

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามมีค่าถูกตัดทิ้งทางขวา  
กรณีค่าตัดทิ้งประเภทที่ 1

นางสาวบังอร กุมพล



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

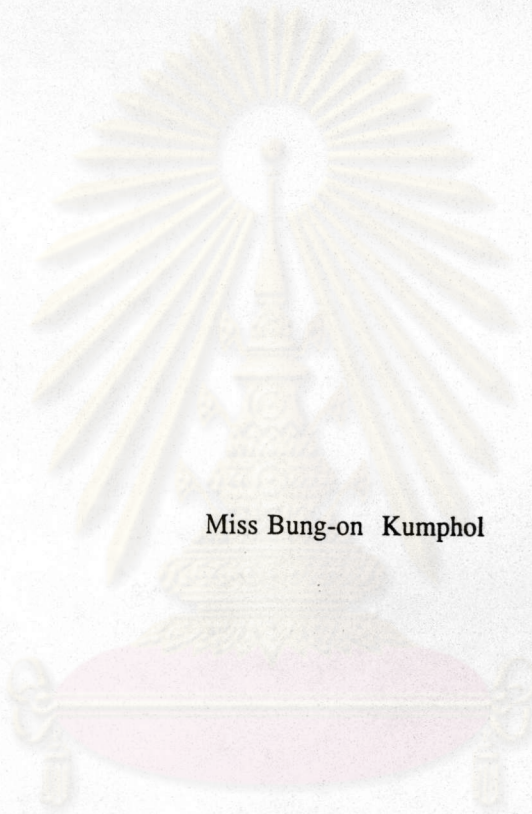
ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-635-162-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 17434853

MULTIPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS  
WITH RIGHT CENSORED RESPONSE VARIABLE : TYPE I CENSORING



Miss Bung-on Kumphol

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement

for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-635-162-1



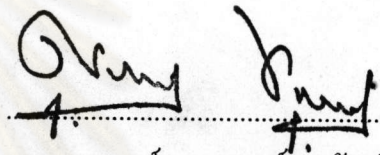
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามมีค่าถูกตัดทิ้งทางขวา  
กรณีค่าตัดทิ้งประเภทที่ 1

โดย นางสาวบังอร กุมพล

ภาควิชา สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

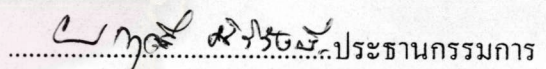


(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

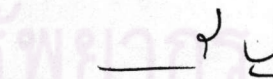
คณบดีคณะแพทยศาสตร์

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

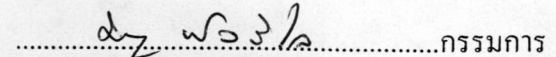


(รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรัมย์)

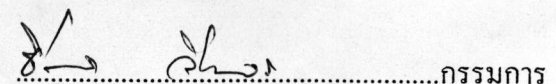


กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร)



(รองศาสตราจารย์ มณฑา พัววิไล)



(รองศาสตราจารย์ ดร. ชีระพร วีระถาวร)





บ้งอร กุมพล : การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามมีค่าถูกตัดทิ้ง  
ทางขวากรณิค่าตัดทิ้งประเภทที่ 1 (MULTIPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS  
WITH RIGHT CENSORED RESPONSE VARIABLE : TYPE I CENSORING)

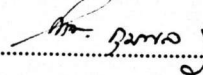
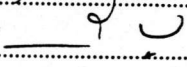
อ.ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร, 125 หน้า ISBN 974-635-162-1

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของ  
สมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อค่าสังเกตของตัวแปรตามบางค่าเป็นค่าที่ถูกตัดทิ้งทางขวาและเป็น  
การตัดทิ้งประเภทที่ 1 ซึ่งวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือวิธีการของสมิท  
(Smith Method) วิธีการประมาณด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation  
Method) และวิธีการ โมดิไฟด์แอคชูเรียล (Modified Actuarial Method) ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้  
ได้จากการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลกระทำซ้ำ 800 ครั้ง ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษา  
เมื่อข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งมีการแจกแจงปกติ ขนาดตัวอย่างเป็น 10 20 30 50 และ 100 สัดส่วนของ  
ข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง เป็น 0.1 0.2 0.3 0.4 และ 0.5 ในการเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์  
ของแต่ละวิธีการนั้นจะพิจารณาค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง  
(RMSE)ของการประมาณค่าตัวแปรตามเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

วิธีการของสมิทจะให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีการอื่น ๆ เมื่อสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งเป็น  
0.1 0.2 0.3 ณ ทุกระดับของขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรที่ศึกษา ยกเว้นกรณีที่ขนาดตัวอย่าง  
เท่ากับ 10 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 สัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งเป็น 0.1 วิธีการโมดิไฟด์  
แอคชูเรียลจะให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธีการอื่น และเมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 7 สัดส่วนของ  
ข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งเป็น 0.2 และ 0.3 วิธีการประมาณด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุดจะให้ค่า RMSE ต่ำ  
กว่าวิธีการอื่นเมื่อสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งเป็น 0.4 และ 0.5 ทุกระดับของขนาดตัวอย่างและ  
จำนวนตัวแปรที่ศึกษาพบว่าวิธีการประมาณด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุดจะให้ค่า RMSE ต่ำกว่าวิธี  
การอื่น ๆ

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่า RMSE คือ ขนาดตัวอย่างและส่วนสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง  
นั่นคือค่า RMSE จะแปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง และจะแปรผันโดยตรงกับสัดส่วนของข้อมูลที่ถูก  
ตัดทิ้ง

ภาควิชา ..... สถิติ .....  
สาขาวิชา ..... สถิติ .....  
ปีการศึกษา ..... 2539 .....

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



## C623544 : MAJOR STATISTICS  
KEY WORD: MULTIPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS / RIGHT CENSORED /

TYPE I CENSORING

BUNG-ON KUMPHOL : MULTIPLE LINEAR REGRESSION ANALYSIS WITH  
RIGHT CENSORED RESPONSE VARIABLE : TYPE I CENSORING

THESIS ADVISOR: ASSO. PROF. SORACHAI BHISALBUTRA ,Ph.D.124 pp.

ISBN 974-635-162-1.

The purpose of this research is to compare methods of parameters estimation in multiple linear regression when some observations of dependent variable are type I right censored. The methods of parameters estimation under consideration in this study are Smith Method, Maximum Likelihood Estimation Method and Modified Actuarial Method. Data used in this study are generated through The Monte Carlo simulation technique with 800 repetitions. Sample data are normal distribution of size 10,20,30,50 and 100 with censoring proportion 0.1,0.2,0.3,0.4 and 0.5 respectively. Comparing methods of parameters estimation, the square root of mean square error of estimating the response variable (RMSE) has been used.

The results of this research can be concluded as follows:

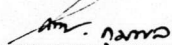
The RMSE of Smith Method is lowest when censoring proportion are 0.1,0.2 and 0.3 under all sample size and independent variable except sample size are 10 ,independent variable is 5 and censoring proportion is 0.1 ,the RMSE of Modified Actuarial Method is lowest;independent variable is 7 and censoring proportion are 0.2 and 0.3 the RMSE of Maximum Likelihood Estimation method is lowest. When censoring proportion are 0.4 and 0.5 the RMSE of Maximum Likelihood Estimation method is lowest under all sample sizes and independent variables.

The factor that vary inversely with RMSE is sample size, on the other hand, censoring proportions vary directly with RMSE.

ภาควิชา.....สถิติ

สาขาวิชา.....สถิติ

ปีการศึกษา..... 2539

ลายมือชื่อนิสิต..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของรองศาสตราจารย์ดร.สรชัย พิศาลบุตร  
ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆเป็นอย่างดี จนกระทั่ง  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความรู้สึกราบซึ่งเป็นอย่างสูงไว้  
ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ผศ.กาวดี ศิริรังษี ในฐานะประธานกรรมการ  
รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพร วีระถาวร รองศาสตราจารย์ มณฑา พัววิไล ในฐานะกรรมการสอบ  
วิทยานิพนธ์ ที่กรุณาช่วยตรวจแก้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณ  
คณาจารย์ประจำภาควิชาสถิติที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้ให้แก่ผู้เขียนจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือจากคุณมุกดา จิตพรพมา เจ้าหน้าที่วิเคราะห์  
นโยบายและแผน คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ในการพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้เสร็จ  
สมบูรณ์

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้ความสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน

บังอร กุมพล

ศูนย์วิทยพัทธยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 ข้อยกเว้นเบื้องต้น.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 เกณฑ์การตัดสินใจ.....	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	6
2.1 ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์.....	11
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	24
3.1 วิธีการจำลองโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล.....	24
3.2 แผนการทดลอง.....	25
3.3 ขั้นตอนการวิจัย.....	25
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	29
4.1 สรุปผลการศึกษาวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 วิธี.....	30



	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	50
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	50
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	53
รายการอ้างอิง.....	54
ภาคผนวก.....	56
ประวัติผู้เขียน.....	124


  
 ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.3 แสดงการคำนวณฟังก์ชันการอยู่รอด โดยใช้ตัวประมาณพีแอล .....	10
4.1 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามมีค่าถูกตัดทิ้ง และเป็นการตัดทิ้งประเภทที่ 1 เมื่อขนาด ตัวอย่างเท่ากับ 10 จำแนกตามสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง.....	31
4.2 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามมีค่าถูกตัดทิ้ง และเป็นการตัดทิ้งประเภทที่ 1 เมื่อขนาด ตัวอย่างเท่ากับ 20 จำแนกตามสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง.....	35
4.3 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามมีค่าถูกตัดทิ้ง และเป็นการตัดทิ้งประเภทที่ 1 เมื่อขนาด ตัวอย่างเท่ากับ 30 จำแนกตามสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง.....	39
4.4 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามมีค่าถูกตัดทิ้ง และเป็นการตัดทิ้งประเภทที่ 1 เมื่อขนาด ตัวอย่างเท่ากับ 50 จำแนกตามสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง.....	43
4.5 แสดงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ เมื่อตัวแปรตามมีค่าถูกตัดทิ้ง และเป็นการตัดทิ้งประเภทที่ 1 เมื่อขนาด ตัวอย่างเท่ากับ 100 จำแนกตามสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง.....	47
5.1 สรุปผลการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 วิธี เมื่อจำแนกตามขนาดตัวอย่างและสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง.....	51








สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.12 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 3 วิธี กรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 7 จำแนกตามสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง.....	45
4.13 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 3 วิธี กรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 จำแนกตามสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง.....	48
4.14 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 3 วิธี กรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 จำแนกตามสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง.....	48
4.15 การเปรียบเทียบ RMSE ของการประมาณทั้ง 3 วิธี กรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 7 จำแนกตามสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง.....	49
5.2 แสดงผังงานการนำไปใช้งาน.....	52



ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย