

การเปรียบเทียบการทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติและการทดสอบอัตราส่วน
ความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลสำหรับการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ



นายวโรภาส ประดิษฐกำจรชัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสาขาสถิติศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-53-1438-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARISON ON REGULAR LIKELIHOOD RATIO TEST AND MONTE CARLO
LIKELIHOOD RATIO TEST FOR MULTIPLE REGRESSION ANALYSIS

Mr. Varopas Praditkamjornchai

ศูนย์วิทยทรัพยากร

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 2004

ISBN 974-53-1438-2

วโรภาส ประดิษฐกำจรชัย : การเปรียบเทียบการทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติและการทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลสำหรับการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ. (A COMPARISON ON REGULAR LIKELIHOOD RATIO TEST AND MONTE CARLO LIKELIHOOD RATIO TEST FOR MULTIPLE REGRESSION ANALYSIS)

อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร. สุพล ดุรงค์วัฒนา, 113 หน้า. ISBN 974-53-1438-2.

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบวิธีการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์ความถดถอย สำหรับการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ 2 วิธี คือ การทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติและการทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โล โดยที่ตัวแบบมีรูปแบบดังนี้ $y = X\beta + \varepsilon$ โดยที่ y แทนแทนเวกเตอร์ของค่าสังเกตที่มีขนาด $n \times 1$ β แทนเวกเตอร์สัมประสิทธิ์ความถดถอยของตัวแบบความถดถอยขนาด $(p+1) \times 1$ X แทนเมทริกซ์ตัวแปรอิสระที่มีการแจกแจงปกติมาตรฐานหลายตัวแปรและกำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระเป็น 0 มิติขนาด $n \times (p+1)$ ε แทนเวกเตอร์ความคลาดเคลื่อนสุ่มของค่าสังเกตที่มีขนาด $n \times 1$ ซึ่ง ε มีการแจกแจงแบบปกติที่เป็นอิสระซึ่งกันและกันมีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น $\sigma^2 I_n$ p แทนจำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้ทดลอง n แทนขนาดตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการจำลองข้อมูลจากเทคนิคมอนติคาร์โลด้วยโปรแกรม S-PLUS 2000 โดยกำหนดให้จำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้ทดลองเท่ากับ 2 3 4 และ 5 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 25 50 และ 100 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 3 5 และ 7 โดยที่ระดับนัยสำคัญที่ศึกษาคือ 0.01 0.05 และ 0.1 เกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบทั้ง 2 วิธีคือ ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ ผลการศึกษาจะสรุปได้ดังนี้คือ

1. ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

ผลการทดสอบทั้ง 2 วิธี สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ที่ทุกระดับนัยสำคัญ ในทุกกรณีศึกษา


2. อำนาจการทดสอบ

การทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลจะมีค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าในทุกระดับของความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอย ทุกระดับของจำนวนตัวแปรอิสระ ทุกระดับของขนาดตัวอย่าง ทุกระดับของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทุกระดับนัยสำคัญที่ทำการทดสอบ แต่เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระขนาดตัวอย่าง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงขึ้นและมีความแตกต่างระหว่างสัมประสิทธิ์ความถดถอยที่ต่างต่างกัน 90% ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวสถิติทดสอบทั้ง 2 วิธีจะให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน

ภาควิชา สถิติ.....

สาขาวิชา สถิติ.....

ปีการศึกษา 2547

ลายมือชื่อนิสิต 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

4482395926: MAJOR STATISTICS

KEY WORD: MONTE CARLO LIKELIHOOD RATIO TEST / MULTIPLE REGRESSION ANALYSIS /
REGULAR LIKELIHOOD RATIO TEST

VAROPAS PRADITKAMJORNCHAI : A COMPARISON ON REGULAR LIKELIHOOD RATIO
TEST AND MONTE CARLO LIKELIHOOD RATIO TEST FOR MULTIPLE REGRESSION
ANALYSIS .THESIS ADIVISOR: ASSOC. PROF. SUPOL DURONGWATANA, Ph.D. 113 pp.
ISBN 974-53-1438-2.

The objective of this study is to compare the methods of hypothesis testing on the regression coefficient by 2 methods; Regular likelihood ratio test and Monte Carlo likelihood ratio test. The multiple regression analysis model is $y = X\beta + \epsilon$ where y (nx1) is the vector of observation β [(p+1)x1] is the vector of regression coefficient X [nx(p+1)] is the matrix of independent variables that have multivariate standard normal distribution and correlation between independent variables are zero ϵ (nx1) is the vector of random error of the observation and ϵ is independently and normally distribution with mean equal to zero and variance equal to σ^2 , p is the number of independent variables, n is the sample sizes. To generate the data for this study, the Monte Carlo simulation technique is done using S-plus 2000 package. The number of independent variables is specified at 2,3,4 and 5 variables. The sample size is specified at 10,25,50 and 100. The standard deviation is specified at 1, 3, 5 and 7. The significance levels for this study are at 0.01 , 0.05 and 0.1 level. The probability of type I error and the power of the test are a measure for comparison for both methods. The results of this study can be summarized as follows:

- 1. Probability of type I error

The two methods can control probability of type I error at all significance levels.

- 2. Power of the test

Monte Carlo likelihood ratio test gives the higher power of the test than regular likelihood ratio test at all of the levels on difference of regression coefficients all of the number of independent variables all of the sample sizes all of the standard deviation and all of the significance levels. When the number of independent variables sample sizes and standard deviation are increase and the difference of regression coefficient is 90% of standard deviation regular likelihood ratio test gives approximately nearly the same power of the test level.

Department.....Statistics.....

Student's signature.....*[Signature]*.....

Field of study.....Statistics.....

Advisor's signature.....*[Signature]*.....

Academic year 2004

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สุพล ดุรงค์วัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ นับตั้งแต่เริ่มหาหัวข้อวิทยานิพนธ์จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์ ผู้เป็นประธานกรรมการ และรองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพร วีระถาวร ผู้เป็นกรรมการ ที่ช่วยตรวจสอบและแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาสถิติ ที่ให้โอกาสทางการศึกษา และประสิทธิประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัยจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ทำยนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ มารดา ซึ่งสนับสนุนด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา และขอบคุณ พี่ๆ น้อง รวมถึง เพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา นอกจากนี้ยังได้รับการสนับสนุนจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
1.6 เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ.....	6
1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	7
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
1.9 วิธีดำเนินการวิจัย.....	7
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎี.....	8
2.1 การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ.....	8
2.2 การทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ.....	10
2.3 การทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โล.....	19
2.4 เกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน.....	21
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	22
3.1 การผลิตเลขสุ่มจากรูปแบบการแจกแจง.....	22
3.2 แผนการดำเนินการวิจัย.....	24
3.3 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย.....	25

	ช หน้า
3.3.1 สร้างข้อมูลตัวแปรอิสระ.....	25
3.3.2 สร้างการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนตามที่กำหนดในแผนการ ทดลอง.....	25
3.3.3 สร้างข้อมูลตัวแปรตาม.....	25
3.3.4 การสร้างสัมประสิทธิ์ความถดถอย (β_p) ให้ต่างกัน.....	26
3.3.5 คำนวณค่าสถิติการทดสอบทั้ง 2 วิธี.....	26
3.3.6 การหาค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการ ทดสอบ.....	26
3.3.7 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการ ทดสอบ.....	27
3.4 แผนผังขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม.....	27
 บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	 29
4.1 ผลการวิจัยของการเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ โดยการพิจารณา จากค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1.....	31
4.2 ผลการวิจัยของการเปรียบเทียบตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ โดยการพิจารณา จากค่าอำนาจการทดสอบ.....	44
 บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	 94
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	95
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	96
 รายการอ้างอิง.....	 98
บรรณานุกรม.....	99
ภาคผนวก.....	100
 ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	 113

ตารางที่	หน้า
4.19 แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระ คือ $p=4$ และระดับนัยสำคัญ $\alpha= 0.01$	70
4.20 แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระ คือ $p=4$ และระดับนัยสำคัญ $\alpha= 0.05$	74
4.21 แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระ คือ $p=4$ และระดับนัยสำคัญ $\alpha= 0.1$	78
4.22 แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระ คือ $p=5$ และระดับนัยสำคัญ $\alpha= 0.01$	82
4.23 แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระ คือ $p=5$ และระดับนัยสำคัญ $\alpha= 0.05$	86
4.24 แสดงการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระ คือ $p=5$ และระดับนัยสำคัญ $\alpha= 0.1$	90

ภาพประกอบ	หน้า	
2.1	แผนผังขั้นตอนของการทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โล (MCL) Λ_1	21
3.1	แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนของวิธีมอนติคาร์โล.....	23
3.2	แสดงผังงานสำหรับขั้นตอนการวิจัยทั้ง 2 วิธี.....	28
4.1	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 สัมประสิทธิ์ความถดถอยมีความแตกต่างกัน ร้อยละ 5 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ $\alpha = 0.01$	47
4.2	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 สัมประสิทธิ์ความถดถอยมีความแตกต่างกัน ร้อยละ 50 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ $\alpha = 0.01$	48
4.3	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 สัมประสิทธิ์ความถดถอยมีความแตกต่างกัน ร้อยละ 90 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ $\alpha = 0.01$	49
4.4	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 สัมประสิทธิ์ความถดถอยมีความแตกต่างกัน ร้อยละ 5 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ $\alpha = 0.05$	51
4.5	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 สัมประสิทธิ์ความถดถอยมีความแตกต่างกัน ร้อยละ 50 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ $\alpha = 0.05$	52
4.6	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 2 สัมประสิทธิ์ความถดถอยมีความแตกต่างกัน ร้อยละ 90 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ $\alpha = 0.05$	53
4.7	เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์โล	

ภาพประกอบ

หน้า

- โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5
สัมประสิทธิ์ความถดถอยมีความแตกต่างกัน ร้อยละ 50 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
และ $\alpha = 0.1$ 92
- 4.36 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบมอนติคาร์
โลและตัวสถิติอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบปกติ เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5
สัมประสิทธิ์ความถดถอยมีความแตกต่างกัน ร้อยละ 90 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
และ $\alpha = 0.1$ 93



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย