

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ความต้องการเหล็กกล้าภายใต้ความไม่แน่นอนโดยวิธีเบย์ สามารถสรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

5.1 ลักษณะทั่วไปของประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร และกลุ่มตัวอย่างคือ ข้อมูลเฉพาะดัชนีของปริมาณความต้องการเหล็ก และเหล็กกล้ากรณีการส่งออก จากสำนักงานสถิติอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม โดยเก็บข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือน กันยายน 2556 โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ข้อมูลชุดที่ 1 ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือน ธันวาคม 2555 ซึ่งจะนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อสร้างตัว พยากรณ์เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ทำให้ตัวแบบเหมาะสม ส่วนข้อมูลชุดที่ 2 ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือน กันยายน 2556 เพื่อนำมาใช้พยากรณ์ไปข้างหน้าเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง

5.2 การสร้างตัวแบบการพยากรณ์โดยวิธีของเบย์

การสร้างตัวแบบในงานวิจัยนี้เริ่มจากตรวจสอบลักษณะของข้อมูลจากการพล็อตกราฟ ดังภาพที่ 2 และการวัดสหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ด้วยกราฟ Autocorrelation Function (ACF) และ Partial Autocorrelation Function (PACF) เพื่อทราบส่วนประกอบต่างๆของประชากร และกลุ่มตัวอย่างคือ ข้อมูลเฉพาะดัชนีของปริมาณความต้องการเหล็ก และเหล็กกล้ากรณีการส่งออก ซึ่งก็คือมีในส่วนของ แนวโน้ม มีค่าผิดปกติ และมีความสัมพันธ์กัน หลังจากนั้นนำส่วนประกอบต่างๆที่ไปไปออกแบบสร้างตัวแบบโดยวิธีของเบย์

ตัวแบบที่ได้คือ
$$Y_t \sim N(\gamma(\Delta W(t|\alpha, \delta) + A_t), [\gamma(3 + \zeta_t)\sigma_Y]^2)$$
 เมื่อค่าเฉลี่ยของ Y_t คือ $E(Y_t) = \gamma(\Delta W(t|\alpha, \delta) + A_t)$ ค่าความแปรปรวนของ Y_t คือ $Var(Y_t) = [\gamma(3 + \zeta_t)\sigma_Y]^2$

γ คือค่าคาดหวังของ Z และ Z ก็คือผลรวมของข้อมูลอนุกรมเวลาทั้งหมดในช่วงเวลาที่ศึกษา หรือวิเคราะห์ $W(t|\alpha, \delta)$ คือฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสมของ Weibull A_t

อัตราส่วนที่ซ่อนเร้นอยู่ในช่วงเวลา t ζ_t คือข้อมูลผิดปกติในช่วงเวลา t และสมการพยากรณ์ได้แก่ $p(\hat{Y}_{t+1} | Y_t, Y_{t-1}, \dots, Y_1) = \int \dots \int p(\hat{Y}_{t+1} | \theta) p(\theta | Y_t, Y_{t-1}, \dots, Y_1) d\theta$

5.3 การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบ

จากประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี MCMC โดยใช้อัลกอริทึมของการสุ่มตัวอย่างแบบ Gibbs โดยทำการเขียนอัลกอริทึมในโปรแกรม OpenBUGS เมื่อได้ค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้จากข้อมูลจริงมาแล้ว หลังจากนั้นจะใช้ค่าพารามิเตอร์ทุกตัวมาทำการจำลองสถานการณ์สร้างชุดข้อมูลมาใหม่อีก 1000 ชุดซึ่งจะถูกเขียนอัลกอริทึมในโปรแกรม R และประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบโดยดูจากค่า RB ค่า MSE และค่า CP ของพารามิเตอร์แต่ละตัว ซึ่งค่า RB และค่า MSE มีค่าต่ำมาก และค่า CP ของพารามิเตอร์แต่ละตัวมีค่าสูงมาก สรุปได้ว่าประสิทธิภาพของตัวแบบในงานวิจัยนี้อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

5.4 การประมาณพารามิเตอร์

สำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์จะพิจารณาจาก กราฟ trace plot ของพารามิเตอร์แต่ละตัวว่าเข้าสู่ stationary distribution หรือยัง สำหรับค่าพารามิเตอร์ ทุกตัว ในงานวิจัยนี้เข้าสู่ stationary distribution ที่ประมาณ 10000 รอบขึ้นไป โดยค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้แสดงดังตารางที่ 2

5.5 การประมาณพารามิเตอร์

ในงานวิจัยนี้จะเลือกวิธีการพยากรณ์ปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ที่มีเทรน และฤดูกาล แบบ Winter's additive ซึ่งถูกเลือกค่าพยากรณ์ที่ให้ค่า error มาจากวิธีการพยากรณ์ปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลทั้งหมด มาเปรียบเทียบกับตัวแบบที่เสนอในงานวิจัยนี้ โดยเปรียบเทียบจากค่า RMSE MAPE และ MAE โดยทำการเปรียบเทียบสองส่วนคือ ส่วนที่ 1 นำข้อมูลจริง จำนวน 13 ปี หรือ 153 เดือน มาประมาณค่าพารามิเตอร์เพื่อการเปรียบเทียบตัวแบบที่เหมาะสม (Fitting Model) จากค่าพยากรณ์ของทั้งสองวิธี ส่วนที่ 2 นำข้อมูลจริง จำนวน 9 เดือน มาประมาณค่าพารามิเตอร์เพื่อเปรียบเทียบการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ (Validation Model) จากค่าพยากรณ์ของทั้งสองวิธี ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบในส่วนของหาตัวแบบที่เหมาะสม (Fitting Model) และการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ (Validation

Model) ของงานวิจัยนี้ให้ค่า error ต่ำสุดทั้งหมด จึงสรุปได้ว่าตัวแบบที่สร้างมาได้จากงานวิจัยนี้ มีความเหมาะสมมากกว่า และสามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาต่างๆ ได้อย่าง ดี

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งต่อไป วิธีการของเบย์สามารถเพิ่มส่วน หรือลดประกอบต่างๆ ในข้อมูล อนุกรมเวลาได้เพื่อให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มขึ้น
2. ในส่วนของการหาตัวแบบที่เหมาะสม (Fitting Model) จะให้ค่า error ต่ำมาก แต่ในส่วน ของ การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ (Validation Model) มีค่า error สูง ซึ่งจาก การศึกษางานวิจัยในต่างประเทศพบว่าเกิด over fitting ดังนั้นควรจะมีการศึกษาในส่วน ของ over fitting นี้ต่อไปเพื่อให้ได้ค่าพยากรณ์ที่มีความแม่นยำมากขึ้น
3. สามารถนำวิธีการวิเคราะห์ไปประยุกต์ใช้งานข้อมูลอนุกรมเวลาอื่นๆกับอุตสาหกรรม ทางด้านอื่นๆ และงานทางด้านอื่นๆได้
4. ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาตัวแบบให้วิเคราะห์กับข้อมูลใกล้เคียงกับโลกแห่งความเป็น จริงมากที่สุด