

(研究資料)

林業試験場電算機プログラミング報告 (5)

数 量 化 (I 型)

川 端 幸 藏⁽¹⁾

KOZO KAWABATA : Report on Computer Programming (5)

—Quantification (Type I)—

(Research note)

要 旨：数量化の手法は対象とする特性、 Y の変化をこれに関係すると考えられる他の特性 ($X_1, X_2, \dots$) に関連させて予測しようとするもので、考慮に入れられる特性は計量データとして観測できないものも含むことができる。この点が数量化手法の広い分野にわたる利用をうながしている。特に Y が計量データである場合を数量化 I 型 (または I 類) と呼び、これを応用した研究は社会科学を始めとして、林業の分野でも数多く発表されている。

この報告は、数量化 I 型を利用した解析をしようとする際に必要な、一連の計算結果を得るためのプログラムとその使用法を解説したものである。得られた結果の解釈について、数値的検討を加えた幾つかの注意を付記してあるので、この方法を利用する場合の参考になるであろう。

1. は じ め に

いま、対象とする特性 (Y) の変化を、他の特性 ($X_1, X_2, \dots$) に関連をさせて捕えようとする問題を考える。このとき、 Y の変化を完全に捕えるには、無限の $X_1, X_2, \dots$ を考慮に入れねばならないであろうが、現実的な立場から、これを有限個の $X_1, X_2, \dots, X_M$ でとどめねばならない。この場合、 $X_1, X_2, \dots, X_M$ の中には計量データとして扱うことのできない特性も含まれてくる場合も起こるであろう。しかし、計量値として扱えないという理由だけで、それを除外することは適当でないし、それを除外して作られた結果は Y の真の変化を捉えることができないかもしれない。

計量値として扱えないような特性をどのように Y と関連させるかを解明したのが、林 知己夫 (現 文部省統計数理研究所長) による数量化の手法である。

数量化の手法には、2つの立場がある。その1つは、関係があると考えられる特性 $X_1, X_2, \dots, X_M$ と関連させてその変化を捕えようとする特性、 Y を考える場合である。この Y を外的基準 (outsider) と呼び、 $X_1, X_2, \dots, X_M$ のことを要因項目または項目 (item) と呼ぶ。他の1つは、外的基準を考えない立場である。

外的基準のある数量化にも2つの型があって、外的基準が特に計量値である場合は数量化 I 型 (または I 類) と呼ばれている。別の型は外的基準が分類値で与えられる場合で、これは数量化 II 型 (または II 類) と呼ばれている。

この報告は、数量化 I 型の解析を林業試験場の電子計算機 OKITAC-4500 を対象に開発したプログラムとその使用方法を利用者に便利な形に取りまとめたものである。

最後に本報告の作成に当って有益な助言をいただいた測定研究室長 栗屋仁志技官に感謝の意を表します。

2. 数量化 I 型の概説

対象とする特性値 Y は測定可能、すなわち計量データとして観測されるもので、この Y の値を他の M 個の項目 $X_1, X_2, \dots, X_M$ を用いて

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_M X_M \quad (1)$$

で推定する。すなわち、 Y と関係があるものとして取り上げた項目の加法的な効果で Y の変化を説明しようとするものである。ここに $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_M$ はデータから推定されるパラメタである。

項目 $X_1, X_2, \dots, X_M$ がすべての計量データであれば、この問題を重回帰分析で解くことができるが、項目の中に計量データでないものが含まれるときは、数量化 I 型の手法で解くことができる。数量化 I 型の項目はすべてある 範ちゅう (カテゴリ; category) 化して扱われる。例えば、 i 番目の項目に森林土じょう構造を取り上げたとき、これを計量データとして観測することは困難であるが、下表のようにカテゴリに分ければ、標本観測において、項目 X_i の取る値は $C_{i1}, C_{i2}, \dots, C_{is}$ の内のいずれかの 1 つである。

A 層	C_r				G_r			
B 層	C_r	B_r	無	M_s	N_a	G_r	無	M_s
カテゴリの整理番号	C_{i1}	C_{i2}	C_{i3}	C_{i4}	C_{i5}	C_{i6}	C_{i7}	C_{i8}

表 1. 反 応 パ タ ン 表
Check pattern table

標 本 番 号	外 的 基 準	項 目												
		X_1				X_2					X_M			
		カ				テ				ゴ	リ			
		C_{11}	C_{12}	...	C_{1r_1}	C_{21}	C_{22}	...	C_{2r_2}		C_{M1}	C_{M2}	...	C_{Mr_M}
1	Y_1	▽				▽							▽	
2	Y_2			▽					▽			▽		
3	Y_3	▽					▽				▽			
⋮	⋮													
$N-1$	Y_{N-1}		▽					▽					▽	
N	Y_N				▽	▽						▽		
各列の数		n_{11}	n_{12}	...	n_{1r_1}	n_{21}	n_{22}	...	n_{2r_2}		n_{M1}	n_{M2}	...	n_{Mr_M}
総 数		N				N					N			

また j 番目の項目に林地の傾斜度を取り上げたとき、これは度数で測定され、計量値であるが、これも例えば下表のようにカテゴリ化すれば、標本における X_j の値は $C_{j1}, C_{j2}, C_{j3}, C_{j4}$ の何れかをとることになる。

傾 斜 度	平 坦 8° 未 満	緩 斜 9° ~ 22°	中 斜 23° ~ 35°	急 斜 35° 以 上
カテゴリの整理番号	C_{j1}	C_{j2}	C_{j3}	C_{j4}

このように、数量化Ⅰ型では、外的基準 Y に関連すると考えて取り上げた項目はすべてカテゴリ化して、各標本での項目の値は、それが含むカテゴリの1つで表される。したがって、 N 個の標本の外的基準および各項目の観測値の一般形は、表1のように表すことができる。この表で、 $\vee$ 印は標本点で各項目ごとにそのカテゴリが観測されたことを表す。したがって、各標本点について、 $\vee$ 印はどの項目についても、ただ1個しかなく、また、 M 個の項目がある場合には、ちょうど M 個なければならない。これは反応パターン表と呼ばれ、数量化Ⅰ型の原データである。

数量化Ⅰ型の目的は、取り上げた M 個の項目を用いて、 Y の値をできるだけ良い精度で予測することである。そこで、各項目のカテゴリ C_{jk} ($j=1, 2, \dots, M; k=1, 2, \dots, r_j$, ここに r_j は j 項目のカテゴリ数) に、ある数量(スコア) x_{jk} を下表のように1対1に対応させる。

項 目	X_1				X_2					X_M			
カ テ ゴ リ	C_{11}	C_{12}	...	C_{1r_1}	C_{21}	C_{22}	...	C_{2r_2}		C_{M1}	C_{M2}	...	C_{Mr_M}
数 量 (スコア)	x_{11}	x_{12}	...	x_{1r_1}	x_{21}	x_{22}	...	x_{2r_2}		x_{M1}	x_{M2}	...	x_{Mr_M}

この数量 x_{jk} が決まれば、 Y の値を(2)式で予測することができて、これは(1)式に対応する。

$$\hat{Y}_i = \sum_{k=1}^{r_1} \delta_i(1, k) x_{1k} + \sum_{k=1}^{r_2} \delta_i(2, k) x_{2k} + \dots + \sum_{k=1}^{r_M} \delta_i(M, k) x_{Mk} \quad (2)$$

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

ここに、 $\delta_i(j, k)$ は i 標本が j 項目・ k カテゴリでチェックされた場合、すなわち表1の $\vee$ 印のついた項目・カテゴリに対して1、それ以外では0の値をとる記号である。換言すれば、外的基準 Y_i の予測値 $\hat{Y}_i$ は、各項目で $\vee$ 印の付いたカテゴリに対応するスコア (x_{jk}) の和で与えられることを意味している。

さて、(2)式が Y の最も良い予測値を与えるためには、

$$\sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \rightarrow \min \quad (3)$$

が成り立つように、スコア x_{jk} を決めてやればよい。そのためには次式を解けばよい。

$$n_{lm} x_{lm} + \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^{r_j} f_{lm}(j, k) x_{jk} = \sum_{i=1}^N \delta_i(l, m) Y_i \quad (4)$$

$$(l=1, 2, \dots, M; m=1, 2, \dots, r_l)$$

ここに、 n_{lm} は l 項目・ m カテゴリでチェックされた標本数である。また $f_{lm}(j, k)$ は、 l 項目・ m カテゴリでチェックされた標本のうち、 j 項目・ k カテゴリでチェックされた標本数である。そして、 $\sum_1$ および $\sum_2$ は、同時に $j=l, k=m$ となる場合を除いて和を取る記号である。右辺は l 項目・ m カテゴリ

でチェックされた標本の外的基準の合計である。

この (4) 式は x_{jk} を未知数とする $\sum_{j=1}^M r_j$ 元の連立 1 次方程式であり、この解が求める数量 x_{jk} である。特に (4) 式の左辺の n_{lm} と $\sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^{r_j} f_{lm}(j, k)$ をまとめて表にしたものをクロス表 (cross table) と呼んでいる。

(4) 式で表される連立 1 次方程式は一意な解を持たない。それは、(4) 式の左辺の係数 (クロス表) 行列の階数 (rank) は元数 $\sum_{j=1}^M r_j$ より小さくなっているからである。つまり、どの項目についても、

$$\sum_{m=1}^{r_l} \sum_{k=1}^{r_j} f_{lm}(j, k) = N \quad (l=1, 2, \dots, M; j=1, 2, \dots, M)$$

$$\sum_{m=1}^{r_l} f_{lm}(j, k) = n_{jk} \quad (l=1, 2, \dots, M; j=1, 2, \dots, M)$$

が成り立つから、(4) 式で独立な方程式の数は $\sum_{j=1}^M r_j - (M-1)$ である。したがって、(4) 式を解くには、どれか 1 つの項目 (X_j) について r_j 個の方程式を用いれば、他の $M-1$ 個の項目について、各項目ごとに 1 つのカテゴリに対応する方程式は不要となる。ここでは、第 1 項目については全部のカテゴリに対応する方程式を用い、第 2 項目以降については、第 1 カテゴリに対応する方程式を削除し、それに応ずる数量 $x_{j1} (j=2, 3, \dots, M)$ は 0 として与えることにした。

このようにして求めた数量 x_{jk} を用いて、(2) 式により各標本の Y の予測値 $\hat{Y}_i$ を求めることができる。

予測値 $\hat{Y}_i$ のあてはまりの良さは Y_i と $\hat{Y}_i$ の相関係数で測ることができる。これを重相関係数と呼んでいる。予測の精度は重相関係数が大きいほど高いと解釈できるが、同時に残差 $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$ の大きさも考慮に入れて判断すべきである。なぜなら、重相関係数はカテゴリの総数を増せば増すほど大きくなり、極端な場合、標本数 N が $\sum_{j=1}^M r_j - (M-1)$ に等しくなったときには 1.0 になってしまうが、そのときの残差の平方和 $\sum_{i=1}^N e_i^2$ が最小である保証はない。

また数量化が成功したかどうかを項目間の相関係数 (r_{ij}) で判断することができる。項目 X_i と X_j の間の相関係数 (r_{ij}) は、求められた数量 x_{ik} を X_i のチェックされた所に対応させた値と X_j のチェックされた所に x_{jk} を対応させた値との間での単相関係数として求められる。この相関係数が 0 に近いほど 2 つの項目 X_i と X_j は独立性を持たすことができたと判断できる。項目 X_i と外的基準 Y との間の単相関係数 r_{iY} も同じように求めることができる。これが大きいことは、その項目と外的基準との関連の程度が高いと判断される。これらの相関係数は内部相関係数行列と呼ばれている。

外的基準 Y と項目間の関連がどの程度のものであるかは Y と各項目の間の偏相関係数の大きさでみることができる。すなわち、 Y と X_i の偏相関係数は、 Y を予測するのに用いた項目を $X_1, X_2, \dots, X_M$ に限定したという条件の下で $X_1, X_2, \dots, X_{i-1}, X_{i+1}, \dots, X_M$ の影響を X_i および Y から除いたときの X_i と Y の間の単相関として定義されるものである。したがって、この偏相関係数の大きさは、 $X_1, X_2, \dots, X_{i-1}, X_{i+1}, \dots, X_M$ と独立な X_i と Y の相関の大きさを表す。

この場合、つぎの点に注意する必要がある。

それは、計量値データとして得られている変量間の相関係数は、データそのものがもつ相関であって、データの個数 N が変化しない限り絶対的な値を持つが、数量化における相関係数は、取りあげた項目の個数、そのカテゴリ化の仕方およびデータ個数によって変化することである。つまり、数量化における内部相関係数は(4)式を解いた結果から求められる数量 x_{ik} に依存しているのであって、この意味から「事後の相関」になっている。同じことは、数量化での偏相関係数についてもいえる。

求められた数量が、予測値 $\hat{Y}_i$ はどのように動かすものであるかは、項目ごとの数量 x_{ik} の範囲をみればわかる。この範囲 (range) は項目 X_j に対して $\max_k \{x_{ik}\} - \min_k \{x_{ik}\}$ によって求められる。つまり、範囲の大きな項目は、予測値 $\hat{Y}_i$ の値を大きく変化させる性質をもっている。

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 1
- b) 作 成 者; 川端幸蔵
- c) 作 成 年 月; 1975年5月
- d) 形 式; 独立したプログラム
- e) 使 用 言 語; FORTRAN (JIS 水準 7000)

3.2 目 的

このプログラムは、数量化 I 型の解析を反応パター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、そのカテゴリ総数が 60 までの制約内の反応パターン表をデータとして、数量化 I 型の計算が行なえる。
- b) 外的基準を 4 種まで扱える。つまり、同一の反応パターン表に 4 種までの外的基準を対応させて計算機に入れておき、外的基準と項目の組合せを任意に指定 (セレクトカードによる。データシートの書き方参照) して計算できる機能を任意機能として持たせてある。
- c) 項目には適当な名前をつけて扱うことが任意機能として持たせてある。
- d) 印刷されるもののうち、その 1 部を必要がなければ省略 (計算時間は短縮される) できる任意機能を持っている。
- 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。

4. 印刷結果の見方

このプログラムは以下に述べる 6 種類の表を印刷する。(図 6 参照)

***** TABLE 1

ここは、入力されたデータのモニタを取る部分で、第 1 行目は、利用者がデータを区別するために与え

た任意名 (タイトル) がそのまま印刷される。第 2 行目は、標本の個数、第 3 行目は入力される項目の個数、第 4 行目は入力された各項目がそれぞれ幾つのカテゴリに分けられているかのカテゴリ数を印刷する。第 5 行 (必要なら第 6、第 7 にまたがる) は利用者が各項目および外的基準に名前づけを行わせたときのみ、その項目名が印刷される。名前づけを行わないときは、ここは省略されて、各項目には、ITEM 1, ITEM 2, ……、の綴りを計算機の方で対応させ、外的基準には $Y(1)$ 、(付加外的基準が用いられているときは $Y(2)$ 、 $Y(3)$ 、 $Y(4)$) の綴りを計算機の方で与えるが、ここでは印刷をしない。

項目、外的基準の名前の印刷に続いて、標本のモニタを印刷する。その各行は外的基準、項目ごとのカテゴリでのチェックされた番号を印刷する。付加外的基準を用いていれば、その外的基準が項目・カテゴリ番号につづいて同じ行に印刷される。

この標本のモニタを印刷する際に、カテゴリ番号の指定のチェックを行う。このチェックによって、その行に ERROR と印刷されたモニタはデータのチェックをして、再計算させねばならない。

***** 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 (4) 式の連立 1 次方程式の左辺の係数行列である。第 2 の部分は (4) 式の右辺の値である。

***** TABLE 3

この表は、方程式 (4) を解いた数量 x_{jk} ($j=1, 2, \dots, M; k=1, 2, \dots, r_j$)、その平均値、偏差、 x_{jk} の範囲および分散比 ($\text{var}(x_{jk})/\text{var}(Y)$) を項目ごとに印刷する。その印刷を終えて、行を新しくとり、重相関係数が印刷される。

この表は、項目の個数だけ印刷される。すなわち、(4) 式を解く過程を第 1 段階では、第 1 項目だけを用いた (4) 式の解 x_{1k} ($k=1, 2, \dots, r_1$) だけを求め、重相関係数もこれに應ずる値である。第 2 段階は、第 1 項目と第 2 項を用いた (4) 式の解 x_{jk} ($j=1, 2; k=1, 2, \dots, r_j$) とそれを用いた重相関係数が印刷される。以下同様に、 M 項目まで、項目を逐次取り入れた解を印刷していく。

この表で、項目を逐次取り入れる過程を省略し、 M 個の項目全部を同時に取り入れた (4) 式の解とそれに應ずる重相関係数の値だけを印刷させることができる (5. 参照)。そのときは、計算時間の短縮にもなる。

***** TABLE 4

この表は、TABLE 3 と同じ段階での予測値 $\hat{Y}_i$ およびその残差 $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$ ($i=1, 2, \dots, N$) を印刷する。

これが終ると、 e_i の平均値、分散、標準偏差および最大の残差とその標本番号、最小の残差とその標本番号を印刷する。この標本番号がどの段階でも同じであれば、その標本は異常なものでないかチェックすることになる。

この表は、必要がなければ省略できる (5. 参照)。そのときでも、最終段階ではこの表の印刷はする。

***** TABLE 5

この表は項目間の内部相関行列を印刷する。

***** TABLE 6

この表は、項目と外的基準の間の偏相関係数を示す。

以上の 6 種の表を印刷すればひととおりの計算は終了したことになる。

***** TABLE 1-1

外的基準と項目の組合せを変えた計算をさせることができる。そのためには、***** TABLE 1 の所で既に読み込まれている項目および外的基準を任意に組み合わせるセレクトカード(5・2参照)を用いねばならない。このセレクトカードが用いられていると、***** TABLE 1-1 の見出しをつけ、セレクトカードで指定された項目名と外的基準名が印刷されて、***** TABLE 2 に続く。

組み合わせを何回も変えて計算させると、その都度、この ***** TABLE 1-1 の印刷にもどる。

5. データシートの書き方

5・1 カードの種類

このプログラムで数量化I型の計算をさせるには、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。これをデータシートに書くには、以下の説明に従って記載しなければならない。必要なデータカードは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1.参照)。

- 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で指定した枚数)
- ⑤* 可変フォーマットカード(1枚)
- ⑥ 標本データカード(②で指定した枚数)
- ⑦* セレクトカード(②で指定した枚数)
- ⑧ END(または STOP)カード(1枚)

カ ー ド 種 類		No		PROBLEM	数量化 (I型)	DATA SHEET	WRITTEN BY	PAGE	OF
①	PROBLEM	1	2	PROBLEM	QUANTILE	タイトル名(60字)			
②	CONTROL	3	4	5	6	7	8	9	10
③	CATEGORY	11	12	13	14	15	16	17	18
④*	NAME	19	20	21	22	23	24	25	26
⑤*	FORMAT	27	28	29	30	31	32	33	34
⑥	DATA	35	36	37	38	39	40	41	42
⑦*	SELECT	43	44	45	46	47	48	49	50
⑧	END	51	52	53	54	55	56	57	58

図1. データシート

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指定されている。書き方の一般型は図 1 に示す。なお、この項の説明で〔 〕内に書かれたものは、そのカードが読み込まれるときの FORMAT 文の欄記述子であり、U の記号は空白を意味する。

① プログラムカード〔2(A8, 2X), 15A4〕

欄 欄

1～7 PROBLEM と書く。

8～10 空白にする。

11～15 QUNT 1 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。

ここに書く 60 字 (空白も含む) は計算結果にそのまま印刷される。ここではカタカナを用いてもよい。

② コントロールカード〔10X, 7(A4, 1X, I 5)〕

このカードは計算に使うパラメタを与えるためのものである。パラメタは 8 種類あるが、そのうち必要

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。{後で説明するセレクトカードを用いないときは、この値がそのまま計算に取り入れられる項目数となる。}
b) DATA	標本数。{1つの標本はカードの 1 枚に入れられているから、これは標本カードの枚数でもある。}
c) OUTY	つけ加えた外的基準の個数。{1 標本カードは 1 つの外的基準とアイテムカテゴリーのチェックされた番号で構成することが原則であるが、これに別種の外的基準を 3 個までつけ加えて入力させ、後でこれらとアイテムを任意に組み合わせて解析させるために、ここでつけ加えた外的基準の個数がこのパラメタの値となる。}
d) NAME	項目および外的基準に名前づけをさせるために用いるカードの枚数。
e) FMTU	可変 FORMAT を使うときのみ 1 にする。{標本データの記入様式が標準〔F10.0, 20 I 2〕以外のとき、c) のパラメタの値が 0 でないときは、標本データの記入様式を可変 FORMAT で指定しなければならない。このとき、このパラメタの値は 1 としなければならない。}
f) SELU	セレクトカードの枚数。{外的基準と項目の任意の組み合わせを作って解析させるために使用するセレクトカードの枚数がこのパラメタの値となる。このパラメタを使わないときは、入力されたすべての項目と、標本カードの始めの 10 欄に書かれた外的基準の組み合わせで計算され、c) パラメタで与えることを指示した付加外的基準を利用することはできない。}
g) STEP	計算結果の表 (***** TABLE 3) をどの段階から印刷させるかをこのパラメタで指示する。{このパラメタを使わないときは、計算に取り入れることの指定された全部の項目に対する結果 (***** TABLE 3) だけを印刷する。}
h) ESTM	計算結果の表 (***** TABLE 4) をどの段階から印刷させるかをこのパラメタで指示する。{このパラメタを使わないときは、上と同様に最終段階の結果のみを印刷する。このパラメタの値は上の STEP の値より小さくてはならない。}

(これらのパラメタのうち、a) と b) は必ず用いなければならないが、c)～h) は必要がなければ省略できる。)

なものだけをつぎのように書く。

欄 欄

1~10 CONTROL と書く(左ヅメに書く)。

11~14 パラメタ名(4文字, 前頁参照)を書く。

15 空白にする。

16~20 上のパラメタ名をもつパラメタの値をこの5欄に右ヅメで書く。小数点をつけてはならない。

21~30 上と同様に次のパラメタ名とその値をこの間に書く。

31~40, 41~50, 51~60, 61~70, 71~80の各10欄も同様に使用する。(⑦のカードも参照)

パラメタは前頁の8種類あるが, 同時に使用できるものは7種に限られる。

③ カテゴリー指定カード(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。読込にはこの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右ヅメに書く。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 と書いて, それに番号をつけておくといふ。読み込みには無視される。

11~12 項目番号または外的基準の番号(小数点なし)を右ヅメに書く。

13~20 上の2欄に与えた番号の項目または外的基準につける8文字までの名前をかく。カタカナも許す。

21~30, 31~40, 41~50, 51~60, 61~70, 71~80の各10欄も, 上と同様に使用することができる。そこで, 項目につける番号は②のカードで与える a) パラメタ(パラメタ名 ITEM)の値までの通し番号で, ⑥で説明する標本データカードに入れられている項目に左から順に1, 2, 3……が対応していく。また外的基準に与える番号は, 21とし, もし, ②のカードで与える c) パラメタ(パラメタ名 OUTY)を用いているとき, つまり, つけ加えられた外的基準があるときは, それに順に22, 23, 24の番号を与える。

このカードは②のカードで与える d) パラメタ(パラメタ名 NAME)の値に等しい枚数が必要である。

⑤ 可変 FORMAT カード(10X, 35A2)

欄 欄

1~10 このカードを明示するために, FORMAT と書くといふ。読込には, 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。途中に空白を入れても良い。外的基準はすべてF型, 項目・カテゴリの番号はI型の欄記述子でなければならない。

読み込む順は外的基準, 項目・カテゴリ番号群, つけ加えられた外的基準群である。

このカードは、②で e) パラメタ (パラメタ名 FMTJ) を用いているときのみ必要である。

⑥ 標本データカード [F10.0, 20 I 2, 3 F10.0]

このカードは標本ごとに 1 枚のカード (データシートの 1 行) が対応し、その枚数は、②で b) パラメタ (パラメタ名 DATA) に与えた値に等しくなければならない。個々の標本は外的基準、項目・カテゴリ番号を下記の欄指定に従って書くことを標準とする。

欄 欄

1~10 外的基準の値を小数点つきで書く (左ヅメがよい)。

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。小数点はつけない。

13~14 第 2 項目についてこの標本が何番目のカテゴリにチェックされているかを、その番号で書く (右ヅメ)。

以下 2 欄ずつを用いて②のカード与えた a) パラメタ (パラメタ名 ITEM) の値に等しい項目数まで書く。

これ以外の欄指定に従って記入したときは、その書式を⑤の可変 FORMAT カードで指定しなければならないし、同時に②のカードで、e) パラメタ (パラメタ名 FMTJ) の値は 1 でなければならない。

また、付加される外的基準があるとき (②のカードに c) パラメタ (パラメタ名 OUTY) が用いられている) は、その外的基準は項目・カテゴリ番号を書いた後に適当な欄をとって小数点つきで記入すればよい。このときは②のカードで e) パラメタの値を 1 にし、⑤の可変 FORMAT カードに、標本カードの外的基準、項目・カテゴリ番号群、付加された外的基準群の書式を欄記述子で与えなければならない。

⑦ セレクトカード [A8, A2, 21 I 2, 8X, 2(A4, 4X, I 2)]

このカードは入力されている項目と外的基準を任意に組み合わせた解析を指示するもので、②のカードで f) パラメタ (パラメタ名 SELJ) を用いているときのみ、そのパラメタの値に一致する枚数が必要である。1 枚 1 枚は下記の欄指定にしたがって書く。

欄 欄

1~10 このカードを明示するために SELECT と書き、それに番号をつけて区別するのがよい。ここに書かれた 10 文字は、印刷される表 (***** TABLE 1-1) にそのまま印刷される。

11~12 解析に第 1 番目の項目として取り入れる項目番号を右ヅメに書く。この番号は⑥の標本データカードに入れられた項目に対して、左側から数えて通し番号をつけたときの番号でなければならない。

13~14 解析にとり入れる第 2 番目の項目の項目番号を右ヅメに書く。

15~16 解析にとり入れる第 3 番目の項目の項目番号を右ヅメに書く。

以下同様にして順次取り入れる項目番号を各 2 欄ごとに書く。

外的基準の番号は、取り入れる項目番号を書き終った直後の 2 欄に右ヅメで書く。このときの番号は、⑥の標本データカードの最初に現われるものが 1 となり、項目・カテゴリ番号の後につけ加えられた外的基準に対しては、左側から 2, 3, 4 の番号が対応する。

欄 欄

53~60 空白にする。

61~64 パラメタ g) か h) のパラメタ名を書く。

65~68 空白にする。

69~70 パラメタ g) か h) のパラメタの値を右ヅメに書く。

71~74 パラメタ h) か g) のパラメタ名を書く。

75~78 空白にする。

79~80 パラメタ h) か g) のパラメタの値を右ヅメに書く。

この 61~70, 71~80 の各 10 欄はパラメタ g) か h) のいずれかまたは両方を与えるためのものである。これらのパラメタは②のカードで与えることもできるが、このカードで指示した項目の個数によっては、それらのパラメタの値を変更しなければならないことが起こるためにここで正しいパラメタを与えねばならない。

⑧ END (または STOP) カード

このカードは計算を完全に終了させるためのもので、必ず必要である。

欄 欄

1~4 END (または STOP) と書く。

5~80 空白にする。

6. 使 用 例

カラマツ林の地位指数を立地・環境因子から予測するために行われた調査データ¹⁾を借用して、このプ

表 2. 項目とそのカテゴリ分類規準

X ₁ : 土壌型 A ₁ 層深度					
深度 型	浅	中	深	頗 深	
B/(dry)	~ 5cm ①	6~10cm ②	11cm~ ③		
B/b	~ 5cm ④	6~10cm ⑤	11~15cm ⑥	16cm~ ⑦	
B/E	~10cm ⑧	11~15cm ⑨	16cm~ ⑩		
X ₃ : 腐植含量					
下層30cm		頗富	富	含	乏
上層10cm					
頗	富	①	②	④	⑥
			③	⑤	⑦
X ₅ : A—B層構造					
A層10cm上	C _r			G _r	
B層30cm下	C _r	B _k	無 M _s	N _u	G _r 無 M _s
	①	②	③	④	⑤ ⑥ ⑦ ⑧
X ₇ : 方 位					
N	NE	E	SE	S	SW WN W
①	②	③	④	⑤	⑥ ⑦ ⑧
X ₉ : 母 材					
安山岩 2	火山灰 15	15 + 2	2 + 15	15 + 新第3紀 凝 灰 岩	
①	②	③	④	⑤	

X ₂ : 有効深度				
浅 ~ 30cm ①	中 31 ~ 50cm ②		深 51cm ~ ③	
X ₄ : 石礫・土性 (B層または 30cm 付近を中心)				
土 壌 型	推積様式	細 粒	中 粒	粗 粒
乾 性 B/A, B/b, B/c	残積土	①	②	③
	残積土	④	⑤	
適 潤 B/b, B/E	匍行土	⑥	⑦	⑧
	崩積土	⑨	⑩	⑪
X ₆ : 標 高				
1, 201~1, 400m ①	1, 401~1, 600m ②		1, 600m~ ③	
X ₈ : 傾 斜				
平 担 ~ 8° ①	緩 斜 9° ~ 22° ②		傾 斜 23° ~ 35° ③	
Y: 地位指数 (外的基準) 計量値をとる。 ①, ②等はカテゴリの番号を表す。				

プログラムの使用法を示す。

この調査は長野営林局・上田事業区 133 林班～142 林班にまたがる 約 600 ha のカラマツ人工林から 92 調査点が集められている (標本数 $N=92$)。外的基準は調査点で 基準林齢 40 年の地位指数であり、観測された 9 項目とそのカテゴリ分類基準は表 2 の通りである。92 標本の反応パターン表 (1 部省略) は図 2 の通りであり、これがこのプログラムの原データとなる。

データシートの例 1 (図 3) は 9 項目を用いた最終段階の結果だけをとる最も簡単な場合で、この計算結果は図 6 に示す。

例 2 (図 4) は同じデータを用いて、項目の採り入れ方を変えるために 2 枚のセレクトカードを使用するものである。第 1 のセレクトカードは、例 1 の結果をみて、偏相関係数の大きさの順に項目を追加させるものであり、第 2 は例 1 の結果をみて、スコアと Y の分散比の大きい項目 5 個だけを使うものである。いずれも、項目はセレクトカードに指定された順に追加されて行く段階ごとのスコア、重相関係数等の変化がみられるようになっている。ただし、推定値の表は中途では省略してある。

例 3 (図 5) は付加外的基準を 2 つ (ha 当り材積 Y_2 と ha 当り本数 Y_8) を用いる場合である。このときは必ず可変 FORMAT カードとセレクトカードを用いなければならない。外的基準と項目の対応はセレクトカードで行う。1 枚目のセレクトカードは外的基準として地位指数 (Y_1) を用いており、2 枚目のそれは ha 当り材積 (Y_2) を、3 枚目は ha 当り本数 (Y_8) を用いている。いずれも項目を追加する中途の段階の結果はとらないものである。

No	X_1 土じょう肥	X_2 有樹高	X_3 有樹量	X_4 石ぶき・土じ	X_5 土じう積	X_6 樹高	X_7 材積	X_8 傾斜	X_9 材積	外的基準 (Y)
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1.6
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1.2
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.6
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.4
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.6
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.0
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.2
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.6
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.4
10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1.6
11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1.2
12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1.6
13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1.6
14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.2
15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.8
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1.4
23	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.2
24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.2
25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.0
26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.0

図 2. データシート

DATA SHEET

PROBLEM 例 1

WRITTEN BY

PAGE 1 OF 4

[illegible]

【例】3-1. データシート

DATA SHEET

PROBLEM

WRITTEN BY

PAGE 2 OF 4

[illegible]

図 3-2. データシート

DATA SHEET

PROBLEM		WRITTEN BY		PAGE	3	OF	4
No							
1	20	6	3	3	5	3	2
2	18	6	3	4	6	3	2
3	10	1	1	6	1	8	2
4	6	4	3	2	1	7	3
5	10	2	1	4	1	7	2
6	14	3	2	4	1	7	2
7	18	5	3	4	6	7	2
8	14	3	2	5	1	7	2
9	10	2	1	7	1	7	2
10	12	2	2	3	1	7	2
11	10	2	1	4	1	7	2
12	18	2	1	4	4	3	2
13	14	4	3	2	4	3	2
14	12	1	1	7	2	7	2
15	14	4	3	4	4	4	2
16	10	2	1	7	1	7	2
17	16	8	3	2	4	3	2
18	20	5	1	6	4	3	2
19	20	4	1	4	4	3	2
20	22	7	3	4	6	1	2
21	20	10	3	2	1	2	2
22	18	6	3	1	1	3	2
23	16	3	3	6	1	2	2
24	24	10	3	2	7	2	2
25	16	2	2	1	6	3	2

図 3-3. データシート

DATA SHEET

PROBLEM		WRITTEN BY		PAGE	4	OF	4
No							
1	18	6	3	2	6	3	2
2	12	2	2	2	1	7	2
3	4	1	1	4	1	7	2
4	12	3	2	1	1	7	2
5	10	3	1	4	1	7	2
6	12	6	3	1	4	4	2
7	18	7	3	1	4	4	2
8	16	2	3	1	1	4	2
9	12	6	3	1	4	4	2
10	8	5	3	1	4	4	2
11	6	4	3	2	4	4	2
12	28	10	3	2	7	1	2
13	26	10	3	2	10	1	2
14	22	7	3	2	6	1	2
15	16	3	3	4	3	3	2
16	20	7	3	2	6	3	2
17	20	10	3	2	10	3	2
18	14	2	3	2	2	5	3
19	22	10	3	2	10	2	2
20	22	9	3	2	6	3	2
21	20	6	3	7	6	3	2
22	20	7	3	1	6	3	2
23	END						
24							
25							

図 3-4. データシート

例 2

PROB. 5M

WRITTEN BY

PAGE

CE

[illegible]

例 4. テーブルシート

例 3

5702548: 2-34

WRITTEN BY

PAGE

Of

No.	PROBLEM	QWANT	TEST DATA-3	(カラム 1 カラム 2) 196S	〜カラム 7カラム 8			
1	CONTROL	DATA	Q1TEH	ROWTY	2FHT	1NAME	2SEL	3
2	CATEGORY	10 5 7111 8 3 8 3 5						
3	NAME - 1	11 1 3Duy	2255333333	37333 333	A400011111	5A/B333 2	6	E3333 7 A 2
4	NAME - 2	8	カラム 9	カラム 10(カラム 10)	2212(VOL)	2313(N/A)		
5	FORMAT	(R10.0, Q12, 2ZX, 2F10.0, 10X)						
6	16..	6 3 4 8 3 3 2 3 2				232.6	594	
7	12..	3 3 1 1 6 3 6 3 2				223.3	1298	
8	26..	5 3 6 4 3 1 3 3 2				312	340	
9	24..	7 3 4 6 2 1 6 2 2				328.5	469	
10	26..	6 3 5 6 3 1 6 1 2				358.6	652	
11	20..	3 3 7 1 7 1 8 3 3				378.5	1149	
12	8 22 (	83 3 3 3 3 3)						
13								
14								
15								
16	22..	9 3 2 6 3 1 3 2 2				319.5	457	
17	20..	6 3 7 6 3 1 3 2 2				239.2	635	
18	20..	7 3 1 6 3 1 3 2 2				250.9	712	
19	SELECT - A	1 2 3 4 5 6 7 8 9 1				STEP	9	
20	SELECT - b	6 4 1 5 3 2				STEP	5	
21	SELECT - c	6 4 1 5 3 3				STEP	5	
22	END							
23								
24								
25								

図5. データシート

7. プログラムとその構造

このプログラムは、7 個のサブルーチンを結合したもので構成されている (図 7)。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にある。すなわち、数量化 I の一連の結果を得るためには、約 23,000 語の主記憶量を必要とするが、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。このときは、図 8 に示すオーバーレイ構造をとらせて実行しなければならない。主記憶装置が 23,000 語以上使える計算機では、このプログラムは、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を呼び出し、実際の計算はそのサブルーチンで実行させることをする。

各サブルーチンの行う主な計算内容は次の通りである。〔 〕 内はサブルーチン名である。

〔INPUT〕

これはデータを読み込み、計算に必要なパラメタをセットし、それらの結果を ***** TABLE 1 に印刷させるものである。ここで読み込むカードの種類とその順は、①プロブレムカード、②コントロールカード、③カテゴリ指定カード、④名前づけカード、⑤可変フォーマットカード、および⑥標本データカードである。このとき、④、⑤が使われていないときは、ここでの読み込みは行わない。⑥のカードを読み込むときにカテゴリ番号が③のカードで与えられた通りであるかどう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るとそのデータに ERROR の表示をする。ERROR の表示があるときは、このサブルーチンは主プログラムに帰ったとき、主プログラムの文番号 1 にもどるようになる。⑥のカードが正しく読み込まれると、それらは 8 標本ずつを 1 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て主プログラムに復帰する。

〔SELECT〕

このサブルーチンは、項目と外的基準の指定された組合せを作り、〔INPUT〕で作られた作業用ファイル MDATA からその組合せに応ずるクロス表を作り、それを論理名 MD 1 の作業用ファイルに書き出す。項目と外的基準の組合せは、カードの種類②コントロールカードに SEL の指定がないときは、〔INPUT〕で読み込まれた項目の順に取り入れられるが、SEL の指定がなされているときは、ここで、カードの種類⑦セレクトカードを読み込み、それに指定されている外的基準と項目が選択される。

指定された項目についての カテゴリ数の合計が 60 を超えると、このプログラムの許容範囲を超えるので、TOTAL CATEGORY OVER LIMIT 60 を印刷して主プログラムに復帰するがそのときは主プログラムの文番号 30 に進むから以下のサブルーチンは通過してしまう。

指定された外的基準と項目の組み合わせのデータモニタをとることがセレクトカードに指定されていれば、ここで印刷が行われる。

〔TABLE〕

このサブルーチンは ***** TABLE 2 の CROSS TABLE (1) と CROSS TABLE (2) の印刷をする。

〔SCORE〕

これはクロス表 (1) を左辺、(2) を右辺とするスコアを求めるものである。プログラム行 0026 まで、クロス表が整数型変数として作られているために、それを倍精度化して、行単位に、論理名 MD 2 の

作業用ファイルに書き出す作業を行なう。プログラム行 0028~0064 までは、作業用ファイルに書かれたクロス表に対する消去法の演算部分である。このとき、枢軸要素にとられた主対角要素の値が 0.5×10^{-7} 以下になった時は消去法の演算を打ち切り、PIVOT LESS THAN 0.5E-7 AT STAGE $\times \times$ (ここに数値が入る) を印刷して主プログラムに復帰する。そして、以降のサブルーチンを通して、主プログラムの文番号 30 に進む。この状態が起こるのは、そこに印刷された STAGE 番号より前のある 2 つの項目の間で、反応パターン表になんらかの比例が起こっているときである。

このプログラムは消去法の演算を論理名 MD 2 の作業用ファイル、つまり外部記憶装置を使って行なっているから、カテゴリの数が大きくなると非常に計算時間がかかる。主記憶装置にクロス表が実数型もしくは倍精度実数型で作れる計算機であれば、この部分はクロス表に対する消去法のアルゴリズムで置きかえればよい。このサブルーチンは、とり入れる項目の個数から、パラメタ名 STEP で与えた値を引いた個数だけ呼ばれる。

[OUTX]

このサブルーチンは、[SCORE] で求められたスコアから、スコアの平均値、偏差、スコアの範囲および分散比を計算し、それらを ***** TABLE 3 の形に印刷する。それに続いて重相関係数の計算とその印刷の作業をする。

このサブルーチンも、[SCORE] と同じ回数だけ呼ばれ、どの項目までを取り入れた段階であるかは表頭に明示する。

[ESTM]

これは推定値の表 (***** TABLE 4) を印刷するものである。印刷されるものは、外的基準 Y 、その推定値 $\hat{Y}$ および残差 $Y - \hat{Y}$ である。表の終りに、残差の平均値、分散、標準誤差および最大と最小の残差をとった標本番号を印刷する。

このサブルーチンも、前の 2 つと同じ回数だけ呼ばれるが、セレクトカードに省略の指示がされているときは、この表の印刷は行われない。

[CORR]

これは、項目間相互および項目と外的基準の内部相関係数行列の印刷と、項目と外的基準の間の偏相関係数を印刷する。印刷が終ると、JOB COMPLETED を頁末に印刷して一連の計算を終了する。

8. 周辺機器構成

このプログラムを実行する際に必要な周辺機器はつぎの通りである。

- (1) 論理名 IPT で使えるカード、紙テープもしくは磁気テープ (磁気 DISC) 読取装置。いずれも、1 レコードは 80 桁のキャラクタモードでなければならない。
- (2) 論理名 6 で使える印刷装置で 1 行の印字幅は 132 桁なければならない。
- (3) 論理名 MDATA で使える補助入出力装置。これの 1 レコードは 224 語 (448 Byte) である。最大レコード数は、 $[N/8] + 1$ である。 N は標本データの数。
- (4) 論理名 MD 1 で使える補助入出力装置。これの 1 レコードは 176 語 (352 Byte) で、レコード数は最大 $[N/8] + 1$ である。
- (5) 論理名 MD 2 で使える補助入出力装置。これの 1 レコードは 240 語 (480 Byte) で、最大 60 レ

コードまでである。

9. 制限事項と注意

9・1 制限事項

- (1) 項目の個数 ≤ 20
- (2) 計算に入る時の項目のカテゴリの合計 ≤ 60
- (3) 外的基準の種類 ≤ 4
- (4) 標本データの個数 ≤ 32767

以上の制限事項以外は、データシートの書き方の各欄の指定範囲に限られる。

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、以降の計算を中止し、新しいデータへの計算に入る。

(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（カードの種類②）のものと一致していないので、そのチェックを要する。

(2) TABLE 1 の印刷を完了した後に、TOTAL CATEGORY (合計数) OVER LIMIT 60 が印刷されるとき。このときは、指定された項目についての カテゴリ数の合計がこのプログラムの限界 60 を超えている。

(3) OUTSIDER ASSIGN ERROR が印刷されたとき。このときは、セレクトカード（カードの種類⑦）を使用しているときで、そこに指定した外的基準の番号が 1～4 でない。

(4) PIVOT LESS THAN $0.5E-7$ AT STAGF 番号が印刷されたとき。これは、スコアを求める消去法の計算のとき、枢軸要素に選ばれた主対角要素の絶対値が 0.5×10^{-7} 以下になっていて、消去法が不可能になる場合で、これが起るのは、SUAGE 番号以前の 2 つの項目の間でカテゴリ反応パターン表に何らかの比例が起っているか、もしくは、カテゴリ指定カードで指定されたカテゴリに対応するデータがなく、クロス表 (1) のある行または列が全てになっているときである。

10. 計 算 時 間

データシート記入例 1 45 分

” 2 170 分

付記；適用上の 2, 3 の注意

ここで数量化 I を適用する際の若干の注意を述べておく。

数量化理論の一連の論文が発表されてから既に 20 数年を経ている、社会科学を始めとする多くの分野で応用され、林業の分野でも、その有用性が示されている。しかし、この方法に対して批判⁹⁾もある。それは、この理論が、標本の解析に中心がおかれ、母集団に関する理論（推定・検定の理論を含めて）が未だ確立されていないという点にある。この欠点を除くために、数量化の方法を適用するには、大標本による必要がある。実際の立場から、標本の大きさは、最小限、総カテゴリの 3 倍は必要であるといわれている。先に 2. で注意したように、標本数が少ないと、重相関係数が可成り大きくなっていても、残差の

平方和は必ずしも満足できるほど小さくならないことが多くみられる。

表3. カテゴリの組替えによるスコア
(偏差スコア)の変る例

項目	カテゴリー	組替え前のスコア (x_{ij})	組替え後のスコア (x'_{ij})
石礫・土性 (X_4)	乾性・残積土・細粒	- 2.4315	- 2.6435
	中粒	3.2611	
	粗粒	- 2.7326	
	適潤・残積土・細粒	0.5388	1.0501
	中粒	2.4466	
	側行土・細粒	1.2402	1.4078
	中粒	- 0.2599	- 0.1291
	粗粒	- 0.2779	
	崩積土・細粒	2.3933	2.8353
	中粒	0.4491	0.6037
	粗粒	- 0.0417	
傾斜 (X_8)	平担	- 0.0828	- 0.0194
	緩斜	- 0.1714	- 0.3541
	傾斜	0.2823	0.5418

するもので、個々の項目は、採りあげた他

の項目の影響を考慮に入れた上で、その項目の果す役割を表わすものだからである。したがって、個々の項目・カテゴリのスコアがその項目・カテゴリの持つ実質的な意味と必ずしも一致するものでないことになる。

数量化した結果が望ましいものであったとき、予測値を決定するのにどの項目が最も重要か、つまり項目の相対的重要度を知りたいという要求が起る。この問題については一義的・絶対的な方法はなく、幾つかの方法が提案され試みられているが、そのいずれも満足のいくものではない。それらのうち、項目を順次追加して行くと、重相関係数の増加する割合をとらえる要因群偏相関係数を使う考え方に対しては、項目の追加する順を変えると要因群偏相関係数の値も変化するので、これによって項目の相対的重要度を論ずることは危険である。表4は、使用例のデータに対して、項目の追加順を変えた3つの例を示したもので、要因群偏相関係数が絶対的尺度でないことがわかる。

表4. 項目の取入れ順と重相関係数

項目番号	重相関係数	η^2	項目番号	重相関係数	η^2	項目番号	重相関係数	η^2
1	0.709		9	0.389		6	0.625	
2	0.712	0.010	8	0.403	0.023	4	0.847	0.593
3	0.812	0.347	7	0.475	0.120	5	0.885	0.248
4	0.868	0.298	6	0.774	0.569	3	0.909	0.206
5	0.909	0.311	5	0.884	0.486	1	0.939	0.329
6	0.950	0.451	4	0.916	0.280	2	0.950	0.311
7	0.955	0.100	3	0.935	0.221	7	0.955	0.104
8	0.955	0.0	2	0.943	0.123	9	0.956	0.020
9	0.956	0.022	1	0.956	0.238	8	0.956	0.011

註) $\eta^2 = (R_l - R_{l-1}) / (1 - R_{l-1})$ で η は要因群偏相関係数と呼ばれている。

項目 (X_i) と Y の間の偏相関係数 (ρ_{iY}) の大きさを計る考え方もあるが, ρ_{iY} は $u_\alpha = X_i - \hat{X}_i(X_1, X_2, \dots, X_{i-1}, X_{i+1}, X_M)$ と $v_\alpha = Y_i - \hat{Y}_i(X_1, X_2, \dots, X_{i-1}, X_{i+1}, \dots, X_M)$ ($\alpha=1, 2, \dots, N$, ここに $\hat{X}_i(\cdot)$, $\hat{Y}_i(\cdot)$ は $(\cdot)$ 内の項目による一次関係を示す記号である) の間の単相関係数として定義されているが, 数量化 I の場合のように, 項目と Y のはっきりしているものに $X_i(\cdot)$ を考えることの意味づけが困難であり, また, u と v の間の相関の大きさと Y の変動の大きさとの関連が明確でないことから, ρ_{iY} の大きさを計ることにも多分の疑問がある。

スコアの範囲の大きさを計る考え方に対しては, これの大きさが $\hat{Y}$ の動きに呼応する点から好ましいと言えるが, データの個数を考慮に入れていない点に不満がある。

数量化された結果に基づいて, 各項目間の相関係数が計算されるが, これがどの項目の間でも十分小さいものであれば, 各項目は独立に Y の動きを説明するものと解される。このとき, 各項目の相対的重要度は項目ごとのスコアの分散と Y の分散との比で測ることが可能になる。すなわち, 予測値は

$$\hat{Y} = X_1 + X_2 + \dots + X_M$$

であるから, 各項目が独立であるという仮定をおけば, 母集団 (十分大きな N に対して) において

$$\sigma_Y^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_M^2$$

が成立つ。ここに σ_i^2 は第 i 項目の分散である。これより, σ_i^2/σ_Y^2 は Y の分散のうち, X_i に対する部分の比率であり, X_i の相対的重要度の尺度とみなしうる。いま, 数量化された結果のスコアを反応パターン表に対応させたものを各項目の計重値データとみなして, 項目と Y の間で重回帰分析を行なうと, 偏回帰係数は全て 1.0 になり, 回帰定数項は 0.0 となるが, 標準偏回帰係数の大きさの順位は, 比率 σ_i^2/σ_Y^2 の順位と完全に一致する。重回帰分析では, 説明変数 X_i の相対的重要度の尺度として, この標準偏回帰係数を用いることがあることから, この比率 σ_i^2/σ_Y^2 を用いることはかなり妥当と考えられる。表 5 は使用例のデータの結果で, これをみても, 要因群偏相関係数 η , 偏相関係数 ρ_{iY} , レンジ, および σ_i^2/σ_Y^2 のいずれの順位も一致しない。しかし, σ_i^2/σ_Y^2 の順位の高い 4 項目 (X_6, X_4, X_1, X_5) を用いて計算すると, 重相関係数は 0.9122 となり, $X_1 \sim X_9$ の 9 項目を使用した時の 95% まで達していることから, 比 σ_i^2/σ_Y^2 の大きさは, 重要な項目を示す指標と考えることができ, この比率を用いて, 項目を選択することが可能と考えられる。

表 5. 項目の相対的重要度の尺度

項 目 名	分散比 σ_i^2/σ_Y^2	順位	レンジ	順位	偏相関係 数 (ρ_{iY})	順位	要因群偏 相関係数 (η)	順位
土 じ ょ う 型	0.1011	3	7.8601	2	0.6727	5	—	—
有 効 深 度	0.0559	6	3.6815	6	0.5736	6	0.100	7
腐 植 含 量	0.0920	5	4.4694	5	0.9846	4	0.589	2
石 礫・土 性	0.1194	2	6.3293	3	0.7281	2	0.546	4
A・B 層構造	0.0929	4	9.7304	1	0.7029	3	0.558	3
標 高	0.1307	1	6.1218	4	0.7574	1	0.672	1
方 位	0.0210	7	3.1454	7	0.4453	7	0.316	5
傾 斜	0.0016	9	0.4578	9	0.1359	9	0.000	8
母 材	0.0037	8	2.2986	8	0.1981	8	0.148	6

計算の結果、重相関係数が期待したほど大きくならない場合、標本数が十分大きければ、項目またはそのカテゴリ数を増やせばよい。カテゴリの細分の仕方は任意でよいが、他の項目のカテゴリと比例関係のないように作成しなければならない。特に σ_x^2/σ_y^2 の小さい項目に注意して、そのカテゴリ数を増すように組替えると良い結果の得られることが多い。

以上の注意は、若干の数値的検討の結果から得られたものであるが、これらを考慮に入れて項目と外的基準の対応がある程度予想できる現象に限ると、この数量化Ⅰ型の手法は有効なものとなろう。

文 献

- 1) 林 知己夫：数量化と予測に関する根本概念，統計数理研究所集報，7. 1，(1959)
- 2) 林 知己夫・植松俊夫・高倉節子：市場調査のための統計的数量化の理論と実際，統計数理研究所，(1963)
- 3) 西沢正久・真下育久・川端幸藏：数量化による地位指数の推定法，林試報告，176，(1965)
- 4) 川端幸藏：数量化(1)，農林研究計算センター報告 1，(1967)
- 5) 丘本 正：数量化理論の再検討の必要性，統計数理研究所，(1970)

Report on Computer Programming (5)

—Quantification (Type I)—

(Research note)

KOZO KAWABATA⁽¹⁾

Summary

The report is a program documentation for the quantification of type-1.

The theory of quantification which has several types has been developed by Dr. Chikio HAYASHI.

One of them "type-1" is a method of prediction Y from $X_1, X_2, \dots, X_m$. Where Y (called outsider) must be observed in quantitative data and $X_1, X_2, \dots, X_m$ (called items) may not necessarily be quantitative.

Each item is categorized in this method. For example, if we assign X_1 to soil-structures, then categories of X_1 are shown as below.

Upper soil (10 cm-depth)	Crumb				Granular			
Lower soil (30 cm-depth)	Crumb	Blocky	Struc- tureless	Massive	Nutty structure	Granular	Struc- tureless	Massive
Categories	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{14}	C_{15}	C_{16}	C_{17}	C_{18}

Therefore i -th sample observation on X_1 is one of C_{1k} ($k=1, 2, \dots, 8$).

As another example, if we assign X_j to inclination, then categories of X_j are as follows:

Degree of slope	Flat ~ 8°	Gentle slope 9° ~ 22°	Slope 23° ~
Categories	C_{j1}	C_{j2}	C_{j3}

Therefore i -th sample observation of X_j is one of C_{j1}, C_{j2} and C_{j3} .

If we take m items for Y , then observed sample pattern is shown in Table 1, and it is the source data for the method.

Now we may assume that the set of score $\{x_{ij}\}$ are given one to one corresponding to categories $\{C_{ij}\}$, then we can make the prediction of Y_i by

$$\hat{Y}_i = X_1 + X_2 + \dots + X_m \quad (i=1, 2, \dots, N; N=\text{sample size}).$$

To make $\hat{Y}_i$ the best estimator, we have to decide $\{x_{ij}\}$ so as to minimize

$$\sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}_i)^2.$$

The solution of quantification of type-1 is the set of score $\{x_{ij}\}$. Therefore we can estimate Y of sample by

$$\hat{Y} = \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^{r_j} \delta_i(j, k) x_{jk}.$$

Received May 21, 1976

(1) Forest Management Division

Where

$\delta_i(j, k) = 1$: when item X_j of i -th sample was observed as k -th category.

$\delta_i(j, k) = 0$: otherwise.

r_j is the number of category on j -th item.

The source data in Table 1 are arranged to the data sheet as Fig. 1.

An applied example data are taken from ref. 3). Its data sheet and computer output by this program are shown in Fig. 3 and Fig. 6 respectively.

The program is written by FORTRAN IV (Fig. 7) and used computer is OKITAC-4500 system. The necessary system devices are card reader, lineprinter and working files, logical names of which are MD1, MD2, and MDATA. The request total memory is 22894 words.

図 6.

***** IDENTIFICATION OF TYPE (1) *****

***** TABLE 1 INPUT MONITOR

DATA NAME	TEST RUN DATA-1 (カヌツ / イノシシ ; 1965. ニシキワ, マシ & カハツ)									
SAMPLES	92									
ITEMS	9									
CATEGORY IN ITEM	10	3	7	11	8	3	8	3	5	
NAME OF ITEM	トシヨコイ,	ツヨコソコイ,	ツヨコソコイ,	ツヨコソコイ,	ツヨコソコイ,	ツヨコソコイ,	ツヨコソコイ,	ツヨコソコイ,	ツヨコソコイ,	ツヨコソコイ,
NAME OF OUTSIDER Y	Y(イノシシ),									
NO.	OUTSIDER Y(1)	ITEM CATEGORY NO.								
1	16.0000	6	3	4	8	3	3	2	3	2
2	12.0000	3	3	1	1	6	3	6	3	2
3	26.0000	5	3	6	4	3	1	5	3	2
4	24.0000	7	3	4	6	2	1	6	2	2
5	26.0000	6	3	5	6	3	1	6	1	2
6	20.0000	3	3	7	1	7	1	8	3	3
7	22.0000	6	3	4	7	3	1	8	3	3
8	26.0000	7	3	3	7	1	1	8	3	4
9	24.0000	6	3	5	10	2	1	1	2	4
10	16.0000	6	3	4	4	3	3	4	2	4
11	12.0000	2	2	4	1	7	3	2	2	1
12	16.0000	6	3	5	7	3	3	5	2	1
13	16.0000	6	3	7	6	3	3	4	3	2
14	22.0000	2	3	5	1	7	1	8	2	2
15	28.0000	9	3	5	9	3	1	8	1	2
16	22.0000	5	3	4	9	3	2	8	3	2
17	24.0000	9	3	4	6	3	2	7	2	2
18	20.0000	10	3	2	9	3	2	4	2	3
19	14.0000	3	2	4	1	7	2	8	3	2
20	20.0000	10	3	2	7	3	2	3	2	3
21	14.0000	6	3	2	4	7	2	8	2	3
22	24.0000	10	3	3	10	1	2	3	3	4
23	18.0000	5	3	4	4	3	2	8	1	3
24	22.0000	10	3	2	6	3	2	3	1	3
25	20.0000	6	3	4	9	3	2	1	2	3
26	18.0000	9	3	4	6	4	2	5	2	2
27	14.0000	3	3	4	1	7	2	8	2	3
28	18.0000	6	3	4	7	3	3	5	3	2
29	18.0000	7	3	2	6	3	2	7	2	2
30	20.0000	6	3	4	6	3	2	3	2	2
31	16.0000	2	1	6	1	7	2	2	3	2
32	14.0000	3	2	6	3	6	3	3	3	3
33	20.0000	6	3	4	6	3	2	1	1	3
34	16.0000	3	3	5	1	7	3	8	2	3
35	18.0000	7	3	4	4	3	2	8	3	3
36	24.0000	9	3	2	6	3	2	6	2	3
37	22.0000	10	3	4	6	3	2	2	3	3
38	26.0000	7	3	4	9	3	1	6	2	2
39	16.0000	6	3	4	1	7	3	2	3	2
40	22.0000	10	3	2	6	3	1	6	3	2
41	16.0000	6	3	4	6	7	3	4	3	2
42	24.0000	7	3	2	6	3	2	5	3	2
43	14.0000	3	3	5	1	7	3	2	3	1
44	24.0000	10	3	2	6	3	2	5	2	2
45	22.0000	6	3	4	4	3	2	2	2	2
46	20.0000	6	3	3	5	3	2	6	3	2

47	18.0000	6	3	4	6	3	2	2	2	2
48	10.0000	1	1	6	1	8	2	8	2	2
49	6.0000	4	3	2	1	7	3	6	3	2
50	10.0000	2	1	4	1	7	2	7	2	2
51	14.0000	3	2	4	1	7	2	2	2	2
52	18.0000	5	3	4	6	7	2	6	2	2
53	14.0000	3	2	5	1	7	2	1	3	5
54	10.0000	2	1	7	1	7	2	8	2	2
55	12.0000	2	2	3	1	7	2	2	1	5
56	10.0000	2	1	4	1	7	2	2	1	2
57	18.0000	2	1	4	4	3	2	7	2	5
58	14.0000	5	3	2	4	3	2	8	2	2
59	12.0000	1	1	7	2	7	2	2	2	5
60	14.0000	4	3	4	4	4	2	4	2	5
61	10.0000	2	1	7	1	7	2	4	2	5
62	16.0000	8	3	2	4	3	2	6	3	5
63	20.0000	5	1	6	4	3	1	8	2	5
64	20.0000	4	1	4	4	3	1	8	2	2
65	22.0000	7	3	4	6	1	2	6	2	2
66	20.0000	10	3	2	11	2	2	3	1	3
67	18.0000	6	3	1	9	3	2	2	3	3
68	16.0000	3	3	6	1	2	2	2	3	2
69	24.0000	10	3	2	9	2	2	2	2	2
70	16.0000	2	3	1	6	3	2	3	2	2
71	18.0000	6	3	2	6	3	2	3	3	2
72	12.0000	2	2	2	1	7	2	2	2	5
73	4.0000	1	1	4	1	7	3	4	2	5
74	12.0000	3	2	1	1	7	2	3	2	5
75	10.0000	3	1	4	1	7	2	4	2	5
76	12.0000	6	3	1	4	4	2	3	2	2
77	14.0000	7	3	1	4	4	2	3	1	2
78	10.0000	2	3	1	1	4	2	6	2	2
79	12.0000	6	3	1	4	4	2	6	2	2
80	8.0000	5	3	1	4	4	3	6	2	2
81	6.0000	5	3	2	4	4	3	6	2	2
82	28.0000	10	3	2	7	1	1	5	2	2
83	26.0000	10	3	2	10	1	1	4	3	2
84	22.0000	7	3	2	6	1	1	4	3	2
85	16.0000	3	3	4	3	3	2	6	3	2
86	20.0000	7	3	2	6	3	2	3	3	2
87	20.0000	10	3	2	10	3	2	5	2	2
88	14.0000	2	3	2	2	5	2	5	3	2
89	22.0000	10	3	2	10	2	2	4	3	2
90	22.0000	9	3	2	6	3	1	3	2	2
91	20.0000	6	3	7	6	3	1	3	2	2
92	20.0000	7	3	1	6	3	1	3	2	2

6. ☒ (cc) (no)

*** TABLE 2 CROSS TABLE (1) FIMFILM ***

[illegible]

[illegible]

図 6. (つづき)

ITEM・CATEGORY	NO.	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58		
トシヨウイ	1	1	0	0	2	1	0	2	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	1	0	0	2	
	2	2	1	0	9	0	1	11	1	0	5	1	1	1	1	2	2	2	9	2	1	8	0	0	4	
	3	3	0	2	9	0	1	8	4	1	3	2	1	0	2	0	4	0	5	8	1	6	4	0	2	
	4	4	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	2	0	0	1	
	5	5	0	0	1	0	2	4	2	0	0	0	0	1	3	0	4	1	5	2	0	6	1	0	1	
	6	6	0	0	3	0	4	11	7	3	5	4	3	2	3	0	2	2	11	9	1	14	5	2	0	
	7	7	0	0	0	0	5	6	0	0	0	3	1	1	3	1	2	1	5	5	0	9	1	1	0	
	8	8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	
	9	9	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	3	0	0	3	1	0	0
	10	10	0	0	0	0	3	10	0	0	2	4	3	3	1	0	0	2	6	5	0	7	5	1	0	0
ユウコセント	1	11	0	0	8	1	2	9	1	0	3	0	3	0	0	2	4	1	10	1	0	7	0	0	5	
	2	12	0	1	7	0	0	6	2	1	4	2	0	0	0	0	1	1	4	3	1	2	1	0	4	
	3	13	1	1	10	0	17	42	13	3	9	13	8	9	16	2	12	7	36	29	2	48	16	4	2	
フネコ リョ	1	14	0	1	1	0	1	7	2	0	1	5	0	0	4	0	0	1	7	2	0	8	1	0	1	
	2	15	1	0	3	0	5	18	2	0	2	6	4	5	5	1	2	2	13	10	0	17	6	0	2	
	3	16	0	0	1	0	1	3	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	3	0	1	0	2	1	
	4	17	0	0	11	0	4	22	7	2	8	1	5	2	5	3	7	3	20	10	1	21	7	1	3	
	5	18	0	0	4	0	4	1	3	2	1	0	0	1	1	0	3	2	4	2	2	3	1	1	1	
	6	19	0	1	1	1	2	3	1	0	2	1	0	1	0	0	2	0	2	4	0	4	1	0	1	
	7	20	0	0	4	0	2	3	1	0	1	1	2	0	0	0	2	0	4	2	0	3	1	0	2	
セリホトセ	1	21	0	1	21	1	2	16	7	1	9	1	3	0	3	1	7	2	14	9	2	14	3	0	6	
	2	22	1	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	
	3	23	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	
	4	24	0	0	1	0	3	11	3	0	1	2	2	1	4	1	6	2	12	3	0	9	3	1	4	
	5	25	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
	6	26	0	0	2	0	7	16	2	1	2	8	3	3	6	2	0	3	14	8	0	21	4	0	0	
	7	27	0	0	0	0	3	1	2	0	0	1	0	3	0	0	2	0	3	3	1	2	2	1	0	
	8	28	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
	9	29	0	0	0	0	2	5	0	1	2	0	1	0	1	0	2	1	4	2	0	4	3	0	0	
	10	30	0	0	0	0	2	3	0	1	0	1	2	1	0	0	0	2	3	0	3	0	2	0	0	
	11	31	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	
A/8コソツ	1	32	0	0	0	0	4	2	0	0	0	1	2	1	1	0	1	0	2	4	0	4	0	2	0	
	2	33	0	0	0	0	2	4	0	1	2	1	1	0	1	0	0	1	3	2	0	4	1	1	0	
	3	34	0	0	0	0	11	27	5	2	5	9	3	6	7	3	8	5	22	16	1	27	11	1	3	
	4	35	0	0	0	0	0	6	2	0	0	2	1	1	4	0	0	1	7	0	0	7	0	0	1	
	5	36	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
	6	37	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	
	7	38	0	0	25	0	2	16	7	1	9	1	4	0	2	1	7	2	15	8	2	12	4	0	7	
	8	39	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	
ヒヨウコ	1	40	0	0	2	0	19	0	0	1	0	3	2	2	4	0	7	2	10	7	0	14	2	2	1	
	2	41	1	0	16	1	0	57	0	3	12	11	5	5	8	4	9	7	33	17	0	34	13	1	9	
	3	42	0	2	7	0	0	0	16	0	4	1	4	2	4	0	1	0	7	9	3	9	2	1	1	
ホウイ	1	43	0	0	1	0	1	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	2	1	1	
	2	44	0	0	9	0	0	12	4	0	16	0	0	0	8	0	0	2	7	7	2	9	2	0	3	
	3	45	0	1	1	0	3	11	1	0	0	15	0	0	0	0	0	3	8	4	0	9	4	1	1	
	4	46	0	0	4	0	2	5	4	0	0	0	11	0	0	0	0	0	6	5	0	6	1	1	3	
	5	47	1	0	0	0	2	5	2	0	0	0	0	0	9	0	0	0	5	4	1	8	0	0	0	
	6	48	0	1	2	0	4	8	4	0	0	0	0	0	16	0	0	1	9	6	0	14	1	0	1	
	7	49	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	3	0	0	1	
	8	50	0	0	7	1	7	9	1	0	0	0	0	0	0	0	17	2	9	6	0	8	7	1	1	
ゲイシヤ	1	51	0	0	2	0	2	7	0	1	2	3	0	0	1	0	2	9	0	0	0	4	4	0	1	
	2	52	0	0	15	1	10	33	7	2	7	8	6	5	9	4	9	0	50	0	2	31	7	2	8	

図 6. (つづき)

***** TABLE 2 CROSS TABLE (2)

ITEM.CATEGORY	NO.	SUM OF OUTSIDER
トシ*ヨウイ	1	26.0000
	2	172.0000
	3	186.0000
	4	40.0000
	5	132.0000
	6	400.0000
	7	234.0000
	8	40.0000
	9	92.0000
	10	294.0000
ヨウコ*セント*	1	150.0000
	2	104.0000
	3	1362.0000
フシヨウ リヨ	1	134.0000
	2	478.0000
	3	82.0000
	4	572.0000
	5	160.0000
	6	102.0000
	7	88.0000
ヒキ*ヒキ*セイ	1	316.0000
	2	26.0000
	3	30.0000
	4	268.0000
	5	20.0000
	6	516.0000
	7	130.0000
	8	16.0000
	9	158.0000
	10	116.0000
	11	20.0000
A/ヨウコ*ソウ	1	148.0000
	2	130.0000
	3	866.0000
	4	94.0000
	5	14.0000
	6	26.0000
	7	328.0000
	8	10.0000
ヒヨウコウ	1	444.0000
	2	966.0000
	3	206.0000
ホウイ	1	78.0000
	2	254.0000
	3	274.0000
	4	176.0000
	5	188.0000
	6	268.0000
	7	70.0000
	8	308.0000

NYA	1	51	170.0000
	2	52	840.0000
	3	53	606.0000
STAY	1	54	42.0000
	2	55	1018.0000
	3	56	322.0000
	4	57	90.0000
	5	58	144.0000

図 6. (つづき)

***** TABLE 3 SOLUTION SCORE AT STEP(9)

ITEM	CATEGORY	SCORE	MEAN SCORE	DEVIATION	RANGE	VARIANCE RATIO
トシヨウイ	1	8.89217	13.63588	-4.74371	7.86014	0.10107
	2	13.40038		-0.23551		
	3	12.98980		-0.64608		
	4	12.18720		-1.44869		
	5	11.97123		-1.66465		
	6	13.03850		-0.59738		
	7	14.13596		0.50008		
	8	14.54880		0.91292		
	9	15.80044		2.16456		
	10	16.75230		3.11642		
ワコボント*	1	0.00000	3.09084	-3.09084	3.68148	0.05589
	2	2.41141		-0.67943		
	3	3.68148		0.59064		
ワコボ 437	1	0.00000	1.63788	-1.63788	4.46936	0.09204
	2	-0.16477		-1.80265		
	3	0.63085		-1.00703		
	4	2.56963		0.93175		
	5	4.30460		2.66672		
	6	4.15734		2.51946		
	7	1.35036		-0.28752		
ワコボト*セ	1	0.00000	2.57419	-2.57419	6.32929	0.11942
	2	5.52289		2.94870		
	3	-0.30464		-2.87883		
	4	3.03830		0.46411		
	5	6.02465		3.45046		
	6	3.91224		1.33805		
	7	2.49775		-0.07644		
	8	2.01895		-0.55524		
	9	5.10557		2.53138		
	10	3.09366		0.51947		
	11	2.69458		0.12039		
A/8コボ*7	1	0.00000	-2.78116	2.78116	9.73035	0.09289
	2	-1.87785		0.90330		
	3	-2.28444		0.49672		
	4	-6.66381		-3.88266		
	5	-9.73035		-6.94919		
	6	-1.37671		1.40444		
	7	-3.13913		-0.35797		
	8	-2.09589		0.68527		
ヒコボコ	1	0.00000	-3.22019	3.22019	6.12182	0.13074
	2	-3.47909		-0.25890		
	3	-6.12182		-2.90164		
ミウイ	1	0.00000	1.24463	-1.24463	3.14542	0.02098
	2	1.47366		0.22903		
	3	0.99276		-0.25187		
	4	0.42001		-0.82462		
	5	3.14542		1.90079		
	6	0.76400		-0.48063		
	7	1.94391		0.69929		
	8	1.35925		0.11463		

1	0.00000	0.01326	-0.01326	0.45783	0.00162
2	-0.16734		-0.18059		
3	0.29050		0.27724		
1	0.00000	1.36987	-1.36987	2.29959	0.00371
2	1.33355		-0.03632		
3	1.40058		0.03072		
4	2.29859		0.92873		
5	1.54648		0.17661		

MULTIPLE CORRELATION COEFF. RC= 0.9564

図 6. (つづ)

**** TABLE 4 ESTIMATED Y AND ITS RESIDUAL AT STEP(9)

NO.	OUTSIDER Y	EST Y	Y-(EST Y)	NO.	OUTSIDER Y	EST Y	Y-(EST Y)
1	16.00000	15.99998	0.00002	2	12.00000	11.56018	0.43922
3	26.00000	25.73333	0.26667	4	24.00000	23.35165	-0.35165
5	26.00000	27.74989	-1.74989	6	24.00000	17.03280	7.96720
7	22.00000	22.53319	-0.53319	8	26.00000	24.89432	1.10568
9	24.00000	24.52194	-0.52194	10	16.00000	16.47295	-0.47295
11	12.00000	12.42419	-0.42419	12	12.00000	18.09415	-2.09415
13	12.00000	13.35036	-1.35036	14	22.00000	20.77222	1.22722
15	28.00000	28.30030	-0.30030	16	22.00000	20.54762	1.45236
17	24.00000	22.05973	1.94027	18	22.00000	21.26430	-1.26430
19	14.00000	15.33593	-1.33593	20	20.00000	19.77077	0.22923
21	14.00000	18.53779	-4.53779	22	20.00000	20.28102	-0.28102
23	20.00000	19.66698	0.33302	24	22.00000	20.81105	1.18895
25	20.00000	15.25159	4.74841	26	18.00000	20.11251	-2.11251
27	14.00000	15.21519	-1.21519	28	18.00000	18.11053	-0.11053
29	18.00000	18.61150	-0.61150	30	20.00000	19.59727	0.40273
31	16.00000	14.03720	1.96280	32	14.00000	14.43924	-0.43924
33	20.00000	18.83988	1.16012	34	16.00000	14.30743	1.69257
35	18.00000	20.71211	-2.71211	36	24.00000	19.45309	4.54691
37	22.00000	24.31692	-2.31692	38	26.00000	25.13838	0.86162
39	16.00000	13.12637	2.87363	40	22.00000	24.28482	-2.28482
41	16.00000	15.98496	0.01504	42	24.00000	20.57082	3.42918
43	14.00000	13.47009	0.52991	44	24.00000	22.72935	1.27065
45	22.00000	19.20422	2.79578	46	20.00000	19.99995	0.00005
47	18.00000	20.67817	-2.67817	48	10.00000	10.00000	0.00000
49	6.00000	8.83100	-2.83100	50	10.00000	12.48191	-2.48191
51	14.00000	13.99250	0.00750	52	18.00000	17.44658	0.55342
53	14.00000	14.92457	-0.92457	54	10.00000	10.65768	-0.65768
55	12.00000	12.84455	-0.84455	56	10.00000	12.15899	-2.15899
57	16.00000	16.56783	-0.56783	58	14.00000	15.28818	-1.28818
59	12.00000	12.00000	0.00000	60	14.00000	13.13283	0.86717
61	10.00000	9.93167	0.06833	62	16.00000	17.94121	-1.94121
63	20.00000	19.62079	0.37921	64	16.00000	18.03613	-2.03613
65	22.00000	22.75041	-0.75041	66	20.00000	19.99998	0.00002
67	18.00000	19.22572	-1.22572	68	16.00000	18.56935	-2.56935
69	24.00000	22.65752	1.34248	70	16.00000	17.38953	-1.38953
71	18.00000	17.32072	0.67928	72	12.00000	11.88159	0.11841
73	4.00000	4.00000	0.00000	74	12.00000	11.15489	0.84511
75	10.00000	10.52743	-0.52743	76	12.00000	11.77433	0.22567
77	14.00000	13.50313	0.49687	78	10.00000	8.86917	1.13083
79	12.00000	11.54557	0.45443	80	8.00000	7.83558	0.16442
81	6.00000	7.67682	-1.67682	82	28.00000	27.07818	0.92182
83	26.00000	23.40669	2.59331	84	22.00000	22.60892	-0.60892
85	16.00000	15.58079	0.41921	86	20.00000	18.41815	1.58185
87	20.00000	21.91078	-1.91078	88	14.00000	14.00000	0.00000
89	22.00000	20.04977	1.95023	90	22.00000	23.10390	-1.10390
91	20.00000	21.85709	-1.85709	92	20.00000	21.60419	-1.60419

MEAN DEVIATION = 0.164612E-04

VARIANCE OF DEVIATION = 0.212210D 01

STANDARD ERROR OF DEVIATION = 0.1457E 01

MAX. DEVIATION AND ITS SAMPLE NO. 4.5369 36
MIN. DEVIATION AND ITS SAMPLE NO. -2.8310 49

7.

LINE NO.	STATEMENT	
0001	C ----- Q U A N T I F I C A T I O N (TYPE I) ; CODED BY K.KAWABATA	
0002	C (VERSION 3. 1973.10)	
0003	COMMON JCATGW(20),JCATG(20),ISTART(21),XNAME(24),SELNAM(24)	COMMON01
0004	1 ,OUT(60),X(60),Y(8), YEX(8,3),ICROSS(60,60),IX(8,20)	COMMON02
0005	2 ,ITEMIN,NDATA,IYNO,NAMECR,INFMT,NSELS,KAISU,LPEST,MONITR	COMMON03
0006	3 ,ITEM,NCATG,NCOL,NOYSEL,SUMY,SUMYY,FN	COMMON04
0007	DOUBLE PRECISION SUMY, SUMYY, XNAME ,SELNAM	MAIN0010
0008	C ***-----	MAIN0020
0009	1 CONTINUE	MAIN0030
0010	CALL INPUT(\$1)	MAIN0040
0011	10 CALL SELECT(\$30)	MAIN0050
0012	CALL TABLE	MAIN0060
0013	20 DO 22 L=KAISU, ITEM	MAIN0070
0014	CALL SCORE(L, \$30)	MAIN0080
0015	CALL OUTX(L)	MAIN0090
0016	CALL ESTM(L)	MAIN0100
0017	22 CONTINUE	MAIN0110
0018	CALL CORR	MAIN0120
0019	30 IF(NSELS.GT. 0) GO TO 10	MAIN0130
0020	GO TO 1	MAIN0140
0021	END	MAIN0150

LINE NO.

STATEMENT

```

0001 SUBROUTINE INPUT( * ) INPU0000
0002 COMMON JCATGW(20),JCATG(20),ISTART(21),XNAME(24),SELNAM(24) COMMON01
0003 1 ,OUT(60),X(60),Y(8), YEX(8,3),ICROSS(60,60),IX(8,20) COMMON02
0004 2 ,ITEMIN,NDATA,IYNO,NAMECR,INFMT,NSELS,KAISU,LPEST,MONITR COMMON03
0005 3 ,ITEM,NCATG,NCOL,NOYSEL,SUMY,SUMYY,FN COMMON04
0006 INTEGER FMTDFF(10), FMT(35), KEYIPT(7), KEYSET(9), NAMENO(7) INPU0010
0007 REAL SPEL(9), SPELIN(7), TITLE(15) INPU0020
0008 DOUBLE PRECISION XNAME, SELNAM, SUMY, SUMYY INPU0030
0009 1 ,DEFNAM(24), CRNAME(7), PROBLM, END, STOP, QUNT1 INPU0040
0010 EQUIVALENCE (ITEMIN,KEYSET(1)),(NDATA,KEYSET(2)),(IYNO,KEYSET(3)) INPU0050
0011 1 , (NAMECR,KEYSET(4)),(INFMT,KEYSET(5)),(NSELS,KEYSET(6)) INPU0060
0012 2 , (KAISU,KEYSET(7)),(LPEST,KEYSET(8)),(MONITR,KEYSET(9)) INPU0070
0013 DATA SPEL/4HITEM, 4HDATA, 4HOUTY, 4HNAME, 4HFMT, 3HSEL INPU0080
0014 1 , 4HSTEP, 4HESTM, 4HMONI/, BLANK4/4H / INPU0090
0015 2 , 4HEND/8HEND /, STOP/8HSTOP / INPU0100
0016 DATA FMTDFF/2H(F,2H10,2H.0,2H.2,2H01,2H2,2H3F,2H10,2H.0,2H) // INPU0110
0017 DATA DEFNAM/8H ITEM 1,8H ITEM 2,8H ITEM 3,8H ITEM 4,8H ITEM 5INPU0120
0018 1,8H ITEM 6,8H ITEM 7,8H ITEM 8,8H ITEM 9,8H ITEM 10,8H ITEM 11INPU0130
0019 2,8H ITEM 12,8H ITEM 13,8H ITEM 14,8H ITEM 15,8H ITEM 16,8H ITEM 17INPU0140
0020 3,8H ITEM 18,8H ITEM 19,8H ITEM 20,8H Y(1),8H Y(2),8H Y(3)INPU0150
0021 4,8H Y(4) // INPU0160
0022 C ***----- INPU0170
0023 REWIND MDATA INPU0180
0024 IERROR=0 INPU0190
0025 READ(IPT,500) PROBLM, QUNT1, (TITLE(J),J=1,15) INPU0200
0026 IF(PROBLM.EQ. END .OR. PROBLM.EQ. STOP) GO TO 400 INPU0210
0027 C ..... CONTROL PARAMETER CARD. INPU0220
0028 READ(IPT,505) (SPELIN(J), KEYIPT(J), J=1, 7) INPU0230
0029 DO 5 I=1, 9 INPU0240
0030 5 KEYSET(I)=0 INPU0250
0031 DO 10 I=1, 7 INPU0260
0032 IF(SPELIN(I).EQ.BLANK4 .OR. KEYIPT(I).LE.0) GO TO 10 INPU0270
0033 DO 12 J=1, 7 INPU0280
0034 IF(SPELIN(I).EQ. SPEL(J)) KEYSET(J)=KEYIPT(I) INPU0290
0035 12 CONTINUE INPU0300
0036 10 CONTINUE INPU0310
0037 IF(ITEMIN.LE. 0 .OR. NDATA .LE. 0) GO TO 400 INPU0320
0038 C ..... CATEGORY ASSIGN CARD. INPU0330
0039 READ(IPT,507) (JCATGW(J),J=1, ITEMIN) INPU0340
0040 WRITE(6,600) TITLE, NDATA, ITEMIN, (JCATGW(J),J=1,ITEMIN) INPU0350
0041 C ..... ITEM AND OUTSIDER NAME SET INPU0360
0042 DO 20 I=1, 24 INPU0370
0043 SELNAM(I)=DEFNAM(I) INPU0380
0044 20 XNAME(I)=DEFNAM(I) INPU0390
0045 IF(NAMECR.EQ. 0) GO TO 26 INPU0400
0046 C ..... ITEM AND OUTSIDER NAME CARDS. INPU0410
0047 DO 22 I=1, NAMECR INPU0420
0048 READ(IPT,510) (NAMENO(J), CRNAME(J), J=1, 7) INPU0430
0049 DO 24 J=1, 7 INPU0440
0050 NOJ=NAMENO(J) INPU0450

```

図 7. (つづき)

LINE NO.	STATEMENT	PAGE 0003
0051	IF(NCJ .LE. 0 .OR. NCJ .GT. 24) GO TO 24	INPU0460
0052	XNAME(NCJ)=CRNAME(J)	INPU0470
0053	24 CONTINUE	INPU0480
0054	22 CONTINUE	INPU0490
0055	IF(NAMECR .LE. 0) GO TO 26	INPU0500
0056	WRITE(6,610) (XNAME(J),J=1, ITEMIN)	INPU0510
0057	IYNOJ=IYNO+21	INPU0520
0058	WRITE(6,612) (XNAME(J),J=21,IYNOJ)	INPU0530
0059	26 CONTINUE	INPU0540
0060	DO 28 J=1, 10	INPU0550
0061	28 FMT(J)=FMTDFF(J)	INPU0560
0062	ITEMCR=20	INPU0570
0063	IF(INFMT .EQ. 0) GO TO 30	INPU0580
0064	C VARIABLE FORMAT CARD.	INPU0590
0065	ITEMCR=ITEMIN	INPU0600
0066	READ(IPT,515) (FMT(J),J=1,35)	INPU0610
0067	WRITE(6,615) (FMT(J),J=1,35)	INPU0620
0068	30 WRITE(6,620)	INPU0630
0069	IF(IYNO .EQ. 0) GO TO 90	INPU0640
0070	INPUTY=IYNO+1	INPU0650
0071	WRITE(6,621) (J,J=2, INPUTY)	INPU0660
0072	C SAMPLE DATA CARDS.	INPU0670
0073	90 NN=NDATA	INPU0680
0074	NO=0	INPU0690
0075	IIEND=8	INPU0700
0076	100 CONTINUE	INPU0710
0077	IF(CNN .LE. 8) IIEND=NN	INPU0720
0078	DO 110 II=1, IIEND	INPU0730
0079	NO=NO+1	INPU0740
0080	IF(IYNO .GE. 1) GO TO 105	INPU0750
0081	READ(IPT,FMT) Y(II),(IX(II,J),J=1,ITEMIN)	INPU0760
0082	104 CONTINUE	INPU0770
0083	WRITE(6,630) NO,Y(II),(IX(II,J),J=1,ITEMIN)	INPU0780
0084	IF(IYNO .GE. 1) WRITE(6,631) (YEX(II,J), J=1, IYNO)	INPU0790
0085	GO TO 108	INPU0800
0086	105 CONTINUE	INPU0810
0087	READ(IPT,FMT) Y(II),(IX(II,J),J=1,ITEMCR),(YEX(II,J),J=1,IYNO)	INPU0820
0088	GO TO 104	INPU0830
0089	108 CONTINUE	INPU0840
0090	DO 109 J=1, ITEMIN	INPU0850
0091	IF(IX(II,J).LE.0 .OR. IX(II,J).GT.JCATGW(J)) GO TO 180	INPU0860
0092	109 CONTINUE	INPU0870
0093	GO TO 110	INPU0880
0094	180 WRITE(6,690)	INPU0890
0095	IERROR=-1	INPU0900
0096	110 CONTINUE	INPU0910
0097	WRITE(MDATA) (Y(II),(IX(I,J),J=1,20),(YEX(I,J),J=1,3), I=1,8)	INPU0920
0098	NN=NN+8	INPU0930
0099	IF(CNN .LE. 0) GO TO 200	INPU0940
0100	GO TO 100	INPU0950

PAGE 0004

OKIAC 4500 FORTRAN SOURCE PROGRAM LIST

STATEMENT	LINE NO.
200 CONTINUE	0101
IF(LENGT*.LT.0) GO TO 300	0102
END FILE DATA	0103
RETURN	0104
300 IF(NSELS*.GT.0) READ(1PT,520) (I,I=1,NSELS)	0105
RETURN	0106
400 STOP	0107
500 FORMAT(2(A8,2X),15A4)	0108
505 FORMAT(10X,7(A4,1X,15))	0109
507 FORMAT(110X,2012)	0110
510 FORMAT(110X,7(12,A8))	0111
515 FORMAT(110X,35A2)	0112
520 FORMAT(110X,A2,68X)	0113
600 FORMAT(11H,30X,3BH*****	0114
1 32H ***** TABLE 1 INPUT MONITOR //	0115
2 15X,9HDATA NAME,14X,15A4/ 5X,7HSAMPLES,11X,14/ 5X,5HITEMS,11X,10	0116
3 15X,14/ 5X,16HCATEGORY IN ITEM,4X,2014)	0117
610 FORMAT(5X,12HNAME OF ITEM,11X,7(A8,1H,5X))/(28X,7(A8,1H,5X))	0118
612 FORMAT(5X,16HNAME OF OUTSIDER Y, 5X,4(A8,1H,5X))	0119
615 FORMAT(5X,20HUSED VARIABLE FORMAT,3X,35A2)	0120
620 FORMAT(//5X,40H NO. OUTSIDER Y(1) ITEM CATEGORY NO.)	0121
621 FORMAT(11H,86X,3(11H OUTSIDER Y(11,11H)))	0122
630 FORMAT(119,F15,4,15,1915)	0123
631 FORMAT(11H,86X,7F15,4)	0124
640 FORMAT(11H,86X,3HERROR)	0125
END	0126
INPUT210	
INPUT200	
INPUT190	
INPUT180	
INPUT170	
INPUT160	
INPUT150	
INPUT140	
INPUT130	
INPUT120	
INPUT110	
INPUT100	
INPUT090	
INPUT080	
INPUT070	
INPUT060	
INPUT050	
INPUT040	
INPUT030	
INPUT020	
INPUT010	
INPUT000	
INPUT090	
INPUT080	
INPUT070	
INPUT060	
INPUT050	
INPUT040	
INPUT030	
INPUT020	
INPUT010	
INPUT000	

図 7. (つづき)

LINE NO.	STATEMENT	
0001	SUBROUTINE SELFCT(*)	SELE0000
0002	COMMON JCATG(20),JCATG(20),ISTART(21),XNAME(24),SELNAM(24)	COMMON01
0003	1 OUT(60),X(60),Y(8), YEX(8,3),ICROSS(60,60),IX(8,20)	COMMON02
0004	2 ,ITEMIN,NDATA,IYNO,NAMECR,INFMT,NSELS,KAISU,LPEST,MONITR	COMMON03
0005	3 ,ITEM,NCATG,NCOL,NOYSEL,SUMY,SUMYY,FN	COMMON04
0006	DIMENSION SPEL(2), SPELIN(2), KEYSEL(2), ISEL(21),IXW(20)	SELE0010
0007	DOUBLE PRECISION SUMY, SUMYY, XNAME, SELNAM, SELCR1	SELE0020
0008	DATA SPEL/4HSTEP, 4HESTH/	SELE0030
0009	C ***	SELE0040
0010	ITEM=ITEMIN	SELE0050
0011	NOYSEL=1	SELE0060
0012	DO 10 I=1, ITEMIN	SELE0070
0013	10 ISEL(I)=1	SELE0080
0014	IF(NSELS.EQ.0) GO TO 15	SELE0090
0015	C ***** SELECT CARD	SELE0100
0016	READ(IPT,500) SELCR1,SELCR2, ISEL, (SPELIN(J),KEYSEL(J),J=1,2)	SELE0110
0017	DO 11 I=1, 2	SELE0120
0018	IF(SPELIN(I).EQ.SPEL(I).AND. KEYSEL(I).GT.0) KAISU =KEYSEL(I)	SELE0130
0019	IF(SPELIN(I).EQ.SPEL(2).AND. KEYSEL(I).GE.0) LPEST =KEYSEL(I)	SELE0140
0020	11 CONTINUE	SELE0150
0021	JSEL=21	SELE0160
0022	DO 12 I=1, 21	SELE0170
0023	IF(ISEL(I)) 902, 13, 12	SELE0180
0024	12 CONTINUE	SELE0190
0025	GO TO 14	SELE0200
0026	13 JSEL=I-1	SELE0210
0027	14 NOYSEL=ISEL(JSEL)	SELE0220
0028	ITEM=JSEL-1	SELE0230
0029	15 CONTINUE	SELE0240
0030	SUMY=0.00	SELE0250
0031	SUMYY=0.00	SELE0260
0032	NCATG=0	SELE0270
0033	ISTART(1)=0	SELE0280
0034	DO 20 J=1, ITEM	SELE0290
0035	IF(ISEL(J))	SELE0300
0036	JCATG(J)=JCATG(I)	SELE0310
0037	NCATG=NCATG+JCATG(J)	SELE0320
0038	20 ISTART(J+1)=ISTART(J)+JCATG(J)	SELE0330
0039	IF(KAISU.GT. ITEM .OR. KAISU.LE. 0) KAISU=ITEM	SELE0340
0040	IF(LPEST.LE. 0) LPEST=1	SELE0350
0041	IF(LPEST.GT. ITEM) LPEST=ITEM	SELE0360
0042	C *****	SELE0370
0043	IF(NOYSEL*ITEM.LE.0 .OR. NOYSEL.GT.4) GO TO 999	SELE0380
0044	DO 90 J=1, ITEM	SELE0390
0045	ISELJ=ISEL(J)	SELE0400
0046	90 SELNAM(J)=XNAME(ISELJ)	SELE0410
0047	SELENAM(ITEM+1)=XNAME(NOYSEL+20)	SELE0420
0048	IF(NSELS.LE. 0) GO TO 100	SELE0430
0049	WRITE(6,600) SELCR1,SELCR2, NOYSEL, XNAME(NOYSEL+20)	SELE0440
0050	WRITE(6,605) (ISEL(J), SELNAM(J), J=1, ITEM)	SELE0450

OKITAC 4500 FORTRAN SOURCE PROGRAM LIST

PAGE 0006

LINE NO.	STATEMENT	
0051	100 IF(NSELS.GT. 0) NSELS=NSELS-1	SELE0460
0052	IF(NCATG.GT. 60) GO TO 900	SELE0470
0053	IF(MONITR.GT. 0) WRITE(6,620)	SELE0480
0054	DO 104 I=1, NCATG	SELE0490
0055	OUT(I)=0.	SELE0500
0056	DO 104 J=1, NCATG	SELE0510
0057	104 ICROSS(I,J)=0	SELE0520
0058	C ITEM AND Y SELECT FORM FILE MDATA TO MDI FILE.	SELE0530
0059	REWIND MDATA	SELE0540
0060	REWIND MDI	SELE0550
0061	NN=MDATA	SELE0560
0062	INO=0	SELE0570
0063	200 CONTINUE	SELE0580
0064	18=0	SELE0590
0065	READ(MDATA) (Y(I),(IX(I,J),J=1,20),(YEX(I,J),J=1,3),I=1,8)	SELE0600
0066	201 CONTINUE	SELE0610
0067	INO=INO+1	SELE0620
0068	18=18+1	SELE0630
0069	IF(NOYSEL.EQ. 1) YDATA=Y(18)	SELE0640
0070	IF(NOYSEL.GT. 1) YDATA=YEX(18,NOYSEL-1)	SELE0650
0071	DO 210 J=1, ITEM	SELE0660
0072	I=ISEL(J)	SELE0670
0073	IXW(J)=IX(18,I)	SELE0680
0074	210 CONTINUE	SELE0690
0075	IF(MONITR.GT. 0) WRITE(6,630) INO, YDATA, (IXW(J),J=1,ITEM)	SELE0700
0076	DO 220 J=1, ITEM	SELE0710
0077	IX(18,J)=IXW(J)	SELE0720
0078	220 CONTINUE	SELE0730
0079	Y(18)=YDATA	SELE0740
0080	C SUMY=SUMY+YDATA	SELE0750
0081	SUMY=SUMY+YDATA	SELE0760
0082	SUMYY=SUMYY+YDATA*YDATA	SELE0770
0083	DO 300 J=1, ITEM	SELE0780
0084	II=ISTART(J)+IX(18,J)	SELE0790
0085	OUT(II)=OUT(II)+YDATA	SELE0800
0086	ICROSS(II,II)=ICROSS(II,II)+1	SELE0810
0087	J1=J+1	SELE0820
0088	IF(J1.GT. ITEM) GO TO 300	SELE0830
0089	DO 300 K=J1, ITEM	SELE0840
0090	JJ=ISTART(K)+IX(18,K)	SELE0850
0091	ICROSS(II,JJ)=ICROSS(II,JJ)+1	SELE0860
0092	ICROSS(JJ,II)=ICROSS(II,JJ)	SELE0870
0093	300 CONTINUE	SELE0880
0094	IF(INO.EQ. MDATA) GO TO 314	SELE0890
0095	IF(18.LT. 8) GO TO 201	SELE0900
0096	WRITE(MDI) Y, IX	SELE0910
0097	GO TO 200	SELE0920
0098	314 WRITE(MDI) Y, IX	SELE0930
0099	END FILE MDI	SELE0940
0100	RETURN	SELE0950

図 7. (つづき)

LINE NO.	STATEMENT	
0101	900 WRITE(6,690) NCATG	SELF0960
0102	RETURN 1	SELF0970
0103	902 WRITE(6,692) SELCR1,SELCR2, ISEL, (SPELIN(J),KEYSEL(J),J=1,3)	SELF0980
0104	RETURN 1	SELF0990
0105	999 WRITE(6,699)	SELF1000
0106	RETURN 1	SELF1010
0107	500 FORMAT(A8,A2, 2I12, 8X, 2(A4,4X,I2))	SELF1020
0108	600 FORMAT(54H1***** TABLE 1-1. SELECTION OF ITEM AND OUTSIDER Y	SELF1030
0109	1 ,41HFOR ANALYSIS. (THE SELECT CARD NAME = ,A8,A2,1H)	SELF1040
0110	2 //6X,20HNO. OF OUTSIDER = Y(,I2,1H),5X,AB/6X,11HNO. OF ITEM)	SELF1050
0111	605 FORMAT(1H*,21X, 4H= X(,I2,1H),5X,AB//	SELF1060
0112	620 FORMAT(//5X,40H NO. OUTSIDER Y(1) ITEM CATEGORY NO.)	SELF1070
0113	630 FORMAT(I9,F15.4,I5,I9I3)	SELF1080
0114	690 FORMAT(////41HTHIS ANALYSIS CANCEL FOR TOTAL CATEGORY(=, I2, 1H)	SELF1090
0115	1 ,15H OVER LIMIT 60.)	SELF1100
0116	692 FORMAT(////10X,36HTHE SELECT CARD NOT CORRECTFD. ---->	SELF1110
0117	1 ,A8,A2,2I12, 8X, 2(A4,4X,I2))	SELF1120
0118	699 FORMAT(////50X, 46HTHIS ANALYSIS CANCEL FOR OUTSIDER ASSIGN ERROR)	SELF1130
0119	END	SELF1140

LINE NO.	STATEMENT	
0001	SUBROUTINE TABLE	TABL0000
0002	COMMON JCATG(20),JCATG(20),ISTART(21),XNAME(24),SELNAM(24)	COMMON01
0003	1 ,OUT(60),X(60),Y(8), YEX(8,3),ICROSS(60,60),IX(8,20)	COMMON02
0004	2 ,ITEMIN,NDATA,IYNO,NAMECR,INFMT,NGELS,KATSU,LPEST,MONITR	COMMON03
0005	3 ,ITEM,NCATG,NCOL,NOYSEL,SUMY,SUMYY,FN	COMMON04
0006	DOUBLE PRECISION SUMY, SUMYY, XNAME, SELNAM	TABL0010
0007	DIMENSION INDEX(60)	TABL0020
0008	EQUIVALENCE (INDEX(1), IX(1,1))	TABL0030
0009	C *** -----	TABL0040
0010	WRITE(6,600)	TABL0050
0011	DO 200 J=1, NCATG, 35	TABL0060
0012	JEND=J+34	TABL0070
0013	IF(JEND .GE. NCATG) JEND=NCATG	TABL0080
0014	L=0	TABL0090
0015	LL=1	TABL0100
0016	WRITE(6,602) (I, I=J, JEND)	TABL0110
0017	WRITE(6,604)	TABL0120
0018	DO 210 I=1, NCATG	TABL0130
0019	LI=JCATG(LL)	TABL0140
0020	L=L+1	TABL0150
0021	IF(L .EQ. 1) WRITE(6,608) SELNAM(LL),L,I,(ICROSS(I,K),K=J,JEND)	TABL0160
0022	IF(L .GT. 1) WRITE(6,609) L,I,(ICROSS(I,K),K=J,JEND)	TABL0170
0023	IF(L .NE. LI) GO TO 204	TABL0180
0024	LL=LL+1	TABL0190
0025	L=0	TABL0200
0026	204 CONTINUE	TABL0210
0027	IF(L .EQ. 0) WRITE(6,604)	TABL0220
0028	210 CONTINUE	TABL0230
0029	WRITE(6,601)	TABL0240
0030	200 CONTINUE	TABL0250
0031	C *****	TABL0260
0032	WRITE(6,618)	TABL0270
0033	LL=1	TABL0280
0034	L=0	TABL0290
0035	DO 220 I=1, NCATG	TABL0300
0036	LI=JCATG(LL)	TABL0310
0037	L=L+1	TABL0320
0038	IF(L .EQ. 1) WRITE(6,621) SELNAM(LL), L, I, OUT(I)	TABL0330
0039	IF(L .GT. 1) WRITE(6,622) L, I, OUT(I)	TABL0340
0040	IF(L .NE. LI) GO TO 220	TABL0350
0041	LL=LL+1	TABL0360
0042	L=0	TABL0370
0043	IF(L .EQ. 0) WRITE(6,604)	TABL0380
0044	220 CONTINUE	TABL0390
0045	DO 300 I=1, NCATG	TABL0400
0046	INDEX(I)=I	TABL0410
0047	DO 310 I=2, ITEM	TABL0420
0048	IFIX=ISTART(I)+1	TABL0430
0049	INDEX(I)=IFIX	TABL0440
0050	310 CONTINUE	TABL0450

図 7. (つづき)

LINE NO.	STATEMENT	
0051	NCOL=NCATG-ITEM+2	TABL0460
0052	RETURN	TABL0470
0053	600 FORMAT(47H1***** TABLE 2 CROSS TABLE (1) F(I,J;L,M)///)	TABL0480
0054	601 FORMAT(1H1)	TABL0490
0055	602 FORMAT(5X,22HITEM.CATEGORY NO. ,35I3)	TABL0500
0056	604 FORMAT(1H)	TABL0510
0057	608 FORMAT(5X,A8,3X,I2,4X,I2,3X,35I3)	TABL0520
0058	609 FORMAT(16X, I2,4X,I2,3X,35I3)	TABL0530
0059	618 FORMAT(34H ***** TABLE 2 CROSS TABLE (2)	TABL0540
0060	1 /// 5X, 37HITEM.CATEGORY NO. SUM OF OUTSIDER/)	TABL0550
0061	621 FORMAT(5X,A8,3X,I2,4X,I2,F18,4)	TABL0560
0062	622 FORMAT(16X, I2,4X,I2,F18,4)	TABL0570
0063	END	TABL0580

LINE NO.

STATEMENT

```

0001      SUBROUTINE SCORE( L, * )                      SCOR0000
0002      COMMON JCATGW(20),JCATG(20),ISTART(21),XNAME(24) COMMON01
0003      1      ,OUT(60),X(60),Y(8), YEX(8,3),ICROSS(60,60),IX(8,20) COMMON02
0004      2      ,ITEMIN,NDATA,IYNO,NAMECR,INFMT,NSELS,KAISU,LPEST,MONITR COMMON03
0005      3      ,ITEM,NCATG,NCOL,NOYSEL,SUMY,SUMYY,FN      COMMON04
0006      INTEGER INDEX(60)                                SCOR0010
0007      DOUBLE PRECISION XNAME, SELNAM, SUMY, SUMYY, DN, SUMTY, DX11,DDUTSCOR0020
0008      1      ,PIV, PIVROW(60), BUFF(60)                SCOR0030
0009      EQUIVALENCE (INDEX(1), IX(1,1))                  SCOR0040
0010      C ***-----SCOR0050
0011      REWIND MD2                                         SCOR0060
0012      MDROW=ISTART(L+1)                                  SCOR0070
0013      NCOL=MDROW-L+2                                     SCOR0080
0014      DO 350 I=1, MDROW                                  SCOR0090
0015      IF(INDEX(I).EQ. -1) GO TO 350                      SCOR0100
0016      JJ=0                                                SCOR0110
0017      DO 360 J=1, MDROW                                  SCOR0120
0018      IF(INDEX(J).EQ. -1) GO TO 360                      SCOR0130
0019      JJ=JJ+1                                              SCOR0140
0020      BUFF(JJ)=ICROSS(I,J)                              SCOR0150
0021      360 CONTINUE                                       SCOR0160
0022      BUFF(JJ+1)=OUT(I)                                   SCOR0170
0023      NCOL=JJ+1                                           SCOR0180
0024      WRITE(MD2) (BUFF(J),J=1, NCOL)                    SCOR0190
0025      350 CONTINUE                                       SCOR0200
0026      END FILE MD2                                       SCOR0210
0027      C .....SCOR0220
0028      MDROW=ISTART(L+1)-L+1                              SCOR0230
0029      DO 91 I=1, MDROW                                    SCOR0240
0030      REWIND MD2                                         SCOR0250
0031      DO 93 K=1, I                                       SCOR0260
0032      READ(MD2) (BUFF(J),J=1,NCOL)                     SCOR0270
0033      93 CONTINUE                                       SCOR0280
0034      PIV=BUFF(I)                                         SCOR0290
0035      IF(PIV.LT. 0.5D-7) GO TO 999                      SCOR0300
0036      II=I+1                                              SCOR0310
0037      DO 95 J=II, NCOL                                   SCOR0320
0038      PIVROW(J)=BUFF(J)/PIV                              SCOR0330
0039      95 CONTINUE                                       SCOR0340
0040      BACKSPACE MD2                                       SCOR0350
0041      WRITE(MD2) (PIVROW(J),J=I,NCOL)                    SCOR0360
0042      REWIND MD2                                         SCOR0370
0043      DO 99 K=1, MDROW                                    SCOR0380
0044      READ(MD2) (BUFF(J),J=1,NCOL)                      SCOR0390
0045      IF(K.EQ. 1) GO TO 99                              SCOR0400
0046      DO 101 J=II, NCOL                                  SCOR0410
0047      BUFF(J)=BUFF(J)-BUFF(I)*PIVROW(J)                SCOR0420
0048      101 CONTINUE                                       SCOR0430
0049      BACKSPACE MD2                                       SCOR0440
0050      WRITE(MD2) (BUFF(J),J=1,NCOL)                    SCOR0450

```

図 7. (つづき)

LINE NO.	STATEMENT	
0051	99 CONTINUE	SCOR0460
0052	91 CONTINUE	SCOR0470
0053	REWIND MD2	SCOR0480
0054	JJ=0	SCOR0490
0055	DO 103 I=1, MROW	SCOR0500
0056	JJ=JJ+1	SCOR0510
0057	READ(MD2) (PIVROW(J), J=1, NCOL)	SCOR0520
0058	IF(INDEX(JJ).EQ.-1) GO TO 105	SCOR0530
0059	104 X(JJ)=PIVROW(NCOL)	SCOR0540
0060	GO TO 103	SCOR0550
0061	105 X(JJ)=0.	SCOR0560
0062	JJ=JJ+1	SCOR0570
0063	GO TO 104	SCOR0580
0064	103 CONTINUE	SCOR0590
0065	RETURN	SCOR0600
0066	999 WRITE(6,6999) I	SCOR0610
0067	6999 FORMAT(/// 34H PIVOT LESS THAN 0.5E-7 AT STAGE, I3///)	SCOR0620
0068	RETURN I	SCOR0630
0069	END	SCOR0640

```

00001 SUBROUTINE OUTXL I
00002 COMMON /CATG(20),ICATG(20),ISTART(21),NAME(24),SELNAM(24)
00003      /OUT(60),X(60),Y(8),YEX(8,3),ICROSS(60,60),X(8,20)
00004      /ITEMIN,NDATA,IYND,NAMECR,INFM,ISELS,KATSU,LEST,MONIIR
00005      /ITEM,NCATG,NCOL,ROYSEL,SUMY,SUMY*FN
00006      /DOUBLE PRECISION DN, SUMY, XNAME, SELNAM
00007      /DOUBLE PRECISION DN, SUMY, DXII, DOUT
00008      /WRITE(6,600) I
00009      FN=NDATA
00010      DN=FN
00011      SUMY=0.
00012      VARY=(SUMY*-SUMY*SUMY/DN)/DN
00013      DO 200 I=1, I
00014      DO 200 I=1, I
00015      IE=ISTART(I)+1
00016      XMAX=X(I)
00017      XMIN=X(I)
00018      SUMXF=0.
00019      SUMXF=0.
00020      DO 210 I=1, IE
00021      SUMXF=SUMXF+X(I)*FLAY(I,CROSS(I,I))
00022      SUMXF=SUMXF+X(I)*X(I)*FLAY(I,CROSS(I,I))
00023      IF(XMAX=X(I))X(I)=X(I)*FLAY(I,CROSS(I,I))
00024      IF(XMIN=X(I))X(I)=X(I)*FLAY(I,CROSS(I,I))
00025      IF(XMIN.GT.X(I))XMIN=X(I)
00026      RANGE=XMAX-XMIN
00027      XMEAN=SUMXF/FN
00028      VARIAT=((SUMXF*-SUMXF+SUMXF*FN)/FN)/VARY
00029      NCATG=0
00030      DO 220 I=1, IE
00031      NCATG=NCATG+1
00032      DIP=X(I)-XMEAN
00033      DXII=X(I)
00034      DOUT=SUM(I)
00035      SUMY=SUMY+DXII*DOUT
00036      IF(NCATG.EQ.1) WRITE(6,610)SELNAM(I),NCATG,X(I),XMEAN,DIP,VARIAT
00037      I
00038      IF(NCATG.GT.1) WRITE(6,611)
00039      IF(NCATG.GT.1) WRITE(6,611) NCATG,X(I), DIP
00040      220 CONTINUE
00041      200 CONTINUE
00042      C ***** COMPUTATION OF MULTI CORR. COEFF.
00043      R=DSORT((SUMY/DN-SUMY*SUMY/DN*(DN-1))
00044      /((SUMY*-SUMY*SUMY/DN)/(DN-1)))
00045      WRITE(6,620) R
00046      RETURN
00047      600 FORMAT(42H1***** TABLE 3 SOLUTION SCORE AT STEP(12)H1///
00048      /10X,14HITEM CATEGORY,15X,54SCORE,10X,10HMEAN SCORE,
00049      /11X,90HVIATION,15X,54RANGE,6X,14HVIAR,2E20.5)
00050      610 FORMAT(5X,148.8X,17.5E20.5)
00051

```

図 7, (つづき)

CKITAC 4500	FORTRAN	SOURCE PROGRAM LIST	PAGE 0013
LINE NO.	STATEMENT		
0051	611 FORMAT(22X, I2, F20.5, 20X, F20.5)		OUTX0460
0052	620 FORMAT(/// 6X, 40H ##### MULTIPLE CORRELATION COEFF. R0=, F7.4)		OUTX0470
0053	END		OUTX0480

```

LINE NO.      STATEMENT
0001  SUBROUTINE ESTM( L )
0002  COMMON JCATG(20),JCATG(20),ISTART(21),XNAME(24),SELNAM(24)
0003  ,OUT(60),X(60),Y(8),YX(8,3),ICROSS(60,60),IX(8,20)
0004  ,ITEMIN,NDATA,IVMD,NAMECR,INFT,INSEL,S,KATSU,LPEST,*CNTR
0005  ,ITEM,NCATG,NCOL,NOYSEL,SUMY,SUMY*FN
0006  DOUBLE PRECISION SUMY, SUMY*, XNAME, SELNAM, *SX
0007  DIMENSION IX(8,20),INLP(2),YIPL(2),ESTYLP(2),RESLP(2)
0008  DATA SPEL1/4HMAX/, SPEL2/4HMIN/
0009  C ***
0010  IF(LPEST.GT.L)
0011  WRITE(6,600) L
0012  SY=0.
0013  MAXND=1
0014  MINND=1
0015  REWIND MD1
0016  IN=0
0017  IN=0
0018  112 17=0
0019  READ(MD1) Y, IXW
0020  110 17=17+1
0021  IN=IN+1
0022  ESTY=0.
0023  DO 120 J=1, ITEM
0024  JJ=ISTART(J)+IX*(17+J)
0025  ESTY=ESTY+X(JJ)
0026  120 CONTINUE
0027  RES=Y(17)-ESTY
0028  SY=SY+RES
0029  SY=SY+RES*RES
0030  IF(IN.EQ.1) RESMAX=RES
0031  IF(IN.EQ.1) RESMIN=RES
0032  IF(RES.LE.RESMAX) GO TO 122
0033  RESMAX=RES
0034  MAXND=IN
0035  122 IF(RES.GE.RESMIN) GO TO 124
0036  RESMIN=RES
0037  MINND=IN
0038  124 IF(MOD(IN*2).EQ.0)
0039  INLP(LPKEY)=IN LPKEY=1
0040  YIPL(LPKEY)=Y(17) LPKEY=2
0041  ESTYLP(LPKEY)=ESTY
0042  RESLP(LPKEY)=RES
0043  IF(LPKEY.EQ.1) GO TO 126
0044  IF(LPKEY.EQ.1)
0045  WRITE(6,602) INLP(1),YIPL(1),ESTYLP(1),RESLP(1)
0046  126 CONTINUE
0047  IF(IN.EQ.NDATA) GO TO 114
0048  IF(17.LT.8)
0049  GO TO 110
0050  GO TO 112

```

OKITAC 4500 FORTRAN SOURCE PROGRAM LIST

PAGE 0014

```

ESTM0000  COMMON01
COMMON02  COMMON02
COMMON03  COMMON03
COMMON04  COMMON04
ESTM0010  ESTM0010
ESTM0020  ESTM0020
ESTM0030  ESTM0030
ESTM0040  ESTM0040
ESTM0050  ESTM0050
ESTM0060  ESTM0060
ESTM0070  ESTM0070
ESTM0080  ESTM0080
ESTM0090  ESTM0090
ESTM0100  ESTM0100
ESTM0110  ESTM0110
ESTM0120  ESTM0120
ESTM0130  ESTM0130
ESTM0140  ESTM0140
ESTM0150  ESTM0150
ESTM0160  ESTM0160
ESTM0170  ESTM0170
ESTM0180  ESTM0180
ESTM0190  ESTM0190
ESTM0200  ESTM0200
ESTM0210  ESTM0210
ESTM0220  ESTM0220
ESTM0230  ESTM0230
ESTM0240  ESTM0240
ESTM0250  ESTM0250
ESTM0260  ESTM0260
ESTM0270  ESTM0270
ESTM0280  ESTM0280
ESTM0290  ESTM0290
ESTM0300  ESTM0300
ESTM0310  ESTM0310
ESTM0320  ESTM0320
ESTM0330  ESTM0330
ESTM0340  ESTM0340
ESTM0350  ESTM0350
ESTM0360  ESTM0360
ESTM0370  ESTM0370
ESTM0380  ESTM0380
ESTM0390  ESTM0390
ESTM0400  ESTM0400
ESTM0410  ESTM0410
ESTM0420  ESTM0420
ESTM0430  ESTM0430
ESTM0440  ESTM0440
ESTM0450  ESTM0450

```

7. (つづき)

	OKITAC 4500	FORTRAN	SOURCE PROGRAM LIST	PAGE 0015
LINE NO.	STATEMENT			
0051	114	CONTINUE		ESTM0460
0052		IF(LPKEY .EQ. 1) WRITE(6,602) INLP(1),YI7LP(1),ESTYLP(1),RESLP(1)		ESTM0470
0053		RES=SY/FN		ESTM0480
0054		WSX=(SY-SY*SY/FN)/(FN-1.)		ESTM0490
0055		SD=DSQRT(WSX)		ESTM0500
0056		WRITE(6,606) RES,WSX,SD,SPEL1,RESMAX,MAXNO,SPEL2,RESMIN,MINNO		ESTM0510
0057	999	RETURN		ESTM0520
0058	600	FORMAT(56H1***** TABLE 4 ESTIMATED Y AND ITS RESIDUAL AT STEP		ESTM0530
0059	1	,I2,IH)// 6X,2(4H NO.,5X,10HOUTSIDER Y,10X,5HEST Y, 6X		ESTM0540
0060	2	, 9HY-(EST Y),10X)/)		ESTM0550
0061	602	FORMAT(6X,2(I4,3F15.5,10X))		ESTM0560
0062	606	FORMAT(/// 6X,16HMFAN DEVIATION =,E25.6// 6X,12HVARIANCE OF		ESTM0570
0063	1	,11HDEVIATION =,D18.6// 6X,29HSTANDARD ERROR OF DEVIATION =		ESTM0580
0064	2	,E12.4// (6X,A4,29H DEVIATION AND ITS SAMPLE NO.,F15.4,I7))		ESTM0590
0065		END		ESTM0600

LINE NO.	STATEMENT	
0001	SUBROUTINE CORR	CORR0000
0002	COMMON JCATG(20),JCATG(20),ISTART(21),XNAME(24),SELNAM(24)	COMM0001
0003	1 ,OUT(60),X(60),Y(8), YEX(8,3), ICROSS(60,60),IX(8,20)	COMM0002
0004	2 ,ITEMIN,NDATA,IYNO,NAMECR,INFNT,NSELS,KAISU,LPEST,MONITR	COMM0003
0005	3 ,ITEM,NCATG,NCOL,NGYSEL,SUMY,SUMYY,DFN	COMM0004
0006	DOUBLE PRECISION SUMY, SUMYY, XNAME, SELNAM	CORR0010
0007	1 ,SSY2, DFN, SYY, SY, SXX, SX, SXY, DXII, DXJJ	CORR0020
0008	2 ,FII, FJJ, FIJ, RIRY	CORR0030
0009	DIMENSION R(21,21)	CORR0040
0010	C ***-----	CORR0050
0011	C COMPUTES R(I,J) INNER CORRELATION MATRIX.	CORR0060
0012	ITEM=ITEM+1	CORR0070
0013	DFN=DFN	CORR0080
0014	SSY2=SUMYY-SUMY*SUMY/DFN	CORR0090
0015	DO 10 I=1, ITEM	CORR0100
0016	IS=ISTART(I)+1	CORR0110
0017	IE=ISTART(I+1)	CORR0120
0018	SYY=0.00	CORR0130
0019	SY=0.00	CORR0140
0020	DO 11 II=IS, IE	CORR0150
0021	FII=ICROSS(II,II)	CORR0160
0022	DXII=X(II)	CORR0170
0023	SYY=SYY+DXII*DXII*FII	CORR0180
0024	11 SYY=SY+DXII*FII	CORR0190
0025	SYY=SY-SY*SY/DFN	CORR0200
0026	DO 12 J=I, ITEM	CORR0210
0027	JS=ISTART(J)+1	CORR0220
0028	JE=ISTART(J+1)	CORR0230
0029	SXX=0.00	CORR0240
0030	SX=0.00	CORR0250
0031	DO 13 JJ=JS, JE	CORR0260
0032	FJJ=ICROSS(JJ,JJ)	CORR0270
0033	DXJJ=X(JJ)	CORR0280
0034	SXX=SXX+DXJJ*DXJJ*FJJ	CORR0290
0035	13 SX=SX+DXJJ*FJJ	CORR0300
0036	SXX=SXX-SX*SX/DFN	CORR0310
0037	SXY=0.00	CORR0320
0038	DO 14 II=IS, IE	CORR0330
0039	DO 14 JJ=JS, JE	CORR0340
0040	DXII=X(II)	CORR0350
0041	DXJJ=X(JJ)	CORR0360
0042	FIJ=ICROSS(II,JJ)	CORR0370
0043	14 SXY=SXY+DXII*DXJJ*FIJ	CORR0380
0044	R(I,J)=(SXY-SX*SY/DFN)/DSQRT(SXX*SYY)	CORR0390
0045	R(J,I)=R(I,J)	CORR0400
0046	12 CONTINUE	CORR0410
0047	C COMPUTES R(I,Y) CORRELATION.	CORR0420
0048	SXY=0.00	CORR0430
0049	DO 15 JJ=IS, IE	CORR0440
0050	DXJJ=X(JJ)	CORR0450

図7. (つづき)

LINE NO.	STATEMENT	
0051	DXII=OUT(JJ)	CORR0460
0052	15 SXY=5XY+DXJJ*DXII	CORR0470
0053	R(I, ITEM)= (SXY-5Y*SUNY/DFN)/DSQRT(SYY*SSY2)	CORR0480
0054	R(ITEM, I)=R(I, ITEM)	CORR0490
0055	10 CONTINUE	CORR0500
0056	R(ITEM, ITEM)=1.	CORR0510
0057	WRITE(6,600) (SELNAM(I),I=1,ITEM)	CORR0520
0058	DO 22 I=1, ITEM	CORR0530
0059	WRITE(6,620) SELNAM(I),(R(I,J),J=1,ITEM)	CORR0540
0060	22 CONTINUE	CORR0550
0061	C COMPUTES PARTIAL CORRELATION.	CORR0560
0062	DO 789 I=1, ITEM	CORR0570
0063	PIV=R(I,I)	CORR0580
0064	R(I,I)=1.	CORR0590
0065	DO 788 J=1, ITEM	CORR0600
0066	788 R(I,J)=R(I,J)/PIV	CORR0610
0067	DO 786 K=1, ITEM	CORR0620
0068	IF(K.EQ. 1) GO TO 786	CORR0630
0069	SAGYD=R(K,I)	CORR0640
0070	R(K,I)=0.	CORR0650
0071	DO 784 J=1, ITEM	CORR0660
0072	784 R(K,J)=R(K,J)-SAGYD*R(I,J)	CORR0670
0073	786 CONTINUE	CORR0680
0074	789 CONTINUE	CORR0690
0075	WRITE(6,640)	CORR0700
0076	DO 778 I=1, ITEM	CORR0710
0077	RIRY=R(I,I)*R(ITEM,ITEM)	CORR0720
0078	ROY=-R(I,ITEM)/DSQRT(RIRY)	CORR0730
0079	WRITE(6,660) SELNAM(I), ROY	CORR0740
0080	778 CONTINUE	CORR0750
0081	WRITE(6,680)	CORR0760
0082	RETURN	CORR0770
0083	600 FORMAT(50H1***** TABLE 5 INNER CORRELATION COEFF. MATRIX	CORR0780
0084	1 ///((12X,12(2X,A8)))	CORR0790
0085	620 FORMAT(4X,A8,12F10.4/(12X,12F10.4))	CORR0800
0086	640 FORMAT(///45H ***** TABLE 6 PARTIAL CORRELATION COEFF.//	CORR0810
0087	1 10X, 4HITEM, 7X, 6HCoeff.//)	CORR0820
0088	660 FORMAT(6X,A8,F13.4)	CORR0830
0089	680 FORMAT(///117X,13HJOB COMPLETED)	CORR0840
0090	END	CORR0850

PAGE 0017

8.

```

MODULE MAP                                ~VERSION 3.01~    DATE 51/ 2/28    PAGE 01
MODULE-NAME  CUNTST
PHASE-NAME   POINT0
  CSECT-NAME  ORIGIN      LENGTH
    SMAIN     00000 (0000) 00189 (0080)
    DOPR      00189 (0080) 00160 (00A0)
    LOGC      00349 (0150) 00203 (00C8)
    IORUTN    00552 (0228) 03769 (0EB9)
    EXERR     04321 (10F1) 00285 (0110)
    DADD      04606 (11FF) 00411 (019B)
    DDIV      05017 (1399) 00229 (00E5)
    DMUL      05246 (147E) 00316 (013C)
    DSUB      05562 (15BA) 00035 (0023)
    DSQRT     05597 (15D0) 00386 (0182)
PHASE-NAME   POINT1
  CSECT-NAME  ORIGIN      LENGTH
    INPUT     10323 (2853) 02420 (0974)
PHASE-NAME   POINT2
  CSECT-NAME  ORIGIN      LENGTH
    SELECT    10323 (2853) 02187 (088F)
PHASE-NAME   POINT3
  CSECT-NAME  ORIGIN      LENGTH
    TABLE    10323 (2853) 01003 (03EB)
PHASE-NAME   POINT4
  CSECT-NAME  ORIGIN      LENGTH
    SCORE     10323 (2853) 01598 (063E)
PHASE-NAME   POINT5
  CSECT-NAME  ORIGIN      LENGTH
    OUTX      10323 (2853) 01304 (0518)

```

図 8. (つづき)

MODULE-NAME	UNIT	POINT	ORIGIN	LENGTH
PHASE-NAME		POINT6		
CSECT-NAME				
ESTM		10323 (2853)	01378 (0562)	
PHASE-NAME		POINT7		
CSECT-NAME				
CORR		10323 (2853)	02481 (0474)	
		TOTAL	13004 (3200)	