



慶應義塾大学ビジネス・スクール

ME ノート (6)

“SIMPAK” について

これは企業の長期計画の諸問題の分析という特 なる目的のために、ハーバード・ビジネス・スクールの開発されたBASICによるシミュレーション・パッケージである。以下ではその一つの使用例として、企業買収 (Acquisition) の際の予備的分析を目的とする “ACQUIS” を取上げて、簡単にその利用の方法を説明する。(MS-DOS版についてはMEノート(4)の附録を参照のこと)

1. タイトルとコントロール・データ

ライン番号50は分析のタイトルを印刷する。

ライン番号75はコントロール・データで、次の様な意味を持っている。

N 1 : 使用される離散的な分布の数 (≤ 5) ; 変数名 D

N 2 : “ 連続的 ” (≤ 5) ; 変数名 C

N 3 : “ 正規分布 ” (≤ 5) ; 変数名 U

N 4 : 上の三つはいずれも一変数の分布であるが、ここでは特に一変数の回帰分析の結果を利用するために = 変数正規分布を使用することができる。しかしインプットがわずらわしいだけであるので、いつでも $N 4 = 0$ として、同じことを “REG” で得た予測値の平均と分散を使用して N 2 又は N 3 で処理することとする。 (≤ 5) ; 変数名 Y

N 5 : 乱数発生 of 初期値

N 6 : 確実な値をとる変数の数 (≤ 15) ; 変数名 A

N 7 : 確実な値をとるベクトル変数の数 (≤ 10)。 (それぞれのベクトルは10ケまでの値をとることができる) ; 変数名 V

N 8 : 一回の試行でとり得る年数の最大限 (≤ 10)

N 9 : 年々の平均値を計算し、その結果を印刷したい変数の数 (≤ 15) ; 変数名 T

ライン番号 80

N 0 : シミュレーションの試行回数 (≤ 200)

* 勿論ディメンジョン文を書きかえれば、N 1 ~ N 0 の値は適当に変えることができる。

我々の例では

75 DATA 0, 3, 0, 0, 0, 15, 6, 5, 15

80 DATA 20

となっているから、離散形分布は使用しない。連続型分布は3ヶ使用する (C(1)~C(3))、一変数の正規分布は使用しない。一変数の回帰分析の結果は使用しない。初期値は0、AはA(1)~A(15)の全部、VもV(1)~V(6)まで、アウトプット5年まで、その数は15 (T(1)~T(15))、であることを意味している。

又、試行回数は20回である (これでも5分位かかる)。

2. インプット・データの入力 (ライン番号 100 ~ 399 を使用)

インプット・データはD, C, U, Y, A, Vの順にコントロール・データと対応した数だけ正確に入力しなくてはならない。始めて入力するときには、適宜print文を挿入して確認するのがよい。

イ) 離散型変数Dの入力

DATA_ 最初の可能な値, その確率, 2番目の可能な値, その確率,

の形でUQの可能な値を最大限10ヶまで入力する。

例えば,

110 DATA 4, .5, 5, .5

なら, UQの値4に確率.5, UQの値5に確率.5がある様な離散型分布でシミュレーションを行うことを意味している。

この様なデータをコントロール・データで指定した数だけ入力する。今の例では、対応するコントロール・データの値 (最初の値) は0なので、変数Dは使用していない。

ロ) 連続型変数C (分布の型は問わない) の入力

入力のパターンは,

DATA_ 最初のUQの値, その値又はそれ以下の確率, 2番目のUQの値, その値

又はそれ以下の確率,

である。両端は.05以下, .95以上の分位点でなくてはならない。我々の例ではC(1)は,

165 DATA 90000, 0, 96000, .5, 100000, 1

となっており, 両端と中央値だけが与えられている。

SIMPAKでは与えられた点を直線で結んで10ヶの等区間の中央値を計算し, それによってシミュレーションを実行する。この近似に不安があればその値を取り出して、SMOOTHで得られる値と比較してみるのがよいであろう。余り異っていれば, そ

してそれが結果に大きく影響を与えるおそれがあれば、`SMOOTH`を直接利用してシミュレーションを行って見るのがよい。しかし恐らく手書きのグラフから10ケの分位点をなるべく正確に読取れば十分であろう。

DATA 1 .20, 1

は、.20が確実な値であることを意味している。

ハ) 一変数の正規分布Uの入力

我々の例では使用していないが、入力のパターンは

DATA 1 平均値, 標準偏差

である。

ニ) 回帰分析結果によるYの入力

この部分は前に述べた様に無意味であるが、使用の際の入力パターンだけを示しておく。

回帰分析(一変数)で

$$\hat{Y} = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X + \text{error}$$

という結果が与えられたとき、入力は次の様にする。つまり10ケの数値を次の順序で入力する。

DATA 1 0, \hat{B}_0 の推定値, \hat{B}_0 の分散の推定値,

1, \hat{B}_1 の推定値, \hat{B}_1 の分散の推定値,

errorの分散の推定値

0, 1, \hat{B}_0 と \hat{B}_1 の共分散の推定値

しかし、これは結局 \hat{Y} の平均と標準偏差を求めるための入力データであるので、我々は \hat{Y} の予測を行って、その結果を直接C又はUとして入力する方法をとる。この方法なら一変数の回帰分析だけでなく、もっと一般に利用することができる。

ホ) その他のインプット・データの入力

あとはA, Vの順でライン番号190~390にある様に入力すればよい。Aはそのままであるが、Vについては例えば 350 DATA 1 5, .25, .26, .27, .28, .3 となっている。最初の数値5はV(2)が5ケの値から成るベクトルであることを意味している。今の場合、それは5ケ年についての数字であること、そして.25は第1年目のシェア、.26は第2年目のシェアetc.を意味している。

3. 使用されているサブルーチンの簡単な説明

ライン番号395～850が主計算部分でこの部分は任意に書きかえて使用することができる。
このノートではこの部分で使用されている様々な便利なサブルーチンについて概略を説明しておく。

イ) サブルーチン8000

これはライン番号8000～28000にあるサブルーチンであり、前述のコントロール・データに従って、順次インプット・データを読み込んで主計算の準備をする。具体的には次のサブルーチンで仕事を行う。

10000	番台では	N 1	ケの	離散型分布の	読み込み	
20000	”	N 2	ケの	連続型分布の	読み込み	10
22000	”	N 3	ケの	正規分布の	読み込み	
23000	”	N 4	ケの	回帰分析結果の	読み込み	
23500	”	N 5	ケの	乱数発生（初期値設定）		
24000	”	N 6	ケの	Aの	読み込み	
25000	”	N 7	ケの	Vの	読み込み	15
26000	”	N 9	ケの	T変数に対して、N 8ケの年平均計算の準備		
27000	”			試行の最初の年次（JO）の設定		

ロ) サブルーチン30000

これは計算が終了したあとで単一の変数について平均、標準偏差、および累積分布から成るリスク・プロファイルを出力するためのサブルーチンで、

```
ライン番号  LPRINT
              "  LPRINT " `変数の名称`
              GOSUB 30000
```

とすればよい。

ハ) サブルーチン40000

これは以前にサブルーチン8000および20000で読み込んだ連続型分布に基づいて乱数を発生させる。結果はc(n)として使用する。呼び方は、

```
ライン番号  n = 分布の番号
ライン番号  GOSUB 40000
```

ニ) サブルーチン41000

これはUに関して乱数を発生させるサブルーチンであり、呼び方も

```
ライン番号  n = 分布の番号
```

ライン番号 GOSUB 41000

で上と同様である。なおこゝで用いられるサブルーチン45000は12ケの一様乱数に基づいて、正規乱数とする方法を用いている。

ホ) サブルーチン42000

これは前述の様に回帰分析(一変数)の結果をインプットして予測値の分布を作って正規乱数を発生させるサブルーチンである。呼び方は

ライン番号 X(1)=説明変数の値

” n =分布の番号

” GOSUB 42000

とすればよい。アウトプットはy(n)として使用する。

ヘ) サブルーチン50000

これは前に読込んだデータに基づいて離散型分布に関する乱数を発生させるためのサブルーチンである。呼び方は

ライン番号 n =分布の番号

” GOSUB 50000

とすればよい。アウトプットはd(n)として使用する。

ライン番号 GOSUB 50000

とすればよい。

ト) サブルーチン55000

これは与えられた割引率で年々のキャッシュフローの現在価値の純額を計算するためのサブルーチンである。結果はP1で与えられる。呼び方は

最初は

ライン番号 R1 =割引率

” N =0

” X(1)=-初期投資額

” GOSUB 55000

それ以後は

ライン番号 N =年度

” X(1)=その年度中のキャッシュ・フロー

” GOSUB 55000

チ) サブルーチン60000

これはT変数に関して年々の平均を計算するためのサブルーチンである。呼び方も単

に

ライン番号 GOSUB 60000

でよい。

リ) サブルーチン 65000 (FM77 では 63000)

これは T 変数の年平均を印刷するためのサブルーチンである。我々の例ではライン番号 687～840 の部分でくり返し使用されている。呼び方は

ライン番号 LPRINT "T 変数のタイトル"

" GOSUB 65000 (FM77 では 63000)

4. 変数の使用について

イ) 次の変数はサブルーチンの中で使われているので避けること。

B, B 1, F, H, J 0, K, M 0, P, P 0, P 2, P 3, Q, R 2, R 3, S 3,
Y 0, Y 1, Z

ロ) 次の変数は固有の意味で用いられるので、それに従って使用すること。

A (1), …… , A (15) 入力パラメータ

C (1), …… C (5) 連続型変数からの乱数

D (1), …… , D (5) 離散型変数からの乱数

E (1), …… , E (10) 印刷されない試行結果

J ; 試行中の年次, L ; 試行中の回数, N ; 分布の番号

N 1 ; 離散型分布の数, N 2 ; 連続型分布の数, N 3 ; 正規分布の数

N 4 ; 回帰予測の数, N 5 ; 乱数の初期値, N 6 ; スカラー変数の数

N 8 ; 試行を行う年数, N 9 ; 割引率 R 1 での純現在価値, R 1 ; 割引率

R (L) ; リスク・プロファイルを計算・印刷する試行結果。

T (1)～T (15) ; 年平均を計算・印刷する変数

U (1)～U (5) ; 一変数の正規分布からの乱数

V (J, 1), …… V (J, 6) ; ベクトル変数 (J は年次)

X (1) ; 回帰の説明変数の値

Y (1), …… , Y (5) ; 回帰の予測値の分布からの乱数

5. プログラムの実行

プログラムはファイル名 "ACQUIS" で登録されている。実行には、

lord "ACQUIS"

としてOKが出たらインプット・データ部分と主要計算部分を修正して

run ®

とすればよい。後の使用のためには自分用のファイル名で「save」しておくこと。

5

10

15

20

25

30

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

不 許 複 製

慶應義塾大学ビジネス・スクール

Contents Works Inc.