รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรรณิการ์ อุโฆษกุล. " การเปรียบเทียบวิธีการประมาณพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เมื่อความผิดพลาดมีการแจกแจงแบบหางยาว " วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

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

ปราณี รัตนัง. " การประมาณสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุ เมื่อความผิดพลาดมีการแจกแจงแบบเบ้และมีการแจกแจงแบบหางยาวกว่าปกติ " วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

มนูญ ศรีวิรัตน์. " การเปรียบเทียบวิธีสำหรับการประมาณพารามิเตอร์ระหว่างวิธีกำลังสองน้อยที่สุด กับวิธีบูตสแตรปในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม " วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

มนตรี พิริยะกุล. ทฤษฎีสถิติ 2. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : วิคตอรี่การพิมพ์, 2524.

เลิศสรรพ์ เมตสุด. " การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบการเท่ากันของค่าเฉลี่ยของประชากร 2 ชุด ที่มีการแจกแจงชนิดลอง-เทลด์ " วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ภาษาอังกฤษ

Andrew, D. F. " A Robust Method for Multiple Linear Regression " Technometrics. 16 (November 1974) : 523-531.

Efron, B. " Nonparametric estimated of standard error " : The Jackknife, the bootstrap and other methods. Biometrika. 8 (March 1981) : 589-599.

Ramsey, J. O. " A Comparative Study of Several Robust Estimates of Slope, Intercept, and Scale in Linear Regression " Journal of the American Statistical Association. 7 (June 1977) : 608-615.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การผลิตเลขสุ่มโดยใช้โปรแกรม[1]

ชุดตัวเลขสุ่มที่ผลิตขึ้นต้องมีคุณสมบัติทางสถิติที่สำคัญ 2 ประการคือ ความสม่ำเสมอ (Uniform) และความเป็นอิสระ (Independence) ตัวเลขสุ่มแต่ละตัวจะถูกเลือกอย่างอิสระจากเลขสุ่ม R ที่มีการแจกแจงสม่ำเสมอ (Uniform Dsitribution) ระหว่าง 0 ถึง 1

วิธีการผลิตเลขสุ่มแบบ Linear Congruential Method จะผลิตเลขสุ่มจำนวนเต็ม $x_1, x_2, \ldots$ มีค่าระหว่าง 0 ถึง M-1 จากสมการตัวผลิต

$$x_i = (ax_{i-1} + C) \text{ Mod } M \quad , i = 1, 2, \ldots$$

ตัวเลขจำนวนเต็ม $x_1, x_2, \ldots$ จะมีการแจกแจงสม่ำเสมอ U(0,M-1) เพราะฉะนั้น ตัวเลขสุ่ม $R_1, R_2, \ldots$ จะมีการแจกแจงสม่ำเสมอ U(0,1) ซึ่งผลิตได้จากสมการ

$$R_i = x_i / M \quad , i = 1, 2, \ldots$$

a เป็นค่าคงที่

C เป็นค่าส่วนเพิ่ม (Increment)

x_0 เป็นตัวเลขนำ

M คือ Modulus

Mod หมายความว่า $(ax_{i-1} + C)$ หารด้วย M จนกระทั่งเหลือเศษน้อยกว่า ค่า M เลขที่เหลือจึงเป็นเลขสุ่มคล้ายสุ่มตัวต่อไปคือ x_i

ถ้ากำหนดค่า $c \neq 0$ เรียกตัวผลิตว่า mixed congruential method แต่ถ้ากำหนด $c = 0$ เรียกตัวผลิตนี้ว่า multiplicative congruential method การกำหนดค่า c, a, M และ x_0 มีความสำคัญมากเนื่องจากมีผลโดยตรงต่อคุณสมบัติทางสถิติ และความยาวของชุดตัวเลขสุ่ม จากสูตร $R_i = x_i / M$ จะได้ว่า R_i มีค่าอยู่ในเซตของ { 0, /M, 2/M,. . . (M-1)/M) ทั้งนี้เพราะว่าค่าของ x_i เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในเซต { 0, 1, 2,. . .(M-1)} เพราะฉะนั้นค่า R_i มีค่าไม่ต่อเนื่องแทนที่จะเป็นค่าต่อเนื่องที่มีการแจกแจงสม่ำเสมอ [0,1] อย่างไรก็ตามจะประมาณความต่อเนื่องได้โดยการกำหนดค่า M ให้มีขนาดใหญ่มาก ๆ จะมีผลทำให้ช่องว่างระหว่าง R_i , i= 1, 2, . . . มีค่า

---

[1] มนูญ ศรีวิรัตน์. "การเปรียบเทียบวิธีสำหรับการประมาณพารามิเตอร์ระหว่างวิธีกำลังสองน้อยที่สุด กับวิธีบูตสแตรปในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

เล็กลง ทำให้ได้ค่า R_i ที่มีความต่อเนื่องโดยประมาณลักษณะการทำดังกล่าวเป็นการสร้างความหนาแน่น (density) ในกลุ่มตัวเลขสุ่มให้มีความหนาแน่นสูงใน [0,1] และเพื่อหลีกเลี่ยงชุดตัวเลขสุ่มซ้ำในการใช้งานครั้งหนึ่ง ๆ ตัวผลิตควรมีความยาวของชุดตัวเลขสุ่มมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

การกำหนดค่า a, c, M และ x_0 มีความสำคัญมาก เนื่องจากมีผลโดยตรงต่อคุณสมบัติทางสถิติและความยาวของชุดตัวเลขสุ่ม ตัวผลิตเลขสุ่มที่ได้ผ่านการทดสอบแล้วอย่างมากคือ การวิธี multiplicative congruential ที่กำหนด c = 0 และกำหนด $a = 7^5 = 16807$ การกำหนดค่า M ให้มีขนาดใหญ่มาก ๆ และเป็นเลขคี่ที่สามารถคำนวณได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยที่ $M = 2^b$ เมื่อ b เป็นค่าความยาว 1 word หรือจำนวน bit ใน 1 word ของเครื่องคอมพิวเตอร์ 32 bit ซึ่ง bit สุดท้าย 1 bit ใช้สำหรับแสดงเครื่องหมาย ดังนั้นเลขจำนวนเต็มที่ใหญ่ที่สุดใน 1 word และเป็นเลขคี่ที่คอมพิวเตอร์ได้รับคือ $2^{b-1}-1$ เท่ากับ $2^{31}-1 = 2147483647$ นั้นคือค่า M ควรมีค่า = 2147483647

จากค่า a และ M ข้างต้นสามารถเขียนโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนที่เป็นโปรแกรมย่อย FUNCTION ได้ดังนี้

```
FUNCTION RAND (IX)
IX = IX * 16807
IF (IX. LT. 0) IX = IX + 2147483647 + 1
RAND = IX
RAND = RAND * 0.465613E-9
RETURN
END
```

หมายเหตุ 1. IX คือเลขสุ่มตัวแรกที่เป็นจำนวนเต็มบวกเลขคี่ และน้อยกว่า 2147483648 ในที่นี้ค่าเริ่มต้นที่ใช้ IX = 973523 ซึ่งค่า IX นี้เป็นค่าเริ่มต้นที่จะให้ฟังก์ชันคำนวณ IX ใหม่ออกมา

2. $2^{-31} = 0.4656613 \times 10^{-9}$

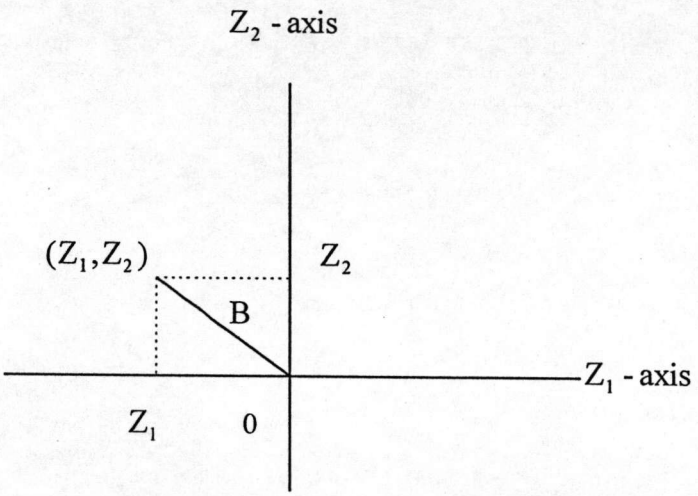
3. ในรูปสมการข้างต้น x_i หารด้วย 2^{31} แทนที่จะเป็น 2^{31}-1 ซึ่งไม่มีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก M มีค่าใหญ่มาก

การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติ

การแจกแจงปกติโดยใช้เทคนิคแบบการแปลงโดยตรงจาก

$$\phi(z) = \int_{-\infty}^{z} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-u/2} du$$

Box และ Muller (ค.ศ 1958) สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติมาตรฐาน ที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และค่าความแปรปรวนเป็น 1 พร้อมๆ กัน 2 ค่า ดังนี้



$$Z_1 = B\cos(\theta)$$
$$Z_2 = B\sin(\theta)$$

โดยที่ $B^2 = Z_1^2 + Z_2^2$ มีการแจกแจงไคสแควร์ (chi-square distribution) ด้วยระดับความเป็นอิสระเท่ากับ 2 ซึ่งเทียบเท่ากับ (equivalent) การแจกแจงชี้กำลัง (exponential distribution) ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 ดังนั้นจะได้รัศมี B มีค่าดังนี้

$$B = (-2\ln(R))^{1/2}$$

โดยจากการสมมาตร (symmetry) ของการแจกแจงปกติ จะได้ว่า θ มีการแจกแจงสม่ำเสมอ (uniform distribution) ระหว่าง 0 กับ 2π เรเดียนและรัศมี B กับ θ เป็นอิสระซึ่งกันและกัน (mutually independent)

$$Z_1 = (-2\ln(R_1))^{1/2}\cos(2\pi R_2)$$
$$Z_2 = (-2\ln(R_1))^{1/2}\sin(2\pi R_2)$$

ฟังก์ชันสำหรับการจำลองแบบประชากรที่มีการแจกแจงปกติ มีค่าเฉลี่ย AMEAN ค่าความแปรปรวนเท่ากับ $(SIGMA)^2$ จะเรียกใช้ SUBROUTINE NORMAL (AMEAN, SIGMA, EX) ซึ่งจะได้ค่า EX = Z_1 * SIGMA + AMEAN หรือ EX = Z_2 * SIGMA + AMEAN ในแต่ละครั้ง

ดังนั้นคำสั่งในการสร้างตัวแปรสุ่มให้มีการแจกแจงปกติ คือ

```
      SUBROUTINE NORMAL (RMEAN,SIGMA,EX)
      COMMON / SEED / IX,KN
      IF (KN .EQ. 1) GOTO 20
      RONE = RAND(IX)
      RTWO = RAND(IX)
      ZONE = SQRT(-2*ALOG(RONE))*COS(2*PI*RTWO)
      ZTWO = SQRT(-2*ALOG(RONE))*SIN(2*PI*RTWO)
      EX = ZONE*SIGMA + RMEAN
      KN = 1
      GOTO 10
20    EX = ZTWO*SIGMA + RMEAN
      KN = 0
10    RETURN
      END
```

<u>หมายเหตุ</u> ในการสร้างโปรแกรมย่อยของการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนจะต้องเรียกใช้ฟังก์ชัน RAND จากข้างต้น

การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงโลจิสติก

ฟังก์ชันความน่าจะเป็น คือ

$$f(x) = \frac{1}{\beta} \frac{e^{-(x-\alpha)/\beta}}{\left[1+e^{-(x-\alpha)/\beta}\right]^2}$$

เมื่อค่าคาดหวัง $E(x) = \alpha$ และความแปรปรวน $V(x) = \frac{1}{3}\pi^2\beta^2$

การสร้างตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบโลจิสติกใช้วิธี Inverse Transformation ซึ่งแสดงได้ดังนี้

$$F(x) = \int_{-\infty}^{X} \frac{e^{-(x-\alpha)/\beta}}{\beta\left(1+e^{(x-\alpha)/\beta}\right)^2}\, dx$$

$$= \int_{-\infty}^{X} \frac{e^{-(x-\alpha)/\beta}}{\left(1+e^{-(x-\alpha)/\beta}\right)^2}\, d\frac{((x-\alpha))}{\beta}$$

$$= \int_{-\infty}^{X} \frac{e^{-(x-\alpha)/\beta}}{\left(1+e^{-(x-\alpha)/\beta}\right)^2}\, d(1+e^{-(x-\alpha)/\beta})$$

$$= \frac{1}{(1+e^{-(x-\alpha)/\beta})} \Bigg]_{-\infty}^{x}$$

$$= \frac{1}{(1+e^{-(x-\alpha)/\beta})}$$

$$+e^{-(x-\alpha)/\beta} = \frac{1}{F(x)}$$

$$e^{-(x-\alpha)/\beta} = \frac{1-F(x)}{F(x)}$$

$$-\frac{(x-\alpha)}{\beta} = \ln\left[\frac{1-F(x)}{F(x)}\right]$$

$$x = \alpha + \beta\,[\ln(F(x)) - \ln(1-F(x))]$$

หรือ

$$x = \alpha + \beta\,[\ln(YFL) - \ln(1-YFL)]$$

เมื่อ YFL มีการแจกแจงสม่ำเสมอ [0,1]

ดังนั้นโปรแกรมย่อยที่ใช้สร้างการแจกแจงแบบโลจิสติกที่มีค่าเฉลี่ย = 0 และความแปรปรวน = σ^2 = (SIGMA)^2 (เมื่อ $\alpha = 0$, $\beta = \sqrt{3}\sigma/\pi$) จะแสดงได้ดังนี้

```
SUBROUTINE LOGIS (RMEAN,SIGMA,EX)
COMMON /SEED/ IX,KN
PI = 3.141592654
BETA = SQRT(3.) * SIGMA / PI
YFL = RAND (IX)
S = ALOG(YFL)-ALOG(1.-YFL)
EX = RMEAN + S*BETA
RETURN
END
```

การสร้างแจกแจงแบบแกมมา

การแจกแจงแบบแกมมา มีฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูปของ

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{\beta^{\alpha}}{\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\beta x} & ; \ x > 0, \alpha > 0, \beta > 0 \\ 0 & ; \text{อื่น ๆ} \end{cases}$$

เมื่อ β เป็น scale parameter

เป็น shape parameter

การสร้างตัวแปรสุ่มให้มีการแจกแจงแบบแกมมา ใช้คุณสมบัติ reproductive property เมื่อ x_i โดยที่ i = 1, 2,. . . , n เป็นตัวแปรสุ่มจากการแจกแจงแบบ Gamma(G) แล้ว $x = \sum_{i=1}^{n} nx_i$ มีรูปแบบเป็น $G(\alpha, \beta)$ ซึ่ง $\alpha = \sum_{i=1}^{n} \alpha_i$ ดังนั้นเมื่อ α เป็นตัวเลขค่าเต็มหรือ $\alpha = m$ ตัวแปรจากการแจกแจงแบบแกมมา $G(m, \beta)$ สามารถผลิตได้โดยการรวมตัวแปรสุ่มแบบเอ็กโปเนน-เชียลที่เป็นอิสระ m ตัวดังนี้

$$x = \beta \sum_{i=1}^{n} (-\ln U_i)$$

$$= -\beta \ln \prod_{i=1}^{n} U_i$$

เมื่อ U_i เป็นการแจกแจงสุ่มที่มาจากการแจกแจงสม่ำเสมอมีพิสัยภายในช่วง 0 ถึง 1 ค่าคาดหวัง ค่าความแปรปรวน และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของการแจกแจงแบบแกมมา คือ

$$E(x) = \alpha\beta$$

$$V(x) = \beta^2\alpha$$

$$C.V.(x) = 1/\sqrt{\alpha}$$

ดังนั้น คำสั่งในการสร้างตัวแปรให้มีการแจกแจงแบบแกมมา คือ

```
      SUBROUTINE  GAMMA1 (ALPHA1,BETA1,EX)
      COMMON /SEED/ IX,KN
      ALPHA = ALPHA1
       U = 0.0
 5    YFL = RAND(IX)
      V  =  ALOG(YFL)
      U  =  U+U
      IF (ALPHA.EQ.1.0) GOTO 10
      ALPHA = ALPHA-1.0
      GOTO 5
10    EX  =  BETA1 * U
      RETURN
      END
```

การสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติปลอมปน

การสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติปลอมปนที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนตามที่กำหนดจะใช้วิธีที่ Ramsay(ค.ศ.1977) เสนอไว้ โดยพิจารณาการแจกแจงที่แปลงมาจากการแจงปกติที่มีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูปของ

$$F(x) = (1-p)\,N(\mu,\sigma^2) + p\,N(\mu,c^2\sigma^2)$$

หมายความว่าตัวแปรสุ่มมาจากการแจกแจง $N(\mu,\sigma^2)$ ด้วยความน่าจะเป็น $1-p$ และการแจกแจง $N(\mu,c^2\sigma^2)$ ด้วยความน่าจะเป็น p โดยที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ และค่าความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 ค่า p และ c เป็นเปอร์เซนต์การปลอมปนและสเกลแฟคเตอร์ ดังนั้นโปรแกรมย่อยที่ใช้สร้างตัวแปรให้มีการแจกแจงปกติปลอมปนแสดงได้ดังนี้ (ค่าเฉลี่ย=AMEAN, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = SIGMA)

```
      SUBROUTINE SCALE(C1,PI,RMEAN,SIGMA,EX)
      COMMON/SEED/ IX,KN
      SIGMA2 = C1*SIGMA
      YFL = RAND(IX)
      IF (YFL-P) 10,10,11
10    CALL NORMAL(RMEAN,SIGMA2,EX1)
      EX = EX1
      GOTO 15
11    CALL NORMAL(RMEAN,SIGMA,EX2)
      EX = EX2
15    RETURN
      END
```

การสุ่มตัวอย่างแบบใส่คืน (Sampling with Replacement)

เป็นการสุ่มตัวอย่างที่ยอมให้มีหน่วยตัวอย่างซ้ำกันได้ นั่นคือแต่ละตัวอย่างมีความน่า-จะเป็น(probability)ในการถูกสุ่มสุ่มเท่ากัน = 1/N เมื่อ N เป็นขนาดของประชากร การวิจัยในครั้งนี้ได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการสุ่มตัวอย่างแบบใส่คืน โดยใช้ตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ (uniform) ที่มีค่าอยู่ในช่วง [0,1] เป็นตัวเปรียบเทียบกับค่าความน่าจะเป็นแบบสะสม (cumulative probability) เพื่อกำหนดหน่วยตัวอย่างตามจำนวนที่ต้องการ ซึ่งขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่างแบบบใส่คืน สรุปได้ดังนี้

1. คำนวณหาความน่าจะเป็นของแต่ละหน่วยตัวอย่าง =1/N
2. หาค่าความน่าจะเป็นสะสมแล้วจัดช่วง
3. สร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอซึ่งมีคค่าอยู่ในช่วง [0,1]
4. นำตัวเลขสุ่มที่ได้ในข้อ 3 มาเปรียบเทียบกับค่าความน่าจะเป็นสะสม ถ้าตกอยู่ในช่วงใดหน่วยนั้นๆ จะถูกเลือกมาเป็นตัวอย่าง
5. ทำตามขั้นตอนในข้อ 3-4 n ครั้ง เมื่อ n คือขนาดตัวอย่างที่ต้องการ

<u>ตัวอย่าง</u> การสุ่มตัวอย่างแบบใส่คืน

เมื่อ N = 10

n = 3

คำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของแต่ละหน่วยได้ = 1/10 = 0.01
ดังนั้นสามารถนำมาสร้างตารางได้ดังนี้

หน่วยตัวอย่าง	ความน่าจะเป็น	ค่าความน่าจะเป็นสะสม	ช่วงค่าความน่าจะเป็นสะสม
1	0.10	0.10	0.01-0.10
2	0.10	0.20	0.11-0.20
3	0.10	0.30	0.21-0.30
4	0.10	0.40	0.31-0.40
5	0.10	0.50	0.41-0.50
6	0.10	0.60	0.51-0.60
7	0.10	0.70	0.61-0.70
8	0.10	0.80	0.71-0.80
9	0.10	0.90	0.81-0.90
10	0.10	1.00	0.91-1.00

สมมติเลขสุ่มตัวที่ 1 มีค่า = 0.05 หน่วยตัวอย่างที่ 1 จะถูกเลือกเป็นตัวอย่าง
2 มีค่า = 0.75 หน่วยตัวอย่างที่ 8 จะถูกเลือกเป็นตัวอย่าง
3 มีค่า = 0.09 หน่วยตัวอย่างที่ 1 จะถูกเลือกเป็นตัวอย่าง

จะเห็นได้ว่าแต่ละหน่วยตัวอย่างมีโอกาสถูกเลือกมากกว่า 1 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นกับค่าของตัวเลขสุ่มว่าจะตกอยู่ในช่วงใดของค่าความน่าจะเป็นสะสม ดังนั้นโปรแกรมย่อยที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่างแบบใส่คืน แสดงได้ดังนี้

```
      SUBROUTINE SAMP(N,n,EO,E1)
      DIMENSION P(100),E1(100),EO(100)
      COMMON IX
      DO 10 I = 1,N
   10 P(I) = FLOAT(I)/FLOAT(N)
      DO 20 J = 1,n
      YFL = RAND(IX)
      DO 30 I = 1,N
```

```
      II = I-1
      IF (II.EQ.0) THEN
         X1 = 0
      ELSE
         X1 = P(II)
      ENDIF
         X2 = P(I)
      IF  ((YFL.GT.X1).AND.(YFL.LE.X2)) THEN
            E1(J) = EO(I)
             GOTO 20
       ENDIF
   30  CONTINUE
   20  CONTINUE
       RETURN
       END
```

เมื่อ N เป็นขนาดของประชากร

n เป็นขนาดของตัวอย่าง

P(I) เป็นค่าความน่าจะเป็นสะสม

E1 เป็นค่าของตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแบบใส่คืน ซึ่ง E1 แต่ละตัวอาจมีค่าซ้ำกันได้ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ E1 คือค่า $\underset{\sim}{\varepsilon}^*$ ที่ได้จากการสุ่ม $\hat{\varepsilon}_i$, i = 1, 2, . . ., N เมื่อ $\underset{\sim}{\hat{\varepsilon}} = \underset{\sim}{y} - \underset{\sim}{\hat{y}}$ แล้วนำค่า $\underset{\sim}{\varepsilon}^*$ ไปรวมในสมการ

$$\underset{\sim}{y}^* = X\underset{\sim}{\hat{\beta}} + \underset{\sim}{\varepsilon}^*$$

เพื่อที่จะคำนวณหาค่า $\underset{\sim}{\hat{\beta}}$ จาก

$$\underset{\sim}{\hat{\beta}}_* = (X' X)^{-1} X' \underset{\sim}{y}^*$$

```
/INC OSJE
SYSTEM='VSE'
* $$ JOB JNM=EADBTSIS,CLASS=6
* $$ PRT CLASS=M,DEST=(,MUSIC)
// JOB EADBTSIS
// OPTION LINK,NODUMP
// EXEC VFORTRAN,SIZE=AUTO
C*********************************************************
C  ESTIMATION OF PARAMETERS IN ANALYSIS OF COVARIANCE
C  WHEN THE ERROR IS NOT NORMALLY DISTRIBUTED
C*********************************************************
C@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
C
C LEAST SQARE METHOD , BOOTSTRAP METHOD AND M-ESTIMATOR METHOD
C
C@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
C  M = NUMBER OF COVARIATE
C  L = NUMBER TREATMENT
C IN = 1 P(TYPE 1 ERROR), 2 POWER OF THE TEST
C IZ = DISTRIBUTION
C AMEANO =  MEAN OF ERROR
C SDO    =  STANDARD ERROR
C CS     =  SCALE FACTOR
C PS     =  PERCENT CONTAMINATE
C F1     =  F SIGNIFICANT  0.01
C F5     =  F SIGNIFICANT  0.05
C*********************************************************
C              TEST
C
C*********************************************************
      DIMENSION YY(150),XX(10,40,10),B(10),N(10),TR(10),IA(10),
     *          E(10,40),AMEAN(10),SD(10),Y(20,40),XBAR(15),
```

```
*          EE(150),BOLSF(15),BMF(15),BOLSR(15),BMR(15),
*          XF(150,15),XR(150,15),X(150,15),XRR(150,15)
      DIMENSION YY(150),XX(10,20,10),B(15),N(10),AT(10),IA(10)
      DIMENSION AMEAN(15),SD(15),Y(10,20),XBAR(15),BOLSF(15)
      DIMENSION XF(150,15),XR(150,15),X(150,15),BOLS(15),BBS(15)
      DIMENSION SZO(500),SZB(500),E(10,20),BBSF(15)
      DIMENSION A1(15,15),BE(15),BS(150),YHAT(150),EES(150)
      DIMENSION X1(150,15),EEO(150),EE1(150),XY(150)
      DIMENSION XS(150,15),AS(15,15)
      DIMENSION XYS(15),EE2(150),Y1(150),BS1(200,15),EES1(150)
      DIMENSION PP(150)
      DIMENSION A(15,15)
      DIMENSION P(150),E1(150),EO(150)
      INTEGER B
      COMMON/SEED/IX,KN
      IX=16807
      KN=0
      READ(5,1) F1,F5
    1 FORMAT(2F7.2)
      READ(5,2) IN,IZ
    2 FORMAT(2I3)
      READ(5,3) CS,PS
    3 FORMAT(2F5.2)
      READ(5,4) AMEANO,SDO
    4 FORMAT(2F5.2)
      READ(5,10) M,L,NN
   10 FORMAT(2I2,I4)
      DO 20 I=1,M
      READ(5,30) AMEAN(I),SD(I),B(I)
   30 FORMAT(2F6.3,I1)
   20 CONTINUE
      DO 40 I=1,L
      READ(5,50) N(I),AT(I)
   50 FORMAT(I2,F5.1)
   40 CONTINUE
      WRITE(6,123) F1,F5 ,IN,IZ,CS,PS,AMEANO,SDO,M,L,NN
```

```
123  FORMAT(/,6X,'F1=',F7.2/,6X,'F5=',F7.2
    */,6X,'IN=',I5/,6X,'IZ=',I5
    */,6X,'CS=',F5.2/,6X,'PS=',F5.2
    */,6X,'AMEANO=',F5.2/,6X,'SDO=',F5.2
    */,6X,'M=',I5/,6X,'L=',I2/,6X,'NN=',I4)
     DO 11 I=1,M
     WRITE(6,234)AMEAN(I),SD(I),B(I)
234  FORMAT(/,6X,'AMEAN=',F6.3,6X,'SD=',F6.3,6X,'B=',I1)
 11  CONTINUE
     DO 12 I=1,L
     WRITE(6,235) N(I),AT(I)
235  FORMAT(/,6X,'N=',I2,6X,'AT=',F5.1)
 12  CONTINUE
     KK=0.
C*******************************
C       GENERATE DATA
C*******************************
C     DISTRIBUTION OF ERROR(IZ)
C     1. LOGISTIC
C     2. GAMMA DISTRIBUTION
C     3. SCALE CONTAMINATE NORMAL
C*****************************************
C          SET NUMBER REJECTIONS
C*****************************************
      SC=0.
      C=0.
      SC1=0.
      C1=0.
      DO 70 III=1,NN
      DO 80 I=1,L
      NM=N(I)
      DO 90 J=1,NM
      S=0
      DO 100 K=1,M
      CALL NORMAL(AMEAN(K),SD(K),XX(I,J,K))
      S=S+(XX(I,J,K))*B(K)
```

```
100  CONTINUE
     IF (IZ.EQ.1)THEN
       CALL LOGIS(AMEANO,SDO,E(I,J))
       Y(I,J)=S+E(I,J)+AT(I)+100
     ELSE IF(IZ.EQ.2) THEN
       CALL GAMMA1(ALPHA1,BETA1,E(I,J))
     Y(I,J)=S+E(I,J)+AT(I)+100
     ELSE IF (IZ.EQ.3) THEN
       CALL SCALE(CS,PS,AMEANO,SDO,E(I,J))
       Y(I,J)=S+E(I,J)+AT(I)+100
     END IF
 90  CONTINUE
 80  CONTINUE
C***********************************
C  MATRIX X(I,J) Y(I)
C***********************************
     IIS=0.
     DO 170 II=1,L
     IIS=IIS+N(II)
     NO=IIS-N(II)
     N1=1+NO
     DO 180 I=N1,IIS
     DO 190 J=2,L
     IF(II+1.EQ.J) THEN
          X(I,J)=1
     ELSE
          X(I,J)=0.
     ENDIF
190  CONTINUE
     L1=L+1
     L2=L+M
     DO 200 J=L1,L2
     X(I,J)=XX(II,I-NO,J-L)
     X(I,1)=1
     YY(I)=Y(II,I-NO)
200  CONTINUE
```

```
 180  CONTINUE
 170  CONTINUE
      IS=IIS
C*************************************************************
C                ADJUST X(I,J)
C*************************************************************
      DO 230 I=L1,L2
      S=0.
      DO 240 J=1,IS
      S=S+X(J,I)
 240  CONTINUE
      XBAR(I)=S/FLOAT(IS)
 230  CONTINUE
      DO 250 I=1,IS
      DO 250 J=L1,L2
      X(I,J)=X(I,J)-XBAR(J)
 250  CONTINUE
C**********************************
C  MATRIX X(I,J) FULL MODEL
C**********************************
      DO 260 I=1,IS
      DO 260 J=1,L2
      XF(I,J)=X(I,J)
 260  CONTINUE
      SS=0.
      DO 270 I=L1,L2
      K=I-L
      SS=SS+B(K)*XBAR(I)
 270  CONTINUE
      YYY=0.
      DO 280 I=1,IS
      YY(I)=YY(I)-SS
      YYY=YYY+YY(I)**2
 280  CONTINUE
```

```
C*************************************************
C     MATRIX X(I,J) REDUCE MODEL
C*************************************************
      DO 290 I=1,IS
      MO = M+1
      DO 290 J=2,MO
      M1=L+J-1
      XR(I,1)=1
      XR(I,J)=X(I,M1)
 290  CONTINUE
C*************************************************
C     COMPUTE OLS AND BOOTSTRAP
C*************************************************
      M2=L+M
      CALL OLS(XF,M2,IS,YY,SSF,SBF)
      MO=M+1
      CALL OLS(XR,MO,IS,YY,SSR,SBR)
      CALL OLS(XR,M11,IS,YY,SSR,SMR,BOLSR,BMR)
      S1=(SSF-SSR)/(L-1)
      S2=(YYY-SSF)/FLOAT(IS-L-M)
      S3=(SBF-SBR)/FLOAT(L-1)
      S4=(YYY-SBF)/FLOAT(IS-L-M)
      S5=(SMF-SMR)/FLOAT(L-1)
      S6=(YYY-SMF)/FLOAT(IS-L-M)
      FOLS=S1/S2
      FBS=S3/S4
      FM=S5/S6
      IF (FOLS.GT.F1) THEN
         SC=SC+1
      ENDIF
      IF (FBS.GT.F1) THEN
         C=C+1
      ENDIF
      IF (FM.GT.F1) THEN
         S=S+1
      ENDIF
```

```
      IF (FOLS.GT.F5) THEN
        SC1=SC1+1
      ENDIF
      IF (FBS.GT.F5) THEN
        C1=C1+1
      ENDIF
      IF (FM.GT.F5) THEN
        S1=S1+1
      ENDIF
   70 CONTINUE
      WRITE(6,300) L,M,NM
  300 FORMAT(' TREATMENT=',I3,' INDEPENDENT=',I3,'  NUMBER OF DATA=',I3)
      IF (IN.EQ.1) THEN
      WRITE(6,310)
  310 FORMAT('                    P(TYPE I ERROR)')
      ELSE
      WRITE(6,320)
  320 FORMAT('                      POWER OF THE TEST')
      ENDIF
      IF (IZ.EQ.3) THEN
      WRITE(6,330) CS,PS
  330 FORMAT('C=',F3.1,'P=',F3.2)
      ENDIF
      WRITE(6,340)
  340 FORMAT('ALPHA              0.01              0.05')
      AOLS=SC/NN
      ABS=C/NN
      AOLS1=SC1/NN
      ABS1=C1/NN
      AM=S/NN
      AM1=S1/NN
      WRITE(6,350) IZ,AOLS,ABS,AOLS1,ABS1,AM,AM1
  350 FORMAT(' DISTRIBUTION ',I3,6F10.4)
      STOP
      END
```

```
C*************************************************
C     STOP MAIN PROGRAM
C*************************************************
C*********************************
C     FUNCTION RANDOM
C*********************************
      FUNCTION RAND(IX)
      IX=IX*16807
      IF(IX.LT.0) IX=IX+2147483647+1
      RAND=IX
      RAND=RAND*0.4656613E-9
      RETURN
      END
C*********************************
C     SUBROUTINE NORMAL
C*******************************
      SUBROUTINE NORMAL(RMEAN,SIGMA,EX)
      COMMON/SEED/IX,KN
      PI=3.1415926
      IF (KN.EQ.1) GOTO 10
      RONE=RAND(IX)
      RTWO=RAND(IX)
      ZONE=SQRT(-2*ALOG(RONE))*COS(2*PI*RTWO)
      ZTWO=SQRT(-2*ALOG(RONE))*SIN(2*PI*RTWO)
      EX=ZONE*SIGMA+RMEAN
      KN=1
      GOTO 15
   10 EX=ZTWO*SIGMA+RMEAN
      KN=0
   15 RETURN
      END
C*********************************************
C     SUBROUTINE SCALE CONTAMINATED NORMAL
C*********************************************
      SUBROUTINE SCALE(C1,P1,RMEAN,SIGMA,EX)
      COMMON/SEED/IX,KN
```

```
      SIGMA2=C1*SIGMA
      YFL=RAND(IX)
      IF(YFL-P1) 10,10,11
   10 CALL NORMAL(RMEAN,SIGMA2,EX1)
      EX=EX1
      GOTO 15
   11 CALL NORMAL(RMEAN,SIGMA,EX2)
      EX=EX2
   15 RETURN
      END
C*********************************************
C     SUBROUTINE GAMMA  DISTRIBUTION
C*********************************************
      SUBROUTINE GAMMA1(ALPHA1,BETA1,EX)
      COMMON/SEED/IX,KN
      ALPHA=ALPHA1
      U=0.0
    5 YFL=RAND(IX)
      V=-ALOG(YFL)
      U=U+V
      IF (ALPHA.EQ.1.0) GOTO 10
      ALPHA=ALPHA-1.0
      GOTO 5
   10 EX=BETA1*U
      RETURN
      END
C*********************************************
C     SUBROUTINE LOGIS
C*********************************************
      SUBROUTINE LOGIS(RMEAN,SIGMA,EX)
      COMMON/SEED/IX,KN
      PI=3.141592654
      BETA=SQRT(3.)*SIGMA/PI
      YFL=RAND(IX)
      S=ALOG(YFL)-ALOG(1.-YFL)
      EX=RMEAN+S*BETA
```

```
      RETURN
      END
C*********************************************
C     SUBROUTINE OLS AND BOOTSTRAP
C*********************************************
      SUBROUTINE OLS(X1,MX,IS,YY,SSO,SS1)
      DIMENSION A1(15,15),BE(15),BS(15),YHAT(150),EES(150)
      DIMENSION X1(150,15),EEO(150),YY(150),EE1(150),XY(15)
      DO 10 I=1,MX
      DO 9 J=1,MX
        SF=0.
        SUMF=0.
        DO 20 K=1,IS
        SUMF=SUMF+X1(K,I)*X1(K,J)
        SF=SF+X1(K,J)*YY(K)
 20   CONTINUE
      XY(J) = SF
      A1(I,J) = SUMF
  9   CONTINUE
 10   CONTINUE
      CALL SINV(MX,A1)
      WRITE (6,123) MX
123   FORMAT(2X,'MX=',I3)
      DO 30 I=1,MX
      BE(I)=0.
      DO 30 J=1,MX
      BE(I)=BE(I)+A1(I,J)*XY(J)
 30   CONTINUE
      DO 40 I=1,IS
      YHAT(I)=0.
      DO 50 J=1,MX
      YHAT(I)=YHAT(I)+X1(I,J)*BE(J)
 50   CONTINUE
      EEO(I)=YY(I)-YHAT(I)
 40   CONTINUE
      SSO=0.
```

```
      DO 60 I=1,MX
      SSO=SSO+XY(I)*BE(I)
   60 CONTINUE
      CALL BOOT(MX,IS,X1,YHAT,A1,EEO,BS)
      SS1=0.
      DO 70 J=1,MX
      SS1=SS1+XY(J)*BS(J)
   70 CONTINUE
      RETURN
      END
C*************************************************
C     BOOTSTRAP
C*************************************************
      SUBROUTINE BOOT(MS,IS,XS,YHAT,AS,EES,BS)
      DIMENSION XS(150,15),AS(15,15),EES(150),YHAT(150),BS(150)
      DIMENSION XYS(15),EE2(150),Y1(150),BS1(200,15),EES1(150)
      DIMENSION PP(150)
      DO 10 I=1,IS
      PP(I)=FLOAT(I)/FLOAT(IS)
   10 CONTINUE
      DO 20 I2=1,50
      CALL WR(IS,PP,EES,EE2)
      DO 30 I=1,IS
      Y1(I)=YHAT(I)+EE2(I)
   30 CONTINUE
      DO 40 I=1,MS
      XYS(I)=0.
      DO 40 K=1,IS
      XYS(I)=XYS(I)+XS(K,I)*Y1(K)
   40 CONTINUE
      DO 50 I=1,MS
      BS1(I2,I)=0.
      DO 50 J=1,MS
      BS1(I2,I)=BS1(I2,I)+AS(I,J)*XYS(J)
   50 CONTINUE
   20 CONTINUE
```

```
      DO 60 I=1,MS
      S=0.
      DO 70 J=1,50
      S=S+BS1(J,I)
   70 CONTINUE
      BS(I)=S/50
   60 CONTINUE
      RETURN
      END
C*****************************************************************
C*****************   SUBROUTINE M-ESTIMATOR   ********************
C*****************************************************************
      SUBROUTINE M(EEM,XM,YM,MM,IS,BM,SOR)
      DIMENSION XM(150,15),YM(150),BM(15),YF(150),BE(15),W(150),
     *          XTM(15,150),EEM(150),XW(15,150),XWX(15,15),XWY(15)
      DOUBLE PRECISION  SA YF
      DO 200 I = 1,IS
        SA = -0.3*ABS(EEM(I)/SOR)
        YF(I) = (EEM(I)/SOR)*EXP(SA)
  200 CONTINUE
      DO 210 I = 1,IS
        D = (EEM(I))/SOR
        IF (D.EQ.O) THEN
          W(I) = 1
        ELSE
          W(I) = (YF(I)*ABS(D))/D
        ENDIF
  210 CONTINUE
      DO 235 I = 1,MM
      DO 235 J = 1,IS
        XTM(I,J) = XM(J,I)
  235 CONTINUE
      DO 240 I = 1,MM
      DO 240 J = 1,IS
        XW(I,J) = XTM(I,J)*W(J)
  240 CONTINUE
```

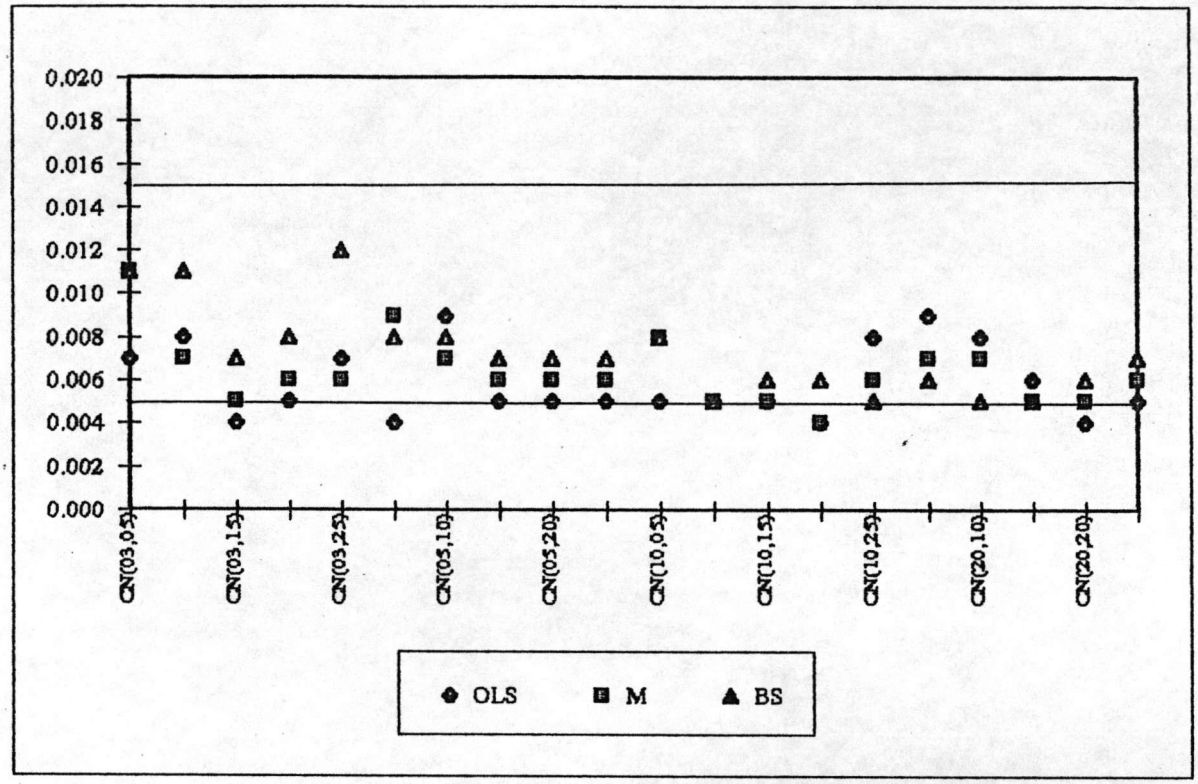
```
      DO 260 I = 1,MM
      DO 260 J = 1,MM
        S = 0
        DO 270 K = 1,IS
          S = S+XW(I,K)*XM(K,J)
270     CONTINUE
        XWX(I,J) = S
260   CONTINUE
      CALL SINV(MM,XWX)
      DO 280 I = 1,MM
        S = 0
        DO 290 J = 1,IS
          S = S + XW(I,J)*YM(J)
290     CONTINUE
        XWY(I) = S
280   CONTINUE
      DO 300 I = 1,MM
        S = 0
        DO 310 J = 1,MM
          S = S+XWX(I,J)*XWY(J)
310     CONTINUE
        BM(I) = S
300   CONTINUE
      DO 320 I = 1,IS
        S = 0
        DO 330 J = 1,MM
          S = S+XM(I,J)*BM(J)
330     CONTINUE
        EEM(I) = YM(I) - S
320     CONTINUE
        RETURN
        END
```

```
C*****************************************************************
C****************      SUBROUTINE SORT      ******************
C*****************************************************************
      SUBROUTINE SORT(EM,IS,SME)
      DIMENSION EM(150),SM(150),EM1(150)
      DO 10 I = 1,IS
        EM1(I) = EM(I)
10    CONTINUE
      K = IS -1
      DO 5 I = 1,K
        K1 = I + 1
        DO 5 J = K1,IS
          IF (EM(I).LE.EM(J)) GOTO 5
            S = EM(I)
            EM(I) = EM(J)
            EM(J) = S
5     CONTINUE
      ME = IS/2
      DD = MOD(IS,2)
      IF(DD.GT.0) THEN
        ME = ME + 1
        AMED = EM(ME)
      ELSE
        ME1 = ME + 1
        AMED = (EM(ME) + EM(ME1))/2
      ENDIF
      DO 20 I = 1, IS
        SM(I) = ABS(EM(I) - AMED)
20    CONTINUE
      K2 = IS-1
      DO 30 I = 1,K2
        K3 = I + 1
        DO 30 J = K3,IS
      IF(SM(I).LE.SM(J)) GOTO 30
            S = SM(I)
            SM(I) = SM(J)
```

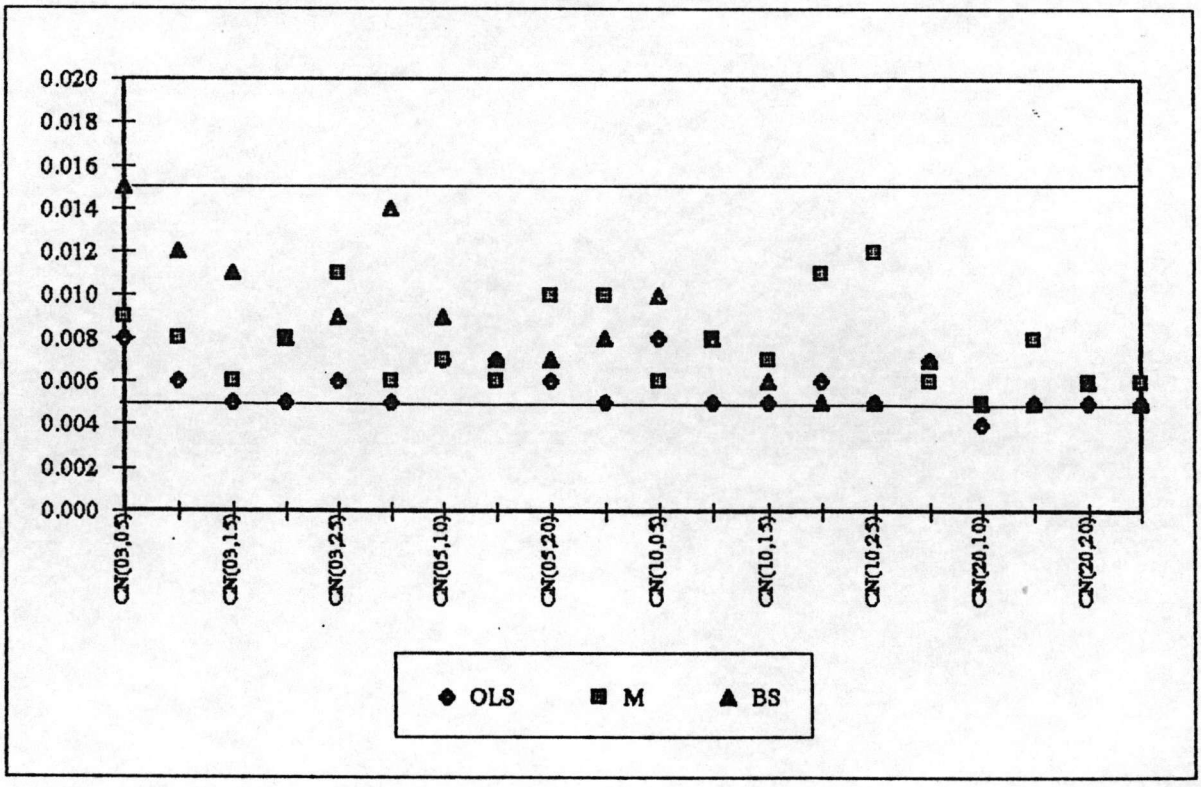
```
            SM(J) = S
30    CONTINUE
      ME = IS/2
      DD1 = MOD(IS,2)
      IF (DD1.GT.0) THEN
         ME = ME+1
         AMED1 = SM(ME)
         SME = AMED1/0.6745
      ELSE
         ME1 = ME + 1
         AMED1 = (SM(ME) + SM(ME1))/2
         SME = AMED1/0.6745
      ENDIF
      DO 40 I = 1,IS
        EM(I) = EM1(I)
40    CONTINUE
      RETURN
      END
C*****************************************
C     SUBROUTINE INVERSE MATRIX
C*****************************************
      SUBROUTINE SINV(MI,A)
      DIMENSION A(15,15)
      DO 20 K=1,MI
      A(K,K)=-1.0/A(K,K)
      DO 10 I=1,MI
      IF(I-K) 30,10,30
  30  A(I,K)=-A(I,K)*A(K,K)
  10  CONTINUE
      DO 40 I=1,MI
      DO 40 J=1,MI
      IF((I-K)*(J-K)) 50,40,50
  50  A(I,J)=A(I,J)-A(I,K)*A(K,J)
  40  CONTINUE
      DO 20 J=1,MI
      IF(J-K) 70,20,70
```

```
 70  A(K,J)=-A(K,J)*A(K,K)
 20  CONTINUE
     DO 80 I=1,MI
     DO 80 J=1,MI
 80  A(I,J)=-A(I,J)
     RETURN
     END
C*************************************************
C     SUBROUTINE SAMPLING WITH REPLACEMENT
C*************************************************
      SUBROUTINE WR(IS,P,EO,E1)
      DIMENSION P(150),E1(150),EO(150)
      COMMON/SEED/IX,KN
      DO 10 J=1,IS
      YFL=RAND(IX)
      DO 20 I=1,IS
      I1=I-1
      IF(I1.EQ.0.) THEN
      X1=0.
      ELSE
      X1=P(I1)
      ENDIF
      X2=P(I)
      IF((YFL.GT.X1).AND.(YFL.LE.X2)) THEN
      E1(J)=EO(I)
      GOTO 10
      ENDIF
 20  CONTINUE
 10  CONTINUE
     RETURN
     END
/*
// EXEC LNKEDT,SIZE=256K
// ASSGN SYS006,00E
// EXEC
/*
/&
```

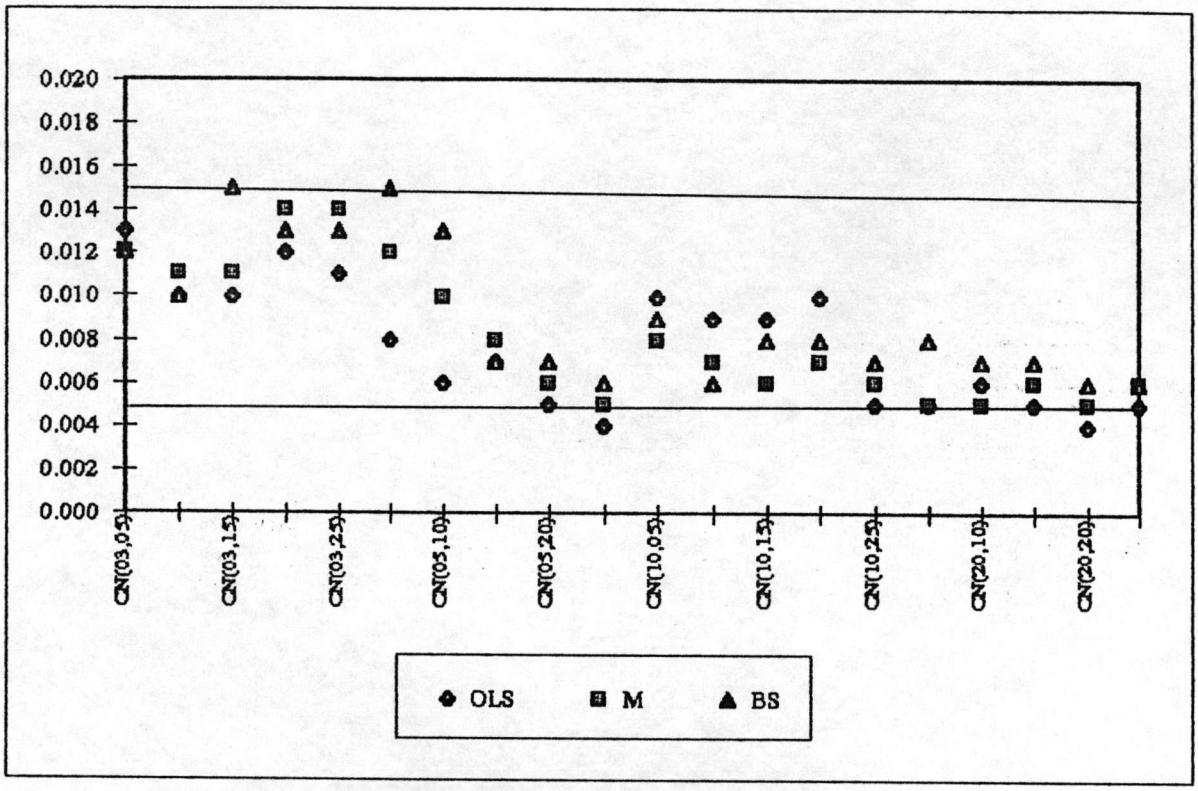
รูปที่ 4.1.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



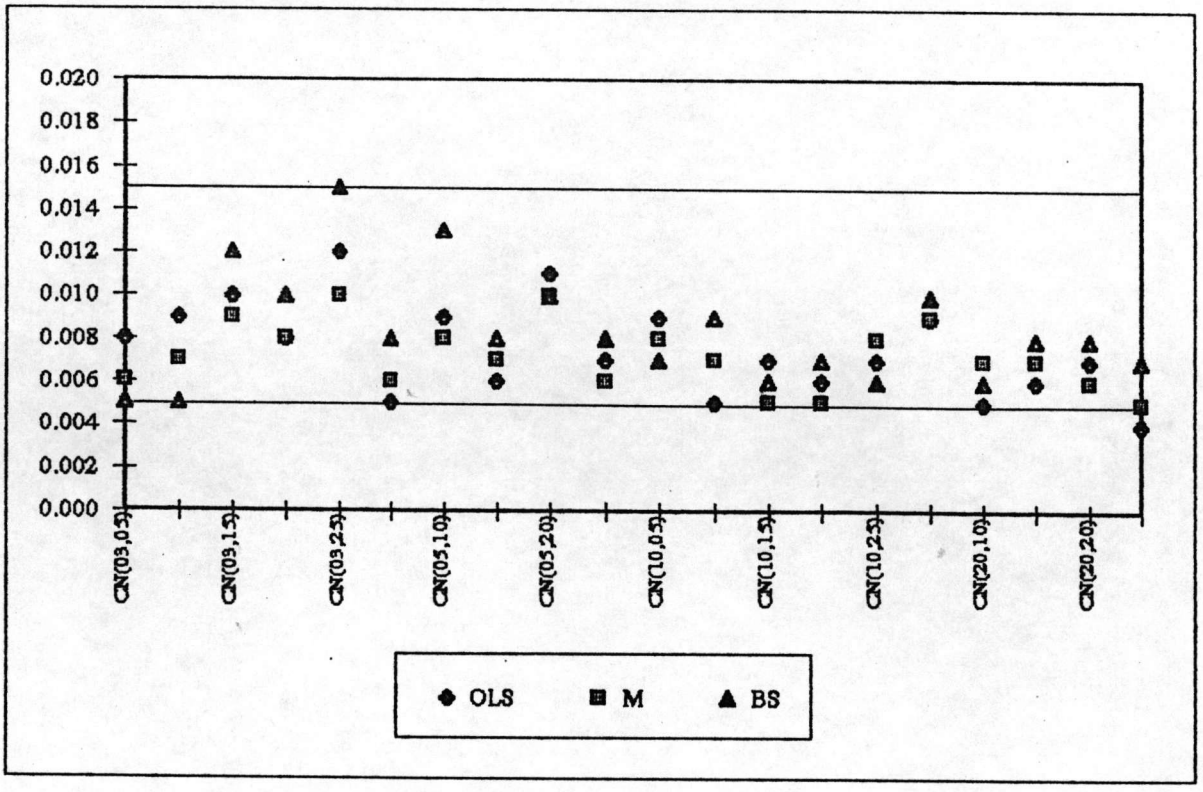
รูปที่ 4.1.6 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



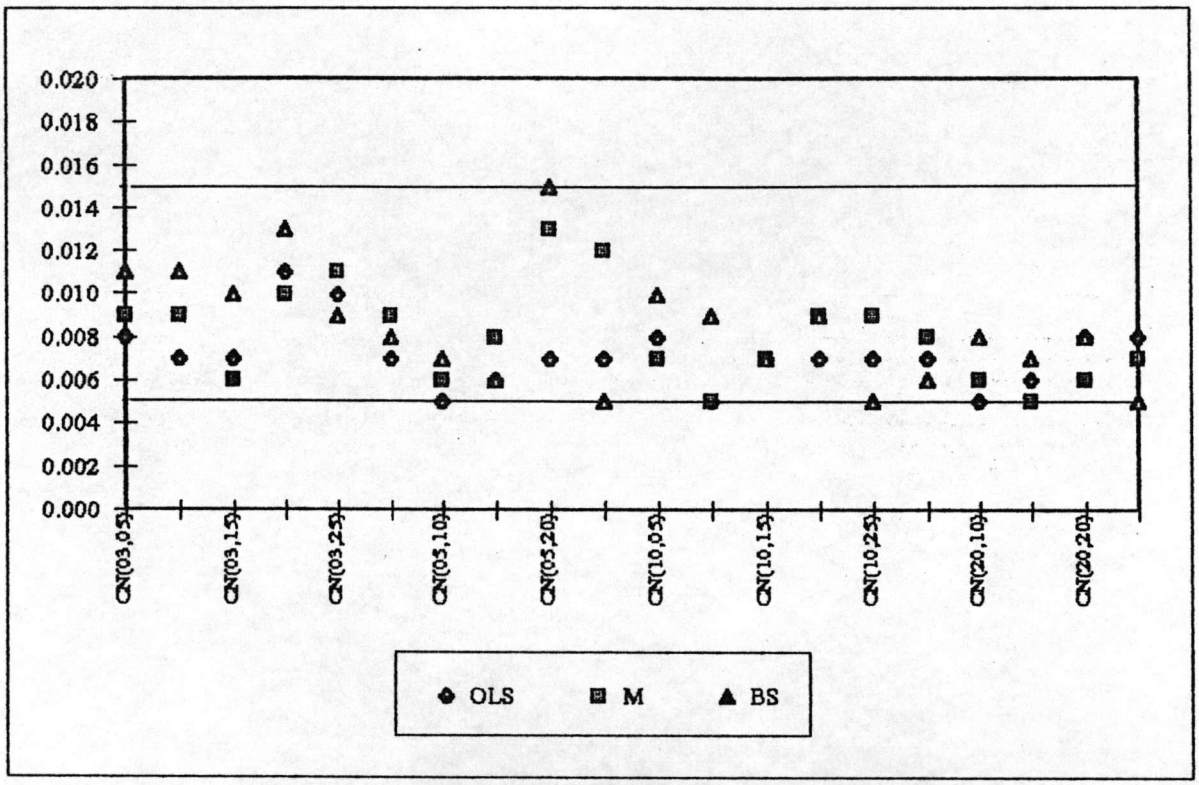
รูปที่ 4.1.7 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



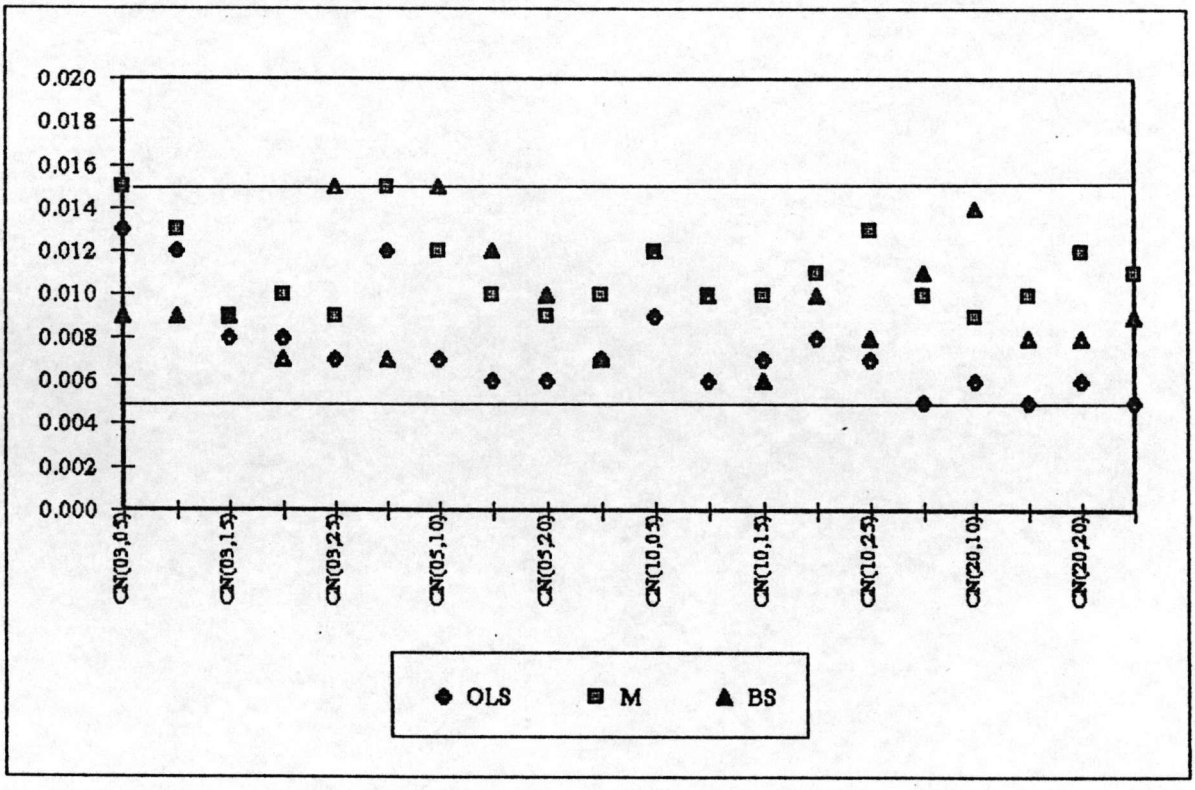
รูปที่ 4.1.8 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



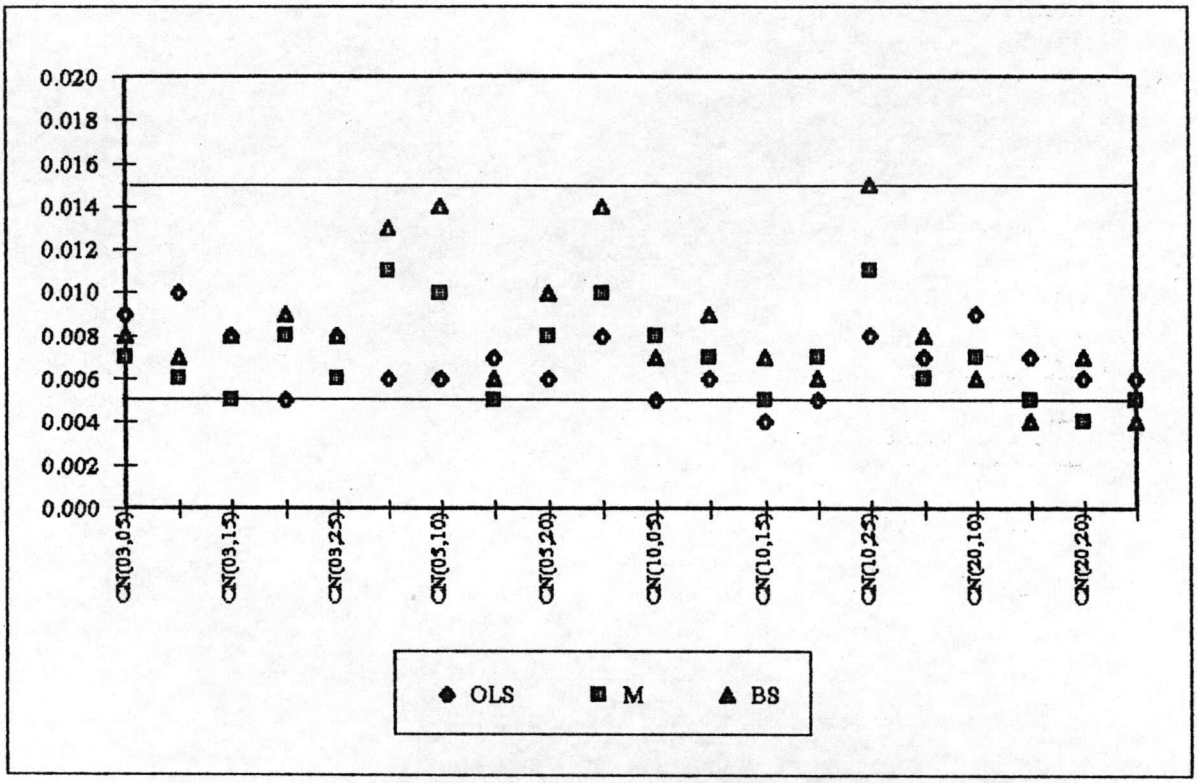
รูปที่ 4.1.9 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



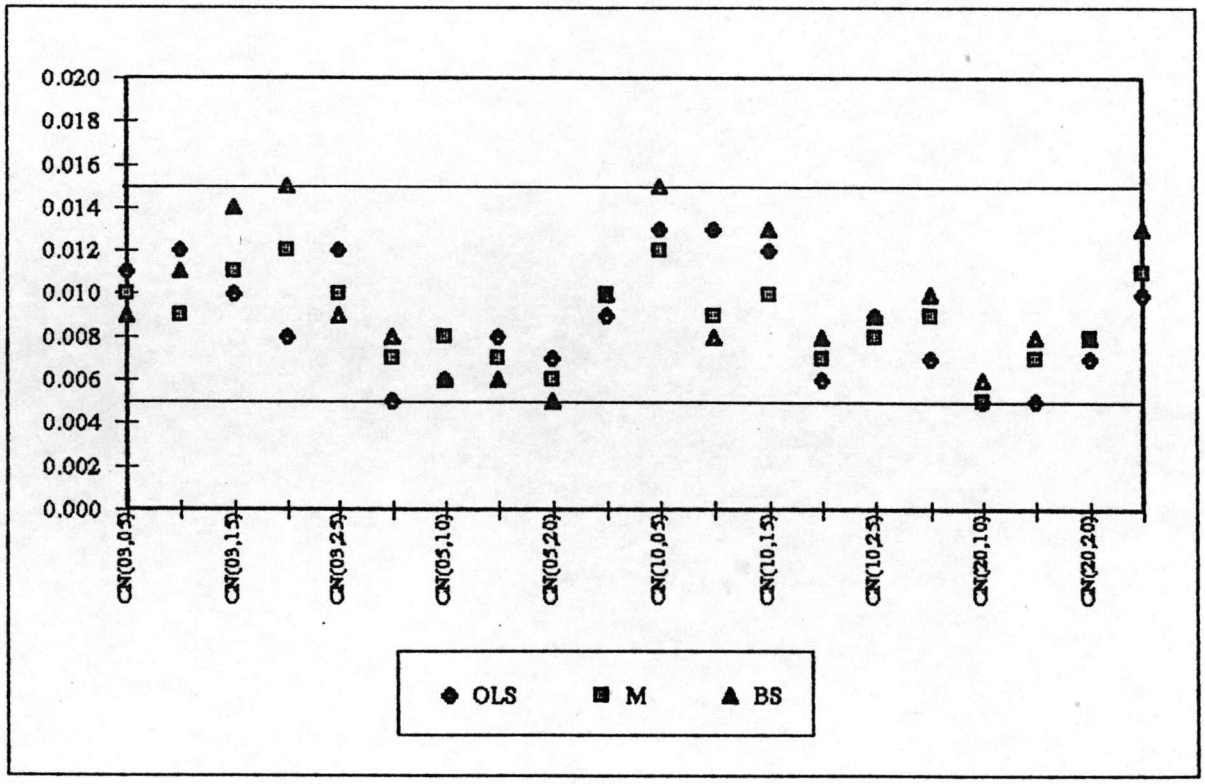
รูปที่ 4.1.10 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



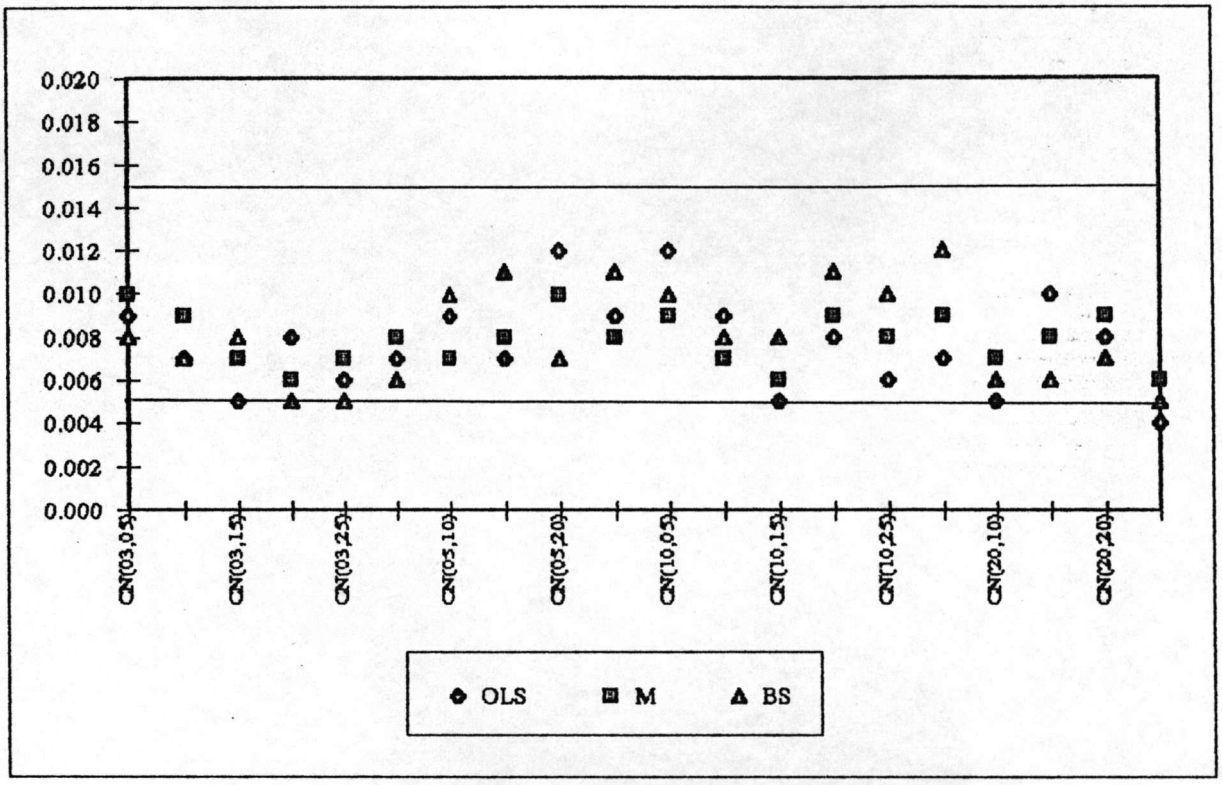
รูปที่ 4.1.11 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



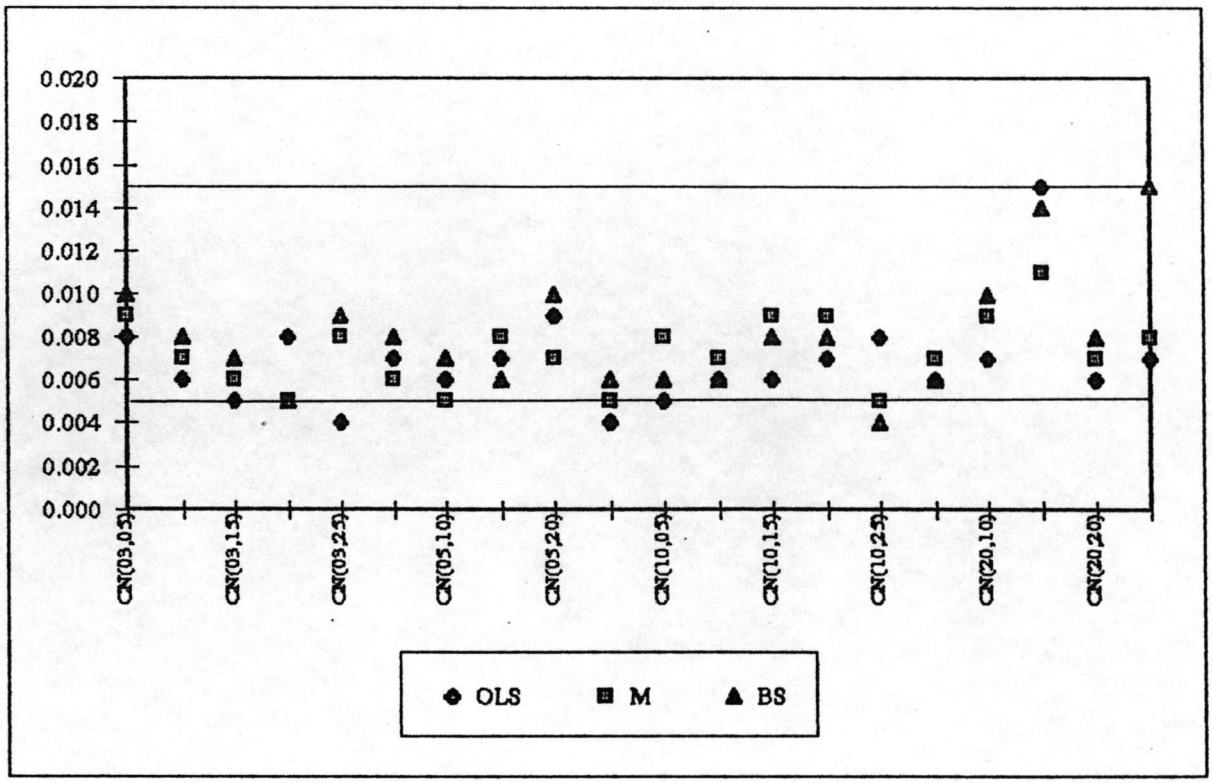
รูปที่ 4.1.12 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



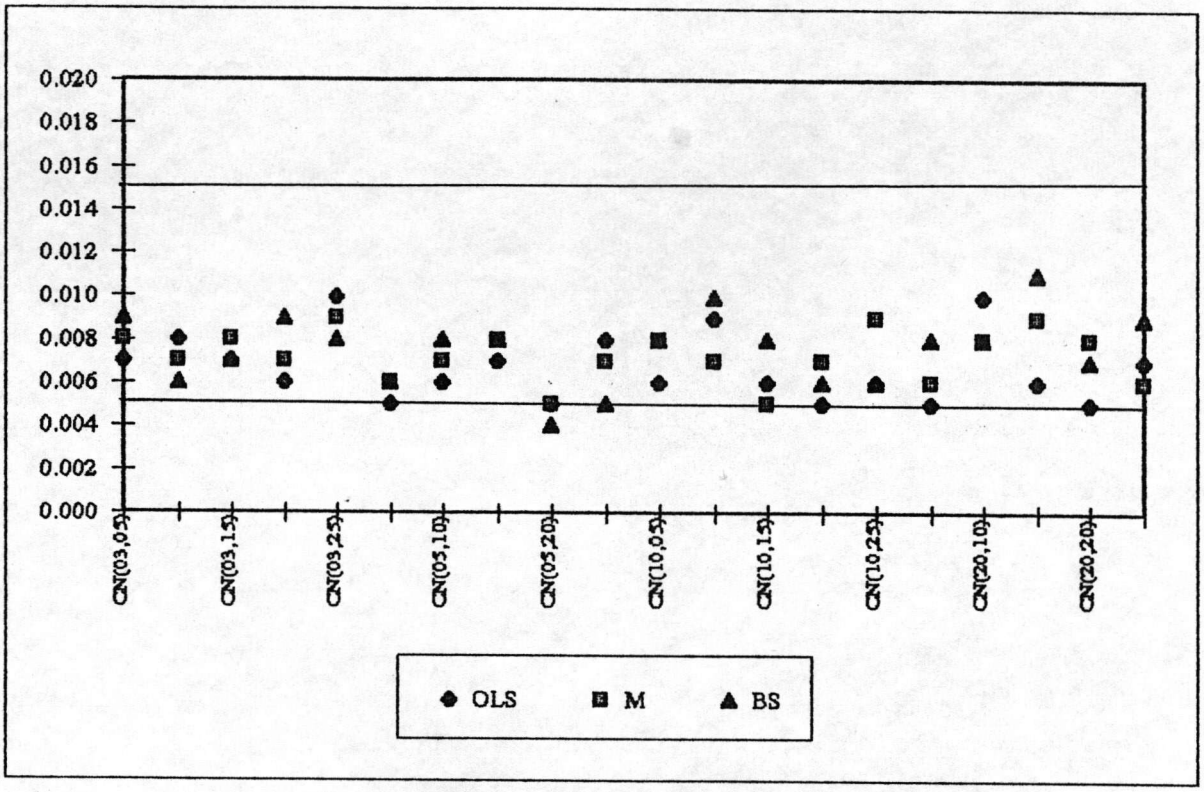
รูปที่ 4.1.13 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



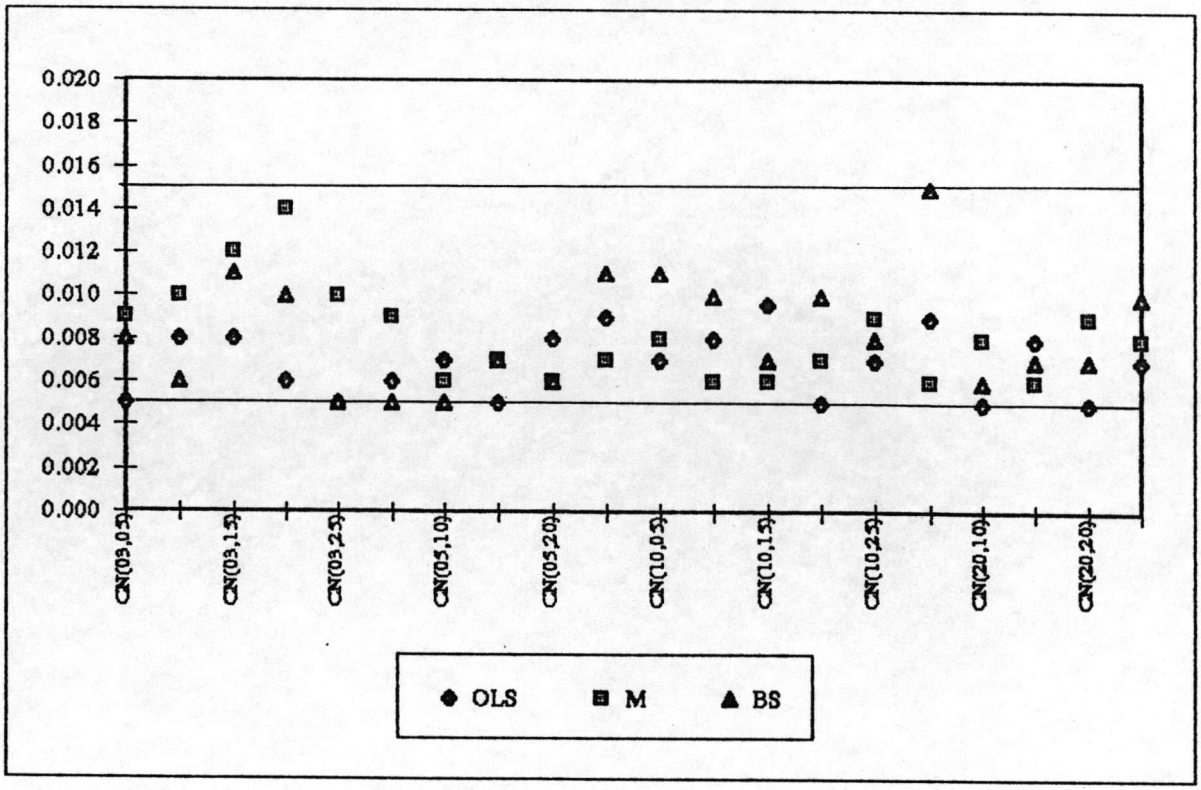
รูปที่ 4.1.14 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



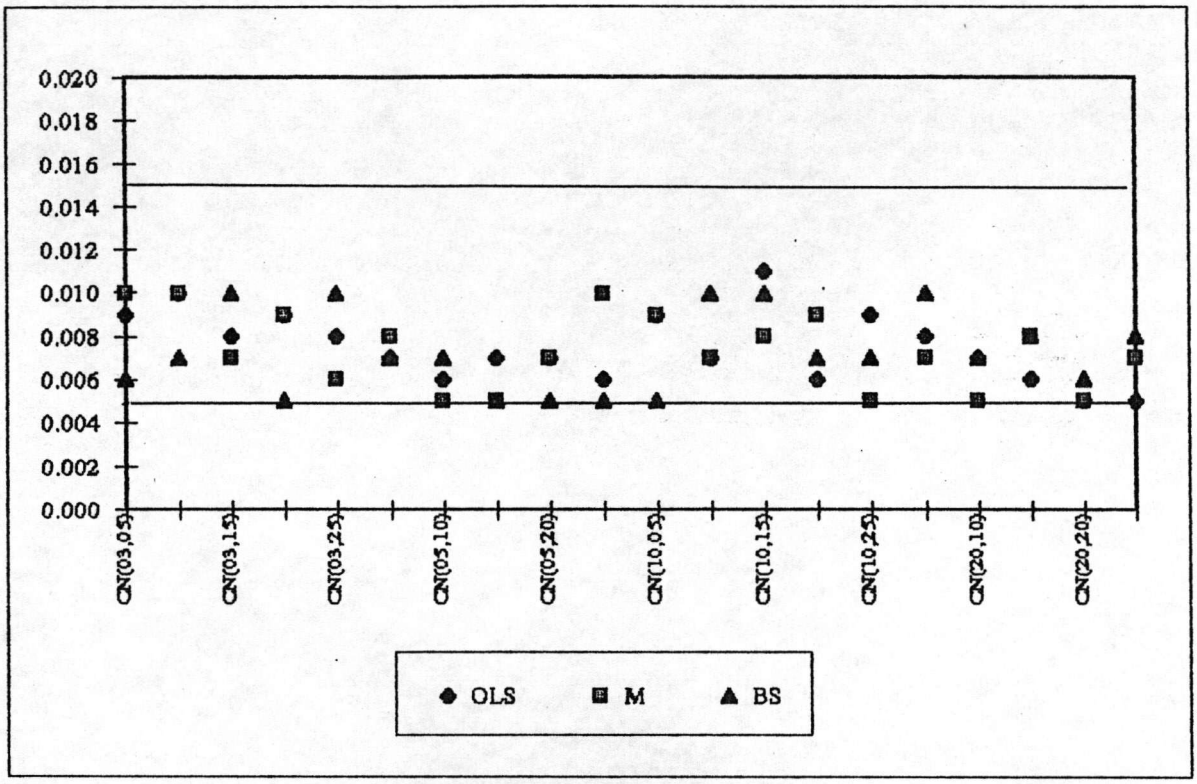
รูปที่ 4.1.15 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



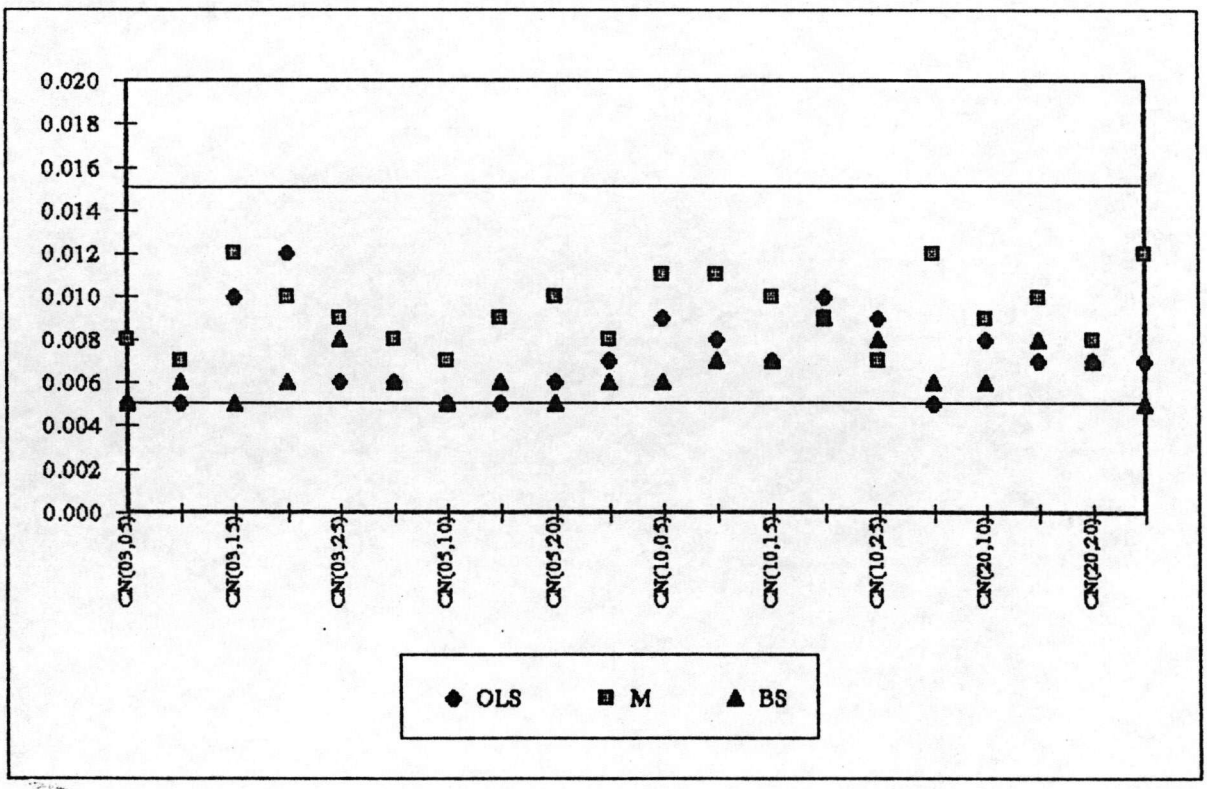
รูปที่ 4.1.16 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



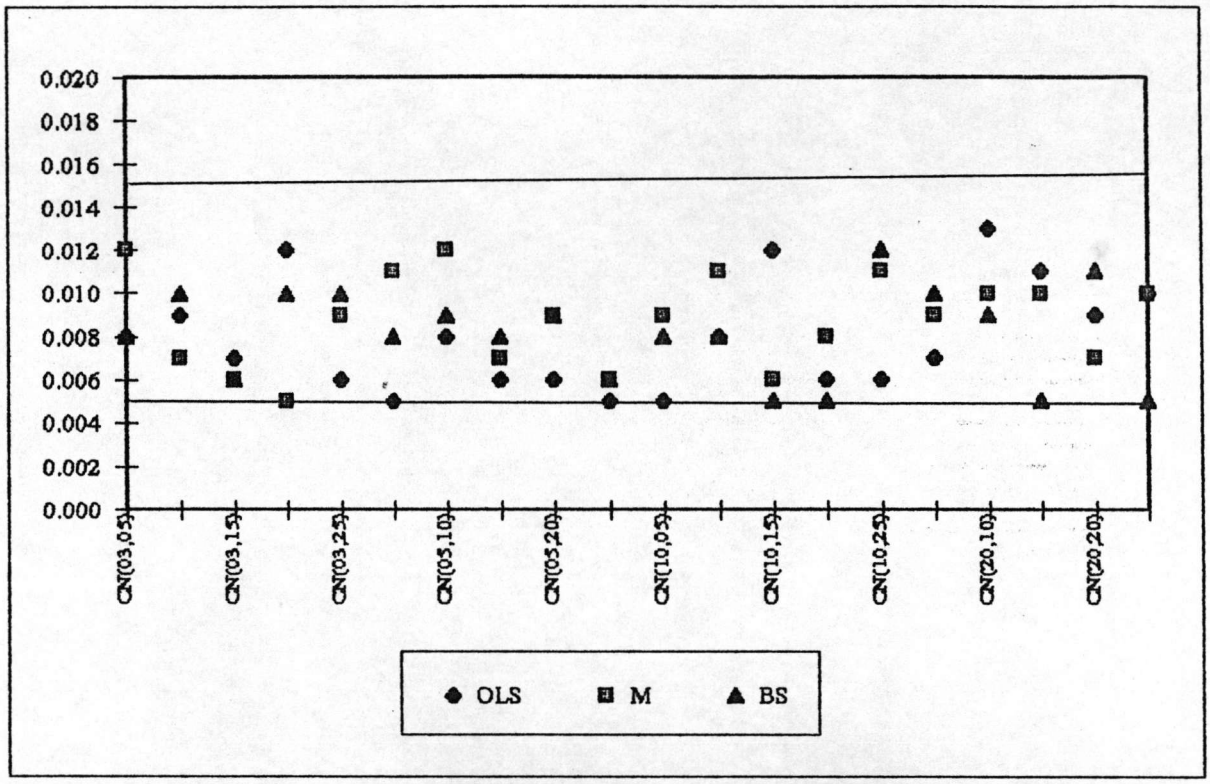
รูปที่ 4.1.17 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



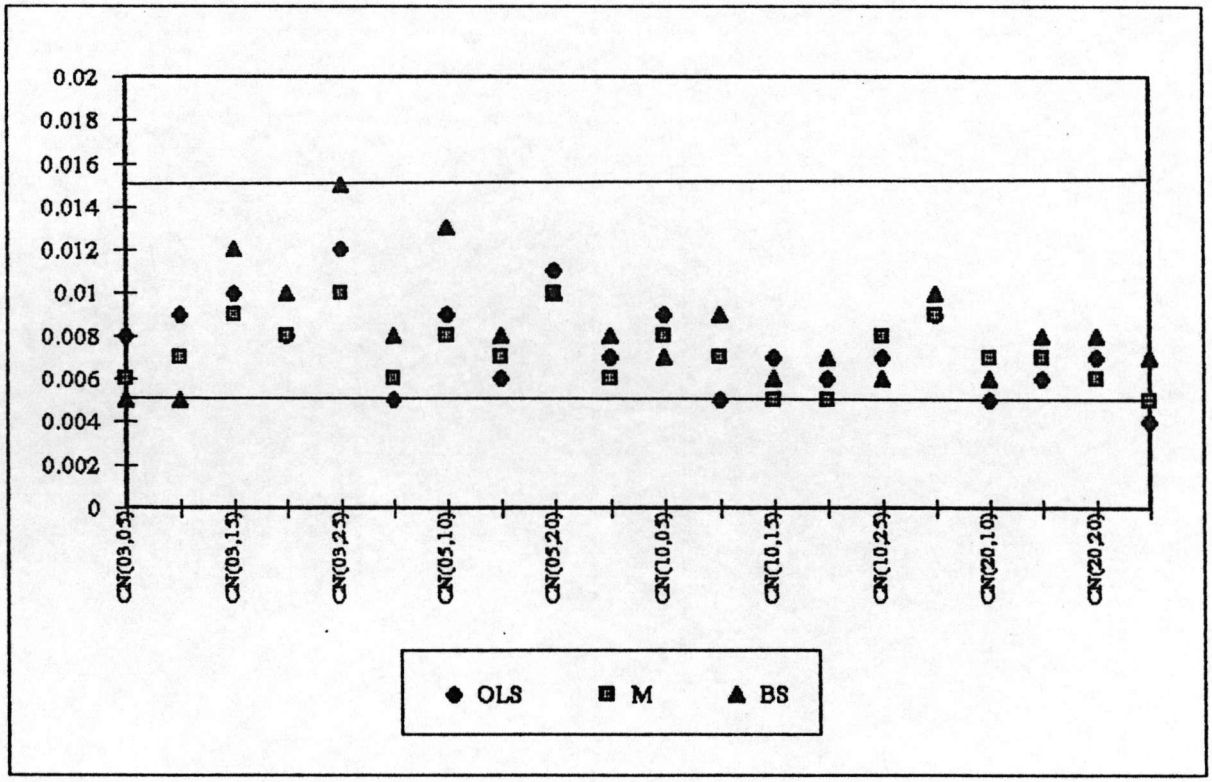
รูปที่ 4.1.18 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



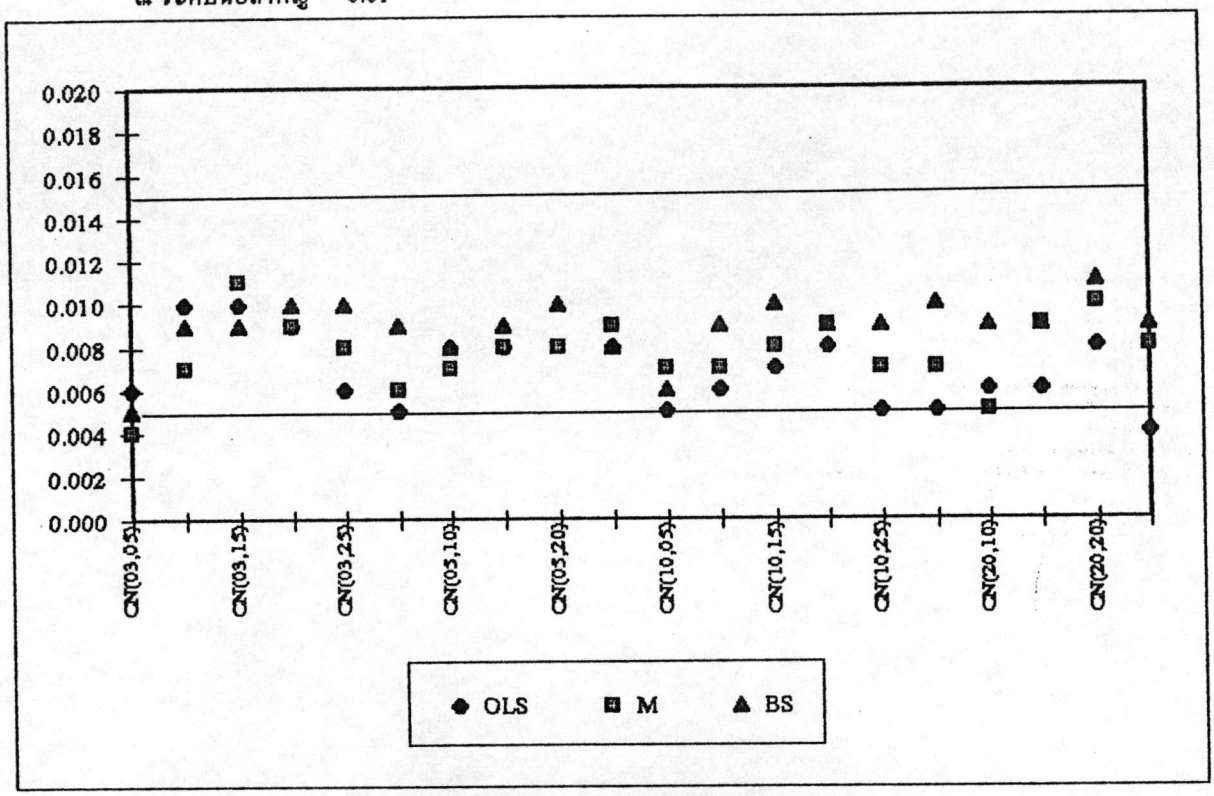
รูปที่ 4.1.19 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



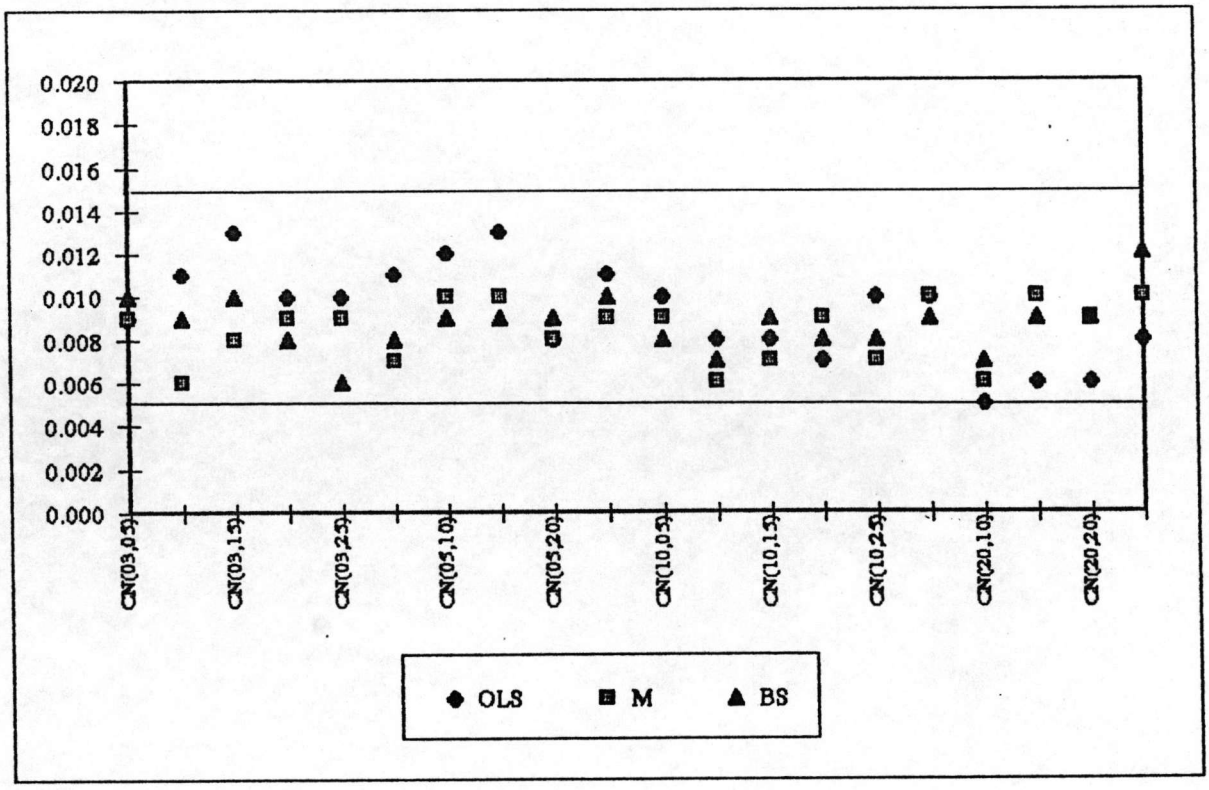
รูปที่ 4.1.20 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



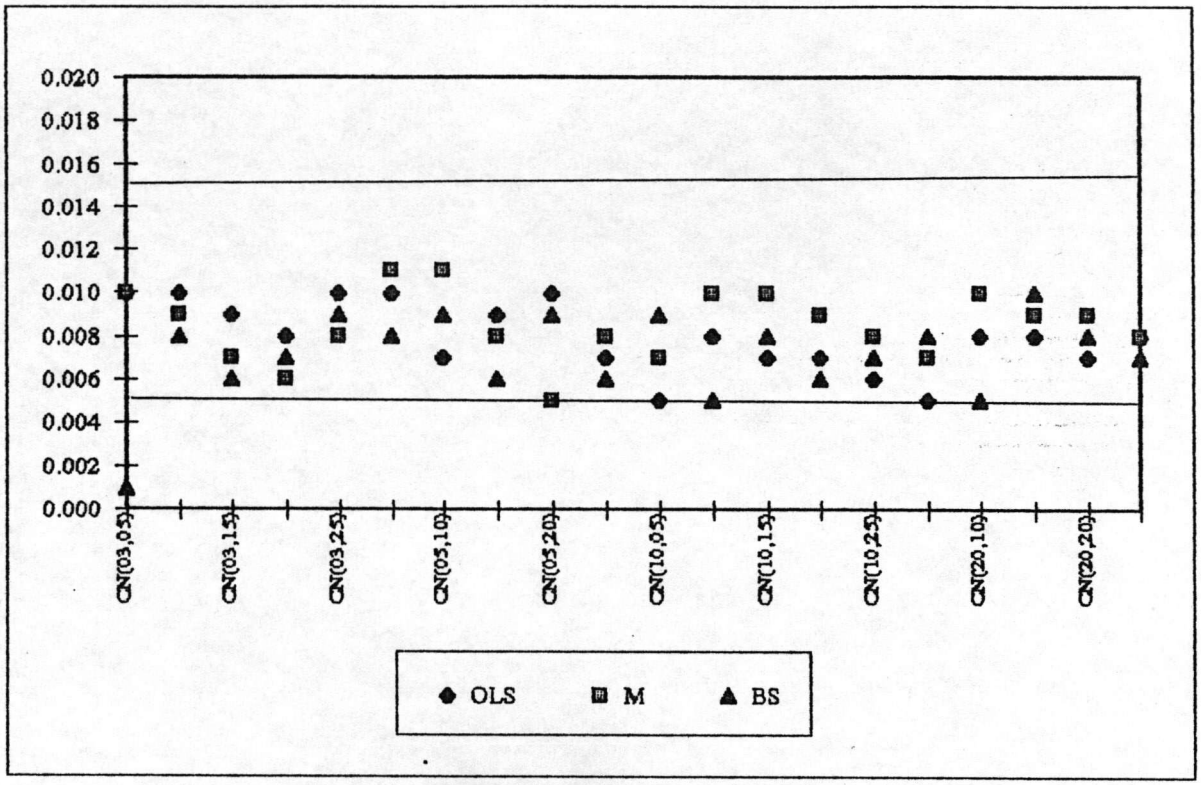
รูปที่ 4.1.21 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



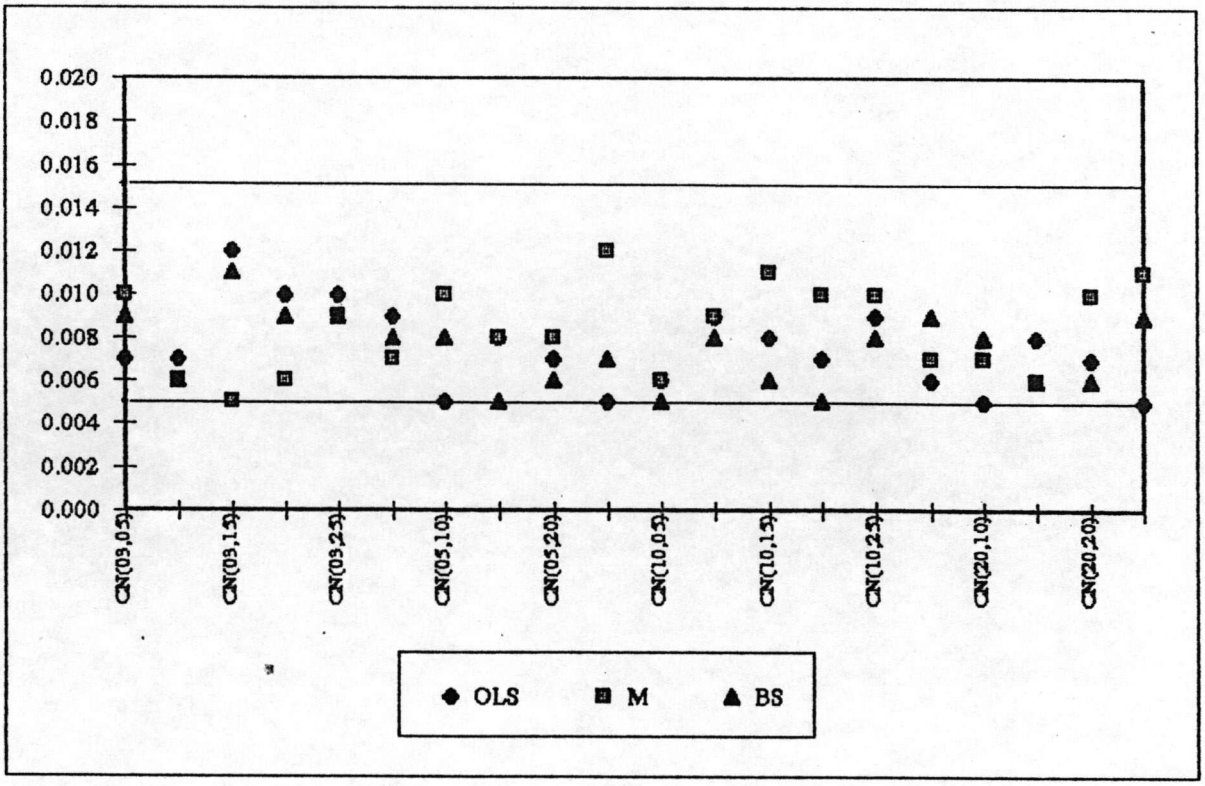
รูปที่ 4.1.22 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



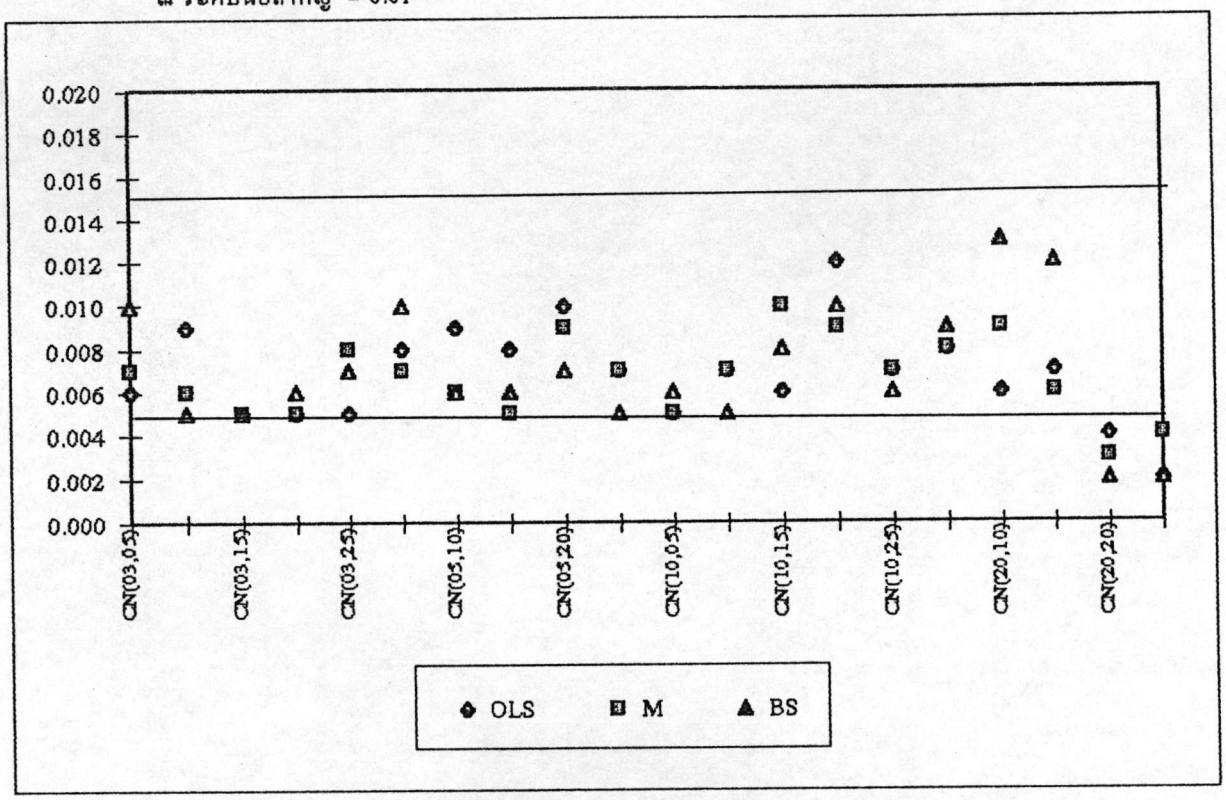
รูปที่ 4.1.23 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



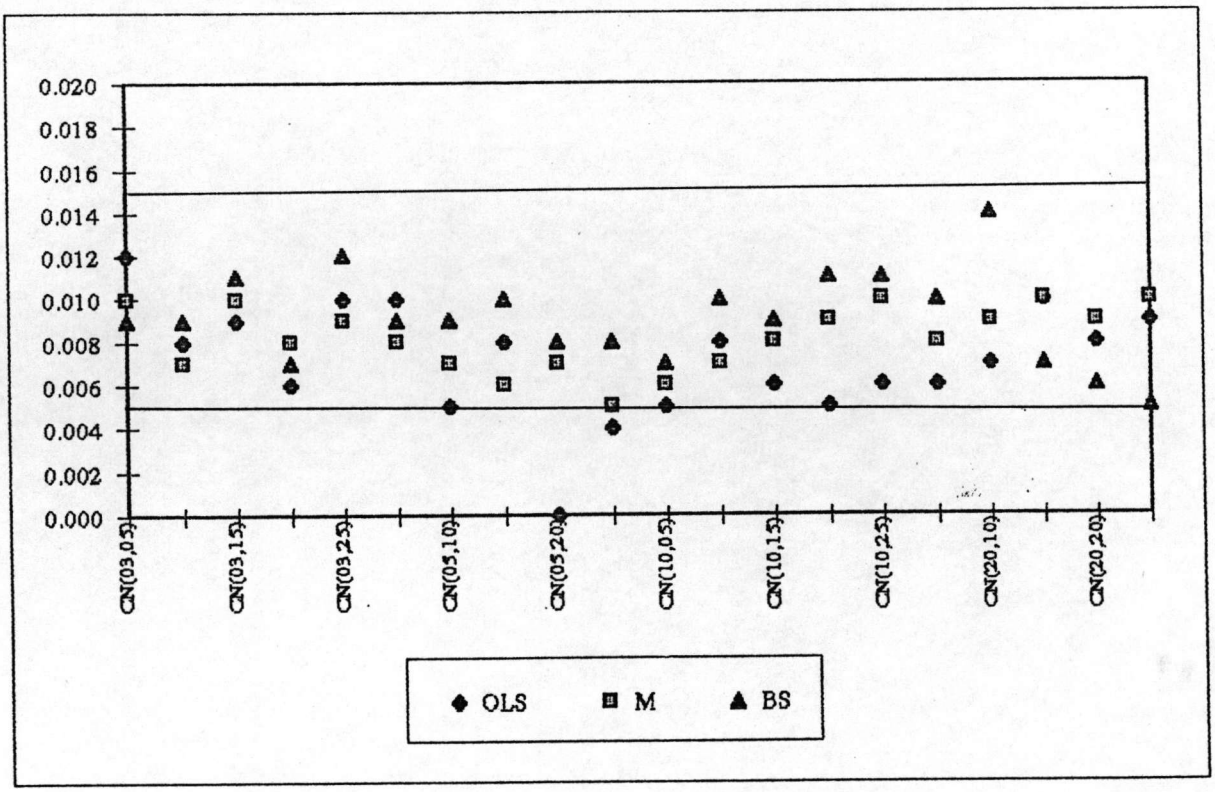
รูปที่ 4.1.24 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



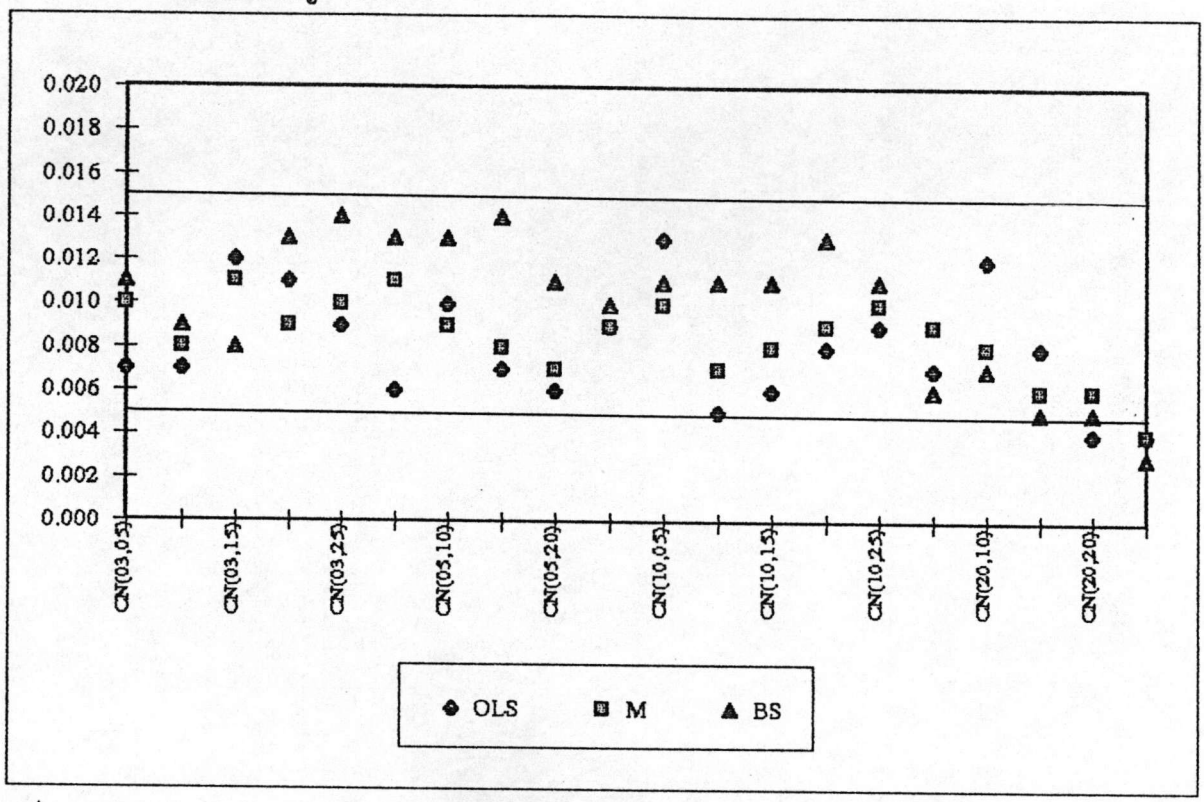
รูปที่ 4.1.25 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



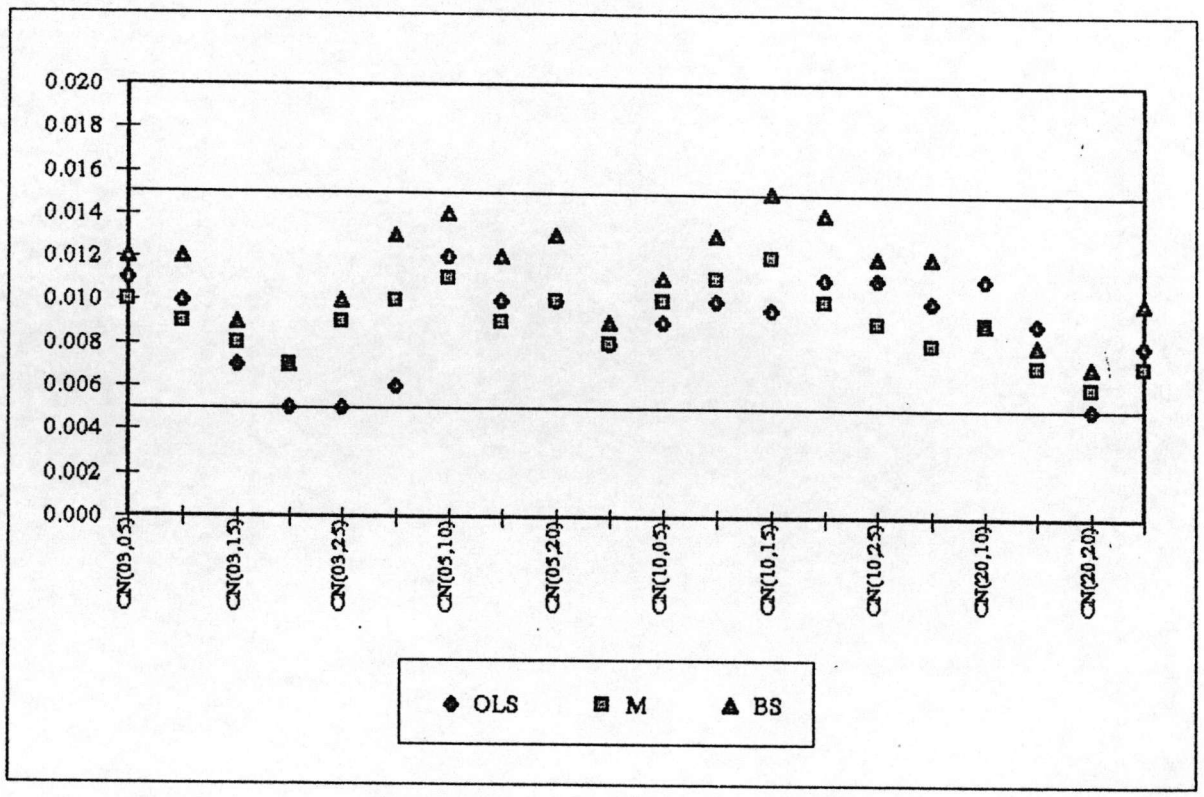
รูปที่ 4.1.26 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



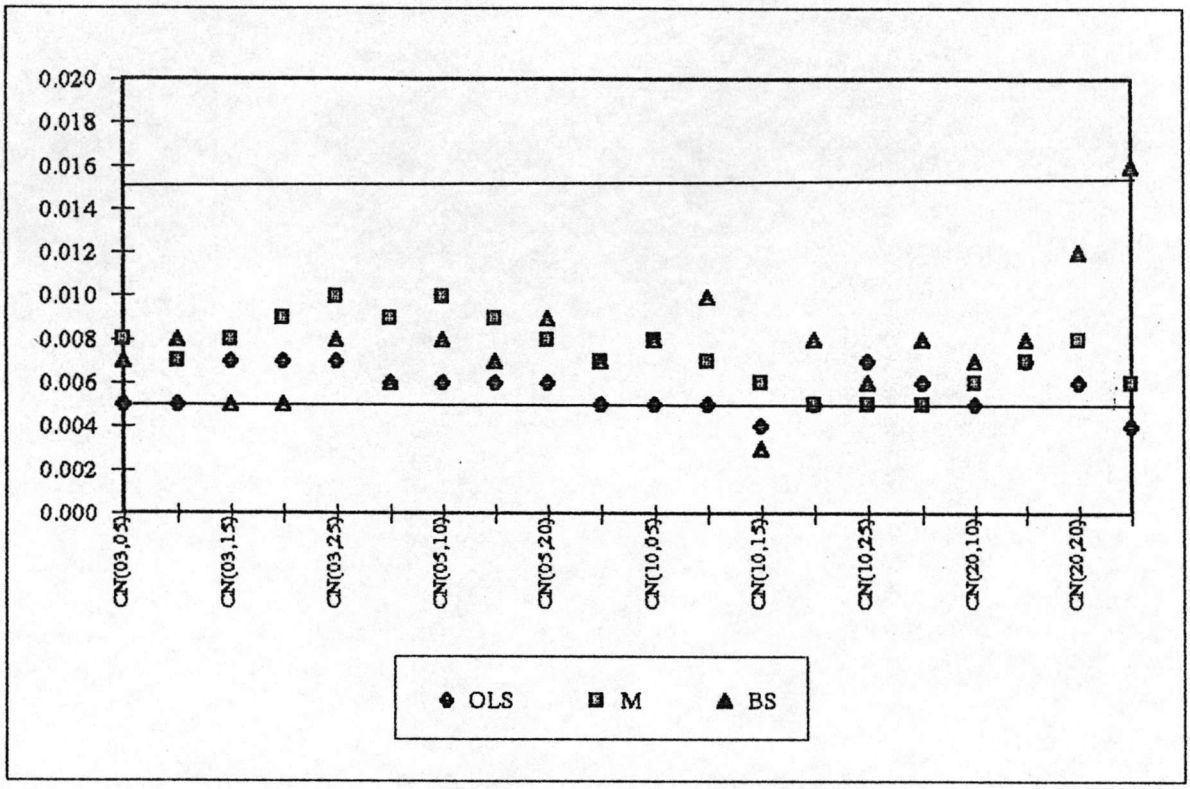
รูปที่ 4.1.27 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



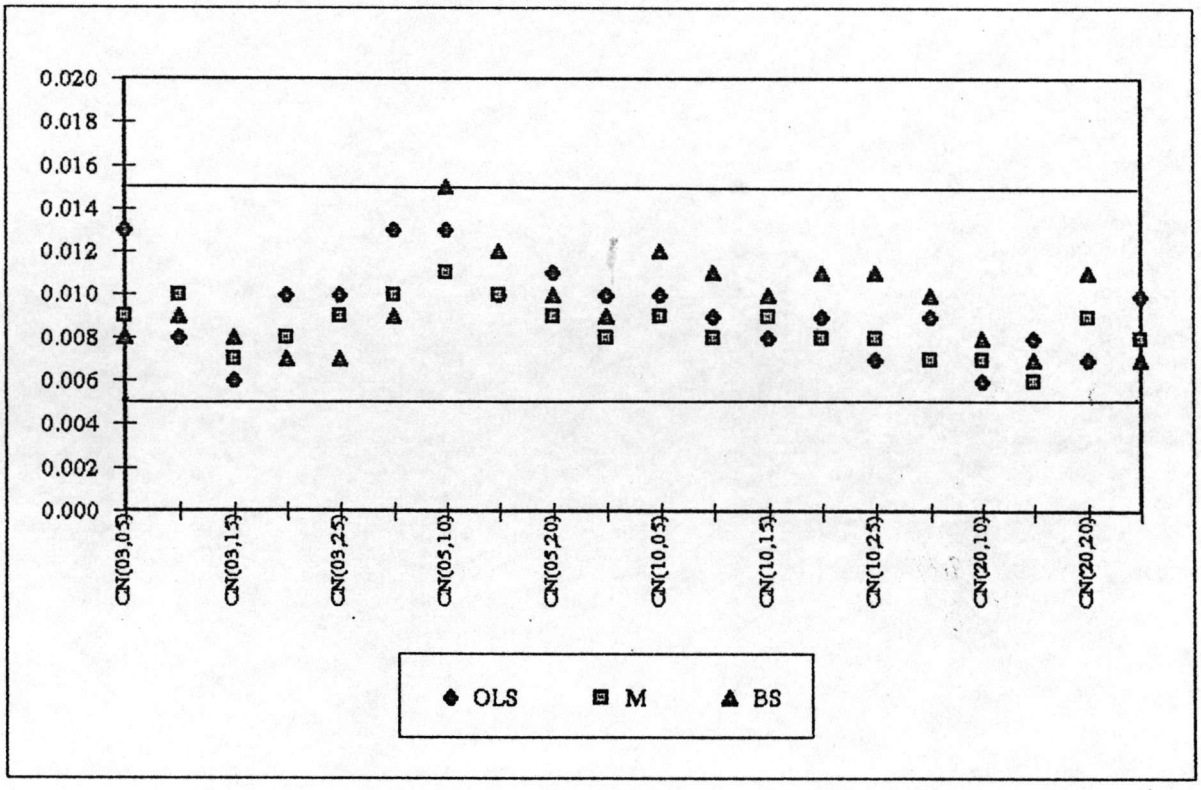
รูปที่ 4.1.28 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



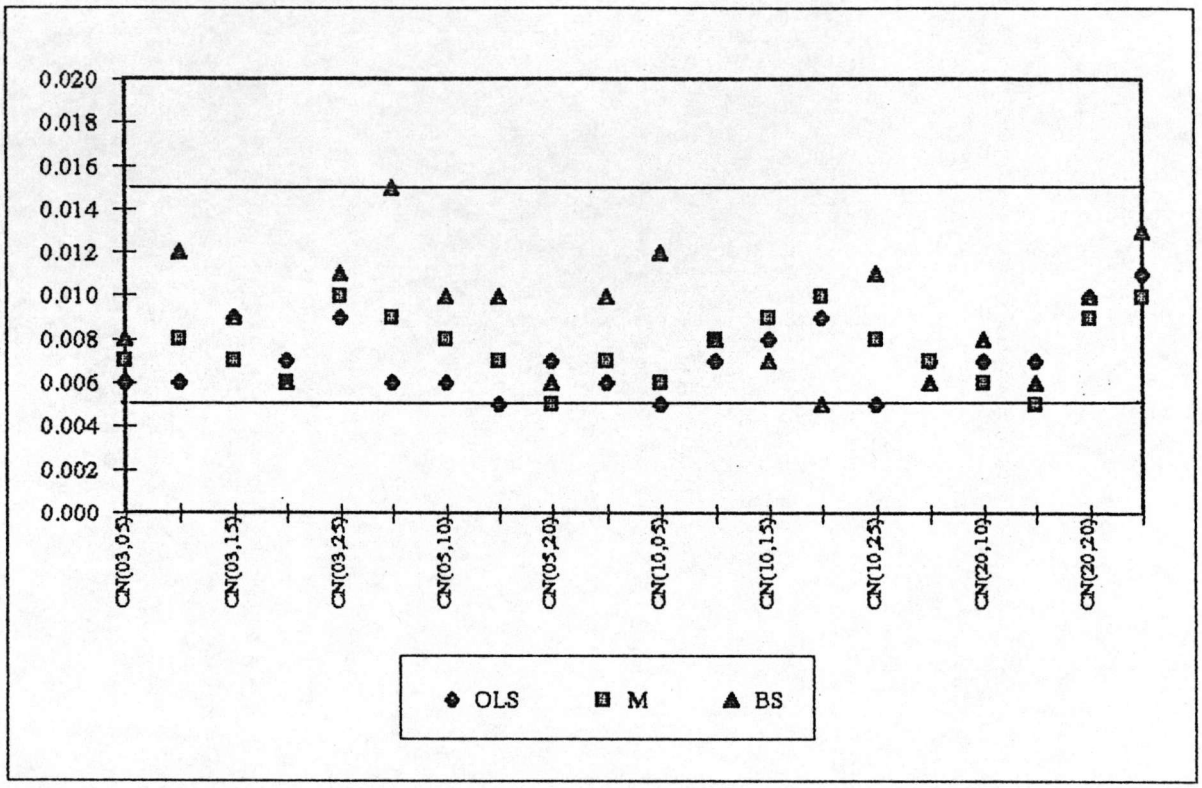
รูปที่ 4.1.29 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



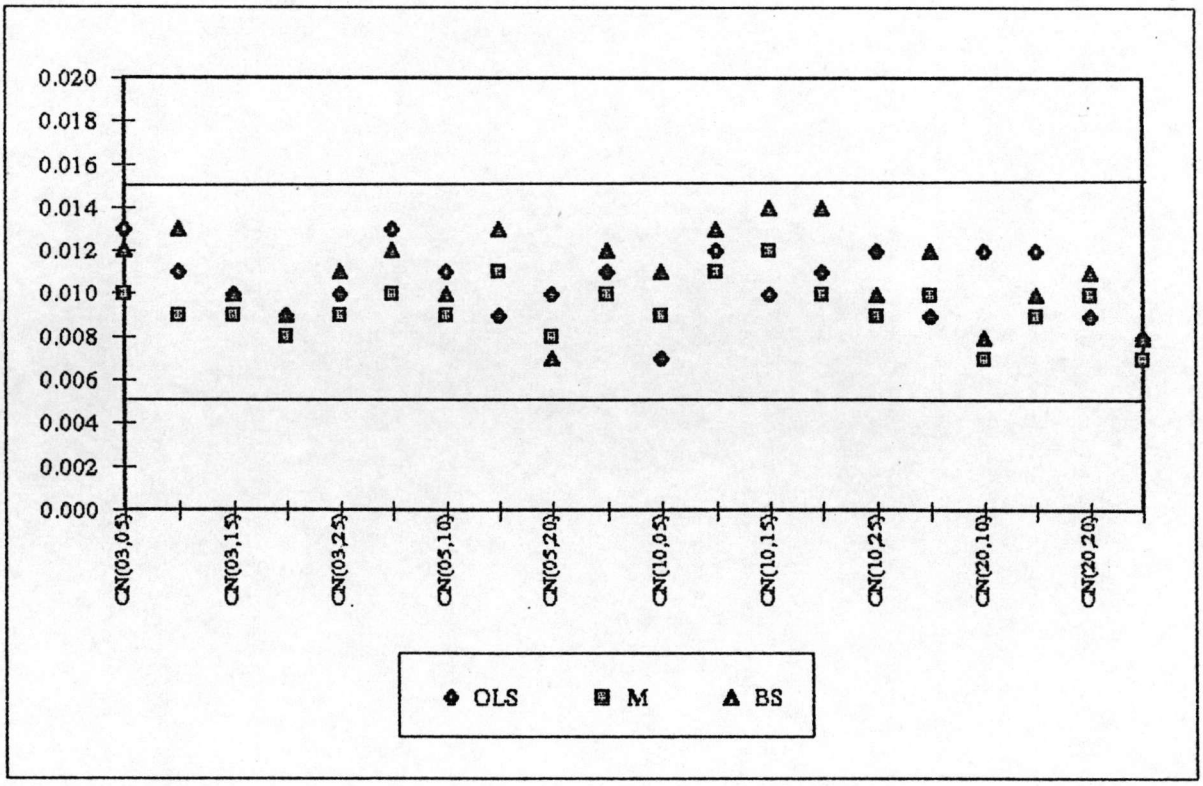
รูปที่ 4.1.30 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



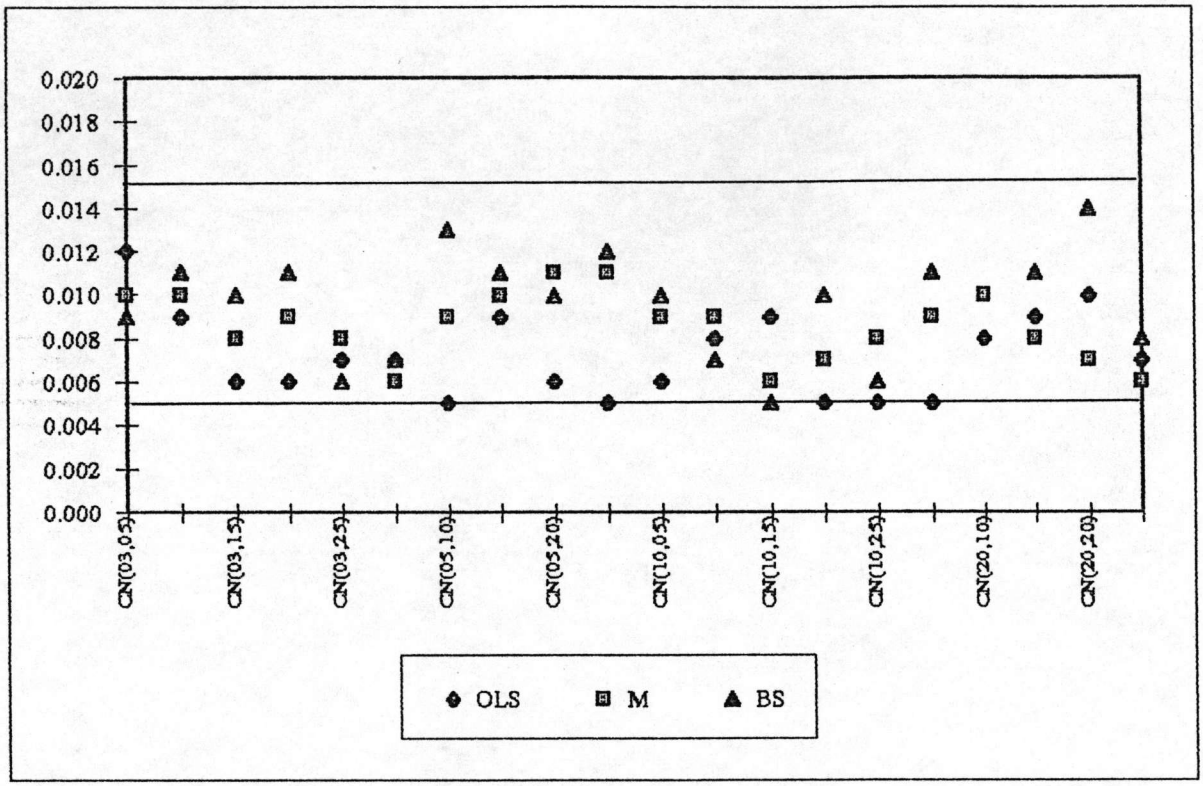
รูปที่ 4.1.31 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



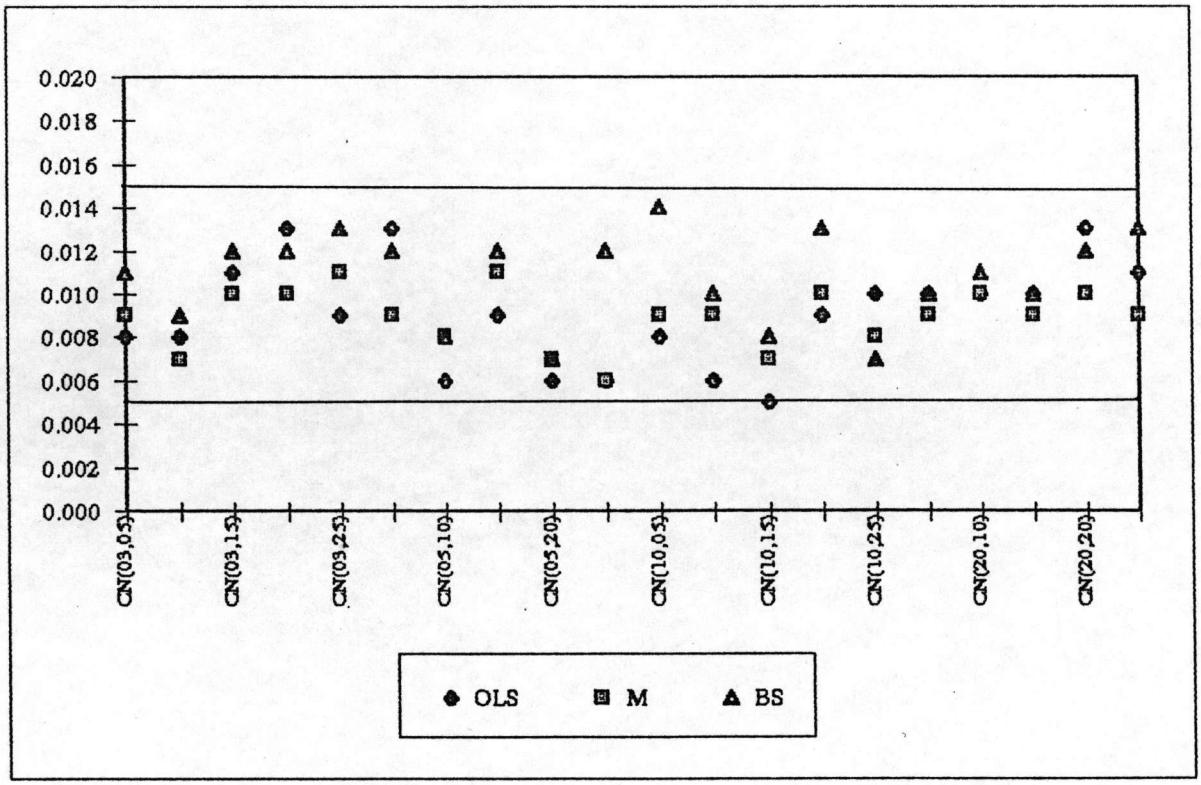
รูปที่ 4.1.32 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



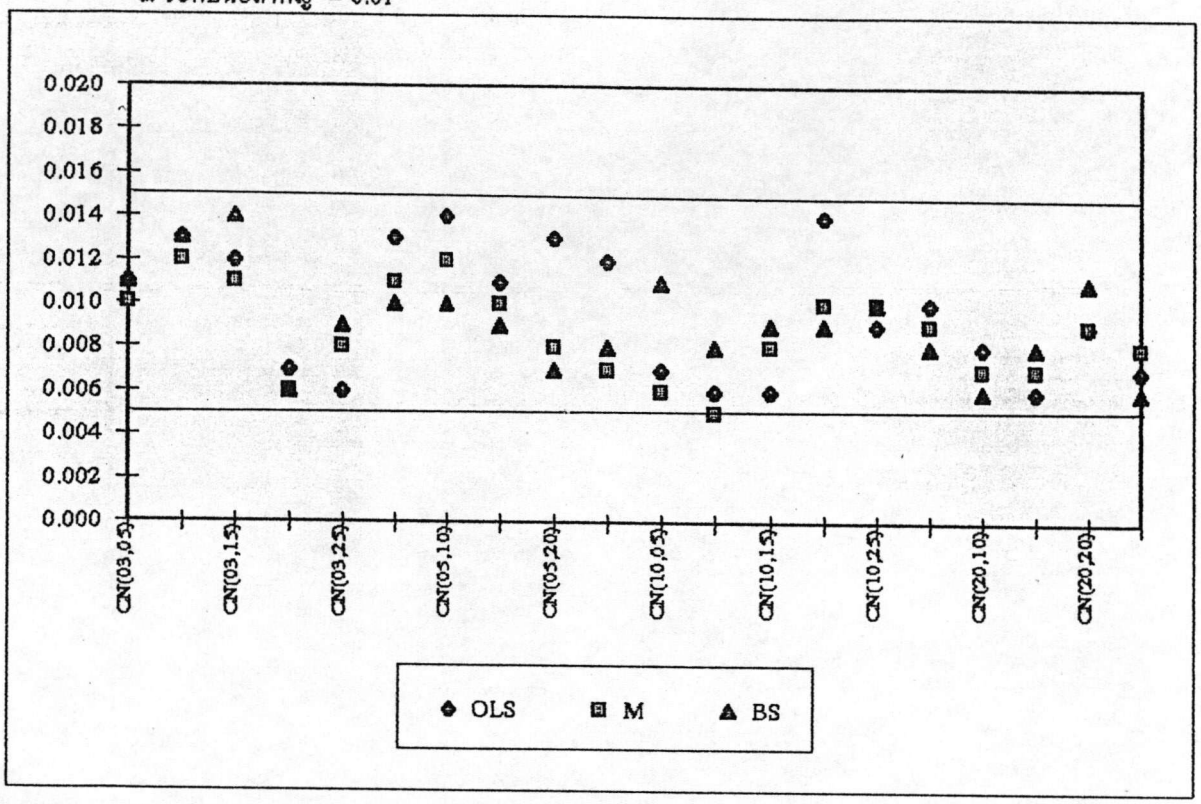
รูปที่ 4.1.33 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



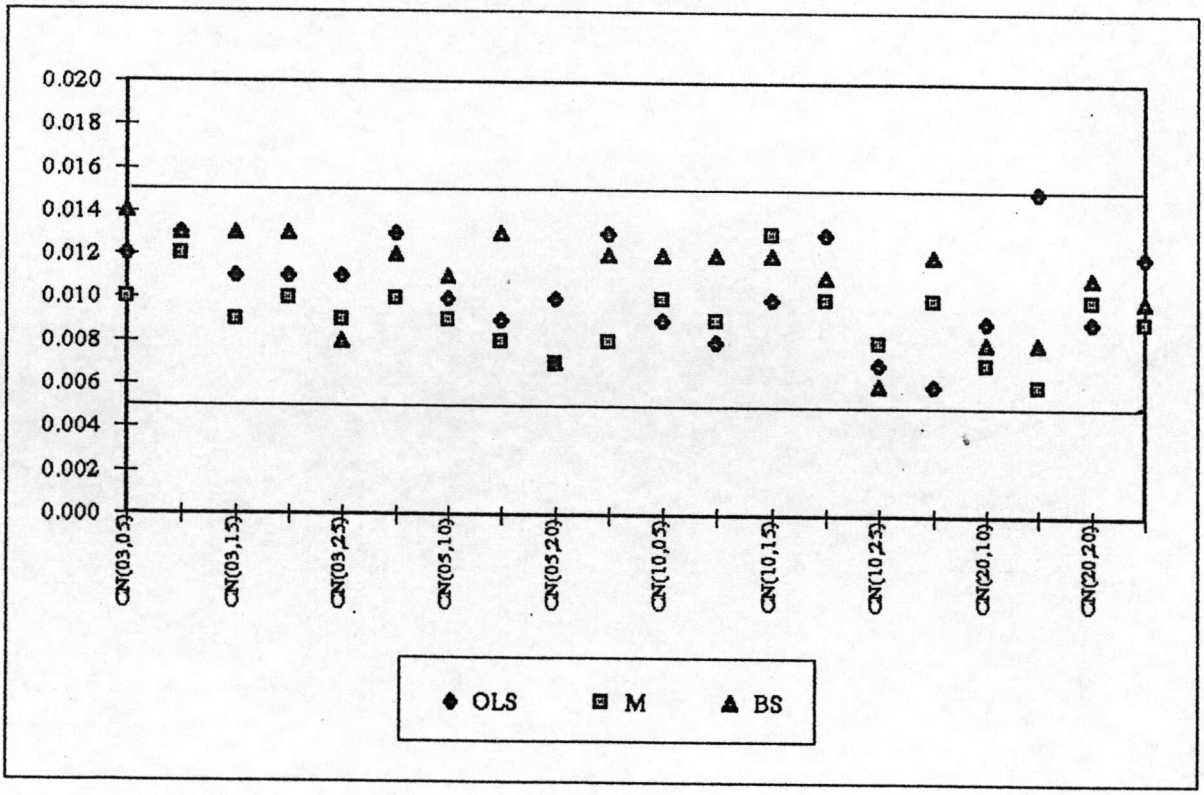
รูปที่ 4.1.34 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



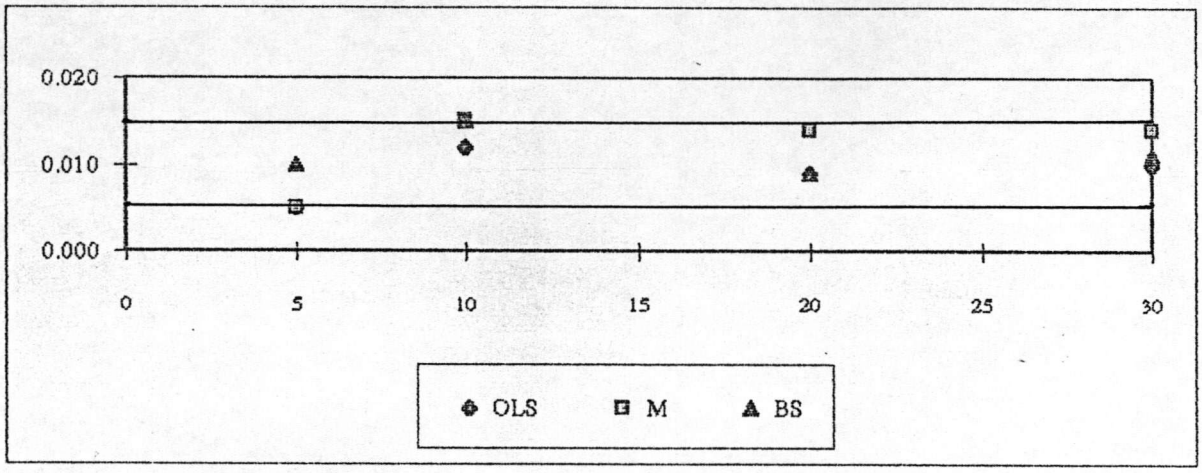
รูปที่ 4.1.35 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



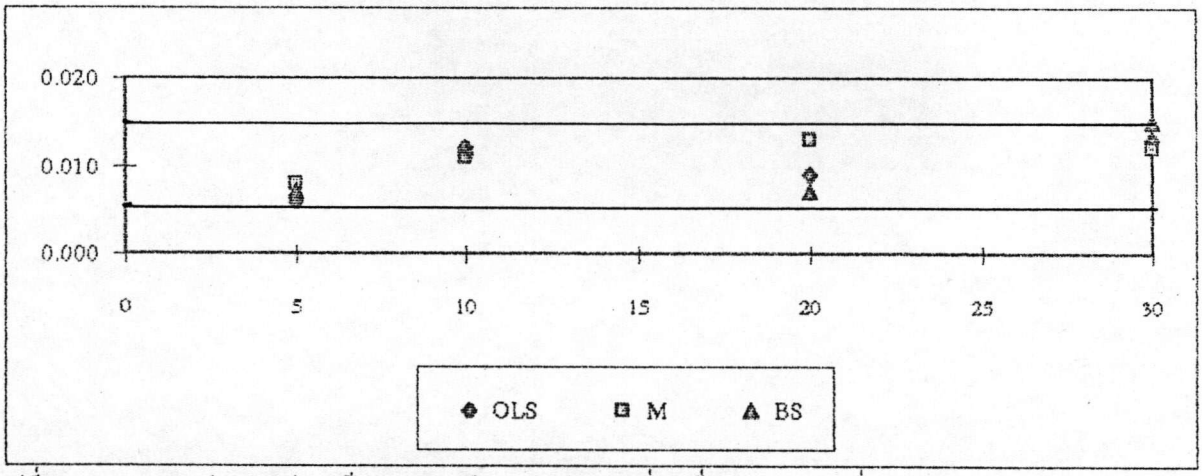
รูปที่ 4.1.36 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



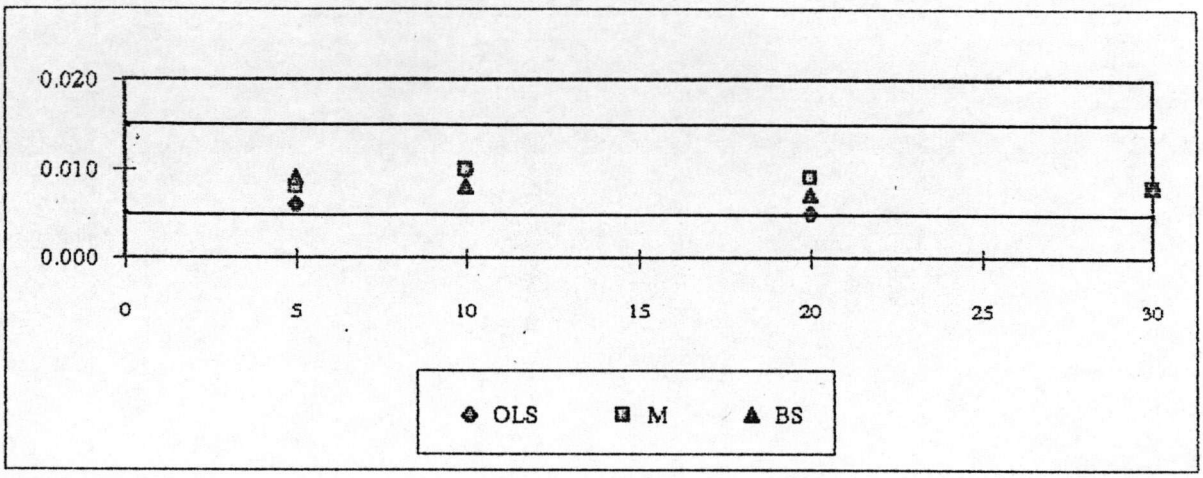
รูปที่ 4.1.37 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



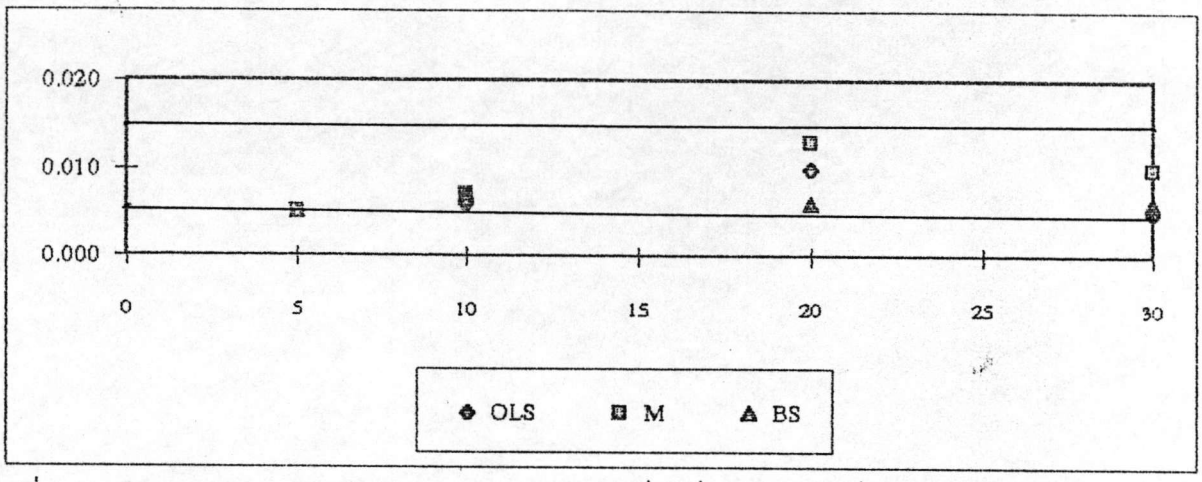
รูปที่ 4.1.38 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



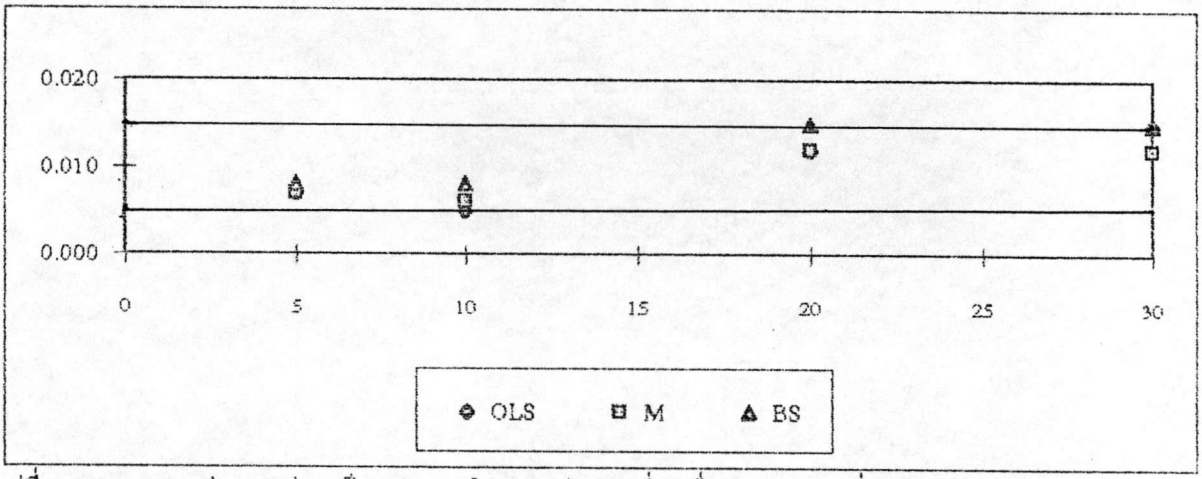
รูปที่ 4.1.39 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



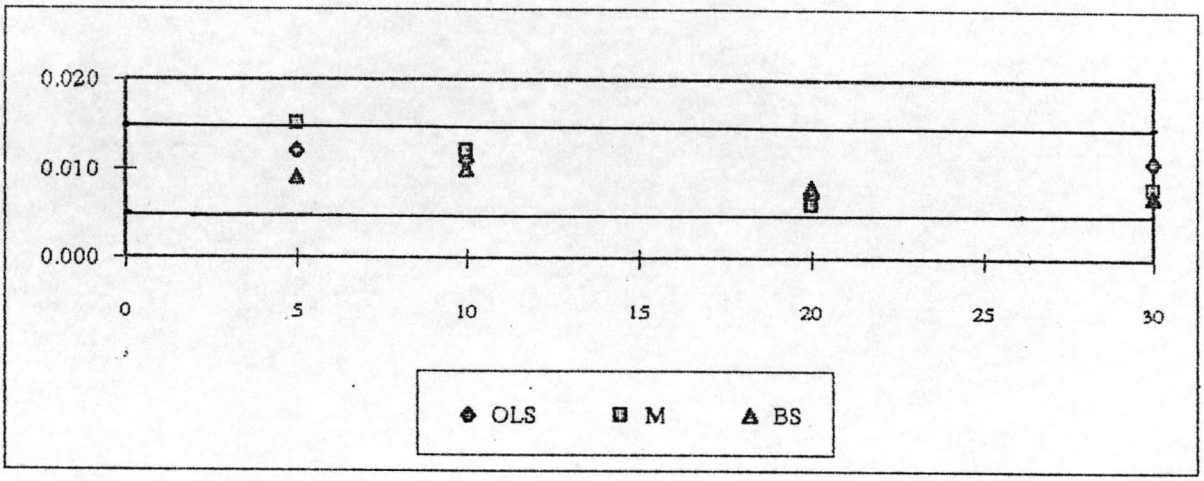
รูปที่ 4.1.40 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



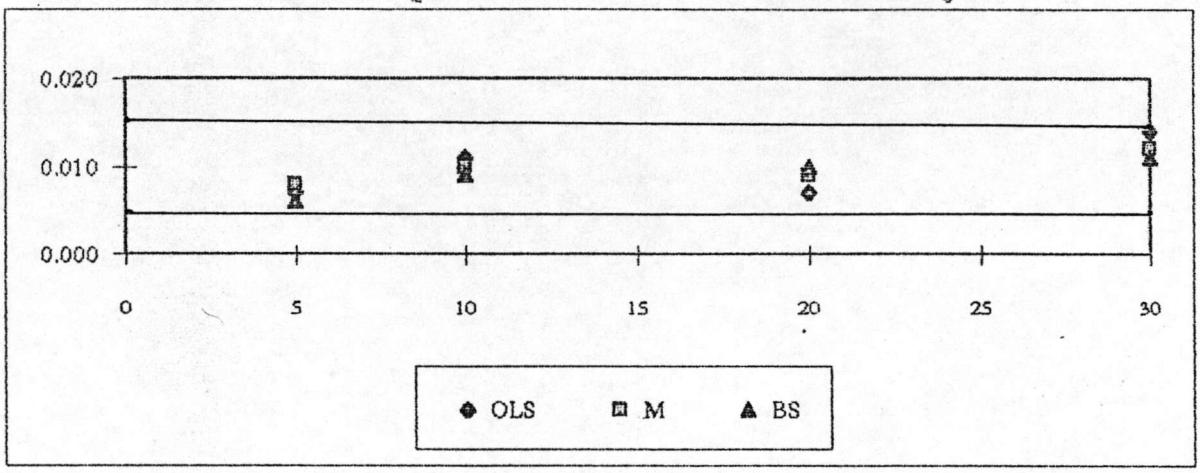
รูปที่ 4.1.41 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



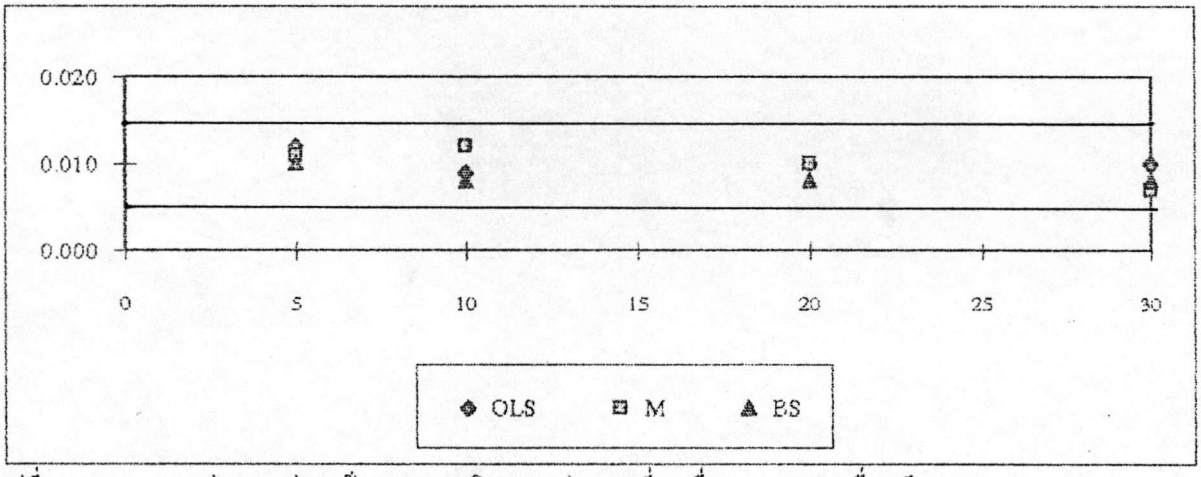
รูปที่ 4.1.42 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



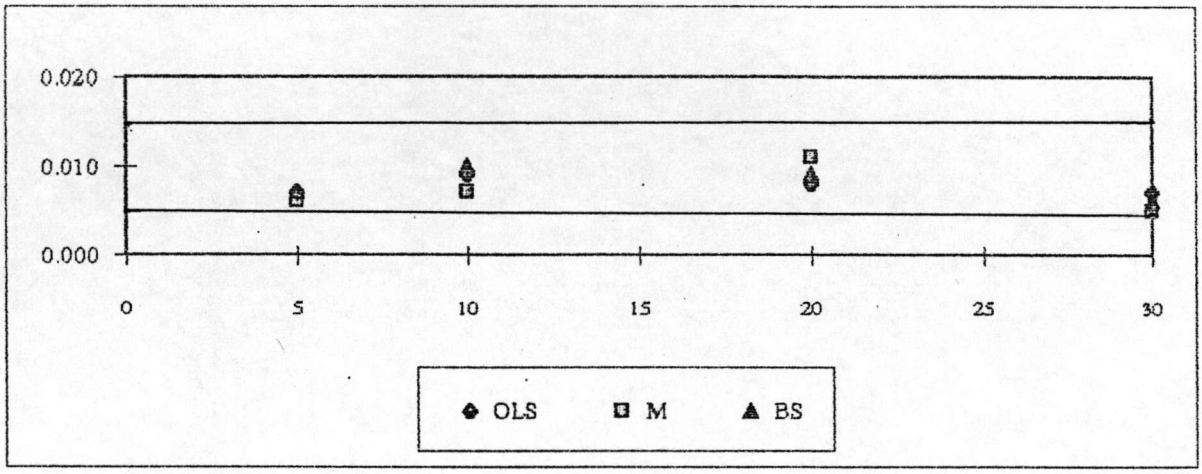
รูปที่ 4.1.43 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



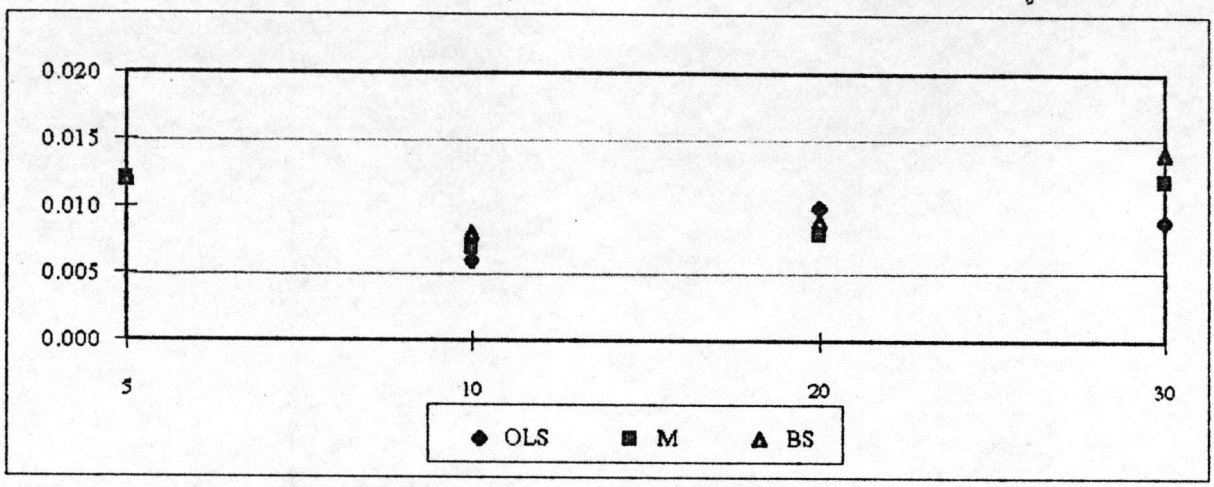
รูปที่ 4.1.44 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



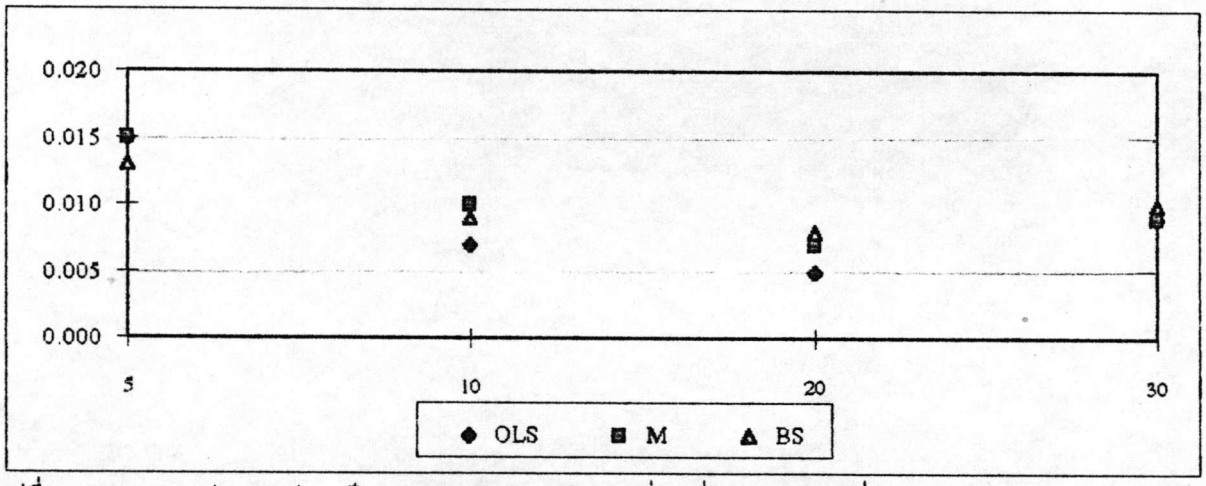
รูปที่ 4.1.45 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



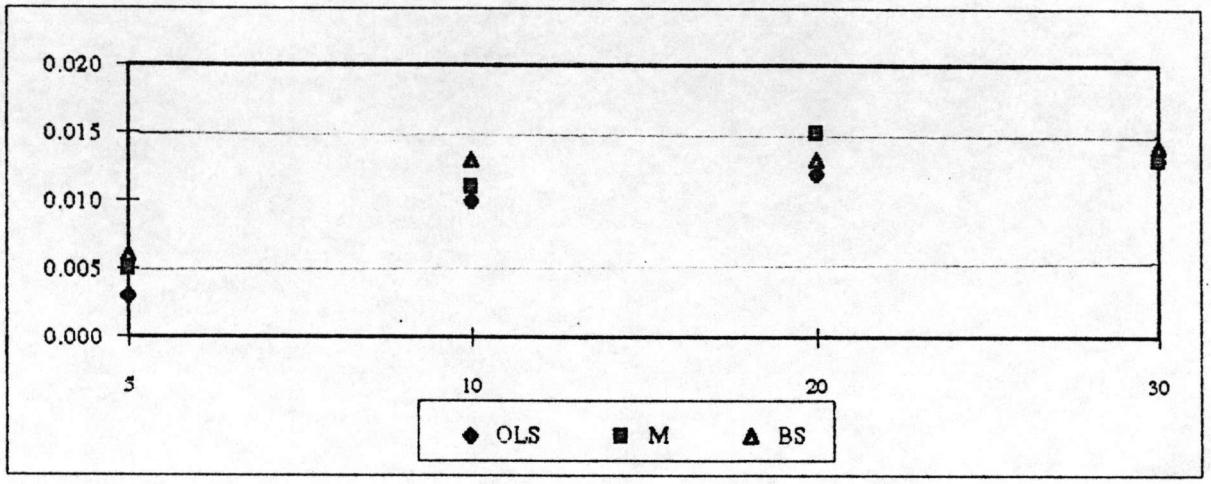
รูปที่ 4.1.46 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α >4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



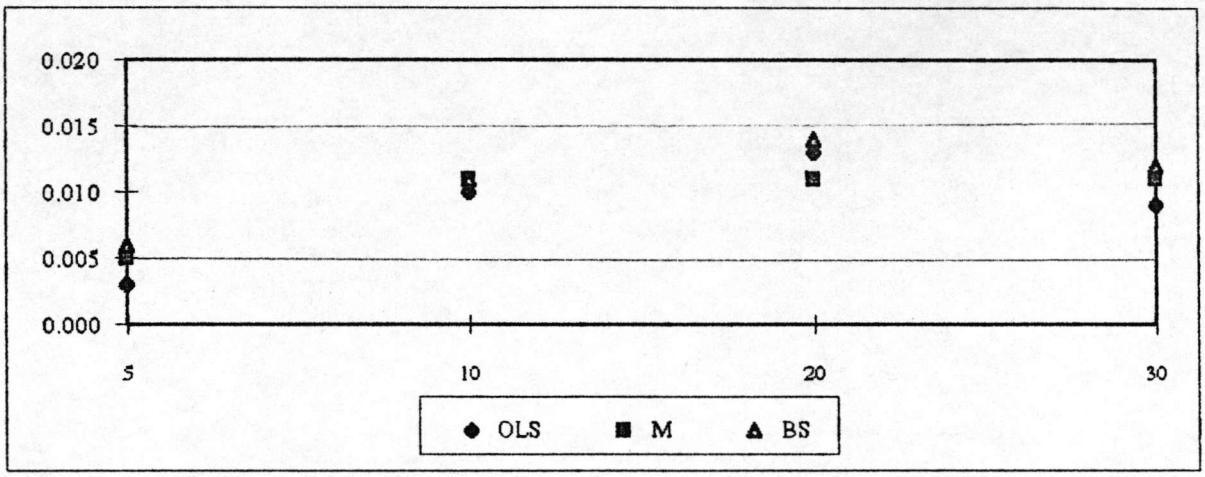
รูปที่ 4.1.47 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α > 4)โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



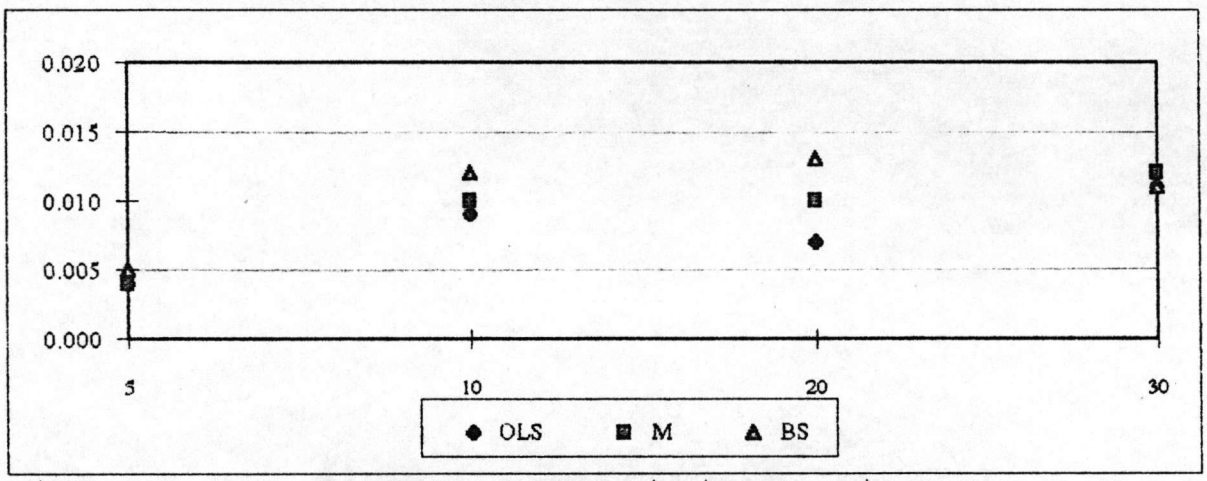
รูปที่ 4.1.48 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α >4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



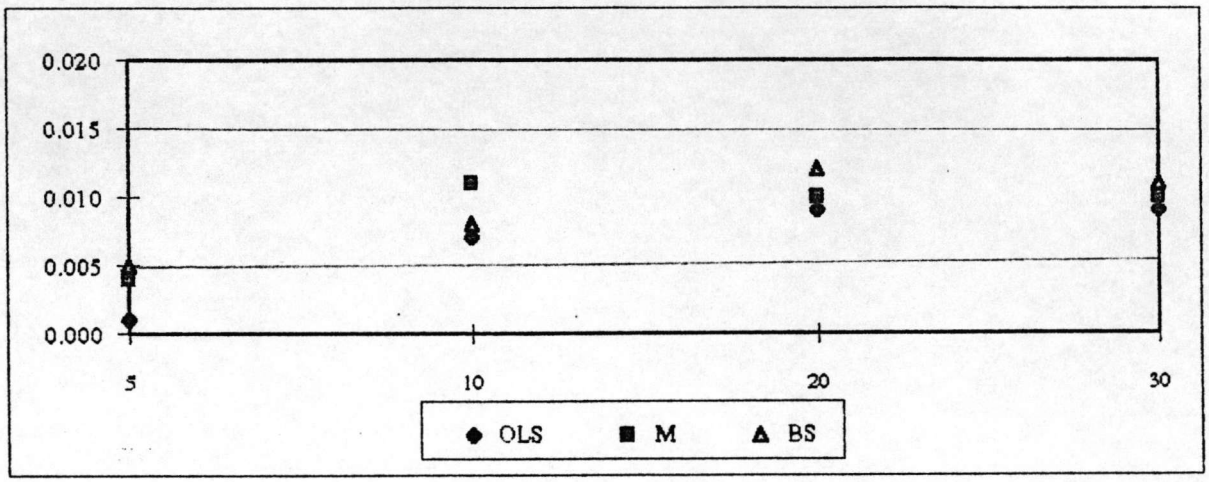
รูปที่ 4.1.49 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α>4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



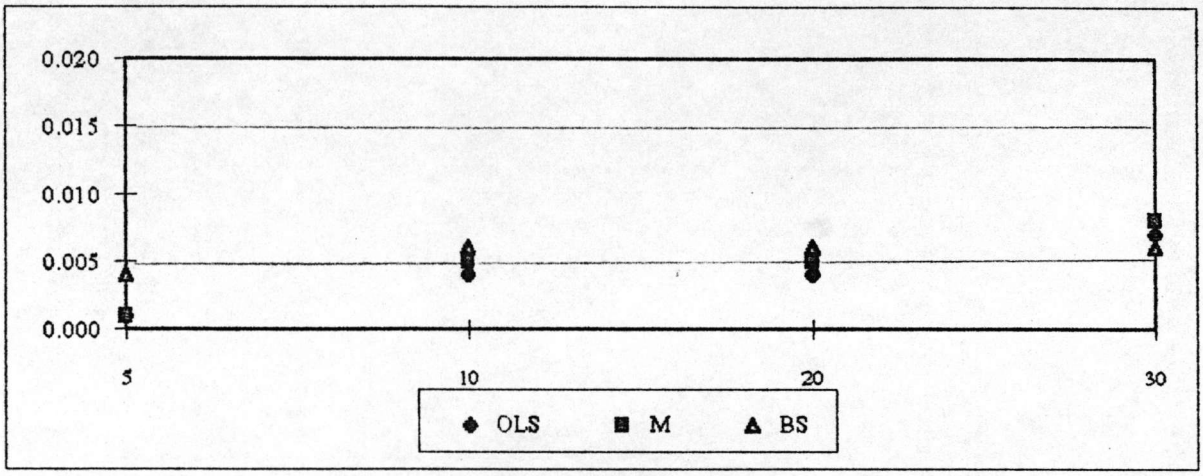
รูปที่ 4.1.50 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α>4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01



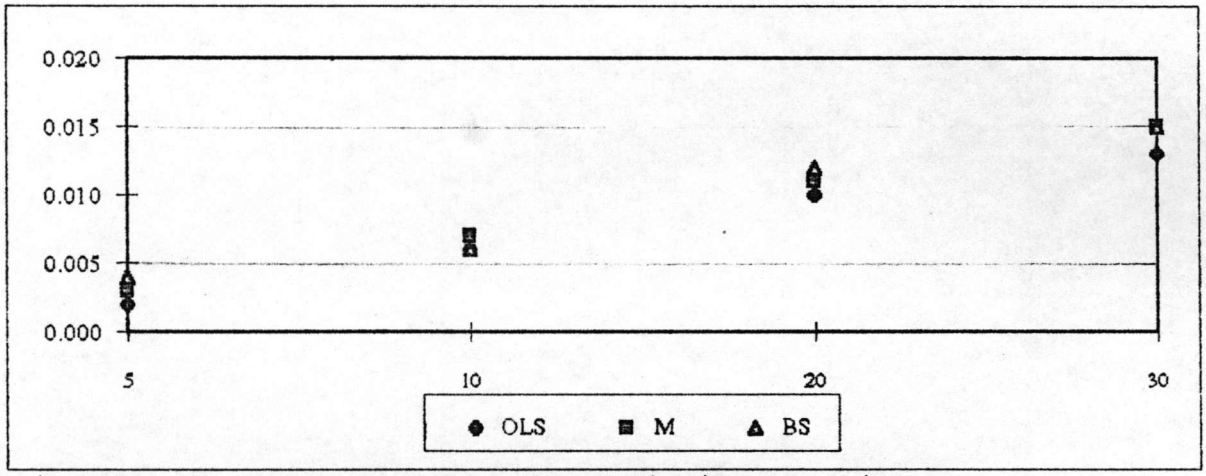
รูปที่ 4.1.51 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α>4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



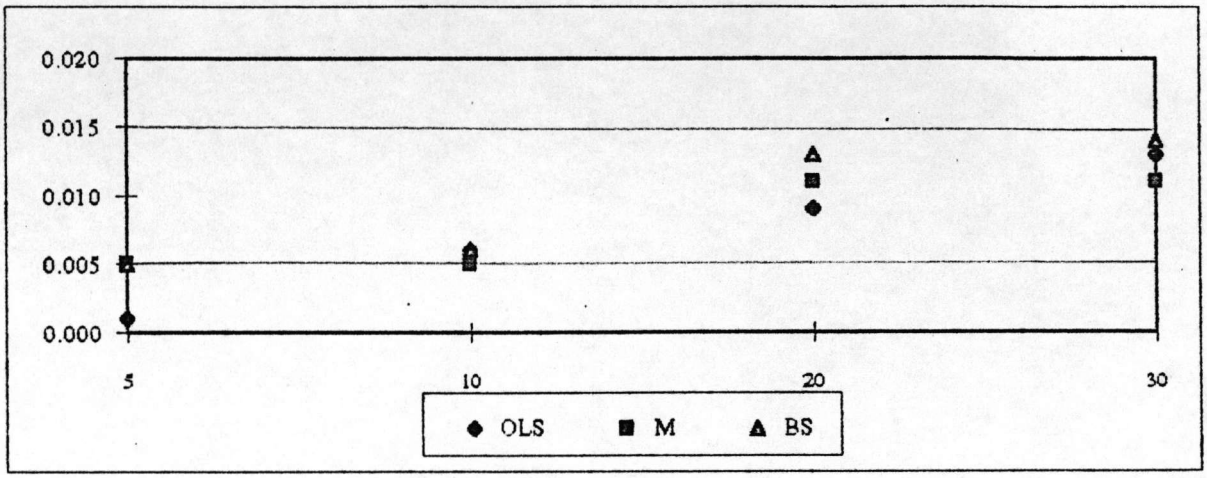
รูปที่ 4.1.52 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α >4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



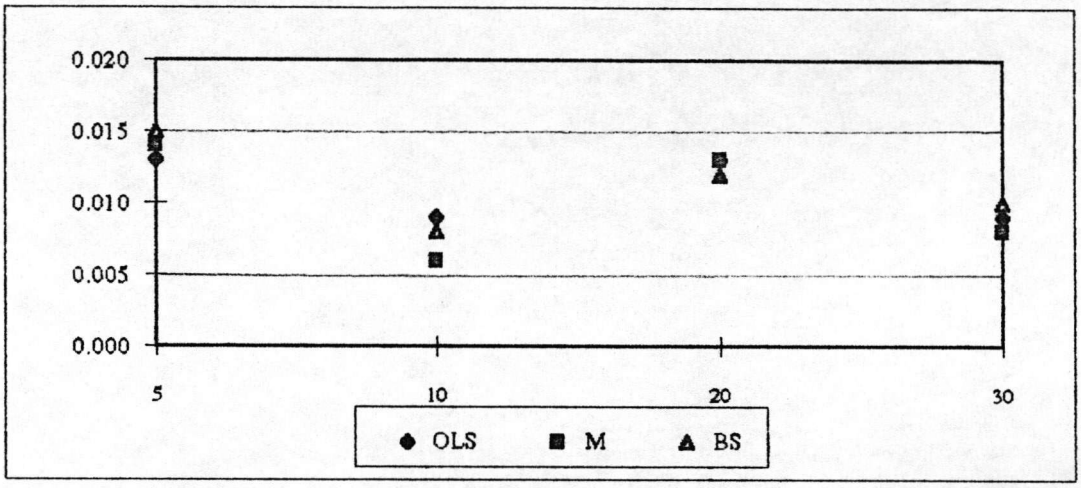
รูปที่ 4.1.53 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α >4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



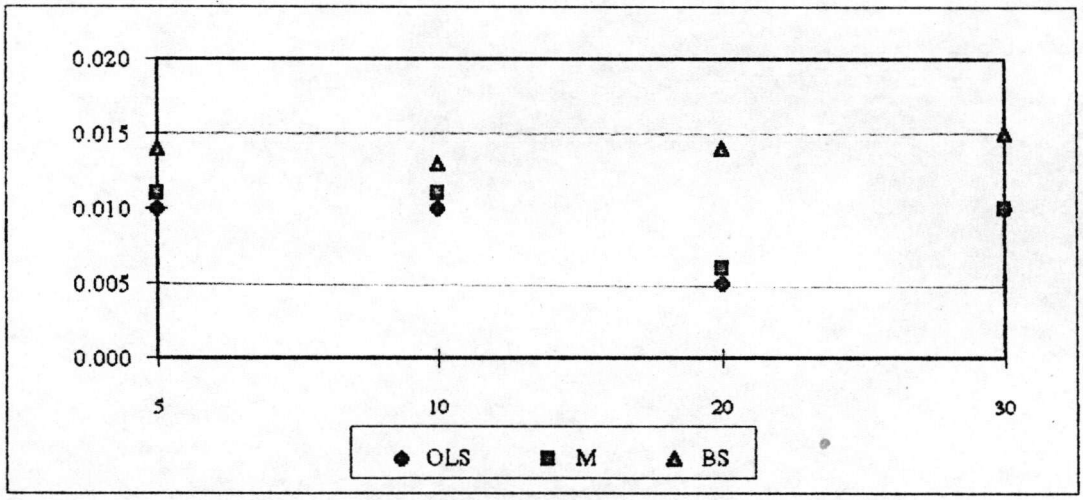
รูปที่ 4.1.54 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α >4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



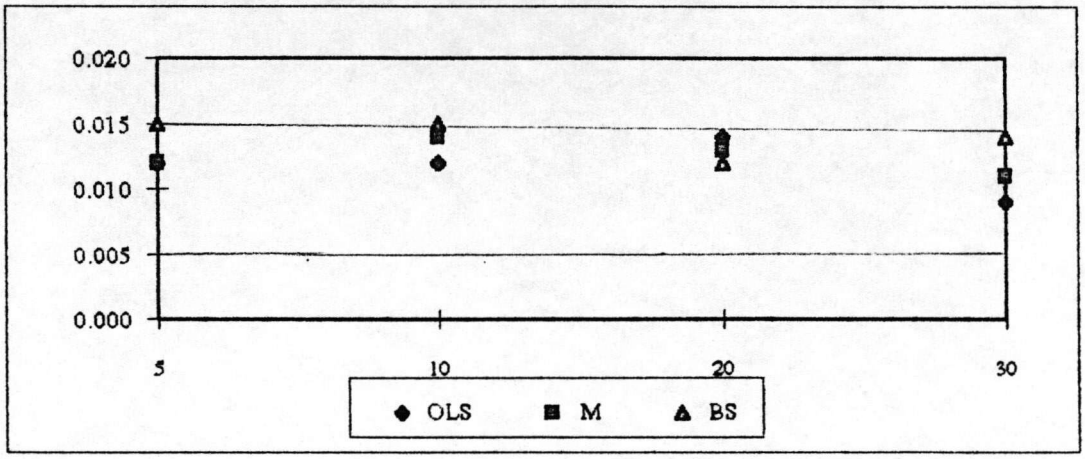
รูปที่ 4.1.55 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01



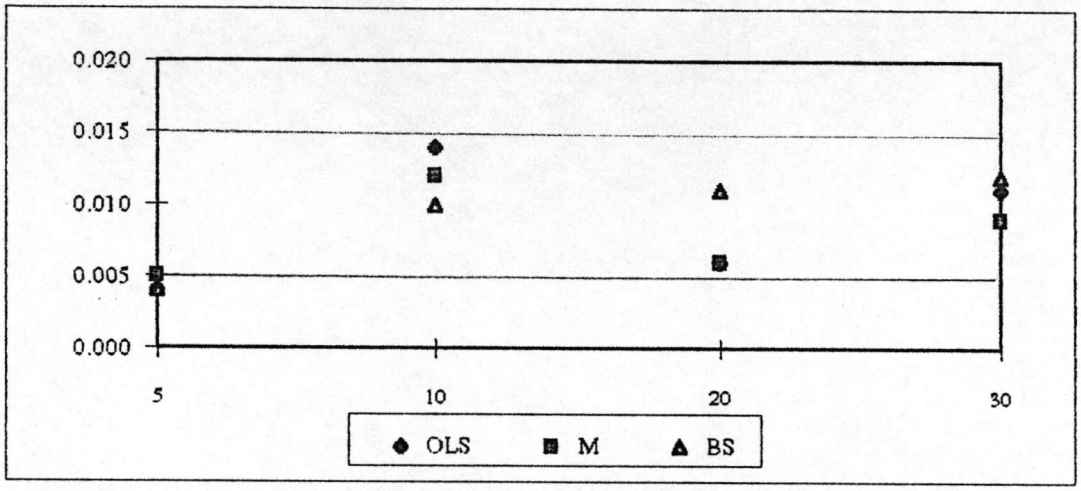
รูปที่ 4.1.56 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01



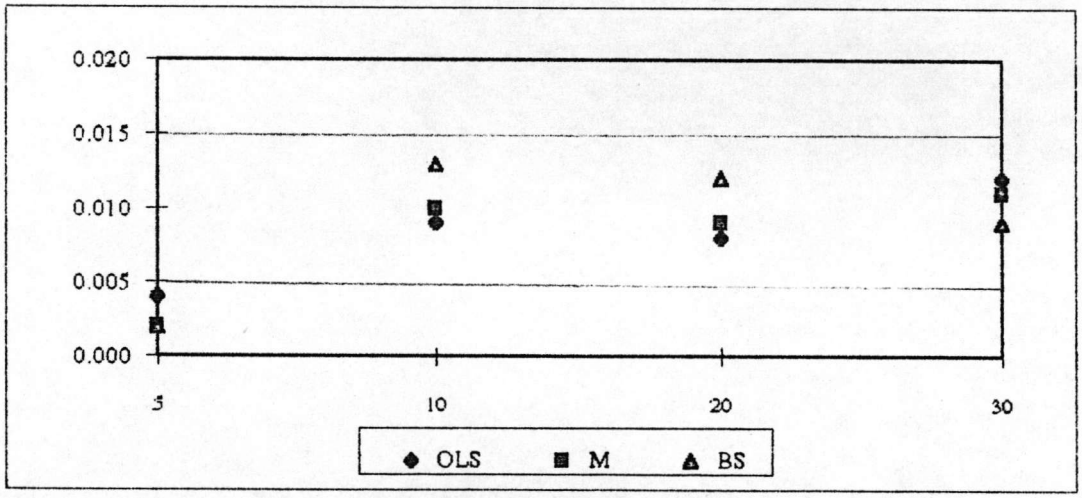
รูปที่ 4.1.57 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01



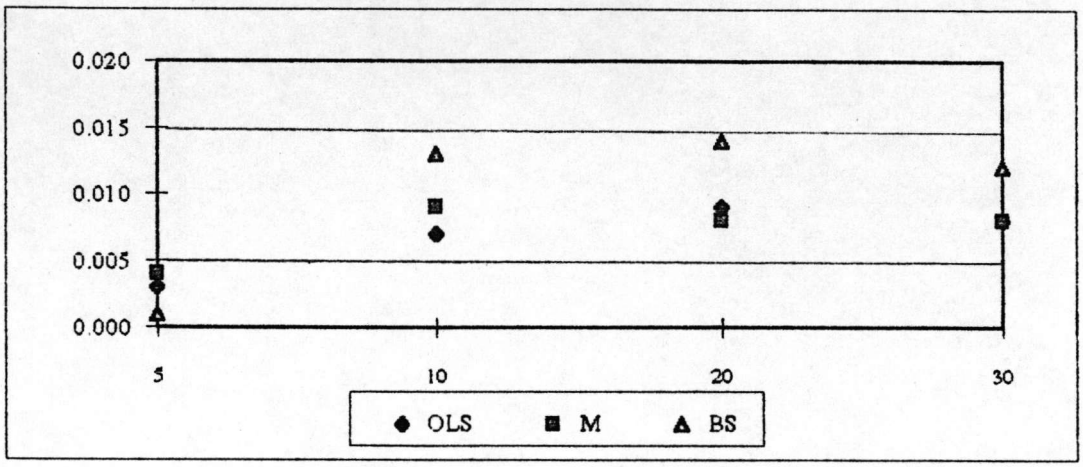
รูปที่ 4.1.58 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α= 2) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01



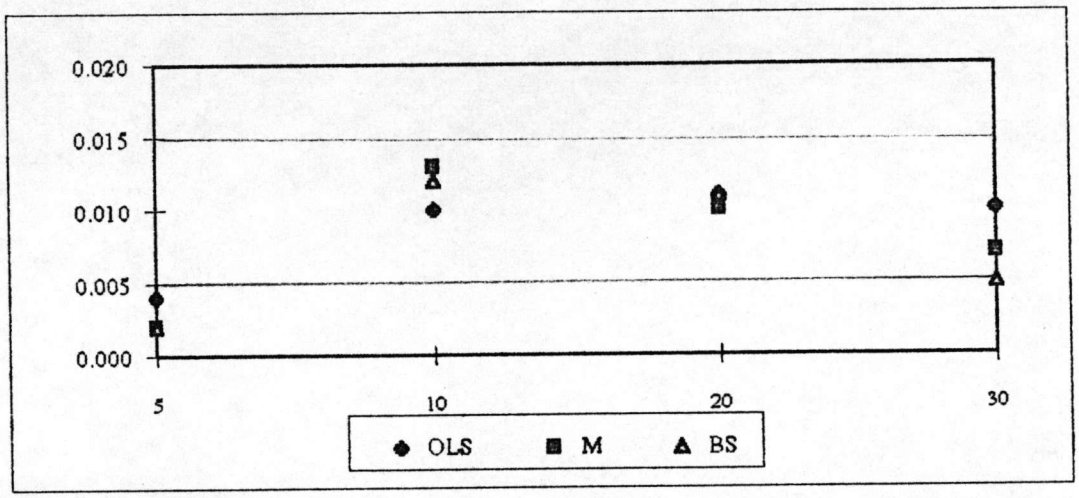
รูปที่ 4.1.59 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α = 2) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01



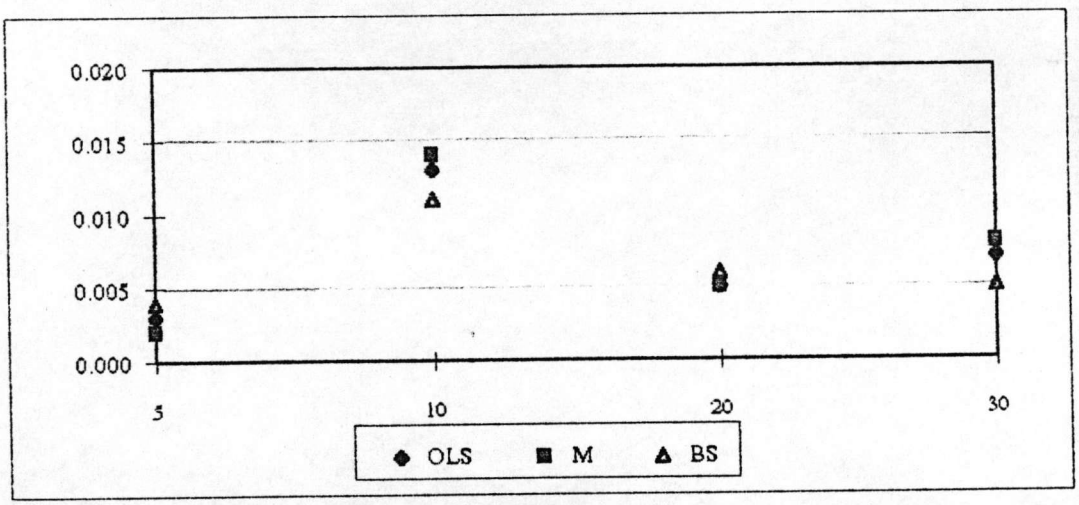
รูปที่ 4.1.60 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α= 2) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01



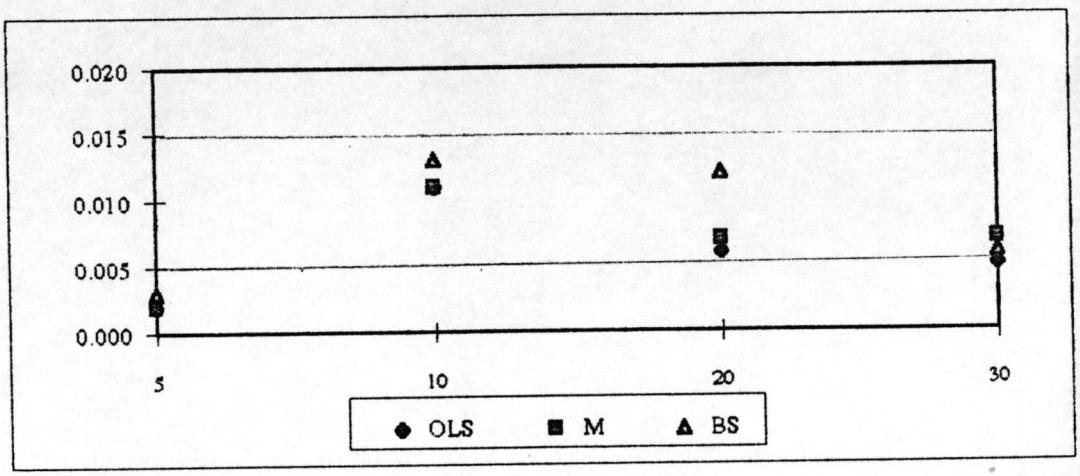
รูปที่ 4.1.61 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α= 2) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01



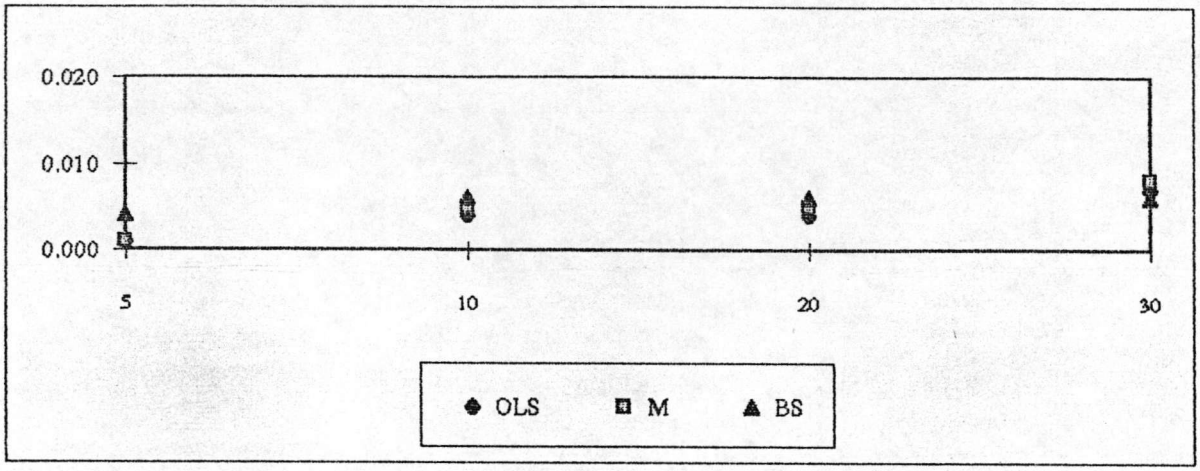
รูปที่ 4.1.62 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α = 2) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ =7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01



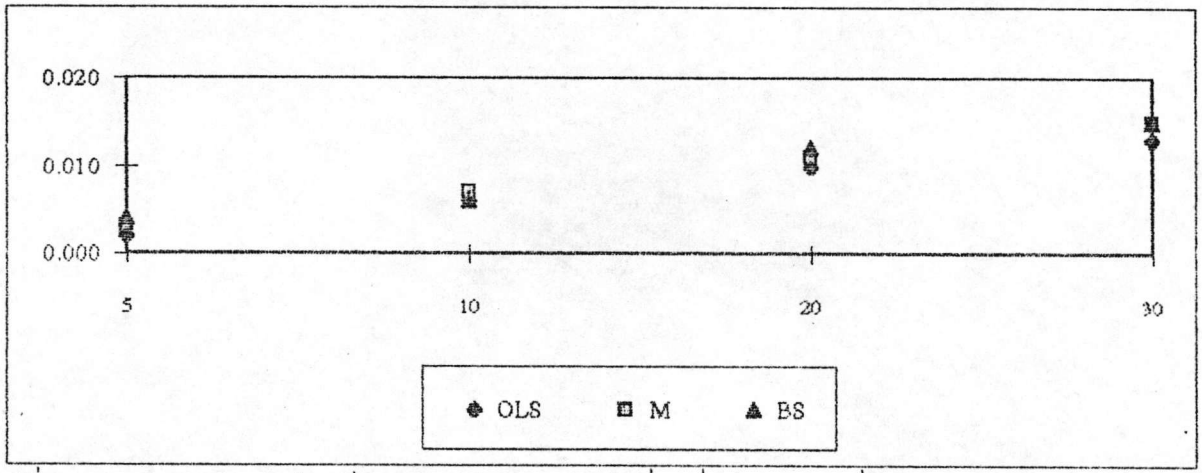
รูปที่ 4.1.63 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α= 2) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01



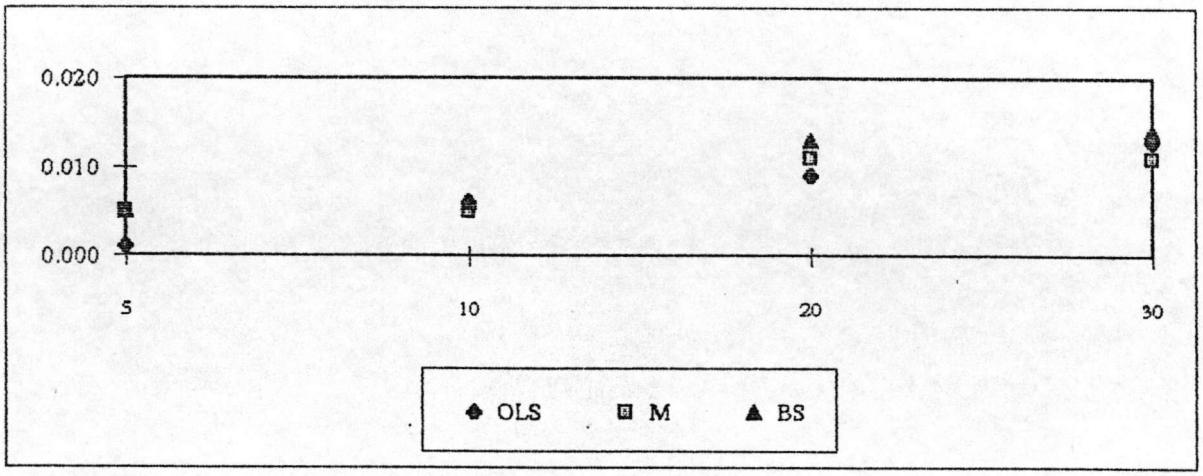
รูปที่ 4.1.52 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



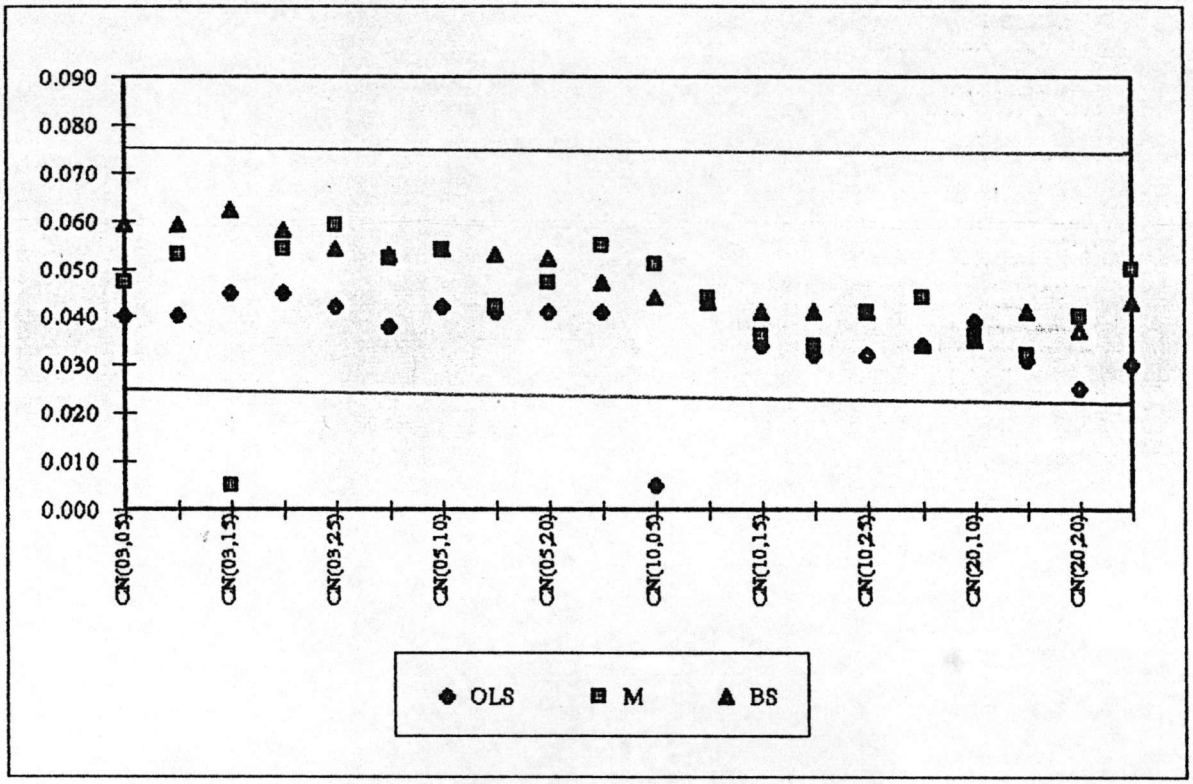
รูปที่ 4.1.53 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



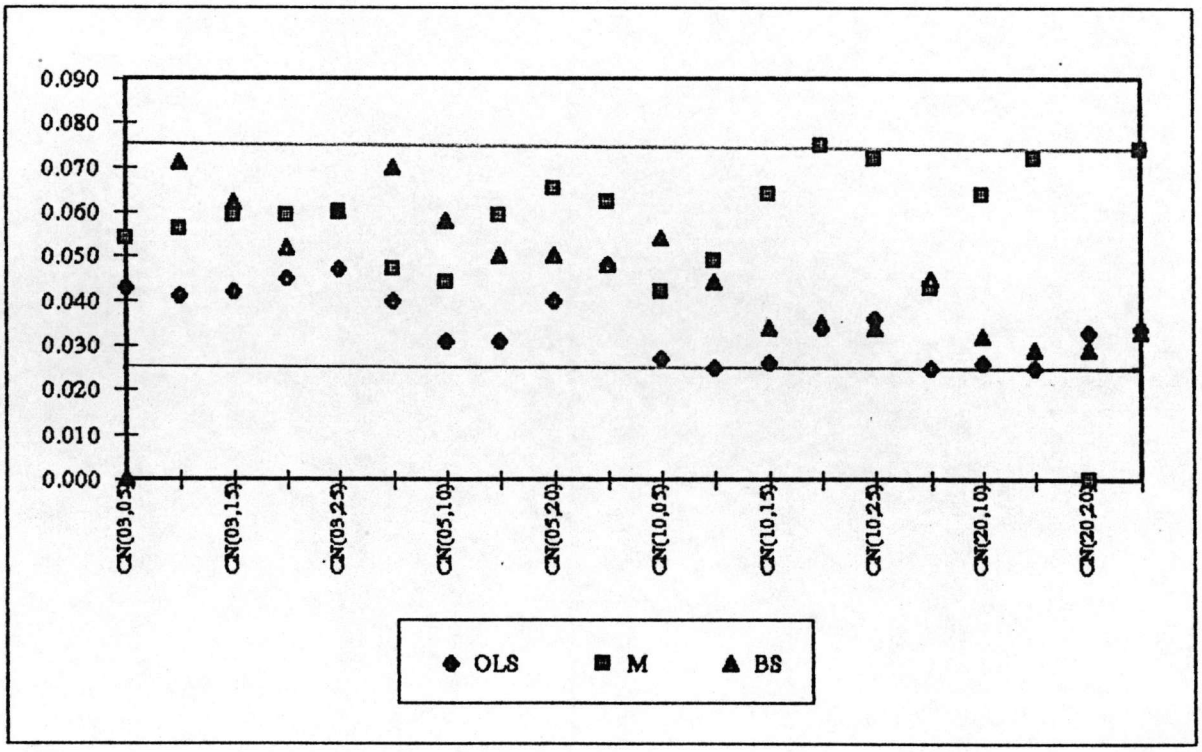
รูปที่ 4.1.54 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



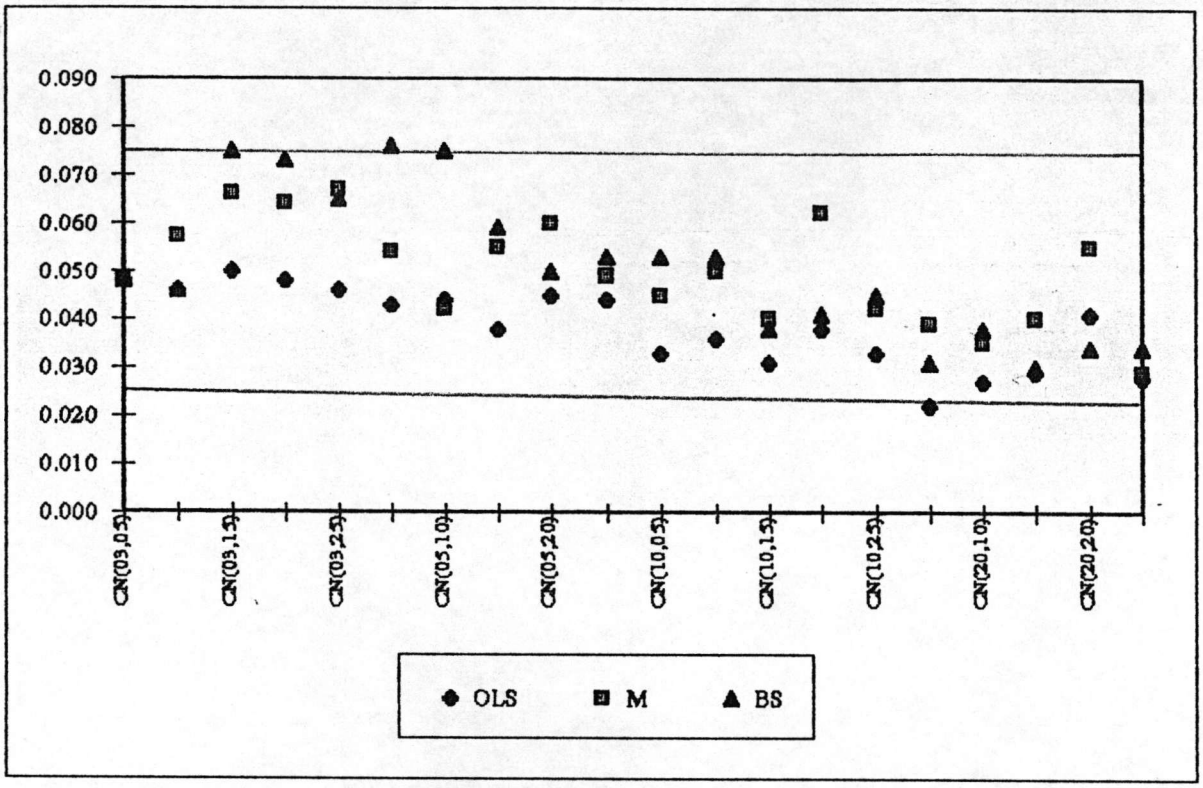
รูปที่ 4.2.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



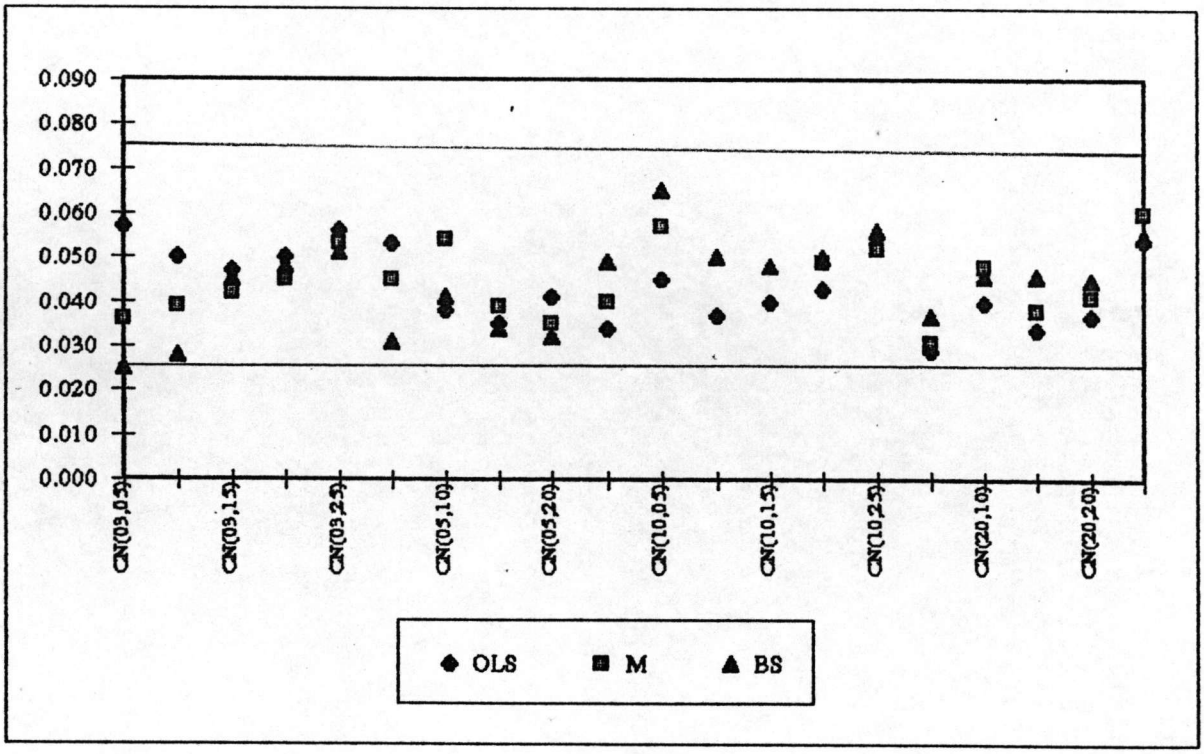
รูปที่ 4.2.6 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



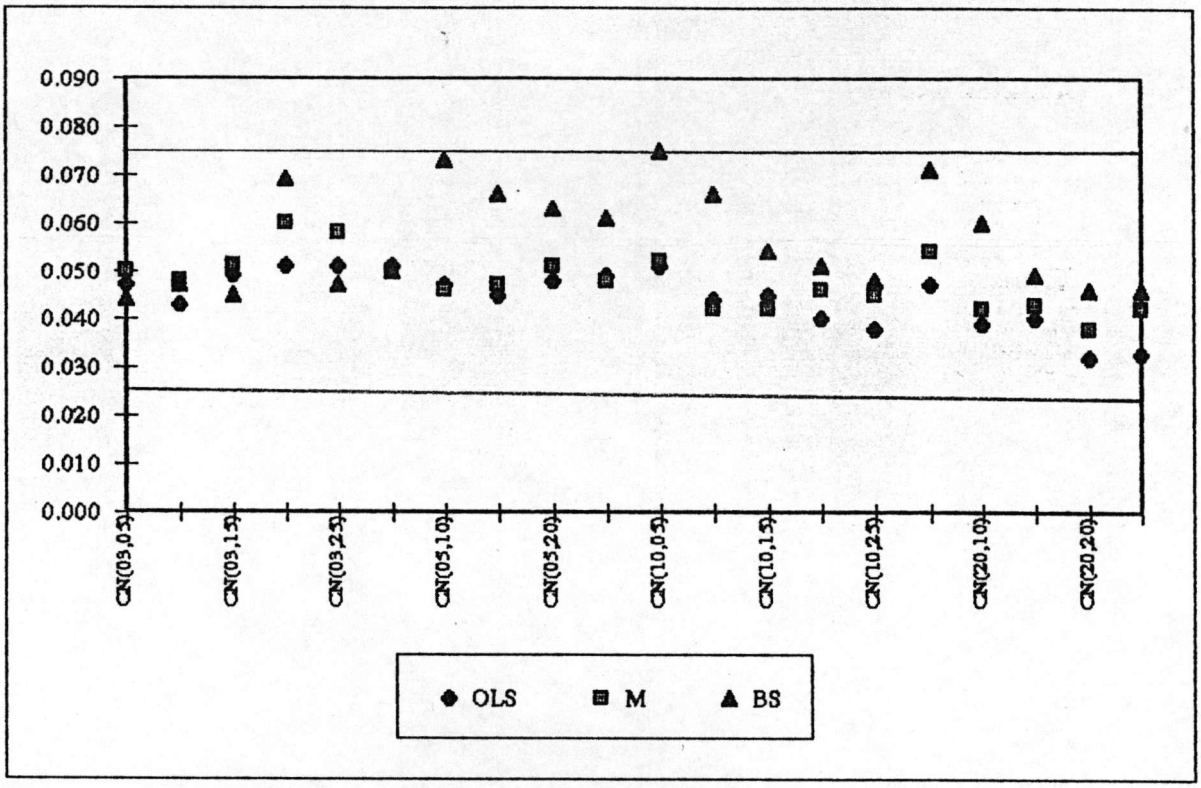
รูปที่ 4.2.7 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



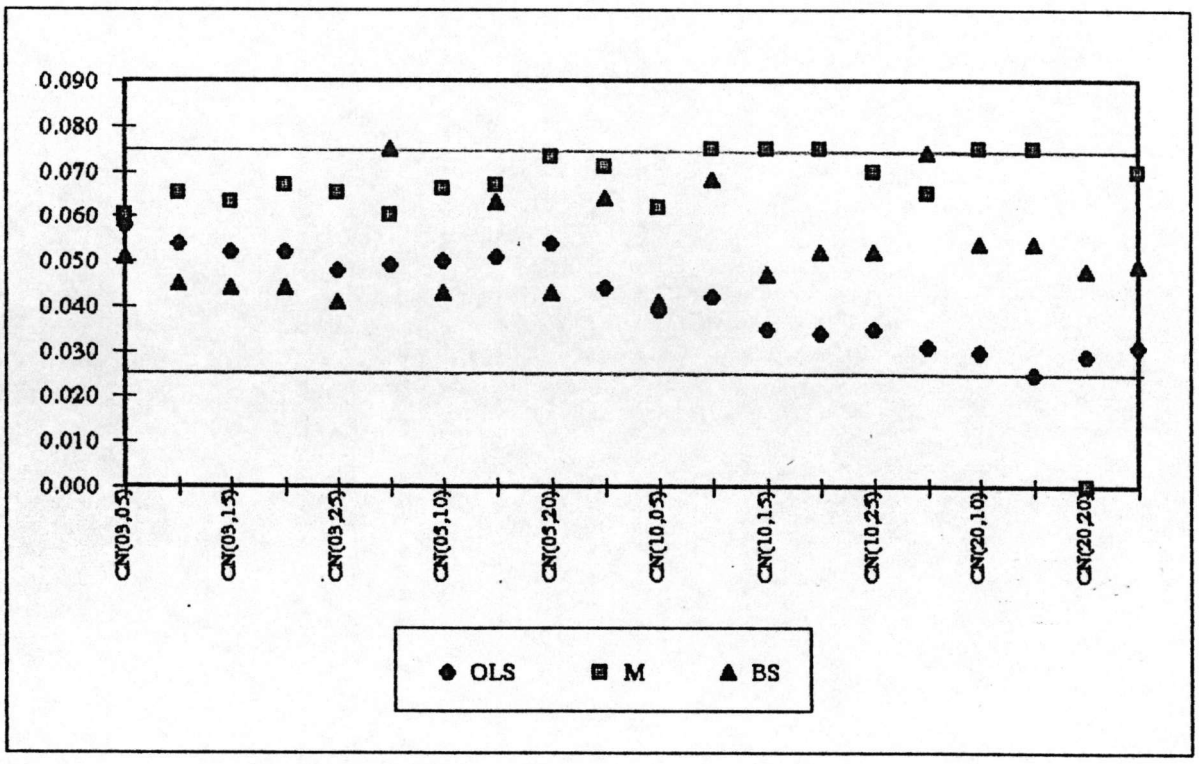
รูปที่ 4.2.8 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



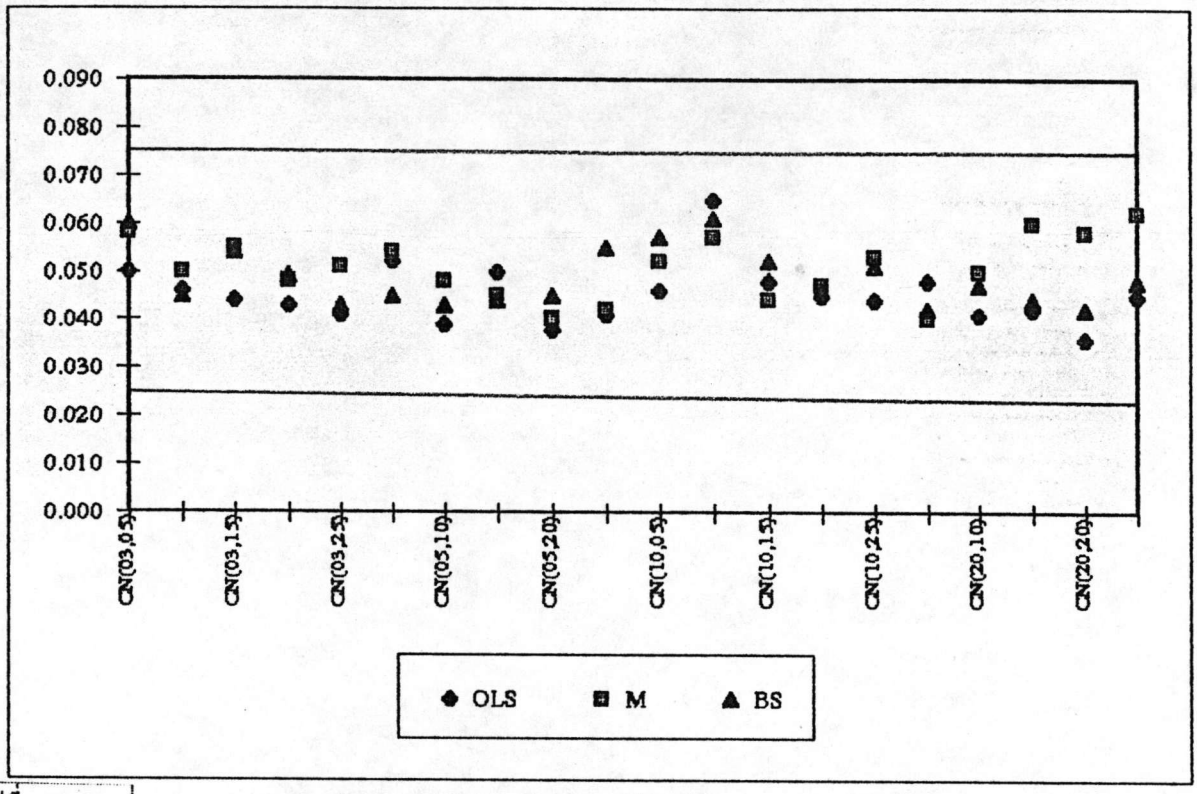
รูปที่ 4.2.9 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



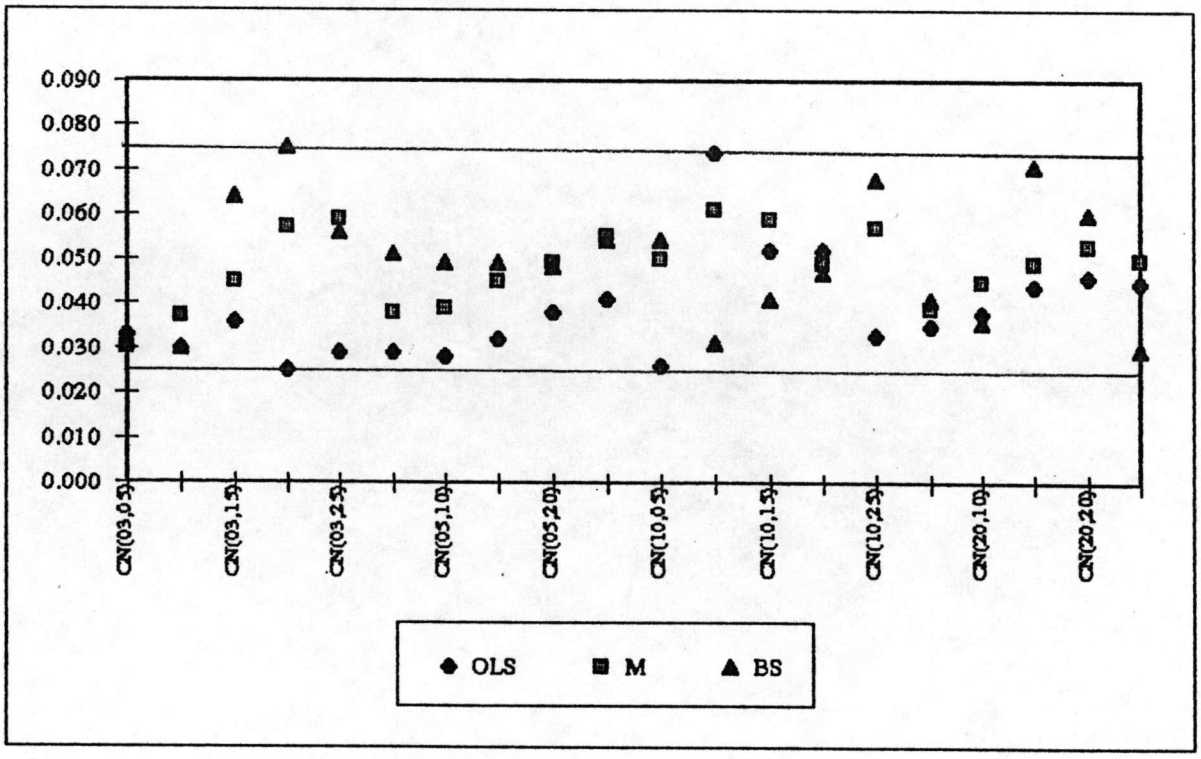
รูปที่ 4.2.10 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



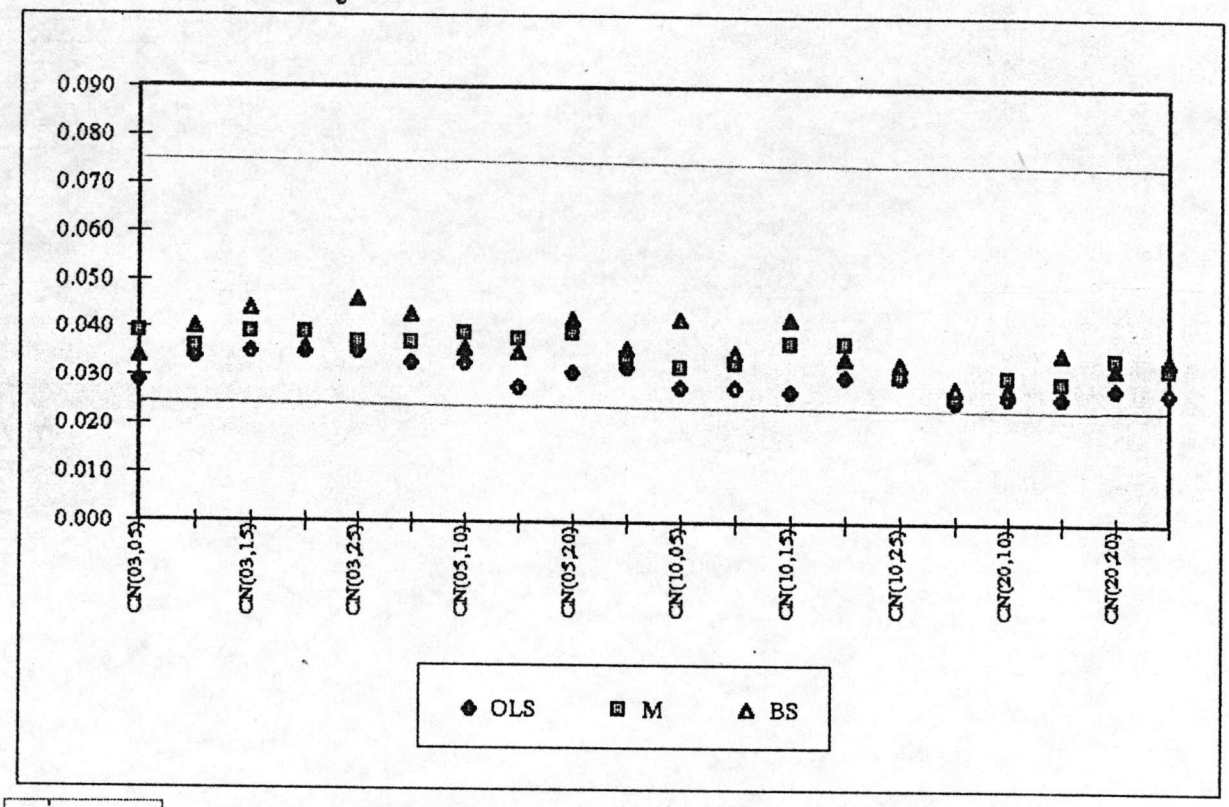
รูปที่ 4.2.11 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



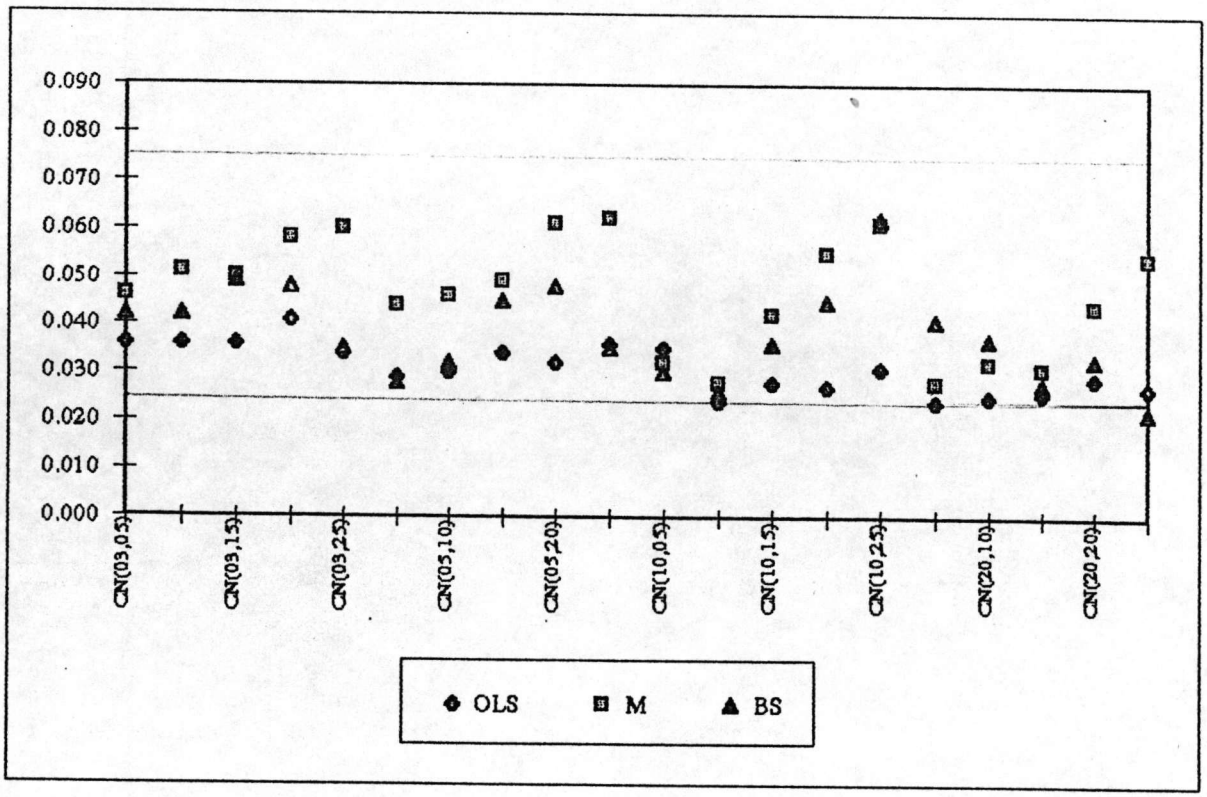
รูปที่ 4.2.12 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



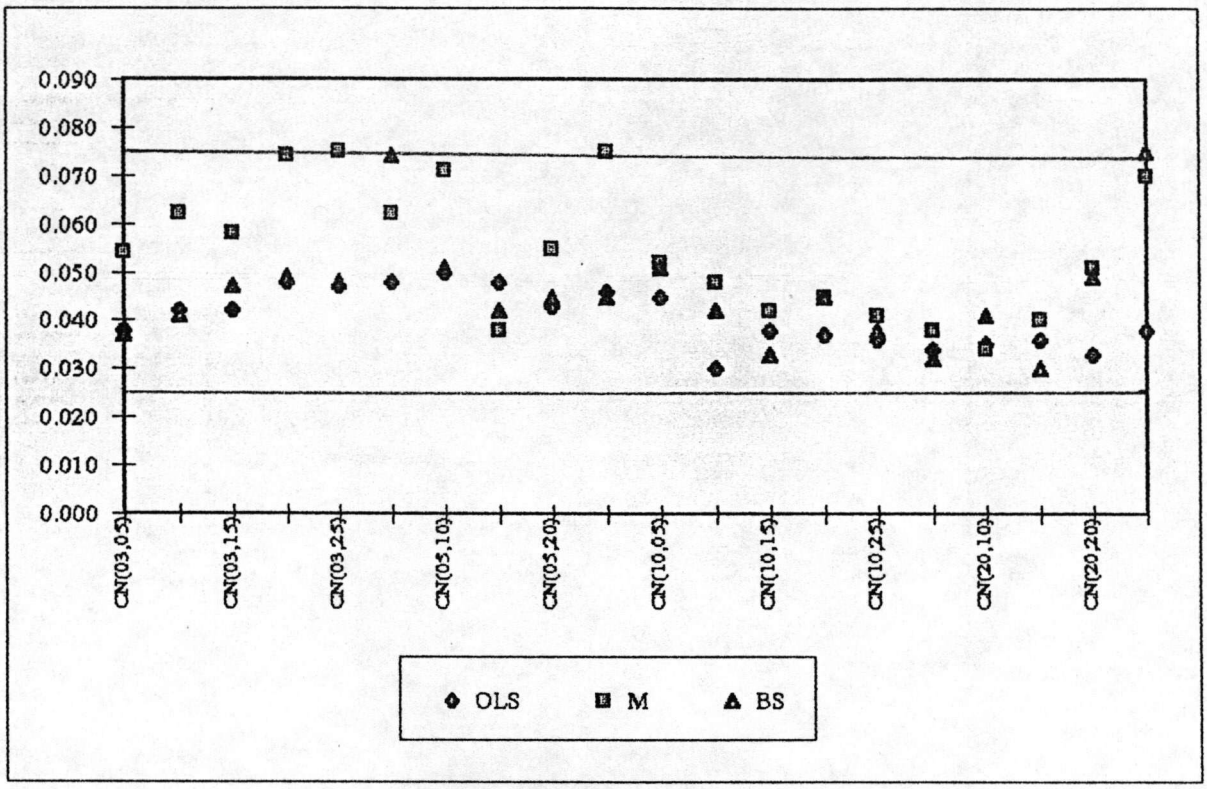
รูปที่ 4.2.13 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



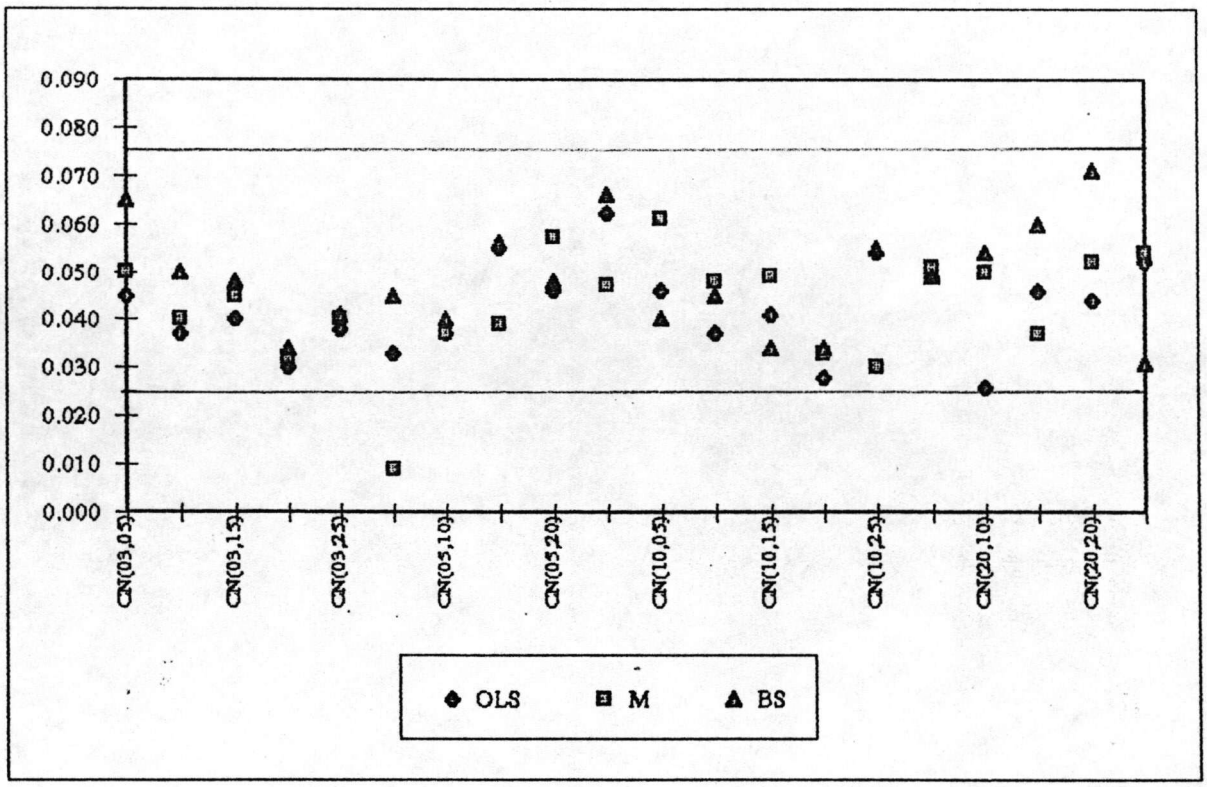
รูปที่ 4.2.14 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



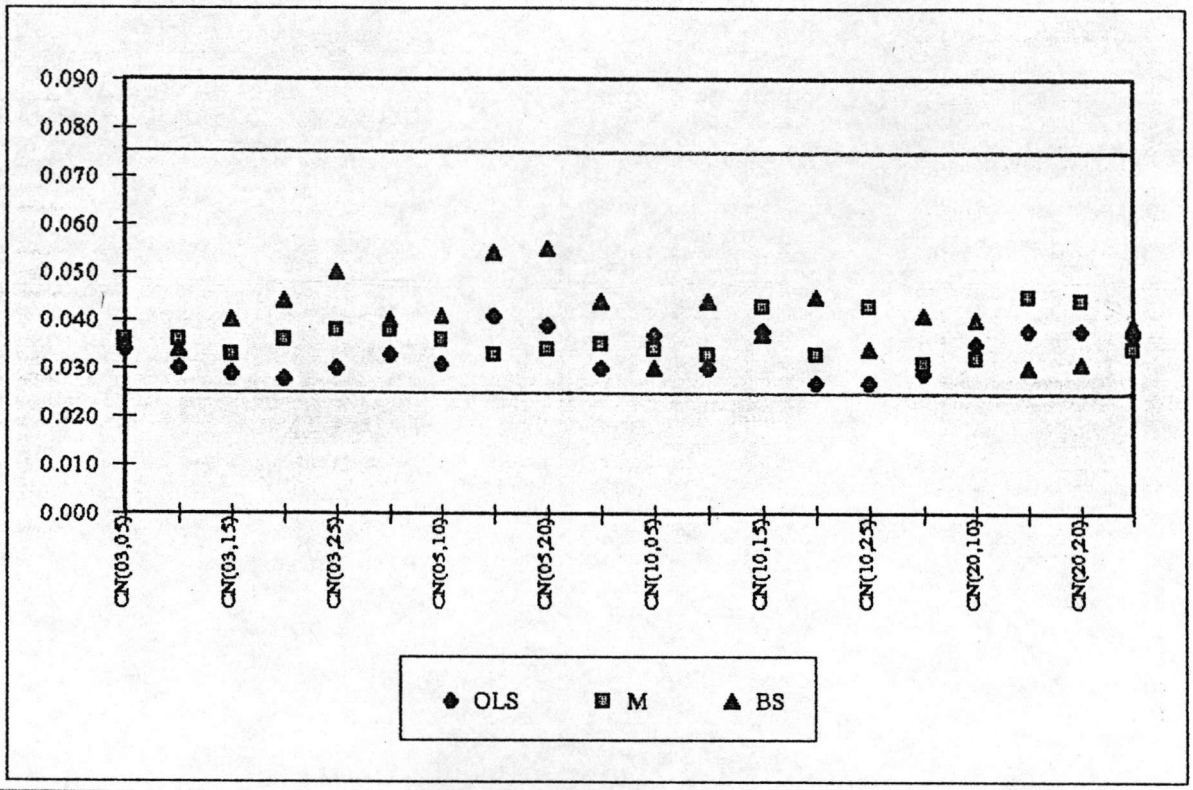
รูปที่ 4.2.15 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



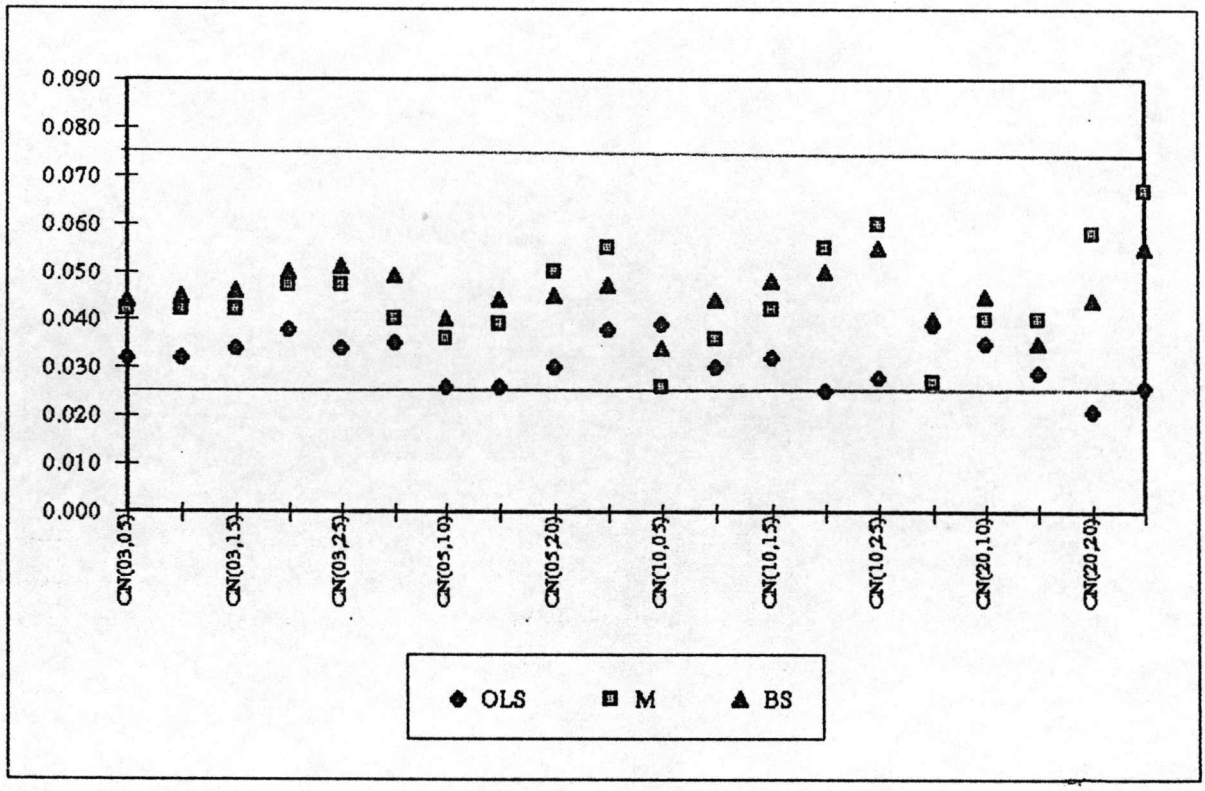
รูปที่ 4.2.16 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



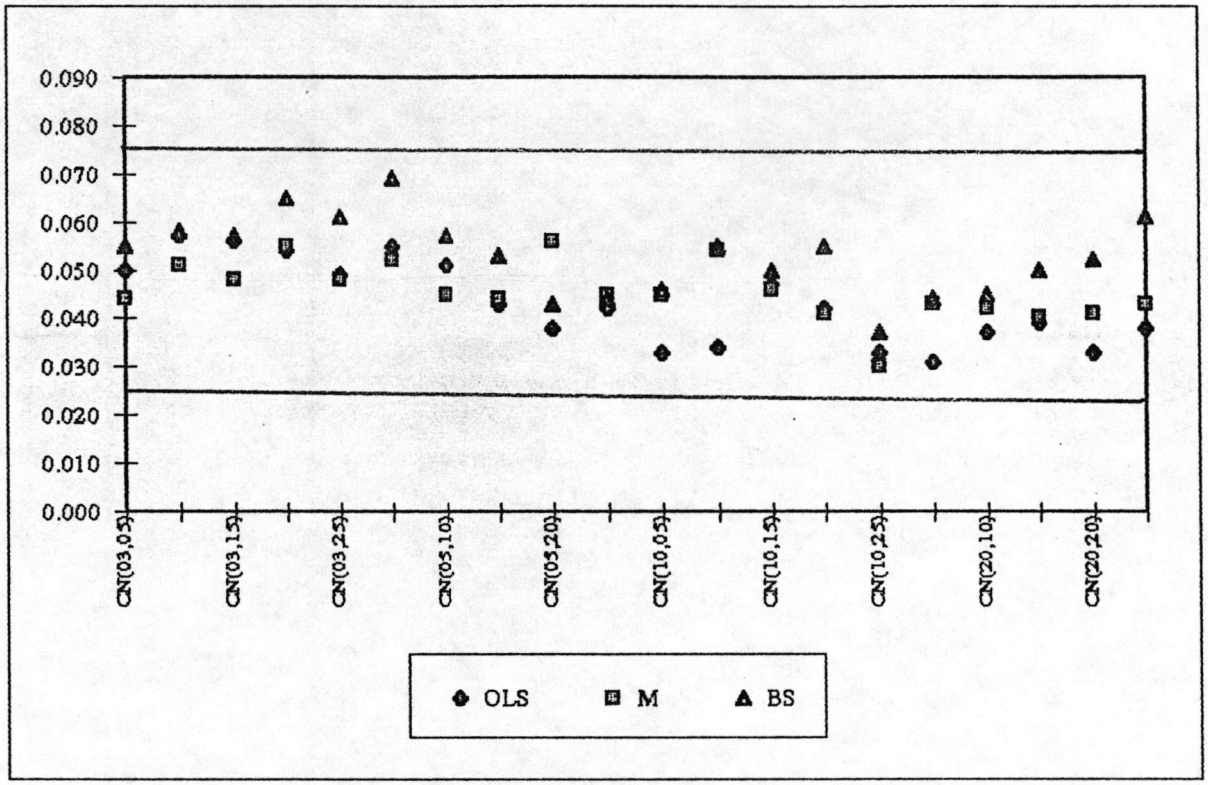
รูปที่ 4.2.17 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



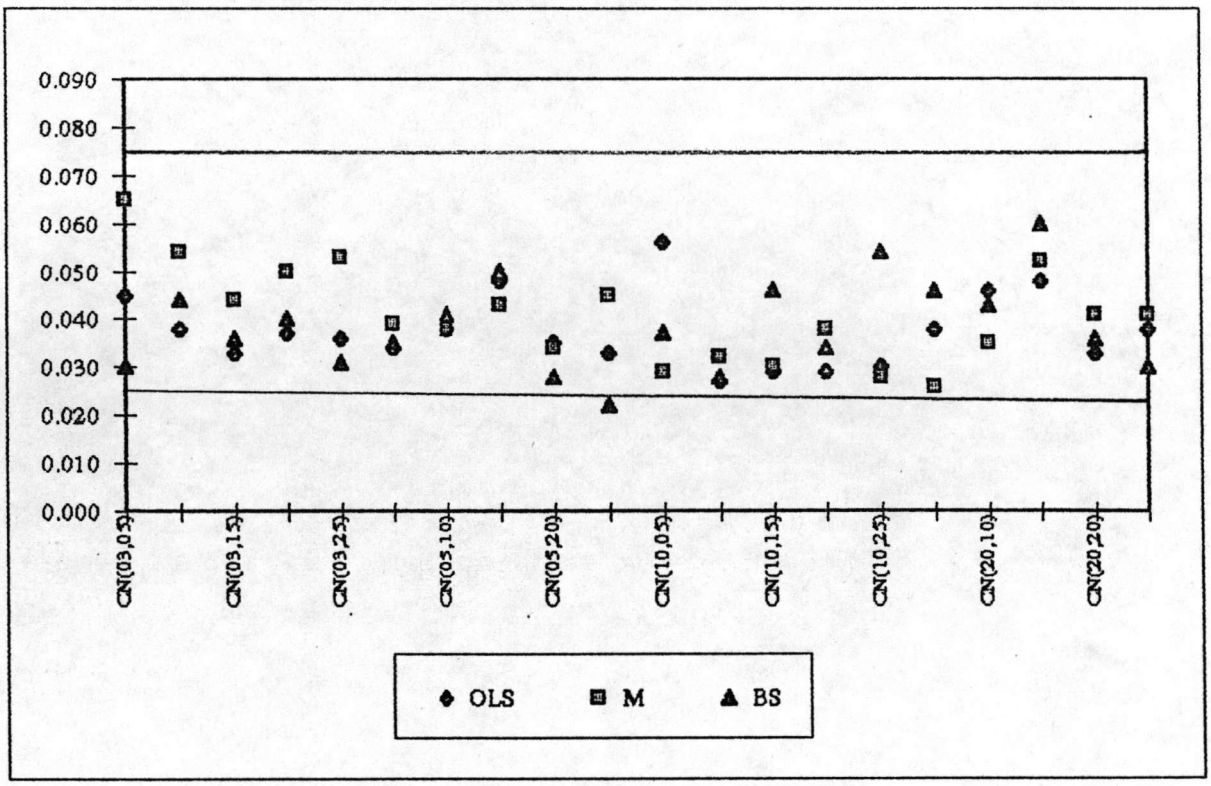
รูปที่ 4.2.18 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



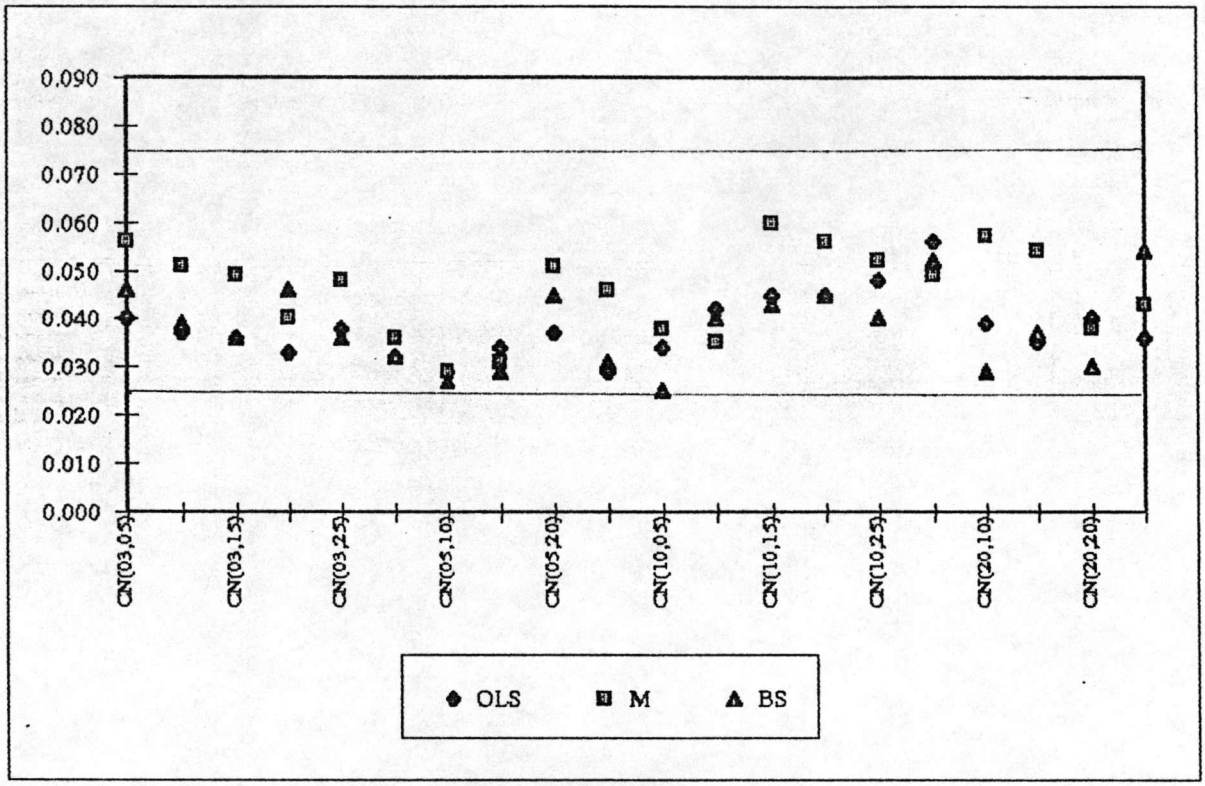
รูปที่ 4.2.19 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.03



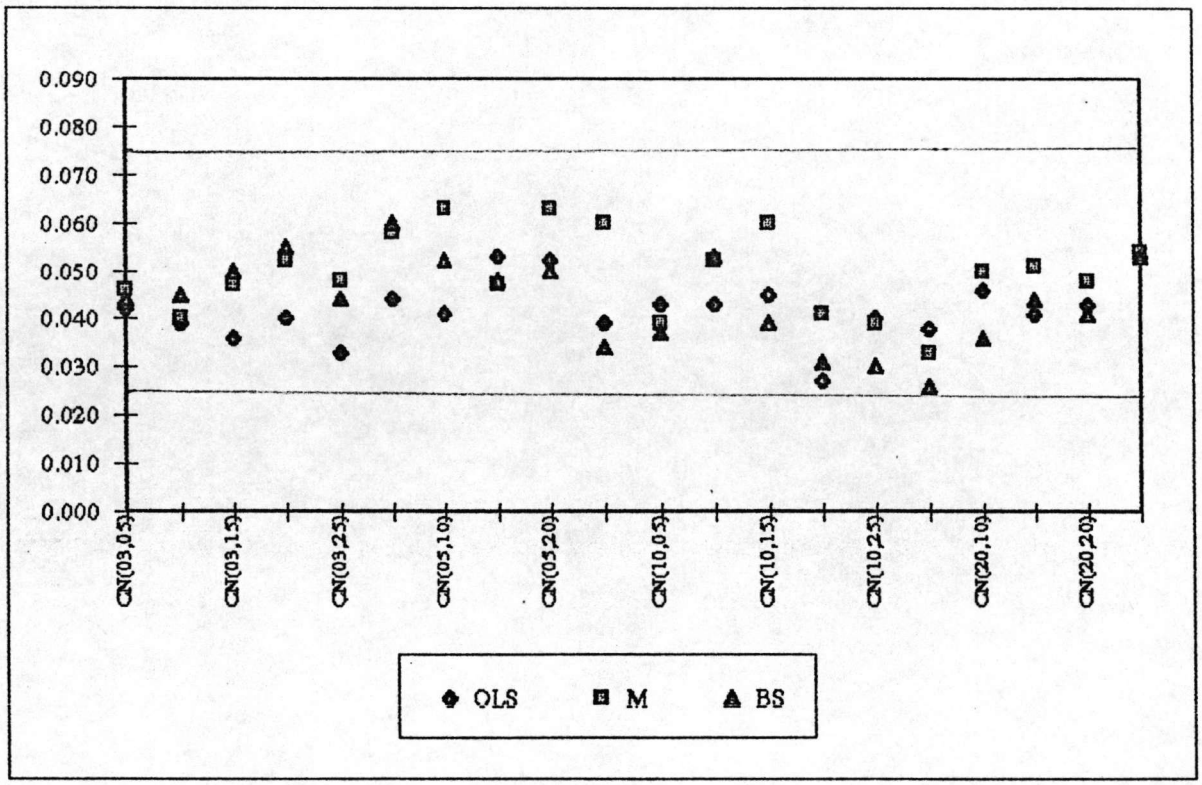
รูปที่ 4.2.20 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



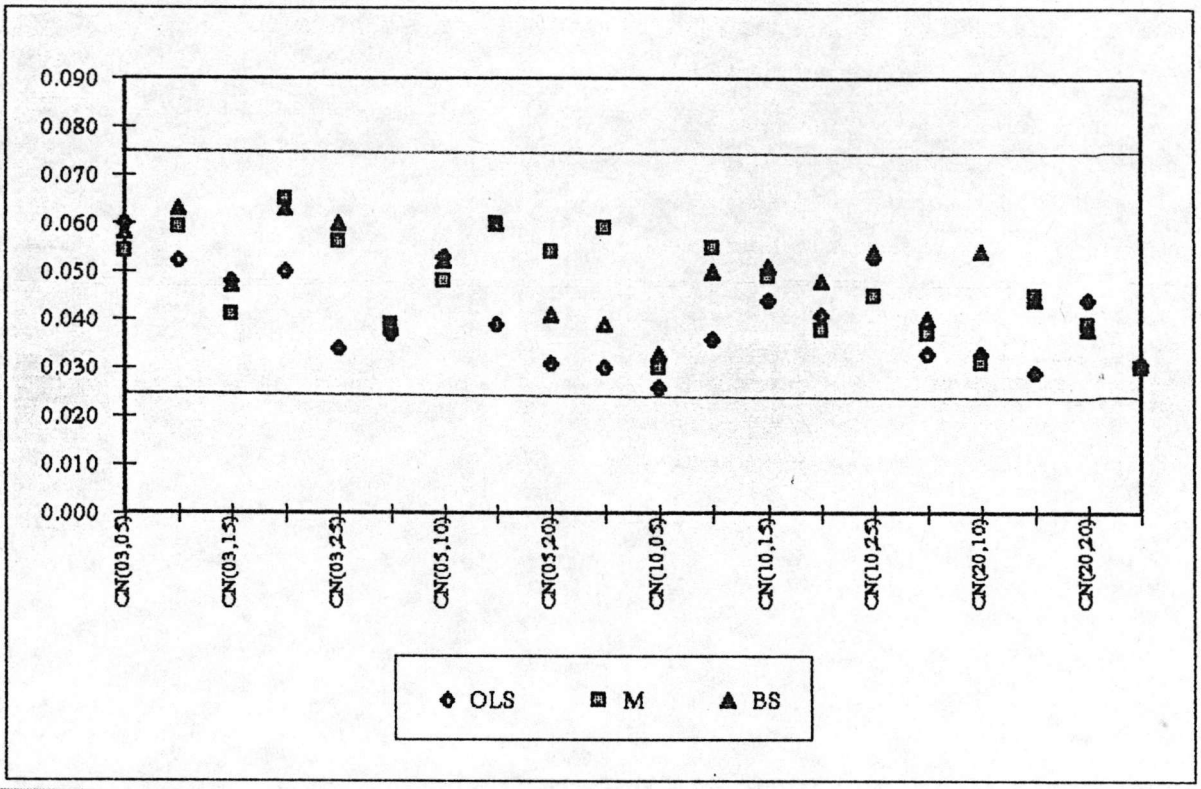
รูปที่ 4.2.21 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



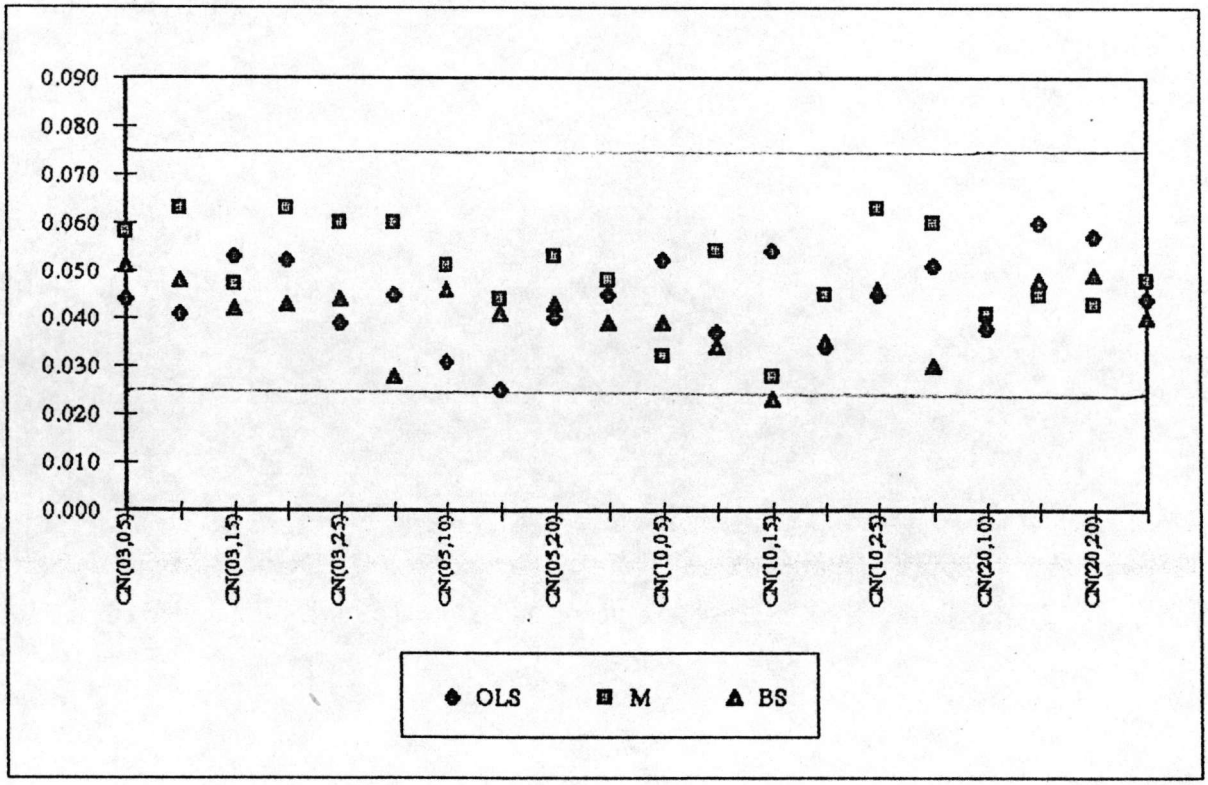
รูปที่ 4.2.22 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



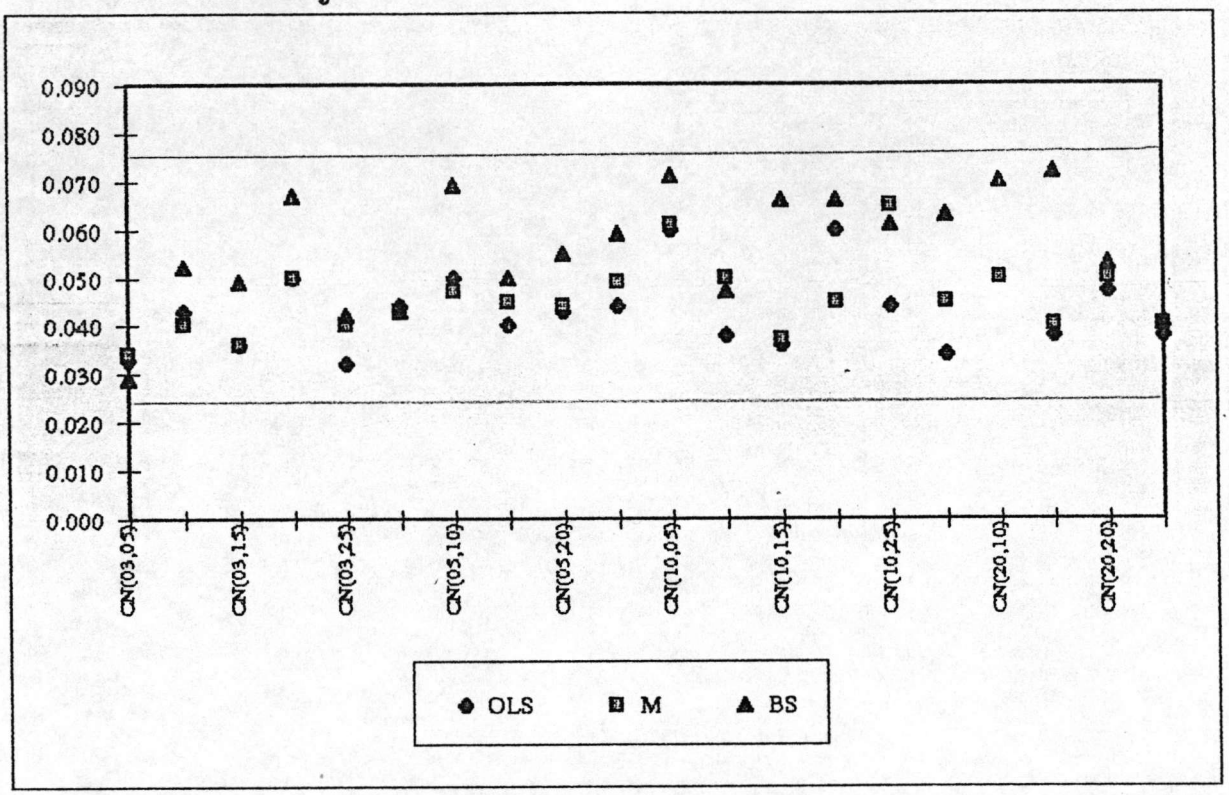
รูปที่ 4.2.23 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



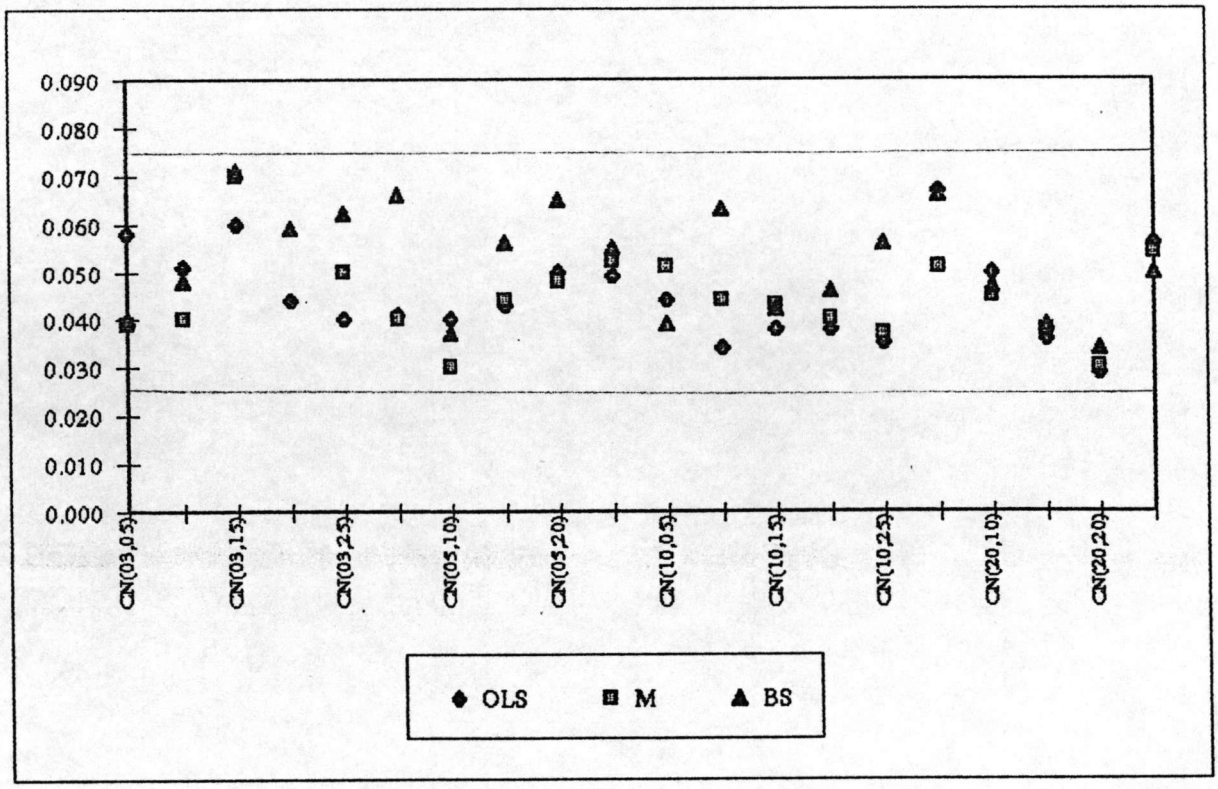
รูปที่ 4.2.24 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



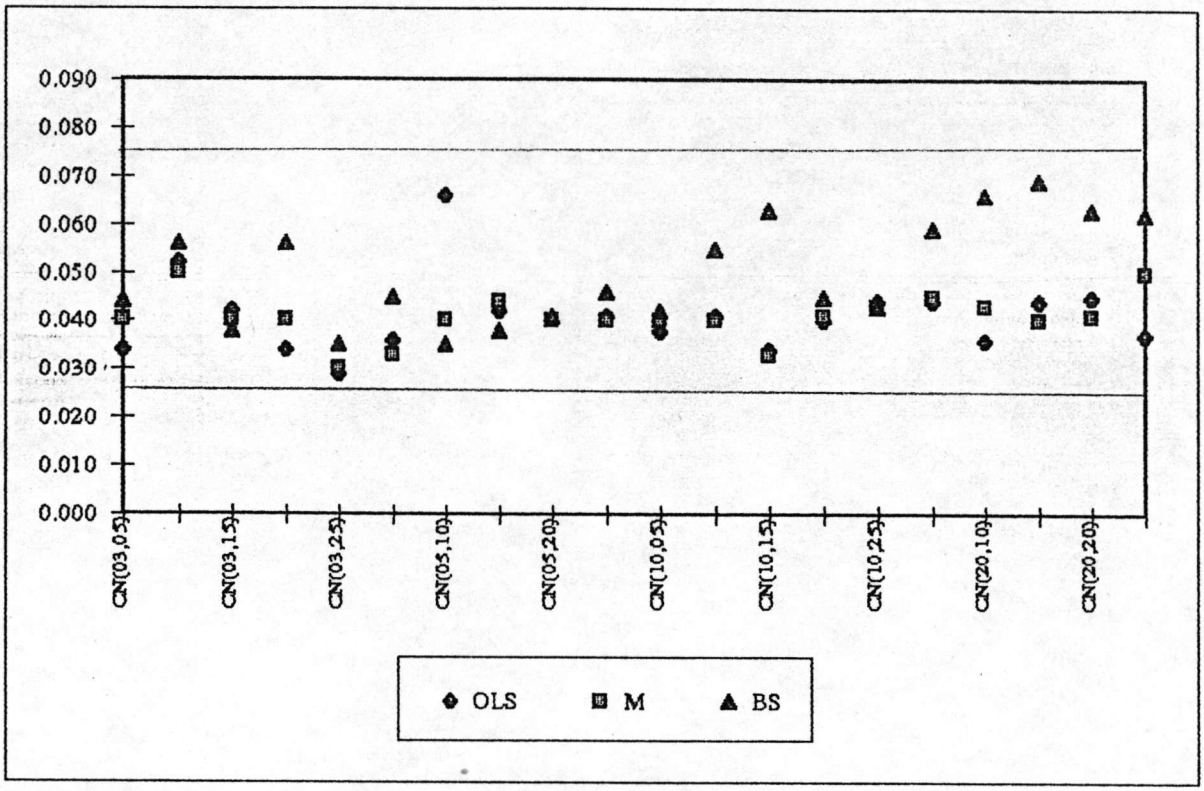
รูปที่ 4.2.25 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



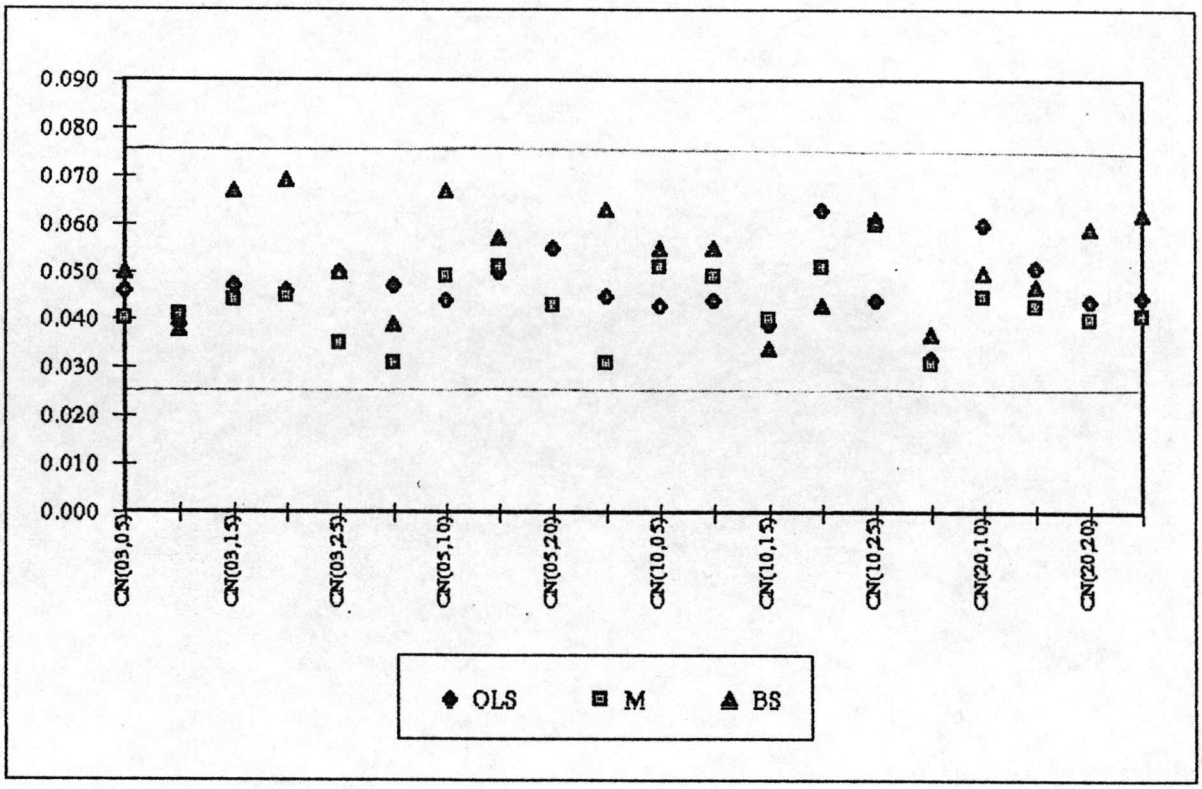
รูปที่ 4.2.26 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



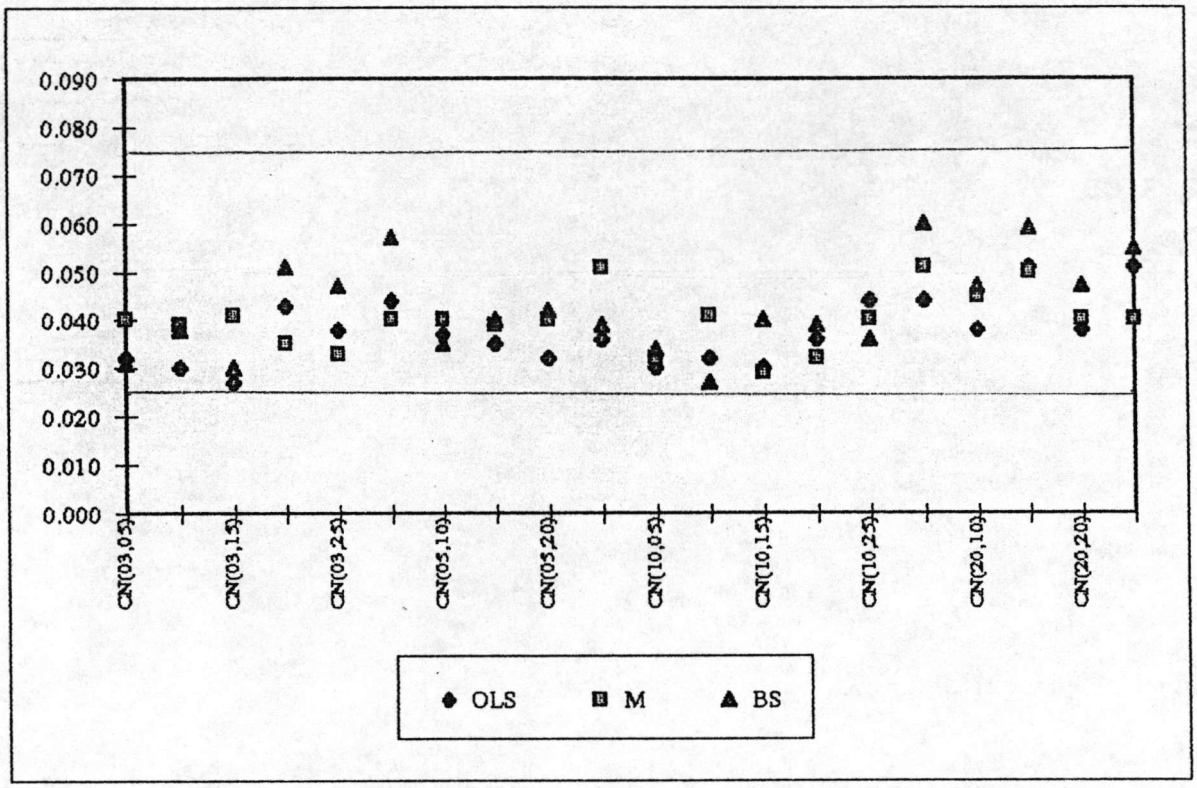
รูปที่ 4.2.27 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



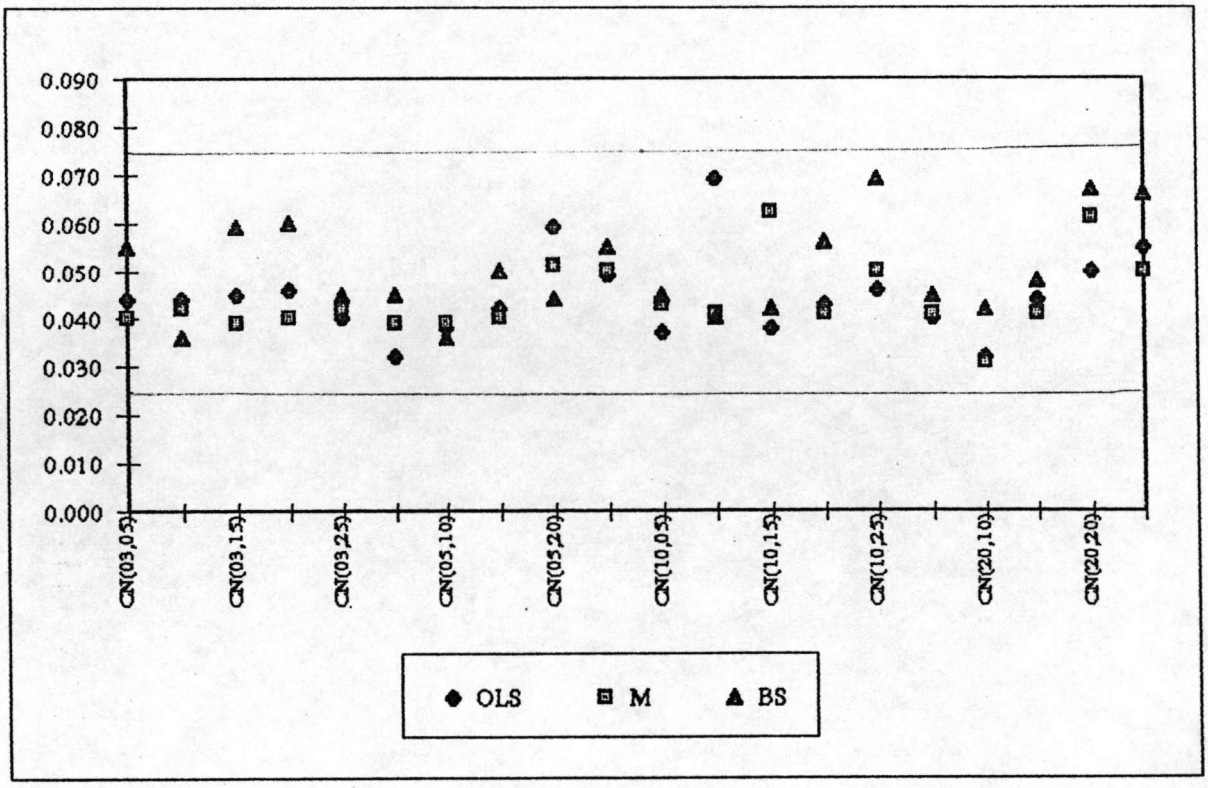
รูปที่ 4.2.28 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



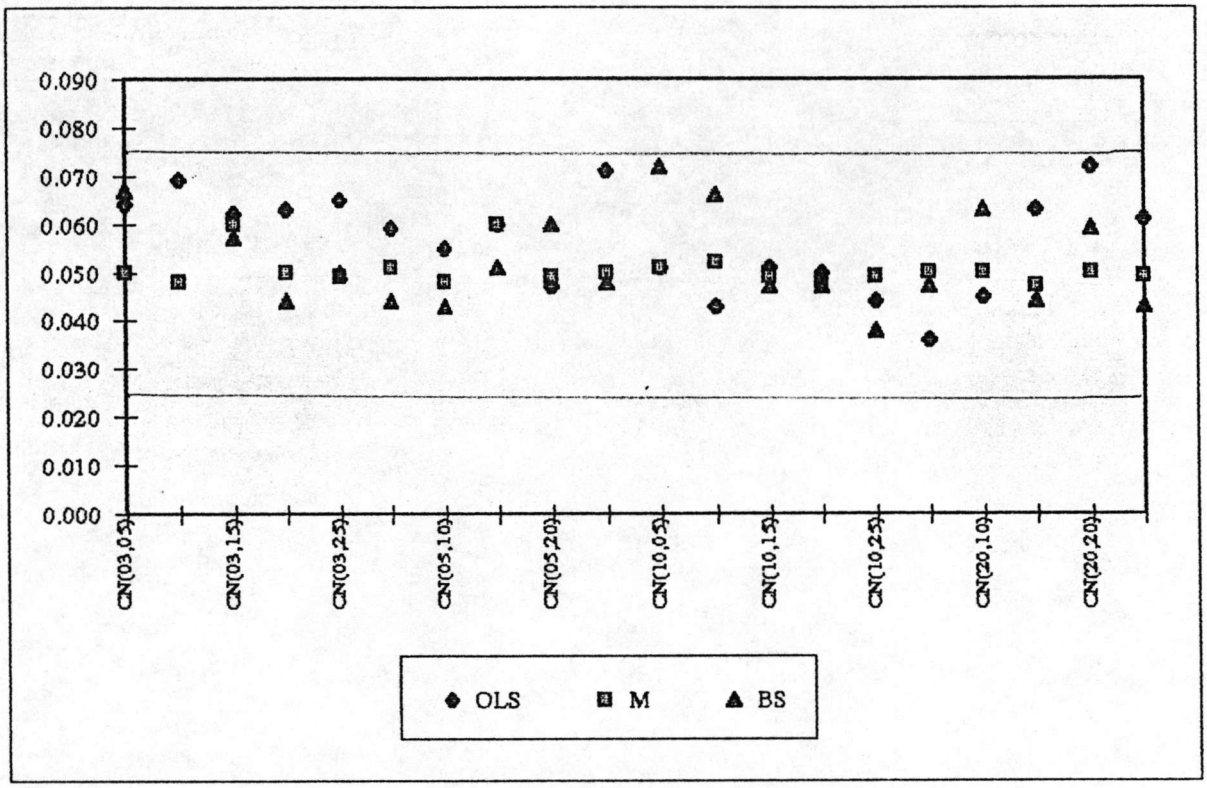
รูปที่ 4.2.29 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



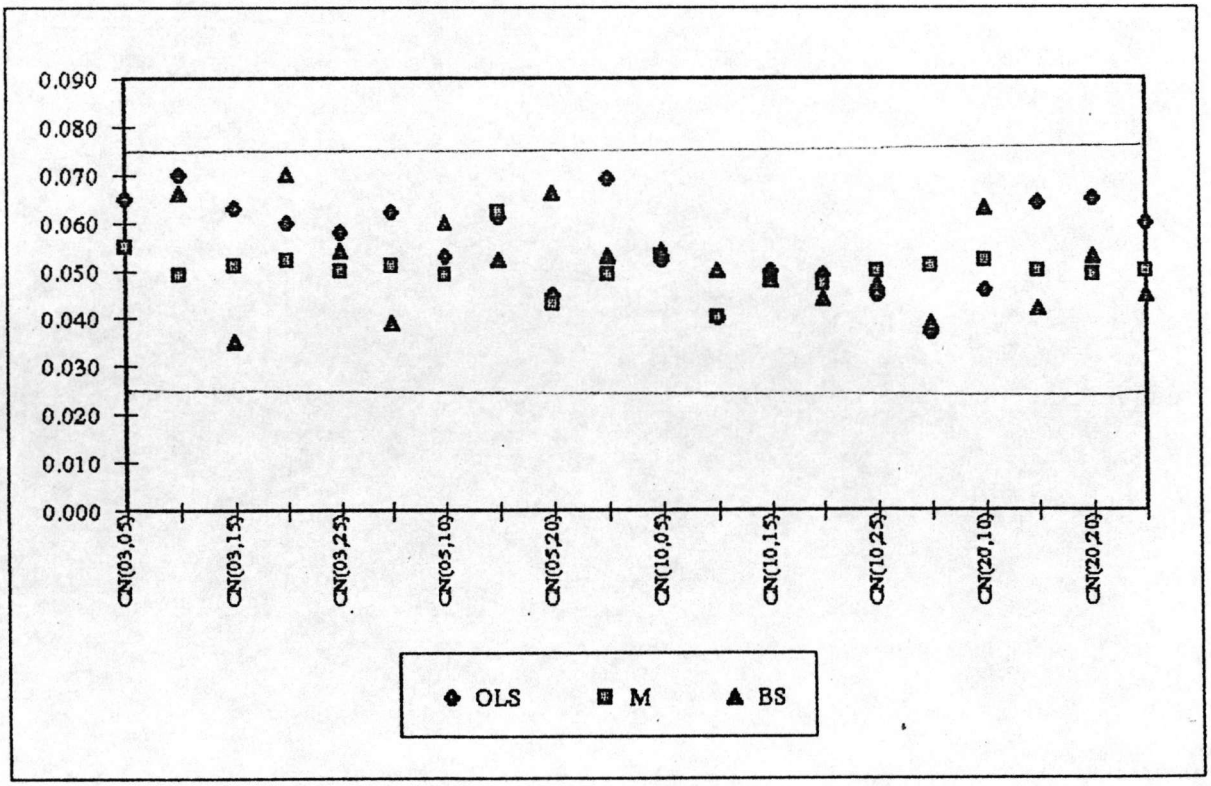
รูปที่ 4.2.30 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



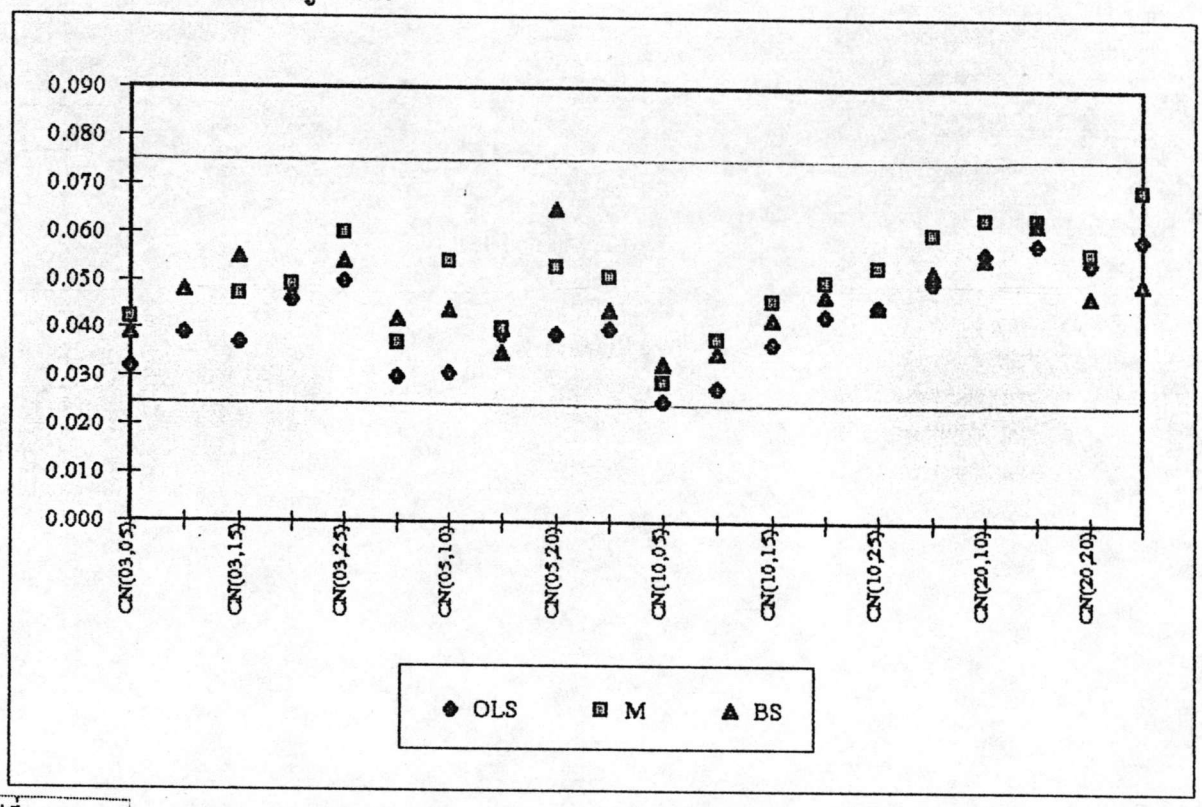
รูปที่ 4.2.31 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



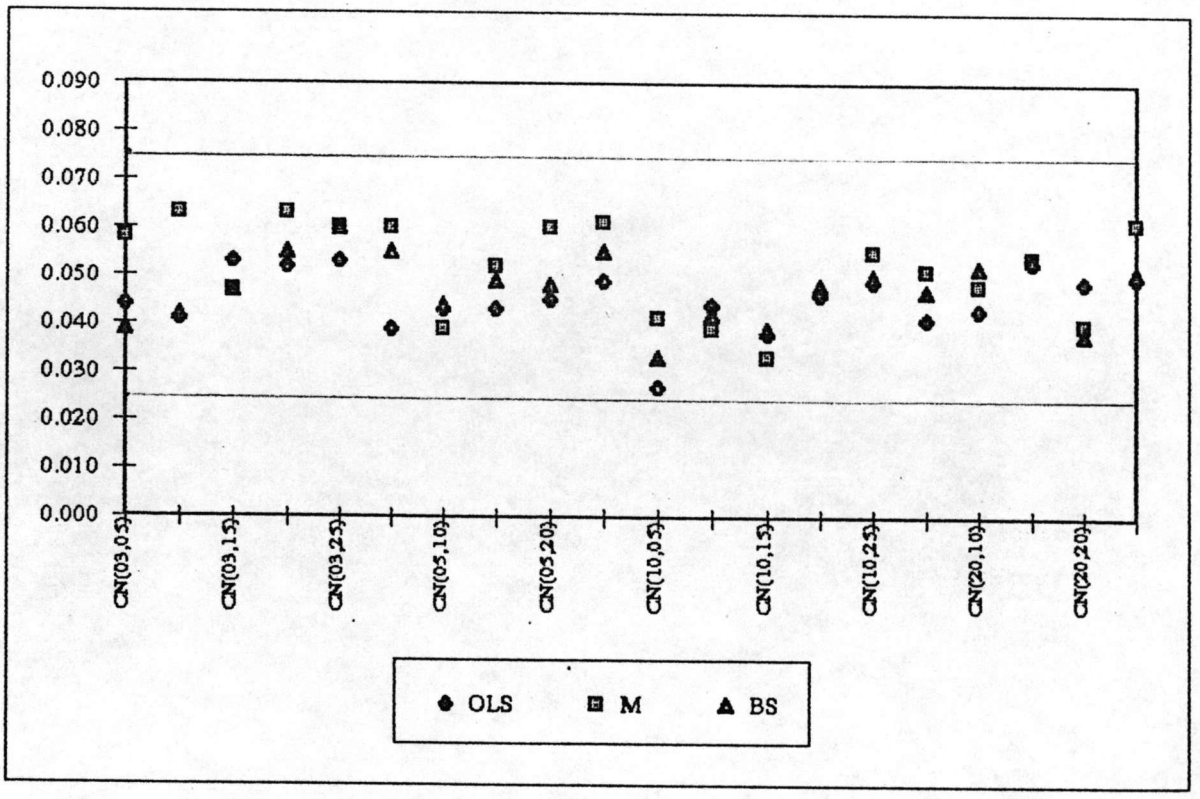
รูปที่ 4.2.32 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



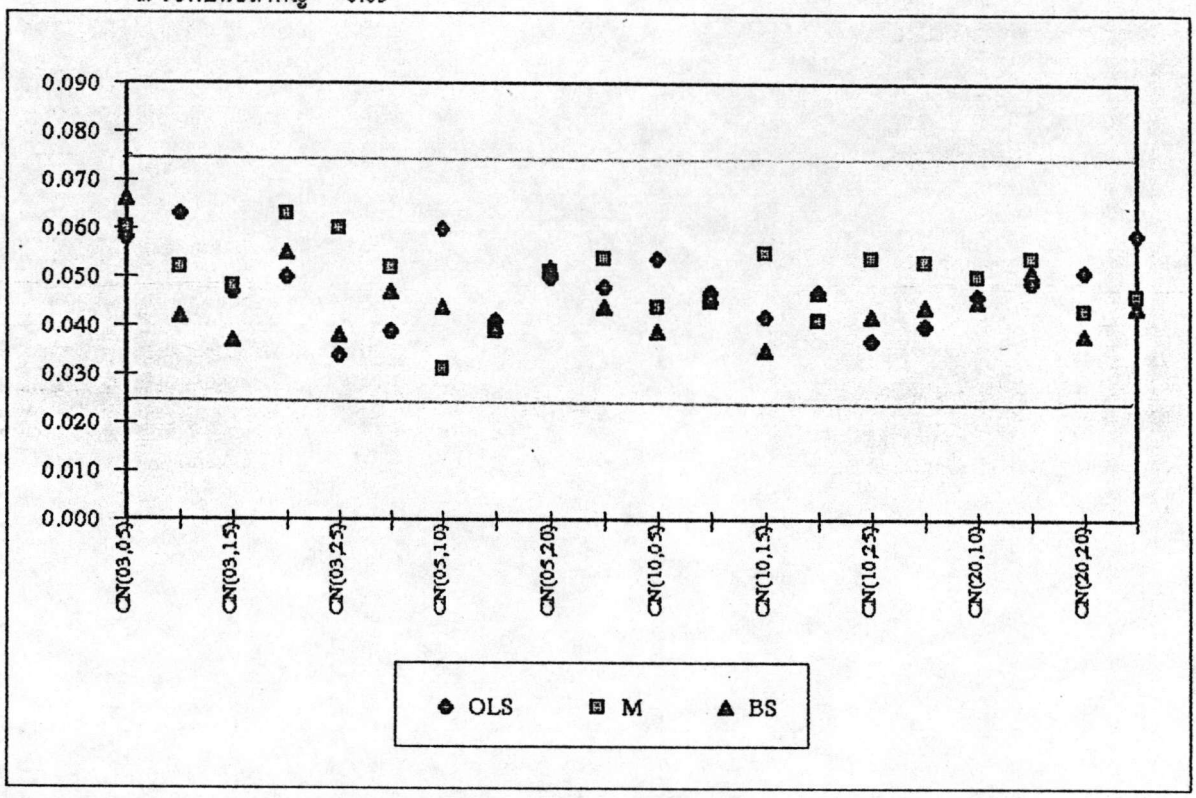
รูปที่ 4.2.33 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



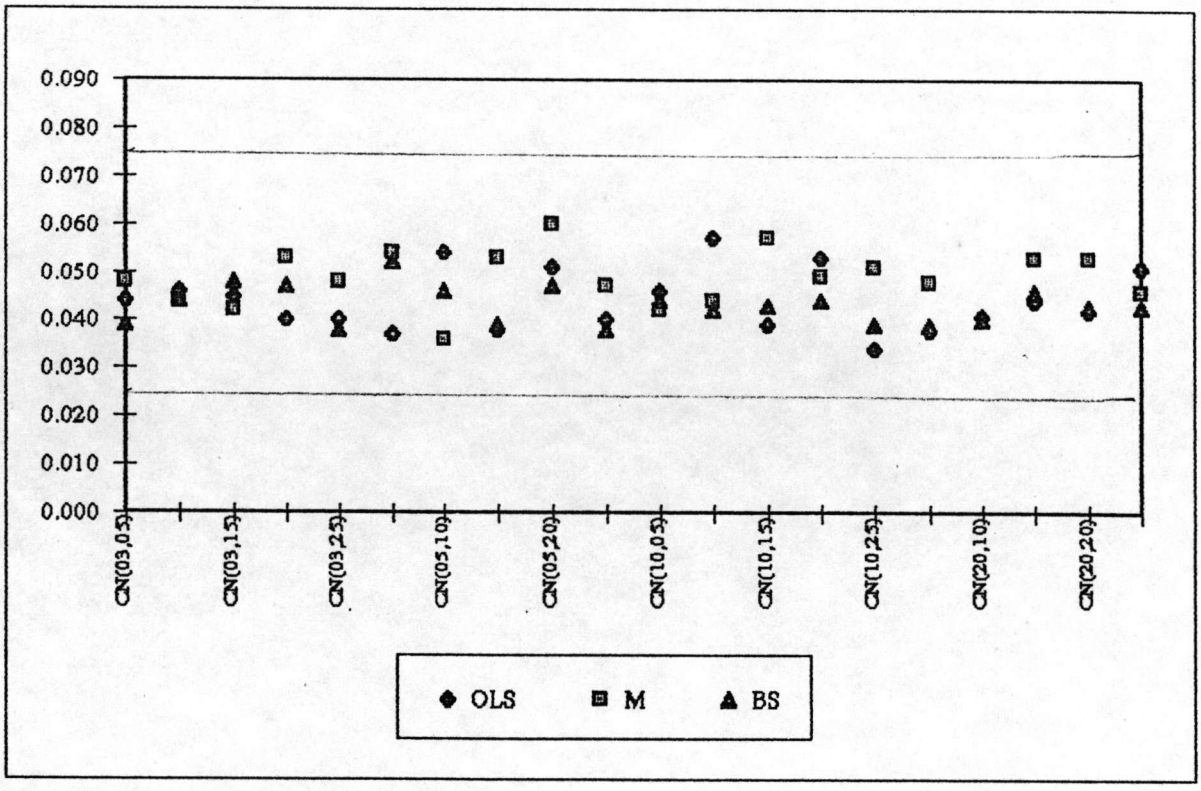
รูปที่ 4.2.34 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



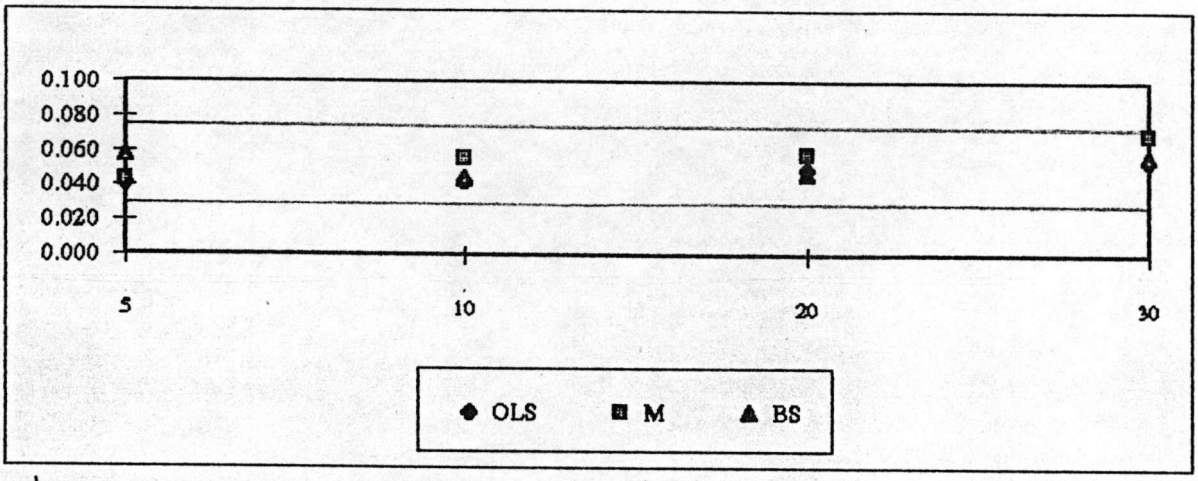
รูปที่ 4.2.35 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



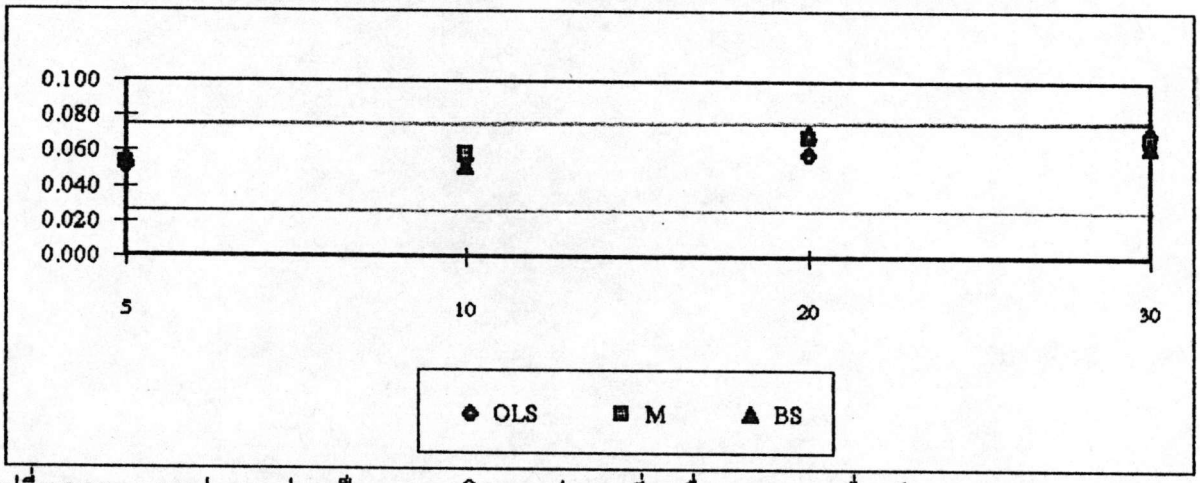
รูปที่ 4.2.36 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



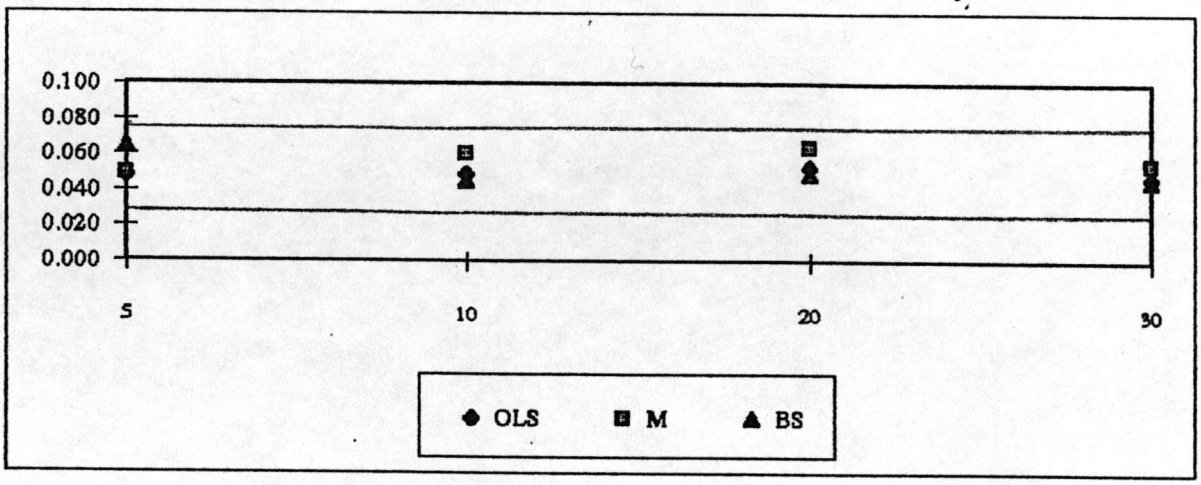
รูปที่ 4.2.37 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



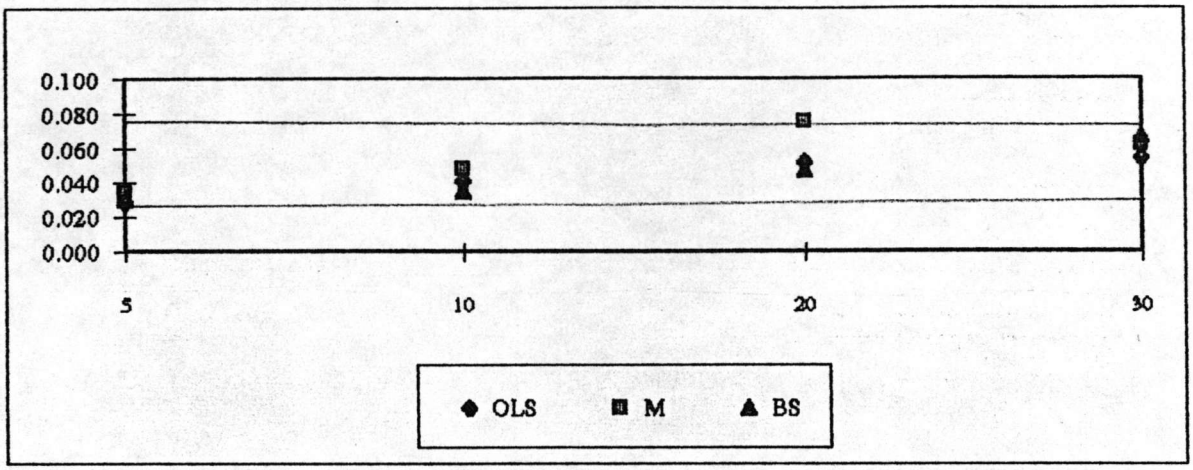
รูปที่ 4.2.38 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



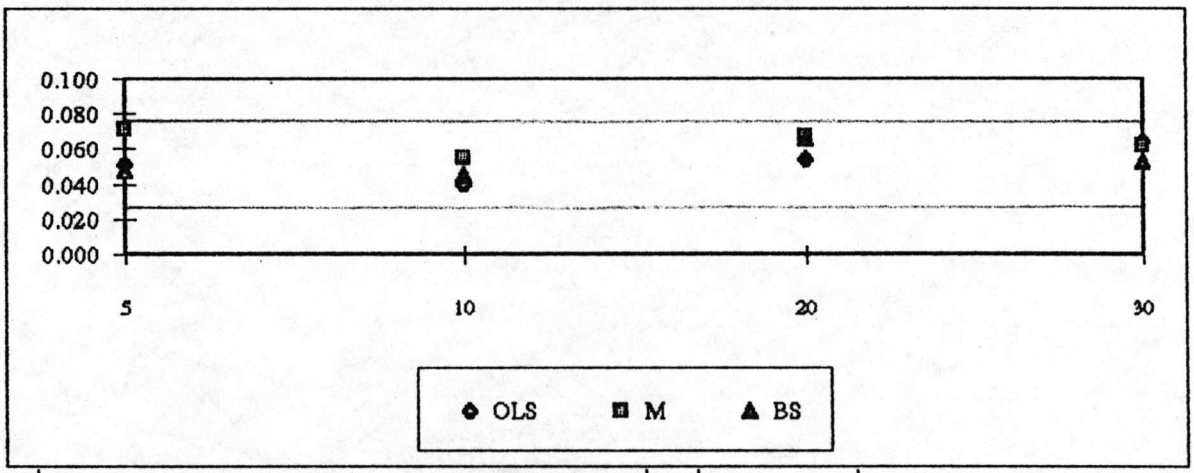
รูปที่ 4.2.39 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



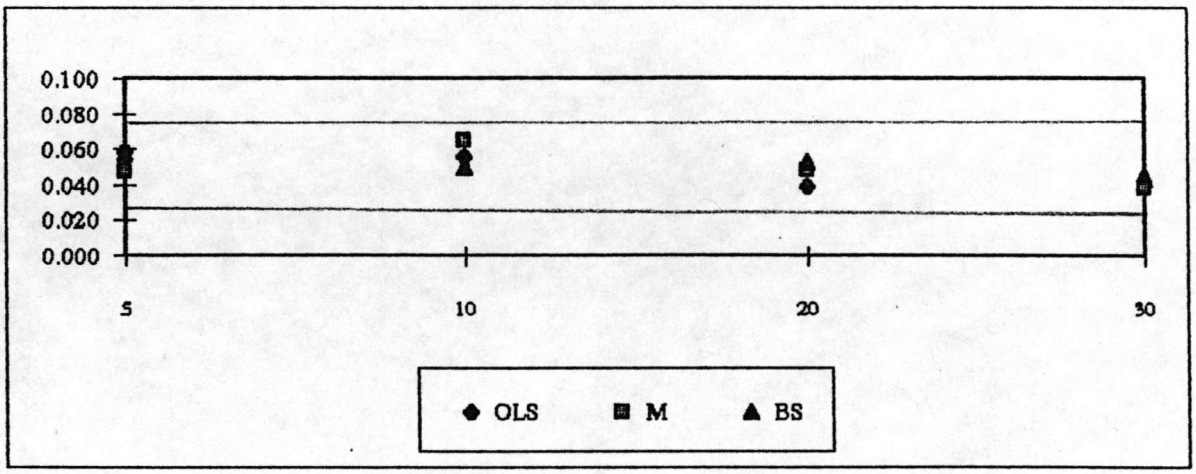
รูปที่ 4.2.40 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



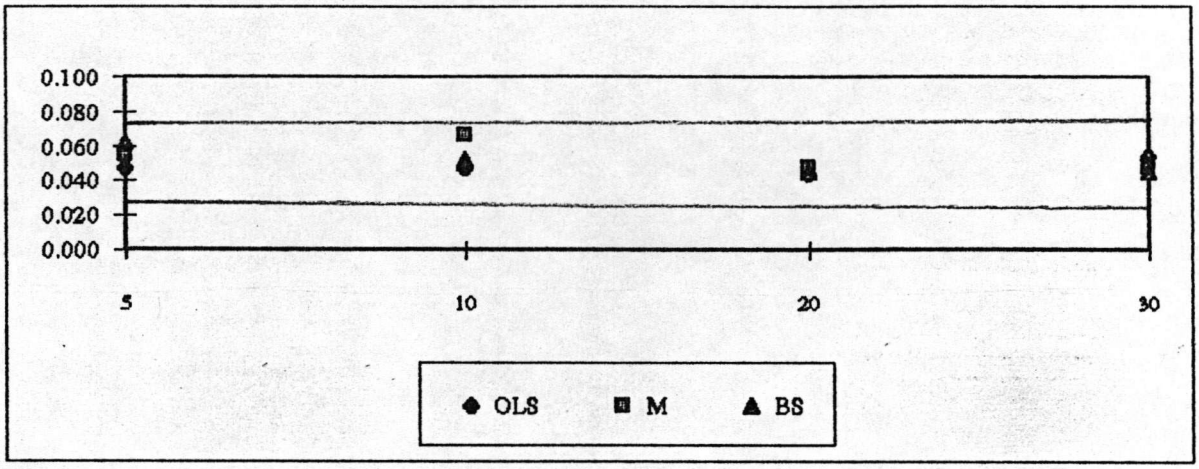
รูปที่ 4.2.41 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



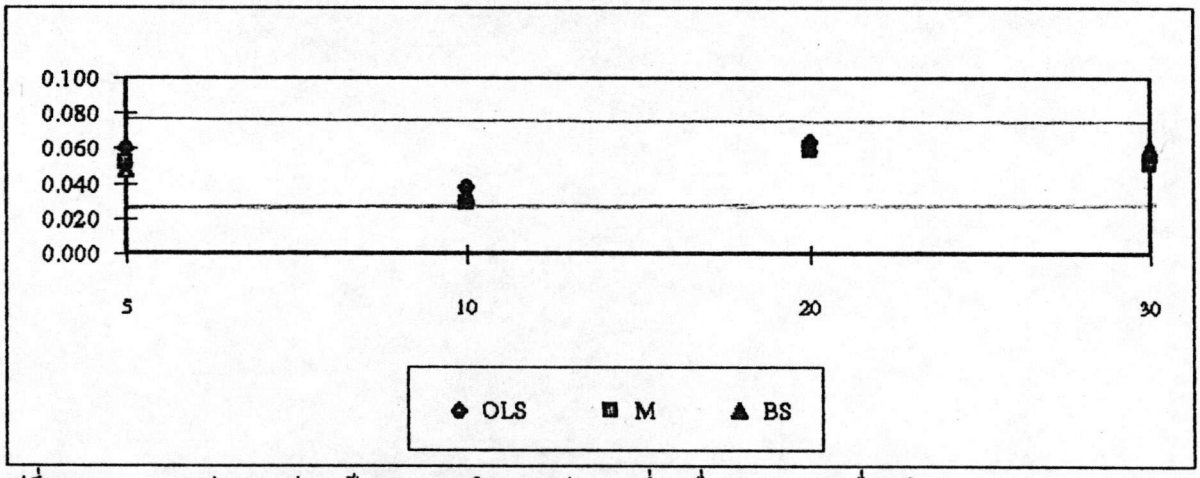
รูปที่ 4.2.42 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



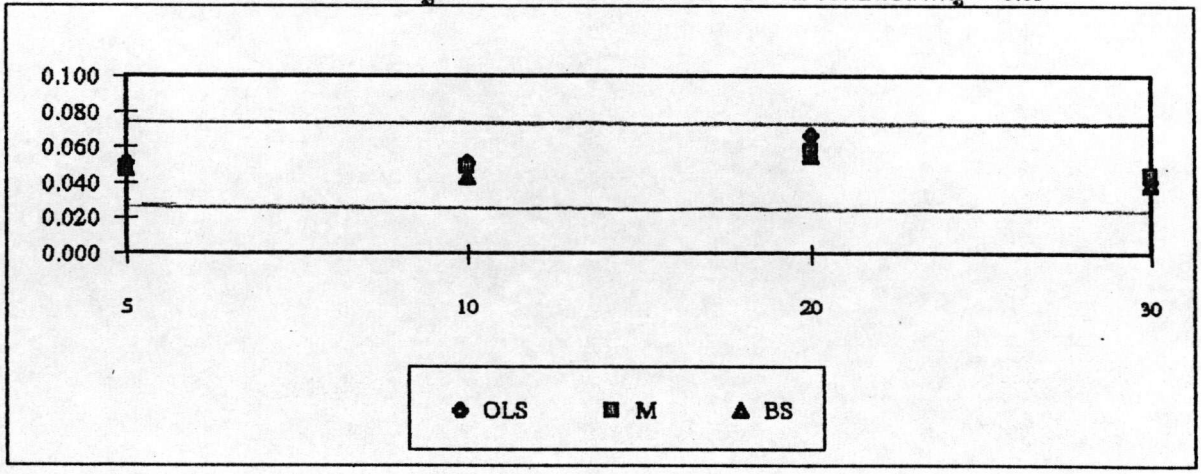
รูปที่ 4.2.43 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



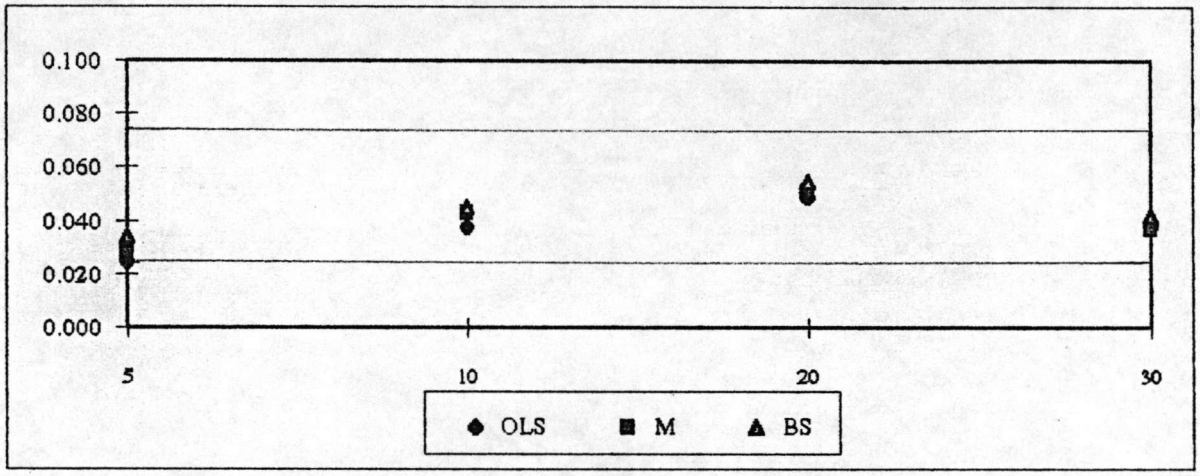
รูปที่ 4.2.44 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



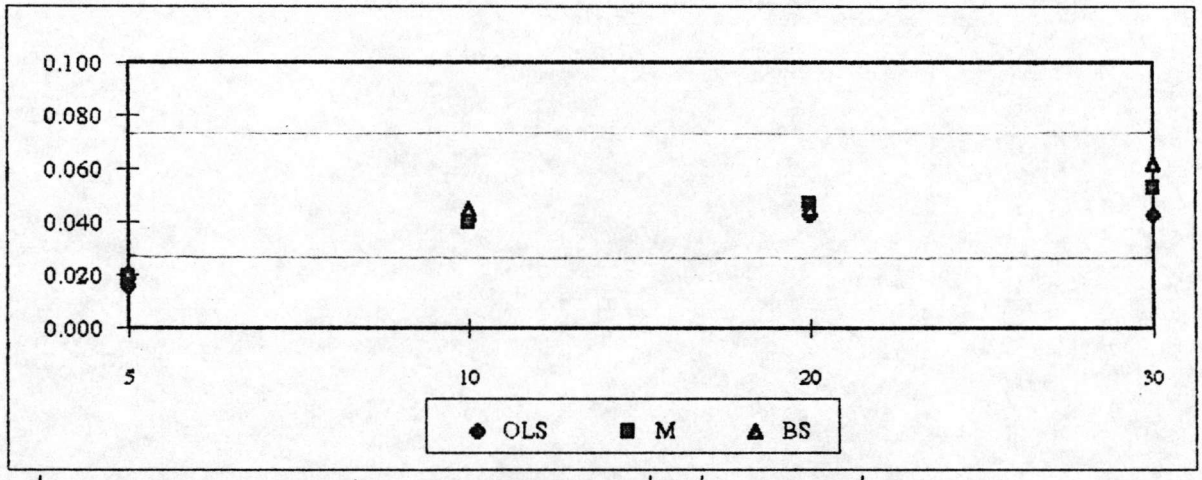
รูปที่ 4.2.45 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



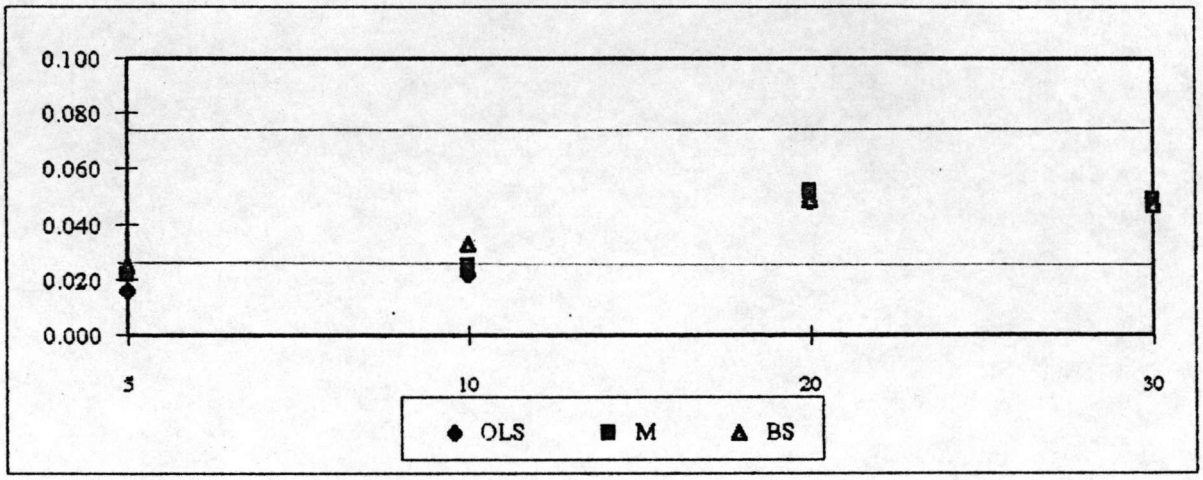
รูปที่ 4.2.46 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α>4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



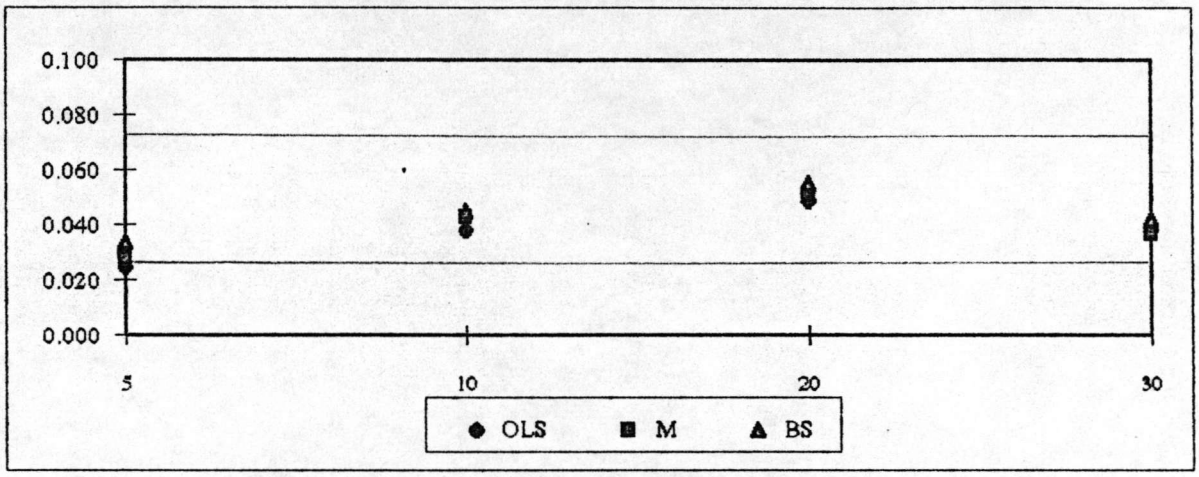
รูปที่ 4.2.47 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α>4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



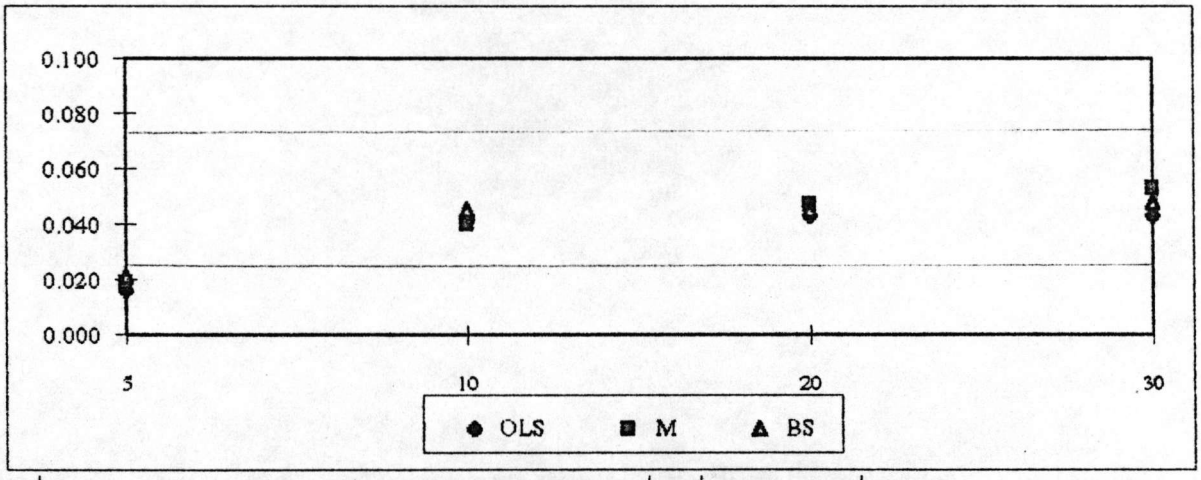
รูปที่ 4.2.48 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α>4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



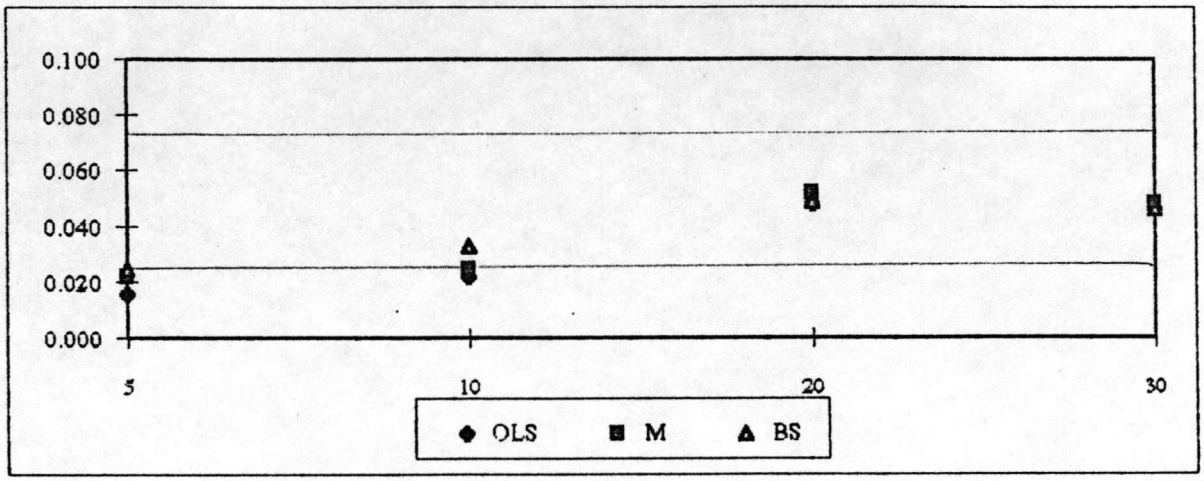
รูปที่ 4.2.49 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α>4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



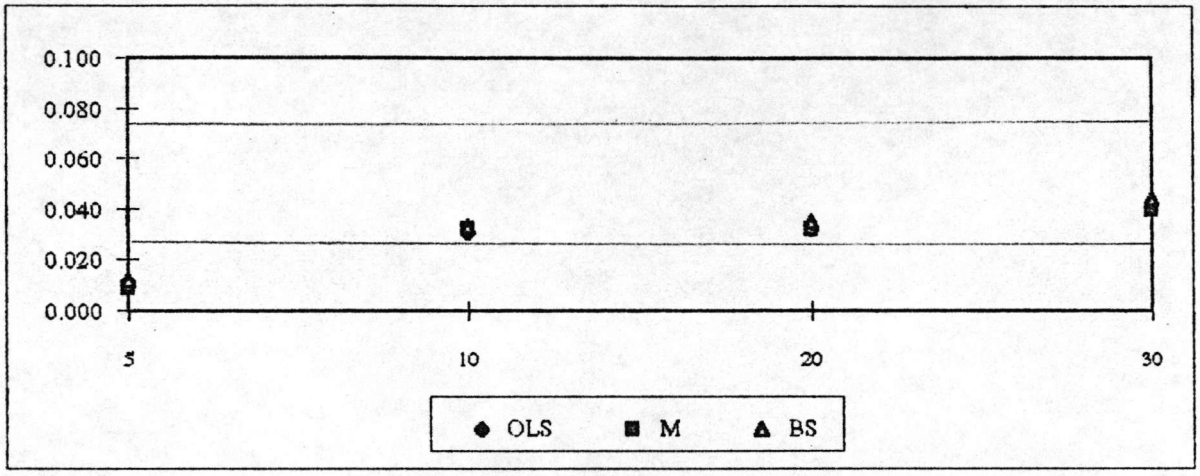
รูปที่ 4.2.50 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α>4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



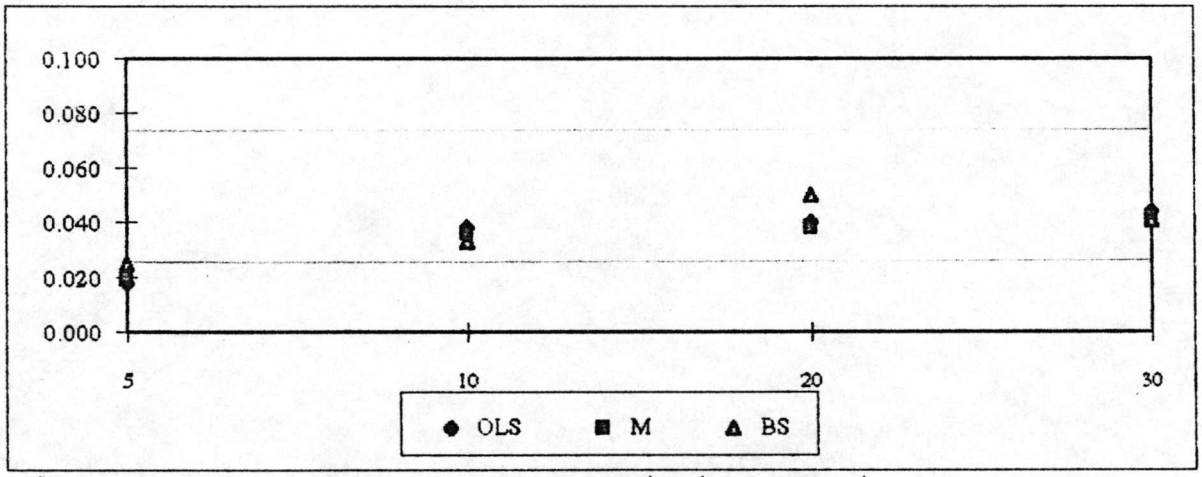
รูปที่ 4.2.51 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α>4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



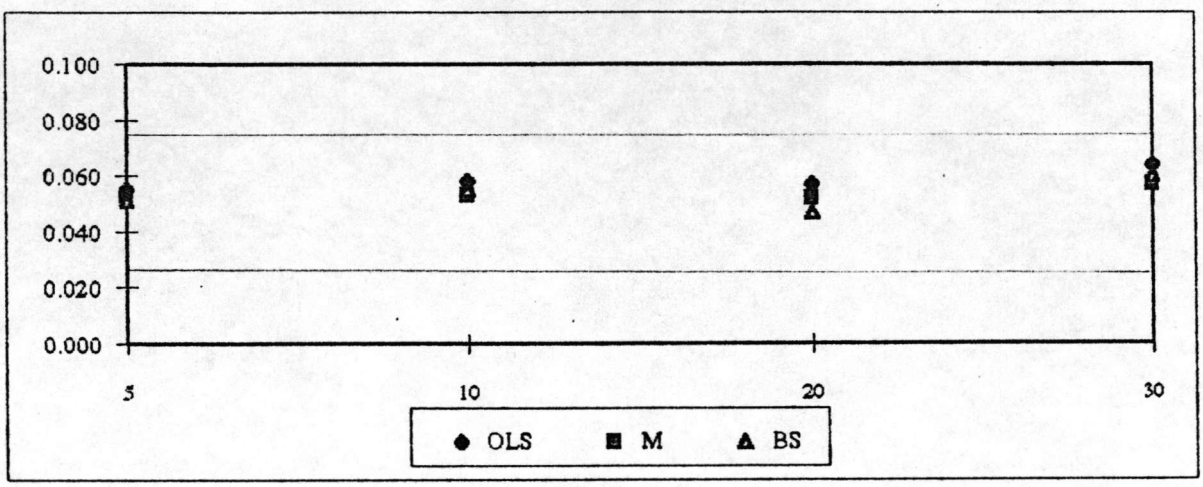
รูปที่ 4.2.52 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α>4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



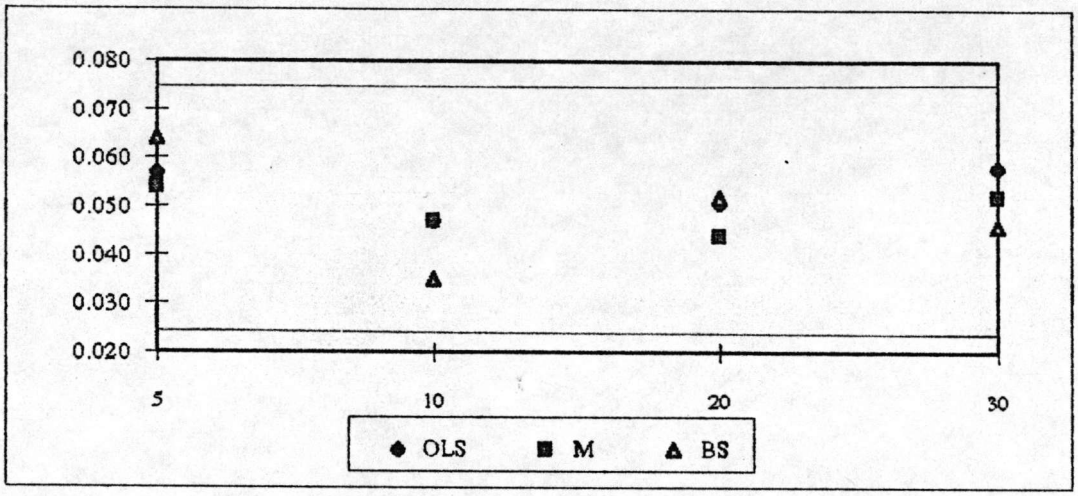
รูปที่ 4.2.53 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α> 4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05



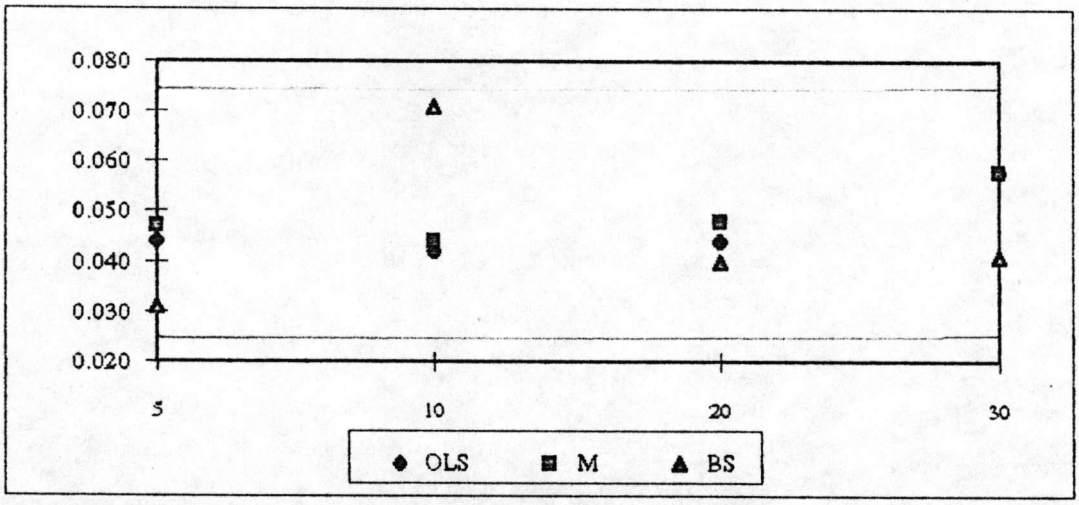
รูปที่ 4.2.54 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α> 4) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



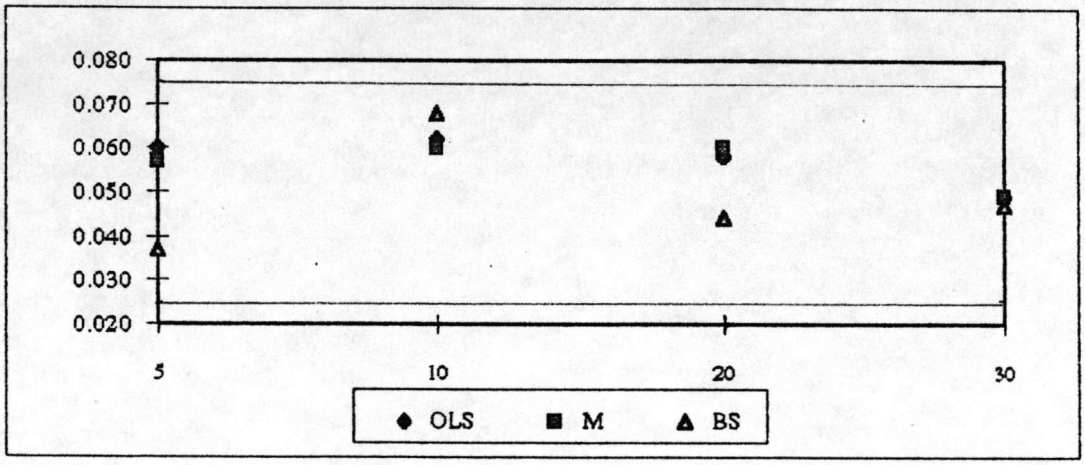
รูปที่ 4.2.55 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α= 2) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05



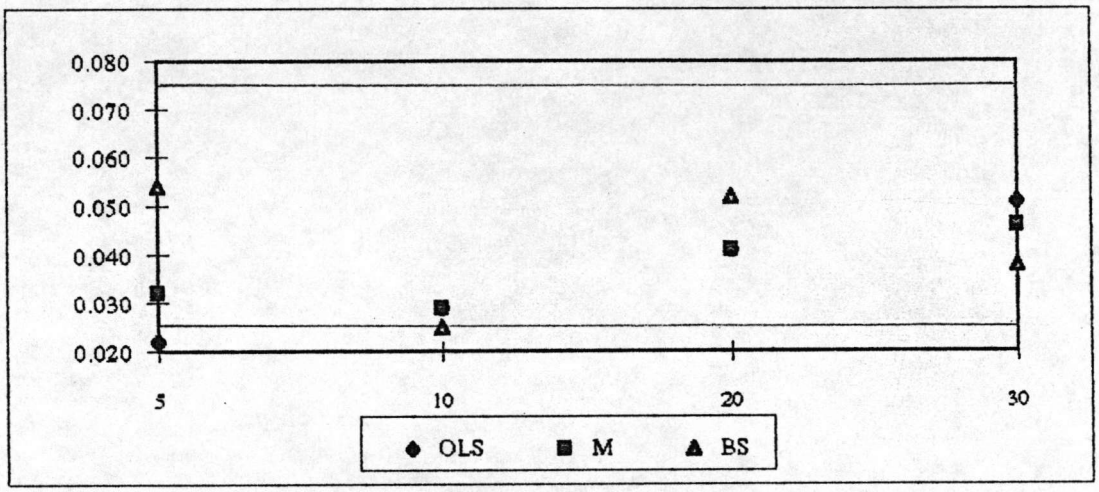
รูปที่ 4.2.56 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α= 2) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05



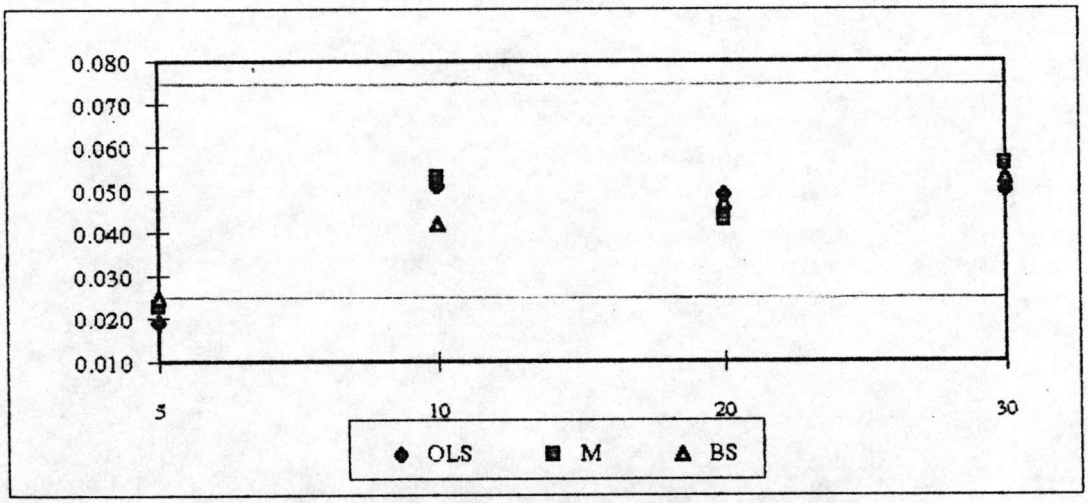
รูปที่ 4.2.57 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α= 2) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05



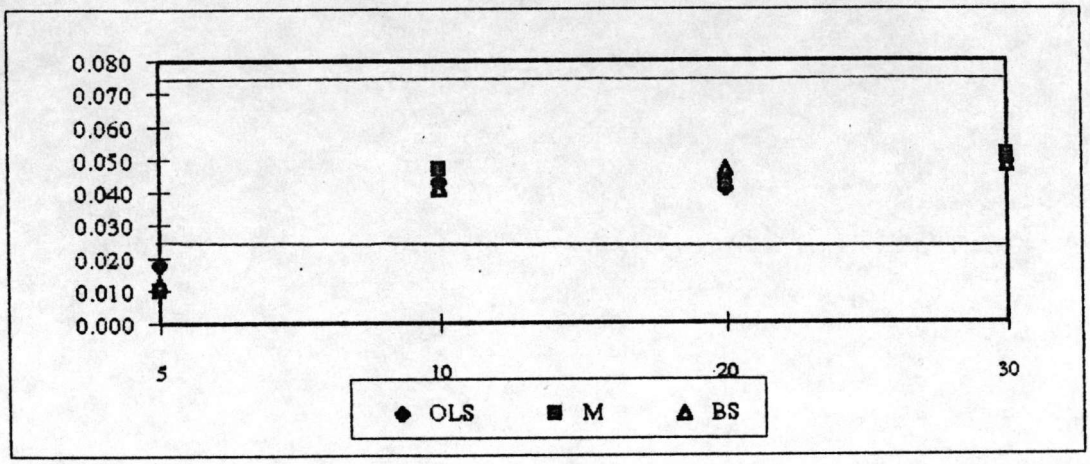
รูปที่ 4.2.58 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α = 2) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05



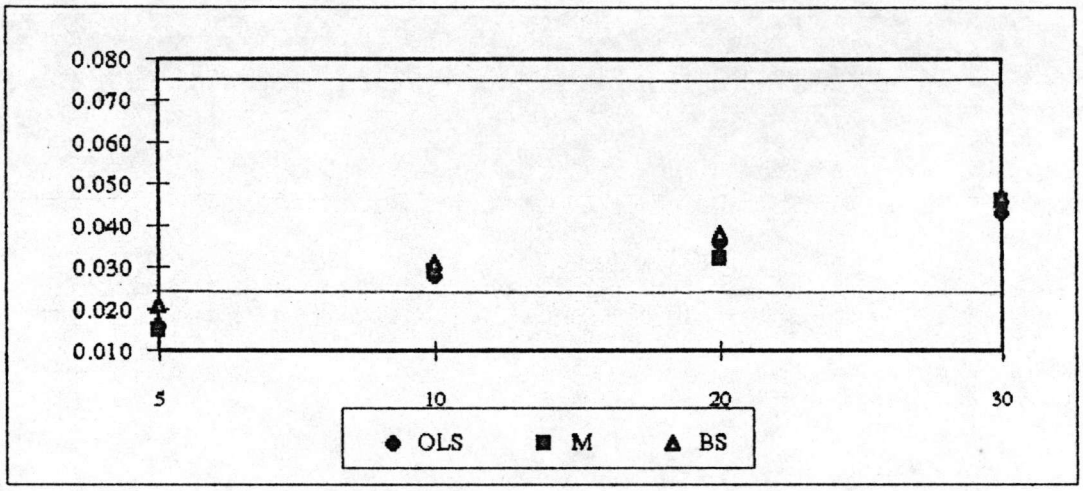
รูปที่ 4.2.59 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α = 2) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05



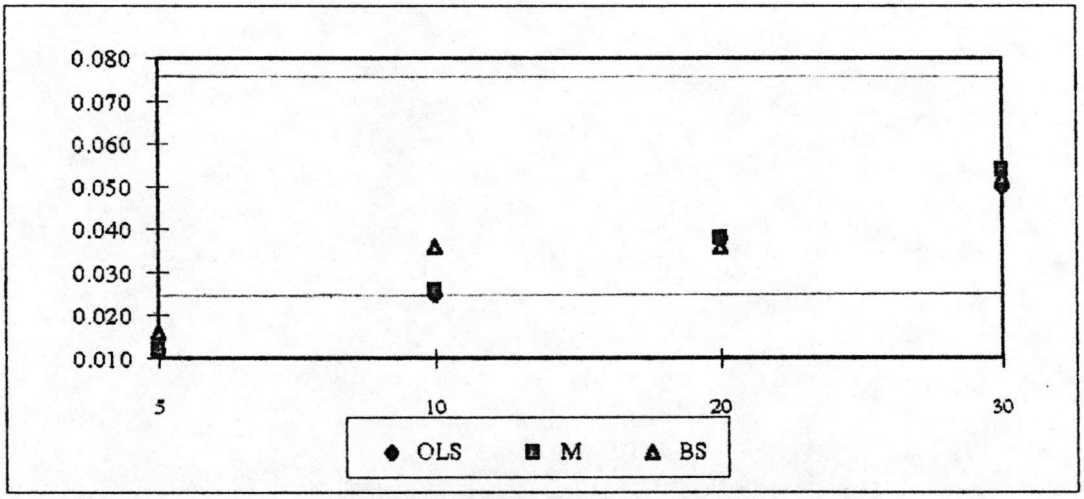
รูปที่ 4.2.60 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา (α = 2) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05



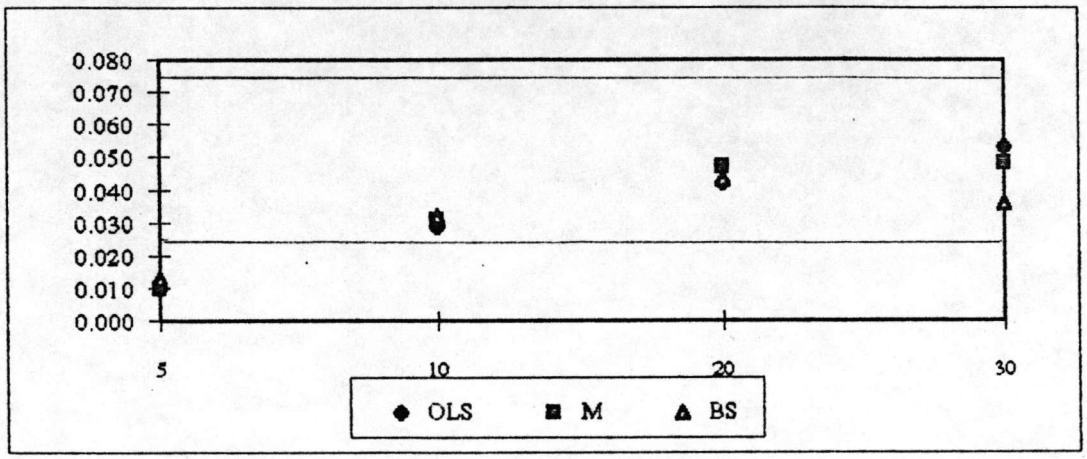
รูปที่ 4.2.61 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05



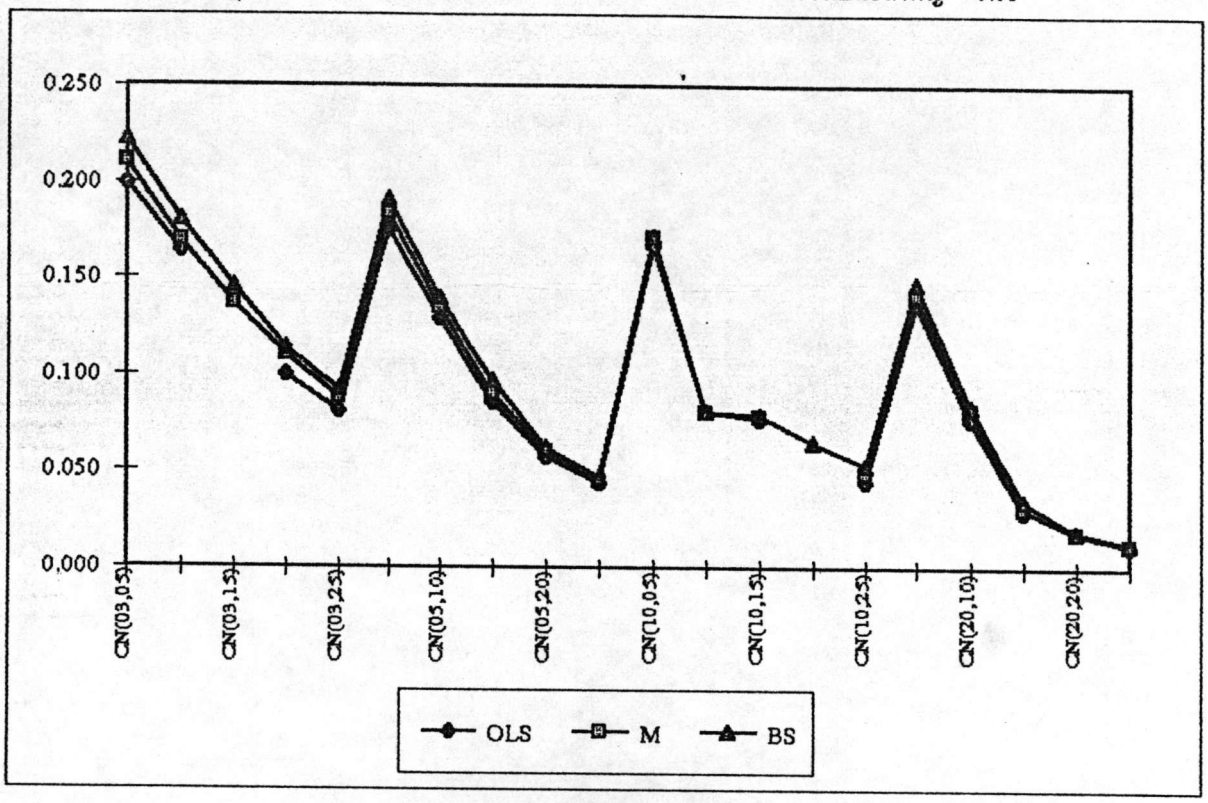
รูปที่ 4.1.62 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ =7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01



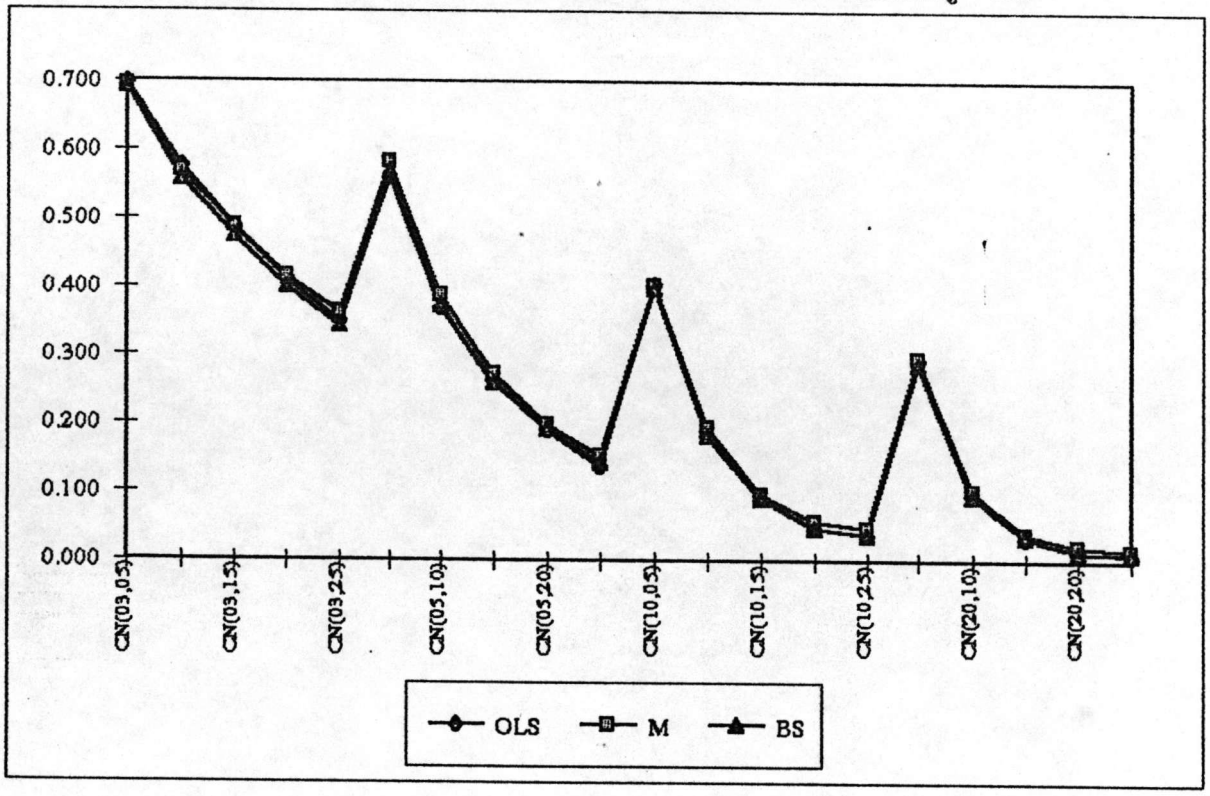
รูปที่ 4.2.63 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05



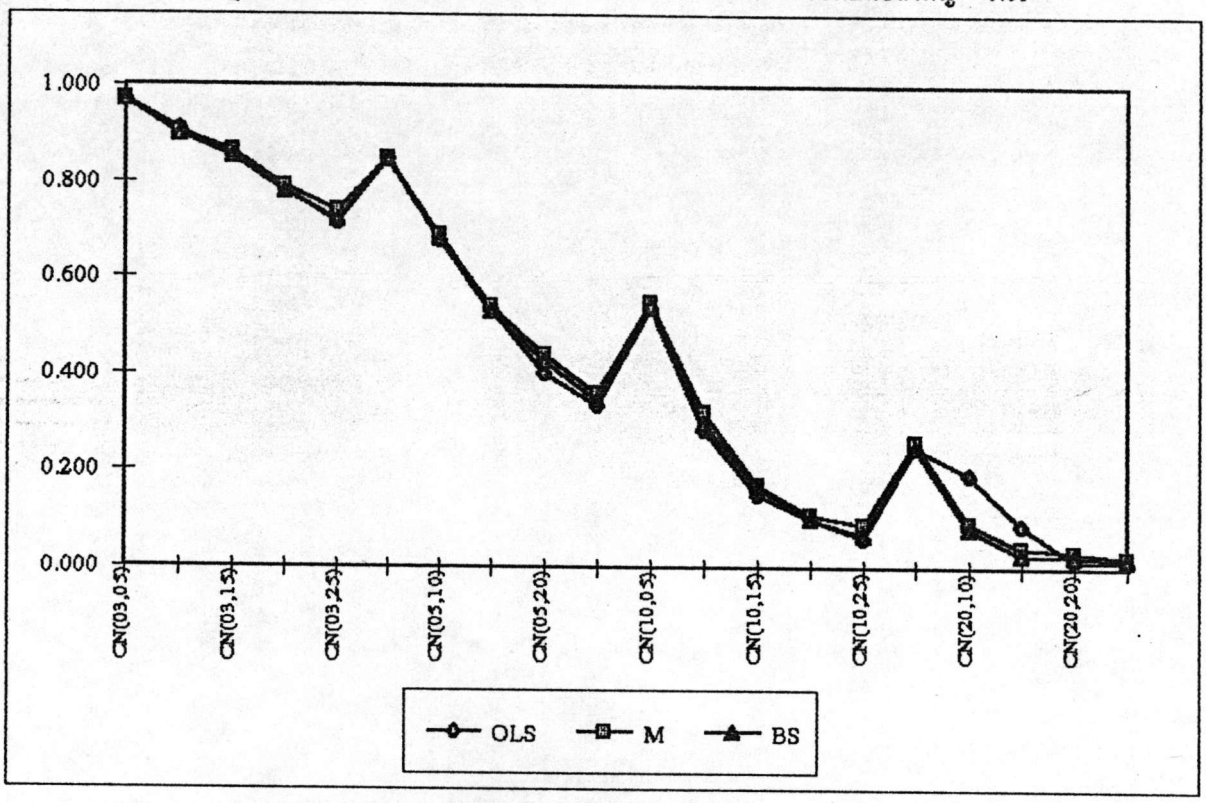
รูปที่ 4.3.5 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



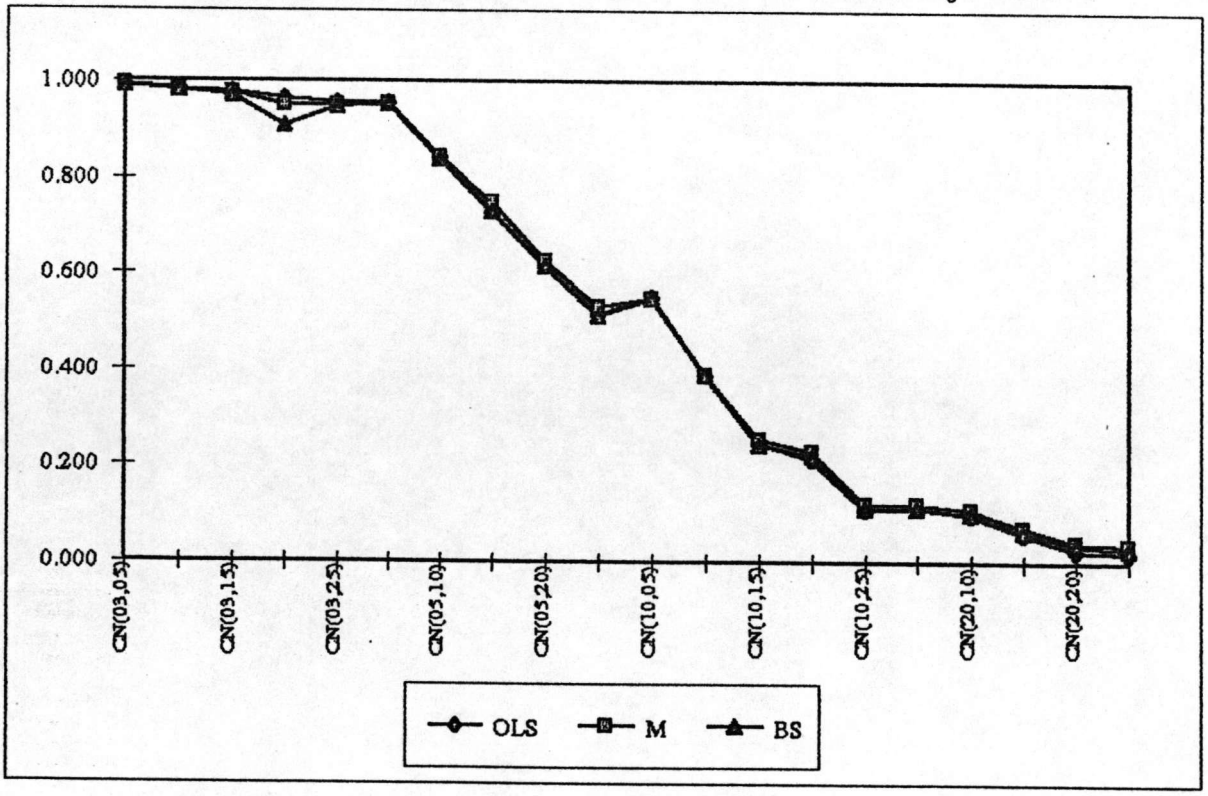
รูปที่ 4.3.6 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



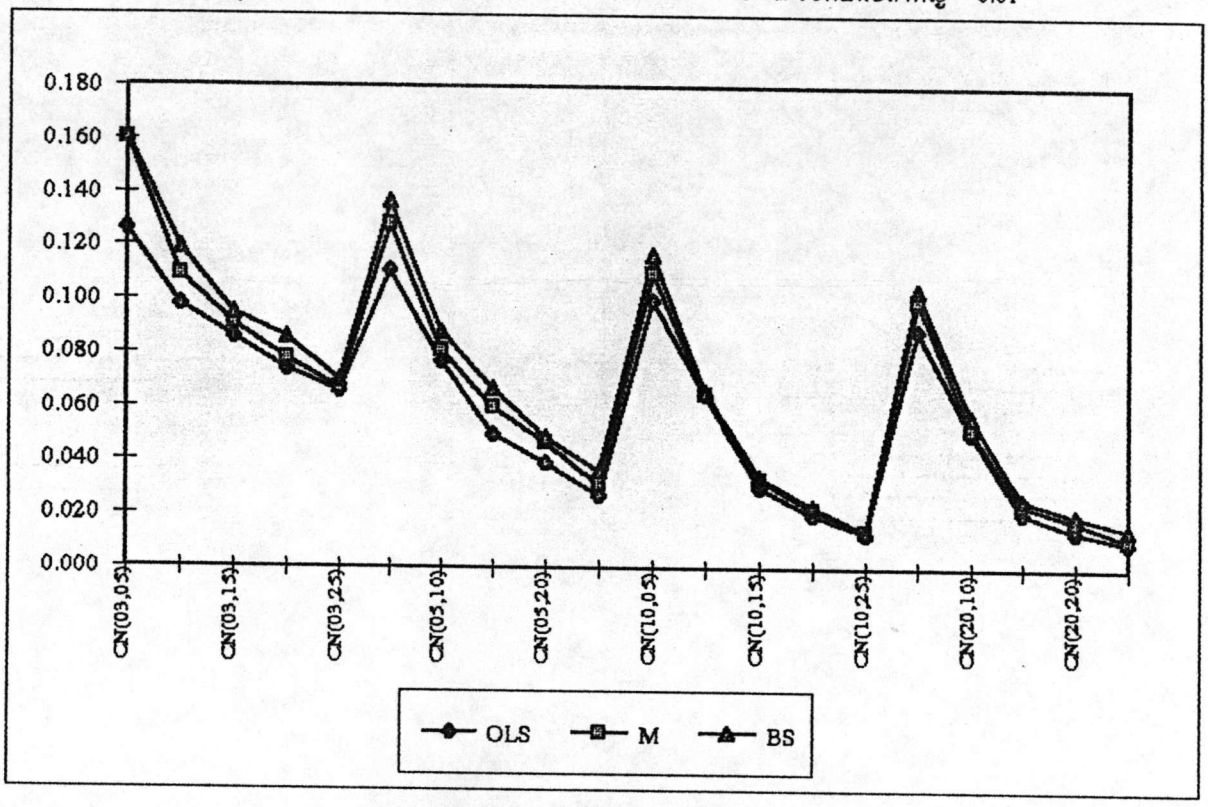
รูปที่ 4.3.7 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



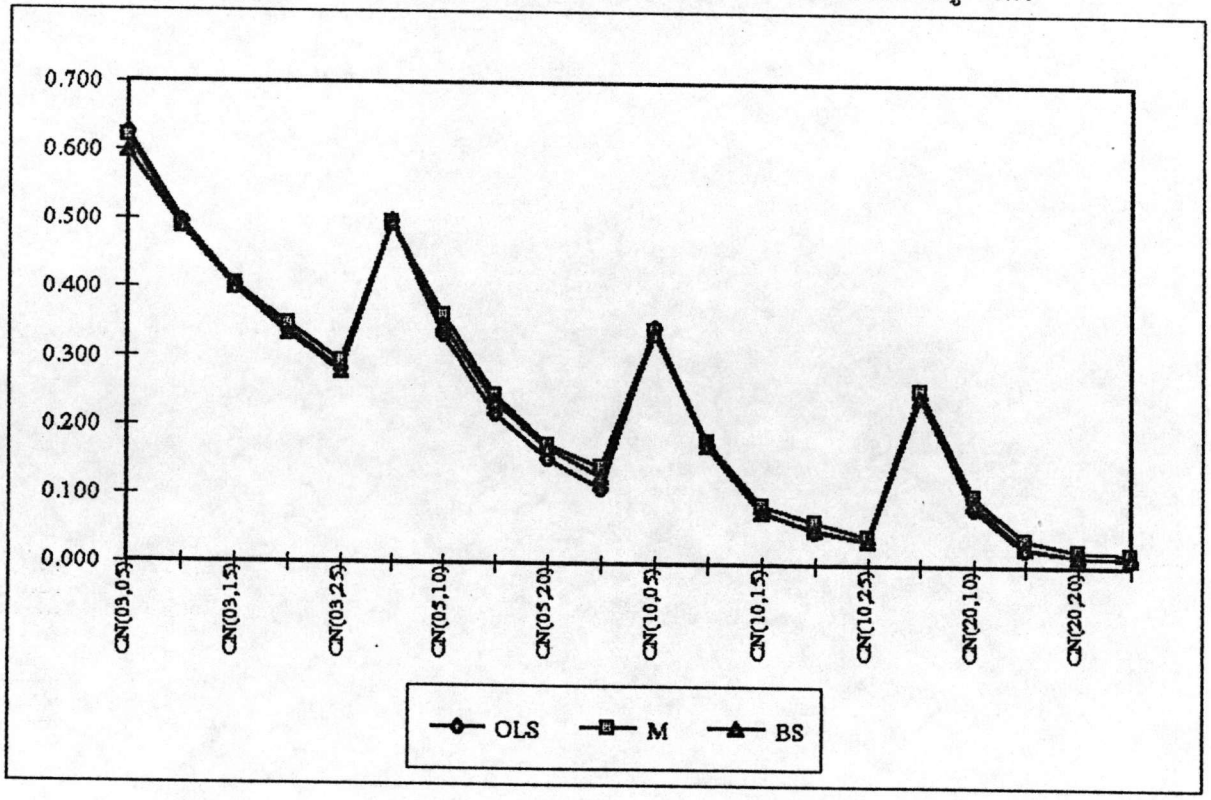
รูปที่ 4.3.8 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



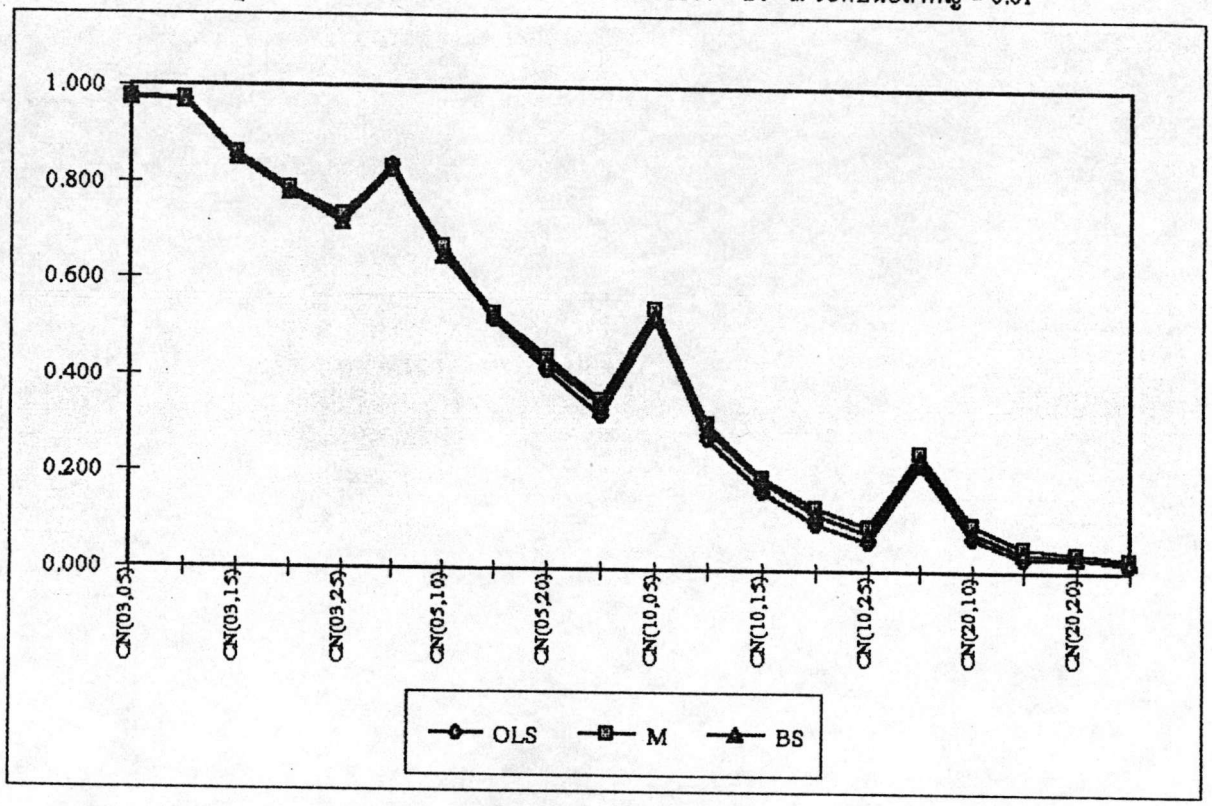
รูปที่ 4.3.9 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



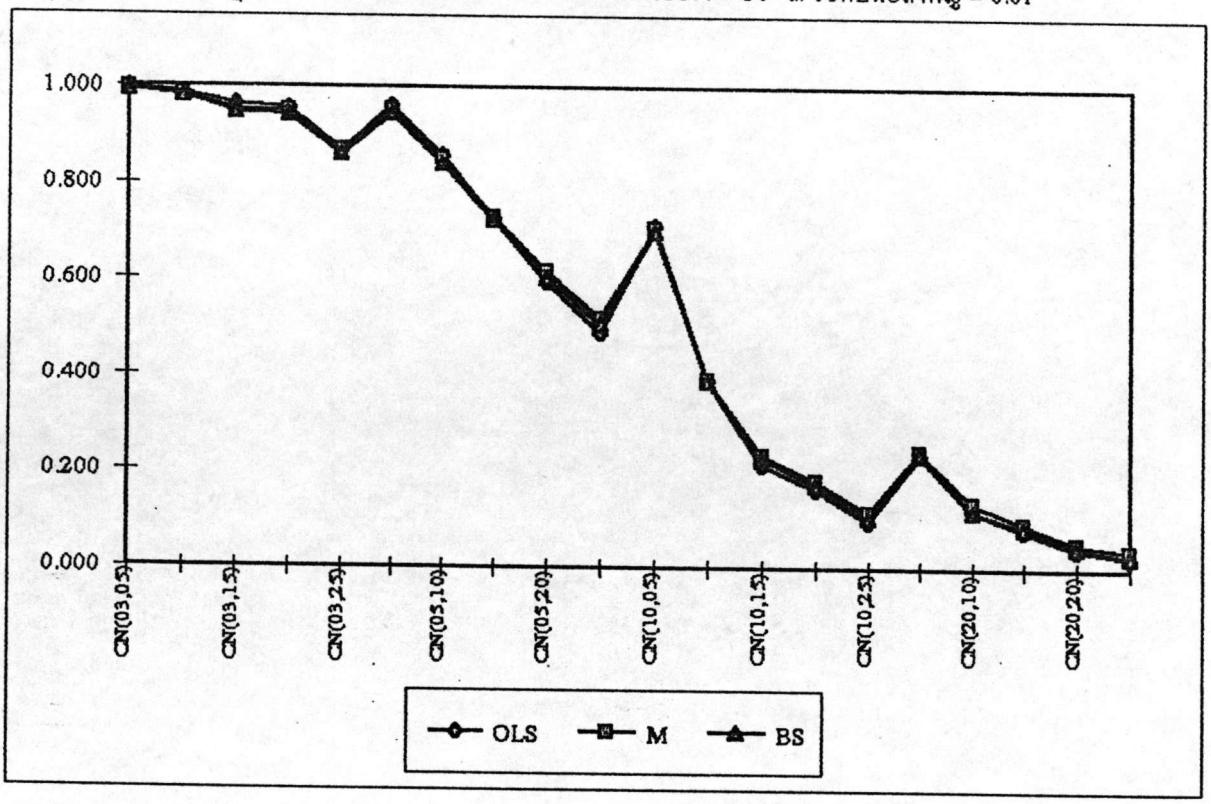
รูปที่ 4.3.10 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



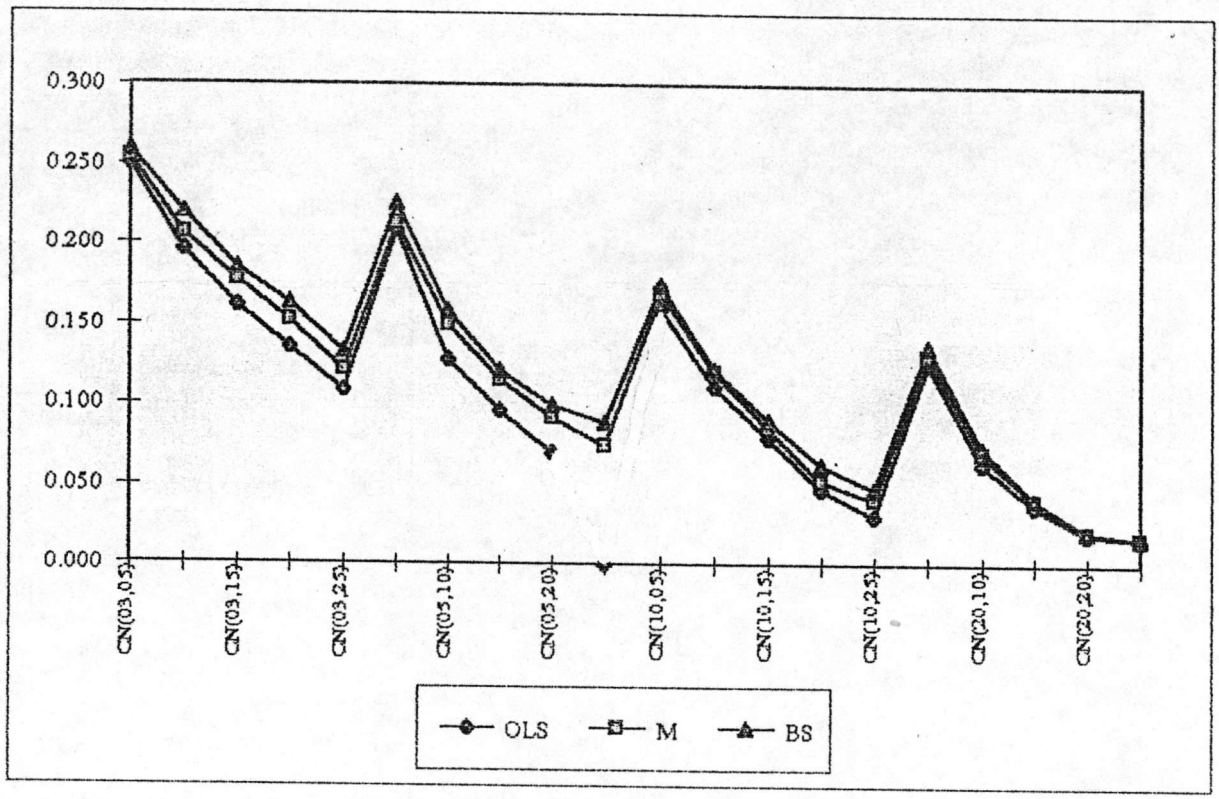
รูปที่ 4.3.11 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



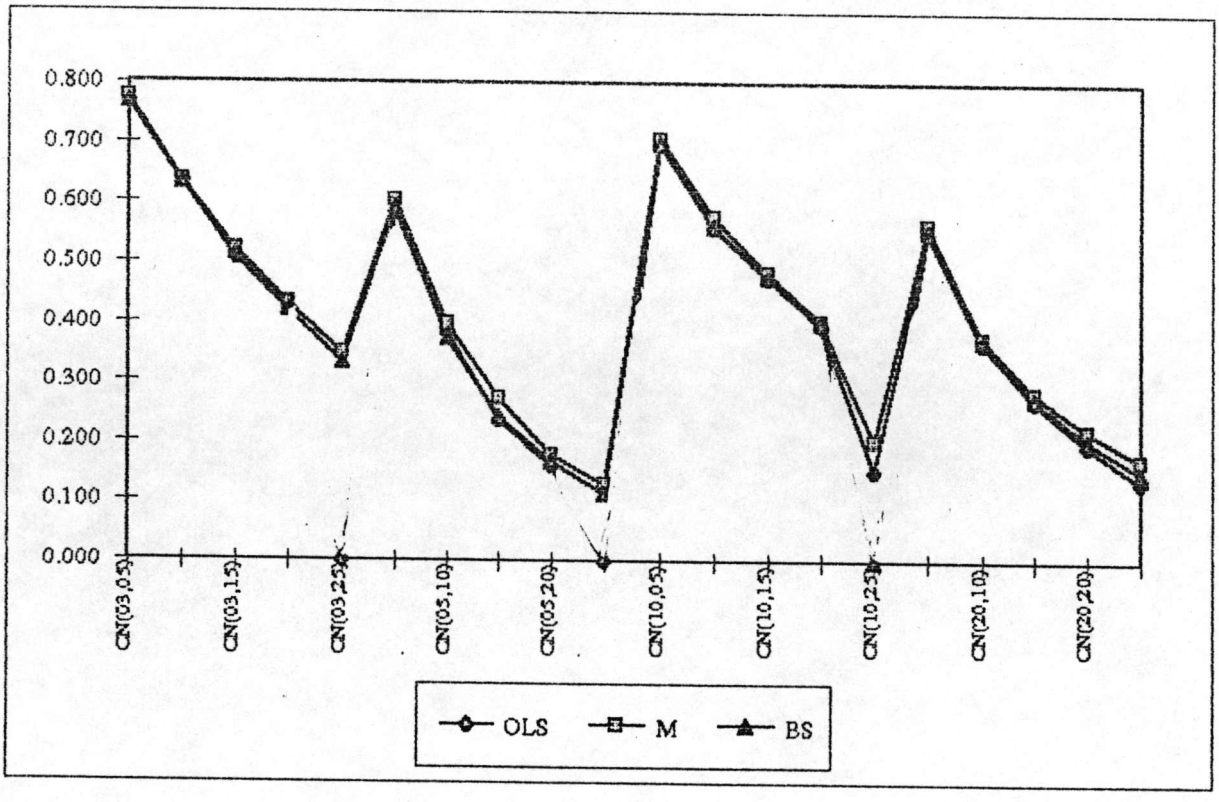
รูปที่ 4.3.12 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



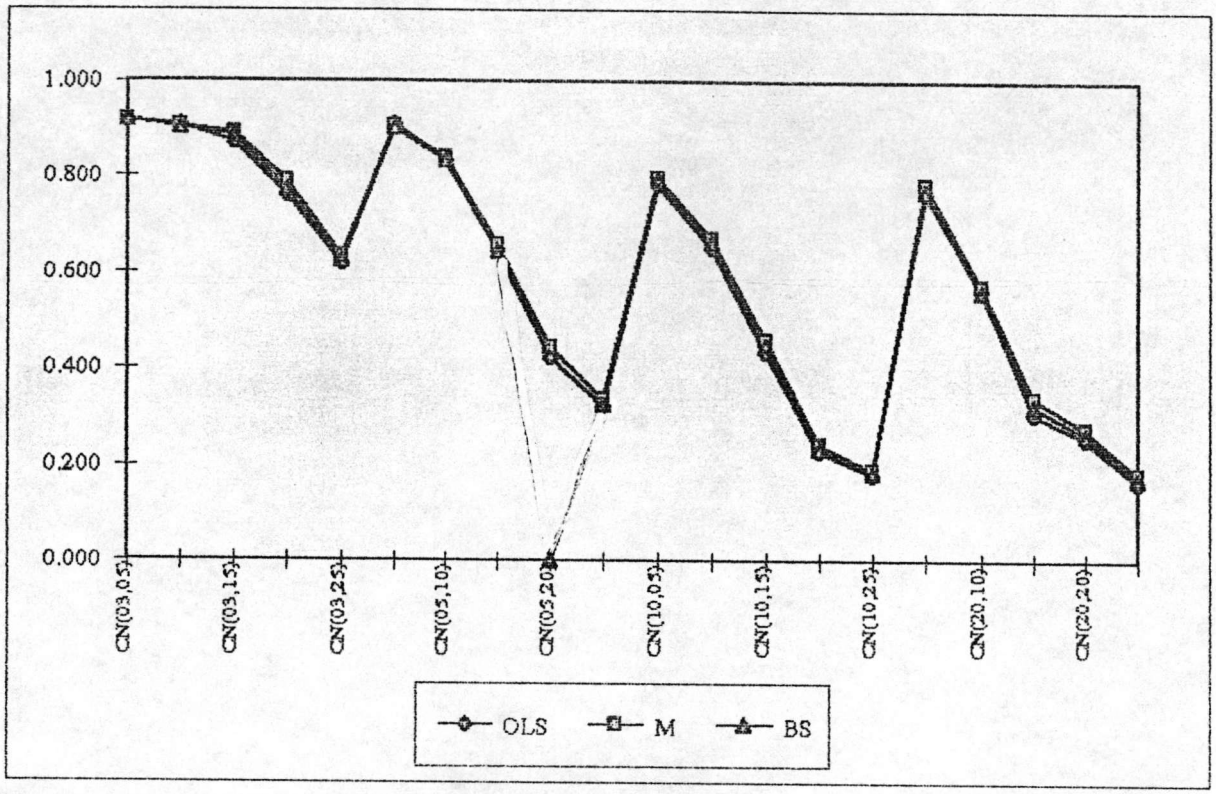
รูปที่ 4.3.13 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



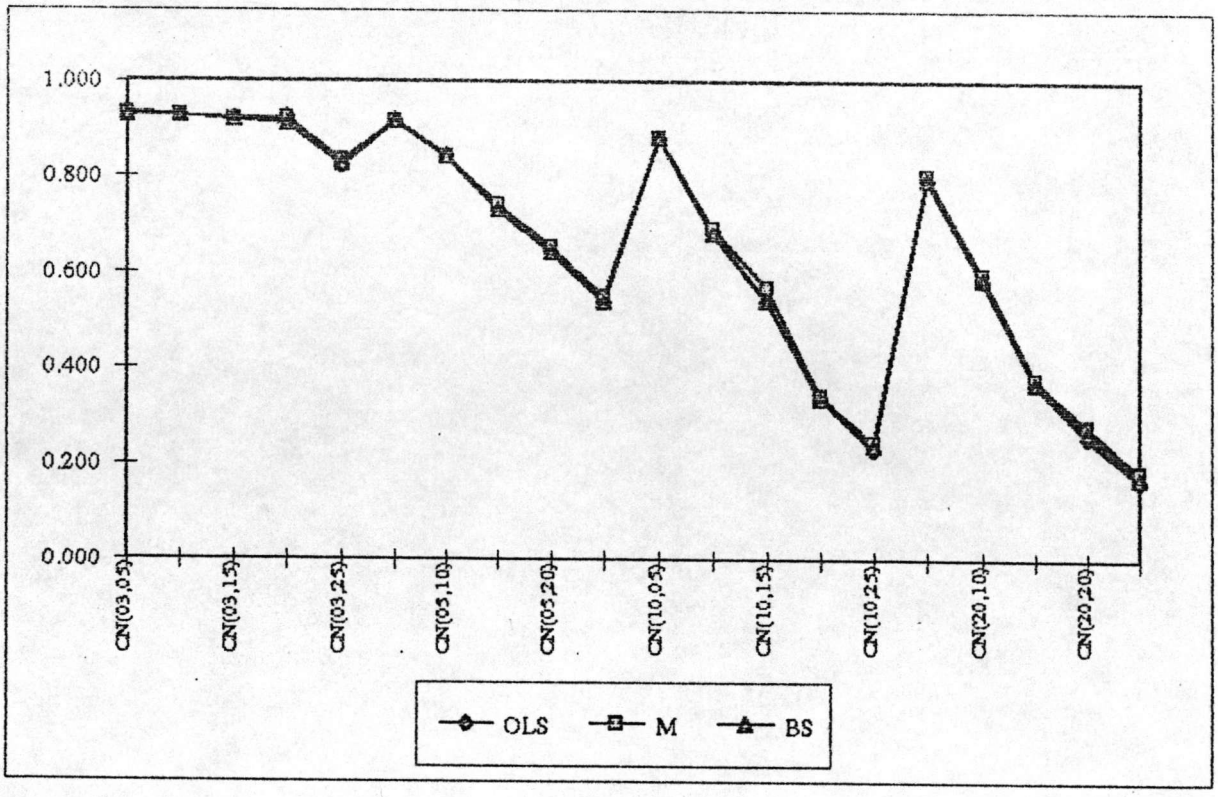
รูปที่ 4.3.14 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



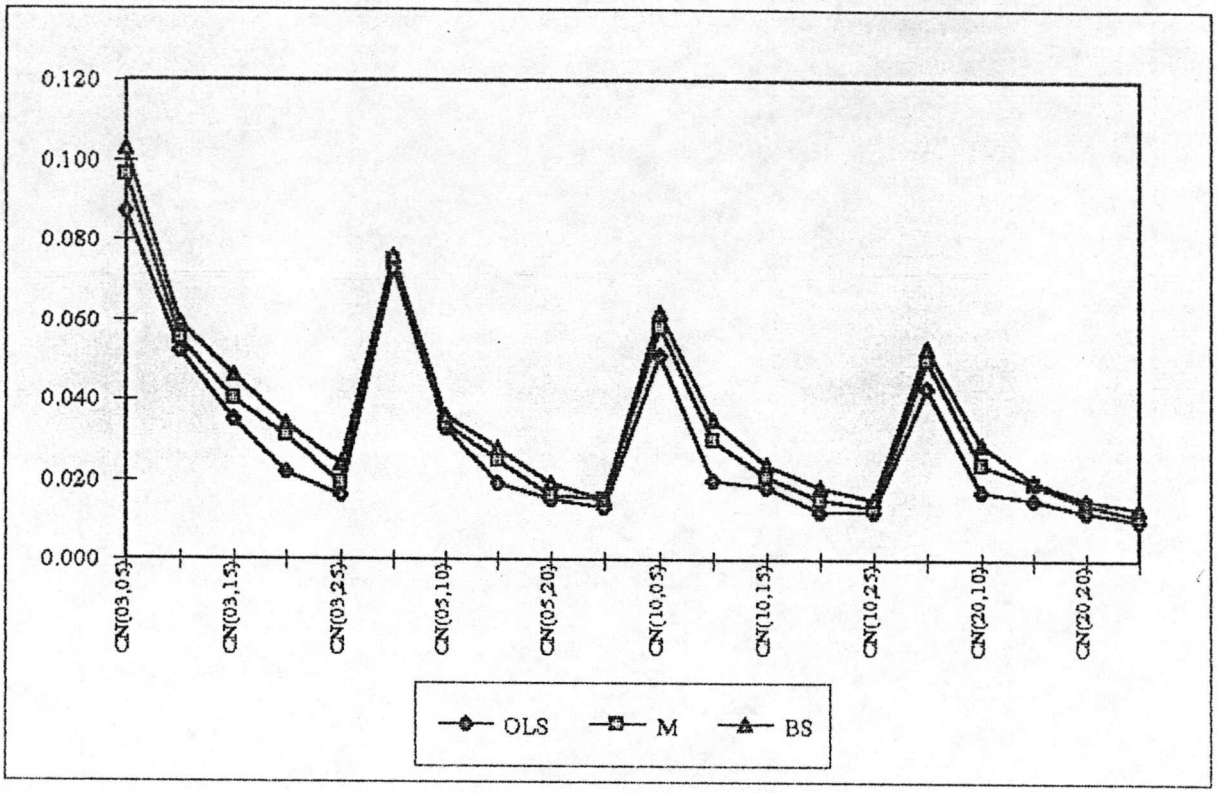
รูปที่ 4.3.15 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



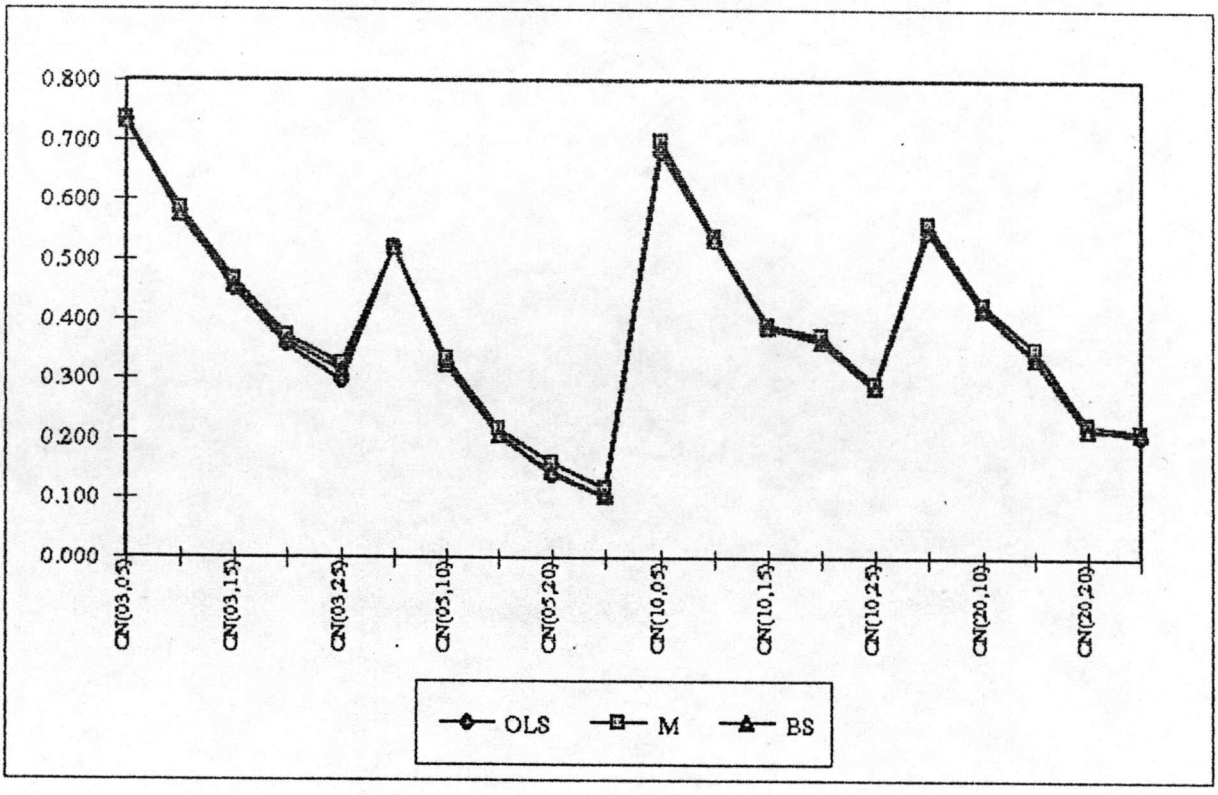
รูปที่ 4.3.16 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



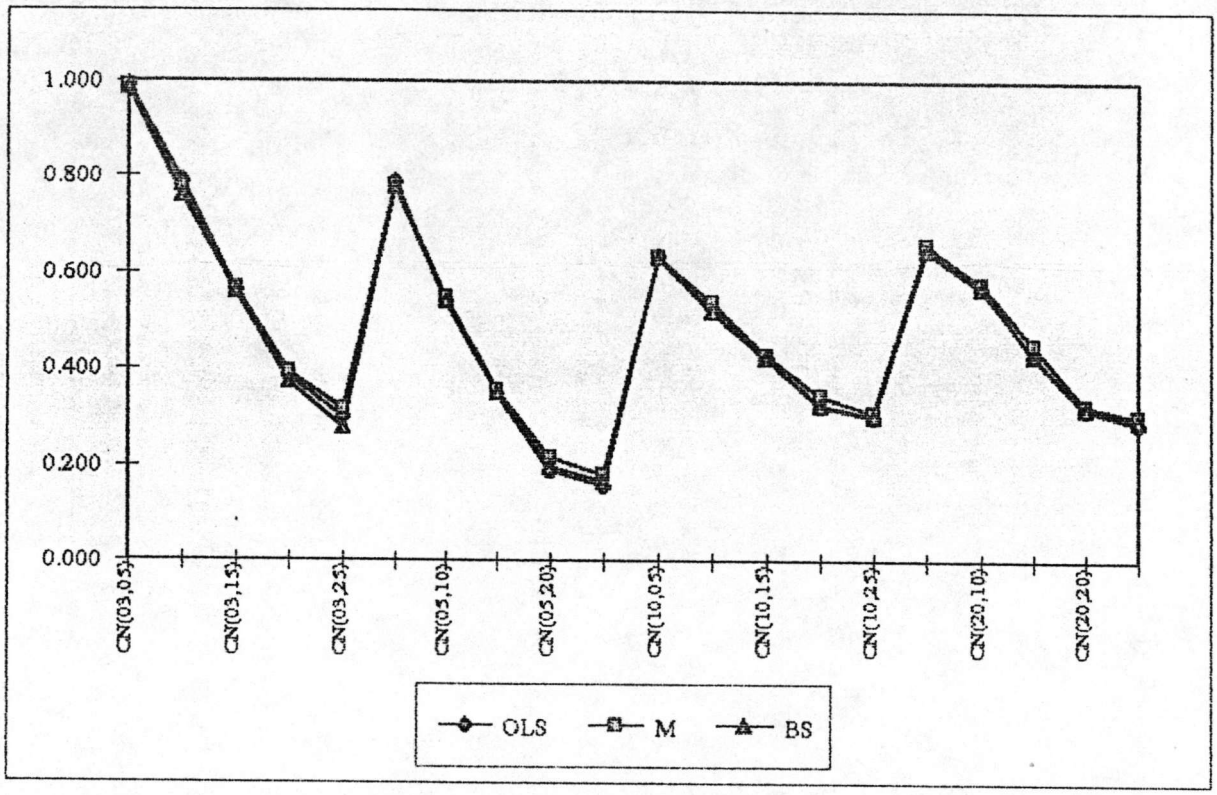
รูปที่ 4.3.17 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



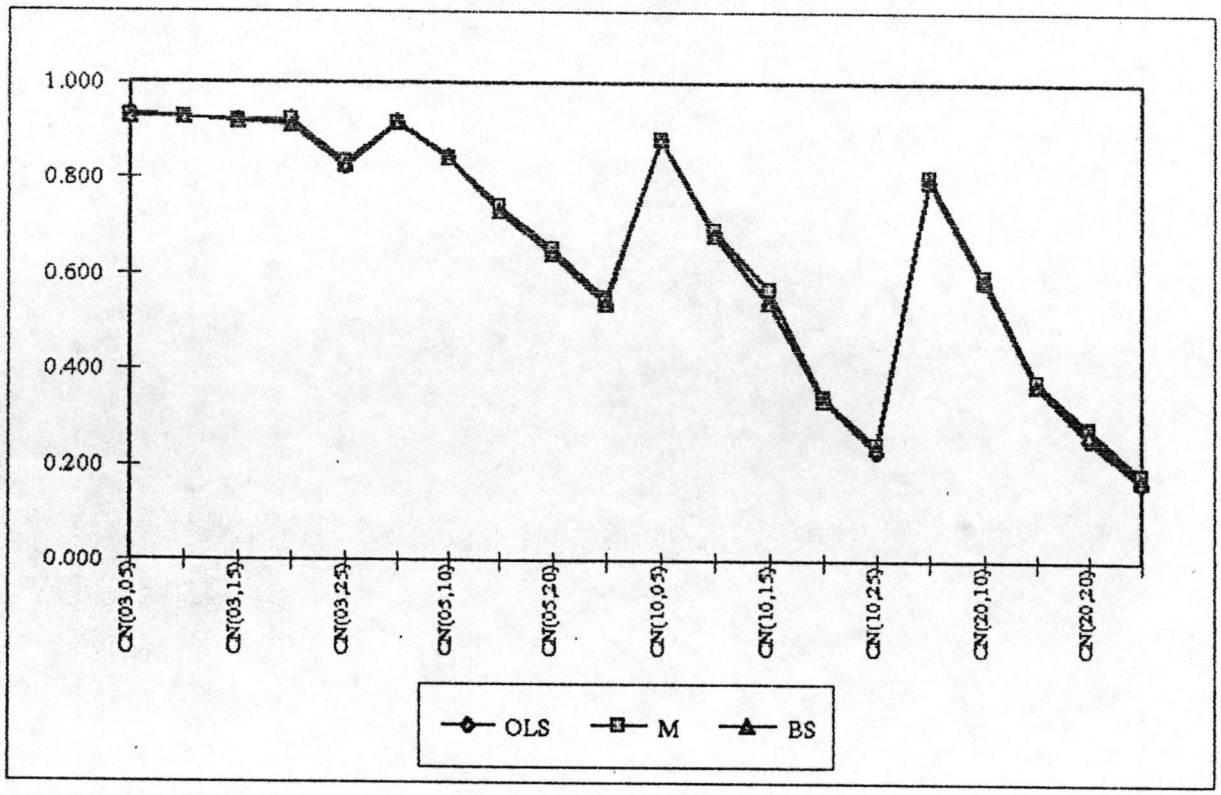
รูปที่ 4.3.18 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



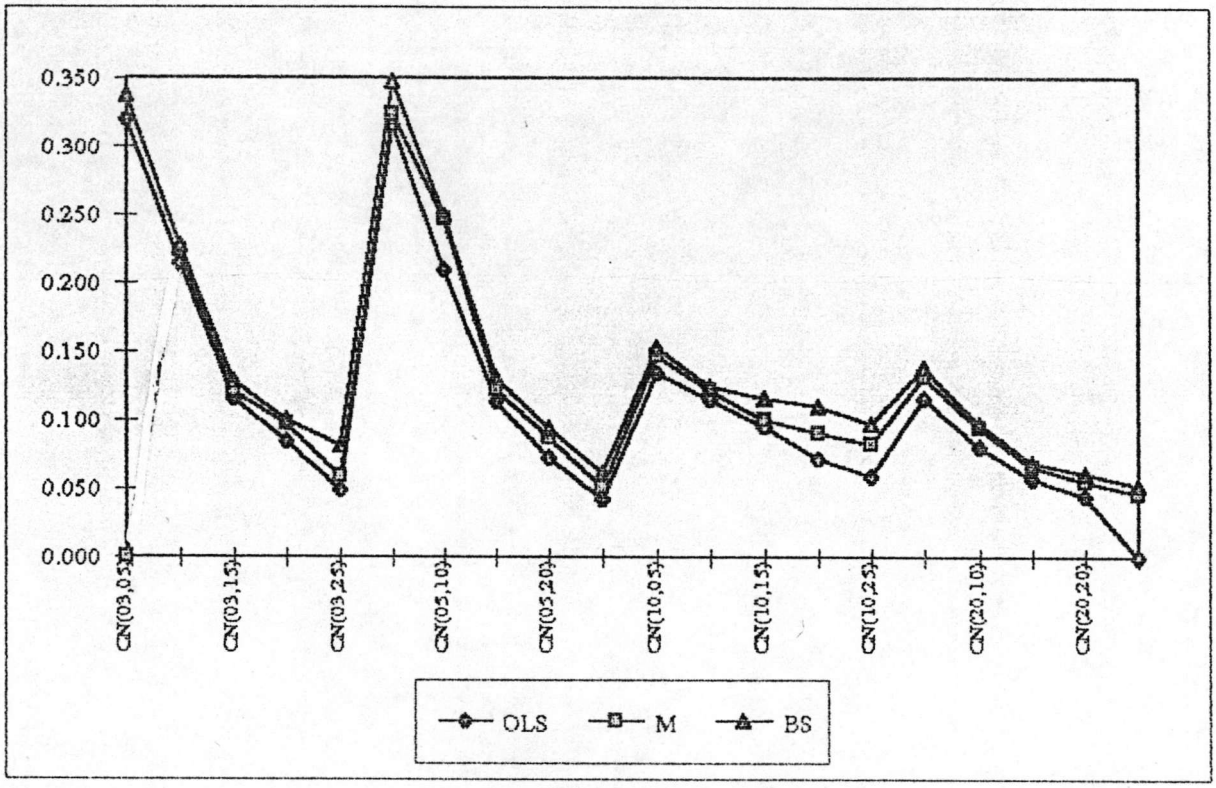
รูปที่ 4.3.19 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ ,
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



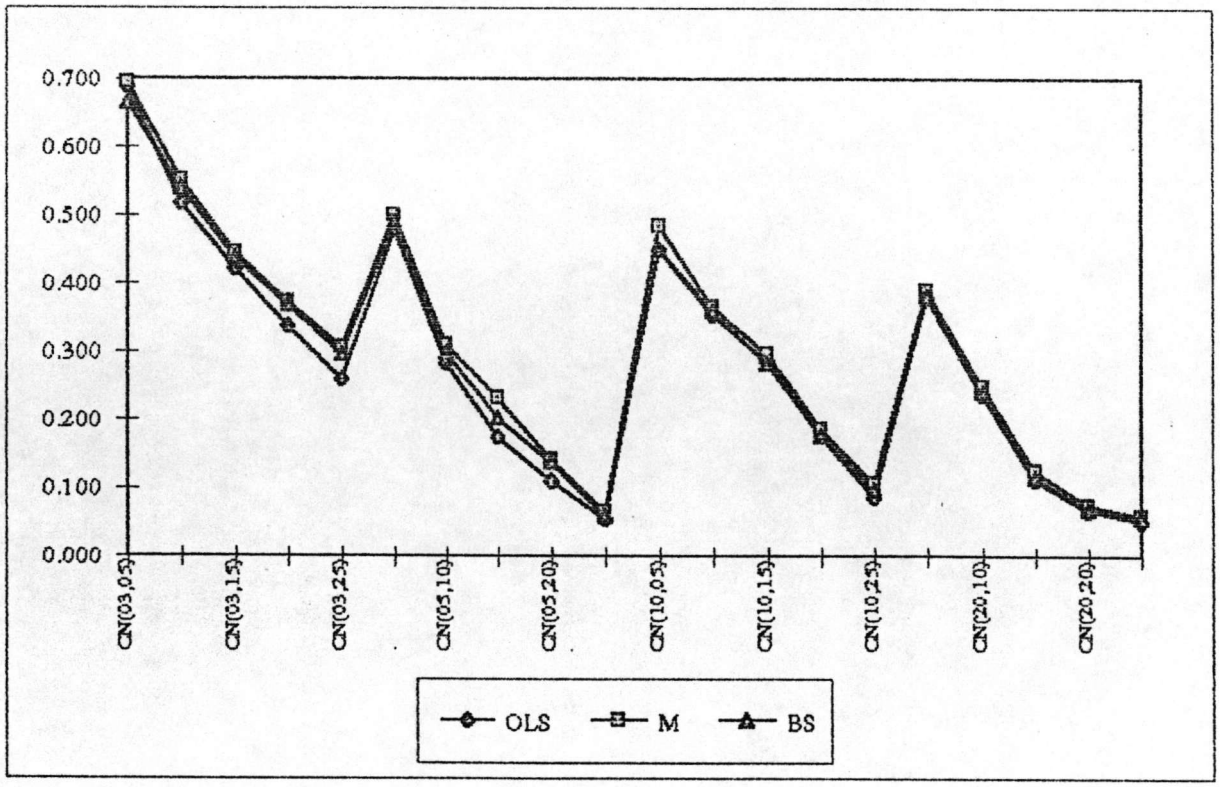
รูปที่ 4.3.20 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ ,
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



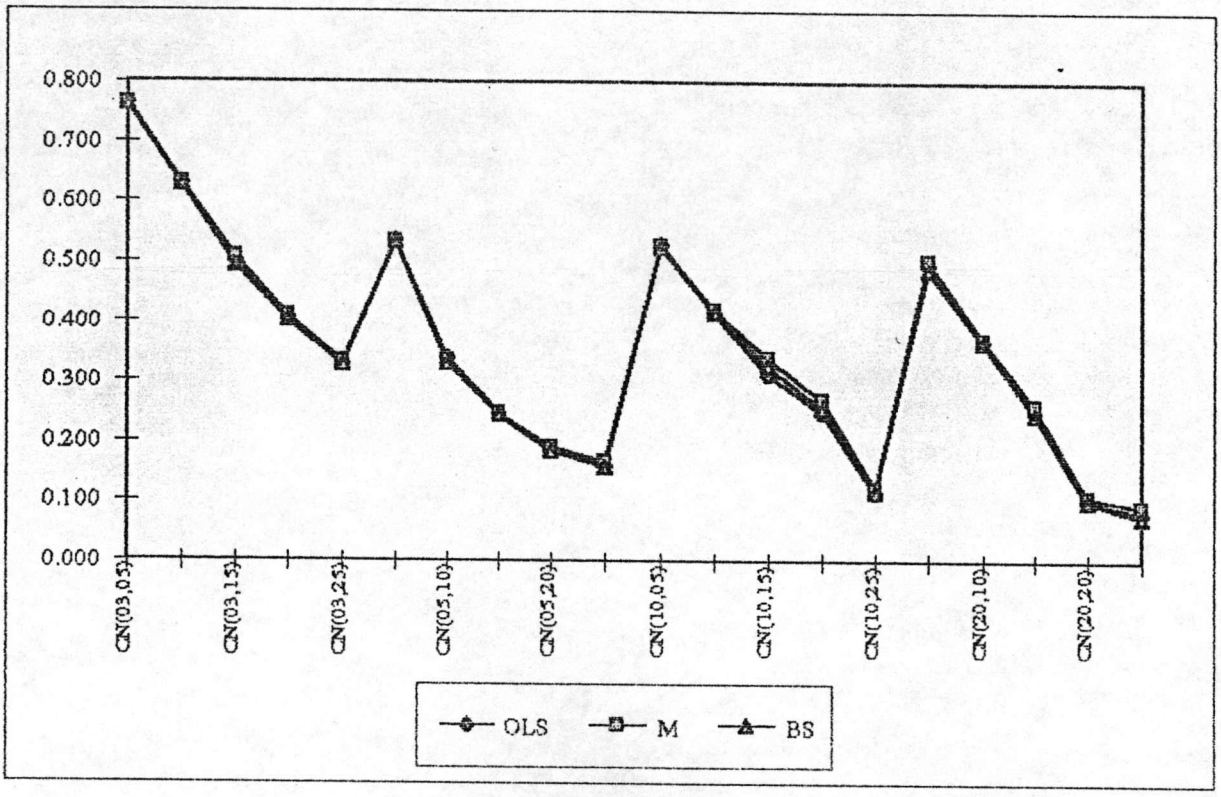
รูปที่ 4.3.21 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



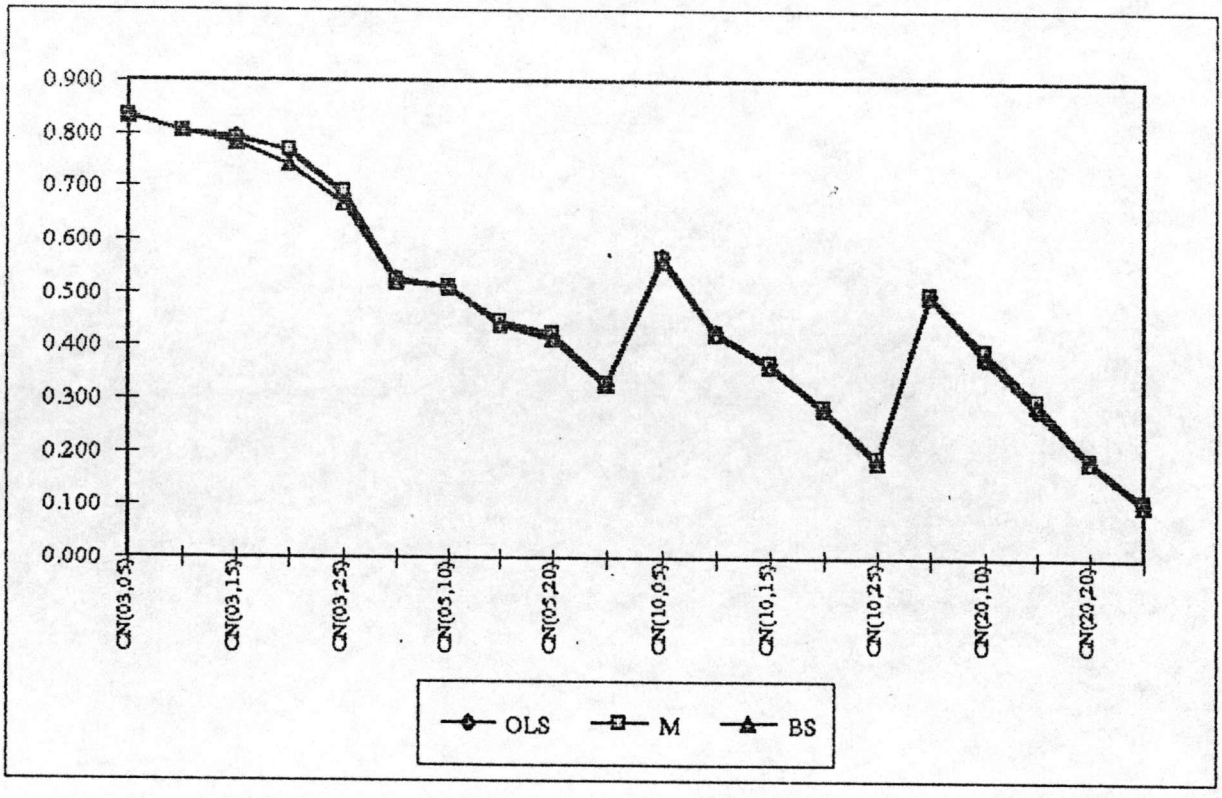
รูปที่ 4.3.22 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



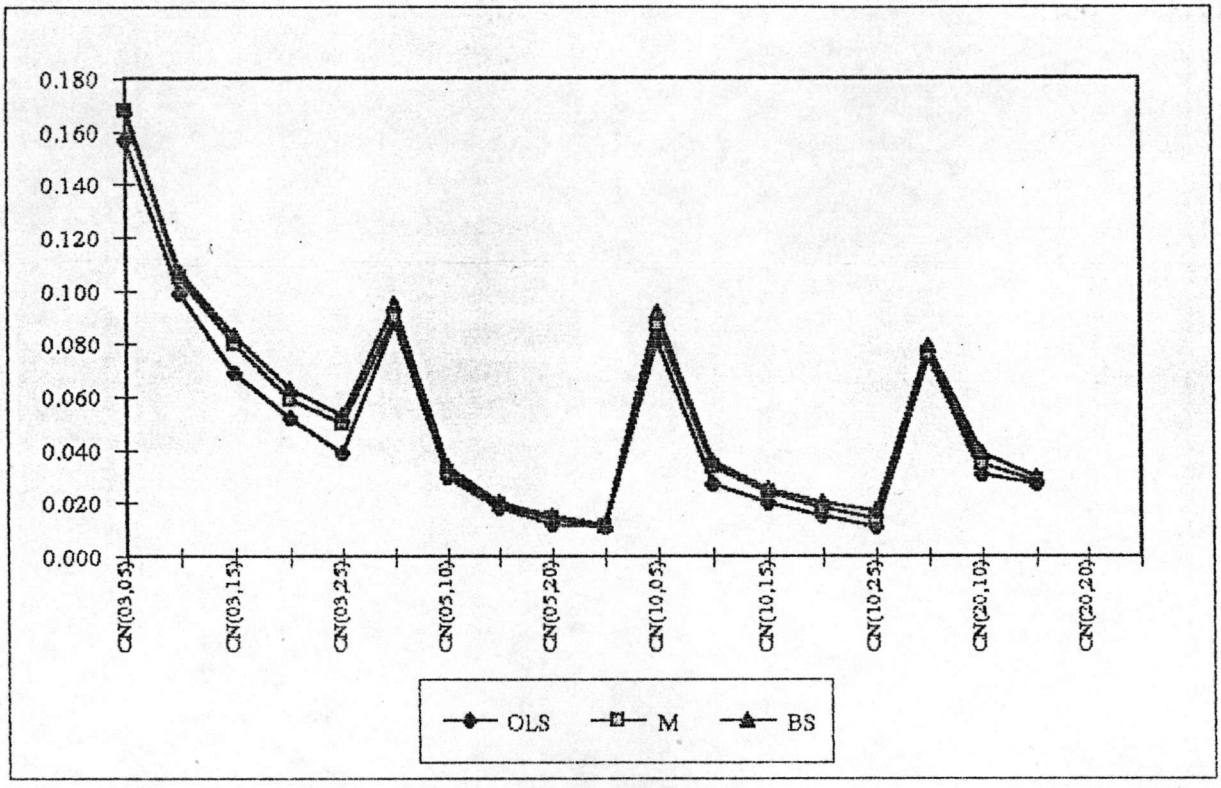
รูปที่ 4.3.23 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ร
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



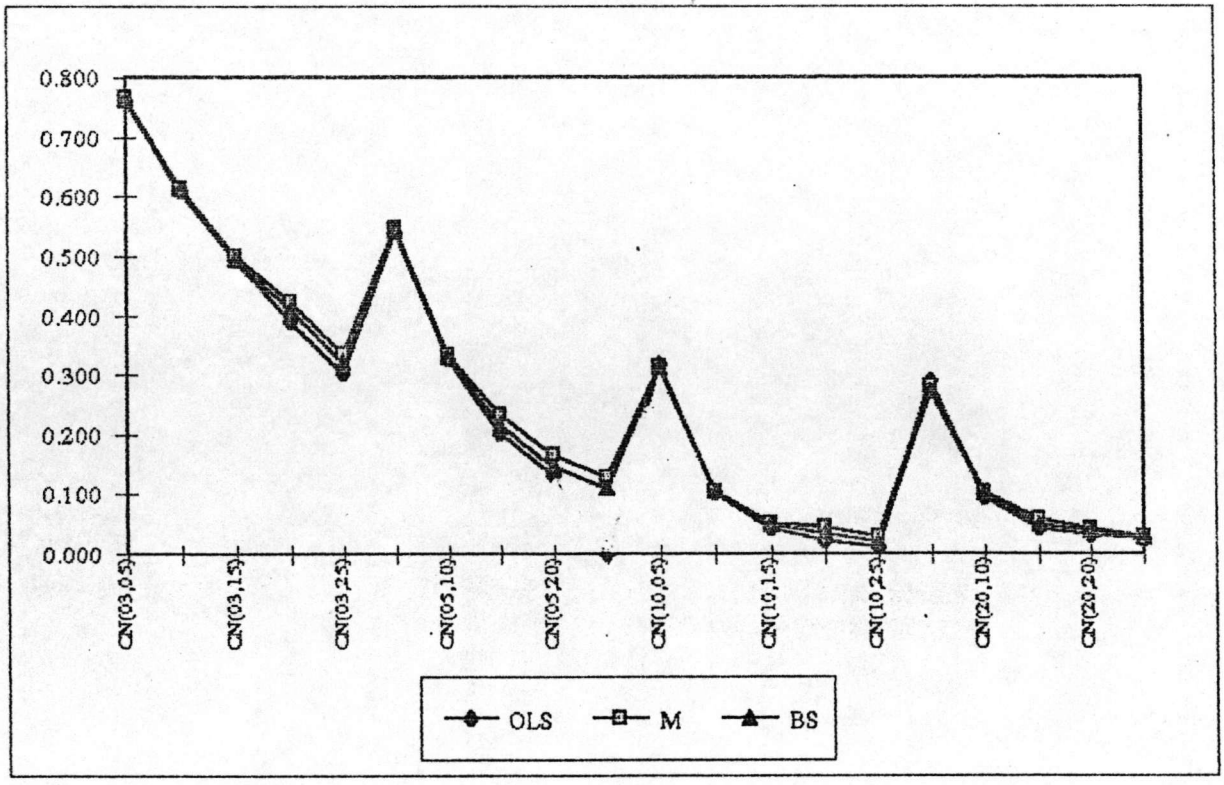
รูปที่ 4.3.24 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



รูปที่ 4.3.25 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01

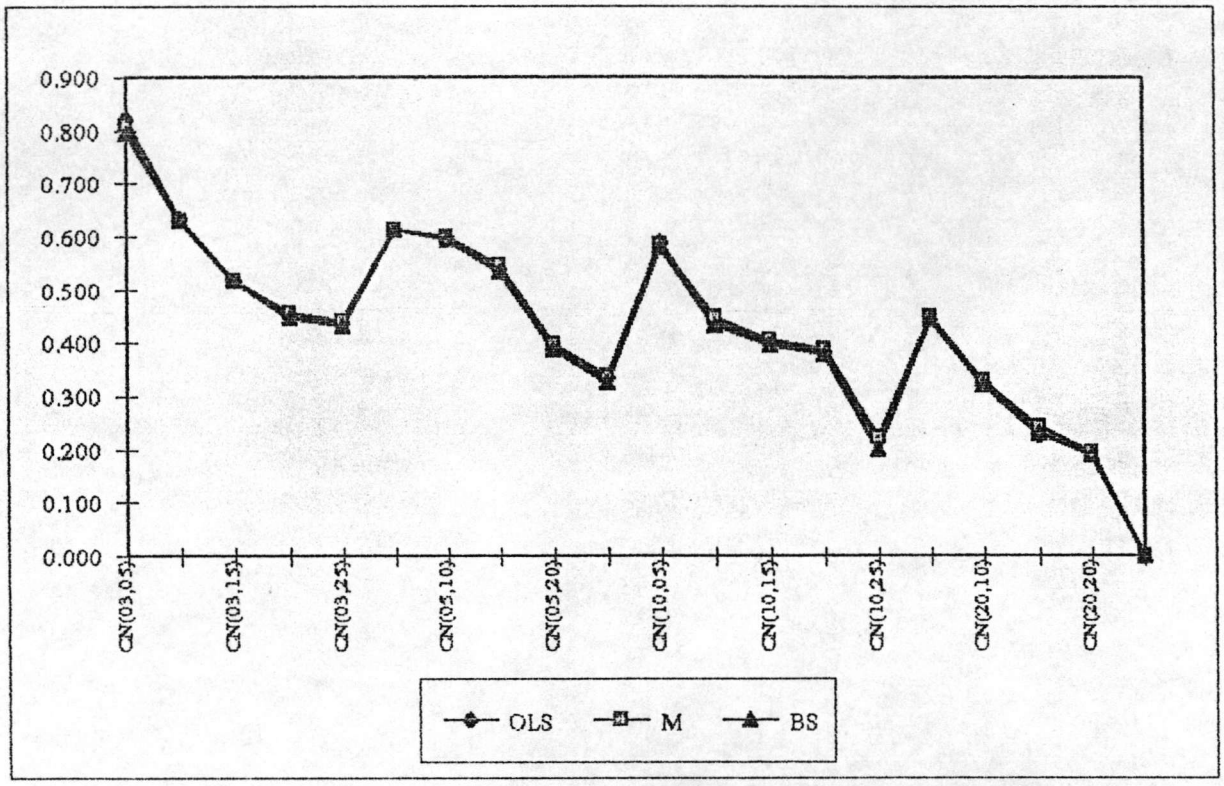


รูปที่ 4.3.26 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



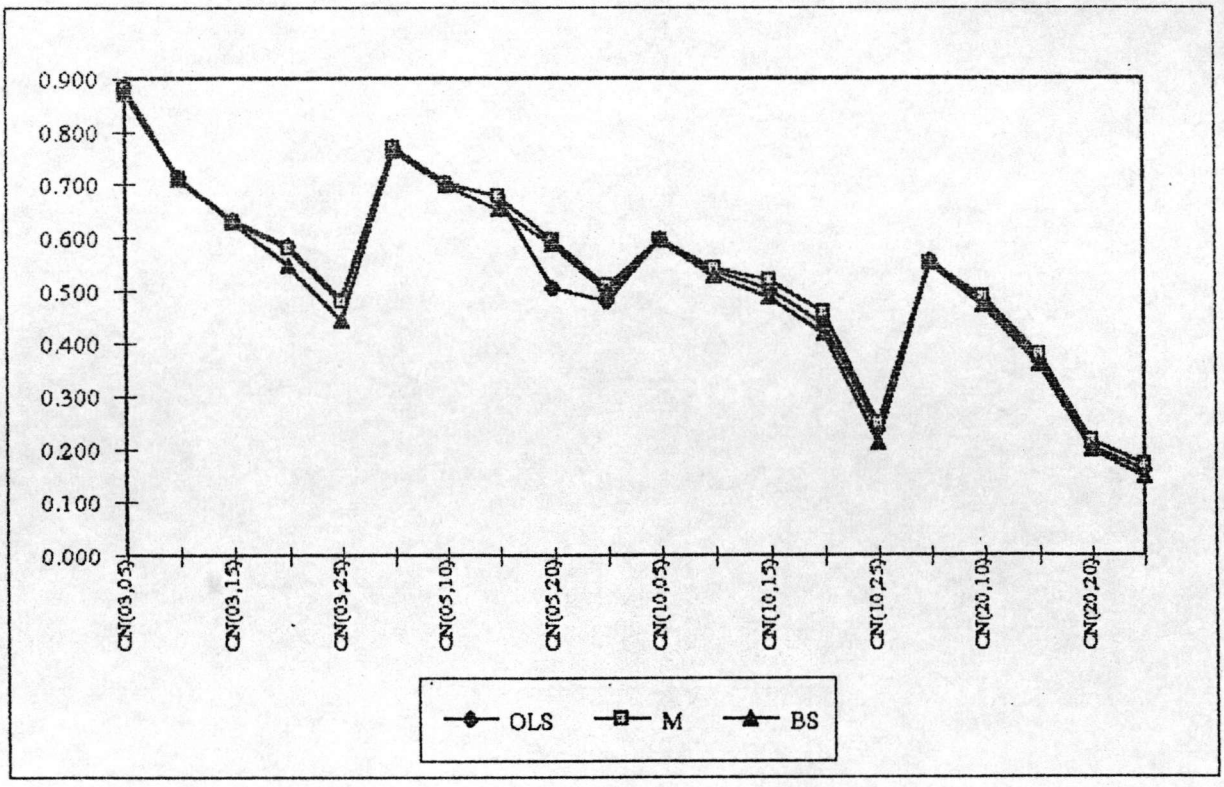
รูปที่ 4.3.27 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้

จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01

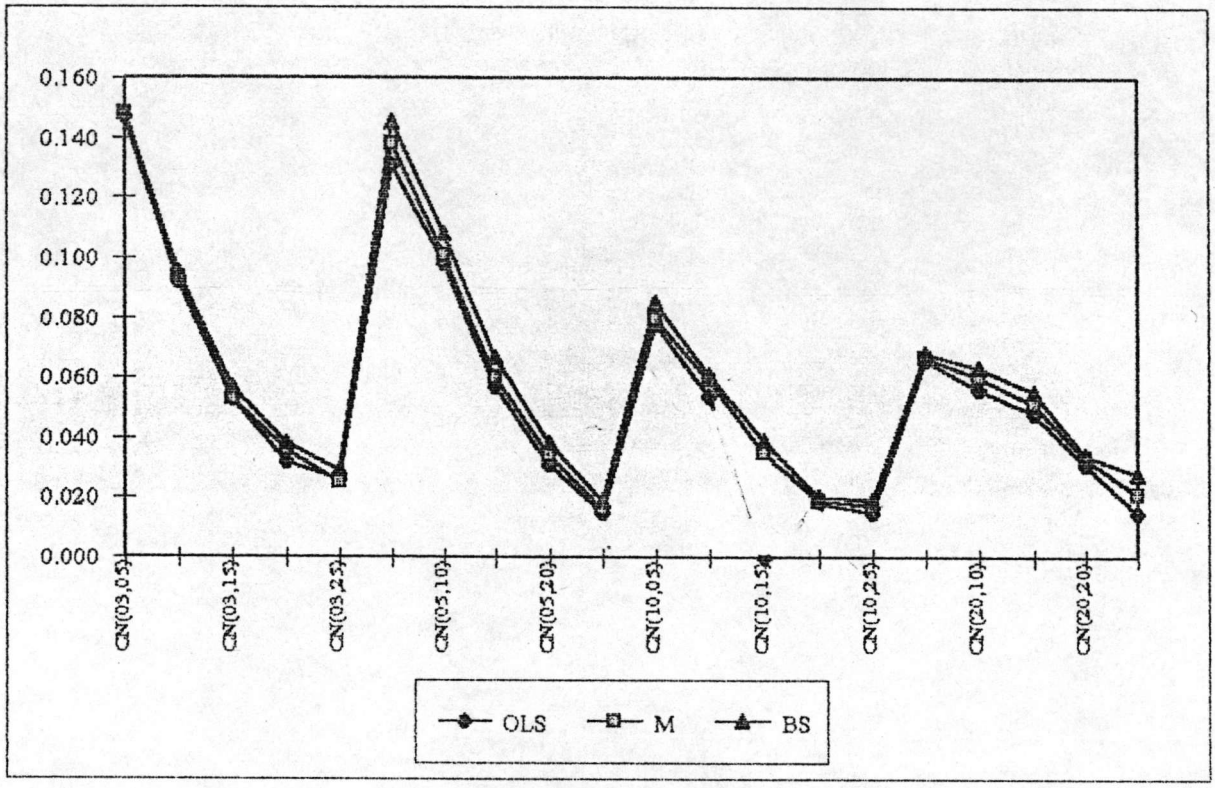


รูปที่ 4.3.28 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้

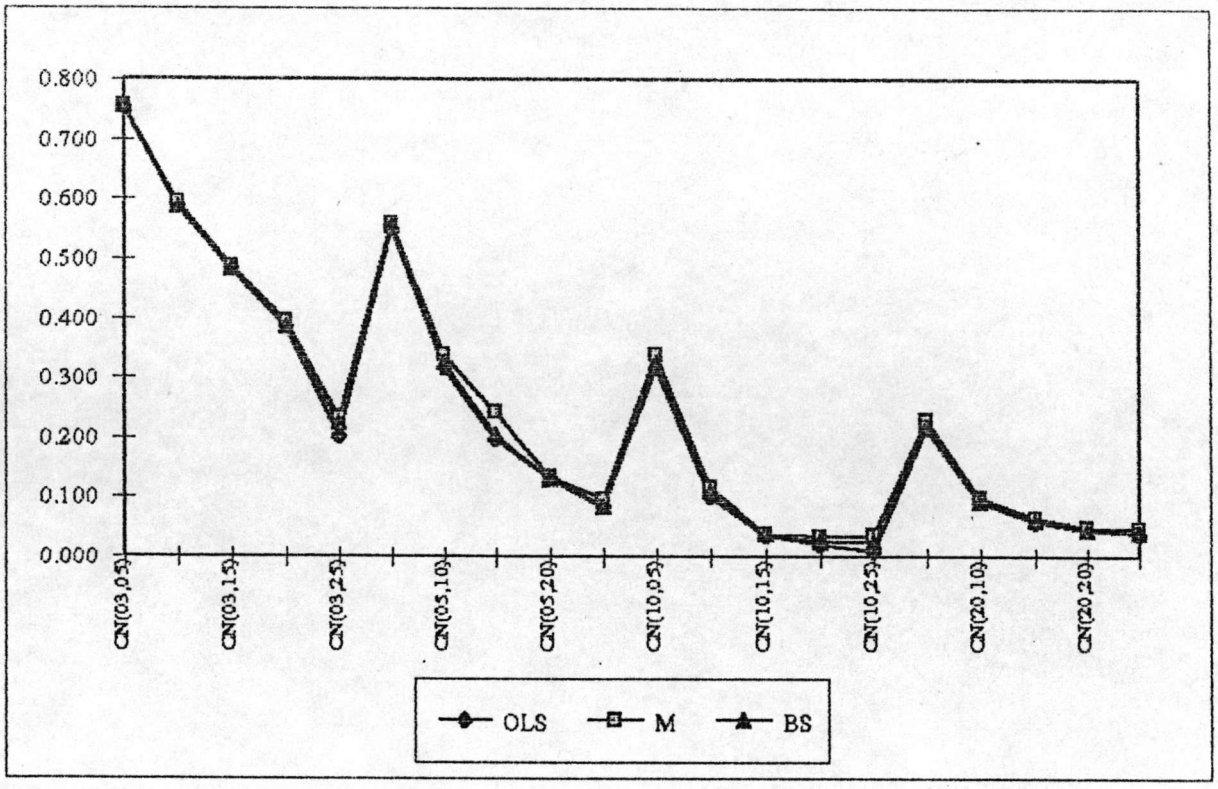
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



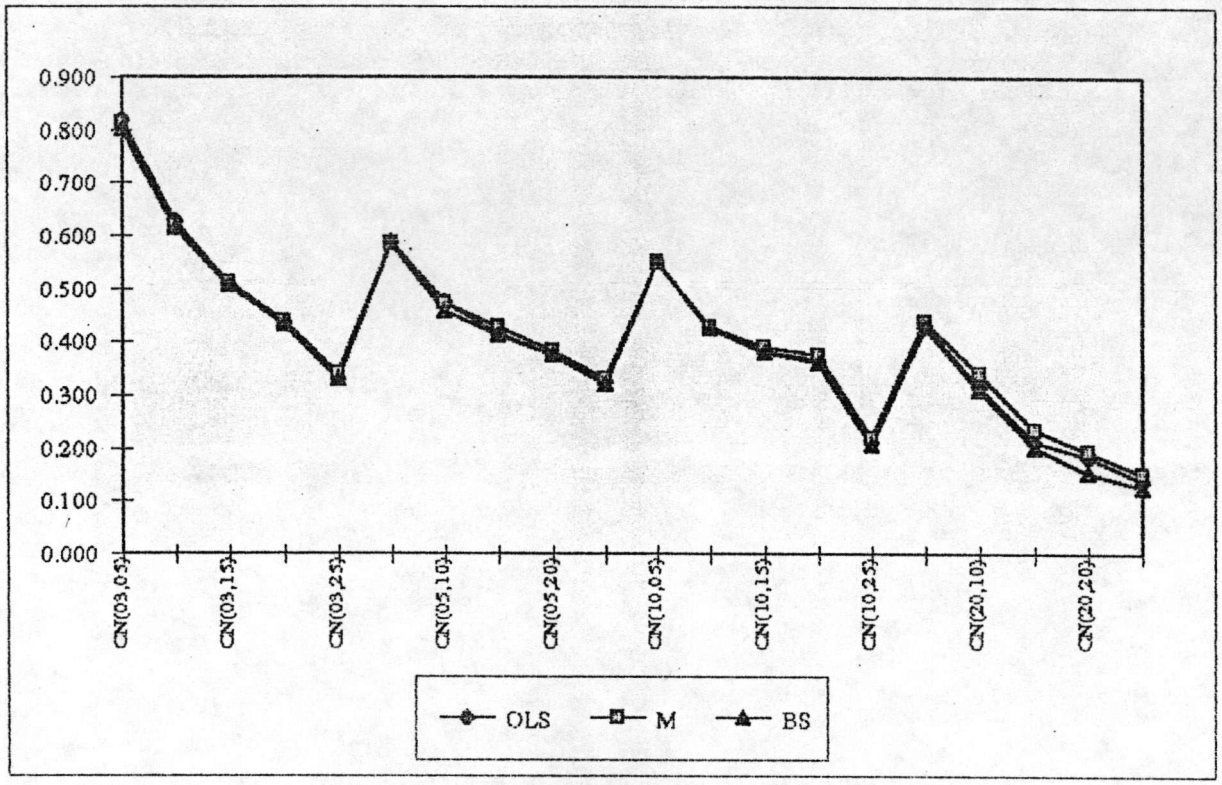
รูปที่ 4.3.29 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้. b
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



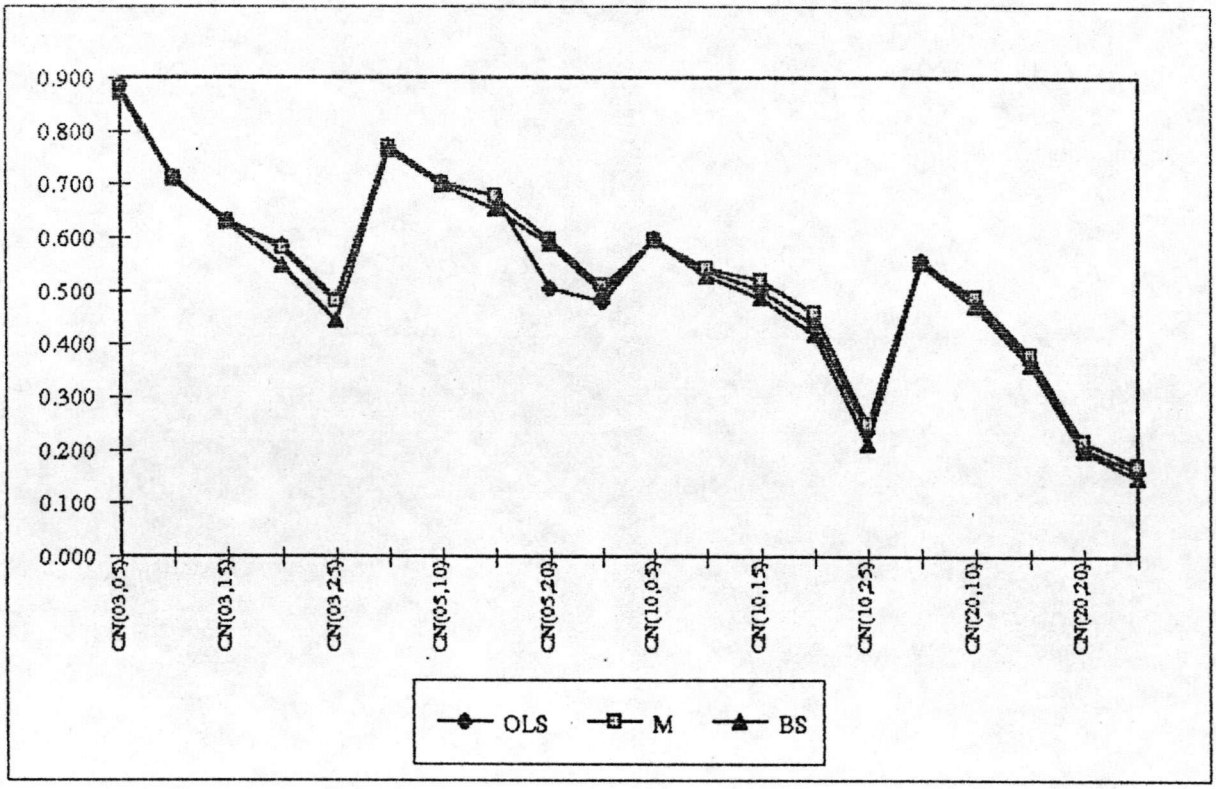
รูปที่ 4.3.30 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้. .
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



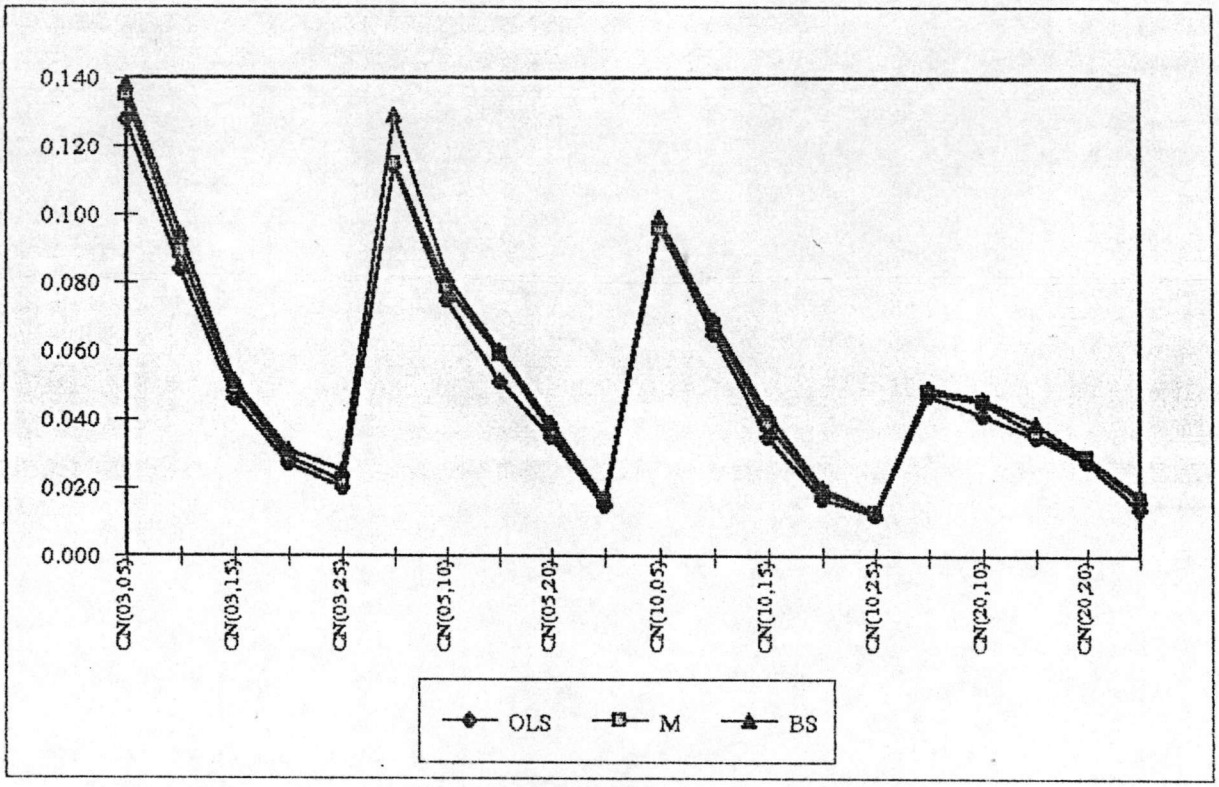
รูปที่ 4.3.31 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



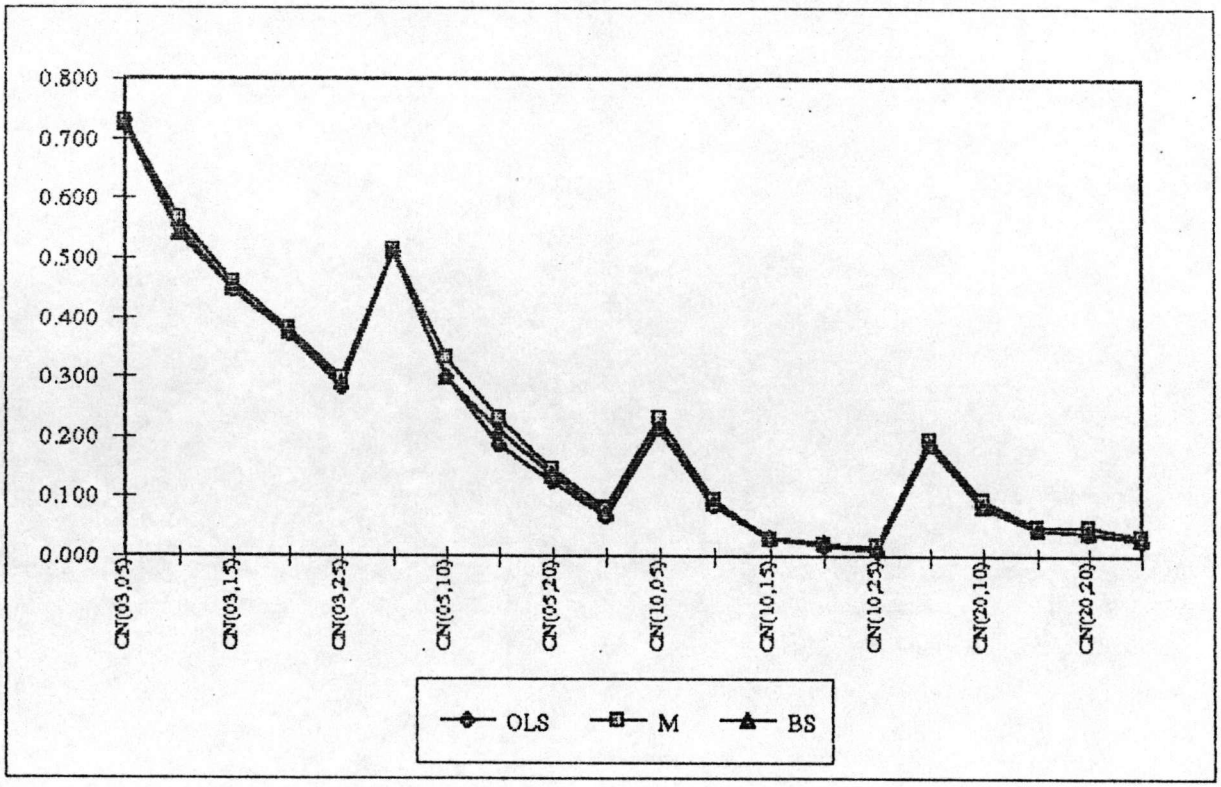
รูปที่ 4.3.32 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



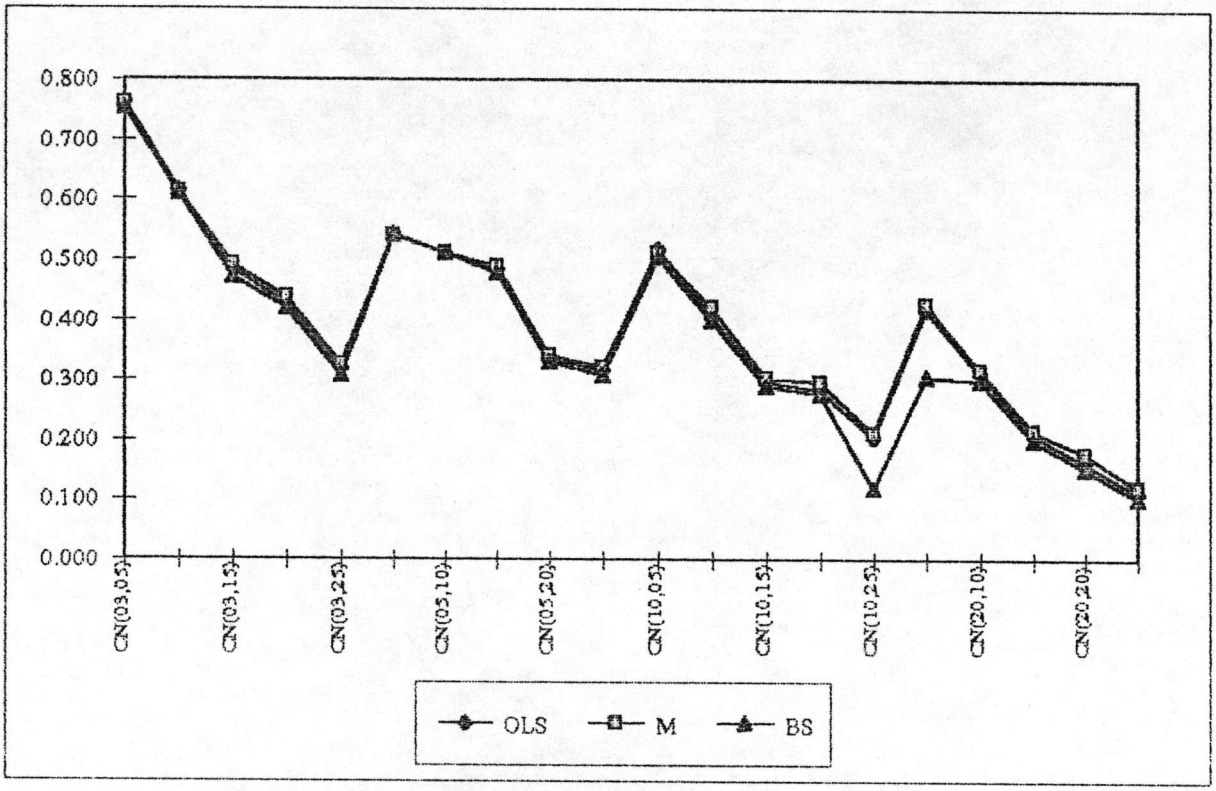
รูปที่ 4.3.33 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ ว
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



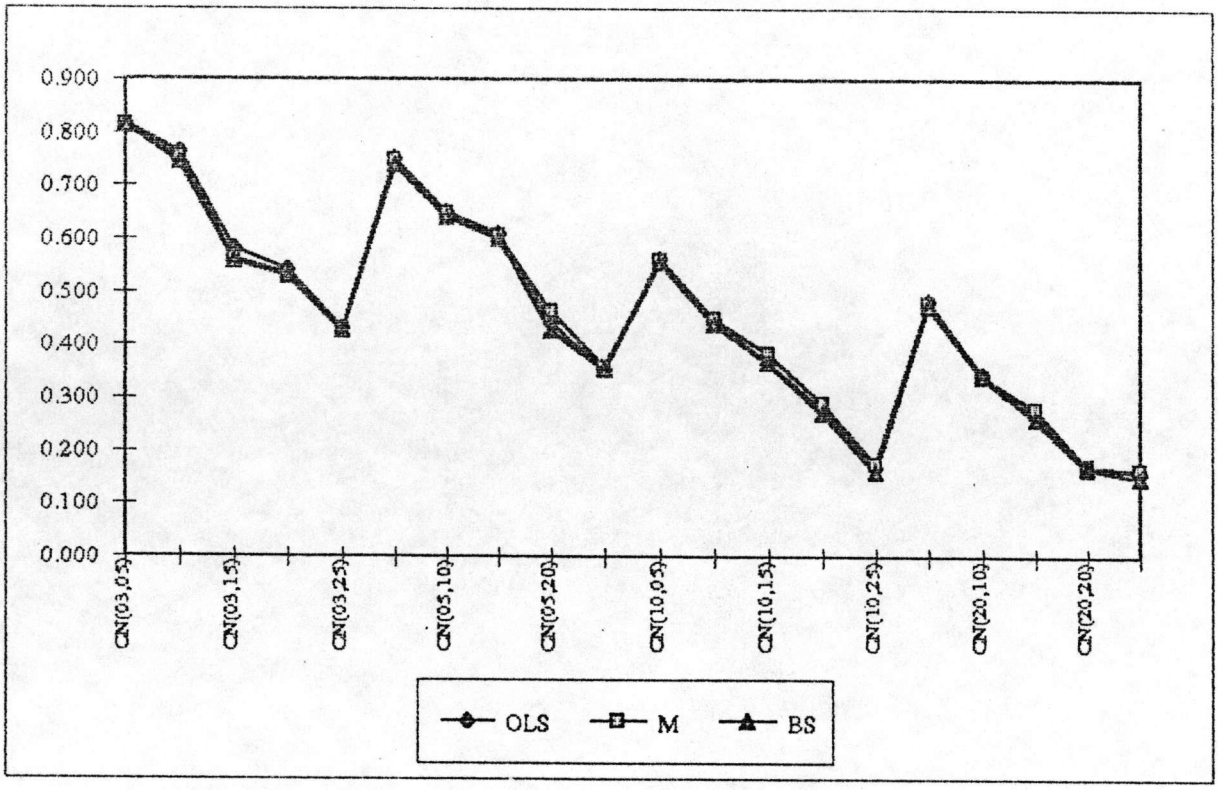
รูปที่ 4.3.34 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



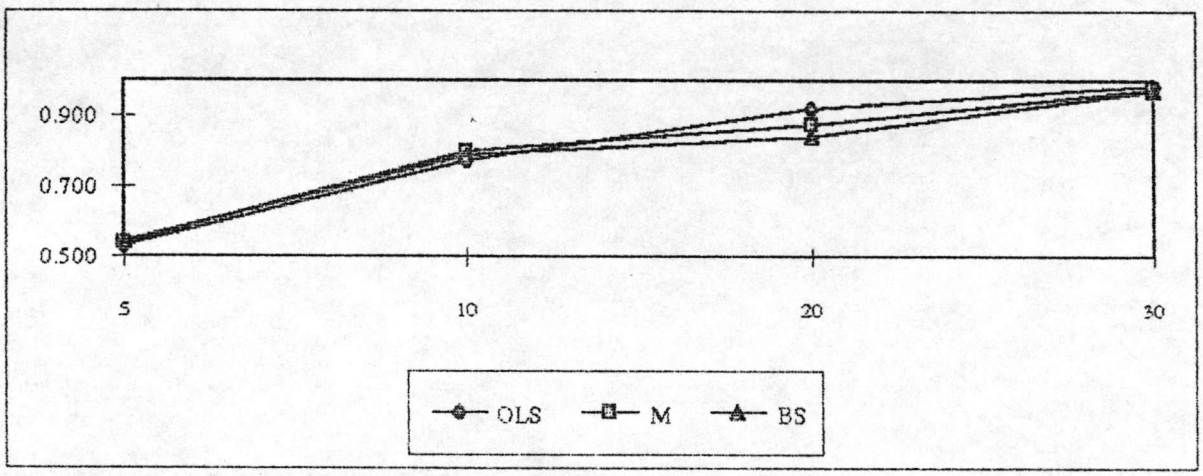
รูปที่ 4.3.35 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



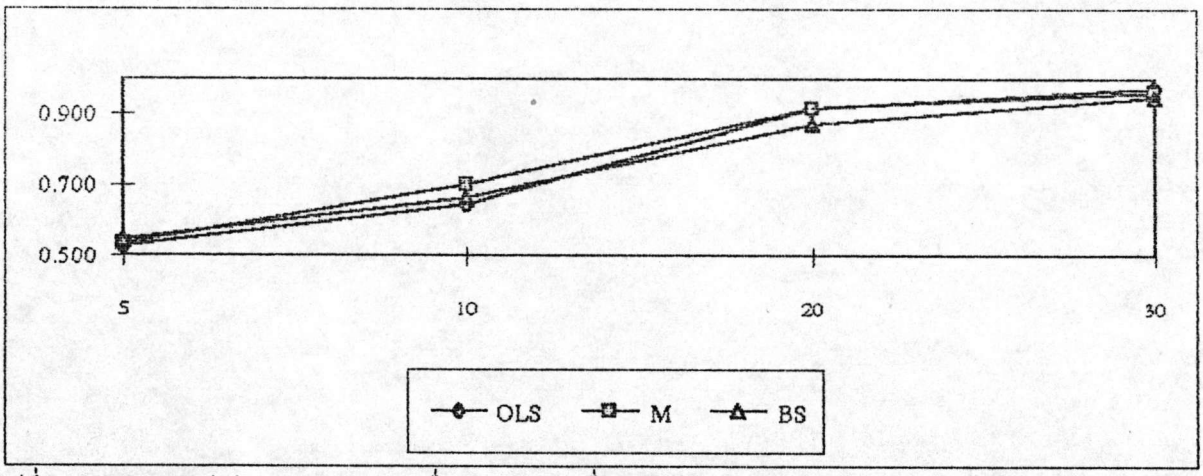
รูปที่ 4.3.36 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



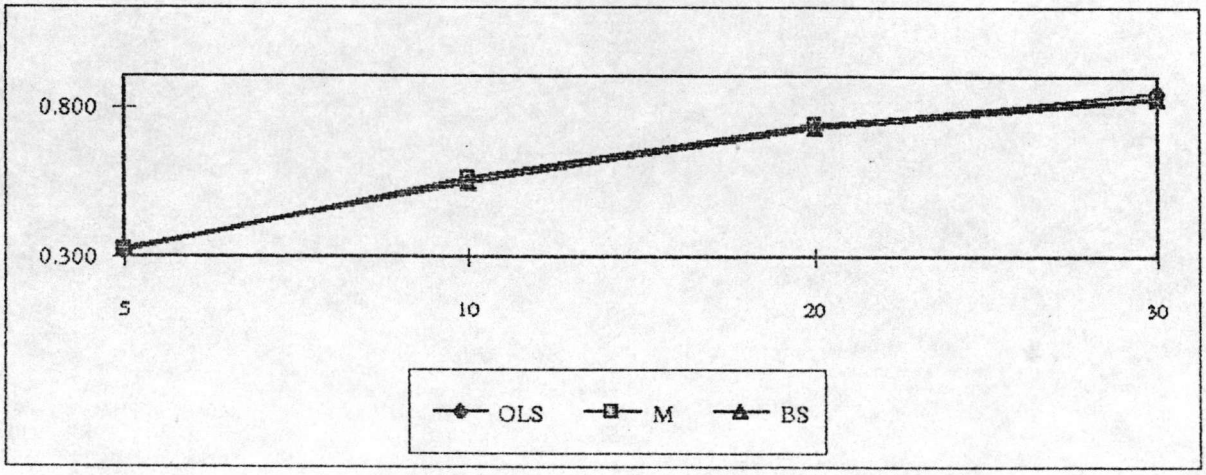
รูปที่ 4.3.37 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



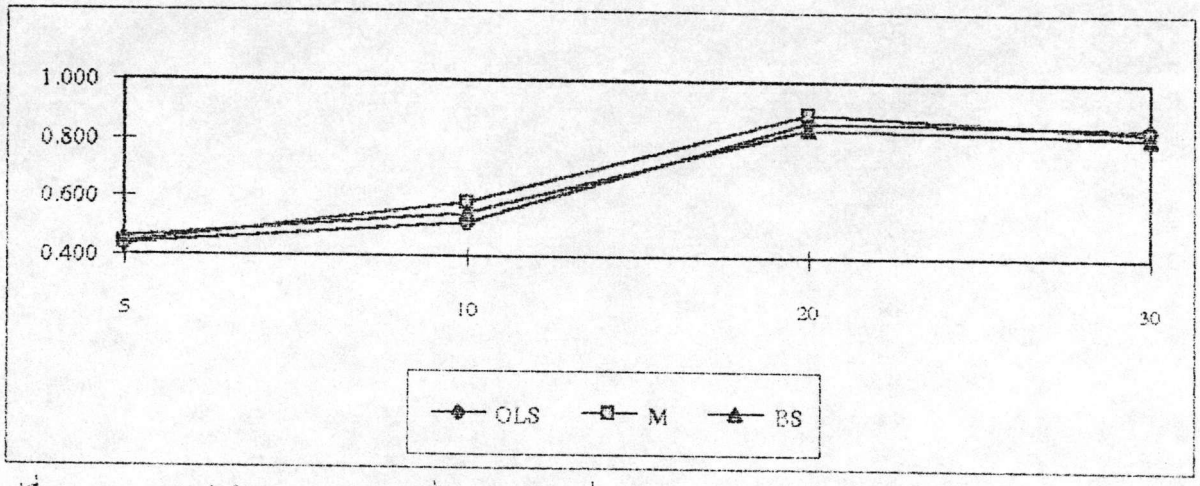
รูปที่ 4.3.38 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



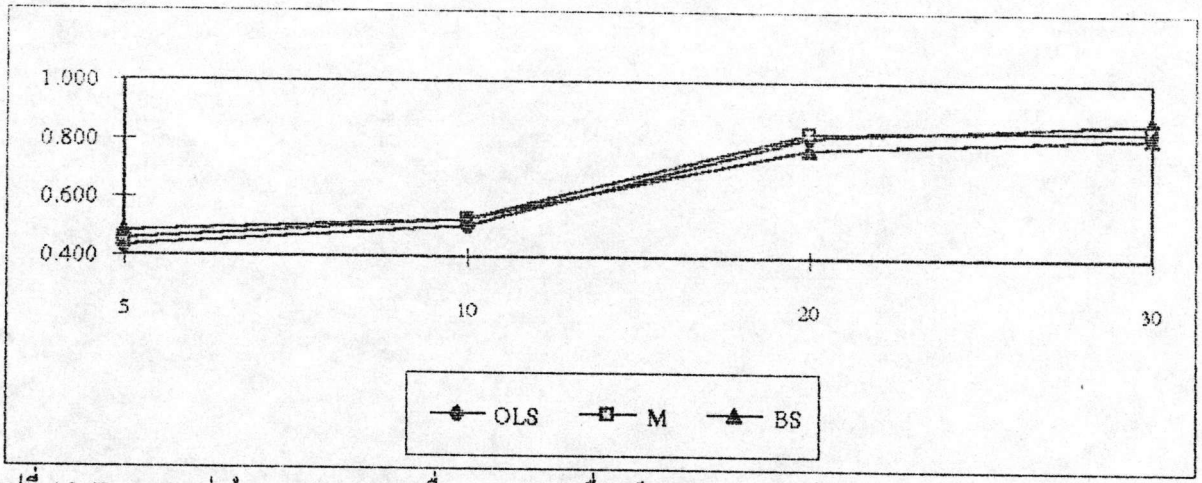
รูปที่ 4.3.39 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



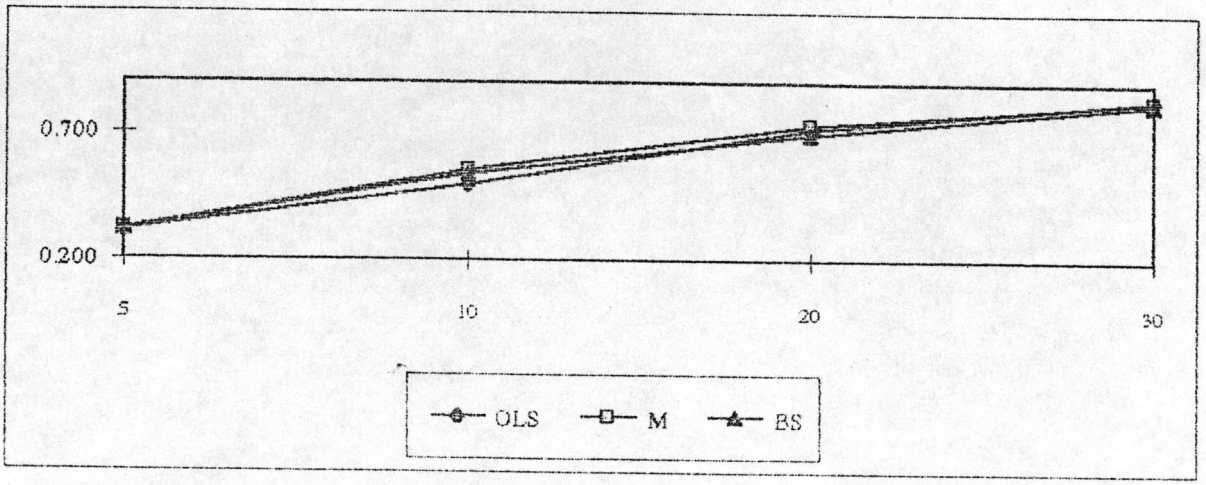
รูปที่ 4.3.40 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



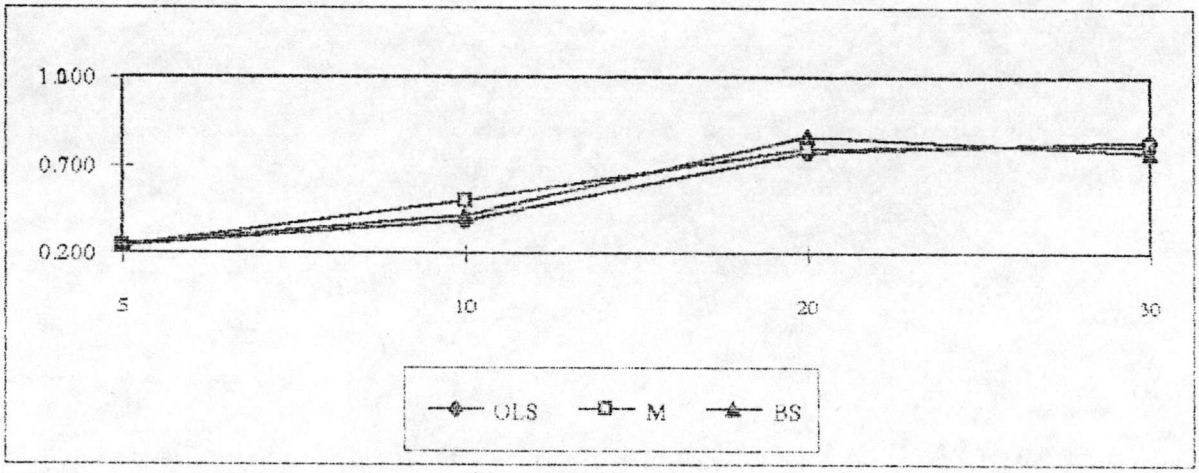
รูปที่ 4.3.41 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



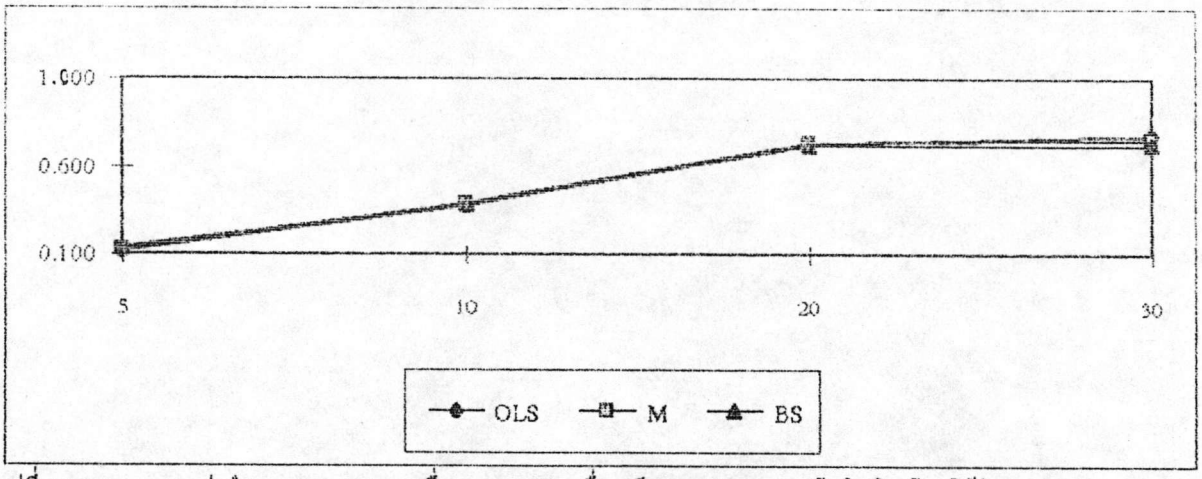
รูปที่ 4.3.42 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



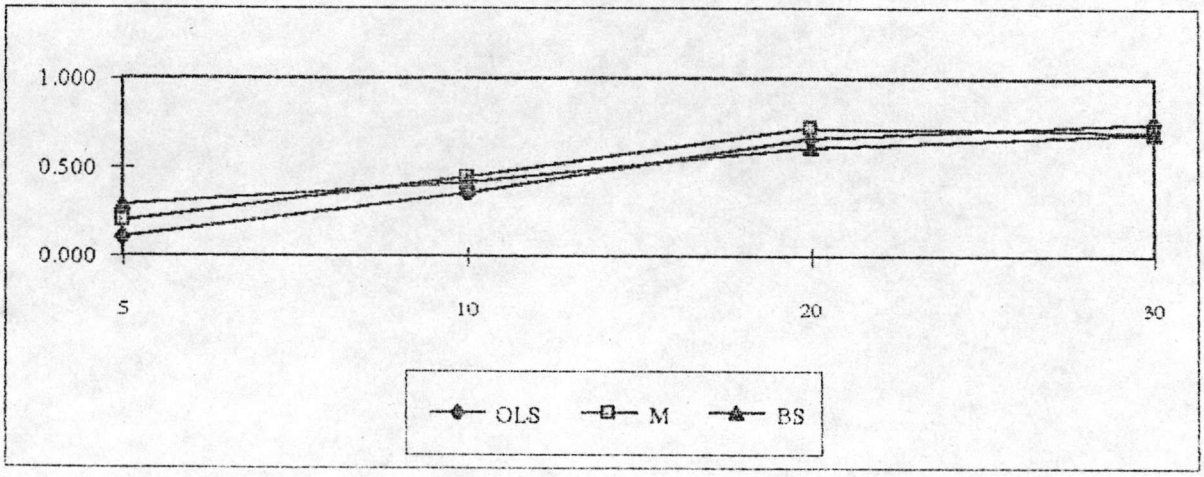
รูปที่ 4.3.43 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



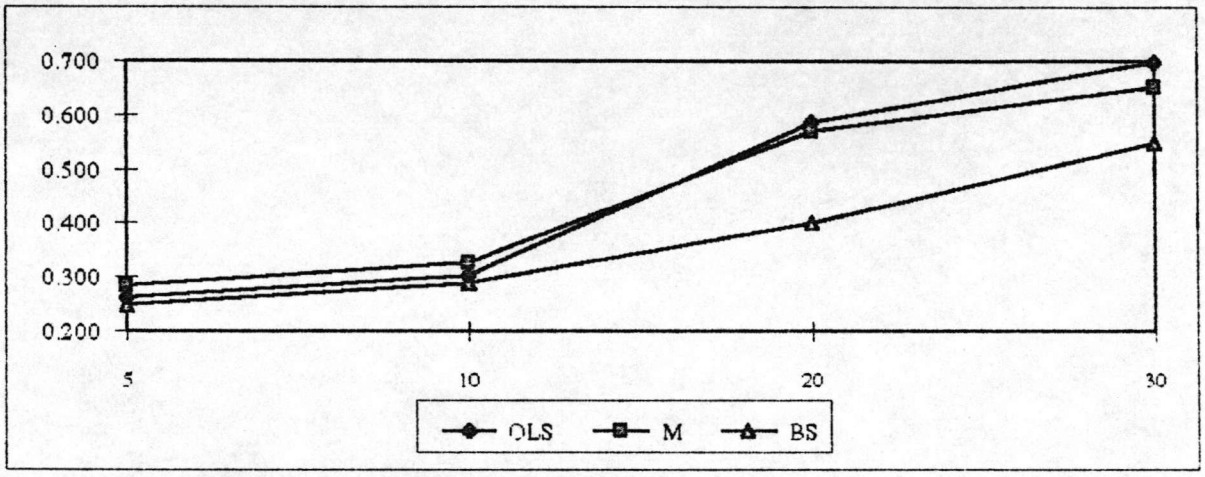
รูปที่ 4.3.44 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



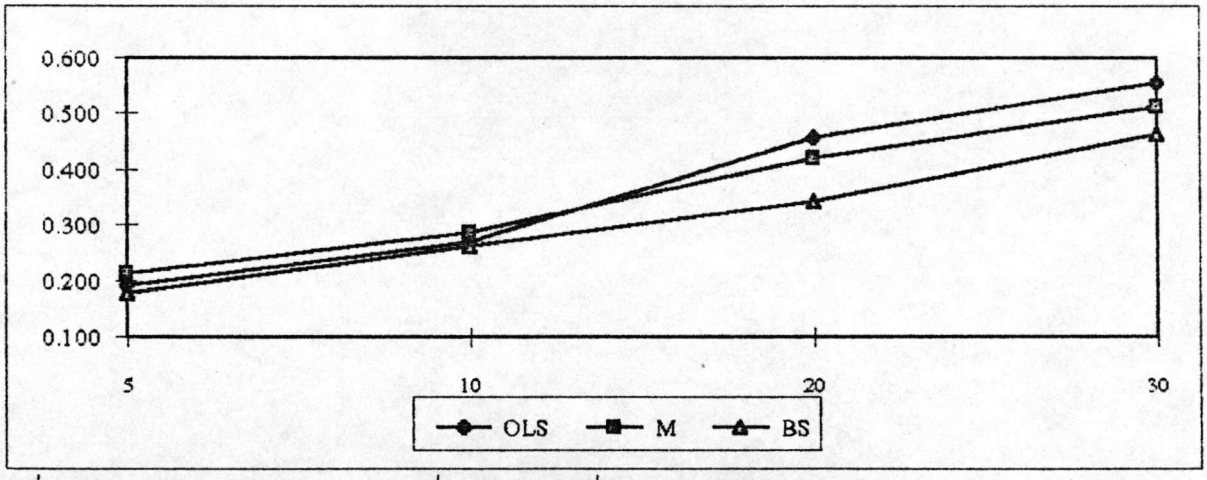
รูปที่ 4.3.45 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



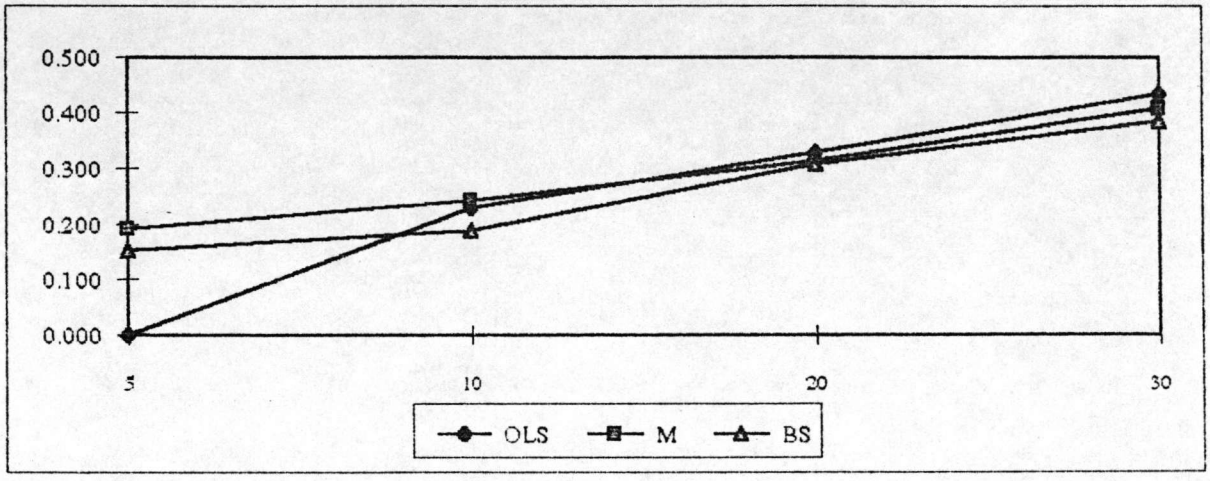
รูปที่ 4.3.46 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



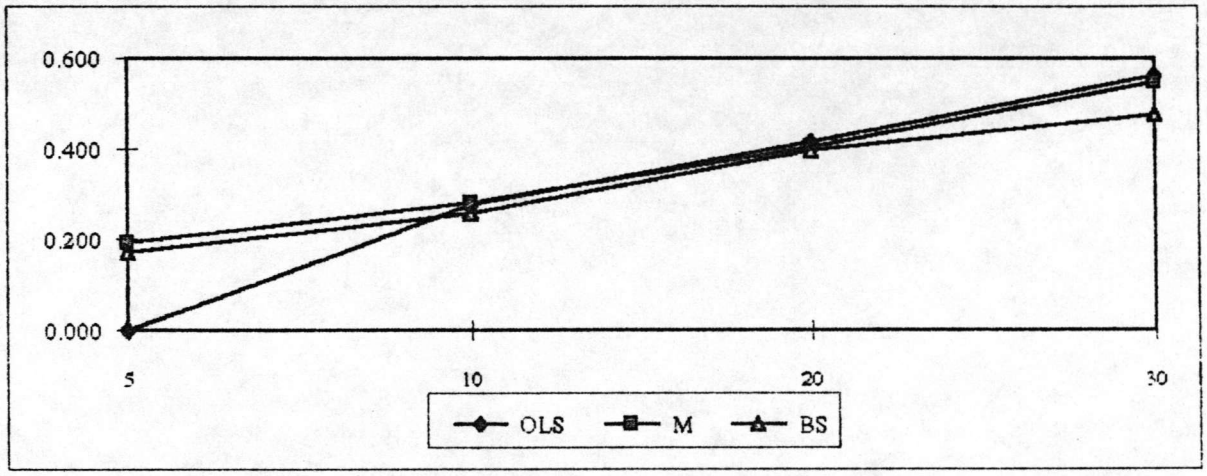
รูปที่ 4.3.47 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



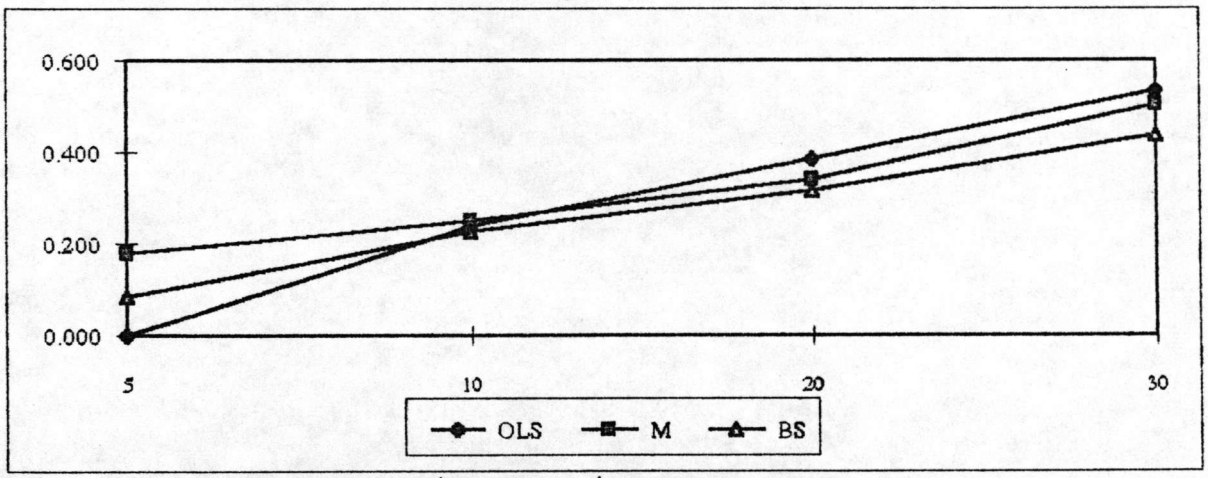
รูปที่ 4.3.48 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



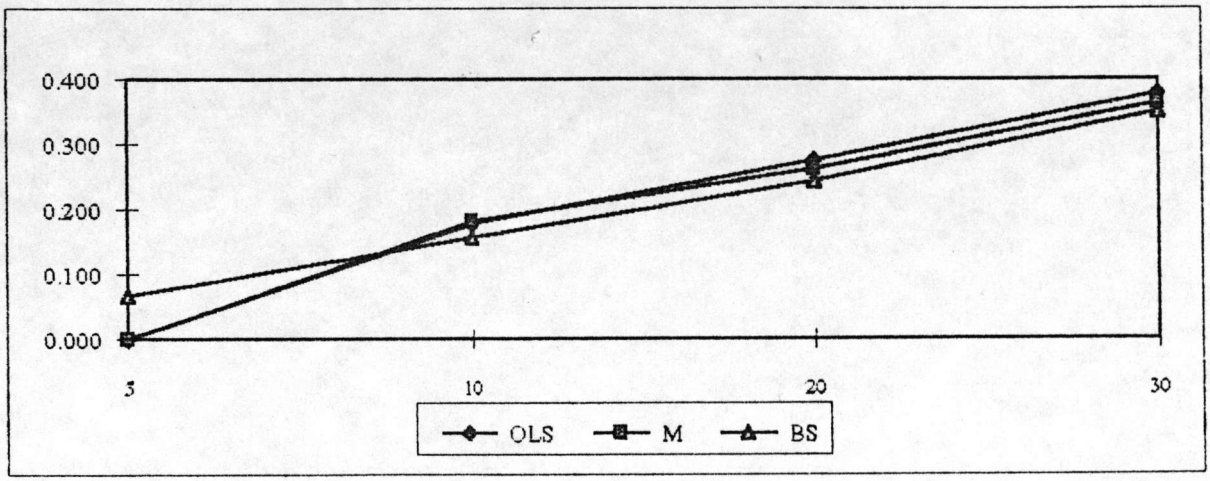
รูปที่ 4.3.49 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



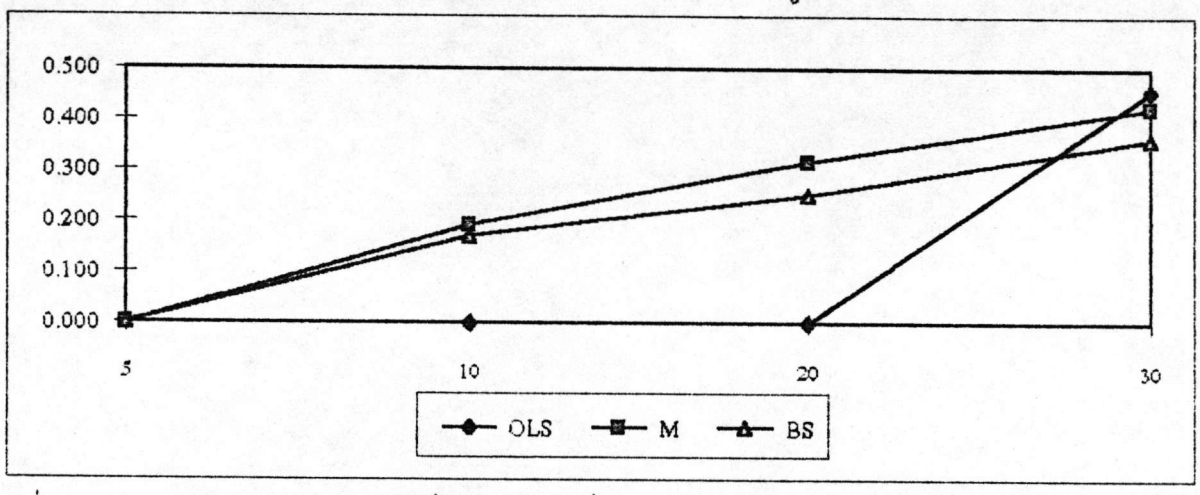
รูปที่ 4.3.50 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



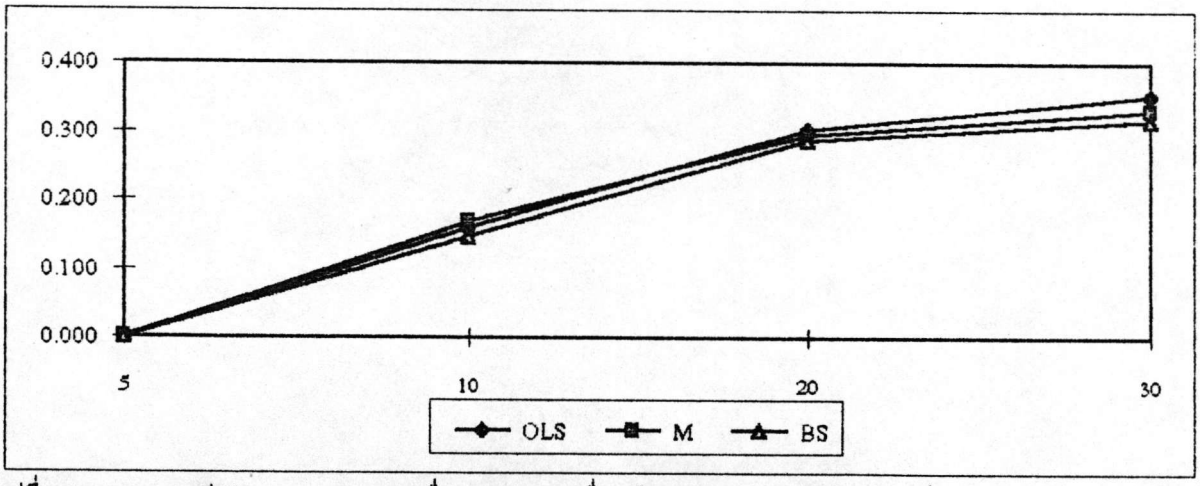
รูปที่ 4.3.51 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



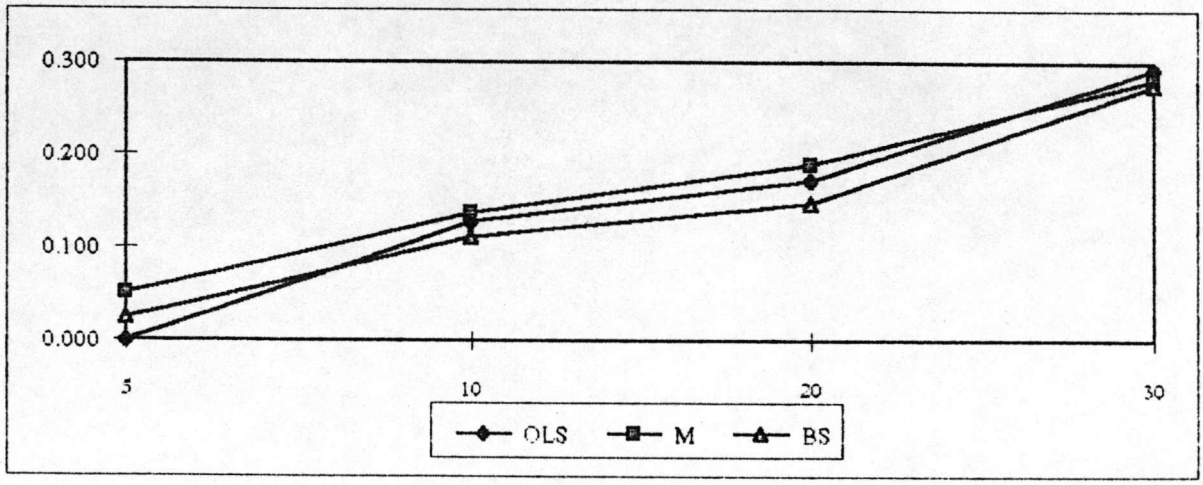
รูปที่ 4.3.52 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



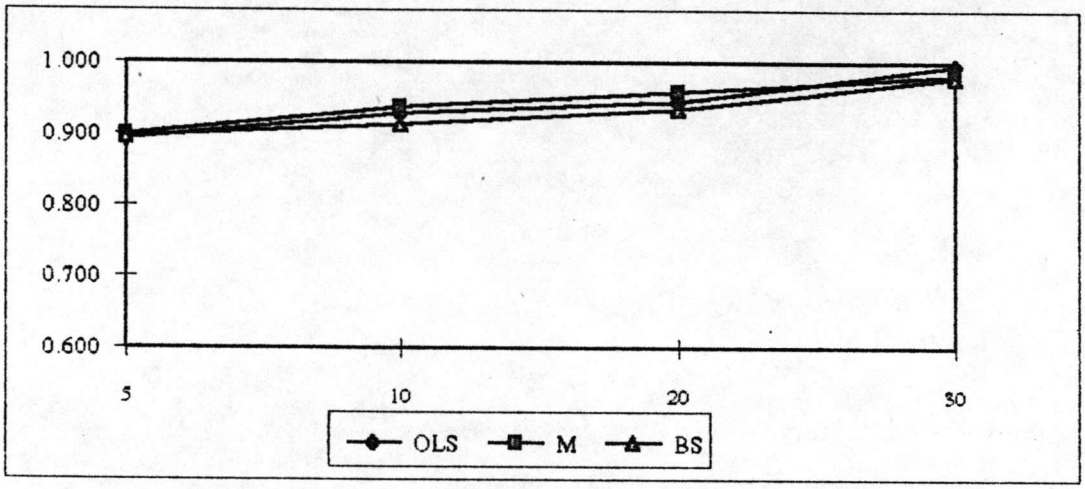
รูปที่ 4.3.53 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



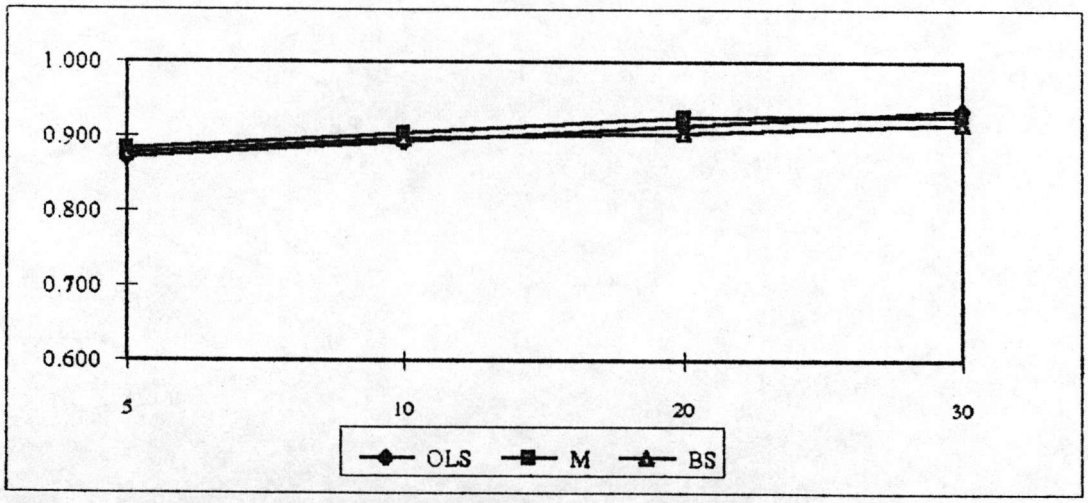
รูปที่ 4.3.54 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



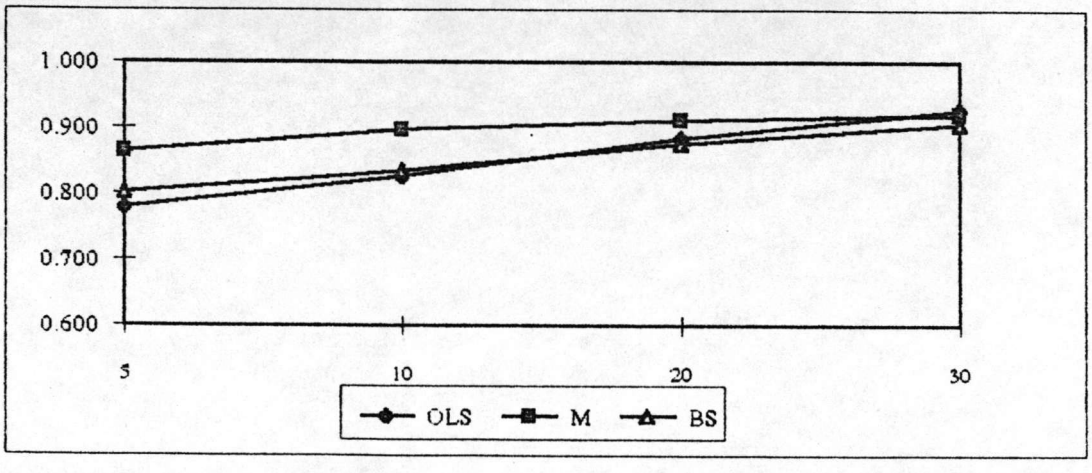
รูปที่ 4.3.55 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



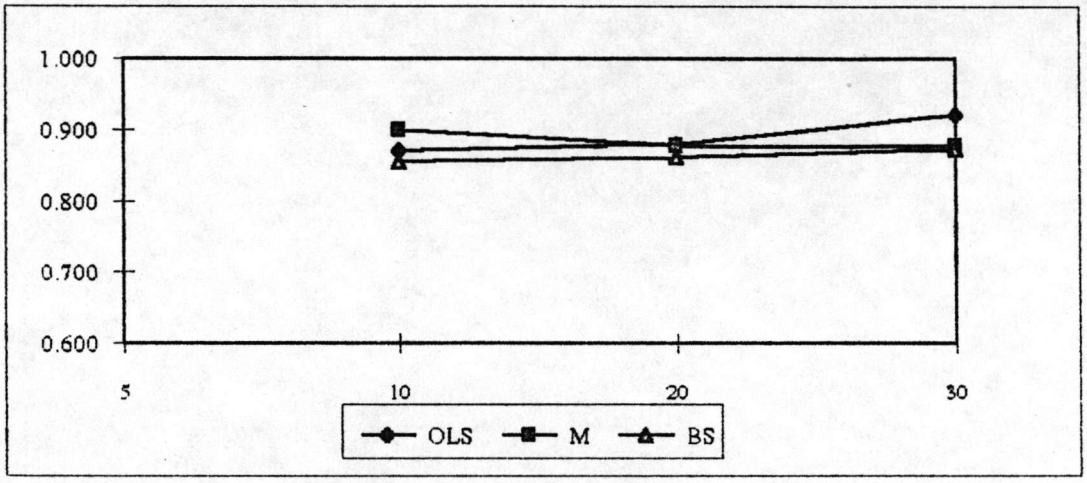
รูปที่ 4.3.56 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



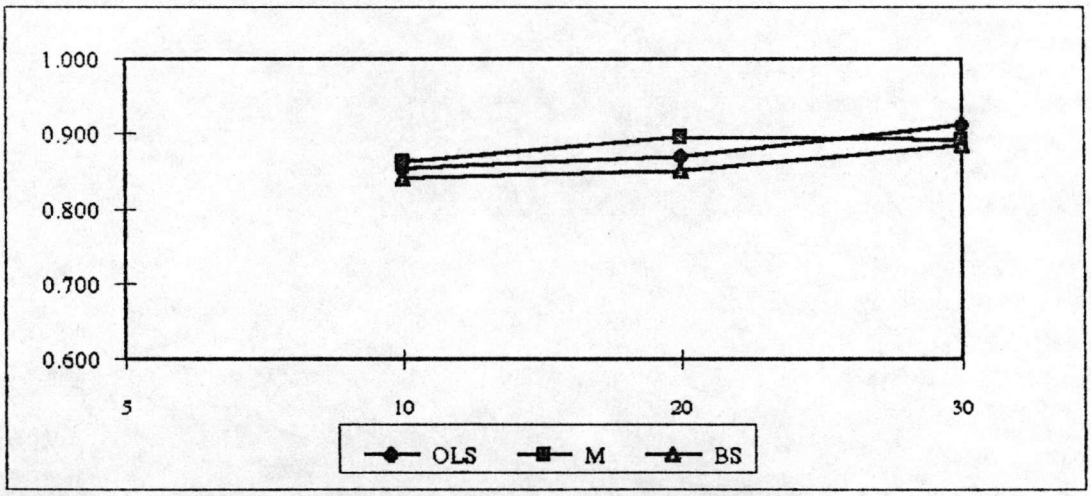
รูปที่ 4.3.57 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



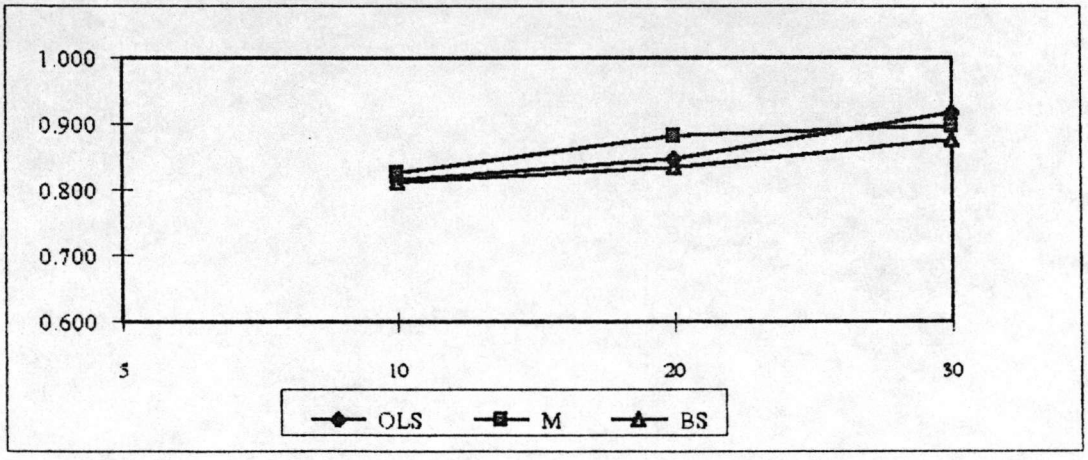
รูปที่ 4.3.58 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



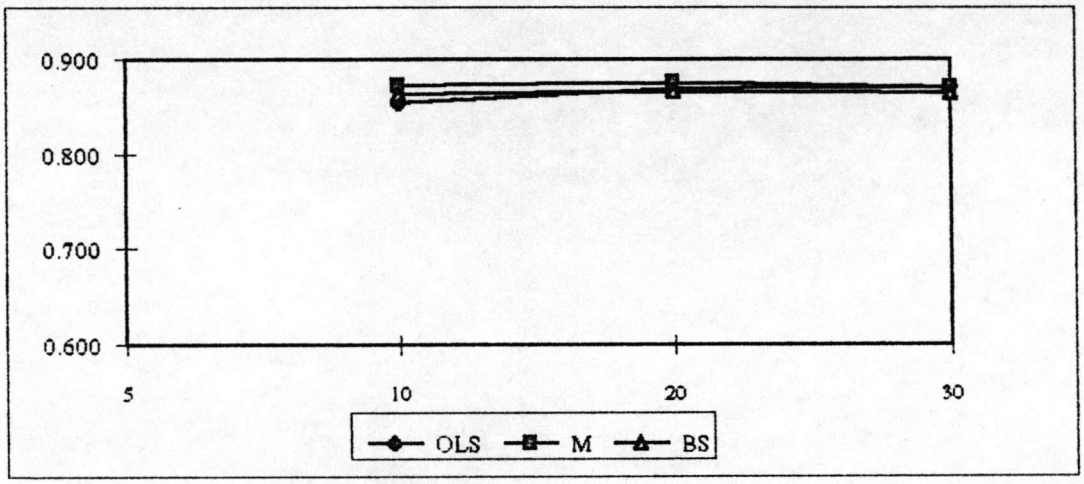
รูปที่ 4.3.59 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



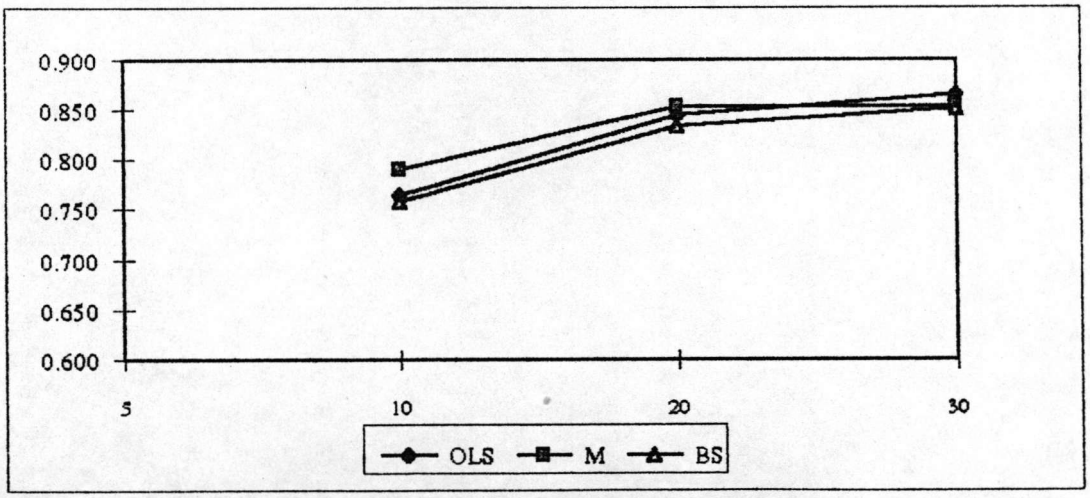
รูปที่ 4.3.60 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



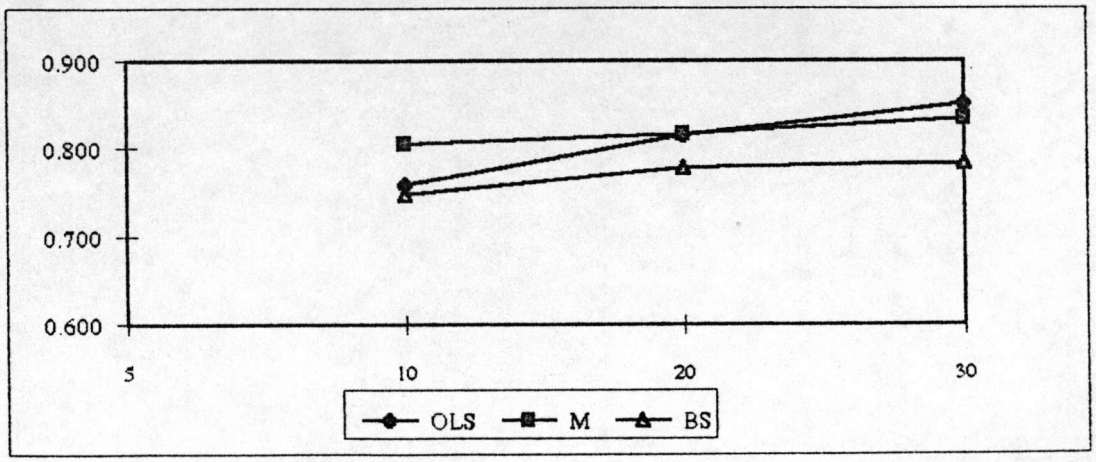
รูปที่ 4.3.61 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



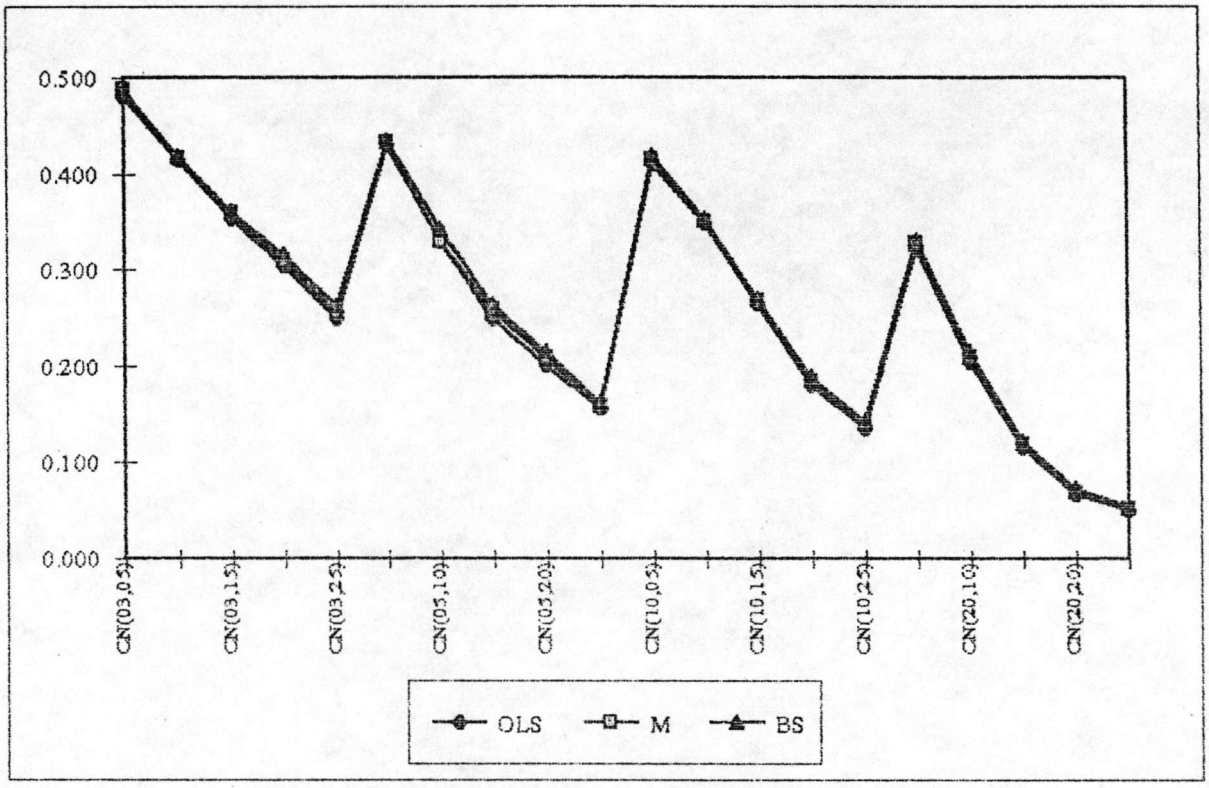
รูปที่ 4.3.62 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



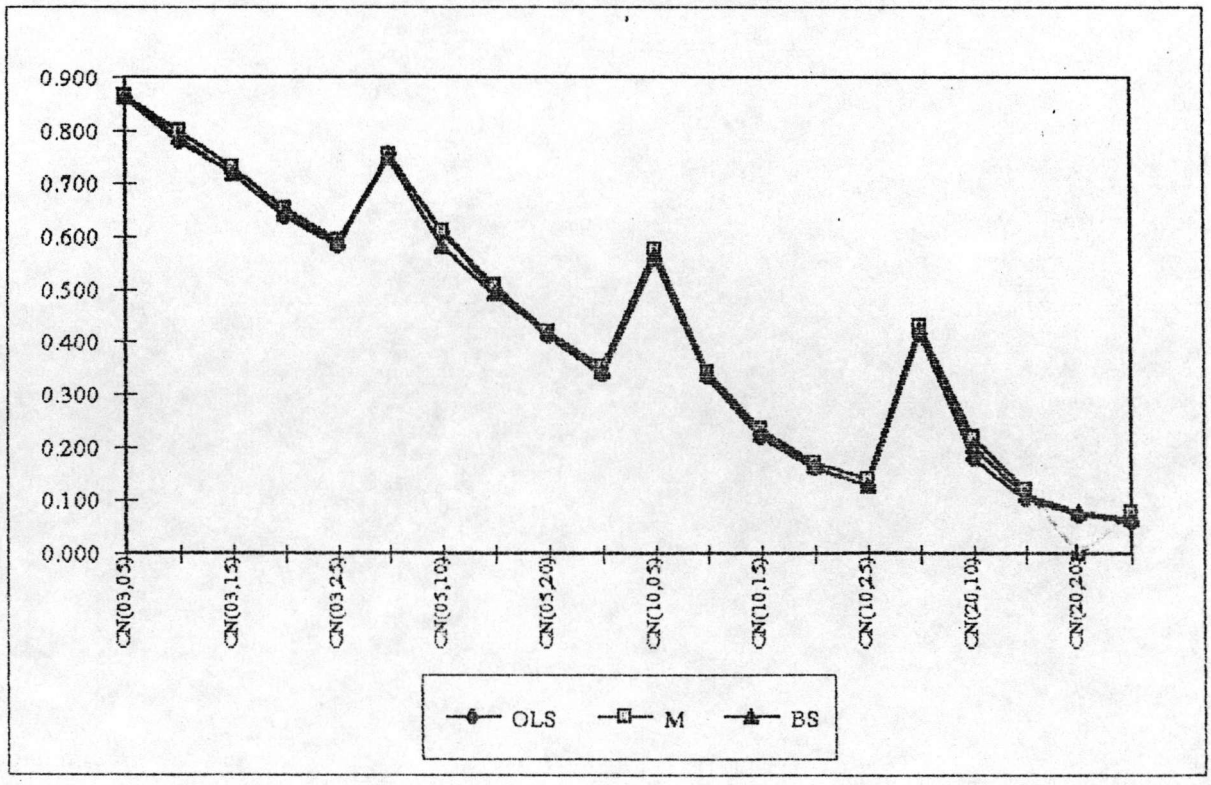
รูปที่ 4.3.63 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.01



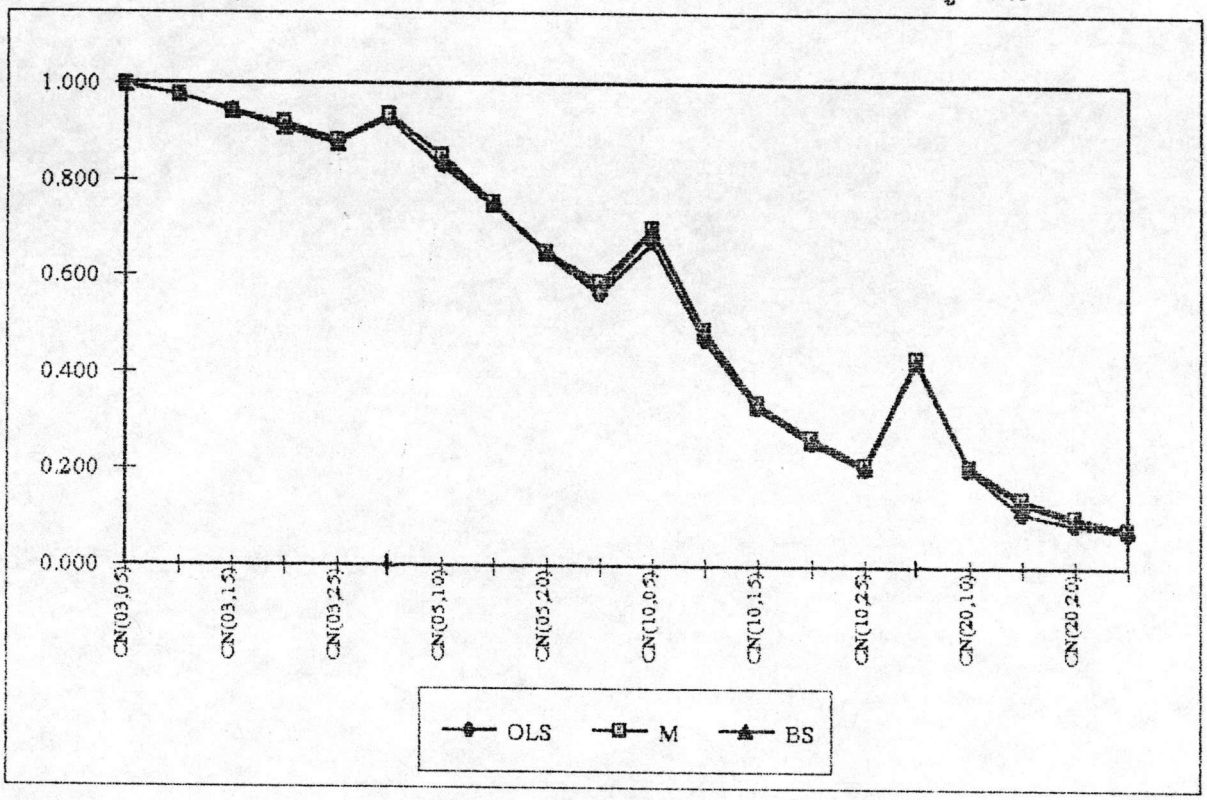
รูปที่ 4.4.5 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



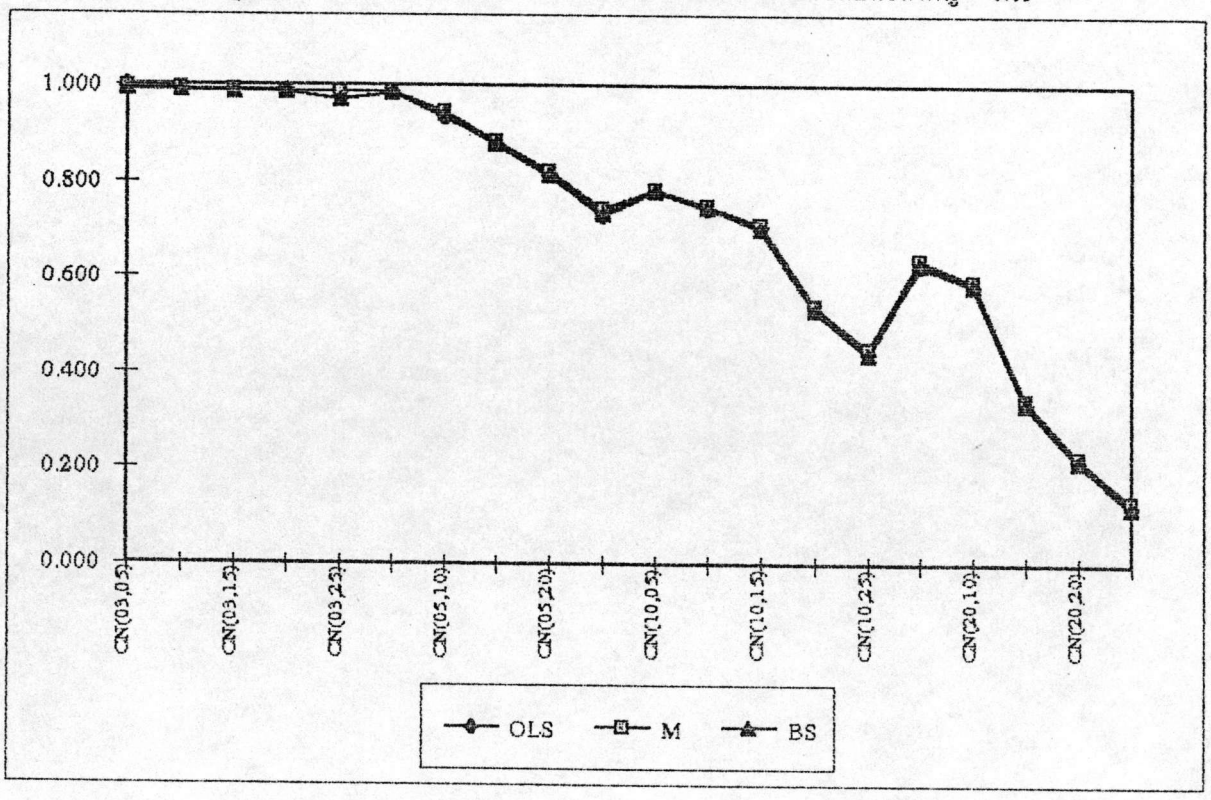
รูปที่ 4.4.6 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



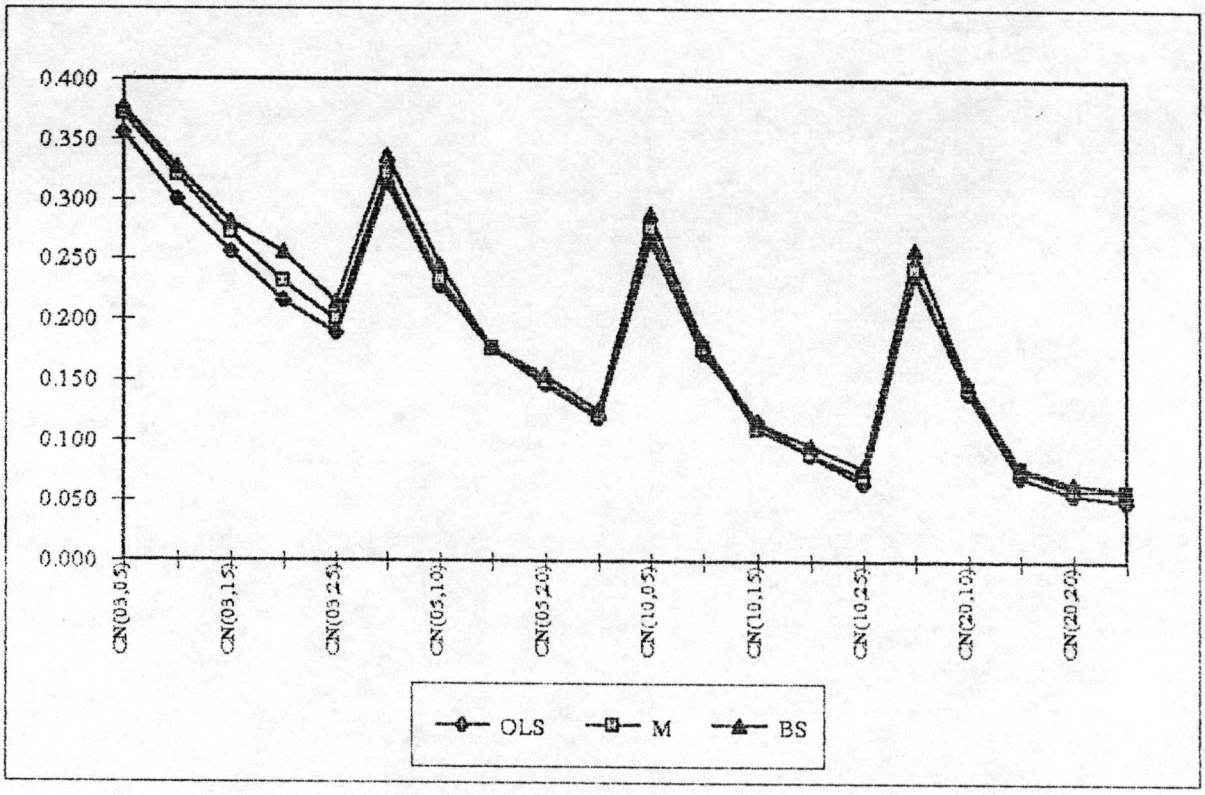
รูปที่ 4.4.7 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



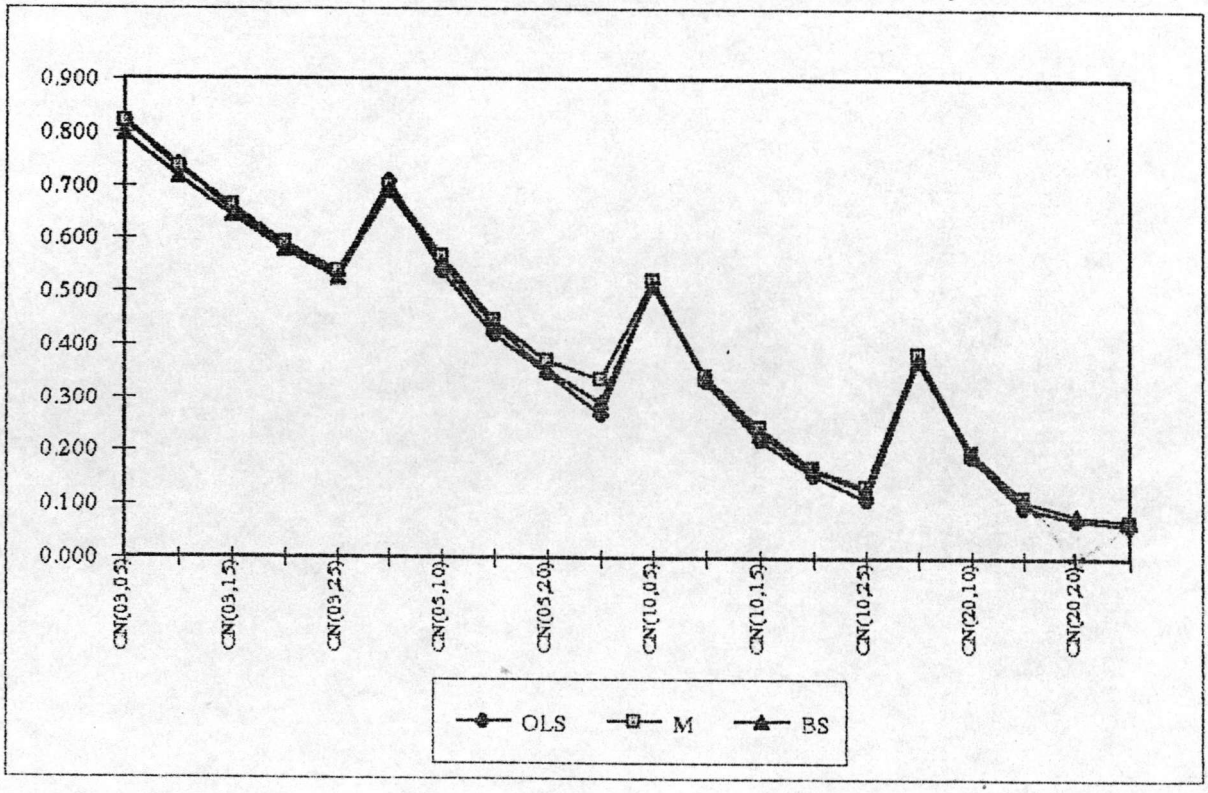
รูปที่ 4.4.8 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



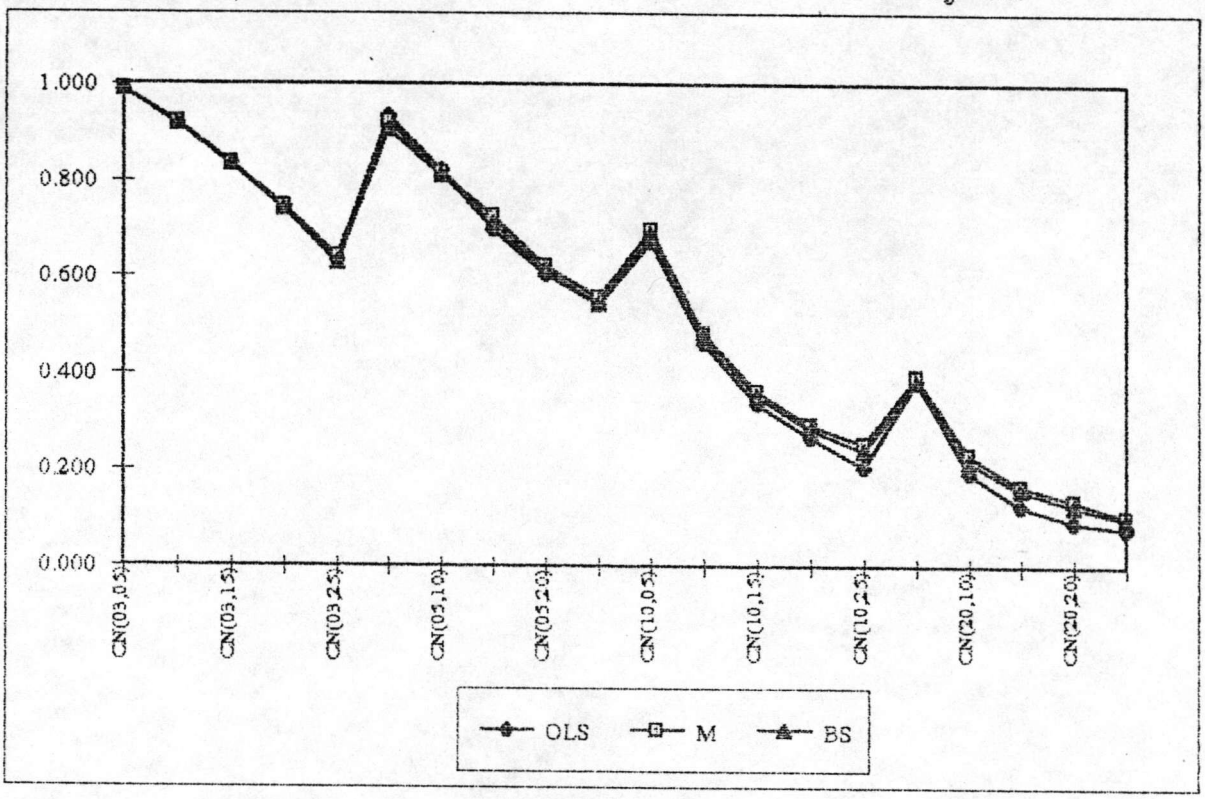
รูปที่ 4.4.9 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



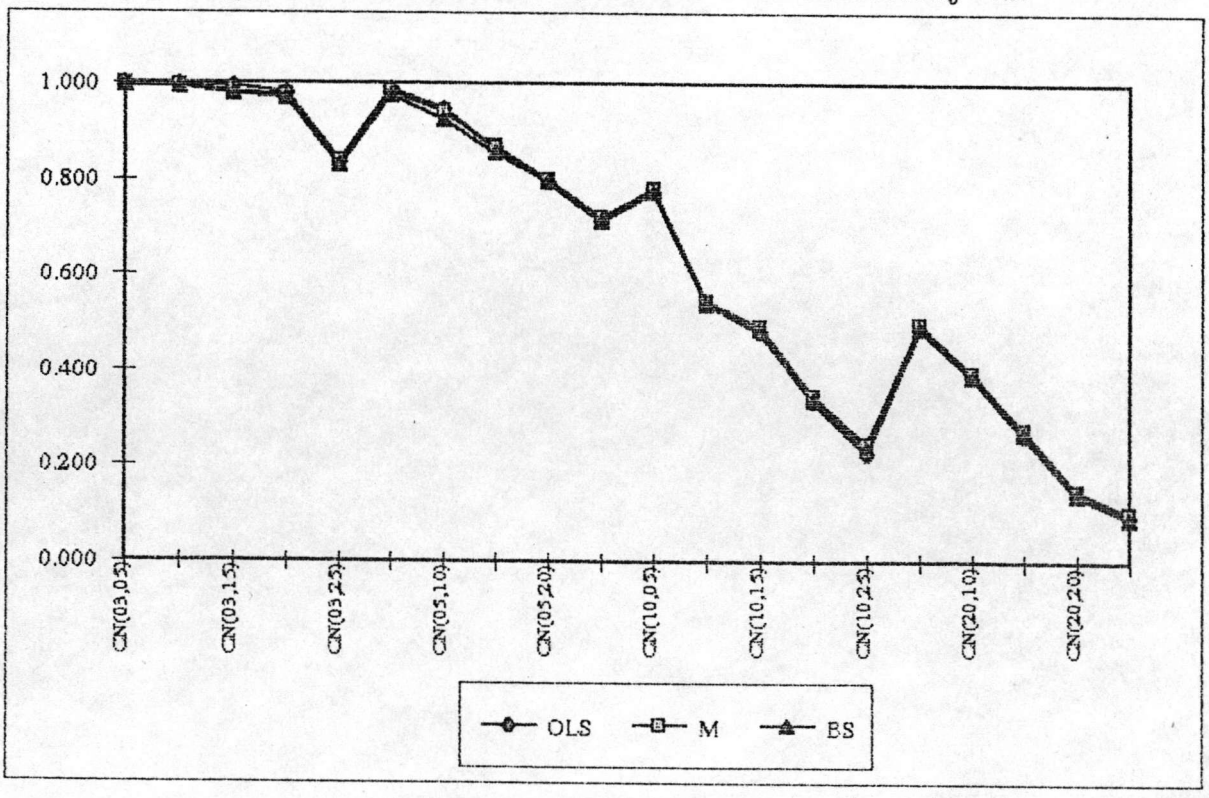
รูปที่ 4.4.10 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



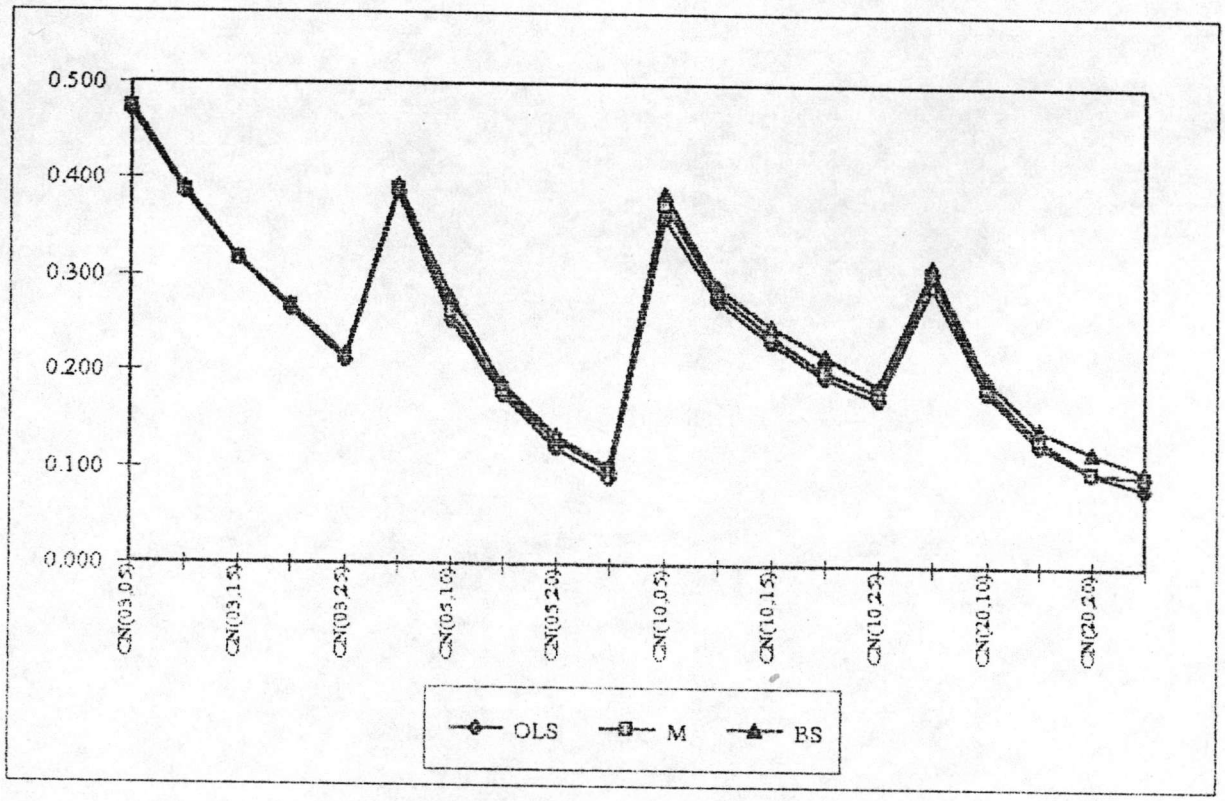
รูปที่ 4.4.11 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



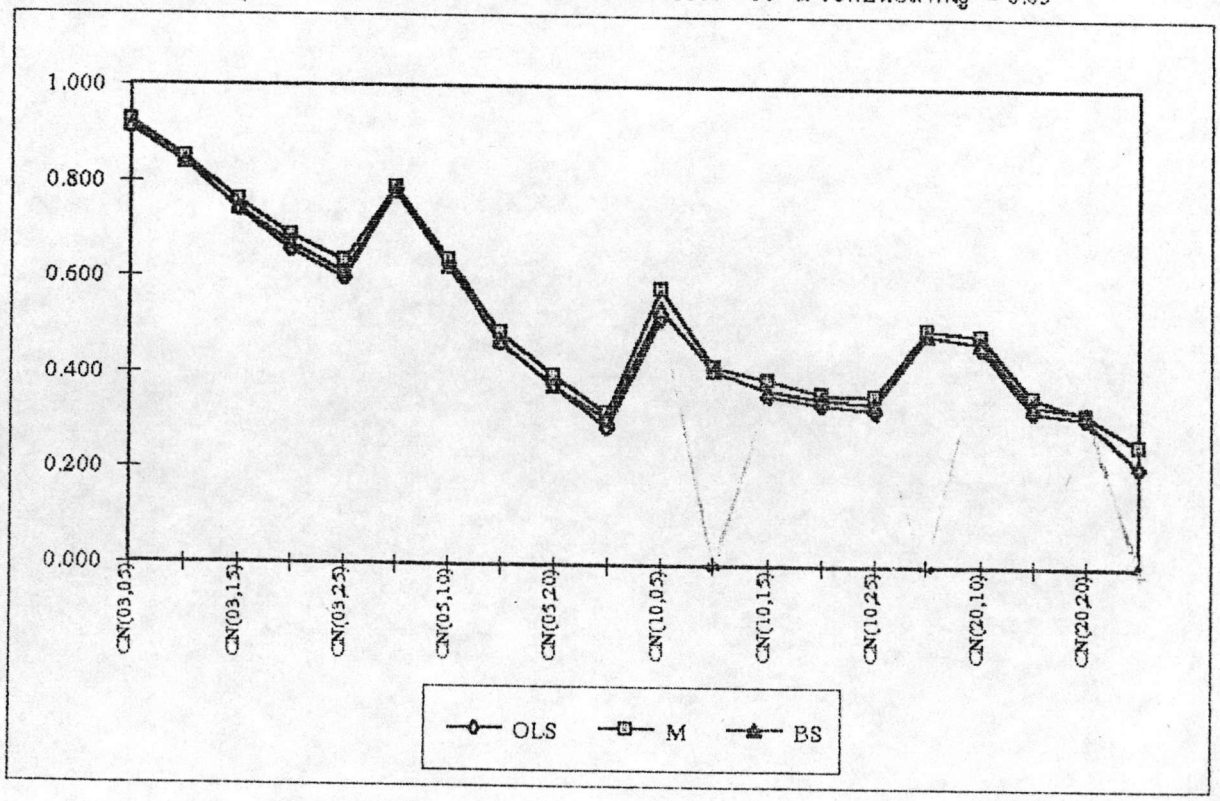
รูปที่ 4.4.12 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



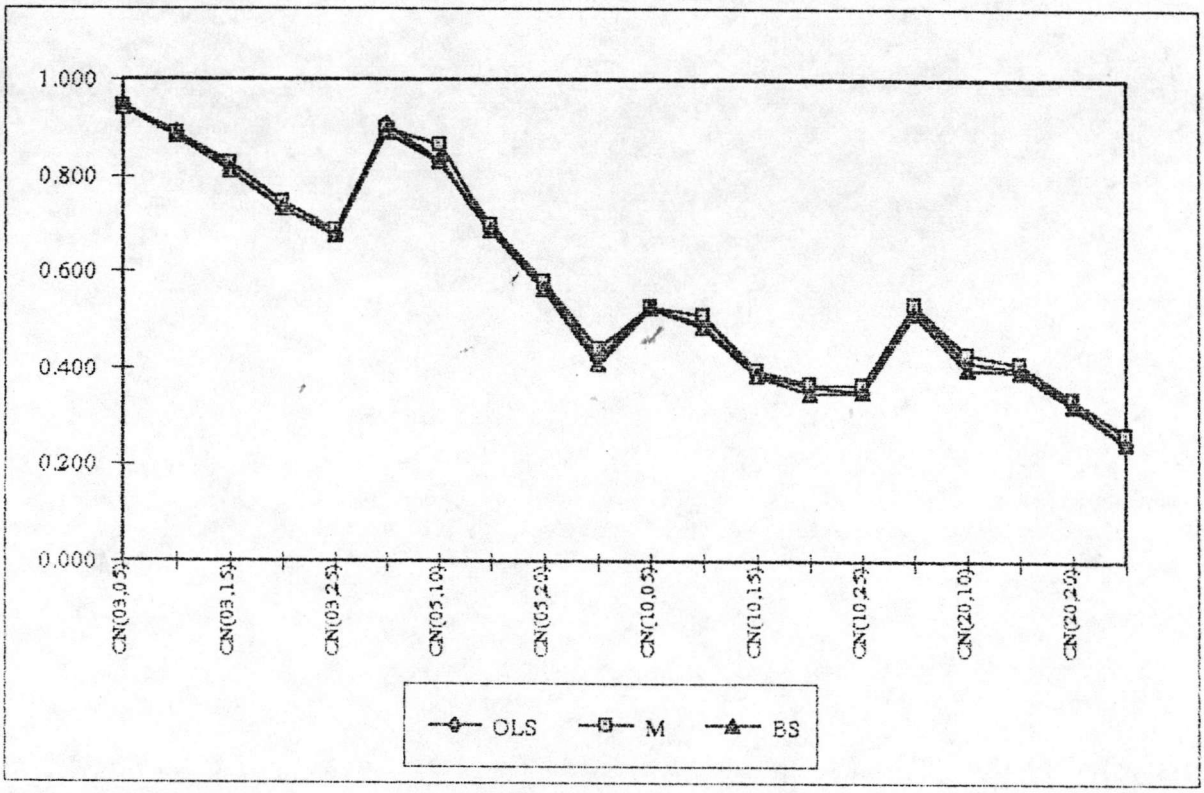
รูปที่ 4.4.13 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



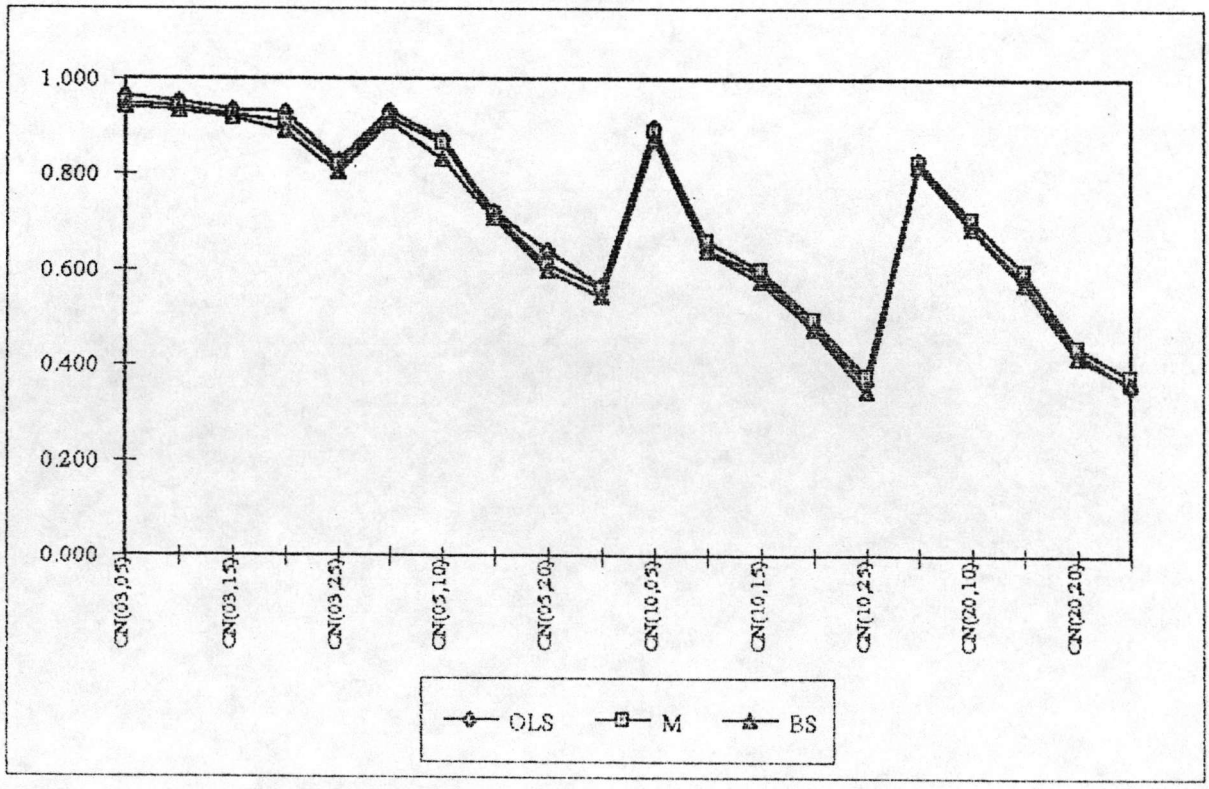
รูปที่ 4.4.14 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



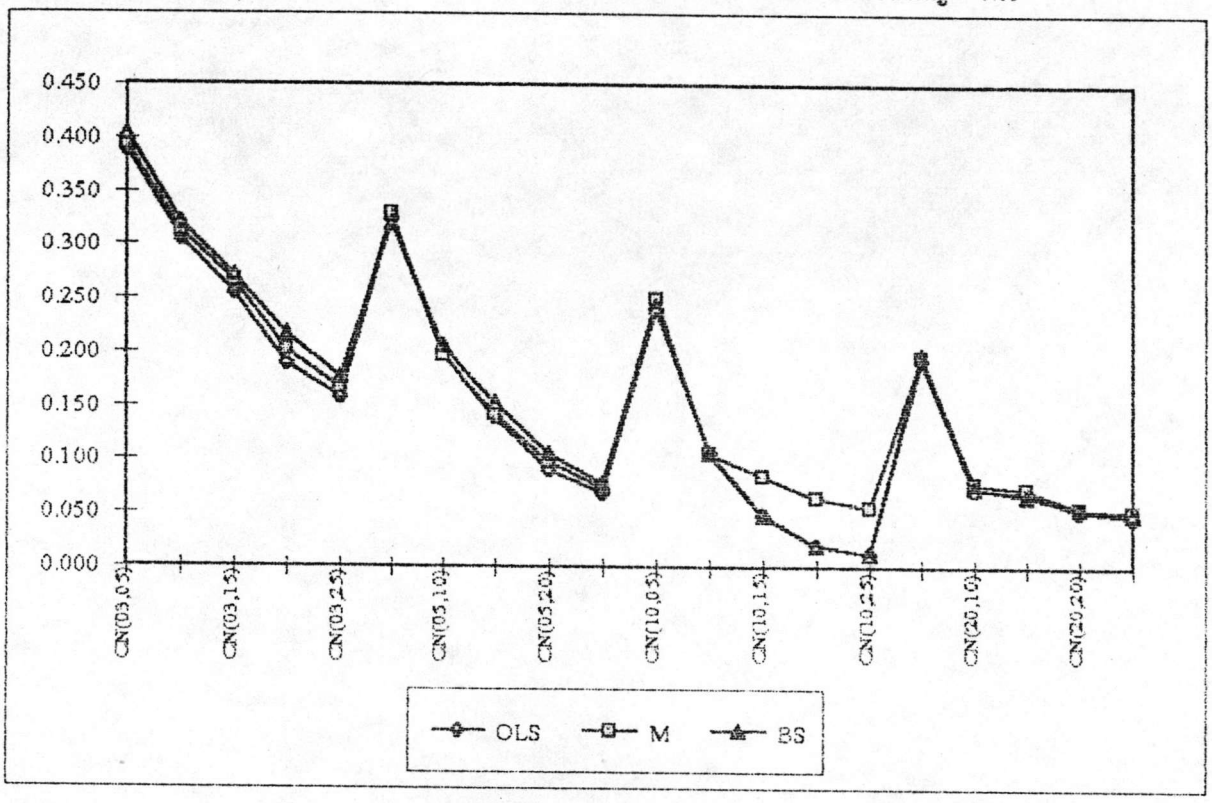
รูปที่ 4.4.15 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



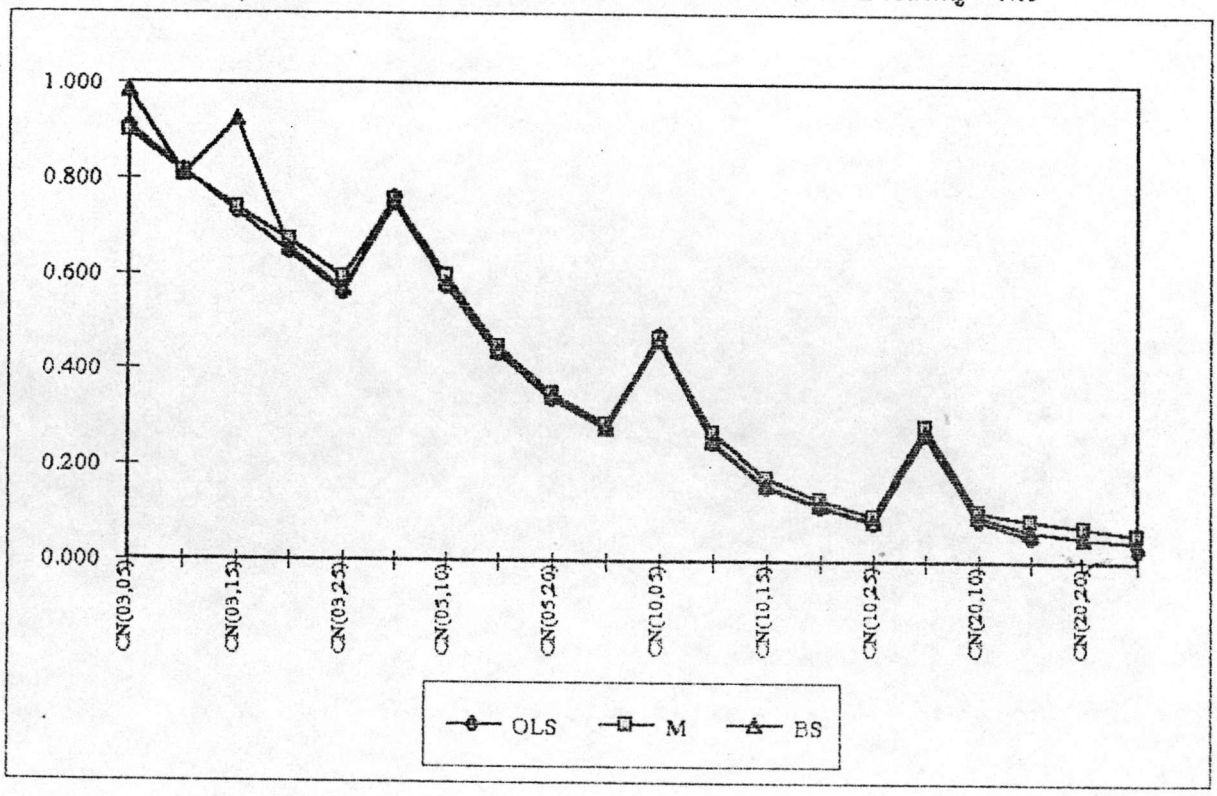
รูปที่ 4.4.16 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



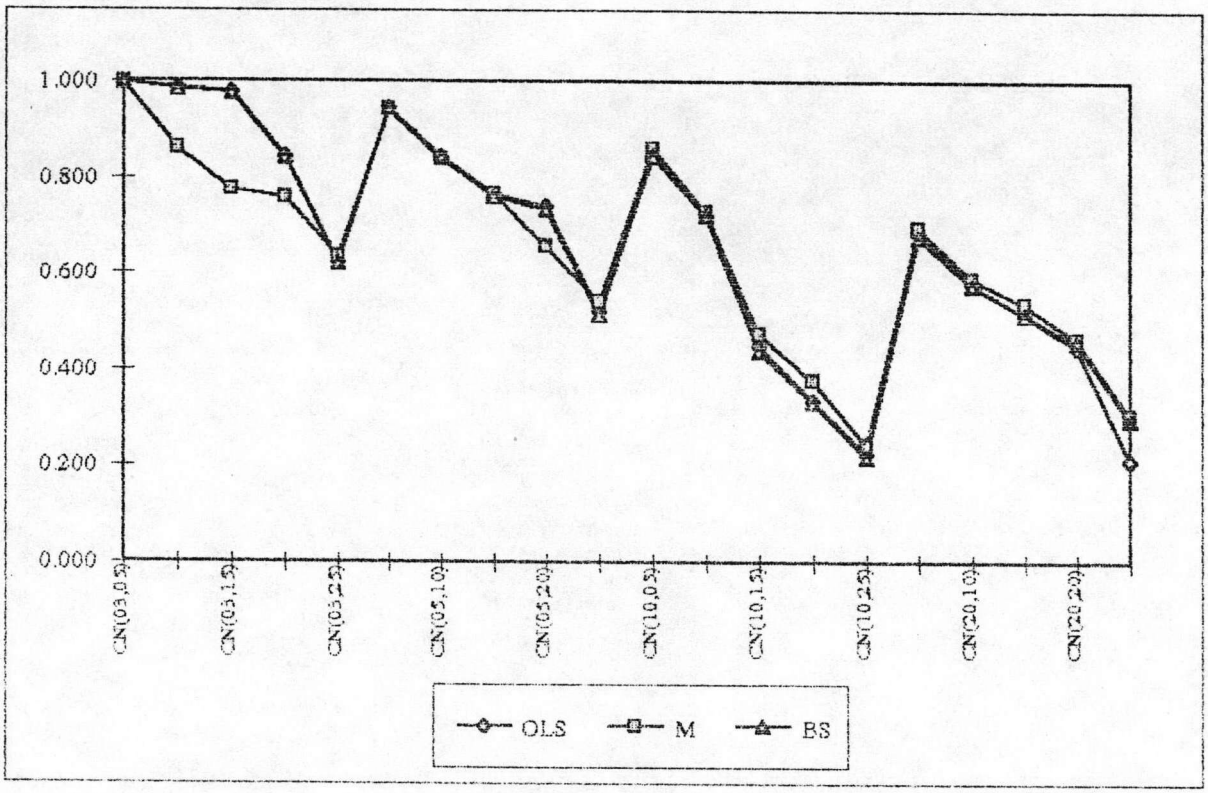
รูปที่ 4.4.17 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



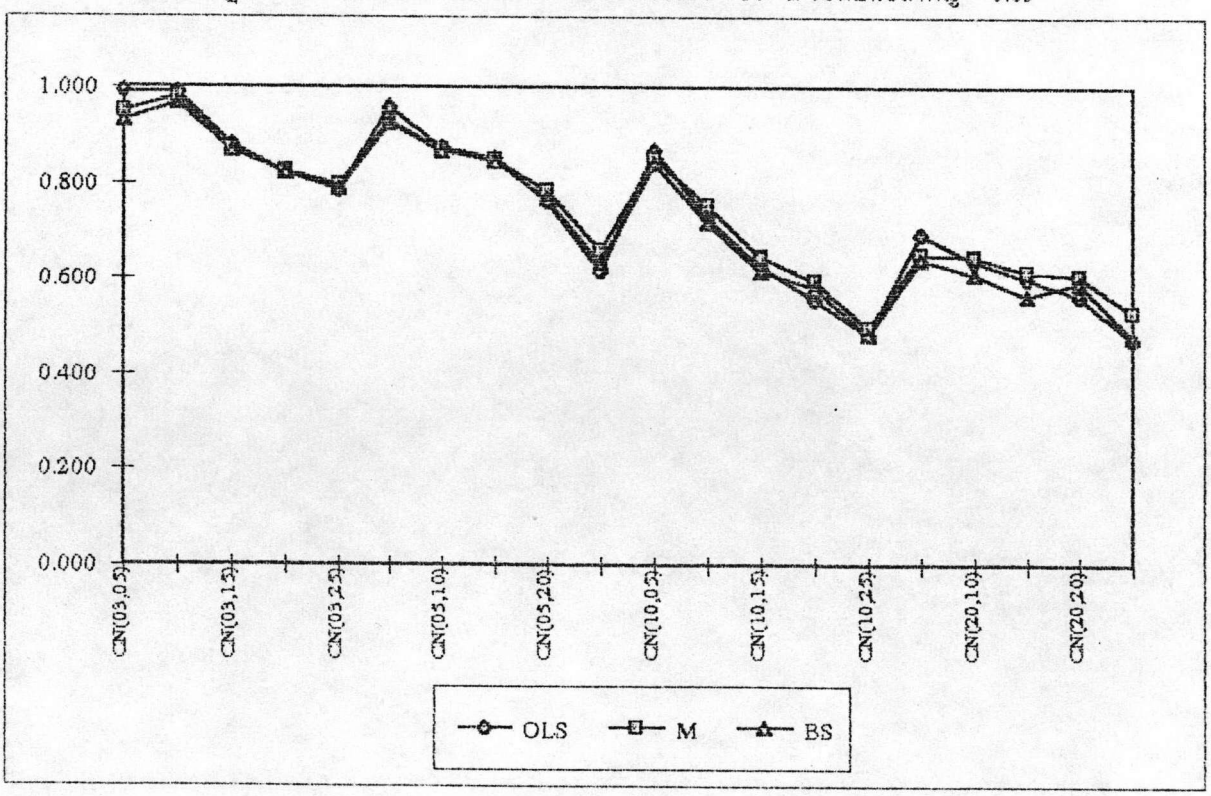
รูปที่ 4.4.18 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



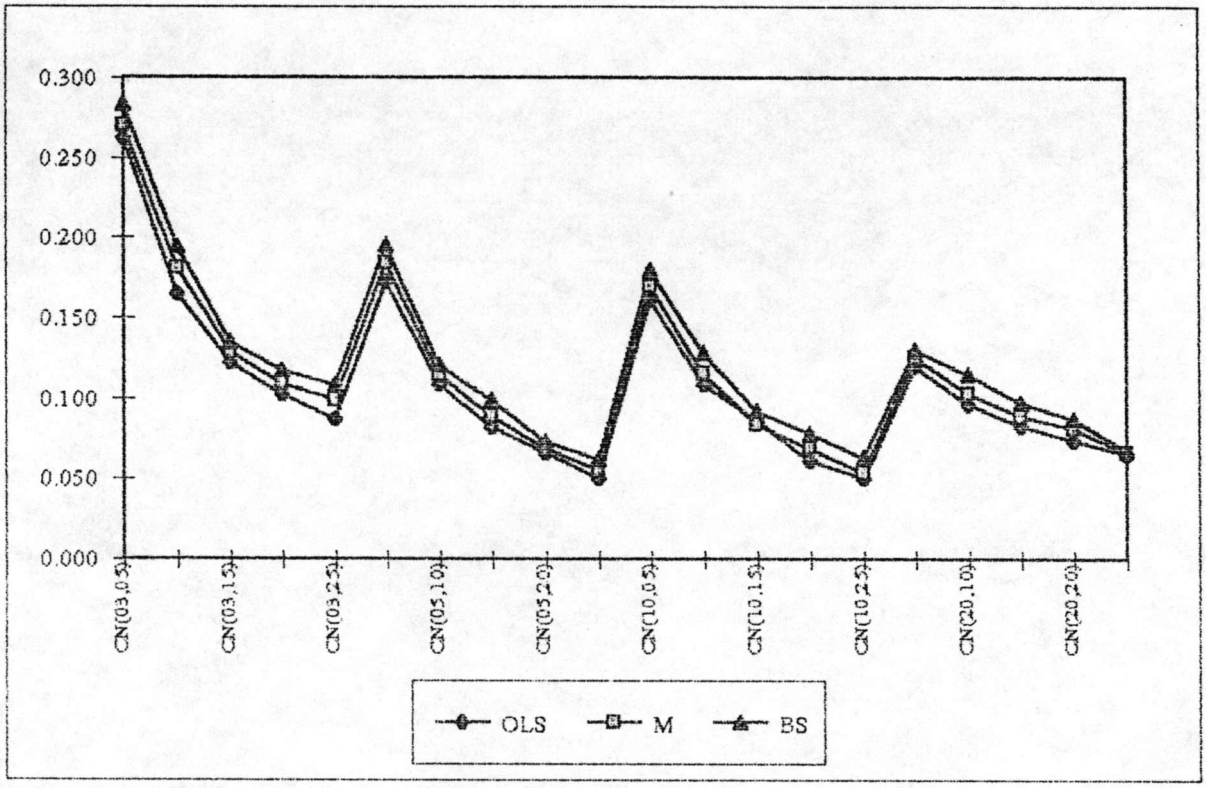
รูปที่ 4.4.19 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



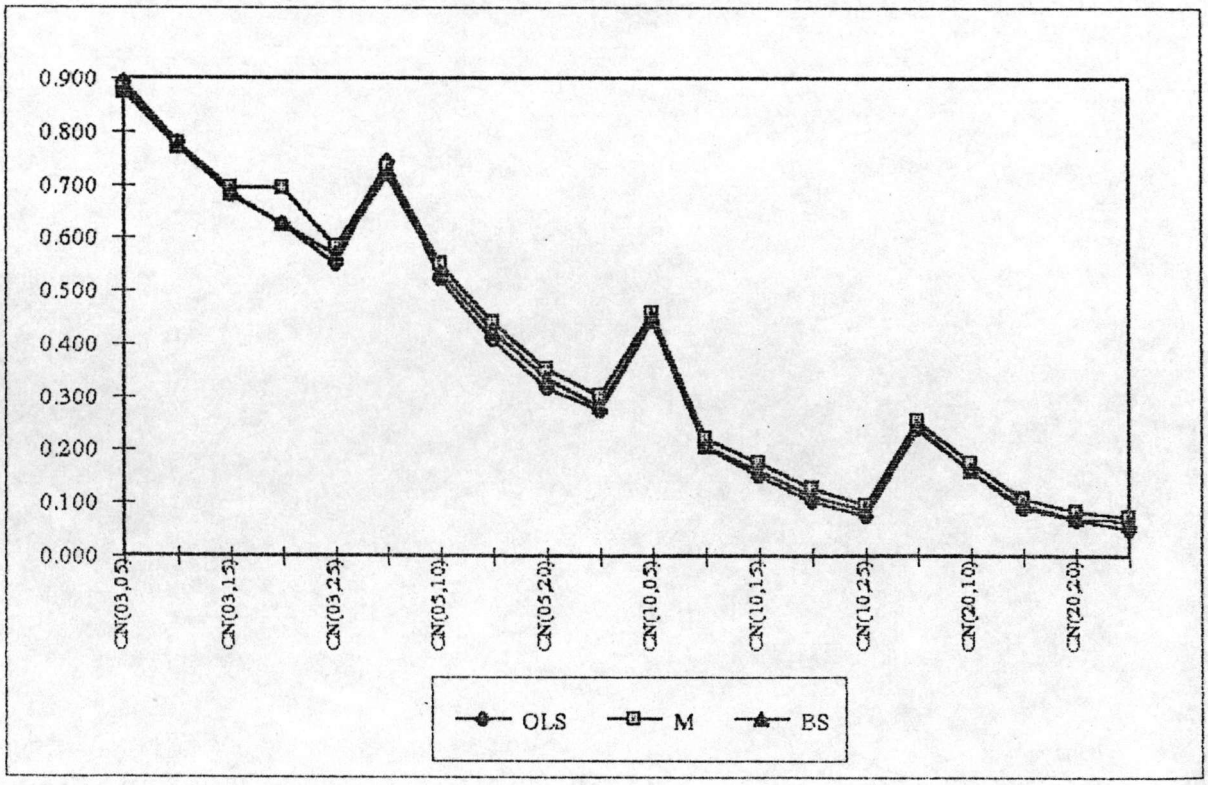
รูปที่ 4.4.20 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



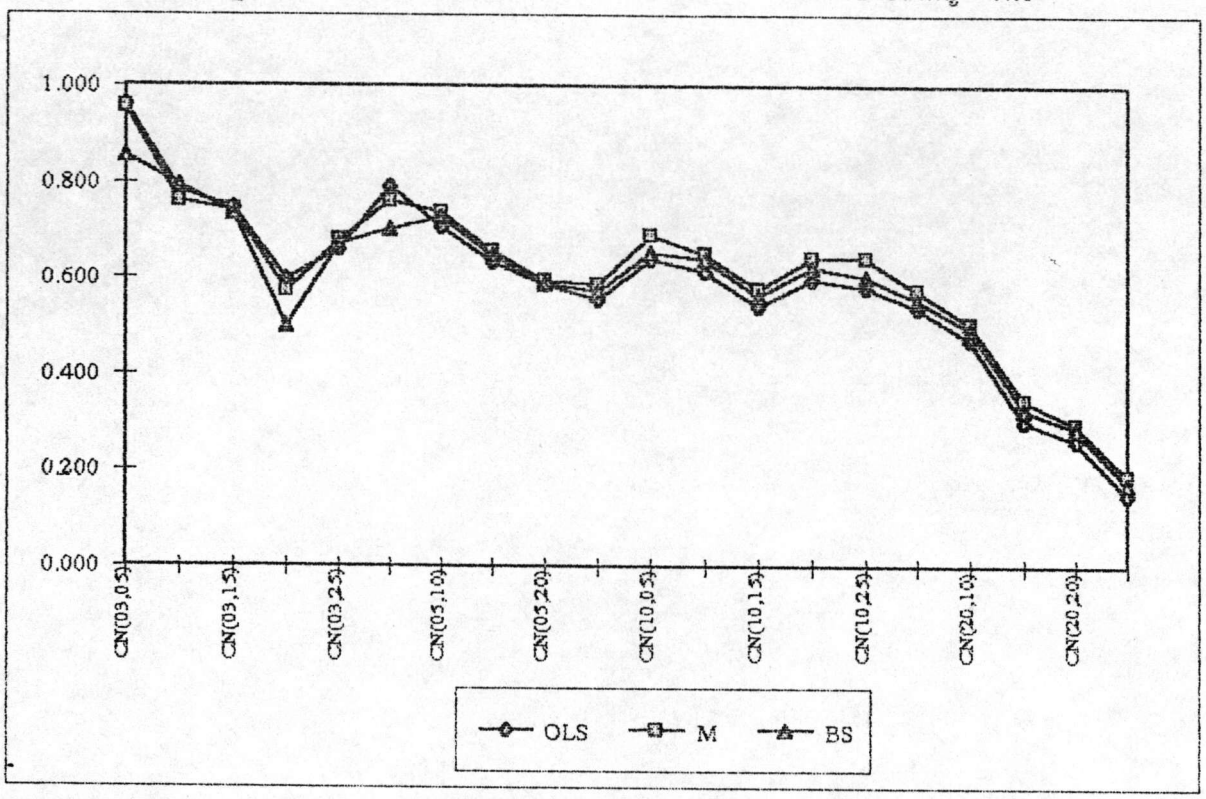
รูปที่ 4.4.21 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ "
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



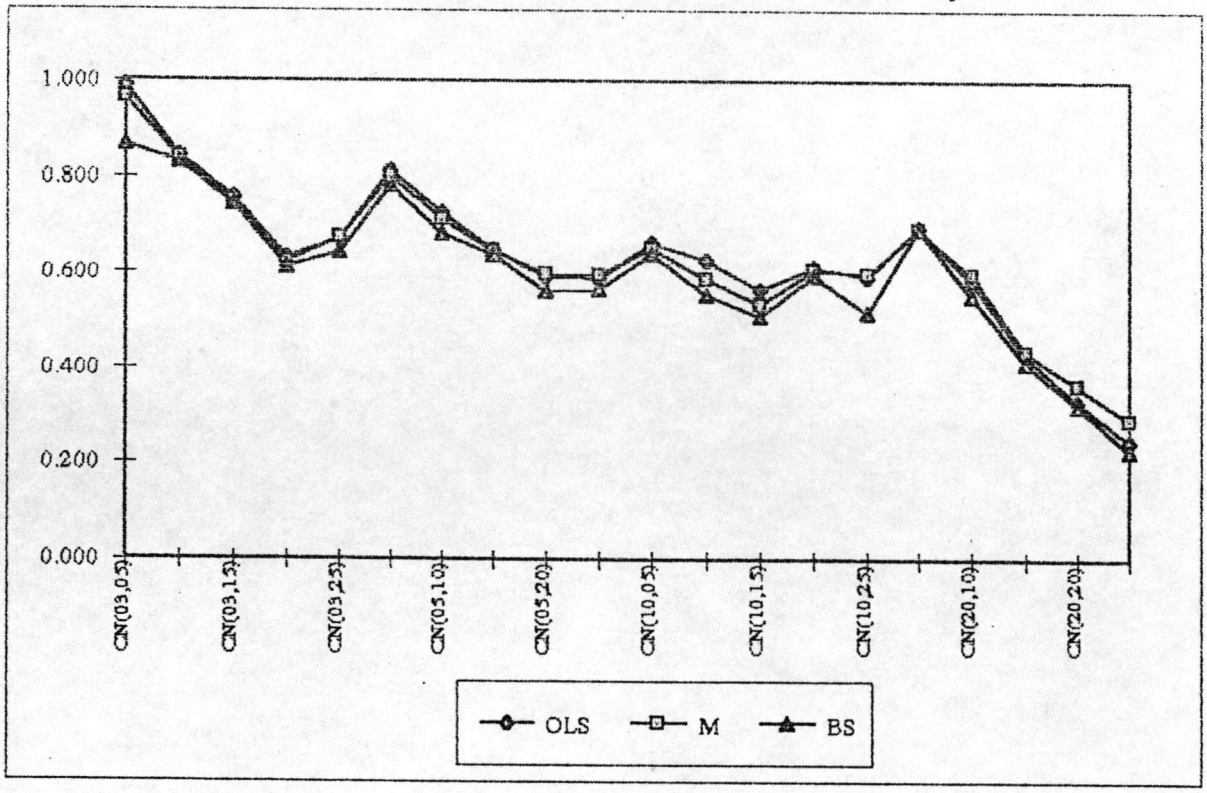
รูปที่ 4.4.22 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



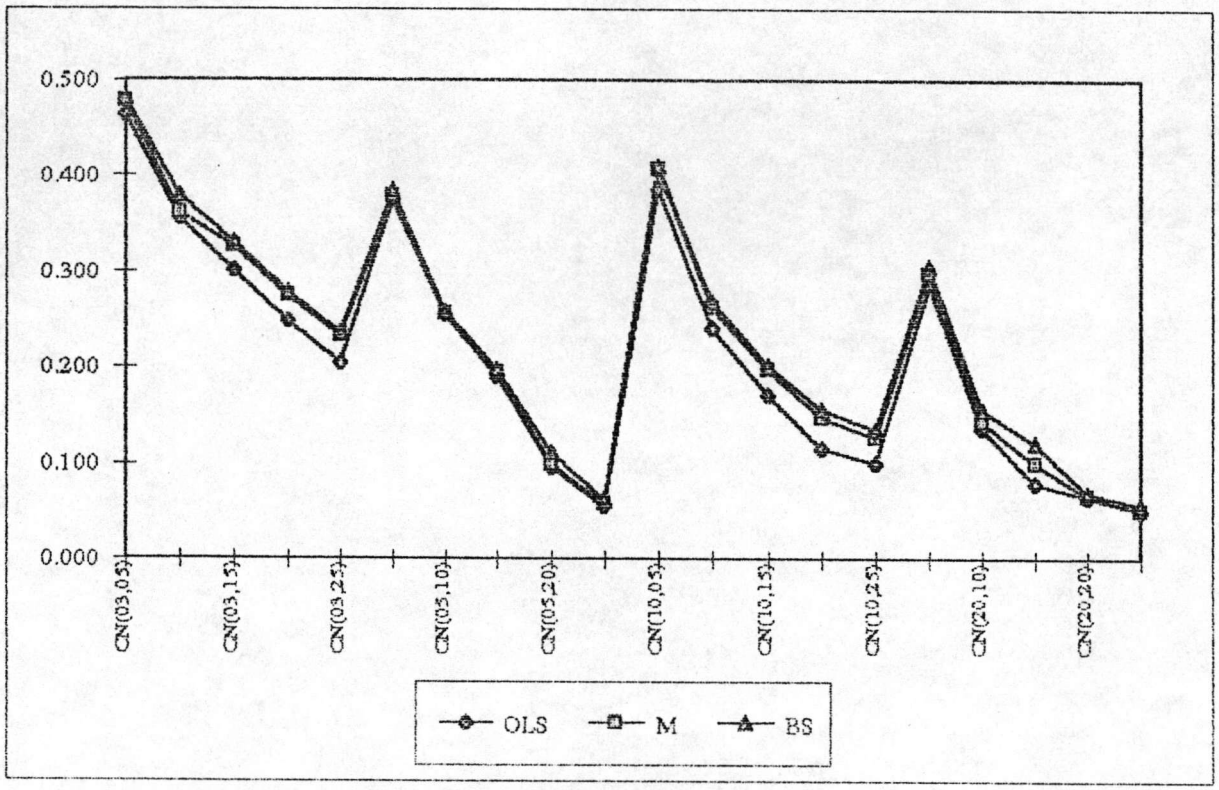
รูปที่ 4.4.23 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



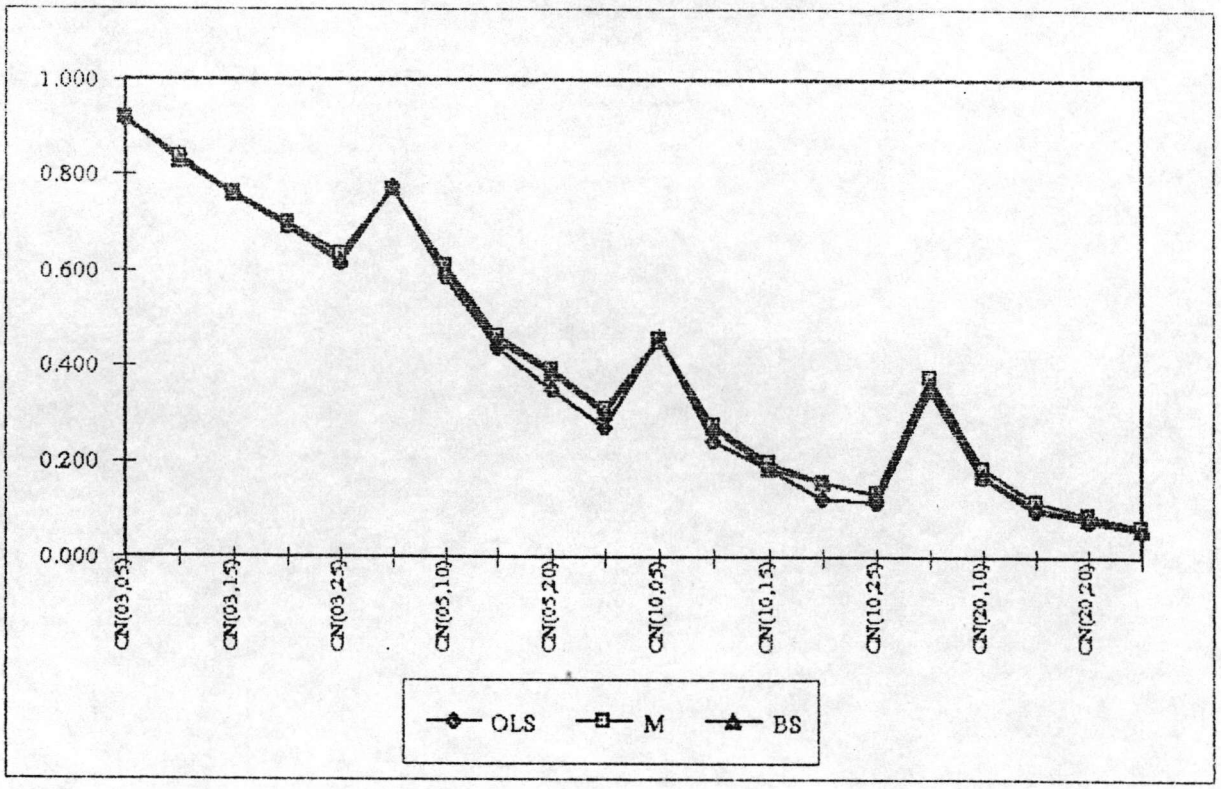
รูปที่ 4.4.24 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้, จำนวนปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



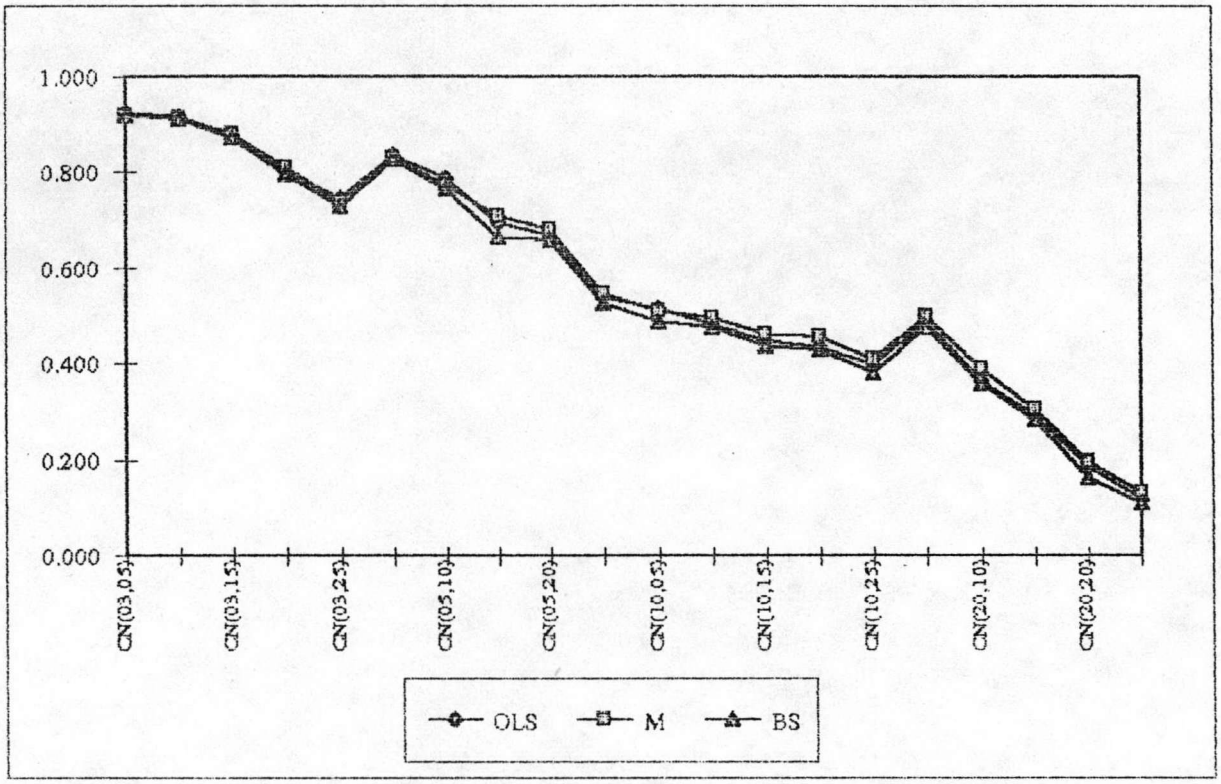
รูปที่ 4.4.25 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



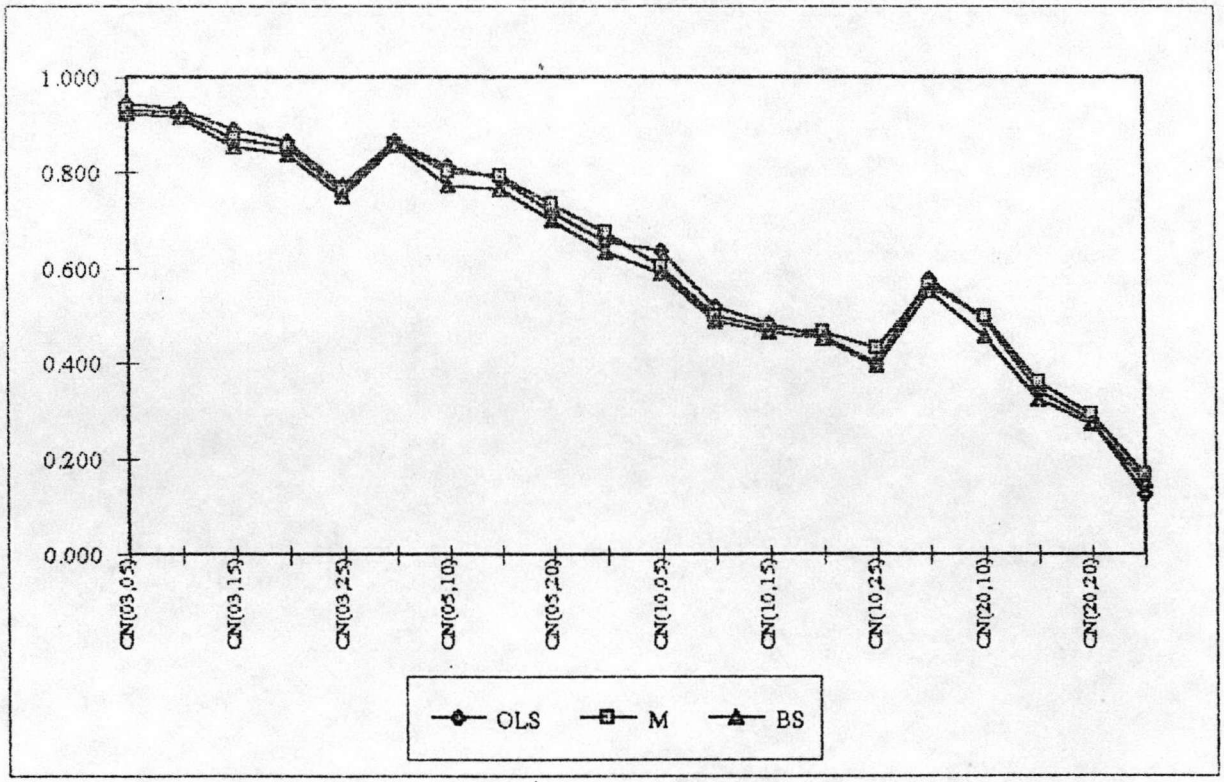
รูปที่ 4.4.26 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



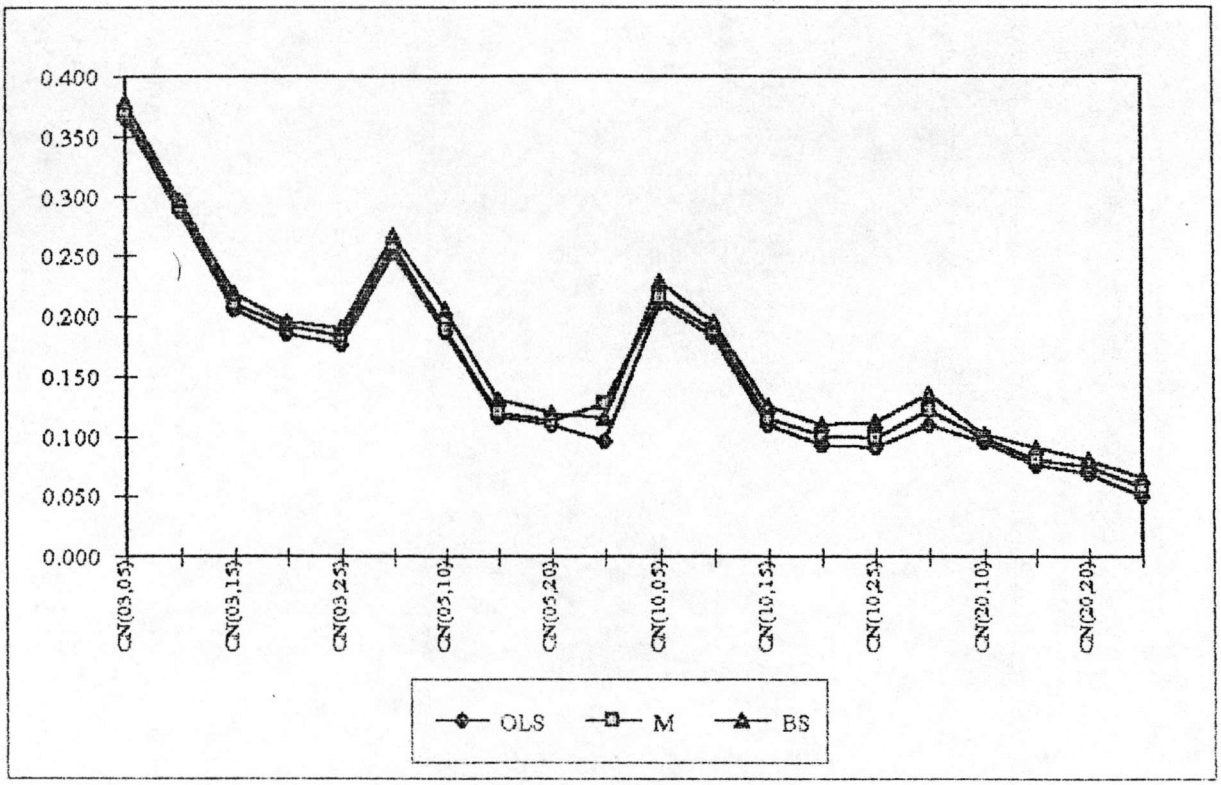
รูปที่ 4.4.27 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ ,
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



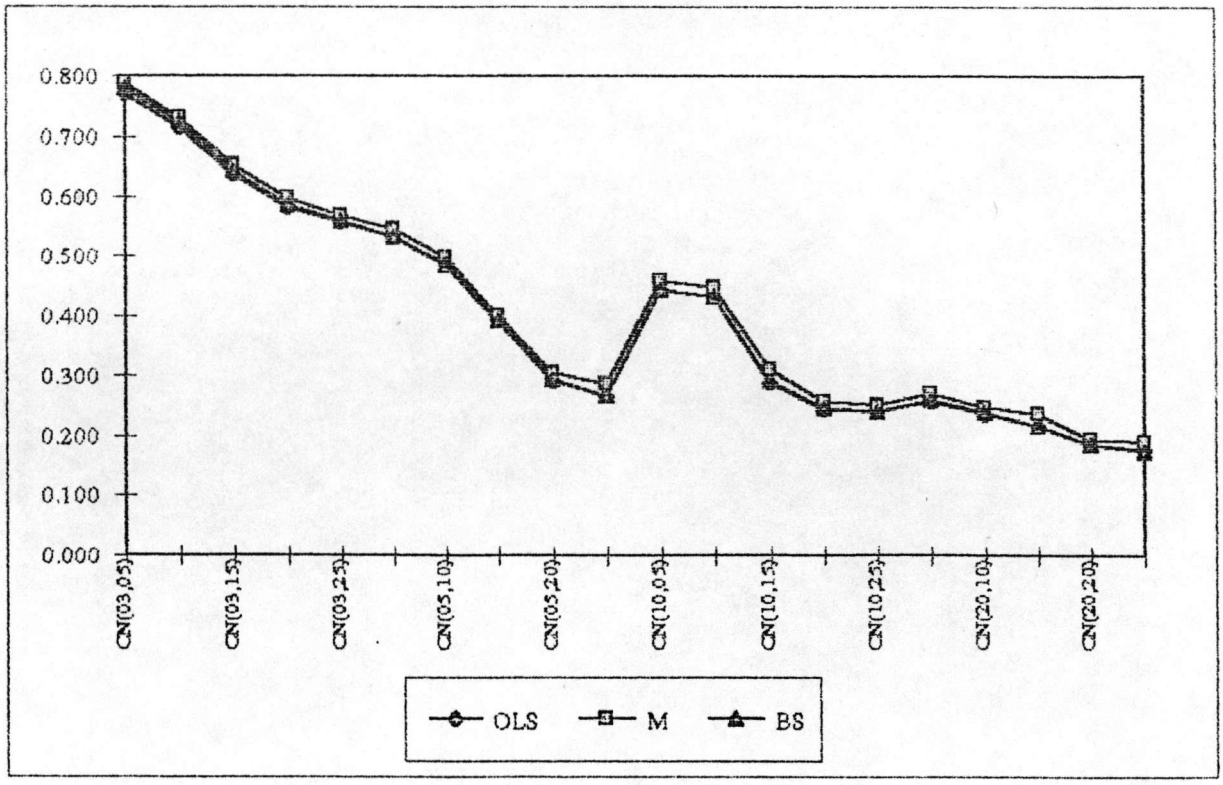
รูปที่ 4.4.28 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



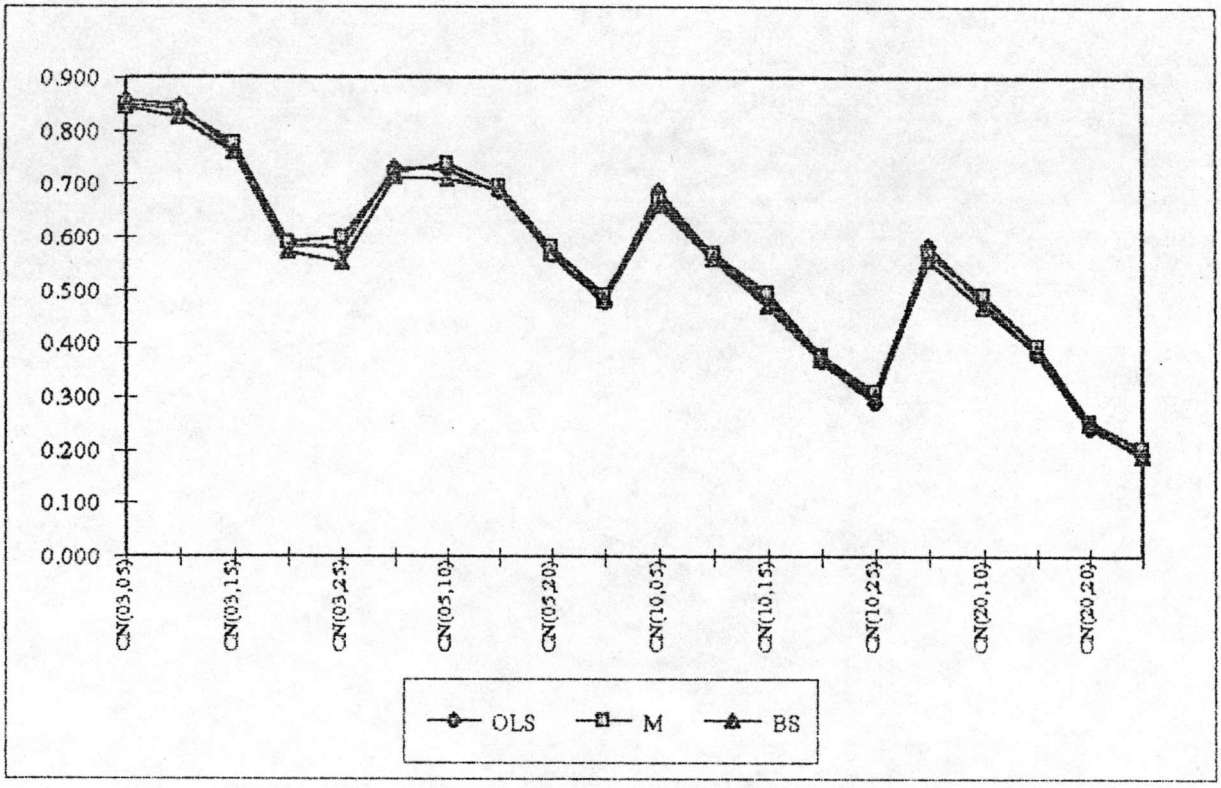
รูปที่ 4.4.29 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



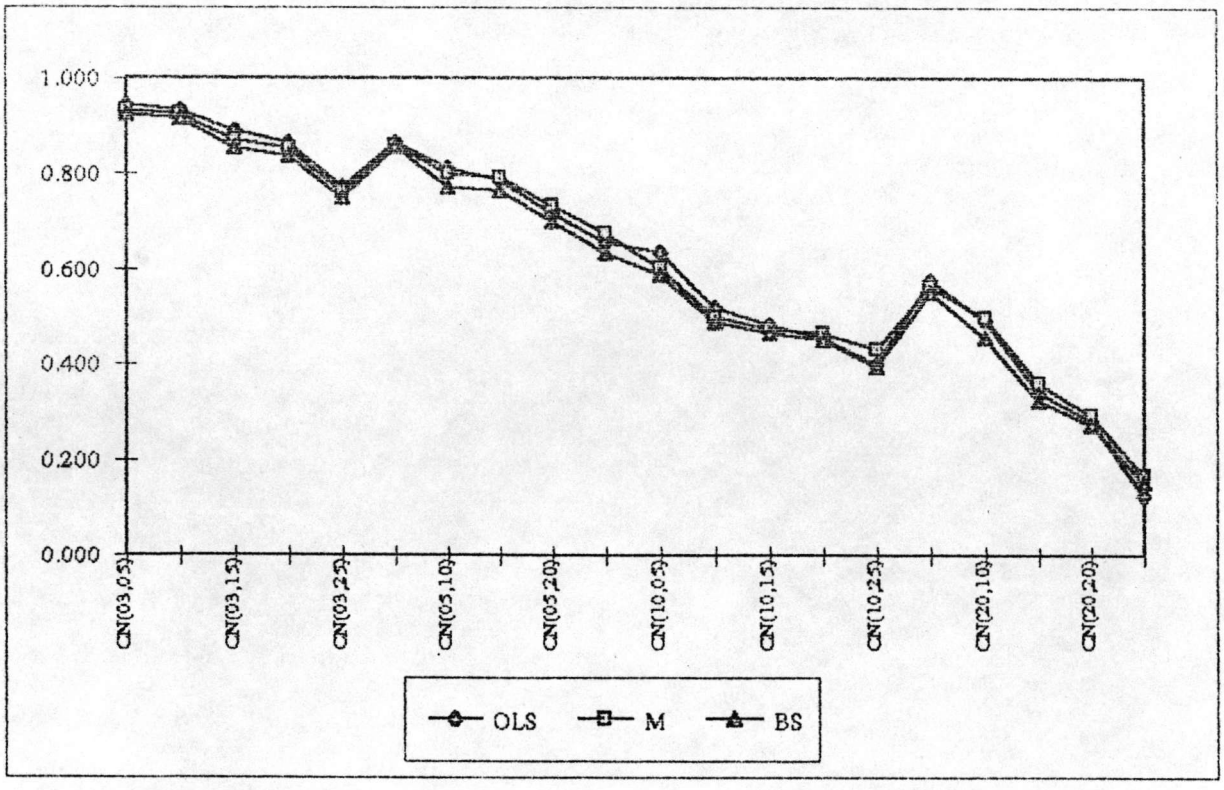
รูปที่ 4.4.30 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



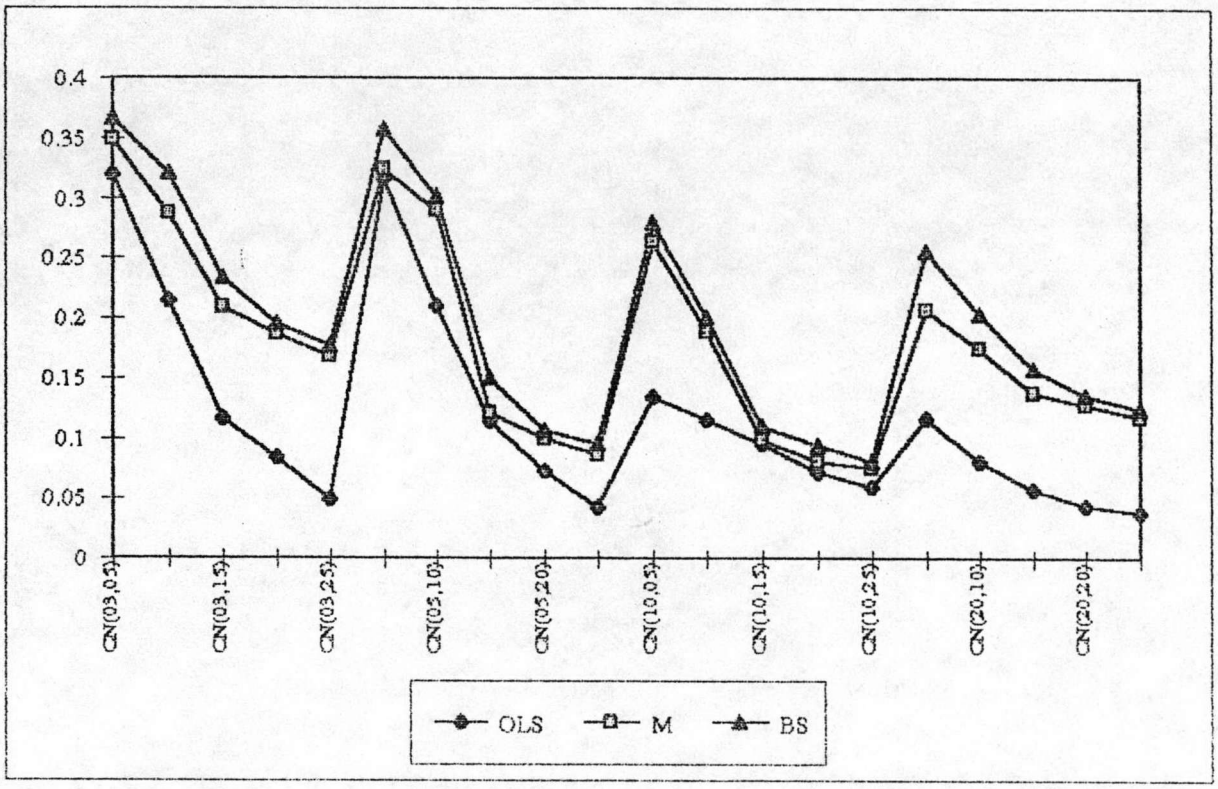
รูปที่ 4.4.31 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



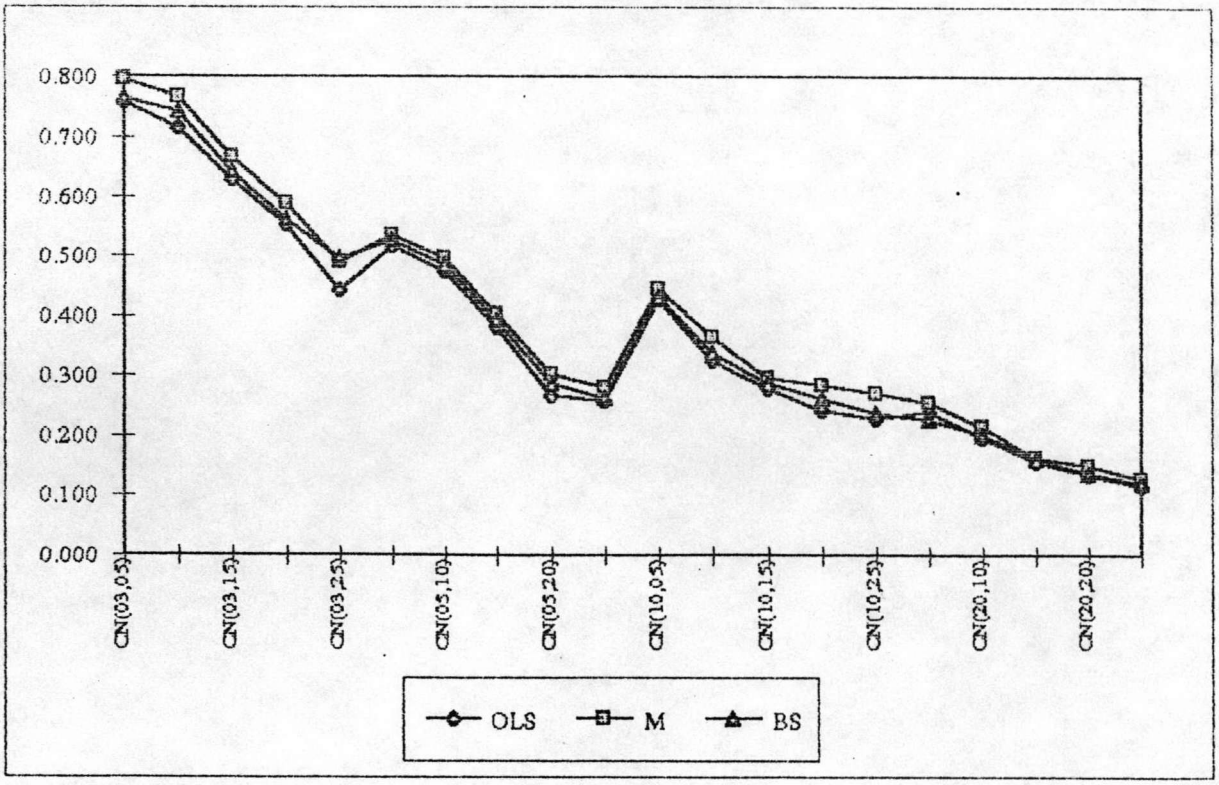
รูปที่ 4.4.32 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



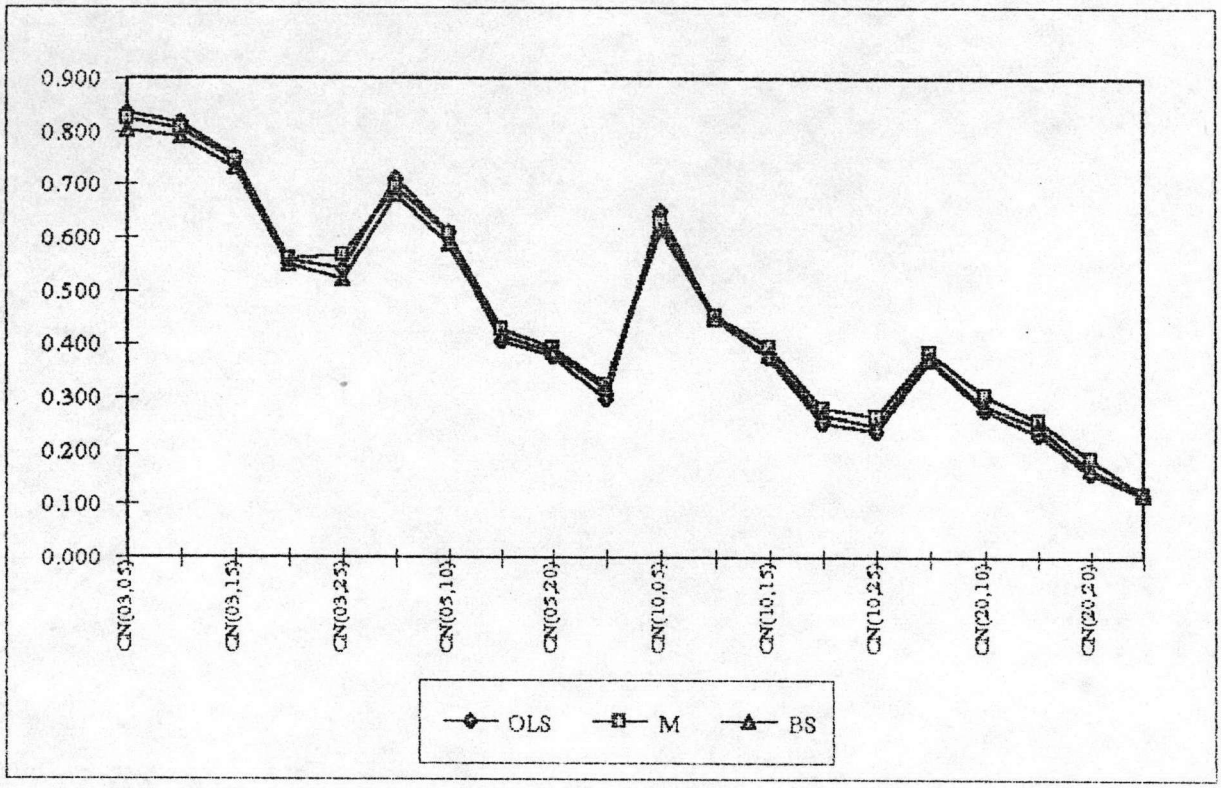
รูปที่ 4.4.33 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



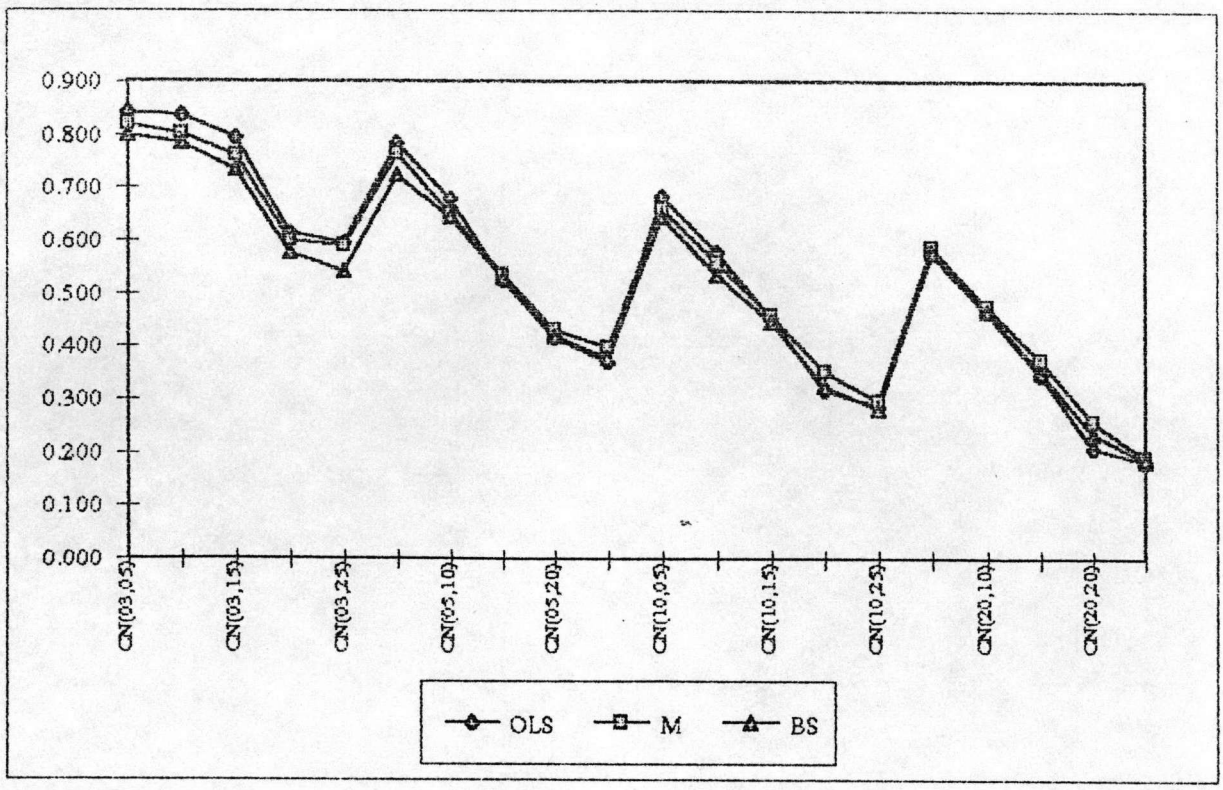
รูปที่ 4.4.34 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้ จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 10 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



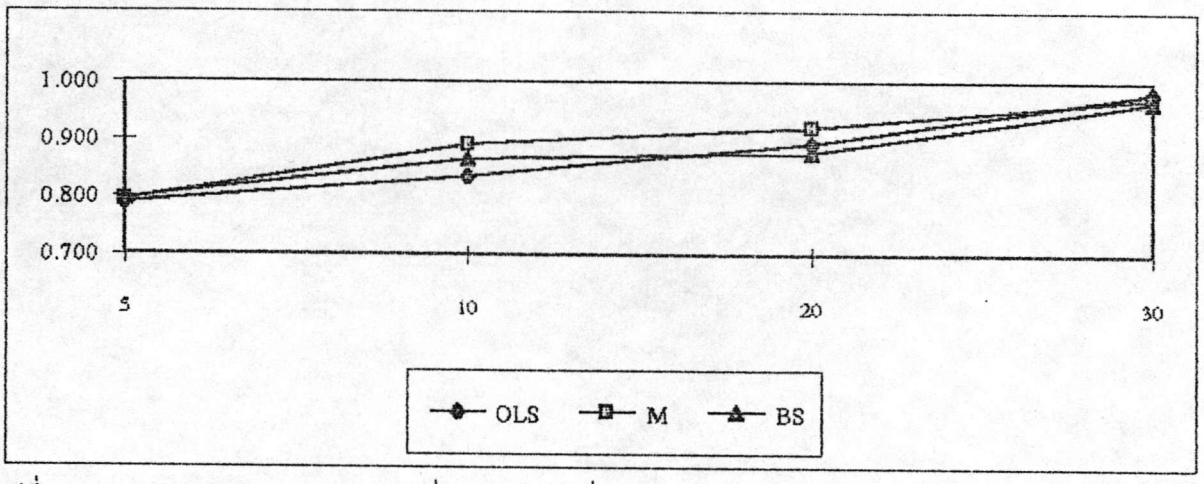
รูปที่ 4.4.35 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 20 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



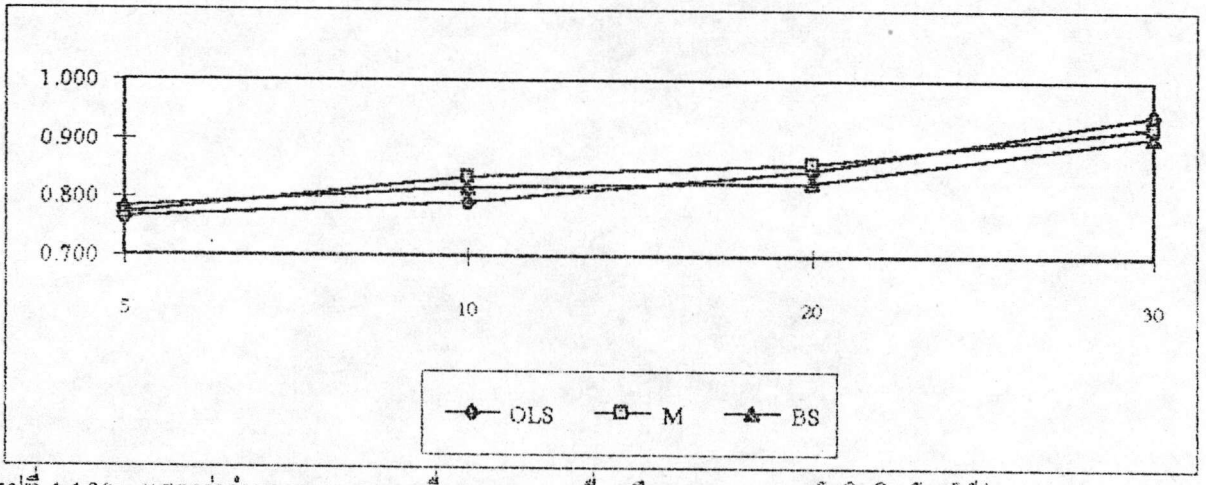
รูปที่ 4.4.36 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน โดยใช้
จำนวนปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ขนาดตัวอย่าง = 30 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



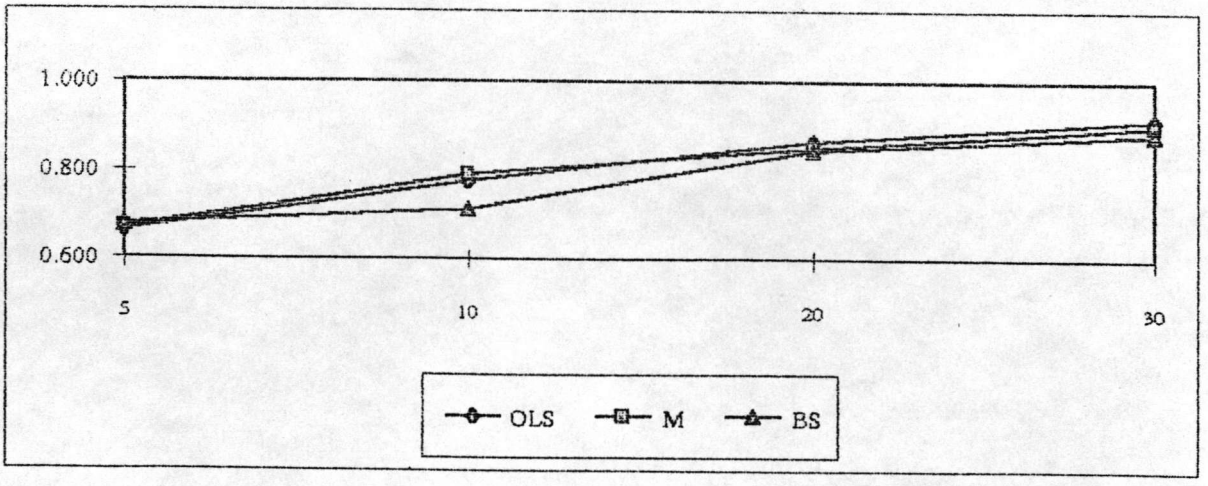
รูปที่ 4.4.37 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



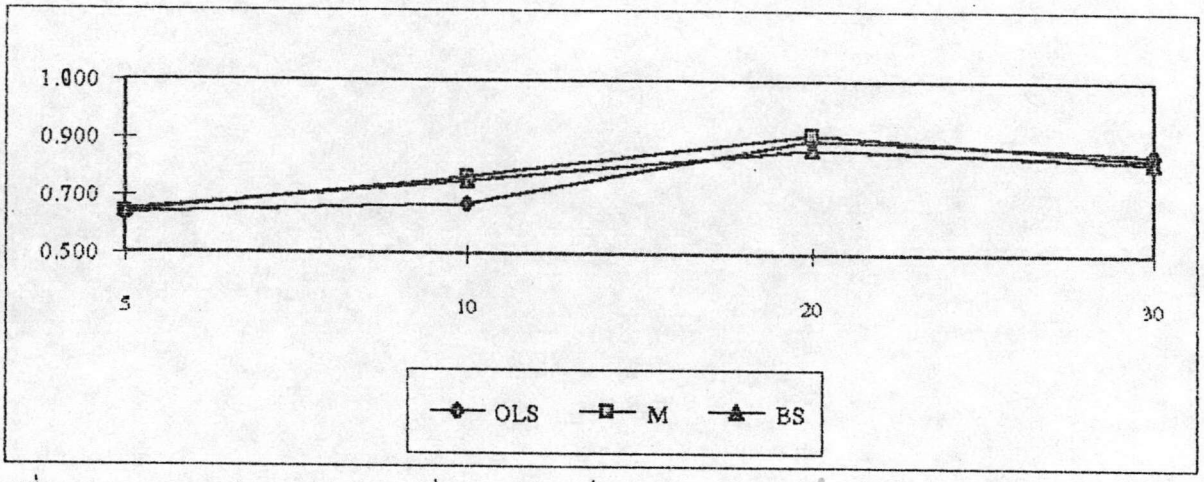
รูปที่ 4.4.38 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



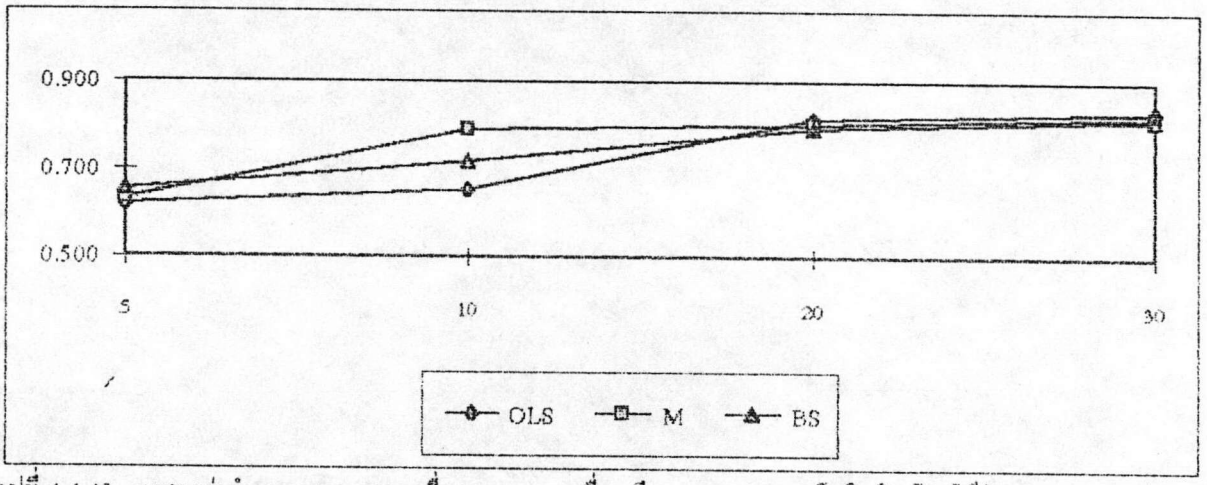
รูปที่ 4.4.39 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



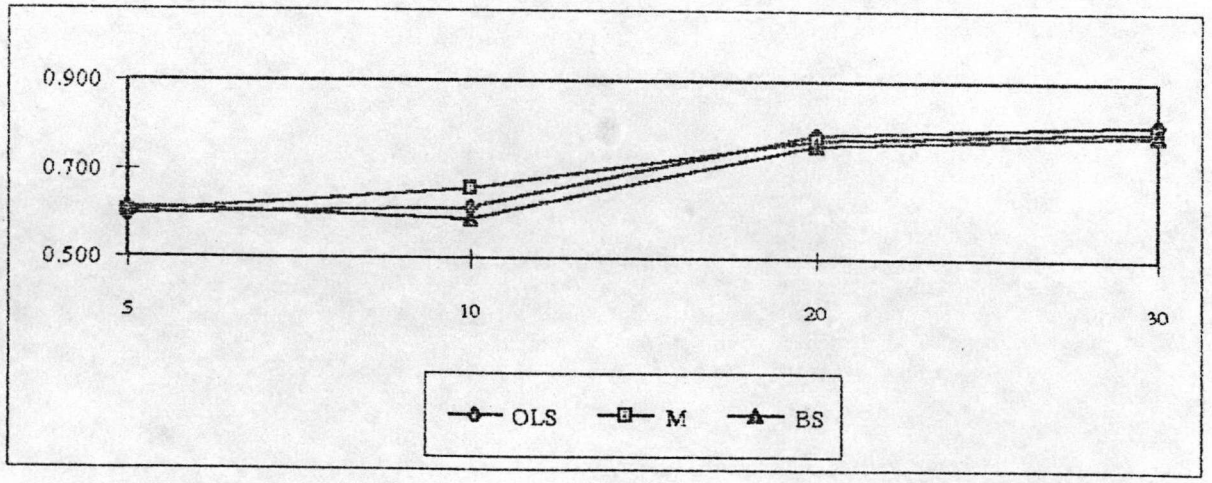
รูปที่ 4.4.40 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



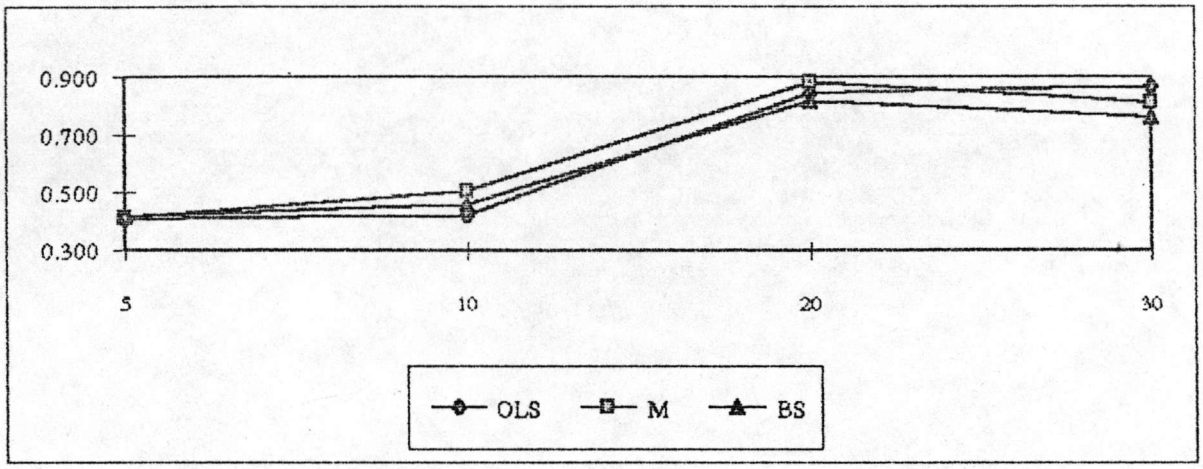
รูปที่ 4.4.41 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



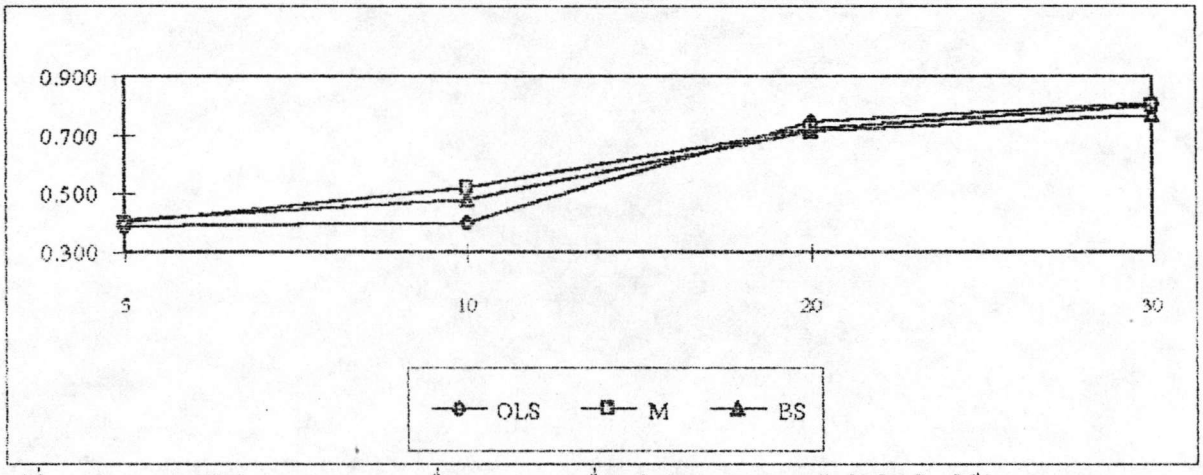
รูปที่ 4.4.42 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



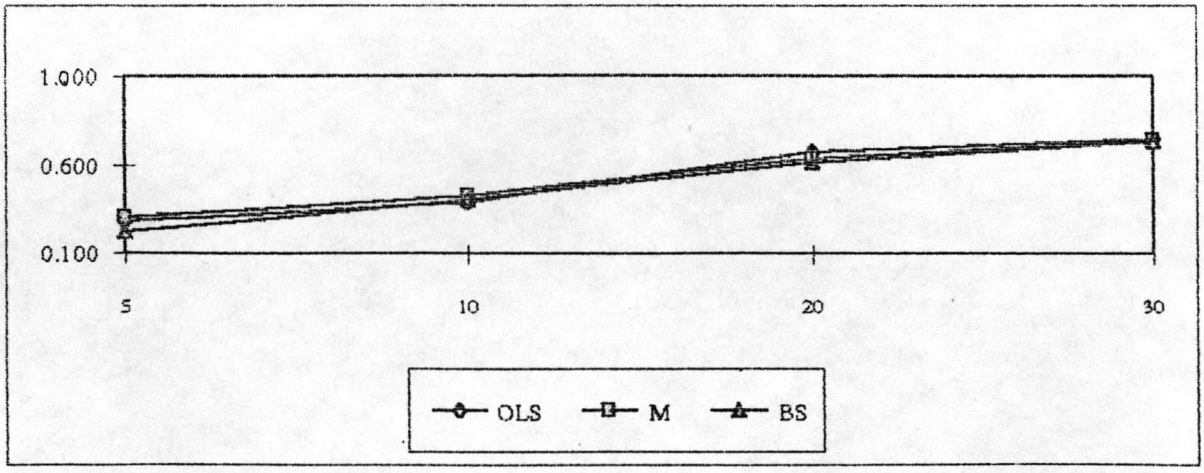
รูปที่ 4.4.43 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



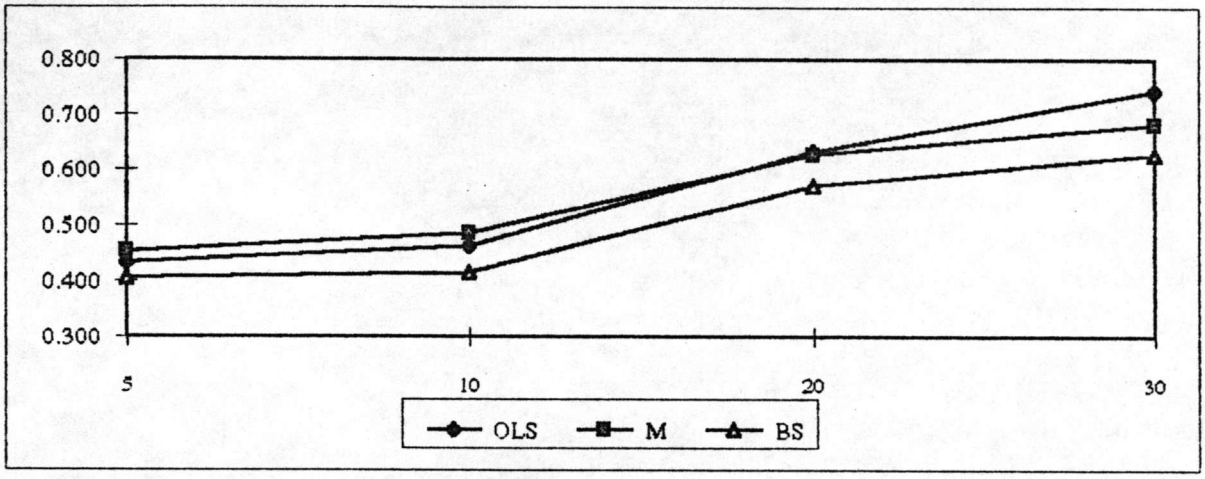
รูปที่ 4.4.44 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



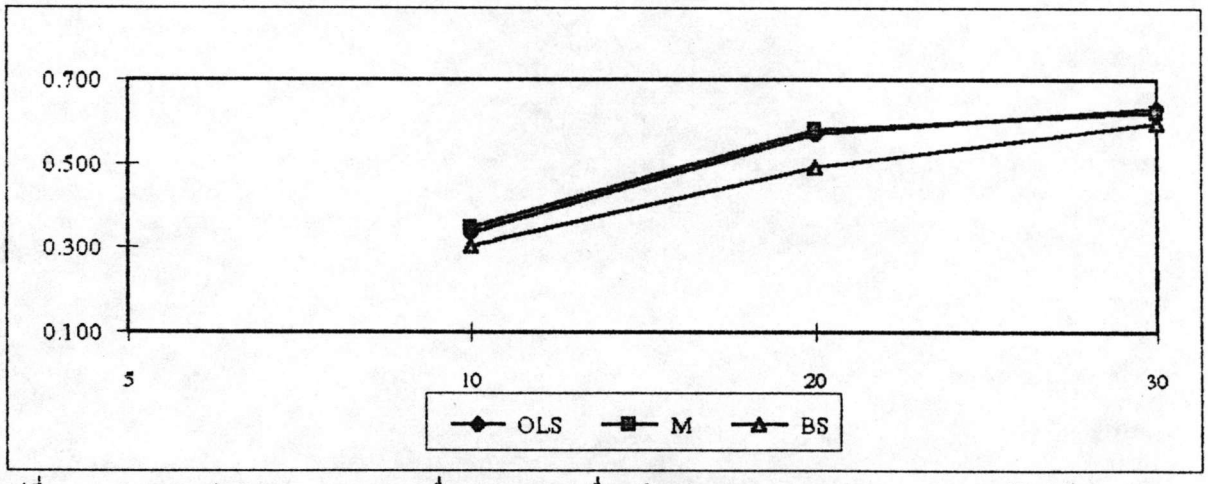
รูปที่ 4.4.45 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก โดยใช้จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



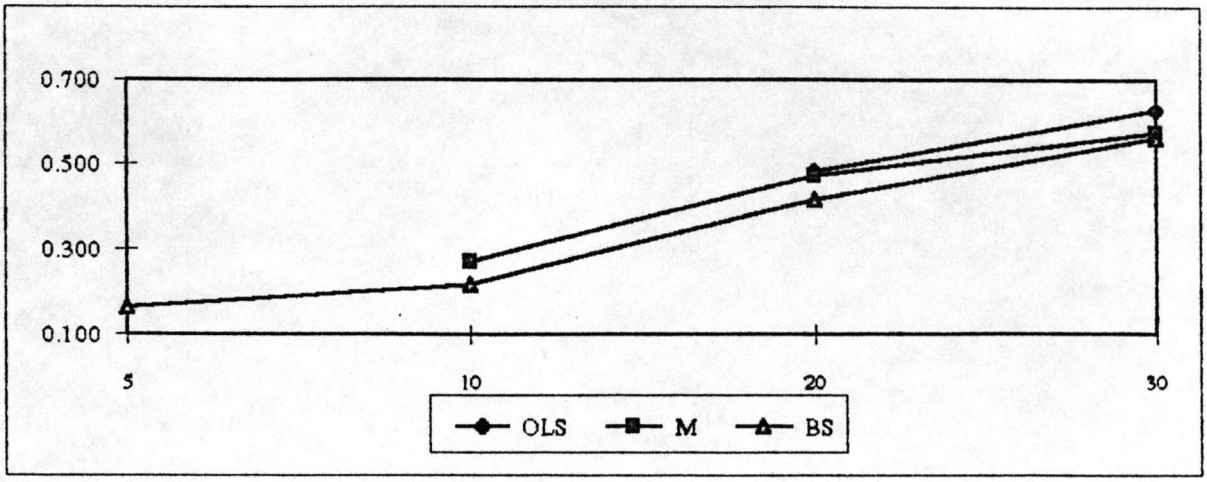
รูปที่ 4.4.46 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



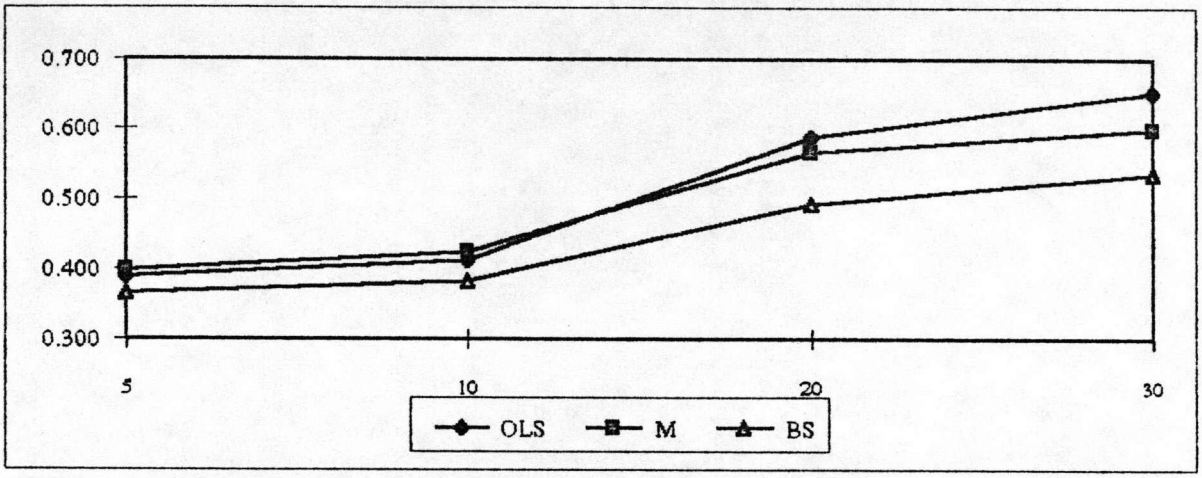
รูปที่ 4.4.47 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



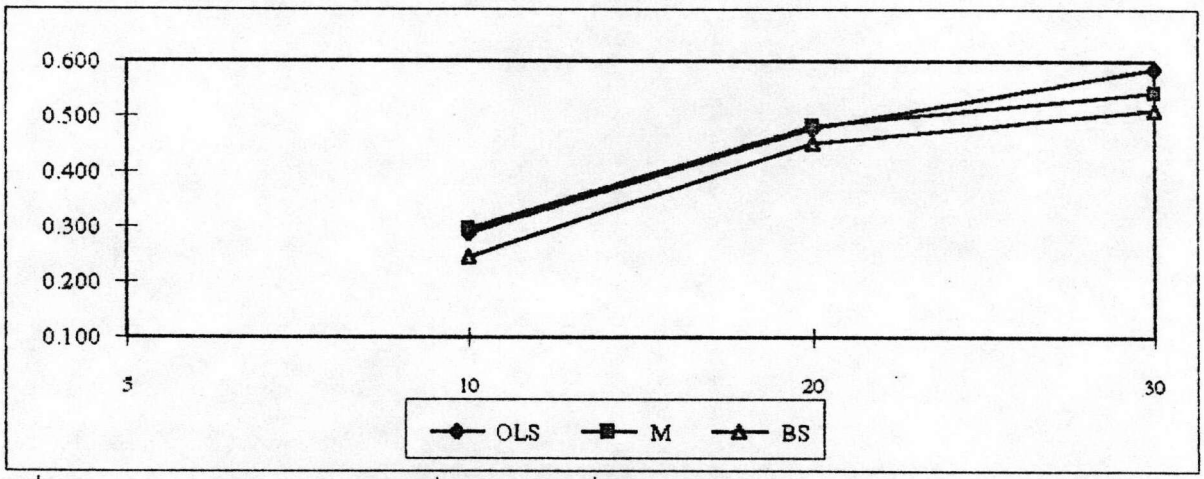
รูปที่ 4.4.48 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



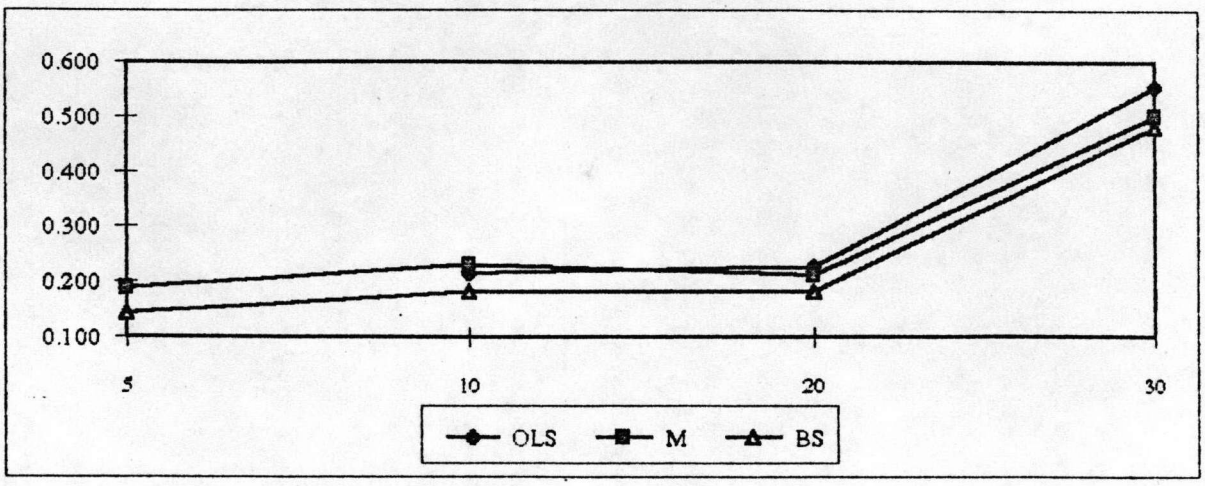
รูปที่ 4.4.49 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



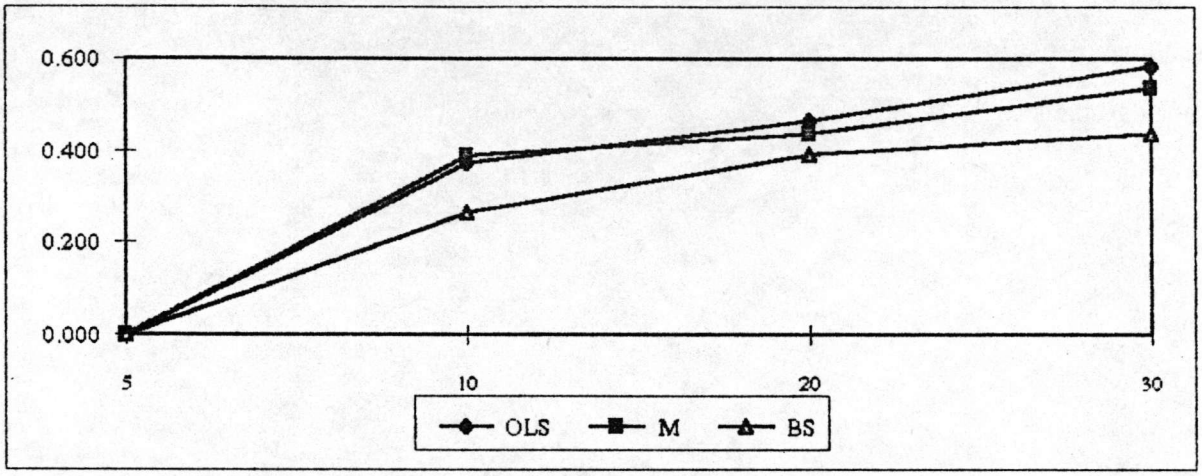
รูปที่ 4.4.50 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



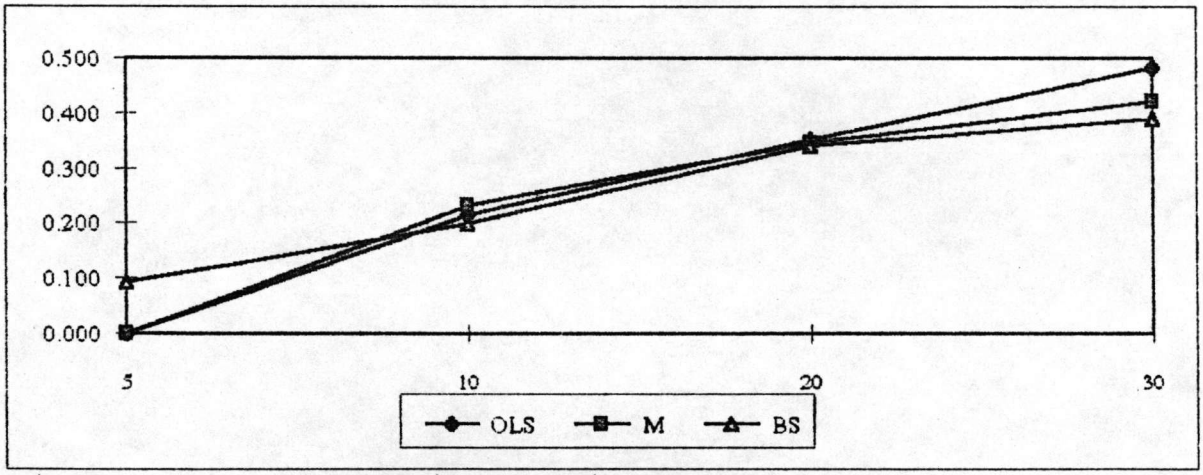
รูปที่ 4.4.51 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



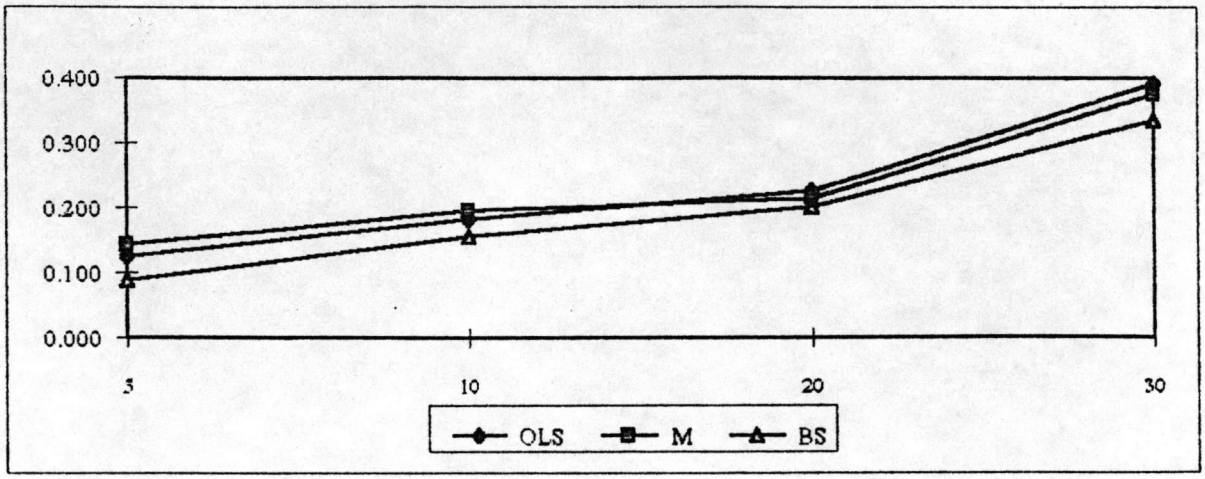
รูปที่ 4.4.52 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



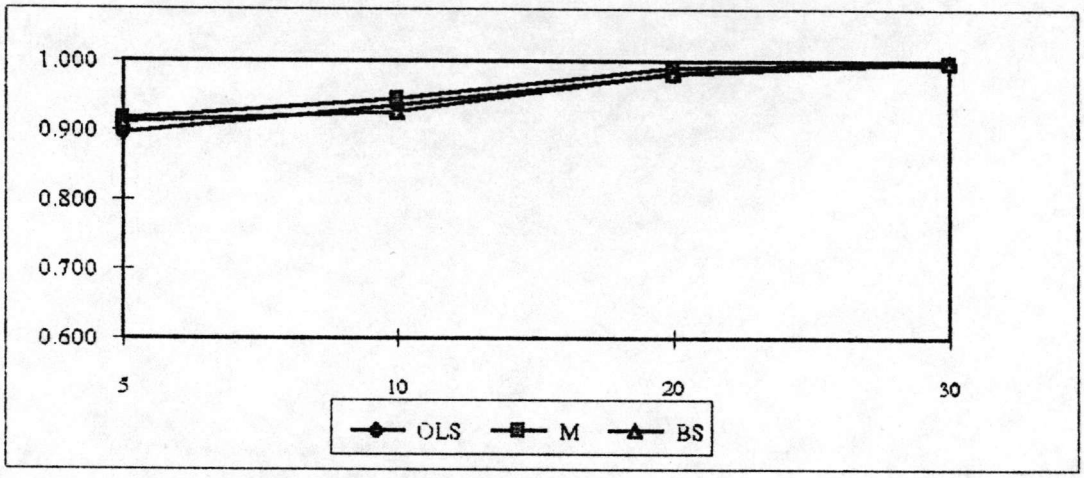
รูปที่ 4.4.53 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



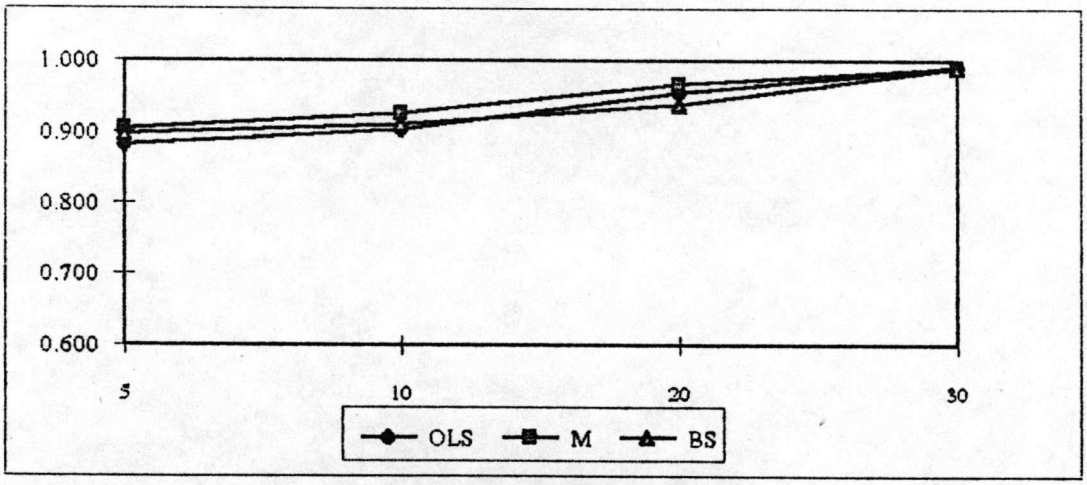
รูปที่ 4.4.54 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha > 4$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



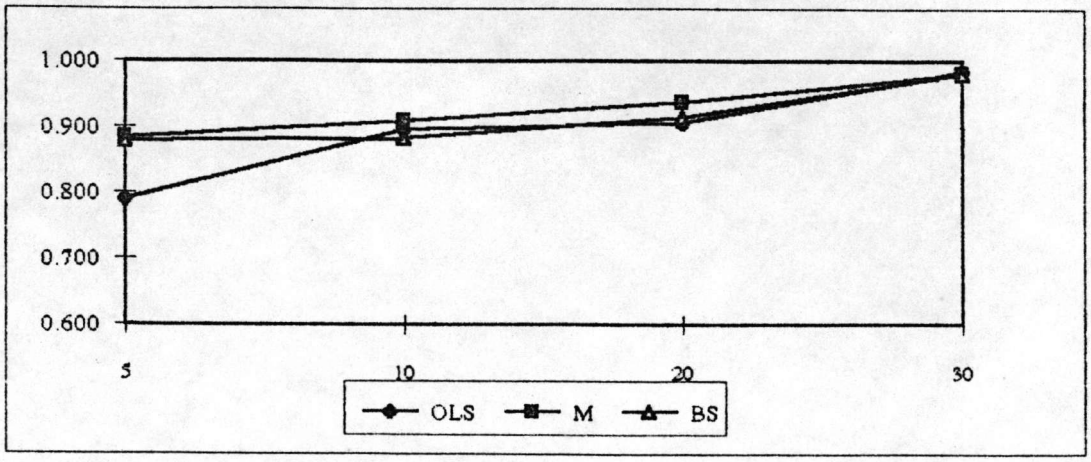
รูปที่ 4.4.55 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



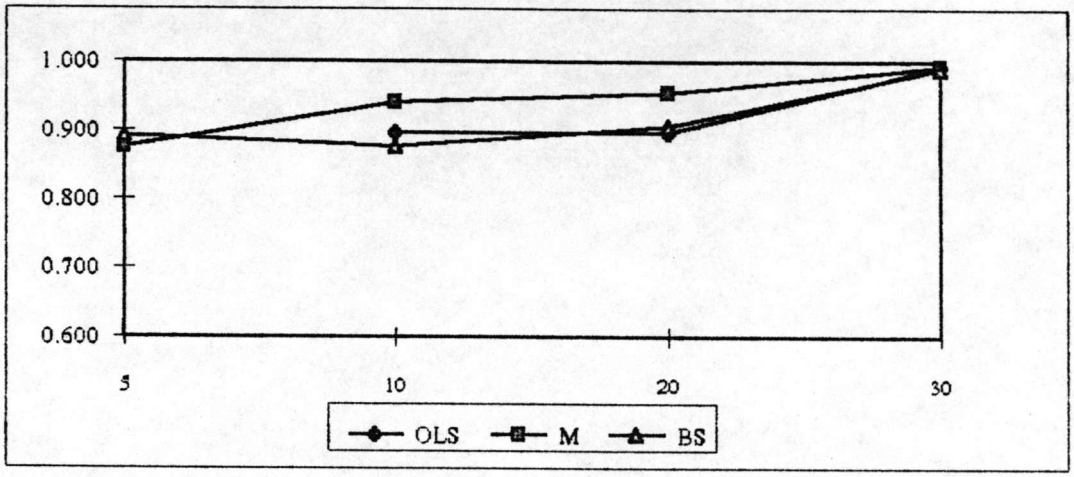
รูปที่ 4.4.56 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



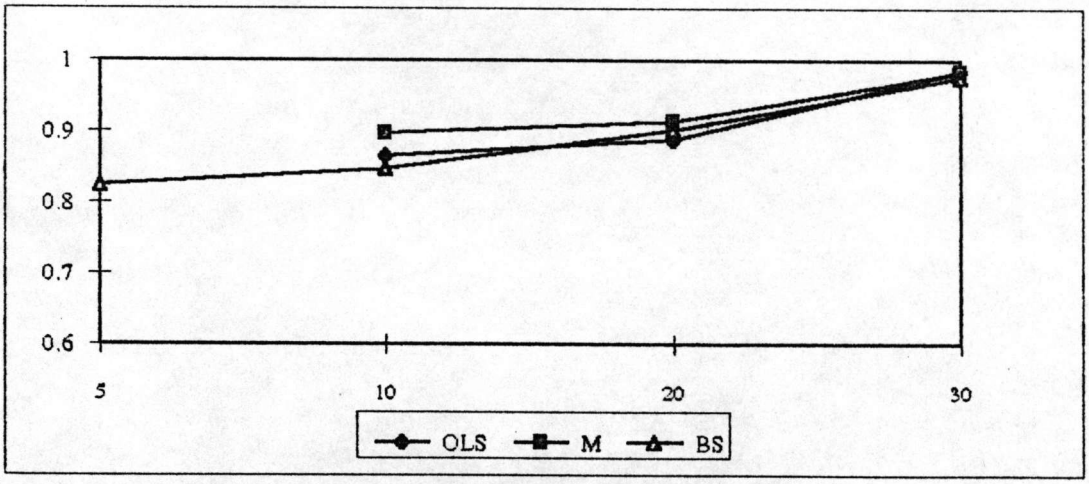
รูปที่ 4.4.57 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 3 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



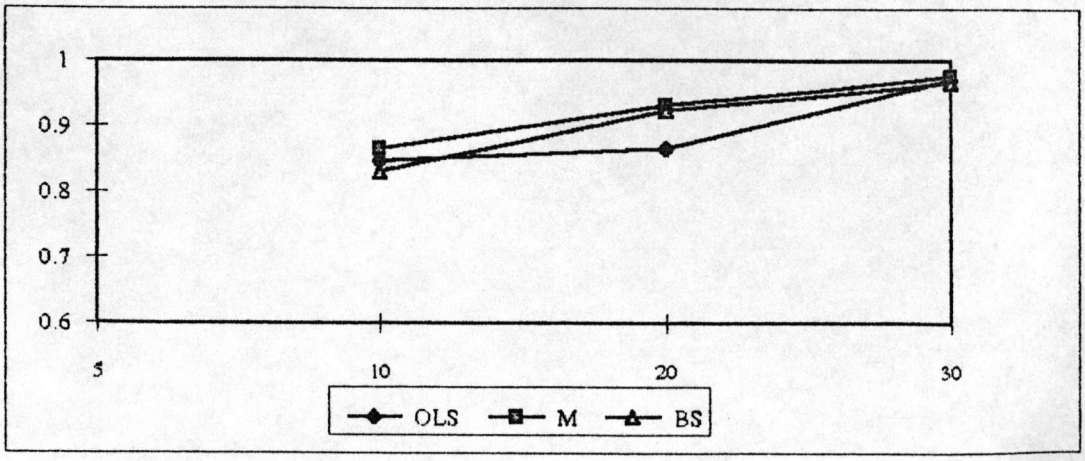
รูปที่ 4.4.58 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



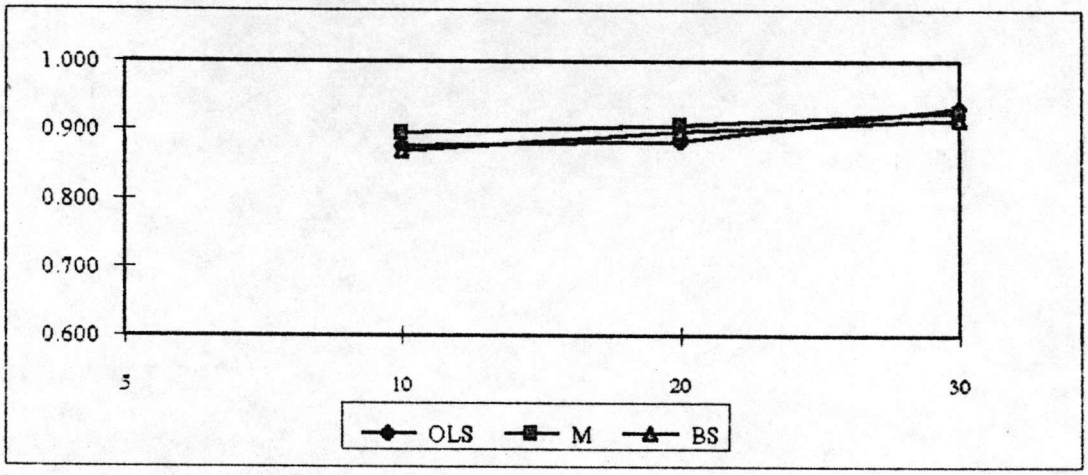
รูปที่ 4.4.59 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



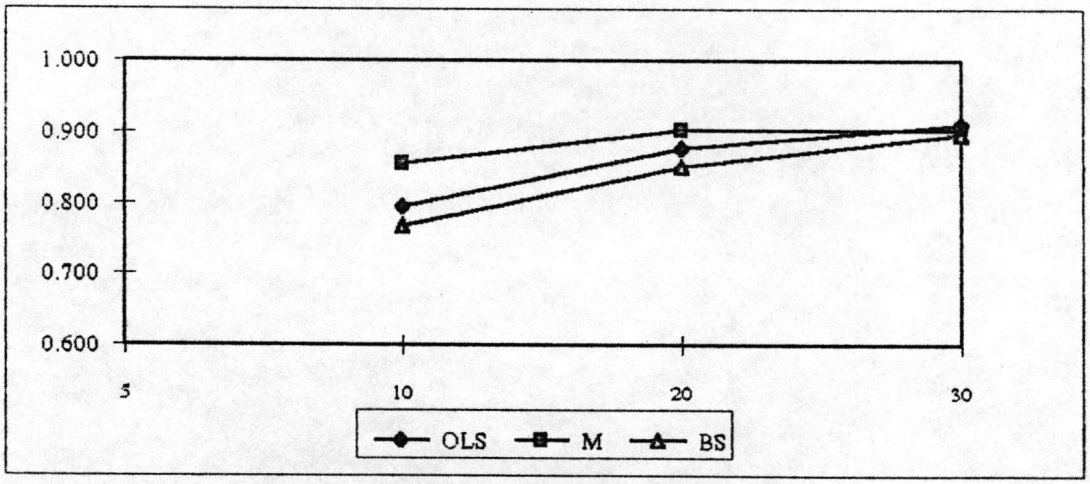
รูปที่ 4.4.60 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 5 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



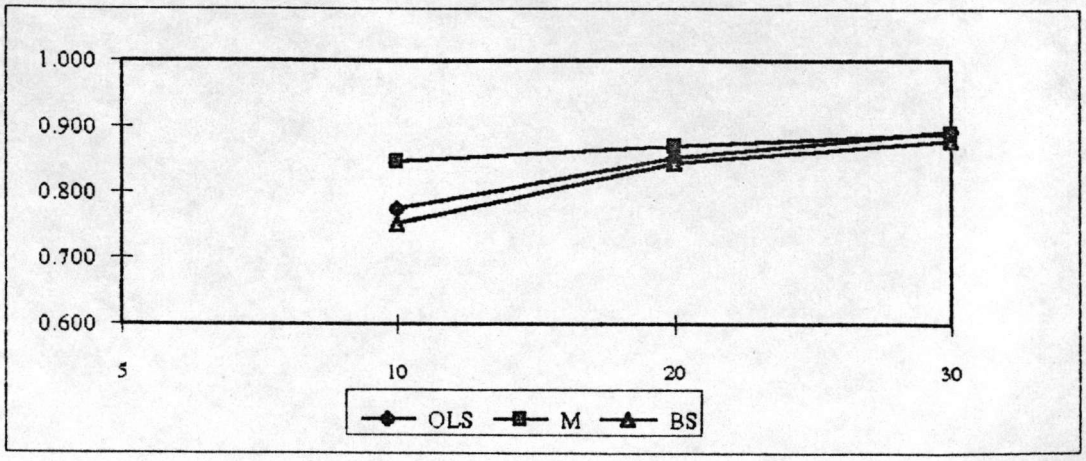
รูปที่ 4.4.61 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 1 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



รูปที่ 4.4.62 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



รูปที่ 4.4.63 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบแกมมา ($\alpha = 2$) โดยใช้ จำนวนวิธีปฏิบัติ = 7 จำนวนตัวแปรร่วม = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ = 0.05



ประวัติผู้วิจัย

นายบุญล้ำ จั่นบรรจง เกิดวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2505 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี เศรษฐศาสตร์บัณฑิต (เชิงปริมาณ) คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ในปีการศึกษา 2527 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสถิติศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2534 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งเจ้าหน้าที่วิเคราะห์งบประมาณ สำนักวิเคราะห์งบประมาณด้านเศรษฐกิจ สำนักงบประมาณ สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี