การเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

นางสาววศิรินทร์ วารีเศวตสุวรรณ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถิติศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-2634-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARISON ON DETECTING OUTLIER METHODS IN LINEAR REGRESSION ANALYSIS

Miss Wasirin Wareesawedsuwan

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Statistics

Department of Statistics
Faculty of Commerce and Accountancy
Chulalongkorn University

Academic Year 2002
ISBN 974-17-2634-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น
โดย	นางสาววศิรินทร์ วารีเศวตสุวรรณ
สาขาวิชา	สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิรัช อภิเมธีธำรง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศิริพร สาเกทอง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพล ดุรงค์วัฒนา)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วศิรินทร์ วารีเศวตสุวรรณ : การเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (A COMPARISON ON DETECTING OUTLIER METHODS IN LINEAR REGRESSION ANALYSIS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ร.อ.มานพ วราภักดิ์, 240 หน้า. ISBN 974-17-2634-1.

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถของวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น เมื่อค่าผิดปกติเกิดที่ตัวแปรตาม ซึ่งทำการศึกษาวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติ 4 วิธี คือ การทดสอบของ Kianifard and Swallow ได้แก่ Sequential Recursive Method (SRM) และ Modified Recursive Method (MRM) การทดสอบของ S.R.Paul & Karen Y.Fung (PK) และการทดสอบของ Daniel Pena & Victor Yohai (PY) โดยกระทำภายใต้เงื่อนไขของการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม 2 กรณี คือ กรณีไม่มีค่าผิดปกติซึ่งความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ และกรณีมีค่าผิดปกติเกิดขึ้นซึ่งความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน (โดยศึกษาการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง และการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล) ที่สัดส่วนการปลอมปนของความคลาดเคลื่อน 3 ระดับ คือ 0.05, 0.10 และ 0.15 ระดับค่าผิดปกติ 3 ระดับ คือ ระดับเล็กน้อย ระดับปานกลาง และระดับรุนแรง จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3 ระดับขนาดตัวอย่าง 7 ระดับ คือ 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 3 ระดับ คือ 0.01, 0.05 และ 0.10 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการจำลองด้วยวิธีมอนติคาร์โล และกระทำซ้ำ ๆ กัน 500 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งการเปรียบเทียบจะใช้ค่าความน่าจะเป็นของความถูกต้องของการตรวจสอบเป็นเครื่องมือวัดหรือมาตรวัด ดังนี้ ความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) ความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) ความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) ความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) และค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

พิจารณาค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) ซึ่งได้มาจากการคำนวณค่า P1, P2, P3 และ P4 จากการศึกษาทดลองในสถานการณ์ต่าง ๆ สรุปได้ 2 กรณีดังนี้

1) **กรณีความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง** สรุปได้ดังนี้

กรณีสัดส่วนการปลอมปนระดับต่ำ (0.05)

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า TP% สูงสุด ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ เมื่อจำนวนขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบ SRM จะมีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

กรณีสัดส่วนการปลอมปนระดับปานกลางถึงสูง (0.10 ถึง 0.15)

ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า TP% สูงสุด ที่ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

2) **กรณีความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล** สรุปได้ดังนี้

กรณีสัดส่วนการปลอมปนระดับต่ำ (0.05)

เหมือนผลสรุปใน กรณีความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง ที่สัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05

กรณีสัดส่วนการปลอมปนระดับปานกลางถึงสูง (0.10 ถึง 0.15)

ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด ที่ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

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

สาขาวิชา.....สถิติ..... .....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา.....2545.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....-.....

4282394026: MAJOR STATISTICS
KEY WORD: DETECTING OUTLIER / REGRESSION

WASIRIN WAREESAWEDSUWAN: A COMPARISON ON DETECTING OUTLIER METHODS IN LINEAR REGRESSION ANALYSIS: THESIS ADVISOR: ASST.PROF.CAPT. MANOP VARAPHAKDI , 240 pp,
ISBN 974-17-2634-1

The objective of this research is to compare the capacity of detecting outlier methods in linear regression analysis when outliers are occur in independent variable. The detecting outlier methods are Kianifard and Swallow Method (Sequential Recursive Method : SRM and Modified Recursive Method : MRM), S.R.Paul & Karen Y.Fung Method (PK) and Daniel Pena & Victor Yohai Method (PY). The comparison was done under the following conditions. The distributions of random error are normal distribution (In case of none outlier) and contaminated normal distribution (In case of outlier is present) .The sizes of the outliers of dependent variable are small, medium and large level according to the proportion of the contamination of 0.05, 0.10 and 0.15. The independent variables are 1 and 3. The sample sizes are 20, 30, 40, 50, 60, 80 and 100. The levels of significant level are 0.01, 0.05 and 0.10. The data of this experiment were generated through the Monte Carlo Simulation Technique. The experiment was repeated 500 times under each condition to compare the probability of correct detecting that is measurement such as the probability of correct detecting when data without outlier (P1), the probability of incorrect detecting when data without outlier (P2), the probability of correct detecting when data with outlier (P3) the probability of incorrect detecting when data with outlier (P4) and percent of total correct detecting (TP%). Result of this research can be summarized as follows:-

Percent of total correct detecting (TP%), which is calculate from P1, P2, P3, and P4. Result of this research has 2 cases as follows;

1) **The random errors are location-contaminate normal distribution.**

The proportion of the contamination is a small level

The TP% of MRM method is the highest, as the sample size is 20 at all the independent variable and all levels of significant level. The TP% of SRM, PK and PY method is lower, respectively.

The TP% of SRM method is the highest when the larger sample size The TP% of PK, PY and MRM method is lower, respectively.

The proportion of the contamination is a medium and a large level

In all levels of sample size, those of independent variable and those of significant level, the TP% of PY method is the highest. The TP% of SRM, PK and MRM method is lower, respectively.

2) The random errors are location-contaminate normal distribution.

The proportion of the contamination is a small level

This result is the same as that in location-contaminate normal distribution.

The proportion of the contamination is a medium and a large level

All levels of the sample size, all the independent variable and all levels of significant level, the TP% of SRM method is the highest PK, PY and MRM method is lower, respectively.

Department_____Statistics_____Student"s signature_____
Field of study_____Statistics_____Advisor's signature_____
Academic year_____2002_____Co-advisor'signature_____-_____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. มานพ วราภักดิ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนช่วยเหลือ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ และสำนึกในพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ศิริพร สาเกทอง รองศาสตราจารย์ ดร.กัลยา วานิชย์บัญชา และรองศาสตราจารย์ ดร.สุพล ดุรงค์วัฒนา ในฐานะประธานกรรมการและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาสถิติที่ให้โอกาสทางการศึกษา และประสิทธิประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัยจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ผู้วิจัยขอระลึกถึงพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และขอขอบคุณ พี่สาว พี่ชาย และน้องชาย ที่ให้ความสนับสนุนด้านการศึกษาและให้กำลังใจกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ ที่ให้กำลังใจและมีส่วนช่วยเหลืออย่างดีตลอดมา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญรูป..... ด

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 4

1.3 สมมติฐานของการวิจัย..... 5

1.4 ขอบเขตของการวิจัย..... 5

1.5 เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา..... 9

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 11

บทที่ 2 ทฤษฎีสถิติที่ใช้ในการวิจัย..... 12

2.1 แนวคิดและทฤษฎี..... 12

2.2 วิธีทดสอบของ Kianifard and Swallow's Method..... 14

2..2.1 วิธี Sequential Recursive Method : SRM..... 15

2.2.2 วิธี Modified Recursive Method : MRM..... 16

2.3 วิธีทดสอบของ S.R. Paul & Karen Y.Fung : PK..... 17

2.4 วิธีทดสอบของ Danial Pena & Victor Yohai : PY..... 18

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 21

3.1 วิธีจำลองโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล..... 21

3.2 การวางแผนการทดลอง..... 22

3.3 วิธีการทดลอง..... 23

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 32
4.1 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) ของสถิติทดสอบ..... 37
4.2 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) ของตัวสถิติทดสอบ..... 43
4.3 การนำค่า P1, P2, P3 และค่า P4 มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%)..... 134

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 147
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 147
5.2 ข้อเสนอแนะ..... 151

รายการอ้างอิง..... 153
ภาคผนวก..... 155
ภาคผนวก ก..... 156
ภาคผนวก ข..... 163
ภาคผนวก ค..... 206
ภาคผนวก ง..... 211
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 240

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

1.1 แสดงจำนวนค่าผิดปกติในแต่ละขนาดตัวอย่างและสัดส่วนการปลอมปน..... 9

1.2 แสดงวิธีการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%)..... 11

4.1 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ $N(0,1^2)$ 39

4.2 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ $N(0,5^2)$ 41

4.3 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ $N(0,10^2)$ 42

4.4 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 45

4.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 47

4.6 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 49

4.7 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 51

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

4.8 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 53

4.9 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01..... 55

4.10 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 57

4.11 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 59

4.12 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01..... 61

4.13 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 63

4.14 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 65

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

4.15 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 67

4.16 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 69

4.17 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 71

4.18 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 73

4.19 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 75

4.20 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 77

4.21 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01..... 79

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

4.22 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 81

4.23 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 83

4.24 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 85

4.25 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 87

4.26 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 89

4.27 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 91

4.28 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 93

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

4.29 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05..... 95

4.30 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01..... 97

4.31 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 99

4.32 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05.. 101

4.33 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 103

4.34 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 105

4.35 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05..... 107

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

4.36 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 109

4.37 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 111

4.38 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 113

4.39 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 115

4.40 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 117

4.41 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 119

4.42 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01. 121

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

4.43 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 123

4.44 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 125

4.45 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 127

4.46 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 129

4.47 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 131

4.48 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 133

4.49 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง(TP%) ของตัวสถิติทดสอบเมื่อความคเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10..... 136

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

4.50 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง(TP%) ของตัวสถิติทดสอบเมื่อความคเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05..... 138
4.51 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง(TP%) ของตัวสถิติทดสอบเมื่อความคเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01..... 140
4.52 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง(TP%) ของตัวสถิติทดสอบเมื่อความคเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10..... 142
4.53 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง(TP%) ของตัวสถิติทดสอบเมื่อความคเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05..... 144
4.54 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง(TP%) ของตัวสถิติทดสอบเมื่อความคเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01..... 146

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูป **หน้า**

3.1 แสดงผังงานสำหรับคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) .. 27

3.2 แสดงผังงานสำหรับคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) ……..…. 29

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สิ่งที่สำคัญประการหนึ่งคือ ความถูกต้องและแม่นยำของข้อมูล ซึ่งจะทำให้ผลการวิเคราะห์มีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือ แต่ในทางปฏิบัติการรวบรวมข้อมูลไม่อาจได้ข้อมูลที่อยู่ภายใต้สภาวะการณ์หรือการควบคุมทางการทดลองได้ทั้งหมด เช่น การทดลองด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการแพทย์ ด้านเศรษฐศาสตร์ ฯลฯ จะเกิดปัญหาข้อมูลบางค่าแตกต่างจากข้อมูลอื่นมาก บางค่ามีค่าสูงมาก บางค่ามีค่าต่ำมาก เรียกว่า ค่าผิดปกติ (Outlier) ความแตกต่างที่เกิดขึ้นมาจากสาเหตุสำคัญ 3 ประการ (Ancomebe F.J.; 1960) คือ ประการแรก เกิดจากความแปรผันที่มีอยู่ในประชากรที่ศึกษา (Inherent Variability) ซึ่งเป็นความผันแปรที่ไม่สามารถจะหลีกเลี่ยงได้ แม้จะมีการควบคุมการวัดหรือการปฏิบัติการเป็นอย่างดีแล้วก็ตามและแก้ไขไม่ได้ นอกจากจะเปลี่ยนประชากรหรือวัตถุประสงค์ในการศึกษา ประการที่สอง เกิดความคลาดเคลื่อนจากการวัด (Measurement Error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการบันทึกข้อมูล หรือเครื่องมือเครื่องใช้ในการวัดมีคุณภาพต่ำ ความคลาดเคลื่อนนี้อาจแก้ไขให้หมดไปได้ ประการที่สาม เกิดจากการปฏิบัติการ (Execution Error) เช่น การลงรหัส เป็นต้น ความคลาดเคลื่อนนี้สามารถลดลงได้ ถ้ามีการระมัดระวังป้องกันไว้ก่อน Beckman & Cook (1983) ได้สรุปความหมายของค่าผิดปกติออกเป็น 2 ลักษณะคือ 1) ค่าสังเกตที่มีค่าสูงหรือต่ำมาก (Extreme) หรือเป็นค่าที่เบี่ยงเบนไปจากกลุ่มที่ศึกษา เรียกว่า Discordant Observation 2) ค่าสังเกตที่มีลักษณะการแจกแจงที่แตกต่างจากลักษณะการแจกแจงของประชากรที่สนใจศึกษา เรียกว่า Contaminate Observation

ในการวิเคราะห์การถดถอยเมื่อเกิดค่าผิดปกติขึ้นจะมีผลทำให้การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square) เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ เนื่องจากจะทำให้สมการการถดถอยเกิดความผิดพลาดเบี่ยงเบนไปจากข้อมูลกลุ่มใหญ่ หรือทำให้ภาพของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามไม่ถูกต้อง ดังนั้นควรได้มีการพิจารณาว่าค่าผิดปกติที่สงสัยนั้นเป็นค่าผิดปกติจริงหรือไม่ ในการวิจัยครั้งนี้จะศึกษาสมการการถดถอยเชิงเส้นที่มีรูปแบบทั่วไป (General Model) ดังนี้

$$\underset{\sim}{y} = X\ \underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{\varepsilon}$$

โดยที่ $\underset{\sim}{y}$ แทน เวกเตอร์ของค่าสังเกตของตัวแปรตามที่มีขนาด $(n \times 1)$

X แทน เมทริกซ์ของตัวแปรอิสระที่มีขนาด $(n \times p)$ และ XX เป็น Full Rank $= p$

$\underset{\sim}{\beta}$ แทน เวกเตอร์ของสัมประสิทธิ์การถดถอยที่มีขนาด $(p \times 1)$

$\underset{\sim}{\varepsilon}$ แทน เวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อนสุ่มที่มีขนาด $(n \times 1)$ โดยที่ $E(\underset{\sim}{\varepsilon}) = \underset{\sim}{0}$

และ $\text{cov}(\underset{\sim}{\varepsilon}) = \sigma^2 I_n$

n แทน ขนาดตัวอย่าง

และ p แทน จำนวนพารามิเตอร์ในตัวแบบ

หากพบว่ามีค่าผิดปกติเกิดขึ้น การแก้ปัญหาจะทำโดยการกลับไปตรวจสอบค่าผิดปกตินั้นว่ามีสาเหตุเนื่องมาจากอะไร ถ้าเป็นความผิดพลาดเนื่องมาจากบุคคลหรือเครื่องมือวัดต่าง ๆ จะตัดค่าผิดปกตินั้นออกจากการวิเคราะห์ แต่หากเป็นความผิดพลาดนั้นเกิดจากธรรมชาติของข้อมูลจะต้องนำค่าผิดปกตินั้นเข้าร่วมในการวิเคราะห์การถดถอยด้วย การตรวจสอบค่าผิดปกติเบื้องต้นจะทำการตรวจสอบด้วยกราฟซึ่งอาจจะผิดพลาดได้ จึงควรระมัดระวังในการตัดค่าสังเกตที่ผิดปกติ เพราะอาจทำให้ขาดความสำคัญของข้อมูลบางอย่างได้ ควรศึกษาและใช้วิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติที่เหมาะสม สำหรับวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติได้มีผู้คิดค้นศึกษาไว้หลายวิธีดังเช่น R.Dennis Cook (1977) ได้เสนอวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติเกิดที่ตัวแปรตาม (y_i)ในสมการถดถอยเชิงเส้น โดยมีแนวความคิดว่าค่าผิดปกติย่อมมีอิทธิพลต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยตรง จึงดูการเปลี่ยนแปลงของสัมประสิทธิ์การถดถอย เมื่อมีค่าผิดปกติกับไม่มีค่าผิดปกติมาพิจารณา

Kianifard and Swallow[ก](1990) เสนอวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติเกิดที่ตัวแปรตาม (y_i)ในสมการถดถอยเชิงเส้นคือ แบบ Recursive ซึ่งแบ่งได้ 2 วิธีคือ Sequential Recursive Method (SRM) และ Modified Recursive Method (MRM) โดยทำการเปรียบเทียบกับวิธีตรวจสอบค่าผิดปกติแบบ Multistage ของ Marasinghe (1985) คือ วิธี Internally Studentized Residual และ Externally Studentized Residual จากการศึกษาพบว่า วิธี SRM และ MRM ทดสอบได้ดีเมื่อเกิดค่าผิดปกติ 1 ค่า เมื่อค่าผิดปกติมีมากกว่า 1 ค่าวิธีของ Marasinghe จะทดสอบได้ดีที่สุด

[ก] Farid Kianifard and William H.Swallow(1990); A Monte Carlo Comparison of Five Procedures for Identifying Outliers in Linear Regression, Commn. Statist.-Theory Meth., 1913-1938.

S.R.Paul & Karen Y.Fung [ข] (1991) เสนอวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติ General Extreme Studentized Residual (GESR) ซึ่งสามารถตรวจสอบค่าผิดปกติที่เกิดขึ้นได้ดีขึ้น โดยปรับปรุงมาจากวิธีของ Rosner (1983) ที่ใช้วิธี Generalized Extreme Studentized Deviate (ESD) ในการตรวจสอบค่าผิดปกติ

Daniel Pena & Victor Yohai [ค] (1995) เสนอวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติโดย Eigenvalue ของ Influence Matrix เพื่อกำหนดเซตข้อมูลที่สงสัยว่าจะเป็นค่าผิดปกติ และทำการตรวจสอบค่าผิดปกติ ซึ่งปรับปรุงมาจากวิธีของ Beckman and Cook (1983) กับวิธีของ Chatterjee and Hadi (1986) ซึ่งสามารถตรวจสอบค่าผิดปกติได้ดีขึ้น

พ.ศ.2532 บุญสม หรรษศิริพจน์ ทำวิทยานิพนธ์ศึกษาวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในสมการถดถอยเชิงพหุโดยศึกษาเปรียบเทียบวิธีของ R.Dennis Cook; DC (1977) วิธีของ Andrew and Pregibon; AP (1978) และวิธีของ G.Barrie Wetherill; GB (1986) ซึ่งศึกษาในกรณีที่เกิดค่าผิดปกติจำนวน 1 และ 2 ค่า โดยศึกษาการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน 2 แบบคือสเกลคอนทามิเนตนอร์มอลและโลเคชั่นคอนทามิเนตนอร์มอล ผลการศึกษาพบว่าวิธีของ GB และ AP มีความสามารถในการควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีใกล้เคียงกัน และวิธีของ AP มีค่าอำนาจการทดสอบสูงสุดในทุกกรณีของการทดสอบ

พ.ศ. 2534 สมชาย รัตนเลิศนุสรณ์ ทำวิทยานิพนธ์ศึกษาวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย โดยศึกษาเปรียบเทียบวิธีของ G.Barrie วิธีของ Tietjen, Moore and Beckman; TM (1973) และวิธีของ Mervyn G.Marasinghe; MM (1985) ศึกษาในกรณีที่เกิดค่าผิดปกติจำนวน 1 และ 2 ค่า โดยศึกษาการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน 2 ลักษณะคือ การแจกแจงแบบหางยาวกว่าปกติ ได้แก่ การแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลและในตำแหน่งและการแจกแจงแบบที ส่วนการแจกแจงแบบเบ้ขวา (จะใช้วิธี Transform ข้อมูล) ได้แก่ การแจกแจงลอกนอร์มอล แกมมา และไวบูลล์ พบว่าวิธีของ GB และวิธีของ MM ควบคุมค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ดีใกล้เคียงกัน และวิธีของ GB และ TMB มีค่าอำนาจการทดสอบสูงสุดเมื่อเกิดค่าผิดปกติ 1 ค่า ส่วนวิธีของ MM มีค่าอำนาจการทดสอบสูงสุดเมื่อเกิดค่าผิดปกติ 2 ค่าในทุกกรณีของการทดสอบ

[ข] S.R.Paul and Karen Y.Fung (1991); A Generalized Extreme Studentized Residual Multiple-Outlier-Detection Procedure in Linear Regression, Technometrics. Vol. 33, No. 3, 339-348.

[ค] Daniel Pena and Victor J.Yohai (1995); The Detection of Influential Subsets in Linear Regression by Using an Influence Matrix, J.R. Statist. Soc. B. Vol. 57, No. 1, 145-156.

พ.ศ. 2539 สมบูรณ์ ชายชาวโขง ทำวิทยานิพนธ์ศึกษาตัวสถิติที่ใช้ตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น โดยตัวสถิติทดสอบของ Mervyn G.Marasinghe; MM (1985) ตัวสถิติทดสอบของ Hadi and Simonoff ; HS (1993) และตัวสถิติทดสอบของ Kianifard and Swallow (1990) มี 2 วิธีคือ Sequential Recursive Method (SRM) และ Modified Recursive Method (MRM) โดยเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ,ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดพลาดปกติจริงทุกค่า (p_1), ค่าความน่าจะเป็นของการเกิด Masking Effect (p_2) และค่าความน่าจะเป็นของการเกิด Swamping Effect (p_3) ในกรณีเกิดค่าผิดปกติจำนวน 1, 2 และ 3 ค่า และศึกษาการแจกแจงความคลาดเคลื่อน 2 ลักษณะ คือความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงแบบหางยาวกว่าปกติ ได้แก่ การแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลและในตำแหน่ง และการแจกแจงแบบที ส่วนการแจกแจงแบบเบ้ขวา (จะใช้วิธี Transform ข้อมูล) ได้แก่ การแจกแจงลอกนอร์มอล แกมมา และไวบูลล์ พบว่าตัวสถิติ MV, SRM และMRM ได้ค่า p_1, p_2 และ p_3 ดีใกล้เคียงกัน

จากผลการศึกษาข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติของ Kianifard and Swallow (1990) มาศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติใหม่ 2 วิธีคือ วิธีของ S.R.Paul & Karen Y.Fung; PK (1991) และวิธีของ Daniel Pena & Victor Yohai; PY (1995) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติ 4 วิธีได้แก่ วิธีของ Kianifard and Swallow มี 2 วิธีคือ Sequential Recursive Method (SRM) และ Modified Recursive Method (MRM) วิธีของ S.R.Paul & Karen Y.Fung; PK และ วิธีของ Daniel Pena & Victor Yohai; PY โดยผู้วิจัยจะเสนอแนวทางการตรวจสอบค่าผิดปกติที่เกิดขึ้นที่ตัวแปรตาม (y_i) โดยมีวัตถุประสงค์ และศึกษาภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นของการทดสอบ 4 วิธี คือ

- การทดสอบของ Kianifard and Swallow ได้แก่
  - Sequential Recursive Method : SRM
  - Modified Recursive Method : MRM
- การทดสอบของ S.R.Paul & Karen Y.Fung : PK
- การทดสอบของ Daniel Pena & Victor Yohai : PY

โดยศึกษาค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) และการคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบค่าผิดปกติ

2. เพื่อศึกษาว่าการตรวจสอบค่าผิดปกติโดยวิธีทดสอบต่าง ๆ 4 วิธี วิธีใดเหมาะสมที่จะใช้ในสถานการณ์แบบใด

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีสมมติฐานดังนี้

1. การตรวจสอบค่าผิดปกติด้วยการทดสอบของ SRM และ MRM เป็นวิธีที่มีค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) สูงสุด หรือมีค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) สูงสุด เมื่อสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 5 ในทุกระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ

2. การตรวจสอบค่าผิดปกติด้วยการทดสอบของ PY เป็นวิธีที่มีค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) สูงสุด หรือมีค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) สูงสุด เมื่อสัดส่วนการปลอมปนมากกว่า 5 ในทุกระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้

1. ในการวิจัยครั้งนี้ ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณอยู่ในรูปแบบดังนี้

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \varepsilon_i \qquad ; \mathrm{i} = 1, 2, .., \mathrm{n}$$

หรือเขียนในรูปเมทริกซ์ ได้ดังนี้

$$\underset{\sim}{y} = X \underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{\varepsilon}$$

เมื่อ $\underset{\sim}{y}$ แทนเวกเตอร์ของตัวแปรตามที่มีขนาด $(n \times 1)$

X แทนเมทริกซ์ของตัวแปรอิสระที่มีขนาด $(n \times p)$

$\underset{\sim}{\beta}$ แทนเวกเตอร์ของสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มีขนาด $(p \times 1)$

$\underset{\sim}{\varepsilon}$ แทนเวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อนสุ่มที่มีขนาด $(n \times 1)$

n แทนขนาดตัวอย่าง

และ p แทนจำนวนพารามิเตอร์ในตัวแบบ

โดยมีข้อกำหนดว่า *rank* ของเมทริกซ์ X เท่ากับ p ; $(\mathrm{p} < \mathrm{n})$ ความคลาดเคลื่อนเป็นตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระต่อกันและมีการแจกแจงแบบเดียวกัน ที่มีค่าเฉลี่ย $E(\underset{\sim}{\varepsilon}) = \underset{\sim}{0}$ และ เมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วม $E(\underset{\sim}{\varepsilon}\,\underset{\sim}{\varepsilon}') = \sigma^2 I$

2. การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม แบ่งออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

2.1 กรณีข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ จะจำลองการแจกแจงความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นการแจกแจงปกติ (Normal Distribution)

$$f(\varepsilon) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} . \exp\left(\frac{-1}{2\sigma^2} . (\varepsilon - \mu)^2 \right) \qquad ; \quad -\infty < \mu < \infty \,,\, \sigma^2 > 0$$

$$E(\varepsilon) = \mu \qquad , \qquad V(\varepsilon) = \sigma^2$$

เมื่อ ε แทน ความคลาดเคลื่อนสุ่ม

μ แทน ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสุ่ม

σ^2 แทน ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่ม

ในงานวิจัยครั้งนี้ จะศึกษาในกรณีที่ $\mu = 0$ และ $\sigma^2 = 1, 25, 100$ [1]

รูปที่ 1.1 แสดงเส้นโค้งเมื่อความคลาดเคลื่อนสุ่มมีการแจกแจงปกติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1, 25 และ 100

[1] การกำหนดค่าความแปรปรวนให้มีค่าต่าง ๆ เนื่องจากถ้ายิ่งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมากขึ้นโอกาสที่ข้อมูลจะมีค่าผิดปกติก็จะมากขึ้น

2.2 กรณีข้อมูลมีค่าผิดปกติ จำลองการแจกแจงความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็น 2 ลักษณะดังนี้

2.2.1 การแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง (Location-Contaminate Normal Distribution) ศึกษาการปลอมปน 2 การแจกแจงดังนี้

- ฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูปของ

$$f(\varepsilon) = (1-p).N(0,1) + p.N(\mu,\sigma^2) \quad ; \ -\infty < \mu < \infty, \sigma^2 > 0$$

ในที่นี้ให้ $\mu = C, \sigma^2 = 1$ [จ]

เมื่อ p แทน สัดส่วนการปลอมปน (Proportion of Contamination)

และ C แทน สเกลแฟคเตอร์ (Scale Factor)

- ฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูปของ

$$f(\varepsilon) = (1-p).N(0,1) + p.L(\theta,\beta^2) \quad ; \ -\infty < \theta < \infty, \beta^2 > 0$$

ในที่นี้ให้ $\theta = C, \beta^2 = 1$ [ฉ]

เมื่อ $L(\theta, \beta^2)$ แทนการแจกแจงแบบโลจิสติก (Logistic Distribution) ซึ่งมีฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูป

$$f(\varepsilon) = \frac{\exp\left(-\frac{(\varepsilon-\theta)}{\beta}\right)}{\beta\left[1+\exp\left(\frac{-(\varepsilon-\theta)}{\beta}\right)\right]^2} \quad ; \ -\infty < \theta < \infty \ , \beta^2 > 0$$

$$E(\varepsilon) = \theta \qquad Var(\varepsilon) = \frac{\left(\pi\beta^2\right)}{3}$$

2.2.2 การแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล (Scale-Contaminate Normal Distribution) ศึกษาการปลอมปน 3 การแจกแจงดังนี้

[จ] การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองค่า σ^2 ที่ค่าอื่น ๆ บางค่าปรากฏว่า ผลสรุปไม่แตกต่างกัน

[ฉ] การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองค่า β^2 ที่ค่าอื่น ๆ บางค่าปรากฏว่า ผลสรุปไม่แตกต่างกัน

- ฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูปของ

$$f(\varepsilon) = (1-p).N(0,1) + p.N(\mu, c^2\sigma^2) \quad ; \quad -\infty < \mu < \infty \ , \sigma^2 > 0$$

ในที่นี้ให้ $\mu = 0, \quad \sigma^2 = 1$

- ฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูปของ

$$f(\varepsilon) = (1-p).N(0,1) + p.L(\theta, c^2\beta^2) \quad ; \quad -\infty < \theta < \infty \ , \beta^2 > 0$$

ในที่นี้ให้ $\theta = 0, \quad \beta^2 = 1$

- ฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูปของ

$$f(\varepsilon) = (1-p).N(0,1) + p.EXPO(\lambda) \quad ; \quad -\infty < \varepsilon < \infty, \quad \lambda > 0$$

ในที่นี้ให้ $\lambda = \frac{1}{c}$

เมื่อ $EXPO(\lambda)$ แทนการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง (Exponential Distribution) ซึ่งมีฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูปของ

$$f(\varepsilon) = \lambda \exp(-\lambda\varepsilon) \quad ; \varepsilon > 0, \quad \lambda > 0$$

$$E(X) = 1/\lambda \ , \quad \mathrm{Var(X)} = 1/\lambda^2$$

ในงานวิจัยครั้งนี้ กรณีข้อมูลมีค่าผิดปกติจะศึกษาที่ $p = 0.05, 0.10$ และ 0.15 มีระดับค่าผิดปกติ 3 ระดับ คือ ระดับเล็กน้อย, ปานกลาง และรุนแรง โดยใช้ค่า C ดังนี้

เมื่อค่า C = 5 ตัวแปรตามจะมีค่าผิดปกติระดับเล็กน้อย

เมื่อค่า C = 10 ตัวแปรตามจะมีค่าผิดปกติระดับปานกลาง

เมื่อค่า C = 15 ตัวแปรตามจะมีค่าผิดปกติระดับรุนแรง

3. จำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยเท่ากับ 1 และ 3 ตัวแปร

4. ค่าผิดปกติที่ใช้ในการวิจัยเกิดขึ้นที่ตัวแปรตาม (y_i) ซึ่งมี 3 ระดับคือ ค่าผิดปกติระดับเล็กน้อย ค่าผิดปกติระดับปานกลาง และค่าผิดปกติระดับรุนแรง โดยกำหนดตำแหน่งของการเกิดค่าผิดปกติคือ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ n ค่า มีค่าปกติอยู่ตำแหน่งที่ 1 ถึงตำแหน่งที่ nk ส่วนค่าผิดปกติเกิดอยู่ที่ตำแหน่ง nk+1 ถึง ตำแหน่งที่ n

5. ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ใช้ในการวิจัยเท่ากับ $\beta_0 = 10$, $\beta_1, \beta_2, \beta_3 = 1$ [ข]

6. การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method)

7. ขนาดตัวอย่าง (n) มีจำนวน 7 ระดับคือ 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100

8. สัดส่วนการปลอมปนแสดงถึงจำนวนค่าผิดปกติที่วิจัย ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงจำนวนค่าผิดปกติในแต่ละขนาดตัวอย่างและสัดส่วนการปลอมปน

ขนาดตัวอย่าง	สัดส่วนการปลอมปน		
	0.05	0.10	0.15
20	1	2	3
30	2	3	5
40	2	4	6
50	3	5	8
60	3	6	9
80	4	8	12
100	5	10	15

หมายเหตุ กรณีที่จำนวนค่าผิดปกติเป็นเลขทศนิยมให้ปัดเป็นเลขจำนวนเต็ม เช่น 1.5 เป็น 2

9. ระดับนัยสำคัญ (α) มีจำนวน 3 ระดับ คือ 0.01, 0.05 และ 0.10

10.ในการวิจัยครั้งนี้ ทำการจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคการจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation Technique) โดยทำการจำลองจำนวน 500 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์

1.5 เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา

ในการเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติของวิธีการทดสอบแต่ละวิธี ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะพิจารณาจาก

- ค่า P1 = P (ตรวจถูกต้อง/ข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ)
- ค่า P2 = P (ตรวจผิดพลาด/ข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ)
- ค่า P3 = P (ตรวจถูกต้อง/ข้อมูลมีค่าผิดปกติ)

[ข] การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองให้ค่าของพารามิเตอร์ $\underset{\sim}{\beta}$ ที่ค่าอื่น ๆ ปรากฏว่า ไม่มีผลต่อการตรวจสอบค่าผิดปกติคือ ผลสรุปไม่แตกต่างกัน

- ค่า P4 = P (ตรวจผิดพลาด/ข้อมูลมีค่าผิดปกติ)
- ค่า TP% คือ ค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง

ในการคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นมีดังนี้

1. ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) ซึ่งจะจำลองสถานการณ์ในกรณีข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติเกิดขึ้น และมีสมมติฐานดังนี้

H_0 : ไม่มีค่าผิดปกติเกิดขึ้น

H_1 : มีค่าผิดปกติเกิดขึ้นอย่างน้อย 1 ค่า

โดยค่า P1 จะวัดจากสัดส่วนของจำนวนครั้งที่ยอมรับสมมติฐานว่าง และค่า P2 จะวัดจากสัดส่วนของจำนวนครั้งที่ปฏิเสธสมมติฐานว่าง

2. ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) ซึ่งจะจำลองสถานการณ์ในกรณีข้อมูลมีค่าผิดปกติเกิดขึ้น

โดยค่า P3 จะวัดจากสัดส่วนของจำนวนครั้งที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้องครบทุกตำแหน่ง และค่า P4 จะวัดจากสัดส่วนของจำนวนครั้งที่ตรวจพบค่าผิดปกติไม่ครบทุกตำแหน่ง

ในการหาวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบค่าผิดปกติของวิธีการทดสอบทั้ง 4 วิธีจะพิจารณาจากค่า P1, P2, P3 และ P4 ตามลำดับ คือ ถ้าวิธีการทดสอบใดมีค่า P1 และ P3 มีค่าสูงสุด และมีค่า P2 และ P4 ต่ำสุดจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการตรวจสอบค่าผิดปกติ

2. ค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบที่เหมาะสม จะพิจารณาจากค่า TP% คือนำค่า P1 และค่า P3 มาคิดรวมเป็นเปอร์เซ็นต์โดยรวมของการตรวจสอบถูกต้อง ซึ่งมีวิธีคำนวณดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.2 แสดงวิธีการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%)

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	P1	P4
มีค่าผิดปกติ	P2	P3
จำนวนความถี่รวม	N1 = P1+P2	N2 = P3+P4
% ถูกต้อง	P1/N1	P3/N2

TP % = (P1+P3)/(N1+N2)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับดังนี้

1. เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกใช้ วิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม ในตัวแบบการถดถอยพหุคูณเชิงเส้น ในกรณีที่เกิดค่าผิดปกติในตัวแปรตาม

2. เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยเพิ่มเติม ในการเลือกใช้วิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติวิธีอื่น ๆ หรือการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนในรูปแบบอื่น ๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีสถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

การวิจัยครั้งนี้ ได้เสนอวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น 4 วิธี คือ วิธี Sequential Recursive Method (SRM) วิธี Modified Recursive Method (MRM) วิธีของ S.R. Paul & Karen Y.Fung (PK) และวิธีของ Daniel Pena & Victor Yohai (PY) ซึ่งรายละเอียดเป็นดังนี้

การศึกษาสมการถดถอยเชิงเส้นมีตัวแบบทั่วไป (General Model) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\underset{\sim}{y} = X\ \underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{\varepsilon}$$

โดยที่ $\underset{\sim}{y}$ แทน เวกเตอร์ของค่าสังเกตของตัวแปรตามขนาด $(n \times 1)$

X แทน เมทริกซ์ของตัวแปรอิสระขนาด $(n \times p)$ และ $X'X$ มี Full Rank $= p$

$\underset{\sim}{\beta}$ แทน เวกเตอร์ของสัมประสิทธิ์การถดถอยขนาด $(p \times 1)$

$\underset{\sim}{\varepsilon}$ แทน เวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อนสุ่มที่เกิดขึ้นขนาด $(n \times 1)$ โดยที่ $E(\underset{\sim}{\varepsilon}) = \underset{\sim}{0}$

และ $\text{cov}(\underset{\sim}{\varepsilon}) = E\left(\underset{\sim}{\varepsilon}\ \underset{\sim}{\varepsilon}'\right) = \sigma^2 I_n$

n แทน ขนาดตัวอย่าง

และ p แทน จำนวนพารามิเตอร์ในตัวแบบ

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเป็นการศึกษาและอธิบายแนวโน้มเวกเตอร์ค่าสังเกต $\underset{\sim}{y}$ ด้วยเวกเตอร์การประมาณ $\underset{\sim}{\hat{y}}$ ซึ่ง $\underset{\sim}{\hat{y}} = X\ \underset{\sim}{b}$ เมื่อ $\underset{\sim}{b}$ เป็นค่าประมาณของสัมประสิทธิ์การถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด จะได้ว่า

$$\underset{\sim}{b} = (X'X)^{-1}X'\underset{\sim}{y} \qquad (2.1)$$

แทนค่า $\underset{\sim}{b}$ ของสมการ (2.1) ใน $\underset{\sim}{\hat{y}} = X\ \underset{\sim}{b}$ จะได้ว่า

$$\underset{\sim}{\hat{y}} = X(X'X)^{-1}X'\underset{\sim}{y} = H\underset{\sim}{y} \qquad (2.2)$$

เมื่อ $H = X(X'X)^{-1}X'$ เป็น Hat Matrix ซึ่ง H มีคุณสมบัติดังนี้

1. สมมาตร (Sysmetry) กล่าวคือ $H = X(X'X)^{-1}X' = H'$

2. นิจพล (Idempotent) กล่าวคือ $H^2 = H$

3. เมทริกซ์ H มี h_{ii} เป็นสมาชิกในเส้นทแยงมุม (Diagonal) ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

4. rank (H) = rank (X) = p

สามารถหาส่วนเหลือ (Residual) $\underset{\sim}{e}$ ซึ่งเป็นผลต่างระหว่างเวกเตอร์ค่าสังเกต $\underset{\sim}{y}$ กับเวก-เตอร์การประมาณ $\underset{\sim}{\hat{y}}$ และเป็นค่าประมาณของความคลาดเคลื่อน $\underset{\sim}{\varepsilon}$ ได้ดังนี้

$$\underset{\sim}{e} = \underset{\sim}{y} - \underset{\sim}{\hat{y}} = \underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{b}$$

$$= \underset{\sim}{y} - X(X'X)^{-1}X'\underset{\sim}{y}$$

$$= \underset{\sim}{y} - H\underset{\sim}{y}$$

$$= (I - H)\underset{\sim}{y}$$

โดยที่ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของส่วนเหลือ (Residual Covariance) คือ

$$Var(\underset{\sim}{e}) = (I - H)s^2$$

และมีความแปรปรวนของส่วนเหลือที่ค่าสังเกตที่ e_i คือ

$$Var(e_i) = (1 - h_{ii})s^2$$

เมื่อ h_{ii} เป็นสมาชิกแนวทแยงมุมของ Hat Matrix ; i = 1, 2, 3, ... , n

และ s^2 เป็นตัวประมาณที่ไม่เอนเอียงของ σ^2 ซึ่ง $s^2 = \sum_{i=1}^{n} e_i^2 / (n - p)$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการวิเคราะห์การถดถอยข้างต้น สามารถนำมาหาส่วนเหลือ (Residual) ต่าง ๆ ดังนี้

1) Internally Studentized Residual

$$R_i = e_i / s\sqrt{1-h_{ii}} \qquad ; \mathrm{i} = 1, 2, 3, \ldots, \mathrm{n}$$

2) Externally Studentized Residual

$$R_i^{*} = e_i / s_{(-i)}\sqrt{1-h_{ii}} \qquad ; \mathrm{i} = 1, 2, 3, \ldots, \mathrm{n}$$

เมื่อ $s_{(-i)}$ คือค่าส่วนเหลือกำลังสองเฉลี่ย (Residual Mean Square) เมื่อตัดค่าสังเกตที่ e_i ออก (วิธีการหาค่า $s_{(-i)}$ ดูที่ภาคผนวก ค.)

3) Adjusted Residual

$$A_i = e_i / \sqrt{1-h_{ii}} \qquad ; \mathrm{i} = 1, 2, 3, \ldots, \mathrm{n}$$

ซึ่งจะนำส่วนเหลือ (Residual) เหล่านี้ไปใช้ในการตรวจสอบค่าผิดปกติในวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

2.2 **วิธีของ** Kianifard and Swallow's Method

ในปี ค.ศ. 1990 Kianifard and Swallow ได้เสนอวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติโดยใช้เกณฑ์ Recursive Residual ซึ่ง Recursive Residual คือ

$$|W_i| = \frac{\left| y_i - x_i' \underset{\sim}{b}_{i-1} \right|}{\sqrt{1 + x_i'(X_{i-1}'X_{i-1})^{-1}x_i}} \qquad ; \mathrm{i} = \mathrm{p}+1, \mathrm{p}+2, \ldots, \mathrm{n}$$

โดยที่ $\underset{\sim}{b}_{i-1} = (X_{i-1}'X_{i-1})^{-1}X_{i-1}^{i}\underset{\sim}{y}_{i-1}$;

X_{i-1} คือเมทริกซ์ขนาด $(i-1)\times p$ ที่ประกอบด้วยสมาชิก $i-1$ แถวแรกของ X

x_i คือสมาชิกในแถวที่ i ของเมทริกซ์ X

$\underset{\sim}{y}_{i-1}$ คือเวกเตอร์ย่อยที่ประกอบด้วยสมาชิก $i-1$ แถวแรกของ $\underset{\sim}{y}$

p คือพารามิเตอร์ในตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอย

และ n คือขนาดตัวอย่าง

ในปี ค.ศ. 1950 Plackett และในปี ค.ศ. 1975 Brown et al. ได้เสนอวิธีการหาค่า W_i โดยการหาค่า $\underset{\sim}{b}_i$ จาก $\underset{\sim}{b}_{i-1}$ ดังนี้

$$\underset{\sim}{b}_i = \underset{\sim}{b}_{i-1} + \frac{(X'_{i-1}X_{i-1})^{-1}x_i(y_i - x'_i\underset{\sim}{b}_{i-1})}{1 + x'_i(X'_{i-1}X_{i-1})^{-1}x_i} \qquad ; i = p+1, p+2, ..., n$$

เมื่อ $(X'_iX_i)^{-1} = (X'_{i-1}X_{i-1})^{-1} - \frac{(X'_{i-1}X_{i-1})^{-1}x_ix'_i(X'_{i-1}X_{i-1})^{-1}}{1 + x'_i(X'_{i-1}X_{i-1})^{-1}x_i}$

และ $s_i = s_{i-1} + W_i^2 = (\underset{\sim}{y}_i - X_i\underset{\sim}{b}_i)'(\underset{\sim}{y}_i - X_i\underset{\sim}{b}_i)$

โดยที่ s_i คือส่วนเหลือกำลังสองเฉลี่ย (Residual Mean Square) ของค่าสังเกต ε_i ค่า

วิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติโดยใช้เกณฑ์ Residual Recursive ที่ Kianifard and Swallow เสนอในปี ค.ศ. 1990 มี 2 วิธี ได้แก่ วิธี Sequential Recursive Method และวิธี Modified Recursive Method ซึ่งแต่ละวิธีมีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 **วิธีเวียนเกิดโดยลำดับ** (Sequential Recursive Method : SRM)

ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบคือ $W_i / s_{(-i)}$; $i = p+1, p+2, ..., n$

เขตปฏิเสธ $W_i / s_{(-i)} > t_{\frac{\alpha}{2n}, n-p-1}$

<u>ขั้นตอนการคำนวณ</u>

1. คำนวณหาค่า Absolute Adjusted Residual ($|A_i|$) แล้วจัดเรียงค่าสังเกตตาม $|A_i|$ จากน้อยไปมาก

2. ใช้ p ค่าสังเกตแรกในข้อ 1. มาจัดเป็นเซตเพื่อใช้คำนวณความคลาดเคลื่อนเวียนเกิด (W_i)

3. คำนวณค่า W_i และคำนวณหาค่า $W_i / s_{(-i)}$; $i = p+1, p+2, ..., n$

4. คำนวณหาค่า $\max |W_i / s_{(-i)}|$

5. ตรวจสอบค่าผิดปกติ

โดยจะทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้ กับขอบเขตวิกฤติจากตารางการแจกแจงที

ถ้า $\max \left|W_i / s_{(-i)}\right| > t_{\frac{\alpha}{2n},n-p-1}$ จะปฏิเสธสมมติฐานว่างและสรุปว่าค่าสังเกต i เป็นค่าผิดปกติ

6. กรณีปฏิเสธสมมติฐานว่าง จะตัดค่าสังเกต i ดังกล่าวออก แล้ววิเคราะห์ข้อมูลขนาด $n-1$ ต่อไป โดยดำเนินการซ้ำตาม ข้อ 1. และทำไปจนกว่าจะยอมรับสมมติฐานว่าง (ไม่มีค่าผิดปกติในข้อมูล) จึงหยุดการทดสอบ

7. สรุปผลการตรวจสอบค่าผิดปกติ

2.2.2 **วิธีเวียนเกิดดัดแปลง** (Modified Recursive Method : MRM)

ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบคือ $W_i / s_{(-i)}$; $i = p+1, p+2, ..., n$

เขตปฏิเสธ $W_i / s_{(-i)} > t_{\frac{\alpha}{2},n-p-1}$

<u>ขั้นตอนการคำนวณ</u>

1. คำนวณหาค่า Absolute Adjusted Residual ($|A_i|$) แล้วจัดเรียงค่าสังเกตตาม $|A_i|$ จากน้อยไปมาก

2. ใช้ p ค่าสังเกตแรกในข้อ 1. มาจัดเป็นเซตเพื่อใช้คำนวณความคลาดเคลื่อนเวียนเกิด (W_i)

3. คำนวณค่า W_i และคำนวณหาค่า $W_i / s_{(-i)}$; $i = p+1, p+2, ..., n$

4. คำนวณหาค่า $\max \left|W_i / s_{(-i)}\right|$

5. ตรวจสอบค่าผิดปกติ

โดยจะทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้ กับขอบเขตวิกฤติ $t_{\frac{\alpha}{2},n-p-1}$ คือ

ถ้า $\max \left|W_i / s_{(-i)}\right| > t_{\frac{\alpha}{2},n-p-1}$ จะปฏิเสธสมมติฐานว่างและสรุปว่าค่าสังเกต i เป็นค่าผิดปกติ

6. กรณีปฏิเสธสมมติฐานว่าง จะตัดค่าสังเกต i ดังกล่าวออก แล้ววิเคราะห์ข้อมูลขนาด $n-1$ ต่อไป โดยดำเนินการซ้ำตาม ข้อ 1. และทำไปจนกว่าจะยอมรับสมมติฐานว่าง (ไม่มีค่าผิดปกติในข้อมูล) จึงหยุดการทดสอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. สรุปผลการตรวจสอบค่าผิดปกติ

2.3 วิธีทดสอบของ S.R. Paul & Karen Y.Fung (PK)

เป็นวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติโดยใช้ Generalized Extreme Studentized Residual(GESR) โดยดัดแปลงวิธีการของ Rosner (ค.ศ. 1983) ที่ใช้เกณฑ์ Generalized Extreme Studentized Deviate (ESD)

สถิติที่ใช้ทดสอบคือ $R_i = \max|r_i| \quad ; i = 1, 2, 3, \ldots, n$

เขตปฏิเสธ $R_i > \lambda_i$

ขั้นตอนการคำนวณ

1. คำนวณค่า Studentized Residual ;

$$r_i = \frac{e_i}{s\sqrt{1-h_{ii}}} \quad ; i = 1, 2, 3, \ldots, n$$

2. เรียงลำดับค่า $|r_i|$

โดย R_1 มีค่า Absolute Studentized Residual มากที่สุด ด้วยขนาดตัวอย่าง n

R_2 มีค่า Absolute Studentized Residual มากที่สุด (เมื่อลบค่าสังเกตที่ R_1 มากที่สุดออก) ด้วยขนาดตัวอย่าง $n-1$

$R_3, R_4, \ldots, R_k$ โดยหาค่าได้เช่นเดียวกับ R_2 ซึ่ง k คือจำนวนค่าผิดปกติ

3. คำนวณขอบเขตวิกฤติ λ_i

ซึ่งมีเขตปฏิเสธ $R_i > \lambda_i \quad ; \lambda = \max\{i: R_i > \lambda_i\}$

เมื่อค่าสังเกตที่ $y^{(1)}, y^{(2)}, \ldots, y^{(\lambda)}$ เป็นค่าผิดปกติ

$$\lambda_{\lambda+1} = t_{(\gamma, n-\lambda-p-1)}\left[\frac{(n-\lambda-p)}{(n-\lambda-p-1+t^2_{(\gamma, n-\lambda-p-1)})}\right]^{1/2} \quad ; \lambda = 0, 1, 2, \ldots, k-1$$

โดย k คือจำนวนค่าผิดปกติที่เป็นไปได้

$\gamma = 1 - \left[\frac{(\alpha / 2)}{(n - \lambda)}\right]$ สำหรับการทดสอบค่าผิดปกติแบบ 2 ทาง

$t_{(\gamma,d)}$ คือเปอร์เซ็นไทล์ที่ γ ของการแจกแจงแบบที ระดับองศาความเป็นอิสระ = d

n คือขนาดตัวอย่าง

p คือจำนวนพารามิเตอร์ที่ประมาณ

λ คือจำนวนข้อมูลที่ถูกตัดออกจากการคำนวณ (ข้อมูลตรวจสอบแล้วว่าเป็นค่าผิดปกติ

4. ตรวจสอบค่าผิดปกติ

โดยจะทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้ กับขอบเขตวิกฤติ λ_i คือ ถ้าค่า $R_i > \lambda_i$ จะปฏิเสธสมมติฐานว่างและสรุปว่า ค่าสังเกต i เป็นค่าผิดปกติ

5. กรณีปฏิเสธสมมติฐานว่าง จะตัดค่าสังเกต i ดังกล่าวออก แล้ววิเคราะห์ข้อมูลขนาด $n-1$ ต่อไป โดยดำเนินการซ้ำตามข้อ 1. และทำไปจะกว่าจะยอมรับสมมติฐานว่าง (ไม่มีค่าผิดปกติในข้อมูล) จึงหยุดการทดสอบ

6. สรุปผลการตรวจสอบค่าผิดปกติ

2.4 **วิธีของแดเนียล พีนา และวิกเตอร์ เจ โยไฮ** (Daniel Pena & Victor Yohai : PY)

เป็นวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติโดยใช้หลักเกณฑ์การพิจารณา Eigenvalue ของเมทริกซ์อิทธิพล (Influence Matrix) เพื่อกำหนดเซตข้อมูลที่สงสัยว่าจะเป็นค่าผิดปกติ และนำข้อมูลที่น่าสงสัยมาทดสอบค่าผิดปกติกับสถิติทดสอบ

ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ $t_i = \frac{e_i}{s_{(-i)}\sqrt{1-h_{ii}}}$

เขตปฏิเสธ $t_i > t_{\left(\frac{\alpha}{2n},(n-p-1)\right)}$

<u>การตรวจสอบค่าผิดปกติของ PY มี 2 ขั้นตอน</u> คือ

1. การหาชุดข้อมูลของค่าสังเกตที่สงสัยว่ามีอิทธิพล

1.1 หลังจากสร้างสมการถดถอยแล้ว คำนวณหาค่าเมทริกซ์อิทธิพล M ซึ่งเป็นรูปแบบ

หนึ่งของความแปรปรวนร่วมที่แสดงถึงอิทธิพลของค่าสังเกตที่มีต่อการประมาณสมการถดถอย เมทริกซ์อิทธิพล M คำนวณได้ดังนี้

$$m_{ij} = \frac{e_i e_j h_{ij}}{(1-h_{ii})(1-h_{jj})ps^2} \qquad ; i, j = 1,2,..., n$$

เมื่อ M แทนเมทริกซ์อิทธิพล

e_i และ e_j แทนความคลาดเคลื่อนสุ่มตัวที่ i และ j ของเมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนสุ่ม โดยที่ e_i เป็นสมาชิกบนเส้นทแยงมุมหลักของเมทริกซ์

s^2 แทนตัวประมาณที่ไม่เอนเอียงของ σ^2 คำนวณจาก $s^2 = \sum_{i=1}^{n} e_i^2 /(n-p)$

h_{ij} แทนสมาชิกตัวที่ (i, j) ของ Hat Matrix $\left(H = X(X'X)^{-1}X'\right)$ ที่มีสมาชิกทแยงมุมหลักคือ $(1-h_{ii})^{-1}$

p แทน *rank* ของเมทริกซ์ M

1.2 คำนวณค่า Eigenvector และค่า Eigenvalue แล้วระบุเซตย่อยที่สงสัยว่าจะมีอิทธิพลที่จะเป็นค่าผิดปกติ

1.3 เลือกค่า Eigenvalue (λ_i) ของเมทริกซ์อิทธิพล M โดยใช้เกณฑ์เลือกค่า Eigenvalue ที่กำหนด และคำนวณค่า Eigenvector (v_i) ที่สัมพันธ์กับค่า Eigenvalue

- เรียงลำดับค่า Co-ordinate ตำแหน่งของ Eigenvector v_i จากน้อยไปมาก

$v_{i(1)} \le v_{i(2)} \le ,..., \le v_{i(n)}$ และเรียก $i(1),..., i(n)$ เป็นดัชนีบอก Co-ordinate ตำแหน่งที่เรียงลำดับแล้วของค่า Eigenvalue

- คำนวณสัดส่วน $a_j = \frac{v_{i(j)}}{v_{i(j-1)}}$ สำหรับ j = n, . . . , n-c_1

และ $b_j = \frac{v_{i(j)}}{v_{i(j+1)}}$ สำหรับ j = 1, . . . , c_2

โดย c_1 และ c_2 เป็นค่าคงที่เท่ากับ n/4 (จากการกำหนดของ Daniel Pena & Victor Yohai ที่ได้ทำการศึกษาทดลองมาแล้ว โดยเป็นค่าที่เล็กเพียงพอและแก้ปัญหาตัวหารเป็นศูนย์ได้)

1.4 หา j_0 แรกจนกระทั่ง $|a_j| > k$ และ i_0 แรกจนกระทั่ง $|b_j| > k$ โดยกำหนด

k =2.5 (ซึ่ง k เป็นค่าคงที่ ที่ได้ทำการศึกษาทดลองมาแล้วของ Daniel Pena & Victor Yohai)

1.5 ถ้า $i_0 > 1$ และ/หรือ $j_0 > 1$

พิจารณาชุดข้อมูลของ $J_0 = \left(i_{(n)}, i_{(n-1)}, ..., i_{(n-i_0+1)}\right)$

และ / หรือ $I_0 = \left(i_{(1)}, i_{(2)}, ..., i_{(j_0-1)}\right)$ เป็นชุดข้อมูลที่อาจจะเป็นค่าผิดปกติ

2. การตรวจสอบค่าผิดปกติ

2.1 ตัดค่าสังเกตที่อยู่ในชุดข้อมูลที่อาจจะ (สงสัยว่าจะ) เป็นค่าผิดปกติออกทั้งหมด

2.2 เพิ่มค่าสังเกตที่สงสัยว่าจะเป็นค่าผิดปกติทีละค่า

คำนวณค่าตัวสถิติ $t_i = \dfrac{e_i}{s_{(-i)}\sqrt{1-h_{ii}}}$

2.3 การตรวจสอบค่าผิดปกติ

โดยจะทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับขอบเขตวิกฤติจากตารางการแจกแจงที

ถ้า $\max|t_i| > t_{\frac{\alpha}{2n}, n-p-1}$ จะปฏิเสธสมมติฐานว่าง และสรุปว่า ค่าสังเกต i เป็นค่าผิดปกติ

2.4. กรณีปฏิเสธสมมติฐานว่าง จะตัดค่าสังเกต i ดังกล่าวออก แล้ววิเคราะห์ข้อมูลขนาด $n-1$ ต่อไป โดยดำเนินการตามข้อ 2.1 ถึง ข้อ 2.3 และทำไปจะกว่าจะยอมรับสมมติฐานว่าง (ไม่มีค่าผิดปกติในข้อมูล) จึงหยุดการทดสอบ

2.5 สรุปผลการตรวจสอบค่าผิดปกติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีลักษณะเป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อหาข้อสรุปในการเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น เมื่อค่าผิดปกติเกิดที่ตัวแปรตามซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการจำลองด้วยเทคนิคการจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation Technique) และทำการเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน (Fortran) ในการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ มีดังนี้

1. วิธีการทดสอบของ Kianifard and Swallow มี 2 วิธีการ
   - Sequential Recursive Method : SRM
   - Modefied Recursive Method : MRM
2. วิธีการทดสอบของ S.R.Paul & Karen Y.Fung : PK
3. วิธีการทดสอบของ Daniel Pena & Victor Yohai : PY

ผู้วิจัยจะทำการเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติของวิธีทดสอบทั้ง 4 วิธีดังกล่าว โดยใช้การเปรียบเทียบจากค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) และค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบค่าผิดปกติซึ่งแต่ละวิธีการทดสอบจะทดสอบภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนด มีระดับขนาดตัวอย่าง 7 ระดับ คือ 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 และเนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้อาศัยเทคนิคมอนติคาร์โลมาสร้างข้อมูลในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังนั้น ในตอนแรกผู้วิจัยจะกล่าวถึงวิธีการจำลองโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล แล้วจึงแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการวิจัยในลำดับถัดไป ส่วนรายละเอียดของโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัยจะแสดงไว้ในภาคผนวก ก. และ ข.

3.1 วิธีการจำลองโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล

เทคนิคที่ใช้แก้ปัญหาในการคำนวณทางคณิตศาสตร์นั้นมีอยู่หลายวิธี วิธีการจำลองโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โลเป็นวิธีหนึ่งที่นิยมนำมาใช้แก้ปัญหากันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งหลักการของการจำลองโดยใช้ เทคนิคดังกล่าวจะใช้เลขสุ่ม (Random Number) มาช่วยในการหาคำ -

ตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา ขั้นตอนของ วิธีการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังต่อไปนี้

3.1.1 การสร้างตัวเลขสุ่ม การใช้ตัวเลขสุ่มเป็นสิ่งที่สำคัญมากในเทคนิคนี้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าหลักการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลนั้น จะใช้ตัวเลขสุ่มมาช่วยในการหาคำตอบของปัญหา โดยลักษณะของตัวเลขสุ่มที่นำมาใช้จะมีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอในช่วง (0,1) สำหรับวิธีการสร้างตัวเลขสุ่มมีผู้เสนอไว้หลายวิธี แต่วิธีที่ดีนั้นลักษณะของเลขสุ่มที่ถูกสร้างขึ้นจะต้องมีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอในช่วง (0,1) ตัวเลขสุ่มแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน และมีช่วงยาวก่อนจะเกิดเลขสุ่มซ้ำ (มีวัฏจักรยาว)

3.1.2 การนำตัวเลขสุ่มมาประยุกต์ใช้กับปัญหาที่ต้องศึกษา ซึ่งขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา บางปัญหาอาจจะไม่ใช้ตัวเลขโดยตรง แต่จะนำไปผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบอื่นต่อไป

3.1.3 การทดลองกระทำซ้ำ เมื่อนำตัวเลขสุ่มมาประยุกต์ให้เข้ากับปัญหาที่ต้องการศึกษาได้แล้ว ขั้นต่อไปคือ การทดลองโดยใช้กระบวนการของการสุ่ม (Random Process) มากระทำในลักษณะซ้ำ ๆ กัน หลาย ๆ ครั้ง เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการ

3.2 การวางแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อจะเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติของวิธีทดสอบทั้ง 4 วิธีโดยศึกษาในสมการถดถอยเชิงเส้น เมื่อเกิดค่าผิดปกติที่ตัวแปรตาม การวางแผนการทดลองแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

3.2.1 หาค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) โดยเริ่มต้นจากกรณีข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติเกิดขึ้น โดยการสร้างค่าตัวแปรอิสระในระดับต่าง ๆ ที่กำหนด และสร้างค่าความคลาดเคลื่อนด้วยการแจกแจงปกติในระดับต่าง ๆ ภายใต้ขนาดตัวอย่างต่าง ๆ กัน จากนั้น จะนำค่าความคลาดเคลื่อนและค่าตัวแปรอิสระที่ได้ ไปสร้างค่าตัวแปรตาม แล้วจึงคำนวณค่าประมาณสัมประสิทธิ์การถดถอย ค่าประมาณค่าสังเกต และส่วนเหลือ แล้วจึงทำการคำนวณค่าสถิติทดสอบและทำการตรวจสอบค่าผิดปกติของวิธีการทดสอบทั้ง 4 วิธี แล้วจึงหาค่า P1 และค่า P2 ของวิธีการทดสอบแต่ละวิธี

3.2.2 หาค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) ซึ่งเป็นการศึกษากรณีข้อมูลมีค่าผิดปกติเกิดขึ้น โดยสร้างค่าความคลาดเคลื่อนที่มีค่าผิดปกติเกิดขึ้นในระดับต่างๆ ภายใต้ขนาดตัวอย่างต่าง ๆ

กัน และกำหนดตำแหน่งที่ทำให้เกิดค่าผิดปกติ ซึ่งลักษณะของความคลาดเคลื่อนที่ต้องการศึกษา คือ การแจกแจงปกติปลอมปน ซึ่งจะมีการแจกแจงที่หางยาวกว่าการแจกแจงปกติ จากนั้น จะนำค่าความคลาดเคลื่อนและค่าตัวแปรอิสระที่ได้ไปสร้างค่าตัวแปรตาม แล้วจึงคำนวณค่าประมาณสัมประสิทธิ์การถดถอย ค่าประมาณค่าสังเกต และส่วนเหลือ แล้วจึงทำการคำนวณค่าสถิติทดสอบและทำการตรวจสอบค่าผิดปกติของวิธีการทดสอบทั้ง 4 วิธี แล้วจึงหาค่า P3 และค่า P4 ของวิธีการทดสอบแต่ละวิธี

3.2.3 ทำการเปรียบเทียบค่า P1, P3, P2 และ P4 ของวิธีการทดสอบทั้ง 4 วิธี

3.2.4 นำค่า P1, P2, P3 และค่า P4 ที่ได้จากการทดลองมาทำการ คำนวณค่า TP% ของวิธีการทดสอบทั้ง 4 วิธี

3.3 วิธีการทดลอง

ทำการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาฟอร์แทรน เพื่อสร้างข้อมูลให้เป็นไปตามการทดลองที่กำหนด ซึ่งวิธีการทดลองแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.3.1 การสร้างข้อมูลของตัวแปรอิสระ (X)

3.3.2 การสร้างข้อมูลของความคลาดเคลื่อน $(\underset{\sim}{\varepsilon})$

3.3.3 การสร้างข้อมูลของตัวแปรตาม $(\underset{\sim}{y})$ จากความสัมพันธ์ $\underset{\sim}{y} = X\ \beta + \underset{\sim}{\varepsilon}$

3.3.4 คำนวณค่าประมาณสัมประสิทธิ์การถดถอย $(\underset{\sim}{b})$ ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

3.3.5 คำนวณค่าประมาณค่าสังเกต $(\underset{\sim}{\hat{y}})$ และคำนวณค่าส่วนเหลือ $(\underset{\sim}{e})$

3.3.6 คำนวณค่าสถิติของวิธีการทดสอบค่าผิดปกติแต่ละวิธี

3.3.7 หาค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4)

3.3.8 คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) ของวิธีการทดสอบทั้ง 4 วิธี

รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนข้างต้น เป็นดังนี้

3.3.1 การสร้างข้อมูลของตัวแปรอิสระ (X)

การวิจัยในครั้งนี้ กำหนดจำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยเท่ากับ 1 และ 3 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรอิสระ x_1, x_2 และ x_3 ให้มีการแจกแจงยูนิฟอร์ม (Uniform) อยู่ในช่วง 0 ถึง 1 และ

คูณด้วย 15 [ข] ทำการจำลองโดยการเรียกโปรแกรมย่อย rand(ix,iy,yfl) ซึ่งแสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ข.

3.3.2 การสร้างข้อมูลของความคลาดเคลื่อน $(\underset{\sim}{\varepsilon})$ แบ่งออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

1. กรณีข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ

สร้างค่าความคลาดเคลื่อน ε_i ให้มีการแจกแจงปกติด้วยค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 0 และความแปรปรวน (σ^2) เท่ากับ 1, 25 และ 100 โดยมีสูตรการสร้างค่า ดังต่อไปนี้

$$NORMAL_1 = \mu + \sigma Z_1$$
$$NORMAL_2 = \mu + \sigma Z_2$$

โดยการเขียนโปรแกรม กระทำโดยการเรียกฟังก์ชัน norma(dmean,sigma,pp(i)) ซึ่งแสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ข.

2. กรณีข้อมูลมีค่าผิดปกติ

สร้างค่าความคลาดเคลื่อน ε_i ให้มีการแจกแจงปกติปลอมปน ซึ่งฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูปของ

$$f(\varepsilon) = (1-p).N(0,1) + p.H$$

เมื่อ H คือการแจกแจงที่มาปลอมปน ในการวิจัยนี้สนใจศึกษา 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 การแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง (Location-Contaminate Normal Distribution) คือ

$H \sim N(\mu, \sigma^2)$ การแจกแจงปกติ ในที่นี้ให้ $\mu = C$, $\sigma^2 = 1$

และ $\sim L(\theta, \beta^2)$ การแจกแจงโลจิสติก ในที่นี้ให้ $\theta = C$, $\beta^2 = 1$

2.2 การแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล (Scale-Contaminate Normal Distribution) คือ

[ข] จำลองค่าตัวแปรอิสระ (x) ตาม Farid Kianifard and William H.Swallow(1990); A Monte Carlo Comparison of Five Procedures for Identifying Outliers in Linear Regression, Commn. Statist.-Theory Meth., 1913-1938. ที่มีการนำเสนอในหน้า 1923.

$H \sim N(\mu, C^2\sigma^2)$ การแจกแจงปกติ ในที่นี้ให้ $\mu = 0, \sigma^2 = 1$

$\sim L(\theta, C^2\beta^2)$ การแจกแจงโลจิสติก ในที่นี้ให้ $\theta = 0, \beta^2 = 1$

และ $\sim EXPO(\lambda)$ การแจกแจงเลขชี้กำลัง ในที่นี้ให้ $\lambda = 1/C$

โดยกำหนดระดับสัดส่วนการปลอมปน (p) เท่ากับ 0.05, 0.10 และ 0.15 และกำหนดระดับค่าผิดปกติ 3 ระดับ คือ ระดับเล็กน้อย ปานกลาง และรุนแรง โดยใช้ค่า C เท่ากับ 5, 10 และ 15 ตามลำดับ กำหนดตำแหน่งของค่าผิดปกติที่จะเกิดคือ ข้อมูลที่จำลองมีทั้งหมด n ค่า ซึ่งจะจำลองข้อมูลที่มีค่าปกติอยู่ในตำแหน่งที่ 1 ถึงตำแหน่งที่ nk และค่าผิดปกติอยู่ในตำแหน่งที่ nk+1 ถึงตำแหน่งที่ n

3.3.3 การสร้างข้อมูลของตัวแปรตาม $(\underset{\sim}{y})$

สร้างค่าตัวแปรตาม $(\underset{\sim}{y})$ จากตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น ซึ่งอยู่ในรูปแบบดังนี้

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \varepsilon_i \qquad ; i = 1, 2, .., n$$

กำหนดให้ ค่าพารามิเตอร์ β_0 = 10 และ $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ = 1 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาค่าผิดปกติเกิดขึ้นที่ตัวแปรตาม $\underset{\sim}{y}$ เลือกกำหนดค่า C เท่ากับ 5 เมื่อตัวแปรตามมีค่าผิดปกติระดับเล็กน้อย ค่า C เท่ากับ 10 เมื่อตัวแปรตามมีค่าผิดปกติระดับปานกลาง และ ค่า C เท่ากับ 15 เมื่อตัวแปรตามมีค่าผิดปกติระดับรุนแรง ซึ่งใช้ค่าต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นตัวประกอบในการผลิตค่าของตัวแปรตาม $\underset{\sim}{y}$ ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้

3.3.4 คำนวณค่าประมาณสัมประสิทธิ์การถดถอย $(\underset{\sim}{b})$ ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด โดยการเรียกโปรแกรมย่อย sbhat(n,l,x,y,bhat,aa,icant)

3.3.5 คำนวณค่าประมาณค่าสังเกต $(\underset{\sim}{\hat{y}})$ และคำนวณค่าส่วนเหลือ $(\underset{\sim}{e})$ โดยการเรียกโปรแกรมย่อย sehat(nn,ll,sx,sy,sb,ehat)

3.3.6 การคำนวณค่าสถิติของวิธีการทดสอบค่าผิดปกติแต่ละวิธี

3.3.7 การหาค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ(P1) ค่าความน่า-

จะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4)

กรณีข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติเกิดขึ้น ภายใต้สมมติฐาน H_0 : ไม่มีค่าผิดปกติ และ H_1 : มีค่าผิดปกติเกิดขึ้นอย่างน้อย 1 ค่า โดยเมื่อทำการคำนวณค่าสถิติของวิธีการทดสอบแต่ละวิธีแล้ว จะนำค่าสถิติทดสอบ มาเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทำการตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานว่าง โดยค่า P1 ให้นับจำนวนครั้งที่ยอมรับสมมติฐานว่างและหารด้วยจำนวนรอบของการทดลอง และค่า P2 ให้นับจำนวนครั้งที่ปฏิเสธสมมติฐานว่างและหารด้วยจำนวนรอบของการทดลอง แล้วกลับไปสุ่มตัวอย่างชุดใหม่ และทำซ้ำในทุกขั้นตอนที่แล้วมาทั้งหมดจนครบ 500 รอบ แล้วคำนวณค่า P1 และ P2

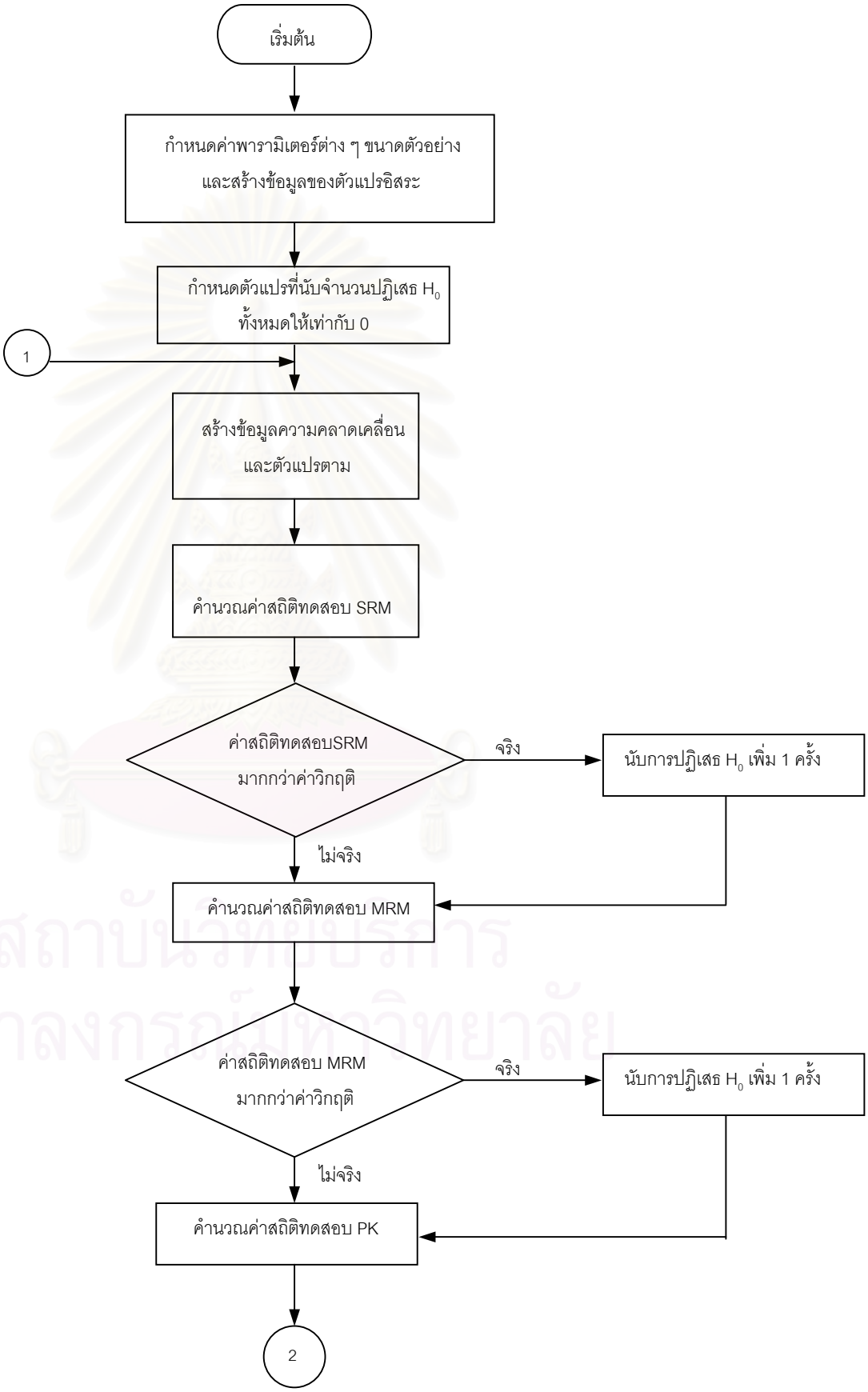
กรณีข้อมูลมีค่าผิดปกติเกิดขึ้น การหาค่า P3 และค่า P4 โดยเมื่อทำการคำนวณค่าสถิติของวิธีการทดสอบแต่ละวิธีแล้ว จะนำค่าสถิติมาทดสอบ โดยแต่ละรอบของการทดสอบ จะนับ 1 เมื่อตัวสถิติทดสอบนั้น ๆ ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้องครบทุกตำแหน่ง ซึ่งจะใช้ในการคำนวณหาค่า P3 คือเป็นสัดส่วนของการตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้องครบทุกตำแหน่ง และจะนับ 1 เมื่อตัวสถิติทดสอบนั้น ๆ ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาดหรือไม่ครบทุกตำแหน่ง ซึ่งจะใช้ในการหาค่า P4 คือเป็นสัดส่วนของการตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด หรือตรวจพบไม่ครบทุกตำแหน่ง แล้วกลับไปสุ่มตัวอย่างชุดใหม่ และทำซ้ำในทุกขั้นตอนที่แล้วมาทั้งหมดจนครบ 500 รอบแล้วคำนวณค่า P3 และ P4

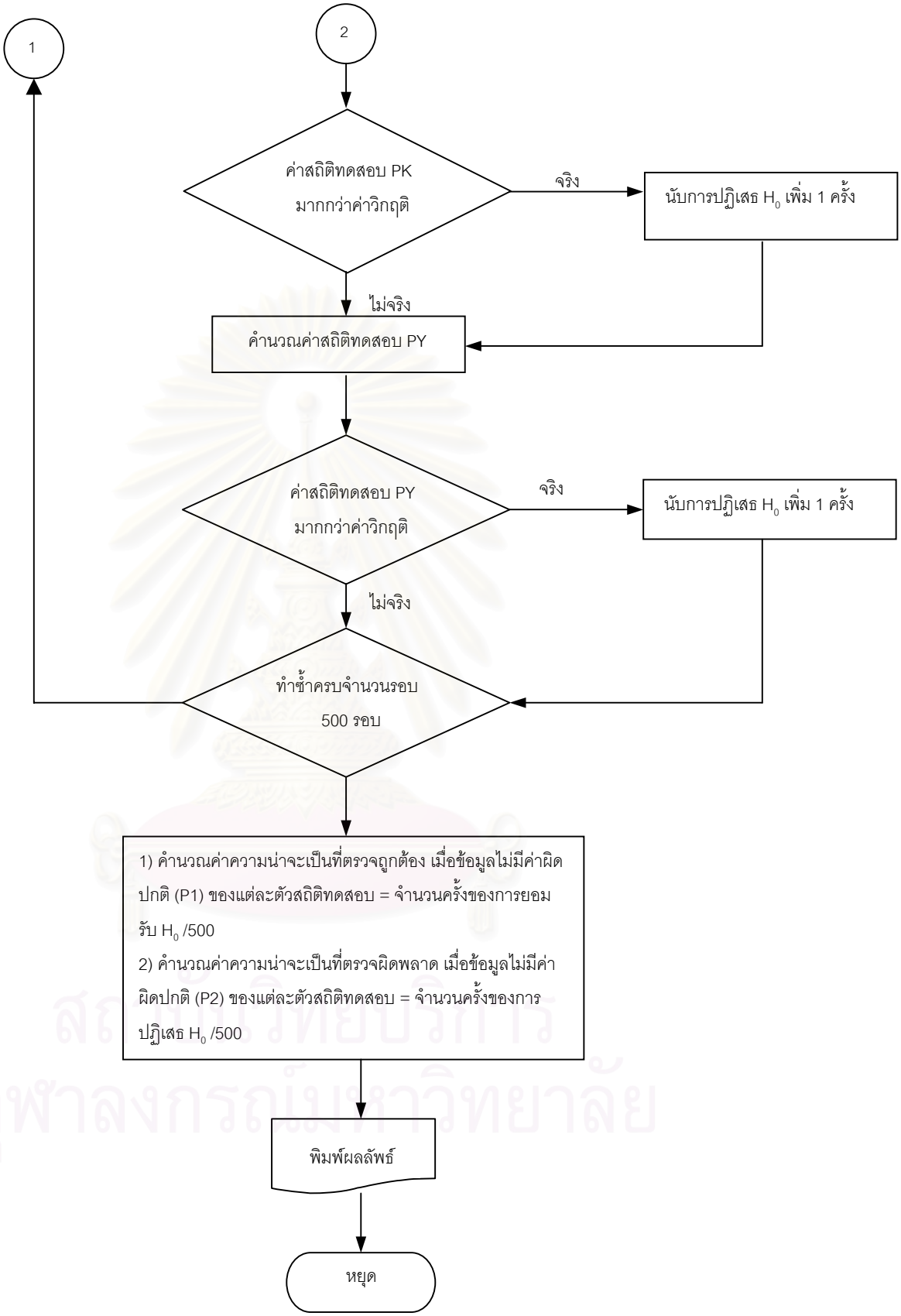
จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบค่า P1, P2, P3 และ P4 ที่ได้จากวิธีทดสอบทั้ง 4 วิธี เพื่อพิจารณาว่าวิธีทดสอบใดมีความเหมาะสมที่สุดในแต่ละสถานการณ์ โดยทำจนครบทุกสถานการณ์ที่ต้องการศึกษา

3.3.8 นำค่า P1, P2, P3 และ P4 ที่ได้จากการทดลองมาคำนวณหาค่า TP% ของวิธีการทดสอบทั้ง 4 วิธี

จากที่กล่าวข้างต้น เพื่อให้ง่ายแก่การเข้าใจ จึงได้แสดงผังงานขั้นตอนการวิจัยทั้งหมดในรูปที่ 3.1 และ รูปที่ 3.2 ดังต่อไปนี้

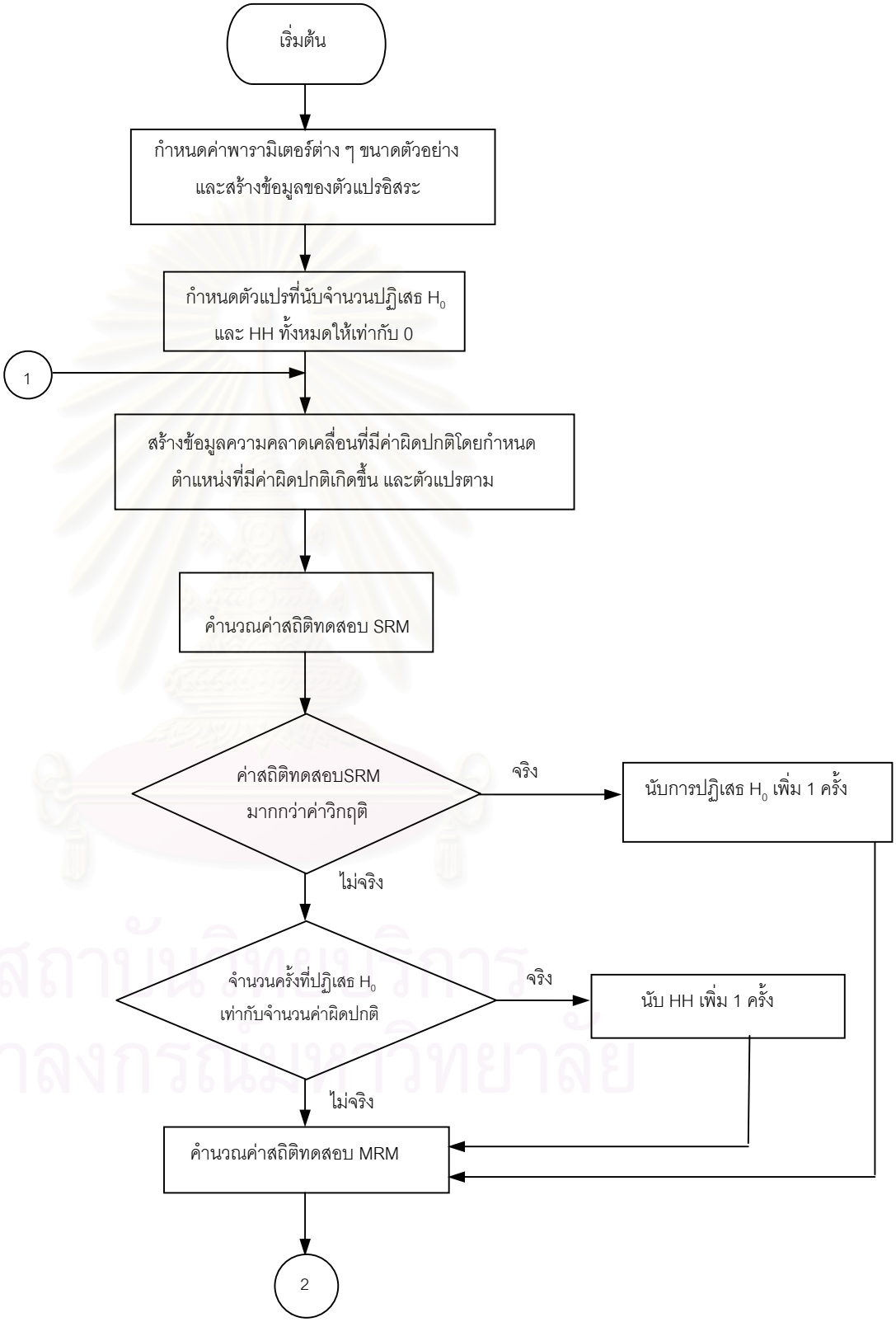
รูปที่ 3.1 แสดงผังงานสำหรับคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2)

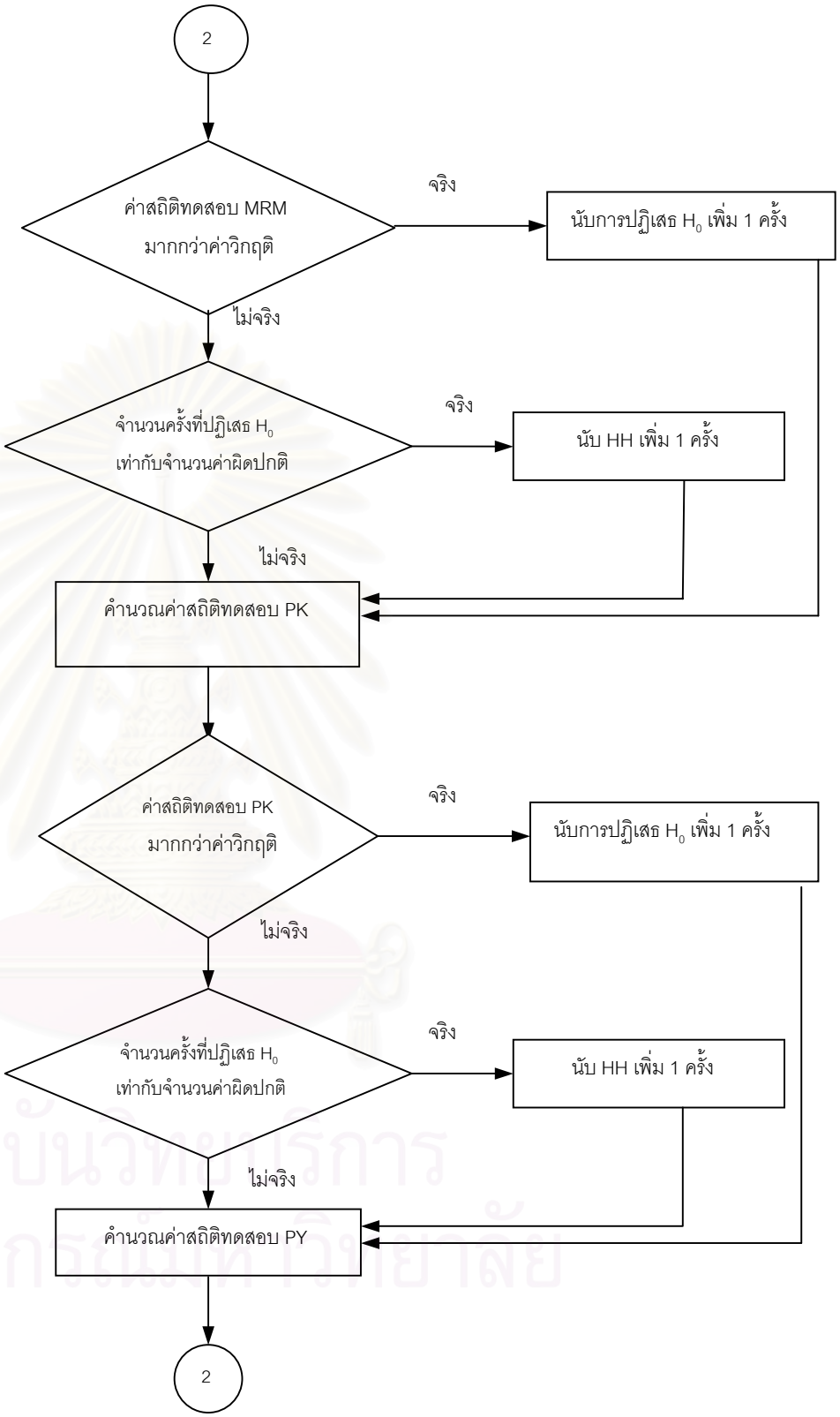




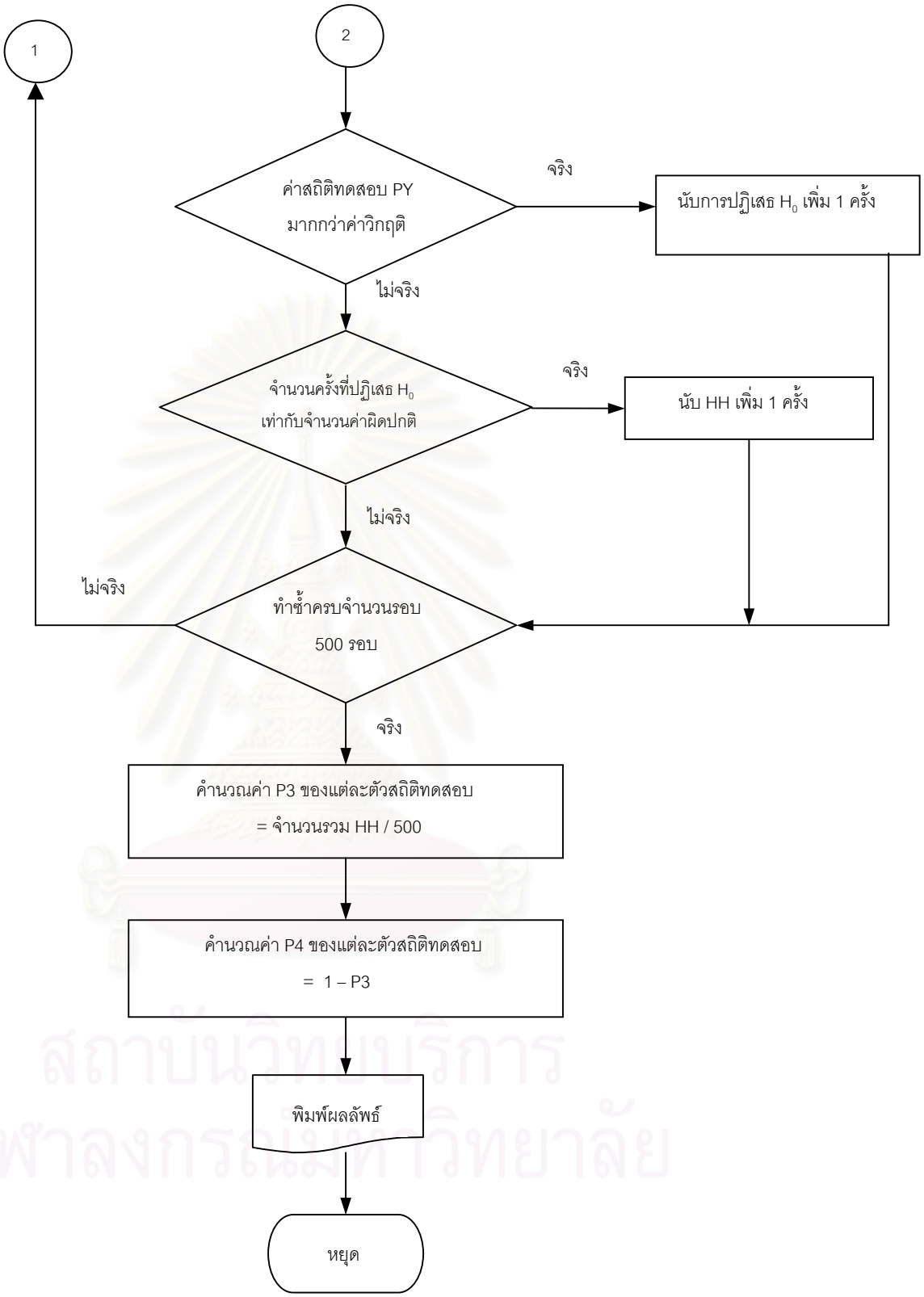
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.2 แสดงผังงานสำหรับคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4)





สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อสรุปในการเปรียบเทียบวิธีการทดสอบสำหรับการตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น เมื่อค่าผิดปกติเกิดที่ตัวแปรตาม โดยศึกษาวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติ 4 วิธี ได้แก่ วิธี SRM, MRM, PK และ PY ภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ

ในการทดสอบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติ จะแบ่งกรณีการทดสอบออกเป็น 2 กรณี คือ (ดังตาราง ก.)

1) กรณีข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ

- ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1)
- ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2)

2) กรณีข้อมูลมีค่าผิดปกติ

- ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3)
- ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4)

ตาราง ก. แสดงค่าความน่าจะเป็นทั้ง 4 ค่า (P1, P2, P3 และ P4) ในการทดสอบ

ผลการทดสอบ	ข้อมูล	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ตรวจถูกต้อง	ค่า P1	ค่า P3
ตรวจผิดพลาด	ค่า P2	ค่า P4

ในการทดสอบแต่ละครั้ง ผู้ทดสอบต้องการที่จะให้มีค่า P1 และค่า P3 มากที่สุด และค่า P2 และค่า P4 น้อยที่สุด เพื่อช่วยในการเลือกใช้ตัวสถิติที่เหมาะสม จะพิจารณาจากค่า TP% ของวิธีการทดสอบแต่ละวิธี

การนำเสนอผลการวิจัยจะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การเปรียบเทียบค่า P1 และค่า P2 ของตัวสถิติหรือของวิธีการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบค่า P3 และค่า P4 ของตัวสถิติหรือของวิธีการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 3 การนำค่า P1, P2, P3 และค่า P4 มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%)

ขั้นตอนที่ 1 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) ของตัวสถิติทดสอบ

ในการพิจารณาเปรียบเทียบค่า P1 และค่า P2 จะศึกษากรณีไม่มีข้อมูลผิดปกติ ซึ่งมีสมมติฐานของการทดสอบดังนี้

H_0 : ไม่มีค่าผิดปกติ

H_1 : มีค่าผิดปกติเกิดขึ้นอย่างน้อย 1 ค่า

จากการทดสอบด้วยตัวสถิติทดสอบจะได้ค่า P1 จากสัดส่วนของการยอมรับสมมติฐานว่าง และ ค่า P2 ได้จากสัดส่วนของการปฏิเสธสมมติฐานว่าง ดังนั้น ถ้าตัวสถิติใดมีค่า P1 มากกว่าตัวสถิติตัวอื่น หรือมีค่า P2 น้อยกว่าตัวสถิติตัวอื่น แสดงว่าตัวสถิติทดสอบนั้น ๆ ตรวจสอบค่าผิดปกติได้ดีกว่าตัวสถิติตัวอื่น ในกรณีข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และ ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) ของตัวสถิติทดสอบ

ในการพิจารณาเปรียบเทียบค่า P3 และค่า P4 ของตัวสถิติ จะศึกษากรณีมีข้อมูลผิดปกติเกิดขึ้น โดยค่า P3 เป็นค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง และค่า P4 เป็นค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด ดังนั้น ถ้าตัวสถิติใดมีค่า P3 มากกว่าตัวสถิติตัวอื่น หรือมีค่า P4 น้อยกว่าตัวสถิติตัวอื่น แสดงว่าตัวสถิติทดสอบนั้น ๆ ตรวจสอบค่าผิดปกติได้ดีกว่าตัวสถิติทดสอบอื่น ๆ กรณีข้อมูลมีค่าผิดปกติ

ขั้นตอนที่ 3 การนำค่า P1, P2, P3 และค่า P4 มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%)

เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบที่เหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในทางปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงนำค่า P1, P2, P3 และค่า P4 มาคำนวณหาค่า TP% โดยแยกเป็น 2 กรณี คือ กรณี TP% ของตัวสถิติทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนใน

ตำแหน่ง และกรณีกรณี TP% ของตัวสถิติทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล โดยพิจารณาในแต่ละระดับขนาดตัวอย่าง ระดับจำนวนตัวแปรอิสระ ระดับสัดส่วนการปลอมปน และที่ระดับนัยสำคัญต่าง ๆ

ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการทดลองด้วยตาราง โดยมีสัญลักษณ์แทนความหมายต่าง ๆ ดังนี้

n หมายถึง ขนาดตัวอย่าง

p หมายถึง สัดส่วนการปลอมปน

SRM หมายถึง ตัวสถิติทดสอบ Sequential Recursive Method

MRM หมายถึง ตัวสถิติทดสอบ Modified Recursive Method

PK หมายถึง ตัวสถิติทดสอบวิธีของ S.R.Paul & Karen Y.Fung

PY หมายถึง ตัวสถิติทดสอบวิธีของ Daniel Pena & Victor Yohai

C หมายถึง สเกลแฟคเตอร์ (scale factor) ซึ่งทำให้เกิดค่าผิดปกติในการแจกแจงปกติปลอมปน

$N(0,1^2)$ หมายถึง การแจกแจงปกติด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 และความแปรปรวนเท่ากับ 1

$N(C,1^2)$ หมายถึง การแจกแจงปกติด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ C และความแปรปรวนเท่ากับ 1

$N(0,C^2)$ หมายถึงการแจกแจงปกติด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับC^2

$L(C,1^2)$ หมายถึง การแจกแจงโลจิสติกด้วย θ เท่ากับ C และ β เท่ากับ 1

$L(0,C^2)$ หมายถึง การแจกแจงโลจิสติกด้วย θ เท่ากับ 0 และ β เท่ากับ C

$EXPO(1/C)$ หมายถึง การแจกแจงเลขชี้กำลังด้วย λ เท่ากับ $1/C$

4.1 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ(P2) ของตัวสถิติทดสอบ

การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และ ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) ของตัวสถิติทดสอบค่าผิดปกติในตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น กรณีข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติเกิดขึ้น ซึ่งข้อมูลมีการแจกแจงปกติ ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1, 25 และ 100[ฌ] มีตัวแปรอิสระ 2 ระดับ คือ 1 และ 3 มีขนาดตัวอย่าง 7 ระดับคือ 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10, 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.1 ถึง 4.3

[ฌ] การกำหนดค่าความแปรปรวนให้มีค่าต่าง ๆ เนื่องจาก ถ้าค่าความแปรปรวนมีค่ามากขึ้น โอกาสที่ข้อมูลจะมีค่าผิดปกติก็มีมากขึ้นด้วย

4.2 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) ของตัวสถิติทดสอบ

เนื่องจากการวิจัยข้างต้น กรณีข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติเกิดขึ้นของการแจกแจงปกติที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1, 25 และ 100 และในการหาค่า P3 และค่า P4 โดยทำการวิจัยกรณีที่มีค่าผิดปกติเกิดขึ้น ซึ่งก็คือข้อมูลมีการแจกแจงปกติปลอมปนโดย ข้อมูลปกติมีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1[ญ] มีการปลอมปนกับการแจกแจงอื่น ๆ ที่ต้องการศึกษา โดยผู้วิจัยได้วางแผนการทดลองภายใต้สถานการณ์ที่เกิดค่าผิดปกติในลักษณะต่าง ๆ แบ่งออกเป็นกรณีได้ดังนี้ คือ

4.2.1 กรณีเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(C,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5, 10 และ 15 และมีสัดส่วนการปลอมปน (p) เท่ากับ 0.05, 0.10 และ 0.15 สำหรับขนาดตัวอย่าง 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10, 0.05 และ 0.01

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.4 ถึง 4.12

4.2.2 กรณีเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(C,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5, 10 และ 15 และมีสัดส่วนการปลอมปน (p) เท่ากับ 0.05, 0.10 และ 0.15 สำหรับขนาดตัวอย่าง 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10, 0.05 และ 0.01

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.13 ถึง 4.21

4.2.3 กรณีเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5, 10 และ 15 และมีสัดส่วนการปลอมปน (p) เท่ากับ 0.05, 0.10 และ 0.15 สำหรับขนาดตัวอย่าง 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10, 0.05 และ 0.01

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.22 ถึง 4.30

4.2.4 กรณีเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5, 10 และ 15 และมีสัดส่วนการปลอมปน

[ญ] การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองค่าเฉลี่ยและค่าแปรปรวนที่ค่าอื่น ๆ ปรากฏว่า ผลสรุปไม่แตกต่างกัน

(p) เท่ากับ 0.05, 0.10 และ 0.15 สำหรับขนาดตัวอย่าง 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10, 0.05 และ 0.01

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.31 ถึง 4.39

4.2.5 กรณีเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $EXPO(1/C)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5, 10 และ 15 และมีสัดส่วนการปลอมปน (p) เท่ากับ 0.05, 0.10 และ 0.15 สำหรับขนาดตัวอย่าง 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10, 0.05 และ 0.01

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.40 ถึง 4.48

4.3 การนำค่า P1, P2, P3 และค่า P4 มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%)

เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงนำค่า P1, P2, P3 และค่า P4 มาคำนวณหาค่า TP% โดยแยกเป็น 2 กรณี คือ

4.3.1 กรณี TP% ของตัวสถิติทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง โดยนำเสนอค่าที่สัดส่วนการปลอมปน (p) เท่ากับ 0.05, 0.10 และ 0.15 สำหรับขนาดตัวอย่าง 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10, 0.05 และ 0.01

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.49 ถึง 4.51

4.3.2 กรณี TP% ของตัวสถิติทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล โดยนำเสนอค่าที่สัดส่วนการปลอมปน (p) เท่ากับ 0.05, 0.10 และ 0.15 สำหรับขนาดตัวอย่าง 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10, 0.05 และ 0.01

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.52 ถึง 4.54

ต่อไปนี้จะเป็นการแสดงตาราง และสรุปรายละเอียดตามกรณีที่ศึกษาในแบบต่าง ๆ คือ

4.1 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ(P2) ของตัวสถิติทดสอบ

การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และ ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) ของตัวสถิติทดสอบค่าผิดปกติในตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น กรณีข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติเกิดขึ้น ซึ่งข้อมูลมีการแจกแจงปกติ ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1, 25 และ 100 มีตัวแปรอิสระ 2 ระดับคือ 1 และ 3 มีขนาดตัวอย่าง 7 ระดับคือ 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10, 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.1 ถึง 4.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) โดยศึกษาที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ กำหนดให้ $\mu = 0$, $\sigma^2 = 1$ พบว่า

ณ ทุกระดับนัยสำคัญที่ 0.10, 0.05 และ 0.01 โดยส่วนใหญ่ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P1 มากที่สุดกว่าตัวสถิติตัวอื่น ๆ เล็กน้อย (ค่า P2 น้อยที่สุดกว่าตัวสถิติตัวอื่น ๆ เล็กน้อย) ส่วนตัวสถิติ SRM, MRM และ PK มีค่า P1 และค่า P2 ใกล้เคียงกัน ทุกกรณีที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 ตามลำดับ และทุกกรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3 ตามลำดับ

สถิติทดสอบ PY มีค่า P1 น้อยที่สุด (ค่า P2 มากที่สุด) กว่าตัวสถิติตัวอื่น ๆ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ขนาดตัวอย่าง 40 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3

ตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัว มีค่า P1 ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ค่า P2 มีแนวโน้มลดลง) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระมากขึ้นตัวสถิติทั้ง 4 ตัวมีค่า P1 ที่มีแนวโน้มลดลง (ค่า P2 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ $N(0,1^2)$ จำแนกตามระดับนัยสำคัญ, ขนาดตัวอย่าง, จำนวนตัวแปรอิสระ และสถิติทดสอบต่าง ๆ

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	$\alpha = 0.10$				$\alpha = 0.05$				$\alpha = 0.01$			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P1	0.9160	0.9160	0.9160	0.9540	0.9560	0.9560	0.9560	0.9780	0.9900	0.9900	0.9900	0.9960
		P2	0.0840	0.0840	0.0840	0.0460	0.0440	0.0440	0.0440	0.0220	0.0100	0.0100	0.0100	0.0040
	3	P1	0.9160	0.9160	0.9160	0.9380	0.9580	0.9580	0.9600	0.9720	0.9880	0.9880	0.9900	0.9960
		P2	0.0840	0.0840	0.0840	0.0620	0.0420	0.0420	0.0400	0.0280	0.0120	0.0120	0.0100	0.0040
30	1	P1	0.9020	0.9020	0.9040	0.9180	0.9520	0.9520	0.9500	0.9680	0.9860	0.9860	0.9200	0.9960
		P2	0.0980	0.0980	0.0960	0.0820	0.0480	0.0480	0.0500	0.0320	0.0140	0.0140	0.0800	0.0040
	3	P1	0.9000	0.9000	0.9000	0.9160	0.9500	0.9500	0.9460	0.9660	0.9900	0.9900	0.9180	0.9920
		P2	0.1000	0.1000	0.1000	0.0840	0.0500	0.0500	0.0540	0.0340	0.0100	0.0100	0.0820	0.0080
40	1	P1	0.9200	0.9200	0.9200	0.9000	0.9560	0.9560	0.9560	0.9600	0.9920	0.9920	0.9900	0.9940
		P2	0.0800	0.0800	0.0800	0.1000	0.0440	0.0440	0.0440	0.0400	0.0080	0.0080	0.0100	0.0060
	3	P1	0.9120	0.9120	0.9120	0.8840	0.9540	0.9540	0.9540	0.9540	0.9860	0.9860	0.9920	0.9920
		P2	0.0880	0.0880	0.0880	0.1160	0.0460	0.0460	0.0460	0.0460	0.0140	0.0140	0.0080	0.0080
50	1	P1	0.9240	0.9240	0.9220	0.9540	0.9600	0.9600	0.9560	0.9680	0.9920	0.9920	0.9900	0.9940
		P2	0.0760	0.0760	0.0780	0.0460	0.0400	0.0400	0.0440	0.0320	0.0080	0.0080	0.0100	0.0060
	3	P1	0.9200	0.9200	0.9260	0.9280	0.9640	0.9640	0.9660	0.9580	0.9900	0.9900	0.9200	0.9920
		P2	0.0800	0.0800	0.0740	0.0720	0.0360	0.0360	0.0340	0.0420	0.0100	0.0100	0.0800	0.0080
60	1	P1	0.9180	0.9180	0.9200	0.9780	0.9520	0.9520	0.9540	0.9780	0.9860	0.9860	0.9920	0.9900
		P2	0.0820	0.0820	0.0800	0.0220	0.0480	0.0480	0.0460	0.0220	0.0140	0.0140	0.0080	0.0100
	3	P1	0.9060	0.9060	0.8840	0.9540	0.9540	0.9540	0.9440	0.9760	0.9900	0.9900	0.9920	0.9900
		P2	0.0940	0.0940	0.1160	0.0460	0.0460	0.0460	0.0560	0.0240	0.0100	0.0100	0.0080	0.0100
80	1	P1	0.9240	0.9240	0.9240	0.9920	0.9620	0.9620	0.9620	0.9920	0.9980	0.9980	0.9980	0.9960
		P2	0.0760	0.0760	0.0760	0.0080	0.0380	0.0380	0.0380	0.0080	0.0020	0.0020	0.0020	0.0040
	3	P1	0.9240	0.9240	0.9260	0.9880	0.9660	0.9660	0.9660	0.9880	0.9940	0.9940	0.9940	0.9960
		P2	0.0760	0.0760	0.0740	0.0120	0.0340	0.0340	0.0340	0.0120	0.0060	0.0060	0.0060	0.0040
100	1	P1	0.9020	0.9020	0.9020	0.9920	0.9520	0.9520	0.9520	0.9920	0.9920	0.9920	0.9900	0.9960
		P2	0.0980	0.0980	0.0980	0.0080	0.0480	0.0480	0.0480	0.0080	0.0080	0.0080	0.0100	0.0040
	3	P1	0.9180	0.9180	0.9180	0.9840	0.9700	0.9700	0.9700	0.9840	0.9920	0.9920	0.9900	0.9940
		P2	0.0820	0.0820	0.0820	0.0160	0.0300	0.0300	0.0300	0.0160	0.0080	0.0080	0.0100	0.0060

ตารางที่ 4.2-4.3 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) โดยศึกษาที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ กำหนดให้ $\mu = 0$, $\sigma^2 = 25$ และ 100 ตามลำดับ พบว่า

ณ ทุกระดับนัยสำคัญที่ 0.10, 0.05 และ 0.01 โดยส่วนใหญ่ตัวสถิติทดสอบทุกตัว (SRM, MRM, PK และ PY) มีค่า P1 และค่า P2 ใกล้เคียงกัน ทุกกรณีที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 ตามลำดับ และทุกกรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3 ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัว มีค่า P1 ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ค่า P2 มีแนวโน้มลดลง) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระมากขึ้นตัวสถิติทั้ง 4 ตัวมีค่า P1 ที่มีแนวโน้มลดลง (ค่า P2 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น)

จากผลการทดลองการเปรียบเทียบค่า P1 และ P2 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัว ตารางที่ 4.1-4.3 สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ณ ทุกระดับนัยสำคัญที่ 0.10, 0.05 และ 0.01 โดยส่วนใหญ่ตัวสถิติทดสอบทุกตัว (SRM, MRM, PK และ PY) มีค่า P1 และค่า P2 ใกล้เคียงกัน ในทุกกรณีเมื่อค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ โดยศึกษาที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 ตามลำดับ และในทุกกรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3 ตามลำดับ

2.เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบมีค่า P1 เพิ่มขึ้น (ค่า P2 ลดลง) แต่ P1 จะมีค่าลดลง (ค่า P2 มีค่ามากขึ้น) เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น แสดงว่าค่า P1 ของตัวสถิติทดสอบแปรผันตามขนาดตัวอย่าง แต่จะแปรผกผันกับจำนวนตัวแปรอิสระ เนื่องจากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมีความถูกต้องมากขึ้น เพราะฉะนั้นการตรวจสอบค่าผิดปกติจึงมีความถูกต้องมากขึ้น (มีความผิดพลาดลดลง) ส่วนกรณีที่จำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น อาจมีผลกระทบจากความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรอิสระ ส่งผลให้การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยผิดพลาดได้มาก การตรวจสอบค่าผิดปกติจึงมีความถูกต้องลดลง (มีความผิดพลาดมากขึ้น)

3. เมื่อระดับนัยสำคัญเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P1 เพิ่มขึ้น (ค่า P2 ลดลง) แสดงว่าค่า P1 ของตัวสถิติทั้ง 4 ตัว แปรผันตามระดับนัยสำคัญ และค่า P2 แปรผกผันกับระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ $N(0,5^2)$ จำแนกตามระดับนัยสำคัญ, ขนาดตัวอย่าง, จำนวนตัวแปรอิสระ และสถิติทดสอบต่าง ๆ

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	$\alpha = 0.10$				$\alpha = 0.05$				$\alpha = 0.01$			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P1	0.9180	0.9180	0.9200	0.9200	0.9540	0.9540	0.9540	0.9600	0.9880	0.9880	0.9900	0.9920
		P2	0.0820	0.0820	0.0800	0.0800	0.0460	0.0460	0.0460	0.0400	0.0120	0.0120	0.0100	0.0080
	3	P1	0.9100	0.9100	0.9100	0.9180	0.9540	0.9540	0.9540	0.9600	0.9940	0.9940	0.9900	0.9920
		P2	0.0900	0.0900	0.0900	0.0820	0.0460	0.0460	0.0460	0.0400	0.0060	0.0060	0.0100	0.0080
30	1	P1	0.9280	0.9280	0.8940	0.9660	0.9480	0.9480	0.9600	0.9600	0.9880	0.9880	0.9940	0.9940
		P2	0.0720	0.0720	0.1060	0.0340	0.0520	0.0520	0.0400	0.0400	0.0120	0.0120	0.0060	0.0060
	3	P1	0.8960	0.8960	0.8900	0.9260	0.9620	0.9620	0.9600	0.9560	0.9900	0.9900	0.9900	0.9920
		P2	0.1040	0.1040	0.1100	0.0740	0.0380	0.0380	0.0400	0.0440	0.0100	0.0100	0.0100	0.0080
40	1	P1	0.9180	0.9180	0.9140	0.9200	0.9620	0.9620	0.9620	0.9600	0.9880	0.9880	0.9900	0.9920
		P2	0.0820	0.0820	0.0860	0.0800	0.0380	0.0380	0.0380	0.0400	0.0120	0.0120	0.0100	0.0080
	3	P1	0.9140	0.9140	0.9000	0.9100	0.9480	0.9480	0.9480	0.9560	0.9840	0.9840	0.9880	0.9920
		P2	0.0860	0.0860	0.1000	0.0900	0.0520	0.0520	0.0520	0.0440	0.0160	0.0160	0.0120	0.0080
50	1	P1	0.9080	0.9080	0.9040	0.9320	0.9640	0.9640	0.9640	0.9680	0.9900	0.9900	0.9940	0.9960
		P2	0.0920	0.0920	0.0960	0.0680	0.0360	0.0360	0.0360	0.0320	0.0100	0.0100	0.0060	0.0040
	3	P1	0.9080	0.9080	0.9020	0.9280	0.9500	0.9500	0.9500	0.9540	0.9940	0.9940	0.9900	0.9940
		P2	0.0920	0.0920	0.0980	0.0720	0.0500	0.0500	0.0500	0.0460	0.0060	0.0060	0.0100	0.0060
60	1	P1	0.9160	0.9160	0.9240	0.9300	0.9560	0.9560	0.9540	0.9860	0.9880	0.9880	0.9880	0.9900
		P2	0.0840	0.0840	0.0760	0.0700	0.0440	0.0440	0.0460	0.0140	0.0120	0.0120	0.0120	0.0100
	3	P1	0.9060	0.9060	0.9180	0.9260	0.9520	0.9520	0.9520	0.9760	0.9860	0.9860	0.9840	0.9900
		P2	0.0940	0.0940	0.0820	0.0740	0.0480	0.0480	0.0480	0.0240	0.0140	0.0140	0.0160	0.0100
80	1	P1	0.9280	0.9280	0.9280	0.9300	0.9680	0.9680	0.9680	0.9940	0.9940	0.9940	0.9960	0.9960
		P2	0.0720	0.0720	0.0720	0.0700	0.0320	0.0320	0.0320	0.0060	0.0060	0.0060	0.0040	0.0040
	3	P1	0.9200	0.9200	0.9220	0.9300	0.9680	0.9680	0.9680	0.9940	0.9920	0.9920	0.9920	0.9960
		P2	0.0800	0.0800	0.0780	0.0700	0.0320	0.0320	0.0320	0.0060	0.0080	0.0080	0.0080	0.0040
100	1	P1	0.9180	0.9180	0.9180	0.9220	0.9640	0.9640	0.9600	0.9940	0.9940	0.9940	0.9940	0.9940
		P2	0.0820	0.0820	0.0820	0.0780	0.0360	0.0360	0.0400	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060
	3	P1	0.9160	0.9160	0.9180	0.9200	0.9600	0.9600	0.9580	0.9920	0.9920	0.9920	0.9940	0.9940
		P2	0.0840	0.0840	0.0820	0.0800	0.0400	0.0400	0.0420	0.0080	0.0080	0.0080	0.0060	0.0060

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ $N(0,10^2)$ จำแนกตามระดับนัยสำคัญ, ขนาดตัวอย่าง, จำนวนตัวแปรอิสระ และสถิติทดสอบต่าง ๆ

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	$\alpha = 0.10$				$\alpha = 0.05$				$\alpha = 0.01$			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P1	0.9180	0.9180	0.9200	0.9220	0.9600	0.9600	0.9620	0.9640	0.9880	0.9880	0.9900	0.9920
		P2	0.0820	0.0820	0.0800	0.0780	0.0400	0.0400	0.0380	0.0360	0.0120	0.0120	0.0100	0.0080
	3	P1	0.9120	0.9120	0.9120	0.9180	0.9600	0.9600	0.9600	0.9640	0.9820	0.9820	0.9880	0.9920
		P2	0.0880	0.0880	0.0880	0.0820	0.0400	0.0400	0.0400	0.0360	0.0180	0.0180	0.0120	0.0080
30	1	P1	0.9180	0.9180	0.9160	0.9660	0.9540	0.9540	0.9440	0.9600	0.9900	0.9900	0.9900	0.9940
		P2	0.0820	0.0820	0.0840	0.0340	0.0460	0.0460	0.0560	0.0400	0.0100	0.0100	0.0100	0.0060
	3	P1	0.8980	0.8980	0.8960	0.9260	0.9440	0.9440	0.9500	0.9560	0.9860	0.9860	0.9860	0.9920
		P2	0.1020	0.1020	0.1040	0.0740	0.0560	0.0560	0.0500	0.0440	0.0140	0.0140	0.0140	0.0080
40	1	P1	0.9120	0.9120	0.9180	0.9200	0.9620	0.9620	0.9620	0.9640	0.9900	0.9900	0.9880	0.9920
		P2	0.0880	0.0880	0.0820	0.0800	0.0380	0.0380	0.0380	0.0360	0.0100	0.0100	0.0120	0.0080
	3	P1	0.9160	0.9160	0.9120	0.9160	0.9480	0.9480	0.9500	0.9560	0.9900	0.9900	0.9900	0.9920
		P2	0.0840	0.0840	0.0880	0.0840	0.0520	0.0520	0.0500	0.0440	0.0100	0.0100	0.0100	0.0080
50	1	P1	0.9240	0.9240	0.9240	0.9320	0.9600	0.9600	0.9600	0.9680	0.9900	0.9900	0.9920	0.9960
		P2	0.0760	0.0760	0.0760	0.0680	0.0400	0.0400	0.0400	0.0320	0.0100	0.0100	0.0080	0.0040
	3	P1	0.9200	0.9200	0.9160	0.9280	0.9580	0.9580	0.9620	0.9540	0.9920	0.9920	0.9880	0.9940
		P2	0.0800	0.0800	0.0840	0.0720	0.0420	0.0420	0.0380	0.0460	0.0080	0.0080	0.0120	0.0060
60	1	P1	0.9220	0.9220	0.9220	0.9300	0.9600	0.9600	0.9600	0.9820	0.9920	0.9920	0.9920	0.9960
		P2	0.0780	0.0780	0.0780	0.0700	0.0400	0.0400	0.0400	0.0180	0.0080	0.0080	0.0080	0.0040
	3	P1	0.9120	0.9120	0.8960	0.9260	0.9540	0.9540	0.9380	0.9740	0.9880	0.9880	0.9900	0.9940
		P2	0.0880	0.0880	0.1040	0.0740	0.0460	0.0460	0.0620	0.0260	0.0120	0.0120	0.0100	0.0060
80	1	P1	0.9220	0.9220	0.9240	0.9300	0.9680	0.9680	0.9680	0.9920	0.9960	0.9960	0.9960	0.9980
		P2	0.0780	0.0780	0.0760	0.0700	0.0320	0.0320	0.0320	0.0080	0.0040	0.0040	0.0040	0.0020
	3	P1	0.9240	0.9240	0.9220	0.9300	0.9600	0.9600	0.9600	0.9940	0.9940	0.9940	0.9940	0.9960
		P2	0.0760	0.0760	0.0780	0.0700	0.0400	0.0400	0.0400	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0040
100	1	P1	0.9100	0.9100	0.9100	0.9220	0.9600	0.9600	0.9600	0.9920	0.9940	0.9940	0.9940	0.9960
		P2	0.0900	0.0900	0.0900	0.0780	0.0400	0.0400	0.0400	0.0080	0.0060	0.0060	0.0060	0.0040
	3	P1	0.9100	0.9100	0.9080	0.9200	0.9600	0.9600	0.9600	0.9900	0.9940	0.9940	0.9940	0.9980
		P2	0.0900	0.0900	0.0920	0.0800	0.0400	0.0400	0.0400	0.0100	0.0060	0.0060	0.0060	0.0020

4.2 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) ของตัวสถิติทดสอบ

การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) โดยทำการวิจัยกรณีที่มีค่าผิดปกติเกิดขึ้น ซึ่งก็คือข้อมูลมีการแจกแจงปกติปลอมปนโดย ข้อมูลปกติมีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 มีการปลอมปนกับการแจกแจงอื่น ๆ ที่ต้องการศึกษาโดยแบ่งออกเป็นกรณีได้ดังนี้ คือ

4.2.1 กรณีเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(C,1^2)$

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.4 ถึง 4.12

4.2.2 กรณีเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(C,1^2)$

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.13 ถึง 4.21

4.2.3 กรณีเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.22 ถึง 4.30

4.2.4 กรณีเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.31 ถึง 4.39

4.2.5 กรณีเมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $EXPO(1/C)$

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.40 ถึง 4.48

ตารางที่ 4.4 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทั้ง 4 ตัว มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น แต่ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30 และ 40 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 60 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PY และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 เข้าใกล้หรือเท่ากับ 0 เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 เข้าใกล้หรือเท่ากับ 0 เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 และค่า P4 ใกล้เคียงกัน

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.8140	0.8940	0.8140	0.6900	0.6000	0.0720	0.5880	0.4680	0.4600	0.0000	0.1500	0.3340
		P4	0.1860	0.1060	0.1860	0.3100	0.4000	0.9280	0.4120	0.5320	0.5400	1.0000	0.8500	0.6660
	3	P3	0.7500	0.8240	0.7500	0.4320	0.4300	0.0140	0.4180	0.3800	0.0700	0.0020	0.0720	0.2440
		P4	0.2500	0.1760	0.2500	0.5680	0.5700	0.9860	0.5820	0.6200	0.9300	0.9980	0.9280	0.7560
30	1	P3	0.7620	0.3360	0.7020	0.5420	0.4820	0.0000	0.4740	0.4280	0.0060	0.0000	0.0000	0.3200
		P4	0.2380	0.6640	0.2980	0.4580	0.5180	1.0000	0.5260	0.5720	0.9940	1.0000	1.0000	0.6800
	3	P3	0.7080	0.2320	0.6560	0.4800	0.4120	0.0000	0.4100	0.2960	0.0020	0.0000	0.0000	0.1320
		P4	0.2920	0.7680	0.3440	0.5200	0.5880	1.0000	0.5900	0.7040	0.9980	1.0000	1.0000	0.8680
40	1	P3	0.7960	0.5740	0.6640	0.4960	0.4600	0.0000	0.4360	0.4160	0.0140	0.0000	0.0120	0.3440
		P4	0.2040	0.4260	0.3360	0.5040	0.5400	1.0000	0.5640	0.5840	0.9860	1.0000	0.9880	0.6560
	3	P3	0.7420	0.4520	0.6300	0.6040	0.3320	0.0020	0.3180	0.4160	0.0080	0.0000	0.0080	0.2100
		P4	0.2580	0.5480	0.3700	0.3960	0.6680	0.9980	0.6820	0.5840	0.9920	1.0000	0.9920	0.7900
50	1	P3	0.7100	0.1140	0.5440	0.4280	0.3940	0.0000	0.4340	0.2580	0.0000	0.0020	0.0000	0.2320
		P4	0.2900	0.8860	0.4560	0.5720	0.6060	1.0000	0.5660	0.7420	1.0000	0.9980	1.0000	0.7680
	3	P3	0.6780	0.0720	0.4940	0.3740	0.2840	0.0000	0.3300	0.2280	0.0000	0.0020	0.0000	0.1100
		P4	0.3220	0.9280	0.5060	0.6260	0.7160	1.0000	0.6700	0.7720	1.0000	0.9980	1.0000	0.8900
60	1	P3	0.7430	0.1800	0.4760	0.3820	0.2960	0.0000	0.3780	0.1180	0.0000	0.0000	0.0000	0.1720
		P4	0.2570	0.8200	0.5240	0.6180	0.7040	1.0000	0.6220	0.8820	1.0000	1.0000	1.0000	0.8280
	3	P3	0.7020	0.1700	0.4300	0.2820	0.2280	0.0060	0.3180	0.1080	0.0020	0.0000	0.0000	0.0700
		P4	0.2980	0.8300	0.5700	0.7180	0.7720	0.9940	0.6820	0.8920	0.9980	1.0000	1.0000	0.9300
80	1	P3	0.7120	0.0700	0.7160	0.2000	0.2400	0.0000	0.2200	0.0360	0.0020	0.0000	0.0020	0.0760
		P4	0.2880	0.9300	0.2840	0.8000	0.7600	1.0000	0.7800	0.9640	0.9980	1.0000	0.9980	0.9240
	3	P3	0.6820	0.0660	0.6800	0.1180	0.2040	0.0020	0.1800	0.0240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0220
		P4	0.3180	0.9340	0.3200	0.8820	0.7960	0.9980	0.8200	0.9760	1.0000	1.0000	1.0000	0.9780
100	1	P3	0.6680	0.0300	0.6760	0.0600	0.1460	0.0000	0.2180	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0260
		P4	0.3320	0.9700	0.3240	0.9400	0.8540	1.0000	0.7820	0.9900	1.0000	1.0000	1.0000	0.9740
	3	P3	0.6340	0.0220	0.6660	0.0560	0.1320	0.0000	0.1800	0.0080	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020
		P4	0.3660	0.9780	0.3340	0.9440	0.8680	1.0000	0.8200	0.9920	1.0000	1.0000	1.0000	0.9980

ตารางที่ 4.5 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PY และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40, 50, 60 และ 80 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 ลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อขนาดตัวอย่างมากกว่า 20 และมีค่าเข้าใกล้ 0 เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 40 และ 80 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 60 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PY และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 และ 50 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ส่วนตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 และค่า P4 ใกล้เคียงกัน

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น)เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7720	0.8220	0.7680	0.4020	0.4100	0.0040	0.3800	0.2580	0.0340	0.0000	0.0260	0.1340
		P4	0.2280	0.1780	0.2320	0.5980	0.5900	0.9960	0.6200	0.7420	0.9660	1.0000	0.9740	0.8660
	3	P3	0.7160	0.7500	0.7160	0.3200	0.4100	0.0040	0.2080	0.1180	0.0340	0.0020	0.0220	0.0720
		P4	0.2840	0.2500	0.2840	0.6800	0.5900	0.9960	0.7920	0.8820	0.9660	0.9980	0.9780	0.9280
30	1	P3	0.6700	0.1460	0.6820	0.3920	0.2740	0.0000	0.2900	0.2820	0.0000	0.0040	0.0000	0.1320
		P4	0.3300	0.8540	0.3180	0.6080	0.7260	1.0000	0.7100	0.7180	1.0000	0.9960	1.0000	0.8680
	3	P3	0.5980	0.0740	0.6040	0.3660	0.2000	0.0000	0.2480	0.1800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0320
		P4	0.4020	0.9260	0.3960	0.6340	0.8000	1.0000	0.7520	0.8200	1.0000	1.0000	1.0000	0.9680
40	1	P3	0.7600	0.3580	0.7120	0.4420	0.2200	0.0000	0.1900	0.3380	0.0020	0.0020	0.0020	0.2460
		P4	0.2400	0.6420	0.2880	0.5580	0.7800	1.0000	0.8100	0.6620	0.9980	0.9980	0.9980	0.7540
	3	P3	0.6720	0.2440	0.6460	0.4820	0.1420	0.0020	0.1160	0.3380	0.0020	0.0020	0.0020	0.1320
		P4	0.3280	0.7560	0.3540	0.5180	0.8580	0.9980	0.8840	0.6620	0.9980	0.9980	0.9980	0.8680
50	1	P3	0.6360	0.0280	0.4980	0.3580	0.1280	0.0000	0.1820	0.2160	0.0000	0.0000	0.0000	0.1720
		P4	0.3640	0.9720	0.5020	0.6420	0.8720	1.0000	0.8180	0.7840	1.0000	1.0000	1.0000	0.8280
	3	P3	0.5680	0.0140	0.4240	0.3260	0.1000	0.0000	0.0980	0.1700	0.0000	0.0000	0.0000	0.0840
		P4	0.4320	0.9860	0.5760	0.6740	0.9000	1.0000	0.9020	0.8300	1.0000	1.0000	1.0000	0.9160
60	1	P3	0.6560	0.0740	0.4380	0.3880	0.1140	0.0000	0.1660	0.1100	0.0000	0.0000	0.0000	0.1340
		P4	0.3440	0.9260	0.5620	0.6120	0.8860	1.0000	0.8340	0.8900	1.0000	1.0000	1.0000	0.8660
	3	P3	0.6340	0.0660	0.3980	0.3620	0.0620	0.0000	0.1160	0.0098	0.0000	0.0000	0.0000	0.0580
		P4	0.3660	0.9340	0.6020	0.6380	0.9380	1.0000	0.8840	0.9902	1.0000	1.0000	1.0000	0.9420
80	1	P3	0.6520	0.0220	0.6220	0.1760	0.0520	0.0000	0.0440	0.0420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0680
		P4	0.3480	0.9780	0.3780	0.8240	0.9480	1.0000	0.9560	0.9580	1.0000	1.0000	1.0000	0.9320
	3	P3	0.5900	0.0220	0.5500	0.1040	0.0420	0.0000	0.0360	0.0220	0.0000	0.0000	0.0000	0.0200
		P4	0.4100	0.9780	0.4500	0.8960	0.9580	1.0000	0.9640	0.9780	1.0000	1.0000	1.0000	0.9800
100	1	P3	0.5740	0.0020	0.5800	0.0780	0.0220	0.0000	0.0380	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0180
		P4	0.4260	0.9980	0.4200	0.9220	0.9780	1.0000	0.9620	0.9900	1.0000	1.0000	1.0000	0.9820
	3	P3	0.5420	0.0000	0.5560	0.0500	0.0080	0.0000	0.0220	0.0060	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.4580	1.0000	0.4440	0.9500	0.9920	1.0000	0.9780	0.9940	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ตารางที่ 4.6 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ MRM มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK และ PY ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PY และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50, 60 และ 80 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 ลดลงมาก (ค่า P4 เพิ่มขึ้นมาก)เมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นจาก 0.05 เป็น 0.10

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทุกตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

จากตารางที่ 4.4 – 4.6 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่อระดับนัยสำคัญเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบ PY จะมีค่า P3 มากกว่าตัวสถิติทดสอบตัวอื่น

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.6440	0.6440	0.6280	0.3660	0.1040	0.0000	0.0960	0.1820	0.0020	0.0000	0.0000	0.0280
		P4	0.3560	0.3560	0.3720	0.6340	0.8960	1.0000	0.9040	0.8180	0.9980	1.0000	1.0000	0.9720
	3	P3	0.5480	0.5460	0.5400	0.3020	0.0400	0.0000	0.0280	0.1240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100
		P4	0.4520	0.4540	0.4600	0.6980	0.9600	1.0000	0.9720	0.8760	1.0000	1.0000	1.0000	0.9900
30	1	P3	0.2920	0.0040	0.3380	0.1820	0.0280	0.0000	0.0580	0.1560	0.0000	0.0000	0.0000	0.0300
		P4	0.7080	0.9960	0.6620	0.8180	0.9720	1.0000	0.9420	0.8440	1.0000	1.0000	1.0000	0.9700
	3	P3	0.2240	0.0020	0.2920	0.1660	0.0100	0.0000	0.0200	0.1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0080
		P4	0.7760	0.9980	0.7080	0.8340	0.9900	1.0000	0.9800	0.9000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9920
40	1	P3	0.4940	0.0560	0.5220	0.1860	0.0040	0.0000	0.0060	0.0640	0.0000	0.0000	0.0000	0.0340
		P4	0.5060	0.9440	0.4780	0.8140	0.9960	1.0000	0.9940	0.9360	1.0000	1.0000	1.0000	0.9660
	3	P3	0.4000	0.0240	0.4080	0.1240	0.0060	0.0020	0.0060	0.0640	0.0000	0.0000	0.0000	0.0080
		P4	0.6000	0.9760	0.5920	0.8760	0.9940	0.9980	0.9940	0.9360	1.0000	1.0000	1.0000	0.9920
50	1	P3	0.2640	0.0000	0.2640	0.1360	0.0000	0.0000	0.0080	0.0920	0.0000	0.0000	0.0000	0.0320
		P4	0.7360	1.0000	0.7360	0.8640	1.0000	1.0000	0.9920	0.9080	1.0000	1.0000	1.0000	0.9680
	3	P3	0.2220	0.0000	0.2080	0.1220	0.0000	0.0000	0.0040	0.0540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020
		P4	0.7780	1.0000	0.7920	0.8780	1.0000	1.0000	0.9960	0.9460	1.0000	1.0000	1.0000	0.9980
60	1	P3	0.3300	0.0020	0.2960	0.1480	0.0020	0.0000	0.0060	0.0460	0.0000	0.0000	0.0000	0.0560
		P4	0.6700	0.9980	0.7040	0.8520	0.9980	1.0000	0.9940	0.9540	1.0000	1.0000	1.0000	0.9440
	3	P3	0.2660	0.0020	0.2500	0.1380	0.0000	0.0000	0.0000	0.0340	0.0000	0.0000	0.0000	0.0060
		P4	0.7340	0.9980	0.7500	0.8620	1.0000	1.0000	1.0000	0.9660	1.0000	1.0000	1.0000	0.9940
80	1	P3	0.3080	0.0000	0.2840	0.1460	0.0000	0.0000	0.0000	0.0280	0.0000	0.0000	0.0000	0.0240
		P4	0.6920	1.0000	0.7160	0.8540	1.0000	1.0000	1.0000	0.9720	1.0000	1.0000	1.0000	0.9760
	3	P3	0.2280	0.0020	0.1840	0.0660	0.0000	0.0000	0.0000	0.0160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020
		P4	0.7720	0.9980	0.8160	0.9340	1.0000	1.0000	1.0000	0.9840	1.0000	1.0000	1.0000	0.9980
100	1	P3	0.1980	0.0000	0.2420	0.0620	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0120
		P4	0.8020	1.0000	0.7580	0.9380	1.0000	1.0000	1.0000	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	0.9880
	3	P3	0.1740	0.0020	0.1980	0.0320	0.0020	0.0000	0.0000	0.0040	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8260	0.9980	0.8020	0.9680	0.9980	1.0000	1.0000	0.9960	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ตารางที่ 4.7 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ (1 และ 3) ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, SRM และ PK ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลง และค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 40, 50 และ 60 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(c,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.9040	1.0000	0.9040	0.9840	0.8900	0.6940	0.8840	0.9920	0.2340	0.0000	0.2180	0.9860
		P4	0.0960	0.0000	0.0960	0.0160	0.1100	0.3060	0.1160	0.0080	0.7660	1.0000	0.7820	0.0140
	3	P3	0.8760	1.0000	0.8780	0.9720	0.8500	0.3020	0.8040	0.9500	0.1560	0.0000	0.1380	0.7820
		P4	0.1240	0.0000	0.1220	0.0280	0.1500	0.6980	0.1960	0.0500	0.8440	1.0000	0.8620	0.2180
30	1	P3	0.8860	0.9840	0.7930	0.9860	0.9000	0.1920	0.7820	0.9860	0.0060	0.0000	0.0000	0.9760
		P4	0.1140	0.0160	0.2070	0.0140	0.1000	0.8080	0.2180	0.0140	0.9940	1.0000	1.0000	0.0240
	3	P3	0.9040	0.9520	0.8080	0.9800	0.8940	0.0160	0.7200	0.9440	0.0080	0.0000	0.0000	0.8440
		P4	0.0960	0.0480	0.1920	0.0200	0.1060	0.9840	0.2800	0.0560	0.9920	1.0000	1.0000	0.1560
40	1	P3	0.9160	1.0000	0.9160	0.9680	0.9120	0.0080	0.8880	0.9740	0.0140	0.0000	0.0100	0.9560
		P4	0.0840	0.0000	0.0840	0.0320	0.0880	0.9920	0.1120	0.0260	0.9860	1.0000	0.9900	0.0440
	3	P3	0.8820	1.0000	0.8840	0.9640	0.8640	0.0000	0.8000	0.9340	0.0220	0.0000	0.0120	0.8380
		P4	0.1180	0.0000	0.1160	0.0360	0.1360	1.0000	0.2000	0.0660	0.9780	1.0000	0.9880	0.1620
50	1	P3	0.9180	0.9720	0.8620	0.9660	0.8640	0.0000	0.8080	0.9460	0.0000	0.0000	0.0000	0.8160
		P4	0.0820	0.0280	0.1380	0.0340	0.1360	1.0000	0.1920	0.0540	1.0000	1.0000	1.0000	0.1840
	3	P3	0.9220	0.9360	0.8760	0.9400	0.8460	0.0020	0.7460	0.8420	0.0020	0.0000	0.0000	0.6040
		P4	0.0780	0.0640	0.1240	0.0600	0.1540	0.9980	0.2540	0.1580	0.9980	1.0000	1.0000	0.3960
60	1	P3	0.9200	0.9200	0.8280	0.9620	0.8320	0.0000	0.7420	0.8820	0.0020	0.0000	0.0000	0.7880
		P4	0.0800	0.0800	0.1720	0.0380	0.1680	1.0000	0.2580	0.1180	0.9980	1.0000	1.0000	0.2120
	3	P3	0.8940	0.9880	0.8140	0.9280	0.8220	0.0000	0.7200	0.7300	0.0060	0.0000	0.0000	0.4680
		P4	0.1060	0.0120	0.1860	0.0720	0.1780	1.0000	0.2800	0.2700	0.9940	1.0000	1.0000	0.5320
80	1	P3	0.9020	0.9700	0.9020	0.8960	0.7580	0.0000	0.7160	0.6360	0.0000	0.0000	0.0000	0.6040
		P4	0.0980	0.0300	0.0980	0.1040	0.2420	1.0000	0.2840	0.3640	1.0000	1.0000	1.0000	0.3960
	3	P3	0.9020	0.9620	0.9060	0.8120	0.7760	0.0000	0.7300	0.4560	0.0000	0.0000	0.0000	0.3060
		P4	0.0980	0.0380	0.0940	0.1880	0.2240	1.0000	0.2700	0.5440	1.0000	1.0000	1.0000	0.6940
100	1	P3	0.9100	0.9400	0.8800	0.7560	0.6860	0.0000	0.6440	0.5820	0.0000	0.0000	0.0000	0.5400
		P4	0.0900	0.0600	0.1200	0.2440	0.3140	1.0000	0.3560	0.4180	1.0000	1.0000	1.0000	0.4600
	3	P3	0.9020	0.9220	0.8860	0.6620	0.7000	0.0040	0.6600	0.3020	0.0000	0.0000	0.0000	0.1640
		P4	0.0980	0.0780	0.1140	0.3380	0.3000	0.9960	0.3400	0.6980	1.0000	1.0000	1.0000	0.8360

ตารางที่ 4.8 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, SRM และ PK ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 40 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ MRM, SRM และ PK ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50, 60, 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ MRM, PK และ PY ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1 และ 3) ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 ลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนตัวสถิติทดสอบ PY ค่า P3 ลดลงอย่างช้า ๆ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(c,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.9500	1.0000	0.9040	0.9720	0.9240	0.3160	0.8200	0.9560	0.0620	0.0000	0.0500	0.9400
		P4	0.0500	0.0000	0.0960	0.0280	0.0760	0.6840	0.1800	0.0440	0.9380	1.0000	0.9500	0.0600
	3	P3	0.9420	1.0000	0.8780	0.9420	0.6660	0.0020	0.6080	0.9380	0.0460	0.0000	0.0360	0.7960
		P4	0.0580	0.0000	0.1220	0.0580	0.3340	0.9980	0.3920	0.0620	0.9540	1.0000	0.9640	0.2040
30	1	P3	0.9460	0.9440	0.7960	0.9980	0.8280	0.0000	0.6360	0.9920	0.0000	0.0000	0.0000	0.9760
		P4	0.0540	0.0560	0.2040	0.0020	0.1720	1.0000	0.3640	0.0080	1.0000	1.0000	1.0000	0.0240
	3	P3	0.9460	0.8620	0.8060	0.9560	0.6800	0.0000	0.5200	0.9140	0.0000	0.0000	0.0000	0.7660
		P4	0.0540	0.1380	0.1940	0.0440	0.3200	1.0000	0.4800	0.0860	1.0000	1.0000	1.0000	0.2340
40	1	P3	0.9500	0.9960	0.9160	0.9840	0.7240	0.0000	0.6380	0.9800	0.0000	0.0000	0.0000	0.9560
		P4	0.0500	0.0040	0.0840	0.0160	0.2760	1.0000	0.3620	0.0200	1.0000	1.0000	1.0000	0.0440
	3	P3	0.9340	0.9840	0.8840	0.9760	0.6320	0.0000	0.5560	0.9480	0.0020	0.0000	0.0000	0.8380
		P4	0.0660	0.0160	0.1160	0.0240	0.3680	1.0000	0.4440	0.0520	0.9980	1.0000	1.0000	0.1620
50	1	P3	0.9600	0.9000	0.8620	0.9480	0.6220	0.0000	0.5440	0.9460	0.0000	0.0000	0.0000	0.8220
		P4	0.0400	0.1000	0.1380	0.0520	0.3780	1.0000	0.4560	0.0540	1.0000	1.0000	1.0000	0.1780
	3	P3	0.9580	0.7820	0.8760	0.9500	0.5660	0.0020	0.4320	0.8480	0.0000	0.0000	0.0000	0.6100
		P4	0.0420	0.2180	0.1240	0.0500	0.4340	0.9980	0.5680	0.1520	1.0000	1.0000	1.0000	0.3900
60	1	P3	0.9540	0.9700	0.8280	0.9380	0.5180	0.0000	0.4000	0.8920	0.0000	0.0000	0.0000	0.7980
		P4	0.0460	0.0300	0.1720	0.0620	0.4820	1.0000	0.6000	0.1080	1.0000	1.0000	1.0000	0.2020
	3	P3	0.9440	0.9440	0.8140	0.9340	0.4760	0.0000	0.4180	0.7420	0.0020	0.0000	0.0000	0.4740
		P4	0.0560	0.0560	0.1860	0.0660	0.5240	1.0000	0.5820	0.2580	0.9980	1.0000	1.0000	0.5260
80	1	P3	0.9540	0.9120	0.9020	0.9300	0.3660	0.0000	0.3000	0.6600	0.0000	0.0000	0.0000	0.6140
		P4	0.0460	0.0880	0.0980	0.0700	0.6340	1.0000	0.7000	0.3400	1.0000	1.0000	1.0000	0.3860
	3	P3	0.9540	0.8820	0.9060	0.8120	0.3580	0.0000	0.2800	0.4600	0.0000	0.0000	0.0000	0.3080
		P4	0.0460	0.1180	0.0940	0.1880	0.6420	1.0000	0.7200	0.5400	1.0000	1.0000	1.0000	0.6920
100	1	P3	0.9560	0.8340	0.8800	0.7620	0.1980	0.0000	0.2220	0.5940	0.0000	0.0000	0.0000	0.5580
		P4	0.0440	0.1660	0.1200	0.2380	0.8020	1.0000	0.7780	0.4060	1.0000	1.0000	1.0000	0.4420
	3	P3	0.9500	0.7900	0.8860	0.6620	0.2280	0.0000	0.2480	0.3080	0.0000	0.0000	0.0000	0.1700
		P4	0.0500	0.2100	0.1140	0.3380	0.7720	1.0000	0.7520	0.6920	1.0000	1.0000	1.0000	0.8300

ตารางที่ 4.9 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PY และ PK ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, PK และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 ลดลงอย่างรวดเร็ว (ค่า P4 เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1 และ 3) ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 ใกล้เคียงกัน

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด)

จากตารางที่ 4.7–4.9 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว ตัวสถิติทดสอบ MRM จะมีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) เมื่อสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ แต่เมื่อสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10 และ 0.15 ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 เข้าใกล้หรือเท่ากับ 0 ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) ทุกขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ เมื่อระดับนัยสำคัญเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบ PY จะมีค่า P3 มากกว่าตัวสถิติทดสอบตัวอื่น ๆ

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(c,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.9960	1.0000	0.9040	0.9420	0.3040	0.0000	0.2700	0.9340	0.0020	0.0000	0.0000	0.8460
		P4	0.0040	0.0000	0.0960	0.0580	0.6960	1.0000	0.7300	0.0660	0.9980	1.0000	1.0000	0.1540
	3	P3	0.9840	1.0000	0.8760	0.9000	0.1680	0.0000	0.1340	0.8560	0.0000	0.0000	0.0000	0.6540
		P4	0.0160	0.0000	0.1240	0.1000	0.8320	1.0000	0.8660	0.1440	1.0000	1.0000	1.0000	0.3460
30	1	P3	0.9820	0.9600	0.7900	0.9520	0.1580	0.0000	0.1200	0.9240	0.0000	0.0000	0.0000	0.7240
		P4	0.0180	0.0400	0.2100	0.0480	0.8420	1.0000	0.8800	0.0760	1.0000	1.0000	1.0000	0.2760
	3	P3	0.9420	0.8940	0.7360	0.8280	0.1320	0.0000	0.0940	0.8120	0.0000	0.0000	0.0000	0.6860
		P4	0.0580	0.1060	0.2640	0.1720	0.8680	1.0000	0.9060	0.1880	1.0000	1.0000	1.0000	0.3140
40	1	P3	0.9840	0.9380	0.9160	0.9880	0.0680	0.0000	0.0540	0.9800	0.0000	0.0000	0.0000	0.9560
		P4	0.0160	0.0620	0.0840	0.0120	0.9320	1.0000	0.9460	0.0200	1.0000	1.0000	1.0000	0.0440
	3	P3	0.9860	0.8780	0.8840	0.9900	0.0580	0.0000	0.0460	0.9120	0.0000	0.0000	0.0000	0.7720
		P4	0.0140	0.1220	0.1160	0.0100	0.9420	1.0000	0.9540	0.0880	1.0000	1.0000	1.0000	0.2280
50	1	P3	0.9860	0.8860	0.8600	0.9800	0.0240	0.0000	0.0200	0.9540	0.0000	0.0000	0.0000	0.8220
		P4	0.0140	0.1140	0.1400	0.0200	0.9760	1.0000	0.9800	0.0460	1.0000	1.0000	1.0000	0.1780
	3	P3	0.9800	0.8420	0.8460	0.9600	0.0220	0.0000	0.0120	0.8520	0.0000	0.0000	0.0000	0.6080
		P4	0.0200	0.1580	0.1540	0.0400	0.9780	1.0000	0.9880	0.1480	1.0000	1.0000	1.0000	0.3920
60	1	P3	0.9880	0.7420	0.8280	0.9800	0.0160	0.0000	0.0180	0.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7980
		P4	0.0120	0.2580	0.1720	0.0200	0.9840	1.0000	0.9820	0.1000	1.0000	1.0000	1.0000	0.2020
	3	P3	0.9840	0.6260	0.8140	0.9440	0.0100	0.0000	0.0260	0.7520	0.0000	0.0000	0.0000	0.4760
		P4	0.0160	0.3740	0.1860	0.0560	0.9900	1.0000	0.9740	0.2480	1.0000	1.0000	1.0000	0.5240
80	1	P3	0.9900	0.4900	0.9020	0.9060	0.0020	0.0000	0.0000	0.6680	0.0000	0.0000	0.0000	0.6160
		P4	0.0100	0.5100	0.0980	0.0940	0.9980	1.0000	1.0000	0.3320	1.0000	1.0000	1.0000	0.3840
	3	P3	0.9900	0.3720	0.9040	0.8180	0.0000	0.0000	0.0000	0.4740	0.0000	0.0000	0.0000	0.3120
		P4	0.0100	0.6280	0.0960	0.1820	1.0000	1.0000	1.0000	0.5260	1.0000	1.0000	1.0000	0.6880
100	1	P3	0.9900	0.2640	0.8800	0.7640	0.0040	0.0000	0.0000	0.6060	0.0000	0.0000	0.0000	0.5640
		P4	0.0100	0.7360	0.1200	0.2360	0.9960	1.0000	1.0000	0.3940	1.0000	1.0000	1.0000	0.4360
	3	P3	0.9820	0.1720	0.8860	0.6660	0.0020	0.0000	0.0000	0.3200	0.0000	0.0000	0.0000	0.1740
		P4	0.0180	0.8280	0.1140	0.3340	0.9980	1.0000	1.0000	0.6800	1.0000	1.0000	1.0000	0.8260

ตารางที่ 4.10 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1และ 3) ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, SRM และ PK ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงค่อนข้างน้อย และค่า P4 เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 และ 100 ที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด และมีค่า P4 ต่ำสุด

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 ลดลงอย่างรวดเร็ว (ค่า P4 เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวให้ค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.9080	1.0000	0.9080	0.9900	0.9020	0.9620	0.9020	1.0000	0.1640	0.0000	0.1560	0.9940
		P4	0.0920	0.0000	0.0920	0.0100	0.0980	0.0380	0.0980	0.0000	0.8360	1.0000	0.8440	0.0060
	3	P3	0.8760	1.0000	0.8780	0.8920	0.8800	0.6520	0.8300	0.9160	0.1740	0.0000	0.1040	0.7920
		P4	0.1240	0.0000	0.1220	0.1080	0.1200	0.3480	0.1700	0.0840	0.8260	1.0000	0.8960	0.2080
30	1	P3	0.8920	0.9980	0.8020	0.9940	0.9060	0.6460	0.7720	0.9980	0.0000	0.0000	0.0000	0.9880
		P4	0.1080	0.0020	0.1980	0.0060	0.0940	0.3540	0.2280	0.0020	1.0000	1.0000	1.0000	0.0120
	3	P3	0.9100	1.0000	0.8000	0.9860	0.9000	0.1460	0.7220	0.9700	0.0060	0.0000	0.0000	0.9160
		P4	0.0900	0.0000	0.2000	0.0140	0.1000	0.8540	0.2780	0.0300	0.9940	1.0000	1.0000	0.0840
40	1	P3	0.8900	1.0000	0.8920	0.9880	0.8880	0.2420	0.8840	1.0000	0.0020	0.0000	0.0000	0.9840
		P4	0.1100	0.0000	0.1080	0.0120	0.1120	0.7580	0.1160	0.0000	0.9980	1.0000	1.0000	0.0160
	3	P3	0.9180	0.9980	0.9220	0.9780	0.9020	0.0020	0.8360	0.9800	0.0100	0.0000	0.0060	0.9000
		P4	0.0820	0.0020	0.0780	0.0220	0.0980	0.9980	0.1640	0.0200	0.9900	1.0000	0.9940	0.1000
50	1	P3	0.9120	1.0000	0.8740	0.9920	0.8960	0.0060	0.8380	0.9840	0.0000	0.0000	0.0000	0.8880
		P4	0.0880	0.0000	0.1260	0.0080	0.1040	0.9940	0.1620	0.0160	1.0000	1.0000	1.0000	0.1120
	3	P3	0.9060	0.9960	0.8720	0.9820	0.8840	0.0000	0.7680	0.9260	0.0000	0.0000	0.0000	0.6680
		P4	0.0940	0.0040	0.1280	0.0180	0.1160	1.0000	0.2320	0.0740	1.0000	1.0000	1.0000	0.3320
60	1	P3	0.9060	1.0000	0.8440	0.9980	0.9040	0.0000	0.7700	0.9800	0.0000	0.0000	0.0000	0.8920
		P4	0.0940	0.0000	0.1560	0.0020	0.0960	1.0000	0.2300	0.0200	1.0000	1.0000	1.0000	0.1080
	3	P3	0.9040	1.0000	0.8260	0.9900	0.8760	0.0020	0.7340	0.8880	0.0000	0.0000	0.0000	0.6020
		P4	0.0960	0.0000	0.1740	0.0100	0.1240	0.9980	0.2660	0.1120	1.0000	1.0000	1.0000	0.3980
80	1	P3	0.9020	1.0000	0.9020	0.9800	0.7720	0.0000	0.7100	0.8520	0.0000	0.0000	0.0000	0.7360
		P4	0.0980	0.0000	0.0980	0.0200	0.2280	1.0000	0.2900	0.1480	1.0000	1.0000	1.0000	0.2640
	3	P3	0.8980	1.0000	0.9020	0.9620	0.7980	0.0000	0.7300	0.6980	0.0000	0.0000	0.0000	0.3940
		P4	0.1020	0.0000	0.0980	0.0380	0.2020	1.0000	0.2700	0.3020	1.0000	1.0000	1.0000	0.6060
100	1	P3	0.9120	0.9980	0.9740	0.9460	0.6140	0.0000	0.5620	0.7920	0.0000	0.0000	0.0000	0.6620
		P4	0.0880	0.0020	0.0260	0.0540	0.3860	1.0000	0.4380	0.2080	1.0000	1.0000	1.0000	0.3380
	3	P3	0.8940	0.9980	0.8700	0.9020	0.6640	0.0020	0.6060	0.5360	0.0000	0.0000	0.0000	0.2380
		P4	0.1060	0.0020	0.1300	0.0980	0.3360	0.9980	0.3940	0.4640	1.0000	1.0000	1.0000	0.7620

ตารางที่ 4.11 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1และ 3) ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, SRM และ PK ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงค่อนข้างน้อย และค่า P4 เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 และ 100 ที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด และมีค่า P4 ต่ำสุด

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 ลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.9460	1.0000	0.9080	0.9940	0.9460	0.6920	0.8660	0.9960	0.0520	0.0000	0.0200	0.9760
		P4	0.0540	0.0000	0.0920	0.0060	0.0540	0.3080	0.1340	0.0040	0.9480	1.0000	0.9800	0.0240
	3	P3	0.9420	1.0000	0.8780	0.9340	0.7820	0.1100	0.6220	0.5620	0.0200	0.0000	0.0160	0.8360
		P4	0.0580	0.0000	0.1220	0.0660	0.2180	0.8900	0.3780	0.4380	0.9800	1.0000	0.9840	0.1640
30	1	P3	0.9540	0.9980	0.8020	0.9980	0.9360	0.0220	0.6740	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9880
		P4	0.0460	0.0020	0.1980	0.0020	0.0640	0.9780	0.3260	0.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0120
	3	P3	0.9520	0.9980	0.8000	0.9740	0.7580	0.0000	0.5440	0.9560	0.0020	0.0000	0.0000	0.8880
		P4	0.0480	0.0020	0.2000	0.0260	0.2420	1.0000	0.4560	0.0440	0.9980	1.0000	1.0000	0.1120
40	1	P3	0.9340	1.0000	0.8920	0.9920	0.7680	0.0000	0.6500	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9840
		P4	0.0660	0.0000	0.1080	0.0080	0.2320	1.0000	0.3500	0.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0160
	3	P3	0.9540	0.9980	0.9220	0.9900	0.6280	0.0020	0.5200	0.9800	0.0020	0.0000	0.0000	0.9000
		P4	0.0460	0.0020	0.0780	0.0100	0.3720	0.9980	0.4800	0.0200	0.9980	1.0000	1.0000	0.1000
50	1	P3	0.9500	1.0000	0.8740	0.9940	0.5800	0.0000	0.5080	0.9860	0.0000	0.0000	0.0000	0.8880
		P4	0.0500	0.0000	0.1260	0.0060	0.4200	1.0000	0.4920	0.0140	1.0000	1.0000	1.0000	0.1120
	3	P3	0.9300	0.9880	0.8720	0.9900	0.5620	0.0000	0.4220	0.9300	0.0000	0.0000	0.0000	0.6700
		P4	0.0700	0.0120	0.1280	0.0100	0.4380	1.0000	0.5780	0.0700	1.0000	1.0000	1.0000	0.3300
60	1	P3	0.9540	1.0000	0.8440	1.0000	0.4380	0.0000	0.3160	0.9800	0.0000	0.0000	0.0000	0.8940
		P4	0.0460	0.0000	0.1560	0.0000	0.5620	1.0000	0.6840	0.0200	1.0000	1.0000	1.0000	0.1060
	3	P3	0.9560	1.0000	0.8260	0.9920	0.4500	0.0000	0.3560	0.8880	0.0000	0.0000	0.0000	0.6020
		P4	0.0440	0.0000	0.1740	0.0080	0.5500	1.0000	0.6440	0.1120	1.0000	1.0000	1.0000	0.3980
80	1	P3	0.9540	1.0000	0.9020	0.9820	0.2600	0.0000	0.1920	0.8560	0.0000	0.0000	0.0000	0.7400
		P4	0.0460	0.0000	0.0980	0.0180	0.7400	1.0000	0.8080	0.1440	1.0000	1.0000	1.0000	0.2600
	3	P3	0.9440	0.9980	0.9020	0.9620	0.3080	0.0000	0.2260	0.7000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3960
		P4	0.0560	0.0020	0.0980	0.0380	0.6920	1.0000	0.7740	0.3000	1.0000	1.0000	1.0000	0.6040
100	1	P3	0.9920	0.9920	0.8740	0.9480	0.0900	0.0000	0.0900	0.7920	0.0000	0.0000	0.0000	0.6660
		P4	0.0080	0.0080	0.1260	0.0520	0.9100	1.0000	0.9100	0.2080	1.0000	1.0000	1.0000	0.3340
	3	P3	0.9880	0.9880	0.8700	0.9080	0.1760	0.0000	0.1480	0.5440	0.0000	0.0000	0.0000	0.2380
		P4	0.0120	0.0120	0.1300	0.0920	0.8240	1.0000	0.8520	0.4560	1.0000	1.0000	1.0000	0.7620

ตารางที่ 4.12 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PY และ PK ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, MRM และ PK ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40, 50 และ 60 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, MRM และ PK ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงค่อนข้างน้อย และค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1 และ 3) ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) โดยที่ตัวสถิติทดสอบตัวอื่น ๆ (SRM, MRM และ PK) มีค่า P3 เข้าใกล้หรือเท่ากับ 0

จากตารางที่ 4.10–4.12 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุดที่สัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05 ทุกขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 และ 0.05 ส่วนที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวสถิติทดสอบ MRM จะมีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และ 40 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ เมื่อสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10 และ 0.15 ณ ทุกระดับนัยสำคัญ ทุกขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด และมีค่า P4 ต่ำสุด

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.9960	1.0000	0.9080	0.9680	0.3080	0.0000	0.2780	0.9440	0.0000	0.0000	0.0000	0.9360
		P4	0.0040	0.0000	0.0920	0.0320	0.6920	1.0000	0.7220	0.0560	1.0000	1.0000	1.0000	0.0640
	3	P3	0.9840	1.0000	0.8780	0.8600	0.1400	0.0000	0.1180	0.9160	0.0020	0.0000	0.0000	0.6480
		P4	0.0160	0.0000	0.1220	0.1400	0.8600	1.0000	0.8820	0.0840	0.9980	1.0000	1.0000	0.3520
30	1	P3	0.9880	0.9240	0.8020	1.0000	0.0880	0.0000	0.0580	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9840
		P4	0.0120	0.0760	0.1980	0.0000	0.9120	1.0000	0.9420	0.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0160
	3	P3	0.9880	0.7320	0.7740	0.8700	0.1020	0.0000	0.0620	0.9740	0.0000	0.0000	0.0000	0.6360
		P4	0.0120	0.2680	0.2260	0.1300	0.8980	1.0000	0.9380	0.0260	1.0000	1.0000	1.0000	0.3640
40	1	P3	0.9780	1.0000	0.8920	1.0000	0.0420	0.0000	0.0120	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9840
		P4	0.0220	0.0000	0.1080	0.0000	0.9580	1.0000	0.9880	0.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0160
	3	P3	0.9840	0.9960	0.9220	1.0000	0.0500	0.0000	0.0380	0.9760	0.0000	0.0000	0.0000	0.8840
		P4	0.0160	0.0040	0.0780	0.0000	0.9500	1.0000	0.9620	0.0240	1.0000	1.0000	1.0000	0.1160
50	1	P3	0.9860	0.8500	0.8740	1.0000	0.0180	0.0000	0.0100	0.9880	0.0000	0.0000	0.0000	0.8880
		P4	0.0140	0.1500	0.1260	0.0000	0.9820	1.0000	0.9900	0.0120	1.0000	1.0000	1.0000	0.1120
	3	P3	0.9820	0.6760	0.8680	0.9920	0.0200	0.0020	0.0120	0.9300	0.0000	0.0000	0.0000	0.6700
		P4	0.0180	0.3240	0.1320	0.0080	0.9800	0.9980	0.9880	0.0700	1.0000	1.0000	1.0000	0.3300
60	1	P3	0.9900	0.9840	0.8440	1.0000	0.0000	0.0000	0.0040	0.9840	0.0000	0.0000	0.0000	0.8940
		P4	0.0100	0.0160	0.1560	0.0000	1.0000	1.0000	0.9960	0.0160	1.0000	1.0000	1.0000	0.1060
	3	P3	0.9920	0.9740	0.8260	0.9920	0.0120	0.0000	0.0080	0.8920	0.0020	0.0000	0.0000	0.6020
		P4	0.0080	0.0260	0.1740	0.0080	0.9880	1.0000	0.9920	0.1080	0.9980	1.0000	1.0000	0.3980
80	1	P3	0.9880	0.9560	0.9020	0.9860	0.0020	0.0000	0.0000	0.8560	0.0000	0.0000	0.0000	0.7400
		P4	0.0120	0.0440	0.0980	0.0140	0.9980	1.0000	1.0000	0.1440	1.0000	1.0000	1.0000	0.2600
	3	P3	0.9860	0.9160	0.9020	0.9720	0.0000	0.0000	0.0000	0.7040	0.0000	0.0000	0.0000	0.3960
		P4	0.0140	0.0840	0.0980	0.0280	1.0000	1.0000	1.0000	0.2960	1.0000	1.0000	1.0000	0.6040
100	1	P3	0.9900	0.8940	0.8740	0.9520	0.0000	0.0000	0.0000	0.7940	0.0000	0.0000	0.0000	0.6660
		P4	0.0100	0.1060	0.1260	0.0480	1.0000	1.0000	1.0000	0.2060	1.0000	1.0000	1.0000	0.3340
	3	P3	0.9840	0.8340	0.8700	0.9160	0.0000	0.0000	0.0000	0.5520	0.0000	0.0000	0.0000	0.2400
		P4	0.0160	0.1660	0.1300	0.0840	1.0000	1.0000	1.0000	0.4480	1.0000	1.0000	1.0000	0.7600

ตารางที่ 4.13 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทั้ง 4 ตัว มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น แต่ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1และ 3) ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) และมีค่าใกล้เคียงกัน รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 ลดลง และมีค่า P4 เพิ่มขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4)

เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(c,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7580	0.8500	0.7580	0.6260	0.5180	0.0440	0.5100	0.3800	0.1880	0.0000	0.1840	0.2260
		P4	0.2420	0.1500	0.2420	0.3740	0.4820	0.9560	0.4900	0.6200	0.8120	1.0000	0.8160	0.7740
	3	P3	0.7040	0.8060	0.7080	0.5680	0.4220	0.0040	0.4160	0.2040	0.0820	0.0000	0.0840	0.0380
		P4	0.2960	0.1940	0.2920	0.4320	0.5780	0.9960	0.5840	0.7960	0.9180	1.0000	0.9160	0.9620
30	1	P3	0.6880	0.2280	0.6140	0.4500	0.4300	0.0020	0.4160	0.3660	0.0440	0.0000	0.0420	0.0620
		P4	0.3120	0.7720	0.3860	0.5500	0.5700	0.9980	0.5840	0.6340	0.9560	1.0000	0.9580	0.9380
	3	P3	0.5560	0.1540	0.5520	0.4260	0.3680	0.0020	0.3580	0.2600	0.0180	0.0000	0.0160	0.0720
		P4	0.4440	0.8460	0.4480	0.5740	0.6320	0.9980	0.6420	0.7400	0.9820	1.0000	0.9840	0.9280
40	1	P3	0.6380	0.3680	0.6380	0.4300	0.3600	0.0000	0.3500	0.2700	0.0720	0.0000	0.0720	0.2100
		P4	0.3620	0.6320	0.3620	0.5700	0.6400	1.0000	0.6500	0.7300	0.9280	1.0000	0.9280	0.7900
	3	P3	0.5980	0.3200	0.5960	0.4240	0.3300	0.0000	0.3180	0.2440	0.0420	0.0000	0.0360	0.1280
		P4	0.4020	0.6800	0.4040	0.5760	0.6700	1.0000	0.6820	0.7560	0.9580	1.0000	0.9640	0.8720
50	1	P3	0.5260	0.0600	0.5180	0.2740	0.3060	0.0000	0.2920	0.1700	0.0060	0.0000	0.0060	0.1160
		P4	0.4740	0.9400	0.4820	0.7260	0.6940	1.0000	0.7080	0.8300	0.9940	1.0000	0.9940	0.8840
	3	P3	0.4920	0.0580	0.4840	0.2280	0.2180	0.0000	0.1980	0.1460	0.0080	0.0000	0.0080	0.0520
		P4	0.5080	0.9420	0.5160	0.7720	0.7820	1.0000	0.8020	0.8540	0.9920	1.0000	0.9920	0.9480
60	1	P3	0.5380	0.1340	0.5360	0.2580	0.2520	0.0000	0.2440	0.0900	0.0180	0.0000	0.0180	0.0760
		P4	0.4620	0.8660	0.4640	0.7420	0.7480	1.0000	0.7560	0.9100	0.9820	1.0000	0.9820	0.9240
	3	P3	0.5240	0.1080	0.5180	0.2000	0.2240	0.0000	0.2180	0.0820	0.0080	0.0000	0.0080	0.0260
		P4	0.4760	0.8920	0.4820	0.8000	0.7760	1.0000	0.7820	0.9180	0.9920	1.0000	0.9920	0.9740
80	1	P3	0.4780	0.0540	0.4740	0.1060	0.1520	0.0000	0.1520	0.0280	0.0040	0.0000	0.0040	0.0280
		P4	0.5220	0.9460	0.5260	0.8940	0.8480	1.0000	0.8480	0.9720	0.9960	1.0000	0.9960	0.9720
	3	P3	0.4400	0.0400	0.4360	0.1000	0.1300	0.0000	0.1220	0.0100	0.0020	0.0000	0.0020	0.0080
		P4	0.5600	0.9600	0.5640	0.9000	0.8700	1.0000	0.8780	0.9900	0.9980	1.0000	0.9980	0.9920
100	1	P3	0.3780	0.0080	0.3740	0.0360	0.1080	0.0000	0.1080	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0140
		P4	0.6220	0.9920	0.6260	0.9640	0.8920	1.0000	0.8920	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	0.9860
	3	P3	0.3580	0.0060	0.3540	0.0260	0.0840	0.0000	0.0840	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020
		P4	0.6420	0.9940	0.6460	0.9740	0.9160	1.0000	0.9160	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	0.9980

ตารางที่ 4.14 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทั้ง 4 ตัว มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น แต่ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1และ 3) สถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4)

เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(c,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7580	0.7800	0.9620	0.4220	0.3960	0.0000	0.3680	0.2640	0.0760	0.0000	0.0700	0.0840
		P4	0.2420	0.2200	0.0380	0.5780	0.6040	1.0000	0.6320	0.7360	0.9240	1.0000	0.9300	0.9160
	3	P3	0.6960	0.7360	0.6500	0.3560	0.2880	0.0000	0.2680	0.1520	0.0200	0.0000	0.0700	0.0840
		P4	0.3040	0.2640	0.3500	0.6440	0.7120	1.0000	0.7320	0.8480	0.9800	1.0000	0.9300	0.9160
30	1	P3	0.5420	0.1160	0.5160	0.3420	0.3120	0.0000	0.2800	0.2380	0.0080	0.0000	0.0020	0.0900
		P4	0.4580	0.8840	0.4840	0.6580	0.6880	1.0000	0.7200	0.7620	0.9920	1.0000	0.9980	0.9100
	3	P3	0.5080	0.0660	0.4640	0.2760	0.2060	0.0000	0.1820	0.0980	0.0020	0.0000	0.0020	0.0160
		P4	0.4920	0.9340	0.5360	0.7240	0.7940	1.0000	0.8180	0.9020	0.9980	1.0000	0.9980	0.9840
40	1	P3	0.5980	0.2580	0.5580	0.3740	0.2360	0.0000	0.2120	0.2100	0.0080	0.0000	0.0080	0.1340
		P4	0.4020	0.7420	0.4420	0.6260	0.7640	1.0000	0.7880	0.7900	0.9920	1.0000	0.9920	0.8660
	3	P3	0.5620	0.2100	0.5160	0.3740	0.1760	0.0000	0.1560	0.1580	0.0060	0.0000	0.0060	0.0620
		P4	0.4380	0.7900	0.4840	0.6260	0.8240	1.0000	0.8440	0.8420	0.9940	1.0000	0.9940	0.9380
50	1	P3	0.4540	0.0240	0.4240	0.2240	0.1840	0.0000	0.1740	0.1540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0680
		P4	0.5460	0.9760	0.5760	0.7760	0.8160	1.0000	0.8260	0.8460	1.0000	1.0000	1.0000	0.9320
	3	P3	0.3960	0.0220	0.3740	0.2240	0.1120	0.0000	0.0840	0.1180	0.0020	0.0000	0.0020	0.0340
		P4	0.6040	0.9780	0.6260	0.7760	0.8880	1.0000	0.9160	0.8820	0.9980	1.0000	0.9980	0.9660
60	1	P3	0.4820	0.0660	0.4460	0.2180	0.1300	0.0000	0.1240	0.0740	0.0040	0.0000	0.0020	0.0580
		P4	0.5180	0.9340	0.5540	0.7820	0.8700	1.0000	0.8760	0.9260	0.9960	1.0000	0.9980	0.9420
	3	P3	0.4380	0.0400	0.4160	0.1860	0.1020	0.0000	0.0780	0.0640	0.0000	0.0000	0.0000	0.0180
		P4	0.5620	0.9600	0.5840	0.8140	0.8980	1.0000	0.9220	0.9360	1.0000	1.0000	1.0000	0.9820
80	1	P3	0.3960	0.0080	0.3780	0.0860	0.0720	0.0000	0.0620	0.0240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0240
		P4	0.6040	0.9920	0.6220	0.9140	0.9280	1.0000	0.9380	0.9760	1.0000	1.0000	1.0000	0.9760
	3	P3	0.3820	0.0120	0.3780	0.0780	0.0420	0.0000	0.0320	0.0080	0.0000	0.0000	0.0000	0.0040
		P4	0.6180	0.9880	0.6220	0.9220	0.9580	1.0000	0.9680	0.9920	1.0000	1.0000	1.0000	0.9960
100	1	P3	0.2960	0.0000	0.2900	0.0300	0.0320	0.0000	0.0260	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0060
		P4	0.7040	1.0000	0.7100	0.9700	0.9680	1.0000	0.9740	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9940
	3	P3	0.2900	0.0020	0.2700	0.0160	0.0120	0.0000	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020
		P4	0.7100	0.9980	0.7300	0.9840	0.9880	1.0000	0.9860	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9980

ตารางที่ 4.15 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทั้ง 4 ตัว มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น แต่ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และ 30 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, PK และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) ตัวสถิติทดสอบ SRM, MRM และ PK มีค่า P3 เท่ากับ 0 ทุกกรณีศึกษา

จากตารางที่ 4.13–4.15 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นทุกจำนวนตัวแปรอิสระตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด)

ณ ทุกระดับนัยสำคัญเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10 และ 0.15 ทุกขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด)

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(c,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.6300	0.6380	0.5580	0.3120	0.1320	0.0000	0.1160	0.0580	0.0020	0.0000	0.0020	0.0100
		P4	0.3700	0.3620	0.4420	0.6880	0.8680	1.0000	0.8840	0.9420	0.9980	1.0000	0.9980	0.9900
	3	P3	0.5580	0.5660	0.4920	0.2060	0.0700	0.0020	0.0560	0.0220	0.0000	0.0000	0.0000	0.0060
		P4	0.4420	0.4340	0.5080	0.7940	0.9300	0.9980	0.9440	0.9780	1.0000	1.0000	1.0000	0.9940
30	1	P3	0.3100	0.0140	0.2680	0.1320	0.0560	0.0000	0.0440	0.0320	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100
		P4	0.6900	0.9860	0.7320	0.8680	0.9440	1.0000	0.9560	0.9680	1.0000	1.0000	1.0000	0.9900
	3	P3	0.2660	0.0020	0.2300	0.0940	0.0360	0.0000	0.0340	0.0200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0060
		P4	0.7340	0.9980	0.7700	0.9060	0.9640	1.0000	0.9660	0.9800	1.0000	1.0000	1.0000	0.9940
40	1	P3	0.4140	0.0760	0.3620	0.1940	0.0280	0.0000	0.0240	0.0620	0.0000	0.0000	0.0000	0.0140
		P4	0.5860	0.9240	0.6380	0.8060	0.9720	1.0000	0.9760	0.9380	1.0000	1.0000	1.0000	0.9860
	3	P3	0.3760	0.0660	0.3320	0.1480	0.0200	0.0000	0.0180	0.0240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0080
		P4	0.6240	0.9340	0.6680	0.8520	0.9800	1.0000	0.9820	0.9760	1.0000	1.0000	1.0000	0.9920
50	1	P3	0.2400	0.0000	0.2280	0.1160	0.0180	0.0000	0.0180	0.0520	0.0000	0.0000	0.0000	0.0140
		P4	0.7600	1.0000	0.7720	0.8840	0.9820	1.0000	0.9820	0.9480	1.0000	1.0000	1.0000	0.9860
	3	P3	0.1700	0.0000	0.1420	0.0980	0.0060	0.0000	0.0060	0.0240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0040
		P4	0.8300	1.0000	0.8580	0.9020	0.9940	1.0000	0.9940	0.9760	1.0000	1.0000	1.0000	0.9960
60	1	P3	0.2840	0.0040	0.2520	0.1080	0.0080	0.0000	0.0060	0.0400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100
		P4	0.7160	0.9960	0.7480	0.8920	0.9920	1.0000	0.9940	0.9600	1.0000	1.0000	1.0000	0.9900
	3	P3	0.2260	0.0000	0.1980	0.1120	0.0040	0.0000	0.0020	0.0320	0.0000	0.0000	0.0000	0.0040
		P4	0.7740	1.0000	0.8020	0.8880	0.9960	1.0000	0.9980	0.9680	1.0000	1.0000	1.0000	0.9960
80	1	P3	0.2060	0.0000	0.1820	0.0360	0.0000	0.0000	0.0000	0.0120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0040
		P4	0.7940	1.0000	0.8180	0.9640	1.0000	1.0000	1.0000	0.9880	1.0000	1.0000	1.0000	0.9960
	3	P3	0.1940	0.0000	0.1820	0.0640	0.0000	0.0000	0.0000	0.0060	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020
		P4	0.8060	1.0000	0.8180	0.9360	1.0000	1.0000	1.0000	0.9940	1.0000	1.0000	1.0000	0.9980
100	1	P3	0.1500	0.0000	0.1340	0.0160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020
		P4	0.8500	1.0000	0.8660	0.9840	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9980
	3	P3	0.1220	0.0020	0.1160	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020
		P4	0.8780	0.9980	0.8840	0.9860	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9980

ตารางที่ 4.16 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, PK และ SRM ตามลำดับ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 ใกล้เคียงกัน

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 40 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, SRM และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50, 60, 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และPK มีค่า P3 สูงสุดและใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30 และ 40 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50, 60, 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงค่อนข้างน้อยเมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทุกตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่ม

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(c,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.8940	0.9980	0.8940	0.9820	0.8840	0.5740	0.8780	0.9620	0.4580	0.0000	0.4400	0.9240
		P4	0.1060	0.0020	0.1060	0.0180	0.1160	0.4260	0.1220	0.0380	0.5420	1.0000	0.5600	0.0760
	3	P3	0.8860	1.0000	0.8880	0.9760	0.8300	0.1980	0.7960	0.9220	0.2600	0.0000	0.2400	0.7520
		P4	0.1140	0.0000	0.1120	0.0240	0.1700	0.8020	0.2040	0.0780	0.7400	1.0000	0.7600	0.2480
30	1	P3	0.8980	0.8420	0.9000	0.9660	0.8900	0.1360	0.8920	0.9480	0.1520	0.0000	0.1360	0.9280
		P4	0.1020	0.1580	0.1000	0.0340	0.1100	0.8640	0.1080	0.0520	0.8480	1.0000	0.8640	0.0720
	3	P3	0.8960	0.7860	0.9020	0.9500	0.8880	0.0080	0.8580	0.9020	0.1080	0.0000	0.0960	0.7680
		P4	0.1040	0.2140	0.0980	0.0500	0.1120	0.9920	0.1420	0.0980	0.8920	1.0000	0.9040	0.2320
40	1	P3	0.8840	0.9320	0.8840	0.9500	0.9000	0.0020	0.8960	0.9400	0.2120	0.0000	0.1940	0.8900
		P4	0.1160	0.0680	0.1160	0.0500	0.1000	0.9980	0.1040	0.0600	0.7880	1.0000	0.8060	0.1100
	3	P3	0.8880	0.9160	0.8880	0.9340	0.8940	0.0000	0.8780	0.8940	0.1900	0.0000	0.1480	0.7880
		P4	0.1120	0.0840	0.1120	0.0660	0.1060	1.0000	0.1220	0.1060	0.8100	1.0000	0.8520	0.2120
50	1	P3	0.8800	0.7280	0.8760	0.9080	0.9020	0.0000	0.8920	0.8900	0.0660	0.0000	0.0620	0.7880
		P4	0.1200	0.2720	0.1240	0.0920	0.0980	1.0000	0.1080	0.1100	0.9340	1.0000	0.9380	0.2120
	3	P3	0.8880	0.6700	0.8940	0.8880	0.9020	0.0020	0.8960	0.7760	0.0580	0.0000	0.0340	0.5440
		P4	0.1120	0.3300	0.1060	0.1120	0.0980	0.9980	0.1040	0.2240	0.9420	1.0000	0.9660	0.4560
60	1	P3	0.8860	0.8300	0.8860	0.9140	0.8840	0.0000	0.8800	0.8520	0.1140	0.0000	0.1040	0.7520
		P4	0.1140	0.1700	0.1140	0.0860	0.1160	1.0000	0.1200	0.1480	0.8860	1.0000	0.8960	0.2480
	3	P3	0.8780	0.8000	0.8860	0.8780	0.8820	0.0000	0.8660	0.7060	0.0880	0.0000	0.0680	0.4440
		P4	0.1220	0.2000	0.1140	0.1220	0.1180	1.0000	0.1340	0.2940	0.9120	1.0000	0.9320	0.5560
80	1	P3	0.9000	0.6880	0.9000	0.8000	0.8780	0.0000	0.8560	0.6480	0.0460	0.0000	0.0400	0.5940
		P4	0.1000	0.3120	0.1000	0.2000	0.1220	1.0000	0.1440	0.3520	0.9540	1.0000	0.9600	0.4060
	3	P3	0.8860	0.6540	0.8920	0.7400	0.8740	0.0000	0.8640	0.4280	0.0460	0.0000	0.0380	0.2820
		P4	0.1140	0.3460	0.1080	0.2600	0.1260	1.0000	0.1360	0.5720	0.9540	1.0000	0.9620	0.7180
100	1	P3	0.8980	0.5580	0.9020	0.6620	0.8820	0.0000	0.8740	0.5160	0.0200	0.0000	0.0180	0.5180
		P4	0.1020	0.4420	0.0980	0.3380	0.1180	1.0000	0.1260	0.4840	0.9800	1.0000	0.9820	0.4820
	3	P3	0.9000	0.5420	0.9020	0.5680	0.8680	0.0000	0.8640	0.3020	0.0180	0.0000	0.0160	0.1500
		P4	0.1000	0.4580	0.0980	0.4320	0.1320	1.0000	0.1360	0.6980	0.9820	1.0000	0.9840	0.8500

ตารางที่ 4.17 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, SRM และ PK ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 และ 40 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงค่อนข้างน้อยเมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 40 และ 50 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK และ PY มีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทุกตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.17 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(c,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.9440	0.9980	0.8940	0.9600	0.9080	0.2260	0.8220	0.9160	0.2280	0.0000	0.2060	0.8340
		P4	0.0560	0.0020	0.1060	0.0400	0.0920	0.7740	0.1780	0.0840	0.7720	1.0000	0.7940	0.1660
	3	P3	0.9500	1.0000	0.8880	0.9480	0.7060	0.0060	0.6520	0.7240	0.1020	0.0000	0.0940	0.6080
		P4	0.0500	0.0000	0.1120	0.0520	0.2940	0.9940	0.3480	0.2760	0.8980	1.0000	0.9060	0.3920
30	1	P3	0.9360	0.7440	0.8960	0.9660	0.8620	0.0000	0.7860	0.9520	0.0340	0.0000	0.0260	0.9140
		P4	0.0640	0.2560	0.1040	0.0340	0.1380	1.0000	0.2140	0.0480	0.9660	1.0000	0.9740	0.0860
	3	P3	0.9440	0.6360	0.9000	0.9520	0.7740	0.0020	0.6800	0.8400	0.0240	0.0000	0.0160	0.6680
		P4	0.0560	0.3640	0.1000	0.0480	0.2260	0.9980	0.3200	0.1600	0.9760	1.0000	0.9840	0.3320
40	1	P3	0.9400	0.8860	0.8840	0.9620	0.8280	0.0000	0.7660	0.9380	0.0300	0.0000	0.0500	0.8960
		P4	0.0600	0.1140	0.1160	0.0380	0.1720	1.0000	0.2340	0.0620	0.9700	1.0000	0.9500	0.1040
	3	P3	0.9380	0.8480	0.8880	0.9600	0.7600	0.0000	0.7160	0.9000	0.0340	0.0000	0.0220	0.7800
		P4	0.0620	0.1520	0.1120	0.0400	0.2400	1.0000	0.2840	0.1000	0.9660	1.0000	0.9780	0.2200
50	1	P3	0.9380	0.5740	0.8760	0.9280	0.8500	0.0000	0.7800	0.8920	0.0100	0.0000	0.0120	0.7860
		P4	0.0620	0.4260	0.1240	0.0720	0.1500	1.0000	0.2200	0.1080	0.9900	1.0000	0.9880	0.2140
	3	P3	0.9340	0.5180	0.8940	0.8980	0.7640	0.0000	0.6680	0.7800	0.0040	0.0000	0.0000	0.5460
		P4	0.0660	0.4820	0.1060	0.1020	0.2360	1.0000	0.3320	0.2200	0.9960	1.0000	1.0000	0.4540
60	1	P3	0.9400	0.7420	0.8840	0.9220	0.8600	0.0000	0.7280	0.8580	0.0160	0.0000	0.0160	0.7560
		P4	0.0600	0.2580	0.1160	0.0780	0.1400	1.0000	0.2720	0.1420	0.9840	1.0000	0.9840	0.2440
	3	P3	0.9280	0.6920	0.8840	0.8880	0.7760	0.0000	0.6980	0.7180	0.0120	0.0000	0.0120	0.4460
		P4	0.0720	0.3080	0.1160	0.1120	0.2240	1.0000	0.3020	0.2820	0.9880	1.0000	0.9880	0.5540
80	1	P3	0.9320	0.5600	0.9000	0.8060	0.7660	0.0000	0.6900	0.6620	0.0040	0.0000	0.0040	0.6020
		P4	0.0680	0.4400	0.1000	0.1940	0.2340	1.0000	0.3100	0.3380	0.9960	1.0000	0.9960	0.3980
	3	P3	0.9300	0.5220	0.8900	0.7440	0.7320	0.0000	0.9720	0.4420	0.0020	0.0000	0.0020	0.2840
		P4	0.0700	0.4780	0.1100	0.2560	0.2680	1.0000	0.0280	0.5580	0.9980	1.0000	0.9980	0.7160
100	1	P3	0.9320	0.3940	0.9020	0.6620	0.7480	0.0000	0.6840	0.5620	0.0000	0.0000	0.0000	0.5280
		P4	0.0680	0.6060	0.0980	0.3380	0.2520	1.0000	0.3160	0.4380	1.0000	1.0000	1.0000	0.4720
	3	P3	0.9440	0.3700	0.9000	0.5720	0.7020	0.0000	0.6520	0.3140	0.0000	0.0000	0.0000	0.1500
		P4	0.0560	0.6300	0.1000	0.4280	0.2980	1.0000	0.3480	0.6860	1.0000	1.0000	1.0000	0.8500

ตารางที่ 4.18 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PY และ PK ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, PK และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 ลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1 และ 3) ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 ใกล้เคียงกัน

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด)

จากตารางที่ 4.16–4.18 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวด ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด ทุกขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ และทุกระดับนัยสำคัญ เมื่อระดับนัยสำคัญเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบ PY จะมีค่า P3 มากกว่าตัวสถิติทดสอบตัวอื่น ๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(c,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.9820	0.9960	0.8920	0.8900	0.4140	0.0000	0.3700	0.8020	0.0140	0.0000	0.0120	0.8000
		P4	0.0180	0.0040	0.1080	0.1100	0.5860	1.0000	0.6300	0.1980	0.9860	1.0000	0.9880	0.2000
	3	P3	0.9820	0.9940	0.8820	0.8680	0.3100	0.0000	0.2760	0.7280	0.0040	0.0000	0.0000	0.7120
		P4	0.0180	0.0060	0.1180	0.1320	0.6900	1.0000	0.7240	0.2720	0.9960	1.0000	1.0000	0.2880
30	1	P3	0.9780	0.3300	0.8820	0.8640	0.3740	0.0000	0.3260	0.7900	0.0000	0.0000	0.0000	0.8020
		P4	0.0220	0.6700	0.1180	0.1360	0.6260	1.0000	0.6740	0.2100	1.0000	1.0000	1.0000	0.1980
	3	P3	0.9380	0.1740	0.8360	0.8420	0.2860	0.0020	0.2340	0.7160	0.0000	0.0000	0.0000	0.7300
		P4	0.0620	0.8260	0.1640	0.1580	0.7140	0.9980	0.7660	0.2840	1.0000	1.0000	1.0000	0.2700
40	1	P3	0.9800	0.6920	0.8820	0.9520	0.2940	0.0000	0.2360	0.9040	0.0000	0.0000	0.0000	0.8320
		P4	0.0200	0.3080	0.1180	0.0480	0.7060	1.0000	0.7640	0.0960	1.0000	1.0000	1.0000	0.1680
	3	P3	0.9800	0.6440	0.8860	0.9380	0.2540	0.0000	0.2080	0.8160	0.0000	0.0000	0.0000	0.6340
		P4	0.0200	0.3560	0.1140	0.0620	0.7460	1.0000	0.7920	0.1840	1.0000	1.0000	1.0000	0.3660
50	1	P3	0.9780	0.1560	0.8700	0.9100	0.2460	0.0000	0.2340	0.8800	0.0000	0.0000	0.0000	0.7620
		P4	0.0220	0.8440	0.1300	0.0900	0.7540	1.0000	0.7660	0.1200	1.0000	1.0000	1.0000	0.2380
	3	P3	0.9580	0.1760	0.8760	0.8920	0.1980	0.0000	0.1660	0.7780	0.0000	0.0000	0.0000	0.5060
		P4	0.0420	0.8240	0.1240	0.1080	0.8020	1.0000	0.8340	0.2220	1.0000	1.0000	1.0000	0.4940
60	1	P3	0.9740	0.4060	0.8820	0.9220	0.1880	0.0000	0.1660	0.8580	0.0000	0.0000	0.0000	0.7380
		P4	0.0260	0.5940	0.1180	0.0780	0.8120	1.0000	0.8340	0.1420	1.0000	1.0000	1.0000	0.2620
	3	P3	0.9580	0.3460	0.8820	0.8880	0.1440	0.0000	0.1160	0.7120	0.0000	0.0000	0.0000	0.4380
		P4	0.0420	0.6540	0.1180	0.1120	0.8560	1.0000	0.8840	0.2880	1.0000	1.0000	1.0000	0.5620
80	1	P3	0.9760	0.1880	0.8980	0.8060	0.1280	0.0000	0.1040	0.6820	0.0000	0.0000	0.0000	0.6020
		P4	0.0240	0.8120	0.1020	0.1940	0.8720	1.0000	0.8960	0.3180	1.0000	1.0000	1.0000	0.3980
	3	P3	0.9680	0.1380	0.8900	0.7500	0.1140	0.0000	0.1020	0.4480	0.0000	0.0000	0.0000	0.2800
		P4	0.0320	0.8620	0.1100	0.2500	0.8860	1.0000	0.8980	0.5520	1.0000	1.0000	1.0000	0.7200
100	1	P3	0.9660	0.0500	0.8980	0.6620	0.1000	0.0000	0.0840	0.5820	0.0000	0.0000	0.0000	0.5200
		P4	0.0340	0.9500	0.1020	0.3380	0.9000	1.0000	0.9160	0.4180	1.0000	1.0000	1.0000	0.4800
	3	P3	0.9800	0.0360	0.8980	0.5760	0.0860	0.0000	0.0740	0.3200	0.0000	0.0000	0.0000	0.1540
		P4	0.0200	0.9640	0.1020	0.4240	0.9140	1.0000	0.9260	0.6800	1.0000	1.0000	1.0000	0.8460

ตารางที่ 4.19 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และ 40 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, PK และ SRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50 และ 60 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ MRM, PK และ SRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงค่อนข้างน้อย เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 40 และ 50 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK และ PY ค่า P3 มีแนวโน้มลดลงค่อนข้างน้อย เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ส่วนตัวสถิติทดสอบ MRM ค่า P3 มีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 และ P4 ใกล้เคียงกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.19 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(c,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.8880	1.0000	0.8880	0.9900	0.9060	0.8380	0.9060	0.9900	0.3360	0.0000	0.3280	0.9900
		P4	0.1120	0.0000	0.1120	0.0100	0.0940	0.1620	0.0940	0.0100	0.6640	1.0000	0.6720	0.0100
	3	P3	0.8860	1.0000	0.8880	0.9720	0.9000	0.5380	0.8460	0.9020	0.2540	0.0000	0.1980	0.7820
		P4	0.1140	0.0000	0.1120	0.0280	0.1000	0.4620	0.1540	0.0980	0.7460	1.0000	0.8020	0.2180
30	1	P3	0.9020	0.9780	0.9060	0.9940	0.8920	0.4080	0.8840	0.9960	0.0360	0.0000	0.0300	0.9880
		P4	0.0980	0.0220	0.0940	0.0060	0.1080	0.5920	0.1160	0.0040	0.9640	1.0000	0.9700	0.0120
	3	P3	0.9000	0.9540	0.9020	0.9820	0.9120	0.0860	0.8860	0.9680	0.0400	0.0000	0.0200	0.8960
		P4	0.1000	0.0460	0.0980	0.0180	0.0880	0.9140	0.1140	0.0320	0.9600	1.0000	0.9800	0.1040
40	1	P3	0.8920	0.9880	0.8960	0.9820	0.9160	0.0840	0.9100	0.9980	0.0980	0.0000	0.0940	0.9740
		P4	0.1080	0.0120	0.1040	0.0180	0.0840	0.9160	0.0900	0.0020	0.9020	1.0000	0.9060	0.0260
	3	P3	0.9020	0.9920	0.9060	0.9700	0.9120	0.0000	0.8720	0.9620	0.0760	0.0000	0.0620	0.8600
		P4	0.0980	0.0080	0.0940	0.0300	0.0880	1.0000	0.1280	0.0380	0.9240	1.0000	0.9380	0.1400
50	1	P3	0.8780	0.9540	0.8760	0.9820	0.9000	0.0020	0.8940	0.9680	0.0120	0.0000	0.0120	0.9040
		P4	0.1220	0.0460	0.1240	0.0180	0.1000	0.9980	0.1060	0.0320	0.9880	1.0000	0.9880	0.0960
	3	P3	0.8900	0.9220	0.8940	0.9680	0.9020	0.0020	0.8860	0.8980	0.0060	0.0000	0.0040	0.6220
		P4	0.1100	0.0780	0.1060	0.0320	0.0980	0.9980	0.1140	0.1020	0.9940	1.0000	0.9960	0.3780
60	1	P3	0.8900	0.9780	0.8900	0.9900	0.9120	0.0000	0.9040	0.8960	0.0120	0.0000	0.0100	0.8860
		P4	0.1100	0.0220	0.1100	0.0100	0.0880	1.0000	0.0960	0.1040	0.9880	1.0000	0.9900	0.1140
	3	P3	0.8980	0.9720	0.9040	0.9880	0.9080	0.0000	0.8960	0.8820	0.0160	0.0000	0.0100	0.5980
		P4	0.1020	0.0280	0.0960	0.0120	0.0920	1.0000	0.1040	0.1180	0.9840	1.0000	0.9900	0.4020
80	1	P3	0.8980	0.9580	0.9000	0.9560	0.8880	0.0000	0.8740	0.8680	0.0040	0.0000	0.0040	0.7340
		P4	0.1020	0.0420	0.1000	0.0440	0.1120	1.0000	0.1260	0.1320	0.9960	1.0000	0.9960	0.2660
	3	P3	0.8860	0.9560	0.8880	0.9460	0.8780	0.0000	0.8540	0.6740	0.0020	0.0000	0.0000	0.3940
		P4	0.1140	0.0440	0.1120	0.0540	0.1220	1.0000	0.1460	0.3260	0.9980	1.0000	1.0000	0.6060
100	1	P3	0.9060	0.9300	0.9060	0.9300	0.8800	0.0000	0.8540	0.7680	0.0000	0.0000	0.0000	0.6320
		P4	0.0940	0.0700	0.0940	0.0700	0.1200	1.0000	0.1460	0.2320	1.0000	1.0000	1.0000	0.3680
	3	P3	0.9000	0.9120	0.9020	0.8800	0.8660	0.0000	0.8340	0.5300	0.0000	0.0000	0.0000	0.2400
		P4	0.1000	0.0880	0.0980	0.1200	0.1340	1.0000	0.1660	0.4700	1.0000	1.0000	1.0000	0.7600

ตารางที่ 4.20 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, SRM และ PK ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50, 60 และ 80 ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, MRM และ PK ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, PK และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงค่อนข้างน้อยเมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 ลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนตัวสถิติทดสอบ PY ค่า P3 ลดลงอย่างช้า ๆ และตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 ลดลงเข้าใกล้ 0

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(c,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.9400	1.0000	0.8880	0.9900	0.9400	0.5560	0.8920	0.9900	0.1260	0.0000	0.0880	0.9760
		P4	0.0600	0.0000	0.1120	0.0100	0.0600	0.4440	0.1080	0.0100	0.8740	1.0000	0.9120	0.0240
	3	P3	0.9500	1.0000	0.8880	0.9820	0.8120	0.0640	0.6980	0.9480	0.0720	0.0000	0.0560	0.9140
		P4	0.0500	0.0000	0.1120	0.0180	0.1880	0.9360	0.3020	0.0520	0.9280	1.0000	0.9440	0.0860
30	1	P3	0.9420	0.9400	0.9060	0.9980	0.9280	0.0160	0.8100	0.9960	0.0020	0.0000	0.0000	0.9880
		P4	0.0580	0.0600	0.0940	0.0020	0.0720	0.9840	0.1900	0.0040	0.9980	1.0000	1.0000	0.0120
	3	P3	0.9520	0.9080	0.9020	0.9700	0.8200	0.0020	0.7420	0.9520	0.0020	0.0000	0.0020	0.8680
		P4	0.0480	0.0920	0.0980	0.0300	0.1800	0.9980	0.2580	0.0480	0.9980	1.0000	0.9980	0.1320
40	1	P3	0.9440	0.9840	0.8960	0.9880	0.8600	0.0000	0.7820	0.9980	0.0160	0.0000	0.0080	0.9760
		P4	0.0560	0.0160	0.1040	0.0120	0.1400	1.0000	0.2180	0.0020	0.9840	1.0000	0.9920	0.0240
	3	P3	0.9500	0.9840	0.9060	0.9900	0.7920	0.0000	0.7060	0.9660	0.0120	0.0000	0.0060	0.8580
		P4	0.0500	0.0160	0.0940	0.0100	0.2080	1.0000	0.2940	0.0340	0.9880	1.0000	0.9940	0.1420
50	1	P3	0.9460	0.9040	0.8760	0.9880	0.8280	0.0000	0.7660	0.9700	0.0020	0.0000	0.0020	0.9040
		P4	0.0540	0.0960	0.1240	0.0120	0.1720	1.0000	0.2340	0.0300	0.9980	1.0000	0.9980	0.0960
	3	P3	0.9420	0.8440	0.8940	0.9720	0.7780	0.0000	0.6840	0.9020	0.0000	0.0000	0.0000	0.6260
		P4	0.0580	0.1560	0.1060	0.0280	0.2220	1.0000	0.3160	0.0980	1.0000	1.0000	1.0000	0.3740
60	1	P3	0.9440	0.9520	0.8900	0.9920	0.7720	0.0000	0.7220	0.9640	0.0000	0.0000	0.0000	0.8880
		P4	0.0560	0.0480	0.1100	0.0080	0.2280	1.0000	0.2780	0.0360	1.0000	1.0000	1.0000	0.1120
	3	P3	0.9420	0.9440	0.9040	0.9920	0.7540	0.0000	0.6920	0.8820	0.0000	0.0000	0.0000	0.6020
		P4	0.0580	0.0560	0.0960	0.0080	0.2460	1.0000	0.3080	0.1180	1.0000	1.0000	1.0000	0.3980
80	1	P3	0.9440	0.9220	0.9000	0.9660	0.6920	0.0000	0.6080	0.8720	0.0000	0.0000	0.0000	0.7440
		P4	0.0560	0.0780	0.1000	0.0340	0.3080	1.0000	0.3920	0.1280	1.0000	1.0000	1.0000	0.2560
	3	P3	0.9380	0.8960	0.8880	0.9540	0.6840	0.0000	0.6000	0.6820	0.0000	0.0000	0.0000	0.3960
		P4	0.0620	0.1040	0.1120	0.0460	0.3160	1.0000	0.4000	0.3180	1.0000	1.0000	1.0000	0.6040
100	1	P3	0.9480	0.8500	0.9060	0.9060	0.6260	0.0000	0.5500	0.7760	0.0000	0.0000	0.0000	0.6380
		P4	0.0520	0.1500	0.0940	0.0940	0.3740	1.0000	0.4500	0.2240	1.0000	1.0000	1.0000	0.3620
	3	P3	0.9520	0.8120	0.9020	0.9060	0.5940	0.0000	0.5300	0.6340	0.0000	0.0000	0.0000	0.2400
		P4	0.0480	0.1880	0.0980	0.0940	0.4060	1.0000	0.4700	0.3660	1.0000	1.0000	1.0000	0.7600

ตารางที่ 4.21 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(C,1^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PY และ PK ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50, 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY, PK และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 และ 60 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงค่อนข้างน้อยเมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 ใกล้เคียงกัน

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด)

จากตารางที่ 4.19–4.21 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) ทุกขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ และทุกระดับนัยสำคัญ เมื่อระดับนัยสำคัญเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบ PY จะมีค่า P3 มากกว่าตัวสถิติทดสอบตัวอื่น ๆ

ตารางที่ 4.21 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(c,1^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.9880	1.0000	0.8880	0.9860	0.4400	0.0000	0.3880	0.9900	0.0000	0.0000	0.0000	0.9720
		P4	0.0120	0.0000	0.1120	0.0140	0.5600	1.0000	0.6120	0.0100	1.0000	1.0000	1.0000	0.0280
	3	P3	0.9880	1.0000	0.8880	0.9540	0.2660	0.0000	0.2380	0.9720	0.0000	0.0000	0.0000	0.8200
		P4	0.0120	0.0000	0.1120	0.0460	0.7340	1.0000	0.7620	0.0280	1.0000	1.0000	1.0000	0.1800
30	1	P3	0.9900	0.7160	0.9060	0.9900	0.3060	0.0000	0.2500	0.9920	0.0000	0.0000	0.0000	0.9820
		P4	0.0100	0.2840	0.0940	0.0100	0.6940	1.0000	0.7500	0.0080	1.0000	1.0000	1.0000	0.0180
	3	P3	0.9920	0.5340	0.8840	0.9620	0.2580	0.0000	0.1960	0.9760	0.0000	0.0000	0.0000	0.7860
		P4	0.0080	0.4660	0.1160	0.0380	0.7420	1.0000	0.8040	0.0240	1.0000	1.0000	1.0000	0.2140
40	1	P3	0.9800	0.9520	0.8960	0.9940	0.2380	0.0000	0.1800	0.9980	0.0000	0.0000	0.0000	0.9760
		P4	0.0200	0.0480	0.1040	0.0060	0.7620	1.0000	0.8200	0.0020	1.0000	1.0000	1.0000	0.0240
	3	P3	0.9860	0.9240	0.9060	0.9920	0.1780	0.0000	0.1460	0.9600	0.0000	0.0000	0.0000	0.8400
		P4	0.0140	0.0760	0.0940	0.0080	0.8220	1.0000	0.8540	0.0400	1.0000	1.0000	1.0000	0.1600
50	1	P3	0.9920	0.5340	0.8760	0.9860	0.1400	0.0000	0.1380	0.9740	0.0000	0.0000	0.0000	0.9020
		P4	0.0080	0.4660	0.1240	0.0140	0.8600	1.0000	0.8620	0.0260	1.0000	1.0000	1.0000	0.0980
	3	P3	0.9900	0.3980	0.8940	0.9780	0.1240	0.0000	0.0780	0.9040	0.0000	0.0000	0.0000	0.6300
		P4	0.0100	0.6020	0.1060	0.0220	0.8760	1.0000	0.9220	0.0960	1.0000	1.0000	1.0000	0.3700
60	1	P3	0.9900	0.8320	0.9040	0.9980	0.0880	0.0000	0.0720	0.9660	0.0000	0.0000	0.0000	0.8900
		P4	0.0100	0.1680	0.0960	0.0020	0.9120	1.0000	0.9280	0.0340	1.0000	1.0000	1.0000	0.1100
	3	P3	0.9800	0.7520	0.8920	0.9920	0.1060	0.0000	0.0720	0.8840	0.0000	0.0000	0.0000	0.6020
		P4	0.0200	0.2480	0.1080	0.0080	0.8940	1.0000	0.9280	0.1160	1.0000	1.0000	1.0000	0.3980
80	1	P3	0.9820	0.6220	0.9000	0.9680	0.0580	0.0000	0.0440	0.8780	0.0000	0.0000	0.0000	0.7500
		P4	0.0180	0.3780	0.1000	0.0320	0.9420	1.0000	0.9560	0.1220	1.0000	1.0000	1.0000	0.2500
	3	P3	0.9900	0.5520	0.8880	0.9580	0.0420	0.0000	0.0340	0.6860	0.0000	0.0000	0.0000	0.3960
		P4	0.0100	0.4480	0.1120	0.0420	0.9580	1.0000	0.9660	0.3140	1.0000	1.0000	1.0000	0.6040
100	1	P3	0.9860	0.4440	0.9060	0.9440	0.0260	0.0000	0.0200	0.7820	0.0000	0.0000	0.0000	0.6400
		P4	0.0140	0.5560	0.0940	0.0560	0.9740	1.0000	0.9800	0.2180	1.0000	1.0000	1.0000	0.3600
	3	P3	0.9860	0.4100	0.9020	0.8940	0.0220	0.0000	0.0140	0.5380	0.0000	0.0000	0.0000	0.2420
		P4	0.0140	0.5900	0.0980	0.1060	0.9780	1.0000	0.9860	0.4620	1.0000	1.0000	1.0000	0.7580

ตารางที่ 4.22 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 ใกล้เคียงกัน

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 และ 60 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า P3 มากกว่า SRM

เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นทำให้ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่าง ช้า ๆ แต่เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่า P3 มีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกขนาดตัวอย่าง (20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100) และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ (1 และ 3) ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY

ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK และ PY มีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นค่า P3 มีแนวโน้มลดลง และค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.22 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.5140	0.5620	0.5140	0.3980	0.2540	0.0240	0.2540	0.1440	0.1100	0.0000	0.1080	0.0360
		P4	0.4860	0.4380	0.4860	0.6020	0.7460	0.9760	0.7460	0.8560	0.8900	1.0000	0.8920	0.9640
	3	P3	0.4940	0.5500	0.4940	0.2940	0.2080	0.0040	0.2040	0.0580	0.0780	0.0000	0.0760	0.0220
		P4	0.5060	0.4500	0.5060	0.7060	0.7920	0.9960	0.7960	0.9420	0.9220	1.0000	0.9240	0.9780
30	1	P3	0.2940	0.0840	0.3040	0.2080	0.1600	0.0020	0.1980	0.0780	0.0340	0.0000	0.0340	0.0120
		P4	0.7060	0.9160	0.6960	0.7920	0.8400	0.9980	0.8020	0.9220	0.9660	1.0000	0.9660	0.9880
	3	P3	0.2920	0.0660	0.3060	0.2020	0.1160	0.0000	0.1720	0.0760	0.0160	0.0000	0.0180	0.0100
		P4	0.7080	0.9340	0.6940	0.7980	0.8840	1.0000	0.8280	0.9240	0.9840	1.0000	0.9820	0.9900
40	1	P3	0.2580	0.0940	0.2540	0.2060	0.0680	0.0000	0.0680	0.0320	0.0140	0.0000	0.0120	0.0060
		P4	0.7420	0.9060	0.7460	0.7940	0.9320	1.0000	0.9320	0.9680	0.9860	1.0000	0.9880	0.9940
	3	P3	0.2340	0.0800	0.2340	0.1900	0.0600	0.0000	0.0580	0.0340	0.0100	0.0000	0.0100	0.0040
		P4	0.7660	0.9200	0.7660	0.8100	0.9400	1.0000	0.9420	0.9660	0.9900	1.0000	0.9900	0.9960
50	1	P3	0.1500	0.0120	0.1800	0.0840	0.0420	0.0000	0.0520	0.0120	0.0020	0.0000	0.0020	0.0020
		P4	0.8500	0.9880	0.8200	0.9160	0.9580	1.0000	0.9480	0.9880	0.9980	1.0000	0.9980	0.9980
	3	P3	0.1460	0.0100	0.1540	0.0540	0.0340	0.0000	0.0440	0.0080	0.0020	0.0000	0.0020	0.0020
		P4	0.8540	0.9900	0.8460	0.9460	0.9660	1.0000	0.9560	0.9920	0.9980	1.0000	0.9980	0.9980
60	1	P3	0.1380	0.0220	0.1580	0.0700	0.0240	0.0000	0.0300	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8620	0.9780	0.8420	0.9300	0.9760	1.0000	0.9700	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.1340	0.0220	0.1660	0.0420	0.0180	0.0020	0.0360	0.0000	0.0120	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8660	0.9780	0.8340	0.9580	0.9820	0.9980	0.9640	1.0000	0.9880	1.0000	1.0000	1.0000
80	1	P3	0.0840	0.0000	0.0840	0.0180	0.0080	0.0000	0.0080	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9160	1.0000	0.9160	0.9820	0.9920	1.0000	0.9920	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.0760	0.0000	0.0760	0.0160	0.0080	0.0000	0.0040	0.0000	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9240	1.0000	0.9240	0.9840	0.9920	1.0000	0.9960	1.0000	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000
100	1	P3	0.0420	0.0000	0.0440	0.0020	0.0020	0.0000	0.0040	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9580	1.0000	0.9560	0.9980	0.9980	1.0000	0.9960	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.0400	0.0000	0.0460	0.0020	0.0020	0.0000	0.0040	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9600	1.0000	0.9540	0.9980	0.9980	1.0000	0.9960	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ตารางที่ 4.23 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) (ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 มากกว่า PK) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 40, 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50 และ 60 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นค่า P3 มีแนวโน้มลดลง และค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.23 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.4840	0.5060	0.4640	0.2920	0.2000	0.0080	0.1840	0.0580	0.0660	0.0000	0.0620	0.0120
		P4	0.5160	0.4940	0.5360	0.7080	0.8000	0.9920	0.8160	0.9420	0.9340	1.0000	0.9380	0.9880
	3	P3	0.4780	0.5000	0.4480	0.2740	0.1540	0.0000	0.1400	0.0400	0.0460	0.0000	0.0400	0.0100
		P4	0.5220	0.5000	0.5520	0.7260	0.8460	1.0000	0.8600	0.9600	0.9540	1.0000	0.9600	0.9900
30	1	P3	0.2520	0.0480	0.2600	0.1480	0.1040	0.0020	0.1420	0.0500	0.0200	0.0000	0.0180	0.0100
		P4	0.7480	0.9520	0.7400	0.8520	0.8960	0.9980	0.8580	0.9500	0.9800	1.0000	0.9820	0.9900
	3	P3	0.2420	0.0300	0.2440	0.1020	0.0760	0.0000	0.1080	0.0340	0.0060	0.0000	0.0060	0.0060
		P4	0.7580	0.9700	0.7560	0.8980	0.9240	1.0000	0.8920	0.9660	0.9940	1.0000	0.9940	0.9940
40	1	P3	0.2140	0.0700	0.2000	0.1440	0.0480	0.0000	0.0440	0.0260	0.0020	0.0000	0.0020	0.0040
		P4	0.7860	0.9300	0.8000	0.8560	0.9520	1.0000	0.9560	0.9740	0.9980	1.0000	0.9980	0.9960
	3	P3	0.2020	0.0480	0.1860	0.1600	0.0400	0.0000	0.0340	0.0140	0.0020	0.0000	0.0020	0.0060
		P4	0.2140	0.0700	0.2000	0.1440	0.0480	1.0000	0.0440	0.0260	0.0020	1.0000	0.0020	0.0040
50	1	P3	0.1080	0.0020	0.1180	0.0620	0.0160	0.0000	0.0300	0.0120	0.0020	0.0000	0.0000	0.0020
		P4	0.8920	0.9980	0.8820	0.9380	0.9840	1.0000	0.9700	0.9880	0.9980	1.0000	1.0000	0.9980
	3	P3	0.1000	0.0040	0.1060	0.0400	0.0140	0.0000	0.0220	0.0040	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020
		P4	0.9000	0.9960	0.8940	0.9600	0.9860	1.0000	0.9780	0.9960	1.0000	1.0000	1.0000	0.9980
60	1	P3	0.1120	0.0120	0.1180	0.0620	0.0140	0.0000	0.0200	0.0020	0.0120	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8880	0.9880	0.8820	0.9380	0.9860	1.0000	0.9800	0.9980	0.9880	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.1060	0.0100	0.1120	0.0380	0.0120	0.0000	0.0140	0.0020	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8940	0.9900	0.8880	0.9620	0.9880	1.0000	0.9860	0.9980	0.9900	1.0000	1.0000	1.0000
80	1	P3	0.0600	0.0000	0.0560	0.0140	0.0020	0.0000	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9400	1.0000	0.9440	0.9860	0.9980	1.0000	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.0560	0.0000	0.0500	0.0120	0.0040	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9440	1.0000	0.9500	0.9880	0.9960	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
100	1	P3	0.0300	0.0000	0.0320	0.0040	0.0020	0.0000	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9700	1.0000	0.9680	0.9960	0.9980	1.0000	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.0280	0.0000	0.0280	0.0020	0.0020	0.0000	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9720	1.0000	0.9720	0.9980	0.9980	1.0000	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ตารางที่ 4.24 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) (ยกเว้นเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 มากกว่า PK) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 40, 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50 และ 60 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 เท่ากับ 0 ยกเว้นตัวสถิติทดสอบ SRM มีบางค่าไม่เท่ากับ 0 แต่ก็มีค่าค่อนข้างน้อย

จากตารางที่ 4.22–4.24 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 4.24 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.3840	0.3860	0.3520	0.0340	0.1000	0.0000	0.0880	0.0120	0.0080	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.6160	0.6140	0.6480	0.9660	0.9000	1.0000	0.9120	0.9880	0.9920	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.3600	0.3600	0.3100	0.0280	0.0800	0.0000	0.0660	0.0080	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.6400	0.6400	0.6900	0.9720	0.9200	1.0000	0.9340	0.9920	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000
30	1	P3	0.1640	0.0140	0.1680	0.0360	0.0360	0.0020	0.0600	0.0060	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8360	0.9860	0.8320	0.9640	0.9640	0.9980	0.9400	0.9940	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.1460	0.0040	0.1400	0.0240	0.0240	0.0000	0.0380	0.0040	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8540	0.9960	0.8600	0.9760	0.9760	1.0000	0.9620	0.9960	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
40	1	P3	0.1480	0.0240	0.1300	0.0760	0.0260	0.0000	0.0220	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8520	0.9760	0.8700	0.9240	0.9740	1.0000	0.9780	0.9900	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.1400	0.0140	0.1200	0.0620	0.0160	0.0000	0.0140	0.0040	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8600	0.9860	0.8800	0.9380	0.9840	1.0000	0.9860	0.9960	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
50	1	P3	0.0580	0.0020	0.0640	0.0240	0.0060	0.0000	0.0040	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9420	0.9980	0.9360	0.9760	0.9940	1.0000	0.9960	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.0440	0.0020	0.0500	0.0220	0.0020	0.0000	0.0020	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9560	0.9980	0.9500	0.9780	0.9980	1.0000	0.9980	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
60	1	P3	0.0740	0.0020	0.0720	0.0400	0.0040	0.0000	0.0040	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9260	0.9980	0.9280	0.9600	0.9960	1.0000	0.9960	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.0740	0.0000	0.0640	0.0220	0.0040	0.0000	0.0020	0.0000	0.0040	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9260	1.0000	0.9360	0.9780	0.9960	1.0000	0.9980	1.0000	0.9960	1.0000	1.0000	1.0000
80	1	P3	0.0300	0.0000	0.0300	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9700	1.0000	0.9700	0.9900	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.0320	0.0000	0.0280	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9680	1.0000	0.9720	0.9900	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
100	1	P3	0.0140	0.0000	0.0120	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9860	1.0000	0.9880	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.0140	0.0000	0.0120	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9860	1.0000	0.9880	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ตารางที่ 4.25 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 ใกล้เคียงกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY , MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ (1 และ 3) ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงอย่างช้า ๆ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.25 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7000	0.7800	0.7000	0.6480	0.5280	0.0720	0.5280	0.3760	0.3940	0.0000	0.3860	0.1920
		P4	0.3000	0.2200	0.3000	0.3520	0.4720	0.9280	0.4720	0.6240	0.6060	1.0000	0.6140	0.8080
	3	P3	0.6800	0.7640	0.6800	0.5340	0.4980	0.0320	0.4980	0.2280	0.2780	0.0000	0.2740	0.0860
		P4	0.3200	0.2360	0.3200	0.4660	0.5020	0.9680	0.5020	0.7720	0.7220	1.0000	0.7260	0.9140
30	1	P3	0.5420	0.2100	0.5460	0.4420	0.4100	0.0040	0.4460	0.2540	0.2020	0.0000	0.2000	0.0700
		P4	0.4580	0.7900	0.4540	0.5580	0.5900	0.9960	0.5540	0.7460	0.7980	1.0000	0.8000	0.9300
	3	P3	0.5360	0.1620	0.5220	0.4420	0.3820	0.0000	0.4100	0.2360	0.1560	0.0000	0.1520	0.0680
		P4	0.4640	0.8380	0.4780	0.5580	0.6180	1.0000	0.5900	0.7640	0.8440	1.0000	0.8480	0.9320
40	1	P3	0.5180	0.2540	0.5020	0.4320	0.3140	0.0020	0.3140	0.1400	0.2000	0.0000	0.1960	0.0660
		P4	0.4820	0.7460	0.4980	0.5680	0.6860	0.9980	0.6860	0.8600	0.8000	1.0000	0.8040	0.9340
	3	P3	0.5440	0.2260	0.4900	0.4020	0.2960	0.0000	0.2960	0.1180	0.1580	0.0000	0.1680	0.0500
		P4	0.4560	0.7740	0.5100	0.5980	0.7040	1.0000	0.7040	0.8820	0.8420	1.0000	0.8320	0.9500
50	1	P3	0.3680	0.0380	0.4100	0.4380	0.2180	0.0000	0.2360	0.0720	0.0900	0.0000	0.0940	0.0220
		P4	0.6320	0.9620	0.5900	0.5620	0.7820	1.0000	0.7640	0.9280	0.9100	1.0000	0.9060	0.9780
	3	P3	0.4060	0.0360	0.3900	0.1880	0.2060	0.0000	0.2300	0.0600	0.0960	0.0080	0.0920	0.0160
		P4	0.5940	0.9640	0.6100	0.8120	0.7940	1.0000	0.7700	0.9400	0.9040	0.9920	0.9080	0.9840
60	1	P3	0.4080	0.0760	0.3840	0.2240	0.1540	0.0000	0.1940	0.0300	0.0720	0.0000	0.0720	0.0080
		P4	0.5920	0.9240	0.6160	0.7760	0.8460	1.0000	0.8060	0.9700	0.9280	1.0000	0.9280	0.9920
	3	P3	0.3420	0.0500	0.3760	0.2160	0.1480	0.0000	0.1720	0.0240	0.0760	0.0000	0.0700	0.0020
		P4	0.6580	0.9500	0.6240	0.7840	0.8520	1.0000	0.8280	0.9760	0.9240	1.0000	0.9300	0.9980
80	1	P3	0.3280	0.0160	0.3280	0.1380	0.1080	0.0000	0.1060	0.0060	0.0280	0.0000	0.0300	0.0000
		P4	0.6720	0.9840	0.6720	0.8620	0.8920	1.0000	0.8940	0.9940	0.9720	1.0000	0.9700	1.0000
	3	P3	0.3080	0.0120	0.3100	0.1060	0.0980	0.0000	0.0980	0.0040	0.0320	0.0000	0.0320	0.0000
		P4	0.6920	0.9880	0.6900	0.8940	0.9020	1.0000	0.9020	0.9960	0.9680	1.0000	0.9680	1.0000
100	1	P3	0.2360	0.0040	0.2520	0.0460	0.0560	0.0000	0.0600	0.0000	0.0140	0.0000	0.0140	0.0000
		P4	0.7640	0.9960	0.7480	0.9540	0.9440	1.0000	0.9400	1.0000	0.9860	1.0000	0.9860	1.0000
	3	P3	0.2300	0.0040	0.2480	0.0340	0.0440	0.0000	0.0480	0.0000	0.0080	0.0000	0.0060	0.0000
		P4	0.7700	0.9960	0.7520	0.9660	0.9560	1.0000	0.9520	1.0000	0.9920	1.0000	0.9940	1.0000

ตารางที่ 4.26 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 ลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อขนาดตัวอย่างมากกว่า 20

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30 และ 40 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.26 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7260	0.7600	0.6840	0.5760	0.5100	0.0360	0.4800	0.3020	0.3080	0.0000	0.2840	0.1280
		P4	0.2740	0.2400	0.3160	0.4240	0.4900	0.9640	0.5200	0.6980	0.6920	1.0000	0.7160	0.8720
	3	P3	0.7000	0.7320	0.6520	0.5420	0.4520	0.0040	0.4220	0.2420	0.1980	0.0000	0.1820	0.0940
		P4	0.3000	0.2680	0.3480	0.4580	0.5480	0.9960	0.5780	0.7580	0.8020	1.0000	0.8180	0.9060
30	1	P3	0.5300	0.1420	0.4860	0.4040	0.3760	0.0000	0.3760	0.2180	0.1280	0.0000	0.1180	0.0520
		P4	0.4700	0.8580	0.5140	0.5960	0.6240	1.0000	0.6240	0.7820	0.8720	1.0000	0.8820	0.9480
	3	P3	0.5180	0.1180	0.4860	0.4040	0.2520	0.0000	0.3580	0.1760	0.1000	0.0000	0.0900	0.0360
		P4	0.4820	0.8820	0.5140	0.5960	0.7480	1.0000	0.6420	0.8240	0.9000	1.0000	0.9100	0.9640
40	1	P3	0.4900	0.2160	0.4640	0.3820	0.2900	0.0000	0.2760	0.1100	0.1220	0.0000	0.1200	0.0320
		P4	0.5100	0.7840	0.5360	0.6180	0.7100	1.0000	0.7240	0.8900	0.8780	1.0000	0.8800	0.9680
	3	P3	0.4480	0.1880	0.4320	0.3660	0.2640	0.0000	0.2460	0.1100	0.1040	0.0000	0.0980	0.0200
		P4	0.5520	0.8120	0.5680	0.6340	0.7360	1.0000	0.7540	0.8900	0.8960	1.0000	0.9020	0.9800
50	1	P3	0.3700	0.0380	0.3540	0.3600	0.1940	0.0000	0.1960	0.0620	0.0560	0.0000	0.0540	0.0120
		P4	0.6300	0.9620	0.6460	0.6400	0.8060	1.0000	0.8040	0.9380	0.9440	1.0000	0.9460	0.9880
	3	P3	0.3560	0.0200	0.3340	0.2220	0.1820	0.0000	0.1860	0.0540	0.0620	0.0000	0.0520	0.0100
		P4	0.6440	0.9800	0.6660	0.7780	0.8180	1.0000	0.8140	0.9460	0.9380	1.0000	0.9480	0.9900
60	1	P3	0.3820	0.0540	0.3600	0.2180	0.1260	0.0000	0.1400	0.0280	0.0480	0.0000	0.0440	0.0080
		P4	0.6180	0.9460	0.6400	0.7820	0.8740	1.0000	0.8600	0.9720	0.9520	1.0000	0.9560	0.9920
	3	P3	0.3560	0.0540	0.3360	0.2060	0.1220	0.0000	0.1260	0.0240	0.0480	0.0000	0.0420	0.0020
		P4	0.6440	0.9460	0.6640	0.7940	0.8780	1.0000	0.8740	0.9760	0.9520	1.0000	0.9580	0.9980
80	1	P3	0.2960	0.0100	0.2840	0.1360	0.0780	0.0000	0.0740	0.0060	0.0240	0.0000	0.0240	0.0000
		P4	0.7040	0.9900	0.7160	0.8640	0.9220	1.0000	0.9260	0.9940	0.9760	1.0000	0.9760	1.0000
	3	P3	0.2920	0.0020	0.2820	0.1020	0.0740	0.0000	0.0700	0.0040	0.0160	0.0000	0.0120	0.0000
		P4	0.7080	0.9980	0.7180	0.8980	0.9260	1.0000	0.9300	0.9960	0.9840	1.0000	0.9880	1.0000
100	1	P3	0.2000	0.0020	0.2000	0.0420	0.0340	0.0000	0.0420	0.0000	0.0060	0.0000	0.0060	0.0000
		P4	0.8000	0.9980	0.8000	0.9580	0.9660	1.0000	0.9580	1.0000	0.9940	1.0000	0.9940	1.0000
	3	P3	0.1900	0.0020	0.1880	0.0340	0.0380	0.0000	0.0360	0.0000	0.0040	0.0000	0.0040	0.0000
		P4	0.8100	0.9980	0.8120	0.9660	0.9620	1.0000	0.9640	1.0000	0.9960	1.0000	0.9960	1.0000

ตารางที่ 4.27 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 40, 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30, 50 และ 60 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบ SRM, PK และ PY มีแนวโน้มลดลง

จากตารางที่ 4.25–4.27 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว ทุกระดับนัยสำคัญ เมื่อสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05 ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุดที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ และเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่า P3 มีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่อขนาดตัวอย่างมากกว่า 20 ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.27 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7080	0.7100	0.6380	0.1960	0.3820	0.0000	0.3380	0.0260	0.1180	0.0000	0.1080	0.0320
		P4	0.2920	0.2900	0.3620	0.8040	0.6180	1.0000	0.6620	0.9740	0.8820	1.0000	0.8920	0.9680
	3	P3	0.6560	0.6620	0.5900	0.1520	0.3120	0.0000	0.2860	0.0200	0.0700	0.0000	0.0520	0.0240
		P4	0.3440	0.3380	0.4100	0.8480	0.6880	1.0000	0.7140	0.9800	0.9300	1.0000	0.9480	0.9760
30	1	P3	0.4760	0.0580	0.4380	0.2720	0.2680	0.0000	0.2680	0.1220	0.0320	0.0000	0.0280	0.0260
		P4	0.5240	0.9420	0.5620	0.7280	0.7320	1.0000	0.7320	0.8780	0.9680	1.0000	0.9720	0.9740
	3	P3	0.4480	0.0320	0.4060	0.2720	0.2340	0.0000	0.2520	0.0560	0.0140	0.0000	0.0100	0.0140
		P4	0.5520	0.9680	0.5940	0.7280	0.7660	1.0000	0.7480	0.9440	0.9860	1.0000	0.9900	0.9860
40	1	P3	0.4360	0.1280	0.4000	0.3140	0.1820	0.0000	0.1720	0.0680	0.0360	0.0000	0.0340	0.0100
		P4	0.5640	0.8720	0.6000	0.6860	0.8180	1.0000	0.8280	0.9320	0.9640	1.0000	0.9660	0.9900
	3	P3	0.4060	0.0920	0.3680	0.3000	0.1620	0.0000	0.1460	0.0620	0.0140	0.0000	0.0160	0.0120
		P4	0.5940	0.9080	0.6320	0.7000	0.8380	1.0000	0.8540	0.9380	0.9860	1.0000	0.9840	0.9880
50	1	P3	0.3240	0.0040	0.2960	0.1720	0.1060	0.0000	0.1240	0.0420	0.0100	0.0000	0.0120	0.0100
		P4	0.6760	0.9960	0.7040	0.8280	0.8940	1.0000	0.8760	0.9580	0.9900	1.0000	0.9880	0.9900
	3	P3	0.2960	0.0040	0.2660	0.1580	0.1020	0.0000	0.1020	0.0360	0.0020	0.0000	0.0000	0.0040
		P4	0.7040	0.9960	0.7340	0.8420	0.8980	1.0000	0.8980	0.9640	0.9980	1.0000	1.0000	0.9960
60	1	P3	0.3160	0.0220	0.3840	0.1860	0.0700	0.0000	0.0920	0.0140	0.0100	0.0000	0.0100	0.0000
		P4	0.6840	0.9780	0.6160	0.8140	0.9300	1.0000	0.9080	0.9860	0.9900	1.0000	0.9900	1.0000
	3	P3	0.3080	0.0200	0.2780	0.1640	0.0760	0.0000	0.0720	0.0180	0.0040	0.0000	0.0020	0.0000
		P4	0.6920	0.9800	0.7220	0.8360	0.9240	1.0000	0.9280	0.9820	0.9960	1.0000	0.9980	1.0000
80	1	P3	0.2120	0.0000	0.1980	0.1020	0.0380	0.0000	0.0360	0.0040	0.0020	0.0000	0.0020	0.0000
		P4	0.7880	1.0000	0.8020	0.8980	0.9620	1.0000	0.9640	0.9960	0.9980	1.0000	0.9980	1.0000
	3	P3	0.2080	0.0000	0.1900	0.0920	0.0420	0.0000	0.0380	0.0040	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.7920	1.0000	0.8100	0.9080	0.9580	1.0000	0.9620	0.9960	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
100	1	P3	0.1460	0.0000	0.1400	0.0320	0.0240	0.0000	0.0240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0040	0.0000
		P4	0.8540	1.0000	0.8600	0.9680	0.9760	1.0000	0.9760	1.0000	1.0000	1.0000	0.9960	1.0000
	3	P3	0.1400	0.0000	0.1320	0.0320	0.0260	0.0000	0.0200	0.0000	0.0040	0.0000	0.0020	0.0000
		P4	0.8600	1.0000	0.8680	0.9680	0.9740	1.0000	0.9800	1.0000	0.9960	1.0000	0.9980	1.0000

ตารางที่ 4.28 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, SRM และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาก) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นแต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาก) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.28 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7700	0.8420	0.7700	0.7460	0.6440	0.0980	0.6440	0.4880	0.5000	0.0000	0.4980	0.2740
		P4	0.2300	0.1580	0.2300	0.2540	0.3560	0.9020	0.3560	0.5120	0.5000	1.0000	0.5020	0.7260
	3	P3	0.7260	0.8260	0.7260	0.6800	0.6100	0.0560	0.6080	0.3580	0.4620	0.0000	0.4500	0.2100
		P4	0.2740	0.1740	0.2740	0.3200	0.3900	0.9440	0.3920	0.6420	0.5380	1.0000	0.5500	0.7900
30	1	P3	0.6520	0.2480	0.6540	0.5620	0.5660	0.0100	0.5660	0.3460	0.4120	0.0000	0.4080	0.1300
		P4	0.3480	0.7520	0.3460	0.4380	0.4340	0.9900	0.4340	0.6540	0.5880	1.0000	0.5920	0.8700
	3	P3	0.6460	0.2260	0.6440	0.5600	0.5440	0.0020	0.5420	0.3180	0.3260	0.0000	0.3200	0.1340
		P4	0.3540	0.7740	0.3560	0.4400	0.4560	0.9980	0.4580	0.6820	0.6740	1.0000	0.6800	0.8660
40	1	P3	0.6280	0.2880	0.6260	0.5500	0.4540	0.0000	0.4520	0.1860	0.2960	0.0000	0.2940	0.0580
		P4	0.3720	0.7120	0.3740	0.4500	0.5460	1.0000	0.5480	0.8140	0.7040	1.0000	0.7060	0.9420
	3	P3	0.6080	0.2780	0.6120	0.5400	0.4280	0.0020	0.4320	0.1860	0.2800	0.0000	0.2780	0.0640
		P4	0.3920	0.7220	0.3880	0.4600	0.5720	0.9980	0.5680	0.8140	0.7200	1.0000	0.7220	0.9360
50	1	P3	0.5460	0.0660	0.5360	0.3480	0.3900	0.0000	0.3780	0.1200	0.2280	0.0000	0.2320	0.0380
		P4	0.4540	0.9340	0.4640	0.6520	0.6100	1.0000	0.6220	0.8800	0.7720	1.0000	0.7680	0.9620
	3	P3	0.5140	0.0660	0.5060	0.2940	0.3760	0.0000	0.3840	0.1120	0.2120	0.0000	0.2140	0.0320
		P4	0.4860	0.9340	0.4940	0.7060	0.6240	1.0000	0.6160	0.8880	0.7880	1.0000	0.7860	0.9680
60	1	P3	0.5220	0.0940	0.5220	0.3400	0.3120	0.0000	0.3100	0.0760	0.1860	0.0000	0.1860	0.0140
		P4	0.4780	0.9060	0.4780	0.6600	0.6880	1.0000	0.6900	0.9240	0.8140	1.0000	0.8140	0.9860
	3	P3	0.5200	0.0960	0.5240	0.3360	0.3060	0.0000	0.3080	0.0580	0.1860	0.0000	0.1860	0.0120
		P4	0.4800	0.9040	0.4760	0.6640	0.6940	1.0000	0.6920	0.9420	0.8140	1.0000	0.8140	0.9880
80	1	P3	0.4520	0.0300	0.4520	0.2360	0.2380	0.0000	0.2380	0.0220	0.1280	0.0000	0.1280	0.0080
		P4	0.5480	0.9700	0.5480	0.7640	0.7620	1.0000	0.7620	0.9780	0.8720	1.0000	0.8720	0.9920
	3	P3	0.4540	0.0280	0.4560	0.1920	0.2220	0.0000	0.2200	0.0220	0.1160	0.0000	0.1160	0.0060
		P4	0.5460	0.9720	0.5440	0.8080	0.7780	1.0000	0.7800	0.9780	0.8840	1.0000	0.8840	0.9940
100	1	P3	0.3820	0.0060	0.3820	0.1200	0.1640	0.0000	0.1660	0.0080	0.0720	0.0000	0.0720	0.0020
		P4	0.6180	0.9940	0.6180	0.8800	0.8360	1.0000	0.8340	0.9920	0.9280	1.0000	0.9280	0.9980
	3	P3	0.3820	0.0060	0.3880	0.0980	0.1640	0.0000	0.1600	0.0060	0.0640	0.0000	0.0640	0.0020
		P4	0.6180	0.9940	0.6120	0.9020	0.8360	1.0000	0.8400	0.9940	0.9360	1.0000	0.9360	0.9980

ตารางที่ 4.29 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1 และ 3) ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงช้าเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.29 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7760	0.8260	0.7560	0.6760	0.6440	0.0500	0.6020	0.4360	0.4540	0.0000	0.4240	0.2360
		P4	0.2240	0.1740	0.2440	0.3240	0.3560	0.9500	0.3980	0.5640	0.5460	1.0000	0.5760	0.7640
	3	P3	0.7480	0.8120	0.7100	0.6400	0.5920	0.0100	0.5500	0.3260	0.3780	0.0000	0.3640	0.2080
		P4	0.2520	0.1880	0.2900	0.3600	0.4080	0.9900	0.4500	0.6740	0.6220	1.0000	0.6360	0.7920
30	1	P3	0.6520	0.2040	0.6240	0.5380	0.5540	0.0000	0.5240	0.3340	0.3040	0.0000	0.2860	0.1120
		P4	0.3480	0.7960	0.3760	0.4620	0.4460	1.0000	0.4760	0.6660	0.6960	1.0000	0.7140	0.8880
	3	P3	0.6460	0.1700	0.6120	0.5020	0.5440	0.0000	0.4960	0.2720	0.2540	0.0000	0.2240	0.1100
		P4	0.3540	0.8300	0.3880	0.4980	0.4560	1.0000	0.5040	0.7280	0.7460	1.0000	0.7760	0.8900
40	1	P3	0.6300	0.2500	0.6000	0.5300	0.4320	0.0000	0.4120	0.1840	0.2560	0.0000	0.2440	0.0580
		P4	0.3700	0.7500	0.4000	0.4700	0.5680	1.0000	0.5880	0.8160	0.7440	1.0000	0.7560	0.9420
	3	P3	0.6000	0.2400	0.5840	0.5140	0.4100	0.0020	0.3980	0.1780	0.2320	0.0000	0.2340	0.0580
		P4	0.4000	0.7600	0.4160	0.4860	0.5900	0.9980	0.6020	0.8220	0.7680	1.0000	0.7660	0.9420
50	1	P3	0.5260	0.0460	0.4940	0.3420	0.3700	0.0000	0.3420	0.1160	0.1960	0.0000	0.1880	0.0360
		P4	0.4740	0.9540	0.5060	0.6580	0.6300	1.0000	0.6580	0.8840	0.8040	1.0000	0.8120	0.9640
	3	P3	0.4960	0.0360	0.4640	0.3240	0.3640	0.0000	0.3340	0.1060	0.1860	0.0000	0.1660	0.0280
		P4	0.5040	0.9640	0.5360	0.6760	0.6360	1.0000	0.6660	0.8940	0.8140	1.0000	0.8340	0.9720
60	1	P3	0.5240	0.0780	0.4920	0.2640	0.2880	0.0000	0.2760	0.0660	0.1560	0.0000	0.1420	0.0120
		P4	0.4760	0.9220	0.5080	0.7360	0.7120	1.0000	0.7240	0.9340	0.8440	1.0000	0.8580	0.9880
	3	P3	0.5060	0.0720	0.4860	0.3240	0.2840	0.0000	0.2660	0.0540	0.1460	0.0000	0.1400	0.0120
		P4	0.4940	0.9280	0.5140	0.6760	0.7160	1.0000	0.7340	0.9460	0.8540	1.0000	0.8600	0.9880
80	1	P3	0.4340	0.0220	0.4140	0.2280	0.1960	0.0000	0.1880	0.0220	0.1000	0.0000	0.0980	0.0100
		P4	0.5660	0.9780	0.5860	0.7720	0.8040	1.0000	0.8120	0.9780	0.9000	1.0000	0.9020	0.9900
	3	P3	0.4300	0.0200	0.4120	0.1900	0.2060	0.0000	0.1940	0.0180	0.0920	0.0000	0.0840	0.0080
		P4	0.5700	0.9800	0.5880	0.8100	0.7940	1.0000	0.8060	0.9820	0.9080	1.0000	0.9160	0.9920
100	1	P3	0.3460	0.0060	0.3320	0.1160	0.1300	0.0000	0.1300	0.0060	0.0540	0.0000	0.0540	0.0020
		P4	0.6540	0.9940	0.6680	0.8840	0.8700	1.0000	0.8700	0.9940	0.9460	1.0000	0.9460	0.9980
	3	P3	0.3380	0.0060	0.3300	0.0980	0.1380	0.0000	0.1280	0.0040	0.0440	0.0000	0.0440	0.0000
		P4	0.6620	0.9940	0.6700	0.9020	0.8620	1.0000	0.8720	0.9960	0.9560	1.0000	0.9560	1.0000

ตารางที่ 4.30 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาก) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงช้าเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตาม

จากตารางที่ 4.28–4.30 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่อระดับนัยสำคัญเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวจะมีแนวโน้มลดลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.30 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7840	0.7920	0.7240	0.3800	0.5440	0.0000	0.4880	0.1140	0.2560	0.0000	0.2340	0.0120
		P4	0.2160	0.2080	0.2760	0.6200	0.4560	1.0000	0.5120	0.8860	0.7440	1.0000	0.7660	0.9880
	3	P3	0.7740	0.7780	0.6840	0.3180	0.4760	0.0000	0.4280	0.0920	0.1760	0.0000	0.1540	0.0400
		P4	0.2260	0.2220	0.3160	0.6820	0.5240	1.0000	0.5720	0.9080	0.8240	1.0000	0.8460	0.9600
30	1	P3	0.6220	0.0820	0.5680	0.4200	0.4540	0.0000	0.4140	0.2360	0.1120	0.0000	0.1080	0.0540
		P4	0.3780	0.9180	0.4320	0.5800	0.5460	1.0000	0.5860	0.7640	0.8880	1.0000	0.8920	0.9460
	3	P3	0.6040	0.0560	0.5540	0.2760	0.4000	0.0000	0.3520	0.1300	0.0620	0.0000	0.0560	0.0320
		P4	0.3960	0.9440	0.4460	0.7240	0.6000	1.0000	0.6480	0.8700	0.9380	1.0000	0.9440	0.9680
40	1	P3	0.5900	0.1880	0.5440	0.4620	0.3700	0.0000	0.3360	0.1540	0.1540	0.0000	0.1460	0.0440
		P4	0.4100	0.8120	0.4560	0.5380	0.6300	1.0000	0.6640	0.8460	0.8460	1.0000	0.8540	0.9560
	3	P3	0.5760	0.1640	0.5340	0.4460	0.3440	0.0000	0.3140	0.1400	0.1280	0.0020	0.1200	0.0440
		P4	0.4240	0.8360	0.4660	0.5540	0.6560	1.0000	0.6860	0.8600	0.8720	0.9980	0.8800	0.9560
50	1	P3	0.4740	0.0140	0.4400	0.2880	0.3160	0.0000	0.2860	0.0900	0.0900	0.0000	0.0860	0.0320
		P4	0.5260	0.9860	0.5600	0.7120	0.6840	1.0000	0.7140	0.9100	0.9100	1.0000	0.9140	0.9680
	3	P3	0.4760	0.0100	0.4060	0.2740	0.2660	0.0000	0.2540	0.0860	0.0700	0.0000	0.0580	0.0200
		P4	0.5240	0.9900	0.5940	0.7260	0.7340	1.0000	0.7460	0.9140	0.9300	1.0000	0.9420	0.9800
60	1	P3	0.4600	0.0380	0.4280	0.3080	0.2200	0.0000	0.2060	0.0580	0.0700	0.0000	0.0660	0.0080
		P4	0.5400	0.9620	0.5720	0.6920	0.7800	1.0000	0.7940	0.9420	0.9300	1.0000	0.9340	0.9920
	3	P3	0.4440	0.0320	0.4080	0.3020	0.1960	0.0000	0.1780	0.0420	0.0600	0.0000	0.0540	0.0100
		P4	0.5560	0.9680	0.5920	0.6980	0.8040	1.0000	0.8220	0.9580	0.9400	1.0000	0.9460	0.9900
80	1	P3	0.3820	0.0020	0.3500	0.2120	0.1440	0.0000	0.1300	0.0180	0.0520	0.0000	0.0400	0.0040
		P4	0.6180	0.9980	0.6500	0.7880	0.8560	1.0000	0.8700	0.9820	0.9480	1.0000	0.9600	0.9960
	3	P3	0.3720	0.0020	0.3420	0.1780	0.1440	0.0000	0.1360	0.0180	0.0360	0.0000	0.0320	0.0040
		P4	0.6280	0.9980	0.6580	0.8220	0.8560	1.0000	0.8640	0.9820	0.9640	1.0000	0.9680	0.9960
100	1	P3	0.3000	0.0000	0.2760	0.1140	0.0960	0.0000	0.0900	0.0040	0.0260	0.0000	0.0260	0.0020
		P4	0.7000	1.0000	0.7240	0.8860	0.9040	1.0000	0.9100	0.9960	0.9740	1.0000	0.9740	0.9980
	3	P3	0.2980	0.0000	0.2840	0.0980	0.0940	0.0000	0.0840	0.0020	0.0220	0.0000	0.0200	0.0000
		P4	0.7020	1.0000	0.7160	0.9020	0.9060	1.0000	0.9160	0.9980	0.9780	1.0000	0.9800	1.0000

ตารางที่ 4.31 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, SRM และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมาก เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นแต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาก) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.31 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.6060	0.6720	0.6060	0.5860	0.3840	0.0580	0.3840	0.2720	0.2480	0.0000	0.2480	0.1000
		P4	0.3940	0.3280	0.3940	0.4140	0.6160	0.9420	0.6160	0.7280	0.7520	1.0000	0.7520	0.9000
	3	P3	0.5980	0.6600	0.6020	0.5420	0.3320	0.0320	0.3360	0.1380	0.1960	0.0000	0.1900	0.0580
		P4	0.4020	0.3400	0.3980	0.4580	0.6680	0.9680	0.6640	0.8620	0.8040	1.0000	0.8100	0.9420
30	1	P3	0.4360	0.1280	0.4360	0.3200	0.2800	0.0020	0.2780	0.1640	0.1140	0.0000	0.1140	0.0320
		P4	0.5640	0.8720	0.5640	0.6800	0.7200	0.9980	0.7220	0.8360	0.8860	1.0000	0.8860	0.9680
	3	P3	0.4140	0.0940	0.4120	0.3140	0.2640	0.0000	0.2600	0.1380	0.0940	0.0000	0.0920	0.0260
		P4	0.5860	0.9060	0.5880	0.6860	0.7360	1.0000	0.7400	0.8620	0.9060	1.0000	0.9080	0.9740
40	1	P3	0.4400	0.1820	0.4380	0.3720	0.1960	0.0000	0.1940	0.0820	0.0620	0.0000	0.0620	0.0080
		P4	0.5600	0.8180	0.5620	0.6280	0.8040	1.0000	0.8060	0.9180	0.9380	1.0000	0.9380	0.9920
	3	P3	0.4220	0.1600	0.4240	0.3640	0.1780	0.0000	0.1840	0.1000	0.0740	0.0000	0.0740	0.0140
		P4	0.5780	0.8400	0.5760	0.6360	0.8220	1.0000	0.8160	0.9000	0.9260	1.0000	0.9260	0.9860
50	1	P3	0.3140	0.0300	0.3160	0.1760	0.1420	0.0000	0.1460	0.0380	0.0340	0.0000	0.0380	0.0040
		P4	0.6860	0.9700	0.6840	0.8240	0.8580	1.0000	0.8540	0.9620	0.9660	1.0000	0.9620	0.9960
	3	P3	0.3060	0.0200	0.3060	0.1640	0.1480	0.0000	0.1500	0.0160	0.0360	0.0000	0.0360	0.0040
		P4	0.6940	0.9800	0.6940	0.8360	0.8520	1.0000	0.8500	0.9840	0.9640	1.0000	0.9640	0.9960
60	1	P3	0.3000	0.0340	0.3000	0.1380	0.1100	0.0000	0.1100	0.0180	0.0380	0.0000	0.0360	0.0060
		P4	0.7000	0.9660	0.7000	0.8620	0.8900	1.0000	0.8900	0.9820	0.9620	1.0000	0.9640	0.9940
	3	P3	0.2920	0.0320	0.2920	0.1100	0.1060	0.0000	0.1060	0.0300	0.0360	0.0000	0.0360	0.0040
		P4	0.7080	0.9680	0.7080	0.8900	0.8940	1.0000	0.8940	0.9700	0.9640	1.0000	0.9640	0.9960
80	1	P3	0.2360	0.0040	0.2360	0.0580	0.0600	0.0000	0.0600	0.0100	0.0120	0.0000	0.0120	0.0020
		P4	0.7640	0.9960	0.7640	0.9420	0.9400	1.0000	0.9400	0.9900	0.9880	1.0000	0.9880	0.9980
	3	P3	0.2060	0.0020	0.2060	0.0440	0.0560	0.0000	0.0540	0.0080	0.0200	0.0000	0.0200	0.0020
		P4	0.7940	0.9980	0.7940	0.9560	0.9440	1.0000	0.9460	0.9920	0.9800	1.0000	0.9800	0.9980
100	1	P3	0.1660	0.0040	0.1660	0.0320	0.0400	0.0000	0.0380	0.0000	0.0080	0.0000	0.0080	0.0000
		P4	0.8340	0.9960	0.8340	0.9680	0.9600	1.0000	0.9620	1.0000	0.9920	1.0000	0.9920	1.0000
	3	P3	0.1560	0.0020	0.1580	0.0180	0.0360	0.0000	0.0360	0.0000	0.0080	0.0000	0.0080	0.0000
		P4	0.8440	0.9980	0.8420	0.9820	0.9640	1.0000	0.9640	1.0000	0.9920	1.0000	0.9920	1.0000

ตารางที่ 4.32 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 ใกล้เคียงกัน

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) (ยกเว้นขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ SRM มีค่า P3 มากกว่า PK) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30 และ 40 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างมากขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 40 และ 50 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.32 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.5880	0.6220	0.5600	0.4680	0.3460	0.0220	0.3320	0.2000	0.1920	0.0000	0.1740	0.0560
		P4	0.4120	0.3780	0.4400	0.5320	0.6540	0.9780	0.6680	0.8000	0.8080	1.0000	0.8260	0.9440
	3	P3	0.5840	0.6040	0.5500	0.3640	0.2720	0.0020	0.2560	0.1860	0.1380	0.0000	0.1180	0.0440
		P4	0.4160	0.3960	0.4500	0.6360	0.7280	0.9980	0.7440	0.8140	0.8620	1.0000	0.8820	0.9560
30	1	P3	0.4140	0.0900	0.3880	0.2720	0.2500	0.0000	0.2360	0.1180	0.0740	0.0000	0.0660	0.0220
		P4	0.5860	0.9100	0.6120	0.7280	0.7500	1.0000	0.7640	0.8820	0.9260	1.0000	0.9340	0.9780
	3	P3	0.3740	0.0680	0.3540	0.2320	0.2240	0.0000	0.2060	0.1020	0.0520	0.0000	0.0460	0.0200
		P4	0.6260	0.9320	0.6460	0.7680	0.7760	1.0000	0.7940	0.8980	0.9480	1.0000	0.9540	0.9800
40	1	P3	0.4300	0.1420	0.4020	0.3400	0.1620	0.0000	0.1500	0.0700	0.0520	0.0000	0.0460	0.0040
		P4	0.5700	0.8580	0.5980	0.6600	0.8380	1.0000	0.8500	0.9300	0.9480	1.0000	0.9540	0.9960
	3	P3	0.4180	0.1260	0.3760	0.3280	0.1520	0.0000	0.1420	0.0680	0.0420	0.0000	0.0340	0.0100
		P4	0.5820	0.8740	0.6240	0.6720	0.8480	1.0000	0.8580	0.9320	0.9580	1.0000	0.9660	0.9900
50	1	P3	0.2800	0.0220	0.2860	0.1580	0.1100	0.0000	0.1120	0.0360	0.0280	0.0000	0.0200	0.0020
		P4	0.7200	0.9780	0.7140	0.8420	0.8900	1.0000	0.8880	0.9640	0.9720	1.0000	0.9800	0.9980
	3	P3	0.2760	0.0120	0.2620	0.1520	0.1160	0.0000	0.1100	0.0140	0.0220	0.0000	0.0240	0.0020
		P4	0.7240	0.9880	0.7380	0.8480	0.8840	1.0000	0.8900	0.9860	0.9780	1.0000	0.9760	0.9980
60	1	P3	0.2580	0.0200	0.2480	0.1200	0.0800	0.0000	0.0780	0.0160	0.0220	0.0000	0.0200	0.0040
		P4	0.7420	0.9800	0.7520	0.8800	0.9200	1.0000	0.9220	0.9840	0.9780	1.0000	0.9800	0.9960
	3	P3	0.2520	0.0220	0.2400	0.1160	0.0720	0.0000	0.0720	0.0260	0.0220	0.0000	0.0240	0.0020
		P4	0.7480	0.9780	0.7600	0.8840	0.9280	1.0000	0.9280	0.9740	0.9780	1.0000	0.9760	0.9980
80	1	P3	0.1880	0.0000	0.1840	0.0560	0.0440	0.0000	0.0400	0.0060	0.0100	0.0000	0.0100	0.0020
		P4	0.8120	1.0000	0.8160	0.9440	0.9560	1.0000	0.9600	0.9940	0.9900	1.0000	0.9900	0.9980
	3	P3	0.1820	0.0000	0.1680	0.0440	0.0380	0.0000	0.0340	0.0040	0.0120	0.0000	0.0100	0.0000
		P4	0.8180	1.0000	0.8320	0.9560	0.9620	1.0000	0.9660	0.9960	0.9880	1.0000	0.9900	1.0000
100	1	P3	0.1360	0.0040	0.1300	0.0320	0.0240	0.0000	0.0240	0.0000	0.0060	0.0000	0.0060	0.0000
		P4	0.8640	0.9960	0.8700	0.9680	0.9760	1.0000	0.9760	1.0000	0.9940	1.0000	0.9940	1.0000
	3	P3	0.1320	0.0000	0.1360	0.0180	0.0260	0.0000	0.0200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0040	0.0000
		P4	0.8680	1.0000	0.8640	0.9820	0.9740	1.0000	0.9800	1.0000	1.0000	1.0000	0.9960	1.0000

ตารางที่ 4.33 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นแต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือPY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 ค่อนข้างน้อย ตัวสถิติทดสอบ MRM และ PY มีค่า P3 เข้าใกล้หรือเท่ากับ 0

จากตารางที่ 4.31–4.33 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 เท่ากับ 100) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.33 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.5540	0.5640	0.5080	0.1400	0.2260	0.0000	0.2020	0.0520	0.0640	0.0000	0.0500	0.0020
		P4	0.4460	0.4360	0.4920	0.8600	0.7740	1.0000	0.7980	0.9480	0.9360	1.0000	0.9500	0.9980
	3	P3	0.5120	0.5120	0.4660	0.1260	0.1680	0.0000	0.1480	0.0400	0.0500	0.0000	0.0420	0.0020
		P4	0.4880	0.4880	0.5340	0.8740	0.8320	1.0000	0.8520	0.9600	0.9500	1.0000	0.9580	0.9980
30	1	P3	0.3280	0.0220	0.2960	0.1580	0.1660	0.0000	0.1500	0.0520	0.0120	0.0000	0.0100	0.0020
		P4	0.6720	0.9780	0.7040	0.8420	0.8340	1.0000	0.8500	0.9480	0.9880	1.0000	0.9900	0.9980
	3	P3	0.2880	0.0120	0.2580	0.1420	0.1320	0.0000	0.1220	0.0460	0.0040	0.0000	0.0020	0.0000
		P4	0.7120	0.9880	0.7420	0.8580	0.8680	1.0000	0.8780	0.9540	0.9960	1.0000	0.9980	1.0000
40	1	P3	0.3640	0.0740	0.3340	0.2240	0.1060	0.0000	0.0940	0.0480	0.0080	0.0000	0.0060	0.0020
		P4	0.6360	0.9260	0.6660	0.7760	0.8940	1.0000	0.9060	0.9520	0.9920	1.0000	0.9940	0.9980
	3	P3	0.3420	0.0620	0.2960	0.2240	0.0960	0.0000	0.0800	0.0340	0.0060	0.0000	0.0040	0.0020
		P4	0.6580	0.9380	0.7040	0.7760	0.9040	1.0000	0.9200	0.9660	0.9940	1.0000	0.9960	0.9980
50	1	P3	0.2320	0.0040	0.2200	0.1100	0.0660	0.0000	0.0620	0.0260	0.0020	0.0000	0.0040	0.0020
		P4	0.7680	0.9960	0.7800	0.8900	0.9340	1.0000	0.9380	0.9740	0.9980	1.0000	0.9960	0.9980
	3	P3	0.2120	0.0000	0.1920	0.1080	0.0620	0.0000	0.0580	0.0120	0.0020	0.0000	0.0020	0.0020
		P4	0.7880	1.0000	0.8080	0.8920	0.9380	1.0000	0.9420	0.9880	0.9980	1.0000	0.9980	0.9980
60	1	P3	0.1940	0.0020	0.1740	0.1000	0.0520	0.0000	0.0460	0.0080	0.0040	0.0000	0.0040	0.0000
		P4	0.8060	0.9980	0.8260	0.9000	0.9480	1.0000	0.9540	0.9920	0.9960	1.0000	0.9960	1.0000
	3	P3	0.1800	0.0040	0.1820	0.0960	0.0520	0.0000	0.0460	0.0180	0.0060	0.0000	0.0020	0.0000
		P4	0.8200	0.9960	0.8180	0.9040	0.9480	1.0000	0.9540	0.9820	0.9940	1.0000	0.9980	1.0000
80	1	P3	0.1360	0.0000	0.1280	0.0460	0.0220	0.0000	0.0220	0.0080	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8640	1.0000	0.8720	0.9540	0.9780	1.0000	0.9780	0.9920	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.1300	0.0000	0.1200	0.0320	0.0220	0.0000	0.0180	0.0060	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8700	1.0000	0.8800	0.9680	0.9780	1.0000	0.9820	0.9940	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
100	1	P3	0.0960	0.0000	0.0900	0.0300	0.0060	0.0000	0.0060	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9040	1.0000	0.9100	0.9700	0.9940	1.0000	0.9940	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.0920	0.0000	0.0860	0.0140	0.0060	0.0000	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.9080	1.0000	0.9140	0.9860	0.9940	1.0000	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ตารางที่ 4.34 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, SRM และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นแต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.34 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7540	0.8280	0.7540	0.7700	0.6040	0.1120	0.6040	0.4920	0.4900	0.0000	0.4880	0.2600
		P4	0.2460	0.1720	0.2460	0.2300	0.3960	0.8880	0.3960	0.5080	0.5100	1.0000	0.5120	0.7400
	3	P3	0.7280	0.8020	0.7320	0.5480	0.5840	0.0720	0.5880	0.3860	0.4340	0.0000	0.4300	0.1880
		P4	0.2720	0.1980	0.2680	0.4520	0.4160	0.9280	0.4120	0.6140	0.5660	1.0000	0.5700	0.8120
30	1	P3	0.6480	0.1980	0.6440	0.5280	0.5000	0.0060	0.5020	0.3100	0.3580	0.0000	0.3580	0.1040
		P4	0.3520	0.8020	0.3560	0.4720	0.5000	0.9940	0.4980	0.6900	0.6420	1.0000	0.6420	0.8960
	3	P3	0.6160	0.1740	0.6200	0.5200	0.4920	0.0040	0.4900	0.3000	0.3320	0.0000	0.3320	0.0840
		P4	0.3840	0.8260	0.3800	0.4800	0.5080	0.9960	0.5100	0.7000	0.6680	1.0000	0.6680	0.9160
40	1	P3	0.6520	0.2940	0.6520	0.5680	0.4580	0.0000	0.4580	0.1880	0.2940	0.0000	0.2940	0.0560
		P4	0.3480	0.7060	0.3480	0.4320	0.5420	1.0000	0.5420	0.8120	0.7060	1.0000	0.7060	0.9440
	3	P3	0.6440	0.2660	0.6500	0.5640	0.4280	0.0000	0.4320	0.2140	0.2720	0.0000	0.2700	0.0540
		P4	0.3560	0.7340	0.3500	0.4360	0.5720	1.0000	0.5680	0.7860	0.7280	1.0000	0.7300	0.9460
50	1	P3	0.5760	0.0620	0.5760	0.3580	0.3720	0.0000	0.3680	0.0880	0.2320	0.0000	0.2360	0.0300
		P4	0.4240	0.9380	0.4240	0.6420	0.6280	1.0000	0.6320	0.9120	0.7680	1.0000	0.7640	0.9700
	3	P3	0.5540	0.0440	0.5500	0.3340	0.4000	0.0000	0.3980	0.0740	0.2200	0.0000	0.2140	0.0160
		P4	0.4460	0.9560	0.4500	0.6660	0.6000	1.0000	0.6020	0.9260	0.7800	1.0000	0.7860	0.9840
60	1	P3	0.5460	0.0720	0.5460	0.3380	0.3080	0.0000	0.3120	0.0460	0.2900	0.0020	0.2880	0.0160
		P4	0.4540	0.9280	0.4540	0.6620	0.6920	1.0000	0.6880	0.9540	0.7100	0.9980	0.7120	0.9840
	3	P3	0.5460	0.0660	0.5460	0.3120	0.3140	0.0000	0.3120	0.0560	0.1860	0.0000	0.1840	0.0120
		P4	0.4540	0.9340	0.4540	0.6880	0.6860	1.0000	0.6880	0.9440	0.8140	1.0000	0.8160	0.9880
80	1	P3	0.4960	0.0180	0.4960	0.2280	0.2500	0.0000	0.2480	0.0180	0.1200	0.0000	0.1200	0.0020
		P4	0.5040	0.9820	0.5040	0.7720	0.7500	1.0000	0.7520	0.9820	0.8800	1.0000	0.8800	0.9980
	3	P3	0.4920	0.0180	0.4940	0.1720	0.2460	0.0000	0.2500	0.0240	0.1020	0.0000	0.1020	0.0020
		P4	0.5080	0.9820	0.5060	0.8280	0.7540	1.0000	0.7500	0.9760	0.8980	1.0000	0.8980	0.9980
100	1	P3	0.4020	0.0060	0.4020	0.1540	0.1700	0.0000	0.1680	0.0100	0.0840	0.0000	0.0820	0.0000
		P4	0.5980	0.9940	0.5980	0.8460	0.8300	1.0000	0.8320	0.9900	0.9160	1.0000	0.9180	1.0000
	3	P3	0.3760	0.0020	0.3840	0.0920	0.1680	0.0000	0.1660	0.0080	0.0760	0.0000	0.0740	0.0000
		P4	0.6240	0.9980	0.6160	0.9080	0.8320	1.0000	0.8340	0.9920	0.9240	1.0000	0.9260	1.0000

ตารางที่ 4.35 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1 และ 3) ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงช้าเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.35 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7800	0.8020	0.7360	0.7180	0.5820	0.0580	0.5540	0.4480	0.4380	0.0000	0.4100	0.2120
		P4	0.2200	0.1980	0.2640	0.2820	0.4180	0.9420	0.4460	0.5520	0.5620	1.0000	0.5900	0.7880
	3	P3	0.7260	0.7660	0.6980	0.6520	0.5460	0.0120	0.5160	0.2160	0.3560	0.0000	0.3400	0.1820
		P4	0.2740	0.2340	0.3020	0.3480	0.4540	0.9880	0.4840	0.7840	0.6440	1.0000	0.6600	0.8180
30	1	P3	0.6300	0.1600	0.6040	0.5060	0.5100	0.0000	0.4740	0.2960	0.3040	0.0000	0.2880	0.0840
		P4	0.3700	0.8400	0.3960	0.4940	0.4900	1.0000	0.5260	0.7040	0.6960	1.0000	0.7120	0.9160
	3	P3	0.6140	0.1340	0.5840	0.4660	0.4920	0.0020	0.4520	0.2540	0.2740	0.0000	0.2540	0.0540
		P4	0.3860	0.8660	0.4160	0.5340	0.5080	0.9980	0.5480	0.7460	0.7260	1.0000	0.7460	0.9460
40	1	P3	0.6620	0.2540	0.6220	0.5620	0.4380	0.0000	0.4120	0.1840	0.2580	0.0000	0.2440	0.0540
		P4	0.3380	0.7460	0.3780	0.4380	0.5620	1.0000	0.5880	0.8160	0.7420	1.0000	0.7560	0.9460
	3	P3	0.6440	0.2240	0.6080	0.5420	0.4080	0.0000	0.3880	0.2060	0.2360	0.0000	0.2200	0.0480
		P4	0.3560	0.7760	0.3920	0.4580	0.5920	1.0000	0.6120	0.7940	0.7640	1.0000	0.7800	0.9520
50	1	P3	0.5480	0.0420	0.5260	0.3460	0.3540	0.0000	0.3440	0.0900	0.2040	0.0000	0.1960	0.0300
		P4	0.4520	0.9580	0.4740	0.6540	0.6460	1.0000	0.6560	0.9100	0.7960	1.0000	0.8040	0.9700
	3	P3	0.5280	0.0300	0.5040	0.3160	0.3720	0.0000	0.3520	0.0720	0.1840	0.0000	0.1600	0.1600
		P4	0.4720	0.9700	0.4960	0.6840	0.6280	1.0000	0.6480	0.9280	0.8160	1.0000	0.8400	0.8400
60	1	P3	0.5540	0.0520	0.5100	0.3240	0.2820	0.0000	0.2740	0.0460	0.2720	0.0020	0.2540	0.0100
		P4	0.4460	0.9480	0.4900	0.6760	0.7180	1.0000	0.7260	0.9540	0.7280	0.9980	0.7460	0.9900
	3	P3	0.5360	0.0440	0.5020	0.3120	0.2780	0.0000	0.2680	0.0540	0.1500	0.0000	0.1400	0.0120
		P4	0.4640	0.9560	0.4980	0.6880	0.7220	1.0000	0.7320	0.9460	0.8500	1.0000	0.8600	0.9880
80	1	P3	0.4700	0.0100	0.4460	0.2220	0.2340	0.0000	0.2180	0.0180	0.0980	0.0000	0.0920	0.0020
		P4	0.5300	0.9900	0.5540	0.7780	0.7660	1.0000	0.7820	0.9820	0.9020	1.0000	0.9080	0.9980
	3	P3	0.4640	0.0080	0.4480	0.1720	0.2240	0.0000	0.2140	0.0220	0.0840	0.0000	0.0740	0.0020
		P4	0.5360	0.9920	0.5520	0.8280	0.7760	1.0000	0.7860	0.9780	0.9160	1.0000	0.9260	0.9980
100	1	P3	0.3900	0.0080	0.3760	0.1520	0.1600	0.0000	0.1400	0.0080	0.0540	0.0000	0.0520	0.0000
		P4	0.6100	0.9920	0.6240	0.8480	0.8400	1.0000	0.8600	0.9920	0.9460	1.0000	0.9480	1.0000
	3	P3	0.3700	0.0040	0.3660	0.0900	0.1580	0.0000	0.1400	0.0080	0.0520	0.0000	0.0500	0.0000
		P4	0.6300	0.9960	0.6340	0.9100	0.8420	1.0000	0.8600	0.9920	0.9480	1.0000	0.9500	1.0000

ตารางที่ 4.36 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงช้าเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.34–4.36 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM เมื่อระดับนัยสำคัญเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวจะมีแนวโน้มลดลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.36 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7520	0.7600	0.6960	0.3580	0.4980	0.0000	0.4520	0.1860	0.2640	0.0000	0.2260	0.0620
		P4	0.2480	0.2400	0.3040	0.6420	0.5020	1.0000	0.5480	0.8140	0.7360	1.0000	0.7740	0.9380
	3	P3	0.7240	0.4320	0.6660	0.2820	0.4060	0.0000	0.3720	0.1420	0.1760	0.0000	0.1560	0.0380
		P4	0.2760	0.5680	0.3340	0.7180	0.5940	1.0000	0.6280	0.8580	0.8240	1.0000	0.8440	0.9620
30	1	P3	0.5960	0.0660	0.5520	0.3760	0.4400	0.0000	0.3840	0.2020	0.1580	0.0000	0.1480	0.0440
		P4	0.4040	0.9340	0.4480	0.6240	0.5600	1.0000	0.6160	0.7980	0.8420	1.0000	0.8520	0.9560
	3	P3	0.5820	0.0400	0.5020	0.2360	0.3860	0.0020	0.3500	0.1080	0.0820	0.0000	0.0700	0.0140
		P4	0.4180	0.9600	0.4980	0.7640	0.6140	0.9980	0.6500	0.8920	0.9180	1.0000	0.9300	0.9860
40	1	P3	0.6140	0.1660	0.5580	0.4880	0.3620	0.0000	0.3340	0.1600	0.1700	0.0000	0.1460	0.0340
		P4	0.3860	0.8340	0.4420	0.5120	0.6380	1.0000	0.6660	0.8400	0.8300	1.0000	0.8540	0.9660
	3	P3	0.6000	0.1520	0.5520	0.4720	0.3520	0.0000	0.3160	0.1480	0.1500	0.0000	0.1300	0.0340
		P4	0.4000	0.8480	0.4480	0.5280	0.6480	1.0000	0.6840	0.8520	0.8500	1.0000	0.8700	0.9660
50	1	P3	0.4880	0.0120	0.4580	0.3040	0.2960	0.0000	0.2800	0.0780	0.1040	0.0000	0.0980	0.0160
		P4	0.5120	0.9880	0.5420	0.6960	0.7040	1.0000	0.7200	0.9220	0.8960	1.0000	0.9020	0.9840
	3	P3	0.4700	0.0020	0.4420	0.3000	0.3080	0.0000	0.2800	0.0620	0.0860	0.0000	0.0700	0.0100
		P4	0.5300	0.9980	0.5580	0.7000	0.6920	1.0000	0.7200	0.9380	0.9140	1.0000	0.9300	0.9900
60	1	P3	0.4900	0.0300	0.4420	0.3000	0.2820	0.0000	0.1980	0.0440	0.2220	0.0000	0.1860	0.0100
		P4	0.5100	0.9700	0.5580	0.7000	0.7180	1.0000	0.8020	0.9560	0.7780	1.0000	0.8140	0.9900
	3	P3	0.4860	0.0240	0.4420	0.2980	0.2200	0.0000	0.1960	0.0500	0.0720	0.0000	0.0640	0.0120
		P4	0.5140	0.9760	0.5580	0.7020	0.7800	1.0000	0.8040	0.9500	0.9280	1.0000	0.9360	0.9880
80	1	P3	0.4140	0.0000	0.3800	0.2040	0.1760	0.0000	0.1600	0.0180	0.0540	0.0000	0.0500	0.0020
		P4	0.5860	1.0000	0.6200	0.7960	0.8240	1.0000	0.8400	0.9820	0.9460	1.0000	0.9500	0.9980
	3	P3	0.3940	0.0000	0.3700	0.1560	0.1660	0.0000	0.1560	0.0220	0.0540	0.0000	0.0420	0.0000
		P4	0.6060	1.0000	0.6300	0.8440	0.8340	1.0000	0.8440	0.9780	0.9460	1.0000	0.9580	1.0000
100	1	P3	0.3360	0.0040	0.3200	0.1520	0.1280	0.0000	0.1060	0.0060	0.0280	0.0000	0.0240	0.0000
		P4	0.6640	0.9960	0.6800	0.8480	0.8720	1.0000	0.8940	0.9940	0.9720	1.0000	0.9760	1.0000
	3	P3	0.3260	0.0040	0.2920	0.0880	0.1200	0.0000	0.1000	0.0080	0.0340	0.0000	0.0260	0.0000
		P4	0.6740	0.9960	0.7080	0.9120	0.8800	1.0000	0.9000	0.9920	0.9660	1.0000	0.9740	1.0000

ตารางที่ 4.37 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, SRM และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นแต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1, 3 และ 5) ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาก) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.37 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.7920	0.8860	0.7920	0.8340	0.7020	0.1280	0.7020	0.5760	0.6100	0.0000	0.6100	0.3080
		P4	0.2080	0.1140	0.2080	0.1660	0.2980	0.8720	0.2980	0.4240	0.3900	1.0000	0.3900	0.6920
	3	P3	0.7980	0.8860	0.8020	0.8220	0.6900	0.0860	0.6900	0.4620	0.5780	0.0040	0.5680	0.1140
		P4	0.2020	0.1140	0.1980	0.1780	0.3100	0.9140	0.3100	0.5380	0.4220	0.9960	0.4320	0.8860
30	1	P3	0.7180	0.2260	0.7180	0.6340	0.6520	0.0040	0.6540	0.3900	0.5000	0.0000	0.4980	0.1320
		P4	0.2820	0.7740	0.2820	0.3660	0.3480	0.9960	0.3460	0.6100	0.5000	1.0000	0.5020	0.8680
	3	P3	0.7200	0.2000	0.7180	0.6140	0.6380	0.0020	0.6400	0.3940	0.4440	0.0000	0.4480	0.1220
		P4	0.2800	0.8000	0.2820	0.3860	0.3620	0.9980	0.3600	0.6060	0.5560	1.0000	0.5520	0.8780
40	1	P3	0.7160	0.3240	0.7180	0.6260	0.5840	0.0000	0.5840	0.2440	0.4200	0.0000	0.4200	0.0880
		P4	0.2840	0.6760	0.2820	0.3740	0.4160	1.0000	0.4160	0.7560	0.5800	1.0000	0.5800	0.9120
	3	P3	0.7240	0.3120	0.7240	0.6500	0.5800	0.0060	0.5660	0.2600	0.4040	0.0000	0.4040	0.0780
		P4	0.2760	0.6880	0.2760	0.3500	0.4200	0.9940	0.4340	0.7400	0.5960	1.0000	0.5960	0.9220
50	1	P3	0.6820	0.0740	0.6840	0.4100	0.5220	0.0000	0.5180	0.1480	0.3500	0.0000	0.3560	0.0560
		P4	0.3180	0.9260	0.3160	0.5900	0.4780	1.0000	0.4820	0.8520	0.6500	1.0000	0.6440	0.9440
	3	P3	0.6700	0.0620	0.6760	0.4080	0.5120	0.0000	0.5120	0.1320	0.3520	0.0020	0.3520	0.0240
		P4	0.3300	0.9380	0.3240	0.5920	0.4880	1.0000	0.4880	0.8680	0.6480	0.9980	0.6480	0.9760
60	1	P3	0.6440	0.0840	0.6440	0.4220	0.4660	0.0000	0.4660	0.1040	0.3260	0.0000	0.3260	0.0280
		P4	0.3560	0.9160	0.3560	0.5780	0.5340	1.0000	0.5340	0.8960	0.6740	1.0000	0.6740	0.9720
	3	P3	0.6360	0.0820	0.6400	0.3940	0.4460	0.0000	0.4500	0.0840	0.3180	0.0000	0.3160	0.0240
		P4	0.3640	0.9180	0.3600	0.6060	0.5540	1.0000	0.5500	0.9160	0.6820	1.0000	0.6840	0.9760
80	1	P3	0.5900	0.0220	0.5900	0.3120	0.4080	0.0000	0.4100	0.0460	0.2600	0.0000	0.2600	0.0180
		P4	0.4100	0.9780	0.4100	0.6880	0.5920	1.0000	0.5900	0.9540	0.7400	1.0000	0.7400	0.9820
	3	P3	0.5880	0.0220	0.5900	0.2620	0.4080	0.0000	0.4040	0.0500	0.2380	0.0000	0.2360	0.0100
		P4	0.4120	0.9780	0.4100	0.7380	0.5920	1.0000	0.5960	0.9500	0.7620	1.0000	0.7640	0.9900
100	1	P3	0.5180	0.0100	0.5200	0.2040	0.2880	0.0000	0.2860	0.0220	0.1980	0.0000	0.1980	0.0060
		P4	0.4820	0.9900	0.4800	0.7960	0.7120	1.0000	0.7140	0.9780	0.8020	1.0000	0.8020	0.9940
	3	P3	0.5120	0.0060	0.5100	0.1760	0.3020	0.0020	0.3020	0.0140	0.1920	0.0000	0.1920	0.0060
		P4	0.4880	0.9940	0.4900	0.8240	0.6980	0.9980	0.6980	0.9860	0.8080	1.0000	0.8080	0.9940

ตารางที่ 4.38 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงช้าเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.38 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.8160	0.8700	0.7800	0.7980	0.7160	0.0680	0.6780	0.5420	0.5360	0.0000	0.5360	0.2520
		P4	0.1840	0.1300	0.2200	0.2020	0.2840	0.9320	0.3220	0.4580	0.4640	1.0000	0.4640	0.7480
	3	P3	0.8120	0.8620	0.7820	0.7820	0.6900	0.0140	0.6440	0.3960	0.4560	0.0020	0.4560	0.1860
		P4	0.1880	0.1380	0.2180	0.2180	0.3100	0.9860	0.3560	0.6040	0.5440	0.9980	0.5440	0.8140
30	1	P3	0.7420	0.1820	0.7040	0.6240	0.6540	0.0000	0.6200	0.3740	0.4460	0.0000	0.4460	0.1320
		P4	0.2580	0.8180	0.2960	0.3760	0.3460	1.0000	0.3800	0.6260	0.5540	1.0000	0.5540	0.8680
	3	P3	0.7160	0.1540	0.6900	0.5700	0.6300	0.0000	0.5900	0.3420	0.3740	0.0000	0.3740	0.1060
		P4	0.2840	0.8460	0.3100	0.4300	0.3700	1.0000	0.4100	0.6580	0.6260	1.0000	0.6260	0.8940
40	1	P3	0.7460	0.2780	0.7020	0.6420	0.5740	0.0000	0.5440	0.2360	0.3780	0.0000	0.3780	0.0880
		P4	0.2540	0.7220	0.2980	0.3580	0.4260	1.0000	0.4560	0.7640	0.6220	1.0000	0.6220	0.9120
	3	P3	0.7300	0.2640	0.6900	0.6360	0.5600	0.0060	0.5260	0.2580	0.3640	0.0000	0.3640	0.0760
		P4	0.2700	0.7360	0.3100	0.3640	0.4400	0.9940	0.4740	0.7420	0.6360	1.0000	0.6360	0.9240
50	1	P3	0.6820	0.0440	0.6460	0.4000	0.5000	0.0000	0.4760	0.1480	0.3220	0.0000	0.3220	0.0540
		P4	0.3180	0.9560	0.3540	0.6000	0.5000	1.0000	0.5240	0.8520	0.6780	1.0000	0.6780	0.9460
	3	P3	0.6480	0.0420	0.6260	0.4000	0.5260	0.0000	0.4880	0.1300	0.3060	0.0020	0.3060	0.0240
		P4	0.3520	0.9580	0.3740	0.6000	0.4740	1.0000	0.5120	0.8700	0.6940	0.9980	0.6940	0.9760
60	1	P3	0.6620	0.0660	0.6160	0.4140	0.4160	0.0000	0.4160	0.1020	0.2960	0.0000	0.2820	0.0280
		P4	0.3380	0.9340	0.3840	0.5860	0.5840	1.0000	0.5840	0.8980	0.7040	1.0000	0.7180	0.9720
	3	P3	0.6400	0.0580	0.6080	0.3960	0.4160	0.0000	0.4160	0.0820	0.2800	0.0000	0.2700	0.0240
		P4	0.3600	0.9420	0.3920	0.6040	0.5840	1.0000	0.5840	0.9180	0.7200	1.0000	0.7300	0.9760
80	1	P3	0.6000	0.0120	0.5660	0.3080	0.3720	0.0000	0.3720	0.0460	0.2220	0.0000	0.2120	0.0160
		P4	0.4000	0.9880	0.4340	0.6920	0.6280	1.0000	0.6280	0.9540	0.7780	1.0000	0.7880	0.9840
	3	P3	0.5940	0.0800	0.5660	0.2620	0.3660	0.0000	0.3660	0.0500	0.2180	0.0000	0.1960	0.0080
		P4	0.4060	0.9200	0.4340	0.7380	0.6340	1.0000	0.6340	0.9500	0.7820	1.0000	0.8040	0.9920
100	1	P3	0.5060	0.0040	0.4920	0.2040	0.2640	0.0000	0.2640	0.0220	0.1720	0.0000	0.1600	0.0040
		P4	0.4940	0.9960	0.5080	0.7960	0.7360	1.0000	0.7360	0.9780	0.8280	1.0000	0.8400	0.9960
	3	P3	0.5000	0.0020	0.4760	0.1760	0.2640	0.0020	0.2640	0.0140	0.1520	0.0000	0.1460	0.0020
		P4	0.5000	0.9980	0.5240	0.8240	0.7360	0.9980	0.7360	0.9860	0.8480	1.0000	0.8540	0.9980

ตารางที่ 4.39 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาก) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นแต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1 และ 3) ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือPY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 ค่อนข้างน้อย ตัวสถิติทดสอบ MRM และ PY มีค่า P3 เข้าใกล้หรือเท่ากับ 0

จากตารางที่ 4.37–4.39 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM ที่สัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10 และ 0.15 ณ ทุกระดับนัยสำคัญมีค่า P3 เข้าใกล้และเท่ากับ 0

เมื่อระดับนัยสำคัญเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวจะมีแนวโน้มลดลง

ตารางที่ 4.39 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,c^2)$ เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.8400	0.8500	0.7600	0.5100	0.6340	0.0000	0.5720	0.2780	0.3980	0.0000	0.3560	0.0920
		P4	0.1600	0.1500	0.2400	0.4900	0.3660	1.0000	0.4280	0.7220	0.6020	1.0000	0.6440	0.9080
	3	P3	0.8200	0.8280	0.7500	0.4820	0.5480	0.0020	0.4980	0.2520	0.2600	0.0000	0.2300	0.0480
		P4	0.1800	0.1720	0.2500	0.5180	0.4520	0.9980	0.5020	0.7480	0.7400	1.0000	0.7700	0.9520
30	1	P3	0.7260	0.0900	0.6600	0.5320	0.6120	0.0000	0.5480	0.3120	0.2740	0.0000	0.2520	0.0880
		P4	0.2740	0.9100	0.3400	0.4680	0.3880	1.0000	0.4520	0.6880	0.7260	1.0000	0.7480	0.9120
	3	P3	0.7160	0.0700	0.6520	0.3760	0.5520	0.0000	0.5040	0.1720	0.2040	0.0000	0.1700	0.0300
		P4	0.2840	0.9300	0.3480	0.6240	0.4480	1.0000	0.4960	0.8280	0.7960	1.0000	0.8300	0.9700
40	1	P3	0.7360	0.2020	0.6700	0.5900	0.5360	0.0000	0.4880	0.2140	0.3100	0.0000	0.2880	0.0800
		P4	0.2640	0.7980	0.3300	0.4100	0.4640	1.0000	0.5120	0.7860	0.6900	1.0000	0.7120	0.9200
	3	P3	0.7280	0.1760	0.6580	0.5000	0.5240	0.0040	0.4660	0.2220	0.2800	0.0000	0.2520	0.0580
		P4	0.2720	0.8240	0.3420	0.5000	0.4760	0.9960	0.5340	0.7780	0.7200	1.0000	0.7480	0.9420
50	1	P3	0.6360	0.0220	0.5860	0.3840	0.4520	0.0000	0.4220	0.1440	0.2380	0.0000	0.2180	0.0520
		P4	0.3640	0.9780	0.4140	0.6160	0.5480	1.0000	0.5780	0.8560	0.7620	1.0000	0.7820	0.9480
	3	P3	0.6140	0.0040	0.5720	0.3780	0.4820	0.0000	0.4240	0.1220	0.2120	0.0020	0.1960	0.0240
		P4	0.3860	0.9960	0.4280	0.6220	0.5180	1.0000	0.5760	0.8780	0.7880	0.9980	0.8040	0.9760
60	1	P3	0.6220	0.0300	0.5580	0.4120	0.3940	0.0000	0.3660	0.0960	0.2120	0.0000	0.1960	0.0260
		P4	0.3780	0.9700	0.4420	0.5880	0.6060	1.0000	0.6340	0.9040	0.7880	1.0000	0.8040	0.9740
	3	P3	0.6180	0.0280	0.5760	0.3780	0.3960	0.0000	0.3580	0.0820	0.1800	0.0000	0.1680	0.0220
		P4	0.3820	0.9720	0.4240	0.6220	0.6040	1.0000	0.6420	0.9180	0.8200	1.0000	0.8320	0.9780
80	1	P3	0.5700	0.0020	0.5220	0.3060	0.3380	0.0000	0.3080	0.0460	0.1760	0.0000	0.1560	0.0140
		P4	0.4300	0.9980	0.4780	0.6940	0.6620	1.0000	0.6920	0.9540	0.8240	1.0000	0.8440	0.9860
	3	P3	0.5620	0.0000	0.5220	0.2580	0.3300	0.0000	0.2980	0.0500	0.1700	0.0000	0.1540	0.0080
		P4	0.4380	1.0000	0.4780	0.7420	0.6700	1.0000	0.7020	0.9500	0.8300	1.0000	0.8460	0.9920
100	1	P3	0.4820	0.0020	0.4480	0.2020	0.2620	0.0000	0.2280	0.0200	0.1200	0.0000	0.1100	0.0000
		P4	0.5180	0.9980	0.5520	0.7980	0.7380	1.0000	0.7720	0.9800	0.8800	1.0000	0.8900	1.0000
	3	P3	0.4700	0.0000	0.4260	0.1740	0.2440	0.0020	0.2200	0.0140	0.1040	0.0000	0.0900	0.0000
		P4	0.5300	1.0000	0.5740	0.8260	0.7560	0.9980	0.7800	0.9860	0.8960	1.0000	0.9100	1.0000

ตารางที่ 4.40 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง N(0,1^2) กับ EXPO(1/C) เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, SRM และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นแต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1 และ 3) ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK และ PY มีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่จะมีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.40 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/c) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.6760	0.7500	0.6760	0.6460	0.4820	0.0720	0.4820	0.2880	0.3360	0.0000	0.3360	0.1160
		P4	0.3240	0.2500	0.3240	0.3540	0.5180	0.9280	0.5180	0.7120	0.6640	1.0000	0.6640	0.8840
	3	P3	0.6300	0.7200	0.6280	0.4140	0.4680	0.0300	0.4660	0.2400	0.2320	0.0000	0.2360	0.0740
		P4	0.3700	0.2800	0.3720	0.5860	0.5320	0.9700	0.5340	0.7600	0.7680	1.0000	0.7640	0.9260
30	1	P3	0.5120	0.1280	0.5160	0.3680	0.3660	0.0040	0.3660	0.1780	0.1920	0.0000	0.1860	0.0560
		P4	0.4880	0.8720	0.4840	0.6320	0.6340	0.9960	0.6340	0.8220	0.8080	1.0000	0.8140	0.9440
	3	P3	0.4800	0.1140	0.4840	0.3560	0.3320	0.0000	0.3260	0.1760	0.1520	0.0000	0.1460	0.0200
		P4	0.5200	0.8860	0.5160	0.6440	0.6680	1.0000	0.6740	0.8240	0.8480	1.0000	0.8540	0.9800
40	1	P3	0.4940	0.1700	0.4940	0.4060	0.2680	0.0000	0.2720	0.0940	0.1400	0.0000	0.1420	0.0240
		P4	0.5060	0.8300	0.5060	0.5940	0.7320	1.0000	0.7280	0.9060	0.8600	1.0000	0.8580	0.9760
	3	P3	0.4680	0.1620	0.4700	0.3780	0.2560	0.0000	0.2500	0.0920	0.1200	0.0000	0.1140	0.0100
		P4	0.5320	0.8380	0.5300	0.6220	0.7440	1.0000	0.7500	0.9080	0.8800	1.0000	0.8860	0.9900
50	1	P3	0.3860	0.0380	0.3860	0.1900	0.1840	0.0000	0.1840	0.0840	0.0700	0.0000	0.0680	0.0120
		P4	0.6140	0.9620	0.6140	0.8100	0.8160	1.0000	0.8160	0.9160	0.9300	1.0000	0.9320	0.9880
	3	P3	0.3960	0.0260	0.3980	0.1780	0.1980	0.0000	0.1960	0.0460	0.0720	0.0000	0.0640	0.0080
		P4	0.6040	0.9740	0.6020	0.8220	0.8020	1.0000	0.8040	0.9540	0.9280	1.0000	0.9360	0.9920
60	1	P3	0.4160	0.0440	0.4160	0.1960	0.1460	0.0000	0.1460	0.0480	0.0560	0.0000	0.0560	0.0120
		P4	0.5840	0.9560	0.5840	0.8040	0.8540	1.0000	0.8540	0.9520	0.9440	1.0000	0.9440	0.9880
	3	P3	0.3820	0.0340	0.3820	0.1940	0.1280	0.0000	0.1280	0.0280	0.0560	0.0000	0.0540	0.0080
		P4	0.6180	0.9660	0.6180	0.8060	0.8720	1.0000	0.8720	0.9720	0.9440	1.0000	0.9460	0.9920
80	1	P3	0.3100	0.0060	0.3100	0.0960	0.0860	0.0000	0.0860	0.0360	0.0420	0.0000	0.0420	0.0100
		P4	0.6900	0.9940	0.6900	0.9040	0.9140	1.0000	0.9140	0.9640	0.9580	1.0000	0.9580	0.9900
	3	P3	0.3020	0.0060	0.3040	0.0780	0.0780	0.0000	0.0780	0.0140	0.0400	0.0000	0.0400	0.0080
		P4	0.6980	0.9940	0.6960	0.9220	0.9220	1.0000	0.9220	0.9860	0.9600	1.0000	0.9600	0.9920
100	1	P3	0.2260	0.0020	0.2000	0.0400	0.0340	0.0000	0.0340	0.0260	0.0060	0.0000	0.0060	0.0100
		P4	0.7740	0.9980	0.8000	0.9600	0.9660	1.0000	0.9660	0.9740	0.9940	1.0000	0.9940	0.9900
	3	P3	0.2000	0.0000	0.2260	0.0400	0.0320	0.0000	0.0320	0.0040	0.0080	0.0000	0.0080	0.0000
		P4	0.8000	1.0000	0.7740	0.9600	0.9680	1.0000	0.9680	0.9960	0.9920	1.0000	0.9920	1.0000

ตารางที่ 4.41 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1 และ 3) ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงช้าเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.41 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/c) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.6740	0.7120	0.6420	0.5700	0.4620	0.0280	0.4340	0.2440	0.2620	0.0000	0.2480	0.0760
		P4	0.3260	0.2880	0.3580	0.4300	0.5380	0.9720	0.5660	0.7560	0.7380	1.0000	0.7520	0.9240
	3	P3	0.6340	0.6840	0.5940	0.2320	0.4320	0.0080	0.3960	0.1220	0.1780	0.0020	0.1540	0.0300
		P4	0.3660	0.3160	0.4060	0.7680	0.5680	0.9920	0.6040	0.8780	0.8220	0.9980	0.8460	0.9700
30	1	P3	0.5020	0.1000	0.4760	0.3440	0.3400	0.0000	0.3180	0.1520	0.1400	0.0000	0.1260	0.0400
		P4	0.4980	0.9000	0.5240	0.6560	0.6600	1.0000	0.6820	0.8480	0.8600	1.0000	0.8740	0.9600
	3	P3	0.4880	0.0840	0.4580	0.2980	0.3040	0.0000	0.2780	0.1380	0.0980	0.0000	0.0840	0.0100
		P4	0.5120	0.9160	0.5420	0.7020	0.6960	1.0000	0.7220	0.8620	0.9020	1.0000	0.9160	0.9900
40	1	P3	0.4840	0.1460	0.4520	0.3560	0.2400	0.0000	0.2280	0.0940	0.0820	0.0000	0.0800	0.0200
		P4	0.5160	0.8540	0.5480	0.6440	0.7600	1.0000	0.7720	0.9060	0.9180	1.0000	0.9200	0.9800
	3	P3	0.4680	0.1300	0.4360	0.3560	0.2320	0.0000	0.2140	0.0880	0.0900	0.0000	0.0800	0.0200
		P4	0.5320	0.8700	0.5640	0.6440	0.7680	1.0000	0.7860	0.9120	0.9100	1.0000	0.9200	0.9800
50	1	P3	0.3600	0.0280	0.3420	0.1820	0.1560	0.0000	0.1420	0.0680	0.0500	0.0000	0.0460	0.0100
		P4	0.6400	0.9720	0.6580	0.8180	0.8440	1.0000	0.8580	0.9320	0.9500	1.0000	0.9540	0.9900
	3	P3	0.3580	0.0160	0.3460	0.1620	0.1580	0.0000	0.1480	0.0420	0.0360	0.0000	0.0340	0.0080
		P4	0.6420	0.9840	0.6540	0.8380	0.8420	1.0000	0.8520	0.9580	0.9640	1.0000	0.9660	0.9920
60	1	P3	0.3940	0.0240	0.3720	0.1900	0.1280	0.0000	0.1140	0.0360	0.0380	0.0000	0.0420	0.0120
		P4	0.6060	0.9760	0.6280	0.8100	0.8720	1.0000	0.8860	0.9640	0.9620	1.0000	0.9580	0.9880
	3	P3	0.3560	0.0180	0.3300	0.1820	0.1060	0.0000	0.0860	0.0220	0.0360	0.0000	0.0360	0.0080
		P4	0.6440	0.9820	0.6700	0.8180	0.8940	1.0000	0.9140	0.9780	0.9640	1.0000	0.9640	0.9920
80	1	P3	0.2900	0.0060	0.2720	0.0900	0.0680	0.0000	0.0660	0.0340	0.0280	0.0000	0.0280	0.0080
		P4	0.7100	0.9940	0.7280	0.9100	0.9320	1.0000	0.9340	0.9660	0.9720	1.0000	0.9720	0.9920
	3	P3	0.2840	0.0060	0.2680	0.0800	0.0700	0.0000	0.0620	0.0100	0.0280	0.0000	0.0240	0.0000
		P4	0.7160	0.9940	0.7320	0.9200	0.9300	1.0000	0.9380	0.9900	0.9720	1.0000	0.9760	1.0000
100	1	P3	0.1820	0.0000	0.1700	0.0380	0.0220	0.0000	0.0220	0.0260	0.0020	0.0000	0.0020	0.0040
		P4	0.8180	1.0000	0.8300	0.9620	0.9780	1.0000	0.9780	0.9740	0.9980	1.0000	0.9980	0.9960
	3	P3	0.2020	0.0000	0.1840	0.0400	0.0200	0.0000	0.0200	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.7980	1.0000	0.8160	0.9600	0.9800	1.0000	0.9800	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ตารางที่ 4.42 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง N(0,1^2) กับ EXPO(1/C) เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1, 3 และ 5) ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.40–4.42 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.42 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/c) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 5 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.6400	0.6480	0.5880	0.2740	0.3200	0.0000	0.2960	0.0580	0.1320	0.0000	0.1180	0.0020
		P4	0.3600	0.3520	0.4120	0.7260	0.6800	1.0000	0.7040	0.9420	0.8680	1.0000	0.8820	0.9980
	3	P3	0.6020	0.6100	0.5380	0.2700	0.2880	0.0020	0.2540	0.0500	0.0720	0.0000	0.0540	0.0000
		P4	0.3980	0.3900	0.4620	0.7300	0.7120	0.9980	0.7460	0.9500	0.9280	1.0000	0.9460	1.0000
30	1	P3	0.4340	0.0440	0.4020	0.2240	0.2300	0.0000	0.2020	0.0840	0.0400	0.0000	0.0400	0.0060
		P4	0.5660	0.9560	0.5980	0.7760	0.7700	1.0000	0.7980	0.9160	0.9600	1.0000	0.9600	0.9940
	3	P3	0.4140	0.0240	0.3780	0.2080	0.2120	0.0000	0.1780	0.0380	0.0300	0.0000	0.0200	0.0020
		P4	0.5860	0.9760	0.6220	0.7920	0.7880	1.0000	0.8220	0.9620	0.9700	1.0000	0.9800	0.9980
40	1	P3	0.4340	0.0900	0.3880	0.2700	0.1840	0.0000	0.1600	0.0620	0.0280	0.0000	0.0200	0.0080
		P4	0.5660	0.9100	0.6120	0.7300	0.8160	1.0000	0.8400	0.9380	0.9720	1.0000	0.9800	0.9920
	3	P3	0.4220	0.0820	0.3680	0.2560	0.1580	0.0000	0.1380	0.0600	0.0260	0.0000	0.0220	0.0020
		P4	0.5780	0.9180	0.6320	0.7440	0.8420	1.0000	0.8620	0.9400	0.9740	1.0000	0.9780	0.9980
50	1	P3	0.3100	0.0100	0.2800	0.1480	0.1260	0.0000	0.1060	0.0560	0.0220	0.0000	0.0160	0.0060
		P4	0.6900	0.9900	0.7200	0.8520	0.8740	1.0000	0.8940	0.9440	0.9780	1.0000	0.9840	0.9940
	3	P3	0.2920	0.0020	0.2720	0.1340	0.1140	0.0000	0.0940	0.0260	0.0120	0.0000	0.0060	0.0040
		P4	0.7080	0.9980	0.7280	0.8660	0.8860	1.0000	0.9060	0.9740	0.9880	1.0000	0.9940	0.9960
60	1	P3	0.3360	0.0060	0.3020	0.1640	0.0660	0.0000	0.0560	0.0280	0.0100	0.0000	0.0080	0.0080
		P4	0.6640	0.9940	0.6980	0.8360	0.9340	1.0000	0.9440	0.9720	0.9900	1.0000	0.9920	0.9920
	3	P3	0.2880	0.0060	0.2620	0.1460	0.0700	0.0000	0.0600	0.0200	0.0080	0.0000	0.0060	0.0040
		P4	0.7120	0.9940	0.7380	0.8540	0.9300	1.0000	0.9400	0.9800	0.9920	1.0000	0.9940	0.9960
80	1	P3	0.2400	0.0000	0.2240	0.0820	0.0460	0.0000	0.0400	0.0180	0.0060	0.0000	0.0060	0.0040
		P4	0.7600	1.0000	0.7760	0.9180	0.9540	1.0000	0.9600	0.9820	0.9940	1.0000	0.9940	0.9960
	3	P3	0.2340	0.0000	0.2180	0.0760	0.0440	0.0000	0.0360	0.0040	0.0080	0.0000	0.0080	0.0040
		P4	0.7660	1.0000	0.7820	0.9240	0.9560	1.0000	0.9640	0.9960	0.9920	1.0000	0.9920	0.9960
100	1	P3	0.1560	0.0000	0.1340	0.0360	0.0120	0.0000	0.0100	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8440	1.0000	0.8660	0.9640	0.9880	1.0000	0.9900	0.9860	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	3	P3	0.1480	0.0000	0.1380	0.0320	0.0100	0.0000	0.0080	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		P4	0.8520	1.0000	0.8620	0.9680	0.9900	1.0000	0.9920	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

ตารางที่ 4.43 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, SRM และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นแต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1, 3 และ 5) ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.43 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/c) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.8140	0.8960	0.8140	0.8300	0.6620	0.0980	0.6600	0.4240	0.5660	0.0000	0.5580	0.1980
		P4	0.1860	0.1040	0.1860	0.1700	0.3380	0.9020	0.3400	0.5760	0.4340	1.0000	0.4420	0.8020
	3	P3	0.7580	0.8580	0.7620	0.7760	0.6420	0.0580	0.6400	0.3320	0.4820	0.0000	0.4700	0.1580
		P4	0.2420	0.1420	0.2380	0.2240	0.3580	0.9420	0.3600	0.6680	0.5180	1.0000	0.5300	0.8420
30	1	P3	0.6780	0.1680	0.6800	0.5500	0.5680	0.0080	0.5680	0.2520	0.3940	0.0000	0.3920	0.0840
		P4	0.3220	0.8320	0.3200	0.4500	0.4320	0.9920	0.4320	0.7480	0.6060	1.0000	0.6080	0.9160
	3	P3	0.6700	0.1500	0.6700	0.4040	0.5560	0.0000	0.5620	0.2720	0.3860	0.0000	0.3800	0.0580
		P4	0.3300	0.8500	0.3300	0.5960	0.4440	1.0000	0.4380	0.7280	0.6140	1.0000	0.6200	0.9420
40	1	P3	0.6700	0.2480	0.6700	0.5720	0.4720	0.0000	0.4720	0.1340	0.3380	0.0000	0.3400	0.0480
		P4	0.3300	0.7520	0.3300	0.4280	0.5280	1.0000	0.5280	0.8660	0.6620	1.0000	0.6600	0.9520
	3	P3	0.6600	0.2320	0.6620	0.5320	0.4520	0.0000	0.4540	0.1300	0.3460	0.0000	0.3420	0.0260
		P4	0.3400	0.7680	0.3380	0.4680	0.5480	1.0000	0.5460	0.8700	0.6540	1.0000	0.6580	0.9740
50	1	P3	0.5680	0.0540	0.5680	0.3220	0.3960	0.0000	0.4020	0.1080	0.2660	0.0000	0.2700	0.0360
		P4	0.4320	0.9460	0.4320	0.6780	0.6040	1.0000	0.5980	0.8920	0.7340	1.0000	0.7300	0.9640
	3	P3	0.5840	0.0300	0.5880	0.2700	0.4060	0.0000	0.4140	0.1080	0.2400	0.0000	0.2360	0.0140
		P4	0.4160	0.9700	0.4120	0.7300	0.5940	1.0000	0.5860	0.8920	0.7600	1.0000	0.7640	0.9860
60	1	P3	0.5900	0.0820	0.5900	0.3060	0.3320	0.0000	0.3360	0.0720	0.2320	0.0000	0.2340	0.0240
		P4	0.4100	0.9180	0.4100	0.6940	0.6680	1.0000	0.6640	0.9280	0.7680	1.0000	0.7660	0.9760
	3	P3	0.5840	0.0660	0.5820	0.3000	0.3340	0.0000	0.3340	0.0520	0.2080	0.0000	0.2140	0.0060
		P4	0.4160	0.9340	0.4180	0.7000	0.6660	1.0000	0.6660	0.9480	0.7920	1.0000	0.7860	0.9940
80	1	P3	0.5200	0.0100	0.5160	0.2000	0.2500	0.0000	0.2500	0.0540	0.1460	0.0000	0.1460	0.0140
		P4	0.4800	0.9900	0.4840	0.8000	0.7500	1.0000	0.7500	0.9460	0.8540	1.0000	0.8540	0.9860
	3	P3	0.5160	0.0080	0.5100	0.1860	0.2600	0.0000	0.2600	0.0260	0.1380	0.0000	0.1402	0.0140
		P4	0.4840	0.9920	0.4900	0.8140	0.7400	1.0000	0.7400	0.9740	0.8620	1.0000	0.8598	0.9860
100	1	P3	0.4220	0.0040	0.4040	0.1080	0.1540	0.0000	0.1540	0.0420	0.0740	0.0000	0.0760	0.0200
		P4	0.5780	0.9960	0.5960	0.8920	0.8460	1.0000	0.8460	0.9580	0.9260	1.0000	0.9240	0.9800
	3	P3	0.4040	0.0000	0.4240	0.0840	0.1600	0.0000	0.1580	0.0120	0.0680	0.0000	0.0680	0.0020
		P4	0.5960	1.0000	0.5760	0.9160	0.8400	1.0000	0.8420	0.9880	0.9320	1.0000	0.9320	0.9980

ตารางที่ 4.44 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, SRM และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นแต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 เข้าใกล้หรือเท่ากับ 0 ทุกกรณีศึกษา

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลงมากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 เข้าใกล้หรือเท่ากับ 0 ที่สัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10 และ 15 ทุกกรณีศึกษายกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3

เมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว และค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.44 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/c) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.8260	0.8760	0.7940	0.7740	0.6680	0.0620	0.6320	0.3880	0.5120	0.0000	0.4700	0.1660
		P4	0.1740	0.1240	0.2060	0.2260	0.3320	0.9380	0.3680	0.6120	0.4880	1.0000	0.5300	0.8340
	3	P3	0.7900	0.8420	0.7460	0.7620	0.6240	0.0160	0.5980	0.2160	0.3900	0.0000	0.3660	0.0680
		P4	0.2100	0.1580	0.2540	0.2380	0.3760	0.9840	0.4020	0.7840	0.6100	1.0000	0.6340	0.9320
30	1	P3	0.6840	0.1440	0.6440	0.5040	0.5700	0.0020	0.5340	0.2320	0.3580	0.0000	0.3300	0.0800
		P4	0.3160	0.8560	0.3560	0.4960	0.4300	0.9980	0.4660	0.7680	0.6420	1.0000	0.6700	0.9200
	3	P3	0.6660	0.1160	0.6340	0.4840	0.5500	0.0000	0.5180	0.2420	0.3180	0.0000	0.2860	0.0480
		P4	0.3340	0.8840	0.3660	0.5160	0.4500	1.0000	0.4820	0.7580	0.6820	1.0000	0.7140	0.9520
40	1	P3	0.6860	0.2020	0.6420	0.5560	0.4400	0.0000	0.4200	0.1260	0.3140	0.0000	0.3040	0.0420
		P4	0.3140	0.7980	0.3580	0.4440	0.5600	1.0000	0.5800	0.8740	0.6860	1.0000	0.6960	0.9580
	3	P3	0.6700	0.2020	0.6400	0.5180	0.4440	0.0000	0.4180	0.1220	0.3100	0.0000	0.2960	0.0220
		P4	0.3300	0.7980	0.3600	0.4820	0.5560	1.0000	0.5820	0.8780	0.6900	1.0000	0.7040	0.9780
50	1	P3	0.5780	0.0360	0.5360	0.3100	0.4120	0.0000	0.3740	0.1060	0.2360	0.0020	0.2200	0.0360
		P4	0.4220	0.9640	0.4640	0.6900	0.5880	1.0000	0.6260	0.8940	0.7640	0.9980	0.7800	0.9640
	3	P3	0.5820	0.0260	0.5440	0.2680	0.3840	0.0000	0.3720	0.1060	0.2140	0.0020	0.1880	0.0100
		P4	0.4180	0.9740	0.4560	0.7320	0.6160	1.0000	0.6280	0.8940	0.7860	0.9980	0.8120	0.9900
60	1	P3	0.5880	0.0480	0.5660	0.3060	0.3180	0.0000	0.3000	0.0720	0.1900	0.0000	0.1860	0.0240
		P4	0.4120	0.9520	0.4340	0.6940	0.6820	1.0000	0.7000	0.9280	0.8100	1.0000	0.8140	0.9760
	3	P3	0.5720	0.0400	0.5640	0.3020	0.3200	0.0000	0.2980	0.0500	0.1780	0.0000	0.1700	0.0040
		P4	0.4280	0.9600	0.4360	0.6980	0.6800	1.0000	0.7020	0.9500	0.8220	1.0000	0.8300	0.9960
80	1	P3	0.5020	0.0060	0.4820	0.2000	0.2280	0.0000	0.2160	0.0540	0.1260	0.0000	0.1200	0.0140
		P4	0.4980	0.9940	0.5180	0.8000	0.7720	1.0000	0.7840	0.9460	0.8740	1.0000	0.8800	0.9860
	3	P3	0.4980	0.0060	0.4760	0.1860	0.2360	0.0000	0.2220	0.0220	0.1180	0.0000	0.1160	0.0100
		P4	0.5020	0.9940	0.5240	0.8140	0.7640	1.0000	0.7780	0.9780	0.8820	1.0000	0.8840	0.9900
100	1	P3	0.4100	0.0020	0.3940	0.1100	0.1260	0.0000	0.1220	0.0340	0.0580	0.0000	0.0580	0.0140
		P4	0.5900	0.9980	0.6060	0.8900	0.8740	1.0000	0.8780	0.9660	0.9420	1.0000	0.9420	0.9860
	3	P3	0.3920	0.0020	0.3700	0.0840	0.1340	0.0000	0.1260	0.0080	0.0620	0.0000	0.0560	0.0020
		P4	0.6080	0.9980	0.6300	0.9160	0.8660	1.0000	0.8740	0.9920	0.9380	1.0000	0.9440	0.9980

ตารางที่ 4.45 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1และ 3) ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1, 3 และ 5) ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ, ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 เท่ากับ 0 และค่า P4 เท่ากับ 100 ทุกกรณีศึกษา และตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 ค่อนข้างน้อย เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ

จากตารางที่ 4.43–4.45 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่อระดับนัยสำคัญเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวจะมีแนวโน้มลดลง ทุกกรณีศึกษาตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุดยกเว้นที่สัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05 ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด

ตารางที่ 4.45 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/c) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 10 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.8420	0.8520	0.7700	0.4720	0.5700	0.0000	0.5300	0.2100	0.3140	0.0000	0.3140	0.0880
		P4	0.1580	0.1480	0.2300	0.5280	0.4300	1.0000	0.4700	0.7900	0.6860	1.0000	0.6860	0.9120
	3	P3	0.7860	0.7960	0.7100	0.4560	0.5180	0.0040	0.4680	0.1580	0.1900	0.0000	0.1900	0.0720
		P4	0.2140	0.2040	0.2900	0.5440	0.4820	0.9960	0.5320	0.8420	0.8100	1.0000	0.8100	0.9280
30	1	P3	0.6580	0.0740	0.5980	0.4100	0.5040	0.0000	0.4580	0.2000	0.1640	0.0000	0.1640	0.0560
		P4	0.3420	0.9260	0.4020	0.5900	0.4960	1.0000	0.5420	0.8000	0.8360	1.0000	0.8360	0.9440
	3	P3	0.6420	0.0560	0.5820	0.3060	0.4840	0.0000	0.4340	0.1480	0.1240	0.0000	0.1240	0.0160
		P4	0.3580	0.9440	0.4180	0.6940	0.5160	1.0000	0.5660	0.8520	0.8760	1.0000	0.8760	0.9840
40	1	P3	0.6720	0.1480	0.6100	0.4820	0.3920	0.0000	0.3520	0.1140	0.2000	0.0000	0.2000	0.0340
		P4	0.3280	0.8520	0.3900	0.5180	0.6080	1.0000	0.6480	0.8860	0.8000	1.0000	0.8000	0.9660
	3	P3	0.6680	0.1380	0.6080	0.4780	0.3760	0.0000	0.3340	0.1060	0.1620	0.0000	0.1620	0.0220
		P4	0.3320	0.8620	0.3920	0.5220	0.6240	1.0000	0.6660	0.8940	0.8380	1.0000	0.8380	0.9780
50	1	P3	0.5640	0.0140	0.4980	0.2880	0.3520	0.0000	0.3140	0.1020	0.1360	0.0000	0.1360	0.0280
		P4	0.4360	0.9860	0.5020	0.7120	0.6480	1.0000	0.6860	0.8980	0.8640	1.0000	0.8640	0.9720
	3	P3	0.5420	0.0040	0.5000	0.2620	0.3420	0.0000	0.2980	0.1020	0.1000	0.0000	0.1000	0.0100
		P4	0.4580	0.9960	0.5000	0.7380	0.6580	1.0000	0.7020	0.8980	0.9000	1.0000	0.9000	0.9900
60	1	P3	0.5940	0.0180	0.5260	0.2980	0.2660	0.0000	0.2500	0.0660	0.1280	0.0000	0.1180	0.0220
		P4	0.4060	0.9820	0.4740	0.7020	0.7340	1.0000	0.7500	0.9340	0.8720	1.0000	0.8820	0.9780
	3	P3	0.5720	0.0200	0.5000	0.2920	0.2660	0.0000	0.2380	0.0480	0.1220	0.0000	0.1080	0.0040
		P4	0.4280	0.9800	0.5000	0.7080	0.7340	1.0000	0.7620	0.9520	0.8780	1.0000	0.8920	0.9960
80	1	P3	0.4720	0.0040	0.4280	0.2020	0.1920	0.0000	0.1720	0.0500	0.0780	0.0000	0.0720	0.0080
		P4	0.5280	0.9960	0.5720	0.7980	0.8080	1.0000	0.8280	0.9500	0.9220	1.0000	0.9280	0.9920
	3	P3	0.4680	0.0040	0.4220	0.1800	0.1840	0.0000	0.1660	0.0220	0.0680	0.0000	0.0660	0.0080
		P4	0.5320	0.9960	0.5780	0.8200	0.8160	1.0000	0.8340	0.9780	0.9320	1.0000	0.9340	0.9920
100	1	P3	0.3640	0.0000	0.3320	0.1080	0.1020	0.0000	0.0920	0.0320	0.0340	0.0000	0.0260	0.0080
		P4	0.6360	1.0000	0.6680	0.8920	0.8980	1.0000	0.9080	0.9680	0.9660	1.0000	0.9740	0.9920
	3	P3	0.3560	0.0000	0.3200	0.0840	0.1020	0.0000	0.0940	0.0060	0.0380	0.0000	0.0320	0.0000
		P4	0.6440	1.0000	0.6800	0.9160	0.8980	1.0000	0.9060	0.9940	0.9620	1.0000	0.9680	1.0000

ตารางที่ 4.46 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, SRM และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM, PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นแต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ(1 และ 5) ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PK มีค่า P3 สูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกัน (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.46 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/c) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.8280	0.9320	0.8280	0.8820	0.7400	0.1040	0.7360	0.5000	0.6960	0.0000	0.6920	0.2160
		P4	0.1720	0.0680	0.1720	0.1180	0.2600	0.8960	0.2640	0.5000	0.3040	1.0000	0.3080	0.7840
	3	P3	0.7820	0.8980	0.7860	0.8820	0.7200	0.0680	0.7220	0.4120	0.6000	0.0040	0.5800	0.2200
		P4	0.2180	0.1020	0.2140	0.1180	0.2800	0.9320	0.2780	0.5880	0.4000	0.9960	0.4200	0.7800
30	1	P3	0.7640	0.1760	0.7720	0.5980	0.6720	0.0120	0.6740	0.2700	0.5240	0.0000	0.5280	0.0080
		P4	0.2360	0.8240	0.2280	0.4020	0.3280	0.9880	0.3260	0.7300	0.4760	1.0000	0.4720	0.9920
	3	P3	0.7480	0.1700	0.7520	0.5940	0.6680	0.0000	0.6660	0.3220	0.5220	0.0020	0.5180	0.0740
		P4	0.2520	0.8300	0.2480	0.4060	0.3320	1.0000	0.3340	0.6780	0.4780	0.9980	0.4820	0.9260
40	1	P3	0.7440	0.2660	0.7560	0.6260	0.6000	0.0000	0.6020	0.1400	0.4820	0.0000	0.4860	0.0500
		P4	0.2560	0.7340	0.2440	0.3740	0.4000	1.0000	0.3980	0.8600	0.5180	1.0000	0.5140	0.9500
	3	P3	0.7160	0.2600	0.7420	0.6020	0.5860	0.0020	0.5820	0.1260	0.4420	0.0000	0.4420	0.0240
		P4	0.2840	0.7400	0.2580	0.3980	0.4140	0.9980	0.4180	0.8740	0.5580	1.0000	0.5580	0.9760
50	1	P3	0.6680	0.0560	0.6820	0.3660	0.5520	0.0000	0.5440	0.1240	0.4040	0.0000	0.4000	0.0300
		P4	0.3320	0.9440	0.3180	0.6340	0.4480	1.0000	0.4560	0.8760	0.5960	1.0000	0.6000	0.9700
	3	P3	0.6640	0.0400	0.6820	0.3080	0.5640	0.0000	0.5640	0.0820	0.3840	0.0000	0.3840	0.0120
		P4	0.3360	0.9600	0.3180	0.6920	0.4360	1.0000	0.4360	0.9180	0.6160	1.0000	0.6160	0.9880
60	1	P3	0.6980	0.0900	0.6980	0.3500	0.5040	0.0000	0.5020	0.0860	0.3580	0.0000	0.3560	0.0240
		P4	0.3020	0.9100	0.3020	0.6500	0.4960	1.0000	0.4980	0.9140	0.6420	1.0000	0.6440	0.9760
	3	P3	0.6860	0.0740	0.6860	0.3400	0.4780	0.0000	0.4920	0.0540	0.3460	0.0000	0.3420	0.0080
		P4	0.3140	0.9260	0.3140	0.6600	0.5220	1.0000	0.5080	0.9460	0.6540	1.0000	0.6580	0.9920
80	1	P3	0.6100	0.0140	0.6100	0.2440	0.4200	0.0000	0.4240	0.0600	0.2660	0.0000	0.2640	0.0160
		P4	0.3900	0.9860	0.3900	0.7560	0.5800	1.0000	0.5760	0.9400	0.7340	1.0000	0.7360	0.9840
	3	P3	0.6100	0.0120	0.6120	0.2260	0.4080	0.0000	0.4100	0.0280	0.2700	0.0000	0.2720	0.0080
		P4	0.3900	0.9880	0.3880	0.7740	0.5920	1.0000	0.5900	0.9720	0.7300	1.0000	0.7280	0.9920
100	1	P3	0.5540	0.0040	0.5560	0.1440	0.3020	0.0000	0.3040	0.0420	0.1640	0.0000	0.1620	0.0140
		P4	0.4460	0.9960	0.4440	0.8560	0.6980	1.0000	0.6960	0.9580	0.8360	1.0000	0.8380	0.9860
	3	P3	0.5540	0.0000	0.5560	0.1220	0.2980	0.0020	0.2980	0.0200	0.1640	0.0000	0.1640	0.0020
		P4	0.4460	1.0000	0.4440	0.8780	0.7020	0.9980	0.7020	0.9800	0.8360	1.0000	0.8360	0.9980

ตารางที่ 4.47 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลงมากเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงช้าเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.47 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/c) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.8680	0.9200	0.8160	0.8480	0.7660	0.0640	0.7120	0.4620	0.6580	0.0000	0.6300	0.2060
		P4	0.1320	0.0800	0.1840	0.1520	0.2340	0.9360	0.2880	0.5380	0.3420	1.0000	0.3700	0.7940
	3	P3	0.8280	0.8900	0.7780	0.8480	0.7260	0.0080	0.6740	0.2840	0.5240	0.0040	0.4940	0.1180
		P4	0.1720	0.1100	0.2220	0.1520	0.2740	0.9920	0.3260	0.7160	0.4760	0.9960	0.5060	0.8820
30	1	P3	0.7680	0.1580	0.7560	0.5740	0.6780	0.0000	0.6460	0.2680	0.5140	0.0000	0.4740	0.0800
		P4	0.2320	0.8420	0.2440	0.4260	0.3220	1.0000	0.3540	0.7320	0.4860	1.0000	0.5260	0.9200
	3	P3	0.7620	0.1320	0.7360	0.5420	0.6740	0.0000	0.6420	0.3060	0.4560	0.0020	0.4300	0.0660
		P4	0.2380	0.8680	0.2640	0.4580	0.3260	1.0000	0.3580	0.6940	0.5440	0.9980	0.5700	0.9340
40	1	P3	0.7740	0.2320	0.7400	0.6080	0.5900	0.0000	0.5600	0.1380	0.4420	0.0000	0.4280	0.0500
		P4	0.2260	0.7680	0.2600	0.3920	0.4100	1.0000	0.4400	0.8620	0.5580	1.0000	0.5720	0.9500
	3	P3	0.7540	0.2200	0.7320	0.5960	0.5840	0.0020	0.5500	0.1240	0.4320	0.0000	0.3940	0.0220
		P4	0.2460	0.7800	0.2680	0.4040	0.4160	0.9980	0.4500	0.8760	0.5680	1.0000	0.6060	0.9780
50	1	P3	0.7020	0.0400	0.6660	0.3680	0.5580	0.0000	0.5140	0.1240	0.3860	0.0000	0.3660	0.0300
		P4	0.2980	0.9600	0.3340	0.6320	0.4420	1.0000	0.4860	0.8760	0.6140	1.0000	0.6340	0.9700
	3	P3	0.6980	0.0320	0.6480	0.3080	0.5460	0.0000	0.5220	0.0800	0.3680	0.0000	0.3440	0.0120
		P4	0.3020	0.9680	0.3520	0.6920	0.4540	1.0000	0.4780	0.9200	0.6320	1.0000	0.6560	0.9880
60	1	P3	0.7060	0.0660	0.6660	0.3500	0.5000	0.0000	0.4800	0.0840	0.3180	0.0000	0.2980	0.0240
		P4	0.2940	0.9340	0.3340	0.6500	0.5000	1.0000	0.5200	0.9160	0.6820	1.0000	0.7020	0.9760
	3	P3	0.6880	0.0460	0.6580	0.3420	0.4720	0.0000	0.4660	0.0540	0.3240	0.0000	0.2900	0.0080
		P4	0.3120	0.9540	0.3420	0.6580	0.5280	1.0000	0.5340	0.9460	0.6760	1.0000	0.7100	0.9920
80	1	P3	0.6200	0.0080	0.5880	0.2440	0.3780	0.0000	0.3720	0.0620	0.2440	0.0000	0.2300	0.0160
		P4	0.3800	0.9920	0.4120	0.7560	0.6220	1.0000	0.6280	0.9380	0.7560	1.0000	0.7700	0.9840
	3	P3	0.6160	0.0060	0.5840	0.2260	0.3900	0.0000	0.3760	0.0300	0.2420	0.0000	0.2380	0.0080
		P4	0.3840	0.9940	0.4160	0.7740	0.6100	1.0000	0.6240	0.9700	0.7580	1.0000	0.7620	0.9920
100	1	P3	0.5520	0.0040	0.5260	0.1440	0.2760	0.0000	0.2680	0.0420	0.1440	0.0000	0.1340	0.0140
		P4	0.4480	0.9960	0.4740	0.8560	0.7240	1.0000	0.7320	0.9580	0.8560	1.0000	0.8660	0.9860
	3	P3	0.5400	0.0000	0.5260	0.1240	0.2840	0.0020	0.2680	0.0200	0.1440	0.0000	0.1360	0.0020
		P4	0.4600	1.0000	0.4740	0.8760	0.7160	0.9980	0.7320	0.9800	0.8560	1.0000	0.8640	0.9980

ตารางที่ 4.48 แสดงค่า P3 และ P4 เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) เมื่อสเกลแฟคเตอร์ (C) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า P3 มีแนวโน้มลดลง (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น) เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ (1, 3 และ 5) ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่างและทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.46–4.48 สรุปได้ว่า ค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวมีแนวโน้มลดลงมาก (ค่า P4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาก) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น แต่มีแนวโน้มลดลงน้อยเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น และเมื่อสัดส่วนการปลอมปนเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะตัวสถิติทดสอบ MRM เมื่อระดับนัยสำคัญเพิ่มขึ้นค่า P3 ของตัวสถิติทดสอบทุกตัวจะมีแนวโน้มลดลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.48 แสดงค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) และค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจพบค่าผิดปกติผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/c) เมื่อกำหนดสเกลแฟคเตอร์ (c) เท่ากับ 15 ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	ค่าความน่าจะเป็น	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
			ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
			SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	P3	0.8900	0.9020	0.8000	0.5960	0.6860	0.0000	0.6120	0.2760	0.4520	0.0000	0.4200	0.0720
		P4	0.1100	0.0980	0.2000	0.4040	0.3140	1.0000	0.3880	0.7240	0.5480	1.0000	0.5800	0.9280
	3	P3	0.8600	0.8700	0.7620	0.5960	0.6200	0.0000	0.5700	0.2580	0.3180	0.0040	0.3020	0.0600
		P4	0.1400	0.1300	0.2380	0.4040	0.3800	1.0000	0.4300	0.7420	0.6820	0.9960	0.6980	0.9400
30	1	P3	0.7560	0.0800	0.7180	0.5140	0.6240	0.0000	0.5560	0.2380	0.3060	0.0000	0.2760	0.0740
		P4	0.2440	0.9200	0.2820	0.4860	0.3760	1.0000	0.4440	0.7620	0.6940	1.0000	0.7240	0.9260
	3	P3	0.7460	0.0680	0.6960	0.3580	0.6200	0.0000	0.5620	0.1960	0.2540	0.0020	0.2240	0.0220
		P4	0.2540	0.9320	0.3040	0.6420	0.3800	1.0000	0.4380	0.8040	0.7460	0.9980	0.7760	0.9780
40	1	P3	0.7800	0.1740	0.7060	0.5640	0.5640	0.0000	0.5080	0.1320	0.3380	0.0000	0.3060	0.0460
		P4	0.2200	0.8260	0.2940	0.4360	0.4360	1.0000	0.4920	0.8680	0.6620	1.0000	0.6940	0.9540
	3	P3	0.7680	0.1580	0.7060	0.5620	0.5260	0.0020	0.4720	0.1140	0.3060	0.0000	0.2720	0.0200
		P4	0.2320	0.8420	0.2940	0.4380	0.4740	0.9980	0.5280	0.8860	0.6940	1.0000	0.7280	0.9800
50	1	P3	0.6820	0.0140	0.6200	0.3560	0.5120	0.0000	0.4520	0.1220	0.3020	0.0000	0.2660	0.0300
		P4	0.3180	0.9860	0.3800	0.6440	0.4880	1.0000	0.5480	0.8780	0.6980	1.0000	0.7340	0.9700
	3	P3	0.6640	0.0100	0.6080	0.3020	0.4940	0.0000	0.4500	0.0800	0.2660	0.0000	0.2280	0.0120
		P4	0.3360	0.9900	0.3920	0.6980	0.5060	1.0000	0.5500	0.9200	0.7340	1.0000	0.7720	0.9880
60	1	P3	0.7240	0.0220	0.6460	0.3400	0.4420	0.0000	0.4080	0.0820	0.2540	0.0000	0.2260	0.0220
		P4	0.2760	0.9780	0.3540	0.6600	0.5580	1.0000	0.5920	0.9180	0.7460	1.0000	0.7740	0.9780
	3	P3	0.6840	0.0200	0.6140	0.3320	0.4200	0.0000	0.3960	0.0520	0.2420	0.0000	0.2060	0.0080
		P4	0.3160	0.9800	0.3860	0.6680	0.5800	1.0000	0.6040	0.9480	0.7580	1.0000	0.7940	0.9920
80	1	P3	0.6160	0.0040	0.5580	0.2400	0.3460	0.0000	0.3260	0.0580	0.1880	0.0000	0.1700	0.0160
		P4	0.3840	0.9960	0.4420	0.7600	0.6540	1.0000	0.6740	0.9420	0.8120	1.0000	0.8300	0.9840
	3	P3	0.6080	0.0040	0.5580	0.2240	0.3300	0.0000	0.3160	0.0280	0.1920	0.0000	0.1780	0.0080
		P4	0.3920	0.9960	0.4420	0.7760	0.6700	1.0000	0.6840	0.9720	0.8080	1.0000	0.8220	0.9920
100	1	P3	0.5200	0.0020	0.4860	0.1440	0.2320	0.0000	0.2200	0.0380	0.1100	0.0000	0.0940	0.0120
		P4	0.4800	0.9980	0.5140	0.8560	0.7680	1.0000	0.7800	0.9620	0.8900	1.0000	0.9060	0.9880
	3	P3	0.5020	0.0020	0.4720	0.1160	0.2360	0.0000	0.2080	0.0200	0.1140	0.0000	0.0980	0.0020
		P4	0.4980	0.9980	0.5280	0.8840	0.7640	1.0000	0.7920	0.9800	0.8860	1.0000	0.9020	0.9980

4.3 การนำค่า P1, P2, P3 และค่า P4 มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%)

เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงนำค่า P1, P2, P3 และค่า P4 มาคำนวณหาค่า TP% โดยแยกเป็น 2 กรณี คือ

4.3.1 กรณี TP% ของตัวสถิติทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.49 ถึง 4.51

4.3.2 กรณี TP% ของตัวสถิติทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล

โดยการวิจัยนำเสนอในตารางที่ 4.52 ถึง 4.54

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.49 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่ง ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PY, SRM และ PK ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า TP% รวมสูงสุด รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น (40, 50, 60, 80 และ 100) และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 และ 100 ที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า TP% สูงสุด

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า TP% มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ ยกเว้น ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 และ 100 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.49 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง(TP %) ของตัวสถิติทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
		ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
		SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	87.9770	94.3778*	88.0222	89.5333	82.8000	65.9556	82.3111	84.3111*	51.0222	30.5778	47.0222	80.5556*
	3	85.7333	92.9778*	85.8667	84.2889	78.4889	49.5556	76.2889	78.5556*	41.6444	30.6000	39.9111	68.7333*
30	1	87.9333	94.3333*	87.5556	90.1333	80.5333	45.9111	77.0444	84.1333*	33.2444	50.5333	32.4667	79.0222*
	3	84.0889	75.2444	81.1778	84.1333*	79.1333	33.4000	74.0889	79.8889*	32.5556	30.5333	31.6222	71.9778*
40	1	86.2889*	84.5778	84.9111	83.9333	79.8444	34.2889	79.0667	81.5333*	35.1333	30.5556	34.8222	78.8667*
	3	85.2444*	82.4444	83.8889	84.2667	77.6000	30.6000	75.2667	79.6667*	34.4222	30.5556	33.6000	71.8222*
50	1	84.2222*	73.1556	81.1111	81.8667	77.9778	30.7111	76.7556	78.1556*	31.5556	30.6444	31.4444	72.9111*
	3	83.6000*	71.1333	80.6444	79.6000	75.4222*	30.6889	73.0444	73.6889	31.4444	30.6222	31.0667	60.2000*
60	1	84.8667*	75.5333	80.2889	81.5778	75.9556	30.6222	74.2667	76.1778*	32.1111	30.6222	32.2000	71.1556*
	3	83.6000*	75.1333	78.6222	78.2222	72.6000	30.7111	72.4222	74.4000*	31.9556	30.6222	31.6889	56.0667*
80	1	84.0667	72.3778	84.1111*	75.4444	71.8000*	30.8222	70.0444	65.7778	31.4444	30.8222	31.4000	62.4889*
	3	82.9111*	71.6222	82.8667	72.5111	71.4889*	30.8444	69.5111	57.1333	31.3778	30.8222	31.2889	47.3111*
100	1	82.2444	68.8222	82.6889*	69.1778	67.1778*	30.3333	66.5556	61.1778	30.5556	30.3333	30.5333	58.0889*
	3	81.4667*	68.2889	81.3778	71.3556	67.1556*	30.4000	66.2000	50.1778	30.5333	30.3333	30.5111	40.3556*

ตารางที่ 4.50 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่ง ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า TP% สูงสุด

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น (30, 40, 50, 60, 80 และ 100) และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PY, PK และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า TP% มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PY, PK และ MRM ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น (30, 40, 50, 60, 80 และ 100) และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.50 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง(TP %) ของตัวสถิติทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
		ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
		SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	90.8889	94.1111*	90.0222	91.5778	80.8444*	50.5111	76.7111	79.7333	37.0000	30.5778	35.7333	74.8889*
	3	89.6444	92.8664*	86.3556	87.8667	71.2889*	32.6444	64.5778	69.3111	33.8444	30.6000	33.8889	67.8444*
30	1	87.1556*	74.9111	82.8000	84.2444	76.5333	30.9556	68.7778	81.2222*	31.0222	30.5778	30.4667	77.0889*
	3	86.1778*	71.1111	81.4667	81.9111	68.7333	30.5778	62.5556	75.4444*	30.8667	30.5333	30.3778	67.6444*
40	1	88.9556*	81.8000	85.9778	86.0000	70.9556	30.5556	65.3778	79.5556*	31.2000	30.5778	31.3333	70.0222*
	3	87.3333*	79.0889	84.6000	84.8667	65.3333	30.6000	61.3556	78.3333*	31.2000	30.5778	30.9778	70.1111*
50	1	86.3111*	70.1556	81.0000	81.6000	60.0889	30.6222	63.3778	77.5778*	30.7556	30.6222	30.7111	71.7556*
	3	84.4444*	67.0000	80.1333	80.2889	62.6444	30.6444	57.0889	72.1556*	30.6889	30.6222	30.6778	59.5667*
60	1	86.6444*	74.1333	79.9778	82.2667	62.0889	30.6222	58.0222	74.6222*	30.8444	30.6222	30.9333	70.7333*
	3	85.5778*	72.7333	78.6222	80.8889	59.7333	30.6222	56.9333	69.2202*	30.7778	30.6222	30.8667	55.9778*
80	1	85.8889*	70.2444	83.3556	83.8222	55.3556	30.8222	51.9111	66.3111*	30.8667	30.8222	30.8889	62.7111*
	3	84.8000*	69.1778	82.3111	73.6667	54.8889	30.8222	54.6889	57.4000*	30.8444	30.8222	30.8667	47.3333*
100	1	84.1556*	66.0889	81.1556	70.7111	49.4000	30.3333	48.2222	53.2667*	30.3333	30.3333	30.3333	58.3333*
	3	83.9556*	65.0222	80.8000	67.5556	49.4444	30.3333	48.2267	51.5778*	30.3333	30.3333	30.3333	40.4000*

ตารางที่ 4.51 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่ง ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ SRM, PKและ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น (30, 40, 50, 60, 80 และ 100) และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PY, PK และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า TP% มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า TP% มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.51 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง(TP %) ของตัวสถิติทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
		ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
		SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	91.1333*	80.4900	83.0889	82.7111	49.4889	30.5778	47.4889	74.5111*	30.8000	30.5778	30.7778	70.9778*
	3	88.4222	89.2667*	83.6000	78.5556	41.5222	30.6000	40.0667	71.2667*	30.5778	30.5778	30.6222	62.7333*
30	1	83.3778*	65.6889	76.5556	78.9333	41.7556	30.5333	39.6667	74.9333*	30.5333	30.5333	30.1556	70.9111*
	3	81.2889*	58.4333	73.8444	74.8667	39.6889	30.5556	37.2667	71.6444*	30.5333	30.5333	30.1556	63.3556*
40	1	86.6667*	74.2667	82.6444	83.2444	38.0444	30.5556	36.2667	74.9778*	30.5556	30.5556	30.5778	72.6222*
	3	85.2444*	72.1333	81.2000	81.8667	36.8444	30.5778	35.7111	72.1333*	30.5556	30.5556	30.5778	65.4000*
50	1	83.4222*	58.9778	77.2000	79.0444	35.5778	30.6222	35.3111	75.0889*	30.6222	30.6222	30.5556	69.3111*
	3	80.8667*	56.3111	74.8000	78.0222	34.7333	30.6444	33.6444	70.6667*	30.6222	30.6222	30.5666	58.2000*
60	1	83.5778*	65.9556	77.5333	79.2444	33.9778	30.6222	33.7560	73.6889*	30.6222	30.6222	30.7333	69.1556*
	3	81.8889*	62.9333	75.8667	78.2222	33.2667	30.6222	33.2222	68.2667*	30.6222	30.6222	30.7333	55.1778*
80	1	82.6444*	58.2667	78.4222	75.9778	31.0222	30.8222	32.4889	66.4000*	30.8222	30.8222	30.8444	62.0889*
	3	81.5111*	55.1111	77.0000	77.9566	32.5556	30.8222	32.3556	57.6222*	30.8222	30.8222	30.8444	47.1111*
100	1	80.6667*	51.4667	76.8000	70.9556	31.7778	30.3333	31.4889	62.2444*	30.3333	30.3333	30.3333	58.2222*
	3	80.0667*	49.2667	76.0889	67.6000	31.5778	30.3333	31.3111	50.7778*	30.3333	30.3333	30.3333	40.5333*

ตารางที่ 4.52 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกล ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.10 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PK, SRM และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น (30, 40, 50, 60, 80 และ 100) และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ ยกเว้น ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า TP% สูงสุด

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า TP% มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM และ PY มีค่า TP% มากและใกล้เคียงกัน

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า TP% มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุดรองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า TP% สูงสุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.52 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง(TP %) ของตัวสถิติทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในเสเกล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
		ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
		SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	76.7167	82.5000*	76.7500	76.1333	64.6000*	30.9833	64.5833	52.9667	55.8500*	22.9333	55.6667	34.4667
	3	74.4333	80.8500*	74.5833	68.8833	62.6000*	26.5833	62.5667	45.0833	50.7667*	23.0000	50.2500	32.7167
30	1	66.6167	35.9667	66.8500*	57.9167	58.0500*	23.3333	57.6667	42.4333	45.6500*	22.9000	45.2667	28.9833
	3	65.1333*	33.7500	65.1167	56.4500	56.5167*	22.9667	56.1667	42.3500	43.1333*	22.9167	42.6667	28.7167
40	1	62.6333*	40.6333	65.6333	59.9667	51.5333*	22.9333	51.4000	33.1667	41.6333	22.9167	41.6500*	26.2000
	3	64.6833*	39.3167	64.4333	57.7667	50.1167*	23.0167	50.0588	33.3333	40.4667*	22.9167	40.4500	25.5333
50	1	59.0667*	26.5500	58.4500	45.9167	46.4833*	22.9667	46.4500	30.1000	36.9333	22.9667	37.0500*	25.4000
	3	58.2833*	25.6833	58.2333	41.4500	47.0167*	22.9667	46.6667	28.8000	36.4167*	23.0500	36.2000	24.5500
60	1	58.5333*	27.9500	58.4833	43.5167	43.1000*	22.9667	42.6000	27.6667	35.9500	22.9833	36.0000*	24.7500
	3	57.0500*	27.0500	54.3000	42.0883	41.9500	22.9833	42.5333*	26.8667	24.8333*	22.9667	34.7333	24.2667
80	1	53.3333*	24.1167	53.3167	36.5167	38.3500	23.1167	38.3833*	25.8667	31.4833*	23.1167	31.4667	24.3500
	3	47.5833	23.9667	52.7333*	34.4167	37.9833*	23.1167	37.9500	25.2333	31.1333*	23.1167	31.1000	24.1833
100	1	47.3167*	23.0833	41.1333	30.7167	32.8833*	22.7500	32.8667	24.8833	27.9167*	22.7500	27.9000	24.0667
	3	46.6500	23.0333	47.3667*	29.0833	32.8000*	22.7833	32.7833	24.1667	27.6500*	22.7500	27.6167	23.7333

ตารางที่ 4.53 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกล ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น (30, 40, 50, 60, 80 และ 100) และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า TP% สูงสุด

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า TP% มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 และขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า TP% สูงสุด

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า TP% มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุดรองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.53 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง(TP %) ของตัวสถิติทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ขนาดตัวอย่าง	จำนวนตัวแปรอิสระ	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
		ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
		SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	78.4000	81.3667*	75.8667	71.8500	63.7167*	26.2333	61.3667	48.9667	51.4833*	22.1333	49.9500	34.5000
	3	76.4333	79.7000*	73.6000	66.6000	60.3333*	23.5500	57.9333	40.2000	45.1333*	23.0000	43.9167	31.1333
30	1	66.9000*	33.1833	64.9667	56.6833	56.5333*	22.9333	54.8667	40.7667	41.9667*	22.9000	40.5500	28.8500
	3	65.6833*	32.1833	63.7833	53.9833	54.1167*	22.9000	53.0167	39.3000	39.0000*	22.9000	37.5667	27.5500
40	1	66.6333*	38.9167	59.5500	58.3667	49.7000*	22.9167	48.3167	32.5667	38.8000*	22.9167	38.3167	25.7667
	3	64.8667*	37.4333	62.8000	57.3500	48.7000*	22.9333	47.2333	32.5667	38.0167*	22.9167	37.2833	25.1833
50	1	58.6500*	26.5167	57.0667	45.2667	45.2167*	22.9667	44.0000	29.8333	35.3000*	22.9833	34.6833	25.2500
	3	57.6167*	25.7500	55.9333	42.1500	45.1500*	22.9667	44.0333	28.5500	34.4500*	23.0000	33.5333	25.6167
60	1	58.7333*	27.4000	56.8000	43.2833	41.2167*	22.9667	40.9000	27.4167	34.2333*	22.9633	33.6167	24.6667
	3	57.2667*	26.8667	55.5833	42.8667	40.3167*	22.9667	39.8167	26.4500	32.9167*	22.9667	32.3167	24.2500
80	1	50.6167	24.7667	51.5833*	35.6333	36.4500*	23.1167	36.0333	25.8333	30.2167*	23.1167	29.9167	24.3333
	3	52.5833*	25.1833	51.2333	35.4167	36.5167	23.1167	41.0167*	25.1000	29.8667*	23.1167	28.4167	24.0667
100	1	46.9000*	24.2167	46.0333	31.8333	31.4000*	22.7500	31.2000	24.7833	26.8833*	22.7500	26.6833	23.9500
	3	46.5167*	24.2167	45.7667	30.2667	31.6167*	22.7667	31.1167	24.1000	26.5667*	22.7500	26.4167	23.6833

ตารางที่ 4.54 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกล ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.01 พบว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น (30, 40, 50, 60, 80 และ 100) และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 ตัวสถิติทดสอบ PK มีค่า TP% สูงสุด

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า TP% มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ ยกเว้นที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า TP% สูงสุด

ตัวสถิติทดสอบทุกตัวมีค่า TP% มีแนวโน้มลดลง เมื่อขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15</u>

ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกจำนวนตัวแปรอิสระ ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุดรองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.54 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง(TP %) ของตัวสถิติทดสอบ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ขนาด	จำนวน ตัวแปร	สัดส่วนการปลอมปน = 0.05				สัดส่วนการปลอมปน = 0.10				สัดส่วนการปลอมปน = 0.15			
		ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ				ตัวสถิติทดสอบ			
ตัวอย่าง	อิสระ	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY	SRM	MRM	PK	PY
20	1	78.0000	78.5833*	73.3833	49.5000	55.9333*	22.9333	52.7833	33.4000	39.6500*	22.9333	38.1833	26.3167
	3	75.0667*	73.4333	70.3667	47.4667	51.4000*	23.0000	48.7167	31.8000	33.8833*	22.9333	32.8000	25.6667
30	1	64.3667*	29.1167	60.8667	46.2333	50.6883*	22.9167	47.9500	35.0667	32.0500*	22.9000	31.1667	26.6667
	3	62.9333*	27.7333	58.8500	43.1167	43.2667	22.9167	45.8833*	31.2333	29.3500*	22.9167	28.2500	25.0167
40	1	64.5333*	34.7000	60.9000	53.7333	45.6000*	22.9167	43.4833	30.8500	33.2833*	22.9167	32.4833	24.9833
	3	63.4167*	33.3167	59.8333	52.3000	44.2000*	22.9667	41.9333	30.2500	33.8000*	22.9167	31.0833	24.4500
50	1	56.1667*	25.5667	53.6500	42.1667	41.5667*	22.9667	40.0000	29.0000	30.5000*	22.9667	29.8833	24.9500
	3	54.8833*	25.1167	51.5500	40.9833	41.0667*	22.9667	39.2667	27.8833	29.2167*	22.9667	28.4167	24.2000
60	1	56.4667*	26.1333	54.2000	42.7000	37.9333*	22.9667	36.6000	26.9667	30.5500*	22.9667	29.8333	24.4500
	3	55.1500*	25.9833	52.4333	41.7000	37.1333*	22.9667	35.9333	26.4000	28.7833*	22.9667	28.1333	24.1500
80	1	50.5000*	25.0000	48.4000	36.6167	33.9667*	23.1167	33.0833	25.6000	27.7500*	23.1167	27.2667	24.1667
	3	49.9000*	24.9167	47.9167	34.9500	33.6333*	23.1167	32.8333	25.0500	27.5167*	23.1167	27.1333	24.0333
100	1	40.9333*	24.9000	43.4667*	31.7167	29.9333*	22.7500	29.2167	24.5833	25.4000*	22.7500	25.1167	23.8167
	3	44.3667*	24.8667	42.8333	29.9500	29.7333*	22.7667	28.8833	24.0667	25.3833*	22.7500	24.9833	23.6500

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถของวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น เมื่อค่าผิดปกติเกิดที่ตัวแปรตาม ซึ่งทำการศึกษาวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติ 4 วิธี คือ การทดสอบของ Kianifard and Swallow ได้แก่ Sequential Recursive Method (SRM) และ Modified Recursive Method (MRM) การทดสอบของ S.R.Paul & Karen Y.Fung (PK) และการทดสอบของ Daniel Pena & Victor Yohai (PY) โดยกระทำภายใต้เงื่อนไขของการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม 2 กรณี คือ กรณีไม่มีค่าผิดปกติซึ่งความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ และกรณีมีค่าผิดปกติเกิดขึ้นซึ่งความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน (โดยศึกษาการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง และการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล) ที่สัดส่วนการปลอมปนของความคลาดเคลื่อน 3 ระดับ คือ 0.05, 0.10 และ 0.15 ระดับค่าผิดปกติ 3 ระดับ คือ ระดับเล็กน้อย ระดับปานกลาง และระดับรุนแรง ระดับตัวแปรอิสระ 2 ระดับ คือ 1 และ 3 ระดับขนาดตัวอย่าง 7 ระดับ คือ 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 ที่ระดับนัยสำคัญ 3 ระดับ คือ 0.01, 0.05 และ 0.10 ซึ่งการเปรียบเทียบจะใช้ค่าความน่าจะเป็นของความถูกต้องของการตรวจสอบเป็นเครื่องมือวัดหรือมาตรวัด ดังนี้

P1 แทน ความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ

P2 แทน ความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ

P3 แทน ความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ

P4 แทน ความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ

และ TP% แทน เปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง

วิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการจำลองด้วยเทคนิคการจำลองมอนติคาร์โล และทำการเขียนโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน เพื่อสร้างข้อมูลตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นมา โดยกำหนดให้ในแต่ละสถานการณ์ทำการจำลองจำนวน 500 ครั้ง

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบความสามารถของวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติ โดยใช้เกณฑ์ความน่าจะเป็นของความถูกต้อง ของการตรวจสอบเป็นเครื่องมือ โดยค่าความน่าจะเป็นที่

ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P1) ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลไม่มีค่าผิดปกติ (P2) ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจถูกต้อง เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P3) ค่าความน่าจะเป็นที่ตรวจผิดพลาด เมื่อข้อมูลมีค่าผิดปกติ (P4) และเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) ของวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติ 4 วิธี ได้ข้อสรุปดังนี้

5.1.1 **กรณีตัวแปรตามไม่มีค่าผิดปกติ (ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ)** ผลสรุปมีดังนี้

1) ณ ทุกระดับนัยสำคัญที่ 0.10, 0.05 และ 0.01 ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20, 30, 40, 50, 60, 80 และ 100 ที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 1 และ 3 สรุปได้ว่าตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P1 มากกว่าตัวสถิติตัวอื่น ๆ (SRM, MRM และ PK) เล็กน้อย (ค่า P2 ของสถิติทดสอบ PY มีค่าน้อยที่สุด) สถิติทดสอบ SRM, MRM และ PK มีค่า P1 และค่า P2 ใกล้เคียงกัน

2) ผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อค่า P1 และ P2 ที่ได้จากวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติ 4 วิธี คือ SRM, MRM, PK และ PY พบว่า

- ค่า P1 จะแปรผกผันกับระดับนัยสำคัญ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ (ระดับขนาดตัวอย่าง และระดับตัวแปรอิสระ) แต่ค่า P2 จะแปรผันตามกับที่กล่าวข้างต้น
- ค่า P1 จะแปรผันตามระดับขนาดตัวอย่าง เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ (ระดับตัวแปรอิสระ และระดับนัยสำคัญ) แต่ค่า P2 จะแปรผกผันกับที่กล่าวข้างต้น
- ค่า P1 จะแปรผกผันกับระดับตัวแปรอิสระ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ (ระดับขนาดตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ) แต่ค่า P2 จะแปรผันตามกับที่กล่าวข้างต้น

5.1.2 **กรณีตัวแปรตามมีค่าผิดปกติ (ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปน)** ผลสรุปมีดังนี้

1) ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่ง ได้แก่

- การแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(C,1^2)$ และการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(C,1^2)$ ได้ผลลัพธ์เดียวกัน ซึ่งสรุปได้ว่า

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกระดับตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อจำนวนขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบ SRM จะมีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10

ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) ที่ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกระดับตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15

ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) ที่ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกระดับตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

2) ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกล ได้แก่

- การแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $N(0,C^2)$ การแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ $L(0,C^2)$ และการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(0,1^2)$ กับ EXPO(1/C) ได้ผลลัพธ์เดียวกัน ซึ่งสรุปได้ว่า

กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกระดับตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อจำนวนขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบ SRM จะมีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10

ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) ที่ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกระดับตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.15

ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า P3 สูงสุด (มีค่า P4 ต่ำสุด) ที่ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกระดับตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

3) ผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อค่า P3 และ P4 ที่ได้จากวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติ 4 วิธี คือ SRM, MRM, PK และ PY พบว่า

- ค่า P3 จะแปรผันตามกับระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ (ระดับขนาดตัวอย่าง ระดับตัวแปรอิสระ ระดับสัดส่วนการปลอมปนของความคลาดเคลื่อน และระดับนัยสำคัญ) แต่ค่า P4 จะแปรผกผันกับที่กล่าวข้างต้น
- ค่า P3 จะแปรผกผันกับระดับสัดส่วนการปลอมปนของความคลาดเคลื่อน เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ (ระดับขนาดตัวอย่าง ระดับตัวแปรอิสระ ระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ และระดับนัยสำคัญ) แต่ค่า P4 จะแปรผันตามกับที่กล่าวข้างต้น
- ค่า P3 จะแปรผกผันกับระดับขนาดตัวอย่าง เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ (ระดับตัว

แปรอิสระ ระดับสัดส่วนการปลอมปนของความคลาดเคลื่อน ระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ และระดับนัยสำคัญ) แต่ค่า P4 จะแปรผันตามกับที่กล่าวข้างต้น

- ค่า P3 จะแปรผกผันกับระดับตัวแปรอิสระ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ (ระดับขนาดตัวอย่าง ระดับสัดส่วนการปลอมปนของความคลาดเคลื่อน ระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ และ
ระดับนัยสำคัญ) แต่ค่า P4 จะแปรผันตามกับที่กล่าวข้างต้น

- ค่า P3 จะแปรผันตามกับระดับนัยสำคัญ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ (ระดับขนาดตัวอย่าง ระดับตัวแปรอิสระ ระดับสัดส่วนการปลอมปนของความคลาดเคลื่อน และระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ) แต่ค่า P4 จะแปรผกผันกับที่กล่าวข้างต้น

5.1.3 **กรณีพิจารณาค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%)** ผลสรุปมีดังนี้

1) ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในตำแหน่ง สรุปได้ดังนี้

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

ตัวสถิติทดสอบ MRM มีค่า TP% สูงสุด ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ทุกระดับตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือ SRM, PK และ PY ตามลำดับ

เมื่อจำนวนขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นตัวสถิติทดสอบ SRM จะมีค่า TP% สูงสุด รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10 ถึง 0.15</u>

ตัวสถิติทดสอบ PY มีค่า TP% สูงสุด ที่ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกระดับตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือ SRM, PK และ MRM ตามลำดับ

2) ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนในสเกล สรุปได้ดังนี้

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05</u>

เหมือนผลสรุปใน กรณีความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง ที่สัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05

<u>กรณีสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.10 ถึง 0.15</u>

ตัวสถิติทดสอบ SRM มีค่า TP% สูงสุด ที่ทุกระดับขนาดตัวอย่าง ทุกระดับตัวแปรอิสระและทุกระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือ PK, PY และ MRM ตามลำดับ

3) ผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อค่า TP% ที่คำนวณได้จากค่า P1, P2, P3 และ P4 ของวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติ 4 วิธี คือ SRM, MRM, PK และ PY พบว่า

- ค่า TP% จะแปรผกผันกับระดับสัดส่วนการปลอมปนของความคลาดเคลื่อน เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ (ระดับขนาดตัวอย่าง ระดับตัวแปรอิสระ ระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ และระดับนัยสำคัญ)

- ค่า TP% จะแปรผกผันกับระดับขนาดตัวอย่าง เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ (ระดับตัวแปรอิสระ ระดับสัดส่วนการปลอมปนของความคลาดเคลื่อน ระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ และระดับนัยสำคัญ)

- ค่า TP% จะแปรผกผันกับระดับตัวแปรอิสระ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ (ระดับขนาดตัวอย่าง ระดับสัดส่วนการปลอมปนของความคลาดเคลื่อน ระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ และระดับนัยสำคัญ)

- ค่า TP% จะแปรผันตามกับระดับนัยสำคัญ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ (ระดับขนาดตัวอย่าง ระดับตัวแปรอิสระ ระดับสัดส่วนการปลอมปนของความคลาดเคลื่อน และระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ)

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยในครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ

5.2.1 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

ข้อเสนอแนะด้านการนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้ตัวสถิติทดสอบในการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ผู้วิจัยนำเสนอเป็น 2 กรณี คือ ทราบการแจกแจงปลอมปนและระดับการปลอมปนของประชากร และอีกกรณี คือ ไม่ทราบการแจกแจงปลอมปนและระดับการปลอมปนของประชากร

1) กรณีทราบการแจกแจงปลอมปนและระดับการปลอมปนของประชากร โดยการนำเสนอเป็นหัวข้อตามการแจกแจงที่ทำการศึกษาดังนี้

1.1) กรณีความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

- ถ้าสัดส่วนการปลอมปนระดับต่ำ (0.05) ในระดับขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ควรใช้ตัวสถิติทดสอบ MRM และถ้าระดับขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ถึง 100 ควรใช้สถิติทดสอบ SRM

- ถ้าสัดส่วนการปลอมปนระดับปานกลางถึงสูง (0.10 ถึง 0.15) ในทุกระดับขนาดตัวอย่าง (20 ถึง 100) ควรใช้สถิติทดสอบ PY

1.2) กรณีความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล

- ถ้าสัดส่วนการปลอมปนระดับต่ำ (0.05) ในระดับขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ควรใช้สถิติทดสอบ MRM และถ้าระดับขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ถึง 100 ควรใช้สถิติทดสอบ SRM

- ถ้าสัดส่วนการปลอมปนระดับปานกลางถึงสูง (0.10 ถึง 0.15) ในทุกระดับขนาดตัวอย่าง (20 ถึง 100) ควรใช้สถิติทดสอบ SRM

2) **กรณีไม่ทราบการแจกแจงปลอมปนและระดับการปลอมปนของประชากร**

ในทางปฏิบัติเป็นไปได้ยากที่จะทราบการแจกแจงปลอมปนของประชากร และระดับการปลอมปนของประชากร ดังนั้นสามารถนำตัวสถิติทดสอบ SRM หรือ PY ไปใช้ในทุกระดับขนาดตัวอย่าง (20 ถึง 100) แต่ผู้วิจัยขอเสนอเลือกใช้ตัวสถิติ SRM เพราะเป็นวิธีที่สะดวกกว่า มีขั้นตอนการคำนวณค่าสถิติน้อยกว่า และความสามารถในการตรวจสอบค่าผิดปกติครอบคลุมกว่าตัวสถิติ PY

5.2.2 ด้านการวิจัย

1) ควรทำการศึกษาวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติเพิ่มเติม ในกรณีตัวแปรอิสระเกิดอัตสัมพันธ์กันเอง

2) ควรศึกษาถึงผลกระทบของค่าผิดปกติที่เกิดที่ตัวแปรตาม หรือค่าผิดปกติเกิดขึ้นที่ตัวแปรอิสระ เพื่อหาวิธีหรือแนวทางแก้ไข

3) ควรทำการศึกษาวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติ ในการวิเคราะห์การถดถอยรูปแบบอื่น ๆ เช่น การวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก

4) เนื่องจากการทำการวิจัยครั้งนี้ใช้ ความน่าจะเป็นของความถูกต้องของการตรวจสอบเป็นเครื่องมือ หรือมาตรวัด ผู้ใช้อาจใช้เกณฑ์วัดในรูปแบบอื่น ๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2541. หลักสถิติ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บุญสม หรรษศิริพจน์. 2532. การเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในสมการถดถอยเชิงพหุ.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มนตรี พิริยะกุล. 2539. เทคนิคการวิเคราะห์สมการถดถอย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สมชาย รัตนเลิศนุสรณ์. 2534. การเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมบูรณ์ ชายชาวโขง. 2539. การเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบค่าผิดปกติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพล ดุรงค์วัฒนา. 2536. การวิเคราะห์เชิงสถิติ : การวิเคราะห์ความถดถอย. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

องค์อร สงวนญาติ. 2542. การตรวจหาเซตย่อยของค่าสังเกตที่มีอิทธิพลในการถดถอย เมื่อเกิดปัญหาการบดบังอิทธิพล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาษาอังกฤษ

Beckman R.J. and Cook R.D.. 1983. Outlier…….s, Technometrics.,25 : 119-163.

