รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จิรายุส พู่มนตรี. การเปรียบเทียบตัวประมาณริดจ์สำหรับการวิเคราะห์การถดถอยแบบริดจ์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2534.

เจษฎาพร ยุทธวิบูลย์ชัย. การศึกษาเปรียบเทียบตัวประมาณริดจ์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2535.

ดวงพร ซูรักษ์. การเปรียบเทียบการประมาณค่าในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณโดยวิธีริดจ์ รีเกรสชัน รีเกรสชันคอมพริ้นซีเปิ้ลคอมโพเน้นท์ และวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ในกรณีที่เกิดพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2539.

ธันยากร ต้นชลขันธ์. การเปรียบเทียบการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีริดจ์รีเกรสชัน และวิธีที่ใช้หลักการของริดจ์และสไตล์ ในกรณีที่เกิดพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2538.

ธีระพร วีระถาวร. การอนุมานเชิงสถิติขั้นกลาง.โครงสร้างและความหมาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2536.

วีรพา ฐานะปรัชญ์. การวิเคราะห์เชิงเบส์สำหรับตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นเชิงเดียว. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2542.

สินีนาถ กีอำไพ. การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ สำหรับการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการแจกแจงปกติทวิและการแจกแจงปกติแกมมาทวิ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2538.

ภาษาอังกฤษ

Chatterjee, S.and Price, B. Regression analysis by example. New York : John Wiely & Sons,1939.

Kuter, H.M. Applied linear statistical models. 3 rd ed. Illinois : Richard D.Irwin,1990.

Montogomery , Douglas C.and Elizabeth A.Peck. Introduction to linear Regression Analysis. New York : John Wiely & Sons 1982.

Hoerl,A.E. and Kennard, R.W. Ridge Regression : Biased Estimation for Non-Orthogonal Problem.Technometrics 12(1970a) : 55-67.

Hoerl,A.E.and Kennard, R.W.Ridge Regression : Application for Non-Orthogonal Problem. Technometrics 12,1970b,68-82 .

Dean W.Wichern and Churchill. A Comparison of Ridge Estimators. Technometrics 20,1978,301-311.

McDonald, G.C. and Galarneau,D.I. A Monte Carlo Evaluation of some Ridge Type Estimators. Journal of the American Statistical Association 70,1975,407-416.

W.J.Hemmerle and T.F. Brantle. Explicit for Constrained Generalized Ridge Estimation. Technometrics 20,1978,109-119.

Diane Galarneau Gibbons. A Simulation Study of Some Ridge Estimators. Journal of the American Statistical Association 76,1981,131-139.

Troskie, C.G. and Chalton,D.O. A Bayesian Estimates for The Constraints in Ridge Regression. South African Statistical .J. 30,1996,119 –137.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก โปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย

```
!*********  MAIN PROGRAM RIDGE REGRESSION  **************

IMPLICIT REAL (A,X,C,P,E,V,B,S,Z,Y,H,D)
COMMON/NUMBER/N,M/DATINT/XZ(10,103),XM(103,103) /PARA/VARO,BSOLS(10),BE(10)&
     /DATX/XT(103,103),X(103,103),XTX(10,10) /EIGEN/P(10,10),PT(10,10),AA(10,10)&
     /INT/COV(10,10),C(10,10),SIG2 /SEED/IX,KK/METHOD/HKK(10),BAYK(10),KOPT&
     /DATZY/Z(103,10),ZT(10,103),ZTZ(10,10),Y(103),ER(103)&
     /BETAM/BHK(10),BSEQ(10),BBAY(10) /RRR/ROUND,NTIME/EX/ZTY(10),YTY,BTZTY &
     /DFFHK1/DFFHKK(10),DFFSEE(10),DFFBAA(10),DFFHKK1(10),DFFSEE1(10),DFFBAA1(10)&
     /BET/BETAH(10),BETAS(10),BETAB(10),BETAH1(10),BETAS1(10),BETAB1(10)&
     /BET1/BETH1(10),BETS1(10),BETB1(10),BETH2(10),BETS2(10),BETB2(10)&
     /DFF/DFFHK(10),DFFSE(10),DFFBA(10),DFFHK1(10),DFFSE1(10),DFFBA1(10)&
     /SE/SEHK1(10),SESE1(10),SEBA1(10),SEHK2(10),SESE2(10),SEBA2(10)&
     /VEC/VECT1(10),VECTM(10),EIG(10)/SOT/MAXB

      INTEGER ROUND
      REAL KOPT
      WRITE(*,*) 'ENTER N  M SIG2    '
      READ(*,*) N,M,SIG2
      ROUND=1000
      WRITE(*,*) ' ENTER COVARIENCE(I,J) '
      DO I=1,M
      READ(*,*) (COV(I,J),J=1,M)
      END DO
      CALL MATRIX_C
      KK=0
      IX=357897

      DO 500 NTIME=1,ROUND
       CALL GENX
      CALL ERROR
      CALL JACOBI
      CALL VECT
```

```
      DO 11 IV=1,2
      IF(IV.EQ.1) THEN
      DO 21 J=1,M
      EIG(J)= VECT1(J)
21    CONTINUE
      ELSE IF(IV.EQ.2) THEN
      DO 23 J=1,M
      EIG(J)= VECTM(J)
23    CONTINUE
      END IF
      CALL GENY
      CALL OLS
      CALL HK
      CALL BAY
      CALL SEQUEN
      IF(IV.EQ.1) THEN
      DO I=1,M
      SEHK1(I) = DFFHK(I)
      SESE1(I) = DFFSE(I)
      SEBA1(I) = DFFBA(I)
      BETH1(I) = BHK(I)
      BETS1(I) = BSEQ(I)
      BETB1(I) = BBAY(I)
      END DO
      ELSE IF(IV.EQ.2) THEN
      DO I=1,M
      SEHK2(I) = DFFHK(I)
      SESE2(I) = DFFSE(I)
      SEBA2(I) = DFFBA(I)
      BETH2(I) = BHK(I)
      BETS2(I) = BSEQ(I)
      BETB2(I) = BBAY(I)
      END DO
      END IF
      DO I=1,M
```

```
      DFFHKK(I) = SEHK1(I)+SEHK2(I)
      DFFSEE(I) = SESE1(I)+SESE2(I)
      DFFBAA(I) = SEBA1(I)+SEBA2(I)
      BETAH(I)  = BETH1(I)+BETH2(I)
      BETAS(I)  = BETS1(I)+BETS2(I)
      BETAB(I)  = BETB1(I)+BETB2(I)
      END DO
      DO I=1,M
      DFFHKK1(I) = DFFHKK(I)/2
      DFFSEE1(I) = DFFSEE(I)/2
      DFFBAA1(I) = DFFBAA(I)/2
      BETAH1(I)  = BETAH(I)/2
      BETAS1(I)  = BETAS(I)/2
      BETAB1(I)  = BETAB(I)/2
      END DO
11    CONTINUE
      DO 33 I=1,M
      IF (I.EQ.1) THEN
      DIFHKK1=DIFHKK1+DFFHKK1(I)
      DIFSEE1=DIFSEE1+DFFSEE1(I)
      DIFBAA1=DIFBAA1+DFFBAA1(I)
      BETAHK1=BETAHK1+BETAH1(I)
      BETASE1=BETASE1+BETAS1(I)
      BETABA1=BETABA1+BETAB1(I)
      BETAH11=BETAH11+BETAH1(I)**2
      BETAS11=BETAS11+BETAS1(I)**2
      BETAB11=BETAB11+BETAB1(I)**2
      ELSE IF (I.EQ.2) THEN
      DIFHKK2=DIFHKK2+DFFHKK1(I)
      DIFSEE2=DIFSEE2+DFFSEE1(I)
      DIFBAA2=DIFBAA2+DFFBAA1(I)
      BETAHK2=BETAHK2+BETAH1(I)
      BETASE2=BETASE2+BETAS1(I)
      BETABA2=BETABA2+BETAB1(I)
      BETAH12=BETAH12+BETAH1(I)**2
```

```
      BETAS12=BETAS12+BETAS1(I)**2
      BETAB12=BETAB12+BETAB1(I)**2
      ELSE IF (I.EQ.3) THEN
      DIFHKK3=DIFHKK3+DFFHKK1(I)
      DIFSEE3=DIFSEE3+DFFSEE1(I)
      DIFBAA3=DIFBAA3+DFFBAA1(I)
      BETAHK3=BETAHK3+BETAH1(I)
      BETASE3=BETASE3+BETAS1(I)
      BETABA3=BETABA3+BETAB1(I)
      BETAH13=BETAH13+BETAH1(I)**2
      BETAS13=BETAS13+BETAS1(I)**2
      BETAB13=BETAB13+BETAB1(I)**2
      ELSE IF (I.EQ.4) THEN
      DIFHKK4=DIFHKK4+DFFHKK1(I)
      DIFSEE4=DIFSEE4+DFFSEE1(I)
      DIFBAA4=DIFBAA4+DFFBAA1(I)
      BETAHK4=BETAHK4+BETAH1(I)
      BETASE4=BETASE4+BETAS1(I)
      BETABA4=BETABA4+BETAB1(I)
      BETAH14=BETAH14+BETAH1(I)**2
      BETAS14=BETAS14+BETAS1(I)**2
      BETAB14=BETAB14+BETAB1(I)**2
      ELSE IF (I.EQ.5) THEN
      DIFHKK5=DIFHKK5+DFFHKK1(I)
      DIFSEE5=DIFSEE5+DFFSEE1(I)
      DIFBAA5=DIFBAA5+DFFBAA1(I)
      BETAHK5=BETAHK5+BETAH1(I)
      BETASE5=BETASE5+BETAS1(I)
      BETABA5=BETABA5+BETAB1(I)
      BETAH15=BETAH15+BETAH1(I)**2
      BETAS15=BETAS15+BETAS1(I)**2
      BETAB15=BETAB15+BETAB1(I)**2
      END IF
33    CONTINUE
500   CONTINUE
```

```
      AMSEH1  = (DIFHKK1+DIFHKK2+DIFHKK3+DIFHKK4+DIFHKK5)/(ROUND*M)
      AMSES1  = (DIFSEE1+DIFSEE2+DIFSEE3+DIFSEE4+DIFSEE5)/(ROUND*M)
      AMSEB1  = (DIFBAA1+DIFBAA2+DIFBAA3+DIFBAA4+DIFBAA5)/(ROUND*M)
      DFHKK1  = DIFHKK1/ROUND
      DFHKK2  = DIFHKK2/ROUND
      DFHKK3  = DIFHKK3/ROUND
      DFHKK4  = DIFHKK4/ROUND
      DFHKK5  = DIFHKK5/ROUND
      DFSEE1  = DIFSEE1/ROUND
      DFSEE2  = DIFSEE2/ROUND
      DFSEE3  = DIFSEE3/ROUND
      DFSEE4  = DIFSEE4/ROUND
      DFSEE5  = DIFSEE5/ROUND
      DFBAA1  = DIFBAA1/ROUND
      DFBAA2  = DIFBAA2/ROUND
      DFBAA3  = DIFBAA3/ROUND
      DFBAA4  = DIFBAA4/ROUND
      DFBAA5  = DIFBAA5/ROUND
