



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาถึงวิธีพยากรณ์ คือเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียล เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลเมื่อประมาณค่าด้วยวิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด และเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลเมื่อประมาณค่าด้วยวิธีการของซูเบอร์ เมื่อความคลาดเคลื่อนสุ่มมีการแจกแจงปกติ และการแจกแจงปโลมปนแบบต่าง ๆ โดยลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ข้อมูลที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ยและข้อมูลที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น และเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสามารถในการพยากรณ์ คือ รากที่สองของกำลังสองความคลาดเคลื่อน (RMSE) เฉลี่ย 12 คาบเวลาพยากรณ์

วิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการจำลองแบบการทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM AMDAHL 5860 โดยใช้ภาษาฟอร์แทรน จำลองข้อมูลให้มีลักษณะตามแผนการทดลองที่กำหนด โดยทำการทดลองซ้ำ ๆ กัน 500 ครั้งในแต่ละสถานการณ์ที่ศึกษา ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

ผลสรุปการพยากรณ์

การสรุปผลการวิจัยสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ยและลักษณะแนวโน้มเชิงเส้นซึ่งไม่มีอิทธิพลจากฤดูกาล จำแนกออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ผลสรุปความสามารถในการพยากรณ์

ในการทดลองหาค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์ล่วงหน้า 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เพื่อหาวิธีพยากรณ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ของข้อมูลอนุกรมเวลาทั้ง 2 ลักษณะที่ได้ทำการทดลอง เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20, 30 และ 50 จะได้ว่า

1) เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลเมื่อประมาณค่าด้วยวิธีการของซูเบอร์ จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำสุด เมื่อไม่มีข้อมูลผิดปกติในอนุกรมเวลา

หรือเมื่อมีข้อมูลผิดปกติที่มีค่าไม่เด่นชัดปลอมปนอยู่ ในทุกระดับของเปอร์เซ็นต์การปลอมปน ($p = 5\%$, 10% และ 20%)

2) เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลเมื่อประมาณค่าด้วยวิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด โดยทั่วไปจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำสุด เมื่อข้อมูลอนุกรมเวลาปรากฏข้อมูลผิดปกติมีค่าเด่นชัดเกิดขึ้น ในทุกระดับของเปอร์เซ็นต์การปลอมปน

3) เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียล จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยทั่วไปสูงกว่าวิธีพยากรณ์อื่น ๆ แต่จะใกล้เคียงกับเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลเมื่อประมาณด้วยวิธีการสุเบอร์ เมื่อข้อมูลเป็นปกติ

2. สรุปผลกระทบของ ขนาดตัวอย่าง และเปอร์เซ็นต์การปลอมปนที่มีต่อค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ และรูปแบบของการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนที่มีผลต่อวิธีพยากรณ์

1) เมื่อพิจารณา ณ ระดับของการปลอมปนหนึ่ง ๆ สำหรับการแจกแจงปลอมปนแบบใด ๆ พบว่า เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นแล้วค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ลดลง และในกรณีนี้ระดับการปลอมปนไม่สูงมากนัก การเพิ่มขนาดตัวอย่างจะทำให้วิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีมีความสามารถในการพยากรณ์ใกล้เคียงกัน

2) เมื่อพิจารณา ณ ขนาดตัวอย่าง หนึ่ง ๆ สำหรับการแจกแจงปลอมปนแบบใด ๆ เมื่อจำนวนของข้อมูลผิดปกติเพิ่มขึ้น จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนสูงขึ้น

3) เมื่อพิจารณา ณ ขนาดตัวอย่าง และระดับการปลอมปนหนึ่ง ๆ การแจกแจงปลอมปนแบบใด ๆ ที่กำหนดให้เกิดข้อมูลผิดปกติในอนุกรมเวลา (ข้อมูลผิดปกติที่มีค่าเด่นชัดหรือข้อมูลผิดปกติที่มีค่าไม่เด่นชัด) จะให้วิธีการพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุดเหมือนกัน หรือกล่าวได้ว่า รูปแบบของฟังก์ชันการแจกแจงปลอมปนไม่มีผลต่อวิธีพยากรณ์

ข้อเสนอแนะ

สำหรับข้อเสนอแนะในการวิจัยนี้สามารถแยกได้เป็น 2 ด้านคือ

1. ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

ในทางปฏิบัติการเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ดังที่ได้เสนอแล้วนั้น ผู้วิจัยควรตรวจสอบข้อมูลในขั้นต้นก่อนว่าข้อมูลมีลักษณะเคลื่อนไหวแบบใด คือมีลักษณะการเคลื่อนไหวในระดับค่าเฉลี่ยหรือแนวโน้มเชิงเส้นซึ่งปราศจากอิทธิพลของฤดูกาล และพิจารณาว่ามีข้อมูลผิดปกติปรากฏหรือไม่ ซึ่งวิธีการปฏิบัติที่ใช้ได้โดยทั่วไปคือ วิธีการเขียนกราฟโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมมีแนวทางดังนี้

ข้อมูลมีลักษณะการเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย

ในกรณีที่มีข้อมูลผิดปกติปรากฏอย่างชัดเจน ควรใช้การทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียวโดยประมาณค่าด้วยวิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ในกรณีที่ข้อมูลมีการกระจายสูงแต่ไม่ปรากฏค่าผิดปกติ ควรเลือกใช้การทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียวเมื่อประมาณค่าด้วยวิธีการของซูเบอร์ สำหรับข้อมูลที่มีการกระจายไม่สูงมากและไม่ปรากฏข้อมูลที่มีค่าผิดปกติ สามารถใช้ได้ทั้งวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียว หรือการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียวเมื่อประมาณค่าด้วยวิธีการของซูเบอร์ แต่การทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียวจะง่ายต่อการคำนวณมากกว่า

ข้อมูลมีลักษณะการเคลื่อนไหวแนวโน้มเชิงเส้น

ในทำนองเดียวกันกรณีข้อมูลมีลักษณะการเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อมีข้อมูลผิดปกติปรากฏอย่างชัดเจน ควรใช้การทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลซ้ำสองครั้งโดยประมาณค่าด้วยวิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ในกรณีที่ข้อมูลมีการกระจายสูงแต่ไม่ปรากฏค่าผิดปกติ ควรเลือกใช้การทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลซ้ำสองครั้งโดยประมาณค่าด้วยวิธีการของซูเบอร์ สำหรับข้อมูลที่มีการกระจายไม่สูงมากและไม่ปรากฏข้อมูลที่มีค่าผิดปกติ สามารถใช้ได้ทั้งวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง หรือการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลซ้ำสองครั้งเมื่อประมาณค่าด้วยวิธีการของซูเบอร์

ไม่ทราบลักษณะของข้อมูลผิดปกติ

ในการพิจารณาขนาดตัวอย่างเมื่อไม่ทราบลักษณะของข้อมูลผิดปกติ การเลือก

ใช้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมมีแนวทางดังนี้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเคลื่อนไหวในระดับค่าเฉลี่ยหรือแนวโน้มเชิงเส้น ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการพยากรณ์มีขนาดน้อย ($n = 10$) ถึงปานกลาง ($n = 20$ และ 30) ควรใช้วิธีเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลเมื่อประมาณค่าด้วยวิธีการของซูเบอร์ และในกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n = 50$) ควรใช้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียล เพราะง่ายต่อการคำนวณ

2. ด้านการศึกษาวิจัย

1) ควรศึกษาในกรณีที่ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีรูปแบบอื่น ๆ เช่น เส้นโค้ง ข้อมูลที่ฤดูกาล หรือข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีรูปแบบของค่าผิดปกติแบบต่าง ๆ เช่น ข้อมูลผิดปกติเชิงบวก (Additive Outliers) เป็นต้น

2) ฟังก์ชัน $\Psi(x)$ ในรูปแบบอื่น ๆ เช่น ฟังก์ชัน $\Psi(x)$ ของ Welsh ซึ่งมีฟังก์ชัน $\Psi(x) = x \exp(-x^2/a)$ เมื่อค่า a คือค่าที่กำหนด