

การเปรียบเทียบตัวลิติตดสอบอัครสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่หนึ่งของความคลาดเคลื่อน
ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

นางวิรัช กิจสุขจิต



ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


พ.ศ. 2535

ISBN 974-581-433-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018589 117162701

A COMPARISON ON TEST STATISTICS
FOR FIRST-ORDER AUTOREGRESSIVE ERRORS
IN SIMPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS



Mrs. Weeranuch Kitsukjit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1992

ISBN 974-581-433-4

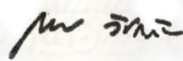
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบอัตราสัมพันธ์ตำแหน่งที่หนึ่งของ
ความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

โดย นางวีรณช กิจสุขจิต

ภาควิชา สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ.มานพ วราภักดิ์

บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต




..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรภักดิ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์




..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ.มานพ วราภักดิ์)



..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย นิตาลบุตร)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สุนล ตุงศ์วัฒนา)



วิชา กิจสุขจิต : การเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบอัตโนมัติตำแหน่งที่หนึ่งของความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (A COMPARISON ON TEST STATISTICS FOR FIRST-ORDER AUTOREGRESSIVE ERRORS IN SIMPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ร.อ.มานพ วรภักดิ์, 109 หน้า. ISBN 974-581-433-4

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบที่ใช้ทดสอบอัตโนมัติของความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ ภายใต้เงื่อนไขของค่าอัตโนมัติ (ρ) ขนาดตัวอย่าง (n) รูปแบบของตัวแปรอิสระ (x_t) และลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม (v_t)

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้จากการทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล โดยจำลองการทดลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ AMDAHL 5860 จำนวน 1,000 ครั้ง สำหรับแต่ละสถานการณ์ที่กำหนด เพื่อคำนวณความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ของตัวสถิติทดสอบ
 - 1.1 ตัวสถิติทดสอบเคอร์บิน-วัตสัน สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้ เมื่อตัวอย่างขนาดกลางและขนาดใหญ่ ($n = 30, 50$) ทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ และทุกรูปแบบการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม
 - 1.2 ตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมน สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้ทุกสถานการณ์ที่ทำการศึกษานในงานวิจัยนี้
 - 1.3 ตัวสถิติทดสอบเกียร์ ไม่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้ในทุกสถานการณ์ที่ทำการศึกษานในงานวิจัยนี้
2. อำนาจการทดสอบ
 - 2.1 เมื่อตัวอย่างขนาดใหญ่ ($n = 50$) ตัวสถิติทดสอบเคอร์บิน-วัตสันและตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมน จะให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกันหรือเท่ากัน ในทุกระดับค่าอัตโนมัติ (0.1-0.9) ทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ และทุกรูปแบบการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม
 - 2.2 เมื่อตัวอย่างขนาดกลาง ($n = 30$)
 - ตัวสถิติทดสอบเคอร์บิน-วัตสัน และตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมนจะให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน ในทุกระดับค่าอัตโนมัติ (0.1-0.9) ทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ และรูปแบบการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นแบบสมมาตร (Normal, Uniform)
 - ตัวสถิติทดสอบอัตราส่วนวอนนิวแมน จะให้อำนาจการทดสอบสูงสุด เมื่อค่าอัตโนมัติอยู่ในระดับต่ำ (0.1-0.3) ในทุกรูปแบบของตัวแปรอิสระ และรูปแบบการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่มเป็นแบบเบ้หรือหางยาว (Exponential, Cauchy)
 - 2.3 ตัวสถิติทดสอบเกียร์ไม่มีการเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ เพราะไม่สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2534

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C223246 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD : POWER OF THE TEST/AUTOCORRELATION

WEERANUCH KITSUKJIT : A COMPARISON ON TEST STATISTICS FOR FIRST-ORDER AUTOREGRESSIVE ERRORS IN SIMPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. CAPT. MANOP VARAPHAKDI, 109 PP. ISBN 974-581-433-4

The objective of this study is to investigate the probability of type-1 error and power of the tests 1) Durbin-Watson test 2) Von Neumann ratio test 3) Geary test, for the test of first-order autocorrelation of random errors in Simple Linear Regression analysis under conditions of autocorrelation coefficient (ρ), sample size (n), independent variable (x_t) and distribution of error (v_t).

The data for this experiment were generated through the Monte Carlo simulation technique which was repeated 1,000 times under each condition at five percent significance level. The AMDAHL 5680 computer was used to calculate the probability of type-1 error and power of the tests.

Results of the study are as follow:

1. Probability of type-1 error.

1.1 Durbin-Watson test could control the probability of type-1 error when sample sizes are medium and large ($n = 30, 50$) for all models of independent variable and all distributions of error.

1.2 Von Neumann ratio test could control the probability of type-1 error for all cases.

1.3 Geary test could not control the probability of type-1 error for all cases.

2. Power of the test.

2.1 In case of large sample size ($n=50$): Dubin-Watson test and Von Neumann ratio test have power of the tests closely or equally for all autocorrelation levels (0.1-0.9), all models of independent variable, and all distributions of error.

2.2 In case of medium sample size ($n=30$):

-Dubin-Watson test and Von Neumann ratio test have power of the tests closely for all autocorrelation levels (0.1-0.9), all models of independent variable, and distributions of error are symmetry (Normal, Uniform).

- Von Neumann ratio test has the highest power when autocorrelation level is low (0.1-0.3) for all models of independent variable and the distribution of error is skew or long-tailed (Exponential, Cauchy).

2.3 The power of the Geary test has not been compared, because its probability of type-1 error is out of control.

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2534

ลายมือชื่อนิสิต *วีรช กิตสูจิต*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *อ.อ. แมน วรพาคดี*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของ ผศ.ร.อ. มานพ วราภักดิ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ตลอดจนควบคุมดูแล แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รศ.ดร. สรชัย นิคาลบุตร รศ. ผกาวัตติ ศิริรังษี และ อ.ดร. สพล ตรงควัฒนา ที่ได้อบรมสั่งสอนให้ความรู้แก่ผู้วิจัยตลอดจนกรุณาตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้สั่งสอนอบรมให้ความรู้แก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

และขอขอบคุณ เพื่อนๆ น้องๆ ทุกท่านที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำ ปรึกษา และคอยเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และขอขอบคุณ คุณสมศักดิ์ กิจสุขจิต ที่ช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนของผู้วิจัยตลอดมา

วีรณช กิจสุขจิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	5
1.4 ข้อยกเว้นเบื้องต้น.....	5
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	5
1.6 คำจำกัดความ.....	8
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
บทที่ 2 สถิติทดสอบและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ตัวสถิติทดสอบที่ใช้ในการศึกษา.....	11
2.2 เกณฑ์ในการพิจารณาความสามารถในการควบคุม ความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ.....	25
2.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 วิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล.....	27
3.2 แผนการทดลอง.....	28
3.3 ขั้นตอนการวิจัย.....	28
3.4 โปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย.....	40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1.....	42
4.2 การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ.....	48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	81
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	83
บรรณานุกรม.....	84
ภาคผนวก.....	86
ประวัติผู้เขียน.....	109

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงรายละเอียดข้อมูลที่สร้างขึ้นจากการทดลอง.....	18
4.1 แสดงความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ H_0 เป็นจริง หรืออัตราสหสัมพันธ์เป็นศูนย์ ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ $x_t = t$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม (v_t) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	43
4.2 แสดงความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ H_0 เป็นจริง หรืออัตราสหสัมพันธ์เป็นศูนย์ ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ $x_t = t + n_t$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม (v_t) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	44
4.3 แสดงความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ H_0 เป็นจริง หรืออัตราสหสัมพันธ์เป็นศูนย์ ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ $x_t = 0.8x_{t-1} + n_t$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม (v_t) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	45
4.4 แสดงความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ H_0 เป็นจริง หรืออัตราสหสัมพันธ์เป็นศูนย์ ของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ $x_t = t + \cos(2\pi t/12)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่ม (v_t) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	46

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.5 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_t มีรูปแบบเป็น $x_t = t$ ขนาดตัวอย่าง 30 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_t) และระดับอัตรสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	49
4.6 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_t มีรูปแบบเป็น $x_t = t$ ขนาดตัวอย่าง 50 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_t) และระดับอัตรสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	53
4.7 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_t มีรูปแบบเป็น $x_t = t + n_t$ ขนาดตัวอย่าง 30 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_t) และระดับอัตรสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	57
4.8 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_t มีรูปแบบเป็น $x_t = t + n_t$ ขนาดตัวอย่าง 50 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_t) และระดับอัตรสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	61
4.9 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_t มีรูปแบบเป็น $x_t = 0.8x_{t-1} + n_t$ ขนาดตัวอย่าง 30 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_t) และระดับอัตรสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	65

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.10 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_t มีรูปแบบเป็น $x_t = 0.8x_{t-1} + n_t$ ขนาดตัวอย่าง 50 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_t) และระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	69
4.11 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_t มีรูปแบบเป็น $x_t = t + \cos(2\pi t/12)$ ขนาดตัวอย่าง 30 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_t) และระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	73
4.12 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_t มีรูปแบบเป็น $x_t = t + \cos(2\pi t/12)$ ขนาดตัวอย่าง 50 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_t) และระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	77

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 แสดงผังงานสำหรับการหาค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี.....	37
4.1 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_c มีรูปแบบเป็น $x_c = t$ ขนาดตัวอย่าง 30 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_c) และ ระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	50
4.2 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_c มีรูปแบบเป็น $x_c = t$ ขนาดตัวอย่าง 50 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_c) และ ระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	54
4.3 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_c มีรูปแบบเป็น $x_c = t + n_c$ ขนาดตัวอย่าง 30 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_c) และ ระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	58
4.4 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_c มีรูปแบบเป็น $x_c = t + n_c$ ขนาดตัวอย่าง 50 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_c) และ ระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	62

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_t มีรูปแบบเป็น $x_t = 0.8x_{t-1} + n_t$ ขนาดตัวอย่าง 30 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_t) และระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	66
4.6 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_t มีรูปแบบเป็น $x_t = 0.8x_{t-1} + n_t$ ขนาดตัวอย่าง 50 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_t) และระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	70
4.7 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_t มีรูปแบบเป็น $x_t = t + \cos(2\pi t/12)$ ขนาดตัวอย่าง 30 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_t) และระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	74
4.8 แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 3 วิธี เมื่อ x_t มีรูปแบบเป็น $x_t = t + \cos(2\pi t/12)$ ขนาดตัวอย่าง 50 จำแนกตามการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (v_t) และระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 (ρ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	78