      SDHK1   =  SQRT(((DFHKK1-AMSEH1)**2+(DFHKK2-AMSEH1)**2 +(DFHKK3-AMSEH1)**2+
                 (DFHKK4-AMSEH1)**2+(DFHKK5-AMSEH1)**2)/(M-1))
      SDSE1   =  SQRT(((DFSEE1-AMSES1)**2+(DFSEE2-AMSES1)**2 +(DFSEE3-AMSES1)**2+
                 (DFSEE4-AMSES1)**2+(DFSEE5-AMSES1)**2)/(M-1))
      SDBA1   =  SQRT(((DFBAA1-AMSEB1)**2+(DFBAA2-AMSEB1)**2 +(DFBAA3-AMSEB1)**2+
                 (DFBAA4-AMSEB1)**2+(DFBAA5-AMSEB1)**2)/(M-1))
      OPEN(UNIT=1,FILE='data1.xls',STATUS='old',ACTION='write',POSITION='append')
      WRITE(1,3) N,M,SIG2,COV(1,2),COV(2,3)
3     FORMAT('   N =',I3,'    M =',I2,'    SIG2 =',F6.3,'  COV(1,2)',F4.2,'  COV(2,3)',F4.2)
      WRITE(1,2) AMSEH1,AMSES1,AMSEB1
      WRITE(1,2) SDHK1,SDSE1,SDBA1
2     FORMAT(3X,F10.6,3X,F10.6,3X,F10.6,3X,F10.6)
      WRITE(*,*)'------', N,COV(1,2),SIG2
      STOP
      END
```

```
                ! =========  SUBROUTINE  MATRIX C  ============
      SUBROUTINE MATRIX_C
      IMPLICIT REAL    (C,S)
      COMMON/NUMBER/N,M/INT/COV(10,10),C(10,10),SIG2
      DO 100 I=1,M
      DO 100 J=1,M
100   C(I,J)=0.0
      C(1,1)=SQRT(COV(1,1))
      DO 111 I=2,M
      M1=I-1
      DO 113 J=1,M1
      M2=J-1
      SUMC=0.0
      IF(M2.EQ.0) GOTO 115
      DO 117 K=1,M2
117   SUMC=SUMC+C(I,K)*C(J,K)
115   C(I,J)=(COV(I,J)-SUMC)/C(J,J)
      C(J,I)=0.0
113   CONTINUE
      SUMSQC=0.0
      DO 119 K=1,M1
119   SUMSQC=SUMSQC+C(J,K)**2
      C(I,I)=SQRT(COV(I,I)-SUMSQC)
111   CONTINUE
      RETURN
      END
```

```
      ! ========= SUBROUTINE GENX AND STANDARDIZE X ============
      SUBROUTINE GENX
      COMMON/NUMBER/N,M/DATINT/XZ(10,103),XM(103,103)&
            /DATX/XT(103,103),X(103,103),XTX(10,10)
      REAL NORMAL
      DO 121 I=1,M
      DMEAN=0.0
      SIGMA=1.0
      DO 121 J=1,N
      XM(I,J)=NORMAL(DMEAN,SIGMA)
121   CONTINUE
      CALL MULTI(XM)
      DO 73 I=1,M
      DO 73 J=1,N
      XT(I,J)= XZ(I,J)
73    CONTINUE
      DO 75 I=1,N
      DO 75 J=1,M
75    X(I,J)=XT(J,I)
      DO 80 I=1,M
      DO 80 J=1,M
      XTX(I,J)=0.0
      DO 90 K=1,N
90    XTX(I,J)=XTX(I,J)+XT(I,K)*X(K,J)
80    CONTINUE
      RETURN
      END
```

```
                    ! ———— FUNCTION NORMAL ————————————
      FUNCTION NORMAL(DMEAN,SIGMA)
      COMMON/NUMBER/N,M/SEED/IX,KK
      REAL NORMAL
      PI=3.1415926
      IF(KK.EQ.1) GOTO 139
      CALL RAND(IX,IY,YFL)
      U1=YFL
      CALL RAND(IX,IY,YFL)
      U2=YFL
      Z1=SQRT(-2*ALOG(U1))*COS(2*PI*U2)
      Z2=SQRT(-2*ALOG(U1))*SIN(2*PI*U2)
      NORMAL=Z1*SIGMA+DMEAN
      KK=1
      RETURN
139   NORMAL=Z2*SIGMA+DMEAN
      KK=0
      RETURN
      END

              ! ========= SUBROUTINE RANDOM ============
      SUBROUTINE RAND(IX,IY,YFL)
      IY=IX*16807
      IF(IY) 135,137,137
135   IY=IY+2147483647+1
137   YFL=IY
      YFL=YFL/2147483647
      IX=IY
      RETURN
      END
```

```
                ! ========= SUBROUTINE MULTIVARIATE ============
      SUBROUTINE MULTI(XMT)
      COMMON/NUMBER/N,M/DATINT/XZ(10,103),XM(103,103)/INT/COV(10,10),C(10,10),SIG2
      REAL XZ,XM,C,SUM,XMT(103,103)
      MUE=0.0
      DO 131 I=1,M
      DO 131 J=1,N
      SUM=0.0
      DO 133 K=1,M
133   SUM=SUM+C(I,K)*XMT(K,J)
      XZ(I,J)=SUM+ MUE
131   CONTINUE
      RETURN
      END

                ! ========= SUBROUTINE JACOBI METHOD ============
      SUBROUTINE JACOBI
      IMPLICIT REAL (A,P,Q,R,D,C,S,B)
      COMMON/NUMBER/N,M/DATX/XT(103,103),X(103,103),XTX(10,10)&
           /EIGEN/P(10,10),PT(10,10),AA(10,10)
      DO 2 I=1,M
      DO 2 J=1,M
2     AA(I,J)=XTX(I,J)
      DO 8 I=1,M
      DO 7 J=1,M
7     PT(I,J)=0.0
      PT(I,I)=1.0
8     CONTINUE
      NSTEP=0
9     ISKIP=0
      NM=M-1
      DO 19 I=1,NM
      IP1=I+1
      DO 18 J=IP1,M
      AV=0.5*(AA(I,J)+AA(J,I))
      DIFF=AA(I,I)-AA(J,J)
```

```
      RAD=SQRT(DIFF*DIFF+4*AV*AV)
      IF(RAD.EQ.0.0)  GOTO 14
      IF(DIFF.LT.0.0) GOTO 12
      IF(ABS(AA(I,I)).EQ.ABS(AA(I,I))+100.0*ABS(AV)) GOTO 10
      GOTO 11
10    IF(ABS(AA(J,J)).EQ.ABS(AA(J,J))+100.0*ABS(AV)) GOTO 14
11    COS=SQRT((RAD+DIFF)/(2*RAD))
      SIN=AV/(RAD*COS)
      GOTO 13
12    SIN=SQRT((RAD-DIFF)/(2*RAD))
      IF(AV.LT.0.0) SIN=-SIN
      COS=AV/(RAD*SIN)
13    IF(1.0.LT.1.0+ABS(SIN)) GOTO 15
14    ISKIP=ISKIP+1
      GOTO 18
15    DO 16 K=1,M
      Q=AA(I,K)
      AA(I,K)=COS*Q+SIN*AA(J,K)
      AA(J,K)=-SIN*Q+COS*AA(J,K)
16    CONTINUE
      DO 17 K=1,M
      Q=AA(K,I)
      AA(K,I)=COS*Q+SIN*AA(K,J)
      AA(K,J)=-SIN*Q+COS*AA(K,J)
      Q=PT(K,I)
      PT(K,I)=COS*Q+SIN*PT(K,J)
      PT(K,J)=-SIN*Q+COS*PT(K,J)
17    CONTINUE
18    CONTINUE
19    CONTINUE
      NSTEP=NSTEP+1
      IF(NSTEP.GT.20) GOTO 21
      IF(ISKIP.LT.M*(M-1)/2) GOTO 9
21    WRITE(*,*) NSTEP
      DO 73 I=1,M
```

```
      DO 73 J=1,M
      P(I,J)= PT(I,J)
73    CONTINUE
      DO 75 I=1,M
      DO 75 J=1,M
      PT(I,J)=P(J,I)
75    CONTINUE
      RETURN
      END

                  ! ========= SUBROUTINE GENY ============
      SUBROUTINE GENY
      REAL ZA(103),ER
      COMMON/NUMBER/N,M/SEED/IX,KK/INT/COV(10,10),C(10,10),SIG2&
           /DATX/XT(103,103),X(103,103),XTX(10,10) /PARA/VARO,BSOLS(10),BE(10)&
           /DATZY/Z(103,10),ZT(10,103),ZTZ(10,10),Y(103),ER(103)&
           /EIGEN/P(10,10),PT(10,10),AA(10,10)/VEC/VECT1(10),VECTM(10),EIG(10)
      DO 193 I=1,N
      DO 193 J=1,M
      Z(I,J)=0.0
      DO 193 K=1,M
193   Z(I,J)=Z(I,J)+X(I,K)*P(K,J)
      DO 195 I=1,M
      DO 195 J=1,N
195   ZT(I,J)=Z(J,I)
      DO 197 I=1,M
      DO 197 J=1,M
      ZTZ(I,J)=0.0
      DO 197 K=1,N
197   ZTZ(I,J)=ZTZ(I,J)+ZT(I,K)*Z(K,J)
      DO 199 I=1,M
      BE(I)=0.0
      DO 199 J=1,M
      BE(I)=BE(I)+PT(I,J)*EIG(J)
199   CONTINUE
```

```
      DO 5 I=1,N
      ZA(I)=0.0
      DO 10 J=1,M
      ZA(I)=ZA(I)+Z(I,J)*BE(J)
10    CONTINUE
      Y(I)=ZA(I)+ER(I)
5     CONTINUE
      RETURN
      END

            ! ========= SUBROUTINE INVERSE ============
      SUBROUTINE INVRS(A,ZINV)
      COMMON/NUMBER/N,M
      REAL A(10,10),ZINV(10,10)
      DO 201 K=1,M
      A(K,K)=-1.0/A(K,K)
      DO 203 I=1,M
      IF(I-K) 205,203,205
205   A(I,K)=-A(I,K)*A(K,K)
203   CONTINUE
      DO 207 I=1,M
      DO 207 J=1,M
      IF((I-K)*(J-K)) 209,207,209
209   A(I,J)=A(I,J)-A(I,K)*A(K,J)
207   CONTINUE
      DO 201 J=1,M
      IF(J-K) 211,201,211
211   A(K,J)=-A(K,J)*A(K,K)
201   CONTINUE
      DO 213 I=1,M
      DO 213 J=1,M
213   ZINV(I,J)=-A(I,J)
      RETURN
      END
```

```
                    ! =========  SUBROUTINE OLS ============
      SUBROUTINE OLS
      IMPLICIT REAL(Z,Y,A,B,V,X)
      COMMON/NUMBER/N,M/DATZY/Z(103,10),ZT(10,103),ZTZ(10,10),Y(103),ER(103)&
          /PARA/VARO,BSOLS(10),BE(10)/EX/ZTY(10),YTY,BTZTY&
          /EIGEN/P(10,10),PT(10,10),AA(10,10)&
          /DELX/XXX(10,10),XTY(10)/DATX/XT(103,103),X(103,103),XTX(10,10)
      DIMENSION ZZ(10,10),ZZINV(10,10)
      DO 221 I=1,M
      ZTY(I)=0.0
      DO 223 J=1,N
      ZTY(I)=ZTY(I)+ZT(I,J)*Y(J)
223   CONTINUE
221   CONTINUE
      DO 220 I=1,M
      DO 220 J=1,M
220   ZZ(I,J)=ZTZ(I,J)
      CALL INVRS(ZZ,ZZINV)
      DO 225 I=1,M
      BSOLS(I)=0.0
      DO 227 J=1,M
      BSOLS(I)=BSOLS(I)+ZZINV(I,J)*ZTY(J)
227   CONTINUE
225   CONTINUE
      YTY=0.0
      DO 229 I=1,N
      YTY=YTY+Y(I)**2
229   CONTINUE
      BTZTY=0.0
      DO 231 I=1,M
      BTZTY=BTZTY+BSOLS(I)*ZTY(I)
231   CONTINUE
      VARO=(YTY-BTZTY)/(N-M)
      RETURN
      END
```

```
                    ! =========  SUBROUTINE ERROR ============
      SUBROUTINE ERROR
      REAL NORMAL,ER
      COMMON/DATZY/Z(103,10),ZT(10,103),ZTZ(10,10),Y(103),ER(103)&
           /INT/COV(10,10),C(10,10),SIG2/NUMBER/N,M/SEED/IX,KK
      DMEAN=0.0
      SIGMA=SIG2
      DO 191 I=1,N
      ER(I)=NORMAL(DMEAN,SIGMA)
191   CONTINUE
      RETURN
      END

                    ! =========  SUBROUTINE HK ============
      SUBROUTINE HK
      IMPLICIT REAL (B,H,A,V,D)
      COMMON/NUMBER/N,M/PARA/VARO,BSOLS(10),BE(10)/RRR/ROUND,NTIME&
           /METHOD/HKK(10),BAYK(10),KOPT/SOT/MAXB/EIGEN/P(10,10),PT(10,10),AA(10,10)&
           /BETAM/BHK(10),BSEQ(10),BBAY(10) /YY/YHK(103),YBA(103),YSE(103)&
           /DFF/DFFHK(10),DFFSE(10),DFFBA(10),DFFHK1(10),DFFSE1(10),DFFBA1(10)&
           /DATZY/Z(103,10),ZT(10,103),ZTZ(10,10),Y(103),ER(103)&
           /DATX/XT(103,103),X(103,103),XTX(10,10)/DELX/XXX(10,10),XTY(10)
      REAL MAXB
      CALL SORT
      DO 241 I=1,M
      HKK(I)=VARO/(MAXB**2)
241   CONTINUE
      DO 243 I=1,M
      BHK(I)=(AA(I,I)/(AA(I,I)+HKK(I)))*BSOLS(I)
243   CONTINUE
      DO 245 I=1,M
245   DFFHK(I)=(BHK(I)-BE(I))**2
      RETURN
      END
```

```
                !========= SUBROUTINE BAY ============
      SUBROUTINE BAY
      IMPLICIT REAL (B,H,F,A,V,D)
      COMMON/NUMBER/N,M/PARA/VARO,BSOLS(10),BE(10)&
          /METHOD/HKK(10),BAYK(10),KOPT/EIGEN/P(10,10),PT(10,10),AA(10,10)&
          /BETAM/BHK(10),BSEQ(10),BBAY(10) /DATX/XT(103,103),X(103,103),XTX(10,10)&
          /DFF/DFFHK(10),DFFSE(10),DFFBA(10),DFFHK1(10),DFFSE1(10),DFFBA1(10)&
          /YY/YHK(103),YBA(103),YSE(103)/RRR/ROUND,NTIME&
          /DATZY/Z(103,10),ZT(10,103),ZTZ(10,10),Y(103),ER(103)
      DIMENSION F(10)
      DO 251 I=1,M
      F(I)=(AA(I,I))*(BSOLS(I)**2)/VARO
      BAYK(I)=AA(I,I)/(F(I)+1)
251   CONTINUE
      DO 253 I=1,M
253   BBAY(I)=(AA(I,I)/(AA(I,I)+BAYK(I)))*BSOLS(I)
      DO 255 I=1,M
      DFFBA(I)=(BBAY(I)-BE(I))**2
255   CONTINUE
      RETURN
      END

                !========= SUBROUTINE SEQUENCE ============
      SUBROUTINE SEQUEN
      IMPLICIT REAL (B,K,V,S,A,D)
      COMMON/NUMBER/N,M/PARA/VARO,BSOLS(10),BE(10)&
          /METHOD/HKK(10),BAYK(10),KOPT/BETAM/BHK(10),BSEQ(10),BBAY(10)&
          /DFF/DFFHK(10),DFFSE(10),DFFBA(10),DFFHK1(10),DFFSE1(10),DFFBA1(10)&
          /EIGEN/P(10,10),PT(10,10),AA(10,10) /DATX/XT(103,103),X(103,103),XTX(10,10)&
          /YY/YHK(103),YBA(103),YSE(103)/RRR/ROUND,NTIME&
          /DATZY/Z(103,10),ZT(10,103),ZTZ(10,10),Y(103),ER(103)
      CALL SEQU
      DO 65 I=1,M
65    BSEQ(I)=(AA(I,I)/(AA(I,I)+KOPT))*BSOLS(I)
66    DO 67 I=1,M
```

```
      DFFSE(I)=(BSEQ(I)-BE(I))**2
67    CONTINUE
      RETURN
      END

                  ! =========  SUBROUTINE SEQU ============
      SUBROUTINE SEQU
      IMPLICIT REAL(M,K,V,B,S)
      COMMON/NUMBER/N,M/PARA/VARO,BSOLS(10),BE(10)&
          /DATZY/Z(103,10),ZT(10,103),ZTZ(10,10),Y(103),ER(103)&
          /METHOD/HKK(10),BAYK(10),KOPT&
          /MSE/MSEHK(10),MSESE(10),MSEBA(10)/RRR/ROUND,NTIME
      KOPT=0.0
      D=0.01
      KSTA=0.0
5     KD01=KSTA+D
      MKSTA=MSES(KSTA)
      MKD01=MSES(KD01)
      IF(MKSTA-MKD01) 10,15,15
10    KD01=KSTA
      KOPT=KD01
      GOTO 20
15    KSTA=KD01
      GOTO 5
20    D=0.001
      IF(KOPT.EQ.0) GOTO 25
      KB01=KOPT-0.01
30    KD001=KB01+D
      IF(KD001.GE.KOPT) GOTO 25
      MKB01=MSES(KB01)
      MKD001=MSES(KD001)
      IF(MKB01-MKD001) 35,40,40
35    KOPT=KB01
      GOTO 50
40    KB01=KD001
```

```
      GOTO 30
25    KEND=KOPT+0.01
      KD001=KOPT
45    KA01=KD001+D
      IF(KA01.GE.KEND) GOTO 50
      MKA01=MSES(KA01)
      MKD001=MSES(KD001)
      IF(MKA01-MKD001) 55,55,60
55    KD001=KA01
      GOTO 45
60    KOPT=KD001
50    RETURN
      END

                    ! ------- FUNCTION MSES(KI) ----------
      REAL FUNCTION MSES(KI)
      COMMON/NUMBER/N,M/PARA/VARO,BSOLS(10),BE(10)&
          /SEQ/VAR,BIAS/MSE/MSEHK(10),MSESE(10),MSEBA(10)/RRR/ROUND,NTIME&
          /EIGEN/P(10,10),PT(10,10),AA(10,10)
      REAL KI,TT,BB
      MSES=0.0
      TT=0.0
      BB=0.0
      DO 271 I=1,M
271   TT = TT + AA(I,I)/(AA(I,I)+KI)**2
      VAR =VARO*TT
      DO 273 I=1,M
273   BB = BB + BSOLS(I)**2/(AA(I,I)+KI)**2
      BIAS = (KI**2)*BB
      MSES = VAR+BIAS
      RETURN
      END
```

```
                !========== SUBROUTINE SORT ============
      SUBROUTINE SORT
      COMMON/NUMBER/N,M/PARA/VARO,BSOLS(10),BE(10) /SOT/MAXB &
      REAL MAXB,MAX
      MAXB=ABS(BSOLS(1))
      MAX=1
      DO 10 I=2,M
      IF(MAXB.LT.ABS(BSOLS(I))) THEN
      MAXB=BSOLS(I)
      MAX=I
      END IF
10    CONTINUE
      RETURN
      END

                ! ========== SUBROUTINE VECT ============
      SUBROUTINE VECT
      IMPLICIT REAL(V,P)
      COMMON/NUMBER/N,M/EIGEN/P(10,10),PT(10,10),AA(10,10)&
           /VEC/VECT1(10),VECTM(10),EIG(10)
      DO 311 J=1,M
      VECT1(J)=P(J,1)
      VECTM(J)=P(J,M)
311   CONTINUE
      RETURN
      END
```

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวเบ็ญจวรรณ ชัยกิจ เกิดเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2520 ที่จังหวัดพังงา สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติ) จากมหาวิทยาลัยนเรศวร เมื่อปีการศึกษา 2541 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสถิติศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2542.