4

การเปรียบเทียบวิธีที่ใช้สำหรับการเลือกล่มการถดถอยที่ดีที่สุด

นาย ละเด็จ ล่วรรค์ตรานนท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถิติศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2531

ISBN 974-569-335-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

014153

I16301380

A COMPARISON OF METHODS FOR SELECTING THE BEST REGRESSION EQUATION

Mr. Jadet Sawantranon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1988

ISBN 974-569-335-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบวิธีที่ใช้สำหรับการเลือกล่มการถดถอยที่ดีที่สุด

โดย นาย จะเด็จ ล่วรรค์ตรานนท์

ภาควิชา สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาล่ตราจารย์ ดร. ล่รชัย พิศาลบุตร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นล่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักลู่ตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาล่ตราจารย์ ดร. ถาวร วัชราภัย)

คณะกรรมการล่อบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาล่ตราจารย์ ล่องศรี ฟิทยารัตน์)

..... กรรมการ

(รองศาล่ตราจารย์ ดร. ล่รชัย พิศาลบุตร)

..... กรรมการ

(รองศาล่ตราจารย์ มัลลิกา บุนนาค)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ลุ่พล ดุรงค์วัฒนา)

บรรณสาร สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จะเด็จ สวรรค์ตรานนท์ : การเปรียบเทียบวิธีที่ใช้สำหรับการเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุด (A COMPARISON OF METHODS FOR SELECTING THE BEST REGRESSION EQUATION) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สุรชัย พิศาลบุตร, 242 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเสนอการเปรียบเทียบของวิธีการคัดเลือกเอาตัวแปรอิสระเข้าสู่สมการถดถอย เพื่อให้ได้สมการถดถอยที่ดีที่สุด ซึ่งในการเปรียบเทียบครั้งนี้มีทั้งหมด 5 วิธีด้วยกันคือ วิธีการกำจัดตัวแปรแบบถอยหลัง วิธีการเลือกตัวแปรแบบไปข้างหน้า วิธีการถดถอยแบบขั้นบันได วิธีการถดถอยแบบขั้นตอน และวิธีการกำจัดตัวแปรโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้จากการจำลองขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบ ปกติ โลจิสติค ดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล และปกติปลอมปน สำหรับรูปแบบของการแจกแจงแบบปกติปลอมปนนั้น จะทำการศึกษาเมื่อสเกลแฟคเตอร์มีค่าเท่ากับ 3 และ 10 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5% 10% และ 25% ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 30 50 และ 100 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 5 7 และ 9 ณ ระดับนัยสำคัญ .01 และ .05 ตามลำดับ

สำหรับเกณฑ์ในการเปรียบเทียบของวิธีการเลือกสมการถดถอยนั้น จะพิจารณาจากค่าผลรวมของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง และค่าของตัวสถิติรีล ซึ่งผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น นั้นวิธีของการถดถอยแบบขั้นบันไดให้ผลดีที่สุด ส่วนวิธีที่ให้ผลรองลงไปคือวิธีการเลือกตัวแปรแบบไปข้างหน้า วิธีการถดถอยแบบขั้นตอน วิธีการกำจัดตัวแปรโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และวิธีที่ให้ผลเป็นอันดับสุดท้ายคือวิธีการกำจัดตัวแปรแบบถอยหลัง

2) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นนั้น ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติค วิธีของการถดถอยแบบขั้นบันไดให้ผลดีที่สุด ส่วนวิธีที่ให้ผลรองลงไปคือวิธีการเลือกตัวแปรไปข้างหน้า วิธีการถดถอยแบบขั้นตอนและวิธีที่ให้ผลเป็นอันดับสุดท้ายคือวิธีการกำจัดตัวแปรแบบถอยหลังและการกำจัดตัวแปรโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ในกรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียลและแบบปกติปลอมปนนั้นจะให้ผลเหมือนกันคือ วิธีการถดถอยแบบขั้นบันไดให้ผลดีที่สุด ส่วนวิธีที่ให้ผลรองลงไปตามลำดับคือวิธีการเลือกตัวแปรแบบไปข้างหน้า วิธีการกำจัดตัวแปรโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์การถดถอยแบบขั้นตอนและวิธีที่ให้ผลเป็นอันดับสุดท้ายคือวิธีการกำจัดตัวแปรแบบถอยหลัง

ภาควิชา สถิติ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา สถิติ

ปีการศึกษา 2530 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

JADET SAWANTRANON : A COMPARISON OF METHODS FOR SELECTING THE BEST REGRESSION EQUATION. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. SORACHAI BHISALBUTRA, Ph.D. 242 PP.

The objective of this study is to present a comparison of Methods for selecting the best regression equation of 5 methods namely; Backward elimination, Forward selection, Stepwise regression, Stagewise regression, Correlation coefficient elimination. The data for this experiment was obtained through simulation by using Monte Carlo Technique. The distributions of errors were considered at normal, logistic, double exponential and scale contaminated normal, using scale factor of 3, 10 with 5, 10, 25 percent contaminated. It was used with the sample sizes of 15, 30, 50 and 100, The number of independent variables of 3, 5, 7 and 9 at the significant level of .01 and .05 respectively.

The comparison of Methods were considered by sum squares of error, Mean squares of error and the Theil's statistic. The results of this research can be described as follows:

1) When the distribution of error was under the assumption: Stepwise regression is the best method, followed by Forward selection, Stagewise regression, Correlation coefficient elimination and Backward elimination, respectively.

2) When the distributions of errors were not under the assumption: in the case of the logistic distribution, Stepwise regression is the best Method, followed by Forward selection and Stagewise regression. The two worst methods were backward elimination and Correlation coefficient elimination. For the double exponential and Scale contaminated normal distributions, Stepwise regression is the best method, followed by Forward selection, Correlation coefficient elimination, Stagewise regression and Backward elimination, respectively.

ภาควิชา สถิติ ..... ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา สถิติ .....

ปีการศึกษา 2530 ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความกรุณาของอาจารย์ รศ. ดร. สุรชัย พิศาลบุตร และอาจารย์ทุก ๆ ท่าน ประจำภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้คำแนะนำ ปรึกษา ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ ๆ และเพื่อน ๆ ที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนของผู้วิจัยมาตลอด และขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

จะเด็จ สวรรค์ตรานนท์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูป ..... ฑ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 ข้อตกลงเบื้องต้น 3

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4

1.4 สมมติฐานของการวิจัย 5

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 5

1.6 ประโยชน์ของการวิจัย 10

บทที่ 2 ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 11

2.1 การกำจัดตัวแปรแบบถอยหลัง 11

2.2 การเลือกตัวแปรแบบไปข้างหน้า 13

2.3 การถดถอยแบบขั้นบันได 15

2.4 การถดถอยแบบขั้นตอน 17

2.5 การกำจัดตัวแปรโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 19

2.6 การแปลงข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน 21

2.7 เอ็กซ์ตร้าซัมสแควร์และพาเชียลเอฟ 21

2.8 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วน 26

2.9 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเชิงเส้นโดยวิธีกำลัง..
สองน้อยที่สุด 28

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.10 การทดสอบสมมติฐาน 30

2.11 ตัวสถิติที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ..... 32

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 35

3.1 วิธีมอนติคาร์โล 36

3.2 แผนการทดลอง 36

3.3 ขั้นตอนในการศึกษาวิจัย 37

3.4 ผังงานของขั้นตอนในการวิจัย 42

3.5 โปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย 44

บทที่ 4 ผลการวิจัย 46

4.1 ความหมายของคำจากตาราง..... 46

4.2 ความหมายของคำจากกราฟ 47

4.3 ผลการวิเคราะห์..... 48

บทที่ 5 ผลสรุปการวิเคราะห์และอภิปรายผล 210

5.1 ผลสรุปจากเกณฑ์ของผลรวมของความคลาดเคลื่อน กำลังสอง ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง และ ค่าของตัวสถิติธีล 210

5.2 ข้อเสนอแนะ 212

บรรณานุกรม 214

ภาคผนวก 217

ประวัติผู้เขียน 242

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน	31
3.1	แสดงค่าเปอร์เซ็นต์การปลอมปนและสเกลแฟคเตอร์ทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	37
3.2	แสดงขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	37
3.3	แสดงลักษณะการทำงานของโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย .	44
4.1	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15	48
4.2	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30	52
4.3	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50	56
4.4	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100	61
4.5	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติคและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15	65
4.6	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติคและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30	69
4.7	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติคและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50	73
4.8	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติคและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100	78
4.9	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียลและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 .	82

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.10	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียลและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30..	87
4.11	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียลและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 .	92
4.12	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียลและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100.	96
4.13	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 5% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 ...	101
4.14	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 10%และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3...	105
4.15	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 25% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 ...	109
4.16	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 5 % และสเกลแฟคแตอร์เท่ากับ 3 .	114
4.17	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 10 %และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 .	118
4.18	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 25 %และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3.	123

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.19	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 5% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 ..	128
4.20	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 10 %และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 .	132
4.21	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 25% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 .	136
4.22	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 5% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 .	140
4.23	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 10% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 .	145
4.24	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 25% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 .	149
4.25	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 5% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 .	153
4.26	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 10% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 .	158

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.27	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 25 % และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10.	163
4.28	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 5 % และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10.	168
4.29	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 10 % และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10.	173
4.30	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 25 % และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10.	178
4.31	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 5 % และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10.	183
4.32	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 10 % และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10.	188
4.33	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 25 % และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10.	193
4.34	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ การปลอมปนเท่ากับ 5 % และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10.	197

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.35	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ10 % และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 ..	202
4.36	แสดงผลการวิเคราะห์เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 25 % และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 ..	206
5.1	แสดงเปอร์เซ็นต์การเปรียบเทียบของวิธีการเลือกสมการถดถอย	211

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

2.1 แสดงผังงานของวิธีการกำจัดตัวแปรแบบถอยหลัง 12

2.2 แสดงผังงานของวิธีการเลือกตัวแปรแบบไปข้างหน้า 14

2.3 แสดงผังงานของวิธีการถดถอยแบบขั้นบันได 16

2.4 แสดงผังงานของวิธีการถดถอยแบบขั้นตอน 18

2.5 แสดงผังงานของวิธีการกำจัดตัวแปรโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ . 20

3.1 แสดงผังงานของขั้นตอนในการวิจัย 43

4.1 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 49

4.2 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 53

4.3 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 57

4.4 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 62

4.5 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติค และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 66

4.6 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติก และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 70

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.7 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติค และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 74

4.8 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบโลจิสติค และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 79

4.9 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 83

4.10 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 88

4.11 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 93

4.12 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 97

4.13 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 102

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.14 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 106

4.15 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 25% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 110

4.16 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 115

4.17 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 119

4.18 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 25% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 124

4.19 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 129

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.20 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 133

4.21 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 25% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 137

4.22 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 141

4.23 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 146

4.24 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 25% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 3 150

4.25 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 154

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.26 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 159

4.27 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอย โดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 25% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10..... 164

4.28 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 169

4.29 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 174

4.30 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 25% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 179

4.31 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ของ SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 184

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.32 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 189

4.33 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 25% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 194

4.34 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 5% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 198

4.35 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 10% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 203

4.36 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการเลือกสมการถดถอยโดยใช้เกณฑ์ยอง SSE เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์การปลอมปนเท่ากับ 25% และสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 10 207