การปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุง: กรณีศึกษาโรงงานรับจ้างผลิตอาหารในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิท

นายพงศ์สุพัฒน์ ศรีคำแหง

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2561

The Improvement of Maintenance Management System: A Case Study of Original Equipment Manufacturer of Food in Sealed Packing

Mr. Phongsuphat Srikumheang

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Master of Science in Industrial Technology

School of Science and Technology

Sukhothai Thammathirat Open University

2018

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	การปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุง: กรณีศึกษาโรงงานรับจ้างผลิตอาหารในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิท
ชื่อและนามสกุล	นายพงศ์สุพัฒน์ ศรีคำแหง
แขนงวิชา	เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีสิทธิ์ เจียรบุตร

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2561

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีสิทธิ์ เจียรบุตร)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ทีฆทรัพย์)

.....
(รองศาสตราจารย์ผกามาศ ผจญแกล้ว)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุง: กรณีศึกษาโรงงานรับจ้างผลิตอาหารในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิท

ผู้ศึกษา นายพงศ์สุพัฒน์ ศรีคำแหง **รหัสนักศึกษา** 2589600481

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีสิทธิ์ เจียรบุตร **ปีการศึกษา** 2561

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึง 1) การนำเทคนิคการบริหารงานซ่อมบำรุงมาพัฒนาระบบบริหารงานซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษา 2) พัฒนาแผนงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรในสายงานบรรจุกระป๋องและงานบรรจุในถุงรีทอร์ทเพ้าตามวิธีการซ่อมบำรุงรักษาเชิงวางแผน

การศึกษานี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการซ่อมบำรุงแบบไม่ได้วางแผนและการซ่อมบำรุงตามแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยทำระบบการบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงขึ้นใหม่โดยเริ่มทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนธันวาคม ปี 2560 ถึงเดือนมีนาคม 2561 ผู้วิจัยได้ทำการปรับรูปแบบการบันทึกปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร โดยช่างของโรงงานจะเป็นผู้บันทึกปัญหา สาเหตุของปัญหา และแนวทางการแก้ไขลงในแบบฟอร์มของผู้วิจัย แล้วนำข้อมูลดังกล่าวบันทึกลงโปรแกรมที่ทำด้วย Microsoft Excel โดยผู้วิจัยได้คำนวณ 1) ประสิทธิภาพเครื่องจักรสายการบรรจุกระป๋องได้เท่ากับ 93.09% และ สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า 93.49% 2) อัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผนของสายการบรรจุกระป๋องเท่ากับ 6.91% และสายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า 6.51% 3)ข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายของสายการบรรจุกระป๋องเท่ากับ 245.89 นาที และ สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า 353.11 นาที 4) ข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ของสายการบรรจุกระป๋องเท่ากับ 16.98 นาที และสายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า 24.04 นาที หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการนำข้อมูลร้อยละการหยุดของเครื่องจักร โดยไม่ได้วางแผนมาทำการแบ่งกลุ่มข้อมูลและ สรุปปัญหาที่สำคัญที่สุดเพื่อนำข้อมูลกลับไปปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษาตามแผน

ผู้วิจัยพบว่ารากของปัญหาที่แท้จริงคือไม่มีการกำหนดแผนการบำรุงรักษาซึ่งส่งผลให้เครื่องจักรเกิดการหยุด แบบไม่อยู่แผน เพื่อทำการแก้ปัญหา ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึงได้สร้างแผนบำรุงรักษาตามระยะเวลาขึ้นให้พนักงานในส่วนงานซ่อมบำรุงนำไปปฏิบัติและติดตามผลการปรับปรุงตามแผนการบำรุงรักษา ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพรวมของเครื่องจกรของการบรรจุกระป๋องเป็นร้อยละ 95.76 เพิ่มขึ้นจากเดิม ร้อยละ 2.67 ส่วนของการบรรจุรีทอร์ทเพ้าเป็นร้อยละ 96.18 เพิ่มขึ้นจากเดิม ร้อยละ 2.69

คำสำคัญ การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การซ่อมบำรุงรักษาเชิงเร่งด่วน บรรจุภัณฑ์ปิดสนิท

Independent Study title: The Improvement of Maintenance Management System: A Case Study of Original Equipment Manufacturer of Food in Sealed Packing
Author: Mister Pongsupat Srikhamhaeng; **ID:** 2589600481**;**
Degree: Master of Science (Industrial Technology);
Independent Study advisor: Dr. Srisit Jiarabut, Assistant Professor;
Academic year: 2018

Abstract

The objectives of this independent study are: 1) to apply the technical maintenance management to develop the factory's maintenance management system, and 3) to develop a machine maintenance plan for the canning and the packing line of the retort pouch by following the maintenance planning and scheduling.

In this research study, the researcher collected the data from the unplanned maintenance and the preventive maintenance plan. The researcher created a new maintenance record system and started collecting data from December 2017 to March 2018. The researcher has adjusted the recording format of the machinery failure problems. The factory technician was in charge of recording all the problems, the cause of problems, and the solution of problems on the researcher's form. All collected data were recorded on a program made from Microsoft Excel. The results of the researcher's calculation are as follow: 1) the overall efficiency of the canning line machine was equal to 93.09% and of the retort pouch was equal to 93.49%, 2) the unplanned of machine stop rate of the canning line was equal to 6.91% and of the retort pouch was equal to 6.51%, 3) the average time before the damage of the canning line was equal to 245.89 minutes and of the retort pouch was equal to 353.11 minutes, and 4) the average time from the damage to the activation of the canning line was equal to 16.98 minutes and of the retort pouch was equal to 24.04 minutes. After all, the researcher took the percentage of the unplanned machine stop rate to categorize the data and analyze the root of the problem in order to improve the maintenance plan.

The researcher found that there was no scheduled maintenance which was the root of the problem, causing the unplanned machine breakdown. To solve the problem, therefore, the researcher created a periodic maintenance plan for the maintenance employees. The study found that the overall efficiency of the canning line machine was 95.76 percent which has increased 2.67 percent and the retort pouch was 96.18 percent which has increased 2.69 percent.

Keywords: Preventive Maintenance, Breakdown Maintenance, Sealed Packing

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ ดร.ธนะศักดิ์ พันธ์ประสิทธิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งได้สละเวลามาให้คำปรึกษาและรวมถึงให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งและ ผศ. ดร.ศรีสิทธิ์ เจียรบุตร อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยซึ่งได้สละเวลาตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ คอยเป็นกำลังใจให้ความห่วงใยเสมอมา ผู้ทำการวิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณประธานกรรมการประจำสาขาวิชาที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะกับงานค้นคว้าอิสระฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและกราบขอบพระคุณคณาจารย์บัณฑิตมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และประสบการณ์ การเรียนการสอนที่มีค่ายิ่งและขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ ข้อมูลแก่ผู้ทำวิจัยในครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณทีมเจ้าหน้าที่ทุกท่านประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชที่ได้คอยให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ดูแลตั้งแต่วันแรกที่ก้าวเข้าสู่รั้วของสถาบันจนจบการศึกษาในครั้งนี้ และขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาทุกท่านที่ได้มีโอกาสเรียนและมีประสบการณ์ดีๆร่วมกัน เป็นกำลังใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอรำลึกพระคุณของบิดา มารดา ผู้เป็นที่รักและมีพระคุณอันยิ่งใหญ่ที่ให้กำเนิดให้สติปัญญา ให้ความรักและความห่วงใย และอยู่เบื้องหลังความสำเร็จของผู้ทำการวิจัยด้วยความกรุณาเสมอมาจนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยด้วย

พงศ์สุพัฒน์ ศรีคำแหง

กุมภาพันธ์ 2561

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ญ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์การวิจัย 2
ขอบเขตของการวิจัย 3
ข้อจำกัดในการวิจัย 3
นิยามศัพท์เฉพาะ 3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 5
ประวัติความเป็นมาของการบำรุงรักษาเครื่องจักร 6
ประเภทของการบำรุงรักษา 8
ชนิดของการซ่อมบำรุง 8
วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา (Objectives of Maintenance) 14
ความหมายของการบำรุงรักษา 15
การตรวจสอบสภาพแบบใช้ความรู้สึกและแบบใช้อุปกรณ์ (Subjective and Objective Condition Monitoring) 18
การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดมีแผนและไม่มีแผน (Planned and Unplanned Connective Maintenance) 19
การบำรุงรักษาแบบควบคุมค่าใช้จ่าย (Cost) และแบบควบคุมด้วยผลลัพธ์ (Result) 21
สมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance) 23
เวลาสูญเปล่าเฉลี่ย (Mean Down Time) 25
เศรษฐศาสตร์การบำรุงรักษา (Maintenance Economy) 26
การคำนวณสมรรถนะความพร้อมใช้งาน 26

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ประสิทธิผลเครื่องจักรโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness) 28
ระบบการจัดการบำรุงรักษา 28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 42
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 44
กรอบแนวคิดงานวิจัย 44
การเก็บรวบรวมข้อมูล 46
วิธีการดำเนินการ 46
การวิเคราะห์ข้อมูล 65
การสรุปผล และข้อเสนอแนะ 65
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 66
ข้อมูลประสิทธิภาพของเครื่องจักรการผลิต 66
ข้อมูลอัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน 68
ข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย 70
ข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ 73
วิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลการซ่อมบำรุงด้วยเครื่องมือคุณภาพ 75
ผลหลังการปรับปรุง 83
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 85
สรุปการวิจัย 85
อภิปรายผล 88
ข้อเสนอแนะ 90
บรรณานุกรม 91
ภาคผนวก 94
ก. ข้อมูลของเครื่องจักร 95
ข. VBA Source Code program record 101
ประวัติผู้ศึกษา 110

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ผลกระทบที่เกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรหยุดโดยไม่ได้วางแผน 2
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลเครื่องจักรสำหรับสายงานการบรรจุกระป๋อง 53
ตารางที่ 3.2 ข้อมูลเครื่องจักรสำหรับสายงานการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า 57
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงประสิทธิภาพของเครื่องจักรการผลิต 67
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงอัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน 69
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย (นาที) 71
ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ (นาที) สายการบรรจุกระป๋อง 73
ตารางที่ 4.5 ตาราง 5WHY ของการหารากของปัญหาในส่วนงานบรรจุกระป๋อง 79
ตารางที่ 4.6 ตาราง 5WHY ของการหารากของปัญหาในส่วนงานบรรจุบรรจุรีทอร์ทเพ้า 80
ตารางที่ 4.7 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลดัชนีชี้วัดก่อนและหลังการปรับปรุงส่วนงานบรรจุกระป๋อง 83
ตารางที่ 4.8 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลดัชนีชี้วัดก่อนและหลังการปรับปรุงส่วนงานบรรจุรีทอร์ทเพ้า 84
ตารางที่ 5.1 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดงานระบบบริหารงานซ่อมบำรุงก่อนและหลังการปรับปรุง 86
ตารางที่ 5.2 ตารางเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน 87

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 กิจกรรมการบำรุงรักษา 15
ภาพที่ 2.2 การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางตรงและทางอ้อม 17
ภาพที่ 2.3 การบำรุงรักษาทางอ้อม 20
ภาพที่ 2.4 การบำรุงรักษาแบบแก้ไข 20
ภาพที่ 2.5 สมรรถนะความพร้อมใช้งาน 25
ภาพที่ 2.6 วงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน 30
ภาพที่ 2.7 หน้าที่พื้นฐานของระบบซ่อมบำรุง 31
ภาพที่ 2.8 วงจรระบบการบำรุงรักษา 35
ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย 45
ภาพที่ 3.2 Flow Chart กระบวนการผลิตของอาหารสัตว์บรรจุกระป๋อง 47
ภาพที่ 3.3 ภาพ Process Line แสดงเครื่องจักรของสายการผลิตของอาหารสัตว์บรรจุกระป๋อง 49
ภาพที่ 3.4 Flow Chart กระบวนการผลิตของอาหารสัตว์บรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า 50
ภาพที่ 3.5 ภาพ Process Line แสดงเครื่องจักรของสายการผลิตของอาหารสัตว์บรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า 52
ภาพที่ 3.6 ภาพเครื่องผสม (Mixing Machine) 54
ภาพที่ 3.7 ภาพเครื่องบรรจุแบบใช้ลูกสูบ (Piston Filling Machine) 54
ภาพที่ 3.8 ภาพเครื่องปิดฝากระป๋อง (Seamer Machine) 55
ภาพที่ 3.9 ภาพเครื่องทำความสะอาดกระป๋อง (Can Washer Machine) 55
ภาพที่ 3.10 ภาพเครื่องโหลดกระป๋องเข้าตะกร้า (Lift Loader Machine) 56
ภาพที่ 3.11 ภาพเครื่องบดวัตถุดิบ (Grinder Machine) 57
ภาพที่ 3.12 ภาพเครื่องผสมซอส (Sauce Mixing Machine) 58
ภาพที่ 3.13 ภาพเครื่องบรรจุและปิดผนึกถุงรีทอร์ทเพ้า (Pouch Filling & Sealing Machine) 58
ภาพที่ 3.14 ภาพตัวอย่างเอกสารการลงบันทึกงานซ่อมบำรุงแบบที่ใช้ก่อนการปรับปรุง 59

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.15 ภาพตัวอย่างเอกสารการลงบันทึกงานซ่อมบำรุงแบบที่ทำการปรับปรุงแล้ว 61
ภาพที่ 3.16 ลักษณะของโปรแกรมที่พัฒนาเพื่อบันทึกข้อมูลงานซ่อมบำรุง 62
ภาพที่ 3.17 ลักษณะหน้าต่างที่ใช้กรอกของโปรแกรมที่พัฒนาเพื่อบันทึกข้อมูลงานซ่อมบำรุง .. 63
ภาพที่ 3.18 ลักษณะของหน้าโปรแกรมที่พัฒนาเพื่อบันทึกข้อมูลงานซ่อมบำรุงหลังจากมีการบันทึกข้อมูล 64
ภาพที่ 4.1 ตารางแสดงข้อมูลประสิทธิภาพของเครื่องจักรผลิตสายการบรรจุกระป๋อง 67
ภาพที่ 4.2 ตารางแสดงประสิทธิภาพของเครื่องจักรการผลิตสายการบรรจุรีทอร์ทเพ้า 68
ภาพที่ 4.3 ตารางแสดงเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผนของสายการบรรจุกระป๋อง 69
ภาพที่ 4.4 ตารางแสดงการหยุดเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผนของสายการบรรจุรีทอร์ทเพ้า 70
ภาพที่ 4.5 แผนภูมิภาพแสดงอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย (นาที) สายการบรรจุกระป๋อง 71
ภาพที่ 4.6 แผนภูมิภาพแสดงอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย (นาที) สายการบรรจุรีทอร์ทเพ้า 72
ภาพที่ 4.7 แผนภูมิภาพแสดงข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ (นาที) 74
ภาพที่ 4.8 ตารางแสดงข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ (นาที) สายการบรรจุรีทอร์ทเพ้า 74
ภาพที่ 4.9 แผนภูมิภาพพาเรโต้ของสายการบรรจุกระป๋อง 75
ภาพที่ 4.10 แผนภูมิภาพพาเรโต้ของสายการบรรจุรีทอร์ทเพ้า 76
ภาพที่ 4.11 แผนภูมิก้างปลาของส่วนงานการบรรจุกระป๋อง 77
ภาพที่ 4.12 แผนภูมิก้างปลาของส่วนงานการบรรจุรีทอร์ทเพ้า 78
ภาพที่ 4.13 ตารางแสดงแผนการบำรุงรักษาในส่วนงานบรรจุกระป๋อง 81
ภาพที่ 4.14 ตารางแสดงแผนการบำรุงรักษาในส่วนงานบรรจุรีทอร์ทเพ้า 82

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การแข่งขันในโลกธุรกิจมีความต้องการการตอบสนองต่อความต้องการของตลาดอย่างทันท่วงที เพื่อการครอบครองส่วนแบ่งทางการตลาดส่วนมากไว้สำหรับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ โดยที่ตัวผลิตภัณฑ์ถูกผลิตออกมาจากโรงงานผู้ผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อทำการจัดส่งให้ถึงมือลูกค้า ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่โรงงานผู้ผลิตต้องมีอุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องมือต่าง ๆ อย่างครบครัน และพร้อมใช้งาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ตอบสนองความต้องการของตลาดได้อย่างทันท่วงที โดยในการดำเนินงานนั้น สิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ คือ การชำรุดเสียหายของ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยอุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในขบวนการผลิตทุกชิ้นจะมีอายุการบำรุงรักษาและการใช้งานของอะไหล่ที่เป็นส่วนประกอบของเครื่องจักร ดังนั้นการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอะไหล่ที่ครบอายุและส่วนที่เสียหายอย่างฉับพลันเป็นกรณีเร่งด่วนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้สามารถผลิตสินค้าเข้าสู่ตลาดได้อย่างต่อเนื่อง อันจะนำไปสู่ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อไป ดังนั้นจึงจะเห็นได้ว่า งานกิจกรรมงานซ่อมบำรุงนั้นเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญอย่างมากในหน่วยงานการผลิต ซึ่งระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพนั้นจะส่งผลให้หน่วยงานสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสาเหตุหลักที่ทำให้เครื่องจักรเสียหายมีดังนี้

1.1 การเสียหายที่เกิดจากการเสื่อมสภาพจากการใช้งาน

1.2 การใช้งานที่ไม่ถูกวิธี

1.3 ขาดแผนการบำรุงรักษาที่เหมาะสม

และเนื่องด้วยลักษณะผลิตภัณฑ์ที่เป็นวัตถุดิบในการผลิตนั้นเป็นวัตถุดิบที่เป็นของเน่าเสียด้วยระยะเวลาที่จำกัดซึ่งเมื่อเครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ตามปกติจะส่งผลกระทบดังตารางที่

ตารางที่ 1.1 ผลกระทบที่เกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรหยุดโดยไม่ได้วางแผน

ลักษณะของปัญหา	ผลกระทบทางตรง	ผลกระทบทางอ้อม
การทำงานผิดปกติ	1. เกิดค่าความเบี่ยงเบนของผลิตภัณฑ์ 2. ประสิทธิภาพในการผลิตลดลง 3. มีความเสี่ยงเกี่ยวกับความปลอดภัย	1. มีโอกาสที่สิ่งแปลกปลอมปนเปื้อนสู่ผลิตภัณฑ์ 2. มีโอกาสเสียหายมากกว่าเดิม
เครื่องจักรเสียจนไม่สามารถทำการผลิตได้	1. หยุดการผลิต 2. วัตถุดิบเสียหาย	1. ต้องปรับแผนการผลิต 2. ไม่สามารถส่งมอบได้ตามแผน

ซึ่งในปัจจุบันนี้โรงงานรับจ้างผลิตอาหารในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิทที่ผู้วิจัยจะนำมาเป็นกรณีศึกษานั้นยังใช้การซ่อมบำรุงแบบหยุดซ่อมเมื่อเกิดความเสียหายและไม่มีการจัดเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบซึ่งส่งผลให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการขององค์กรได้

ดังนั้นผู้วิจัยซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนงานซ่อมบำรุงโรงงานรับจ้างผลิตอาหารในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิทเล็งเห็นว่าในส่วนงานที่ดูแลนั้นยังไม่มีระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงที่สามารถตอบสนองความต้องการขององค์กรได้ ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดเลือกที่จะศึกษาระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการปฏิงานให้เกิดประสิทธิภาพและ เพื่อเป็นการลดปัญหาที่เป็นผลกระทบมาจากงานซ่อมบำรุงให้มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อันจะนำไปสู่การได้เปรียบในการดำเนินงาน ความได้เปรียบทางการแข่งขันกันในการดำเนินธุรกิจต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษา

2.2 เพื่อพัฒนาแผนงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรในสายงานบรรจุในกระป๋องและถุงรีทอร์ทเพ้าตามวิธีการซ่อมบำรุงรักษาเชิงวางแผน

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ศึกษาการกำหนดนโยบายการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานสำหรับงานซ่อมบรุง

3.2 นำแนวคิดวิธีการซ่อมบำรุงรักษาเชิงวางแผนใช้จัดทำแผนการบำรุงรักษาในสายงานการผลิตอาหารบรรจุกระป๋องและถุงรีทอร์ทเพ้า

4. ข้อจำกัดในการวิจัย

4.1 ข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัยเป็นในงานซ่อมบำรุงของฝ่ายซ่อมบำรุงภายในโรงงานกรณีศึกษาเท่านั้น

4.2 ข้อมูลที่เป็นข้อมูลและแผนงานในสายงานการผลิตอาหารบรรจุกระป๋องและรีทอร์ทเพ้าในโรงงานกรณีศึกษาเท่านั้น

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) คือการบำรุงรักษาที่เป็นระบบตลอดจนการติดตามดูสภาพของเครื่องจักรและมีการตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนด

5.2 การบำรุงรักษาเชิงเร่งด่วน (Breakdown Maintenance) คือการบำรุงรักษาอย่างฉุกเฉินในกรณีที่เครื่องจักรหยุดการทำงานโดยไม่ได้วางแผน

5.3 รีทอร์ทเพ้า (Retort Pouch) คือบรรจุภัณฑ์อาหารชนิดหนึ่ง ที่จัดเป็นบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนตัว

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ข้อมูลและรายละเอียดงานในส่วนงานซ่อมบำรุงที่เป็นส่วนข้อมูลที่จะนำมาใช้วิเคราะห์ในการวางแผนปรับปรุงารบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความเหมาะสม

6.2 สามารถจัดลำดับความสำคัญของอะไหล่ที่จำเป็นสำหรับงานซ่อมบำรุงหรือต้องมีเพิ่มเติมเพื่อสำรองไว้ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

6.3 สามารถนำข้อมูลมาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง

6.4 สามารถนำแนวทางการบริหารงานซ่อมบำรุงขยายผลไปใช้ในส่วนงานอื่นนอกจากสายงานการผลิต เช่นส่วนงานต้นกำลัง ส่วนงานระบบบำบัดน้ำเสีย

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การบริหารจัดการอะไหล่ ประกอบไปด้วยหลายกิจกรรมเข้าด้วยกัน ซึ่งแต่ละกิจกรรมนั้นมีความสาคัญ การจัดการอะไหล่และการซ่อมบำรุงถือเป็นส่วนสาคัญของการบริหารจัดการในทุกบริษัท เพื่อช่วยในการวางแผนการซ่อมบำรุงอย่างเหมาะสม ในแต่ละครั้งซึ่งส่งผลอกระบวนการผลิต ทำให้การผลิตไม่สะดุดและดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับ การจัดการงานบำรุงรักษา เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ประวัติความเป็นมาของการบำรุงรักษาเครื่องจักร
2. ประเภทของการบำรุงรักษา
3. ชนิดของการซ่อมบำรุง
4. วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา (Objectives of Maintenance)
5. ความหมายของการบำรุงรักษา
6. การตรวจสอบสภาพแบบใช้ความรู้สึกและแบบใช้อุปกรณ์ (Subjective and Objective Condition Monitoring)
7. การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดมีแผนและไม่มีแผน (Planned and Unplanned Connective Maintenance)
8. การบำรุงรักษาแบบควบคุมด้วยค่าใช้จ่าย (Cost) และแบบควบคุมด้วยผลลัพธ์ (Result)
9. สมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance)
10. เวลาสูญเปล่าเฉลี่ย (Mean Down Time)
11. เศรษฐศาสตร์การบำรุงรักษา (Maintenance Economy)
12. การคำนวณสมรรถนะความพร้อมใช้งาน
13. ประสิทธิผลเครื่องจักรโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness)
14. ระบบการจัดการบำรุงรักษา
15. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติความเป็นมาของการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ในงานบริหารการผลิตหรือการบริการ มักจะหลีกเลี่ยงงานเพิ่มเติมที่สำคัญงานหนึ่งคือ การซ่อมและบำรุงรักษา ไปไม่ได้ ถึงแม้ว่างานซ่อมและบำรุงรักษาไม่ใช่งานผลิตโดยตรง แต่งานซ่อมและบำรุงรักษาก็มีบทบาทช่วยให้การผลิตและการบริการขององค์กรนั้นเป็นไปอย่างราบรื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกปัจจุบันที่การผลิตและการบริการจำเป็นที่จะต้องอาศัยอุปกรณ์และเครื่องจักรมากขึ้น การที่เครื่องจักรเกิดขัดข้องขึ้นมากะทันหันหรือไม่สามารถใช้งานได้ จะทำให้มีผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการผลิตและการบริการนั้นๆ

1.1. ลักษณะเครื่องจักรที่มีคุณภาพต้องประกอบด้วย

1.1.1 มีการออกแบบที่ดีและตรงตามความประสงค์ต่อการใช้งานมีความเที่ยงตรงแม่นยำ รวมทั้ง สามารถทำงานได้เต็มกำลังความสามารถที่ออกแบบไว้

1.1.2 มีการผลิต (หรือสร้าง) ที่ให้ความแข็งแรงทนทาน สามารถทำงานได้นานที่สุด และ ตลอดเวลา

1.1.3 มีการติดตั้งในสถานที่ที่เหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน

1.1.4 มีการใช้เป็นไปตามคุณสมบัติและสมรรถนะของเครื่อง

1.1.4 มีระบบการบำรุงรักษาที่ดีเนื่องจากเครื่องมือเครื่องใช้เมื่อถูกใช้งานไปนาน ๆ ก็ต้องมีการ เสื่อมสภาพ ชำรุด สึกหรอ เสียหายขัดข้อง ดังนั้น เพื่อให้อายุการใช้งานเครื่องมือเครื่องใช้ยืนยาว สามารถใช้งานได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ไม่ชำรุดหรือเสียบ่อยๆ ต้องมี “การบำรุงรักษา เครื่องจักรเครื่องมือเครื่องใช้” ในระบบการดำเนินงานด้วย จึงจะสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา

1.2.1 เพื่อให้เครื่องมือใช้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิผล (Effectiveness) คือ สามารถใช้เครื่องมือเครื่องใช้ได้เต็มความสามารถและตรงกับวัตถุประสงค์ที่จัดหามามากที่สุด

1.2.2 เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้มีสมรรถนะการทำงานสูง (Performance) และช่วยให้เครื่องมือเครื่องใช้มีอายุการใช้งานยาวนาน เพราะเมื่อเครื่องมือได้ใช้งานไประยะเวลาหนึ่งจะเกิดการสึกหรอ ถ้าหากไม่มีการปรับแต่งหรือซ่อมแซมแล้ว เครื่องมืออาจเกิดการขัดข้อง ชำรุดเสียหายหรือ ทำงานผิดพลาด

1.2.3 เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้มีความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือ (Reliability) คือ การทำให้เครื่องมือเครื่องใช้มีมาตรฐานไม่มีความคลาดเคลื่อนใด ๆ เกิดขึ้น

1.2.4 เพื่อความปลอดภัย (Safety) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญ เครื่องมือเครื่องใช้จะต้องมีความปลอดภัยเพียงพอต่อผู้ใช้งาน ถ้าเครื่องมือเครื่องใช้ทำงานผิดพลาด ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ อาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ และการบาดเจ็บต่อผู้ใช้งานได้ การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยควบคุมการผิดพลาด

1.2.5 เพื่อลดมลภาวะของสิ่งแวดล้อม เพราะเครื่องมือเครื่องใช้ที่ชำรุดเสียหาย เก่าแก่ ขาดการบำรุงรักษา จะทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มีฝุ่นละอองหรือไอของสารเคมีออกมา มีเสียงดัง เป็นต้น ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

1.2.6 เพื่อประหยัดพลังงาน เพราะเครื่องมือเครื่องใช้ส่วนมากจะทำงานได้ต้องอาศัยพลังงาน เช่น ไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง ถ้าหากเครื่องมือเครื่องใช้ได้รับการดูแลให้อยู่ในสภาพดี เดินราบเรียบไม่มีการรั่วไหลของน้ำมัน การเผาไหม้สมบูรณ์ ก็จะสิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้

1.2 ความเป็นมาของการบำรุงรักษา

ยุคที่ 1 ก่อนปี พ.ศ. 2493 เป็นยุคที่นิยมทำการซ่อมแซมหลังจากเครื่องมือเครื่องจักรเกิด เหตุขัดข้องแล้ว (Break down Maintenance) ไม่มีการป้องกันการชำรุดเสียหายของเครื่องไว้ก่อนเลย เมื่อเกิดขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้แล้วจึงทำการซ่อมแซม

1.2.1 ยุคที่ 2 ปี พ.ศ. 2493 – 2503 ระหว่างปีพ.ศ. 2493 ถึงปี พ.ศ. 2503 เป็นยุคที่เริ่มนำแนวคิดเกี่ยวกับระบบการบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) มาใช้เพื่อป้องกันมิให้เครื่องมือเครื่องจักรเกิดการชำรุด มีเหตุขัดข้อง และเพื่อยกสมรรถนะของเครื่องมือให้ดีขึ้น ผู้ทำงานมีความมั่นใจในเครื่องมือมากขึ้น

1.2.2 ยุคที่ 3 ปี พ.ศ. 2503 – 2513 ระหว่างปี พ.ศ. 2503 ถึงปี พ.ศ. 2513 เป็นยุคที่นำเอาแนวคิดเกี่ยวกับการ บำรุงรักษาทวีผล (Productive Maintenance) ซึ่งแนวคิดนี้จะให้ความสำคัญของการออกแบบเครื่องมือ เครื่องจักรให้มีความน่าเชื่อ (Reliability) มากยิ่งขึ้น โดยคำนึงถึงความยากง่ายของการบำรุงรักษา และเอาหลักการด้านเศรษฐศาสตร์มาใช้ร่วมด้วย

1.2.3 ยุคที่ 4 หลังปี พ.ศ. 2513 หลังปี พ.ศ. 2513 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบันนี้ ได้รวมเอาแนวคิดทุกยุคทุกสมัยเข้ามา ประกอบกัน โดยพยายามให้ทุกฝ่ายได้มีส่วนร่วมในงานการบำรุงรักษา (Total Productive Maintenance) เป็นลักษณะของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จะไม่เน้นเฉพาะฝ่ายบำรุงรักษาเท่านั้น แต่จะเน้นให้ทุกคนมีส่วนร่วม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรเครื่องมือเครื่องจักรให้มากขึ้น

2. ประเภทของการบำรุงรักษา

ในทางปฏิบัติสามารถแยกประเภทของการบำรุงรักษาได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)

การบำรุงรักษาตามแผน หมายถึง การบำรุงรักษาตามกำหนด ตามแผนงาน ตามระบบที่วางไว้ทุกประการ งานที่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า สามารถเตรียมการไว้ล่วงหน้าได้ สามารถกำหนดระยะวัน เวลา สถานที่และจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่จะเข้าได้ดำเนินการได้ แนวทางการบำรุงรักษานั้นอาจเลือกใช้ชนิดใดชนิดหนึ่งได้ เช่น การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การบำรุงรักษาเพื่อแก้ไข เข้ามาดำเนินการ ส่วนระยะเวลาเข้าไปทำการบำรุงรักษา อาจจะกำหนดหรือวางแผนเข้าซ่อมแซมขณะเครื่องกำลังทำงานอยู่หรือขณะเครื่องชำรุด (Break down Maintenance) หรือหยุดการใช้เครื่องเพื่อทำการบำรุงรักษา (Shut down) การซ่อมบำรุงรักษาประเภทนี้จะมีปัญหาน้อย เพราะมีเวลาเตรียมการล่วงหน้าได้ทุกขั้นตอน

2.2 การบำรุงรักษานอกแผน (Unplanned Maintenance)

การบำรุงรักษานอกแผน เป็นการบำรุงรักษานอกระบบงานที่วางไว้เนื่องจากเครื่องเกิดการขัดข้อง ชำรุดเสียหายอย่างกะทันหัน ต้องเร่งรีบทำการซ่อมแซมทันทีให้เสร็จเรียบร้อยทันการใช้งาน การบำรุงรักษาประเภทนี้จะเกิดปัญหามากกว่าการบำรุงรักษาตามแผน เนื่องจากไม่สามารถทราบล่วงหน้ามาก่อน ไม่สามารถกำหนดวัน เวลา สถานที่ ที่แน่นอนได้ ทำให้ไม่สามารถเตรียมจัดหาผู้ปฏิบัติงาน อุปกรณ์ อะไหล่ ที่จะใช้บำรุงได้ทันที

3. ชนิดของการซ่อมบำรุง

3.1 การซ่อมบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง (Break down Maintenance)

การซ่อมบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง คือการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุดและหยุดโดยฉุกเฉิน วิธีการนี้ แม้ว่าจะเป็นวิธีการดั้งเดิมในการบำรุงรักษา แต่ยังจำเป็นต้องนำมาใช้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากเครื่องจักรทั้งหลาย แม้ว่าจะได้รับการบำรุงรักษาป้องกันเยี่ยมเพียงใดก็ยังมีโอกาสเกิดเหตุเสียโดยฉุกเฉินขึ้นโดยตลอดเวลา

3.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน คือการดำเนินการกิจกรรมซ่อมบำรุงตามกำหนดเวลาก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดชำรุดเสียหาย ป้องกันการหยุดของเครื่องจักรโดยเหตุฉุกเฉิน สามารถทำได้ด้วยการตรวจสภาพเครื่องจักร การทำความสะอาดและหล่อลื่นโดยถูกวิธี การปรับแต่งให้เครื่องจักร

ที่จุดทำงานตามคำแนะนำของคู่มือรวมทั้งการบำรุงและเปลี่ยนชิ้นอะไหล่ตามกำหนดเวลา เช่นการเปลี่ยนลูกปืน ถ่ายน้ำมันเครื่อง อัดจารบี

3.2.1 ประโยชน์ของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1) สามารถยืดอายุการทำงานของเครื่องจักรและป้องกันการชำรุดเสียหายระหว่างการใช้งาน

2) ทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว ไม่กระทบกับการผลิต เพราะมีกำหนดเวลามีข้อมูล และวิธีการทำงานพร้อม

3) ลดเวลาที่หยุดชะงักเนื่องจากเครื่องจักรชำรุดระหว่างการผลิตลงได้

4) สามารถลดอุบัติเหตุหรืออันตรายเนื่องจากการชำรุดของเครื่องจักรลงได้

5) ทำให้วางแผนได้ง่าย และทำให้สามารถใช้พนักงานซ่อมบำรุงตลอดจนอุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2.2 ลักษณะของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ลักษณะของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามเวลา

Time based preventive maintenance (TBM) ในระบบ TBM (การบำรุงรักษาเชิงป้องกันแบบดั้งเดิม) โรงงานจะถูกถอนออกจากการให้บริการในช่วงเวลาคงที่สำหรับการซ่อมแซม ช่วงเวลาเหล่านี้มักจะถูกกำหนดทางสถิติ เป็นช่วงที่คาดว่าจะมีการผลิตเครื่องจักรได้น้อยกว่าร้อยละ 2 ของเครื่องจักรที่จะพังลงมาจากสภาพใหม่หรือซ่อมแซมเพียงอย่างเดียว

ด้วย TBM จะมีการจัดส่งว่าอัตราความล้มเหลวจะคืบหน้าจากค่าต่ำ เมื่อมีการปรับปรุงสภาพใหม่หรือมีการปรับปรุงให้มีมูลค่าสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามเวลา วิธีการที่เคยไม่ได้ทำงานเช่นนั้นในทางปฏิบัติ การตรวจสอบล่าสุดโดยสายการบินอเมริกันแสดงให้เห็นว่า 92% ของเครื่องจักร เช่นมอเตอร์, ปั๊ม, วาล์วควบคุม ฯลฯ มีอัตราความล้มเหลวคงที่กับเวลา

2) การกำหนดระยะเวลาการบำรุงรักษาตรงกับปัญหาที่ยากลำบาก: การบำรุงรักษาบ่อยเกินไปเวลาการผลิตเสียและเพิ่มความเสี่ยงของปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดของมนุษย์ในการทำงานซ่อมแซม ในทางกลับกันระยะเวลาที่นานเกินไปจะส่งผลให้เกิดความล้มเหลวของเครื่องจักรที่ไม่สามารถยอมรับได้ในระหว่างการทำงาน ดังนั้น เมื่อ TBM ได้รับการรับรองสามข้อเสียดังต่อไปนี้มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้น

(1) ความล้มเหลวบางอย่างจะยังคงเกิดขึ้นระหว่างการยกเครื่องใหม่และสิ่งเหล่านี้อาจเกิดขึ้นไม่คาดคิดและไม่สะดวก

(2) ในระหว่างการยกเครื่องส่วนประกอบต่างๆที่อยู่ในสภาพดีจะถูกปล้นและตรวจสอบโดยไม่จำเป็นและหากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นในการประกอบชิ้นส่วนใหม่อาจทำให้แย่ลงกว่าก่อนการซ่อมแซมใหม่

(3) การรื้อฟื้นจะใช้เวลามากและอาจส่งผลให้เกิดการสูญเสียที่สำคัญในการผลิตที่มีกำไร

3.2.3 ระบบการบำรุงรักษาตามสภาพ Condition based maintenance system (CBM)

"การบำรุงรักษาดำเนินการเพื่อตอบสนองต่อความหมายในเครื่องตามที่ระบุโดยการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ที่ตรวจสอบของสภาพเครื่อง" ข้อกำหนดของ CBM คือว่าเรามีพารามิเตอร์ที่วัดได้ และพารามิเตอร์เหล่านี้สะท้อนถึงสภาพโรงงานและเครื่องจักร เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงที่สามารถตรวจจับได้ในพารามิเตอร์สามารถให้คำเตือนล่วงหน้าอย่างเพียงพอสำหรับการดำเนินการบำรุงรักษาที่เหมาะสม วิธี CBM ใช้บริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในช่วงเวลาที่ไม่สม่ำเสมอ แต่จะพิจารณาจากสภาพที่แท้จริงของเครื่องจักร ฟังก์ชั่นหลักของเทคโนโลยีการวินิจฉัยภาวะเครื่อง (CDT) คือการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของเครื่องจักรและอัตราการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจำเป็นต่อการดำเนินงานของระบบ CBM ในระบบ CBM แต่ละเครื่องจะพิจารณาเป็นรายบุคคลโดยทำการตรวจสอบสภาพช่วงเวลาคงที่เพื่อให้ได้ค่าเชิงปริมาณของสุขภาพของเครื่อง ในบริการบำรุงรักษาระบบ CBM จะได้รับอนุญาตเฉพาะเมื่อการตรวจวัดเห็นว่าจำเป็นเท่านั้น

เทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยสภาพของเครื่อง จำเป็นต้องพูดว่าระบบ CBM ต้องคุ้มค่า โชคดีที่ระบบ CBM ตั้งค่าใช้จ่ายกำลังได้รับราคาถูกลงและมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเนื่องจากมีการพัฒนาเทคโนโลยีเซนเซอร์ประสิทธิภาพสูงและวิเคราะห์ฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์ / ซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีชั้นนำอื่น ๆ ที่มีต้นทุนต่ำ ในประเทศญี่ปุ่นค่าใช้จ่ายของคอมพิวเตอร์ระบบข้อมูล CBM ส่วนบุคคลได้รับการพัฒนาและนำไปใช้ประโยชน์ในหลาย บริษัท ระบบ CBM ที่ใช้พีซีนี้มีราคาไม่แพงและหลากหลายมากโดยมีความสามารถในการควบคุมแนวโน้มโดยอัตโนมัติการคาดการณ์ในชีวิตและการวินิจฉัยความผิดพลาดของเครื่องโดยอัตโนมัติ

เกรดของการบำรุงรักษาสภาพ (CBM) ระบบ CBM มักถูกแบ่งออกเป็น 3 เกรดตามฟังก์ชันและค่าใช้จ่าย CBM (III) เป็นเครื่องที่ง่ายและราคาไม่แพงมากที่สุดโดยที่เครื่องทดสอบจะตรวจสอบเป็นระยะ ๆ โดยใช้เครื่องมือตรวจสอบสภาพแบบใช้มือถือที่ง่ายมาก CBM (I) เป็นเกรดที่สูงที่สุดและมีประสิทธิภาพสูงสุด มีระบบตรวจสอบอย่างถาวรพร้อมฟังก์ชั่นการวินิจฉัย

โดยอัตโนมัติซึ่งรวมอยู่ในระบบ CBM (I) มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ยังมีต้นทุนที่สูงที่สุดดังนั้น CBM เกรดนี้จึงควรนำมาใช้กับโรงงานที่สำคัญซึ่งการสูญเสียการผลิตเนื่องจากความล้มเหลวที่ไม่คาดคิดมีขนาดใหญ่มาก CBM (II) เป็นระบบระดับกลางตามประสิทธิภาพและ ค่าใช้จ่าย

3.2.4 การบำรุงรักษาทวีผล (Productive Maintenance)

เป็นวิธีที่ครอบคลุมขอบเขตที่กว้างขึ้น โดยนำเอาวิธีบำรุงรักษาเชิงป้องกันเข้ามาอยู่ด้วย ในขณะเดียวกันก็คำนึงถึงผลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิต คือการนำเอาค่าความเสียหายของการเสื่อมสภาพ และค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษามาพิจารณาหาจุดที่เหมาะสมและสร้างขึ้นเป็นระบบบำรุงรักษานั่นเอง

ค่าความเสียหายจากการเสื่อมสภาพ + ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา = ทำให้ได้ค่าที่ต่ำที่สุด

3.2.5 การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance) คือ การดำเนินการเพื่อการดัดแปลง ปรับปรุงแก้ไขเครื่องจักรหรือส่วนของเครื่องจักรเพื่อ

1) ขจัดเหตุขัดข้องเรื้อรังของเครื่องจักรให้หมดไปโดยสิ้นเชิง

2) ปรับปรุงสมรรถภาพของเครื่องจักรให้สามารถ "ผลิต" ได้ด้วยคุณภาพและหรือปริมาณที่สูงขึ้น

การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุงไม่ได้หมายถึง การแก้ไขปรับปรุงวิธีบำรุงรักษาแต่จะหมายถึงการแก้ไขปรับปรุงตัวเครื่องจักรเพื่อที่จะลดความเสียหายจากการเสื่อมสภาพและค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษาลง กล่าวคือเป็นการปรับปรุง คุณสมบัติของเครื่องจักรให้ดีขึ้นนั่นเอง

แต่ในกรณีที่ค่าใช้จ่ายของการแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักรมากกว่าผลรวมของค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและความเสียหายจากการเสื่อมสภาพก็จะทำให้วิธีการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุงนี้ไม่มีความหมายดังนั้น จึงจำเป็นจะต้องมีการควบคุมเช่นเดียวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน Corrective Maintenance มักจะมีเป้าหมายในการลดการสูญเสีย ลดต้นทุนในการซ่อมบำรุง ลดเวลาในการซ่อม ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร ดังนั้นอาจจะพูดได้ว่าการทำ corrective maintenance เป็นกิจกรรมที่สำคัญมากเทียบกับกิจกรรมซ่อมบำรุงในลักษณะอื่นๆ

3.2.6 การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM)

เป็นการบำรุงรักษาที่มีการกำหนดเป้าหมายให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่มีประสิทธิภาพสูงสุด (เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม) ระบบ TPM เป็นลักษณะของการสร้างระบบโดยรวม (Total system) ของ Productive Maintenance โดยมีเป้าหมายที่วงจรชีวิตของเครื่องจักร

มีการสร้างความร่วมมือระหว่างทุกฝ่ายไม่ว่าจะเป็น ฝ่ายบริหาร, ฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุงจะมีการจัดให้พนักงานในทุกระดับมีส่วนร่วมและมีการบริการโดยก่อให้เกิดแรงจูงใจส่งเสริมกิจกรรมกลุ่มย่อยในการทำ Productive Maintenance TPM หมายถึง PM ที่มีส่วนร่วมทั้งหมด

1) สร้างประสิทธิภาพสูงสุดของอุปกรณ์ (ประสิทธิภาพโดยรวม)

2) การจัดตั้งระบบ PM ทั้งหมดเพื่อจัดการกับเครื่องจักรตลอดอายุการใช้งาน

3) เกี่ยวข้องกับหน้าที่ทั้งหมดรวมถึงการวางแผนการใช้และการบำรุงรักษาอุปกรณ์

4) มีพนักงานทุกคนมีส่วนร่วมตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงไปจนถึงพนักงานระดับหน้า

5) การส่งเสริมนายกเทศมนตรีผ่านการจัดการด้านแรงจูงใจเช่นกิจกรรมของกลุ่มย่อยที่เป็นอิสระ

3.2.7 การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention)

คือ การดำเนินการใด ๆ ก็ตามที่จะให้ได้มาซึ่งเครื่องจักรที่ไม่ต้องการการบำรุงรักษา หรือต้องการแต่น้อยที่สุด สามารถดำเนินการได้โดย

1) การออกแบบเครื่องจักรให้แข็งแรงทนทาน บำรุงรักษาง่าย

2) ใช้เทคนิคและวัสดุซึ่งจะทำให้เครื่องจักรมีความเชื่อถือได้สูง

3) รู้จักเลือกและซื้อเครื่องจักรที่ดี ทนทาน ซ่อมง่าย และมีราคาที่เหมาะส

การป้องกันการบำรุงรักษาจะได้ผลก็ต่อเมื่อมีข้อมูลและประวัติของเครื่องรุ่นแรก ๆ โดยละเอียด ซึ่งการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่จะช่วยให้การออกแบบหรือการเลือกซื้อเครื่องจักรบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการป้องกันการบำรุงรักษาได้

3.3 การบำรุงรักษาเชิงปรับปรุง (Corrective Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงปรับปรุง คือการปรับปรุงดัดแปลง แก้ไขเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต เพื่อให้เครื่องจักรมีขีดความสามารถสูงขึ้น หรือผลิตได้มากขึ้น เร็วขึ้น มีคุณภาพมากขึ้น เป็นต้น เมื่อเราใช้เครื่องจักรไปนานๆ การสึกหรอจะเกิดขึ้นอย่างแน่นอน แต่จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กบการดูแลรักษาของผู้ที่ทำการใช้ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกนด้วย อย่างไรก็ตามเมื่อชิ้นส่วนเครื่องจักรเกิดสึกหรอ การทำการ ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไข ให้มีสภาพดังเดิมหรือมีประสิทธิภาพเท่าเดิม หรืออาจจะทำให้ ประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ งานปรับปรุงแก้ไข เครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพในการผลิตสูงกวาที่เป็นอยู่ และงานดัดแปลงแก้ไขเครื่องจักรให้ง่าย ต่อการบำรุงรักษา

3.4 การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention)

การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention) คือ ความต้องการให้มีงานบำรุงรักษาน้อยที่สุดและไม่มีงานบำรุงรักษาเพิ่มขึ้น เป็นแนวคิดที่จะพยายามออกแบบเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ให้มีการบำรุงรักษาน้อยที่สุด หรือไม่มีเลย หากจำเป็นต้องทำได้โดยง่ายและสิ้นเปลืองเวลาน้อยลง การจัดซื้อเครื่องจักรใหม่มิใช่แต่คำนึงเรื่องประสิทธิภาพในการผลิต และราคาเป็นสำคัญ ควรพิจารณาความยากง่ายต่อการบำรุงรักษา การหาอะไหล่ และระดับความเชื่อมันของเครื่องจักรที่ต้องการจะซื้อ ควรหลีกเลี่ยงเครื่องจักรที่ออกแบบใหม่ และยังไม่เคยใช้ที่ใดมาก่อนเลย เพราะเครื่องจักรที่ออกแบบใหม่มักมีข้อผิดพลาดเสมอ ผู้ออกแบบจะแกไขหลังจากที่มีผู้ซื้อไปใช้ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีในปัจจุบันที่แสดงการป้องกันการบำรุงรักษา เช่น แบตเตอรี่ไป๊จุบันที่ไม่ต้องเติมน้ำกลั่น เป็นต้น

3.5 การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) โรงงานอุตสาหกรรมใดสามารถจัดงานบำรุงรักษาชนิดนี้ได้มาก เครื่องจักรและอุปกรณ์ จะมีความถูกต้องแม่นยำสูง การคาดการณ์ให้ถูกต้องได้นั้นจะต้องมีข้อมูลสถิติ มีการตัดสินใจวางแผน มีผังงานที่มีทีมงานจะได้รับความเชื่อมัน ความเชื่อถือ ไว้วางใจจากระดับสูง โดยสามารถคำนวณการผลิต และ ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Operational Efficiency) ได้ ข้อมูลที่นำมาใช้กบการบำรุงรักษาชนิดคาดการณ์นี้จะเป็นข้อมูลดิบ สามารถนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีคำนวณแบบธรรมดาได้ หากใช้คอมพิวเตอร์จะทำให้มีความถูกต้องแม่นยำสูง รวดเร็ว ทันเวลา จากข้อมูลที่ได้รับการวิเคราะห์แล้ว รวมทั้งข้อมูลล่าสุดที่เป็นนโยบาย โครงการแผนการผลิต เป็นต้น แล้วนำมาตัดสินใจลงแผนล่วงหน้า ดังนั้นการเตรียมงานล่วงหน้า ทำให้ผลงานและประสิทธิภาพของงานสูงตามไปด้วย ข้อมูลนี้เมื่อเราทำซ้ำๆ หลายช่วงเวลาและหลายปี ทำให้เชื่อมันที่จะนำไปวางแผนต่อไปได้สูง

3.6 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง (Self-Maintenance)

การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง (Self-Maintenance) เป็นวิธีทางหรือความพยายามที่จะเน้นให้ผู้ที่ควบคุมเครื่องจักร เข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยข้อเท็จจริงแล้วพนักงานประจำเครื่องจักรเป็นผู้ที่ใกล้ชิดเครื่องจักรมากที่สุด และรับรู้ความผิดปกติที่เกิดจากเครื่องจักรเป็นอย่างดี เช่น เสียงผิดปกติที่เกิดจากการสั่น อุณหภูมิเครื่องสูงขึ้น เป็นต้น การดำเนินการบำรุงรักษา จะดำเนินไปได้ ต้องมีความร่วมมือระหวางฝ่ายผลิตกับฝ่ายบำรุงรักษาและต้องเป็นนโยบายขององค์กร งานหลักของพนักงานประจำเครื่อง คือ ควบคุมให้เครื่องเดิน หรือทำงานตามปกติ ต้องดูแลความสะอาดเครื่องจักรที่รับผิดชอบ การหล่อลื่นประจำวัน การตรวจสภาพเครื่องจักรเบื้องต้น และมีส่วนร่วมในการเปลี่ยนชิ้น ส่วนรายงานความผิดปกติของเครื่องจักร

ปัจจุบันงานบำรุงรักษาเครื่องจักรพัฒนาจากประเภทงานบำรุงรักษาดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น มาทำเป็นงานบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม Total Productive Maintenance หรือยอว่า TPM (เซอิจิ ,2538) ซึ่งหมายถึง การบำรุงรักษาทั้งหมด ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น และรวมไปถึงการระดมคนทุกคนที่ทำงานเกี่ยวข้องกบเครื่องจักรต่างๆ ให้มามีส่วนร่วมรับผิดชอบในการที่จะรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้มีผลผลิตตามที่ออกแบบหรือตามที่กาหนด ความสมบูรณ์ของความหมายของการบำรุงรักษาทวีผล ที่ทุกคนมีส่วนร่วมประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

3.6.1 มีเป้าหมายเพื่อให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพโดยรวมสูงสุด

3.6.2 ก่อให้เกิดระบบการบำรุงรักษาตลอดอายุของเครื่องจักร

3.6.3 เป็นกิจกรรมที่ทุกฝ่ายต้องทำ เช่น วิศวกรรม ผลิต บำรุงรักษา เป็นต้น

3.6.4 เป็นกิจกรรมที่พนักงานทุกคนตั้งแต่ระดับบริหารสูงสุดจนถึงพนักงานระดับล่างต้องทำ

3.6.5 เป็นกิจกรรมที่มีพื้นฐานมาจากการส่งเสริมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันผ่านทางการบริหารแรงจูงใจหรือการทำงานด้วยตนเองของกลุ่มย่อยดังนั้นจะเห็นได้ว่า การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) นั้นมีพื้นฐานสำคัญมาจากการบำรุงรักษาเชิงป้ องกน เพราะฉะนั้นจึงเน้นและวางรากฐานระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกนให้แข็งแรงเสียก่อนแล้ว จึงพัฒนาเป็นการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมต่อไปในประเทศอุตสาหกรรมเป็นที่แน่ชัดแล้วว่าการพัฒนาทางด้านเทคนิคการบำรุงรักษาจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนคนที่เกี่ยวข้องในการบำรุงรักษามากขึ้น เครื่องจักรยิ่งมีความยุ่งยากขึ้นจำนวนชิ้นส่วนต่างๆ ที่จะต้องบำรุงรักษาก็ยิงมากขึ้น ผู้ที่ทำหน้าที่บำรุงรักษาจะต้องผานการฝึกอบรมจนมีความชำนาญและมีจำนวนเพิ่มขึ้น

4. วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา (Objectives of Maintenance)

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาการบำรุงรักษาเหมือนจะไม่ค่อยถูกพิจารณาให้มีบทบาทเกี่ยวข้องกบการผลิต และเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้บริษัทต้องมีรายจ่ายเพิ่มขึ้น บ่อยครั้งทีเดียวที่กลยุทธ์ในการบำรุงรักษา คือ การลดค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาลงให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยไม่เคยคิดถึงผลเสียที่จะตามมาในภายหลังการจัดการบำรุงรักษาสมัยใหม่จะเปลี่ยนมุมมองโดยไม่เน้นมากเกินไป ที่จะทำการซ่อมแซมเครื่องจักรทุกครั้งที่เครื่องจักรเสียหาย จะแสดงให้เห็นวากลยุทธ์การบำรุงรักษาไม่ประสบความสำเร็จ การจัดการบำรุงรักษาสมัยใหม่มุ่งเน้นที่วิธีการทำให้อาคารสามารถประกอบธุรกิจได้อยางต่อเนื่อง คือ การบำรุงรักษาที่มีราคาถูกที่สุด คือเมื่อเครื่องจักรทั้งหมดกาลังทำงานได้ตามปกติวัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา จึงพอสรุปได้ ดังนี้

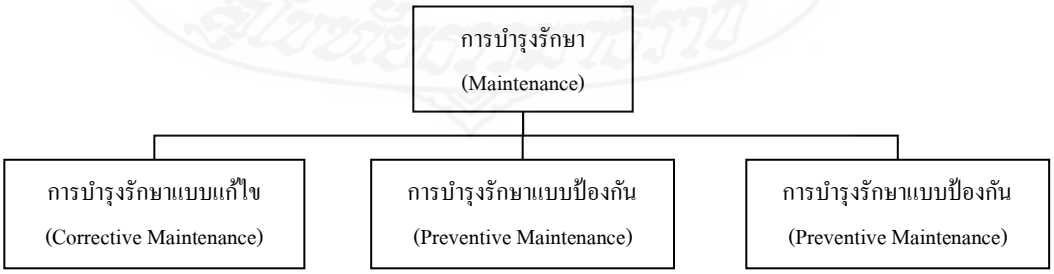
4.1 รักษาสมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance) ประสิทธิภาพของเครื่องจักร (Equipment Effectiveness) และอายุการใช้งานเทคนิค (Technical Lifetime) ให้เป็นไปตามแผน

4.2 ค่าใช่จ่ายต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญการวัดประสิทธิภาพการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง สมรรถนะความพร้อมในการใช้งานของเครื่องจักรและค่าใช่จ่ายการบำรุงรักษามีความเกี่ยวพันธ์กันอย่างมาก อายุการใช้งานของเครื่องจักรต้องนำมาพิจารณาด้วย เมื่อมีการพูดคุยเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาที่เล้ว จะทำให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานสั้นกวาปกติ โดยทั่วไปแล้วเครื่องจักรจะมีอายุการใช้งานตามแผนและในช่วงเวลาดังกล่าวจะต้องวางกลยุทธ์การบำรุงรักษาที่ดีให้แก่ เครื่องจักรกลยุทธ์การบำรุงรักษาที่ดี เราจะต้องพิจารณาเกี่ยวกบสมรรถนะความพร้อมของการใช้งานของเครื่องจักรเป็นสำคัญ และจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากในระยะยาว

5. ความหมายของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ หลายอย่างการบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance) การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance)การตรวจสอบวัดสภาพ (Condition Monitoring) การบำรุงรักษาแบบปรับปรุง (Improvement Maintenance) จากคำจำกัดความเราสามารถแบ่งการบำรุงรักษาออกเป็นสามส่วนดังนี้

1) การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance)
2) การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance)
3) การบำรุงรักษาแบบปรับปรุง (Improvement Maintenance)



ภาพที่ 2.1 กิจกรรมการบำรุงรักษา

ที่มา: ธีรศักดิ์ พรหมเสน (2556, 40)

5.1 การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance)

การบำรุงรักษาแบบแก้ไขบางครั้ง ในสมัยก่อนอาจกล่าวได้วาเป็นการบำรุงแบบฉุกเฉิน (Emergency maintenance) หรือ การบำรุงรักษาเมื่อเสีย (Break Down Maintenance) อย่างไรก็ตามคำจำกดความนี้ไม่ถูกต้องทีเดียวนักเพราะการบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance) สามารถทำเป็นแผนการบำรุงรักษาได้ เช่นกัน

การบำรุงรักษาแบบแก้ไขคือ เมื่อเครื่องจักรขัดข้องและหรือกำลังมีการแก้ไขหรือซ่อมแซม แสดงว่ากำลังดำเนินการบำรุงรักษาแบบแก้ไขอยู่ในขณะนั้น ถ้าเครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ แสดงว่ามีปัญหาเกิดขึ้นแล้วเราเรียกปัญหานั้นว่าปัญหาขัดข้องหรือความเสียหาย (Failure) ซึ่งเราจำเป็นต้องแก้ไขปัญหานั้น เพื่อให้เครื่องจักรกลับคืนสู่สภาพปกติตามเดิม

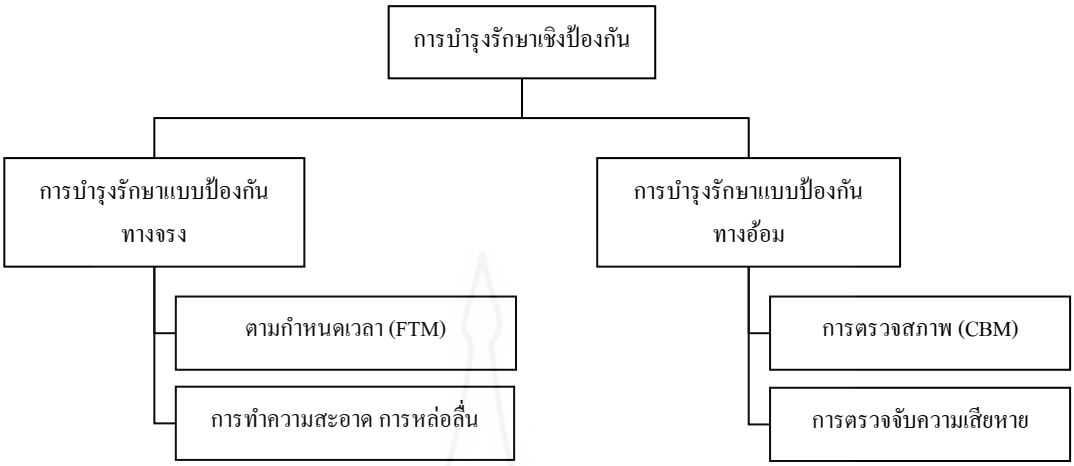
5.2 การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance)

การให้คำจำกัดความของการบำรุงรักษาแบบป้องกันอาจมีความยุงยากขึ้นเล็กน้อยบ่อยครั้งที่พบว่าการบำรุงรักษาแบบป้องกันเกี่ยวข้องกับการถอดชิ้นส่วนของเครื่องจักรและเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่ เมื่อประกอบเครื่องจักรเข้าที่เดิม และเริ่มทำงานใหม่พบว่า มีปัญหาเกิดขึ้นกับเครื่องจักร เพราะช่างซ่อมบำรุงได้ใส่ปัญหาใหม่เข้าไปในเครื่องจักรอีกในการจัดการบำรุงรักษาสมัยใหม่ การบำรุงรักษาแบบป้องกันไม่ได้เป็นเพียงเฉพาะการถอดชิ้นส่วนของเครื่องจักรและเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่เท่านั้น โรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบันจึงมีนโยบายด้านการบำรุงรักษาว่า “อย่าไปแตะต้องเครื่องจักรที่กาลังทำงานดีอยู่แล้ว” หมายถึง เครื่องจักรใดที่กาลังทำงานดีอยู่แล้วอย่าไปแตะเครื่องจักรนั้นเพราะเป็นการเสี่ยงมากที่จะเกิดการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาแบบแก้ไข การบำรุงรักษาแบบป้องกัน การบำรุงรักษาแบบปรับปรุง ปัญหาขัดข้องขึ้นในภายหลัง

ในการจัดการบำรุงรักษา สมัยใหม่เราจำเป็นที่จะต้องประยุกต์ใช้วิธีต่างๆ ทีมีประสิทธิภาพสูงร่วมกบการบำรุงรักษาแบบป้องกัน จึงจะทำให้ผลลัพธ์สุดท้ายดีที่สุด

ข้อสังเกต การบำรุงรักษาแบบป้องกนเป็นงานบำรุงรักษาที่ได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าตามโปรแกรม แต่การบำรุงรักษาแบบแก้ไขนั้นยากต่อการคาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นเมื่อใดเพียงแต่ทราบว่าจะเกิดขึ้นสักวันหนึ่งในอนาคต แต่ไม่ทราบเวลาแน่นอน

การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางตรงและทางอ้อม (Direct and indirect Preventive Maintenance) การบำรุงรักษาแบบป้องกันสามารถแยกได้เป็น 2 ส่วน คือ การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางตรง (Direct preventive maintenance) และการบำรุงรักษาแบบป้องกันทางอ้อม (Indirect Preventive Maintenance) ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางตรงและทางอ้อม

ที่มา: ธีรศักดิ์ พรหมเสน (2556, 28)

5.2.1 การบำรุงแบบป้องกันทางตรง

เป็นการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเกิดความเสียหายหรือปัญหาขัดข้อง ที่ส่งผลกระทบทางตรงต่อสภาพของเครื่องจักร ตัวอย่างของการบำรุงรักษาแบบป้องกันทางตรงได้แก่ การเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ การซ่อมใหญ่ การหล่อลื่น การเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น และการทำความสะอาด ทั้งหมดเป็นไปตามแผนที่กาหนดไว้ล่วงหน้า

กิจกรรมที่กระทำตามการบำรุงรักษาแบบป้องกัน ทางตรงมักถูกควบคุมโดยเวลาซึ่งอาจเป็นเวลาตามปฏิทิน จำนวนชั่วโมงของการทำงาน จำนวนระยะทางเป็นกิโลเมตรของการขับขี่ การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางอ้อม ทางตรงการตรวจวัดสภาพ (CBM) การตรวจจับการเสียหายตามกำหนดเวลา (FTM) การทำความสะอาด การหล่อลื่นและจำนวนชิ้นงานของการผลิต เป็นต้น การบำรุงรักษา ลักษณะนี้เรียกว่า การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา Fixed Time Maintenance ซึ่งย่อว่า FTM ที่ถูกกำหนดไว้แน่นอน

5.2.2 การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางอ้อม

การบำรุงรักษาเพื่อค้นหาจุดขัดข้องที่เพิ่งจะเริ่มเกิดขึ้นในเครื่องจักรก่อนที่จะลุกลามไปจนเป็นความเสียหายหรือกระทบต่อการผลิต การบำรุงรักษาแบบป้องกนทางอ้อมสามารถทำได้ โดยการวัดหรือตรวจสอบสภาพเครื่องจักร เพื่อให้ทราบสภาพของการทำงานของเครื่องจักรอยู่เสมอ

การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางอ้อมจะไม่มีผลกระทบ โดยตรงต่อสภาพของเครื่องจักร และ มักถูกเรียกว่า การตรวจสอบวัดสภาพ (Condition Monitoring) หรือ เรียกว่า การบำรุงรักษาตามสภาพ Condition Based Maintenance หรือยอว่า CBM การเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรจะขึ้นอยูกับสภาพจริงของชิ้นส่วนนั้นๆ อย่างไรก็ตามการตรวจสอบวัดสภาพก็จะทำตามกำหนดเวลาเพื่อให้ทราบสภาพของเครื่องจักรในขณะนั้นเป็นระยะๆ

5.3 การบำรุงรักษาแบบปรับปรุง (Improvement Maintenance)

เป็นการดัดแปลงหรือ ปรับปรุงเครื่องจักรให้มีสภาพดีขึ้นกวาเดิม วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาแบบปรับปรุง คือ การขจัดปัญหาของเครื่องจักรให้หมดไปกล่าว คือ ทำให้ปัญหานั้นไม่เกิดขึ้นอีกเลย (Design Out) หรือ ยืดอายุของชิ้นส่วนให้ยาวนานที่สุด (Life Time Extension)

6. การตรวจสอบสภาพแบบใช้ความรู้สึกและแบบใช้อุปกรณ์ (Subjective and Objective Condition Monitoring)

การตรวจวัดสภาพของเครื่องจักรสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

6.1 การตรวจสอบวัดสภาพแบบใช้ความรู้สึก (Subjective Condition Monitoring)

การตรวจสอบสภาพแบบใช้ความรู้สึก ทำโดยการใช้ความรู้สึกของผู้ตรวจ เช่น การฟังเสียงการสัมผัส การมองดู การดมกลิ่น และการชิมผลจากการตรวจสอบสามารถนำมาใช้ประเมินสภาพ ของเครื่องจักรได้ การตรวจสอบวัดสภาพแบบใช้ความรู้สึกนี้ต้องอาศัยช่างที่มีประสบการณ์สูง ที่สามารถบอกสภาพได้แม่นยำกวาช่างที่ยังขาดประสบการณ์

6.2 การตรวจวัดสภาพแบบใช้อุปกรณ์ (Objective Condition Monitoring) การตรวจวัดสภาพแบบใช้อุปกรณ์ ทำโดยการใช้อุปกรณ์ช่วยในการตรวจวัด การตรวจวัดสามารถทำได้หลายวิธีทั้งแบบชั้นสูงและแบบธรรมดา ค่าที่ตรวจวัดได้สามารถบอกสภาพของเครื่องจักรหรือ ชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรได้ และให้ความแม่นยำสูงกว่าแบบใช้ความรู้สึกการตรวจวัดสภาพแบบใช้อุปกรณ์สามารถแยกออกเป็น 2 วิธีได้แก่

6.2.1 การตรวจสอบวัดตามช่วงเวลา (Off – Line Condition Monitoring) คือ การที่ช่างพร้อมอุปกรณ์เดินไปรอบอาคาร และใช้อุปกรณ์ตรวจสอบสภาพของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรตามจุดที่กาหนดเช่น ตรวจสอบสภาพของแบริ่งตามจุดต่างๆ ของข้อมูลที่วัดได้จะถูกบันทึกไว้เพื่อการวิเคราะห์ในภายหลัง การตรวจสอบวัด วิธีนี้ต้องใช้ช่างที่มีความรู้ความชำนาญในการใช้อุปกรณ์วัดและสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้

6.2.2 การตรวจสอบต่อเนื่อง (On – Line Condition Monitoring) คือ การใช้อุปกรณ์วัดต่อโดยตรงกบเครื่องจักร และค่าที่ได้จากการวัดจะแสดงออกมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ทราบสภาพของเครื่องจักรตลอดเวลา การตรวจวัดวิธีนี้ใช้เครื่องจักรหรือชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่เกิดความเสียหายได้ด้วยเวลาสั้นๆ หลังจากตรวจพบวาเริ่มมีความผิดปกติการตรวจวัดต่อเนื่อง ใช้ช่วงจำนวนน้อยกว่าการตรวจวัดตามช่วงเวลา แต่อยาลืมว่าจะต้องบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดด้วยเช่นกัน

7. การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดมีแผนและไม่มีแผน (Planned and Unplanned Connective Maintenance)

การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดมีแผนและไม่มีแผน (Planned and Unplanned Connective Maintenance) คือ การบำรุงรักษาทั้งหมดที่กระทำเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในเครื่องจักร การบำรุงรักษาแบบแก้ไข ภาพที่ 2.4 ไม่จำเป็นต้องเป็นการบำรุงรักษา เมื่อเสียหายหรือ การบำรุงรักษาแบบฉุกเฉินเท่านั้นบางครั้งอาจจะเกิดสิ่งบกพร่องขึ้นในเครื่องจักรก่อนที่จะรุกลามมากจนเสียหายเกินแก้ไข การบำรุงรักษาแบบแกไขสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

7.1 การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดมีแผน (Planned Corrective maintenance)

หมายถึง การบำรุงรักษาที่กระทำต่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอาการหรือสิ่งบ่งบอกถึงการชำรุดเสียหายที่จะเกิดขึ้นแต่ยังสามารถใช้งานต่อไปได้อีกระยะหนึ่งที่เพียงพอในการวางแผนและ เตรียมการบำรุงรักษา เพื่อทำการแก้ไขก่อนที่การชำรุดเสียหายจะเกิดขึ้นจนกระทั่งต้องหยุดเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าว

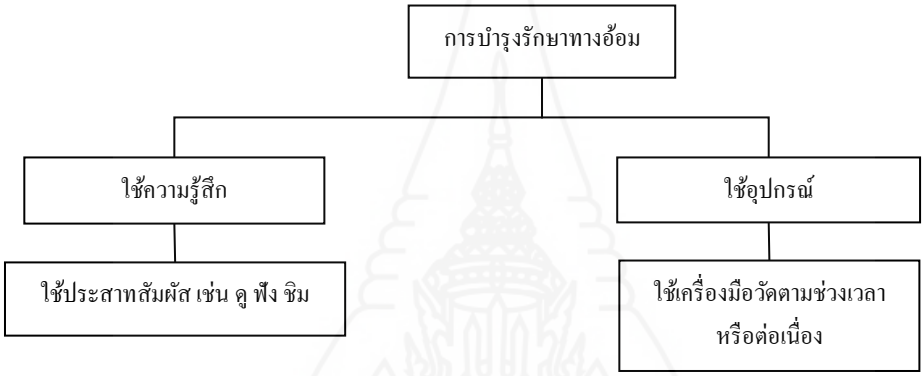
7.2 การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดไม่มีแบบแผน (Unplanned Corrective maintenance)

การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดไม่มีแผน คือ การบำรุงรักษาที่ไม่สามารถวางแผนได้ เช่น กรณีฉุกเฉินหรือมีความเสียหายเกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิดมาก่อน ถ้าเวลาที่ทราบล่วงหน้าน้อยกว่า 8 ชัวโมงจะถือได้ว่าการบำรุงรักษาแบบแก้ไขนั้นเป็นชนิดไม่มีแผน เพราะเวลาน้อยเกินไปที่จะวางแผนได้อย่างเหมาะสม คือไม่สามารถวางแผนเกี่ยวกับกำลังแรงงาน และอะไหล่ต่างๆ ได้ก่อนที่จะเริ่มงานบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดไม่มีแผน จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงมากและต้องหยุดเครื่องจักรอย่างไม่คาดคิด ซึ่งกระทบต่อการผลิต เมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหายขึ้นโดยไม่คาดคิดจะเกิดการสูญเสียในการผลิตและคุณภาพของผลผลิตและคุณภาพผลผลิต ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางอ้อมในเวลาเดียวกัน ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรงจะสูงมากเช่นกัน อันเนื่องมาจากความเสียหายของเครื่องจักร ส่งผลให้ภาระงานของฝ่ายบำรุงรักษาจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อ

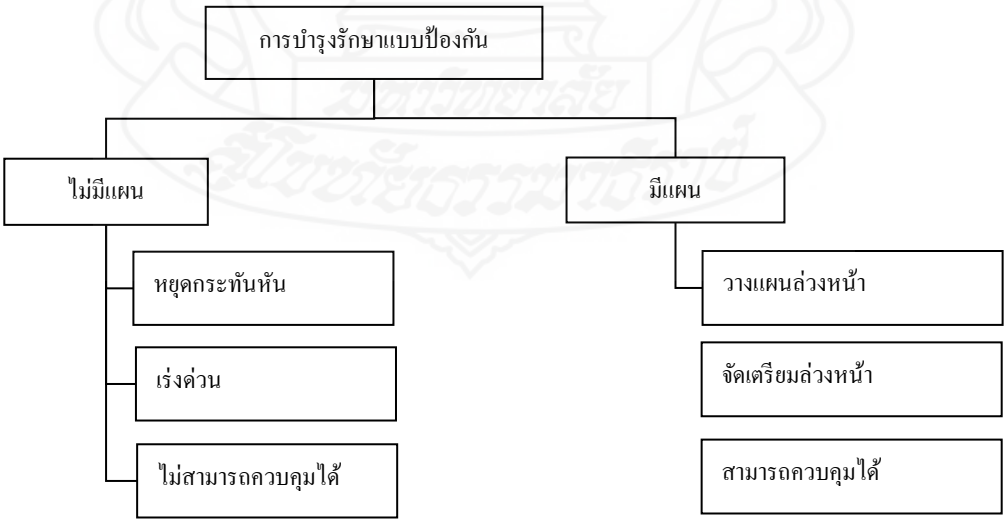
เครื่องจักรเกิดความเสียหายซึ่งจะนำไปสู่ค่าใช้จ่ายที่สูง ภายในโรงงานมีการบำรุงรักษา แบบแก้ไข ไม่มีแผนเป็นส่วนใหญ่ แสดงให้เห็นถึงการบำรุงรักษาทั้งหมดถูกควบคุมด้วยความเสียหายของเครื่องจักร

ถ้าต้องการให้อาคารมีประสิทธิภาพสูงในการประกอบธุรกิจจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลดความเสียหายของเครื่องจักร และจัดให้การบำรุงรักษาแบบแก้ไขเป็นลักษณะมีแผน สิ่งจำเป็นที่ต้องทราบคืองานบำรุงรักษาในอนาคตอันใกล้นี้จะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อที่จะจัดเตรียมกำลังคน อุปกรณ์และเอกสารต่างๆ สิ่งนี้จะช่วยลดค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาในทางอ้อม ดังภาพที่ 2.3 และค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรงด้วย



ภาพที่ 2.3 การบำรุงรักษาทางอ้อม

ที่มา: ธีรศักดิ์ พรหมเสน (2556, 37)



ภาพที่ 2.4 การบำรุงรักษาแบบแก้ไข

ที่มา: ธีรศักดิ์ พรหมเสน (2556, 38)

8. การบำรุงรักษาแบบควบคุมด้วยค่าใช้จ่าย (Cost) และแบบควบคุมด้วยผลลัพธ์ (Result)

ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา (Maintenance Costs) บริษัทและองค์กรต่างๆ มีความสนใจในกาลดค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา ส่วนมากมักมีความเข้าใจผิดว่า ผลผลิตก่อให้เกิดรายรับ การบำรุงรักษก่อให้เกิดรายจ่าย แต่ที่จริงแล้วการไม่เอาใจใส่ต่อการบำรุงรักษา จะก่อความสูญเสียอย่างมหาศาล

8.1 การบำรุงรักษาโดยพิจารณาผลลัพธ์เป็นสำคัญ

การควบคุมค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาต้องกระทำอย่างมีความรอบรู้เกี่ยวกบการบำรุงรักษาบางครั้งอาจมีผลเสียเกิดขึ้นเมื่อบริษัทพยายามปรับปรุงหรือลดค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา ความประหยัดที่เกิดขึ้นจากการลดค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา อาจทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตเพิ่มขึ้น

การจัดการค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา มี 2 ทางคือ

8.1.1 การบำรุงรักษาควบคุมด้วยค่าใช้จ่าย (Cost)

8.1.2 การบำรุงรักษาควบคุมด้วยผลลัพธ์ (Result)

บริษัทจำนวนมากดำเนินการโดยนำค่าใช้จ่ายมาเป็นตัวควบคุมการบำรุงรักษาสิ่งนี้ หมายถึง เจ้าหน้าที่ดูแลการบำรุงรักษา โดยเฝ้ามองเฉพาะค่าใช้จ่ายเท่านั้น และไม่เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหวางการบำรุงรักษากับการผลิต การบำรุงรักษาที่ควบคุมด้วยค่าใช้จ่ายมักจะทำให้ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาในระยะยาวเพิ่มสูงขึ้น

เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษามักประสบปัญหาการจัดหาชิ้นส่วนอุปกรณ์ เนื่องจากไม่สามารถแสดงให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินเห็นถึงผลกำไรที่เกิดขึ้นจากการบำรุงรักษาให้เห็นได้ชัดเจนเมื่อมีกิจกรรมหรือแผนการลงทุนในโรงงาน

การจัดการบำรุงรักษาที่ควบคุมด้วยค่าใช้จ่ายถือว่าล้าสมัยแล้วในปัจจุบัน การนำค่าใช้จ่ายมาควบคุมการบำรุงรักษาจะทำให้วิศวกร และช่างเทคนิคมีความยากลำบากในการวัดผล ที่เกิดจากการลงทุน ในการบำรุงรักษาในรูปของเศรษฐศาสตร์ การหาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นโดยตรงสำหรับการบำรุงรักษานั้น ไม่ใช่เรื่องยากแต่การที่จะเห็นผลลัพธ์จะยากกว่า

ความสำคัญสูงสุดของวัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา คือ “การรักษาสมรรถนะความพร้อมใช้งานตามแผนให้ดำเนินต่อไปด้วยค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้“ หมายถึงผลลัพธ์ระยะยาวที่มีความสำคัญมาก ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต้องนำมาเกี่ยวพันธ์กบผลลัพธ์ทั้งหมดที่ได้รับจากการบำรุงรักษาในกิจกรรมการผลิต ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษาและฝ่ายการเงินต้องมีความสามารถในการมองเห็นผลลัพธ์ของกลยุทธ์การบำรุงรักษา

การตัดค่าใช้จ่ายบางส่วนออกไป อาจมีผลเสียหายต่อผลลัพธ์มากกว่าค่าใช้จ่ายที่ตัดออกไปได้ ดังนั้น ต้องนำค่าใช้จ่าย (Cost) มาพิจารณาพร้อมกบผลลัพธ์ (Result) และ

พิจารณาหาจุดเหมาะสม คือค่าใช้จ่ายต่ำแต่ผลลัพธ์ดีตามต้องการ การบำรุงรักษา ข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรงหาได้ง่ายมากจากฝ่ายการเงินของบริษัท แต่ผลกระทบด้านการเงินเนื่องจากการบำรุงรักษาจะหาข้อมูลได้ยาก

8.2 ปัจจัยที่เห็นได้ชัดเจนว่ามีผลกระทบเนื่องจากการบำรุงรักษา

1) การสูญเสียคุณภาพ (Quality Losses) คุณภาพของสินค้าลดลงเมื่อเครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาที่ดีถ้ามีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์บำรุงรักษา จะต้องคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อคุณภาพเพราะการสูญเสียคุณภาพสามารถเกิดขึ้นได้จากการปรับลดค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา

2) การสูญเสียพลังงาน (Energy Losses) การสิ้นเปลืองพลังงานที่มากขึ้นอาจเกิดการบำรุงรักษาที่ไม่เหมาะสม โดยทั่วไปแล้วถ้ามีการบำรุงรักษาที่ดี เครื่องจักรใช้พลังงานน้อยลง

3) ค่าใช้จ่ายต้นทุน (Capital Costs) เมื่อมีการบำรุงรักษาที่ละเลย จะทำให้เครื่องจักรเสียบ่อยเมื่อเครื่องจักรเสียบ่อยจะนำไปสู่ความเสียหายหนัก และต้องสำรองอะไหล่ไว้เป็นจำนวนมากขึ้น ซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายต้นทุนเพิ่มขึ้น

4) การสูญเสียผลผลิต (Production Losses) ถ้าการบำรุงรักษาดี การสูญเสียผลผลิตจะลดลง มีปัจจัยที่มองไม่เห็น จำนวนมากที่กระทบต่อผลผลิต กลยุทธ์การบำรุงรักษาที่ถูกต้องจะช่วยลดการสูญเสียผลผลิต

5) การสูญเสียกำลังผลิต (Capacity Losses) ในระยะยาวถ้าเครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาที่ดีจะทำให้กาลังผลผลิตหรือความสามารถของเครื่องจักรลดลงเนื่องจากการสึกหรอและเสื่อมสภาพ กาลังผลิตลดลงยอม หมายถึง ลดลงนั่นเอง

6) สภาวะแวดล้อมการทำงาน (Work Environment) สภาวะแวดล้อมการทำงานที่ดีมีส่วนสร้างบรรยากาศที่ดีต่อการทำงาน และทำให้เกิดความปลอดภัย การบำรุงรักษาที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดสภาวะแวดล้อมที่ดีต่อการทำงาน เนื่องจากพื้นฐานสำคัญประการหนึ่งของการบำรุงรักษา คือ ความสะอาดและการดูแลให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ปัจจัยของมนุษย์จะมีผลกระทบต่อผลผลิต

7) การสูญเสียตลาด (Lost Market) การบำรุงรักษาที่ไม่ดีจะนำไปสู่การหยุดการผลิตโดยไม่วางแผนมาก่อน ทำให้ส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าไม่ทันเวลา ลูกค้าอาจมองหาผู้ผลิตรายอื่นและทำให้สูญเสียตลาดของเราไปในที่สุด

8.3 ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรงและทางอ้อม (Direct and Indirect maintenance Costs)

ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาสามารถแยกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรง

2) ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางอ้อม

ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสมรรถนะของงานบำรุงรักษา ในขณะที่ค่าใช้จ่ายทางอ้อออมเป็นการสูญเสียที่เกิดจากการบำรุงรักษา

ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรง :

1) เงินเดือนและค่าจ้าง
2) ค่าวัสดุ
3) ค่าดำเนินงานธุรการ
4) ค่าใช้จ่ายสำหรับการฝึ กอบรม
5) ค่าอะไหล่
6) ค่าแรงงานผู้รับเหมา
7) ค่าดัดแปลง

ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางอ้อม การสูญเสียรายได้หรือการสูญเสียอื่นๆ ที่มีผลจากการหยุดการผลิต เนื่องจากการบำรุงรักษา

สำหรับการจัดการบำรุงรักษาที่ควบคุมด้วยผลลัพธ์ จะต้องวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรง และเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางอ้อม เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษาจะต้องเรียนรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และสามารถคำนวณผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากการบำรุงรักษาค่าใช่จ่ายบำรุงรักษาทางตรง และทางอ้อมมีความสัมพันธ์กัน ถ้าเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาของรถยนต์ ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางอ้อมมีค่าน้อยมาก เมื่อรถยนต์ยังคงใช้งานได้อยู่โดยไม่มีปัญหาค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาโดยตรงก็มีค่าน้อยเช่นกัน รถยนต์ต้องได้รับการบริการตามที่ผู้ผลิตกำหนด

9. สมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance)

สมรรถนะความพร้อมใช้งานเป็นการวัดประสิทธิภาพการบำรุงรักษา และแสดงการวัดเป็นเวลาของความสามารถในการทำงานเครื่องจักรโดยปราศจากปัญหาภายใต้สภาพการทำงานที่กำหนด

ส่วนหนึ่งของสมรรถนะความพร้อมใช้งานขึ้นอยู่กับคุณลักษณะเฉพาะของระบบเทคนิคและบางส่วนขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการดำเนินการและการบำรุงรักษา และการบำรุงรักษาคำจำกดความของสมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance) อย่างเป็นทางการ คือ ความสามารถของเครื่องจักรในการทำงานอย่างเหมาะสมแม้ว่าจะมีความเสียหายมีการ

ขัดจังหวะและมีขีดจำกดเกัดขึ้นในทรัพยากรการบำรุงรักษา สมรรถนะความพร้อมใช้งานสามารถแยกเป็น 3 ส่วน คือ

9.1 สมรรถนะความเชื่อถือได้ (Reliability Performance)

สมรรถนะความเชื่อถือได้ของเครื่องจักรสามารถวัดได้ในค่าของ Mean Time Failure ซึ่ งย่อว่า MTTF หรือ Mean Time between Failure ซึ่งยอว่า MTBF

ค่า MTTF เป็นเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้ตามปกติระหวางจุดการทำงานซึ่งเนื่องมาจากการบำรุงรักษา เครื่องจักรที่มีสมรรถนะสูงเชื่อถือได้สูง หมายถึง มีค่า MTTF ที่ยาวนาน สมรรถนะความเชื่อที่ได้มีอิทธิพลสูงมากในช่วงเริ่มต้นของโครงการ ในการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องจักร และมีผลกระทบต่อการผลิตและการบำรุงรักษาในช่วงการดำเนินงาน

คำจำกัดความของสมรรถนะเชื่อถือได้อย่างเป็ นทางการ คือความสามารถของเครื่องจักร ในการทำงานได้ตามต้องการภายใต้เงื่อนไข และสภาพการทำงานที่กาหนดในช่วงเวลาที่กำหนด

9.2 สมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษา (Maintenance Support Performance)

สมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษาสามารถวัดได้ในค่าของ Mean Waiting Time ซึ่งยอว่า MWT สมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษาวัดได้จากค่าเฉลี่ยของเวลาในการรอคอยทรัพยากร สำหรับการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรหยุดการทำงาน องค์กรการบริหารกลยุทธ์ฝ่ายผลิตและฝ่ายบำรุงรักษามีอิทธิพลต่อสมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษา การจัดองค์กรไม่เหมาะสมจะเสียเวลารอคอยยาวนานมาก ถ้าสมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษาสูงจะหมายถึง MWT ที่สั้น คำจำกัดความของสมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษาอย่างเป็นทางการ คือ ความสามารถขององค์กรการบริหารการบำรุงรักษาภายใต้สภาพที่กำหนดในการจัดหาทรัพยากรที่ต้องการเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักร

9.3 สมรรถนะการบำรุงรักษาได้ (Maintainability Performance)

สมรรถนะการบำรุงรักษาได้ (Maintainability Performance) สมรรถนะการบำรุงรักษาได้สามารถวัดได้ในค่าของ Mean Time To Repair ซึ่งยอว่า MTTR สมรรถนะการบำรุงรักษาได้วัดจากค่าเฉลี่ยของเวลาในการซ่อมแซมเครื่องจักรและมีอิทธิพลอย่างมากจากการออกแบบเครื่องจักร MTTR จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กบการออกแบบของเครื่องจักรและความชำนาญของช่างในการบำรุงรักษา ถ้าสมรรถนะการบำรุงรักษาได้มีค่าสูงหมายถึงค่า MTTR ที่สั้นคือ ใช้เวลาสั้นในการซ่อมแซมเครื่องจักร คำจำกดความของ สมรรถนะการบำรุงรักษา ได้อย่างเป็นทางการคือ ความหมายของเครื่องจักรภายใต้สภาพการใช้งานตามกำหนดสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้หลังจากเริ่มการทำบำรุงรักษาด้วยขั้นตอนและทรัพยากรที่กำหนด

ถ้าต้องการให้สมรรถนะความพร้อมใช้งานสูงขึ้นจำเป็นต้องเพิ่มสมรรถนะความเชื่อถือได้สมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษาและสมรรถนะการบำรุงรักษาได้ให้สูงขึ้น

10. เวลาสูญเปล่าเฉลี่ย (Mean Down Time)

เวลาสูญเปล่าเฉลี่ย (Mean down Time) ย่อว่า MDT เป็ นค่ารวมของ MWT และMTTR ในทางปฏิบัติแล้วอาจเป็นการยากที่จะแยกให้เห็นชัดเจนว่าอะไรคือเวลารอคอย (MWT) และอะไรคือ เวลาซ่อมแซม (MTTE) ในกรณีนี้จึงใช้ MDT จึงเป็นตัวแทนของเวลาทั้งหมดตั้งแต่เครื่องจักรเริ่มหยุดทำงานจนกระทั่งทำงานได้ใหม่อีกครั้งหนึ่ง

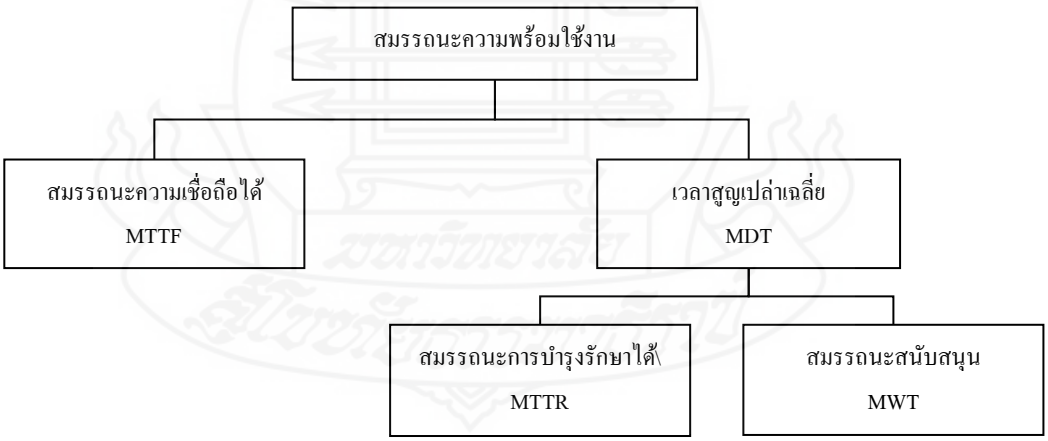
สูตรการหาค่าสมรรถนะความพร้อมใช้งาน

$$A = \frac{Tup}{Tup + Tdm} = \frac{MTTF}{MTTF + MDT} = \frac{MTTF}{MTTF + MTTR + MWT}$$

A = สมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance)

Tup = เวลาที่ใช้ประโยชน์ (Time UP)

Tdm = เวลาสูญเปล่า (Down time due maintenance)



ภาพที่ 2.5 สมรรถนะความพร้อมใช้งาน

ที่มา: ธีรศักดิ์ พรหมเสน (2556, 40)

11. เศรษฐศาสตร์การบำรุงรักษา (Maintenance Economy)

แผนการบำรุงรักษาได้รับการจัดการในแนวทางที่ถูกต้อง อัตราผลผลิตจะเพิ่มขึ้นย่อมขึ้นอยู่กับกำลังผลิตของเครื่องจักร แต่เป็นการยากที่จะให้ได้ผลผลิตเท่าหับกำลังผลิตทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น การสูญเสียเนื่องจากการบำรุงรักษา การสูญเสียคุณภาพ การสูญเสียอัตราเร็วการผลิตฯลฯ ซึ่งล้วนแล้วแต่มีผลกระทบต่ออัตราผลผลิต การใช้งานเครื่องจักร 100 % หมายถึง เครื่องจักรต้องไม่หยุดเลยเมื่อมีแผนการผลิตนั้น หมายถึง สมรรถนะความพร้อมใช้งาน 100% ถ้าสมรรถนะความพร้อมใช้งานต่ำ ผลผลิตจะต่ำลงด้วย

เนื่องจากการบำรุงรักษา มีผลกระทบต่อสมรรถนะความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรอย่างมากและอัตราผลผลิตจะถูกกระทบโดยตรง เมื่อมีการลงทุนในการบำรุงรักษาจะต้องมีการคำนวณจุดคุ้มทุนของอัตราผลผลิตที่เพิ่มขึ้น อัตราผลผลิตที่เพิ่มขึ้นย่อมทำให้ผลผลิตมีปริมาณเพิ่มขึ้นของคุณภาพของผลผลิตสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายต้นทุนจึงต่ำลงฯลฯ ถ้ามีแผนการลงทุนในการบำรุงรักษา จะต้องคำนวณหาการเพิ่มขึ้นของสมรรถนะความพร้อมใช้งานด้วยเมื่อสิ้นสุดโครงการและคำนวณหาว่า สมรรถนะความพร้อมใช้งานที่เพิ่มขึ้นนั้นมีผลกระทบต่ออัตราการผลิตอย่างไร

12. การคำนวณสมรรถนะความพร้อมใช้งาน

การจัดการบำรุงรักษาที่ดีต้องมีการคำนวณสมรรถนะความพร้อมใช้งาน การคำนวณด้านเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกบการบำรุงรักษาต้องเริ่มต้นด้วยการคำนวณสมรรถนะความพร้อมใช้งานเพื่อหาการเพิ่มขึ้นและการปรับปรุ งให้ดีขึ้นของสมรรถนะความพร้อมใช้งานเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่มีการวางแผนไว้

$$A = \frac{MTTF}{MTTF + MWT + MTTR} \text{X} 100\%$$

หรือ

$$A = \frac{MTTF}{MTTF + MDT} \text{X} 100\%$$

เมื่อ A = สมรรถนะความพร้ อมใช้งาน (Availability Performance)

MTTF = Mean Time to Failure

MWT = Mean Waiting Time

MTTR = Mean Time to Repair

MDT = Mean Down Time = MWT + MTTR

$$A = \frac{Tup}{Tup + Tdm} \text{X}100\%$$

เมื่อ Tup = เวลาที่ใช้งานเครื่องจักรสำหรับการผลิต

Tdm = เวลาที่เครื่องจักรหยุดการทำงานเพื่อบำรุงรักษา

$$MTTF = \frac{Tup}{a+1} Hours / Failure$$

a = จำนวนครั้งของการหยุดเครื่องจักร (Number of failures)

ในการปฏิบัติงานจริง อาจเป็นการยากที่จะแยกระหว่าง MWT กับ MTTR ดังนั้นจึงมักรวมกนเป็น MDT

$$MDT = \frac{Tdm}{a} Hours / Failure$$

$$MTTF = \frac{Tup1 + Tup2 + Tup3 + Tup4 + Tup5}{5}$$

(Mean Time of Failure)

$$MDT = \frac{Tdm1 + Tdm2 + Tdm3 + Tdm4}{4}$$

(Mean Down Time)

$$Tup = T - Tdm, Tdm = T - Tup$$

13. ประสิทธิผลเครื่องจักรโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness)

ถึงแม้ว่าสมรรถนะความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรมีความสำคัญมากก็ตามมันเป็นเพียงสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของเวลาที่ใช้เครื่องจักรทำงานเมื่อเทียบกับเวลาทั้งหมดสมรรถนะความพร้อมใช้งานเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอที่จะบ่งชี้ถึงอัตราผลผลิตทั้งหมดของเครื่องจักร

การวัดประสิทธิผลเครื่องจักร โดยรวม จะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆด้วย ได้แก่ อัตราเร็วของเครื่องจักรและคุณภาพของผลผลิต

เมื่อพิจารณาเครื่องจักรในอุดมคติซึ่งสามารถผลิตสินค้าออกมาได้ 100 % ในช่วงเวลาที่กำหนด แต่ในทางปฏิบัติแล้วคงไม่ได้ที่เครื่องจักรจะทำงานโดยได้ผลผลิตออกมาครบสมบูรณ์ 100%

ปัจจัยที่ขัดขวางไม่ให้ได้ผลผลิตตามเป้าหมาย ได้แก่

13.1 การหยุดของเครื่องจักร คงเป็นการยากมากที่จะให้เครื่องจักรทำงานได้ตลอดเวลาโดยไม่มีการหยุดพักเลย

13.2 การสูญเสียอัตราเร็วของเครื่องจักร เนื่องจากข้อจำกัดบางอย่างจึงไม่สามารถเดินเครื่องจักรให้มีกาลังผลิตตามพิกัดได้

13.3 การสูญเสียคุณภาพของผลผลิต ผลผลิตบางชิ้นอาจต้องถูกคัดออกเนื่องจากมีคุณภาพต่ำกว่าที่กำหนด

ตามปัจจัยต่างๆ ข้างต้น ประสิทธิผลเครื่องจักร โดยรวมสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$OEE = A \times P \times Q$$

เมื่อ A = สมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance) ของเครื่องจักร

P = สมรรถนะอัตราเร็วการผลิต (Production Speed Performance) ของเครื่องจักร

Q = สมรรถนะคุณภาพ (Quality Performance) ของผลผลิต

14. ระบบการจัดการบำรุงรักษา

ปัจจุบันมีความต้องการผลกำไร และผลผลิตสูงมาก เครื่องมือต่างๆ จึงถูกนำมาใช้ในการจัดการผลิต เช่น TQM, TPM, JIT กิจกรรมของการบำรุงรักษาที่ดี หมายถึง การควบคุมที่ดีขององค์กรการบำรุงรักษาและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่สำคัญก็คือข้อมูลซึ่งจะต้องผ่านการวิเคราะห์ทันทีว่าเกิดอะไรขึ้น ระบบการจัดการบำรุงรักษามีความจำเป็นมากในการจัดการกิจกรรมการ

บำรุงรักษาดำเนินไปอย่างถูกต้อง ระบบการจัดการบำรุงรักษาอาจเป็นธรรมดาหรือแบบคอมพิวเตอร์ก็ได้ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมแต่จุดประสงค์หลักก็คือ เพื่อให้ระบบการจัดการบำรุงรักษาดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม

ระบบการจัดการบำรุงรักษาแบบธรรมดา จะใช้เวลาในการดำเนินงานมากกว่าแบบคอมพิวเตอร์ และไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายนัก แบบคอมพิวเตอร์มีความสะดวกและรวดเร็วกว่าแบบธรรมดา ถ้าโรงงานในปัจจุบันไม่มีระบบการจัดการบำรุงรักษาและเราเลือกใช้ระบบได้อย่างเหมาะสมจะช่วยในการประหยัดเงินได้อย่ามาก จากการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่าการใช้ระบบการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management System ซึ่งย่อว่า MMS) หรือระบบการจัดการบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerize Maintenance Management System, CMMS) จะช่วยประหยัดเวลาได้อย่างมาก ซึ่งอาจจะประหยัดได้ถึง 20% นอกจากนี้ยังมีข้อดีอื่นๆ อีกได้แก่ อายุการใช้งานของเครื่องจักรยาวนานมากขึ้น (10%) ลดค่าใช้จ่ายแรงงาน (10-20%) ลดการเก็บรักษาอะไหล่ในสโตร์ (10-20%) โดยทั่วไปแล้วจะสมารถลดค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทั้งหมดลงได้ประมาณ 10-20%

14.1 วงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน (Basic Maintenance Cycle)

เพื่อให้สามารถควบคุมการบำรุงรักษาได้ดี และเพิ่มผลผลิตได้อย่างต่อเนื่อง แผนบำรุงรักษาจะต้องใช้ระบบการจัดการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นแบบธรรมดาหรือแบบคอมพิวเตอร์ก็ได้

การใช้ MMS หรือ CMMS อย่างให้ได้ผล ต้องมีการวิเคราะห์รายงานประจำวันโดยตลอดอย่างต่อเนื่อง การวางแผนคือหัวใจสำคัญในการบำรุงรักษา คือ ต้องไม่กระทบต่อการผลิต ไม่ก่อให้เกิดการสูญเสียการผลิตและคุณภาพของผลผลิต การบำรุงรักษาทั้งหมดต้องดำเนินไปอย่างมีแผน ไม่วาจะเป็นการบำรุงรักษาแบบแก้ไขหรือแบบป้องกันก็ตาม ควรจัดให้เป็นไปตามแผนมากที่สุด

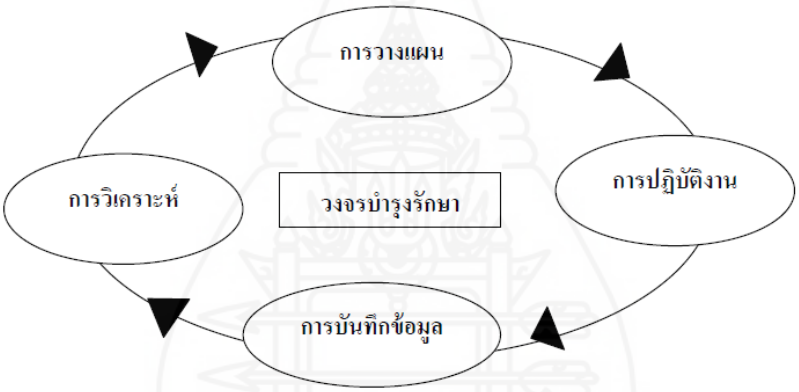
งานการบำรุงรักษาทั้งหมดจะต้องดำเนินไปตามวงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน วงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน หมายถึง การบำรุงรักษาทั้งหมดต้องดำเนินไปอย่างมีแผน การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินไปด้วยวิธีการที่เหมาะสม โดยมากแล้วความเสียหายที่เกิดขึ้นมักมีสาเหตุมาจากการขาดการวางแผน ขาดการบันทึกข้อมูล และขาดการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น

14.2 โมดูลพื้นฐาน (Basic Modules)

เพื่อให้วงจรการบำรุงรักษาพื้นฐานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพจะต้องใช้ระบบที่สามารถให้ระบบข้อมูลอย่างรวดเร็วและเพียงพอต่อพนักงานที่จะสามารถตัดสินใจอย่างถูกต้อง เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียเวลาในเวลาเดียวกนระบบจะต้องช่วยพนักงานให้สามารถรักษา

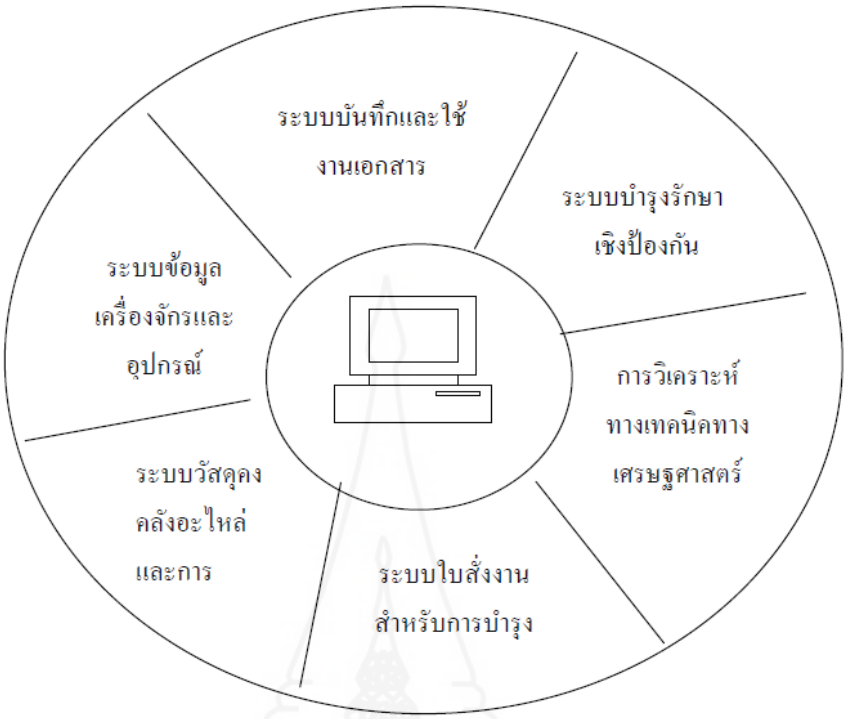
ข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดได้อย่างมีระเบียบโดยทั่วไประบบจะประกอบด้วยโมดูลพื้นฐานที่มีหน้าที่ดังนี้

1) การบำรุงรักษาแบบป้องกัน
2) การบันทึกข้อมูลของโรงงานของเครื่องจักร
3) ระบบควบคุมอะไหล่ในสโตร์และระบบการจัดซื้อ
4) การบันทึกเอกสารต่างๆ
5) ระบบการวางแผนสำหรับการบำรุงรักษาและใบสั่งงาน
6) ระบบวิเคราะห์ทางเทคนิคและทางเศรษฐศาสตร์ของประวัติโรงงานความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรและความพร้อมของการบำรุงรักษา



ภาพที่ 2.6 วงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน

ที่มา: ธีรศักดิ์ พรหมเสน (2556, 46)



ภาพที่ 2.7 หน้าที่พื้นฐานของระบบซ่อมบำรุง

ที่มา: ธีรศักดิ์ พรหมเสน (2556, 47)

14.3 โครงสร้างสายงานของระบบการบำรุงรักษาแบบป้องกัน

ในโรงงานอุตสาหกรรมมักมีเครื่องจักรแตกต่างชนิดกนจำนวนมากมาย เครื่องจักบาง เครื่องต้องใช้การบำรุงรักษาแบบป้องกัน เพื่อให้ได้ผลผลิตตามกำหนด มีงานบำรุงรักษาแบบป้องกัน (PM) จำนวนมากมายในโรงงานที่จะต้องปฏิบัติ ถ้าไม่ได้ทำ PM มักจะเกิดปัญหาข้อขัดแย้งขึ้นเสมอและเสียค่าใช้จ่ายมากเนื่องจากเวลาสูญเปล่า ระบบ PM จะช่วยให้การบำรุงรักษาแบบป้องกันดำเนินไปตามแผน

14.4 การทำ PM

การเลือก PM แบบไหนที่ควรนำมาใช้กับเครื่องจักรต่างๆ PM เป็นการเปลี่ยนแปลงตามกำหนดเวลา การตรวจวัดสภาพ การตรวจสอบ การทำความสะอาด และการหล่อลื่น ต้องระบุว่าใครเป็ นผู้ปฏิบัติงานอะไรในการทำ PM ผู้ปฏิบัติอาจเป็ นช่างเครื่ องกล ช่างไฟฟ้ า พนักงานเดินเครื่องจักรฯลฯ ต้องให้ข้อมูลว่าจะต้องทำ PM เมื่อใด PM บางอย่างกระทำในขณะเครื่องจักรทำงาน และบางอย่างต้องกระทำเมื่อเครื่องจักรหยุดทำงานซึ่ งจะต้องกำหนดให้ชัดเจน กำาหนดช่วงเวลาที่จะต้องทำ PM เช่น ทุกสัปดาห์หรือทุกเดือน บางครั้งอาจจำเป็นต้องกำหนด

รายละเอียดวิธีการทำ PM โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าพนักงานที่ปฏิบัติงานเพิ่งจะมารับงานใหม่ การทำ PM อาจเป็นงานที่ค่อนข้างยาก บางบริษัทมีการทำ PM แต่ไม่ได้ผลการทำให้ได้ผลนั้นต้องพิจารณา PM เป็น โครงการหนึ่งของบริษัท ความต้องการระบบ PM ถ้าไม่มีความจำเป็นต้องทำ PM ระบบจะไม่ได้ผล

ความต้องการ PM ควรมุ่งเน้นความประหยัดหรือกาไรเพิ่มขึ้น เช่น สมรรถนะความพร้อมการใช้งานเพิ่มสูงขึ้น จำนวนแรงงานลดลง และอายุการใช้งานยาวนานมากขึ้น การนำ PM มาใช้ต้องปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในเบื้องต้น และควรมีลักษณะดังนี้

14.4.1 การศึกษาเบื้องต้น

เพื่อค้นหาสถานะภาพในปัจจุบันสถานะภาพของPM ในปัจจุบันควรถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อให้การทำ PM ได้ผลต้องวิเคราะห์ผลกำไรจากการทำ PM โดยพิจารณาทุกแง่ทุกมุม ทั้งด้านบวกทั้งด้านลบ แล้วสรุปผลสุดท้าย

14.4.2 ระบุข้อกาหนดต่างๆ

ข้อกำหนดต่างๆ ควรผ่านการประเมินก่อนที่จะทำขั้นตอนต่อไป เครื่องจักรบางเครื่องอาจไม่ต้องการทำ PM บางเครื่องอาจมีราคาแพงเกินไปในการทำ PM เมื่อเปรียบเทียบกับการ บำรุงรักษาเมื่อเสียหาย (Break Down) และต้องแบ่งโรงงานออกเป็นพื้นที่และกลุ่มเครื่องจักรตามความสำคัญของเครื่องจักร

14.4.3 ระบุองค์กรของโครงการ

ต้องกำหนดองค์กรของโครงการ โดยประกอบด้วยกลุ่มบุคคลที่มีหน้าที่รับผิดชอบต่อการผลิตและมีอำนาจในการตัดสินใจ กลุ่มบุคคลในโครงการควรประกอบด้วยผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา และซุปเปอร์ไวเซอร์จากทั้งสองฝ่าย นอกจากนี้ ต้องมีกลุ่มบุคคลที่ปฏิบัติงาน PM โดยกลุ่มบุคคลนี้ต้องคุ้นเคยกบเครื่องจักรที่มีอยู่และสามารถกำหนดความต้องการPM ของแต่ละเครื่องจักรได้

14.4.4 การเลือกระบบ

ขั้นตอนต่อไป คือการเลือกระบบการจัดการบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับการทำ PM ในโรงงานระบบอาจเป็นแบบธรรมดาหรือแบบใช้คอมพิวเตอร์ แต่ปัจจุบันมักนิยมใช้คอมพิวเตอร์ แต่บริษัทจะต้องตัดสินใจเลือกระบบที่เหมาะสมที่สุดกับโรงงานในปัจจุบัน ระบบการจัดการบำรุงรักษาแบบใช้คอมพิวเตอร์ Computerized Maintenance Management System ซึ่งย่อว่า CMMS ได้รับการพัฒนาจนมีประสิทธาภาพสูงในปัจจุบัน และมีหลายรูปแบบให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับกิจกรรมของบริษัท

1) ระบบใช้คอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน CMMS ที่ออกจำหน่ายในท้องตลาดนั้นมีมากมายหลายบริษัทและ PM ก็เป็ นหนึ่งในโมดูลที่มีอยู่ใน CMMS การใช้ระบบ CMMS จะช่วยให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น คอมพิวเตอร์จะถูกบรรจุด้วย ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำ PM เครื่องจักรต่างๆ กำหนดการสำหรับการทำ PM สามารถค้นหาข้อมูลและพิมพ์ หรือแสดงข้อมูล ต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว และสามารถแก้ไขข้อมูลได้อย่างสะดวก

ระบบจะแจ้งรายการบำรุงรักษาประจำตามกำหนดเวลาซึ่งรวมถึงรายการทำ PM ทั้งหมดที่อาจทำในขณะที่เครื่องจักรกาลังทำงานหรืออาจทำโดยไม่ต้องมีแผนงานพิเศษ

รายการบำรุงรักษาประจำตามกำหนดอาจเป็นการตรวจสอบประจำวันรายละเอียดการ ปฏิบัติงาน ค่าที่มีความวิกฤติระยะเวลาที่ต้องใช้ในแต่ละงาน

2) ระบบธรรมดาอาจออกแบบได้หลายวิธี ข้อดีของระบบธรรมดา คือมีราคาถูก และข้อเสียคือต้องคำนวณด้วยผู้ทำงาน ใช้แรงงานจำนวนมาก และเสียเวลาเมื่อเปรียบเทียบกับแบบใช้คอมพิวเตอร์

ระบบธรรมดาอาจประกอบด้วยบอร์ดแสดงผลงาน บัตรบันทึกต่างๆ ฯลฯ และกฎระเบียบการปฏิบัติงานเพื่อให้งานดำเนินไปได้อย่างเหมาะสม

14.4.5 กำหนดเวลาและแผนการทำงาน

การทำ PM ต้องถือว่าเป็นโครงการของบริษัท โดยจะต้องมีกำหนดเวลาและแผนการ ทำงานตามที่กล่าวมาแล้วว่าการทำ PM เป็นงานที่ใช้เวลานาน และมักจะนานกว่าที่คาดคิดเสมอการวางแผนจึงเป็นสิ่งสำคัญ ถ้าไม่มีการวางแผนและกำหนดเวลา มักมีแนวโน้มที่จะเลื่อนโครงการออกไปอยู่เสมอ

14.4.6 การกำหนดกรอบของโครงการ

การเริ่มทำ PM ที่เหมาะสมไม่ควรทำพร้อมกันทั้งโรงงาน ควรเลือกเครื่องจักรนำร่องหรือสายการผลิตนำร่อง หรือพื้นที่นำร่องสำหรับการเริ่มทำ PM พื้นที่นำร่องดังกล่าวจะเป็นจุดที่เหมาะสมสำหรับการทดลองทำ PM และมีผลกระทบไม่มากถ้ามีความผิดพลาดในขณะทดลอง และเป็นจุดที่พนักงานต้องปรับตัวเองสู่สถานการณ์ใหม่ ถ้าการทำ PM เริ่มพร้อมกันทุกจุดในโรงงาน จะมีโอกาสสูงมากที่จะล้มเหลว การทำ PM ต้องค่อยเป็นค่อยไป จากพื้นที่นำร่อง และเมื่อได้ผลเป็นที่พอใจแล้วจึงขยายไปยังพื้นที่อื่นๆ

14.4.7 ทำผ่านองค์กรและสายงานประจำวัน

การบริหารงาน PM จะทำอย่างไรนั้นควรกำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มต้นก่อนทำ PM การบริหารมีหลายวิธี โดยทั่วไปแล้วมักให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษารับผิดชอบการทำ PM

ทั้งหมด แต่แนวทางใหม่มักให้พนักงานฝ่ายผลิตมีส่วนร่วมด้วยในการทำ PM ของเครื่องจักรที่พนักงานเหล่านั้นดูแลอยู่ วิธีที่ดีที่สุดคือ แบ่งความรับผิดชอบร่วมกันระหว่าง ฝ่ายบำรุงรักษากับฝ่ายผลิต ฝ่ายผลิตอาจรับผิดชอบงานที่ง่ายกวาฝ่ายบำรุงรักษา

ในกรณีที่เป็นองค์กรขนาดใหญ่ มักแยกองค์กรบริหารงาน PM ออกมาต่างหากจากองค์กรบริหารปกติ แผนก PM ดูแลโดยวิศวกร องค์กรบริหารงาน PM แบบนี้มีข้อดี คือ งาน PM สามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ถูกกระทบ เพราะว่าบุคลากรเข้าใจงาน PM ทำงานเต็มเวลาและเมื่อทำต่อไปในขั้นที่สูงขึ้น เช่นมีการตรวจวัดสภาพของเครื่องจักร โดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ บุคลากรของ PM สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ข้อเสียของการแยกองค์กร PM ออกเป็นอิสระ คือ อาจทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างแผนก PM กับแผนกบำรุงรักษาอื่นๆ ถูกกระทบ

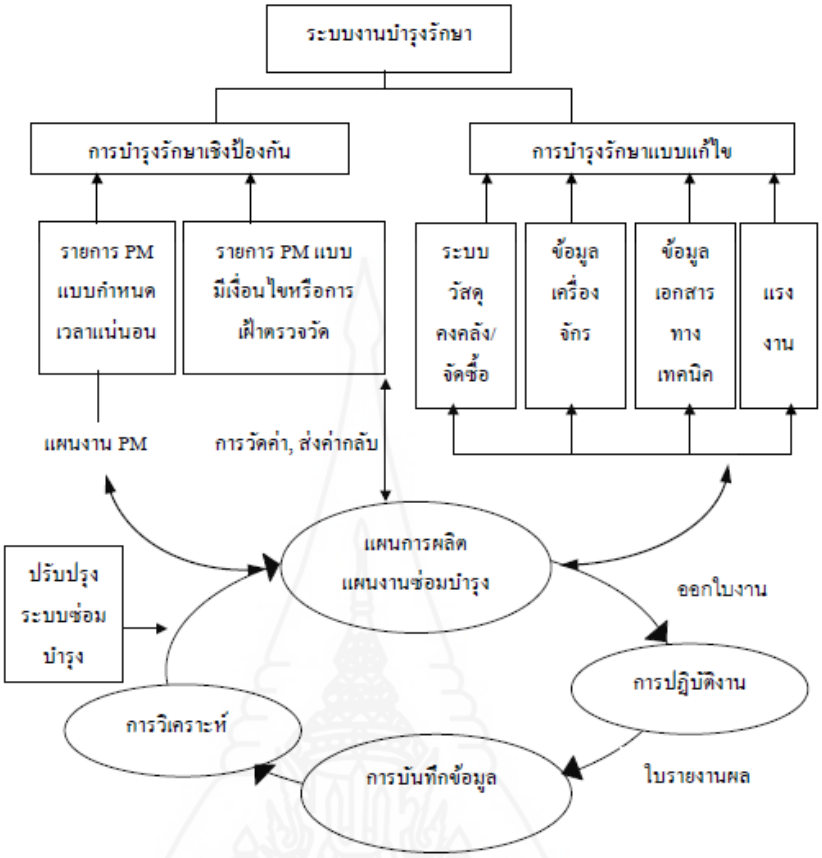
14.4.8 เอกสารทำ PM

ขั้นตอนนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำ PM กิจกรรมของ PM เรียงลำดับก่อนหลังควรเป็นดังนี้

1) การทำความสะอาด (Cleaning)
2) การหล่อลื่น (Lubrication)
3) การตรวจสอบ, การตรวจวัดสภาพ (Inspection. Condition Monitoring)
4) การเปลี่ยนชิ้นส่วนตามกำหนดเวลา (Fixed Time Replacement)

การทำความสะอาดและการหล่อลื่นเป็นส่วนพื้นฐานของ PM และต้องใหญ่ความสำคัญในลำดับต้นๆ

การตรวจสอบและการตรวจวัดสภาพควรกระทำในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานเป็นลำดับแรก เพื่อไม่ต้องหยุดเครื่องจักร แต่ถ้าไม่สามารถตรวจสอบหรือตรวจวัดสภาพได้เลย จึงจะใช้วิธีการเปลี่ยนชิ้นส่วนตามกำหนดเวลา



ภาพที่ 2.8 วงจรระบบการบำรุงรักษา

ที่มา: ธีรศักดิ์ พรหมเสน (2556, 50)

ข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวมนั้นควรประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1) หมายเลขหน่วย (Unit Number) ต้องบันทึกหมายเลขหน่วยของเครื่องจักรบางครั้งเครื่องจักรอาจถูกแยกออกเป็นส่วนย่อยๆ

2) หมายเลขขบวนการ (Process Number) บางครั้งอาจต้องระบุเครื่องจักรด้วยหมายเลขกระบวนการ

3) กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน (Category of Doer) ต้องระบุกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน PM ด้วยว่าเป็นใคร

4) ช่วงเวลา (Interval) ช่วงเวลาการทำ PM แต่ละครั้งต้องระบุไว้ด้วย ซึ่งอาจเป็นเวลาตามปฏิทินเวลาเป็นชั่วโมงหรือช่วงเวลาเป็นระยะทาง

5) เส้นทาง (Geographical Route Way) เส้นทางสำหรับการเดินทางไปตรวจสอบตามจุดต่างๆ ต้องกำหนดไว้อย่างเหมาะสม ไม่ควรเดินย้อยกลับไปกลับมา

6) กิจกรรมทำในระหว่างเครื่องเดินหรือเครื่องหยุด (Activity during Operation of Stop) การทำ PM แต่ละอย่างต้องผ่านการวิเคราะห์มาก่อนว่าสามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรกาลังทำงานหรือทำได้เฉพาะเมื่อเครื่องจักรต้องหยุดทำงานเท่านั้น

7) ข้อกำหนดของแผน (Planning Requirements) งาน PM บางอย่างต้องมีข้อกำหนดของแผนงานเป็นพิเศษ งาน PM บางอย่างต้องทำในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งของปีหรือต้องจ้างจากแหล่งภายนอก

8) ชื้อเครื่องจักร หน่วยย่อย (Equipment, Subassembly Name) ควรบันทึกชื้อเครื่องจักรไว้ด้วย

9) คู่มือแนะนำ (Instructions) บางครั้งอาจต้องใช้คู่มือแนะนำการปฏิบัติงาน ถ้าคู่มือมีความยุ่งยากควรปรับปรุงให้สามารถเข้าใจได้ง่าย

14.5 ระบบการวางแผน/ใบสั่งงานและกำหนดการสำหรับการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาทั้งหมดควรดำเนินไปอย่างมีแผนไม่ว่าจะเป็นการบำรุงรักษาแบบแก้ไข หรือแบบป้องกันก็ตาม ระบบการวางแผนควรประกอบด้วยระบบใบสั่งงาน ซึ่งบันทึกงานทั้งหมดไว้งานบำรุงรักษาจะถูกกำหนดไว้ในแผนตามระบบ PM หรือเมื่อพบปัญหาขึ้นจากการตรวจวัดสภาพโครงการหรืองานออกแบบใหม่ต่างๆ ควรบันทึกไว้ในระบบใบสั่งงานด้วย (Work Order System)

ในระบบการวางแผนนั้น ทรัพยากรที่มีจะถูกจัดแบ่งตามความเหมาะสม มีลำดับความสำคัญมีกำหนดการและราคาค่าใช้จ่าย

14.5.1 ระบบการวางแผน

ระบบบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพต้องมีแผนการซ่อมแซม การซ่อมใหญ่อื่นๆ โดยมี ผลกระทบต่อการผลิตให้น้อยที่สุด งานจะถูกสร้างขึ้นตามขีดจำกัดของทรัพยากร เช่น

1) ความเหมาะสมสำหรับการวางแผนและโอกาสสำหรับการทำงาน

2) ทรัพยากรในรูปแบบของ Man – Hours ที่มีอยู่ของช่างทุกสาขา

3) ปริมาณและความสามารถของอุปกรณ์ที่มีอยู เช่น เครื่องมือต่างๆ

4) ลำดับความสำคัญของงานเป็นการที่จะต้องกำหนดแผนงานให้กระทำทุกครั้งที่ฝ่ายผลิตหยุดการผลิตเพื่อให้เกิดประโยชน์

14.5.2 ระบบใบสั่งงาน

ระบบใบสั่งงานอาจเป็นแบบธรรมดาหรือใช้คอมพิวเตอร์ได้ โดยตั้งเป็นนโยบายไว้ว่าจะไม่มีการทำการบำรุงรักษาถ้าไม่มีใบสั่งงานใบสั่งงานประจำต้องดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่องโดย ไม่ล้าช้า

ระบบใบสั่งงานมีความจำเป็นสำหรับการติดตามงานบำรุงรักษาในด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์และในเวลาเดียวกันก็ทราบว่ามีงานอะไรบ้างที่จะต้องทำต่อไป

การวางแผนงานและระบบเตรียมงานสำหรับใบสั่งงานประจำวันมีศูนย์กลางอยู่ที่ระบบการบำรุงรักษา ผู้วางแผนงาน วิศวกร โฟร์แมนและเสมียนรับใบสั่งงานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากจอคอมพิวเตอร์ที่กำหนดไว้ตามจุดต่างๆ ที่เหมาะสม

ผู้วางแผนงานยังสามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ในโมดูลอื่นๆ ของระบบบำรุงรักษา เช่น

1) ข้อมูลโรงงานและเครื่องจักร
2) ระบบควบคุมอะไหล่ในสโตร์
3) ระบบการจัดซื้อระบบจัดเก็บเอกสาร
4) ระบบวิเคราะห์ด้านเทคนิค/เศรษฐศาสตร์

ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทำให้สามารถวางแผนได้อย่างเหมาะสม และแผนนี้จะถูกบรรจุลงในแผนหลัก ซึ่งเจ้าหน้าที่ทุกหน่วยสามารถตรวจสอบหน้าที่ของตัวเองได้ หลังจากทำงานเสร็จแล้วจะรายงานย้อนกลับเข้าระบบเพื่อให้ระบบทันสมัยอยู่เสมอ และสามารถเปรียบเทียบงานที่ทำเสร็จแล้วกับงานที่ประเมินไว้ครั้งแรกได้ ระบบยังบรรจุข้อมูลอื่นๆอีก เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล การเงินคู่สัญญา ฯลฯ

14.6 ระบบควบคุมอะไหล่

ระบบควบคุมอะไหล่ช่วยตรวจนับอะไหล่ต่างๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ในสโตร์และให้ข้อมูล อะไหล่ที่มีและตำแหน่งที่เก็บตลอดจนปริมาณของอะไหล่แต่ละชนิด นอกจากนี้ยังให้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะจำเพาะ ผู้ผลิต และราคาเป็ นต้น ทำหน้าที่เสมือนกองอำนวยการสำหรับการเบิกจ่ายอะไหล่ การสำรองอะไหล่ ฯลฯ ระบบควบคุมอะไหล่สามารถทำงานร่วมกับระบบการบันทึกข้อมูล โรงงานได้เป็นอย่างดี

อะไหล่และวัสดุคงคลังซ่อมบำรุง หมายถึง ชิ้นส่วนอะไหล่สำหรับอุปกรณ์และชิ้นส่วนสำหรับงานซ่อมบำรุงทั่วไป เช่น เครื่องมืออุปกรณ์มาตรฐานต่างๆ เป็นต้น วัตถุประสงค์ของระบบการควบคุมอะไหล่และวัสดุคงคลังซ่อมบำรุง คือ ช่วยให้ผู้ควบคุมงานซ่อมบำรุงสามารถจัดหาอะไหล่และคงคลังซ่อมบำรุงที่ควบคุมได้ง่าย การเก็บรักษาอะไหล่และวัสดุคงคลังจำแนกเป็น

2 ระบบใหญ่ๆ ได้แก่ คลังอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงแบบรวมศูนย์ (Centralized) และแบบกระจายศูนย์ (Decentralized)

ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อดีและข้อเสียต่างๆ ที่มีความเหมาะสมกบสภาพโรงงานนั้นๆ การจัดคลังและวัสดุซ่อมบำรุงแบบกระจายศูนย์มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงมีการเคลื่อนย้ายระหว่างแต่ละคลังอะไหล่ต่างๆ (Storerooms) น้อยที่สุดจึงควรจัดให้มีอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงของแต่ละคลังอะไหล่เพียงพอกับเครื่องจักรอุปกรณ์ ในบริเวณคลังอะไหล่นั้นๆ การเคลื่อนย้ายของอะไหล่ และวัสดุซ่อมบำรุงภายในโรงงานทั่วๆไป ระบบควบคุมอะไหล่และวัสดุคงคลังซ่อมบำรุงอย่างง่ายประกอบด้วยส่วนต่างๆ การแบ่งแยกประเภทอะไหล่และวัสดุคงคลังซ่อมบำรุงสามารถแบ่งแยกประเภทได้หลายแบบได้แก่

14.6.1 การจำแนกอะไหล่และวัสดุคงคลังซ่อมบำรุงตามระบบ ABC

ผู้ควบคุมระบบอะไหล่และวัสดุคงคลังซ่อมบำรุ งควรเข้าใจว่าค่าใช้จ่ายของการเก็บรักษา และค่าใช้จ่ายในการจัดหาอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงขึ้นอยู่กบจำนวนอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงที่หมุนเวียนในแต่ละปี ค่าใช้จ่ายของการเก็บรักษาอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงลดลงเมื่อจำนวนของอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงลดลงแต่จะทำให้ค่าใช้จ่ายของการจัดหาในแต่ละปีเพิ่มขึ้นดังนั้นการพิจารณาจำนวนอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงที่จัดเก็บควรพิจารณาค่าใช้จ่ายรวมของการเก็บรักษาและการจัดหาที่ต่ำที่สุด ในระบบจำแนกอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงแบบ ABC นั้น

Class A คือ อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงที่มีจำนวน 10-15% ของทั้งหมด โดยมีมูลค่าเงินระหว่าง 70-85% ของการลงทุนในคงคลังทั้งหมด โดยมีการควบคุมสำหรับอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง Class A ที่มีมูลค่าคงคลังสูงควรมีการจัดหาด้วยจำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด (EconomicOrdering Quantity ซึ่งย่อว่า EOQ) และรักษาระดับอะไหล่และวัสดุสำรองให้ต่ำที่สุด เป็นต้น ซึ่งต้องมีการควบคุมอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงประเภทนี้อย่างใกล้ชิด

Class B คือ อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงที่มีอยู่ 20-30% ของทั้งหมดโดยมีมูลค่าประมาณ 25% ของการลงทุนในคลังทั้งหมด จำนวนอะไหล่และวัสดุสำรอง ควรมีขนาดใหญ่กว่าวัสดุ Class A เนื่องจากค่าใช้จ่ายของการเก็บรักษาต่ำกว่าโดยจำนวนของการจัดซื้อในแต่ละครั้งมากว่าวัสดุ Class A

Class C คือ อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงที่มีอยู่ 60-70% ของทั้งหมดโดยมีมูลค่าการลงทุนประมาณ 10% ของการลงทุนในคงคลังทั้งหมด การควบคุมไม่ต้องใกล้ชิด นักวิธีการคือควรรักษาระดับของอะไหล่และวัสดุสำรอง ตามระยะเวลาที่เหมาะสม เช่น 10 สัปดาห์ หรือตามคาบเวลาที่กำหนดทุก 6 เดือน การจำแนกอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงตามความจำเป็นของการใช้งาน

จำแนกเป็นอะไหล่สิ้นเปลืองลักษณะของอะไหล่สิ้นเปลืองมีดังต่อไปนี้

1) อายุการใช้งานสั้น

2) มีการชำรุดขัดข้องในโหมด (Mode) “wear out”

3) มีคงคลังเก็บไว้ใช้งาน

4) ควรมี Safety Stock และจุดสั่งซื้อ

5) ควรใช้ระบบ EOQ หรือการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP) เมื่อจำนวนอะไหล่และวัสดุไม่คงที่

1) ต้นทุนที่สำคัญ คือ ต้นทุนการจัดหา กับต้นทุนการเก็บรักษาในการสร้างแผนอะไหล่จะทำการคำนวณหาจำนวนอะไหล่วัสดุคงคลังที่เหมาะสม (Safety Stock) จุดสั่งซื้ออะไหล่และจำนวนสั่งซื้ออะไหล่ที่เหมาะสม (EOQ) ซึ่งสามารถทำการคำนวณได้ ดังนี้

Safety Stock คือ จำนวนอะไหล่วัสดุคงคลังที่น้อยที่สุดที่จะคงมีเหลือไว้ในสต็อกแล้วจะเชื่อมันได้ว่าจะมีอะไหล่พอใช้เมื่อเวลาที่ต้องการอะไหล่ เมื่อใช้อะไหล่วัสดุคงคลังจนจำนวนน้อยกว่า Safety Stock แล้วจะต้องทำการสั่งซื้ออะไหล่เพิ่ม เรียกจุดนี้ว่าจุดสั่งซื้อ โดยจะทำการสั่งซื้อตามจำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) ซึ่งค่า Safety Stock หาได้จากนำระยะเวลาในการส่งของหารด้วยระยะเวลาในการใช้อะไหล่ครั้งต่อไปจำนวนสั่งซื้ออะไหล่ต่อครั้ง หาได้จากจำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Size ซึ่งย่อว่า EOQ) โดยปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัดคือขนาดของการสั่งที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมต่อปี (Total Annual Cost) ของการจัดเก็บและการสั่งซื้อมีค่าต่ำสุด เพราะค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บกับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะเดินไปในทางตรงข้ามกัน กล่าวคือ ถ้าขนาดของล๊อต(lot) เพิ่มขึ้นค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บจะเพิ่มขึ้นตาม แต่ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะลดลง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าถ้าขนาดของล๊อต ลดลงค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บจะลดลง แต่ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะเพิ่มขึ้น โดยปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัดหาได้จาก

เมื่อ EOQ = (2A.S / I)

A = ค่าใช้จ่ายในการออกแบบสั่งซื้อ (หน่วย: บาท / ใบสั่งซื้อ)

S = ความต้องการใช้อะไหล่ (หน่วย: ปริมารณอะไหล่ / ปี)

โดยในหนึ่งปี มีวันทำงาน 300 วัน, 1 เดือนทำงาน 25 วัน และ 1 สัปดาห์ทำงาน 6 วัน ดังนั้น

S = 300 วัน/ความถี่ในการใช้อะไหล่ (วัน) x จำนวนที่ใช้ต่อครั้ง

I = ค่าเก็บรักษาอะไหล่คงคลัง (หน่วย: บาท/อะไหล่/ปี)

7) *อะไหล่ประกัน Assurance Spare Part ลักษณะของอะไหล่ประกันมีดังต่อไปนี้*

(1) อายุการใช้งานยาว

(2) การชำรุดขัดข้องอยู่ในโหมดของ “Random”

(3) คงคลังเพื่อใช้งานน้อย

(4) ต้นทุนที่สำคัญคือ ต้นทุนเนื่องจากการสูญเสียและการมีอะไหล่ระบบสองถังชิ้นส่วนและวัสดุซ่อมบำรุงประเภท B โดยส่วนใหญ่มีจำนวนมากและถูกใช้งานบ่อยครั้งเราสามารถควบคุมอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงลักษณะนี้ได้โดยใช้แนวความคิดของ “ระบบสองถัง”โดยที่จำนวนสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) ใช้พิจารณากำหนดจำนวนของการสั่งซื้อและรับวัสดุ ซึ่งคงคลังทั้งสองแบ่งออกเป็นสองถังที่มีจำนวนเท่าๆ กัน ในกรณีที่อะไหล่และวัสดุเป็นชิ้นเล็กๆ เช่น สกรูต่างๆ อาจใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาจำนวนของอะไหล่และวัสดุในถังทั้งสอง เมื่อมีความต้องการใช้อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง และชิ้นส่วนอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงถูกนำออกมาใช้จากถังใดถังหนึ่งในสองถังเมื่อถังแรกถูกใช้หมดแล้วคงคลังในถังที่สองจะเพียงพอต่อความต้องการระหว่างการจัดหาอะไหล่ และวัสดุจากผู้ขายเพื่อเพิ่มเติมให้ถังทั้งสองเต็ม

การจัดทำเอกสารการใช้อะไหล่ และวัสดุซ่อมบำรุงสำหรับการควบคุมอะไหล่ และวัสดุซ่อมบำรุงประเภทต่างๆ ที่สำคัญ โดยการจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องกบปริมาณอะไหล่ และวัสดุซ่อมบำรุงที่มีอยู่ปริมาณที่ใช้และสถานที่เก็บ ซึ่งมีความจำเป็นที่ต้องจัดทำและการติดตามจำนวนอะไหล่ และวัสดุที่ใช้บันทึกโดยใช้บัตรบันทึกเวลา ใบสั่งงานซ่อมบำรุง หรือแยกเป็นเอกสารอีกประเภทหนึ่ง พนักงานซ่อมบำรุงควรบันทึกข้อมูลทุกครั้งที่มีการใช้อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงโดยเฉพาะกับอะไหล่ และวัสดุประเภทที่มีความสำคัญ โดยบันทึกในหัวข้อต่าง ต่อไปนี้ รหัสคำสั่งงานหรือศูนย์ค่าใช้จ่ายที่คิดใช้จ่าย

1) ชื่ออะไหล่และจำนวนที่ใช้

2) สถานที่ของอะไหล่และวัสดุที่เสียที่ไม่สามารถซ่อมได้ (Non repairable) กับสามารถซ่อมได้ (Repairable) เพื่อใช้ออกคำสั่งงานซ่อมแซมต่อไป

14.7 ระบบการจัดซื้อ

โมดูลการจัดซื้อเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่ง สำหรับเตรียมการพิมพ์ใบที่ต้องการซื้อและคำสั่งซื้อ ใบต้องการซื้อจะแสดงออกมาเมื่อปริมาณอะไหล่ลดลงถึงจุดกำหนดคำสั่งซื้อจะมีผลทันทีเมื่อใบต้องการซื้อผ่านการอนุมัติระบบการจัดซื้อยังตรวจสอบคำสั่งที่ผ่านการอนุมัติและใบส่งของตรวจจับการส่งมอบที่ไม่สมบูรณ์ ตรวจจับการส่งมอบอะไหล่ การส่งอะไหล่คืนฯลฯ นอกจากนี้ยังช่วยให้การจัดซื้อดำเนินไปอย่างสะดวกและง่ายขึ้น และยังมีข้อดีอื่นๆ อีกหลายประการ

14.8 ระบบเอกสาร

ระบบเอกสารถูกนำมาใช้เพื่อระบุแบบพิมพ์เขียวและคู่มือในการแนะนำต่างๆ ที่มีอยู่ของแต่ละเครื่องจักร ระบบให้ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งที่เก็บเอกสารเทคนิคการเก็บข้อมูลเข้าไว้ในคอมพิวเตอร์ เวลาที่ใช้ในการเตรียมงานบำรุงรักษาสามารถลดให้น้อยลงได้โดยการใช้ไฟล์พิเศษที่เก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับคู่มือต่างๆ แบบพิมพ์เขียว และเอกสารอื่นๆ ระบบบำรุงรักษาสามารถทำงานร่วมกันโมดูลดังกล่าวได้ดีโดยทำการติดต่อเชื่อมโยงระหว่างแผนกบำรุงรักษาแผนก ออกแบบและผู้ขายเครื่องจักรและให้ข้อมูลหมายเลขงานเขียนแบบซึ่งทำให้ค้นหาแบบได้อย่างรวดเร็ว

14.9 ระบบสำหรับการวิเคราะห์ทางเทคนิคและทางเศรษฐศาสตร์

ของประวัติโรงงานระบบการจัดการบำรุงรักษาที่ใช้คอมพิวเตอร์มีข้อดีปลายประการอย่างหนึ่งที่เห็นได้ชัดเจนคือ ระบบมีความสามารถสูงที่จะให้การปรับปรุงดำเนินไปอย่างต่อเนื่องการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดจากกิจกรรมที่ทำตามแผน การนำไปใช้งานช่วงเวลาเหล่านี้มีความสำคัญต่องานบำรุงรักษาระบบการจัดการบำรุงรักษามีรายงานต่างๆ เป็นจำนวนมาก ปัญหาขัดข้องทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระหว่างช่วงเวลาที่กำหนด และสัดส่วนของการบำรุงรักษาแบบป้องกันและแบบแก้ไข ซึ่งเป็นเสมือนตัวชี้ความสำเร็จของงานรายงานที่สำคัญรายการหนึ่งในหลายๆ รายการแสดงให้เห็นวาชิ้นส่วนใดของเครื่องจักรที่เสียค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการเปลี่ยนใหม่ รายงานอื่นในสิบลำดับแรกแสดงให้เห็นว่าชิ้นส่วนใดของเครื่องจักรที่ต้องการบำรุงรักษามากที่สุดในช่วงเวลากำหนดหรือมีเวลาสูญเสียมากที่สุด นอกจากนี้ยังมีรายงานอื่นๆ อีกหลายอย่าง เช่น รายงานทางเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับเวลาและวัสดุที่ใช้ การวิเคราะห์ แสดงให้เห็นผลกระทบของงานบำรุงรักษาที่มีต่อการผลิตรายงานเหล่านี้ต้องการใช้วิธีอย่างง่าย สำหรับการรายงานข้อมูลเกี่ยวกับผลการบำรุงรักษาไฟล์ของงานที่เสร็จแล้วจะถูกนำมาใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการเตรียมการและวางแผนงานใหม่ต่อไป ข้อมูลที่สามารถแยกออกจากระบบ เช่น

1) สถิตการเกิดปัญหาขัดข้อง
2) การกระจายของกลุ่มงาน
3) หน่วยที่เสียค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาสูงมาก
4) เครื่องจักรที่ก่อการสูญเสียการผลิตสูงมาก
5) เครื่องจักรที่ต้องการบำรุงรักษาบ่อยมาก

15. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อธิป ขำวงษ์รัตนโยธิน (2553) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการวางแนการบำรุงรักษาเครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมการผลิตเซรามิก โดยประยุกต์การบำรุงรกาเชิงป้องกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการขัดข้องของเครื่องจักรให้น้อยลง เมื่อมีการนำนโนบายการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้ทำให้สามารถวิเคราะห์สาเหคุของการขัดข้องและระยะเวลาการหยุดของเครื่องจักรออกมาได้ นอกจากนี้การบำรุงรักาด้วยต้นเองได้ถูกนำมาใช้อีกด้วย เช่น การทำความสะอาด ตรวจสอบ การหล่อลื่น ซึ่งกิจกรรมดังกล่างได้ถูกนำมาใช้เพื่อกำหนดตารางการบำรุงรักษาตามระยะเวลา โดยปฏิบัติงานตามมาตรฐานการบำรุงรักษา ซึ่งช่วยให้เกิดความเชื่อมั่นว่า กิจกรรมการบำรุงรักษาจะสามารถดำเนินการจนเสร็จลุล่วงได้ หลังจากดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแล้วพบว่าระยะเวลาเฉลี่ย ระหว่างเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น 56.99% ระยะเวลาการซ่อมแซมเครื่องจักรลดลง 48.77% และอัตราความพร้อมใช้งานเครื่องจกรเพิ่มขึ้น 1.66%

สุวิทย์ ภูลี และปารเมศ ชุติมา (2555) บทความนี้นำเสนอเกี่ยวกับแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตที่อ้างอิงค่าการใช้พลังงานจำเพาะ โดยการปรับปรุงการบริหารจัดการงานบำรุงรักษาที่เหมาะสมและ เพิ่มคุณค่าในหน้าที่งานบำรุงรักษาตามหลักวิศวกรรมคุณค่า และนำเสนอมาตรการประหยัดพลังงานจากปัญหาหรือสภาพการณ์ของงานบำรุงรักษาที่ไม่เหมาะสมพร้อมทั้งประเมินผลการประหยัดพลังงาน แล้ววัดผลโดยตรวจติดตามตัวแปรในด้านการบำรุงรักษา ด้านการผลิต และด้านพลังงาน ที่สัมพันธ์กัน เพื่อแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการดำเนินการ บทความนี้ใช้ข้อมูลงานบำรุงรักษาไฟฟ้าจากโรงงานปิโตรเคมีตัวอย่างมาเป็นกรณีศึกษา ซึ่งผลการศึกษาพบว่าเมื่อปรับปรุงงานบำรุงรักษาจะได้ประโยชน์หลักคือการเพิ่มผลผลิตและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตได้ทางอ้อมจากศักยภาพของมาตรการประหยัดพลังงาน

กษิรัช สนธิเปล่งศรี (2555) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องฆ่าเชื้อ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยการลดการเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อ และทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบควบคุมแรงดันหล่อเย็น โดยใช้หลักการพาเรโต้ในการจำแนกปัญหา และใช้การถามคำถามทำไม 5 ครั้ง (5 WHY) ในการหาสาเหตุของปัญหา และนำมาวิเคราะห์ถึงต้นเหตุที่แท้จริง พบว่ามาจากแรงดันระบบหล่อเย็น มีแรงดันไม่เป็นไปตามมาตรฐานของเครื่องจักร จึงทำการปรังปรุงกระบวนการควบคุมแรงดันของระบบหล่อเย็นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการเปลี่ยนระบบควบคุมแรงดันจากเดิมใช้มนุษย์ควบคุมเป็นระบบควบคุมแรงดันหล่อเย็นแบบอัตโนมัติ และทำแผนการบำรุงรักษา

เชิงป้องกัน ระบบควบคุมหล่อเย็นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำ ซึ่งผลการปรับปรุงทำให้ความเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อที่มีประวัติการเสียหายตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนพฤศจิกายน 2555 มีอัตราเสียหายเฉลี่ยร้อยละ 1.45 ของเวลาการผลิต ลดลงเหลือร้อยละ 0 ในเดือน ธันวาคม 2555 และจากผลการศึกษานี้นำไปสร้างแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์ควบคุมแรงดันระบบหล่อเย็น

ธีรศักดิ์ พรหมเสน (2556) การศึกษาเกี่ยวกับการบำรุงรักษาสภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของโรงงานผลิตเครื่องดื่ม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาสูญเสียที่เกิดจากปัญหาการขัดข้อง และความเสียหายของเครื่องจักรในระหว่างการผลิตและกำหนดตัวอย่างแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้กับโรงงาน โดยใช้การบำรุงรักษาด้วยทฤษฎีการบำรุงรักษาตามสภาพเริ่มจากการคัดเลือก และวิเคราะห์เครื่องจักรตามความวิกฤติ วิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ (FMEA) เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ด้วยทฤษฎีการบำรุงรักษาตามสภาพเพิ่มค่าอัตราการเดินเครื่องจักร (Machine Availability) ของกระบวนการผลิตโรงงานผลิตเครื่องดื่ม โดยภายหลังจากการปรับปรุงสามารถเพิ่มค่าความพร้อมการใช้เครื่องจักรจาก 84.57% เดือน เป็น 96.45% เดือน ค่าเวลาเฉลี่ยซ่อมแซมลดลง 20.06 ชั่วโมง/ เดือน เป็น 4 ชั่วโมง/เดือน ค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time Between Failures: MTBF) ค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 101.12 ชั่วโมง/เดือน เป็น 121.12 ชั่วโมง/เดือน และมูลค่าการสูญเสียรวมค่าเฉลี่ยลดลงจาก 721,852 บาท/ เดือน เป็น 418,254.77 ยาท/ เดือน

พิชญพงศ์ เมืองทอง และ อภิชาต โสภาแดง (2560) การปรับปรุงค่าประสิทธ์ผลโดยรวมของเตรื่องจักร มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรจากมูลค่าที่สูญเสียไปจากการทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพสูงสุด 5 ลำดับ และได้ทำการศึกษาถึงเหตุผลที่ทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรต่ำ โดยได้วิเคราะห์ข้อมูลก่อนการปรับปรุงด้วยใบตรวจสอบ แผนภาพพาเรโต้ กราฟ และแผนผังสาเหตุและผล รวมถึงเทคนิคการระดมสมอง พบว่าตัวแปรที่มีค่าต่ำคือค่าความพร้อมของเครื่อง ดังนั้นจึงนำปัญหาดังกล่าวมาทำการวิจัยในแง่ของการบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพเครื่องจักร โดยสรุปผลด้วยการนำกราฟมาเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง ผลจากการศึกษาและปรับปรุง ผลการศึกษาและปรับปรุงพบว่าสามารถเพิ่มค่าเฉลี่ยประสิทธิผลโดยรวมของแต่ละเครื่องจักร จากเดิม 77.7% เป็น 92.92% เพิ่มขึ้น 15.22%

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาการปัจจัยและขั้นตอนต่างๆ ที่มีผลต่อการบริหารงานซ่อมบำรุงของ โรงงานกรณีศึกษาโรงงานรับจ้างผลิตอาหารในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิท โดยมีการศึกษาข้อมูลและปัญหาในต่างของโรงงานกรณีศึกษาก่อนที่จะมีการวางแผนจัดการการบริหารงานซ่อมบำรุง แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาทำการปรับปรุงสร้างระบบการจัดเก็บข้อมูล การจัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การจัดการอะไหล่คงคลังให้กับสายการผลิตตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. กรอบแนวคิดงานวิจัย
2. การเก็บรวบรมข้อมูล
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปผล และข้อเสนอแนะ

1. กรอบแนวคิดงานวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาแนวทางการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุง กรณีศึกษาโรงงานรับจ้างผลิตอาหารในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิท โดยผู้วิจัยได้มีการกำหนดกรอบแนวคิดของงานวิจัยขึ้นเพื่อให้เห็นภาพรวมในการดำเนินการทำวิจัยดังภาพที่ 3.1 โดยรายละเอียดของกรอบแนวคิดงานวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ศึกษาปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดการระบบบริหารงานซ่อมบำรุง

ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการดำเนินการและกิจกรรมต่างของบริษัทในส่วนงานซ่อมบำรุงของบริษัทกรณีศึกษาเพื่อหาส่วนที่สามารถนำมาพัฒนาระบบบริหารงานซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของส่วนงานซ่อมบำรุงของบริษัทกรณีศึกษา โดยศึกษาข้อมูลดังนี้

1.1.1 วิธีการจัดเก็บข้อมูลงานซ่อมบำรุง

1.1.2 การจัดทำงานซ่อมบำรุงปัจจุบัน

1.1.3 แผนงานซ่อมบำรุงที่ใช้อยู่

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขต

กำหนวัตถุประสงค์ และขอบเขตงานวิจัยเพื่อเป็นการสร้างกรอบให้งานวิจัยทำให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยตามแนวคิดที่ชัดเจน สามารถประเมินผลได้อย่างตรงประเด็น

1.3 ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

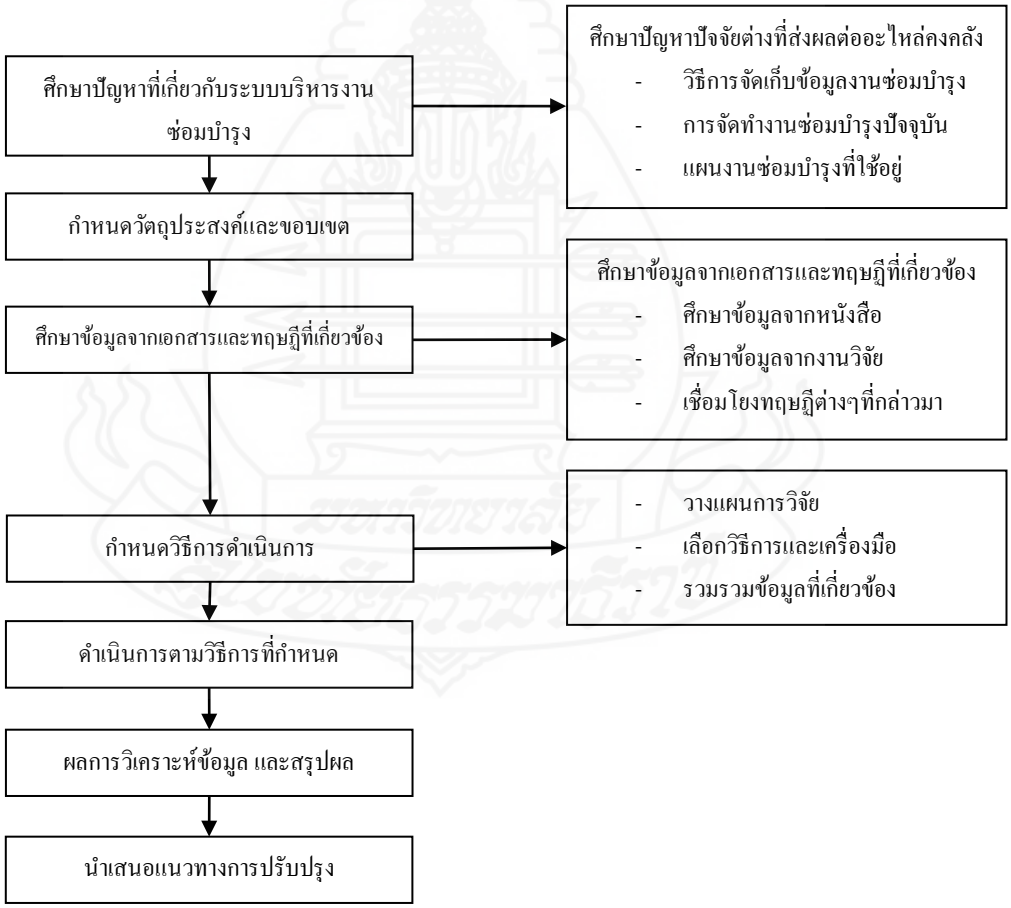
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยจากเอกสารต่างๆ หนังสือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากข้อมูลของบริษัทที่ทำการศึกษาและเชื่อมโยงข้อมูลทั้งหมดเข้าด้วยกัน

1.4 กำหนดวิธีการดำเนินการ

1.5 ดำเนินการตามวิธีการที่กำหนด

1.6 ศึกษาปัญหาที่เกี่ยวกับระบบบริหารงานซ่อมบำรุง

1.7 นำเสนอแนวทางการปรับปรุง



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

2. การเก็บรวมรวมข้อมูล

ในการศึกษาเรื่องการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุง กรณีศึกษาโรงงานรับจ้างผลิตอาหารในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิทครั้งนี้ ผู้ศึกษาทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่จาก 2 สายงานการผลิต

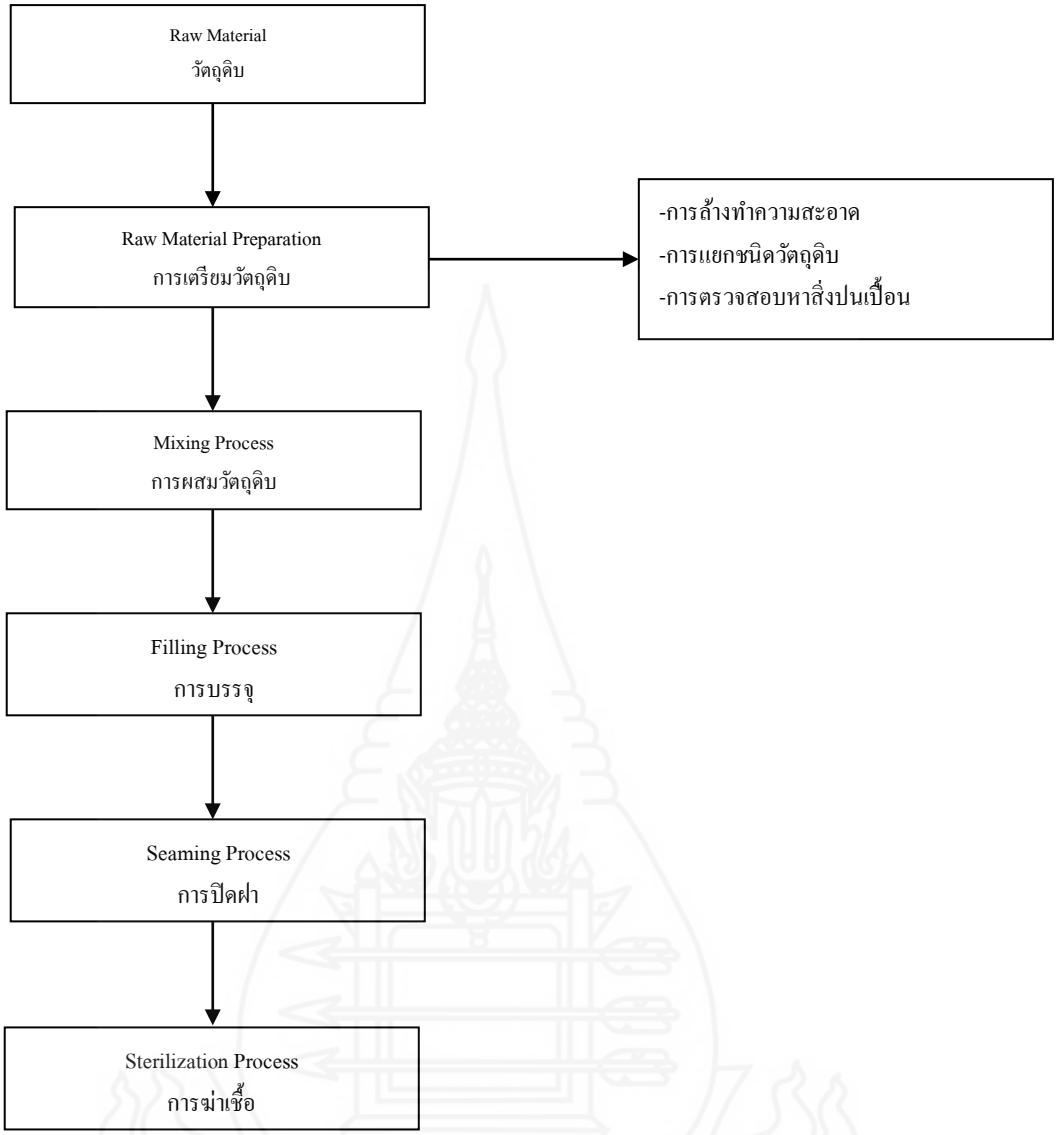
2.1 **เก็บรวบรวมข้อมูลการกิจกรรมงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรการผลิตในสายงานบรรจุในกระป๋อง**

2.2 **เก็บรวบรวมข้อมูลการกิจกรรมงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรการผลิตในสายงานบรรจุในถุงรีทอร์ทเพ้า**

3. วิธีการดำเนินการ

3.1 ข้อมูลทั่วไปและกระบวนการผลิต

โรงงานที่เป็นกรณีศึกษาแห่งนี้เป็นโรงงานแปรรูปจากอาหารสด เช่น เนื้อปลา เนื้อสัตว์ เป็นอาหารสำเร็จรูปในภาชนะปิดสนิทแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการเริ่มเปิดดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 โดยเป็นการรับจ้างผลิตเป็นหลักเพื่อส่งออกสินค้าไปยังต่างประเทศทั่วโลก มีกำลังการผลิตสายงายบรรจุกระป๋องประมาณ 7 ล้านกระป๋องต่อเดือนและกำลังการผลิตสายงายบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้าประมาณ 15 ล้านถุงต่อเดือน โดยมีกระบวนการผลิต ดังนี้



.

ภาพที่ 3.2 Flow Chart กระบวนการผลิตของอาหารสัตว์บรรจุกระป๋อง

จากภาพที่ 3.2 และ 3.3 แสดงกระบวนการผลิตของอาหารสัตว์บรรจุกระป๋องและแสดงเครื่องจักรของสายการผลิตของอาหารสัตว์บรรจุกระป๋อง โดยมีขั้นตอนลำดับการผลิต ดังนี้

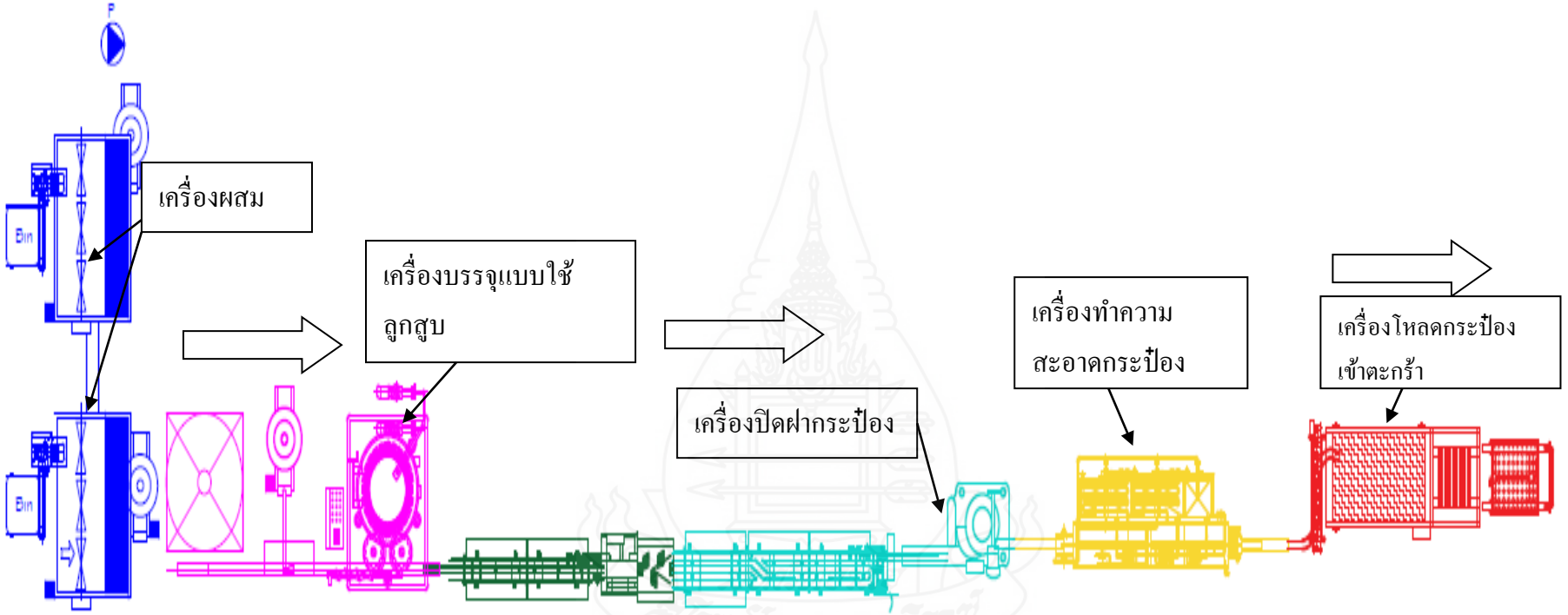
1) Raw Material หรือวัตถุดิบจะถูกจัดเก็บอยู่ในห้องเย็นเพื่อรักษาสภาพก่อนการบรรจุ

2) Raw Material preparation หรือการเตรียมวัตถุดิบต่างๆเช่นการล้างทำความสะอาด การแยกชนิดในการใส่ก่อนหรือหลัง การบดหรือหั่น รวมถึงการตรวจสอบเพื่อป้องกันสิ่งปนเปื้อน

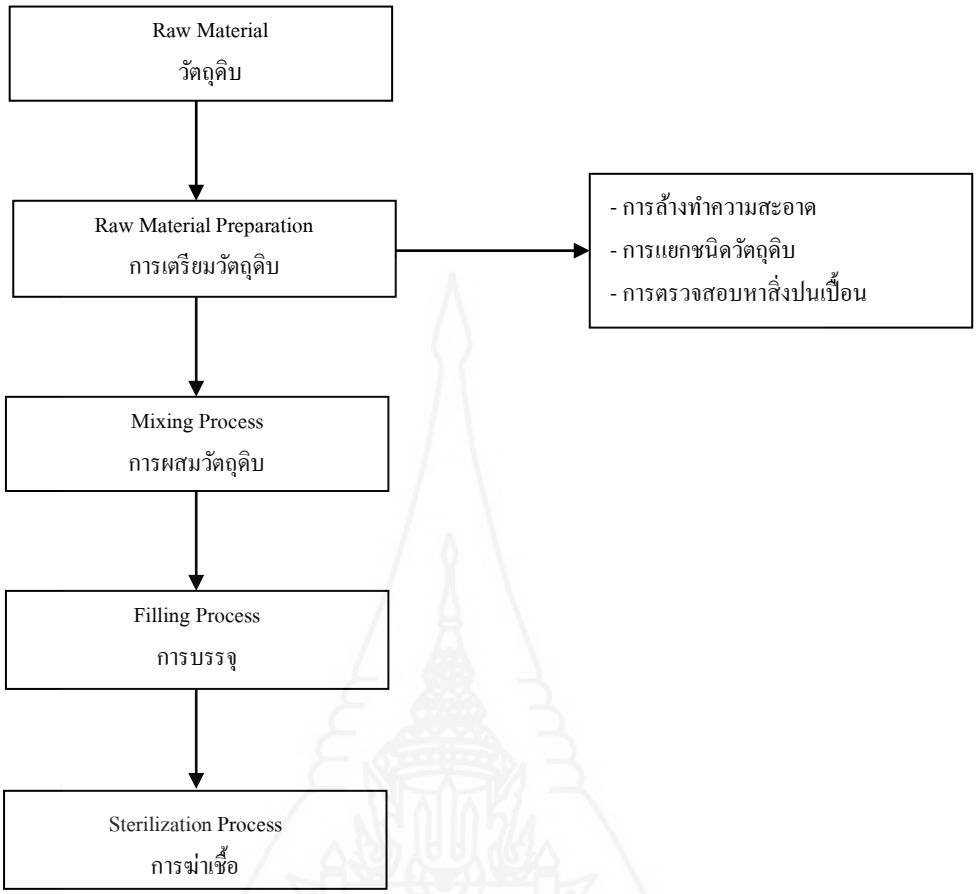
3) Mixing Process หรือกระบวนการผสมโดยพนักงานจะนำวัตถุดิบส่วนผสมที่เตรียมไว้มาผสมที่เครื่องผสมตามวิธีการที่ถูกกำหนดด้วยเครื่องผสม

4) Filling Process หรือกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ถูกผสมมาถูกต้องจะถูกนำมาบรรจุลงกระป๋องด้วยเครื่องเครื่องบรรจุแบบใช้ลูกสูบ Seaming Process หรือกระบวนการปิดฝาในส่วนของการบรรจุกระป๋อง เมื่อทำการบรรจุกระป๋องเสร็จจะต้องนำมาปิดฝากระป๋องด้วยเครื่อง Seamer และเมื่อทำการปิดฝาเสร็จนั้นกระป๋องจะถูกลำเลียงผ่านสายพานเข้าสู่เครื่องทำความสะอาดกระป๋องหลังการบรรจุและเข้าเครื่องเครื่องโหลดกระป๋องเข้าตะกร้าตามลำดับ

5) Sterilization Process หรือกระบวนการฆ่าเชื้อทั้งกระป๋องหรือถุงรีทอร์ทเพ้าเมื่อทำการปิดผนึกเสร็จจะต้องนำมาผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนตามกระบวนการที่กำหนด



ภาพที่ 3.3 ภาพ Process Line แสดงเครื่องจักรของสายการผลิตของอาหารสัตว์บรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 3.4 Flow Chart กระบวนการผลิตของอาหารสัตว์บรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า

จากภาพที่ 3.4 และ 3.5 แสดงกระบวนการผลิตของอาหารสัตว์บรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า และแสดงเครื่องจักรของสายการผลิตของอาหารสัตว์บรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า โดยมีขั้นตอนลำดับการผลิตดังนี้

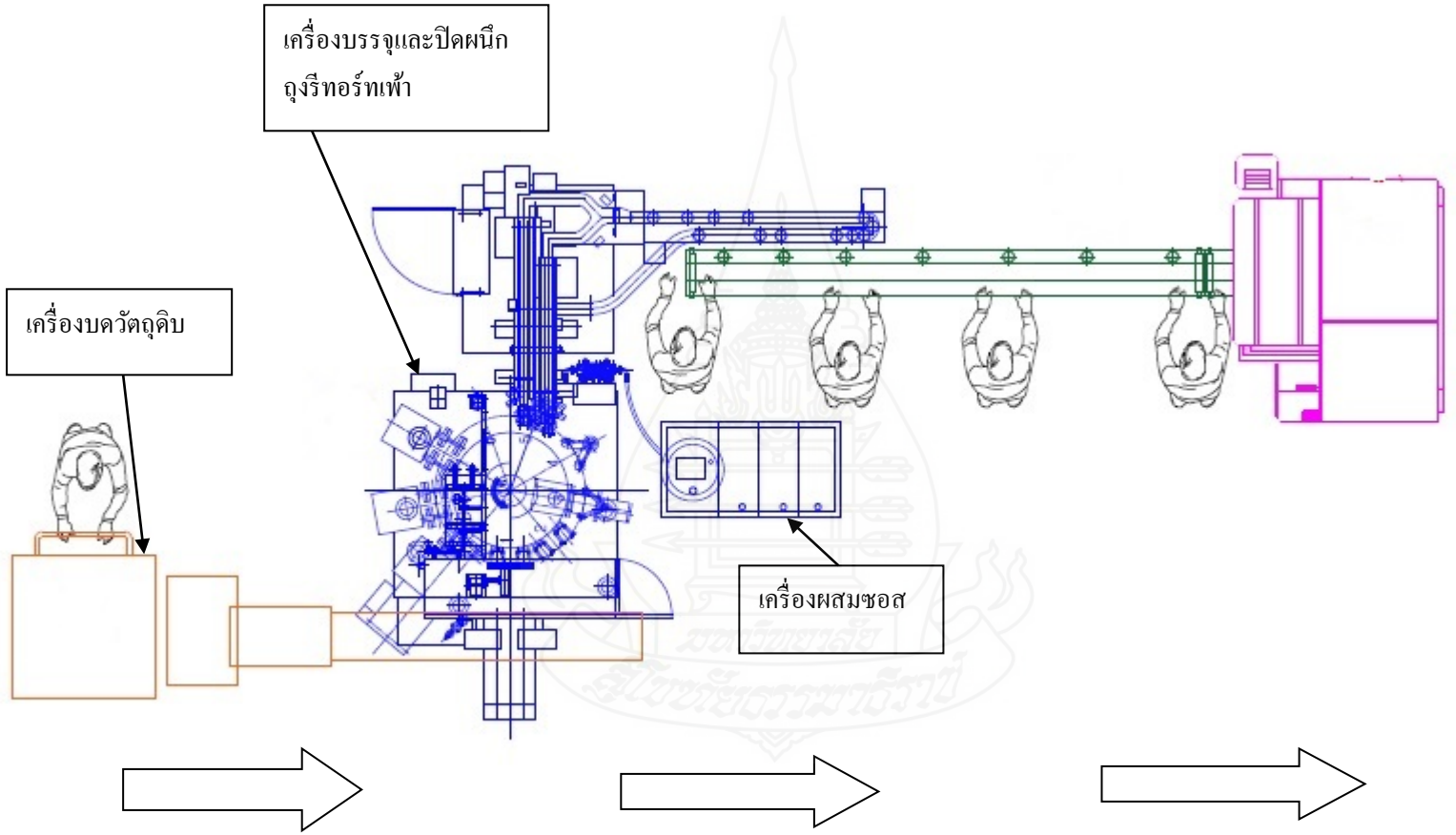
6) Raw Material หรือวัตถุดิบจะถูกจัดเก็บอยู่ในห้องเย็นเพื่อรักษาสภาพก่อนการบรรจุ

7) Raw Material preparation หรือการเตรียมวัตถุดิบต่างๆเช่นการล้างทำความสะอาด การแยกชนิดในการใส่ก่อนหรือหลัง การบดหรือหั่น รวมถึงการตรวจสอบเพื่อป้องกันสิ่งปนเปื้อนด้วยเครื่องบดวัตถุดิบ

8) Mixing Process หรือกระบวนการผสมโดยพนักงานจะนำวัตถุดิบส่วนผสมที่เตรียมไว้มาผสมที่เครื่องผสมตามวิธีการที่ถูกกำหนดด้วยเครื่องผสมซอส

9) Filling Process หรือกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ถูกผสมมาถูกต้องจะถูกนำมาบรรจุลงถุงรีทอร์ทเพ้าก่อนทำการปิดผนึกด้วยเครื่องบรรจุและปิดผนึกถุงรีทอร์ทเพ้า

10) Sterilization Process หรือกระบวนการฆ่าเชื้อทั้งกระป๋องหรือถุงรีทอร์ทเพ้า เมื่อทำการปิดผนึกเสร็จจะต้องนำมาผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนตามกระบวนการที่กำหนด



ภาพที่ 3.5 ภาพ Process Line แสดงเครื่องจักรของสายการผลิตของอาหารสัตว์บรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า

3.2 ข้อมูลเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

เครื่องจักรที่นำมาใช้ในการศึกษาการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุงแบ่งออกเป็นเครื่องจักรจาก 2 สายงานการผลิตโดยเครื่องจักรที่นำมาใช้มีทั้งที่เป็นผู้ผลิตในประเทศไทยเองและนำเข้ามาจากผู้ผลิตต่างประเทศโดยมีรายการดังนี้คือ

3.2.1 ส่วนสายงานการบรรจุกระป๋อง

1) เครื่องผสม (Mixing Machine)
2) เครื่องบรรจุแบบใช้ลูกสูบ (Piston Filling Machine)
3) เครื่องปิดฝากระป๋อง (Seamer Machine)
4) เครื่องทำความสะอาดกระป๋อง (Can Washer Machine)
5) เครื่องโหลดกระป๋องเข้าตะกร้า (Lift Loader Machine)

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลเครื่องจักรสำหรับสายงานการบรรจุกระป๋อง

Technical specification	**เครื่องจักร**				
	เครื่องผสม	**เครื่องบรรจุแบบใช้ลูกสูบ**	**เครื่องปิดฝากระป๋อง**	**เครื่องทำความสะอาดกระป๋อง**	**เครื่องโหลดกระป๋องเข้าตะกร้า**
Speed Output	1000 กก./ครั้งการผลิต	140 กระป๋อง/นาที	140 กระป๋อง/นาที	140 กระป๋อง/นาที	140 กระป๋อง/นาที
Can Size	1500 ลิตร	300 มม.X407 มม	300 มม.X407 มม	300 มม.X407 มม	300 มม.X407 มม
Number Of Capping & Filling Head	1 ชุด	18 หัวบรรจุ	4 หัว	18 หัวฉีด	ไม่ใช้งาน
Required air pressure (bar)	4 Bar	6 Bar	4 Bar	2 Bar	2 Bar
Temperature of water supply max. (°C)	ไม่ใช้งาน	ไม่ใช้งาน	ไม่ใช้งาน	อุณหภูมิบรรยากาศ	ไม่ใช้งาน
Total Electrical connected value (kw)	15 kw	9.5 kw	5 kw	3 kw	7 kw
Weight approx. (kg)	2,000 ก.ก.	3,000 ก.ก.	2,700 ก.ก.	300 ก.ก.	190 ก.ก.

ภาพที่ 3.6 ภาพเครื่องผสม (Mixing Machine)

ภาพที่ 3.7 ภาพเครื่องบรรจุแบบใช้ลูกสูบ (Piston Filling Machine)

ภาพที่ 3.8 ภาพเครื่องปิดฝากระป๋อง (Seamer Machine)

ภาพที่ 3.9 ภาพเครื่องทำความสะอาดกระป๋อง (Can Washer Machine)

ภาพที่ 3.10 ภาพเครื่องโหลดกระป๋องเข้าตะกร้า (Lift Loader Machine)

3.2.2 ส่วนสายงานการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า

1) เครื่องบดวัตถุดิบ (Grinder Machine)
2) เครื่องผสมซอส (Sauce Mixing Machine)
3) เครื่องบรรจุและปิดผนึกถุงรีทอร์ทเพ้า (Pouch Filling & Sealing Machine)

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลเครื่องจักรสำหรับสายงานการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า

Technical specification	เครื่องจักร		
	เครื่องบดวัตถุดิบ	เครื่องผสมซอส	เครื่องบรรจุและปิดผนึกถุงรีทอร์ทเพ้า
Speed Output	1300 กก./ชั่วโมง	50 กก./ครั้งการผลิต	70 ถุง/นาที
Pouch Size	80X120X21	80X120X21	80X120X21
	110X160X20	110X160X20	110X160X20
Number Of Filling Head	1 ชุด	2 หัวบรรจุ	4 หัว
Required air pressure (bar)	6 Bar	2 Bar	6 Bar
Temperature of water supply max. (°C)	ไม่ใช้งาน	70 C	20 C
Total Electrical connected value (kw)	20 kw	11.5 kw	1.5 kw
Weight approx. (kg)	900 ก.ก.	2,500 ก.ก.	30 ก.ก.

ภาพที่ 3.11 ภาพเครื่องบดวัตถุดิบ (Grinder Machine)

ภาพที่ 3.12 ภาพเครื่องผสมซอส (Sauce Mixing Machine)

ภาพที่ 3.13 ภาพเครื่องบรรจุและปิดผนึกถุงรีทอร์ทเพ้า (Pouch Filling & Sealing Machine)

3.3 ระบบบริหารงานซ่อมบำรุงก่อนการวิจัย

ก่อนที่จะทำการวิจัย การนำข้อมูลการซ่อมบำรุงแบบต่างทั้งแบบการซ่อมบำรุงแบบไม่ได้วางแผนและการซ่อมบำรุงตามแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาศึกษาก่อนนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อที่จะได้นำข้อมูลมาเปรียบเทียบหลังจากที่ได้มีการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุง ผู้วิจัยจึงได้จัดทำระบบการบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงขึ้นใหม่โดยเริ่มทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนธันวาคม ปี 2560 ถึงเดือนมีนาคม 2561 เพื่อที่จะนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงวิธีการทำงานและสร้างแผนซ่อมบำรุงตามแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันขึ้นใหม่และเพื่อนำข้อมูลมากำหนดดัชนีชี้วัดของส่วนงานซ่อมบำรุงต่อไป

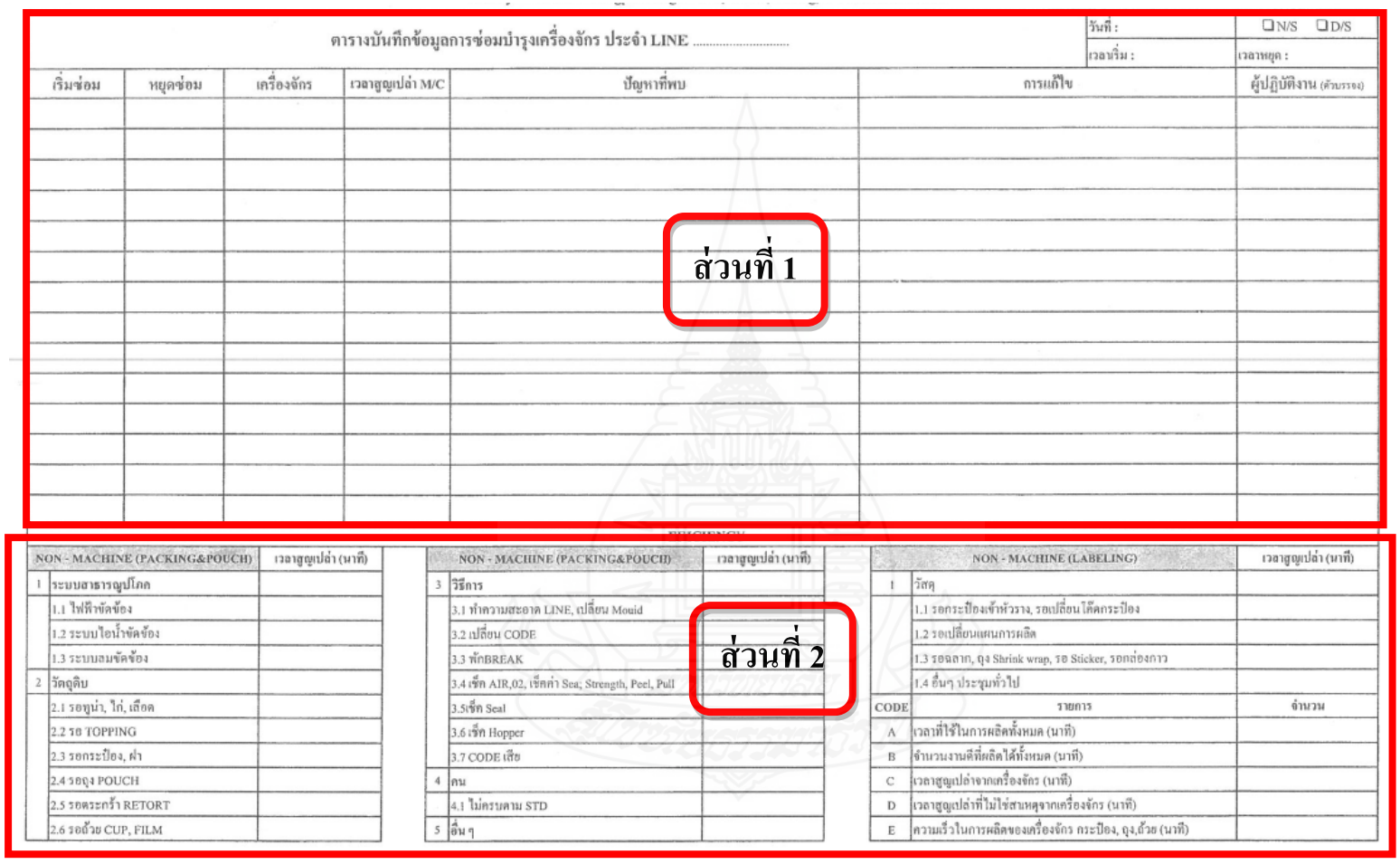
MACHINE NO :		LINE :	PRODUCT CODE :		DATE :
TIME START :		TIME STOP :			SHIFT :
					RECORD BY :
ลำดับ	สาเหตุของเวลาสูญเปล่า	ความถี่ (ครั้ง)	เวลาสูญเปล่า (นาที)	% เวลาสูญเปล่า	% เวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นทั้งหมด
	MACHINE				
1	สายพานลำเลียงยิง BARCODE				
1.1	สายพานเสีย,ซ่อม				
1.2	ระบบไฟฟ้าขัดข้อง				
2	สายพานลำเลียง				
2.1	CHAIN CONVEYOR เสีย,ซ่อม				
2.2	สายพานส่งกระป๋องเสีย,ซ่อม				
3	ROTARY FILLER				
3.1	เครื่องจักรเสีย,ซ่อม				
3.2	ระบบไฟฟ้าขัดข้อง				
4	PACK SHAPER				
4.1	เครื่องจักรเสีย,ซ่อม				
4.2	ระบบไฟฟ้าขัดข้อง				
5	CHECK WEIGHER				
5.1	การปรับแต่งทั่วไป				
5.2	เครื่องจักรเสีย,ซ่อม				
5.3	ระบบไฟฟ้าขัดข้อง				
6	SEAMER				
6.1	ปรับแต่งเครื่องจากปัญหาคุณภาพ				
6.2	เครื่องจักรเสีย,ซ่อม				
6.3	ระบบไฟฟ้าขัดข้อง				
7	SEAM CHECKER				
7.1	กระป๋องติดเครื่องตัก SPUR				
8	CAN WASHER				
8.1	เครื่องจักรเสีย,ซ่อม				
8.2	ระบบไฟฟ้าขัดข้อง				
9	INKJET				
9.1	การปรับแต่งทั่วไป				
9.2	เครื่องจักรเสีย,ซ่อม				
9.3	ระบบไฟฟ้าขัดข้อง				
10	เครื่องเติม SAUCE				
10.1	การปรับแต่งทั่วไป				
10.2	เครื่องจักรเสีย,ซ่อม				

ภาพที่ 3.14 ภาพตัวอย่างเอกสารการลงบันทึกงานซ่อมบำรุงแบบที่ใช้ก่อนการปรับปรุง

จากภาพที่ 3.14 เป็นแบบลงบันทึกการเกิดปัญหาของเครื่องจักรก่อนทำการปรับปรุงในส่วนงานการผลิตทั้ง 2 สายการผลิตซึ่งทางช่างซ่อมบำรุงจะทำการบันทึกเฉพาะเวลาที่เครื่องจักรเสียเท่านั้น ไม่บันทึกว่าปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไรและไม่บันทึกว่าได้แก้ไขอย่างไรไป ส่งผลให้ไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้มาไปใช้ประโยชน์อื่นได้ ไม่ว่าจะเป็นการนำว่าวิเคราะห์ปัญหาเพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานหรือนำมาปรับปรุงแผนงานการซ่อมบำรุงตามแผน

บำรุงรักษาเชิงป้องกัน ดังนั้นเพื่อเป็นการปรับปรุงกระบวนการบันทึกข้อมูลสำหรับงานซ่อมบำรุง ทางผู้วิจัยได้ปรับปรุงเอกสารการลงบันทึกขึ้นใหม่ เพื่อให้สามารถเก็บข้อได้สมบรูณ์มากขึ้น โดยมีลักษณะดังภาพที่ 3.15

ซึ่งก่อนที่ผู้วิจัยจะดำเนินการปรับปรุงเอกสารการลงบันทึกงานซ่อมบำรุงนั้น แบบฟอร์มแบบเก่าดังภาพที่ 3.14 ทางผู้ปฏิบัติงานจะบันทึกแค่เวลาที่เกิดปัญหากับเครื่องจักรขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงแบบบันทึกดังภาพที่ 3.15 โดยผู้วิจัยได้ออกแบบเอกสารแบ่งเป็น 2 ส่วนคือส่วนที่ 1 นั้นเป็นรายการบันทึกกิจกรรมที่ทำให้เครื่องจักรหยุดโดยไม่ได้วางแผน เพื่อจดบันทึกรายละเอียดที่เกิดขึ้นในช่วงการปฏิบัติงาน เพื่อจะได้ข้อมูลที่ครบถ้วนว่าเกิดปัญหาอะไร แก้ไข้อะไรไป และใครเป็นผู้แก้ไข ส่วนที่ 2 จะเป็นการลงข้อมูลการหยุดที่ไม่ได้เกิดขึ้นจากปัญญาของเครื่องจักร ซึ่งในแบบฟอร์มนี้จะสามารถทำให้ผุ้ปฏิบัติงานได้ข้อมูลที่ละเอียดขึ้นและจะทำให้สามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์การแก้ไขปัญหาได้อีกด้วย



ตารางบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ประจำ LINE .....

วันที่ : ❑N/S ❑D/S

เวลาเริ่ม : เวลาหยุด :

เริ่มซ่อม	หยุดซ่อม	เครื่องจักร	เวลาสูญเปล่า M/C	ปัญหาที่พบ	การแก้ไข	ผู้ปฏิบัติงาน (ตัวบรรจง)

ส่วนที่ 1

	NON - MACHINE (PACKING&POUCH)	เวลาสูญเปล่า (นาที)
1	ระบบสาธารณูปโภค	
	1.1 ไฟฟ้าขัดข้อง	
	1.2 ระบบไอน้ำขัดข้อง	
	1.3 ระบบลมขัดข้อง	
2	วัตถุดิบ	
	2.1 รอทูน่า, ไก่, เถือด	
	2.2 รอ TOPPING	
	2.3 รอกระป๋อง, ฝา	
	2.4 รอถุง POUCH	
	2.5 รอตะกร้า RETORT	
	2.6 รอถ้วย CUP, FILM	

	NON - MACHINE (PACKING&POUCH)	เวลาสูญเปล่า (นาที)
3	วิธีการ	
	3.1 ทำความสะอาด LINE, เปลี่ยน Mould	
	3.2 เปลี่ยน CODE	
	3.3 พักBREAK	
	3.4 เช็ก AIR,02, เช็คค่า Sea; Strength, Peel, Pull	
	3.5เช็ก Seal	
	3.6 เช็ก Hopper	
	3.7 CODE เสีย	
4	คน	
	4.1 ไม่ครบตาม STD	
5	อื่น ๆ	

ส่วนที่ 2

	NON - MACHINE (LABELING)	เวลาสูญเปล่า (นาที)
1	วัสดุ	
	1.1 รอกระป๋องเข้าหัวรวง, รอเปลี่ยนโค้ดกระป๋อง	
	1.2 รอเปลี่ยนแผนการผลิต	
	1.3 รอฉลาก, ถุง Shrink wrap, รอ Sticker, รอกล่องกาว	
	1.4 อื่นๆ ประชุมทั่วไป	
CODE	รายการ	จำนวน
A	เวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด (นาที)	
B	จำนวนงานดีที่ผลิตได้ทั้งหมด (นาที)	
C	เวลาสูญเปล่าจากเครื่องจักร (นาที)	
D	เวลาสูญเปล่าที่ไม่ใช่สาเหตุจากเครื่องจักร (นาที)	
E	ความเร็วในการผลิตของเครื่องจักร กระป๋อง, ถุง,ถ้วย (นาที)	

ภาพที่ 3.15 ภาพตัวอย่างเอกสารการลงบันทึกงานซ่อมบำรุงแบบที่ทำการปรับปรุงแล้ว

หลังจากนั้นทางผู้วิจัยได้ข้อมูลที่ทางช่างซ่อมบำรุงที่ทำการบันทึกลงในเอกสารการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ผู้วิจัยปรับปรุงขึ้นมาบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างง่ายจากโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อให้ง่ายต่อการสรุปข้อมูลและเป็นฐานข้อมูลสำหรับงานซ่อมบำรุงลักษณะการใช้งานดังต่อไปนี้

1) เปิดโปรแกรมจากไฟล์ Microsoft Excel ที่สร้างขึ้นและเข้าสู่หน้าต่างลักษณะดังภาพที่ 3.16

2) เลือกปุ่ม “Save Data” บริเวณมุมขวาของหน้าต่างโปรแกรม

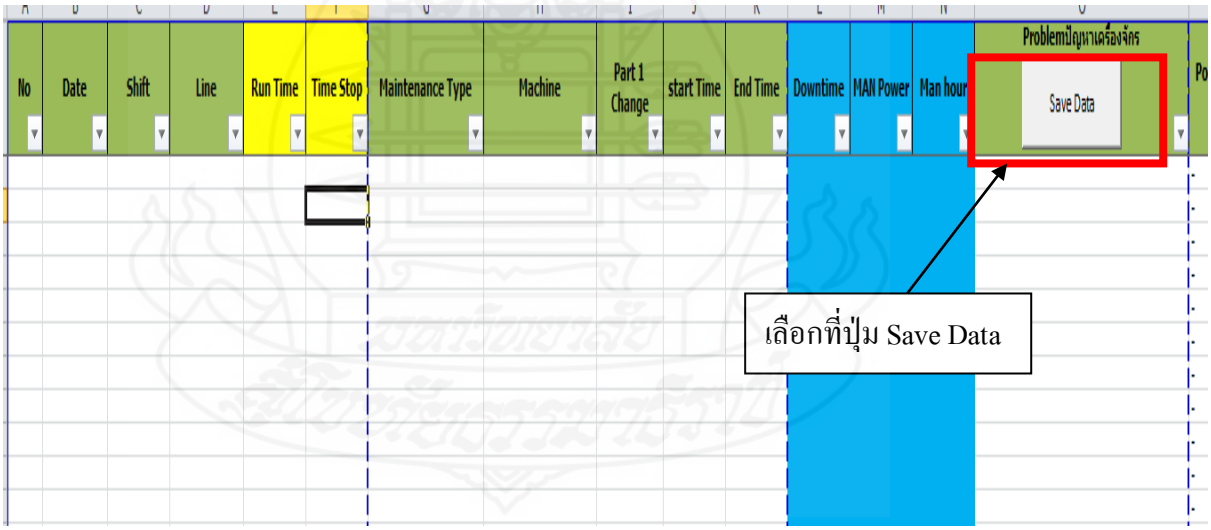
3) โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างที่ใช้กรอกข้อมูลแสดงดังภาพที่ 3.17

4) กรอกข้อมูลต่างๆที่บันทึกมาจากเอกสารการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ผู้วิจัยปรับปรุงขึ้นลงในช่องที่กำหนด

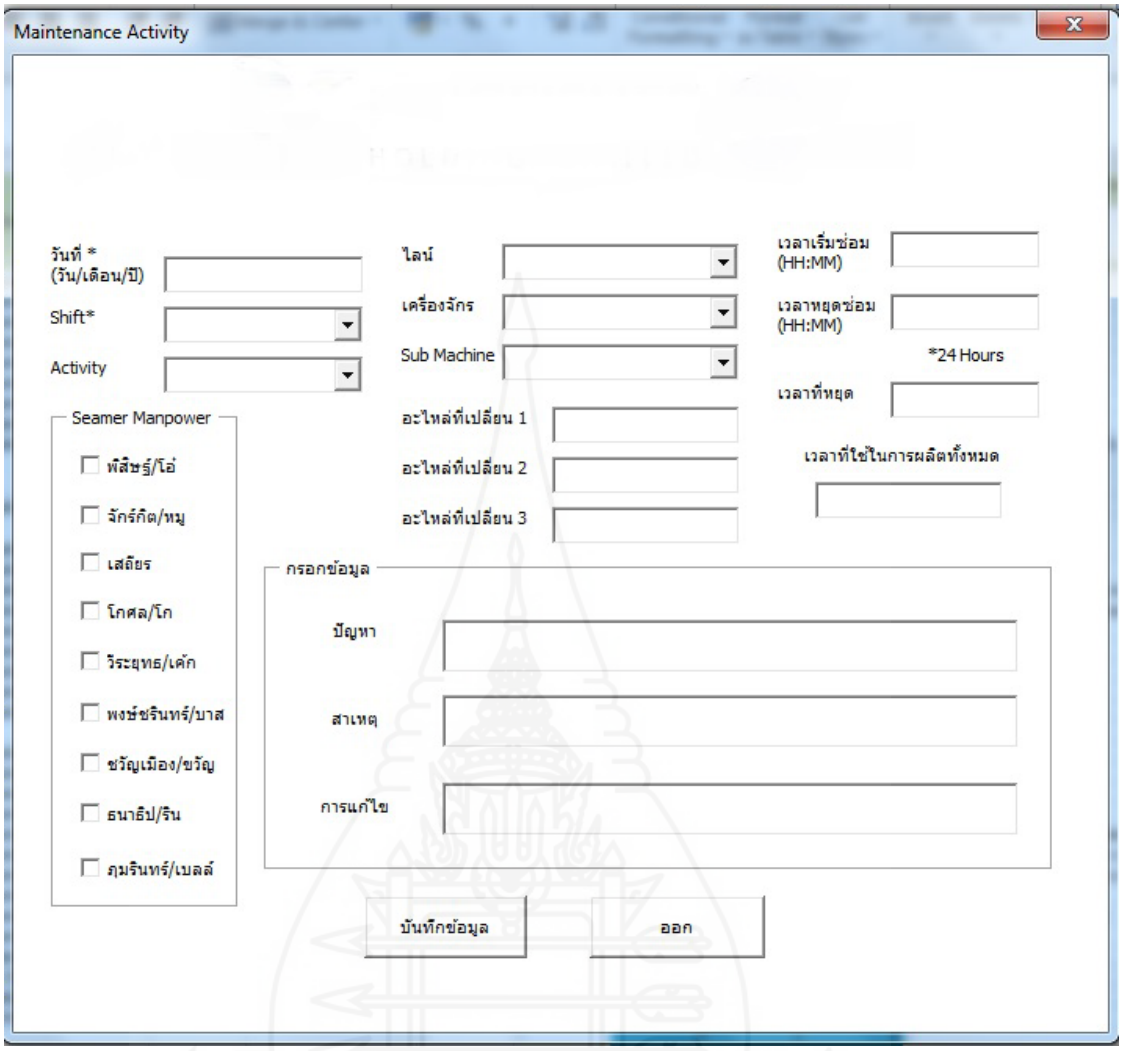
5) เลือกปุ่ม “บันทึกข้อมูล” โปรแกรมจะบันทึกข้อมูลต่างๆลงโดยมีลักษณะดังภาพที่ 3.18

6) ถ้าต้องการบันทึกข้อมูลใหม่ให้ทำตามขั้นตอนที่กล่าวมา

7) ถ้าต้องการออกจากหน้าการกรอกข้อมูลดังภาพที่ 3.18 ให้เลือกปุ่ม “ออก”



ภาพที่ 3.16 ลักษณะของโปรแกรมที่พัฒนาเพื่อบันทึกข้อมูลงานซ่อมบำรุง



ภาพที่ 3.17 ลักษณะหน้าต่างที่ใช้กรอกของโปรแกรมที่พัฒนาเพื่อบันทึกข้อมูลงานซ่อมบำรุง

ลำดับ	วันที่	Shift	ไลน์	เวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด	Time Stop	Maintenance Type	เครื่องจักร	เวลาเริ่มซ่อม	เวลาหยุดซ่อม	Downtime	MAN Power	Man hour	Problemปัญหาเครื่องจักร Save Data	Corrective Action วิธีการแก้ไข	Date	Month	Year	อมร	
219	3/1/2018	D/S	PD	400	0	Breakdown	Hopper	7:25	7:30	5	1	5	เปิดปาก Hopper	เปิดปาก hopper ให้พอดีหกับกันถุ	3	1	2018		
236	10/1/2018	D/S	PD	650	0	การปรับ	Hopper	8:25	8:40	15	1	15	ปรับถุง Hopper	-	10	1	2018		ส
263	6/1/2018	N/S	PB	425	0	Breakdown	Hopper	19:15	19:25	10	2	20	ปากติด hooper	ปรับใหม่	6	1	2018		ส
296	6/1/2018	N/S	PC	0	0	Breakdown	Check weight	3:15	3:40	25	1	25	Error	ปรับใหม่	6	1	2018		ส
298	8/1/2018	D/S	PC	575	0	Breakdown	Hopper	8:30	8:40	10	1	10	ชุดเปิดปิด	-	8	1	2018		ส
314	15/1/2018	N/S	PC	0	0	Breakdown	Check weight	5:10	5:25	15	1	15	น้ำหนักไม่เท่ากัน	ปรับใหม่	15	1	2018		ส
359	5/1/2018	D/S	R3	558	0	ไม่มีปัญหา	Eshinpack	0	0	0	0	0	-	-	5	1	2018		
360	6/1/2018	N/S	R3	210	0	ไม่มีปัญหา	Eshinpack	0	0	0	0	0	-	-	6	1	2018		
361	9/1/2018	D/S	R3	165	0	ไม่มีปัญหา	Eshinpack	0	0	0	0	0	-	-	9	1	2018		
362	10/1/2018	D/S	R3	555	0	ไม่มีปัญหา	Eshinpack	0	0	0		0	-	-	10	1	2018		
872	7/3/2018	D/S	PD	0	0	ติดตั้ง CW	cw	0	0	0	0	0	มีการติดตั้ง cw ตัวใหม่แต่เป็นของ SP6	-	7	3	2018		
894	1/3/2018	N/S	PB	0	0	Breakdown	cw	23:10	23:40	30	2	60	มอเตอร์ไม่ทำงาน	ปรับใหม่	1	3	2018		ส
1350	29/4/2018	D/S	PD	0	0	ไม่มีปัญหา	coveyor	0	0	0	0	0	เปลี่ยน belt conveyor 350*2180 mm	-	29	4	2018	อมร/แมกซ์	
1411	19/4/2018	D/S	PC	0	0	Breakdown	C/F	9:25	9:30	5	1	5	กระบอกติด R	Shoot ค้าง ถอดประกอบใหม่	19	4	2018	อมร/แมกซ์	
2189	21/6/2018	N/S	PB	620	5	Breakdown	c/w	19:05	19:10	5	1	5	เปลี่ยนโปรแกรม	เดีย code ใหม่	21	6	2018		ส
2422	8/7/2018	N/S	PC	460	0	ไม่มีปัญหา	Eshinpack	3:55	4:00	5	2	10	ถอดอะไหล่	-	8	7	2018		ส

ภาพที่ 3.18 ลักษณะของหน้าโปรแกรมที่พัฒนาเพื่อบันทึกข้อมูลงานซ่อมบำรุงหลังจากมีการบันทึกข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุง: กรณีศึกษาโรงงานรับจ้างผลิตอาหารในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิทครั้งนี้ จะนำข้อมูลที่เก็บมาทำการคำนวณและวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการต่าง ๆ รายละเอียด ดังต่อไปนี้

4.1 คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน (Un-plan Machine Downtime)

4.2 คำนวณหาระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย (Mean Time Between Failures: MTBF)

4.3 คำนวณหาระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ (Mean Time To Repair: MTTR)

4.4 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงโดยเครื่องมือคุณภาพ

4.5 จัดทำแผนการซ่อมบำรุงจากข้อมูลและผลการวิเคราะห์

5. การสรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์จะถูกนำมาปรับปรุงใช้กับองค์กรโดยผ่านหน่วยงานซ่อมบำรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงและพัฒนาระบบบริหารงานซ่อมบำรุงเกิดประโยชน์สูงสุดกับองค์กรและสามารถนำไปปรับใช้กับสายงานอื่นในหน่วยงานซ่อมบำรุงได้ เช่น ฝ่ายงานสิ่งแวดล้อมในส่วนงานซ่อมบำรุงระบบบำบัดน้ำเสีย สายงานฝ่ายสาธารณูปโภคส่วนงานต้นกำลัง เช่น โปรแกรมการลงบันทึกงานซ่อม การสร้างฐานข้อมูลและประวัติการซ่อมบำรุง การปรับปรุงหรือการสร้างแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน รวมถึงการจัดการบริหารคลังอะไหล่และต้นทุนในงานซ่อมบำรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกาศึกษาแนวทางการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุง กรณีศึกษาโรงงานรับจ้างผลิตอาหารในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิท โดยเลือกจาก 2 สายงานการผลิตที่ต้องการศึกษาแล้วจะดำเนินการปรับปรุงกระบวนการบันทึกข้อมูลในการซ่อมบำรุงด้วยโปรแกรมที่ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาขึ้น หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคาระห์หาข้อมูลตามรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลประสิทธิภาพของเครื่องจักรการผลิต
2. ข้อมูลอัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน
3. ข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย
4. ข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้
5. การวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลการซ่อมบำรุงด้วยเครื่องมือคุณภาพ
6. ผลหลังการปรับปรุง

1. ข้อมูลประสิทธิภาพของเครื่องจักรการผลิต

ผู้วิจัยได้ทำการนำข้อมูลที่พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงได้ทำการบันทึกโดยเป็นข้อมูลช่วงเดือน ธ.ค. 2560 - มี.ค. 2561 ดังตารางที่ 4.1 มาคำนวณหาข้อมูลประสิทธิภาพของเครื่องจักรการผลิตดังแผนผังภาพที่ 4.1 และ 4.2 โดยการคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องจักรการผลิตคำนวณได้จากและสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากภาคผนวก ก. ข้อมูลเครื่องจักร ตาราง RUN TIME และตาราง MACHINE DOWNTIME

ประสิทธิภาพของเครื่องจักรการผลิต = (เวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด-เวลาที่เครื่องจักรหยุดโดยไม่ได้วางแผน)/เวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด X 100

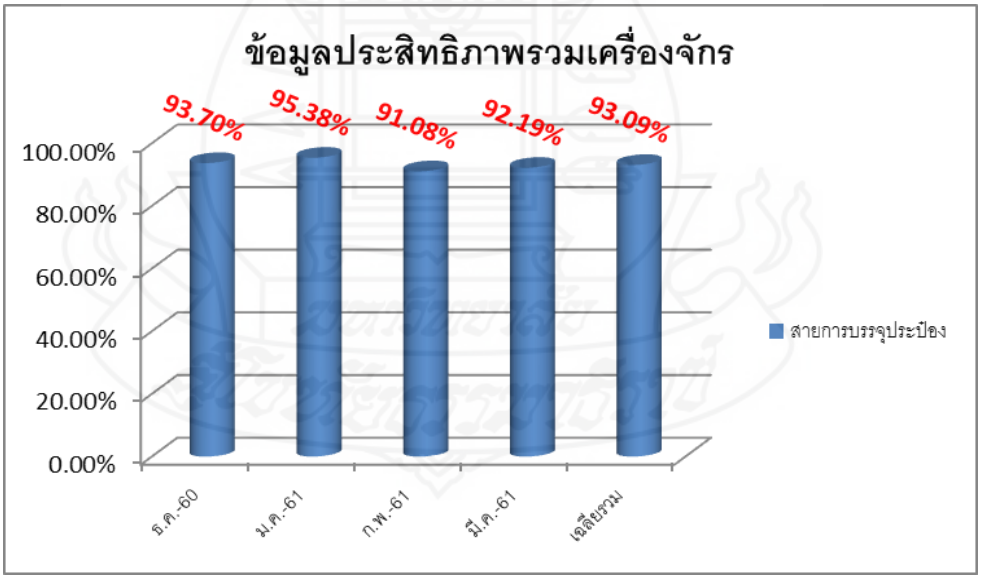
ดังนั้นประสิทธิภาพของเครื่องจักรการผลิตสายการบรรจุประป๋อง (ก.พ. 61)

= (17680 -1517)/17680X100

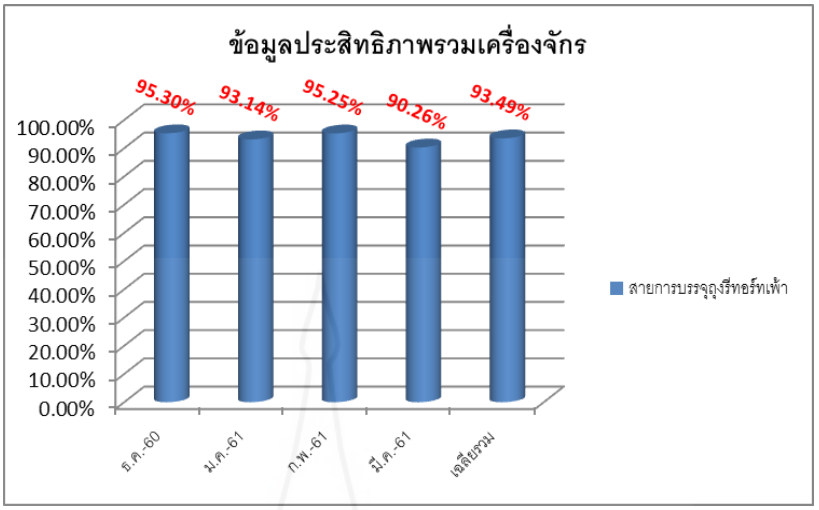
= 91.08%

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงประสิทธิภาพของเครื่องจักรการผลิต

ข้อมูลประสิทธิภาพรวมเครื่องจักร	ข้อมูลในแต่ละเดือน				เฉลี่ยรวม
	ธ.ค.-60	ม.ค.-61	ก.พ.-61	มี.ค.-61	
สายการบรรจุกระป๋อง	93.70%	95.38%	91.08%	92.19%	93.09%
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า	95.30%	93.14%	95.25%	90.26%	93.49%



ภาพที่ 4.1 ตารางแสดงประสิทธิภาพของเครื่องจักรผลิตสายการบรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 4.2 ตารางแสดงประสิทธิภาพของเครื่องจักรการผลิตสายการบรรจุรีทอร์ทเพ้า

จากภาพที่ 4.1 และ 4.2 แสดงให้เห็นว่าค่าประสิทธิภาพของเครื่องจักรการผลิตทั้งสองส่วนงานการผลิตที่นำมาทำการวิจัยมีค่าเป็นเท่าใดโดยในส่วนประสิทธิภาพการผลิตนี้นำเฉพาะเวลาการหยุดจากเครื่องจักรที่ไม่ได้วางแผนมาคำนวณเท่านั้น ไม่ได้นำเวลาการหยุดอื่นๆ มาทำการคำนวณด้วย

2. ข้อมูลอัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน

ผู้วิจัยได้ทำการนำข้อมูลที่พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงได้ทำการบันทึกโดยเป็นข้อมูลช่วงเดือน ธ.ค. 2560 - มี.ค. 2561 ดังตารางที่ 4.2 มาคำนวณหาข้อมูลข้อมูลอัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผนแผนผังภาพที่ 4.3 และ 4.4 โดยการคำนวณหาอัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผนคำนวณได้จาก และสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากภาคผนวก ก. ข้อมูลเครื่องจักร ตาราง RUN TIME และ ตารางMACHINE DOWNTIME

อัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน = เครื่องจักรหยุดโดยไม่ได้วางแผน/เวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด

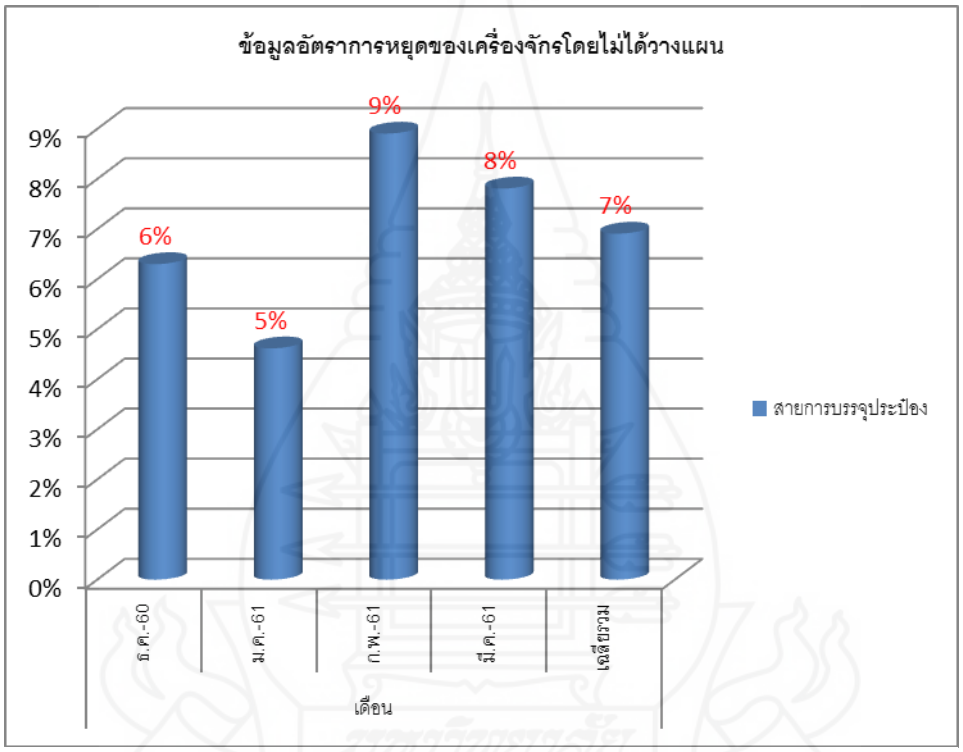
ดังนั้นอัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผนของสายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า (ก.พ. 61)

= 1458 นาที/30720 นาที X 100

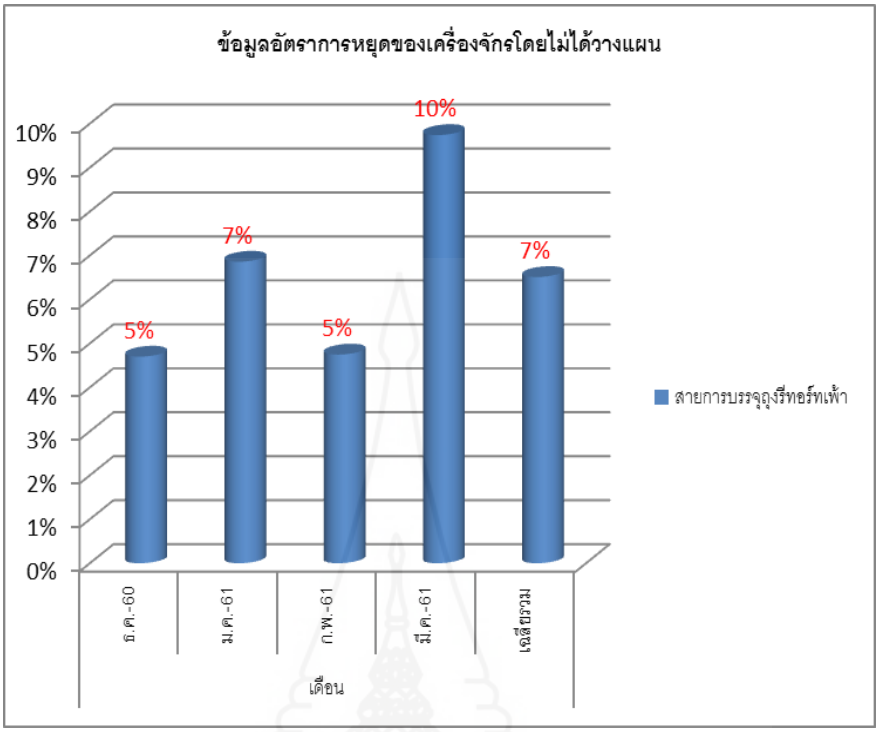
= 4.75%

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงอัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน

ข้อมูลอัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน	ข้อมูลในแต่ละเดือน				เฉลี่ยรวม
	ธ.ค.-60	ม.ค.-61	ก.พ.-61	มี.ค.-61	
สายการบรรจุกระป๋อง	6.30%	4.62%	8.91%	7.81%	6.91%
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า	4.70%	6.86%	4.75%	9.74%	6.51%



ภาพที่ 4.3 ตารางแสดงเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผนของสายการบรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 4.4 ตารางแสดงการหยุดเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผนของสายการบรรจุรีทอร์ทเพ้า

จากภาพที่ 4.3 และ 4.4 แสดงให้เห็นข้อมูลการหยุดเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผนในช่วงเวลาเดิน ธ.ค. 2560 ถึง มี.ค. 2560 โดยค่าเฉลี่ยของการหยุดโดยไม่ได้วางแผนนั้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7% ซึ่งในความหมายคือถ้า 1 วันใช้เวลาในการผลิต 22 ชั่วโมงหรือ 1320 นาทีจะมีการหยุดจากปัญหาเครื่องจักรประมาณ 92.5 นาทีต่อวัน นั้นคือเราเสียโอกาสในการผลิตไป 1 ชั่วโมง 32 นาทีซึ่งเป็นค่าที่สูงมากเป็นผลจากการที่ไม่มีการเก็บข้อมูลการหยุดเของเครื่องจักรเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ปัญหาและใช้ข้อมูลที่ได้มาทำการปรับปรุงหรือสร้างแผนการบำรุงรักษาตามแผน

3. ข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย

ผู้วิจัยได้ทำการนำข้อมูลที่พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงได้ทำการบันทึกโดยเป็นข้อมูลช่วงเดือน ธ.ค. 2560 - มี.ค. 2561 ดังตารางที่ 4.3 มาคำนวณหาข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายตามที่แสดงดังผังภาพที่ 4.5 และ 4.6 โดยการคำนวณหาข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายและสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากภาคผนวก ก. ข้อมูลเครื่องจักร ตาราง RUN TIME และตารางจำนวนครั้งที่เครื่องหยุด

ข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย = เวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด/(จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุดจากการเสียหาย+1)

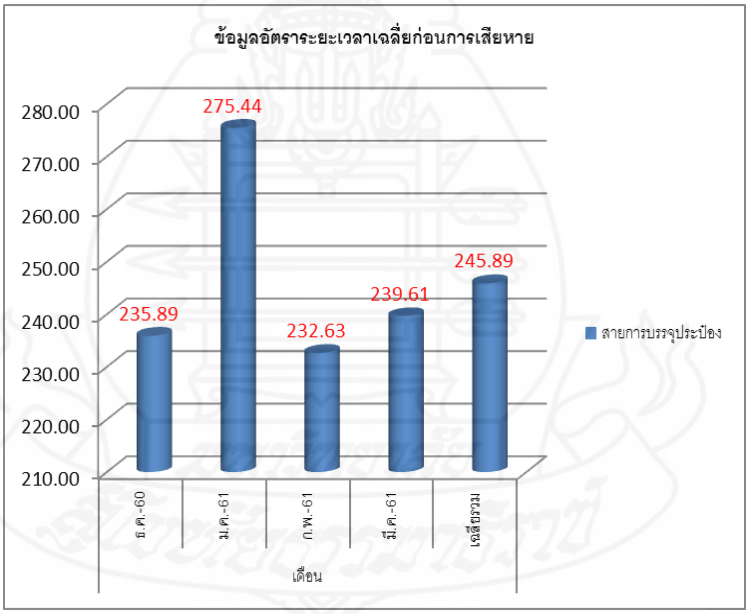
ดังนั้นข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า (ก.พ. 61)

= 30720 / (83+1)

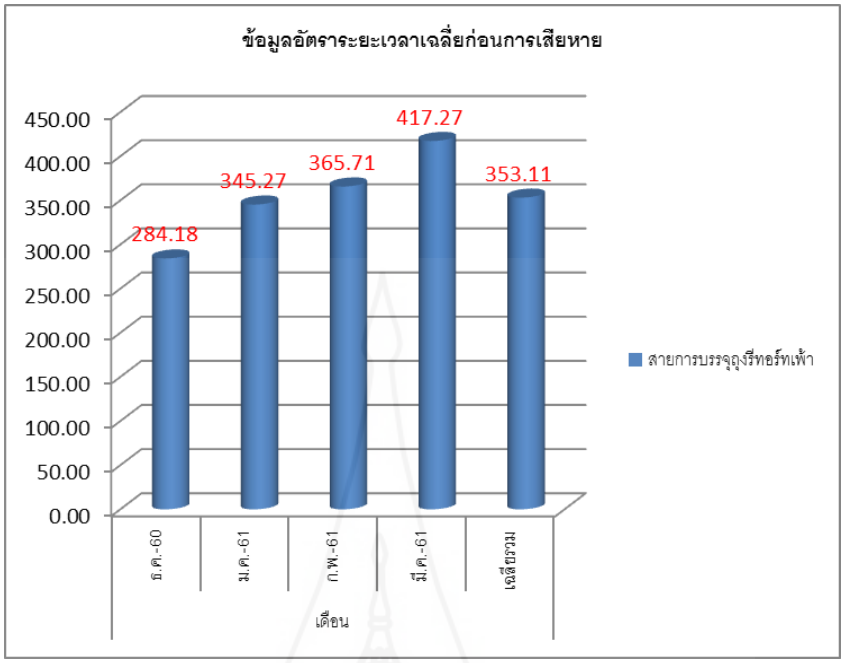
= 365.71 นาที

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย (นาที)

ข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย (นาที)	ข้อมูลในแต่ละเดือน				เฉลี่ยรวม
	ธ.ค.-60	ม.ค.-61	ก.พ.-61	มี.ค.-61	
สายการบรรจุกระป๋อง	235.89	275.44	232.63	239.61	245.89
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า	284.18	345.27	365.71	417.27	353.11



ภาพที่ 4.5 แผนภูมิภาพแสดงอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย (นาที) สายการบรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 4.6 แผนภูมิภาพแสดงอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย (นาที) สายการบรรจุรีทอร์ทเพ้า

จากแผนภูมิภาพที่ 4.5 และ 4.6 แสดงให้เห็นข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายในช่วงเวลาเดิน ธ.ค. 2560 ถึง มี.ค. 2560 โดยอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายนั้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 245 นาที สำหรับสายการบรรจุกระป๋องและ 353 นาทีสำหรับสายการบรรจุรีทอร์ทเพ้านั้น คือทุกการผลิตสำหรับสายการบรรจุกระป๋อง 245 นาทีจะมีการหยุดโดยไม่ได้วางแผนจากการที่เครื่องจักรเสียหาย 1 ครั้ง ทำให้สามารถเห็นได้ว่าโรงงานสามารถผลิตได้ต่อเนื่องมากสุดในส่วนของสายการบรรจุกระป๋องคือ 4 โมง 5 นาที โดยข้อมูลส่วนนี้จะเป็นข้อมูลที่ส่วนงานซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษาสามารถนำไปตั้งเป็นดัชนีชี้วัดผลงานได้ในลำดับต่อไปและสามารถใช้ในการติดตามหลังจากการซ่อมบำรุงว่าผลปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษาตามแผนที่จะปรับปรุงนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่

4. ข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้

ผู้วิจัยได้ทำการนำข้อมูลที่พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงได้ทำการบันทึกโดยเป็นข้อมูลช่วงเดือน ธ.ค. 2560 - มี.ค. 2561 จากตารางที่ 4.4 มาคำนวณหาข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ ตามที่แสดงดังผังภาพที่ 4.5 และ 4.6 โดยการคำนวณหาข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย และสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากภาคผนวก ก. ข้อมูลเครื่องจักร ตาราง MACHINE DOWNTIME และ ตารางจำนวนครั้งที่เครื่องหยุด

ข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ = เวลาที่เครื่องจักรหยุดจากการเสียหาย / จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุดจากการเสียหาย

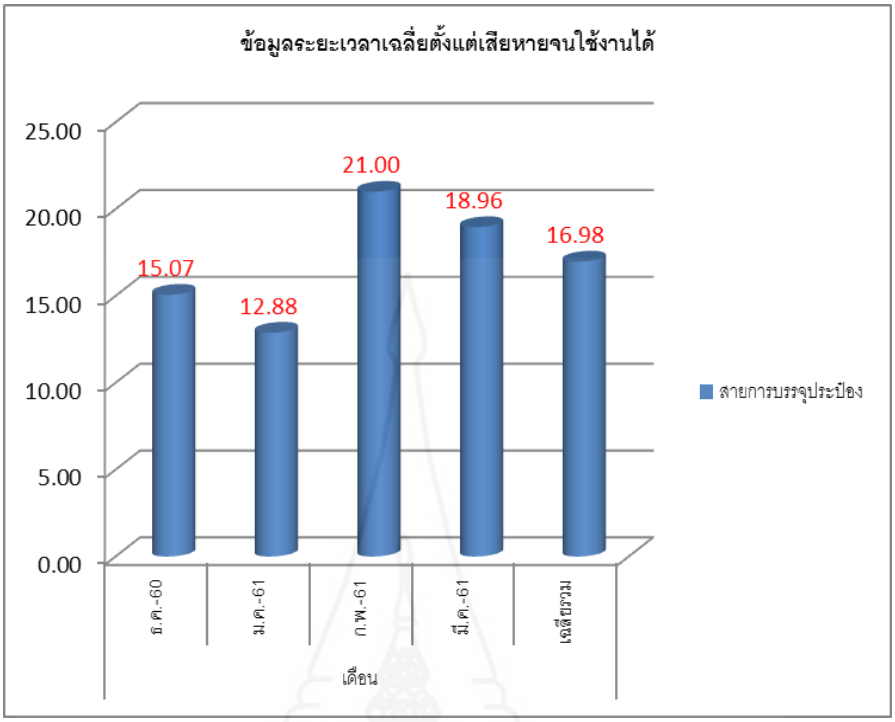
ดังนั้นข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า (ธ.ค. 60)

= 1135 / 84

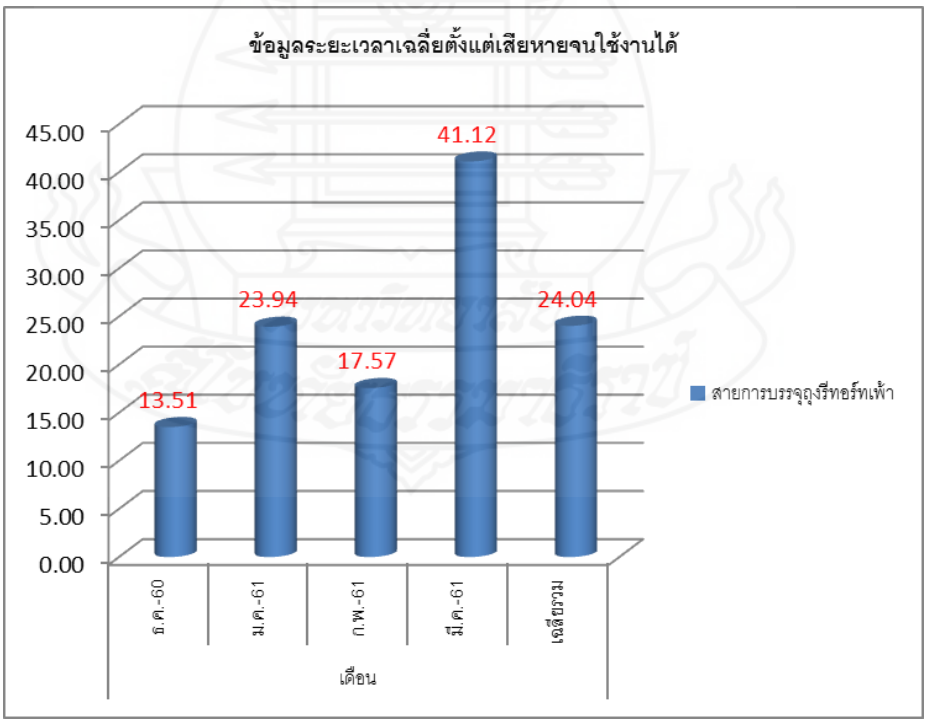
= 13.51 นาที

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ (นาที) สายการบรรจุกระป๋อง

ข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ (นาที)	ข้อมูลในแต่ละเดือน				เฉลี่ยรวม
	ธ.ค.-60	ม.ค.-61	ก.พ.-61	มี.ค.-61	
สายการบรรจุกระป๋อง	15.07	12.88	21.00	18.96	16.98
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า	13.51	23.94	17.57	41.12	24.04



ภาพที่ 4.7 แผนภูมิภาพแสดงระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ (นาที)

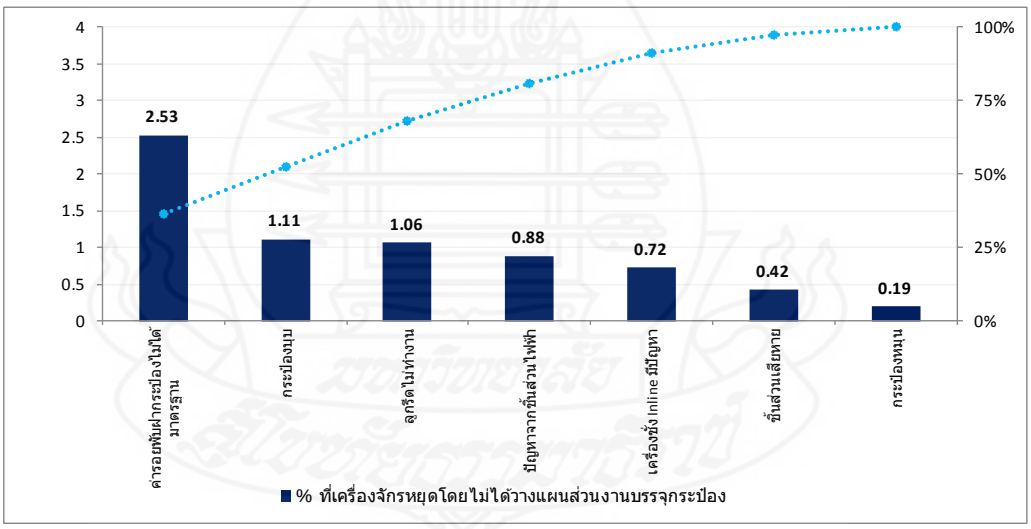


ภาพที่ 4.8 ตารางแสดงระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ (นาที) สายการบรรจุรีทอร์ทเพ้า

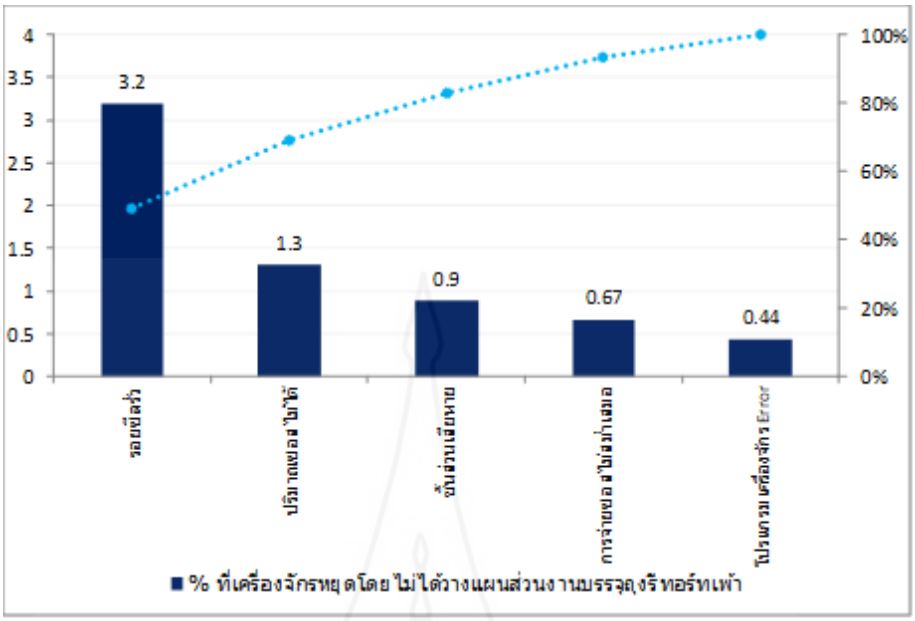
จากแผนภูมิภาพที่ 4.7 และ 4.48 แสดงให้เห็นข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ ในช่วงเวลาเดิน ธ.ค. 2560 ถึง มี.ค. 2560 โดยอัตราระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ นั้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 17 นาที สำหรับสายการบรรจุกระป๋องและประมาณ 24 นาทีสำหรับสายการบรรจุรีทอร์ทเพ้าข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นข้อมูลที่สามารถบอกถึงความสามารถของพนักงานในส่วนงานซ่อมบำรุงได้ โดยโรงงานกรณีศึกษาสามารถส่งให้แผนกทรัพยากรบุคคลวางแผนในการอบรมและพัฒนาบุคลากรได้

5. การวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลการซ่อมบำรุงด้วยเครื่องมือคุณภาพ

เมื่อทำการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับส่วนงานซ่อมบำรุงไปแล้วนั้น ผู้วิจัยได้ทำการนำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผนมาทำการแบ่งกลุ่มข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้นั้นมาทำแผนภูมิพาเรโต้เพื่อเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาตามที่แสดงตามแผนภูมิภาพที่ 4.9 และ 4.10



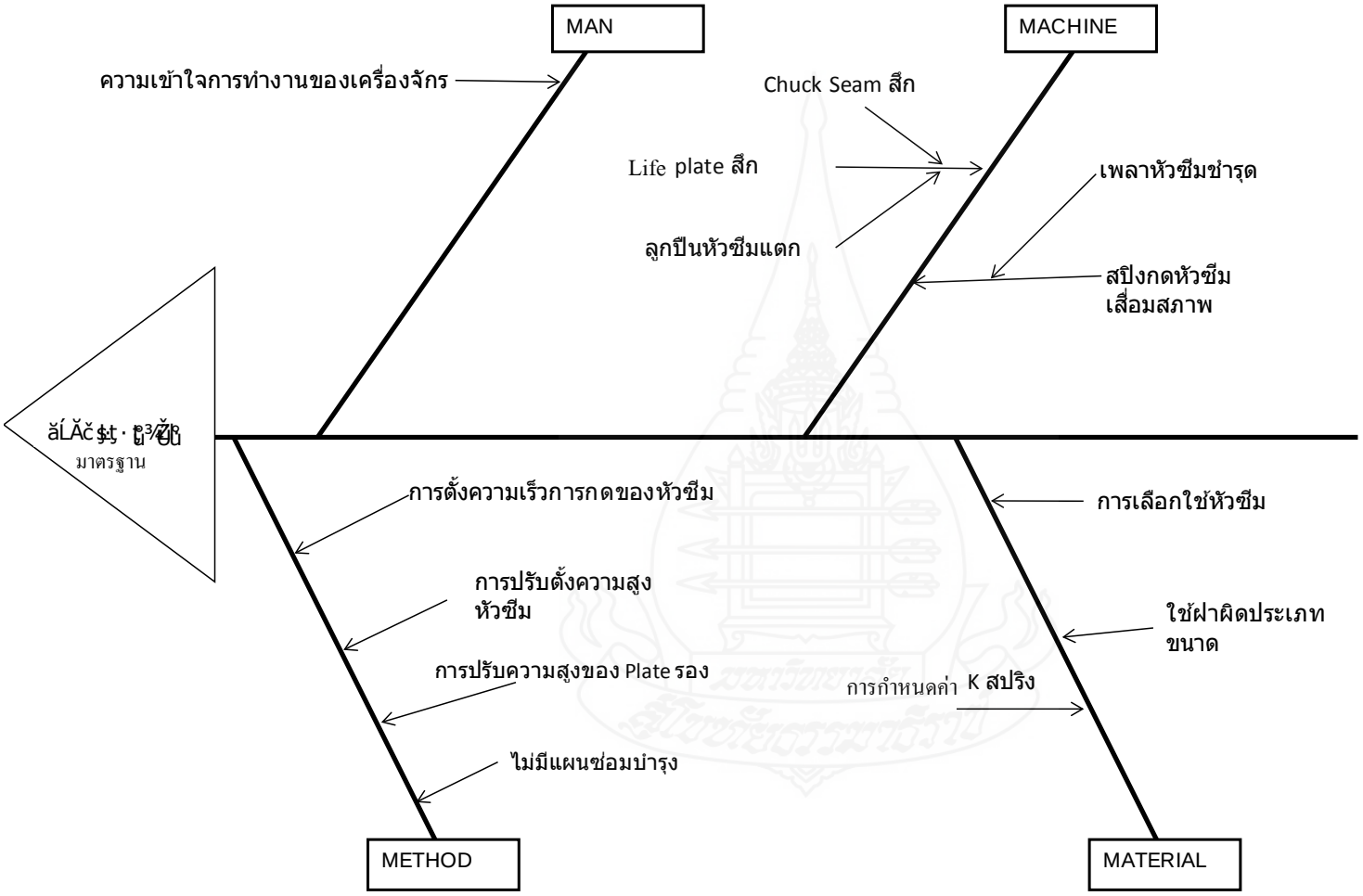
ภาพที่ 4.9 แผนภูมิภาพพาเรโต้ของสายการบรรจุกระป๋อง



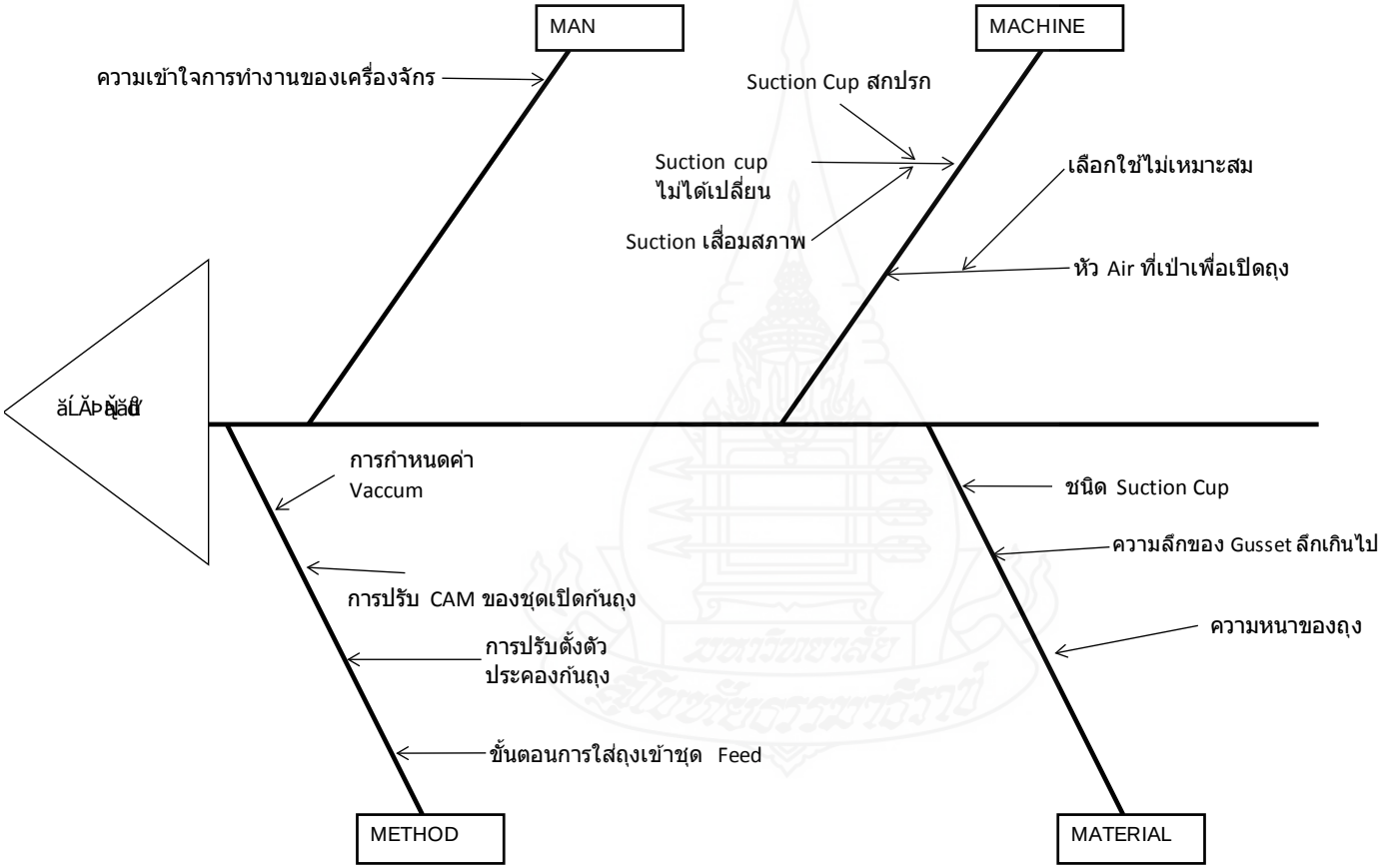
ภาพที่ 4.10 แผนภูมิภาพพาเรโต้ของสายการบรรจุรีทอร์ทเพ้า

เมื่อเราได้ข้อมูลการจัดลำดับจากรูปที่ 4.9 และ 4.10 นั้นผู้วิจัยเลือกปัญหาที่มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 ของทั้ง 2 ส่วนงานการผลิตมาทำการวิเคราะห์หารากของปัญหาเพื่อนำข้อมูลกลับไปปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษาตามแผนโดยในลำดับต่อไปนั้นผู้วิจัยเลือกใช้แผนภูมิก้างปลาในการหาสาเหตุต่างของปัญหาตามที่แสดงดังรูปที่ 4.11 และ 4.12 เมื่อได้สาเหตุของปัญหาจากแผนภูมิก้างปลาแล้วนั้นเราจะต้องนำสาเหตุของปัญหามาหารากของปัญหาว่าในแต่ละปัญหานั้นสาเหตุจริงๆคืออะไร โดยในส่วนนี้ผู้วิจัยเลือกการใช้เครื่องมือ 5WHY มาใช้ในการหารากของปัญหาตามที่แสดงดังตารางที่ 4.5 และ 4.6

จากผลการหารากของปัญหาจากตารางที่ 4.5 และ 4.6 นั้นสามารถทราบได้ว่ารากของปัญหาที่แท้จริงนั้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับส่วนงานซ่อมบำรุงไม่มีการกำหนดแผนการบำรุงรักษาซึ่งในส่วนนี้เองที่ส่งผลให้เครื่องจักรเกิดการหยุดโดยไม่ได้วางแผนเพื่อทำการแก้ปัญหา ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึงได้สร้างแผนบำรุงรักษาตามระยะเวลาขึ้นให้พนักงานในส่วนงานซ่อมบำรุงนำไปปฏิบัติเพื่อติดตามผลการปรับปรุงโดยแผนการบำรุงรักษานั้นมีช่วงเวลาการซ่อมบำรุงตามตารางที่ 4.7และ 4.8



ภาพที่ 4.11 แผนภูมิก้างปลาของส่วนงานการบรรจุกระป๋อ



ภาพที่ 4.12 แผนภูมิก้างปลาของส่วนงานการบรรจุรีทอร์ทเพ้า

ตารางที่ 4.5 ตาราง 5WHY ของการหารากของปัญหาในส่วนงานบรรจุ

5Whys									
Why 1		Why 2		Why 3		Why 4		Why 5	
ทำไม	เพราะ	ทำไม	เพราะ	ทำไม	เพราะ	ทำไม	เพราะ	ทำไม	เพราะ
Chuck Seam สึก	เพราะไม่มีการเปลี่ยน	ไม่เปลี่ยนแปลง	"ไม่ได้กำหนดแผนการเปลี่ยน"						
Lift Plate สึก	เพราะไม่มีการเปลี่ยน	ไม่เปลี่ยนแปลง	"ไม่ได้กำหนดแผนการเปลี่ยน"						
ลูกปืนหัว Seam แตก	เพราะไม่มีการเปลี่ยน	ไม่เปลี่ยนแปลง	"ไม่ได้กำหนดแผนการเปลี่ยน"						
เพลาหัว Seam ชำรุด	เพราะไม่มีการเปลี่ยน	ไม่เปลี่ยนแปลง	"ไม่ได้กำหนดแผนการเปลี่ยน"						
สปริงกดหัว Seam เสื่อมสภาพ	เพราะไม่มีการเปลี่ยน	ไม่เปลี่ยนแปลง	"ไม่ได้กำหนดแผนการเปลี่ยน"						
การตั้งความเร็วการกดของหัวซีม	เพราะไม่มีมาตรฐาน								
การปรับตั้งความสูงหัวซีม	เพราะไม่มีมาตรฐาน								
การปรับความสูงของ Plate รอง	เพราะไม่มีมาตรฐาน								
การกำหนดค่า K สปริง	เพราะไม่มีมาตรฐาน								

ตารางที่ 4.6 ตาราง 5WHY ของการหารากของปัญหาในส่วนงานบรรจุบรรจุรีทอร์ทเฟ้า

5Whys									
Why 1		Why 2		Why 3		Why 4		Why 5	
ทำไม	เพราะ	ทำไม	เพราะ	ทำไม	เพราะ	ทำไม	เพราะ	ทำไม	เพราะ
"ชนิดของ Suction ไม่เหมาะสม"	มีการเปลี่ยนรุ่นเพื่อแก้ปัญหาCode	"ทำไมเปลี่ยนรุ่น เพื่อแก้ปัญหาCode"	"Suction Cup ตัวเดิมตำแหน่งไปตรงกับ Code"						
"Suction เสื่อมสภาพ"	ไม่มีแผนการเปลี่ยน								
"Suction Cup สกปรก"	"ไม่มีแผนการทำ ความสะอาด"								
"หัว Air ที่เป่าเพื่อเปิดถุง เลือกใช้ไม่เหมาะสม"	"ชุดเป่าถึงมีสำหรับ ถุงขนาดเดียว"	ชุดเป่าถึงมีสำหรับถุงขนาดเดียว	"ไม่มีการสั่งขนาดที่เหมาะสมมาใช้งาน"						
"ความหนาของถุงทำให้ เปิดถึงได้ไม่ดี"	มีความหนาหลายขนาด	"ทำไมมีความหนาหลายขนาด"	"เพราะไม่มีการแจ้งฝ่ายR&D ถึงความหนาที่ใช้ กับเครื่องจักรได้"						
"ความลึกของ Gusset ลึกเกินไป"	"ความลึกของ Gusset มีหลายขนาด"	"ทำไมความลึกของ Gusset มีหลาย ขนาด"	"เพราะไม่มีการแจ้งฝ่ายR&D ถึงความความลึก Gusset ที่ใช้กับเครื่องจักรได้"						
"การปรับตั้งตำแหน่ง Suction Cup ช่างแต่ละคนทำไม่เหมือนกัน"	"เพราะไม่มีมาตรฐานการทำงาน"								
"การปรับตั้งตัวประคอง ก้นถุง ช่างแต่ละคนทำไม่เหมือนกัน"	"เพราะไม่มีมาตรฐานการทำงาน"								
"การปรับ CAM ของชุด เปิดก้นถุงไม่มีมาตรฐาน"	"ไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานการทำงาน"								
"ขั้นตอนการใส่ถุงเข้า ชุด Feed ไม่มีมาตรฐาน"	"ไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานการทำงาน"								
"การกำหนดค่า Vaccum ไม่มีมาตรฐาน"	"ไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานการทำงาน"								

แผนประจำปี / Yearly Plan		Preventive Maintenance Program แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน							I = Inspection and Cleaning PL = Change Part / Lubricant					
หมายเลข/Code	เครื่องจักร/Machine	month Frequency	JANUARY 1 2 3 4	FEBRUARY 1 2 3 4	MARCH 1 2 3 4	APRIL 1 2 3 4	MAY 1 2 3 4	JUNE 1 2 3 4	JULY 1 2 3 4	AUGUST 1 2 3 4	SEPTEMBER 1 2 3 4	OCTOBER 1 2 3 4	NOVEMBER 1 2 3 4	DECENBER 1 2 3 4
MT01	**MIXING TANK**													
	- แผนซ่อมบำรุงประจำเดือน	1 เดือน	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL
	- แผนซ่อมบำรุงประจำ3 เดือน	3 เดือน		PIL			PIL			PIL			PIL	
	- แผนซ่อมบำรุงประจำปี	1 ปี											PIL	
VF01-02	**VOLUMATIC FILLER (DELMAX)**													
	- แผนซ่อมบำรุงประจำเดือน	1 เดือน	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL
	- แผนซ่อมบำรุงประจำปี	1 ปี											PIL	
SM01-08(JH)	**SEAMER**													
	- แผนการตรวจสอบประจำสัปดาห์	1 สัปดาห์	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I
	- แผนซ่อมบำรุงประจำเดือน	1 เดือน	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL
	- แผนซ่อมบำรุงประจำ3 เดือน	3 เดือน		PIL			PIL			PIL			PIL	
	- แผนซ่อมบำรุงประจำปี	1 ปี											PIL	
WS01-09	**CAN WASHER**													
	- แผนซ่อมบำรุงประจำเดือน	1 เดือน	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL
	- แผนซ่อมบำรุงประจำปี	1 ปี											PIL	
XL01-05	**LOADER X-LIFT**													
	- แผนซ่อมบำรุงประจำเดือน	1 เดือน	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL	IL
	- แผนซ่อมบำรุงประจำปี	1 ปี											PIL	

ภาพที่ 4.13 ตารางแสดงแผนบำรุงรักษาในส่วนงานบรรจุกระป๋อง

แผนประจำปี / Yearly Plan	Preventive Maintenance Program แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน	I = Inspection and Cleaning PL = Change Part / Lubricant

หมายเลข/Code	เครื่องจักร/Machine	month / Frequency	JANUARY (1 2 3 4)	FEBRUARY (1 2 3 4)	MARCH (1 2 3 4)	APRIL (1 2 3 4)	MAY (1 2 3 4)	JUNE (1 2 3 4)	JULY (1 2 3 4)	AUGUST (1 2 3 4)	SEPTEMBER (1 2 3 4)	OCTOBER (1 2 3 4)	NOVEMBER (1 2 3 4)	DECENBER (1 2 3 4)
MC04-05	MINCER (SEYDELMANN)-(KOLBE)													
	- แผนซ่อมบำรุงประจำเดือน	1 สัปดาห์	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I
	- แผนซ่อมบำรุงประจำ3 เดือน	1 เดือน		PL			PL			PL			PL	
	- แผนซ่อมบำรุงประจำปี	3 เดือน											PL	
	SAUCE MIXER													
	- แผนซ่อมบำรุงประจำเดือน	1 สัปดาห์	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
SL10-12	POUCH SEALER (TYJ)													
	- แผนการตรวจสอบประจำวัน	รายวัน	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	I I I I
	- แผนซ่อมบำรุงประจำเดือน	1 เดือน	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	- แผนซ่อมบำรุงประจำ3 เดือน	3 เดือน		PL			PL			PL			PL	
	- แผนซ่อมบำรุงประจำ6 เดือน	6 เดือน					PL						PL	
	- แผนซ่อมบำรุงประจำปี	1 ปี											PL	
CF01-03	CUP FILLER TYJ													
	- แผนซ่อมบำรุงประจำเดือน	1 เดือน	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	- แผนซ่อมบำรุงประจำ6 เดือน	6 เดือน		PL			PL			PL			PL	
	- แผนซ่อมบำรุงประจำปี	1 ปี											PL	

ภาพที่ 4.14 ตารางแสดงแผนบำรุงรักษาในส่วนงานบรรจุรีทอร์ทเพ้า

โดยแผนการซ่อมบำรุงตามตารางที่ 4.7 และ 4.8 นั้นผู้ทำการวิจัยได้ใช้ข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์และข้อมูลประกอบจากแหล่งอื่น ดังนี้

1) ตารางการหารากของปัญหาโดยใช้ 5 WHY ดังตามรางที่ 4.5 และ 4.6

2) หนังสือคู่มือเครื่องจักรต่างๆ

โดยนำข้อมูลจาก 2 ส่วนนี้มีทำการสร้างแผนการบำรุงรักษาตามแผนหรือ Preventive Maintenance Plan โดยวิธีการที่ผู้วิจัยเลือกใช้สร้างแผนการบำรุงรักษาตามแผนนั้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการซ่อมบำรุงแบบตามระยะเวลาที่กำหนด

6. ผลหลังการปรับปรุง

หลังจากที่พนักงานในส่วนงานซ่อมบำรุงนำแผนงานซ่อมบำรุงที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นไปใช้ในส่วนงานการผลิตและบันทึกข้อมูลต่างๆตามกระบวนการที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนที่ผ่านมา ผู้วิจัยได้นำข้อมูลต่างๆ มาคำนวณหาดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับส่วนงานซ่อมบำรุง โดยเมื่อนำข้อมูลก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงมาเปรียบเทียบเพื่อดูผลการปฏิบัติงานว่ามีทิศทางไปในทางใด โดยผลการแสดงตามตารางที่ 4.8 และ 4.9 โดยเมื่อมีการนำข้อมูลที่วิเคราะห์มาปรับปรุงกระบวนการทำงานของงานซ่อมบำรุงเห็นได้ชัดว่ามีผลการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้นโดยจะสรุปผลในลำดับถัดไป

ตารางที่ 4.7 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลดัชนีชี้วัดก่อนและหลังการปรับปรุงส่วนงานบรรจุกระป๋อง

ดัชนีชี้วัด	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ประสิทธิภาพรวมเครื่องจักร	93.09%	95.76%
การหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน	6.91%	4.24%
ระยะเวลาการเดินเครื่องเฉลี่ยก่อนการเสียหาย (นาที)	245.89	352.13
ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ (นาที)	16.98	14.95

ตารางที่ 4.8 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลดัชนีชี้วัดก่อนและหลังการปรับปรุงส่วนงานบรรจุรีทอร์ทเฟ้า

ดัชนีชี้วัด	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ประสิทธิภาพรวมเครื่องจักร	93.49%	96.18%
การหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน	6.51%	3.83%
ระยะเวลาการเดินเครื่องเฉลี่ยก่อนการเสียหาย (นาที)	353.11	521.66
ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ (นาที)	24.04	21.42

บทที่ 5
สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุง: กรณีศึกษาโรงงานรับจ้างผลิตอาหารในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิทโดยเลือกศึกษาจาก 2 ส่วนงานการผลิตคือส่วนการผลิตสายงานบรรจุในกระป๋องและส่วนงานบรรจุในถุงรีทอร์ทเพ้า โดยการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุงด้วยการจัดเก็บฐานข้อมูลการซ่อมบำรุงเพื่อนำมากำหนดดัชนีชี้วัดของส่วนงานซ่อมบำรุงในโรงงานกรณีศึกษา 4 ชนิดเพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาทำการปรับปรุงกิจกรรมของส่วนงานซ่อมบำรุงและสร้างแผนงานบำรุงรักษาตามแผนแล้วติดตามผลของการปรับปรุงจากค่าดัชนีชี้วัดของส่วนงานซ่อมบำรุงสามารถสรุปผลได้ตามหัวข้อดังนี้

1. สรุปการวิจัย

การจัดการระบบบริหารงานซ่อมบำรุงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ช่วยสนับสนุนองค์กรการผลิตที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะกิจกรรมของส่วนงานซ่อมบำรุงนั้นการจัดการระบบบริหารงานซ่อมบำรุงในด้านต่างๆหากขาดการจัดการที่ดีนั้นจะส่งผลกระทบในด้านไม่ว่าจะเป็นประสิทธิภาพเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ค่าใช้จ่ายในการผลิต ปัญหาคุณภาพของสินค้าที่ผลิตไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานรวมถึงปัญหาการจัดเก็บคลังอะไหล่ ซึ่งถ้าหากบริษัทจัดให้มีการจัดการระบบบริหารงานซ่อมบำรุงอย่างมีระบบแล้วนั้นจะสามารถทำให้บริษัทสามารถลดต้นทุนในการผลิตที่ไม่จำเป็นลงไปได้โดยที่ไม่ต้องนำเงินลงทุนใดๆมาเพิ่มเติม ขณะเดียวกันยังสามารถเพิ่มกำลังการผลิตและลดของเสียที่เกินจากการผลิตไปได้ในตัวเองโดยการปรับปรุงต่างๆนั้นสามารถเปรียบเทียบได้จากตารางที่ 5.1 ว่าก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงมีการจัดการต่างและเหมือนกันอย่างไร

ตารางที่ 5.1 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดงานระบบบริหารงานซ่อมบำรุงก่อนและหลังการปรับปรุง

รายละเอียดกิจกรรม	ก่อนปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
แบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลโดยลงรายละเอียดกิจกรรม	ไม่มี	มี
การบันทึกข้อมูลลง Computer	ไม่มี	มี
การใช้ 7 QC Tools มาวิเคราะห์	ไม่มี	มี
การบำรุงรักษาตามแผน	ไม่มี	มี
ระบบการจัดเก็บอะไหล่	ไม่มี	มี
การกำหนดตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุง	ไม่มี	มี

จากการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ พบปัญหาที่สำคัญคือทางหน่วยงานซ่อมบำรุงของบริษัทไม่มีการจัดทำระบบบริหารงานซ่อมบำรุง กล่าวคือ บริษัทมีการดำเนินกิจกรรมซ่อมบำรุงที่ไม่เป็นระบบ ส่งผลให้เกิดผลกระทบที่ตามมาไม่ว่าจะเป็น เครื่องจักรเสียโดยไม่ได้วางแผน ไม่มีการสร้างฐานข้อมูลการซ่อมบำรุง ไม่มีนำข้อมูลการซ่อมบำรุงมาวิเคราะห์ปรับปรุง ไม่มีการสร้างข้อมูลและจัดเก็บอะไหล่สำรองและดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาตามแผน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสร้างโปรแกรมการจัดเก็บข้อมูลสำหรับงานซ่อมบำรุงด้วยโปรแกรม Excel เพื่อรวมรวมข้อมูลกิจกรรมของงานซ่อมบำรุงเพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีชี้วัดต่างๆ โดยใช้ข้อมูลจากการลงบันทึกของพนักงานส่วนงานซ่อมบำรุงในสายการผลิต 2 สายงานช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2560

โดยการเสนอแนวทางการจัดการระบบบริหารงานซ่อมบำรุงแบบใหม่ โดยใช้ข้อมูลในการลงบันทึกกิจกรรมต่างๆเพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขและนำดัชนีชี้วัดมาเปรียบเทียบเพื่อดูผลลัพธ์ที่ได้ว่าการนำระบบบริหารงานซ่อมบำรุงเข้ามาใช้นั้นสามารถช่วยปรับปรุงเรื่องใดได้บ้าง

1.1 ผลการปรับปรุงโดยนำข้อมูลการซ่อมบำรุงมาวิเคราะห์

จากการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงอย่างง่ายด้วย Excel นั้นสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์หาค่าดัชนีชี้วัดของง่ายซ่อมบำรุงได้ เพื่อที่ใช้เป็นตัววัดผลประสิทธิภาพของหน่วยงานซ่อมบำรุงว่ามีประสิทธิภาพหรือต้องการปรับปรุงหรือไม่

1.2 ผลการปรับปรุงประสิทธิภาพงานซ่อมบำรุง

ด้วยการใช้ดัชนีชี้วัดผลจากตารางที่ 5.1 เป็นการเปรียบเทียบผลการปรับปรุงโดยใช้ดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับส่วนงานบำรุงรักษาเป็นตัวชี้วัดผลการดำเนินงานโดยมีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 ประสิทธิภาพรวมเครื่องจักรนั้นหลังจากการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุงในส่วนงานบรรจุกระป๋องเพิ่มขึ้นจาก 93.09% เป็น 95.76% และในส่วนงานบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้าเพิ่มขึ้นจาก 93.49% เป็น 96.18%

1.2.2 การหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผนนั้นหลังจากการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุงในส่วนงานบรรจุกระป๋องลดลงจาก 6.91% เป็น 4.24% และในส่วนงานบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้าลดลงจาก 6.51% เป็น 3.83%

1.2.3 ระยะเวลาการเดินเครื่องเฉลี่ยก่อนการเสียหายนั้นหลังจากการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุงในส่วนงานบรรจุกระป๋องเพิ่มขึ้นจาก 245.89 นาที เป็น 352.13 นาที และในส่วนงานบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้าเพิ่มขึ้นจาก 353.11 นาที เป็น 521.66 นาที

1.2.4 ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้นั้นหลังจากการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุงในส่วนงานบรรจุกระป๋องลดลงจาก 16.98 นาทีเป็น 19.94 นาทีและในส่วนงานบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้าลดลงจาก 24.04 นาทีเป็น 21.41 นาที

ตารางที่ 5.2 ตารางเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน

ดัชนีชี้วัด	ส่วนงานบรรจุกระป๋อง		ส่วนงานบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า	
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
ประสิทธิภาพรวมเครื่องจักร	93.09%	95.76%	93.49%	96.18%
การหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน	6.91%	4.24%	6.51%	3.83%
ระยะเวลาการเดินเครื่องเฉลี่ยก่อนการเสียหาย(นาที)	245.89	352.13	353.11	521.66
ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้ (นาที)	16.98	14.94	24.04	21.41

2. อภิปรายผล

สภาพทั่วไปในการซ่อมบำรุงของโรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษานี้ ยังไม่มีการจัดการซ่อมบำรุงที่เป็นระบบเท่าที่ควร โดยการซ่อมบำรุงจะเป็นในลักษณะ Breakdown Maintenance นั่นคือ ถ้าระบบการผลิตหรือเครื่องจักรมีปัญหา ทำการผลิตไม่ได้ก็จะหยุดเครื่องเพื่อทำการแก้ไข ซึ่งที่ผ่านมาทางโรงงานเองยังไม่มีการวางแผนเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงมาใช้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้เพราะระบบข้อมูลการซ่อมบำรุงยังไม่ดี ทำให้เกิดปัญหาด้านการวางแผนและการปรับปรุงงานซ่อมบำรุง นอกจากนี้ เมื่อมีงานผลิตเร่งด่วนเข้ามาก็ต้องทำการแก้ไขให้เครื่องทำงานได้ก่อนทั้งที่บางครั้ง เครื่องจักรยังอยู่ระหว่างการซ่อม จึงเป็นผลให้เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดความเสียหายทางด้านกำลังผลิต, วัสดุ, พลังงาน,โอกาสทางการตลาดตลอดจนชื่อเสียงของบริษัทที่ไม่สามารถส่งผลผลิตให้กับลูกค้าได้ทันเวลา

การทำงานของหน่วยซ่อมบำรุงยังมีรูปแบบการบริหารจัดการที่ไม่ชัดเจน กล่าวคือ ไม่มีการร่วมมือกันระหว่างพนักงานฝ่ายผลิตกับพนักงานฝ่ายผลิตกับพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง นอกจากนี้ ทางโรงงานกรณีศึกษายังไม่มีการจัดประเภทของอะไหล่หรือชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เป็นระเบียบหรือที่มีความสำคัญทำให้ไม่ทราบปริมาณของอะไหล่หรือชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เหลืออยู่ หรือที่ควรต้องมี ส่งผลให้ไม่สามารถทำการสำรองอะไหล่หรือปริมาณชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่สำคัญของเครื่องจักรได้อย่างเหมาะสม ซึ่งบางครั้งทำให้เสียเวลาในการรออะไหล่เนื่องจากการสั่งซื้อ อีกทั้งการปฏิบติงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงก็ยังไม่มีระบบมาตรฐานที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยลักษณะการทำงานส่วนใหญ่จะเป็นการใช้ประสบการณ์ที่คลุกคลีอยู่กับเครื่องจักรเป็นหลัก ดังนั้น ก็อาจจะก่อปัญหาให้กับโรงงานได้กรณีที่ช่างมีประสบการณ์มากๆ ลาออก การที่ยังไม่มีมาตรฐานการซ่อมบำรุงยังเป็นการยากต่อการฝึกช่างที่เข้ามาใหม่ไม่สามารถที่จะเข้าใจระบบอย่างรวดเร็วต้องอาศัยประสบการณ์และความคุ้นเคยทำให้เสียเวลาในการฝึกฝนบุคลากรใหม่อีกทั้งการทำงานของหน่วยซ่อมบำรุงยังไม่มีการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบเท่าที่ควร โดยมีการบันทึกประวัติ การซ่อมบำรุงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ตามใบแจ้งซ่อมลง Computer แต่ไม่ได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ทำให้ไม่รู้สภาพความเปลี่ยนแปลงของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ภายในโรงงาน

ลักษณะของปัญหาที่พบเกิดจากการดำเนินงานและการออกแบบระบบงานไม่ดีพอ โดยลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นตามรูปแบบการทำงานเดิม อาทิเช่น

1) ขาดการจัดการระบบบำรุงรักษาทำให้การปฏิบัติงานของช่างซ่อมบำรุงเป็นไปตามความเคยชินแทนที่จะปฏิบัติงานตามมาตรฐาน

2) ขาดการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรเป็นประจำ

3) ขาดการบำรุงรักษาตาระยะเวลา

4) ขาดเอกสารเพื่อการดำเนินการเช็คสภาพ

5) ไม่มีมาตรฐานในการซ่อมบำรุง

6) ผู้ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรขาดความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน

7) ไม่สามารถรู้ล่วงหน้าได้ว่าเครื่องจักรอาจเกิดการขัดข้อง

8) การดำเนินการหลังทราบว่าเครื่องจักรขัดข้องมีความล่าช้า

9) ขาดการติดตามผลหลังดำเนินการซ่อมเครื่องจักรเสร็จ

10) ขาดเอกสารเพื่อการดำเนินการเช็คสภาพและตรวจสอบการทำงาน

11) ขาดระบบการจัดเก็บเอกสาร

และปัญหาอีกประการหนึ่งที่พบในหน่วยงาน คือ แนวทางในการซ่อมบำรุงไม่ชัดเจน ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสับสนทำให้ไม่สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะไม่มีการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบและเกิดการสั่งงานซ้ำซ้อน

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า สาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักรมีสาเหตุหลัก ๆ ซึ่งพอจะสรุปสาเหตุสำคัญได้ดังนี้

สาเหตุเนื่องมาจากผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่

1) ขาดความรู้พื้นฐานสำหรับการทำงานกับเครื่องจักร

2) ขาดความระมัดระวังและเข้าใจในการปฏิบัติงาน

3) ปฏิบัติงานตามความเคยชิน

สาเหตุเนื่องมาจากระบบและวิธีปฏิบัติงาน ได้แก่

1) ไม่มีการจัดทำระบบการบำรุงรักษาตามแผน

2) ไม่ได้กำหนดวิธีการมาตรฐานในการซ่อมบำรุง

3) ไม่มีระบบการจัดการเอกสาร

4) ลักษณะงานซ้ำซ้อนระหว่างฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุง

สาเหตุเนื่องมาจากเครื่องจักร ได้แก่

5) ความเสื่อมสภาพจากการใช้งาน

6) ขาดการดูแลบำรุงรักษา

7) ใช้งานเกินประสิทธิภาพ

สาเหตุเนื่องมาจากวัสดุและอุปกรณ์ ได้แก่

1) เครื่องมือไม่เพียงพอ

2) ไม่มีการลำดับความสำคัญของอะไหล่

3) ขาดการจัดการระบบการจัดเก็บอะไหล่ที่ได้มาตรฐาน

4) อะไหล่ไม่ได้คุณภาพ

สรุปสาเหตุสำคัญของปัญหาเพื่อที่จะนำไปสู่การกำหนดแนวทางแก้ไข ดังนี้

1) สาเหตุเนื่องมาจากผู้ปฏิบัติงานต้องเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจและปลูกฝังจิตสำนึกในการทำงาน

2) สาเหตุเนื่องมาจากระบบและวิธีปฏิบัติงานต้องกำหนดมาตรฐานการบำรุงอย่างชัดเจน

3) สาเหตุเนื่องมาจากเครื่องจักร ต้องนำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันไปปฏิบัติ

4) สาเหตุเนื่องมาจากวัสดุอุปกรณ์ต้องมีระบบการจัดการเกี่ยวกับอะไหล่ที่ได้มาตรฐาน

3. ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้สามารถนำแนวทางการจัดการมาใช้ในงานวิจัยเพิ่มเติมได้ เพื่อเป็นการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุงของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นด้านต่างๆ ได้ ดังนี้

3.1 ด้านการบริหารงานบำรุงรักษา

หลังจากที่ได้ปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุงในสองส่วนงานทางโรงงานกรณีศึกษาสามารถนำวิธีการปฏิบัติงานไปประยุกต์ใช้ในส่วนอื่นของแผนกวิศวกรรม เช่น ส่วนงานสาธารณูปโภค ส่วนงานสิ่งแวดล้อมและนำดัชนีชี้วัดไปประยุกต์ใช้กับส่วนงานที่เกี่ยวข้อง

3.2 ด้านการการปรับปรุงงานซ่อมบำรุงรักษาตามแผน

วิศวกรซ่อมบำรุงหรือวิศวกรในส่วนงานที่เกี่ยวข้องต้องนำข้อมูลมาวิเคราะห์และปรับปรุงแผนงานซ่อมบำรุงรักษาตามแผนโดยมีความถี่อย่างน้อย 1 ปีครั้งหรือทุกครั้ง

3.3 ด้านบริหารจัดการคลังอะไหล่

เมื่อมีการสร้างแผนงานซ่อมบำรุงรักษาตามแผนทางโรงงานจะสามารถทราบได้ว่าต้องจัดเก็บหรือจัดเตรียมอุปกรณ์อะไรบ้างที่ใช้ในรอบงานบำรุงรักษาตามแผนซึ่งจะสามารถบริหารจัดการค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสมควรที่จะสร้างระบบบริหารจัดการคลังอะไหล่ เพื่อเป็นการป้องกันมูลค่าอะไหล่คงคลังมีมากเกินไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กษิรัช สนธิเปล่งศรี. (2555). *การปรับปรุงประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องฆ่าเชื้อ: กรณีศึกษาบริษัทฟรีสแลนด์คัมพีน่า*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2559). *การจัดการคลังสินค้า*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: บริษัท โฟกัส มีเดีย แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด.

ธีรศักดิ์ พรหมเสน. (2556). *การบำรุงรักษาตามสภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องดื่ม*. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พิชญพงศ์ เมืองทอง และ อภิชาต โสภาแดง (2560) *การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร หจก.เอ็มที 9 ก่อสร้าง*. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วัฒนา เชียงกุล และ เกรียงไกรดำรงรัตน์. (2546). *Maintenance the profit marker บำรุงรักษา: การเพิ่มกำไรบริษัท* กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ด ยูเคชั่น.

สุชาติ สุภมงคล. (2547). *การจัดการอะไหล่ให้เพิ่มผลผลิต*. กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สุพัฒน์ เซียศิริวัฒนา วัฒนา เชียงกูล และ เกรียงไกร ดำรงรัตน์. (2549). *Efficacy of maintenance สัมฤทธิ์ผลของงานบำรุงรักษา*.กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ด ยูเคชั่น.

สุวิทย์ ภูลี และปารเมศ ชุติมา. (2555). *การปรับปรุงงานบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อธิป ขำวงษ์รัตนโยธิน. (2553). *การบำรุงรักษาเครื่องขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษา: โรงงานอุตสาหกรรมเซรามิค*. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลของเครื่องจักร

Run Time (Raw Data)

Run Time (Raw Data)	เดือน (นาที)						
	Dec-60	Jan-61	Feb-61	Mar-61	Apr-61	May-61	เฉลี่ยรวม
สายการบรรจุประป๋อง	17,456	21,760	17,680	18,450	15,485	19,230	18,837
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า	24,155	31,420	30,720	35,885	33,950	37,865	32,333

Machine Downtime (Raw Data)

Machine Downtime (Raw Data)	เดือน (นาที)						
	Dec-60	Jan-61	Feb-61	Mar-61	Apr-61	May-61	เฉลี่ยรวม
สายการบรรจุประป๋อง	1,100	1,005	1,575	1,441	750	700	1,095
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า	1,135	2,155	1,458	3,495	1,315	1,433	1,832

จำนวนครั้งที่เครื่องหยุด

จำนวณครั้งที่เครื่องหยุด	เดือน						
	Dec-60	Jan-61	Feb-61	Mar-61	Apr-61	May-61	เฉลี่ยรวม
สายการบรรจุประป๋อง	73.00	78.00	75.00	76.00	50.00	47.00	66.50
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า	84.00	90.00	83.00	85.00	70.00	66.00	79.67

ข้อมูลประสิทธิภาพรวมเครื่องจักร

ข้อมูลประสิทธิภาพรวมเครื่องจักร	เดือน %						
	Dec-60	Jan-61	Feb-61	Mar-61	Apr-61	May-61	เฉลี่ยรวม
สายการบรรจุประป๋อง	93.70	95.38	91.09	92.19	95.16	96.36	93.09
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า	95.30	93.14	95.25	90.26	96.13	96.22	93.49

ข้อมูลอัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน

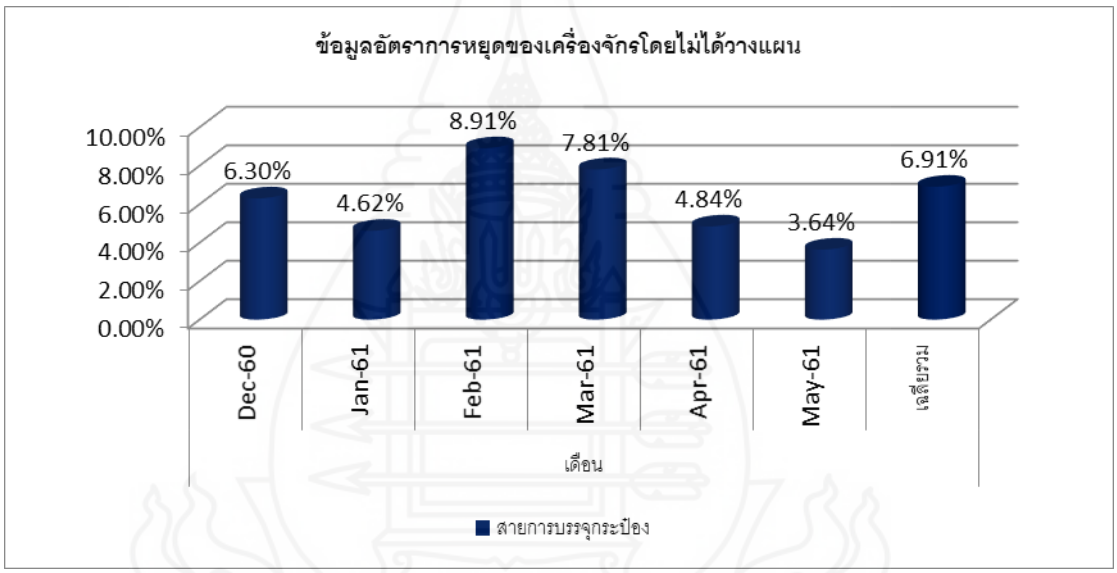
ข้อมูลอัตราการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน	เดือน						
	Dec-60	Jan-61	Feb-61	Mar-61	Apr-61	May-61	เฉลี่ยรวม
สายการบรรจุกระป๋อง	6.30%	4.62%	8.91%	7.81%	4.84%	3.64%	6.91%
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า	4.70%	6.86%	4.75%	9.74%	3.87%	3.78%	6.51%

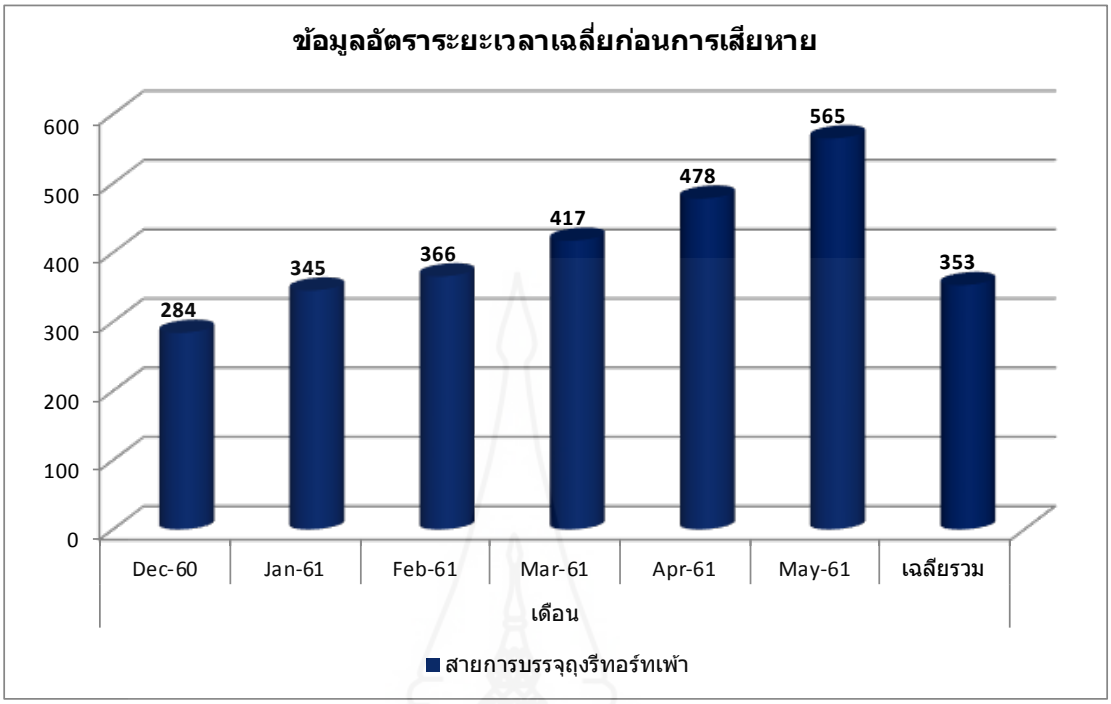
ข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย

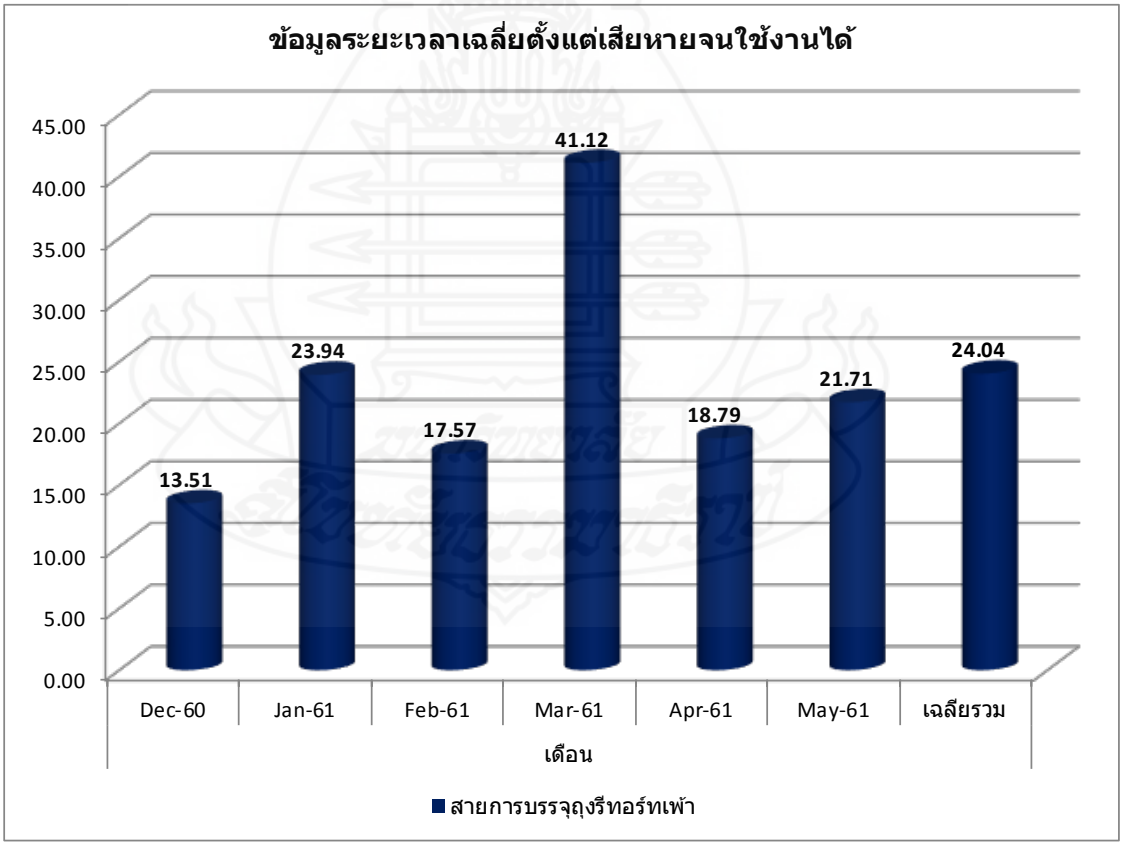
ข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย	เดือน นาที						
	Dec-60	Jan-61	Feb-61	Mar-61	Apr-61	May-61	เฉลี่ยรวม
สายการบรรจุประป๋อง	236	275	233	240	304	401	246
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า	284	345	366	417	478	565	353

ข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้

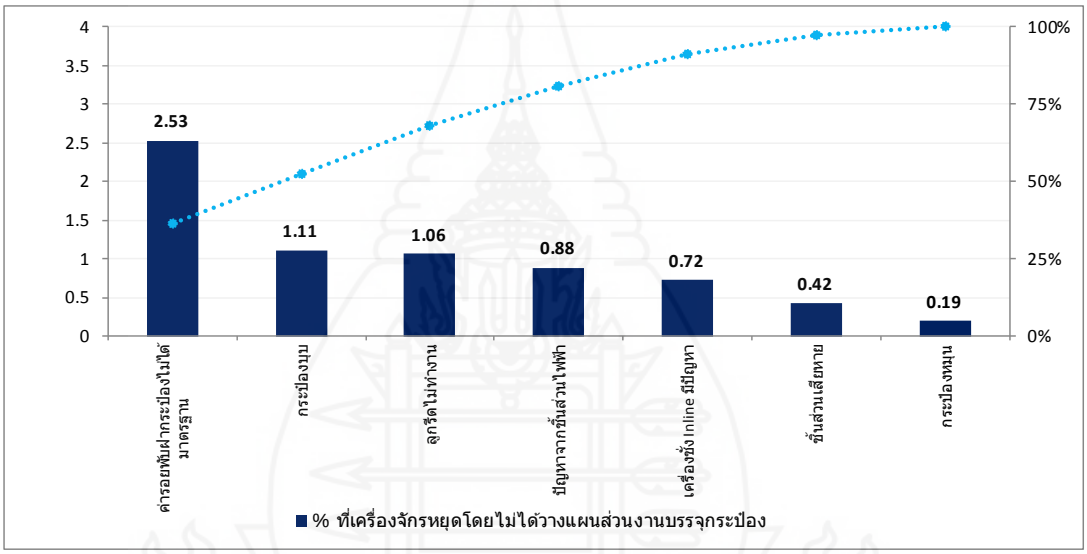
ข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้	เดือน นาที						
	Dec-60	Jan-61	Feb-61	Mar-61	Apr-61	May-61	เฉลี่ยรวม
สายการบรรจุประป๋อง	15.07	12.88	21.00	18.96	15.00	14.89	16.98
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า	13.51	23.94	17.57	41.12	18.79	21.71	24.04



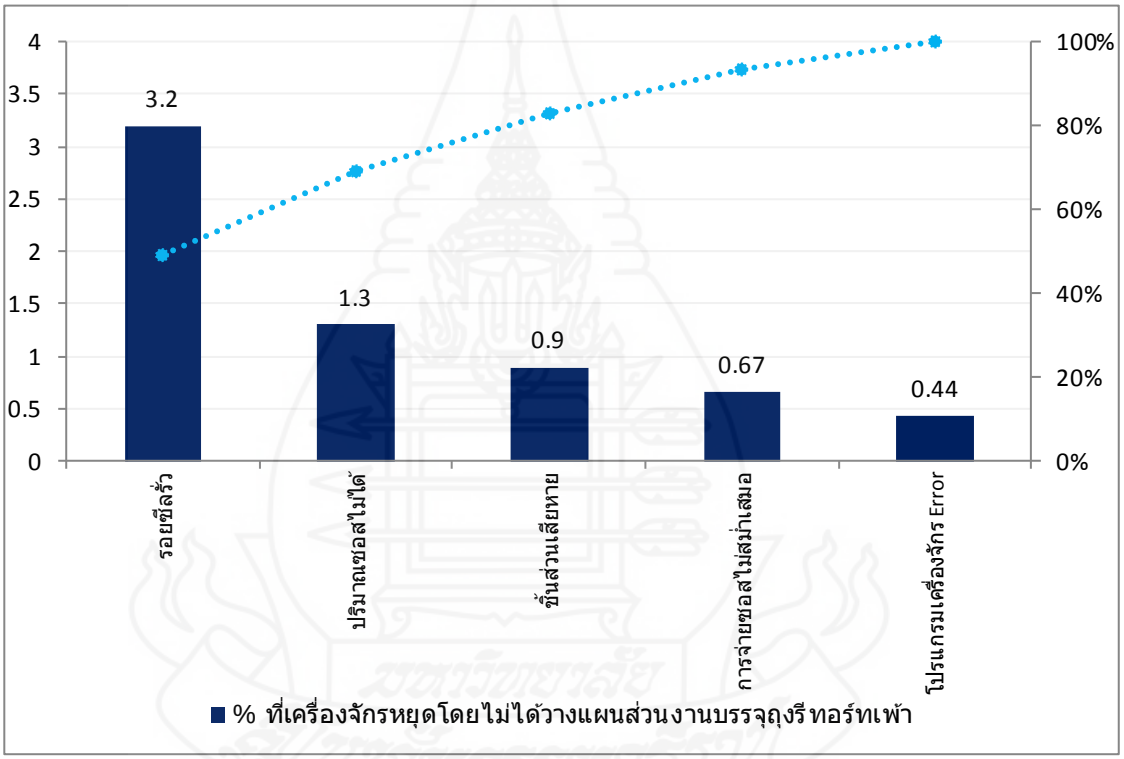

ข้อมูลอัตราระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหาย
600
500
400
300
200
100
0
284
345
366
417
478
565
353
Dec-60
Jan-61
Feb-61
Mar-61
Apr-61
May-61
เฉลียรวม
เดือน
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า


ข้อมูลระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้
45.00
40.00
35.00
30.00
25.00
20.00
15.00
10.00
5.00
0.00
13.51
23.94
17.57
41.12
18.79
21.71
24.04
Dec-60
Jan-61
Feb-61
Mar-61
Apr-61
May-61
เฉลียรวม
เดือน
สายการบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า

ปัญหา	% ที่เครื่องจักรหยุดโดยไม่ได้วางแผนส่วนงานบรรจุกระป๋อง		
ค่ารอยพับฝากระป๋องไม่ได้มาตรฐาน	2.53	2.53	37%
กระป๋องบุบ	1.11	3.64	53%
ลูกรีดไม่ทำงาน	1.06	4.70	68%
ปัญหาจากชิ้นส่วนไฟฟ้า	0.88	5.58	81%
เครื่องชั่ง Inline มีปัญหา	0.72	6.30	91%
ชิ้นส่วนเสียหาย	0.42	6.72	97%
กระป๋องหมุน	0.19	6.91	100%



ปัญหา	% ที่เครื่องจักรหยุดโดยไม่ได้วางแผนส่วนงานบรรจุถุงรีทอร์ทเพ้า		
รอยซีลรั่ว	3.2	3.2	49%
ปริมาณซอสไม่ได้	1.3	4.5	69%
ชิ้นส่วนเสียหาย	0.9	5.4	83%
การจ่ายซอสไม่สม่ำเสมอ	0.67	6.07	93%
โปรแกรมเครื่องจักร Error	0.44	6.51	100%



ภาคผนวก ข

VBA Source Code program record

```
Private Sub CommandButton2_Click()
        Unload Me
End Sub
Private Sub Frame1_Click()
End Sub
Private Sub SaveData_Click()
        If TextDate.Text = "" Then
         MsgBox ("ใส่วันที่")
   Else
   If Shift.Text = "" Then
        MsgBox ("กะไหน")
   Else
   If Activity.Text = "" Then
        MsgBox ("Please correct Activity Data")
   Else
   If line.Text = "" Then
       MsgBox ("Line ไหน")
   Else
   If Machine1.Text = "" Then
       MsgBox ("เครื่องอะไรเสีย")
   Else
   If StartTime.Text = "" Then
        MsgBox ("กรอก เวลาเริ่มซ่อม")
   Else
   If EndTime.Text = "" Then
       MsgBox ("กรอก เวลาหยุดซ่อม")
   Else
   If Txttimestop.Text = "" Then
        MsgBox ("กรอก เวลาที่หยุด")
   Else
```

```
If Txtruntime.Text = "" Then
        MsgBox ("กรอก เวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด")
Else
Range("B1").Select
Selection.End(xlDown).Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Select

If ActiveCell.Offset(-1, -1).Value = "No" Then
        ActiveCell.Offset(0, -1) = 1
Else: ActiveCell.Offset(0, -1) = ActiveCell.Offset(-1, -1).Value + 1

End If
End If

 ActiveCell.Value = TextDate.Text
ActiveCell.Offset(0, 1) = Shift.Text
ActiveCell.Offset(0, 2) = line.Text
ActiveCell.Offset(0, 3) = Txtruntime.Text
ActiveCell.Offset(0, 4) = Txttimestop.Text
ActiveCell.Offset(0, 5) = Activity.Text
ActiveCell.Offset(0, 6) = Machine1.Text
ActiveCell.Offset(0, 7) = PartChange1.Text
ActiveCell.Offset(0, 8) = StartTime.Text
ActiveCell.Offset(0, 9) = EndTime.Text
```

```
'Check Box SeamerManPower'
    If Pisit.Value Then
    ActiveCell.Offset(0, 22) = "ใส่ชื่อคนที่ทำงาน"
    End If

    If Jakkrit.Value Then
    ActiveCell.Offset(0, 23) = "ใส่ชื่อคนที่ทำงาน"
    End If

    If Satian.Value Then
    ActiveCell.Offset(0, 24) = "ใส่ชื่อคนที่ทำงาน"
    End If

    If Koson.Value Then
    ActiveCell.Offset(0, 25) = "ใส่ชื่อคนที่ทำงาน"
    End If

    If Verayut.Value Then
    ActiveCell.Offset(0, 26) = "ใส่ชื่อคนที่ทำงาน"
    End If

    If Phongcharin.Value Then
    ActiveCell.Offset(0, 27) = "ใส่ชื่อคนที่ทำงาน"
    End If

    If Khwanmuang.Value Then
    ActiveCell.Offset(0, 28) = "ใส่ชื่อคนที่ทำงาน"
    End If
```

```
    If Tanatip.Value Then
    ActiveCell.Offset(0, 29) = "ใส่ชื่อคนที่ทำงาน1"
    End If

    If Thanongsak.Value Then
    ActiveCell.Offset(0, 30) = "ใส่ชื่อคนที่ทำงาน"
    End If

     If electrical.Value Then
    ActiveCell.Offset(0, 31) = "ใส่ชื่อคนที่ทำงาน"
    End If
     ActiveCell.Offset(0, 32) = SubMachine.Text
    ActiveCell.Offset(0, 33) = PartChange2.Text
    ActiveCell.Offset(0, 34) = PartChange3.Text
    ActiveCell.Offset(0, 13) = TextProblemMachine.Text
    ActiveCell.Offset(0, 14) = TextPossibleRootCause.Text
    ActiveCell.Offset(0, 15) = TextCorrectiveAction.Text
    End If
    End If
    End If
    End If
    End If
    End If
End If
'Clear After save data
TextDate.Text = ""
Shift.Text = ""
line.Text = ""
Machine1.Text = ""
```

```
SubMachine = ""
PartChange1.Text = ""
PartChange2.Text = ""
PartChange3.Text = ""
Activity.Text = ""
Txtruntime.Text = ""
Txttimestop.Text = ""
StartTime.Text = ""
EndTime.Text = ""

Pisit.Value = 0
Jakkrit.Value = 0
Satian.Value = 0
Koson.Value = 0
Verayut.Value = 0
Phongcharin.Value = 0
Khwanmuang.Value = 0
Tanatip.Value = 0
Thanongsak.Value = 0
electrical.Value = 0

TextProblemMachine.Text = ""
TextPossibleRootCause.Text = ""
TextCorrectiveAction.Text = ""

End If

End Sub
```

```
Sub UserForm_Initialize()
'Edit Shift'
    Shift.AddItem "N/S"
    Shift.AddItem "D/S"
'Edit Activity'
    Activity.AddItem "ไม่มีปัญหา"
    Activity.AddItem "Breakdown"
    Activity.AddItem "การปรับแต่ง"
    Activity.AddItem "ตรวจสอบ"
     Activity.AddItem "ปรับ  Overlap"
    Activity.AddItem "Improvement"
    Activity.AddItem "เปลี่ยนอะไหล่"
    Activity.AddItem "PM"
    Activity.AddItem "Spare Part"
    Activity.AddItem "Document"
    Activity.AddItem "Observe Machine"
'Edit Line'
    line.AddItem "Line A"
    line.AddItem "Line F"
    line.AddItem "Line G"
    line.AddItem "Line M"
    line.AddItem "Line H"
    line.AddItem "Line J"
    line.AddItem "Raw Material"
    line.AddItem "Fish protien"
    line.AddItem "IPB"
```

```
'Edit Machine'
    Machine1.AddItem "Chain Conveyor"
    Machine1.AddItem "Seam Checker"
    Machine1.AddItem "Filler"
    Machine1.AddItem "ËÁéÍ¼ÊÁ"
    Machine1.AddItem "Check weight"
    Machine1.AddItem "Rotary Filler"
    Machine1.AddItem "X-lift"
    Machine1.AddItem "Race way"
    Machine1.AddItem "Seamer"
    Machine1.AddItem "Bin Tipper"
    Machine1.AddItem "Blow Cutter"
    Machine1.AddItem "MD"
    Machine1.AddItem "MD Sensotech"
    Machine1.AddItem "Band Saw"
    Machine1.AddItem "Cutter Sardine"
    Machine1.AddItem "Slicer"
    Machine1.AddItem "Dicer 800 (Trief)"
    Machine1.AddItem "RJ"
    Machine1.AddItem "Lima"
    Machine1.AddItem "Lift & Trip"
    Machine1.AddItem "Magurit"
    Machine1.AddItem "Seydelmann"
    Machine1.AddItem "SELO"
    Machine1.AddItem "Karl Schnell"
    Machine1.AddItem "Mixer KS"
    Machine1.AddItem "Conveyor STC"
    Machine1.AddItem "Flaker"
```

```
    Machine1.AddItem "Kolbe"
    Machine1.AddItem "โม่ปลาแมว"
    Machine1.AddItem "Incline Conveyor"

End Sub
```

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อสกุล	นายพงศ์สุพัฒน์ ศรีคำแหง
วัน เดือน ปีเกิด	04 มิถุนยน พ.ศ. 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์)
	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ จบการศึกษาปี 2549
สถานที่ทำงาน	พ.ศ. 2549 – 2551 Sustaining Engineer
	บริษัท Bench Mark Electronic (Thailand) Public Company Limited
	พ.ศ. 2551 – 2552 Production Supervisor
	บริษัท Nestle Thai Co., Ltd. (โรงงานนวนคร)
	พ.ศ. 2552 – 2558 Maintenance Engineer
	บริษัท Mondelez International (Thailand) Co., Ltd.
	(โรงงานลาดกระบัง) พ.ศ. 2559 – 2560 Senior Maintenance Engineer
	บริษัท Johnson & Johnson (Thailand)Co., Ltd.
	พ.ศ. 2560 – ปัจจุบัน Maintenance Manager
	บริษัท Kingfisher Holding Co., Ltd. (โรงงานสาขานิคมอุตสาหกรรมบางปู)