AM242(CR)	AM243(CR)	CM242(CR)	CM243(CR)	CM244(CR)
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
ND146(CR)	ND143(CR)	ND144(CR)	ND145(CR)	ND146(CR)	ND146(CR)	ND150(CR)
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
RUI06(CR)	SJ125(CR)	CS134(CR)	CS137(CR)	CE144(CR)	EU154(CR)	
*****	*****	5.65247E-02	2.07079E+00	*****	4.05844E-03	

図 1 2 補正済データのリストの一例

=====
COMPARISON BETWEEN CALCULATED DATA AND MEASURED DATA
=====

ASSEMBLY NO. 1 (CALC. 1) = A15 (SERIAL NO. = 100014)
ASSEMBLY NO. 2 (CALC. 2) = A59 (SERIAL NO. = 100053)
ASSEMBLY NO. 3 (CALC. 3) = A72 (SERIAL NO. = 100066)
ASSEMBLY NO. 4 (CALC. 4) = A76 (SERIAL NO. = 100070)

	MEASURED	CALC. 1	CALC. 2	CALC. 3	CALC. 4	DIFFERENCE (MES.-CAL.)
U TOTAL (G)	7.02759E+05	5.80422E+04	5.79804E+04	5.79123E+04	5.62657E+04	-2.74311E+04
U-234 (G)	3.03979E+01	*****	*****	*****	*****	*****
U-235 (G)	4.96492E+03	1.41757E+02	1.40403E+03	1.40042E+03	1.38592E+03	-6.43012E+02
U-236 (G)	7.94474E+01	1.77200E+01	1.99200E+01	1.99500E+01	1.44000E+01	7.45743E+00
U-238 (G)	1.97574E+05	5.66069E+04	5.65564E+04	5.64919E+04	5.48653E+04	-2.68261E+04
PU TOTAL (G)	1.24789E+02	4.00600E+01	4.40600E+01	4.30800E+01	3.10900E+01	-3.35006E+01
PU-238 (G)	0.0	*****	*****	*****	*****	*****
PU-239 (G)	1.20467E+02	2.85200E+01	4.21000E+01	4.12900E+01	3.01500E+01	-3.15928E+01
PU-240 (G)	4.18474E+00	1.43000E+00	1.79000E+00	1.65000E+00	8.80000E-01	-1.56526E+00
PU-241 (G)	2.24140E-01	9.00000E-02	1.40000E-01	1.30000E-01	5.00000E-02	-1.75852E-01
PU-242 (G)	7.49256E-03	0.0	1.00000E-02	0.0	0.0	-2.50644E-03
NP-237 (G)	*****	*****	*****	*****	*****	*****
AM-241 (G)	*****	*****	*****	*****	*****	*****
AM-242 (G)	*****	*****	*****	*****	*****	*****
AM-243 (G)	*****	*****	*****	*****	*****	*****
CM-242 (G)	*****	*****	*****	*****	*****	*****
CM-243 (G)	*****	*****	*****	*****	*****	*****
CM-244 (G)	*****	*****	*****	*****	*****	*****
RUI-106	*****	*****	*****	*****	*****	*****
SJ-125	*****	*****	*****	*****	*****	*****
CS-134	6.65247E-02	7.89000E-03	2.55000E-02	5.83000E-03	3.95000E-03	4.52247E-02
CS-137	2.07079E+00	2.34000E+02	2.60600E+02	3.14900E+02	2.01600E+02	-1.00983E+03
CE-144	*****	*****	*****	*****	*****	*****
EU-154	4.05844E-03	6.50000E-04	5.60000E-04	8.60000E-04	5.80000E-04	1.40844E-03

図 1 3 計算値と測定値の比較結果リストの一例

4. プログラムⅡ（統計処理）

本プログラムは、4つの機能を持っている。(1)4種類のデータファイルおよび変数式ファイルの内容を出力させるファイルダンプ機能、(2)変数式の入力、修正、削去を行う変数式ファイルの更新機能、(3)本システムの主要部である回帰分析-相関図作成機能、および(4)測定方法あるいはラボラトリ間のデータの比較を行う多者比較機能である。プログラムⅡの構成および各サブルーチンの機能を図14および表3にそれぞれ示す。プログラムは、会話型処理形式を取り、グラフィック端末に出るメニューに従って作業を進める。さらに会話型処理実行中に作られるパラメータファイルを用いて同一ジョブをバッチで処理することができる。このことは、回帰分析-相関図作成において一度グラフィック上に相関図を描かせ（この時点では、ハード・コピーを取れる）NLP出力および詳細リストが欲しい時のみバッチジョブを起動するという考え方に基ざっている。

4.1 ファイルダンプ

表4に4種類のデータファイルの仕様を示す。データファイルⅠ、Ⅱ、ⅢそしてⅣには、それぞれアセンブリ、バッチ、Puプロダクト、そしてUプロダクト・データが格納される。ファイル編成は、直接編成である。ファイル識別番号は、それぞれ1~4で、この数字は、シリアル番号の6桁目の数字に対応する。総記録数は、システムの作成前に想定したデータ量からそれぞれ1500、1000、500、そして1500とした。最大記録長は、一組のデータの格納領域である。またKEYは、各データファイル上の格納位置を表わす。図15.1~15.4にこれらのデータファイルのレイアウトを示す。この図で、上部は、データ項目とその位置、下部は、データの属性およびプログラムの中で用いられている変数番号を意味する。データの内部表現は、バイナリである。もう1つのファイルとして変数式ファイルがある。図15.5に変数式ファイルのレイアウトを示す。さらに、変数式ファイルには、2種類あり、1つは、入力した変数式をそのまま格納しておくファイル、もう1つは、逆ポーランド変換後の式を格納するファイルである。ファイルダンプの対称は、前者のみである。変数式ファイルのファイル識別番号は“5”，最大記録長は、2552ワード、そして総記録数は、300である。

4.2 変数式ファイルの更新

回帰分析を行い相関図を作成する場合に必要なXおよびY軸の変数は、常数を除けば、すべてファイル中のデータから作られる。これらの変数は、固定されたものではなく研究の過程で任意に決定される。本システムでは、プログラムの修正を行わずに、必要とする変数を作り出すために、予じめ定義された演算記号、および各データに割り当てたコードを用いて、前もって変数の一般式（変数式）を定義し、変数式ファイルに格納しておき、これらの変数式を必

要に応じて読み出し、指定したデータの変数を作り出すという方法を採用した。プログラムは、変数式が定義された時点で、これを逆ポーランド変換し、この変換式を後の変数の作成計算に用いる。変換式も変数式に対応した形でファイルに格納される。一度、定義、登録した変数式は、以後、何回でも使用できる。変数式の定義、登録、修正および削除を行うルーチンが、変数式の更新ルーチンである。

定義された演算記号を以下に示す。演算記号、データコードおよび定数は、すべて3文字で表現される。

演 算 記 号	意 味	計算の優先順位
* * □	べ き 乗	4
L N □	自 然 対 数	3
L G □	常 用 対 数	3
* □ □	乗 算	2
/ □ □	除 算	2
+ □ □	加 算	1
- □ □	減 算	1
(□ □	左 カ ッ コ	-
) □ □	右 カ ッ コ	-

□: ブランク

優先順位: 大きい方が先に計算される。

定数は、1つの変数式の中で30コまで許され、番号(001~030)で表わす。

表5にデータ項目とそれに割り当てられたコードとの対応表を示す。3桁目の数字は、ファイル識別番号に対応している。

以下に変数式の定義の具体例を示す。

次のような変数Xの変数式を定義したい場合、

$$X = \ln \left(\left(\frac{238U}{235U} \right) \cdot \left(\frac{235U^{\circ}}{238U^{\circ}} \right) \right) \times 100$$

ここで \ln は、自然対数

$235U^{\circ}$, $238U^{\circ}$ および $235U$, $238U$ は、最初および最終の各U同位体のフラクション、100は、常数

を意味する。

まず第一に定数を定義する。

$$001 = 100$$

そして変数式は、常数、演算記号、データコードを用いて、以下のように記述される。

$$LN \square (\square \square (\square \square 220 / \square \square 218) \square \square$$

$$* \square \square (\square \square 204 / \square \square 106) \square \square) \square \square$$

$$* \square \square 001 \quad 1.$$

上記手順によって定義された変数式は、コメントおよび定数とともに変数式ファイル上の特

定の位置に格納される。読出しは、シリアル番号(500001~500300)で行なわれる。

4.3 回帰分析

この回帰分析-相関図作成ルーチンは、本システムの主要部であり、これまでのデータバンクおよび変数式ファイルの作成は、本ルーチンのための準備段階である。ここでは、データバンクおよび変数式ファイルから必要なデータを読み出し、変数式から変数を作り出し、XおよびY軸の変数値群に対し、指定された関係式に従って最小二乗フィットを行い、式の係数の初期推定値およびその誤差を求めるとともに相関図の作成を行う。

図16に本ルーチンのブロック図を示す。図に示したように、このルーチンに必要なパラメータの入力形態は、大きく4部分に区別される。

- (1) 回帰分析パラメータ
- (2) 対称データパラメータ
- (3) プロットイングパラメータ
- (4) 修正ルーチンパラメータ

回帰分析パラメータには、フィットする式の指定、XおよびY軸の変数の指定、変数に対して自然対数、常用対数およびべき乗の処理の有無の指定および誤差曲線のための信頼限界値の指定がある。

対称データパラメータには、原データあるいは、補正済データかの指定、対称データの指定(原子炉名などによる指定と直接シリアル番号による指定の2種類がある)がある。対称データは、10組まで許される。

プロットイングパラメータには、①SINGLE、②COMBINATION、③MULTIのいずれかの指定、データみのプロットかあるいは、データ+フィットした曲線の両方かの指定がある。①は、指定したN組の対称データ($N \leq 10$)の中の一組だけのプロットを行う場合、②は、複数組を一組のデータとしてプロットする場合、そして③は、複数組をそれぞれ独立に同一画面上にプロットする場合に、それぞれ指定する。③から得られた図は、多重相関図となる。

最後の修正ルーチンパラメータには、直前に処理した対称データに対する修正の有無の指定、修正が指定された場合には、データの追加、削除およびデータのリストの指定がある。図に示すように、修正後、プログラムは、再び相関図を描き、また修正ルーチンに入る。修正ルーチンをスキップした場合には、終了、回帰分析パラメータルーチンあるいは、プロットイング・パラメータ・ルーチンのいずれかに進む。本ルーチンの終了後に、バッチジョブを起動すれば、これまでに処理したデータについての回帰分析結果および相関図をNLP出力およびリスト出力として得ることができる。

フィット曲線の種類および最小二乗法は、以下のように行う*。

* 参考書：本間・日屋著「次元解析・最小二乗法と実験式」，コロナ社，東京，(1957)。

(1) 以下の様な6つのMODELを想定する。

• INTERCEPT MODEL

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 \quad \dots\dots\dots \text{MODEL I}$$

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 \quad \dots\dots\dots \text{MODEL II}$$

$$y = a_0 + a_1 x \quad \dots\dots\dots \text{MODEL III}$$

• ZERO POINT MODEL

$$y = a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 \quad \dots\dots\dots \text{MODEL IV}$$

$$y = a_1 x + a_2 x^2 \quad \dots\dots\dots \text{MODEL V}$$

$$y = a_1 x \quad \dots\dots\dots \text{MODEL VI}$$

(2) 最小二乗法によって上記6 MODELについての係数 $a_0 \sim a_3$ の初期推定値を求める。

$a_0 \sim a_3$ を求めるための正規方程式 I は以下のとうり。

データ件数 = n

x, y のそれぞれの値 = x_i, y_i ($i = 1, \dots, n$) とすると

MODEL I について

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum x_i + a_2 \sum x_i^2 + a_3 \sum x_i^3 = \sum y_i \\ a_0 \sum x_i + a_1 \sum x_i^2 + a_2 \sum x_i^3 + a_3 \sum x_i^4 = \sum x_i y_i \\ a_0 \sum x_i^2 + a_1 \sum x_i^3 + a_2 \sum x_i^4 + a_3 \sum x_i^5 = \sum x_i^2 y_i \\ a_0 \sum x_i^3 + a_1 \sum x_i^4 + a_2 \sum x_i^5 + a_3 \sum x_i^6 = \sum x_i^3 y_i \end{cases}$$

(ここで $\sum x_i = \sum_{i=1}^n x_i$)

MODEL II について

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum x_i + a_2 \sum x_i^2 = \sum y_i \\ a_0 \sum x_i + a_1 \sum x_i^2 + a_2 \sum x_i^3 = \sum x_i y_i \\ a_0 \sum x_i^2 + a_1 \sum x_i^3 + a_2 \sum x_i^4 = \sum x_i^2 y_i \end{cases}$$

MODEL III について

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum x_i = \sum y_i \\ a_0 \sum x_i + a_1 \sum x_i^2 = \sum x_i y_i \end{cases}$$

MODEL IV について

$$\begin{cases} a_1 \sum x_i^2 + a_2 \sum x_i^3 + a_3 \sum x_i^4 = \sum x_i y_i \\ a_1 \sum x_i^3 + a_2 \sum x_i^4 + a_3 \sum x_i^5 = \sum x_i^2 y_i \\ a_1 \sum x_i^4 + a_2 \sum x_i^5 + a_3 \sum x_i^6 = \sum x_i^3 y_i \end{cases}$$

MODEL V について

$$\begin{cases} a_1 \sum x_i^2 + a_2 \sum x_i^3 = \sum x_i y_i \\ a_1 \sum x_i^3 + a_2 \sum x_i^4 = \sum x_i^2 y_i \end{cases}$$

MODEL VI について

$$a_1 \sum x_i^2 = \sum x_i y_i$$

(3) (2)で求めた $a_0 \sim a_3$ をDEMING法を使って補正する。

補正後の係数を A_0, A_1, A_2, A_3 とし,

$$A_0 = a_0 - \varepsilon_0$$

$$A_1 = a_1 - \varepsilon_1$$

$$A_2 = a_2 - \varepsilon_2$$

$$A_3 = a_3 - \varepsilon_3 \quad \text{とすると}$$

$\varepsilon_0 \sim \varepsilon_3$ を求める正規方程式 II は以下の通り

MODEL I について

$$F_{0i} = y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2 - a_3 x_i^3$$

$$F_{xi} = -a_1 - 2a_2 x_i - 3a_3 x_i^2$$

$$P_{oi} = \left(\frac{F_{xi}^2}{P_{xi}} + \frac{1}{P_{yi}} \right)^{-1} \quad \text{ここで } P_{xi}, P_{yi} : \text{個々の重みとして与えられる。}$$

として,

$$\begin{cases} \varepsilon_0 \{P_0\} + \varepsilon_1 \{P_0 x\} + \varepsilon_2 \{P_0 x^2\} + \varepsilon_3 \{P_0 x^3\} = \{P_0 F_0\} \\ \varepsilon_0 \{P_0 x\} + \varepsilon_1 \{P_0 x^2\} + \varepsilon_2 \{P_0 x^3\} + \varepsilon_3 \{P_0 x^4\} = \{P_0 x F_0\} \\ \varepsilon_0 \{P_0 x^2\} + \varepsilon_1 \{P_0 x^3\} + \varepsilon_2 \{P_0 x^4\} + \varepsilon_3 \{P_0 x^5\} = \{P_0 x^2 F_0\} \\ \varepsilon_0 \{P_0 x^3\} + \varepsilon_1 \{P_0 x^4\} + \varepsilon_2 \{P_0 x^5\} + \varepsilon_3 \{P_0 x^6\} = \{P_0 x^3 F_0\} \end{cases}$$

$$\text{ここで } \{P_0 x F_0\} = \sum_{i=1}^n P_{oi} x_i F_{oi}$$

MODEL II について

$$F_{0i} = y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2$$

$$F_{xi} = -a_1 - 2a_2 x_i$$

$$P_{oi} = \left(\frac{F_{xi}^2}{P_{xi}} + \frac{1}{P_{yi}} \right)^{-1}$$

として

$$\begin{cases} \varepsilon_0 \{P_0\} + \varepsilon_1 \{P_0 x\} + \varepsilon_2 \{P_0 x^2\} = \{P_0 F_0\} \\ \varepsilon_0 \{P_0 x\} + \varepsilon_1 \{P_0 x^2\} + \varepsilon_2 \{P_0 x^3\} = \{P_0 x F_0\} \\ \varepsilon_0 \{P_0 x^2\} + \varepsilon_1 \{P_0 x^3\} + \varepsilon_2 \{P_0 x^4\} = \{P_0 x^2 F_0\} \end{cases}$$

MODEL III について

$$F_{0i} = y - a_0 - a_1 x_i$$

$$P_{oi} = \left(\frac{a_1^2}{P_{xi}} + \frac{1}{P_{yi}} \right)^{-1}$$

として

$$\begin{cases} \varepsilon_0 \{P_0\} + \varepsilon_1 \{P_0 x\} = \{P_0 F_0\} \\ \varepsilon_0 \{P_0 x\} + \varepsilon_1 \{P_0 x^2\} = \{P_0 x F_0\} \end{cases}$$

MODEL IV について

$$F_{0i} = y_i - a_1 x_i - a_2 x_i^2 - a_3 x_i^3$$

$$F_{xi} = -a_1 - 2a_2 x_i - 3a_3 x_i^2$$

$$P_{oi} = \left(\frac{F_{xi}^2}{P_{xi}} + \frac{1}{P_{yi}} \right)^{-1}$$

として

$$\begin{cases} \varepsilon_1 [P_0 x^2] + \varepsilon_2 [P_0 x^3] + \varepsilon_3 [P_0 x^4] = [P_0 x F_0] \\ \varepsilon_1 [P_0 x^3] + \varepsilon_2 [P_0 x^4] + \varepsilon_3 [P_0 x^5] = [P_0 x^2 F_0] \\ \varepsilon_1 [P_0 x^4] + \varepsilon_2 [P_0 x^5] + \varepsilon_3 [P_0 x^6] = [P_0 x^3 F_0] \end{cases}$$

MODEL V について

$$F_{0i} = y_i - a_1 x_i - a_2 x_i^2$$

$$F_{xi} = -a_1 - 2a_2 x_i$$

$$P_{0i} = \left(\frac{F_{xi}^2}{P_{xi}} + \frac{1}{P_{yi}} \right)^{-1}$$

として

$$\begin{cases} \varepsilon_1 [P_0 x^2] + \varepsilon_2 [P_0 x^3] = [P_0 x F_0] \\ \varepsilon_1 [P_0 x^3] + \varepsilon_2 [P_0 x^4] = [P_0 x^2 F_0] \end{cases}$$

MODEL VI について

$$F_{0i} = y_i - a_1 x_i$$

$$P_{0i} = \left(\frac{a_1^2}{P_{xi}} + \frac{1}{P_{yi}} \right)^{-1}$$

として

$$\varepsilon_1 [P_0 x^2] = [P_0 x F_0]$$

(4) ESTIMATED VARIANCE を以下の様に求める。

$$\text{残差平方和} : S = \sum_{i=1}^n (\text{理論値 } y_i - \text{データ } y_i)^2$$

$$\text{自由度} : D.F. = n - (\text{係数の数})$$

とすると,

$$\text{ESTIMATED VARIANCE} : \hat{\sigma}^2 = \frac{S}{D.F.}$$

次に, $\hat{\sigma}_0^2, \hat{\sigma}_1^2, \hat{\sigma}_2^2, \hat{\sigma}_3^2$ を次の様にして求める。

$$\begin{cases} \hat{\sigma}_0^2 = A_{11} \hat{\sigma}^2 \\ \hat{\sigma}_1^2 = A_{22} \hat{\sigma}^2 \\ \hat{\sigma}_2^2 = A_{33} \hat{\sigma}^2 \\ \hat{\sigma}_3^2 = A_{44} \hat{\sigma}^2 \end{cases}$$

ここで, $A_{11} \sim A_{44}$ は以下の正規方程式 III により求める。

MODEL I について

$$\begin{cases} A_{11}n + A_{12}\sum x_i + A_{13}\sum x_i^2 + A_{14}\sum x_i^3 = 1 \\ A_{11}\sum x_i + A_{12}\sum x_i^2 + A_{13}\sum x_i^3 + A_{14}\sum x_i^4 = 0 \\ A_{11}\sum x_i^2 + A_{12}\sum x_i^3 + A_{13}\sum x_i^4 + A_{14}\sum x_i^5 = 0 \\ A_{11}\sum x_i^3 + A_{12}\sum x_i^4 + A_{13}\sum x_i^5 + A_{14}\sum x_i^6 = 0 \\ A_{21}n + A_{22}\sum x_i + A_{23}\sum x_i^2 + A_{24}\sum x_i^3 = 0 \\ A_{21}\sum x_i + A_{22}\sum x_i^2 + A_{23}\sum x_i^3 + A_{24}\sum x_i^4 = 1 \\ A_{21}\sum x_i^2 + A_{22}\sum x_i^3 + A_{23}\sum x_i^4 + A_{24}\sum x_i^5 = 0 \\ A_{21}\sum x_i^3 + A_{22}\sum x_i^4 + A_{23}\sum x_i^5 + A_{24}\sum x_i^6 = 0 \end{cases}$$

$$\text{ここで } \sum x_i = \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\begin{cases} A_{31} n + A_{32} \sum x_i + A_{33} \sum x_i^2 + A_{34} \sum x_i^3 = 0 \\ A_{31} \sum x_i + A_{32} \sum x_i^2 + A_{33} \sum x_i^3 + A_{34} \sum x_i^4 = 0 \\ A_{31} \sum x_i^2 + A_{32} \sum x_i^3 + A_{33} \sum x_i^4 + A_{34} \sum x_i^5 = 1 \\ A_{31} \sum x_i^3 + A_{32} \sum x_i^4 + A_{33} \sum x_i^5 + A_{34} \sum x_i^6 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} A_{41} n + A_{42} \sum x_i + A_{43} \sum x_i^2 + A_{44} \sum x_i^3 = 0 \\ A_{41} \sum x_i + A_{42} \sum x_i^2 + A_{43} \sum x_i^3 + A_{44} \sum x_i^4 = 0 \\ A_{41} \sum x_i^2 + A_{42} \sum x_i^3 + A_{43} \sum x_i^4 + A_{44} \sum x_i^5 = 0 \\ A_{41} \sum x_i^3 + A_{42} \sum x_i^4 + A_{43} \sum x_i^5 + A_{44} \sum x_i^6 = 1 \end{cases}$$

より, $A_{11}, A_{22}, A_{33}, A_{44}$ を求める。

MODEL II について

$$\begin{cases} A_{11} n x + A_{12} \sum x_i + A_{13} \sum x_i^2 = 1 \\ A_{11} \sum x_i + A_{12} \sum x_i^2 + A_{13} \sum x_i^3 = 0 \\ A_{11} \sum x_i^2 + A_{12} \sum x_i^3 + A_{13} \sum x_i^4 = 0 \end{cases} \quad \text{ここで } \sum x_i = \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\begin{cases} A_{21} n + A_{22} \sum x_i + A_{23} \sum x_i^2 = 0 \\ A_{21} \sum x_i + A_{22} \sum x_i^2 + A_{23} \sum x_i^3 = 1 \\ A_{21} \sum x_i^2 + A_{22} \sum x_i^3 + A_{23} \sum x_i^4 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} A_{31} n + A_{32} \sum x_i + A_{33} \sum x_i^2 = 0 \\ A_{31} \sum x_i + A_{32} \sum x_i^2 + A_{33} \sum x_i^3 = 0 \\ A_{31} \sum x_i^2 + A_{32} \sum x_i^3 + A_{33} \sum x_i^4 = 1 \end{cases}$$

より, A_{11}, A_{22}, A_{33} を求める。

MODEL III について

$$\begin{cases} A_{11} n + A_{12} \sum x_i = 1 \\ A_{11} \sum x_i + A_{12} \sum x_i^2 = 0 \end{cases} \quad \text{ここで } \sum x_i = \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\begin{cases} A_{21} n + A_{22} \sum x_i = 0 \\ A_{21} \sum x_i + A_{22} \sum x_i^2 = 1 \end{cases}$$

より, A_{11}, A_{22} を求める。

MODEL IV について

$$\begin{cases} A_{22} \sum x_i^2 + A_{23} \sum x_i^3 + A_{24} \sum x_i^4 = 1 \\ A_{22} \sum x_i^3 + A_{23} \sum x_i^4 + A_{24} \sum x_i^5 = 0 \\ A_{22} \sum x_i^4 + A_{23} \sum x_i^5 + A_{24} \sum x_i^6 = 0 \end{cases} \quad \text{ここで } \sum x_i = \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\begin{cases} A_{32} \sum x_i^2 + A_{33} \sum x_i^3 + A_{34} \sum x_i^4 = 0 \\ A_{32} \sum x_i^3 + A_{33} \sum x_i^4 + A_{34} \sum x_i^5 = 1 \\ A_{32} \sum x_i^4 + A_{33} \sum x_i^5 + A_{34} \sum x_i^6 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} A_{42} \sum x_i^2 + A_{43} \sum x_i^3 + A_{44} \sum x_i^4 = 0 \\ A_{42} \sum x_i^3 + A_{43} \sum x_i^4 + A_{44} \sum x_i^5 = 0 \\ A_{42} \sum x_i^4 + A_{43} \sum x_i^5 + A_{44} \sum x_i^6 = 1 \end{cases}$$

より, A_{22}, A_{33}, A_{44} を求める。

MODEL V について

$$\begin{cases} A_{22} \sum x_i^2 + A_{23} \sum x_i^3 = 1 \\ A_{22} \sum x_i^3 + A_{23} \sum x_i^4 = 0 \\ A_{32} \sum x_i^2 + A_{33} \sum x_i^3 = 0 \\ A_{32} \sum x_i^3 + A_{33} \sum x_i^4 = 1 \end{cases} \quad \text{ここで } \sum x_i = \sum_{i=1}^n x_i$$

より A_{22} , A_{33} を求める。

MODEL Ⅵについて

$$A_{22} \sum_{i=1}^n x_i = 1 \text{ より } A_{22} \text{ を求める。}$$

(5) 係数の信頼区間

信頼係数は、指定するものとし、特に指定がなければ、95%とする。

各自由度に相当する t 分布表の値を t_0 とし、

$$A_0 = A_0 \pm \hat{\sigma}_0 t_0 / \sqrt{n}$$

$$A_1 = A_1 \pm \hat{\sigma}_1 t_0 / \sqrt{n}$$

$$A_2 = A_2 \pm \hat{\sigma}_2 t_0 / \sqrt{n}$$

$$A_3 = A_3 \pm \hat{\sigma}_3 t_0 / \sqrt{n}$$

この信頼限界を示し、それを超えるものをチェックする。

4.4 多者比較*

本ルーチンでは、同一バッチ燃料に対する異った測定法あるいは、異った実験室からのデータ間の比較のために、ランダム誤差分散の推定を行っている。以下に二者比較（二組のデータ間の比較）および多者比較（三組以上のデータ間の比較）について推定のための計算式を示す。

4.4.1 二者間の比較法

二組のデータをそれぞれ x , y とする。

(1) 不偏分散

$$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

$$S_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}$$

ここで y_i : 個々のデータ

n : データ件数

\bar{x} , \bar{y} : 平均値

(2) 共分散

$$S_1 = \sum_{i=1}^n x_i y_i, S_2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

$$S_{xy} = \frac{S_1 - S_2}{n-1}$$

もし S_{xy} が負になったら $S_{xy} = 0$ とする。

* : 参考書 : IAEA SAFEGUARDS TECHNICAL MANUAL, Part F, Statistical Concepts and Techniques, Vol. 1, 2nd Revised Ed., IAEA-TECDOC-227, IAEA, Vienna, 1980.

(3) ランダム誤差分散

$$\hat{\sigma}_x^2 = S_x^2 - S_{xy}$$

ただし、負になったら $\hat{\sigma}_x^2 = 0$ とする。

さらに、 $\hat{\sigma}_y^2 = S_y^2 + S_x^2 - 2 S_{xy}$ とする。

$$\hat{\sigma}_y^2 = S_y^2 - S_{xy}$$

ただし、負になったら $\hat{\sigma}_y^2 = 0$ とする。

さらに、 $\hat{\sigma}_x^2 = S_y^2 + S_x^2 - 2 xy$ とする。

(4) T 値

$$\bar{x} - \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)$$

$$d = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\hat{\sigma}_x^2 + \hat{\sigma}_y^2}}$$

$$t = d \cdot \sqrt{n}$$

さらに、自由度 $n - 1$ の t_0 - limit を計算する。

(5) その他

%標準偏差

$$\% \hat{\sigma}_x = \frac{\hat{\sigma}_x}{\bar{x}} \times 100$$

$$\% \hat{\sigma}_y = \frac{\hat{\sigma}_y}{\bar{y}} \times 100$$

4.4.2 多者間の比較法

データの種類（測定法あるいは、実験室の数）を N とする。

(1) 差の計算

$X_{i,k}$ を項目 k ，データの種類 i に対する測定値とし，

$$N C_2 = \frac{N(N-1)}{2} \text{ 個の差, } d_{ij} = X_{i,k} - X_{j,k} \text{ を計算する。}$$

(2) $d_{i,j}$ に対するサンプル分散 $V_{i,j}$ の計算

$$V_{i,j} = \frac{\sum (\bar{d} - d_{i,j})^2}{M - 1}$$

ここで M は、サンプル数

$$\bar{d} = \frac{\sum_{k=1}^M (d_{i,j})_k}{M}$$

(3) データの種類 i に対するランダム誤差分散， σ_i^2

種類 i に対する V の値の総和を計算する，値は， $N - 1$ 個であり，総和を S_i とすれば，

$$S_i = \sum_{j \neq i} V_{i,j} \quad (\text{注: } V_{i,j} = V_{j,i})$$

V を $N(N-1)/2$ 個の $V_{i,j}$ の総和として

$$S'_i = V - S_i \text{ を求める。}$$

次に,

$$T_i = S_i - [S_i / N - 2]$$
 を計算する。

σ_i^2 の推定値 $\hat{\sigma}_i^2$ は,

$$\hat{\sigma}_i^2 = T_i / (N-1) \quad \text{となる。}$$

(3)の手順で $i = 1, 2, \dots, N$ まで行ってすべての推定値を計算する。

4.5 プログラムⅡの出力

プログラムⅡの出力には、以下のものがある。

- (1) データ・ファイルおよび変数式ファイルのダンプリスト
- (2) 回帰分析結果および相関図
- (3) 多者比較結果

バッチおよび変数式ファイルのダンプリスト、回帰分析結果および相関図の一例を図 17 ~ 21 に示す。図 21 . 1, 2, 3 は、それぞれ① SINGLE, ② COMBINATION, ③ MULTI のプロットを示す。

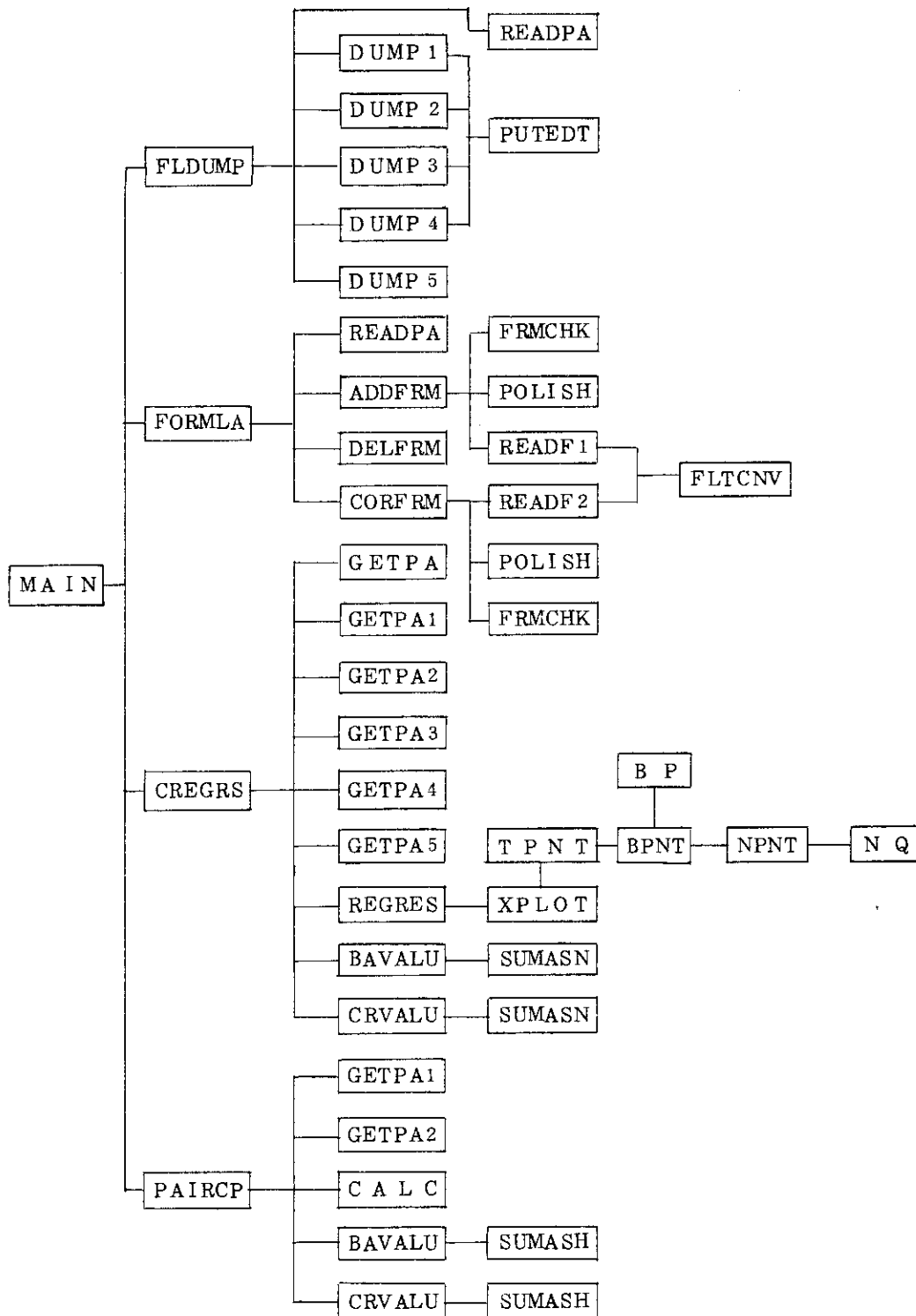


図 1 4 プログラム II の構成

表3 プログラムⅡにおける各ルーチンの機能

ルーチン名	機 能
<u>MAIN</u>	パラメータを読んで本プログラムのコントロールを行う。
<u>FLDUMP</u>	ダンプパラメータを読んでダンププログラムのコントロールを行う。
DUMP1	データ・ファイルⅠ（アッセンブリデータ）のダンプを行う。
DUMP2	データ・ファイルⅡ（バッチ・データ）のダンプを行う。
DUMP3	データ・ファイルⅢ（Puプロダクト・データ）のダンプを行う。
DUMP4	データ・ファイルⅣ（Uプロダクト・データ）のダンプを行う。
DUMP5	変数式ファイルのダンプを行う。
READPA	パラメータの読み込みとチェックを行う。
PUTEDT	実数データの印刷のための編集を行う。
<u>FORMLA</u>	変数式ファイル更新パラメータを読んで、変数式ファイル更新プログラムのコントロールを行う。
ADDFRM	変数式ファイルへの追加処理を行う。
CORFRM	変数式ファイルの修正処理を行う。
DELFRM	変数式ファイルの削除処理を行う。
READF1	実数データの読み込みとチェックを行う。
READF2	実数データと整数データの読み込みとチェックを行う。
FRMCHK	入力された変数式のコードチェックを行う。
POLISH	逆ポーランド変換を行う。
FLTCNV	文字データを実数データに変換する。
<u>CREGRS</u>	回帰分析ルーチンに必要なパラメータの入力および回帰分析計算を行う。
REGRES	回帰分析のための前処理および回帰分析処理
XPLOT	プロットのための計算およびプロット
GETPA	パラメータ入力ルーチン 1
GETPA1	" 2
GETPA2	" 3
GETPA3	" 4
GETPA4	" 5
GETPA5	" 6
CRVALU	補正済データについてのみ計算処理を行う。
BAVALU	原データについてのみ計算処理を行う。
KNFIND	変数式の識別番号を決める。
TPNT	T分布におけるパーセント点を求める。
BPNT	ベータ分布（パラメータが1/2の整数倍）のパーセント点を求める。

ルーチン名	機 能
B P	ベータ分布 (パラメータが $1/2$ の整数倍) の分布関数を求める。
NPNT	正規分布のパーセント点を求める。
NQ	正規分布の上側確率を求める。
<u>PAIRCP</u>	多者比較の計算に必要なデータの編集および計算
CALC	多者比較の計算を行う。

表 4 データファイルの仕様

	データファイル I	データファイル II	データファイル III	データファイル IV
内 容	FUEL ASSEMBLY DATA	REPROCESSING BATCH DATA	PU PRODUCT DATA	U PRODUCT DATA
編 成	直接編成	直接編成	直接編成	直接編成
データファイル識別番号	1	2	3	4
総記録数	1500	1000	500	1500
記録の長さの単位	語	語	語	語
最大記録長	50	120	50	40
KEY	SERIAL No-100000	SERIAL No-200000	SERIAL No-300000	SERIAL No-400000
ファイル名	ASSEM1.DATA	BATCH1.DATA	PLUT1.DATA	URAN1.DATA
レイアウト	1 5.1 図参照	1 5.2 図参照	1 5.3 図参照	1 5.4 図参照

(1) MAIN プログラムで次のようにデータファイルを定義している。

```

DEFINE FILE 1(1500, 50, u, IDX1)
DEFINE FILE 2(1000, 120, u, IDX2)
DEFINE FILE 3( 500, 50, u, IDX3)
DEFINE FILE 4(1500, 40, u, IDX4)
    
```

(2) 各レコードは、初期値として、ALLO をセットしてある。

従って削除の場合にも、削除されたレコードは、ALLO がセットされる。

(3) 入力データがない場合、および計算不能の場合には、1.E+38 の値がセットされ、

出力時は “ *** ” となる。

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
SERIAL No.	NAME OF REACTOR																							TYPE OF REACTOR	CORE No.	ASSEMBLY No.	DATE																						
	A																										A	i	CHARGE	DISCHARGE	MEAS																		
i	A																							A	i	A	i	i	i																				
i1	2, 3, 4, 5, 6																							7	8	9, 10	11	12	13																				

51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100				
CLADDING MATERIAL	UNIT OF DATA	CALC. BURNUP (MWD/MTU)	INITIAL								TOTAL (g)	CALC. Am																																									
			234 (g)	235 (g)	236 (g)	238 (g)	238 (g)	238 (g)	238 (g)	238 (g)																																											
A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E				
14	15, 16, 17	R1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

101102103104105106107108109110111112113114115116117118119120121122123124125126127128129130131132133134135136137138139140141142143144145146147148149150	CALC. FINAL		CALC. Pu								CALC.		CALC. Am
234 (g)	235 (g)	236 (g)	238 (g)	TOTAL (g)	238 (g)	239 (g)	240 (g)	241 (g)	242 (g)	Np-237 (g)	242 (g)		
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

151152153154155156157158159160161162163164165166167168169170171172173174175176177178179180181182183184185186187188189190191192193194195196197198199200	CALC. Cm						RECORD LENGTH		
242 (g)	243 (g)	244 (g)	Ru-106 (g)	Sb-125 (g)	Cs-134 (g)	Cs-137 (g)	Ce-144 (g)	Eu-154 (g)	48 WORDS
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

図 15.1 FILE LAYOUT FOR ASSEMBLY DATA

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
SERIAL No.		NAME OF REACTOR		TYPE OF REACTOR		CORE No.		BATCH NO.		PREVIOUS BATCH No.		No. OF ASSEM.																																					
i		A		A		i		A		A		i																																					
i1		2, 3, 4, 5, 6		7		8		9, 10		11, 12		13																																					

51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
ASSEMBLY No.		DATE																																															
(1)		(3)																																															
A		A																																															
14, 15		18, 19																																															
16, 17		20, 21																																															
DISSOLUTION		SAMPLING																																															
i		i																																															
22		23																																															
24		24																																															
25		25																																															

101102103104105106107108109110111112113114115116117118119120121122123124125126127128129130131132133134135136137138139140141142143144145146147148149150	DATE	MEASURE-MENT METHOD No.	NAME OF LABORATORY	TOTAL SOLUTION VOLUME (ℓ)	HEEL OF PREVIOUS BATCH (ℓ)	BURNUP
i	i	i	A	E	E	E
26	27	28	30, 31, 32, 33, 34	R1	E	3
						4

151152153154155156157158159160161162163164165166167168169170171172173174175176177178179180181182183184185186187188189190191192193194195196197198199200	RECYCLED ACID											
ADDED (ℓ)	Pu											
E	UINRA.(g/g)	234 (w/o)	235 (w/o)	236 (w/o)	238 (w/o)	PuINRA.(g/g)	238 (w/o)	239 (w/o)	240 (w/o)	241 (w/o)	242 (w/o)	
5	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

図 1 5. 2. 1 FILE LAYOUT FOR BATCH 1. DATA (1)

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

SOURCE DATA											
U						Pu					
CONCENTR(g/l)	234(w/o)	235(w/o)	236(w/o)	238(w/o)	238(w/o)	239(w/o)	240(w/o)	241(w/o)	242(w/o)	242(w/o)	Np-237 (g/l)
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

SOURCE DATA											
Am				Cm				Nd			
241(g/l)	242(g/l)	243(g/l)	244(g/l)	148(g/l)	143(w/o)	144(w/o)	145(w/o)	146(w/o)	148(w/o)	148(w/o)	150(w/o)
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
											41

101102103104105106107108109110111112113114115116117118119120121122123124125126127128129130131132133134135136137138139140141142143144145146147148149150

SOURCE DATA						CORRECTED DATA					
FP						U					
¹⁰⁶ Ru(Cl/l)	¹²⁵ Sb(Cl/l)	¹³⁴ Cs(Cl/l)	¹³⁷ Cs(Cl/l)	¹⁴⁴ Ce(Cl/l)	¹⁵⁴ Eu(Cl/l)	CONCENTR(g/l)	U-234(w/o)	U-235(w/o)	U-236(w/o)	U-238(w/o)	CONCENTR(g/l)
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53

151152153154155156157158159160161162163164165166167168169170171172173174175176177178179180181182183184185186187188189190191192193194195196197198199200

CORRECTED DATA											
Pu						Np-237					
238(w/o)	239(w/o)	240(w/o)	241(w/o)	242(w/o)	242(w/o)	241(g/l)	242(g/l)	243(g/l)	243(g/l)	242(g/l)	244(g/l)
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
											66

図 1.5.2.2 FILE LAYOUT FOR BATCH1. DATA(2)

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

CORRECTED DATA											
Nd					Fp						
143(w/o)	144(w/o)	145(w/o)	146(w/o)	148(w/o)	150(w/o)	¹³⁶ Ru(G/L)	¹²⁵ Sb(G/L)	¹³⁴ Cs(G/L)	¹³⁷ Cs(G/L)	¹⁴⁴ Ce(G/L)	¹⁵⁴ Eu(G/L)
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78

51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Kr			Xe				RECORD LENGTH: 119 WORDS															
83 atomic ratio	84 (atomicratio)	86 (atomicratio)	131 (atomicratio)	132 (atomicratio)	134 (atomicratio)	136 (atomicratio)																
E	E	E	E	E	E	E																
79	80	81	82	83	84	85																

101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1 5.2.3 FILE LAYOUT FOR BATCH1.DATA(3)

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
SERIAL No.		NAME OF REACTOR																												TYPE OF REACTOR		CORE No.		Pu PRODUCTS BATCH No.		PREVIOUS BATCH No.													
i		A																												A		i		A		A													
i 1		2, 3, 4, 5, 6																												7		8		9, 10		11, 12													

51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
BATCH ESTABL. FLSH.		DATE		MEASURE- MENT		NAME OF LABORATORY																												TOTAL SOLUTION VOLUME(ℓ)		HEEL, OF PREVIOUS BATCH (ℓ)		CONCENT.(g/ℓ)											
i		i		i		A																												E		E		E											
13		14		15		16		17		18, 19, 20, 21, 22																												R 1		2		3							

101102103104105106107108109110111112113114115116117118119120121122123124125126127128129130131132133134135136137138139140141142143144145146147148149150		SOURCE DATA		CORRECTED DATA							
Pu		U		Pu							
238(w/o)	239(w/o)	240(w/o)	241(w/o)	242(w/o)	CONCENT.(g/ℓ)	234(w/o)	235(w/o)	236(w/o)	238(w/o)	CONCENT.(g/ℓ)	238(w/o)
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

151152153154155156157158159160161162163164165166167168169170171172173174175176177178179180181182183184185186187188189190191192193194195196197198199200		CORRECTED DATA		RECORD LENGTH: 46 WORDS				
Pu		U		Pu				
239(w/o)	240(w/o)	241(w/o)	242(w/o)	243(w/o)	235(w/o)	236(w/o)	238(w/o)	
E	E	E	E	E	E	E	E	
16	17	18	19	20	21	22	23	24

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

SERIAL No.	NAME OF REACTOR	TYPE OF REACTOR	CORE No.	U PRODUCTS BATCH No.	DATE		
					BATCH ESTABLISHMENT	SAMPLING	Pu MEAS.
i	A	A	i	A	i	i	i
i 1	2, 3, 4, 5, 6	7	8	9, 10	11	12	13

51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

DATE	MEASURE-MENT METHOD No.	NAME OF LABORATORY	TOTAL U OXIDE(g)	U				
				CONTENT (w/o)	234(w/o)	235(w/o)	236(w/o)	
i	i	A	E	E	E	E	E	E
14	15	16, 17, 18, 19, 20	R1	2	3	4	5	

101102103104105106107108109110111112113114115116117118119120121122123124125126127128129130131132133134135136137138139140141142143144145146147148149150

238 (w/o)	E	6	Pu										
			SOURCE DATA			CORRECTED DATA							
CONTENT(w/o)	E	7	238(w/o)	239(w/o)	240(w/o)	241(w/o)	242(w/o)	CONTENT(w/o)	238(w/o)	239(w/o)	240(w/o)	241(w/o)	242(w/o)
E	E	8	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

151152153154155156157158159160161162163164165166167168169170171172173174175176177178179180181182183184185186187188189190191192193194195196197198199200

RECORD LENGTH: 38 WORDS	

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

NAME OF VARIABLE FORMULA	
i	A
i101	102~121

	NAME OF VARIABLE FORMULA (CONTINUED)	CONSTANT			
		(1)	(2)	(3)	(4)
51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	A	E	E	E	E
		R1	2	3	4

	NAME OF VARIABLE FORMULA (CONTINUED)	CONSTANT																
		(01)	(02)	(03)	(04)	(05)	(06)	(07)	(08)	(09)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
101102103104105106107108109110111112113114115116117118119120121122123124125126127128129130131132133134135136137138139140141142143144145146147148149150	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
5		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

	NAME OF VARIABLE FORMULA (CONTINUED)	CONSTANT																
		(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)		
151152153154155156157158159160161162163164165166167168169170171172173174175176177178179180181182183184185186187188189190191192193194195196197198199200	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
18		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35

15.5.1 FILE LAYOUT FOR FORMVF.DATA OR FORMPF.DATA(1)

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50	
CONSTANT	VARIABLE FORMULA (1) INPUT
(6)	OR
E	(2) POLISH NOTATION
30	A
	i 2 0 1 ~ 2 2 4

51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	

101102103104105106107108109110111112113114115116117118119120121122123124125126127128129130131132133134135136137138139140141142143144145146147148149150	
KON	RECORD LENGTH : 2 5 5 2 WORDS
FIND	
i	
225	

151152153154155156157158159160161162163164165166167168169170171172173174175176177178179180181182183184185186187188189190191192193194195196197198199200	

図 1.5.5.2 FILE LAYOUT FOR FORMVF.DATA OR FORMPF.DATA(2)

表5 データ項目とそのコード(1)

(1) FUEL ASSEMBLY DATA

コード	名 称	略 称
100	CALC. BURNUP (BWD/MTU)	CBURNUP(BWD)
101	iNiTiAL U METAL (g)	INIT.U
102	iNiTiAL ENRiCHMENT (W/O)	INIT.ENRICH
103	iNiTiAL U-234 (g)	INIT.U234
104	iNiTiAL U-235 (g)	INIT.U235
105	iNiTiAL U-236 (g)	INIT.U236
106	iNiTiAL U-238 (g)	INIT.U238
107	CALC. FiNAL U-TOTAL (g)	FIN.U(C)
108	CALC. FiNAL U-234 (g)	FIN.U234(C)
109	CALC. FiNAL U-235 (g)	FIN.U235(C)
110	CALC. FiNAL U-236 (g)	FIN.U236(C)
111	CALC. FiNAL U-238 (g)	FIN.U238(C)
112	CALC. Pu-TOTAL (g)	PU(C)
113	CALC. Pu-238 (g)	PU238(C)
114	CALC. Pu-239 (g)	PU239(C)
115	CALC. Pu-240 (g)	PU240(C)
116	CALC. Pu-241 (g)	PU241(C)
117	CALC. Pu-242 (g)	PU242(C)
118	CALC. Np-237 (g)	NP237(C)
119	CALC. Am-241 (g)	AM241(C)
120	CALC. Am-242 (g)	AM242(C)
121	CALC. Am-243 (g)	AM243(C)
122	CALC. Cm-242 (g)	CM242(C)
123	CALC. Cm-243 (g)	CM243(C)
124	CALC. Cm-244 (g)	CM244(C)
125	Ru-106	RU106
126	Sb-125	SB125
127	Cs-134	CS134
128	Cs-137	CS137
129	Ce-144	CE144
130	Eu-154	EU154

表5 データ項目とそのコード(2)

(2) REPROCESSING BATCH DATA

コード	名 称	略 称
200	TOTAL SOLUTION VOLUME(ℓ)	TOTL. SOL. VOL
201	HEEL OF PREVIOUS BATCH(ℓ)	HEEL
202	BURNUP (%FiMA)	BURNUP (FiMA)
203	BURNUP (MWD/MTU)	BURNUP (MWD)
204	RECYCLED ACID ADDED(ℓ)	
205	U IN RECYCLED ACID (g/ℓ)	U(R.A.)
206	U-234 IN R.A. (W/O)	U234(R.A.)
207	U-235 IN R.A. (W/O)	U235(R.A.)
208	U-236 IN R.A. (W/O)	U236(R.A.)
209	U-238 IN R.A. (W/O)	U238(R.A.)
210	PU IN RECYCLED ACID(g/ℓ)	PU(R.A.)
211	PU-238 IN R.A. (W/O)	PU238(R.A.)
212	PU-239 IN R.A. (W/O)	PU239(R.A.)
213	PU-240 IN R.A. (W/O)	PU240(R.A.)
214	PU-241 IN R.A. (W/O)	PU241(R.A.)
215	PU-242 IN R.A. (W/O)	PU242(R.A.)
216	U CONCENTRATION (g/ℓ)	U. CONCENT(S)
217	U-234(W/O)	U234(S)
218	U-235(W/O)	U235(S)
219	U-236(W/O)	U236(S)
220	U-238(W/O)	U238(S)
221	PU CONCENTRATION(g/ℓ)	PU. CONCNT(S)
222	Pu-238(W/O)	PU238(S)
223	Pu-239(W/O)	PU239(S)
224	Pu-240(W/O)	PU240(S)
225	Pu-241(W/O)	PU241(S)
226	Pu-242(W/O)	PU242(S)
227	Np-237(g/ℓ)	NP237(S)
228	Am-241(g/ℓ)	AM241(S)
229	Am-242(g/ℓ)	AM242(S)
230	Am-243(g/ℓ)	AM243(S)
231	Cm-242(g/ℓ)	CM242(S)
232	Cm-243(g/ℓ)	CM243(S)
233	Cm-244(g/ℓ)	CM244(S)
234	Nd-148(g/ℓ)	ND148G(S)
235	Nd-143(W/O)	ND143(S)
236	Nd-144(W/O)	ND144(S)
237	Nd-145(W/O)	ND145(S)
238	Nd-146(W/O)	ND146(S)
239	Nd-148(W/O)	ND148(S)
240	Nd-150(W/O)	ND150(S)
241	Ru-106(Ci/ ℓ)	RU106(S)
242	Sb-125(Ci/ ℓ)	SB125(S)
243	Cs-134(Ci/ ℓ)	CS134(S)
244	Cs-137(Ci/ ℓ)	CS137(S)

表5 データ項目とそのコード(3)

コード	名 称	略 称
245	Ce-144 (Ci/ℓ)	CE 144 (S)
246	Eu-154 (Ci/ℓ)	Eu 154 (S)
247	Kr- 83 (atomic ratio)	KR 83
248	Kr- 84 (atomic ratio)	KR 84
249	Kr- 86 (atomic ratio)	KR 86
250	Xe-131 (atomic ratio)	XE 131
251	Xe-132 (atomic ratio)	XE 132
252	Xe-134 (atomic ratio)	XE 134
253	Xe-136 (atomic ratio)	XE 136
299	ASSEMBLY-NO	ASSNO

(3) PLUTONIUM PRODUCTS DATA

コード	名 称	略 称
300	TOTAL SOLUTION VOLUME (ℓ)	TOTL. SOL. VOL
301	HEEL OF PREVIOUS BATCH(ℓ)	HEEL
302	PU CONCENTRATION (g/ℓ)	Pu. CONCNT (S)
303	PU-238 (W/O)	PU238 (S)
304	PU-239 (W/O)	PU239 (S)
305	PU-240 (W/O)	PU240 (S)
306	PU-241 (W/O)	PU241 (S)
307	PU-242 (W/O)	PU242 (S)
308	U CONCENTRATION (g/ℓ)	U. CONCENT (S)
309	U -234 (W/O)	U234 (S)
310	U -235 (W/O)	U235 (S)
311	U -236 (W/O)	U236 (S)
312	U -238 (W/O)	U238 (S)

(4) URANIUM PRODUCTS DATA

コード	名 称	略 称
400	TOTAL U OXIDE (g)	TOTL. U. OXIDE
401	U CONTENT (W/O)	U. CONTNT
402	U -234 (W/O)	U234
403	U -235 (W/O)	U235
404	U -236 (W/O)	U236
405	U -238 (W/O)	U238
406	Pu CONTENT (W/O)	PU. CONTNT (S)
407	Pu-238 (W/O)	PU238 (S)
408	Pu-239 (W/O)	PU239 (S)
409	Pu-240 (W/O)	PU240 (S)
410	Pu-241 (W/O)	PU241 (S)
411	Pu-242 (W/O)	PU242 (S)

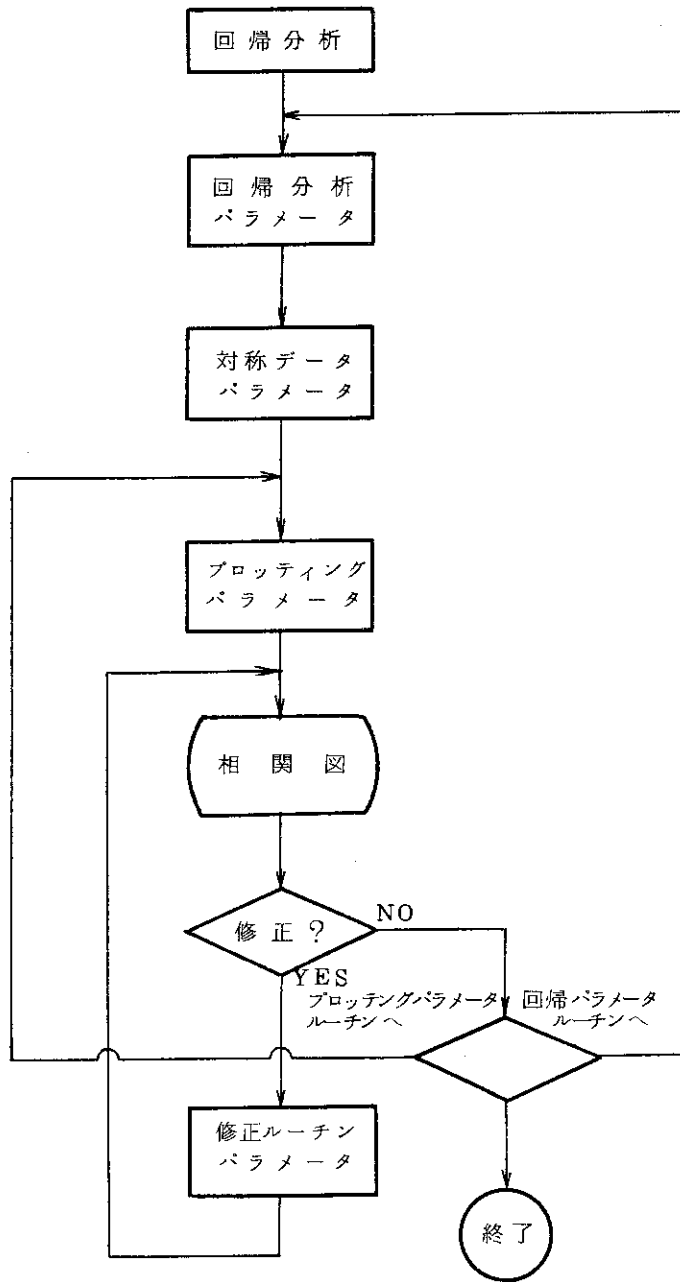


図16 回帰分析ルーチンの流れ図

FROM 200001 TU 201600
 ** R E P R O C E S S I N G B A T C H D A T A F I L E **
 PAGE- 20

SEQ. NO.	NAME OF REACTOR	DATE OF SAMPLING	DATE OF PU RES.	DATE OF AM RES.	DATE OF CM MES.	DATE OF GAMMA MES.	DATE OF DECAY NDR.	ASSEMBLY NO (1)	ASSEMBLY NO (2)	ASSEMBLY NO (3)	ASSEMBLY NO (4)
200020	80-1	780305	780305	0	0	780225	730414	IX-164	IX-172		
											PNC
	TGIL-SOL-VUL	HEEL	BURNUP(FIMA)	BURNUP(MWD)	RECYCL.ACID	U(R.A.)	U(R.A.)	U234(R.A.)	U234(R.A.)	U235(R.A.)	
	2-53720E+03	1.17000E+01	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	U236(R.A.)	U238(R.A.)	PU(R.A.)	PU239(R.A.)	PU239(R.A.)	PU240(R.A.)	PU241(R.A.)	PU242(R.A.)	PU243(R.A.)	PU244(R.A.)	PU245(R.A.)
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	U.CONCENT(S)	U234(S)	U235(S)	U236(S)	U238(S)	PU.CONCENT(S)	PU238(S)	PU239(S)	PU240(S)	PU241(S)	PU242(S)
	1.59800E+02	1.00000E-02	1.39000E+00	1.10000E-01	9.84900E+01	6.14000E-01	1.70000E-01	7.85500E+01	7.85500E+01	7.85500E+01	7.85500E+01
	PU240(S)	PU241(S)	PU242(S)	NP237(S)	AM241(S)	AM242(S)	AM243(S)	CH242(S)	CH242(S)	CH242(S)	CH242(S)
	1.56600E+01	4.67000E+00	7.50000E-01	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	CH243(S)	CH244(S)	ND146(S)	ND143(S)	ND144(S)	ND145(S)	ND146(S)	ND148(S)	ND148(S)	ND148(S)	ND148(S)
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	ND150(S)	RU106(S)	SG125(S)	CS134(S)	CS137(S)	CE144(S)	EUI54(S)	U.CONCENT(C)	U.CONCENT(C)	U.CONCENT(C)	U.CONCENT(C)
	8.40000E-01	8.40000E-01	1.00000E-01	6.70000E-01	7.20000E+00	1.40000E+00	1.20000E-01	1.59000E+02	1.59000E+02	1.59000E+02	1.59000E+02
	U234(C)	U235(C)	U236(C)	U238(C)	PU.CONCENT(C)	PU238(C)	PU239(C)	PU240(C)	PU240(C)	PU240(C)	PU240(C)
	1.00000E-02	1.39000E+00	1.10000E-01	9.84699E+01	6.18307E-01	1.76891E-01	7.85620E+01	1.58674E+01	1.58674E+01	1.58674E+01	1.58674E+01
	PU241(C)	PU242(C)	NP237(C)	AM241(C)	AM242(C)	AM243(C)	CM242(C)	CM243(C)	CM243(C)	CM243(C)	CM243(C)
	5.95378E+00	7.49905E-01	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	CH244(C)	ND148(C)	ND143(C)	ND144(C)	ND145(C)	ND146(C)	ND148(C)	ND150(C)	ND150(C)	ND150(C)	ND150(C)
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	RU106(C)	SG125(C)	CS135(C)	CS137(C)	CE144(C)	EU154(C)	KR83	KR84	KR84	KR84	KR84
	2.41566E+01	4.13012E-01	3.44153E+00	8.05189E+00	1.07009E+02	1.78677E-01	*****	*****	*****	*****	*****
	KR86	EX131	EX132	EX134	EX136	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

☑ 17 バッチファイルのダンプリストの一例

*** VARIABLE FORMULA FILE ***

FROM 50001 TO 50050

CONSTANT 1	CONSTANT 2	CONSTANT 3	CONSTANT 4	CONSTANT 5	CONSTANT 6	CONSTANT 7	CONSTANT 8
2.39051E+02	2.34049E+02	2.25044E+02	2.36045E+02	2.39049E+02	2.39052E+02	2.40054E+02	2.41057E+02
CONSTANT 9							
2.42059E+02							
VARIABLE FORMULA (1) INPUT							
$\frac{(106/001) \cdot (103/002) + (104/003) + (105/004) + (106/001)}{(217/002) + (218/003) + (219/004) + (220/001)} + \frac{(221/216) \cdot (217/001)}{(218/003) + (219/004) + (220/001) + (221/216) + (222/006) + (223/005) + (224/007) + (225/008) + (226/009)}$							

V.F. NO.	NAME OF VARIABLE FORMULA	CONSTANT 1	CONSTANT 2	CONSTANT 3	CONSTANT 4	CONSTANT 5	CONSTANT 6	CONSTANT 7	CONSTANT 8
500120	F-5	2.36051E+02	2.34049E+02	2.25044E+02	2.36045E+02	1.00000E+00	2.36049E+02	2.39052E+02	2.40054E+02
500121	F-6	2.41057E+02	2.42059E+02	5.68000E-01	3.31000E-01	8.36000E+00	VARIABLE FORMULA (1) INPUT		
$\frac{(176/001) \cdot (173/002) + (104/003) + (105/004) + (106/001)}{(133/003) + (134/004) + (135/005) + (136/006)} + \frac{(106/001) \cdot (103/002) + (104/003) + (105/004) + (106/001)}{(107/007) + (108/008) + (109/009) + (110/010) + (111/011) + (112/012) + (113/013) + (114/014) + (115/015) + (116/016) + (117/017) + (118/018) + (119/019) + (120/020)} + \frac{(222/006) \cdot (223/007) + (224/008) + (225/009) + (226/010)}{(227/001) + (228/002) + (229/003) + (230/004) + (231/005) + (232/006) + (233/007) + (234/008) + (235/009) + (236/010) + (237/011) + (238/012) + (239/013) + (240/014) + (241/015) + (242/016) + (243/017) + (244/018) + (245/019) + (246/020)}$									

V.F. NO.	NAME OF VARIABLE FORMULA	CONSTANT 1	CONSTANT 2	CONSTANT 3	CONSTANT 4	CONSTANT 5	CONSTANT 6	CONSTANT 7	CONSTANT 8
500121	F-6	2.36051E+02	2.34049E+02	2.25044E+02	2.36045E+02	2.39049E+02	2.39052E+02	2.40054E+02	2.41057E+02
500122	F-7	2.42059E+02	1.00000E+00	5.68000E-01	3.31000E-01	8.36000E+00	CONSTANT 13		
$\frac{(217/002) + (218/003) + (219/004) + (220/001)}{(217/002) + (218/003) + (219/004) + (220/001)} + \frac{(220/001) \cdot (221/216) + (222/006) + (223/007) + (224/008) + (225/009) + (226/010)}{(227/001) + (228/002) + (229/003) + (230/004) + (231/005) + (232/006) + (233/007) + (234/008) + (235/009) + (236/010) + (237/011) + (238/012) + (239/013) + (240/014) + (241/015) + (242/016) + (243/017) + (244/018) + (245/019) + (246/020)}$									

図 18 変数ファイルのダンプリストの一例

=====

CORRELATION (A) AND (Y)

REGRESSION ANALYSIS
 Y = PU/U/V2
 CORRELATION DATA
 CONFIDENCE LIMIT = 0.990

(MODEL 3 Y=AD*AI*AK)

COEFFICIENT

AD 0.30080E-01
 AI 0.65411E-07
 A2
 A3

DELTA

AD 0.36817E-02
 AI 0.25059E-06
 A2
 A3

SQUAK TOTAL OF RESIDUAL 0.36361E-04

ESTIMATED VARIANCE
 AD 0.12539E-05
 AI 0.17841E-05
 A2 0.22645E-14
 A3

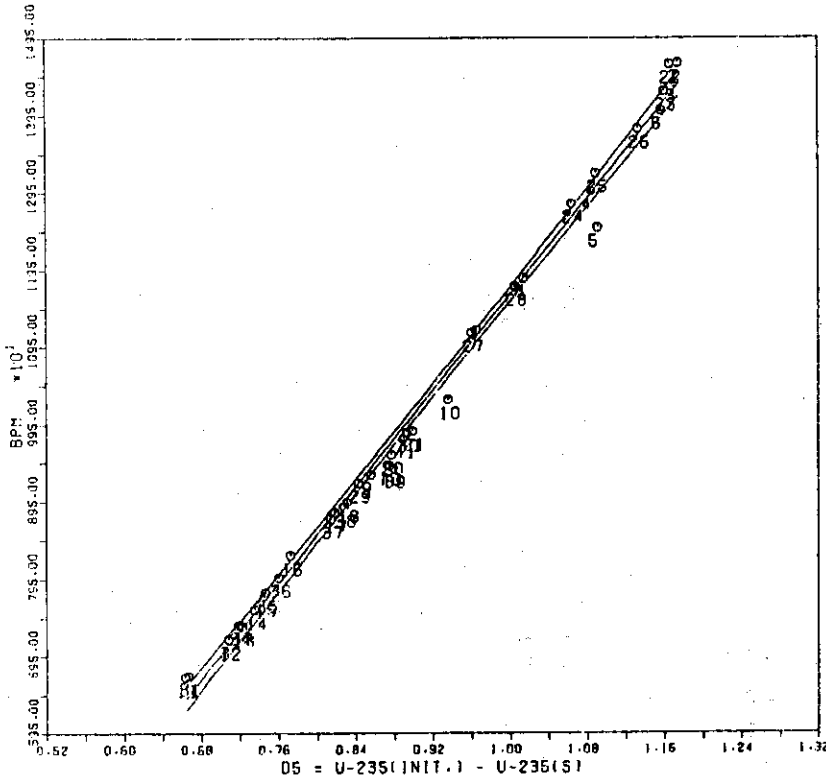
DEGREES OF FREEDOM 31-2= 29
 T U LIMIT 2.756

SR-NO	NAME OF REACTOR	CORR. NO.	A VALUE	A WGT.	Y VALUE	Y WGT.	Y CAL.	DELTA Y	Y RESIDUAL	CHK	M/K
1	200176 GARIGLIANU	1	0.66414E+04	1.000	0.26744E-01	1.000	0.30515E-01	0.20518E-02	-0.18408E-02		1
2	200179 GARIGLIANU	1	0.12467E+05	1.000	0.30090E-01	1.000	0.30897E-01	0.75366E-03	-0.80672E-03	*	1
3	200150 GARIGLIANU	1	0.12977E+05	1.000	0.29467E-01	1.000	0.30929E-01	0.57662E-03	-0.14618E-02	*	1
4	200151 GARIGLIANU	1	0.13041E+05	1.000	0.31026E-01	1.000	0.30933E-01	0.66758E-03	0.92076E-04	*	1
5	200152 GARIGLIANU	1	0.13121E+05	1.000	0.32757E-01	1.000	0.30928E-01	0.65652E-03	0.18181E-02	*	1
6	200153 GARIGLIANU	1	0.13079E+05	1.000	0.31021E-01	1.000	0.30938E-01	0.65223E-03	0.85041E-04	*	1
7	200154 GARIGLIANU	1	0.13230E+05	1.000	0.32825E-01	1.000	0.30945E-01	0.64233E-03	0.15789E-02	*	1
8	200155 GARIGLIANU	1	0.13317E+05	1.000	0.31350E-01	1.000	0.30951E-01	0.63158E-03	0.39564E-03	*	1
9	200156 GARIGLIANU	1	0.13232E+05	1.000	0.30899E-01	1.000	0.30946E-01	0.64209E-03	-0.24681E-03	*	1
10	200157 GARIGLIANU	1	0.13181E+05	1.000	0.29577E-01	1.000	0.30942E-01	0.64884E-03	-0.13655E-02	*	1
11	200158 GARIGLIANU	1	0.13492E+05	1.000	0.30146E-01	1.000	0.30963E-01	0.61115E-02	-0.51756E-03	*	1
12	200159 GARIGLIANU	1	0.13635E+05	1.000	0.32122E-01	1.000	0.30972E-01	0.59748E-03	0.11502E-02	*	1
13	200190 GARIGLIANU	1	0.13573E+05	1.000	0.32328E-01	1.000	0.30975E-01	0.59355E-03	0.15258E-02	*	1
14	200191 GARIGLIANU	1	0.13524E+05	1.000	0.31405E-01	1.000	0.30965E-01	0.60845E-03	0.44285E-03	*	1
15	200192 GARIGLIANU	1	0.13658E+05	1.000	0.32286E-01	1.000	0.30974E-01	0.59537E-02	0.13222E-02	*	1
16	200193 GARIGLIANU	1	0.13720E+05	1.000	0.32173E-01	1.000	0.30978E-01	0.58992E-03	0.11927E-02	*	1
17	200194 GARIGLIANU	1	0.13914E+05	1.000	0.32353E-01	1.000	0.30990E-01	0.57512E-03	0.13830E-02	*	1
18	200195 GARIGLIANU	1	0.13771E+05	1.000	0.30768E-01	1.000	0.30981E-01	0.59520E-03	-0.21902E-03	*	1
19	200155 GARIGLIANU	1	0.15288E+05	1.000	0.30051E-01	1.000	0.31080E-01	0.58575E-03	-0.10282E-02	*	1
20	200155 GARIGLIANU	1	0.15547E+05	1.000	0.32620E-01	1.000	0.31097E-01	0.61066E-03	0.15235E-02	*	1
21	200157 GARIGLIANU	1	0.16640E+05	1.000	0.32141E-01	1.000	0.31169E-01	0.76692E-03	0.97204E-03	*	1
22	200159 GARIGLIANU	1	0.16252E+05	1.000	0.30315E-01	1.000	0.31150E-01	0.71895E-03	-0.82461E-03	*	1
23	200200 GARIGLIANU	1	0.16551E+05	1.000	0.30684E-01	1.000	0.31163E-01	0.75165E-03	-0.47894E-03	*	1
24	200201 GARIGLIANU	1	0.16666E+05	1.000	0.30722E-01	1.000	0.31170E-01	0.77140E-03	-0.44795E-03	*	1
25	200202 GARIGLIANU	1	0.16874E+05	1.000	0.30959E-01	1.000	0.31134E-01	0.50924E-02	-0.22506E-02	*	1

図 19 回帰分析結果の一例

REGRESSION ANALYSIS

CORRELATION X AND Y



MODEL 3
Y=A0+A1*X

CONFIDENCE LIMIT = 0.990
CORRECTION DATA

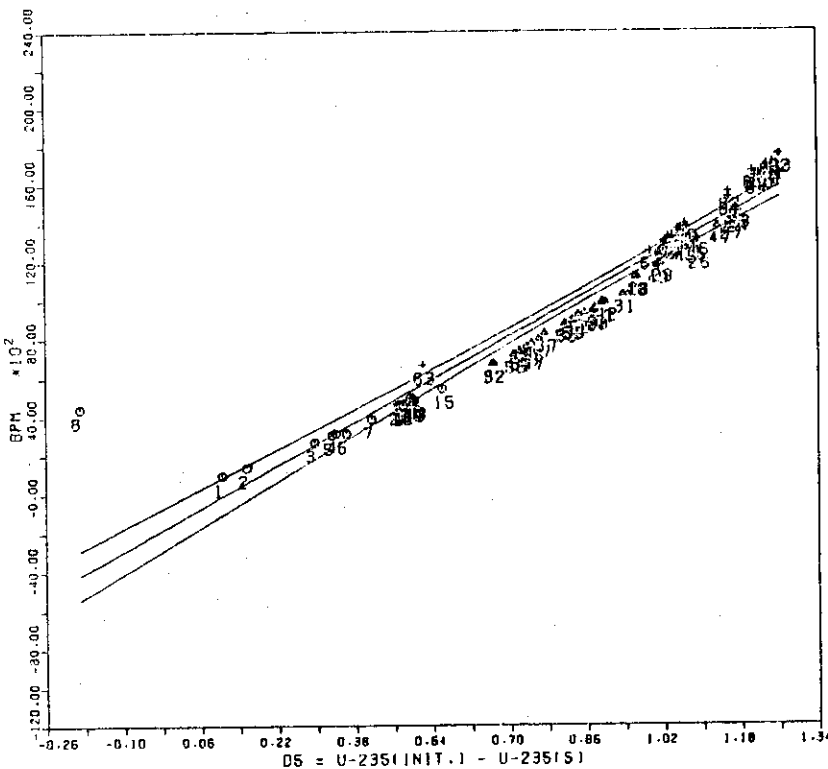
1. ○ HUMBOLDT BAY - 1

BPM: 燃焼度 (MW/MTU)

図 20.1 SINGLE PLOT における相関図の一例

REGRESSION ANALYSIS

CORRELATION X AND Y



MODEL 3
Y=A0+A1*X

CONFIDENCE LIMIT = 0.990
CORRECTION DATA

- 1. ○ JPDR - 1
- 2. △ HUMBOLDT BAY - 1
- 3. + GARIGLIANO - 1

図 20.2 COMBINATION PLOT における相関図の一例

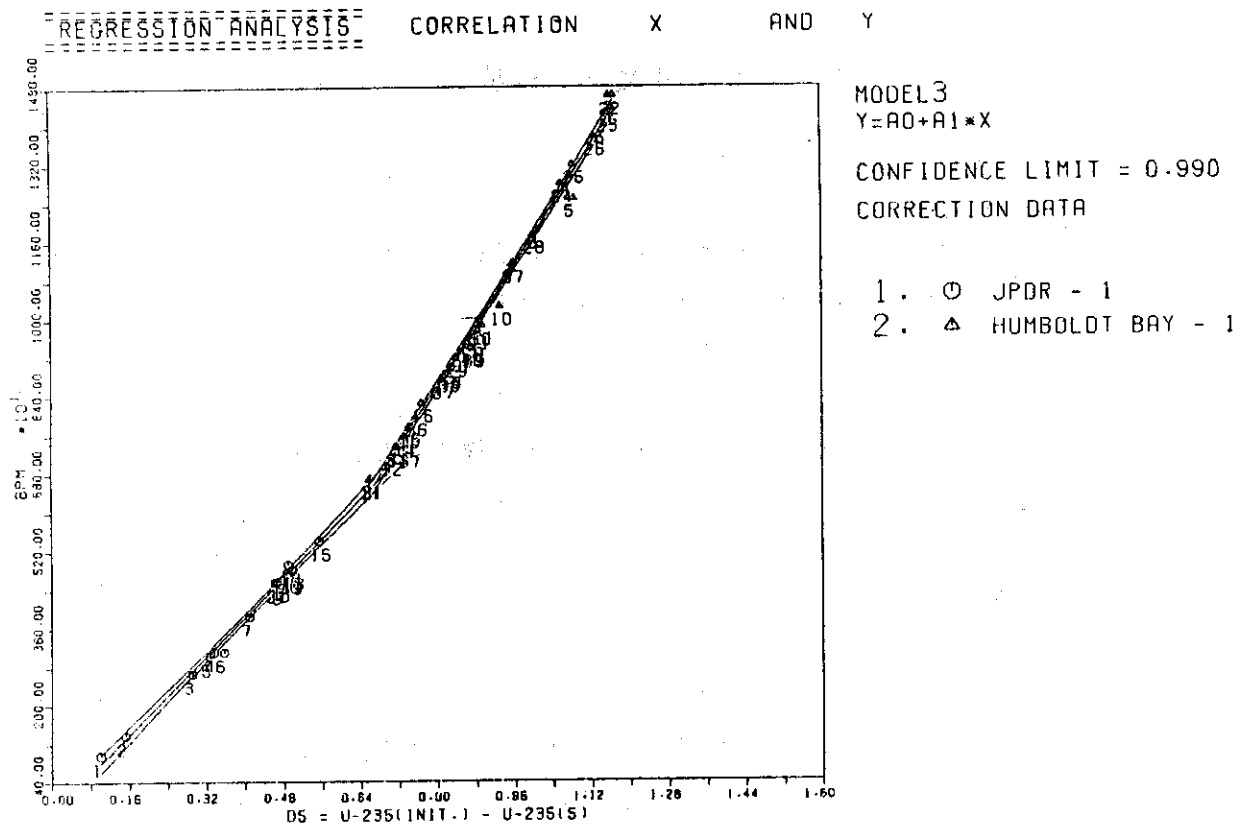


図 20.3 MULTI PLOT における相関図の一例

5. プログラムⅢ（変数式の作成および計算）

本プログラムでは、変数式の合成および変数式の計算を行っている。変数式の合成ルーチンは、プログラムⅡの変数式ファイルの更新プログラムを拡張したものであり、ここでは、既に定義されている旧変数式を用いて新たな変数式を定義できる。この機能は、長い変数式（300ステップ以上）の定義、変数式間の演算を可能にするとともに、変数式作成作業の繁雑さを解消した。変数式の計算ルーチンは、対称データを用いて変数式に基づき変数について計算を行いその結果を出力させるプログラムである。プログラムの構成および各サブルーチンの機能を図21と表6に示す。

5.1 変数式の合成

本ルーチンの概略フローおよびこの中で用いられるコマンドとその機能をそれぞれ、図22および表7に示す。本ルーチンの基本的な流れは、プログラムⅢの変数式の更新における入力ルーチンと同じであるが、ここでは、さらに旧変数式をシンボル化して式の中に取り入れることができる。さらに、一度、作成した変数式のステップ（3文字／1ステップ）毎の修正も可能になっている。また作業を効率的に行うためにプログラム上のあらゆるポイントにおいて種々のコマンドを任意に用いることができる。プログラムは、変数式の合成の後にポーランド変換して原式とともに、変換式をファイルに格納する。ファイル上の格納位置は、無指定の場合には、空領域を探して自動的に決められる。

5.2 変数式の計算

図23に本ルーチンからの出力の一例を示す。一回の出力では、1組の対称データに対して最大5コの変数式の計算結果が出力される。プログラムの流れは、JEND がキーインされるまで

変数式の指定

 →

対称データの指定

 →

計算および結果の出力

 が繰り返される。

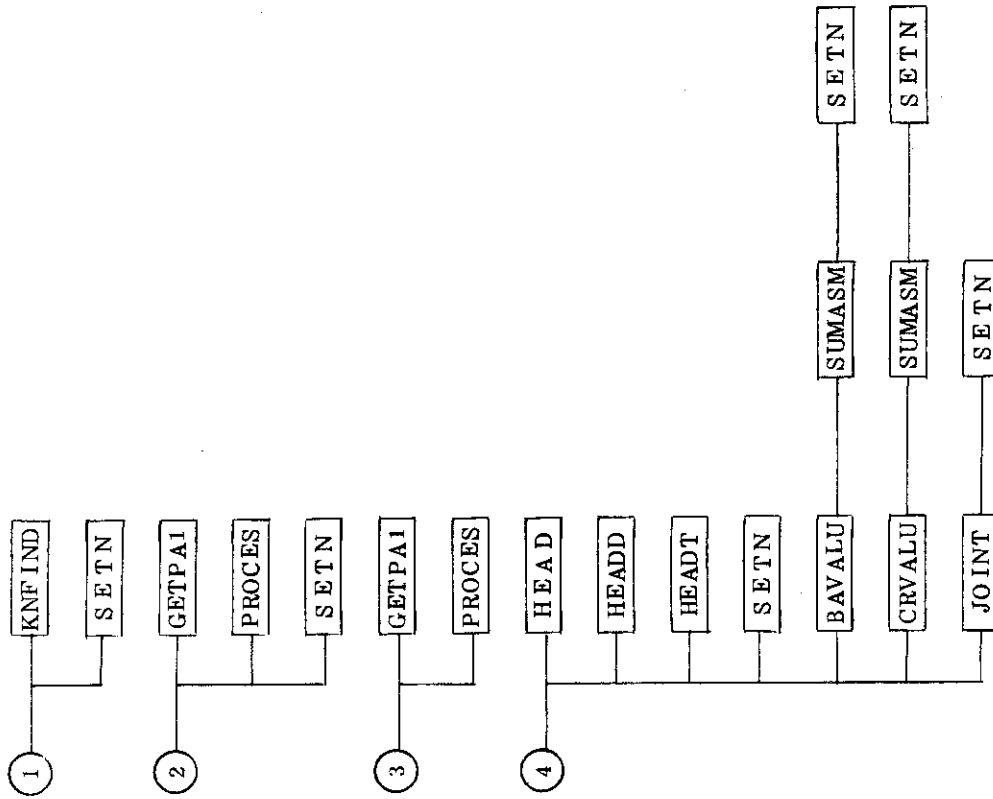


図 21 プログラムⅢの構成(2)

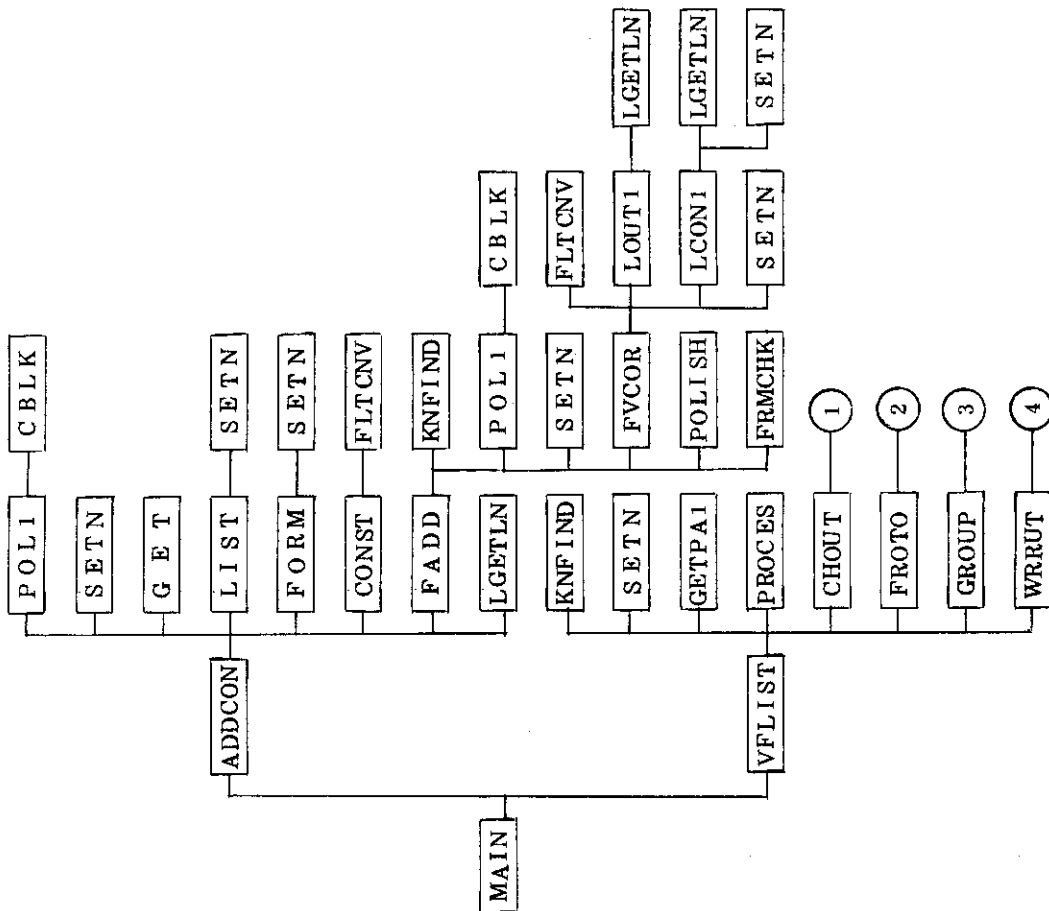


図 21 プログラムⅢの構成(1)

表6 プログラムⅡにおける各ルーチンの機能

ルーチン名	機 能
<u>MAIN</u>	パラメータを読んで本プログラムのコントロール
<u>ADDCON</u>	変数式の合成のメイン・ルーチン
LGETLN	変数式を格納してあるDIMENSIONの計算, の検出
SETN	初期セットルーチン
LIST	変数式の合成において定義された変数式および定数のリスト出力
FORM	変数式の合成における変数式の定義
CONST	変数式の合成における常数の定義
FADD	定義した変数式のファイルへの登録
FLTCNV	実数データのGETルーチン
KNFIND	変数式の識別番号の探索
<u>POL1</u>	変数式の改良型リスティング
FVCOR	FADD内における変数式の修正
LOUT1	変数式の修正アドレスのリスティング
LCON1	変数式中の常数の修正アドレスのリスティング
CBLK	有効文字数の計数
POLISH	変数式のポーランド変換
FRMCHK	変数式の論理チェック
<u>VFLIST</u>	変数式の計算および出力のコントロール
GETPA1	入力要求ルーチン
CHOUT	変数式の計算および出力における変数式のファイル割付のエラーチェック
FROTO	開始から終了までのシリアル番号の抽出
PROCES	エラー出力
GROUP	変数式の計算および出力を要求する変数式グループの入力
WRPUT	変数式の計算および出力における計算結果の出力
HEAD	タイトル・ルーチン1
HEADD	" 2
HEADT	" 3
BAVALU	原データの計算
CRVALU	補正済データの計算
SUMASM	アッセンブリ・データの加算
JOINT	平均値および分散の計算

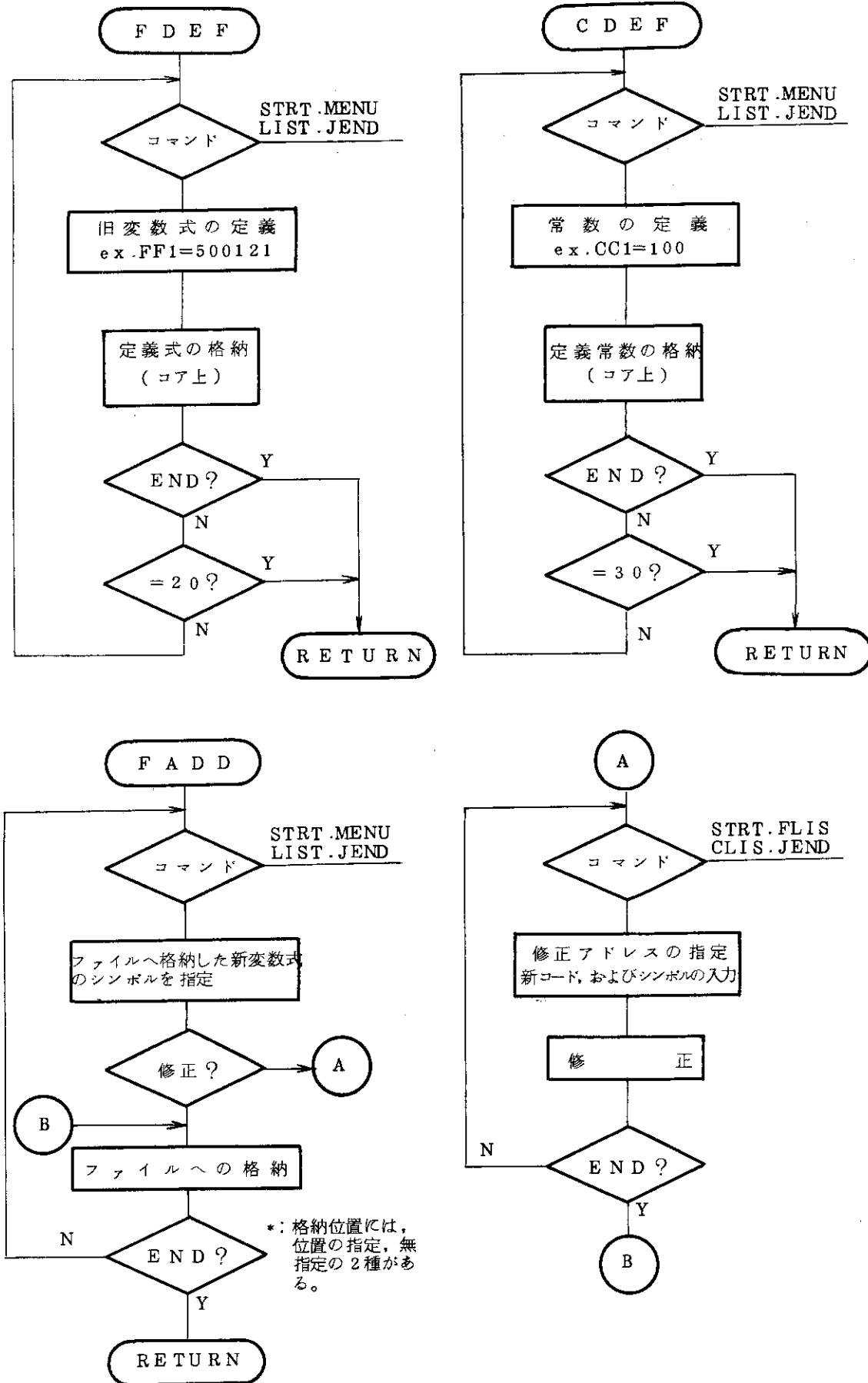


図 2 2 変数式の合成ルーチンの流れ図 (1)

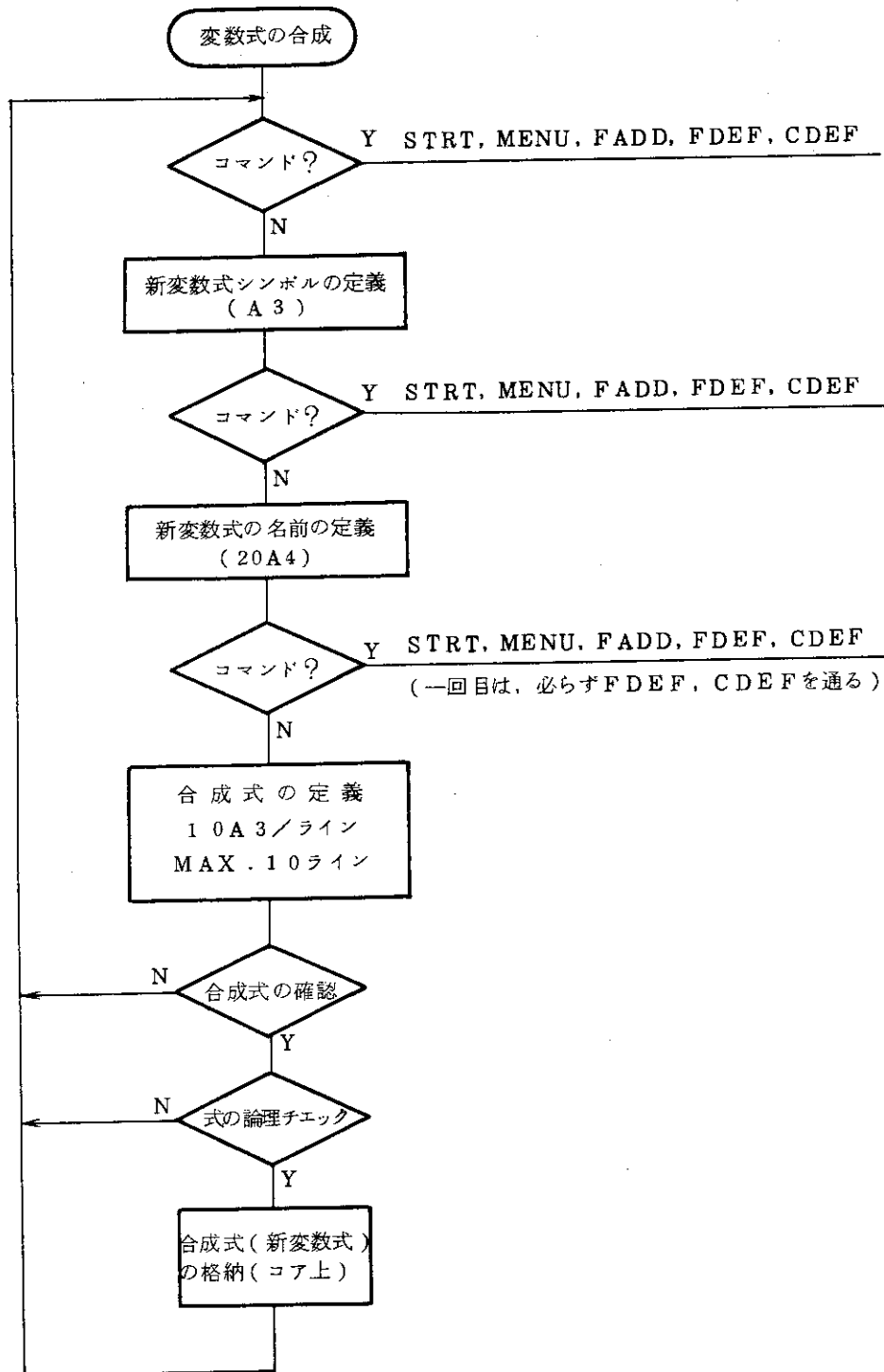


図 2 2 変数式の合成ルーチンの流れ図 (2)

表7 変数式の合成で用いられるコマンドとその機能

コマンド名	機 能
MENU*	MENU表示へジャンプ
STRT	各サブプログラムの先頭にジャンプ
LIST	定義した旧変数式および常数のシンボルの表示
CDEF	常数の定義ルーチンへジャンプ
FDEF	旧変数式の定義ルーチンへジャンプ
CLIS	常数の修正アドレスの表示
FLIS	旧変数式の修正アドレスの表示
CORR	修正ルーチンへジャンプ
JEND*	プログラム■の終了

*は、両ルーチンで使用，他は合成ルーチンコマンド

U.P. DATE : 81-04-24
DATA ATTRIBUTE : CORRECTED

NAME OF REACTOR : HA-1
CORE NO.# : 1
NUMBER OF SERIAL : 9

* I N F O R M A T I O N *

- 1. V.F LINE 1

500124
8PF

V A R I A B L E F O R M U L A N A M E

- 2. V.F LINE 2

500019
SUM OF INIT.U

V A R I A B L E F O R M U L A N A M E

- 3. V.F LINE 3

500020
MEASURED TOTAL U(G)

V A R I A B L E F O R M U L A N A M E

- 4. V.F LINE 4

500029
MEASURED TOTAL PU(G)

V A R I A B L E F O R M U L A N A M E

- 5. V.F LINE 5

500051
CALCULATED TOTAL PU(G)

V A R I A B L E F O R M U L A N A M E

* V A R I A B L E F O R M U L A R E S U L T O F C A L C U L A T I O N *

NO.	SER.NO	NAME OF REACTOR	CORE NO.	MEYRE	V.F LINE 1	V.F LINE 2	V.F LINE 3	V.F LINE 4	V.F LINE 5
1	200920	HA-1	1	1	0.72516E-02	0.37677E+06	0.37353E+06	0.19946E+04	0.16450E+04
2	200921	HA-1	1	1	0.80435E-02	0.37734E+06	0.36165E+06	0.17700E+04	0.16060E+04
3	200922	HA-1	1	1	0.80337E-02	0.37700E+06	0.36420E+06	0.16533E+04	0.16230E+04
4	200923	HA-1	1	1	0.81718E-02	0.37617E+06	0.36042E+06	0.16249E+04	0.16340E+04
5	200924	HA-1	1	1	0.84152E-02	0.37728E+06	0.36155E+06	0.17001E+04	0.16230E+04
6	200925	HA-1	1	1	0.86512E-02	0.37601E+06	0.37026E+06	0.17581E+04	0.16300E+04
7	200926	HA-1	1	1	0.85175E-02	0.37722E+06	0.36504E+06	0.17528E+04	0.16550E+04
8	200927	HA-1	1	1	0.85450E-02	0.18984E+06	0.29707E+06	0.13991E+04	0.81900E+03
9	200928	HA-1	1	1	*****	*****	0.17075E+06	0.20260E+03	*****
					TOTAL A.V	TOTAL A.V	TOTAL A.V	TOTAL A.V	TOTAL A.V
					0.81987E-02	0.35533E+06	0.33639E+06	0.15396E+04	0.15294E+04
					VARIANCE	VARIANCE	VARIANCE	VARIANCE	VARIANCE
					0.20615E-06	0.44174E+10	0.43916E+10	0.27588E+06	0.82606E+05

図 23 変数式の計算結果の一例

6. 考 察

本システムは、動燃事業団の東海再処理工場の運転に際し、日米仏ならびに I A E A が協同実施した TASTEX (Tokai Advanced Safeguard Technology Exercises) 計画に関連して、米国バットル研究所から提供された多数の再処理バッチデータおよび動燃事業団から受託研究を通じ提供されたデータを収納し、それらの研究に使用した。

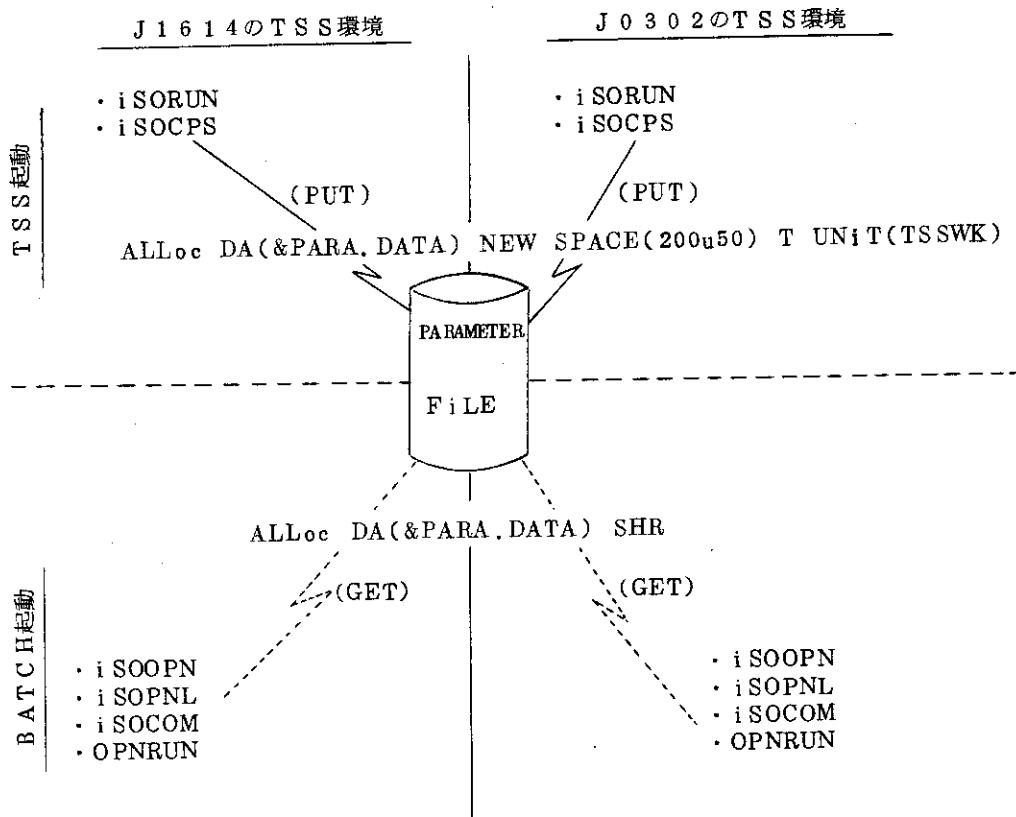
同位体相関技術そのものの研究開発を行うために用いることを考えたので、原データをもとに燃焼率その外かなり複雑な変数を合成してそれらの相関を調べられるよう設計した。また、使用済核燃料について得られる可能性のあるデータは全て収納できるようにした。このためシステム全体が大きくなり、使用の方法も複雑になった。

同位体相関技術の適用が、研究開発から実用の段階に移り、例えば再処理の計量データの解析に継続的に適用するようになれば、対象データもより限定されるし、解析評価の手順も固定されるので、そのような仕様に合ったより単能的なシステムを作成使用する方が効率的であろう。しかしながら、異なる解析方法の検討、別のパラメータとの相関のテストなどには、本システムが用いられる。

また本システムに蓄積された歴史的データベースから定められた相関々数を小型計算機に設置されるサブシステムにインプットして、このサブシステムを用いて現場でのデータの解析・検証を行うことが考えられる。再処理工場で業務として実際に計量データの解析に当る人が大きなデータバンクをいつも操作するのは、計算機使用上のコストあるいは操作手順の簡単化による確実性向上の面からも得策とは思えない。新しく測定されたデータを次々と収納して、歴史的データのベースを不断に蓄積更新させてゆくことは、常に最適な相関々数をサブシステムに供給するために必要であるが、これは本システムにおいて行い、現場でのデータ検証に適用するのは上記のようなサブシステムとするのが实际的であろう。

附 録

JO302・J1614 TSS 環境起動後の PARA・FILE 相互関係



同位体データバンクシステム・全マクロコマンド

	起 動 名	起 動 内 容
PROGRAM-Ⅱ	iSOCPS	・ PROGRAM-Ⅱ START COMMAND
	iSOOPN	・ OPN-BATCHへのSUBMIT COMMAND
	iSOPNL	・ NPL-CLS BATCHへのSUBMIT COMMAND
	iSOCOM	・ CALCOMP CLS BATCHへのSUBMIT COMMAND
PROGRAM-Ⅲ	iSORUN	・ PROGRAM-Ⅲ START COMMAND
	OPNRUN	・ OPN-BATCHへのSUBMIT COMMAND
E.T.C (SYSTEM・SUPPORT)	FACTOR RECOVERY	・ プロッターへのプロットFACTOR変換ROUTINE
	NAKAHARA	・ J1614.ASSEMBREC.DATAへのACCES用REC.NO. 索探ROUTINE
	UMEZAWA	・ 梅沢のTSS環境から中原のTSS環境へのCHANGE COMMAND
	TDS	・ 中原のTSS環境から梅沢のTSS環境へのCHANGE COMMAND
	ST3	・ TSSWKに使われた&PARA-FILEへのTDS及びMSSへのCOPY-ROUTINE COMMAND
		・ STATUS COMMAND

COMMAND-PROCEDURE

1) J1614.TSSMAC.CLIST(iSOOPN)

```

00010 PROC 0
00020 CONTROL NOFLUSH NOLIST NOMSG
00030 BB-WRITENR . PLEASEKEY-IN INPUT PARA: FILE NAME * * * >
00040 READ &PARA
00050 ALLOC DA('J0302.&PARA..DATA') F(00)
00060 SET &ALLOCCCI = &LASTCC
00070 IF &ALLOCCCI EQ 0 THEN GOTO N1
00080 ALLOC DA('J1614.&PARA..DATA') F(TT)
00090 SET &ALLOCCCI = &LASTCC
00100 IF &ALLOCCCI EQ 0 THEN GOTO NN
00110 WRITE . < ERROR > * INVALID PARA: FILE NAME ASSIGN *
00120 GOTO BB
00130 NN-FREE F(00)
00140 E SUBMIT CNTL(OPN)
00150 WRITE |-----& OPT PARA: DISPLY &-----|
00160 L 500
00170 WRITE |-----|
00180 WRITENR . PLEASE KEY - IN TIME < T.& > PARA VALUE * * * >
00190 READ &TIME
00200 S00 T.&TIME C.3 U.4 P.0 I.5 OPN
00210 END S
00220 E SUBMIT CNTL(OPN)
00230 C 1700 /AAAA/J0302.&PARA..DATA/
00240 C 2000 /AAAA/J0302.&PARA..DATA/
00250 SUBMIT
00260 END N
00261 WRITE *** OPN BATCH PROCES SUCCES USING < J0302.&PARA..DATA > ***
00270 GOTO N2
00280 NN-FREE F(TT)
00281 E SUBMIT CNTL(OPN)
00282 WRITE |-----& OPT PARA: DISPLY &-----|
00283 L 500
00284 WRITE |-----|
00285 WRITENR . PLEASE KEY - IN TIME < T.& > PARA VALUE * * * >
00286 READ &TIME
00287 S00 T.&TIME C.3 U.4 P.0 I.5 OPN
00288 END S
00290 E SUBMIT CNTL(OPN)
00300 C 1700 /AAAA/J1614.&PARA..DATA/
00310 C 2000 /AAAA/J1614.&PARA..DATA/
00320 SUBMIT
00330 END N
00430 WRITE ** OPN BATCH PROCES SUCCES USING < J1614.&PARA..DATA > ***
00440 N2-WRITE *** MENKAI - ROOM VERSION - 1 ***
00450 EXIT

```

2) J1614.TSSMAC.CLIST(iSOPNL)

```

00010 PROC 0
00020 CONTROL NOFLUSH NOLIST NOMSG
00030 BB-WRITENR . PLEASEKEY-IN INPUT PARA: FILE NAME * * * >
00040 READ &PARA
00050 ALLOC DA('J0302.&PARA..DATA') F(00)
00060 SET &ALLOCCCI = &LASTCC
00070 IF &ALLOCCCI EQ 0 THEN GOTO N1
00080 ALLOC DA('J1614.&PARA..DATA') F(TT)
00090 SET &ALLOCCCI = &LASTCC
00100 IF &ALLOCCCI EQ 0 THEN GOTO NN
00110 WRITE . < ERROR > * INVALID PARA: FILE NAME ASSIGN *
00120 GOTO BB
00130 NN-FREE F(00)
00140 E SUBMIT CNTL(PNL)
00150 WRITE |-----& OPT PARA: DISPLY &-----|
00160 L 500
00170 WRITE |-----|
00180 WRITENR . PLEASE KEY - IN TIME < T.& > PARA VALUE * * * >
00190 READ &TIME
00200 S00 T.&TIME C.4 U.4 P.0 I.5 CLS PNL
00210 END S
00220 E SUBMIT CNTL(PNL)
00230 C 1700 /AAAA/J0302.&PARA..DATA/
00240 C 2000 /AAAA/J0302.&PARA..DATA/
00250 SUBMIT
00260 END N
00261 WRITE *** CLS PNL PROCES SUCCES USING < J0302.&PARA..DATA > ***
00270 GOTO N2
00280 NN-FREE F(TT)
00281 E SUBMIT CNTL(PNL)
00282 WRITE |-----& OPT PARA: DISPLY &-----|
00283 L 500
00284 WRITE |-----|
00285 WRITENR . PLEASE KEY - IN TIME < T.& > PARA VALUE * * * >
00286 READ &TIME
00287 S00 T.&TIME C.4 U.4 P.0 I.5 CLS PNL
00288 END S
00290 E SUBMIT CNTL(PNL)
00300 C 1700 /AAAA/J1614.&PARA..DATA/
00310 C 2000 /AAAA/J1614.&PARA..DATA/
00320 SUBMIT
00330 END N
00430 WRITE *** CLS PNL PROCES SUCCES USING < J1614.&PARA..DATA > ***
00440 N2-WRITE *** MENKAI - ROOM VERSION - 1 ***
00450 EXIT

```

3) J1614.TSSMAC.CLIST(iSOCOM)

```

00010 PROC 0
00020 CONTROL NOFLUSH NOLIST NOMSG
00030 BB WRITENR . PLEASEKEY-IN INPUT PARA: FILE NAME * * * )
00040 READ &PARA
00050 ALLOC DA('J0302.&PARA..DATA') F(OO)
00060 SET &ALLOCCCI = &LASTCC
00070 IF &ALLOCCCI EQ 0 THEN GOTO N1
00080 ALLOC DA('J1614.&PARA..DATA') F(TT)
00090 SET &ALLOCCCI = &LASTCC
00100 IF &ALLOCCCI EQ 0 THEN GOTO NN
00110 WRITE . ( ERROR ) * INVALID PARA: FILE NAME ASSIGN *
00120 GOTO BB
00130 NI-FREE F(OO)
00140 E SUBMIT.CNTL(ISORUN)
00150 WRITE |-----* OPT PARA: DISPLY |-----|
00160 L 500
00170 WRITE |-----|
00180 WRITENR . PLEASE KEY - IN TIME ( T.* ) PARA VALUE * * * )
00190 READ &TIME
00200 500 T.&TIME C.3 U.4 P.0 I.5.C35 CLS
00210 END S
00220 E SUBMIT.CNTL(ISORUN)
00230 C 1700 /AAAA/J0302.&PARA..DATA/
00240 C 2000 /AAAA/J0302.&PARA..DATA/
00250 SUBMIT
00260 END N
00261 WRITE *** CLS COM PROCES SUCCES USING ( J0302.&PARA..DATA ) ***
00270 GOTO N2
00280 NN-FREE F(TT)
00281 E SUBMIT.CNTL(ISORUN)
00282 WRITE |-----* OPT PARA: DISPLY |-----|
00283 L 500
00284 WRITE |-----|
00285 WRITENR . PLEASE KEY - IN TIME ( T.* ) PARA VALUE * * * )
00286 READ &TIME
00287 500 T.&TIME C.3 U.4 P.0 I.5.C35 CLS
00288 END S
00290 E SUBMIT.CNTL(ISORUN)
00300 C 1700 /AAAA/J1614.&PARA..DATA/
00310 C 2000 /AAAA/J1614.&PARA..DATA/
00320 SUBMIT
00330 END N
00430 WRITE *** CLS COM PROCES SUCCES USING ( J1614.&PARA..DATA ) ***
00440 N2 WRITE *** MENKAI - ROOM VERSION - 1 ***
00450 EXIT

```

4) J1614.TSSMAC.CLIST(OPNRUN)

```

00010 PROC 0
00020 CONTROL NOFLUSH NOLIST NOMSG
00030 BB WRITENR . PLEASEKEY-IN INPUT PARA: FILE NAME * * * )
00040 READ &PARA
00050 ALLOC DA('J0302.&PARA..DATA') F(OO)
00060 SET &ALLOCCCI = &LASTCC
00070 IF &ALLOCCCI EQ 0 THEN GOTO N1
00080 ALLOC DA('J1614.&PARA..DATA') F(TT)
00090 SET &ALLOCCCI = &LASTCC
00100 IF &ALLOCCCI EQ 0 THEN GOTO NN
00110 WRITE . ( ERROR ) * INVALID PARA: FILE NAME ASSIGN *
00120 GOTO BB
00130 NI-FREE F(OO)
00140 E SUBMIT.CNTL(OPN1)
00150 WRITE |-----* OPT PARA: DISPLY |-----|
00160 L 500
00170 WRITE |-----|
00180 WRITENR . PLEASE KEY - IN TIME ( T.* ) PARA VALUE * * * )
00190 READ &TIME
00200 500 T.&TIME C.2 U.4 P.0 I.5 OPN
00210 END S
00220 E SUBMIT.CNTL(OPN1)
00230 C 1700 /AAAA/J0302.&PARA..DATA/
00240 C 2000 /AAAA/J0302.&PARA..DATA/
00250 SUBMIT
00260 END N
00261 WRITE *** OPH BATCH PROCES SUCCES USING ( J0302.&PARA..DATA ) ***
00270 GOTO N2
00280 NN-FREE F(TT)
00281 E SUBMIT.CNTL(OPN1)
00282 WRITE |-----* OPT PARA: DISPLY |-----|
00283 L 500
00284 WRITE |-----|
00285 WRITENR . PLEASE KEY - IN TIME ( T.* ) PARA VALUE * * * )
00286 READ &TIME
00287 500 T.&TIME C.2 U.4 P.0 I.5 OPN
00288 END S
00290 E SUBMIT.CNTL(OPN1)
00300 C 1700 /AAAA/J1614.&PARA..DATA/
00310 C 2000 /AAAA/J1614.&PARA..DATA/
00320 SUBMIT
00330 END N
00430 WRITE *** OPH BATCH PROCES SUCCES USING ( J1614.&PARA..DATA ) ***
00440 N2 WRITE *** MENKAI - ROOM VERSION - 2 ***
00450 EXIT

```

5) J1614.TSSMAC.CLIST(iSOCPS)

```

00010 PROC 0 TYPE
00020 CONTROL NOFLUSH NOLIST NOMSG
00030 IF &TYPE = TYPE THEN TERMINAL LINESIZE(136)
00040 FREE F(FT06F001)
00050 ATTR NEW BLKSIZE(800) LRECL(800) RECFM(F)
00060 ALLOC DA(*) F(FT06F001) BLKSIZE(136)
00070 ALLOC DA('J1614.ASSEM1.DATA') F(FT01F001) SHR
00080 ALLOC DA('J1614.BATCH1.DATA') F(FT02F001) SHR
00090 ALLOC DA('J1614.ASSEMREC.DATA') F(FT20F001) SHR
00100 ALLOC DA('J1614.PLUT1.DATA') F(FT03F001) SHR
00110 ALLOC DA('J1614.URANI1.DATA') F(FT04F001) SHR
00120 ALLOC DA(*) F(FT05F001)
00130 ALLOC DA('J1614.FORMUF.DATA') F(FT08F001) SHR
00140 ALLOC DA('J1614.FORMPF.DATA') F(FT09F001) SHR
00150 BI WRITENR PLEASE KEY - IN PARAMETER FILE NAME = . . . >
00160 READ &PARA
00170 ALLOC DA(&PARA .DATA) NEW F(FT10F001) SP(200 50) T CA UNIT(TSSUK) US(NEW)
00180 SET &ALLOCCC1 = &LASTCC
00190 IF &ALLOCCC1 EQ 0 THEN GOTO NN
00200 WRITE . < ERROR > * INVALID FILE NAME ASSIGN
00210 GOTO B1
00220 NN WRITE . *** NOW CREATED PARAMETER DATASET < J0302.&PARA..DATA > ***
00221 PERMITX &PARA .DATA ID(J1614) ACCESS(UPDATE)
00230 FREE ATTR(NEW)
00240 ALLOC DA(*) F(FT85F001)
00250 ALLOC DA(*) F(FT86F001) BLKSIZE(520)
00260 CALL 'J1614.ISSEF2.LOAD(I5OCPS)'
00270 FREE F(FT01F001)
00280 FREE F(FT02F001)
00290 FREE F(FT20F001)
00300 FREE F(FT03F001)
00310 FREE F(FT04F001)
00320 FREE F(FT05F001)
00330 FREE F(FT08F001)
00340 FREE F(FT09F001)
00350 FREE F(FT10F001)
00360 FREE F(FT85F001)
00370 FREE F(FT86F001)
00380 EXIT

```

6) J1614.TSSMAC.CLIST(iSORUN)

```

00010 PROC 0 TYPE
00020 CONTROL NOFLUSH NOLIST NOMSG
00021 IF &TYPE = TYPE THEN TERMINAL LINESIZE(136)
00030 FREE F(FT06F001)
00040 ATTR NEW BLKSIZE(800) LRECL(800) RECFM(F)
00050 ALLOC DA(*) F(FT06F001) BLKSIZE(136)
00060 ALLOC DA('J1614.ASSEM1.DATA') F(FT01F001) SHR
00070 ALLOC DA('J1614.BATCH1.DATA') F(FT02F001) SHR
00071 ALLOC DA('J1614.ASSEMREC.DATA') F(FT20F001) SHR
00080 ALLOC DA('J1614.PLUT1.DATA') F(FT03F001) SHR
00090 ALLOC DA('J1614.URANI1.DATA') F(FT04F001) SHR
00100 ALLOC DA('J1614.FORMUF.DATA') F(FT08F001) SHR
00101 ALLOC DA('J1614.FORMPF.DATA') F(FT09F001) SHR
00110 ALLOC DA(*) F(FT05F001)
00111 BI WRITENR PLEASE KEY - IN PARAMETER FILE NAME = . . . >
00112 READ &PARA
00120 ALLOC DA(&PARA .DATA) NEW F(FT10F001) SP(200 10) UNIT(TSSWK) T US(NEW) CA
00130 SET &ALLOCCC1 = &LASTCC
00150 IF &ALLOCCC1 EQ 0 THEN GOTO NN
00160 WRITE . < ERROR > * INVALID FILE NAME ASSIGN *
00161 GOTO B1
00170 NN WRITE . *** NOW CREATED PARAMETER DATASET < J0302.&PARA..DATA > ***
00171 PERMITX &PARA .DATA ID(J1614) ACCESS(UPDATE)
00180 CALL 'J1614.ISSEF3.LOAD(UFNEW)'
00181 FREE ATTR(NEW)
00190 FREE F(FT01F001)
00200 FREE F(FT02F001)
00201 FREE F(FT20F001)
00210 FREE F(FT03F001)
00220 FREE F(FT04F001)
00230 FREE F(FT05F001)
00240 FREE F(FT08F001)
00250 FREE F(FT09F001)
00251 FREE F(FT10F001)
00260 EXIT

```

7) J1614.TSSMAC.CLIST(RECOVERY)

```

00010 PROC 0
00011 CONTROL NOFLUSH
00020 WRITE ** J1614.ASSEMREC.DATA ** ACCES FILE RECOVERY START !
00021 ALLOC DA('J1614.ASSEMREC.DATA') F(FT03F001) SHR
00040 CALL 'J1614.ISSEF2.LOAD(ASSEM)'
00050 WRITE ** INITIAL PROCESS DONE **
00070 ALLOC DA('J1614.ASSEM1.DATA') F(FT01F001) SHR
00080 ALLOC DA('J1614.BATCH1.DATA') F(FT02F001) SHR
00100 CALL 'J1614.ISSEF2.LOAD(SUPPORT)'
00110 WRITE ** J1614.ASSEMREC.DATA ** ACCES FILE RECOVERY END !
00120 FREE F(FT01F001)
00130 FREE F(FT02F001)
00140 FREE F(FT03F001)
00150 EXIT

```

8) J1614.TSSMAC.CLIST(FACTOR)

```

00010 PROC 0
00020 CONTROL NOFLUSH NOLIST NOMSG
00030 WRITENR ** PLEASE KEY - IN NPL FACTOR ** *****
00040 READ &CHANGE
00050 GEM3 'J1614.ISSF2.FORT'
00060 U CREGRS
00070 11110 CALL FACTOR(&CHANGE)
00075 WRITE < INFORMATION > * NEW FACTOR *****&CHANGE
00080 EOM 5
00090 END

```

9) J1614 TSSMAC.CLIST(NAKAHARA)

```

00010 PROC 0
00020 CONTROL NOFLUSH
00030 LOGON TSS J1614/63591614 SIZE(1024)
00040 EXIT

```

10) J1614.TSSMAC.CLIST(UMEZAWA)

```

00010 PROC 0
00020 CONTROL NOFLUSH
00030 LOGON TSS J0302/63570302 SIZE(1024)
00040 EXIT

```

```

11) J1614.TSSMAC.CLIST(ST3)
00010 PROC 0
00020 CONTROL NOFLUSH
00030 ST;ST;ST;ST;ST;ST;ST;ST;ST;ST;ST
00040 EXIT

12) J1614.TSSMAC.CLIST(TDS)
00010 PROC 0
00020 CONTROL NOFLUSH NOLIST NOMSG
00030 A:WRITENR**PLEASE KEY-IN OBJECT PARA FILENAME**==>
00040 READ SFILE
00050 ALLOC DA(SFILE.DATA)F(OO)
00060 SET SALLOCC1 = SLASTCC
00070 IF SALLOCC1 EQ 0 THEN GOTO NN
00080 WRITE<ERROR>*INVALID PARA FILE NAME ASSIGN*
00090 GOTOA
00100 NN:FREE F(OO)
00010 SET SCT=0
00020 SET SSPACE=200
00030 B:ALLOC DA(ZZZZ.DATA)NEW SPACE(SSPACE 20) T UNIT(TDS)CA
00040 SET SALC=SLASTCC
00050 IF SALC EQO THEN GOTO RM
00060 SET SCT=SCT+1
00070 SET SSPACE=SSPACE-20
00080 IF SCT=5 THEN GOTO C
00090 GOTO B
00200 C:WRITE**<J1614.SFILE.DATA>**CHANGE MSS
00010 MSSTN DA(SFILE.DATA
00020 GOTO COPYC
00030 RM:WRITE**<J1614.SFILE..DATA>**CHANGE UNIT(TDS)
00040 COPY SFILE..DATA ZZZZ.DATA
00050 DELETE SFILE..DATA
00060 REN ZZZZ.DATA SFILE..DATA
00070 COPYC:WRITE...PROCESS END
00080 EXIT

```

SUBMIT·TCL

1) J1614.SUBMIT.CNTL(PNL)

```

00100 //JCLG JOB
00200 // EXEC JCLG
00300 //SYSIN DD DATA,DLM='++'
00400 // JUSER 63591614.YO.NAKAHARA,0488.210,RADSPEC
00500 // T.5 C.4 U.4 P.0 I.5 CLS (PNL)
00700 //STEP1 EXEC FORTHE,SO='J1614.ISSF2',A='ELM(*),NOS'
00800 //STEP2 EXEC LKED,GRLIB=PNL
01000 //GO EXEC GO
01200 //FT01F001 DD DSN=J1614.ASSEM1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01300 //FT02F001 DD DSN=J1614.BATCH1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01310 //FT20F001 DD DSN=J1614.ASSEMREC.DATA,DISP=SHR,UNIT=SYSDA
01400 //FT03F001 DD DSN=J1614.PLUT1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01500 //FT04F001 DD DSN=J1614.URAN1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01600 //FT08F001 DD DSN=J1614.FORMUF.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01610 //FT09F001 DD DSN=J1614.FORMPF.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01700 //FT10F001 DD DSN=AAAA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01800 // EXPAND GRNLP
02000 //SYSIN DD DSN=AAAA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
02300 ++
02400 //

```

2) J1614.SUBMIT.CNTL(IORUN)

```

00100 //JCLG JOB
00200 // EXEC JCLG
00300 //SYSIN DD DATA,DLM='++'
00400 // JUSER 63591614.YO.NAKAHARA,0488.210,RADSPEC
00500 // T.2 C.3 U.4 P.0 I.5, C25 CLS
00700 //STEP1 EXEC FORTHE,SO='J1614.ISSF2',A='ELM(*),NOS'
00800 //STEP2 EXEC LKED,GRLIB=COM
01000 //GO EXEC GO
01200 //FT01F001 DD DSN=J1614.ASSEM1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01300 //FT02F001 DD DSN=J1614.BATCH1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01305 //FT20F001 DD DSN=J1614.ASSEMREC.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01400 //FT03F001 DD DSN=J1614.PLUT1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01500 //FT04F001 DD DSN=J1614.URAN1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01600 //FT08F001 DD DSN=J1614.FORMUF.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01610 //FT09F001 DD DSN=J1614.FORMPF.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01700 //FT10F001 DD DSN=AAAA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01800 // EXPAND GCOM35
02000 //SYSIN DD DSN=AAAA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
02300 ++
02400 //

```

3) J1614.SUBMIT.CNTL(OPN)

```

00100 //JCLG JOB
00200 // EXEC JCLG
00300 //SYSIN DD DATA,DLM='++'
00400 // JUSER 63591614.YO.NAKAHARA,0488.210,RADSPEC
00500 // T.1 C.3 U.4 P.0 I.5 OPN
00700 //STEP1 EXEC FORTHE,SO='J1614.ISSF2',A='ELM(*),NOS'
00800 //STEP2 EXEC LKED,GRLIB=COM
01000 //GO EXEC GO
01200 //FT01F001 DD DSN=J1614.ASSEM1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01300 //FT02F001 DD DSN=J1614.BATCH1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01305 //FT20F001 DD DSN=J1614.ASSEMREC.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01400 //FT03F001 DD DSN=J1614.PLUT1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01500 //FT04F001 DD DSN=J1614.URAN1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01600 //FT08F001 DD DSN=J1614.FORMUF.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01610 //FT09F001 DD DSN=J1614.FORMPF.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01700 //FT10F001 DD DSN=AAAA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01800 //FT78F001 DD DUMMY,UNIT=SYSDA,DISP=(NEW,DELETE),
01801 // SPACE=(TRK,(10,10)),
01802 // DCB=(BLKSIZE=160,LRECL=160,BUFL=160,BUFNO=1)
02000 //SYSIN DD DSN=AAAA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
02300 ++
02400 //

```


4) J1614.SUBMIT.CNTL(OPN1)

```
00100 //JCLG JOB
00200 // EXEC JCLG
00300 //SYSIN DD DATA,DLM='++'
00400 // JUSER 63591614,YO.NAKAHARA,0488.210,RADSPEC
00500 //          T.3 C.3 U.4 P.0 I.5 OPN
00700 //STEP1 EXEC FORTHE,SO='J1614.ISONEUL',A='ELM(*)',NOS.OPT(0)'
00800 //STEP2 EXEC LKED
01000 //GO EXEC GO
01200 //FT01F001 DD DSN=J1614.ASSEM1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01300 //FT02F001 DD DSN=J1614.BATCH1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01310 //FT02F001 DD DSN=J1614.ASSEMREC.DATA,DISP=SHR,UNIT=SYSDA
01400 //FT03F001 DD DSN=J1614.PLUT1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01500 //FT04F001 DD DSN=J1614.URAN1.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01600 //FT08F001 DD DSN=J1614.FORMUF.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01610 //FT09F001 DD DSN=J1614.FORMPF.DATA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
01700 //FT10F001 DD DSN=AAAA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
02000 //SYSIN DD DSN=AAAA,UNIT=SYSDA,DISP=SHR
02300 ++
02400 //
```

使用 F i L E 詳細

NO	DATA SET NAME	SPACE		VOLUME	FO	CREATED	BLKSIZE	LRECL	RECFM	SP2	A	DETAIL
		TRK	(UNUSE)									
1	J1614.ASSEMBREC.DATA	19	(0)	MA0149	DA	81.3.13	80	0	F	1	C	ASSEMBREC ACCESS 用FILE
2	J1614.ASEM1.DATA	30	(0)	USER	DA	80.9.25	200	0	F	50	B	ASSEMBLY DATA FILE
3	J1614.BATCH1.DATA	36	(0)	USER	DA	80.9.26	480	0	F	50	B	BATCH DATA FILE
4	J1614.FORMPF.DATA	304	(0)	MA0149	DA	81.3. 6	10208	0	F	1	C	V.F.# POLISH-FILE
5	J1614.FORMVF.DATA	304	(0)	MA0149	DA	81.3. 6	10208	0	F	1	C	V.F.# VARIABLE FILE
6	J1614.HINAN.FORT	5	(0)	USER	DA	80.9.11	1736	0	F	0		
7	J1614.iSP2BKUP.FORT	65	(0)	USER	DA	81.1.21	1736	0	F	0		ISSF2.FORT BACK-UP
8	J1614.iSONEWF.FORT	10	(0)	USER	DA	81.2.23	1736	0	F	0		CONBINATION V.F.# SORCE
9	J1614.iSONEWL.FORT	15	(0)	USER	DA	81.2.25	1736	0	F	0		VERSION 2 SORCE
10	J1614.iSSEF1.LOAD	30	(10)	USER	PO	81.1.18	19069	0	u	0		BATCH PROCESS LOAD MODULE
11	J1614.iSSEF2.LOAD	140	(77)	USER	PO	81.2. 5	19069	0	u	0		VEDSION 1 LOAD MODUE
12	J1614.iSSEF3.LOAD	100	(54)	USER	PO	81.3.12	19069	0	u	30		" "
13	J1614.iSSF1.FORT	50	(0)	USER	DA	80.9.17	1736	0	F	0		BATCH PROG SOURCE FILE
14	J1614.iSSF2.FORT	60	(0)	USER	DA	80.9.17	1736	0	F	0		CPS PROG SOURCE FILE
15	J1614.PLUT1.DATA	10	(0)	USER	DA	80.9.26	200	0	F	50		PLUTONIUM DATA FILE
16	J1614.SETGEM.FORT	10	(0)	USER	DA	80.9.25	1736	0	F	0		VERSION SUPORT SOURCE FILE
17	J1614.SUBMIT.CNTL	45	(4)	USER	PO	80.9. 5	80	80	F	5		CATLOG PROCEDURE
18	J1614.TSSMAC.GLIST	10	(3)	USER	DA	81.1.18	3120	255	VB	10		COMMAND PROCEDURE
19	J1614.URAN1.DATA	28	(0)	USER	DA	80.9.26	160	0	F	50	B	URANIUM DATA FILE