หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การบริหารงานในองค์การต้องมีการวางแผนงานและการตัดสินใจ กระบวนการอย่างหนึ่งที่นำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการวางแผนงานและการตัดสินใจคือ การพยากรณ์ ซึ่งความเหมาะสมของการนำเทคนิคต่าง ๆ ในกระบวนการพยากรณ์ไปใช้ จะขึ้นอยู่กับปัจจัยและข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ด้วย

ในการพยากรณ์เชิงปริมาณมีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ 2 ขั้นตอนคือ

1. การสร้างตัวแบบเพื่อการพยากรณ์
2. การนำตัวแบบไปใช้ในการพยากรณ์

ในขั้นตอนการสร้างตัวแบบเพื่อใช้ในการพยากรณ์นั้น จะต้องเริ่มจากการพิจารณาข้อมูลและใช้ทฤษฎีหรือความรู้ต่างๆเพื่อกำหนดตัวแบบที่เหมาะสม ซึ่งตัวแบบที่นำมาใช้ในการพยากรณ์นั้นมีได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อมูล วัตถุประสงค์ของการนำไปใช้และปัจจัยอื่น ๆ

เทคนิคการวิเคราะห์สมการถดถอยเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้พยากรณ์ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงข้อมูลที่มีอยู่และปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในงานวิจัยที่ต้องอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์สมการถดถอยเป็นเครื่องมือ ประเด็นที่สนใจคือพฤติกรรมในปัจจุบันและอนาคตของตัวแปร Y คำว่าพฤติกรรมในปัจจุบันหมายถึง โครงสร้าง หรือส่วนประกอบของตัวแปร Y ส่วนพฤติกรรมในอนาคตหมายถึง ค่าประมาณหรือค่าพยากรณ์ในอนาคตของตัวแปร Y การที่สามารถศึกษาพฤติกรรมทั้งปัจจุบันและอนาคตของตัวแปรที่สนใจ มีผลให้สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบ เค้าโครงตลอดจนแนวโน้มของตัวแปร Y ซึ่งจะมีประโยชน์โดยตรงต่อการวางแผนงานเพื่อให้การบริหารงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ในการวิจัยครั้งนี้จะนำเทคนิคการการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายมาใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งรูปแบบทั่วไปของสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายเป็นดังนี้ คือ

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t \quad , t = 1,2,..,n$$

โดยที่

Y_t เป็นตัวแปรตาม เป็นตัวแปรสุ่ม

X_t เป็นตัวแปรอิสระ เป็นค่าคงที่

β_0, β_1 เป็นพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า

ε_t เป็นความคลาดเคลื่อนสุ่ม

n เป็นขนาดตัวอย่าง

โดยปกติการประมาณค่าพารามิเตอร์นั้น ผู้วิจัยจะเลือกใช้วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญ (Ordinary Least Square : OLS) ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ตัวประมาณที่มีคุณสมบัติเป็น BLUE (Best Linear Unbiased Estimator) ทั้งนี้จะต้องมีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อน ดังนี้คือ ความคลาดเคลื่อนจะต้องมีค่าเฉลี่ยเป็น 0 ค่าความแปรปรวนคงที่ และ $\varepsilon_s, \varepsilon_t$ ไม่มีสหสัมพันธ์ต่อกันเมื่อ $s \neq t$ อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติ บ่อยครั้งที่เราพบว่าข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์นั้นมีอยู่ไม่น้อยที่ไม่เป็นไปตามข้อตกลงดังกล่าว ซึ่งจะพบมากในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา เช่น ข้อมูลอนุกรมเวลาทางด้านธุรกิจและเศรษฐศาสตร์ ปัญหาที่พบมากคือความคลาดเคลื่อนมีสหสัมพันธ์ต่อกันซึ่งเราเรียกสถานการณ์เช่นนี้ว่า อัตตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) และรูปแบบที่พบโดยทั่วไปในอัตตสหสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนของข้อมูลอนุกรมเวลา คือ อัตตถดถอยอันดับที่หนึ่ง (First Order Autoregressive) ในสถานการณ์เช่นนี้ถ้าผู้วิจัยยังคงใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดอยู่ ย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพของตัวประมาณของพารามิเตอร์ สำหรับทางเลือกที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาดังกล่าว คือ การใช้วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีอื่นที่เหมาะสม มาแทนการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญ จะทำให้การประมาณหรือการพยากรณ์มีความถูกต้องยิ่งขึ้น

จากผลกระทบดังกล่าวจึงเป็นที่น่าสนใจยิ่ง ในการหาวิธีที่เหมาะสมกว่าการใช้วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญ ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการถดถอยเชิงเส้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการหลายวิธีในการประมาณค่าพารามิเตอร์เมื่อความคลาดเคลื่อนสุ่มมีอัตตสหสัมพันธ์ และได้สนใจที่จะศึกษาวิจัยวิธีการประมาณสามวิธีต่อไปนี้ โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองจากการพยากรณ์ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีอัตตสหสัมพันธ์อันดับที่หนึ่ง

1. วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญ (Ordinary Least Squares Method)
2. วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป (Generalized Least Squares Method)
3. วิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัต (Cochrane - Orcutt Transformation Method)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์เพื่อการพยากรณ์ ของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 วิธีต่อไปนี้ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีอัตตสหสัมพันธ์อันดับที่หนึ่ง

1. วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญ (Ordinary Least Squares Method)
2. วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป (Generalized Least Squrares Method)
3. วิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัต (Cochrane - Orcutt Transformation Method)

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ภายใต้ลักษณะความคลาดเคลื่อนที่มีอัตตสหสัมพันธ์อันดับที่หนึ่ง วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป จะให้ค่าพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนกำลังสองโดยเฉลี่ยน้อยกว่าวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญและวิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัต

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้สมการความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย โดยมีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t \quad , t = 1,2,..,n$$

โดยที่

Y_t เป็นตัวแปรตาม

X_t เป็นตัวแปรอิสระ

β_i เป็นพารามิเตอร์ไม่ทราบค่า ; $i = 0,1$

ε_t เป็นความคลาดเคลื่อนสุ่ม

n เป็นขนาดตัวอย่าง

2. ความคลาดเคลื่อนเป็นตัวแปรสุ่มที่มีสหสัมพันธ์ และความแปรปรวนคงที่ คือ

$$V(\varepsilon_t) = \sigma^2 \quad , t = 1,2,\ldots,n$$

3. ค่าความคลาดเคลื่อนมีสหสัมพันธ์กัน โดยกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ เป็นอัตถดถอยอันดับที่หนึ่ง (First Order Autoregressive)

$$\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + v_t \quad , t = 1,2,\ldots,n$$

โดยที่ $|\rho| < 1$ และมีข้อตกลงเบื้องต้นของ v_t คือ

$$E(v_t) = 0$$

$$V(v_t) = \sigma^2$$

$$E(v_s v_t) = 0 \quad , s \neq t$$

1.5 <u>ขอบเขตของการวิจัย</u>

1. ศึกษาภายใต้ลักษณะการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน (ε_t) ที่มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

2. ศึกษาเมื่อ X_t เป็นตัวแปรที่มีลักษณะดังนี้

2.1 $X_t = t$, $t=1,2,\ldots,n$

2.2 $X_t = t + e_t$, $t=1,2,\ldots,n$

2.3 $X_t = 0.8^{*}X_{t-1} + e_t$, $t=1,2,\ldots,n$

2.4 $X_t = t + \cos(2\pi t/12)$, $t=1,2,\ldots,n$

เมื่อ $e_t \sim N(0,1)$**

3. ศึกษาค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองจากการพยากรณ์ด้วย วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบสามัญ วิธีกำลังสองต่ำสุดแบบทั่วไป และวิธีการแปลงของคอคแครนและออร์คัต โดยมีสูตรการคำนวนดังนี้

$$MSE_t = \frac{\sum_{j=1}^{1000} (Y_{tj} - \hat{Y}_t)^2}{1000} \quad i = 1,2,\ldots,12$$

โดยที่ Y_{tj} คือ ค่า Y จริง ณ คาบเวลาที่ i และรอบที่ j

$\hat{Y}_t$ คือ ค่า Y จากการพยากรณ์ ณ คาบเวลาที่ i

1,000 คือ จำนวนรอบที่ทำการทดลอง

4. ศึกษาเมื่อค่าสหสัมพันธ์ (ρ) เป็น 0.3 , 0.4 , 0.5 , 0.6 , 0.7 , 0.8 และ 0.9

5. ศึกษาเมื่อขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 , 15 , 30 , 50 และ 70

6. การประมาณค่าพารามิเตอร์ β_0, β_1 ในแต่ละครั้งจะทำการประมาณ 1,000 ค่าต่อพารามิเตอร์ 1 ตัว นำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นค่าประมาณของ β_0, β_1 ในตัวแบบพยากรณ์ ดังนี้

$$\hat{Y}_t = \bar{\hat{\beta}}_0 + \bar{\hat{\beta}}_1 X_t \quad , t = 1,2,\ldots,n$$

---

* การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองที่สัมประสิทธิ์ค่าอื่น ๆ นอกเหนือจาก 0.8 ได้ผลสรุปไม่แตกต่าง

** การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองที่ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนค่าอื่น ๆ ได้ผลสรุปไม่แตกต่าง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.6 คำจำกัดความ

1.6.1 อัตตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) คือ เหตุการณ์ที่ตัวแปรสุ่ม มีความสัมพันธ์ต่อกันในตัวเองหรือ กล่าวคือ $Cov(\varepsilon_s, \varepsilon_t) \neq 0$ เมื่อ $s \neq t$

1.6.2 ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error) หรือ MSE จากการพยากรณ์ คือ ค่าที่แสดงว่าค่าจากการพยากรณ์ แตกต่างจากค่าจริงเพียงไร โดยวัดในรูปค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์ $\hat{Y}$ และค่าจริง Y ซึ่งสูตรการคำนวนมีดังนี้

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}$$

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ให้ข้อสรุปในการเลือกใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์เพื่อการพยากรณ์ได้อย่างเหมาะสม เมื่อความคลาดเคลื่อนมีอัตตสหสัมพันธ์

2. เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย