หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

มนตรี พิริยะกุล. เทคนิควิเคราะห์ความถดถอย (เล่ม 2). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสถิติ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2524.

ธีระพร วีระถาวร. การอนุมานเชิงสถิติขั้นกลาง: โครงสร้างและความหมาย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสถิติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

วิทยานิพนธ์

บุญสม หรรษาศิริพจน์. วิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในสมการเชิงเส้นพหุ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

สุรศักดิ์ จินตรัตน์. การเปรียบเทียบการแก้ปัญหาที่ได้จากงานวางแผนการทดลองโดยใช้อำนาจการทดสอบ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

ปราณี รัตนัง. การประมาณสัมประสิทธิ์การถดถอยแบบพหุเมื่อความผิดพลาดมีการแจกแจงแบบเบ้ และมีการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงแบบปกติ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

ภาษาอังกฤษ

หนังสือ

Peter, J.R. and Annick, M.L.(1987) Robust Regression & Outlier Detection. John Wiley & Sons, Inc. , New York.

Barnett, V. and Lewis, T.(1987) Outliers in Statistical Data. 2nd ed. University of Sheffield and The Open University , New York.

G. Barrie. Wetherill.(1986) Regression Analysis with Application. Chapman and Hall. , London.

วารสารภาษาอังกฤษ

Marasighe, G.M. (1985) A Mutlistage proceduces for Detecting Several Outliers in Linear Regsession. Technometrics, Vol. 27, pp. 395-399

Beckman, R.J. and Cook, R.D.(1983) Outlier....s. Technometrics, Vol. 25, pp. 119-149

Hawkins, D.M.(1979) Fractiles of an Entended Mutliple Outlier Test. Journal of Statistical Computation and Simulation (JSCS), Vol. 8, pp.227-236

Lund, R.E.(1975) Tables for an Approximate Test for Outliers in Linear Models. Technometrics, Vol. 17, pp. 473-476

Prescott, P.(1975) An Approximate Test for Outliers in Linear Models. Technometrics, Vol. 17, pp. 129-132

Tietjen, G.L. ,Moore, R.H. and Beckman, R.J.(1973) Testing for a Single Outlier in Simple Linear Regression. Technometrics, Vol. 15, pp. 717-721

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. โปรแกรมย่อยที่ใช้ผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ

```
C     ****************************************
C        SUBROUTINE RANDOM NO.   ===> U(0,1)  *
C     ****************************************
      SUBROUTINE  RAND(IX,IY,YFL)
      IY = IX*65539
      IF (IY) 5,6,6
    5 IY = IY + 2147483647 + 1
    6 YFL = IY
      YFL = YFL / 2147483647
      IX = IY
      RETURN
      END
```

2. โปรแกรมย่อยที่ใช้ผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ

```
C     ****************************************
C           FUNCTION  NORMAL DISTRIBUTION     *
C     ****************************************
      FUNCTION NORMAL(DMEAN,SIGMA)
      REAL NORMAL
      COMMON /SEED/IX/SELECT/KK
      PI = 3.1415926
      IF (KK.EQ.1) GOTO 10
          CALL RAND(IX,IY,YFL)
              RONE = YFL
          CALL RAND(IX,IY,YFL)
              RTWO = YFL
```

```
          ZONE = SQRT(-2*ALOG(RONE))*COS(2*PI*RTWO)
          ZTWO = SQRT(-2*ALOG(RONE))*SIN(2*PI*RTWO)
              NORMAL = ZTWO*SIGMA + DMEAN
          KK = 1
          RETURN
10            NORMAL = ZTWO*SIGMA + DMEAN
          KK = 0
      RETURN
      END
```

3. โปรแกรมย่อยที่ใช้ผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบที

```
C     ******************************************
C            FUNCTION  T-DISTRIBUTION          *
C     ******************************************
      FUNCTION TDIST(NDF,DMEAN,SIGMA)
      REAL NORMAL
C     T-DIST : T = X(NORMAL)/CHISQ : CHISQ(NDF=DF.)
      SQNOR = 0.0
      DO 10  I = 1,NDF
10    SQNOR = SQNOR + (NORMAL(DMEAN,SIGMA)**2)
      CHISQ = SQRT(SQNOR/FLOAT(NDF))
      TDIST = NORMAL(DMEAN,SIGMA)/CHISQ
      RETURN
      END
```

4. โปรแกรมย่อยที่ใช้ผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบแกมมา

```
C        ****************************************
C              FUNCTION GAMMA DISTRIBUTION       *
C        ****************************************
         FUNCTION GAMMA(ALPHA1,BETA1)
         COMMON /SEED/IX
         ALPHA = ALPHA1
         U = O.
   5     CALL RAND(IX,IY,YFL)
         V = -ALOG(YFL)
         U = U + V
         IF (ALPHA.EQ.1.) GOTO 10
            ALPHA = ALPHA -1.
            GOTO 5
  10     GAMMA = BETA1*U
         RETURN
         END
```

5. โปรแกรมย่อยที่ใช้ผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์

```
C        ****************************************
C             FUNCTION WEIBULL DISTRIBUTION      *
C        ****************************************
         FUNCTION WEIBUL(ALPHA1,BETA1)
         COMMON /SEED/IX
         CALL RAND(IX,IY,YFL)
         WEIBUL = BETA1*(-ALOG(1.-YFL))**(1./ALPHA1)
         RETURN
         END
```

ภาคผนวก ข

1. โปรแกรมหลักที่ 1

ใช้คำนวณค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความผิดพลาดมีการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ

```
C        ********************************************************
C                              MAIN PROGRAM I
C        MAIN PROGRAM FOR DETECTING OUTLIERS OBSERVATION COMPUTE
C           PROBABILITY OF TYPE I ERROR AND POWER OF THE TEST
C        OF 3 METHOD
C            1. TMB = TIETJEN, MOORE AND BECKMAN 'S METHOD
C            2. M   = MERVYN G. MARASINGHE 'S METHOD
C            3. GB  = G. BARRIE WETHERILL 'S METHOD
C        ********************************************************
C                         DESCRIPTION SOME VARIABLES
C         X(I,J) = INDEPENDENT VAR.        E(J) = ERROR VAR.
C         Y(J)   = DEPENDENT VAR.          N    = SAMPLE SIZE
C         M      = NO. OF INDEPENDENT      K    = NO. OF OUTLIER
C         ********************************************************
          DIMENSION BTAC(2),TMB05(5),TMB01(5),GB05(5),GB01(5),
        * XT(2,20),E(20),Y(20),BHAT(2),YHAT(20),EHAT(20),XTXI(2,2)
        * ,XH(20,2),H(20,20),DH(20),HI(20),RI(20),GI(100),ARI(100)
        * ,SUM(5),SSE(5),TI(20),ATI(100),TADJ(5),SQTAD(5),X(20,2)
          COMMON /SEED/IX/SELECT/KK
          INTEGER ROUND,CODE
          REAL NORMAL
C         +++++++++ SET PARAMETER +++++++++
          DATA BTAC(1),BTAC(2),M,N/10.,1.,1,20/
          DATA SIGM2,DMEAN2,PC/10.,15.,0.05/
          DATA NDF/18/
```

```
C        ++++++++++ CHANGE VALUE ++++++++++++
C        SIGM2  = 3.,5.,10.   : PC = 0.05, 0.10, 0.25 vs CODE= 1
C        DMEAN2 = 3.,5.,15.   : PC = 0.05, 0.10, 0.25 vs CODE= 2
C        NDF = 18 (NOCHANGE vs CODE = 3
C        ++++++++++ CRITICAL VALUE ++++++++++
         DATA TMB05/2.770,2.745,2.720,2.690,2.660/
         DATA TMB01/3.060,3.030,3.000,2.960,2.920/
         DATA GB05/0.4263,0.4432,0.4624,0.4824,0.5054/
         DATA GB01/0.5202,0.5400,0.5625,0.5841,0.6090/
  777    READ(5,7) K
  7      FORMAT(I2)
         IF (K.EQ.9) GOTO 6000
         IX = 973253
         NK = N-K
         KK = 0
         DMEAN = 0.
         SIGMA = 1.
         MP = 0
         PTM05 = 0.
         PTM01 = 0.
         PGB05 = 0.
         PGB01 = 0.
         PMG05 = 0.
         PMG01 = 0.
C        ++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C            SET DISTRIBUTION & ROUND
C        ++++++++++++++++++++++++++++++++++++
         ROUND = 500
         CODE = 1
C        ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
```

```
C            NO. ROUND OF EXPERIMENT (500 time/case)
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
        DO 2000 IR=1,ROUND
        RTM05 = 0.
        RTM01 = 0.
        RGB05 = 0.
        RGB01 = 0.
        RMG05 = 0.
        RMG01 = 0.
C       +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C        GENERATE FIXED VAR.( X(I,J) ) ~ NORMAL(DMEAN,SIGMA)
C       +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
        DO 40 I=1,N
        X(I,1) = 1.
        X(I,2) = NORMAL(DMEAN,SIGMA)
        XT(1,I) = X(I,1)
        XT(2,I) = X(I,2)
 40     CONTINUE
 42     IF(CODE.EQ.1) GOTO 50
        IF(CODE.EQ.2) GOTO 60
        IF(CODE.EQ.3) GOTO 70
C       +++++++++++ SCALE CONT. NORMAL DISTRIBUTION +++++++++
 50     DO 58 J = 1,N
           CALL RAND(IX,IY,YFL)
           MP = MP + 1
           IF (YFL-PC) 54,54,56
 54     IF (MP.LE.NK) THEN
           MP = MP - 1
           J  = J - 1
        ELSE
```

```
         E(J) = NORMAL(DMEAN,SIGM2)
      ENDIF
      GOTO 58
 56   IF (MP.LE.NK) THEN
         E(J) = NORMAL(DMEAN,SIGMA)
      ELSE
         MP = MP - 1
         J  = J - 1
      ENDIF
 58   CONTINUE
      GOTO 80
C     +++++++++++ LOCATION CONT. NORMAL DISTRIBUTION ++++++++
 60   DO 68 J=1,N
         CALL RAND(IX,IY,YFL)
         MP = MP + 1
         IF (YFL-PC) 64,64,66
 64   IF (MP.LE.NK) THEN
         MP = MP - 1
         J  = J - 1
      ELSE
         E(J) = NORMAL(DMEAN2,SIGMA)
      ENDIF
      GOTO 68
 66   IF (MP.LE.NK) THEN
         E(J) = NORMAL(DMEAN,SIGMA)
      ELSE
         MP = MP - 1
         J  = J - 1
      ENDIF
 68   CONTINUE
```

```
      GOTO 80
C     ++++++++++ STUDENT T DISTRIBUTION ++++++++
 70   DO 71 J=1,N
         IF(J.LE.NK) THEN
             E(J) = TDIST(NDF,DMEAN,SIGMA)
         ELSE
             DMEAN = 0.
             VAR   = 18./16
             E(J)  = DMEAN + 3.5*SQRT(VAR)
         ENDIF
 71   CONTINUE
C     +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C        TMB = TIETJEN, MOORE AND BECKMAN
C        GB  = G. BARRIE WETHERILL
C     +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
 80   K1 = K + 1
      DO 1600 JJJ=1,2
      DO 1500 III=1,K1
      NK1 = N - III + 1
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C        COMPUTE Y(J),BHAT(OLS),YHAT,EHAT(Y(J)-YHAT(J))
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
      CALL OLS2(NK1,X,XT,Y,E,DH,EHAT)
      ESUM = 0.
      DO 100 JA=1,NK1
         ESUM = ESUM + EHAT(JA)**2
 100  CONTINUE
      SMES = ESUM/(NK1-2)
      DO 110 IA=1,NK1
      IF((1-DH(IA)).LE.0.0) GOTO 110
```

```
      HI(IA) = SQRT(SMES*(1-DH(IA)))
      RI(IA) = EHAT(IA)/HI(IA)
      GI(IA) = RI(IA)**2/(NK1-2)
      ARI(IA)= ABS(RI(IA))
 110  CONTINUE
      IF(JJJ.EQ.1) THEN
          CALL MAXI(ARI,NK1,RMAX,MM)
          SRMAX = RMAX
      ELSE
          CALL MAXI(GI,NK1,GMAX,MM)
          GBSTAT = GMAX
          GOTO 160
      ENDIF
C     +++++++++++++++++++++++
C         TMB ' s METHOD
C     +++++++++++++++++++++++
      IF(K.NE.0) GOTO 130

C     +++++++++  K = 0  +++++++++
 120  IF(SRMAX.GT.TMB05(III)) THEN
          PTM05 = PTM05 + 1
          IF(SRMAX.GT.TMB01(III)) PTM01 = PTM01 + 1
      ELSE
          IF(III.EQ.K1) GOTO 1600
      ENDIF
      GOTO 1500
C     ++++++++++  K = 1, 2, 3  ++++++++++
 130  IF(SRMAX.GT.TMB05(III)) THEN
          RTM05 = RTM05 + 1
          IF(SRMAX.GT.TMB01(III)) RTM01 = RTM01 + 1
```

```
          ELSE
              IF(III.EQ.K1) THEN
                   IF(RTM05.EQ.K) PTM05 = PTM05 + 1
                   IF(RTM01.EQ.K) PTM01 = PTM01 + 1
              ELSE
                   GOTO 1600
              ENDIF
          ENDIF
          GOTO 1500
C         ++++++++++++++++++++++++++++++
C               G. BARRIE 's METHOD
C         ++++++++++++++++++++++++++++++
  160     IF(K.NE.0) GOTO 180
C         +++++++++  K = 0  +++++++++
  170     IF(GBSTAT.GT.GB05(III)) THEN
              PGB05 = PGB05 + 1
              IF(GBSTAT.GT.GB01(III)) PGB01 = PGB01 + 1
          ELSE
              IF(III.EQ.K1) GOTO 1600
          ENDIF
          GOTO 1500
C         ++++++++++  K = 1, 2, 3  ++++++++++
  180     IF(GBSTAT.GT.GB05(III)) THEN
              RGB05 = RGB05 + 1
              IF(GBSTAT.GT.GB01(III)) RGB01 = RGB01 + 1
          ELSE
              IF(III.EQ.K1) THEN
                   IF(RGB05.EQ.K) PGB05 = PGB05 + 1
                   IF(RGB01.EQ.K) PGB01 = PGB01 + 1
              ELSE
```

```
                    GOTO 1600
                 ENDIF
              ENDIF
              GOTO 1500
 1500         CONTINUE
 1600         CONTINUE
C             ++++++++++++++++++++++++++++++
C                MERVYN ' s METHOD
C             ++++++++++++++++++++++++++++++
              IF(K.EQ.0) THEN
                K2=2
              ELSE
                IF(K.EQ.1) THEN
                  K2=3
                ELSE
                  IF(K.EQ.2) THEN
                    K2=4
                  ELSE
                    K2=5
                  ENDIF
                ENDIF
              ENDIF
              DO 1700 IJK=1,K2
              NK2 = N-IJK+1
              CALL OLS(NK2,X,XT,Y,E,DH,EHAT)
              SSE(IJK) = 0.
              DO 220 IQ=1,NK2
              SSE(IJK) = SSE(IJK) + EHAT(IQ)**2
              IF((1-DH(IQ)).LE.0.0) GOTO 220
              HI(IQ) = SQRT(1-DH(IQ))
```

```
      TI(IQ) = EHAT(IQ)/HI(IQ)
      ATI(IQ)= ABS(TI(IQ))
220   CONTINUE
      CALL MAXI(ATI,NK2,TMAX,MG)
      TADJ(IJK) = TMAX
      SQTAD(IJK) = TADJ(IJK)**2
1700  CONTINUE
      IF(K.EQ.0) GOTO 240
      IF(K.EQ.1) GOTO 250
      IF(K.EQ.2) GOTO 260
      IF(K.EQ.3) GOTO 270
C     +++++++++  K = 0  ++++++++++
240   QK1 = SQTAD(1) + SQTAD(2)
      FK1 = (SSE(1)-QK1)/SSE(1)
      IF(FK1.LT.0.3939) THEN
         PMG05 = PMG05 + 1
         IF(FK1.LT.0.3147) PMG01 = PMG01 + 1
      ELSE
         GOTO 2000
      ENDIF
      GOTO 2000
C     ++++++++  K = 1  +++++++++
250   QK1 = SQTAD(1) + SQTAD(2) + SQTAD(3)
      QK2 = QK1 - SQTAD(1)
      FK1 = (SSE(1)-QK1)/SSE(1)
      FK2 = (SSE(2)-QK2)/SSE(2)
      IF(FK1.LT.0.2708) THEN
          RMG05 = RMG05 + 1
          IF(FK1.LT.0.2098) RMG01 = RMG01 + 1
          IF(FK2.LT.0.3741) THEN
```

```
              RMGO5 = RMGO5 + 1
              IF(FK2.LT.0.2981) RMGO1 = RMGO1 + 1
              GOTO 2000
           ELSE
              IF(RMGO5.EQ.1.) PMGO5 = PMGO5 + 1
              IF(RMGO1.EQ.1.) PMGO1 = PMGO1 + 1
           ENDIF
        ELSE
           GOTO 2000
        ENDIF
        GOTO 2000
C       ++++++++  K = 2  ++++++++
  260   QK1 = SQTAD(1) + SQTAD(2) + SQTAD(3) + SQTAD(4)
        QK2 = QK1 - SQTAD(1)
        QK3 = QK2 - SQTAD(2)
        FK1 = (SSE(1)-QK1)/SSE(1)
        FK2 = (SSE(2)-QK2)/SSE(2)
        FK3 = (SSE(3)-QK3)/SSE(3)
        IF(FK1.LT.0.1888) THEN
           RMGO5 = RMGO5 + 1
           IF(FK1.LT.0.1399) RMGO1 = RMGO1 + 1
           IF(FK2.LT.0.2524) THEN
              RMGO5 = RMGO5 + 1
              IF(FK2.LT.0.1912) RMGO1 = RMGO1 + 1
              IF(FK3.LT.0.3543) THEN
                 RMGO5 = RMGO5 + 1
                 IF(FK3.LT.0.2814) RMGO1 = RMGO1 + 1
                 GOTO 2000
              ELSE
                 IF(RMGO5.EQ.2.) PMGO5 = PMGO5 + 1
```

```
                  IF(RMGO1.EQ.2.) PMGO1 = PMGO1 + 1
              ENDIF
          ELSE
              GOTO 2000
          ENDIF
      ELSE
          GOTO 2000
      ENDIF
      GOTO 2000
C     +++++++++  K = 3  ++++++++++
 270  QK1 = SQTAD(1)+ SQTAD(2)+ SQTAD(3)+ SQTAD(4)+ SQTAD(5)
      QK2 = QK1 - SQTAD(1)
      QK3 = QK2 - SQTAD(2)
      QK4 = QK3 - SQTAD(3)
      FK1 = (SSE(1)-QK1)/SSE(1)
      FK2 = (SSE(2)-QK2)/SSE(2)
      FK3 = (SSE(3)-QK3)/SSE(3)
      FK4 = (SSE(4)-QK4)/SSE(4)
      IF(FK1.LT.0.1318) THEN
          RMGO5 = RMGO5 + 1
          IF(FK1.LT.0.0947) RMGO1 = RMGO1 + 1
          IF(FK2.LT.0.1729) THEN
              RMGO5 = RMGO5 + 1
              IF(FK2.LT.0.1252) RMGO1 = RMGO1 + 1
              IF(FK3.LT.0.2340) THEN
                  RMGO5 = RMGO5 + 1
                  IF(FK3.LT.0.1725) RMGO1 = RMGO1 + 1
                  IF(FK4.LT.0.3296)  THEN
                      RMGO5 = RMGO5 + 1
                      IF(FK4.LT.0.2553) RMGO1 = RMGO1 + 1
```

```
                GOTO 2000
            ELSE
                IF(RMG05.EQ.3.) PMG05 = PMG05 + 1
                IF(RMG01.EQ.3.) PMG01 = PMG01 + 1
            ENDIF
          ELSE
          ENDIF
        ELSE
        ENDIF
      ELSE
      ENDIF
 2000 CONTINUE
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C       COMPUTE TYPE I ERROR & POWER OF THE TEST
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
      TM01 = PTM01/ROUND
      TM05 = PTM05/ROUND
      GB01 = PGB01/ROUND
      GB05 = PGB05/ROUND
      GMM01 = PMG01/ROUND
      GMM05 = PMG05/ROUND
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++
C              PRINT OUTPUT
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++
      WRITE(6,2010)K,TM01,TM05
 2010 FORMAT(/10X,'K=',I5,5X,'POWER OF THE TEST  TMB01 =',10X,
     *F10.5/23X,'POWER OF THE TEST  TMB05 =',10X,F10.5/)
      WRITE(6,2020)K,G01,G05
 2020 FORMAT(/10X,'K=',I5,5X,'POWER OF THE TEST  GB01 =',10X,
     *F10.5/23X,'POWER OF THE TEST  GB05 =',10X,F10.5/)
```

```
      WRITE(6,2030)K,GMM01,GMM05
2030  FORMAT(/10X,'K=',I5,5X,'POWER OF THE TEST  GMM01 =',10X,
     *F10.5/23X,'POWER OF THE TEST  GMM05 =',10X,F10.5/)
      GOTO 777
6000  WRITE(6,6005)CODE,N,ROUND
6005  FORMAT(/10X,'CODE=',I5,5X,'SAMPLE SIZE =',I5,5X,
     *'ROUND OF. EXP =',I8/)
      IF(CODE.EQ.1) GOTO 6010
      IF(CODE.EQ.2) GOTO 6020
      IF(CODE.EQ.3) GOTO 6030
6010  WRITE(6,6011)SIGM2,PC
6011  FORMAT(/10X,'SCALE CONT. NORMAL DIST.===>SCALE FACTOR =',
     *F5.1,5X,'PERCENT OF CONT.=',F5.2/)
      GOTO 6100
6020  WRITE(6,6021)DMEAN2,PC
6021  FORMAT(/10X,'LOCAT. CONT. NORMAL DIST.===>LOCAT FACTOR =',
     *F5.1,5X,'PERCENT OF CONT.=',F5.2/)
      GOTO 6100
6030  WRITE(6,6031)NDF
6031  FORMAT(/10X,'T DIST.===>WITH  DF. = ',I5/)
C     +++++++++++++    END MAIN PROGRAM    +++++++++++++
6100  STOP
      END
C     +++++++++++++++++++++++++
C          SUBROUTINE OLS
C     +++++++++++++++++++++++++
      SUBROUTINE OLS(NK1,X,XT,Y,E,DH,EHAT)
      DIMENSION X(20,2),XT(2,20),Y(20),EHAT(20),BHAT(2)
     *,YHAT(20),XTXI(2,2),XH(20,2),H(20,20),DH(20),E(20)
      INTEGER COUNTN
```

```
      COUNTN = 0
      SUMX = 0.
      SUMX2 = 0.
      SUMXY = 0.
      SUMY = 0.
      DO 5 KI=1,NK1
      Y(KI) = 10. + 1*X(KI,2) + E(KI)
5     CONTINUE
      DO 10 I=1,NK1
      SUMX  = SUMX + X(I,2)
      SUMX2 = SUMX2 + X(I,2)**2
      SUMY  = SUMY + Y(I)
      SUMXY = SUMXY + X(I,2)*Y(I)
      COUNTN = COUNTN + 1
10    CONTINUE
      DET = (COUNTN*SUMX2)-(SUMX**2)
      XTXI(1,1) = SUMX2/DET
      XTXI(1,2) = -(SUMX/DET)
      XTXI(2,1) = XTXI(1,2)
      XTXI(2,2) = COUNTN/DET
      BHAT(1) = XTXI(1,1)*SUMY + XTXI(1,2)*SUMXY
      BHAT(2) = XTXI(2,1)*SUMY + XTXI(2,2)*SUMXY
      DO 20 I=1,NK1
      YHAT(I) = BHAT(1) + BHAT(2)*X(I,2)
      EHAT(I) = Y(I) - YHAT(I)
20    CONTINUE
      CALL MULTI(NK1,2,X,2,XTXI,XH)
      CALL MULTI(NK1,2,XH,NK1,XT,H)
      DO 30 I=1,NK1
      DO 29 J=1,NK1
```

```
      IF(I.EQ.J) DH(I) = H(I,J)
 29   CONTINUE
 30   CONTINUE
      RETURN
      END
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C        SUBROUTINE MAXIMUM ABS. STUDENTIZED RESIDUALS
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
      SUBROUTINE MAX(ARI,NK1,RMAX,MM)
      DIMENSION ARI(100)
      RMAX = ARI(1)
      MM = 1
      DO 5 I=2,NK1
      IF(ARI(I)-RMAX) 5,5,6
  6   RAMX = ARI(I)
      MM = I
  5   CONTINUE
      RETURN
      END
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C        SUBROUTINE MULTIPICATION MATRIX
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
      SUBROUTINE MULTI(MA,NA,A,NB,B,CC)
      DIMENSION A(MA,NA),B(NA,NB),CC(MA,NB)
      DO 5 I=1,MA
         DO 5 J=1,NB
              CC(I,J) = 0.0
  5   CONTINUE
       DO 10 I=1,MA
           DO 10 J=1,NB
```

```
            DO 10 K=1,NA
                CC(I,J) = CC(I,J) + (A(I,K)*B(K,J))
   10   CONTINUE
        RETURN
        END
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C         SUBROUTINE RANDOM NO.   ===> U(0,1)  +
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
        SUBROUTINE  RAND(IX,IY,YFL)
        IY = IX*65539
        IF (IY) 5,6,6
   5    IY = IY + 2147483647 + 1
   6    YFL = IY
        YFL = YFL / 2147483647
        IX = IY
        RETURN
        END
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C            FUNCTION  NORMAL DISTRIBUTION     +
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
        FUNCTION NORMAL(DMEAN,SIGMA)
        REAL NORMAL
        COMMON /SEED/IX/SELECT/KK
        PI = 3.1415926
        IF (KK.EQ.1) GOTO 10
            CALL RAND(IX,IY,YFL)
                RONE = YFL
            CALL RAND(IX,IY,YFL)
                RTWO = YFL
            ZONE = SQRT(-2*ALOG(RONE))*COS(2*PI*RTWO)
```

```
            ZTWO = SQRT(-2*ALOG(RONE))*SIN(2*PI*RTWO)
                NORMAL = ZTWO*SIGMA + DMEAN
            KK = 1
            RETURN
 10             NORMAL = ZTWO*SIGMA + DMEAN
            KK = 0
        RETURN
        END
C       +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C              FUNCTION  T-DISTRIBUTION         +
C       +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
        FUNCTION TDIST(NDF,DMEAN,SIGMA)
        REAL NORMAL
C       T-DIST : T = X(NORMAL)/CHISQ : CHISQ(NDF=DF.)
        SQNOR = 0.0
        DO 10  I = 1,NDF
 10     SQNOR = SQNOR + (NORMAL(DMEAN,SIGMA)**2)
        CHISQ = SQRT(SQNOR/FLOAT(NDF))
        TDIST = NORMAL(DMEAN,SIGMA)/CHISQ
        RETURN
        END
```

2. โปรแกรมหลักที่ 2

ใช้คำนวณค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความผิดพลาดมีการแจกแจงแบบเบ้

```
C     ***************************************************
C                      MAIN PROGRAM II
C       MAIN PROGRAM FOR DETECTING OUTLIERS OBSERVATION
C      COMPUTE PROBABILITY OF TYPE I ERROR AND POWER OF THE TEST
C      OF 3 METHOD
C         1. TMB = TIETJEN, MOORE AND BECKMAN 'S METHOD
C         2. M   = MERVYN G. MARASINGHE 'S METHOD
C         3. GB  = G. BARRIE WETHERILL 'S METHOD
C     ***************************************************
C                  DESCRIPTION SOME VARIABLES
C     X(I,J) = INDEPENDENT VAR.        E(J) = ERROR VAR.
C     Y(J)   = DEPENDENT VAR.          N    = SAMPLE SIZE
C     M      = NO. OF INDEPENDENT      K    = NO. OF OUTLIER
C     ***************************************************
      DIMENSION BTAC(2),TMB05(5),TMB01(5),GB05(5),GB01(5),X(20,2),
     * XT(2,20),E(20),Y(20),BHAT(2),YHAT(20),EHAT(20),XTXI(2,2),
     * XH(20,2),H(20,20),DH(20),HI(20),RI(20),GI(100),ARI(100),
     * SUM(5),SSE(5),TI(20),ATI(100),TADJ(5),SQTAD(5),YI(20),
     * YRAM(20),YT(20),YRAM1(20),YRAM2(20),YRAM3(20),BT(2),
     * BHAT1(2),BHAT2(2),BHAT3(2),SW(3),A2(50),DATA(20)
      COMMON /SEED/IX/SELECT/KK
      INTEGER ROUND,CODE
      REAL NORMAL,ALPHA1,BETA1,TAU1,TAU2
C     +++++++++ SET PARAMETER +++++++++
      DATA BTAC(1),BTAC(2),M,N/10.,1.,1,20/
      DATA SIGM3/0.83666/
      DATA ALPHA1,BETA1/1.,1./
      DATA SW(1),SW(2),SW(3)/0.869,0.884,0.905/
      DATA TAU1,TAU2/1.000,2.000/
C     ++++++++++ CHANGE VALUE ++++++++++
C     SIGM3  = 0.83666,0.70711,0.54772,0.31623  VS CODE = 1
C     ALPHA1 = 1.,2.,3.,10. BETA1=1.(NO CHANGE) VS CODE = 2&3
```

```
C        TAU1 = 1.000(α=1),0.886(α=2),0.893(α=3),0.951(α=10)
C        TAU2 = 2.000(α=1),1.000(α=2),0.901(α=3),0.918(α=10)
C       ++++++++++ CRITICAL VALUE +++++++++++
        DATA TMB05/2.770,2.745,2.720,2.690,2.660/
        DATA TMB01/3.060,3.030,3.000,2.960,2.920/
        DATA GB05/0.4263,0.4432,0.4624,0.4824,0.5054/
        DATA GB01/0.5202,0.5400,0.5625,0.5841,0.6090/
        DO 2 I=1,10
  2     READ(5,3) A2(N-I+1)
  3     FORMAT(F6.4)
  777   READ(5,7) K
  7     FORMAT(I2)
        IF (K.EQ.9) GOTO 6000
        IX = 973253
        NK = N-K
        KK = 0
        DMEAN = 0.
        SIGMA = 1.
        MP = M + 1
        PTM05 = 0.
        PTM01 = 0.
        PGB05 = 0.
        PGB01 = 0.
        PMG05 = 0.
        PMG01 = 0.
        IJ = 1
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C            SET DISTRIBUTION & ROUND
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++
        ROUND = 500
        CODE = 1
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C            NO. ROUND OF EXPERIMENT (500 time/case)
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
        DO 2000 IR=1,ROUND
        RTM05 = 0.
        RTM01 = 0.
```

```
      RGB05 = 0.
      RGB01 = 0..
      RMG05 = 0.
      RMG01 = 0.
C     +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C      GENERATE FIXED VAR.( X(I,J) ) ~ NORMAL(DMEAN,SIGMA)
C     +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
      DO 40 I=1,N
      X(I,1) = 1.
      X(I,2) = NORMAL(DMEAN,SIGMA)
      XT(1,I) = X(I,1)
      XT(2,I) = X(I,2)
 40   CONTINUE
 42   IF(CODE.EQ.1) GOTO 50
      IF(CODE.EQ.2) GOTO 60
      IF(CODE.EQ.3) GOTO 70
C     +++++++++++ LOGNORMAL DISTRIBUTION ++++++++++++
 50   DO 51 J=1,N
        IF(J.LE.NK) THEN
            Y(J) = EXP(NORMAL(DMEAN,SIGM3))
        ELSE
            DME3 = EXP(DMEAN +(SIGM3**2)/2)
            VAR3 = EXP(2*DMEAN + SIGM3**2)*(EXP(SIGM3**2)-1)
            Y(J) = DME3 + 3.5*SQRT(VAR3)
        ENDIF
 51   CONTINUE
      GOTO 80
C     +++++++++++ WEIBULL DISTRIBUTION +++++++++++
 60   DO 61 J=1,N
        IF(J.LE.NK) THEN
            Y(J) = WEIBUL(ALPHA1,BETA1)
        ELSE
            DME4 = BETA1*TAU1
            VAR4 = BETA1**2*(TAU2-(TAU1**2))
            Y(J) = DME4 + 3.5*SQRT(VAR4)
        ENDIF
 61   CONTINUE
```

```
C       ++++++++++ GAMMA DISTRIBUTION ++++++++++++
 70     DO 71 J=1,N
          IF(J.LE.NK) THEN
              Y(J) = GAMMA(ALPHA1,BETA1)
          ELSE
              DME5 = ALPHA1*BETA1
              VAR5 = ALPHA1*(BETA1**2)
              Y(J) = DME5 + 3.5*SQRT(VAR5)
          ENDIF
 71     CONTINUE
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C                  BOX-COX TRANSFORMATION
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
 80     DO 82 J=1,N
        IF(Y(J)) 81,81,82
 81     GOTO 42
 82     CONTINUE
        SLG = 0.
        DO 84 J=1,N
        YYJ = Y(J)
 84     SLG = SLG + ALOG(YYJ)
        SLG = SLG/N
        G = EXP(SLG)
        DO 86 J=1,N
 86     Y1(J) = Y(J)/G
        ST = -1.0
        FIN = 2.0
        FD = 0.5
        MR = 16
        CALL YTRANS(ST,Y1,YRAM1,1,N)
        CALL YTRANS(FD,Y1,YRAM2,2,N)
        CALL YTRANS(FIN,Y1,YRAM3,3,N)
        CALL OLSBOX(X,YRAM1,SSE1,BHAT1,1,N)
        CALL OLSBOX(X,YRAM2,SSE2,BHAT2,2,N)
        CALL OLSBOX(X,YRAM3,SSE3,BHAT3,3,N)
 87     IF(SSE1.LE.SSE2 .AND. SSE1.LE.SSE3) GOTO 89
        IF(SSE2.LE.SSE1 .AND. SSE2.LE.SSE3) GOTO 90
```

```
      IF(SSE3.LE.SSE1 .AND. SSE3.LE.SSE2) GOTO 91
89    FM = ST
      SSE2 = SSE1
      DO 8 I=1,MP
8     BHAT2(I) = BHAT1(I)
      GOTO 92
90    FM = FD
      GOTO 92
91    FM = FIN
      SSE2 = SSE3
      DO 9 I=1,MP
9     BHAT2(I) = BHAT3(I)
92    IF(MR.EQ.1) GOTO 95
      MR = MR/2
      ST = FM-(MR*0.1)
      FD = FM
      FIN = FM + (MR*0.1)
      CALL YTRANS(ST,Y1,YRAM1,1,N)
      CALL YTRANS(FIN,Y1,YRAM3,3,N)
      CALL OLSBOX(X,YRAM1,SSE1,BHAT1,1,N)
      CALL OLSBOX(X,YRAM3,SSE3,BHAT3,3,N)
      GOTO 87
95    FL1 = FM
      DO 96 J=1,N
96    YRAM(J) = YRAM2(J)
      CALL SHAPWK(N,YRAM,SW,A2,ITEST)
      IF(TEST.EQ.2) GOTO 99
      IJ = IJ + 1
C     +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C        TMB = TIETJEN, MOORE AND BECKMAN
C        GB  = G. BARRIE WETHERILL
C     +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
99    K1 = K + 1
      DO 1600 JJJ=1,2
      DO 1500 III=1,K1
      NK1 = N - III + 1
```

```
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C          COMPUTE Y(J),BHAT(OLS),YHAT,EHAT(Y(J)-YHAT(J))
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
        CALL OLS2(NK1,X,XT,YRAM,DH,EHAT)
        ESUM = 0.
        DO 100 JA=1,NK1
           ESUM = ESUM + EHAT(JA)**2
  100   CONTINUE
        SMES = ESUM/(NK1-2)
        DO 110 IA=1,NK1
        IF((1-DH(IA)).LE.0.0) GOTO 110
        HI(IA) = SQRT(SMES*(1-DH(IA)))
        RI(IA) = EHAT(IA)/HI(IA)
        GI(IA) = RI(IA)**2/(NK1-2)
        ARI(IA)= ABS(RI(IA))
  110   CONTINUE
        IF(JJJ.EQ.1) THEN
            CALL MAXI(ARI,NK1,RMAX,MM)
            SRMAX = RMAX
        ELSE
            CALL MAXI(GI,NK1,GMAX,MM)
            GBSTAT = GMAX
            GOTO 160
        ENDIF
C       ++++++++++++++++++++++
C           TMB ' s METHOD
C       ++++++++++++++++++++++
        IF(K.NE.0) GOTO 130
C       +++++++++  K = 0  +++++++++
  120   IF(SRMAX.GT.TMB05(III)) THEN
            PTM05 = PTM05 + 1
            IF(SRMAX.GT.TMB01(III)) PTM01 = PTM01 + 1
        ELSE
            IF(III.EQ.K1) GOTO 1600
        ENDIF
        GOTO 1500
```

```
C        ++++++++++  K = 1, 2, 3  ++++++++++
  130   IF(SRMAX.GT.TMB05(III)) THEN
           RTM05 = RTM05 + 1
           IF(SRMAX.GT.TMB01(III)) RTM01 = RTM01 + 1
        ELSE
           IF(III.EQ.K1) THEN
               IF(RTM05.EQ.K) PTM05 = PTM05 + 1
               IF(RTM01.EQ.K) PTM01 = PTM01 + 1
           ELSE
               GOTO 1600
           ENDIF
        ENDIF
        GOTO 1500
C       ++++++++++++++++++++++++++++++
C             G. BARRIE 's METHOD
C       ++++++++++++++++++++++++++++++
  160   IF(K.NE.0) GOTO 180
C       +++++++++  K = 0  +++++++++
  170   IF(GBSTAT.GT.GB05(III)) THEN
           PGB05 = PGB05 + 1
           IF(GBSTAT.GT.GB01(III)) PGB01 = PGB01 + 1
        ELSE
           IF(III.EQ.K1) GOTO 1600
        ENDIF
        GOTO 1500
C       ++++++++++  K = 1, 2, 3  ++++++++++
  180   IF(GBSTAT.GT.GB05(III)) THEN
           RGB05 = RGB05 + 1
           IF(GBSTAT.GT.GB01(III)) RGB01 = RGB01 + 1
        ELSE
           IF(III.EQ.K1) THEN
               IF(RGB05.EQ.K) PGB05 = PGB05 + 1
               IF(RGB01.EQ.K) PGB01 = PGB01 + 1
           ELSE
               GOTO 1600
           ENDIF
        ENDIF
```

```
 1500  CONTINUE
 1600  CONTINUE
C       ++++++++++++++++++++++++++++
C           MERVYN ' s METHOD
C       ++++++++++++++++++++++++++++
        IF(K.EQ.0) THEN
          K2=2
        ELSE
          IF(K.EQ.1) THEN
            K2=3
          ELSE
            IF(K.EQ.2) THEN
              K2=4
            ELSE
              K2=5
            ENDIF
          ENDIF
        ENDIF
        DO 1700 IJK=1,K2
        NK2 = N-IJK+1
        CALL OLS2(NK2,X,XT,YRAM,DH,EHAT)
        SSE(IJK) = 0.
        DO 220 IQ=1,NK2
        SSE(IJK) = SSE(IJK) + EHAT(IQ)**2
        IF((1-DH(IQ)).LE.0.0) GOTO 220
        HI(IQ) = SQRT(1-DH(IQ))
        TI(IQ) = EHAT(IQ)/HI(IQ)
        ATI(IQ)= ABS(TI(IQ))
  220   CONTINUE
        CALL MAXI(ATI,NK2,TMAX,MG)
        TADJ(IJK) = TMAX
        SQTAD(IJK) = TADJ(IJK)**2
 1700   CONTINUE
        IF(K.EQ.0) GOTO 240
        IF(K.EQ.1) GOTO 250
        IF(K.EQ.2) GOTO 260
        IF(K.EQ.3) GOTO 270
```

```
C       +++++++++  K = 0  ++++++++++
  240   QK1 = SQTAD(1) + SQTAD(2)
        FK1 = (SSE(1)-QK1)/SSE(1)
        IF(FK1.LT.0.3939) THEN
           PMG05 = PMG05 + 1
           IF(FK1.LT.0.3147) PMG01 = PMG01 + 1
        ELSE
           GOTO 2000
        ENDIF
        GOTO 2000
C       ++++++++  K = 1  +++++++++
  250   QK1 = SQTAD(1) + SQTAD(2) + SQTAD(3)
        QK2 = QK1 - SQTAD(1)
        FK1 = (SSE(1)-QK1)/SSE(1)
        FK2 = (SSE(2)-QK2)/SSE(2)
        IF(FK1.LT.0.2708) THEN
            RMG05 = RMG05 + 1
            IF(FK1.LT.0.2098) RMG01 = RMG01 + 1
            IF(FK2.LT.0.3741) THEN
               RMG05 = RMG05 + 1
               IF(FK2.LT.0.2981) RMG01 = RMG01 + 1
               GOTO 2000
            ELSE
               IF(RMG05.EQ.1.) PMG05 = PMG05 + 1
               IF(RMG01.EQ.1.) PMG01 = PMG01 + 1
            ENDIF
        ELSE
            GOTO 2000
        ENDIF
        GOTO 2000
C       ++++++++  K = 2  ++++++++
  260   QK1 = SQTAD(1) + SQTAD(2) + SQTAD(3) + SQTAD(4)
        QK2 = QK1 - SQTAD(1)
        QK3 = QK2 - SQTAD(2)
        FK1 = (SSE(1)-QK1)/SSE(1)
        FK2 = (SSE(2)-QK2)/SSE(2)
        FK3 = (SSE(3)-QK3)/SSE(3)
```

```
      IF(FK1.LT.0.1888) THEN
         RMG05 = RMG05 + 1
         IF(FK1.LT.0.1399) RMG01 = RMG01 + 1
         IF(FK2.LT.0.2524) THEN
            RMG05 = RMG05 + 1
            IF(FK2.LT.0.1912) RMG01 = RMG01 + 1
            IF(FK3.LT.0.3543) THEN
               RMG05 = RMG05 + 1
               IF(FK3.LT.0.2814) RMG01 = RMG01 + 1
               GOTO 2000
            ELSE
               IF(RMG05.EQ.2.) PMG05 = PMG05 + 1
               IF(RMG01.EQ.2.) PMG01 = PMG01 + 1
            ENDIF
         ELSE
            GOTO 2000
         ENDIF
      ELSE
         GOTO 2000
      ENDIF
      GOTO 2000
C     +++++++++  K = 3  ++++++++++
270   QK1 = SQTAD(1) + SQTAD(2) + SQTAD(3) + SQTAD(4) + SQTAD(5)
      QK2 = QK1 - SQTAD(1)
      QK3 = QK2 - SQTAD(2)
      QK4 = QK3 - SQTAD(3)
      FK1 = (SSE(1)-QK1)/SSE(1)
      FK2 = (SSE(2)-QK2)/SSE(2)
      FK3 = (SSE(3)-QK3)/SSE(3)
      FK4 = (SSE(4)-QK4)/SSE(4)
      IF(FK1.LT.0.1318) THEN
         RMG05 = RMG05 + 1
         IF(FK1.LT.0.0947) RMG01 = RMG01 + 1
         IF(FK2.LT.0.1729) THEN
            RMG05 = RMG05 + 1
            IF(FK2.LT.0.1252) RMG01 = RMG01 + 1
            IF(FK3.LT.0.2340) THEN
```

```
                    RMG05 = RMG05 + 1
                    IF(FK3.LT.0.1725) RMG01 = RMG01 + 1
                    IF(FK4.LT.0.3296)  THEN
                         RMG05 = RMG05 + 1
                         IF(FK4.LT.0.2553) RMG01 = RMG01 + 1
                         GOTO 2000
                    ELSE
                         IF(RMG05.EQ.3.) PMG05 = PMG05 + 1
                         IF(RMG01.EQ.3.) PMG01 = PMG01 + 1
                    ENDIF
                ELSE
                ENDIF
            ELSE
            ENDIF
        ELSE
        ENDIF
 2000   CONTINUE
C       +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C         COMPUTE TYPE I ERROR & POWER OF THE TEST
C       +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
        TM01 = PTM01/ROUND
        TM05 = PTM05/ROUND
        GB01 = PGB01/ROUND
        GB05 = PGB05/ROUND
        GMM01 = PMG01/ROUND.
        GMM05 = PMG05/ROUND
C       ++++++++++++++++++++++++++++++
C                PRINT OUTPUT
C       ++++++++++++++++++++++++++++++
        WRITE(6,2010)K,TM01,TM05
 2010   FORMAT(/10X,'K=',I5,5X,'POWER OF THE TEST  TMB01 =',10X,
       *F10.5/23X,'POWER OF THE TEST  TMB05 =',10X,F10.5/)
        WRITE(6,2020)K,G01,G05
 2020   FORMAT(/10X,'K=',I5,5X,'POWER OF THE TEST  GB01 =',10X,
       *F10.5/23X,'POWER OF THE TEST  GB05 =',10X,F10.5/)
        WRITE(6,2030)K,GMM01,GMM05
 2030   FORMAT(/10X,'K=',I5,5X,'POWER OF THE TEST  GMM01 =',10X,
```

```
     *F10.5/23X,'POWER OF THE TEST  GMM05 =',10X,F10.5/)
      GOTO 777
6000  WRITE(6,6005)CODE,N,ROUND
6005  FORMAT(/10X,'CODE=',I5,5X,'SAMPLE SIZE =',I5,5X,
     *'ROUND OF. EXP =',I8/)
      IF(CODE.EQ.1) GOTO 6010
      IF(CODE.EQ.2) GOTO 6020
      IF(CODE.EQ.3) GOTO 6030
6010  WRITE(6,6011)SIGM3
6011  FORMAT(/10X,'LOGNORMAL DIST.===>MEAN = 0 AND SIGMA = ',
     *F8.5/)
      GOTO 6100
6020  WRITE(6,6021)ALPHA1,BETA1
6021  FORMAT(/10X,'WEIBULL DIST.===>ALPHA1 = ',F5.1,
     *5X,'BETA1 = ',F5.1/)
      GOTO 6100
6030  WRITE(6,6031)ALPHA1,BETA1
6031  FORMAT(/10X,'GAMMA DIST.===>ALPHA1 = ',F5.1,
     *5X,'BETA1 = ',F5.1/)
C     +++++++++++++    END MAIN PROGRAM    +++++++++++++
6100  STOP
      END
C     ++++++++++++++++++++++++++++
C          SUBROUTINE YTRANS
C     ++++++++++++++++++++++++++++
      SUBROUTINE YTRANS(RAM,Y1,YRAM,K,N)
      DIMENSION Y1(20),YRAM(20)
      IF(ABS(RAM)) 15,5,15
5     DO 10 I=1,N
      YYY = Y1(I)
10    YRAM(I) = ALOG(YYY)
      GOTO 30
15    DO 20 I=1,N
20    YRAM(I) = ((Y1(I)**RAM-1.0)/RAM)
30    RETURN
      END
```

```
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++
C             SUBROUTINE OLSBOX
C       ++++++++++++++++++++++++++++++++
        SUBROUTINE OLSBOX(X,YT,SMSE,BT,K,N)
        DIMENSION X(20,2),XT(2,20),YT(20),ET(20),BT(20),
       *,YHAT(20),XTXI(2,2),XH(20,2),H(20,20),DH(20),E(20)
        INTEGER COUNTN
        COUNTN = 0
        SUMX = 0.
        SUMX2 = 0.
        SUMXY = 0.
        SUMY = 0.
        DO 10 I=1,N
        SUMX  = SUMX + X(I,2)
        SUMX2 = SUMX2 + X(I,2)**2
        SUMY  = SUMY + YT(I)
        SUMXY = SUMXY + X(I,2)*YT(I)
        COUNTN = COUNTN + 1
  10    CONTINUE
        DET = (COUNTN*SUMX2)-(SUMX**2)
        XTXI(1,1) = SUMX2/DET
        XTXI(1,2) = -(SUMX/DET)
        XTXI(2,1) = XTXI(1,2)
        XTXI(2,2) = COUNTN/DET
        BT(1) = XTXI(1,1)*SUMY + XTXI(1,2)*SUMXY
        BT(2) = XTXI(2,1)*SUMY + XTXI(2,2)*SUMXY
        DO 20 I=1,N
        YHAT(I) = BT(1) + BT(2)*X(I,2)
        ET(I) = YT(I) - YHAT(I)
  20    CONTINUE
        SMSE = 0.
        DO 25 I=1,N
  25    SMES = SMSE + ET(I)**2
        SMSE = SMSE/(N-2)
        RETURN
        END
```

```
C       ++++++++++++++++++++++++++
C            SUBROUTINE OLS2
C       ++++++++++++++++++++++++++
        SUBROUTINE OLS2(NK1,X,XT,YRAM,DH,EHAT)
        DIMENSION X(20,2),XT(2,20),YRAM(20),EHAT(20),BHAT(2)
       *,YHAT(20),XTXI(2,2),XH(20,2),H(20,20),DH(20),E(20)
        INTEGER COUNTN
        COUNTN = 0
        SUMX = 0.
        SUMX2 = 0.
        SUMXY = 0.
        SUMY = 0.
        DO 10 I=1,NK1
        SUMX  = SUMX + X(I,2)
        SUMX2 = SUMX2 + X(I,2)**2
        SUMY  = SUMY + YRAM(I)
        SUMXY = SUMXY + X(I,2)*YRAM(I)
        COUNTN = COUNTN + 1
   10   CONTINUE
        DET = (COUNTN*SUMX2)-(SUMX**2)
        XTXI(1,1) = SUMX2/DET
        XTXI(1,2) = -(SUMX/DET)
        XTXI(2,1) = XTXI(1,2)
        XTXI(2,2) = COUNTN/DET
        BHAT(1) = XTXI(1,1)*SUMY + XTXI(1,2)*SUMXY
        BHAT(2) = XTXI(2,1)*SUMY + XTXI(2,2)*SUMXY
        DO 20 I=1,NK1
        YHAT(I) = BHAT(1) + BHAT(2)*X(I,2)
        EHAT(I) = YRAM(I) - YHAT(I)
   20   CONTINUE
        CALL MULTI(NK1,2,X,2,XTXI,XH)
        CALL MULTI(NK1,2,XH,NK1,XT,H)
        DO 30 I=1,NK1
        DO 29 J=1,NK1
        IF(I.EQ.J) DH(I) = H(I,J)
   29   CONTINUE
   30   CONTINUE
```

```
      RETURN
      END
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C            SUBROUTINE SHAPWK
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++
      SUBROUTINE SHAPWK(N,YRAM,SW,A2,ITEST)
      DIMENSION YRAM(20),SW(3),A2(50)
      CALL RANK(N,YRAM)
      YSUM = 0.
      YSS = 0.
      DO 5 I=1,N
      YSUM = YSUM + YRAM(I)
    5 YSS = YSS + YRAM(I)**2
      S2 = YSS - (YSUM**2/FLOAT(N))
      K = INT(FLOAT(N/2))
      B = 0.
      DO 20 I=1,K
      JJ = N-I+1
   20 B = B + A2(JJ)*(YRAM(JJ)-YRAM(I))
      W = B**2/S2
      IF(W-SW(3)) 30,30,40
   30 ITEST = 2
      GOTO 50
   40 ITEST = 1
   50 RETURN
      END
C     +++++++++++++++++++++++++++++++++
C          SUBROUTINE RANK DATA
C     +++++++++++++++++++++++++++++++++
      SUBROUTINE RANK(N,DATA)
      DIMENSION DATA(N)
      NL = N-1
      DO 30 I=1,NL
      NF = I + 1
      DO 30 K=NF,N
      IF(DATA(I).LE.DATA(K)) GOTO 30
      SAVE = DATA(I)
```

```
      DATA(I) = DATA(K)
      DATA(K) = SAVE
30    CONTINUE
      RETURN
      END
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C        SUBROUTINE MAXIMUM ABS. STUDENTIZED RESIDUALS
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
      SUBROUTINE MAX(ARI,NK1,RMAX,MM)
      DIMENSION ARI(100)
      RMAX = ARI(1)
      MM = 1
      DO 5 I=2,NK1
      IF(ARI(I)-RMAX) 5,5,6
6     RAMX = ARI(I)
      MM = I
5     CONTINUE
      RETURN
      END
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C        SUBROUTINE MULTIPICATION MATRIX
C     ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
      SUBROUTINE MULTI(MA,NA,A,NB,B,CC)
      DIMENSION A(MA,NA),B(NA,NB),CC(MA,NB)
      DO 5 I=1,MA
         DO 5 J=1,NB
              CC(I,J) = 0.0
5     CONTINUE
       DO 10 I=1,MA
            DO 10 J=1,NB
               DO 10 K=1,NA
                    CC(I,J) = CC(I,J) + (A(I,K)*B(K,J))
10    CONTINUE
      RETURN
      END
```

```
C       +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C         SUBROUTINE RANDOM NO.  ===> U(0,1)  +
C       +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
        SUBROUTINE  RAND(IX,IY,YFL)
        IY = IX*65539
        IF (IY) 5,6,6
  5     IY = IY + 2147483647 + 1
  6     YFL = IY
        YFL = YFL / 2147483647
        IX = IY
        RETURN
        END
C       +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C            FUNCTION  NORMAL DISTRIBUTION     +
C       +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
        FUNCTION NORMAL(DMEAN,SIGMA)
        REAL NORMAL
        COMMON /SEED/IX/SELECT/KK
        PI = 3.1415926
        IF (KK.EQ.1) GOTO 10
            CALL RAND(IX,IY,YFL)
                RONE = YFL
            CALL RAND(IX,IY,YFL)
                RTWO = YFL
            ZONE = SQRT(-2*ALOG(RONE))*COS(2*PI*RTWO)
            ZTWO = SQRT(-2*ALOG(RONE))*SIN(2*PI*RTWO)

                NORMAL = ZTWO*SIGMA + DMEAN
            KK = 1
            RETURN
 10             NORMAL = ZTWO*SIGMA + DMEAN
            KK = 0
        RETURN
        END
C       +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C             FUNCTION GAMMA DISTRIBUTION      +
C       +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
```

```
      FUNCTION GAMMA(ALPHA1,BETA1)
      COMMON /SEED/IX
      ALPHA = ALPHA1
      U = 0.
    5 CALL RAND(IX,IY,YFL)
      V = -ALOG(YFL)
      U = U + V
      IF (ALPHA.EQ.1.) GOTO 10
         ALPHA = ALPHA -1.
         GOTO 5
   10 GAMMA = BETA1*U
      RETURN
      END
C     +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
C          FUNCTION WEIBULL DISTRIBUTION      +
C     +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
      FUNCTION WEIBUL(ALPHA1,BETA1)
      COMMON /SEED/IX
      CALL RAND(IX,IY,YFL)
      WEIBUL = BETA1*(-ALOG(1.-YFL))**(1./ALPHA1)
      RETURN
      END
```

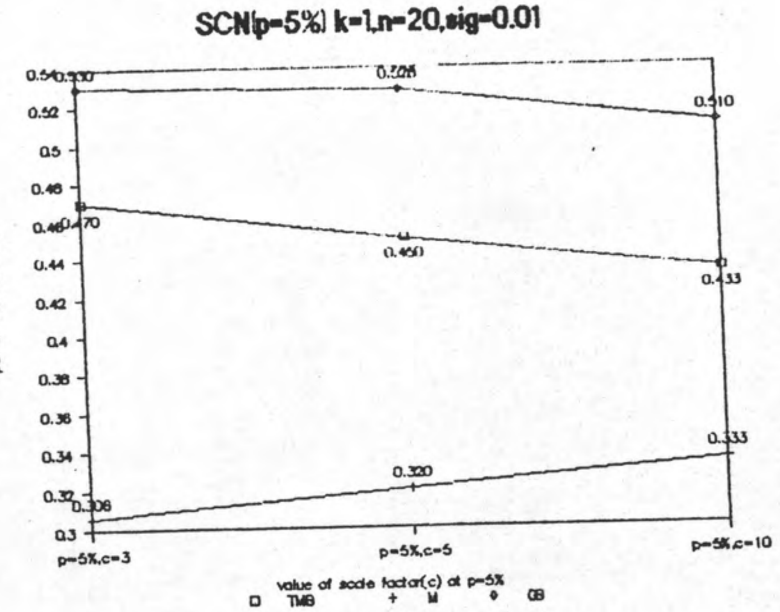
ภาคผนวก ค

<u>รูปที่ 4.7</u> **แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการคือ สถิติทดสอบ TMB, M และ GB แยกตามระดับนัยสำคัญ(α) <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติและมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1</u>**

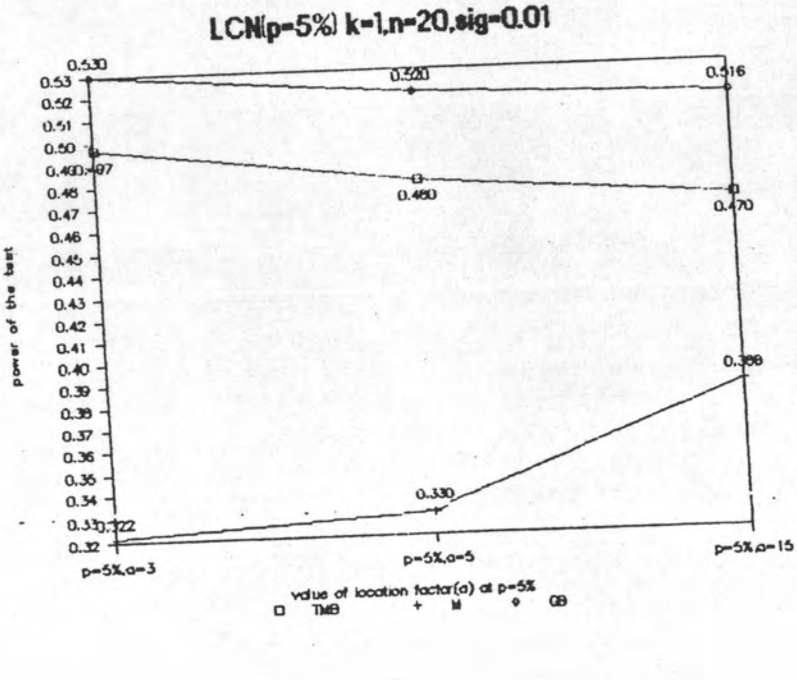
ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.16 - 4.21 มาสร้างกราฟได้ดังนี้

ข้อมูลในตารางที่ 4.16	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.7.1	-	4.7.6
ข้อมูลในตารางที่ 4.17	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.7.7	-	4.7.12
ข้อมูลในตารางที่ 4.18	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.7.13	-	4.7.18
ข้อมูลในตารางที่ 4.19	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.7.19	-	4.7.24
ข้อมูลในตารางที่ 4.20	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.7.25	-	4.7.30
ข้อมูลในตารางที่ 4.21	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.7.31	-	4.7.36
รูปกราฟที่ 4.7.1 - 4.7.18	เมื่อ k=1 , ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01		
รูปกราฟที่ 4.7.19 - 4.7.36	เมื่อ k=1 , ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05		

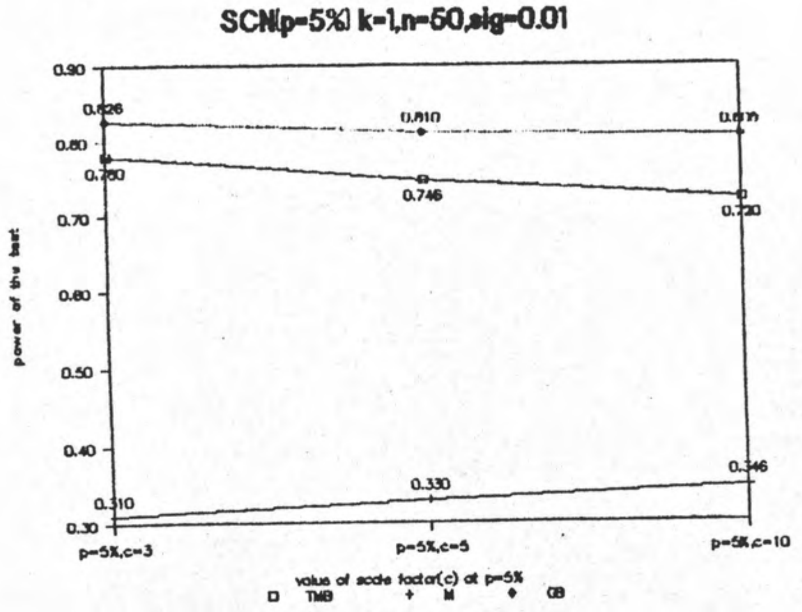
รูปที่ 4.7.1 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



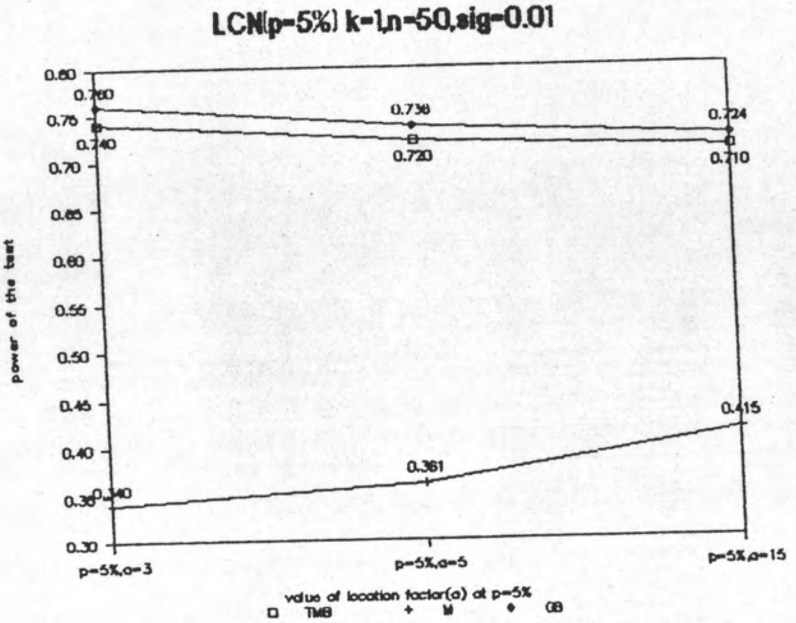
รูปที่ 4.7.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



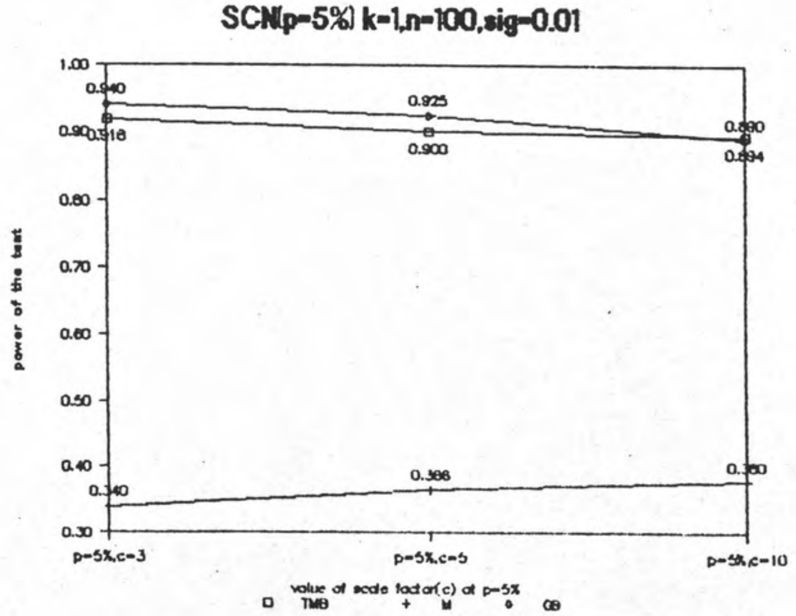
<u>รูปที่ 4.7.3</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



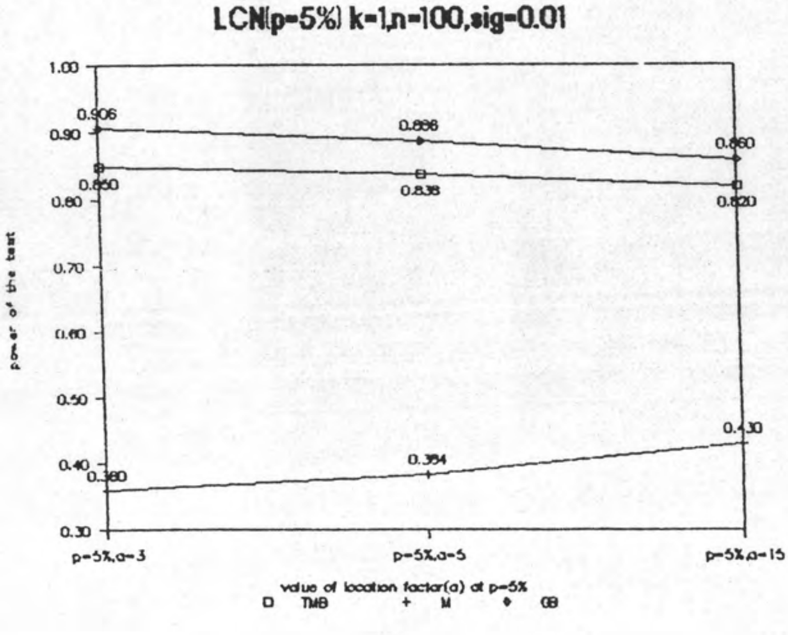
<u>รูปที่ 4.7.4</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



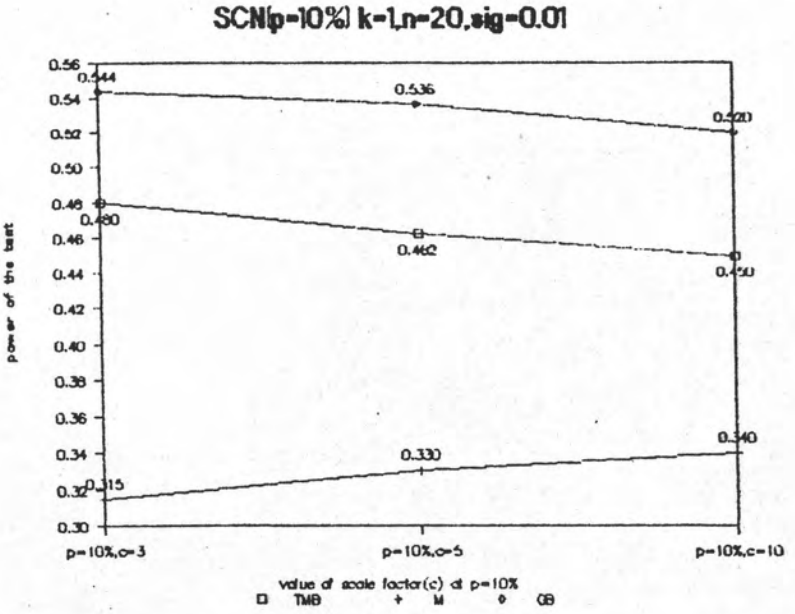
รูปที่ 4.7.5 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



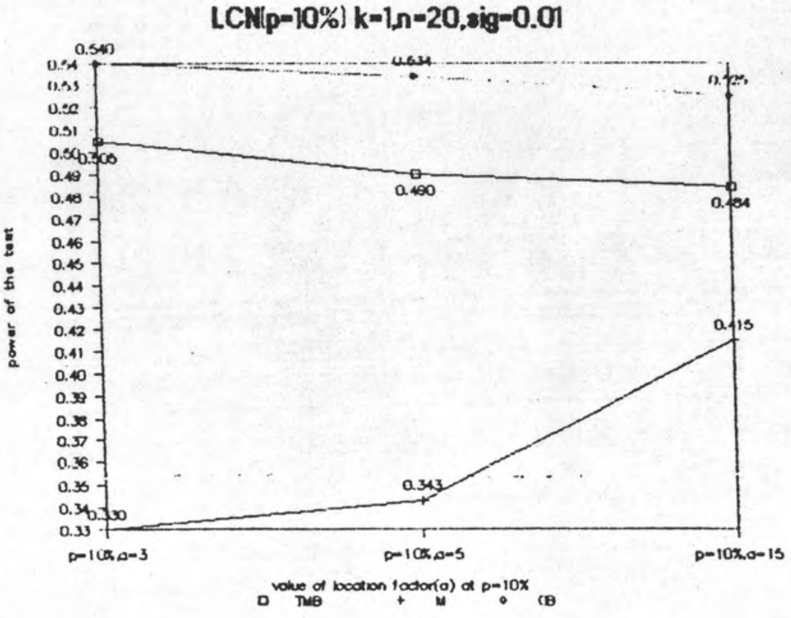
รูปที่ 4.7.6 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



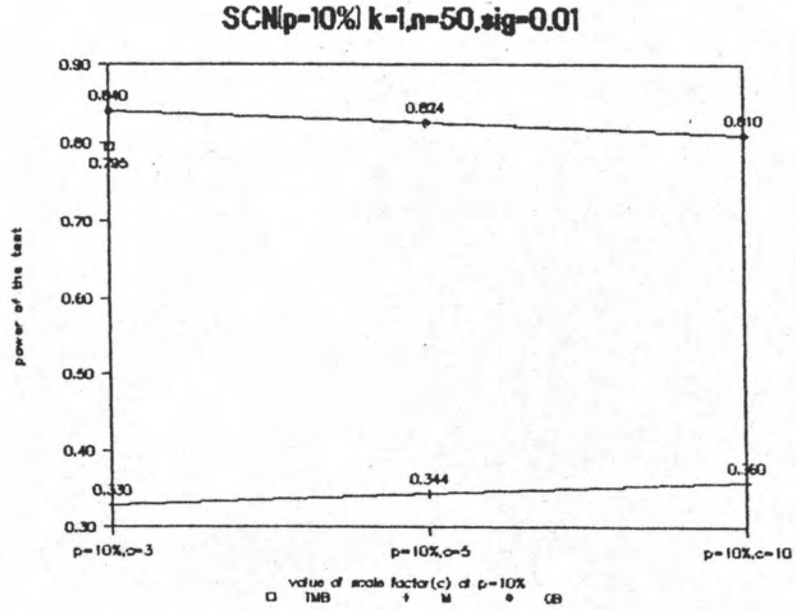
รูปที่ 4.7.7 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



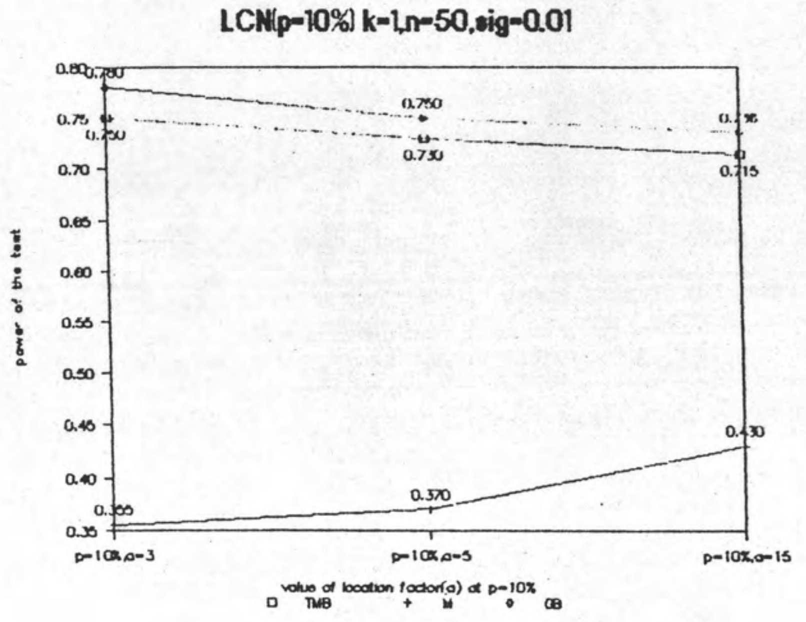
รูปที่ 4.7.8 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



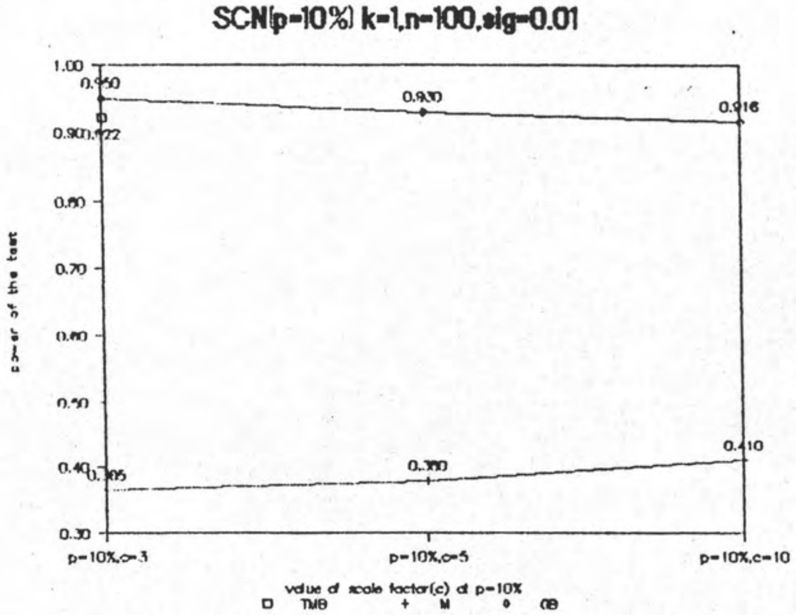
<u>รูปที่ 4.7.9</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



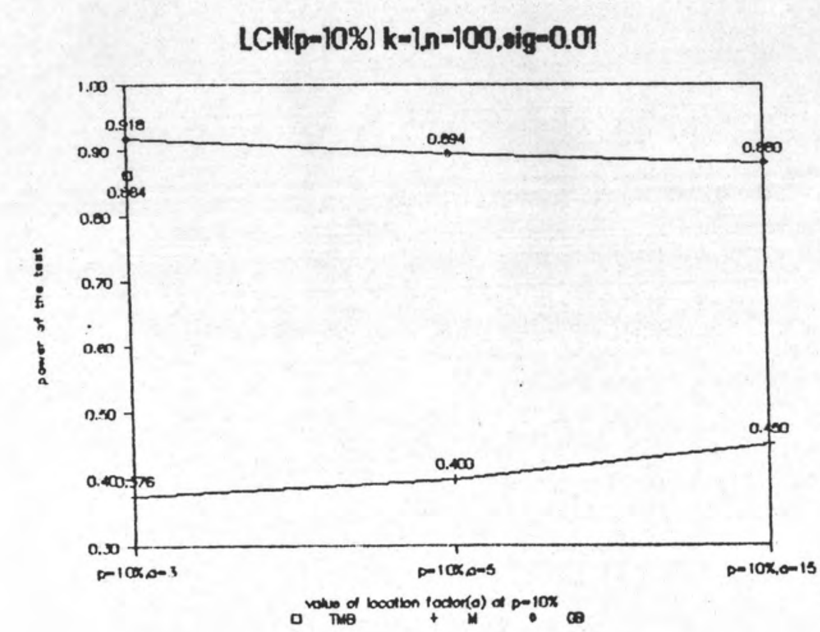
<u>รูปที่ 4.7.10</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



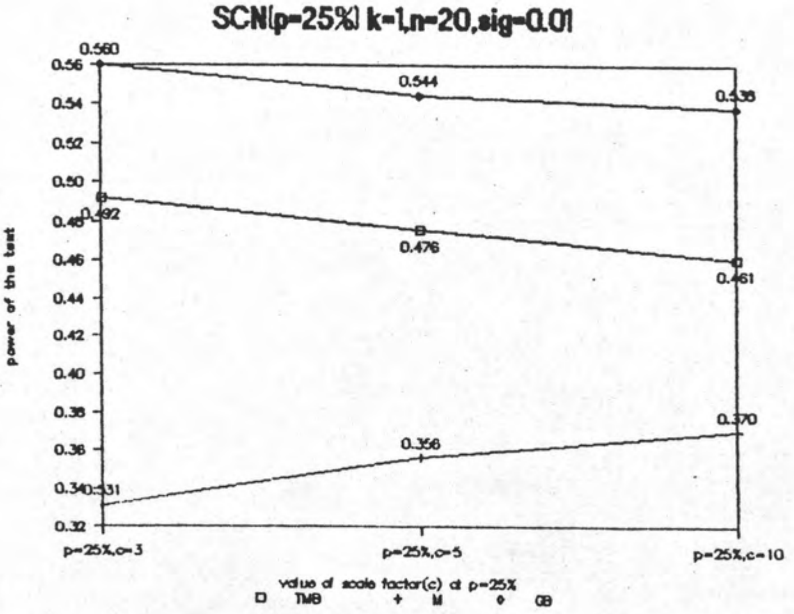
<u>รูปที่ 4.7.11</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



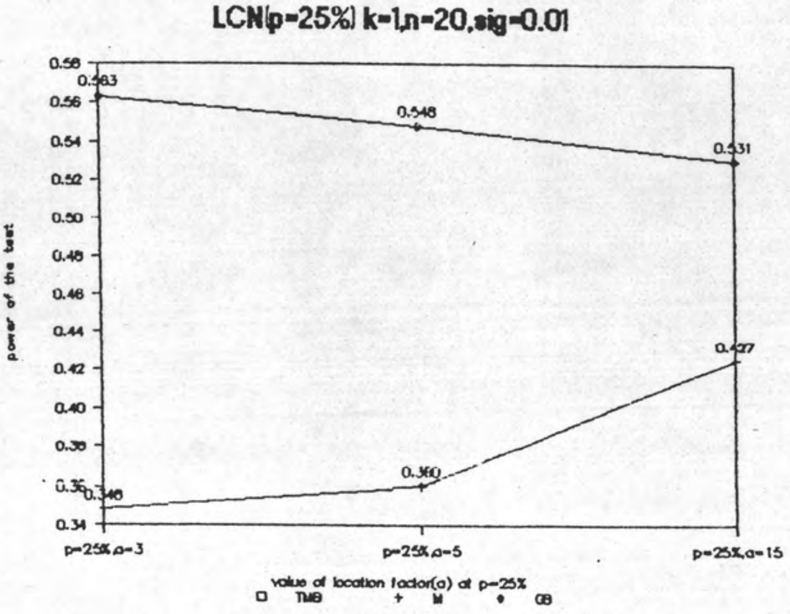
<u>รูปที่ 4.7.12</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



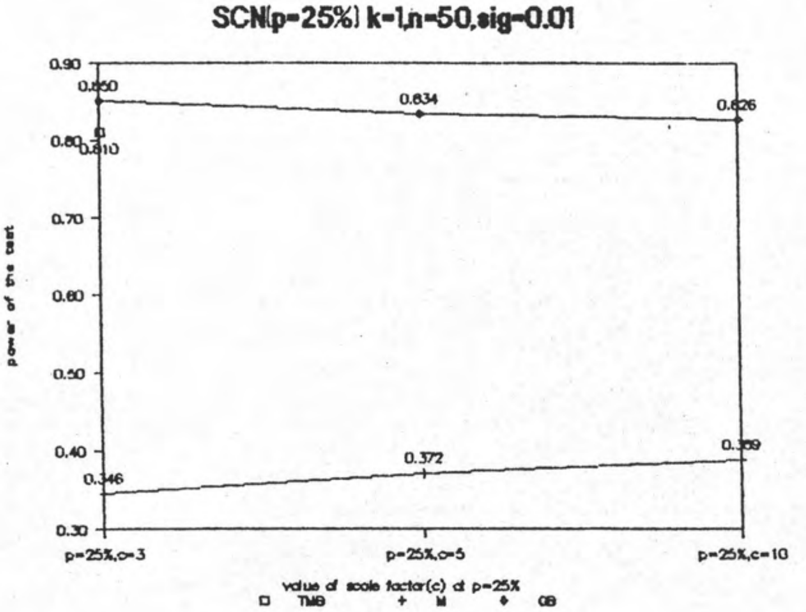
<u>รูปที่ 4.7.13</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



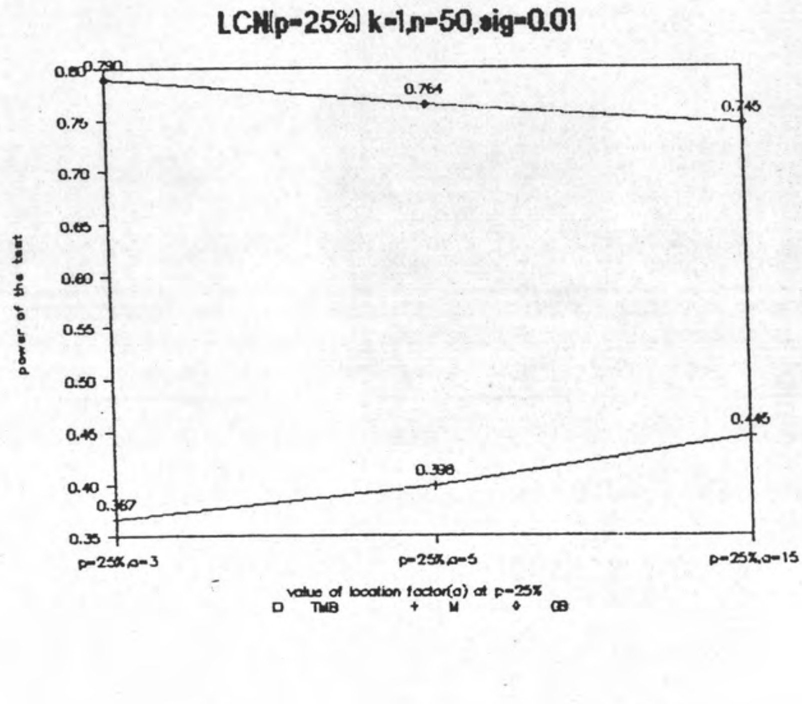
<u>รูปที่ 4.7.14</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



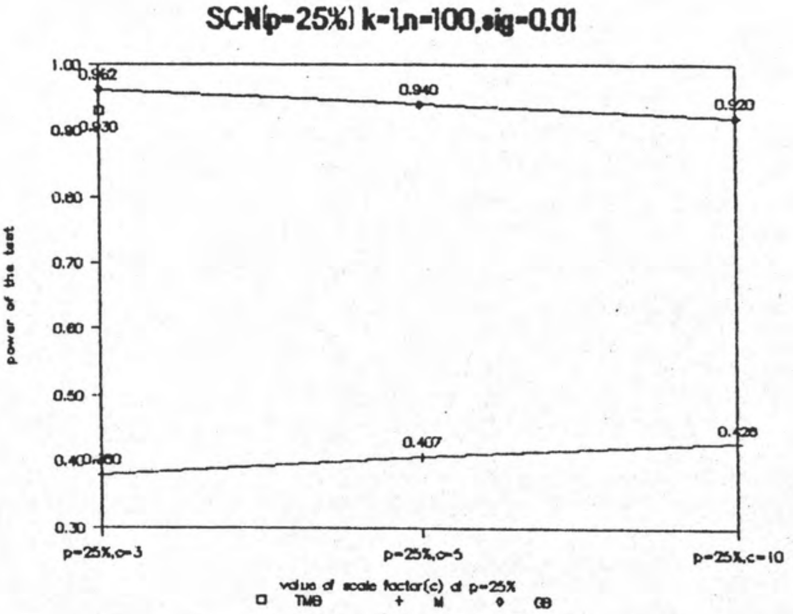
<u>รูปที่ 4.7.15</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



