บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงความเสียหาย สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้งสองข้าง เมื่อข้อมูลความเสียหายมีลักษณะการแจกแจงในรูปแบบต่างๆ คือ การแจกแจงปกติ การแจกแจงลอกนอร์มอล และการแจกแจงโลจิสติค ด้วยวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธีคือ วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีระยะห่างต่ำสุด และวิธีระยะห่างต่ำสุดแบบถ่วงน้ำหนัก ซึ่งสถานการณ์ต่างๆ ในการวิจัยนี้ถูกสร้างขึ้นจากการจำลองด้วยเทคนิคการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte-Carlo Simulation Technique) โดยมีรายละเอียดของแผนการทดลอง ขั้นตอนในการวิจัย และขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมดังต่อไปนี้

แผนการทดลอง

การวิจัยนี้ศึกษาเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงความเสียหาย สำหรับข้อมูลที่ถูกตัดปลายทั้งสองข้าง เมื่อข้อมูลความเสียหายมีลักษณะการแจกแจงในรูปแบบต่างๆ โดยมีสถานการณ์ต่างๆ ดังนี้

1. การแจกแจงความเสียหาย 3 แบบคือ การแจกแจงปกติ การแจกแจงลอกนอร์มอล และการแจกแจงโลจิสติค

2. วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธีคือ วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีระยะห่างต่ำสุด และวิธีระยะห่างต่ำสุดแบบถ่วงน้ำหนัก

3. ขนาดตัวอย่าง 4 ระดับคือ 10, 30, 50, 70

4. จุดตัดปลายทั้งทางซ้ายและทางขวา 9 ระดับ ที่มี

จุดตัดปลายทางซ้าย(d)คือ 1,000, 2,000, 3,000

และจุดตัดปลายทางขวา(m)คือ 130,000, 140,000, 150,000

5. เปอร์เซ็นต์จำนวนข้อมูลที่ถูกตัดปลายทางขวา 3 ระดับคือ 10%, 20%, 30%

เปรียบเทียบค่าประมาณของพารามิเตอร์ที่ได้ในแต่ละวิธี และแต่ละสถานการณ์กับค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงความเสียหายที่แท้จริง ด้วยค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของพารามิเตอร์ เพื่อจะได้วิธีที่เหมาะสมของแต่ละสถานการณ์

ขั้นตอนในการวิจัย

1. จำลองข้อมูลความเสียหายซึ่งแทนด้วย Y ที่มีค่า

$$Y = \begin{cases} X & ; \ d < X \leq m \\ m & ; \ X > m \end{cases}$$

เมื่อ X เป็นค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจริง

d เป็นค่าความรับผิดส่วนแรก

m เป็นค่าความรับผิดชอบสูงสุด

ในการวิจัยนี้เพื่อความสะดวกจะจำลองค่าความเสียหายมีหน่วยเป็น 1 ต่อ 10,000 จากการแจกแจงความเสียหายในรูปแบบต่อไปนี้

1.1. การแจกแจงปกติ (μ =10.0, σ =2.0) แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก.

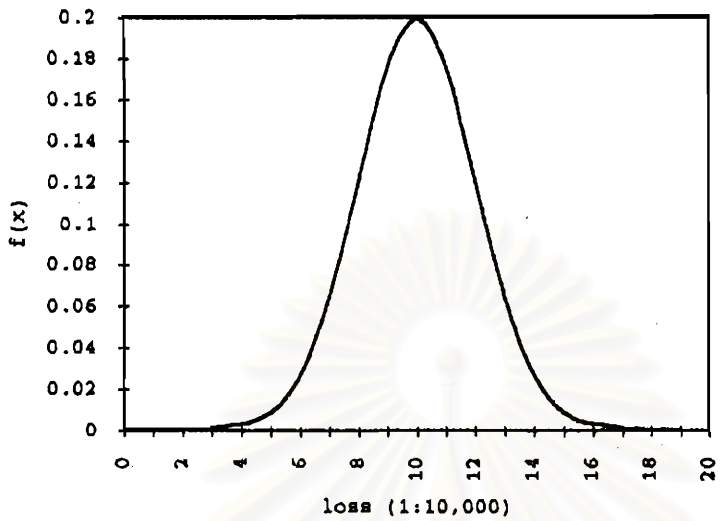
1.2. การแจกแจงลอกนอร์มอล(μ =2.055237, σ=0.703346) แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก.

1.3. การแจกแจงโลจิสติค(α =10.0, β =1.378) แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก.

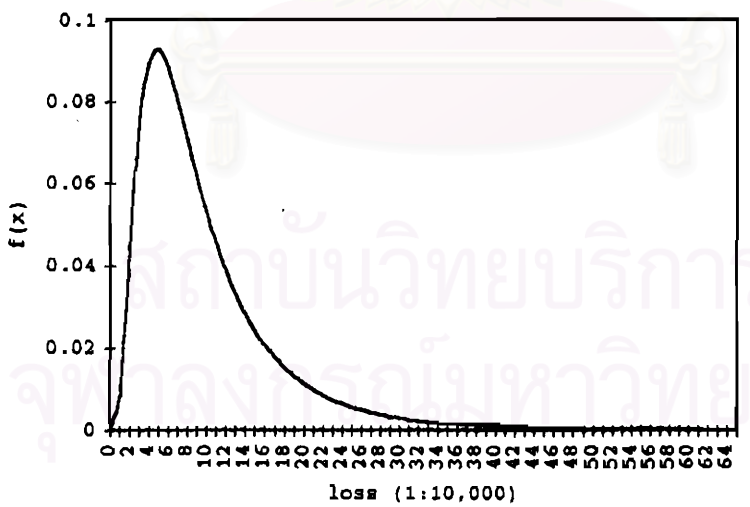
โดยที่การแจกแจงแบบปกติและการแจกแจงโลจิสติคในการวิจัยจะพิจารณาในส่วนที่ความเสียหายมีค่ามากกว่า 0 ซึ่งทั้ง 3 การแจกแจงที่ศึกษาเมื่อทดลองเปลี่ยนพารามิเตอร์เป็นค่าอื่นก็ยังทำให้ผลที่ได้ไม่แตกต่างกัน สามารถแสดงรูปการแจกแจงในลักษณะต่างๆ ได้ดังรูปที่ 3.1 ถึง 3.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.1 แสดงการแจกแจงปกติ(μ =10.0 , σ =2.0)

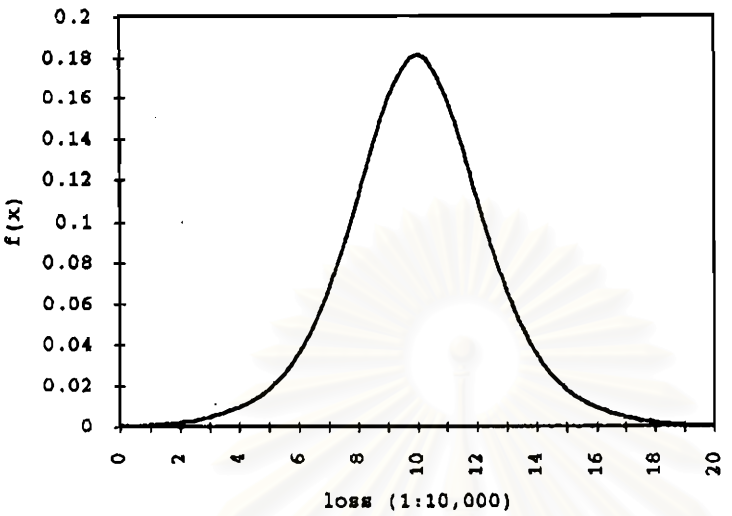


รูปที่ 3.2 แสดงการแจกแจงลอกนอร์มอล(μ =2.055237, σ=0.703346)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.3 แสดงการแจกแจงโลจิสติค(α =10.0, β =1.378)



2. นำข้อมูล Y ที่ได้แต่ละสถานการณ์ตามจำนวนขนาดตัวอย่างที่กำหนดมาประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธีการประมาณค่า 3 วิธีคือ

2.1. วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด โดยทำการหาอนุพันธ์ของ ln L เทียบกับพารามิเตอร์ θ_1 และ θ_2

$$\frac{\partial}{\partial\theta_1}\ln L \ , \ \frac{\partial}{\partial\theta_2}\ln L$$

สำหรับการแจกแจงความเสียหายทั้ง 3 แบบ ให้อนุพันธ์เท่ากับ 0

$$\frac{\partial}{\partial\theta_1}\ln L = 0 \ , \ \frac{\partial}{\partial\theta_2}\ln L = 0$$

แล้วแก้สมการหาค่าประมาณของพารามิเตอร์ θ_1 และ θ_2 ด้วยวิธีการเชิงตัวเลขซึ่งในการวิจัยนี้ใช้วิธีนิวตัน-ราฟสัน

2.2. วิธีระยะห่างต่ำสุด โดยทำการหาอนุพันธ์ของ K เทียบกับ พารามิเตอร์ θ_1 และ θ_2

$$\frac{\partial}{\partial\theta_1}K \ , \ \frac{\partial}{\partial\theta_2}K$$

สำหรับการแจกแจงความเสียหายทั้ง 3 แบบ ให้อนุพันธ์นั้นเท่ากับ 0

$$\frac{\partial}{\partial\theta_1}K = 0 \ , \ \frac{\partial}{\partial\theta_2}K = 0$$

แล้วแก้สมการหาค่าประมาณของพารามิเตอร์ θ_1 และ θ_2 ด้วยวิธีการเชิงตัวเลข ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้วิธีนิวตัน-ราฟสัน

2.3. วิธีระยะห่างต่ำสุดแบบถ่วงน้ำหนัก ในการวิจัยใช้ตัวถ่วงน้ำหนักเท่ากับ $\frac{n}{\frac{nF_n(x_i)}{n+1}(1-\frac{nF_n(x_i)}{n+1})}$ เมื่อ n เป็นขนาดตัวอย่าง

ทำการหาอนุพันธ์ของ K เทียบกับพารามิเตอร์ θ_1 และ θ_2

$$\frac{\partial}{\partial\theta_1}K \ , \ \frac{\partial}{\partial\theta_2}K$$

สำหรับการแจกแจงความเสียหายทั้ง 3 แบบ ให้อนุพันธ์นั้นเท่ากับ 0

$$\frac{\partial}{\partial\theta_1}K = 0 \ , \ \frac{\partial}{\partial\theta_2}K = 0$$

แล้วแก้สมการหาค่าประมาณของพารามิเตอร์ θ_1 และ θ_2 ด้วยวิธีการเชิงตัวเลข ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้วิธีนิวตัน- ราฟสัน

3. เมื่อได้ค่าประมาณพารามิเตอร์ หลังจากนั้นทำการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนจากค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงความเสียหายที่แท้จริง ในการวิจัยนี้แต่ละสถานการณ์กระทำซ้ำ 1,000 ครั้ง และคำนวณค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของพารามิเตอร์ของการแจกแจงความเสียหาย แล้วทำการเปรียบเทียบค่าที่ได้ในแต่ละวิธีและแต่ละสถานการณ์

ขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรม

ในการวิจัยนี้โปรแกรมที่ใช้สร้างแต่ละสถานการณ์เขียนด้วยภาษาฟอร์แทน(Fortran Language) ที่ใช้กับเครื่อง AMSAHL 5860 ซึ่งแสดงรายละเอียดของโปรแกรมในสถานการณ์แต่ละการแจกแจงที่ใช้ในการวิจัยจากภาคผนวก ข. โดยมีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมดังรูปที่ 3.4

รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม