การปรับปรุงระบบจัดการอะไหล่คงคลังในโรงงานปั๊มชิ้นงานเหล็ก

น.ส.วราภรณ์ หมื่นสุนทร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

5970956721_3592162209
3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

IMPROVEMENT OF SPARE PARTS INVENTORY SYSTEM IN A STEEL PRESSING FACTORY

Miss Warabhorn Muensoonthorn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2018

Copyright of Chulalongkorn University

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงระบบจัดการอะไหล่คงคลังในโรงงานปั๊มชิ้นงานเหล็ก
โดย	น.ส.วราภรณ์ หมื่นสุนทร
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์)

..... กรรมการ
(ดร.อมรศิริ วิลาสเดชานนท์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรวิชญ์ สว่างนพ)

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

วราภรณ์ หมื่นสุนทร : การปรับปรุงระบบจัดการอะไหล่คงคลังในโรงงานปั๊มชิ้นงานเหล็ก. (IMPROVEMENT OF SPARE PARTS INVENTORY SYSTEM IN A STEEL PRESSING FACTORY) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์

การจัดการอะไหล่คงคลังมีความสำคัญต่องานบำรุงรักษา การบริหารอะไหล่ที่ดีส่งผลให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการซ่อมบำรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบการบริหารอะไหล่คงคลัง โดยลดระดับพัสดุคงคลังของอะไหลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในส่วนของงานบำรุงรักษาเครื่องจักรสำหรับการปั๊มชิ้นงานเหล็กที่โรงงานกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง จากการศึกษาข้อมูลการเบิกใช้ ระยะเวลานำและปริมาณการสั่งซื้ออะไหล่ในงานซ่อมบำรุง พบว่า อะไหล่คงคลังยังมีระยะเวลาในการหมุนเวียนช้าและทำให้มีมูลค่าอะไหล่คงคลังสูง ซึ่งเป็นผลจากนโยบายการถือครองอะไหล่ปัจจุบันยังไม่ได้นำข้อมูลการใช้อะไหล่มาร่วมพิจารณา ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะความต้องการใช้อะไหล่ โดยแบ่งลักษณะความต้องการอะไหล่ออกเป็น 2 ประเภท คือ อะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และอะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง ซึ่งสามารถรวบรวมความต้องการจากแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันรายเครื่องจักร และแผนการพยากรณ์การเสียของอะไหล่ตามลำดับ สำหรับนโยบายใหม่นั้น ได้เสนอให้กำหนดปริมาณการสั่งซื้อตามความต้องการและระยะเวลานำของอะไหล่แต่ละประเภท โดยที่ปริมาณอะไหล่สำรองยังคงกำหนดเช่นเดียวกับนโยบายปัจจุบัน เมื่อได้นำแนวทางการรวบรวมความต้องการอะไหล่และนโยบายการสั่งซื้อจึงนำไปทดสอบกับข้อมูลการใช้ตั้งแต่เดือนมกราคม 2561 จนถึงเดือนมิถุนายน 2562 พบว่าการดำเนินงานตามนโยบายใหม่มีระดับอะไหล่คงคลังลดลงทุกรายการ ตั้งแต่ 1 เท่าไปจนถึง 5 เท่า เมื่อได้นโยบายใหม่แล้ว หลังจากนั้นจึงทำการออกแบบระบบฐานข้อมูลและการไหลของข้อมูลที่สนับสนุนการดำเนินงานตามวิธีการและนโยบายที่นำเสนอในรูปแบบของโปรแกรมสนับสนุนการทำงาน จากการใช้โปรแกรมในการทำงานสามารถลดเวลาการทำงาน 9.03 นาที คิดเป็น 75% เมื่อเทียบกับการทำงานแบบเดิม

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2561 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

5970956721 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORD: Spare parts, Maintenance, Inventory policy, Shortage, Inventory level

Warabhorn Muensoonthorn : IMPROVEMENT OF SPARE PARTS INVENTORY SYSTEM IN A STEEL PRESSING FACTORY. Advisor: Assoc. Prof. PAVEENA CHAOVALITWONGSE, Ph.D.

Spare parts inventory management is important for maintenance function. With good inventory management, it can lead to high performance of the maintenance system. The objective of this research is to improve the spare parts inventory management efficiency by reducing spare parts inventory of metal stamping machines maintenance in a case study factory. The study of spare part usages, supplier's lead time and historical spare part order quantity shows that most spare parts indicate slow inventory turnover that causes a high inventory value as the result of current ordering policy which does not consider the spare part usages. Therefore, in this research, as the results of studying and analyzing the spare parts usages, spare part demand can be divided according to its usage characteristics into 2 types as spare parts inventory for preventive maintenance and spare parts inventory for breakdown maintenance. Spare part demand can be collected from preventive plan and predictive plan. Then proposed policy determines the order quantity according to demand types and lead time of each spare parts type. The safety stock of spare parts is still determined by the current policy. The proposed methods are tested on the data from January 2018 to June 2019. The results show that the proposed method can reduce of the average inventory level for all tested items ranging from 1 time to 5 times. In order to implement the proposed method, a necessary database and data flow are designed in order to support the operation. After implementing the supporting program, it is found that the working time has decreased by 9.03 minutes or equivalent to 75% time reduction.

Field of Study:	Industrial Engineering	Student's Signature .....
Academic Year:	2018	Advisor's Signature .....

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความช่วยเหลือจากอาจารย์ที่ปรึกษา กราบขอบพระคุณท่าน รศ.ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์ ซึ่งได้สละเวลา ให้คำปรึกษาและแนะนำข้อคิดเห็นต่างๆ ในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดีตลอดมา รวมทั้งท่านประธานกรรมการ รศ. ดร.วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ ท่านกรรมการ อ.ดร.อมรศิริ วิลาสเดชานนท์ และ ผศ.ดร.สิรวิชญ์ สว่างนพ ผู้ซึ่งให้คำแนะนำเพิ่มเติม รวมไปถึงข้อเสนอแนะในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณและแสดงความอาลัยกับการจากไปของ ผศ.ดร.สีรง ปรีชานนท์ อดีตประธานกรรมการของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ให้คำปรึกษา การแนะนำข้อคิดเห็นต่างๆ ในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณพ่อแม่และครอบครัวที่เป็นกำลังใจให้เสมอมาจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้เขียนจึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

วราภรณ์ หมื่นสุนทร

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูป ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 2

1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย 4

1.3 ขอบเขตงานวิจัย 4

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน 5

1.5 ระยะเวลาการดำเนินงาน 7

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ 8

1.7 ผลที่ได้รับ 8

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9

2.1 การบริหารพัสดุคงคลัง 11

2.2 การบำรุงรักษาเครื่องจักร 12

2.3 การจัดการอะไหล่ 16

2.4 แบบจำลองและนโยบายการจัดการพัสดุคงคลัง 28

2.5 โปรแกรมระบบฐานข้อมูล 33

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 39

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

บทที่ 3 สภาพปัจจุบันและข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา 43
3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทตัวอย่าง 43
3.2 กระบวนการผลิตโดยเครื่องจักรปั๊ม 44
3.3 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร 45
3.4 ระบบอะไหล่คงคลังของการบำรุงรักษา 56
3.5 นโยบายอะไหล่เพื่อการบำรุงรักษา 58
3.6 ผลการดำเนินการอะไหล่คงคลังปัจจุบัน 59
บทที่ 4 การกำหนดนโยบายใหม่ 63
4.1 การคัดเลือกข้อมูล 63
4.2 การแบ่งประเภทอะไหล่คงคลังตามความต้องการ 67
4.3 อะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 67
4.4 อะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง 68
4.5 แนวทางการกำหนดนโยบายใหม่ 69
บทที่ 5 การทดสอบนโยบาย 71
5.1 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานนโยบายปัจจุบันกับนโยบายที่นำเสนอ 71
5.2 การทดสอบนโยบาย 72
5.3 การวิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบนโยบาย 76
บทที่ 6 การออกแบบวิธีทำงาน 77
6.1 ขั้นตอนออกแบบวิธีทำงาน 77
บทที่ 7 การสรุปและข้อเสนอแนะ 83
7.1 การสรุปผลการวิจัย 83
7.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย 86
7.3 แนวทางงานวิจัยในอนาคต 86
บรรณานุกรม 87

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ประวัติผู้เขียน 106

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลความหลากหลายของเครื่องจักรแต่ละประเภท 3

ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน 5

ตารางที่ 1.3 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงาน 7

ตารางที่ 2.1 การแบ่งประเภทการบำรุงรักษาเครื่องจักร 14

ตารางที่ 2.2 ประเภทวัสดุและรูปแบบของการซ่อม 18

ตารางที่ 2.3 ข้อมูลความสำคัญแต่ละกลุ่มมุมมองเชิงคุณภาพ 25

ตารางที่ 2.4 เปอร์เซ็นต์ของแต่ละกลุ่ม 25

ตารางที่ 2.5 การกรอกข้อมูลที่สำคัญ 26

ตารางที่ 2.6 ข้อมูลมูลค่าทั้งหมด 26

ตารางที่ 2.7 ข้อมูลการจัดลำดับตามมูลค่า 27

ตารางที่ 2.8 ข้อมูลสะสมและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่า 27

ตารางที่ 2.9 ข้อมูลการแบ่งกลุ่ม A, B และ C 28

ตารางที่ 2.10 ตัวอย่างตารางที่มีเรคคอร์ดและฟิลด์ 35

ตารางที่ 2.11 ข้อมูลตารางเพื่อนำมากำหนดความสัมพันธ์ 36

ตารางที่ 3.1 สรุปข้อมูลความหลากหลายของเครื่องจักรแต่ละประเภท 46

ตารางที่ 3.2 การแบ่งกลุ่มชุดข้อมูล PM 47

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างรายการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรปั๊ม FUKUI MEP-400 47

ตารางที่ 3.4 ความต้องการจากการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่อง FUKUI-MEP400-01 49

ตารางที่ 3.5 ความต้องการและระยะเวลานำอะไหล่ PM เครื่อง FUKUI-MEP400-01 50

ตารางที่ 3.6 ความต้องการและระยะเวลานำอะไหล่ PM เครื่อง FUKUI-MEP400 ทั้งหมด 51

ตารางที่ 3.7 รายการอะไหล่เครื่องจักรปั๊ม 56

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ตารางที่ 3.8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการไหลของพัสดุคงคลังตามนโยบายปัจจุบัน..... 58
ตารางที่ 4.1 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มข้อมูล..... 63
ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบแนวคิดนำเสนอนโยบายใหม่และนโยบายเก่า 71
ตารางที่ 7.1 สรุปผลการดำเนินงานระหว่างนโยบายใหม่ที่นำเสนอและนโยบายปัจจุบัน 84
ตารางที่ 7.2 สรุปผลการหมุนเวียนอะไหล่แต่ละรายการ 85

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 ยอดการผลิตรถยนต์ในปี พ.ศ. 2557-2560 1

รูปที่ 1.2 จำนวนเครื่องจักรแต่ละประเภทในโรงงาน 2

รูปที่ 1.3 อายุและจำนวนเครื่องจักรในโรงงาน 3

รูปที่ 2.1 วงล้อ PDCA 9

รูปที่ 2.2 ทิศทางการไหลแต่ละประเภทของพัสดุคงคลังตามกิจกรรมของระบบการผลิต 12

รูปที่ 2.3 Cycle service level (CSL) 21

รูปที่ 2.4 การแบ่งกลุ่มอะไหล่แบบ ABC Analysis 23

รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าและจำนวนอะไหล่ 24

รูปที่ 2.6 การเคลื่อนไหวของระดับพัสดุคงคลัง OPOQ 30

รูปที่ 2.7 การเคลื่อนไหวของระดับพัสดุคงคลังแบบจำลอง OUL 32

รูปที่ 2.8 ตัวอย่าง ER-ไดอะแกรม 36

รูปที่ 3.1 ตัวอย่างชิ้นงาน 43

รูปที่ 3.2 กระบวนการทำงาน 44

รูปที่ 3.3 การทำงานของเครื่องปั๊มแบบขั้นตอนเดียว 44

รูปที่ 3.4 แสดงการทำงานของเครื่องปั๊มแบบหลายขั้นตอน 45

รูปที่ 3.5 แคลมป์มิเตอร์ 53

รูปที่ 3.6 กล้องถ่ายภาพความร้อนอินฟราเรด 53

รูปที่ 3.7 ใบบันทึกค่ากระแสและอุณหภูมิของมอเตอร์ 54

รูปที่ 3.8 กระแสเฉลี่ยของมอเตอร์แต่ละสัปดาห์ 54

รูปที่ 3.9 อุณหภูมิเฉลี่ยของมอเตอร์แต่ละสัปดาห์ 55

รูปที่ 3.10 อะไหล่เครื่องกล 57

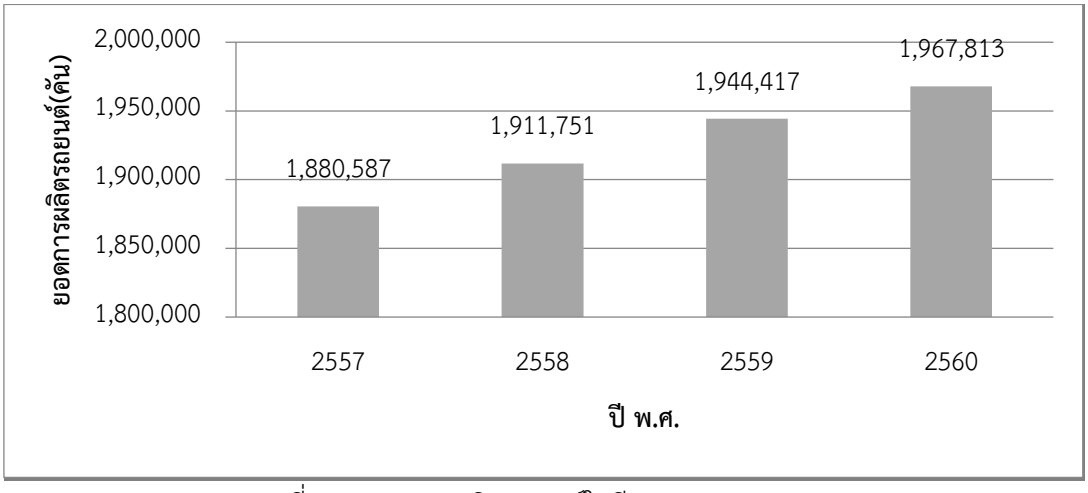
3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

รูปที่ 3.11 อะไหล่ไฟฟ้า..... 57
รูปที่ 3.12 การหมุนเวียนอะไหล่เครื่องกล 59
รูปที่ 3.13 การหมุนเวียนอะไหล่ไฟฟ้า..... 60
รูปที่ 3.14 อัตราการเติมเต็มพัสดุของอะไหล่คงคลัง 61
รูปที่ 4.1 กราฟพาเรโตเปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสมอะไหล่ 64
รูปที่ 4.2 แผนผังการไหลของอะไหล่บำรุงรักษาเชิงป้องกันและบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง..... 69
รูปที่ 5.1 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP003..... 72
รูปที่ 5.2 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP016..... 73
รูปที่ 5.3 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP107..... 75
รูปที่ 6.1 ขั้นตอนการทำงานโดยใช้ Microsoft excel..... 77
รูปที่ 6.2 ขั้นตอนการร่วมกันออกแบบโปรแกรม 78
รูปที่ 6.3 ขั้นตอนการทำงานโดยใช้โปรแกรม..... 79
รูปที่ 6.4 หน้าจอ Log in โปรแกรม 80
รูปที่ 6.5 หน้าจอกรอกรับ 80
รูปที่ 6.6 หน้าจอตัดจ่าย..... 81
รูปที่ 6.7 รายงานสรุปข้อมูลอะไหล่ 81

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

บทที่ 1
บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมมีความเจริญก้าวหน้าและเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ประเทศไทยมีรายได้จากการขายทั้งในประเทศและส่งออก อีกทั้งยังทำให้คนในประเทศมีรายได้จากการได้ทำงานในบริษัทเหล่านี้ เมื่อมองจากประเภทของอุตสาหรรมต่างๆแล้ว พบว่าอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยถือเป็นฐานการผลิตซึ่งได้รับการยอมรับจากประเทศต่างๆทั่วโลก อีกทั้งในปัจจุบัน รัฐบาลมีการสนับสนุนให้ประเทศไทยก้าวสู่อุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งเครื่องจักรระบบอัตโนมัติจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในปัจจุบันและอนาคต นอกจากกระบวนการผลิตที่เราต้องมุ่งเน้นแล้ว ยังมีในส่วนของการบริหารงานด้านเครื่องจักรที่ต้องพิจารณาควบคู่ไปกับการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด



รูปที่ 1.1 ยอดการผลิตรถยนต์ในปี พ.ศ. 2557-2560
ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

จากรูปที่ 1.1 กราฟแสดงยอดการผลิตรถยนต์ พ.ศ.2557-2560 ซึ่งมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์จะต้องพัฒนากระบวนการรองรับการเพิ่มขึ้นของการผลิต เพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า

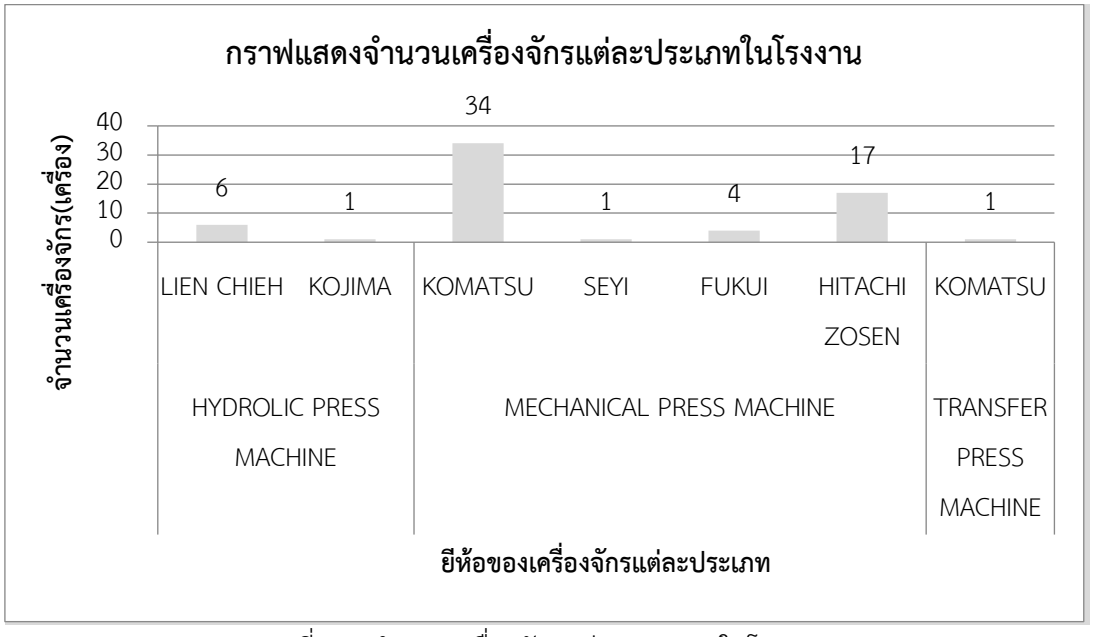
3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

การบริหารงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรนั้น พบว่าเราจะมุ่งเน้นไปที่การบริหารงานด้านการซ่อมบำรุงซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ส่งผลกับการผลิตโดยตรง หากเครื่องจักรเสียหรือชำรุดโดยไม่ได้มีการตอบสนองได้ทันเวลาและเป้าหมายจะส่งผลให้โรงงานได้รับความเสียหายทั้งในส่วนความพึงพอใจของลูกค้าและค่าใช้จ่ายที่จะสูงขึ้นตามมา โดยที่การจัดการอะไหล่นั้นถือว่าเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการบริหารงานซ่อมบำรุง เพราะหากเรารักษาสมดุลของอะไหล่ไว้ได้จะทำให้กระบวนการซ่อมบำรุงสามารถทำได้ทันเวลาและตามแผนที่กำหนดให้ ส่งผลให้การผลิตเกิดการต่อเนื่องอย่างมีประสิทธิภาพ

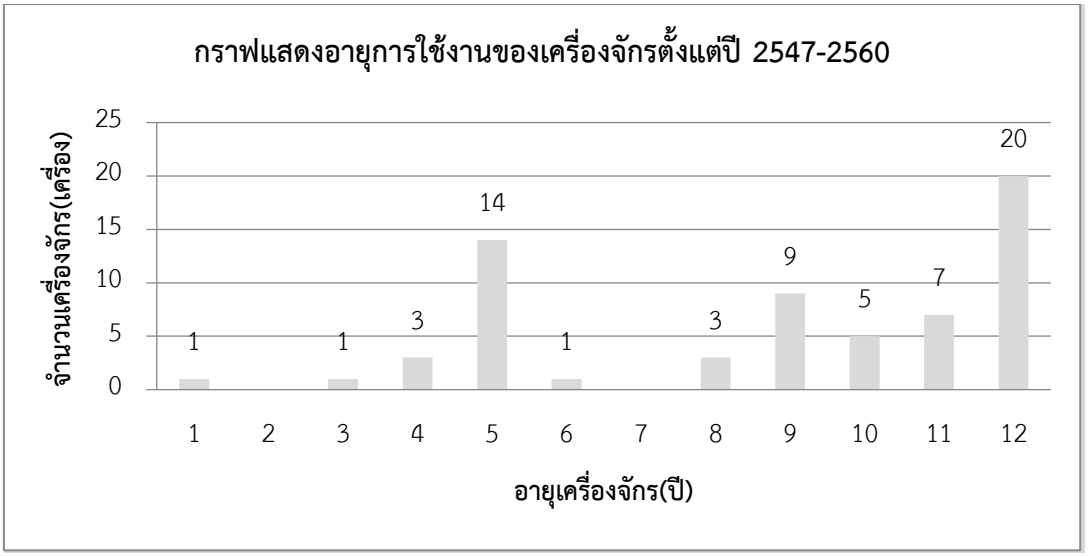
3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษามีเครื่องจักรหลากหลายประเภท ยี่ห้อและอายุการใช้งานแตกต่างกัน ทำให้มีอะไหล่ที่หลากหลาย มากมาย ซึ่งอะไหล่ไม่สามารถใช้ทดแทนกันได้ ทำให้ต้องจัดเก็บอะไหล่เหล่านั้นต่างชนิดกันจำนวนมาก โดยเมื่อทำการหาข้อมูลรายการอะไหล่พบว่ามีอะไหล่ในคงคลังจากเครื่องจักรหลายยี่ห้อ,ประเภทตามรายการที่ปรากฏในรูปที่ 1.2 นอกจากนั้นยังมีความแตกต่างกันในด้านอายุของเครื่องจักรดังปรากฏในรูปที่ 1.3 ส่งผลให้ความต้องการ (Demand) มีหลากหลายและซับซ้อน ยากต่อการวางแผนการจัดหาอะไหล่เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้ให้เหมาะสม ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะเข้าไปศึกษาและจัดการข้อมูลเพื่อเกี่ยวกับการบริหารคงคลังเกี่ยวกับเรื่องนี้



รูปที่ 1.2 จำนวนเครื่องจักรแต่ละประเภทในโรงงาน



รูปที่ 1.3 อายุและจำนวนเครื่องจักรในโรงงาน

จากข้อมูลประเภท ยี่ห้อ และอายุของเคื่องจักรสามารถสรุปข้อมูลทั้งหมดออกมาเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลความหลากหลายของเครื่องจักรแต่ละประเภท

ประเภทเครื่องจักร	ยี่ห้อ	จำนวนทั้งหมด (เครื่อง)	อายุการใช้งาน (ปี,จำนวน)
HYDRAULIC PRESS MACHINE	LIEN CHIEH	6	(**3**,1), (**5**,1), (**8**,2), (**10**,2)
HYDRAULIC PRESS MACHINE	KOJIMA	1	(**6**,1)
MECHANICAL PRESS MACHINE	KOMATSU	34	(**4**,3),(**9**,9),(**10**,3), (**11**,7),(**12**,12)
MECHANICAL PRESS MACHINE	SEYI	1	(**1**,1)
MECHANICAL PRESS MACHINE	FUKUI	4	(**12**,4)
MECHANICAL PRESS MACHINE	HITACHI ZOSEN	17	(**5**,13), (**12**,4)
TRANSFER PRESS MACHINE	KOMATSU	1	(**8**,1)

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

เมื่อศึกษารายละเอียดเชิงลึกของข้อมูลแล้วพบว่าปัญหาหลักๆที่ทำให้ต้องมีการทบทวนระดับคงคลังของอะไหล่ชิ้นงานเกิดจาก 3 สาเหตุ ดังนี้

1. อะไหล่มีระดับการให้บริการอัตราการเติมเต็มพัสดุ (Fill Rate) เฉลี่ย 79% จากข้อมูลทำให้เห็นว่าอะไหล่มีการขาดมือ (Shortage) เนื่องจากไม่มีการคำนึงถึงความต้องการ
2. การหมุนเวียนของอะไหล่ช้า เนื่องจากการสั่งของมาเก็บระยะเวลานานโดยไม่ได้พิจารณาการใช้
3. กระบวนการทำงานมีความซับซ้อนต้องใช้เวลาในการเปิดหาเอกสารหลายตัว โดยปัจจุบันทำการตรวจสอบข้อมูลจำนวนและระดับคงคลังโดยใช้คนทำให้เกิดความล่าช้า

จากข้อมูลข้างต้นทำให้เราทราบถึงปัญหาที่พบในระบบจัดการอะไหล่ในปัจจุบันโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนของนโยบายในปัจจุบันและส่วนของความรวดเร็วของการทำงานโดยใช้คนตรวจสอบผ่าน Microsoft Excel ในส่วนของนโยบายที่ใช้ในปัจจุบัน(Max-Min) พบว่ายังมีการร้างพัสดุ(Shortage) และการจัดเก็บอะไหล่ที่มีปริมาณและระยะเวลาไม่เหมาะสมทำให้การหมุนเวียนยังไม่เหมาะสม ในส่วนของระบบการทำงานปัจจุบันที่ใช้คนกรอกรับและตรวจสอบข้อมูลอะไหล่ใน Microsoft Excel พบว่ายังมีความล่าช้าของการทำงานอีกทั้งยังมีความซับซ้อนในการค้นหาข้อมูล

1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย

ปรับปรุงระบบการบริหารอะไหล่คงคลัง เพื่อเพิ่มระดับการให้บริการการเติมเต็มอะไหล่และลดระดับอะไหล่คงคลังเฉลี่ยต่อปี

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. การศึกษานี้พิจารณาสินค้าคงคลังเฉพาะอะไหล่ของแผนกซ่อมบำรุงในโรงงานกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรปั๊มชิ้นงานเท่านั้น
2. การจัดการอะไหล่เฉพาะกลุ่ม A จาก ABC analysis เท่านั้น คัดเลือกจากมูลค่าสูงสุด
3. การปรับปรุงระบบการจัดการอะไหล่ในงานวิจัยนี้ ทำการปรับปรุงในส่วนของการกำหนดนโยบายและการออกแบบการทำงาน จากนั้นทำการสนับสนุนข้อมูลตัวแปรเพื่อการออกแบบการทำงานของโปรแกรม
4. การออกแบบโปรแกรมไม่รวมถึงระบบการชี้บ่ง จัดเก็บและการหาพื้นที่การจัดเก็บอะไหล่
5. รายการอะไหล่ที่ทำการปรับปรุงพิจารณาเฉพาะอะไหล่ที่หมุนเวียนในคลังสินค้าเท่านั้น
6. มีประสิทธิภาพ คือ การลดพัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น เช่น การถือครองระยะเวลานาน

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	วิธีการทำงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
1	ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการซ่อมบำรุง การบริหารคงคลัง การแบ่งความสำคัญ การออกแบบโปรแกรม	เพื่อให้ทราบถึงลักษณะประเภทของการซ่อมบำรุง รูปแบบความต้องการ การใช้ทฤษฎี ABC analysis และ VED Analysis
2	ศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน	ศึกษาการทำงานของการจัดการอะไหลในปัจจุบันโดยการสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่จัดซื้อ เจ้าหน้าที่สโตร์ช่าง และหัวหน้าช่าง	เพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดในปัจจุบันโดยแบ่งออกเป็น วิธีการสั่ง การรับสินค้า การจัดเก็บสินค้า นโยบายที่ใช้ และการทบทวนปริมาณอะไหล่คงคลังเป็นอย่างไร
3	ศึกษาปัญหาและทำการสรุปปัญหาที่เกิดขึ้น	ศึกษาข้อมูลปริมาณสต๊อกสินค้า การใช้งาน การหมุนเวียน ปริมาณการร้างพัสดุและขั้นตอนการทำงานจาก Microsoft Excel โดยใช้ข้อมูลปี 2560	เพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดจากการร้างพัสดุ อัตราการหมุนเวียน และประสิทธิภาพของการทำงานโดยใช้คนในการตรวจสอบ
4	วิเคราะห์สาเหตุและหาแนวทางการปรับปรุง	นำมาแบ่งกลุ่มโดยวิธี ABC Analysis และ VED Analysis จากนั้นนำข้อมูลกลุ่มA มาแยกประเภทอะไหล่ และวิเคราะห์ความต้องการ ระยะเวลานำและปริมาณสั่ง เพื่อนำไปสู่การหานโยบายที่เหมาะสมกับอะไหล่คงคลัง	เพื่อให้ทราบความสำคัญของอะไหล่แต่ละประเภทและนโยบายที่เหมาะสม

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	วิธีการทำงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
5	กำหนดนโยบายที่เหมาะสม	ดำเนินการสั่งซื้อสินค้า ด้วยปริมาณและระยะเวลาตามนโยบายใหม่ที่ได้	เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการทำงานจากการนำสิ่งที่คิดมาปฏิบัติงานจริง
6	ตรวจสอบและทดสอบผลการดำเนินงานตามนโยบายเดิมและนโยบายใหม่	นำผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์มาทำการสรุปเปรียบเทียบกับนโยบายเดิมที่มี	เพื่อให้ทราบผลการปรับปรุงการทำงานว่ามีแนวโน้มที่ดีขึ้นกว่าเดิมหรือไม่
7	ออกแบบวิธีทำงานเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามนโยบาย	นำผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์มาทำการกำหนดตัวแปรและรูปแบบการทำงานในการออกแบบโปรแกรม	เพื่อความรวดเร็วในการทำงานและความถูกต้องของข้อมูลที่มากขึ้นจากการทำงานของโปรแกรม
8	สรุปผลการศึกษาวิจัย	ทำการเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งว่าเพื่อวัดประสิทธิภาพของการทำงาน	เพื่อให้ทราบประสิทธิผลจากการดำเนินงาน
9	จัดทำรูปเล่มและตีพิมพ์หรือประชุมวิชาการ	นำมาจัดรูปเล่มและเผยแพร่ผลงานโดยการตีพิมพ์หรือการประชุมวิชาการ	เพื่อให้ผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการนี้ได้นำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

CU ithesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116
3592162209

1.5 ระยะเวลาการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.3 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ.2560							พ.ศ.2561											พ.ศ.2562							
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1.ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง																										
2.ศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน																										
3.ศึกษาปัญหาและสรุปปัญหาที่เกิดขึ้น																										
4.วิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางปรับปรุง																										
5.นำแนวทางที่ได้จำลองสถานการณ์																										
6.ทำการตรวจสอบผลเปรียบเทียบผลการดำเนินงานเก่าและใหม่																										
7.ทำการสร้างความต่อเนื่องให้กระบวนการ																										
8.สรุปผลการศึกษาวิจัย																										
9.จัดทำรูปและตีพิมพ์หรือประชุมวิชาการ																										

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. มีระเบียบวิธีการที่เหมาะสมกับการสั่งซื้ออะไหล่แต่ละประเภทให้เหมาะสมกับความสำคัญ
2. สามารถตอบสนองความต้องการด้านการจัดการอะไหล่ได้เร็วมากขึ้น และการผลิตมีความต่อเนื่องที่ดี
3. เพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า เพราะหากเรามีอะไหล่ที่เหมาะสม ระบบการผลิตเราไม่มีปัญหา ลูกค้าก็จะมีความพึงพอใจเช่นกัน
4. มีความสะดวกและง่ายต่อการสั่งซื้อ เบิกจ่าย และจัดเก็บ สำหรับระบบของอะไหล่บำรุงรักษา

1.7 ผลที่ได้รับ

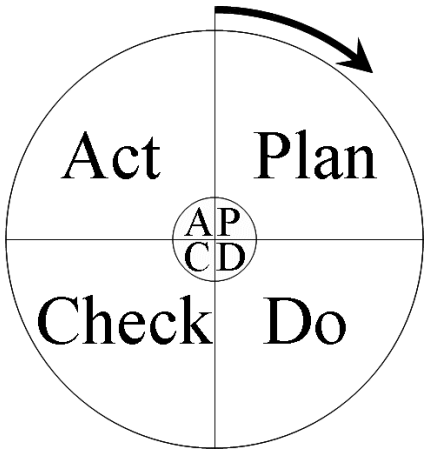
1. ลดการร้างพัสดุของอะไหล่คงคลังโดยวัดจากอัตราการเติมเต็มพัสดุ (Fill Rate)
2. ลดเวลาการถือครองอะไหลโดยการวัดจากระดับอะไหล่เฉลี่ยคงคลังต่อปี
3. การทำงานสะดวกและรวดเร็วขึ้นจากการออกแบบวิธีการทำงานโดยใช้โปรแกรม

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลแนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพัสดุคงคลัง (Inventory Management) นั้นมีความสำคัญกับการดำเนินธุรกิจ เนื่องจากพัสดุคงคลังนั้นเป็นทรัพย์สินหมุนเวียนชนิดหนึ่ง ซึ่งหากเรามีการบริหารที่ดีแล้วจะส่งผลให้บริษัทสามารถเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ลดค่าใช้จ่าย และเกิดระดับบริการ (Service level) ที่เพิ่มขึ้น โดยจะมุ่งเน้นไปในส่วนของงานซ่อมบำรุงซึ่งจะมีคลังสินค้าในส่วนของอะไหล่ที่จะต้องดำเนินการจัดการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในกระบวนการทำงาน อีกทั้งยังพิจารณาไปถึงในส่วนของโปรแกรมเพื่อใช้ในการควบคุมการดำเนินงานให้มีความต่อเนื่องและยั่งยืน

ในงานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการคลังสินค้าและการซ่อมบำรุงมาประยุกต์ใช้กับโรงงานกรณีศึกษา เริ่มต้นด้วยการนำแนวความคิดการบริหารแบบวงจรเดมมิ่งประกอบด้วย วางแผน (Plan) ปฏิบัติ (Do) ตรวจสอบ (Check) และปรับปรุง (Action) มาจัดการภาพรวมของงานวิจัย จากนั้นจึงนำทฤษฎีต่างๆซึ่งสอดคล้องกับแต่ละส่วนมาอธิบายในเชิงลึกตามหัวข้อนั้นๆ PDCA เป็นแนวคิดหนึ่ง ที่ไม่ได้ให้ความสำคัญเพียงแค่การวางแผน แต่แนวคิดนี้เน้นให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีระบบ โดยมีเป้าหมายให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แนวคิด PDCA ได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกโดย Walter Shewhart ซึ่งถือเป็นผู้บุกเบิกการใช้สถิติสำหรับวงการอุตสาหกรรม และต่อมาวงจร PDCA ได้เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย มากขึ้น เมื่อปรมาจารย์ด้านการบริหารคุณภาพ อย่าง W.Edwards Deming ได้นำมาเผยแพร่ ให้เป็นเครื่องมือสำหรับการปรับปรุงกระบวนการ วงจรนี้จึงมีอีกชื่อหนึ่งว่า “Deming Cycle” ดังแสดงในรูปที่2.1



รูปที่ 2.1 วงล้อ PDCA

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทำงานวิจัย มีดังนี้

1) วางแผน (Plan)

1.1) ทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารพัสดุคงคลัง ทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเภทของสินค้าคงคลังเบื้องต้นว่ามีกี่ประเภทและลักษณะแต่ละประเภทเป็นเช่นไร

1.2) ทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยทำการศึกษาข้อมูลเครื่องจักรและอะไหล่เพื่อทำการวางแผนในการจัดการระบบบริหารพัสดุคลคลังอะไหล่

2) ปฏิบัติ (Do)

2.1) ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการพัสดุคงคลังอะไหล่ ศึกษาข้อมูลแนวทางการจัดการอะไหล่เพื่อนำมาเป็นแนวทางการปฏิบัติของงานวิจัย

3) ตรวจสอบ (Check)

3.1) ทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองและนโยบายการจัดการพัสดุคงคลังอะไหล่ ทำการศึกษาการจำลองพัสดุคงคลังและนโยบายการจัดการเพื่อให้ทราบความเหมาะสมกับลักษณะข้อมูลที่เรานำมาทำงานวิจัย

4) ปรับปรุง (Action)

4.1) ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรมระบบฐานข้อมูล ทำการศึกษาการออกแบบระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมเพื่อลดความซ้ำซ้อนของการทำงานและทำให้กระบวนการทำงานมีความต่อเนื่อง

เมื่อเราดำเนินการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยครบตามหลักการของ PDCA แล้ว จะทำให้การดำเนินการจัดทำงานวิจัยนี้มีความต่อเนื่องในของระบบ และจะมีการพัฒนา ปรับปรุงอยู่เสมอ ตามหลักการของ PDCA

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

2.1 การบริหารพัสดุคงคลัง

การบริหารพัสดุคงคลังนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาสมดุลในระบบโซ่อุปทาน (Supply Chain) ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ไม่ต่ำหรือสูงจนเกินไป เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

พัสดุคงคลัง (Inventory) เมื่อมองด้านการเงินถือเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนชนิดหนึ่งซึ่งส่งผลกับข้อมูลงบดุลทางบัญชีและเมื่อมองในมุมของงานผลิตถือเป็นทรัพยากรหนึ่งที่ทำให้การผลิตเกิดความต่อเนื่องของกระบวนการ ซึ่งเมื่อแบ่งประเภทของพัสดุคงคลังตามกิจกรรมของระบบการผลิตแล้ว สามารถแบ่งได้ทั้งหมด 4 ประเภทดังนี้

1) พัสดุคงคลังของวัตถุดิบ (Raw materials inventory)

พัสดุคงคลังของวัตถุดิบ คือ พัสดุที่เตรียม จัดหา จัดซื้อ เข้ามา เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบในกระบวนการผลิต เมื่อผ่านกระบวนการผลิตไปแล้วจะเปลี่ยนสภาพเป็นงานระหว่างการผลิตและสินค้าสำเร็จรูป เช่น โรงงานแห่งหนึ่งผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ประเภทเหล็กปั๊มขึ้นรูป โรงงานแห่งนี้จะทำการซื้อเหล็กเข้ามา เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตชิ้นงานต่อไป ในที่นี้พัสดุคงคลังของวัตถุดิบคือเหล็ก

2) พัสดุคงคลังของงานระหว่างผลิต (Work in process)

พัสดุคงคลังของงานระหว่างผลิต คือ พัสดุที่ผ่านขั้นตอนการผลิตมาแล้วแต่ยังไม่เป็นสินค้าสำเร็จรูปโดยสมบูรณ์ เช่น ชิ้นงานเหล็กที่ผ่านการตัด ซึ่งมีกระบวนการถัดไปคือกระบวนการปั๊มขึ้นรูป จะมีการทำการจัดเก็บชิ้นงานเหล็กเป็นพัสดุคงคลัง ก่อนที่กระบวนการถัดไปจะนำไปผลิตต่อ

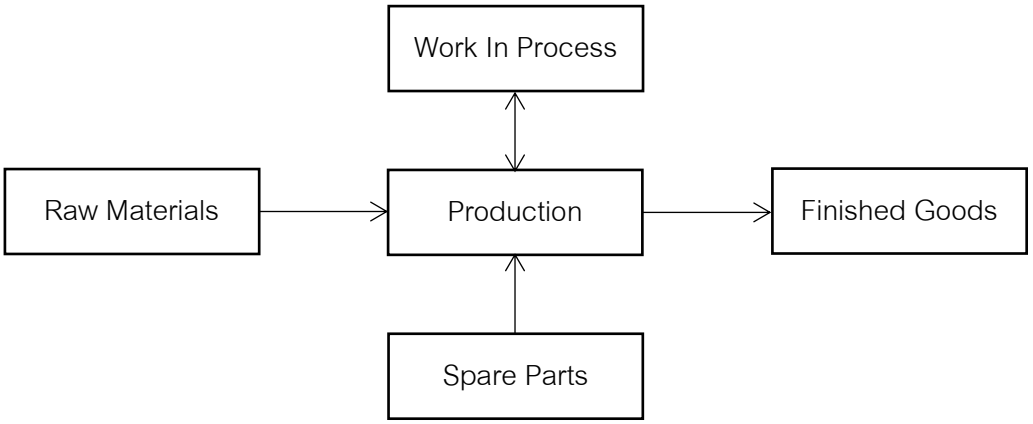
3) พัสดุคงคลังของสินค้าสำเร็จรูป (Finished goods inventory)

พัสดุคงคลังของสินค้าสำเร็จรูป คือ พัสดุที่ผ่านการผลิตขั้นตอนสุดท้ายเพื่อออกมาเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ซึ่งการจัดเก็บมีหลากหลายขึ้นอยู่กับระบบการจัดการของแต่ละบริษัท

4) พัสดุคงคลังของอะไหล่ (Spare parts inventory)

พัสดุคงคลังอะไหล่ คือ ชิ้นส่วนหรือชุดส่วนประกอบของเครื่องจักรซึ่งใช้ในการซ่อมแซมเปลี่ยน เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย ถือว่าเป็นกิจกรรมหนึ่งของการบำรุงรักษา เช่น โรงงานแห่งหนึ่งเกิดการเสียของเครื่องจักร ต้องการเปลี่ยนโบลท์ 4 ตัว เพื่อให้เครื่องจักรกลับมาใช้งานได้ดังเดิม จึงทำการไปเบิกโบลท์ที่สโตร์ กล่าวคือ โบลท์ที่ทำการเบิกนั้นคือพัสดุคงคลังของอะไหล่

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116



รูปที่ 2.2 ทิศทางการไหลแต่ละประเภทของพัสดุคงคลังตามกิจกรรมของระบบการผลิต

โดยงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นในส่วนของพัสดุคงคลังอะไหล่ (Spare parts inventory) ซึ่งเกิดจากการบริหารงานในส่วนของการซ่อมบำรุง (Maintenance management)

2.2 การบำรุงรักษาเครื่องจักร

2.2.1 ความสำคัญของการบำรุงรักษา

ในการทำงานของอุตสาหกรรมการผลิตนั้น องค์ประกอบหลักๆที่สำคัญในการขับเคลื่อนให้โรงงานนั้นๆมีประสิทธิภาพที่ดีประกอบไปด้วย 4 ด้าน ดังนี้

1) แรงงาน (Man)
2) วัตถุดิบ (Material)
3) กระบวนการ (Method)
4) เครื่องจักร (Machine)

ในส่วนของงานวิจัยนี้เราจะมุ่งเน้นการปรับปรุงและพัฒนาในส่วนของเครื่องจักร เครื่องจักรเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การผลิตเกิดความต่อเนื่อง แต่โรงงานส่วนมากมักมุ่งเน้นไปที่การผลิตให้ได้ตามเป้าหมายและมักมองข้ามความสำคัญของการบริหารงานซ่อมบำรุง เนื่องจากการซ่อมบำรุงนั้นมักเสียค่าใช้จ่ายเป็นส่วนมาก แต่หากเมื่อเครื่องจักรขาดการดูแลเอาใจใส่แล้วเกิดการเสีย จะส่งผลให้การผลิตต้องหยุดชะงักและเสียหายในที่สุด ดังนั้นหากเราดูแลและรักษาเครื่องจักรให้ดีและพร้อมใช้งานอยู่เสมอจะส่งผลให้กระบวนการผลิตของเรามีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

2.2.2 ประเภทของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษานั้นมีหลากหลายประเภท โดย(วินัย เวชวิทยาขลัง, 2550) ได้แบ่งประเภทของการบำรุงรักษาไว้ 6 ประเภท ดังนี้

1) การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance) การบำรุงรักษาประเภทนี้จะทำการซ่อมเมื่อเครื่องจักรเสีย เป็นระบบที่ไม่มีแผนการบำรุงรักษา เหมาะกับเครื่องจักรที่ไม่กระทบกับกระบวนการผลิตและความปลอดภัย หรือระบบที่มีเครื่องจักรสำรอง เช่น งานบำรุงรักษาเครื่องจักรชิ้นส่วนทางไฟฟ้า มีราคาไม่แพง อายุการใช้งานไม่แน่นนอน แต่สามารถซ่อมแซม ถอดเปลี่ยนได้ในเวลาไม่นาน
2) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) การบำรุงรักษาประเภทนี้เป็นระบบการบำรุงรักษาที่มีการวางแผนล่วงหน้า โดยเราจะทราบว่าเครื่องจักรจะหยุดเมื่อใด เป็นการป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเสียหาย ขณะทำการผลิต
3) การบำรุงรักษาตามสภาพ (Condition Based Maintenance) หรือการบำรุงรักษาพยากรณ์(Predictive Maintenance) เป็นการบำรุงรักษาตามการเสื่อมของอะไหล่ซึ่งจะมีการพยากรณ์เอาไว้ล่วงหน้าว่าอะไหล่ชิ้นไหนจะเสื่อมสภาพเมื่อใด และถ้าเครื่องจักรมีอาการผิดปกติ เช่นเสียงดัง ร้อน สั่น จะมีการวางแผนบำรุงรักษาชิ้นส่วนนั้นๆ
4) การบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไข (Corrective Maintenance) การบำรุงรักษาเชิงออกแบบแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ คุณภาพ วัสดุ เพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรและช่วยแก้ไขปัญหาการเสียซ้ำๆบ่อยๆ
5) การบำรุงรักษามืออาชีพ (Proactive Maintenance)เป็นวิธีการบำรุงรักษาแบบวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง ทั้งก่อนใช้งานและขณะเครื่องจักรทำงาน แล้วจึงทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามสาเหตุนั้นๆ
6) การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Preventive) เป็นระบบการออกแบบประกันคุณภาพ การใช้งานจนหมดสภาพไม่ต้องบำรุงรักษา เช่น ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ชิ้นส่วนยานยนต์ ตัวอย่างเช่น ลูกหมากคันส่ง คันชักระบบเลี้ยวรถยนต์ เดิมต้องมีการอักจาระบีหล่อลื่น ปัจจุบันออกแบบให้ไม่ต้องมีการหลอลื่น แล้วใช้งานจนเสื่อมสภาพแล้วจึงทำการเปลี่ยนใหม่

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

การบำรุงรักษาเครื่องจักรสามารถแบ่งตามความเหมาะสมของการใช้งานแต่ละประเภทดังตารางที่2.1

ตารางที่ 2.1 การแบ่งประเภทการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ระบบ	การบำรุงรักษา	วิธีการ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย
1.การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง	-ไม่มีการบำรุงรักษาใช้จนเสียจึงซ่อม	-ไม่มีการวางแผนงานใดๆ	-เครื่องจักรอุปกรณ์นอกสายการผลิตเวลาซ่อมสั้นๆ -ไม่กระทบกับลูกค้า	-ใช้งานได้จนคุ้มค่าหมดอายุการใช้งาน	-ไม่เหมาะกับเครื่องจักรในสายงานผลิตที่ผลกระทบกับลูกค้า
2.บำรุงรักษาเชิงป้องกัน	-มีแผนการหยุดรักษาล่วงหน้า	-จัดทำช่วงความถี่บำรุงรักษา -ทำแผนการหยุดตามวาระ -มีรายการซ่อมบำรุงตามแผน	-เครื่องจักรอุปกรณ์ ในสายการผลิต -เครื่องจักรที่มีเครื่องหมายควบคุมบังคับ	-ลดการขัดข้องเสียฉุกเฉินในขณะทำการผลิต	-ต้องซ่อมเปลี่ยนตามแผนบางเครื่องจักรบางชิ้นส่วนมีอายุใช้งานต่อไปได้อีก -เวลาทำงานเครื่องจักรผลผลิตลดลง
3.ทำให้ถูกต้องดีตั้งแต่แรก	-ประกอบติดตั้งใช้งาน,แก้ปัญหาให้ถูกต้องตั้งแต่แรกก่อนใช้งาน	-ประกอบติดตั้งใช้งานถูกต้อง -การเลือกใช้แบริ่ง,BoltและNut -การปรับแนวศูนย์ สมดุล	-เครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตทุกประเภท	-ลดการขัดข้องซ้ำๆบ่อยๆ	-ใช้เวลาเครื่องมือวัดวิเคราะห์หาสาเหตุมาก -ลงทุนเครื่องมือวัดราคาสูง

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ระบบ	การบำรุงรักษา	วิธีการ	การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย
4.บำรุงรักษาพยากรณ์	-ตรวจวัดการเสื่อมสภาพคาดการณ์ซ่อมบำรุงล่วงหน้า	-ตรวจวัดแนวโน้มการเสื่อมสภาพบำรุงรักษาตามสภาพ -ใช้เครื่องมือตรวจวัดสภาพ -กำหนดพิกัดซ่อมบำรุงและคาดการณ์วางแผนบำรุงรักษาล่วงหน้า	-เครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตทุกประเภท	-ลดค่าใช้จ่าย -เครื่องจักรใช้งานถึงจุดซ่อมบำรุง	-ใช้เครื่องมือวัดราคาสูง -ใช้พนักงานที่มีประสบการณ์
5.บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไข	-แก้ไข แบบและขนาดคุณภาพวัสดุ	-ปรับปรุง แก้ไขออกแบบเลือกใช้วัสดุให้เหมาะกับการใช้งาน	-เครื่องจักรที่การใช้งานสั้น ขัดข้องบ่อยๆ	-ลดการขัดข้องซ้ำๆบ่อยๆ -อายุการใช้งานมากขึ้น -ความถี่การซ่อมห่างออกไป	-ต้องมีการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง -เกี่ยวข้องหลายหน่วยงาน
6.ไร้การบำรุงรักษา	-ออกแบบแก้ไขวัสดุให้ใช้งานตลอดชีพโดยไม่บำรุงรักษา	-ออกแบบ วิจัย -ผลิตใช้งาน -ประกันคุณภาพ	-เครื่องจักรอยู่กับที่, เคลื่อนที่ช้าและความเร็วรอบต่ำ	-ลดค่าใช้จ่าย	-ใช้เวลาการวิเคราะห์วิจัยออกแบบมาก

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ในส่วนของงานวิจัยเมื่อประยุกต์กับกระบวนการทำงานของโรงงานกรณีศึกษาพบว่าในโรงงานได้ทำการซ่อมบำรุงแค่ 2 ประเภท คือ การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance) และการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เราจึงมุ่งเน้นจัดการอะไหล่ใน 2 ส่วนนี้

2.3 การจัดการอะไหล่

นอกจากการให้ความสำคัญกับการซ่อมบำรุงแล้ว เราจะต้องให้ความสำคัญกับระบบการจัดการอะไหล่สำหรับงานซ่อมบำรุงด้วย เพราะหากไม่มีการวางแผนบริหารอะไหล่ที่ดีแล้วการซ่อมบำรุงจะไม่สามารถดำเนินการได้ตามแผนที่กำหนดไว้อย่างแน่นอน

2.3.1 ปัญหาของการจัดการอะไหล่คงคลังสำหรับงานซ่อมบำรุง

อะไหล่นั้นเป็นทรัพย์สินหมุนเวียนชนิดหนึ่งซึ่งหากมีปริมาณสูงจะทำให้ต้นทุนมีมูลค่าสูงเช่นเดียวกัน ดังนั้นเมื่อมีปริมาณที่หลากหลายจะทำให้เกิดปัญหาที่ตามมาดังนี้

1) ประเภทของอะไหล่นั้นมีปริมาณและความหลากหลายมาก ส่งผลให้เกิดความยุ่งยากในการจัดหา เบิกจ่ายและการเก็บสำรอง
2) หากผู้ผลิตทำการปรับเปลี่ยนรุ่นของเครื่องจักร ส่งผลให้เกิดความยุ่งยากในการจัดหาอะไหล่ เนื่องจากอะไหล่รุ่นที่เราใช้จะถือเป็นรุ่นเก่า
3) หากการสั่งซื้อในปริมาณที่น้อยเพื่อตอบสนองความต้องการที่น้อยจะส่งผลให้เกิดความไม่คุ้มค่าในการสั่งซื้อ
4) หากมีการสั่งซื้อในปริมาณมากเพื่อให้ได้สินค้าราคาที่ถูกลง จะส่งผลให้ต้องมีพื้นที่สำหรับจัดเก็บเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังเสี่ยงต่อการเสียหาย เช่น อะไหล่เกิดสนิม
5) ความต้องการอะไหล่นั้นเป็นสิ่งที่ไม่แน่นอน จะส่งผลให้การวางแผนการสั่งซื้อและจัดเก็บเกิดความยุ่งยาก
6) ระยะเวลาในการจัดหาและจัดซื้อ มีความแปรผันไม่แน่นอนและขึ้นอยู่กับความพร้อมของและผู้ขาย โดยเฉพาะอะไหล่นำเข้าจากต่างประเทศที่จะมีระยะเวลาหลายเดือนและมีความเสี่ยงจากการขนส่งเป็นอย่างมาก เช่น สินค้าส่งทางเรือเกิดพายุเข้าทำให้ระยะเวลาล่าช้าออกไปอีก

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

7) เมื่ออะไหล่มีความหลากหลาย ส่งผลให้การตัดสินใจในการจัดหาและจัดเก็บมีความยุ่งยาก

2.3.2 ความจำเป็นที่ต้องมีการบริหารอะไหล่คงคลังสำหรับงานซ่อมบำรุง

1) เพื่อหาปริมาณการสั่งซื้อและจัดเก็บที่เหมาะสมที่สุด ด้วยค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดเช่นกัน
2) เพื่อตอบสนองการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดปัญหาจากการรออะไหล่
3) เพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า เพราะหากเรามีอะไหล่ที่เหมาะสม ระบบการผลิตเราไม่มีปัญหา ลูกค้าก็จะมีความพึงพอใจเช่นกัน
4) เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสมและง่ายสำหรับผู้ดำเนินการในการจัดหา เบิกจ่าย และจัดเก็บ

2.3.3 การแบ่งประเภทของอะไหล่คงคลังสำหรับงานซ่อมบำรุง

1) อะไหล่พิเศษเฉพาะเครื่อง (Unique parts)
2) อะไหล่ประกันเตรียมพร้อม (Insurance and standby parts)
3) อะไหล่ที่ใช้ได้กับหลายเครื่อง (Interchangeable parts)
4) อะไหล่ที่สามารถจัดซื้อเมื่อต้องการได้ (Order as required)
5) อะไหล่ที่มีลักษณะเป็นวัสดุทั่วไป (General Used Items)

ทั้งนี้อะไหล่และวัสดุทั่วไปที่จัดซื้อได้ง่าย ระยะเวลาจัดส่งน้อย และไม่เป็นวัสดุที่สำคัญต่อการผลิตสามารถรอได้จะถูกพิจารณาเป็นวัสดุที่จะสั่งซื้อเมื่อต้องการ นอกจากนั้นอะไหล่ที่มีการผลิตในประเทศ เราจะให้ความสำคัญก่อน และให้ทางส่วนจัดซื้อและบำรุงรักษาออกสืบตลาดสินค้าพวกนี้ ซึ่งจะจัดอยู่ในอะไหล่ที่สามารถซื้อได้เมื่อต้องการเช่นกัน

2.3.4 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับระบบการบริหารอะไหล่คงคลังซ่อมบำรุง

2.3.4.1 ตัวแปรสำหรับระบบการจัดซื้อและจัดเก็บอะไหล่คงคลัง

1) ความต้องการ (Demand) สุชาติ ศุภมงคล (2547) ได้กล่าวว่า ความต้องการของอะไหล่งานซ่อมบำรุงนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ความต้องการแบบแปรตาม (Dependent demand) และความต้องการแบบอิสระ (Independent demand)

1.1) ความต้องการแบบแปรตาม (Dependent demand) ความต้องการแบบแปรตาม คือ ความต้องการที่ขึ้นอยู่กับความต้องการล่วงหน้า แล้วจึง

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

กระจายออกเป็นความต้องการย่อยอันประกอบด้วย วัสดุและอุปกรณ์หลายรายการที่ประกอบกันเป็นความต้องการล่วงหน้านั้น ส่วนมากจะเกิดจากการซ่อมบำรุงประเภทการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ซึ่งมีแผนการบำรุงรักษาที่แน่นอนแล้ว

1.2) ความต้องการแบบอิสระ (Independent demand) ความต้องการแบบอิสระ คือ ความต้องการที่เกิดขึ้นโดยไม่มีความต้องการล่วงหน้ามาเป็นตัวกำหนด จะเกิดขึ้นตามสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ความต้องการประเภทนี้เราไม่สามารถวางแผนได้ ต้องใช้วิธีทางสถิติพยากรณ์ความต้องการ ส่วนมากจะเกิดจากการบำรุงรักษาแบบเสียแล้วซ่อม (Breakdown Maintenance) ซึ่งเราจะไม่ทราบล่วงหน้าว่าจะมีการชำรุด โดยเราจะทราบเมื่อเกิดการชำรุดในขณะนั้น

เมื่อเรานำข้อมูลประเภทของเครื่องจักรที่แบ่งตามกิจกรรมมาพิจารณาร่วมกับความต้องการและประเภทของอะไหล่จะพบว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันดังตารางด้านล่าง (สุชาติ ศุภมงคล, 2547)

ตารางที่ 2.2 ประเภทวัสดุและรูปแบบของการซ่อม

Maintenance Category	Unique parts	Insurance and Standby parts	Interchangeable parts	OAR	General
	Demand Type				
Breakdown	อิสระ	อิสระ	อิสระ	แปรตาม	อิสระ
Predictive	อิสระ	อิสระ	อิสระ	แปรตาม	อิสระ
Preventive	แปรตาม	แปรตาม	อิสระ	แปรตาม	อิสระ
Planned Shutdown/ Turnaround	แปรตาม	แปรตาม	อิสระ	แปรตาม	อิสระ

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

2) ช่วงเวลานำ (Lead Time) จิรายุทธ คิ้วเที่ยง (2551) กล่าวว่า ช่วงเวลานำสำหรับการจัดการอะไหล่ซ่อมบำรุง คือ ระยะเวลาที่นับจากเริ่มออกใบสั่งซื้อจนกระทั่งได้รับของตามที่สั่ง ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ เตรียมการสั่งซื้อ ช่วงเวลาการส่งคำสั่งซื้อไปให้ผู้ขาย ช่วงเวลานำของผู้ขาย ระยะเวลาการขนส่ง และเวลาในการจัดเตรียม สรุปได้ว่าประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เวลาล่วงหน้าในการเตรียมเอกสารและงานธุรการที่เกี่ยวข้อง โดยขึ้นอยู่กับบริษัทแต่ละบริษัทนั้นๆ และช่วงเวลาสำหรับผู้ผลิตหรือผู้ขายซึ่งจะเกิดมาจากประสบการณ์ทำงานในอดีตที่ผ่านมาเฉลี่ยออกมาเป็นระยะเวลา หากเราทำการจัดการช่วงเวลาแบ่งแต่ละช่วงเวลาออกให้ชัดเจนจะช่วยให้ง่ายต่อการดำเนินงาน ซึ่งช่วงเวลานำนี้เป็นส่วนที่สำคัญเนื่องจากเป็นสิ่งที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบการผลิตและความพึงพอใจลูกค้า เนื่องหากเกิดความล่าช้าไม่เป็นไปตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาช่วงเวลาแล้วเราจะสามารถวิเคราะห์ถึงระดับความปลอดภัยของการจัดเก็บอะไหล่ หากช่วงเวลานำน้อยปริมาณเพื่อความปลอดภัยจะน้อย และหากช่วงเวลานานจะส่งผลให้ต้องมีปริมาณเพื่อความปลอดภัยที่มากเพื่อป้องกันการหยุดไลน์การผลิต นอกจากนั้นสถานที่จากในและต่างประเทศก็เป็นสิ่งสำคัญต่อการพิจารณาระยะเวลา เพราะหากเราสั่งในประเทศจะง่ายต่อการควบคุมเวลา แต่หากสั่งอะไหล่จากต่างประเทศจะทำการควบคุมระยะเวลายาก เนื่องจากปัจจัยความเสี่ยงต่อการล่าช้ามีมากมาย เช่น หาก เกิดภัยธรรมชาติระหว่างเรือเดินทางมาส่งสินค้าจะส่งผลให้ระยะเวลานำนั้นๆล่าช้าออกไป ฉะนั้นเราจึงควรกำหนดด้วยความระมัดระวังในกรณีสินค้าที่สั่งจากต่างประเทศ หากเราจัดการระยะเวลานำได้ดีแล้วจะส่งผลให้สามารถควบคุมเวลาและต้นทุนได้ด้วย

3) จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point: ROP) จุดสั่งซื้อใหม่ของระบบอะไหล่บำรุงรักษา คือ จุดที่บอกให้ผู้รับผิดชอบในการสั่งซื้อทราบว่าจะต้องดำเนินการออกคำสั่งซื้ออะไหล่เพิ่มเติมเมื่อใด จุดสั่งซื้อใหม่อาจถูกกำหนดเป็นระดับของการสั่งซื้อใหม่(Reorder point) เพื่อเป็นการบอกระดับของความปลอดภัยของอะไหล่(Safety Stock) โดยจะทำการกำหนดเป็นระดับการให้บริการ(Service Levels) โดยที่การกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่นั้นจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับองค์กร ซึ่งแต่ละองค์กรจะแตกต่างกันไป เช่น 1 วัน 1 อาทิตย์ 1 เดือน หรือ 1 ปี

$$ROP = (DxLT) + SS$$

D: อัตราการใช้

LT: ระยะเวลาในการจัดหา

SS: ระดับประกันความปลอดภัย

เมื่อนำ DxLT จะได้จำนวนที่ต้องการในช่วงเวลาที่จัดหา หรือจำนวนที่ต้องมีไว้ในช่วงที่สั่งซื้อไป แต่ยังไม่ได้รับพัสดุ ในการกำหนดระดับ ROP ในส่วนของวิธี Min-Max อาจกำหนด ROPเป็น Mid หรือ SS เป็น Min ก็ได้เช่นกัน

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

4) ระดับการให้บริการ (Service Level)

ระดับการให้บริการเป็นสิ่งที่ชี้วัดความสามารถของการให้บริการ หรือความสามารถในการป้องกันการร้างของอะไหล่ (ปวีณา วงเชาวลิตวงศ์, 2559) ในส่วนของการวัดความสามรถของการเติมเต็มความต้องการของอะไหล่นั้นเราสามารถมองออกได้เป็น 2 ด้าน คือ
1.มิติจำนวนหรือปริมาณ 2. มิติของความถี่ที่มีการร้างพัสดุ โดยสามารถแบ่งประเภทของระดับการให้บริการออกเป็น 2 ประเภท คือ อัตราการเติมเต็มพัสดุ (Fill rate : FR) และ ระดับการให้บริการตามรอบการสั่ง (Cycle service level: CSL)

4.1) อัตราการเติมเต็มพัสดุ (Fill rate: FR)

อัตราการเติมเต็มพัสดุ คือ สัดส่วนของปริมาณที่สามารถเติมเต็มความต้องการอะไหล่ได้ จะเป็นตัวชี้วัดการเติมเต็มเชิงจำนวนหรือปริมาณ เช่น FR ที่ 95% หมายความว่า จากความต้องการทั้งหมด 100 หน่วย เราสามารถเติมเต็มได้ 95 หน่วย และอีก 5 หน่วยที่เหลือไม่สามารถเติมเต็มได้จากพัสดุคงคลังที่มีตามนโยบาย

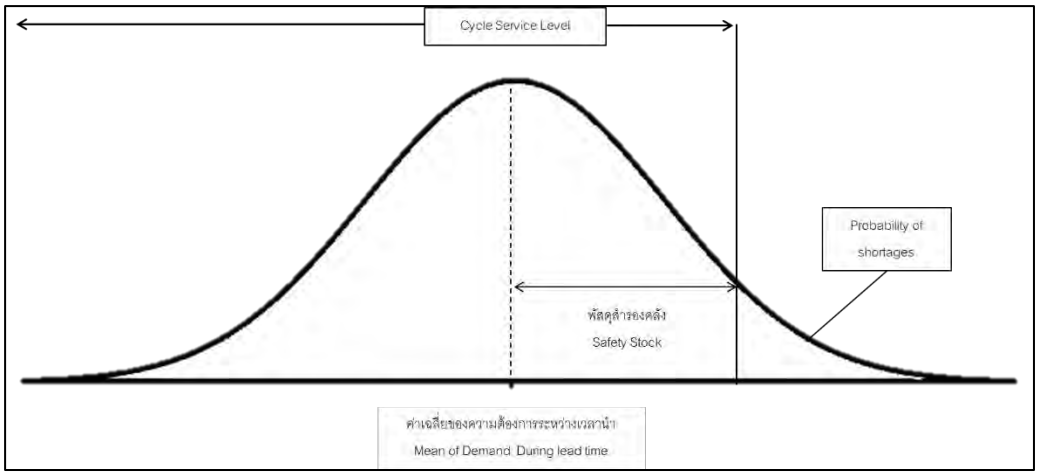
$$FR = 1 - \frac{n(R)}{EOQ} \quad \text{หรือ} \quad FR = 1 - \frac{\text{จำนวนร้างพัสดุ}}{\text{ปริมาณความต้องการทั้งหมด}}$$

4.2) ระดับการให้บริการตามรอบการสั่ง (Cycle service level: CSL)

ระดับการให้บริการตามรอบสั่ง คือ สัดส่วนของรอบการสั่งที่ไม่มีการร้างพัสดุ ซึ่งจะเป็นตัวชี้วัดที่ระบุความถี่ของการเกิดพัสดุ เช่น CSL ที่ค่า80% หมายถึง จากการเติมเต็มพัสดุคงคลังจำนวน 10 รอบ ที่ผ่านมา ปรากฏว่าไม่มีการร้างพัสดุเลยจำนวน 8 รอบจาก 10 รอบ และมีการร้างพัสดุ 1 รอบ ซึ่งไม่ว่าจะร้างพัสดุด้วยปริมาณ 1 หรือ 100 ชิ้น ก็ถือว่าได้เกิดการร้างพัสดุขึ้นแล้ว 2 ครั้ง

$$CSL = P(D_L \leq R) \quad \text{หรือ} \quad CSL = \frac{\text{จำนวนรอบการสั่งที่ไม่มีการร้างพัสดุ}}{\text{จำนวนรอบการสั่งทั้งหมด}}$$

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116



รูปที่ 2.3 Cycle service level (CSL)

2.3.4.2 ตัวแปรสำหรับค่าใช้จ่ายในระบบการบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุง

หากเราพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับระบบการบริหารอะไหล่คงคลัง พบว่ามีความต้องการให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดซึ่งจะประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายดังต่อไปนี้

1) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost: K)

หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อมีการสั่งซื้ออะไหล่ โดยสามารถคำนวณออกมาในรูปแบบจำนวนเงินต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้งและจะถูกกำหนดให้คงที่ไม่แปรผันตามปริมาณที่สั่งซื้อ แต่จะแปรผันตามจำนวนครั้งที่สั่งซื้อ โดยจะเห็นได้ว่า หากเราทำการสั่งซื้อครั้งละมากๆ ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อจะน้อย

2) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Carrying/Holding Cost: h)

หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเก็บรักษาอะไหล่โดยขึ้นอยู่กับปริมาณและระยะเวลาที่ทำการจัดเก็บ ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้อาจประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดให้มีอะไหล่อมบำรุง ค่าปรับสภาพแวดล้อม และค่าใช้จ่ายในการเสียโอกาสของเงินที่จมอยู่กับอะไหล่ ค่าใช้จ่ายเหล่านี้แปรผันตรงกับปริมาณและระยะเวลาที่ใช้ทำการเก็บรักษา

3) ค่าใช้จ่ายเมื่ออะไหล่ขาดมือ (Shortage Cost: s)

หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่ออะไหล่มีไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่ยากต่อการประเมิน ขึ้นอยู่กับผลกระทบที่เกิดขึ้น ในเวลานั้นๆ อาจเล็กน้อย ไปจนถึงเสียหายมาก ก็เป็นได้ เช่น กรณีที่ไม่มีอะไหล่ซ่อมบำรุงเครื่องจักรซึ่งเกิดการเสียกะทันหัน ส่งผลให้ผลิตชิ้นงานไม่ได้และไม่มีสินค้าส่งมอบไปยังลูกค้าทำให้โดนหักคะแนนความพึงพอใจ และส่งผลกับการยากที่จะเสนอราคาในรุ่นถัดไป

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

เมื่อรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วเราจะได้ค่าใช้จ่ายรวม ซึ่งในการทำงานเพื่อให้ได้ค่าใช้จ่ายสำหรับการบริหารระบบอะไหล่ซ่อมบำรุง ในบางครั้งเราต้องยอมจ่ายค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อเยอะเพื่อให้ได้ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บน้อย หรือ ยอมจ่ายค่าใช้จ่ายเมื่ออะไหล่ขาดมือเพื่อให้ค่าจัดเก็บน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์ ผู้ใช้จะต้องทำการประเมินอย่างดีก่อนทำการเลือกวิธีการเพื่อให้ได้ค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดในการบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุง

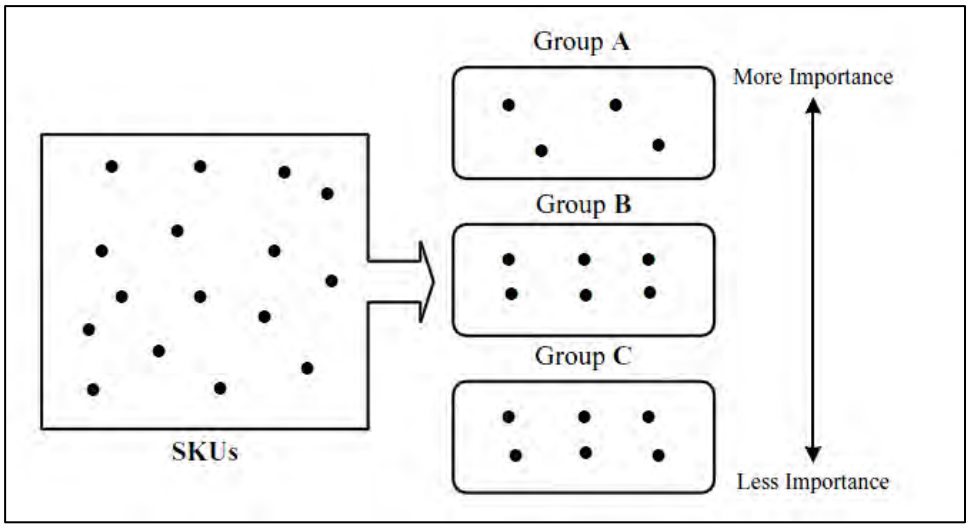
2.3.5 การแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุงโดยวิธี Multiple criteria ABC analysis

ในการทำงานจริงในโรงงาน พบว่าปัจจัยสำหรับการตัดสินใจให้ความสำคัญกับพัสดุคงคลังนั้นไม่ได้ใช้ปัจจัยเพียงมูลค่าของพัสดุคงคลังและจำนวนพัสดุคงคลังดังเช่นวิธี ABC Analysis หรือ การแบ่งกลุ่มโดยใช้หลักเกณฑ์เชิงเดี่ยว (Single-Criteria Classification) เพียงเท่านั้น แต่ยังมีปัจจัยอื่นๆ ประกอบกันซึ่งหากไม่มีการพิจารณาร่วมด้วยจะส่งผลเสียต่อการตัดสินใจ อาจถึงขั้นหยุดไลน์การผลิตและทำให้ความพึงพอใจของลูกค้าลดลงได้ จากการศึกษางานวิจัยหลายๆฉบับพบว่า แต่ละองค์กรจะมีความแตกต่างของปัจจัยที่ใช้เป็นเกณฑ์ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมขององค์กรนั้นๆ ตัวอย่างปัจจัยที่นำมาใช้พิจารณา ได้แก่ มูลค่าอะไหล่ต่อหน่วย มูลค่าพัสดุคงคลังรวม ระยะเวลานำ อัตราการใช้งาน อายุของอะไหล่ เป็นต้น (Chen, 2008)

2.3.5.1 การแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุงโดยวิธี ABC Analysis

ในส่วนของอะไหล่ที่สั่ง เบิกจ่าย และจัดเก็บนั้น มีอยู่มากมายและหลากหลายชนิด เพื่อให้เราสามารถจัดการข้อมูลและวิธีการทำงานได้ง่ายขึ้นเราจำเป็นต้องทำการแบ่งกลุ่มอะไหล่ การแบ่งกลุ่มอะไหล่นั้นเรามีจุดมุ่งหมายในการทำการแบ่งกลุ่มเพื่อให้ทราบถึงระดับความสำคัญของกลุ่มนั้นๆและหาวิธีการจัดการให้เหมาะสมกับแต่ละกลุ่ม โดยที่กลุ่มต่างๆที่ถูกแบ่งระดับ และเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการแบ่งกลุ่มเรียกว่า ABC Analysis

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116



รูปที่ 2.4 การแบ่งกลุ่มอะไหล่แบบ ABC Analysis
ที่มา : Ye Chen (2008)

การแบ่งกลุ่มเพื่อหาความสำคัญ ABC Analysis นั้นถูกคิดค้นจากนักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาเลียนนามว่า Vilfredo Pareto (1848-1923) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผล โดยปัจจัยนำเข้า 20 % นำมาสู่การสร้างผลิตผล 80 % โดย Pareto ทำการตั้งข้อสังเกตว่าสัดส่วนประชากรเพียง 20 % ได้เป็นเจ้าของทรัพยากรส่วนใหญ่และครอบครองความมั่งคั่งถึง 80 % ของสัดส่วนประชากรโดยรวม จากนั้นได้ทำการแบ่งประเภทของความสำคัญเป็นกลุ่มA,B และ C การวิเคราะห์พาเรโต้จึงมักถูกเรียกว่าการวิเคราะห์ ABC ซึ่งมีการใช้อย่างแพร่หลายทั้งทางด้านการตลาด การขาย การควบคุมคุณภาพ และการจัดการสินค้าคงคลัง

โกศล ดีศีลธรรม (2546)ได้ทำการกล่าวถึงการนำเครื่องมือการแบ่งกลุ่มแบบ ABC Analysis ไปใช้ ตามประเภทของการนำไปใช้งานโดยที่กระบวนการทำงานแต่ละประเภทที่แตกต่างกันไปจะส่งผลถึงวิธีการแบ่งกลุ่มที่แตกต่างกันด้วย ดังตัวอย่างแต่ละประเภทการใช้งานดังนี้

1) กลยุทธ์ (Strategy) นำไปใช้ในการพัฒนากลยุทธ์ โดยใช้กฎ 80/20 ในการกำหนดทิศทางของกลยุทธ์พัฒนาองค์กร (Redirect Strategy) โดยจำแนกลำดับความสำคัญตามภารกิจหลักที่สนับสนุนการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

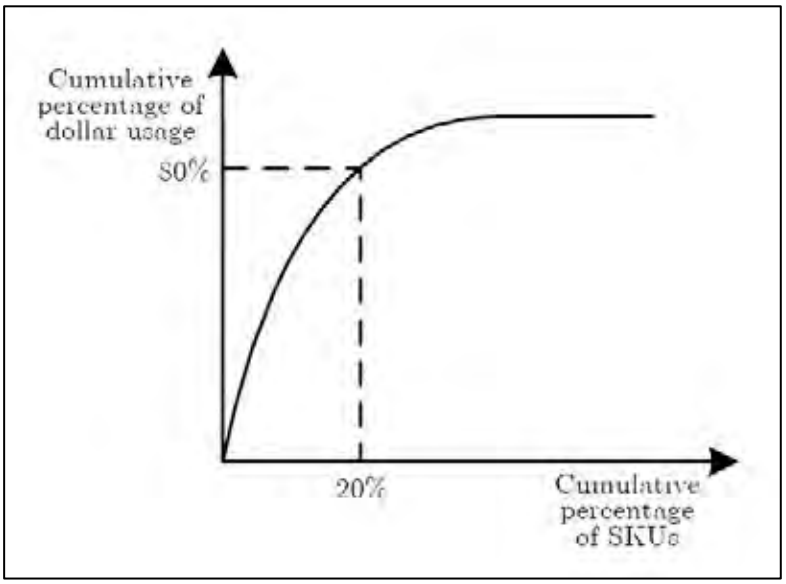
2) คุณภาพ (Quality) นำทฤษฎีนี้ไปใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยจำแนกตามลำดับความสำคัญของสาเหตุปัญหาหลัก (Root Cause) เนื่องจากสัดส่วนปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้าส่วนใหญ่หรือราว 80 % เกิดจากสาเหตุหลักที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางคุณภาพราว 20% จึงทำ

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

การแก้ไขปัญหาที่มีความสำคัญก่อน หากสามารถแก้ไขสาเหตุหลักของปัญหาเหล่านี้ได้ ก็สามารถทำให้ปัญหาด้านคุณภาพลดลงได้มาก

3) การตลาด (Marketing) นำทฤษฎีนี้ไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อเพิ่มยอดขายและผลกำไร โดยที่องค์กรจะเลือกกลุ่มลูกค้าเป้าหมายด้วยการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มลูกค้าสัดส่วนราว 20 เปอร์เซ็นต์ ที่มีศักยภาพสร้างผลกำไรให้กับองค์กร 80 เปอร์เซ็นต์ โดยจะให้ความสำคัญกับกลุ่มลูกค้าเหล่านี้เป็นพิเศษ

4) การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory Management) นำทฤษฎีนี้ไปใช้ในพิจารณาสินค้าที่มีหมุนเวียนในระบบคงคลัง โดยที่ให้ 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นมูลค่าของสินค้าโดยรวมในสต็อก โดยเกิดจากปริมาณของจำนวนสต็อกที่ถูกจัดเก็บเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งตัวอย่างการนำไปใช้ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าและจำนวนอะไหล่

ที่มา : Ye Chen (2008)

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

2.3.5.1.1 รูปแบบการแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุงโดยวิธี ABC Analysis

จากแนวคิดข้างต้นที่กล่าวมาแล้วสำหรับทฤษฎี ABC Analysis มีการนำไปประยุกต์ใช้โดยทำการกำหนดการให้ความสำคัญของกลุ่มแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกันซึ่งความสำคัญนั้นๆเกิดได้จากหลายปัจจัย เช่น มูลค่า ระยะเวลานำ อายุการใช้งาน หรือความถี่ของการใช้ เป็นต้น หากเราจะแบ่งความสำคัญของแต่ละกลุ่ม ในมุมมองเชิงคุณภาพ (Qualitative) เราสามารถแบ่งออกได้ดังตารางที่2.3

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ตารางที่ 2.3 ข้อมูลความสำคัญแต่ละกลุ่มมุมมองเชิงคุณภาพ

คุณลักษณะ	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C
ความสำคัญ	มาก	ปานกลาง	น้อย
มูลค่าคงคลัง(ปี)	สูง	ปานกลาง	ต่ำ
ระยะเวลานำ	มาก	ปานกลาง	น้อย
การควบคุม	เข้มงวดมาก	เข้มงวดปานกลาง	เข้มงวดน้อย
การตรวจนับ	รายเดือน	รายไตรมาส	รายปี

นอกจากการพิจารณาถึงความสำคัญในแง่เชิงของคุณภาพ (Qualitative)แล้ว เรายังสามารถแบ่งความสำคัญในเชิงปริมาณ (Quantitative) โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าทั้งหมดและจำนวนรายการทั้งหมดของพัสดุ หลักเกณฑ์การแบ่งประเภทความสำคัญของสินค้าคงคลัง (Magee, 1967) ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 เปอร์เซ็นต์ของแต่ละกลุ่ม

คุณลักษณะ	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C
มูลค่าพัสดุทั้งปี(บาท)	60-80%	15-25%	5-10%
รายการอะไหล่(หน่วย)	15-20%	20-30%	50-60%

ทั้งนี้การแบ่งความสำคัญออกมาในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์นั้น ไม่ได้มีการบ่งชี้แบบตายตัว แต่สามารถปรับค่าให้เข้ากับลักษณะขององค์กรแต่ละองค์กร ตามความเหมาะสมกับองค์กรนั้นๆ

2.3.5.1.2 ขั้นตอนการแบ่งกลุ่มความสำคัญของอะไหล่ซ่อมบำรุง

เมื่อเราทราบถึงหลักการแบ่งประเภทของความสำคัญแต่ละกลุ่มว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรแล้ว ต่อไปเราจะทำการศึกษาขั้นตอนการแบ่งกลุ่มดังนี้ (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2546)

1) ทำการบันทึกรายการอะไหล่ทั้งหมด จากนั้นหาปริมาณการใช้ของคงคลังแต่ละประเภทในรอบ 1 ปีและหาราคาต่อหน่วยของคงคลังแต่ละประเภท

ตารางที่ 2.5 การกรอกข้อมูลที่สำคัญ

ลำดับ	รายการ	จำนวนที่ใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อหน่วย (บาท)
1	AA	100	8
2	BB	80	15
3	CC	200	2
4	DD	35	4
5	EE	100	2

2) นำปริมาณการใช้ของคงคลังแต่ละประเภทในรอบปี คูณ ราคาของของคงคลังประเภทนั้น จะได้มูลค่าของคงคลังที่หมุนเวียนในรอบปีของของคงคลังแต่ละประเภท

ตารางที่ 2.6 ข้อมูลมูลค่าทั้งหมด

ลำดับ	รายการ	จำนวนที่ใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่าทั้งหมด (บาท)
1	AA	100	8	800
2	BB	80	15	1200
3	CC	200	2	400
4	DD	35	4	140
5	EE	100	2	200

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

3) ทำการเรียงลำดับรายการของคงคลังแต่ละประเภท โดยเรียงตามมูลค่าของคงคลังจากมากไปหาน้อยตามลำดับ

ตารางที่ 2.7 ข้อมูลการจัดลำดับตามมูลค่า

ลำดับ	รายการ	จำนวนที่ใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่าทั้งหมด (บาท)
1	BB	80	15	1200
2	AA	100	8	800
3	CC	200	2	400
4	EE	100	2	200
5	DD	35	4	140

4) คำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณของคงคลังและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าของคงคลังของสินค้าแต่ละประเภท

ตารางที่ 2.8 ข้อมูลสะสมและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่า

ลำดับ	รายการ	จำนวนที่ใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่าทั้งหมด (บาท)	เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าทั้งหมด (บาท)	เปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าทั้งหมด (บาท)
1	BB	80	15	1200	43.80	43.80
2	AA	100	8	800	29.20	72.99
3	CC	200	2	400	14.60	87.59
4	EE	100	2	200	7.30	94.89
5	DD	35	4	140	5.11	100.00

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

5) นำเอาเปอร์เซ็นต์สะสมจากการคำนวณในข้อก่อนหน้ามาสร้างกราฟโดยกำหนดให้เปอร์เซ็นต์ สะสมของปริมาณของคงคลังเป็นแกนนอน และเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าของคงคลังเป็นแกนตั้ง จากนั้นจึงทำการแบ่งประเภทของคงคลังแต่ละประเภทให้อยู่ในกลุ่มประเภท A, B และ C ตามความเหมาะสม

ตารางที่ 2.9 ข้อมูลการแบ่งกลุ่ม A, B และ C

ลำดับ	รายการ	จำนวนที่ใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่าทั้งหมด (บาท)	เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าทั้งหมด (บาท)	เปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าทั้งหมด (บาท)	กลุ่ม
1	BB	80	15	1200	43.80	43.80	A
2	AA	100	8	800	29.20	72.99	A
3	CC	200	2	400	14.60	87.59	B
4	EE	100	2	200	7.30	94.89	B
5	DD	35	4	140	5.11	100.00	C

2.4 แบบจำลองและนโยบายการจัดการพัสดุคงคลัง

แบบจำลองของงานวิจัยนี้ ทำการนำเสนอแบบจำลองออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบจำลองโปรแกรมพลวัต (Dynamic Simulation Model) และ แบบจำลองพัสดุคงคลังชนิดความน่าจะเป็น (Probabilistic Simulation Model)

2.4.1 แบบจำลองโปรแกรมพลวัต (Dynamic Simulation Model)

2.4.1.1 ลักษณะข้อมูลทั่วไปของแบบจำลองพลวัต

นิยามแบบจำลองโปรแกรมพลวัตนั้นคือแบบจำลองเพื่อกำหนดนโยบายพัสดุคงคลังที่มีความต้องการที่แน่นนอน (Deterministic) สามารถอธิบายได้ด้วยลักษณะเวลา (ปวีณา วงเชาวลิตวงศ์, 2559) โดยมีลักษณะต่างๆดังนี้

1) ลักษณะคาบเวลา (Time horizon) เวลาจะถูกแบ่งออกเป็นช่วงเวลาหรือคาบเวลา เริ่มต้นด้วยคาบที่1 ต่อคาบที่2 และดำเนินการไปเรื่อยๆ จนถึงคาบที่ T การเติมเต็มเกิดที่ต้นหรือปลายคาบเท่านั้น โดยเวลาที่ต้องสั่งพัสดุเข้ามาเติมเต็มเกิดขึ้นได้ทุกเมื่อ

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

2) ลักษณะความต้องการ (Demand types) ความต้องการที่ทราบล่วงหน้าเป็นความต้องการแต่ละคาบ แต่ไม่จำเป็นต้องเท่ากันทุกคาบ กล่าวคือความต้องการสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามช่วงเวลา
3) รูปแบบค่าใช้จ่าย เมื่อสั่งซื้อหรือผลิตในคาบใด จะเกิดค่าใช้จ่าย 2 ส่วนค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed Ordering cost: K) และค่าใช้จ่ายแปรผันตามปริมาณ (Variable per-unit cost: c) และหากมีค่าใช้จ่ายเหลือในแต่ละคาบ จะส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาตามจำนวนที่ถือครองในแต่ละคาบนั้น (Per unit Holding cost: h)
4) การตัดสินใจ (How much/When to order) สั่งซื้อเป็นคาบโดยปริมาณไม่จำเป็นต้องเท่ากันทุกครั้ง ซึ่งพิจารณาจากปริมาณที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด

2.4.1.2 นโยบายของแบบจำลองพลวัต

แนวทางการกำหนดนโยบายเพื่อหาคำตอบสามารถทำได้หลายแนวทางดังนี้

1) ฮิวริสติกอย่างง่าย (Simple heuristics) เป็นวิธีที่คำนวณง่าย ทำให้ได้คำตอบที่รวดเร็ว แต่คุณภาพคำตอบอาจยังไม่ดี ได้แก่ การสั่งซื้อครั้งเดียว ปริมาณสั่งพอดีกับความต้องการแต่ละคาบ ปริมาณการสั่งคงที่ รอบการสั่งคงที่
2) วิธีหาคำตอบที่ดีที่สุด (Optimal Procedure) เป็นวิธีที่มีการคำนวณแบบซ้ำซ้อนและใช้เวลานาน แต่ได้คำตอบที่ดีที่สุด วิธีที่นิยมคือ Wagner-Whithin Algorithm
3) ฮิวริสติกเฉพาะ การคำนวณไม่ยุ่งยามมากนักและได้คำตอบที่ดี(แต่ไม่ได้ดีที่สุด) ได้แก่ Silver-Meal Algorithm หรือ Least Period Cost (LPC) ฮิวริสติกแบบLeast Unit Cost (LUC) และฮิวริสติกแบบ Part Period Balancing

2.4.2 แบบจำลองพัสดุคงคลังชนิดความน่าจะเป็น (Probabilistic Simulation Model)

2.4.2.1 ลักษณะข้อมูลทั่วไปของแบบจำลองพัสดุคงคลังชนิดความน่าจะเป็น

ในการทำงานจริงนั้น เราจะพบว่าความต้องการในรูปแบบคงที่และแน่นอนมีน้อยมาก เนื่องจากมีปัจจัยหลากหลายที่ส่งผลกระทบให้ความต้องการไม่คงที่ เช่น Supplier มีการกำหนดขั้นต่ำการสั่งซื้อ ระยะเวลามีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเกิดภัยธรรมชาติ เป็นต้น ดังนั้นจึงมีการพิจารณาแบบจำลองในรูปแบบความต้องการไม่แน่นอนและลักษณะความต้องการตามความน่าจะเป็น (Probabilistic) ค่าปริมาณความต้องการในช่วงเวลานำจะเป็นความน่าจะเป็นด้วย ซึ่งพารามิเตอร์ที่สำคัญในการกำหนดนโยบายเมื่อความต้องการเป็นแบบความน่าจะเป็น คือ ระดับพัสดุคงคลังระหว่าง

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

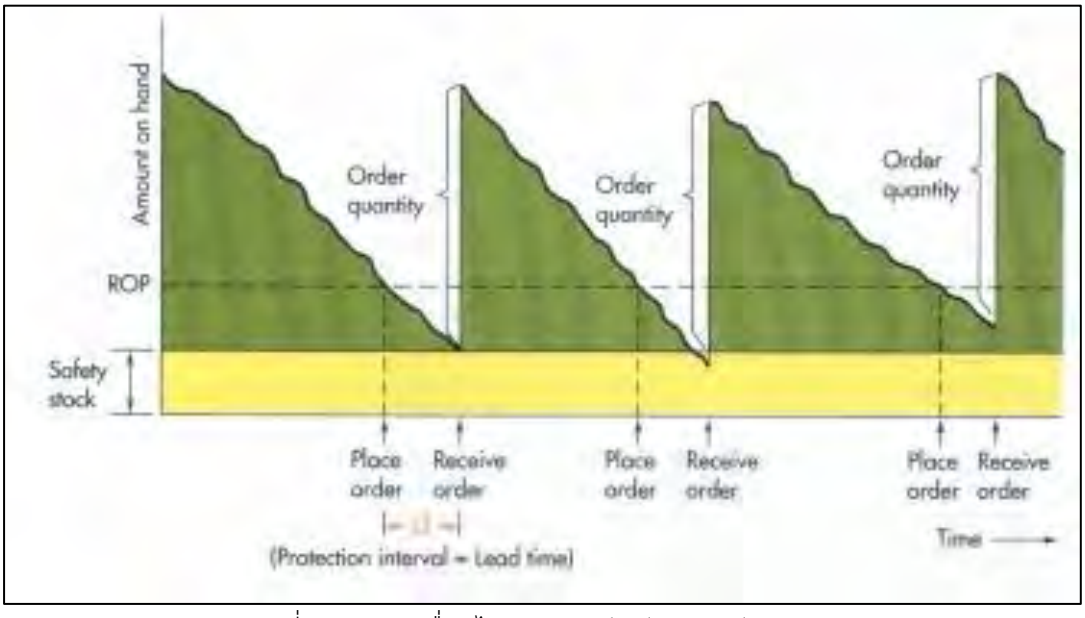
รอบการสั่งและระดับพัสดุคงคลังสำรอง ซึ่งหลักในการกำหนดจะขึ้นอยู่กับรูปแบบการเติมเต็มพัสดุคงคลังหรือการทบทวนระดับพัสดุคงคลัง โดยต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดจากการ tradeoff กันระหว่างค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายการเก็บรักษา หรือหากมีการพิจารณายอมให้เกิดการร้างพัสดุ จะต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายและผลกระทบจากการร้างพัสดุประกอบด้วย

2.4.1.2 นโยบายของแบบจำลองพัสดุคงคลังชนิดความน่าจะเป็น

รูปแบบการจำลองพัสดุคงคลังชนิด Probabilistic จะแบ่งออกเป็น 2 ชนิดดังนี้

1) แบบจำลองจุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งคงที่ (Order-point Order-quantity Model: OPOQ)

แบบจำลอง OPOQ นั้นเป็นแบบจำลองที่มีรูปแบบการทบทวนพัสดุคงคลังแบบต่อเนื่อง ดังนั้นนโยบายการสั่งซื้อจะทำการสั่งเมื่อพัสดุคงคลังมีปริมาณมาถึงระดับ ROP โดยปริมาณการสั่งเท่ากับ Q และเป็นแบบคงที่ Q เกิดจาก S-R โดยที่ S คือ ระดับสูงสุดของการมีพัสดุคงคลัง และ R หรือ ROP คือ ระดับจุดสั่งซื้อ ชื่อย่อของนโยบายนี้คือ (R,Q) นโยบายนี้ต้องทราบระดับพัสดุคงคลังสม่ำเสมอ เนื่องจากการสั่งซื้อถูกกระตุ้นด้วยระดับพัสดุคงคลัง เมื่อถึงจุดสั่งต้องทำการสั่งซื้อทันทีแต่จะยังไม่ได้รับพัสดุเนื่องจากมีระยะเวลานำ (L) โดยที่ระยะเวลานำนี้จะมีลักษณะคงที่ เนื่องจากมีโอกาสที่ความต้องการนำจะน้อยและมากกว่าระดับ ROP ซึ่งสรุปแล้วจะพบว่าจุดสั่งซื้อในแบบจำลองนี้จะประกอบด้วยความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำและพัสดุสำรองคงคลัง การเคลื่อนไหวของระดับพัสดุคงคลัง (R,Q) เป็นดังรูปที่2.7



รูปที่ 2.6 การเคลื่อนไหวของระดับพัสดุคงคลัง OPOQ

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

- **สมมติฐานของแบบจำลอง OPOQ**

  1) ระบบพัสดุคงคลังมีการทบทวนอย่างต่อเนื่อง(Continuous review)
  2) ความต้องการมีค่าสุ่ม(Random) และคงที่(Stationary) ที่ค่าคาดหวัง(Mean) และค่าเบี่ยงเบน(Standard deviation) คงที่ และทราบฟังก์ชั่นการกระจายตัว (Probability density function)
  3) ค่าเวลานำ (Lead time : L) คงที่
  4) ปริมาณการร้างพัสดุ (Backordering) จะถูกชดเชยเมื่อมีพัสดุเข้ามาเติมคลัง
  5) ในช่วงระยะเวลานำใดๆจะเกิดการสั่งเพียงครั้งเดียว
  6) ค่าใช้จ่ายในแบบจำลองนี้คือ ค่าใช้จ่ายสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา และค่าใช้จ่ายร้างพัสดุ

- **แบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อหา (R,Q) ที่ดีที่สุด**

  เป้าหมายของแบบจำลองคือต้องการหาปริมาณการสั่งซื้อQ และจุดสั่งซื้อ R ที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมต่อปีมีค่าต่ำที่สุด กำหนดให้ G(Q,R) เป็นค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดต่อปี

  G(Q,R) = ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อปี + ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อ

  ปี+ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุต่อปี

$$G(Q,R) = \frac{K\lambda}{Q} + h\left(\frac{Q}{2} + R - \mu_L\right) + \frac{\hat{p}\, n(R)\lambda}{Q}$$

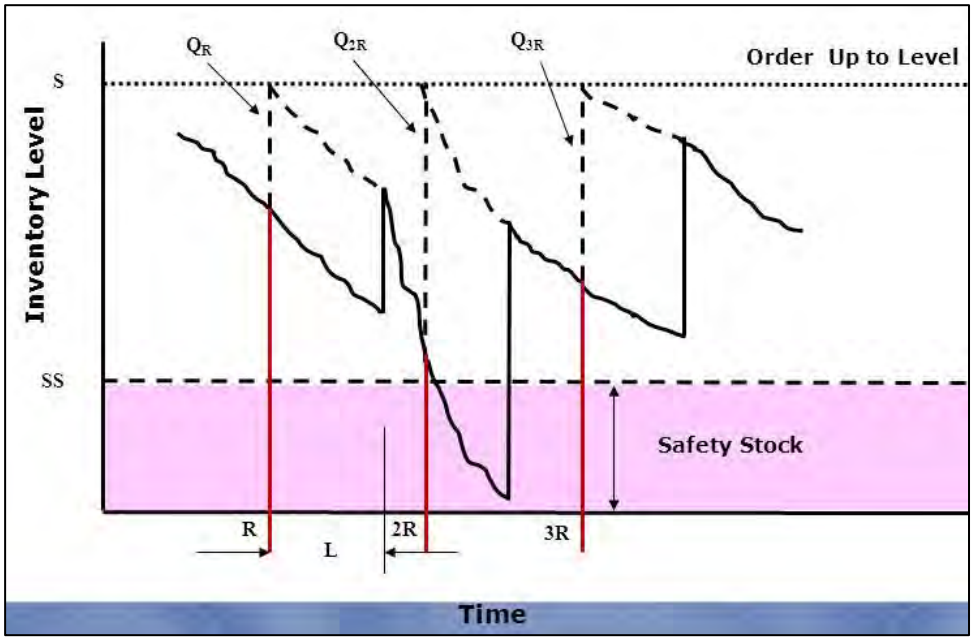
$$Q^* = \sqrt{\frac{2\lambda[K+\hat{p}n(R*)]}{h}}$$

$$1-F(R^*) = \frac{Q*h}{\hat{p}\lambda}$$

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

2) แบบจำลองสำหรับคำนวณระดับการสั่งซื้อ (Order-up-to Level Model: OUL)

แบบจำลองนี้เป็นแบบ Periodic หรือมีการกำหนดคาบ(T) หรือระยะเวลาการสั่งซื้อที่แน่นอน(Fixed time period) ดังนั้นนโยบายสำหรับแบบจำลองนี้คือควรสั่งซื้อในปริมาณเท่าไรดี ที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บน้อยที่สุด แบบจำลองนี้จะไม่พิจารณาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเนื่องจากได้กำหนดรอบการสั่งไว้แล้ว ดังนั้นพัสดุคงคลังแต่ละรอบควรมีเพียงพอกับความต้องการในแต่ละรอบ โดยความต้องการแต่ละรอบได้จากการประมาณค่าเฉลี่ยของความต้องการ(Demand) ดังนั้นปริมาณพัสดุคงคลังที่ควรมีแต่ละรอบคือปริมาณความต้องการเฉลี่ยบวกกับพัสดุสำรองคลังที่สอดคล้องกับระดับ CSL ที่กำหนดไว้ เมื่อถึงรอบการสั่ง ให้สั่งในปริมาณที่ทำให้พัสดุคงคลังสูงถึงระดับเป้าหมาย จากนั้นพัสดุจะเข้ามาเติมเมื่อครบเวลาที่กำหนด(Lead time)ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.7 การเคลื่อนไหวของระดับพัสดุคงคลังแบบจำลอง OUL

ปริมาณสั่งซื้อ = ระดับคงคลังเป้าหมาย – ปริมาณพัสดุคงคลังคงเหลือ(Inventory on-hand : IOH)

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

- **แบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อหา OUL ที่สอดคล้องกับ CSL**

ความสัมพันธ์ระหว่าง OUL และ CSL ดังแสดงในสมการด้านล่าง

$$P(D_{L+T} \leq OUL) = CSL$$

D_{L+T} = ความต้องการในช่วงเวลานำและรอบการสั่งซื้อ

CSL = ความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่ D_{L+T} จะมีค่าน้อยกว่า OUL

ค่าเฉลี่ยของความต้องการในช่วงเวลานำและรอบการสั่งซื้อ L+T ดังสมการ

$$\mu_{L+T} = (L+T)\,\mu_D$$

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการในช่วงเวลานำและรอบการสั่งซื้อ L+T ดังสมการ

$$\sigma_{L+T} = \sqrt{(L+T)\sigma D}$$

ดังนั้น เมื่อ $SS = F^{-1}(CSL) \times \sigma_{L+T}$ จะได้สมการ OUL

$$OUL = \mu_{L+T} + SS$$

SS = Safety stock

2.5 โปรแกรมระบบฐานข้อมูล

2.5.1 ระบบฐานข้อมูล

ภูมิ เหลืองจามีกร (2559) กล่าวว่า การประกอบธุรกิจต่างๆนั้น มีการเกิดขึ้นของข้อมูลตลอดเวลา เช่น ข้อมูลคำสั่งซื้อลูกค้า ข้อมูลระบบบัญชี ข้อมูลการเก็บสินค้าคงคลัง เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะต้องมีการเก็บรักษาที่ดี นอกจากนั้นในการตัดสินใจในด้านต่างๆจะมีข้อมูลที่ต้องใช้ประมวลผลเพื่อประกอบการตัดสินใจเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการจัดเก็บและจัดการข้อมูลให้ดีจะส่งผลให้การนำข้อมูลมาใช้นั้นเป็นไปด้วยความยาก

2.5.2 หน้าที่หลักๆของระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

1) การเก็บรักษาข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลจะช่วยให้การเก็บรักษาข้อมูลเป็นระบบระเบียบ มีการจัดหมวดหมู่ของข้อมูล ส่งผลให้ผู้ที่ใช้งานทำงานได้สะดวกมากขึ้น และป้องกันความผิดพลาดได้

2) การนำข้อมูลไปใช้

ข้อนี้จะเป็นหัวใจของระบบฐานข้อมูลเลยทีเดียว ระบบฐานจะทำให้การดึงข้อมูลออกมาใช้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น การสรุปข้อมูลและประมวลผลต่างๆจะทำได้ง่ายขึ้น ซึ่งจะทำให้สามารถนำข้อมูลไปประกอบการตัดสินใจได้

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

3) การแก้ไขข้อมูล

เป็นอีกความสามารถหนึ่งที่ระบบฐานข้อมูลจะช่วยให้ทำงานสะดวกขึ้น ยกตัวอย่างเช่น จากข้อที่แล้วตัวอย่างใบสั่งของ ถ้าลูกค้ามีการเปลี่ยนหมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ เราก็สามารถแก้ทีเดียวได้โดยไม่ต้องเข้าไปแก้ในใบสั่งของแต่ละใบ เป็นต้น

2.5.3 โปรแกรมระบบฐานข้อมูล

ในปัจจุบันโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมีให้เลือกมากมายหลายชนิด มีทั้งโปรแกรมที่ขายในท้องตลาดทั่วไป เช่น Microsoft office, SAP ฯลฯ หรือโปรแกรมที่แจกให้ใช้ผ่านทางอินเตอร์เน็ตโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เช่น Mysql ฯลฯ

เราต้องเริ่มจากการวิเคราะห์ระบบปัจจุบันก่อน ว่าระบบของเราเป็นเช่นไร มีปัญหาอะไรกับการใช้ จะมีข้อมูลอะไรบ้างที่ใช้ในระบบ ต้องประเมินว่าจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นจะมีประมาณเท่าใด มีการใช้ฐานข้อมูลในลักษณะใดบ้างเช่น ต้องออกรายงาน ต้องมีการแสดงผลแบบเรียล์ไทม์ (real time) ฐานข้อมูลจะมีการเข้าใช้พร้อมกันหลายคนหรือไม่ เป็นต้น ซึ่งเมื่อได้ผลของการวิเคราะห์แล้ว จึงนำไปเลือกโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่เหมาะสม สามารถรองรับระบบที่เราต้องการใช้ได้

2.5.4 หลักการเลือกโปรแกรมระบบฐานข้อมูล

การเลือกโปรแกรมระบบฐานข้อมูลมีข้อที่ควรคำนึงถึงต่อไปนี้

1) **จำนวนข้อมูลที่รองรับได้** ขึ้นอยู่กับขนาดของแต่ละองค์กรและนโยบายในอนาคตขององค์กรนั้นๆ เช่น องค์กรขนาดย่อมอาจไม่ต้องคำนึงถึงมากนัก แต่ต้องคิดถึงการขยายในอนาคตด้วย
2) **วิธีการนำข้อมูลไปใช้** โปรแกรมระบบฐานข้อมูลทุกชนิด จะมีการเตรียมวิธีการนำข้อมูลไปใช้ไว้อยู่แล้ว แต่รูปแบบของการนำไปใช้ จะแตกต่างกัน เราต้องคำนึงถึงว่า การนำไปใช้ของเราเป็นลักษณะใด อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงด้วยว่า การถ่ายข้อมูลไปยังโปรแกรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องกระทำได้หรือไม่ มีรูปแบบการนำข้อมูลออกตรงกับที่ต้องการหรือไม่ เช่น ต้องการนำข้อมูลไปเข้าโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ เป็นต้น
3) **ความเป็นมาตรฐาน ความแพร่หลาย** ในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับแต่ละองค์กรซึ่งบางองค์กรอาจเขียนโปรแกรมเองซึ่งจะใช้ได้แค่เพียงในองค์กรนั้นๆ จะสะดวกกับผู้ใช้แก้ไขได้เลย แต่ถ้าเกิดปัญหาก็จะต้องใช้เวลาในการแก้ไขนานอาจใช้เวลานานมากเพราะผู้ที่เขียนจะต้องวิเคราะห์ปัญหาเอง ยังไม่เคยมีกรณีตัวอย่างกับโปรแกนมนี้เหมือนโปรแกรมที่ใช้แพร่หลาย ถ้าเราใช้โปรแกรมที่มีจำนวนผู้ใช้มาก ก็จะทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลสะดวกขึ้น นอกจากนั้นยังสามารถ ขอความช่วยเหลือและพัฒนาระบบต่อได้โดยง่าย
4) **ระบบความปลอดภัย** ต้องคำนึงถึงทั้งการเก็บสำรองข้อมูลในกรณีเกิดปัญหาทางฮาร์ดแวร์ ซอล์ฟแวร์ และ ระบบป้องกันการเข้าถึงข้อมูลในกรณีที่เป็นข้อมูลลับที่อาจมีการขโมยข้อมูล

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

เกิดขึ้น

5) **ราคา** ขึ้นอยู่กับความต้องการและการใช้ประโยชน์ของแต่ละองค์กร โดยปกติแล้วโปรแกรมที่มีความสามารถสูงก็ย่อมมีราคาแพง เราต้องประเมินดูว่า จริงๆแล้วเราต้องการความสามารถแบบใด

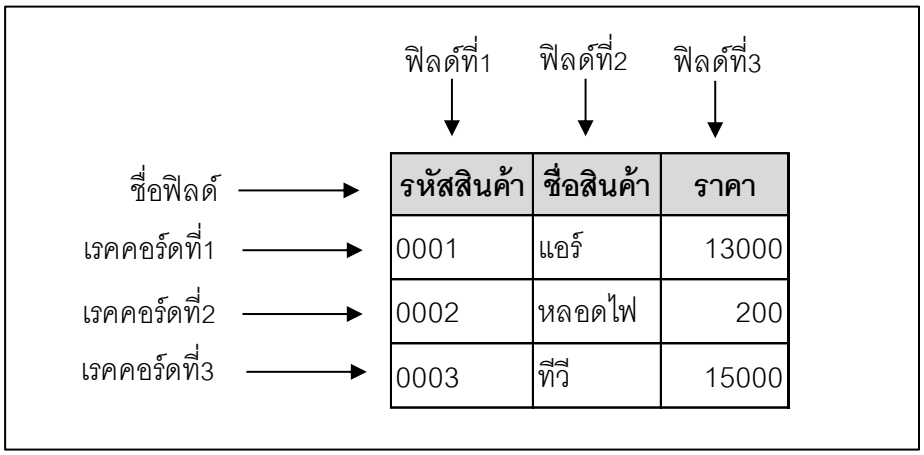
2.5.5 โครงสร้างระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลในปัจจุบัน จะนิยมใช้ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational Database) โครงสร้างพื้นฐานของฐานข้อมูลประเภทนี้จะมีดังต่อไปนี้

1) **ตาราง(Table)**

จะเป็นที่เก็บข้อมูลของฐานข้อมูล จะมีลักษณะเป็นตาราง 2 มิติ โดยจะถือว่าข้อมูลในแนวนอน(แถว)เป็นข้อมูลหนึ่งชุด เรียกว่าเรคคอร์ด (Record) ซึ่งข้อมูลในแต่ละชุดจะประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ตามแนวตั้ง(คอลัมน์) ซึ่ง เรียกว่า ฟิลด์ (Filed) โดยสินค้าแต่ละชนิดจะถือว่าเป็นหนึ่งเรคคอร์ด ในแต่ละเรคคอร์ดจะมีข้อมูลชนิดต่างๆบรรจุอยู่ โดยทั่วไปประกอบด้วยตารางตั้งแต่หนึ่งตารางขึ้นไป ดังแสดงในตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.10 ตัวอย่างตารางที่มีเรคคอร์ดและฟิลด์



2) **อินเด็กซ์ (Index)**

เป็นฟิลด์ที่ใช้ช่วยในการค้นหาข้อมูล จะทำการจัดเรียงลำดับ โดยอัตโนมัติ ซึ่งอาศัยฟิลด์อินเด็กซ์เป็นตัวอ้างอิง การที่มีอินเด็กซ์ก็หมายความว่า ข้อมูลได้มีการจัดเรียงไว้แล้ว

3) **ไพรมารี่คีย์ (Primary Key)**

เป็นฟิลด์ที่สามารถเป็นตัวแทนเรคคอร์ดทั้งหมด ค่าไพรมารี่คีย์จะต้องไม่ซ้ำกัน เมื่อระบุค่าไพรมารี่คีย์แล้ว จะต้องสามารถอ้างอิงถึงฟิลด์อื่นๆได้

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

2.5.6 การเก็บข้อมูลแบบสร้างความสัมพันธ์

ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์จะช่วยลดความซ้ำซ้อน สะดวก และลดความผิดพลาดของข้อมูล โดยมีจุดเด่นที่ พยายามแยกข้อมูลออกมาเป็นตารางอิสระ แล้วจึงกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลขึ้นเพื่อเก็บข้อมูลของสิ่งที่เกิดขึ้น โดยตัวอย่างของตารางเพื่อนำมากำหนดความสัมพันธ์ ดังตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 ข้อมูลตารางเพื่อนำมากำหนดความสัมพันธ์

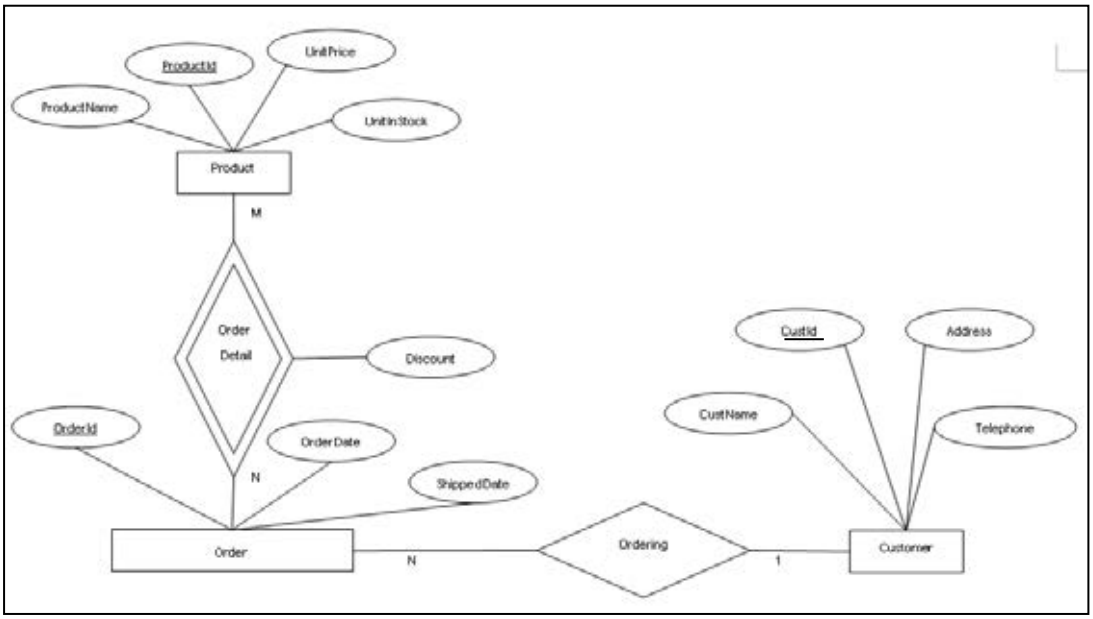
ลูกค้า		
รหัสลูกค้า	ชื่อ	เบอร์ติดต่อ
001	นายเอ	0865554566
002	นายบี	0865554567

สินค้า		
รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	ราคา
0001	แอร์	13000
0002	หลอดไฟ	200
0003	ทีวี	15000

การสั่งซื้อ			
ลำดับที่	รหัสลูกค้า	รหัสสินค้า	จำนวน
1	001	0001	1
2	002	0003	1
3	003	0002	2

2.5.7 การออกแบบฐานข้อมูลและแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram)

ในขั้นตอนของการเขียนโปรแกรมขึ้นมานั้นเราจะเริ่มจากการออกแบบโปรแกรม ซึ่งจะมีวิธีการหลากหลายที่ใช้มาเป็นเครื่องมือการออกแบบโปรแกรม ในที่นี้เราจะกล่าวถึงการออกแบบฐานข้อมูลโดยเครื่องมือที่จะนำมาใช้คือ แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เรียกว่า ER-ไดอะแกรม (Entity Relationship Diagram) แผนภูมินี้จะช่วยเรียบเรียงความคิด และช่วยทำให้มองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 ตัวอย่าง ER-ไดอะแกรม

ที่มา : (ภูมิ เหลืองจามีกร, 2559)

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ลักษณะของ ER-ไดอะแกรมประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆคือ

1) เอนทิตี (Entity)เป็นตัวแทนของชุดข้อมูลหนึ่ง ยกตัวอย่างเช่น เอนทิตีสินค้า เอนทิตีลูกค้า เอนทิตีใบสั่งซื้อ เป็นต้น แทนด้วยสัญลักษณ์สี่เหลี่ยม

2) พรอพเพอร์ตี้(Property)เป็นคุณสมบัติของเอนทิตี กล่าวคือ ข้อมูลจริงของสิ่งที่เราสนใจ เช่น เอนทิตีสินค้า ก็จะมีพรอพเพอร์ตี้ เช่น รหัสสินค้า ราคาต่อหน่วย เป็นต้น แทนด้วยวงกลม

3) ความสัมพันธ์ (Relationship)เป็นการเชื่อมโยงระหว่างเอนทิตีกับเอนทิตี เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างสินค้ากับใบสั่งซื้อ เป็นต้น แทนด้วยสามเหลี่ยม ความสัมพันธ์มีด้วยกันสามชนิด คือ ความสัมพันธ์ชนิดหนึ่งต่อหนึ่ง (1-1) ความสัมพันธ์ชนิดหนึ่งต่อกลุ่ม (1-M) ความสัมพันธ์ชนิดกลุ่มต่อกลุ่ม (M-N) เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 2.8 พบว่า ข้อมูลหลักมีอยู่ 3 อย่าง (3 เอนทิตี ,3 ตาราง) ได้แก่ ข้อมูลสินค้า (Product) ข้อมูลการสั่งซื้อ (Order) ข้อมูลลูกค้า (Customer) ซึ่งแต่ละตารางจะมีรายละเอียดย่อยๆ อาทิเช่น ตารางข้อมูลสินค้า (Product) ก็จะมีข้อมูลของรหัสสินค้า (ProductID) ชื่อสินค้า (ProductName) ราคาต่อหน่วย (UnitPrice) ปริมาณคงคลัง (UnitInStock) เป็นต้น

การอ่านความสัมพันธ์นั้นให้พิจารณาข้อมูลความสัมพันธ์ประกอบกันว่าเป็นแบบ(1-1) (1-M) หรือ(M-N) จากรูปที่2.8 จะอ่านได้ว่า “ในการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะประกอบด้วยสินค้ากี่ประเภทก็ได้ หรือสินค้าแต่ละประเภทจะถูกสั่งจากหลายการสั่งซื้อก็ได้” (ความสัมพันธ์ชนิดกลุ่มต่อกลุ่ม) กับ “แต่ละการสั่งซื้อจะต้องมีผู้สั่งสินค้าเพียงคนเดียว แต่ทว่าลูกค้าแต่ละคนสามารถมีการสั่งซื้อหลายครั้งก็ได้” (ความ สัมพันธ์ชนิดหนึ่งต่อกลุ่ม)เป็นต้น แทนด้วยสัญลักษณ์สามเหลี่ยม

การเขียน ER-ไดอะแกรม

การเขียน ER-ไดอะแกรมจะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษารายละเอียดและลักษณะหน้าที่งานของระบบ

ทำการศึกษาและรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ลักษณะหน้าที่งานของระบบ ขั้นตอนในการทำงาน ตลอดจนข้อกำหนดต่างๆ ซึ่งอาจทำได้ด้วยการสัมภาษณ์หรือศึกษาจากแบบฟอร์มต่าง ๆ ที่มีการใช้งานอยู่ในระบบงานนั้น

2) กำหนดเอนทิตีที่ควรมีในระบบฐานข้อมูล

นำรายละเอียดที่ได้จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากข้อที่1 มาทำการกำหนดเอนทิตีที่จำเป็นต้องมีอยู่ในระบบฐานข้อมูล พร้อมทั้งกำหนดพรอพเพอร์ตี้ของแต่ละเอนทิตีด้วย

3) กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

กำหนดประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาและรวบรวมมา

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

4) ปรับปรุงเอนทิตี พรอพเพอร์ตี้ และความสัมพันธ์ ให้เหมาะสม

ทำการวิเคราะห์ER-ไดอะแกรมที่ได้มาว่า สื่อถึงระบบข้อมูลที่ต้องการจริงและมีความเหมาะสมแล้วหรือไม่ หากยังไม่เหมาะสม ทำการปรับแต่งให้เหมาะสม โดยอาจมีการเพิ่มหรือลดเอนทิตีหรือพรอพเพอร์ตี้ ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงลักษณะความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับการใช้งานจริงและมีความเหมาะสมมากที่สุด

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษารูปแบบการจัดการคลังอะไหล่ย่อยที่ใช้ในการซ่อมบำรุงระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ วราภพ แซ่ชิน และ อภิชิต มณีงาม, 2556) พบว่าปัญหาเกิดจากอะไหล่บางรายการขาดแคลนทำให้เกิดการรอคอย อะไหล่บางรายการมีปริมาณสูงโดยที่พื้นที่มีจำกัด และการจัดเก็บอะไหล่ไม่สอดคล้องกับการซ่อมบำรุง จึงทำการปรับปรุงนโยบายการจัดการอะไหล่ให้เหมาะสม ซึ่งใช้หลักการเอบีซี (ABC Analysis) ทำการแบ่งระดับความสำคัญของอะไหล่จากปริมาณการใช้ นอกจากนั้นยังใช้เครื่องมือวีอีดี (Vital-Essential-Desirable: VED Analysis) มาใช้ร่วมกัน โดยจัดกลุ่มตามค่าความวิกฤติในการซ่อมบำรุง เมื่อทำการแบ่งกลุ่มแล้วได้คำนวณหาปริมาณต่ำสุด-สูงสด และกำหนดระดับการให้บริการ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากแต่ละกลุ่มมาหานโยบายที่เหมาะสม จะได้นโยบายที่เหมาะสม 2 แบบ

1) นโยบายควบคุมโดยกำหนด ROP แบบ Min-Max และ กำหนดพัสดุสำรองคลัง (safety stock) ที่ระดับการให้บริการ (Service level) 98%

2) นโยบายระดับการเก็บสต็อค น้อยลงตามลำดับความสำคัญ อีกทั้งยังทำการควบคุมและตรวจสอบพื้นที่การจัดเก็บด้วยวิธีการควบคุมโดยสายตา (Visual Control) สรุปผลจากนโยบายสามารถลดการเสียเวลารออะไหล่และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานของพนักงานซ่อมบำรุง

Huiskonen J. (2001) ทำการศึกษาระบบการจัดการจัดส่ง เคลื่อนย้าย จัดเก็บ อะไหล่ซ่อมบำรุง โดยนำเสนอถึงกลยุทธ์และลักษณะพิเศษของอะไหล่ โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่างๆดังนี้

1.แนวทางการจัดการอะไหล่ – การจัดการอะไหล่นั้นส่วนมากแล้วจะมีวัตถุประสงค์เพื่อบรรลุเป้าหมายของระดับบริการโดยที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดจากการจัดการและลงทุนระบบสินค้าคงคลัง โดยที่เครื่องมือที่นำมาใช้โดยส่วนมากคือ ABC-Classification แต่ในส่วนของการใช้งานจริงมีข้อมูลที่มากกว่า 1 มิติ เช่น ราคา น้ำหนัก จำนวนสินค้า ความพร้อมของการจัดซื้อ และประสิทธิภาพการซ่อมบำรุง เป็นต้น

2.การพิจารณาห่วงโซ่อุปทาน – ในระบบการจัดการอะไหล่จะทำการพิจารณาตั้งแต่กลยุทธ์/นโยบาย/ขั้นตอนการดำเนินการ/โครงสร้างระบบ/ความสัมพันธ์ และการควบคุมติดตาม โดยจะพิจารณาตั้งแต่ลูกค้าไปจนถึงSupplier โดยหากเราพิจารณาที่มุมมอง Supplier ควรพิจารณาในเรื่องของกลยุทธ์/นโยบาย/ขั้นตอนการดำเนินการ ในการสั่งซื้อ เช่น มีการทำสัญญาสั่งซื้อสินค้าต้องจัดส่งได้ภายใน 24 ชั่วโมง เป็นต้น ในมุมมองลูกค้า(คนที่ใช้อะไหล่) จะพิจารณาผลกระทบความพร้อมของอะไหล่เมื่อมีการซ่อมบำรุง โดยจะต้องมีคุณภาพที่ดีและต้นทุนที่เหมาะสม ในมุมมองของโครงสร้างระบบ0จะพิจารณาระดับและตำแหน่งจัดเก็บ เช่น ทำระบบ Vendor Management Inventory : VMI เพื่อให้ Supplier เป็นคนเก็บ Stock สินค้าและนำมาส่งมอบเราเมื่อต้องการ ในมุมมองของ

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ความสัมพันธ์จะพิจารณาโดยให้ความสำคัญตั้งแต่การวางแผนไปจนถึงความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับแต่ละ parties และมุมมองสุดท้ายการควบคุมและติดตาม จะการวัดประสิทธิภาพของเป้าหมายและระบบการจัดการข้อมูล

3.ลักษณะการควบคุมการดำเนินการของอะไหล่ซ่อมบำรุง – โดยทำการควบคุม Characteristics เช่น ความสำคัญ ลักษณะพิเศษ รูปแบบความต้องการ มูลค่าอะไหล่ จากนั้นทำการพิจารณาองค์ประกอบระบบ Logistic เช่น โครงสร้างเครือข่าย ตำแหน่งของวัตถุดิบ ความรับผิดชอบต่อการควบคุม และหลักของการควบคุม

4.กลยุทธ์สำหรับการพัฒนาระบบการจัดการอะไหล่ซ่อมบำรุง – ทำการแบ่งความสำคัญของอะไหล่และหากลยุทธ์ที่เหมาะสมกับระดับความสำคัญนั้นๆ เช่น สินค้าที่มีความสำคัญมาก มีการใช้บ่อยควรพิจารณาเรื่องกาจัดเก็บสต๊อก สินค้ามูลค่าสูงแต่นานๆใช้ ทำการเก็บสต๊อกเท่าที่จำเป็นอาจจะเป็น 1 ชิ้น หรือสินค้าที่มูลค่าน้อยและความสำคัญน้อย ให้ Supplier เป็นผู้จัดเก็บโดยทำสัญญาให้มาส่งสินค้าตามระยะเวลาที่เรากำหนด เป็นต้น ทั้งนี้หากมีการใช้ระบบอินเตอร์เน็ตหรือระบบการจัดการข้อมูลโปรแกรมจะทำให้ง่ายและไวต่อการแสดงผลและดำเนินการในแต่ละขั้นตอน

ทำการศึกษาถึงวิธีการแบ่งความสำคัญของระบบการจัดการอะไหล่แบบหลายปัจจัย โดยเริ่มจากการกล่าวถึงวิธีการแก้ไขปัญหาของการจัดการอะไหล่จะมี 2 วิธีหลัก คือ Mathematical Models (Linear Programming, Dynamic Programming, Simulation etc.) และการแบ่งกลุ่มความสำคัญ(Classification Approaches) โดยงานวิจัยนี้จะใช้เทคนิค Reliability Centered Maintenance(RCM) และ AHP

เป็นที่ทราบกันดีว่าวิธีการ RCM เป็นแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุกลยุทธ์การบำรุงรักษาที่น่าพอใจ โดยพิจารณาแต่ละองค์ประกอบ/สาเหตุของความล้มเหลวของระบบ ในการเลือกกลยุทธ์การบำรุงรักษาจะคำนึงถึงหลายๆด้าน เช่น ความปลอดภัย(Safety) ค่าบำรุงรักษา (Maintenance costs) ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียในการผลิต ปัญหาคุณภาพ เป็นต้น จากนั้นจึงใช้ขั้นตอนการตัดสินใจในการวิเคราะห์ RCM แนวคิดขั้นพื้นฐานของกระบวนการคือการกำหนดไดอะแกรมการตัดสินใจ ซึ่งจะนำนักวิเคราะห์ไปสู่การจำแนกประเภทความสำคัญว่าปัจจัยใดสำคัญที่สุด ส่วนที่สนับสนุนการตัดสินใจนั้นจะใช้ AHP ช่วยในตัดสินใจ

การจัดการปัญหาสินค้าคงคลังอะไหล่แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ วิเคราะห์หาปัจจัยที่สำคัญอาจใช้ FMEA จากนั้นทำการจัดลำดับโดยใช้ ABC Analysis แบ่งกลุ่ม โดยส่วนมากจะเลือกแก้ไขเฉพาะกลุ่ม A และสุดท้าย กำหนดระดับสต๊อคสินค้าคงคลังใหม่ให้เหมาะสมกับแต่ละกลุ่ม เมื่อทำตามขั้นตอนแล้วได้ข้อสรุปว่า กลุ่มA สำคัญมากควรมีสินค้าเพื่อความปลอดภัย (Safety stocks), จุดสั่งซื้อ (Reorder point) และจำนวนที่เหมาะสม (Order quantities) หรือหากต้องการจัดเก็บสินค้าน้อยจะใช้วิธี Just in time เป็นต้น กลุ่มC สำคัญน้อยจะไม่ทำการพิจารณา หากบางตัวมีปัญหาอาจเพียง

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

เฝ้าระวังผู้วิจัยทำAHP กับ RCM พบว่าหัวข้อหลักๆที่สำคัญมี 4 ด้าน ดังนี้ 1) ปัจจัยวิกฤตของอะไหล่ ได้แก่ ปัญหาด้านคุณภาพ (Yield) ความสูญเสียของการผลิต (Yield) ผลกระทบที่ตามมา (ความรุนแรง) ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมภายใน (ความรุนแรง) ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมภายนอก(ความรุนแรง) 2) ลักษณะเฉพาะของอะไหล่ ได้แก่ ระยะเวลาที่ใช้ (เทียบเวลา) การแทนที่กันได้ของอะไหล่(การแทนที่) ระยะเวลานำ (เวลา) จำนวนSupplier (จำนวน) ต้นทุนการซ่อมภายใน (เทียบต้นทุน)

3) ปัญหาสินค้าคงคลัง ได้แก่ ราคา (เกณฑ์ราคา) ความต้องการของสเปค (เทียบความพร้อมสเปค) การตอบสนอง (เทียบ MTBF) การเสื่อมสภาพ (อัตราราคาและวันหมดอายุ) 4) อัตราการใช้ ไดแก่ จำนวนชิ้นส่วนย่อย (จำนวน) ปริมาณการเหลือใช้ (การใช้) ความถี่ของการเสีย (ผลกระทบ)

Teixeira, Lopes, and Figueiredo (2017) ทำการศึกษาข้อมูลอะไหล่คงคลังโดยทำการแบ่งกลุ่มอะไหล่คงคลังโดยใช้วิธี ABC Analysis และ VED Analysis ซึงปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาประกอบไปด้วยความสำคัญของอะไหล่ ระยะเวลานำและมูลค่าของอะไหล่ จากนั้นทำการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมของแต่ละกลุ่ม

ธีรยุทธ นนทวงษ์ วิรุฬห์ พันวงษา และสุทธิกานต์ พิกุลทอง (2556) ทำการศึกษาการถ่ายภาพความร้อนของอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยเทอร์โมสแกนร่วมกับบริษัท นนกรุ๊ป จำกัด ได้ใช้เทอร์โมสแกนในการตรวจสอบหาความร้อนอุปกรณ์ไฟฟ้าของอาคารและโรงงานอุตสาหกรรมตั้งแต่ระบบแรงสูงหน้าโรงงานจนถึงระบบ แรงต่ำภายในโรงงาน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบ เช่น การตรวจสอบสภาพ ฉนวนในระบบไฟฟ้าการหาตำแหน่งอากาศรั่วไหลเป็นต้น

วิศรุต พลหงษ์ (2559) ทำการใช้เครื่องมือการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ในการวิเคราะห์ค่าความสั่นสะเทือนเพื่อช่วยแสดงสถานะของปั๊ม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมในการตรวจเช็คสภาพปั๊ม

สุรเชษฐ์ มหามนต์ และอรรถกร เก่งพล (2561) พัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลในหน่วยงานวิศวกรรมซ่อมบำรุงโดยการปรับปรุงวิธีการเก็บข้อมูลอะไหล่คงคลัง เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานและค้นหาข้อมูลอะไหล่เครื่องจักรได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งเกิดจากการจัดการทางด้านข้อมูลอย่างไม่เป็นเชิงระบบสารสนเทศ การบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อนยากต่อการค้นหา ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการมาประยุกต์ใช้โดยการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์แอคเซส ในการพัฒนาแก้ไขปัญหาดังกล่าว จากการทดสอบการใช้งานโปรแกรมโดยการเปรียบเทียบกับระบบงานเดิมสรุปได้ว่าระบบฐานข้อมูลที่ได้รับการพัฒนาขึ้น สามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานลงได้ 1.44 นาทีหรือเท่ากับ 95.69 เปอร์เซ็นต์ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงานวิศวกรรมซ่อมบำรุงเพิ่มมากขึ้น

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

สรุปทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากข้อมูลทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมาข้างต้นทางผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลทฤษฎีตั้งแต่การบำรุงรักษาเพื่อดูรูปแบบการทำงาน ความต้องการ ของกระบวนการนี้ จากนั้นทำการศึกษาทฤษฎีเพื่อใช้ในการหาลำดับความสำคัญของปัญหาเนื่องจากรายการอะไหล่มีมากมาย ผู้วิจัยจึงต้องทำการแบ่งกลุ่มความสำคัญและเลือกเฉพาะบางกลุ่มเพื่อการจัดการที่ง่ายขึ้น พบว่าเครื่องมือที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มโดย ABC Analysis และ VED Analysis ซึ่งได้แบ่งกลุ่มความสำคัญอะไหล่โดยมองทั้งในส่วนของข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณประกอบกัน เมื่อได้อะไหล่ที่มีความสำคัญแล้ว ทำการหานโยบายที่เหมาะสมต่อไป จากนั้นดำเนินการจำลองการข้อมูลตามนโยบายใหม่จากนั้นนำไปตรวจสอบและทดสอบนโยบาย เพื่อยืนยันกระบวนการสำหรับนโยบายใหม่ และสุดท้ายทำการออกแบบโปรแกรมเพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานและค้นหาข้อมูลอะไหล่เครื่องจักรได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

บทที่ 3
สภาพปัจจุบันและข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทตัวอย่าง

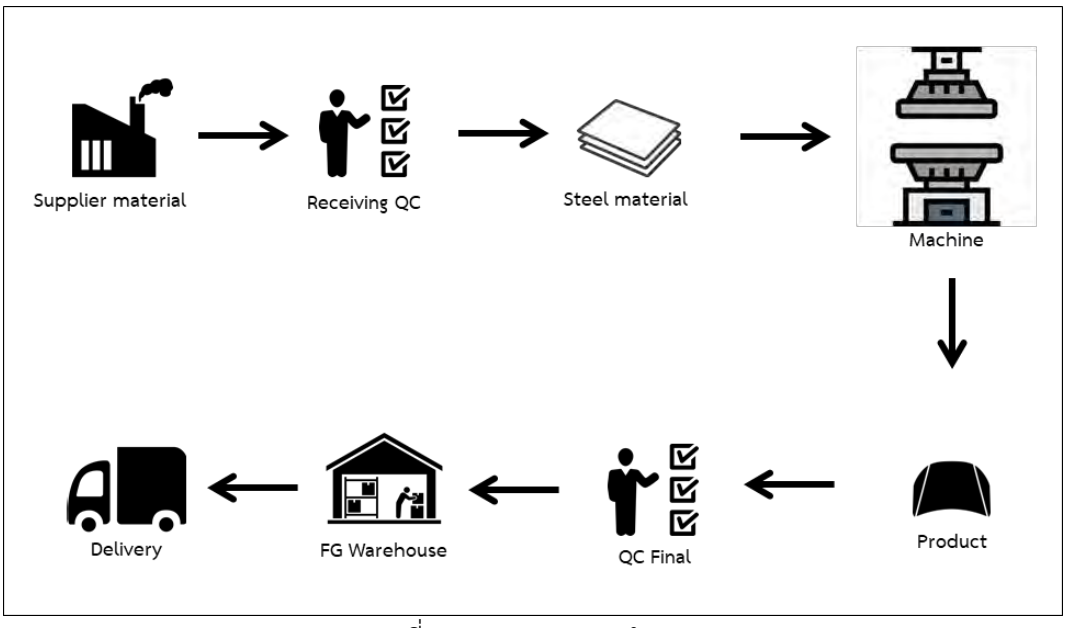
โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ชนิดปั๊มขึ้นรูปเหล็ก ซึ่งมีทั้งส่งในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยลูกค้าหลักจะเป็นลูกค้าจากญี่ปุ่นและอเมริกา บริษัทเริ่มดำเนินกิจการ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2547 ปัจจุบันมีพนักงานทั้งหมดประมาณ 1,000 คน ช่วงเวลาของการผลิตชิ้นงานแบ่งเป็นกะ โดยแบ่งออกเป็น 2 กะ ซึ่งมีรูปแบบการผลิตงานแบบ Make to stock โดยทำการผลิตตามประมาณการสั่งซื้อจากลูกค้า วิธีการทำงานใช้เครื่องจักรปั๊มเป็นหลักในการผลิตชิ้นงาน โดยตัวอย่างของชิ้นงานดังรูปที่ 3.1 และกระบวนการทำงานของชิ้นงานดังรูปที่ 3.2

รูปที่ 3.1 ตัวอย่างชิ้นงาน

การผลิตชิ้นงานใช้เครื่องจักรปั๊มในการขึ้นรูปชิ้นงาน โดยมีคนควบคุมเครื่องจักรโดยน้อยที่สุด 1 คนต่อเครื่องและมากที่สุดถึง 6 คนต่อเครื่อง ซึ่งขั้นตอนในการผลิตงานเป็นดังนี้

1. รับวัตถุดิบเหล็กมาจาก Supplier
2. ตรวจคุณภาพสอบเหล็กที่รับว่าได้ตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่
3. นำแผ่นเหล็กทีผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจัดเตรียมไว้ในพื้นที่การผลิตชิ้นงาน
4. ปั๊มขึ้นรูปชิ้นงาน
5. ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานที่ผ่านการปั๊มขึ้นรูปแล้ว
6. จัดเก็บชิ้นงานเข้าพื้นที่เตรียมจัดส่ง
7. จัดส่งสินค้าให้ลูกค้า

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

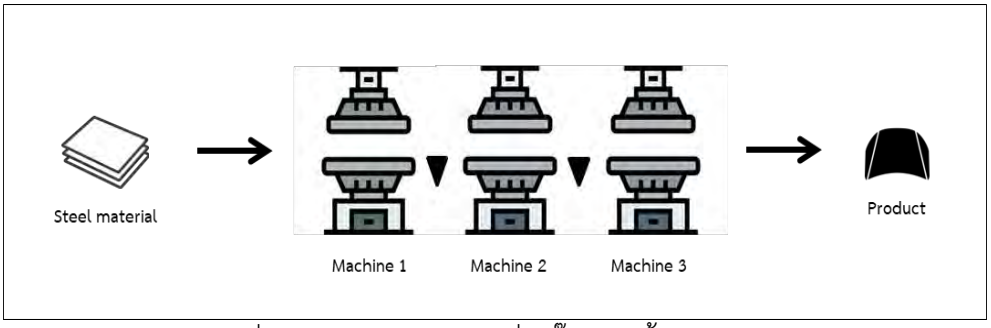


รูปที่ 3.2 กระบวนการทำงาน

3.2 กระบวนการผลิตโดยเครื่องจักรปั๊ม

กระบวนการผลิตของเครื่องจักรปั๊มจะมีลักษณะเป็นการปั๊มชิ้นงานแบบต่อเนื่อง ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของชิ้นงาน โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

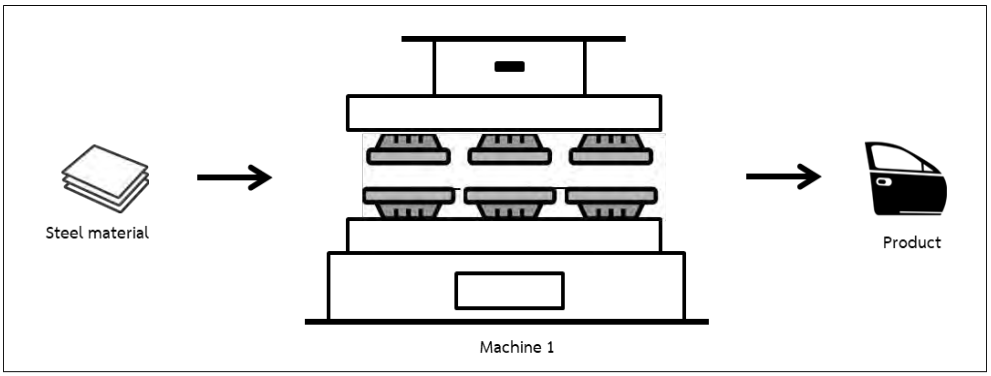
1. ประเภทเครื่องจักร 1 เครื่องสามารถปั๊มชิ้นงานได้ 1 ขั้นตอน หากต้องการปั๊มให้ครบทุกขั้นตอนจะใช้เครื่องจักรหลายเครื่องมีตั้งแต่ 2, 3, 4 ขั้นตอนหรือมากกว่านั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของชิ้นงาน ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 การทำงานของเครื่องปั๊มแบบขั้นตอนเดียว

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

2. ประเภทเครื่องจักร 1 เครื่องสามารถปั๊มชิ้นงานได้ครบทุกขั้นตอน ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงการทำงานของเครื่องปั๊มแบบหลายขั้นตอน

ทั้งนี้ในพื้นที่การผลิตมีการแบ่งเครื่องจักรตามขนาดของเครื่องจักร โดยมีตั้งแต่เครื่องจักรปั๊มขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ เพื่อสอดคล้องกับขนาดของชิ้นงานและง่ายต่อการจัดการในการผลิต

3.3 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษาใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิตจึงให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยแบ่งการบำรุงรักษาออกเป็น 2 ประเภท คือ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) และ การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance: BM)

3.3.1 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) คือการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันการเสียของเครื่องจักร หากเครื่องจักรหยุดขณะผลิตชิ้นงานจะสร้างความเสียหายให้กับการทำงาน แผนกบำรุงรักษาจึงกำหนดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันขึ้นมาเพื่อช่วยให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานที่มากขึ้น วิธีการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมีดังนี้

1. เจ้าหน้าที่แผนกบำรุงรักษาหาข้อมูลรายการเครื่องจักรและกำหนดวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรแต่ละเครื่อง โดยมีการแบ่งระยะเวลาของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันออกเป็น 1 เดือน 3 เดือน 6 เดือน 1 ปี และ 3 ปี ขึ้นอยู่กับประเภทของอะไหล่

2. เจ้าหน้าที่ส่วนงานบำรุงรักษาจัดการประชุมร่วมกันระหว่างส่วนงานบำรุงรักษาและส่วนงานผลิตเพื่อกำหนดวันที่แน่นอนในการเข้าไปบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

3. หัวหน้าส่วนงานบำรุงรักษาจัดทีมงานเพื่อทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน โดยโรงงานมีหน่วยงานPMเครื่องจักรปั๊ม มีช่างจำนวน 5 คน หัวหน้าหน่วยงาน 1 คน

4. เจ้าหน้าที่ช่างส่วนงานบำรุงรักษาทำการเบิกอะไหล่เพื่อนำไปใช้ในการเปลี่ยนอะไหล่ จากนั้น

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

เจ้าหน้าที่สโตร์ช่างทำการตรวจสอบปริมาณอะไหล่ว่าอยู่น้อยกว่าค่า Minimum ไหม หากน้อยกว่าให้ทำการสั่งอะไหล่เข้ามาแทนที่

5. เมื่อบำรุงรักษาเสร็จแล้ว เจ้าหน้าที่ช่างนำซากอะไหล่มาคืนที่สโตร์ช่าง

6. เจ้าหน้าที่สโตร์ช่างดำเนินการกรอกข้อมูลคืนซากลงคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรม Microsoft Excel

7. เจ้าหน้าที่ช่างสรุปผลการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและนำเสนอผู้บริหาร

จากผลการดำเนินงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันจากปี 2560 พบว่าสามารถดำเนินการตามแผนที่วางไว้ 99% โดยวัดจากจำนวนวันที่สามารถดำเนินการได้ตามวันที่กำหนดในแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance plan: PM Plan)

3.3.1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของอะไหล่ PM

จากข้อมูลการดำเนินงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอะไหล่ PM แบ่งตามเครื่องจักรปั๊ม โดยแยกตามประเภทเครื่อง ยี่ห้อ และขนาดเครื่อง ดังแสดงตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สรุปข้อมูลความหลากหลายของเครื่องจักรแต่ละประเภท

ประเภทเครื่องจักร	ยี่ห้อ	ขนาดเครื่อง (ตัน)	อายุการใช้งาน (ขนาด,จำนวน)
HYDRAULIC PRESS	LIEN CHIEH	800 - 3000	(**800**,1),(**1500**,2),(**3000**,3)
HYDRAULIC PRESS	KOJIMA	2000	(**2000**,1)
MECHANICAL PRESS	KOMATSU	150 - 2400	(**150**,6),(**200**,16),(**300**,2), (**400**,3),(**600**,5),(**800**,1),(**2400**,1)
MECHANICAL PRESS	SEYI	300	(**300**,1)
MECHANICAL PRESS	FUKUI	400	(**400**,4)
MECHANICAL PRESS	HITACHI ZOSEN	500 - 1600	(**500**,4), (**600**,7),(**800**,3),(**1000**,2),(**1600**,1)
TRANSFER PRESS	KOMATSU	3000	(**3000**,1)

จากตารางที่ 3.1 พบว่าเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษามีทั้งหมด 3 ประเภท ได้แก่ เครื่องปั๊มประเภท HYDRAULIC, MECHANICAL และTRANSFER ในแต่ละประเภทประกอบไปด้วยยี่ห้อที่แตกต่างกัน ยี่ห้อที่โรงงานกรณีศึกษามีทั้งหมด 6 ยี่ห้อ ได้แก่ LIEN CHIEH, KOJIMA, KOMATSU, SEYI, FUKUI และ HITACHI ZOSEN แต่ละประเภท ยี่ห้อ ประกอบไปด้วยขนาดที่แตกต่างกัน โดยขนาดของเครื่องจักรมีตั้งแต่ 150 ตัน, 200 ตัน, 300 ตัน, 400 ตัน, 500 ตัน, 600 ตัน, 800 ตัน, 1000 ตัน, 1500 ตัน, 1600 ตัน, 2400 ตัน และ 3000 ตัน จากข้อมูลที่กล่าวมานี้สามารถแบ่งหมวดหมู่การ PM ตามประเภท ยี่ห้อ และขนาด ออกเป็น 19 ประเภทดังแสดงในตารางที่ 3.2

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ตารางที่ 3.2 การแบ่งกลุ่มชุดข้อมูล PM

รายการ	ยี่ห้อ	ประเภท-ขนาด	จำนวนเครื่อง
1	LIEN CHIEH	HPM-800	1
2	LIEN CHIEH	HPM-1500	2
3	KOJIMA	HPM-2000	1
4	LIEN CHIEH	HPM-3000	3
5	KOMATSU	MEP-150	6
6	KOMATSU	MEP-200	16
7	KOMATSU	MEP-300	2
8	SEYI	MEP-300	1
9	FUKUI	MEP-400	4
10	KOMATSU	MEP-400	3
11	HITACHI ZOSEN	MEP-500	4
12	KOMATSU	MEP-600	5
13	HITACHI ZOSEN	MEP-600	7
14	KOMATSU	MEP-800	1
15	HITACHI ZOSEN	MEP-800	3
16	HITACHI ZOSEN	MEP-1000	2
17	HITACHI ZOSEN	MEP-1600	1
18	KOMATSU	MEP-2400	1
19	KOMATSU	TFP-3000	1

จากตารางที่ 3.2 ทำให้ทราบว่าเอกสารสำหรับการ PM มีทั้งหมด 19 ชุด โดยแบ่งตามยี่ห้อประเภทและขนาด จากตารางช่องประเภท-ขนาดมีการใช้ตัวย่อเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ซึ่งความหมายของแต่ละประเภท-ขนาด ดังนี้ HPM-800 หมายความว่าเครื่องจักรประเภท HYDRAULIC PRESS ขนาด 800 ตัน, MEP-150 หมายความว่าเครื่องจักรประเภท MECHANICAL PRESS ขนาด 150 ตัน และ TFP-3000 หมายความว่าเครื่องจักรประเภท TRANSFER PRESS ขนาด 3000 ตัน

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างรายการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรปั๊ม FUKUI MEP-400

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ลำดับ	รายการ	วิธีการตรวจสอบ	ปกติ	ผิดปกติ
1	เช็คสภาพการทำงานของแมคเนติกส์, โซลินอยด์วาล์ว,ลิมิตสวิทช์	ดูด้วยตา	-	-
2	เช็คการรั่วของท่อน้ำมันหล่อลื่นทั่วไปและท่อหล่อลื่นครัช – เบรก	ดูด้วยตา	-	-
3	เช็คสภาพของสายพาน	ตรวจดูสภาพ	ไม่มีรอยชำรุดหรือรอยขาด	มีรอยชำรุดหรือรอยขาดวิ่น
4	เช็ค Bolt Nut อุปกรณ์ข้อต่อ จุดยึดอุปกรณ์ต่างๆ	เช็ครอย Mark, ใช้มือขยับดู	รอย Mark ปรกติ, จุดยึดไม่หลวม	มีการหลวมคลอน
5	เช็ครอบการทำงานของเครื่องปกติหรือผิดปกติ	ทดสอบกดปั้ม	-	-
6	เช็คระดับน้ำมันไฮโดรลิคของหล่อลื่นครัช-เบรก,หล่อลื่นทั่วไป,	ดูที่เกย์น้ำมัน	-	-
7	แท่นวางพิมพ์(Table) ด้านซ้ายและขวาใช้งานได้ปกติทั้ง 2 ด้าน	ทดสอบการทำงาน	ใช้งานได้ปกติทั้ง 2 ด้าน	ใช้งานไม่ได้ด้านใดด้านหนึ่ง
8	เช็คระดับ BOLSTOR และสไลด์ข้างทั้ง 4 มุม	ใช้ Dial Gauge วัด	-	-
9	เช็คการคลายตัวของน๊อตจุดต่างๆ	ดูรอยมาร์ก / ใช้มือ	-	-
10	เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น	เปลี่ยนใหม่	-	-
11	เปลี่ยนถ่ายน้ำมันอัดหัวกระโหลก	เปลี่ยนใหม่	-	-
12	เปลี่ยนถ่ายน้ำมันปั้มยกแท่น	เปลี่ยนใหม่	-	-
13	เปลี่ยนไส้กรองน้ำมันเครื่อง	เปลี่ยนใหม่	-	-
14	เปลี่ยนไส้กรองลม	เปลี่ยนใหม่	-	-
15	เปลี่ยนโอริง	เปลี่ยนใหม่	-	-
16	เปลี่ยนน็อตหัวเหลี่ยม M8X20	เปลี่ยนใหม่	-	-
17	เปลี่ยนน๊อตหกเหลี่ยม M6X1P	เปลี่ยนใหม่	-	-
18	เปลี่ยนน๊อตหกเหลี่ยม M8X1.25P	เปลี่ยนใหม่	-	-
19	เปลี่ยนก้อนคลัตช์	เปลี่ยนใหม่	-	-

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

จากตารางที่ 3.3 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องปั๊ม FUKUI ขนาด 400 ตัน อ้างอิงจากระเบียบวิธีปฏิบัติงาน: การบำรุงรักษาเครื่องจักร ซึ่งกำหนดจากผู้เชี่ยวชาญด้านการบำรุงรักษาเครื่องจักรประสบการณ์เฉพาะทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรปั๊ม 15 ปี พบว่าการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในโรงงานกรณีศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนของการตรวจเช็คและทำความสะอาด และส่วนที่ต้องทำการเปลี่ยนอะไหล่ใหม่ โดยมีการกำหนดรายการการตรวจเช็ค วิธีการตรวจสอบและมาตรฐานเกณฑ์ที่ใช้ทำการตรวจเช็คถึงความปกติและผิดปกติ โดยพนักงานที่ทำการตรวจสอบเป็นพนักงานหน่วยงาน PM จะมีความเชี่ยวชาญและความรู้ทางด้านนี้โดยเฉพาะ ซึ่งงานวิจัยนี้จะพิจารณาแค่ในส่วนอะไหล่ที่มีการเปลี่ยนเท่านั้น ไม่รวมถึง น้ำมัน จารบี ที่มีการใช้แล้วหมดไป

จากนั้นทำการศึกษาข้อมูลความต้องการของอะไหล่ PM เพื่อให้ทราบถึงลักษณะของความต้องการและปัจจัยในการกำหนดความต้องการ ดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ความต้องการจากการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่อง FUKUI-MEP400-01

เครื่องปั๊มประเภท MECHANICAL ยี่ห้อ FUKUI ขนาด 400-01 ตัน								
รายการที่	**Code**	**รายการ**	**1 ปี**	**2 ปี**	**3 ปี**	**4 ปี**	**5 ปี**	**6 ปี**
1	SP295	น้ำมันหล่อลื่น	200 ลิตร	200 ลิตร	200 ลิตร	200 ลิตร	200 ลิตร	200 ลิตร
2	SP296	น้ำมันอัดหัวกระโหลก	100 ลิตร	100 ลิตร	100 ลิตร	100 ลิตร	100 ลิตร	100 ลิตร
3	SP297	น้ำมันปั๊มยกแท่น	200 ลิตร	200 ลิตร	200 ลิตร	200 ลิตร	200 ลิตร	200 ลิตร
4	SP008	ไส้กรองน้ำมันเครื่อง	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น
5	SP009	ไส้กรองลม	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น
6	SP257	โอริง	10 ชิ้น	10 ชิ้น	10 ชิ้น	10 ชิ้น	10 ชิ้น	10 ชิ้น
7	SP264	น็อตหัวเหลี่ยม M8X20			24 ชิ้น			24 ชิ้น
8	SP265	น๊อตหกเหลี่ยม M6X1P			5 ชิ้น			5 ชิ้น
9	SP266	น๊อตหกเหลี่ยม M8X1.25P			7 ชิ้น			7 ชิ้น
10	SP002	ก้อนคลัตช์			8 ชิ้น			8 ชิ้น

จากตารางที่ 3.4 แสดงความต้องการจากการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องปั๊มประเภท MECHANICAL ยี่ห้อ FUKUI ขนาด 400 ตัน จำนวน 1 เครื่อง โดยมีการกำหนด Code ของอะไหล่เพื่อแยกรายการที่มีชื่อซ้ำกัน มีชื่อรายการอะไหล่เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบ และมีการกำหนดการเปลี่ยนตามรอบของอะไหล่แต่ละรายการ ซึ่งมีความแน่นอนในส่วนของความต้องการ งานวิจัยนี้ไม่

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

พิจารณาอะไหล่ที่ใช้แล้วหมดไปดังรายการที่ 1 – 3 และพิจารณาอะไหล่เฉพาะอะไหล่ที่มีการหมุนเวียนตามรายการที่ 4 – 10 จากนั้นทำการกำหนดตารางแสดงความต้องการและระยะเวลานำเฉพาะส่วนที่ใช้ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ความต้องการและระยะเวลานำอะไหล่ PM เครื่อง FUKUI-MEP400-01

รายการ	Code	รายการ	ระยะเวลานำ (สัปดาห์)	1 ปี	2 ปี	3 ปี	4 ปี	5 ปี	6 ปี
1	SP008	ไส้กรองน้ำมันเครื่อง	1	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น
2	SP009	ไส้กรองลม	1	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น	1 ชิ้น
3	SP257	โอริง	1	10 ชิ้น	10 ชิ้น	10 ชิ้น	10 ชิ้น	10 ชิ้น	10 ชิ้น
4	SP264	น็อตหัวเหลี่ยม M8X20	1	-	-	24 ชิ้น	-	-	24 ชิ้น
5	SP265	น๊อตหกเหลี่ยม M6X1P	1	-	-	5 ชิ้น	-	-	5 ชิ้น
6	SP266	น๊อตหกเหลี่ยม M8X1.25P	1	-	-	7 ชิ้น	-	-	7 ชิ้น
7	SP002	ก้อนคลัตช์	2	-	-	8 ชิ้น	-	-	8 ชิ้น

จากตารางที่ 3.5 แสดงข้อมูลความต้องการและระยะเวลานำของรายการอะไหล่จากการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยระยะเวลานำของอะไหล่นับตั้งแต่มีการสั่งอะไหล่จากทางบำรุงรักษาจนถึงช่วงเวลาที่ได้รับอะไหล่ อะไหล่รายการที่ 1-6 มีระยะเวลานำ 1 สัปดาห์และอะไหล่รายการที่ 7 มีระยะเวลานำ 2 สัปดาห์

เมื่อได้ข้อมูลความต้องการจากแต่ละเครื่อง ขั้นตอนต่อไปทำการสรุปความต้องการในแต่ละช่วงเวลาของเครื่องทั้งหมดของเครื่องปั๊มประเภท MECHANICAL ยี่ห้อ FUKUI ขนาด 400 ตัน จำนวน 4 เครื่องดังตารางที่ 3.6

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ตารางที่ 3.6 ความต้องการและระยะเวลานำอะไหล่ PM เครื่อง FUKUI-MEP400 ทั้งหมด

รายการที่	Code	รายการ	ระยะเวลานำ (Week)	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6
				สัปดาห์ที่ 52	สัปดาห์ที่ 52	สัปดาห์ที่ 52	สัปดาห์ที่ 52	สัปดาห์ที่ 52	สัปดาห์ที่ 52
1	SP008	ไส้กรองน้ำมันเครื่อง	1	4 ชิ้น	4 ชิ้น	4 ชิ้น	4 ชิ้น	4 ชิ้น	4 ชิ้น
2	SP009	ไส้กรองลม	1	4 ชิ้น	4 ชิ้น	4 ชิ้น	4 ชิ้น	4 ชิ้น	4 ชิ้น
3	SP257	โอริง	1	40 ชิ้น	40 ชิ้น	40 ชิ้น	40 ชิ้น	40 ชิ้น	40 ชิ้น
4	SP264	น็อตหัวเหลี่ยม M8X20	1	-	-	96 ชิ้น	-	-	96 ชิ้น
5	SP265	น๊อตหกเหลี่ยม M6X1P	1	-	-	20 ชิ้น	-	-	20 ชิ้น
6	SP266	น๊อตหกเหลี่ยม M8X1.25P	1	-	-	28 ชิ้น	-	-	28 ชิ้น
7	SP002	ก้อนคลัตช์	2	-	-	32 ชิ้น	-	-	32 ชิ้น

จากตารางที่ 3.6 แสดงข้อมูลความต้องการและระยะเวลานำรวมไปถึงระบุช่วงเวลาที่มีการใช้อะไหล่ เนื่องจากอายุของเครื่องปั๊ม MECHANICAL ยี่ห้อ FUKUI ขนาด 400 ตัน จำนวน 4 เครื่อง มีอายุเท่ากัน 4 ปี ทั้ง 4 เครื่อง ระยะเวลาที่มีการนำอะไหล่ไปใช้จึงเป็นระยะเวลาเดียวกัน จากข้อมูลรายการที่ 1 – 3 พบว่าระยะเวลาที่เกิดความต้องการอะไหล่เกิดขึ้นที่สัปดาห์ที่ 52 ของทุกๆปี และรายการที่ 4 – 7 เกิดขึ้นที่สัปดาห์ที่ 52 ในทุกๆ 3 ปี

จากข้อมูลที่กล่าวมาเห็นได้ว่าการเปลี่ยนอะไหล่มีการกำหนดชัดเจน ทำให้สามารถทราบความต้องการใช้อะไหล่ล่วงหน้าได้ ทางผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลการบำรุงรักษาเชิงป้องกันพบว่าสามารถดำเนินการตามแผนได้ 99% และมีอีก 1% ซึ่งเกิดจากเหตุการณ์ไม่ปกติทำให้ไม่ได้ตามแผน หากไม่เป็นไปตามแผนต้องทำการปรับแผนโดยจัดประชุมร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในส่วนงานจัดซื้อ สโตร์ ช่าง ส่วนงานผลิต ส่วนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อทำการกำหนดแผนการบำรุงรักษาใหม่

3.3.2 การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance: BM) คือการบำรุงรักษาเมื่อเกิดความเสียหายขึ้นแล้ว เมื่อเครื่องจักรเกิดการเสียหาย ทางส่วนงานที่เกี่ยวข้องจะทำการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. แผนกผลิตดำเนินการเขียนเอกสารใบแจ้งซ่อมส่งให้ทางแผนกบำรุงรักษา
2. แผนกบำรุงรักษาทำการรับเรื่องและแจ้งทีมช่างเข้าทำการตรวจสอบการเสีย
3. ทีมช่างตรวจสอบการเสียของเครื่องจักรและประเมินสถานการณ์ในการซ่อมเครื่องจักร
4. ซ่อมเครื่องจักรได้ทันทีเช่นกรณี เบรกเกอร์ทิป จะดำเนินการทันที
5. หากต้องใช้ระยะเวลาในการซ่อมต้องประชุมร่วมกับผลิตเพื่อตรวจสอบปริมาณความต้องการ

CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116
3592162209

ของสินค้าว่ามีเพียงพอกับระยะเวลาที่ใช้ซ่อมแซมหรือไม่

6. เมื่อผลประชุมสรุปให้ดำเนินการซ่อมได้เลย ช่างดำเนินการซ่อมเครื่องจักร

7. เมื่อทราบถึงปัญหาและจะต้องเปลี่ยนอะไหล่ ช่างทำการเขียนใบเบิกอะไหล่จากสโตร์ช่าง

8. เจ้าหน้าที่สโตร์ช่างทำการตรวจสอบปริมาณอะไหล่ว่าอยู่น้อยกว่าค่า Minimum ไหม หากน้อยกว่าให้ทำการสั่งอะไหล่เข้ามาแทนที่

9. เมื่อบำรุงรักษาเสร็จแล้ว เจ้าหน้าที่ช่างนำซากอะไหล่มาคืนที่สโตร์ช่าง

10. เจ้าหน้าที่สโตร์ช่างดำเนินการกรอกข้อมูลคืนซากลงคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรม Microsoft Excel

11. เจ้าหน้าที่ช่างสรุปผลการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องและนำเสนอผู้บริหาร

3.3.2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของอะไหล่ BM

อะไหล่จากการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องเกิดขึ้นได้จาก 2 ส่วน คือพบขณะทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดหมาย เนื่องจากความต้องการมีลักษณะไม่แน่นอน ทางส่วนงานบำรุงรักษาจึงนำทฤษฎีด้านการพยากรณ์การบำรุงรักษา มาช่วยในการพยากรณ์ความต้องการ ซึ่งทางโรงงานมีการทำการพยากรณ์การเสียของเครื่องจักร โดยอ้างอิงวิธีการทำงานจากข้อกำหนดของลูกค้าซึ่งมีการใช้อยู่แล้วในโรงงานของลูกค้า โดยปัจจุบันมีการทำการบำรุงรักษามอร์เตอร์อยู่แล้วแต่ไม่มีการนำข้อมูลจากการพยากรณ์การเสียไปใช้กับการสั่งอะไหล่ กล่าวคือส่วนงานสั่งซื้อทำหน้าที่แค่ทำการสั่งอะไหล่ และส่วนการบำรุงรักษาทำหน้าที่แค่ซ่อมแซมเครื่องจักร ผู้วิจัยจึงทำการเชื่อมโยงข้อมูลโดยนำการพยากรณ์การเสียของมอเตอร์มาช่วยในการสั่งอะไหล่ให้ง่ายมากขึ้น

3.3.2.2 การบำรุงรักษาเชิงการพยากรณ์ของมอเตอร์

1.ลักษณะและการทำงานของมอเตอร์

มอร์เตอร์กระสสลับ 3 เฟส ทำหน้าที่ขับเคลื่อนคลัตช์ของเครื่องจักรปั๊มขึ้นรูปชิ้นงาน มอเตอร์ การทำงานของมอเตอร์เกิดขึ้นเมื่อมีการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ให้กับขดลวดสเตเตอร์ของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กหมุนขึ้นที่ขดลวดสเตเตอร์ โดยจะหมุนตัดกับตัวนำโรเตอร์ที่วางอยู่ในสลอตที่โรเตอร์ ทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำในตัวนำของโรเตอร์ จากนั้นเกิดสนามแม่เหล็กขึ้นที่โรเตอร์ โดยเส้นแรงแม่เหล็กรอบตัวนำที่โรเตอร์ทำให้เกิดแรงบิดขึ้นที่ตัวนำและทำให้โรเตอร์หมุนไปตามทิศทางของสนามแม่เหล็กหมุนที่สเตเตอร์

2. วิธีการเก็บข้อมูลเพื่อทำการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์

ในการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ทำการพยากรณ์การเสียของมอเตอร์ใช้อุปกรณ์แคลมป์มิเตอร์ (Clamp Meter) ดังรูปที่ 3.5 และ รูปที่ 3.6 กล้องถ่ายภาพความร้อนอินฟราเรด (Thermo Scan)

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

รูปที่ 3.5 แคลมป์มิเตอร์

รูปที่ 3.6 กล้องถ่ายภาพความร้อนอินฟราเรด

2.1 พนักงานนำแคลมป์มิเตอร์คีบที่สายไฟที่ต่อเข้ากับมอเตอร์โดยวัดกระแสไฟทั้ง 3 เส้น กำหนดให้สายไฟเส้นที่ 1 คือ Iu สายไฟเส้นที่ 2 คือ Iv และสายไฟเส้นที่ 3 คือ Iw จากนั้นนำค่ากระที่ได้กรอกลงใบบันทึก

2.2 พนักงานนำกล้องถ่ายภาพความร้อนอินฟราเรดยิงที่โครงมอเตอร์ 3 จุด T1, T2 และ T2 เพื่อดูค่าอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) จากนั้นนำค่าอุณหภูมิบันทึกลงในใบบันทึก

2.3 พนักงานนำค่ากระแสแต่ละเส้นมาทำการหาค่าเฉลี่ยของกระแสไฟ (แอมแปร์) โดยหาจากการนำค่ากระแส (Iu+Iv+Iw)/3 และหาค่าอุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) จาก (T1+T2+T3)/3 เมื่อได้ค่ากระแสไฟฟ้าและอุณหภูมิแล้วนำมากรอกค่าลงใบบันทึกดังรูปที่ 3.7

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

LOGO	PREDICTIVE MAINTENANCE CHECK LIST (MOTOR)		
	M/C CODE : MEP - 600	POWER : 75 KW	PHASE : 3
	LINE : E02	VOLT 400,50Hz	POLE : 4
	RPM : 1455	STD TEMP 52.5 ċ	STD AMP 70 A

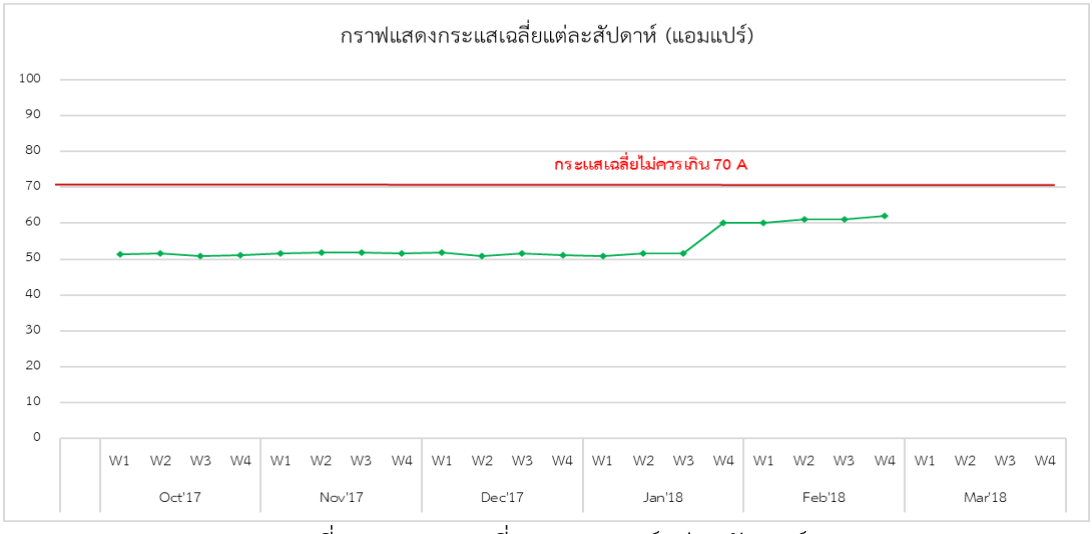
MONTH	Oct'17				Nov'17				Dec'17				Jan'18				Feb'18				Mar'18			
Item	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4
อุณหภูมิ (C) เฉลี่ย	47	46	47	47	45	46	46	45	46	46	46	47	46	46	47	49	49	50	50	51				
กระแสมอเตอร์ (A) เฉลี่ย	51	52	51	51	52	52	52	52	52	51	52	51	51	52	52	60	60	61	61	62				

รูปที่ 3.7 ใบบันทึกค่ากระแสและอุณหภูมิของมอเตอร์

จากรูปที่ 3.7 ใบบันทึกค่าพารามิเตอร์เพื่อใช้ในการพยากรณ์การเสียของเครื่องจักรแสดงข้อมูลหมายเลขเครื่องจักร: MEP – 600, กำลังไฟฟ้า: 75 กิโลวัตต์, ประเภทมอเตอร์ 3 เฟส, ตำแหน่งเครื่องจักร: E02, แรงดันไฟฟ้า: 400,50Hz, POLE: 4, ความเร็วรอบมอเตอร์: 1455 RPM, มาตรฐานอุณหภูมิ 52.5 องศาเซลเซียส และมาตรฐานกระแสไฟฟ้า 70 แอมแปร์ โดยตารางแสดงค่าจากการตรวจวัดความถี่สำหรับการตรวจวัดค่าอาทิตย์ละครั้ง โดยใช้พนักงานทีมเดียวกับส่วนงาน PM ให้การวัดค่า และเครื่องมือไม่ได้มีการซื้อใหม่เป็นเครื่องมือที่มีอยู่แล้วสำหรับงาน PM ในโรงงานจึงทำให้ไม่มีค่าใช้จ่ายในส่วนของเครื่องมือและพนักงานที่ใช้เพิ่มสำหรับงานนี้

3. การพยากรณ์การเสียของอะไหล่

3.1 นำค่าที่ได้จากการวัดค่ากระแสเฉลี่ยและอุณหภูมิเฉลี่ยมาทำการกราฟแสดงแนวโน้มการเสียของเครื่องจักรดังรูปที่ 3.8 และรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.8 กระแสเฉลี่ยของมอเตอร์แต่ละสัปดาห์

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

จากรูปที่ 3.8 แสดงข้อมูลค่าที่ได้จากการวัดกระแสไฟฟ้าเฉลี่ยแต่ละสัปดาห์โดยกำหนดให้กระแสไฟฟ้าเฉลี่ยต้องไม่เกิน 70 แอมแปร์ เมื่อกระแสถึงค่า 60 แอมแปร์ ต้องมีการจัดหาอะไหล่เพื่อรองรับการชำรุดของมอเตอร์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จะเห็นได้ว่าจากข้อมูลสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนมกราคม 2018 มีกระแสเฉลี่ย 60 แอมแปร์ หลังจากนั้น 5 สัปดาห์เกิดการชำรุดขึ้นกับมอเตอร์ ทำให้เห็นได้ว่าเราควรวางแผนในการจัดหาอะไหล่และวางแผนการซ่อมเพื่อรองรับการเสียของเครื่องจักรในอนาคต

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

รูปที่ 3.9 อุณหภูมิเฉลี่ยของมอเตอร์แต่ละสัปดาห์

จากรูปที่ 3.9 แสดงข้อมูลค่าที่ได้จากการวัดอุณหภูมิเฉลี่ยแต่ละสัปดาห์ หากกระแสมีค่าสูงขึ้นย่อมส่งผลให้อุณหภูมิมีค่าสูงขึ้นเช่นกัน จากกราฟกำหนดให้อุณหภูมิต้องไม่เกิน 52.5 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิถึงค่า 50 องศาเซลเซียส ต้องมีการจัดหาอะไหล่เพื่อรองรับการชำรุดของมอเตอร์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จะเห็นได้ว่าจากข้อมูลสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนมกราคม 2018 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 49 องศาเซลเซียสหลังจากนั้น 5 สัปดาห์เกิดการชำรุดขึ้นกับมอเตอร์ ทำให้เห็นได้ว่าเราควรวางแผนในการจัดหาอะไหล่และวางแผนการซ่อมเพื่อรองรับการเสียของเครื่องจักรในอนาคต

3.4 ระบบอะไหล่คงคลังของการบำรุงรักษา

3.4.1 ข้อมูลอะไหล่คงคลัง

ปัจจุบันมีระบบการจัดการอะไหลโดยใช้ Microsoft Excel และมีเจ้าหน้าที่สโตร์ช่างเป็นผู้ดำเนินการตั้งแต่กรอกรับ สั่ง และจัดเก็บอะไหล่เข้าสโตร์แผนกบำรุงรักษาซึ่งอะไหล่คงคลังเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักรปั๊มมีทั้งหมด 294 รายการ ดังตารางที่ 3.7 โดยจะแบ่งประเภทของอะไหล่ออกเป็น 2 ประเภท คือ อะไหล่ประเภทเครื่องกล (Mechanical: MC) ทั้งหมด 84 รายการ และอะไหล่ประเภทไฟฟ้า (Electrical: EE) ทั้งหมด 210 รายการ

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ตารางที่ 3.7 รายการอะไหล่เครื่องจักรปั๊ม

ลำดับที่	รายการ	ประเภท	นโยบายปัจจุบัน
1	ชุดคลัตช์	MC	Max Min
2	ก้อนคลัตช์	MC	Max Min
3	แผ่นเพลท	MC	Max Min
4	เฟืองสไลด์	MC	Max Min
5	แบตเตอร์รี่	MC	Max Min
6	เกจวัดแรงดัน	MC	Max Min
7	ลูกยางยอยปั๊มน้ำมัน	MC	Max Min
8	Filter Element	MC	Max Min
9	ไส้กรองลม ไซเลนเซอร์	MC	Max Min
10	Solenoid Valve	EE	Max Min
:	:	:	:
289	Linear	EE	Max Min
290	Linear (Komatsu)	EE	Max Min
291	Linear	EE	Max Min
292	Linear	EE	Max Min
293	Linear	EE	Max Min
294	Linear (Hitachi Zosen)	EE	Max Min

จากตารางที่ 3.7 แสดงรายการอะไหล่ทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คืออะไหล่เครื่องกลและอะไหลไฟฟ้า และนโยบายปัจจุบันที่ใช้คือนโยบาย Max Min โดยใช้นโยบายเดียวกับอะไหล่ทุกรายการ

เมื่อทำการแบ่งลักษณะของอะไหล่แต่ละประเภทจะได้ตัวอย่างดังนี้

1) อะไหล่เครื่องกล (Mechanical): เป็นอะไหล่ที่ใช้เพื่องานขับเคลื่อนเครื่องจักร ส่งกำลังหรือแรงดัน รวมทั้งระบบคลัตช์ เบรก เฟือง เป็นต้น ดังตัวอย่างรูปที่ 3.10

Oil Clutch

Hydraulic

Super lean Gear

รูปที่ 3.10 อะไหล่เครื่องกล

2) อะไหล่ไฟฟ้า (Electrical): เป็นอะไหล่ที่ใช้กับระบบไฟฟ้า ระบบ PLC ของเครื่องจักร เช่น เซนเซอร์ สายไฟ แมกเนติก รีเลย์ เป็นต้น ดังแสดงรูปที่ 3.11

Solenoid

Relay

Linear scale

รูปที่ 3.11 อะไหล่ไฟฟ้า

3.4.2 ขั้นตอนการทำงาน

ระบบการดำเนินงานของกระบวนการสั่ง รับ จ่าย และจัดเก็บ อะไหล่คงคลังของสโตร์แผนกบำรุงรักษานั้นมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ช่างเขียนเอกสารใบเบิกอะไหล่
2. เจ้าหน้าที่สโตร์ช่างนำใบเบิกมาเช็คข้อมูลรายการอะไหล่ในคอมพิวเตอร์
3. เจ้าหน้าที่สโตร์ช่างกรอกข้อมูลการเบิกอะไหล่และเช็คยอดคงเหลือ
4. หากมีอะไหล่เพียงพอกับจำนวนที่เบิก เจ้าหน้าที่จำหน่ายอะไหล่ให้ช่าง
5. เจ้าหน้าที่สโตร์เช็คยอด Min หากต่ำกว่ายอด Min จะทำการเขียนเอกสารสั่ง PR ระบุจำนวนที่ต้องการ ส่งให้ทางแผนกจัดซื้อ
6. แผนกจัดซื้อทำเอกสาร PO (Purchase Order) และส่งให้ทาง Supplier

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

7. ทาง Supplier ยืนยันการรับ Order และแจ้งวันจัดส่งทางแผนกจัดซื้อ
8. เมื่อถึงกำหนดจัดส่งทาง Supplier มาส่งสินค้าทีสโตร์ช่าง
9. เจ้าหน้าที่สโตร์ช่างกรอกรับสินค้าเข้าสโตร์และจัดเก็บยังพื้นที่ของอะไหล่นั้นๆ

3.5 นโยบายอะไหล่เพื่อการบำรุงรักษา

จากการศึกษาข้อมูลอะไหล่คงคลังทั้ง 294 รายการ ดังตารางที่ 3.7 พบว่าแผนกบำรุงรักษาร่วมกันกำหนดนโยบายจากประสบการณ์ทำงานของหัวหน้าหน่วยและหัวหน้าแผนก โดยใช้นโยบายอะไหล่คงคลังเดียวกันสำหรับอะไหล่คงคลังเพื่อการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) และอะไหล่คงคลังเพื่อการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance: BM) คือ มีการกำหนดค่าสูงสุดที่ต้องจัดเก็บ (Maximum: Max) และมีการกำหนดค่าต่ำสุดที่ต้องจัดเก็บ (Minimum: Min) การเติมเต็มของอะไหล่คงคลังจะเกิดขึ้นเมื่อค่าอะไหล่คงคลังถึงหรือน้อยกว่าค่า Min ปริมาณการสั่งซื้อจะสั่งมาเติมเต็มให้ได้เท่าค่า Max ในกรณีที่ทางผู้ผลิตอะไหล่กำหนดปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำ (Minimum Order Quantity: MOQ) ต้องทำการพิจารณาร่วมด้วย

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการพบว่านโยบายปัจจุบันมีความต้องการเกิดขึ้นจากสองส่วนเท่านั้นคือส่วนจากการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง โดยไม่มีการคำนึงถึงความต้องการและมองเพียงว่าต้องเติมเต็มเมื่อถึงจุดสั่งเท่านั้น ไม่ได้มองว่าความต้องการมาได้อย่างไร ปริมาณการสั่งเกิดขึ้นเมื่อมีการใช้ไปจนถึงจุดสั่ง ไม่มีการวิเคราะห์ถึงปริมาณที่เหมาะสมในการสั่ง และระยะเวลานำไม่มีการพิจารณาเลย ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการไหลของพัสดุคงคลังตามนโยบายปัจจุบัน

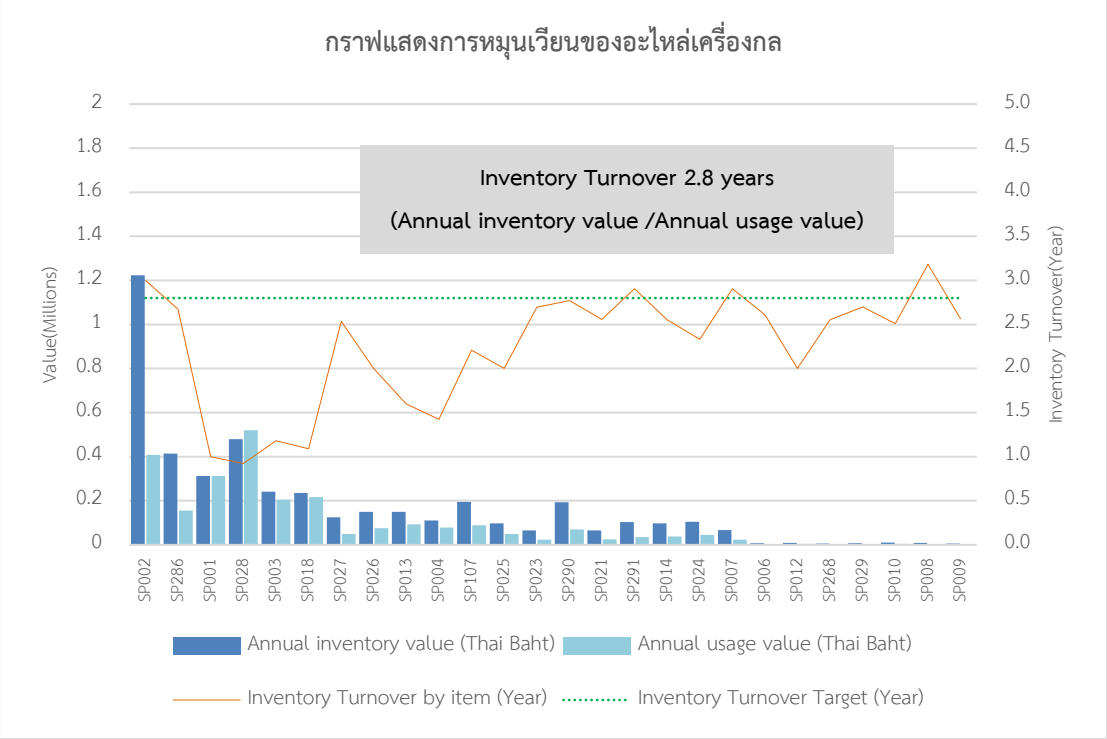
ประเด็นวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์
ความต้องการ	นโยบายปัจจุบันมีความต้องการที่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับการใช้ หากมีการใช้จนถึงค่าMin จึงจะเกิดความต้องการเพื่อมาเติมเต็มให้ถึงMax โดยไม่มีการวิเคราะห์ถึงแหล่งที่มาของความต้องการ
ปริมาณการสั่ง	เนื่องจากการสั่งอะไหล่ไม่ได้พิจารณาถึงปริมาณที่เหมาะสมในการสั่งเมื่อสั่งเข้ามาต้องจัดเก็บไว้เป็นเวลานาน
ระยะเวลานำ	นโยบายปัจจุบันไม่ได้นำระยะเวลานำมาพิจารณาร่วมกับการกำหนดนโยบาย Max/Min จึงส่งผลให้ปริมาณการจัดเก็บอะไหล่มีระยะเวลานานการหมุนเวียนของอะไหล่ช้า

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

3.6 ผลการดำเนินการอะไหล่คงคลังปัจจุบัน

3.6.1 ผลการชี้วัดการหมุนเวียนอะไหล่

เมื่อทำการชี้วัดด้านการหมุนเวียนของอะไหล่คงคลังนโยบายปัจจุบันทั้งหมด โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ มกราคม 2560 - ธันวาคม 2560 พบว่าอะไหล่บางรายการหมุนเวียนช้ากว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมดของอะไหล่แต่ละประเภท ดังรูปที่ 3.12 และ รูปที่ 3.13

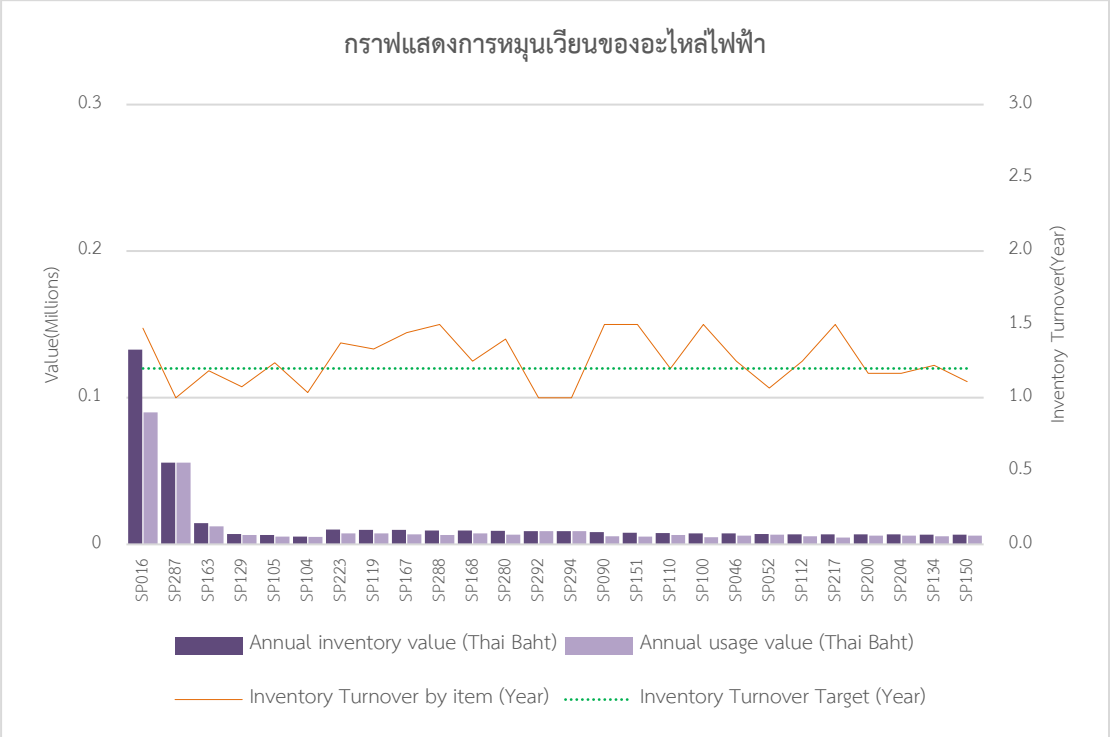


รูปที่ 3.12 การหมุนเวียนอะไหล่เครื่องกล

จากรูปที่ 3.12 แสดงข้อมูลการหมุนเวียนของอะไหล่เครื่องกล ซึ่งทำการเก็บข้อมูลอะไหล่เครื่องกลทั้งหมด 84 รายการ มาทำการหาอัตราการหมุนเวียนอะไหล่ แกนด้านซ้ายของกราฟแสดงมูลค่าอะไหล่หน่วยล้านบาท และแกนด้านขวาของกราฟแสดงค่าอัตราการหมุนเวียนของอะไหล่ กราฟแท่งสีน้ำเงินแสดงมูลค่าคงคลังต่อปีของอะไหล่ (ล้านบาท) แต่ละรายการ กราฟสีฟ้าแสดงมูลค่าการใช้อะไหล่ต่อปี (ล้านบาท) กราฟเส้นสีส้มแสดงค่าอัตราการหมุนเวียนของอะไหล่แต่ละรายการ และกราฟสีเขียวแสดงอัตราการหมุนเวียนเฉลี่ยของอะไหล่เครื่องกลทั้ง 84 รายการ โดยหาจากมูลค่าอะไหล่คงคลังต่อปี (Annual inventory value) หารด้วยมูลค่าการใช้อะไหล่ต่อปี (Annual usage value) พบว่าอัตราการหมุนเวียนของอะไหล่คงคลังประมาณ 2.8 ปี เนื่องจากงานวิจัยพิจารณาเฉพาะอะไหล่ในกลุ่ม A เท่านั้นได้แก่รายการ SP002, SP286, SP001, SP028, SP003, SP018,

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

SP027, SP026, SP013 และ SP004 เนื่องจากอะไหล่กลุ่มนี้มีมูลค่าสูงหากมีอัตราการหมุนเวียนสูงย่อมส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาอะไหล่มากกว่าอะไหล่กลุ่มอื่นๆ จากกราฟพบว่ามี 1 รายการจากกลุ่ม A ที่มีอัตราการหมุนเวียนของอะไหล่เครื่องกลมากกว่าค่าเฉลี่ย 2.8 ปี ได้แก่ SP002 อัตราการหมุนเวียนประมาณ 3 ปี



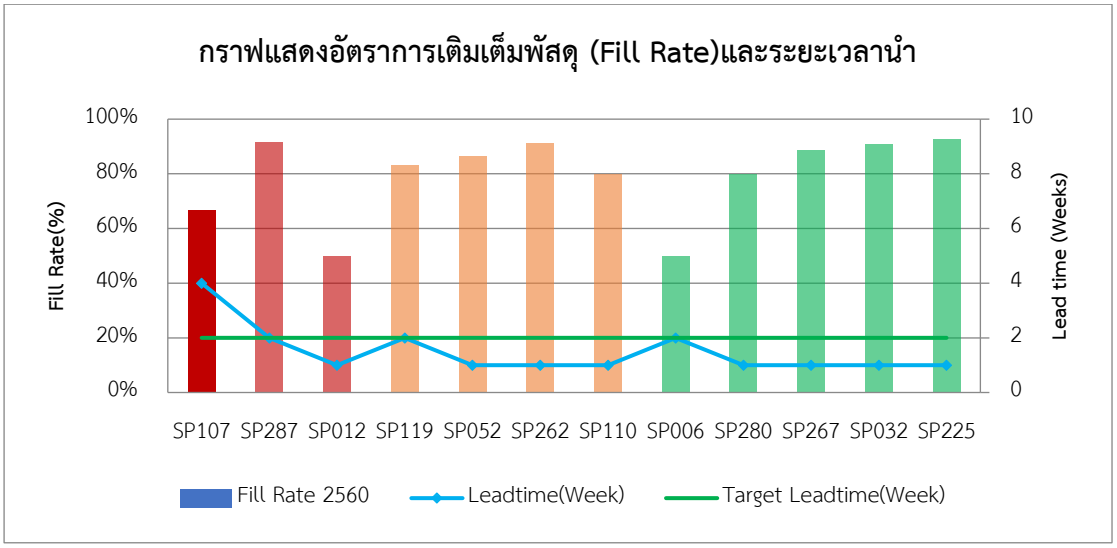
รูปที่ 3.13 การหมุนเวียนอะไหล่ไฟฟ้า

จากรูปที่ 3.13 แสดงกราฟมูลค่าและการหมุนเวียนของอะไหล่ไฟฟ้า จากการเก็บข้อมูลอะไหล่ไฟฟ้าจาก 210 รายการ แกนด้านซ้ายของกราฟแสดงมูลค่าอะไหล่หน่วยล้านบาท และแกนด้านขวาของกราฟแสดงค่าอัตราการหมุนเวียนของอะไหล่ กราฟแท่งสีม่วงเข้มแสดงมูลค่าคงคลังต่อปีของอะไหล่ (ล้านบาท) แต่ละรายการ กราฟม่วงอ่อนแสดงมูลค่าการใช้อะไหล่ต่อปี (ล้านบาท) กราฟเส้นสีส้มแสดงค่าอัตราการหมุนเวียนของอะไหล่แต่ละรายการและกราฟสีเขียวแสดงอัตราการหมุนเวียนเฉลี่ยของอะไหล่เครื่องกลทั้ง 210 รายการ โดยหาจากมูลค่าอะไหล่คงคลังต่อปี (Annual inventory value) หารด้วยมูลค่าการใช้อะไหล่ต่อปี (Annual usage value) พบว่าอัตราการหมุนเวียนของอะไหล่คงคลังประมาณ 1.2 ปี เนื่องจากงานวิจัยพิจารณาเฉพาะอะไหล่ในกลุ่ม A เท่านั้นได้แก่รายการ SP016 จากกราฟพบว่ามี 1 รายการจากกลุ่ม A ที่มีอัตราการหมุนเวียนของอะไหล่ไฟฟ้ามากกว่าค่าเฉลี่ย 1.2 ปี ได้แก่ SP016 อัตราการหมุนเวียนประมาณ 1.5 ปี

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

3.6.2 ผลการชี้วัดการร้างพัสดุ

จากการชี้วัดการร้างพัสดุนโยบายปัจจุบันโดยใช้ข้อมูลของอะไหล่คงคลังที่เกิดการร้างพัสดุ จาก มกราคม 2560 - ธันวาคม 2560 พบว่ามีการร้างพัสดุเกิดขึ้น ดังรูปที่ 3.14 ค่าเฉลี่ยของอัตราการเติมเต็มพัสดุ (Fill Rate) จาก 12 รายการที่มีการร้างพัสดุเท่ากับ 79%



รูปที่ 3.14 อัตราการเติมเต็มพัสดุของอะไหล่คงคลัง

จากกราฟรูปที่ 3.14 แสดงข้อมูลการร้างพัสดุ โดยวัดจากอัตราการเติมเต็มพัสดุ (Fill Rate) ทั้งหมด 12 รายการ ซึ่งมีการแบ่งกลุ่มความสำคัญของอะไหล่ 3 กลุ่มคือ กราฟสีแดง: สำคัญมาก กราฟสีส้ม: สำคัญปานกลาง และกราฟสีเขียว: สำคัญน้อย เนื่องจากการร้างพัสดุบ่งชี้ถึงการเติมเต็มที่ไม่ทันต่อเวลา จึงมีการพิจารณาระยะเวลานำควบคู่กันไปเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงอะไหล่ที่สำคัญมากและมีการเติมเต็มช้า จำเป็นต้องทำการแก้ไขก่อน ส่วนของกราฟเส้นสีฟ้าแสดงให้เห็นถึงระยะเวลานำของอะไหล่แต่ละรายการ และกราฟเส้นสีเขียวแสดงให้เห็นถึงระยะเวลานำที่ยอมรับได้หากมีการร้างพัสดุเกิดขึ้น โดยกำหนดจากปริมาณชิ้นงานที่เก็บไว้เพื่อความปลอดภัยของการผลิต (Safety Stock) กำหนดให้มี Safety Stock ชิ้นงาน 4 สัปดาห์ โดยมีข้อจำกัดของการสั่งซื้ออะไหล่ให้ทันเวลาต้องสั่งซื้อภายใน 2 สัปดาห์และทำการซ่อมบำรุงอีก 2 สัปดาห์ จากข้อมูลระดับการให้บริการของอัตราการเติมเต็มอะไหล่พบว่า มี 1 รายการที่หากมีการร้างพัสดุเกิดขึ้นจะส่งผลโดยตรงต่อการผลิต ทำให้ผลิตไม่ทันเวลาได้แก่ SP107 โดยจะนำอะไหล่รายการนี้ไปวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาต่อไป

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

3.6.3 ผลการชี้วัดระยะเวลาการทำงาน

จากการชี้วัดข้อมูลระยะเวลาจากการทำงานเฉลี่ยของเจ้าหน้าที่สโตร์ในการจ่ายสินค้าตั้งแต่ขั้นตอนได้รับใบเบิกอะไหล่จนถึงขั้นตอนจ่ายอะไหล่ โดยใช้ Microsoft Excel พบว่ามีระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 12.05 นาที ซึ่งยังคงทำการพัฒนาเพื่อลดระยะเวลาลงได้อีก

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

บทที่ 4
การกำหนดนโยบายใหม่

4.1 การคัดเลือกข้อมูล

เนื่องจากข้อมูลรายการอะไหล่คงคลังมีทั้งส่วนที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative) และส่วนข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative) ผู้วิจัยจึงดำเนินการคัดเลือกอะไหล่ที่สำคัญเพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและปรับปรุงนโยบาย โดยใช้วิธี ABC Analysis และ VED Analysis เพื่อแบ่งกลุ่มข้อมูล (Oliveira & Vaz, 2017) เมื่อทำการคัดเลือกกลุ่มข้อมูลแล้วจึงดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความต้องการสามารถแบ่งประเภทความต้องการของอะไหล่ตามการบำรุงรักษา โดยแบ่งออกเป็นความต้องการจากอะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและความต้องการจากอะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง จากนั้นนำข้อมูลแต่ละกลุ่ม มาวิเคราะห์ระยะเวลานำ และปริมาณการสั่ง เพื่อนำไปสู่การหานโยบายที่เหมาะสมกับอะไหล่คงคลังในแต่ละกลุ่ม

ผู้ดำเนินการนำหลักการทฤษฎี ABC Analysis เพื่อคัดเลือกอะไหล่กลุ่มที่มีระยะเวลาการจัดเก็บนานโดยพิจารณาจากมูลค่า เนื่องจากหากอะไหล่มีมูลค่ามากย่อมส่งผลให้ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการจัดเก็บมีมากขึ้นด้วยและทฤษฎี VED Analysis (กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ วราภพ แซ่ชิน และ อภิชิต มณีงาม, 2556) มาทำการคัดเลือกข้อมูล สำหรับการกำหนดเกณฑ์มีการวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญจากส่วนบำรุงรักษา ส่วนงานจัดซื้อและส่วนงานผลิต ร่วมกันกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1. มูลค่าการใช้ต่อปีของอะไหล่ 2. ความสำคัญของอะไหล่ 3. ระยะเวลานำ ดังรายการดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มข้อมูล

ข้อมูล	เกณฑ์	กลุ่ม
มูลค่าการใช้ต่อปีของอะไหล่	มูลค่าการใช้ต่อปีของอะไหล่ 70% ของทั้งหมด	A
	มูลค่าการใช้ต่อปีของอะไหล่ 20% ของทั้งหมด	B
	มูลค่าการใช้ต่อปีของอะไหล่ 10% ของทั้งหมด	C

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

จากตารางที่ 4.1 พบว่าเกณฑ์การแบ่งกลุ่มของอะไหล่ตามหลัก ABC Analysis แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A: มูลค่าการใช้ต่อปีของอะไหล่ 70% ของทั้งหมด กลุ่ม B: มูลค่าการใช้ต่อปีของอะไหล่ 20% ของทั้งหมด และกลุ่ม C: มูลค่าการใช้ต่อปีของอะไหล่ 10% ของทั้งหมด

4.1.1 อะไหล่ที่มีการเก็บรักษาระยะเวลานาน

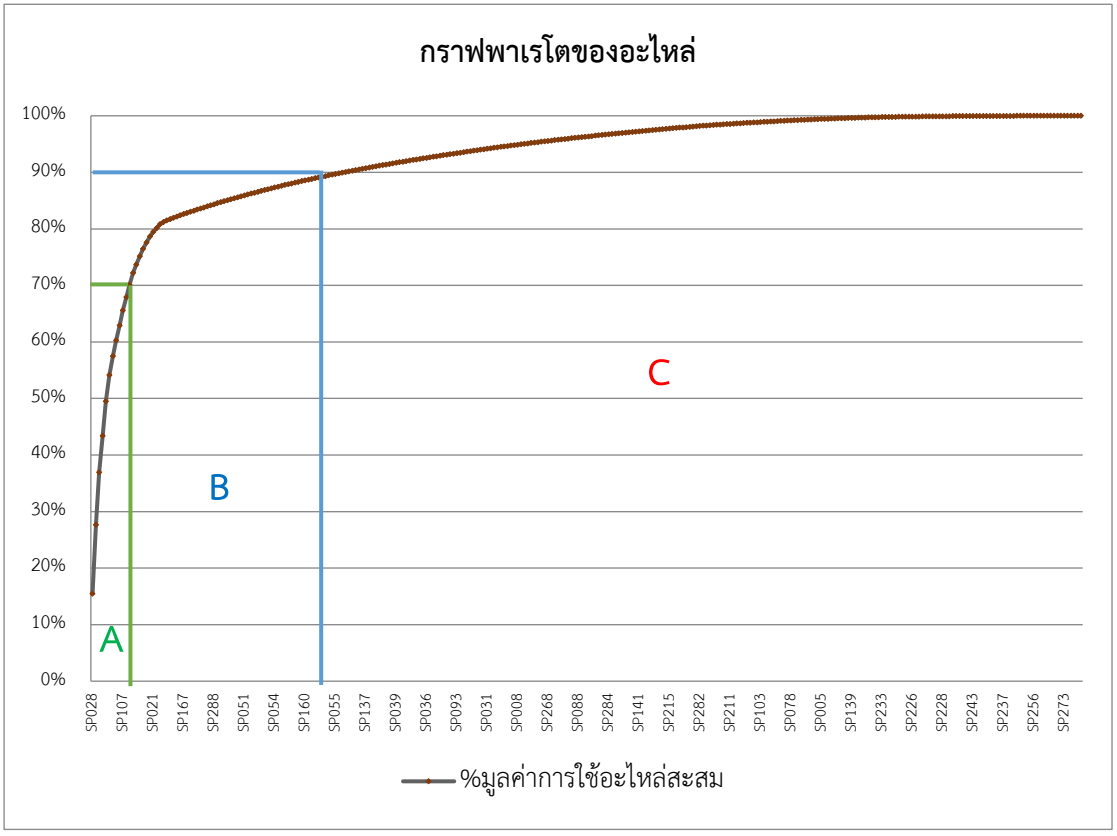
ด้านมูลค่าการใช้ต่อปีของอะไหล่ ผู้วิจัยทำการแบ่งกลุ่มโดยนำข้อมูลราคาของอะไหล่แต่ละรายการคูณด้วยปริมาณการใช้ต่อปี ซึ่งจะได้ข้อมูลในแต่ละกลุ่มดังนี้

1.กลุ่ม A: เป็นอะไหล่กลุ่มที่มีราคาสูงที่สุดส่งผลให้ต้องควบคุม ดูแลและให้ความสำคัญมากที่สุด มูลค่าการใช้ต่อปีของอะไหล่กลุ่มนี้ 70%

2.กลุ่ม B: เป็นอะไหล่กลุ่มที่มีราคาปานกลางส่งผลให้ต้องควบคุม ดูแลและให้ความสำคัญรองลงมาจากกลุ่ม B มูลค่าการใช้ต่อปีของอะไหล่กลุ่มนี้ 20%

3.กลุ่ม C: เป็นอะไหล่กลุ่มที่มีราคาน้อยที่สุดส่งผลให้ต้องควบคุม ดูแลและให้ความสำคัญน้อย มูลค่าการใช้ต่อปีของอะไหล่กลุ่มนี้ 10%

งานวิจัยจะทำการใช้ทฤษฎี ABC Analysis กับอะไหล่ที่ทำการจัดเก็บระยะเวลานานจากนั้นโดยนำทฤษฎีพาเรโตมาทำการคัดเลือกอะไหล่ ดังแสดงรูปที่ 4.1 โดยเลือกกลุ่ม A เท่านั้น



รูปที่ 4.1 กราฟพาเรโตเปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสมอะไหล่

CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116
3592162209

จากกราฟพาเรโตแสดงข้อมูลอะไหล่คงคลังแต่ละกลุ่มพบว่าอะไหล่กลุ่ม A มีทั้งหมด 11 รายการ มูลค่าการใช้อะไหล่ต่อปี 70% ของทั้งหมด อะไหล่กลุ่ม B มีทั้งหมด 71 รายการ มูลค่าการใช้อะไหล่ต่อปี 20% ของทั้งหมด และอะไหล่กลุ่ม C มีทั้งหมด 212 รายการ มูลค่าการใช้อะไหล่ต่อปี 10% ของทั้งหมด

4.1.2 อะไหล่ที่มีการร้างพัสดุ

อะไหล่ที่มีการร้างพัสดุมีทั้งหมด 12 รายการ โดยการแบ่งกลุ่มทำการพิจารณาความสำคัญของอะไหล่และระยะเวลานำเพื่อการตอบสนองที่ทันเวลา ซึ่งความสำคัญของกลุ่มอะไหล่ ใช้ทฤษฎี VED Analysis แบ่งสินค้าคงคลังตามค่าความวิกฤตของอะไหล่แต่ละประเภท โดยสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความสำคัญมาก (Vital), กลุ่มที่มีความสำคัญปานกลาง (Essential) และกลุ่มที่มีความสำคัญต่ำ (Desirable)

ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มอะไหล่ทีใช้ในการซ่อมบำรุงด้วยวิธี VED Analysis โดยใช้ค่าความวิกฤตของอะไหล่เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มอะไหล่ เนื่องจากอะไหล่มีความสำคัญแตกต่างกันในแต่ละรายการ ซึ่งค่าความวิกฤตของอะไหล่จะเชื่อมโยงกับความสำคัญในการทำงานของอะไหล่ ลักษณะของความสำคัญของอะไหล่แต่ละกลุ่มเป็นดังนี้

1.กลุ่ม V กลุ่มที่มีความสำคัญมาก (Vital) เป็นอะไหล่ชิ้นส่วนหลักที่ทำให้เครื่องจักรสามารถขับเคลื่อนได้ หากอะไหล่ชิ้นนี้ชำรุดจะส่งผลให้เครื่องจักรหยุดการทำงานทันที ได้แก่ สายไฟทนแรงดึง น้ำมัน ชุดคลัตช์ เป็นต้น

2. กลุ่ม E: กลุ่มทีมีความสำคัญปานกลาง (Essential) เป็นอะไหล่ที่ชิ้นส่วนเสริมการทำงานของเครื่องจักรหากมีความเสียหายส่งผลให้พนักงานทำงานยากขึ้น แต่ยังเครื่องจักรยังคงทำงานได้ ได้แก่ตัวครอบหน้าจอมอนิเตอร์ มีคุณสมบัติกันฝุ่นและยืดอายุการใช้งานหน้าจอมอนิเตอร์ควบคุมการทำงานเครื่องจักรปั๊ม หากเสียหายเครื่องจักรยังทำงานต่อได้แต่พนักงานจะมองหน้าจอลำบากขึ้น หรือปุ่มสวิตซ์ออโต้ หากชำรุดพนักงานยังคงทำงานแบบ Manual ได้

3.กลุ่ม D: กลุ่มทีมีความสำคัญต่ำ (Desirable) เป็นอะไหล่ทีทำหน้าเป็นส่วนประกอบของเครื่องจักรได้แก่ สกรู (Screw), น๊อต (Nut) เนื่องจากอะไหล่ประเภทนี้ใช้จำนวนในการยึดจับเป็นจำนวนมาก เมื่อเสียหายบางรายการจึงไม่ส่งผลต่อการทำงานของเครื่องจักร

ผู้เชี่ยวชาญด้านงานบำรุงรักษาร่วมวิเคราะห์ข้อมูลโดยอ้างอิงจากประสบการณ์จากผู้เชี่ยวชาญและคู่มือของเครื่องจักรในการพิจารณาความสำคัญของอะไหล่ โดยผู้วิจัยนำทฤษฎี VED Analysis มาใช้ร่วมกับการพิจารณาระยะเวลานำ เพื่อให้เห็นถึงการดึงไปใช้และการตอบสนองต่อความต้องการให้ทันเวลา โดยระยะเวลานำสำหรับการสั่งซื้อแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ I ระยะเวลานำภายใน 1 สัปดาห์ กลุ่มที่ 2 ระยะเวลานำมากกว่า 1 สัปดาห์ไปจนถึง 2 สัปดาห์ และกลุ่มที่ 3 ระยะเวลานำ มากกว่า 2 สัปดาห์ขึ้นไป ดังตารางที่ 4.2

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

จากเงื่อนไขนโยบายของบริษัทเครื่องจักรสามารถหยุดผลิตงานได้เป็นเวลาไม่เกิน 4 สัปดาห์ โดยพิจารณาจากการเก็บอะไหล่เพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) ซึ่งมีปริมาณ 4 สัปดาห์ และข้อจำกัดของการสั่งซื้อต้องไม่เกิน 2 สัปดาห์ เพราะมีการซ่อมเครื่องจักรใช้ระยะเวลาอีก 2 สัปดาห์

ตารางที่ 4.2 การแบ่งกลุ่มอะไหล่จาก VED Analysis และระยะเวลานำ

		ช่วงเวลานำ			จำนวน (รายการ)
ความสำคัญของอะไหล่	กลุ่ม	I (>2-8 สัปดาห์)	II (>1-2 สัปดาห์)	III (1 สัปดาห์)	
	V	1	1	1	3
	E	0	1	3	4
	D	0	2	3	5
รวม		1	4	7	12

จากตารางที่ 4.2 สามารถอธิบายข้อมูลแต่ละรายการดังนี้

1. อะไหล่กลุ่ม V: คือกลุ่มที่มีความสำคัญมากที่สุด มีทั้งหมด 3 รายการ โดยกลุ่ม VI มี 1 รายการ คืออะไหล่ที่ใช้ระยะเวลานำในการสั่งมากที่สุด โดยมีระยะเวลานำในการสั่งซื้อ 4 สัปดาห์ อะไหล่กลุ่ม VII มี 1 รายการคืออะไหล่ที่ใช้ระยะเวลานำปานกลาง โดยมีระยะเวลานำในการสั่งซื้อมากกว่า 1 สัปดาห์ แต่ไม่เกิน 2 สัปดาห์ อะไหล่กลุ่ม VIII มี 1 รายการ คืออะไหล่ที่มีระยะเวลานำในการสั่งซื้อสั้นที่สุด 1 สัปดาห์หรือน้อยกว่า

2. อะไหล่ E: คือกลุ่มที่มีความสำคัญปานกลาง มีทั้งหมด 4 รายการ โดยกลุ่ม EII มี 1 รายการคืออะไหล่ที่ใช้ระยะเวลานำปานกลาง โดยมีระยะเวลานำในการสั่งซื้อมากกว่า 1 สัปดาห์แต่ไม่เกิน 2 สัปดาห์ อะไหล่กลุ่ม EIII มี 3 รายการ คืออะไหล่ที่มีระยะเวลานำในการสั่งซื้อสั้นที่สุด หนึ่งสัปดาห์หรือน้อยกว่า

3. อะไหล่ D: คือกลุ่มที่มีความสำคัญปานกลาง มีทั้งหมด 5 รายการ โดยกลุ่ม DII มี 2 รายการคืออะไหล่ที่ใช้ระยะเวลานำปานกลาง โดยมีระยะเวลานำในการสั่งซื้อมากกว่า 1 สัปดาห์แต่ไม่เกิน 2 สัปดาห์ อะไหล่กลุ่ม EIII มี 3 รายการ คืออะไหล่ที่มีระยะเวลานำในการสั่งซื้อสั้นที่สุด หนึ่งสัปดาห์หรือน้อยกว่า

จากข้อมูลนโยบายบริษัทมีการกำหนดปริมาณชิ้นงานที่เก็บไว้เพื่อความปลอดภัยของการผลิต (Safety Stock) 4 สัปดาห์ โดยมีข้อจำกัดของการสั่งซื้ออะไหล่ให้ทันเวลาต้องสั่งซื้อภายใน 2

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

สัปดาห์และทำการซ่อมบำรุงอีก 2 สัปดาห์ ทำให้ต้องพิจารณาอะไหล่ที่มีความสำคัญมากและที่มีระยะเวลานำมากกว่า 2 สัปดาห์ พบว่ามี 1 รายการ จากกลุ่ม VI

4.2 การแบ่งประเภทอะไหล่คงคลังตามความต้องการ

เมื่อคัดเลือกรายการอะไหล่สำหรับเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปดำเนินการแบ่งกลุ่มอะไหล่ตามความต้องการ ปัจจุบันความต้องการอะไหล่เกิดขึ้นจากประเภทของการบำรุงรักษา โดยแบ่งออกเป็นความต้องการอะไหล่เพื่อการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและความต้องการอะไหล่เพื่อการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง ผู้วิจัยจึงทำการแบ่งกลุ่มอะไหล่ออกเป็น 2 ประเภท ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลอะไหล่คงคลังแต่ละประเภท

ลำดับ	CODE	รายการ	ชนิด
1	SP001	ชุดคลัตช์	PM
2	SP002	ก้อนคลัตช์	PM
3	SP003	แผ่นเพลท	PM
4	SP004	เฟืองสไลด์	PM
5	SP013	Belt Type of Press L2G600	PM
6	SP016	Linear Displace	PM
7	SP018	คลัตช์น้ำมันเนื้อทองแดง	PM
8	SP026	โครงเบรก	PM
9	SP028	Seal Kit for Clutch & Brake	PM
10	SP107	มอเตอร์	BM
11	SP286	สายไฮโดรลิค	BM

4.3 อะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

4.3.1 ความต้องการ (Demand) อะไหล่กลุ่มนี้ความต้องการมีลักษณะแน่นอน เนื่องจากความต้องการมาจากแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันซึ่งทางทีมงานแผนกบำรุงรักษามีการกำหนดก่อนทำการบำรุงรักษา แต่ต้องทำการตรวจสอบผลการดำเนินงานของแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันว่ามีการปฏิบัติตามแผน จากการตรวจสอบแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรปั๊มชิ้นงานเหล็กสำหรับส่วนที่ทำการเปลี่ยนอะไหล่ พบว่าสามารถดำเนินการตามแผนได้ 99% โดยชี้วัดจากจำนวนวันที่สามารถทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้ตามแผน ในส่วนของ 1% เผื่อไว้สำหรับเกิดกรณีฉุกเฉินจากไฟดับ น้ำหยุดไหล เป็นต้น

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

4.3.2 ระยะเวลานำ (Lead time) ระยะเวลานำของอะไหล่กลุ่มนี้มีความแน่นอนเนื่องจากเกิดจากแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีการกำหนดล่วงหน้าก่อนปฏิบัติงาน โดยระยะเวลานำจะเกิดขึ้นตั้งแต่เจ้าหน้าที่สโตร์ช่างทำการเขียนเอกสารเพื่อขอซื้ออะไหล่ไปจนถึงได้รับอะไหล่เข้าจัดเก็บสโตร์

4.3.3 ปริมาณการสั่ง (Quantity) ปริมาณการสั่งสามารถกำหนดได้จากจำนวนที่ใช้จริงสำหรับการทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยจำนวนจะทำการสั่งเข้ามาพอดีกับความต้องการใช้และมีการเผื่ออะไหล่คงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์มีการเสียก่อนถึงรอบการบำรุงรักษา PM โดยกำหนดจากค่า Safety Stock จากปริมาณของนโยบายปัจจุบัน และหากทาง Supplier มีการกำหนดขั้นต่ำของการสั่ง (Minimum Order Quantity) ต้องพิจารณาควบคู่กัน

4.4 อะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง

4.4.1 ความต้องการ (Demand) อะไหล่กลุ่มนี้ความต้องการมีลักษณะไม่แน่นอนเนื่องจากความต้องการมาการเสียของเครื่องจักรซึ่งเกิดขึ้นไม่แน่นอนทำให้อะไหล่กลุ่มนี้ยากต่อการหาความต้องการ เมื่อค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุงพบว่ามีการทำการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) เพื่อคาดการณ์การซ่อมบำรุงล่วงหน้าสำหรับการเสียบางรายการของเครื่องจักร ผู้วิจัยจึงนำแผนการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์มาใช้กับการพยากรณ์ความต้องการอะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง

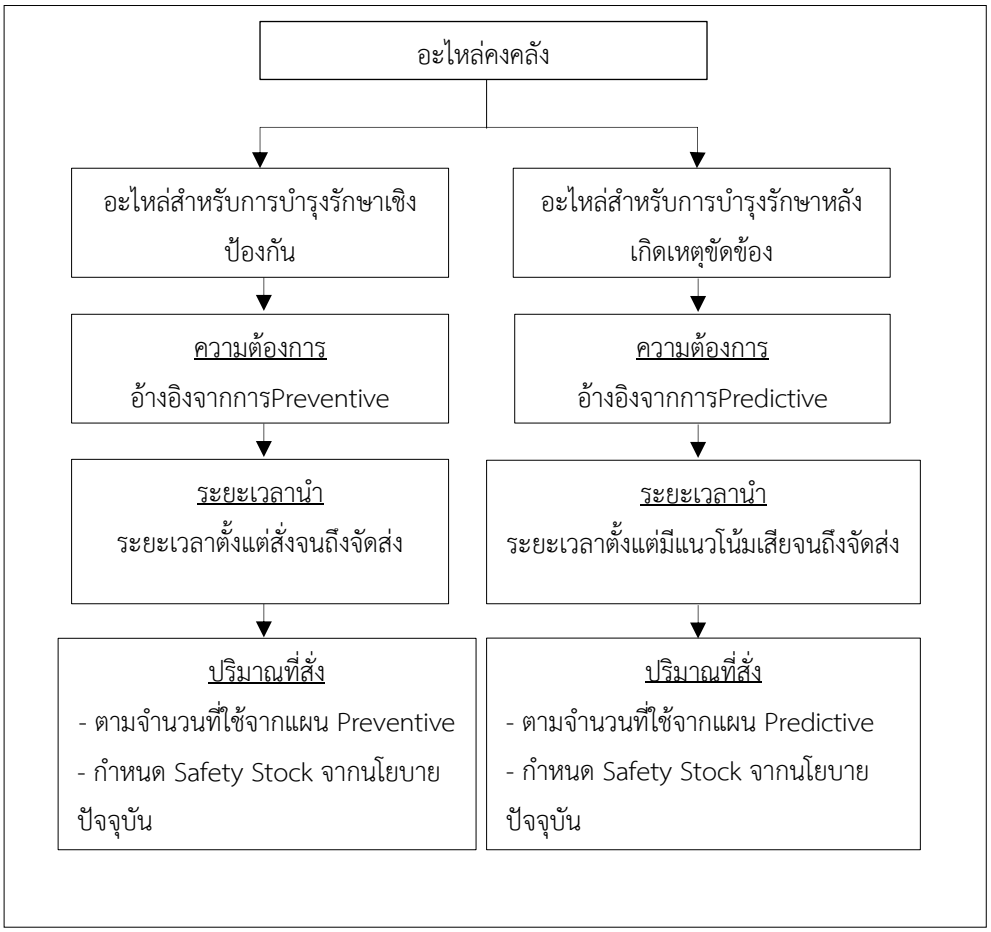
4.4.2 ระยะเวลานำ (Lead time) ระยะเวลานำของอะไหล่กลุ่มนี้ไม่มีความแน่นอน แต่เมื่อใช้ข้อมูลการทำการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) เพื่อคาดการณ์การซ่อมบำรุงล่วงหน้า ทำให้ทราบถึงระยะเวลานำในการสั่งเพื่อตอบสนองให้ทันต่อการใช้

4.4.3 ปริมาณการสั่ง (Quantity) ปริมาณการสั่งสามารถกำหนดจากแผนบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) และทำการกำหนดระดับประกันความปลอดภัย (Safety Stock) จากปริมาณของนโยบายปัจจุบัน

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

4.5 แนวทางการกำหนดนโยบายใหม่

จากการศึกษาข้อมูลปัญหาที่พบจากนโยบายปัจจุบันทำให้เราสามารถวิเคราะห์ถึงแนวทางการนำเสนอนโยบายใหม่ เริ่มจากแบ่งประเภทของอะไหล่ตามความต้องการออกเป็น 2 ประเภท คือ อะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและอะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง จากนั้นพิจารณาข้อมูลความต้องการ, ระยะเวลานำและปริมาณการสั่งของอะไหล่แต่ละประเภทตามแผนผังการไหลดังแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แผนผังการไหลของอะไหล่บำรุงรักษาเชิงป้องกันและบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

4.5.1 นโยบายใหม่อะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ความต้องการ: อะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะนำแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาช่วยในการกำหนดความต้องการ เนื่องจากแผนการทำงานมีความแม่นยำ 99% ส่งผลให้ข้อมูลความต้องการมีความน่าเชื่อถือ

ระยะเวลานำ: อะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะทำการสั่งล่วงหน้าโดยขึ้นอยู่กับระยะเวลานำของอะไหล่แต่ละตัว

ปริมาณการสั่ง: อะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะทำการสั่งจำนวนพอดีกับความต้องการ โดยพิจารณา Safety stock จากข้อมูลนโยบายเดิม ป้องกันการเกิดการเสียของเครื่องจักรก่อนถึงรอบ PM

4.5.2 นโยบายใหม่อะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง

ความต้องการ: อะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องจะนำแผนพยากรณ์การเสียเครื่องจักร (Predictive Plan) มาใช้ในการกำหนดความต้องการ

ระยะเวลานำ: อะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องจะสั่งโดยพิจารณาถึงเวลาในช่วงแนวโน้มที่จะชำรุดรวมกับระยะเวลานำของอะไหล่แต่ละตัว

ปริมาณการสั่ง: อะไหล่สำหรับการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องจะสั่งในปริมาณเท่ากับจำนวนอะไหล่ที่มีแนวโน้มจะชำรุด โดยพิจารณา Safety stock จากข้อมูลนโยบายเดิม

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

บทที่ 5
การทดสอบนโยบาย

5.1 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานนโยบายปัจจุบันกับนโยบายที่นำเสนอ

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ซึ่งนโยบายใหม่แล้ว จากนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบนโยบายเดิมและนโยบายใหม่ที่นำเสนอถึงความแตกต่างในส่วนข้อมูลแต่ละด้านดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบแนวคิดนำเสนอนโยบายใหม่และนโยบายเก่า

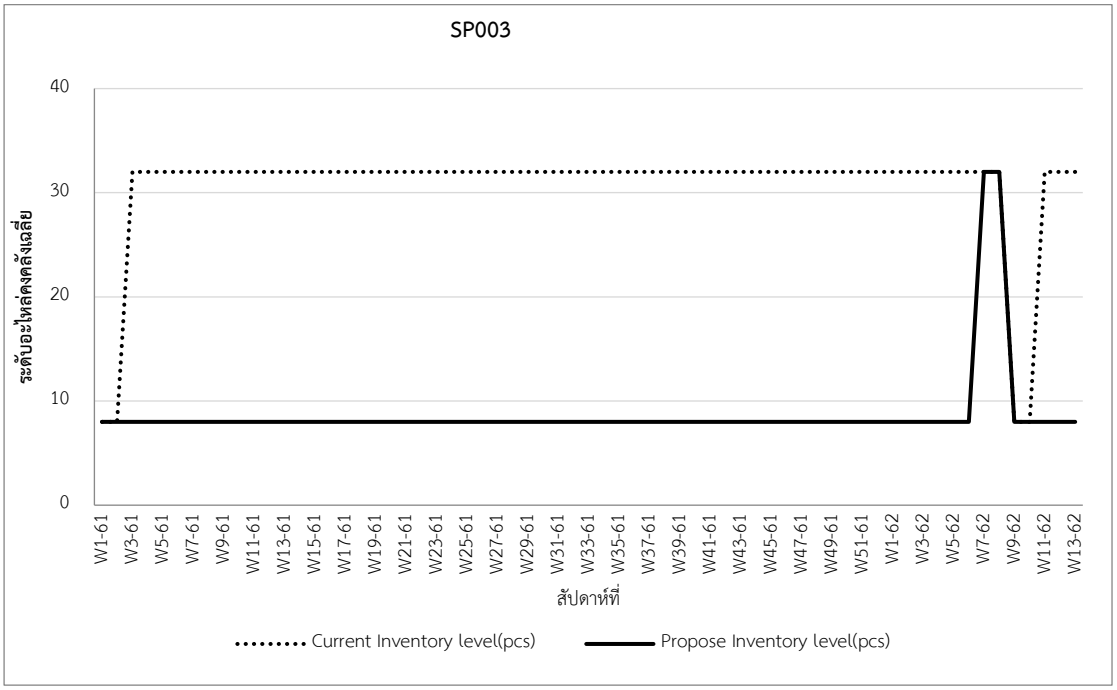
หัวข้ออะไหล่	นโยบายปัจจุบัน	นโยบายที่นำเสนอ	
		Preventive Spare parts	Breakdown Spare parts
เมื่อไหร่ที่ต้องสั่ง	สั่งเมื่อปริมาณคงคลังถึงค่า Min	รอบเวลาสั่งแบ่งออกตามรอบ Preventive Plan	รอบเวลาสั่งตามแนวโน้มการเสียจาก Predictive Plan
ปริมาณอะไหล่คงคลังสำรอง	กำหนดให้มีอะไหล่คงคลังสำรองอยู่ที่ค่า Min	กำหนดให้มีอะไหล่คงคลังสำรองอยู่ที่ค่าMin	กำหนดให้มีอะไหล่คงคลังสำรองอยู่ที่ค่าMin
สั่งปริมาณครั้งละเท่าไหร่	สั่งจากปริมาณที่ใช้ไป (Max ลบ Min)	สั่งปริมาณเท่ากับการใช้	สั่งปริมาณเท่ากับจำนวนที่มีแนวโน้มเสียจากการพยากรณ์ (Predictive)
		พิจารณาสั่งร่วมกันเมื่อมีการสั่งในช่วงเวลาเดียวกัน	

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

5.2 การทดสอบนโยบาย

นอกจากนี้ทางผู้จัดทำได้นำนโยบายใหม่ซึ่งได้จากงานวิจัยมาทำการทดสอบกับข้อมูลความต้องการปัจจุบันโดยใช้ความต้องการจากปี 2561-2562 จำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel โดยยกตัวอย่างข้อมูลจาก 3 ส่วน คือข้อมูลจากอะไหล่เครื่องกล ข้อมูลจากอะไหล่ไฟฟ้าและข้อมูลจากอะไหล่ที่มีการร้างพัสดุ ดังแสดงในรูปที่ 5.1-5.3 ตามลำดับ

5.2.1 การทดสอบนโยบายอะไหล่เครื่องกล



รูปที่ 5.1 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP003

จากกราฟทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน โดยแบ่งออกเป็นกราฟเส้นประคือข้อมูลจากนโยบายเดิมและกราฟเส้นทึบคือข้อมูลจากนโยบายใหม่ ข้อมูลจากสัปดาห์ที่ 1 ของปี 2561 จนถึงสัปดาห์ที่ 13 ของปี 2562

1. กราฟเส้นประแสดงข้อมูลระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยปัจจุบันซึ่งมาจากนโยบายเดิม พบว่าอะไหล่เครื่องกล SP003 มีการถือครองอะไหล่จำนวน 32 ชิ้น ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 ของปี 2561 จนถึงสัปดาห์ที่ 8 ของปี 2562 หลังจากนั้นในสัปดาห์ที่ 9 ของปี 2562 มีการเบิกอะไหล่ไปใช้จำนวน 24 ชิ้น ทำให้กราฟลดลงเหลือ 8 ชิ้น ซึ่งอยู่ที่ค่า Minimum ที่จะต้องทำการสั่งอะไหล่เพิ่ม จึงมีการสั่งอะไหล่เพิ่มในจำนวน 24 ชิ้น เนื่องจากค่า Maximum อยู่ที่ 32 ชิ้น โดยระยะเวลานำของการสั่งอะไหล่เท่ากับ 2 สัปดาห์ ทำให้มีอะไหล่เข้ามาเติมเต็มในคลังช่วงสัปดาห์ที่ 11 ของปี 2562 จากนั้นทำการถือครอง

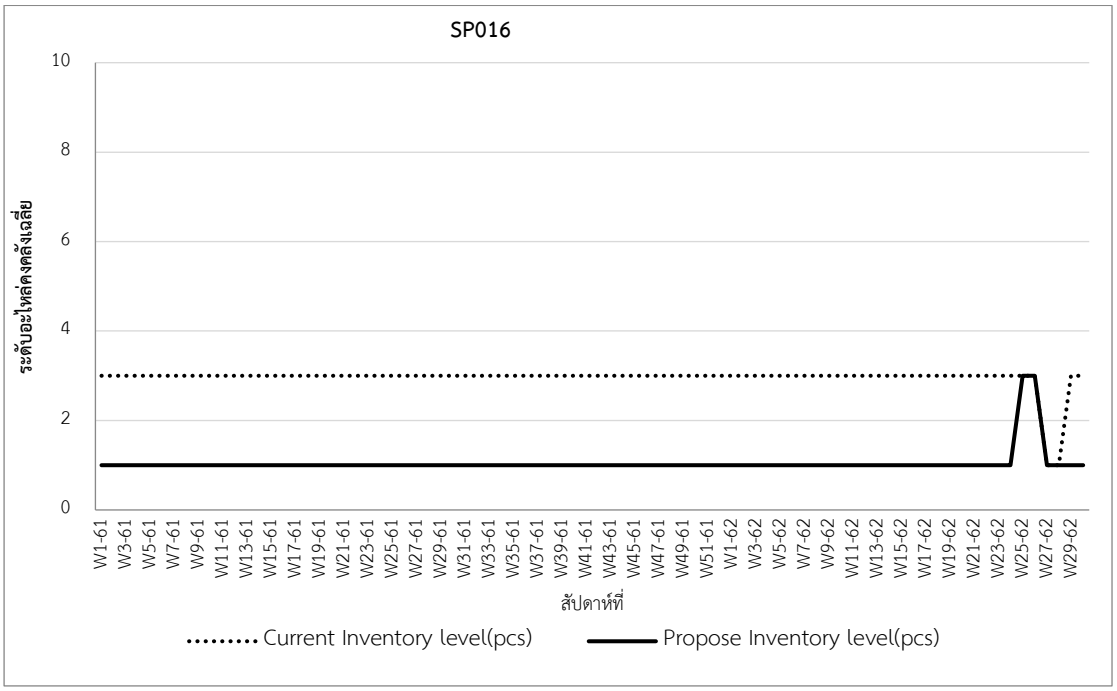
3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

อะไหล่ไปจนกว่าจะเกิดความต้องการใช้อีกครั้ง

2. กราฟเส้นทึบแสดงข้อมูลระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยปัจจุบันซึ่งมาจากนโยบายที่นำเสนอ พบว่าอะไหล่เครื่องกล SP003 มีการถือครองอะไหล่จำนวน 8 ชิ้น ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ของปี 2561 จนถึงสัปดาห์ที่ 8 ของปี 2562 โดยทำการสั่งอะไหล่ในสัปดาห์ที่ 5 ของปี 2562 โดยอ้างอิงปริมาณจากความต้องการของแผน PM จำนวน 24 ชิ้น และได้รับอะไหล่ในสัปดาห์ที่ 7 ของปี 2562 ทำให้อะไหล่คงคลังมีจำนวน 32 ชิ้น จากนั้นมีการเบิกอะไหล่จำนวน 24 ชิ้น ไปใช้ในสัปดาห์ที่ 9 ของปี 2562 ทำให้กราฟลดลงเหลือ 8 ชิ้น ซึ่งอยู่ที่ค่า Safety Stock จากนั้นทำการถือครองอะไหล่ไปจนกว่าจะเกิดความต้องการใช้อีกครั้ง

จากข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างนโยบายเดิมและนโยบายใหม่พบว่าการถือครองอะไหล่ลดลงจากเดิมถือครองอะไหล่ที่ระดับคงคลังเฉลี่ยต่อปี 30.52 ชิ้น และนโยบายใหม่ถือครองอะไหล่ที่ระดับคงคลังเฉลี่ยต่อปี 8.74 ชิ้น แสดงให้เห็นว่านโยบายใหม่สามารถลดระดับคงคลังเฉลี่ยต่อปีถึง 21.74 ชิ้น

5.2.2 การทดสอบนโยบายอะไหล่ไฟฟ้า



รูปที่ 5.2 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP016

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

จากกราฟทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน โดยแบ่งออกเป็นกราฟเส้นประคือข้อมูลจากนโยบายเดิมและกราฟเส้นทึบคือข้อมูลจากนโยบายใหม่ ข้อมูลจากสัปดาห์ที่ 1 ของปี 2561 จนถึงสัปดาห์ที่ 30 ของปี 2562

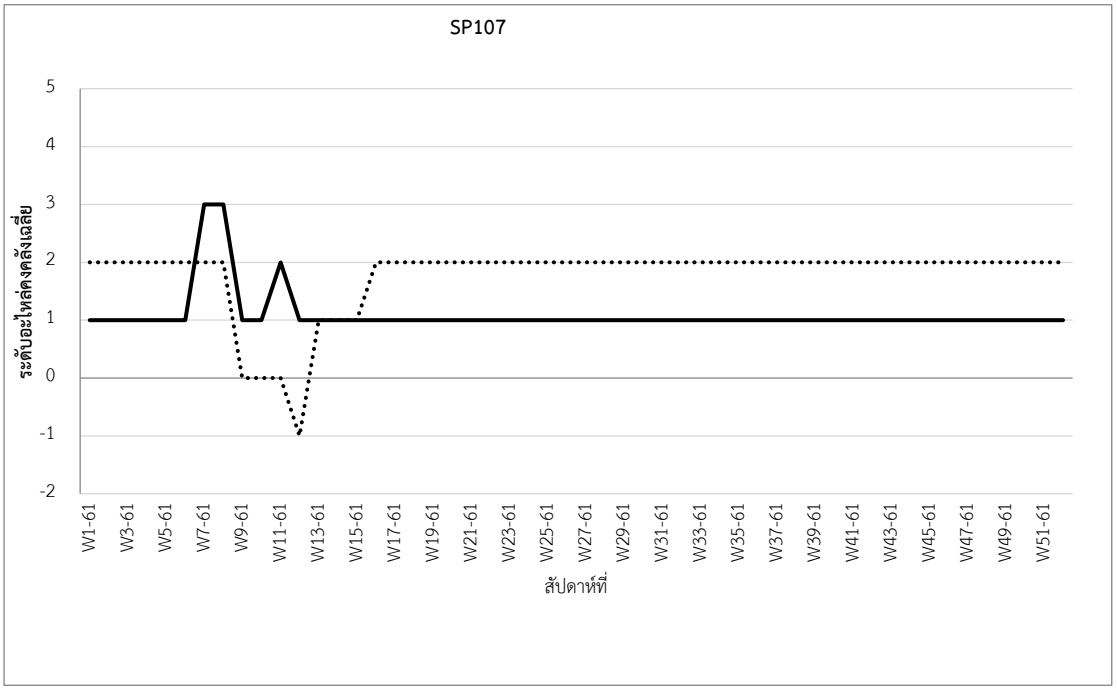
1. กราฟเส้นประแสดงข้อมูลระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยปัจจุบันซึ่งมาจากนโยบายเดิม พบว่าอะไหล่ไฟฟ้า SP016 มีการถือครองอะไหล่จำนวน 3 ชิ้น ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ของปี 2561 จนถึงสัปดาห์ที่ 26 ของปี 2562 หลังจากนั้นในสัปดาห์ที่ 27 ของปี 2562 มีการเบิกอะไหล่ไปใช้จำนวน 2 ชิ้น ทำให้กราฟลดลงเหลือ 1 ชิ้น ซึ่งอยู่ที่ค่า Minimum ที่จะต้องทำการสั่งอะไหล่เพิ่ม จึงมีการสั่งอะไหล่เพิ่มในจำนวน 2 ชิ้น เนื่องจากค่า Maximum อยู่ที่ 3 ชิ้น โดยระยะเวลานำของการสั่งอะไหล่เท่ากับ 2 สัปดาห์ ทำให้มีอะไหล่เข้ามาเติมเต็มในคลังช่วงสัปดาห์ที่ 29 ของปี 2562 จากนั้นทำการถือครองอะไหล่ไปจนกว่าจะเกิดความต้องการใช้อีกครั้ง

2. กราฟเส้นทึบแสดงข้อมูลระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยปัจจุบันซึ่งมาจากนโยบายที่นำเสนอ พบว่าอะไหล่ไฟฟ้า SP016 มีการถือครองอะไหล่จำนวน 1 ชิ้น ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ของปี 2561 จนถึงสัปดาห์ที่ 26 ของปี 2562 โดยทำการสั่งอะไหล่ในสัปดาห์ที่ 23 ของปี 2562 โดยอ้างอิงปริมาณจากความต้องการของแผน PM จำนวน 2 ชิ้น และได้รับอะไหล่ในสัปดาห์ที่ 25 ของปี 2562 ทำให้อะไหล่คงคลังมีจำนวน 3 ชิ้น จากนั้นมีการเบิกอะไหล่จำนวน 2 ชิ้น ไปใช้ในสัปดาห์ที่ 27 ของปี 2562 ทำให้กราฟลดลงเหลือ 1 ชิ้น ซึ่งอยู่ที่ค่า Safety Stock จากนั้นทำการถือครองอะไหล่ไปจนกว่าจะเกิดความต้องการใช้อีกครั้ง

จากข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างนโยบายเดิมและนโยบายใหม่พบว่าการถือครองอะไหล่ลดลงจากเดิมถือครองอะไหล่ที่ระดับคงคลังเฉลี่ยต่อปี 2.95 ชิ้น และนโยบายใหม่ถือครองอะไหล่ที่ระดับคงคลังเฉลี่ยต่อปี 1.05 ชิ้น แสดงให้เห็นว่านโยบายใหม่สามารถลดระดับคงคลังเฉลี่ยต่อปีถึง 1.90 ชิ้น

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

5.2.3 การทดสอบนโยบายอะไหล่ร้างพัสดุ



รูปที่ 5.3 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP107

จากกราฟทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน โดยแบ่งออกเป็นกราฟเส้นประคือข้อมูลจากนโยบายเดิมและกราฟเส้นทึบคือข้อมูลจากนโยบายใหม่ ข้อมูลจากสัปดาห์ที่ 1 ของปี 2561 จนถึงสัปดาห์ที่ 52 ของปี 2561

1. กราฟเส้นประแสดงข้อมูลระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยปัจจุบันซึ่งมาจากนโยบายเดิม พบว่าอะไหล่ไฟฟ้า SP017 มีการถือครองอะไหล่จำนวน 2 ชิ้น ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ของปี 2561 จนถึงสัปดาห์ที่ 8 ของปี 2561 หลังจากนั้นในสัปดาห์ที่ 9 ของปี 2561 มีการเบิกอะไหล่ไปใช้จำนวน 2 ชิ้น ทำให้กราฟลดลงเหลือ 0 ชิ้น จึงต้องทำการสั่งอะไหล่เพิ่มในสัปดาห์ที่ 9 ของปี 2561 จำนวน 2 ชิ้น เนื่องจากค่า Maximum อยู่ที่ 2 ชิ้น โดยระยะเวลานำของการสั่งอะไหล่เท่ากับ 4 สัปดาห์ ทำให้มีอะไหล่เข้ามาเติมเต็มในคลังช่วงสัปดาห์ที่ 13 ของปี 2561 แต่ในสัปดาห์ที่ 12 ของปี 2561 มีความต้องการเกิดขึ้นอีก 1 ชิ้น ทำให้อะไหล่มาไม่ทันต่อความต้องการส่งผลให้เกิดการร้างพัสดุ

2. กราฟเส้นทึบแสดงข้อมูลระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยปัจจุบันซึ่งมาจากนโยบายที่นำเสนอ พบว่าอะไหล่ไฟฟ้า SP017 มีการถือครองอะไหล่จำนวน 1 ชิ้น ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ของปี 2561 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 ของปี 2561 โดยทำการสั่งอะไหล่ในสัปดาห์ที่ 3 ของปี 2561 โดยอ้างอิงปริมาณจากความต้องการของแผน Predictive จำนวน 2 ชิ้น ซึ่งเกิดจาก 2 เครื่องโดยระยะเวลาต่างกัน 3 วันจึงถือได้ว่าเป็นช่วงสัปดาห์เดียวกัน และได้รับอะไหลในสัปดาห์ที่ 7 ของปี 2561 ทำให้อะไหล่คงคลังมีจำนวน

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

3 ชิ้น จากนั้นมีการเบิกอะไหล่จำนวน 2 ชิ้น ไปใช้ในสัปดาห์ที่ 9 ของปี 2561 ทำให้กราฟลดลงเหลือ 1 ชิ้น ซึ่งอยู่ที่ค่า Safety Stock และในช่วงสัปดาห์ที่ 7 ของปี 2562 มีการสั่งอะไหล่จากผลการพยากรณ์การเสียของเครื่องจักร ทำให้ได้รับอะไหล่อีก 1 ชิ้น ในสัปดาห์ที่ 11 ของปี 2561 และในสัปดาห์ที่ 12 ของปี 2561 มีความต้องการเกิดขึ้นอีก 1 ชิ้น ทำให้อะไหล่คงคลังลดลงเหลือ 1 ชิ้น จากนั้นทำการถือครองอะไหล่ไปจนกว่าจะเกิดความต้องการใช้อีกครั้ง

จากข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างนโยบายเดิมและนโยบายใหม่พบว่ามีการเพิ่มระดับอัตราการเติมเต็มพัสดุจากเดิมเท่ากับ 67% และในส่วนของนโยบายใหม่เป็น 100% อีกทั้งการถือครองอะไหล่ลดลงจากเดิมถือครองอะไหล่ที่ระดับคงคลังเฉลี่ยต่อปี 1.73 ชิ้น และนโยบายใหม่ถือครองอะไหล่ที่ระดับคงคลังเฉลี่ยต่อปี 1.10 ชิ้น แสดงให้เห็นว่านโยบายใหม่สามารถลดระดับคงคลังเฉลี่ยต่อปีถึง 0.60 ชิ้น

5.3 การวิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบนโยบาย

จากผลการทดสอบและเปรียบเทียบระหว่างนโยบายปัจจุบันกับนโยบายใหม่ โดยเลือกยกตัวอย่างอะไหล่จากกลุ่มเครื่องกล อะไหล่จากกลุ่มไฟฟ้าและอะไหล่จากกลุ่มที่มีการร้างพัสดุ จากข้อมูลอะไหล่คงคลังทั้ง 11 รายการ พบว่าไม่มีการร้างพัสดุเกิดขึ้น อีกทั้งระดับอะไหล่คงคลังเฉลี่ยต่อปียังลดลงทุกรายการ โดยน้อยที่สุดลดลง 1 เท่าและมากที่สุดลดลงได้ถึง 5 เท่า เมื่อเทียบกับนโยบายเดิม ดังนั้นนโยบายใหม่มีความเหมาะสมกับโรงงานกรณีศึกษามากกว่าเดิม นอกจากนั้นอะไหล่ยังสามารถลดอัตราการหมุนเวียนของอะไหล่ โดยอะไหล่เครื่องกล SP002 จากเดิมหมุนเวียน 3 ปี นโยบายใหม่หมุนเวียน 0.5 ปี อะไหล่ไฟฟ้า SP016 จากเดิมหมุนเวียน 1.5 ปี นโยบายใหม่หมุนเวียน 0.5 ปี

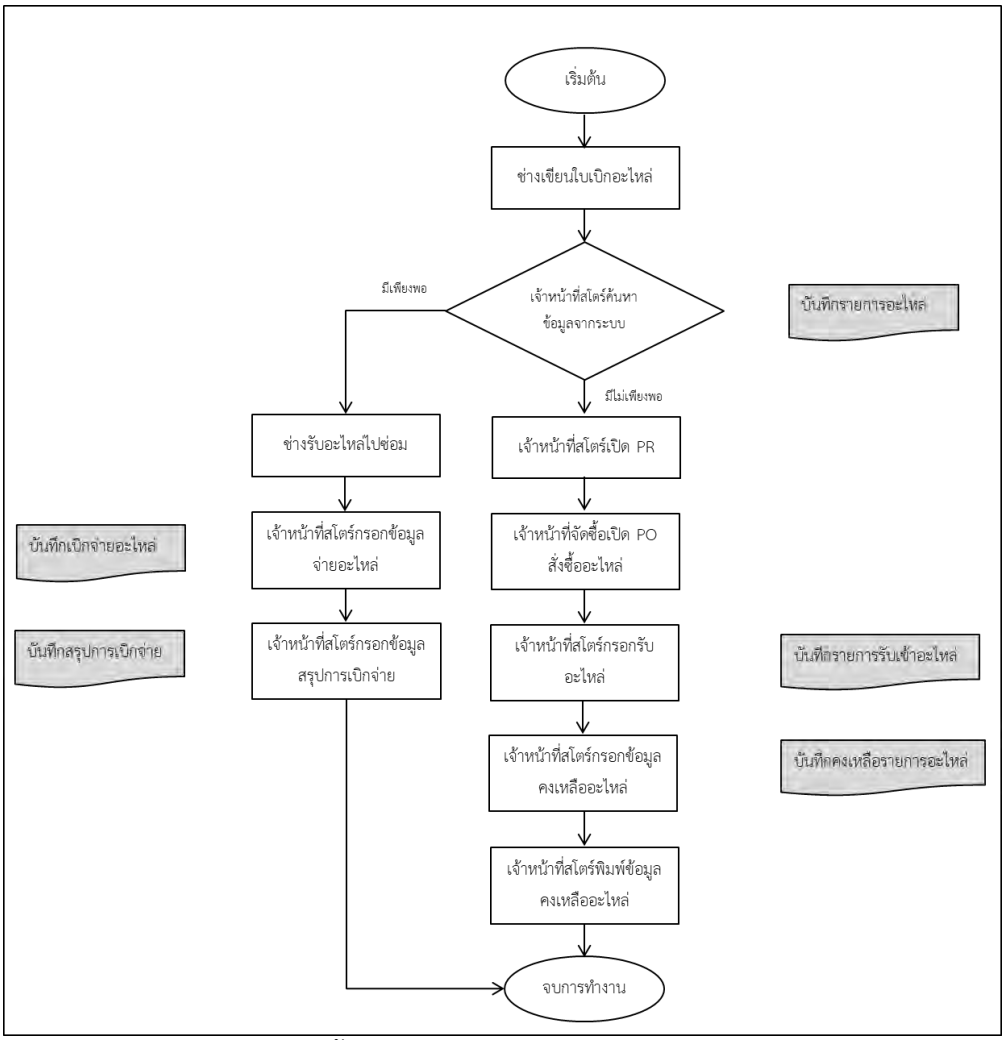
3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

บทที่ 6
การออกแบบวิธีทำงาน

6.1 ขั้นตอนออกแบบวิธีทำงาน

6.1.1 ขั้นตอนการทำงานเดิม

จากข้อมูลการทำงานปัจจุบันซึ่งใช้วิธีการทำงานโดยใช้ระบบ Microsoft Excel ซึ่งมีเอกสารหลายเอกสารส่งผลให้การทำงานซ้ำซ้อน และระยะเวลาในการทำงานล่าช้า (ศศิธร สาดแสงจันทร์, 2547) ส่งผลให้มีการดำเนินการออกแบบโปรแกรมเพื่อสนับสนุนการทำงานของนโยบายใหม่ โดยมีเอกสารที่ต้องทำการกรอก 5 รายการ ได้แก่ บันทึกอะไหล่ บันทึกเบิกจ่ายอะไหล่ บันทึกการสรุปการเบิกจ่ายอะไหล่ บันทึกรายการรับเข้าอะไหล่ และบันทึกคงเหลือรายการอะไหล่ซึ่งวิธีการทำงานแบบเดิมดังรูปที่ 6.1

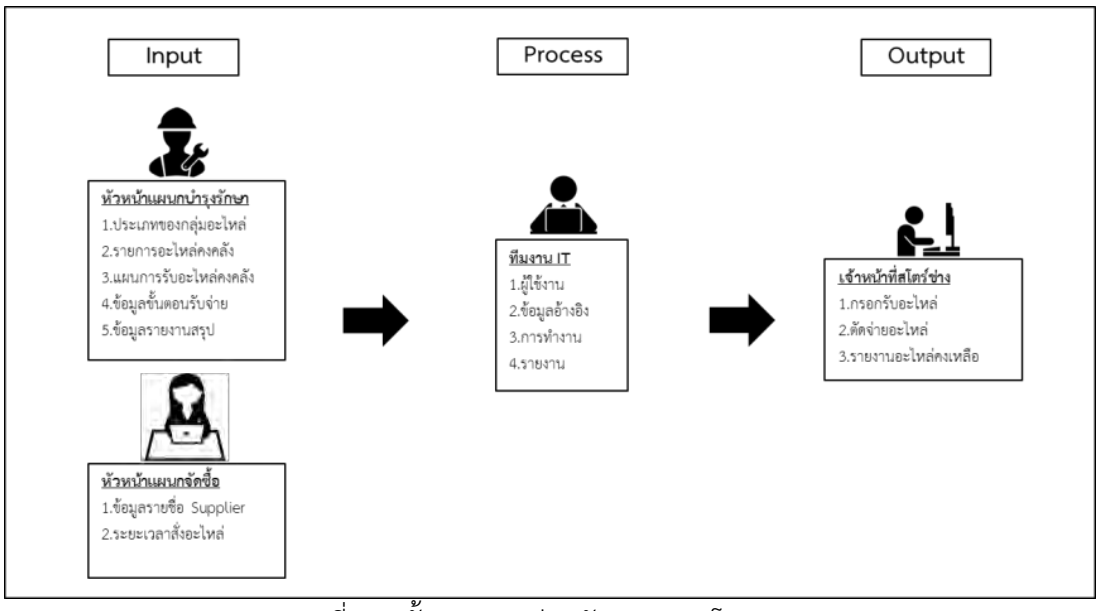


รูปที่ 6.1 ขั้นตอนการทำงานโดยใช้ Microsoft excel

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

6.1.2 ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม

ผู้วิจัยดำเนินการร่วมประชุมกับทีมงานแผนกบำรุงรักษา แผนกจัดซื้อ แผนกสารสนเทศ และเจ้าหน้าที่สโตร์ช่างเพื่อร่วมกันออกแบบโปรแกรมเพื่อนำมารองรับกับนโยบาย โดยขั้นตอนการดำเนินงานเริ่มตั้งแต่หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุงและหัวหน้าแผนกจัดซื้อ ให้ข้อมูลตัวแปรเพื่อใช้ในการออกแบบการทำงาน จากนั้นแผนกสารสนเทศนำตัวแปรความต้องการไปดำเนินการเขียนโปรแกรมและนำมาทดลองใช้ เมื่อทดลองใช้หรือปรับเปลี่ยนจนดีแล้วจึงทำการอบรมเจ้าหน้าที่สโตร์เพื่อดำเนินการใช้ต่อไป ดังรูปที่ 6.2

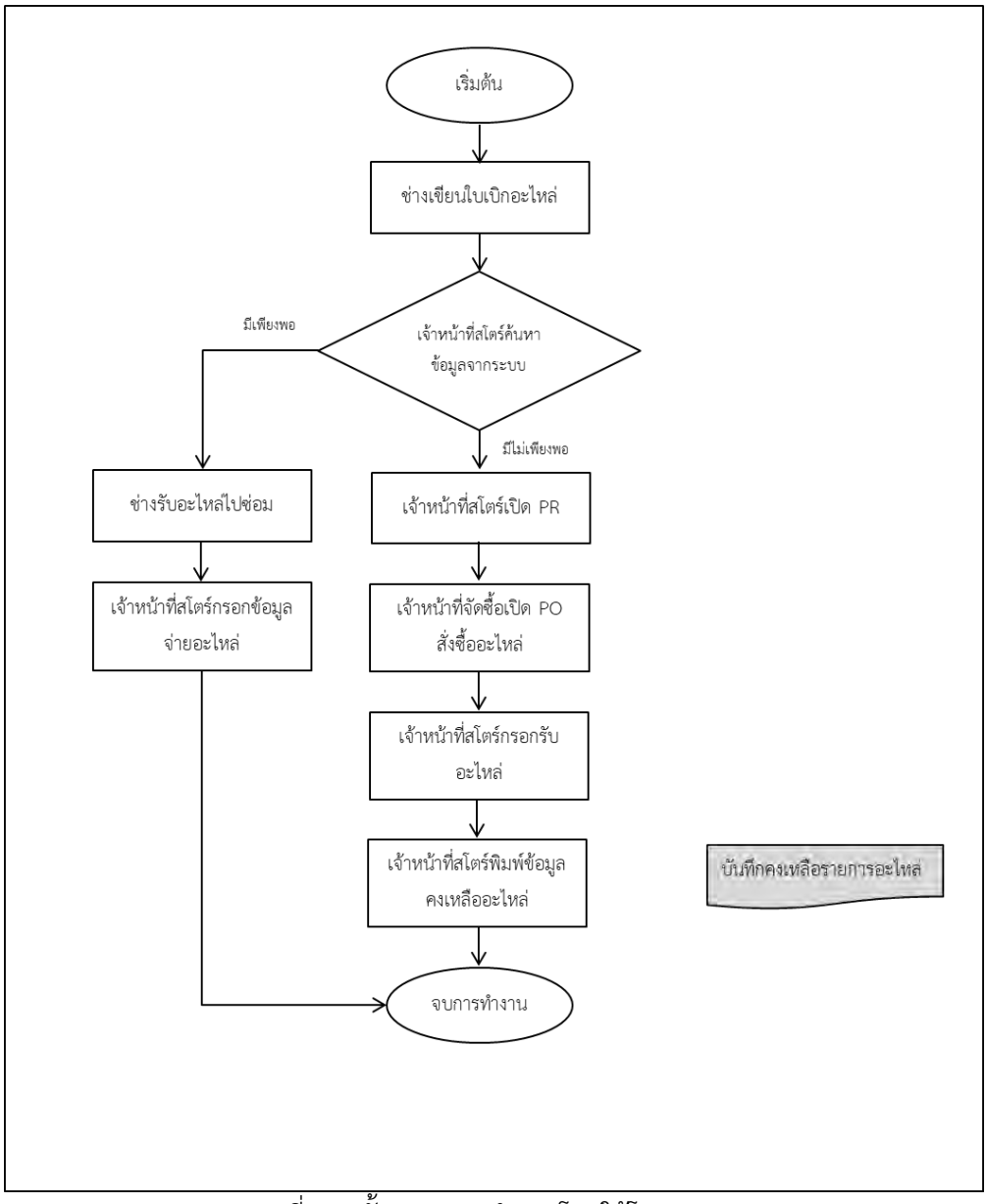


รูปที่ 6.2 ขั้นตอนการร่วมกันออกแบบโปรแกรม

6.1.3 ขั้นตอนการใช้โปรแกรม

เนื่องจากโปรแกรมต้องลดความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลซ้ำจึงมีการกำหนดข้อมูลอ้างอิงที่กรอกเข้าไปในระบบโดยถูกกรอกโดยหัวหน้าแผนกบำรุงรักษาเท่านั้น เมื่อกรอกข้อมูลอ้างอิงเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่สโตร์จะมีหน้าที่กรอกรับ ตัดจ่ายอะไหล่และพิมพ์รายการอะไหล่คงเหลือมาให้หัวหน้าแผนกทำการตรวจสอบโดยกำหนดการตรวจสอบอาทิตย์ละครั้ง ขั้นตอนการทำงานเมื่อมีการใช้โปรแกรมพบว่ามีการพิมพ์เอกสารออกมาเพื่อทำการสรุปผลแค่ฉบับเดียวคือ บันทึกคงเหลือรายการอะไหล่ ดังรูปที่ 6.3

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116



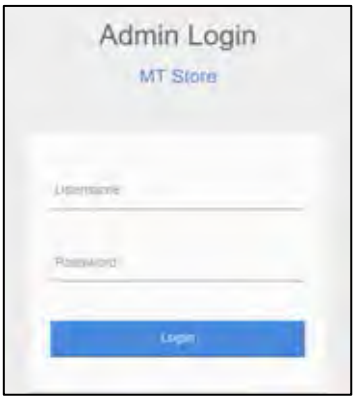
รูปที่ 6.3 ขั้นตอนการทำงานโดยใช้โปรแกรม

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

6.1.4 โปรแกรมสโตร์ช่าง

จากข้อมูลที่ได้กล่าวมาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม สามารถแสดงให้เห็นถึงหน้าจอการทำงานของขั้นตอนต่างๆ ดังรูปที่ 6.4

1.การจำกัดการเข้าถึงและกำหนดคนกรอกข้อมูลอ้างอิง มีการกำหนดการเข้าถึงของโปรแกรมเผื่อป้องกันความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลอ้างอิง โดยอนุญาตให้หัวหน้าแผนกเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงและเปลี่ยนแปลงข้อมูลอ้างอิงได้ ดังรูปที่ 6.4



รูปที่ 6.4 หน้าจอ Log in โปรแกรม

2. การกรอกรับอะไหล่ทำโดยเจ้ากหน้าที่สโตร์ซึ่งจะทำการกรอกข้อมูลเพียงวันที่กรอกรับและจำนวนที่กรอกรับเท่านั้น ดังรูปที่ 6.5

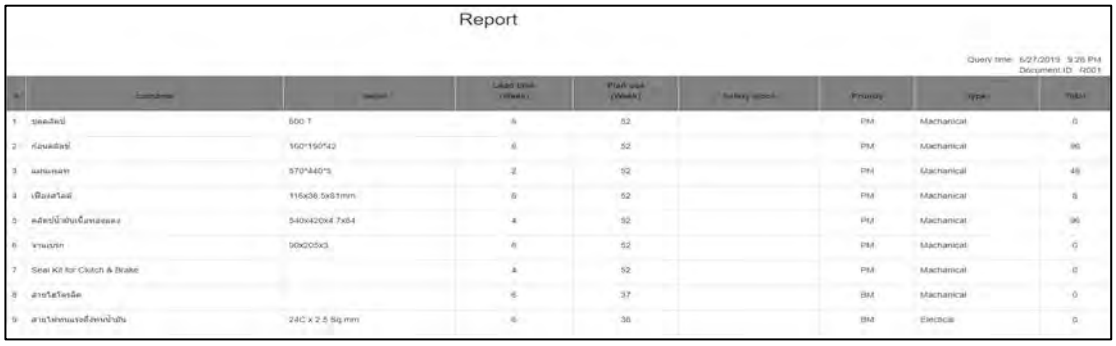
รูปที่ 6.5 หน้าจอกรอกรับ

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

3. การตัดจ่ายอะไหล่ทำโดยเจ้าหน้าที่สโตร์โดยจะทำการตัดจ่ายอะไหล่เมื่อมีการแจ้งการเบิกอะไหล่จากช่างเท่านั้น ซึ่งข้อมูลที่กรอกจะมีในส่วนของชื่อผู้เบิก วันที่เบิก จุดที่ใช้งานและจำนวนที่ทำการเบิก ดังรูปที่ 6.6

รูปที่ 6.6 หน้าจอตัดจ่าย

4. รายงานสรุปข้อมูลอะไหล่คงเหลือ หลังจากที่กรอกข้อมูลอะไหล่ครบถ้วนจะต้องทำการพิมพ์เอกสารสรุปข้อมูลรายการอะไหล่มาตรวจสอบความถูกต้องโดยกำหนดให้มีการตรวจสอบข้อมูลอาทิตย์ละ 1 ครั้ง ดังรูปที่ 6.7



รูปที่ 6.7 รายงานสรุปข้อมูลอะไหล่

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

จากการทำงานโดยใช้โปรแกรมพบว่าพนักงานทำงานได้ง่ายขึ้น ลดความซ้ำซ้อนในการกรอกเอกสารหลายฉบับ อีกทั้งยังลดเวลาในการกรอกรับ-ตัดจ่ายของเจ้าหน้าที่สโตร์ ดังจะเห็นได้ว่าขั้นตอนการทำงานโดยใช้โปรแกรมนั้นลดขั้นตอนการกรอกสรุปข้อมูลกรอกรับ-ตัดจ่าย และข้อมูลสรุปยอดคงเหลือของอะไหล่ออกไป จากเดิมต้องกรอกเอกสารถึง 5 ฉบับ เมื่อมีการใช้โปรแกรมทำเพียงแค่กรอกข้อมูลจำนวนและวันที่รับ จำนวนและวันที่จ่าย โดยขั้นตอนใหม่ใช้เวลาในการจ่ายอะไหล่ให้ช่างจนถึงขั้นตอนการพิมพ์รายงานเฉลี่ยทั้งหมดเวลา 3.02 นาที ซึ่งลดลงจากการทำงานโดยใช้ Microsoft Excel อีกทั้งข้อผิดพลาดจากการกรอกชื่ออะไหล่ซ้ำยังไม่เกิดขึ้นด้วยเพราะโปรแกรมจะขึ้น Error ทันที

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

บทที่ 7
การสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 การสรุปผลการวิจัย

จากข้อมูลอะไหล่คงคลังปัจจุบันซึ่งพบปัญหาจาก 2 ส่วนคืออัตราการหมุนเวียนของอะไหล่ของเครื่องกลและไฟฟ้า และการร้างพัสดุโดยวัดจากอัตราการเติมเต็มพัสดุ (Fill Rate) จากการคัดเลือกกลุ่มจากวิธีการ ABC Analysis โดยเลือกเฉพาะกลุ่ม A เท่านั้น นำมาวิเคราะห์โดยแบ่งตามมูลค่าของอะไหล่ พบว่ากลุ่ม A มี 11 รายการ ซึ่งเป็นอะไหล่เครื่องกล 10 รายการและอะไหล่ไฟฟ้า 1 รายการ เมื่อแบ่งการชี้วัดอัตราการหมุนเวียนเครื่องกลและอัตราการหมุนเวียนไฟฟ้า พบว่าอะไหล่เครื่องกลมีอัตราการหมุนเวียนเฉลี่ยจากอะไหล่เครื่องกลทั้งหมด 84 รายการ ที่ 2.8 ปี ซึ่งมี 1 รายการจาก SP002 ที่มีอัตราการหมุนเวียนมากกว่าค่าเฉลี่ยอะไหล่เครื่องกลทั้งหมด และอัตราการหมุนเวียนเฉลี่ยจากอะไหล่ไฟฟ้าทั้งหมด 210 รายการ ที่ 1.2 ปี ซึ่งมี 1 รายการจากอัตราการหมุนเวียนมากกว่าค่าเฉลี่ยอะไหล่ไฟฟ้าทั้งหมด อีกทั้งส่วนของการร้างพัสดุนำเทคนิค VED Analysis เข้ามาคัดเลือกข้อมูลที่มีความสำคัญมากสำหรับการร้างพัสดุ เมื่อทำการนำข้อมูลอะไหล่ที่มีการร้างพัสดุทุกรายการจากปี 2560 มาวิเคราะห์โดยแยกจากความสำคัญและระยะเวลานำที่ตอบสนองต่อการใช้ พบว่ามี 1 รายการ SP107 ที่ไม่สามารถตอบสนองให้ทันต่อการผลิต

ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลอะไหล่คงคลังทั้ง 11 รายการของกลุ่ม A จากนั้นวิเคราะห์หาที่มาของนโยบายซึ่งพบว่านโยบายเกิดขึ้นจาก 2 ส่วนเท่านั้นคือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง เนื่องจากปัจจุบันไม่มีการคำนึงถึงความต้องการ โดยไม่มีการวางแผนเพื่อจัดการอะไหล่มีทราบเพียงแค่เมื่อระดับคงคลังถึงจุดที่สั่งให้ทำการสั่งเพื่อมาเติมเต็ม จากนั้นผู้วิจัยทำการแบ่งกลุ่มตามความต้องการโดยอ้างอิงจากข้อมูลแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและแผนการพยากรณ์การเสียของเครื่องจักร ซึ่งมีการทำอยู่แล้ว แต่ใช้เพียงเพื่อการซ่อมเครื่องจักรเท่านั้น ไม่มีการประยุกต์ใช้กับการสั่งอะไหล่ ผู้วิจัยจึงทำการเชื่อมโยงข้อมูลจากส่วนงานซ่อมบำรุงและส่วนงานจัดซื้อเมื่อได้นโยบายใหม่ซึ่งเกิดจากอะไหล่ 2 กลุ่ม คือ อะไหล่จากการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและอะไหล่จากการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง จากนั้นทำการทดสอบนโยบายโดยใช้ข้อมูลความต้องการจากปี 2561 และ 2562 ในการทดสอบนโยบายและทำการชี้วัดผลจากการดำเนินการนโยบายใหม่ พบว่าระดับการให้บริการเพิ่มขึ้นและสามารถลดระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี ส่งผลให้ระยะเวลาการถือครองอะไหล่คงคลังลดลง ดังสรุปในตารางที่ 7.1

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ตารางที่ 7.1 สรุปผลการดำเนินงานระหว่างนโยบายใหม่ที่นำเสนอและนโยบายปัจจุบัน

ลำดับที่	เลขที่อะไหล่	ระดับการให้บริาร Fill Rate%		ระดับอะไหล่คงคลังเฉลี่ยต่อปี	
		นโยบายปัจจุบัน	นโยบายใหม่	นโยบายปัจจุบัน	นโยบายใหม่
1	SP001	100%	100%	2.00	1.08
2	SP002	100%	100%	96.00	17.23
3	SP003	100%	100%	30.52	8.74
4	SP004	100%	100%	5.85	2.15
5	SP013	100%	100%	8.00	2.19
6	SP016	100%	100%	2.95	1.05
7	SP018	100%	100%	52.31	9.85
8	SP026	100%	100%	4.00	1.08
9	SP028	100%	100%	7.85	2.23
10	SP107	67%	100%	1.73	1.10
11	SP286	100%	100%	27.50	10.38

จากข้อมูลในตารางที่ 7.1 พบว่ามีรายการอะไหล่ 1 รายการ SP107 ซึ่งเดิมมีการร้างพัสดุโดยค่าอัตราการเติมเต็มพัสดุเท่ากับ 67% เมื่อทำการปรับปรุงนโยบายทำให้ค่าอัตราการเติมเต็มพัสดุเพิ่มขึ้นเป็น 100% กล่าวคือไม่มีการร้างพัสดุเกิดขึ้น และข้อมูลระดับอะไหล่คงคลังเฉลี่ยทุกรายการมีการลดลงซึ่งสามารถลดได้น้อยที่สุด 1 เท่าและมากที่สุด 5 เท่า

นอกจากการชี้วัดจากการร้างพัสดุและระดับอะไหล่คงคลังเฉลี่ยต่อปีแล้ว ยังสามารถวัดผลการหมุนเวียนของอะไหลดังตารางที่ 7.2

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ตารางที่ 7.2 สรุปผลการหมุนเวียนอะไหล่แต่ละรายการ

ลำดับ	เลขที่อะไหล่	อัตราการหมุนเวียนอะไหล่(ปี)		
		ค่าเฉลี่ยนโยบายปัจจุบัน	ค่าที่ได้นโยบายปัจจุบัน	ค่าที่ได้นโยบายใหม่
1	SP002	2.8	3.0	0.5
2	SP016	1.2	1.5	0.5

จากตารางที่ 7.2 พบว่าการหมุนเวียนอะไหล่ โดยเมื่อเทียบกับปัญหาที่ได้กล่าวมาในบทที่ 3 อะไหล่เครื่องกล SP002 จากเดิมมีการหมุนเวียน 3 ปีต่อครั้ง ในส่วนนโยบายใหม่ลดลงเหลือเพียง 0.5 ปีต่อครั้ง อะไหล่ไฟฟ้า SP016 จากเดิมมีการหมุนเวียน 1.5 ปีต่อครั้ง ในส่วนนโยบายใหม่ลดลงเหลือเพียง 0.5 ปีต่อครั้ง

จากข้อมูลงานวิจัยนี้จัดทำเพื่อทำการเชื่อมโยงข้อมูลเทคนิคการซ่อมเครื่องจักรจากการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ซึ่งปัจจุบันมีการทำอยู่แล้วเพียงแต่ต่างคนต่างทำระหว่างงานส่วนสั่งซื้อและส่วนการซ่อมผู้วิจัยจึงทำการเชื่องโยงข้อมูลทั้งสองส่วนเพื่อให้การทำงานง่าย สะดวกและรวดเร็วขึ้น นอกเหนือจากข้อมูลการทำงานของนโยบายยังทำการสร้างโปรแกรมเพื่อช่วยในการทำงานโดยทำการสนับสนุนข้อมูลด้านการออกแบบการทำงานของอะไหล่คงคลังในโปรแกรม จากการใช้โปรแกรมช่วยในการทำงานทำให้งานรวดเร็วมากขึ้นจากการลดวิธีการและเอกสารในการกรอกรับ ตัดจ่ายของการทำงานปัจจุบันที่ทางโรงงานกรณีศึกษาใช้อยู่ โดยสามารถสรุประยะเวลาที่ลดลงได้ดังตารางที่ 7.3

ตารางที่ 7.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาการจ่ายอะไหล่ระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่

หัวข้อประเมิน	ระบบปัจจุบัน	ระบบใหม่โปรแกรม	เวลาที่ลดลง	
	นาที	นาที	นาที	เปอร์เซ็นต์
ขั้นตอนการจ่ายอะไหล่	12.05	3.02	9.03	75%

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

จากตารางที่ 7.3 แสดงข้อมูลเฉลี่ยจากการจ่ายอะไหล่ดำเนินการโดยการจับเวลาตั้งแต่ขั้นตอนช่างเขียนใบแจ้งเบิกอะไหล่จนถึงได้รับอะไหล่โดยทำการจับเวลาของรายการอะไหล่ทั้ง 11 รายการ จากนั้นทำการหาค่าเฉลี่ยของเวลาจากระบบการทำงานปัจจุบันและเวลาจากการทำงานของระบบใหม่ เมื่อได้ค่าเฉลี่ยก่อนและหลังของแบบเดิมและแบบใหม่ จึงนำมาลบกันเพื่อหาเวลาที่ลดลง

7.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

จากงานวิจัยมีข้อจำกัดของการดำเนินงานโดยสามารถสรุปดังนี้

1) ข้อมูลอะไหล่คงคลังเพื่อการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและอะไหล่คงคลังเพื่อการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง ในงานวิจัยนี้ไม่รวมถึงสิ่งที่ใช้แล้วหมดไปเช่น น้ำมัน จารบี เป็นต้น

2) นโยบายอะไหล่คงคลังเพื่อการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต้องทำการตรวจสอบให้มั่นใจก่อนว่าสามารถดำเนินงานตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Plan) และแผนการพยากรณ์การเสียของเครื่องจักร (Predictive Plan) ต้องตรวจสอบความแม่นยำ

7.3 แนวทางงานวิจัยในอนาคต

แนวทางการวิจัยในอนาคตเป็นการพัฒนาข้อมูลแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยนำข้อมูลอายุของเครื่องจักรมาพิจารณาวิเคราะห์ความแม่นยำของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เนื่องจากปัจจุบันอ้างอิงข้อมูลการทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาจากแผนงานจากส่วนงานบำรุงรักษา อีกทั้งการพยากรณ์การเสียของเครื่องจักรต้องทำการเก็บข้อมูลมากขึ้นเพื่อนำหลักสถิติมาทำการการพยากรณ์ความแม่นยำของข้อมูล

งานวิจัยในอนาคตที่สามารถนำแนวทางภาพรวมของการกำหนดนโยบายจากงานวิจัยนี้ไปปรับปรุงโดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเพื่อประสิทธิภาพที่มากขึ้นของการทำงานด้านการจัดการอะไหล่คงคลังของการบำรุงรักษา

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

บรรณานุกรม

ภาษาอังกฤษ

Chen, Y., Li.K. W., and Liu, S.F., . (2008). A comparative study on multicriteria ABC analysis in inventory management. Paper presented at the Systems, Man and Cybernetics, 2008. SMC 2008. IEEE International Conference on.

Huiskonen J. (2001). Maintenance spare parts logistics: Special characteristics and strategic choices. International journal of production economics, 71(1): 125-133.

Magee, J. (1967). D, M, BOODMAN. Production Planning and Inventory Control. New York: McGraw-Hill.

Oliveira, F., & Vaz, C. B. (2017) Engineering Systems and Networks Spare parts inventory management using quantitative and qualitative classification. In, pp. 233-241: Springer.

Teixeira, C., Lopes, I., & Figueiredo, M. (2017). Multi-criteria classification for spare parts management: a case study. Procedia Manufacturing, 11: 1560-1567.

ภาษาไทย

กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ วราภพ แซ่ชิน และ อภิชิต มณีงาม. (2556, 11-14 กันยายน). การจัดการวัสดุคงคลังอะไหล่ย่อยในการซ่อมบำรุงระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ. รายงานการประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ, ณ กรีนเนอรี รีสอร์ท เขาใหญ่ จ.นครราชสีมา.

โกศล ดีศีลธรรม. (2546). ABC best practices. วารสารเพื่อคุณภาพ, 73 หน้า 93-98.

จิรายุทธ คิ้วเที่ยง. (2551). การบริหารสินค้าคงคลังประเภทซ่อมบำรุงบริษัทผลิตเครื่องดื่มประเภทขวดแก้วSG. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

ธีรยุทธ นนทวงษ์ วิรุฬห์ พันวงษา และสุทธิกานต์ พิกุลทอง. (2556). การศึกษาการถ่ายภาพความร้อนของอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยเทอร์โมสแกนร่วมกับบริษัท นนกรุ๊ป จำกัด. วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.

ปวีณา วงเชาวลิตวงศ์. (2559) การสอนในระดับอุดมศึกษา ใน เอกสารคำสอนวิชาการวิเคราะห์พัสดุคงคลัง, หน้า 35-64. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิภพ ลลิตาภรณ์. (2546). ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริม

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ภูมิ เหลืองจามีกร. (2559) การสอนในระดับอุดมศึกษา ใน เอกสารคำสอนวิชา Production and Operations Management Information Systems, หน้า 1-10. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วินัย เวชวิทยาขลัง. (2550). ระบบรักษาเครื่องจักรเชิงปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: เอ็มแอนด์อี.

วิศรุต พลหงษ์. (2559). การพัฒนาระบบการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์สำหรับปั๊มประเภทหอยโข่งและสกรูในอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศศิธร สาดแสงจันทร์. (2547). การวิเคราะห์เพื่อลดระดับสินค้าคงคลังประเภทชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องมือในโรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้ารวม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุชาติ ศุภมงคล. (2547). การจัดการอะไหล่ให้เพิ่มผลผลิต. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สุรเชษฐ์ มหามนต์ และอรรถกร เก่งพล. (2561). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บวัสดุคงคลังหน่วยงานวิศวกรรมซ่อมบำรุง. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 28 หน้า 547 - 555.

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ภาคผนวก ก
การให้คะแนนอะไหล่แต่ละกลุ่ม

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ตารางที่ ก.1 การให้คะแนนอะไหล่แต่ละกลุ่ม

ลำดับ	CODE	รายการ	ประเภท	มูลค่าสะสม	%สะสม	กลุ่ม
1	SP028	Seal Kit for Clutch & Brake	MC	519,600.00	16%	A
2	SP002	ก้อนคลัตช์	MC	791,600.00	24%	A
3	SP001	ชุดคลัตช์	MC	1,104,600.00	34%	A
4	SP018	คลัตช์น้ำมันเนื้อทองแดง	MC	1,320,600.00	41%	A
5	SP003	แผ่นเพลท	MC	1,525,800.00	47%	A
6	SP107	มอเตอร์	MC	1,702,800.00	52%	A
7	SP286	สายไฮโดรลิค	MC	1,857,800.00	57%	A
8	SP013	Belt Type of Press L2G600	MC	1,951,300.00	60%	A
9	SP016	Linear Displace	EE	2,041,300.00	63%	A
10	SP004	เฟืองสไลด์	MC	2,119,300.00	65%	A
11	SP026	โครงเบรก	MC	2,194,500.00	67%	A
12	SP290	ก้อนคลัตช์ 2	MC	2,264,100.00	71%	B
13	SP287	สายไฟทนแรงดึงทนน้ำมัน	EE	2,319,960.00	71%	B
14	SP027	จานเบรก	MC	2,369,080.00	73%	B
15	SP025	ผ้าเบรก	MC	2,418,080.00	74%	B
16	SP024	ผ้าเบรกเกรดพิเศษ	MC	2,463,080.00	76%	B
17	SP014	สายพาน	MC	2,501,480.00	77%	B
18	SP291	พัดลม เครื่อง Press	MC	2,537,080.00	78%	B
19	SP021	สายไฮดรอลิค 3000T-01,02 H	MC	2,562,480.00	79%	B
20	SP023	สายไฮดรอลิค Hydraulic Hose	MC	2,586,640.00	80%	B
21	SP007	ลูกยางยอยปั๊มน้ำมัน	MC	2,609,740.00	80%	B
22	SP163	Micro Pulse Transducer "Bulluf"	EE	2,621,990.00	81%	B
23	SP292	Linear	EE	2,630,990.00	81%	B
24	SP294	Linear	EE	2,639,990.00	81%	B
25	SP168	Timer OMRON (H3CR-A8 24VDC)	EE	2,647,502.00	81%	B
26	SP119	หน้าจอมอนิเตอร์	EE	2,655,002.00	82%	B
27	SP223	Limit Switch	EE	2,662,434.00	82%	B
28	SP167	Timer OMRON	EE	2,669,274.00	82%	B

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ลำดับ	CODE	รายการ	ประเภท	มูลค่าสะสม	%สะสม	กลุ่ม
29	SP052	OVERLOAD	EE	2,675,904.00	82%	B
30	SP280	LUCKY TOWER R (ไซเรนสีแดง)	EE	2,682,459.00	82%	B
31	SP297	Linear	EE	2,688,959.00	83%	B
32	SP296	Linear	EE	2,695,459.00	83%	B
33	SP295	Linear	EE	2,701,959.00	83%	B
34	SP293	Linear	EE	2,708,459.00	83%	B
35	SP129	Magnetic (EQINST-00421)	EE	2,714,939.00	83%	B
36	SP110	Magnetic Contactor	EE	2,721,289.00	84%	B
37	SP288	Power Supply (สวิตชิ่ง)	EE	2,727,609.00	84%	B
38	SP114	Magnetic Contactor UA-75	EE	2,733,609.00	84%	B
39	SP046	Emergency Switch	EE	2,739,549.00	84%	B
40	SP150	MAGNATIC CONTACTOR	EE	2,745,462.00	84%	B
41	SP200	Relay MY2K 24VDC"Omron"	EE	2,751,342.00	85%	B
42	SP204	Relay Mini Control : HH54P-FL	EE	2,757,222.00	85%	B
43	SP032	ไพลอตแลมป์ DR30 M4G-เขียว220	EE	2,762,942.00	85%	B
44	SP090	MAGNATIC CONTACTOR	EE	2,768,522.00	85%	B
45	SP112	Magnetic Contactor	EE	2,774,082.00	85%	B
46	SP051	OVERLOAD	EE	2,779,566.00	85%	B
47	SP134	Magnetic Contactor "Fuji"	EE	2,785,011.00	86%	B
48	SP128	Magnetic Contactor	EE	2,790,456.00	86%	B
49	SP098	MAGNATIC CONTACTOR MSO-	EE	2,795,836.00	86%	B
50	SP151	MAGNATIC CONTACTOR SH-	EE	2,801,092.00	86%	B
51	SP105	MAGNATIC CONTACTOR MSO-	EE	2,806,344.00	86%	B
52	SP192	Setpoint Relay Output Card	EE	2,811,544.00	86%	B
53	SP109	Magnetic Contactor "Mitsubishi"	EE	2,816,731.00	87%	B
54	SP104	MAGNATIC CONTACTOR S-N150	EE	2,821,918.00	87%	B
55	SP054	OVERLOAD	EE	2,827,044.00	87%	B
56	SP099	MAGNATIC CONTACTOR	EE	2,832,108.00	87%	B

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ลำดับ	CODE	รายการ	ประเภท	มูลค่าสะสม	%สะสม	กลุ่ม
57	SP100	MAGNATIC CONTACTOR	EE	2,837,060.00	87%	**B**
58	SP012	Solenoid Valve	MC	2,841,786.50	87%	**B**
59	SP217	Relay (0G6B41037M) DC24	EE	2,846,410.50	88%	**B**
60	SP069	OVERLOAD	EE	2,851,034.50	88%	**B**
61	SP049	OVERLOAD	EE	2,855,584.50	88%	**B**
62	SP122	Magnetic Contactor	EE	2,860,064.50	88%	**B**
63	SP059	OVERLOAD	EE	2,864,474.50	88%	**B**
64	SP160	Magnetic Switch coil 48 VAC	EE	2,868,874.50	88%	**B**
65	SP086	Magnetic Contactor	EE	2,873,249.50	88%	**B**
66	SP080	Overload "Mitsubishi"	EE	2,877,604.50	88%	**B**
67	SP096	MAGNATIC CONTACTOR	EE	2,881,954.50	89%	**B**
68	SP044	Selector switch	EE	2,886,301.50	89%	**B**
69	SP222	Limit Switch	EE	2,890,545.50	89%	**B**
70	SP157	Magnetic Tele LC1D	EE	2,894,695.50	89%	**B**
71	SP283	ไซเรน EBL-7 220V.	EE	2,898,820.50	89%	**B**
72	SP035	ไพลอตแลมป์ DR30 H4Y-เหลือง	EE	2,902,870.50	89%	**B**
73	SP055	OVERLOAD	EE	2,906,902.50	89%	**B**
74	SP182	RELAY LY4N AC100/110	EE	2,910,877.50	90%	**B**
75	SP030	ไพลอตแลมป์ DR30 M4R-แดง220	EE	2,914,821.50	90%	**B**
76	SP117	Magnetic Contactor	EE	2,918,751.50	90%	**B**
77	SP010	Solenoid Valve	MC	2,922,677.50	90%	**B**
78	SP127	Magnetic Contactor "Tele"	EE	2,926,543.50	90%	**B**
79	SP062	OVERLOAD	EE	2,930,316.50	90%	**B**
80	SP058	OVERLOAD	EE	2,934,073.50	90%	**B**
81	SP210	Relay "Omron" DC24	EE	2,937,823.50	90%	**B**
82	SP137	Magnetic Contactor "Fuji"	EE	2,941,513.50	90%	**B**
83	SP060	OVERLOAD	EE	2,945,198.50	91%	C
84	SP085	Magnetic Contactor	EE	2,948,828.50	91%	C

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ลำดับ	CODE	รายการ	ประเภท	มูลค่าสะสม	%สะสม	กลุ่ม
85	SP067	OVERLOAD	EE	2,952,458.50	91%	C
86	SP111	Magnetic Contactor	EE	2,956,066.50	91%	C
87	SP136	Magnetic Contactor "Schneider"	EE	2,959,636.50	91%	C
88	SP162	Magnetic Vacuum Cup	EE	2,963,136.50	91%	C
89	SP045	Emergency Switch	EE	2,966,612.50	91%	C
90	SP064	OVERLOAD	EE	2,970,088.50	91%	C
91	SP039	Push button switch	EE	2,973,564.50	91%	C
92	SP102	MAGNATIC CONTACTOR FC-	EE	2,976,924.50	92%	C
93	SP079	Overload TH-12 9A "Mitsubishi"	EE	2,980,274.50	92%	C
94	SP213	Relay "Fuji"	EE	2,983,554.50	92%	C
95	SP108	Magnetic Contactor SC-5-1	EE	2,986,829.50	92%	C
96	SP071	OVERLOAD	EE	2,990,093.50	92%	C
97	SP050	OVERLOAD	EE	2,993,351.50	92%	C
98	SP158	Magnetic Control Coil	EE	2,996,576.50	92%	C
99	SP208	Relay LY2N-D2 24VDC	EE	2,999,780.50	92%	C
100	SP036	ไพลอตแลมป์ DR30 H4G-เขียว	EE	3,002,984.50	92%	C
101	SP006	เกจวัดแรงดัน	MC	3,006,104.50	92%	C
102	SP121	Magnetic Contactor "Tele" CL1-	EE	3,009,204.50	93%	C
103	SP281	Warning Light "Akela"	EE	3,012,304.50	93%	C
104	SP063	OVERLOAD	EE	3,015,382.50	93%	C
105	SP033	ไพลอตแลมป์ DR30 M4W-ขาว220	EE	3,018,454.50	93%	C
106	SP289	Power Supply (สวิตชิ่ง)	EE	3,021,514.50	93%	C
107	SP047	Coil ไพรอต	EE	3,024,524.50	93%	C
108	SP029	สายไฮดรอลิค 2	MC	3,027,524.50	93%	C
109	SP093	MAGNATIC CONTACTOR MSO-	EE	3,030,524.50	93%	C
110	SP066	OVERLOAD	EE	3,033,524.50	93%	C
111	SP279	Base for Power Supply, CPU & 5	EE	3,036,444.50	93%	C
112	SP181	Relay + Socket (ZZ10215)	EE	3,039,360.50	93%	C

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ลำดับ	CODE	รายการ	ประเภท	มูลค่าสะสม	%สะสม	กลุ่ม
113	SP113	Magnetic Contactor	EE	3,042,272.50	94%	C
114	SP142	Magnetic Contactor "Mitsubishi"	EE	3,045,177.50	94%	C
115	SP077	Overload	EE	3,048,078.50	94%	C
116	SP061	OVERLOAD	EE	3,050,968.50	94%	C
117	SP148	Male Insert "Harding" Heavy	EE	3,053,848.50	94%	C
118	SP031	ไพลอตแลมป์ DR30 M4G-เหลือง220	EE	3,056,719.50	94%	C
119	SP174	RELAY MY4N AC100/110V	EE	3,059,509.50	94%	C
120	SP155	Magnetic Contactor "Fuji"	EE	3,062,281.50	94%	C
121	SP056	OVERLOAD	EE	3,065,025.50	94%	C
122	SP081	Overload "Mitsubishi"	EE	3,067,761.50	94%	C
123	SP043	Selector switch	EE	3,070,461.50	94%	C
124	SP285	ไซเรน EBL-4 220VAC.	EE	3,073,141.50	94%	C
125	SP159	Magnetic Switch	EE	3,075,766.50	95%	C
126	SP130	Magnetic Contactor	EE	3,078,386.50	95%	C
127	SP008	Filter Element	MC	3,081,001.50	95%	C
128	SP034	ไพลอตแลมป์ DR30 H4R-แดง	EE	3,083,561.50	95%	C
129	SP176	RELAY MY2N 220V+SOCKE	EE	3,086,096.50	95%	C
130	SP038	Push button switch	EE	3,088,624.50	95%	C
131	SP180	Relay MY4N	EE	3,091,120.50	95%	C
132	SP207	Relay "Fuji": RE0A-DE DC24V	EE	3,093,600.50	95%	C
133	SP144	Magnetic Contactor "Mitsubishi"	EE	3,096,016.50	95%	C
134	SP166	Timer OMRON (H3JA-8C 60S AC)	EE	3,098,416.50	95%	C
135	SP197	Relay MY4N Coil 24VDC	EE	3,100,816.50	95%	C
136	SP268	น็อตหัวเหลี่ยม	MC	3,103,216.50	95%	C
137	SP042	Push button switch	EE	3,105,586.50	95%	C
138	SP084	MAGNATIC CONTACTOR S-N10	EE	3,107,906.50	96%	C
139	SP009	ไส้กรองลม ไซเลนเซอร์	MC	3,110,194.50	96%	C
140	SP183	Relay + Socket MY2N	EE	3,112,434.50	96%	C

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ลำดับ	CODE	รายการ	ประเภท	มูลค่าสะสม	%สะสม	กลุ่ม
141	SP202	Relay Switch RB105-DE 24VDC	EE	3,114,674.50	96%	C
142	SP041	Push button switch	EE	3,116,886.50	96%	C
143	SP123	Magnetic Contactor "Tele"	EE	3,119,086.50	96%	C
144	SP161	Magnetic Switch coil 48VAC	EE	3,121,286.50	96%	C
145	SP088	MAGNATIC CONTACTOR	EE	3,123,486.50	96%	C
146	SP196	RELAY LY2 COIL 24VDC.	EE	3,125,682.50	96%	C
147	SP184	RELAY LY2N DC12	EE	3,127,878.50	96%	C
148	SP191	RELAY G2R-1 230VAC.	EE	3,130,062.50	96%	C
149	SP212	Relay LY2 "Omron"	EE	3,132,190.50	96%	C
150	SP083	MAGNATIC CONTACTOR S-N12 220V	EE	3,134,315.50	96%	C
151	SP087	MAGNATIC CONTACTOR	EE	3,136,435.50	96%	C
152	SP153	MAGNATIC CONTACTOR MSO-T12	EE	3,138,535.50	96%	C
153	SP048	Push button switch หัวเห็ด	EE	3,140,635.50	97%	C
154	SP284	ไซเรน EBL-6 220V.	EE	3,142,735.50	97%	C
155	SP037	ไพลอตแลมป์ DR30 M4W-ขาว	EE	3,144,823.50	97%	C
156	SP195	Relay "Omron"	EE	3,146,857.50	97%	C
157	SP177	Relay MY4N Coil 220/240VAC	EE	3,148,859.50	97%	C
158	SP173	RELAY MY4N DC24 OMRON	EE	3,150,861.50	97%	C
159	SP095	MAGNATIC CONTACTOR.	EE	3,152,841.50	97%	C
160	SP094	MAGNATIC CONTACTOR SC-5-1:24	EE	3,154,821.50	97%	C
161	SP164	Magnet For Transducer "Bulluf"	EE	3,156,771.50	97%	C
162	SP165	Timer OMRON	EE	3,158,676.50	97%	C
163	SP141	Magnetic Contactor "Schneider"	EE	3,160,566.50	97%	C
164	SP125	Magnetic Contactor "Tele" CL1-	EE	3,162,446.50	97%	C
165	SP186	RELAY LY2N AC100/110	EE	3,164,276.50	97%	C
166	SP216	Relay (0G6B 6019A) DC	EE	3,166,096.50	97%	C
167	SP154	Magnetic Contactor	EE	3,167,911.50	97%	C
168	SP203	Relay: TY3 "Fuji"	EE	3,169,711.50	97%	C

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ลำดับ	CODE	รายการ	ประเภท	มูลค่าสะสม	%สะสม	กลุ่ม
169	SP115	Magnetic Contactor S-N20	EE	3,171,493.50	98%	C
170	SP126	Magnetic Contactor "Tele" CL1-	EE	3,173,269.50	98%	C
171	SP149	MAGNATIC CONTACTOR	EE	3,175,038.50	98%	C
172	SP215	Relay + Socket "Omron"	EE	3,176,798.50	98%	C
173	SP101	MAGNATIC CONTACTOR	EE	3,178,548.50	98%	C
174	SP194	RELAY MY4N COIL/110	EE	3,180,264.50	98%	C
175	SP106	MAGNATIC CONTACTOR S-N95	EE	3,181,943.50	98%	C
176	SP131	Magnetic Contact	EE	3,183,608.50	98%	C
177	SP198	Relay MY4N Coil + Socket	EE	3,185,272.50	98%	C
178	SP189	RELAY MY4N 24VDC	EE	3,186,892.50	98%	C
179	SP116	Magnetic Contactor ABB	EE	3,188,492.50	98%	C
180	SP092	MAGNATIC CONTACTOR	EE	3,190,082.50	98%	C
181	SP282	Warning Light "Akela"	EE	3,191,632.50	98%	C
182	SP209	Relay "Omron" DC24V	EE	3,193,179.50	98%	C
183	SP135	Magnetic Contactor "Mitsubishi"	EE	3,194,704.50	98%	C
184	SP053	OVERLOAD	EE	3,196,144.50	98%	C
185	SP065	OVERLOAD	EE	3,197,524.50	98%	C
186	SP132	Magnetic Contactor + Overload	EE	3,198,896.50	98%	C
187	SP140	Magnetic Contactor "Mitsubishi"	EE	3,200,266.50	98%	C
188	SP152	MAGNATIC CONTACTOR	EE	3,201,626.50	98%	C
189	SP205	Relay "Omron"	EE	3,202,982.50	98%	C
190	SP211	Relay "Omron" DC24V	EE	3,204,272.50	99%	C
191	SP118	Magnetic Contactor	EE	3,205,542.50	99%	C
192	SP097	Magnetic Contactor "Tele"	EE	3,206,802.50	99%	C
193	SP220	Relay "Omron"	EE	3,208,045.50	99%	C
194	SP133	Magnetic Contactor "Fuji"	EE	3,209,275.50	99%	C
195	SP120	Magnetic Contactor "Tele"	EE	3,210,475.50	99%	C
196	SP143	Magnetic Contactor "Mitsubishi"	EE	3,211,663.50	99%	C

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ลำดับ	CODE	รายการ	ประเภท	มูลค่าสะสม	%สะสม	กลุ่ม
197	SP091	MAGNATIC CONTACTOR S-N35	EE	3,212,851.50	99%	C
198	SP179	RELAY	EE	3,214,021.50	99%	C
199	SP103	MAGNATIC CONTACTOR	EE	3,215,161.50	99%	C
200	SP070	OVERLOAD	EE	3,216,277.50	99%	C
201	SP156	Magnetic Tele	EE	3,217,377.50	99%	C
202	SP075	Overload	EE	3,218,477.50	99%	C
203	SP185	Relay LY2N 24VDC	EE	3,219,575.50	99%	C
204	SP068	OVERLOAD	EE	3,220,663.50	99%	C
205	SP199	Relay "Fuji" #RE0A-DE	EE	3,221,743.50	99%	C
206	SP171	Socket Relay	EE	3,222,803.50	99%	C
207	SP201	Relay MY4N + Socket	EE	3,223,843.50	99%	C
208	SP078	Overload THN-20 9-11A	EE	3,224,881.50	99%	C
209	SP057	OVERLOAD	EE	3,225,907.50	99%	C
210	SP124	Magnetic Contactor "Tele"	EE	3,226,927.50	99%	C
211	SP178	RELAY MY4 DC100/110V	EE	3,227,917.50	99%	C
212	SP076	Overload	EE	3,228,872.50	99%	C
213	SP089	MAGNATIC CONTACTOR	EE	3,229,776.50	99%	C
214	SP145	ไมโครสวิทช์ AE-7141	EE	3,230,651.50	99%	C
215	SP073	Overload	EE	3,231,521.50	99%	C
216	SP187	RELAY MK3P 100/110VAC	EE	3,232,367.50	99%	C
217	SP005	แบตเตอร์รี่	MC	3,233,207.50	99%	C
218	SP138	Magnetic Contactor "Fuji"	EE	3,234,037.50	99%	C
219	SP188	RELAY G2R-1 DC 12V.	EE	3,234,865.50	99%	C
220	SP040	Push button switch	EE	3,235,675.50	99%	C
221	SP169	Socket Timer	EE	3,236,455.50	100%	C
222	SP170	Socket Relay	EE	3,237,211.50	100%	C
223	SP172	Socket Relay	EE	3,237,883.50	100%	C
224	SP221	Emergency Switch	EE	3,238,555.50	100%	C

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ลำดับ	CODE	รายการ	ประเภท	มูลค่าสะสม	%สะสม	กลุ่ม
225	SP193	RELAY JY24H-K 24VDC.	EE	3,239,175.50	100%	C
226	SP139	Magnetic Contactor "Fuji"	EE	3,239,791.50	100%	C
227	SP082	Overload	EE	3,240,401.50	100%	C
228	SP072	OVERLOAD	EE	3,241,001.50	100%	C
229	SP225	สกรูหัวจมดำ	MC	3,241,575.50	100%	C
230	SP074	Overload	EE	3,242,105.50	100%	C
231	SP219	Relay 24VDC	EE	3,242,627.50	100%	C
232	SP147	MALE INSERT 16P (1-16)	EE	3,243,139.50	100%	C
233	SP264	น็อตหัวเหลี่ยม M8X20	MC	3,243,649.50	100%	C
234	SP214	Relay "Fuji"	EE	3,244,129.50	100%	C
235	SP233	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,244,584.50	100%	C
236	SP229	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,245,012.90	100%	C
237	SP190	RELAY G2R-1 12VDC.	EE	3,245,382.90	100%	C
238	SP234	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,245,740.10	100%	C
239	SP276	น็อตมิลดำ M22X75	MC	3,246,084.10	100%	C
240	SP227	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,246,397.60	100%	C
241	SP271	น็อตหัวเหลี่ยม ดำ M10	MC	3,246,705.60	100%	C
242	SP224	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,247,011.60	100%	C
243	SP218	Relay (0G6B41039G)	EE	3,247,311.60	100%	C
244	SP226	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,247,605.60	100%	C
245	SP146	ไมโครสวิทช์ AM 1701	EE	3,247,890.60	100%	C
246	SP230	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,248,150.60	100%	C
247	SP245	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,248,407.60	100%	C
248	SP175	Relay Switch	EE	3,248,627.60	100%	C
249	SP275	น็อตสตัด (Stud Bolt)	MC	3,248,843.60	100%	C
250	SP238	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,249,057.80	100%	C
251	SP231	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,249,270.60	100%	C
252	SP232	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,249,463.10	100%	C

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ลำดับ	CODE	รายการ	ประเภท	มูลค่าสะสม	%สะสม	กลุ่ม
253	SP228	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,249,648.10	100%	C
254	SP277	น็อตมิลดำ M16 x 65 + หัว + สปริง	MC	3,249,828.10	100%	C
255	SP235	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,249,994.10	100%	C
256	SP262	ปุ่ม Auto switch	MC	3,250,159.64	100%	C
257	SP253	น็อตสกรูหัวเหลี่ยมดำ	MC	3,250,319.44	100%	C
258	SP239	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,250,472.44	100%	C
259	SP249	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,250,622.44	100%	C
260	SP250	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,250,754.04	100%	C
261	SP251	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,250,868.04	100%	C
262	SP243	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,250,982.04	100%	C
263	SP263	น็อตตัวเมีย มิลดำ	MC	3,251,092.04	100%	C
264	SP236	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,251,202.04	100%	C
265	SP267	น๊อตหัวหกเหลี่ยม M10x1.5P	MC	3,251,309.04	100%	C
266	SP206	Relay	EE	3,251,409.04	100%	C
267	SP261	น็อตตัวผู้	MC	3,251,501.79	100%	C
268	SP255	น็อตตัวผู้	MC	3,251,587.79	100%	C
269	SP247	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,251,673.29	100%	C
270	SP242	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,251,753.09	100%	C
271	SP237	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,251,829.09	100%	C
272	SP258	น็อตตัวผู้	MC	3,251,902.24	100%	C
273	SP240	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,251,972.44	100%	C
274	SP241	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,252,036.04	100%	C
275	SP246	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,252,090.04	100%	C
276	SP244	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,252,138.04	100%	C
277	SP259	น็อตตัวผู้	MC	3,252,182.84	100%	C
278	SP248	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,252,222.84	100%	C
279	SP252	น็อตสกรูหัวจมดำ	MC	3,252,262.44	100%	C
280	SP256	น็อตตัวเมีย	MC	3,252,299.19	100%	C

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

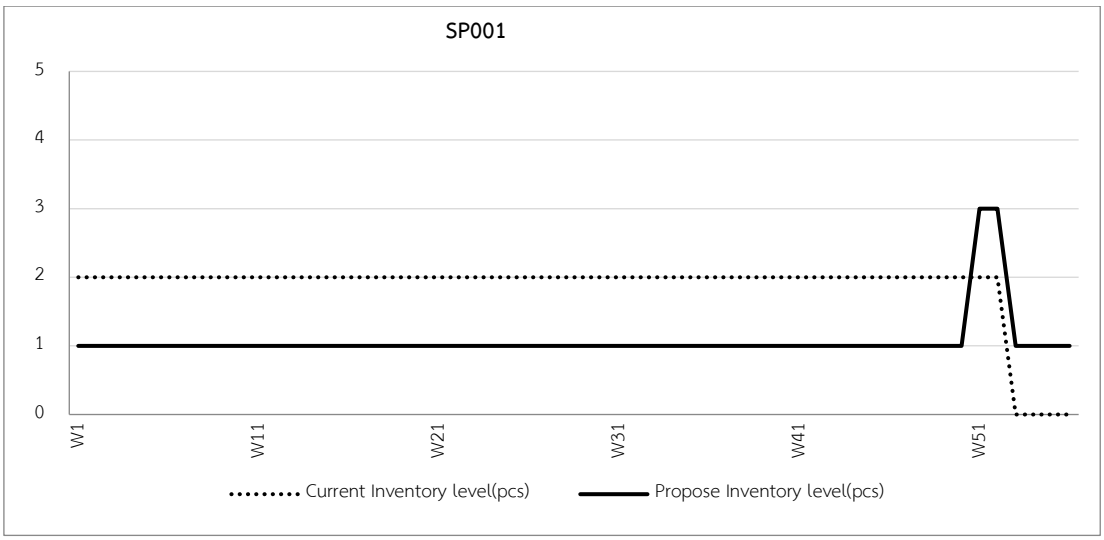
ลำดับ	CODE	รายการ	ประเภท	มูลค่าสะสม	%สะสม	กลุ่ม
281	SP266	น๊อตหกเหลี่ยม M8X1.25P	MC	3,252,329.99	100%	C
282	SP260	น็อตตัวผู้	MC	3,252,359.69	100%	C
283	SP257	โอริง	MC	3,252,370.49	100%	C
284	SP265	น๊อตหกเหลี่ยม M6X1P	MC	3,252,375.99	100%	C
285	SP015	ยอยปั๊ม ยอยคีบ	MC	3,252,375.99	100%	C
286	SP011	Solenoid Valve	MC	3,252,375.99	100%	C
287	SP254	ชุดน็อต	MC	3,252,375.99	100%	C
288	SP017	Connector NCS-162-PM-CH	MC	3,252,375.99	100%	C
289	SP273	น็อตสตัด M30 x 3.5 x 1 M.	MC	3,252,375.99	100%	C
290	SP274	น็อตสตัด	MC	3,252,375.99	100%	C
291	SP270	น็อตหัวเหลี่ยม M12 x 65 mm.	MC	3,252,375.99	100%	C
292	SP269	น๊อตมิลดำ M16X2	MC	3,252,375.99	100%	C
293	SP272	น็อต NC 3/4" x 4" + อีแปะ	MC	3,252,375.99	100%	C
294	SP278	น็อตสแตนเลส M16 x 60 + หัวน็อต +	MC	3,252,375.99	100%	C

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

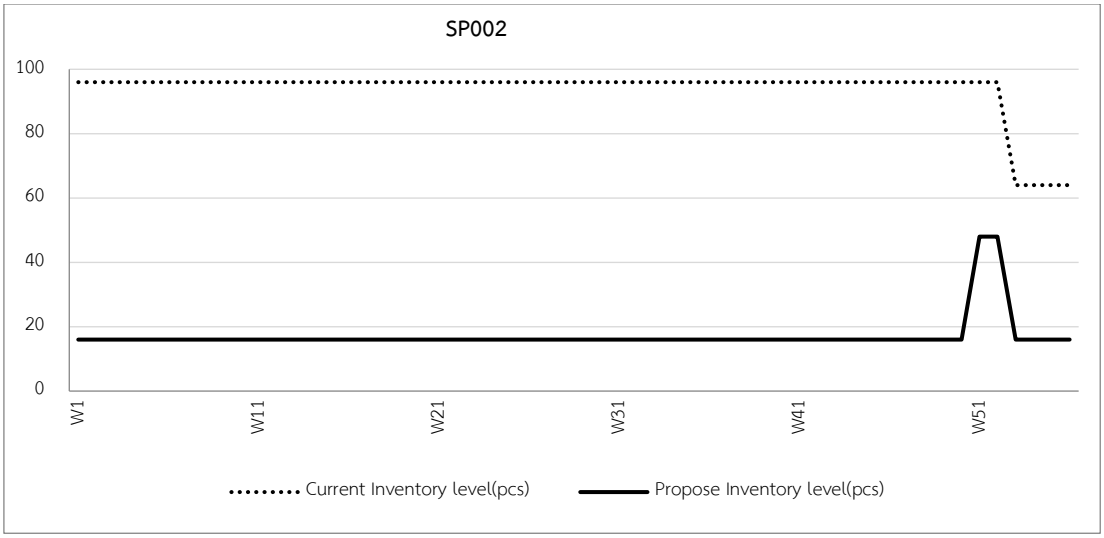
3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ภาคผนวก ข

แสดงการทดสอบนโยบายเดิมและนโยบายใหม่

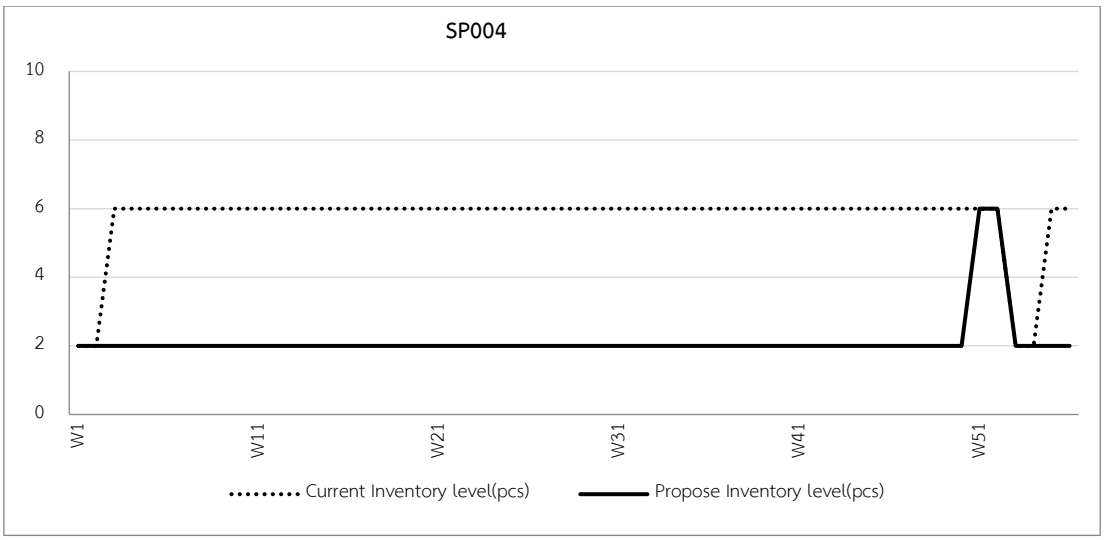


รูปที่ ข.1 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP001

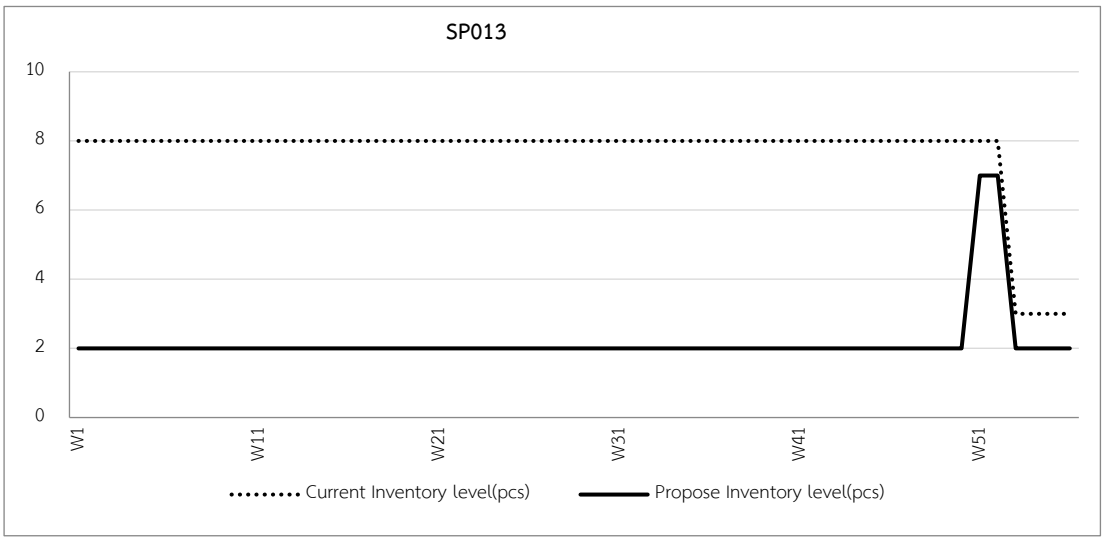


รูปที่ ข.2 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP002

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

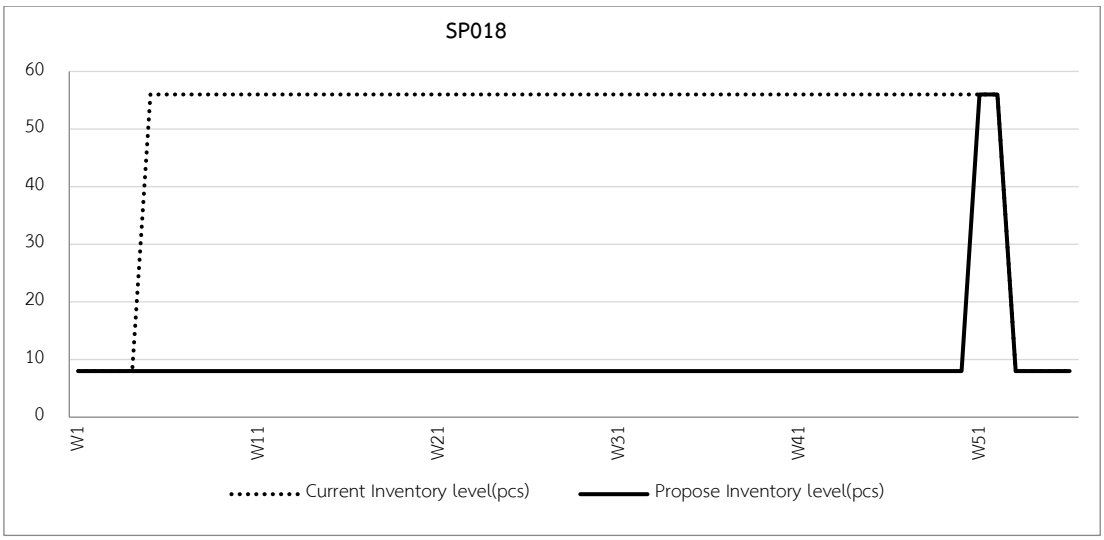


รูปที่ ข.3 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP004

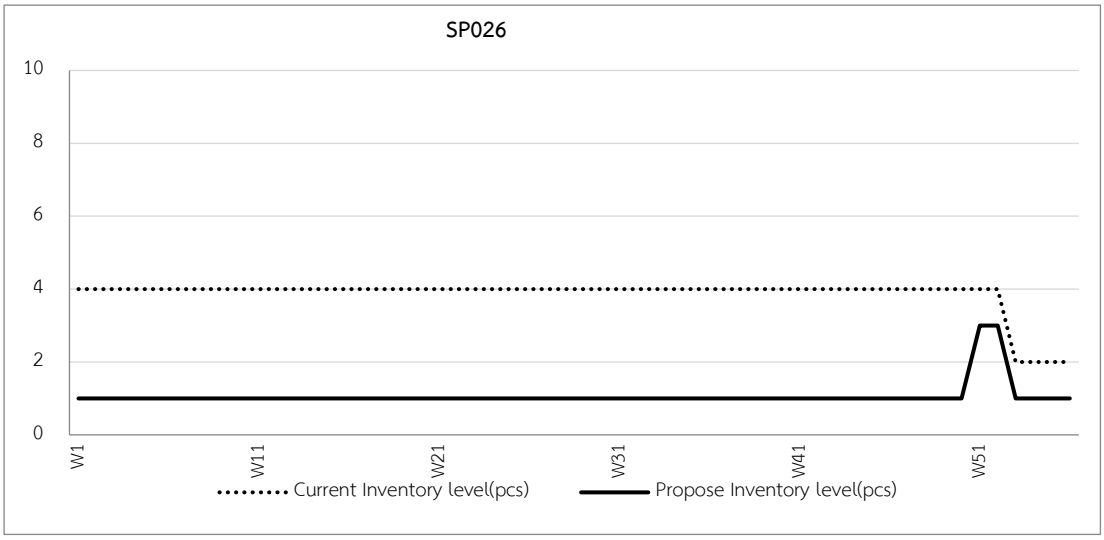


รูปที่ ข.4 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP013

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

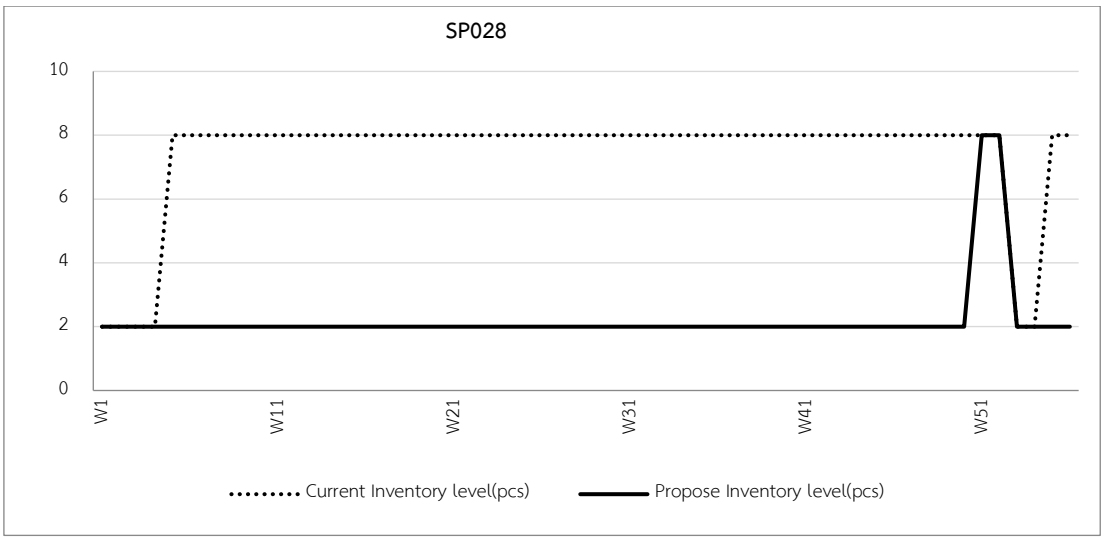


รูปที่ ข.5 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP018

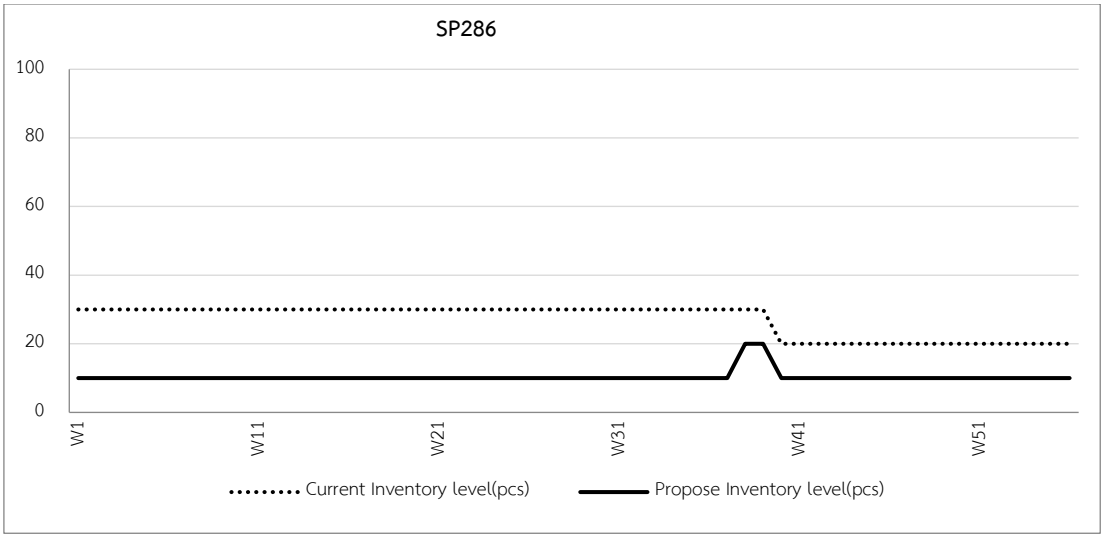


รูปที่ ข.6 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP026

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116



รูปที่ ข.7 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP028



รูปที่ ข.8 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของอะไหล่คงคลัง SP286

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาววราภรณ์ หมื่นสุนทร
วัน เดือน ปี เกิด	03 พฤษภาคม 2530
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนนครนายกวิทยาคม จังหวัดนครนายก สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (วศ.บ.) เกียรตินิยมอันดับ2 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หลังจากนั้นเข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาโท วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต (วศ.ม.) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2559
ที่อยู่ปัจจุบัน	40 หมู่3 ต.บางสมบูรณ์ อ.องครักษ์ จ.นครนายก 26120
ผลงานตีพิมพ์	Improvement of Spare Parts Inventory Policy in a Steel Pressing Factory paper ในการเสนอผลงานประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ (IE Network 2019)
รางวัลที่ได้รับ	เกียรตินิยมอันดับ2 ระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

3592162209 CU iThesis 5970956721 thesis / recv: 02082562 12:03:04 / seq: 116