Cook, R.D., and Weisberg, S. 1982. Residuals and Influence in Regression, London : Chapman & Hall.

Daniel Pena and Victor J.Yohai. 1995. The Detection of Influential Subsets in Linear Regression by Using an Influence Matrix, J.R. Statist. Soc. B. 57 : 145-156.

Farid Kianifard and William H.Swallow. 1990. A Monte Carlo Comparison of Five

Procedures for Identifying Outliers in Linear Regression, Commn. Statist.-Theory Meth.: 1913-1938.

Prem S.Mann. 1995. Introductory Statistics. New York : John Wiley & Sons.

S.R.Paul and Karen Y.Fung. 1991. A Generalized Extreme Studentized Residual Multiple-Outlier-Detection Procedure in Linear Regression. Technometrics. 33 : 339-348.

Vic Barnett and Toby Lewis. 1994. Outliers in Statistical Data. New York : John Wiley & Sons.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

การสร้างตัวเลขสุ่ม (Random Number)

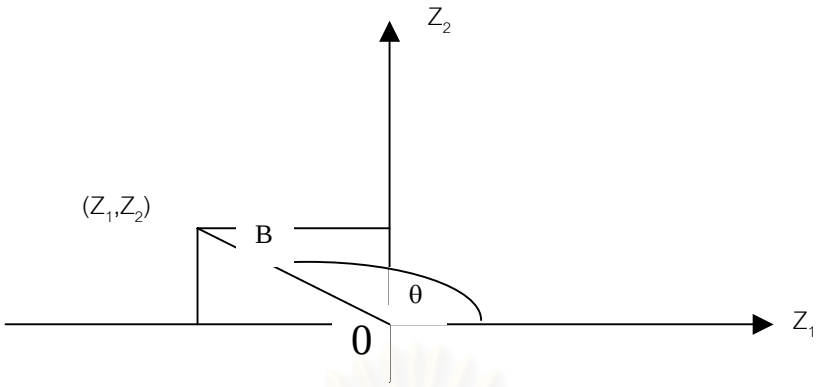
การสร้างลักษณะการแจกแจงแบบต่าง ๆ นั้น จะต้องอาศัยตัวเลขสุ่มเป็นพื้นฐานในการสร้าง สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ จะใช้วิธีสร้างตัวเลขสุ่มตามวิธีของ White และ Segmodt (1975) ขั้นตอนในการสร้างจะแสดงรายละเอียดด้วยโปรแกรมย่อยดังต่อไปนี้

```
      SUBROUTINE rand(ix,iy,yfl)
      REAL yfl
      iy=ix*16807
      IF(iy) 5,6,6
5     iy=iy+2147483647+1
6     yfl=iy
      yfl=yfl/2147483647
      ix=iy
      RETURN
      END SUBROUTINE rand
```

โดยค่า IX ในขั้นแรกจะเป็นค่าเริ่มต้น (หรือเป็นค่า SEED) ซึ่งจะต้องเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่ามากกว่าศูนย์ (Positive Integer Number)

การสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติ (Normal Distribution)

การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติ ใช้วิธีการผลิตของ Box และ Muller (1958) โดยผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติมาตรฐานหรือ N(0,1) พร้อมกัน 2 ค่า และแต่ละค่าจะเป็นอิสระซึ่งกันและกัน โดยใช้ตัวผลิต (Generator) Z_1 และ Z_2 พิจารณาดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 6.1 แสดงความสัมพันธ์ของค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติ

จากรูปที่ 6.1 จะได้ว่า

$$Z_1 = B\cos(\theta) \quad (1)$$

$$Z_2 = B\sin(\theta) \quad (2)$$

เนื่องจาก $B = Z_1^2 + Z_2^2$ มีการแจกแจงไคสแควร์ (Chi-Square Distribution) ด้วยระดับความเป็นอิสระ (Degree of Freedom) เท่ากับ 2 และเทียบเท่ากับการแจกแจงเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Distribution) ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 และโดยวิธีการแปลงผกผัน (Inverse Transformation) เราสามารถสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงเอกซ์โปเนนเชียลได้ดังนี้

$$B = (-2\ln R)^{1/2} \quad (3)$$

เมื่อ R เป็นเลขสุ่มที่มีการแจกแจงสม่ำเสมอในช่วง (0,1)

จากการสมมาตรของการแจกแจงปกติ จะได้ว่า มุม θ มีการแจกแจงสม่ำเสมอในช่วง $(0,2\pi)$ เรเดียน และมีรัศมี B กับมุม θ ที่เป็นอิสระต่อกัน จากสมการ (1) , (2) และ (3) เราสามารถสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติมาตรฐานจากตัวเลขสุ่ม 2 ชุด R_1 และ R_2 กล่าวคือ

$$Z_1 = (-2\ln R_1)^{1/2}\cos(2\pi R_2)$$

$$Z_2 = (-2\ln R_1)^{1/2}\sin(2\pi R_2)$$

ซึ่ง R_1 และ R_2 เป็นตัวเลขสุ่มที่สร้างจากโปรแกรมย่อย rand(ix,iy,yfl) และเมื่อได้ตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติมาตรฐาน Z_1 และ Z_2 แล้ว จะทำการแปลงตัวเลขสุ่มดังกล่าวโดยอาศัยฟังก์ชันต่อไปนี้

$$NORMAL_1 = \mu + \sigma Z_1$$
$$NORMAL_2 = \mu + \sigma Z_2$$

ซึ่งจะได้ว่า $NORMAL_1$ และ $NORMAL_2$ มีการแจกแจงปกติด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ และความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 $(NORMAL_1 \sim N(\mu, \sigma^2); i = 1, 2)$ โดยรายละเอียดของการสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติดังกล่าวแสดงได้ ดังโปรแกรมย่อยต่อไปนี้

```
SUBROUTINE norma(dmean,sigma,gg)
        DOUBLE PRECISION gg
        COMMON/seed/ix,it
        REAL :: dmean,sigma
        pi = 3.1415926
        IF (ik.EQ.1) GOTO 10
5       CALL rand(ix,iy,yfl)
        IF ((yfl.LE.0.).OR.(yfl.GT.1.)) GOTO 5
            r1 = yfl
6       CALL rand(ix,iy,yfl)
        IF ((yfl.LE.0.).OR.(yfl.GT.1.)) GOTO 6
            r2 = yfl
            z1 = SQRT(-2*ALOG(r1))*COS(2*pi*r2)
            z2 = SQRT(-2*ALOG(r1))*SIN(2*pi*r2)
            gg = z1*sigma+dmean
        ik = 1
        RETURN
10      gg = z2*sigma+dmean
        ik = 0
        RETURN
        END SUBROUTINE norma
```

การสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงโลจิสติก (Logistic Distribution)

การสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงโลจิสติก โดยรายละเอียดโปรแกรมย่อยสรุปได้ดังนี้

```
SUBROUTINE logis(dmean,sigma,gg)
DOUBLE PRECISION gg
COMMON/seed/ix,it
REAL :: dmean,sigma
CALL rand(ix,iy,yfl)
r1=yfl
s =ALOG(r1)-ALOG(1.-r1)
gg = dmean + s*sigma
RETURN
END SUBROUTINE logis
```

การสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงเลขชี้กำลัง (Exponential Distribution)

การสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงเลขชี้กำลัง โดยรายละเอียดฟังก์ชั่นสรุปได้ดังนี้

```
function expo(c)
real expo,delta,rd
common/seed/ix,it
delta = 1/(2*c)
call rand(ix,iy,yfl)
rd = yfl
expo = -(1/delta)*alog(rd)
return
end
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติปลอมปน (Contaminated Distribution)

การสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติปลอมปน ที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนตามที่กำหนด จะใช้วิธีของ Ramsay (1977) ได้เสนอไว้ โดยพิจารณาจากการแจกแจงซึ่งแปลงมาจากการแจกแจงปกติ

จากรูปแบบฟังก์ชันการแจกแจงปกติปลอมปน ซึ่งอยู่ในรูป

$$f(\varepsilon) = (1-p).N(\mu, \sigma^2) + p.H$$

หมายความว่า ตัวแปรสุ่ม ε มาจากการแจกแจง $N\left(\mu, \sigma^2\right)$ ด้วยความน่าจะเป็น $1-p$ และการแจกแจง H ด้วยความน่าจะเป็น p โดยที่

μ และ σ^2 เป็นค่าที่กำหนดของค่าเฉลี่ย และความแปรปรวน

p เป็นค่ากำหนดของสัดส่วนการปลอมปน

H เป็นการแจกแจงที่มาปลอมปน

ในการวิจัยนี้สนใจศึกษา 2 ลักษณะ ดังนี้

1) การแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง (Location-Contaminate Normal Distribution) คือ

1.1)การแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง$N(\mu, \sigma^2)$ และ$N(\mu C, \sigma^2)$

จากรูปแบบฟังก์ชันการแจกแจงปกติปลอมปน ซึ่งอยู่ในรูป

$$f(\varepsilon) = (1-p).N(\mu, \sigma^2) + p.N\left(\mu C, \sigma^2\right)$$

เมื่อ C เป็นสเกลแฟคเตอร์

สำหรับใช้ในการสร้างเลขสุ่มให้มีการแจกแจงดังกล่าว คือ

```
      do 30 i=1,n
      if (n.le.nk) then
            call norma(dmean,sigma,ee(i))
            e(i) = ee(i)
      else
            call norma(dmean2,sigma,ee1(i))
            e(i)=ee1(i)
      endif
30    continue
```

1.2)การแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง$N(\mu, \sigma^2)$ และ$L(\theta C, \beta^2)$ จากรูปแบบฟังก์ชันการแจกแจงปกติปลอมปน ซึ่งอยู่ในรูป

$$f(\varepsilon) = (1-p).N(\mu, \sigma^2) + p.L(\theta C, \beta^2)$$

เมื่อ C เป็นสเกลแฟคเตอร์

สำหรับใช้ในการสร้างเลขสุ่มให้มีการแจกแจงดังกล่าว คือ

```
      do 40 i=1,n
      if (n.le.nk) then
            call norma(dmean,sigma,ee(i))
            e(i) = ee(i)
      else
            call logis(dmean2,sigmalo,ee1(i))
            e(i) = ee1(i)
      endif
40    continue
```

2) การแจกแจงปกติปลอมปนในสเกล (Scale-Contaminate Normal Distribution) คือ

2.1)การแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(\mu, \sigma^2)$ และ $N(\mu, C^2\sigma^2)$ จากรูปแบบฟังก์ชันการแจกแจงปกติปลอมปน ซึ่งอยู่ในรูป

$$f(\varepsilon) = (1-p).N(\mu, \sigma^2) + p.N(\mu, C^2\sigma^2)$$

เมื่อ C เป็นสเกลแฟคเตอร์

สำหรับใช้ในการสร้างเลขสุ่มให้มีการแจกแจงดังกล่าว คือ

```
      do 35 i=1,n
      if (n.le.nk) then
            call norma(dmean,sigma,ee(i))
            e(i) = ee(i)
      else
            call norma(dmean,sigma2,ee1(i))
            e(i) = ee1(i)
      endif
35    continue
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2) การแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(\mu, \sigma^2)$ และ $L(\theta, C^2\beta^2)$ จากรูปแบบฟังก์ชันการแจกแจงปกติปลอมปน ซึ่งอยู่ในรูป

$$f(\varepsilon) = (1-p).N(\mu, \sigma^2) + p.L\left(\theta, C^2\beta^2\right)$$

เมื่อ C เป็นสเกลแฟคเตอร์

สำหรับใช้ในการสร้างเลขสุ่มให้มีการแจกแจงดังกล่าว คือ

```
      do 45 i=1,n
      if (n.le.nk) then
            call norma(dmean,sigma,ee(i))
            e(i) = ee(i)
      else
            call logis(dmean,sigmalo2,ee1(i))
            e(i) = ee1(i)
      endif
45    continue
```

2.3) การแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(\mu, \sigma^2)$ และ $EXPO(C\lambda)$ จากรูปแบบฟังก์ชันการแจกแจงปกติปลอมปน ซึ่งอยู่ในรูป

$$f(\varepsilon) = (1-p).N(\mu, \sigma^2) + p.EXPO\left(C\lambda\right)$$

เมื่อ C เป็นสเกลแฟคเตอร์

สำหรับใช้ในการสร้างเลขสุ่มให้มีการแจกแจงดังกล่าว คือ

```
      do 50 i=1,n
      if (n.le.nk) then
            call norma(dmean,sigma,ee(i))
            e(i) = ee(i)
      else
            e(i) = expo(c)
      endif
50    continue
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ในส่วนนี้จะแสดงโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และเพื่อให้ง่ายแก่การเข้าใจในลักษณะการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรม จึงแสดงรายละเอียดและคุณสมบัติต่าง ๆ ของโปรแกรม ฟังก์ชัน และฟังก์ชันย่อย ไว้ในตารางที่ 6.1 ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.1 แสดงลักษณะการทำงานของโปรแกรม

ชื่อโปรแกรม	หน้าที่	โปรแกรมย่อยและฟังก์ชันที่เรียกใช้
rand	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงสม่ำเสมอในช่วง (0,1)	-
norma	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติ $N(\mu, \sigma^2)$	rand
logis	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงโลจิสติก $L(\theta, \beta^2)$	rand
expo	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง $EXPO(\lambda)$	rand
lscale	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(\mu, \sigma^2)$ กับ $N(C, \sigma^2)$	norma
sscale	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(\mu, \sigma^2)$ กับ $N(\mu, C^2\sigma^2)$	norma
lolscale	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่งระหว่าง $N(\mu, \sigma^2)$ กับ $L(C, \beta^2)$	norma, logis
losscale	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(\mu, \sigma^2)$ กับ $L(\theta, C^2\beta^2)$	norma, logis
exscale	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติปลอมปนในสเกลระหว่าง $N(\mu, \sigma^2)$ กับ $EXPO(1/C)$	norma, expo
rank_res	เรียงลำดับค่าข้อมูลจากน้อยไปมากพร้อมกันหลายตัวแปร	-
rank	เรียงลำดับค่าข้อมูลใช้คู่กับโปรแกรมย่อย shsort	-
shsort	เรียงลำดับค่าข้อมูลใช้คู่กับโปรแกรมย่อย rank	-
invs	หาค่า Inverse Matrix	-
sbhat	ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด	-
sehat	คำนวณค่าคลาดเคลื่อน	-
sdh	คำนวณค่าสมาชิกในเส้นทแยงมุมของ Hat Matrix	-
wi	คำนวณค่าสถิติของวิธี Sequential Recursive และวิธี Modified Recursive Method	-
critical	แสดงค่าวิกฤติของสถิติทดสอบ SRM, MRM และ PY	-
cripk	แสดงค่าวิกฤติของสถิติทดสอบ PK	-

```
!*********************************************!
!              MAIN PROGRAM                   !
!*********************************************!
!************ DETECT OUTLIER **********!
!*********************************************!
      DIMENSION  x(100,6),xa(100,6),xt(6,100),xh(100,6),xr(100,6),y(100),ya(100),yr(100),bt(6),
ehat(100),ehat1(100),bhat(6),hat(100,100),hat1(100),a(100),sba(100),e(100),ee(100),dh(100),rab(10
0),ws(100),der(100),wsm(100),moder(100),ader(100),t10(100),t05(100),t01(100),res(100),oe(100),oe
y(100),bhat1(6),resid(100),xpk(100,6),ypk(100),derpk(100),setjo(6,100),setlo(6,100),setall(100),jo(6),l
o(6),ti(100),t10py(100),t05py(100),t01py(100)
      DIMENSION
t2010(10),t2005(10),t2001(10),t3010(10),t3005(10),t3001(10),t4010(10),t4005(10),t4001(10),t5010(20
),t5005(20),t5001(20),t6010(20),t6005(20),t6001(20),t8010(20),t8005(20),t8001(20),t10010(20),t1000
5(20),t10001(20),eve(100,100),bi(100),lam(100),vec(100,100)
      DOUBLE PRECISION aa(6,6)
      INTEGER dist,der,moder,ader,oe,oey,derpk,nout,nout1,bloop,numset,setall,setlo,setjo,itt,
count,cc,lda,ldevec,n
      REAL dmean,sigma,sigmalo,s2,mrm10,mrm05,mrm01,tt10,tt05,tt01,expo,mm(lda,n),episf,
eval(n),evec(ldevec,n),pi,s2,sr2,s, hat,ti,py10,py05,py01
      COMMON/seed/ix,it
      EXTERNAL episf,evcsf,umach,wrrrn
!***** SET PARAMETER *****!
            DATA (bt(j),j=1,6)/10.0,5*1.0/
            DATA sigmalo/1/
            DATA l/3/
            DATA n,c,p,dmean,sigma/20,10,0.15,0,1/
!***** DISTRIBUTION *****!
!*** parameter dmean,sigma
!           dist = 1 --> normal dist.
!           dist = 2 --> scale con.normal & normal dist.
!           dist = 3 --> locate con.normal & normal dist.
!           dist = 4 --> scale con.normal & logistic dist.
!           dist = 5 --> locate con.normal & logistic dist.
!           dist = 6 --> scale con.normal & expo dist.
!*****************************!
```

```
ix = 357897
it = 0
w = int(p*n)
if (p.eq.0.05.or.p.eq.0.15) then
  if(n.eq.30.or.n.eq.50) then
    w = w+1
  endif
endif
kk = w
nk = n-kk
ji = nk+1
k1 = kk+1
out= 0
l1 = l+1
dmean2 = dmean+c
sigma2 = sigma*c
sigmalo2 = sigmalo*c
irr= 0
ifail = 0
ifall = 0
pmrm10 = 0.
pmrm05 = 0.
pmrm01 = 0.
psrm10 = 0.
psrm05 = 0.
psrm01 = 0.
ppk10 = 0
ppk05 = 0
ppk01 = 0
CALL critical(n,l,t10,t05,t01,t10mrm,t05mrm,t01mrm)
CALL cripk(n,l,t2010,t2005,t2001,t3010,t3005,t3001,t4010,t4005,t4001,t5010,
t5005,t5001,t6010,t6005,t6001,t8010,t8005,t8001,t10010,t10005,t10001)
!***** GEN.FIX VAR. X(I,J) *****!
DO 10 j=2,l1
DO 12 i=1,n
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                    CALL rand(ix,iy,yfl)
                    xa(i,j)=yfl*15
12                  continue
10                  continue
17                  DO 18 i=1,n
                    xa(i,1) = 1.
18                  continue
!***** SET ROUND & DIST. *****!
                    round = 500
!***** gen e(i) *****!
                    DO 3100 ir=1,round
                    dist = 3
                    countsrm = 0
                    countmrm = 0
                    srm10 = 0
                    srm05 = 0
                    srm01 = 0
                    mrm10 = 0
                    mrm05 = 0
                    mrm01 = 0
                    pk10 = 0
                    pk05 = 0
                    pk01 = 0
                    pk   = 0
                    DO 4 ij=i,n
4                   der(ij) = ij
                    DO 2 i=1,n
                    DO 3 j=1,l1
                    x(i,j) = xa(i,j)
3                   CONTINUE
2                   CONTINUE
                    if (dist.eq.1) then
                    do 20  i=1,n
                              e(i)=0.0
                              call norma(dmean,sigma,ee(i))
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                e(i)=ee(i)
20          continue
            if (dist.eq.2) then
            do 30 i=1,n
            if (n.le.nk) then
                call norma(dmean,sigma,ee(i))
                e(i) = ee(i)
            else
                call norma(dmean2,sigma,ee1(i))
                e(i)=ee1(i)
            endif
30          continue
            else if(dist.eq.3) then
            do 35 i=1,n
            if (n.le.nk) then
                call norma(dmean,sigma,ee(i))
                e(i) = ee(i)
            else
                call norma(dmean,sigma2,ee1(i))
                e(i) = ee1(i)
            endif
35          continue
            else if(dist.eq.4) then
            do 40 i=1,n
            if (n.le.nk) then
                call norma(dmean,sigma,ee(i))
                e(i) = ee(i)
            else
                call logis(dmean2,sigmalo,ee1(i))
                e(i) = ee1(i)
            endif
40          continue
            else if(dist.eq.5) then
            do 45 i=1,n
            if (n.le.nk) then
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                    call norma(dmean,sigma,ee(i))
                    e(i) = ee(i)
                else
                    call logis(dmean,sigmalo2,ee1(i))
                    e(i) = ee1(i)
                endif
45              continue
                else if(dist.eq.6) then
                do 50 i=1,n
                if (n.le.nk) then
                    call norma(dmean,sigma,ee(i))
                    e(i) = ee(i)
                else
                    e(i) = expo(c)
                endif
50              continue
!********GEN. Y ********!
90              DO 22 i=1,n
                sba = 0.
                DO 47 j=1,l1
                sba(i) = sba(i)+x(i,j)*bt(j)
47              CONTINUE
                y(i) = sba(i)+e(i)
22              CONTINUE
!************************!
                DO 91 i=1,n
                ypk(i) = y(i)
                derpk(i) = der(i)
                DO 93 j=1,l1
93              xpk(i,j) = x(i,j)
91              CONTINUE
                DO 95 i=1,n
                ya(i) = y(i)
                ader(i) = der(i)
                DO 96 j=1,l1
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
96              xa(i,j) = x(i,j)
95              CONTINUE
!*** DETECT OUTLIER SRM & MRM ***!
                nll = n-l1
                DO 1200 il=1,nll
                nk3 = n-il+1
                CALL sbhat(nk3,l1,xa,ya,bhat,aa,icant)
                IF (icant.EQ.1) THEN
                ifail = ifail + 1
                GOTO 3100
                END IF
                CALL sehat(nk3,l1,xa,ya,bhat,ehat)
                CALL sdh(nk3,l1,xa,aa,dh)
                sssr = 0.0
                DO 150 i=1,nk3
150             sssr = sssr + (ehat(i)*ehat(i))
                DO 151 iq=1,nk3
                IF (1.-dh(iq).LE.0.0) THEN
                ifail = ifail + 1
                GOTO 3100
                END IF
                rab(iq) = ehat(iq)/(SQRT(1.-dh(iq)))
                rab(iq) = ABS(rab(iq))
151             CONTINUE
                CALL rank_res(nk3,rab,ya,xa,ader)
                CALL sbhat(l1,l1,xa,ya,bhat,aa,icant)
                IF (icant.EQ.1) THEN
                        ifail = ifail + 1
                        GOTO 3100
                END IF
                CALL wi(nk3,l1,xa,ya,sssr,rab,bhat,aa,ws,isum)
                IF (isum.EQ.1) THEN
                        ifall = ifall + 1
                        GOTO 3100
                END IF
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                CALL rank_res(nk3,ws,ya,xa,ader)
                swmax = ws(nk3)
                IF (nk3.EQ.n) THEN
                        DO 152 ii=1,n
                                wsm(ii) = ws(ii)
                                moder(ii) = ader(ii)
152             CONTINUE
                END IF
!***** TEST DETECT OUTLIER : SRM *****!
160             IF (kk.NE.0) GOTO 170
!***** K = 0 *****!
165             IF (swmax.GT.t10(nk3)) THEN
                  countsrm = countsrm+1
                  psrm10 = psrm10+1
                  IF (swmax.GT.t05(nk3)) psrm05 = psrm05+1
                  IF (swmax.GT.t01(nk3)) psrm01 = psrm01+1
                  GOTO 1201
                ELSE
                  GOTO 1201
                END IF
                GOTO 1200
!***** k # 0 *****!
170             IF (swmax.GT.t10(nk3)) THEN
                  IF (ader(nk3).GT.nk) THEN
                    countsrm = countsrm+1
                    srm10 = srm10+1
                    IF (swmax.GT.t05(nk3)) srm05 = srm05+1
                    IF (swmax.GT.t01(nk3)) srm01 = srm01+1
                    GOTO 1200
                  ELSE
                    GOTO 1200
                  END IF
                    GOTO 1200
                ELSE
                  IF (il.EQ.k1) THEN
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                countsrm = countsrm+1
                IF (srm10.EQ.kk) psrm10 = psrm10+1.
                IF (srm05.EQ.kk) psrm05 = psrm05+1.
                IF (srm01.EQ.kk) psrm01 = psrm01+1.
                ELSE
                GOTO 1201
                END IF
                GOTO 1201
               END IF
                GOTO 1200
1200           CONTINUE
!***** TEST DETECT OUTLIER : MRM *****!
1201           DO 1205 i=1,n
               nk4 = n-i+1
               tt10 = t10(n)
               tt05 = t05(n)
               tt01 = t01(n)
               IF (nk4.NE.n) THEN
                     t10mrm = t10mrm
                     t05mrm = t05mrm
                     t01mrm = t01mrm
                     GOTO 1202
               END IF
                     t10mrm = tt10
                     t05mrm = tt05
                     t01mrm = tt01
1202           IF (kk.NE.0) GOTO 190
!***** K = 0 *****!
180            IF (wsm(nk4).GT.t10mrm) THEN
                countmrm = countmrm+1
                pmrm10 = pmrm10+1
                IF (wsm(nk4).GT.t05mrm) pmrm05 = pmrm05+1
                IF (wsm(nk4).GT.t01mrm) pmrm01 = pmrm01+1
                GOTO 2100
               ELSE
```

```
                    GOTO 2100
                   END IF
                   GOTO 1205
!***** k # 0 *****!
190                IF (wsm(nk4).GT.t10mrm) THEN
                    IF (moder(nk3).GT.nk) THEN
                     countmrm = countmrm+1
                     mrm10 = mrm10+1.
                     IF (wsm(nk4).GT.t05mrm) mrm05 = mrm05+1
                     IF (wsm(nk4).GT.t01mrm) mrm01 = mrm01+1
                     GOTO 1205
                    ELSE
                          GOTO 1205
                    END IF
                     GOTO 1205
                   ELSE
                    IF (i.EQ.k1) THEN
                     countmrm = countmrm+1
                     IF (mrm10.EQ.kk) pmrm10 = pmrm10+1.
                     IF (mrm05.EQ.kk) pmrm05 = pmrm05+1.
                     IF (mrm01.EQ.kk) pmrm01 = pmrm01+1.
                     GOTO 2100
                    ELSE
                     GOTO 2100
                    END IF
                    GOTO 2100
                   END IF
                    GOTO 1205
1205               CONTINUE
!************ PK METHOD ************!
2100               kkk = kk+1
                   do 1000 ijk=1,kkk
                   nk1 = n-ijk+1
                   CALL sbhat(nk1,l1,xpk,ypk,bhat,aa,icant)
                   IF (icant.EQ.1) THEN
```

```
                ifail = ifail + 1
                GOTO 3100
                END IF
                CALL sehat(nk1,l1,xpk,ypk,bhat,ehat)
                CALL sdh(nk1,l1,xpk,aa,dh)
                sse = 0.0
                DO 2101 ii=1,nk1
2101            sse = sse+(ehat(ii)**2)
                s = SQRT(sse/(nk1-l1))
                DO 2102 iq=1,nk1
                IF(1.-dh(iq).LE.0.0) THEN
                ifail = ifail+1
                GOTO 3100
                END IF
                res(iq) = ehat(iq)/(s*SQRT(1.-dh(iq)))
                res(iq) = ABS(res(iq))
2102            CONTINUE
                CALL rank_res(nk1,res,ypk,xpk,derpk)
                rmax = res(nk1)
!***** consider detected outliers *****!
                IF (nk1.EQ.20)  GOTO 200
                IF (nk1.EQ.30)  GOTO 300
                IF (nk1.EQ.40)  GOTO 400
                IF (nk1.EQ.50)  GOTO 500
                IF (nk1.EQ.60)  GOTO 600
                IF (nk1.EQ.80)  GOTO 800
                IF (nk1.EQ.100) GOTO 900
!******** detected outlier n=20 ********!
200             IF (l1.EQ.2) GOTO 220
                IF (l1.EQ.4) GOTO 240
!****************************************!
220             IF (rmax.GT.t2010(ijk)) THEN
                  IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                        pk10 = pk10+1
                        IF (rmax.GT.t2005(ijk)) pk05 = pk05+1
```

```
                    IF (rmax.GT.t2001(ijk)) pk01 = pk01+1
                    GOTO 1000
                  ELSE
                    GOTO 1000
                  END IF
                    GOTO 1000
                 ELSE
                 IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                    IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                    IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                    GOTO 3000
                 END IF
!*********************************************!
240              IF (rmax.GT.t2010(ijk)) THEN
                 IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                    pk10 = pk10+1
                    IF (rmax.GT.t2005(ijk)) pk05 = pk05+1
                    IF (rmax.GT.t2001(ijk)) pk01 = pk01+1
                    GOTO 1000
                  ELSE
                    GOTO 1000
                  END IF
                    GOTO 1000
                 ELSE
                 IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                    IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                    IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                    GOTO 3000
                 END IF
!*************************************!
!*** detected outlier n=30 *** n.p.0 ***!
300              IF (I1.EQ.2) GOTO 320
                 IF (I1.EQ.4) GOTO 340
!*************************************!
320              IF (rmax.GT.t3010(ijk)) THEN
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                    IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                            pk10 = pk10+1
                            IF (rmax.GT.t3005(ijk)) pk05 = pk05+1
                            IF (rmax.GT.t3001(ijk)) pk01 = pk01+1
                            GOTO 1000
                    ELSE
                            GOTO 1000
                    END IF
                      GOTO 1000
                   ELSE
                   IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                     IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                     IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                     GOTO 3000
                   END IF
!***********************************************!
340                IF (rmax.GT.t3010(ijk)) THEN
                    IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                            pk10 = pk10+1
                            IF (rmax.GT.t3005(ijk)) pk05 = pk05+1
                            IF (rmax.GT.t3001(ijk)) pk01 = pk01+1
                            GOTO 1000
                    ELSE
                      GOTO 1000
                    END IF
                    GOTO 1000
                   ELSE
                   IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                     IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                     IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                     GOTO 3000
                   END IF
!*****************************************!
!******** detected outlier n=40 ********!
400                IF (I1.EQ.2) GOTO 420
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                IF (I1.EQ.4) GOTO 440
!****************************************!
420             IF (rmax.GT.t4010(ijk)) THEN
                 IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                        pk10 = pk10+1
                        IF (rmax.GT.t4005(ijk)) pk05 = pk05+1
                        IF (rmax.GT.t4001(ijk)) pk01 = pk01+1
                   GOTO 1000
                 ELSE
                   GOTO 1000
                 END IF
                        GOTO 1000
                ELSE
                IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                   IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                   IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                   GOTO 3000
                END IF
!************************************************!
440             IF (rmax.GT.t4010(ijk)) THEN
                 IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                        pk10 = pk10+1
                        IF (rmax.GT.t4005(ijk)) pk05 = pk05+1
                        IF (rmax.GT.t4001(ijk)) pk01 = pk01+1
                        GOTO 1000
                 ELSE
                   GOTO 1000
                 END IF
                        GOTO 1000
                ELSE
                IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                   IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                   IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                   GOTO 3000
                END IF
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
!*****************************************!
!******** detected outlier n=50 ********!
500                 IF (I1.EQ.2) GOTO 520
                    IF (I1.EQ.4) GOTO 540
!*****************************************!
520                 IF (rmax.GT.t5010(ijk)) THEN
                     IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                            pk10 = pk10+1
                            IF (rmax.GT.t5005(ijk)) pk05 = pk05+1
                            IF (rmax.GT.t5001(ijk)) pk01 = pk01+1
                            GOTO 1000
                     ELSE
                       GOTO 1000
                     END IF
                            GOTO 1000
                    ELSE
                    IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                       IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                       IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                       GOTO 3000
                    END IF
!*********************************************!
540                 IF (rmax.GT.t5010(ijk)) THEN
                     IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                            pk10 = pk10+1
                            IF (rmax.GT.t5005(ijk)) pk05 = pk05+1
                            IF (rmax.GT.t5001(ijk)) pk01 = pk01+1
                            GOTO 1000
                     ELSE
                       GOTO 1000
                     END IF
                            GOTO 1000
                    ELSE
                    IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                       IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                    IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                    GOTO 3000
                  END IF
!****************************************!
!******** detected outlier n=60 ********!
600               IF (I1.EQ.2) GOTO 620
                  IF (I1.EQ.4) GOTO 640
!****************************************!
620               IF (rmax.GT.t6010(ijk)) THEN
                   IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                         pk10 = pk10+1
                         IF (rmax.GT.t6005(ijk)) pk05 = pk05+1
                         IF (rmax.GT.t6001(ijk)) pk01 = pk01+1
                         GOTO 1000
                   ELSE
                    GOTO 1000
                   END IF
                         GOTO 1000
                  ELSE
                  IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                    IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                    IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                    GOTO 3000
                  END IF
!***********************************************!
640               IF (rmax.GT.t6010(ijk)) THEN
                   IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                         pk10 = pk10+1
                         IF (rmax.GT.t6005(ijk)) pk05 = pk05+1
                         IF (rmax.GT.t6001(ijk)) pk01 = pk01+1
                         GOTO 1000
                   ELSE
                    GOTO 1000
                   END IF
                         GOTO 1000
```

```
                ELSE
                IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                  IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                  IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                  GOTO 3000
                END IF
!****************************************!
!******** detected outlier n=80 ********!
800             IF (I1.EQ.2) GOTO 820
                IF (I1.EQ.4) GOTO 840
!****************************************!
820             IF (rmax.GT.t8010(ijk)) THEN
                 IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                       pk10 = pk10+1
                       IF (rmax.GT.t8005(ijk)) pk05 = pk05+1
                       IF (rmax.GT.t8001(ijk)) pk01 = pk01+1
                       GOTO 1000
                 ELSE
                  GOTO 1000
                 END IF
                       GOTO 1000
                ELSE
                IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                  IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                  IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                  GOTO 3000
                END IF
!************************************************!
840             IF (rmax.GT.t8010(ijk)) THEN
                 IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                       pk10 = pk10+1
                       IF (rmax.GT.t8005(ijk)) pk05 = pk05+1
                       IF (rmax.GT.t8001(ijk)) pk01 = pk01+1
                       GOTO 1000
                 ELSE
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                    GOTO 1000
                   END IF
                         GOTO 1000
                  ELSE
                  IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                    IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                    IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                    GOTO 3000
                  END IF
!****************************************!
!******** detected outlier n=90 ********!
900               IF (I1.EQ.2) GOTO 920
                  IF (I1.EQ.4) GOTO 940
!****************************************!
920               IF (rmax.GT.t10010(ijk)) THEN
                   IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                         pk10 = pk10+1
                         IF (rmax.GT.t10005(ijk)) pk05 = pk05+1
                         IF (rmax.GT.t10001(ijk)) pk01 = pk01+1
                         GOTO 1000
                   ELSE
                    GOTO 1000
                   END IF
                         GOTO 1000
                  ELSE
                  IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                    IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                    IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                    GOTO 3000
                  END IF
!***********************************************!
940               IF (rmax.GT.t10010(ijk)) THEN
                   IF (derpk(nk3).GT.nk) THEN
                         pk10 = pk10+1
                         IF (rmax.GT.t10005(ijk)) pk05 = pk05+1
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                    IF (rmax.GT.t10001(ijk)) pk01 = pk01+1
                    GOTO 1000
                  ELSE
                    GOTO 1000
                  END IF
                    GOTO 1000
                ELSE
                    IF (pk10.EQ.kk) ppk10 = ppk10+1.
                  IF (pk05.EQ.kk) ppk05 = ppk05+1.
                  IF (pk01.EQ.kk) ppk01 = ppk01+1.
                  GOTO 3000
                END IF
1000            continue
!*************** PY METHOD ***************!
3000            CALL sbhat(nk2,l1,x,y,bhat,aa,icant)
                IF (icant.EQ.1) THEN
                ifail = ifail+1
                GOTO 3100
                END IF
                s2 = 0
                DO 1100 i=1,n
                CALL sehat(nk2,l1,x,y,bhat,ehat)
                s2 = s2+(ehat(i)**2)
1100            continue
                s2 = s2/(n-l1)
                DO 1102 i=1,n
                DO 1104 j=1,l1
                    xt(j,i) = x(i,j)
1104            CONTINUE
1102            CONTINUE
                DO 1106 i =1,n
                DO 1108 ii=1,n
                xh = 0.0
                DO 1110 j=1,l1
1110            xh = xh + (x(i,j)*aa(j,ii))
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                    xhat(i,ii) = xh
1108                CONTINUE
1106                CONTINUE
!******** COMPUTE HAT MATRIX *****!
                    DO 1112 i=1,n
                    DO 1112 j=1,n
                    hat(i,j) = 0.
                    DO 1112 o=1,l1
                    hat(i,j) = hat(i,j)+(xhat(i,o)*xt(o,j))
1112                CONTINUE
!******* COMPUTE  MM ******!
                    DO 1114 i=1,n
                    DO 1114 j=1,n
                    mm(i,j) = (ehat(i)*ehat(j)*hat(i,j))/((1.-hat(i,i))*(1.-hat(j,j))*l1*s2)
1114                CONTINUE
!************* COMPUTE EIGEN **********!
                    CALL EVCSF(n,mm,lda,eval,evec,ldevec)
                    pi = episf (n,n,mm,lda,eval,evec,ldevec)
!************ compute c1,c2,aj,bi ***!
                    DO 1600 i=1,n-1
                     k = i
                     bb = eval(i)
                     DO 1610 j=i+1,n
                      IF (eval(j).GE.bb) THEN
                            k = j
                            bb = eval(j)
                           END IF
1610                CONTINUE
                    IF (k.NE.i) THEN
                      eval(k) = eval(i)
                            eval(i) = bb
                      DO 1620 j=i,n
                      bb = evec(j,i)
                            evec(j,i) = evec(j,k)
                            evec(j,k) = bb
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
1620                CONTINUE
                     END IF
1600                CONTINUE
!***** consider max eigenvalue *****!
                    io = 0
                    DO 1630 i=1,n
                    IF (eval(i).GE. 0.001) THEN
                          io=io+1
                          lam(io)=i
                    END IF
1630     CONTINUE
                    IF (io.EQ.0) THEN
                    numset = 0
                    goto 3100
                    END IF
!***** sort eigenvector to each eigenvalue *****!
                    DO 1650 il=1,io
                    ij = lam(il)
                    DO 1660 lm=1,n
                     eve(lm,ij) = evec(lm,ij)
1660     CONTINUE
                    DO 1650 i=1,n-1
                     k = i
                     bb = evec(i,ij)
                     DO 1680 j=i+1,n
                      IF (evec(j,ij).LE.bb) THEN
                          k = j
                          bb = evec(j,ij)
                          END IF
1680                CONTINUE
                     IF (k.NE.i) THEN
                      evec(k,ij) = evec(i,ij)
                          evec(i,ij) = bb
                     END IF
1650                CONTINUE
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
!***** index for eigenvector *****!
                    DO 1700 il=1,io
                     ij = lam(il)
                     DO 1700 i=1,n
                      DO 1700 j=1,n
                            IF (evec(i,ij).EQ.eve(j,ij)) THEN
                            vec(il,i) = j
                            END IF
1700                CONTINUE
!***** compute c-value c1=c2=n/4 *****!
                    cc = n/4
!***** compute aj>k ,bi>k for identify sets of outlier *****!
                    DO 1720 il=1,io
                     ij = lam(il)
                     jo(il) = 0
                     lo(il) = 0
!***** k = 2.5 *****!
                    sk = 2.5
                    DO 1730 i=n,n-cc,-1
                     a(n-(i-1)) = ABS(evec(i,ij)/evec(i-1,ij))
                     setjo(il,n-(i-1)) = vec(il,i)
                    IF (a(n-(i-1)).GT.sk) THEN
                     jo(il) = n-(i-1)
                     GOTO 1740
                    END IF
1730                CONTINUE
1740                DO 1750 j=1,cc
                     bi(j) = ABS(evec(j,ij)/evec(j+1,ij))
                     setlo(il,j) = vec(il,j)
                    IF (bi(j).GT.sk) THEN
                     lo(il) = j
                     GOTO 1720
                    END IF
1750                CONTINUE
1720                CONTINUE
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
!***** find num. of influence obs. *****!
                    numset = 0.
                    DO 1770 il=1,io
                     DO 1780 i=1,jo(il)
                      im = setjo(il,i)
                            DO 1790 k=1,numset
                            IF (im.EQ.setall(k)) GOTO 1780
1790                CONTINUE
                     numset = numset+1
                     setall(numset) = im
1780                CONTINUE
                    DO 1800 j=1,lo(il)
                     im = setlo(il,j)
                     DO 1810 k=1,numset
                     IF (im.EQ.setall(k)) GOTO 1800
1810                 CONTINUE
                     numset = numset+1
                     setall(numset) = im
1800                CONTINUE
1770                CONTINUE
!***** sort inf. obs. *****!
                    DO 1820 i=1,numset-1
                     k = i
                     ih = setall(i)
                     DO 1830 j=i+1,numset
                     IF (setall(j).LE.ih) THEN
                     k = j
                     ih = setall(j)
                     END IF
1830                CONTINUE
                     IF (k.NE.i) THEN
                      setall(k) = setall(i)
                            setall(i) = ih
                     END IF
1820                CONTINUE
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
!**** consider influence subsets ***!
                DO 1116 ik=1,numset
                val = setall(ik)
                count = 0
                itt = 0
                DO 1118 i=1,n
                        DO 1120 il=1,numset
                        IF ((il.NE.ik).AND.(i.EQ.setall(il))) GOTO 1118
1120            CONTINUE
                count = count + 1
                yr(count) = y(i)
                IF (val.EQ.i) THEN
                        itt = count
                END IF
                DO 1122 j=1,l1
                        xr(count,j) = x(i,j)
1122            CONTINUE
1118            CONTINUE
                CALL sbhat(count,l1,xr,yr,bhat1,aa,icant)
                IF (icant.EQ.1) THEN
                ifail = ifail+1
                GOTO 3100
                END IF
                CALL sehat(count,l1,xr,yr,bhat1,ehat1)
                CALL sdh(count,l1,xr,aa,hat1)
                sspy = 0.0
                DO 1124 i=1,count
1124            sspy = sspy+(ehat1(i)**2)
                sr2 = sspy/(count-l1)
                s = SQRT(sr2)
                DO 1126 iq=1,count
                IF (1.-hat1(iq).LE.0.0) THEN
                        ifail = ifail+1
                        GOTO 3100
                END IF
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
1126            CONTINUE
                ti(ik) = ehat1(itt)/(s*(SQRT(1.-hat1(itt))))
                ti(ik) = ABS(ti(ik))
                CALL shsort(ti,numset)
                CALL rank(ti,oey,numset)
!***** consider detect outlier *****!
                do 1199 i=1,numset
                IF (kk.NE.0) GOTO 1150
!********** kk = 0 **********!
1140            IF (ti(i).GT.t10py(n))THEN
                  ppy10 = ppy10+1
                  IF (ti(i).GT.t05py(n)) ppy05 = ppy05+1
                  IF (ti(i).GT.t01py(n)) ppy01 = ppy01+1
                  GOTO 3100
                ELSE
                  GOTO 3100
                END IF
                GOTO 3100
!********** kk # 0 **********!
1150            IF (ti(i).GT.t10py(count))THEN
                  IF (oey(nk2).GT.nk) THEN
                    countpy = countpy+1
                    py10 = py10+1
                  IF (ti(i).GT.t05py(count)) py05 = py05+1
                  IF (ti(i).GT.t01py(count)) py01 = py01+1
                    GOTO 1199
                  ELSE
                    GOTO 1199
                  END IF
                    GOTO 1199
                ELSE
                  IF (i.EQ.k1) THEN
                  countpy = countpy+1
                 IF (py10.EQ.kk) ppy10 = ppy10+1
                  IF (py05.EQ.kk) ppy05 = ppy05+1
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                    IF (py01.EQ.kk) ppy01 = ppy01+1
                    ELSE
                      GOTO 3100
                    END IF
                      GOTO 3100
                  END IF
                    GOTO 1199
1199              CONTINUE
3100              CONTINUE
!***** computed type I error & power *****!
                  rep = round-ifail-ifall
                  tpsrm10 = psrm10/rep
                  tpsrm05 = psrm05/rep
                  tpsrm01 = psrm01/rep
                  tpmrm10 = pmrm10/rep
                  tpmrm05 = pmrm05/rep
                  tpmrm01 = pmrm01/rep
                  tppk10 = ppk10/rep
                  tppk05 = ppk05/rep
                  tppk01 = ppk01/rep
                  tppy10 = ppy10/rep
                  tppy05 = ppy05/rep
                  tppy01 = ppy01/rep

!***** write output *****!
                  write(nout,*)
1002    format('   output detected outlier in reg         ')
                  write(nout,1003) dist,n,l
1003    format('   dist = 'I1,'                n = 'I3,'          no.indep  =  'I2)
                  write(nout,1004) dmean,sigma,p,c
1004    format('   dmean =  'F6.2,'    sigma = 'F6.2,'    p ='F4.2,'          c ='F4.2)
                  write(nout,1005) alpha,beta
1005    format('   alpha =  'F6.2,'     beta = 'F6.2)
                  write(nout,1007) kk,round,rep
1007    format('      kk =  'I2,'       round =  'F8.0,'      rep =  'F8.0)
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                write(nout,1009) tpsrm10,tpsrm05,tpsrm01
1009    format('      'F6.4,'                    'F6.4,'                    'F6.4)
                write(nout,10010) tpmrm10,tpmrm05,tpmrm01
10010   format('      'F6.4,'                    'F6.4,'                    'F6.4)
!*****************************!
                write(nout,10020) tppk10,tppk05,tppk01
10020   format('            'F6.4,'              'F6.4,'                    'F6.4)
!*****************************!
                write(nout,10022) tppy10,tppy05,tppy01
10022   format(' tppy10 = 'F6.4,'          tppy05 ='F6.4,'          tppy01 = 'F6.4)

                write(nout,10024) ppy10,ppy05,ppy01
10024   format('  ppy10 = 'F8.0,'   ppy05 ='F8.0,'   ppy01 = 'F8.0)
                stop
                end
!1*** RANDOM UNIFORM ****!
                SUBROUTINE rand(ix,iy,yfl)
                REAL yfl
                iy=ix*16807
                IF(iy) 5,6,6
5               iy=iy+2147483647+1
6               yfl=iy
                yfl=yfl/2147483647
                ix=iy
                RETURN
                END SUBROUTINE rand
!2***** SUBROUTINE NORMAL DIST *****!
                SUBROUTINE norma(dmean,sigma,gg)
                DOUBLE PRECISION gg
                COMMON/seed/ix,it
                REAL :: dmean,sigma
                pi = 3.1415926
                IF (ik.EQ.1) GOTO 10
5               CALL rand(ix,iy,yfl)
                IF ((yfl.LE.0.).OR.(yfl.GT.1.)) GOTO 5
```

```
                    r1 = yfl
6                   CALL rand(ix,iy,yfl)
                    IF ((yfl.LE.0.).OR.(yfl.GT.1.)) GOTO 6
                    r2 = yfl
                    z1 = SQRT(-2*ALOG(r1))*COS(2*pi*r2)
                    z2 = SQRT(-2*ALOG(r1))*SIN(2*pi*r2)
                    gg = z1*sigma+dmean
                    ik = 1
                    RETURN
10                  gg = z2*sigma+dmean
                    ik = 0
                    RETURN
                    END SUBROUTINE norma
!3***** SUBROUTINE LOGISTIC DIST  *****!
                    SUBROUTINE logis(dmean,sigma,gg)
                    DOUBLE PRECISION gg
                    COMMON/seed/ix,it
                    REAL :: dmean,sigma
                    CALL rand(ix,iy,yfl)
                    r1=yfl
                    s =ALOG(r1)-ALOG(1.-r1)
                    gg = dmean + s*sigma
                    RETURN
                    END SUBROUTINE logis
!4***** EXPONENTIAL DIST *****!
                    function expo(c)
                    real expo,delta,rd
                    common/seed/ix,it
                     delta = 1/(2*c)
                     call rand(ix,iy,yfl)
                     rd = yfl
                     expo = -(1/delta)*alog(rd)
                    return
                    end
!5***** SUBROUTINE RANK DATA FOR RESIDUAL *****!
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
SUBROUTINE rank_res(nn,re,yy,xx,oo)
DIMENSION yy(100),xx(100,6),oo(100),re(100)
INTEGER oo
n1 = nn-1
DO 20 i1=1,n1
n2 = i1+1
DO 15 j1=n2,nn
        IF (re(i1).LE.re(j1)) GOTO 15
        hold = re(i1)
        re(i1) = re(j1)
        re(j1) = hold
        hold = yy(i1)
        yy(i1) = yy(j1)
        yy(j1) = hold
        hold = xx(i1,1)
        xx(i1,1) = xx(j1,1)
        xx(j1,1) = hold
        hold = xx(i1,2)
        xx(i1,2) = xx(j1,2)
        xx(j1,2) = hold
        hold = xx(i1,3)
        xx(i1,3) = xx(j1,3)
        xx(j1,3) = hold
        hold = xx(i1,4)
        xx(i1,4) = xx(j1,4)
        xx(j1,4) = hold
        hold = xx(i1,5)
        xx(i1,5) = xx(j1,5)
        xx(j1,5) = hold
        hold = xx(i1,6)
        xx(i1,6) = xx(j1,6)
        xx(j1,6) = hold
        hold = oo(i1)
        oo(i1) = oo(j1)
        oo(j1) = hold
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
15          CONTINUE
20          CONTINUE
            RETURN
            END     SUBROUTINE rank_res
!6***** CALCULATE WI--> RECURSIVE RESIDUAL FOR SRM & MRM *****!
            SUBROUTINE wi(nk3,l1,x,yram,ssse,rab,bhat,xtxi,ws,isum)
            DIMENSION x(100,6),yram(100),xt(6,100),rab(100),bhat(6),ws(100),sum1(100)
            DOUBLE PRECISION xtxi(6,6),xxt(6),txx(6),txt(6,6),hx
            REAL mse
            isum = 0
            l2 = l1 + 1
            DO 10 i=1,nk3
            sum1(i) = ssse-(rab(i)*rab(i))
10          CONTINUE
            DO 407 i=1,nk3
            DO 409 j=1,l1
            xt(j,i) = x(i,j)
409         CONTINUE
407         CONTINUE
            DO 405 ia=l2,nk3
            yh = 0.0
            DO 505 j=1,l1
505         yh = yh + (x(ia,j)*bhat(j))
            DO 525 i=1,l1
            atx = 0.0
            DO 535 j=1,l1
535         atx = atx + (xtxi(i,j)*xt(j,ia))
            txx(i) = atx
525         CONTINUE
            DO 512 i=1,l1
            xxt(i) = txx(i)
512         CONTINUE
            hx = 0.0
            DO 550 j=1,l1
550         hx = hx + (xxt(j)*xt(j,ia))
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                DO 555 I=1,L1
                DO 560 I1=1,L1
                atxt = 0.0
                atxt = atxt + (txx(i)*xxt(i1))
                txt(i,i1) = atxt
560             CONTINUE
555             CONTINUE
                e = yram(ia)-yh
                sh = 1.+ hx
                        IF (sh.LE.0.) THEN
                                jfell = jfell + 1
                                GOTO 3000
                        END IF
                sqh = SQRT(sh)
                w = e/sqh
                mse = sum1(ia)/(nk3-I1-1)
                IF (mse.GT.0.0) THEN
                        mse = SQRT(mse)
                ELSE
                        isum = 1
                        GOTO 3000
                END IF
                ws(ia) = ABS(w/mse)
                DO 411 j=1,I1
                bhat(j) = bhat(j) + ((txx(j)*e)/sh)
411             CONTINUE
                DO 413 i=1,I1
                DO 415 i1=1,I1
                xtxi(i,i1) = xtxi(i,i1)-(txt(i,i1)/sh)
415             CONTINUE
413             CONTINUE
405             CONTINUE
3000            RETURN
                END SUBROUTINE wi
!7********** SUBROUTINE YAHT_EHAT *********!
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                SUBROUTINE sehat(nn,ll,sx,sy,sb,ehat)
                DIMENSION sx(100,6),sy(100),sb(6),yhat(100),ehat(100)
                DO 13 i=1,nn
                yhat(i) = 0.0
                DO 15 j=1,ll
15              yhat(i) = yhat(i)+(sb(j)*sx(i,j))
13              CONTINUE
                DO 17 i=1,nn
                ehat(i) = sy(i)-yhat(i)
17              CONTINUE
                RETURN
                END     subroutine sehat
!8********** SUBROUTINE HAT MATRIX **********!
                SUBROUTINE sdh(nn,ll,sx,aa,dh)
                DIMENSION sx(100,6),sxt(6,100),dh(100),xh(100,6)
                DOUBLE PRECISION aa(6,6)
                DO 10 i=1,nn
                DO 15 j=1,ll
                sxt(j,i) = sx(i,j)
15              CONTINUE
10              CONTINUE
                DO 70 i=1,nn
                DO 73 ii=1,ll
                sxh = 0.0
                DO 75 j=1,ll
75              sxh = sxh+(sx(i,j)*aa(j,ii))
                xh(i,ii) = sxh
73              CONTINUE
70              CONTINUE
                DO 80 i=1,nn
                sh = 0.0
                DO 85 j=1,ll
85              sh = sh+(xh(i,j)*sxt(j,i))
                dh(i) = sh
80              CONTINUE
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                RETURN
                END     SUBROUTINE sdh
!9********** SUBROUTINE BHAT **********!
                SUBROUTINE sbhat(nn,ll,sx,sy,sb,aa,icant)
                DIMENSION sx(100,6),sy(100),sb(6),sxt(6,100),s(6,6),sxty(6)
                DOUBLE PRECISION aa(6,6)
                icant = 0
                DO 20 i=1,nn
                DO 25 j=1,ll
                sxt(j,i) = sx(i,j)
25              CONTINUE
20              CONTINUE
                DO 30 i=1,ll
                sum = 0.0
                DO 35 j=1,nn
35              sum = sum+(sxt(i,j)*sy(j))
                sxty(i) = sum
30              CONTINUE
                DO 36 i=1,ll
                DO 40 i1=1,ll
                sik = 0.0
                DO 45 j=1,nn
45              sik = sik+(sxt(i,j)*sx(j,i1))
                s(i,i1) = sik
40              CONTINUE
36              CONTINUE
                DO 58 i=1,ll
                DO 50 j=1,ll
                aa(i,j) = s(i,j)
50              CONTINUE
58              CONTINUE
                DO 10 k=1,ll
                IF(aa(k,k).EQ.0.0) THEN
                icant = 1
                GOTO 90
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                END IF
10              CONTINUE
                CALL invs(ll,aa)
                DO 60 i=1,ll
                sb(i) = 0.0
                DO 60 j=1,ll
60              sb(i) = sb(i)+(aa(i,j)*sxty(j))
90              RETURN
                END     SUBROUTINE sbhat
!10********** SUBROUTINE INVERSE.MATRIX **********!
                SUBROUTINE invs(mm,a)
                DOUBLE PRECISION a(6,6)
                DO 20 k=1,mm
                IF (a(k,k))56,20,56
56              a(k,k) = -1.0/a(k,k)
                DO 5 i=1,mm
                IF (i-k)3,5,3
3               a(i,k) = -a(i,k)*a(k,k)
5               CONTINUE
                DO 10 i=1,mm
                DO 10 j=1,mm
                IF((i-k)*(j-k))9,10,9
9               a(i,j) = a(i,j)-a(i,k)*a(k,j)
10              CONTINUE
                DO 20 j=1,mm
                IF(j-k)18,20,18
18              a(k,j) = -a(k,j)*a(k,k)
20              CONTINUE
                DO 25 i=1,mm
                DO 25 j=1,mm
25              a(i,j) = -a(i,j)
                RETURN
                END     SUBROUTINE invs
!11***** CRITICAL VALUE SRM & MRM,PY *****!
                SUBROUTINE critical(n,l,t10,t05,t01,t10mrm,t05mrm,t01mrm)
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      DIMENSIONt10(100),t05(100),t01(100),t101s(100),t103s(100),t051s(100),t053
(100),t011s(100),t013s(100)
      INTEGER I
!***** I = 1 *****!
      DATA (t011s(i),i=1,100)/3*0.0,254.6608,22.3285,10.8685,7.8417,6.5414,5.8400,
5.4081,5.1182,4.9121,4.7596,4.6421,4.5495,4.4750,4.4145,4.3638,4.3219,4.2858,4.2550,4.2288,4.2
061,4.1857,4.1683,4.1531,4.1391,4.1269,4.1164,4.1071,4.0984,4.0908,4.0838,4.0780,4.0722,4.0676
,4.0629,4.0588,4.0553,4.0524,4.0489,4.0466,4.0443,4.0419,4.0408,4.0390,4.0373,4.0361,4.0350,2*4
.0338,2*4.0326,4*4.0315,2*4.0309,5*4.0315,3*4.0326,2*4.0338,3*4.0350,4.0361,2*4.0373,2*4.0384,4
.0396,2*4.0408,2*4.0419,4.0431,4.0443,4.0454,2*4.0466,4.0478,2*4.0489,4.0501,4.0513,4.0524,2*4.
0536,4.0547,2*4.0559,2*4.0582/
      DATA (t051s(i),i=1,100)/3*0.0,50.9224,9.9250,6.2316,5.0676,4.5257,4.2209,4.0294,
3.8999,3.8079,3.7401,3.6887,3.6489,3.6176,3.5926,3.5725,3.5562,3.5430,3.5320,3.5232,3.5159,3.5
098,3.5050,3.5010,3.4979,3.4955,3.4936,3.4922,3.4911,3.4906,3.4903,3.4904,3.4906,3.4910,3.4917
,3.4925,3.4935,3.4945,3.4958,3.4971,3.4984,3.5000,3.5015,3.5031,3.5047,3.5064,3.5082,3.5099,3.5
117,3.5136,3.5155,3.5172,3.5192,3.5210,3.5230,3.5248,3.5268,3.5287,3.5306,3.5326,3.5347,3.5364
,3.5384,3.5405,3.5422,3.5443,3.5462,3.5480,3.5501,3.5518,3.5539,3.5556,3.5577,3.5594,3.5614,3.5
632,3.5652,3.5670,3.5687,3.5707,3.5725,3.5742,3.5760,3.5780,3.5798,3.5815,3.5833,3.5850,3.5868
,3.5885,3.5902,3.5920,3.5937,3.5955,3.5972,3.5987,3.6004,3.6022/
      DATA (t101s(i),i=1,100)/3*0.0,25.4519,6.9645,4.8566,4.1478,3.8100,3.6190,3.4995,
3.4198,3.3642,3.3242,3.2948,3.2729,3.2565,3.2440,3.2346,3.2276,3.2224,3.2187,3.2163,3.2147,3.2
139,3.2138,3.2142,3.2150,3.2162,3.2176,3.2194,3.2214,3.2235,3.2257,3.2281,3.2307,3.2332,3.2359
,3.2386,3.2414,3.2442,3.2470,3.2499,3.2527,3.2556,3.2585,3.2614,3.2643,3.2672,3.2700,3.2729,3.2
758,3.2786,3.2815,3.2842,3.2871,3.2899,3.2927,3.2954,3.2981,3.3008,3.3036,3.3062,3.3088,3.3115
,3.3141,3.3167,3.3193,3.3219,3.3244,3.3269,3.3293,3.3318,3.3343,3.3368,3.3392,3.3416,3.3439,3.3
464,3.3487,3.3510,3.3533,3.3555,3.3579,3.3600,3.3622,3.3645,3.3667,3.3689,3.3711,3.3731,3.3753
,3.3774,3.3795,3.3816,3.3836,3.3856,3.3877,3.3897,3.3918,3.3937/
!***** I = 3 *****!
      DATA  (t013s(i),i=1,100)/5*0.0,381.9168,26.4309,11.9838,8.3761,6.8685,6.0681,
5.5798,5.2550,5.0251,4.8545,4.7241,4.6217,4.5396,4.4721,4.4168,4.3696,4.3301,4.2963,4.2666,4.2
416,4.2195,4.1997,4.1828,4.1677,4.1537,4.1421,4.1316,4.1217,4.1130,4.1054,4.0984,4.0920,4.0862
,4.0815,4.0769,4.0722,4.0687,4.0652,4.0623,4.0594,4.0571,4.0547,4.0524,4.0513,4.0489,4.0478,4.0
466,4.0454,2*4.0443,4.0431,4.0425,2*4.0419,9*4.0408,3*4.0419,3*4.0431,2*4.0443,2*4.0454,2*4.04
66,2*4.0478,2*4.0489,4.0501,2*4.0513,4.0524,2*4.0536,4.0547,2*4.0559,4.0571,2*4.0582,4.0594,2*
4.0606,4.0629/
```

```
      DATA (t053s(i),i=1,100)/5*0.0,76.3917,11.7687,6.8953,5.4366,4.7733,4.4047,
4.1744,4.0191,3.9088,3.8273,3.7655,3.7173,3.6793,3.6487,3.6239,3.6036,3.5869,3.5730,3.5614,3.5
518,3.5438,3.5370,3.5315,3.5268,3.5230,3.5198,3.5172,3.5153,3.5137,3.5125,3.5117,3.5111,3.5109
,3.5108,3.5111,3.5114,3.5120,3.5125,3.5134,3.5143,3.5153,3.5165,3.5176,3.5189,3.5203,3.5216,3.5
230,3.5245,3.5261,3.5277,3.5293,3.5309,3.5326,3.5341,3.5358,3.5376,3.5393,3.5411,3.5428,3.5446
,3.5463,3.5480,3.5498,3.5515,3.5533,3.5550,3.5568,3.5588,3.5606,3.5623,3.5641,3.5658,3.5675,3.5
693,3.5710,3.5728,3.5745,3.5763,3.5780,3.5798,3.5815,3.5833,3.5847,3.5865,3.5882,3.5900,3.5917
,3.5932,3.5949,3.5967,3.5981,3.5999,3.6016,3.6031,3.6048/
      DATA (t103s(i),i=1,100)/5*0.0,38.1889,8.2767,5.3919,4.4658,4.0321,3.7884,
3.6358,3.5335,3.4616,3.4093,3.3702,3.3405,3.3177,3.2999,3.2860,3.2752,3.2667,3.2601,3.2550,3.2
512,3.2484,3.2464,3.2451,3.2444,3.2443,3.2445,3.2451,3.2460,3.2471,3.2485,3.2500,3.2518,3.2537
,3.2556,3.2577,3.2598,3.2621,3.2644,3.2667,3.2691,3.2716,3.2740,3.2765,3.2790,3.2815,3.2840,3.2
866,3.2891,3.2916,3.2941,3.2967,3.2992,3.3018,3.3043,3.3068,3.3093,3.3119,3.3143,3.3168,3.3193
,3.3216,3.3241,3.3266,3.3289,3.3314,3.3337,3.3360,3.3384,3.3407,3.3430,3.3453,3.3477,3.3499,3.3
522,3.3544,3.3565,3.3589,3.3611,3.3632,3.3653,3.3675,3.3696,3.3717,3.3739,3.3759,3.3779,3.3800
,3.3820,3.3840,3.3861,3.3881,3.3900,3.3921,3.3939,3.3958/
!************************************************************!
      DO 9117 i=1,n
      IF (I.EQ.1) THEN
            t10(i) = t101s(i)
            t05(i) = t051s(i)
            t01(i) = t011s(i)
      ELSE IF (I.EQ.3) THEN
            t10(i) = t103s(i)
            t05(i) = t053s(i)
            t01(i) = t013s(i)
      END IF
9117  CONTINUE
      t10mrm1 = 1.7396
      t10mrm3 = 1.7531
      tt10mrm = 1.6450
      t05mrm1 = 2.1098
      t05mrm3 = 2.1315
      tt05mrm = 1.9600
      t01mrm1 = 2.8982
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                t01mrm3 = 2.9467
                tt01mrm = 2.5760
                IF (n.EQ.20) THEN
                        IF (I.EQ.1) THEN
                                t10mrm = t10mrm1
                                t05mrm = t05mrm1
                                t01mrm = t01mrm1
                        ELSE IF (I.EQ.3) THEN
                                t10mrm = t10mrm3
                                t05mrm = t05mrm3
                                t01mrm = t01mrm3
                        END IF
                ELSE
                        t10mrm = tt10mrm
                        t05mrm = tt05mrm
                        t01mrm = tt01mrm
                END IF
                RETURN
                END
!12***** CRITICAL VALUE PK *****!
        SUBROUTINE cripk(n,I,t2010,t2005,t2001,t3010,t3005,t3001,t4010,t4005,t4001,t5010,t5005,
t5001,t6010,t6005,t6001,t8010,t8005,t8001,t10010,t10005,t10001)
        DIMENSION     t2010(10),t2005(10),t2001(10),t3010(10),t3005(10),t3001(10),t4010(10),t4005
(10),t4001(10),t5010(20),t5005(20),t5001(20),t6010(20),t6005(20),t6001(20),t8010(20),t8005(20),t800
1(20),t10010(20),t10005(20),t10001(20)
        DIMENSION t20102(10),t20052(10),t20012(10),t20104(10),t20054(10),t20014(10)
        DIMENSION t30102(10),t30052(10),t30012(10),t30104(10),t30054(10),t30014(10)
        DIMENSION t40102(10),t40052(10),t40012(10),t40104(10),t40054(10),t40014(10)
        DIMENSION t50102(20),t50052(20),t50012(20),t50104(20),t50054(20),t50014(20)
        DIMENSION t60102(20),t60052(20),t60012(20),t60104(20),t60054(20),t60014(20)
        DIMENSION t80102(20),t80052(20),t80012(20),t80104(20),t80054(20),t80014(20)
        DIMENSION t100102(20),t100052(20),t100012(20),t100104(20),t100054(20),t100014(20)
        INTEGER n,I
!***** N = 20 : t20,10,2,1(i) = t(n,alpha,p,kk)*****!
        data (t20102(i),i=1,4)/2.6126,2.5892,2.5641,2.5371/
```

```
      data (t20104(i),i=1,4)/2.5879,2.5618,2.5336,2.5028/
      data (t20052(i),i=1,4)/2.7651,2.7395,2.7121,2.6824/
      data (t20054(i),i=1,4)/2.7329,2.7040,2.6724,2.6378/
      data (t20012(i),i=1,4)/3.0575,3.0260,2.9917,2.9545/
      data (t20014(i),i=1,4)/3.0075,2.9704,2.9300,2.8851/
!***** N = 30 : t30,10,2,1(i) = t(n,alpha,p,kk)*****!
      data (t30102(i),i=1,6)/2.7944,2.7730,2.7585,2.7433,2.7274,2.7107/
      data (t30104(i),i=1,6)/2.7832,2.7608,2.7455,2.7294,2.7125,2.6947/
      data (t30052(i),i=1,6)/2.9601,2.9369,2.9216,2.9054,2.8885,2.8708/
      data (t30054(i),i=1,6)/2.9467,2.9213,2.9048,2.8875,2.8693,2.8500/
      data (t30012(i),i=1,6)/3.2921,3.2640,3.2458,3.2269,3.2070,3.1857/
      data (t30014(i),i=1,6)/3.2707,3.2398,3.2201,3.1991,3.1771,3.1535/
!***** N = 40 : t40,10,2,1(i) = t(n,alpha,p,kk)*****!
      data (t40102(i),i=1,7)/2.9055,2.8912,2.8811,2.8707,2.8600,2.8489,2.8374/
      data (t40104(i),i=1,7)/2.8991,2.8841,2.8737,2.8629,2.8517,2.8402,2.8283/
      data (t40052(i),i=1,7)/3.0761,3.0607,3.0502,3.0394,3.0282,3.0166,3.0047/
      data (t40054(i),i=1,7)/3.0680,3.0516,3.0408,3.0294,3.0178,3.0056,2.9930/
      data (t40012(i),i=1,7)/3.4246,3.4062,3.3944,3.3822,3.3696,3.3562,3.3426/
      data (t40014(i),i=1,7)/3.4118,3.3926,3.3798,3.3669,3.3534,3.3393,3.3245/
!***** N = 50 : t50,10,2,1(i) = t(n,alpha,p,kk)*****!
      data (t50102(i),i=1,9)/2.9803,2.9693,2.9581,2.9499,2.9414,2.9326,2.9275,2.9144,2.9049/
      data (t50104(i),i=1,9)/2.9982,2.9875,2.9766,2.9690,2.9613,2.9533,2.9495,2.9368,2.9282/
      data (t50052(i),i=1,9)/3.1516,3.1399,3.1279,3.1193,3.1105,3.1014,3.0964,3.0824,3.0725/
      data (t50054(i),i=1,9)/3.1727,3.1614,3.1497,3.1420,3.1340,3.1259,3.1225,3.1089,3.1001/
      data (t50012(i),i=1,9)/3.5047,3.4914,3.4770,3.4673,3.4576,3.4474,3.4427,3.4257,3.4144/
      data (t50014(i),i=1,9)/3.5344,3.5208,3.5070,3.4987,3.4900,3.4809,3.4785,3.4622,3.4525/
!***** N = 60 : t60,10,2,1(i) = t(n,alpha,p,kk)*****!
      data (t60102(i),i=1,10)/3.0554,3.0471,3.0388,3.0325,3.0287,3.0197,3.0129,3.0090,2.9992,
2.9921/
      data (t60104(i),i=1,10)/3.0525,3.0439,3.0352,3.0288,3.0251,3.0157,3.0090,3.0050,2.9950,
2.9877/
      data (t60052(i),i=1,10)/3.2300,3.2213,3.2123,3.2061,3.2025,3.1930,3.1861,3.1824,3.1721,
3.1647/
      data (t60054(i),i=1,10)/3.2263,3.2173,3.2081,3.2015,3.1980,3.1881,3.1811,3.1775,3.1666,
3.1592/
```

```
      data (t60012(i),i=1,10)/3.5937,3.5839,3.5736,3.5671,3.5639,3.5526,3.5449,3.5417,3.5297,
3.5221/
      data (t60014(i),i=1,10)/3.5883,3.5781,3.5670,3.5600,3.5566,3.5456,3.5374,3.5342,3.5217,
3.5134/
!***** N = 80 : t80,10,2,1(i) = t(n,alpha,p,kk)*****!
      data (t80102(i),i=1,13)/3.1550,3.1494,3.1436,3.1377,3.1333,3.1319,3.1258,3.1194,3.1147,
3.1133,3.1067,3.1000,3.0949/
      data (t80104(i),i=1,13)/3.1532,3.1474,3.1415,3.1356,3.1311,3.1298,3.1236,3.1171,3.1123,
3.1110,3.1043,3.0974,3.0923/
      data (t80052(i),i=1,13)/3.3307,3.3248,3.3187,3.3127,3.3081,3.3073,3.3007,3.2943,3.2894,
3.2885,3.2816,3.2746,3.2694/
      data (t80054(i),i=1,13)/3.3284,3.3224,3.3164,3.3101,3.3055,3.3047,3.2980,3.2914,3.2864,
3.2857,3.2787,3.2713,3.2661/
      data (t80012(i),i=1,13)/3.7011,3.6945,3.6870,3.6803,3.6761,3.6761,3.6682,3.6611,3.6556,
3.6560,3.6486,3.6402,3.6351/
      data (t80014(i),i=1,13)/3.6974,3.6907,3.6838,3.6769,3.6716,3.6722,3.6642,3.6568,3.6520,
3.6520,3.6435,3.6357,3.6295/
!***** N = 100 : t100,10,2,1(i) = t(n,alpha,p,kk)*****!
      data (t100102(i),i=1,16)/3.2288,3.2246,3.2204,3.2160,3.2116,3.2082,3.2079,3.2033,3.1986,
3.1940,3.1903,3.1900,3.1851,3.1802,3.1751,3.1711/
      data (t100104(i),i=1,16)/3.2277,3.2234,3.2190,3.2147,3.2102,3.2067,3.2065,3.2019,3.1971,
3.1923,3.1887,3.1886,3.1836,3.1785,3.1733,3.1693/
      data (t100052(i),i=1,16)/3.4048,3.4004,3.3961,3.3914,3.3870,3.3835,3.3836,3.3788,3.3740,
3.3692,3.3655,3.3658,3.3607,3.3557,3.3518,3.3463/
      data (t100054(i),i=1,16)/3.4033,3.3989,3.3942,3.3898,3.3850,3.3817,3.3819,3.3771,3.3722,
3.3673,3.3635,3.3639,3.3589,3.3536,3.3482,3.3442/
      data (t100012(i),i=1,16)/3.7779,3.7725,3.7680,3.7634,3.7578,3.7541,3.7557,3.7500,3.7452,
3.7394,3.7354,3.7376,3.7316,3.7256,3.7204,3.7161/
      data (t100014(i),i=1,16)/3.7753,3.7707,3.7661,3.7605,3.7548,3.7519,3.7534,3.7476,3.7426,
3.7367,3.7325,3.7346,3.7285,3.7223,3.7170,3.7125/
            DO 10 i=1,n
            IF (I.EQ.1) THEN
                  t2010(i) = t20102(i)
                  t2005(i) = t20052(i)
                  t2001(i) = t20012(i)
```

```
            t3010(i) = t30102(i)
            t3005(i) = t30052(i)
            t3001(i) = t30012(i)
            t4010(i) = t40102(i)
            t4005(i) = t40052(i)
            t4001(i) = t40012(i)
            t5010(i) = t50102(i)
            t5005(i) = t50052(i)
            t5001(i) = t50012(i)
            t6010(i) = t60102(i)
            t6005(i) = t60052(i)
            t6001(i) = t60012(i)
            t8010(i) = t80102(i)
            t8005(i) = t80052(i)
            t8001(i) = t80012(i)
            t10010(i) = t100102(i)
            t10005(i) = t100052(i)
            t10001(i) = t100012(i)
        ELSE IF (I.EQ.3) THEN
            t2010(i) = t20104(i)
            t2005(i) = t20054(i)
            t2001(i) = t20014(i)
            t3010(i) = t30104(i)
            t3005(i) = t30054(i)
            t3001(i) = t30014(i)
            t4010(i) = t40104(i)
            t4005(i) = t40054(i)
            t4001(i) = t40014(i)
            t5010(i) = t50104(i)
            t5005(i) = t50054(i)
            t5001(i) = t50014(i)
            t6010(i) = t60104(i)
            t6005(i) = t60054(i)
            t6001(i) = t60014(i)
            t8010(i) = t80104(i)
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                    t8005(i) = t80054(i)
                    t8001(i) = t80014(i)
                    t10010(i) = t100104(i)
                    t10005(i) = t100054(i)
                    t10001(i) = t100014(i)
                END IF
10              CONTINUE
                RETURN
                END     subroutine cripk
!13********** SUBROUTINE RANK (MAX->MIN)*********!
                SUBROUTINE rank(x,r,n)
                INTEGER r
                DIMENSION x(n),r(n)
                s=x(1)
                r(1)=1
                k=1
                DO 20 i=2,n
                IF (s.LT.x(i)) THEN
                r(i)=i
                k=i
                s=x(i)
                ELSE
                r(i)=k
                END IF
20              CONTINUE
                RETURN
                END     subroutine rank
!14***** SUBROUTINE  SHSORT(MAX->MIN) ******!
                SUBROUTINE shsort(x,n)
                DIMENSION x(n)
                jump = n
10              jump = jump/2
                IF (jump.NE.0) THEN
                  j2 = n-jump
                  DO 30 j=1,j2
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      DO 30 i=j,1,-jump
            j3 = i+jump
            IF (x(i).GT.x(j3)) THEN
              s=x(i)
              x(i)=x(j3)
              x(j3)=s
            END IF
30          CONTINUE
          GOTO 10
          END IF
          RETURN
          END     subroutine shsort
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $(s_{(-i)})$ เมื่อตัดค่าสังเกตที่ i ออก

กรณีที่ต้องการคำนวณค่าส่วนเหลือ (residual) เมื่อตัดค่าสังเกตที่ i ออกไปแล้ว จะใช้สมการที่ได้จากทฤษฎีของ Sherman, Morrison and Woodbury ดังนี้

กำหนดให้ A เป็นเมทริกซ์ non-singular ขนาด $p \times p$ และ $\underset{\sim}{z}$ เป็นเวกเตอร์ 1 หน่วย โดยที่ $A = X'X$ และ $\underset{\sim}{z}'$ คือสมาชิกในแถวที่ i ของ X ดังนั้น $A - \underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}'$ คือ $X'X$ ซึ่งตัดค่าสังเกตที่ i ออกไป โดยที่

$$\left(A - \underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}'\right)^{-1} = A^{-1} + \frac{A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}'\,A^{-1}}{1 - \underset{\sim}{z}'\,A^{-1}\,\underset{\sim}{z}} \qquad \text{(ค.1)}$$

พิสูจน์

โดยการคูณ $A - \underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}'$ ทางขวาของสมการจะได้

$$\Rightarrow \left(A^{-1} + \frac{A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}'\,A^{-1}}{1 - \underset{\sim}{z}'\,A^{-1}\,\underset{\sim}{z}} \right).\left(A - \underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}'\right)$$

$$= I + \frac{A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}'}{1 - \underset{\sim}{z}'\,A^{-1}\,\underset{\sim}{z}} - A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}' - \frac{A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}'}{1 - \underset{\sim}{z}'\,A^{-1}\,\underset{\sim}{z}} A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}'$$

$$= I + \frac{A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}' - A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}' - \left(1 - \underset{\sim}{z}'\,A^{-1}\,\underset{\sim}{z}'\right) - A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\left(\underset{\sim}{z}'\,A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\right)\underset{\sim}{z}'}{1 - \underset{\sim}{z}'A^{-1}\,\underset{\sim}{z}}$$

$$= I + A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}' + A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}' + A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}'\left(\underset{\sim}{z}'\,A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\right) - A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\,\underset{\sim}{z}'\left(\underset{\sim}{z}'A^{-1}\,\underset{\sim}{z}\right)$$

$$= I$$

กำหนดให้ $\underset{\sim}{x}_i$ เป็นสมาชิกในแถวที่ i ของ X เราจะหา $X_{-i}'X_{-i}$ ซึ่งเป็นเมทริกซ์ที่ตัดค่าสังเกตที่ i ออกไป ได้ดังนี้

$$X_{-i}{}' X_{-i} = X'X - x_i x_i{}'$$

$$= \begin{bmatrix} n-1 & \sum_{j\neq i} x_{1j} & \sum_{j\neq i} x_{2j} & \cdots & \sum_{j\neq i} x_{kj} \\ & \sum_{j\neq i} x_{1j}^2 & \sum_{j\neq i} x_{1j}x_{2j} & \cdots & \sum_{j\neq i} x_{1j}x_{kj} \\ & & \sum_{j\neq i} x_{2j}^2 & \cdots & \sum_{j\neq i} x_{2j}x_{kj} \\ & & & \ddots & \vdots \\ & & & & \sum_{j\neq i} x_{kj}^2 \end{bmatrix}$$

เมื่อ $\underset{\sim i}{x}\ \underset{\sim i}{x}{}' = \begin{bmatrix} 1 & x_{1i} & x_{2i} & \cdots & x_{ki} \\ & x_{1i}^2 & x_{1i}x_{2i} & \cdots & x_{1i}x_{ki} \\ & & x_{2i}^2 & \cdots & x_{2i}x_{ki} \\ & & & \ddots & \vdots \\ & & & & x_{ki}^2 \end{bmatrix}$

จาก (จ.1) จะได้ Inverse Matrix

$$\left(X_{-i}{}' X_{-i}{}'\right)^{-1} = \left(X'X\right)^{-1} + \frac{\left(X'X\right)^{-1}\underset{\sim i}{x}\ \underset{\sim i}{x}{}'\left(X'X\right)^{-1}}{1-h_{ii}} \qquad \text{(ค.2)}$$

และจาก Inverse Matrix (ค.2) จะหาเวกเตอร์สัมประสิทธิ์ความถดถอย $\underset{\sim -i}{\hat{\beta}}$ ได้โดยการคูณ $\left(\underset{\sim}{X}'\underset{\sim}{y} - \underset{\sim i}{x}\, y_i\right)$ เข้าในสมการ (ค.2) ดังนี้

สมการซ้าย $\Rightarrow \left(X_{-i}{}' X_{-i}\right)^{-1}\left(X'\underset{\sim}{y} - \underset{\sim i}{x}\, y_i\right)$

$$= \left(X_{-i}{}' X_{-i}\right)^{-1}\left[\left(X_{-i}{}'\underset{\sim -i}{y} + \underset{\sim i}{x}\, y_i\right) - \underset{\sim i}{x}\, y_i\right]$$

$$= \left(X_{-i}{}' X_{-i} \right)^{-1} X_{-i}{}' \underset{\sim}{y}_{-i}$$

$$= \underset{\sim}{\hat{\beta}}_{-i}$$

สมการขวา

$$\Rightarrow \left[(X'X)^{-1} - \frac{(X'X)^{-1} \underset{\sim}{x}_i \underset{\sim}{x}_i{}' (X'X)^{-1}}{1 - h_{ii}} \right] \left(X' \underset{\sim}{y} - \underset{\sim}{x}_i y_i \right)$$

$$= (X'X)^{-1} X' \underset{\sim}{y} - (X'X)^{-1} \underset{\sim}{x}_i y_i$$

$$+ \frac{(X'X)^{-1} \underset{\sim}{x}_i \underset{\sim}{x}_i{}' (X'X)^{-1} X' \underset{\sim}{y} - (X'X)^{-1} \underset{\sim}{x}_i \underset{\sim}{x}_i{}' (X'X)^{-1} \underset{\sim}{x}_i y_i}{1 - h_{ii}}$$

$$= \underset{\sim}{\hat{\beta}} - (X'X)^{-1} \left[\underset{\sim}{x}_i y_i - \frac{\underset{\sim}{x}_i{}' (X'X)^{-1} \underset{\sim}{x}_i X' \underset{\sim}{y} + \underset{\sim}{x}_i{}' (X'X)^{-1} \underset{\sim}{x}_i \underset{\sim}{x}_i \underset{\sim}{y}}{1 - h_{ii}} \right]$$

$$= \underset{\sim}{\hat{\beta}} - (X'X)^{-1} \left[\frac{\underset{\sim}{x}_i y_i - h_{ii} \underset{\sim}{x}_i y_i - \underset{\sim}{x}_i{}' (X'X)^{-1} \underset{\sim}{x}_i X' \underset{\sim}{y} + h_{ii} \underset{\sim}{x}_i \underset{\sim}{y}}{1 - h_{ii}} \right]$$

$$= \underset{\sim}{\hat{\beta}} - \frac{(X'X)^{-1} \underset{\sim}{x}_i \left[y_i - \underset{\sim}{x}_i{}' (X'X)^{-1} X' \underset{\sim}{y} \right]}{1 - h_{ii}}$$

$$= \underset{\sim}{\hat{\beta}} - \frac{(X'X)^{-1} \underset{\sim}{x}_i \left[y_i - \underset{\sim}{x}_i{}' \underset{\sim}{\hat{\beta}} \right]}{1 - h_{ii}}$$

ดังนั้น

$$\underset{\sim}{\hat{\beta}}_{-i} = \underset{\sim}{\hat{\beta}} - \frac{(X'X)^{-1} \underset{\sim}{x}_i \left[y_i - \underset{\sim}{x}_i{}' \underset{\sim}{\hat{\beta}} \right]}{1 - h_{ii}}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ความถดถอยดังกล่าว สามารถนำมาใช้ในการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนเหลือซึ่งตัดค่าสังเกตที่ i ออก (s_{-i}) ได้ โดยพิจารณาจากความแปรปรวนของส่วนเหลือซึ่งตัดค่าสังเกตที่ i ออก คือ $s^2_{-i} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} e_i^2}{n-p-1}$, i = 1, 2, ... , n เมื่อ $e_i = y_i - \underset{\sim}{x}_i' \underset{\sim}{\hat{\beta}}$ จะได้ว่า

$$(n-p-1)s^2_{-i} = \sum_{j \neq i}\left(y_j - \underset{\sim}{x}_j' \underset{\sim -i}{\hat{\beta}}\right)^2 \qquad \text{(ค.3)}$$

ถ้าแทนค่า $\underset{\sim -i}{\hat{\beta}}$ ทางซ้ายของ (ค.3) จะได้ว่า

$$\Rightarrow \sum_{j \neq i}\left(y_i - \underset{\sim}{x}_j' \underset{\sim -i}{\hat{\beta}}\right)^2$$

$$= \sum_{j=1}^{n}\left(y_j - \underset{\sim}{x}_j' \underset{\sim}{\hat{\beta}} + \frac{\underset{\sim}{x}_j'(XX)^{-1}\underset{\sim}{x}_j e_i}{1-h_{ii}}\right)^2 - \left(y_i - \underset{\sim}{x}_i' \underset{\sim}{\hat{\beta}} + \frac{h_{ii}e_i}{1-h_{ii}}\right)^2$$

$$= \sum_{j=1}^{n}\left(e_j + \frac{h_{ij}e_i}{1-h_{ii}}\right)^2 - \frac{e_i^2}{(1-h_{ii})^2}$$

$$= \sum_{j=1}^{n} e_j^2 + \frac{2e_i}{1-h_{ii}} e_j h_{ij} + \frac{e_i^2}{(1-h_{ii})^2}\sum_{j=1}^{n} h_{ij}^2 - \frac{e_i^2}{(1-h_{ii})^2}$$

เนื่องจากเมทริกซ์ H มีคุณสมบัติ $H^2 = H$ ซึ่งทำให้ $\sum_{j=1}^{n} h_{ij} = h_{ii}$ และ $H\underset{\sim}{y} = H\underset{\sim}{\hat{y}}$ ซึ่งทำให้ $\sum_{j=1}^{n} e_j h_{ij} = 0$ ดังนั้นจากข้างต้นจะได้

$$= \sum_{j=1}^{n} e_j^2 + \frac{e_i^2 h_{ii}}{(1-h_{ii})^2} - \frac{e_i^2}{(1-h_{ii})^2}$$

$$= \sum_{j=1}^{n} e_j^2 - \frac{e_i^2}{1-h_{ii}}\left(\frac{-h_{ii}+1}{1-h_{ii}}\right)$$

$$= \sum_{j=1}^{n} e_j^2 - \frac{e_i^2}{1-h_{ii}}$$

$$= (n-p)s^2 - \frac{e_i^2}{1-h_{ii}}$$

จาก $$(n-p-1)s_{-i}^2 = \sum_{j \neq i} \left(y_j - \underset{\sim}{x}_j' \underset{\sim}{\hat{\beta}}_{-i} \right)^2$$

$$s_{-i}^2 = \frac{(n-p)s^2 - \left(e_i^2 / (1-h_{ii}) \right)}{n-p-1}$$

$$= \frac{(n-p)\dfrac{\sum_{i=1}^{n} e_i^2}{(n-p)} - \left(\dfrac{e_i^2}{(1-h_{ii})} \right)}{n-p-1}$$

$$= \frac{SSE - \left(e_i^2 / (1-h_{ii}) \right)}{n-p-1}$$

$$= \frac{SSE - A_i^2}{n-p-1}$$

โดยที่ $A_i = \dfrac{e_i^2}{1-h_{ii}}$ และ SSE คือผลบวกส่วนเหลือกำลังสอง

ดังนั้น สามารถคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนเหลือ ซึ่งตัดค่าสังเกตที่ i ออก ได้จาก

$$s_{-i} = \sqrt{\frac{SSE - A_i^2}{n-p-1}}$$

ภาคผนวก ง.

ในส่วนนี้จะแสดงการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์รวมของการตรวจสอบถูกต้อง (TP%) ซึ่งแต่ละค่ามาจากการคำนวณค่า P1, ค่า P2, ค่า P3 และค่า P4 ซึ่งเป็นตารางเปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง ในกรณีศึกษาต่าง ๆ โดยค่า TP% ได้มีการนำเสนอในรูปตาราง พร้อมคำอธิบายผลไว้แล้วในบทที่ 4 คือตารางที่ 4.49 – 4.54 เป็นจำนวน 6 ตาราง โดยคำนวณค่า TP% ทั้งหมดเป็นจำนวน 252 ค่า ซึ่งในภาคผนวกส่วนนี้จะนำเสนอการคำนวณบางค่าเท่านั้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต1 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง n-x1-l0.10-p0.05-lo

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 20 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1376	417
มีค่าผิดปกติ	124	2583
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**91.7333**	**86.1000**

TP % 87.9778

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1376	129
มีค่าผิดปกติ	124	2871
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**91.7333**	**95.7000**

TP % 94.3778

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	417
มีค่าผิดปกติ	122	2583
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**91.8667**	**86.1000**

TP % 88.0222

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1398	369
มีค่าผิดปกติ	102	2631
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**93.2000**	**87.7000**

TP % 89.5333

ตารางที่ ต2 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 30 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1374	417
มีค่าผิดปกติ	126	2583
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**91.6000**	**86.1000**

TP % 87.9333

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1374	129
มีค่าผิดปกติ	126	2871
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**91.6000**	**95.7000**

TP % 94.3333

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1357	417
มีค่าผิดปกติ	143	2583
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**90.4667**	**86.1000**

TP % 87.5556

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1425	369
มีค่าผิดปกติ	75	2631
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**95.0000**	**87.7000**

TP % 90.1333

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต3 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 40 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1375	492
มีค่าผิดปกติ	125	2508
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6667	83.6000

TP % 86.2889

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1375	569
มีค่าผิดปกติ	125	2431
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6667	81.0333

TP % 84.5778

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1376	555
มีค่าผิดปกติ	124	2445
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.7333	81.5000

TP % 84.9111

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1370	593
มีค่าผิดปกติ	130	2407
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.3333	80.2333

TP % 83.9333

ตารางที่ ต4 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 50 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	588
มีค่าผิดปกติ	122	2412
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	80.4000

TP % 84.2222

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	1086
มีค่าผิดปกติ	122	1914
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	63.8000

TP % 73.1556

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1375	725
มีค่าผิดปกติ	125	2275
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6667	75.8333

TP % 81.1111

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1409	725
มีค่าผิดปกติ	91	2275
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	93.9333	75.8333

TP % 81.8667

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต5 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 60 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	559
มีค่าผิดปกติ	122	2441
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	81.3667

TP % 84.8667

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	979
มีค่าผิดปกติ	122	2021
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	67.3667

TP % 75.5333

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1383	770
มีค่าผิดปกติ	117	2230
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.2000	74.3333

TP % 80.2889

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1419	748
มีค่าผิดปกติ	81	2252
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	94.6000	75.0667

TP % 81.5778

ตารางที่ ต6 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 80 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1387	604
มีค่าผิดปกติ	113	2396
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.4667	79.8667

TP % 84.0667

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1387	1130
มีค่าผิดปกติ	113	1870
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.4667	62.3333

TP % 72.3778

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1388	603
มีค่าผิดปกติ	112	2397
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.5333	79.9000

TP % 84.1111

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1426	1031
มีค่าผิดปกติ	74	1969
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.0667	65.6333

TP % 75.4444

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต7 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 100 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1365	664
มีค่าผิดปกติ	135	2336
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.0000	77.8667

TP % 82.2444

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1365	1268
มีค่าผิดปกติ	135	1732
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.0000	57.7333

TP % 68.8222

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1365	644
มีค่าผิดปกติ	135	2356
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.0000	78.5333

TP % 82.6889

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1418	1305
มีค่าผิดปกติ	82	1695
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	94.5333	56.5000

TP % 69.1778

ตารางที่ ต8 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง n-x3-l0.10-p0.05-l

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 20 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1369	511
มีค่าผิดปกติ	131	2489
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.2667	82.9667

TP % 85.7333

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1369	185
มีค่าผิดปกติ	131	2815
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.2667	93.8333

TP % 92.9778

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1369	505
มีค่าผิดปกติ	131	2495
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.2667	83.1667

TP % 85.8667

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1387	594
มีค่าผิดปกติ	113	2406
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.4667	80.2000

TP % 84.2889

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต9 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 30 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1347	563
มีค่าผิดปกติ	153	2437
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**89.8000**	**81.2333**

TP % 84.0889

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1347	961
มีค่าผิดปกติ	153	2039
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**89.8000**	**67.9667**

TP % 75.2444

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1343	690
มีค่าผิดปกติ	157	2310
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**89.5333**	**77.0000**

TP % 81.1778

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1384	598
มีค่าผิดปกติ	116	2402
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**92.2667**	**80.0667**

TP % 84.1333

ตารางที่ ต10 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 40 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1371	535
มีค่าผิดปกติ	129	2465
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**91.4000**	**82.1667**

TP % 85.2444

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1371	661
มีค่าผิดปกติ	129	2339
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**91.4000**	**77.9667**

TP % 82.4444

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1362	587
มีค่าผิดปกติ	138	2413
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**90.8000**	**80.4333**

TP % 83.8889

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1355	563
มีค่าผิดปกติ	145	2437
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	**90.3333**	**81.2333**

TP % 84.2667

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต11 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 50 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1374	612
มีค่าผิดปกติ	126	2388
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6000	79.6000

TP % 83.6000

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1374	1173
มีค่าผิดปกติ	126	1827
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6000	60.9000

TP % 71.1333

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1372	743
มีค่าผิดปกติ	128	2257
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.4667	75.2333

TP % 80.6444

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1392	810
มีค่าผิดปกติ	108	2190
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.8000	73.0000

TP % 79.6000

ตารางที่ ต12 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 60 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1362	600
มีค่าผิดปกติ	138	2400
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	90.8000	80.0000

TP % 83.6000

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1362	981
มีค่าผิดปกติ	138	2019
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	90.8000	67.3000

TP % 75.1333

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1349	811
มีค่าผิดปกติ	151	2189
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	89.9333	72.9667

TP % 78.6222

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1403	883
มีค่าผิดปกติ	97	2117
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	93.5333	70.5667

TP % 78.2222

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต13 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 80 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1384	653
มีค่าผิดปกติ	116	2347
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.2667	78.2333

TP % 82.9111

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1384	1161
มีค่าผิดปกติ	116	1839
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.2667	61.3000

TP % 71.6222

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1385	656
มีค่าผิดปกติ	115	2344
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.3333	78.1333

TP % 82.8667

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1424	1161
มีค่าผิดปกติ	76	1839
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	94.9333	61.3000

TP % 72.5111

ตารางที่ ต14 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 100 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1372	706
มีค่าผิดปกติ	128	2294
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.4667	76.4667

TP % 81.4667

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1372	1299
มีค่าผิดปกติ	128	1701
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.4667	56.7000

TP % 68.2889

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1372	710
มีค่าผิดปกติ	128	2290
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.4667	76.3333

TP % 81.3778

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1412	1201
มีค่าผิดปกติ	88	1799
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	94.1333	59.9667

TP % 71.3556

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต15 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง n-x1-l0.05-p0.05-lo

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 20 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1435	345
มีค่าผิดปกติ	65	2655
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.6667	88.5000

TP % 90.8889

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1435	200
มีค่าผิดปกติ	65	2800
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.6667	93.3333

TP % 94.1111

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1436	385
มีค่าผิดปกติ	64	2615
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.7333	87.1667

TP % 90.0222

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1451	330
มีค่าผิดปกติ	49	2670
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.7333	89.0000

TP % 91.5778

ตารางที่ ต16 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 30 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1427	505
มีค่าผิดปกติ	73	2495
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.1333	83.1667

TP % 87.1556

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1427	1056
มีค่าผิดปกติ	73	1944
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.1333	64.8000

TP % 74.9111

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1427	701
มีค่าผิดปกติ	73	2299
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.1333	76.6333

TP % 82.8000

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1444	653
มีค่าผิดปกติ	56	2347
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.2667	78.2333

TP % 84.2444

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต17 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 40 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1440	437
มีค่าผิดปกติ	60	2563
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.0000	85.4333

TP % 88.9556

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1440	759
มีค่าผิดปกติ	60	2241
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.0000	74.7000

TP % 81.8000

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1440	571
มีค่าผิดปกติ	60	2429
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.0000	80.9667

TP % 85.9778

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1442	572
มีค่าผิดปกติ	58	2428
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.1333	80.9333

TP % 86.0000

ตารางที่ ต18 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 50 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1442	558
มีค่าผิดปกติ	58	2442
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.1333	81.4000

TP % 86.3111

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1442	1285
มีค่าผิดปกติ	58	1715
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.1333	57.1667

TP % 70.1556

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1440	795
มีค่าผิดปกติ	60	2205
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.0000	73.5000

TP % 81.0000

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1452	780
มีค่าผิดปกติ	48	2220
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.8000	74.0000

TP % 81.6000

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต19 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 60 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1434	535
มีค่าผิดปกติ	66	2465
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.6000	82.1667

TP % 86.6444

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1434	1098
มีค่าผิดปกติ	66	1902
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.6000	63.4000

TP % 74.1333

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1434	835
มีค่าผิดปกติ	66	2165
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.6000	72.1667

TP % 79.9778

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1473	771
มีค่าผิดปกติ	27	2229
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.2000	74.3000

TP % 82.2667

ตารางที่ ต20 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 80 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1449	584
มีค่าผิดปกติ	51	2416
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.6000	80.5333

TP % 85.8889

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1449	1288
มีค่าผิดปกติ	51	1712
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.6000	57.0667

TP % 70.2444

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1449	698
มีค่าผิดปกติ	51	2302
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.6000	76.7333

TP % 83.3556

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1489	717
มีค่าผิดปกติ	11	2283
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2667	76.1000

TP % 83.8222

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต21 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 100 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1438	651
มีค่าผิดปกติ	62	2349
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.8667	78.3000

TP % 84.1556

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1438	1464
มีค่าผิดปกติ	62	1536
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.8667	51.2000

TP % 66.0889

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1436	784
มีค่าผิดปกติ	64	2216
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.7333	73.8667

TP % 81.1556

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1489	1307
มีค่าผิดปกติ	11	1693
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2667	56.4333

TP % 70.7111

ตารางที่ ต22 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง n-x3-l0.05-p0.05-l

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 20 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1436	402
มีค่าผิดปกติ	64	2598
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.7333	86.6000

TP % 89.6444

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1436	257
มีค่าผิดปกติ	64	2743
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.7333	91.4333

TP % 92.8667

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1437	551
มีค่าผิดปกติ	63	2449
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.8000	81.6333

TP % 86.3556

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1448	494
มีค่าผิดปกติ	52	2506
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.5333	83.5333

TP % 87.8667

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต23 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 30 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1428	550
มีค่าผิดปกติ	72	2450
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.2000	81.6667

TP % 86.1778

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1428	1228
มีค่าผิดปกติ	72	1772
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.2000	59.0667

TP % 71.1111

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1428	762
มีค่าผิดปกติ	72	2238
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.2000	74.6000

TP % 81.4667

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1439	753
มีค่าผิดปกติ	61	2247
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.9333	74.9000

TP % 81.9111

ตารางที่ ต24 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 40 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1425	495
มีค่าผิดปกติ	75	2505
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.0000	83.5000

TP % 87.3333

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1425	866
มีค่าผิดปกติ	75	2134
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.0000	71.1333

TP % 79.0889

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1426	619
มีค่าผิดปกติ	74	2381
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.0667	79.3667

TP % 84.6000

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1433	614
มีค่าผิดปกติ	67	2386
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.5333	79.5333

TP % 84.8667

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต25 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 50 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1436	636
มีค่าผิดปกติ	64	2364
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.7333	78.8000

TP % 84.4444

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1436	1416
มีค่าผิดปกติ	64	1584
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.7333	52.8000

TP % 67.1111

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1439	833
มีค่าผิดปกติ	61	2167
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.9333	72.2333

TP % 80.1333

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1433	820
มีค่าผิดปกติ	67	2180
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.5333	72.6667

TP % 80.2889

ตารางที่ ต26 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 60 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1430	579
มีค่าผิดปกติ	70	2421
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.3333	80.7000

TP % 85.5778

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1430	1157
มีค่าผิดปกติ	70	1843
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.3333	61.4333

TP % 72.7333

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1417	879
มีค่าผิดปกติ	83	2121
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	94.4667	70.7000

TP % 78.6222

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1463	823
มีค่าผิดปกติ	37	2177
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	97.5333	72.5667

TP % 80.8889

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต27 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 80 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1447	631
มีค่าผิดปกติ	53	2369
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.4667	78.9667

TP % 84.8000

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1447	1334
มีค่าผิดปกติ	53	1666
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.4667	55.5333

TP % 69.1778

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1447	743
มีค่าผิดปกติ	53	2257
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.4667	75.2333

TP % 82.3111

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1488	1173
มีค่าผิดปกติ	12	1827
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2000	60.9000

TP % 73.6667

ตารางที่ ต28 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 100 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.05

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1445	667
มีค่าผิดปกติ	55	2333
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.3333	77.7667

TP % 83.9556

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1445	1519
มีค่าผิดปกติ	55	1481
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.3333	49.3667

TP % 65.0222

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1444	808
มีค่าผิดปกติ	56	2192
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.2667	73.0667

TP % 80.8000

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1483	1443
มีค่าผิดปกติ	17	1557
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8667	51.9000

TP % 67.5556

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต29 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 20 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1483	382
มีค่าผิดปกติ	17	2618
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8667	87.2667

TP % 91.1333

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1483	860.95
มีค่าผิดปกติ	17	2139.05
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8667	71.3017

TP % 80.4900

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1485	611
มีค่าผิดปกติ	15	2389
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.0000	79.6333

TP % 86.0889

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1490	768
มีค่าผิดปกติ	10	2232
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.3333	74.4000

TP % 82.7111

ตารางที่ ต30 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง n-x1-l0.01-p0.05-l

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 30 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1482	730
มีค่าผิดปกติ	18	2270
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8000	75.6667

TP % 83.3778

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1482	1526
มีค่าผิดปกติ	18	1474
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8000	49.1333

TP % 65.6889

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1452	1007
มีค่าผิดปกติ	48	1993
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.8000	66.4333

TP % 76.5556

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1492	940
มีค่าผิดปกติ	8	2060
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.4667	68.6667

TP % 78.9333

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต31 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 40 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1485	585
มีค่าผิดปกติ	15	2415
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.0000	80.5000

TP % 86.6667

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1485	1143
มีค่าผิดปกติ	15	1857
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.0000	61.9000

TP % 74.2667

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1484	765
มีค่าผิดปกติ	16	2235
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.9333	74.5000

TP % 82.6444

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1489	743
มีค่าผิดปกติ	11	2257
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2667	75.2333

TP % 83.2444

ตารางที่ ต32 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 50 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1486	777
มีค่าผิดปกติ	14	2223
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.0667	74.1000

TP % 82.4222

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1486	1787
มีค่าผิดปกติ	14	1213
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.0667	40.4333

TP % 59.9778

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1488	1014
มีค่าผิดปกติ	12	1986
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2000	66.2000

TP % 77.2000

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1493	936
มีค่าผิดปกติ	7	2064
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.5333	68.8000

TP % 79.0444

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต33 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 60 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1483	722
มีค่าผิดปกติ	17	2278
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8667	75.9333

TP % 83.5778

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1483	1515
มีค่าผิดปกติ	17	1485
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8667	49.5000

TP % 65.9556

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1486	997
มีค่าผิดปกติ	14	2003
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.0667	66.7667

TP % 77.5333

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1488	922
มีค่าผิดปกติ	12	2078
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2000	69.2667

TP % 79.2444

ตารางที่ ต34 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 80 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1494	775
มีค่าผิดปกติ	6	2225
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.6000	74.1667

TP % 82.6444

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1494	1872
มีค่าผิดปกติ	6	1128
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.6000	37.6000

TP % 58.2667

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1495	966
มีค่าผิดปกติ	5	2034
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.6667	67.8000

TP % 78.4222

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1495	1076
มีค่าผิดปกติ	5	1924
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.6667	64.1333

TP % 75.9778

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต35 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 100 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1490	860
มีค่าผิดปกติ	10	2140
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.3333	71.3333

TP % 80.6667

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1490	2174
มีค่าผิดปกติ	10	826
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.3333	27.5333

TP % 51.4667

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1489	1033
มีค่าผิดปกติ	11	1967
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2667	65.5667

TP % 76.8000

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1493	1300
มีค่าผิดปกติ	7	1700
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.5333	56.6667

TP % 70.9556

ตารางที่ ต36 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง n-x3-l0.01-p0.05-l

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 20 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1457	478
มีค่าผิดปกติ	43	2522
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	97.1333	84.0667

TP % 88.4222

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1482	447
มีค่าผิดปกติ	18	2553
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8000	85.1000

TP % 89.6667

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1484	722
มีค่าผิดปกติ	16	2278
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.9333	75.9333

TP % 83.6000

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1490	955
มีค่าผิดปกติ	10	2045
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.3333	68.1667

TP % 78.5556

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต37 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 30 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1483	825
มีค่าผิดปกติ	17	2175
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8667	72.5000

TP % 81.2889

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1483	1831
มีค่าผิดปกติ	17	1169
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8667	38.9667

TP % 58.9333

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1447	1124
มีค่าผิดปกติ	53	1876
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.4667	62.5333

TP % 73.8444

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1488	1119
มีค่าผิดปกติ	12	1881
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2000	62.7000

TP % 74.8667

ตารางที่ ต38 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 40 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1480	644
มีค่าผิดปกติ	20	2356
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.6667	78.5333

TP % 85.2444

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1480	1234
มีค่าผิดปกติ	20	1766
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.6667	58.8667

TP % 72.1333

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1485	831
มีค่าผิดปกติ	15	2169
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.0000	72.3000

TP % 81.2000

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1488	804
มีค่าผิดปกติ	12	2196
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2000	73.2000

TP % 81.8667

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต39 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 50 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1488	849
มีค่าผิดปกติ	12	2151
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2000	71.7000

TP % 80.8667

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1488	1954
มีค่าผิดปกติ	12	1046
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2000	34.8667

TP % 56.3111

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1449	1083
มีค่าผิดปกติ	51	1917
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	96.6000	63.9000

TP % 74.8000

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1490	979
มีค่าผิดปกติ	10	2021
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.3333	67.3667

TP % 78.0222

ตารางที่ ต40 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 60 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1482	797
มีค่าผิดปกติ	18	2203
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8000	73.4333

TP % 81.8889

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1482	1650
มีค่าผิดปกติ	18	1350
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8000	45.0000

TP % 62.9333

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1483	1069
มีค่าผิดปกติ	17	1931
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	98.8667	64.3667

TP % 75.8667

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1487	967
มีค่าผิดปกติ	13	2033
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.1333	67.7667

TP % 78.2222

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต41 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 80 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1490	822
มีค่าผิดปกติ	10	2178
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.3333	72.6000

TP % 81.5111

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1490	2010
มีค่าผิดปกติ	10	990
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.3333	33.0000

TP % 55.1111

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1490	1025
มีค่าผิดปกติ	10	1975
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.3333	65.8333

TP % 77.0000

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1494	986
มีค่าผิดปกติ	6	2014
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.6000	67.1333

TP % 77.9556

ตารางที่ ต42 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 100 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.01

สัดส่วนการปลอมปน 0.05 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1489	886
มีค่าผิดปกติ	11	2114
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2667	70.4667

TP % 80.0667

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1489	2272
มีค่าผิดปกติ	11	728
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2667	24.2667

TP % 49.2667

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1489	1065
มีค่าผิดปกติ	11	1935
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.2667	64.5000

TP % 76.0889

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1493	1451
มีค่าผิดปกติ	7	1549
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	99.5333	51.6333

TP % 67.6000

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต43 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง n-x1-l0.10-p0.10-lo

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 20 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1376	650
มีค่าผิดปกติ	124	2350
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.7333	78.3333

TP % 82.8000

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1376	1408
มีค่าผิดปกติ	124	1592
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.7333	53.0667

TP % 65.9556

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	666
มีค่าผิดปกติ	122	2334
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	77.8000

TP % 82.4889

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1398	604
มีค่าผิดปกติ	102	2396
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	93.2000	79.8667

TP % 84.3111

ตารางที่ ต44 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 30 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1374	750
มีค่าผิดปกติ	126	2250
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6000	75.0000

TP % 80.5333

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1374	2308
มีค่าผิดปกติ	126	692
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6000	23.0667

TP % 45.9111

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1357	890
มีค่าผิดปกติ	143	2110
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	90.4667	70.3333

TP % 77.0444

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1425	639
มีค่าผิดปกติ	75	2361
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.0000	78.7000

TP % 84.1333

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต45 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 40 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1375	782
มีค่าผิดปกติ	125	2218
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6667	73.9333

TP % 79.8444

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1375	2832
มีค่าผิดปกติ	125	168
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6667	5.6000

TP % 34.2889

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1376	818
มีค่าผิดปกติ	124	2182
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.7333	72.7333

TP % 79.0667

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1370	701
มีค่าผิดปกติ	130	2299
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.3333	76.6333

TP % 81.5333

ตารางที่ ต46 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 50 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	869
มีค่าผิดปกติ	122	2131
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	71.0333

TP % 77.9778

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	2996
มีค่าผิดปกติ	122	4
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	0.1333

TP % 30.7111

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1375	921
มีค่าผิดปกติ	125	2079
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6667	69.3000

TP % 76.7556

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1409	892
มีค่าผิดปกติ	91	2108
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	93.9333	70.2667

TP % 78.1556

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต47 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 60 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	960
มีค่าผิดปกติ	122	2040
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	68.0000

TP % 75.9556

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	3000
มีค่าผิดปกติ	122	0
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	0.0000

TP % 30.6222

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1383	1041
มีค่าผิดปกติ	117	1959
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.2000	65.3000

TP % 74.2667

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1419	991
มีค่าผิดปกติ	81	2009
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	94.6000	66.9667

TP % 76.1778

ตารางที่ ต48 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 80 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1387	1156
มีค่าผิดปกติ	113	1844
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.4667	61.4667

TP % 71.8000

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1387	3000
มีค่าผิดปกติ	113	0
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.4667	0.0000

TP % 30.8222

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1388	1236
มีค่าผิดปกติ	112	1764
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.5333	58.8000

TP % 70.0444

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1426	1466
มีค่าผิดปกติ	74	1534
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.0667	51.1333

TP % 65.7778

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต49 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 100 ระดับตัวแปรอิสระ 1 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1365	1342
มีค่าผิดปกติ	135	1658
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.0000	55.2667

TP % 67.1778

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1365	3000
มีค่าผิดปกติ	135	0
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.0000	0.0000

TP % 30.3333

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1365	1370
มีค่าผิดปกติ	135	1630
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.0000	54.3333

TP % 66.5556

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1418	1665
มีค่าผิดปกติ	82	1335
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	94.5333	44.5000

TP % 61.1778

ตารางที่ ต50 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง n-x3-l0.10-p0.10-l

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 20 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1376	844
มีค่าผิดปกติ	124	2156
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.7333	71.8667

TP % 78.4889

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1376	2146
มีค่าผิดปกติ	124	854
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.7333	28.4667

TP % 49.5556

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	945
มีค่าผิดปกติ	122	2055
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	68.5000

TP % 76.2889

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1398	863
มีค่าผิดปกติ	102	2137
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	93.2000	71.2333

TP % 78.5556

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต51 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 30 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1374	813
มีค่าผิดปกติ	126	2187
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6000	72.9000

TP % 79.1333

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1374	2871
มีค่าผิดปกติ	126	129
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6000	4.3000

TP % 33.4000

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1357	1023
มีค่าผิดปกติ	143	1977
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	90.4667	65.9000

TP % 74.0889

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1425	830
มีค่าผิดปกติ	75	2170
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.0000	72.3333

TP % 79.8889

ตารางที่ ต52 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 40 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1375	883
มีค่าผิดปกติ	125	2117
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6667	70.5667

TP % 77.6000

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1375	2998
มีค่าผิดปกติ	125	2
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6667	0.0667

TP % 30.6000

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1376	989
มีค่าผิดปกติ	124	2011
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.7333	67.0333

TP % 75.2667

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1370	785
มีค่าผิดปกติ	130	2215
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.3333	73.8333

TP % 79.6667

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต53 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 50 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	984
มีค่าผิดปกติ	122	2016
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	67.2000

TP % 75.4222

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	2997
มีค่าผิดปกติ	122	3
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	0.1000

TP % 30.6889

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1375	1088
มีค่าผิดปกติ	125	1912
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.6667	63.7333

TP % 73.0444

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1409	1093
มีค่าผิดปกติ	91	1907
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	93.9333	63.5667

TP % 73.6889

ตารางที่ ต54 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 60 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	1030
มีค่าผิดปกติ	122	1970
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	65.6667

TP % 74.4000

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1378	2996
มีค่าผิดปกติ	122	4
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.8667	0.1333

TP % 30.7111

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1383	1124
มีค่าผิดปกติ	117	1876
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.2000	62.5333

TP % 72.4222

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1419	1152
มีค่าผิดปกติ	81	1848
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	94.6000	61.6000

TP % 72.6000

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ต55 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 80 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1387	1170
มีค่าผิดปกติ	113	1830
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.4667	61.0000

TP % 71.4889

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1387	2999
มีค่าผิดปกติ	113	1
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.4667	0.0333

TP % 30.8444

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1388	1260
มีค่าผิดปกติ	112	1740
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	92.5333	58.0000

TP % 69.5111

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1426	1855
มีค่าผิดปกติ	74	1145
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	95.0667	38.1667

TP % 57.1333

ตารางที่ ต56 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบข้อมูลผิดปกติกับค่าจริง

กรณี ระดับขนาดตัวอย่าง 100 ระดับตัวแปรอิสระ 3 ระดับนัยสำคัญ 0.10

สัดส่วนการปลอมปน 0.10 ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติปลอมปนในตำแหน่ง

ตัวสถิติทดสอบ SRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1365	1343
มีค่าผิดปกติ	135	1657
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.0000	55.2333

TP % 67.1556

ตัวสถิติทดสอบ MRM

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1365	2997
มีค่าผิดปกติ	135	3
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.0000	0.1000

TP % 30.4000

ตัวสถิติทดสอบ PK

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1365	1386
มีค่าผิดปกติ	135	1614
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	91.0000	53.8000

TP % 66.2000

ตัวสถิติทดสอบ PY

ผลการทดสอบ	ข้อมูลจริง	
	ไม่มีค่าผิดปกติ	มีค่าผิดปกติ
ไม่มีค่าผิดปกติ	1418	2160
มีค่าผิดปกติ	82	840
จำนวนความถี่รวม	1500	3000
% ถูกต้อง	94.5333	28.0000

TP % 50.1778

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาววศิรินทร์ วารีเศวตสุวรรณ เกิดเมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2516 ที่จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (สถิติ) จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปีการศึกษา 2539 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสถิติศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2542

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย