ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่นเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่เหมาะสม กรณีศึกษา บริษัทให้บริการซ่อมบำรุงลิฟต์ขนส่งภายในอาคาร

Forecasting Model of Maintenance Lubricant Consumption A Case Study: Elevator Service Company.

กันต์ธมน สุขกระจ่าง[1*], ธนะรัตน์ รัตนกูล[1] และธภัทร ชัยชูโชค[2]
Kantamon Sukkrajang[1*], Tanarat Rattanakool[1] and Thaphat Chaichoochok[2]

[1] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
[1] Assist.professor, Faculty of Industrial Technology, Songkhla Rajabhat University.
[2] อาจารย์, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
[2] Lecture, Faculty of Industrial Technology, Songkhla Rajabhat University.
[*]**Corresponding author, E-mail:** skantamon@hotmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อหาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่นเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่เหมาะสม ด้วยการนำข้อมูลปริมาณการใช้สารหล่อลื่นรายเดือนที่มีลักษณะข้อมูลแบบอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ.2558-2560 ของบริษัทกรณีศึกษามาหาตัวแบบในการพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่น ล่วงหน้า 24 เดือน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล แบบข้อมูลอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้ม ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่นของบริษัทกรณีศึกษา ล่วงหน้า 24 เดือน ตัวแบบพยากรณ์วินเทอร์โดยข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้มเชิงบวกเป็นตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด โดยมีค่า MAPE ซึ่งหมายถึงค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์เท่ากับ 26.536 รองลงมา คือ ตัวแบบพยากรณ์ข้อมูลมีอิทธิพลแนวโน้มของแดมป์ มีค่า MAPE เท่ากับ 28.203 และตัวแบบพยากรณ์กรณีข้อมูลมีอิทธิพลแนวโน้มของโฮลท์ มีค่า MAPE เท่ากับ 29.164 ตามลำดับ
คำสำคัญ: การพยากรณ์ การปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล สารหล่อลื่น

Abstract

The objective of this research is to find the appropriate forecasting model for the maintenance lubricant consumption by using the monthly lubricant data, which is time series from the year of 2015-2017, in case study of the elevator service company to forecast the model of the maintenance lubricant consumption 24 months. This research study used forecasting techniques and statistical theory considered of Exponential Smoothing method with seasonal and trend characteristics. It was found that, the most appropriate forecasting model for the maintenance lubricant consumption 24 months was winter's additive with MAPE 26.536 and damped's linear trend model, MAPE 28.203 and holt's linear trend model with MAPE 29.164, respectively.
Keyword: Forecasting, Exponential smoothing, Maintenance Lubricant

บทนำ

ประเทศไทยมีการนำลิฟต์มาติดตั้งครั้งแรกในสมัยรัชกาลที่ 6 โดยการนำเข้าลิฟต์ที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรจากอิตาลีมาติดตั้ง ณ พระที่นั่งอนันตสมาคมและติดตั้งลิฟต์ที่ขับเคลื่อนโดยแรงคนที่พระที่นั่งวโรภาสพิมาน พระราชวังบางปะอิน เมื่อมีไฟฟ้าใช้จึงได้เริ่มนำเข้าลิฟต์จากต่างประเทศเพื่อติดตั้งตามหน่วยงานราชการพร้อมให้การดูแลบำรุงรักษาอันเป็นที่มาเริ่มแรกของการใช้ลิฟต์ในประเทศ ก่อนที่จะพัฒนามาโดยลำดับจวบจนปัจจุบัน (อิทธิพล มีผล, มปป) แนวโน้มภาคอสังหาริมทรัพย์ปีนี้และปีหน้ายังเติบโตต่อเนื่อง 3 - 5% ต่อปี ผลกระทบที่มีต่อตลาดลิฟต์ ซึ่งมีขนาดตลาด 7,000 ตัวต่อปี ในขณะที่ตลาดลิฟต์มีแบรนด์ อยู่ที่ปีละ 5,000 ตัว แผนธุรกิจปี 2561 ตั้งเป้าผลักดันยอดขาย 1,100 ยูนิตปัจจุบันสัดส่วนลูกค้าเอกชน 60% ภาครัฐ 30-40% (ประชาชาติธุรกิจออนไลน์, 2561) เทียบกับปีที่แล้วตลาดภาครัฐยังมีสัดส่วนสูงเนื่องจากโครงการเอกชนยังมีไม่มากนัก สัดส่วนที่เหมาะสมควรเป็นภาคเอกชนต่อรัฐ คือ 70 ต่อ 30 หรือ 80 ต่อ 20 ส่วนโครงการรถไฟฟ้าสายสีส้มและสายสีเหลือง โดยตลาดมาจากการสร้างคอนโดมิเนียมตามแนวรถไฟฟ้าขณะเดียวกัน ประเทศไทยเข้าสู่สังคมประชากรผู้สูงวัย รูปแบบเป็นคอนโดมิเนียมโลว์ไรส์เน้นความสะดวกและความปลอดภัย รวมทั้งลิฟต์สำหรับบ้านพัก (Home Lift) บ้านที่ติดตั้งลิฟต์เพื่ออำนวยความสะดวกในการพักอาศัยเป็นแนวโน้มทำกำลังเกิดขึ้นในอนาคต สิ่งที่ต้องตามจากการขยายตัวจากความต้องการลิฟต์ที่เพิ่มสูงขึ้นหลังจากการติดตั้งและใช้งานไปในระยะหนึ่งนั้นก็คือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) เพื่อให้การทำงานของลิฟต์ไปอย่างปลอดภัยต่อการใช้ของผู้โดยสาร ซึ่งประกอบด้วยการปรับตั้งและปรับแต่งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานของลิฟต์ การซ่อมแซมจุดหมุนหรือเฟืองขับและการเปลี่ยนอะไหล่ที่มีการสึกหรอตามรอบเวลา การทำความสะอาดและหล่อลื่นรางเลื่อนลิฟต์หรือจุดต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเคลื่อนตัวของลิฟต์ทั้งระบบ (Blakeley et al, 2003)

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการหล่อลื่นชิ้นส่วนของเครื่องจักรนั้น เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญมากสำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ทั้งในเครื่องจักรภาคอุตสาหกรรมและลิฟต์โดยสารภายในอาคารเนื่องจากช่วยยืดอายุการใช้และลดการสึกหรอของระบบส่งกำลังต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องมีการใช้สารหล่อลื่นเป็นวัสดุหลักในการดำเนินงานและเป็นวัสดุเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักรประเภทสิ้นเปลืองใช้แล้วหมดไปไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ บ่อยครั้งบริษัทกรณีศึกษาประสบกับปัญหาการสำรองสารหล่อลื่นไม่เพียงพอต่อความต้องการของทีมช่างที่ต้องออกไปให้บริการลิฟต์ภายอาคารของลูกค้า ดังนั้นการนำข้อมูลปริมาณการใช้สารหล่อลื่นในอดีตจนถึงปัจจุบันมาพยากรณ์หรือคาดการณ์ความต้องการในอนาคตด้วยตัวแบบในการพยากรณ์หรือวิธีการที่เหมาะสมจึงมีความจำเป็น ตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการพยากรณ์ด้วยอนุกรมเวลา (Time Series) ได้ถูกนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลที่สำคัญในภาคอุตสาหกรรมและบริการที่หลากหลาย เช่น การแผนการผลิตในอุตสาหกรรมสารหล่อลื่น (Acar & Gardner, 2012) ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า (Oliveira and Oliveira, 2018) และความต้องการอะไหล่เครื่องจักร (Kim et al, 2017) เป็นต้น จึงทำให้เชื่อมั่นได้ว่า ตัวแบบการพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการดังกล่าว จะสามารถนำมาใช้ในการพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่นของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมทั้งทางด้านทรัพยากรและปริมาณสารหล่อลื่นให้เพียงพอและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการให้บริการลูกค้าของบริษัทต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลปริมาณการใช้สารหล่อลื่นในอดีตของบริษัทกรณีศึกษา
2. เพื่อหาตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

การศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่นเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่เหมาะสม กรณีศึกษา บริษัทให้บริการซ่อมบำรุงลิฟต์ขนส่งภายในอาคาร มีทฤษฎีและหลักการ ที่มุ่งเน้นไปยังตัวแบบการพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลที่ไม่อิทธิพลของแนวโน้ม (Trend) และมีอิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal) ดังนี้

2.1 ตัวแบบการพยากรณ์ข้อมูลที่ไม่มีมีอิทธิพลของฤดูกาลแต่มีอิทธิพลแนวโน้มของโฮลท์ (Holt's linear trend model)

การพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลแนวโน้มของโฮลท์ ดังสมการที่ 1 (Gardner, 1985)

$$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(1-\alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \quad (1)$$

2.2 ตัวแบบการพยากรณ์ข้อมูลที่ไม่มีมีอิทธิพลของฤดูกาลแต่มีอิทธิพลแนวโน้มของบราวด์ (Brown's linear trend model)

การพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลแนวโน้มของบราวด์ ดังสมการที่ 2 (Gardner, 1985)

$$S_t^n = \alpha X_t + (1-\alpha) * S_{t-1}^n \quad (2)$$

2.3 ตัวแบบการพยากรณ์ข้อมูลที่ไม่มีมีอิทธิพลของฤดูกาลแต่มีอิทธิพลแนวโน้มของแดมป์ (Damped's linear trend model)

การพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลแนวโน้มของแดมป์ ดังสมการที่ 3 (Gardner, 1985)

$$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + \phi T_{t-1}) \quad (3)$$

2.4 ตัวแบบการพยากรณ์ข้อมูลที่มีอิทธิพลของฤดูกาลเพียงอย่างเดียว (Simple seasonal)

การพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลเพียงอย่างเดียว ดังสมการที่ 4,5 (Gardner, 1985)

$$S_t = \alpha(X_t - I_{t-p}) + (1-\alpha) * S_{t-1} \quad (4)$$

$$S_t = \alpha(X_t / I_{t-p}) + (1-\alpha) * S_{t-1} \quad (5)$$

2.5 ตัวแบบการพยากรณ์ข้อมูลที่มีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้มเชิงบวก (Winter's additive)

การพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้มเชิงบวก ดังสมการที่ 6 (Gardner, 1985)

$$S_t = \alpha(X_t - I_{t-p}) + (1-\alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \quad (7)$$

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการศึกษาตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่นที่เหมาะสมบริษัทกรณีศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

1. ลงพื้นที่เก็บข้อมูล ปริมาณการใช้สารหล่อลื่น (แกลลอน) เป็นรายเดือนของบริษัทกรณีศึกษา ตั้งแต่ พ.ศ.2558 - 2560

2. สร้าง Time Series Plot ระหว่างช่วงเวลากับยอดขาย เพื่อศึกษารูปแบบการกระจายตัวของข้อมูลนั้น มีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้มหรือไม่ (Seasonal/Non-seasonal/Trend)

3. การพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล ขั้นตอนนี้เลือกตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล เนื่องจากเป็นวิธีที่เข้าใจง่ายและให้ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์สูง

4. วิเคราะห์ความแม่นยำของตัวแบบในการพยากรณ์ข้อมูล จากค่า MAPE และอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ในการวิเคราะห์ โดยเลือกตัวแบบการพยากรณ์ที่มีค่า MAPE ต่ำที่สุด ในการพยากรณ์ค่ายอดขายล่วงหน้า 24 เดือน ดังสมการที่ 8 (Hyndman and Athanasopoulos, 2014)

$$\text{MAPE} = 100T^{-1}\sum_{t=1}^{T}\frac{|y_t - \hat{y}_{t|t-1}|}{|y_t|} \quad (8)$$

เมื่อ T คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

y_t คือ ค่าจริงในช่วงเวลา t

$\hat{y}_{t|t-1}$ คือ ค่าพยากรณ์จากข้อมูลก่อนหน้า

5. การเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม

เลือกตัวแบบพยากรณ์ที่มีค่า MAPE ที่มีค่าต่ำที่สุด และต้องมีค่าต่ำกว่า 30 (Johnson and King, 1988) เป็นตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่นของบริษัทกรณีศึกษา

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่นของบริษัทกรณีศึกษาที่เหมาะสมมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ข้อมูลปริมาณการใช้สารหล่อลื่น (แกลลอน) เป็นรายเดือน ของบริษัทกรณีศึกษา ตั้งแต่ พ.ศ.2558-2560 ดังตารางที่ 1

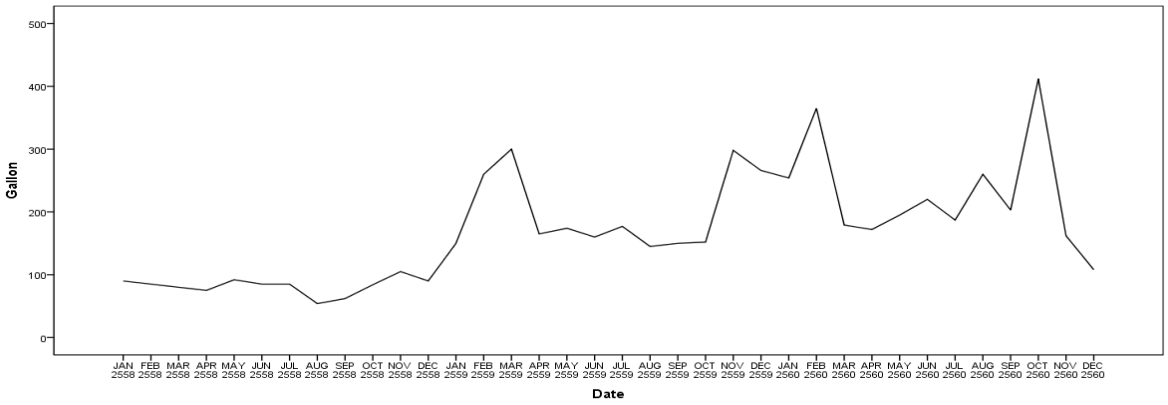
ตารางที่ 1 ปริมาณสารหล่อลื่น (แกลลอน) พ.ศ. 2558-2560

พ.ศ. 58	แกลลอน	พ.ศ. 59	แกลลอน	พ.ศ. 60	แกลลอน
ม.ค	90	ม.ค	150	ม.ค	254
ก.พ.	85	ก.พ.	260	ก.พ.	365
มี.ค.	80	มี.ค.	300	มี.ค.	179
เม.ย.	75	เม.ย.	165	เม.ย.	172
พ.ค.	92	พ.ค.	174	พ.ค.	195
มิ.ย.	85	มิ.ย.	160	มิ.ย.	220
ก.ค.	85	ก.ค.	177	ก.ค.	187
ส.ค.	54	ส.ค.	145	ส.ค.	260
ก.ย.	62	ก.ย.	150	ก.ย.	203
ต.ค.	84	ต.ค.	152	ต.ค.	412
พ.ย.	105	พ.ย.	298	พ.ย.	162
ธ.ค.	90	ธ.ค.	266	ธ.ค.	108

ที่มา : บริษัทกรณีศึกษา

2. ผลการสร้าง Time Series Plot

กราฟระหว่างช่วงเวลากับปริมาณการใช้สารหล่อลื่นดีของบริษัทกรณีศึกษา พ.ศ.2558-2560 รูปที่ 1



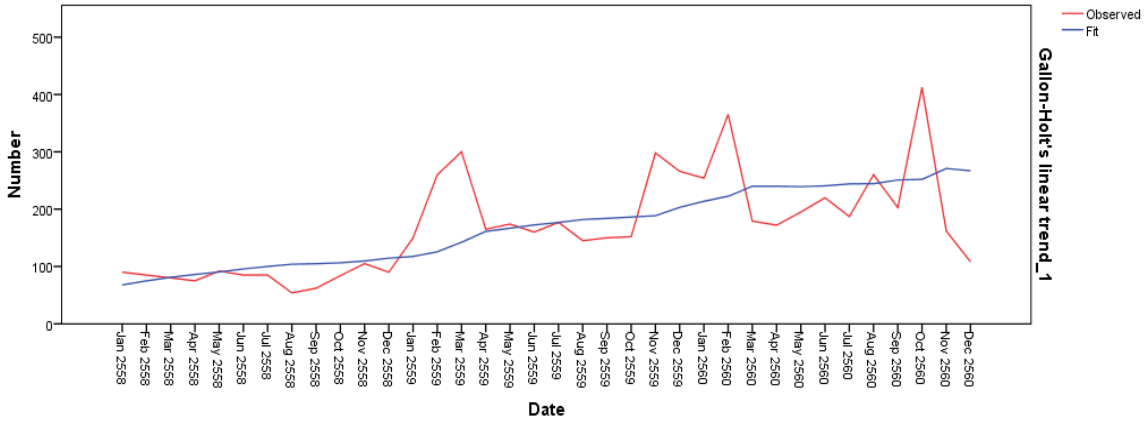
รูปที่ 1 Time series plot ข้อมูลกรณีศึกษา พ.ศ.2558-2560

จากรูปที่ 1 Time Series Plot มีลักษณะการกระจายตัวที่มีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้ม (Seasonal and Trend) ซึ่งได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3. ผลการพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล

หลังจากพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูลจากรูปที่ 1 มีลักษณะเป็นฤดูกาลและมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นร่วมด้วย จึงเลือกใช้ตัวแบบในการพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้ม ทั้งสิ้น 5 ตัวแบบ ดังนี้

1) การพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลแนวโน้มของโฮลท์ (Holt's linear trend) ดังรูปที่ 2

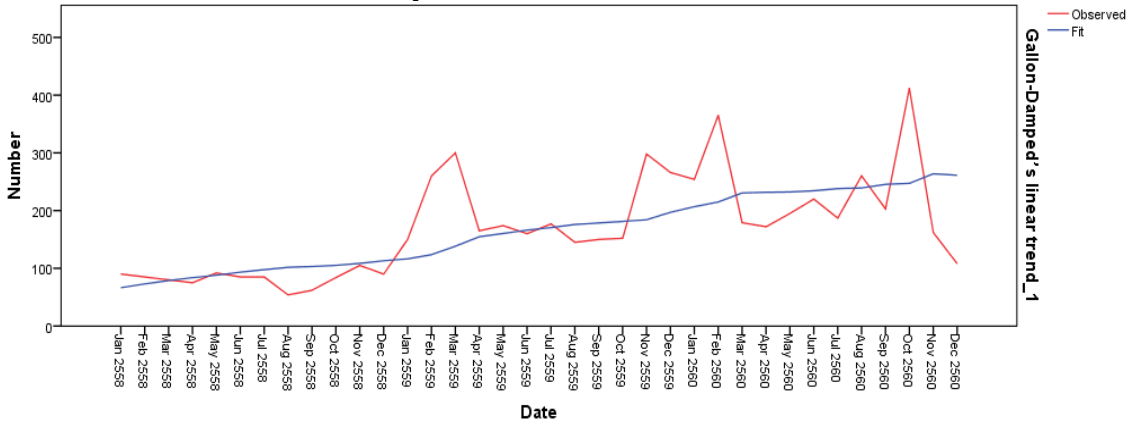


รูปที่ 2 ข้อมูลมีไม่มีมีอิทธิพลของฤดูกาลแต่มีอิทธิพลแนวโน้มของโฮลท์

2) การพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลแนวโน้มของบราวด์ (Brown's linear trend) ดังรูปที่ 3

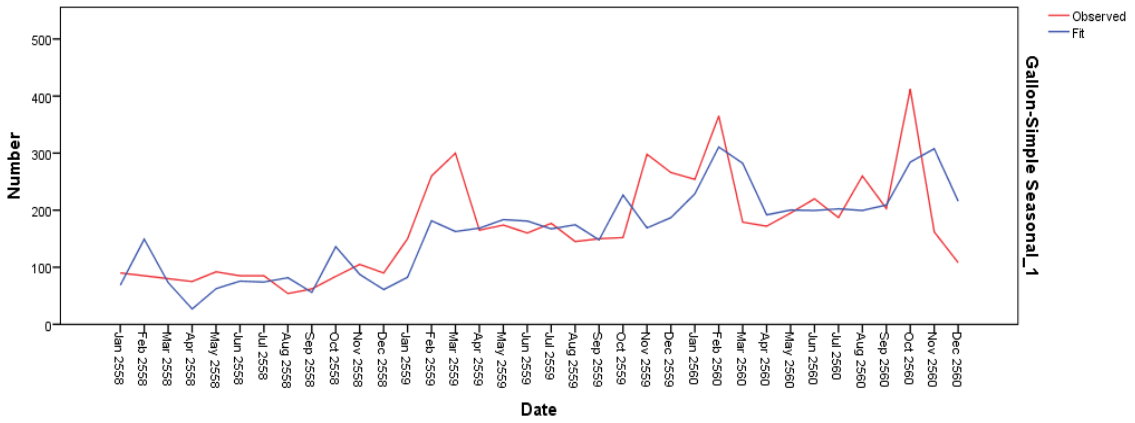
รูปที่ 3 ข้อมูลมีไม่มีมีอิทธิพลของฤดูกาลแต่มีอิทธิพลแนวโน้มของบราวด์

3) การพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลแนวโน้มของแดมป์ (Damped's linear trend) ดังรูปที่ 4



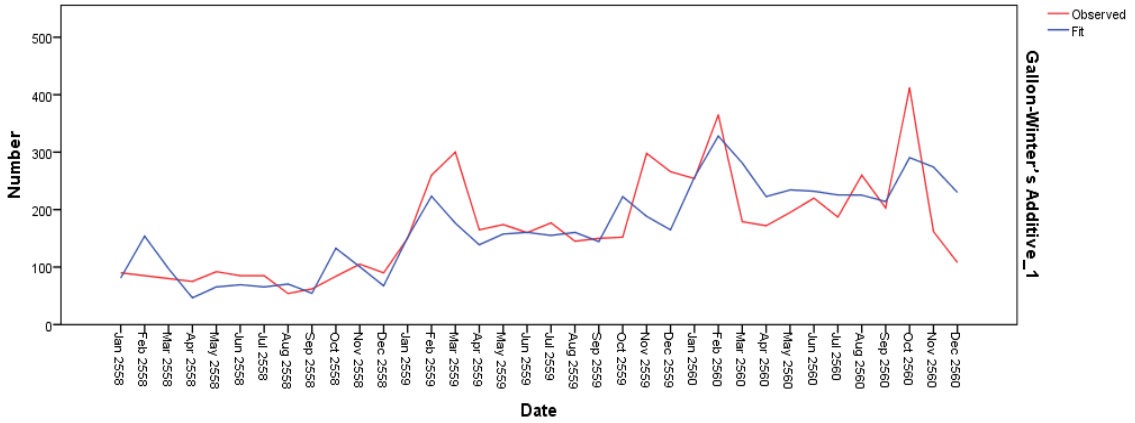
รูปที่ 4 ข้อมูลมีไม่มีมีอิทธิพลของฤดูกาลแต่มีอิทธิพลแนวโน้มของแดมป์

4) การพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลเพียงอย่างเดียว (Simple Seasonal) ผลการพยากรณ์ รูปที่ 5



รูปที่ 5 กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลเพียงอย่างเดียว (Simple Seasonal)

5) การพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้มเชิงบวก รูปที่ 6



รูปที่ 6 กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้มเชิงบวก (Winter's Additive)

4. ผลวิเคราะห์ความแม่นยำของตัวแบบในการพยากรณ์ข้อมูล

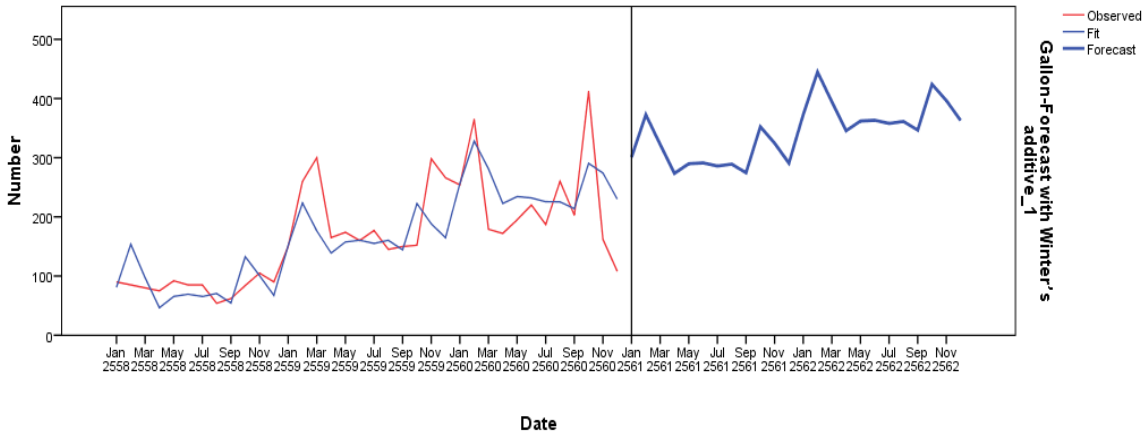
การวิเคราะห์ค่าแม่นยำในการพยากรณ์ของตัวแบบจากค่า MAPE โดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่า MAPE ของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล

ตัวแบบพยากรณ์	ค่า MAPE
Holt's linear trend	29.164
Brown's linear trend	34.027
Damped's linear trend	28.203
Simple seasonal	29.220
Winter's additive	26.536

5. การเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม

จากการพิจารณาค่า MAPE ในตารางที่ 2 เลือกตัวแบบพยากรณ์ที่มีค่า MAPE ที่มีค่าต่ำที่สุด ในการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้า 24 เดือน คือ วิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลเชิงบวก (Winter's additive) เป็นตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่นของบริษัทกรณีศึกษาที่เหมาะสมที่สุด ดังรูปที่ 5 และค่าการพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่น ดังตารางที่ 3



รูปที่ 7 การกระจายตัวของข้อมูลที่ได้จากตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้มเชิงบวก (Winter's additive)

ตารางที่ 3 ค่าพยากรณ์ใช้สารหล่อลื่น ล่วงหน้า 24 เดือน

เดือน	ค่าพยากรณ์ (แกลลอน)	เดือน	ค่าพยากรณ์ (แกลลอน)
ม.ค.-61	301	ม.ค.-62	373
ก.พ.-61	373	ก.พ.-62	445
มี.ค.-61	323	มี.ค.-62	395
เม.ย.-61	274	เม.ย.-62	346
พ.ค.-61	290	พ.ค.-62	362
มิ.ย.-61	291	มิ.ย.-62	363
ก.ค.-61	286	ก.ค.-62	358
ส.ค.-61	289	ส.ค.-62	361
ก.ย.-61	275	ก.ย.-62	347
ต.ค.-61	352	ต.ค.-62	424
พ.ย.-61	325	พ.ย.-62	397
ธ.ค.-61	291	ธ.ค.-62	363

จากตารางที่ 3 ผลที่ได้จากตัวแบบในการพยากรณ์พบว่าปริมาณการใช้สารหล่อลื่นมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นในอนาคตทั่งใน พ.ศ.2561 และ พ.ศ.2562 ปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ได้จากการศึกษา คือ หลังจากมีการติดตั้งลิฟต์เพื่อใช้งานแล้ว จะต้องมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ลิฟต์ด้วยการให้สารหล่อลื่นตามรอบเวลาที่กำหนด เช่น ทุก ๆ 3, 6 เดือน และ 1 ปี ไปยังชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ของลิฟต์เพื่อป้องกันสึกหรอ ดังนั้นหากมีจำนวนการติดตั้งลิฟต์ที่เพิ่มสูงขึ้นก็จะส่งผลโดยตรงปริมาณสารหล่อลื่นที่ต้องใช้ในการบำรุงรักษาลิฟต์รอบเวลาเพิ่มสูงขึ้น อีกทั้งยังมีลิฟต์ที่มีอายุการใช้งานในช่วง 10 -15 ปี ขึ้นไป อาจจะต้องเพิ่มรอบในการตรวจสอบและการหล่อลื่น ให้มีความถี่ที่มากกว่าแผน PM เดิม ก็จะส่งผลให้การใช้ปริมาณสารหล่อลื่นเพื่อบำรุงรักษาเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่นเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่เหมาะสม กรณีศึกษา บริษัทให้บริการซ่อมบำรุงลิฟต์ขนส่งภายในอาคาร เริ่มจากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลปริมาณการใช้สารหล่อลื่นของบริษัทกรณีศึกษา รายเดือน ตั้งแต่ พ.ศ.2558-2560 จากนั้นนำข้อมูลมาสร้าง Time Series Plot ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการกระจายของข้อมูล พบว่า ข้อมูลมีลักษณะการกระจายตัวแบบมีอิทธิพลของฤดูกาลและมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (Seasonal and Trend) จึงเลือกใช้ตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาล และแนวโน้ม 5 ตัวแบบ คือ กรณีข้อมูลมีอิทธิพลแนวโน้มของโฮลท์ (Holt's linear trend) กรณีข้อมูลอิทธิพลแนวโน้มของบราวด์ (Brown's linear trend) กรณีข้อมูลอิทธิพลแนวโน้มของแดมป์ (Damped's linear trend) กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลเพียงอย่างเดียว (Simple Seasonal) กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้มเชิงบวก (Winter's Additive) และอาศัยค่า MAPE เป็นตัวชี้วัดความคลาดเคลื่อนในของตัวแบบการพยากรณ์ พบว่า ตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลเพียงอย่างเดียว มีค่า MAPE น้อยที่สุดเท่ากับ 26.536 คิดเป็นความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ข้อมูลเพียง 26.536% จึงเลือกตัวแบบพยากรณ์ดังกล่าว ในการพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่นของบริษัทกรณีศึกษา ล่วงหน้า 24 เดือน ข้อมูลจากการพยากรณ์ดังกล่าวถูกใช้เป็นข้อเสนอแนะให้บริษัทกรณีศึกษาในการจัดเตรียมปริมาณสินค้าให้มีความเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในปัจจุบันและอนาคตต่อไป ผลการวิจัยในครั้งนี้เป็นการพยากรณ์ปริมาณการใช้สารหล่อลื่น โดยอาศัยข้อมูลในอดีตที่มีลักษณะแบบอนุกรมเวลา (Time Series) มาพยากรณ์ค่าในอนาคตเท่านั้น แต่ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์กรณีข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาลและแนวโน้มเชิงบวก (Winter's Additive) ซึ่งมี ค่า MAPE ต่ำที่สุดจากการเปรียบเทียบจากตัวแบบในการพยากรณ์แบบอื่น ๆ อยู่ที่ 26.536 % เพื่อเป็นการปรับปรุงค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ อาจจะต้องมีการใช้ตัวแบบในการพยากรณ์ที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เช่น Autoregressive-Integrated Moving Average (ARIMA) หรือ โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks) โดยทฤษฎีตัวหลังนี้ต้องอาศัยปัจจัยนำเข้าหรือตัวแปรอื่น ๆ ที่มีผลต่อปริมาณการใช้สารหล่อลื่นของบริษัทกรณีศึกษา เช่น จำนวนอาคาร จำนวนลิฟต์ ปริมาณผู้ใช้ลิฟต์ และราคาสารหล่อลื่นในท้องตลาด เป็นต้น เข้ามามีส่วนในการพยากรณ์ปริมาณสารหล่อลื่นที่ต้องใช้ในอนาคต ซึ่งจะทำให้ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์เพิ่มมากขึ้นและเกิด ประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ประชาชาติธุรกิจออนไลน์. (2561). *30 ปีลิฟต์ฮิตาชิ “ไมเคิล ถัง” เราต้องการโตยั่งยืนในตลาดพรีเมี่ยม*, 23 มกราคม 2562. https://www.prachachat.net/property/news-149607

อิทธิพล มีผล. (ม.ป.ป*). เอกสารประกอบการอบรมระบบขนส่งแนวราบและแนวดิ่งในอาคาร* ,22 มกราคม 2562. http://www.elfit.ssru.ac.th/ittipon_me/pluginfile.php/42/mod_folder/intro/ลิฟต์%และบันไดเลื่อน.pdf.

Acar, Y., & Gardner Jr, E. S. (2012). Forecasting method selection in a global supply chain. *International Journal of Forecasting*, *28*(4), 842-848.

Blakeley, F., Argüello, B., Cao, B., Hall, W., & Knolmajer, J. (2003). Optimizing periodic maintenance operations for Schindler Elevator Corporation. *Interfaces*, *33*(1), 67-79.

Gardner Jr, E. S. (1985). Exponential smoothing: The state of the art. *Journal of forecasting*, *4*(1), 1-28.

Johnson, D., and King, M. (1988). *Basic forecasting techniques*, Butterworth, London.

De Oliveira, E. M., & Oliveira, F. L. C. (2018). Forecasting mid-long term electric energy consumption through bagging ARIMA and exponential smoothing methods. *Energy*, 144, 776-788.

Kim, T. Y., Dekker, R., & Heij, C. (2017). Spare part demand forecasting for consumer goods using installed base information. *Computers & Industrial Engineering*, 103, 201-215.