บรรณานุกรม

ภาษาไทย

วิทยานิพนธ์

สอาด นิวิศพงศ์ "การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติบางตัวที่ใช้ทดสอบการแจกแจงเอกซ์โปเนนเชียล" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

กรรณิกา เลียงเจริญสิทธิ์ "ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการแจกแจงแบบปกติทวิ" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

จิราภรณ์ ด่านวิรุทัย "การเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยจัดกลุ่มข้อมูล" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

ภาษาต่างประเทศ

หนังสือ

Ahmed E. Sarhan and Bernard G. Greenberg. Contribution to Order Statistics . New York : John Wily & Sons 1962.

Averill M. law and W. David Kelton. Simulation Modeling And Analysis . McGraw-Hill International Educations 1982.

Lawless J.F. Statistcal Models and Method for Lifetime Data . New York : John Wily & Sons 1982.

Norman L. Johnson and Samuel Kotz. Distribution in Statistics : Continuous Multivariate Multivariate Distributions . New York : John Wily & Sons 1972.

Richard L. Burden and J. Douglas Faires. Numerical Analysis . Prindle Weber & Sdmidt 1978.

วารสาร

David H.A. and Galambos J. " The Asymtotic Thery of Concomitants of Order Statistics" Journal Applied Prob, 11, 1974, 762-770.

David H.A. and Connell M.J. " Distribution and Expected Value of The Rank of A Concomitant of an Order Statistics " The Annals of Statistics, Vol.5, No.1,1977, 216-233.

Gayen A.K. " The Frequency Distribution of The Product-Moment Coreration Coefficient in Random Samples of Any Size Drawn From Non-normal Universes" Biometrica , 38, 1951, 219-247.

Gupta A.K. " Estimation of the Mean and Standard Deviation of A Normal Population From Censored Sample" Biometrica, 39, 1952 , 260-273

Moran P.A.P. " Statistical Inference with Bivariate Gamma Distributions " Biometrica, 56, 1969,627-634.

Sadanori Konishi " An Approximation to The Distribution of The Sample Coreration Coefficient " Biometrica, 65, 1978, 654-656.

Saw J.G. " Moments of Sample Moments of Censored Samples from a Normal Population" Biometrica , 45, 1958, 211-221.

--------" Estimation of The Normal Population Parameters given A Simply Censored Sample" Biometrica , 48, 1959, 150-155.

--------" The bias of The Maximum Likelihood Estimaters of The location And Scale Parameters given Type Censoring Sample" Biometrica , 48, 1961 ,448-451.

Tiku M.L. "Monte carlo Study of Some Simple Estimaters in Censored Normal Samples " Biometrica , 57, 1970, 207-211.

--------" A Robust Procedure for Testing an Assumed Value of The Population Correlation Coefficient " Comum.Statist. -Simul ,16(4),1987,907-924.

Tiku M.L. and Balakrishman N. " A Robust Test for Testing The Correlation Coefficient " Comum.Statist. -Simul , 15(4),1986,945-971.

Vaughan D.C. "Comparison of Test Statistics for The Correlation Coefficient in Bivariate Normal Samples with Type Censoring" Comum.Statist. -Simul ,19(2),1990,513-526.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การสร้างตัวเลขสุ่ม (Random Number)

การสร้างลักษณะการแจกแจงต่างๆ นั้น เราจะต้องใช้ตัวเลขสุ่มเป็นพื้นฐานในการสร้าง สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีสร้างตัวเลขสุ่มตามวิธีของ Shanon (1975 : 352-356) ซึ่งได้เสนอขั้นตอนในการสร้างไว้ดังนี้

1. เลือกตัวเลขคี่บางตัวที่มีค่าน้อยกว่า 9 หลักเป็นค่าเริ่มต้น
2. คูณตัวเลขที่กำหนดเป็นค่าเริ่มต้นด้วยค่า a ซึ่งเป็นตัวเลขจำนวนเต็มอย่างน้อย 5 หลัก
3. คูณผลลัพธ์ในขั้นตอนที่ 2 ด้วยเศษที่มีค่า 1/m
4. จากขั้นตอนที่ 3 ก็จะได้ค่าตัวเลขซึ่งมีค่าช่วง (0,1)
5. กำหนดให้ค่าเริ่มต้นใหม่ให้มีค่าเท่ากับผลคูณในขั้นที่ 2
6. กระทำซ้ำๆ กันจากขั้นตอนที่ 2 ถึง 5 จนกระทั่งได้ค่าตัวเลขสุ่มครบตามที่ต้องการ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีสร้างตัวเลขสุ่ม โดยใช้คำสั่ง RAND(IX) ซึ่ง IX คือเลขสุ่มที่เป็นค่าเริ่มต้นซึ่งเราส่งเข้าไปในโปรแกรมย่อยและ IXเป็นตัวแปรรับค่าเลขสุ่มที่มีการแจกแจงสม่ำเสมอในช่วง (0,1) สำหรับฟังก์ชัน RAND เขียนได้ดังนี้

```
FUNCTION RAND(IX)
IX = IX*16807
IF (IX.LT.0) IX = IX + 2147483647 + 1
RAND = RAND * 0.455661E-9
RETURN
END
```

ภาคผนวก ข

ในภาคผนวก ข จะแสดงรูปกราฟเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ Z_f , Z_k และ Z_v ดังนี้

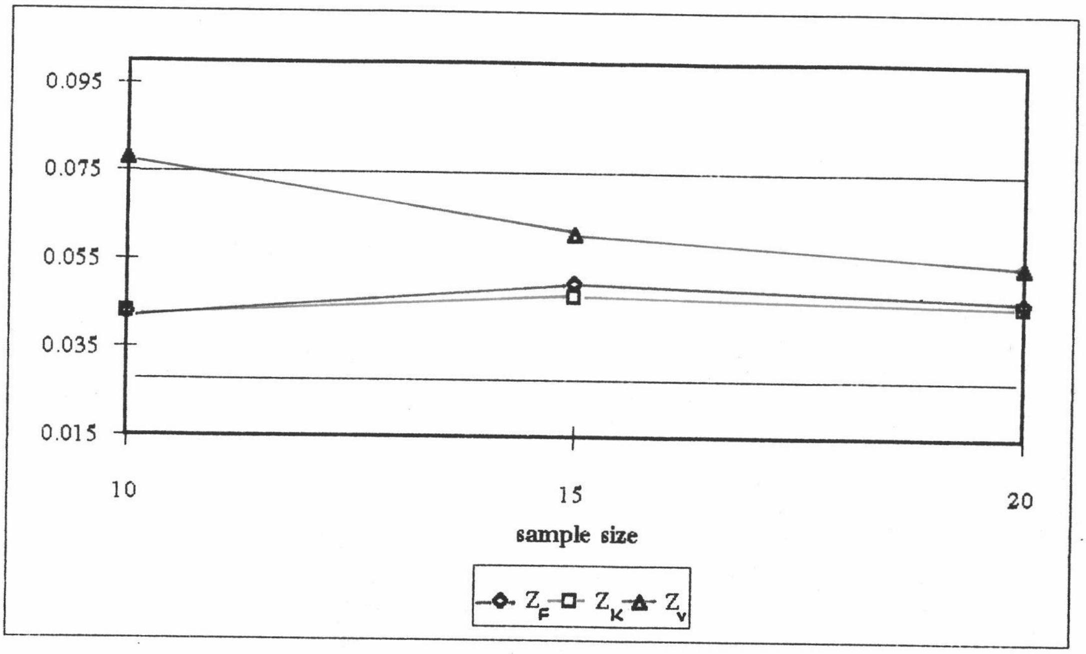
รูปที่ 4.59 ถึง 4.64 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 กรณีที่ข้อมูลสมบูรณ์ จำแนกตามขนาดตัวอย่างและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

รูปที่ 4.65 ถึง 4.70 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 กรณีที่ข้อมูลถูกตัดทิ้งทางขวา จำแนกตามขนาดตัวอย่างและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

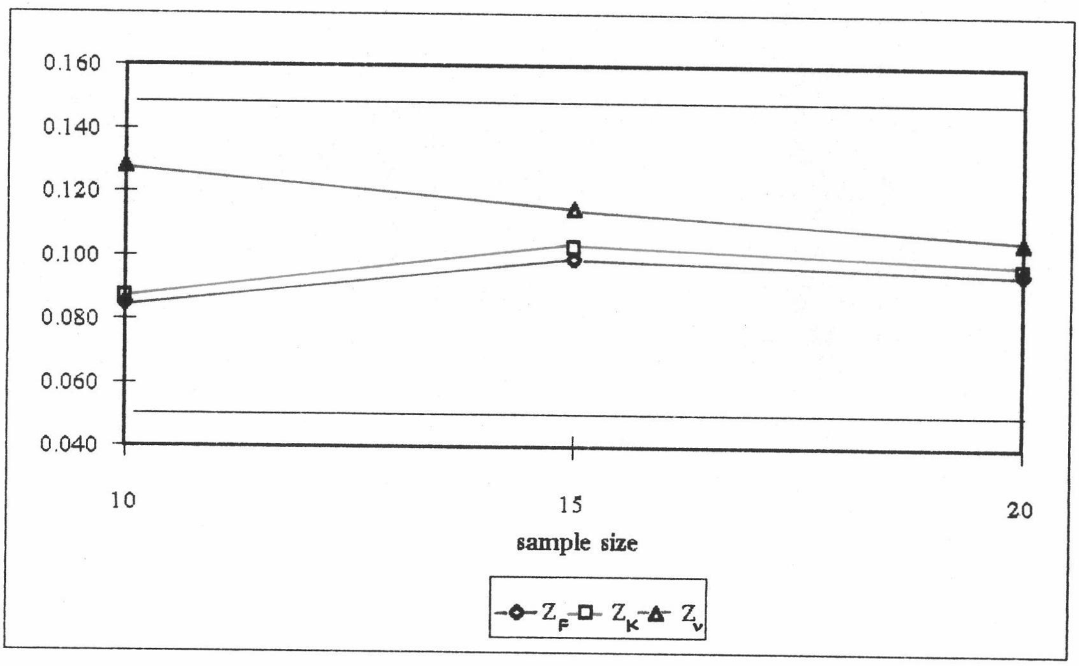
รูปที่ 4.71 ถึง 4.84 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ กรณีที่ข้อมูลสมบูรณ์ จำแนกตามขนาดตัวอย่างและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

รูปที่ 4.85 ถึง 4.102 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ กรณีที่ข้อมูลถูกตัดทิ้งทางขวา จำแนกตามขนาดตัวอย่างและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

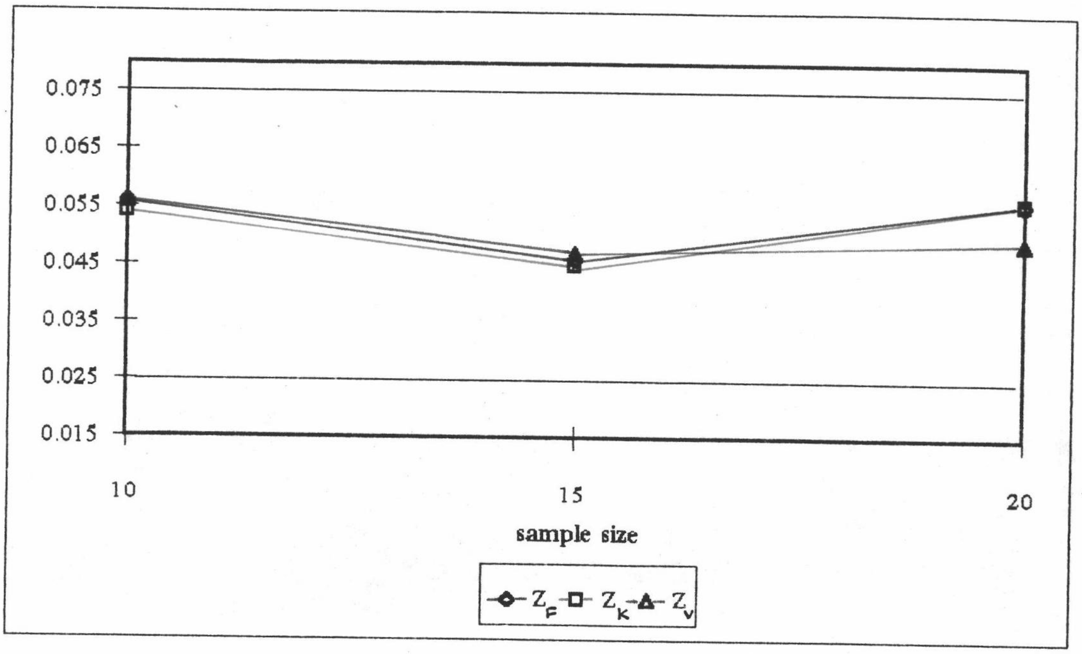
รูปที่ 4.59 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสมมุติฐานว่าง $H_0 : \rho = 0.5$



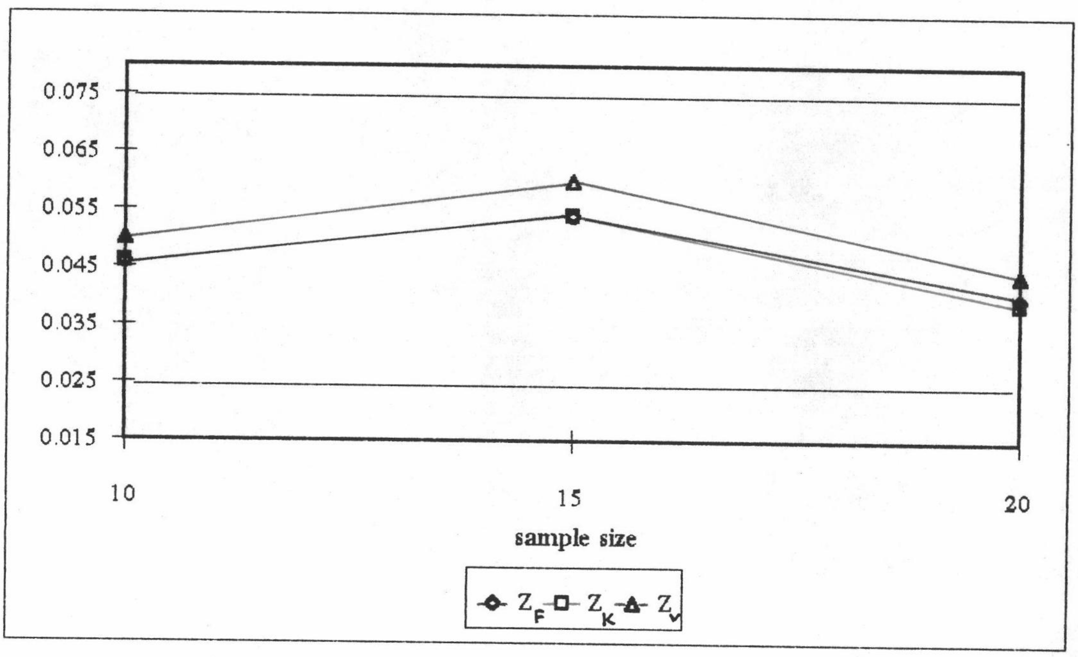
รูปที่ 4.60 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ ระดับนัยสำคัญ 0.10 และสมมุติฐานว่าง $H_0 : \rho = 0.5$



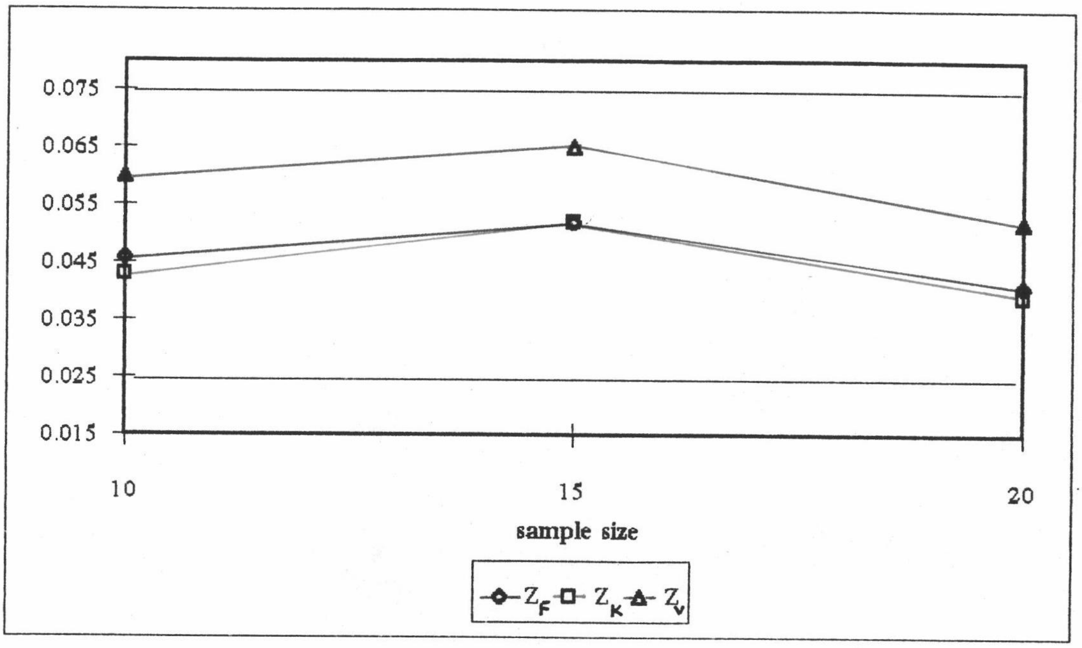
รูปที่ 4.61 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่งมีค่า $\alpha_1 = \alpha_2 = 5$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสมมุติฐานว่าง $H_0 : \rho = 0.15$



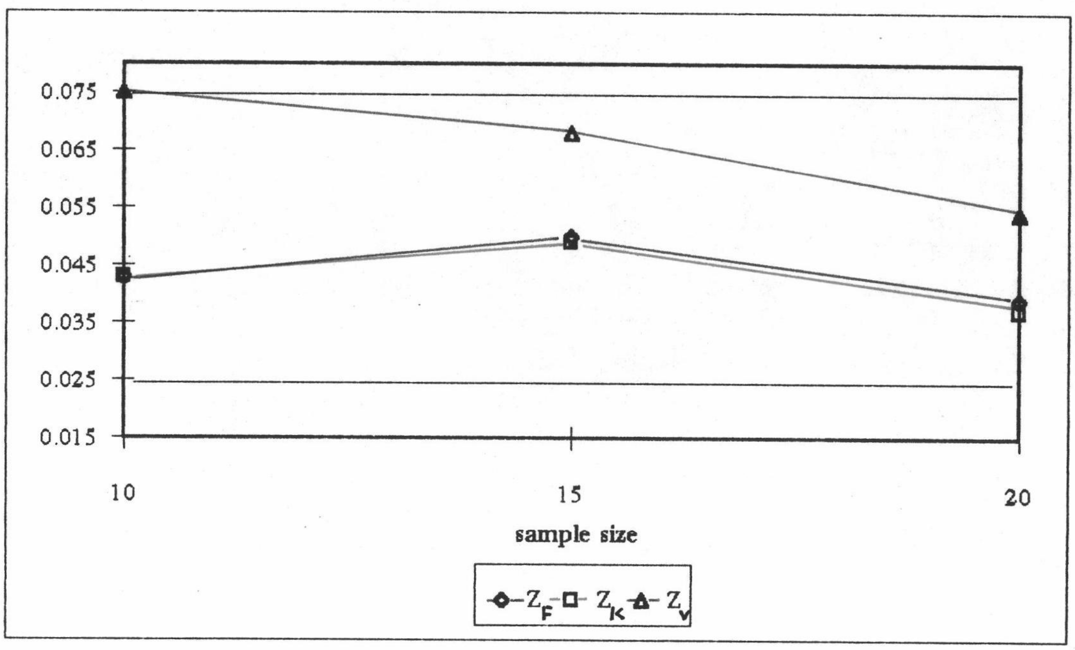
รูปที่ 4.62 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่งมีค่า $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสมมุติฐานว่าง $H_0 : \rho = 0.15$



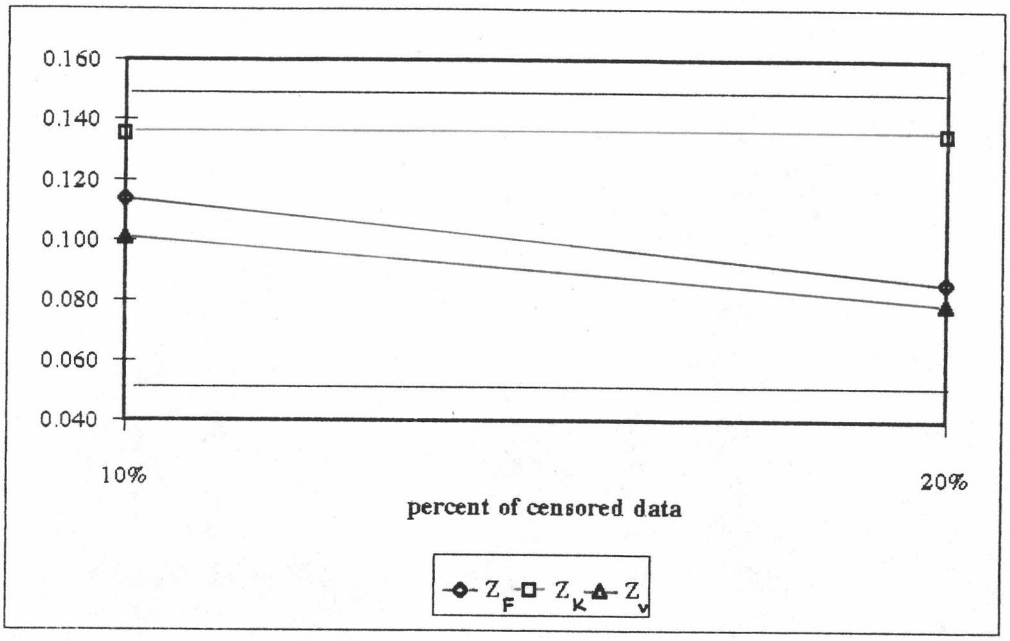
รูปที่ 4.63 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่งมีค่า $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสมมุติฐานว่าง $H_0 : \rho = 0.3$



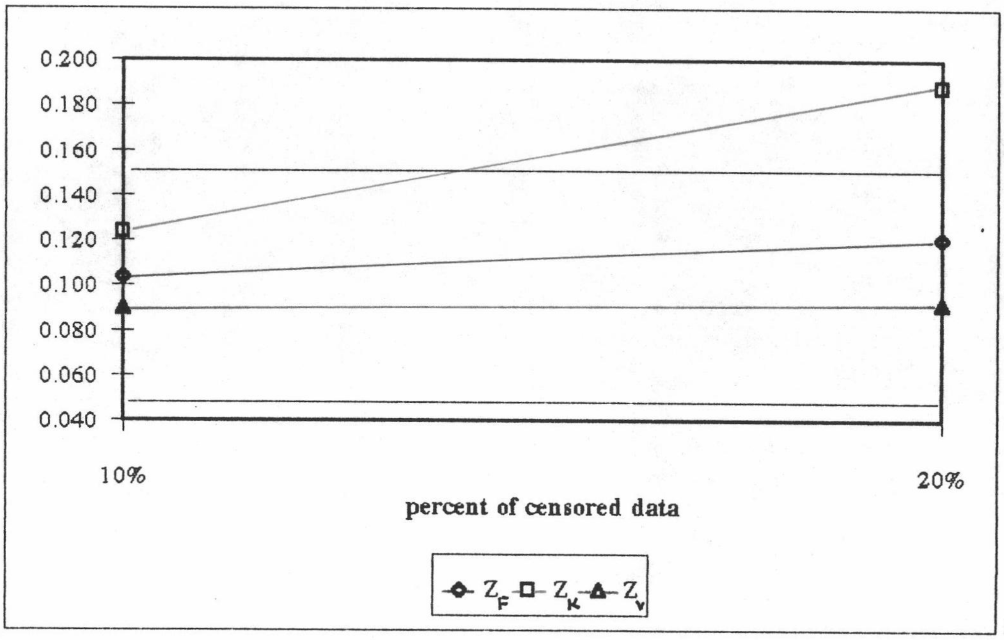
รูปที่ 4.64 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่งมีค่า $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสมมุติฐานว่าง $H_0 : \rho = 0.5$



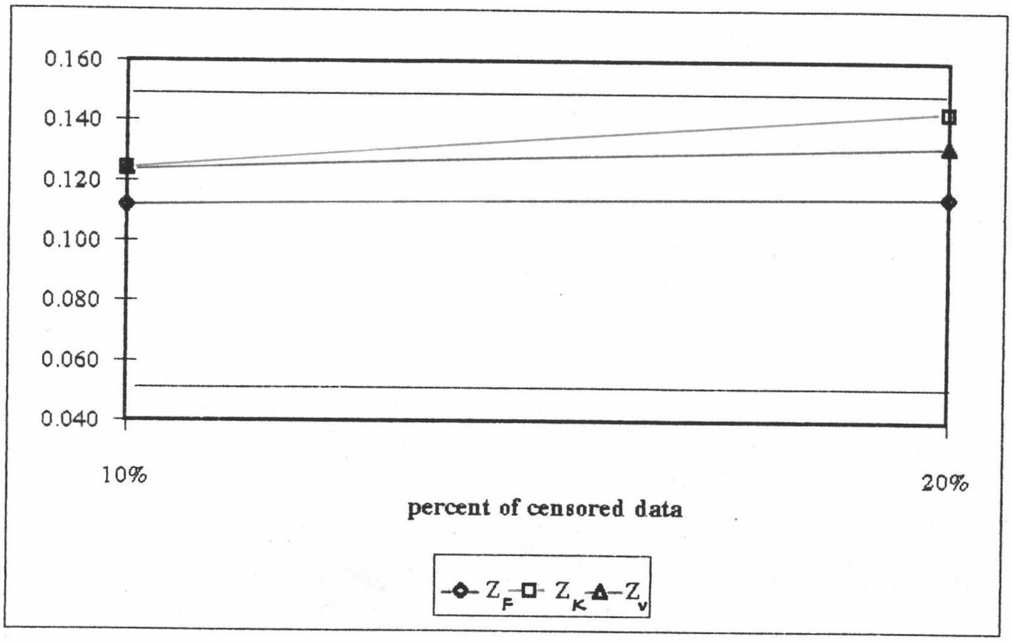
รูปที่ 4.65 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 15 , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และสมมุติฐานว่าง H_0: ρ = 0.5



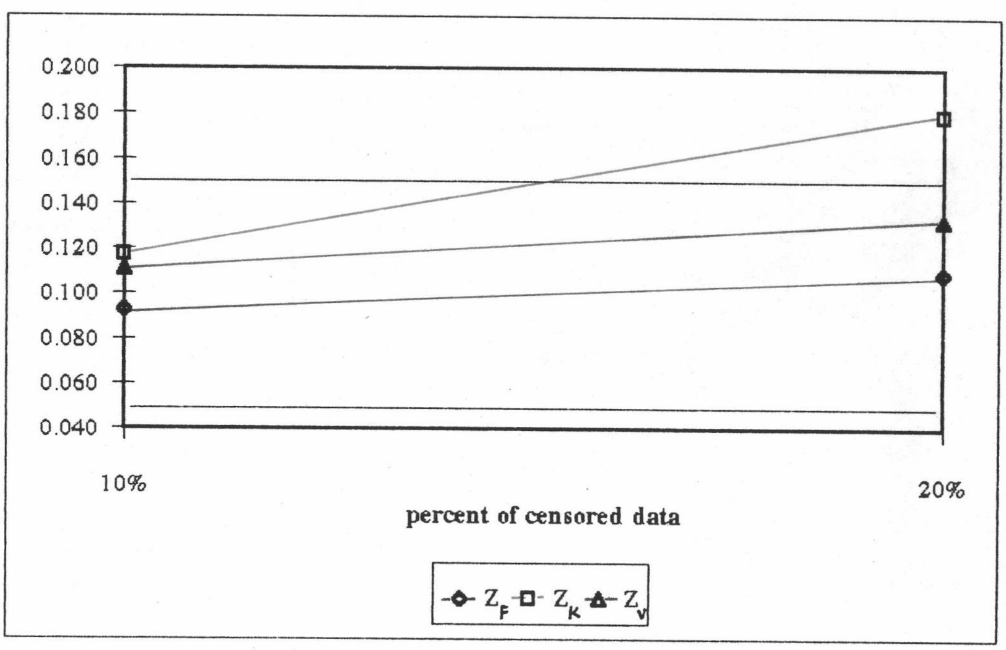
รูปที่ 4.66 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 20 , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และสมมุติฐานว่าง H_0: ρ = 0.5



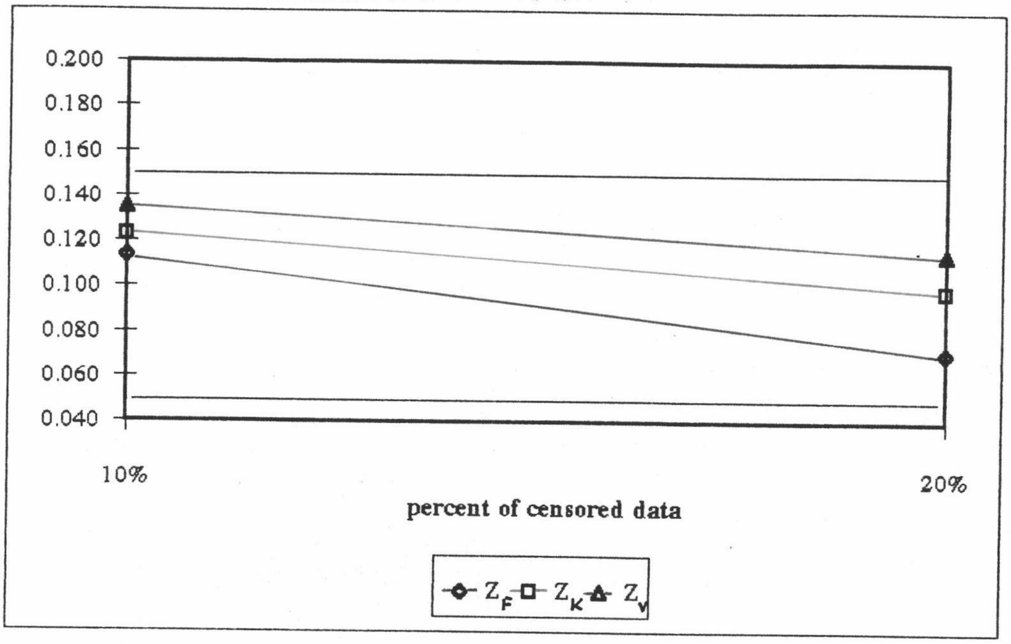
รูปที่ 4.67 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 5$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 ,ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ สมมุติฐานว่าง $H_0 : \rho = 0.15$



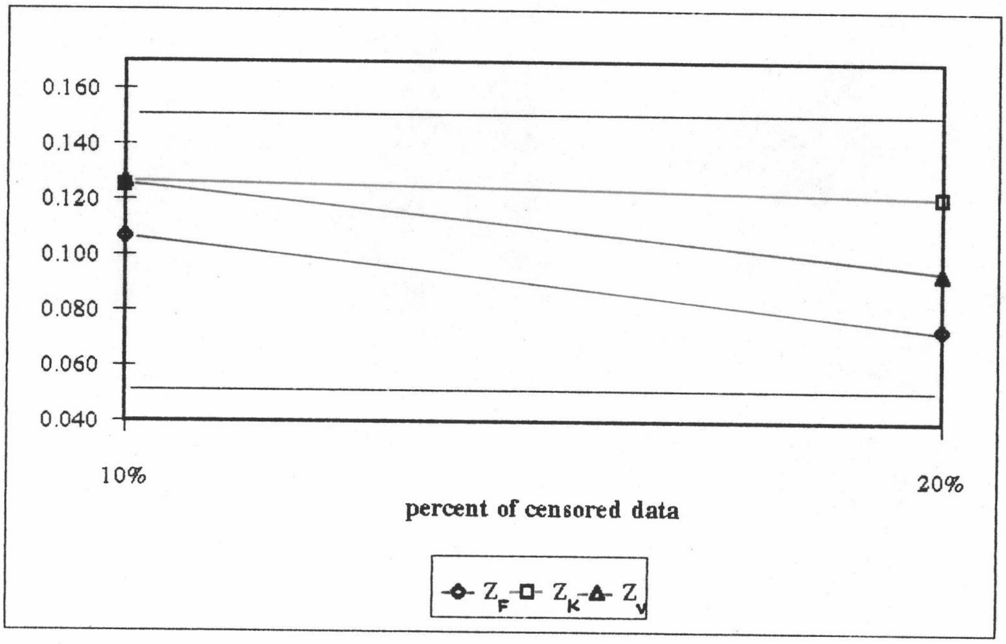
รูปที่ 4.68 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 ,ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ สมมุติฐานว่าง $H_0 : \rho = 0.15$



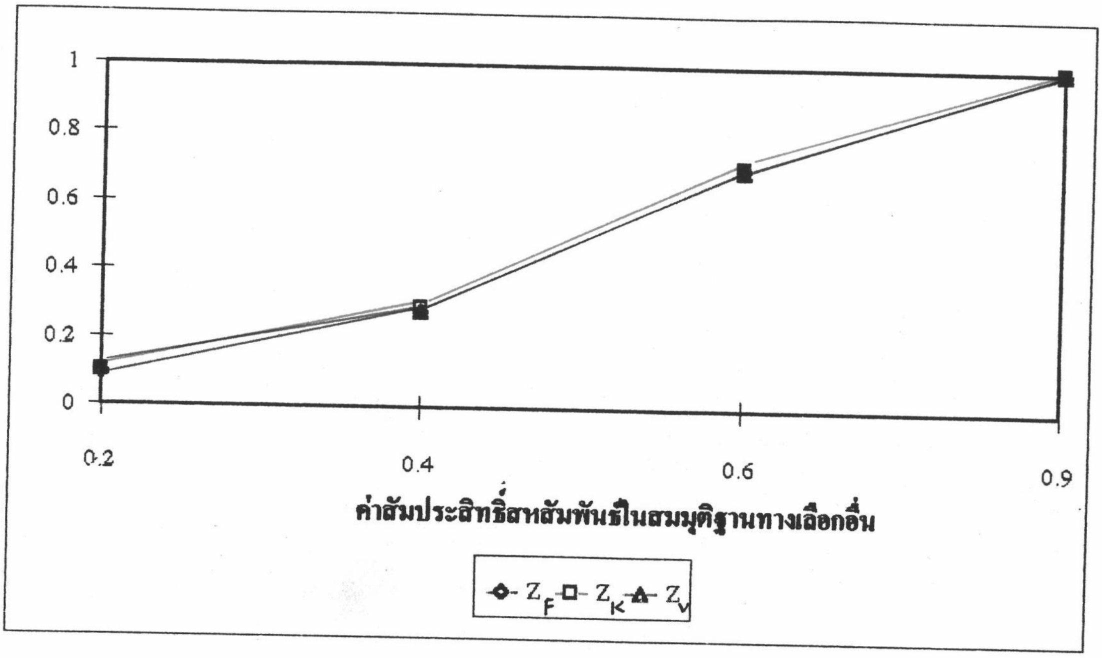
รูปที่ 4.69 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 15 ,ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ สมมุติฐานว่าง $H_0 : \rho = 0.1$



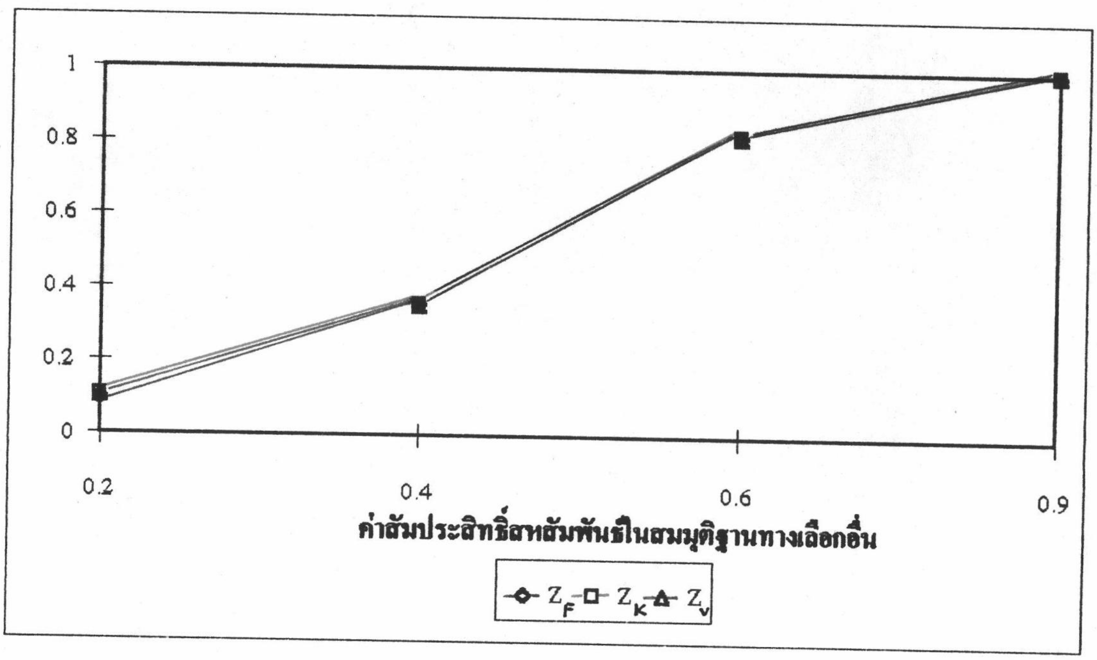
รูปที่ 4.70 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 15 ,ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ สมมุติฐานว่าง $H_0 : \rho = 0.3$



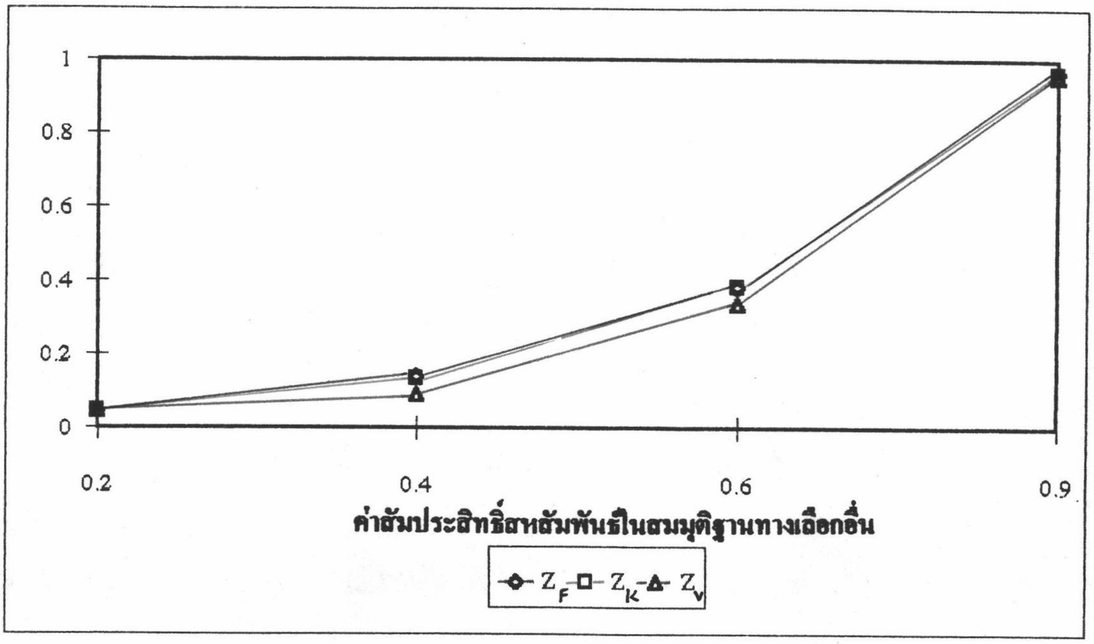
รูปที่ 4.71 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 15 ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ H_0 : ρ = 0.1



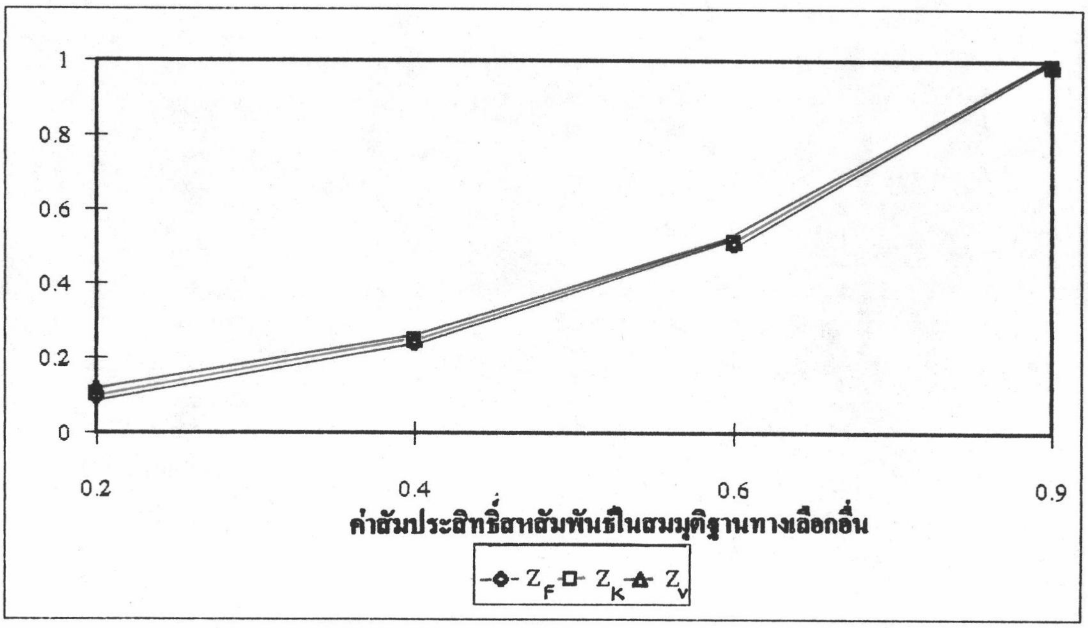
รูปที่ 4.72 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 20 ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ H_0 : ρ = 0.1



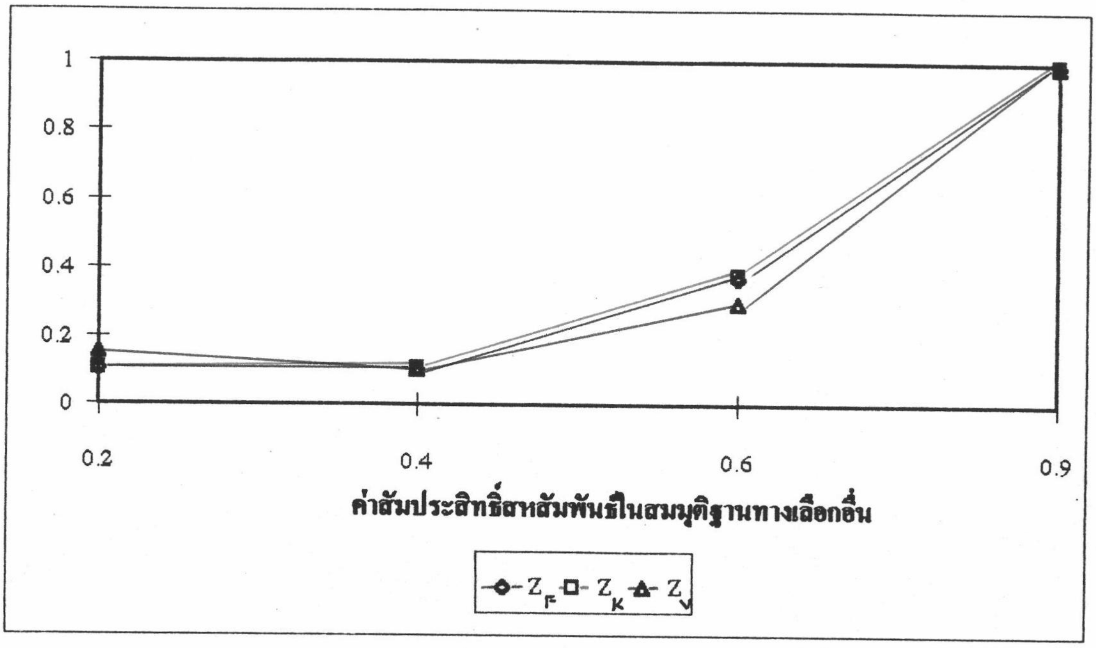
รูปที่ 4.73 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 10 ระดับนัยสำคัญ α = 0.05 และ H_0 : ρ = 0.1



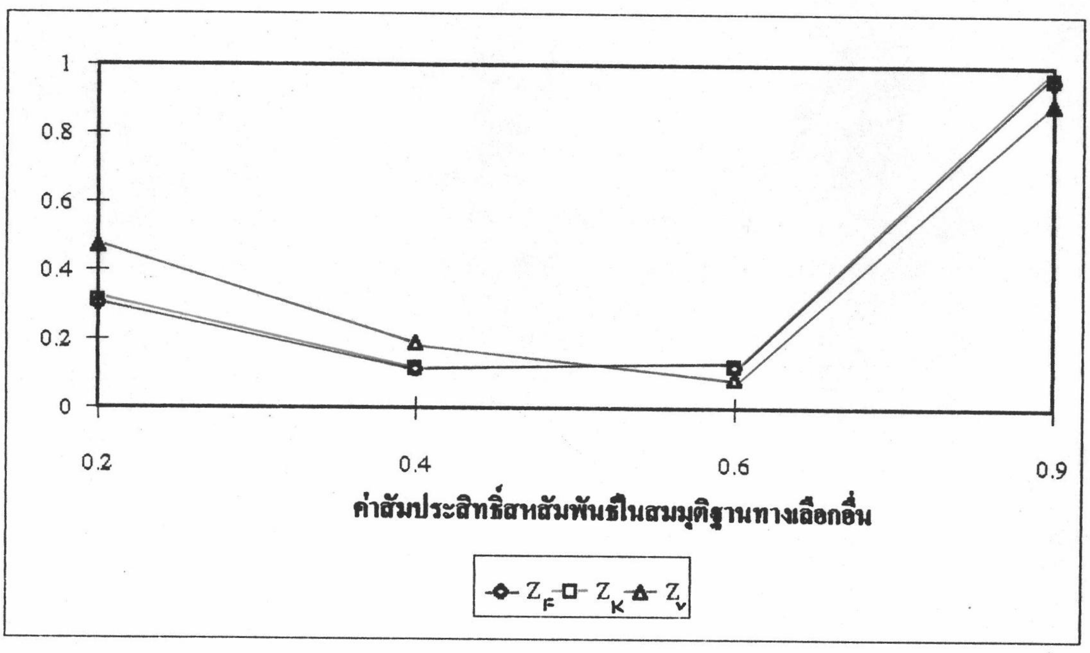
รูปที่ 4.74 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 10 ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ H_0 : ρ = 0.1



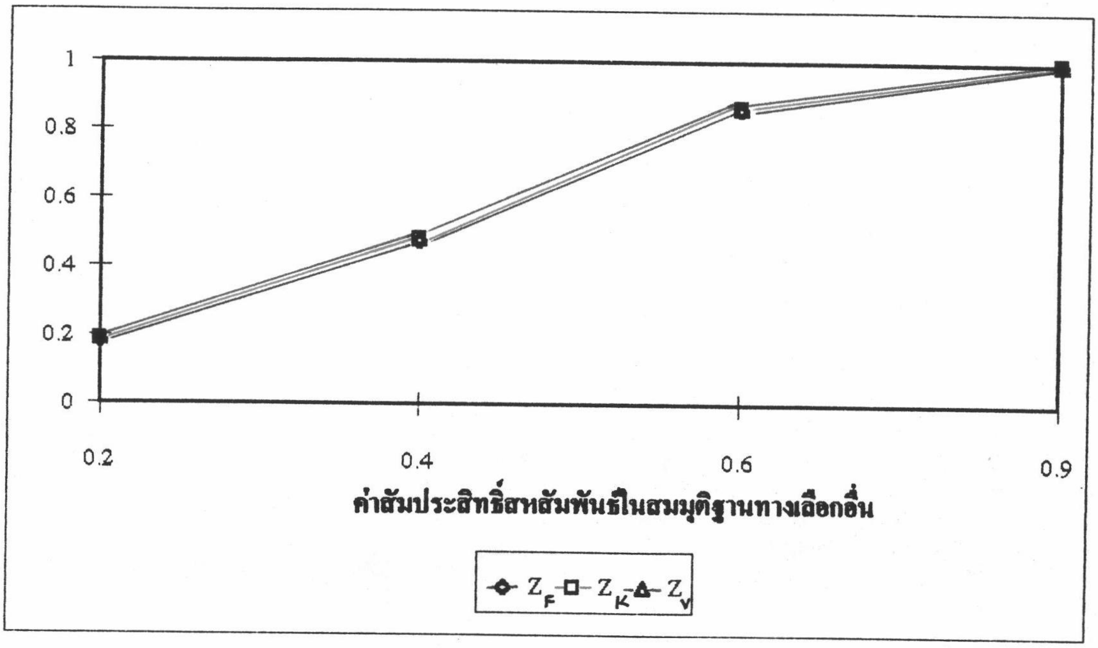
รูปที่ 4.75 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 15 ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ H_0 : ρ = 0.3



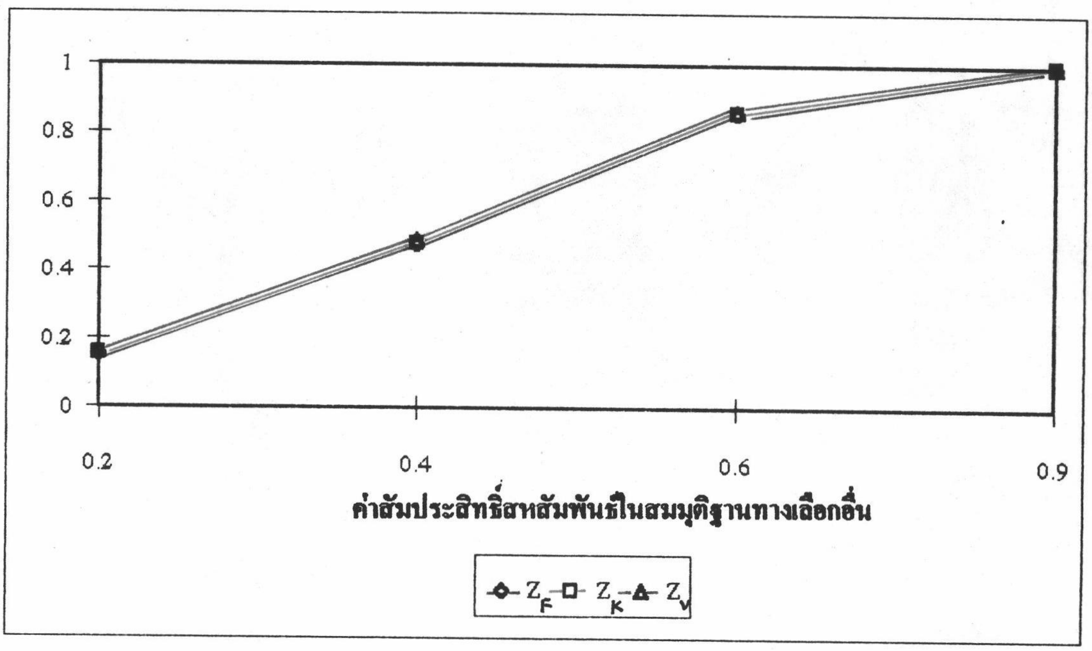
รูปที่ 4.76 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 15 ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ H_0 : ρ = 0.5



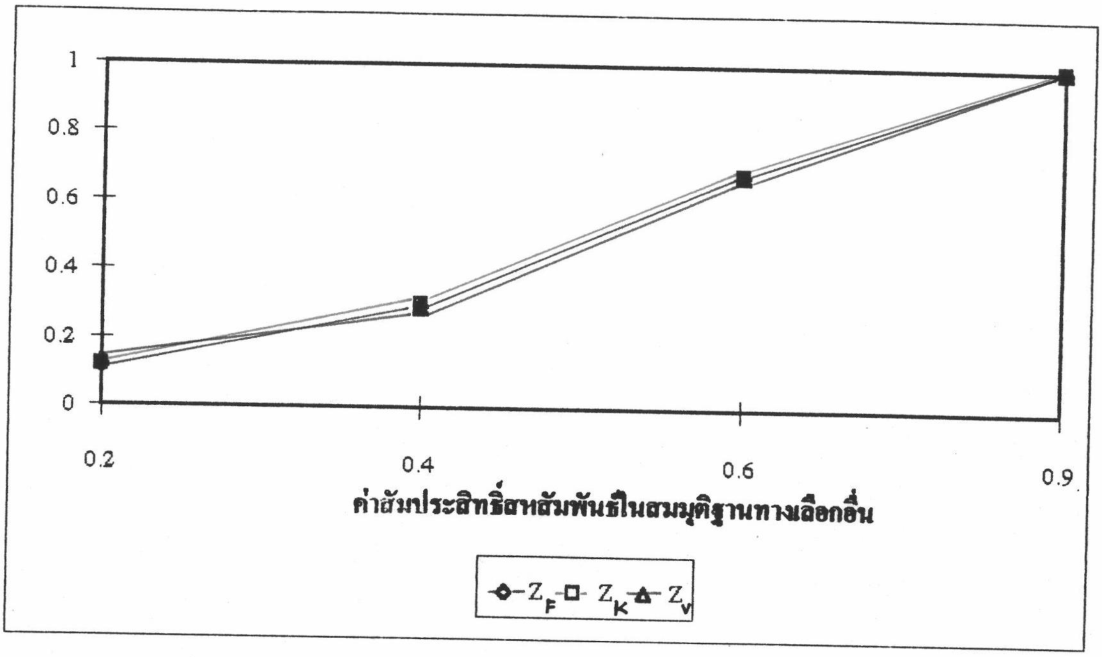
รูปที่ 4.77 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 5$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 , ระดั-นัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0.05$



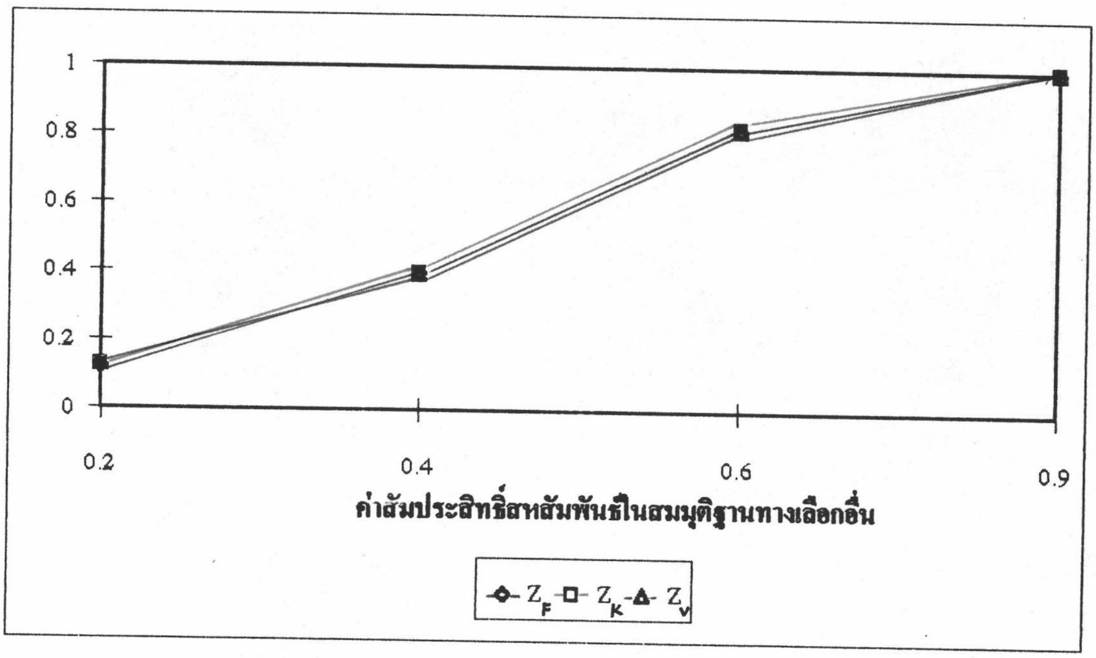
รูปที่ 4.78 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0.05$



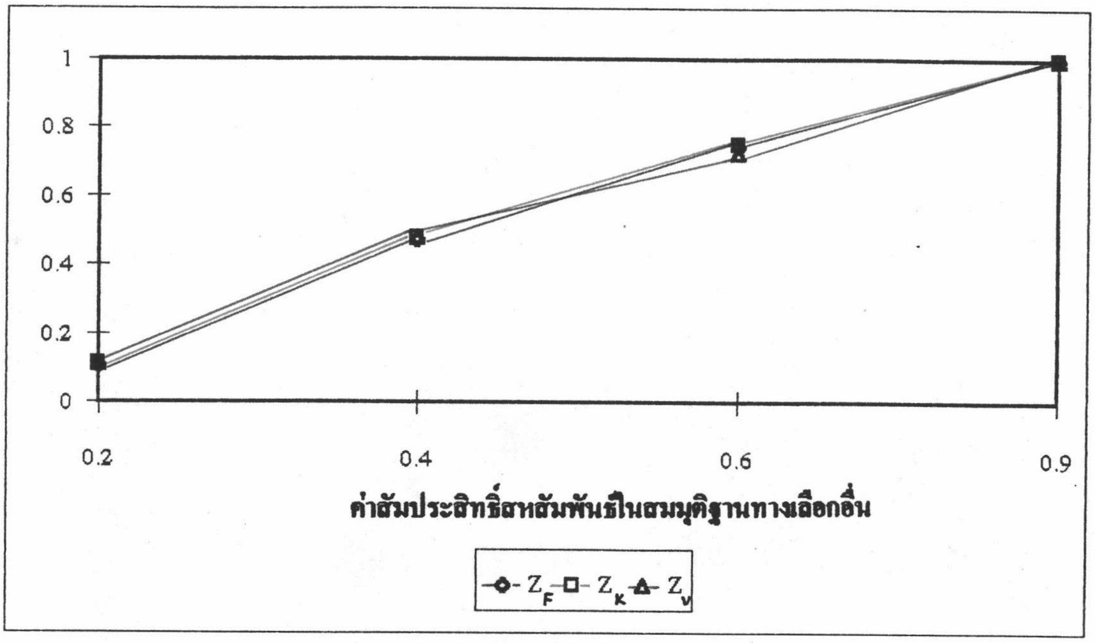
รูปที่ 4.79 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 15 , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0.1$



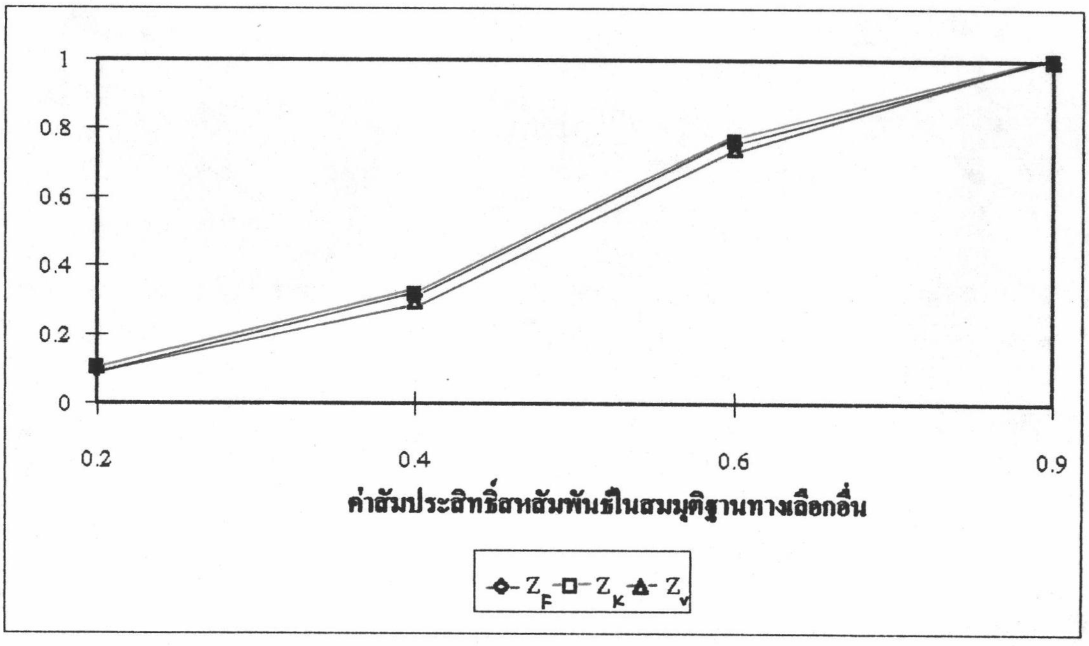
รูปที่ 4.80 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0.1$



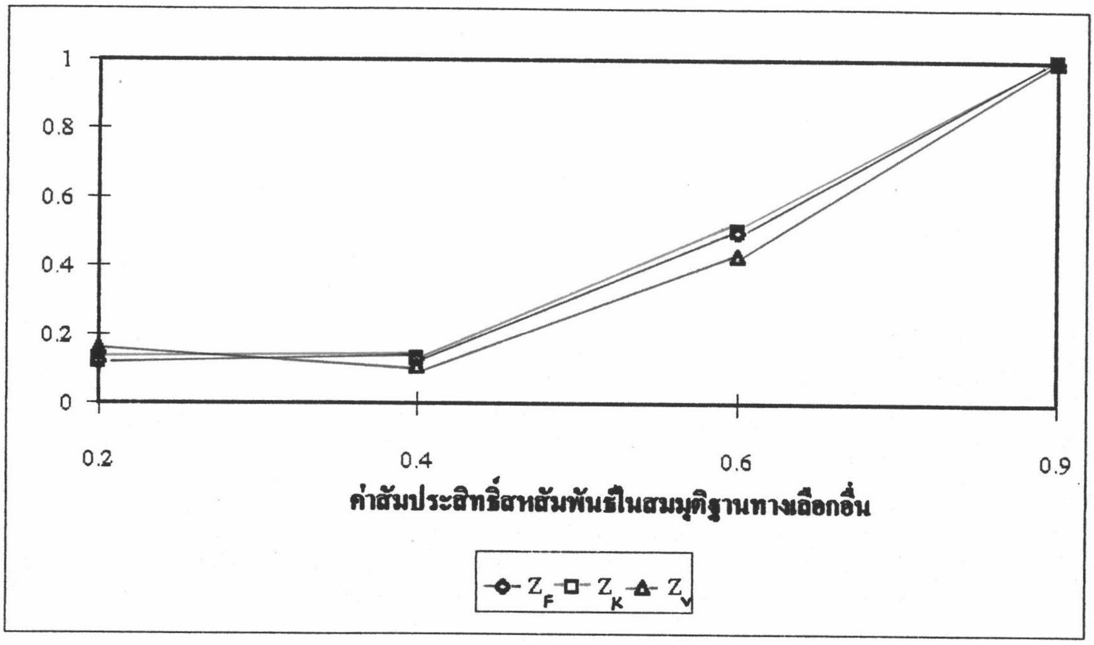
รูปที่ 4.81 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 5$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0.15$



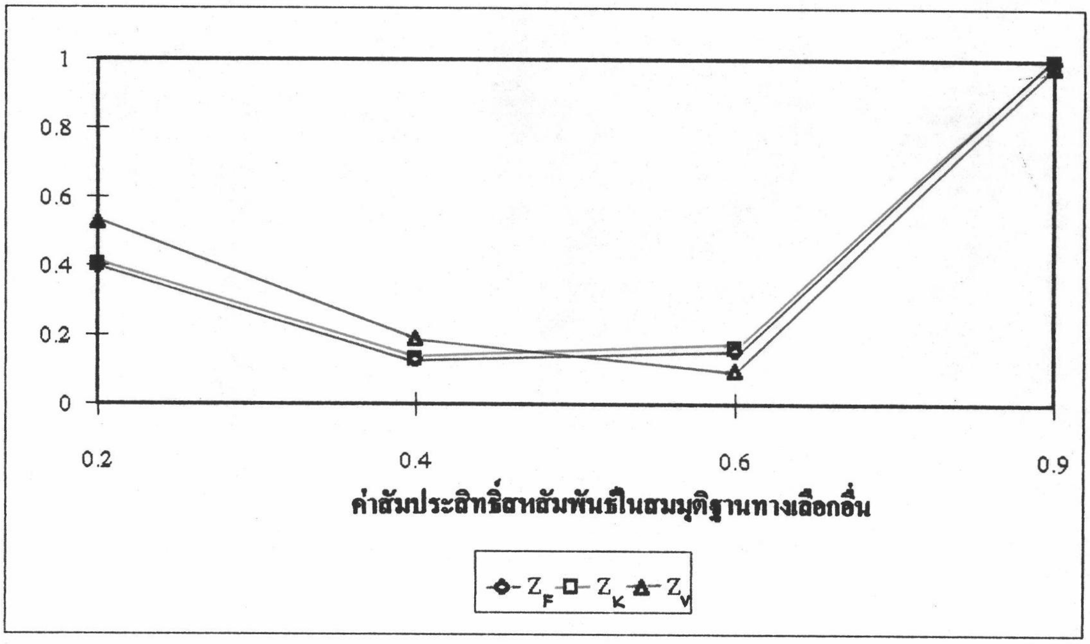
รูปที่ 4.82 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0.15$



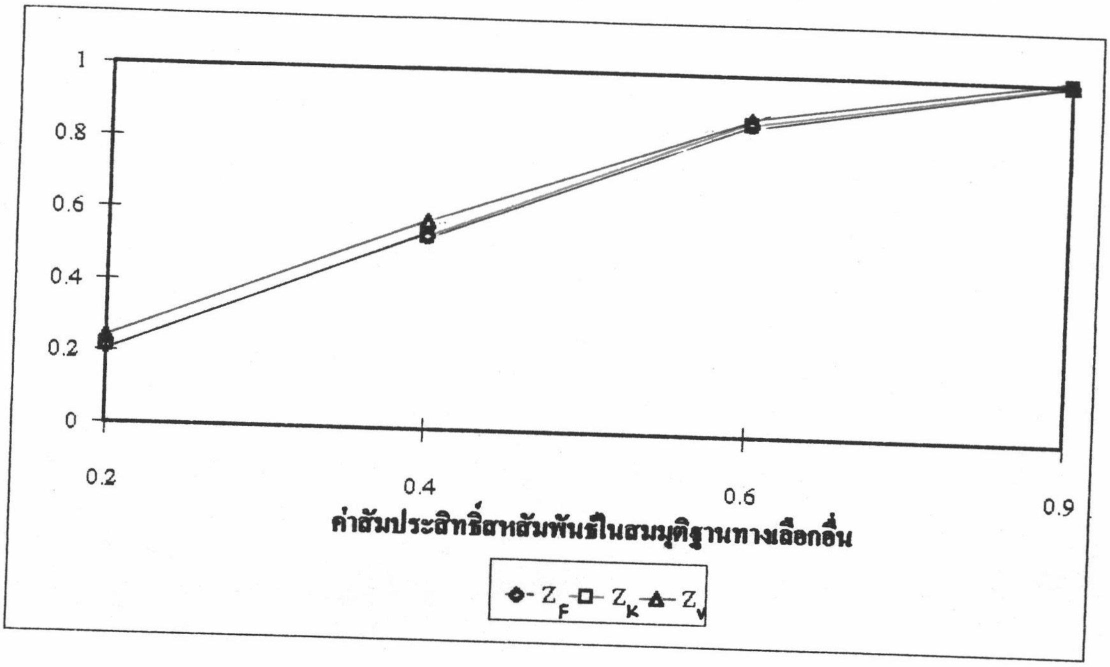
รูปที่ 4.83 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0.3$



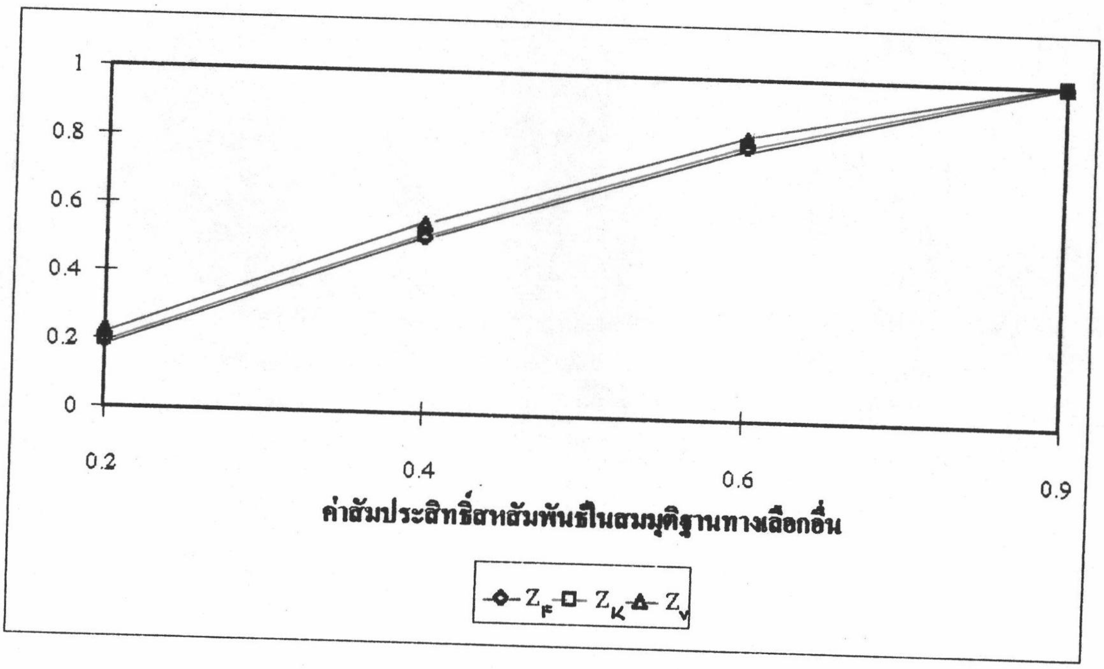
รูปที่ 4.84 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ สมมุติฐานว่าง H_0 : = 0.5



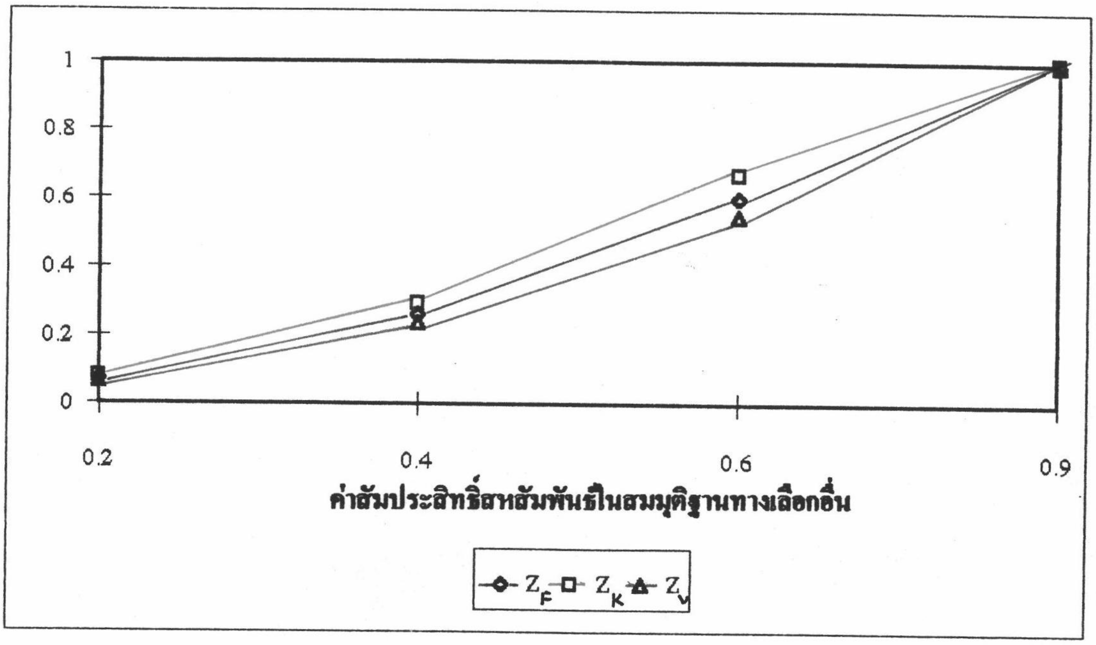
รูปที่ 4.85 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 10% , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0$



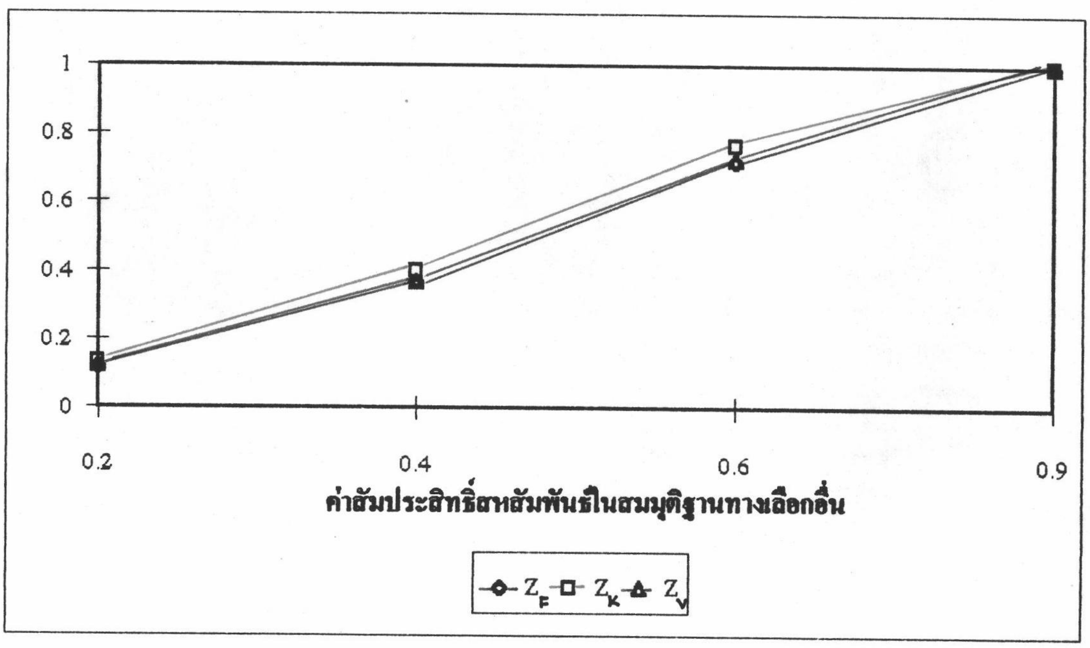
รูปที่ 4.86 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 20% , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0$



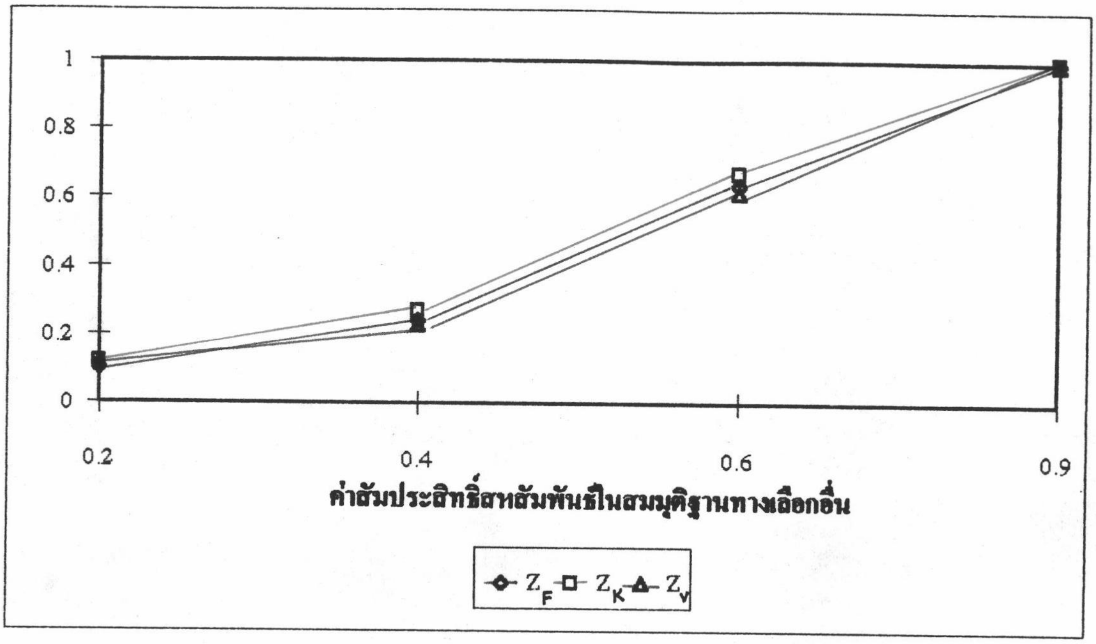
รูปที่ 4.87 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 20% , ระดับนัยสำคัญ α = 0.05 และ $H_0 : \rho = 0.1$



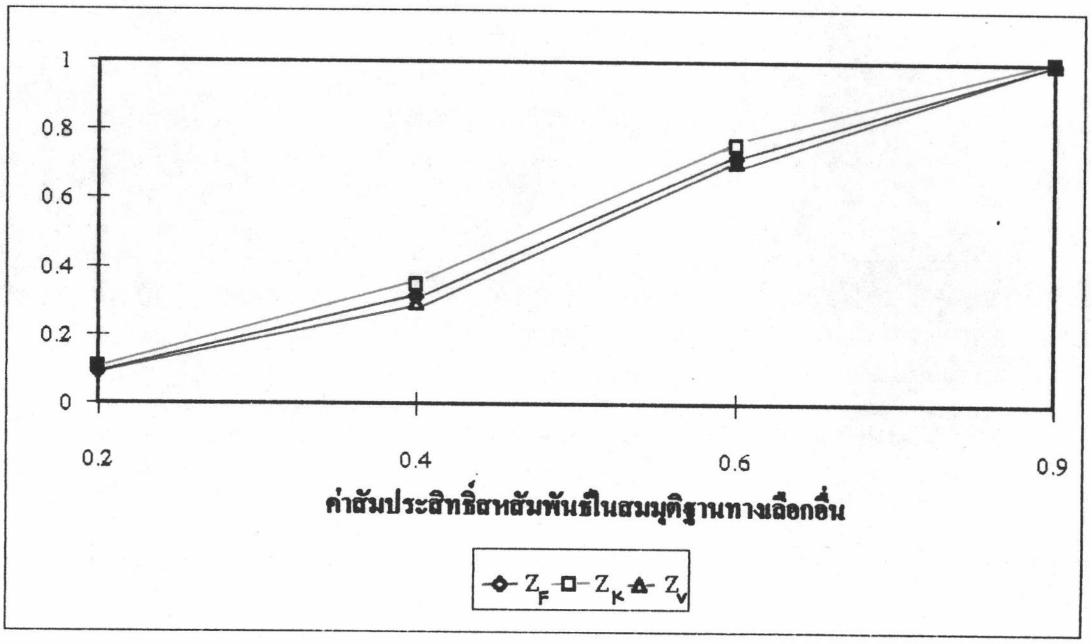
รูปที่ 4.88 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 20% , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0.1$



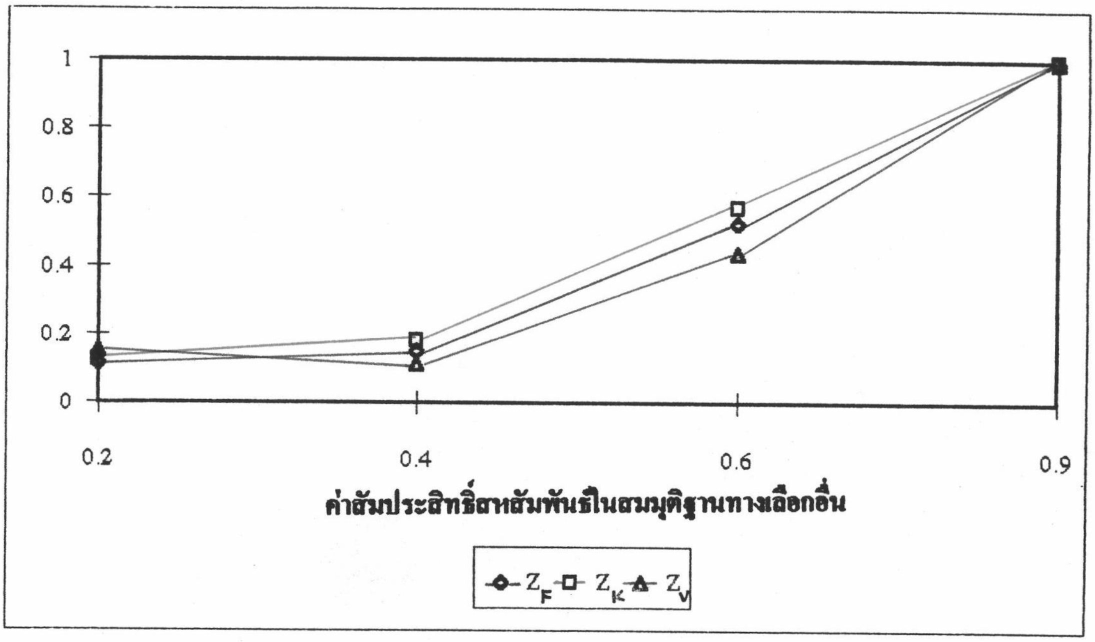
รูปที่ 4.89 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 15 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 10% , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0.15$



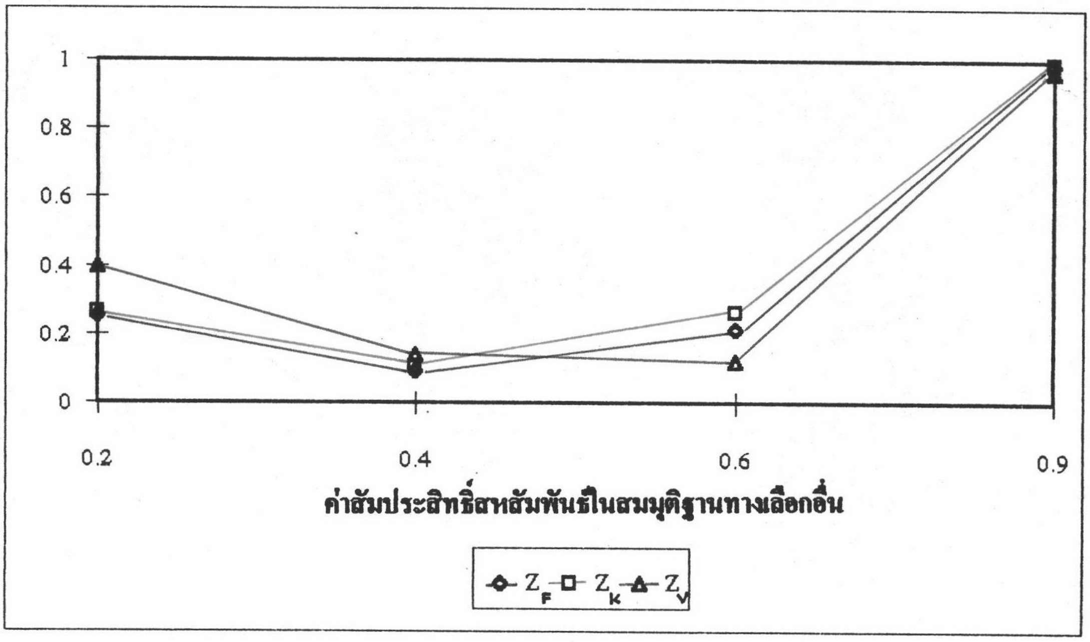
รูปที่ 4.90 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 10% , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0.15$



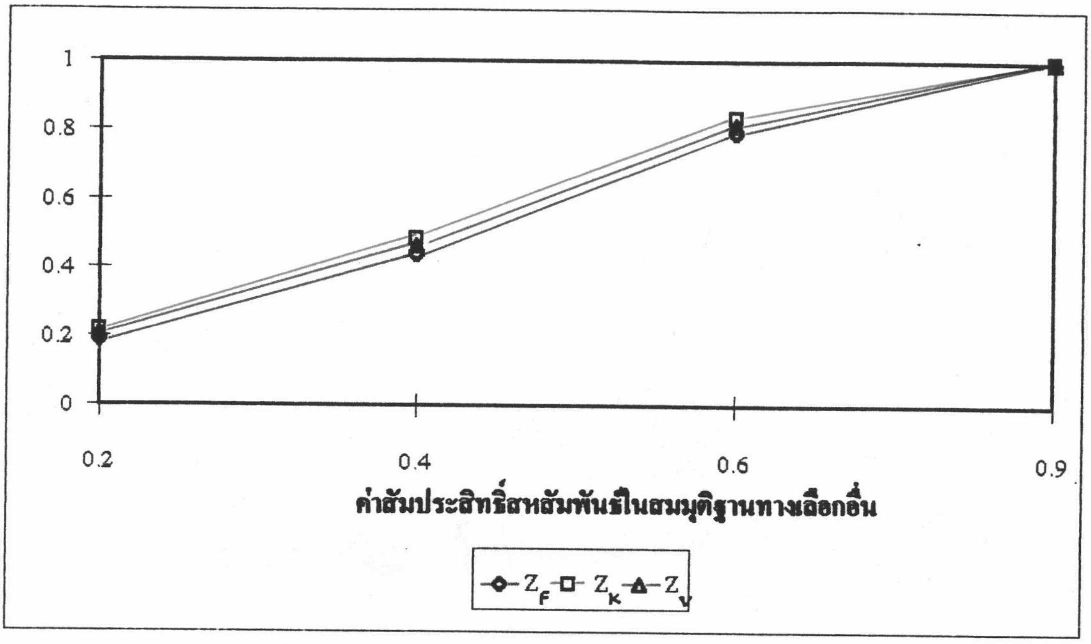
รูปที่ 4.91 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 10% , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0.3$



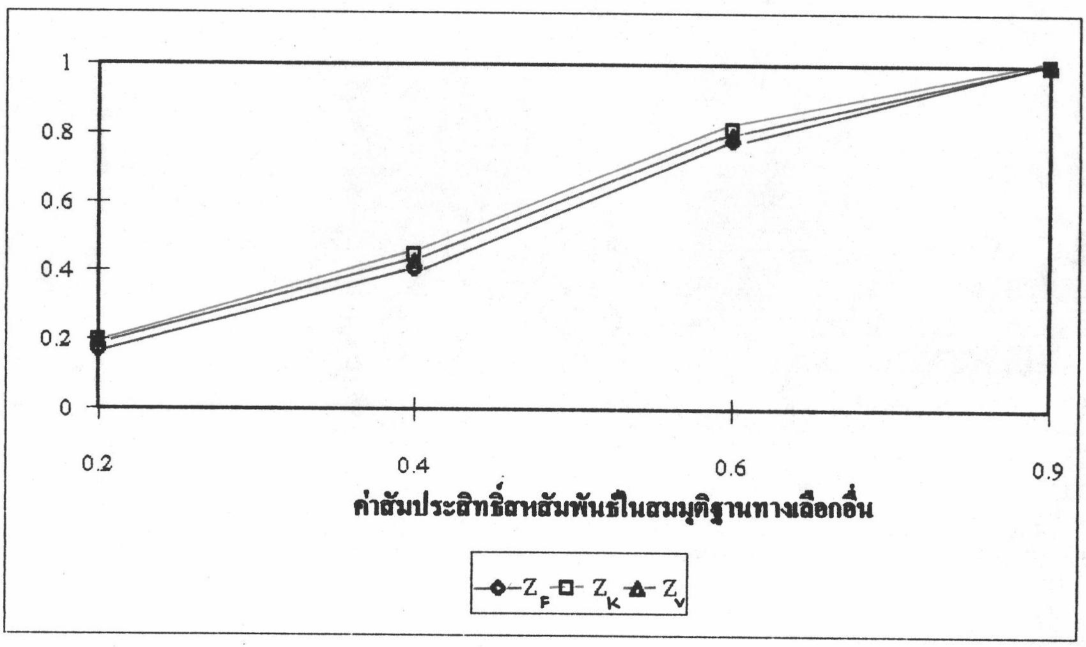
รูปที่ 4.92 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติทวิ , ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 10% , ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และ $H_0 : \rho = 0.5$



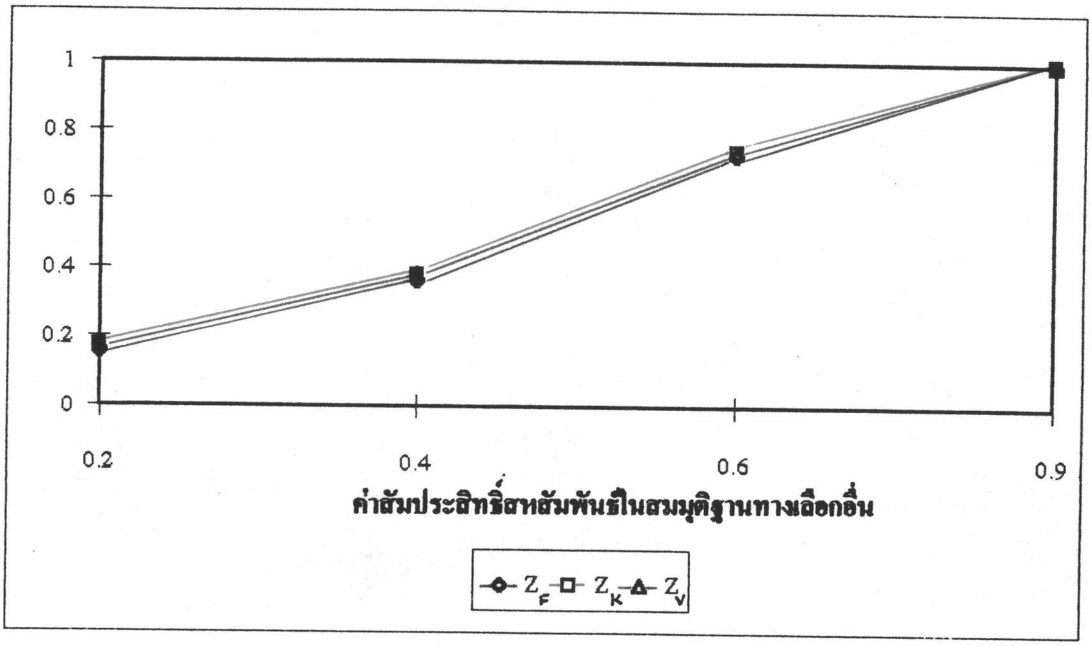
รูปที่ 4.93 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 5$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 20% ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และสมมุติฐานว่าง H_0 : ρ = 0.05



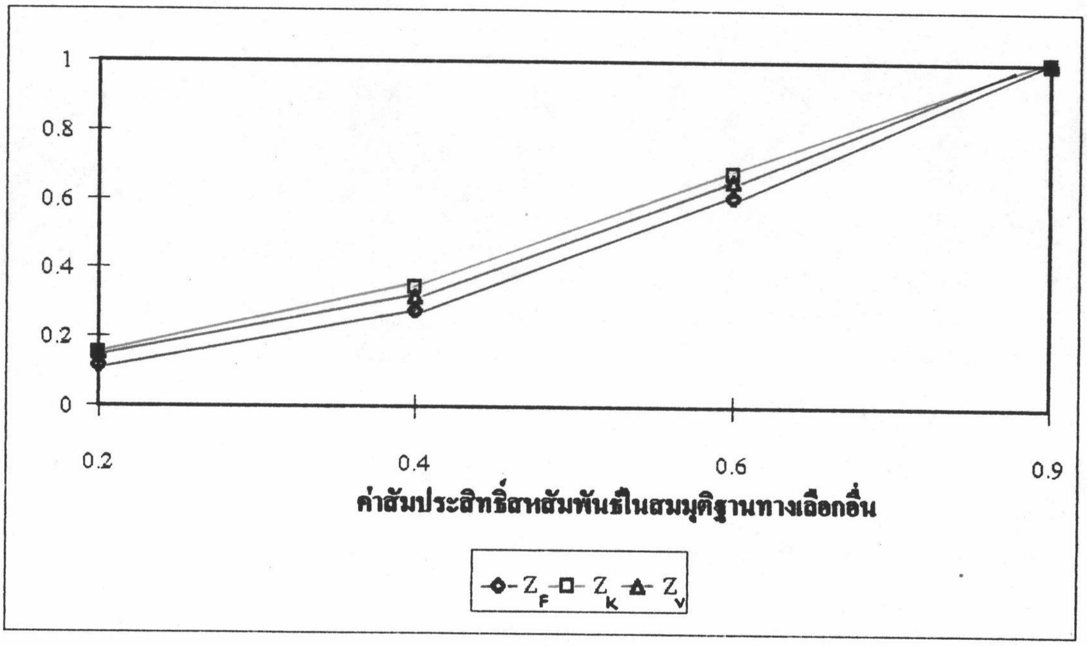
รูปที่ 4.94 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 20% ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และสมมุติฐานว่าง H_0 : ρ = 0.05



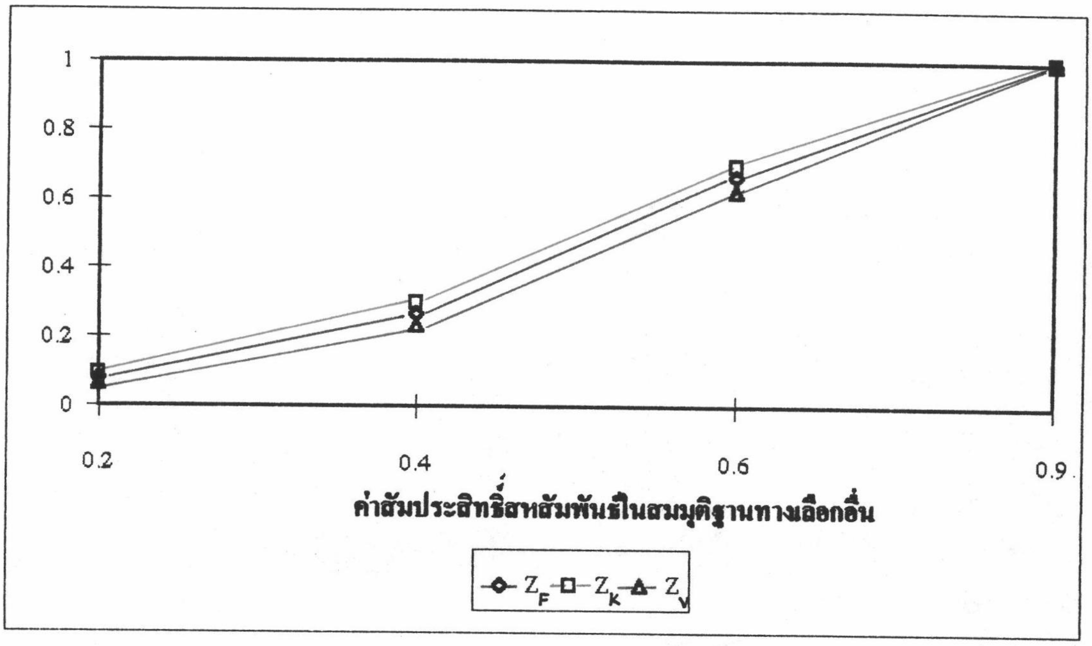
รูปที่ 4.95 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 15 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 10% ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และสมมุติฐานว่าง H_0 : ρ = 0.05



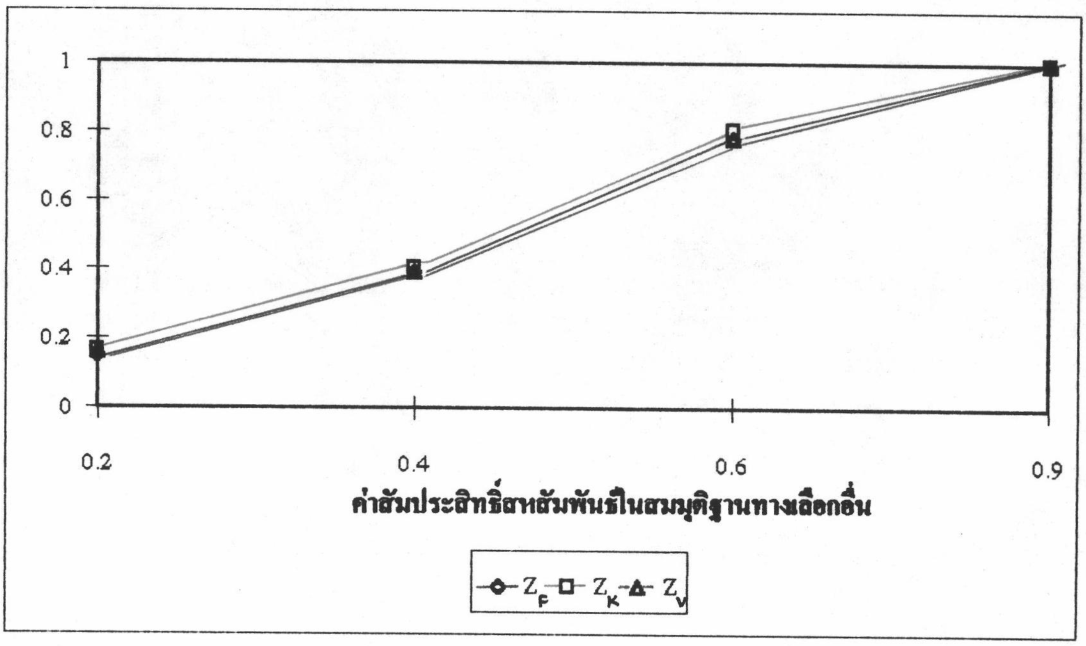
รูปที่ 4.96 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 15 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 20% ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และสมมุติฐานว่าง H_0 : ρ = 0.05



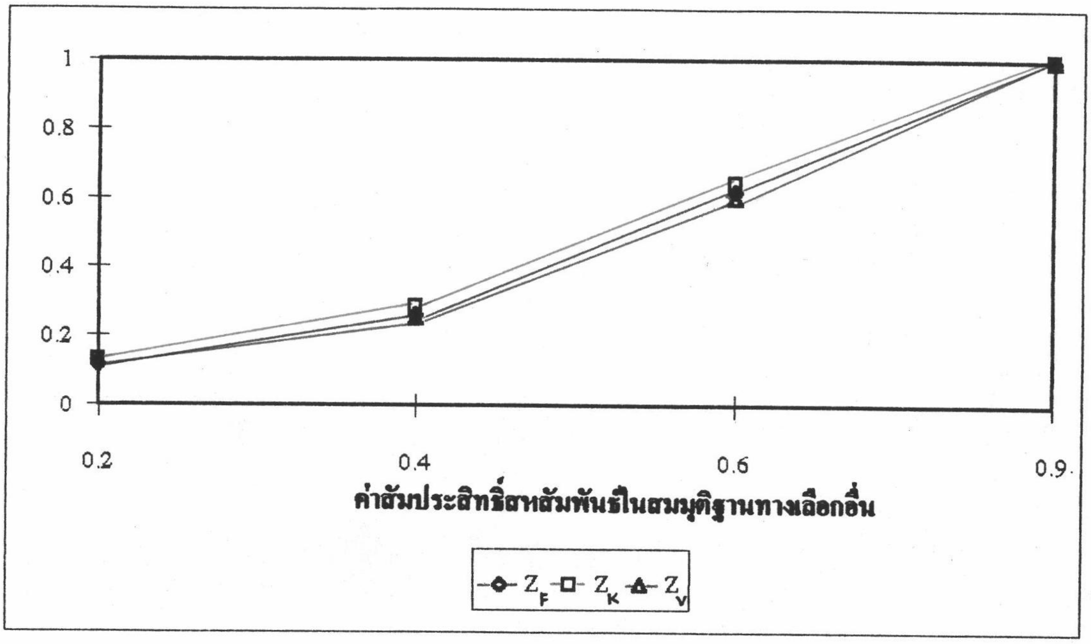
รูปที่ 4.97 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 10% ระดับนัยสำคัญ = 0.05 และสมมุติฐานว่าง H_0 : ρ = 0.1



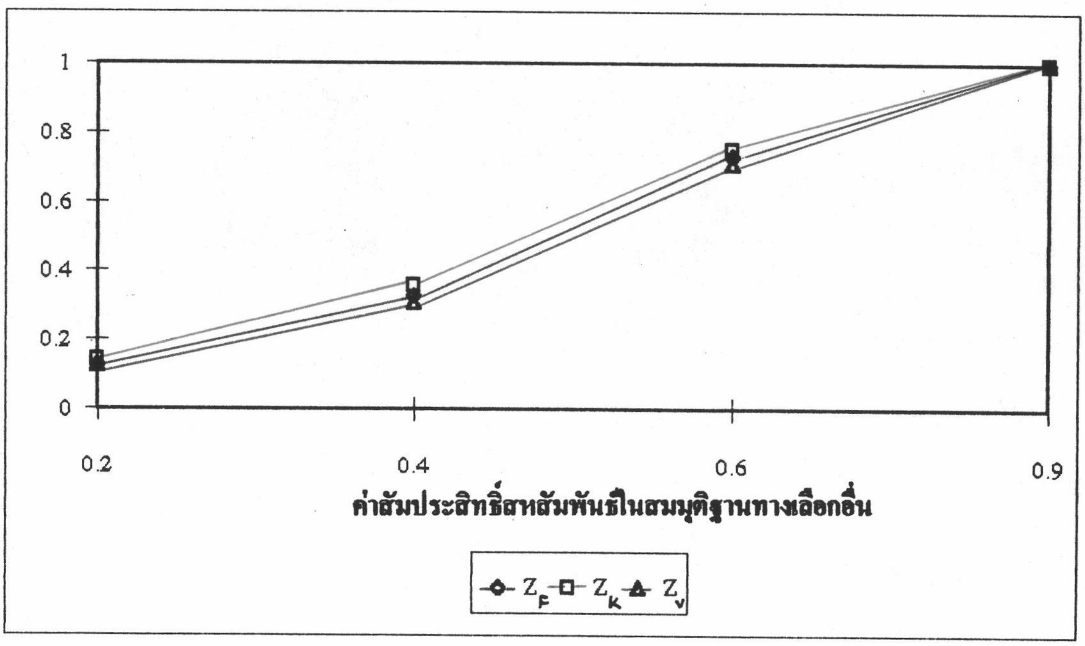
รูปที่ 4.98 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 10% ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และสมมุติฐานว่าง H_0 : ρ = 0.1



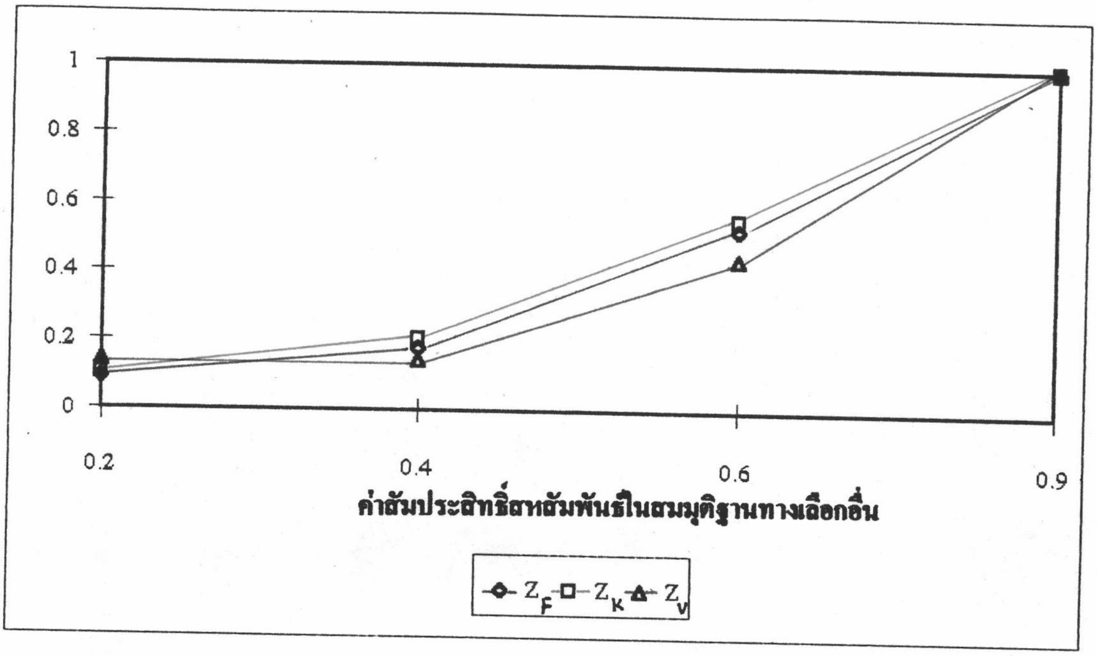
รูปที่ 4.99 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 15 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 10% ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และสมมุติฐานว่าง H_0 : ρ = 0.15



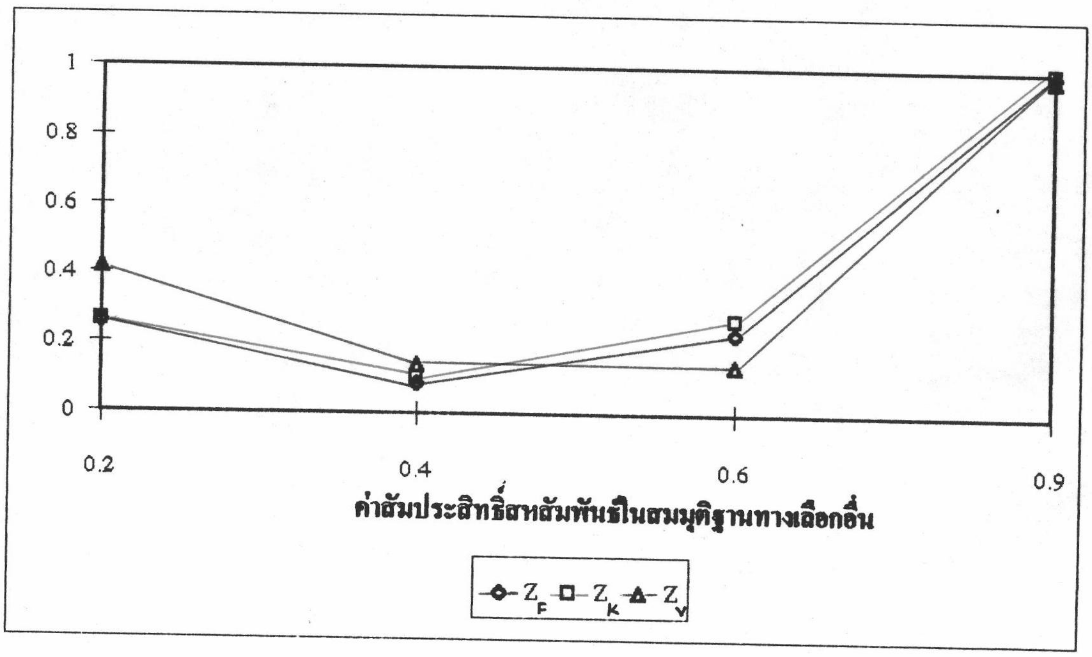
รูปที่ 4.100 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 10% ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และสมมุติฐานว่าง H_0 : ρ = 0.15



รูปที่ 4.101 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 10% ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และสมมุติฐานว่าง H_0 : ρ = 0.3



รูปที่ 4.102 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมาทวิ ซึ่ง $\alpha_1 = \alpha_2 = 7$, $\beta_1 = \beta_2 = 1$, ขนาดตัวอย่าง = 20 ซึ่งมีข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งทางขวา 10% ระดับนัยสำคัญ α = 0.10 และสมมุติฐานว่าง H_0 : ρ = 0.5



ภาคผนวก ค

โปรแกรม P สำหรับการคำนวณค่าขอบเขตวิกฤตของตัวสถิติทดสอบ Z_k

```
C************************ PROGRAM P ************************************
C************ FIND CRITICAL VALUE OF  STATISTICS Zk ********************
C---------------------------------------------------------------------------------------------C
C                              MAIN PROGRAM                                                  C
C---------------------------------------------------------------------------------------------C
      DIMENSION X1(30),X2(30),XRANK(3)
      REAL LOWER
      COMMON/SEED/IX
     *       /VARHO/O
C----------------- SET INITIAL DATA
      DATA RMEAN1,RMEAN2,SD1,SD2,IR1,IR2,
     *       SUMX,SUMY,SUMG,SQRX,SQRY,SQRQ,SXY,SUX,SQUX,SUESRO,
     *       SSK15,SSK1,SSK05,SSF15,SSF1,SSF05,
     *       SSV15,SSV1,SSV05
     *       /2*0.,2*1.,0,3,10*0.,9*0./
      RHO = 0.
      HRHO = 0.
      N = 15
      CRITIC = 0.10
      XX = 1.648
      LOOP = 1000
      LLL = 0
      LOOP1 = 0
      JCODE = 1
      IX = 1234
      IA = N-IR2-IR1
      IS = IR1+1
      FIR1 = FLOAT(IR1)
      FIR2 = FLOAT(IR2)
      FN = FLOAT(N)
      FIA = FLOAT(IA)
```

```
C-------------------- START FOR ITERATION
      DO 800 J = 1,LOOP
        SUMY = 0.
        SUMX = 0.
        SQRX = 0.
        SQRY = 0.
        SXY = 0.
        SQRQ= 0.
      DO 30 I = 1,IA
        CALL BINORM(RMEAN1,SD1,RMEAN2,SD2,EX1,EX2,RHO)
        X1(I) = EX1
        X2(I) = EX2
        SUMY = SUMY+X1(I)
        SQRY = SQRY+X1(I)*X1(I)
        SUMX = SUMX+X2(I)
        SQRX = SQRX+X2(I)*X2(I)
        SXY = SXY+X1(I)*X2(I)
 30   CONTINUE
      CALL SORT(IA,X1,X2)
      FIA = FLOAT(IA)
      SS1 = (SQRX-((SUMX*SUMX)/FIA))/(FIA-1)
      SS2 = (SQRY-((SUMY*SUMY)/FIA))/(FIA-1)
      S12 = (SXY-((SUMX*SUMY)/FIA))/(FIA-1)
C------------------ FIND RHO
C-------- CENSORED DATA
      IF (IR1.EQ.0. .AND. IR2.EQ.0.) GOTO 150
        Q1 = FIR1/FN
        Q2 = FIR2/FN
        CALL TT(Q1,Q2,RMEAN1,RMEAN2,SD1,SD2,T1,T2,FT1,FT2)
        IF (IR1.EQ.0. .AND. IR2.NE.0.) THEN
           BETA2 = -FT2*(T2-(FT2/Q2))/Q2
           ALPHA2 = (FT2/Q2)-(BETA2*T2)
           CM = FN-FIR2+(FIR2*BETA2)
           AK = (SUMY+(FIR2*BETA2*X1(IA)))/CM
           C1 = (FIR2*BETA2)
```

```
            C2 = (C1*(X1(IA)**2))
            C3 = (CM*AK*AK)
            C = SQRY+C2-C3
            B = (FIR2*ALPHA2*(X1(IA)-AK))
            GOTO 120
         ENDIF
  120 ZIGMA2 = (B+SQRT(B*B+4*FLOAT(IA)*C))/(2*SQRT(FLOAT(IA*(IA-1))))
      ZIGMA1 = SQRT(SS1+((S12*S12/SS2)*((ZIGMA2*ZIGMA2/SS2)-1)))
      SUMG = 3.931537
      SQRQ = 8.9102526
      V = (SQRQ-(SUMG**2)/FIA)-2.5
      GOTO 190
C-------- COMPLETE  DATA
  150 AS = 0.
  170 ZIGMA1 = SQRT(SS1)
      ZIGMA2 = SQRT(SS2)
      V = FIA-2.5
  190 ESRHO = (S12*ZIGMA2)/(SS2*ZIGMA1)
      VN = V+0.25*(ESRHO**2)
      LLL = LLL+1
C------------------ NUMERICAL INTEGRATION BY SIMSON'S RULE
C     CALCULATION F(Y) = ALPHA + CF,F(Y1)=ALPHA
      CALL CORRCT (VN,HRHO,ESRHO,XX,CRITIC,FX1)
      IF (FX1 .GT. 1.) THEN
        GOTO 800
      ELSE
        LOOP1 = LOOP1+1
        SUESRO = SUESRO+ESRHO
      END IF
      ORIGIN = 0.
      IF (FX1 .LE. 0.5) THEN
        FX2 = 0.5-FX1
      ELSE
        FX2 = FX1-0.5
      END IF
```

```
IF (FX2.GE.0. .AND. FX2.LT.0.17) THEN
   OLDLO = 0.
   OLDUP = 0.44
END IF
IF (FX2.GE.0.17 .AND. FX2.LT.0.291) THEN
   OLDLO = 0.44
   OLDUP = 0.81
END IF
IF (FX2.GE.0.291 .AND. FX2.LT.0.377) THEN
   OLDLO = 0.81
   OLDUP = 1.16
END IF
IF (FX2.GE.0.377 .AND. FX2.LT.0.4) THEN
   OLDLO = 1.16
   OLDUP = 1.282
END IF
IF (FX2.GE.0.4 .AND. FX2.LT.0.45) THEN
   OLDLO = 1.282
   OLDUP = 1.645
END IF
IF (FX2.GE.0.45 .AND. FX2.LT.0.475) THEN
   OLDLO = 1.645
   OLDUP = 1.96
END IF
IF (FX2.GE.0.475 .AND. FX2.LT.0.49) THEN
   OLDLO = 1.96
   OLDUP = 2.326
END IF
IF (FX2.GE.0.49 .AND. FX2.LT.0.495) THEN
   OLDLO = 2.326
   OLDUP = 2.575
END IF
IF (FX2.GE.0.495 .AND. FX2.LT.0.4998) THEN
   OLDLO = 2.575
   OLDUP = 3.4
```

```
      END IF
      IF (FX2.GE.0.4998 .AND. FX2.LT.0.49995) THEN
        OLDLO = 3.4
        OLDUP = 3.981
      END IF
      IF (FX2.GE.0.49995) THEN
        OLDLO = 3.981
        OLDUP = 4.417
      END IF
C ---  FIND NEWUPPER POINT AND NEWLOWER POINT
      THEORY = FX2
      IYCLE = 30
      DO 360 I = 1,25
      OMID = (OLDLO+OLDUP)/2
C------- FIND ERROR OF LOWER  POINT
C------- CASE 1-- UPPER POINT = OLDLOWER POINT
      LOWER = 0.
      UPPER = OLDLO
      CALL SIMPS (LOWER,UPPER,IYCLE,AREALO)
      ERLO = (AREALO-THEORY)
      IF (ABS(ERLO) .LE. 0.0001) THEN
        ONEWUP = OLDLO
        ONEWLO = ORIGIN
        AREASI= AREALO
        GOTO 370
      END IF
C------- FIND ERROR OF MIDDLE POINT
C------- CASE 2-- LOWER POINT = OLDLOWER POINT , UPPER POINT = MIDDEL POINT
      LOWER = OLDLO
      UPPER = OMID
      CALL SIMPS (ORIGIN,UPPER,IYCLE,AREAMI)
      ERMID = (AREAMI-THEORY)
      IF (ABS(ERMID) .LE. 0.0001) THEN
        ONEWUP = OMID
        ONEWLO = ORIGIN
```

```
        AREASI = AREAMI
        GOTO 370
      END IF
C------- FIND ERROR OF UPPER  POINT
C------- CASE 3-- LOWER POINT = MIDDLE POINT , UPPER POINT = UPPER POINT
      LOWER = OMID
      UPPER= OLDUP
      CALL SIMPS (ORIGIN,UPPER,IYCLE,AREAUP)
      ERUP = (AREAUP-THEORY)
      IF (ABS(ERUP) .LE. 0.0001) THEN
         ONEWUP = OLDUP
         ONEWLO = ORIGIN
         AREASI = AREAUP
         GOTO 370
      END IF
C ---------------- END OF FIND POINT
      XRANK(1) = ABS(ERLO)
      XRANK(2) = ABS(ERMID)
      XRANK(3) = ABS(ERUP)
      CALL RANK(3,XRANK)
      IF (XRANK(1) .EQ. ABS(ERLO)) THEN
         OLDUP = OMID
         END IF
      IF (XRANK(1) .EQ. ABS(ERMID)) THEN
C --- OLDLOWER POINT IS NOT CHANGE
         IF (ERMID .LE. 0.) THEN
            OLDLO = OMID
         ELSE
            OLDUP = OMID
         END IF
      END IF
      IF (XRANK(1) .EQ. ABS(ERUP)) THEN
C --- OLDUPPER POINT IS NOT CHANGE
         OLDLO = OMID
      END IF
```

```
  360 CONTINUE
  370 BBB = 0.
      IF (FX1 .LT. 0.5) THEN
        XP = -ONEWUP
      END IF
      IF (FX1 .EQ. 0.5) THEN
        XP = ONEWUP
      END IF
      IF (FX1 .GT. 0.5) THEN
        XP = ONEWUP
      END IF
      SUX = SUX+XP
      SQUX = SQUX+XP**2
      IF (LOOP1 .EQ. 1000) THEN
        GOTO 810
      END IF
  800 CONTINUE
C------------------ END FOR ITERATION
  810 OP = FLOAT(LOOP1)
      AOP = OP-1.
      AVESRO = SUESRO/OP
      AVSUX = SUX/OP
      SDPX = SQRT((SQUX-OP*(AVSUX**2))/AOP)
      WRITE (6,900)AVSUX,AVESRO
  900 FORMAT (' AVERAGE X = ',F10.5,'AVESRO = ',F10.5)
      STOP
      END

C************ FUNCTION FOR RANDOM NUMBER
      FUNCTION RAND(IX)
      IX = IX * 16807
      IF (IX.LT.0) IX = IX+2147483647+1
      RAND = IX
      RAND = RAND*.455661E-9
      RETURN
```

```
      END
C************ SUBROUTINE FOR BINORMAL DISTRIBUTION
      SUBROUTINE BINORM(RMEAN1,SD1,RMEAN2,SD2,EX1,EX2,RHO)
      COMMON/SEED/IX
      PI = 3.1415962
      RONE = RAND(IX)
      RTWO = RAND(IX)
      Z1 = SQRT(-2*ALOG(RONE))*COS(2*PI*RTWO)
      Z2 = SQRT(-2*ALOG(RONE))*SIN(2*PI*RTWO)
      C11= SQRT(SD1)
      C21 = RHO*SQRT(SD1)*SD2
      C22 = SQRT(SD2-(C21**2))
      EX1 = RMEAN1+C11*Z1
      EX2 = RMEAN2+C21*Z1+C22*Z2
      RETURN
      END
C************* SUBROUTINE FOR SORTED DATA
      SUBROUTINE SORT(NUM,X1,X2)
      DIMENSION X1(30),X2(30)
      NN = NUM-1
      DO 70 K = 1,NN
      L = K + 1
      DO 60 KK = L,NUM
      IF (X1(K).LE.X1(KK)) GOTO 60
        CK1    = X1(K)
        X1(K)  = X1(KK)
        X1(KK) = CK1
        AK2    = X2(K)
        X2(K)  = X2(KK)
        X2(KK) = AK2
   60 CONTINUE
   70 CONTINUE
      RETURN
      END
```

```
C************ SUBROUTINE FOR T1,T2
      SUBROUTINE TT(Q1,Q2,RMEAN1,RMEAN2,SD1,SD2,T1,T2,FT1,FT2)
      F1 = 1-Q1
      F2 = Q2
      Z1 = 1.2815
      Z2 = 0.8414
      IF (Q1.EQ.0.) THEN
      T1 = 0.
      ELSE
      T1 = Z1
      END IF
      IF (Q2.EQ.0.)THEN
      T2 = 0.
      ELSE
      T2 = Z2
      END IF
         FTA1 = (2.*3.14592654)
         FTA2 = 1/SQRT(FTA1)
         FTA3 = (-.5*T1*T1)
         FT1 = FTA2*EXP(FTA3)
         FTB1 = (2.*3.14592654)
         FTB2 = 1/SQRT(FTB1)
         FTB3 = (-.5*T2*T2)
         FT2 = FTB2*EXP(FTB3)
      RETURN
      END
C************ SUBROUTINE FOR CORRECTION TERM
      SUBROUTINE CORRCT(VN,HRHO,ESRHO,Y,ALPHA,FY)
      BPHA = 1.-(ALPHA/2.)
      CF1 = (Y**3)/(6.*VN)
      CF2 = ESRHO/SQRT(VN)
      CF3 = F1(Y)/2.
      CF = (CF1+CF2)*CF3
      FY = BPHA+CF
      RETURN
```

```
      END
C************ SUBROUTINE FOR  SIMP'S RULE
      SUBROUTINE SIMPS(OWER,UPPER,N,AREASI)
      SUMEVE = 0.
      SUMODD = 0.
      DETA = (UPPER-OWER)/FLOAT(N)
      EDGE = F1(OWER)+F1(UPPER)
      NN = N-1
      NFLAG = 1
      DO 30 I = 1,NN
        IF (NFLAG .EQ. 2) THEN
        SUMEVE = SUMEVE + F1(I*DETA)
        NFLAG = 1
      ELSE
        SUMODD = SUMODD + F1(I*DETA)
        NFLAG = 2
      END IF
      AREASI = (EDGE+4*SUMODD+2*SUMEVE)*(DETA/3)
   30 CONTINUE
      RETURN
      END
C************ FUNCTION NORMAL DISTRIBUTION
      FUNCTION F1(X)
      PI = 3.1415926
      F1 = (1/SQRT(2*PI))*EXP(-(X**2)/2)
      RETURN
      END
C*********** SORTED DATA
      SUBROUTINE RANK(N,XRANK)
      DIMENSION XRANK(3)
      N1 = N-1
      DO 20 I = 1,N1
        I1 = I+1
        DO 10 K = I1,N
          IF(XRANK(I) .LE. XRANK(K)) GOTO 10
```

```
      T = XRANK(I)
      XRANK(I) = XRANK(K)
      XRANK(K) = T
10 CONTINUE
20 CONTINUE
   RETURN
   END
```

โปรแกรมสำหรับการคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และค่าอำนาจการทดสอบ

```
C********************* FIND TYPE I  ERROR & POWER OF TEST ***********************C
C-------------------------------------------------------------------------------C
C                                MAIN  PROGRAM                                  C
C-------------------------------------------------------------------------------C
      DIMENSION X1(20),X2(20)
      COMMON/SEED/IX
     *  /VARHO/O
      DATA RMEAN1,RMEAN2,SD1,SD2,IR1,IR2,
     *    SUMX,SUMY,SUMG,SQRX,SQRY,SQRQ,SXY,SUESRO,
     *    SSK1,SSK05,SSF1,SSF05,SSV1,SSV05
     *  /2*0.,2*1.,0,2,8*0.,6*0./
      DATA GALY1,GALY2,GBTAY1,GBTAY2
     *  /10.,10.,1.,1./
      RHO = 0.
      HRHO = 0.8
      N = 20
      LOOP = 1000
      LLL = 0
      LOOP1 = 0
      JCODE = 2
      ZC1 = 1.648
      ZC05 = 1.96
      IA = N-IR2-IR1
      III = 0
      IX = 1234
      IS = IR1+1
      FIR1 = FLOAT(IR1)
      FIR2 = FLOAT(IR2)
      FN = FLOAT(N)
      FIA = FLOAT(IA)
C------------------- START  FOR ITERATION
      DO 900 LL = 1,1
```

```
      DO 800 J = 1,LOOP
        SUMY = 0.
        SUMX = 0.
        SQRX = 0.
        SQRY = 0.
        SXY = 0.
        SQRQ= 0.
      DO 30 I = 1,IA
        CALL BINORM(RMEAN1,SD1,RMEAN2,SD2,EX1,EX2,RHO)
        CALL BIGAMA(GALY1,GBTAY1,GALY2,GBTAY2,RHO,EX1,EX2)
        X1(I) = EX1
        X2(I) = EX2
        SUMY = SUMY+X1(I)
        SQRY = SQRY+X1(I)*X1(I)
        SUMX = SUMX+X2(I)
        SQRX = SQRX+X2(I)*X2(I)
        SXY = SXY+X1(I)*X2(I)
   30 CONTINUE
      CALL SORT(IA,X1,X2)
      FIA = FLOAT(IA)
      SS1 = (SQRX-((SUMX*SUMX)/FIA))/(FIA-1)
      SS2 = (SQRY-((SUMY*SUMY)/FIA))/(FIA-1)
      S12 = (SXY-((SUMX*SUMY)/FIA))/(FIA-1)
C-------------------- FIND RHO ( CENSORED DATA )
      IF (IR1.EQ.0. .AND. IR2.EQ.0.) GOTO 150
        Q1 = FIR1/FN
        Q2 = FIR2/FN
        CALL TT(Q1,Q2,RMEAN1,RMEAN2,SD1,SD2,T1,T2,FT1,FT2)
        IF (IR1.EQ.0. .AND. IR2.NE.0.) THEN
          BETA2 = -FT2*(T2-(FT2/Q2))/Q2
          ALPHA2 = (FT2/Q2)-(BETA2*T2)
          BETA2 = 0.8395
          ALPHA2 = 0.6873
          CM = FN-FIR2+(FIR2*BETA2)
          AK = (SUMY+(FIR2*BETA2*X1(IA)))/CM
```

```
          C1 = (FIR2*BETA2)
          C2 = (C1*(X1(IA)**2))
          C3 = (CM*AK*AK)
        C = SQRY+C2-C3
        B = (FIR2*ALPHA2*(X1(IA)-AK))
        GOTO 120
      ENDIF
 120 ZIGMA2 = (B+SQRT(B*B+4*FLOAT(IA)*C))/(2*SQRT(FLOAT(IA*(IA-1))))
     ZIGMA1 = SQRT(SS1+((S12*S12/SS2)*((ZIGMA2*ZIGMA2/SS2)-1)))
       SUMG = 3.27507
       SQRQ = 14.069591
     VN = (SQRQ-(SUMG**2)/FIA)
     GOTO 190
C--------------------- FIND RHO ( COMPLETE DATA )
 150 AS = 0.
 170 ZIGMA1 = SQRT(SS1)
     ZIGMA2 = SQRT(SS2)
 190 ESRHO = (S12*ZIGMA2)/(SS2*ZIGMA1)
     LLL = LLL+1
       SUESRO = SUESRO+ESRHO
       LOOP1 = LOOP1+1
C--------------------- FISHER STATISTICS
     AR1 = (1.+ESRHO)/(1.-ESRHO)
     AR2 = (1.+HRHO)/(1.-HRHO)
     VAK2 = VN/FIA
     CALL FS(VN,AR1,AR2,JCODE,ZF1)
     IF (ZF1.LE.-ZC1 .OR. ZF1.GE.ZC1) THEN
       SSF1 = SSF1+1.
     ENDIF
     IF (ZF1.LE.-ZC05 .OR. ZF1.GE.ZC05) THEN
       SSF05 = SSF05+1.
     ENDIF
C--------------------- KONISHI STATISTICS
     VAK1 = VN-2.5+0.25*(ESRHO**2)
     VAK3 = 1.-(ESRHO**2)+(ESRHO**2)*VAK2
```

```
      VAK4 = (SQRT(VAK3))
      CALL KS(VAK1,AR1,AR2,VAK4,JCODE,ZK1)
      IF (ZK1.LE.-2.02260 .OR. ZK1.GE.2.02260) THEN
        SSK05 = SSK05+1.
      ENDIF
      IF (ZK1.LE.-1.68062 .OR. ZK1.GE.1.68062) THEN
        SSK1 = SSK1+1.
      ENDIF
C-------------------- VAUGHAN STATISTICS
      VV1 = 1.-HRHO**2+(HRHO**2)*VAK2
      VV2 = (1.-(HRHO**2))*SQRT(VV1)
      VV3 = (ESRHO-HRHO)
      CALL VS(JCODE,ESRHO,VN,VV2,VV3,ZV1)
      IF (ZV1.LE.-ZC1 .OR. ZV1.GE.ZC1) THEN
        SSV1 = SSV1+1.
      ENDIF
      IF (ZV1.LE.-ZC05 .OR. ZV1.GE.ZC05) THEN
        SSV05 = SSV05+1.
      ENDIF
      IF (LOOP1 .EQ. 1000) THEN
        GOTO 810
      END IF
  800 CONTINUE
C--------------------- STOP FOR ITERATION
C--------------------- COMPUTE TYPE I OR POWER OF TEST
  810 OP = FLOAT(LOOP1*LL)
      PZF1 = SSF1/OP
      PZF05 = SSF05/OP
      PZK1 = SSK1/OP
      PZK05 = SSK05/OP
      PZV1 = SSV1/OP
      PZV05 = SSV05/OP
      AVESRO =SUESRO/OP
      AOP = OP-1.
      SDZF1  = SQRT((SSF1-(PZF1**2)*OP)/AOP)
```

```
      SDZF05 = SQRT((SSF05-(PZF05**2)*OP)/AOP)
      SDZK1  = SQRT((SSK1-(PZK1**2)*OP)/AOP)
      SDZK05 = SQRT((SSK05-(PZK05**2)*OP)/AOP)
      SDZV1  = SQRT((SSV1-(PZV1**2)*OP)/AOP)
      SDZV05 = SQRT((SSV05-(PZV05**2)*OP)/AOP)
      WRITE (6,850)GALY1,GALY2,HRHO,RHO,N,IR1,IR2,SUMG,SQRQ,
     *          LOOP,PZF1,SSF1,SDZF1,PZK1,SSK1,SDZK1,PZV1,SSV1,SDZV1,
     *         PZF05,SSF05,SDZF05,PZK05,SSK05,SDZK05,PZV05,SSV05,SDZV05,LLL,LOOP1
  850 FORMAT (/,'---------------------------------------------',
     * /,'     COMPUTE TYPE I ERROR OR POWER OF TEST     ',
C    * /,' POWER OF THE TEST ',
     * /,' BIGAMMA DISTRIBUTION ','ALPHA1 =',F10.5,2X,'ALPHA2 = ',F10.5,
     * /5X,'HRHO= ',F10.5,2X,'RHO = ',F10.5,2X,'N = ',I2,2X,'IR1= ',I2,2X,'IR2 =',I2,
     * /5X,' SUMG = ',F10.5,2X,'SQRQ = ',F10.5, /,'    LOOP =  ',I5,
     * /5X,'PZF1  = ',F10.5,5X,'SSF1 = ',F10.1,5X,'SDZF1  = ',F15.5,
     * /5X,'PZK1  = ',F10.5,5X,'SSK1 = ',F10.1,5X,'SDZK1  = ',F15.5,
     * /5X,'PZV1  = ',F10.5,5X,'SSV1 = ',F10.1,5X,'SDZV1  = ',F15.5,
     * /5X,'PZF05 = ',F10.5,5X,'SSF05= ',F10.1,5X,'SDZF05 = ',F15.5,
     * /5X,'PZK05 = ',F10.5,5X,'SSK05= ',F10.1,5X,'SDZK05 = ',F15.5,
     * /5X,'PZV05 = ',F10.5,5X,'SSV05= ',F10.1,5X,'SDZV05 = ',F15.5,
     * ,/5X,'LLL = ',I5,2X,'LOOP1 = ',I5)
  900 CONTINUE
      STOP
      END

C************* FUNCTION  FOR RANDOM NUMBER
      FUNCTION RAND(IX)
      IX = IX * 16807
      IF (IX.LT.0) IX = IX+2147483647+1
      RAND = IX
      RAND = RAND*.455661E-9
      RETURN
      END
```

```
C************** SUBROUTINE  FOR BINORMAL DISTRIBUTION
      SUBROUTINE BINORM(RMEAN1,SD1,RMEAN2,SD2,EX1,EX2,RHO)
      COMMON/SEED/IX
      PI = 3.1415962
      RONE = RAND(IX)
      RTWO = RAND(IX)
      Z1 = SQRT(-2*ALOG(RONE))*COS(2*PI*RTWO)
      Z2 = SQRT(-2*ALOG(RONE))*SIN(2*PI*RTWO)
      C11= SQRT(SD1)
      C21 = RHO*SQRT(SD1)*SD2
      C22 = SQRT(SD2-(C21**2))
      EX1 = RMEAN1+(C11*Z1)
      EX2 = RMEAN2+(C21*Z1)+(C22*Z2)
      RETURN
      END
C************* SUBROUTINE FOR BIGAMMA DISTRIBUTION
      SUBROUTINE BIGAMA(GALY1,GBTAY1,GALY2,GBTAY2,RHO,BGX1,BGX2)
      DIMENSION ALY(3),GB(3),GGX(3,20),BGX1(20),BGX2(20)
      COMMON/SEED/IX
      DATA P1,P2
     *    /2*0./
      IA = 1
      ZETA = 4.5
      ALY(3) = RHO*SQRT(GALY1*GALY2)
      ALY(1)= GALY1-ALY(3)
      ALY(2)= GALY2-ALY(3)
      DO 10 JI = 1,3
        GB(JI) = (2.718281828+ALY(JI))/(2.718281828)
   10 CONTINUE
      DO 50 LL = 1,3
        DO 40 II = 1,IA
        IF (ALY(LL).GT.0. .AND. ALY(LL).LT.1.) THEN
          AL = ALY(LL)
          GG = GB(LL)
          CALL GAM1(AL,GG,GX1)
```

```
        GGX(LL,II) = GX1
      END IF
      IF (ALY(LL).EQ.0.) THEN
        GX1 = 0.
        GGX(LL,II) = GX1
      END IF
      IF (ALY(LL).GT.1.) THEN
        GRA = 1/SQRT(2.*ALY(LL)-1.)
        GRB = ALY(LL)-ALOG(4.)
        GRQ = ALY(LL)+1./GRA
        GD = 1.+ALOG(ZETA)
        AL = ALY(LL)
        CALL GAM2(AL,GRA,GRB,GRQ,GD,ZETA,GX1)
        GGX(LL,II) = GX1
      END IF
      IF (ALY(LL).EQ.1.) THEN
        CALL EXPO(GX1)
        GGX(LL,II) = GX1
      END IF
 40 CONTINUE
 50 CONTINUE
    DO 55 J = 1,IA
     BGX1(J) = GBTAY1*(GGX(1,J)+GGX(2,J))
     BGX2(J) = GBTAY2*(GGX(2,J)+GGX(3,J))
 55 CONTINUE
    RETURN
    END
C************** SUBROUTINE  FOR GAMMA DISTRIBUTION (ALPHA>0 AND ALPHA<1)
    SUBROUTINE GAM1(ALPHA,GB,X)
    COMMON/SEED/IX
 10 U1 = RAND(IX)
    P = GB*U1
    IF (P.LE.1.) THEN
      Y = P**(1/ALPHA)
      U2 = RAND(IX)
```

```
      ELSE
        GOTO 50
      END IF
      Y1 = EXP(-Y)
      IF (U2.LE.Y1) THEN
        X = Y
        GOTO 70
      ELSE
        GOTO 10
      END IF
   50 Y = -ALOG((GB-P)/ALPHA)
      U2 = RAND(IX)
      UY = Y**(ALPHA-1.)
      IF (U2.LE.UY) THEN
        X=Y
        GOTO 70
      ELSE
        GOTO 10
      END IF
   70 RETURN
      END
C************** SUBROUTINE  FOR GAMMA DISTRIBUTION (ALPHA>1)
      SUBROUTINE GAM2(AL,GRA,GRB,GRQ,GD,ZETA,X)
      COMMON/SEED/IX
   10 U1 = RAND(IX)
      U2 = RAND(IX)
      V = GRA*(ALOG(U1/(1-U1)))
      Y = AL*EXP(V)
      Z = (U1**2)*U2
      W = GRB+GRQ*V-Y
      AK = W+GD-ZETA*Z
      IF (AK.GE.0.) THEN
        X=Y
        GOTO 30
      END IF
```

```
      IF (W.GE.ALOG(Z)) THEN
        X=Y
      ELSE
        GOTO 10
      END IF
   30 RETURN
      END
C************** SUBROUTINE FOR EXPONENTIAL DISTRIBUTION (ALPHA = 1)
      SUBROUTINE EXPO(X)
      COMMON/SEED/IX
      U1 = RAND(IX)
      X = -ALOG(U1)
      RETURN
      END
C************** SUBROUTINE FOR SORTED DATA
      SUBROUTINE SORT(NUM,X1,X2)
      DIMENSION X1(20),X2(20)
      NN = NUM-1
      DO 70 K = 1,NN
      L = K + 1
      DO 60 KK = L,NUM
      IF (X1(K).LE.X1(KK)) GOTO 60
        CK1    = X1(K)
        X1(K)  = X1(KK)
        X1(KK) = CK1
        AK2    = X2(K)
        X2(K)  = X2(KK)
        X2(KK) = AK2
   60 CONTINUE
   70 CONTINUE
      RETURN
      END
C************* SUBROUTINE FOR FIND T1T2
      SUBROUTINE TT(Q1,Q2,RMEAN1,RMEAN2,SD1,SD2,T1,T2,FT1,FT2)
      F1 = 1-Q1
```

```
      F2 = Q2
      Z1 = 1.2815
      Z2 = 1.2815
      IF (Q1.EQ.0.) THEN
      T1 = 0.
      ELSE
      T1 = Z1
      END IF
      IF (Q2.EQ.0.)THEN
      T2 = 0.
      ELSE
      T2 = Z2
      END IF
          FTA1 = (2.*3.14592654)
          FTA2 = 1/SQRT(FTA1)
          FTA3 = (-.5*T1*T1)
          FT1 = FTA2*EXP(FTA3)
          FTB1 = (2.*3.14592654)
          FTB2 = 1/SQRT(FTB1)
          FTB3 = (-.5*T2*T2)
          FT2 = FTB2*EXP(FTB3)
      RETURN
      END
C************* SUBROUTINE FOR FISHER STATISTICS
      SUBROUTINE FS(VN,AR1,AR2,JCODE,ZF1)
      IF (JCODE.EQ.2) GOTO 20
        VAF1 = SQRT(VN-3.)
        ZF1 = 0.5*VAF1*ALOG(AR1)
        GOTO 40
   20   VAF2 = SQRT(VN-3.)
        ZF1 = (VAF2*(0.5*ALOG(AR1)-0.5*ALOG(AR2)))
   40 RETURN
      END
C************** SUBROUTINE FOR KONISHI STATISTICS
      SUBROUTINE KS(VAK1,AR1,AR2,VAK4,JCODE,ZK1)
```

```
      VK1 = 0.5*SQRT(VAK1)
      IF (JCODE.EQ.2) GOTO 20
        ZK1 = VK1*ALOG(AR1)
        GOTO 40
   20   VK2 = SQRT(VAK1)*(0.5*ALOG(AR1)-0.5*ALOG(AR2))
        ZK1 =VK2/VAK4
   40 RETURN
      END
C************** SUBROUTINE FOR VAUGHAN STATISTICS
      SUBROUTINE VS(JCODE,ESRHO,VN,VV2,VV3,ZV1)
      IF (JCODE.EQ.2) GOTO 20
        ZV1 = ESRHO*SQRT(VN)
        GOTO 40
   20   ZV1 = (VV3*SQRT(VN))/(VV2)
   40 RETURN
      END
```

ประวัติผู้วิจัย

นางสาว สินีนาถ กีอำไพ เกิดเมื่อวันที่ 22 เมษายน พ.ศ. 2512 กรุงเทพมหานคร ได้รับปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต(สถิติ) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2533 และเข้าศึกษาต่อภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2535