

การเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าเฉลี่ยของตัวแบบเชิงเส้น
เมื่อความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสุมไม่เท่ากัน



นางสาวนรรี วีรจน์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2539

ISBN 974-633-652-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPARISON OF ESTIMATED MEANS UNDER LINEAR
MODEL WITH UNEQUALLY RANDOM ERROR VARIANCE



Miss Nutharee Weerapote

ศูนย์วิทยทรัพยากร

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
for The Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1996

ISBN 974-633-652-5

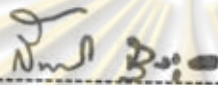
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าเฉลี่ยของตัวแบบเชิงเส้นเมื่อความแปรปรวน
ของความคลาดเคลื่อนไม่เป็นเท่ากัน

โดย นางสาวนุชรี วีรพจน์

ภาควิชา สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร

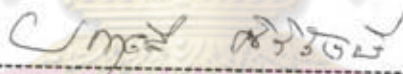
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต



(รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ จงสุวรรณ)

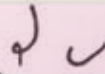
กณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(รองศาสตราจารย์ ศกาวดี ศิริรัมย์)

ประธานกรรมการ



(รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพร วีระถาวร)

กรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพล ดุรงค์วัฒนา)

กรรมการ

ศูนย์วิทยุทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

นุรรี วีระพนธ์ : การเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าเฉลี่ยของตัวแบบเชิงเส้นเมื่อความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนลุ่มไม่เท่ากัน (COMPARATION OF ESTIMATED MEANS UNDER LINEAR MODEL WITH UNEQUALLY RANDOM ERROR VARIANCE)

อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สรชัย พิศาลบุตร, 200 หน้า .ISBN 974-633-652-5

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าเฉลี่ยของตัวแบบเชิงเส้นซึ่งมีความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนเป็นค่าลุ่มไม่เท่ากัน โดยใช้สามวิธีคือ วิธีกำลังน้อยที่สุด, วิธีประมาณอันดับที่ล่อง (ตัวประมาณอย่างง่าย และตัวประมาณไม่เอนเอียงที่ดีที่สุดอย่างง่าย) และวิธีประมาณที่ปรับปรุงจากวิธีของค.เลฟท์และราว การจำลองสถานการณ์ใช้เทคนิคมอนติคาร์โลจำนวน 4,979 สถานการณ์ที่ทดลอง คำนวณค่าเฉลี่ยความผิดพลาดยกกำลังสอง เพื่อเปรียบเทียบค่าประมาณค่าเฉลี่ยของทั้งสามวิธี

ผลการวิจัยที่สำคัญสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. โดยทั่วไปวิธีประมาณค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีประมาณอันดับที่ล่อง (ตัวประมาณอย่างง่าย) จะเป็นตัวประมาณที่ดีที่สุด ต่อมาเรียงตามลำดับคือ วิธีประมาณที่ปรับปรุงมาจากวิธีของค.เลฟท์และราว, วิธีประมาณอันดับที่ล่อง (ตัวประมาณไม่เอนเอียงที่ดีที่สุดอย่างง่าย) และวิธีกำลังน้อยที่สุด
2. ในกรณีใช้จำนวนวิธีทดลอง 7 วิธีทดลองหรือมากกว่า การประมาณค่าเฉลี่ยโดยใช้ตัวประมาณอย่างง่ายจะเป็นวิธีที่ดีที่สุด
3. ในกรณีใช้จำนวนวิธีทดลองน้อยกว่า 7 วิธีทดลอง การประมาณค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีประมาณที่ปรับปรุงจากวิธีของค.เลฟท์และราว จะเป็นวิธีที่ดีที่สุด
4. จำนวนหน่วยตัวอย่างในแต่ละวิธีทดลอง และจำนวนวิธีทดลอง เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อค่าประมาณค่าเฉลี่ยความผิดพลาดยกกำลังสอง

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิสิต นุรรี วีระพนธ์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C623604: MAJOR STATISTICS
KEY WORD: ESTIMATED MEANS / MEAN SQUARE ERROR / LINEAR MODEL / RANDOM ERROR

VARIANCE

NUTHAREE WEERAPOTE: COMPARISON OF ESTIMATED MEANS UNDER LINEAR
MODEL WITH UNEQUALLY RANDOM ERROR VARIANCE: THESIS ADVISOR:
ASSO. PROF. SORACHAI BHISALBUTRA, Ph.D. 200 pp. ISBN 974-633-652-5

The objective of this is the comparison of estimated means under linear Model with unequally random error variance using three methods, namely, the least square method, the second-order approximation method (naive estimator and empirical best linear estimator) and the adaptive Kleffe and Rao's method. Monte Carlo technique was used to simulate data for 4,979 experiment situations. The mean square error of the estimates were calculated in order to compare the estimated means of the three methods.

The main result of the research can be concluded as follows:

1. In general, the estimated mean by using second-order (naive estimator) method is the best one. The following are the adaptive Kleffe and Rao's method, second-order (empirical best linear estimator) and least square method respectively.
2. In case of using 7 treatments or more, the estimated mean by using naive estimator seems to be the best method.
3. In case of using less than 7 treatments, the estimated mean by using adaptive Kleffe and Rao's method seems to be the best one.
4. The factors influential to the mean square error of the estimate from more to less are sample size for each treatment and number of treatment succeedingly.

ภาควิชา..... สถิติ

สาขาวิชา..... สถิติ

ปีการศึกษา..... 2539

ลายมือชื่อนิสิต..... นวรัตน์ อึ้งพวง

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ของการวิจัยมาด้วยดีตลอด และเนื่องด้วยการวิจัยครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากท่านประธาน กรรมการ กรรมการ รองศาสตราจารย์ไกรวิชิต คันติเมธ คณาจารย์คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคณาจารย์ผู้แต่งหนังสือที่ย่างอิงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงิน ให้ความกรุณาช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา และขอขอบคุณคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือจนสำเร็จการศึกษา

นุชรี วีรพจน์

ศูนย์วิทยพัชยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. ศัพท์ที่ใช้ในการศึกษาและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
3. วิธีดำเนินการวิจัย	29
4. ผลการวิจัย	48
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	148
รายการอ้างอิง	165
ภาคผนวก	167
ประวัติผู้เขียน	200

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงผังข้อมูลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบปัจจัยเดียว.....	11
2.2 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบปัจจัยเดียว	14
4.1 แสดงค่าประมาณค่าเฉลี่ยและค่าประมาณค่าเฉลี่ยความผิดพลาด ยกกำลังสองทั้งหมดทุกวิธี	49
4.2 แสดงการเปรียบเทียบอันดับของวิธีประมาณค่า $MSE(\hat{\mu}_i)$ สำหรับแต่ละอัตราส่วนจำนวนซ้ำของทุกวิธี.....	121
ก. แสดงระหว่างความดีของทุกวิธีกับจำนวนวิธีทดลองของวิธีประมาณ อันดับที่สองคือตัวประมาณEBLUE และ ตัวประมาณNAIVE	
ข. แสดงระหว่างความดีของทุกวิธีกับเบต้า	
ค. แสดงระหว่างความดีของทุกวิธีกับความแปรปรวนของวิธีทดลอง	
4.3 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักสำหรับแต่ละ วิธี.....	123

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูปภาพที่	หน้า
1.1 แสดงค่า(χ^2) กับความน่าจะเป็นของการแจกแจงไคสแควร์ $f(\chi^2)$	8
1.2 แสดงค่า(μ_x) กับความน่าจะเป็นของการแจกแจงปกติ $f(\mu_x)$	9
1.3 แสดงฟังก์ชันในการคำนวณงานวิจัย	29
3.1 แสดงฟังก์ชันของการจำลองสถานการณ์สำหรับวิธีประมาณวิธีกำลังสอง น้อยที่สุด	32
3.2 แสดงฟังก์ชันของการจำลองสถานการณ์สำหรับวิธีประมาณโดยวิธีอันดับ ที่สองเสนอโดยคเคฟพีและราว(ตัวประมาณ EBLUE)	36
3.3 แสดงฟังก์ชันของการจำลองสถานการณ์สำหรับวิธีประมาณโดยวิธีอันดับที่ สองเสนอโดยคเคฟพีและราว(ตัวประมาณ Naive Estimator)	40
3.4 แสดงฟังก์ชันของการจำลองสถานการณ์สำหรับวิธีประมาณโดยวิธีประมาณ ที่ปรับปรุงมาจากวิธีของคเคฟพีและราว	44
4.2 แสดงฮิสโตแกรมการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สัดส่วนถ่วงน้ำหนักของวิธีประมาณ ค่า MSE สำหรับแต่ละอัตราส่วนจำนวนซ้ำของทุกวิธี.....	153
ก. แสดงของวิธีทดลอง	
ข. แสดงของแต่ละเบต้า	
ค. แสดงของแต่ละความแปรปรวนของวิธีทดลองที่ศึกษา	
5.1. แสดงแผนผังการพิจารณาเลือกใช้วิธีประมาณค่า MSE	163

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย