บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการเท่ากันของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล 2 พารามิเตอร์ทั้งสามตัวสถิติทดสอบคือ IP,LR และ TIKU ซึ่งเราต้องการหาผลสรุปว่าตัวสถิติทดสอบใดจะมีอำนาจการทดสอบสูงที่สุดในแต่ละสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น โดยจะพิจารณาจากความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการทดสอบเป็นเกณฑ์

ในการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติโดยทั่วไปแล้ว ผลการทดสอบอาจจะเกิดความคลาดเคลื่อนได้ซึ่งความคลาดเคลื่อนดังกล่าวนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ **ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (type I error) และ ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (type II error)** ลักษณะของความคลาดเคลื่อนทั้ง 2 ชนิดนี้แสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงความคลาดเคลื่อนในการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ

สมมุติฐานว่าง	ผลการทดสอบ	
	ปฏิเสธ H_o	ยอมรับ H_o
จริง	ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (α)	ตัดสินใจถูก
เท็จ	ตัดสินใจถูก	ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (β)

ในการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ ผู้ทำการทดสอบไม่ต้องการให้เกิดความคลาดเคลื่อนทั้ง 2 ชนิดคือทั้ง α และ β หรือถ้าจะเกิดความคลาดเคลื่อนก็จะทำให้ความคลาดเคลื่อนทั้ง 2 ชนิดมีค่าน้อยที่สุด การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบซึ่งมีค่าเท่ากับ $(1-\beta)$ จะมีความน่าเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดจะต้องพิจารณาถึงความสามารถในการควบคุมคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ด้วย เพราะว่าหากการทดสอบใดที่ควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้ กล่าวคือค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีค่าสูง(หรือต่ำ)กว่าเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา ณ ระดับนัยสำคัญ α ที่กำหนดจะส่งผลให้ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (β) มีค่าต่ำ(หรือสูง)กว่าเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา ณ ระดับนัยสำคัญ α ที่กำหนดตามไปด้วย

การวิจัยในครั้งนี้จะเสนอผลการวิจัยเป็น 2 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองกับอัตราความคลาดเคลื่อนที่กำหนดโดย Cochran และ Bradley

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว

ในการรายงานผลและแปลความหมายการเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองกับความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่กำหนดโดย Cochran และ Bradley มีรายละเอียดในการพิจารณาดังนี้

1) เกณฑ์ของ Cochran ถ้าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองมีค่าอยู่ในช่วง [0.007,0.015] และ [0.04,0.06] เราจะถือว่าการทดสอบนั้นสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

2) เกณฑ์ของ Bradley ถ้าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองมีค่าอยู่ในช่วง [0.005,0.015] และ [0.025,0.075] เราจะถือว่าการทดสอบนั้นสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

การวิจัยในครั้งนี้ใช้เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของ Cochran และ Bradley กล่าวคือถ้าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบใดอยู่นอกขอบเขตตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จะถือว่าตัวสถิติทดสอบนั้นไม่สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กรณีคือ

กรณีที่ 1 ถ้าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดลองมากกว่าขอบเขตบนของเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา จะถือว่าการทดสอบนั้นมีความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด

กรณีที่ 2 ถ้าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดลองน้อยกว่าขอบเขตล่างของเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา จะถือว่าการทดสอบนั้นมีความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด

เพื่อความสะดวกในการนำเสนอผลการวิจัย จะใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้แทนความหมายต่าง ๆ ดังนี้

n	หมายถึง	ขนาดตัวอย่าง
α	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ
k	หมายถึง	จำนวนกลุ่มประชากร
θ	หมายถึง	ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล
IP	หมายถึง	ตัวสถิติทดสอบ ITERATED PROCEDURE
LR	หมายถึง	ตัวสถิติทดสอบ LIKELIHOOD RATIO
TIKU	หมายถึง	ตัวสถิติทดสอบ TIKU
s	หมายถึง	เปอร์เซนต์ของข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง
------B	หมายถึง	เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของ Bradley
———C	หมายถึง	เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของ Cochran

4.1 การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ก) กรณีที่มีข้อมูลสมบูรณ์

ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะนำเสนอไว้ในตารางที่ 4.2-4.3 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$ จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร, ขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร, ขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.01 จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร ขนาดตัวอย่าง และพารามิเตอร์แสดงสเกล

θ	n	k=2			k=3			k=5		
		IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU
0.5	10	0.007	0.006	0.012	0.012	0.013	0.015	0.014	0.012	0.014
	15	0.005	0.012	0.009	0.010	0.010	0.011	0.011	0.009	0.010
	20	0.005	0.006	0.007	0.015	0.006	0.011	0.005	0.011	0.011
1.0	10	0.013	0.007	0.012	0.013	0.014	0.015	0.005	0.006	0.015
	15	0.005	0.012	0.010	0.009	0.013	0.013	0.004*	0.008	0.009
	20	0.002*	0.010	0.011	0.006	0.009	0.013	0.003*	0.005	0.011
2.0	10	0.002*	0.007	0.009	0.004*	0.006	0.014	0.003*	0.008	0.010
	15	0.003*	0.009	0.014	0.001*	0.006	0.014	0.004*	0.006	0.008
	20	0.001*	0.006	0.010	0.003*	0.005	0.011	0.004*	0.005	0.009
5.0	10	0.003*	0.010	0.008	0.001*	0.007	0.009	0.002*	0.008	0.010
	15	0.000*	0.008	0.007	0.000*	0.005	0.007	0.002*	0.010	0.009
	20	0.001*	0.006	0.006	0.000*	0.006	0.006	0.000*	0.007	0.008

หมายเหตุ * หมายถึงกรณีที่ควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้

จากตารางที่ 4.2 เราสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้ ตัวสถิติทดสอบ LR และ TIKU สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ทุกกรณี ส่วนตัวสถิติทดสอบ IP ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในบางกรณีที่ใช้ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลเท่ากับ 1 และในทุกกรณีที่ใช้ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลมากกว่า 1

เมื่อขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าเพิ่มขึ้น ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวโดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มลดลง แต่จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนกลุ่มประชากรมีค่าเพิ่มมากขึ้น แสดงว่าค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในกรณีที่มีข้อมูลสมบูรณ์จะแปรผันตามจำนวนกลุ่มประชากรแต่จะแปรผกผันกับขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล เนื่องจากการเพิ่มของจำนวนกลุ่มประชากรจะทำให้ค่าประมาณความแตกต่างของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ประสิทธิภาพของการทดสอบสมมุติฐานลดลง ส่วนการเพิ่มของขนาดตัวอย่างจะทำให้ค่าประมาณของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งมีความถูกต้องมากขึ้น นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลจะมีผลทำให้ค่าประมาณของค่าพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งมีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลในกลุ่มประชากรนั้น ๆ การทดสอบสมมุติฐานก็จะมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

ตารางต่อไปจะแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05 จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร ขนาดตัวอย่าง และพารามิเตอร์แสดงสเกล

		k=2			k=3			k=5		
θ	n	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU
0.5	10	0.054	0.043	0.057	0.037	0.056	0.054	0.055	0.055	0.059
	15	0.037	0.051	0.060	0.042	0.054	0.044	0.042	0.056	0.056
	20	0.039	0.048	0.052	0.044	0.043	0.055	0.033	0.054	0.056
1.0	10	0.022*	0.040	0.057	0.048	0.043	0.054	0.042	0.053	0.062
	15	0.017*	0.050	0.055	0.033	0.053	0.057	0.042	0.055	0.052
	20	0.016*	0.036	0.040	0.025	0.051	0.044	0.039	0.052	0.049
2.0	10	0.024*	0.047	0.059	0.017*	0.043	0.040	0.023*	0.049	0.054
	15	0.021*	0.043	0.053	0.013*	0.040	0.048	0.017*	0.050	0.052
	20	0.016*	0.039	0.044	0.022*	0.045	0.052	0.022*	0.036	0.053
5.0	10	0.011*	0.033	0.040	0.011*	0.041	0.040	0.010*	0.045	0.047
	15	0.009*	0.029	0.037	0.003*	0.037	0.038	0.010*	0.040	0.043
	20	0.013*	0.030	0.036	0.005*	0.033	0.041	0.009*	0.038	0.039

หมายเหตุ * หมายถึงกรณีที่ควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้

จากตารางที่ 4.3 เราสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้ เมื่อใช้ระดับนัยสำคัญ α=0.05 พบว่าตัวสถิติทดสอบ LR และ TIKU สามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ในทุกกรณีศึกษา ส่วนตัวสถิติทดสอบ IP ไม่สามารถควบคุมได้ในกรณีที่ใช้ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1 ,จำนวนกลุ่มประชากร = 2 และค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล= 2,5 ในทุกระดับของขนาดตัวอย่างและจำนวนกลุ่มประชากร ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของทั้งสามตัวสถิติทดสอบโดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าเพิ่มขึ้น แต่จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนกลุ่มประชากรมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะแปรผกผันกับขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล แต่จะแปรผันตามจำนวนกลุ่มประชากร สำหรับการเพิ่มระดับนัยสำคัญ α จะทำให้ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีขึ้น

รายละเอียดของค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในกรณีที่มีข้อมูลสมบูรณ์จะนำเสนอในรูปที่ 4.1.1-4.1.6 และภาคผนวก ค

รูปที่ 4.1.1 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1 , จำนวนกลุ่มประชากร = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.01

รูปที่ 4.1.2 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1 , จำนวนกลุ่มประชากร = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

รูปที่ 4.1.3 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

รูปที่ 4.1.4 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

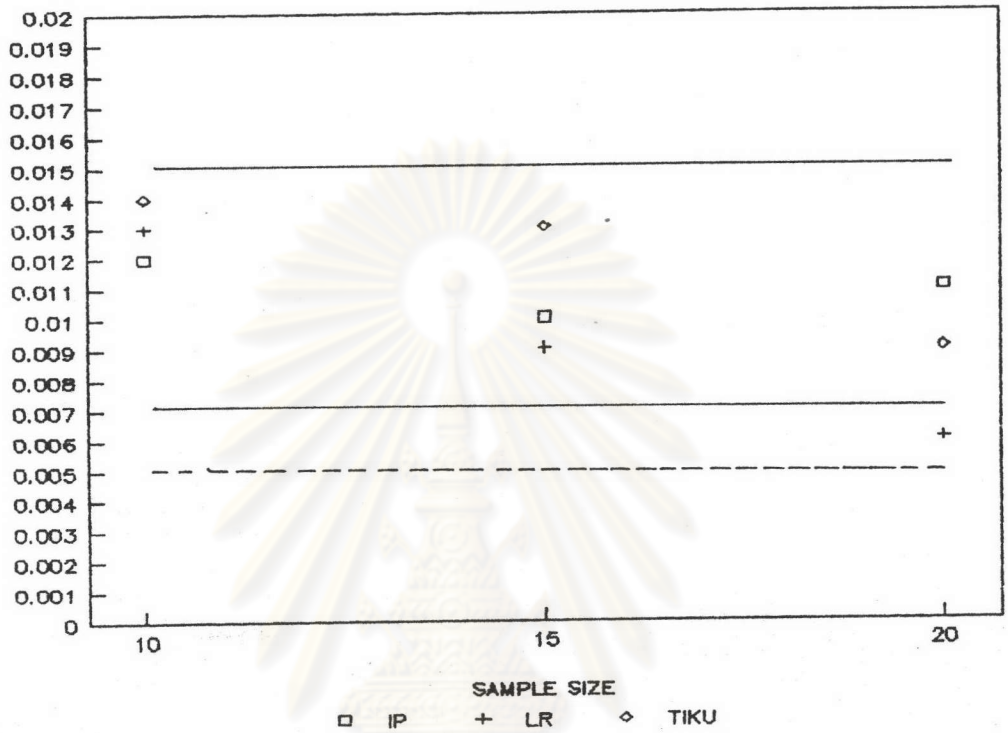
รูปที่ 4.1.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 5, จำนวนกลุ่มประชากร = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

รูปที่ 4.1.6 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

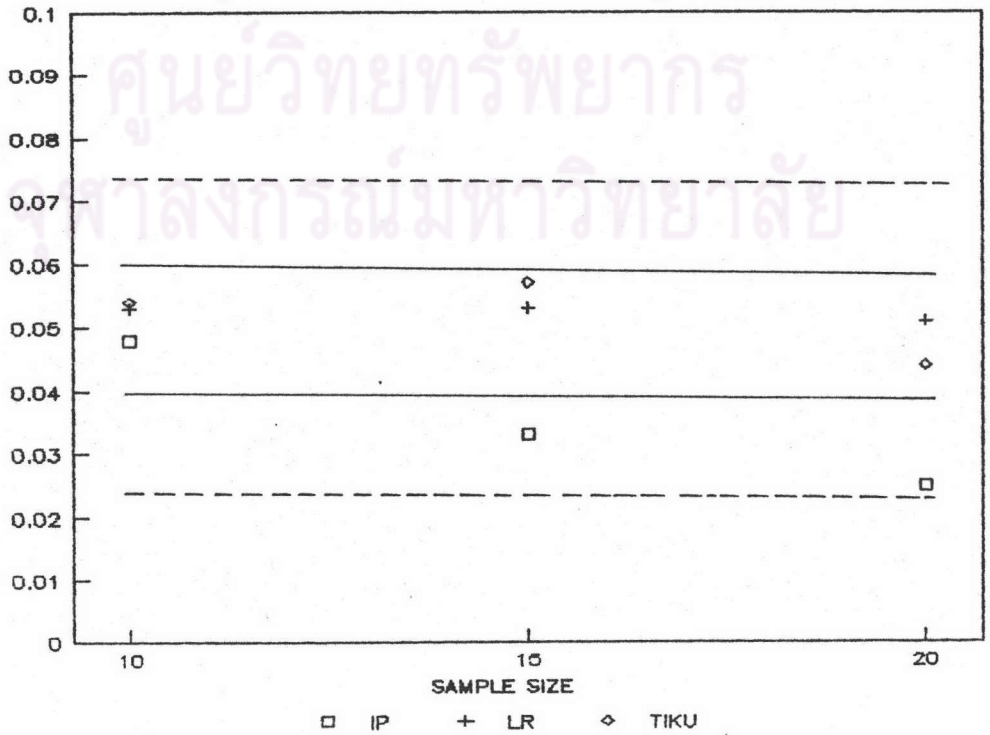
จากรูปที่ 4.1.1 และรูปที่ 4.1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อระดับนัยสำคัญ α มีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะดีขึ้นเมื่อระดับนัยสำคัญ α มีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนรูปที่ 4.1.3 และรูปที่ 4.1.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อจำนวนกลุ่มประชากรมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนกลุ่มประชากรมีค่าเพิ่มขึ้น สำหรับรูปที่ 4.1.5 และรูปที่ 4.1.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีแนวโน้มลดลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.1.1 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1 , จำนวนกลุ่มประชากร = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$

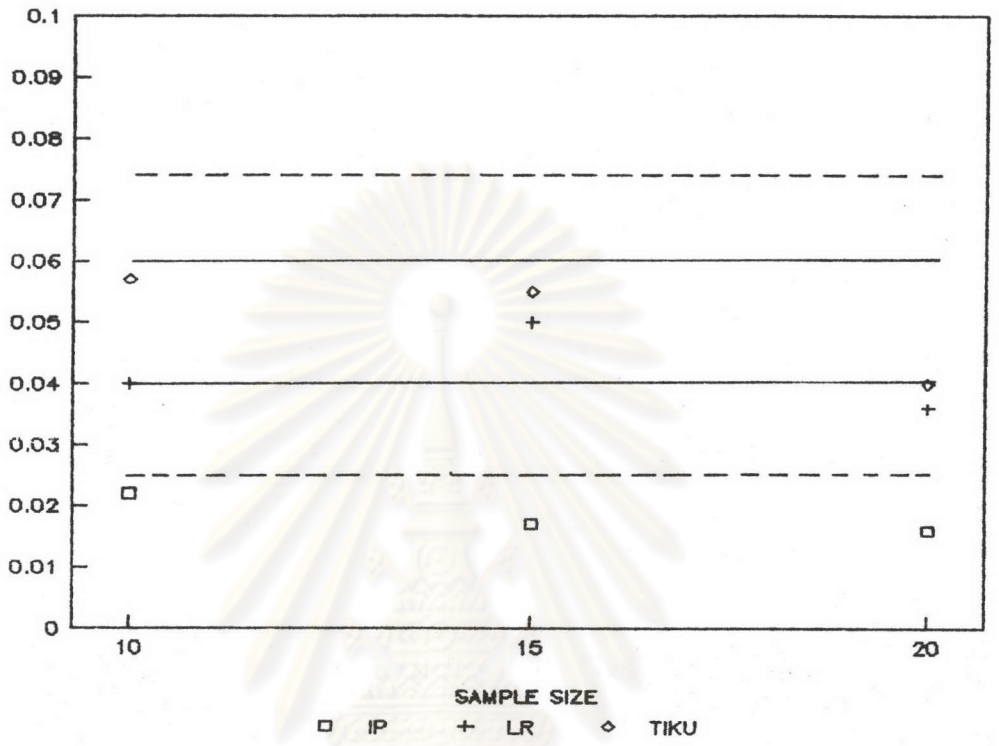


รูปที่ 4.1.2 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1 , จำนวนกลุ่มประชากร = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

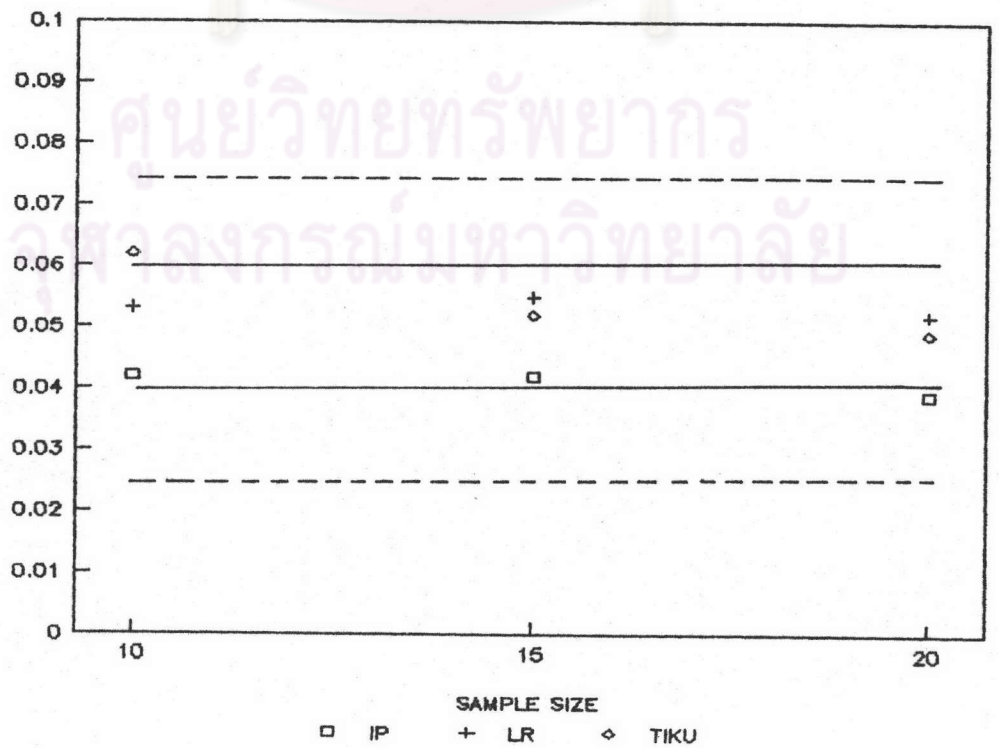


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.1.3 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

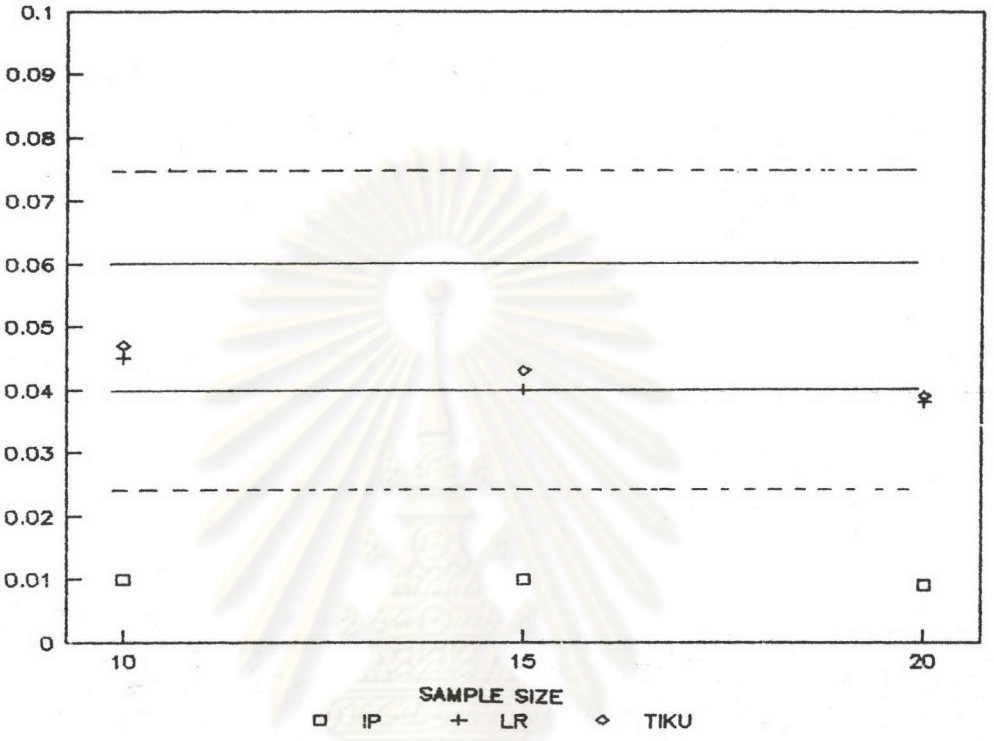


รูปที่ 4.1.4 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

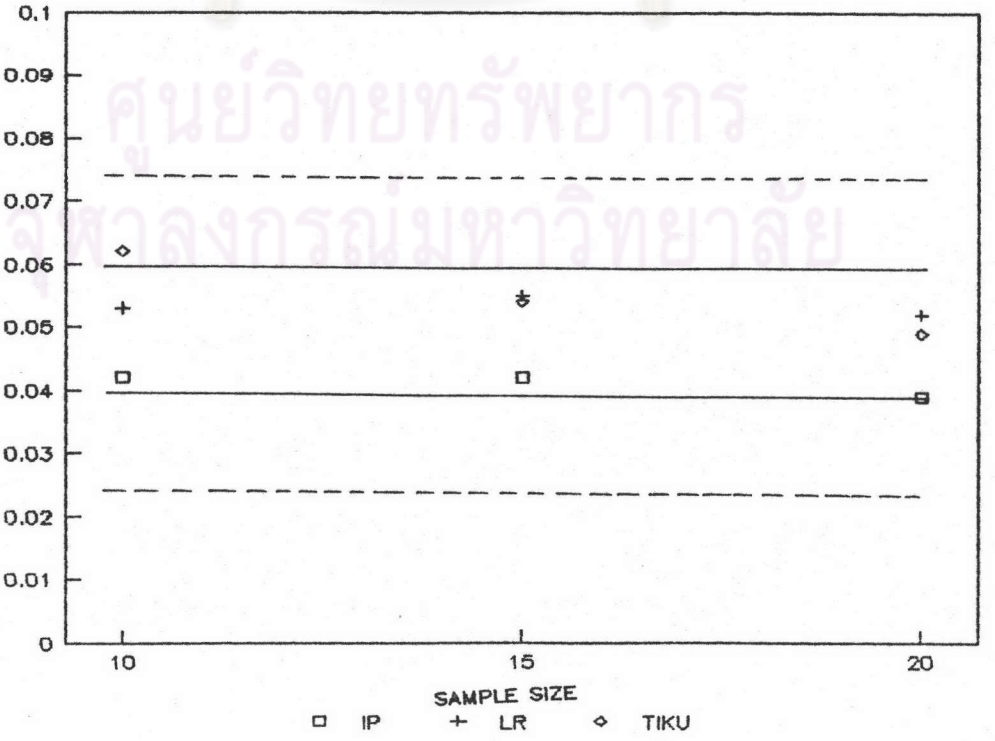


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.1.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 5, จำนวนกลุ่มประชากร = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05



รูปที่ 4.1.6 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข) กรณีที่มีข้อมูลไม่สมบูรณ์ (ข้อมูลมีค่าถูกตัดทิ้งทางขวา)

ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะนำเสนอไว้ในตารางที่ 4.4-4.5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.01 จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร, ขนาดตัวอย่าง, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล และจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.05 จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร, ขนาดตัวอย่าง, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล และจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP, LR และ TIKU จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร, ขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล α ระดับนัยสำคัญ α = 0.01

			k=2			k=3			k=5		
	n	s	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU
0.5	10	10%	0.008	0.005	0.012	0.010	0.011	0.015	0.008	0.007	0.014
		20%	0.005	0.009	0.013	0.014	0.014	0.013	0.007	0.013	0.010
		30%	0.006	0.006	0.012	0.015	0.012	0.013	0.003*	0.012	0.009
	15	10%	0.009	0.014	0.014	0.005	0.019	0.012	0.005	0.007	0.012
		20%	0.009	0.012	0.013	0.006	0.015	0.010	0.008	0.009	0.010
		30%	0.005	0.012	0.010	0.006	0.009	0.014	0.005	0.006	0.012
	20	10%	0.005	0.005	0.006	0.010	0.012	0.009	0.006	0.009	0.011
		20%	0.007	0.006	0.006	0.007	0.008	0.012	0.005	0.013	0.014
		30%	0.005	0.008	0.010	0.009	0.011	0.013	0.004*	0.012	0.011
1	10	10%	0.004*	0.007	0.012	0.002*	0.014	0.014	0.003*	0.006	0.013
		20%	0.006	0.006	0.010	0.001*	0.014	0.012	0.002*	0.003*	0.009
		30%	0.005	0.008	0.009	0.000*	0.013	0.012	0.001*	0.003*	0.008
	15	10%	0.005	0.006	0.018*	0.006	0.013	0.020	0.004*	0.011	0.012
		20%	0.004*	0.005	0.020*	0.004*	0.010	0.014	0.005	0.014	0.011
		30%	0.002*	0.011	0.020*	0.001*	0.011	0.018	0.002*	0.010	0.009
	20	10%	0.003*	0.009	0.011	0.004*	0.006	0.011	0.003*	0.005	0.012
		20%	0.000*	0.007	0.013	0.003*	0.009	0.012	0.002*	0.009	0.013
		30%	0.001*	0.005	0.014	0.004*	0.008	0.011	0.000*	0.007	0.013
2	10	10%	0.003*	0.009	0.010	0.004*	0.009	0.008	0.000*	0.007	0.006
		20%	0.004*	0.013	0.008	0.000*	0.012	0.010	0.000*	0.003*	0.008
		30%	0.001*	0.014	0.010	0.000*	0.011	0.011	0.000*	0.004*	0.006
	15	10%	0.003*	0.009	0.018*	0.002*	0.008	0.012	0.003*	0.008	0.012
		20%	0.004*	0.013	0.014	0.001*	0.005	0.005	0.004*	0.006	0.014
		30%	0.001*	0.007	0.012	0.000*	0.006	0.005	0.004*	0.006	0.014
	20	10%	0.004*	0.004*	0.007	0.003*	0.013	0.010	0.000*	0.003*	0.010
		20%	0.000*	0.007	0.008	0.004*	0.015	0.014	0.000*	0.006	0.009
		30%	0.001*	0.006	0.007	0.001*	0.011	0.016	0.000*	0.005	0.012
5	10	10%	0.004*	0.011	0.005	0.002*	0.008	0.005	0.000*	0.006	0.005
		20%	0.002*	0.010	0.007	0.000*	0.006	0.007	0.000*	0.005	0.005
		30%	0.000*	0.013	0.005	0.000*	0.010	0.006	0.000*	0.004*	0.006
	15	10%	0.000*	0.004*	0.007	0.001*	0.007	0.006	0.000*	0.005	0.005
		20%	0.000*	0.006	0.012	0.000*	0.010	0.008	0.000*	0.006	0.007
		30%	0.000*	0.003*	0.009	0.000*	0.008	0.006	0.000*	0.005	0.006
	20	10%	0.004*	0.004*	0.006	0.000*	0.007	0.006	0.000*	0.005	0.008
		20%	0.001*	0.005	0.005	0.001*	0.005	0.007	0.000*	0.007	0.006
		30%	0.000*	0.006	0.005	0.002*	0.004*	0.006	0.000*	0.007	0.006

หมายเหตุ * หมายถึงกรณีที่ควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้

จากตารางที่ 4.4 สรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้ เมื่อใช้ระดับนัยสำคัญ α=0.01 พบว่าโดยส่วนใหญ่ตัวสถิติทดสอบ TIKU สามารถควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ ยกเว้นในกรณีที่ใช้ขนาดตัวอย่าง=15,ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=1 และจำนวนกลุ่มประชากร=2 เท่านั้น ตัวสถิติทดสอบ LR มีแนวโน้มที่จะควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้ในบางกรณีที่ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่ามากกว่า 1 ส่วนตัวสถิติทดสอบ IP ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เมื่อใช้ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลที่มีค่าตั้งแต่ 1 ขึ้นไปในทุกระดับของข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้งของแต่ละขนาดตัวอย่างและจำนวนกลุ่มประชากร

ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว โดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มลดลงเมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลและขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น แต่จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนกลุ่มประชากรมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะแปรผกผันกับค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลและขนาดตัวอย่าง แต่จะแปรผันตามจำนวนกลุ่มประชากร ทั้งนี้เนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลจะมีผลทำให้ข้อมูลในแต่ละกลุ่มประชากรมีค่าใกล้เคียงกันมากขึ้น การเพิ่มขนาดตัวอย่างจะทำให้ค่าประมาณของค่าพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งมีความถูกต้องมากขึ้น ส่วนการเพิ่มจำนวนกลุ่มประชากรจะมีผลทำให้ความแตกต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งมีค่าเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การเพิ่มจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้งจะส่งผลต่อค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 แยกเป็น 2 กรณีคือ กรณีที่ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าน้อยทำให้ข้อมูลในแต่ละกลุ่มประชากรมีความแตกต่างกันมากขึ้น การเพิ่มจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้งทางขวา จะส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีค่าลดลงเล็กน้อย ส่วนในกรณีที่พารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่ามากทำให้ข้อมูลในแต่ละกลุ่มประชากรมีค่าใกล้เคียงกัน การเพิ่มจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้งทางขวา จะส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย

ตารางต่อไปจะแสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.05 จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร,ขนาดตัวอย่าง,พารามิเตอร์แสดงสเกล และจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP, LR และ TIKU จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร, ขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

	n	s	k=2			k=3			k=5		
			IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU
0.5	10	10%	0.044	0.040	0.052	0.057	0.052	0.053	0.034	0.032	0.049
		20%	0.035	0.038	0.052	0.053	0.051	0.058	0.029	0.029	0.054
		30%	0.035	0.039	0.055	0.052	0.046	0.063	0.032	0.035	0.054
	15	10%	0.066	0.050	0.060	0.027	0.049	0.046	0.051	0.056	0.054
		20%	0.035	0.056	0.065	0.041	0.049	0.052	0.024	0.052	0.054
		30%	0.033	0.056	0.070	0.043	0.048	0.052	0.025	0.055	0.055
	20	10%	0.048	0.046	0.052	0.040	0.072	0.054	0.024	0.054	0.060
		20%	0.030	0.044	0.057	0.048	0.070	0.060	0.016	0.052	0.055
		30%	0.037	0.041	0.052	0.056	0.073	0.061	0.009*	0.054	0.059
1	10	10%	0.033	0.035	0.050	0.008*	0.057	0.054	0.015*	0.040	0.066
		20%	0.022*	0.036	0.054	0.005*	0.053	0.053	0.012*	0.027	0.063
		30%	0.025	0.038	0.052	0.004*	0.057	0.056	0.009*	0.031	0.058
	15	10%	0.033	0.043	0.060	0.014*	0.046	0.062	0.014*	0.058	0.052
		20%	0.029	0.061	0.061	0.011*	0.039	0.062	0.013*	0.044	0.057
		30%	0.020*	0.068	0.059	0.004*	0.036	0.063	0.010*	0.063	0.060
	20	10%	0.014*	0.043	0.042	0.016*	0.039	0.045	0.017*	0.044	0.058
		20%	0.011*	0.052	0.040	0.016*	0.041	0.050	0.014*	0.057	0.054
		30%	0.008*	0.038	0.044	0.022*	0.044	0.046	0.008*	0.055	0.051
2	10	10%	0.017*	0.046	0.046	0.009*	0.054	0.046	0.006*	0.034	0.049
		20%	0.019*	0.053	0.042	0.007*	0.050	0.044	0.004*	0.037*	0.048
		30%	0.017*	0.051	0.040	0.003*	0.043	0.046	0.002*	0.026*	0.052
	15	10%	0.011*	0.039	0.056	0.018*	0.045	0.048	0.010*	0.037	0.052
		20%	0.006*	0.047	0.058	0.013*	0.031	0.054	0.008*	0.039	0.052
		30%	0.004*	0.051	0.058	0.012*	0.040	0.054	0.007*	0.044	0.056
	20	10%	0.007*	0.033	0.046	0.013*	0.040	0.048	0.004*	0.039	0.056
		20%	0.003*	0.028	0.047	0.010*	0.036	0.042	0.005*	0.036	0.050
		30%	0.010*	0.053	0.052	0.019*	0.037	0.045	0.005*	0.041	0.048
5	10	10%	0.021*	0.043	0.036	0.001*	0.039	0.040	0.003*	0.025	0.027
		20%	0.011*	0.046	0.033	0.001*	0.031	0.038	0.000*	0.020*	0.041
		30%	0.002*	0.052	0.041	0.000*	0.042	0.041	0.000*	0.012*	0.039
	15	10%	0.013*	0.029	0.038	0.020*	0.039	0.040	0.006*	0.041	0.049
		20%	0.004*	0.027	0.040	0.022*	0.043	0.046	0.004*	0.039	0.049
		30%	0.002*	0.024	0.044	0.016*	0.042	0.046	0.002*	0.043	0.045
	20	10%	0.008*	0.026	0.042	0.014*	0.033	0.037	0.004*	0.045	0.055
		20%	0.005*	0.030	0.030	0.013*	0.039	0.035	0.000*	0.047	0.056
		30%	0.000*	0.044	0.044	0.014*	0.038	0.038	0.000*	0.051	0.060

หมายเหตุ * หมายถึงกรณีที่ควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้

จากตารางที่ 4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้ เมื่อใช้ระดับนัยสำคัญ α=0.05 โดยส่วนใหญ่ตัวสถิติทดสอบ TIKU และ LR สามารถควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้แทบทุกกรณี ยกเว้นตัวสถิติทดสอบ LR ไม่สามารถควบคุมได้ในกรณีที่ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 5, จำนวนกลุ่มประชากร = 5, ขนาดตัวอย่าง = 10, ข้อมูลมีค่าถูกตัดทิ้ง 10% และ 20% ส่วนตัวสถิติทดสอบ IP มีแนวโน้มในการควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ไม่ได้เมื่อใช้ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลที่มีค่าตั้งแต่ 1 ขึ้นไป ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวส่วนใหญ่มีแนวโน้มลดลงเมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลและขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น แต่จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนกลุ่มประชากรและจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้งเพิ่มขึ้น ส่วนการเพิ่มระดับนัยสำคัญ α จะส่งผลให้ตัวสถิติทดสอบ TIKU และ LR ควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีขึ้น

รายละเอียดของค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในกรณีที่ข้อมูลไม่สมบูรณ์จะนำเสนอในรูปที่ 4.1.7-4.1.12 และภาคผนวก ค

รูปที่ 4.1.7 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=15, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=1, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.01

รูปที่ 4.1.8 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=15, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=1, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.05

รูปที่ 4.1.9 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=15, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.05

รูปที่ 4.1.10 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.05

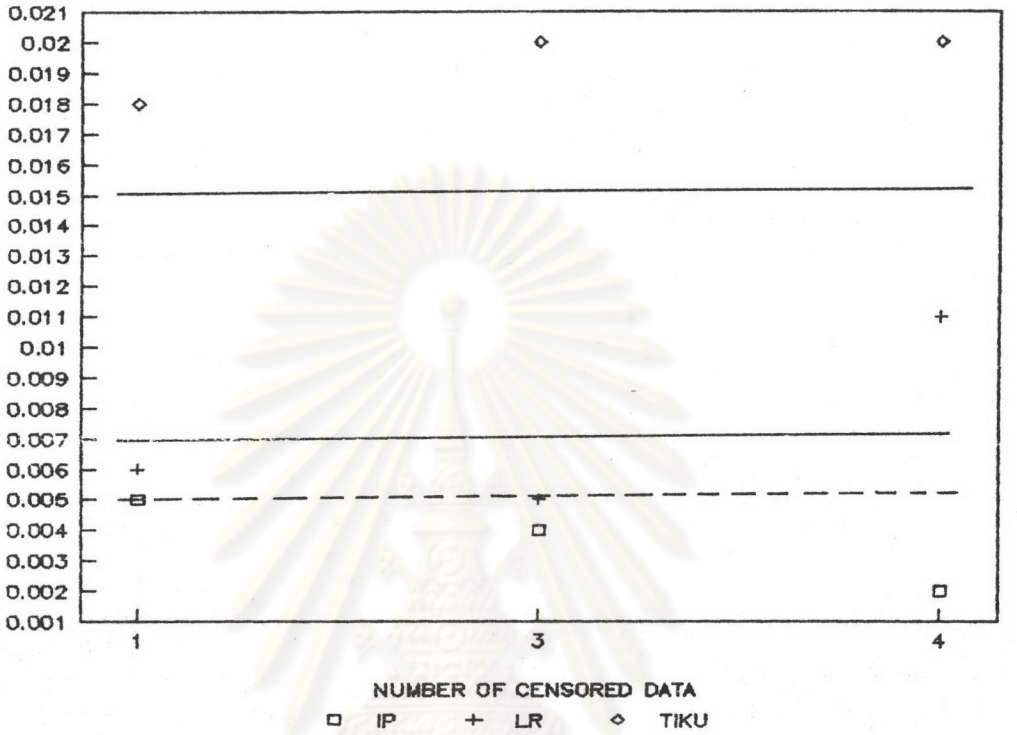
รูปที่ 4.1.11 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=5, จำนวนกลุ่มประชากร=3, ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.05

รูปที่ 4.1.12 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล= 5, จำนวนกลุ่มประชากร=5 ณ ระดับนัยสำคัญα=0.05

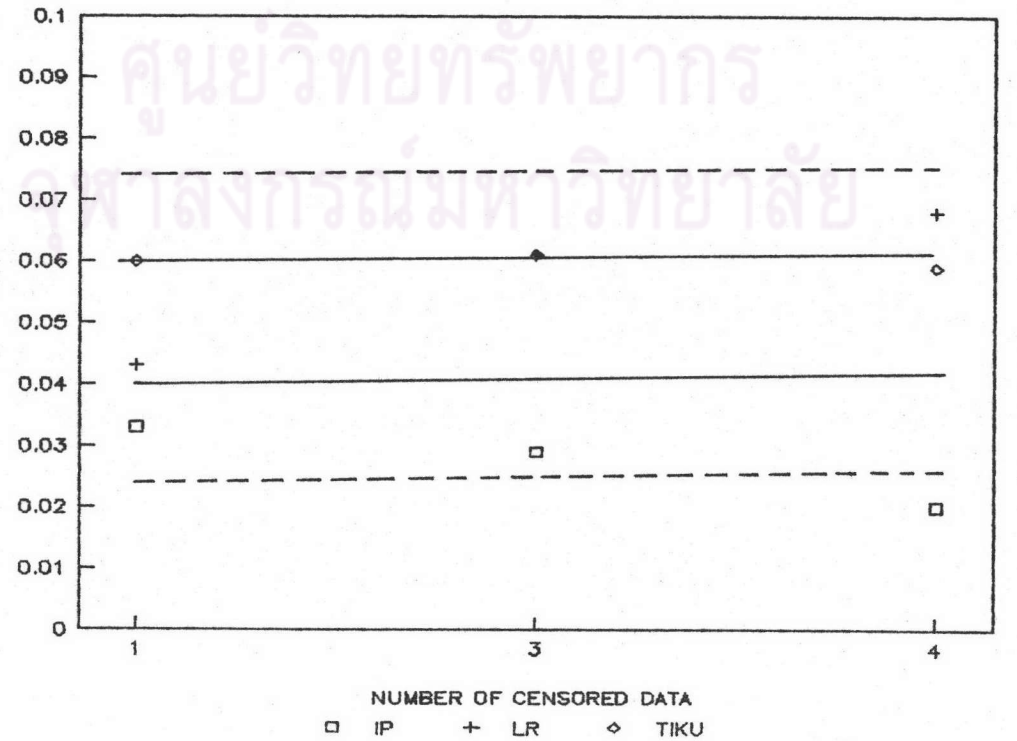
จากรูปที่ 4.1.7 และรูปที่ 4.1.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อระดับนัยสำคัญมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าการควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะดีขึ้นเมื่อระดับนัยสำคัญ α มีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนรูปที่ 4.1.9 และรูปที่ 4.1.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย สำหรับรูปที่ 4.1.11 และ 4.1.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อจำนวนกลุ่มประชากรมีค่าสูงขึ้น ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีแนวโน้มสูงขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.1.7 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อขนาดตัวอย่าง = 15, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$

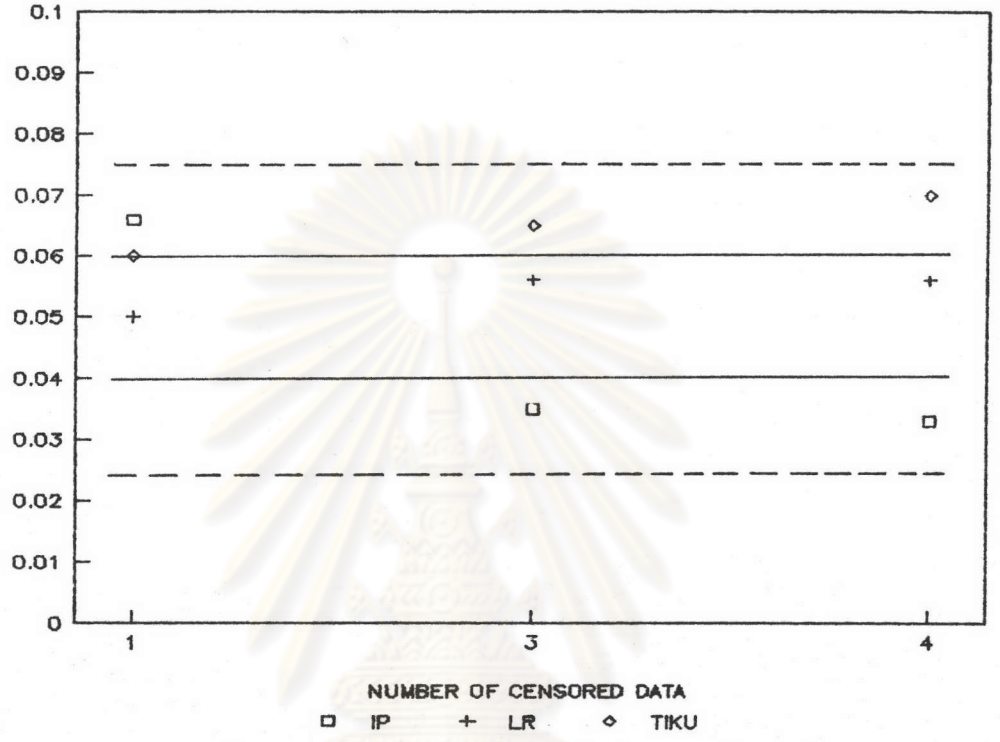


รูปที่ 4.1.8 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อขนาดตัวอย่าง = 15, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

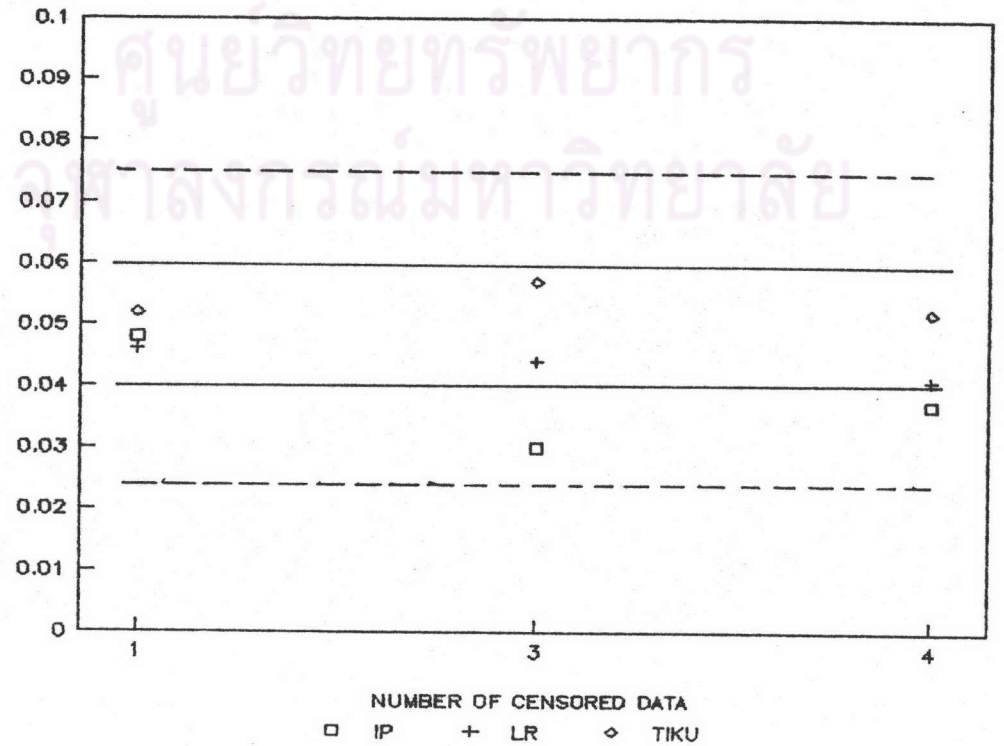


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

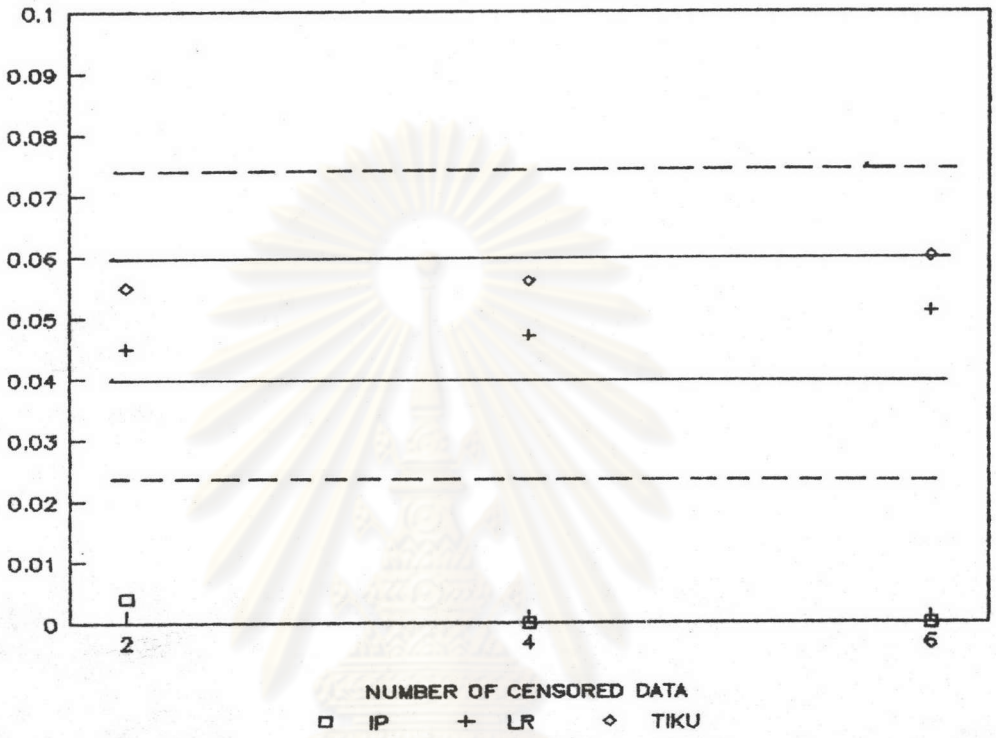
รูปที่ 4.1.9 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อขนาดตัวอย่าง = 15, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 0.5, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.01



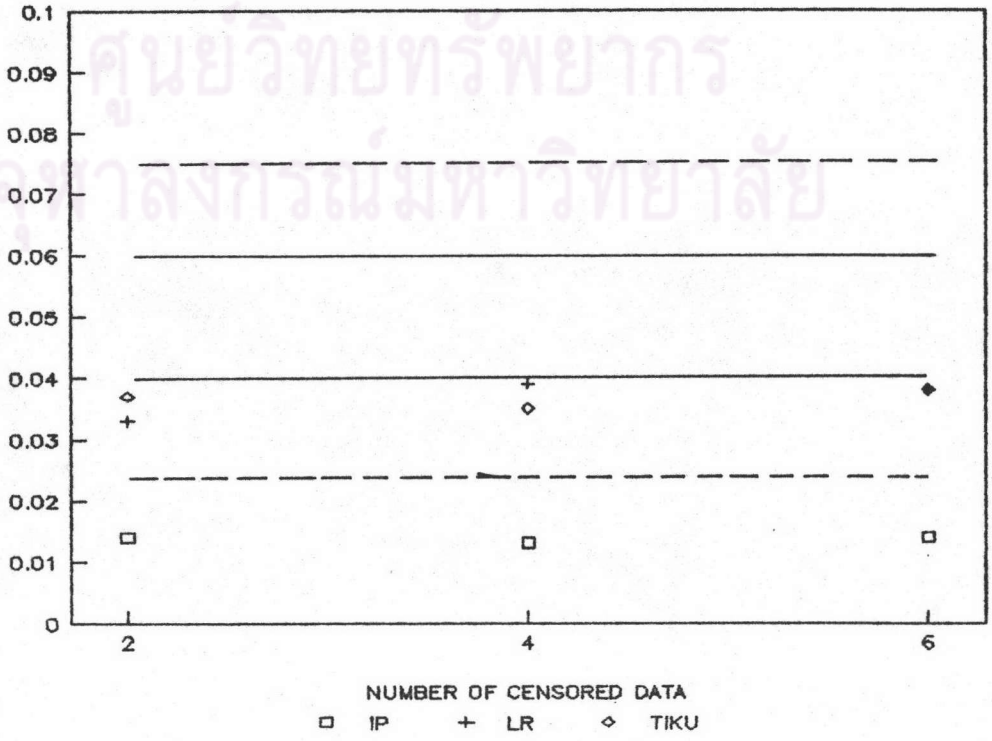
รูปที่ 4.1.10 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อขนาดตัวอย่าง = 20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 0.5, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05



รูปที่ 4.1.11 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อขนาดตัวอย่าง = 20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 5, จำนวนกลุ่มประชากร = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05



รูปที่ 4.1.12 แสดงค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อขนาดตัวอย่าง = 20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 5, จำนวนกลุ่มประชากร = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปความสามารถในการควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU

ตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวสามารถควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ครบทุกกรณีเมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่า=0.5 แต่ไม่สามารถควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ครบทุกกรณีเมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าเพิ่มสูงขึ้น

ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว โดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าเพิ่มขึ้น แต่จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนกลุ่มประชากรมีค่าเพิ่มขึ้น สำหรับการเพิ่มระดับนัยสำคัญ α จะส่งผลให้ตัวสถิติทดสอบ LR และ TIKU สามารถควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ

การวิจัยครั้งนี้ต้องการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ 3 ตัว คือ IP,LR และ TIKU ซึ่งใช้ในการทดสอบการเท่ากันของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล 2 พารามิเตอร์ ด้วยการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบเฉพาะกรณีที่ตัวสถิติทดสอบสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่านั้น

ก. กรณีที่มีข้อมูลสมบูรณ์

ค่าอำนาจการทดสอบนำเสนอไว้ในตารางที่ 4.6-4.7 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ จำแนกตามตัวสถิติทดสอบ, จำนวนกลุ่มประชากร, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล และขนาดตัวอย่าง ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.01

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ จำแนกตามตัวสถิติทดสอบ, จำนวนกลุ่มประชากร, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล และขนาดตัวอย่าง ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$ จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร ขนาดตัวอย่าง และพารามิเตอร์แสดงสเกล

		k=2			k=3			k=5		
θ	n	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU
0.5	10	0.760	0.472	0.825	0.688	0.814	0.800	0.606	0.628	0.706
	15	0.910	0.930	0.988	0.863	0.887	0.910	0.819	0.887	1.000
	20	0.976	0.996	1.000	0.962	0.998	1.000	0.919	0.989	1.000
1.0	10	0.086	0.147	0.162	0.045	0.131	0.127	0.050	0.124	0.171
	15	0.115	0.203	0.466	0.034	0.216	0.368		0.170	0.233
	20		0.497	0.816	0.052	0.424	0.863		0.494	0.721
2.0	10		0.018	0.042		0.020	0.027		0.019	0.030
	15		0.045	0.078		0.044	0.051		0.027	0.035
	20		0.069	0.139		0.059	0.092		0.031	0.049
5.0	10		0.021	0.034		0.020	0.019		0.020	0.021
	15		0.029	0.027		0.023	0.018		0.031	0.016
	20		0.044	0.049		0.031	0.042		0.034	0.024

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ IP,LR และ TIKU ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร ขนาดตัวอย่าง และพารามิเตอร์แสดงสเกล

θ	n	k=2			k=3			k=5		
		IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU
0.5	10	0.921	0.898	0.969	0.903	0.795	0.989	0.886	0.866	0.996
	15	0.983	0.988	0.997	0.978	0.996	1.000	0.978	0.992	1.000
	20	0.999	1.000	1.000	0.997	1.000	1.000	0.993	1.000	1.000
1.0	10		0.559	0.504	0.262	0.363	0.411	0.247	0.310	0.633
	15		0.685	0.859	0.344	0.607	0.850	0.392	0.658	0.685
	20		0.894	0.973	0.491	0.895	0.923	0.448	0.764	0.892
2.0	10		0.105	0.142		0.099	0.123		0.103	0.117
	15		0.159	0.270		0.173	0.219		0.123	0.149
	20		0.301	0.525		0.286	0.380		0.166	0.255
5.0	10		0.089	0.101		0.072	0.092		0.070	0.063
	15		0.086	0.129		0.079	0.086		0.083	0.071
	20		0.154	0.188		0.137	0.135		0.109	0.090

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.6 และ 4.7 เราสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้ ทุกค่าของขนาดตัวอย่างและจำนวนกลุ่มประชากรเมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าน้อยถึงปานกลาง* ตัวสถิติทดสอบ TIKU จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ IP และ LR เพราะว่าเมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าน้อยทำให้ข้อมูลในแต่ละประชากรแตกต่างกันมากจะส่งผลให้ค่าพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งในแต่ละประชากรมีความแตกต่างกันมากด้วย จึงทำให้ตัวสถิติทดสอบ TIKU ซึ่งพิจารณาจากค่าความแตกต่างของค่าพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งโดยตรงมีอำนาจการทดสอบสูง แต่เมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลและจำนวนกลุ่มประชากรมีค่ามาก** ตัวสถิติทดสอบ LR มีแนวโน้มที่จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ TIKU เล็กน้อย เนื่องจากเมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลและจำนวนกลุ่มประชากรมีค่ามากจะทำให้ข้อมูลในแต่ละประชากรมีค่าใกล้เคียงกัน ส่งผลให้ตัวสถิติทดสอบ LR ซึ่งพิจารณาจากผลรวมทั้งหมดของค่าความแตกต่างของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งในแต่ละประชากรมีแนวโน้มที่จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ TIKU เล็กน้อย

ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างในแต่ละค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าเพิ่มขึ้น แต่จะมีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนกลุ่มประชากรและพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าค่าอำนาจการทดสอบในกรณีที่มีข้อมูลสมบูรณ์จะแปรผันตามขนาดตัวอย่าง แต่จะแปรผกผันกับจำนวนกลุ่มประชากรและค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลเพราะการเพิ่มขนาดตัวอย่างจะทำให้ค่าประมาณของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งมีความถูกต้องมากขึ้นจึงส่งผลให้การทดสอบสมมุติฐานมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ส่วนการเพิ่มจำนวนกลุ่มประชากรมีผลทำให้ค่าพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งมีโอกาสคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้มากขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ประสิทธิภาพของการทดสอบสมมุติฐานลดลง ในขณะเดียวกันการเพิ่มค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลจะทำให้ข้อมูลในแต่ละประชากรมีค่าใกล้เคียงกันจึงทำให้ค่าประมาณของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งในแต่ละประชากรมีค่าใกล้เคียงกันด้วย ส่งผลให้ประสิทธิภาพของการทดสอบสมมุติฐานลดลง นอกจากนี้ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อระดับนัยสำคัญ α มีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มระดับ

---

* หมายถึงค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล (θ) ที่มีค่าอยู่ในช่วง 0.5-2.0

** หมายถึงค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล (θ) ที่มีค่าตั้งแต่ 5 ขึ้นไป

นัยสำคัญ α จะทำให้ความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 มีค่าน้อยลงจึงทำให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้น

รายละเอียดของค่าอำนาจการทดสอบในกรณีที่มีข้อมูลสมบูรณ์จะนำเสนอในรูปที่ 4.2.1 ถึง 4.2.6 และในภาคผนวก ค

รูปที่ 4.2.1 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 0.5, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.01

รูปที่ 4.2.2 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 0.5, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

รูปที่ 4.2.3 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

รูปที่ 4.2.4 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

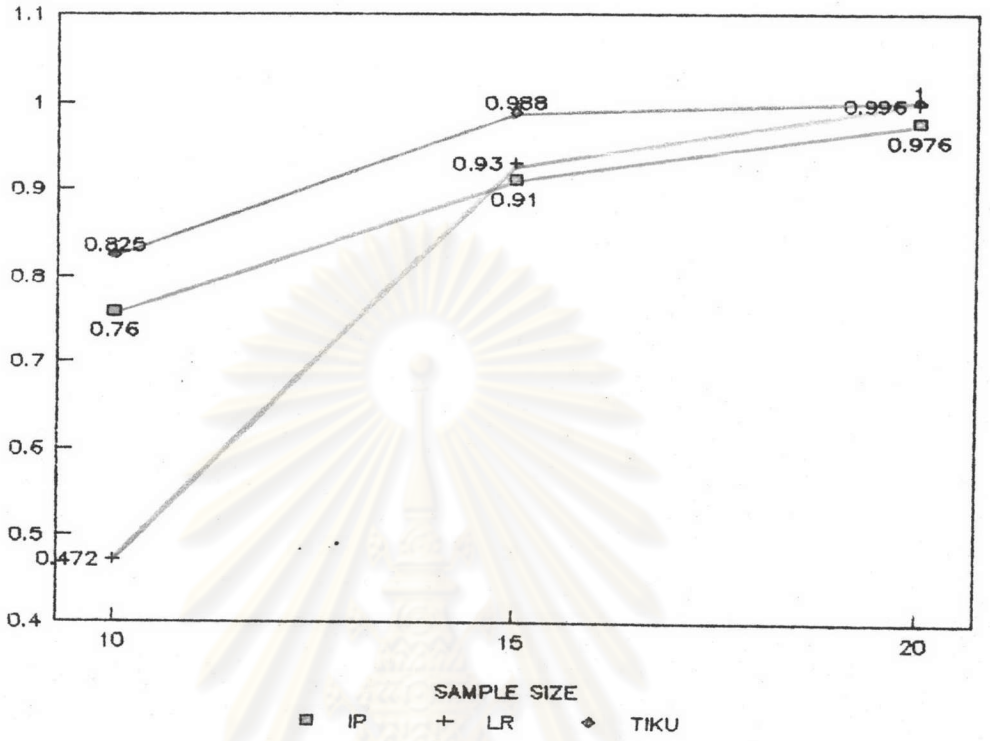
รูปที่ 4.2.5 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 0.5, จำนวนกลุ่มประชากร = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

รูปที่ 4.2.6 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

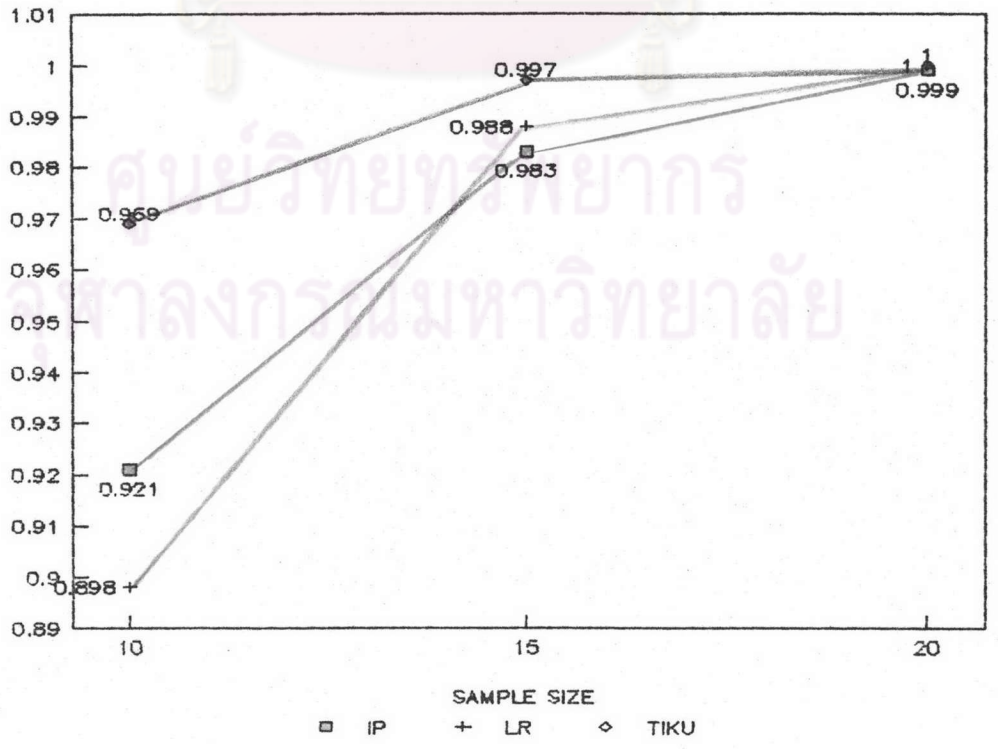
จากรูปที่ 4.2.1 และ 4.2.2 จะแสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ เมื่อระดับนัยสำคัญ α มีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าอำนาจการทดสอบมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระดับนัยสำคัญ α มีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนรูปที่ 4.2.3 และ 4.2.4 แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ เมื่อจำนวนกลุ่มประชากรมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าอำนาจการทดสอบมีค่าลดลง สำหรับรูปที่ 4.2.5 และ 4.2.6 แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบเมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่าอำนาจการทดสอบมีค่าลดลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.2.1 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 0.5, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.01



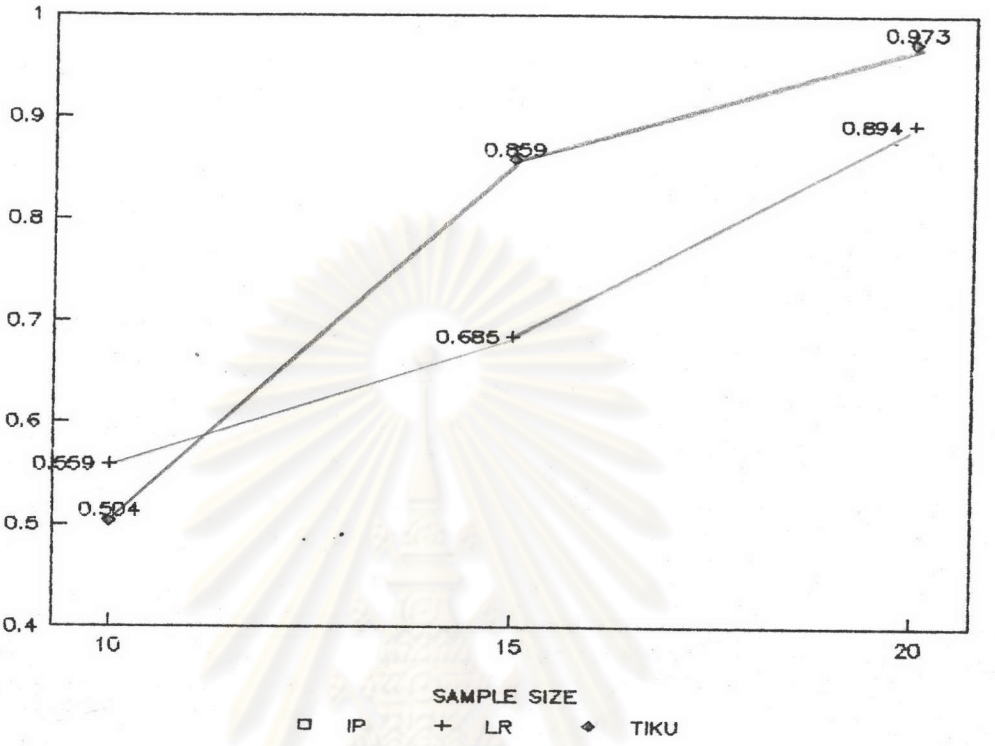
รูปที่ 4.2.2 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 0.5, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05



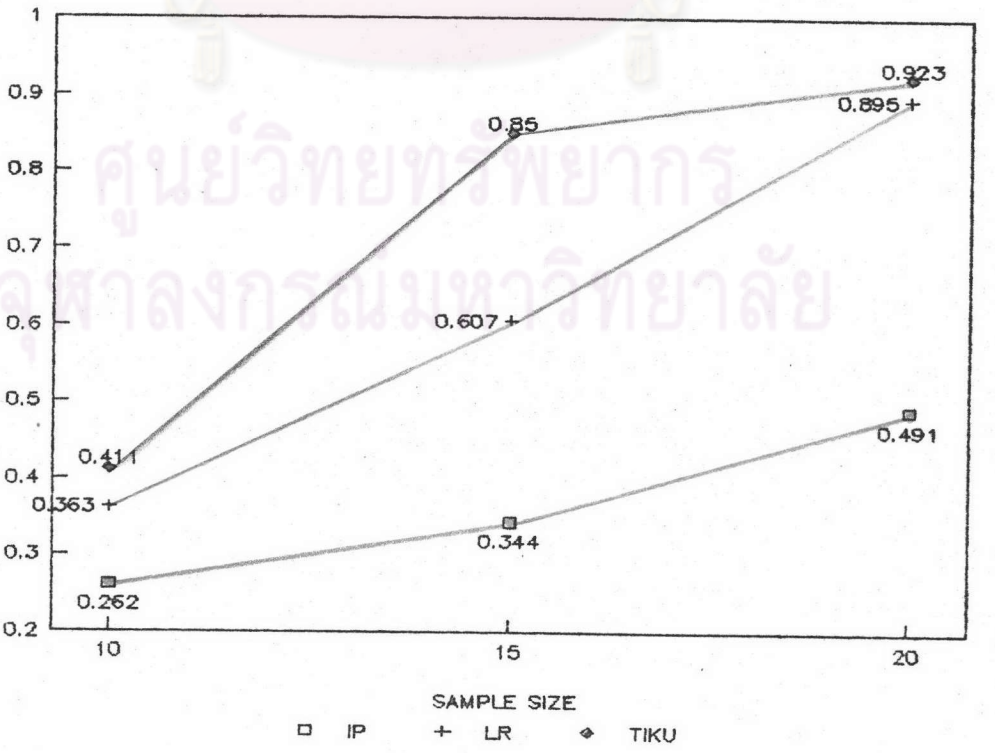
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.2.3 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

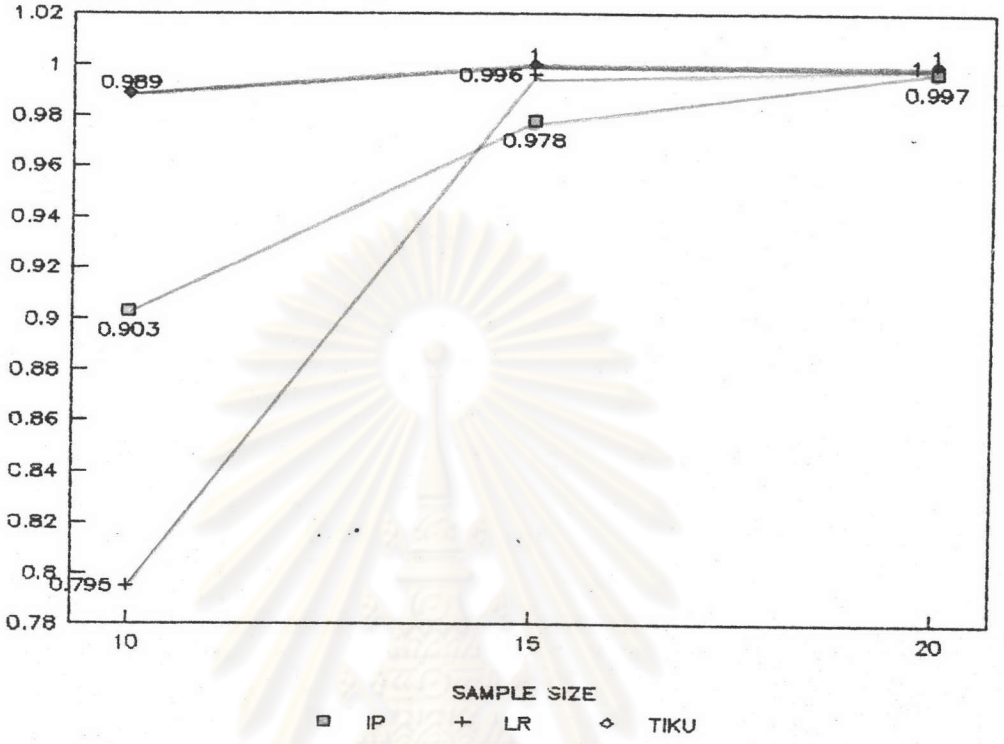


รูปที่ 4.2.4 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

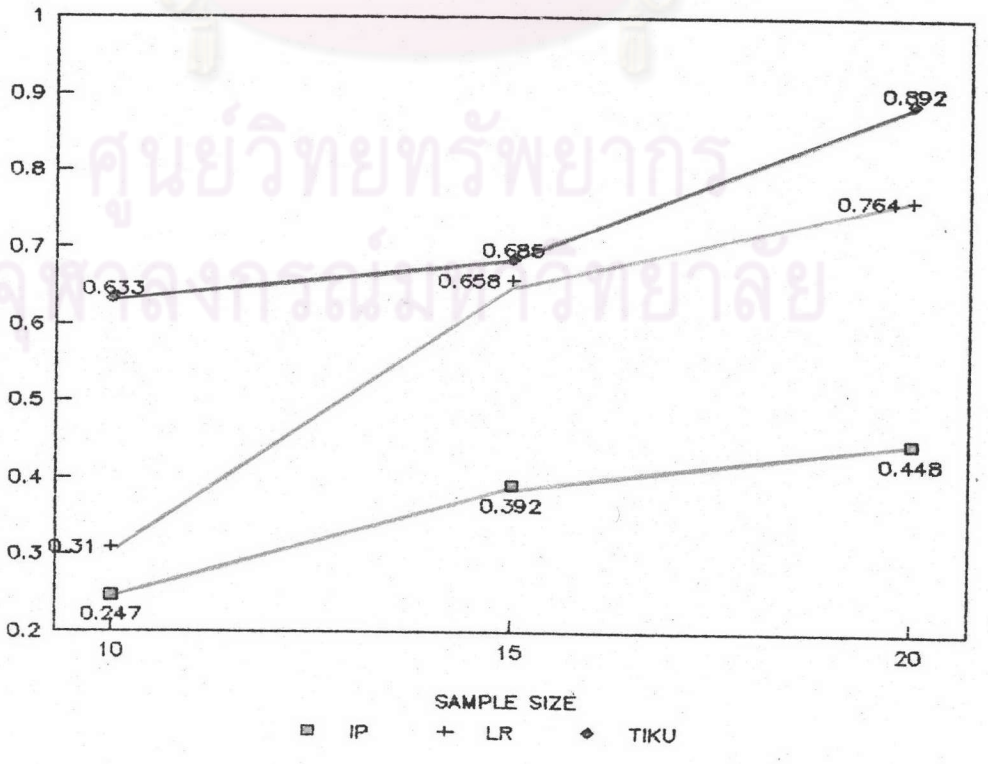


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.2.5 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 0.5 ,จำนวนกลุ่มประชากร = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05



รูปที่ 4.2.6 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. กรณีที่มีข้อมูลไม่สมบูรณ์

ค่าอำนาจการทดสอบในกรณีที่มีข้อมูลสมบูรณ์จะนำเสนอไว้ในตารางที่ 4.8-4.9 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ จำแนกตามตัวสถิติทดสอบ, จำนวนกลุ่มประชากร, พารามิเตอร์แสดงสเกล, ขนาดตัวอย่าง และจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.01$

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ จำแนกตามตัวสถิติทดสอบ, จำนวนกลุ่มประชากร, พารามิเตอร์แสดงสเกล, ขนาดตัวอย่าง และจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ IP, LR และ TIKU จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร, ขนาดตัวอย่าง, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล และจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.01

			k=2			k=3			k=5		
	n	s	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU
0.5	10	10%	0.606	0.461	0.817	0.475	0.375	0.501	0.355	0.422	0.696
		20%	0.532	0.433	0.799	0.360	0.366	0.588	0.292	0.351	0.681
		30%	0.512	0.405	0.797	0.368	0.349	0.676	0.285	0.393	0.684
	15	10%	0.771	0.926	0.988	0.619	0.875	0.998	0.531	0.882	1.000
		20%	0.568	0.913	0.988	0.377	0.841	0.998	0.278	0.869	1.000
		30%	0.530	0.878	0.998	0.348	0.831	0.997	0.246	0.855	1.000
	20	10%	0.809	0.996	1.000	0.636	0.997	1.000	0.450	0.997	1.000
		20%	0.663	0.996	1.000	0.405	0.996	1.000	0.232	0.989	1.000
		30%	0.616	0.994	1.000	0.364	0.997	1.000	0.213	0.985	1.000
1	10	10%	0.043	0.159	0.171	0.011	0.106	0.125		0.063	0.071
		20%	0.031	0.138	0.180	0.010	0.092	0.131			0.067
		30%	0.036	0.105	0.125	0.013	0.090	0.124			0.066
	15	10%	0.036	0.204		0.101	0.243	0.383		0.262	0.243
		20%		0.202			0.236	0.386	0.112	0.152	0.241
		30%		0.192			0.226	0.391		0.139	0.256
	20	10%		0.496	0.800		0.408	0.847		0.657	0.722
		20%		0.498	0.787		0.421	0.857		0.654	0.731
		30%		0.476	0.787		0.416	0.853		0.650	0.720
2	10	10%		0.047	0.087		0.056	0.062		0.038	0.051
		20%		0.054	0.070		0.054	0.068			0.049
		30%		0.059	0.065		0.056	0.059			0.049
	15	10%		0.059			0.058	0.049		0.037	0.039
		20%		0.051	0.076		0.049	0.055		0.026	0.038
		30%		0.060	0.083		0.058	0.053		0.025	0.040
	20	10%			0.144		0.089	0.099			0.048
		20%		0.075	0.149		0.071	0.101		0.049	0.047
		30%		0.075	0.151		0.077	0.116		0.052	0.057
5	10	10%		0.026	0.034		0.025	0.019		0.020	0.018
		20%		0.028	0.039		0.027	0.019		0.017	0.019
		30%		0.029	0.043		0.034	0.020		0.026	0.019
	15	10%			0.054		0.034	0.019		0.020	0.020
		20%		0.050	0.062		0.039	0.020		0.029	0.020
		30%			0.067		0.032	0.018		0.031	0.022
	20	10%			0.024		0.020	0.023		0.022	0.023
		20%		0.029	0.022		0.025	0.022		0.027	0.025
		30%		0.028	0.025			0.023		0.030	0.024

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบ IP, LR และ TIKU จำแนกตามจำนวนกลุ่มประชากร, ขนาดตัวอย่าง, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล และจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

			k=2			k=3			k=5		
	n	s	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU	IP	LR	TIKU
0.5	10	10%	0.850	0.884	0.968	0.803	0.822	0.988	0.756	0.624	0.990
		20%	0.796	0.870	0.965	0.737	0.802	0.986	0.670	0.573	0.989
		30%	0.794	0.859	0.964	0.704	0.784	0.981	0.647	0.511	0.979
	15	10%	0.953	0.988	0.997	0.930	0.997	1.000	0.756	0.991	1.000
		20%	0.883	0.988	0.998	0.801	0.998	1.000	0.670	0.984	1.000
		30%	0.856	0.972	1.000	0.765	0.996	1.000	0.647	0.981	1.000
	20	10%	0.976	1.000	1.000	0.956	1.000	1.000	0.895	1.000	1.000
		20%	0.944	1.000	1.000	0.881	1.000	1.000	0.727	1.000	1.000
		30%	0.921	0.999	1.000	0.825	1.000	1.000	0.668	1.000	1.000
1	10	10%	0.142*	0.300	0.505	0.063	0.308	0.410		0.299	0.287
		20%		0.307	0.511	0.052	0.304	0.418		0.295	0.308
		30%	0.128	0.283	0.410	0.048	0.301	0.423		0.284	0.303
	15	10%	0.432	0.686	0.862		0.604	0.890		0.789	0.811
		20%	0.473	0.659	0.855		0.600	0.600		0.781	0.795
		30%		0.662	0.845		0.603	0.603		0.779	0.792
	20	10%		0.884	0.973		0.885	0.993		0.888	0.996
		20%		0.880	0.972		0.883	0.994		0.876	0.994
		30%		0.885	0.966		0.885	0.992		0.870	0.991
2	10	10%		0.102	0.143		0.095	0.127		0.092	0.101
		20%		0.093	0.156		0.089	0.124		0.086	0.103
		30%		0.101	0.170		0.096	0.133		0.090	0.112
	15	10%		0.159	0.280		0.104	0.221		0.103	0.151
		20%		0.166	0.269		0.096	0.228		0.088	0.148
		30%		0.162	0.270		0.102	0.224		0.097	0.151
	20	10%		0.307	0.518		0.332	0.385		0.206	0.216
		20%		0.311	0.522		0.329	0.391		0.199	0.220
		30%		0.299	0.523		0.334	0.397		0.204	0.222
5	10	10%		0.096	0.067		0.085	0.063		0.060	0.061
		20%		0.084	0.071		0.087	0.069			0.068
		30%		0.085	0.073		0.081	0.072			0.073
	15	10%		0.083	0.080		0.079	0.083		0.078	0.074
		20%		0.072	0.072		0.085	0.089		0.080	0.079
		30%		0.087	0.082		0.083	0.095		0.086	0.088
	20	10%		0.115	0.090		0.092	0.080		0.084	0.078
		20%		0.098	0.088		0.087	0.089		0.084	0.081
		30%		0.109	0.097		0.096	0.091		0.090	0.085

จากตารางที่ 4.8-4.9 สรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้ ทุกค่าของขนาดตัวอย่างและจำนวนกลุ่มประชากรเมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าน้อย ตัวสถิติทดสอบ TIKU จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ IP และ LR ในทุกระดับของข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง แต่เมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลและจำนวนกลุ่มประชากรมีค่าสูงขึ้นตัวสถิติทดสอบ LR จะมีแนวโน้มที่จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ TIKU เล็กน้อย

ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวมีแนวโน้มลดลงตามการเพิ่มของจำนวนกลุ่มประชากรและค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล แต่มีแนวโน้มสูงขึ้นตามการเพิ่มขนาดตัวอย่าง แสดงให้เห็นว่าค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบในกรณีที่มีข้อมูลไม่สมบูรณ์จะแปรผกผันกับจำนวนกลุ่มประชากร แต่จะแปรผันตามขนาดตัวอย่าง เพราะว่าการเพิ่มจำนวนกลุ่มประชากรจะทำให้ค่าประมาณของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งมีโอกาสคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงมากขึ้นส่งผลให้ประสิทธิภาพของการทดสอบสมมุติฐานลดลง ส่วนการเพิ่มขึ้นของขนาดตัวอย่างจะทำให้ค่าประมาณของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งมีความถูกต้องมากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพของการทดสอบสมมุติฐานมีแนวโน้มสูงขึ้น นอกจากนี้การเพิ่มจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้งจะมีผลต่อค่าอำนาจการทดสอบแยกเป็น 2 กรณีคือ กรณีที่พารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าน้อย การเพิ่มจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้งทางขวาจะทำให้ค่าอำนาจการทดสอบลดลง ส่วนกรณีที่พารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่ามาก การเพิ่มจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้ง จะทำให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากกรณีที่พารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าน้อย ทำให้ข้อมูลในแต่ละประชากรมีความแตกต่างกันมากค่าประมาณของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งมีโอกาสคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้การทดสอบสมมุติฐานมีประสิทธิภาพลดลง ส่วนกรณีที่พารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่ามากจะทำให้ข้อมูลในแต่ละประชากรมีค่าใกล้เคียงกัน ค่าประมาณพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งจึงมีโอกาสใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น และส่งผลให้ประสิทธิภาพของการทดสอบสมมุติฐานมีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อย นอกจากนี้เมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลและจำนวนกลุ่มประชากรมีค่ามาก ตัวสถิติทดสอบ LR มีแนวโน้มที่จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ TIKU เล็กน้อยเนื่องจากในกรณีนี้ข้อมูลในแต่ละประชากรมีค่าใกล้เคียงกันแต่ความคลาดเคลื่อนของค่าพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งมีโอกาสสูงขึ้นเพราะจำนวนกลุ่มประชากรเพิ่มขึ้น ตัวสถิติทดสอบ LR ซึ่งพิจารณาจากผลรวมของค่าความแตกต่างของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งในแต่ละกลุ่มประชากร จึงมีโอกาสที่จะให้ค่าอำนาจการทดสอบ

สูงกว่าตัวสถิติทดสอบ TIKU ซึ่งพิจารณาจากผลต่างของค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งในกลุ่มประชากรที่นำมาทดสอบสมมุติฐานเล็กน้อย

นอกจากนี้ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อระดับนัยสำคัญ α มีค่าเพิ่มมากขึ้น เพราะการเพิ่มระดับนัยสำคัญจะทำให้ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (type II error) มีค่าน้อยลงจึงส่งผลให้อำนาจการทดสอบมีค่าสูงขึ้น

รายละเอียดของค่าอำนาจการทดสอบในกรณีที่มีข้อมูลไม่สมบูรณ์จะนำเสนอในรูปที่ 4.2.7-4.2.12 และในภาคผนวก ค

รูปที่ 4.2.7 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=10, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=1, จำนวนกลุ่มประชากร=2, ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.01

รูปที่ 4.2.8 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=10, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=1, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.05

รูปที่ 4.2.9 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=15, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.05

รูปที่ 4.2.10 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=0.5, จำนวนกลุ่มประชากร=2 ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.05

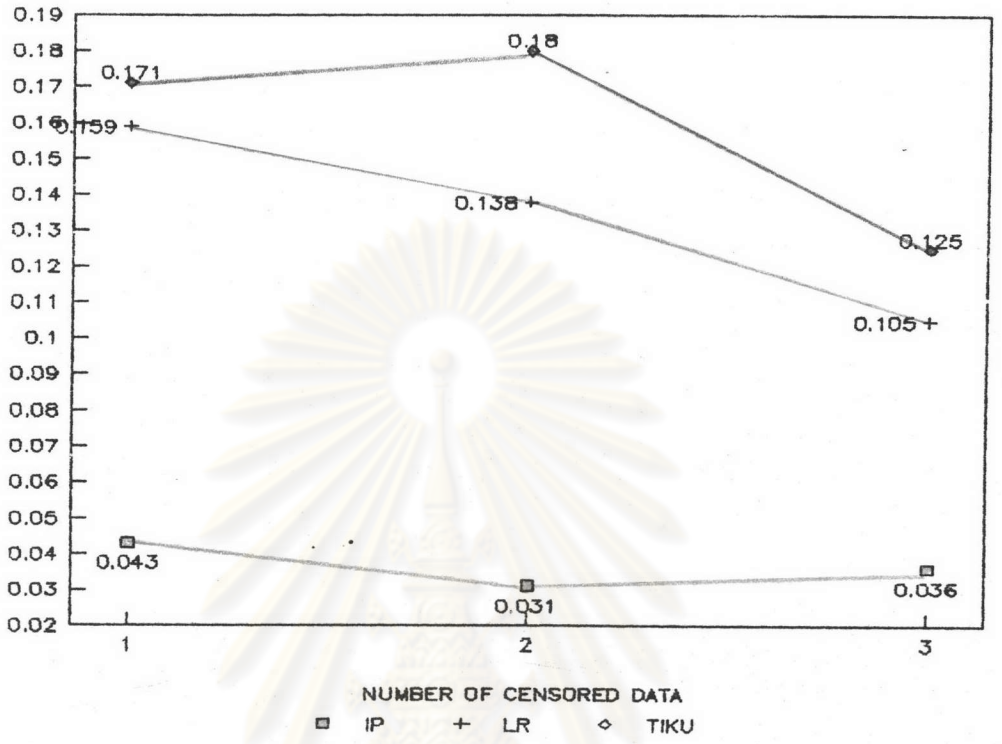
รูปที่ 4.2.11 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=5, จำนวนกลุ่มประชากร=3 ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.05

รูปที่ 4.2.12 แสดงค่าอำนาจการทดสอบ เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง=20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล=5, จำนวนกลุ่มประชากร=5 ณ ระดับนัยสำคัญ α=0.05

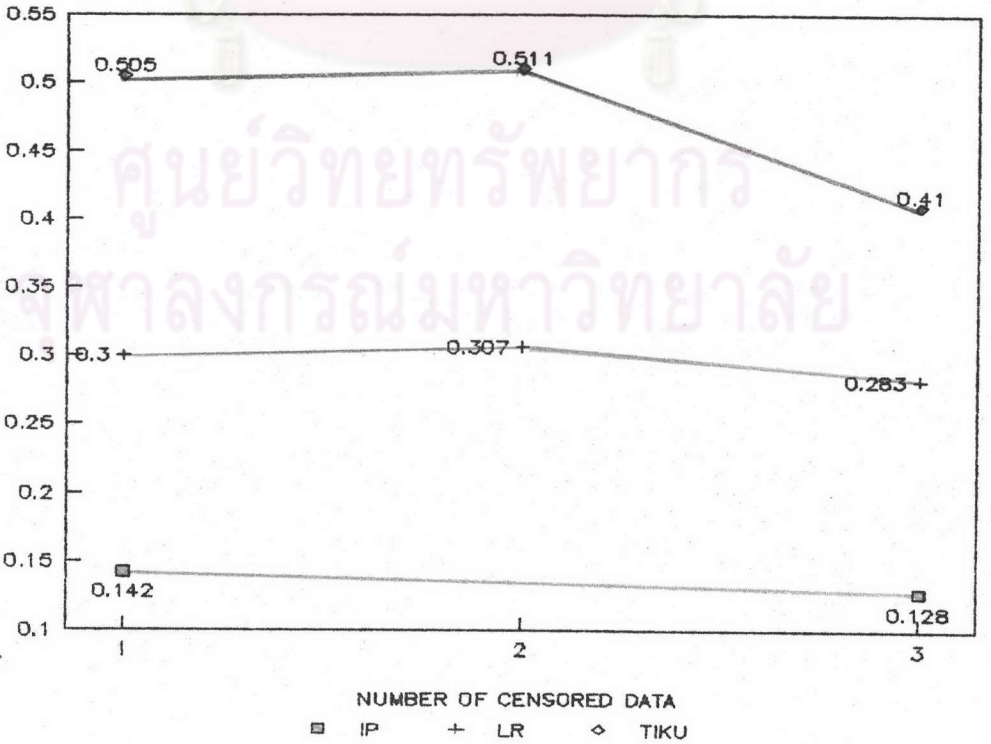
จากรูปที่ 4.2.7 และ 4.2.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบเมื่อระดับนัยสำคัญ α มีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มสูงขึ้น รูปที่ 4.2.9 และ 4.2.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น พบว่าค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น สำหรับรูปที่ 4.2.11 และ 4.2.12 จะแสดงการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบเมื่อจำนวนกลุ่มประชากรเพิ่มขึ้น พบว่าค่าอำนาจการทดสอบลดลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.2.7 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อขนาดตัวอย่าง = 10, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.01

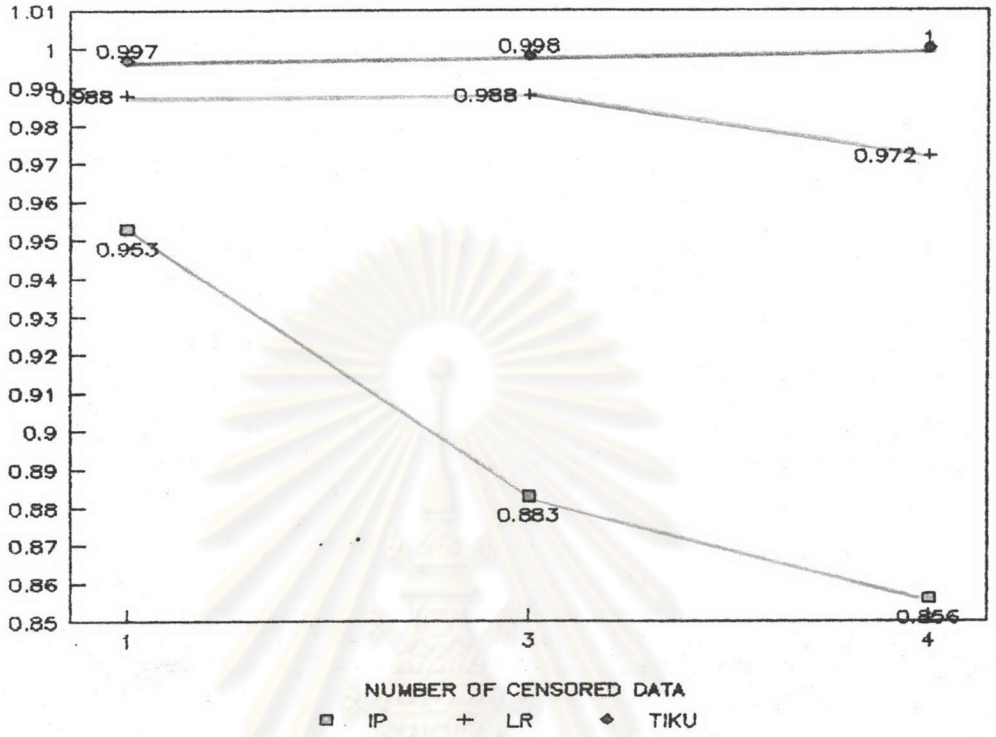


รูปที่ 4.2.8 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อขนาดตัวอย่าง = 10, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 1, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

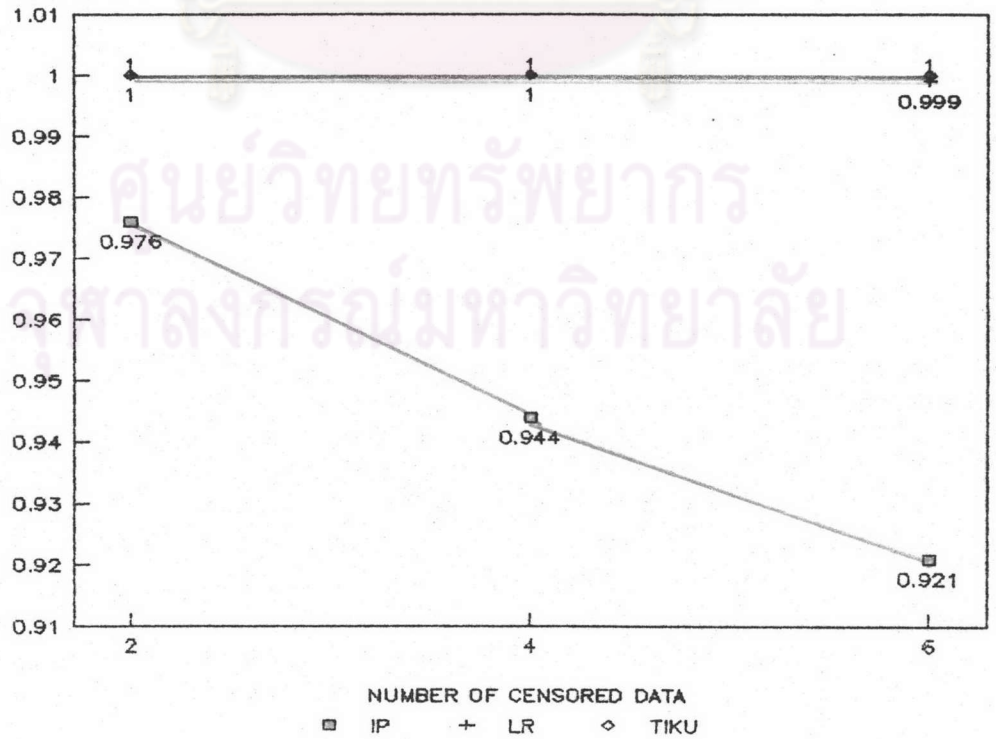


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.2.9 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อขนาดตัวอย่าง = 15, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 0.5, จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

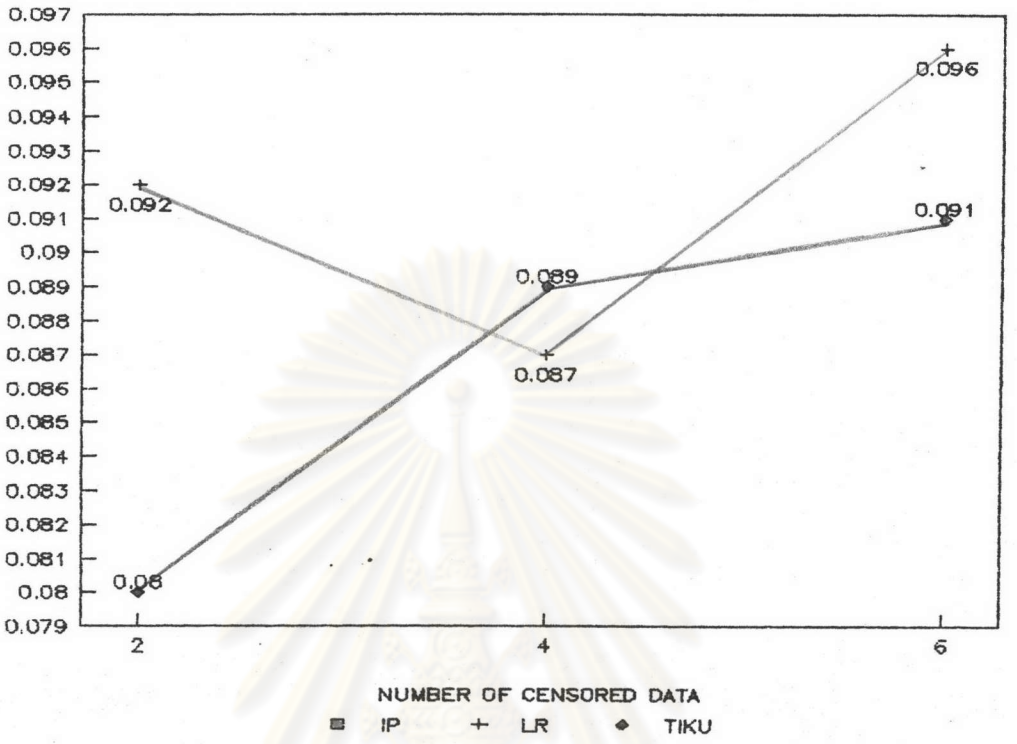


รูปที่ 4.2.10 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อขนาดตัวอย่าง = 20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 0.5 จำนวนกลุ่มประชากร = 2 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05

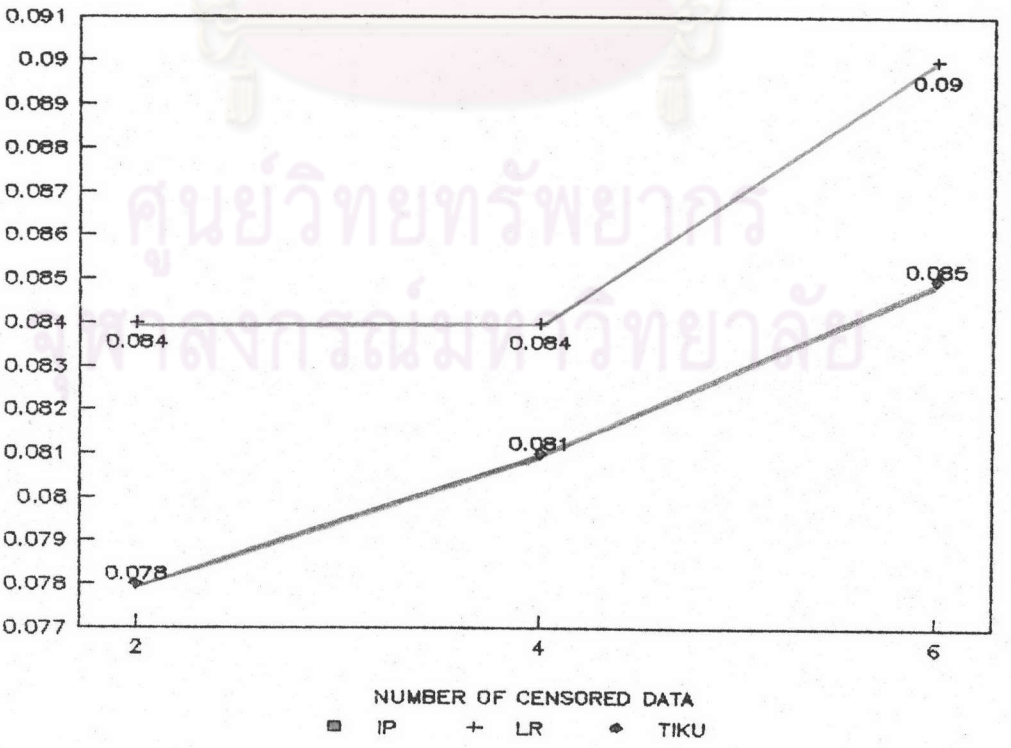


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.2.11 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อขนาดตัวอย่าง = 20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 5, จำนวนกลุ่มประชากร = 3 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05



รูปที่ 4.2.12 แสดงค่าอำนาจการทดสอบเมื่อขนาดตัวอย่าง = 20, ค่าพารามิเตอร์แสดงสเกล = 5, จำนวนกลุ่มประชากร = 5 ณ ระดับนัยสำคัญ α = 0.05



สรุปผลการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัว

โดยทั่วไปทั้งในกรณีที่มีข้อมูลสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ เมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าน้อยถึงปานกลางตัวสถิติทดสอบ TIKU จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติทดสอบ IP และ LR ในทุกระดับของขนาดตัวอย่างและจำนวนกลุ่มประชากร การเพิ่มขึ้นของค่าพารามิเตอร์แสดงสเกลจะส่งผลให้ค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวลดลง ส่วนการเพิ่มของขนาดของตัวอย่างและจำนวนกลุ่มประชากรจะส่งผลให้ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มสูงขึ้น

การเพิ่มจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้งในแต่ละขนาดตัวอย่าง เมื่อพารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่าน้อยจะทำให้ค่าอำนาจการทดสอบลดลง การเพิ่มจำนวนข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้งในขณะที่พารามิเตอร์แสดงสเกลมีค่ามากจะทำให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงขึ้นเล็กน้อย ส่วนกรณีที่พารามิเตอร์แสดงสเกลและจำนวนกลุ่มประชากรมีค่ามาก ตัวสถิติทดสอบ LR จะให้ค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าตัวสถิติ TIKU เล็กน้อย และค่าอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 ตัวจะสูงขึ้นเมื่อระดับนัยสำคัญ α มีค่าเพิ่มขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย