

〔日本OR学会第10回事例研究奨励賞ソフトウェア部門受賞作品〕

# 多変量解析プログラム“まるば”

小林 龍一

## 1. はじめに

今回、自作のプログラム“まるば”に事例研究奨励賞（ソフトウェア部門）を頂き有難うございました。つたないプログラムですが、長年にわたり作成・改訂して来ましたので、その内容の概略を説明させていただき、ご必要の向きには、ぜひご使用いただきたいと思います。

多変量解析プログラム“まるば”の命名の由来は、英文

### MULTi-Variate analysis

をとり、平仮名の持つ丸みを意識して使ったものです。作成に着手してから約20年になります。現在のところ、可能な応用分野は重回帰分析・主成分分析・数量化1類、2類、3類、4類・実験計画法・QCゲームなどです。プログラムがある簡単な構造をしていますので、簡単に改造可能で、他の多変量解析の計算ロジックを組み込むことは容易です。

ご必要の方は、筆者に送り先をお知らせくださればプログラム（含むマニュアル）入りのフロッピーをお送りいたします。パソコンの機種をご指定ください。なお送付実費として¥140（切手で可）をいただきたいと思います。

[注] マッキントッシュは対応できません。

## 2. プログラムの概要

このプログラム群は現在のところ、4つのプログラムから成り立っています。別に自費出版されたマニュアル（約340頁、実費1000円）があります。しかしこれはプログラムに連動しているマニュアル（フロッピー内に記録されている）をご自分でプリントされるこ

とで作成できます。

[備考] ソースプログラムが公開されていますので、プログラミングのできる方はこれを読んで改造することも可能です。言語はBASICです。構造化されたプログラムなので、どんなに改造しても構造は複雑になりません。

[備考] プログラムの歴史：このプログラムは、はじめはHITAC 10 IIという日立製作所のミニコンの上でELF（島内剛一・寛捷彦・辻尚史氏開発のフォートラン・インタープリター）によって書かれました。約20年前のことです（日本開発銀行設備投資研究所内部資料）。

当時の計算機はメモリー容量が小さかったので計算機に適した部分だけプログラムして、あとはコンピューターの中には入れないで、人間の頭脳またはノートのメモから入力し、人と機械が一体となって計算する方法を工夫したのでした。これが後にプログラムの構造を単純化していくら改造しても複雑化しないという長所になったことが分かりました。

これが、改善されBASICに書き直されて現在にいたっています。開発銀行内部資料のあと、文献[5]、[6]が出版されています。

## 3. プログラムの特徴

プログラムの特徴は完全にペーパーレスとしてお使いになれることです。携帯用パソコンに入れて持って歩いてご使用になれます。プリンターはいりません。マニュアルはプログラムに連動してしまっていて、プログラム使用中に読みたければ読むことができます。

また、計算結果はプリンターを使用しないで、フロッピーディスクのなかに書き込むように指示することができます。しかも計算途中でそれまでの計算結果を読み取りたいときには、それを何回でもCRT画面に呼び出して読むことができます。

こばやし りゅういち 桃山学院大学 経済学部  
〒588 和泉市まなび野1-1

プログラムと表示文字列や解説文など文字情報は別ファイルとなっています。したがってそれらはプログラムとは関係なく直せますので、日本語以外の言語で使うように改造することは容易です。

マニュアルはプログラム使用中に CRT 画面上で読めますが、印刷したいときには、その作業をする（印刷してコンパクトになるよう編集する）プログラムが筆者のところにあります（MANUAL. BAT, IN-SATSU. EXE）から、ご請求ください。お送りします。

プログラムは何十かのモジュールから成り立っています。1つ1つのモジュールはそれぞれ行列演算に対応していて、それらの数個をつないで目的の統計解析を行なうようにできます。1つ1つのモジュールを動作させるのは英字または特殊文字1文字で、これをマイクロコマンドと言います。そのマイクロコマンドを何個かつないで統計計算のやり方を指示するのがマクロコマンドです。そしてマクロコマンドは数字で表わすことにしてあります。マクロコマンドはユーザーが自由に作成できます。

#### ○他の多変量解析プログラムとの関係

他の多変量解析プログラムとの関係は一般に図1のようになります。つまり、同じことができる分野がありますし、違ったことができる分野もあります。

また、ロータス1-2-3、JUSE-QCASまたはマイクロソフト EXCEL からデータを受け取り、このプログラムで解析することは容易です。たとえば重回帰分析でも解析の細部は必ずしも JUSE-QCAS と同じではないので、両方で計算されて見るのも悪くないと思います。また、計算結果のグラフ化を EXCEL で行なうなどのこともできます。

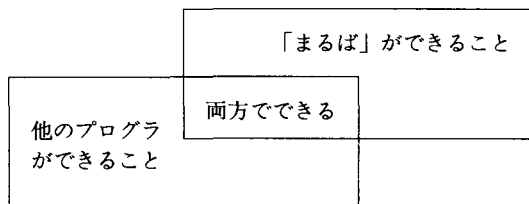


図1 他のプログラムとの関係

## 4. プログラムの機能の主なもの

このプログラムの特長として挙げられるものは、

1. 任意（初等関数の範囲であるが）の変数変換ができる。

2. 変数 120 個の重回帰分析ができ、しかもデータの組数には制限がない。
3. マニュアルと解説がプログラムと合体していてプログラム使用中に読める。
4. プリンターなしで使用できる（旅行中でも使用できる）。
5. 寸前の計算結果は計算途中に読んで（復習）確認可能である。
6. 任意の外国語に翻訳が可能（プログラムとは関係なし）である。
7. 乱数を発生してシミュレーションをすることができる。
8. 実験計画法の計算および QC ゲームができる（統計教育に活用できる）。
9. 他の市販の計算プログラムのデータを変換して取り込み計算できる。
10. 計算結果の数値を他のプログラム（EXCEL など）に移しグラフ化できるように計算結果を他のプログラムの入力形式に合わせた。
11. マクロコマンドがユーザーに公開されていて、色々の行列演算のつながりを指定して、新しい多変量解析のプログラムを作ることができる。
12. 計算結果の中で、報告書などに使われる部分を取り出して、別ファイルにする機能（コマンド f）がある。これを使用してデータ行列を切り出して、他のプログラムで計算またはレポート作成またはグラフ化などを行なうことができる。
13. マニュアル（コマンドの使用解説）を CRT 画面で読むとき（コマンド？ の後ろに調べたいコマンドを付けて入力）に必要ならば指定してプリンター出力も同時に得られるようにした。
14. QC ゲームを多様化して真に効果を持つ因子が 1 つの場合から 3 つの場合まで変更して使用できる。
15. CRT 画面に表示する行数は普通は 22 行程度であるが、これを任意の行数に変更可能である。詳しくはこの解説の後ろの方に解説がある。
16. プログラム作成のときに同時にマニュアルが半自動的に作成できる。
17. 記録ファイルとかデータファイルの書き込まれるドライブ番号はあらかじめ登録しておき、ドライブ番号（A：B：...）を省略できる。この省略できるドライブ番号をデフォルト・ドライブという。

18. 計算結果をプリンターに出力するときはA4のプリンターを標準にしているのですが、もしA3の出力が必要なときは適当なテキストエディタまたはワープロソフトを使用して編集してから出力する。
19. プログラムの使用法はメニュー方式で、ユーザーはメニューを読んで選択すればよい。メニューの説明が判らないときには??などと入力すると説明が得られる。マニュアルを全部読まなくても使用できる。

ということです。特に変数の数はもし120以上のものを扱いたかったらEMSを使用すれば、さらに多くの変数を取り扱えるように改造可能です(必要な向きはご相談ください、コンパイルしなおします)。

### 5. 筆者の意図

このプログラムでは筆者はいくつかの考えを基礎にして作成してきたのでこれをご理解のうえ使ってくださいと思います。その主なものは以下のとおりです。

1. 少ない努力で多くのことができるようなプログラムにする。つまり、プログラムの大きさは30Kバイトくらいで、なるべく多くのことができる。そのためには行列演算など数的に1つの基礎演算ブロックと考えられるものをサブルーチンとして作りそれらのつながりで色々の統計計算ができるようにする。

したがってそのサブルーチンを呼び出す命令をマイクロコマンドと言い、それをつないだものをマクロコマンドと名づけ、マクロコマンドで色々の統計計算に対応している。

2. 少ないプログラムと少ないメモリーで大きい仕事をしたいので、出力の形(グラフとか表の形)が美麗であることは追求しない。必要な情報が出力される方が大切と考えた。もし、美麗な出力をほしいと思われたときには、このプログラムの出力(それは\*.RSTという形式のファイルにある)をテキストエディタで編集して、たとえばEXCELなどの市販ソフトなどでグラフも作成することができる。また、表示をカラーにするなどは考えていない。

3. 教育のために使えるものを開発したい。そこでプログラムは無料配布を基本とする。また、本気で勉強する人のために詳細なマニュアルを組み込む。なわち、プログラム作成の思想はもちろん個々

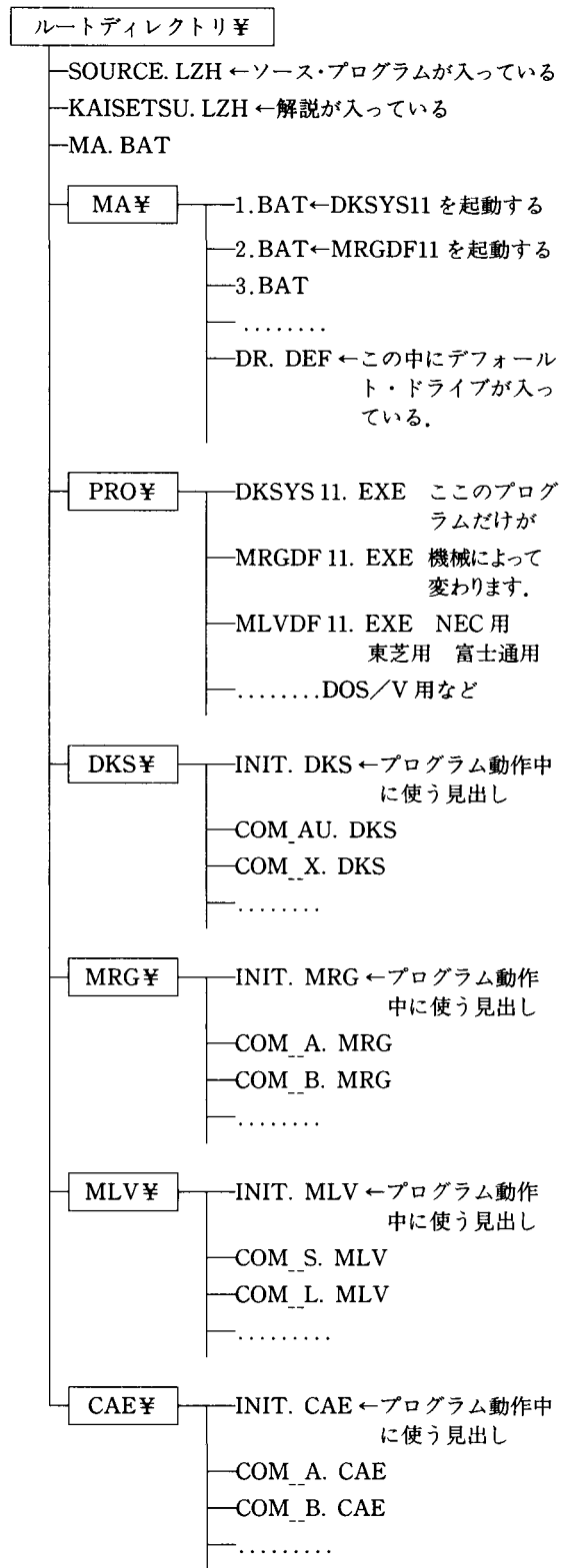


図2 組織図 (プログラムの構造)

のプログラム・サブルーチンの働きとその設計思想は詳しく記入することにした。

4. 初歩の人を教える教材としても使われるので、統計学の基本事項はそれぞれ関係する機能の説明(マニュアル)のなかに書いておく。
5. 初歩の方が使うので、プログラムはメニュー方式で使えるように設計して、判らないことはメニュー画面の所でマニュアルが読めるように設計しておいた。これから使おうと思うコマンド(命令)はどのような機能があるのかは使うまえに確認してから使ってもらうという思想である。なお、必要なら説明のハードコピーも取れる。
6. 統計解析に使う統計数値表は各自使用者が好みのものを書き込んでそれをCRT画面で必要な時に読むことができるようにしてある。ご自分で記入してください。

#### 参考文献

- [1] 小林龍一著, 相関回帰分析法入門, 日科技連出版, 1972.
- [2] 小林龍一著, 数量化理論入門, 日科技連出版, 1981.
- [3] 小林龍一著, 応用統計学, 共立出版, 1984.
- [4] 小林龍一, ポケコンによる統計解析入門, 培風館, 1982.
- [5] 小林龍一, パソコンによる統計解析, 培風館, 1983.
- [6] 小林龍一, パソコンによる多変量解析, 培風館, 1983.

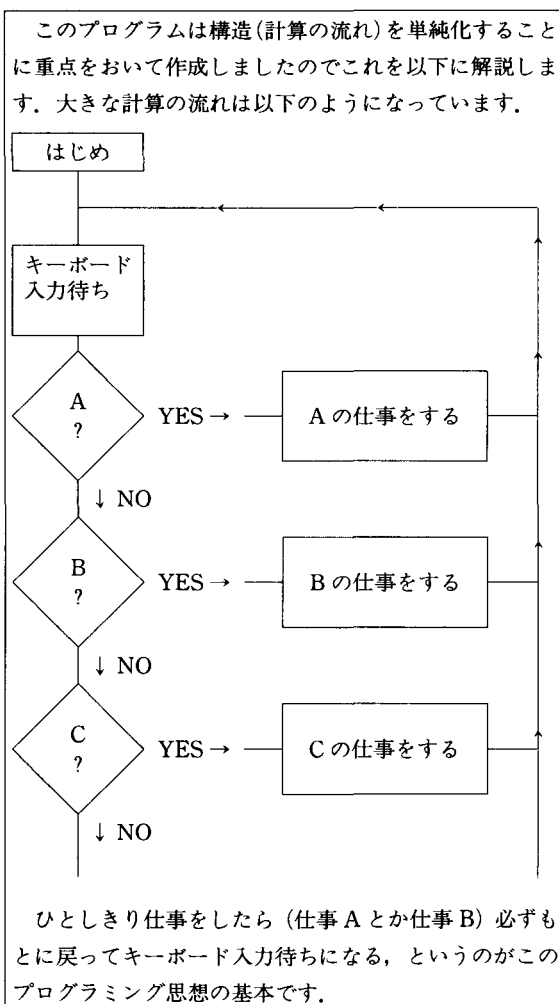


図3 プログラムの計算の流れ

- ◇ 「使用例」(概要, 細かいことはそれぞれのプログラムにあります)
- ◇ 重回帰分析・数量化1類2類の計算のときには, まず1DKSYS 11を選択してデータ入力をしてから
- ◇ 2MRGDF 11を起動して計算します。
- ◇ 数量化3類4類の計算をするときは, まず1DKSYS 11を起動してデータ入力の後3MLVDF 11を起動して
- ◇ 計算します。
- ◇ QCゲーム・実験計画法の時には, ただちに4CAEPR 11を起動します。

多変量プログラム群「まるば」 小林龍一 1994.10.30 作成

プログラムを選択してください (数字1, 2, 3, 4, 5を入力)

- 1 DKSYS 11 データ入力・加工
- 2 MRGDF 11 重回帰分析・数量化1類2類・主成分分析
- 3 MIVDF 11 数量化3類4類・各種行列演算
- 4 GAEP R 11 実験計画法・QCゲーム
- 5 計算処理の終了

各プログラムのマニュアルはプログラムと合体していますから, 計算しなくてもプログラムを起動してマニュアルをお読みください。

図4 メインメニュー