บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยต้องการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุแบบช่วง ในกรณีที่ตัวแปรอิสระเกิดพหุสัมพันธ์กัน ระหว่างวิธีการประมาณค่าแบบช่วงด้วยการแจกแจงที โดยใช้ตัวประมาณกำลังสองน้อยที่สุดและ ตัวประมาณริดจ์ รีเกรสชันและการประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีบูตสแตรป โดยใช้ตัวประมาณริดจ์รีเกรสชัน เพื่อศึกษาว่าวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุแบบช่วงวิธีการใดจะให้การประมาณค่าที่เหมาะสมในสถานการณ์ใดบ้าง โดยในขั้นตอนแรกจะต้องศึกษาถึงระดับความเชื่อมั่นที่ได้จากแต่ละวิธีการประมาณก่อนแล้ว จึงคัดเลือกวิธีการประมาณที่ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นสูงกว่าหรือเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมาเปรียบเทียบ ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นอีกทีหนึ่ง โดยทำการศึกษา ณ ระดับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 3 ระดับ คือ 90% , 95% และ 99%

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เทคนิควิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation Method) สร้างสถานการณ์การทดลอง โดยใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน 77 (FORTRAN 77) สำหรับแผนการทดลอง ขั้นตอนในการทดลองและโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัยจะนำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

3.1 แผนการทดลอง

ตัวแบบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

$$y_j = \beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \beta_3 x_{3j} + \varepsilon_j \quad ; \; j = 1,2,\ldots\ldots,n$$

ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษา ดังนี้

3.1.1 เลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากร โดยกำหนดให้ประชากรมีการแจกแจงดังต่อไปนี้

ก. การแจกแจงแบบปกติ โดยที่พารามิเตอร์ μ เท่ากับ 0 และ σ^2 เท่ากับ 2

ข. การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล โดยที่พารามิเตอร์ μ เท่ากับ 0 และ σ^2 เท่ากับ 1

ค. การแจกแจงแบบที โดยที่องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 4

3.1.2 ในทุกการแจกแจงของประชากร จะศึกษาในกรณีที่มีขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 15 , 30 , 40 และ 50

3.1.3 ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุแบบช่วง ในกรณีที่ตัวแปรอิสระเกิดพหุสัมพันธ์ ผู้วิจัยจึงกำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระดังนี้ ในกรณีนี้ศึกษาที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัว และระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวอิสระที่ศึกษามี 4 ระดับคือ 0.0 , 0.50 , 0.70 และ 0.90

3.1.4 กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 3 ระดับ คือ 90% , 95% และ 99%

โดยการเปรียบเทียบจะพิจารณาจากค่าระดับความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี เพื่อหาวิธีการประมาณที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ต่อไป

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนในการวิจัยมีดังนี้ คือ

3.2.1 สร้างความคาดเคลื่อนที่มีลักษณะการแจกแจงตามที่ต้องการศึกษา และมีขนาดตัวอย่างตามที่ต้องการศึกษา

3.2.2 สร้างตัวแปรอิสระ (X) ให้มีลักษณะความสัมพันธ์ตามที่ต้องการศึกษา

3.2.3 แทนค่า X และ $\underline{\beta}$ ลงในสมการ $y_j = \beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \beta_3 x_{3j} + \varepsilon_j$ เพื่อหาค่า $\underline{y}$

3.2.4 คำนวณช่วงความเชื่อมั่นของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ การถดถอยพหุ ด้วยวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี

3.2.5 คำนวณค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่น

3.2.6 สำหรับวิธีการประมาณที่ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจะนำมาคำนวณหาค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

3.2.7 ทำการเปรียบเทียบช่วงความยาวเฉลี่ยของแต่ละวิธีการ ในแต่ละสถานการณ์

3.2.8 สรุปผลการวิจัยในแต่ละสถานการณ์

สำหรับรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังต่อไปนี้

3.2.1 สร้างความคาดเคลื่อนที่มีลักษณะการแจกแจงตามที่ต้องการศึกษา และมีขนาดตัวอย่างตามที่ต้องการศึกษา

การสร้างลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน ให้มีลักษณะการแจกแจงตามที่ต้องการศึกษานั้นใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน 77 โดยที่การสร้างลักษณะการแจกแจงต่าง ๆ จะต้องใช้เลขสุ่ม (Random Number) ซึ่งมีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอในช่วง (0,1) เป็นพื้นฐานในการสร้างสำหรับรายละเอียด ในการสร้างการแจกแจงต่าง ๆ มีดังนี้

3.2.1.1 การแจกแจงแบบปกติ

การแจกแจงแบบปกติมีฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูป

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left(-\frac{1}{2}\frac{(x-\mu)^2}{\sigma^2}\right) \quad ; -\infty < x < \infty \ , \ \sigma > 0 \ , -\infty < \mu < \infty$$

การสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติใช้วิธีของบอกซ์(Box) และมุลเลอร์(Muller) (ค.ศ.1958) โดยการสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน ที่มีค่าเฉลี่ยเป็น μ และความแปรปรวนเป็น σ^2 ใน FUNCTION NORMAL(DMEAN,SIGMA) สำหรับรายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก

3.2.1.2 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล

การแจกแจงแบบลอกนอร์มอลมีฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูป

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left(\dfrac{-(\ln x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right) & ; \ x > 0 \ , \sigma > 0 \ , -\infty < \mu < \infty \\ 0 & ; \ \text{อื่น ๆ} \end{cases}$$

เมื่อ μ และ σ^2 เป็นค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของ Y โดยที่ Y=ln x แล้ว Y มีการแจกแจงแบบปกติ สำหรับการสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบลอกนอร์มอล ได้จากการค่าชี้กำลัง(exponential) ของเลขสุ่มที่ได้จาก FUNCTION NORMAL(DMEAN,SIGMA) เมื่อ DMEAN และ $(SIGMA)^2$ คือค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนของการแจกแจงแบบปกติ สำหรับรายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก

3.2.1.3 การแจกแจงแบบที

การแจกแจงทีมีฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูป

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{n\pi}} \frac{\Gamma\left(\frac{n+1}{2}\right)\left(1+\frac{x^2}{n}\right)^{-\left(\frac{n+1}{2}\right)}}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} \quad ; -\infty < x < \infty$$

การสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบทีฟังก์ชันที่ใช้ คือ FUNCTION TDIST (NDF,DMEAN,SIGMA) โดยที่ผลลัพธ์คือ ค่าของ TDIST มีองศาความเป็นอิสระเป็น NDF ซึ่งสร้างจากค่าสัดส่วนของการแจกแจงแบบปกติและการแจกแจงแบบไคสแคว์ มีองศาความเป็นอิสระ NDF สำหรับรายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก

3.2.2 สร้างตัวแปรอิสระ (X) ให้มีลักษณะความสัมพันธ์ตามที่ต้องการศึกษา

ในการสร้างตัวแปรอิสระ X จะสร้างให้มีความสัมพันธ์กันระดับต่างๆ ดังนี้ ในกรณีนี้จะศึกษาที่ตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ณ ระดับความสัมพันธ์ 0.0 , 0.50 , 0.70 และ 0.90 โดยผู้วิจัยใช้วิธีการจำลองของ Wichern และ Churchill (1978) ซึ่งทำให้เราสามารถสร้างตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันในระดับต่างๆได้ ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

$$x_{ij} = (1-\alpha^2)^{1/2} Z_{ij} + \alpha Z_{i,p+1} \qquad ; i = 1,2$$

$$; j = 1,2,\ldots\ldots,n$$

โดยที่

Z_{ij} เป็นค่าที่สร้างขึ้นจากการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และค่าความแปรปรวนเท่ากับหนึ่ง

α^2 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X_1 และ X_2

3.2.3 แทนค่า X และ $\underset{\sim}{\beta}$ ลงในสมการ $y_j = \beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \beta_3 x_{3j} + \varepsilon_j$ เพื่อหาค่า $\underset{\sim}{y}$

ก่อนจะทำการหาค่า $\underset{\sim}{y}$ ต้องกำหนดค่า $\underset{\sim}{\beta}$ เริ่มต้น หลังจากนั้นนำค่าต่างๆที่ได้แทนลงไปในสมการ $y_j = \beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \beta_3 x_{3j} + \varepsilon_j$ จะได้ค่า $\underset{\sim}{y}$

3.2.4 คำนวณช่วงความเชื่อมั่นของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ การถดถอยพหุ ด้วยวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี

เมื่อได้ค่า X และ y แล้ว ก่อนที่จะทำการคำนวณหาช่วงความเชื่อมั่นของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุ เราจะทำการแปลงค่า X ก่อน

จาก $$y_j = \beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \beta_3 x_{3j} + \varepsilon_j \quad ; \ j = 1,2,\ldots\ldots,n$$

เมื่อทำการแปลงค่า X จะได้

$$y_j = \beta_0 + \beta_1 (x_{1j} - \bar{x}_1) + \beta_2 (x_{2j} - \bar{x}_2) + \beta_3 (x_{3j} - \bar{x}_3) + \varepsilon_j \quad ; \ j = 1,2,\ldots\ldots,n$$

โดยที่ $$\bar{x}_i = (\sum_{j=1}^{n} x_{ij}) / n \quad ; \ i = 1,2,3$$

$$; \ j = 1,2,\ldots\ldots,n$$

3.2.4.1 การประมาณค่าแบบช่วงด้วยการแจกแจงที โดยใช้ตัวประมาณกำลังสองน้อยที่สุด

ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยแบบช่วงด้วยการแจกแจงที โดยใช้ตัวประมาณกำลังสองน้อยที่สุด จากสูตรการประมาณ

ขีดจำกัดบน $\hat{\beta}_i + t_{(n-p-1),\alpha/2} S_{ii}$

ขีดจำกัดล่าง $\hat{\beta}_i - t_{(n-p-1),\alpha/2} S_{ii}$

โดยที่

$\hat{\beta}_i$ เป็นตัวประมาณโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดของ β_i

$S_{ii} = \sqrt{\hat{\text{var}}(\hat{\beta}_i)}$ เป็นความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ $\hat{\beta}_i$

$\hat{\text{var}}(\hat{\beta}_i) = S^2 (XX)^{-1}$

$$S^2 = \hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n-p-1} (\underset{\sim}{y} - X \underset{\sim}{\hat{\beta}})' (\underset{\sim}{y} - X \underset{\sim}{\hat{\beta}})$$

$$= \frac{1}{n-p-1} (\underset{\sim}{y}' \underset{\sim}{y} - 2 \underset{\sim}{\hat{\beta}}' (XX) + \underset{\sim}{\hat{\beta}}' (XX) \underset{\sim}{\hat{\beta}})$$

p = จำนวนตัวแปรอิสระ

$t_{\alpha/2}$ เป็นเปอร์เซ็นไทล์ของการแจกแจงที (Percentiles of the t distribution)

3.2.4.2 การประมาณค่าแบบช่วงด้วยการแจกแจงที โดยใช้ตัวประมาณริดจ์รีเกรสชัน

ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยแบบช่วงด้วยการแจกแจงทีโดยใช้ตัวประมาณริดจ์รีเกรสชัน จากสูตรการประมาณ

ขีดจำกัดบน $\hat{\beta}(R)_i + t_{(n-p-1),\alpha/2} S_{ii}$

ขีดจำกัดล่าง $\hat{\beta}(R)_i - t_{(n-p-1),\alpha/2} (n-p) S_{ii}$

โดยที่

$\hat{\beta}(R)_i$ เป็นตัวประมาณโดยวิธีริดจ์รีเกรสชันของ β_i

$S_{ii} = \sqrt{\hat{\text{var}}\left(\hat{\beta}(R)_i\right)}$ เป็นความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ $\hat{\beta}(R)_i$

$\hat{\text{var}}(\hat{\beta}(R)_i) = S^2 (X'X + kI)^{-1} X'X (X'X + kI)^{-1}$

$$S^2 = \hat{\sigma^2} = \frac{1}{n-p-1} (\underset{\sim}{y} - X \underset{\sim}{\hat{\beta}})' (\underset{\sim}{y} - X \underset{\sim}{\hat{\beta}})$$

$$= \frac{1}{n-p-1} (\underset{\sim}{y}' \underset{\sim}{y} - 2 \underset{\sim}{\hat{\beta}}' (X'X) + \underset{\sim}{\hat{\beta}}' (X'X) \underset{\sim}{\hat{\beta}})$$

p = จำนวนตัวแปรอิสระ

$t_{\alpha/2}$ เป็นเปอร์เซ็นไทล์ของการแจกแจงที

3.2.4.3 การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีบูตสแตรป โดยใช้ตัวประมาณริดจ์รีเกรสชัน

ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยแบบช่วงด้วยวิธีบูตสแตรป โดยใช้ตัวประมาณริดจ์รีเกรสชัน จากสูตรการประมาณ

ขีดจำกัดบน : $\hat{\beta}(R)_i + v_i$

ขีดจำกัดล่าง : $\hat{\beta}(R)_i - u_i$

$$u_i = S_{ii} z_{1-\alpha/2} - S_{ii} \frac{\left(\hat{p^*}\left(z_{1-\alpha/2}\right) - (1-\alpha/2)\right)}{\varphi\left(z_{\alpha/2}\right)}$$

$$v_i = S_{ii} z_{1-\alpha/2} + S_{ii} \frac{\left(\hat{p^*}\left(z_{\alpha/2}\right) - \alpha/2\right)}{\varphi\left(z_{\alpha/2}\right)} \quad ; i = 1,2,\ldots,p$$

โดยที่

$\hat{\beta}(R)_i$ เป็นตัวประมาณโดยวิธีริดจ์ รีเกรสชันของ β_i

$S_{ii} = \sqrt{\hat{\text{var}}\left(\hat{\beta}(R)_i\right)}$ เป็นความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ $\hat{\beta}(R)_i$

$\hat{\text{var}}(\hat{\beta}(R)_i) = S^2(X'X + kI)^{-1}X'X(X'X + kI)^{-1}$

$$S^2 = \hat{\sigma^2} = \frac{1}{n-p-1}(\underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{\hat{\beta}})'(\underset{\sim}{y} - X\underset{\sim}{\hat{\beta}})$$

$$= \frac{1}{n-p-1}(\underset{\sim}{y}'\underset{\sim}{y} - 2\underset{\sim}{\hat{\beta}}'(X'X) + \underset{\sim}{\hat{\beta}}'(X'X)\underset{\sim}{\hat{\beta}})$$

p = จำนวนตัวแปรอิสระ

$z_{\alpha/2}$ และ $z_{1-\alpha/2}$ เป็นเปอร์เซ็นไทล์ของการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน

$\varphi(z)$ เป็นฟังก์ชั่นความหนาแน่นของการแจกแจงปกติมาตรฐาน

3.2.5 คำนวณค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่น

ในแต่ละสถานการณ์จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี เมื่อทำการคำนวณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับแต่ละค่า β_i ; $i = 1, 2, 3$ ที่แต่ละระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดเรียบร้อยแล้วจะทำการตรวจสอบว่าช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้คลุมค่าพารามิเตอร์ β_i ; $i = 1, 2, 3$ เริ่มต้นที่กำหนดไว้หรือไม่ หากช่วงความเชื่อมั่นของวิธีการใดคลุมค่าพารามิเตอร์เริ่มต้นจะทำการนับจำนวนครั้งและบวกสะสมไว้ โดยที่ในแต่ละสถานการณ์จะคำนวณช่วงความเชื่อมั่นซ้ำกัน 500 รอบ ค่าบวกสะสมที่ได้คือจำนวนครั้งทั้งหมดที่ช่วงความเชื่อมั่นคลุมค่า β_i ; $i = 1, 2, 3$ เริ่มต้น และเมื่อนำค่านี้หารด้วย 500 ค่าที่ได้คือ ค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากแต่ละวิธีการประมาณ

3.2.6 คำนวณค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

ส่วนการคำนวณค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นทำได้โดยเมื่อคำนวณช่วงความเชื่อมั่นจากแต่ละวิธีการประมาณได้แล้ว จะหาผลต่างระหว่างขีดจำกัดบนและขีดจำกัดล่าง ผลต่างที่ได้จะบวกสะสมเอาไว้แล้วหาค่าเฉลี่ยเมื่อทำการคำนวณช่วงความเชื่อมั่นครบ 500 รอบ เพื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการประมาณต่างๆ

3.2.7 ทำการเปรียบเทียบช่วงความยาวเฉลี่ยของแต่ละวิธีการ ในแต่ละสถานการณ์

ในการพิจารณาค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่น เกณฑ์ในการพิจารณาว่าค่าระดับความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจะอาศัยจากการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ตัวสถิติ Z ดังนั้นที่ระดับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% , 95% และ 99% หากวิธีการประมาณใดให้ค่าระดับความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่า 0.8779 , 0.934 และ 0.9827 ตามลำดับ จะถือว่าวิธีการประมาณนั้นให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในการวิจัยครั้งนี้มีพารามิเตอร์ 3 ตัว เพราะฉะนั้นค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นของแต่วิธีการในแต่ละสถานการณ์จะมี 3 ค่า และจะนำค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นทั้ง 3 ค่ามาทำการหาค่าเฉลี่ย แล้วจึงนำค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับค่าดังกล่าว และถ้าวิธีการใดมีค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจะนำไปทำการคำนวณค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่อไป

สำหรับการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองนั้นจะเปรียบเทียบเฉพาะในกรณีที่วิธีการประมาณนั้นให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดเท่านั้น และจากที่การวิจัยครั้งนี้มีพารามิเตอร์ 3 ตัวเพราะฉะนั้นค่าระดับความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นของแต่วิธีการในแต่ละสถานการณ์จะมี 3 ค่า เพราะฉะนั้นจะนำค่าทั้ง 3 มาหาค่าเฉลี่ยก่อนแล้วจึงนำค่าเฉลี่ยของค่าความยาวเฉลี่ยมาใช้ในการเปรียบเทียบในแต่ละสถานการณ์

3.2.8 สรุปผลการวิจัยในแต่ละสถานการณ์

3.3 ขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3.1 แสดงลักษณะการทำงานของโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย

อันดับที่	ชื่อโปรแกรม	คุณสมบัติของโปรแกรม	ชื่อโปรแกรมที่เรียกใช้
โปรแกรมหลัก	MAIN	- คำนวณค่า Ridge Estimators ทั้ง 2 วิธี - คำนวณค่าระดับความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นของทั้ง 3 วิธี	INIT , OLS , INTER , RID, INTER1,YRESID ,LOOP, BOOTIN
SUBROUTINE และ FUNCTION			
1	RAND	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงสม่ำเสมอ	-
2	DNORM	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ	RAND
3	TDIS	สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงที	DNORM
4	INIT	สร้างเมตริกซ์ของตัวแปรอิสระ X และปรับค่า X	DNORM, DATA, INVS
5	DATA	- สร้าง $\underset{\sim}{\varepsilon}$ ให้มีการแจกแจง 1. แบบปกติ 2. ลอกนอร์มอล 3. ที - สร้างค่าของตัวแปรตาม $\underset{\sim}{y}$	DNORM, TDIS
6	INVS	หาค่า inverse ของ matrix	-
7	OLS	คำนวณค่า $\hat{\underset{\sim}{\beta}}$ ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด	-
8	INTER	คำนวณช่วงความเชื่อมั่น ของตัวประมาณกำลังสองน้อยที่สุด	-
9	RID	คำนวณค่า $\hat{\underset{\sim}{\beta}}(k)$ ด้วยวิธีริดจ์รีเกรสชัน	-
10	INTER1	คำนวณช่วงความเชื่อมั่น ของตัวประมาณริดจ์รีเกรสชัน	-

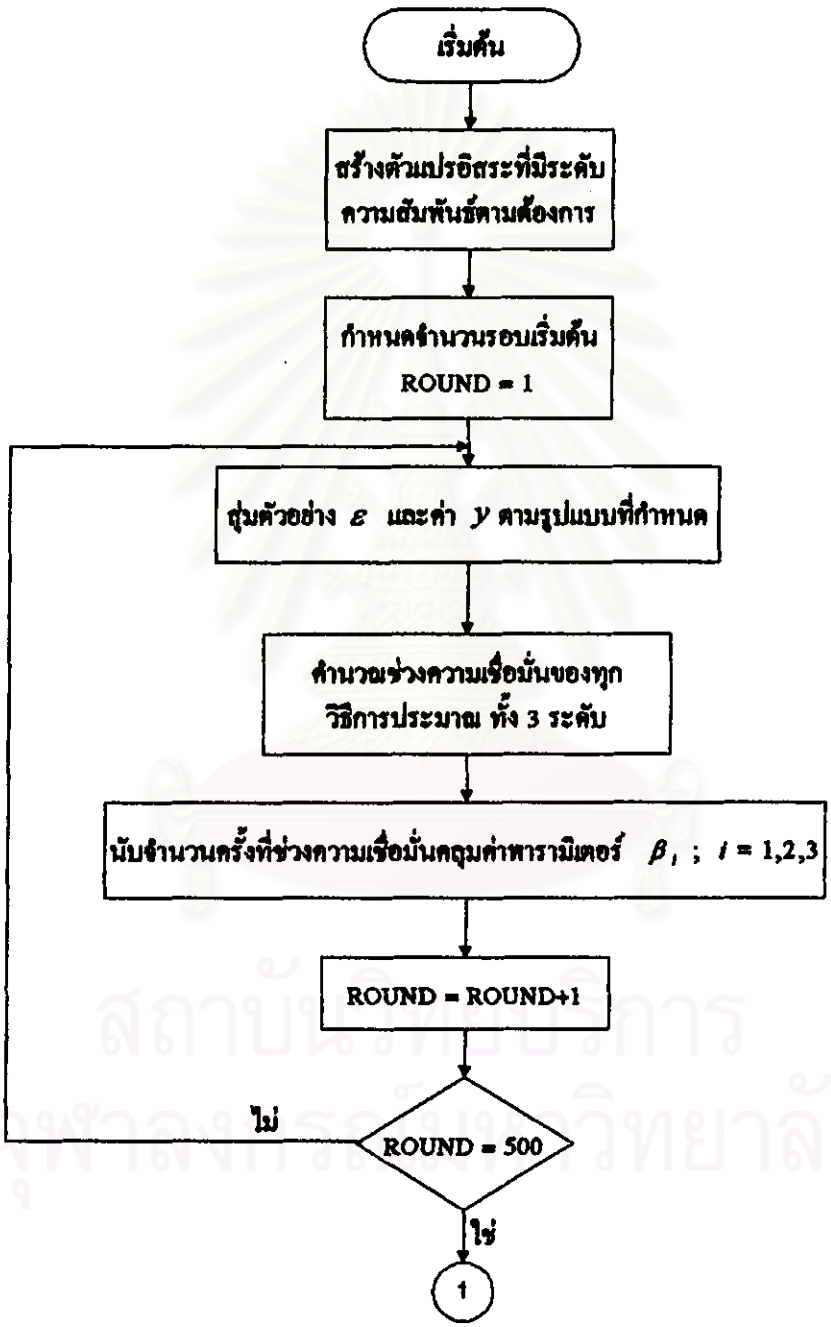
ตารางที่ 3.3.1 (ต่อ) แสดงลักษณะการทำงานของโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย

อันดับที่	ชื่อโปรแกรม	คุณสมบัติของโปรแกรม	ชื่อโปรแกรมที่เรียกใช้
11	YRESID	คำนวณหาค่า $\hat{\underset{\sim}{\varepsilon}}$	-
12	LOOP	- ทำการสุ่มค่า $\hat{\underset{\sim}{\varepsilon}}$ ซ้ำ - หาค่า $\underset{\sim}{y}^*$	RAND
13	BOOTIN	คำนวณช่วงความเชื่อมั่นด้วยวิธี Bootstrap	-

ขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรมการหาค่าระดับความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น สรุปเป็นผังงานได้ดังรูป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

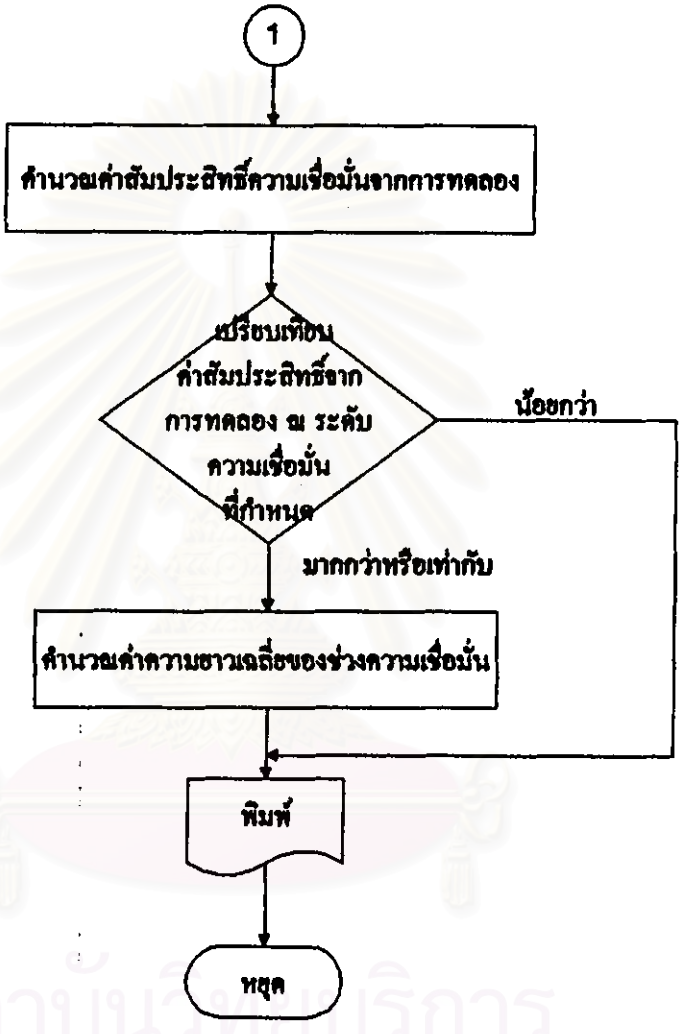
รูปที่ 3.3.1 แสดงฟังงานสำหรับการหาค่าระดับความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

i 1758934A

รูปที่ 3.3.1 (ต่อ) แสดงผังงานสำหรับการหาค่าระดับความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย