บทที่ 3

ขั้นตอนในการวิจัย

ในการวิจัยการวิเคราะห์ความไวของค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตร ภายใต้สมการถดถอยเชิงเส้น ดำเนินการวิจัยดังนี้

1. <u>กำหนดฟังก์ชันการสูญเสีย $L_\alpha(Z, a)$ เป็นแบบสมมาตร</u>

$$L_\alpha(Z, a) = |Z - a|^\alpha$$

เมื่อ Z คือ ค่าของตัวแปรตาม y ในสมการ (2.2.1) ที่ถูกพยากรณ์ในคาบเวลา $T + 1$

a คือ ค่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ในขอบเขตของการวิจัยในหัวข้อ (1.4.2)

α คือ ค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตรที่กำหนดไว้ในขอบเขตของการวิจัยในหัวข้อ (I.4.2)

2. <u>กำหนดสมการควบคุมเป็นสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย</u>

จากรูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

$$y_i = \beta_o + \beta_1 x_i + \varepsilon_i : i = 1, 2, \ldots, T \quad \ldots\ldots\ldots (3.2)$$

มีขั้นตอนในการสร้างข้อมูลดังนี้

1. กำหนด $(\beta_o, \beta_1) = (1.0, 2.0)$

2. สุ่มตัวอย่างอิสระ x จากการแจกแจงแบบปกติ $N(\mu = 2, \sigma^2 = 9)$ รายละเอียดดูได้จากภาคผนวก ก.1, ก.2 และ ก.3

3. สุ่มตัวแปรค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม ε จากการแจกแจงปกติ $N(\mu = 0, \sigma^2 = 9)$ รายละเอียดดูได้จากภาคผนวก ก.1, ก.2 และ ก.3

4. สร้างค่าตัวแปรตาม y โดยการแทนค่า β_o , β_1 ค่าตัวแปรอิสระ x และค่าตัวแปรค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม ε ลงในสมการ (3.2) รายละเอียดดูได้จากภาคผนวก ก.4

5. ทำการผลิตข้อมูล (x_i, y_i) ขึ้นมาจำนวน T ชุด ในการวิจัยนี้กำหนดขนาดตัวอย่าง T มีค่าเท่ากับ 15, 30, 50 และ 100 ตามลำดับ

6. จากข้อมูล (x_i, y_i) ในแต่ละขนาดตัวอย่าง T หาค่าประมาณแบบกำลังสองน้อยที่สุด $\hat{\beta}_o$, $\hat{\beta}_1$ ของ β_o และ β_1 ตามลำดับ หาค่าอินเวอร์สเมตริกซ์ของ X'X และหาค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error) s^2 สำหรับแทนค่าในค่าคาดหวังฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตรในสมการ (3.4) เพื่อคำนวณหาค่าที่ดีที่สุดของตัวแปรอิสระ x ด้วยวิธีการเชิงตัวเลข (วิธีการประมาณค่าตอบจากฟังก์ชันที่ให้ค่าต่ำสุดด้วยวิธีพาวเวลล์ และค็อกกินน์) รายละเอียดดูได้จาก บทที่ 2.4 และ ภาคผนวก ข.

7. ในแต่ละขนาดตัวอย่าง T ทำการทดลองซ้ำ 100 ครั้ง เพื่อหาค่าที่ดีที่สุดของตัวแปรอิสระ x ในคาบเวลา T+1 หรือ w_j ; $j = 1, 2, \ldots, 100$ ด้วยชุดข้อมูล (x_i, y_i) ต่างกัน 100 ชุด สำหรับฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตร $L_\alpha(Z, a)$ จากนั้น

คำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{w} = \frac{1}{100} \sum_{j=1}^{100} w_j$ เป็นค่าประมาณที่ดีที่สุดของ x และ

คำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน $s = \{ \frac{1}{99} \sum_{i=1}^{100} (w_j - \bar{w})^2 \}^{1/2}$

($\alpha = 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5$ และ 4.0) .....(3.3)

เพื่อพิจารณาความถูกต้องของ w และเพื่อการเปรียบเทียบความแตกต่างกันในค่า w เมื่อค่า α ใน $L_\alpha(Z, a)$ เปลี่ยนไปจาก 2.0

3. <u>กำหนดค่าคาดหวังฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตร $E[L_\alpha(Z, a)]$</u>

เมื่อสมการควบคุมเป็นสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

$$E[L_\alpha(Z,a)] = \frac{\pi/2\Gamma(m)}{\Gamma(1/2)\Gamma(m-\frac{1}{2})-1} \int^{1} \left| \left\{ \frac{v}{g} \right\}^{\frac{1}{2}} \tan\left(\frac{\pi I}{2}\right) + \hat{\beta}_o + \hat{\beta}_1 w - a \right|^{\alpha} \left[\sec\left(\frac{\pi I}{2}\right)\right]^{-2(m-1)} dI \quad \ldots (3.4)$$

4. <u>คำนวณหาค่าที่ดีที่สุดของตัวแปรอิสระ x ภายใต้สมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย</u>

เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตร α , ค่าเป้าหมาย a และขนาดตัวอย่าง T รายละเอียดดูได้จากหัวข้อ 2.4 ในบทที่ 2

5. กำหนดการทดสอบสมมุติฐานความแตกต่างในค่าเฉลี่ย μ_α เมื่อเปลี่ยนแปลงค่า α ใน $E\left[L_\alpha(Z, a)\right]$

สมมุติฐานสำหรับการทดสอบ

H_o : ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ย μ_α ที่พารามิเตอร์ของฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตร $L_\alpha(Z, a)$ มีค่าเท่ากับ α และ 2.0 ($H_o : \mu_\alpha = \mu_2$)

H_i : มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ย μ_α ที่พารามิเตอร์ของฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตร $L_\alpha(Z, a)$ มีค่าเท่ากับ α และ 2.0 ($H_i : \mu_\alpha \neq \mu_2$)

เมื่อ $\alpha = 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5$ และ 4.0

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$t = \frac{(\bar{w} - \bar{w}_2)}{s_{\bar{w}_\alpha - \bar{w}_2}}$$

เมื่อ $$s_{\bar{w} - \bar{w}_2} = \left\{ \frac{\left[(n-1)s_\alpha^2 + (n-1)s_2^2\right]}{2n-2} \frac{2}{n} \right\}^{1/2}$$

การทดสอบจะปฏิเสธสมมุติฐานว่าง (H_o;) ก็ต่อเมื่อ $|t| \geq t_{\frac{\alpha}{2}, 2n-2}$

6. สรุปผลการทดสอบสมมุติฐานที่กล่าวไว้ในสมมุติฐานของการวิจัยโดยใช้ผลของการทดสอบในข้อ 5 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้คือ

6.1 สรุปขอบเขตโดยประมาณของค่าพารามิเตอร์ α ที่ให้ค่าประมาณ x ที่ดีที่สุด $\bar{w}_\alpha$ ไม่แตกต่างจากค่า $x = \bar{w}_2$ ในเชิงสถิติ

6.2 สรุปความไวของค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตรเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นภายใต้ค่าเป้าหมายเดียวกัน

6.3 สรุปความไวของค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตรเมื่อค่าเป้าหมายเพิ่มขึ้น ภายใต้ขนาดตัวอย่างเดียวกัน

การสรุปความไวของพารามิเตอร์นั้นมีหลักเกณฑ์ดังนี้

ถ้าช่วงของพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตรกว้างแสดงว่าความไวของค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตรจะไวน้อย

ถ้าช่วงของพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตรแคบ แสดงว่าความไว
ของค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการสูญเสียแบบสมมาตรจะไวมาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย