

การเปรียบเทียบอำนาจการทดลองของวิธีวัดอัตราส่วนสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อน  
ในการวิเคราะห์หัล้มการถดถอยเชิงเส้นที่มีตัวแปรตามย้อนเวลาร่วมเป็นตัวแปรอิสระ



นางสาววรัชรา ผลเจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

ISBN 974-578-119-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016983

i10309895

A COMPARISON ON POWER OF THE TEST  
FOR AUTOCORRELATION OF RESIDUALS IN LINEAR REGRESSION  
ANALYSIS WITH LAGGED DEPENDENT VARIABLES

Miss Watchara Pholcharoen

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 974-578-119-3



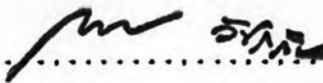
หัวข้อวิทยานิพนธ์      การเปรียบเทียบอำนาจการทดลองของวิธีวัดอัตราส่วนสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ห่ามการถดถอยเชิงเส้นที่มีตัวแปรตามย้อนเวลาร่วมเป็นตัวแปรอิสระ

โดย                              นางสาววิชรา ผลเจริญ

ภาควิชา                            สถิติ

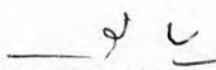
อาจารย์ที่ปรึกษา            ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอกราช วรารักดี


บัณฑิตวิทยาลัย สจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยอนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

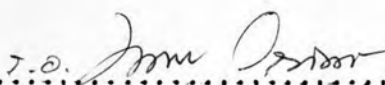
  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วิษารักดี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ล่องคำร์ พิกขารัตน์)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ลระชัย พิคาลบุตร)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. มานพ วรารักดี)



วิทยานิพนธ์ : การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของวิธีวัดอัตโนมัติของความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์หาค่าการถดถอยเชิงเส้นที่มีตัวแปรตามย้อนเวลาร่วมเป็นตัวแปรอิสระ (A COMPARISON ON POWER OF THE TEST FOR AUTOCORRELATION OF RESIDUALS IN LINEAR REGRESSION ANALYSIS WITH LAGGED DEPENDENT VARIABLES) อ. ที่ปรึกษา ผศ. ร.อ. มานพ วรารักษ์ดี, 158 หน้า. ISBN 974-578-119-3

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติที่ตรวจสอบอัตโนมัติทั้งหมดทั้ง 5 ตัวคือ 1) ตัวสถิติทดสอบเดอริบ-วัตสัน 2) ตัวสถิติทดสอบ H ของเดอริบ 3) ตัวสถิติทดสอบ H-M ของเดอริบที่ปรับปรุงใหม่ 4) ตัวสถิติทดสอบบ็อกซ์-เพย์ซี 5) ตัวสถิติทดสอบ  $m$  ภายใต้เงื่อนไขของค่าอัตโนมัติสัมพันธ์ ขนาดตัวอย่าง ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุ่มสัมพันธ์อัตโนมัติสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ  $Y_t$  และพารามิเตอร์  $\theta$  ซึ่งกำหนดรูปแบบตัวแปรอิสระ ( $X_t$ ) ข้อมูลที่ใช้เป็นการวิจัยนี้ได้จากการทดลองด้วยเทคนิคคอมพิวเตอร์ โดยจำลอง การทดลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์อิมดัล (AMDAHL) 5860 1,000 ครั้งสำหรับแต่ละสถานการณ์ที่กำหนดเพื่อคำนวณค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบทั้ง 5 ตัว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิจัยสรุปได้เป็น 2 ส่วนดังนี้

1) ความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ตัวสถิติทดสอบ H-M ที่ปรับปรุงใหม่ และตัวสถิติทดสอบบ็อกซ์-เพย์ซี สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้สำหรับทุก ๆ สถานการณ์ สำหรับตัวสถิติทดสอบอื่น ๆ สามารถควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 ได้ในบางสถานการณ์เท่านั้น

2) อำนาจการทดสอบ

ตัวสถิติทดสอบ H-M ของเดอริบที่ได้ปรับปรุงใหม่จะให้อำนาจการทดสอบสูงในทุกสถานการณ์และให้อำนาจการทดสอบสูงที่สุดในบางสถานการณ์ สำหรับตัวสถิติทดสอบอื่น ๆ นั้นจะให้อำนาจการทดสอบสูง เฉพาะบางสถานการณ์เท่านั้น

ภาควิชา ..... สถิติ  
สาขาวิชา ..... สถิติ  
ปีการศึกษา ..... 2533

ลายมือชื่อนิสิต ..... P. Ekhl  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... ร.อ. Man Worarukhadee  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....



WATCHARA PHOLCHAROEN : A COMPARISON ON POWER OF THE TEST FOR AUTOCORRELATION OF RESIDUALS IN LINEAR REGRESSION ANALYSIS WITH LAGGED DEPENDENT VARIABLES. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CAPT. MANOP VARAPHAKDI. 158 PP. ISBN 974-578-119-3

The objective of this study is to investigate the probability of type-I error and the power of tests of 1) Durbin-Watson test 2) Durbin's h test 3) Modified Durbin's h test 4) Box-Pierce test 5) m test for the test of autocorrelation of random errors under conditions of severity of autocorrelation, sample sizes, autocorrelation coefficient of independent variable ( $x_t$ ), autocorrelation coefficient of dependent variable ( $Y_t$ ), and variances of random errors. The data for 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 test. The experiment was repeated 1,000 times under each condition at five percent significance level.

Result of the study are as follows:-

- 1) Probability of type-I error : Modified Durbin's h test and Box-Pierce test could control the probability of type-I error for all simulated conditions. The others tests could control the probability of type-I error for only some simulated conditions.
- 2) Power of the test : Modified Durbin's h test had a high power for all simulated conditions and had the highest power for some conditions. The other tests had a high power for only some conditions.

ภาควิชา ..... สกตติ  
สาขาวิชา ..... สกตติ  
ปีการศึกษา 2533 .....

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก  
ผู้ช่วยคณบดี ร.อ. มานพ วรารักษ์ดี ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจน  
ควบคุม ดูแล แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบ  
พระคุณด้วยความรู้สึกซาบซึ้งและสำนึกในพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย  
รองคณบดี ร.อ. ส่องศรี พิทยารัตน์ รองคณบดี ดร. สรชัย พิศาลบุตร  
รองคณบดี ผกาวัต ศิริรังษี ที่ได้ช่วยตรวจและแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์  
ยิ่งขึ้น

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ห่วงใยและสนับสนุนการเรียนของ  
ผู้เขียนเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา พร้อมทั้งขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจมาโดยตลอด

วิรัช ผลเจริญ



สารบัญ

ย

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฌ
สารบัญรูป .....	ณ
บทที่ 1      บทนำ .....	1
1.1    ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา ..	1
1.2    วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	6
1.3    สัมมติฐานการวิจัย .....	6
1.4    ข้อตกลงเบื้องต้น .....	6
1.5    ขอบเขตการวิจัย .....	7
1.6    คำจำกัดความ .....	9
1.7    ประโยชน์ของการวิจัย .....	10
บทที่ 2      สถิติทดสอบและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	11
2.1    สถิติทดสอบที่ใช้ในการศึกษา .....	12
2.2    เกณฑ์ในการพิจารณาความล่ามารถในการ ควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 และ อำนาจการทดสอบ .....	28
2.3    ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3      วิธีดำเนินการวิจัย .....	30
3.1   วิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล .....	31
3.2   แผนการทดลอง .....	31
3.3   ขั้นตอนการวิจัย .....	32
บทที่ 4      ผลการวิจัย .....	45
4.1   ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1.	46
4.2   อำนาจการทดสอบ .....	48
4.3   สรุปผลอำนาจการทดสอบ .....	138
บทที่ 5      สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	141
5.1   สรุปผลการวิจัย .....	141
5.2   ข้อเสนอแนะ .....	144
บรรณานุกรม .....	146
ภาคผนวก .....	147
ประวัติผู้เขียน .....	158



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงรายละเอียดข้อมูลที่สร้างขึ้นจากการทดลอง โดย ความคลาดเคลื่อนมีอัตราส่วนสัมพันธ์เป็น 0.7 ขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 30 .....	21
4.1	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ $H_0$ เป็นจริงหรืออัตราส่วนสัมพันธ์เป็นคู่ของ ตัวสถิติทดสอบทั้ง 5 ตัว เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ และความแปรปรวนของ $e_t$ ต่ำ (หรือ $R^2 = 0.9$ ) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) และสัมประสิทธิ์อัตรา อัตราส่วนสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	47
4.2	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ $H_0$ เป็นจริงหรืออัตราส่วนสัมพันธ์เป็นคู่ของ ตัวสถิติทดสอบทั้ง 5 ตัว เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ และความแปรปรวนของ $e_t$ ปานกลาง (หรือ $R^2 = 0.7$ ) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) และสัมประสิทธิ์อัตรา ส่วนสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	49
4.3	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต้ $H_0$ เป็นจริงหรืออัตราส่วนสัมพันธ์เป็นคู่ของ ตัวสถิติทดสอบทั้ง 5 ตัว เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ และความแปรปรวนของ $e_t$ สูง (หรือ $R^2 = 0.5$ ) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) และสัมประสิทธิ์ อัตราส่วนสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	50

ลํารับัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.4	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต $H_0$ เป็นจริงหรืออัตรดลล์สัมพันธ์เป็นคูนัยของตัวลํกิติตดลล์อบทั้ง 5 ตัว เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ และความแปรปรวนของ $e_t$ ต่ำ (หรือ $R^2 = 0.9$ ) จําแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และลํมประลลทลร์อัตรดลล์สัมพันธ์ $(\beta_1)$ ของ $Y_t$ .....	52
4.5	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต $H_0$ เป็นจริงหรืออัตรดลล์สัมพันธ์เป็นคูนัยของตัวลํกิติตดลล์อบทั้ง 5 ตัว เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ และความแปรปรวนของ $e_t$ ปานกลาง (หรือ $R^2 = 0.7$ ) จําแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และลํมประลลทลร์อัตรดลล์สัมพันธ์ $(\beta_1)$ ของ $Y_t$ .....	54
4.6	แสดงค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดประเภทที่ 1 ภายใต $H_0$ เป็นจริงหรืออัตรดลล์สัมพันธ์เป็นคูนัยของตัวลํกิติตดลล์อบทั้ง 5 ตัว เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ และความแปรปรวนของ $e_t$ สูง (หรือ $R^2 = 0.5$ ) จําแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และลํมประลลทลร์อัตรดลล์สัมพันธ์ $(\beta_1)$ ของ $Y_t$ .....	56
4.7	แสดงอํานาจการทดลล์อบของลํกิติตดลล์อบทั้ง 5 ฐลร์ เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 30 ความแปรปรวนของ $e_t$ ต่ำ (หรือ $R^2 = 0.9$ ) ที่ระดับนัยลําคัญ 0.05 จําแนกตามระดับอัตรดลล์สัมพันธ์ตําหน่งที่ 1 (p) และลํมประลลทลร์อัตรดลล์สัมพันธ์ $(\beta_1)$ ของ $Y_t$ .....	59

สำรบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.8	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อ พารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 30 ความแปรปรวนของ $e_t$ ปานกลาง (หรือ $R^2 = 0.7$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราผลสัมพัทธ์ ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราผลสัมพัทธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	63
4.9	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อ พารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 30 ความแปรปรวนของ $e_t$ สูง (หรือ $R^2 = 0.5$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราผลสัมพัทธ์ ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราผลสัมพัทธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	67
4.10	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อ พารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 30 ความแปรปรวนของ $e_t$ ต่ำ (หรือ $R^2 = 0.9$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราผลสัมพัทธ์ ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราผลสัมพัทธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	71
4.11	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อ พารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 30 ความแปรปรวนของ $e_t$ ปานกลาง (หรือ $R^2 = 0.7$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราผลสัมพัทธ์ ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราผลสัมพัทธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	75

สำรบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.12	<p>แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ <math>\theta = 0.9</math> ขนาดตัวอย่าง = 30 ความแปรปรวนของ <math>e_t</math> สูง (หรือ <math>R^2 = 0.5</math>) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับข้อตกลงสัมพัทธ์ตำแหน่งที่ 1 (<math>\rho</math>) และสัมประสิทธิ์ข้อตกลงสัมพัทธ์ (<math>\beta_1</math>) ของ <math>Y_t</math> .....</p>	80
4.13	<p>แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ <math>\beta = 0.3</math> ขนาดตัวอย่าง = 60 ความแปรปรวนของ <math>e_t</math> ต่ำ (หรือ <math>R^2 = 0.9</math>) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับข้อตกลงสัมพัทธ์ตำแหน่งที่ 1 (<math>\rho</math>) และสัมประสิทธิ์ข้อตกลงสัมพัทธ์ (<math>\beta_1</math>) ของ <math>Y_t</math> .....</p>	85
4.14	<p>แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ <math>\theta = 0.3</math> ขนาดตัวอย่าง = 60 ความแปรปรวนของ <math>e_t</math> ปานกลาง (หรือ <math>R^2 = 0.7</math>) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับข้อตกลงสัมพัทธ์ตำแหน่งที่ 1 (<math>\rho</math>) และสัมประสิทธิ์ข้อตกลงสัมพัทธ์ (<math>\beta_1</math>) ของ <math>Y_t</math> .....</p>	89
4.15	<p>แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ <math>\theta = 0.3</math> ขนาดตัวอย่าง = 60 ความแปรปรวนของ <math>e_t</math> สูง (หรือ <math>R^2 = 0.5</math>) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับข้อตกลงสัมพัทธ์ตำแหน่งที่ 1 (<math>\rho</math>) และสัมประสิทธิ์ข้อตกลงสัมพัทธ์ (<math>\beta_1</math>) ของ <math>Y_t</math> .....</p>	93

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
๔.16	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 60 ความแปรปรวนของ $e_t$ ต่ำ (หรือ $R^2 = 0.9$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราสหสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	97
๔.17	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 60 ความแปรปรวนของ $e_t$ ปานกลาง (หรือ $R^2 = 0.7$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราสหสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	102
๔.18	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 60 ความแปรปรวนของ $e_t$ สูง (หรือ $R^2 = 0.5$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราสหสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	107
๔.19	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 100 ความแปรปรวนของ $e_t$ ต่ำ (หรือ $R^2 = 0.9$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตราสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราสหสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	112

## ลํารับัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.20	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 100 ความแปรปรวนของ $e_t$ ปานกลาง (หรือ $R^2 = 0.7$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตราผลสัมพัทธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราผลสัมพัทธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	116
4.21	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 100 ความแปรปรวนของ $e_t$ สูง (หรือ $R^2 = 0.5$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตราผลสัมพัทธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราผลสัมพัทธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	120
4.22	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 100 ความแปรปรวนของ $e_t$ ต่ำ (หรือ $R^2 = 0.9$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตราผลสัมพัทธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราผลสัมพัทธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	124
4.23	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 100 ความแปรปรวนของ $e_t$ ปานกลาง (หรือ $R^2 = 0.7$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตราผลสัมพัทธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราผลสัมพัทธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	128

สำรบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

หน้า

- 4.24 แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อ  
พารามิเตอร์  $\theta = 0.9$  ขนาดตัวอย่าง = 100 ความ  
แปรปรวนของ  $e_t$  สูง (หรือ  $R^2 = 0.5$ ) ที่ระดับ  
นัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราส่วนสัมพันธ์  
ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราส่วนสัมพันธ์  
( $\beta_1$ ) ของ  $Y_t$  .....

133



## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.1	แสดงการพล็อตข้อมูลของเศษตกค้าง (Residuals) $\hat{u}_t$ .....	36
3.2	แสดงการพล็อตฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์ (Autocorrelation Function) ของเศษตกค้าง $\hat{u}_t$ .....	37
3.3	แสดงการพล็อตฟังก์ชันอัตโนมัติสหสัมพันธ์บางส่วน (Partial Autocorrelation Function) ของเศษตกค้าง $\hat{u}_t$ .....	38
3.4	แสดงผังงานสำหรับการหาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 5 วิธี .....	42
4.1	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 30 ความแปรปรวนของ $e_t$ ต่ำ (หรือ $R^2 = 0.9$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตโนมัติสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตโนมัติสหสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	60
4.2	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 30 ความแปรปรวนของ $e_t$ ปานกลาง (หรือ $R^2 = 0.7$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตโนมัติสหสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตโนมัติสหสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	64



## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.3	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 30 ความแปรปรวนของ $e_t$ สูง (หรือ $R^2 = 0.5$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตราส่วนสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราส่วนสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	68
4.4	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 30 ความแปรปรวนของ $e_t$ ต่ำ (หรือ $R^2 = 0.9$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตราส่วนสัมพันธ์ตำแหน่งที่ ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราส่วนสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	72
4.5	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 30 ความแปรปรวนของ $e_t$ ปานกลาง (หรือ $R^2 = 0.7$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตราส่วนสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราส่วนสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	76
4.6	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 30 ความแปรปรวนของ $e_t$ สูง (หรือ $R^2 = 0.5$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าแจกตามระดับอัตราส่วนสัมพันธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราส่วนสัมพันธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	81

ลํารับรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
๔.7	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 60 ความแปรปรวนของ $e_t$ ต่ำ (หรือ $R^2 = 0.9$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราส่วนสัมพัทธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราส่วนสัมพัทธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	86
๔.8	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 60 ความแปรปรวนของ $e_t$ ปานกลาง (หรือ $R^2 = 0.7$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราส่วนสัมพัทธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราส่วนสัมพัทธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	90
๔.9	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 60 ความแปรปรวนของ $e_t$ สูง (หรือ $R^2 = 0.5$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราส่วนสัมพัทธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราส่วนสัมพัทธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	94
๔.10	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 60 ความแปรปรวนของ $e_t$ ต่ำ (หรือ $R^2 = 0.9$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราส่วนสัมพัทธ์ตำแหน่งที่ 1 ( $\rho$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราส่วนสัมพัทธ์ ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	98

สำรบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า	
4.11	<p>แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ <math>\theta = 0.9</math> ขนาดตัวอย่าง = 60 ความแปรปรวนของ <math>e_t</math> ปานกลาง (หรือ <math>R^2 = 0.7</math>) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราผลตอบแทนตำแหน่งที่ 1 (<math>\rho</math>) และสัมประสิทธิ์อัตราผลตอบแทน (<math>\beta_1</math>) ของ <math>Y_t</math> .....</p>	103
4.12	<p>แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ <math>\theta = 0.9</math> ขนาดตัวอย่าง = 60 ความแปรปรวนของ <math>e_t</math> สูง (หรือ <math>R^2 = 0.5</math>) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราผลตอบแทนตำแหน่งที่ 1 (<math>\rho</math>) และสัมประสิทธิ์อัตราผลตอบแทน (<math>\beta_1</math>) ของ <math>Y_t</math> .....</p>	108
4.13	<p>แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ <math>\theta = 0.3</math> ขนาดตัวอย่าง = 100 ความแปรปรวนของ <math>e_t</math> ต่ำ (หรือ <math>R^2 = 0.9</math>) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราผลตอบแทนตำแหน่งที่ 1 (<math>\rho</math>) และสัมประสิทธิ์อัตราผลตอบแทน (<math>\beta_1</math>) ของ <math>Y_t</math> .....</p>	113
4.14	<p>แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ <math>\theta = 0.3</math> ขนาดตัวอย่าง = 100 ความแปรปรวนของ <math>e_t</math> ปานกลาง (หรือ <math>R^2 = 0.7</math>) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราผลตอบแทนตำแหน่งที่ 1 (<math>\rho</math>) และสัมประสิทธิ์อัตราผลตอบแทน (<math>\beta_1</math>) ของ <math>Y_t</math> .....</p>	117

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.15	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.3$ ขนาดตัวอย่าง = 100 ความแปรปรวนของ $e_t$ สูง (หรือ $R^2 = 0.5$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราผลตอบแทนตำแหน่งที่ 1 ( $p$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราผลตอบแทน ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	121
4.16	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 100 ความแปรปรวนของ $e_t$ ต่ำ (หรือ $R^2 = 0.9$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราผลตอบแทนตำแหน่งที่ 1 ( $p$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราผลตอบแทน ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	125
4.17	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 100 ความแปรปรวนของ $e_t$ ปานกลาง (หรือ $R^2 = 0.7$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราผลตอบแทนตำแหน่งที่ 1 ( $p$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราผลตอบแทน ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	129
4.18	แสดงอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบทั้ง 5 วิธี เมื่อพารามิเตอร์ $\theta = 0.9$ ขนาดตัวอย่าง = 100 ความแปรปรวนของ $e_t$ สูง (หรือ $R^2 = 0.5$ ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามระดับอัตราผลตอบแทนตำแหน่งที่ 1 ( $p$ ) และสัมประสิทธิ์อัตราผลตอบแทน ( $\beta_1$ ) ของ $Y_t$ .....	134