

産業連関分析と部門統合

中 島 章 子*

産業連関分析を行うためにはプログラムを作製することが必要である。この目的の為にいくつかの Basic によるプログラムを例にとりながら解説を試みる。

(1) データの読み込み

マイクロソフトのエクセルを起動して、表示からマクロ>マクロをクリックする（古いバージョンのエクセルではツール>マクロ>マクロとクリックするとマクロのポップアップメニューが出て来るので何かマクロ名を一文字でも入力すると VBA（Visual Basic）が起動する。ここにプログラムを書いてツールバーの実行（Run）を押すとプログラムがコンパイルされ、実行される。

データを取り込むには、異なるファイルから取り込む場合と、現在動かししているエクセルのブックのシートから取り込む場合がある。前者の場合は、Open 文でファイルを開いて取り込む。データ数が未知の場合は、

```
Open "C: ¥220123.txt" For Input as# 1
```

```
S=0
```

*福岡大学経済学部

```
While Not EOF(1)
```

```
Input # 1, j, i, x1, k1, x2, k2, x3
```

```
S=S+1
```

```
Wend
```

```
Lprint S
```

とすればデータ数が数えられる。

エクセルでは、Lprint（プリンターにSの数値を書き出すことはしないので、

```
Worksheets(1).Cells(1, 1)=S
```

とすれば、第一シートの第一行第一列にデータ数を書き出す。書き出すとデータ数がわかるので、例えばデータ数が3025（55行55列）とすると上のプログラムは

```
Dim x1# (3025), x# (55, 55)
```

```
Open"D:\¥220123.txt" For Input as# 1
```

```
While Not EOF(1)
```

```
Input # 1, j, i, x1, k1, x2, k2, k3
```

```
Wend
```

```
Close# 1
```

```
For j=1 to 55
```

```
For i=1 to 55
```

```
X#(i, j)=x1
```

```
Next i
```

```
Next j
```

となる。

データが縦入り（列方向に入っているなので外のループがjになり、内のループがiになる。また、Close# 1は別ファイルを閉じることである。もしなければパソコンに負荷がかかるので、不要なファイルは閉じる。

ワークシートからデータを読み出すには、読み出すデータに何か名前をつける。仮に k という名前をつける、k は108ヶのデータである、ということがあらかじめ自明であれば、

```
Dim k(108)
For i=1 To 108
    k(i)=Worksheets(1).Cells(i, 1)
Next i
```

とすればよい。第 1 列目のデータを読み出して、それを k(i) と認識する。

データが行列であれば、例えば34行34列の行列であれば、

```
Dim X#(34, 34)
For i=1 To 34
    For j=1 To 34
        X#(i, j)=Worksheets(1).Cells(i, j)
    Next j
Next i
```

とすればよい。この時プログラムは第一行に第一列から第34列まで横方向へデータを読み、それが終われば第 2 行のデータを読み、最後は第34行のデータを読んでいる。

(2) データの書き出し

エクセルを使う場合は基本的にワークシートにデータや計算結果を書き出す。

プログラムは右辺のものを左辺に入れる。よって、計算してきたものを X# とすれば、

```
Dim X#(34, 34)
```

```
For i=1 To 34
  For j=1 To 34
    Worksheets(1).Cells(i , j)=X#(i , j)
  Next j
Next i
```

とすれば計算結果はワークシートの第1枚目に34行34列に書き出される。

(3) 部門統合

(3-1) 行列の演算で部門統合する場合

部門統合はRASのようにAの行列の前から行を統合する行列、後ろから列を統合する行列を乗じることも出来る。Aを行列(m, n)とする。このとき、Aの前に、(k, m)の行列で、各行には、統合したい部門の列の要素だけを1、その他の列の要素は0を代入した行列をつくり、Aに乘じる。結果は行のみ統合された(k, n)行列になる。例えば新規の産業分類の第1産業には、旧産業分類の第1産業から第2産業までを統合するとするならば、前から掛ける行列の第1行は、第1列から第2列までの要素が1で、他の列の要素はすべて0である。新規の産業分類の第2産業が旧産業分類の第3と第4であったとすれば、第2行は第3列と第4列の要素のみが1で他の列の要素は0となる。このような行列を前から乗じると行の統合が行える。

$$\begin{pmatrix} 1100 \\ 0011 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}+a_{21} & a_{12}+a_{22} & a_{13}+a_{23} & a_{14}+a_{24} \\ a_{31}+a_{41} & a_{32}+a_{42} & a_{33}+a_{43} & a_{34}+a_{44} \end{pmatrix}$$

更に、この(k, n)行列の後ろから、(n, 1)行列で、各列が、統合したい部門の列に対応する行の要素のみ1、その他の行の要素は0となる行列を乗じる。結果は、(k, 1)行列で、これで列が統合された。

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 01 \\ 01 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} + a_{12} + a_{13} + a_{14} \\ a_{21} + a_{22} + a_{23} + a_{24} \\ a_{31} + a_{32} + a_{33} + a_{34} \\ a_{41} + a_{42} + a_{43} + a_{44} \end{pmatrix}$$

(3-2) 部門統合のためのプログラム

部門統合のプログラムは以前に京都大学の『調査と研究』に執筆した。しかし、プログラム本体と、統合する部門対応表を別に作っておくとプログラムに `if...else...` を書き込む必要がないので便利である。ここに紹介するプログラムは部門対応表のみを必要に応じてその度作製すると充分なので便利である。

以下ではプログラムで部門統合することを考える。まず部門対応表を作製する。旧部門番号に対して新規の産業の番号を記した表を作製する。縦方向に旧部門数だけの配列をとり、その各々のデータは新部門番号である。データ数は旧部門番号の数だけある。

部門統合のアイデアは次の通りである。まず上記の部門対応表を読ませる。データ数は旧部門数に付加価値項目（あるいは最終需要項目）を加えた数だけである。

部門統合したいデータ $X\#$ 例えば (62×62) を読ませる。行部門の統合の場合は行を統合した表を $XX\#$ $(46, 62)$ とする。最初にすべてのデータを 0 としておく。次に旧部門番号 i 行のデータは i 行に対応する新部門 $k(i)$ 行のデータに加える。即ち

行統合の部門対応表			
旧部門番号	対応する新部門番号	旧部門番号	対応する新部門番号
i	k(i)	i	k(i)
1	1	32	19
2	1	33	20
3	1	34	21
4	2	35	22
5	2	36	23
6	3	37	24
7	4	38	25
8	5	39	26
9	5	40	27
10	16	41	28
11	6	42	29
12	7	43	29
13	16	44	30
14	16	45	31
15	8	46	32
16	9	47	47
17	10	48	48
18	11	49	49
19	12	50	50
20	12	51	51
21	13	52	52
22	13	53	53
23	13	54	54
24	13	55	55
25	14	56	56
26	14	57	57
27	15	58	58
28	16	59	59
29	17	60	60
30	17	61	61
31	18	62	62

付
加
価
値
項
目

列統合の部門対応表			
旧部門番号	対応する新部門番号	旧部門番号	対応する新部門番号
i	k(i)	i	k(i)
1	1	32	19
2	1	33	20
3	1	34	21
4	2	35	22
5	2	36	23
6	3	37	24
7	4	38	25
8	5	39	26
9	5	40	27
10	16	41	28
11	6	42	29
12	7	43	29
13	16	44	30
14	16	45	31
15	8	46	32
16	9	47	47
17	10	48	48
18	11	49	49
19	12	50	50
20	12	51	51
21	13	52	52
22	13	53	53
23	13	54	54
24	13	55	55
25	14	56	56
26	14	57	57
27	15	58	58
28	16	59	59
29	17	60	60
30	17	61	61
31	18	62	62

最終
需要
項目

簡単化のために上の表の右側だけあると充分なので簡便には部門対応表は以下の通りでよい。

対応する新部門番号	
k(i)	
1	19
1	20
1	21
2	22
2	23
3	24
4	25
5	26
5	27
16	28
6	29
7	29
16	30
16	31
8	32
9	47
10	48
11	49
12	50
12	51
13	52
13	53
13	54
13	55
14	56
14	57
15	58
16	59
17	60
17	61
18	62

付 加 価 値 項 目 1	最 終 需 要 項 目 2
---------------------------------	---------------------------------

1行の統合の場合
2列の統合の場合

$$XX\#(k(i), j) = XX\#(k(i), j) + X\#(i, j)$$

で、 $X\#(i, j)$ のデータは新規の表の $XX\#(k(i), j)$ に加えられる。これをすべての旧データに対して行う。

まず最初に $XX\#$ にはすべて0が入っている。 $i=1$ のとき、 i に応じて、新部門の $K(1)$ の行のデータ $XX\#(k(1))$ （はじめは0である）に $X\#(1)$ のデータを加え、それを $XX\#(k(1))$ のデータとする。次に、 $i=2$ のデータを取り、それを $XX\#(k(2))$ のデータの上に、 $X\#(2)$ のデータを加える。加えたものを、 $XX\#(k(2))$ とする。以下、同じことをすべてのデータに対して行う。

列方向の統合は、まず列統合の部門対応表を作製する。元データ $XX\#(i, j)$ を読み込ませる。列を統合したデータを $XXX\#(i, j)$ とする。すべての旧データ $XX\#(i, j)$ に対し

$$XXX\#(i, k(j)) = XXX\#(i, k(j)) + XX\#(i, j)$$

として、新しい列 $k(j)$ 列にデータを加える。これをすべてのデータに対して行う。

これで、行と列の統合が完了する。プログラムを添える。

Sub g()

‘配列を宣言する

Dim x#(62, 62), xx#(62, 62), xxx#(62, 62), k(62)⁽¹⁾

‘これは取引表なので、取引表のデータを読み取らせる。データは縦方向に入っている。

Open "n: ¥tn1951.txt" For Input As# 1

While Not EOF(1)

Input# 1, j, i, Z

x#(i, j)=Z

Wend

Close # 1

‘読み取った取引表のデータを行列形式に書き出させる。

For j=1 To 62

For i=1 To 62

Worksheets(1).Cells(i, j)=x#(i, j)

Next i

Next j

‘部門対応表を読ませる。読み込ませるのは旧部門番号に対応する新部門番号の62個のデータである。

Open "n : ¥integ4632.txt" For Input As # 1

For i=1 To 62

Input # 1, k(i)

Next i

Close # 1

‘行の統合を行うために、統合した後の行列を XX# とする。念のために 0 のデータを入れる

For j=1 To 62

For i=1 To 62

xx#(i, j)=0

Next i

Next j

‘行の統合を行う

For j=1 To 62

For i=1 To 62

xx#(k(i), j)=xx#(k(i), j)+x#(i, j)

```
Next i
```

```
Next j
```

‘列の統合を行うために、統合したあとの行列を XXX# とする。念のために 0 のデータを入れる。

```
For i=1 To 62
```

```
For j=1 To 62
```

```
xxx#(i, j)=0
```

```
Next j
```

```
Next i
```

‘列の統合を行う

```
For i=1 To 62
```

```
For j=1 To 62
```

```
xxx#(i, k(j))=xxx#(i, k(j))+xx#(i, j)
```

```
Next j
```

```
Next i
```

‘統合したデータをワークシートに書き出す

```
For i=1 To 62
```

```
For j=1 To 62
```

```
Worksheets(2).Cells(i, j)=xxx#(i, j)
```

```
Next j
```

```
Next i
```

```
End Sub
```

註

- (1) 付加価値部門、最終需要部門がついているので、新規の部門統合したあとの部門数も62部門になっているが、内生部門は46から32部門に統合されている。