หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติของ 3 วิธีการซึ่งใช้ตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และต้องการหาผลสรุปว่า ตัวสถิติของวิธีการใดมีอำนาจการทดสอบสูงสุดในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ซึ่งในการทดลองครั้งนี้การพิจารณาว่าตัวสถิติทดสอบใดเหมาะสมที่สุดจะพิจารณาตามคำกล่าวของ Nyman(ค.ศ. 1950) ซึ่งกล่าวไว้ว่า " **เมื่อต้องการที่จะเลือกตัวสถิติทดสอบต้องพิจารณาถึง ความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ก่อน จึงจะพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2** " โดยมีขั้นตอนดังนี้ จะกำหนดความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขดังกล่าวแล้ว สิ่งที่ใช้พิจารณาในการเลือกตัวสถิติทดสอบคือ เลือกใช้ตัวสถิติทดสอบซึ่งให้อำนาจการทดสอบสูงสุด

สำหรับการนำเสนอผลการวิจัยในครั้งนี้ จะแบ่งขั้นตอนการนำเสนอเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> **การนำเสนอค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1**

การวิจัยนี้จะนำเสนอในรูปของตารางและกราฟ ในกรณีของกราฟจะกำหนดแกนตั้งแทนความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 แกนนอนแทนตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว คือ TMB, M และ GB เส้นประซึ่งอยู่ในแผนภาพแทนขอบเขตบนและขอบเขตล่างของค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ด้วยเกณฑ์ของ Bradley ซึ่งแทนด้วยสัญญลักษณ์ B และเกณฑ์ของ Cochran ซึ่งแทนด้วยสัญญลักษณ์ C

เกณฑ์ที่ใช้ควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการวิจัยครั้งนี้จะใช้เกณฑ์ของ Cochran (1954: อ้างโดย Ramsay 1980, 337-349) และเกณฑ์ของ Bradley(ค.ศ. 1978, 144-152) ซึ่งจะพิจารณาควบคู่กันไปดังรายละเอียดสำหรับแต่ละเกณฑ์ดังนี้

ก) <u>เกณฑ์ของ Cochran</u> ถ้าค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประ

เภทที่ 1 จากการทดลองมีค่าอยู่ในช่วง(0.007, 0.015) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และมีค่าอยู่ในช่วง (0.04, 0.06) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่าการทดสอบนั้นสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ข) <u>เกณฑ์ของ Bradley</u> ถ้าค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลองมีค่าอยู่ในช่วง(0.005, 0.015) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และมีค่าอยู่ในช่วง(0.025, 0.075) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่าการทดสอบนั้นสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

จากผลการทดลองในแต่ละสถานการณ์ที่จำลองขึ้นมา ถ้าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ของการทดสอบใดอยู่นอกขอบเขตที่ระบุสำหรับแต่ละเกณฑ์ที่กำหนดแสดงว่าการทดสอบนั้นไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 2 กรณี คือ

1. กรณีที่ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดลองมากกว่าขอบเขตบนของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา แสดงว่าการทดสอบนั้นมีค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด

2. กรณีที่ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดลองน้อยกว่าขอบเขตล่างของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา แสดงว่าการทดสอบนั้นมีค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด

ในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 อยู่ในขอบเขตที่ระบุสำหรับแต่ละเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าการทดสอบนั้นมีค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เท่ากับค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด และสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> การนำเสนออำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว

การนำเสนอตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB จะนำเสนอในรูปตาราง และกราฟโดยใช้สัญญลักษณ์ต่อไปนี้แทนความหมายต่าง ๆ ดังนี้

n	หมายถึง ขนาดตัวอย่าง
k	หมายถึง จำนวนค่าผิดปกติ
sig	หมายถึง ระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ
p	หมายถึง เปอร์เซนต์การปลอมปน
TMB	หมายถึง ตัวสถิติทดสอบของวิธิทิตเจน, ม้วร์ และเบคแมน

M หมายถึง ตัวสถิติทดสอบของวิธีเมอวิน จี มาราชิงห์

GB หมายถึง ตัวสถิติทดสอบของวิธีจีแบร์รี

SCN(o,c*c) หมายถึง การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีค่าเฉลี่ย(μ) = 0 และความแปรปรวน(σ^2) = c^2

c หมายถึง ค่าสเกลแฟคเตอร์(scale factor) ที่ทำให้เกิดค่าผิดปกติ

LCN(a,1) หมายถึง การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ที่มีค่าเฉลี่ย(μ) = a และความแปรปรวน(σ^2) = 1

a หมายถึง ค่าโลเคชันแฟคเตอร์ (location factor) ที่ทำให้เกิดค่าผิดปกติ

T(18) หมายถึง การแจกแจงแบบที ณ ระดับความเป็นอิสระ (degree of freedom(df)) เท่ากับ 18

LOG(m,v) หมายถึง การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล ที่มีค่าเฉลี่ย(μ)= m มีความแปรปรวน(σ^2) = v

GAM(a,b) หมายถึง การแจกแจงแบบแกมมาที่มีค่าshape parameter (α) = a , scale parameter(β) = b

WEI(a,b) หมายถึง การแจกแจงแบบไวบูลล์ที่มีค่าshape parameter (α) = a , scale parameter(β) = b

4.1 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ในการทดลองครั้งนี้จะจำแนกผลการวิจัยเป็น 2 กรณีดังนี้

4.1.1 เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบหาง-ยาวกว่าการแจกแจงปกติ ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล โลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และแบบที

4.1.2 เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้ ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล แกมมา และไวบูลล์

ทั้ง 2 กรณีดังกล่าวข้างต้นจะศึกษาในกรณีที่ใช้ตัวแบบการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายที่มีขนาดตัวอย่าง 20, 50 และ 100 ตามลำดับ ยกเว้นการแจกแจงแบบที จะศึกษาเฉพาะกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 เท่านั้น เนื่องจากขนาดตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่จะทำให้การแจกแจงแบบทีเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติ และทำให้

ค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดกำลังสอง(mean square error) ต่ำกว่าความเป็นจริง

ผลการทดลองค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.1-4.14 โดยที่แต่ละตารางจะสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไว้แล้วจึงนำเสนอในรูปกราฟสลับกันไปทีละตารางจนครบทุกตาราง

4.1.1 <u>การแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ</u>

ก) <u>ผลการทดลองค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อการแจกแจงเป็นแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล</u> (แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 และ 4.2)

จากงานวิจัยของ Mervyn G. Marasinghe(ค.ศ. 1985) ซึ่งเป็นผู้คิดตัวสถิติทดสอบ M โดยนำข้อมูลที่มีค่าผิดปกติมาทดสอบด้วยตัวสถิติทดสอบ M ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบของเขาให้อำนาจการทดสอบสูงแต่มีวิธีการคำนวณที่ยุ่งยาก ซึ่งจากผลการทดสอบของ Mervyn นี้เองผู้วิจัยจึงคาดว่าตัวสถิติทดสอบของเมอวิน(M)จะสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีกว่าตัวสถิติของจี แบร์รี(GB) และตัวสถิติของทิตเจน, มัวร์ และเบคแมน(TMB)

<u>ตารางที่ 4.1</u> แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง เมื่อ<u>การแจกแจงของความผิดพลาดเป็นแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01</u>

sig.	n	method	scale factor(3) p=5%	p=10%	p=25%	scale factor(5) p=5%	p=10%	p=25%	scale factor(10) p=5%	p=10%	p=25%
0.01	20	TMB	0.013	0.015	0.015	0.014	0.015	0.015	0.010	0.013	0.013
		M	0.010	0.012	0.012	0.011	0.009	0.011	0.014	0.010	0.008
		GB	0.012	0.010	0.010	0.010	0.008	0.010	0.012	0.010	0.008
	50	TMB	0.010	0.013	0.013	0.012	0.016*	0.016*	0.012	0.017*	0.017*
		M	0.009	0.010	0.010	0.010	0.012	0.012	0.008	0.010	0.012
		GB	0.008	0.008	0.010	0.012	0.010	0.010	0.009	0.012	0.010
	100	TMB	0.012	0.014	0.014	0.014	0.018*	0.016*	0.014	0.018*	0.018*
		M	0.008	0.010	0.010	0.008	0.010	0.010	0.010	0.012	0.012
		GB	0.009	0.010	0.010	0.008	0.010	0.010	0.008	0.012	0.012

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.1 (ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$) สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

4.1.1 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 20</u> ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการคือ สถิติทดสอบTMB สถิติทดสอบM และสถิติทดสอบGB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ ทุกค่าสเกลแฟคเตอร์(c)ที่ใช้คือ 3, 5 และ 10

4.1.2 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 50</u> ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่าสเกลแฟคเตอร์(c)ที่ใช้คือ 3, 5 และ 10 ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ในกรณีที่ใช้ค่าสเกลแฟคเตอร์(c)เป็น 5 และ 10 ตามลำดับ

4.1.3 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 100</u> ปรากฏว่าให้ผลการทดสอบเหมือนกันกับข้อ 4.1.2

<u>ตารางที่ 4.2</u> แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ที่ได้จากการทดลอง เมื่อ<u>การแจกแจงของความผิดพลาดเป็นแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05</u>

sig.	n	method	scale factor(3) p=5%	p=10%	p=25%	scale factor(5) p=5%	p=10%	p=25%	scale factor(10) p=5%	p=10%	p=25%
0.05	20	TMB	0.050	0.054	0.060	0.052	0.080*	0.096*	0.060	0.084*	0.096*
		M	0.054	0.050	0.050	0.052	0.050	0.048	0.048	0.050	0.046
		GB	0.040	0.056	0.060	0.050	0.058	0.060	0.050	0.056	0.060
	50	TMB	0.052	0.078*	0.090*	0.054	0.084*	0.096*	0.068*	0.080*	0.094*
		M	0.048	0.047	0.045	0.046	0.046	0.044	0.043	0.040	0.040
		GB	0.044	0.054	0.058	0.044	0.054	0.048	0.042	0.056	0.044
	100	TMB	0.056	0.080*	0.090*	0.057	0.080*	0.094*	0.064*	0.080*	0.096*
		M	0.046	0.046	0.043	0.044	0.042	0.042	0.044	0.041	0.041
		GB	0.040	0.050	0.056	0.042	0.050	0.058	0.044	0.058	0.064*

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.2 (ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$) สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

4.2.1 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 20</u> ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่าสเกลแฟคเตอร์(c)ที่ใช้คือ 3, 5 และ 10 ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่าสเกลแฟคเตอร์(c) เป็น 5 และ 10 ตามลำดับ

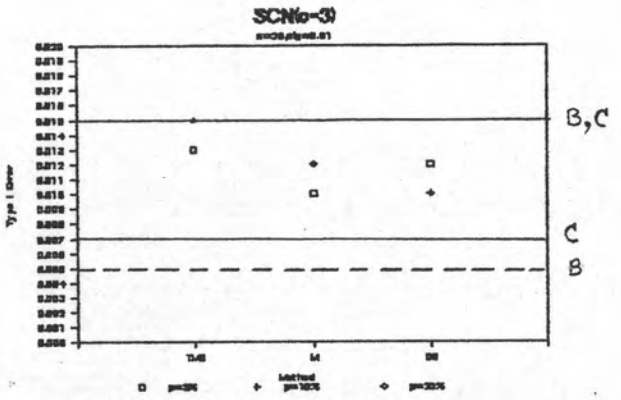
4.2.2 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 50</u> ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่าสเกลแฟคเตอร์(c)ที่ใช้คือ 3, 5 และ 10 ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่าสเกลแฟคเตอร์(c)ที่ใช้

4.2.3 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 100</u> ปรากฏว่าให้ผลการทดสอบเหมือนกันกับข้อ 4.2.2

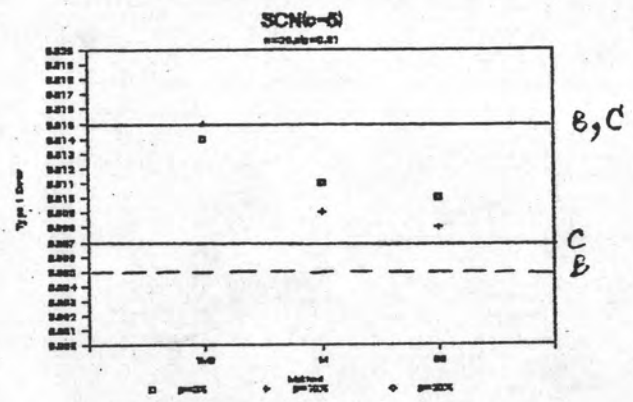
i17807806

รูปที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB แยกตามระดับนัยสำคัญ(α) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล

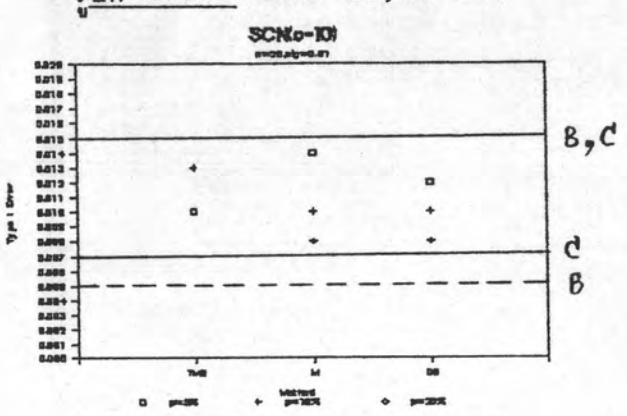
กรณี α = 0.01



รูปที่ 4.1.1 n = 20, c = 3

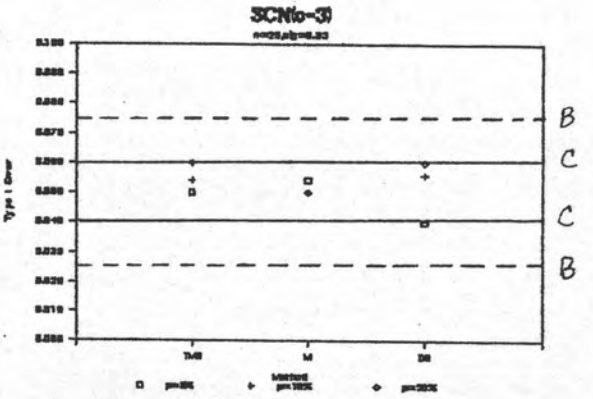


รูปที่ 4.1.3 n = 20, c = 5

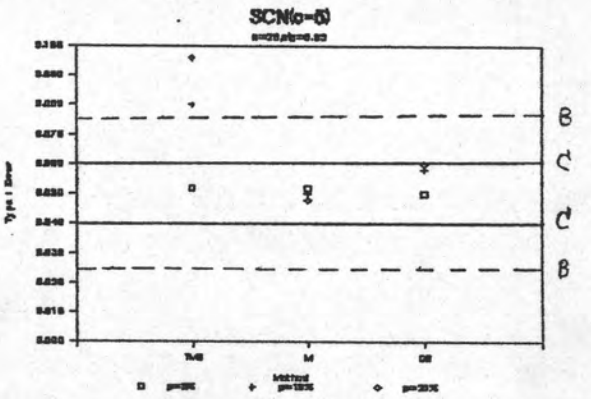


รูปที่ 4.1.5 n = 20, c = 10

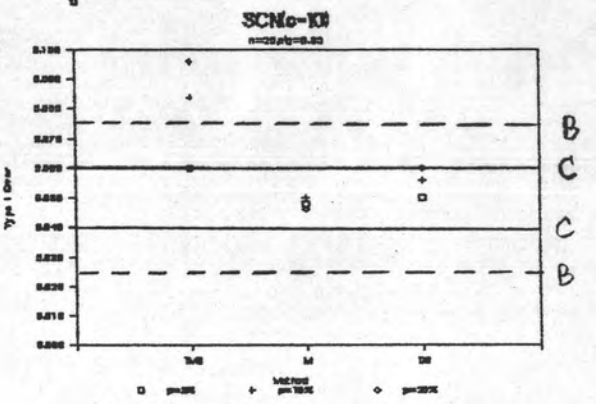
กรณี α = 0.05



รูปที่ 4.1.2 n = 20, c = 3

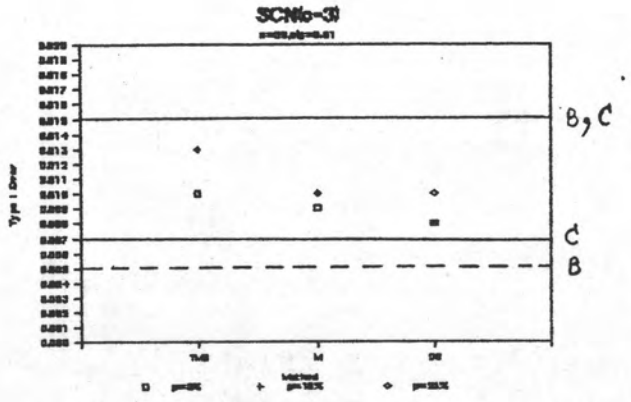


รูปที่ 4.1.4 n = 20, c = 5

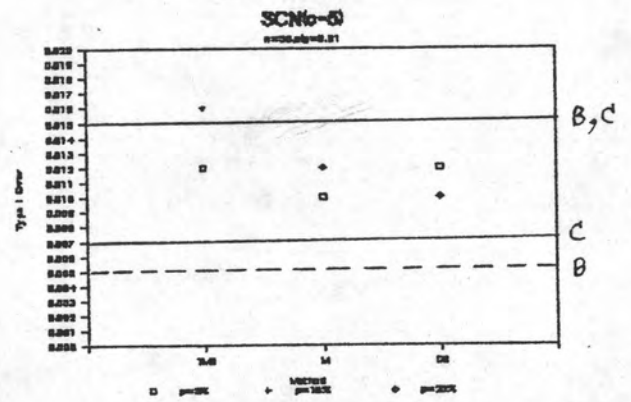


รูปที่ 4.1.6 n = 20, c =10

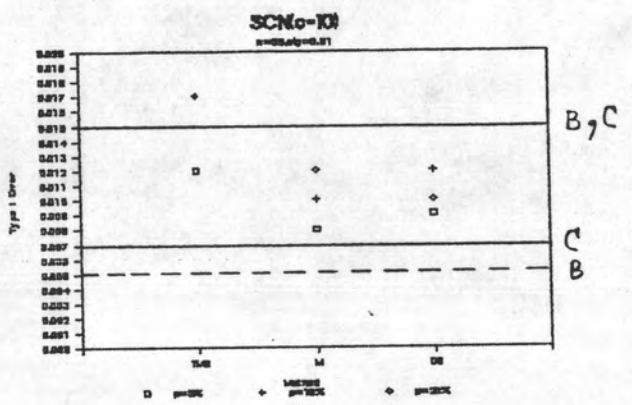
กรณี $\alpha = 0.01$



รูปที่ 4.1.7 n = 50, c = 3

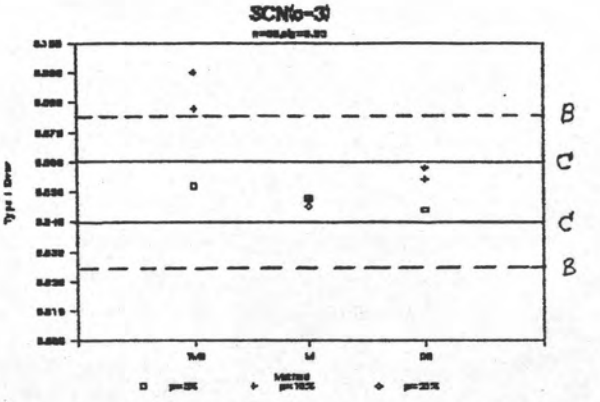


รูปที่ 4.1.9 n = 50, c = 5

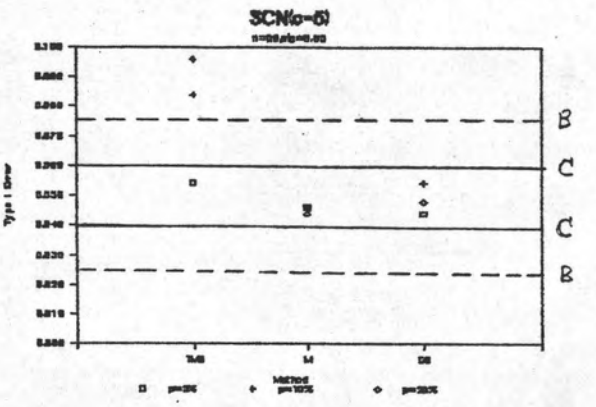


รูปที่ 4.1.11 n = 50, c = 10

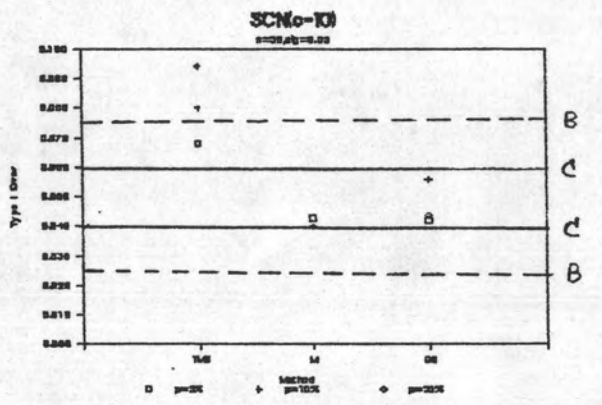
กรณี $\alpha = 0.05$



รูปที่ 4.1.8 n = 50, c = 3

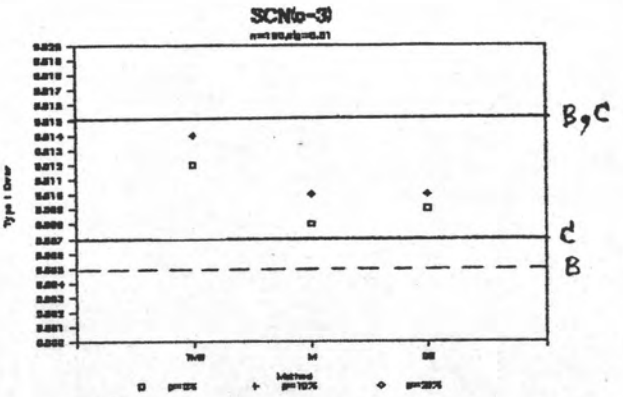


รูปที่ 4.1.10 n = 50, c = 5

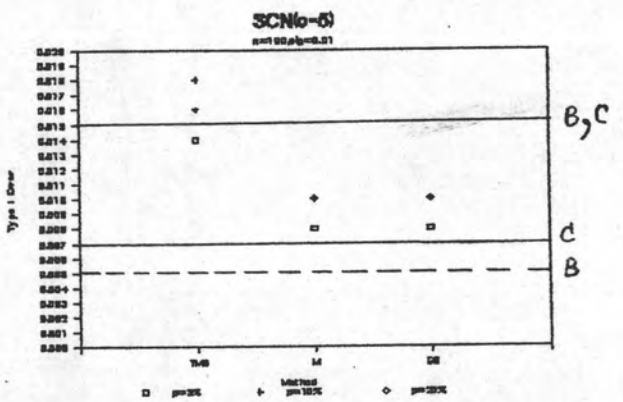


รูปที่ 4.1.12 n = 50, c =10

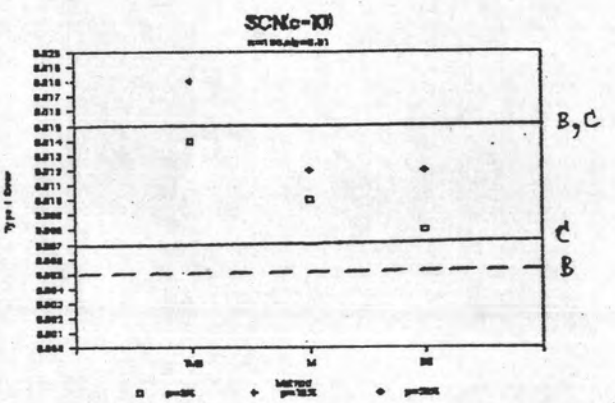
กรณี $\alpha = 0.01$



รูปที่ 4.1.13 n = 100, c = 3

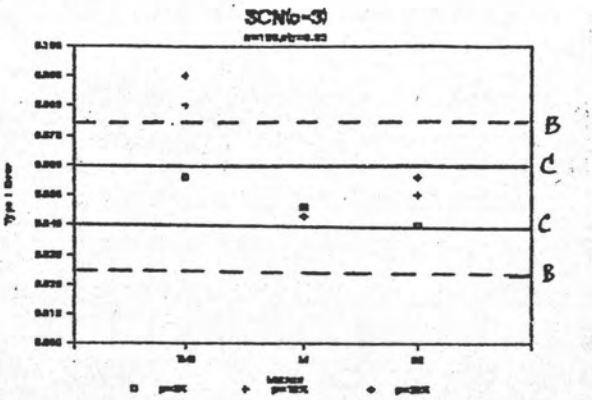


รูปที่ 4.1.15 n = 100, c = 5

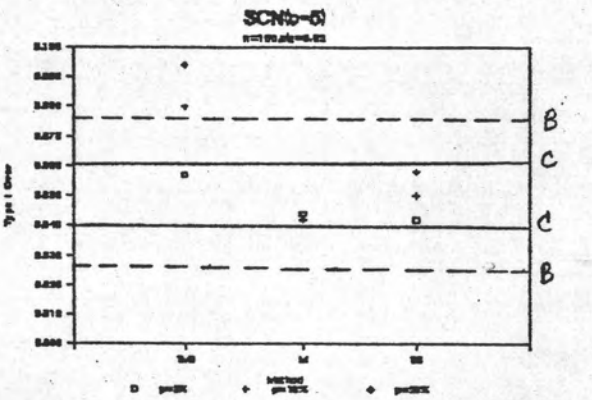


รูปที่ 4.1.17 n = 100, c = 10

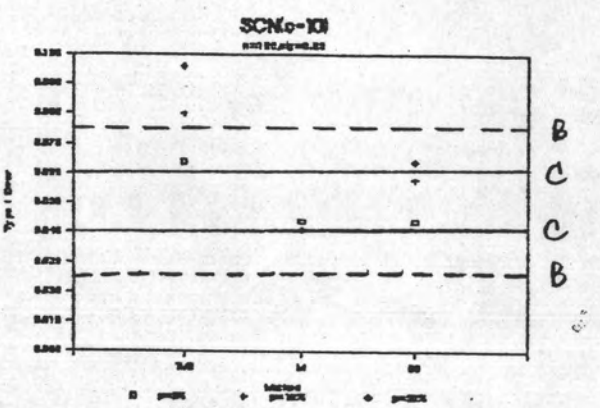
กรณี $\alpha = 0.05$



รูปที่ 4.1.14 n = 100, c = 3



รูปที่ 4.1.16 n = 100, c = 5



รูปที่ 4.1.18 n = 100, c =10

จากตารางที่ 4.1 - 4.2 และรูปกราฟที่ 4.1.1- 4.1.18 เราสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ณ ขนาดตัวอย่างที่คงที่(n = 20 หรือ 50 หรือ 100) เมื่อเพิ่มระดับนัยสำคัญ α จาก 0.01 เป็น 0.05 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB ยังคงมีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่1ได้ดี

2. ณ ระดับนัยสำคัญที่คงที่ (α = 0.01 หรือ 0.05) เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่างจาก 20 เป็น 50 หรือ 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากขึ้น ส่วนตัวสถิติ M และสถิติทดสอบ GB เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่างสูงขึ้นปรากฏว่าตัวสถิติทั้ง 2 ยังคงมีความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นประเภทที่ 1 ได้ดี

3. โดยทั่วไปเมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ดีใกล้เคียงกัน ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นเมื่อใช้ n =20 และ α = 0.01 ตัวสถิติทดสอบ TMB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ข) <u>ผลการทดลองค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อการแจกแจงเป็นแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล</u>(แสดงไว้ในตารางที่ 4.3 และ4.4)

จากผลการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อการแจกแจงเป็นแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอลซึ่งเป็นการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ดังนั้นเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอลผู้วิจัยคาดว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB จะมีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	n	method	location factor(3) p=5%	p=10%	p=25%	location factor(5) p=5%	p=10%	p=25%	location factor(15) p=5%	p=10%	p=25%
0.01	20	TMB	0.010	0.013	0.016*	0.012	0.014	0.017*	0.014	0.010	0.017*
		M	0.012	0.010	0.010	0.010	0.008	0.010	0.012	0.010	0.010
		GB	0.010	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.012	0.010	0.012
	50	TMB	0.012	0.014	0.018*	0.010	0.014	0.017*	0.010	0.013	0.017*
		M	0.010	0.008	0.008	0.012	0.010	0.010	0.010	0.008	0.008
		GB	0.010	0.010	0.012	0.013	0.015	0.015	0.010	0.013	0.013
	100	TMB	0.014	0.014	0.018*	0.012	0.016*	0.016*	0.010	0.016*	0.018*
		M	0.008	0.008	0.010	0.010	0.008	0.008	0.010	0.010	0.008
		GB	0.013	0.013	0.015	0.010	0.012	0.012	0.010	0.014	0.017*

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.3 (ระดับนัยสำคัญ α = 0.01) สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

4.3.1 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)ที่ใช้คือ 3, 5 และ15 ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ค่า p = 25% ทุกค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) ที่ใช้ศึกษา

4.3.2 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 ปรากฏว่าผลการทดลองให้ผลเหมือนกับข้อ 4.3.2

4.3.3 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในกรณีที่ใช้ค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) เป็น 5 และ 15 ส่วนตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) ที่ใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	n	method	location factor(3) p=5%	p=10%	p=25%	location factor(5) p=5%	p=10%	p=25%	location factor(15) p=5%	p=10%	p=25%
0.05	20	TMB	0.050	0.060	0.080*	0.052	0.064*	0.078*	0.060	0.076*	0.080*
		M	0.050	0.052	0.050	0.052	0.050	0.054	0.056	0.054	0.054
		GB	0.052	0.050	0.050	0.054	0.051	0.051	0.050	0.054	0.054
	50	TMB	0.056	0.070*	0.084*	0.054	0.067*	0.078*	0.064*	0.070*	0.084*
		M	0.056	0.060	0.054	0.056	0.058	0.052	0.054	0.050	0.050
		GB	0.054	0.058	0.058	0.050	0.054	0.054	0.050	0.050	0.054
	100	TMB	0.060	0.074*	0.080*	0.056	0.070*	0.080*	0.064*	0.070*	0.090*
		M	0.060	0.056	0.052	0.054	0.058	0.058	0.050	0.054	0.064*
		GB	0.058	0.054	0.048	0.054	0.060	0.060	0.056	0.065*	0.070*

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.4 (ระดับนัยสำคัญ α = 0.05) สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

4.4.1 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) ที่ใช้ คือ 3, 5 และ 15 ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ในกรณีที่ใช้ค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) เป็น 5 และ 15 ตามลำดับ

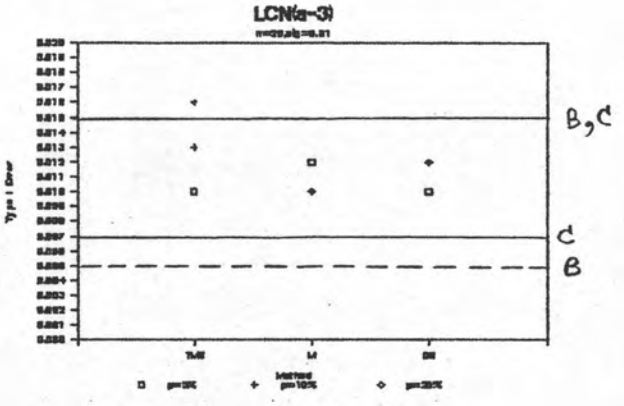
4.4.2 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่า โลเคชันแฟคเตอร์(a)ที่ใช้ คือ 3, 5 และ 15 ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในทุกค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)ที่ใช้

4.4.3 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในทุกค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) ที่ใช้ คือ 3, 5 และ 15 ส่วนตัวสถิติทดสอบ M มีความสามารถในการ

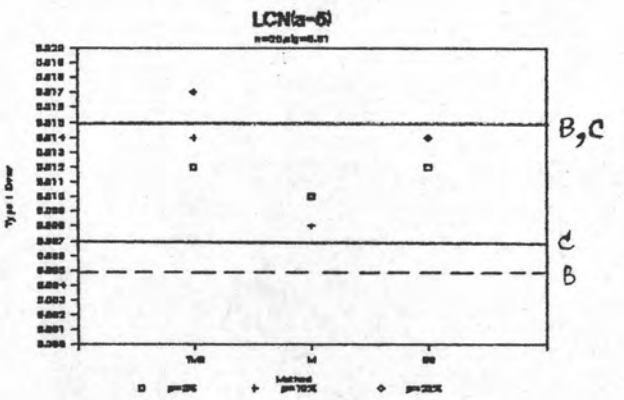
ควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ GB โดยทั่วไปมีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี แต่ในกรณีที่ใช้โลเคชันแฟคเตอร์(a)เป็น 15 ปรากฏว่า ตัวสถิติทดสอบ GB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

รูปที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB แยกตามระดับนัยสำคัญ(α) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล

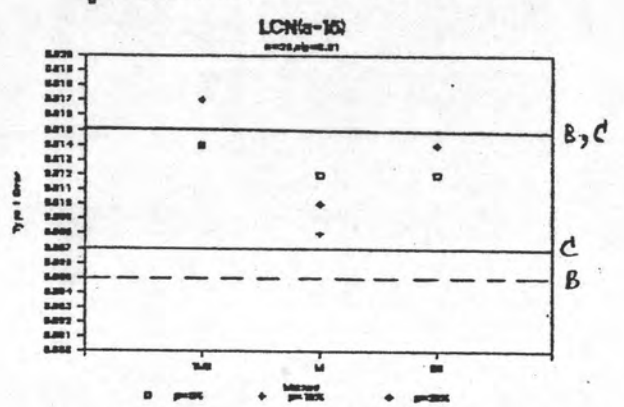
กรณี $\alpha = 0.01$



รูปที่ 4.2.1 n = 20, a = 3

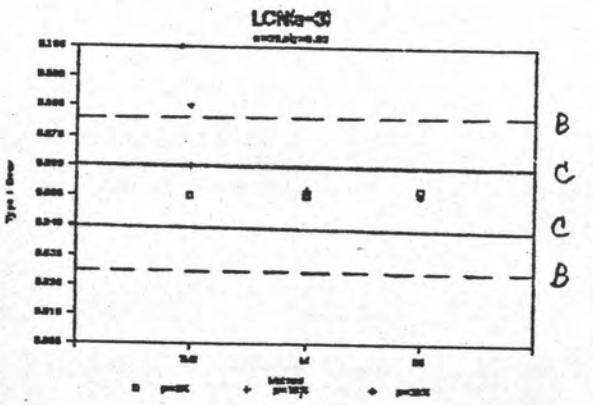


รูปที่ 4.2.3 n = 20, a = 5

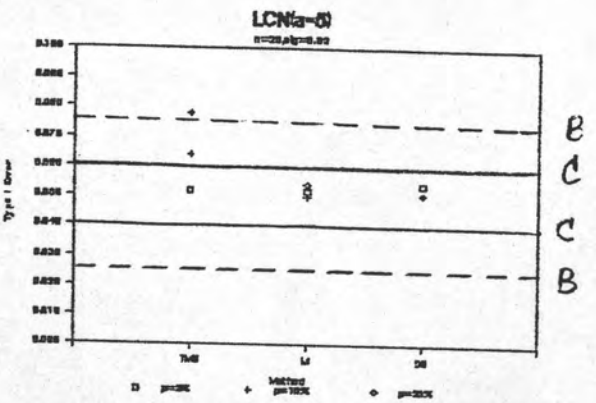


รูปที่ 4.2.5 n = 20, a = 15

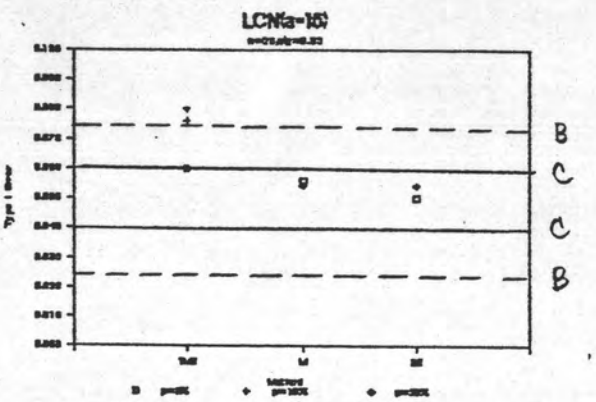
กรณี $\alpha = 0.05$



รูปที่ 4.2.2 n = 20, a = 3

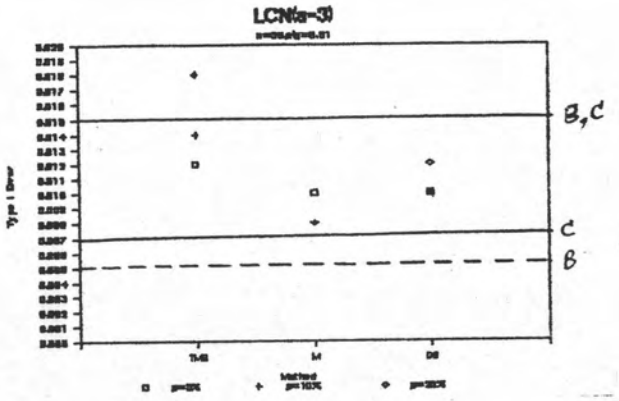


รูปที่ 4.2.4 n = 20, a = 5



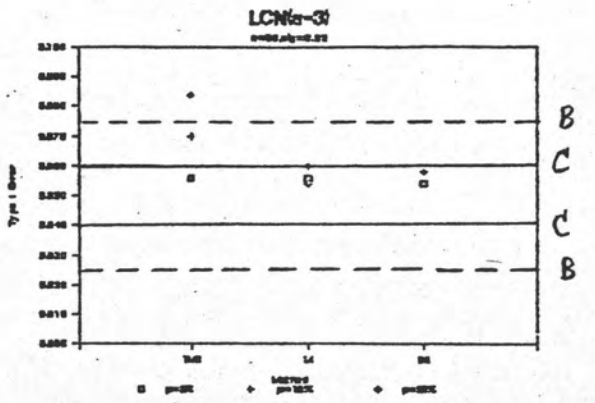
รูปที่ 4.2.6 n = 20, a = 15

กรณี $\alpha = 0.01$

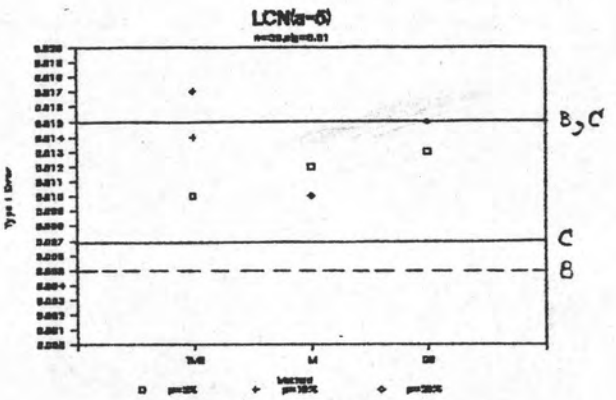


รูปที่ 4.2.7 n = 50, a = 3

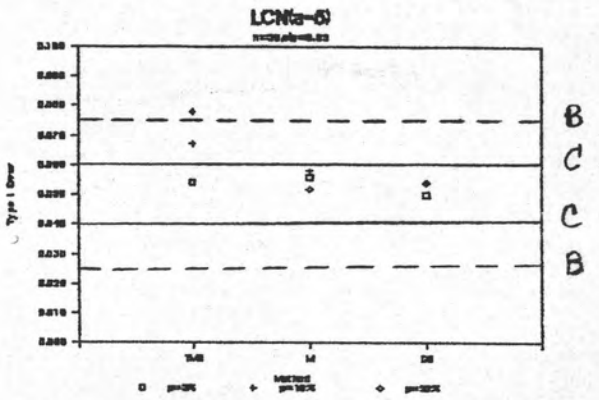
กรณี $\alpha = 0.05$



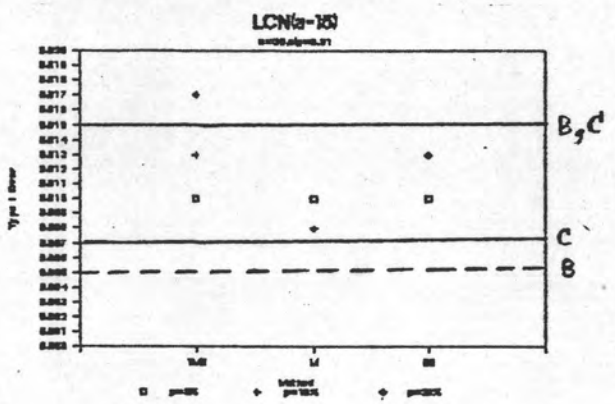
รูปที่ 4.2.8 n = 50, a = 3



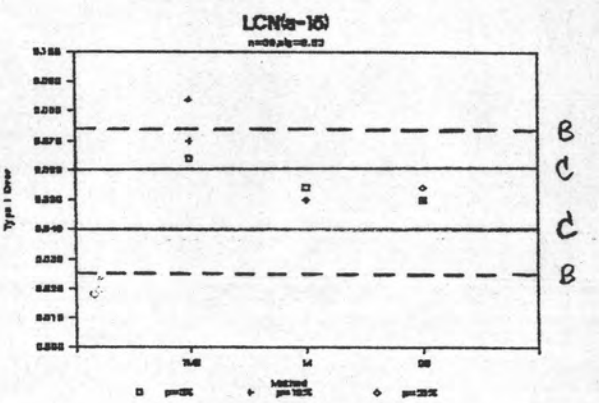
รูปที่ 4.2.9 n = 50, a = 5



รูปที่ 4.2.10 n = 50, a = 5

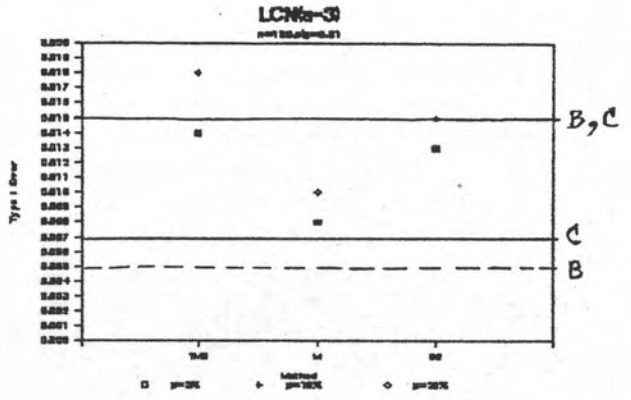


รูปที่ 4.2.11 n = 50, a = 15

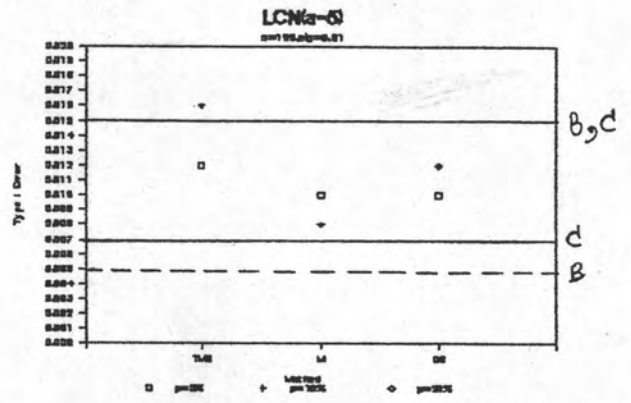


รูปที่ 4.2.12 n = 50, a = 15

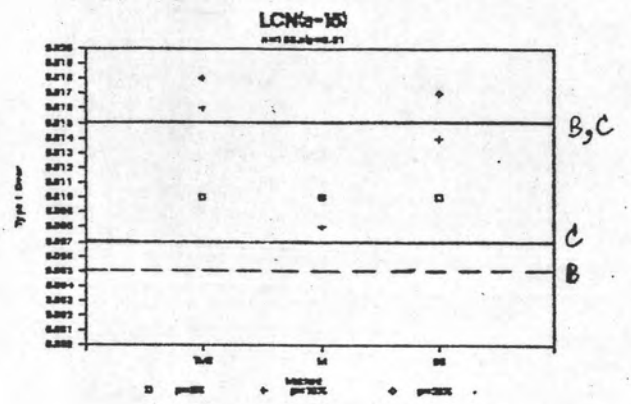
กรณี $\alpha = 0.01$



รูปที่ 4.2.13 n = 100, a = 3

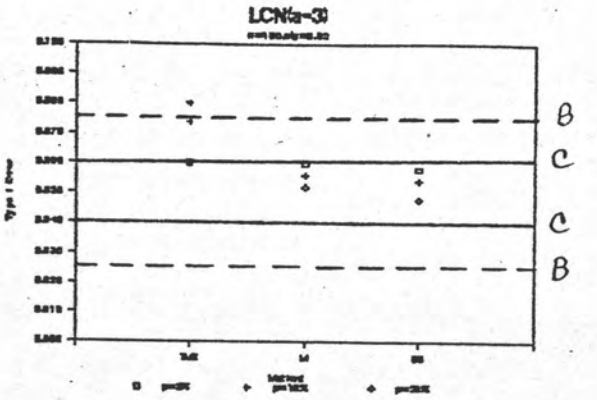


รูปที่ 4.2.15 n = 100, a = 5

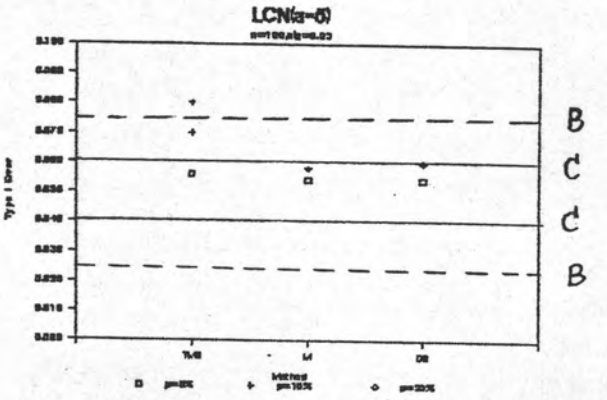


รูปที่ 4.2.17 n = 100, a = 15

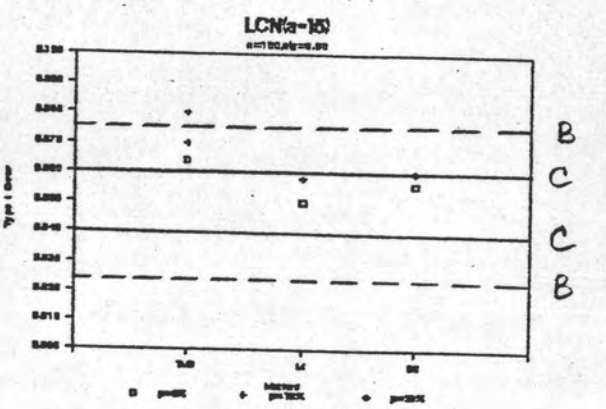
กรณี $\alpha = 0.05$



รูปที่ 4.2.14 n = 100, a = 3



รูปที่ 4.2.16 n = 100, a = 5



รูปที่ 4.2.18 n = 100, a = 15

จากตารางที่ 4.3 - 4.4 และรูปกราฟที่ 4.2.1- 4.2.18 เราสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ณ ขนาดตัวอย่างที่คงที่(n = 20 หรือ 50 หรือ 100) เมื่อเพิ่มระดับนัยสำคัญ α จาก 0.01เป็น 0.05 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB เมื่อเพิ่มระดับนัยสำคัญ α จาก 0.01 เป็น 0.05 ยังคงมีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

2. ณ ระดับนัยสำคัญที่คงที่ (α = 0.01 หรือ 0.05) เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่างจาก 20 เป็น 50 หรือ 50 เป็น 100 มีผลทำให้ความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติ TMB ลดลง ส่วนตัวสถิติ M และ GB เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่างสูงขึ้นปรากฏว่าตัวสถิติทั้ง 2 ยังคงมีความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นประเภทที่ 1 ได้ดี

3. โดยทั่วไปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ดีใกล้เคียงกัน ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMBไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ยกเว้นเมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง (n)=20 และ α =0.01 ตัวสถิติทดสอบ TMB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

ค) <u>ผลการทดลองค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อการแจกแจงเป็นแบบที</u> (แสดงไว้ในตารางที่ 4.5)

จากผลการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อการแจกแจงเป็นสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีเมื่อใช้การแจกแจงแบบที ผู้วิจัยคาดว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB จะมีความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นแบบที (ขนาดตัวอย่าง(n)=20)

n	sig.	method	df=18
20	0.05	TMB	0.050
		M	0.046
		GB	0.046
	0.01	TMB	0.011
		M	0.010
		GB	0.011

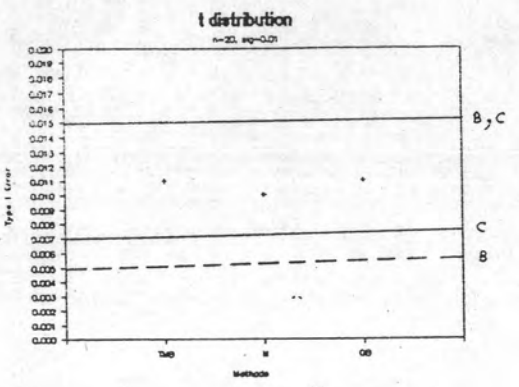
จากตารางที่ 4.5 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

4.5.1 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทุกวิธีการ คือ สถิติทดสอบTMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

4.5.2 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ปรากฏว่าให้ผลเหมือนกันกับ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

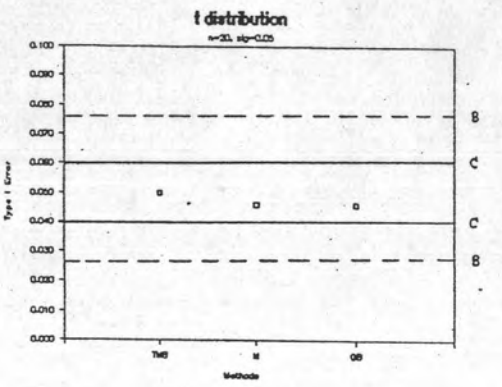
รูปที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB แยกตามระดับนัยสำคัญ(α) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบที(ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20)

กรณี α = 0.01



รูปที่ 4.3.1 n = 20, α = 0.01

กรณี α = 0.05



รูปที่ 4.3.2 n = 20, α = 0.05

จากตารางที่ 4.5 และรูปกราฟที่ 4.3.1- 4.3.2 เราสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

เมื่อเพิ่มระดับนัยสำคัญ α จาก 0.01 เป็น 0.05 ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการคือ สถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB ยังคงมีความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

จากตารางที่ 4.1-4.5 สามารถสรุปผลการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติได้ (แสดงไว้ในตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 ตารางสรุปผลการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ

sig	n	method	scale contaminate normal						location contaminate normal						t-dist
			c=3			c=5			c=10			a=3			a=5			a=15			df=18
			p=5%	p=10%	p=25%	p=5%	p=10%	p=25%	p=5%	p=10%	p=25%	p=5%	p=10%	p=25%	p=5%	p=10%	p=25%	p=5%	p=10%	p=25%	
0.05	20	TMB	0.050	0.054	0.060	0.052	0.080*	0.096*	0.060	0.084*	0.096*	0.050	0.060	0.080*	0.052	0.064*	0.078*	0.060	0.076*	0.080*	0.050
		M	0.054	0.050	0.050	0.052	0.050	0.048	0.048	0.050	0.046	0.050	0.052	0.050	0.052	0.050	0.054	0.056	0.054	0.054	0.046
		GB	0.040	0.056	0.060	0.050	0.058	0.060	0.050	0.056	0.060	0.052	0.050	0.050	0.054	0.051	0.051	0.050	0.054	0.054	0.046
	50	TMB	0.052	0.078*	0.090*	0.054	0.084*	0.096*	0.068*	0.080*	0.094*	0.056	0.070*	0.084*	0.054	0.067*	0.078*	0.064*	0.070*	0.084*	-
		M	0.048	0.047	0.045	0.046	0.046	0.044	0.043	0.040	0.040	0.056	0.060	0.054	0.056	0.058	0.052	0.054	0.050	0.050	-
		GB	0.044	0.054	0.058	0.044	0.054	0.048	0.042	0.056	0.044	0.054	0.058	0.058	0.050	0.054	0.054	0.050	0.050	0.054	-
	100	TMB	0.056	0.080*	0.090*	0.057	0.080*	0.094*	0.064*	0.080*	0.096*	0.060	0.074*	0.080*	0.056	0.070*	0.080*	0.064*	0.070*	0.090*	-
		M	0.046	0.046	0.043	0.044	0.042	0.042	0.044	0.041	0.041	0.060	0.056	0.052	0.054	0.058	0.058	0.050	0.054	0.064*	-
		GB	0.040	0.050	0.056	0.042	0.050	0.058	0.044	0.058	0.064*	0.058	0.054	0.048	0.054	0.060	0.060	0.056	0.065*	0.070*	-
0.01	20	TMB	0.013	0.015	0.015	0.014	0.015	0.015	0.010	0.013	0.013	0.010	0.013	0.016*	0.012	0.014	0.017*	0.014	0.010	0.017*	0.011
		M	0.010	0.012	0.012	0.011	0.009	0.011	0.014	0.010	0.008	0.012	0.010	0.010	0.010	0.008	0.010	0.012	0.010	0.010	0.010
		GB	0.012	0.010	0.010	0.010	0.008	0.010	0.012	0.010	0.008	0.010	0.012	0.012	0.012	0.014	0.014	0.012	0.010	0.012	0.011
	50	TMB	0.010	0.013	0.013	0.012	0.016*	0.016*	0.012	0.017*	0.017*	0.012	0.014	0.018*	0.010	0.014	0.017*	0.010	0.013	0.017*	-
		M	0.009	0.010	0.010	0.010	0.012	0.012	0.008	0.010	0.012	0.010	0.008	0.008	0.012	0.010	0.010	0.010	0.008	0.008	-
		GB	0.008	0.008	0.010	0.012	0.010	0.010	0.009	0.012	0.010	0.010	0.010	0.012	0.013	0.015	0.015	0.010	0.013	0.013	-
	100	TMB	0.012	0.014	0.014	0.014	0.018*	0.016*	0.014	0.018*	0.018*	0.014	0.014	0.018*	0.012	0.016*	0.016*	0.010	0.016*	0.018*	-
		M	0.008	0.010	0.010	0.008	0.010	0.010	0.010	0.012	0.012	0.008	0.008	0.010	0.010	0.008	0.008	0.010	0.010	0.008	-
		GB	0.009	0.010	0.010	0.008	0.010	0.010	0.008	0.012	0.012	0.013	0.013	0.015	0.010	0.012	0.012	0.010	0.014	0.017*	-

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.6 สามารถสรุปผลการทดลองเปรียบเทียบค่าความน่าจะ-เป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดังนี้

1. ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

1.1 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20

ก) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว คือ สถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีใกล้เคียงกัน

ข) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของ-ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความ-น่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า p =25% ทุกค่าโลเคชัน-แฟคเตอร์(a)ที่ใช้ คือ 3, 5 และ 15

ค) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบที ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว คือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

1.2 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50

ก) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GBสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะ-เป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ในกรณีที่ใช้ค่าสเกลแฟคเตอร์(c)เป็น 5 และ 10

ข) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าให้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับข้อ 1.1 ก)

1.3 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100

ก) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าให้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับข้อ 1.2 ก)

ข) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของ-ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความ

น่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่าโลเคชันแฟคเตอร์ (a) เป็น 5 และ 15

2. ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

2.1 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20

ก) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน ประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่าสเกลแฟคเตอร์(c)เป็น 5 และ10

ข) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่าโลเคชันแฟคเตอร์ (a) เป็น 5 และ 15

ค) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบที ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว คือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีใกล้เคียงกัน

2.2 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50

ก) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ทุกค่าสเกลแฟคเตอร์(c)ที่ใช้ คือ 3, 5 และ 10

ข) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) ที่ใช้คือ 3 , 5 และ 15

2.3 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100

ก) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาด

เคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็น-ของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่าสเกลแฟคเตอร์(c)ที่ใช้คือ 3, 5 และ 10

ข) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล

ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของ-ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)ที่ใช้คือ 3, 5 และ 15

จากผลสรุปที่กล่าวมาทั้งหมดของตารางที่ 4.6 สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ตัวสถิติทดสอบของวิธีการเมอวิน(M) และวิธีการจีแบร์รี(GB) สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีใกล้เคียงกัน ในทุกการ-แจกแจงแบบหางยาวกว่าปกติที่ศึกษา คือ การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล โลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และแบบที ส่วนตัวสถิติทดสอบของวิธีการของทิตเจน, มัวร์ และเบคแมน(TMB) ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอลที่มีค่าสเกลแฟคเตอร์(c) เป็น 5 และ 10 และการแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอลที่มีค่าโลเคชัน-แฟคเตอร์(a)เป็น 5 และ 15 ยกเว้นการแจกแจงแบบที ซึ่งตัวสถิติทดสอบของวิธีการของทิตเจน, มัวร์ และเบคแมน(TMB) มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

2. การเพิ่มขนาดตัวอย่างจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ไม่มีผลต่อความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ของตัวสถิติทดสอบของวิธีการของเมอวิน(M) แต่มีผลทำให้ความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบของวิธีการของจีแบร์รี(GB)ลดลงเล็กน้อย ส่วนตัวสถิติทดสอบของวิธีการของทิตเจน มัวร์และเบคแมน(TMB) เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่างจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 มีผลทำให้ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากขึ้น

3. การเพิ่มระดับนัยสำคัญ α ของการทดสอบจาก 0.01 เป็น 0.05 มีผลทำให้ ตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB เมื่อเพิ่มระดับนัยสำคัญ α

ของการทดสอบจาก 0.01 เป็น 0.05 ปรากฏว่าตัวสถิติทั้ง 2 ยังมีความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

4.1.2 เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้

ก) ผลการทดลองค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอล (แสดงไว้ในตารางที่ 4.7 และ 4.8)

จากงานวิจัยของ Mervyn G. Marasinghe(ค.ศ. 1985) ซึ่งเป็นผู้คิดตัวสถิติทดสอบ M โดยนำข้อมูลที่มีค่าผิดปกติมาทดสอบด้วยตัวสถิติทดสอบ M ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบของเขาให้อำนาจการทดสอบสูง แต่มีวิธีการคำนวณที่ยุ่งยาก ซึ่งจากผลการทดสอบของ Mervyn นี้เอง ผู้วิจัยจึงคาดว่าตัวสถิติทดสอบ M จะสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีกว่าตัวสถิติของจี แบร์รี(GB) และตัวสถิติของทิตเจน, มัวร์ และเบคแมน(TMB)

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นแบบลอกนอร์มอล ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	n	method	varaince var=0.10	var=0.30	var=0.50	var=0.70
0.01	20	TMB	0.010	0.010	0.012	0.012
		M	0.009	0.009	0.010	0.010
		GB	0.010	0.010	0.013	0.013
	50	TMB	0.012	0.012	0.014	0.014
		M	0.010	0.010	0.012	0.012
		GB	0.012	0.012	0.014	0.014
	100	TMB	0.014	0.014	0.017*	0.017*
		M	0.012	0.012	0.014	0.014
		GB	0.013	0.013	0.015	0.015

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.7 (ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$) สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

4.7.1 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 20</u> ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว คือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีทุกค่าความแปรปรวน ที่ใช้คือ 0.1, 0.3, 0.5 และ 0.7

4.7.2 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 50</u> ปรากฏว่าให้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับข้อ 4.7.1

4.7.3 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 100</u> ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีทุกค่าความแปรปรวนที่ศึกษา ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่าความแปรปรวนเป็น 0.5 และ 0.7

<u>ตารางที่ 4.8</u> แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นแบบลอกนอร์มอล ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05</u>

sig.	n	method	varaince			
			var=0.10	var=0.30	var=0.50	var=0.70
0.05	20	TMB	0.053	0.053	0.056	0.056
		M	0.050	0.050	0.052	0.053
		GB	0.054	0.054	0.056	0.056
	50	TMB	0.056	0.056	0.058	0.058
		M	0.053	0.053	0.055	0.055
		GB	0.056	0.056	0.057	0.057
	100	TMB	0.058	0.058	0.062*	0.062*
		M	0.056	0.056	0.058	0.058
		GB	0.059	0.059	0.062*	0.062*

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.8 (ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$) สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

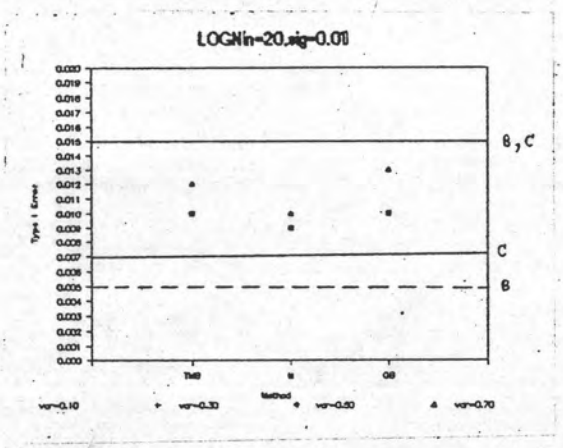
4.8.1 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 20</u> ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว คือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีทุกค่าความแปรปรวนที่ใช้ คือ 0.1, 0.3, 0.5 และ 0.7

4.8.2 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 50</u> ปรากฏว่าให้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับข้อ 4.8.1

4.8.3 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 100</u> ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีทุกค่าความแปรปรวนที่ศึกษา ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB และสถิติทดสอบ GB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่าความแปรปรวนเป็น 0.5 และ 0.7

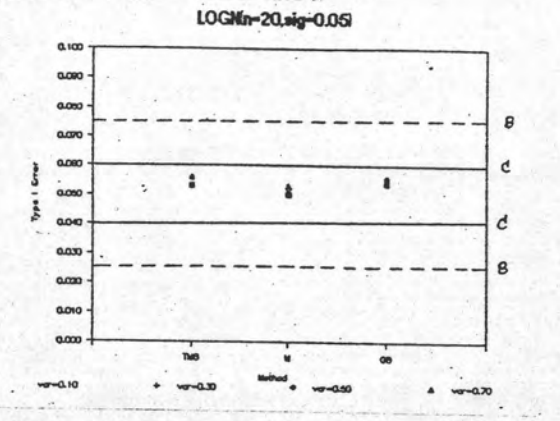
รูปที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB แยกตามระดับนัยสำคัญ(α) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอล

กรณี α = 0.01

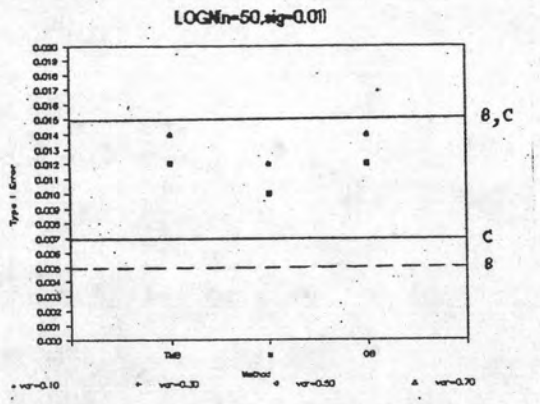


รูปที่ 4.4.1 n = 20, α = 0.01

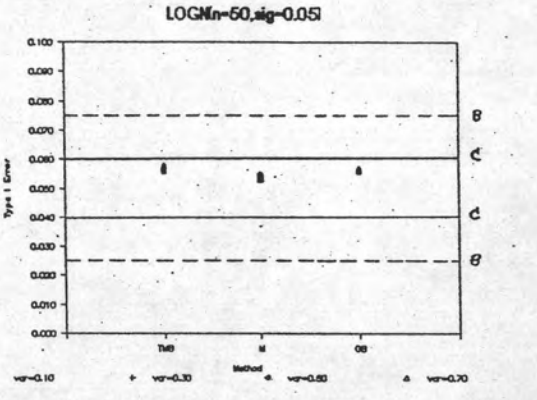
กรณี α = 0.05



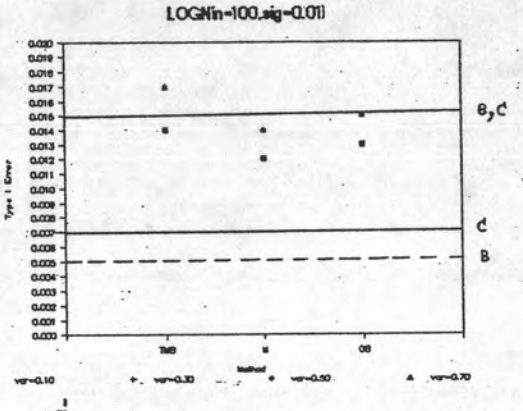
รูปที่ 4.4.2 n = 20, α = 0.05



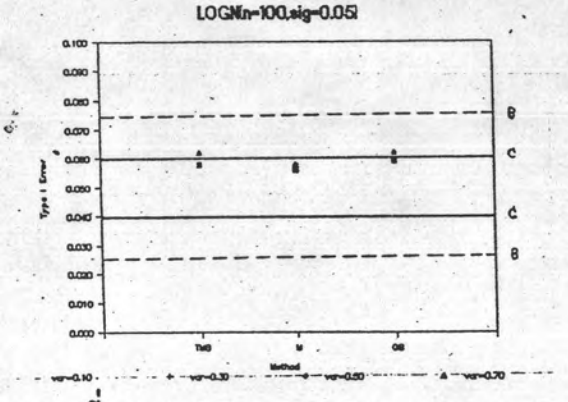
รูปที่ 4.4.3 n = 50, α = 0.01



รูปที่ 4.4.4 n = 50, α = 0.05



รูปที่ 4.4.5 n = 100, α = 0.01



รูปที่ 4.4.6 n = 100, α = 0.05

จากตารางที่ 4.7 - 4.8 และรูปกราฟที่ 4.4.1- 4.4.6 เราสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1) ณ ระดับนัยสำคัญที่คงที่(α = 0.01 หรือ 0.05) เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่างจาก 20 เป็น 50 หรือ 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ TMB และสถิติทดสอบ GB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เพิ่มขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ M ยังคงมีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

2) ณ ขนาดตัวอย่างที่คงที่(n = 20 หรือ 50 หรือ 100) เมื่อเพิ่มระดับนัยสำคัญ α จาก 0.01 เป็น 0.05 ปรากฏว่ามีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ GB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะที่ขนาดตัวอย่าง n = 100 จะเห็นได้ชัดเจน ส่วนตัวสถิติทดสอบ M ยังคงมีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

3) โดยทั่วไปเมื่อใช้การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ GB และสถิติทดสอบ TMB ตามลำดับ

ข) ผลการทดลองค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อการแจกแจงเป็นแบบแกมมา (แสดงไว้ในตารางที่ 4.9 และ 4.10)

จากผลการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอล ซึ่งเป็นการแจกแจงแบบเบ้ทางขวาปรากฏว่า ตัวสถิติทดสอบ M มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ GB และสถิติทดสอบ TMB ตามลำดับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงคาดว่าตัวสถิติทดสอบ Mจะมีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่สุดเมื่อใช้การแจกแจงแบบแกมมา

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นแบบแกมมา ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	n	method	beta=1 alpha =1	alpha =2	alpha =3	alpha =10
0.01	20	TMB	0.010	0.010	0.010	0.012
		M	0.010	0.010	0.010	0.012
		GB	0.011	0.011	0.011	0.013
	50	TMB	0.012	0.012	0.012	0.013
		M	0.011	0.011	0.011	0.013
		GB	0.013	0.013	0.013	0.014
	100	TMB	0.013	0.014	0.017*	0.019*
		M	0.013	0.013	0.017*	0.017*
		GB	0.013	0.014	0.016*	0.019*

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.9 (ระดับนัยสำคัญ α = 0.01) สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

4.9.1 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว คือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่า shape parameter(α)ที่ศึกษาคือ 1, 2, 3 และ 10

4.9.2 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 ปรากฏว่าให้ผลการทดลองเหมือนกับข้อ 4.9.1

4.9.3 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง3 ตัว สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α)เท่ากับ 1 และ 2 ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α)เท่ากับ 3 และ10

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นแบบแกมมา ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	n	method	beta=1 alpha =1	alpha =2	alpha =3	alpha =10
0.05	20	TMB	0.050	0.054	0.054	0.056
		M	0.050	0.050	0.050	0.052
		GB	0.054	0.056	0.056	0.058
	50	TMB	0.054	0.058	0.064*	0.068*
		M	0.052	0.052	0.052	0.055
		GB	0.055	0.055	0.057	0.059
	100	TMB	0.058	0.068*	0.068*	0.070*
		M	0.056	0.058	0.064*	0.068*
		GB	0.056	0.060	0.070*	0.074*

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.10 (ระดับนัยสำคัญ α = 0.05) สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

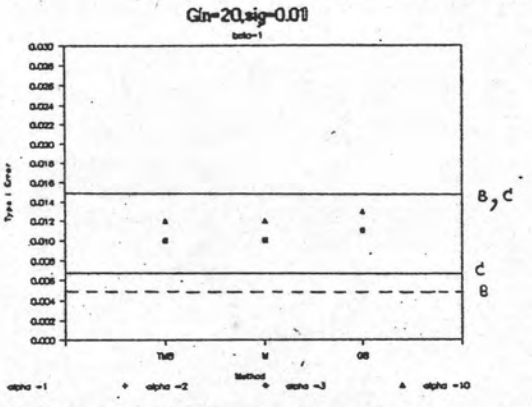
4.10.1 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง3 ตัว คือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่า shape parameter(α)ที่ศึกษาคือ 1, 2, 3 และ 10

4.10.2 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เท่ากับ 3 และ 10

4.10.3 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง3 ตัว คือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter (α) เท่ากับ 1 ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เท่ากับ 2, 3 และ 10

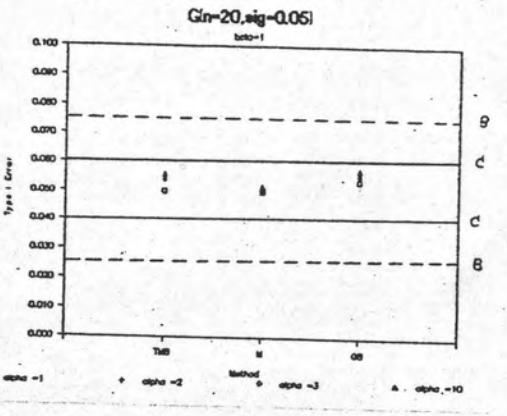
รูปที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB แยกตามระดับนัยสำคัญ(α) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบแกมมา

กรณี α = 0.01

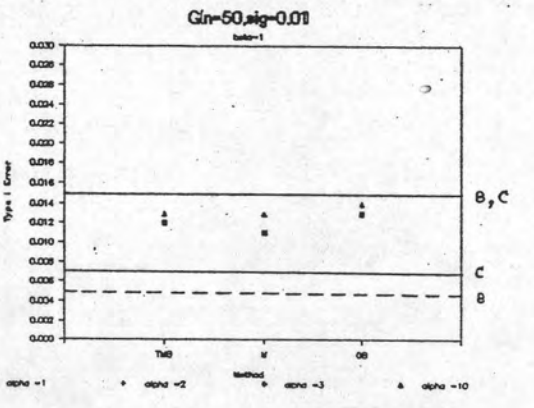


รูปที่ 4.5.1 n = 20, α = 0.01

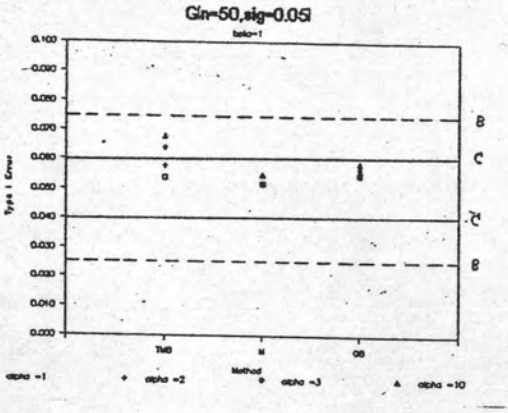
กรณี α = 0.05



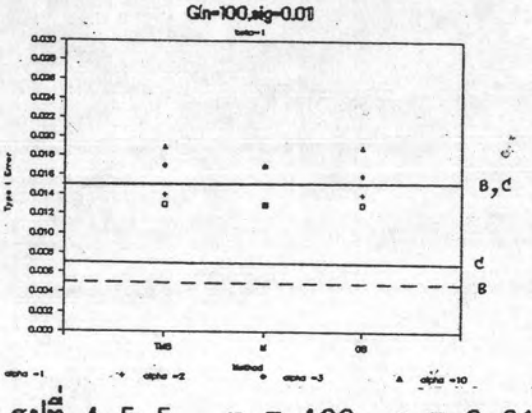
รูปที่ 4.5.2 n = 20, α = 0.05



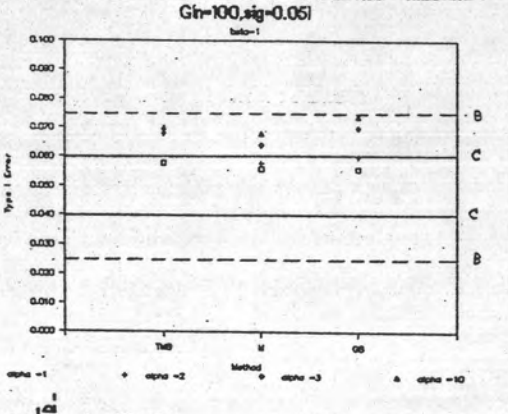
รูปที่ 4.5.3 n = 50, α = 0.01



รูปที่ 4.5.4 n = 50, α = 0.05



รูปที่ 4.5.5 n = 100, α = 0.01



รูปที่ 4.5.6 n = 100, α = 0.05

จากตารางที่ 4.9 - 4.10 และรูปกราฟที่ 4.5.1- 4.5.6 เราสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1) ณ ระดับนัยสำคัญที่คงที่(α =0.01 หรือ 0.05) เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่างจาก 20 เป็น 50 หรือ 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวคือสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากขึ้นโดยเฉพาะกรณีที่ใช้ขนาดตัวอย่าง n = 100 จะเห็นได้ชัดเจน

2) ณ ขนาดตัวอย่างที่คงที่(n =20 หรือ 50 หรือ 100) เมื่อเพิ่มระดับนัยสำคัญ α จาก 0.01 เป็น 0.05 ปรากฏว่ามีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากขึ้น แต่ไม่มีต่อความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ M และ GB

3 โดยทั่วไปเมื่อใช้การแจกแจงแบบแกมมา ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และ GB มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีใกล้เคียงกัน ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้น้อยที่สุด

ค) ผลการทดลองค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์ (แสดงไว้ในตารางที่ 4.11 และ 4.12)

จากผลการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล และแบบแกมมา ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยคาดว่า ตัวสถิติทดสอบ M มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีที่สุดเมื่อใช้การแจกแจงแบบไวบูลล์

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นแบบไวบูลล์ ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	n	method	beta=1 alpha =1	alpha =2	alpha =3	alpha =10
0.01	20	TMB	0.010	0.010	0.010	0.012
		M	0.010	0.010	0.010	0.013
		GB	0.012	0.012	0.012	0.013
	50	TMB	0.012	0.014	0.017*	0.019*
		M	0.012	0.012	0.012	0.013
		GB	0.013	0.013	0.013	0.014
	100	TMB	0.012	0.013	0.016*	0.018*
		M	0.012	0.010	0.014	0.018*
		GB	0.013	0.013	0.015	0.019*

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.11 (ระดับนัยสำคัญ α = 0.01) สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

4.11.1 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง3 ตัว คือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่า shape parameter(α) ที่ใช้ คือ 1, 2, 3 และ 10

4.11.2 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ทุกค่า shape parameter(α)ที่ศึกษา ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMBไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เท่ากับ 3 และ 10

4.11.3 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ยกเว้นกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เท่ากับ 10 จะไม่สามารถควบคุมความน่า

จะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถ-ควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อใช้ค่า shape para--meter(α) เท่ากับ 3 และ 10

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นแบบไวบูลล์ ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	n	method	beta=1 alpha =1	alpha =2	alpha =3	alpha =10
0.05	20	TMB	0.052	0.052	0.052	0.050
		M	0.054	0.054	0.054	0.050
		GB	0.050	0.052	0.052	0.056
	50	TMB	0.056	0.064*	0.064*	0.066*
		M	0.055	0.050	0.058	0.054
		GB	0.054	0.056	0.058	0.058
	100	TMB	0.060	0.064*	0.062*	0.064*
		M	0.058	0.056	0.060	0.066*
		GB	0.058	0.058	0.054	0.064*

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาด-เคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

จากตารางที่ 4.12 (ระดับนัยสำคัญ α = 0.05) สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

4.12.1 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง3 ตัว คือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่า-จะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่า shape parameter(α) ที่ใช้ คือ 1, 2, 3 และ 10

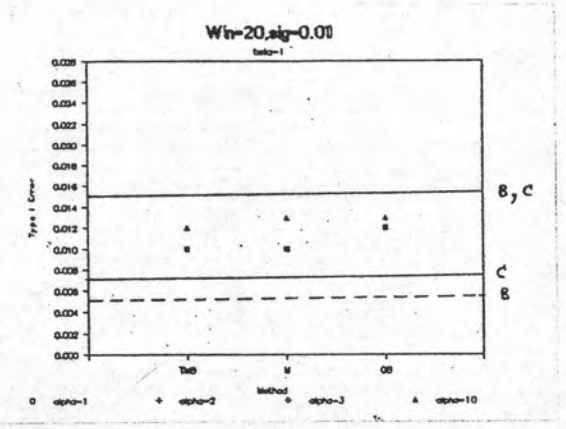
4.12.2 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50 ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกค่า shape parameter(α)ที่ศึกษา ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุม-ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ในกรณีที่ใช้ค่าshape parameter

(α) เป็น 2, 3 และ 10

4.12.3 <u>ขนาดตัวอย่าง(n) = 100</u> ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ยกเว้นกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เท่ากับ 10 จะไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อใช้ค่า shape parameter(α) เท่ากับ 2, 3 และ 10

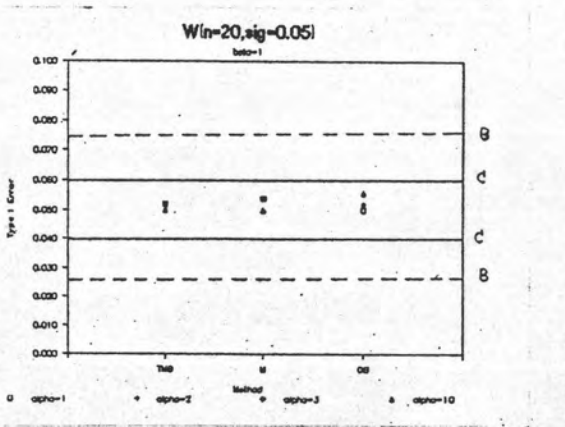
รูปที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB แยกตามระดับนัยสำคัญ(α) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์

กรณี α = 0.01

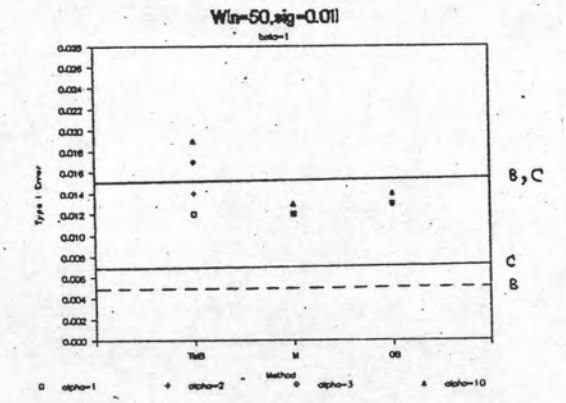


รูปที่ 4.6.1 n = 20, α = 0.01

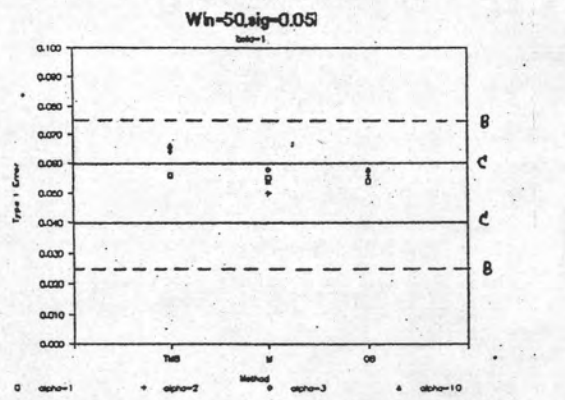
กรณี α = 0.05



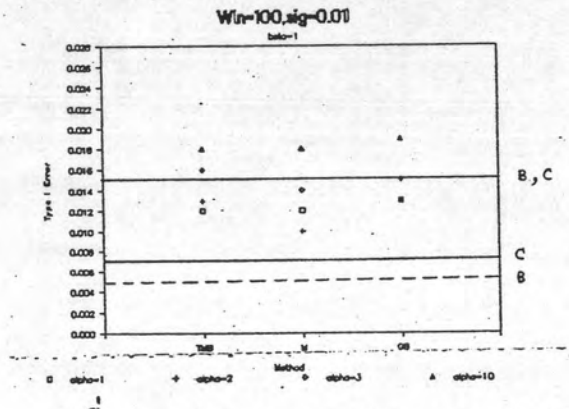
รูปที่ 4.6.2 n = 20, α = 0.05



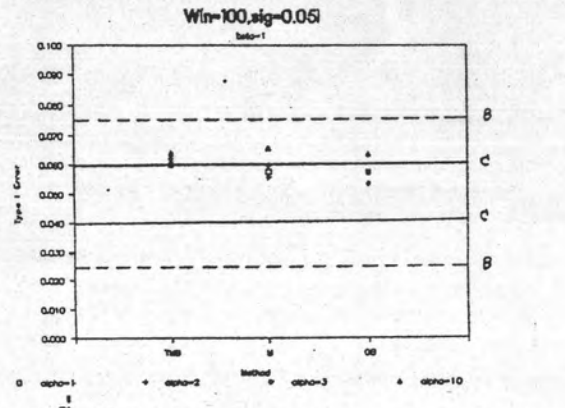
รูปที่ 4.6.3 n = 50, α = 0.01



รูปที่ 4.6.4 n = 50, α = 0.05



รูปที่ 4.6.5 n = 100, α = 0.01



รูปที่ 4.6.6 n = 100, α = 0.05

จากตารางที่ 4.11 - 4.12 และรูปกราฟที่ 4.6.1- 4.6.6 เราสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1) ณ ระดับนัยสำคัญที่คงที่(α =0.01 หรือ 0.05) เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่างจาก 20 เป็น 50 หรือ 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ TMBไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ M และ GB เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่างจาก 20 เป็น 50 หรือ 50 เป็น 100 ยังคงมีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

2) ณ ขนาดตัวอย่างที่คงที่(n =20 หรือ 50 หรือ 100) เมื่อเพิ่มระดับนัยสำคัญ α จาก 0.01เป็น 0.05 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากขึ้น แต่ไม่มีผลต่อความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ M และGB

3) โดยทั่วไปเมื่อใช้การแจกแจงแบบไวบูลล์ ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และ GB มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีใกล้เคียงกัน ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้น้อยที่สุด

จากตารางที่ 4.7 ถึง 4.12 สามารถสรุปผลการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดที่มีการแจกแจงแบบเบ้ได้ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.13 และ 4.14

ตารางที่ 4.13 ตารางสรุปผล การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้ ณ ระดับนัยสำคัญ(α)=0.01

sig.	n	dist.	method	beta=1 alpha =1	alpha =2	alpha =3	alpha =10	varaince var=0.10	var=0.30	var=0.50	var=0.70
0.01	20	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.010	0.010	0.012	0.012
			M	-	-	-	-	0.009	0.009	0.010	0.010
			GB	-	-	-	-	0.010	0.010	0.013	0.013
		GAM(a,b)	TMB	0.010	0.010	0.010	0.012	-	-	-	-
			M	0.010	0.010	0.010	0.012	-	-	-	-
			GB	0.011	0.011	0.011	0.013	-	-	-	-
		WEI(a,b)	TMB	0.010	0.010	0.010	0.012	-	-	-	-
			M	0.010	0.010	0.010	0.013	-	-	-	-
			GB	0.012	0.012	0.012	0.013	-	-	-	-
	50	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.012	0.012	0.014	0.014
			M	-	-	-	-	0.010	0.010	0.012	0.012
			GB	-	-	-	-	0.012	0.012	0.014	0.014
		GAM(a,b)	TMB	0.012	0.012	0.012	0.013	-	-	-	-
			M	0.011	0.011	0.011	0.013	-	-	-	-
			GB	0.013	0.013	0.013	0.014	-	-	-	-
		WEI(a,b)	TMB	0.012	0.014	0.017*	0.019*	-	-	-	-
			M	0.012	0.012	0.012	0.013	-	-	-	-
			GB	0.013	0.013	0.013	0.014	-	-	-	-
	100	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.014	0.014	0.017*	0.017*
			M	-	-	-	-	0.012	0.012	0.014	0.014
			GB	-	-	-	-	0.013	0.013	0.015	0.015
		GAM(a,b)	TMB	0.013	0.014	0.017*	0.019*	-	-	-	-
			M	0.013	0.013	0.017*	0.017*	-	-	-	-
			GB	0.013	0.014	0.016*	0.019*	-	-	-	-
		WEI(a,b)	TMB	0.012	0.013	0.016*	0.018*	-	-	-	-
			M	0.012	0.010	0.014	0.018*	-	-	-	-
			GB	0.013	0.013	0.015	0.019*	-	-	-	-

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

\- ไม่ได้ทำการทดสอบ

ตารางที่ 4.14 ตารางสรุปผล การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ได้จากการทดลอง เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้ ณ ระดับนัยสำคัญ(α)=0.05

sig.	n	dist.	method	beta=1 alpha =1	alpha =2	alpha =3	alpha =10	mean=0 var=0.10	var=0.30	var=0.50	var=0.70
0.05	20	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.053	0.053	0.056	0.056
			M	-	-	-	-	0.050	0.050	0.052	0.053
			GB	-	-	-	-	0.054	0.054	0.056	0.056
		GAM(a,b)	TMB	0.050	0.054	0.054	0.056	-	-	-	-
			M	0.050	0.050	0.050	0.052	-	-	-	-
			GB	0.054	0.056	0.056	0.058	-	-	-	-
		WEI(a,b)	TMB	0.052	0.052	0.052	0.050	-	-	-	-
			M	0.054	0.054	0.054	0.050	-	-	-	-
			GB	0.050	0.052	0.052	0.056	-	-	-	-
	50	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.056	0.056	0.058	0.058
			M	-	-	-	-	0.053	0.053	0.055	0.055
			GB	-	-	-	-	0.056	0.056	0.057	0.057
		GAM(a,b)	TMB	0.054	0.058	0.064*	0.068*	-	-	-	-
			M	0.052	0.052	0.052	0.055	-	-	-	-
			GB	0.055	0.055	0.057	0.059	-	-	-	-
		WEI(a,b)	TMB	0.056	0.064*	0.064*	0.066*	-	-	-	-
			M	0.055	0.050	0.058	0.054	-	-	-	-
			GB	0.054	0.056	0.058	0.058	-	-	-	-
	100	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.058	0.058	0.062*	0.062*
			M	-	-	-	-	0.056	0.056	0.058	0.058
			GB	-	-	-	-	0.059	0.059	0.062*	0.062*
		GAM(a,b)	TMB	0.058	0.068*	0.068*	0.070*	-	-	-	-
			M	0.056	0.058	0.064*	0.068*	-	-	-	-
			GB	0.056	0.060	0.070*	0.074*	-	-	-	-
		WEI(a,b)	TMB	0.060	0.064*	0.062*	0.064*	-	-	-	-
			M	0.058	0.056	0.060	0.066*	-	-	-	-
			GB	0.058	0.058	0.054	0.064*	-	-	-	-

* กรณีที่ตัวสถิติทดสอบไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้เกณฑ์ของ Cochran

\- ไม่ได้ทำการทดสอบ

จากตารางที่ 4.13 และ 4.14 สามารถสรุปผลการทดลองเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดังนี้

1. ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

1.1 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20

ก) **เมื่อการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอล** ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวคือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

ข) **เมื่อการแจกแจงเป็นแบบแกมมา** ปรากฏว่าให้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับข้อ ก)

ค) **เมื่อการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์** ปรากฏว่าให้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับข้อ ก)

1.2 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50

ก) **เมื่อการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอล** ปรากฏว่าให้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับข้อ 1.1 ก)

ข) **เมื่อการแจกแจงเป็นแบบแกมมา** ปรากฏว่าให้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับข้อ 1.1 ก)

ค) **เมื่อการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์** ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และ สถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เป็น 3 และ 10

1.3 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100

ก) **เมื่อการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอล** ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMBไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในกรณีที่ใช้ค่าความแปรปรวนเป็น 0.5 และ 0.7

ข) **เมื่อการแจกแจงเป็นแบบแกมมา** ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่1ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter (α)เป็น 1 และ 2 ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เป็น 3 และ 10

ค) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์ ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ยกเว้นกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เป็น 10 ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เป็น 3 และ 10

2. ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

2.1 ขนาดตัวอย่าง(n) = 20

ก) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวคือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

ข) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบแกมมา ปรากฏว่าให้ผลการทดลองเช่นเดียวกับข้อ ก)

ค) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์ ปรากฏว่าให้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับข้อ ก)

2.2 ขนาดตัวอย่าง(n) = 50

ก) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวคือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

ข) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบแกมมา ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เป็น 3 และ 10

ค) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์ ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เป็น 2, 3 และ 10

2.3 ขนาดตัวอย่าง(n) = 100

ก) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบลอกนอร์มอล ปรากฏว่าตัวสถิติ

ทดสอบ M สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ดี ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB และสถิติทดสอบ GB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่าความแปรปรวนเป็น 0.5 และ 0.7

ข) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบแกมมา ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว คือตัวสถิติทดสอบ TMB สถิติทดสอบ M และสถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ในกรณีที่ใช้ค่าshape parameter (α)เป็น 1 และ2 ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เป็น 3 และ 10

ค) เมื่อการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์ ปรากฏว่าตัวสถิติทดสอบ M และ สถิติทดสอบ GB สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในกรณีที่ใช้ค่า shape parameter(α) เป็น 1, 2 และ 3 ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ในกรณีที่ใช้ค่าshape parameter (α)เป็น 10 ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ในกรณีที่ใช้ค่าshape parameter(α)เป็น 2, 3 และ 10

<u>จากผลสรุปที่กล่าวมาทั้งหมดในตารางที่ 4.13 และ 4.14 สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้</u>

1. ตัวสถิติทดสอบของวิธีการของเมอวีน(M)มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ทุกการแจกแจงแบบเบ้ที่ศึกษา คือแบบลอกนอร์มอล แกมมา และไวบูลล์ ยกเว้นกรณีที่การแจกแจงเป็นแบบแกมมา ที่ใช้ขนาดตัวอย่างเป็น 100 และใช้ค่า shape parameter(α)เป็น 3 และ 10 ซึ่งไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ตัวสถิติทดสอบของวิธีการของจีแบร์รี(GB) สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีเมื่อใช้การแจกแจงแบบไวบูลล์ ถ้าใช้การแจกแจงแบบแกมมาที่มีขนาดตัวอย่างเป็น 100 และใช้ค่า shape parameter(α)เป็น 3 และ 10 จะไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล จะไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้ค่าความแปรปรวนเป็น 0.5 และ 0.7

ส่วนตัวสถิติทดสอบของวิธีการของทิตเจน มัวร์และเบคแมน(TMB) สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ดีเมื่อใช้การแจกแจง

แบบลอกนอร์มอล ยกเว้นกรณีที่ใช้ขนาดตัวอย่างเป็น 100 และใช้ค่าความแปรปรวนเป็น 0.5 และ0.7 จะไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่1ได้ เมื่อใช้การแจกแจงแบบแกมมา จะไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่างเป็น 50 ที่ใช้ค่า shape parameterเป็น 3 และ 10 และขนาดตัวอย่างเป็น 100 ที่ใช้ค่า shape parameter เป็น 3 และ 10 เมื่อใช้การแจกแจงแบบไวบูลล์ จะไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อใช้ขนาดตัวอย่างเป็น 50 ที่ใช้ค่า shape parameterเป็น 2, 3 และ 10 และขนาดตัวอย่างเป็น 100 ที่ใช้ค่า shape parameter เป็น 2, 3 และ 10

2. การเพิ่มขนาดตัวอย่างจาก 20 เป็น 50 หรือ 100 มีผลต่อความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบของวิธีการของเมอวีน(M) และวิธีการของจีแบร์รี(GB) เล็กน้อย แต่โดยทั่วไปมีความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่างสูงขึ้น จะมีผลต่อตัวสถิติของวิธีการของทิตเจน, มัวร์ และเบคแมน(TMB) จะไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากขึ้น โดยทั่วไปมีความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ดีเมื่อใช้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20

3. การเพิ่มระดับนัยสำคัญ α จาก 0.01 เป็น 0.05 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ TMBไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1มากขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ M และตัวสถิติทดสอบ GB ยังคงมีความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดี

<u>สรุปผลการทดลองค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดังนี้</u>

1. <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ</u>

ผลปรากฏว่าความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการเรียงจากมากไปน้อย ก็คือตัวสถิติทดสอบของวิธีการของเมอวีน(M) วิธีการของจีแบร์รี(GB) และวิธีการของทิตเจน,

มัวร์ และเบคแมน(TMB) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(จาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100) หรือการเพิ่มระดับนัยสำคัญ α(จาก 0.01 เป็น 0.05) มีผลต่อความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ TMB มากที่สุด รองลงมา คือตัวสถิติทดสอบ GB และมีผลต่อตัวสถิติทดสอบ M น้อยที่สุด

2. <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้</u>

ผลปรากฏว่าความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการเรียงจากมากไปน้อย ก็คือตัวสถิติทดสอบของวิธีการของเมอวิน(M) วิธีการของจีแบร์รี(GB) และวิธีการของทิตเจน, มัวร์ และเบคแมน(TMB) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(จาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100) หรือการเพิ่มระดับนัยสำคัญ α(จาก 0.01 เป็น 0.05) มีผลต่อความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ TMB มากที่สุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB และมีผลต่อตัวสถิติทดสอบ M น้อยที่สุด แต่โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการมีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ดีเมื่อใช้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20

4.2 การเปรียบเทียบสถิติทดสอบค่าผิดปกติโดยใช้อำนาจการทดสอบ

การวิจัยครั้งนี้จะนำเสนออำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือวิธีการของทิตเจน, มัวร์ และเบคแมน(TMB) วิธีการของเมอวีน(M) และวิธีการของจีแบร์รี(GB)โดยนำเสนอในรูปตารางและรูปกราฟ การนำเสนอด้วยตารางและรูปกราฟจะแบ่งการนำเสนออำนาจการทดสอบเป็น 3 กรณี คือกรณีที่มีจำนวนค่าผิดปกติ(k)เป็น 1, 2 และ3 ตามลำดับ โดยที่ในแต่ละกรณีจะแบ่งออกเป็น 2 กรณีย่อย คือกรณีที่ความผิดพลาดมีการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงแบบปกติ และความผิดพลาดมีการแจกแจงแบบเบ้ ซึ่งแต่ละกรณีย่อยจะนำเสนอเมื่อระดับนัยสำคัญ(α)เป็น 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.15 สรุปการนำเสนออำนาจการทดสอบโดยใช้ตารางและรูปกราฟ

จำนวนค่าผิดปกติ (k)	การแจกแจงของความผิดพลาด(ε)	ระดับนัยสำคัญ (α)	ตารางที่นำเสนอ	รูปกราฟที่นำเสนอ
k = 1	1.แบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ	α = 0.01,0.05	ตารางที่ 4.16 -4.21	รูปกราฟที่ 4.7
	2.แบบเบ้	α = 0.01,0.05	ตารางที่ 4.22 -4.23	รูปกราฟที่ 4.8
k = 2	1.แบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ	α = 0.01,0.05	ตารางที่ 4.24 -4.29	รูปกราฟที่ 4.9
	2.แบบเบ้	α = 0.01,0.05	ตารางที่ 4.30 -4.31	รูปกราฟที่ 4.10
k = 3	1.แบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ	α = 0.01,0.05	ตารางที่ 4.32 -4.37	รูปกราฟที่ 4.11
	2.แบบเบ้	α = 0.01,0.05	ตารางที่ 4.38 -4.39	รูปกราฟที่ 4.12

ในการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบจะทำการเปรียบเทียบในกรณีที่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ กรณีที่ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะไม่นำมาเปรียบเทียบ ดังนั้นในตารางแต่ละตารางที่นำเสนอจะมีช่องว่างเว้นไว้ ซึ่งช่องว่างดังกล่าวก็คือกรณีที่ตัวสถิติทดสอบของวิธีการนั้น ๆไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้

4.2.1 <u>ตารางการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ</u>

การนำเสนออำนาจการทดสอบในรูปตารางจะนำเสนอในตารางที่ 4.16 - 4.39 โดยที่แต่ละตารางจะสรุปผลการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบไว้ครบทุกตาราง

4.2.1.1 <u>เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 1</u>

เราสามารถสรุปผลการวิจัยได้ 2 กรณีคือ

ก) <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ</u>

เราสามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.16 - 4.21 ตามระดับนัยสำคัญ(α) ที่ใช้คือ 0.01 และ 0.05 ได้ดังนี้

1. <u>ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01</u> สามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.16 - 4.18 ได้ดังนี้

1.1 จากตารางที่ 4.16 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 1 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) เท่ากับ 5% ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า

1.1.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ100) และทุกการแจกแจงที่ศึกษา คือ การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล โลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และแบบที รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ TMB และ M ตามลำดับ

1.1.2 การเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) จาก 20 เป็น 50 หรือ 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการคือ สถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น

1.1.3 เมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล การเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB และ GB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

1.1.4 เมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล การเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) จาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB และ GB มีแนวโน้มให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

ตารางที่ 4.16 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 5%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.01	k=1	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.470	0.450	0.433	-	-	-	-
				M	0.306	0.320	0.333	-	-	-	-
				GB	0.530	0.528	0.510	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.497	0.480	0.470	-
				M	-	-	-	0.322	0.330	0.386	-
				GB	-	-	-	0.530	0.520	0.516	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.640
				M	-	-	-	-	-	-	0.306
				GB	-	-	-	-	-	-	0.686
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB	0.780	0.746	0.720	-	-	-	-
				M	0.310	0.330	0.346	-	-	-	-
				GB	0.826	0.810	0.805	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.740	0.720	0.710	-
				M	-	-	-	0.340	0.361	0.415	-
				GB	-	-	-	0.760	0.736	0.724	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB	0.918	0.900	0.894	-	-	-	-
				M	0.340	0.366	0.380	-	-	-	-
				GB	0.940	0.925	0.890	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.850	0.838	0.820	-
				M	-	-	-	0.360	0.384	0.430	-
				GB	-	-	-	0.906	0.886	0.860	-

\- ไม่ได้ทดลอง

1.2 จากตารางที่ 4.17 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 1 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 10% ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า

1.2.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษา คือการแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล โลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และแบบที รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ M ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB จะไม่นำมาเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ เพราะเมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอลที่มีขนาดตัวอย่าง(n)เท่ากับ 50 และ 100 และเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอลที่มีขนาดตัวอย่าง 100 ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ ยกเว้นกรณีใช้การแจกแจงแบบที จะนำตัวสถิติทดสอบ TMB มาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบด้วย และพบว่าตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ TMB และ M ตามลำดับ

1.2.2 ผลสรุปเกี่ยวกับขนาดตัวอย่าง(n) ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.2

1.2.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) ให้สูงขึ้น ให้ผลเหมือนข้อ 1.1.3

1.2.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) ให้สูงขึ้น ให้ผลเหมือนข้อ 1.1.4

1.2.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตารางที่ 4.16 กับตารางที่ 4.17 พบว่า การเพิ่มเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) สูงขึ้นจาก 5% เป็น 10% เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการคือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะโอกาสของการเกิดค่าผิดปกติ หรือมีจำนวนค่าผิดปกติมากขึ้น ทำให้ตัวสถิติทดสอบตรวจพบค่าผิดปกติได้มากขึ้น ส่งผลให้อำนาจการทดสอบมีค่าสูงขึ้นตาม

ตารางที่ 4.17 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 10%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.01	k=1	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.480	0.462	0.450	-	-	-	-
				M	0.315	0.330	0.340	-	-	-	-
				GB	0.544	0.536	0.520	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.505	0.490	0.484	-
				M	-	-	-	0.330	0.343	0.415	-
				GB	-	-	-	0.540	0.534	0.525	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.640
				M	-	-	-	-	-	-	0.306
				GB	-	-	-	-	-	-	0.686
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB	0.795			-	-	-	-
				M	0.330	0.344	0.360	-	-	-	-
				GB	0.840	0.824	0.810	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.750	0.730	0.715	-
				M	-	-	-	0.355	0.370	0.430	-
				GB	-	-	-	0.780	0.750	0.736	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB	0.922			-	-	-	-
				M	0.365	0.380	0.410	-	-	-	-
				GB	0.950	0.930	0.916	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.864			-
				M	-	-	-	0.376	0.400	0.450	-
				GB	-	-	-	0.918	0.894	0.880	-

- ไม่ได้ทดลอง

1.3 จากตารางที่ 4.18 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 1 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 25% ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า

1.3.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษารองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ M ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB จะไม่นำมาเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ เพราะโดยทั่วไปไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นการแจกแจงแบบที จะนำตัวสถิติทดสอบ TMB มาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบด้วย และพบว่าตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดรองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ TMB และ M ตามลำดับ

1.3.2 ผลสรุปเกี่ยวกับขนาดตัวอย่าง(n) ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.2

1.3.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) ให้สูงขึ้น ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.3

1.3.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) ให้สูงขึ้น ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.4

1.3.5 ผลสรุปเมื่อนำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.16 ถึงตารางที่ 4.18 พบว่า การเพิ่มเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) สูงขึ้นจาก 5% เป็น 10% หรือจาก 10% เป็น 25% เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.2.5 และใช้เหตุผลเดียวกัน

ตารางที่ 4.18 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 25%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.01	k=1	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.492	0.476	0.461	-	-	-	-
				M	0.331	0.356	0.370	-	-	-	-
				GB	0.560	0.544	0.538	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.348	0.360	0.427	-
				GB	-	-	-	0.563	0.548	0.531	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.640
				M	-	-	-	-	-	-	0.306
				GB	-	-	-	-	-	-	0.686
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB	0.810			-	-	-	-
				M	0.346	0.372	0.389	-	-	-	-
				GB	0.850	0.834	0.826	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.367	0.398	0.445	-
				GB	-	-	-	0.790	0.764	0.745	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB	0.930			-	-	-	-
				M	0.380	0.407	0.428	-	-	-	-
				GB	0.962	0.940	0.920	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.384	0.420	0.465	-
				GB	-	-	-	0.930	0.914		-

- ไม่ได้ทดลอง

2. ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.05 สามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.19 - 4.21 ได้ดังนี้

2.1 จากตารางที่ 4.19 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 1 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 5% ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.05 สรุปได้ว่า

2.1.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษารองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ TMB และ M ตามลำดับ

2.1.2 ผลสรุปเกี่ยวกับขนาดตัวอย่าง(n) ให้ผลเหมือนกับข้อ1.1.2

2.1.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) ให้สูงขึ้น ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.3

2.1.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) ให้สูงขึ้น ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.4

2.1.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.16 กับตารางที่ 4.19 พบว่าการเพิ่มระดับนัยสำคัญ(α)จาก 0.01 เป็น 0.05 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการ คือตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะเรากำหนดขอบเขตของการปฏิเสธสมมติฐานหลัก(H_0) กว้างขึ้น มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบมีโอกาสที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก(H_0)ได้มากขึ้น อำนาจการทดสอบจึงมากขึ้นตามมา

ตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 5%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.05	k=1	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.520	0.510	0.506	-	-	-	-
				M	0.346	0.360	0.380	-	-	-	-
				GB	0.540	0.533	0.520	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.590	0.560	0.520	-
				M	-	-	-	0.390	0.394	0.406	-
				GB	-	-	-	0.630	0.590	0.540	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.680
				M	-	-	-	-	-	-	0.330
				GB	-	-	-	-	-	-	0.704
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB	0.830	0.820		-	-	-	-
				M	0.360	0.380	0.410	-	-	-	-
				GB	0.870	0.855	0.820	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.790	0.768		-
				M	-	-	-	0.416	0.430	0.450	-
				GB	-	-	-	0.804	0.796	0.780	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB	0.924	0.916		-	-	-	-
				M	0.380	0.395	0.420	-	-	-	-
				GB	0.960	0.940	0.926	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.880	0.860		-
				M	-	-	-	0.430	0.463	0.490	-
				GB	-	-	-	0.930	0.916	0.904	-

- ไม่ได้ทดลอง

2.2 จากตารางที่ 4.20 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 1 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 10% ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.05 สรุปได้ว่า

2.2.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษา รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ M ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB จะไม่นำมาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ เพราะโดยทั่วไปไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นการแจกแจงแบบที จะนำตัวสถิติทดสอบ TMB มาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบด้วยและพบว่า ตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ TMB และ M ตามลำดับ

2.2.2 ผลสรุปเกี่ยวกับขนาดตัวอย่าง(n) การเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ 2 วิธีการคือ ตัวสถิติทดสอบ M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 และ 100 ทำให้ไม่มีค่าอำนาจการทดสอบที่จะดูแนวโน้ม

2.2.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M มีอำนาจการทดสอบสูงขึ้น ตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย ส่วนตัวสถิติ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้ค่าสเกลแฟคเตอร์(c)เป็น 5 และ 10 ทำให้ไม่มีค่าอำนาจการทดสอบที่จะดูแนวโน้ม

2.2.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนต-นอร์มอล และมีการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M มีอำนาจการทดสอบสูงขึ้น ตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย ส่วนตัวสถิติ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1ได้ เมื่อใช้ค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)เป็น 5 และ 15 ทำให้ไม่มีค่าอำนาจการทดสอบที่จะดูแนวโน้ม

2.2.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.17 กับตารางที่ 4.20 พบว่า การเพิ่มระดับนัยสำคัญ(α) จาก 0.01 เป็น 0.05 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.1.5 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.2.6 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.19 กับตารางที่ 4.20 พบว่า การเพิ่มเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) สูงขึ้นจาก 5% เป็น 10% เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะโอกาสของการเกิดค่าผิดปกติได้มากขึ้น ส่งผลให้อำนาจการทดสอบมีค่าสูงขึ้นตาม

ตารางที่ 4.20 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 10%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.05	k=1	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.533			-	-	-	-
				M	0.353	0.374	0.396	-	-	-	-
				GB	0.560	0.542	0.530	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.614			-
				M	-	-	-	0.410	0.436	0.460	-
				GB	-	-	-	0.660	0.613	0.560	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.680
				M	-	-	-	-	-	-	0.330
				GB	-	-	-	-	-	-	0.704
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB				-	-	-	-
				M	0.374	0.390	0.420	-	-	-	-
				GB	0.891	0.868	0.840	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.430	0.452	0.477	-
				GB	-	-	-	0.837	0.815	0.800	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB				-	-	-	-
				M	0.396	0.418	0.440	-	-	-	-
				GB	0.975	0.960	0.934	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.460	0.480	0.504	-
				GB	-	-	-	0.940	0.928		-

- ไม่ได้ทดลอง

2.3 จากตารางที่ 4.21 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 1 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 25% ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.05 สรุปได้ว่า

2.3.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษา รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ M ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB จะไม่นำมาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ เพราะโดยทั่วไปไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นการแจกแจงแบบที จะนำตัวสถิติทดสอบ TMB มาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบด้วยและพบว่า ตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ TMB และ M ตามลำดับ

2.3.2 ผลสรุปเกี่ยวกับขนาดตัวอย่าง(n) การเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.2.2 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.3.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.2.3 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.3.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.2.4 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.3.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.18 กับตารางที่ 4.21 พบว่า การเพิ่มระดับนัยสำคัญ(α) จาก 0.01 เป็น 0.05 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.1.5 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.3.6 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.19 ถึงตารางที่ 4.21 พบว่า การเพิ่มเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) สูงขึ้นจาก 5% เป็น 10% หรือจาก 10% เป็น 25% เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.2.6 และใช้เหตุผลเดียวกัน

ตารางที่ 4.21 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 25%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.05	k=1	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.550			-	-	-	-
				M	0.366	0.380	0.410	-	-	-	-
				GB	0.581	0.554	0.542	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.430	0.450	0.478	-
				GB	-	-	-	0.683	0.634	0.590	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.680
				M	-	-	-	-	-	-	0.330
				GB	-	-	-	-	-	-	0.704
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB				-	-	-	-
				M	0.388	0.410	0.436	-	-	-	-
				GB	0.907	0.874	0.860	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.441	0.466	0.490	-
				GB	-	-	-	0.850	0.830	0.818	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB				-	-	-	-
				M	0.415	0.437	0.460	-	-	-	-
				GB	0.986	0.977		-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.482	0.503		-
				GB	-	-	-	0.964	0.940		-

– ไม่ได้ทดลอง

ข) <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้</u>

เราสามารถสรุปผลการวิจัย จากตารางที่ 4.22 - 4.23 ตามระดับนัยสำคัญ(α) ที่ใช้คือ 0.01 และ 0.05 ได้ดังนี้

1. <u>ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01</u> สามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.22 ได้ดังนี้

จากตารางที่ 4.22 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k)เท่ากับ 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า

1.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงแบบเบ้ที่ศึกษาคือการแจกแจงแบบลอกนอร์มอล แบบแกมมา และแบบไวบูลล์ รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ TMB และ M ตามลำดับ

1.2 การเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) จาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการคือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น

1.3 เมื่อใช้การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล การเพิ่มค่าความแปรปรวน(varaince)ให้สูงขึ้นจาก 0.1 เป็น 0.3, 0.5 และ 0.7 ตามลำดับ มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

1.4 เมื่อใช้การแจกแจงแบบแกมมา และไวบูลล์ การเพิ่มค่า shape parameter(α) สูงขึ้นจาก 1 เป็น 2, 3 และ 10 ตามลำดับ มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

ตารางที่ 4.22 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 การแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้ ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	k	n	dist.	method	beta=1 alpha=1	alpha=2	alpha=3	alpha=10	mean=0 var=0.10	var=0.30	var=0.50	var=0.7
0.01	k=1	n=20	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.650	0.636	0.620	0.610
				M	-	-	-	-	0.383	0.394	0.410	0.424
				GB	-	-	-	-	0.706	0.684	0.646	0.630
			GAM(a,b)	TMB	0.640	0.630	0.618	0.604	-	-	-	-
				M	0.360	0.398	0.410	0.424	-	-	-	-
				GB	0.717	0.708	0.688	0.646	-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.640	0.633	0.620	0.608	-	-	-	-
				M	0.380	0.402	0.410	0.420	-	-	-	-
				GB	0.724	0.696	0.670	0.630	-	-	-	-
		n=50	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.680	0.664	0.640	0.624
				M	-	-	-	-	0.396	0.410	0.430	0.451
				GB	-	-	-	-	0.730	0.715	0.695	0.670
			GAM(a,b)	TMB	0.704	0.680	0.640	0.616	-	-	-	-
				M	0.382	0.420	0.441	0.466	-	-	-	-
				GB	0.726	0.710	0.696	0.670	-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.680	0.651			-	-	-	-
				M	0.390	0.410	0.436	0.470	-	-	-	-
				GB	0.730	0.716	0.690	0.674	-	-	-	-
		n=100	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.730	0.704		
				M	-	-	-	-	0.410	0.433	0.460	0.482
				GB	-	-	-	-	0.770	0.744	0.710	0.694
			GAM(a,b)	TMB	0.740	0.721			-	-	-	-
				M	0.410	0.440			-	-	-	-
				GB	0.780	0.763			-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.740	0.702			-	-	-	-
				M	0.412	0.436	0.474		-	-	-	-
				GB	0.760	0.734	0.705		-	-	-	-

\- ไม่ได้ทดลอง

2. ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.05 สามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.23 ได้ดังนี้

จากตารางที่ 4.23 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k)เท่ากับ 1 ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.05 สรุปได้ว่า

2.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงแบบเบ้ที่ศึกษา รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ TMB และ M ตามลำดับ

2.2 ผลสรุปเกี่ยวกับขนาดตัวอย่าง(n) เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่างสูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.2

2.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล การเพิ่มค่าความแปรปรวน(variance)ให้สูงขึ้นจาก 0.1 เป็น 0.3, 0.5 และ 0.7 ตามลำดับ ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.3

2.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบแกมมา และไวบูลล์ การเพิ่มค่า shape parameter (α) สูงขึ้นจาก 1 เป็น 2, 3 และ 10 ตามลำดับ ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.4

2.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.22 กับตารางที่ 4.23 พบว่า การเพิ่มระดับนัยสำคัญ(α) ของการทดสอบจาก 0.01 เป็น 0.05 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะว่าเรากำหนดขอบเขตของการปฏิเสธสมมติฐานหลัก(Ho)กว้างขึ้น มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบมีโอกาสที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก(Ho)ได้มากขึ้น อำนาจการทดสอบจึงมากขึ้นตาม

ตารางที่ 4.23 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 1 การแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้ ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	k	n	dist.	method	beta=1 alpha=1	alpha=2	alpha=3	alpha=10	mean=0 var=0.10	var=0.30	var=0.50	var=0.7
0.05	k=1	n=20	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.680	0.664	0.630	0.618
				M	-	-	-	-	0.390	0.420	0.440	0.462
				GB	-	-	-	-	0.725	0.710	0.688	0.670
			GAM(a,b)	TMB	0.688	0.668	0.634	0.621	-	-	-	-
				M	0.380	0.410	0.434	0.460	-	-	-	-
				GB	0.730	0.714	0.705	0.690	-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.668	0.650	0.630	0.614	-	-	-	-
				M	0.394	0.420	0.440	0.472	-	-	-	-
				GB	0.736	0.710	0.694	0.660	-	-	-	-
		n=50	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.726	0.704	0.686	0.644
				M	-	-	-	-	0.410	0.430	0.460	0.480
				GB	-	-	-	-	0.764	0.750	0.736	0.720
			GAM(a,b)	TMB	0.720	0.705			-	-	-	-
				M	0.402	0.430	0.450	0.480	-	-	-	-
				GB	0.750	0.738	0.715	0.704	-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.710				-	-	-	-
				M	0.410	0.430	0.460	0.490	-	-	-	-
				GB	0.740	0.728	0.710	0.690	-	-	-	-
		n=100	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.790	0.764		
				M	-	-	-	-	0.426	0.440	0.470	0.491
				GB	-	-	-	-	0.820	0.810		
			GAM(a,b)	TMB	0.760				-	-	-	-
				M	0.420	0.461			-	-	-	-
				GB	0.810	0.790			-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.770				-	-	-	-
				M	0.433	0.460	0.496		-	-	-	-
				GB	0.790	0.782	0.760		-	-	-	-

- ไม่ได้ทดลอง

4.2.1.2 <u>เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 2</u>

เราสามารถสรุปผลการวิจัยได้ 2 กรณีคือ

ก) <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ</u>

เราสามารถสรุปผลการวิจัย จากตาราง ที่ 4.24 - 4.29 ตามระดับนัยสำคัญ(α) ที่ใช้คือ 0.01 และ 0.05 ได้ดังนี้

1. <u>ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01</u> สามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.24 - 4.26 ได้ดังนี้

1.1 จากตารางที่ 4.24 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 2 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 5% ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า

1.1.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n = 20, 50 และ 100) และทุกการแจกแจงที่ศึกษาคือ การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล โลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และแบบที รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

1.1.2 การเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการคือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น

1.1.3 เมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล การเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB และ GB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

1.1.4 เมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนต-นอร์มอล การเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB และ GB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

ตารางที่ 4.24 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 5%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.01	k=2	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.406	0.380	0.320	-	-	-	-
				M	0.780	0.810	0.820	-	-	-	-
				GB	0.430	0.410	0.380	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.410	0.380	0.340	-
				M	-	-	-	0.806	0.810	0.826	-
				GB	-	-	-	0.440	0.390	0.350	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.460
				M	-	-	-	-	-	-	0.806
				GB	-	-	-	-	-	-	0.480
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB	0.418	0.390	0.336	-	-	-	-
				M	0.806	0.834	0.842	-	-	-	-
				GB	0.450	0.420	0.396	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.420	0.394	0.350	-
				M	-	-	-	0.820	0.837	0.850	-
				GB	-	-	-	0.460	0.420	0.380	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB	0.430	0.413	0.350	-	-	-	-
				M	0.820	0.852	0.864	-	-	-	-
				GB	0.472	0.436	0.410	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.432	0.410	0.370	-
				M	-	-	-	0.836	0.854	0.870	-
				GB	-	-	-	0.476	0.430	0.404	-

- ไม่ได้ทดลอง

1.2 จากตารางที่ 4.25 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 2 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 10% ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า

1.2.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษา คือ การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล โลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และแบบที รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB จะไม่นำมาเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ เพราะเมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอลที่มีขนาดตัวอย่าง(n)เท่ากับ 50 และ 100 และเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอลที่มีขนาดตัวอย่าง(n)เท่ากับ 100 ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นกรณีใช้การแจกแจงแบบทีจะนำตัวสถิติทดสอบ TMB มาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบด้วย และพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

1.2.2 ผลสรุปเกี่ยวกับการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.2

1.2.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 ให้ผลเหมือนข้อ 1.1.3

1.2.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 ให้ผลเหมือนข้อ 1.1.4

1.2.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.24 กับตารางที่ 4.25 พบว่า การเพิ่มเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) สูงขึ้นจาก 5% เป็น 10% เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะโอกาสของการเกิดค่าผิดปกติ หรือมีจำนวนค่าผิดปกติมากขึ้น ทำให้ตัวสถิติทดสอบตรวจพบค่าผิดปกติได้มากขึ้น ส่งผลให้อำนาจการทดสอบมีค่าสูงขึ้นตาม

ตารางที่ 4.25 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 10%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.01	k=2	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.418	0.394	0.330	-	-	-	-
				M	0.790	0.824	0.836	-	-	-	-
				GB	0.446	0.422	0.396	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.426	0.398	0.364	-
				M	-	-	-	0.814	0.830	0.848	-
				GB	-	-	-	0.450	0.410	0.369	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.460
				M	-	-	-	-	-	-	0.806
				GB	-	-	-	-	-	-	0.480
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB	0.427			-	-	-	-
				M	0.818	0.840	0.853	-	-	-	-
				GB	0.466	0.430	0.415	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.437	0.410	0.380	-
				M	-	-	-	0.835	0.848	0.862	-
				GB	-	-	-	0.474	0.436	0.397	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB	0.448			-	-	-	-
				M	0.833	0.864	0.883	-	-	-	-
				GB	0.480	0.440	0.427	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.440			-
				M	-	-	-	0.847	0.870	0.893	-
				GB	-	-	-	0.481	0.447	0.418	-

- ไม่ได้ทดลอง

1.3 จากตารางที่ 4.26 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 2 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 25% ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า

1.3.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษา รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB จะไม่นำมาเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ เพราะโดยทั่วไปไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นเมื่อใช้การแจกแจงแบบที จะนำตัวสถิติทดสอบ TMB มาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบด้วย และพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

1.3.2 ผลสรุปที่เกี่ยวกับการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.2

1.3.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.3

1.3.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.4

1.3.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.24 ถึงตารางที่ 4.26 พบว่า การเพิ่มเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)ให้สูงขึ้นจาก 5% เป็น 10% หรือจาก 10% เป็น 25% เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.2.5 และใช้เหตุผลเดียวกัน

ตารางที่ 4.26 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 25%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.01	k=2	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.426	0.407	0.348	-	-	-	-
				M	0.805	0.840	0.857	-	-	-	-
				GB	0.460	0.436	0.415	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.827	0.846	0.860	-
				GB	-	-	-	0.468	0.422	0.387	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.460
				M	-	-	-	-	-	-	0.806
				GB	-	-	-	-	-	-	0.480
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB	0.437			-	-	-	-
				M	0.832	0.857	0.870	-	-	-	-
				GB	0.479	0.447	0.430	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.847	0.866	0.885	-
				GB	-	-	-	0.483	0.449	0.410	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB	0.460			-	-	-	-
				M	0.850	0.879	0.890	-	-	-	-
				GB	0.494	0.460	0.443	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.860	0.892	0.910	-
				GB	-	-	-	0.497	0.460		-

- ไม่ได้ทำการทดลอง

2. ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.05 สามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.27 - 4.29 ได้ดังนี้

2.1 จากตารางที่ 4.27 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 2 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 5% ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.05 สรุปได้ว่า

2.1.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n = 20, 50 และ 100) และทุกการแจกแจงที่ศึกษา รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

2.1.2 ผลสรุปเกี่ยวกับการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.2

2.1.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแบบสเกลคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.3

2.1.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.4

2.1.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.24 กับตารางที่ 4.27 พบว่าการเพิ่มระดับนัยสำคัญ(α) ของการทดสอบจาก 0.01 เป็น 0.05 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการคือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะเรากำหนดขอบเขตของการปฏิเสธสมมติฐานหลัก(Ho)กว้างขึ้น มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบมีโอกาสที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก(Ho)ได้มากขึ้น อำนาจการทดสอบจึงมากขึ้นตาม

ตารางที่ 4.27 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 5%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.05	k=2	n=20	SCN(0,c‡c)	TMB	0.418	0.397	0.360	-	-	-	-
				M	0.794	0.825	0.840	-	-	-	-
				GB	0.468	0.436	0.420	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.430	0.390	0.364	-
				M	-	-	-	0.820	0.833	0.845	-
				GB	-	-	-	0.460	0.420	0.380	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.480
				M	-	-	-	-	-	-	0.834
				GB	-	-	-	-	-	-	0.510
		n=50	SCN(0,c‡c)	TMB	0.460	0.430		-	-	-	-
				M	0.820	0.853	0.875	-	-	-	-
				GB	0.540	0.510	0.485	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.470	0.440		-
				M	-	-	-	0.836	0.850	0.874	-
				GB	-	-	-	0.520	0.486	0.415	-
		n=100	SCN(0,c‡c)	TMB	0.481	0.457		-	-	-	-
				M	0.842	0.866	0.890	-	-	-	-
				GB	0.570	0.530	0.505	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.496	0.460		-
				M	-	-	-	0.854	0.877	0.896	-
				GB	-	-	-	0.536	0.510	0.437	-

- ไม่ได้ทดลอง

2.2 จากตารางที่ 4.28 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 2 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 10% ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.05 สรุปได้ว่า

2.2.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษารองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ GB ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB จะไม่นำมาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ เพราะโดยทั่วไปไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นการแจกแจงแบบที จะนำตัวสถิติทดสอบ TMB มาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบด้วย และพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดรองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

2.2.2 ผลสรุปเกี่ยวกับการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ 2 วิธีการคือ ตัวสถิติทดสอบ M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 และ 100 ทำให้ไม่มีค่าอำนาจการทดสอบที่จะดูแนวโน้ม

2.2.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้ค่าสเกลแฟคเตอร์(c) เป็น 5 และ 10 ทำให้ไม่มีค่าอำนาจการทดสอบที่จะดูแนวโน้ม

2.2.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้ค่าสเกลแฟคเตอร์(a) เป็น 5 และ 15 ทำให้ไม่มีค่าอำนาจการทดสอบที่จะดูแนวโน้ม

2.2.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.25 กับตารางที่ 4.28 พบว่าการเพิ่มระดับนัยสำคัญ(α) ของการทดสอบจาก 0.01 เป็น 0.05 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.1.5

2.2.6 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.27 กับตารางที่ 4.28 พบว่าการเพิ่มเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) สูงขึ้นจาก 5% เป็น 10% เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการแจกแจงแบบโลเคชั่นคอน-ทามิเนตนอร์มอล มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะโอกาสของการเกิดค่าผิดปกติได้มากขึ้น ส่งผลให้อำนาจการทดสอบมีค่าสูงขึ้นตาม

ตารางที่ 4.28 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 10%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.05	k=2	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.430			-	-	-	-
				M	0.812	0.840	0.860	-	-	-	-
				GB	0.474	0.450	0.436	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.450			-
				M	-	-	-	0.835	0.850	0.871	-
				GB	-	-	-	0.474	0.437	0.396	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.480
				M	-	-	-	-	-	-	0.834
				GB	-	-	-	-	-	-	0.510
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB				-	-	-	-
				M	0.838	0.864	0.896	-	-	-	-
				GB	0.580	0.530	0.510	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.847	0.870	0.890	-
				GB	-	-	-	0.540	0.514	0.480	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB				-	-	-	-
				M	0.860	0.884	0.905	-	-	-	-
				GB	0.594	0.560	0.530	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.870	0.891	0.915	-
				GB	-	-	-	0.550	0.526		-

- ไม่ได้ทดลอง

2.3 จากตารางที่ 4.29 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 2 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 25% ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.05 สรุปได้ว่า

2.3.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษา รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB จะไม่นำมาเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ เพราะโดยทั่วไปไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นเมื่อใช้การแจกแจงแบบที จะนำตัวสถิติทดสอบ TMB มาเปรียบเทียบการทดสอบด้วย และพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

2.3.2 ผลสรุปเกี่ยวกับการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ให้ผลเหมือนข้อ 2.2.2 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.3.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(a) ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.2.3 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.3.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.2.4 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.3.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.26 กับตารางที่ 4.29 พบว่าการเพิ่มระดับนัยสำคัญ(α) ของการทดสอบจาก 0.01 เป็น 0.05 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.1.5 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.3.6 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.27 ถึงตารางที่ 4.29 พบว่าการเพิ่มเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) ให้สูงขึ้นจาก 5% เป็น 10% หรือจาก 10% เป็น 25% เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.2.6

ตารางที่ 4.29 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 25%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.05	k=2	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.446			-	-	-	-
				M	0.830	0.856	0.880	-	-	-	-
				GB	0.486	0.464	0.447	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.844	0.867	0.886	-
				GB	-	-	-	0.483	0.450	0.410	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.480
				M	-	-	-	-	-	-	0.834
				GB	-	-	-	-	-	-	0.510
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB				-	-	-	-
				M	0.847	0.873	0.904	-	-	-	-
				GB	0.597	0.546	0.528	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.860	0.890	0.914	-
				GB	-	-	-	0.560	0.533	0.508	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB				-	-	-	-
				M	0.890	0.914	0.925	-	-	-	-
				GB	0.604	0.574		-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.890	0.910		-
				GB	-	-	-	0.572	0.538		-

- ไม่ได้ทดลอง

ข) <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้</u>

เราสามารถสรุปผลการวิจัย จากตารางที่ 4.30 - 4.31 ตามระดับนัยสำคัญ(α) ที่ใช้คือ 0.01 และ 0.05 ได้ดังนี้

1. <u>ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01</u> สามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.30 ได้ดังนี้

จากตารางที่ 4.30 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า

1.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100) และทุกการแจกแจงแบบเบ้ที่ศึกษา คือการแจกแจงแบบลอกนอร์มอล แบบแกมมา และแบบไวบูลล์ รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

1.2 การเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น

1.3 เมื่อใช้การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล การเพิ่มค่าความแปรปรวน(varaince)ให้สูงขึ้นจาก 0.10 เป็น 0.30, 0.50 และ 0.70 ตามลำดับ มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

1.4 เมื่อใช้การแจกแจงแบบแกมมาและไวบูลล์ การเพิ่มค่าความ shape parameter(α) สูงขึ้นจาก 1 เป็น 2, 3 และ 10 ตามลำดับ มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

ตารางที่ 4.30 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 การแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้ ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	k	n	dist.	method	beta=1 alpha=1	alpha=2	alpha=3	alpha=10	mean=0 var=0.10	var=0.30	var=0.50	var=0.7
0.01	k=2	n=20	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.470	0.410	0.380	0.333
				M	-	-	-	-	0.804	0.810	0.826	0.830
				GB	-	-	-	-	0.486	0.424	0.406	0.366
			GAM(a,b)	TMB	0.460	0.420	0.360	0.300	-	-	-	-
				M	0.816	0.826	0.830	0.846	-	-	-	-
				GB	0.480	0.440	0.380	0.320	-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.440	0.410	0.374	0.310	-	-	-	-
				M	0.814	0.820	0.830	0.840	-	-	-	-
				GB	0.460	0.420	0.400	0.330	-	-	-	-
		n=50	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.481	0.433	0.390	0.340
				M	-	-	-	-	0.818	0.820	0.833	0.846
				GB	-	-	-	-	0.504	0.480	0.430	0.380
			GAM(a,b)	TMB	0.474	0.433	0.380	0.333	-	-	-	-
				M	0.830	0.846	0.860	0.894	-	-	-	-
				GB	0.490	0.464	0.410	0.360	-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.462	0.430			-	-	-	-
				M	0.826	0.840	0.860	0.881	-	-	-	-
				GB	0.480	0.450	0.436	0.405	-	-	-	-
		n=100	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.490	0.450		
				M	-	-	-	-	0.836	0.850	0.880	0.910
				GB	-	-	-	-	0.510	0.496	0.450	0.410
			GAM(a,b)	TMB	0.490	0.466			-	-	-	-
				M	0.844	0.860			-	-	-	-
				GB	0.510	0.480			-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.478	0.446			-	-	-	-
				M	0.833	0.850	0.875		-	-	-	-
				GB	0.495	0.466	0.440		-	-	-	-

- ไม่ได้ทดลอง

2. ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.05 สามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.31 ได้ดังนี้

จากตารางที่ 4.31 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 2 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.05 สรุปได้ว่า

2.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงแบบเบ้ที่ศึกษา รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

2.2 ผลสรุปเกี่ยวกับการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.2

2.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล การเพิ่มค่าความแปรปรวน(varaince) ให้สูงขึ้นจาก 0.10 เป็น 0.30, 0.50 และ 0.70 ตามลำดับ ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.3

2.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบแกมมา และไวบูลล์ การเพิ่มค่า shape parameter(α) สูงขึ้นจาก 1 เป็น 2, 3 และ 10 ตามลำดับ ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.4

2.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.30 กับตารางที่ 4.31 พบว่า การเพิ่มระดับนัยสำคัญ(α) ของการทดสอบจาก 0.01 เป็น 0.05 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะว่าเรากำหนดขอบเขตของการปฏิเสธสมมติฐานหลัก(Ho)กว้างขึ้น มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบมีโอกาสที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก(Ho)ได้มากขึ้น อำนาจการทดสอบจึงมากขึ้นตาม

ตารางที่ 4.31 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 2 การแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้ ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	k	n	dist.	method	beta=1 alpha=1	alpha=2	alpha=3	alpha=10	mean=0 var=0.10	var=0.30	var=0.50	var=0.7
0.05	k=2	n=20	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.482	0.430	0.410	0.380
				M	-	-	-	-	0.810	0.824	0.840	0.866
				GB	-	-	-	-	0.490	0.441	0.420	0.394
			GAM(a,b)	TMB	0.480	0.433	0.380	0.330	-	-	-	-
				M	0.820	0.842	0.860	0.890	-	-	-	-
				GB	0.510	0.460	0.420	0.380	-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.460	0.420	0.390	0.330	-	-	-	-
				M	0.826	0.840	0.866	0.890	-	-	-	-
				GB	0.520	0.466	0.430	0.394	-	-	-	-
		n=50	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.510	0.484	0.460	0.411
				M	-	-	-	-	0.836	0.851	0.870	0.890
				GB	-	-	-	-	0.530	0.510	0.482	0.440
			GAM(a,b)	TMB	0.491	0.450			-	-	-	-
				M	0.840	0.863	0.881	0.920	-	-	-	-
				GB	0.530	0.490	0.460	0.410	-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.480				-	-	-	-
				M	0.844	0.870	0.890	0.914	-	-	-	-
				GB	0.530	0.516	0.480	0.422	-	-	-	-
		n=100	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.541	0.510		
				M	-	-	-	-	0.860	0.893	0.910	0.925
				GB	-	-	-	-	0.560	0.533		
			GAM(a,b)	TMB	0.510				-	-	-	-
				M	0.864	0.904			-	-	-	-
				GB	0.544	0.510			-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.496				-	-	-	-
				M	0.860	0.882	0.906		-	-	-	-
				GB	0.544	0.520	0.491		-	-	-	-

- ไม่ได้ทดลอง

4.2.1.3 <u>เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 3</u>

เราสามารถสรุปผลการวิจัยได้ 2 กรณีคือ

ก) <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ</u>

เราสามารถสรุปผลการวิจัย จากตาราง ที่ 4.32 - 4.37 ตามระดับนัยสำคัญ(α) ที่ใช้คือ 0.01 และ 0.05 ได้ดังนี้

1. <u>ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01</u> สามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.32 - 4.34 ได้ดังนี้

1.1 จากตารางที่ 4.32 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 3 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) เท่ากับ 5% ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า

1.1.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n = 20, 50 และ 100) และทุกการแจกแจงที่ศึกษาคือ การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล โลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และแบบที รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

1.1.2 การเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการคือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น

1.1.3 เมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล การเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB และ GB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

1.1.4 เมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนต-นอร์มอล การเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a) สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB และ GB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

ตารางที่ 4.32 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 5%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.01	k=3	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.320	0.310	0.280	-	-	-	-
				M	0.810	0.830	0.846	-	-	-	-
				GB	0.360	0.320	0.304	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.322	0.290	0.280	-
				M	-	-	-	0.820	0.830	0.844	-
				GB	-	-	-	0.330	0.310	0.288	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.380
				M	-	-	-	-	-	-	0.820
				GB	-	-	-	-	-	-	0.410
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB	0.350	0.337	0.310	-	-	-	-
				M	0.826	0.843	0.860	-	-	-	-
				GB	0.375	0.348	0.336	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.340	0.310	0.294	-
				M	-	-	-	0.832	0.844	0.867	-
				GB	-	-	-	0.364	0.330	0.316	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB	0.370	0.346	0.325	-	-	-	-
				M	0.840	0.863	0.881	-	-	-	-
				GB	0.390	0.360	0.342	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.362	0.330	0.308	-
				M	-	-	-	0.846	0.863	0.887	-
				GB	-	-	-	0.380	0.364	0.327	-

- ไม่ได้ทดลอง

1.2 จากตารางที่ 4.33 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 3 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 10% ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า

1.2.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษา คือ การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล โลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และแบบที รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB จะไม่นำมาเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ เพราะเมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอลที่มีขนาดตัวอย่าง(n)เท่ากับ 50 และ 100 และเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอลที่มีขนาดตัวอย่าง(n)เท่ากับ 100 ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นกรณีใช้การแจกแจงแบบทีจะนำตัวสถิติทดสอบ TMB มาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบด้วย และพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

1.2.2 ผลสรุปเกี่ยวกับการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.2

1.2.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 ให้ผลเหมือนข้อ 1.1.3

1.2.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 ให้ผลเหมือนข้อ 1.1.4

1.2.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.32 กับตารางที่ 4.33 พบว่า การเพิ่มเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) สูงขึ้นจาก 5% เป็น 10% เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะโอกาสของการเกิดค่าผิดปกติ หรือมีจำนวนค่าผิดปกติมากขึ้น ทำให้ตัวสถิติทดสอบตรวจพบค่าผิดปกติได้มากขึ้น ส่งผลให้อำนาจการทดสอบมีค่าสูงขึ้น

ตารางที่ 4.33 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 10%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.01	k=3	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.334	0.328	0.310	-	-	-	-
				M	0.824	0.847	0.860	-	-	-	-
				GB	0.377	0.346	0.333	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.340	0.310	0.297	-
				M	-	-	-	0.833	0.850	0.868	-
				GB	-	-	-	0.356	0.334	0.318	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.380
				M	-	-	-	-	-	-	0.820
				GB	-	-	-	-	-	-	0.410
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB	0.370			-	-	-	-
				M	0.839	0.850	0.873	-	-	-	-
				GB	0.386	0.360	0.347	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.354	0.328	0.307	-
				M	-	-	-	0.846	0.867	0.883	-
				GB	-	-	-	0.370	0.347	0.330	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB	0.392			-	-	-	-
				M	0.851	0.870	0.896	-	-	-	-
				GB	0.410	0.378	0.358	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.370			-
				M	-	-	-	0.860	0.880	0.904	-
				GB	-	-	-	0.396	0.378	0.340	-

– ไม่ได้ทดลอง

1.3 จากตารางที่ 4.34 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 3 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 25% ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า

1.3.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษา รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB จะไม่นำมาเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ เพราะโดยทั่วไปไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นเมื่อใช้การแจกแจงแบบที จะนำตัวสถิติทดสอบ TMB มาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบด้วย และพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

1.3.2 ผลสรุปที่เกี่ยวกับการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.2

1.3.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.3

1.3.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.4

1.3.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.32 ถึงตารางที่ 4.34 พบว่า การเพิ่มเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)ให้สูงขึ้นจาก 5% เป็น 10% หรือจาก 10% เป็น 25% เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.2.5 และใช้เหตุผลเดียวกัน

ตารางที่ 4.34 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 25%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.01	k=3	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.348	0.335	0.318	-	-	-	-
				M	0.834	0.853	0.872	-	-	-	-
				GB	0.384	0.360	0.350	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.846	0.868	0.890	-
				GB	-	-	-	0.370	0.348	0.325	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.380
				M	-	-	-	-	-	-	0.820
				GB	-	-	-	-	-	-	0.410
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB	0.380			-	-	-	-
				M	0.847	0.864	0.890	-	-	-	-
				GB	0.401	0.380	0.375	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.860	0.883	0.910	-
				GB	-	-	-	0.397	0.356	0.344	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB	0.397			-	-	-	-
				M	0.864	0.886	0.917	-	-	-	-
				GB	0.425	0.406	0.384	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.874	0.893	0.930	-
				GB	-	-	-	0.416	0.384		-

- ไม่ได้ทดลอง

2. ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.05 สามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.35 - 4.37 ได้ดังนี้

2.1 จากตารางที่ 4.35 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 3 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 5% ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.05 สรุปได้ว่า

2.1.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n = 20, 50 และ 100) และทุกการแจกแจงที่ศึกษา รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

2.1.2 ผลสรุปเกี่ยวกับการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.2

2.1.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแบบสเกลคอนทามิเนต-นอร์มอลและการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.3

2.1.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.1.4

2.1.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.32 กับตารางที่ 4.35 พบว่าการเพิ่มระดับนัยสำคัญ(α) ของการทดสอบจาก 0.01 เป็น 0.05 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการคือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะเรากำหนดขอบเขตของการปฏิเสธสมมติฐานหลัก(Ho)กว้างขึ้น มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบมีโอกาสที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก(Ho) ได้มากขึ้น อำนาจการทดสอบจึงมากขึ้นตาม

ตารางที่ 4.35 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 5 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 5%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.05	k=3	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.350	0.330	0.297	-	-	-	-
				M	0.824	0.847	0.860	-	-	-	-
				GB	0.410	0.380	0.340	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.350	0.320	0.300	-
				M	-	-	-	0.830	0.850	0.870	-
				GB	-	-	-	0.400	0.380	0.320	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.405
				M	-	-	-	-	-	-	0.836
				GB	-	-	-	-	-	-	0.430
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB	0.366	0.348		-	-	-	-
				M	0.837	0.858	0.887	-	-	-	-
				GB	0.420	0.408	0.366	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.362	0.340	0.316	-
				M	-	-	-	0.847	0.863	0.890	-
				GB	-	-	-	0.420	0.398	0.345	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB	0.386	0.355		-	-	-	-
				M	0.854	0.870	0.890	-	-	-	-
				GB	0.440	0.417	0.380	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.384	0.362		-
				M	-	-	-	0.860	0.883	0.910	-
				GB	-	-	-	0.440	0.410	0.378	-

- ไม่ได้ทดลอง

2.2 จากตารางที่ 4.36 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 3 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 10% ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.05 สรุปได้ว่า

2.2.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษา รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB จะไม่นำมาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ เพราะโดยทั่วไปไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นการแจกแจงแบบที จะนำตัวสถิติทดสอบ TMB มาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบด้วย และพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

2.2.2 ผลสรุปเกี่ยวกับการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ 2 วิธีการคือ ตัวสถิติทดสอบ M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 และ 100 ทำให้ไม่มีค่าอำนาจการทดสอบที่จะดูแนวโน้ม

2.2.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้ค่าสเกลแฟคเตอร์(c) เป็น 5 และ 10 ทำให้ไม่มีค่าอำนาจการทดสอบที่จะดูแนวโน้ม

2.2.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ตัวสถิติทดสอบ GB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB ไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ เมื่อใช้ค่าสเกลแฟคเตอร์(a) เป็น 5 และ 15 ทำให้ไม่มีค่าอำนาจการทดสอบที่จะดูแนวโน้ม

2.2.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.33 กับตารางที่ 4.36 พบว่าการเพิ่มระดับนัยสำคัญ(α)ของการทดสอบจาก 0.01 เป็น 0.05 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.1.5

2.2.6 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.35 กับตารางที่ 4.36 พบว่า การเพิ่มเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) สูงขึ้นจาก 5% เป็น 10% เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะโอกาสของการเกิดค่าผิดปกติได้มากขึ้น ส่งผลให้อำนาจการทดสอบมีค่าสูงขึ้นตาม

ตารางที่ 4.36 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 10 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 10%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.05	k=3	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.364			-	-	-	-
				M	0.835	0.860	0.874	-	-	-	-
				GB	0.430	0.410	0.360	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-	0.370			-
				M	-	-	-	0.840	0.862	0.884	-
				GB	-	-	-	0.416	0.397	0.340	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.405
				M	-	-	-	-	-	-	0.836
				GB	-	-	-	-	-	-	0.430
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB				-	-	-	-
				M	0.844	0.877	0.895	-	-	-	-
				GB	0.436	0.420	0.380	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.852	0.874	0.910	-
				GB	-	-	-	0.436	0.410	0.366	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB				-	-	-	-
				M	0.860	0.880	0.905	-	-	-	-
				GB	0.460	0.430	0.398	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.871	0.890	0.933	-
				GB	-	-	-	0.460	0.430		-

- ไม่ได้ทดลอง

2.3 จากตารางที่ 4.37 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 3 และเปอร์เซนต์การปลอมปน(p)เท่ากับ 25% ณ ระดับนัยสำคัญ(α)เท่ากับ 0.05 สรุปได้ว่า

2.3.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100)และทุกการแจกแจงที่ศึกษา รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB ส่วนตัวสถิติทดสอบ TMB จะไม่นำมาเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ เพราะโดยทั่วไปไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นเมื่อใช้การแจกแจงแบบที จะนำตัวสถิติทดสอบ TMB มาเปรียบเทียบการทดสอบด้วย และพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

2.3.2 ผลสรุปเกี่ยวกับการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ให้ผลเหมือนข้อ 2.2.2 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.3.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจง แบบสเกลคอนทามิเนต-นอร์มอล และการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(s) ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 10 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.2.3 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.3.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล และการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(s)ให้สูงขึ้นจาก 3 เป็น 5 หรือจาก 5 เป็น 15 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.2.4 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.3.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.34 กับตารางที่ 4.37 พบว่าการเพิ่มระดับนัยสำคัญ(α)ของการทดสอบจาก 0.01 เป็น 0.05 ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.1.5 และใช้เหตุผลเดียวกัน

2.3.6 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.35 ถึงตารางที่ 4.37 พบว่าการเพิ่มเปอร์เซนต์การปลอมปน(p) ให้สูงขึ้นจาก 5% เป็น 10% หรือจาก 10% เป็น 25% เมื่อใช้การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล และการแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล ให้ผลเหมือนกับข้อ 2.2.6

ตารางที่ 4.37 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 เปอร์เซนต์การปลอมปน(p) = 25 % ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	k	n	dist.	method	percent of contamination(p) = 25%						d.f.=18
					scale factor(c)			location factor(a)			
					c=3	c=5	c=10	a=3	a=5	a=15	
0.05	k=3	n=20	SCN(0,c*c)	TMB	0.370			-	-	-	-
				M	0.840	0.872	0.880	-	-	-	-
				GB	0.446	0.424	0.380	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.851	0.870	0.892	-
				GB	-	-	-	0.430	0.417	0.370	-
			T(18)	TMB	-	-	-	-	-	-	0.405
				M	-	-	-	-	-	-	0.836
				GB	-	-	-	-	-	-	0.430
		n=50	SCN(0,c*c)	TMB				-	-	-	-
				M	0.850	0.884	0.916	-	-	-	-
				GB	0.454	0.436	0.394	-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-	-				-
				M	-	-	-	0.870	0.890	0.918	-
				GB	-	-	-	0.450	0.430	0.390	-
		n=100	SCN(0,c*c)	TMB				-	-	-	-
				M	0.872	0.890	0.930	-	-	-	-
				GB	0.480	0.460		-	-	-	-
			LCN(a,1)	TMB	-	-					-
				M	-	-	-	0.890	0.915		-
				GB	-	-	-	0.474	0.450		-

- ไม่ได้ทดลอง

ข) <u>เมื่อการแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้</u>

เราสามารถสรุปผลการวิจัย จากตารางที่ 4.38 - 4.39 ตามระดับนัยสำคัญ(α) ที่ใช้คือ 0.01 และ 0.05 ได้ดังนี้

1. <u>ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01</u> สามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.38 ได้ดังนี้

จากตารางที่ 4.38 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า

1.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา(n=20, 50 และ 100) และทุกการแจกแจงแบบเบ้ที่ศึกษา คือการแจกแจงแบบลอกนอร์มอล แบบแกมมา และแบบไวบูลล์ รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

1.2 การเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น

1.3 เมื่อใช้การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล การเพิ่มค่าความแปรปรวน(varaince)ให้สูงขึ้นจาก 0.10 เป็น 0.30, 0.50 และ 0.70 ตามลำดับ มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

1.4 เมื่อใช้การแจกแจงแบบแกมมาและไวบูลล์ การเพิ่มค่าความ shape parameter(α) สูงขึ้นจาก 1 เป็น 2, 3 และ 10 ตามลำดับ มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

ตารางที่ 4.38 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 การแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้ ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.01

sig.	k	n	dist.	method	beta=1 alpha=1	alpha=2	alpha=3	alpha=10	mean=0 var=0.10	var=0.30	var=0.50	var=0.7
0.01	k=3	n=20	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.390	0.320	0.260	0.206
				M	-	-	-	-	0.816	0.824	0.838	0.855
				GB	-	-	-	-	0.406	0.333	0.280	0.240
			GAM(a,b)	TMB	0.380	0.333	0.280	0.220	-	-	-	-
				M	0.822	0.840	0.852	0.860	-	-	-	-
				GB	0.390	0.346	0.310	0.250	-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.390	0.320	0.280	0.210	-	-	-	-
				M	0.830	0.844	0.850	0.860	-	-	-	-
				GB	0.416	0.340	0.310	0.240	-	-	-	-
		n=50	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.420	0.390	0.340	0.289
				M	-	-	-	-	0.830	0.841	0.846	0.860
				GB	-	-	-	-	0.430	0.402	0.360	0.303
			GAM(a,b)	TMB	0.390	0.344	0.310	0.260	-	-	-	-
				M	0.838	0.850	0.866	0.890	-	-	-	-
				GB	0.410	0.360	0.330	0.284	-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.405	0.360			-	-	-	-
				M	0.840	0.860	0.884	0.900	-	-	-	-
				GB	0.424	0.380	0.340	0.280	-	-	-	-
		n=100	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.433	0.410		
				M	-	-	-	-	0.846	0.860	0.884	0.890
				GB	-	-	-	-	0.446	0.425	0.380	0.320
			GAM(a,b)	TMB	0.410	0.350			-	-	-	-
				M	0.850	0.870			-	-	-	-
				GB	0.430	0.380			-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.420	0.386			-	-	-	-
				M	0.855	0.874	0.890		-	-	-	-
				GB	0.440	0.405	0.360		-	-	-	-

- ไม่ได้ทดลอง

2. ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.05 สามารถสรุปผลการวิจัยจากตารางที่ 4.39 ได้ดังนี้

จากตารางที่ 4.39 เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 3 ณ ระดับนัยสำคัญ(α) เท่ากับ 0.05 สรุปได้ว่า

2.1 โดยทั่วไปพบว่าตัวสถิติทดสอบ M ให้อำนาจการทดสอบสูงสุดทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษา($n = 20, 50$ และ 100) และทุกการแจกแจงแบบเบ้ที่ศึกษา รองลงมาคือตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB ตามลำดับ

2.2 ผลสรุปเกี่ยวกับการเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) ให้สูงขึ้นจาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100 ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.2

2.3 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล การเพิ่มค่าความแปรปรวน(varaince) ให้สูงขึ้นจาก 0.10 เป็น 0.30, 0.50 และ 0.70 ตามลำดับ ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.4

2.4 ผลสรุปเมื่อใช้การแจกแจงแบบแกมมา และไวบูลล์ การเพิ่มค่า shape parameter(α) สูงขึ้นจาก 1 เป็น 2, 3 และ 10 ตามลำดับ ให้ผลเหมือนกับข้อ 1.4

2.5 ผลสรุปเมื่อทำการเปรียบเทียบตาราง ที่ 4.38 กับตารางที่ 4.39 พบว่า การเพิ่มระดับนัยสำคัญ(α) ของการทดสอบจาก 0.01 เป็น 0.05 มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะว่าเรากำหนดขอบเขตของการปฏิเสธสมมติฐานหลัก(Ho)กว้างขึ้น มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบมีโอกาสที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก(Ho) ได้มากขึ้น อำนาจการทดสอบจึงมากขึ้นตาม

ตารางที่ 4.39 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB เมื่อมีจำนวนค่าผิดปกติ(k) = 3 การแจกแจงของความผิดพลาดเป็นการแจกแจงแบบเบ้ ณ ระดับนัยสำคัญ(α) = 0.05

sig.	k	n	dist.	method	beta=1 alpha=1	alpha=2	alpha=3	alpha=10	mean=0 var=0.10	var=0.30	var=0.50	var=0.7
0.05	k=3	n=20	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.420	0.360	0.316	0.270
				M	-	-	-	-	0.826	0.836	0.842	0.870
				GB	-	-	-	-	0.430	0.388	0.330	0.290
			GAM(a,b)	TMB	0.410	0.346	0.290	0.240	-	-	-	-
				M	0.830	0.846	0.860	0.880	-	-	-	-
				GB	0.430	0.370	0.310	0.280	-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.405	0.340	0.310	0.270	-	-	-	-
				M	0.836	0.860	0.874	0.890	-	-	-	-
				GB	0.430	0.380	0.330	0.270	-	-	-	-
		n=50	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.436	0.400	0.374	0.310
				M	-	-	-	-	0.846	0.860	0.880	0.905
				GB	-	-	-	-	0.450	0.416	0.380	0.330
			GAM(a,b)	TMB	0.426	0.360			-	-	-	-
				M	0.844	0.863	0.880	0.910	-	-	-	-
				GB	0.440	0.390	0.360	0.314	-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.420				-	-	-	-
				M	0.850	0.880	0.900	0.920	-	-	-	-
				GB	0.450	0.410	0.380	0.310	-	-	-	-
		n=100	LOG(m,v)	TMB	-	-	-	-	0.440	0.416		
				M	-	-	-	-	0.860	0.884	0.910	0.930
				GB	-	-	-	-	0.460	0.433		
			GAM(a,b)	TMB	0.433				-	-	-	-
				M	0.864	0.880			-	-	-	-
				GB	0.460	0.410			-	-	-	-
			WEI(a,b)	TMB	0.433				-	-	-	-
				M	0.870	0.890	0.915		-	-	-	-
				GB	0.466	0.430	0.396		-	-	-	-

- ไม่ได้ทดลอง

4.2.2 <u>กราฟเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ</u>

ผลการทดลองหาค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการคือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ที่ได้เสนอมาแล้วในหัวข้อ 4.2.1 เป็นการเสนอผลการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 วิธีการ ด้วยตาราง ตั้งแต่ตารางที่ 4.16 -4.39 ในหัวข้อนี้จะเสนอผลการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 วิธีการ ด้วยรูปกราฟเส้น โดยที่รูปกราฟแต่ละรูปที่จะนำเสนอต้องสอดคล้องกับข้อมูลในตารางที่ 4.16 -4.39 ดังนี้

รูปกราฟที่	ตารางที่สัมพันธ์กับรูปกราฟ
1. รูปที่ 4.7	ตารางที่ 4.16 - 4.21
2. รูปที่ 4.8	ตารางที่ 4.22 - 4.23
3. รูปที่ 4.9	ตารางที่ 4.24 - 4.29
4. รูปที่ 4.10	ตารางที่ 4.30 - 4.31
5. รูปที่ 4.11	ตารางที่ 4.32 - 4.37
6. รูปที่ 4.12	ตารางที่ 4.38 - 4.39
7. รูปที่ 4.13	แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธีการ เมื่อการแจกแจงเป็นแบบที และ k = 1, 2, 3

ซึ่งรายละเอียดของแต่ละรูปกราฟ ได้แสดงไว้ใน ภาคผนวก. ค

สรุปผลการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบได้ดังตารางที่ 4.40

ตารางที่ 4.40 สรุปผลการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 วิธี คือ ตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB จำแนกตามจำนวนค่าผิดปกติ (k) ที่ศึกษา

จำนวนค่าผิดปกติ (k)	การแจกแจงของความผิดพลาด(ε)	ระดับนัยสำคัญ (α)	ผลการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ		
			ตัวสถิติ TMB	ตัวสถิติ M	ตัวสถิติ GB
k = 1	1.แบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ	1.1 α = 0.01	ปานกลาง	ต่ำสุด	สูงสุด
		1.2 α = 0.05	ปานกลาง	ต่ำสุด	สูงสุด
	2.แบบเบ้	2.1 α = 0.01	ปานกลาง	ต่ำสุด	สูงสุด
		2.2 α = 0.05	ปานกลาง	ต่ำสุด	สูงสุด
k = 2	1.แบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ	1.1 α = 0.01	ต่ำสุด	สูงสุด	ปานกลาง
		1.2 α = 0.05	ต่ำสุด	สูงสุด	ปานกลาง
	2.แบบเบ้	2.1 α = 0.01	ต่ำสุด	สูงสุด	ปานกลาง
		2.2 α = 0.05	ต่ำสุด	สูงสุด	ปานกลาง
k = 3	1.แบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ	1.1 α = 0.01	ต่ำสุด	สูงสุด	ปานกลาง
		1.2 α = 0.05	ต่ำสุด	สูงสุด	ปานกลาง
	2.แบบเบ้	2.1 α = 0.01	ต่ำสุด	สูงสุด	ปานกลาง
		2.2 α = 0.05	ต่ำสุด	สูงสุด	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.40 สามารถสรุปผลการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบได้ดังนี้

1. **เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 1**

ทุกการแจกแจงที่ศึกษา ทุกระดับนัยสำคัญที่ใช้(α) ทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษาตัวสถิติที่ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด คือ GB รองลงมาคือ TMB และ M ตามลำดับ

2. **เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 2**

ทุกการแจกแจงที่ศึกษา ทุกระดับนัยสำคัญที่ใช้(α) ทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษาตัวสถิติที่ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด คือ M รองลงมาคือ GB และ TMB ตามลำดับ

3. **เมื่อจำนวนค่าผิดปกติ(k) เท่ากับ 3**

ทุกการแจกแจงที่ศึกษา ทุกระดับนัยสำคัญที่ใช้(α) ทุกขนาดตัวอย่างที่ศึกษาตัวสถิติที่ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด คือ M รองลงมาคือ GB และ TMB ตามลำดับ

4. **เมื่อการแจกแจงเป็นการแจกแจงแบบหางยาวกว่าการแจกแจงปกติ**

4.1 การแจกแจงแบบสเกลคอนทามิเนตนอร์มอล

พบว่าการเพิ่มค่าสเกลแฟคเตอร์(c) สูงขึ้นมีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M มีแนวโน้มให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB มีแนวโน้มให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

4.2 การแจกแจงแบบโลเคชันคอนทามิเนตนอร์มอล

พบว่าการเพิ่มค่าโลเคชันแฟคเตอร์(a)สูงขึ้นมีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M มีแนวโน้มให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB มีแนวโน้มให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

5. **เมื่อการแจกแจงเป็นการแจกแจงแบบเบ้**

5.1 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล

พบว่าการเพิ่มค่าความแปรปรวน(variance) สูงขึ้น มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M มีแนวโน้มให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB มีแนวโน้มให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

5.2 การแจกแจงแบบแกมมาและแบบไวบูลล์

พบว่าการเพิ่มค่า shape parameter(α) สูงขึ้น มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบ M มีแนวโน้มให้อำนาจการทดสอบสูงขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ GB และ TMB มีแนวโน้มให้อำนาจการทดสอบลดลงเล็กน้อย

6. <u>การเพิ่มค่าระดับนัยสำคัญของการทดสอบ(α) จาก 0.01 เป็น 0.05</u>
มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการคือตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเรากำหนดขอบเขตของการปฏิเสธสมมติฐานว่าง (H_o)กว้างขึ้น มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบมีโอกาสที่จะปฏิเสธสมมติฐานว่าง(H_o)ได้มากขึ้น ทำให้อำนาจการทดสอบมากขึ้นตาม

7. <u>การเพิ่มขนาดตัวอย่าง(n) จาก 20 เป็น 50 หรือจาก 50 เป็น 100</u>
มีผลทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธีการคือตัวสถิติทดสอบ TMB, M และ GB ให้อำนาจการทดสอบเพิ่มขึ้นทุกการแจกแจงที่ศึกษา