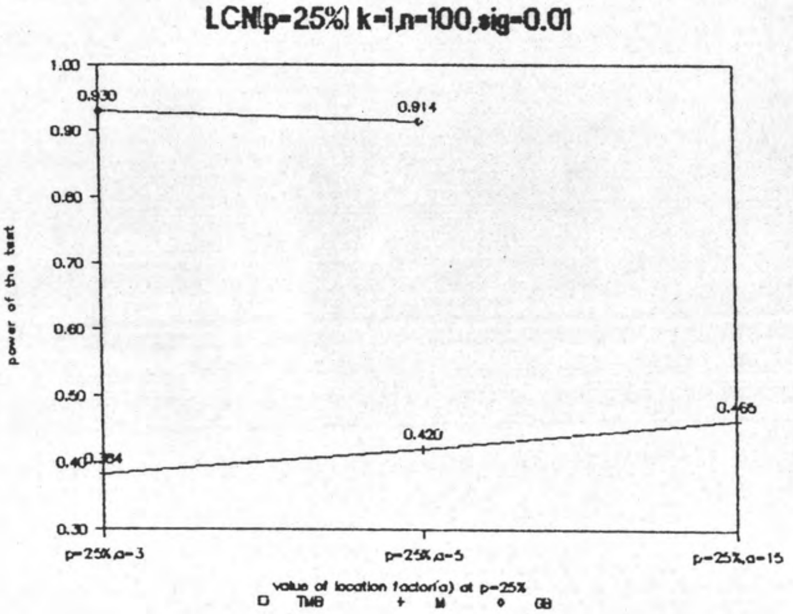
<u>รูปที่ 4.7.16</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



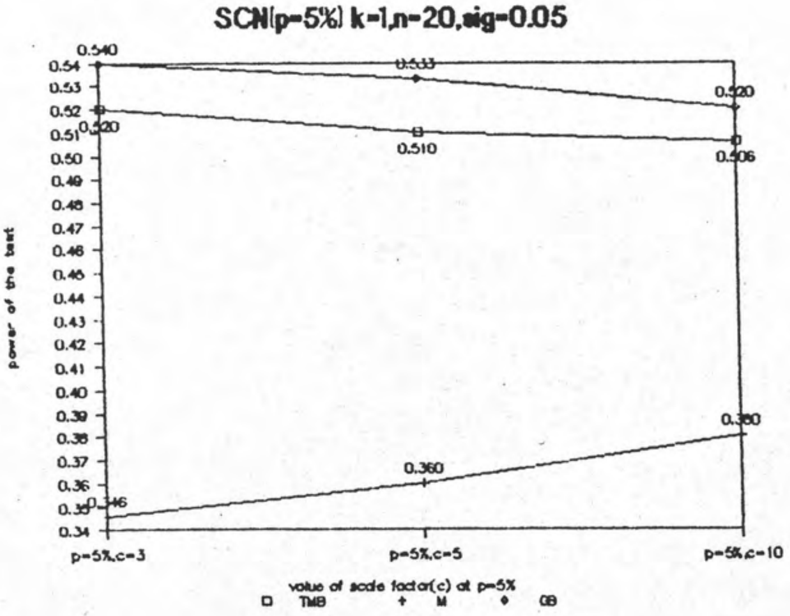
รูปที่ 4.7.17 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



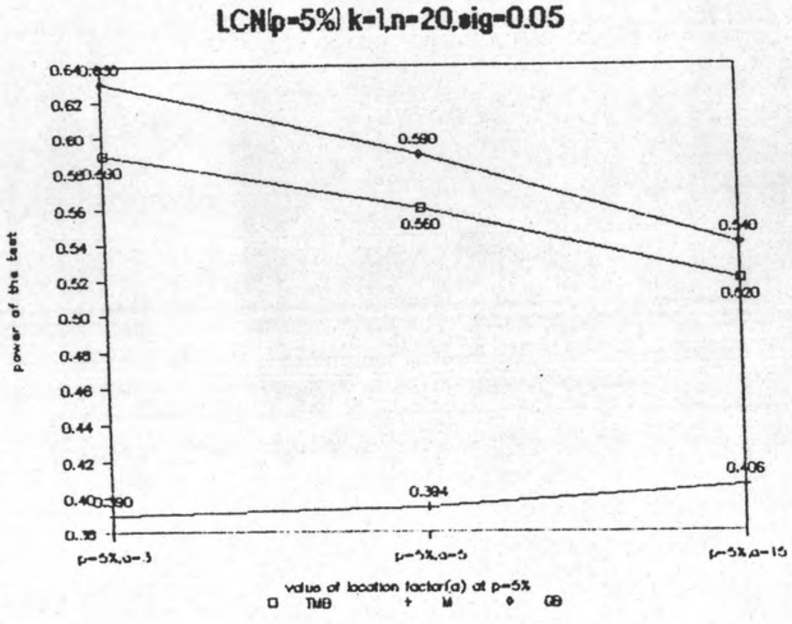
รูปที่ 4.7.18 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



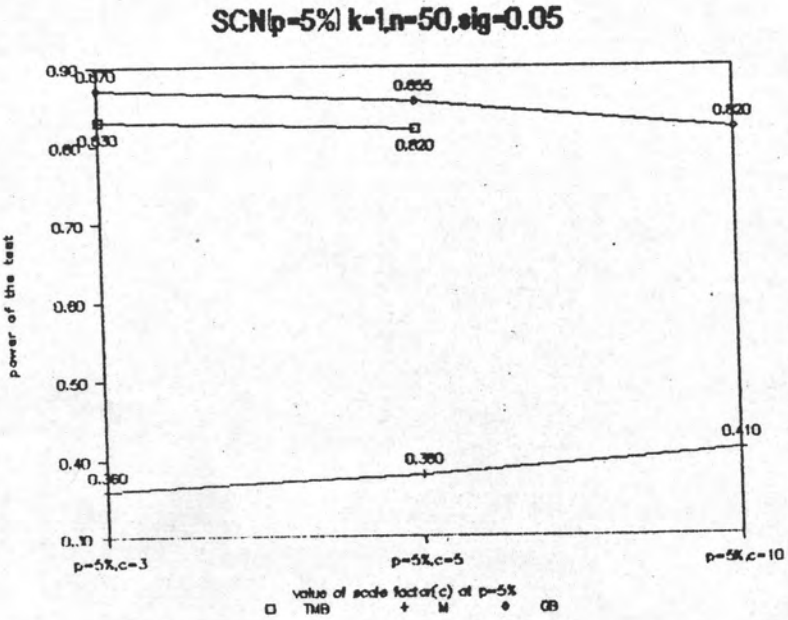
รูปที่ 4.7.19 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



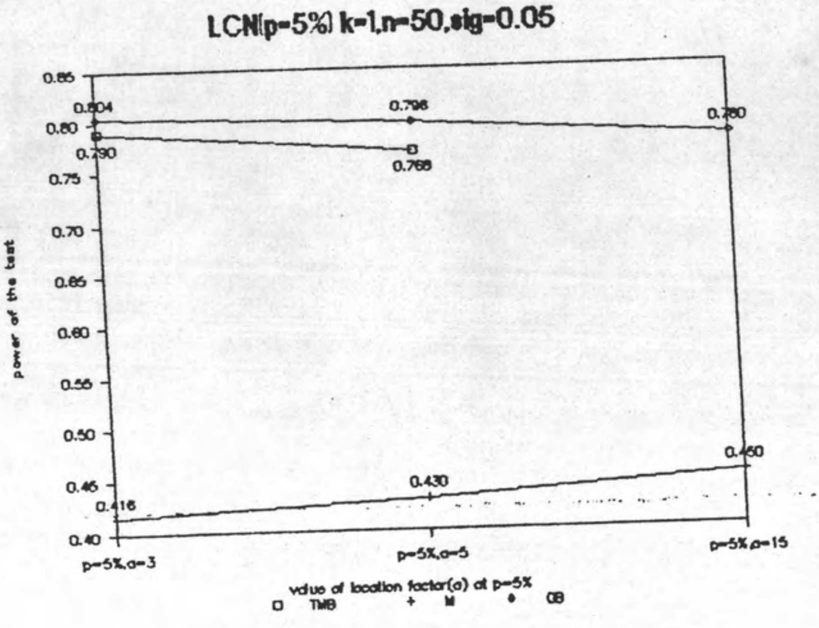
รูปที่ 4.7.20 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



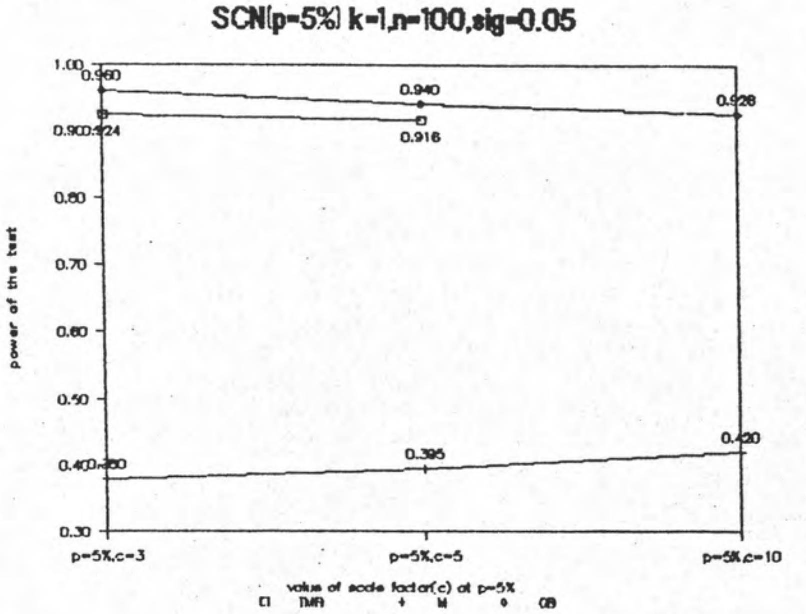
รูปที่ 4.7.21 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



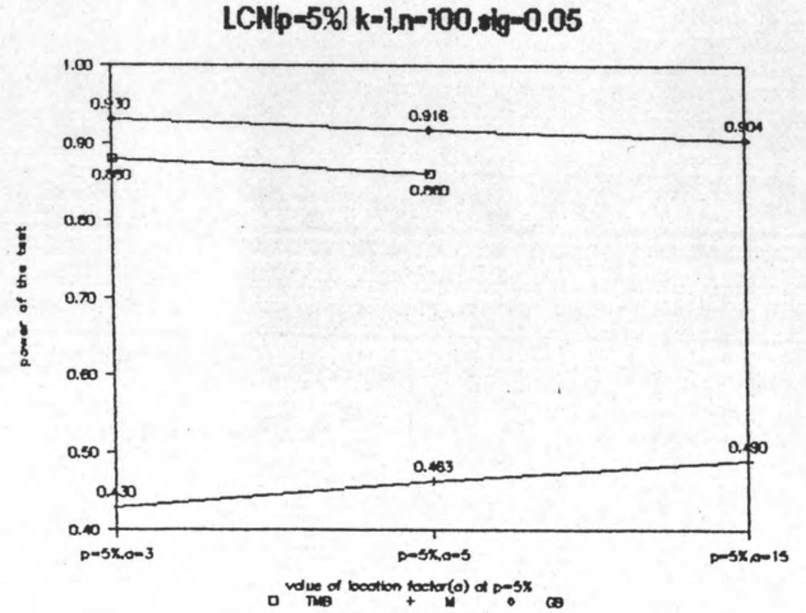
รูปที่ 4.7.22 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



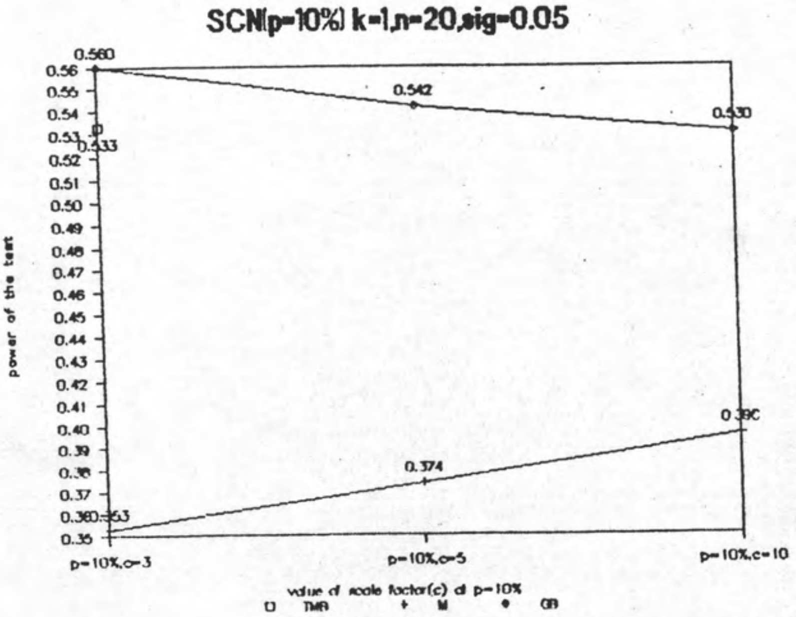
รูปที่ 4.7.23 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



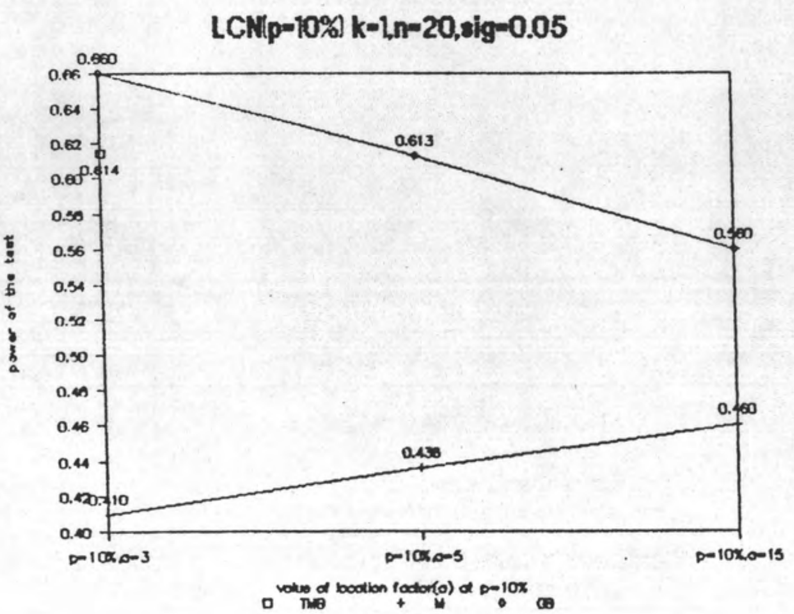
รูปที่ 4.7.24 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



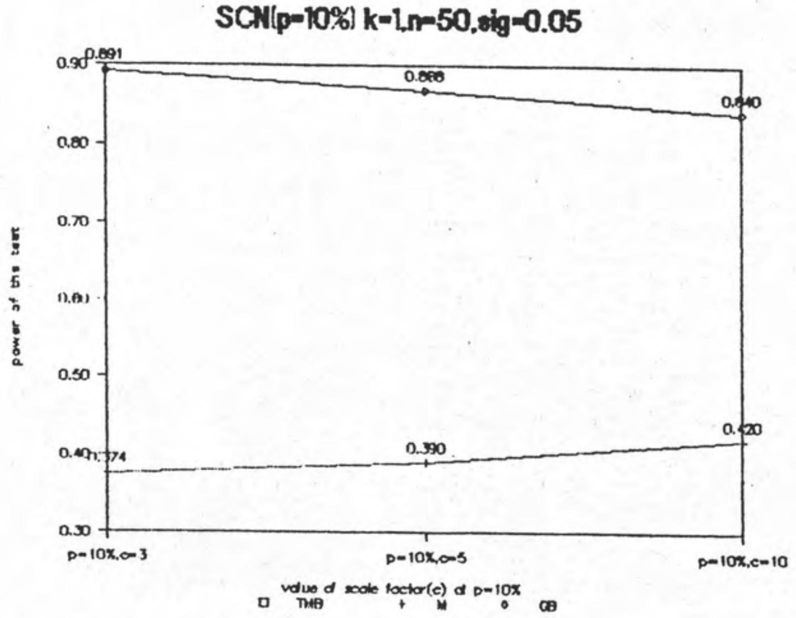
<u>รูปที่ 4.7.25</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



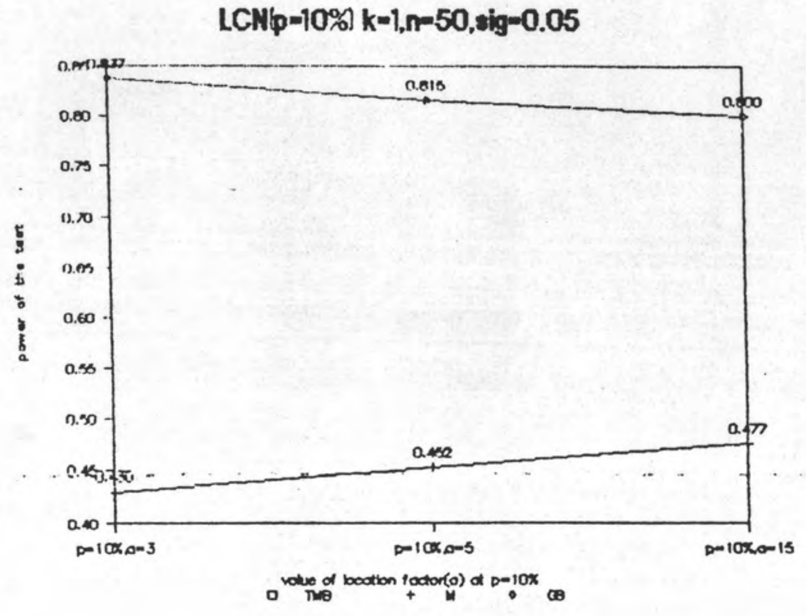
<u>รูปที่ 4.7.26</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



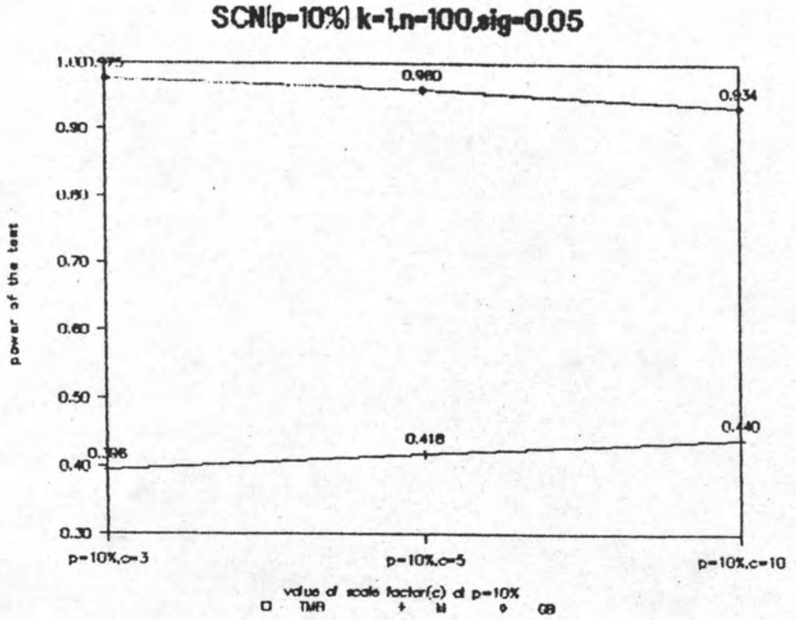
รูปที่ 4.7.27 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



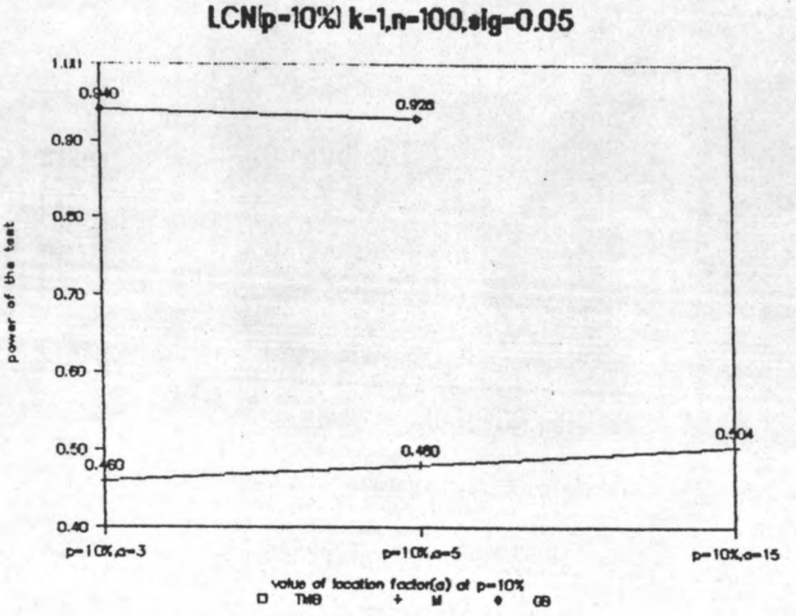
รูปที่ 4.7.28 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



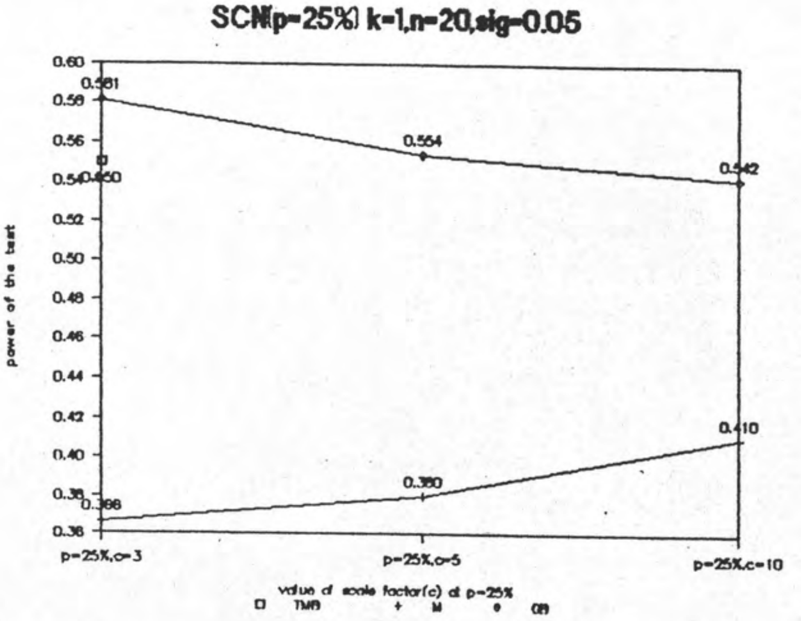
<u>รูปที่ 4.7.29</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



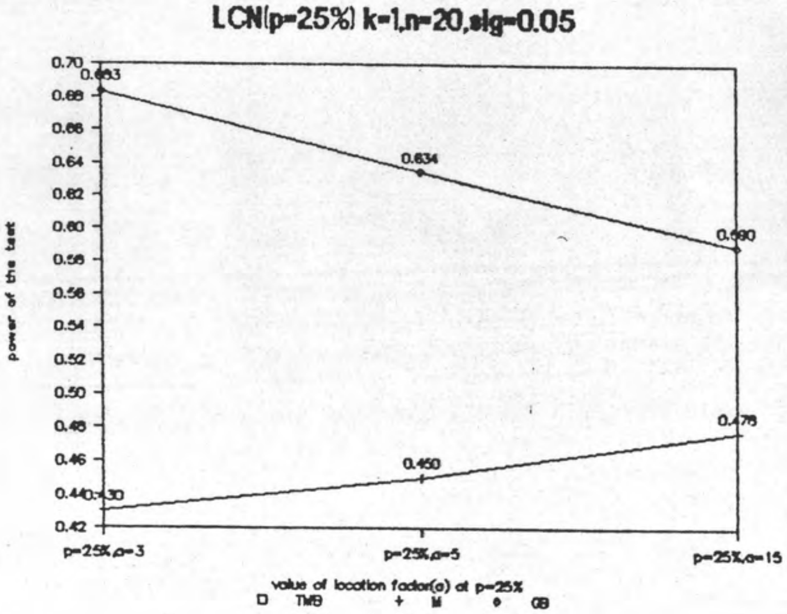
<u>รูปที่ 4.7.30</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



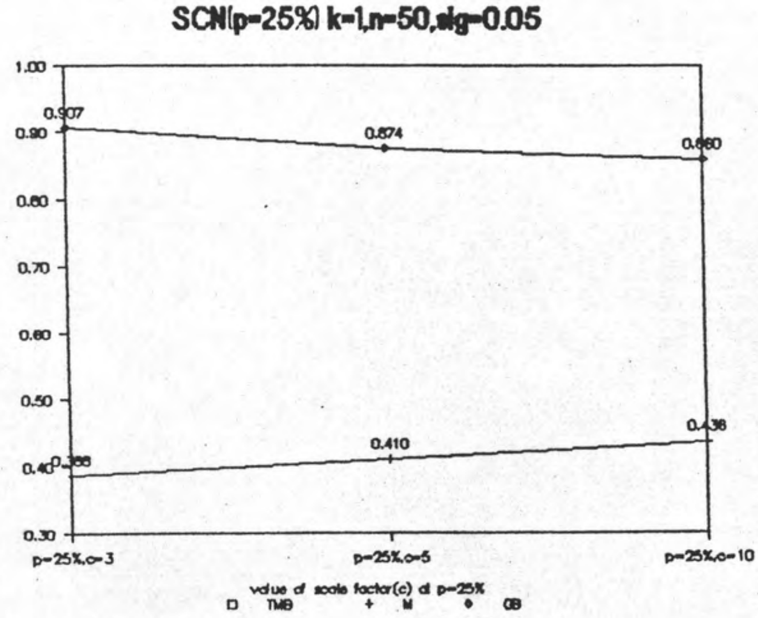
รูปที่ 4.7.31 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



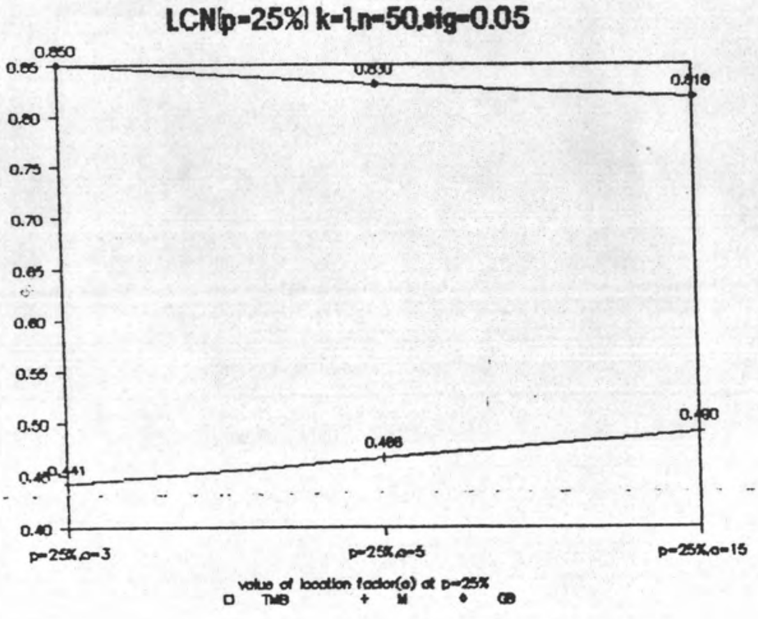
รูปที่ 4.7.32 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



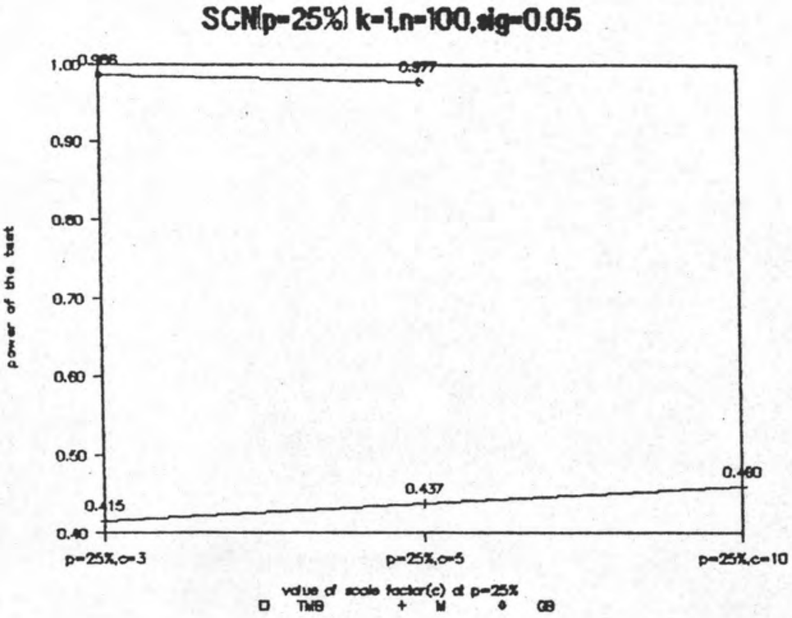
<u>รูปที่ 4.7.33</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



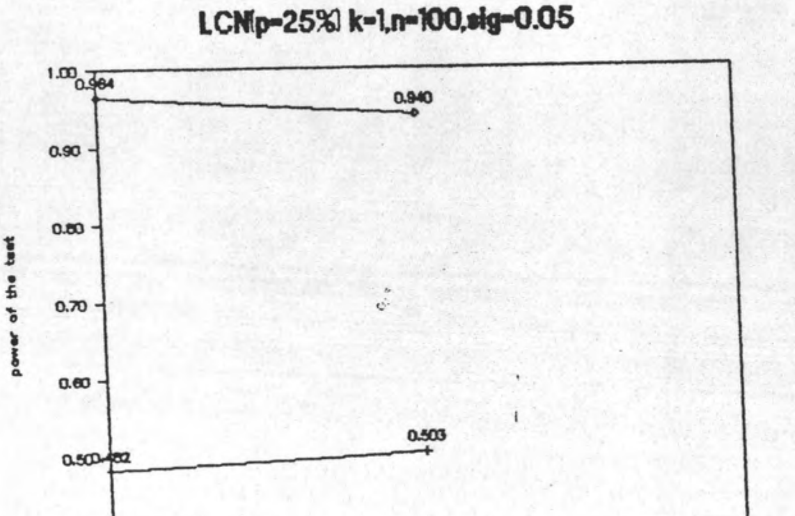
<u>รูปที่ 4.7.34</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



รูปที่ 4.7.35 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



รูปที่ 4.7.36 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%

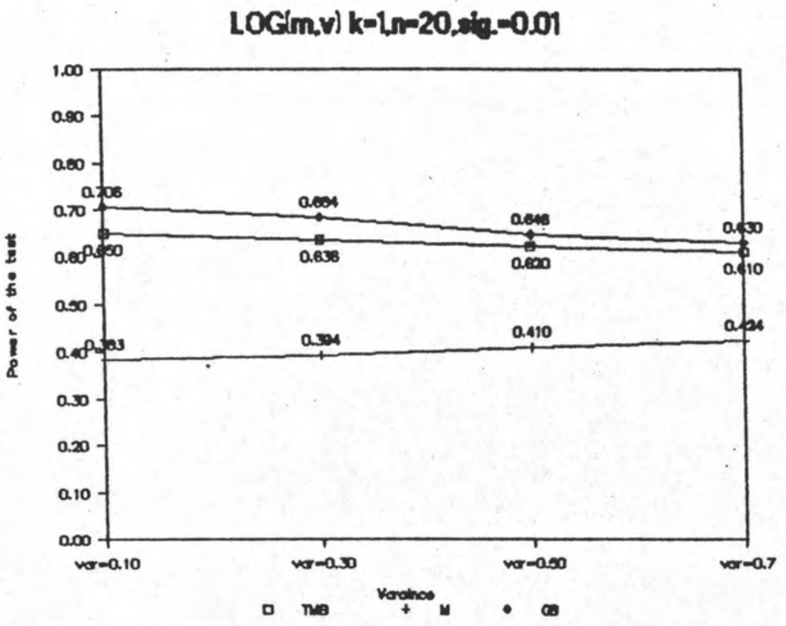


<u>รูปที่ 4.8</u> แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการคือ สถิติทดสอบ TMB, M และ GB แยกตามระดับนัยสำคัญ(α) <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้ และมีจำนวนค่าผิดปกติ (k) = 1</u>

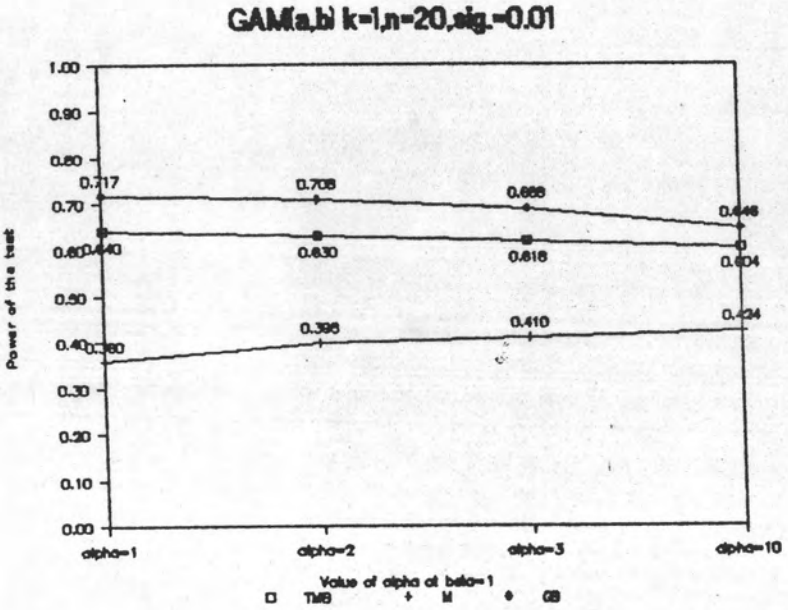
ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.22 - 4.23 มาสร้างกราฟได้ดังนี้

ข้อมูลในตารางที่ 4.22 ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.8.1 - 4.8.9	
ข้อมูลในตารางที่ 4.23 ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.8.10 - 4.8.18	
รูปกราฟที่ 4.8.1 - 4.8.9	เมื่อ k = 1 , ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01
รูปกราฟที่ 4.8.10 - 4.8.18	เมื่อ k = 1 , ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

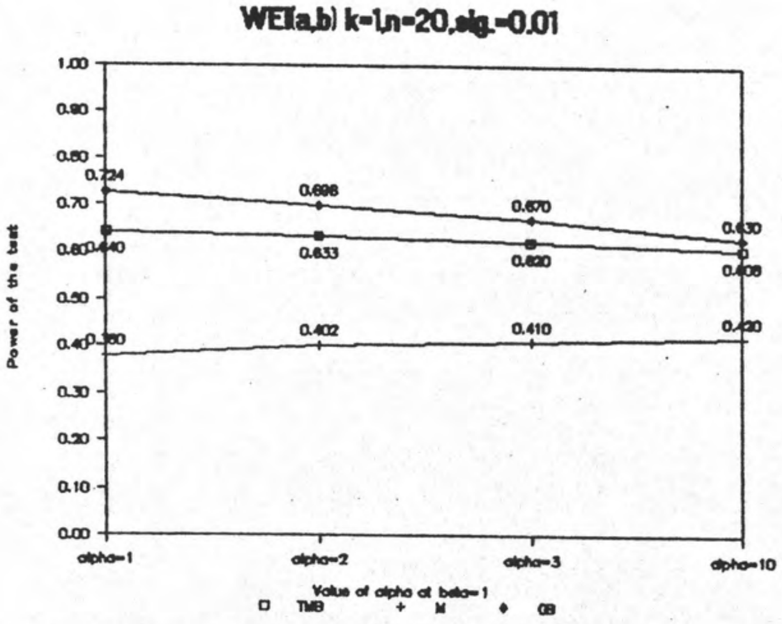
รูปที่ 4.8.1 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



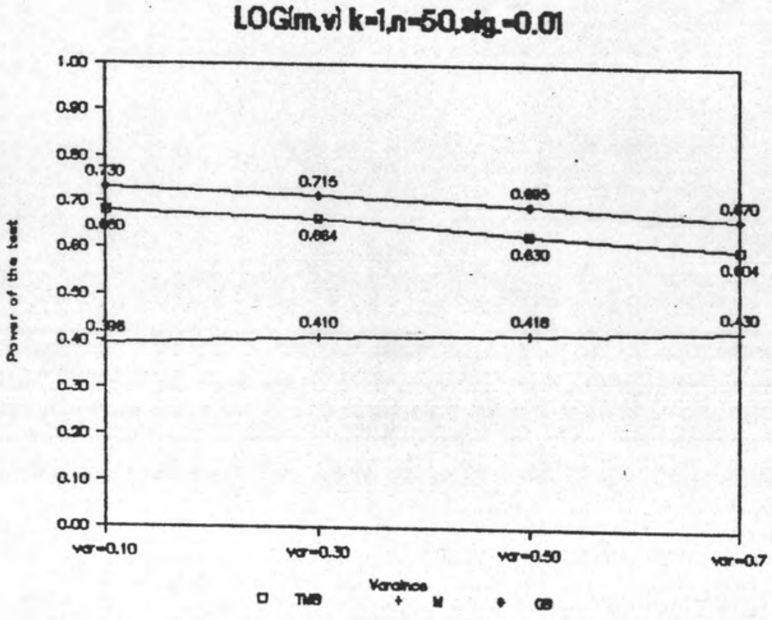
รูปที่ 4.8.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบแกมมา



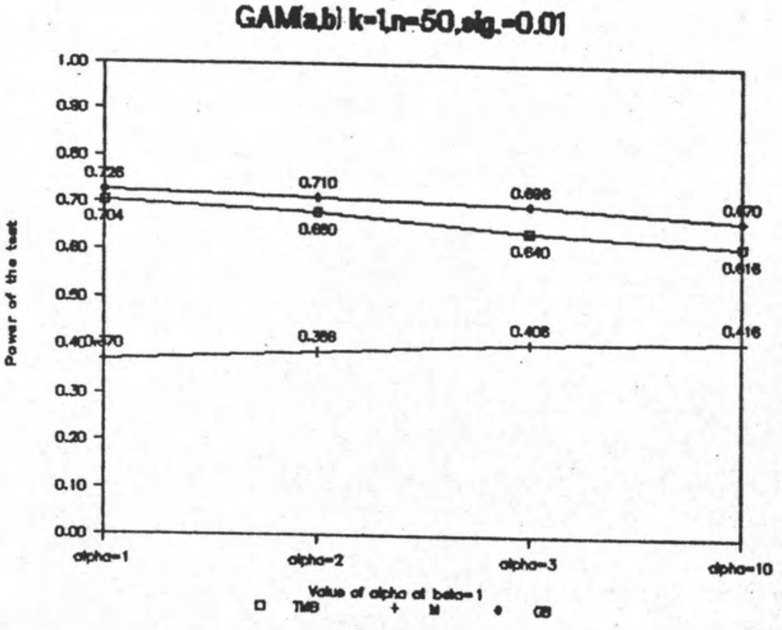
รูปที่ 4.8.3 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบไวบูลล์



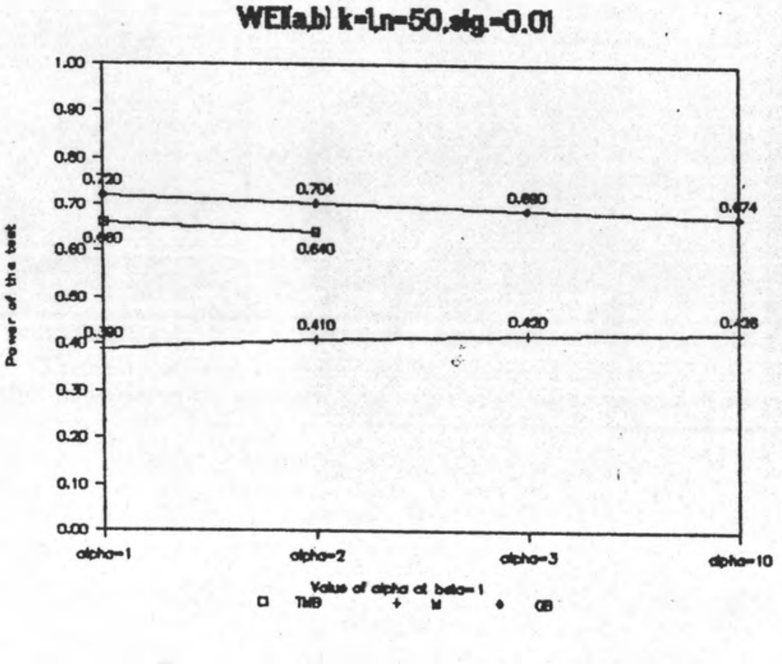
รูปที่ 4.8.4 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



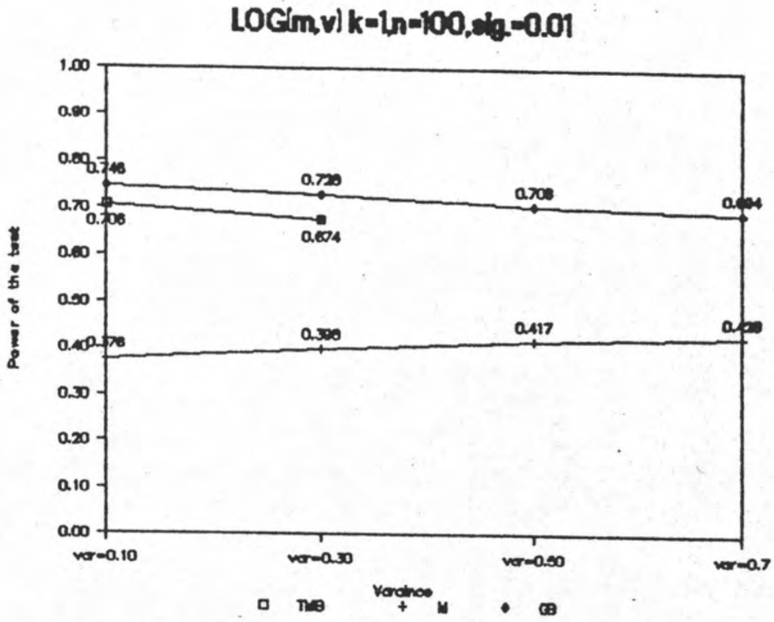
<u>รูปที่ 4.8.5</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบแกมมา



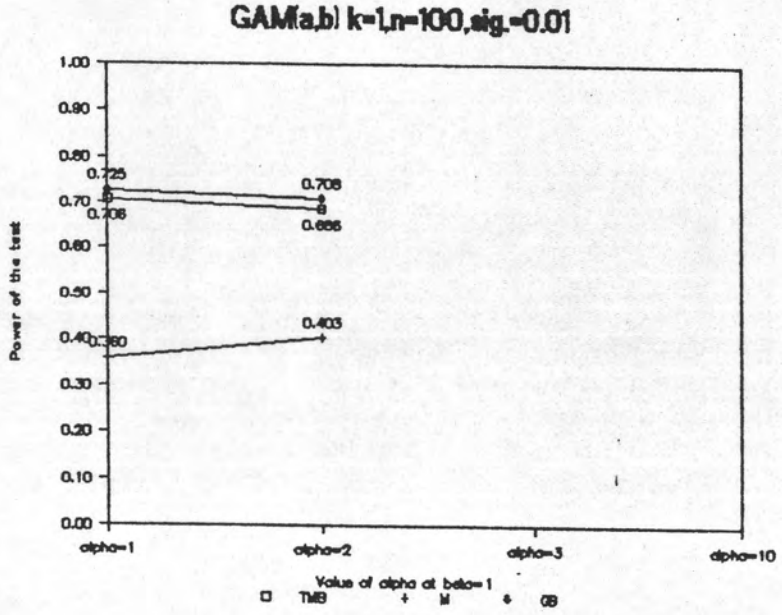
<u>รูปที่ 4.8.6</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบไวบูลล์



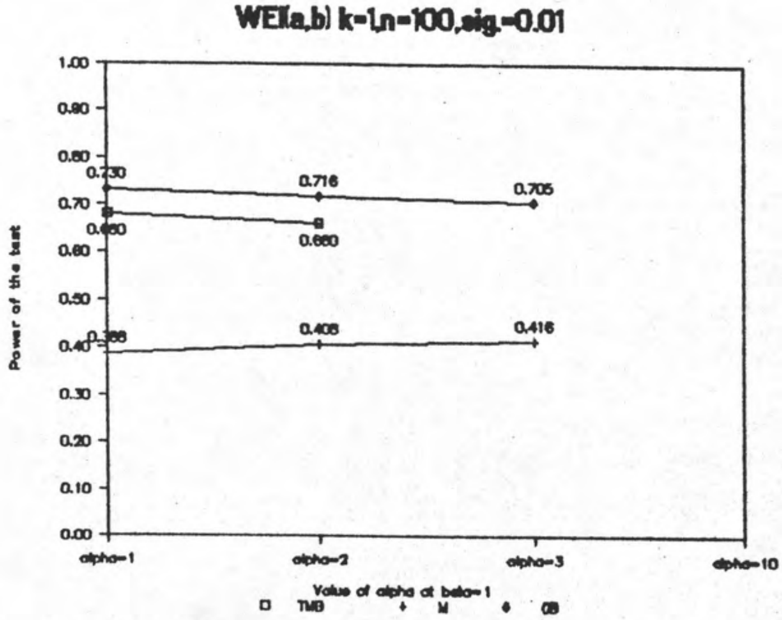
รูปที่ 4.8.7 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



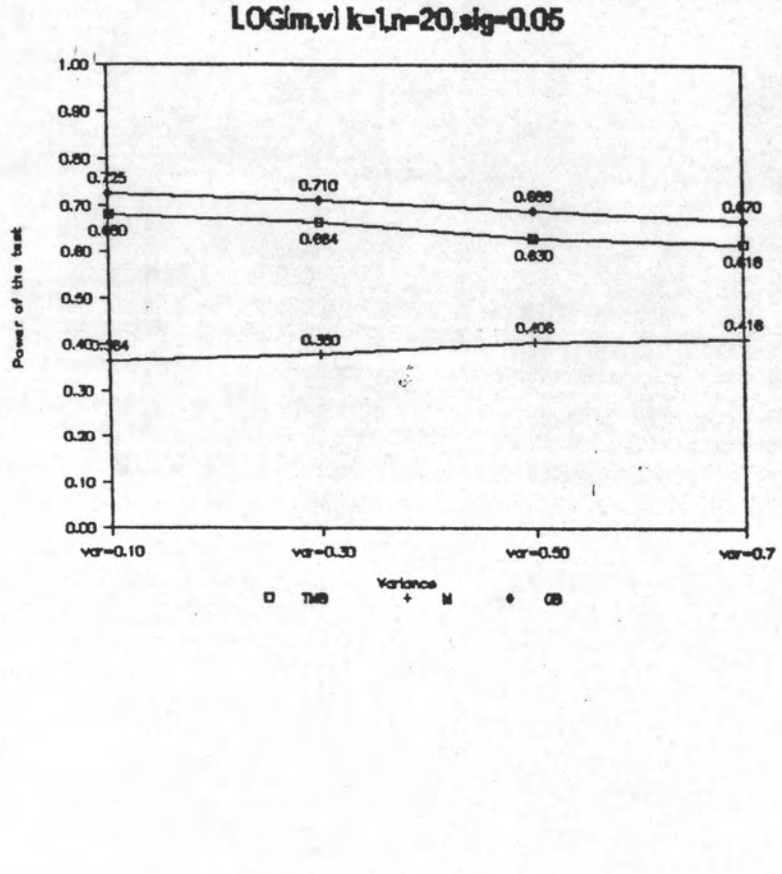
รูปที่ 4.8.8 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบแกมมา



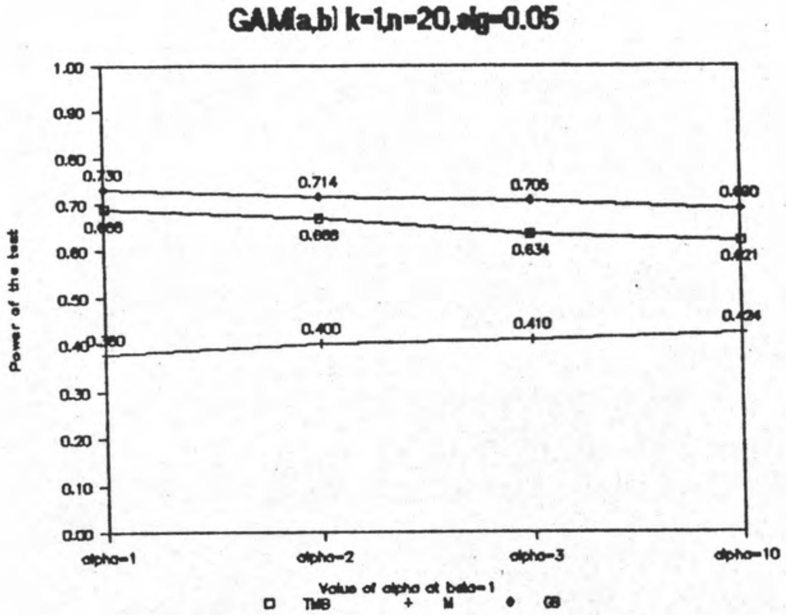
รูปที่ 4.8.9 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบไวบูลล์



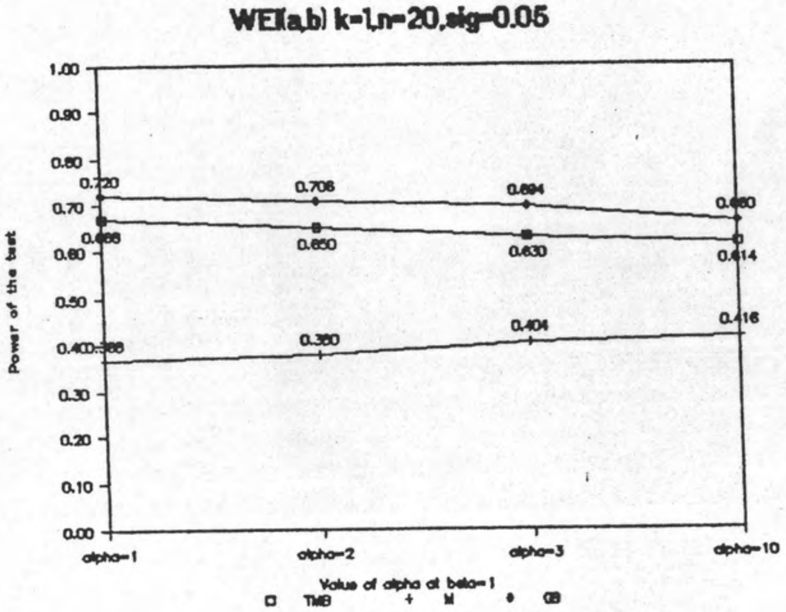
รูปที่ 4.8.10 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



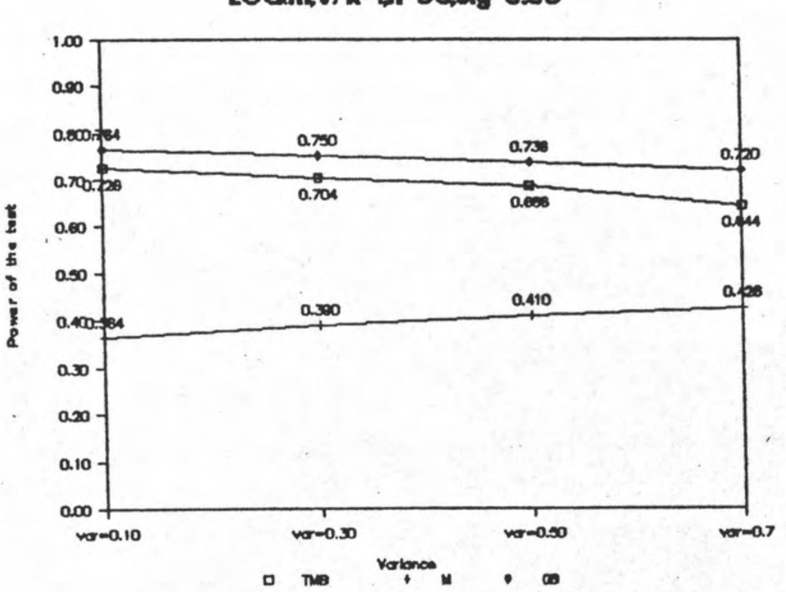
รูปที่ 4.8.11 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบแกมมา



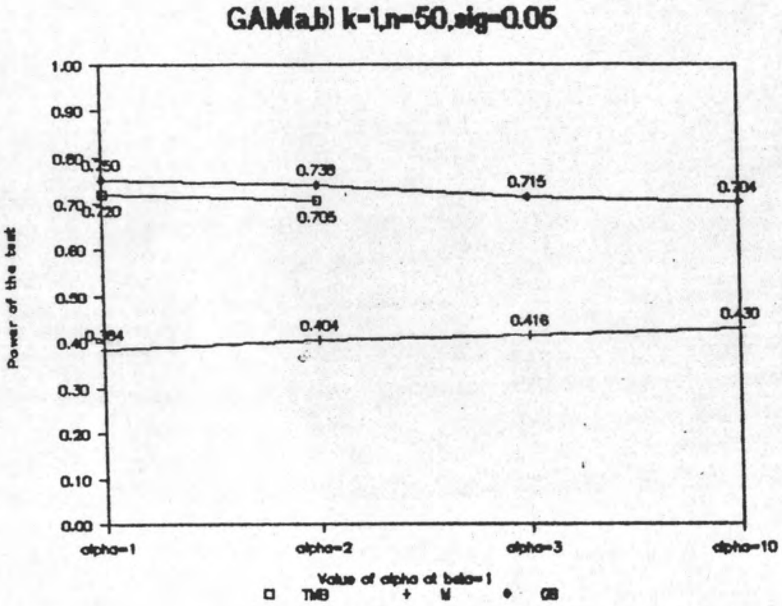
รูปที่ 4.8.12 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบไวบูลล์



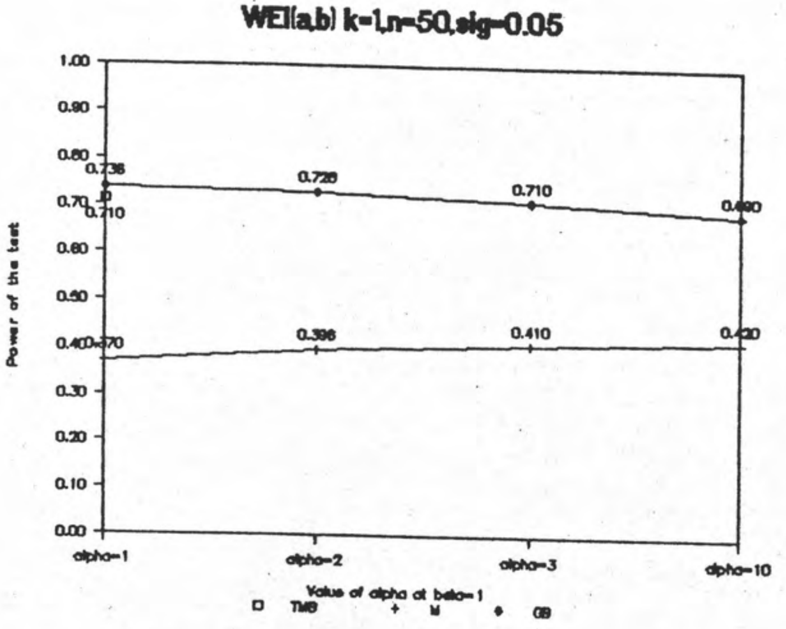
รูปที่ 4.8.13 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



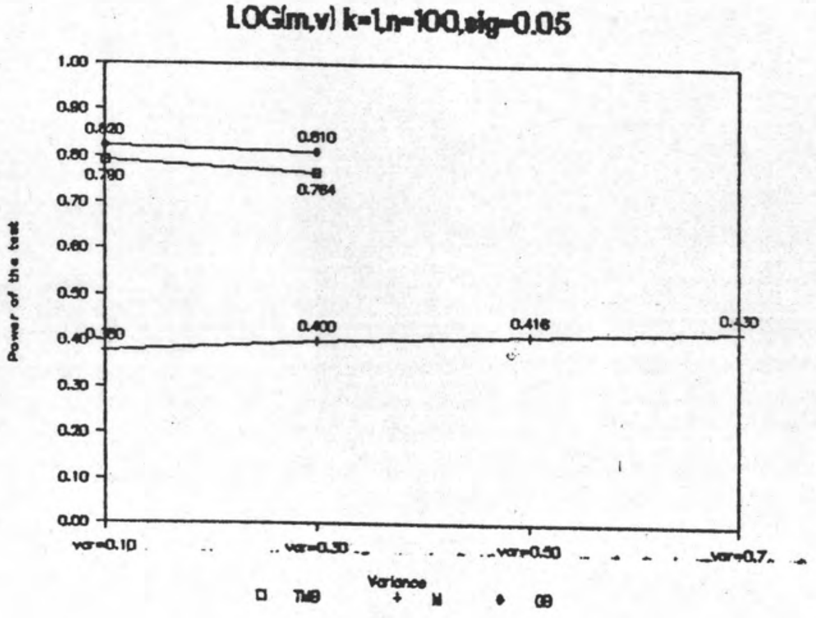
รูปที่ 4.8.14 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบแกมมา



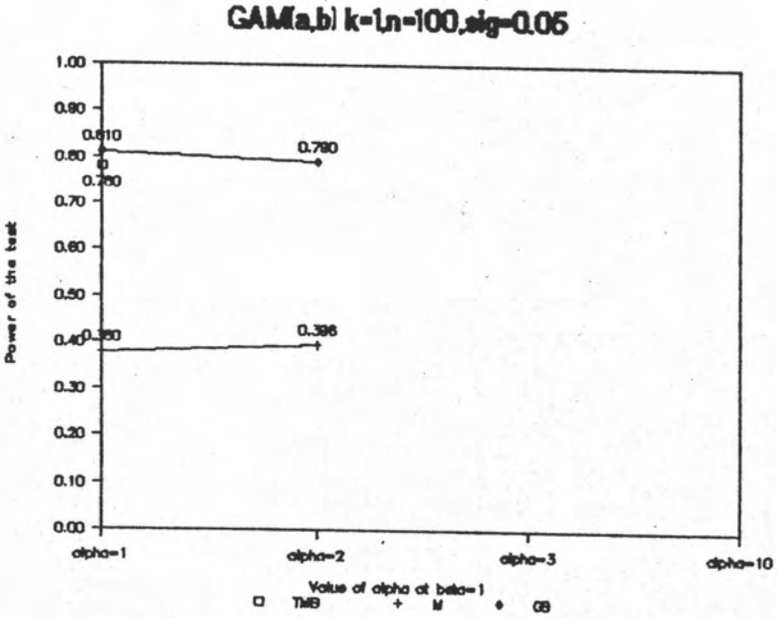
<u>รูปที่ 4.8.15</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบไวบูลล์



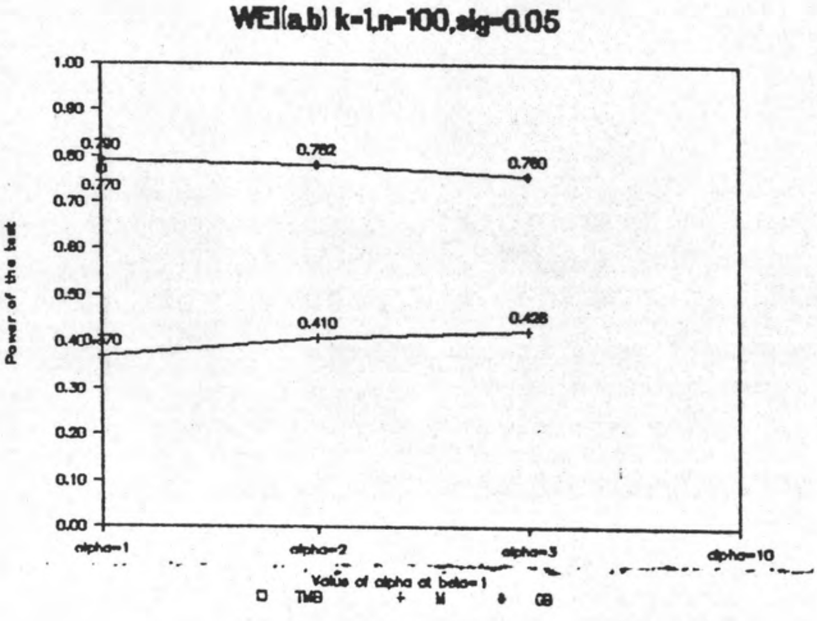
<u>รูปที่ 4.8.16</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



รูปที่ 4.8.17 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบแกมมา



รูปที่ 4.8.18 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบไวบูลล์



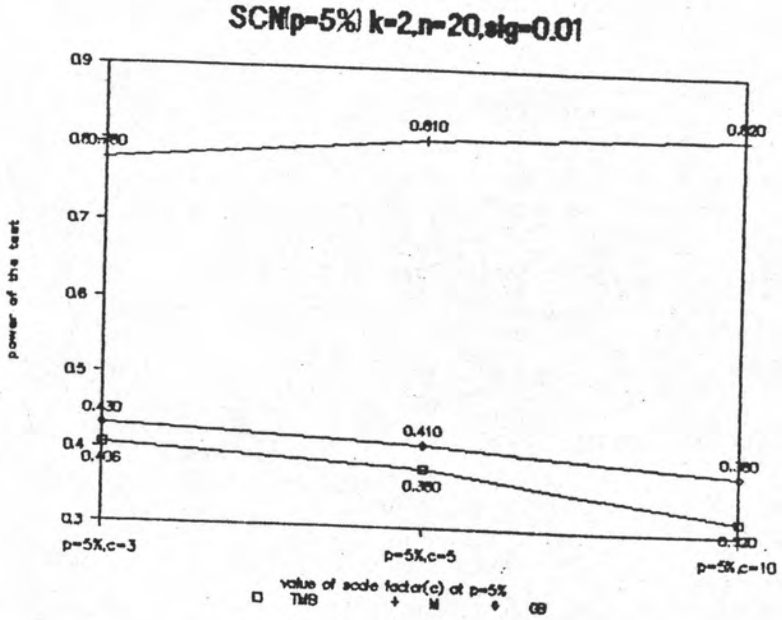
รูปที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการคือ สถิติทดสอบ TMB, M และ GB แยกตามระดับนัยสำคัญ(α) เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ และมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2

ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.24 - 4.29 มาสร้างกราฟได้ดังนี้

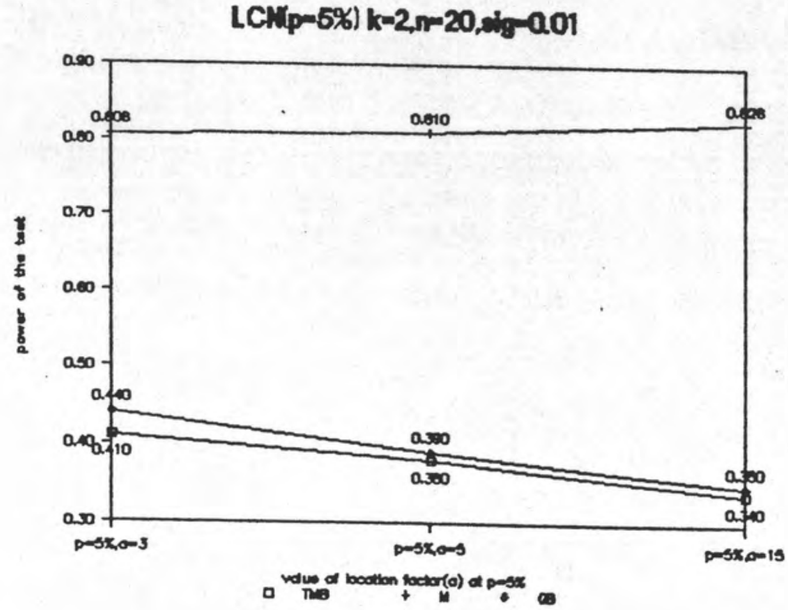
ข้อมูลในตารางที่ 4.24	ใช้สร้างรูปกราฟที่	4.9.1	-	4.9.6
ข้อมูลในตารางที่ 4.25	ใช้สร้างรูปกราฟที่	4.9.7	-	4.9.12
ข้อมูลในตารางที่ 4.26	ใช้สร้างรูปกราฟที่	4.9.13	-	4.9.18
ข้อมูลในตารางที่ 4.27	ใช้สร้างรูปกราฟที่	4.9.19	-	4.9.24
ข้อมูลในตารางที่ 4.28	ใช้สร้างรูปกราฟที่	4.9.25	-	4.9.30
ข้อมูลในตารางที่ 4.29	ใช้สร้างรูปกราฟที่	4.9.31	-	4.9.36

รูปกราฟที่ 4.9.1 - 4.9.18 เมื่อ k=2 , ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01
รูปกราฟที่ 4.9.19 - 4.9.36 เมื่อ k=2 , ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

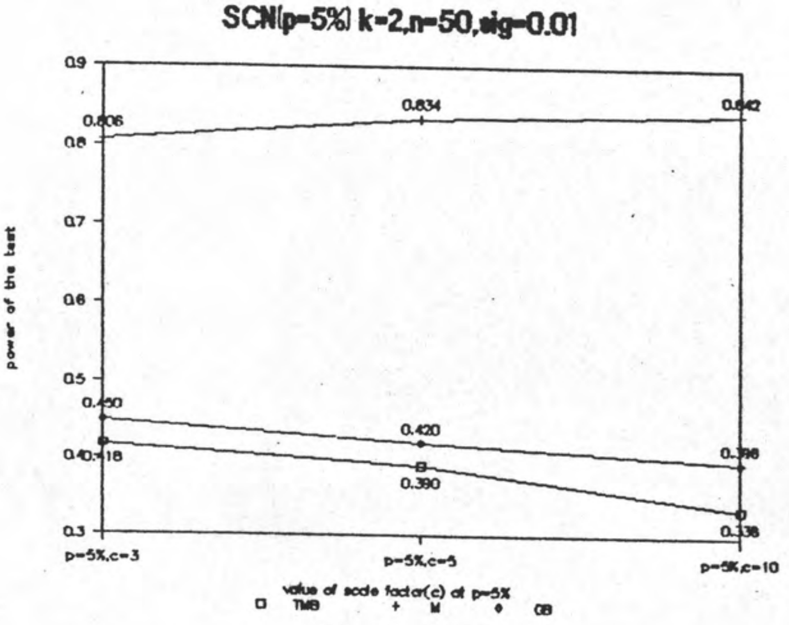
<u>รูปที่ 4.9.1</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



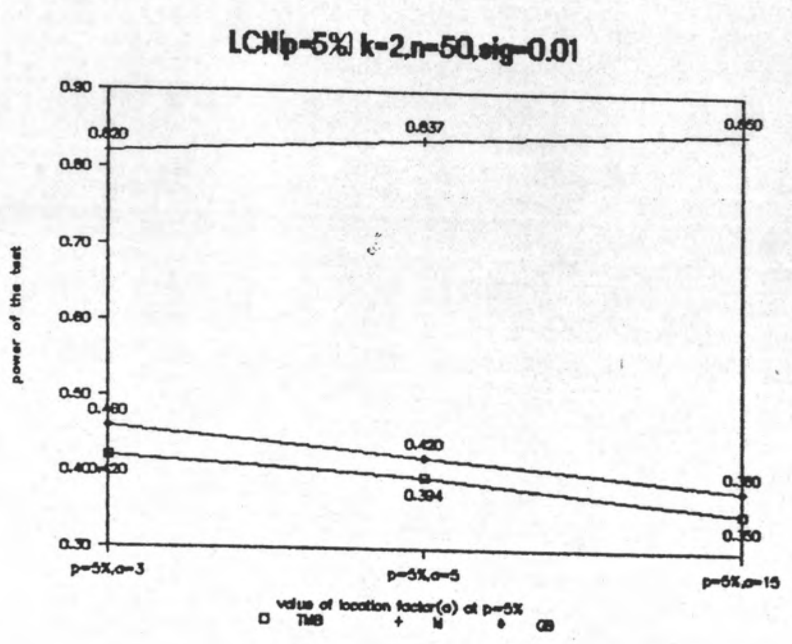
<u>รูปที่ 4.9.2</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



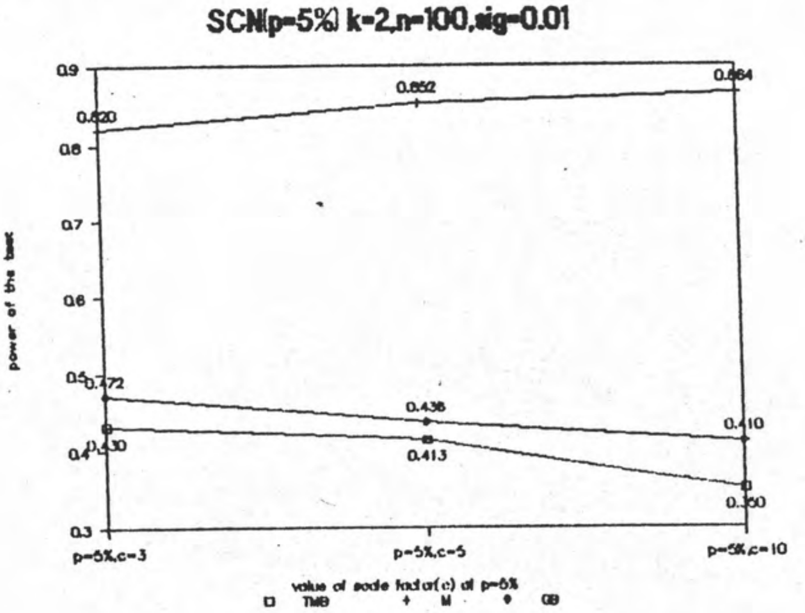
รูปที่ 4.9.3 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



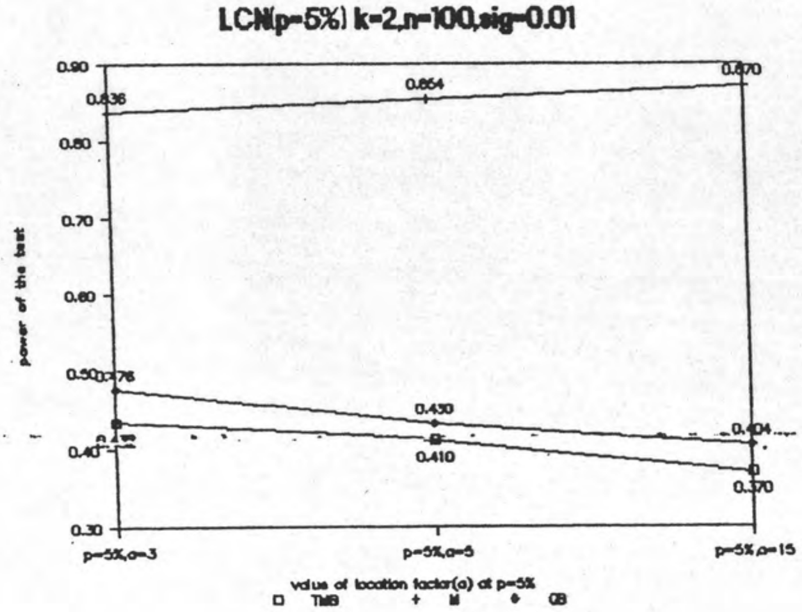
รูปที่ 4.9.4 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



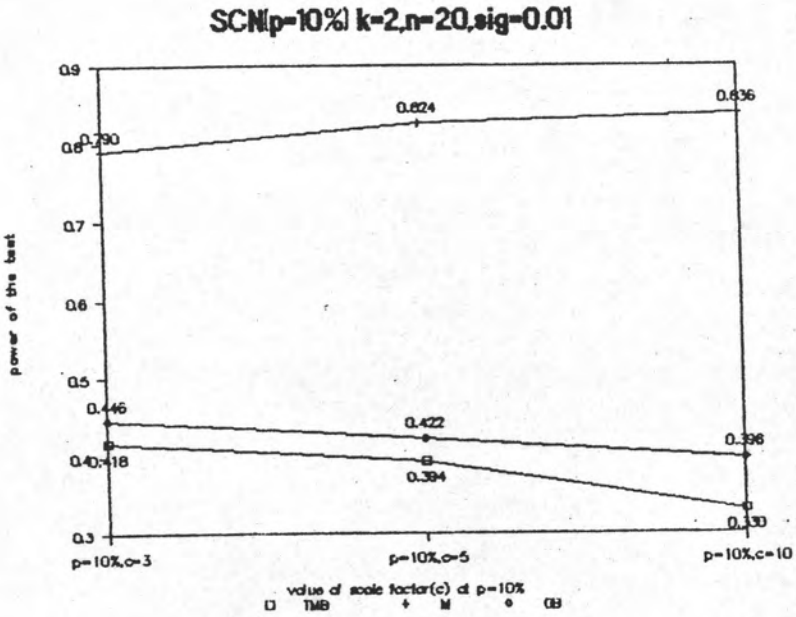
รูปที่ 4.9.5 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



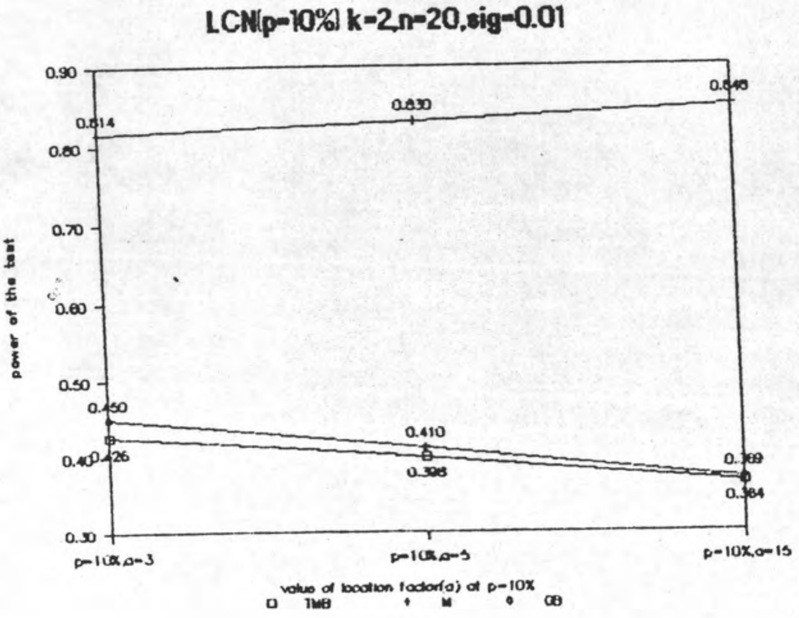
รูปที่ 4.9.6 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



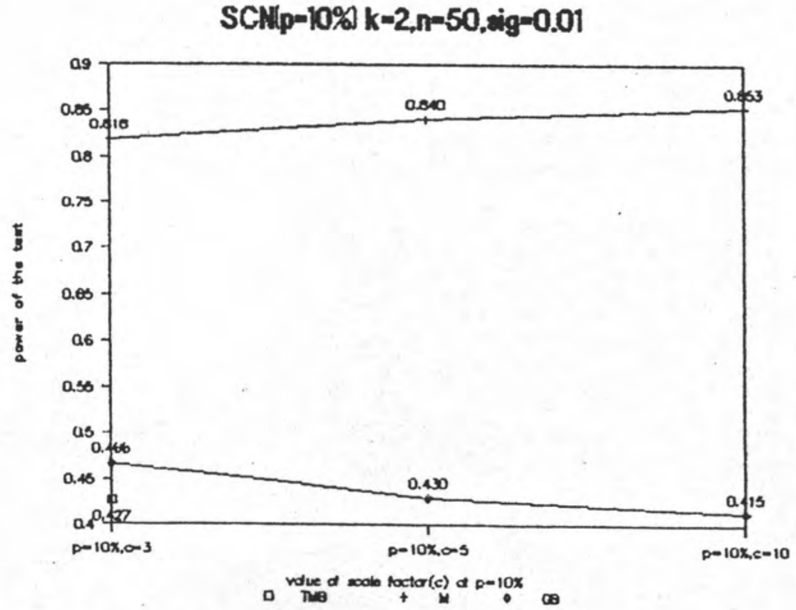
<u>รูปที่ 4.9.7</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



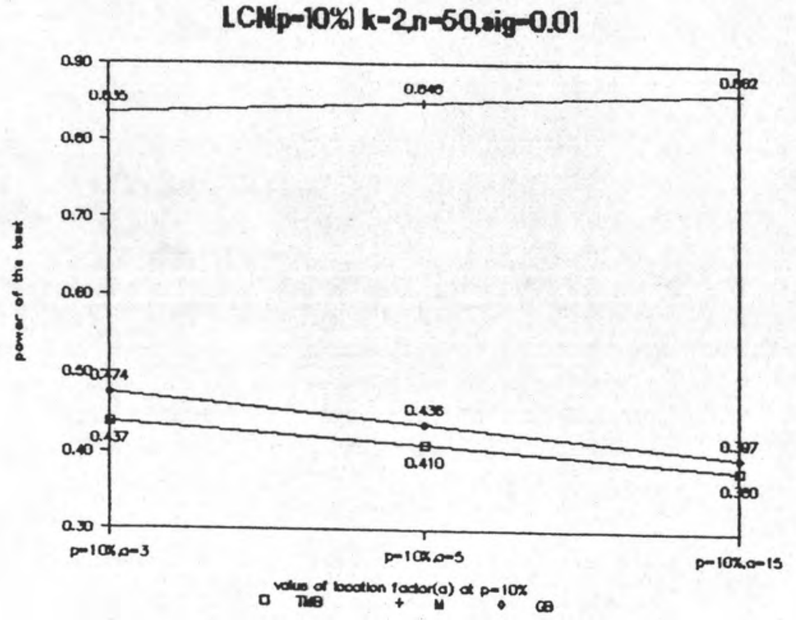
<u>รูปที่ 4.9.8</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



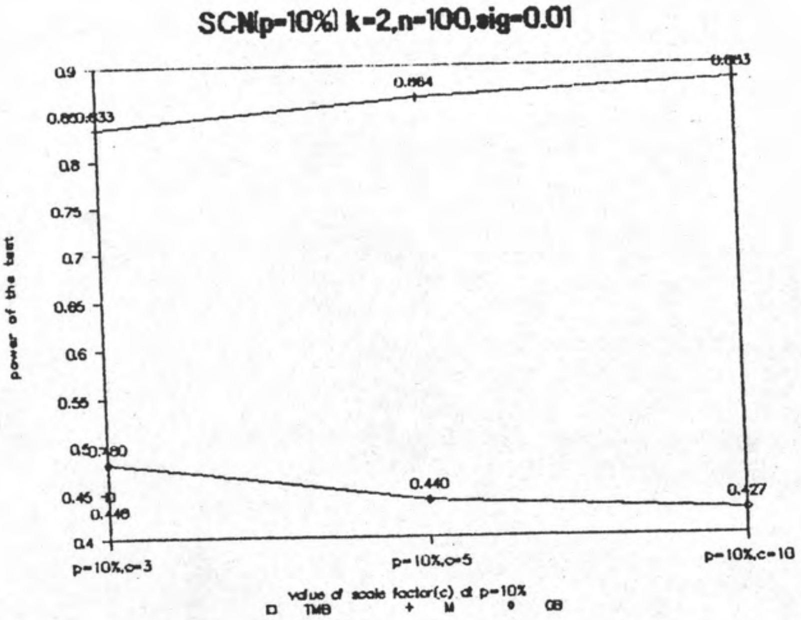
รูปที่ 4.9.9 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



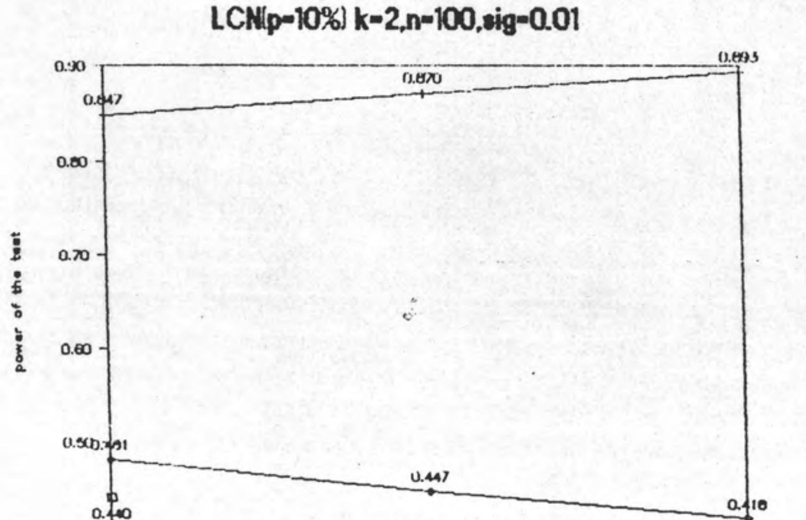
รูปที่ 4.9.10 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



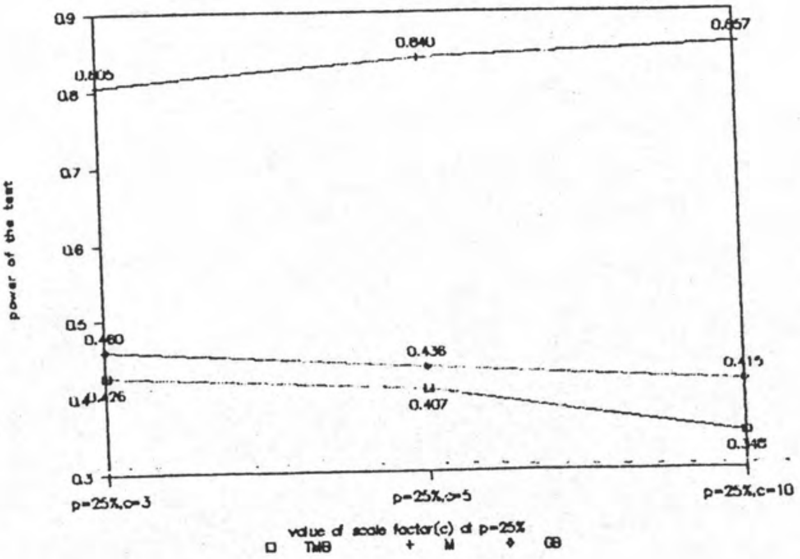
<u>รูปที่ 4.9.11</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



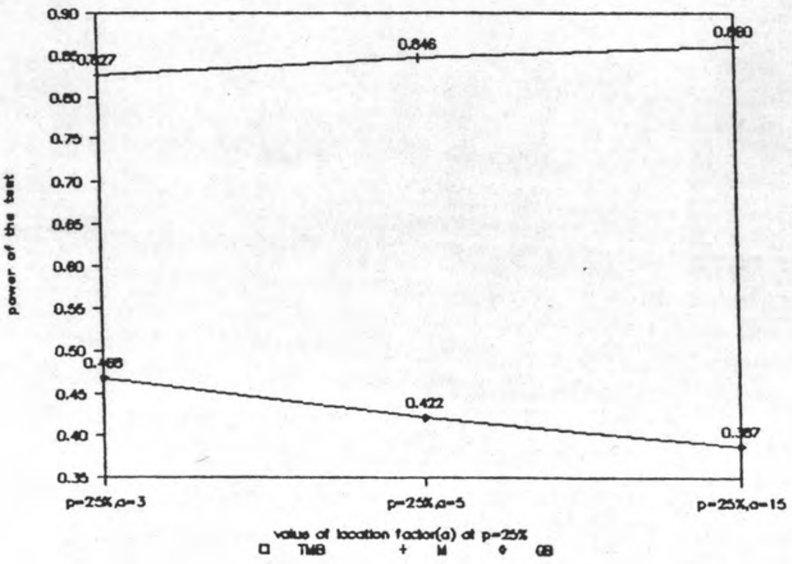
<u>รูปที่ 4.9.12</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



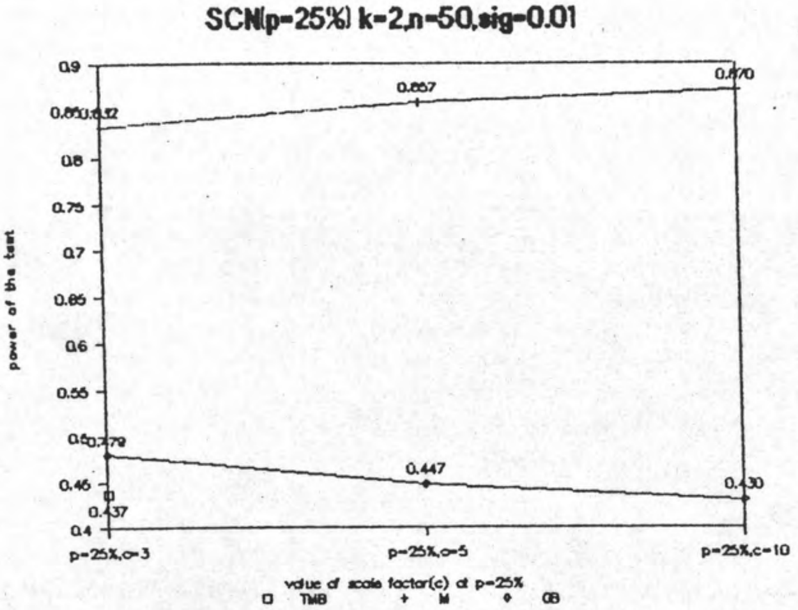
รูปที่ 4.9.13 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



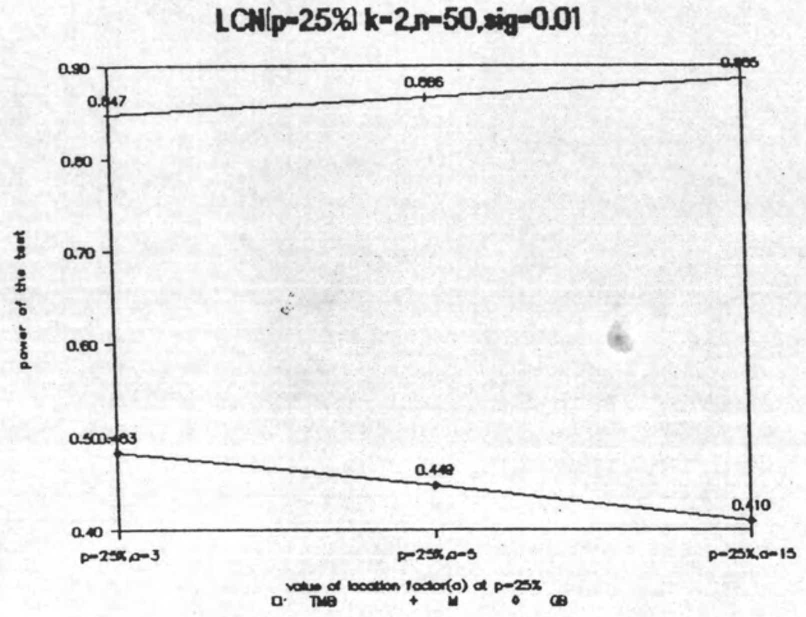
รูปที่ 4.9.14 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



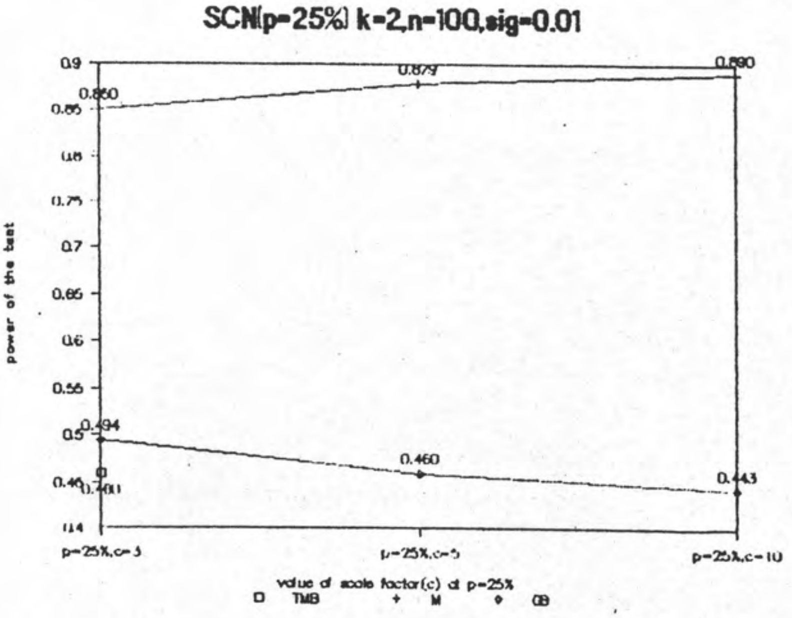
รูปที่ 4.9.15 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



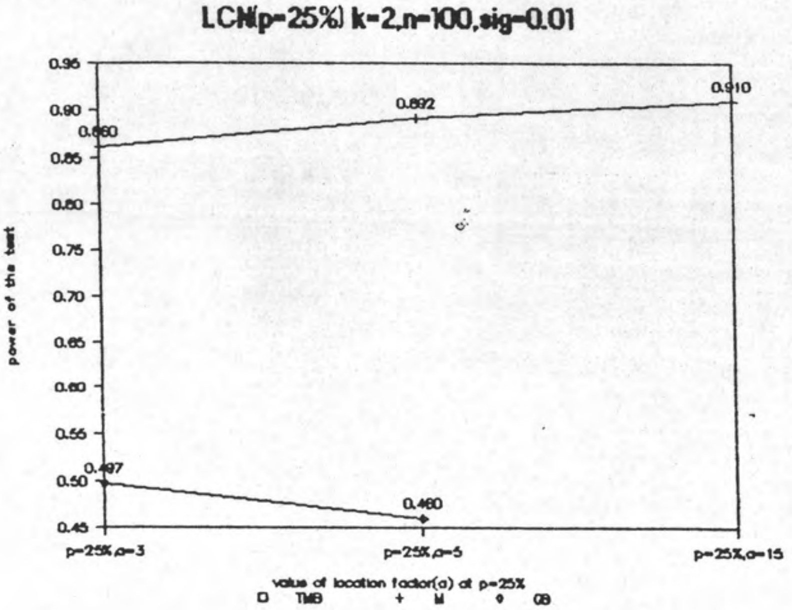
รูปที่ 4.9.16 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



<u>รูปที่ 4.9.17</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%

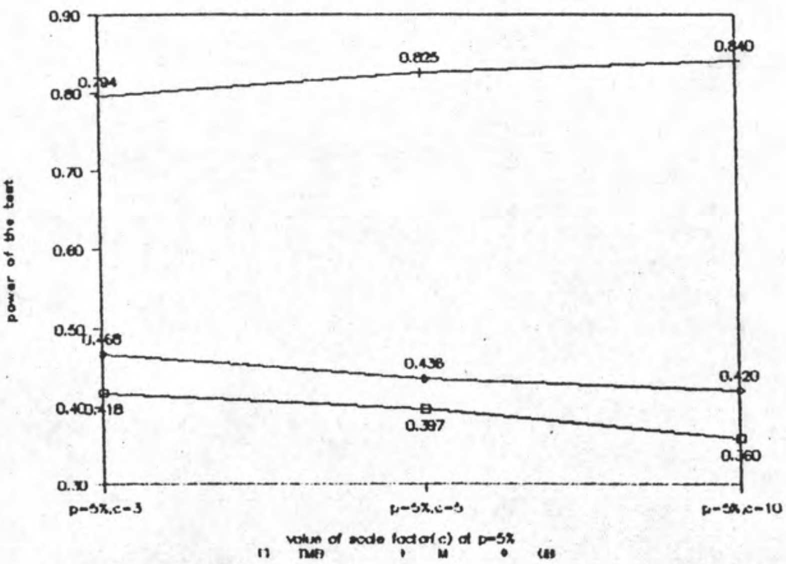


<u>รูปที่ 4.9.18</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



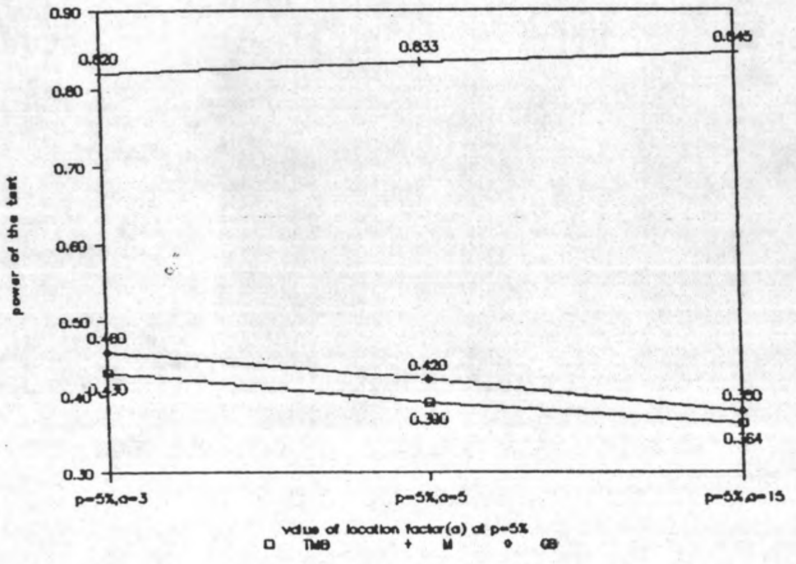
<u>รูปที่ 4.9.19</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%

SCN(p=5%) k=2,n=20,sig=0.05

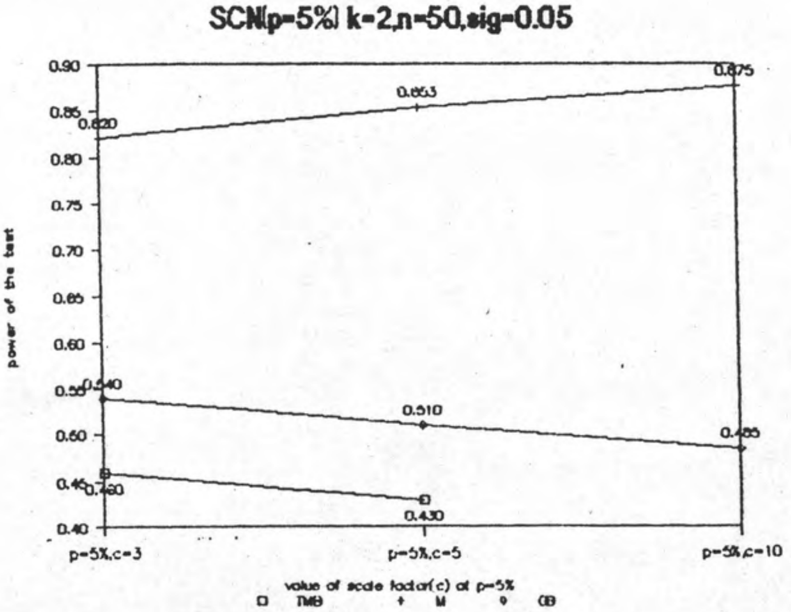


<u>รูปที่ 4.9.20</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%

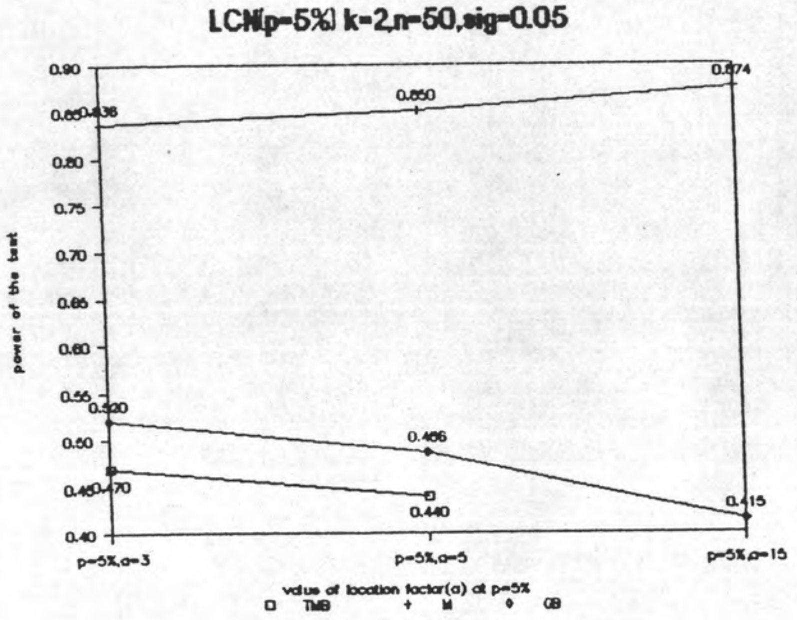
LCN(p=5%) k=2,n=20,sig=0.05



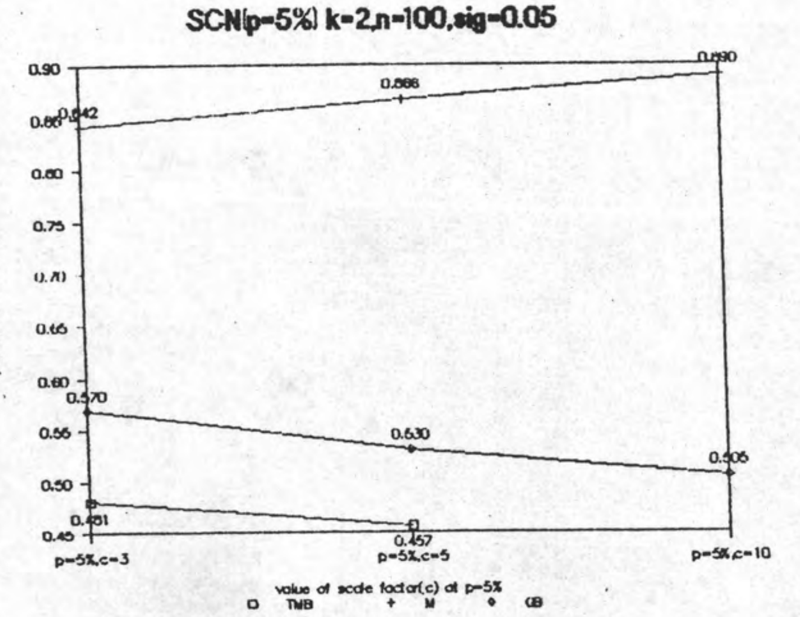
รูปที่ 4.9.21 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



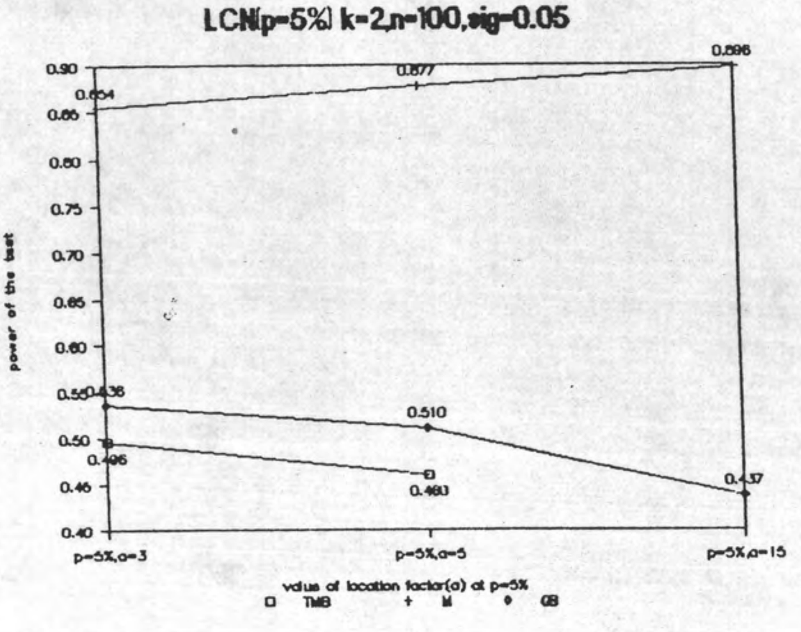
รูปที่ 4.9.22 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



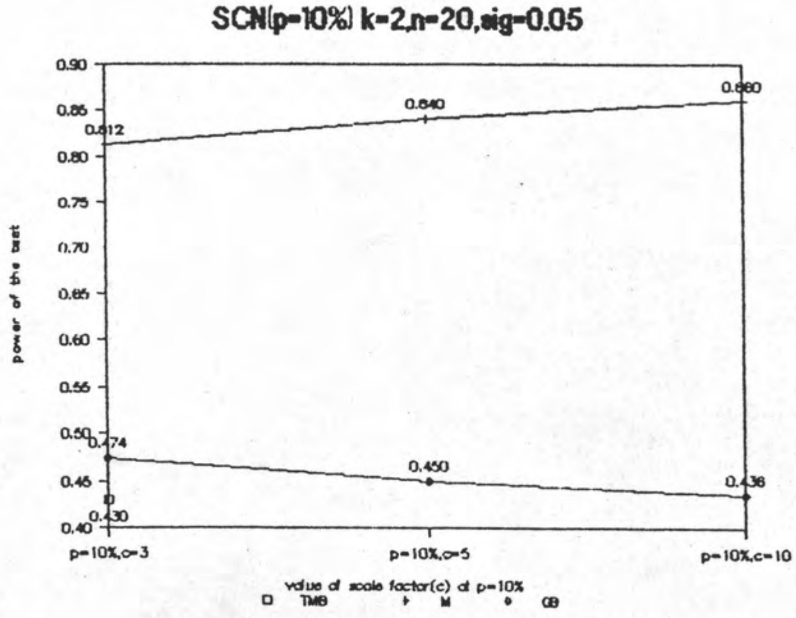
รูปที่ 4.9.23 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



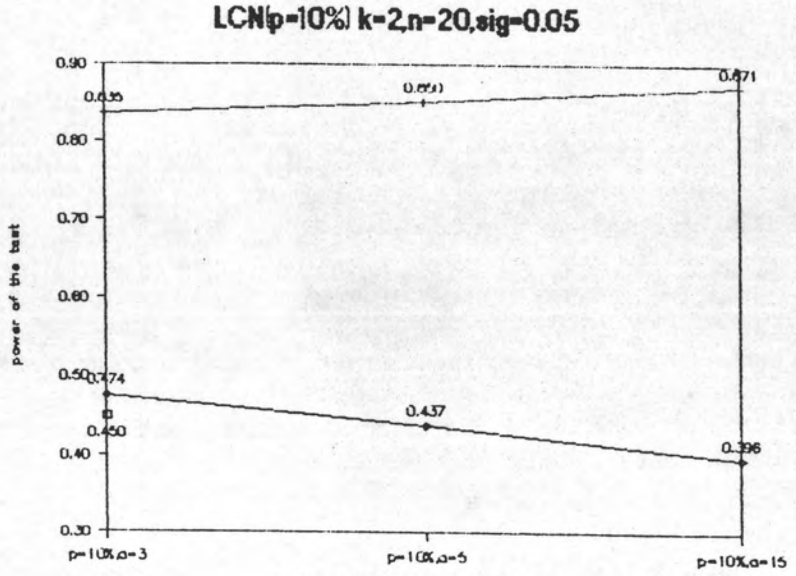
รูปที่ 4.9.24 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



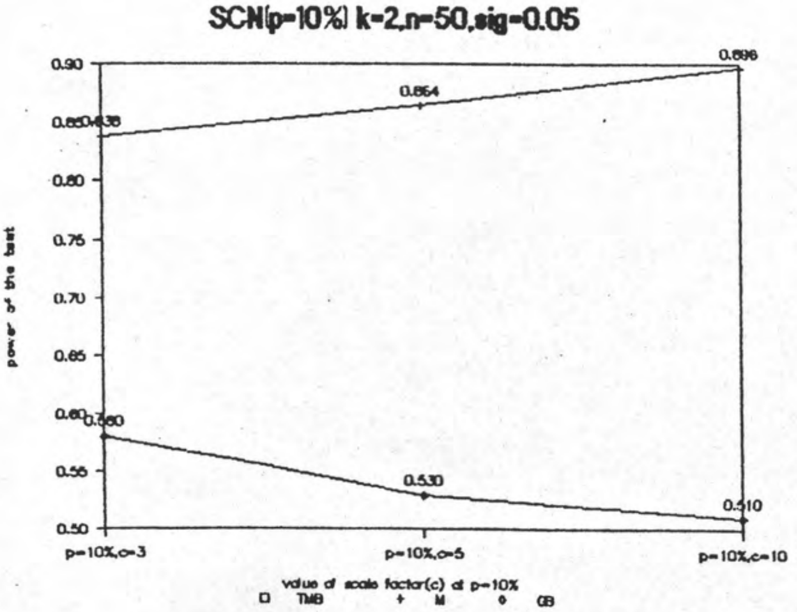
<u>รูปที่ 4.9.25</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



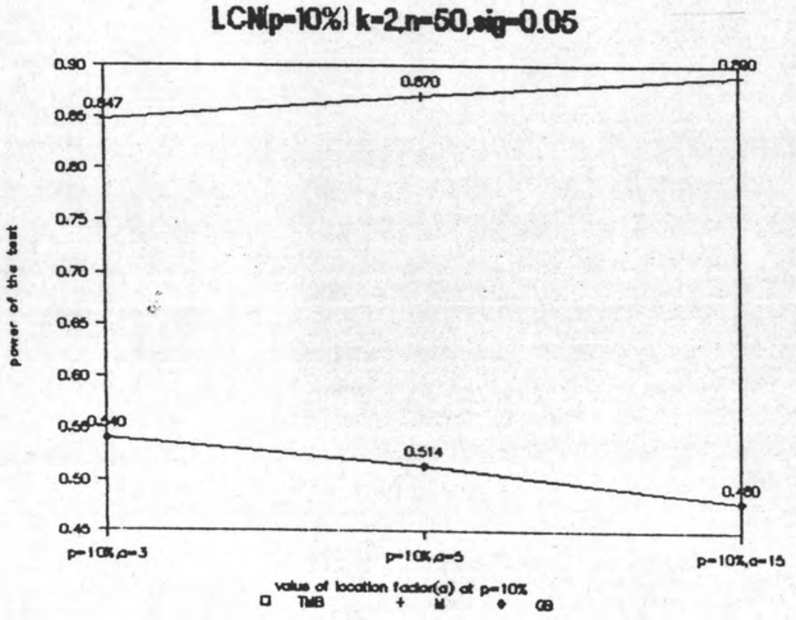
<u>รูปที่ 4.9.26</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



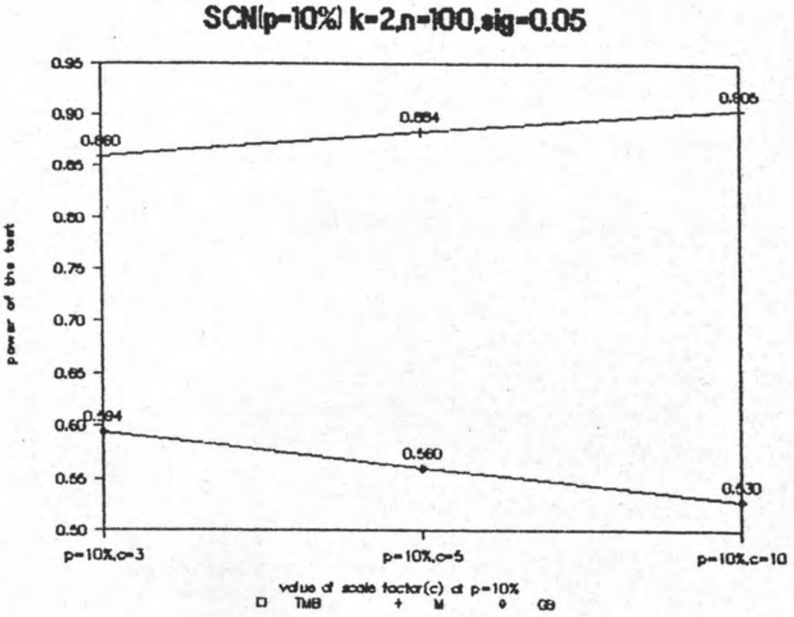
<u>รูปที่ 4.9.27</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



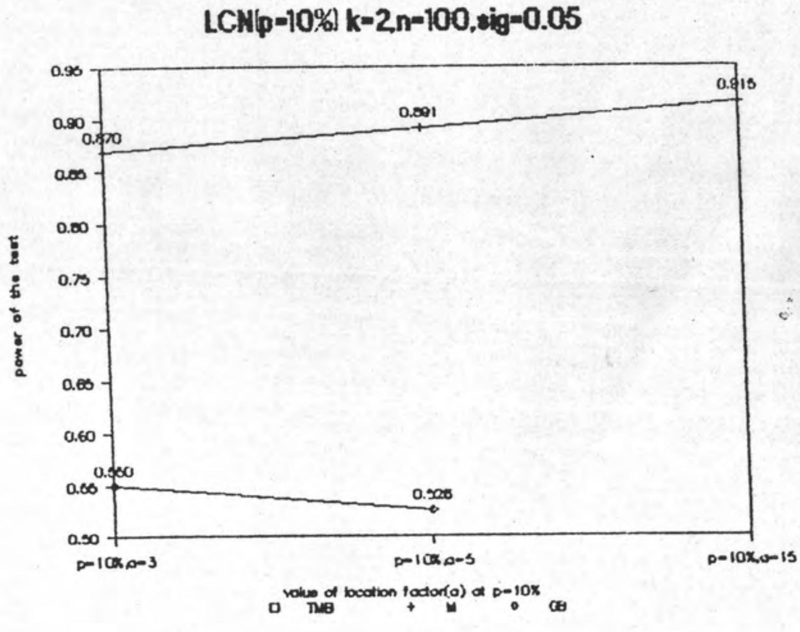
<u>รูปที่ 4.9.28</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



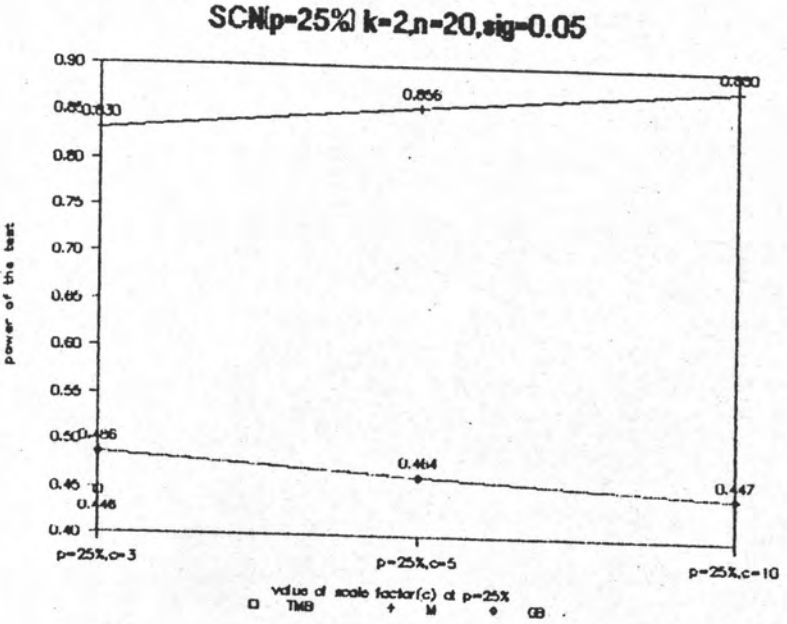
<u>รูปที่ 4.9.29</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



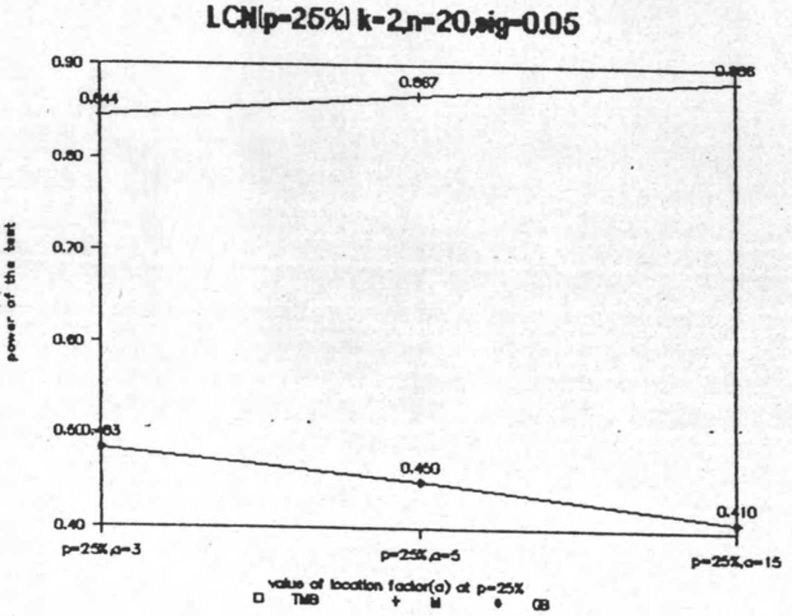
<u>รูปที่ 4.9.30</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



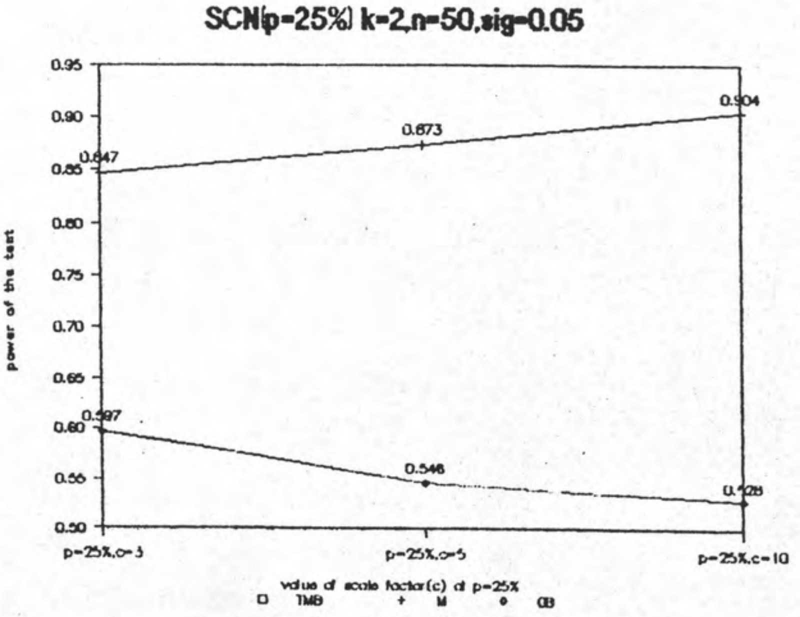
<u>รูปที่ 4.9.31</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



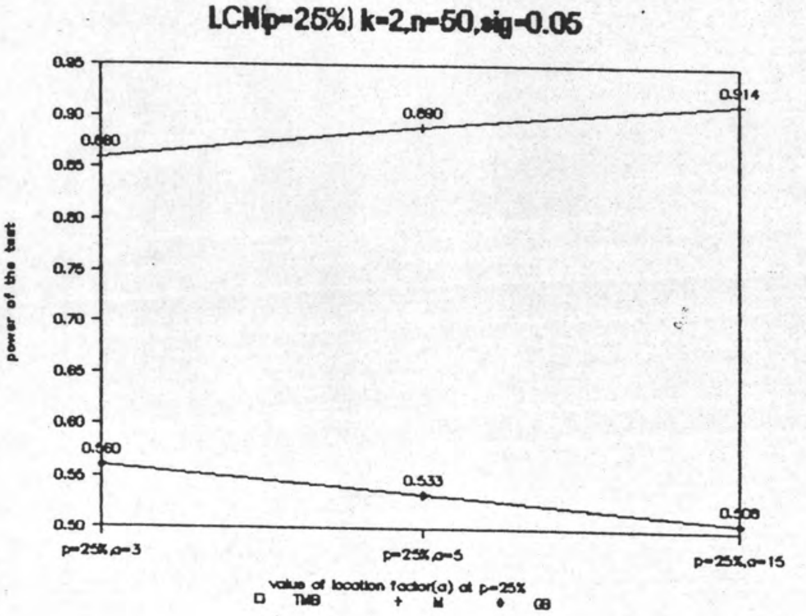
<u>รูปที่ 4.9.32</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



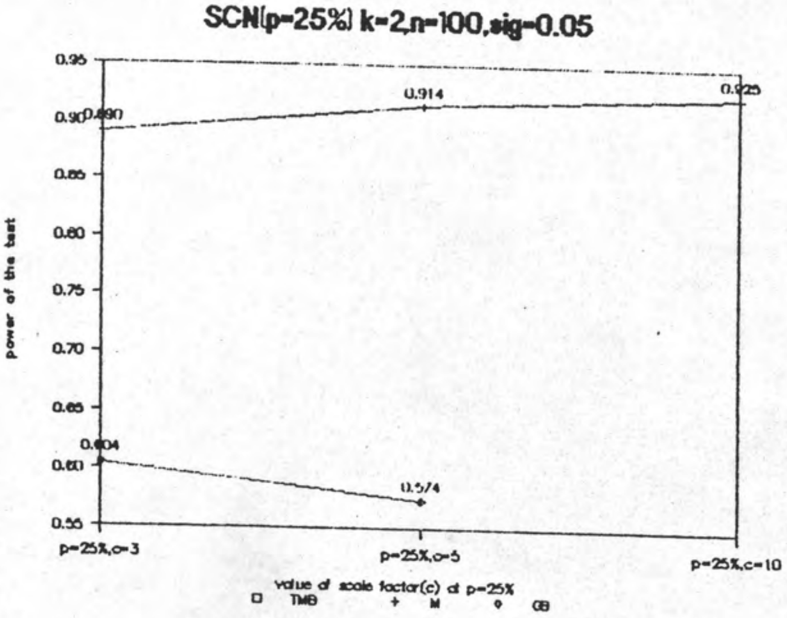
รูปที่ 4.9.33 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



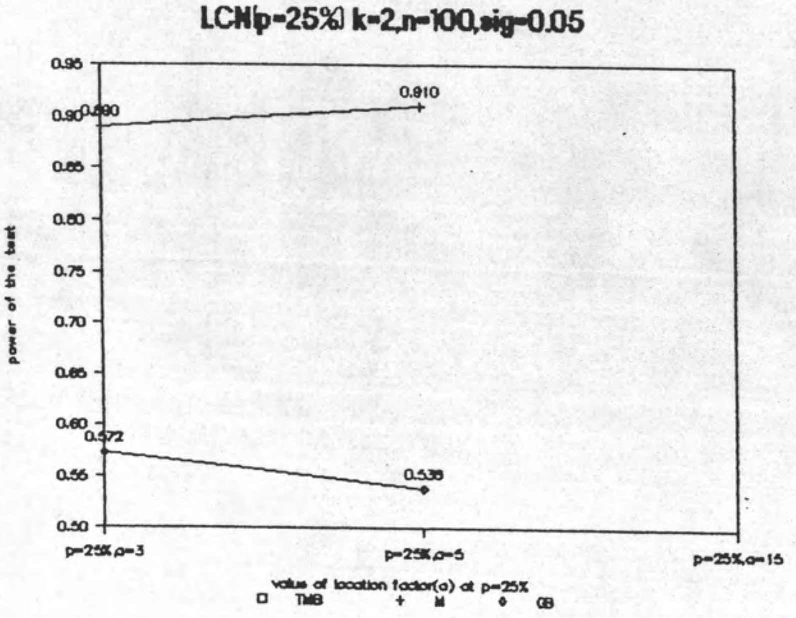
รูปที่ 4.9.34 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



<u>รูปที่ 4.9.35</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



<u>รูปที่ 4.9.36</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



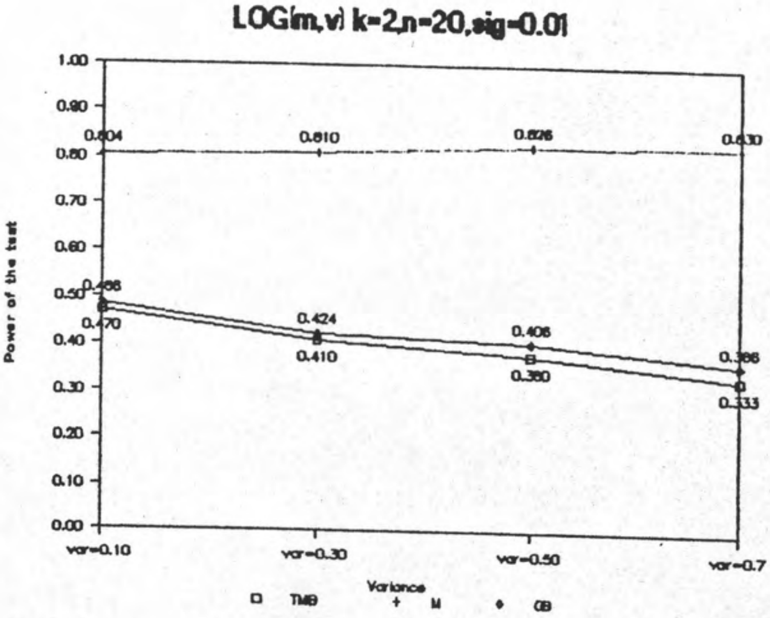
<u>รูปที่ 4.10</u> **แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการคือ สถิติทดสอบ TMB, M และ GB แยกตามระดับนัยสำคัญ(α) <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้ และมีจำนวนค่าผิดปกติ (k) = 2</u>**

ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.30 - 4.31 มาสร้างกราฟได้ดังนี้

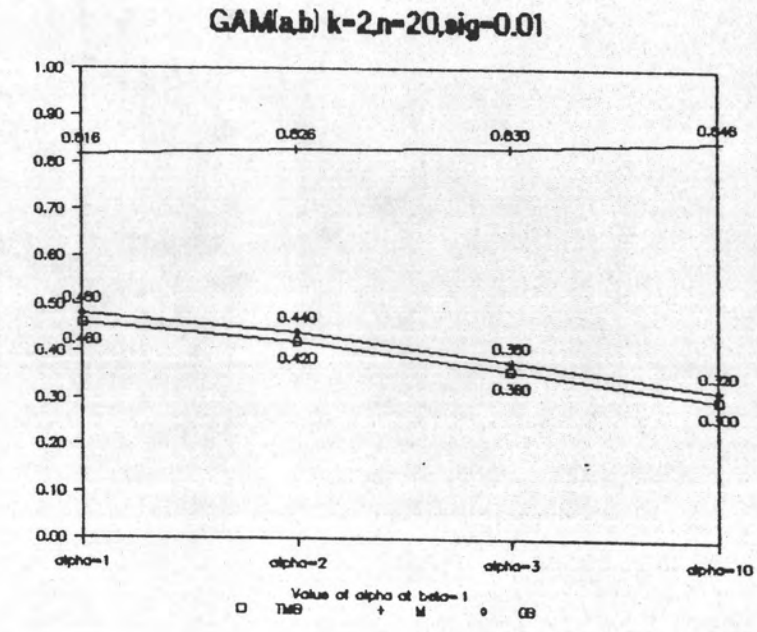
ข้อมูลในตารางที่ 4.30	ใช้สร้างรูปกราฟที่	4.10.1 - 4.10.9
ข้อมูลในตารางที่ 4.31	ใช้สร้างรูปกราฟที่	4.10.10 - 4.10.18

รูปกราฟที่ 4.10.1 - 4.10.9	**เมื่อ k = 2**	**ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01**
รูปกราฟที่ 4.10.10 - 4.10.18	**เมื่อ k = 2**	**ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05**

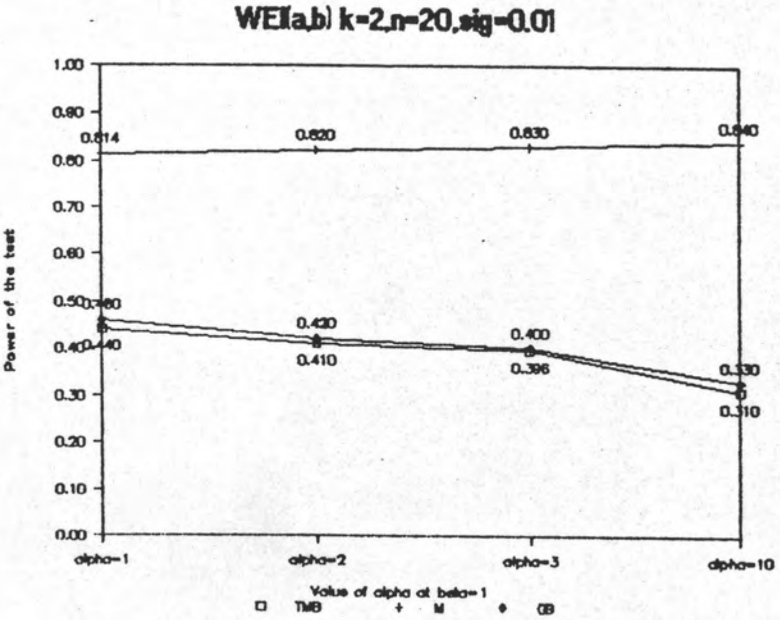
รูปที่ 4.10.1 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



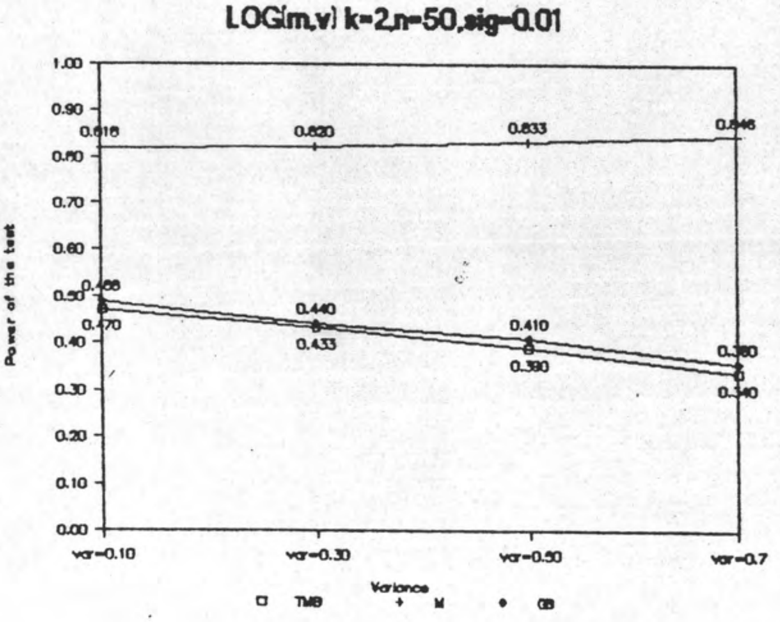
รูปที่ 4.10.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบแกมมา



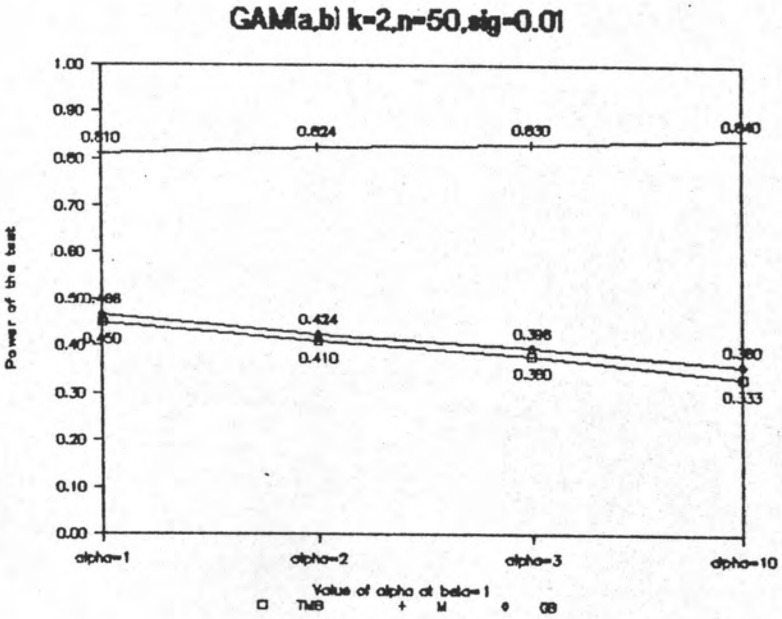
<u>รูปที่ 4.10.3</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบไวบูลล์



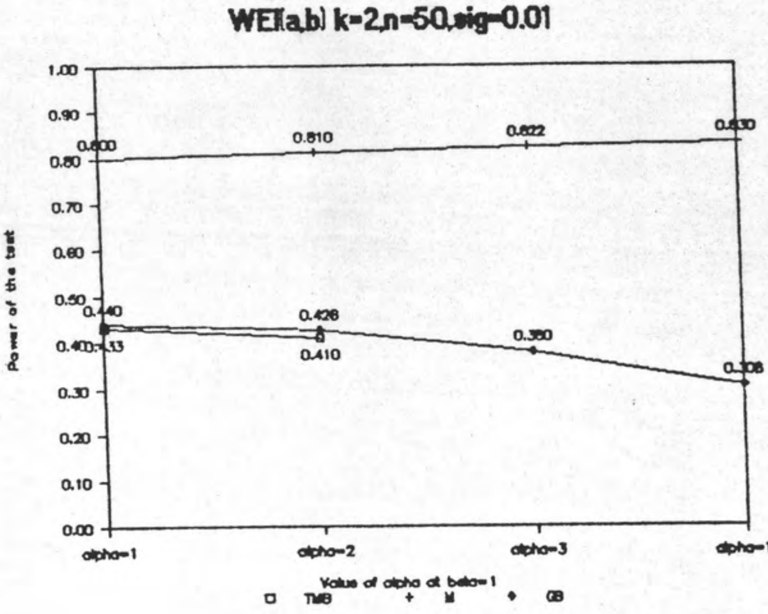
<u>รูปที่ 4.10.4</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



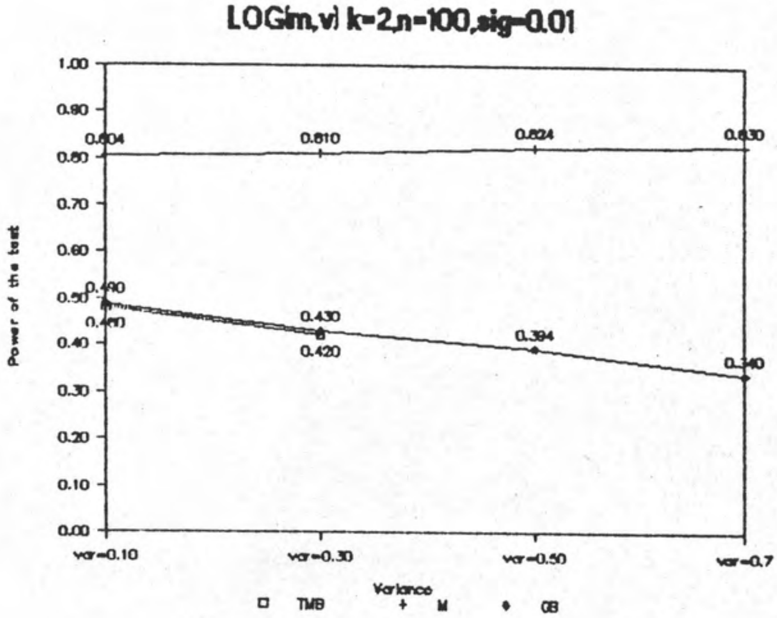
รูปที่ 4.10.5 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบแกมมา



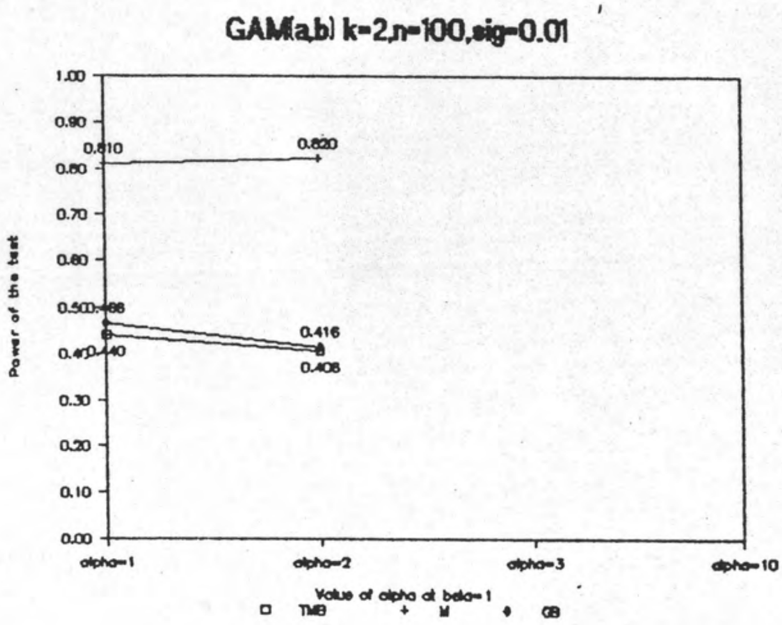
รูปที่ 4.10.6 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบไวบูลล์



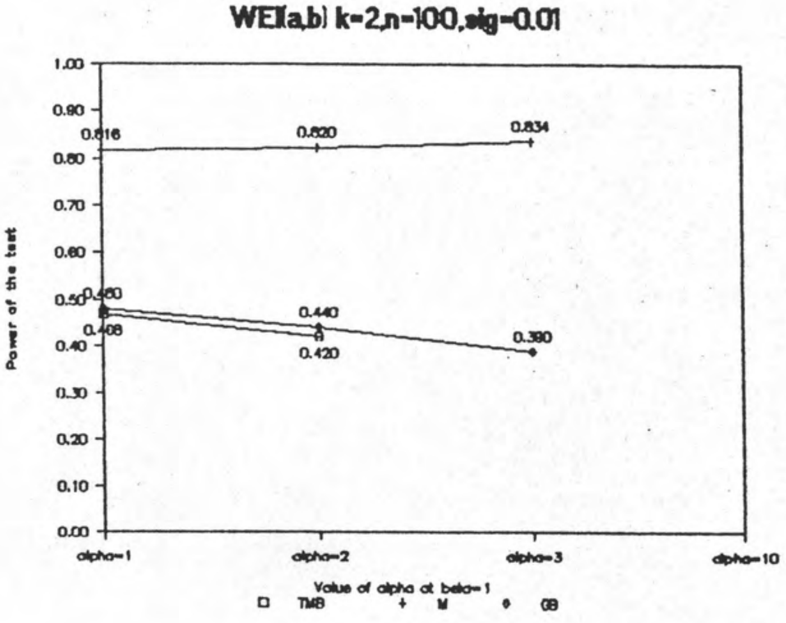
รูปที่ 4.10.7 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



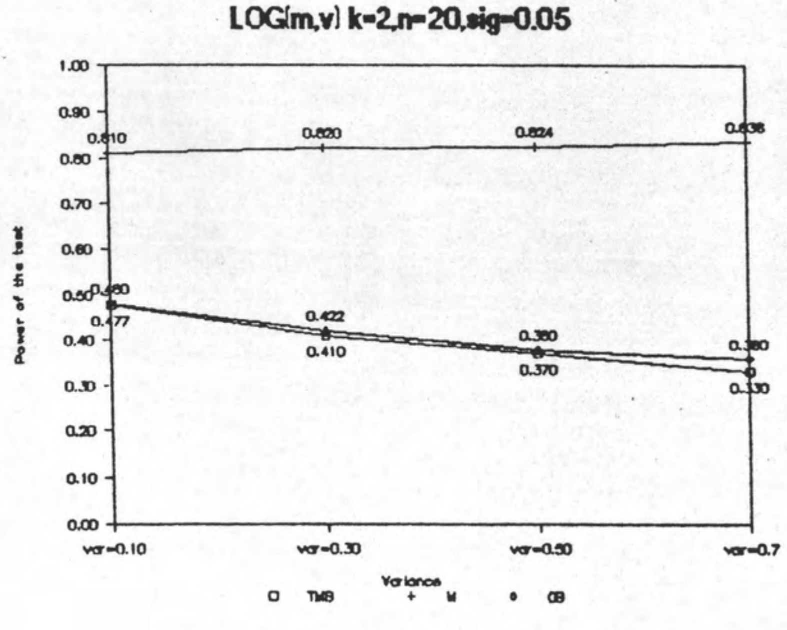
รูปที่ 4.10.8 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบแกมมา



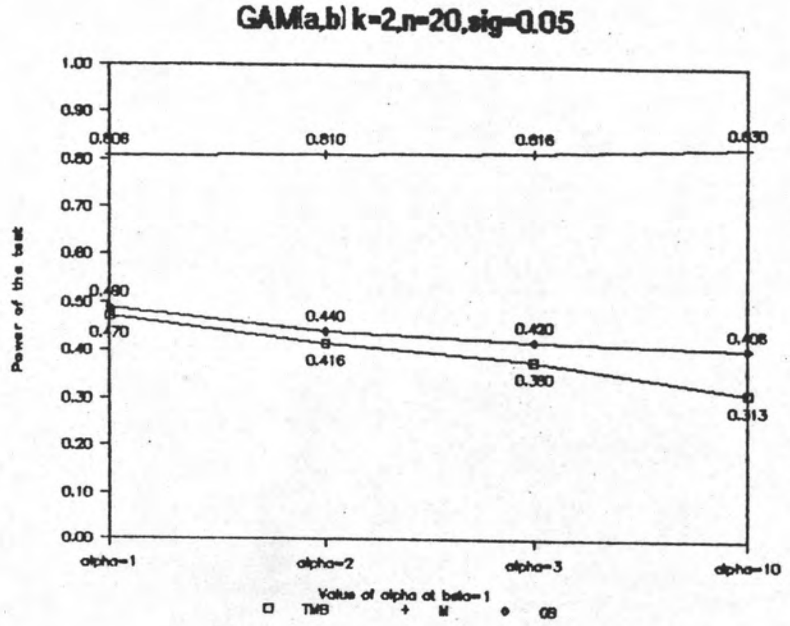
รูปที่ 4.10.9 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบไวบูลล์



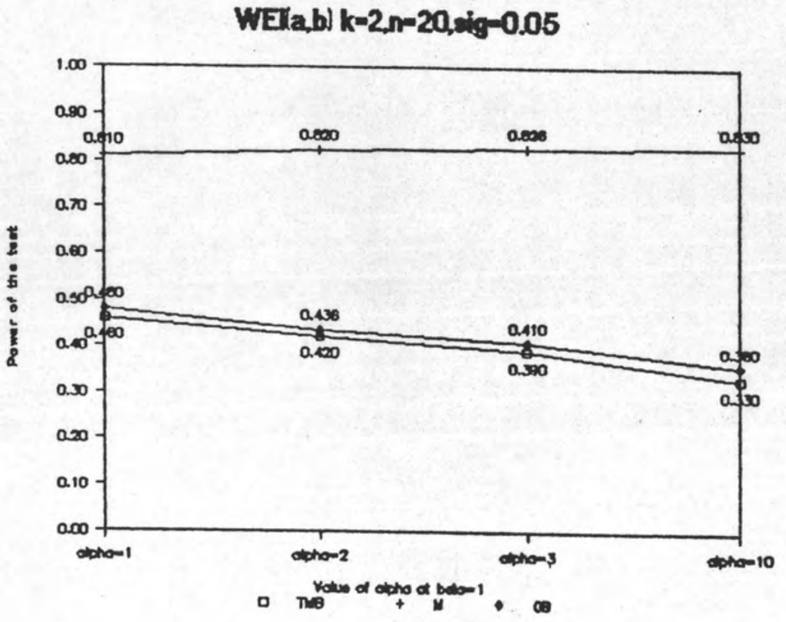
รูปที่ 4.10.10 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



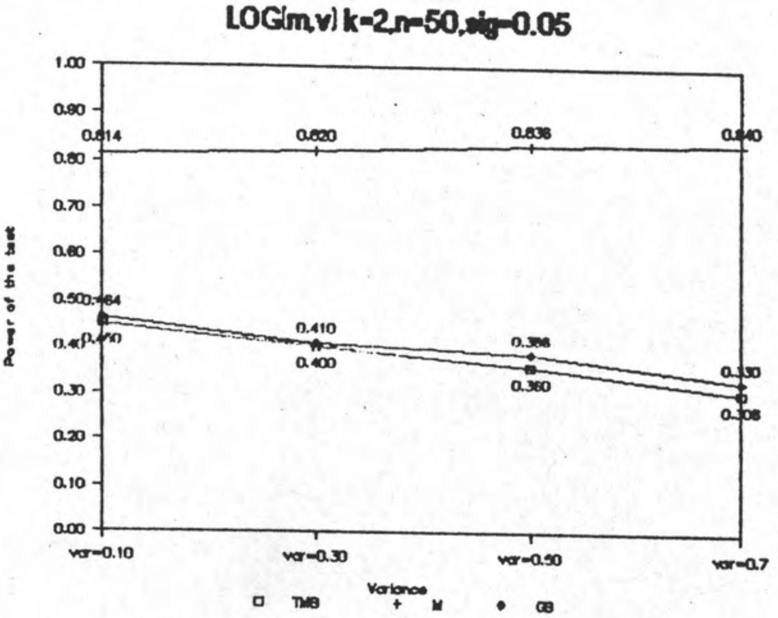
รูปที่ 4.10.11 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบแกมมา



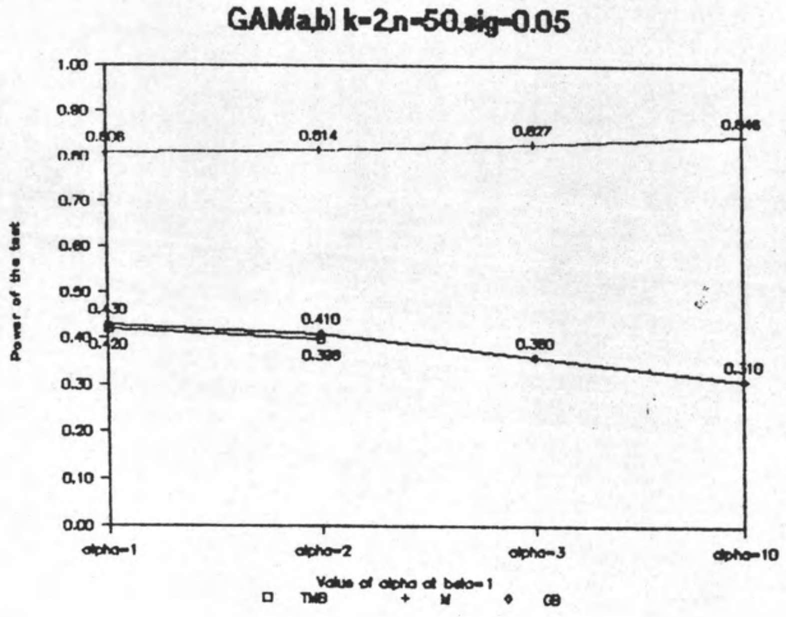
รูปที่ 4.10.12 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบไวบูลล์



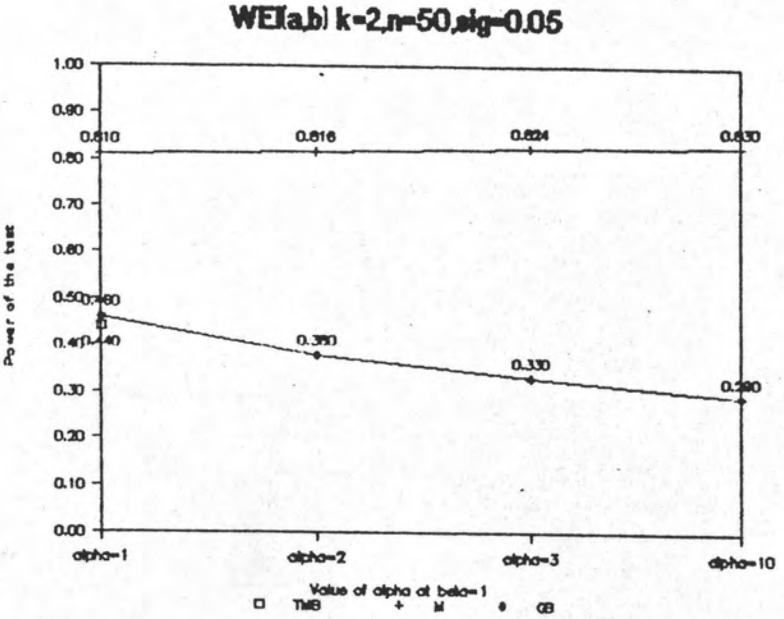
รูปที่ 4.10.13 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



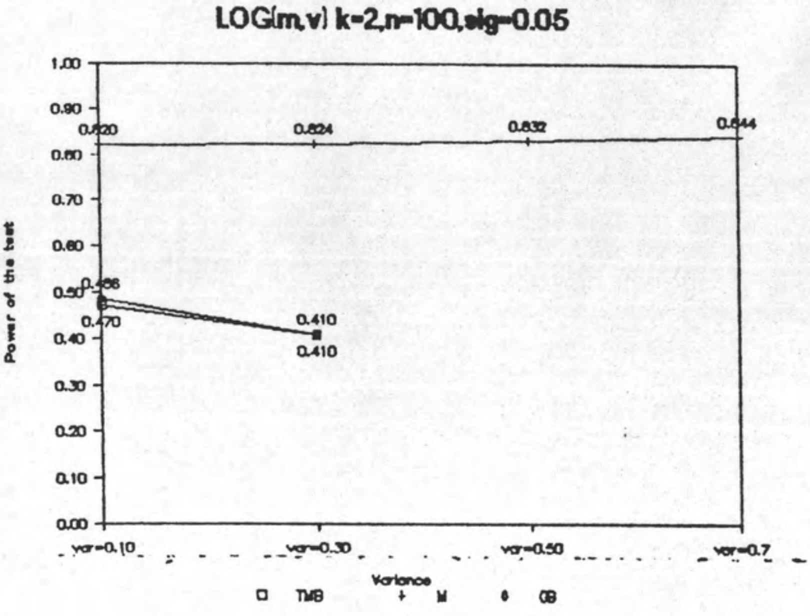
รูปที่ 4.10.14 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบแกมมา



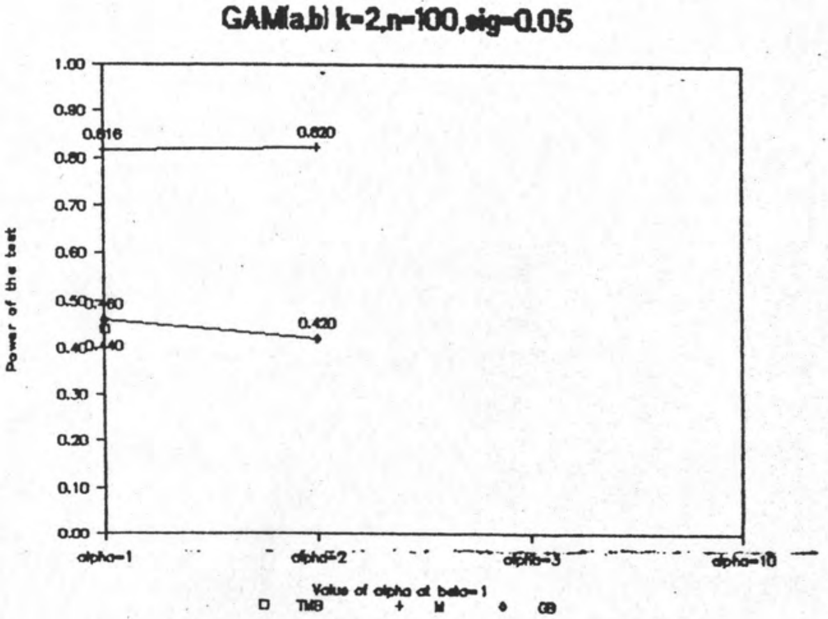
<u>รูปที่ 4.10.15</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบไวบูลล์



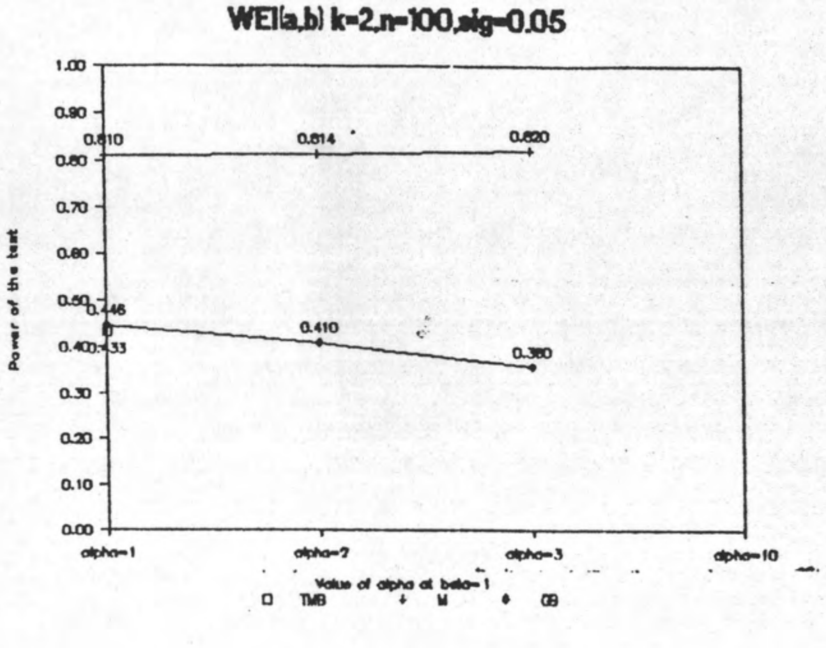
<u>รูปที่ 4.10.16</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



<u>รูปที่ 4.10.17</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบแกมมา



<u>รูปที่ 4.10.18</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบไวบูลล์

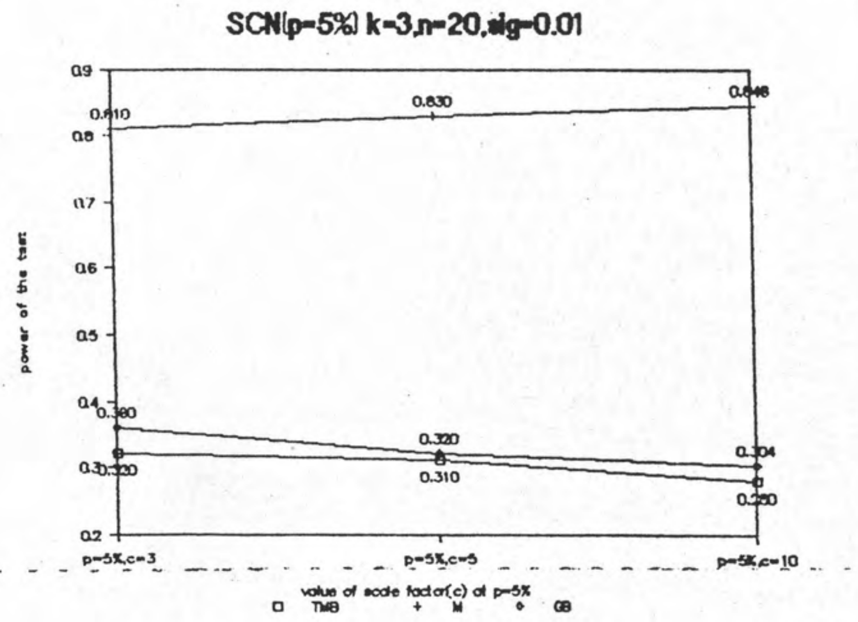


<u>รูปที่ 4.11</u> แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการคือ สถิติทดสอบ TMB, M และ GB แยกตามระดับนัยสำคัญ(α) <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ และมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3</u>

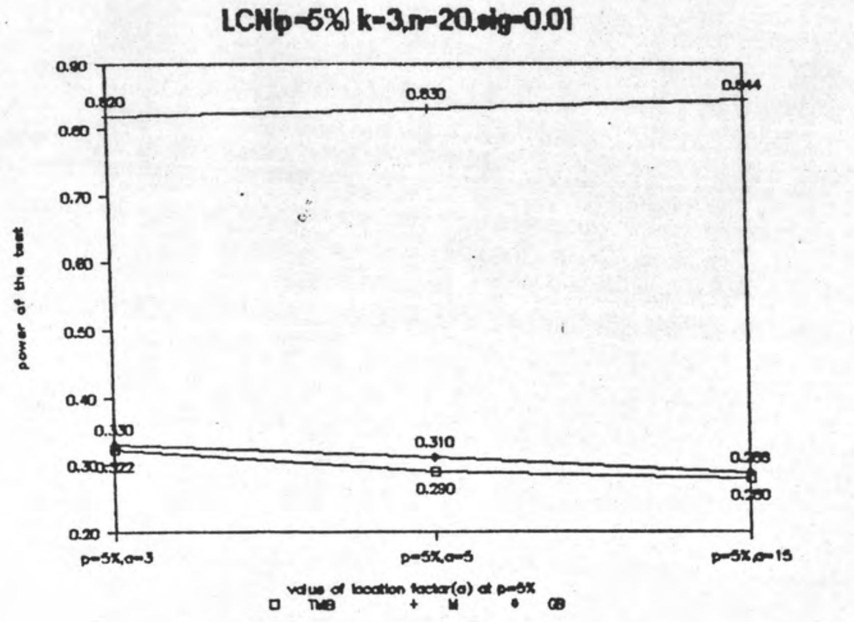
ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.32 - 4.37 มาสร้างกราฟได้ดังนี้

ข้อมูลในตารางที่ 4.32	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.11.1 - 4.11.6
ข้อมูลในตารางที่ 4.33	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.11.7 - 4.11.12
ข้อมูลในตารางที่ 4.34	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.11.13 - 4.11.18
ข้อมูลในตารางที่ 4.35	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.11.19 - 4.11.24
ข้อมูลในตารางที่ 4.36	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.11.25 - 4.11.30
ข้อมูลในตารางที่ 4.37	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.11.31 - 4.11.36
รูปกราฟที่ 4.11.1 - 4.11.18	เมื่อ k=3 , ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01
รูปกราฟที่ 4.11.19 - 4.11.36	เมื่อ k=3 , ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

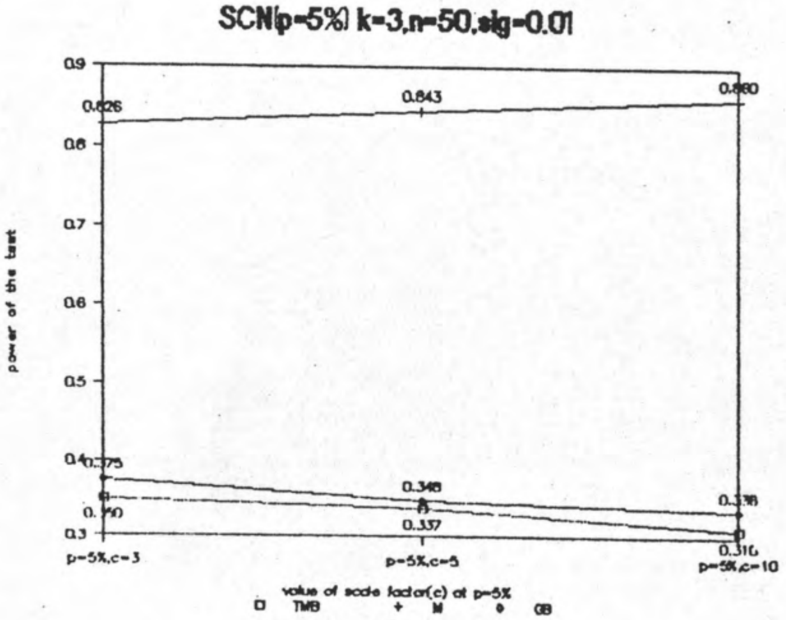
รูปที่ 4.11.1 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



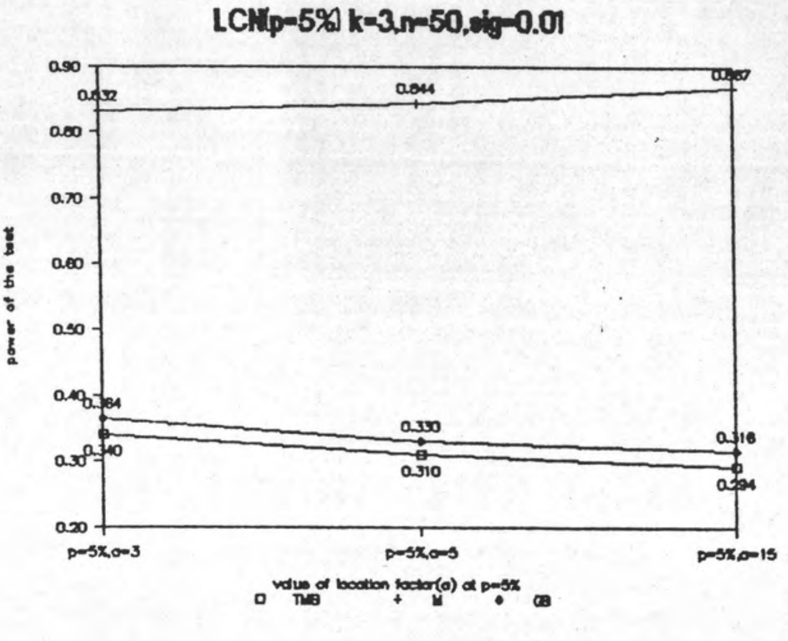
รูปที่ 4.11.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



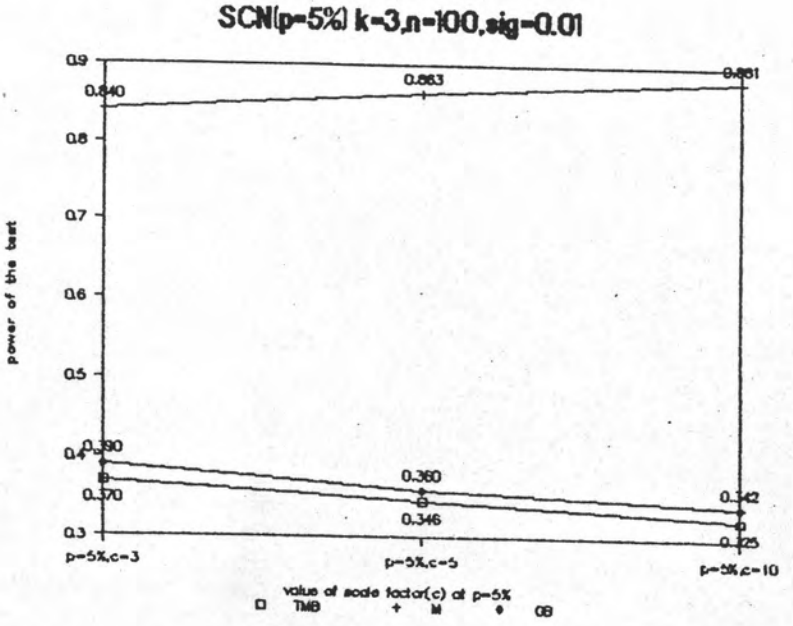
รูปที่ 4.11.3 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซ็นต์การปลอมปน(p) = 5%



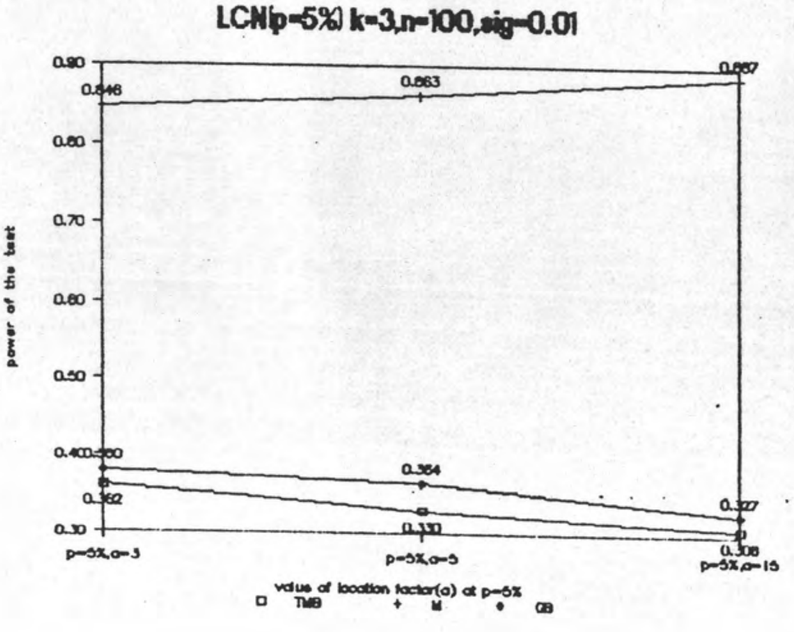
รูปที่ 4.11.4 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซ็นต์การปลอมปน(p) = 5%



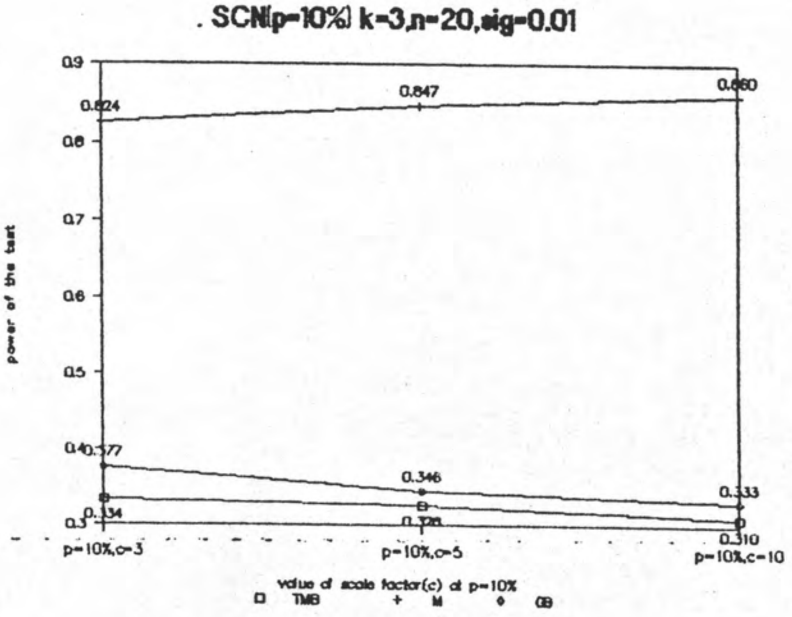
<u>รูปที่ 4.11.5</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



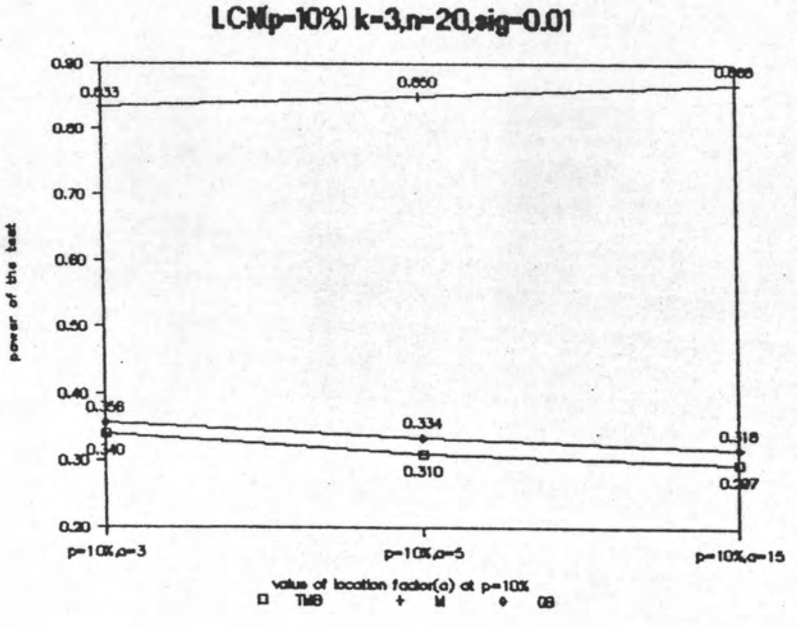
<u>รูปที่ 4.11.6</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



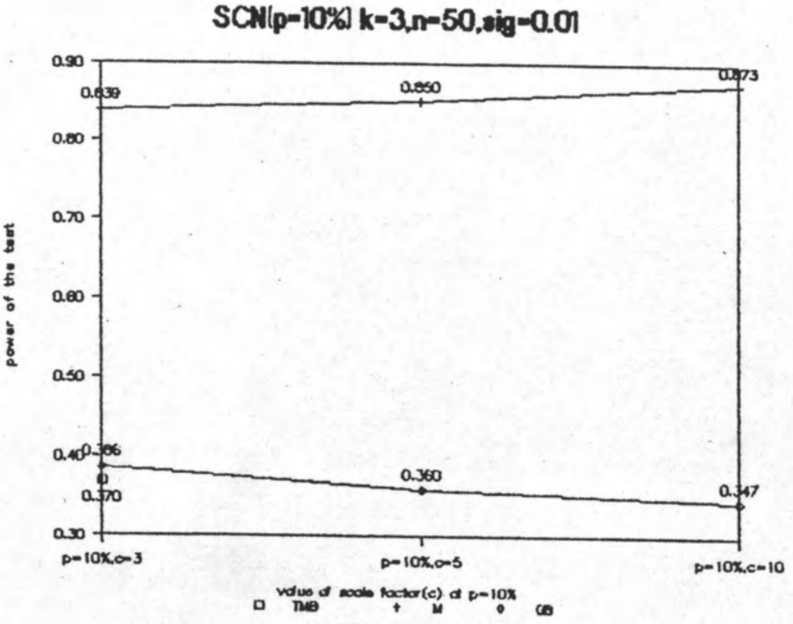
รูปที่ 4.11.7 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



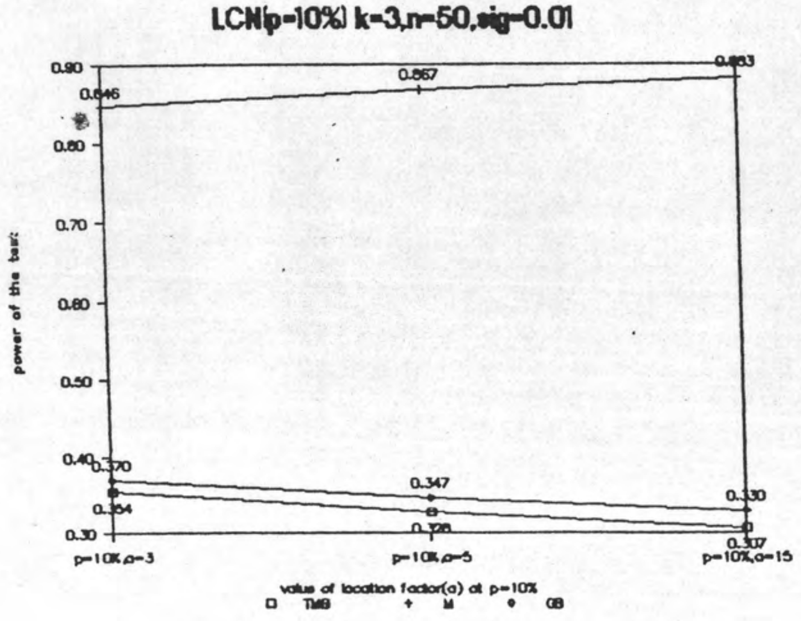
รูปที่ 4.11.8 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



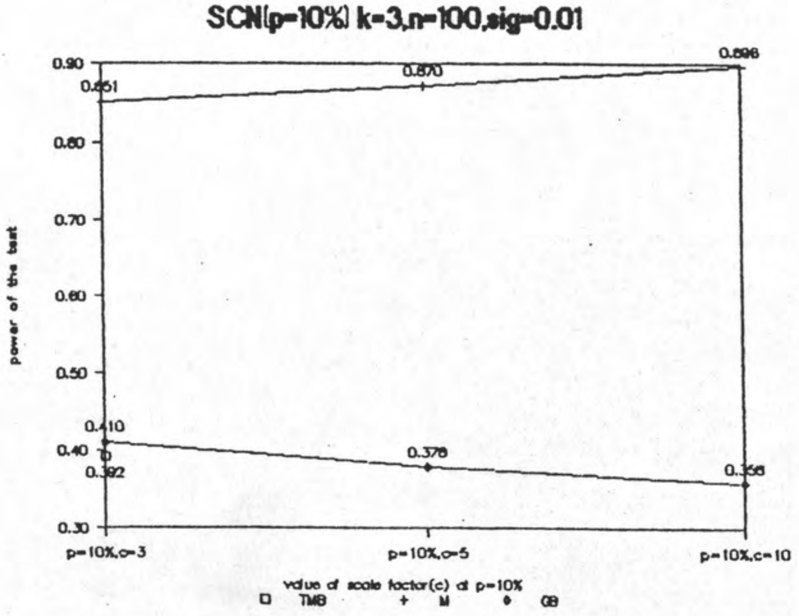
<u>รูปที่ 4.11.9</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



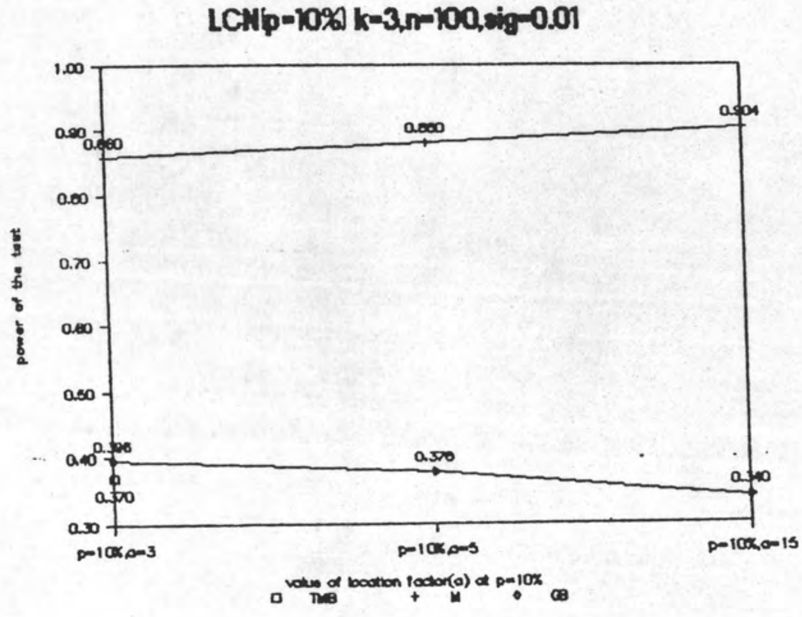
<u>รูปที่ 4.11.10</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



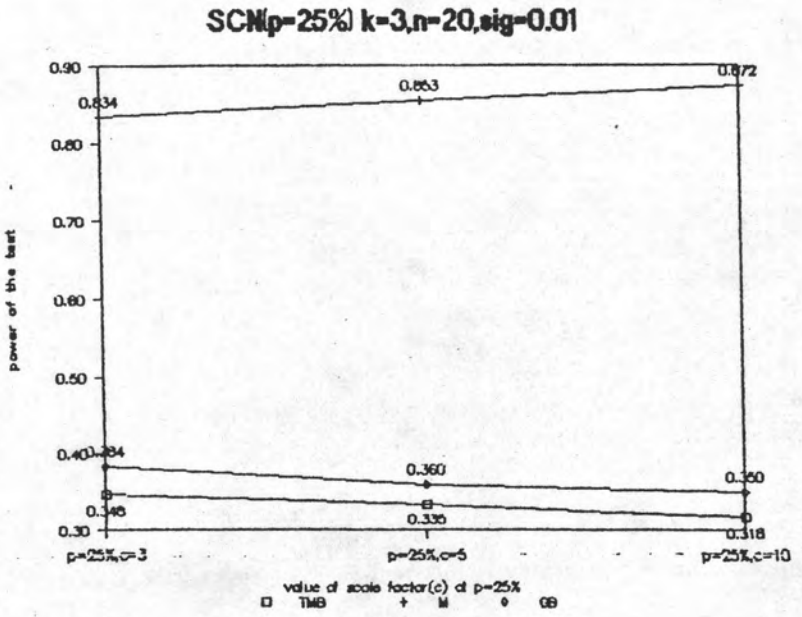
<u>รูปที่ 4.11.11</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



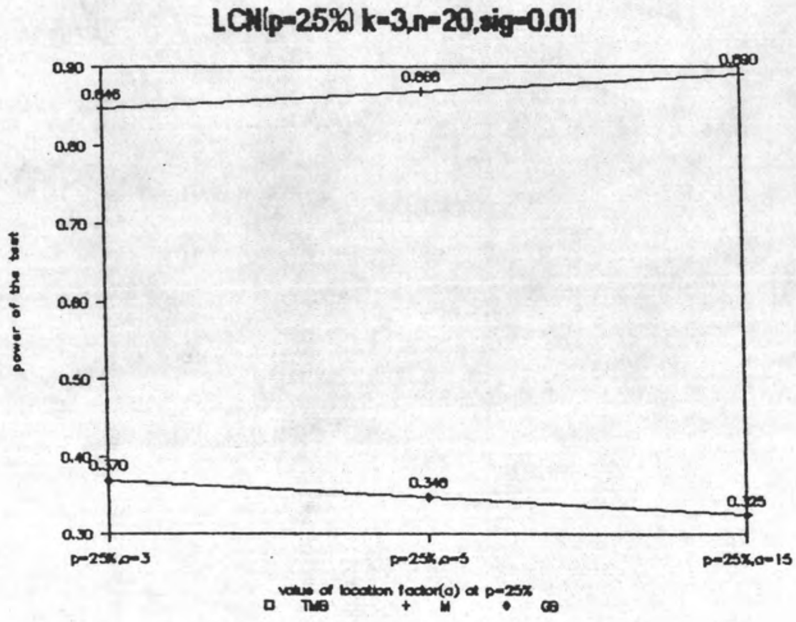
<u>รูปที่ 4.11.12</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



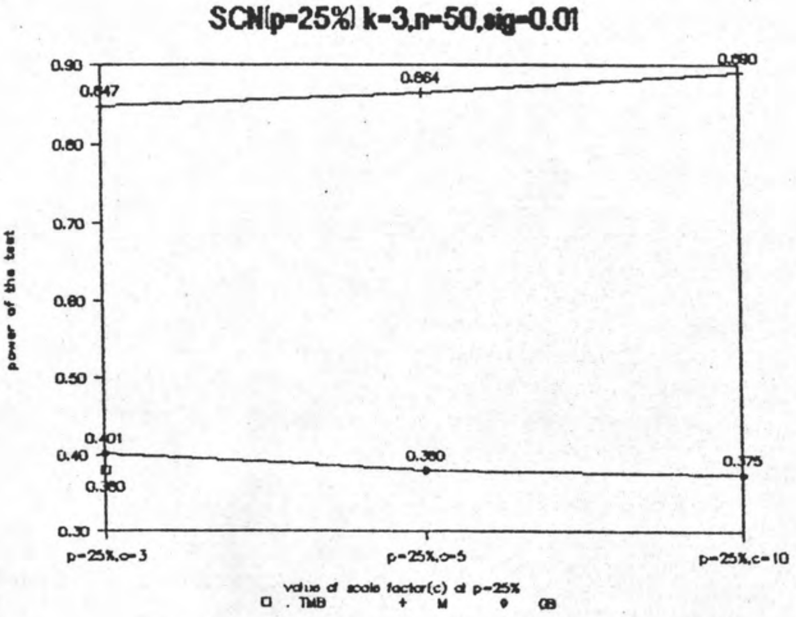
<u>รูปที่ 4.11.13</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



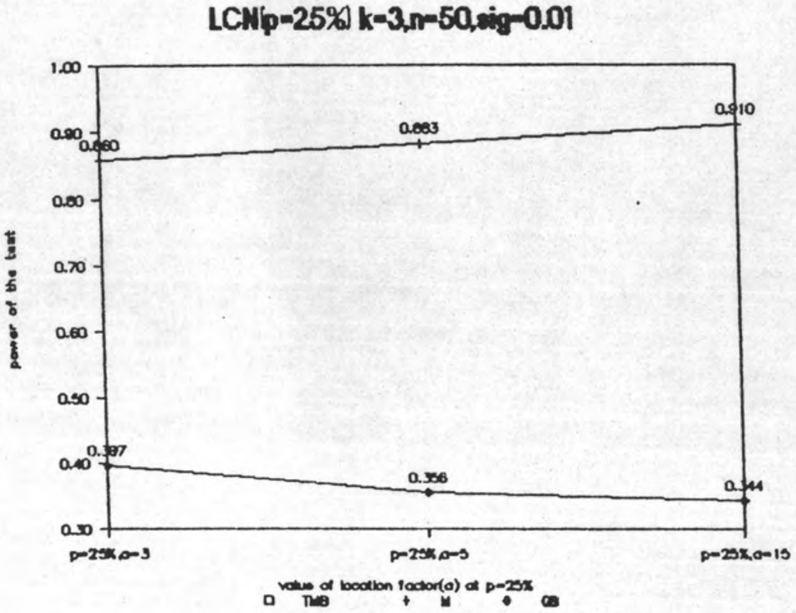
<u>รูปที่ 4.11.14</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



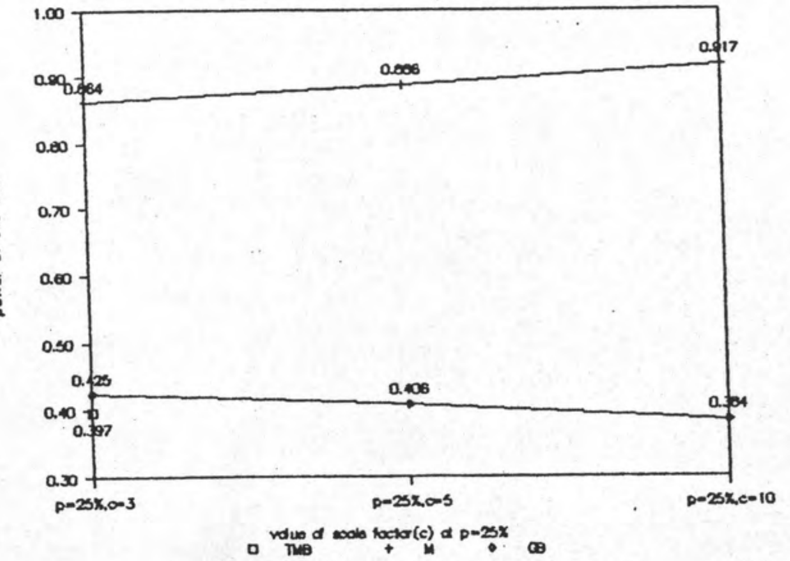
รูปที่ 4.11.15 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



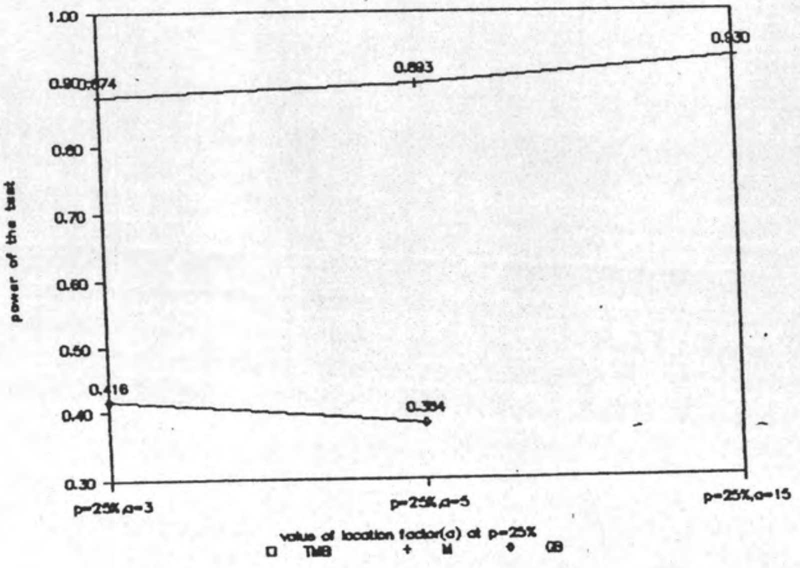
รูปที่ 4.11.16 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



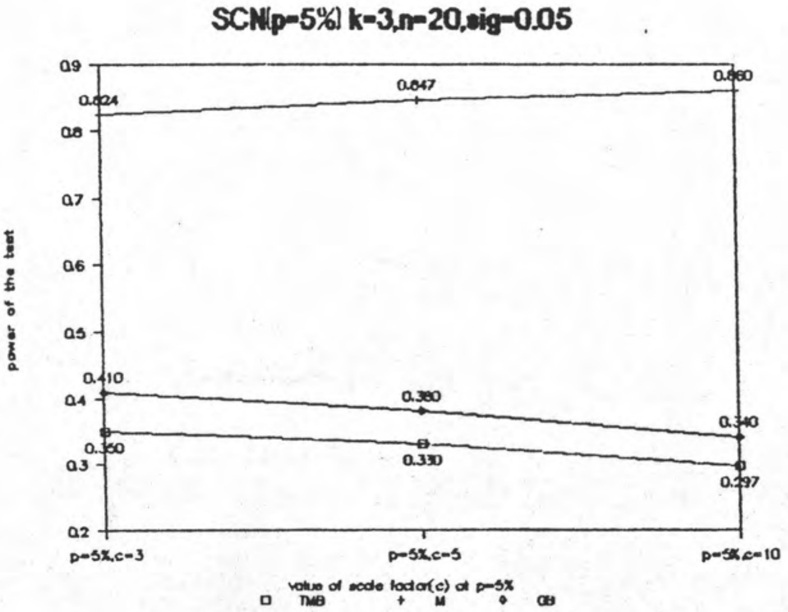
<u>รูปที่ 4.11.17</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



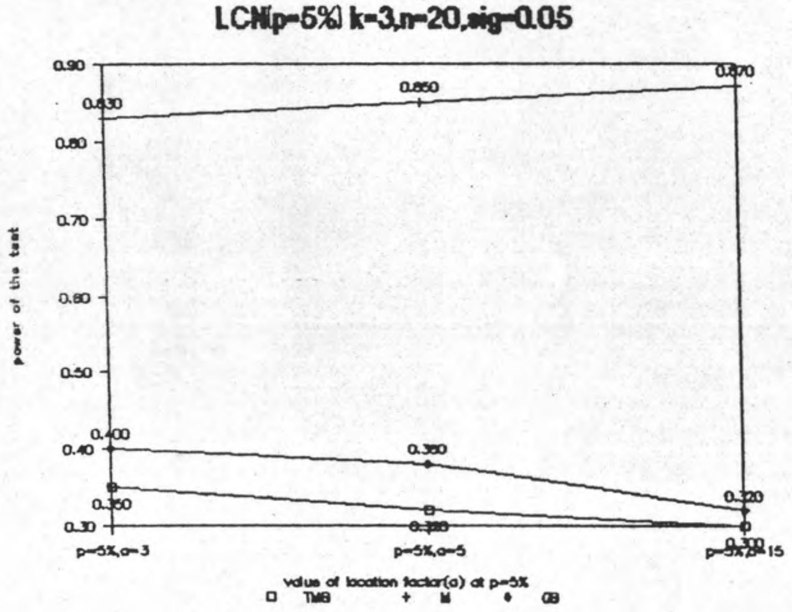
<u>รูปที่ 4.11.18</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



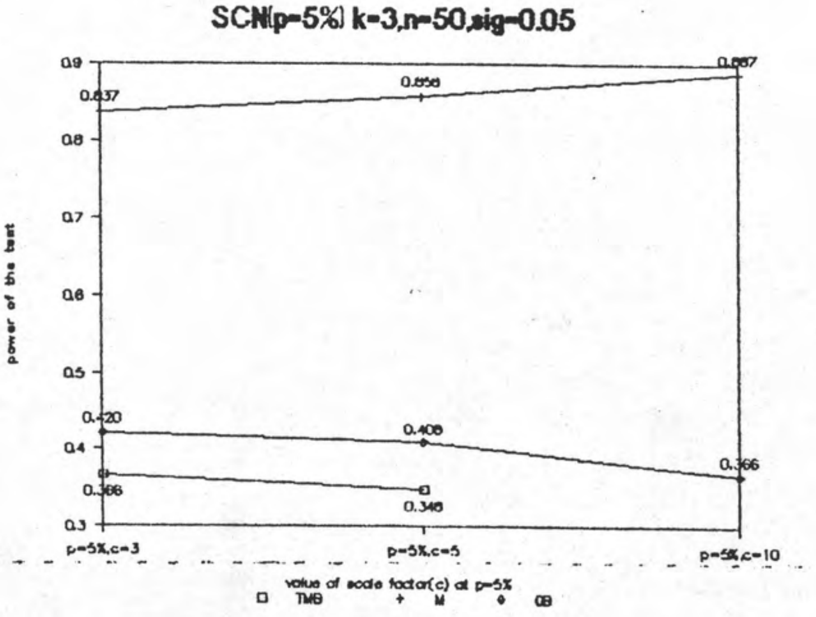
<u>รูปที่ 4.11.19</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



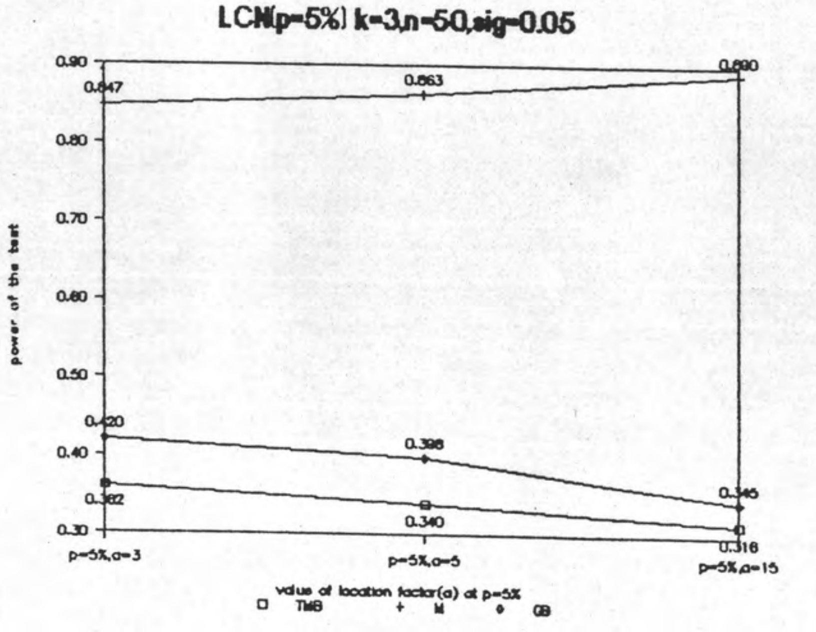
<u>รูปที่ 4.11.20</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



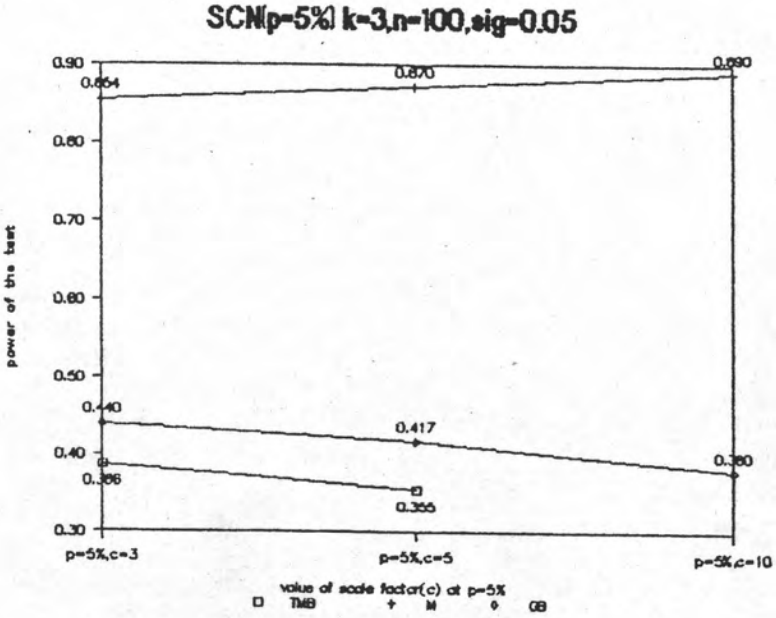
รูปที่ 4.11.21 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



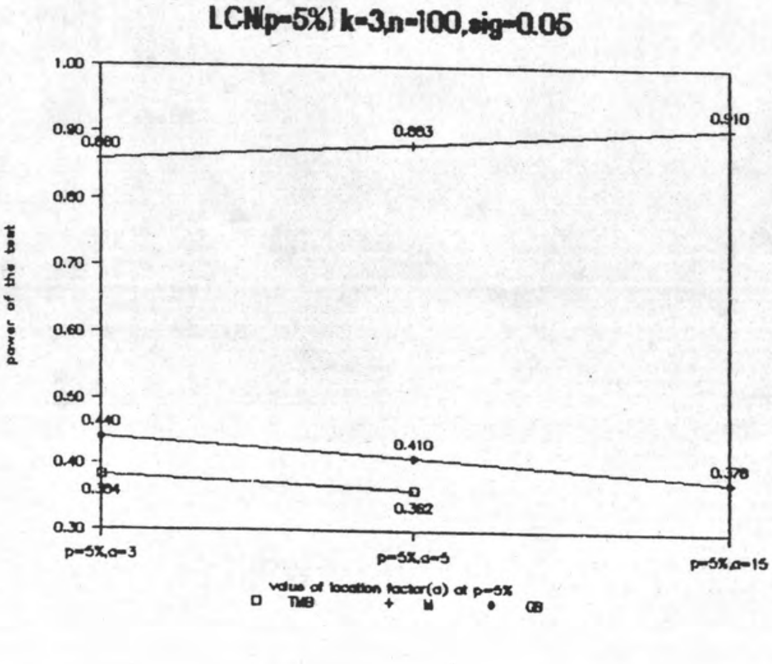
รูปที่ 4.11.22 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



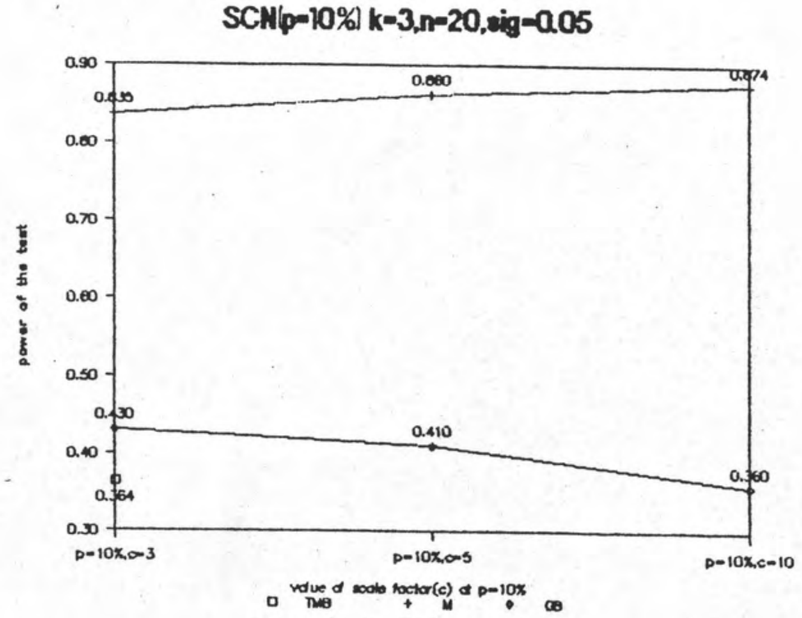
<u>รูปที่ 4.11.23</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



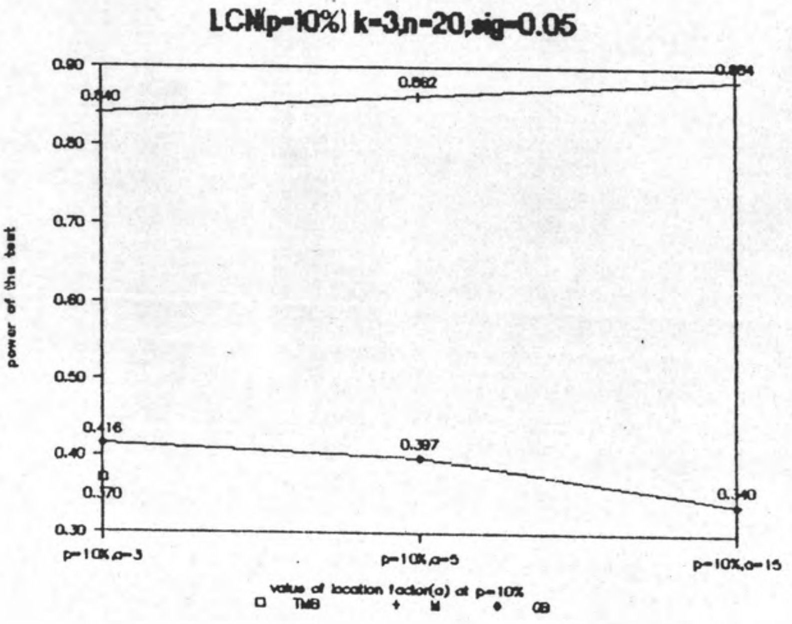
<u>รูปที่ 4.11.24</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5%



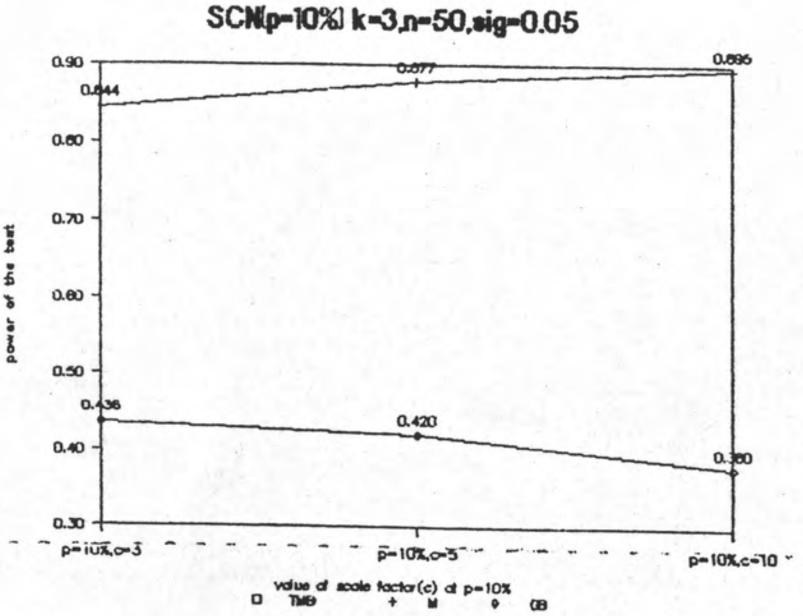
<u>รูปที่ 4.11.25</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



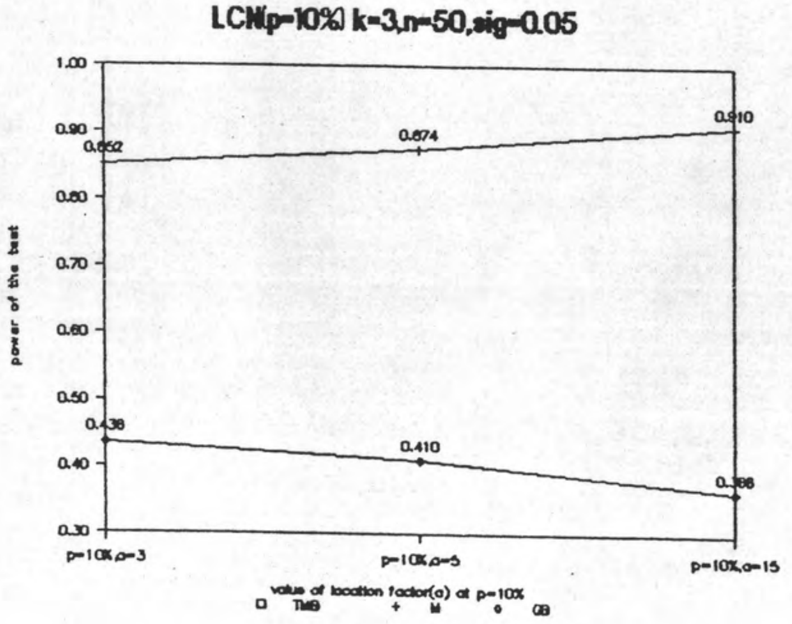
<u>รูปที่ 4.11.26</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



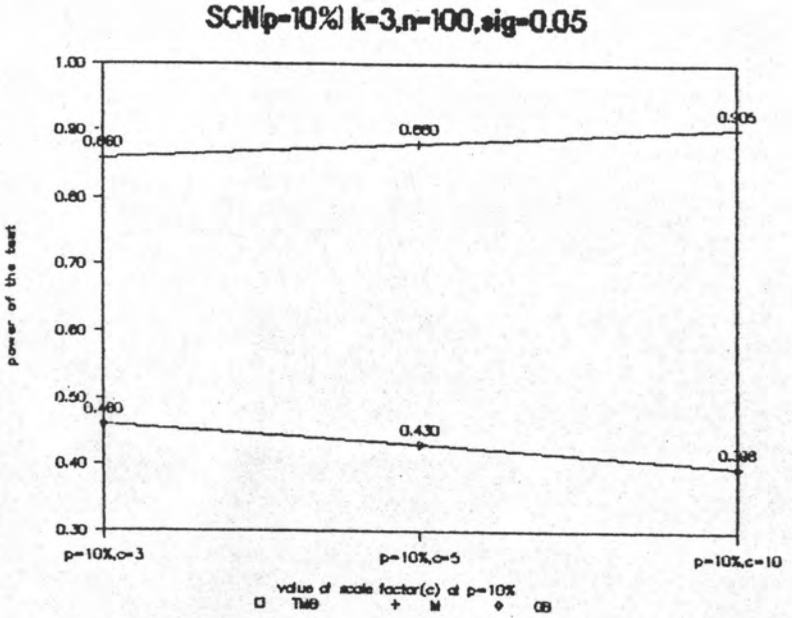
<u>รูปที่ 4.11.27</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



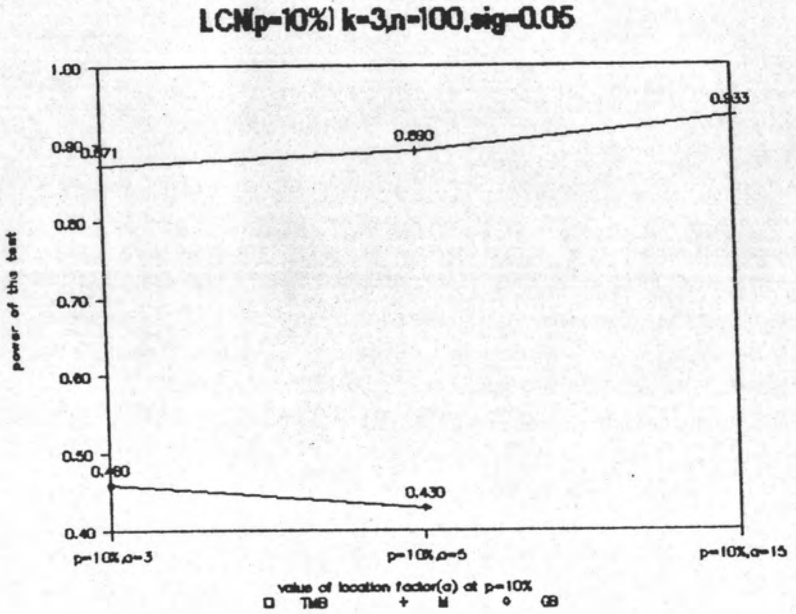
<u>รูปที่ 4.11.28</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



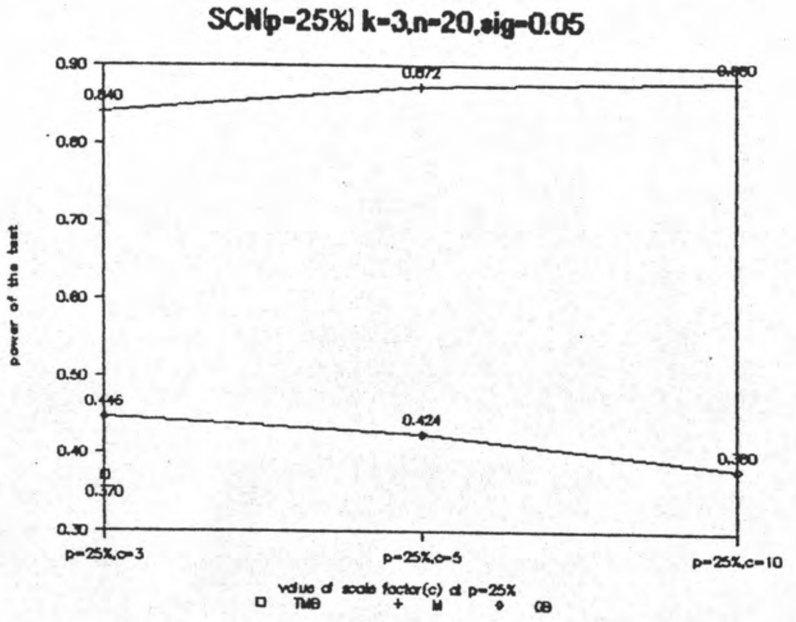
<u>รูปที่ 4.11.29</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



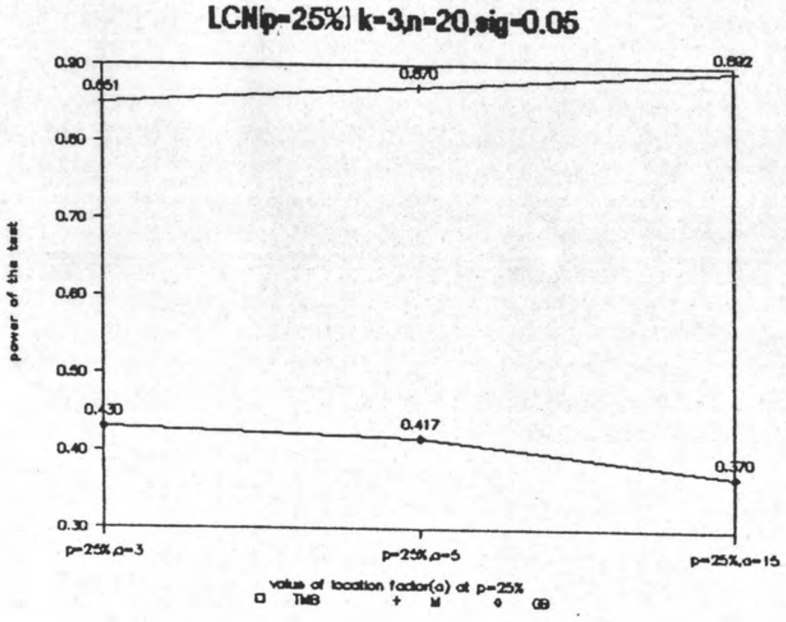
<u>รูปที่ 4.11.30</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10%



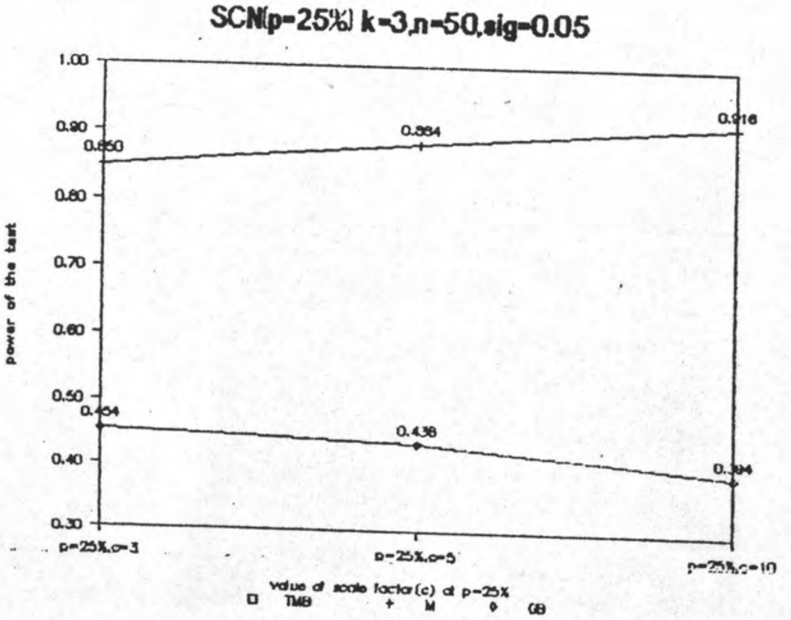
<u>รูปที่ 4.11.31</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



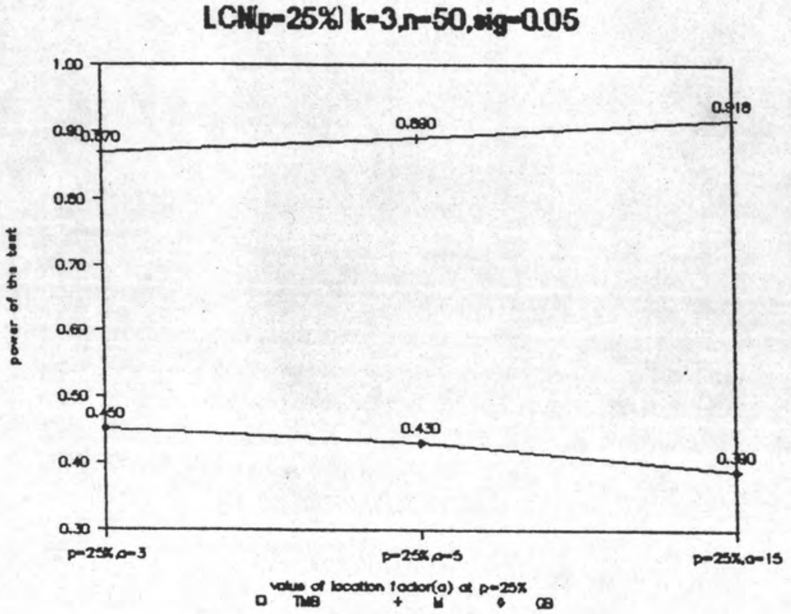
<u>รูปที่ 4.11.32</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



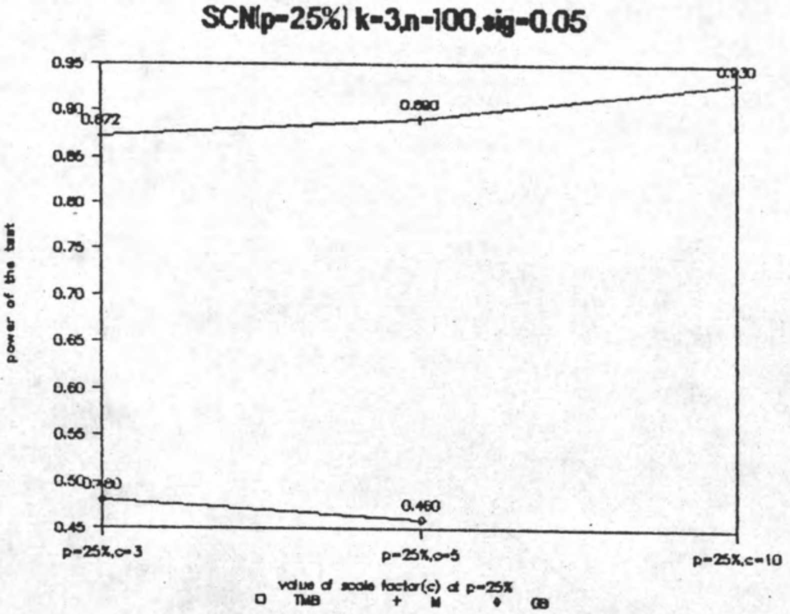
<u>รูปที่ 4.11.33</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



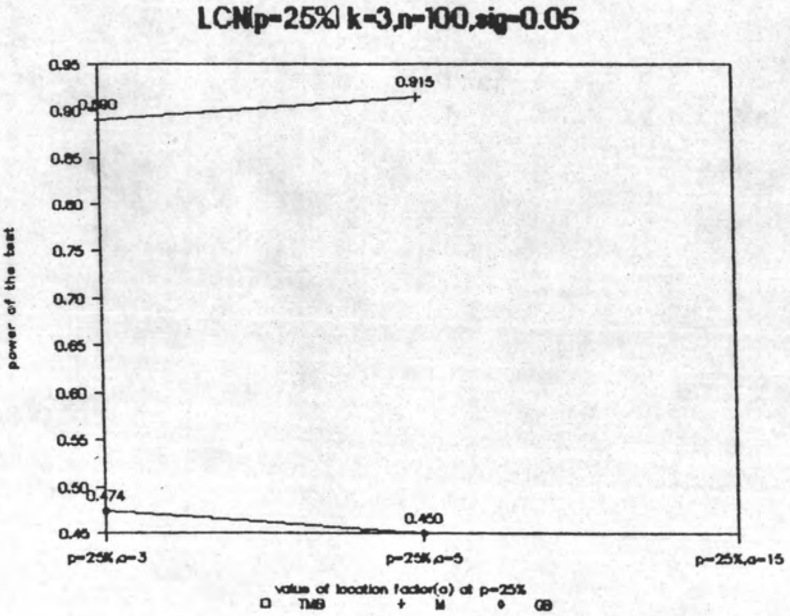
<u>รูปที่ 4.11.34</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



<u>รูปที่ 4.11.35</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



<u>รูปที่ 4.11.36</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25%



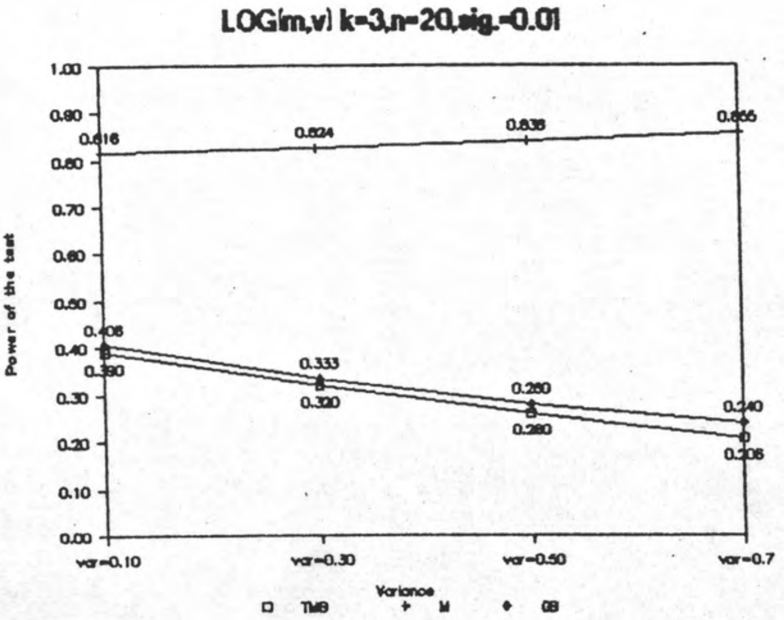
รูปที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการคือ สถิติทดสอบ TMB, M และ GB แยกตามระดับนัยสำคัญ(α) เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้ และมีจำนวนค่าผิดปกติ (k) = 3

ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.38 - 4.39 มาสร้างกราฟได้ดังนี้

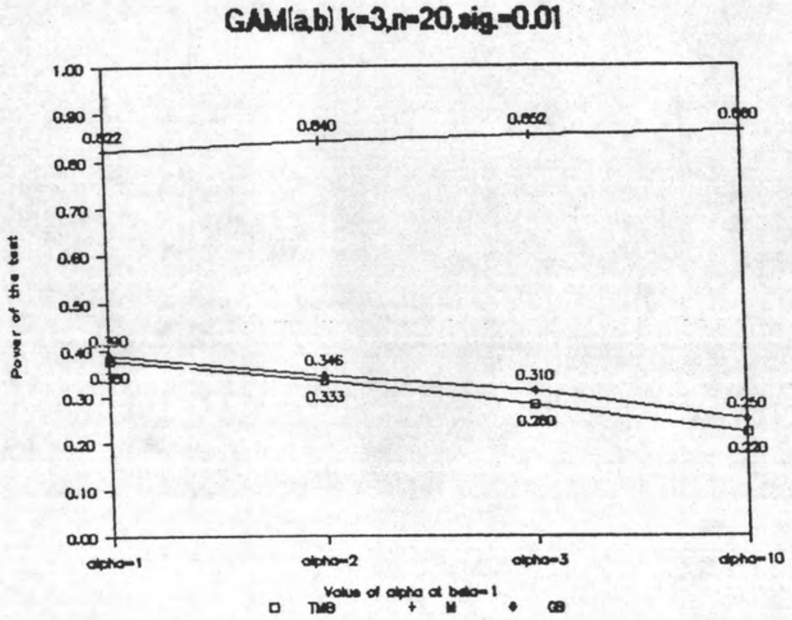
ข้อมูลในตารางที่ 4.38	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.12.1 - 4.12.9
ข้อมูลในตารางที่ 4.39	ใช้สร้างรูปกราฟที่ 4.12.10 - 4.12.18

รูปกราฟที่ 4.12.1 - 4.12.9 เมื่อ k = 3 , ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01
รูปกราฟที่ 4.12.10 - 4.12.18 เมื่อ k = 3 , ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

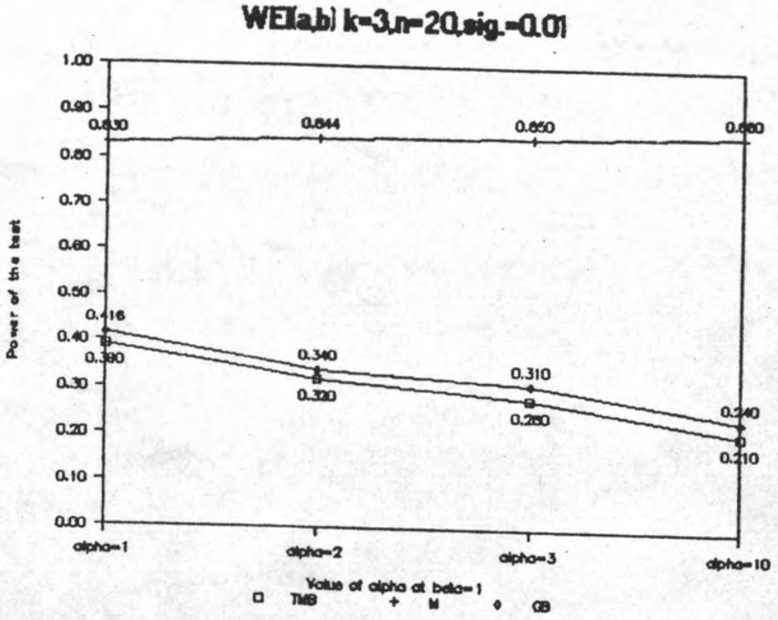
รูปที่ 4.12.1 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



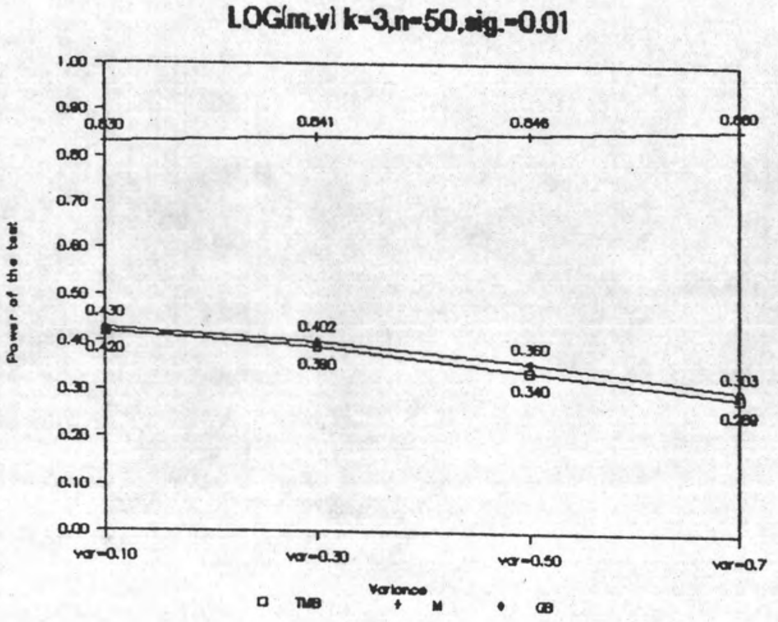
รูปที่ 4.12.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบแกมมา



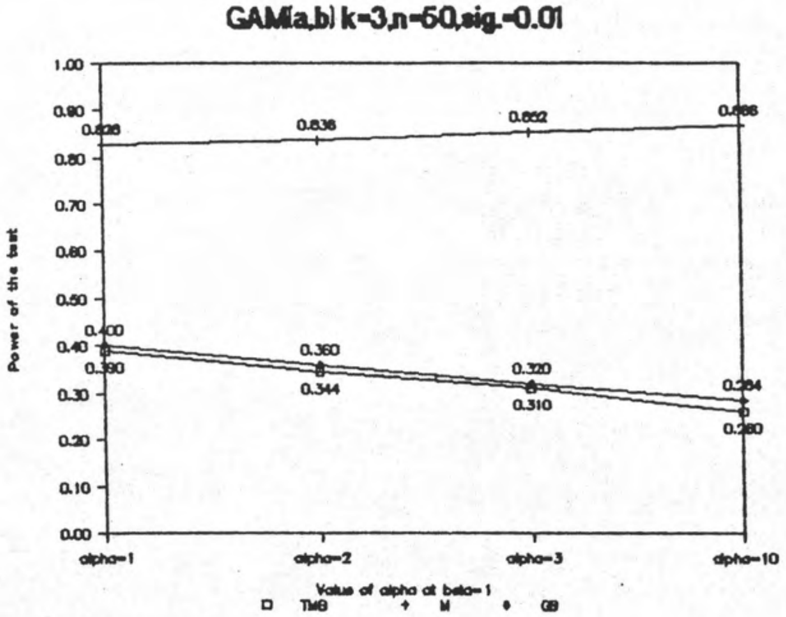
<u>รูปที่ 4.12.3</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบไวบูลล์



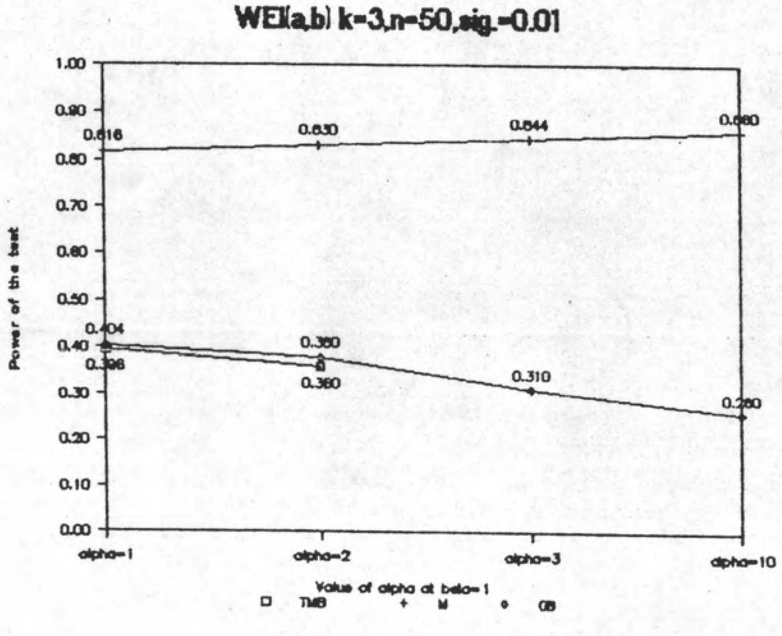
<u>รูปที่ 4.12.4</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



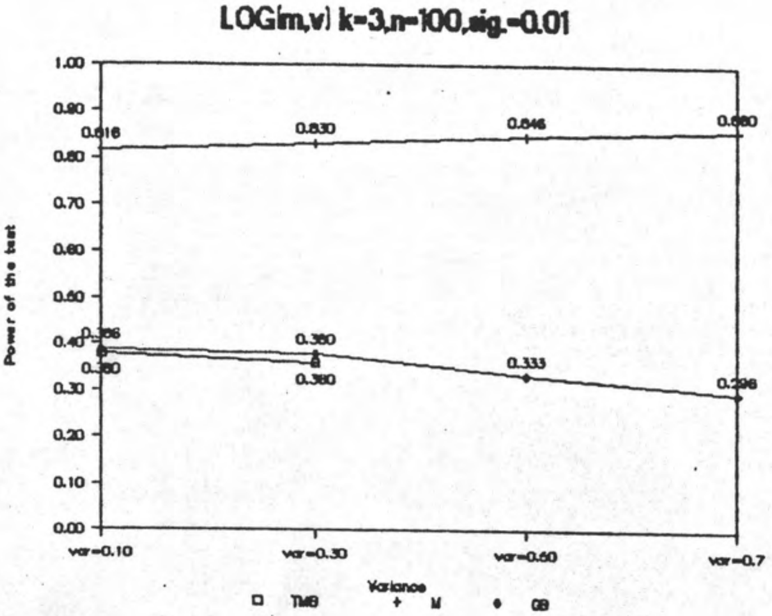
รูปที่ 4.12.5 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบแกมมา



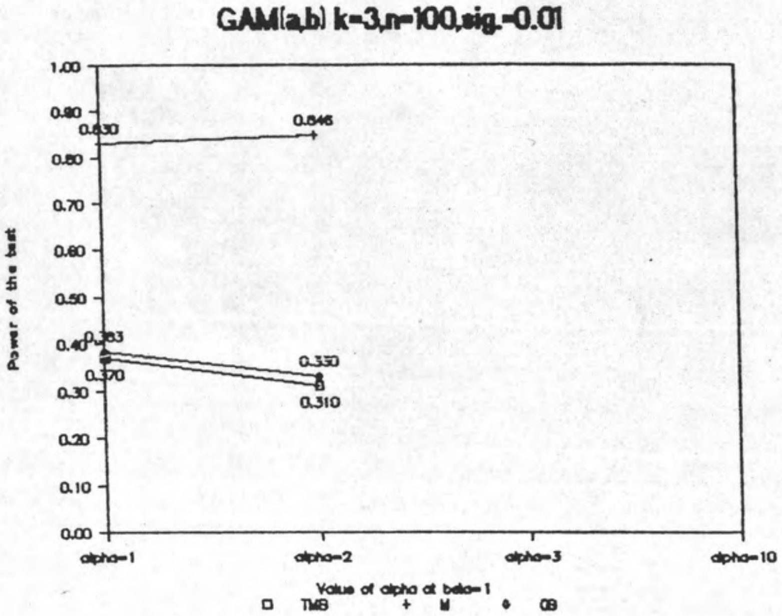
รูปที่ 4.12.6 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบไวบูลล์



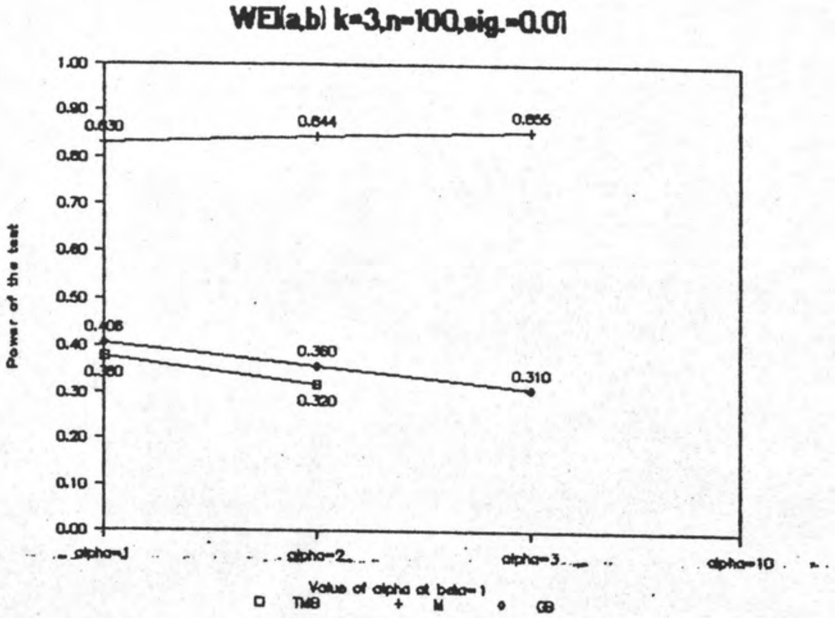
รูปที่ 4.12.7 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



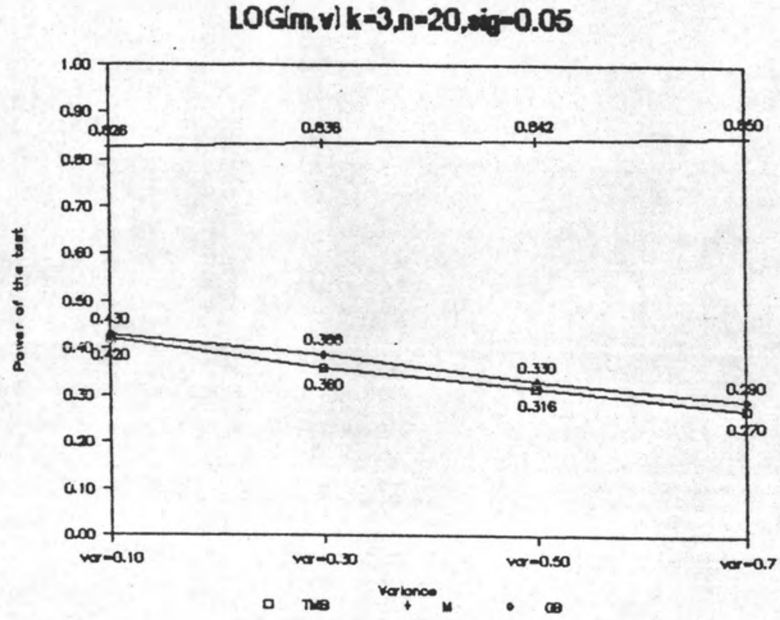
รูปที่ 4.12.8 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบแกมมา



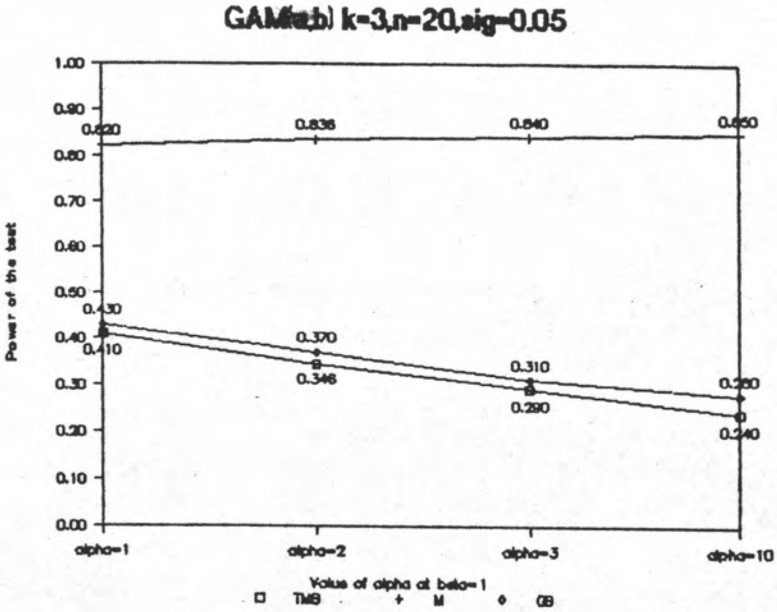
รูปที่ 4.12.9 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบไวบูลล์



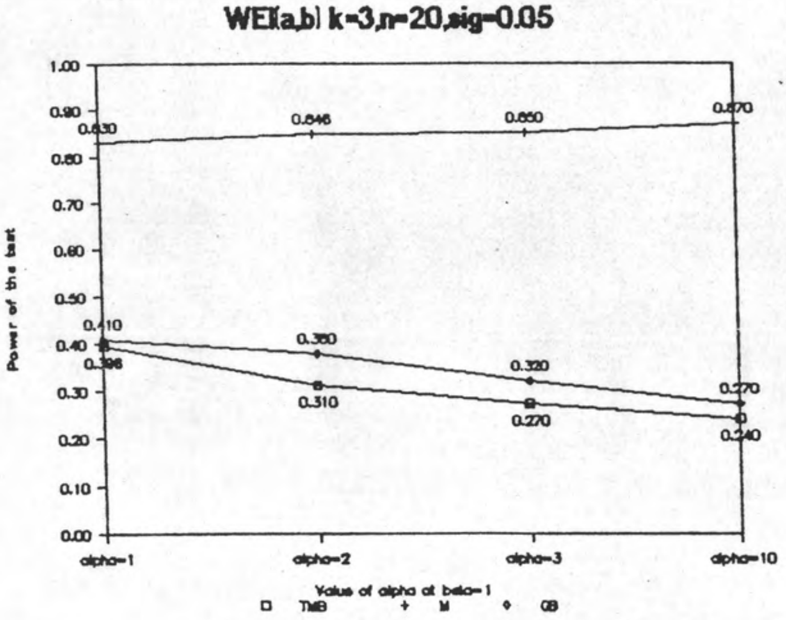
รูปที่ 4.12.10 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



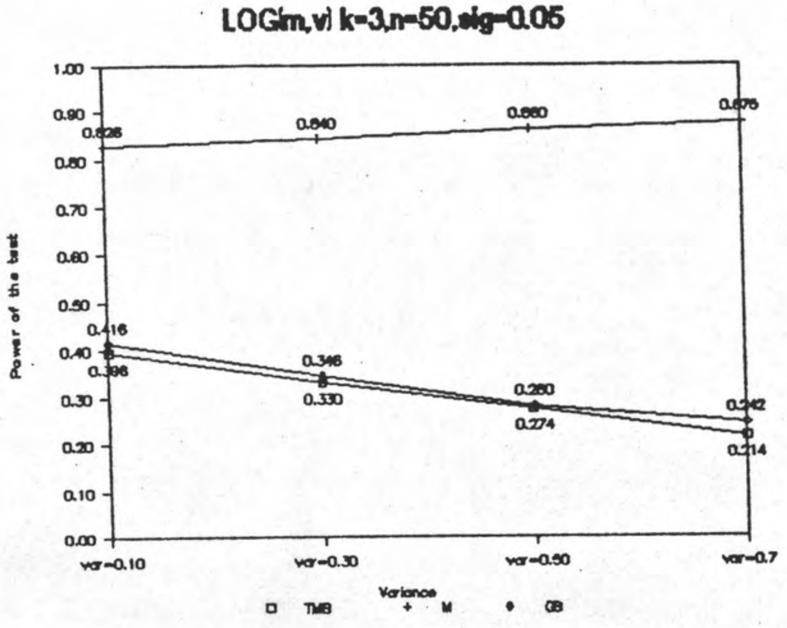
รูปที่ 4.12.11 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบแกมมา



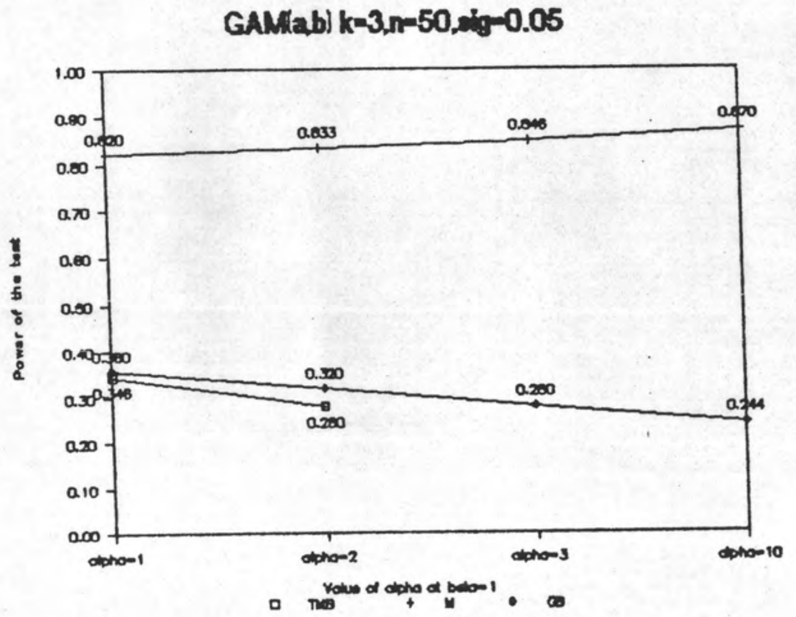
รูปที่ 4.12.12 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 การแจกแจงแบบไวบูลล์



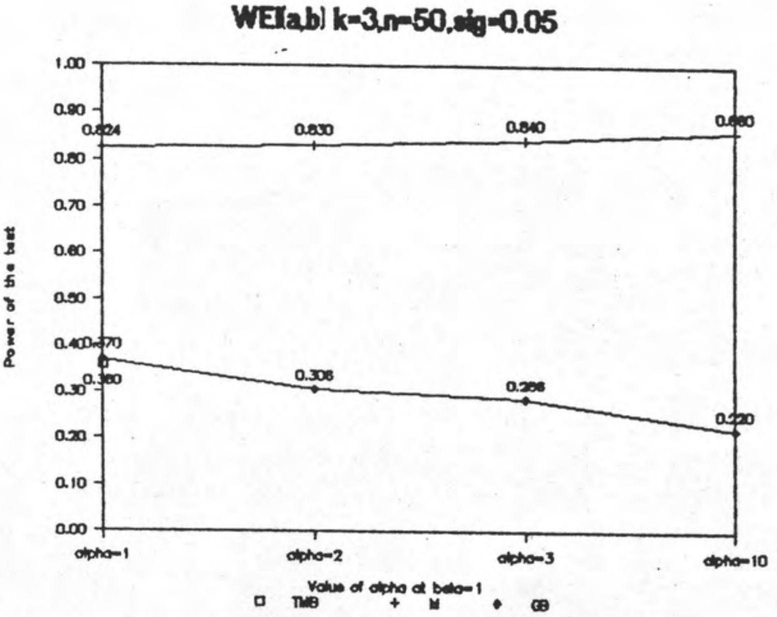
รูปที่ 4.12.13 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



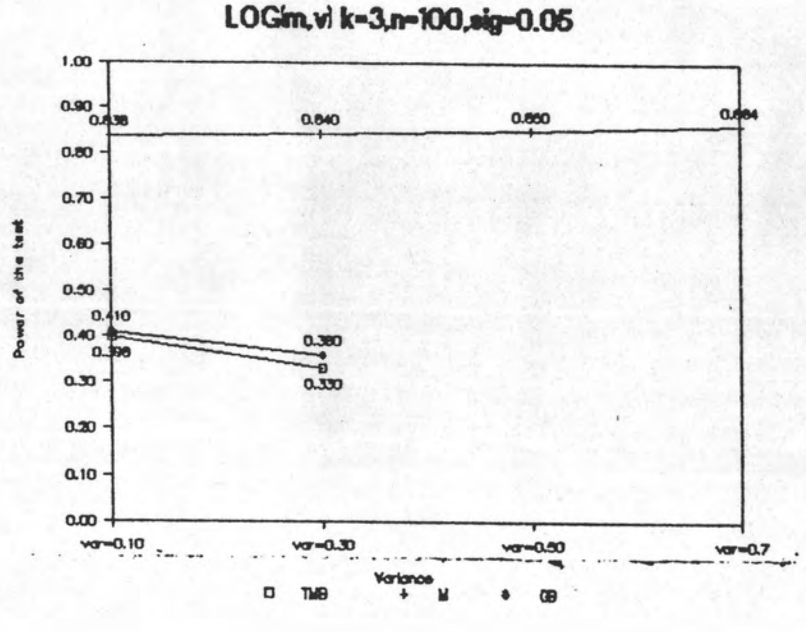
รูปที่ 4.12.14 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบแกมมา



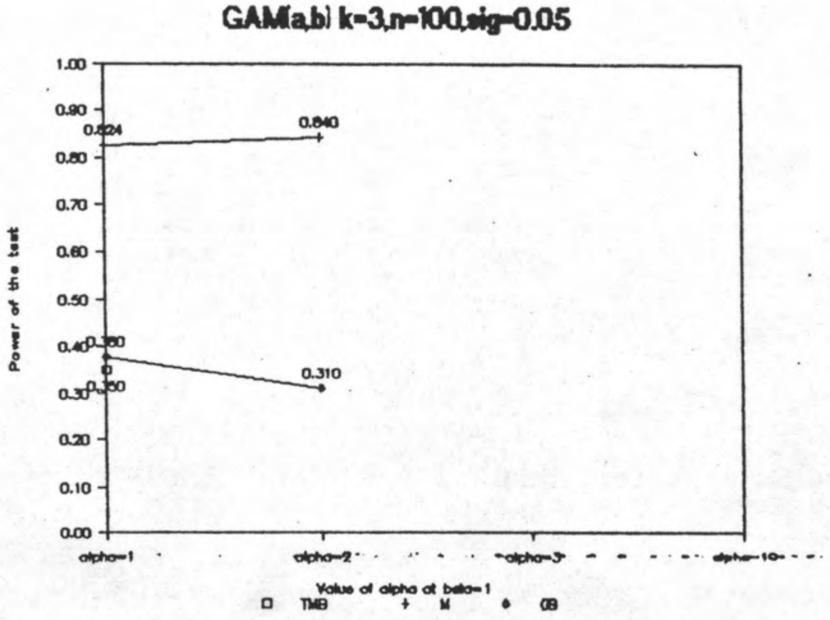
รูปที่ 4.12.15 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 การแจกแจงแบบไวบูลล์



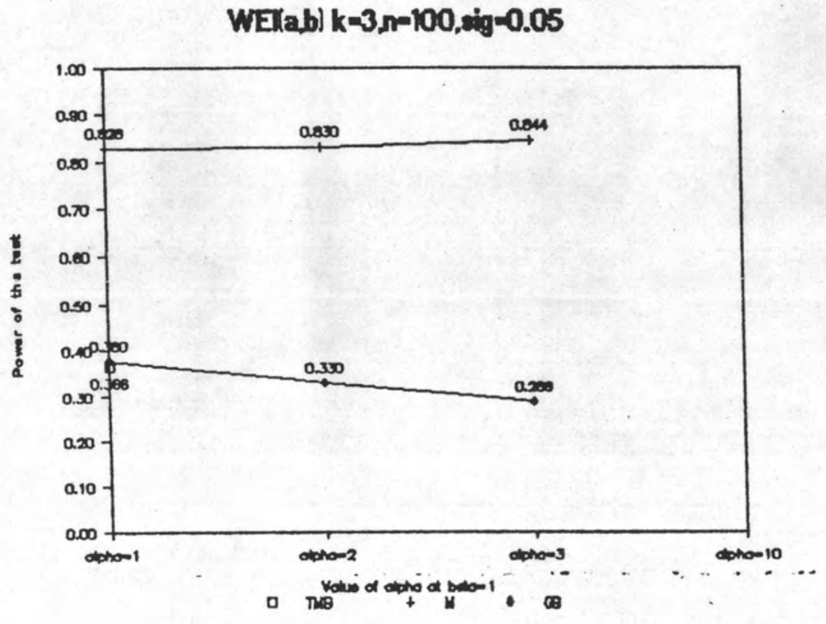
รูปที่ 4.12.16 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล



<u>รูปที่ 4.12.17</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบแกมมา



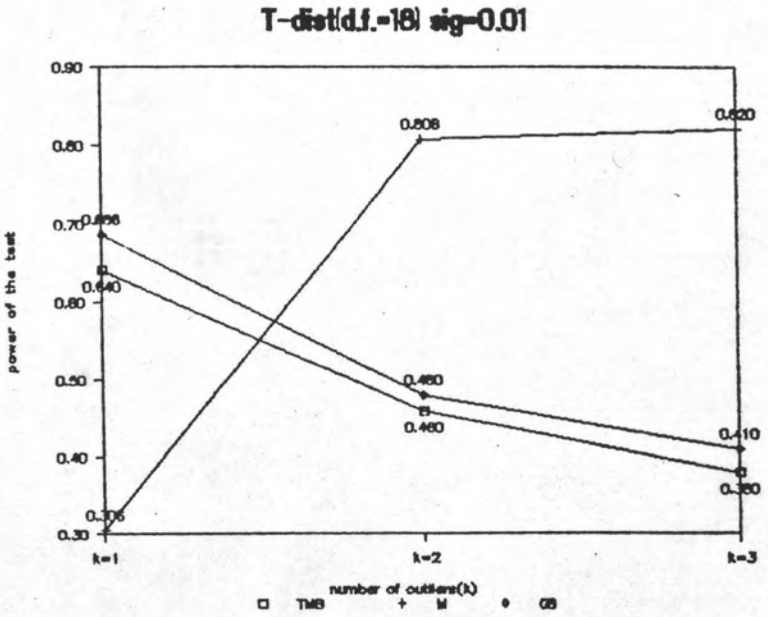
<u>รูปที่ 4.12.18</u> การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 การแจกแจงแบบไวบูลล์



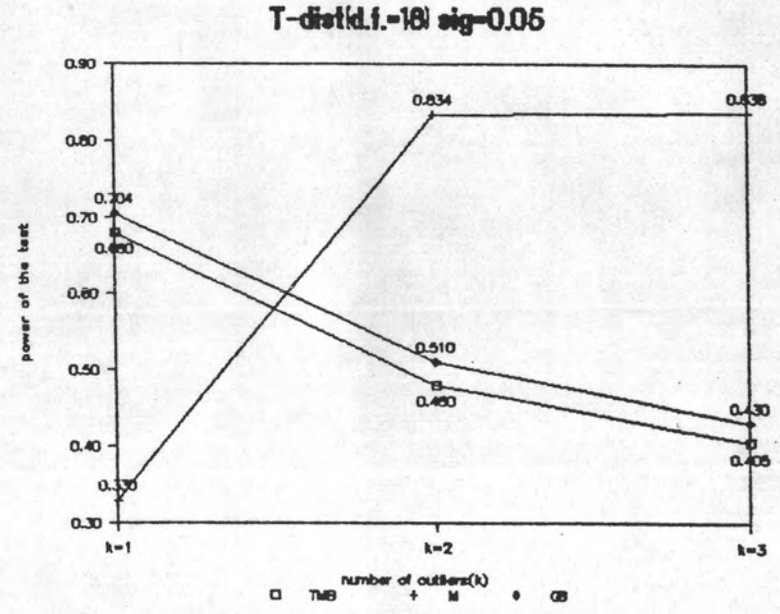
<u>รูปที่ 4.13</u> แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 วิธีการ คือสถิติทดสอบ TMB, M และ GB <u>เมื่อการแจกแจงเป็นแบบที และจำนวนค่าผิดปกติ(k)=1, 2, 3 ตามลำดับ</u>

การแจกแจงแบบที จะสร้างกราฟเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 วิธีการ เมื่อใช้จำนวนค่าผิดปกติ(k)=1, 2, 3 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญ(α)ได้ดังนี้

<u>รูปที่ 4.13.1</u> แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 วิธีการ คือสถิติทดสอบ TMB , M และ GB <u>เมื่อการแจกแจงเป็นแบบที และจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1, 2, 3 ตามลำดับ ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01</u>



<u>รูปที่ 4.13.2</u> แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติ 3 วิธีการ คือสถิติทดสอบ TMB , M และ GB <u>เมื่อการแจกแจงเป็นแบบที และจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1, 2, 3 ตามลำดับ ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05</u>



วิธีการค้นหาค่า $\hat{\lambda}$ ซึ่งทำให้ $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda}$ มีค่าน้อยที่สุด สำหรับการแปลงที่ใช้การยกกำลังของ Box และ Cox

วิธีการค้นหาค่า $\hat{\lambda}$ ที่ทำให้ $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda}$ มีค่าน้อยที่สุด สำหรับการแปลงที่ใช้การยกกำลังของ Box และ Cox นี้ ผู้วิจัยได้เขียนขึ้นเพื่อจะช่วยให้การค้นหา $\hat{\lambda}$ ได้รวดเร็วขึ้น โดย Montgomery (ค.ศ 1982 : 94-96) ให้ข้อสังเกตว่าโดยปกติเราจะหาค่าจำนวน 10 ถึง 20 ค่าให้เพียงพอสำหรับการประมาณค่าที่เหมาะสม

วิธีการค้นหา $\hat{\lambda}$ ซึ่งทำให้ $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda}$ มีค่าน้อยที่สุดสำหรับการแปลงที่ใช้การยกกำลังของ Box และ Cox มีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดช่วงพิสัยของ λ ที่จะใช้ในการหา $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda}$ โดยให้
   λ_1 เป็นจุดเริ่มต้น λ_2 เป็นจุดกลาง และ λ_3 เป็นจุดสุดท้าย
   ระหว่างจุด λ_1 กับ λ_2 สามารถแบ่งเป็นจุดเล็กๆที่ยอมรับได้ห่างกัน d = 0.1
   จำนวนจุดที่อยู่ระหว่าง λ_1 กับ λ_2 = MR = $(|\lambda_1| + |\lambda_2|)/d$
   โดย MR เป็นเลขจำนวนเต็มคู่มีค่าเป็น 2^n
2) หาค่า $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda}$, $\hat{\mathbb{B}}^2$ ของทั้ง 3 จุดจะได้เป็น

   $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda_1}$, $\hat{\mathbb{B}}^2_{\varepsilon/\lambda_1}$

   $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda_2}$, $\hat{\mathbb{B}}^2_{\varepsilon/\lambda_2}$

   $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda_3}$, $\hat{\mathbb{B}}^2_{\varepsilon/\lambda_3}$
3) เปรียบเทียบ $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda_1}$ กับ $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda_2}$ และ $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda_3}$ โดยหาค่า $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda}$
   ที่มีค่าน้อยที่สุด เมื่อค่า $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda}$ มีค่าน้อยที่สุดจะกำหนดให้ $\hat{\lambda}$ นี้เป็น λ_2
   เปลี่ยนค่า $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda}$ และ $\hat{\mathbb{B}}^2_{\varepsilon/\lambda}$ ใดๆมาเป็น $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda_2}$ และ $\hat{\mathbb{B}}^2_{\varepsilon/\lambda_2}$
4) เปรียบเทียบ MR และ 1
   ถ้า MR=1 จะยอมรับค่า λ_2 เป็นค่าที่ให้ $\hat{\sigma}^2_{\varepsilon/\lambda}$ น้อยที่สุด และจะได้ค่า $\mathbb{B}_{\varepsilon/\lambda_2}$ ด้วย
   ซึ่งถือว่าจบกระบวนการ (ถ้า MR=1 ให้ทำข้อ 5)
5) คำนวณค่า MR(ใหม่) = MR(เก่า)/2
   คำนวณ λ_1 = λ_2 -0.1 * MR(ใหม่)
   คำนวณ λ_3 = λ_2 -0.1 * MR(เก่า)
6) กลับไปทำซ้ำข้อ 2)

สำหรับโปรแกรมนี้ λ_1 และ λ_3 สามารถเคลื่อนย้ายออกไปจากจุดที่กำหนดตั้งแต่เริ่มต้นได้ ถ้าหากว่าค่า $\hat{\lambda}$ ที่ต้องการไม่ได้อยู่ในพิสัยตั้งแต่เริ่มต้น และจำนวนครั้งของการค้นหาจะขึ้นอยู่กับจำนวนของ MR ครั้งแรก ซึ่งถ้า MR = 2^b จำนวนครั้งของการค้นหาเท่ากับ 2b + 3 ครั้ง

กรณีที่ความผิดพลาดมีการแจกแจงแบบเบ้ขวาจะทำการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม ($\underline{y}$) โดยการแปลงที่ใช้การยกกำลัง(power transformation)ของวิธีการ Box และCox เพื่อแปลงข้อมูลตัวแปรตาม($\underline{y}$)ให้มีการแจกแจงเป็นแบบปกติเสียก่อน โดยค่า $\hat{\lambda}$ ที่หาได้จากวิธีการแปลงข้อมูลข้างต้นจะนำไปแปลงตัวแปรตามจาก $\underline{y} \longrightarrow \underline{y}^{\hat{\lambda}}$ ซึ่งจะทำให้ $\underline{y}^{\hat{\lambda}}$ มีการแจกแจงแบบปกติ เมื่อนำไปวิเคราะห์ความถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (least square method) ก็จะทำให้ได้ค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดกำลังสอง(MSE) ต่ำสุด

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายสมชาย รัตนเลิศนุสรณ์ เกิดเมื่อวันที่ 6 กันยายน 2507 จังหวัดกรุงเทพมหานคร ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับสอง จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2529 ได้เข้าศึกษาต่อในภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2530 ปัจจุบันทำงานเป็นอาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยสยาม