林試研報 Bull. For. & For. Prod. Res. Inst. No. 305, 1978　　1～64

（研　究　資　料）

林業試験場電算機プログラミング報告（11）

数　量　化（Ⅱ　型）

川　端　幸　藏(1)

Kozo KAWABATA : Report on Computer Programming (11)
——Quantification (Type Ⅱ)——
(Research note)

要　旨：この報告は数量化Ⅱ型のプログラムドキュメンテーションである。数量化Ⅱ型は名義尺度で観測される特性（外的基準）を他の M 個の要因項目を用いて分類しようとする手法であり，特に項目がカテゴリーとして扱える点は林業研究の分野でも広く利用できる手法である。

この報告は数量化Ⅱ型を用いるデータ解析に必要な一連の解説を与えてある。数量化Ⅱ型の理論的内容を理解し，得られる計算結果を正しく解釈するために計算内容の概説をしてある（第2節）。ここは数量化Ⅱ型を説明したどの解説書よりも理解しやすいであろう。

数量化Ⅱ型を用いた解析をする場合には，第3節で指定したようにデータを揃えれば，必要な一連の計算結果が得られるようにこのプログラムは作成されている。

このプログラムの使用例は阿賀野川流域を対象に，森林の水資源かん養機能を評価するために行われたデータを用いて解説してある。

このプログラムは Fortran（JIS 水準 7000）で書いてあり，11個のサブルーチン副プログラムを連結して実行する構造になっている。必要な主記憶量は約 45,000 語であるが，これに満たない計算機を使う場合には，オーバレイ構造で実行できるように作成してある。

1. はじめに

対象とする特性 Y が名義尺度すなわち分類値として測定されていて，この Y を他の M 個の項目 X_1, X_2, ……, X_M を用いて

$$Y=\beta_1X_1+\beta_2X_2+\cdots\cdots+\beta_MX_M \qquad \cdots\cdots(1)$$

で分類する問題は X_1, X_2, ……, X_M が間隔尺度すなわち計量データであれば線型判別関数を求める問題であり，X_1, X_2, ……, X_M が分類データであれば数量化Ⅱ型の手法で処理される。これらの手法は，2つ以上の群（母集団）から取り出した多変量（M 個の項目）のデータにもとづいて，所属不明の新しい標本を，そのいずれの群に属するものであるかを判別しようとする手法である。

数量化Ⅱ型の手法は林　知己夫（現　文部省統計数理研究所長）によって開発されたものであり，特に項目が分類値でもよいという点は林業研究の分野でも広く利用できる手法である。

この報告は，数量化Ⅱ型の手法を利用しようとする際に必要とする一連の計算を林業試験場の電算機 OKITAC-4500 で行うものを対象に開発したプログラムと，その使用法をとりまとめたものである。

1978年12月19日受理　　経　営—16　For. Manage.—16
(1) 経　営　部

2. 計算内容の概説

数量化Ⅱ型の理論的内容については，林ら[1]が述べているが，ここでは理解を深めるために計算式の誘導やプログラムで実行している計算内容を含めて概要を説明する。

2.1 スコアーの計算

数量化Ⅱ型では，項目 X_1，X_2，……，X_M が分類値データとして扱われるから，その分類規準はカテゴリ（範疇）として表わされる。外的基準 Y はもともとその所属する群を識別するものであるから，これもカテゴリとしてとらえられる。したがって数量化Ⅱ型のデータは表1の形で表わせる。これを反応パターン表と呼ぶ。この表で，∨印は第 i 標本が各項目でどのカテゴリに分類されているかを示す印である。

いま，表1の各カテゴリ C_{jk} に“ある数量 x_{jk}”（これを求めることが当面の目標になる）を1対1に対応させるとすれば，式（1）は，つぎのように書くことができる。

$$\alpha_i=\sum_{j=1}^{M}\sum_{k=1}^{K_j}\delta_i(j,k)x_{jk} \qquad \cdots\cdots(2)$$

$$(i=1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ N)$$

ここに N は標本数，M は項目数，K_j は第 j 番目の項目のカテゴリ数，$\delta_i(j,k)$ は第 i 標本が j 番目の項目の k 番目のカテゴリに分類されているとき，つまり表1で∨印のついている所で値1をとり，それ以外の所で値0をとる記号である。

なお，α_i と Y_i の関係，つまり α_i による判別の効果が最もうまくいくようにするには，“ある数量 x_{jk}”をつぎのように決めればよい。

α_i に関する群（グループ）間の分散（σ_b^2）とグループを込みにした全体の分散（σ^2）を作り，この比

$$\eta^2=\sigma_b^2/\sigma^2 \qquad \cdots\cdots(3)$$

が最大になるようにする。このことは，α_i に対するグループ分け，つまり層別の効果を最大にしようと

表1. 反応パタン表（数量化Ⅱ型の原始データの一般形）

標本番号	項目とカテゴリ										外的基準（グループ）			
	X_1				X_2				……	X_M				
	C_{11}	C_{12}	…	C_{1K_1}	C_{21}	C_{22}	C_2	C_{2K_2}	……	C_{M1} C_{M2} … C_{MK_M}	G_1	G_2	…	G_T
1		∨			∨					∨				∨
2				∨		∨				∨		∨		
3	∨							∨			∨			
⋮														
$N-1$			∨				∨			∨				∨
N		∨			∨					∨		∨		
列の計	n_{11}	n_{12}	…	n_{1K_1}	n_{21}	n_{22}	…	n_{2K_2}	……	n_{M1} n_{M2} … n_{MK_M}	n_1	n_2	…	n_T
	計 = N				計 = N					計 = N	計 = N			

するものである。

ここで η は相関比と呼ばれている。

式（3）の分散 $\sigma_b{}^2$, σ^2 は，それぞれつぎのように表わせる。

$$\bar{\alpha}=\sum_{i=1}^{N}\alpha_i/N=\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{M}\sum_{k=1}^{Kj}\delta_i(jk)x_{jk}/N \qquad \cdots\cdots(4)$$

$$\sigma^2=\sum_{i=1}^{N}(\alpha_i-\bar{\alpha})^2/N \qquad \cdots\cdots(5)$$

総数 N の標本が T 個のグループから集められているとすれば，各グループにおける α の平均値は

$$\bar{\alpha}_t=\sum_{i(t)=1}^{n_t}\alpha_{i(t)}/n_t=\sum_{i(t)=1}^{n_t}\sum_{j=1}^{M}\sum_{k=1}^{Kj}\delta_{i(t)}(jk)x_{jk}/n_t \qquad \cdots\cdots(6)$$

$$(t=1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ T)$$

ここに n_t は t 番目のグループに属する標本の数で，$i(t)$ は t 番目のグループ内を動く添字である。もちろん

$$\sum_{t=1}^{T}n_t=N \qquad \cdots\cdots(7)$$

である。

これらを用いて，グループ間の分散 $\sigma_b{}^2$ は

$$\sigma_b{}^2=\sum_{t=1}^{T}(\bar{\alpha}_t-\bar{\alpha})^2n_t/N \qquad \cdots\cdots(8)$$

と書ける。

式（3）は $\sigma_b{}^2=\eta^2\sigma^2$ と書け，これは式（4），（5），（6），（8）から x_{jk} の関数であるから，η^2 を最大にする x_{jk} を求めるには

$$\frac{\partial\sigma_b{}^2}{\partial x_{jk}}=\eta^2\frac{\partial\sigma^2}{\partial x_{jk}} \qquad \cdots\cdots(9)$$

を解けばよい。この解は

$$\sum_{j=1}^{M}\sum_{k=1}^{Kj}\left\{\sum_{t=1}^{T}\left(n^t(jk)\,n^t(uv)/n_t\right)-\frac{1}{N}n_{jk}n_{uv}\right\}x_{jk}$$

$$=\eta^2\sum_{j=1}^{M}\sum_{k=1}^{Kj}\left\{f_{uv}(jk)-\frac{1}{N}n_{jk}n_{uv}\right\}x_{jk} \qquad \cdots\cdots(10)$$

である。（付録(1)参照）

ここに $n^t(jk)$ は t 番目のグループ内での標本数 n_t のうち，j 項目の k カテゴリに分類された標本数を表わす記号であり，

$$n^t(jk)=\sum_{i(t)=1}^{n_t}\delta_{i(t)}(jk) \qquad \cdots\cdots(11)$$

で定義される。

また $f_{u,v}(jk)$ は u 項目の v カテゴリに分類された標本のうち，j 項目の k カテゴリに分類される標本数を表わす記号であり，

$$f_{uv}(jk)=\sum_{i=1}^{N}\delta_i(uv)\cdot\delta_i(jk)=f_{jk}(uv) \qquad \cdots\cdots(12)$$

で定義される。これをクロス表と呼ぶ。

n_{jk} または n_{uv} は総数 N の標本のうち，j 項目の k カテゴリまたは u 項目の v カテゴリに分類された標本数である。

式 (10) は添字が $u=1, 2, \cdots\cdots, M$, $v=1, 2, \cdots\cdots, K_u$ と動くから，カテゴリの総個数 $\left(\sum_{u=1}^{M} K_u\right)$ の方程式があつて，これを固有方程式（特性方程式）と呼ぶ。これを行列記号を用いて表わせばつぎのようになる。式 (10) の左辺の { } の中を行列 $\boldsymbol{H}$ の uv 行，jk 列の要素 $h_{uv,\,jk}$ とおけば

$$h_{uv,\,jk}=\sum_{t=1}^{T}\left(n^t(jk)n^t(uv)/n_t\right)-n_{jk}n_{uv}/N \qquad \cdots\cdots(13)$$

同様に，右辺の { } の中を行列 $\boldsymbol{F}$ の uv 行 jk 列要素 $f_{uv,\,jk}$ とおけば

$$f_{uv,\,jk}=f_{uv}(jk)-n_{jk}n_{uv}/N \qquad \cdots\cdots(14)$$

となる。また $\boldsymbol{X}$ を列ベクトル

$$\boldsymbol{X}=(x_{11}, x_{12}, \cdots, x_{1K_1}, x_{21}, x_{22}, \cdots, x_{2K_2}, \cdots, x_{M1}, x_{M2}, \cdots, x_{MK_M})' \qquad \cdots\cdots(15)$$

とする。

これらを用いると式 (10) はつぎのように書ける。

$$\boldsymbol{HX}=\eta^2\boldsymbol{FX} \qquad \cdots\cdots(16)$$

行列 $\boldsymbol{H}$ と $\boldsymbol{F}$ は式 (13)，(14) から対称行列であるから式 (16) は η^2 を固有値とする一般固有方程式であり，$\eta^2\fallingdotseq 0$ でない根は $T-1$ 個であるが，$\eta^2=1$ でない最大固有値とそれに応ずる固有ベクトル $\boldsymbol{X}$ を求めることができる。ここで求められる固有値の平方根が相関比であり，固有ベクトルが“ある数量 x_{jk}”である。これをスコアと呼び $\{x_{jk}\}$ で表わす。

外的基準 Y が2分類すなわちグループ数が2である場合は，式（3）は

$$\eta^2=(\bar{\alpha}_1-\bar{\alpha}_2)/\sigma^2 \qquad \cdots\cdots(17)$$

におきかえることができ，η^2 を最大にする x_{jk} を求める問題となる。これは式 (12)，(16) の記号を用いて

$$\boldsymbol{FX}=\boldsymbol{h} \qquad \cdots\cdots(18)$$

の連立1次方程式の解として求められる。ここに $\boldsymbol{h}$ は次数 $\sum_{j=1}^{M} K_j$ の列ベクトルで，その jk 行の要素は

$$n^1(jk)/n_1-n^2(jk)/n_2 \qquad \cdots\cdots(19)$$

である。(付録(2)参照)

式 (18) の解 $\boldsymbol{X}$ が求まれば，相関比は

$$\frac{n_1\cdot n_2}{N}(\boldsymbol{X}, \boldsymbol{h}) \qquad \cdots\cdots(20)$$

で計算できる。ここで $(\boldsymbol{X}, \boldsymbol{h})$ はベクトルの内積である。

式 (16) や (18) の行列 $\boldsymbol{H}$, $\boldsymbol{F}$ はカテゴリの総数 $\left(=\sum_{j=1}^{M} K_j\right)$ 元の行列であるが，その階数（rank）は $\sum_{j=1}^{M} K_j-M$ になっている。したがって，式 (16)，(18) を解く際には各項目において，どれか1つのカテゴリに応ずる方程式を削除して解かねばならない。このとき，削除された方程式に対する数量 x_{jk} は任意の値でよいが，このプログラムでは0を与える。式 (16) の数値解法は付録(3)で説明してある。式 (18) の数値解法には消去法を用いた。

求められた数量 x_{jk} に対して各項目ごとにカテゴリの反応数 n_{jk} を荷重した平均数量

$$\bar{x}_j=\sum_{k=1}^{K_j} n_{jk}x_{jk}/N \qquad \cdots\cdots(21)$$

$$(j=1, 2, \cdots, M)$$

を求める。これを用いて

$$x_{jk}'=x_{jk}-\bar{x}_j \qquad \cdots\cdots(22)$$

$$(j=1, 2, \cdots, M,\ k=1, 2, \cdots, K_j)$$

を計算する。この数量 x_{jk}' は統一をはかるためどの項目の中でも $\sum_{k=1}^{K_j} n_{jk}x_{jk}'=0$ $(j=1, 2, \cdots, M)$ が成立つようにしてある。これを正規化した数量と呼んでいる。

数量 x_{jk}' が求まれば，式（2）から個々の標本に対する α_i の値が計算できる。これをサンプルスコアと呼ぶ。これを用いて，グループごとの度数分布を作る。この度数分布がグループ間で完全に離れたものになれば，数量化Ⅱ型の結果は成功したとみなされる。その尺度を求めるために標本スコア α_i を用いて，判別のため規準を作る必要がある。

2.2 適中率の決定

いま外的基準 Y が2つのグループに分類されているとし，それを G_1 と G_2 で表わす。総数 N の標本は G_1 から n_1 個，G_2 から n_2 個（$n_1+n_2=N$）集められたとし，α_i の G_1，G_2 における度数分布を近似的に正規分布で表現し，それを $f_1(\alpha)$，$f_2(\alpha)$ で表わす。これは α_i の G_1，G_2 での平均値 $\bar{\alpha}_1$，$\bar{\alpha}_2$，標準偏差 σ_1，σ_2 を用いて作ることができる。いま，$\bar{\alpha}_1<\bar{\alpha}_2$ であるとしたとき，任意の x_0 を用いて，$\alpha_i>x_0$ ならその標本は G_2 グループに属し，$\alpha_i\leqq x_0$ ならその標本は G_1 グループに属すると判別するとき，判別の適中率は

$$P(x_0)=\frac{n_1}{N}\int_{-\infty}^{x_0} f_1(\alpha)d\alpha+\frac{n_2}{N}\int_{x_0}^{\infty} f_2(\alpha)d\alpha \qquad \cdots\cdots(23)$$

で求まる。$P(x_0)$ の値は x_0 のとり方に依存するから，$P_0(x_0)$ を最大にするような x_0 を求めればよい。そのような x_0 を x^* とすれば，x^* は

$$\frac{n_1}{N}f_1(x^*)=\frac{n_2}{N}f_2(x^*) \qquad \cdots\cdots(24)$$

を満たすことが知られている。この x^* に対する最大適中率は式（23）の x_0 を x^* でおきかえたものになる。

外的基準 Y が3以上のグループに分類されているときも同様にして

$$\pi_i f_i(x_i^*)=\pi_{i+1}f_{i+1}(x_i^*) \qquad \cdots\cdots(25)$$

$$(i=1, 2, \cdots, T-1)$$

を満たす x_i^* を用いて最大適中率は

$$P(x_1^*, x_2^*, \cdots, x_{T-1}^*)=\pi_1\int_{-\infty}^{x_1^*} f_1(\alpha)d\alpha+\sum_{t=2}^{T-1}\pi_t\int_{x_{t-1}^*}^{x_t^*} f_t(\alpha)dx$$

$$+\pi_T\int_{x_{T-1}^*}^{\infty} f_T(\alpha)d\alpha \qquad \cdots\cdots(26)$$

で計算できる。ここに $\pi_i=\frac{n_i}{N}$ $(n_1+n_2+\cdots+n_T=N)$ である。

式（24）を満たす x^* はつぎのようにして求められる。G_1, G_2 グループでの α_i の度数分布の正規分布近似が

$$f_1(\alpha)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma_1}\exp\left\{-\frac{(\alpha-\bar{\alpha}_1)^2}{2\sigma_1^2}\right\}$$

$$f_2(\alpha)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma_2}\exp\left\{-\frac{(\alpha-\bar{\alpha}_2)^2}{2\sigma_2^2}\right\}$$

であり，$\bar{\alpha}_1<\bar{\alpha}_2$, $\pi_1=n_1/N$, $\pi_2=n_2/N$　$(n_1+n_2=N)$ とする。このとき式（24）を満たす x^* は

$$\left(\frac{1}{\sigma_1^2}-\frac{1}{\sigma_2^2}\right)x^2+2\left(\frac{\bar{\alpha}_1}{\sigma_2^2}-\frac{\bar{\alpha}_2}{\sigma_1^2}\right)x+\left(\frac{\bar{\alpha}_1^2}{\sigma_1^2}-\frac{\bar{\alpha}_2^2}{\sigma_2^2}\right)-2l_n\left(\frac{\pi_1\sigma_2}{\pi_2\sigma_1}\right)=0$$

の解から求まる。これは x に関する2次方程式であるから2根あり，それを x_{12}, x_{12}' とするとき，これらが実根で $\bar{\alpha}_1<x_{12}<\bar{\alpha}_2$ または $\bar{\alpha}_1<x_{12}'<\bar{\alpha}_2$ を満たし，かつ $P(x_{12})$ または $P(x_{12}')$ のうち大きい方の根を x^* とする。この点を分布の分割点と呼ぶ。

分類が3の場合には式（25）による解は，分布 f_1 と f_2 から2根（x_{12}, x_{12}'），分布 f_2 と f_3 とから2根（x_{23}, x_{23}'）の4個となる。したがって，分布の分割点の可能な組合せは（x_{12}, x_{23}），（x_{12}, x_{23}'），（x_{12}', x_{23}），（x_{12}', x_{23}'）の4通りがある。分布の平均値が $\bar{\alpha}_1<\bar{\alpha}_2<\bar{\alpha}_3$ となっていれば，それに応じて $x_{12}<x_{23}$, $x_{12}<x_{23}'$, $x_{12}'<x_{23}$, $x_{12}'<x_{23}'$ が成立していなければならない。これが成立しない組合せは分割点として利用できない。もちろん x_{12}, x_{12}', x_{23}, x_{23}' に虚根があれば，それに対する組合せは除外される。こうして決められた分割点の組合せに対して，式（26）を最大にする根の組合せが分割点として決定し，それに応ずる式（26）の値が適中率として使われる。（付録(4)参照）

分布の分割点が決定したら，個々の標本スコア α_i の値が上記で分割されたグループの分布のどれに属するかを決定できる。この決定によるグループ番号ともとの所属グループ番号とが一致していれば，その標本は正しく分類されたことになる。正しく分類された個数（m_0）を総数 N で割ったものは適中率であり，これは式（26）から計算したものと計算誤差の範囲内で一致する。

以上のようにスコア $\{x_{jk}\}$ から α_i を計算しそれによる分布にもとづいて行う分類（判別）は α_i を1次元的な尺度として扱う場合である。外的基準が3分類以上になっているときは多次元的な尺度を構成することが可能である[1)4)]。3分類以上のとき，式（16）は $T-1$ 個の固有値とそれに応ずる固有ベクトル解を持つ。いまその固有値を大きさの順に $\eta_1^2>\eta_2^2>\cdots>\eta_{T-1}^2$ とし，それに応ずる固有ベクトルを $\{x_{jk}^{(t)}\}$ $t=1, 2, \cdots, T-1$ とする。もちろん，η_1^2 と $\{x_{jk}^{(1)}\}$ は，これまで説明の中で用いたスコア $\{x_{jk}\}$ そのものである。各 η_t^2 に応ずるスコアを式（2）に代入して標本に対する判別値 $\alpha_i^{(t)}$ $t=1, 2, \cdots, T-1$ が計算できる。つまり，各標本にベクトル判別値（$\alpha_i^{(1)}$, $\alpha_i^{(2)}$, $\cdots$, $\alpha_i^{(T-1)}$）を対応させることができる。これを用いて判別（分類）を行う方法は一通りではないが，このプログラムではつぎの方法を用いた。

η_t^2 に対応するスコアの各グループごとの中心値 $\tilde{x}(l^{(t)})$ を次式で求める。

$$\tilde{x}l^{(t)}=\sum_{j=1}^{M}\sum_{k=1}^{K_j}n_{jk}{}^{(l)}x_{jk}{}^{(t)}/N \qquad \cdots\cdots(27)$$

$$(l=1, 2, \cdots, T,\ t=1, 2, \cdots, T-1)$$

いま i 標本の各グループの中心値からの距離の尺度として

$$D_{li}=\sqrt{\sum_{t=1}^{T-1}(\alpha_i^{(t)}-\tilde{x}_{lt})^2} \qquad \cdots\cdots(28)$$

$(l=1, 2, \cdots, T,\ i=1, 2, \cdots, N)$

を用いる。lをグループ間で動かしたときの最小値はi標本が最も近いグループを示すから，これを用いて標本の所属するグループを決めることができる。この方法を用いたとき，判別の適中率は上のようにして判別したグループの番号と，もとのグループの番号が一致した個数（m_t）をそのグループの標本数（n_t）で割ったものがそのグループの適中率になる，したがって全体の判別の適中率Pは

$$P=\sum_{t=1}^{T}\pi_t P_t\ ,\ P_t=m_t/n_t$$

で計算できる。

3. プログラムの内容

3.1 プログラムの識別

a） プログラム名；QUNT 2

b） 作　成　者；川端幸蔵

c） 作 成 年 月；1977・2

d） 形　　式；独立したプログラム

e） 使 用 言 語；FORTRAN（JIS 水準 7,000）

3.2 目　　的

このプログラムは数量化Ⅱ型の解析を反応パタン表を原データとし，その解析に必要な一連の結果を得るものである。

3.3 プログラムの機能

このプログラムで処理できる内容の概要はつぎの通りである。

a） 項目数は20までで，項目のカテゴリ数と外的基準のグループ数の総数が40までの反応パタン表をデータとして数量化Ⅱ型の計算ができる。

b） 項目に適当な名前をつけて扱うことが任意機能としてある。

c） データが，このプログラムで指定された以外の様式で作成されているときは，可変フォーマットカードを使用して入力できる機能を持っている。

d） 入力された項目の適当な組合せを，セレクトカードで指定して解析できる機能を持っている。

e） データを読み込ませる機器をカード，紙テープもしくは磁気テープ等に使い分けられるように，入力機器を論理名で与えてある。

f） 数量化Ⅰ型[3]のデータと互換できるようになっている。

4. 印刷結果の見方

このプログラムは以下に述べる8種類の表を印刷する。（図4参照）

***** TABLE 1;

これは入力されたデータのモニタを取る部分で，タイトル，標本数，項目数，各項目のカテゴリ数，項

目に与えた名前綴り（名前づけカードを用いたときのみ），可変 FORMAT カードのモニタ（可変 FORMAT カードを用いたときのみ）に続いて，標本データのモニタを印刷する。この標本のモニタを印刷する際に，カテゴリ番号のチェックを行う。このチェックによって誤りがあったときは，その行に ERROR と印刷する。このときはデータのチェックをして再計算させればよい。

***** TABLE 2;

この見出しで印刷されるものはクロス表である。クロス表は2つの部分に分かれていて，第1の部分は式（12）のクロス集計であり，第2の部分は項目・カテゴリのグループ内へのクロス集計である。

***** TABLE 3;

この表は式（16）の解である固有値と相関比を印刷し，続いて，見出し SCORE の列は固有ベクトルであり，その右2列は式（21），式（22）から計算した平均スコア，正規化したスコアである。外的基準が2分類のときは固有値は印刷されず，見出し SCORE の列は式（18）の解である。

***** TABLE 4;

この表は，上記の正規化されたスコアーの項目ごとの平均値，標準偏差，変動係数，分散・共分散行列，相関係数行列をグループ別と全体について印刷する。

***** TABLE 5;

この表は，正規化されたスコアを用いた式（2）を用いた標本スコアである。表の後半はこの標本スコアのグループごとの平均値，分散と標準偏差である。

***** TABLE 6;

この表は上記標本スコアに対するグループ別の度数分布である。度数分布の階級数は，標本数が200以下のときは15にし，200以上のときは20に設定してある。表の後半の部分に分類の適中率と，分布の分割点が印刷してある。

***** TABLE 7;

この表は前表に印刷されている分布の分割点を用いて，設定した各グループに個々の標本を分類した結果である。もとの グループ番号と分類された グループ番号の一致した割合は 上記の適中率とほぼ一致する。

***** TABLE 8;

この表は，ベクトル標本スコアによる分類結果であって，外的基準が3分類以外のときにのみ印刷される。

表は3つの部分に分かれており，第1の部分は式（16）の解である固有ベクトルスコアである。見出し SOLUTION の番号は固有値の大きさの順に対応している。

第2の部分には式（27）によるグループごとの重心点を固有ベクトルスコアの順に印刷してある。

第3の部分はベクトル標本スコアによる分類結果で，もとのグループ番号と新しく分類されたグループ番号を対にして印刷してある。2つの番号が合致した割合が分類の適中率である。

TABLE 8 は TABLE 7 における適中率が求められないときに利用するとよい。

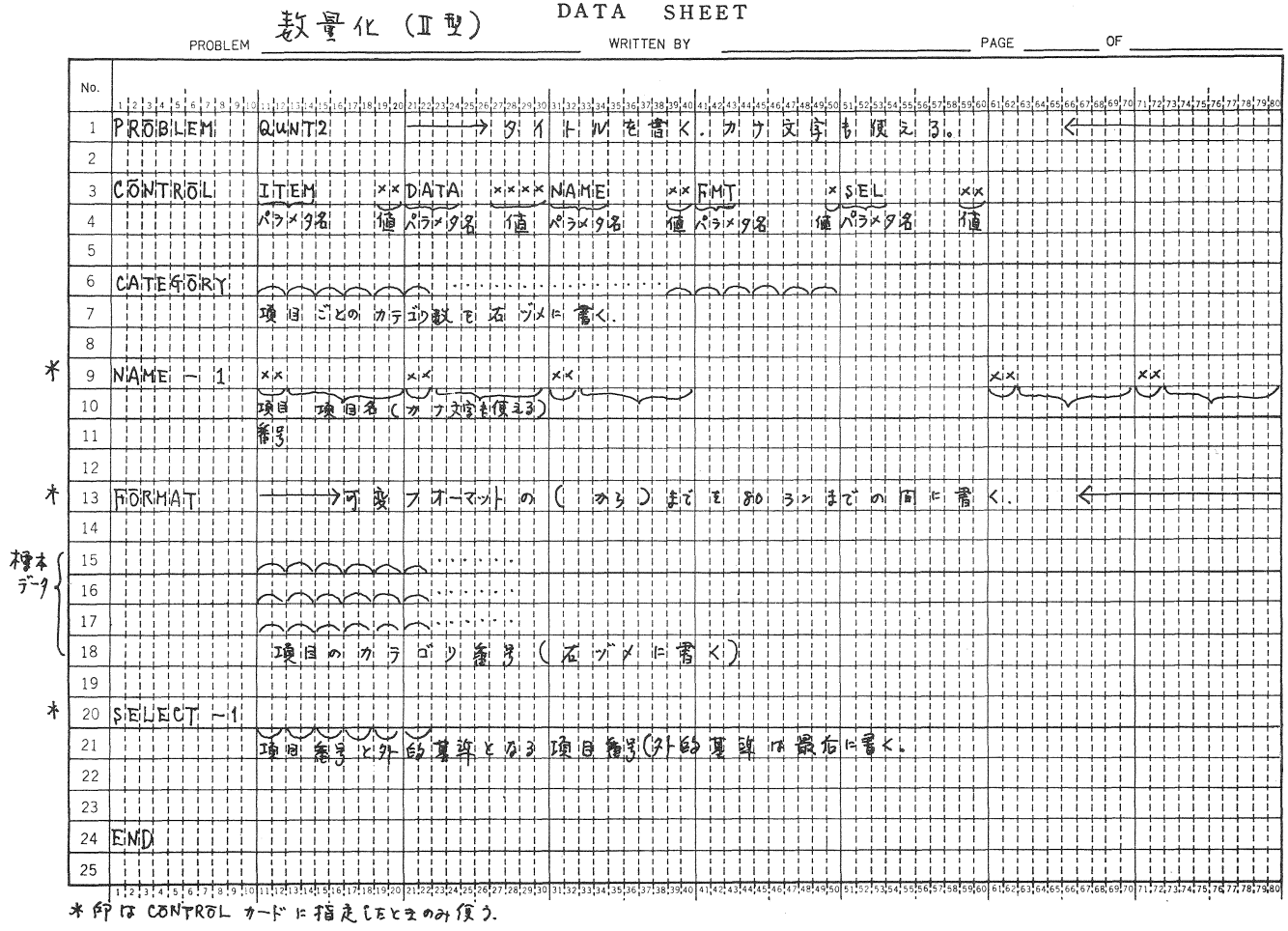


図1.　カードの種類とその書き方（一般型）

5. データシートの書き方

5.1 カードの種類

このプログラムを実行させるには，つぎのようにデータカードをセットすることが必要である。データカードの種類は8種類あるが，このうち，＊印のついたものは，必要でないときには省略できる。(図1，2参照)。

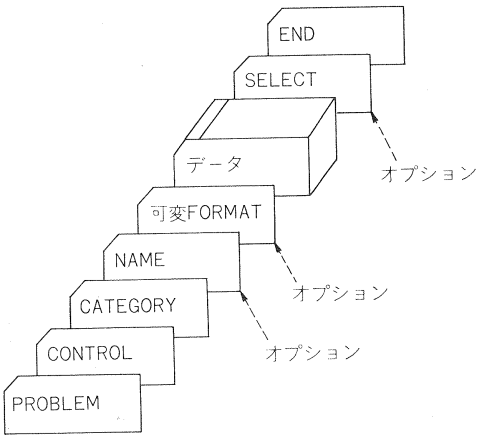


図2. データデックの構成

① プロブレムカード（1枚）
② コントロールカード（1枚）
③ カテゴリ指定カード（1枚）
④* 名前づけカード（②の中で指定した枚数）
⑤* 可変フォーマットカード（②の中で指定されたときのみ1枚）
⑥ 標本データカード(②の中で指定した枚数)
⑦* セレクトカード（②の中で指定した枚数）
⑧ END（または STOP）カード（1枚）

5.2 個々のカードの書き方

上記8種類のカードは個々にその使用欄が決められている。その書き方の一般型を図1に示す。なお，この項の説明で〔 〕内に書いてあるのは，そのカードが読み込まれるときの FORMAT 文の欄記述子である。

① プロブレムカード〔A7，3X，A5，5X，15A4〕

欄　欄
1～7　PROBLEM と書く。
8～10　空白にする。
11～15　QUNT 2 と書く。
16～20　空白にする。
21～80　この計算を行うデータを明示するために60字までの任意名（タイトル）を書くことができる。ここに書かれた60字（カタカナも使用してよい）までのタイトルはそのまま計算結果に印刷される。

② コントロールカード〔10X，7(A4，2X，I4)〕

このカードは計算に使うパラメタを与えるために使う。パラメタは下記の5種類あるが，そのうち必要なものだけをつぎのように書く。パラメタ綴りのうち ␣ は空白の記号である。

欄　欄
1～10　このカードを明示するために，この間に CONTROL と書くとよい。読み込みには，この10欄は無視される。
11～14　次表に示すパラメタ名（4文字）を書く。
15～16　空白にする。
17～20　上のパラメタ名をもつパラメタの値をこの4欄に右ヅメで書く。小数点をつけてはならない。
21～30　上記11欄～20欄と同じように，別のパラメタを与える。
31～40，41～50，51～60，61～70，71～80の各10欄も同様に使える。

パ　ラ　メ　タ　の　種　類

パラメタ名	パ　ラ　メ　タ　の　値　〔意味と注意〕
a）　ITEM	入力される項目の個数。
b）　DATA	標本数。〔1つの標本はカードの1枚に入れられるから，この値は標本カードの枚数でもある。〕
c）　NAME	入力される各項目に，名前綴り（8文字まで）を与えるために用いるカードの枚数。
d）　FMT␣	可変 FORMAT カードを使うときのみ 1 にする。〔標本データの記入様式が標準〔10X，20I2，30X〕以外のときは可変 FORMAT でその書式を与えなければならない。そのとき，このパラメタの値は1とする。〕
e）　SEL␣	セレクトカードの枚数。〔⑦で説明するセレクトカードは入力された項目を任意に指定して解析させるために使われる。そのセレクトカードの枚数がこのパラメタの値となる。なお，セレクトカードを用いないときは，入力された項目がすべて解析の対象になり，最後の項目が外的基準の項目になる。〕

なお，パラメタ a），b）は必ず必要であるが，c），d），e）は必要がなければ省略してよい。
また，これらのパラメタはどの順に書いてもよい。

③　カテゴリ指定カード〔10X，20I2〕

欄　欄
1～10　このカードを明示するために，CATEGORY と書くのがよい。読み込みにはこの10欄は無視される。

11～12　第1項目のカテゴリ数を右ヅメに書く。

13～14　第2項目のカテゴリ数を右ヅメに書く。

以下同様に，2欄ずつを用いて，項目のカテゴリ数を書く。その個数は②のコントロールカードで与えるパラメタ（パラメタ名 ITEM）の値と同じでなければならない。第1項目，第2項目，……の順は⑥で説明する標本データカードに書かれる項目の，左側からの順に対応する。

④　名前づけカード〔10X，7(I2，A8)〕

欄　欄
1～10　このカードを明示するために，NAME と書くのがよい。読み込みにはこの10欄は無視される。

11～12　項目の番号を右ヅメに書く。項目の番号は，⑥で説明する標本データカードに書かれる項目の左側から順に，1，2，3，…… が応対する。

13～20　上の2欄に書かれた番号の項目に与える綴り名をこの間に書く。カタカナや特殊記号を含めて，8文字まで使用できる。

21～30，31～40，……，71～80の各10欄も上と同様に使用できる。そのとき，どれかの10欄が全く空白でもよいし，どれかの10欄に同じ番号のものがあれば，後の方が利用される。

このカードは②で，パラメタ名が NAME で，その値が m のときは，m 枚必要である。このカードを用いないときは，各項目に ITEM 1，ITEM 2，…… という綴りをプログラムで与える。

⑤　可変 FORMAT カード〔10X，17A4，A2〕

欄　欄
1～10　このカードを明示するために，FORMAT と書くとよい。読み込みにはこの10欄は無視される。

11～80　標本データカードを読み込むための FORMAT 文の欄記述子群を左カッコ（から右カッコ）

にはさんで書く。途中に空白をいれてもよい。

このカードは②でパラメタ名が，FMT でその値が1のときのみ必要である。

⑥　標本データカード〔10X，20I2〕

このカードは標本ごとに1枚が使用されるから，その枚数は②のカードで与えるパラメタ名 DATA のとる値 N 枚を必要とする。個々の標本カードは，下記の欄指定に従って書くことを標準とし，これ以外の書式を用いるときは，可変 FORMAT カードで指定しなければならない。

欄　欄
1～10　個々の標本を明示するための標本番号を書くとよい。読み込みには無視するが誤記カードを探すには便利である。

11～12　第1項目について，この標本がチェックされたカテゴリ番号を右ヅメに書く。

13～14　第2項目について，この標本がチェックされたカテゴリ番号を右ヅメに書く。

以下同様に各2欄ずつを用いて，各項目のカテゴリ番号を書く。その個数は，②のカードで与えたパラメタ名 ITEM の値 k に等しくなければならない。

⑦　セレクトカード〔10X，20I2〕

このカードは，入力された項目に対して，どのような項目の組合せで解析するかを指定するためのもので，つぎのように書く。

欄　欄
1～10　このカードを明示するために，SELECT と書くのがよい。読み込みではこの10欄は無視される。

11～12　解析に組み入れる項目の番号を右ヅメに書く。

13～14，15～16，……の各2欄も同様に，解析に組み入れる項目の番号を書く。そのとき，最後に書かれた番号の項目が外的基準になる。

このカードは，②のカードでパラメタ名 SEL が値 l を持つとき，l 枚が必要になる。このカードを用いないときは，入力されたすべての項目が解析に組み入れられ，⑥の標本カードの一番最後の項目が外的基準になる。

⑧　END（または STOP）カード〔①と同じ〕

欄　欄
1～4　END（または STOP）と書く。

5～80　空白にする。

6. 使　用　例

森林の機能別調査の一環として行われたデータを用いて，このプログラムの使用法を示す。ここで用いるデータは前橋営林局から借用した。森林の水資源かん養機能を地質，土壌，傾斜，標高の4つの項目により評価分類するために，259箇所の調査点が選ばれた。各アイテムは表2のようにカテゴリ化されている。

各調査点でのアイテムごとの観測結果と，既往の調査結果，現地の状況等を総合的に勘案し，その地点の水資源かん養機能発揮の可能性の大きさを，3段階評価したものを外的基準とした。この調査データの反応パタン表の1部分を表3に示す。表3をデータシートに記入したものが図3（1部省略）である。

このデータシートの計算結果は図4の通りである。

表2. 項目のカテゴリ規準

地質のカテゴリ規準

カテゴリ C_{11}	カテゴリ C_{12}	カテゴリ C_{13}
第四紀の地質・岩石	第三紀の地質・岩石	第三紀以前の地質・岩石

土壌のカテゴリ規準

カテゴリ C_{21}	カテゴリ C_{22}	カテゴリ C_{23}
森林造成適地の土壌型	中庸地の土壌型	森林造成不適地の土壌型

傾斜（S）のカテゴリ規準

カテゴリ C_{31}	カテゴリ C_{32}	カテゴリ C_{33}
$S \leqq 15°$	$15° < S \leqq 30°$	$30° < S$

標高（H）のカテゴリ規準

カテゴリ C_{41}	カテゴリ C_{42}	カテゴリ C_{43}
$\frac{H_h+2H_l}{3} \leqq H < \frac{2H_h+H_l}{3}$	$H \geqq \frac{2H_h+H_l}{3}$	$H < \frac{H_h+2H_l}{3}$

ここに H_h は対象地域内の山峰の高木群落の分布上限標高の平均値，H_l は対象地域内の森林分布下限標高値である。

表3. 水資源かん養機能調査反応パタン表

（阿賀野川流域：前橋営林局）

標本番号	項目とカテゴリ												外的基準		
	地質			土壌			傾斜			標高					
	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{21}	C_{22}	C_{23}	C_{31}	C_{32}	C_{33}	C_{41}	C_{42}	C_{43}	群1	群2	群3
1			∨	∨				∨				∨		∨	
2		∨			∨			∨				∨		∨	
3		∨		∨					∨			∨		∨	
4		∨		∨				∨				∨		∨	
5		∨			∨				∨			∨		∨	
						中			略						
257		∨				∨	∨					∨		∨	
258		∨		∨				∨			∨		∨		
259			∨	∨					∨			∨			∨
列の計	70	133	56	85	90	84	50	138	71	95	51	113	77	121	61

PROBLEM 数量化Ⅱ型（使用例）　**DATA SHEET**　WRITTEN BY　PAGE　OF

No.	1–80
1	PROBLEM QUNT2 キノウベツ タヨウサ（ミズシゲン カンヨウキノウ） マエバシ キヨク 1977
2	CONTROL ITEM 5 DATA 259 NAME 1 SEL 1
3	CATEGORY 3 3 3 3 3
4	NAME 1 ムシツ 2 ドジヨウ 3 ケイシヤ 4 ヒヨウコウ 5スイゲン =Y
5	3 1 2 3 2
6	2 2 2 3 2
7	2 1 3 3 2
8	2 1 2 3 2
9	2 2 3 3 2
10	3 2 2 3 3
11	2 2 3 3 2
12	3 1 2 3 2
13	
14	
15	以下中略
16	
17	
18	
19	
20	2 3 1 3 2
21	2 1 2 2 1
22	3 1 3 3 3
23	SELECT-A 1 2 3 4 5
24	END
25	

図3. 使用例のデータ（一部省略）

図 4.

***** QUANTIFICATION (TYPE 2) *****

***** TABLE 1: INPUT MONITOR

DATA NAME　キノウベツチヨウサ(ミズシゲンカンキヨウキノウ)　マエハシ キヨク 1977

SAMPLES　259

ITEMS　5

CATEGORY IN ITEM　3, 3, 3, 3, 3,

NAME OF ITEM　チシツ, トシヨウ, ケイシャ, ヒヨウコウ, スイゲンニY,

NO.	ITEM CATEGORY NO.					NO.	ITEM CATEGORY NO.				
1	3	1	2	3	2	2	2	2	2	3	2
3	2	1	3	3	2	4	2	1	2	3	2
5	2	2	3	3	2	6	3	2	2	3	3
7	2	2	3	3	2	8	3	1	2	3	2
9	2	3	3	3	3	10	2	2	2	3	2
11	2	1	1	1	1	12	2	1	2	1	1
13	2	3	3	1	3	14	2	1	2	1	1
15	3	1	3	1	2	16	3	3	3	2	3
17	1	3	1	3	2	18	2	2	3	3	2
19	3	2	1	3	2	20	3	1	1	3	2
21	3	2	1	3	2	22	2	1	1	3	1
23	3	2	1	3	2	24	2	2	2	3	2
25	2	3	3	3	3	26	1	2	2	1	1
27	1	1	2	3	1	28	2	2	1	1	1
29	3	3	3	3	3	30	2	3	2	1	2
31	2	1	3	3	2	32	2	2	2	1	2
33	3	2	2	1	2	34	2	1	2	1	1
35	2	3	3	2	3	36	2	3	3	2	3
37	1	3	1	3	2	38	1	3	1	3	2
39	3	3	2	3	3	40	3	2	1	3	2
41	2	1	2	3	2	42	3	1	2	3	2
43	2	2	3	3	2	44	3	2	2	3	3
45	3	2	2	3	3	46	3	1	2	3	2
47	3	3	1	3	3	48	3	3	1	3	3
49	1	1	2	3	1	50	3	2	2	3	3
51	2	3	3	1	3	52	2	3	2	3	3
53	1	3	1	3	2	54	1	3	1	3	2
55	3	2	2	3	3	56	2	2	2	3	2
57	1	1	2	3	1	58	2	1	2	3	2
59	1	3	3	3	3	60	1	1	2	3	1
61	1	2	2	3	2	62	1	3	2	2	2
63	1	1	2	3	1	64	2	2	2	2	2
65	2	3	3	2	3	66	2	2	2	3	2
67	1	3	2	3	2	68	1	1	3	3	2
69	1	1	2	3	1	70	2	2	2	3	2
71	1	3	2	3	2	72	2	1	2	3	2
73	2	3	3	1	3	74	2	2	3	1	2
75	2	1	1	3	1	76	2	2	2	3	2
77	2	1	1	3	1	78	3	2	1	3	2
79	2	1	1	3	1	80	1	2	2	3	2
81	2	3	3	3	3	82	2	2	2	3	2

図4. つづき

83	2	1	2	3	2	
85	2	3	2	2	2	
87	2	3	3	2	3	
89	1	3	3	3	3	
91	2	3	3	1	3	
93	1	2	2	1	1	
95	1	2	2	1	1	
97	2	3	3	1	3	
99	3	2	3	1	3	
101	2	1	2	1	1	
103	2	2	2	3	2	
105	1	1	3	3	2	
107	1	3	2	1	2	
109	2	1	2	1	1	
111	3	2	3	1	3	
113	3	2	2	1	2	
115	3	2	2	3	2	
117	2	3	2	2	2	
119	3	1	2	1	1	
121	2	1	3	1	1	
123	1	1	1	2	1	
125	1	3	1	2	2	
127	1	1	1	2	1	
129	2	3	3	1	3	
131	3	2	2	3	3	
133	2	3	3	3	3	
135	2	1	2	3	2	
137	2	2	2	3	2	
139	1	2	1	3	1	
141	1	3	1	1	1	
143	1	1	1	1	1	
145	1	3	3	2	1	
147	2	1	2	1	1	
149	1	1	1	2	1	
151	1	1	2	2	1	
153	2	3	3	1	3	
155	3	3	3	3	3	
157	2	2	3	1	2	
159	3	2	2	1	2	
161	2	1	3	3	2	
163	3	2	3	3	3	
165	3	3	3	1	3	
167	2	1	2	2	1	
169	2	3	3	2	3	
171	2	3	2	3	3	
173	2	2	2	3	2	
175	2	1	2	3	1	
177	2	2	2	1	2	
179	1	2	1	1	1	
181	1	2	1	1	1	
183	1	3	1	1	2	
185	1	2	1	1	1	
187	2	3	2	3	3	
189	2	3	3	2	3	
191	1	2	2	1	1	
193	2	2	3	1	2	
195	2	2	2	1	2	
197	2	2	2	1	2	
199	2	2	1	1	1	
201	2	1	2	1	1	
203	3	1	1	1	1	
205	3	2	1	1	3	
207	2	1	2	1	1	
209	2	3	2	1	2	

84	1	1	2	3	1	
86	2	2	2	1	2	
88	2	2	3	2	3	
90	2	2	3	3	3	
92	1	3	3	3	3	
94	1	3	1	3	3	
96	2	3	2	3	3	
98	2	3	1	2	3	
100	2	2	2	3	3	
102	1	2	2	2	3	
104	2	3	2	2	3	
106	2	2	3	2	3	
108	2	2	3	1	2	
110	1	3	1	2	3	
112	1	3	2	2	3	
114	1	3	2	2	2	
116	1	2	2	2	3	
118	2	2	2	2	1	
120	1	2	3	1	1	
122	1	2	1	2	1	
124	1	1	2	2	1	
126	1	2	3	1	2	
128	1	3	3	2	3	
130	2	3	2	2	3	
132	2	3	1	2	3	
134	3	3	2	2	3	
136	2	3	3	2	3	
138	2	3	3	2	3	
140	3	1	1	2	3	
142	1	1	2	2	3	
144	1	1	2	1	3	
146	1	2	2	3	1	
148	2	1	2	2	1	
150	1	1	2	2	2	
152	1	3	1	2	2	
154	1	2	1	2	2	
156	2	2	2	2	3	
158	2	2	3	3	3	
160	2	2	3	3	3	
162	2	1	2	2	3	
164	2	3	3	2	3	
166	2	3	1	2	3	
168	2	3	2	2	3	
170	2	2	2	2	3	
172	2	3	2	2	3	
174	2	2	2	3	2	
176	2	2	1	2	2	
178	2	2	3	2	2	
180	2	2	2	2	2	
182	2	2	3	3	3	
184	1	1	3	3	2	
186	1	1	3	2	2	
188	1	1	1	2	1	
190	2	1	1	1	1	
192	1	1	1	2	1	
194	2	1	2	2	2	
196	2	2	1	2	1	
198	2	2	3	2	2	
200	2	2	3	2	2	
202	2	2	3	1	2	
204	2	2	2	2	2	
206	2	2	3	2	2	
208	2	2	2	2	2	
210	2	2	2	3	2	

211	2	1	3	3	2
213	1	3	3	1	2
215	1	2	3	1	1
217	3	3	3	1	3
219	3	3	3	2	3
221	2	1	3	1	1
223	2	3	2	2	2
225	2	2	2	2	2
227	1	1	2	1	1
229	1	2	2	2	1
231	2	3	3	2	3
233	3	1	1	1	1
235	2	3	2	2	2
237	2	2	2	2	2
239	3	1	1	1	1
241	2	1	2	1	1
243	2	1	2	1	1
245	2	2	2	2	2
247	2	3	1	2	2
249	1	1	1	2	1
251	1	2	2	2	1
253	1	1	3	1	1
255	1	2	3	3	2
257	2	3	1	3	2
259	3	1	3	3	3

212	1	2	1	1	1
214	1	1	1	3	1
216	1	3	2	1	2
218	2	1	2	1	1
220	1	1	2	1	1
222	1	3	2	2	2
224	2	1	3	2	2
226	2	2	2	1	2
228	3	2	2	2	2
230	2	1	2	1	1
232	2	2	2	1	2
234	2	2	1	2	1
236	1	3	3	2	2
238	3	2	1	2	2
240	2	3	3	2	3
242	2	1	2	1	1
244	2	2	3	1	2
246	2	1	3	2	2
248	1	3	1	2	2
250	1	1	2	2	1
252	2	3	1	2	2
254	1	2	1	3	1
256	1	2	3	2	2
258	2	1	2	2	1

***** TABLE 1-1; SELECTED ITEMS AND OUTSIDER FOR ANALYSIS BY SELECT CARD (SELECT-A)

OUTSIDER Y = ｽｲｹﾞﾝ =Y (GROUP = 3)

ITEM X(1) = ﾁｼﾂ (CATEGORY = 3)

ITEM X(2) = ﾄﾞｼﾞｮｳ (CATEGORY = 3)

ITEM X(3) = ｹｲｼｬ (CATEGORY = 3)

ITEM X(4) = ﾋｮｳｺｳ (CATEGORY = 3)

***** TABLE 2; CROSS TABLE (1) ..... F(I,J,L,M)

ITEM.CATEGORY		NO.											
ﾁｼﾂ	1	1	70	0	0	27	18	25	21	35	14	23	17	30
	2	2	0	133	0	42	47	44	16	73	44	57	29	47
	3	3	0	0	56	16	25	15	13	30	13	15	5	36
ﾄﾞｼﾞｮｳ	1	4	27	42	16	85	0	0	20	52	13	33	12	40
	2	5	18	47	25	0	90	0	13	59	18	34	13	43
	3	6	25	44	15	0	0	84	17	27	40	28	26	30
ｹｲｼｬ	1	7	21	16	13	20	13	17	50	0	0	14	11	25
	2	8	35	73	30	52	59	27	0	138	0	52	23	63
	3	9	14	44	13	13	18	40	0	0	71	29	17	25
ﾋｮｳｺｳ	1	10	23	57	15	33	34	28	14	52	29	95	0	0
	2	11	17	29	5	12	13	26	11	23	17	0	51	0
	3	12	30	47	36	40	43	30	25	63	25	0	0	113

図4. つづき

***** TABLE 2; CROSS TABLE (2) ..... CROSS SECTION ON OUTSIDER GROUP .... (G(T;J,K) T=1,2,...,NGROUP)

ITEM.CATEGORY		NO.	GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3
ﾁｼﾂ	1	1	40	27	3
	2	2	32	73	28
	3	3	5	21	30
ﾄﾞｼﾞｮｳ	1	4	59	25	1
	2	5	15	61	14
	3	6	3	35	46
ｹｲｼｬ	1	7	27	21	2
	2	8	46	72	20
	3	9	4	28	39
ﾋﾖｳｺｳ	1	10	44	36	15
	2	11	14	26	11
	3	12	19	59	35
GROUP TOTAL OF OUTSIDER			77	121	61

***** TABLE 3; THE SOLUTION SCORE

EIGEN VALUE = 0.83871, CORRELATION RATIO = 0.9158

ITEM	CATEGORY	SCORE	MEAN SCORE	NORMAL SCORE
ﾁｼﾂ	1	-0.475394E 00	-0.258467	-0.216928
	2	-0.253122E 00		0.005344
	3	0.000000E 00		0.258467
ﾄﾞｼﾞｮｳ	1	-0.599327E 00	-0.301315	-0.298012
	2	-0.301087E 00		0.000228
	3	0.000000E 00		0.301315
ｹｲｼｬ	1	0.000000E 00	0.223791	-0.223791
	2	0.200581E 00		-0.023210
	3	0.426502E 00		0.202711
ﾋﾖｳｺｳ	1	-0.832658E-01	0.046291	-0.129557
	2	0.000000E 00		-0.046291
	3	0.176103E 00		0.129812

***** TABLE 4; STATISTICS ON NORMAL SCORE

..... FOR GROUP NO. 1

	** MEAN **	** S.D **	** C.V(%) **
チシツ	-0.93685E-01	0.14149E 00	-151.02
トシツヨウ	-0.21656E 00	0.15712E 00	-72.55
ケイシャ	-0.81807E-01	0.11543E 00	-141.11
ヒヨウコウ	-0.50417E-01	0.10769E 00	-213.60

** VARIANCE COVARIANCE MATRIX **

	チシツ	トシツヨウ	ケイシャ	ヒヨウコウ
チシツ	0.200181E-01			
トシツヨウ	-0.745528E-02	0.246878E-01		
ケイシャ	-0.979198E-03	-0.369727E-02	0.133252E-01	
ヒヨウコウ	-0.405930E-02	-0.314657E-02	-0.252792E-02	0.115971E-01

** CORRELATION MATRIX **

	チシツ	トシツヨウ	ケイシャ	ヒヨウコウ
チシツ	1.0000			
トシツヨウ	-0.3354	1.0000		
ケイシャ	-0.0600	-0.2038	1.0000	
ヒヨウコウ	-0.2664	-0.1860	-0.2034	1.0000

..... FOR GROUP NO. 2.

	** MEAN **	** S.D **	** C.V(%) **
チシツ	-0.32357E-03	0.14870E 00	-45955.03
トシツヨウ	0.25699E-01	0.20964E 00	815.76
ケイシャ	-0.57420E-02	0.13597E 00	-2367.99
ヒヨウコウ	0.14804E-01	0.11598E 00	783.44

図4. つ づ き

** VARIANCE COVARIANCE MATRIX **

	チシツ	トﾞｼﾞﾖｳ	ケイシャ	ヒヨウコウ
チシツ	0.221113E-01			
トﾞｼﾞﾖｳ	-0.155075E-01	0.439507E-01		
ケイシャ	-0.394104E-02	-0.764627E-02	0.184880E-01	
ヒヨウコウ	0.104290E-02	-0.988082E-02	-0.310939E-02	0.134516E-01

** CORRELATION MATRIX **

	チシツ	トﾞｼﾞﾖｳ	ケイシャ	ヒヨウコウ
チシツ	1.0000			
トﾞｼﾞﾖｳ	-0.4975	1.0000		
ケイシャ	-0.1949	-0.2682	1.0000	
ヒヨウコウ	0.0605	-0.4064	-0.1972	1.0000

***** FOR GROUP NO. 3

	** MEAN **	** S.D **	** C.V(%) **
チシツ	0.11890E 00	0.14507E 00	122.01
トﾞｼﾞﾖｳ	0.22239E 00	0.14306E 00	64.33
ケイシャ	0.11466E 00	0.12225E 00	106.62
ヒヨウコウ	0.34276E-01	0.11405E 00	332.74

** VARIANCE COVARIANCE MATRIX **

	チシツ	トﾞｼﾞﾖｳ	ケイシャ	ヒヨウコウ
チシツ	0.210452E-01			
トﾞｼﾞﾖｳ	-0.110154E-01	0.204649E-01		
ケイシャ	-0.853980E-02	0.531637E-02	0.149443E-01	
ヒヨウコウ	0.292950E-02	-0.497986E-02	-0.745185E-02	0.130077E-01

** CORRELATION MATRIX **

	チシツ	トﾞｼﾞﾖｳ	ケイシャ	ヒヨウコウ
チシツ	1.0000			
トﾞｼﾞﾖｳ	-0.5308	1.0000		
ケイシャ	-0.4815	0.3040	1.0000	
ヒヨウコウ	0.1771	-0.3052	-0.5345	1.0000

***** FOR GROUP TOTAL

	** MEAN **	** S.D **	** C.V(%) **
チシツ	-0.45290E-06	0.16485E 00	
トシヨウ	-0.29825E-06	0.24206E 00	
ケイシャ	0.18042E-06	0.14567E 00	
ヒヨウコウ	-0.11046E-07	0.11803E 00	

** VARIANCE COVARIANCE MATRIX **

	チシツ	トシヨウ	ケイシャ	ヒヨウコウ
チシツ	0.271769E-01			
トシヨウ	0.199833E-03	0.585921E-01		
ケイシャ	0.134649E-02	0.778410E-02	0.212196E-01	
ヒヨウコウ	0.233222E-02	-0.150539E-02	-0.184719E-02	0.139305E-01

** CORRELATION MATRIX **

	チシツ	トシヨウ	ケイシャ	ヒヨウコウ
チシツ	1.0000			
トシヨウ	0.0050	1.0000		
ケイシャ	0.0561	0.2208	1.0000	
ヒヨウコウ	0.1199	-0.0527	-0.1074	1.0000

図4. つづき

***** TABLE 5; ESTIMATED SAMPLE SCORE

NO.	GROUP NO.	SAMPLE SCORE	NO.	GROUP NO.	SAMPLE SCORE	NO.	GROUP NO.	SAMPLE SCORE	NO.	GROUP NO.	SAMPLE SCORE	NO.	GROUP NO.	SAMPLE SCORE	NO.	GROUP NO.	SAMPLE SCORE
1	2	0.06706	2	2	0.11217	3	2	0.03986	4	2	-0.18607	5	2	0.33810	6	3	0.36530
7	2	0.33810	8	2	0.06706	9	3	0.63918	10	2	0.11217	11	1	-0.64602	12	1	-0.44543
13	3	0.37981	14	1	-0.44543	15	2	0.03361	16	3	0.71620	17	2	-0.00959	18	2	0.33810
19	2	0.16472	20	2	-0.13352	21	2	0.16472	22	1	-0.38665	23	2	0.16472	24	2	0.11217
25	3	0.63918	26	1	-0.36947	27	1	-0.40834	28	1	-0.34778	29	3	0.89231	30	2	0.15389
31	2	0.03986	32	2	-0.14719	33	2	0.10593	34	1	-0.44543	35	3	0.46308	36	3	0.46308
37	2	-0.00959	38	2	-0.00959	39	3	0.66638	40	2	0.16472	41	2	-0.18607	42	2	0.06706
43	2	0.33810	44	3	0.36530	45	3	0.36530	46	2	0.06706	47	3	0.46580	48	3	0.46580
49	1	-0.40834	50	3	0.36530	51	3	0.37981	52	3	0.41326	53	2	-0.00959	54	2	-0.00959
55	3	0.36530	56	2	0.11217	57	1	-0.40834	58	2	-0.18607	59	3	0.41691	60	1	-0.40834
61	2	-0.11010	62	2	0.01489	63	1	-0.40834	64	2	-0.06393	65	3	0.46308	66	2	0.11217
67	2	0.19099	68	2	-0.18242	69	1	-0.40834	70	2	0.11217	71	2	0.19099	72	2	-0.18607
73	3	0.37981	74	2	0.07873	75	1	-0.38665	76	2	0.11217	77	1	-0.38665	78	2	0.16472
79	1	-0.38665	80	2	-0.11010	81	3	0.63918	82	2	0.11217	83	2	-0.18607	84	1	-0.40834
85	2	0.23716	86	2	-0.14719	87	3	0.46308	88	2	0.16199	89	3	0.41691	90	3	0.63918
91	3	0.37981	92	3	0.41691	93	1	-0.36947	94	2	-0.13352	95	1	-0.36947	96	3	0.36530
97	3	0.37981	98	2	0.06706	99	3	0.63294	100	2	0.11217	101	1	-0.44543	102	1	-0.36217
103	2	0.11217	104	3	0.36530	105	2	-0.18242	106	2	0.15389	107	2	-0.06838	108	3	0.46308
109	1	-0.44543	110	1	-0.40834	111	3	0.33185	112	3	0.66638	113	2	0.10593	114	2	0.18919
115	3	0.36530	116	2	-0.08841	117	2	0.23716	118	2	-0.14719	119	1	-0.19231	120	1	-0.26896
121	1	-0.21951	122	1	-0.36217	123	1	-0.78502	124	1	-0.66771	125	2	-0.18569	126	2	0.03658
127	1	-0.78502	128	3	0.89231	129	3	0.37981	130	2	0.11217	131	3	0.36530	132	2	0.06706
133	3	0.63918	134	3	0.36530	135	2	-0.18607	136	3	0.41326	137	2	0.11217	138	3	0.66638
139	1	-0.31068	140	1	-0.40834	141	1	-0.26896	142	2	-0.11010	143	1	-0.86829	144	1	-0.86829
145	2	0.24081	146	2	0.07873	147	1	-0.44543	148	1	-0.36947	149	1	-0.78502	150	1	-0.28620
151	1	-0.58444	152	1	-0.19231	153	3	0.37981	154	1	-0.44543	155	3	0.89231	156	2	0.11217
157	2	0.07873	158	3	0.63918	159	2	0.10593	160	3	0.37981	161	2	0.03986	162	2	-0.11010
163	3	0.59122	164	3	0.40702	165	3	0.63294	166	2	0.06706	167	1	-0.36217	168	3	0.36530
169	3	0.46308	170	2	-0.14719	171	3	0.41326	172	3	0.66638	173	2	0.11217	174	2	0.07873
175	1	-0.38665	176	2	-0.18607	177	2	-0.14719	178	2	0.15389	179	1	-0.26896	180	2	-0.14719
181	1	-0.44543	182	3	0.37981	183	2	0.15754	184	2	0.15754	185	1	-0.86829	186	2	0.01489
187	3	0.41326	188	1	-0.40834	189	3	0.46308	190	1	-0.38665	191	1	-0.36947	192	1	-0.66771
193	2	0.07873	194	2	-0.14719	195	2	-0.14719	196	1	-0.44543	197	2	-0.14719	198	2	0.15389
199	1	-0.34778	200	2	0.15389	201	1	-0.44543	202	2	-0.04669	203	1	-0.39289	204	2	-0.14719
205	3	0.33185	206	2	0.23716	207	1	-0.44543	208	2	-0.14719	209	2	0.15389	210	2	0.07873
211	2	0.03986	212	1	-0.57005	213	2	0.15754	214	1	-0.60892	215	1	-0.14355	216	2	-0.06838
217	3	0.63294	218	1	-0.44543	219	3	0.71620	220	1	-0.66771	221	1	-0.21951	222	2	0.01489
223	2	0.23716	224	2	-0.13625	225	2	-0.06393	226	2	-0.14719	227	1	-0.66771	228	2	0.18919
229	1	-0.28620	230	1	-0.44543	231	3	0.46308	232	2	-0.14719	233	1	-0.39289	234	1	-0.26451
235	2	0.23716	236	2	0.24081	237	2	-0.06393	238	2	-0.01139	239	1	-0.39289	240	3	0.46308
241	1	-0.44543	242	1	-0.44543	243	1	-0.44543	244	2	0.07873	245	2	-0.06393	246	2	-0.13625
247	2	0.03658	248	2	-0.18569	249	1	-0.78502	250	1	-0.58444	251	1	-0.28620	252	2	0.03658
253	1	-0.44179	254	1	-0.31068	255	2	0.11582	256	2	-0.06028	257	2	0.21268	258	1	-0.36217
259	3	0.29298															

***** STATISTICS ON SAMPLE SCORE

	GROUP 1.	GROUP 2	GROUP 3
MEAN	-0.44247	0.03444	0.49022
VARIANCE	0.02590	0.01992	0.02198
S.D	0.16094	0.14113	0.14826

MAX. SCORE (FOR ALL) = 0.89231

MIN. SCORE (FOR ALL) = -0.86829

***** TABLE 6; FREQUNCY DISTRIBUTION

CLASS INTERVAL		GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	TOTAL
LESS	-0.868	3	0	0	3
-0.867	-0.771	4	0	0	4
-0.770	-0.674	0	0	0	0
-0.673	-0.577	8	0	0	8
-0.576	-0.480	1	0	0	1
-0.479	-0.383	36	0	0	36
-0.382	-0.286	13	0	0	13
-0.285	-0.189	11	0	0	11
-0.188	-0.092	1	32	0	33
-0.091	0.005	0	15	0	15
0.006	0.102	0	25	0	25
0.103	0.199	0	37	0	37
0.200	0.296	0	8	1	9
0.297	0.393	0	4	22	26
0.394	0.490	0	0	19	19
0.491	0.587	0	0	0	0
0.588	0.684	0	0	14	14
0.685	0.781	0	0	2	2
0.782	0.878	0	0	0	0
0.879	OVER	0	0	3	3
TOTAL		77	121	61	259

***** TABLE 6-1; CLASSIFICATION DISTRIBUTION

CLASSIFICATION PROBABILITY = 0.921

FREQUENCY DISTRIBUTION GROUP 1 BETWEEN GROUP 2 DIVIDES -0.2159

FREQUENCY DISTRIBUTION GROUP 2 BETWEEN GROUP 3 DIVIDES 0.2903

図4. つづき

***** TABLE 7; CLASSIFICATION BY A SAMPLE SCORE

SAMPLE -NO.	ORIGI -NAL	CLASSI -FIED	SAMPLE -NO.	ORIGI -NAL	CLASSI -FIED	SAMPLE -NO.	ORIGI -NAL	CLASSI -FIED	SAMPLE -NO.	ORIGI -NAL	CLASSI -FIED	SAMPLE -NO.	ORIGI -NAL	CLASSI -FIED
1	2	2	2	2	2	3	2	2	4	2	2	5	2	3
6	3	3	7	2	3	8	2	2	9	3	3	10	2	2
11	1	1	12	1	1	13	3	3	14	1	1	15	2	2
16	3	3	17	2	2	18	2	3	19	2	2	20	2	2
21	2	2	22	1	1	23	2	2	24	2	2	25	3	3
26	1	1	27	1	1	28	1	1	29	3	3	30	2	2
31	2	2	32	2	2	33	2	2	34	1	1	35	3	3
36	3	3	37	2	2	38	2	2	39	3	3	40	2	2
41	2	2	42	2	2	43	2	3	44	3	3	45	3	3
46	2	2	47	3	3	48	3	3	49	1	1	50	3	3
51	3	3	52	3	3	53	2	2	54	2	2	55	3	3
56	2	2	57	1	1	58	2	2	59	3	3	60	1	1
61	2	2	62	2	2	63	1	1	64	2	2	65	3	3
66	2	2	67	2	2	68	2	2	69	1	1	70	2	2
71	2	2	72	2	2	73	3	3	74	2	2	75	1	1
76	2	2	77	1	1	78	2	2	79	1	1	80	2	2
81	3	3	82	2	2	83	2	2	84	1	1	85	2	2
86	2	2	87	3	3	88	2	2	89	3	3	90	3	3
91	3	3	92	3	3	93	1	1	94	2	2	95	1	1
96	3	3	97	3	3	98	2	2	99	3	3	100	2	2
101	1	1	102	1	1	103	2	2	104	3	3	105	2	2
106	2	2	107	2	2	108	3	3	109	1	1	110	1	1
111	3	3	112	3	3	113	2	2	114	2	2	115	3	3
116	2	2	117	2	2	118	2	2	119	1	2	120	1	1
121	1	1	122	1	1	123	1	1	124	1	1	125	2	2
126	2	2	127	1	1	128	3	3	129	3	3	130	2	2
131	3	3	132	2	2	133	3	3	134	3	3	135	2	2
136	3	3	137	2	2	138	3	3	139	1	1	140	1	1
141	1	1	142	2	2	143	1	1	144	1	1	145	2	2
146	2	2	147	1	1	148	1	1	149	1	1	150	1	1
151	1	1	152	1	2	153	3	3	154	1	1	155	3	3
156	2	2	157	2	2	158	3	3	159	2	2	160	3	3
161	2	2	162	2	2	163	3	3	164	3	3	165	3	3
166	2	2	167	1	1	168	3	3	169	3	3	170	2	2
171	3	3	172	3	3	173	2	2	174	2	2	175	1	1
176	2	2	177	2	2	178	2	2	179	1	1	180	2	2
181	1	1	182	3	3	183	2	2	184	2	2	185	1	1
186	2	2	187	3	3	188	1	1	189	3	3	190	1	1
191	1	1	192	1	1	193	2	2	194	2	2	195	2	2
196	1	1	197	2	2	198	2	2	199	1	1	200	2	2
201	1	1	202	2	2	203	1	1	204	2	2	205	3	3
206	2	2	207	1	1	208	2	2	209	2	2	210	2	2
211	2	2	212	1	1	213	2	2	214	1	1	215	1	2
216	2	2	217	3	3	218	1	1	219	3	3	220	1	1
221	1	1	222	2	2	223	2	2	224	2	2	225	2	2
226	2	2	227	1	1	228	2	2	229	1	1	230	1	1
231	3	3	232	2	2	233	1	1	234	1	1	235	2	2
236	2	2	237	2	2	238	2	2	239	1	1	240	3	3
241	1	1	242	1	1	243	1	1	244	2	2	245	2	2
246	2	2	247	2	2	248	2	2	249	1	1	250	1	1
251	1	1	252	2	2	253	1	1	254	1	1	255	2	2
256	2	2	257	2	2	258	1	1	259	3	3			

**** TABLE 8; CLASSIFICATION BY VECTOR SCORES

... VECTOR SCORES

ITEM	CATEGORY	SOLUTION 1	SOLUTION 2
チシツ	1	-0.21693	-0.07991
	2	0.00534	0.20418
	3	0.25847	-0.38504
ﾄﾝｼﾞﾖｳ	1	-0.29801	-0.32550
	2	0.00023	0.44482
	3	0.30132	-0.14722
ケイシャ	1	-0.22379	0.06561
	2	-0.02321	0.09678
	3	0.20271	-0.23431
ﾋﾖｳｺｳ	1	-0.12956	-0.19407
	2	-0.04629	0.09942
	3	0.12981	0.11828

... MEAN SCORE OF GROUP ON SOLUTION

SOLUTION	GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3
1	-0.44247	0.03444	0.49022
2	-0.14513	0.18899	-0.19169

... CLASSIFICATION ON SAMPLE

SAMPLE-NO.	ORIGI-NAL	CLASSI-FIED	SAMPLE-NO.	ORIGI-NAL	CLASSI-FIED	SAMPLE-NO.	ORIGI-NAL	CLASSI-FIED	SAMPLE-NO.	ORIGI-NAL	CLASSI-FIED	SAMPLE-NO.	ORIGI-NAL	CLASSI-FIED
1	2	===> 3	2	2	===> 2	3	2	===> 2	4	2	===> 2	5	2	===> 2
6	3	===> 2	7	2	===> 2	8	2	===> 3	9	3	===> 3	10	2	===> 2
11	1	===> 1	12	1	===> 1	13	3	===> 3	14	1	===> 1	15	2	===> 3
16	3	===> 3	17	2	===> 2	18	2	===> 2	19	2	===> 2	20	2	===> 1
21	2	===> 2	22	1	===> 1	23	2	===> 2	24	2	===> 2	25	3	===> 3
26	1	===> 2	27	1	===> 1	28	1	===> 2	29	3	===> 3	30	2	===> 2
31	2	===> 2	32	2	===> 2	33	2	===> 2	34	1	===> 1	35	3	===> 3
36	3	===> 3	37	2	===> 2	38	2	===> 2	39	3	===> 3	40	2	===> 2
41	2	===> 2	42	2	===> 3	43	2	===> 2	44	3	===> 2	45	3	===> 2
46	2	===> 3	47	3	===> 3	48	3	===> 3	49	1	===> 1	50	3	===> 2
51	3	===> 3	52	3	===> 2	53	2	===> 2	54	2	===> 2	55	3	===> 2
56	2	===> 2	57	1	===> 1	58	2	===> 2	59	3	===> 3	60	1	===> 1
61	2	===> 2	62	2	===> 2	63	1	===> 1	64	2	===> 2	65	3	===> 3
66	2	===> 2	67	2	===> 2	68	2	===> 1	69	1	===> 1	70	2	===> 2
71	2	===> 2	72	2	===> 2	73	3	===> 3	74	2	===> 2	75	1	===> 1

図4. つづき

76	2 ===>	2	77	1 ===>	1	78	2 ===>	2	79	1 ===>	1	80	2 ===>	2
81	3 ===>	3	82	2 ===>	2	83	2 ===>	2	84	1 ===>	1	85	2 ===>	2
86	2 ===>	2	87	3 ===>	3	88	2 ===>	2	89	3 ===>	3	90	3 ===>	3
91	3 ===>	3	92	3 ===>	3	93	1 ===>	2	94	2 ===>	1	95	1 ===>	2
96	3 ===>	2	97	3 ===>	3	98	2 ===>	3	99	3 ===>	3	100	2 ===>	2
101	1 ===>	1	102	1 ===>	1	103	2 ===>	2	104	3 ===>	2	105	2 ===>	1
106	2 ===>	2	107	2 ===>	1	108	3 ===>	3	109	1 ===>	1	110	1 ===>	1
111	3 ===>	3	112	3 ===>	3	113	2 ===>	2	114	2 ===>	2	115	3 ===>	2
116	2 ===>	2	117	2 ===>	2	118	2 ===>	2	119	1 ===>	1	120	1 ===>	1
121	1 ===>	1	122	1 ===>	1	123	1 ===>	1	124	1 ===>	1	125	2 ===>	1
126	2 ===>	2	127	1 ===>	1	128	3 ===>	3	129	3 ===>	3	130	2 ===>	2
131	3 ===>	2	132	2 ===>	3	133	3 ===>	3	134	3 ===>	2	135	2 ===>	2
136	3 ===>	2	137	2 ===>	2	138	3 ===>	3	139	1 ===>	2	140	1 ===>	1
141	1 ===>	1	142	2 ===>	2	143	1 ===>	1	144	1 ===>	1	145	2 ===>	3
146	2 ===>	2	147	1 ===>	1	148	1 ===>	2	149	1 ===>	1	150	1 ===>	2
151	1 ===>	1	152	1 ===>	1	153	3 ===>	3	154	1 ===>	1	155	3 ===>	3
156	2 ===>	2	157	2 ===>	2	158	3 ===>	3	159	2 ===>	2	160	3 ===>	3
161	2 ===>	2	162	2 ===>	2	163	3 ===>	3	164	3 ===>	3	165	3 ===>	3
166	2 ===>	3	167	1 ===>	1	168	3 ===>	2	169	3 ===>	3	170	2 ===>	2
171	3 ===>	2	172	3 ===>	3	173	2 ===>	2	174	2 ===>	2	175	1 ===>	1
176	2 ===>	2	177	2 ===>	2	178	2 ===>	2	179	1 ===>	1	180	2 ===>	2
181	1 ===>	1	182	3 ===>	3	183	2 ===>	3	184	2 ===>	3	185	1 ===>	1
186	2 ===>	2	187	3 ===>	2	188	1 ===>	1	189	3 ===>	3	190	1 ===>	1
191	1 ===>	2	192	1 ===>	1	193	2 ===>	2	194	2 ===>	2	195	2 ===>	2
196	1 ===>	1	197	2 ===>	2	198	2 ===>	2	199	1 ===>	2	200	2 ===>	2
201	1 ===>	1	202	2 ===>	2	203	1 ===>	1	204	2 ===>	2	205	3 ===>	3
206	2 ===>	2	207	1 ===>	1	208	2 ===>	2	209	2 ===>	2	210	2 ===>	2
211	2 ===>	2	212	1 ===>	1	213	2 ===>	3	214	1 ===>	1	215	1 ===>	2
216	2 ===>	1	217	3 ===>	3	218	1 ===>	1	219	3 ===>	3	220	1 ===>	1
221	1 ===>	1	222	2 ===>	2	223	2 ===>	2	224	2 ===>	1	225	2 ===>	2
226	2 ===>	2	227	1 ===>	1	228	2 ===>	2	229	1 ===>	2	230	1 ===>	1
231	3 ===>	3	232	2 ===>	2	233	1 ===>	1	234	1 ===>	2	235	2 ===>	2
236	2 ===>	3	237	2 ===>	2	238	2 ===>	2	239	1 ===>	1	240	3 ===>	3
241	1 ===>	1	242	1 ===>	1	243	1 ===>	1	244	2 ===>	2	245	2 ===>	2
246	2 ===>	1	247	2 ===>	2	248	2 ===>	1	249	1 ===>	1	250	1 ===>	1
251	1 ===>	2	252	2 ===>	2	253	1 ===>	1	254	1 ===>	2	255	2 ===>	2
256	2 ===>	2	257	2 ===>	2	258	1 ===>	1	259	3 ===>	3			

... CLASSIFICATION PROBABILITY = 0.799

7. プログラムとその構造

このプログラムは11個のサブルーチン副プログラムを結合したもので構成されている（図6）。このようにサブルーチン化した理由は使用計算機の主記憶容量の制限のためである。すなわち，数量化Ⅱ型について，2. で解説した一連の結果を得るためには，約45,000語の主記憶容量を必要とするが，これに満たない主記憶容量の計算機にもこのプログラムが使えるようにするためである。したがって，主記憶容量が45,000語に満たない計算機でこのプログラムを実行するには，図5のようにオーバレイ構造をとらせて実行すればよいし，主記憶容量が45,000語以上の計算機が使えるときにはこれらのサブルーチン副プログラムを直列にした単一構造で実行してよい。

主プログラムは必要なサブルーチン副プログラムの呼び出しのみを行い，計算はすべてサブルーチン副プログラムで行う。

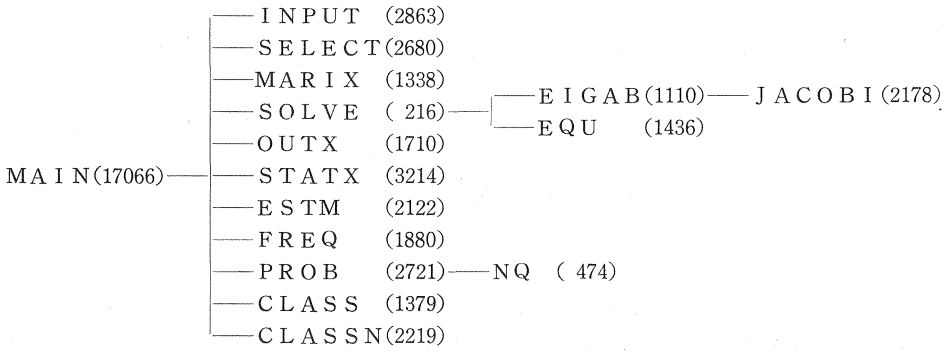
各サブルーチン副プログラムの処理内容を下記に概説する。ここで〔 〕内はサブルーチン名である。

〔INPUT〕

これはデータを読み込み，計算に必要な各種パラメタをセットし，それらの結果を ***** TABLE 1 として印刷させる。ここで読み込むカードの種類とその順は，① PROBLEM カード，② CONTROL カード，③ CATEGORY 指定カード，④ NAME カード，⑤ 可変 FORMAT カード，⑥ 標本データカードである。このうち，④と⑤は②のカードにその使用が指定されていないときは省略される。⑥のカードを読み込むとき，そのカテゴリ番号が③で指定された通りであるか否かのチェックを行う。このチェックで誤記あるいはパンチミスが検出されたときは，そのデータに ERROR と表示する。この ERROR の表示が1つでもあったときは，このサブルーチン副プログラムから主プログラムに復帰したとき，以下の各サブルーチン副プログラムの実行を無視して，次の組のデータ読み込みに進む。⑥のデータが正しく読み込まれたときそれらは12標本ずつを1論理レコードとして，論理名 MDATA の作業用ファイルに書き込まれる。主プログラムに復帰したときは，次のサブルーチン副プログラムの実行へと進む。

〔SELECT〕

これは，計算にとり入れる項目と外的基準の組合せを作り，それに応ずるクロス表（***** TABLE 2）



（ ）内は使用語数である。MAINにはサブルーチン副プログラムとの共通領域と基本外部関数を含んでいる。

図5. プログラムのオーバレイ構造

の印刷をさせる。項目と外的基準の組合せは，〔INPUT〕で読み込まれた②のカードで SELECT カードが指定されていれば，ここでそのカードを読み込み，その内容に従った組合せを作る。SELECT カードの使用が指定されていないときは，〔INPUT〕での⑥のカードで読み込まれた項目順がそのまま計算にとり入れられる項目となる。このとき，一番最後の項目が外的基準となる。クロス表を作るとき〔INPUT〕で作成した作業用ファイル MDATA を使用する。

〔MATRIX〕

ここでは，クロス表から式（16）または式（18）の行列を作る。入出力の作業はない。

〔SOLVE〕

ここでは式（16）または式（18）の数値解を求める。すなわち，外的基準が3分類以上のときは式（16）の数値解のためのサブルーチン副プログラム〔EIGAB〕を呼び出し，そこで数値計算される。〔EIGAB〕はさらに固有値・固有ベクトルをヤコビ法で求めるための サブルーチン副プログラム〔JACOBI〕を呼び出し，ヤコビ法による数値解を求める。外的基準が2分類のときは，式（18）の数値解のためのサブルーチン副プログラム〔EQU〕を呼び出し，そこで式（18）の数値解を消去法で計算する。

〔OUTX〕

これは〔SOLVE〕の結果を受けとり，***** TABLE 3 を作成する。

〔STATX〕

ここでは ***** TABLE 4 を作成する。

〔ESTM〕

ここでは ***** TABLE 5 を作成する。このとき，標本スコアを作成するために〔INPUT〕で作られた作業用ファイル MDATA を使用し，作られた標本スコアは12サンプルを1論理レコードにして論理名 MTESTM の作業用ファイルに書き出す。

〔FREQ〕

ここでは ***** TABLE 6 を作成する。そのとき，作業用ファイル MTESTM を使用する。

〔PROB〕

ここでは ***** TABLE 6-1 を作成する。そのとき，付録4の式①，②，③の積分計算のためのサブルーチン副プログラム〔NQ〕を呼び出し，積分計算を実行させる。

〔CLASS〕

ここでは ***** TABLE 7 を作成する。そのとき，作業用ファイル MTESTM を使用する。

〔CLASSN〕

ここでは ***** TABLE 8 を作成する。そのとき，作業用ファイル MTESTM を使用する。

8.　入出力機器に関する注意

このプログラムを実行するには，つぎの周辺機器を必要とする。

1)　論理名 IPT で使えるカード読取装置，紙テープ読取装置もしくは磁器テープ読取装置。

2)　論理名6で使用できる印刷装置。特に1行の印字幅は132桁以上なければならないし，カナ文字を含んでいなければならない。

3)　論理名 MDATA，MTESTM で使える補助入出力装置。MDATA は1論理レコード長は240語

(480 Byte) で最大レコード数は標本データ数 N に対して $[N/12]+1$ が必要である。また MTESTM は1論理レコードが252語 (504 Byte) で最大レコード数は $[N/12]+1$ である。

9. 制限事項と注意

9.1 制 限 事 項

1) $2 \leqq$ 項目数 $\leqq 20$

2) 計算に入るときの項目のカテゴリの合計 $\leqq 40$

3) 外的基準のグループ数 $\leqq 10$

4) 標本データ数 $\leqq 32767$

9.2 注　　意

プログラムの実行過程で，つぎのメッセージが印刷されると，それ以降の計算を中止し，新しいデータまたはセレクトカードの読み込みに進む。

1) ***** TABLE 1 の印刷段階で ERROR の表示があるとき，このときは標本データのカテゴリ番号がカテゴリ指定カードのものと一致しないので，両方のチェックが必要である。

2) ??? PARAMETER SET ERROR が表示されたときは，カードの種類のうち②の CONTROL カードに与えたパラメタが正しく与えられていない。

3) THIS SELECT CARD MISSING ERROR が表示されたときは，カードの種類の SELECT カードが正しく書かれていない。

4) TOTAL CATEGORY OVER LIMIT (=40) ERROR が表示されたときは，計算に入る項目のカテゴリの合計が41以上になっている。

5) ??? MATRIX CROSS IS SINGULAR ERROR が表示されたときは，式（16）の数値解法の解に $\boldsymbol{F}$ 行列が正値行列でない。このときは解が求められない。(付録(3)参照)

6) CLASSIFICATION PROBABILITY CAN NOT FIND が表示されたときは，適中率の計算ができない。これが表示されたあとに (BECAUSE THE DIVIDING POINT ON DISTRIBUTION ×× BETWEEN ** NOT FIND) が表示されたときは，×× と ** のグループ間の分割点が存否しない場合であり，(BECAUSE THE DIVIDING POINT ON DISTRIBUTIONS ARE NOT ASCENDING) が表示されたら，分割点は求められるが，それらが分布の平均値間に入っていないときである。

付　録　(1)

式（9）の解が式（10）になることはつぎのように証明される。

$$\frac{\partial \sigma^2}{\partial x_{jk}}=\frac{\partial}{\partial x_{jk}}\left\{\sum_{i=1}^{N}(\alpha_i-\bar{\alpha})^2/N\right\}=\frac{2}{N}\sum_{i=1}^{N}(\alpha_i-\bar{\alpha})\left(\frac{\partial \alpha_i}{\partial x_{jk}}-\frac{\partial \bar{\alpha}}{\partial x_{jk}}\right) \qquad ①$$

右辺の微分はつぎのようになる。

$$\frac{\partial \alpha_i}{\partial x_{jk}}=\frac{\partial}{\partial x_{jk}}\left\{\sum_{j=1}^{M}\sum_{k=1}^{K_j}\delta_i(jk)\,x_{jk}\right\}=\delta_i(jk)$$

$$\frac{\partial \bar{\alpha}}{\partial x_{jk}}=\frac{\partial}{\partial x_{jk}}\left\{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\alpha_i\right\}=\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\frac{\partial \alpha_i}{\partial x_{jk}}=\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\delta_i(jk)$$

これらを式①へ代入し，$\sum_{i=1}^{N}\delta_i(jk)=n_{jk}$ を用いれば，

$$\frac{\partial\sigma^2}{\partial x_{jk}}=\frac{2}{N}\left\{\sum_{i=1}^{N}\delta_i(jk)\alpha_i-\frac{n_{jk}}{N}\sum_{i=1}^{N}\alpha_i-\bar{\alpha}n_{jk}+\bar{\alpha}n_{jk}/N\right\}$$

$$=\frac{2}{N}\left\{\sum_{i=1}^{N}\delta_i(jk)\alpha_i-\bar{\alpha}n_{jk}\right\}$$

式（2）と式（4）を uv の添字で書き直し，さらに式（12）を用いれば

$$\frac{\partial\sigma^2}{\partial x_{jk}}=\frac{2}{N}\left\{\sum_{i=1}^{N}\sum_{u=1}^{M}\sum_{v=1}^{Ku}\delta_i(jk)\delta_i(uv)x_{uv}-\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\sum_{u=1}^{M}\sum_{v=1}^{Ku}\delta_i(uv)x_{uv}n_{jk}\right\}$$

$$=\frac{2}{N}\sum_{u=1}^{M}\sum_{v=1}^{Ku}\left\{f_{uv}(jk)-\frac{1}{N}n_{jk}n_{uv}\right\}x_{uv} \qquad ②$$

$$\frac{\partial\sigma_b^2}{\partial x_{jk}}=\frac{\partial}{\partial x_{jk}}\left\{\frac{1}{N}\sum_{t=1}^{T}(\bar{\alpha}_t-\bar{\alpha})^2n_t\right\}=\frac{2}{N}\sum_{t=1}^{T}n_t(\bar{\alpha}_t-\bar{\alpha})\left(\frac{\partial\bar{\alpha}_t}{\partial x_{jk}}-\frac{\partial\bar{\alpha}}{\partial x_{jk}}\right) \qquad ③$$

右辺の微分はそれぞれつぎのようになる。

$$\frac{\partial\bar{\alpha}}{\partial x_{jk}}=n_{jk}/N$$

$$\frac{\partial\bar{\alpha}_t}{\partial x_{jk}}=\frac{1}{n_t}\sum_{i(t)=1}^{n_t}\frac{\partial\alpha_{i(t)}}{\partial x_{jk}}=\frac{1}{n_t}\sum_{i(t)=1}^{n_t}\delta_{i(t)}(jk) \qquad ④$$

これらを③へ代入し，式（6），（7）を考慮すると

$$\frac{\partial\sigma_b^2}{\partial x_{jk}}=\frac{2}{N}\left\{\sum_{t=1}^{T}\left(\sum_{i(t)=1}^{n_t}\alpha_{i(t)}\right)\left(\frac{1}{n_t}\sum_{i(t)=1}^{n_t}\delta_{i(t)}(jk)\right)-\bar{\alpha}\sum_{t=1}^{T}\sum_{i(t)=1}^{n_t}\delta_{i(t)}(jk)\right.$$

$$\left.-\frac{n_{jk}}{N}\sum_{t=1}^{T}n_t\bar{\alpha}_t+\bar{\alpha}\frac{n_{jk}}{N}\sum_{t=1}^{T}n_t\right\}$$

$$=\frac{2}{N}\left\{\sum_{t=1}^{T}\sum_{i(t)=1}^{n_t}\alpha_{i(t)}\frac{n^t(jk)}{n_t}-\frac{n_{jk}}{N}\sum_{t=1}^{T}\sum_{i(t)=1}^{n_t}\alpha_{i(t)}\right\}$$

$$=\frac{2}{N}\left\{\sum_{t=1}^{T}\sum_{i(t)=1}^{n_t}\sum_{u=1}^{M}\sum_{v=1}^{Ku}\delta_{i(t)}(uv)\,x_{uv}\frac{n^t(jk)}{n_t}-\frac{1}{N}n_{jk}\sum_{i=1}^{N}\alpha_i\right\}$$

$$=\frac{2}{N}\left\{\sum_{u=1}^{M}\sum_{v=1}^{Ku}\sum_{t=1}^{T}\frac{n^t(uv)n^t(jk)}{n_t}x_{uv}-\frac{n_{jk}}{N}\sum_{u=1}^{M}\sum_{v=1}^{Kj}\sum_{i=1}^{N}\delta_i(uv)x_{uv}\right\}$$

$$=\frac{2}{N}\sum_{u=1}^{M}\sum_{v=1}^{Ku}\left\{\sum_{t=1}^{T}\frac{n^t(uv)n^t(jk)}{n_t}-\frac{1}{N}n_{jk}n_{uv}\right\}x_{uv} \qquad ⑤$$

②と⑤より式（10）が導ける。

付　録　（2）

式（17）の解が式（18）になることはつぎのように証明される。

$\eta^2=(\bar{\alpha}_1-\bar{\alpha}_2)^2/\sigma^2$ を最大にするには，$\frac{\partial\eta^2}{\partial x_{jk}}=0$ を解けばよい。すなわち

$$\frac{\partial\eta^2}{\partial x_{jk}}=\frac{1}{(\sigma^2)^2}\left\{\left(\frac{\partial(\bar{\alpha}_1-\bar{\alpha}_2)^2}{\partial x_{jk}}\right)\sigma^2-(\bar{\alpha}_1-\bar{\alpha}_2)^2\frac{\partial\sigma^2}{\partial x_{jk}}\right\}=0$$

これより

$$\frac{\partial\sigma^2}{\partial x_{jk}}=\frac{\sigma^2}{(\bar{\alpha}_1-\bar{\alpha}_2)^2}\frac{\partial}{\partial x_{jk}}\left\{(\bar{\alpha}_1-\bar{\alpha}_2)^2\right\}=\frac{2\sigma^2}{(\bar{\alpha}_1-\bar{\alpha}_2)}\left(\frac{\partial\bar{\alpha}_1}{\partial x_{jk}}-\frac{\partial\bar{\alpha}_2}{\partial x_{jk}}\right)$$

右辺の微分は前項の式④より

$$\frac{\partial\bar{\alpha}_1}{\partial x_{jk}}=\sum_{i(t)=1}^{n_1}\delta_{i(t)}(jk)/n_1=n^{(1)}(jk)/n_1\ ,\ \frac{\partial\bar{\alpha}_2}{\partial x_{jk}}=n^{(2)}(jk)/n_2$$

であるから

$$\frac{\partial\sigma^2}{\partial x_{jk}}=\frac{2\sigma^2}{(\bar{\alpha}_1-\bar{\alpha}_2)}\left\{\frac{n^{(1)}(jk)}{n_1}-\frac{n^{(2)}(jk)}{n_2}\right\}$$

この左辺は，前項の式②であるから

$$\sum_{u=1}^{M}\sum_{v=1}^{K_u}\left\{f_{uv}(jk)-\frac{n_{uv}n_{jk}}{N}\right\}x_{uv}=\frac{\sum_{i=1}^{N}(\alpha_i-\bar{\alpha})^2}{(\bar{\alpha}_1-\bar{\alpha}_2)}\left\{\frac{n^{(1)}(jk)}{n_1}-\frac{n^{(2)}(jk)}{n_2}\right\}$$

jk を項目・カテゴリにわたって動かせば，上式はカテゴリ総数 $\left(\sum_{j=1}^{M}k_j\right)$ 元の連立1次方程式となる。

右辺に現れる $\sum_{i=1}^{N}(\alpha_i-\bar{\alpha})^2/(\bar{\alpha}_1-\bar{\alpha}_2)$ の値は η^2 を最大にするという問題に関する限り任意である。なんとなれば，左辺に定数 C を乗ずるとすべての x_{jk} の値は増加したりまたは減少したりするが，相互の関係は変らないからである。そこで，これを1に等しくとり，式（14）を用いると式（18）を得る。

付　録　（3）

式（16）の数値解法はつぎのように行った。

式（16）をみたす固有値（η^2）と固有ベクトル $\boldsymbol{X}$ を求めることは「一般の固有値問題」という。$\boldsymbol{F}$ に逆行列 $\boldsymbol{F}^{-1}$ があれば，式（16）の左から $\boldsymbol{F}^{-1}$ を乗じて

$$(\boldsymbol{F}^{-1}\boldsymbol{H})\boldsymbol{X}=\eta^2\boldsymbol{X}\qquad①$$

となるから，式（16）は行列（$\boldsymbol{F}^{-1}\boldsymbol{H}$）の固有値問題に帰着される。しかし，$\boldsymbol{H}$ も $\boldsymbol{F}$ もともに実対称行列であるが，（$\boldsymbol{F}^{-1}\boldsymbol{H}$）行列は必ずしも対称でなくなるため，式①の数値解法に安定した手法がない。

固有値問題の数値解法として最も安定している JACOBI 法を用いるために，$\boldsymbol{H}$ と $\boldsymbol{F}$ が対称で，かつ $\boldsymbol{F}$ が正値行列であればよい。このとき，式（16）はつぎのように解ける[5]。

（i）　対称行列 $\boldsymbol{F}$ の固有値問題

$$\boldsymbol{F}\boldsymbol{V}=\mu\boldsymbol{V}$$

を JACOBI 法で解く。このときの固有値 μ_i がすべて正つまり $\mu_i>0$ $(i=1,2,\cdots,l)$ であれば $\boldsymbol{F}$ は正値行列である。ここに l は行列 $\boldsymbol{F}$ の次数で，カテゴリ総数に等しい。

$\boldsymbol{F}$ が正値行列であることが確かめられたら，直交変換して対角化された行列 $\boldsymbol{V}'\boldsymbol{F}\boldsymbol{V}=\boldsymbol{M}$ を作る。

(ii)　$\boldsymbol{M}^{-\frac{1}{2}}$ を作る。これは $\boldsymbol{M}=\{\mu_{ij}\delta_{ij}\}$ とすれば

$$\boldsymbol{M}^{-\frac{1}{2}}=\{\mu_{ij}{}^{-\frac{1}{2}}\delta_{ij}\}$$

で求められる。ここに δ_{ij} は $i=j$ で1，$i\neq j$ で0をとる。

(iii)　行列（$\boldsymbol{V}\boldsymbol{M}^{-\frac{1}{2}}$）および $\boldsymbol{C}=(\boldsymbol{V}\boldsymbol{M}^{-\frac{1}{2}})'\boldsymbol{H}(\boldsymbol{V}\boldsymbol{M}^{-\frac{1}{2}})$ を計算する。$\boldsymbol{C}$ は対称行列であるから，$\boldsymbol{C}$ の固有値問題 $\boldsymbol{C}\boldsymbol{W}=\nu\boldsymbol{W}$ を JACOBI 法で解き，直交変換により対角化された行列 $\boldsymbol{W}'\boldsymbol{C}\boldsymbol{W}=\boldsymbol{S}$ を求める。同時に，$\boldsymbol{V}\boldsymbol{M}^{-\frac{1}{2}}\boldsymbol{W}$ も計算する。

以上の結果，式（16）の固有値の行列は $\boldsymbol{S}$ に等しく，固有ベクトル行列 $\boldsymbol{X}$ は

$$\boldsymbol{X}=\boldsymbol{V}\boldsymbol{M}^{-\frac{1}{2}}\boldsymbol{W}$$

で与えられる。

なお，JACOBI 法による固有値問題の数値解法のアルゴリズムは JOHN GREENSTADT[2] によるものを採用した。

付　録　(4)

適中率を求める式（26）の計算にはつぎの3つの積分値を計算しなければならない。

$$\int_{-\infty}^{x_1^*} f_1(\alpha)\,d\alpha \qquad ①$$

$$\int_{x_{t-1}^*}^{x_t^*} f_t(\alpha)\,d\alpha \qquad (t=2,3,\cdots,T-1) \qquad ②$$

$$\int_{x_{T-1}^*}^{\infty} f_T(\alpha)\,d\alpha \qquad ③$$

これらの被積分関数は規準正規分布の密度関数であるから，これらの3つの積分は正規分布の上側確率を求めることに他ならない。これを計算する手法は一通りではないが，ここでは引用文献 6）にあるプログラムを若干変更して使用してある。このプログラムは SUBROUTINE NQ (U, Q) として組み入れてある。このサブルーチンは規準化変数 U を与えると，正規分布の上側確率を Q に与えるものであるから，①の積分は x_1^* の規準化した値を U に与えれば $1-Q$ として求められる。同時に②の積分は x_{t-1}^* を用いた上側確率 Q_{t-1} から x_t^* を用いた上側確率 Q_t を差し引いて求まり，③の積分は x_{T-1}^* を用いた上側確率そのものである。従ってこれらを加えたものが適中率になる。

引　用　文　献

1) 林　知己夫・樋口伊佐夫・駒沢　勉：情報処理と統計数理，産業図書（1970）
2) John Greenstadt : The determination of the characteristic roots of a matrix by the Jacobi method. Edited by A. Ralston and H. S. Wilf ; Mathematical methods for digital Computers (1965)
3) 川端幸蔵：林業試験場電算機プログラミング報告（5)—数量化（Ⅰ型)—，林試研報，288，(1977)
4) 小島忠三郎：数量化Ⅱ—外的基準が分類で与えられている場合—，農林研究計算センター報告　A 第10号，農林水産技術会議事務局，(1974)
5) 山内二郎・森口繁一・一松　信：電子計算機のための数値計算法　Ⅰ，培風館，(1965)
6) 山内二郎編：統計数値表　JAS-1972，日本規格協会，(1972)

Report on Computer Programming (11)
—Quantification (Type Ⅱ)—
(Research note)

Kozo KAWABATA[1]

Summary

This report describes a program documentation for the Quantification of type Ⅱ. The theory of Quantification of type Ⅱ, that observed characters Y in nominal scale are classified with other M categorized items has been developed by Dr. Chikio HAYASHI.

Data in the Quantification of type Ⅱ are observed in Table 1 form. We have to rewrite them as Table 1 in the data sheets shown in Figure 1 to get the necessary solutions.

In applied example, data are used for evaluation of the function of water resources potential in the Agano river basin. Geology, soil, slope and altitude are used as the items; each of them are classified into three-type of categories. At 259 sampling points, every item and category are observed and the functions of water resources where evaluated. An example, response pattern is shown in Table 3. Data in Table 3 are arranged in a data sheet form as Figure 3, calculation results of them are shown as Figure 4.

This program is written in FORTRAN IV and carried out with combinations of 11 subroutine subprogram. Necessary total memorys are 45,000 words, but overlay techniques should be taken as Figure 5, when this program is processed on a smaller scale computer system.

In this program, data must be used under 40 in total of numbers of category and group.

Received December 19, 1978

(1) Forest Management Division

図 6.

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0001

LINE NO.        STATEMENT

0001        C     MAIN PROGRAM                                                  **  MAIN
0002        C ..................................................                  MAIN0000
0003        C ********  Q U A N T I F I C A T I O N  (TYPE 2)   CODED BY  K.KAWABATA********
0004        C ... I/O WORKING FILE NAMES AND ITS REQUIRES SECTTOR.                MAIN0010
0005        C         MDATA( FOR INPUT DATA ) REQUIRES (N DATA)/12 SECTORS.       MAIN0020
0006        C         MTESTM(FOR ESTIMATED Y) NEEDS (N DATA)/NBUFF(=12) SECTORS.  MAIN0030
0007              COMMON  INITEM, ITEM, ITEMX, NDATA, FNDATA, NCATG, NCATGX, NSELS  COMMON00
0008            1       ,NGROUP, NSOL, NHF, NBUFF, XNAME(20), SELNAM(20)          COMMON01
0009            2       ,INCATG(20), JCATG(20), ISEL(20), ISTART(21), LOSI(20)    COMMON02
0010            3       ,CROSII(40), CROSS(40,40), H(40,40), V(40,40), NGJK(40,10) COMMON03
0011              DOUBLE PRECISION  XNAME, SELNAM                                 MAIN0040
0012        C ****-------------------------------------------------------------MAIN0050
0013            1     CALL  INPUT( $999 )                                         MAIN0060
0014           10     CALL  SELECT( $20 )                                         MAIN0070
0015                  CALL  MATRIX                                                MAIN0080
0016                  CALL  SOLVE( $20 )                                          MAIN0090
0017                  CALL  OUTX                                                  MAIN0100
0018                  CALL  STATX                                                 MAIN0110
0019                  CALL  ESTMX                                                 MAIN0120
0020                  CALL  FREQ                                                  MAIN0130
0021                  CALL  PROB                                                  MAIN0140
0022                  CALL  CLASS                                                 MAIN0150
0023                  CALL  CLASSN                                                MAIN0160
0024           20 IF(NSELS .GT. 0)        GO  TO  10                              MAIN0170
0025              GO  TO  1                                                       MAIN0180
0026          999 STOP                                                            MAIN0190
0027              END                                                             MAIN0200
```

```
LINE NO.        STATEMENT

                SUBROUTINE  INPUT( * )                                            ** INPUT
           C ..............................................                        INPU0000
                COMMON  INITEM, ITEM, ITEMX, NDATA, FNDATA, NCATG, NCATGX, NSELS  COMMON00
               1.      ,NGROUP, NSOL, NHF, NBUFF, XNAME(20), SELNAM(20)           COMMON01
               2       ,INCATG(20), JCATG(20), ISEL(20), ISTART(21), LOSI(20)     COMMON02
               3       ,CROSII(40), CROSS(40,40), H(40,40), V(40,40), NGJK(40,10) COMMON03
                DOUBLE PRECISION  XNAME, SELNAM, PROBLM, PNAME, HEND, BLANK8      INPU0010
               1                 ,HPROB, DEFNAM, CRNAME, ERROR, HERROR            INPU0020
                DIMENSION  TITLE(15), PARAM(7), JPARAM(7), HPARAM(5), KEEP(5)     INPU0030
               1            ,NAMENO(7), FMT(18),FMTDEF(3), IX(12,20)              INPU0040
               2            ,DEFNAM(20), CRNAME(7), ERROR(12)                     INPU0050
                DATA  HEND/3HEND/, BLANK8/1H /, HPARAM/4HITEM,4HDATA,4HNAME,4HFMT INPU0060
               1     ,4HSEL /, FMTDEF/4H(10X, 4H,20I, 4H2)  /, HPROB/7HPROBLEM/   INPU0070
               2    ,DEFNAM/8H  ITEM 1,8H  ITEM 2,8H  ITEM 3,8H  ITEM 4,8H  ITEM 5INPU0080
               3,8H  ITEM 6,8H  ITEM 7,8H  ITEM 8,8H  ITEM 9,8H ITEM 10,8H ITEM 11INPU0090
               4,8H ITEM 12,8H ITEM 13,8H ITEM 14,8H ITEM 15,8H ITEM 16,8H ITEM 17INPU0100
               5,8H ITEM 18,8H ITEM 19,8H ITEM 20/, HERROR/5HERROR/               INPU0110
           C ****-----------------------------------------------------------------INPU0120
              1 READ(IPT,500) PROBLM, PNAME, TITLE                                INPU0130
                IF(PROBLM .EQ. HEND .OR. PROBLM .EQ. BLANK8)   RETURN  1          INPU0140
              2 READ(IPT,502)  (PARAM(J),JPARAM(J),J=1, 7)                        INPU0150
                DO  10  I=1, 5                                                    INPU0160
                DO  12  J=1, 7                                                    INPU0170
                IF(PARAM(J) .EQ. HPARAM(I))  GO  TO  14                           INPU0180
             12 CONTINUE                                                          INPU0190
                KEEP(I)=0                                                         INPU0200
                GO  TO  10                                                        INPU0210
             14 KEEP(I)=JPARAM(J)                                                 INPU0220
             10 CONTINUE                                                          INPU0230
                INITEM=KEEP(1)                                                    INPU0240
                NDATA=KEEP(2)                                                     INPU0250
                NSELS=KEEP(5)                                                     INPU0260
                IF(INITEM.LE.0 .OR. NDATA .LE. 0) GO  TO  900                     INPU0270
                READ(IPT,504)  (INCATG(J),J=1, INITEM)                            INPU0280
                WRITE(6,600)  TITLE, NDATA, INITEM, (INCATG(J),J=1, INITEM)       INPU0290
                DO  20  I=1, 20                                                   INPU0300
                XNAME(I)=DEFNAM(I)                                                INPU0310
             20 SELNAM(I)=DEFNAM(I)                                               INPU0320
                IF(KEEP(3) .EQ. 0)            GO  TO  26                          INPU0330
                NAMECR=KEEP(3)                                                    INPU0340
                DO  22  I=1, NAMECR                                               INPU0350
                READ(IPT,506) (NAMENO(J),CRNAME(J),J=1,7)                         INPU0360
                DO  22  J=1, 7                                                    INPU0370
                NOJ=NAMENO(J)                                                     INPU0380
                IF(NOJ .LE. 0 .OR. NOJ .GT. 20)   GO  TO  22                      INPU0390
                XNAME(NOJ)=CRNAME(J)                                              INPU0400
             22 CONTINUE                                                          INPU0410
                WRITE(6,602)  (XNAME(J),J=1, INITEM)                              INPU0420
             26 FMT(1)=FMTDEF(1)                                                  INPU0430
                FMT(2)=FMTDEF(2)                                                  INPU0440
```

図6. つ づ き

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0003

LINE NO.        STATEMENT

0051              FMT(3)=FMTDEF(3)                                                    INPU0450
0052              DO  28  I=4,18                                                      INPU0460
0053           28 FMT(I)=BLANK4                                                       INPU0470
0054              IF(KEEP(4) .LE. 0)          GO  TO  30                            INPU0480
0055              READ(IPT,508)  FMT                                                  INPU0490
0056              WRITE(6,604)   FMT                                                  INPU0500
0057           30 IF(INITEM .GT. 15)  WRITE(6,610)                                    INPU0510
0058              IF(INITEM .LE. 15) WRITE(6,611)                                     INPU0520
0059         C ------------------  SAMPLE CARD READ IN.                              INPU0530
0060              REWIND  MDATA                                                       INPU0540
0061              NERROR=0                                                            INPU0550
0062              NCR=0                                                               INPU0560
0063              NBUFF=12                                                            INPU0570
0064              DO  32  I=1, NDATA                                                  INPU0580
0065              NCR=NCR+1                                                           INPU0590
0066              READ(IPT,FMT)       (IX(NCR,J),J=1, INITEM)                         INPU0600
0067              IERROR=0                                                            INPU0610
0068              ERROR(NCR)=BLANK8                                                   INPU0620
0069              DO  34  J=1, INITEM                                                 INPU0630
0070              IF(IX(NCR,J).LE.0 .OR. IX(NCR,J).GT.INCATG(J))   IERROR=1           INPU0640
0071           34 CONTINUE                                                            INPU0650
0072              IF(IERROR .EQ. 0)           GO  TO  35                            INPU0660
0073              ERROR(NCR)=HERROR                                                   INPU0670
0074              NERROR=-1                                                           INPU0680
0075           35 IF(INITEM .GT. 15)          GO  TO  36                            INPU0690
0076              IF(MOD(I,2).EQ.1) WRITE(6,631) I,ERROR(NCR),(IX(NCR,J),J=1,INITEM)INPU0700
0077              IF(MOD(I,2).EQ.0) WRITE(6,632) I,ERROR(NCR),(IX(NCR,J),J=1,INITEM)INPU0710
0078              GO  TO  37                                                        INPU0720
0079           36 WRITE(6,630)  I,ERROR(NCR),(IX(NCR,J),J=1, INITEM)               INPU0730
0080           37 IF(NCR .LT. NBUFF)          GO  TO  32                            INPU0740
0081              WRITE(MDATA)  ((IX(K,J),J=1,20),K=1,NBUFF)                        INPU0750
0082              NCR=0                                                             INPU0760
0083           32 CONTINUE                                                          INPU0770
0084              IF(NCR .GT. 0)   WRITE(MDATA)   (((IX(K,J),J=1,20),K=1,NBUFF)     INPU0780
0085              END FILE  MDATA                                                   INPU0790
0086              IF(NERROR .LT. 0)           GO  TO  902                           INPU0800
0087              RETURN                                                            INPU0810
0088          900 WRITE(6,690)                                                      INPU0820
0089          902 READ(IPT,500)   PROBLM, PNAME, TITLE                              INPU0830
0090              IF(PROBLM .EQ. HEND)        RETURN  1                             INPU0840
0091              IF(PROBLM .EQ. HPROB)       GO  TO  2                             INPU0850
0092              GO  TO  902                                                       INPU0860
0093          500 FORMAT(A7,3X,A5,5X,15A4)                                          INPU0870
0094          502 FORMAT(10X,7(A4,2X,I4))                                           INPU0880
0095          504 FORMAT(10X,20I2)                                                  INPU0890
0096          506 FORMAT(10X,7(I2,A8))                                              INPU0900
0097          508 FORMAT(10X,17A4,A2)                                               INPU0910
0098          600 FORMAT(1H1,30X,38H*****  QUANTIFICATION  (TYPE 2)  *****/////     INPU0920
0099             1      32H *****  TABLE  1;  INPUT MONITOR//20X, 9HDATA NAME,14X   INPU0930
0100             2     ,15A4//20X, 7HSAMPLES,13X,I4//20X, 5HITEMS,15X, I4//20X      INPU0940
```

```
                    OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                PAGE  0004

LINE NO.            STATEMENT

0101                   3     ,16HCATEGORY IN ITEM, 4X,20(I4,1H,) )                    INPU0950
0102                602 FORMAT(/20X,12HNAME OF ITEM,11X,7(A8,1H,,3X)/(43X,7(A8,1H,,3X)))  INPU0960
0103                604 FORMAT(/20X,24HUSED VARIABLE FORMAT IS ,17A4,A2)             INPU0970
0104                610 FORMAT(///22X,3HNO.,13X,17HITEM CATEGORY NO.//)              INPU0980
0105                611 FORMAT(/// 7X,3HNO.,10X,17HITEM CATEGORY NO.,37X,3HNO.,10X  INPU0990
0106                   1      ,17HITEM CATEGORY NO./)                               INPU1000
0107                630 FORMAT(21X,I4,3X, A5,3X,20I3)                               INPU1010
0108                631 FORMAT(1H , 5X,I4,3X,A5,2X,15I3)                            INPU1020
0109                632 FORMAT(1H+,72X,I4,3X,A5,2X,15I3)                            INPU1030
0110                690 FORMAT(////25H ???  PARAMETER SET ERROR)                     INPU1040
0111                    END                                                         INPU1050
```

図6. つ づ き

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0005

LINE NO.        STATEMENT

                SUBROUTINE  SELECT( * )                                        **SELECT
          C ..................................................                  SELE0000
                COMMON  INITEM, ITEM, ITEMX, NDATA, FNDATA, NCATG, NCATGX, NSELS  COMMON00
               1       ,NGROUP, NSOL, NHF, NBUFF, XNAME(20), SELNAM(20)          COMMON01
               2       ,INCATG(20), JCATG(20), ISEL(20), ISTART(21), LOSI(20)    COMMON02
               3       ,CROSII(40), CROSS(40,40), H(40,40), V(40,40), NGJK(40,10) COMMON03
                DOUBLE PRECISION  XNAME, SELNAM, SELCR8, SPEL                    SELE0010
                DIMENSION  IX(12,20), LPCROS(40)                                 SELE0020
                DATA  SPEL/5HGROUP/                                              SELE0030
          C ****-------------------------------------------------------------SELE0040
                ITEM=INITEM                                                      SELE0050
                ITEMX=ITEM-1                                                     SELE0060
                DO  10  I=1, ITEM                                                SELE0070
             10 ISEL(I)=I                                                        SELE0080
                IF(NSELS .LE. 0)                          GO  TO  25             SELE0090
                READ(IPT,500)  SELCR8,SELCR2, ISEL                               SELE0100
                WRITE(6,600)   SELCR8,SELCR2                                     SELE0110
                ITEM=0                                                           SELE0120
                DO  20  I=1, 20                                                  SELE0130
                IF(ISEL(I) .LE. 0 .OR. ISEL(I) .GT. INITEM) GO  TO  20           SELE0140
                ITEM=ITEM+1                                                      SELE0150
                ISEL(ITEM)=ISEL(I)                                               SELE0160
             20 CONTINUE                                                         SELE0170
                IF(ITEM .LE. 1)                           GO  TO  90             SELE0180
             25 NCATG=0                                                          SELE0190
                ISTART(1)=0                                                      SELE0200
                DO  30  I=1, ITEM                                                SELE0210
                ISELI=ISEL(I)                                                    SELE0220
                JCATG(I)=INCATG(ISELI)                                           SELE0230
                SELNAM(I)=XNAME(ISELI)                                           SELE0240
                NCATG=NCATG+INCATG(ISELI)                                        SELE0250
                IF(I .LT. ITEM)     NCATGX=NCATG                                 SELE0260
             30 ISTART(I+1)=ISTART(I)+INCATG(ISELI)                              SELE0270
                ITEMX=ITEM-1                                                     SELE0280
                NGROUP=JCATG(ITEM)                                               SELE0290
                IF(NSELS .LE. 0)                          GO  TO  45             SELE0300
                NSELS=NSELS-1                                                    SELE0310
                WRITE(6,601)  SELNAM(ITEM), JCATG(ITEM)                          SELE0320
                DO  40  I=1, ITEMX                                               SELE0330
             40 WRITE(6,602)  ISEL(I), SELNAM(I), JCATG(I)                       SELE0340
             45 IF(NCATG .GT. 40)                         GO  TO  95             SELE0350
                DO  50  I=1, NCATG                                               SELE0360
                DO  50  J=1, NCATG                                               SELE0370
             50 CROSS(I,J)=0.                                                    SELE0380
                N=0                                                              SELE0390
                REWIND  MDATA                                                    SELE0400
                DO  60  I=1, NDATA                                               SELE0410
                READ(MDATA)   ((IX(K,J),J=1,20), K=1, NBUFF)                     SELE0420
                DO  62  K=1, NBUFF                                               SELE0430
                DO  64  J=1, ITEM                                                SELE0440
```

```
LINE NO.        STATEMENT

0051              ISELJ=ISEL(J)                                                    SELE0450
0052              II=ISTART(J)+IX(K,ISELJ)                                         SELE0460
0053              CROSS(II,II)=CROSS(II,II)+1.                                     SELE0470
0054              J1=J+1                                                           SELE0480
0055              IF(J1 .GT. ITEM)   GO TO 64                                      SELE0490
0056              DO 64 L=J1, ITEM                                                 SELE0500
0057              ISELL=ISEL(L)                                                    SELE0510
0058              JJ=ISTART(L)+IX(K,ISELL)                                         SELE0520
0059              CROSS(II,JJ)=CROSS(II,JJ)+1.                                     SELE0530
0060              CROSS(JJ,II)=CROSS(II,JJ)                                        SELE0540
0061           64 CONTINUE                                                         SELE0550
0062              N=N+1                                                            SELE0560
0063              IF(N .EQ. NDATA)   GO TO 70                                      SELE0570
0064           62 CONTINUE                                                         SELE0580
0065           60 CONTINUE                                                         SELE0590
0066           70 CONTINUE                                                         SELE0600
0067              WRITE(6,610)                                                     SELE0610
0068              DO 72 J=1, NCATGX, 30                                            SELE0620
0069              JEND=J+29                                                        SELE0630
0070              IF(JEND .GE. NCATGX)  JEND=NCATGX                                SELE0640
0071              L=0                                                              SELE0650
0072              LL=1                                                             SELE0660
0073              WRITE(6,612)  (I,I=J, JEND)                                      SELE0670
0074              DO 74 I=1, NCATGX                                                SELE0680
0075              L=L+1                                                            SELE0690
0076              DO 76 K=J, JEND                                                  SELE0700
0077           76 LPCROS(K)=CROSS(I,K)                                             SELE0710
0078              IF(L .EQ. 1)  WRITE(6,616)  SELNAM(LL),L,I,(LPCROS(K),K=J, JEND) SELE0720
0079              IF(L .GT. 1)  WRITE(6,618)          L,I,(LPCROS(K),K=J, JEND)    SELE0730
0080              IF(L .NE. JCATG(LL)) GO TO 74                                    SELE0740
0081              LL=LL+1                                                          SELE0750
0082              L=0                                                              SELE0760
0083           74 CONTINUE                                                         SELE0770
0084              WRITE(6,615)                                                     SELE0780
0085           72 CONTINUE                                                         SELE0790
0086              WRITE(6,620)  (SPEL,J, J=1,NGROUP)                               SELE0800
0087              MCROS=NCATGX+1                                                   SELE0810
0088              L=0                                                              SELE0820
0089              LL=1                                                             SELE0830
0090              DO 80 I=1, NCATGX                                                SELE0840
0091              L=L+1                                                            SELE0850
0092              DO 82 K=MCROS, NCATG                                             SELE0860
0093              LPCROS(K)=CROSS(I,K)                                             SELE0870
0094              J=K-NCATGX                                                       SELE0880
0095           82 NGJK(I,J)=CROSS(I,K)                                             SELE0890
0096              IF(L .EQ. 1)  WRITE(6,621)SELNAM(LL),L,I,(LPCROS(K),K=MCROS,NCATG)SELE0900
0097              IF(L .GT. 1)  WRITE(6,622)          L,I,(LPCROS(K),K=MCROS,NCATG)SELE0910
0098              IF(L .NE. JCATG(LL)) GO TO 80                                    SELE0920
0099              LL=LL+1                                                          SELE0930
0100              L=0                                                              SELE0940
```

図6. つ づ き

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0007

LINE NO.        STATEMENT

0101             80 CONTINUE                                                          SELE0950
0102                DO  86  I=MCROS, NCATG                                           SELE0960
0103             86 LPCROS(I)=CROSS(I,I)                                             SELE0970
0104                WRITE(6,625)  (LPCROS(I),I=MCROS,NCATG)                          SELE0980
0105                RETURN                                                           SELE0990
0106             90 WRITE(6,690)                                                     SELE1000
0107            690 FORMAT(///20X,31HTHIS SELECT CARD MISSING ERROR. //)             SELE1010
0108                RETURN  1                                                        SELE1020
0109             95 WRITE(6,695)                                                     SELE1030
0110            695 FORMAT(///20X,37HTOTAL CATEGORY OVER LIMIT(=40) ERROR.//)        SELE1040
0111                RETURN  1                                                        SELE1050
0112            500 FORMAT(A8,A2,2012)                                               SELE1060
0113            600 FORMAT(53H1*****  TABLE  1-1;  SELECTED ITEMS AND OUTSIDER FOR   SELE1070
0114              1     ,26HANALYSIS BY SELECT CARD (  ,A8,A2,2H ))                  SELE1080
0115            601 FORMAT(//22X,13HOUTSIDER Y = ,A8,15H      (GROUP  =,I3,1H))      SELE1090
0116            602 FORMAT( /22X, 7HITEM X(,I2,4H) = ,A8,15H    (CATEGORY =,I3,1H))  SELE1100
0117            610 FORMAT(55H1*****  TABLE  2;  CROSS TABLE ( 1 )  .....  F(I,J;L,M))SELE1110
0118            612 FORMAT(//20X,18HITEM.CATEGORY  NO.,3X,3013)                      SELE1120
0119            615 FORMAT(1H1)                                                      SELE1130
0120            616 FORMAT(/20X,A8,3X,I2,3X,I2,3X,3013)                              SELE1140
0121            618 FORMAT(31X,      I2,3X,I2,3X,3013)                               SELE1150
0122            620 FORMAT(56H *****  TABLE  2;  CROSS TABLE ( 2 )  .....  CROSS SECTISELE1160
0123              1      ,55HON ON OUTSIDER GROUP  .... (G(T;J,K)  T=1,2,...,NGROUP) SELE1170
0124              2      ///20X,18HITEM.CATEGORY  NO.,3X,10(2X,A5,I2))                SELE1180
0125            621 FORMAT(/20X,A8,3X,I2,3X,I2,3X,1019)                              SELE1190
0126            622 FORMAT(31X,      I2,3X,I2,3X,1019)                               SELE1200
0127            625 FORMAT(//13X,28HGROUP TOTAL OF   OUTSIDER   ,1019)               SELE1210
0128                END                                                              SELE1220
```

```
            OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                   PAGE  0008

            STATEMENT
            SUBROUTINE  MATRIX                                           **MATRIX
      C ...............................................                  MATR0000
            COMMON  INITEM, ITEM, ITEMX, NDATA, FNDATA, NCATG, NCATGX, NSELS  COMMON00
           1        ,NGROUP, NSOL, NHF, NBUFF, XNAME(20), SELNAM(20)     COMMON01
           2        ,INCATG(20), JCATG(20), ISEL(20), ISTART(21), LOSI(20)    COMMON02
           3        ,CROSII(40), CROSS(40,40), H(40,40), V(40,40), NGJK(40,10) COMMON03
            DOUBLE PRECISION  XNAME, SELNAM                              MATR0010
      C ****--------------------------------------------------------------MATR0020
            FNDATA=NDATA                                                 MATR0030
            DO  10  L=1, ITEM                                            MATR0040
            IS=ISTART(L)+1                                               MATR0050
            IE=IS+JCATG(L)-1                                             MATR0060
            FMIN=CROSS(IS,IS)                                            MATR0070
            MIN=IS                                                       MATR0080
            DO  12  I=IS,IE                                              MATR0090
            CROSII(I)=CROSS(I,I)                                         MATR0100
            IF(FMIN .LE. CROSS(I,I))   GO TO  12                         MATR0110
            MIN=I                                                        MATR0120
            FMIN=CROSS(I,I)                                              MATR0130
         12 CONTINUE                                                     MATR0140
            LOSI(L)=MIN                                                  MATR0150
         10 CONTINUE                                                     MATR0160
      C    -----  H(JK,UV)  MATRIX                                       MATR0170
            KS=ISTART(ITEM)+1                                            MATR0180
            KE=KS+JCATG(ITEM)-1                                          MATR0190
            DO  100  I=1, NCATGX                                         MATR0200
            IF(NGROUP .EQ. 2)          GO  TO  110                       MATR0210
            DO  102  J=1, NCATGX                                         MATR0220
            WS=0                                                         MATR0230
            DO  104  K=KS,KE                                             MATR0240
            WS=WS+CROSS(I,K)*CROSS(J,K)/CROSS(K,K)                       MATR0250
        104 CONTINUE                                                     MATR0260
            H(I,J)=WS-CROSS(I,I)*CROSS(J,J)/FNDATA                       MATR0270
        102 CONTINUE                                                     MATR0280
            H(J,I)=H(I,J)                                                MATR0290
            GO  TO  100                                                  MATR0300
        110 H(I,1)=CROSS(I,KS)/CROSS(KS,KS) - CROSS(I,KE)/CROSS(KE,KE)   MATR0310
        100 CONTINUE                                                     MATR0320
      C    -----  F(JK,UV)  MATRIX                                       MATR0330
            DO  200  I=1, NCATGX                                         MATR0340
            FII=CROSS(I,I)                                               MATR0350
            DO  202  J=I, NCATGX                                         MATR0360
            CROSS(I,J)=CROSS(I,J)-CROSS(J,J)*FII/FNDATA                  MATR0370
            CROSS(J,I)=CROSS(I,J)                                        MATR0380
        202 CONTINUE                                                     MATR0390
        200 CONTINUE                                                     MATR0400
      C    -----  MATRIX MODIFICATION FOR LOSS RANK  ON F AND H          MATR0410
            II=0                                                         MATR0420
            DO  300  I=1, ITEMX                                          MATR0430
            IS=ISTART(I)+1                                               MATR0440
```

図6. つづき

```
                    OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST          PAGE  0009

LINE NO.            STATEMENT

0051                    IE=IS+JCATG(I)-1                                 MATR0450
0052                    DO  302  ISE=IS,IE                               MATR0460
0053                    IF(ISE .EQ. LOSI(I))        GO  TO  302          MATR0470
0054                    II=II+1                                          MATR0480
0055                    DO  304  J=1, NCATGX                             MATR0490
0056                    CROSS(II,J)=CROSS(ISE,J)                         MATR0500
0057                    H(II,J)=H(ISE,J)                                 MATR0510
0058                304 CONTINUE                                         MATR0520
0059                302 CONTINUE                                         MATR0530
0060                300 CONTINUE                                         MATR0540
0061                    NHF=NCATGX-ITEMX                                 MATR0550
0062                    JJ=0                                             MATR0560
0063                    DO  350  I=1, ITEMX                              MATR0570
0064                    IS=ISTART(I)+1                                   MATR0580
0065                    IE=IS+JCATG(I)-1                                 MATR0590
0066                    DO  352  ISE=IS,IE                               MATR0600
0067                    IF(ISE .EQ. LOSI(I))        GO  TO  352          MATR0610
0068                    JJ=JJ+1                                          MATR0620
0069                    DO  354  J=1, NHF                                MATR0630
0070                    CROSS(J,JJ)=CROSS(J,ISE)                         MATR0640
0071                    IF(NGROUP .EQ. 2)           GO  TO  354          MATR0650
0072                    H(J,JJ)=H(J,ISE)                                 MATR0660
0073                354 CONTINUE                                         MATR0670
0074                352 CONTINUE                                         MATR0680
0075                350 CONTINUE                                         MATR0690
0076                    IF(NGROUP .GT. 2)           GO  TO  370          MATR0700
0077                    DO  360  I=1, NHF                                MATR0710
0078                    CROSS(I,NHF+1)=H(I,1)                            MATR0720
0079                360 CROSS(I,NHF+2)=H(I,1)                            MATR0730
0080                370 CONTINUE                                         MATR0740
0081                    RETURN                                           MATR0750
0082                    END                                              MATR0760
```

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0010

LINE NO.        STATEMENT

0001            SUBROUTINE  SOLVE(*)                                          ** SOLVE
0002          C ************************************************               SOLV0000
0003            COMMON  INITEM, ITEM, ITEMX, NDATA, FNDATA, NCATG, NCATGX, NSELS  COMMON00
0004           1       ,NGROUP, NSOL, NHF, NBUFF, XNAME(20), SELNAM(20)        COMMON01
0005           2       ,INCATG(20), JCATG(20), ISEL(20), ISTART(21), LOSI(20)  COMMON02
0006           3       ,CROSII(40), CROSS(40,40), H(40,40), V(40,40), NGJK(40,10) COMMON03
0007            DOUBLE PRECISION  XNAME, SELNAM                               SOLV0010
0008          C ****----------------------------------------------------------SOLV0020
0009             IF(NGROUP .EQ. 2)          GO  TO  100                       SOLV0030
0010            CALL  EIGAB( H, CROSS, V, NHF, $900 )                         SOLV0040
0011            GO  TO  999                                                   SOLV0050
0012          100 CALL  EQU( CROSS, NHF, NHF+1, $900 )                        SOLV0060
0013          999 RETURN                                                      SOLV0070
0014          900 WRITE(6,600)                                                SOLV0080
0015            RETURN  1                                                     SOLV0090
0016          600 FORMAT(/// 36H ???  MATRIX CROSS IS SINGULAR ERROR /)       SOLV0100
0017            END                                                           SOLV0110
```

図6. つづき

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0011

LINE NO.        STATEMENT

0001                SUBROUTINE  EIGAB(A,B,V,N, *)                              ** EIGAB
0002            C ..................................................              EIGA0010
0003                DIMENSION A(40,40), B(40,40), V(40,40) ,EIGEN(40)           EIGA0020
0004                DOUBLE PRECISION  DWS1                                      EIGA0030
0005            C ****--------------------------------------------------------  EIGA0040
0006                KEY=0                                                       EIGA0050
0007                    CALL  JACOBI(B, V, N)                                   EIGA0060
0008                DO  100  J=1, N                                             EIGA0070
0009                IF(B(J,J) .LE. 0.)       RETURN  1                          EIGA0080
0010                WS1=1./SQRT(B(J,J))                                         EIGA0090
0011                DO  100  I=1, N                                             EIGA0100
0012              100 B(I,J)=V(I,J)*WS1                                         EIGA0110
0013                DO  110  J=1, N                                             EIGA0120
0014                DO  110  I=1, N                                             EIGA0130
0015                DWS1=0.0D0                                                  EIGA0140
0016                DO  112  K=1, N                                             EIGA0150
0017              112 DWS1=DWS1+B(K,I)*A(K,J)                                   EIGA0160
0018              110 V(I,J)=DWS1                                               EIGA0170
0019                DO  120  I=1, N                                             EIGA0180
0020                DO  120  J=1, N                                             EIGA0190
0021                DWS1=0.0D0                                                  EIGA0200
0022                DO  122  K=1, N                                             EIGA0210
0023              122 DWS1=DWS1+V(I,K)*B(K,J)                                   EIGA0220
0024              120 A(I,J)=DWS1                                               EIGA0230
0025                    CALL  JACOBI( A, V, N)                                  EIGA0240
0026                DO  130  I=1, N                                             EIGA0250
0027              130 EIGEN(I)=A(I,I)                                           EIGA0260
0028                DO  140  I=1, N                                             EIGA0270
0029                DO  140  J=1, N                                             EIGA0280
0030                DWS1=0.0D0                                                  EIGA0290
0031                DO  142  K=1, N                                             EIGA0300
0032              142 DWS1=DWS1+B(I,K)*V(K,J)                                   EIGA0310
0033              140 A(I,J)=DWS1                                               EIGA0320
0034                DO  150  J=1, N                                             EIGA0330
0035                DWS1=0.0D0                                                  EIGA0340
0036                DO  152  I=1, N                                             EIGA0350
0037              152 DWS1=DWS1+A(I,J)*A(I,J)                                   EIGA0360
0038                DWS1=DSQRT(DWS1)                                            EIGA0370
0039                DO  154  I=1, N                                             EIGA0380
0040              154 V(I,J)=A(I,J)/DWS1                                        EIGA0390
0041                A(J,J)=EIGEN(J)                                             EIGA0400
0042              150 CONTINUE                                                  EIGA0410
0043                RETURN                                                      EIGA0420
0044                END                                                         EIGA0430
```

```
                    OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0012

LINE NO.            STATEMENT

0001                SUBROUTINE  JACOBI( A, V, N )                                **JACOBI
0002          C ..................................................                JAC00010
0003                DIMENSION  A(40,40), V(40,40), BIP(40), BIQ(40)               JAC00020
0004                DOUBLE PRECISION  VNORMD                                      JAC00030
0005          C ****------------------------------------------------------------JAC00040
0006                DO  100  I=1, N                                               JAC00050
0007                DO  101  J=1, N                                               JAC00060
0008              101 V(I,J)=0.                                                   JAC00070
0009              100 V(I,I)=1.                                                   JAC00080
0010                N1=N-1                                                        JAC00090
0011                VNORMD=0.                                                     JAC00100
0012                DO  110  I=1, N1                                              JAC00110
0013                JE=I+1                                                        JAC00120
0014                DO  110  J=JE, N                                              JAC00130
0015              110 VNORMD=VNORMD+2.0D0*A(I,J)*A(I,J)                           JAC00140
0016                IF(VNORMD .LE. 0.0D0)        GO  TO  180                      JAC00150
0017                VNORM=DSQRT(VNORMD)                                           JAC00160
0018                FNORM=VNORM*5.0E-5                                            JAC00170
0019                ISWICH=0                                                      JAC00180
0020              120 VNORM=VNORM/FLOAT(N)                                        JAC00190
0021              125 DO  130  IQ=2, N                                            JAC00200
0022                IPEND=IQ-1                                                    JAC00210
0023                DO  140  IP=1, IPEND                                          JAC00220
0024                IF(ABS(A(IP,IQ)) .LT. VNORM) GO  TO  140                      JAC00230
0025                ISWICH=1                                                      JAC00240
0026                FLAMDA=-A(IP,IQ)                                              JAC00250
0027                FMU=(A(IP,IP)-A(IQ,IQ))/2.                                    JAC00260
0028                OMEGA=SIGN(1.,FMU)*FLAMDA/SQRT(FMU*FMU+FLAMDA*FLAMDA)         JAC00270
0029                WS1=1.-OMEGA*OMEGA                                            JAC00280
0030                IF(WS1 .LE. 0.)     WS2=1.                                    JAC00290
0031                IF(WS1 .GT. 0.)     WS2=1.+SQRT(WS1)                          JAC00300
0032                SINF=OMEGA/SQRT(WS2+WS2)                                      JAC00310
0033                SINFF=SINF*SINF                                               JAC00320
0034                COSF=SQRT(1.-SINFF)                                           JAC00330
0035                DO  150  I=1, N                                               JAC00340
0036                IF(I.EQ.IP .OR. I.EQ.IQ)     GO  TO  152                      JAC00350
0037                BIP(I)=A(I,IP)*COSF-A(I,IQ)*SINF                              JAC00360
0038                BIQ(I)=A(I,IP)*SINF+A(I,IQ)*COSF                              JAC00370
0039              152 VIIP   =V(I,IP)*COSF-V(I,IQ)*SINF                           JAC00380
0040                V(I,IQ)=V(I,IP)*SINF+V(I,IQ)*COSF                             JAC00390
0041              150 V(I,IP)=VIIP                                                JAC00400
0042                COSFF=COSF*COSF                                               JAC00410
0043                SINCOS=SINF*COSF                                              JAC00420
0044                BIP(IP)=A(IP,IP)*COSFF+A(IQ,IQ)*SINFF-2.*A(IP,IQ)*SINCOS      JAC00430
0045                BIQ(IQ)=A(IP,IP)*SINFF+A(IQ,IQ)*COSFF+2.*A(IP,IQ)*SINCOS      JAC00440
0046                BIP(IQ)=(A(IP,IP)-A(IQ,IQ))*SINCOS+A(IP,IQ)*(COSFF-SINFF)     JAC00450
0047                BIQ(IP)=BIP(IQ)                                               JAC00460
0048                DO  160  I=1, N                                               JAC00470
0049                A(I,IP)=BIP(I)                                                JAC00480
0050              160 A(I,IQ)=BIQ(I)                                              JAC00490
```

図6. つ づ き

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                PAGE  0013

LINE NO.        STATEMENT

0051                DO  162  I=1, N                                        JAC00500
0052                A(IP,I)=BIP(I)                                         JAC00510
0053            162 A(IQ,I)=BIQ(I)                                         JAC00520
0054            140 CONTINUE                                               JAC00530
0055            130 CONTINUE                                               JAC00540
0056                IF(ISWICH .NE. 1)           GO  TO  170                JAC00550
0057                ISWICH=0                                               JAC00560
0058                GO  TO  125                                            JAC00570
0059            170 IF(VNORM .GT. FNORM)        GO  TO  120                JAC00580
0060            180 DO  190  I=1, N1                                       JAC00590
0061                DO  192  J=I, N                                        JAC00600
0062                IF(J .EQ. I)                GO  TO  194                JAC00610
0063                IF(AMAX .GE. A(J,J))        GO  TO  192                JAC00620
0064            194 AMAX=A(J,J)                                            JAC00630
0065                MAXJ=J                                                 JAC00640
0066            192 CONTINUE                                               JAC00650
0067                WS1=A(I,I)                                             JAC00660
0068                A(I,I)=A(MAXJ,MAXJ)                                    JAC00670
0069                A(MAXJ,MAXJ)=WS1                                       JAC00680
0070                DO  196  J=1, N                                        JAC00690
0071                WS1=V(J,I)                                             JAC00700
0072                V(J,I)=V(J,MAXJ)                                       JAC00710
0073            196 V(J,MAXJ)=WS1                                          JAC00720
0074            190 CONTINUE                                               JAC00730
0075                RETURN                                                 JAC00740
0076                END                                                    JAC00750
```

```
                 OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                         PAGE  0014

LINE NO.         STATEMENT

                 SUBROUTINE  EQU( A, NVAR, NVARY, * )                                    **   EQU
           C ...............................................                             EQU 0010
                 DIMENSION  A(40,40), JX(40), IX(40)                                     EQU 0020
           C ****----------------------------------------------------------------------- EQU 0030
                 DO  1  I=1, NVAR                                                        EQU 0040
                 IX(I)=I                                                                 EQU 0050
               1 JX(I)=I                                                                 EQU 0060
                 DO  10  I=1, NVAR                                                       EQU 0070
                 PIV=A(I,I)                                                              EQU 0080
                 IMAX=I                                                                  EQU 0090
                 JMAX=I                                                                  EQU 0100
                 DO  12  J=I, NVAR                                                       EQU 0110
                 DO  12  K=I, NVAR                                                       EQU 0120
                 IF(ABS(PIV) .GE. ABS(A(K,J)))      GO  TO  12                           EQU 0130
                 PIV=A(K,J)                                                              EQU 0140
                 IMAX=K                                                                  EQU 0150
                 JMAX=J                                                                  EQU 0160
              12 CONTINUE                                                                EQU 0170
                 IF(IMAX .EQ. I .AND. JMAX .EQ. I) GO TO  16                             EQU 0180
           C ******************  CHANGE ON ROW.  -----------------------------------------EQU 0190
                 DO  14  J=1, NVARY                                                      EQU 0200
                 RESV=A(I,J)                                                             EQU 0210
                 A(I,J)=A(IMAX,J)                                                        EQU 0220
              14 A(IMAX,J)=RESV                                                          EQU 0230
                 JXRSV=JX(I)                                                             EQU 0240
                 JX(I)=JX(IMAX)                                                          EQU 0250
                 JX(IMAX)=JXRSV                                                          EQU 0260
           C ******************  CHANGE ON COL.  -----------------------------------------EQU 0270
                 DO  15  K=1, NVAR                                                       EQU 0280
                 RESV=A(K,I)                                                             EQU 0290
                 A(K,I)=A(K,JMAX)                                                        EQU 0300
              15 A(K,JMAX)=RESV                                                          EQU 0310
                 IXRSV=IX(I)                                                             EQU 0320
                 IX(I)=IX(JMAX)                                                          EQU 0330
                 IX(JMAX)=IXRSV                                                          EQU 0340
           C ******************  SWEEP  OUT. ---------------------------------------------EQU 0350
              16 A(I,I)=1.                                                               EQU 0360
                 IF(ABS(PIV) .LT. 1.E-6)      RETURN  1                                  EQU 0370
                 DO  18  J=1, NVARY                                                      EQU 0380
              18 A(I,J)=A(I,J)/PIV                                                       EQU 0390
                 DO  20  L=1, NVAR                                                       EQU 0400
                 IF(L .EQ. I)            GO  TO  20                                      EQU 0410
                 RESV=A(L,I)                                                             EQU 0420
                 A(L,I)=0                                                                EQU 0430
                 DO  22  J=1, NVARY                                                      EQU 0440
                 A(L,J)=A(L,J)-RESV*A(I,J)                                               EQU 0450
              22 CONTINUE                                                                EQU 0460
              20 CONTINUE                                                                EQU 0470
              10 CONTINUE                                                                EQU 0480
           C ******************  REARRANGE ON COL.  -------------------------------------EQU 0490
```

図6. つづき

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0015

LINE NO.        STATEMENT

0051              DO  30  I=1, NVAR                                            EQU 0500
0052              DO  31  J=I, NVAR                                            EQU 0510
0053              IF(JX(J) .EQ. I)   JXRSV=J                                   EQU 0520
0054            31 CONTINUE                                                    EQU 0530
0055              IF(JXRSV .LE. I)   GO  TO  30                                EQU 0540
0056              DO  32  J=1, NVAR                                            EQU 0550
0057              RESV=A(J,I)                                                  EQU 0560
0058              A(J,I)=A(J,JXRSV)                                            EQU 0570
0059            32 A(J,JXRSV)=RESV                                             EQU 0580
0060              JX(JXRSV)=JX(I)                                              EQU 0590
0061            30 CONTINUE                                                    EQU 0600
0062          C ******************  REARRANGE ON ROW.  ----------------------- EQU 0610
0063              DO  40  I=1, NVAR                                            EQU 0620
0064              DO  41  J=I, NVAR                                            EQU 0630
0065              IF(IX(J) .EQ. I)   IXRSV=J                                   EQU 0640
0066            41 CONTINUE                                                    EQU 0650
0067              IF(IXRSV .LE. I)   GO TO  40                                 EQU 0660
0068              DO  42  J=1, NVARY                                           EQU 0670
0069              RESV=A(I,J)                                                  EQU 0680
0070              A(I,J)=A(IXRSV,J)                                            EQU 0690
0071            42 A(IXRSV,J)=RESV                                             EQU 0700
0072              IX(IXRSV)=IX(I)                                              EQU 0710
0073            40 CONTINUE                                                    EQU 0720
0074              RETURN                                                       EQU 0730
0075              END                                                          EQU 0740
```

OKITAC 4500   FORTRAN SOURCE PROGRAM LIST   PAGE 0016

```
LINE NO.        STATEMENT

                SUBROUTINE  OUTX                                                   ** OUTX
          C ...............................................                        OUTX0000
                COMMON  INITEM, ITEM, ITEMX, NDATA, FNDATA, NCATG, NCATGX, NSELS  COMMON00
               1        ,NGROUP, NSOL, NHF, NBUFF, XNAME(20), SELNAM(20)          COMMON01
               2        ,INCATG(20), JCATG(20), ISEL(20), ISTART(21), LOSI(20)    COMMON02
               3        ,CROSII(40), CROSS(40,40), H(40,40), V(40,40), NGJK(40,10) COMMON03
                DOUBLE PRECISION  XNAME, SELNAM                                    OUTX0010
                DIMENSION  X(40), XMEAN(20), XNORM(40)                             OUTX0020
          C ****-------------------------------------------------------------------OUTX0030
                WRITE(6,600)                                                       OUTX0040
                IF(NGROUP .EQ. 2)        GO  TO  100                               OUTX0050
                CORR=SQRT(H(1,1))                                                  OUTX0060
                WRITE(6,602)  H(1,1), CORR                                         OUTX0070
                GO  TO  120                                                        OUTX0080
            100 WS=0.                                                              OUTX0090
                DO  110  J=1, NHF                                                  OUTX0100
            110 WS=WS+CROSS(J,NHF+1)*CROSS(J,NHF+2)                                OUTX0110
                CORR=SQRT(CROSII(NHF+1)*CROSII(NHF+2)*WS/FNDATA)                   OUTX0120
                WRITE(6,604)             CORR                                      OUTX0130
            120 WRITE(6,606)                                                       OUTX0140
                II=0                                                               OUTX0150
                K=0                                                                OUTX0160
            130 K=K+1                                                              OUTX0170
                IS=ISTART(K)+1                                                     OUTX0180
                IE=IS+JCATG(K)-1                                                   OUTX0190
                DO  132  I=IS, IE                                                  OUTX0200
                IF(I .EQ. LOSI(K))       GO  TO  134                               OUTX0210
                II=II+1                                                            OUTX0220
                IF(NGROUP .EQ. 2)        X(I)=CROSS(II,NHF+1)                      OUTX0230
                IF(NGROUP .GT. 2)        X(I)=V(II, 1)                             OUTX0240
                GO  TO  132                                                        OUTX0250
            134 X(I)=0.                                                            OUTX0260
            132 CONTINUE                                                           OUTX0270
                WS=0.                                                              OUTX0280
                DO  136  I=IS, IE                                                  OUTX0290
            136 WS=WS+X(I)*CROSII(I)                                               OUTX0300
                XMEAN(K)=WS/FNDATA                                                 OUTX0310
                DO  138  I=IS, IE                                                  OUTX0320
            138 XNORM(I)=X(I)-XMEAN(K)                                             OUTX0330
                DO  140  I=IS, IE                                                  OUTX0340
                NOC=I-ISTART(K)                                                    OUTX0350
                IF(NOC .EQ. 1)  WRITE(6,608) SELNAM(K),NOC,X(I),XMEAN(K),XNORM(I) OUTX0360
                IF(NOC .GT. 1)  WRITE(6,610)            NOC,X(I),          XNORM(I) OUTX0370
            140 CONTINUE                                                           OUTX0380
                IF(K .LT. ITEMX)         GO  TO  130                               OUTX0390
                DO  144  I=1, NCATGX                                               OUTX0400
            144 V(I,1)=XNORM(I)                                                    OUTX0410
                NSOL=NGROUP-1                                                      OUTX0420
                IF(NGROUP .EQ. 2)        GO  TO  999                               OUTX0430
                DO  150  L=2, NSOL                                                 OUTX0440
```

図6. つ づ き

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0017

LINE NO.        STATEMENT

0051              II=0                                                        OUTX0450
0052              DO  152  K=1, ITEMX                                         OUTX0460
0053              IS=ISTART(K)+1                                              OUTX0470
0054              IE=IS+JCATG(K)-1                                            OUTX0480
0055              DO  154  I=IS, IE                                           OUTX0490
0056              IF(I .EQ. LOSI(K))      GO  TO  156                         OUTX0500
0057              II=II+1                                                     OUTX0510
0058              X(I)=V(II,L)                                                OUTX0520
0059              GO  TO  154                                                 OUTX0530
0060          156 X(I)=0.                                                     OUTX0540
0061          154 CONTINUE                                                    OUTX0550
0062              WS=0.                                                       OUTX0560
0063              DO  158  I=IS, IE                                           OUTX0570
0064          158 WS=WS+X(I)*CROSII(I)                                        OUTX0580
0065              XMEAN(K)=WS/FNDATA                                          OUTX0590
0066              DO  160  I=IS, IE                                           OUTX0600
0067          160 XNORM(I)=X(I)-XMEAN(K)                                      OUTX0610
0068          152 CONTINUE                                                    OUTX0620
0069              DO  162  I=1, NCATGX                                        OUTX0630
0070          162 V(I,L)=XNORM(I)                                             OUTX0640
0071          150 CONTINUE                                                    OUTX0650
0072          999 RETURN                                                      OUTX0660
0073          600 FORMAT(37H1*****  TABLE  3;  THE SOLUTION SCORE)            OUTX0670
0074          602 FORMAT(////20X,13HEIGEN VALUE =,F10.5,1H,10X,18HCORRELATION RATIO OUTX0680
0075             1       ,1H=,F8.4//)                                         OUTX0690
0076          604 FORMAT(////20X,19HCORRELATION RATIO =,F8.4//)               OUTX0700
0077          606 FORMAT(//23X,4HITEM,3X,8HCATEGORY,15X,5HSCORE,10X,10HMEAN SCORE OUTX0710
0078             1       ,8X,12HNORMAL SCORE)                                 OUTX0720
0079          608 FORMAT(/19X,A8,9X,I2, E20.6, 2F20.6)                        OUTX0730
0080          610 FORMAT( 36X,I2,E20.6,20X,F20.6)                             OUTX0740
0081              END                                                         OUTX0750
```

```
LINE NO.        STATEMENT

                SUBROUTINE   STATX                                                  ** STATX
          C ..............................................                          STAT0000
                COMMON  INITEM, ITEM, ITEMX, NDATA, FNDATA, NCATG, NCATGX, NSELS    COMMON00
               1        ,NGROUP, NSOL, NHF, NBUFF, XNAME(20), SELNAM(20)            COMMON01
               2        ,INCATG(20), JCATG(20), ISEL(20), ISTART(21), LOSI(20)      COMMON02
               3        ,CROSII(40), CROSS(40,40), H(40,40), V(40,40), NGJK(40,10)  COMMON03
                DOUBLE PRECISION  XNAME, SELNAM                                     STAT0010
                DIMENSION  SUMX(20),SUMXX(20,20),    X(20),TOTX(20),TOTXX(20,20)    STAT0020
               1           ,IX(12,20)                                               STAT0030
                EQUIVALENCE  (H(1,1),TOTXX(1,1))                                    STAT0040
          C ****--------------------------------------------------------------------STAT0050
                WRITE(6,600)                                                        STAT0060
                DO  100  I=1, ITEMX                                                 STAT0070
                TOTX(I)=0.                                                          STAT0080
                DO  100  J=1, ITEMX                                                 STAT0090
            100 TOTXX(I,J)=0.                                                       STAT0100
                KEYOUT=3                                                            STAT0110
                L=0                                                                 STAT0120
            200 L=L+1                                                               STAT0130
                REWIND  MDATA                                                       STAT0140
                DO  201  I=1, ITEMX                                                 STAT0150
                SUMX(I)=0.                                                          STAT0160
                DO  201  J=1, ITEMX                                                 STAT0170
            201 SUMXX(I,J)=0.                                                       STAT0180
                N=0                                                                 STAT0190
                M=NCATGX+L                                                          STAT0200
                IGN=CROSII(M)                                                       STAT0210
                GN=IGN                                                              STAT0220
                M=0                                                                 STAT0230
            203 READ(MDATA)   ((IX(K,J),J=1,20), K=1,NBUFF)                         STAT0240
                DO  202  K=1, NBUFF                                                 STAT0250
                N=N+1                                                               STAT0260
                ISELY =ISEL(ITEM)                                                   STAT0270
                IF(IX(K,ISELY) .NE. L)  GO  TO  208                                 STAT0280
                M=M+1                                                               STAT0290
                DO  204  I=1, ITEMX                                                 STAT0300
                II=ISEL(I)                                                          STAT0310
                JJ=ISTART(I)+IX(K,II)                                               STAT0320
            204 X(I)=V(JJ,1)                                                        STAT0330
                DO  206  I=1, ITEMX                                                 STAT0340
                SUMX(I)=SUMX(I)+X(I)                                                STAT0350
                DO  206  J=I, ITEMX                                                 STAT0360
                SUMXX(I,J)=SUMXX(I,J)+X(I)*X(J)                                     STAT0370
            206 SUMXX(J,I)=SUMXX(I,J)                                               STAT0380
            208 IF(N .EQ. NDATA .OR. M .EQ. IGN)  GO  TO  220                       STAT0390
            202 CONTINUE                                                            STAT0400
                GO  TO  203                                                         STAT0410
            220 CONTINUE                                                            STAT0420
                WRITE(6,610)  L                                                     STAT0430
            221 WRITE(6,611)                                                        STAT0440
```

図6. つづき

```
                    OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0019

LINE NO.            STATEMENT

0051                    DO  222  I=1, ITEMX                                                STAT0450
0052                    X(1)=SUMX(I)/GN                                                    STAT0460
0053                    SDSD=(SUMXX(I,I)-SUMX(I)*SUMX(I)/GN)/GN                            STAT0470
0054                    IF(SDSD .LE. 0.)  SDSD=0.                                          STAT0480
0055                    X(2)=SQRT(SDSD)                                                    STAT0490
0056                    X(3)=X(2)/X(1)*100.                                                STAT0500
0057                    LIST=IABS(KEYOUT)                                                  STAT0510
0058                    WRITE(6,620)  SELNAM(I),(X(J),J=1, LIST)                           STAT0520
0059                222 CONTINUE                                                           STAT0530
0060                229 DO  230  I=1, ITEMX                                                STAT0540
0061                    TOTX(I)=TOTX(I)+SUMX(I)                                            STAT0550
0062                    DO  230  J=1, ITEMX                                                STAT0560
0063                230 TOTXX(I,J)=TOTXX(I,J)+SUMXX(I,J)                                   STAT0570
0064                    WRITE(6,630)  (SELNAM(J),J=1,ITEMX)                                STAT0580
0065                    DO  232  I=1, ITEMX                                                STAT0590
0066                    DO  234  J=1, ITEMX                                                STAT0600
0067                234 SUMXX(I,J)=(SUMXX(I,J)-SUMX(I)*SUMX(J)/GN)/GN                      STAT0610
0068                    X(I)=SUMXX(I,I)                                                    STAT0620
0069                232 WRITE(6,632)  SELNAM(I),(SUMXX(I,J),J=1,I)                         STAT0630
0070                    WRITE(6,634)  (SELNAM(J),J=1,ITEMX)                                STAT0640
0071                    DO  240  I=1, ITEMX                                                STAT0650
0072                    DO  242  J=1, I                                                    STAT0660
0073                    IF(X(I)*X(J) .LE. 0.)  GO  TO  244                                 STAT0670
0074                    SUMXX(I,J)=SUMXX(I,J)/SQRT(X(I)*X(J))                              STAT0680
0075                    GO  TO  246                                                        STAT0690
0076                244 SUMXX(I,J)=0.                                                      STAT0700
0077                246 IF(I .EQ. J)  SUMXX(I,J)=1.                                        STAT0710
0078                242 CONTINUE                                                           STAT0720
0079                    WRITE(6,635)  SELNAM(I),(SUMXX(I,JE),JE=1,I)                       STAT0730
0080                240  CONTINUE                                                         STAT0740
0081                    IF(KEYOUT .LT. 0)  GO  TO  300                                     STAT0750
0082                249 IF(L .LT. NGROUP)    GO  TO  200                                   STAT0760
0083                    DO  250  I=1, ITEMX                                                STAT0770
0084                    SUMX(I)=TOTX(I)                                                    STAT0780
0085                    DO  250  J=1, ITEMX                                                STAT0790
0086                250 SUMXX(I,J)=TOTXX(I,J)                                              STAT0800
0087                    KEYOUT=-2                                                          STAT0810
0088                    GN=FNDATA                                                          STAT0820
0089                    WRITE(6,640)                                                       STAT0830
0090                    GO  TO  221                                                        STAT0840
0091                300 CONTINUE                                                           STAT0850
0092                    RETURN                                                             STAT0860
0093                600 FORMAT(45H1*****  TABLE  4;  STATISTICS ON NORMAL SCORE )         STAT0870
0094                610 FORMAT(/////8X,20H.....  FOR GROUP NO.,I3 )                       STAT0880
0095                611 FORMAT(///30X,10H** MEAN **, 6X, 9H** S.D **, 3X,12H** C.V(%) **/)STAT0890
0096                620 FORMAT( /17X,A8,2E15.5,F15.2)                                      STAT0900
0097                630 FORMAT(///30X,33H**  VARIANCE COVARIANCE MATRIX **                 STAT0910
0098                   1       //(25X,7(7X,A8)))                                         STAT0920
0099                632 FORMAT(/17X, A8, 7E15.6/(25X,7E15.6))                              STAT0930
0100                634 FORMAT(///30X,26H**  CORRELATION MATRIX  **//(25X,7(7X,A8)))       STAT0940
```

```
                    OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0020

LINE NO.            STATEMENT

0101          635 FORMAT(/17X, A8, 7F15.4/(25X,7F15.4))                          STAT0950
0102          640 FORMAT(///// 8X,22H+++++  FOR GROUP TOTAL )                    STAT0960
0103              END                                                            STAT0970
```

図6. つ づ き

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0021

LINE NO.        STATEMENT

                SUBROUTINE  ESTMX                                              **  ESTM
          C ..................................................                 ESTM0000
                COMMON  INITEM, ITEM, ITEMX, NDATA, FNDATA, NCATG, NCATGX, NSELS COMMON00
               1       ,NGROUP, NSOL, NHF, NBUFF, XNAME(20), SELNAM(20)         COMMON01
               2       ,INCATG(20), JCATG(20), ISEL(20), ISTART(21), LOSI(20)   COMMON02
               3       ,CROSII(40), CROSS(40,40), H(40,40), V(40,40), NGJK(40,10) COMMON03
                DOUBLE PRECISION  XNAME, SELNAM, SPEL                          ESTM0010
                DIMENSION  SUMA(10), SUMAA(10),JX(20), IX(12,20), ESTM(12,10)  ESTM0020
               1          ,MGROUP(12), NOSEQ(12)                               ESTM0030
                EQUIVALENCE  (CROSS(1,1),SUMA(1)), (CROSS(1,2),SUMAA(1))       ESTM0040
               1            ,(CROSS(1,4),ESTMAX),  (CROSS(1,5),ESTMIN)         ESTM0050
                DATA  SPEL/5HGROUP/                                            ESTM0060
          C ****-------------------------------------------------------------ESTM0070
                WRITE(6,600)                                                   ESTM0080
                DO  100  I=1, NGROUP                                           ESTM0090
                SUMA(I)=0.                                                     ESTM0100
            100 SUMAA(I)=0.                                                    ESTM0110
                REWIND  MDATA                                                  ESTM0120
                REWIND  MTESTM                                                 ESTM0130
                N=0                                                            ESTM0140
                DO  110  I=1, NDATA, NBUFF                                     ESTM0150
                READ(MDATA)  ((IX(K,J),J=1,20),K=1,NBUFF)                      ESTM0160
                M=0                                                            ESTM0170
                DO  112  K=1, NBUFF                                            ESTM0180
                N=N+1                                                          ESTM0190
                M=M+1                                                          ESTM0200
                DO  114  J=1, ITEM                                             ESTM0210
                ISELJ=ISEL(J)                                                  ESTM0220
            114 JX(J)=IX(K,ISELJ)                                              ESTM0230
                NOGRP=JX(ITEM)                                                 ESTM0240
                DO  116  L=1, NSOL                                             ESTM0250
                ESTM(K,L)=0.                                                   ESTM0260
                DO  118  J=1, ITEMX                                            ESTM0270
                JXJ=JX(J)+ISTART(J)                                            ESTM0280
            118 ESTM(K,L)=ESTM(K,L)+V(JXJ,L)                                   ESTM0290
            116 CONTINUE                                                       ESTM0300
                MGROUP(K)=NOGRP                                                ESTM0310
                NOSEQ(K)=N                                                     ESTM0320
                IF(N .EQ. 1)                  ESTMAX=ESTM(1,1)                 ESTM0330
                IF(N .EQ. 1)                  ESTMIN=ESTM(1,1)                 ESTM0340
                IF(ESTMAX .LT. ESTM(K,1))     ESTMAX=ESTM(K,1)                 ESTM0350
                IF(ESTMIN .GT. ESTM(K,1))     ESTMIN=ESTM(K,1)                 ESTM0360
                SUMA(NOGRP)= SUMA(NOGRP) +ESTM(K,1)                            ESTM0370
                SUMAA(NOGRP)=SUMAA(NOGRP)+ESTM(K,1)*ESTM(K,1)                  ESTM0380
                IF(N .GE. NDATA)          GO  TO  120                          ESTM0390
            112 CONTINUE                                                       ESTM0400
            120 WRITE(MTESTM) (MGROUP(K),(ESTM(K,J),J=1,NSOL),K=1,NBUFF)       ESTM0410
                WRITE(6,602)  (NOSEQ(K),MGROUP(K),ESTM(K,1),  K=1,M)           ESTM0420
            110 CONTINUE                                                       ESTM0430
                WRITE(6,604)  (SPEL,I, I=1, NGROUP)                            ESTM0440
```

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0022

LINE NO.        STATEMENT

0051              DO  200  I=1, NGROUP                                                ESTM0450
0052              MCROS=NCATGX+I                                                      ESTM0460
0053              SUMA(I)=SUMA(I)/CROSII(MCROS)                                       ESTM0470
0054          200 SUMAA(I)=(SUMAA(I)-CROSII(MCROS)*SUMA(I)*SUMA(I))/CROSII(MCROS)     ESTM0480
0055              WRITE(6,606)  (SUMA(J),J=1,NGROUP)                                  ESTM0490
0056              WRITE(6,608)  (SUMAA(J),J=1,NGROUP)                                 ESTM0500
0057              DO  210  I=1, NGROUP                                                ESTM0510
0058              IF(SUMAA(I) .LE. 0.)    SUMAA(I)=0.                                 ESTM0520
0059          210 SUMAA(I)=SQRT(SUMAA(I))                                             ESTM0530
0060              WRITE(6,610)  (SUMAA(J),J=1,NGROUP)                                 ESTM0540
0061              WRITE(6,612)  ESTMAX,ESTMIN                                         ESTM0550
0062          600 FORMAT(41H1*****  TABLE  5;  ESTIMATED SAMPLE SCORE                 ESTM0560
0063             1       ////6X,6(6X,5HGROUP,4X,6HSAMPLE)                           ESTM0570
0064             2        /  6X,6(11H  NO.   NO.,5X,5HSCORE)/)                       ESTM0580
0065          602 FORMAT( 6X,6(I5,I5,F11.5)/6X,6(I5,I5,F11.5))                       ESTM0590
0066          604 FORMAT(/////15X,33H.....  STATISTICS ON SAMPLE SCORE                ESTM0600
0067             1       ///(10X,10(4X,A5,I3)))                                     ESTM0610
0068          606 FORMAT(/ 6X, 4HMEAN,10F12.5)                                       ESTM0620
0069          608 FORMAT(2X, 8HVARIANCE,10F12.5)                                     ESTM0630
0070          610 FORMAT(  7X, 3HS.D, 10F12.5)                                       ESTM0640
0071          612 FORMAT(//10X,22HMAX. SCORE (FOR ALL) =,F12.5                       ESTM0650
0072             1       //10X,22HMIN. SCORE (FOR ALL) =,F12.5)                      ESTM0660
0073              RETURN                                                             ESTM0670
0074              END                                                                ESTM0680
```

図6. つづき

```
         OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0023

LINE NO.       STATEMENT

               SUBROUTINE  FREQ                                                      **  FREQ
         C ...............................................                            FREQ0000
               COMMON  INITEM, ITEM, ITEMX, NDATA, FNDATA, NCATG, NCATGX, NSELS      COMMON00
             1        ,NGROUP, NSOL, NHF, NBUFF, XNAME(20), SELNAM(20)                COMMON01
             2        ,INCATG(20), JCATG(20), ISEL(20), ISTART(21), LOSI(20)          COMMON02
             3        ,CROSII(40), CROSS(40,40), H(40,40), V(40,40), NGJK(40,10)     COMMON03
               DOUBLE PRECISION  XNAME, SELNAM, HGROUP, HTOTAL                       FREQ0010
               DIMENSION  IFREQ(20,11), PICH(20,2), MGROUP(12), ESTM(12,10)          FREQ0020
             1           ,NUMH(10)                                                   FREQ0030
               EQUIVALENCE  (CROSS(1,4),ESTMAX),  (CROSS(1,5),ESTMIN)                FREQ0040
               DATA  HGROUP, HTOTAL/5HGROUP, 5HTOTAL/                                FREQ0050
         C ****---------------------------------------------------------------------FREQ0060
               NG1=NGROUP+1                                                          FREQ0070
               LAST=15                                                               FREQ0080
               IF(NDATA .GT. 200)       LAST=20                                      FREQ0090
               LAST1=LAST-1                                                          FREQ0100
               PICH(1,2)=AINT(ESTMIN*1000.)/1000.                                    FREQ0110
               YPICH=AINT((ESTMAX-ESTMIN)/FLOAT(LAST-2)*1000.)/1000.                 FREQ0120
               DO  100  I=2, LAST                                                    FREQ0130
               PICH(I,1)=(PICH(I-1,2)*1000. + 1.)/1000.                              FREQ0140
           100 PICH(I,2)=PICH(I-1,2)+YPICH                                           FREQ0150
               DO  110  I=1, LAST                                                    FREQ0160
               DO  110  J=1, NG1                                                     FREQ0170
           110 IFREQ(I,J)=0                                                          FREQ0180
               REWIND  MTESTM                                                        FREQ0190
               N=0                                                                   FREQ0200
           120 READ(MTESTM)  (MGROUP(K),(ESTM(K,J),J=1,NSOL),K=1,NBUFF)              FREQ0210
               DO  122  K=1, NBUFF                                                   FREQ0220
               MG=MGROUP(K)                                                          FREQ0230
               Y=AINT(ESTM(K,1)*1000.)/1000.                                         FREQ0240
               DO  124  I=1, LAST                                                    FREQ0250
               IF(Y .LE. PICH(I,2))     GO  TO  126                                  FREQ0260
           124 CONTINUE                                                              FREQ0270
               I=LAST                                                                FREQ0280
           126 IFREQ(I,MG)= IFREQ(I,MG) +1                                           FREQ0290
               IFREQ(I,NG1)=IFREQ(I,NG1)+1                                           FREQ0300
               N=N+1                                                                 FREQ0310
               IF(N .GE. NDATA)         GO  TO  130                                  FREQ0320
           122 CONTINUE                                                              FREQ0330
               GO  TO  120                                                           FREQ0340
           130 WRITE(6,600)  (HGROUP,J, J=1, NGROUP), HTOTAL                         FREQ0350
               WRITE(6,602)             PICH(1,2), (IFREQ(1,J),J=1,NG1)              FREQ0360
               DO  132  I=2, LAST1                                                   FREQ0370
           132 WRITE(6,604)  PICH(I,1),PICH(I,2), (IFREQ(I,J),J=1,NG1)               FREQ0380
               WRITE(6,606) PICH(LAST,1),          (IFREQ(LAST,J),J=1,NG1)           FREQ0390
               DO  134  I=1, LAST1                                                   FREQ0400
               DO  134  J=1, NG1                                                     FREQ0410
           134 IFREQ(LAST,J)=IFREQ(LAST,J)+IFREQ(I,J)                                FREQ0420
               WRITE(6,608)                        (IFREQ(LAST,J),J=1,NG1)           FREQ0430
               RETURN                                                                FREQ0440
```

```
                    OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0024

LINE NO.            STATEMENT

0051          600 FORMAT(40H1*****  TABLE  6;  FREQUNCY DISTRIBUTION              FREQ0450
0052             1       //12X,14HCLASS INTERVAL,6X,11(A5,I2,2X))                FREQ0460
0053          602 FORMAT(/14X,4HLESS,F8.3,4X,11(I7,2X))                          FREQ0470
0054          604 FORMAT(10X,       2F8.3,4X,11(I7,2X))                          FREQ0480
0055          606 FORMAT(10X,F8.3,4X,4HOVER,4X,11(I7,2X))                        FREQ0490
0056          608 FORMAT(//13X, 5HTOTAL,12X,   11(I7,2X))                        FREQ0500
0057              END                                                            FREQ0510
```

図6. つ づ き

```
          OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                     PAGE  0025

                    STATEMENT

                    SUBROUTINE  PROB                                                   **  PROB
              C ............................................                          PROB0000
                    COMMON  INITEM, ITEM, ITEMX, NDATA, FNDATA, NCATG, NCATGX, NSELS  COMMON00
                   1        ,NGROUP, NSOL, NHF, NBUFF, XNAME(20), SELNAM(20)          COMMON01
                   2        ,INCATG(20), JCATG(20), ISEL(20), ISTART(21), LOSI(20)    COMMON02
                   3        ,CROSII(40), CROSS(40,40), H(40,40), V(40,40), NGJK(40,10) COMMON03
                    DOUBLE PRECISION  XNAME, SELNAM                                   PROB0010
                    DIMENSION  AMEAN(10), SIGMA(10), RATIO(10), NOG(10), X0(10,2)     PROB0020
                   1          ,KEYX0(10), DIVIDX(10), POINT(10), IBIT(10)             PROB0030
                    EQUIVALENCE  (CROSS(1,1),AMEAN(1)), (CROSS(1,2),SIGMA(1))         PROB0040
              C ****--------------------------------------------------------------------PROB0050
                    WRITE(6,600)                                                      PROB0060
                    DO  100  I=1, NGROUP                                              PROB0070
                    MCROS=NCATGX+I                                                    PROB0080
                    RATIO(I)=CROSII(MCROS)/FNDATA                                     PROB0090
                100 NOG(I)=I                                                          PROB0100
                    MG=NGROUP-1                                                       PROB0110
                    DO  102  I=1, MG                                                  PROB0120
                    I1=I+1                                                            PROB0130
                    DO  104  J=I1, NGROUP                                             PROB0140
                    IF(AMEAN(J) .GT. AMEAN(I))   GO  TO  104                          PROB0150
                    WS1=AMEAN(I)                                                      PROB0160
                    AMEAN(I)=AMEAN(J)                                                 PROB0170
                    AMEAN(J)=WS1                                                      PROB0180
                    WS1=SIGMA(I)                                                      PROB0190
                    SIGMA(I)=SIGMA(J)                                                 PROB0200
                    SIGMA(J)=WS1                                                      PROB0210
                    WS1=RATIO(I)                                                      PROB0220
                    RATIO(I)=RATIO(J)                                                 PROB0230
                    RATIO(J)=WS1                                                      PROB0240
                    NWS1=NOG(I)                                                       PROB0250
                    NOG(I)=NOG(J)                                                     PROB0260
                    NOG(J)=NWS1                                                       PROB0270
                104 CONTINUE                                                          PROB0280
                102 CONTINUE                                                          PROB0290
                    KEYANS=0                                                          PROB0300
                    DO  110  I=1, MG                                                  PROB0310
                    VARI=SIGMA(I)*SIGMA(I)                                            PROB0320
                    VARI1=SIGMA(I+1)*SIGMA(I+1)                                       PROB0330
                    A=1./VARI - 1./VARI1                                              PROB0340
                    B=2.*(AMEAN(I+1)/VARI1 - AMEAN(I)/VARI)                           PROB0350
                    CT=RATIO(I)*SIGMA(I+1)/(RATIO(I+1)*SIGMA(I))                      PROB0360
                    IF(CT .LE. 0.)               GO  TO  112                          PROB0365
                    C=AMEAN(I)*AMEAN(I)/VARI-AMEAN(I+1)*AMEAN(I+1)/VARI1-2.0*ALOG(CT) PROB0370
                    D=B*B-4.*A*C                                                      PROB0380
                    IF(D .LT. 0.)                GO  TO  112                          PROB0390
                    X0(I,1)=(-B+SQRT(D))/(A+A)                                        PROB0400
                    X0(I,2)=(-B-SQRT(D))/(A+A)                                        PROB0410
                    KEYX0(I)=0                                                        PROB0420
                    GO  TO  110                                                       PROB0430
```

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0026

LINE NO.        STATEMENT

0051        112 KEYXO(I)=-1                                                    PROB0440
0052            KEYANS=-1                                                      PROB0450
0053        110 CONTINUE                                                       PROB0460
0054            IF(KEYANS .LE. -1)            GO  TO  990                      PROB0470
0055            MCOMB=0                                                        PROB0480
0056            PRMAX=-1.                                                      PROB0490
0057            DO  120  I=1, MG                                               PROB0500
0058        120 DIVIDX(I)=XO(I,1)                                              PROB0510
0059            N=2**MG                                                        PROB0520
0060            DO  122  I=1, N                                                PROB0530
0061            I1=I-1                                                         PROB0540
0062            M=MG                                                           PROB0550
0063            DO  124  J=1, MG                                               PROB0560
0064            IBIT(M)=MOD(I1,2)                                              PROB0570
0065            IF(IBIT(M) .EQ. 0)   IBIT(M)=2                                 PROB0580
0066            M=M-1                                                          PROB0590
0067        124 I1=I1/2                                                        PROB0600
0068            DO  126  J=1, MG                                               PROB0610
0069            K=IBIT(J)                                                      PROB0620
0070        126 POINT(J)=XO(J,K)                                               PROB0630
0071            IF(NGROUP .EQ. 2)             GO  TO  130                      PROB0640
0072            DO  128  J=2, MG                                               PROB0650
0073            IF(POINT(J-1) .GT. POINT(J)) GO  TO  138                       PROB0660
0074        128 CONTINUE                                                       PROB0670
0075        130     CALL NQ((POINT(1)-AMEAN(1))/SIGMA(1), Q1)                  PROB0680
0076            PR=RATIO(1)*(1. - Q1)                                          PROB0690
0077            IF(NGROUP .EQ. 2)             GO  TO  134                      PROB0700
0078            DO  132  J=2, MG                                               PROB0710
0079                CALL NQ((POINT(J-1)-AMEAN(J))/SIGMA(J), Q2)                PROB0720
0080                CALL NQ((POINT(J)-AMEAN(J))/SIGMA(J), Q3)                  PROB0730
0081        132 PR=PR+RATIO(J)*(Q2-Q3)                                         PROB0740
0082        134     CALL NQ((POINT(MG)-AMEAN(NGROUP))/SIGMA(NGROUP), Q4)       PROB0750
0083            PR=PR+RATIO(NGROUP)*Q4                                         PROB0760
0084            IF(PR .LE. PRMAX)             GO  TO  122                      PROB0770
0085            PRMAX=PR                                                       PROB0780
0086            DO  136  J=1, MG                                               PROB0790
0087        136 DIVIDX(J)=POINT(J)                                             PROB0800
0088            GO  TO  122                                                    PROB0810
0089        138 MCOMB=MCOMB+1                                                  PROB0820
0090        122 CONTINUE                                                       PROB0830
0091            IF(MCOMB .EQ. N)              GO  TO  995                      PROB0840
0092            WRITE(6,602)  PRMAX                                            PROB0850
0093            DO  140  J=1, MG                                               PROB0860
0094            WRITE(6,604)  NOG(J),NOG(J+1), DIVIDX(J)                       PROB0870
0095            H(J,1)=-100.                                                   PROB0880
0096            H(J,2)=NOG(J)                                                  PROB0890
0097        140 H(J,3)=DIVIDX(J)                                               PROB0900
0098            H(NGROUP,2)=NOG(NGROUP)                                        PROB0910
0099        999 RETURN                                                         PROB0920
0100        600 FORMAT(/////51H *****  TABLE  6-1;  CLASSIFICATION ON DISTRIBUTIONPROB0930
```

図6. つづき

```
                    OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0027

LINE NO.            STATEMENT

0101                   1       //// 15X,26HCLASSIFICATION PROBABILITY)                PROB0940
0102                602 FORMAT(1H+,41X,2H =,F7.3/)                                     PROB0950
0103                604 FORMAT(/15X,28HFREQUENCY DISTRIBUTION GROUP,I3,15H  BETWEEN GROUP PROB0960
0104                   1      ,I3, 9H  DIVIDES,F10.4)                                 PROB0970
0105              C ........  ERROR COMMENTS                                           PROB0980
0106                990 WRITE(6,690)                                                   PROB0990
0107                690 FORMAT(1H+,41X,12HCAN NOT FIND)                                PROB1000
0108                    DO  991  J=1, MG                                               PROB1010
0109                    IF(KEYXO(J) .EQ. -1)  WRITE(6,692)  NOG(J),NOG(J+1)            PROB1020
0110                991 CONTINUE                                                       PROB1030
0111                692 FORMAT(15X,43H(BECAUSE THE DIVIDING POINT ON DISTRIBUTION,I3,2X PROB1040
0112                   1      ,7HBETWEEN,I3,11H  NOT FIND) )                          PROB1050
0113                    GO  TO  999                                                    PROB1060
0114                995 WRITE(6,694)                                                   PROB1070
0115                694 FORMAT(1H+,42X,12HCAN NOT FIND/ 15X,28H(BECAUSE THE DIVIDING POINTPROB1080
0116                   1      ,36H ON DISTRIBUTIONS ARE NOT ASCENDING))               PROB1090
0117                    GO  TO  999                                                    PROB1100
0118                    END                                                            PROB1110
```

```
                OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0028

LINE NO.        STATEMENT

                SUBROUTINE  NQ(U,Q)                                            **    NQ
          C ..................................................                  NQ  0000
          C     COMPUTATION OF UPPER PROBABILITY OF NORMAL DISTRIBUTION        NQ  0010
                DATA  K/28/, S/-1./, B/3./                                     NQ  0020
          C ****-------------------------------------------------------------NQ  0030
                Y=ABS(U)                                                       NQ  0040
                Y2=Y*Y                                                         NQ  0050
                Z=EXP(-0.5*Y2)*0.39894228D0                                    NQ  0060
                Q=0.                                                           NQ  0070
                FJ=K                                                           NQ  0080
                IF(Y .LE. B)  GO  TO  3                                        NQ  0090
                DO  2  I=1, K                                                  NQ  0100
                Q=FJ/(Y+Q)                                                     NQ  0110
              2 FJ=FJ-1.                                                       NQ  0120
                Q=Z/(Y+Q)                                                      NQ  0130
                GO  TO  5                                                      NQ  0140
              3 DO  4  I=1, K                                                  NQ  0150
                Q=FJ*Y2/(2.*FJ+1.+S*Q)                                         NQ  0160
                S=-S                                                           NQ  0170
              4 FJ=FJ-1.                                                       NQ  0180
                Q=0.5-Z*Y/(1.-Q)                                               NQ  0190
              5 IF(U .LT. 0.)  Q=1.-Q                                          NQ  0200
                RETURN                                                         NQ  0210
                END                                                            NQ  0220
```

図6. つ づ き

```
              OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                         PAGE  0029

              STATEMENT

              SUBROUTINE  CLASS                                                  ** CLASS
        C .............................................                          CLAS0000
              COMMON  INITEM, ITEM, ITEMX, NDATA, FNDATA, NCATG, NCATGX, NSELS   COMMON00
             1        ,NGROUP, NSOL, NHF, NBUFF, XNAME(20), SELNAM(20)           COMMON01
             2        ,INCATG(20), JCATG(20), ISEL(20), ISTART(21), LOSI(20)     COMMON02
             3        ,CROSII(40), CROSS(40,40), H(40,40), V(40,40), NGJK(40,10) COMMON03
              DOUBLE PRECISION  XNAME, SELNAM                                    CLAS0010
              DIMENSION  MGROUP(12), ESTM(12,10), LPBUFF(5,3)                    CLAS0020
        C ****-------------------------------------------------------------------CLAS0030
              KEY=0                                                              CLAS0040
              MG=NGROUP-1                                                        CLAS0050
              DO  100  I=1, MG                                                   CLAS0060
              IF(H(I,1) .EQ. -100.)    KEY=KEY+1                                 CLAS0070
          100 CONTINUE                                                           CLAS0080
              IF(KEY .LT. MG)          GO  TO  999                               CLAS0090
              WRITE(6,600)                                                       CLAS0100
              REWIND  MTESTM                                                     CLAS0110
              N=0                                                                CLAS0120
              NLPB=0                                                             CLAS0130
              DO  110  I=1, NDATA, MBUFF                                         CLAS0140
              READ(MTESTM)  (MGROUP(K),(ESTM(K,J),J=1,NSOL),K=1,NBUFF)           CLAS0150
              DO  112  K=1, NBUFF                                                CLAS0160
              A=ESTM(K,1)                                                        CLAS0170
              N=N+1                                                              CLAS0180
              NLPB=NLPB+1                                                        CLAS0190
              LPBUFF(NLPB,1)=N                                                   CLAS0200
              LPBUFF(NLPB,2)=MGROUP(K)                                           CLAS0210
              IG=999                                                             CLAS0220
              IF(A .LE. H(1,3))                          IG=H(1,2)               CLAS0230
              IF(NGROUP .EQ. 2)        GO  TO  116                               CLAS2440
              DO  114  J=2, MG                                                   CLAS0250
              IF(A .GT. H(J-1,3) .AND. A .LE. H(J,3)) IG=H(J,2)                  CLAS0260
          114 CONTINUE                                                           CLAS0270
          116 IF(A .GT. H(MG,3))                         IG=H(NGROUP,2)          CLAS0280
              LPBUFF(NLPB,3)=IG                                                  CLAS0290
              IF(NLPB .LT. 5)          GO  TO  118                               CLAS0300
              WRITE(6,602)  ((LPBUFF(L,J),J=1,3),L=1,NLPB)                       CLAS0310
              IF(MOD(N,25) .EQ. 0)     WRITE(6,604)                              CLAS0320
              NLPB=0                                                             CLAS0330
          118 IF(N .GE. NDATA)         GO  TO  120                               CLAS0340
          112 CONTINUE                                                           CLAS0350
          110 CONTINUE                                                           CLAS0360
          120 IF(NLPB .GT. 0)          WRITE(6,602)((LPBUFF(L,J),J=1,3),L=1,NLPB)CLAS0370
          999 RETURN                                                             CLAS0380
          600 FORMAT(51H1*****  TABLE  7;  CLASSIFICATION BY A SAMPLE SCORE///   CLAS0390
             1    5(5X,21HSAMPLE  ORIGI  CLASSI)/5(7X,19H-NO.   -NAL   -FIED)/)CLAS0400
          602 FORMAT(5(5X,I6,I7,5H --->,I3))                                     CLAS0410
          604 FORMAT(1H )                                                        CLAS0420
              END                                                                CLAS0430
```

```
LINE NO.        STATEMENT
          SUBROUTINE   CLASSN                                                **CLASSN
      C ...........................................                           CLAN0000
          COMMON  INITEM, ITEM, ITEMX, NDATA, FNDATA, NCATG, NCATGX, NSELS   COMMON00
         1       ,NGROUP, NSOL, NHF, NBUFF, XNAME(20), SELNAM(20)            COMMON01
         2       ,INCATG(20), JCATG(20), ISEL(20), ISTART(21), LOSI(20)      COMMON02
         3       ,CROSII(40), CROSS(40,40), H(40,40), V(40,40), NGJK(40,10)  COMMON03
          DOUBLE PRECISION  XNAME, SELNAM, SPEL, SPELG                       CLAN0010
          DIMENSION  GROUPX(10,10), MGROUP(12), ESTM(12,10), DIST(10)        CLAN0020
         1          ,LPBUFF(5,3)                                             CLAN0030
          DATA  SPEL/8HSOLUTION/, SPELG/5HGROUP/                             CLAN0040
      C ****------------------------------------------------------------------CLAN0050
          WRITE(6,600)  (SPEL, J, J=1, NSOL)                                 CLAN0060
          DO  100  K=1, ITEMX                                                CLAN0070
          IS=ISTART(K)+1                                                     CLAN0080
          IE=IS+JCATG(K)-1                                                   CLAN0090
          DO  102  I=IS, IE                                                  CLAN0100
          NOC=I-ISTART(K)                                                    CLAN0110
          IF(NOC .EQ. 1)   WRITE(6,602) SELNAM(K),NOC,(V(I,L),L=1,NSOL)      CLAN0120
          IF(NOC .GT. 1)   WRITE(6,604)            NOC,(V(I,L),L=1,NSOL)     CLAN0130
      102 CONTINUE                                                           CLAN0140
      100 CONTINUE                                                           CLAN0150
          DO  110  L=1, NSOL                                                 CLAN0160
          DO  112  J=1, NGROUP                                               CLAN0170
          WS=0.                                                              CLAN0180
          DO  114  I=1, NCATGX                                               CLAN0190
      114 WS=WS+V(I,L)*FLOAT(NGJK(I,J))                                      CLAN0200
          IGX=NCATGX+J                                                       CLAN0210
      112 GROUPX(L,J)=WS/CROSII(IGX)                                         CLAN0220
      110 CONTINUE                                                           CLAN0230
          WRITE(6,610)  (SPELG,J, J=1, NGROUP)                               CLAN0240
          DO  116  L=1, NSOL                                                 CLAN0250
      116 WRITE(6,612) L, (GROUPX(L,J),J=1, NGROUP)                          CLAN0260
          WRITE(6,614)                                                       CLAN0270
          NAGREE=0                                                           CLAN0280
          N=0                                                                CLAN0290
          NLPB=0                                                             CLAN0300
          REWIND  MTESTM                                                     CLAN0310
          DO  120  I=1, NDATA, NBUFF                                         CLAN0320
          READ(MTESTM)  (MGROUP(K),(ESTM(K,J),J=1,NSOL),K=1,NBUFF)           CLAN0330
          DO  122  K=1, NBUFF                                                CLAN0340
          N=N+1                                                              CLAN0350
          DO  124   J=1, NGROUP                                              CLAN0360
          WS=0.                                                              CLAN0370
          DO  126  L=1, NSOL                                                 CLAN0380
      126 WS=WS+(ESTM(K,L)-GROUPX(L,J))*(ESTM(K,L)-GROUPX(L,J))              CLAN0390
      124 DIST(J)=SQRT(WS)                                                   CLAN0400
          DO  128  J=1, NGROUP                                               CLAN0410
          IF(J .EQ. 1)                  GO  TO  129                          CLAN0420
          IF(DISMIN .LT. DIST(J))       GO  TO  128                          CLAN0430
      129 KGROUP=J                                                           CLAN0440
```

図6. つ づ き

```
                    OKITAC 4500   FORTRAN  SOURCE PROGRAM LIST                    PAGE  0031

LINE NO.            STATEMENT

0051                    DISMIN=DIST(J)                                                  CLAN0450
0052                128 CONTINUE                                                        CLAN0460
0053                    NLPB=NLPB+1                                                     CLAN0470
0054                    LPBUFF(NLPB,1)=N                                                CLAN0480
0055                    LPBUFF(NLPB,2)=MGROUP(K)                                        CLAN0490
0056                    LPBUFF(NLPB,3)=KGROUP                                           CLAN0500
0057                    IF(KGROUP .EQ. MGROUP(K))    NAGREE=NAGREE+1                    CLAN0510
0058                    IF(NLPB .LT. 5)              GO  TO  130                        CLAN0520
0059                    WRITE(6,616)  ((LPBUFF(I,J),J=1,3),I=1, NLPB)                   CLAN0530
0060                    IF(MOD(N,25) .EQ. 0)         WRITE(6,618)                       CLAN0540
0061                    NLPB=0                                                          CLAN0550
0062                130 IF(N .EQ. NDATA)             GO  TO  140                        CLAN0560
0063                122 CONTINUE                                                        CLAN0570
0064                120 CONTINUE                                                        CLAN0580
0065                140 IF(NLPB .GT. 0)    WRITE(6,616)  ((LPBUFF(I,J),J=1,3),I=1,NLPB) CLAN0590
0066                    PROB=FLOAT(NAGREE)/FNDATA                                       CLAN0600
0067                    WRITE(6,620)  PROB                                              CLAN0610
0068                    RETURN                                                          CLAN0620
0069                600 FORMAT(50H1*****  TABLE  8;  CLASSIFICATION BY VECTOR SCORES//  CLAN0630
0070                   1,      ///25X,18H...  VECTOR SCORES /// 9X,15HITEM   CATEGORY   CLAN0640
0071                   2       ,9(2X,A8,I2))                                           CLAN0650
0072                602 FORMAT(/5X,A8,I11,9F12.5)                                       CLAN0660
0073                604 FORMAT( 13X,   I11,9F12.5)                                      CLAN0670
0074                610 FORMAT(/////25X,37H...  MEAN SCORE OF GROUP ON SOLUTION         CLAN6680
0075                   1       //10X, 8HSOLUTION, 2X,10( 4X,A5,I2))                   CLAN0690
0076                612 FORMAT(/10X,I8,2X,10F11.5)                                      CLAN0700
0077                614 FORMAT(/////25X,29H...  CLASSIFICATION ON SAMPLE                CLAN0710
0078                   1       //5(5X,21HSAMPLE  ORIGI  CLASSI)                       CLAN0720
0079                   2         / 5(7X,19H-NO.   -NAL   -FIED)/)                     CLAN0730
0080                616 FORMAT( 5(5X,I6,I7,5H ===>,I3))                               CLAN0740
0081                618 FORMAT(1H )                                                     CLAN0750
0082                620 FORMAT(/////25X,33H...  CLASSIFICATION PROBABILITY =,F7.3)     CLAN0760
0083                    END                                                             CLAN0770
```