

主成分分析のプログラム

シャープ PC-1211 によって主成分分析(実の対称行列の固有値問題)を解くことができる。変数7個まで可能である。

図1のようなプログラムをinputする。以下のような手順により計算を行なう。

手順1 モードはDEFまたはRUNとする。CLEAR, ENTER と押し, RUN, ENTER と押し。N=という文字がdisplayに現われる。変数の数n(行列の次数)を入れて ENTER を押し。

```

10 INPUT "N=";N
20 A=N*(N+1)/2:B=20+A:L=B+1:K=20
30 FOR I=1 TO N
40 A(L)=1:L=L+N+1
50 FOR J=1 TO I
60 K=K+1:INPUT "A" A(K)
70 NEXT J
80 BEEP 1
90 NEXT I
100 FOR I=21 TO B
110 PRINT A(I)
120 NEXT I
200 INPUT "I=",I:INPUT "J=",J:IF I<=J GO TO 200
210 C=20+I*(I+1)/2:D=20+J*(J+1)/2:E=20+I*(I-1)/2+J
220 F=A(C):G=A(D):H=A(E):L=0.5*(F-G)/H
230 M=(SGN L+(L=0))*J*(L+1)+L
240 O=1/√(1/M/M+1):P=O*M
250 FOR K=1 TO N
260 M=B+(K-1)*N+I:L=B+(K-1)*N+J:Q=A(M):R=A(L)
270 A(M)=O*Q+R*P:A(L)=-O*P+R*Q
280 IF (K=I)+(K=J) GOTO 350
290 M=20+(K-1)*K/2+I
300 IF K<I LET M=20+(I-1)*I/2+K
310 S=A(M):L=20+(K-1)*K/2+J
320 IF K<J LET L=20+(J-1)*J/2+K
330 T=A(L)
340 A(M)=S*Q+T*P:A(L)=-S*P+T*Q
350 NEXT K
360 M=2*H*P*O
370 A(C)=F*O+D+G*P*P+M
380 A(D)=F*P*P+G*Q*Q-M
390 A(E)=0
400 BEEP 3
410 GOTO 100
500 FOR J=1 TO N
510 FOR I=1 TO N
520 PRINT A(B+(I-1)*N+J)
530 NEXT I
540 BEEP 2
550 NEXT J
560 END
    
```

図1 主成分分析のプログラム

手順2 displayにAが表示されている。実の対称行列を $A=[a_{ij}]$, ($i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,n$) で表わすことにすると、ここでこの行列の下三角行列を図2のようにして入力する。

```

a11 ENTER (ピーと1回鳴る)
a21 ENTER
a22 ENTER (ピーと1回鳴る)
a31 ENTER
a32 ENTER
a33 ENTER (ピーと1回鳴る)
...
    
```

図2 行列Aの要素の入力法

手順3 displayを見ると a_{11} が表示されているだろう。ここで ENTER キーを1回おすごとに $a_{21}, a_{22}, a_{31}, a_{32}, a_{33}, \dots$ が display に現われる。もし間違った入力をしたら, BREAK (ONのキー)を押してCLキーを押す。そして最初からやり直す。 a_{ij} はすべて紙に記録する。

手順4 displayを見ると, a_{nn} が表示されていれば ENTER キーを押す。もしIが表示されていれば, 手順3で調べた a_{ij} の中で非対角要素でその絶対値の最大なもの添字のiの値を入れて ENTER を押し。手順5 displayにJが表示されているだろう。手順4の a_{ij} のjの値を入れて ENTER を押し。

手順6 ピー, ピー, ピーと音がして display に変換された行列Aの要素の a'_{11} (変換後を'で表わした) が示されている。次々に ENTER キーを押すと $a'_{21}, a'_{22}, a'_{31}, a'_{32}, a'_{33}, \dots$ が読み取れる。

これらの a'_{ij} の非対角要素のうち, 絶対値の最大のをさがしてそのiとjをおぼえておき, 手順4

へもどる。

このようにして何回か繰返しているうちに非対角要素がほとんど0となるだろう。そのとき対角要素に固有値が並んでいる。それを記録する。

手順 7 BREAK キーを押し、CL キーを押し、そして RUN 500 ENTER と押し。

第1番目の固有値(a_{11} のところにできる)に対する正規化された固有ベクトルの第1成分が表示される。ENTER

を押す。同じく第2成分が表示される。……、第1番目の固有値に対する固有ベクトルの成分が全部表示されるとピーピーと鳴る。このあと ENTER を押せば第2の固有値(a_{22} のところに)に対する固有ベクトルの成分が現われる。以下同様である。

以上のような操作で行列 $A=[a_{ij}]$ の固有値問題を解くことができる。解法はヤコビ法であって、芳賀敏郎/橋本茂司著「回帰分析と主成分分析」のプログラム(178~180頁)を変形縮小したものである。(K)

会合記録

() 内は出席者数

編集委員会 12月5日(金)(9)

研究普及委員会 12月9日(火)(13)

編集委員会(論文誌)

12月16日(火)(5)

IAOR委員会 12月19日(金)(4)

入退会

(55.9.27~55.11.28)

●入会 (正会員)

今澤 明男 慶応義塾大学大学院

大橋 正彦 大阪府立産業能率研究所

佐伯 祐治 川崎製鉄㈱

村上 宏幸 日本ソフトウエア開発㈱

村澤興四郎 中南電機産業㈱

山下 達哉 日本アイ・ビー・エム㈱

浅居喜代治 大阪府立大学

柴田 潤 住友電気工業㈱

野村 裕 電々公社

前田 博 九州工業大学

(学生会員)

岡本 尚 慶応義塾大学

梶田ひかる University of

Southern California

山田 洋一 京都大学

●退会 (正会員) 今井達夫, 羽鳥司

村上敏

(賛助会員) エルモ社

●移動 (学→正) 稲田啓佐, プリヂ

ストーンタイヤ㈱

●入会 (56年度より)

杉本 洋 ㈱アシスト

編集後記 暖かった昨冬に比べて今冬の厳しさは格別です。北陸地方を中心とした日本海側では昭和38年をしのぐ大雪になりそうだとのこと。大雪のため鉄道や道路があちこちで不通となり孤立している地域もあり、深刻な社会・経済的な影響が心配されています。▶この厳しい冬は日本だけでなく世界の各地で問題となっているようです。昨夏の異常冷夏とともに昨今、異常気象が話題となっており、特に異常気象が食糧生産におよぼす影響はエネルギー問題以上だと指摘する人がいます▶さて本号特集は「鉄道のOR」。交通体系の中で主要な柱である鉄道においては、特に貨物輸送においてはトラック輸送との競合、また旅客輸送については自動車、航空機などとの競合関係が問題となっています。近時のエネルギー追

迫のもとで大量輸送としての省エネルギー化がはかれるという点、高速性、安全性などから今後は交通体系の中での役割は過去の低落傾向から一転して増加傾向に向かうと考えられています。こうした中で設備産業としての鉄道においては特に需要予測は重要な問題であり、本号の報告の中でも中心的な話題となっています。トップの視点の横山氏、特集の阿部氏が述べられているようにORが非常によく実践され役立てられている産業分野の1つであるように思います。(M)

訃報 田村亮二氏(熊本大学 教授)

昭和55年11月13日 逝去されました。享年60才。謹しんでお悔み申し上げます。

オペレーションズ・リサーチ

昭和56年2月号 第26巻(新シリーズ第6巻) 2号 通巻242号

代表者 松田 武彦

発行所 社団法人 日本オペレーションズ・リサーチ学会
東京都文京区弥生2-4-16 学会センタービル
(電話 03-815-3351~2) ☎ 113

編集人 高橋 馨郎

発売所 株式会社 日科技連出版社

東京都渋谷区千駄ヶ谷5-4-2 ☎ 151

本誌のご注文は直接

日本オペレーションズ・リサーチ学会へ

定価 650円(郵送料含)年間予約購読料 7200円(郵送料含)

本誌への広告お申し込みは明報社(571-2548)、日経弘報社(563-2241)へ