

การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการนอนพารา เมตริกส์สำหรับการประมาณค่าและการทดสอบ
สมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของความถดถอยเชิงเส้นแบบง่าย



นางสาว ศิริพร วีระพันธุ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2530

ISBN 974-567-791-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๕1030๐๐๘๑

012393

A COMPARATIVE STUDY OF NONPARAMETRIC METHODS FOR ESTIMATING AND
HYPOTHESIS TESTING ABOUT PARAMETERS OF SIMPLE LINEAR REGRESSION

Miss Jeeraporn Werapun

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University


1987

ISBN 974-567-791-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษา เปรียบเทียบวิธีการนอนพาราเมตริกสำหรับการประมาณค่า และ
การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของความถดถอยเชิงเส้นแบบง่าย
โดย นางสาวสิริพร วีระพันธุ์
ภาควิชา สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ลู่ซาดา กิระนันท์

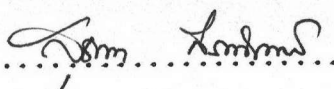


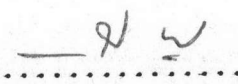
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

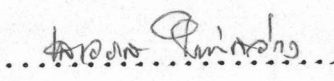

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร รัชราภัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ส่องศรี พิชยรัตน์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ลู่ซาดา กิระนันท์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สร้อย พิศาลบุตร)


..... กรรมการ
(อาจารย์เสาวรส ใหญ่สว่าง)

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการนอนพาราเมตริกสำหรับการประมาณค่า และการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของความถดถอยเชิงเส้น แบบง่าย

ชื่อ นิสิต นางสาวศิริพร วีระพันธุ์

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สุธาดา กิระนันท์

ภาควิชา สถิติ

ปีการศึกษา 2529



บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณ และสถิติทดสอบเพื่อการศึกษาทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_1 ของวิธีการ 4 วิธีคือ วิธีการกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ นอกจากนี้ยังทำการศึกษาเปรียบเทียบสถิติทดสอบเพื่อการศึกษาทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_0, β_1 ของวิธีการ 3 วิธีคือ วิธีการกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด ข้อมูลที่ใช้ได้จากการจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก แบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล และแบบปกติพลอมปน สำหรับรูปแบบของการแจกแจงแบบปกติพลอมปนนั้น จะทำการศึกษาเมื่อสเกลแฟคเตอร์ (c) มีค่าเป็น 3 และ 10 และมีเปอร์เซ็นต์พลอมปน (p) เป็น 1%, 5%, 10% และ 25% ตามลำดับ ขนาดตัวอย่างที่ใช้มีขนาด 10, 15, 20 และ 50 ทั้งนี้จะศึกษาทั้งในกรณีที่ยังห่างของ x เท่าและไม่เท่ากัน

สำหรับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณนั้น จะพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณ ส่วนการเปรียบเทียบสถิติทดสอบ จะพิจารณาจากค่าอำนาจของการทดสอบ และความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เป็นหลัก ผลจากการศึกษาไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณหรือสถิติทดสอบไม่สามารถสรุปได้ว่าวิธีการใดมีประสิทธิภาพดีที่สุด วิธีการหนึ่ง ๆ จะให้ผลที่ภายในใจหนึ่ง ๆ เท่านั้น ผลการศึกษาที่สำคัญสรุปได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณ : จากการศึกษาพบว่า วิธีกำลังสองต่ำสุดจะมีประสิทธิภาพดีเมื่อ ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงที่ไม่เบี่ยงเบนจากการแจกแจงแบบปกติมากนัก และให้ผลดีทั้งในกรณีที่ช่วงห่างของ x เท่าและไม่เท่ากัน ในขณะที่วิธีของซีเวอร์และวิธีของเซ็นและทิลล์ จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบหางยาว และหางยาวมาก ๆ ตามลำดับ และทั้ง 2 วิธีให้ผลดีทั้งในกรณีที่ x มีช่วงห่างเท่าและไม่เท่ากัน แต่ในรูปแบบการแจกแจงที่แตกต่างกัน เป็นที่น่าสังเกตว่า วิธีของบราวน์และมัตต์มีประสิทธิภาพต่ำกว่าวิธีอื่น ๆ กล่าวคือ ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยสูงที่สุดในทุกรูปแบบของการแจกแจง

2. การเปรียบเทียบสถิติทดสอบในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 : พบว่าวิธีกำลังสองต่ำสุดจะมีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุดในเงื่อนไขหรือกรณีเดียวกับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณ สำหรับวิธีของซีเวอร์และวิธีของเซ็นและทิลล์ จะมีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุดเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบหางยาว อย่างไรก็ตามวิธีของเซ็นและทิลล์ให้ผลดีเฉพาะกรณี x มีช่วงห่างเท่ากัน ในขณะที่วิธีของซีเวอร์ให้ผลดีทั้งกรณีที่ x มีช่วงห่างเท่าและไม่เท่ากัน ซึ่งก็เช่นเดียวกับวิธีของบราวน์และมัตต์ แตกต่างกันว่าวิธีของบราวน์และมัตต์ จะมีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบหางยาวมาก ๆ

3. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 : พบว่าวิธีกำลังสองต่ำสุดยังคงให้ผลดีในเงื่อนไขหรือกรณีเดียวกับการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 กล่าวคือ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงที่ไม่เบี่ยงเบนจากการแจกแจงแบบปกติมากนัก แต่ถ้าในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบหางยาวแล้ววิธีของสแนคส์เตอร์และควอด จะมีอำนาจของการทดสอบสูงกว่าวิธีอื่น ๆ รองลงมาได้แก่วิธีของบราวน์และมัตต์ และวิธีกำลังสองต่ำสุดตามลำดับ ทั้งนี้ทั้งในกรณีที่ช่วงห่างของ x เท่าและไม่เท่ากัน

Thesis Title A Comparative Study of Nonparametric Methods for
 Estimating and Hypothesis Testing about Parameters
 of Simple Linear Regression

Name Miss Jeeraporn Werapun

Thesis Advisor Associate Professor Suchada Kiranandana, Ph.D.

Department Statistics

Academic Year 1986



ABSTRACT

The objective of this study is to investigate the efficiency of the estimators and the test statistics for testing hypothesis about parameter β_1 of 4 statistical methods namely 1) Least Squares method 2) Brown and Mood's method 3) Sen and Theil's method 4) Sievers' method. In addition, this thesis also provides a comparative study of the test statistics for testing hypothesis about parameters β_0 and β_1 of the following methods : 1) Least Squares method 2) Brown and Mood's method 3) Lancaster and Quade's method.

The data for this experiment was obtained through simulation using Monte Carlo technique. The distributions of errors considered for this were uniform, logistic, double exponential and scaled contaminated normal, using scale factor of 3,10 with 1%,5%,10% and 25% contaminated. Both equal and unequal spacing of x were used with the sample size of 10,15,20 and 50.

The computer program was written to calculate mean square errors, for the study of efficiency of estimators, power of the test

and probability of type I error, for the study of test statistics. From the result obtained it was suggested that no specific method proved to be superior to other methods for all conditions considered in this study. However, the superiority of each method in specific circumstances can be described as follows:

1. Efficiency of estimator : Least Squares method was found to be very efficient for the case of normal distribution in both equal and unequal spacing of X. Moreover, Sievers' method and Sen and Theil's method provide estimators with generally high efficiency in the case of long-tailed distribution and very long-tailed distribution respectively, both for equal and unequal spacing of X. Whereas, the efficiency of estimator for Brown and Mood's method appeared to be very low for every forms of distribution.

2. Test statistic for hypothesis testing about parameter β_1 : Again for normal distribution with both equal and unequal spacing of X, Least Squares method was proved to have very high power of the test. For other methods, Sievers' as well as Sen and Theil's method, they both appeared to have very good result for the case of long-tailed distribution. However, Sievers' method worked well only for equal spacing of X while Sen and Theil's method did well in both equal and unequal spacing of X. Moreover, Brown and Mood's method did have high power of test for very long-tailed distribution.

3. Test statistic for hypothesis testing about parameter β_0, β_1 : As it was for β_1 , Least Squares method still had high power of the test under the same circumstances as before. For long-tailed distribution in both equal and unequal spacing of X, Lancaster's method was found to be the most efficient method, followed by Brown and Mood's methods successively.

กิตติกรรมประกาศ



วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สู่ขำดา กิระนันท์ หัวหน้าภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนควบคุม ดูแล แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณด้วยความรู้สึกซาบซึ้งและสำนึกในพระคุณยิ่ง

นอกจากนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ส่องศรี พัทธรัตน์ รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร อาจารย์เล่าวรส ใหญ่สว่าง ที่ได้ช่วยตรวจและแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอบพระคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ ทุกท่าน โดยเฉพาะพี่พรณี ศรัญทรศักดิ์ ที่ช่วยเหลือให้ข้อคิด และคำแนะนำด้วยน้ำใจอันดีมาโดยตลอด

ท้ายที่สุดนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ห่วงใย เป็นกำลังใจ และส่งเสริม สนับสนุนการเรียนของผู้เขียนตลอดมา

सरพร ธีระพันธ์



บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ฝ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
1.3 สัมมติฐานของการวิจัย	6
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น	6
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	6
1.6 คำจำกัดความ	10
1.7 ประโยชน์ของการวิจัย	11
2 ตัวอย่างและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
2.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์	12
2.2 การทดสอบสัมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_1	26
2.3 การทดสอบสัมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_0, β_1	31
2.4 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
3 วิธีดำเนินการวิจัย	38
3.1 วิธีมอนติคาร์โล	39
3.2 แผนการทดลอง	40
3.3 ขั้นตอนในการวิจัย	40
3.4 โปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย	50

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	52
4.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณโดยใช้ความ คลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย	53
4.2 การเปรียบเทียบสถิติทดสอบโดยใช้ความน่าจะเป็นของความ คลาดเคลื่อนประเภทที่ 1	68
4.2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของความคลาด- เคลื่อนประเภทที่ 1 ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 ...	69
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของความคลาด เคลื่อนประเภทที่ 1 ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 ..	91
4.3 การเปรียบเทียบสถิติทดสอบโดยใช้อำนาจของการทดสอบ	104
4.3.1 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจของการทดสอบในการ ทดสอบพารามิเตอร์ β_1	104
4.3.2 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจของการทดสอบในการ ทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1	154
5 สรุปผลการวิเคราะห์และอภิปรายผล	194
5.1 ผลสรุปการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณโดย พิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย	194
5.2 ผลสรุปการเปรียบเทียบสถิติทดสอบโดยพิจารณาจากความ สามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1	198
5.3 ผลสรุปการเปรียบเทียบสถิติทดสอบโดยพิจารณาจากค่า อำนาจของการทดสอบ	201
5.4 การอภิปรายผล	206
5.5 ข้อเสนอแนะ	206
บรรณานุกรม	208
ภาคผนวก	212
ประวัติผู้เขียน	327

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	36
3.1	40
3.2	50
4.1	54
4.2-4.3	55
4.4-4.5	59
4.6	230

ตารางที่	หน้า
4.7-4.8	ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ที่กำหนดสเกลแฟคเตอร์เป็น 3 และ 10 ตามลำดับ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน)..... 231
4.9-4.10	ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของวิธีของบราวน์และมูต วิธีของเซ็นและทิลล์ หรือวิธีของซีเวอร์เทียบกับวิธีกำลังสองต่ำสุด ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ β_1 และ β_0 ตามลำดับ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก แบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล และแบบปกติปลอมปน จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน).. 233
4.11	ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 ของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก และแบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามระดับนัยสำคัญและขนาดตัวอย่าง (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน)..... 70
4.12-4.13	ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 ของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ที่กำหนดสเกลแฟคเตอร์เป็น 3 และ 10 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน) 71
4.14	ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 ของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก และแบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามระดับนัยสำคัญและขนาดตัวอย่าง (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน)..... 235

- 4.15-4.16 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 ของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์ และมัต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ที่กำหนดสเกลแพคเตอร์เป็น 3 และ 10 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน)..... 236
- 4.17 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้และ ควบคุมไม่ได้ จากการทดลองทั้งหมด 8 กรณี ในการทดสอบสมมติฐาน เกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_1 สำหรับแต่ละรูปแบบของการแจกแจงที่ระดับ นัยสำคัญ .01, .05 และ .10 84
- 4.18-4.19 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และ ควบคุมไม่ได้ จากการทดลองทั้งหมด 8 กรณี ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_1 สำหรับการแจกแจงแบบปกติปลอมปน เมื่อสเกลแพคเตอร์ เป็น 3 และ 10 ตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 1%, 5%, 10% และ 25% ที่ระดับนัยสำคัญ .01, .05 และ .10 85
- 4.20 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง ในการ ทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 ของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัต และวิธีของแลนคาล์เตอร์และเควด เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจก- แจงแบบยูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก และแบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนก ตามระดับนัยสำคัญ และขนาดตัวอย่าง (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน)... 238
- 4.21-4.22 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง ใน การทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 ของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และ มัต และวิธีของแลนคาล์เตอร์และเควด เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการ แจกแจงแบบปกติปลอมปน ที่กำหนดสเกลแพคเตอร์เป็น 3 และ 10 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (เมื่อ ช่วงห่างระหว่าง x เท่ากัน)..... 239

ตารางที่

4.23 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 ของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม แบบโลจิสติก และแบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล จำแนกตามระดับนัยสำคัญ และขนาดตัวอย่าง (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน) 241

4.24-4.25 ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากการทดลอง ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 ของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ที่กำหนดสเกลแฟคเตอร์เป็น 3 และ 10 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญ ขนาดตัวอย่างและเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (เมื่อช่วงห่างระหว่าง x ไม่เท่ากัน) 242

4.26 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้และควบคุมไม่ได้ จากการทดลองทั้งหมด 8 กรณี ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_0, β_1 สำหรับแต่ละรูปแบบของการแจกแจงที่ระดับนัยสำคัญ .01, .05 และ .10 244

4.27-4.28 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ และควบคุมไม่ได้ จากการทดลองทั้งหมด 8 กรณี ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_0, β_1 สำหรับการแจกแจงแบบปกติปลอมปน เมื่อสเกลแฟคเตอร์เป็น 3 และ 10 ตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเป็น 1%, 5%, 10% และ 25% ที่ระดับนัยสำคัญ .01, .05 และ .10 245

4.29-4.32 อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต วิธีของเซ็นและทิลลี และวิธีของซีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 106

ตารางที่	หน้า
4.33	จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม จากการทดลองทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10,15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 113
4.34-4.37	อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก และขนาดตัวอย่างเป็น 10,15,20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 247
4.38	จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก จากการทดลองทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10,15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 117
4.39-4.42	อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล และขนาดตัวอย่างเป็น 10,15,20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 251
4.43	จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต วิธีของเซ็นและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบดับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล จากการทดลองทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10,15, และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 121

ตารางที่

หน้า

4.44-4.47 อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัตต์ วิธีของ
 เชินและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความ
 คลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแฟคเตอร์
 เป็น 3 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 1% และขนาดตัวอย่างเป็น 10,15,20
 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 255

4.48 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัตต์ วิธีของเชินและทิลล์
 และวิธีของซีเวอร์ มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์
 β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนด
 สเกลแฟคเตอร์เป็น 3 และเปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 1% จากการทดลอง
 ทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10,15 และ 20 โดยแยกเป็น
 กรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนก
 ตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 125

4.49-4.52 อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัตต์ วิธีของ
 เชินและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความ
 คลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแฟคเตอร์
 เป็น 3 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 5% และขนาดตัวอย่างเป็น 10,15,20
 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 259

4.53 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัตต์ วิธีของเชินและทิลล์
 และวิธีของซีเวอร์ มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์
 β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนด
 สเกลแฟคเตอร์เป็น 3 และเปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 5% จากการทดลอง
 ทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่าง เป็น 10,15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณี
 ที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตาม
 ระดับนัยสำคัญที่กำหนด 129

ตารางที่

หน้า

4.54-4.57 อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัตต์ วิธีของ
 เชินและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความ
 คลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแพคเตอร์
 เป็น 3 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 10% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15
 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 263

4.58 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัตต์ วิธีของเชินและทิลล์
 และวิธีของซีเวอร์ มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์
 β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกล-
 แพคเตอร์เป็น 3 และเปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 10% จากการทดลอง
 ทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณี
 ที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตาม
 ระดับนัยสำคัญที่กำหนด 133

4.59-4.62 อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัตต์ วิธีของ
 เชินและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความ
 คลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแพคเตอร์เป็น
 เป็น 3 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 25% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15
 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 267

4.63 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัตต์ วิธีของเชินและทิลล์
 และวิธีของซีเวอร์ มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์
 β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนด
 สเกลแพคเตอร์เป็น 3 และเปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 25% จากการ
 ทดลองทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยก
 เป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนก
 ตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 137

ตารางที่

หน้า

- 4.64-4.67 ปริมาณของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมุต วิธีของ
 เชินและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความ
 คลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแพคเตอร์
 เป็น 10 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 1% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20
 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 271
- 4.68 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมุต วิธีของเชินและทิลล์
 และวิธีของซีเวอร์ มีปริมาณของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์
 β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนด
 สเกลแพคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 1% จากการทดลอง
 ทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็น
 กรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนก
 ตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 141
- 4.69-4.72 ปริมาณของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมุต วิธีของ
 เชินและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความ
 คลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแพคเตอร์
 เป็น 10 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 5% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20
 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 275
- 4.73 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมุต วิธีของเชินและทิลล์
 และวิธีของซีเวอร์ มีปริมาณของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์
 β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนด
 สเกลแพคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 5% จากการทดลอง
 ทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่าง เป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณี
 ที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตาม
 ระดับนัยสำคัญที่กำหนด 145

ตารางที่

หน้า

- 4.74-4.77 จำนวนของการทดสอบของวิธีการส่งส่องต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัตต์ วิธีของ
 เชินและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความ
 คลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดล็กเซลแฟคเตอร์
 เป็น 10 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 10% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15
 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 279
- 4.78 จำนวนครั้งที่วิธีการส่งส่องต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัตต์ วิธีของเชินและทิลล์
 และวิธีของซีเวอร์ มีจำนวนของการทดสอบที่ต่ำสุด ในการทดสอบพารามิเตอร์
 β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดล็กเซล-
 แฟคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 10% จากการทดลอง
 ทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณี
 ที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนกตาม
 ระดับนัยสำคัญที่กำหนด 149
- 4.79-4.82 จำนวนของการทดสอบของวิธีการส่งส่องต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัตต์ วิธีของ
 เชินและทิลล์ และวิธีของซีเวอร์ ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_1 เมื่อความ
 คลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดล็กเซลแฟคเตอร์เป็น
 เป็น 10 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 25% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15
 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 283
- 4.83 จำนวนครั้งที่วิธีการส่งส่องต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัตต์ วิธีของเชินและทิลล์
 และวิธีของซีเวอร์ มีจำนวนของการทดสอบที่ต่ำสุด ในการทดสอบพารามิเตอร์
 β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนด
 ล็กเซลแฟคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 25% จากการ
 ทดลองทั้งหมด 42 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยก
 เป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 21 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 21 กรณี จำแนก
 ตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 153

ตารางที่	หน้า
4.84-4.87	156
<p>อำนาจของการทดลองของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมุต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด ในการทดลองพาราเมเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มและขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด</p>	
4.88	162
<p>จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมุต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด มีอำนาจของการทดลองสูงที่สุด ในการทดลองพาราเมเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1.15 กรณี และ β_1 มากกว่า 1.15 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด</p>	
4.89-4.92	287
<p>อำนาจของการทดลองของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมุต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด ในการทดลองพาราเมเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด</p>	
4.93	165
<p>จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมุต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด มีอำนาจของการทดลองสูงที่สุด ในการทดลองพาราเมเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบโลจิสติก จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1.15 กรณี และ β_1 มากกว่า 1.15 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด</p>	
4.94-4.97	291
<p>อำนาจของการทดลองของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมุต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด ในการทดลองพาราเมเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบสับเบิลเอ็กซ์โปเนนเชียล และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด</p>	

ตารางที่

หน้า

4.98 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัต และวิธีของแลน-
คาสเตอร์และเควด มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบ
พารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบ
ดับเบิลเอ็กซ์โพเนนเชียล จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาด
ตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 15
กรณี และ β_1 มากกว่า 1 15 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด... 168

4.99-4.102 อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัต
และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1
เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนด
สเกลแพคเตอร์เป็น 3 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 1% และขนาดตัวอย่าง
เป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด... 295

4.103 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัต และวิธีของแลน-
คาสเตอร์และเควด มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารา-
มิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติ
ปลอมปนที่กำหนดสเกลแพคเตอร์เป็น 3 และเปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 1%
จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20
โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 15 กรณี
จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 171

4.104-4.107 อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัต และ
วิธีของแลนคาสเตอร์และเควด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1
เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนด
สเกลแพคเตอร์เป็น 3 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 5% และขนาดตัวอย่าง
เป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด... 299

ตารางที่

4.108 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังล่องต่ำสุด วิธีของบราวน์และมุต และวิธีของแลนคาล์เตอร์และเควด มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทำลอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแพคเตอร์เป็น 3 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 5% จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณี β_1 น้อยกว่า 1.15 กรณี และ β_1 มากกว่า 1.15 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 174

4.109-4.112 อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังล่องต่ำสุด วิธีของบราวน์และมุต และวิธีของแลนคาล์เตอร์และเควด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแพคเตอร์เป็น 3 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 303

4.113 จำนวนครั้งที่วิธีกำลังล่องต่ำสุด วิธีของบราวน์และมุต และวิธีของแลนคาล์เตอร์และเควด มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแพคเตอร์เป็น 3 และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนเป็น 10% จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณี β_1 น้อยกว่า 1.15 กรณี และ β_1 มากกว่า 1.15 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด 177

ตารางที่

หน้า

4.114-4.117	อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแฟคเตอร์เป็น 3 เปอร์เซ็นติการปลอมปนเป็น 25% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด	307
4.118	จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแฟคเตอร์เป็น 3 และเปอร์เซ็นติการปลอมปนเป็น 25% จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 15 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด	180
4.119-4.122	อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแฟคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซ็นติการปลอมปนเป็น 1% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด	311
4.123	จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแฟคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซ็นติการปลอมปนเป็น 1% จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 15 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด	184

ตารางที่

4.124-4.127	อำนาจของการทดสอบของวิธีการส่งส่องต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต และวิธีของแลนคาล์เตอร์และเควด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแพคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 5% และขนาดตัวอย่างเป็น 10,15,20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด	315
4.128	จำนวนครั้งที่วิธีการส่งส่องต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต และวิธีของแลนคาล์เตอร์และเควด มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแพคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 5% จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10,15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 15 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด....	187
4.129-4.132	อำนาจของการทดสอบของวิธีการส่งส่องต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต และวิธีของแลนคาล์เตอร์และเควด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแพคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 10% และขนาดตัวอย่างเป็น 10,15,20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด	319
4.133	จำนวนครั้งที่วิธีการส่งส่องต่ำสุด วิธีของบราวน์และมูต และวิธีของแลนคาล์เตอร์และเควด มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดสเกลแพคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 10% จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10,15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 15 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด	190

ตารางที่

4.134-4.137	อำนาจของการทดสอบของวิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดล็กเซลแพคเตอร์เป็น 10 เปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 25% และขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15, 20 และ 50 ตามลำดับ จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด	323
4.138	จำนวนครั้งที่วิธีกำลังสองต่ำสุด วิธีของบราวน์และมัต และวิธีของแลนคาสเตอร์และเควด มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุด ในการทดสอบพารามิเตอร์ β_0, β_1 เมื่อความคลาดเคลื่อน (ϵ) มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่กำหนดล็กเซลแพคเตอร์เป็น 10 และเปอร์เซนต์การปลอมปนเป็น 25% จากการทดลองทั้งหมด 30 กรณี เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 10, 15 และ 20 โดยแยกเป็นกรณีที่ β_1 น้อยกว่า 1 15 กรณี และ β_1 มากกว่า 1 15 กรณี จำแนกตามระดับนัยสำคัญที่กำหนด	193
5.1	แสดงตัวประมาณที่มีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ต่ำสุดจำแนกตามขนาดตัวอย่าง และการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (ϵ)	197
5.2	แสดงวิธีทดสอบที่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ จำแนกตามระดับนัยสำคัญ (α) และการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (ϵ)	200
5.3	แสดงวิธีทดสอบที่มีอำนาจของการทดสอบสูงที่สุดเป็นจำนวนครั้งมากที่สุดจำแนกตามระดับนัยสำคัญ (α) และการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (ϵ)	204

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.1	แสดงผังงานสำหรับการหาค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ของตัวประมาณ 4 วิธี	45
3.2	แสดงผังงานสำหรับการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจของการทดสอบ 4 วิธี ในการทดสอบ สัมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_1	47
3.3	แสดงผังงานสำหรับการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจของการทดสอบ 3 วิธี ในการทดสอบ สัมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ β_0, β_1	49