

การเปรียบเทียบอำนาจการทดลองแบบพารา เมตริกซ์กับนอนพารา เมตริกซ์
ในการวิเคราะห์โควา เรียนซ์ ของแผนการทดลองแบบกลุ่มทดลอง

นางสาว มยุรี จิรณสมบัติ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2531

ISBN 974-569-336-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

013923

i 1699095X

A POWER COMPARISON BETWEEN PARAMETRIC AND NONPARAMETRIC
IN ANALYSIS OF COVARIANCE OF COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN

Miss Mayuree Jiratanasombut

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Gradual School

Chulalongkorn University

1988

ISBN 974-569-336-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบอำนาจการทดลองแบบพารา เมตริกซ์กับนอนพารา เมตริกซ์
ในการวิเคราะห์ค่าความ เรียงนซ์ ของแผนการทดลองแบบกลุ่มทดลอง
โดย นางสาว มยุรี จิรณลัมปัตติ
ภาควิชา สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. สุปล ดุรงค์วัฒนา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการ
ศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(คำสัตราจารย์ ดร. ถาวร วีชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองคำสัตราจารย์ ดร. สร้อย พิศาลบุตร)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยคำสัตราจารย์ ดร. ธีระพร วีระถาวร)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. กัลยา วาณิชย์บัญชา)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. สุปล ดุรงค์วัฒนา)

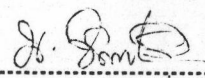
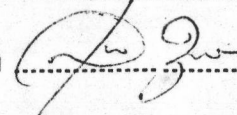
มยุรี จิรณลัมปดี : การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบแบบพาราเมตริกกับนอนพาราเมตริก
ในการวิเคราะห์โควาเรียนซ์ของแผนการทดลองแบบกลุ่มทดลอง (A POWER COMPARISON
BETWEEN PARAMETRIC AND NONPARAMETRIC IN ANALYSIS OF COVARIANCE OF
COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN) อ. ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. ลุพล ตุงศ์วัฒนา,
134 หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบพาราเมตริกและนอนพาราเมตริกในการวิเคราะห์โควาเรียนซ์ (ตัวแปรร่วม) ของแผนการทดลองแบบกลุ่มทดลอง ซึ่งมีรูปแบบ $Y_{ij} = \mu + \beta(X_{ij} - \bar{X}_{..}) + \tau_i + \epsilon_{ij}$ โดยศึกษาอำนาจการทดสอบของความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 (α) ของสถิติทดสอบพาราเมตริกและนอนพาราเมตริก เมื่อการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ϵ_{ij}) เป็นแบบปกติ และเมื่อการแจกแจงความคลาดเคลื่อนไม่เป็นแบบปกติ เช่น การแจกแจงแบบโลจิสติกและดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล โดยที่กำหนดให้มีการเปรียบเทียบทรีตเมนต์จำนวน 3 4 และ 5 ทรีตเมนต์ และกรณีของช่วงห่างระหว่าง X ในรูปแบบเท่ากันและไม่เท่ากัน ขนาดตัวอย่างใช้ในการทดลองกำหนดให้เท่ากับ 5 15 30 และ 50 ด้วยสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 3 ระดับคือ 5% 10% และ 15% ตามลำดับ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้คือ

1. ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 กรณีเปรียบเทียบจำนวน 3 และ 4 ทรีตเมนต์ เมื่อความคลาดเคลื่อน มีการแจกแจงแบบปกติและโลจิสติก วิธีของพาราเมตริก (Parametric test) สามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีของนอนพาราเมตริกของควอด (Quade's nonparametric test) และเมื่อ ϵ มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุม α ได้ดีเท่ากัน สำหรับกรณีเปรียบเทียบจำนวน 5 ทรีตเมนต์ เมื่อ ϵ มีการแจกแจงปกติ วิธีของพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก เมื่อ ϵ มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีนอนพาราเมตริกสามารถควบคุม α ได้ดีกว่าวิธีของพาราเมตริก

2. อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ กรณีเปรียบเทียบจำนวน 3 4 และ 5 ทรีตเมนต์ เมื่อ ϵ มีการแจกแจงแบบโลจิสติกและดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล วิธีของนอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริกเมื่อขนาดตัวอย่างเล็กมาก (ขนาด 5) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น วิธีของนอนพาราเมตริกยังคงมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริกขณะที่สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูง นอกจากนี้ วิธีของนอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของพาราเมตริก เมื่ออิทธิพลของทรีตเมนต์มีความแตกต่างกันระหว่างทรีตเมนต์น้อย เมื่อ ϵ มีการแจกแจงแบบปกติ ทุกขนาดตัวอย่าง วิธีของพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีของนอนพาราเมตริก ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเล็กมากวิธีของนอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีพาราเมตริก

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

MAYUREE JIRATANASOMBUT : A POWER COMPARISON BETWEEN PARAMETRIC AND NONPARAMETRIC IN ANALYSIS OF COVARIANCE OF COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN. THESIS ADVISOR: SUPOL DURONGWATANA, Ph.D. 134 PP.

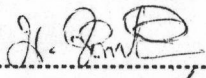
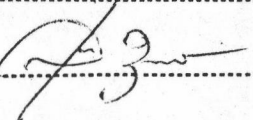
The purpose of this study is to compare the power of the test between parametric and nonparametric in analysis of covariance of completely randomized design with model $Y_{ij} = \mu + \beta(X_{ij} - \bar{X}_{..}) + \tau_i + \epsilon_{ij}$. It has been done though computer simulation. The probability of type I error between parametric method and nonparametric method. The error term (ϵ_{ij}) in the model were generated as both normal and non-normal distribution. The non-normal distribution used in the study were logistic and double exponential distribution. The number of treatments were of 3, 4 and 5 treatments in both equal and unequal spacing of the covariate X. The coefficient of variation were simulated as 5%, 10% and 15%. The sample size were 5, 15, 30 and 50 respectively. The results of this are concluded as follow :

1. When the number of treatments are 3 and 4 and the distribution of error term are normal and logistic distribution, the parametric method is better than nonparametric method. The probability of type I error are equally controllable when the error term in the model is double-exponentially distributed. In the case of 5 treatments and normal-distributed error, the parametric method can control the probability of type I error better than the one from the nonparametric. The nonparametric method is better than the parametric method when the error term is logistic and double exponential distributions.

2. If the number of treatments are 3, 4 and 5 while the error distribution is logistic and double exponential and the sample size is very small, the nonparametric method is more powerful than the parametric one. Having increased the sample size and the coefficient of variation, the former remains having more power. Moreover, the small difference of treatment effects in the model does influence the result mentioned. Finally, when the error term is normal distribution, the parametric method is more powerful than the nonparametric method in all of sample size except for the case of extremely small sample size (size = 5).

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความสามารถของอาจารย์ ดร. ลูพล ดุรงค์วัฒนา
ที่รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมา
โดยตลอด ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์
ดร. ลือชัย พิศาลบุตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธีระพร วีระถาวร และอาจารย์ ดร.
กัลยา วานิชย์บัญชา ที่ได้ช่วยตรวจและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณ
เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคน ที่ช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ที่สนับสนุนและให้กำลังใจในการศึกษาของผู้วิจัย
ตลอดมา และขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้สั่งสอนและให้ความรู้แก่ผู้วิจัยมาอย่าง
ดีโดยตลอด

มยุรี จิรณลัมปิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตารางประกอบ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สัมมติฐานของการวิจัย	3
1.4 ขอบตกลงของการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.6 คำจำกัดความของคำต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย	5
1.7 ประโยชน์ของการวิจัย	6
บทที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม	7
2.1 สถิติทดสอบพารา เมตริกซ์	7
2.1.1 พาราเมตริกซ์แอนโนวา	7
2.1.2 ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์ ตัวแปรร่วม	12
2.1.3 การฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น	13
2.1.4 การทดสอบสัมมติฐาน	14
2.2 สถิติทดสอบนอนพารา เมตริกซ์	15
2.2.1 นอนพารา เมตริกซ์แอนโนวา	15
2.2.2 การทดสอบสัมมติฐาน	18

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 3	19
วิธีดำเนินการวิจัย	19
3.1 แผนการทดลอง	19
3.2 ขั้นตอนในการทดลอง	27
บทที่ 4	30
ผลการวิจัย	30
4.1 ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1	30
4.2 การเปรียบเทียบสถิติทดสอบโดยใช้อำนาจการทดสอบ ..	62
บทที่ 5	115
สรุปผลการวิจัย	115
5.1 ผลสรุปความสามารถในการควบคุมความผิดพลาด	
ประเภทที่ 1	115
5.2 ผลสรุปอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ	118
5.3 การอภิปรายผล	120
5.4 ข้อเสนอแนะ	124
บรรณานุกรม	125
ภาคผนวก	127
ประวัติผู้เขียน	134

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

4.1	แสดงความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ด้วยวิธีทดสอบแบบพาราเมตริก และวิธีทดสอบแบบนอนพาราเมตริก จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเมื่อช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน	33
4.2	ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนกรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ เมื่อช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน	34
4.3	แสดงความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ ด้วยวิธีทดสอบแบบพาราเมตริก และวิธีทดสอบแบบนอนพาราเมตริก จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเมื่อช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน	35
4.4	ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ε) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนกรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ เมื่อช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน	36

สารบัญตาราง

ตารางที่

4.5	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ด้วยวิธีทดสอบแบบพาราเมตริก และวิธีทดสอบแบบนอนพาราเมตริก จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ϵ) ระดับนัยสำคัญขนาดตัวอย่าง และสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน	43
4.6	ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ϵ) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ เมื่อช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน	44
4.7	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ ด้วยวิธีทดสอบแบบพาราเมตริก และวิธีทดสอบแบบนอนพาราเมตริก จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ϵ) ระดับนัยสำคัญขนาดตัวอย่าง และสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน.....	45
4.8	ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ϵ) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ เมื่อช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน	46

ตารางที่		
4.9	แสดงค่าความน่าจะเป็น ของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ด้วยวิธีทดสอบแบบพารา เมตริกและวิธีทดสอบแบบนอนพารา เมตริก จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ϵ) ระดับนัยสำคัญขนาดตัวอย่าง และสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน	52
4.10	ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (ϵ) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ เมื่อช่วงห่างระหว่าง X เท่ากัน	53
4.11	แสดงค่าความน่าจะเป็น ของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ ด้วยวิธีทดสอบแบบพารา เมตริกและวิธีทดสอบแบบนอนพารา เมตริก จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ϵ) ระดับนัยสำคัญขนาดตัวอย่าง และสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน	
4.12	ผลการทดลองแสดงสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 จำแนกตามลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อน (ϵ) ระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเนอรั เมื่อช่วงห่างระหว่าง X ไม่เท่ากัน.	55
4.13	อำนาจของการทดสอบของวิธีพารา เมตริก และวิธีนอนพารา เมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับสำคัญ	64

ตารางที่

4.14	<p>อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (e) มีการแจกแจงแบบ โลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	65
4.15	<p>อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (e) มีการแจกแจงแบบ โลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	66
4.16	<p>อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (e) มีการแจกแจงแบบ โลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	67
4.17	<p>อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (e) มีการแจกแจงแบบ โลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	70

สารบัญตาราง

๕๓

หน้า

ตารางที่

4.18	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ โลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	71
4.19	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ โลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	72
4.20	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ โลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	73
4.21	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ โลจิสติก กรณีเปรียบเทียบ 5 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	76

ตารางที่

- 4.22 อํานาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา-
เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรรวม เมื่อความคลาดเคลื่อน
(ϵ) มีการแจกแจงแบบ โลจิสต์ติก กรณีเปรียบเทียบ
5 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วง
ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ
นัยสำคัญ 77
- 4.23 อํานาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา-
เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรรวม เมื่อความคลาดเคลื่อน
(ϵ) มีการแจกแจงแบบ โลจิสต์ติก กรณีเปรียบเทียบ
5 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วง
ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ
นัยสำคัญ 78
- 4.24 อํานาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา-
เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรรวม เมื่อความคลาดเคลื่อน
(ϵ) มีการแจกแจงแบบ โลจิสต์ติก กรณีเปรียบเทียบ
5 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วง
ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ
นัยสำคัญ 77
- 4.25 อํานาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา-
เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรรวม เมื่อความคลาดเคลื่อน
(ϵ) มีการแจกแจงแบบ ดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ
3 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วง
ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ
นัยสำคัญ 82

สารบัญตาราง

๗

หน้า

ตารางที่

4.26	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบ ดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 3 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	83
4.27	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบ ดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 3 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	84
4.28	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบ ดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 3 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	85
4.29	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบ ดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 4 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	88

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่		หน้า
4.30	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (e) มีการแจกแจงแบบ ดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 4 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	89
4.31	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (e) มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 4 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	90
4.32	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (e) มีการแจกแจงแบบ ดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 4 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	91
4.33	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (e) มีการแจกแจงแบบ ดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 5 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	94

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

4.34	<p>อำนาจของการทดลองของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 5 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	95
4.35	<p>อำนาจของการทดลองของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 5 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	96
4.36	<p>อำนาจของการทดลองของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ดับเบิลเอ็กโปเนนเชียล กรณีเปรียบเทียบ 5 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	97
4.37	<p>อำนาจของการทดลองของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ปกติ กรณีเปรียบเทียบ 3 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	100

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

4.38	<p>อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ปกติ กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	101
4.39	<p>อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ปกติ กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	102
4.40	<p>อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ปกติ กรณีเปรียบเทียบ 3 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	103
4.41	<p>อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพาราเมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ปกติ กรณีเปรียบเทียบ 4 ทรีตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	105

สารบัญตาราง

ตารางที่

4.42	<p>อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา-เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ปกติ กรณีเปรียบเทียบ 4 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	106
4.43	<p>อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา-เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ปกติ กรณีเปรียบเทียบ 4 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	107
4.44	<p>อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา-เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ปกติ กรณีเปรียบเทียบ 4 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 50 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	108
4.45	<p>อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา-เมตริก ในการวิเคราะห์หัตถ์แปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ε) มีการแจกแจงแบบ ปกติ กรณีเปรียบเทียบ 5 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 5 จำแนกตามช่วงห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับนัยสำคัญ</p>	110

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่		หน้า
4.46	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบ ปกติ กระจายเปรียบเทียบ 5 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 15 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	111
4.47	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบ ปกติ กระจายเปรียบเทียบ 5 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	112
4.48	อำนาจของการทดสอบของวิธีพาราเมตริก และวิธีนอนพารา- เมตริก ในการวิเคราะห์ตัวแปรร่วม เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบ ปกติ กระจายเปรียบเทียบ 5 ทริตเมนต์ และขนาดตัวอย่างเป็น 30 จำแนกตามช่วง ห่างระหว่าง X สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และระดับ นัยสำคัญ	113
5.1	แสดงจำนวนครั้งที่ลัดดีทดสอบพาราเมตริกและนอนพาราเมตริก สามารถควบคุมความน่าจะเป็นความผิดพลาดประเภท 1 ได้ จำแนกตามสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน จำนวนทริตเมนต์ที่ใช้ เปรียบเทียบ ช่วงห่างระหว่าง X และเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ	117

สัรบัญรูปกรรพรระกอบ

หน้า

รูปที่

5.1	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ พาราเมตริกและ นอนพาราเมตริก เมื่อลักษณะการแจกแจงความคลาด- เคลื่อน (E) เป็นแบบโลจิสติก จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง และระดับสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	121
5.2	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ พาราเมตริกและ นอนพาราเมตริก เมื่อลักษณะการแจกแจงความคลาด- เคลื่อน (E) เป็นแบบดับเบิลเอ็กโพเนนเชียล จำแนก ตามขนาดกลุ่มตัวอย่างและระดับสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน..	122
5.3	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ พาราเมตริกและ นอนพาราเมตริก เมื่อลักษณะการแจกแจงความคลาด- เคลื่อน (E) เป็นแบบปกติ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง และระดับสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	123

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย