บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อต้องการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์เพื่อใช้ในการพยากรณ์ เมื่อความคลาดเคลื่อนเกิดอัตสหสัมพันธ์อันดับหนึ่งและมีค่าผิดปกติเกิดขึ้น โดยการศึกษาเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองจากการพยากรณ์ของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ 5 วิธีต่อไปนี้ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบใช้การแปลงของเพรสและวินส์เทน วิธีการหาค่าพยากรณ์ร่วม และวิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุดแบบใช้การแปลงของเพรสและวินส์เทน โดยศึกษาภายใต้ความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันในรูปอัตสหสัมพันธ์อันดับที่ 1 มีการแจกแจง 3 รูปแบบ ตัวแปรอิสระมี 2 รูปแบบ ระดับสหสัมพันธ์ 5 ระดับ ระดับสัดส่วนการปลอมปน 3 ระดับ และระดับขนาดตัวอย่าง 5 ระดับ ซึ่งใช้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองจากการพยากรณ์ (RMSFE) เฉลี่ย 12 คาบเวลา เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ

วิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการจำลองแบบการทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ AMDHAL 5850 โดยใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน เพื่อสร้างข้อมูลตามสถานการณ์ต่างๆ ที่ได้กำหนดขึ้นมา และกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานซ้ำๆ กัน 700 รอบในแต่ละสถานการณ์

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 5 วิธี ได้ข้อสรุปดังนี้

1. กรณีที่ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงไม่แสดงค่าผิดปกติ เช่น การแจกแจงแบบปกติ

1.1 เมื่ออัตสหสัมพันธ์ระดับต่ำ (0.1)

ในทุกขนาดตัวอย่าง (20,30,40,50 และ 60) วิธีกำลังน้อยที่สุดจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ต่ำกว่าวิธีอื่น ในทุกรูปแบบตัวแปรอิสระ

1.2 เมื่ออัตสหสัมพันธ์ระดับกลางและระดับสูง (0.3,0.5,0.7 และ 0.9)

ในทุกขนาดตัวอย่าง (20,30,40,50 และ 60) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบใช้การ

แปลงของเพรสและวินส์เทนจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ต่ำกว่าวิธีอื่น ในทุกรูปแบบตัวแปรอิสระ

2. กรณีความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงที่แสดงค่าผิดปกติ ได้แก่ การแจกแจงแบบปกติปลอมปน และปลอมปนด้วยการแจกแจงลาปลาซ

2.1 เมื่ออัตสหสัมพันธ์ระดับต่ำ (0.1)

เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ในทุกระดับของสเกล-แฟคเตอร์ (5 และ 10) และปลอมปนด้วยการแจกแจงลาปลาซ ในทุกระดับของ β (8 และ 15) ทุกระดับสัดส่วนการปลอมปน (0.05,0.08 และ 0.10) และทุกขนาดตัวอย่าง (20,30,40,50 และ 60) โดยส่วนใหญ่ วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุดจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ต่ำกว่าวิธีอื่น ในทุกรูปแบบตัวแปรอิสระ

2.2 เมื่ออัตสหสัมพันธ์ระดับกลาง (0.3 และ 0.5)

เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ในทุกระดับของสเกล-แฟคเตอร์ (5 และ 10) และปลอมปนด้วยการแจกแจงลาปลาซ ในทุกระดับของ β (8 และ 15) ทุกระดับสัดส่วนการปลอมปน (0.05,0.08 และ 0.10) และทุกขนาดตัวอย่าง (20,30,40,50 และ 60) โดยส่วนใหญ่ วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุดแบบใช้การแปลงของเพรสและวินส์เทนจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ต่ำกว่าวิธีอื่น ในทุกรูปแบบตัวแปรอิสระ ยกเว้นกรณีระดับสเกลแฟคเตอร์เท่ากับ 5 และ β เท่ากับ 8 ระดับสัดส่วนการปลอมปนเท่ากับ 0.05 ขนาดตัวอย่างเล็กและปานกลาง (20,30 และ 40) วิธีการหาค่าพยากรณ์ร่วมจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ต่ำกว่าวิธีอื่นในทุกรูปแบบตัวแปรอิสระ

2.3 เมื่ออัตสหสัมพันธ์ระดับสูง (0.7 และ 0.9)

เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน ในทุกระดับของสเกล-แฟคเตอร์ (5 และ 10) และปลอมปนด้วยการแจกแจงลาปลาซ ในทุกระดับของ β (8 และ 15) ทุกระดับสัดส่วนการปลอมปน (0.05,0.08 และ 0.10) และทุกขนาดตัวอย่าง (20,30,40,50 และ 60) วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุดแบบใช้การแปลงของเพรสและวินส์เทนจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ต่ำกว่าวิธีอื่น ในทุกรูปแบบตัวแปรอิสระ

3. ผลกระทบจากปัจจัยต่างๆ ที่มีต่อค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ที่ได้ทำการศึกษามีดังนี้

3.1 เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ระดับสหสัมพันธ์ สัดส่วนการปลอมปน และระดับขนาดตัวอย่าง) ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์จะแปรผันตามระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ

3.2 เมื่อกำหนดปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ระดับสหสัมพันธ์ ระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ และระดับขนาดตัวอย่าง) ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์จะแปรผันตามระดับสัดส่วนการปลอมปน

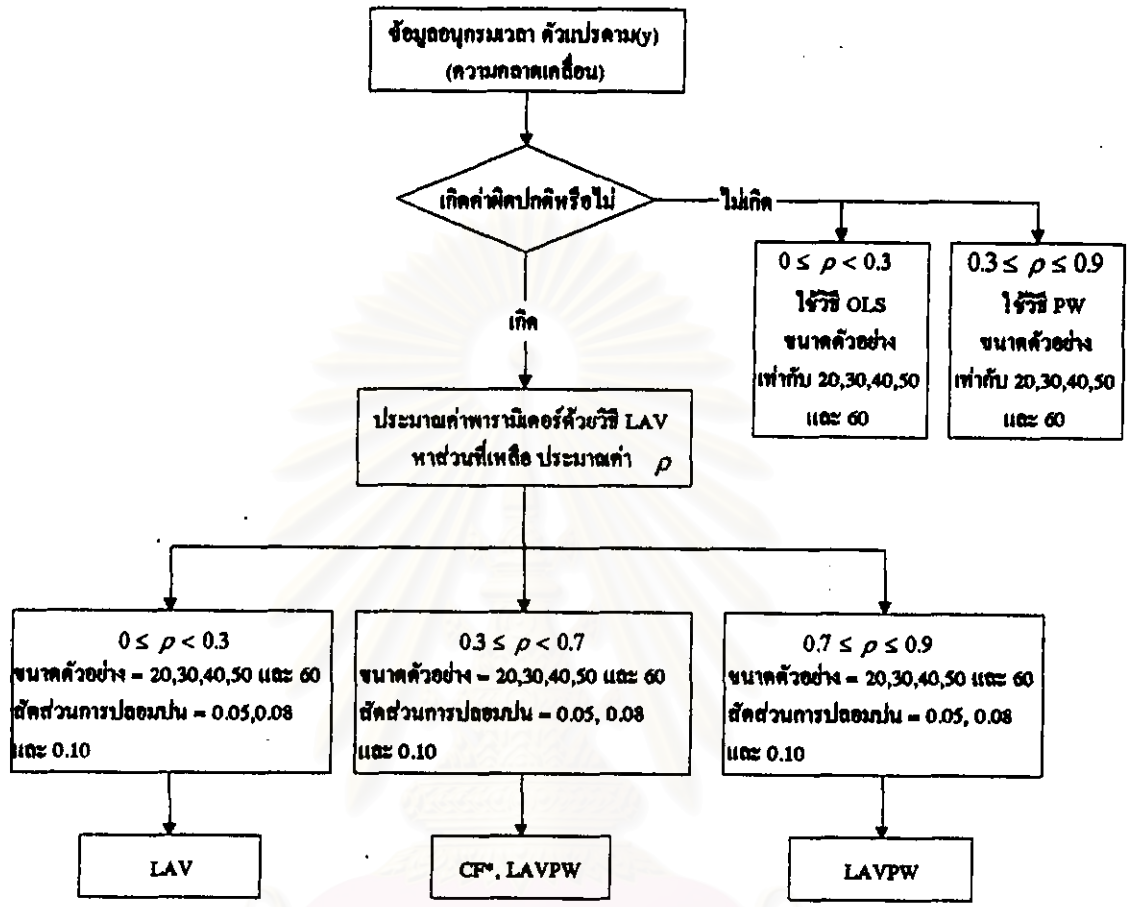
3.3 เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติ สัดส่วนการปลอมปลอมปน และระดับขนาดตัวอย่าง) ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์จะแปรผันตามระดับสหสัมพันธ์

3.4 เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ระดับสหสัมพันธ์ ระดับความรุนแรงของค่าผิดปกติและระดับสัดส่วนการปลอมปน) ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์จะแปรผกผันกับระดับขนาดตัวอย่าง

เพื่อความสะดวกในการนำวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ไปใช้ จึงได้เขียนเป็นแผนผังดังในรูปที่ 5.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1 แสดงขั้นตอนการเลือกใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์



หมายเหตุ OLS หมายถึง วิธีกำลังสองน้อยที่สุด

LAV หมายถึง วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด

PW หมายถึง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบใช้การแปลงของเพรสและวินส์เทน

CF หมายถึง วิธีการหาค่าพยากรณ์ร่วม

LAVPW หมายถึง วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุดแบบใช้การแปลงของเพรสและวินส์เทน

* หมายถึง ควรเลือกใช้วิธี CF เมื่อค่าผิดปกติมีระดับไม่รุนแรง

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้เสนอแนะเป็น 2 ด้าน คือ

1. ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็น 2 กรณี คือ

1.1 เมื่อความคลาดเคลื่อนเกิดอัตสหสัมพันธ์อย่างเดียว

ถ้าข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ เป็นอนุกรมเวลา ควรคำนึงว่าความคลาดเคลื่อนอาจจะเกิดอัตสหสัมพันธ์กัน ดังนั้นควรวิเคราะห์ส่วนเหลือ ซึ่งได้จากการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดมาตรวจสอบด้วยตัวสถิติ เช่น เดอร์บินวัตสัน ถ้าพบว่าความคลาดเคลื่อนเกิดอัตสหสัมพันธ์กัน

เราควรนำวิธีปรับแก้ อัตสหสัมพันธ์มาใช้ในการประมาณค่า โดยจะนำค่า $\hat{\rho}$ (ประมาณค่า ρ ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด) ของตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวประมาณของ ρ ของประชากรมาประกอบการพิจารณาคัดเลือกวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ ซึ่งแสดงไว้ในรูปที่ 5.1

1.2 เมื่อความคลาดเคลื่อนเกิดค่าผิดปกติอย่างเดียว

ถ้าความคลาดเคลื่อน (ตัวแปรตาม y) มีค่าสูงหรือต่ำกว่าค่าในกลุ่มเดียวกัน เราอาจใช้การพล็อตกราฟ หรืออาจใช้ Box Plot (ภาคผนวก ก.) มาตรวจสอบว่าความคลาดเคลื่อนมีค่าผิดปกติหรือไม่ ถ้าพบว่าเกิดค่าผิดปกติควรใช้วิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุดในการประมาณค่า

1.3 เมื่อความคลาดเคลื่อนเกิดอัตสหสัมพันธ์และมีค่าผิดปกติ

จากข้อ 1.2 ถ้าตรวจพบว่าความคลาดเคลื่อน (ตัวแปรตาม y) เกิดค่าผิดปกติ และเป็นข้อมูลเป็นอนุกรมเวลาด้วยแล้ว ควรคำนึงว่าความคลาดเคลื่อนอาจจะเกิดอัตสหสัมพันธ์ ดังนั้นควรจะต้องมาวิเคราะห์ส่วนเหลือ โดยอาจใช้ตัวสถิติ เช่น เดอร์บินวัตสันมาช่วยในการตรวจสอบ

ถ้าความคลาดเคลื่อนเกิดอัตสหสัมพันธ์ เราควรนำวิธีปรับแก้อัตสหสัมพันธ์มาใช้ในการประมาณค่า โดยจะนำค่า $\tilde{\rho}$ (ประมาณค่า ρ ด้วยวิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด) ของตัวอย่างซึ่งเป็นตัวประมาณของ ρ ของประชากรมาประกอบการพิจารณาคัดเลือกวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ ซึ่งแสดงไว้ในรูปที่ 5.1

2. ด้านการวิจัย

2.1 ควรจะศึกษาตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบค่า ρ เมื่อความคลาดเคลื่อนมีค่าผิดปกติ เช่น วิธี Wald วิธี Likelihood ratio และวิธี Lagrange multiplier เป็นต้น

2.2 ควรจะศึกษาความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนในรูปแบบอื่นๆ ต่อไป