

การเปรียบเทียบอำนาจทดสอบของตัวสถิติ  
ที่ใช้ทดสอบอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 4 ของความคลาดเคลื่อนในสมการถดถอย

นาย วิชัย สุรเชิดเกียรติ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

ISBN 974-577-842-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016593

i 10811002

A COMPARISON ON THE POWER OF TEST  
STATISTICS FOR FOURTH - ORDER AUTOCORRELATION  
OF RESIDUALS IN REGRESSION EQUATION

Mr. Wichai Suracherdkiati

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-577-842-7



วิจัย สุรเชิดเกียรติ : การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติที่ใช้ทดสอบอัครสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 4 ของความคลาดเคลื่อนในสมการถดถอย (A COMPARISON ON THE POWER OF TEST STATISTICS FOR FOURTH - ORDER AUTOCORRELATION OF RESIDUALS IN REGRESSION EQUATION) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ร.อ.มานพ วราภักดิ์  
132 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติที่ตรวจสอบอัครสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 4 ทั้ง 4 ตัว คือ 1) ตัวสถิติทดสอบเคอร์บิน - วัตสัน 2) ตัวสถิติทดสอบวอลลิส 3) ตัวสถิติทดสอบโทมัส - วอลลิส และ 4) ตัวสถิติทดสอบบ็อกซ์ - เพียซ ภายใต้เงื่อนไขของค่าอัครสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 4 ขนาดตัวอย่างและพารามิเตอร์ที่กำหนดรูปแบบตัวแปรอิสระ 2 ตัว ข้อมูลที่ใช้งานได้จากการทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล โดยจำลองการทดลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ AMDAHL 5860 1,000 ครั้ง สำหรับแต่ละสถานการณ์ที่กำหนดในการคำนวณหาความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิจัยสรุปได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) ความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 สำหรับทุก ๆ ค่าพารามิเตอร์  $\rho_{11}, \rho_{14}, \rho_{21}, \rho_{24}$  ตัวสถิติทดสอบวอลลิส ตัวสถิติทดสอบโทมัส - วอลลิส และตัวสถิติทดสอบบ็อกซ์ - เพียซ สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้ทุกขนาดตัวอย่าง ส่วนตัวสถิติทดสอบเคอร์บิน - วัตสัน สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 เมื่อขนาดตัวอย่างใหญ่หรือค่อนข้างใหญ่

2) อำนาจการทดสอบภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ในทุกสถานการณ์ของการทดลอง ตัวสถิติทดสอบวอลลิส ให้อำนาจการทดสอบสูงสุด รองลงมาคือ ตัวสถิติทดสอบโทมัส - วอลลิส และตัวสถิติทดสอบบ็อกซ์ - เพียซ จะให้อำนาจการทดสอบใกล้เคียงกัน สำหรับตัวสถิติทดสอบเคอร์บิน - วัตสัน ให้อำนาจการทดสอบต่ำที่สุด

ภาควิชา ..... สถิติ  
สาขาวิชา ..... สถิติ  
ปีการศึกษา ..... 2532

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาช่วย .....

WICHAI SURACHERDKIATI: A COMPARISON ON THE POWER OF TEST STATISTICS FOR  
FOURTH - ORDER AUTOCORRELATION OF RESIDUALS IN REGRESSION EQUATION.

THESIS ADVISOR: ASST. PROF. CAPT. MANOP VARAPHAUDI. 132 pp.



The purpose of the research is to investigate the probability of type I error and the power of tests of 1) Durbin - Watson test 2) Wallis test 3) Thomas - Wallis test and 4) Box - Pierce test for the test of the fourth - order autocorrelation of random errors under conditions of severity of fourth - order autocorrelation, sample sizes and parameter values,  $(\theta_{11}, \theta_{14}, \theta_{21}, \theta_{24})$ , of the autoregressive model of independent variables  $(X_{1t}, X_{2t})$ . The data of this experiment were generated through the Monte Carlo simulation technique. The AMDAHL 5860 Computer was used to calculate the probability of type I error and power of the tests. The experiment was repeated 1,000 times under each condition at five percent significance level.

Results of the study are as follows :-

1) Probability of type I error : For each value of  $(\theta_{11}, \theta_{14}, \theta_{21}, \theta_{24})$ , Wallis test, Thomas - Wallis test and Box - Pierce test could control the probability of type I error for all sample sizes, and the Durbin - Watson test could control it for only medium and large sample sizes.

2) Power of the test : For each condition, Wallis test was the most powerful, Thomas - Wallis test and Box - Pierce test were approximately the same and be in the second level, and Durbin - Watson test had the lowest power.

ภาควิชา ..... สถิติ  
สาขาวิชา ..... สถิติ  
ปีการศึกษา ..... 2532

ลายมือชื่อนิสิต .....   
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ร.อ.   
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. มานพ วราภักดิ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนควบคุม ดูแล แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณด้วยความรู้สึกร่วมซึ่งและสำนึกในพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ส่องศรี พิทยารัตน์ รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ ภิระนันท์ ที่ได้ช่วยตรวจและแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ ที่ห่วงใย และขอบคุณภรรยาที่ห่วงใย เป็นกำลังใจส่งเสริมสนับสนุนการเรียนของผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

วิชัย สุรเชิดเกียรติ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ณ
สารบัญรูป .....	ญ
บทที่ 1      บทนำ .....	1
1.1    ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา .....	1
1.2    วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	3
1.3    สมมติฐานการวิจัย .....	4
1.4    ข้อตกลงเบื้องต้น .....	4
1.5    ขอบเขตการวิจัย .....	5
1.6    คำจำกัดความ .....	7
1.7    ประโยชน์ของการวิจัย .....	7
บทที่ 2      ข้อมูลและสถิติของการวิจัย .....	8
2.1    ข้อมูลอนุกรมเวลารายไตรมาส .....	8
2.2    ตัวสถิติของการวิจัย .....	14
2.3    กรณีในการพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาด ประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบ.....	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย ..... 26
	3.1 วิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล ..... 26
	3.2 แผนการทดลอง ..... 27
	3.3 ขั้นตอนการวิจัย ..... 28
บทที่ 4	ผลการวิจัย ..... 45
	4.1 ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ..... 46
	4.2 อำนาจการทดสอบ ..... 49
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ..... 57
	5.1 สรุปผลการวิจัย ..... 57
	5.2 ข้อเสนอแนะ ..... 59
บรรณานุกรม	..... 61
ภาคผนวก	..... 62
ประวัติผู้เขียน	..... 132



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

2.1	แสดงรายละเอียดข้อมูลที่สร้างขึ้นจากการทดลองโดยความคลาดเคลื่อน มีอัตราสัมพันธ์เป็น 0.3 ขนาดตัวอย่าง 20 .....	19
4.1	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ $H_0$ เป็นจริงหรืออัตราสัมพันธ์เป็นศูนย์ของตัวสถิติทั้ง 4 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta_{11}, \theta_{14}, \theta_{21}, \theta_{24} = 0.1, 0.1, 0.1, 0.1$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง .....	47
4.2	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 4 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta_{11}, \theta_{14}, \theta_{21}, \theta_{24} = 0.1, 0.1, 0.1, 0.1$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 4 และขนาดตัวอย่าง ..	50
4.3	แสดงลำดับที่อำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 วิธี ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับความรุนแรงของปัญหา อัตราสัมพันธ์ ตำแหน่งที่ 4 และขนาดตัวอย่าง .....	55

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	แสดงการพล็อตข้อมูลอนุกรมเวลารายไตรมาส $U_t = 0.7 U_{t-4} + e_t \dots$	10
2.2	แสดงการพล็อตฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์ (Autocorrelation Function) ของข้อมูลอนุกรมเวลารายไตรมาส $U_t = 0.7 U_{t-4} + e_t \dots\dots$	11
2.3	แสดงการพล็อตฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์บางส่วน (Partial Autocorrelation Function) ของข้อมูลอนุกรมเวลารายไตรมาส $U_t = 0.7 U_{t-4} + e_t \dots\dots\dots$	12
3.1	แสดงการพล็อตข้อมูลอนุกรมเวลารายไตรมาส $Y_t = 1 + 2X_{1t} + 3X_{2t} + U_t \dots\dots\dots$	32
3.2	แสดงการพล็อตฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์ (Autocorrelation Function) ของข้อมูลอนุกรมเวลารายไตรมาส $Y_t = 1 + 2X_{1t} + 3X_{2t} + U_t \dots\dots\dots$	33
3.3	แสดงการพล็อตฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์บางส่วน (Partial Autocorrelation Function) ของข้อมูลอนุกรมเวลารายไตรมาส $Y_t = 1 + 2X_{1t} + 3X_{2t} + U_t \dots\dots\dots$	34
3.4	แสดงการพล็อตข้อมูลของเศษตกค้าง $U_t^\Lambda \dots\dots\dots$	36
3.5	แสดงการพล็อตฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์ของเศษตกค้าง $U_t^\Lambda \dots\dots\dots$	37
3.6	แสดงการพล็อตฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์บางส่วนของเศษตกค้าง $U_t^\Lambda \dots$	38

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.7	แสดงผังงานสำหรับการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 4 วิธี.....	42
4.1	แสดงอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 4 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta_{11}, \theta_{14}, \theta_{21}, \theta_{24} = 0.1, 0.1, 0.1, 0.1$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 4 และขนาดตัวอย่าง.....	51