บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบแบบพาราเมตริกกับนอนพาราเมตริก เมื่อการแจกแจงความคลาดเคลื่อนมีรูปแบบต่างกัน ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม โดยจะพิจารณาว่าในสถานการณ์ต่าง ๆ สถิติทดสอบใดมีอำนาจการทดสอบสูงและสถิติทดสอบใดเหมาะสมกับสถานการณ์เช่นใด โดยกำหนดรูปแบบการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (ε) เป็นแบบโลจิสติก แบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียลและแบบปกติ ประชากรมี 3, 4 และ 5 ประชากร ตัวแปรร่วม (X) มีช่วงห่างเท่ากันและไม่เท่ากัน โดยที่กลุ่มขนาดตัวอย่างมีขนาดเท่ากันทุกกลุ่ม มี 4 ขนาด คือ 5, 15, 30 และ 50 ที่ระดับสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 3 ระดับ คือ 5% 10% และ 15% การพิจารณาความเหมาะสมของสถิติทดสอบในการวิจัยครั้งนี้ จะพิจารณาจากการเปรียบเทียบ ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 (Type I Error) และการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบแบบพาราเมตริกกับนอนพาราเมตริก ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

4.1 ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 (Type I Error)

ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 คือ ความน่าจะเป็นที่เกิดจากการปฏิเสธสมมติฐานว่าง ($H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \ldots = \tau_t = 0$) เมื่อสมมติฐานว่างถูกต้อง การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นความผิดพลาดประเภทที่ 1 จะพิจารณาว่า ถ้าสถิติทดสอบใดสามารถควบคุมความน่าจะเป็นความผิดพลาดประเภทที่ 1 จากการทดลองของสถิติทดสอบนั้นจะมีค่าอยู่ในช่วงของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา และระดับนัยสำคัญ (α) ที่ใช้ทดสอบเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 เกณฑ์ มีดังนี้

เกณฑ์ของ Cochran

กำหนดให้ T คือ ค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลอง เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาว่าสถิติทดสอบใดควบคุมความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 คือ

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่า T ต้องอยู่ในช่วง [0.007, 0.015]

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่า T ต้องอยู่ในช่วง [0.040, 0.060]

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ค่า T ต้องอยู่ในช่วง [0.081, 0.119]

จะถือว่าสถิติทดสอบนั้นสามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้

เกณฑ์ของ Bradley

กำหนดให้ T คือ ค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลอง เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาว่าสถิติทดสอบใดควบคุมความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 คือ

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ค่า T ต้องอยู่ในช่วง [0.005, 0.015]

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ค่า T ต้องอยู่ในช่วง [0.025, 0.075]

ที่ระดับนัยสำคัญ .10 ค่า T ต้องอยู่ในช่วง [0.050, 0.150]

จะถือว่าสถิติทดสอบนั้นสามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้

สำหรับการนำเสนอความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 จะนำเสนอในรูปของตาราง ซึ่งได้กำหนดสัญลักษณ์แทนความหมายต่าง ๆ ดังนี้

α	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญ
T	หมายถึง	ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ที่เกิดจากการทดลอง
τ	หมายถึง	อิทธิพลของทรีตเมนต์
CV	หมายถึง	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน
PA	หมายถึง	สถิติทดสอบของพาราเมตริกแอนโควา
NPA	หมายถึง	สถิติทดสอบของนอนพาราเมตริกแอนโควา

ผลการทดลองในการหาค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 โดยวิธีวิเคราะห์ตัวแปรร่วมแบบพาราเมตริกและวิธีวิเคราะห์ตัวแปรร่วมแบบนอนพาราเมตริกของเดวด เมื่อการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) เป็นแบบ โลจิสติก แบบดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล และแบบปกติ ของการเปรียบเทียบทรีตเมนต์ 3, 4 และ 5 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่าง 4 ขนาด 5 15 30 และ 50 สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 3 ระดับคือ 5% 10% และ 15% ซึ่งจะเสนอทั้งกรณีที่ช่วงห่างระหว่าง X เท่ากันและไม่เท่ากัน เมื่อระดับนัยสำคัญ (α) มีค่า .01 .05 และ .10 ซึ่งผลการทดลองค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.1-4.4 กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ตารางที่ 4.5-4.8 กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และ

ตารางที่ 4.9-4.12 กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์

4.1.1 กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์

ผลการทดลองค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม ในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน ด้วยเกณฑ์ของ Cochran และ Bradley แสดงไว้ดังตารางที่ 4.1-4.4 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 แสดงความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ด้วยวิธีทดสอบแบบพาราเมตริก และวิธีทดสอบแบบนอนพาราเมตริก จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเมื่อค่าห่างระหว่าง X เท่ากัน

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	ลักษณะการแจกแจง	วิธี \ n	ระดับนัยสำคัญ											
			.01				.05				.10			
			5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50
5%	โลจิสติก	PA	.0100	.0100	.0060	.0100	.0440	.0560	.0540	.0400	.0880	.1120	.1200	.1100
		NPA	.0200	.0100	.0120	.0100	.0520	.0560	.0640	.0400	.0160	.1200	.1200	.1100
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0120	.0140	.0080	.0180	.0340	.0800	.0460	.0680	.0860	.1040	.1020	.1160
		NPA	.0180	.0200	.0120	.0300	.0540	.0600	.0640	.0780	.1060	.1300	.1080	.1440
	ปกติ	PA	.0200	.0167	.0067	.0067	.0700	.0500	.0333	.0467	.1367	.1000	.0900	.0967
		NPA	.0367	.0167	.0167	.0100	.0833	.0733	.0433	.0467	.1433	.1267	.0933	.0967
10%	โลจิสติก	PA	.0100	.0100	.0060	.0100	.0460	.0560	.0540	.0400	.0880	.1120	.1180	.1100
		NPA	.0200	.0140	.0080	.0100	.0580	.0720	.0620	.0600	.1100	.1180	.1140	.1100
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0120	.0140	.0080	.0180	.0340	.0560	.0460	.0600	.0860	.1020	.1020	.1180
		NPA	.0200	.0160	.0120	.0180	.0580	.0620	.0440	.0680	.1120	.1120	.1020	.1240
	ปกติ	PA	.0200	.0167	.0067	.0067	.0700	.0500	.0333	.0467	.1367	.1000	.0900	.0933
		NPA	.0330	.0133	.0067	.0067	.0933	.0567	.0333	.0533	.1433	.1063	.0667	.0967
15%	โลจิสติก	PA	.0100	.0100	.0060	.0100	.0460	.0560	.0500	.0400	.0880	.1120	.1180	.1100
		NPA	.0220	.0140	.0080	.0100	.0720	.0700	.0600	.0500	.1120	.1080	.1200	.1900
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0120	.1040	.0080	.0180	.0340	.0560	.0460	.0600	.0800	.1020	.1020	.1180
		NPA	.0180	.1080	.0120	.0180	.0600	.0660	.0560	.0640	.1120	.1140	.1140	.1200
	ปกติ	PA	.0200	.0167	.0067	.0067	.0700	.0500	.0333	.0467	.1367	.1000	.0900	.0967
		NPA	.0233	.0167	.0067	.0067	.0567	.0600	.0400	.0433	.1533	.1100	.0867	.1000

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองแล้วสังเกตดูว่าที่ใดสามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ เมื่อช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	ลักษณะการแจกแจง	วิธี \ n	ระดับนัยสำคัญ .01								.05								.10							
			เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley				เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley				เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley			
			5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50
5%	โคชิล์ดิก	PA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
		NPA	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
	ดับเบิลเอ็กซ์	PA	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	โปเนนเชียล	NPA	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
		NPA	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
10%	โคชิล์ดิก	PA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ดับเบิลเอ็กซ์	PA	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	โปเนนเชียล	NPA	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	ปกติ	PA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
15%	โคชิล์ดิก	PA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	ดับเบิลเอ็กซ์	PA	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	โปเนนเชียล	NPA	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
	ปกติ	PA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1

ตารางที่ 4.3 แสดงความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ด้วยวิธีทดลอบแบบพาราเมตริก และวิธีทดลอบแบบนอนพาราเมตริก จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเมื่อช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	ลักษณะแจกแจง	n / วิธี	ระดับนัยสำคัญ .01				.05				.10			
			5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50
5%	โลจิสติก	PA	.0120	.0120	.0040	.0100	.0440	.0580	.0560	.0500	.0800	.1100	.1160	.1140
		NPA	.0120	.0120	.0040	.0120	.0540	.0440	.0620	.0460	.1120	.1040	.1200	.1980
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0100	.0100	.0100	.0180	.0420	.0580	.0480	.0620	.0800	.1040	.1020	.1180
		NPA	.0140	.0080	.1060	.0160	.0580	.0440	.0480	.0560	.1240	.1000	.0960	.1100
	ปกติ	PA	.0167	.0133	.0067	.0067	.0700	.0600	.0367	.0433	.1400	.1133	.0910	.1963
		NPA	.0033	.0200	.0033	.0067	.0600	.0533	.0533	.0633	.1700	.0067	.0900	.0933
10%	โลจิสติก	PA	.0120	.0120	.0040	.0100	.0440	.0500	.0560	.0500	.0840	.1100	.1100	.1100
		NPA	.0080	.0160	.0040	.0180	.0380	.0500	.0520	.0560	.1020	.1040	.1140	.1040
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0100	.0100	.0100	.0180	.0480	.0580	.0440	.0660	.0800	.1020	.1020	.1080
		NPA	.0120	.0120	.0060	.0140	.0460	.0520	.0460	.0480	.0940	.0940	.1040	.1180
		PA	.0167	.0133	.0100	.0067	.0700	.0600	.0400	.0467	.1400	.1133	.0933	.0933
		NPA	.0133	.0133	.0030	.0030	.0700	.0600	.0500	.0467	.1300	.1033	.1033	.1967
15%	โลจิสติก	PA	.0100	.0100	.0060	.0100	.0460	.0560	.0540	.0400	.0880	.1120	.1180	.1100
		NPA	.0220	.0140	.0080	.0100	.0720	.0700	.0600	.0500	.1120	.1080	.1200	.0900
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0100	.0100	.0100	.0180	.0400	.0580	.0440	.0600	.0800	.1020	.1020	.1180
		NPA	.0060	.0160	.0080	.0200	.0400	.0500	.0460	.0500	.0900	.0840	.1140	.1020
	ปกติ	PA	.0120	.1020	.0040	.0120	.0110	.0580	.0560	.0520	.0840	.1100	.1120	.1100
		NPA	.0100	.0200	.0040	.1080	.0400	.0580	.0560	.0560	.0900	.1100	.1080	.1000

I16990655X

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองแล้วลงลิมิทล่อบที่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ เมื่อช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	ลักษณะแจกแจง	วิธี \ n	ระดับนัยสำคัญ .01								.05								.10							
			เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley				เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley				เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley			
			5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50
5%	โลจิสติก	PA	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์	PA	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	โปเนนเชียล	NPA	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
10%	โลจิสติก	PA	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์	PA	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	โปเนนเชียล	NPA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
15%	โลจิสติก	PA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์	PA	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	โปเนนเชียล	NPA	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

จากตารางที่ 4.1-4.4 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ได้ผลดังนี้

4.1.1.1 กรณีช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน

4.1.1.1.1 ที่ระดับนัยสำคัญ .01

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีวิเคราะห์ตัวแปรร่วมพบบพาราเมตริกสามารถคุม α ได้ ทุกระดับของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ทั้งเกณฑ์ของ cochran และ Bradley วิธีวิเคราะห์ตัวแปรร่วมแบบนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนการแจกแจงแบบปกติไม่สามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์ทั้งเกณฑ์ของ Cochran และ Bradley

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีทดสอบทั้งพาราเมตริกและนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม αได้ ทุกระดับของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ทั้งเกณฑ์ของ cochran และ Bradleyแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีวิเคราะห์ตัวแปรร่วมแบบพาราเมตริก สามารถควบคุม α ได้ วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ทั้ง 2 เกณฑ์ ส่วนแบบปกติวิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเป็น 10% ทั้งเกณฑ์ของ Cochran และ Bradley นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่าเมื่อพิจารณาเกณฑ์ของ Cochran พบว่า เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ วิธีของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ แบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ แบบปกติวิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี ไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์ ยกเว้น กรณีที่ ε มีการแจกแจงแบบปกติ สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ ทั้งเกณฑ์ของ Cochran และ Bradley Bradley แบบดับเบิลเอกโพเนนเชียลวิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีไม่สามารถควบคุม α ได้ ในเกณฑ์ของ Cochran แต่สามารถควบคุม α ได้ ในเกณฑ์ของ Bradley แบบปกติวิธีทดสอบทั้ง 2

วิธี ไม่สามารถควบคุม α ได้ในเกณฑ์ของ Cochran ยกเว้น เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% วิธีนอนพาราเมตริก สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้

4.1.1.1.2 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงอย่างเดียว และวิธีทดสอบนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบตับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้วิธีเดียว ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบของพาราเมตริก สามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบตับเบิลเอ็กโพเนนเชียลจะไม่สามารถควบคุม α ได้ วิธีทดสอบของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบตับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ นอกนั้นไม่สามารถควบคุมก็ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบตับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้วิธีเดียว

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบตับเบิลโพเนนเชียลทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบตับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% ทุกลักษณะการแจกแจงของ ε ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า ในเกณฑ์ของ cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและดับเบิ้ลเอ็กโพเนนเชียล และไม่สามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กโพเนนเชียล

4.1.1.1.3 ที่ระดับนัยสำคัญ .10

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิ้ลเอ็กโพเนนเชียล วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติวิธี ทดสอบทั้ง 2 วิธีไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ทุกลักษณะการแจกแจงของ ε นอกนั้นทุกสถานการณ์สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ นอกนั้นทุกสถานการณ์สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลโพเนนเชียล วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ นอกนั้นทุกสถานการณ์สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ .Bradley สามารถควบคุม α ได้

4.1.1.2 กรณีช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน

4.1.1.2.1 ที่ระดับนัยสำคัญ .01

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี ไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ นอกนั้นทุกสถานการณ์สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% ให้ผลเช่นเดียวกับเกณฑ์ของ Cochran ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม αได้ นอกนั้นทุกสถานการณ์สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ นอกนั้นทุกสถานการณ์สามารถควบคุม ε ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley จะให้ผลเช่นเดียวกับของ Cochran

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีวิเคราะห์ตัวแปรร่วมแบบพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีวิเคราะห์ตัวแปรร่วมแบบนอนพาราเมตริก สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปราวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของพาราเมตริกแอนโคว่าควบคุม α ได้ เพียงอย่างเดียวที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีทดสอบพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงอย่างเดียว ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีทดสอบนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ.. มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบปกติ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงอย่างเดียวที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลนิสติกและแบบปกติ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมติกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล

4.1.1.2.2 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีของพาราเมตริกแอนโควาไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบปกติ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแกจแจงแบบโลจิสติก นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีการทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ นอกนั้นทุกสถานการณ์สามารถควบคุม α

ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีทดสอบของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้

4.1.1.2.3 ที่ระดับนัยสำคัญ .10

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีทดสอบนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่าทั้งเกณฑ์ของ Cochran และเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของนอนพาราเมตริก ไม่สามารถควบคุม α ได้ นอกนั้นทุกสถานการณ์สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า ทั้งเกณฑ์ของ Cochran และเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้

4.1.2 กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์

ผลการทดลองค่าความน่าจะเป็นความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม ในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน ด้วยเกณฑ์ของ Cochran และ Bradley แสดงไว้ดังตารางที่ 4.5-4.8 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ด้วยวิธีทดลอบแบบพาราเมตริก และวิธีทดลอบแบบนอนพาราเมตริก จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเมื่อช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	ลักษณะแจกแจง	วิธี \ n	ระดับนัยสำคัญ .01				.05				.10			
			5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50
5%	โลจิสติก	PA	.0080	.0080	.0100	.0160	.0380	.0600	.0480	.0560	.1020	.0960	.0860	.1040
		NPA	.0120	.0080	.0100	.0160	.0620	.0440	.0560	.0660	.1360	.1100	.0900	.1320
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0040	.0140	.0100	.0167	.0340	.0440	.0460	.0467	.0900	.0840	.0880	.1033
		NPA	.0100	.0140	.0100	.0100	.0560	.0560	.0540	.0633	.1360	.0960	.1060	.1300
	ปกติ	PA	.0100	.0067	.0133	.0033	.0400	.0400	.0500	.0333	.0933	.0933	.0900	.0867
		NPA	.0133	.0100	.0133	.0033	.0567	.0267	.0467	.0400	.1300	.0900	.0867	.0767
10%	โลจิสติก	PA	.0080	.0080	.0100	.0160	.0380	.0600	.0480	.0540	.1020	.0960	.0860	.1040
		NPA	.0120	.0120	.0100	.0200	.0660	.0680	.0460	.0520	.1300	.1140	.1040	.1260
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0040	.0140	.0140	.0167	.0340	.0440	.0460	.0467	.0920	.0840	.0840	.1033
		NPA	.0140	.0140	.0120	.1033	.0560	.0520	.0400	.0567	.1120	.0940	.0860	.0900
	ปกติ	PA	.0100	.0067	.0133	.0033	.0400	.0400	.0500	.0333	.0967	.0933	.0900	.0900
		NPA	.0100	.0100	.0100	.0067	.0367	.0300	.0400	.0333	.0900	.0800	.0900	.0700
15%	โลจิสติก	PA	.0080	.0080	.0100	.0160	.0380	.0600	.0480	.0540	.1020	.0940	.0860	.1020
		NPA	.0120	.0100	.1200	.0180	.0780	.0680	.0440	.0500	.1380	.1260	.1080	.1180
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0040	.0140	.1000	.0167	.0340	.0440	.0440	.0467	.0920	.1840	.1840	.1033
		NPA	.0120	.0200	.0120	.0100	.0680	.0520	.0440	.0667	.1320	.0940	.0860	.1133
	ปกติ	PA	.0100	.0067	.0133	.0033	.0400	.0400	.0500	.0333	.0967	.0933	.0900	.0867
		NPA	.0067	.0100	.0067	.0067	.3367	.0433	.0400	.0267	.1033	.0933	.0733	.0767

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองแล้วลงลักษณะที่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและดัชนีประสิทธิ์ความแปรปรวน กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ เมื่อช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน

ดัชนีประสิทธิ์ความแปรปรวน	ลักษณะแจกแจง	วิธี \ n	ระดับนัยสำคัญ																							
			.01								.05								.10							
			เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley				เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley				เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley			
			5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50
5%	โลจิสติก	PA	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
	กับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
	ปกติ	PA	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
10%	โลจิสติก	PA	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
	กับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
15%	โลจิสติก	PA	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	กับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
		NPA	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1

ตารางที่ 4.7 แสดงความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ด้วยวิธีทดสอบแบบพาราเมตริก และวิธีทดสอบแบบนอนพาราเมตริก จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเมื่อค่าเฉลี่ยระหว่าง X ไม่เท่ากัน

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	ลักษณะแจกแจง	n / วิธี	ระดับนัยสำคัญ .01				ระดับนัยสำคัญ .05				ระดับนัยสำคัญ .10			
			5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50
5%	โลจิสติก	PA	.0100	.0080	.0100	.0180	.3360	.0580	.0440	.0560	.0960	.0940	.0900	.1100
		NPA	.0040	.0120	.0120	.0120	.0240	.0600	.0400	.0580	.0700	.1240	.0940	.1120
	ทับเอ็ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0060	.0120	.0100	.0167	.0340	.0460	.0460	.0433	.0880	.0980	.0880	.1000
		NPA	.0080	.0080	.0140	.0200	.0240	.0460	.0440	.0433	.0640	.0980	.0800	.1067
	ปกติ	PA	.0067	.0067	.0133	.0033	.0433	.0367	.0500	.0333	.0833	.0967	.0900	.0633
		NPA	.0067	.0067	.0100	.0067	.0300	.0367	.0500	.0267	.0700	.0833	.0933	.0933
10%	โลจิสติก	PA	.0100	.0080	.0100	.0180	.0360	.0580	.0440	.0560	.0960	.0940	.0880	.1120
		NPA	.0060	.0100	.0100	.0140	.0360	.0620	.0440	.0160	.0760	.1300	.0920	.1120
	ทับเอ็ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0060	.0120	.0100	.0167	.0340	.0460	.0460	.0433	.0880	.0980	.0860	.1000
		NPA	.0060	.0140	.0120	.0167	.0220	.0560	.0420	.0500	.0600	.1060	.0740	.0900
	ปกติ	PA	.0067	.0067	.0133	.0067	.0433	.0367	.0500	.0367	.0833	.0967	.0960	.0700
		NPA	.0133	.0067	.0067	.0067	.0533	.0367	.0533	.0267	.0967	.0733	.0833	.0733
15%	โลจิสติก	PA	.0100	.0080	.0100	.0180	.0360	.0580	.0400	.0560	.0980	.0940	.0880	.0140
		NPA	.0100	.0060	.0100	.0140	.0460	.0660	.0480	.0460	.0920	.1240	.0900	.1120
	ทับเอ็ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0060	.0120	.0100	.0167	.0340	.0460	.0460	.0433	.0880	.0960	.0860	.1033
		NPA	.0060	.0120	.0120	.0167	.0340	.0600	.0480	.0500	.0600	.1220	.0840	.0967
	ปกติ	PA	.0100	.0067	.0167	.0033	.0467	.0367	.0533	.0333	.0807	.0967	.0933	.0667
		NPA	.0167	.0067	.0033	.0067	.0500	.0367	.0467	.0310	.0767	.0900	.0867	.0700

ตารางที่ 4.8 ผลการทดลองแล้วลงลักษณะที่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ เมื่อช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	ลักษณะแจกแจง	วิธี \ n	ระดับนัยสำคัญ .01								.05								.10							
			เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley				เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley				เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley			
			5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50
5%	โลจิสติก	PA	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
		NPA	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
10%	โลจิสติก	PA	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
		NPA	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
15%	โลจิสติก	PA	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
		NPA	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1

ตารางที่ 4.5-4.8 แสดงผลการทดลอบโดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ได้ผลดังนี้

4.1.2.1 กรณีช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน

4.1.2.1.1 ที่ระดับนัยสำคัญ .01

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดลอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียลทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีของพาราเมติกไม่สามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดลอบ 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดลอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดลอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงเป็นดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ส่วนเกณฑ์ของ Bradley เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีนอนพาราเมตริก สามารถควบคุม α ได้ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้

4.1.2.1.2 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียลและแบบปกติ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 ผลปรากฏว่าในเกณฑ์ของ Cochranที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริก ไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปร 10% และ 15% เมื่อ ε มีการแกจแจงแบบโลจิสติก วิธีของนอนพาราเมตริก ไม่สามารถควบคุม α ได้ นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley สามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการ

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 ทั้งเกณฑ์ของ Cochran และเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงวิธีเดียว ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เพียงวิธีเดียวที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ ส่วนกณฑ์ของ Bradleyวิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์

4.1.2.2 กรณีช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน

4.1.2.2.1 ที่ระดับนัยสำคัญ .01

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและทุกลักษณะการแจกแจงของ ε และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อมีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% แบบโลจิสติกวิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ และวิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีจะไม่สามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและทุกลักษณะการแจกแจงของ ε ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% วิธีทดสอบทั้งสองไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ในทุกสถานการณ์ของการทดลอง วิธีทดสอบของนอนพาราเมตริกแอนโควาสามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจงแบบโลจิสติกเพียงการแจกแจงเดียว ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ และวิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบปกติ

4.1.2.2.2 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบของพาราเมตริก สามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน วิธีทดสอบนอนพาราเมตริก สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบปกติ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก และแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อมีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงวิธีเดียว

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก แต่ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เพียงวิธีเดียว ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า ทั้งเกณฑ์ของ Cochran และ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 ผลปรากฏว่า วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% แบบโลจิสติกวิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ได้เพียงวิธีเดียว และวิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีไม่สามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์

4.1.2.2.3 ที่ระดับนัยสำคัญ .10

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีของพาราเมตริก สามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์ วิธีทดสอบของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจง

แบบปกติ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์ และวิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียลและแบบปกติ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 สามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงวิธีเดียว ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุมได้ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงวิธีเดียว ที่สัมประความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี ไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Brodley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์

4.1.3 <u>กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์</u>

ผลการทดลองค่าความน่าจะเป็นความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม ในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน ด้วยเกณฑ์ของ Cochran และ Bradley แสดงไว้ดังตารางที่ 4.9-4.12 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4.9 แสดงความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ด้วยวิธีทดลอบแบบพาราเมตริก และวิธีทดลอบแบบนอนพาราเมตริก จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเมื่อช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	ลักษณะแจกแจง	วิธี \ n	ระดับนัยสำคัญ .01				.05				.10			
			5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50
5%	โลจิสติก	PA	.0040	.0040	.0060	.0020	.0520	.0420	.0560	.0440	.0100	.0740	.1200	.0860
		NPA	.0120	.0040	.0080	.0020	.0560	.0380	.0700	.0540	.1120	.0980	.1280	.1020
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0000	.0067	.0067	.0067	.0433	.0200	.0300	.0563	.0833	.0867	.0967	.1100
		NPA	.0067	.0033	.0064	.0100	.0367	.0333	.0533	.0433	.0967	.0933	.1300	.1167
	ปกติ	PA	.0167	.0033	.0000	.0100	.0533	.0133	.0433	.0433	.0900	.0600	.1000	.1233
		NPA	.0233	.0033	.0000	.0100	.0583	.0267	.0600	.0700	.1033	.0767	.1000	.1413
10%	โลจิสติก	PA	.0040	.0040	.0060	.0020	.0520	.0420	.0560	.0420	.1000	.0740	.1200	.1840
		NPA	.0100	.0040	.0060	.0060	.0640	.0420	.0640	.0360	.1080	.0920	.1180	.0180
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0000	.0067	.0067	.0067	.0433	.0200	.0300	.0500	.0867	.0833	.0967	.1000
		NPA	.0033	.0067	.0000	.0133	.1533	.0367	.0433	.0567	.1133	.0767	.1267	.0867
	ปกติ	PA	.0167	.0033	.0000	.0100	.1533	.0133	.0433	.0400	.0900	.0600	.1000	.1233
		NPA	.0200	.0033	.0000	.0167	.0533	.0200	.0433	.0667	.1067	.0633	.1067	.1300
15%	โลจิสติก	PA	.0040	.0040	.0060	.0020	.0520	.0420	.0560	.0400	.1000	.0740	.1200	.1840
		NPA	.0080	.0040	.0020	.0080	.0620	.0460	.0640	.0360	.1040	.0040	.1360	.0960
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0000	.0067	.0067	.0067	.0433	.0200	.0300	.0500	.0867	.0800	.0967	.1033
		NPA	.0100	.0067	.0067	.0067	.0433	.0333	.0500	.0533	.0900	.0767	.1233	.0833
	ปกติ	PA	.0167	.0033	.0000	.0100	.0533	.0133	.0433	.0400	.0900	.0600	.1000	.1233
		NPA	.0267	.0033	.0000	.0167	.0567	.0233	.0367	.0667	.1030	.0633	.1000	.1267

ตารางที่ ผ.10 ผลการทดลองแต่ละสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและดัชนีประสิทธิ์ความแปรปรวน กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ เมื่อช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน

ดัชนีประสิทธิ์ความแปรปรวน	ลักษณะแจกแจง	n / วิธี	ระดับนัยสำคัญ .01								.05								.10							
			เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley				เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley				เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley			
			5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50
5%	โลจิสติก	PA	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
		NPA	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	คับเอ้ลเอ็กซ์	PA	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	โปเนนเชียล	NPA	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
		NPA	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
10%	โลจิสติก	PA	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
		NPA	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	คับเอ้ลเอ็กซ์	PA	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	โปเนนเชียล	NPA	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
		NPA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
15%	โลจิสติก	PA	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
		NPA	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	คับเอ้ลเอ็กซ์	PA	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	โปเนนเชียล	NPA	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
		NPA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1

ตารางที่ 4.11 แสดงความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ด้วยวิธีทดลอบแบบพาราเมตริก และวิธีทดลอบแบบนอนพาราเมตริก จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเมื่อช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	ลักษณะแจกแจง	n / วิธี	ระดับนัยสำคัญ .01				.05				.10			
			5	15	30	50	9	15	30	50	5	15	30	50
5%	โลจิสติก	PA	.0060	.0060	.0080	.0040	.0420	.0400	.0520	.0360	.1020	.0960	.1260	.0760
		NPA	.0060	.0060	.0060	.0080	.0540	.0560	.0620	.0360	.0980	.0860	.1220	.0920
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0000	.0067	.0067	.0067	.0433	.0233	.0300	.0433	.0967	.0800	.1000	.0900
		NPA	.0100	.0000	.0000	.0033	.0467	.0367	.0500	.0500	.1000	.0733	.1167	.1100
	ปกติ	PA	.0067	.0100	.0000	.0133	.0400	.0433	.0433	.0400	.0800	.1100	.1067	.1133
		NPA	.0033	.0100	.0033	.0067	.0467	.0400	.0467	.0600	.1033	.1200	.1200	.1233
10%	โลจิสติก	PA	.0060	.0060	.0080	.0040	.0440	.0380	.0520	.0360	.1020	.0920	.1260	.0800
		NPA	.0060	.0020	.0060	.0120	.0500	.0440	.0580	.0400	.0960	.1040	.1360	.0940
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0000	.0067	.0067	.0067	.0433	.0233	.0300	.0467	.0967	.0800	.1000	.0933
		NPA	.0167	.0033	.0033	.0100	.0633	.0333	.0500	.0600	.1133	.0633	.1267	.1100
	ปกติ	PA	.0100	.0100	.0000	.0133	.0433	.0433	.0467	.0400	.0833	.1067	.1067	.1200
		NPA	.0033	.0100	.0033	.0133	.0367	.0433	.0467	.0767	.1000	.1000	.1000	.1167
15%	โลจิสติก	PA	.0060	.0060	.0080	.0040	.0440	.0380	.0520	.0360	.1020	.0920	.1260	.0820
		NPA	.0080	.0020	.0080	.0120	.0520	.0460	.0500	.0442	.0880	.0980	.1340	.0820
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล	PA	.0000	.0067	.0067	.0067	.0433	.0233	.0300	.0467	.0967	.0800	.0967	.0933
		NPA	.0167	.0000	.0100	.0133	.0633	.0400	.0567	.0663	.0967	.0800	.1233	.1000
	ปกติ	PA	.0067	.0100	.0000	.0133	.0433	.0933	.0467	.0400	.0833	.1067	.0167	.1200
		NPA	.0067	.0100	.000	.0167	.0433	.0467	.0467	.0900	.1000	.1033	.1033	.1064

ตารางที่ 4.12 ผลการทดลองแล้วลงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและดัชนีประสิทธิ์ความแปรปรวน กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ เมื่อช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	ลักษณะแจกแจง	วิธี \ n	ระดับนัยสำคัญ .01								.05								.10							
			เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley				เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley				เกณฑ์ Cochran				เกณฑ์ Bradley			
			5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50	5	15	30	50
5%	โลจิสติก	PA	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
		NPA	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์	PA	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	โปเนนเชียล	NPA	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
		NPA	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
10%	โลจิสติก	PA	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
		NPA	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์	PA	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	โปเนนเชียล	NPA	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
		PA	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
		NPA	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
15%	โลจิสติก	PA	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
		NPA	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	ดับเบิ้ลเอ็กซ์	PA	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	โปเนนเชียล	NPA	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
	ปกติ	PA	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
		NPA	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9-4.12 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาความสามารถในการควบคุม ความน่าจะเป็นความผิดพลาดประเภทที่ 1 กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ได้ผลดังนี้

4.1.3.1 กรณีช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน

4.1.3.1.1 ที่ระดับนัยสำคัญ .01

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่าวิธีของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ในทุกสถานการณ์ วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์ วิธีนอนพาราเมตริกสามารถ α ได้ ที่ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี ไม่สามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้งสองวิธีสามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เพียงวิธีเดียว นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 ผลปรากฏว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีทดสอบนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ นอกนั้นวิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีไม่สามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีนอนพาราเมตริก สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5 % เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran สามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติเพียงการแจกแจงเดียวทุกสัมประสิทธิ์

ความแปรปรวน วิธีนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียลและแบบปกติ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีการทดสอบทั้ง 2 วิธี ควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียลที่ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุมได้เพียงวิธีเดียว ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงวิธีเดียวที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ εมีการแจกแจงแบบปกติ

4.1.3.1.2 <u>ที่ระดับนัยสำคัญ .05</u>

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ สามารถควบคุม α ได้ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงวิธีเดียว ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน วิธีนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เมื่อมีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% ส่วนเกณฑ์ของ Brodley ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เพียงวิธีเดียว ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกวิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีของ พาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก และแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม

α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความปรแปรวน 5% และ 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียลและแบบปกติ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีทดสอบพาราเมตริก สามารถควบคุม α ได้เพียงวิธีเดียว ที่ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์

4.1.3.1.3 ที่ระดับนัยสำคัญ .10

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ทั้งเกณฑ์ของ Cochran และเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีของพาราเมตริก สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน วิธีทดสอบพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงวิธีเดียว ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และไม่สามารถควบคุม α ได้ เมื่อมีการแจกแจงแบบปกติ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์

4.1.3.2 กรณีช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน

4.1.3.2.1 ที่ระดับนัยสำคัญ .01

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่าในเกณฑ์ของ Cochran วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เพียงอย่างเดียว ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติเพียงการแจกแจงเดียว นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ที่ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีทดสอบพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงอย่างเดียวทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ ε มีกมรแจกแจงแบบโลจิสติก นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบปกติ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของพาราเมตริก ควบคุม α ได้เพียงอย่างเดียวที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีของพาราเมติกสามารถควบคุม α ได้ ที่ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีของนอนพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้

4.1.3.2.2 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียลและแบบปกติ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงวิธีเดียว นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีทดสอบนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงอย่างเดียว ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก และแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley ที่ทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบของพาราเมตริกไม่สามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีนอนพาราเมตริก ไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก นอกนั้นสามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบพาราเมตริกแอนโควาสามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียลและแบบปกติ วิธีของนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียลและแบบปกติ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียลที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อมีการแจกแจงแบบปกติ

4.1.3.2.3 <u>ที่ระดับนัยสำคัญ .10</u>

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ในเกณฑ์ของ Cochran วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ ยกเว้นที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีทดสอบนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ เพียงวิธีเดียว ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีไม่สามารถควบคุม α ได้ เมื่อ มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงวิธีเดียว นอกนั้นไม่สามารถควบคุม α ได้ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ วิธีทดสอบพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงวิธีเดียวที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ ทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก วิธีทดสอบของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้เพียงวิธีเดียว ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงความปกติ วิธีทดสอบนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก มีสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก และแบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ ส่วนเกณฑ์ของ Bradley วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ทุกสถานการณ์

4.2 <u>การเปรียบเทียบสถิติทดสอบโดยใช้อำนาจการทดสอบ</u>

การหาอำนาจการทดสอบโดยวิธีวิเคราะห์ตัวแปรร่วมแบบพาราเมตริก และวิธีวิเคราะห์ตัวแปรร่วมแบบนอนพาราเมตริกของเควด เมื่อการแจกแจงความเคลื่อน (ε) เป็นแบบโลจิสติก แบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล และแบบปกติ ของการเปรียบเทียบ 3, 4 และ 5 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่าง 4 ขนาด 5 15 30 และ 50 สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 3 ระดับ คือ 5% 10% และ 15% ซึ่งจะนำเสนอทั้งกรณีช่วงห่างระหว่าง X เท่ากันและไม่เท่ากัน เมื่อระดับนัยสำคัญ (ε) มีค่า .01 .05 และ .10 ซึ่งค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 2 วิธี จะนำเสนอด้วยรูปตารางดังนี้

เมื่อ ลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) เป็นแบบโลจิสติก

- กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.13-4.16
- กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.17-4.20
- กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.21-4.24

เมื่อลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) เป็นแบบดับเบิลโพเนนเชียล

- กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.25-4.28
- กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.29-4.32
- กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.33-4.36

เมื่อลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) เป็นแบบปกติ

- กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.37-4.40
- กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.41-4.44
- กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ จะนำเสนอด้วยตารางที่ 4.45-4.48

4.2.1 เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก

4.2.1.1 กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์

ผลการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของพาราเมตริกและนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ทั้งช่วงห่างระหว่าง X เท่ากันและไม่เท่ากัน แสดงไว้ดังตารางที่ 4.13-4.16 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4.13 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ดัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์			ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน								
				CV = 5%			CV = 10%			CV = 15%			CV = 5%			CV = 10%			CV = 15%		
				.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
1	0	-1	PA	.018	.062	.136	.016	.042	.114	.014	.044	.102	.014	.064	.136	.010	.046	.106	.010	.044	.096
			NPA	.038	.092	.158	.018	.076	.128	.020	.080	.124	.002	.064	.114	.010	.036	.092	.010	.046	.088
-2	0	2	PA	.042	.150	.280	.022	.062	.116	.018	.056	.096	.042	.158	.272	.020	.072	.130	.014	.056	.106
			NPA	.064	.196	.302	.034	.084	.152	.026	.066	.118	.064	.192	.334	.014	.080	.172	.014	.066	.122
0	-3	3	PA	.094	.304	.466	.018	.096	.174	.012	.058	.114	.102	.318	.474	.024	.100	.180	.012	.060	.122
			NPA	.142	.356	.486	.042	.140	.208	.024	.088	.148	.118	.394	.536	.032	.124	.238	.016	.090	.154
-5	0	5	PA	.444	.730	.834	.064	.236	.384	.034	.112	.210	.442	.746	.836	.058	.242	.382	.034	.120	.214
			NPA	.504	.738	.842	.106	.278	.428	.056	.156	.240	.356	.710	.802	.086	.284	.412	.028	.146	.244
8	-8	0	PA	.858	.978	.994	.234	.490	.638	.076	.250	.352	.862	.984	.994	.228	.504	.028	.086	.234	.366
			NPA	.892	.984	.994	.306	.544	.694	.132	.300	.410	.638	.932	.972	.220	.464	.614	.104	.070	.378
10	0	-10	PA	.978	.998	.998	.382	.584	.814	.154	.362	.494	1.000	1.000	1.000	.394	.684	.810	.148	.362	.496
			NPA	.978	1.000	1.000	.968	.710	.828	.206	.408	.522	1.000	1.000	1.000	.338	.614	.742	.170	.362	.462
12	-12	0	PA	1.000	1.000	1.000	.586	.840	.932	.234	.490	.638	1.000	1.000	1.000	.578	.840	.930	.230	.504	.628
			NPA	1.000	1.000	1.000	.670	.862	.934	.306	.562	.670	1.000	1.000	1.000	.494	.842	.910	.264	.510	.646
0	15	-15	PA	1.000	1.000	1.000	.786	.954	.988	.374	.684	.806	1.000	1.000	1.000	.798	.956	.984	.400	.690	.806
			NPA	1.000	1.000	1.000	.840	.960	.986	.464	.724	.840	1.000	1.000	1.000	.732	.910	.964	.394	.646	.764
17	-17	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.510	.796	.900	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.524	.794	.896
			NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.598	.832	.910	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.532	.826	.926
19	0	-19	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.628	.876	.954	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.620	.888	.964
			NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.702	.926	.966	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.642	.876	.946

ตารางที่ 4.14 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ลัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์			ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน								
				CV = 5%			CV = 10%			CV = 15%			CV = 5%			CV = 10%			CV = 15%		
				.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05		.01	.05	.10	.01	.05	.10
1	0	-1	PA	.050	.154	.250	.020	.082	.150	.014	.070	.118	.050	.152	.230	.020	.080	.138	.018	.072	.120
			NPA	.050	.158	.254	.020	.076	.150	.022	.078	.136	.038	.124	.224	.028	.080	.132	.020	.070	.126
-2	0	2	PA	.252	.484	.610	.042	.164	.258	.024	.092	.178	.250	.478	.610	.048	.172	.256	.032	.108	.184
			NPA	.248	.482	.604	.038	.162	.262	.028	.098	.186	.122	.330	.434	.044	.114	.208	.022	.088	.162
0	-3	3	PA	.652	.840	.908	.108	.298	.436	.052	.136	.246	.636	.830	.906	.114	.280	.434	.050	.146	.246
			NPA	.614	.822	.892	.106	.300	.418	.050	.156	.242	.428	.682	.796	.072	.218	.324	.048	.128	.208
-5	0	5	PA	.980	.998	1.000	.442	.680	.784	.164	.356	.486	.982	.996	.998	.418	.656	.774	.172	.346	.470
			NPA	.972	.994	1.000	.422	.666	.766	.154	.358	.502	.922	.982	.992	.296	.542	.664	.122	.300	.408
8	-8	0	PA	1.000	1.000	1.000	.908	.976	.986	.476	.736	.842	1.000	1.000	1.000	.904	.972	.984	.484	.736	.838
			NPA	1.000	1.000	1.000	.882	.966	.984	.482	.734	.824	1.000	1.000	1.000	.858	.950	.984	.428	.708	.810
10	0	+10	PA	1.000	1.000	1.000	.978	.994	.998	.718	.878	.936	1.000	1.000	1.000	.976	.992	.998	.698	.862	.926
			NPA	1.000	1.000	1.000	.972	.996	1.000	.706	.866	.930	1.000	1.000	1.000	.966	.988	.996	.676	.864	934
12	-12	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.908	.976	.986	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.904	.972	.984
			NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.892	.962	.986	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.892	.968	.984
0	15	-15	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.976	.994	.996	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.976	.994	.994
			NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.982	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.986	.998	1.000

ตารางที่ ผ.15 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ดัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์			ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน								
				CV = 5%			CV = 10%			CV = 15%			CV = 5%			CV = 10%			CV = 15%		
				.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
1	0	-1	PA	.110	.266	.386	.020	.112	.184	.016	.078	.158	.112	.270	.386	.020	.114	.184	.014	.072	.160
			NPA	.116	.302	.414	.206	.106	.186	.018	.076	.140	.080	.232	.376	.022	.106	.180	.012	.076	.126
-2	0	2	PA	.552	.770	.840	.110	.272	.362	.048	.138	.224	.640	.770	.828	.106	.266	.364	.048	.136	.226
			NPA	.534	.732	.832	.114	.256	.360	.048	.144	.226	.454	.680	.796	.098	.266	.382	.062	.150	.218
0	-3	3	PA	.940	.988	.990	.308	.548	.662	.102	.270	.394	.938	.988	.992	.298	.548	.666	.102	.274	.392
			NPA	.936	.986	.992	.300	.530	.672	.090	.274	.376	.924	.984	.990	.306	.552	.666	.116	.294	.402
8	-8	0	PA	1.000	1.000	1.000	.788	.914	.950	.366	.606	.710	1.000	1.000	1.000	.786	.910	.954	.368	.602	.706
			NPA	1.000	1.000	1.000	.764	.904	.946	.356	.560	.698	1.000	1.000	1.000	.762	.898	.938	.364	.590	.702
10	0	-10	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.898	.962	.990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.896	.962	.988
			NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.874	.954	.972	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.888	.972	.984
12	-12	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.970	.993	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.972	.996	1.000
			NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.953	.997	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.968	.992	1.000

ตารางที่ 4.16 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์	ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน								
		CV =5 %			CV= 10 %			CV= 15 %			CV= 20 %			CV= 25 %			CV= 30 %		
		.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
1 0 -1	PA	.190	.370	.490	.030	.110	.170	.020	.070	.110	.202	.406	.538	.046	.144	.208	.032	.100	.152
	NPA	.220	.400	.500	.030	.110	.220	.020	.070	.130	.176	.370	.498	.044	.144	.222	.030	.090	.176
-2 0 2	PA	.860	.940	.990	.250	.450	.510	.110	.220	.360	.830	.934	.968	.177	.398	.560	.070	.180	.294
	NPA	.820	.940	.990	.260	.450	.580	.110	.240	.360	.742	.888	.934	.132	.314	.474	.052	.150	.270
0 -3 3	PA	.990	1.000	1.000	.590	.770	.830	.270	.430	.590	.598	1.000	1.000	.554	.758	.846	.238	.408	.556
	NPA	.990	1.000	1.000	.570	.720	.850	.240	.450	.560	.996	1.000	1.000	.498	.738	.820	.218	.388	.518
-5 0 5	PA	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000	.680	.840	.900	1.000	1.000	1.000	.972	.988	.992	.686	.832	.892
	NPA	1.000	1.000	1.000	.980	1.000	1.000	.620	.840	.860	1.000	1.000	1.000	.948	.984	.988	.628	.806	.892
	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.920	.970	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.930	.980	990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตาราง 4.13-4.16 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ เมื่อ มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ได้ผลดังนี้

4.2.1.1.1 กรณีช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า วิธีทดสอบของนอนพาราเมตริก มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีทดสอบของพาราเมตริกทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% วิธีของพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% พบว่า วิธีของนอนพาราเมตริกแอนโควาจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริกแอนโควา โดยเฉพาะที่อิทธิพลของทรีตเมนต์ มีความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์น้อย

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 ผลปรากฏว่า วิธีของพาราเมตริกแอนโควาจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 ผลปรากฏว่า วิธีของพาราเมตริกและวิธีของนอนพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกันหรือเท่ากันมากกว่าขนาดตัวอย่างอื่น ๆ

4.2.1.1.2 กรณีช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า วิธีของนอนพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก ตามระดับสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนที่เพิ่มขึ้น และเมื่ออิทธิพลของทรีตเมนต์น้อยวิธีของนอนพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า วิธีของนอนพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 และ 50 พบว่า วิธีของพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีนอนพาราเมตริกซ์ โดยเฉพาะที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% วิธีของพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริกทุกสถานการณ์

4.2.1.2 กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์

ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของพาราเมตริกและนอนพาราเมตริกในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ทั้งช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน และไม่เท่ากัน แสดงไว้ดังตารางที่ 4.17-4.20 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.17 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ดัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์	ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
		cv = 5%			cv = 10 %			cv =15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv=15 %		
		.01	.15	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-1 0 0 1	PA	.010	.068	.144	.008	.050	.116	.008	.044	.112	.012	.064	.134	.008	.046	.108	.008	.000	.140
	NPA	.016	.078	.154	.012	.068	.142	.014	.084	.140	.004	.042	.092	.008	.034	.098	.012	.048	.096
0 -3 0 2	PA	.036	.138	.240	.010	.068	.142	.008	.042	.110	.032	.136	.232	.014	.062	.134	.012	.040	.114
	NPA	.054	.125	.268	.018	.102	.160	.016	.084	.150	.008	.038	.096	.006	.040	.069	.010	.046	.114
3 0 -3 0	PA	.096	.274	.414	.012	.092	.178	.008	.068	.134	.094	.264	.394	.016	.104	.164	.010	.058	.138
	NPA	.116	.304	.442	.038	.128	.196	.022	.102	.164	.052	.212	.348	.016	.088	.150	.012	.076	.134
5 -5 0 0	PA	.408	.680	.804	.066	.214	.338	.028	.114	.200	.402	.678	.796	.060	.204	.316	.022	.108	.200
	NPA	.426	.716	.789	.094	.254	.374	.048	.152	.230	.098	.310	.468	.032	.146	.236	.022	.080	.162
0 -8 8 0	PA	.878	.970	.994	.230	.506	.646	.070	.248	.366	.860	.972	.990	.240	.502	.636	.066	.250	.060
	NPA	.876	.972	.984	.258	.526	.666	.100	.284	.414	.574	.836	.930	.176	.370	.516	.086	.214	.220
0 10 0 -10	PA	.970	.992	1.000	.362	.632	.768	.142	.330	.462	.968	.996	1.000	.368	.638	.748	.118	.340	.464
	NPA	.960	.994	.996	.428	.662	.776	.198	.394	.510	.496	.880	.952	.196	.468	.592	.110	.282	.420
-12 12 0 0	PA	.993	.997	1.000	.538	.780	.888	.212	.440	.598	.993	1.000	1.000	.358	.774	.847	.212	.452	.578
	NPA	.993	1.000	1.000	.598	.800	.866	.260	.500	.624	.970	.997	1.000	.536	.774	.868	.258	.492	.624
0 0 15 -15	PA	1.000	1.000	1.000	.800	.940	.980	.406	.666	.790	1.000	1.000	1.000	.772	.850	.982	.382	.642	.772
	NPA	1.000	1.000	1.000	.826	.926	.986	.470	.690	.808	.980	1.000	1.000	.618	.872	.934	.306	.582	.748
17 0 0 -17	PA	1.000	1.000	1.000	.977	.997	.990	.532	.774	.868	1.000	1.000	1.000	.912	.978	.992	.524	.770	.870
	NPA	1.000	1.000	1.000	.983	.983	.987	.596	.794	.870	1.000	1.000	1.000	.790	.944	.968	.424	.678	.814
0 19 -19 0	PA	1.000	1.000	1.000	.937	.993	.992	.598	.824	.914	1.000	1.000	1.000	.953	.990	.993	.574	.820	.922
	NPA	1.000	1.000	1.000	.950	.993	1.000	.656	.848	.902	1.000	1.000	1.000	.953	.993	1.000	.652	.850	.920
-22 22 0 0	PA	1.000	1.000	1.000	.973	.993	1.000	.746	.904	.954	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.732	.910	.956
	NPA	1.000	1.000	1.000	.983	.997	1.000	.796	.920	.962	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.762	.936	.970

ตารางที่ 4.18 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ลัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์				ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
					cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %		
					.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-1	0	0	1	PA	.034	.130	.182	.016	.072	.148	.014	.060	.124	.038	.130	.190	.016	.070	.142	.012	.060	.116
				NPA	.042	.112	.200	.018	.070	.126	.010	.674	.128	.058	.136	.180	.024	.098	.140	.020	.084	.146
0	-2	0	2	PA	.212	.410	.536	.030	.132	.236	.012	.082	.156	.210	.402	.538	.030	.140	.240	.012	.078	.166
				NPA	.182	.390	.526	.030	.120	.238	.012	.082	.156	.100	.258	.368	.028	.118	.196	.022	.084	.170
3	0	-3	0	PA	.560	.770	.858	.100	.250	.354	.038	.130	.216	.564	.780	.856	.096	.250	.346	.036	.136	.218
				NPA	.542	.742	.834	.092	.246	.392	.050	.136	.220	.520	.724	.822	.094	.218	.362	.052	.130	.208
5	-5	0	0	PA	.976	.994	.996	.410	.630	.746	.124	.334	.458	.976	.992	.994	.400	.628	.728	.126	.328	.453
				NPA	.968	.992	.996	.400	.634	.730	.128	.346	.456	.864	.972	.984	.242	.504	.628	.098	.326	.360
0	-8	8	0	PA	1.000	1.000	1.000	.862	.970	.988	.444	.680	.800	1.000	1.000	1.000	.834	.958	.984	.418	.666	.776
				NPA	1.000	1.000	1.000	.850	.962	.984	.434	.684	.800	1.000	1.000	1.000	.754	.902	.948	.318	.590	.704
0	10	0	-10	PA	1.000	1.000	1.000	.980	1.000	1.000	.632	.856	.918	1.000	1.000	1.000	.978	.998	1.000	.622	.844	.916
				NPA	1.000	1.000	1.000	.970	0.998	1.000	.634	.824	.912	1.000	1.000	1.000	.940	.998	1.000	.568	.804	.890
-12	12	0	0	PA	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	.796	.932	.964	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	.798	.930	.960
				NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.804	.924	.962	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	.826	.940	.972
0	0	15	-15	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.982	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.980	.998	1.000
				NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.980	.996	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.972	.994	.994
17	0	0	-17	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.992	1.000	1.000
				NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000
0	19	-19	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
				NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

ตารางที่ 4.19 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ณ ระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์	ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
		cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv= 15 %		
		.10	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-1 0 0 1	PA	.074	.212	.312	.018	.090	.158	.012	.062	.120	.076	.200	.312	.016	.070	.156	.014	.060	.124
	NPA	.062	.196	.308	.026	.078	.146	.010	.058	.120	.046	.166	.286	.012	.074	.130	.010	.054	.108
0 -2 0 2	PA	.494	.718	.816	.070	.226	.348	.032	.118	.200	.488	.704	.810	.072	.212	.342	.032	.114	.196
	NPA	.490	.700	.792	072	.200	.326	.028	.114	.190	.356	.588	.712	.042	.166	.278	.016	.078	.144
3 0 -3 0	PA	.930	.986	.992	.252	.474	.616	.092	.232	.344	.932	.986	.992	.252	.478	.626	.090	.236	.340
	NPA	.912	.948	.990	.234	.474	.600	.094	.226	.344	.908	.984	.992	.242	.516	.636	.098	.232	.362
5 -5 0 0	PA	1.000	1.000	1.000	.762	.902	.946	.380	.590	.702	1.000	1.000	1.000	.738	.894	.948	.340	.582	.676
	NPA	1.000	1.000	1.000	.740	.892	.930	.362	.592	.688	1.000	1.000	1.000	.668	.838	.900	.262	.528	.640
0 -8 8 0	PA	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	.840	.942	.962	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000	.812	.932	.960
	NPA	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	.828	.922	.954	1.000	1.000	1.000	.976	1.000	1.000	.740	.892	.932
0 10 0 -10	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.980	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.970	.998	1.000
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.960	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.972	.998	1.000

ตารางที่ 4.20 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ลัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์			ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน								
				cv = 5 %			cv = %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15%		
				.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-1	0	0	1	PA	.156	.350	.484	.036	.112	.214	.026	.078	.140	.160	.348	.486	.038	.112	.220	.024	.078	.144
				NPA	.150	.328	.482	.034	.118	.210	.020	.078	.152	.136	.302	.432	.036	.044	.184	.016	.070	.138
0	-2	0	2	PA	.816	.930	.964	.162	.358	.522	.060	.186	.296	.814	.928	.964	.158	.350	.510	.064	.178	.298
				NPA	.800	.920	.962	.150	.362	.508	.058	.178	.288	.730	.847	.936	.138	.184	.466	.056	.190	.306
3	0	-3	0	PA	.998	1.000	1.000	.470	.740	.846	.168	.382	.500	.998	1.000	1.000	.487	.742	.842	.166	.376	.520
				NPA	.998	1.000	1.000	.460	.718	.832	.160	.360	.482	.998	.998	.998	.462	.512	.860	.160	.376	.538
5	-5	0	0	PA	1.000	1.000	1.000	.964	.990	.998	.616	.806	.882	1.000	1.000	1.000	.964	.992	.998	.610	.800	.884
				NPA	1.000	1.000	1.000	.960	.990	.996	.580	.786	.860	1.000	1.000	1.000	.952	.960	.998	.610	.798	.872
0	-8	8	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.974	.996	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.963	.987	.997
				NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.974	.994	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.977	.987	.997
0	10	0	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
				NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.997	1.000	1.000

ตารางที่ 4.17-4.20 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ได้ผลดังนี้

4.2.1.2.1 <u>กรณีช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน</u>

จากการพิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่า ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี ไม่สามารถควบคุม α ได้ เพราะฉะนั้นจะพิจารณาเมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10 เมื่อขนาดตัวอย่างอื่น ๆ จะพิจารณาทุกระดับนัยสำคัญ การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบได้ผลดังนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า วิธีทดสอบของนอนพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% วิธีของพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี มีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกันที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% วิธีของนอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบดีกว่าวิธีของพาราเมตริก เมื่ออิทธิพลของทรีตเมนต์มีความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์น้อย

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 และ 50 ผลปรากฏว่า วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี มีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน แต่วิธีของพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก

4.2.1.2.2 <u>กรณีช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน</u>

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า วิธีของนอนพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก โดยเฉพาะที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมาก ๆ

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% วิธีของพาราเมตริก มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% เมื่ออิทธิพลของทรีตเมนต์มีความแตกต่างกันน้อย วิธีของนอนพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 และ 50 ผลปรากฏว่า ทุกระดับนัยสำคัญและทุกสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน วิธีของพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก

4.2.1.3 <u>กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์</u>

ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของพาราเมตริกและนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ทั้งช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน และไม่เท่ากัน แสดงไว้ดังตารางที่ 4.21-4.24 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.21 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ณ ระดับนัยสำคัญ .05

อิทธิพลของทรีตเมนต์					วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
						cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv=15 %		
						.01	.05	.10	..01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-2	1	0	-1	2	PA	.044	.167	.262	.014	.082	.147	.008	.062	.118	.040	.154	.247	.014	.076	.137	.008	.067	.117
					NPA	.067	.182	.274	.014	.097	.160	.012	.080	.130	.012	.092	.164	.017	.057	.112	.014	.050	.108
4	0	-4	2	-2	PA	.232	.497	.654	.034	.137	.244	.007	.072	.158	.230	.494	.630	.034	.138	.237	.010	.082	.148
					NPA	.270	.518	.654	.052	.174	.258	.018	.108	.183	.200	.457	.622	.050	.180	.278	.018	.104	.177
3	-3	6	0	-6	PA	.642	.862	.928	.118	.340	.380	.042	.164	.282	.658	.864	.928	.112	.314	.464	.037	.157	.268
					NPA	.694	.887	.930	.174	.370	.500	.048	.208	.320	.558	.807	.898	.120	.330	.474	.050	.170	.290
10	-5	5	-10	0	PA	.994	1.000	1.000	.447	.714	.830	.180	.372	.514	.990	1.000	1.000	.412	.684	.824	.144	.337	.474
					NPA	.994	1.000	1.000	.520	.754	.852	.228	.434	.570	.798	.948	.984	.232	.507	.634	.097	.274	.414
-16	-8	0	8	16	PA	1.000	1.000	1.000	.904	.973	.988	.497	.750	.844	1.000	1.000	1.000	.886	.974	.992	.497	.742	.830
					NPA	1.000	1.000	1.000	.917	.978	.994	.590	.807	.862	1.000	1.000	1.000	.884	.972	.987	.517	.768	.857
-10	10	20	0	-20	PA	1.000	1.000	1.000	.984	1.000	1.000	.777	.920	.967	1.000	1.000	1.000	.988	.998	.998	.760	.918	.962
					NPA	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000	.817	.940	.972	1.000	1.000	1.000	.986	1.000	1.000	.770	.920	.964
0	12	24	-24	-12	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.930	.987	.994	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	.910	.977	.990
					NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.937	.987	.994	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	.868	.977	.987

ตารางที่ 4.22 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ดัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์					ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง = เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง = ไม่เท่ากัน								
						cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv =15 %		
						.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-2	1	0	-1	2	PA	.207	.402	.522	.030	.112	.207	.017	.068	.128	.198	.402	.522	.034	.107	.207	.018	.070	.130
					NPA	.188	.402	.520	.037	.122	.192	.018	.076	.154	.142	.317	.454	.024	.118	.177	.012	.078	.140
4	0	-4	2	-2	PA	.922	.977	.988	.237	.438	.564	.072	.224	.314	.920	.977	.988	.237	.448	.564	.072	.228	.317
					NPA	.898	.972	.984	.222	.422	.554	.074	.227	.318	.892	.972	.992	.272	.520	.587	.100	.257	.368
3	-3	6	0	-6	PA	1.000	1.000	1.000	.617	.812	.887	.228	.474	.598	1.000	1.000	1.000	.612	.814	.887	.228	.467	.590
					NPA	1.000	1.000	1.000	.607	.814	.894	.270	.477	.588	.998	1.000	1.000	.594	.808	.877	.254	.482	.586
10	-5	5	-10	0	PA	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000	.758	.922	.952	1.000	1.000	1.000	.992	1.000	1.000	.752	.914	.950
					NPA	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000	.770	.912	.958	1.000	1.000	1.000	.980	.994	1.000	.724	.872	.937
-16	-8	0	8	16	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000
					NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ.23 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ดัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิลพของทรีตเมนต์					ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
						cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 Y			cv =15%		
						.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-0.3	0.0	0.6	-0.6	0.3	PA	.003	.107	.200	.013	.070	.107	.013	.063	.120	.033	.103	.210	.016	.067	.130	.010	.057	.130
					NPA	.037	.113	.203	.017	.067	.133	.010	.070	.130	.101	.067	.147	.000	.063	.133	.000	.053	.130
1.0	0.5	0.0	-0.5	-1.0	PA	.103	.250	.397	.027	.117	.183	.003	.093	.150	.107	.243	.403	.027	.123	.193	.004	.090	.153
					NPA	.100	.253	.373	.023	.093	.183	.017	.067	.157	.127	.323	.390	.043	.137	.227	.020	.107	.170
0.7	-1.4	-0.7	0.0	1.4	PA	.260	.497	.613	.043	.163	.260	.017	.093	.177	.267	.500	.610	.040	.163	.260	.023	.100	.180
					NPA	.240	.500	.620	.047	.157	.253	.020	.110	.190	.237	.440	.593	.043	.150	.253	.037	.193	.203
-2.0	1.0	0.0	-1.0	2.0	PA	.552	.772	.870	.086	.234	.350	.034	.120	.214	.544	.778	.864	.082	.230	.338	.032	.130	.214
					NPA	.534	.754	.866	.082	.232	.342	.028	.126	.206	.356	.592	.726	.040	.140	.266	.016	.090	.162
-1.5	0.0	3.0	-3.0	1.5	PA	.977	.997	.997	.303	.533	.673	.083	.247	.377	.970	.997	.997	.287	.517	.680	.080	.247	.377
					NPA	.950	.997	.997	.243	.527	.673	.067	.227	.377	.863	.947	.980	.167	.377	.553	.047	.177	.310
4.0	0.0	-4.0	2.0	-2.0	PA	1.000	1.000	1.000	.576	.794	.892	.214	.418	.542	1.000	1.000	1.000	.574	.786	.894	.206	.416	.548
					NPA	1.000	1.000	1.000	.554	.788	.888	.182	.406	.520	1.000	1.000	1.000	.608	.838	.920	.266	.478	.602
3.0	-3.0	6.0	0.0	-6.0	PA	1.000	1.000	1.000	.954	.986	.996	.584	.788	.878	1.000	1.000	1.000	.956	.984	.996	.576	.794	.876
					NPA	1.000	1.000	1.000	.942	.982	.994	.962	.774	.844	1.000	1.000	1.000	.958	.992	.998	.624	.808	.894
10.0	-5.0	5.0	-10.0	0.0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	1.000	1.000
					NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.992	1.000	1.000

ตารางที่ 4.24 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50, จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ค่าประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์					ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
						cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = .5 %			cv = 10 %			cv=15%		
						.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-0.3	0.0	0.6	-0.6	0.3	PA	.033	.173	.276	.007	.067	.143	.007	.050	.127	.033	.150	.247	.007	.063	.140	.007	.053	.123
					NPA	.037	.170	.280	.010	.070	.143	.007	.057	.133	.013	.120	.200	.010	.057	.113	.017	.047	.103
1.0	0.5	0.0	-0.5	-1.0	PA	.193	.407	.550	.033	.113	.200	.010	.070	.150	.180	.380	.537	.033	.117	.197	.013	.073	.140
					NPA	.193	.377	.530	.023	.130	.210	.010	.080	.163	.200	.437	.573	.047	.137	.250	.027	.093	.167
0.7	-1.4	-0.7	0.0	1.4	PA	.450	.667	.793	.073	.210	.297	.040	.110	.183	.427	.657	.763	.077	.197	.290	.037	.093	.190
					NPA	.417	.673	.793	.063	.207	.313	.030	.107	.187	.373	.607	.767	.633	.213	.280	.043	.103	.210
-2.0	1.0	0.0	-1.0	2.0	PA	.874	.964	.984	.166	.370	.500	.046	.174	.282	.864	.958	.980	.160	.364	.496	.046	.176	.280
					NPA	.770	.958	.976	.152	.370	.502	.062	.158	.260	.750	.894	.952	.110	.268	.390	.030	.130	.212
-1.5	0.0	3.0	-3.0	1.5	PA	1.000	1.000	1.000	.543	.770	.850	.187	.420	.533	1.000	1.000	1.000	.543	.770	.853	.183	.417	.533
					NPA	1.000	1.000	1.000	.530	.747	.840	.173	.420	.537	1.000	1.000	1.000	.487	.700	.810	.163	.360	.513
4.0	0.0	-4.0	2.0	-2.0	PA	1.000	1.000	1.000	.862	.962	.984	.282	.620	.752	1.000	1.000	1.000	.862	.962	.982	.382	.632	.752
					NPA	1.000	1.000	1.000	.856	.948	.967	.358	.618	.750	1.000	1.000	1.000	.900	.976	.990	.464	.674	.792
3.0	-3.0	6.0	0.0	-6.0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.898	.970	.980	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.898	.966	.978
					NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.868	.970	.978	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.912	.978	.988

ตารางที่ 4.21-4.24 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบโลจิสติ กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ได้ผลดังนี้

4.2.1.3.1 กรณีช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน

จากการพิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่าที่ระดับนัยสำคัญ .01 ไม่สามารถควบคุม α ได้ เพราะฉะนั้นจึงพิจารณาเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบได้ผลดังนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า วิธีทดสอบของพาราเมตริก มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีทดสอบของนอนพาราเมตริกในทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% วิธีของพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก แต่ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% วิธีของนอนพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% วิธีของนอนพาราเมตริก มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าของพาราเมตริกที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% วิธีของพาราเมตริกจะดีกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีจะมีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 ผลปรากฏว่า วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีมีค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน แต่วิธีของนอนพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก เมื่ออิทธิพลของทรีตเมนต์มีความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์น้อย

4.2.1.3.2 กรณีช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% วิธีของพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริกที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี มีอำนาจการทดสอบพอ ๆ กัน ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% วิธีทดสอบของนอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเพิ่มขึ้น วิธีทดสอบของนอนพาราเมตริก และวิธีทดสอบของพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบพอ ๆ กัน

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% วิธีของพาราเมตริก มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15% วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี มีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% วิธีนอนพาราเมตริก มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริกที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี มีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% วิธีทดสอบของนอนพาราเมตริก มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก

4.2.2 เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล

4.2.2.1 กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์

ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของพาราเมตริก และนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ทั้งช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน และไม่เท่ากัน แสดงไว้ดังตาราง ที่ 4.25-4.28 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.25 อำนาจของการทดลองของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบลับเบิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนท์ ขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนท์			ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
				cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv =15 %		
				.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
1	0	-1	PA	.032	.120	.192	.012	.056	.114	.012	.050	.098	.038	.110	.180	.014	.064	.104	.010	.052	.088
			NPA	.054	.154	.220	.032	.092	.150	.020	.074	.130	.012	.072	.118	.012	.048	.093	.006	.046	.088
-2	0	2	PA	.148	.352	.526	.026	.102	.200	.020	.060	.118	.156	.352	.514	.030	.110	.200	.016	.054	.124
			NPA	.184	.436	.562	.450	.152	.250	.034	.100	.182	.134	.406	.538	.050	.164	.288	.022	.086	.194
0	-3	3	PA	.362	.630	.734	.054	.208	.348	.016	.100	.186	.354	.634	.746	.058	.204	.344	.018	.100	.176
			NPA	.424	.670	.766	.102	.280	.396	.050	.168	.260	.334	.664	.784	.092	.308	.450	.060	.176	.278
-5	0	5	PA	.768	.914	.950	.256	.522	.670	.088	.272	.398	.774	.924	.962	.262	.520	.656	.100	.276	.394
			NPA	.826	.934	.950	.370	.600	.700	.164	.378	.506	.560	.860	.932	.232	.534	.660	.104	.334	.446
8	-8	0	PA	.964	.992	.996	.594	.818	.884	.278	.528	.652	.966	.992	.996	.592	.810	.874	.264	.516	.656
			NPA	.976	.998	1.000	.694	.858	.920	.392	.616	.732	.868	.972	.988	.472	.772	.834	.276	.520	.674
10	0	-10	PA	.990	.998	.998	.772	.924	.960	.406	.676	.800	.990	.996	.998	.774	.924	.960	.288	.778	.796
			NPA	.992	1.000	1.000	.842	.948	.980	.526	.772	.864	.976	.996	.998	.678	.888	.946	.396	.638	.784
12	-12	0	PA	.997	1.000	1.000	.892	.958	.980	.596	.818	.884	.887	1.000	1.000	.880	.958	.982	.592	.810	.872
			NPA	.997	1.000	1.000	.924	.980	.994	.712	.818	.926	.990	.997	1.000	.822	.950	.978	.568	.814	.872
0	15	-15	PA	1.000	1.000	1.000	.952	.982	.996	.764	.896	.946	1.000	1.000	1.000	.952	.984	.994	.776	.902	.942
			NPA	1.000	1.000	1.000	.968	.992	1.000	.828	.938	.970	1.000	1.000	1.000	.926	.974	.994	.740	.890	.940
17	-17	0	PA	1.000	1.000	1.000	.973	.997	.997	.848	.952	.974	1.000	1.000	1.000	.980	.997	.997	.842	.946	.976
			NPA	1.000	1.000	1.000	.987	1.000	1.000	.916	.970	.980	1.000	1.000	1.000	.967	.997	1.000	.842	.958	.976
19	-19	0	PA	1.000	1.000	1.000	.993	1.000	1.000	.910	.970	.982	1.000	1.000	1.000	.993	1.000	1.000	.914	.970	.986
			NPA	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000	.932	.990	.998	1.000	1.000	1.000	.993	.997	1.000	.913	.984	.996

ตารางที่ 4.26 อำนาจของการทดลองของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ คัมเบิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์			ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
				cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv= 15 %		
				.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
1	0	-1	PA	.106	.294	.400	.020	.098	.200	.016	.072	.148	.106	.286	.374	.024	.104	.188	.016	.066	.136
			NPA	.112	.288	.406	.034	.104	.214	.022	.080	.146	.064	.172	.316	.028	.684	.174	.026	.064	.132
-2	0	2	PA	.582	.798	.864	.116	.278	.420	.034	.158	.244	.570	.790	.852	.118	.280	.418	.040	.154	.244
			NPA	.580	.804	.862	.140	.318	.440	.050	.170	.272	.372	.608	.734	.066	.212	.332	.044	.138	.230
0	-3	3	PA	.922	.976	.986	.308	.552	.670	.102	.268	.412	.916	.974	.984	.292	.550	.662	.106	.268	.398
			NPA	.920	.978	.986	.320	.588	.698	.124	.298	.426	.816	.926	.960	.226	.456	.582	.090	.244	.358
-5	0	5	PA	.998	1.000	1.000	.802	.914	.948	.398	.646	.758	1.000	1.000	1.000	.788	.902	.950	.392	.632	.734
			NPA	1.000	1.000	1.000	.814	.920	.958	.458	.684	.782	.992	1.000	1.000	.700	.852	.926	.340	.600	.714
8	-8	0	PA	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000	.846	.950	.974	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000	.840	.940	.976
			NPA	1.000	1.000	1.000	.996	1.000	1.000	.872	.968	.990	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000	.876	.954	.980
10	0	-10	PA	1.000	1.000	1.000	.998	.998	.998	.962	.986	.992	1.000	1.000	1.000	.998	.998	.998	.956	.988	.994
			NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.976	.996	.996	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.982	.994	.998
12	-12	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000
			NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000

ตารางที่ 4.27 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ คับเบิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์			ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
				cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %		
				.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
1	0	-1	PA	.260	.512	.642	.052	.150	.258	.022	.082	.160	250	.506	.630	.505	.148	.256	.022	.086	.160
			NPA	.274	.500	.616	.064	.150	.230	.028	.108	.160	.256	.494	.630	.056	.176	.266	.020	.104	.178
-2	0	2	PA	.882	.958	.976	.256	.468	.582	.090	.232	.240	.882	.954	.978	.260	.468	.582	.090	.234	.330
			NPA	.886	.962	.972	.252	.464	.600	.100	.244	.326	.822	.930	.958	.248	.468	.576	.106	.266	.360
0	-3	3	PA	.998	1.000	1.000	.650	.844	.896	.246	.510	.630	.998	1.000	1.000	.650	.846	.894	.246	.512	.622
			NPA	.996	1.000	1.000	.660	.846	.912	.260	.524	.642	.998	.998	1.000	.704	.862	.918	.370	.608	.710
-5	0	5	PA	1.000	1.000	1.000	.978	.990	.998	.730	.878	.924	1.000	1.000	1.000	.976	.992	.998	.728	.886	.918
			NPA	1.000	1.000	1.000	.978	.990	.994	.760	.904	.942	1.000	1.000	1.000	.978	.996	.998	.822	.912	.956
8	-8	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.944	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	.998	1.000
			NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.28 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ค่าประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์			ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
				cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15%		
				.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
1	0	-1	PA	,490	,716	,818	,106	,224	,324	,064	,136	,202	,480	,712	,816	,106	,220	,320	,064	,138	,202
			NPA	,490	,696	,800	,104	,236	,342	,060	,136	,222	,414	,676	,776	,104	,242	,366	,056	,162	,232
-2	0	2	PA	,990	,996	1,000	,492	,702	,794	,164	,384	,504	,990	,996	1,000	,488	,694	,792	,158	,384	,500
			NPA	,988	,996	1,000	,492	,708	,794	,164	,360	,510	,968	,982	,992	,432	,682	,800	,168	,372	,528
0	-3	3	PA	1,000	1,000	1,000	,892	,960	,974	,474	,706	,812	1,000	1,000	1,000	,892	,960	,974	,476	,706	,814
			NPA	1,000	1,000	1,000	,894	,962	,972	,492	,706	,802	1,000	1,000	1,000	,904	,976	,982	,560	,788	,852
-5	0	5	PA	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,938	,980	,990	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,936	,980	,990
			NPA	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,950	,982	,986	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,966	,986	,990

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.25-4.28 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ได้ผลดังนี้

4.2.2.1.1 <u>กรณีช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน</u>

จากการพิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่า ที่ขนาดตัวอย่างเป็น 50 วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีไม่สามารถควบคุมได้ ทั้งเกณฑ์ของ Cochran และ Bradley ที่ระดับนัยสำคัญ .01 และ .05 เพราะฉะนั้นจะทำการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 15 และ 30

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 15 และ 30 พบว่าวิธีทดสอบนอนพาราเมตริก มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก โดยเฉพาะที่ขนาดตัวอย่างเป็น 5 มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าทุกสถานการณ์ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเพิ่มขึ้น อำนาจการทดสอบของนอนพาราเมตริก จะสูงกว่าวิธีของพาราเมตริกเพิ่มขึ้นด้วย

4.2.2.1.2 <u>กรณีช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน</u>

จากการพิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเป็น 5% และ 15% ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี ไม่สามารถควบคุม α ได้ ทั้งเกณฑ์ของ Cochran และ Bradley เพราะฉะนั้นเมื่อขนาดเป็น 50 จะเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% วิธีของพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก แต่ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% วิธีของนอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 พบว่า วิธีของนอนพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15%

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 พบว่า วิธีของนอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 10% และ 15%

เกือบทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่าง เป็น 50 พบว่า วิธีของนอนพารา เมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพารา เมตริก เมื่อระดับสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเพิ่มขึ้น

4.2.2.2 กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์

ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของพารา เมตริก และนอนพารา เมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ทั้งช่วงห่างระหว่าง X เท่ากันและไม่เท่ากัน แสดงไว้ดังตารางที่ 4.29-4.32 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.29 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ลับเปิดเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์				ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
					cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %		
					.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-1	0	0	1	PA	.018	.092	.164	.008	.044	.112	.008	.042	.100	.016	.092	.166	.010	.044	.112	.008	.032	.102
				NPA	.044	.116	.194	.024	.078	.144	.010	.072	.150	.004	.052	.108	.006	.032	.072	.006	.034	.088
0	-2	0	2	PA	.090	.274	.422	.014	.100	.166	.008	.052	.132	.086	.286	.418	.012	.082	.162	.010	.054	.120
				NPA	.116	.338	.472	.032	.136	.232	.016	.110	.180	.012	.070	.130	.004	.032	.086	.006	.034	.188
3	0	-3	0	PA	.292	.364	.680	.148	.192	.274	.020	.098	.188	.302	.538	.690	.050	.192	.268	.016	.096	.190
				NPA	.348	.588	.688	.092	.046	.362	.042	.140	.260	.188	.458	.590	.042	.168	.258	.016	.112	.186
5	-5	0	0	PA	.766	.908	.940	.198	.440	.562	.062	.216	.338	.764	.914	.944	.192	.422	.574	.262	.216	.324
				NPA	.802	.916	.950	.292	.560	.654	.136	.118	.432	.184	.560	.738	.066	.254	.390	.044	.148	.254
0	-8	8	0	PA	.980	.994	.996	.568	.794	.868	.236	.498	.640	.974	.992	1.000	.554	.798	.878	.242	.476	.652
				NPA	.988	1.000	1.000	.676	.872	.928	.370	.630	.730	.016	.968	.986	.396	.660	.778	.184	.406	.568
0	10	0	-10	PA	.996	.998	1.000	.712	.896	.950	.406	.632	.618	.993	.997	1.000	.712	.890	.944	.394	.618	.710
				NPA	.996	1.000	1.000	.780	.920	.976	.546	.718	.804	.753	1.000	1.000	.350	.698	.820	.206	.492	.636
-12	12	0	0	PA	.997	.997	1.000	.848	.946	.974	.528	.746	.824	.997	.997	1.000	.836	.942	.976	.526	.748	.834
				NPA	1.000	1.000	1.000	.888	.966	.990	.650	.816	.888	.997	1.000	1.000	.842	.952	.976	.584	.792	.878
0	0	15	-15	PA	1.000	1.000	1.000	.966	.992	.994	.756	.898	.844	1.000	1.000	1.000	.962	.990	.994	.742	.896	.948
				NPA	1.000	1.000	1.000	.968	.000	1.000	.832	.940	.970	1.000	1.000	1.000	.896	.976	.994	.652	.852	.918
17	0	0	-17	PA	1.000	1.000	1.000	.993	.997	.997	.840	.952	.972	1.000	1.000	1.000	.987	.993	.997	.827	.943	.970
				NPA	1.000	1.000	1.000	.983	.993	1.000	.882	.972	.988	1.000	1.000	1.000	.953	.993	.993	.753	.917	.970
0	19	-19	0	PA	1.000	1.000	1.000	.987	.997	.997	.876	.954	.966	1.000	1.000	1.000	.990	.997	.997	.882	.954	.964
				NPA	1.000	1.000	1.000	.993	1.000	1.000	.918	.972	.994	1.000	1.000	1.000	.987	1.000	1.000	.912	.968	.980

ตารางที่ 4.30 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์	ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
		cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %		
		.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-1 0 0 1	PA	.080	.192	.300	.024	.088	.146	.018	.062	.112	.084	.194	.294	.024	.082	.144	.016	.068	.122
	NPA	.084	.184	.298	.030	.092	.138	.022	.074	.114	.083	.182	.280	.040	.104	.152	.030	.092	.150
0 -2 0 2	PA	.472	.712	.808	.076	.214	.326	.024	.112	.190	.458	.698	.812	.074	.230	.318	.034	.114	.208
	NPA	.478	.726	.804	.076	.244	.358	.030	.114	.222	.256	.476	.634	.056	.160	.278	.034	.110	.192
3 0 -3 0	PA	.898	.978	.992	.232	.466	.624	.088	.220	.228	.894	.974	.992	.232	.464	.622	.090	.222	.324
	NPA	.896	.972	.994	.242	.492	.624	.110	.236	.366	.874	.964	.986	.276	.516	.656	.108	.248	.370
5 -5 0 0	PA	.996	.998	1.000	.750	.508	.938	.332	.584	.700	.996	1.000	1.000	.736	.904	.930	.324	.578	.702
	NPA	.998	1.000	1.000	.772	.908	.948	.408	.644	.744	.988	.998	1.000	.648	.826	.898	.292	.548	.664
0 -8 8 0	PA	1.000	1.000	1.000	.990	.998	.998	.816	.938	.960	1.000	1.000	1.000	.990	.998	1.000	.792	.922	.960
	NPA	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	.858	.902	.988	1.000	1.000	1.000	.978	1.000	1.000	.796	.934	.960
0 10 0 -10	PA	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	.954	.988	.992	1.000	1.000	1.000	.996	1.000	1.000	.946	.988	.992
	NPA	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	.962	.994	.998	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	.952	.992	.998
-12 12 0 0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.976	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	.976	.994	.998
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.992	1.000	1.000
0 0 15 -15	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	1.000	1.000
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

ตารางที่ 4.31 อำนาจของการทดลองของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ลับเอ็กซ์โพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์				ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
					cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %		
					.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-1	0	0	1	PA	.182	.400	.524	.044	.114	.194	.012	.072	.136	.180	.380	.520	.042	.118	.178	.016	.074	.138
				NPA	.190	.404	.538	.032	.114	.216	.018	.076	.138	.142	.362	.504	.036	.116	.178	.014	.078	.134
0	-2	0	2	PA	.874	.980	.984	.188	.424	.552	.062	.194	.316	.856	.974	.986	.182	.422	.550	.066	.194	.308
				NPA	.854	.962	.984	.202	.440	.582	.062	.202	.312	.784	.918	.960	.184	.396	.508	.066	.206	.304
3	0	-3	0	PA	.994	1.000	1.000	.572	.798	.894	.208	.422	.558	.994	1.000	1.000	.576	.810	.892	.208	.408	.558
				NPA	.994	1.000	1.000	.592	.820	.896	.238	.452	.572	.998	1.000	1.000	.690	.860	.928	.318	.558	.708
5	-5	0	0	PA	1.000	1.000	1.000	.980	.992	.998	.698	.856	.914	1.000	1.000	1.000	.980	.990	.996	.684	.860	.914
				NPA	1.000	1.000	1.000	.980	.990	.998	.726	.870	.926	1.000	1.000	1.000	.976	.998	.998	.734	.894	.938
0	-8	8	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.986	1.000	1.000
				NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.988	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.986	1.000	1.000

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.32 อำนาจของการทดลอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ คัย เปิด เอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์				ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
					cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv=.15 %		
					.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-1	0	0	1	PA	.397	.637	.720	.057	.170	.253	.033	.090	.150	.390	.623	.713	.063	.163	.253	.030	.097	.160
				NPA	.393	.650	.713	.067	.160	.270	.027	.080	.167	.353	.600	.707	.063	.177	.267	.030	.107	.183
0	-2	0	2	PA	.990	1.000	1.000	.410	.650	.780	.140	.313	.463	.987	1.000	1.000	.407	.650	.783	.137	.323	.453
				NPA	.990	.997	1.000	.420	.643	.777	.137	.327	.453	.983	.997	.997	.403	.670	.777	.180	.340	.480
3	0	-3	0	PA	1.000	1.000	1.000	.887	.957	.987	.427	.663	.813	1.000	1.000	1.000	.887	.653	.983	.430	.687	.806
				NPA	1.000	1.000	1.000	.893	.963	.990	.433	.667	.810	1.000	1.000	1.000	.940	.987	.997	.573	.823	.903
5	-5	0	0	PA	1.000	1.000	1.000	.996	.997	.997	.933	.977	.993	1.000	1.000	1.000	.997	.997	.997	.933	.980	.993
				NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.923	.983	.990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.983	.997	.997

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.29-4.32 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ได้ผลดังนี้

4.2.2.2.1 กรณีช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า วิธีของนอนพาราเมตริก มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริกทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 และ 30 พบว่าวิธีของนอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก โดยเฉพาะที่ขนาดตัวอย่างเป็น 15 สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเป็น 10 และ 15% วิธีของนอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าทุกสถานการณ์

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี มีค่าอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกันมาก ไม่แตกต่างกัน

4.2.2.2.2 กรณีช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน

จากการพิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่าที่ขนาดตัวอย่างเป็น 5 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีไม่สามารถควบคุม α ได้ ทั้งเกณฑ์ของ Cochran และ Bradley จึงเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบขนาดตัวอย่างเป็น 5 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10 วิธีของพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 พบว่าที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่ำ 5% วิธีของพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก แต่เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูงขึ้นเป็นลำดับ วิธีของนอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริกเป็นลำดับด้วย โดยเฉพาะที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% และขนาดตัวอย่างเป็น 50 วิธีของนอนพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริกทุกสถานการณ์

4.2.2.3 กรณีปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์

ผลการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดล่อบของพารา เมตริก และนอนพารา เมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบตับเบิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ทั้งช่วงห่างระหว่าง X เท่ากันและไม่เท่ากัน แล่ดงไว้ดังตารางที่ 4.33-4.36 ซึ่งมีรายละเอียดแล่ดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.33 อำนาจของการทดลองของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ คับเปิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 6 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์	ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน								
		cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %		
		.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-2 1 0 -1 2	PA	.120	.307	.417	.017	.093	.153	.007	.070	.103	.127	.283	.406	.013	.097	.163	.010	.073	.117
	NPA	.157	.353	.470	.037	.147	.223	.010	.107	.163	.000	.093	.210	.026	.100	.160	.020	.083	.127
4 0 -5 2 -2	PA	.613	.827	.897	.127	.273	.433	.030	.140	.230	.603	.820	.890	.116	.297	.410	.040	.143	.220
	NPA	.667	.857	.913	.207	.393	.520	.087	.220	.323	.473	.750	.853	.140	.330	.470	.073	.193	.287
3 -3 6 0 -6	PA	.923	.976	.990	.377	.613	.756	.120	.337	.450	.930	.977	.986	.370	.593	.730	.123	.340	.463
	NPA	.953	.980	.987	.477	.723	.813	.223	.466	.590	.847	.960	.976	.393	.603	.736	.180	.410	.517
10 -5 5 -10 0	PA	.997	.997	1.000	.836	.933	.963	.477	.710	.806	.997	.997	1.000	.807	.937	.956	.427	.670	.773
	NPA	1.000	1.000	1.000	.906	.957	.983	.633	.820	.886	.953	.997	1.000	.563	.800	.910	.307	.567	.667
-16 -8 0 8 16	PA	1.000	1.000	1.000	.973	1.000	1.000	.813	.947	.963	1.000	1.000	1.000	.973	.997	1.000	.807	.933	.967
	NPA	1.000	1.000	1.000	.993	1.000	1.000	.913	.977	.993	1.000	1.000	1.000	.980	1.000	1.000	.873	.950	.977
-10 10 20 0 -20	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.953	.987	.993	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.947	.987	.997
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.977	.990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.960	.993	.997
0 12 24 -24 -12	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.983	.997	.996	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.980	.997	.997
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.990	.997	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.980	.997	1.000

ตารางที่ 4.34 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ คับเบิดเอ็กไพเนนเชียล การมีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์					ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
						cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %		
						.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-2	1	0	-1	2	PA	.523	.757	.830	.077	.213	.306	.033	.100	.180	.507	.753	.833	.083	.217	.300	.037	.110	.187
					NPA	.550	.753	.850	.097	.193	.313	.040	.123	.177	.433	.700	.793	.087	.207	.317	.033	.110	.183
-1.5	0.0	3.3	-3.0	1.5	PA	.937	.990	.993	.257	.497	.626	.097	.203	.320	.933	.987	.993	.257	.483	.640	.100	.200	.310
					NPA	.930	.980	.993	.267	.523	.670	.113	.227	.337	.847	.933	.960	.180	.373	.510	.073	.190	.283
4	0	-4	2	-2	PA	.997	1.000	1.000	.563	.790	.876	.190	.430	.560	.997	1.000	1.000	.570	.787	.870	.197	.450	.560
					NPA	.997	1.000	1.000	.600	.787	.880	.243	.480	.593	1.000	1.000	1.000	.670	.830	.913	.310	.553	.680
3	-3	6	0	-6	PA	1.000	1.000	1.000	.930	.977	.990	.570	.790	.860	1.000	1.000	1.000	.937	.973	.987	.570	.780	.870
					NPA	1.000	1.000	1.000	.943	.977	.980	.650	.830	.890	1.000	1.000	1.000	.930	.983	.990	.660	.850	.907
10	-5	5	-10	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.980	.993	.993	1.000	1.000	1.000	.996	1.000	1.000	.980	.993	.993
					NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.987	.997	.997	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.990	.993	.997

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.35 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ คัมเบิลเอ็กไพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 6 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์					ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
						cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %		
						.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-0.3	0.0	0.6	-0.6	0.3	PA	.053	.180	.313	.007	.050	.150	.007	.057	.120	.057	.170	.307	.007	.057	.157	.007	.057	.130
					NPA	.057	.190	.367	.017	.070	.167	.013	.050	.130	.020	.107	.213	.000	.047	.123	.003	.053	.120
1.0	0.5	0.0	-0.5	-1.0	PA	.273	.500	.617	.043	.167	.277	.007	.080	.187	.270	.500	.613	.043	.163	.263	.007	.080	.170
					NPA	.277	.513	.637	.040	.153	.253	.017	.103	.170	.310	.517	.647	.063	.213	.307	.037	.127	.233
0.7	-1.4	-0.7	0.0	1.4	PA	.620	.823	.897	.110	.227	.373	.033	.140	.193	.610	.823	.890	.113	.230	.377	.030	.133	.200
					NPA	.590	.807	.897	.103	.237	.397	.053	.137	.227	.580	.807	.863	.133	.283	.427	.063	.170	.257
-2.0	1.0	0.0	-1.0	2.0	PA	.893	.970	.997	.220	.460	.583	.070	.207	.333	.900	.973	.993	.233	.460	.580	.070	.217	.303
					NPA	.910	.983	.997	.247	.450	.587	.077	.227	.333	.807	.943	.970	.203	.480	.517	.080	.203	.303
-1.0	0.0	3.0	-3.0	1.5	PA	1.000	1.000	1.000	.647	.837	.893	.250	.487	.607	1.000	1.000	1.000	.647	.833	.883	.237	.477	.600
					NPA	1.000	1.000	1.000	.660	.860	.913	.247	.487	.637	1.000	1.000	1.000	.557	.790	.870	.213	.430	.593
4.0	0.0	-4.0	2.0	-2.0	PA	1.000	1.000	1.000	.903	.963	.987	.550	.743	.833	1.000	1.000	1.000	.897	.970	.983	.560	.740	.830
					NPA	1.000	1.000	1.000	.910	.977	.987	.570	.770	.850	1.000	1.000	1.000	.953	.990	.993	.697	.877	.927
3.0	-3.0	6.0	0.0	-6.0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.917	.967	.983	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.920	.970	.987
					NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.920	.970	.980	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.967	.993	1.000

ตารางที่ 4.36 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ คัมเบิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์					ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
						cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %		
						.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-0.3	0.0	0.6	-0.6	0.3	PA	.100	.307	.450	.020	.083	.203	.013	.060	.137	.087	.280	.423	.017	.087	.180	.013	.067	.133
					NPA	.093	.320	.463	.020	.087	.190	.013	.060	.137	.047	.200	.337	.017	.077	.160	.017	.053	.157
1.0	0.5	0.0	-0.5	-1.0	PA	.523	.743	.827	.083	.217	.347	.030	.130	.213	.490	.730	.800	.087	.210	.343	.000	.057	.123
					NPA	.527	.713	.816	.103	.223	.343	.030	.130	.213	.537	.743	.837	.130	.313	.430	.013	.073	.127
0.7	-1.4	-0.7	0.0	1.4	PA	.880	.953	.977	.180	.373	.503	.063	.187	.270	.860	.950	.967	.183	.367	.480	.067	.180	.273
					NPA	.880	.960	.967	.177	.383	.517	.070	.200	.270	.823	.953	.977	.220	.367	.517	.080	.223	.320
-2.0	1.0	0.0	-1.0	2.0	PA	.987	1.000	1.000	.450	.703	.793	.143	.340	.460	.987	1.000	1.000	.443	.693	.783	.136	.333	.437
					NPA	.990	1.000	1.000	.457	.693	.787	.153	.323	.470	.993	1.000	1.000	.437	.650	.743	.150	.340	.467
-1.5	0.0	3.0	-3.0	1.5	PA	1.000	1.000	1.000	.927	.977	.989	.487	.740	.830	1.000	1.000	1.000	.923	.977	.990	.480	.733	.837
					NPA	1.000	1.000	1.000	.907	.977	.990	.497	.757	.843	1.000	1.000	1.000	.920	.973	.997	.563	.780	.857
4.0	0.0	-4.0	2.0	-2.0	PA	1.000	1.000	1.000	.997	1.000	1.000	.793	.920	.947	1.000	1.000	1.000	.997	1.000	1.000	.693	.920	.953
					NPA	1.000	1.000	1.000	.993	1.000	1.000	.803	.920	.950	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.933	.983	.993

ตารางที่ 4.33-4.36 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ได้ผลดังนี้

4.2.2.3.1 <u>กรณีช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน</u>

จากการพิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่าวิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5, 15 30 และที่ระดับนัยสำคัญเป็น .05 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 เพราะฉะนั้น จะเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 30 และ 50 โดยที่เมื่อขนาดตัวอย่าง 5 และ 30 จะพิจารณาที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10 เท่านั้น การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบได้ผลดังนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 30 และ 50 พบว่า ที่ระดับนัยสำคัญดังกล่าวข้างต้น วิธีทดสอบของนอนพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก

4.2.2.3.2 <u>กรณีช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน</u>

จากการพิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่า วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี ไม่สามารถควบคุม α ได้ เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 เพราะฉะนั้นจะเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบเมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 30 และ 50 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบได้ผลดังนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 และ 30 พบว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่ำ วิธีของพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีนอนพาราเมตริก แต่เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูงขึ้น วิธีนอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า วิธีของนอนพาราเมตริก มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก โดยเฉพาะที่ระดับนัยสำคัญ .01 และ .10

4.2.3 เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ

4.2.3.1 กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์

ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดล่อบของพารา เมตริกและนอนพารา เมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ทั้งช่วงห่างระหว่าง X เท่ากันและไม่เท่ากัน แล่ดงไว้ดังตาราง ที่ 4.37-4.40 ซึ่งมีรายละเอียดแล่ดงได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.37 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ลัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์	ระดับนัยสำคัญ	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
		cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv=15%		
		.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
1 0 -1	PA	.027	.107	.160	.023	.070	.140	.020	.067	.140	.030	.127	.017	.020	.087	.147	.013	.073	.133
	NPA	.040	.103	.170	.030	.107	.170	.027	.497	.160	.007	.067	.143	.010	.060	.127	.017	.087	.140
-2 0 2	PA	.070	.180	.273	.023	.117	.163	.023	.190	.153	.070	.197	.280	.030	.127	.180	.023	.093	.160
	NPA	.087	.197	.293	.043	.137	.223	.043	.110	.197	.073	.207	.333	.043	.120	.197	.026	.093	.183
0 -3 3	PA	.130	.320	.457	.030	.133	.217	.020	.113	.183	.130	.333	.440	.040	.140	.213	.023	.113	.190
	NPA	.157	.320	.463	.060	.147	.243	.047	.133	.217	.123	.340	.497	.050	.173	.277	.037	.120	.207
-5 0 5	PA	.393	.710	.783	.097	.250	.353	.060	.150	.240	.380	.713	.773	.100	.240	.343	.453	.153	.253
	NPA	.427	.680	.790	.117	.280	.373	.083	.187	.273	.333	.653	.763	.097	.260	.400	.070	.170	.273
8 -8 0	PA	.903	.997	1.000	.220	.463	.600	.103	.263	.367	.893	.990	1.000	.213	.470	.663	.110	.263	.373
	NPA	.927	.987	.997	.283	.510	.657	.133	.297	.407	.657	.937	.980	.203	.420	.617	.113	.267	.357
10 0 -10	PA	.997	1.000	1.000	.377	.727	.830	.153	.350	.500	.993	.997	.997	.387	.700	.820	.150	.357	.503
	NPA	.990	1.000	1.000	.463	.727	.813	.190	.407	.553	.880	.990	1.000	.350	.653	.743	.177	.370	.490
12 -12 0	PA	1.000	1.000	1.000	.560	.877	.957	.220	.463	.670	1.000	1.000	1.000	.550	.877	.957	.213	.470	.663
	NPA	1.000	1.000	1.000	.657	.880	.943	.273	.513	.650	.973	1.000	1.000	.523	.800	.893	.237	.477	.630
0 15 -15	PA	1.000	1.000	1.000	.803	.973	.990	.407	.713	.813	1.000	1.000	1.000	.813	.980	.993	.400	.703	.807
	NPA	1.000	1.000	1.000	.857	.977	.990	.493	.737	.830	1.000	1.000	1.000	.753	.933	.997	.397	.673	.780
17 -17 0	PA	1.000	1.000	1.000	.947	.997	1.000	.470	.833	.923	1.000	1.000	1.000	.940	.997	1.000	.483	.823	.907
	NPA	1.000	1.000	1.000	.957	1.000	1.000	.587	.850	.923	1.000	1.000	1.000	.887	.990	997	.507	.797	.867

ตารางที่ 4.38 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ดัชประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์	ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง ไม่เท่ากัน								
		cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15%		
		.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
1 0 -1	PA	.062	.167	.260	.030	.077	.153	.020	.073	.127	.070	.163	.267	.030	.083	.160	.030	.087	.133
	NPA	.057	.180	.287	.020	.097	.153	.023	.073	.133	.047	.150	.243	.027	.097	.163	.027	.077	.143
-2 0 2	PA	.213	.433	.570	.043	.150	.237	.023	.083	.163	.203	.430	.553	.047	.150	.237	.027	.080	.167
	NPA	.190	.410	.527	.047	.133	.220	.033	.090	.160	.103	.293	.407	.030	.100	.187	.023	.087	.137
0 -3 3	PA	.590	.927	.897	.102	.290	.403	.033	.157	.273	.567	.823	.893	.113	.293	.383	.040	.170	.260
	NPA	.530	.777	.870	.107	.303	.387	.037	.157	.253	.383	.697	.803	.080	.207	.293	.050	.120	.207
-5 0 5	PA	.980	1.000	1.000	.360	.617	.713	.140	.310	.433	.980	.993	.997	.370	.613	.730	.147	.310	.437
	NPA	.983	.997	1.000	.337	.580	.713	.127	.287	.413	.897	.977	.990	.257	.497	.603	.093	.257	.350
8 -8 0	PA	1.000	1.000	1.000	.893	.980	.990	.493	.720	.820	.997	.997	.997	.893	.977	.987	.477	.720	.810
	NPA	1.000	1.000	1.000	.867	.963	.987	.460	.677	.803	1.000	1.000	1.000	.830	.957	.983	.413	.670	.797
10 0 -10	PA	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000	.723	.887	.943	.997	.997	.997	.983	.997	.997	.693	.870	.940
	NPA	1.000	1.000	1.000	.987	1.000	1.000	.703	.873	.940	1.000	1.000	1.000	.967	.987	.997	.693	.880	.937
12 -12 0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.890	.980	.990	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.893	.977	.987
	NPA	1.000	1.000	1.000	.997	1.000	1.000	.873	.977	.990	1.000	1.000	1.000	.997	1.000	1.000	.857	.973	.983

ตารางที่ 4.39 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์			ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
				cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv =15%		
				.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
1	0	-1	PA	.100	.253	.340	.013	.090	.173	.013	.057	.137	.107	.253	.347	.020	.097	.187	.017	.063	.140
			NPA	.090	.253	.377	.027	.087	.190	.010	.057	.113	.100	.200	.317	.020	.103	.173	.013	.070	.150
-2	0	2	PA	.557	.747	.860	.080	.267	.350	.037	.140	.220	.553	.730	.860	.083	.273	.363	.037	.150	.230
			NPA	.507	.740	.840	.087	.217	.327	.033	.113	.203	.423	.690	.800	.070	.240	.353	.033	.130	.210
0	-3	3	PA	.947	.990	.997	.277	.490	.653	.097	.240	.373	.947	.990	.997	.280	.490	.640	.100	.253	.280
			NPA	.937	.990	.993	.247	.480	.627	.090	.237	.337	.910	.970	.987	.250	.477	.627	.087	.240	.350
-5	0	5	PA	1.000	1.000	1.000	.770	.943	.973	.340	.617	.690	1.000	1.000	1.000	.767	.933	.970	.337	.607	.683
			NPA	1.000	1.000	1.000	.740	.910	.970	.330	.570	.683	1.000	1.000	1.000	.743	.887	.947	.307	.587	.677
8	-8	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.887	.970	.987	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.880	.967	.987
			NPA	1.000	1.000	1.000	.997	1.000	1.000	.863	.950	.980	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.880	.960	.980

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.40 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์	ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
		cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv =15 %		
		.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
1 0 -1	PA	.207	.413	.550	.037	.133	.230	.202	.067	.157	.207	.410	.547	.047	.133	.233	.023	.070	.157
	NPA	.210	.413	.537	.037	.137	.333	.030	.070	.163	.183	.350	.500	.050	.147	.247	.033	.093	.183
-2 0 2	PA	.857	.940	.977	.207	.417	.553	.067	.207	.283	.850	.937	.973	.213	.423	.557	.070	.207	.287
	NPA	.813	.533	.967	.170	.280	.507	.057	.177	.303	.703	.703	.927	.127	.307	.423	.047	.160	.247
0 -3 3	PA	.993	1.000	1.000	.523	.750	.853	.200	.390	.530	.593	1.000	1.000	.523	.750	.850	.197	.383	.533
	NPA	.993	1.000	1.000	.483	.730	.827	.173	.357	.497	.983	1.000	1.000	.433	.693	.787	.160	.340	.467
-5 0 5	PA	1.000	1.000	1.000	.983	.997	1.000	.663	.830	.900	1.000	1.000	1.000	.983	.997	1.000	.673	.840	.897
	NPA	1.000	1.000	1.000	.977	.977	1.000	.587	.797	.873	1.000	1.000	1.000	.947	.983	.997	.580	.753	.843
6 -6 0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.853	.970	.990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.850	.970	.990
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.840	.937	.973	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.820	.963	.987
0 7 -7	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.953	.983	.997	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.947	.983	.997
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.943	.983	.997	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.940	.987	.997

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.37-4.40 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาค่าอำนาจการทดสอบ ของสถิติทดสอบ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ได้ผลดังนี้

4.2.3.1.1 กรณีช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน

พิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่า ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีไม่สามารถควบคุม α ได้ เพราะฉะนั้นจะเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบได้ผลดังนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า วิธีของนอนพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก และวิธีของนอนพาราเมตริกจะดีกว่า เพิ่มขึ้นเมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเพิ่มขึ้น

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 และ 30 พบว่า วิธีทดสอบพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี จะมีค่าใกล้เคียงกันหรือเท่ากันมากที่สุด

4.2.3.1.2 กรณีช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน

พิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่า ที่ระดับนัยสำคัญ .01 วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีไม่สามารถควบคุม α ได้ เพราะฉะนั้นจะเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า วิธีทดสอบของนอนพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริกเมื่อสัมประสิทธิความแปรปรวนเพิ่มขึ้น

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 พบว่า วิธีทดสอบของพาราเมตริก มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก

4.2.3.2 กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์

ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ ของพาราเมตริกและนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ทั้งช่วงห่างระหว่าง X เท่ากันและไม่เท่ากัน แสดงไว้ดังตารางที่ 4.41-4.44 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4.41 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์				ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
					cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15%		
					.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-1	0	0	1	PA	.013	.070	.097	.010	.057	.097	.010	.053	.103	.017	.077	.110	.010	.053	.097	.010	.047	.093
				NPA	.027	.077	.133	.017	.063	.100	.017	.047	.110	.010	.050	.100	.020	.070	.110	.020	.053	.100
0	-2	0	2	PA	.043	.133	.230	.013	.057	.130	.013	.047	.110	.040	.133	.220	.017	.063	.120	.010	.053	.097
				NPA	.057	.137	.243	.027	.080	.137	.017	.057	.133	.007	.053	.097	.017	.047	.100	.017	.050	.097
3	0	-3	0	PA	.070	.260	.367	.020	.070	.160	.010	.050	.110	.067	.243	.357	.020	.073	.143	.010	.040	.103
				NPA	.080	.260	.380	.023	.080	.180	.013	.050	.130	.037	.170	.300	.027	.067	.130	.007	.040	.100
5	-5	0	0	PA	.323	.603	.750	.060	.203	.283	.020	.090	.187	.327	.573	.723	.047	.187	.287	.023	.093	.177
				NPA	.337	.580	.713	.073	.190	.323	.037	.100	.187	.087	.290	.460	.030	.110	.200	.010	.070	.150
0	-8	8	0	PA	.837	.963	.993	.197	.380	.523	.070	.213	.303	.827	.967	.990	.183	.380	.507	.057	.207	.297
				NPA	.840	.963	.983	.220	.413	.543	.107	.207	.340	.520	.803	.900	.153	.340	.433	.067	.177	.277
0	10	0	-10	PA	.983	1.000	1.000	.320	.627	.760	.120	.303	.417	.980	1.000	1.000	.313	.610	.757	.100	.297	.420
				NPA	.973	1.000	1.000	.380	.650	.747	.147	.333	.437	.550	.890	.953	.190	.460	.643	.103	.257	.367
-12	12	0	0	PA	1.000	1.000	1.000	.523	.807	.883	.173	.440	.597	1.000	1.000	1.000	.530	.810	.883	.170	.407	.580
				NPA	.997	1.000	1.000	.550	.797	.860	.217	.450	.580	.990	1.000	1.000	.510	.790	.877	.193	.457	.617
0	0	15	-15	PA	1.000	1.000	1.000	.783	.953	.997	.323	.607	.753	1.000	1.000	1.000	.747	.950	.993	.320	.593	.720
				NPA	1.000	1.000	1.000	.793	.953	.990	.350	.643	.757	.990	1.000	1.000	.567	.813	.893	.267	.497	.637
17	0	0	-17	PA	1.000	1.000	1.000	.910	.993	1.000	.413	.727	.847	1.000	1.000	1.000	.900	.990	.997	.427	.737	.870
				NPA	1.000	1.000	1.000	.920	.993	.997	.493	.767	.843	1.000	1.000	1.000	.750	.930	.953	.350	.630	.737
0	19	-19	0	PA	1.000	1.000	1.000	.977	1.000	1.000	.600	.863	.937	1.000	1.000	1.000	.970	.997	.997	.600	.860	.937
				NPA	1.000	1.000	1.000	.973	1.000	1.000	.613	.877	.933	1.000	1.000	1.000	.977	1.000	1.000	.650	.900	.950
-22	22	0	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.767	.943	.977	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.770	.930	.963
				NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.777	.937	.973	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.767	.923	.977

ตารางที่ 4.42 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์	ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
		cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15%		
		.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-1 0 0 1	PA	.030	.012	.230	.007	.053	.110	.007	.050	.090	.027	.123	.233	.010	.050	.133	.003	.004	.100
	NPA	.027	.127	.210	.007	.050	.100	.010	.050	.090	.037	.012	.193	.020	.047	.120	.017	.040	.093
0 -2 0 2	PA	.173	.413	.540	.013	.123	.210	.010	.073	.143	.193	.420	.523	.017	.117	.210	.010	.073	.150
	NPA	.193	.400	.533	.023	.117	.213	.007	.070	.123	.077	.243	.377	.007	.093	.170	.010	.067	.130
3 0 -3 0	PA	.510	.747	.843	.060	.210	.307	.027	.100	.190	.510	.737	.837	.067	.213	.317	.027	.100	.193
	NPA	.487	.717	.820	.453	.197	.307	.033	.100	.170	.460	.720	.820	.080	.207	.030	.033	.110	.183
5 -5 0 0	PA	.973	.997	.997	.327	.580	.703	.087	.250	.397	.967	.993	.993	.313	.580	.690	.087	.260	.403
	NPA	.967	.997	.997	.290	.553	.653	.090	.233	.357	.890	.977	.993	.187	.453	.577	.073	.190	.297
0 -8 8 0	PA	1.000	1.000	1.000	.870	.953	.983	.393	.640	.763	.997	.997	.997	.840	.973	.970	.383	.610	.733
	NPA	1.000	1.000	1.000	.823	.940	.977	.363	.607	.767	1.000	1.000	1.000	.730	.877	.947	.240	.537	.567
0 10 0 -10	PA	1.000	1.000	1.000	.987	1.000	1.000	.613	.833	.910	1.000	1.000	1.000	.970	.997	.997	.623	.827	.920
	NPA	1.000	1.000	1.000	.957	.990	.997	.597	.800	.897	1.000	1.000	1.000	.923	.993	1.000	.520	.767	.850
-12 12 0 0	PA	1.000	1.000	1.000	.993	1.000	1.000	.833	.963	.983	1.000	1.000	1.000	.990	.997	.997	.833	.957	.977
	NPA	1.000	1.000	1.000	.997	1.000	1.000	.803	.943	.980	1.000	1.000	1.000	.993	1.000	1.000	.820	.927	.983
0 0 15 -15	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.980	.997	.997	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.977	.993	.993
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.977	.993	.997	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.967	.993	.997

ตารางที่ 4.43 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ค่าประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์				ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
					cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv=15%		
					.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-1	0	0	1	PA	.073	.223	.333	.027	.073	.140	.020	.060	.113	.070	.230	.357	.033	.077	.140	.020	.060	.117
				NPA	.080	.230	.353	.023	.063	.123	.013	.050	.090	.053	.183	.283	.013	.070	.147	.007	.063	.107
0	-2	0	2	PA	.463	.710	.827	.050	.213	.323	.027	.087	.170	.467	.697	.817	.060	.200	.313	.037	.097	.173
				NPA	.470	.680	.790	.047	.183	.307	.017	.080	.157	.277	.560	.653	.033	.143	.243	.103	.077	.150
3	0	-3	0	PA	.920	.980	.993	.207	.430	.577	.077	.180	.307	.920	.977	.990	.217	.443	.573	.083	.183	.333
				NPA	.897	.970	.990	.183	.417	.540	.057	.183	.297	.897	.963	.987	.247	.430	.590	.013	.223	.337
5	-5	0	0	PA	1.000	1.000	1.000	.733	.913	.943	.297	.527	.653	1.000	1.000	1.000	.720	.897	.930	.260	.517	.643
				NPA	1.000	1.000	1.000	.693	.877	.923	.267	.500	.623	1.000	1.000	1.000	.607	.810	.877	.217	.433	.580
0	-8	8	0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.833	.953	.973	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.813	.947	.970
				NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.797	.940	.960	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.703	.883	.940
0	10	0	-10	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.987	.997	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.983	.997	1.000
				NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.953	.997	.997	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.967	.993	1.000

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.44 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์	ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
		cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15%		
		.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-1 0 0 1	PA	.120	.333	.460	.030	.080	.180	.013	.047	.107	.113	.330	.447	.033	.077	.150	.020	.050	.113
	NPA	.150	.337	.477	.023	.080	.187	.010	.043	.103	.103	.283	.437	.023	.073	.143	.023	.053	.087
0 -2 0 2	PA	.800	.940	.973	.143	.337	.467	.040	.153	.243	.803	.543	.970	.137	.333	.457	.450	.147	.233
	NPA	.803	.940	.967	.130	.320	.443	.047	.140	.237	.660	.873	.943	.103	.260	.407	.033	.147	.223
3 0 -3 0	PA	1.000	1.000	1.000	.457	.670	.783	.147	.347	.470	.997	1.000	1.000	.457	.673	.780	.150	.337	.467
	NPA	.997	1.000	1.000	.450	.650	.750	.130	.317	.477	.997	1.000	1.000	.393	.663	.777	.137	.310	.443
5 -5 0 0	PA	1.000	1.000	1.000	.967	.997	1.000	.563	.777	.863	1.000	1.000	1.000	.967	.997	1.000	.560	.780	.870
	NPA	1.000	1.000	1.000	.960	.990	1.000	.527	.727	.833	1.000	1.000	1.000	.957	.990	.997	.533	.737	.807
0 -8 8 0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.997	.997	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.997	.997	1.000
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.987	.997	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.983	.997	1.000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.41-4.44 แสดงผลการทดลองโดยพิจารณาค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ได้ผลดังนี้

4.2.3.2.1 <u>กรณีช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน</u>

พิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่าที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 ไม่สามารถควบคุม α ได้ เพราะฉะนั้นเมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 จะเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10 เมื่อขนาดตัวอย่างอื่น ๆ จะเปรียบเทียบทุกระดับนัยสำคัญ การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบได้ผลดังนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า วิธีทดสอบของนอนพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 30 และ 50 วิธีทดสอบของพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก

4.2.3.2.2 <u>กรณีช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน</u>

พิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่า เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 และ 50 ไม่สามารถควบคุม α ได้ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เพราะฉะนั้นเมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 และ 50 จะเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10 เมื่อขนาดตัวอย่างอื่น ๆ จะเปรียบเทียบทุกระดับนัยสำคัญ การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบได้ผลดังนี้

ทุกขนาดตัวอย่าง วิธีทดสอบพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก

4.2.3.3 <u>กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์</u>

ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของพาราเมตริกและนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ทั้งช่วงห่างระหว่าง X เท่ากันและไม่เท่ากัน แสดงไว้ดังตารางที่ 4.45-4.48 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4.45 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์	วิธี \ ระดับนัยสำคัญ	ช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน								
		cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv=15 %		
		.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-2 1 0 -1 2	PA	.043	.160	.246	.023	.063	.143	.020	.053	.106	.040	.156	.256	.016	.076	.146	.013	.050	.123
	NPA	.056	.180	.283	.026	.073	.170	.023	.066	.130	.013	.073	.163	.006	.056	.113	.010	.050	.123
4 0 -9 2 -2	PA	.236	.503	.626	.043	.140	.236	.020	.083	.156	.266	.483	.030	.036	.140	.253	.020	.076	.150
	NPA	.260	.486	.613	.050	.173	.290	.033	.100	.190	.263	.460	.600	.046	.176	.320	.023	.120	.193
3 -3 6 0 -6	PA	.606	.873	.933	.120	.293	.463	.040	.163	.243	.606	.860	.920	.106	.296	.446	.046	.143	.163
	NPA	.640	.853	.923	.143	.310	.446	.046	.183	.296	.510	.756	.863	.110	.320	.443	.033	.150	.273
10 -5 5 -10 0	PA	.996	1.000	1.000	.413	.100	.800	.136	.353	.500	.993	.996	.996	.403	.670	.784	.143	.350	.476
	NPA	.993	.993	1.000	.433	.730	.816	.186	.373	.506	.776	.973	.990	.220	.470	.610	.086	.250	.366
-16 -8 5 8 16	PA	1.000	1.000	1.000	.910	.993	1.000	.460	.736	.853	1.000	1.000	1.000	.906	.986	1.000	.436	.720	.843
	NPA	1.000	1.000	1.000	.940	.996	1.000	.520	.766	.870	1.000	1.000	1.000	.883	.976	.996	.463	.723	.843
-10 10 20 0 -20	PA	1.000	1.000	1.000	.993	1.000	1.000	.800	.936	.976	1.000	1.000	1.000	.993	1.000	1.000	.773	.936	.976
	NPA	1.000	1.000	1.000	.996	1.000	1.000	.820	.946	.976	1.000	1.000	1.000	.993	.996	.996	.783	.923	.970
0 12 24 -24 -12	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.936	.986	.996	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.923	.990	.996
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.953	.990	.996	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.870	.876	.990

ตารางที่ 4.46 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X คือประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์	วิธี \ ระดับนัยสำคัญ	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
		cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv =15 %		
		.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-2 1 0 -1 2	PA	.113	.360	.546	.006	.083	.176	.003	.036	.123	.220	.463	.586	.036	.140	.226	.020	.080	.163
	NPA	.123	.373	.533	.006	.096	.180	.008	.043	.123	.153	.390	.490	.023	.110	.156	.010	.073	.113
4 0 -4 2 -2	PA	.800	.960	.983	.110	.326	.486	.016	.153	.216	.890	.973	.990	.186	.430	.563	.066	.196	.270
	NPA	.770	.943	.980	.096	.300	.453	.016	.156	.226	.890	.950	.986	.230	.456	.570	.090	.213	.326
3 -3 6 0 -6	PA	1.000	1.000	1.000	.423	.730	.893	.116	.343	.476	.996	.996	.996	.566	.793	.876	.210	.420	.536
	NPA	1.000	1.000	1.000	.396	.690	.790	.086	.333	.463	1.000	1.000	1.000	.526	.752	.843	.220	.406	.513
10 -5 5 -10 0	PA	1.000	1.000	1.000	.976	1.000	1.000	.570	.833	.926	.996	.996	.996	.990	.996	.996	.696	.876	.956
	NPA	1.000	1.000	1.000	.980	1.000	1.000	.516	.810	.900	1.000	1.000	1.000	.976	.996	1.000	.586	.826	.886
-16 -8 0 8 16	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	.996	.996	.993	.996	.996
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.993	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.993	.996	1.000
-10 10 20 0 -20	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	.996	.996
	NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

ตารางที่ 4.47 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ดัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์					ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
						cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %		
						.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-0.3	0.0	0.6	-0.6	0.3	PA	.017	.077	.170	.003	.047	.110	.000	.000	.107	.017	.083	.167	.003	.057	.120	.003	.053	.107
					NPA	.030	.097	.177	.010	.050	.100	.003	.047	.113	.007	.070	.137	.003	.047	.127	.003	.043	.120
1.0	0.5	0.0	-0.5	-1.0	PA	.107	.253	.373	.017	.083	.153	.003	.060	.127	.107	.253	.387	.020	.093	.170	.007	.063	.127
					NPA	.103	.243	.367	.013	.090	.163	.010	.063	.143	.107	.290	.440	.030	.110	.193	.010	.087	.147
0.7	-1.4	-0.7	0.0	1.4	PA	.170	.417	.553	.020	.090	.177	.007	.067	.110	.183	.143	.557	.027	.090	.177	.010	.070	.127
					NPA	.183	.370	.560	.023	.096	.900	.010	.070	.140	.140	.350	.513	.020	.090	.173	.013	.070	.130
-2.0	1.0	0.0	-1.0	2.0	PA	.557	.783	.363	.063	.233	.323	.030	.103	.207	.537	.777	.863	.073	.237	.333	.037	.113	.213
					NPA	.517	.753	.860	.057	.207	.337	.033	.110	.203	.350	.577	.727	.043	.160	.260	.020	.090	.160
-1.5	0.0	3.0	-3.0	1.5	PA	.967	.993	.997	.233	.497	.633	.063	.200	.323	.963	.990	.990	.240	.466	.633	.073	.223	.330
					NPA	.960	.990	1.000	.216	.473	.620	.060	.177	.313	.797	.940	.980	.133	.310	.440	.047	.167	.257
4.0	0.0	-4.0	2.0	-2.0	PA	.997	1.000	1.000	.577	.797	.873	.197	.393	.573	.997	1.000	1.000	.583	.087	.087	.193	.410	.560
					NPA	.997	1.000	1.000	.547	.787	.876	.170	.387	.540	.997	.997	1.000	.610	.800	.900	.257	.443	.607
3.0	-3.0	6.0	0.0	-6.0	PA	1.000	1.000	1.000	.960	.990	1.000	.553	.797	.883	1.000	1.000	1.000	.967	.990	1.000	.537	.797	.880
					NPA	1.000	1.000	1.000	.940	.983	1.000	.510	.743	.847	1.000	1.000	1.000	.957	.987	1.000	.653	.783	.870
10.0	-5.0	5.0	-10.0	0.0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000
					NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.987	.997	1.000

ตารางที่ 4.48 อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X ดัชประสิทธิ์ความแปรปรวนและระดับนัยสำคัญ

อิทธิพลของทรีตเมนต์					ระดับนัยสำคัญ / วิธี	ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน									ช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน								
						cv = 5 %			cv = 10 %			cv = 15 %			cv = 5 %			cv = 10 %			cv= 15%		
						.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10	.01	.05	.10
-0.3	0.0	0.6	-0.6	0.3	PA	.040	.157	.273	.013	.067	.143	.013	.057	.130	.047	.150	.253	.023	.063	.137	.023	.060	.133
					NPA	.467	.167	.263	.020	.090	.157	.013	.070	.130	.023	.090	.190	.013	.060	.133	.023	.063	.130
1.0	0.5	0.0	-0.5	-1.0	PA	.237	.423	.567	.060	.143	.247	.027	.090	.170	.023	.417	.550	.063	.147	.247	.030	.097	.167
					NPA	.230	.440	.563	.057	.153	.243	.030	.110	.183	.240	.463	.570	.077	.170	.247	.053	.117	.173
0.7	-1.4	-0.7	0.0	1.4	PA	.423	.673	.797	.043	.187	.300	.023	.080	.203	.410	.663	.773	.047	.197	.307	.020	.093	.200
					NPA	.417	.663	.760	.043	.197	.310	.023	.097	.213	.333	.610	.720	.050	.137	.260	.023	.097	.150
-2.0	1.0	0.0	-1.0	2.0	PA	.883	.967	.980	.153	.417	.517	.067	.173	.290	.863	.970	.977	.160	.410	.527	.070	.177	.297
					NPA	.870	.963	.983	.163	.400	.547	.067	.180	.273	.723	.877	.940	.100	.277	.393	.043	.117	.233
-1.5	0.0	3.0	-3.0	1.5	PA	1.000	1.000	1.000	.533	.743	.827	.173	.393	.527	1.000	1.000	1.000	.530	.737	.827	.173	.400	.523
					NPA	1.000	1.000	1.000	.520	.730	.830	.167	.373	.510	1.000	1.000	1.000	.377	.621	.730	.130	.323	.450
4.0	0.0	-4.0	2.0	-2.0	PA	1.000	1.000	1.000	.877	.960	.987	.447	.683	.793	1.000	1.000	1.000	.880	.960	.983	.447	.680	.793
					NPA	1.000	1.000	1.000	.860	.953	.973	.410	.647	.773	1.000	1.000	1.000	.890	.970	.983	.470	.700	.790
3.0	-3.0	6.0	0.0	-6.0	PA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.867	.970	.993	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.867	.963	.903
					NPA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.847	.947	.990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.870	.967	.993

จากตารางที่ 4.45-4.48 แสดงผลการทดลองโพยพิจารณาค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ เมื่อ ε มีการแจกแจงแบบปกติ กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ได้ผลดังนี้

4.2.3.3.1 <u>กรณีช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน</u>

พิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่า เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 15 ไม่สามารถควบคุม α ได้ และเมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 50 พบว่า ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ไม่สามารถควบคุม α ได้ เพราะฉะนั้นจะเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบที่ขนาดตัวอย่างเป็น 5 30 และ 50 โดยที่ขนาดตัวอย่าง 50 จะพิจารณาที่ระดับนัยสำคัญ .50 และ .10 เท่านั้น การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบได้ผลดังนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 5 พบว่า วิธีของนอนพาราเมตริก จะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริกจะดีกว่าวิธีของพาราเมตริก เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเพิ่มขึ้น

เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 และ 50 พบว่า วิธีของนอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก เมื่ออิทธิพลของทรีตเมนต์มีความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์น้อย

4.2.3.3.2 <u>กรณีช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน</u>

พิจารณาความสามารถควบคุม α พบว่า เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 ไม่สามารถควบคุม α ได้ ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เพราะฉะนั้นจะเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบเมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 30 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .10 และเมื่อขนาดตัวอย่างอื่น ๆ จะพิจารณาทุกระดับนัยสำคัญ การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบได้ผลดังนี้

ทุกขนาดตัวอย่าง ผลปรากฏว่า พบว่า ที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 5% และ 10% วิธีทดสอบของพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก และที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 15% วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธีจะมีอำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน