

การพัฒนากระบวนการจัดการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยคอมพิวเตอร์



นางสาวเอมอัชชา รังษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF COMPUTERED PREVENTIVE MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2014
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ด้วยคอมพิวเตอร์
โดย	นางสาวเอมอชญา รังษา
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออาภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)
.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ)
.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนแก้วกั้วาน)
.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกคิก)

เอ็มอชยา รัชชา : การพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยคอมพิวเตอร์ (DEVELOPMENT OF COMPUTERED PREVENTIVE MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ, 321 หน้า.

เพื่อตระหนักถึงระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาอัจฉริยะ วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอการพัฒนากระบวนการจัดการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการจัดการซ่อมบำรุงรักษาและจัดเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาในระบบฐานข้อมูลสำหรับเครื่องกลึงซีเอ็นซีในงานวิจัยนี้ยังได้พัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายผลกระทบ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ความเสียหายและตัดสินใจระดับความเสี่ยงของเครื่องกลึงซีเอ็นซี เพื่อนำข้อมูลโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้เป็นมาตรฐานโดยนำข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษามาประมวลผลเพื่อสร้างแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้โดยอัตโนมัติ

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้ถูกทดสอบและพบว่า เครื่องจักรมีอัตราความพร้อมในการทำงานเพิ่มขึ้น 13 % อัตราสมรรถนะเพิ่มขึ้น 13.13 % อัตราคุณภาพเพิ่มขึ้น 0.08 % ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น 22.82 % และระดับความเสี่ยงของเครื่องกลึงซีเอ็นซีมีค่าลดลงจาก 540 เป็น 48 เนื่องจากระดับความรุนแรงในการเกิดปัญหาข้อบกพร่องลดลงจาก 10 เป็น 4 และจำนวนความถี่ในการเกิดความเสียหายลดลงจาก 9 เป็น 6 ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

5470476321 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS:

EM-ARDCHAYA RUNGSA: DEVELOPMENT OF COMPUTERED PREVENTIVE MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM. ADVISOR: ASSOC. PROF. DR.SOMKIAT TANGJITSITCHAROEN, 321 pp.

In order to realize an intelligent maintenance management system, this thesis presents a development of computerized preventive maintenance management system (CPMMS) to manage and record the maintenance information in the database for the CNC machines. The failure mode and effect analysis (FMEA) has been utilized to integrate with the computerized preventive maintenance management system in this research. The FMEA is analyzed to determine the risk priority number (RPN) of the CNC machines in order to set the preventive maintenance plan as a standard maintenance. The developed program can generate the next schedule of the preventive maintenance plan automatically.

It has been proved that the proposed and developed CPMMS with FMEA program can increase the availability rate of 13%, the performance rate of 13.13 %, the quality rate of 0.08 %, the overall equipment effectiveness (OEE) of 22.82 % and decrease the RPN of CNC machine from 540 to 48 due to a decrease in the severity from 10 to 4 and the occurrence from 9 to 6, respectively.

Department: Industrial Engineering

Student's Signature

Field of Study: Industrial Engineering

Advisor's Signature

Academic Year: 2014

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยดี โดยความช่วยเหลือจากรองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเสียสละเวลาคอยให้คำแนะนำคำปรึกษาเกี่ยวกับ ความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่างๆ ตลอดระยะเวลาของการจัดทำกรวิจัย ทั้งยังเอาใจใส่คอยดูแลและ ติดตามความก้าวหน้าของงานวิจัยอยู่อย่างสม่ำเสมอซึ่งส่งผลให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงไป ได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชายพัวจินดาเนตร ประธานกรรมการในการ สอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตน์เกื้อกั้วานรองศาสตราจารย์สมชาย พวงเพิกศึกษ กรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขตรวจสอบข้อบกพร่อง ให้ คำแนะนำ และให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมต่างๆ ที่ในการวิจัยและ กรรมการภายนอก ที่ให้ แรงคิดและแนวทางการปรับปรุงของงานซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ ทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัว ที่คอยให้การสนับสนุน และคอยให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดมา และขอขอบคุณ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ รวมทั้งผู้ที่ เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีได้กล่าวไว้ใน ณ ที่นี้ด้วย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้ประสบ ผลสำเร็จได้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ระบบบริหารจัดการซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษา	3
1.2.1 โครงสร้างการบริหารองค์กร (ทั้งองค์กร)	4
1.2.2 โครงสร้างการบริหารองค์กรในส่วนของโรงงานผลิต	4
1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	5
1.4 แนวคิดในการแก้ปัญหา	6
1.5 วัตถุประสงค์	9
1.6 ขอบเขตของการวิจัย	10
1.7 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	10
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	11
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	11
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
2.1 การบำรุงรักษา	12
2.2 ประเภทของงานบำรุงรักษา	12
2.3 จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา	15

2.4	หน้าที่ของหน่วยงานการบำรุงรักษา	16
2.5	การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต.....	16
2.6	การวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ (FMEA).....	22
2.7	การวางแผนการบำรุงรักษา	24
2.8	ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness).....	26
2.9	ผลของเทคโนโลยีสารสนเทศ	31
2.10	ระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์	32
2.11	ระบบจัดการฐานข้อมูล.....	33
2.12	ความรู้พื้นฐานและการสร้างระบบฐานข้อมูล.....	34
2.13	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
บทที่ 3	ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา.....	42
3.1	ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น	42
3.2	ศึกษาและรวบรวมข้อมูลรายละเอียดการเสียของเครื่องจักร	42
3.3	ออกแบบโปรแกรม	49
3.3.1	ออกแบบโมดูลต่างๆ ของระบบฐานข้อมูล	50
3.3.2	วิเคราะห์รายละเอียดข้อมูลเพื่อการออกแบบรายละเอียดฐานข้อมูลของโปรแกรม	51
3.3.3	ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการวิเคราะห์ รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ	57
3.3.4	รูปแบบการทำงานของโมดูลการวิเคราะห์ FMEA.....	58
3.3.5	รูปแบบการทำงานของโมดูลประวัติเครื่องจักร	59
3.3.6	รูปแบบการทำงานของโมดูลการบำรุงรักษา	60
3.3.7	รูปแบบการทำงานของโมดูลแจ้งซ่อมและรายงานการซ่อม	61
3.3.8	รูปแบบการทำงานของโมดูลรหัสพนักงาน	62

3.3.9 รูปแบบการทำงานของโมดูลอะไหล่	63
3.3.10 รูปแบบการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ	64
3.3.11 การพัฒนาโครงสร้างระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ	66
3.3.12 ระบบความปลอดภัยของฐานข้อมูล	67
3.4 การสร้างโปรแกรม CPMMS ร่วมกับ FMEA.....	68
3.4.1 การสร้างฐานข้อมูลและเพิ่มข้อมูลต่างๆ	69
บทที่ 4 ผลการทดลองระบบและวิเคราะห์ผลการทดลอง	77
4.1 ผลการประยุกต์ใช้ระบบซ่อมบำรุงรักษาที่พัฒนาขึ้น	79
4.1.1 การเข้าสู่ระบบ	80
4.1.2 เมนูหลัก.....	80
4.1.3 การแจ้งซ่อม	81
4.1.4 การสั่งซ่อม.....	82
4.1.5 การเบิกอะไหล่	83
4.2 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ.....	84
4.2.1 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลเครื่องจักร.....	84
4.2.2 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลพนักงาน	93
4.3 โปรแกรมที่ทำการพัฒนาเพิ่มขึ้น	94
4.3.1 โมดูลการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ (FMEA)	94
4.3.2 ตัวอย่างการใช้โปรแกรม	97
4.3.3 การจำแนกและจัดกลุ่มของปัญหา.....	101
4.3.4 การเลือกหน่วยย่อยในเครื่องจักร 6HQI-C	108
4.3.5 การเลือกหน่วยย่อยในเครื่องจักร 10GUY-C.....	109

4.3.6 การเลือกหน่วยย่อยในเครื่องจักร 3LNC-C.....	112
4.4 การสร้างเอกสารงานซ่อมบำรุง.....	115
4.5 ผลการเปรียบเทียบระบบงานปัจจุบันกับระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่.....	117
4.5.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องกลึงซีเอ็นซีของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนา แล้วในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน	118
4.5.2 การเปรียบเทียบอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้วในเดือน กรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน	119
4.5.3 การเปรียบเทียบอัตราสมรรถนะ (Performance Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึง ซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้วในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน	120
4.5.4 อัตราคุณภาพ (Quality Rate) ใช้วัดปริมาณสินค้าที่มีคุณภาพให้ได้ตามมาตรฐานที่ กำหนดไว้	122
4.6 การวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	123
4.6.1 การวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร 6HQI-C	123
4.6.2 การวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร 10GUY-C.....	124
4.6.3 การวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร 3LNC-C.....	126
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	129
5.1 สรุปผลการวิจัย	129
5.2 ข้อดีและประโยชน์ของโปรแกรม	131
5.3 ข้อจำกัดและอุปสรรคในการทำงาน	131
5.4 ข้อเสนอแนะ	132
รายการอ้างอิง	134
ภาคผนวก	138
ภาคผนวก ก โค้ดโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	139

ภาคผนวก ข รายละเอียดข้อมูลสำหรับเครื่องกลิ้งซีเอ็นซี ปี 2014	314
ภาคผนวก ค แผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	319
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	321



สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ชนิดของแผนการบำรุงรักษาแบ่งออกเป็น 2 ชนิด.....	26
ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนตามระดับความรุนแรงจากลักษณะข้อบกพร่อง (Severity)	45
ตารางที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนนตามระดับความรุนแรงจากลักษณะข้อบกพร่องของโรงงาน กรณีศึกษา(Severity,ตัดแปลงจากตารางที่ 2).....	46
ตารางที่ 4 เกณฑ์ในการให้คะแนนตามโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง (Occurrence)	47
ตารางที่ 5 เกณฑ์ในการให้คะแนนตามโอกาสในการเกิดข้อบกพร่องของโรงงานกรณีศึกษา (Occurrence,ตัดแปลงจากตารางที่ 4)	48
ตารางที่ 6 เกณฑ์การให้คะแนนการควบคุมป้องกันไม่ให้เกิดข้อบกพร่อง (Detection)	49
ตารางที่ 7 รายละเอียดโมดูลเครื่องจักร	52
ตารางที่ 8 รายละเอียดโมดูลการบำรุงรักษา	53
ตารางที่ 9 รายละเอียดโมดูลแจ้งซ่อม	54
ตารางที่ 10 รายละเอียดโมดูลรายงานการซ่อม	54
ตารางที่ 11 รายละเอียดโมดูลอะไหล่	55
ตารางที่ 12 รายละเอียดโมดูลพนักงาน	55
ตารางที่ 13 รายละเอียดโมดูลการวิเคราะห์ FMEA ประกอบด้วย	56
ตารางที่ 14 รายละเอียดการจำกัดขอบเขตการเข้าใช้โปรแกรม [21].....	68
ตารางที่ 15 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลเครื่องจักร	69
ตารางที่ 16 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลประวัติการเสียของเครื่องจักร	70
ตารางที่ 17 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวม	70
ตารางที่ 18 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้คำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวม	71
ตารางที่ 19 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงสถานะของเครื่องจักร	71
ตารางที่ 20 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงสถานะในการซ่อมบำรุงรักษา	72
ตารางที่ 21 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงสาเหตุการเสียของเครื่องจักร	72

ตารางที่ 22 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงการวิเคราะห์ค่าความรุนแรงของปัญหา.....	72
ตารางที่ 23 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงการวิเคราะห์ค่าความถี่ในการเกิดปัญหา	73
ตารางที่ 24 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงการวิเคราะห์ค่าความสามารถในการตรวจจับ ปัญหา.....	73
ตารางที่ 25 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงค่าระดับความเสี่ยงจากการวิเคราะห์ FMEA.....	74
ตารางที่ 26 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงการตั้งค่าระบบในการวิเคราะห์ FMEA.....	74
ตารางที่ 27 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลพนักงาน.....	75
ตารางที่ 28 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลพนักงานโดยมีขอบเขตการเข้าใช้งาน.....	76
ตารางที่ 29 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลอะไหล่.....	76
ตารางที่ 30 เวลาบริการสายการผลิตและเวลาขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตในแต่ละ เดือน.....	78
ตารางที่ 31 ตัวอย่างการวิเคราะห์ปัจจัยด้านความรุนแรงของปัญหา ALARM COOLING WATER ในหน่วยย่อย COOLING WATER	103
ตารางที่ 32 ตัวอย่างการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการตรวจจับของปัญหา ALARM COOLING WATER ในหน่วยย่อย COOLING WATER	103
ตารางที่ 33 ตัวอย่างการวิเคราะห์ปัจจัยด้านโอกาสในการเกิดปัญหาของปัญหา ALARM COOLING WATER ในหน่วยย่อย COOLING WATER	104
ตารางที่ 34 ค่า RPN ของปัญหาการขัดข้องจำแนกตามหน่วยย่อยในเครื่องจักร 6HQI-C	106
ตารางที่ 35 ค่า RPN ของปัญหาการขัดข้องจำแนกตามหน่วยย่อยในเครื่องจักร 6HQI-C	107
ตารางที่ 36 ค่า RPN รวมในแต่ละหน่วยย่อยในเครื่องจักร 6HQI-C	108
ตารางที่ 37 ค่า RPN ของปัญหาการขัดข้องจำแนกตามหน่วยย่อยในเครื่องจักร 10GUY-C.....	110
ตารางที่ 38 ค่า RPN รวมในแต่ละหน่วยย่อยในเครื่องจักร 10 GUY-C	111
ตารางที่ 39 ค่า RPN ของปัญหาการขัดข้องจำแนกตามหน่วยย่อยในเครื่องจักร 3LNC-C	112
ตารางที่ 40 คะแนน RPN ของแต่ละปัญหาในหน่วยย่อยพบว่าแต่ละหน่วยย่อยในเครื่องจักรมีค่า คะแนน RPN รวมสรุปได้ดังนี้.....	112

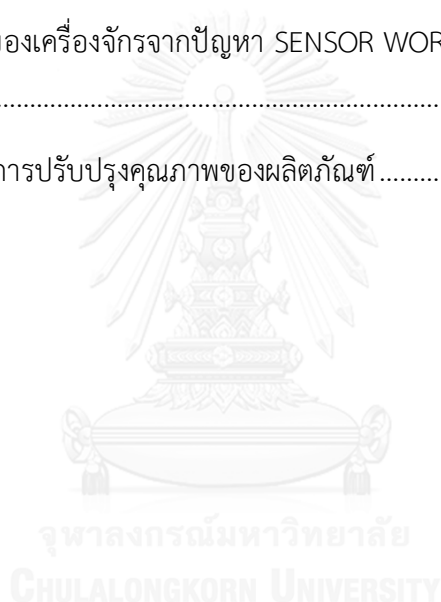
ตารางที่ 41 แสดงถึงเกณฑ์การเลือกวิธีการบำรุงรักษา.....	114
ตารางที่ 42 ผลการเปรียบเทียบโปรแกรม CPMMS ทั่วไปกับระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่	117
ตารางที่ 43 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนา แล้วในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน	118
ตารางที่ 44 การเปรียบเทียบอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว	119
ตารางที่ 45 การเปรียบเทียบอัตราสมรรถนะ (Performance Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึง ซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว.....	121
ตารางที่ 46 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบอัตราคุณภาพ (Quality Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึง ซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว โดยสามารถดูจากกราฟดังภาพที่ 46	122
ตารางที่ 47 การเปรียบเทียบผลกระทบจากการใช้แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันในส่วนปัญหา ALARM TRANSISTOR.....	124
ตารางที่ 48 การเปรียบเทียบผลกระทบจากการใช้แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันในส่วนปัญหา สายพาน ROTARY ขาด.....	126
ตารางที่ 49 การเปรียบเทียบผลกระทบจากการใช้แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันในส่วนปัญหา SENSOR WORK REST UP/DOWN ไม่ ON.....	127

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง.....	3
ภาพที่ 2 โครงสร้างการบริหารองค์กร (ทั้งองค์กร).....	4
ภาพที่ 3 โครงสร้างองค์กรส่วนโรงงานผลิต.....	4
ภาพที่ 4 แสดงแผนภาพการผลิตของสายการผลิตกระบวนการถึงสำเร็จ.....	5
ภาพที่ 5 ลักษณะการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต [2].....	17
ภาพที่ 6 แผนภูมิ PLAN DO SEE [2].....	24
ภาพที่ 7 องค์ประกอบของความสูญเสียในการหาค่า OEE (Overall Equipment Effectiveness).....	30
ภาพที่ 8 โครงสร้างระบบสารสนเทศงานบำรุงรักษา.....	50
ภาพที่ 9 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรมCPMMS ร่วมกับ FMEA.....	57
ภาพที่ 10 แผนภูมิการทำงานของโมดูลการวิเคราะห์ FMEA.....	58
ภาพที่ 11 แผนภูมิการทำงานของโมดูลประวัติเครื่องจักร.....	59
ภาพที่ 12 แผนภูมิการทำงานของโมดูลการบำรุงรักษา.....	60
ภาพที่ 13 แผนภูมิการทำงานของโมดูลประวัติการซ่อมแซมเครื่องจักร.....	61
ภาพที่ 14 แผนภูมิการทำงานของโมดูลรหัสพนักงาน.....	62
ภาพที่ 15 แผนภูมิการทำงานของโมดูลอะไหล่.....	63
ภาพที่ 16 แผนภูมิการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ.....	64
ภาพที่ 17 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรม CPMMS ร่วมกับ FMEA.....	66
ภาพที่ 18 การวิเคราะห์ความสำคัญของปัญหาในกระบวนการถึงสำเร็จด้วยเทคนิคพาเรโต.....	79
ภาพที่ 19 หน้าจอแรกเข้าสู่ระบบ.....	80
ภาพที่ 20 หน้าเมนูหลัก.....	81
ภาพที่ 21 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลแจ้งซ่อม.....	82

ภาพที่ 22 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการตรวจสอบประวัติการซ่อม	83
ภาพที่ 23 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในหน้าโมดูลอะไหล่.....	84
ภาพที่ 24 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลเครื่องจักร	85
ภาพที่ 25 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนการเพิ่มเครื่องจักร	86
ภาพที่ 26 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนประวัติทำงานของเครื่องจักร.....	87
ภาพที่ 27 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับประสิทธิภาพเครื่องจักร	88
ภาพที่ 28 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมแสดงกราฟประสิทธิภาพเครื่องจักร	88
ภาพที่ 29 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมแสดงกราฟอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate).....	90
ภาพที่ 30 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมแสดงกราฟอัตราสมรรถนะ (Performance Rate).....	91
ภาพที่ 31 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมแสดงกราฟอัตราคุณภาพ (Quality Rate)	92
ภาพที่ 32 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการผลิต	93
ภาพที่ 33 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับเพิ่มพนักงาน.....	94
ภาพที่ 34 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ FMEA	95
ภาพที่ 35 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุงค่า RPN.....	96
ภาพที่ 36 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับประสิทธิภาพเครื่องจักร	97
ภาพที่ 37 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ	98
ภาพที่ 38 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ค่า RPN.....	99
ภาพที่ 39 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับประสิทธิภาพเครื่องจักร	100
ภาพที่ 40 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ	101
ภาพที่ 41 กราฟแสดงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องกลึงซีเอ็นซี	113
ภาพที่ 42 แสดงถึงงานซ่อม และหน้าที่เอกสารขั้นตอนปฏิบัติงาน จุดควบคุมการทำงาน และ เอกสารควบคุมการทำงาน	115
ภาพที่ 43 กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องกลึงซีเอ็นซีของระบบเดิมกับ ระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่	118

ภาพที่ 44 กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ระบบงานเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่	120
ภาพที่ 45 กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบอัตราสมรรถนะ (Performance Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่.....	121
ภาพที่ 46 กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบอัตราคุณภาพ (Quality Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่	122
ภาพที่ 47 ข้อมูลการเสียของเครื่องจักรจากปัญหา ALARM TRANSISTOR ในปีพ.ศ.2555-2557.	123
ภาพที่ 48 ข้อมูลการเสียของเครื่องจักรจากปัญหา สายพาน ROTARY ขาด.....	125
ภาพที่ 49 ข้อมูลการเสียของเครื่องจักรจากปัญหา SENSOR WORK REST UP/DOWN ไม่ ON ในปี พ.ศ.2555-2557	126
ภาพที่ 50 วิวัฒนาการในการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์.....	128



บทที่ 1

บทนำ

สภาวะเศรษฐกิจในยุคปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์มีการแข่งขันกันสูงและเกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ส่งผลให้ผู้ประกอบการธุรกิจอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ต้องมีการปรับกลยุทธ์ ด้วยเหตุนี้ผู้ประกอบการในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จำเป็นต้องมีการพัฒนาศักยภาพ และความสามารถในการแข่งขันให้มากขึ้นเพื่อให้ธุรกิจมีความอยู่รอดและสามารถแข่งขันกับธุรกิจอื่นได้ การพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรมให้สามารถแข่งขันในตลาดได้นั้น นอกจากจะมุ่งเน้นที่ผลผลิตเป็นหลักแล้ว จะต้องมีการให้ความสำคัญกับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตอีกด้วย โดยเฉพาะเครื่องจักรซึ่งมีบทบาทสำคัญและทำหน้าที่หลักในการผลิต ถ้าเครื่องจักรที่นำมาใช้งานเกิดการชำรุดและเสียหายก็จะทำให้การผลิตต้องหยุดลง หรือถ้าเครื่องจักรเกิดการเสื่อมสภาพทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรลดลง ส่งผลให้ต้นทุนและเวลาการผลิตเพิ่มขึ้น ผลผลิตไม่ได้คุณภาพและอาจจะเป็นอันตรายต่อบุคคลและสิ่งแวดล้อม

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง จึงทำให้มีความต้องการชิ้นส่วนยานยนต์เพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้เกิดการแข่งขันอย่างรุนแรงภายในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ต้องพัฒนาสินค้าและเพิ่มขีดความสามารถทั้งในด้านการผลิตและการบริหารเพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคซึ่งเป็นกลุ่มบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ที่มีความต้องการทั้งในด้านราคาของสินค้า [1] การจัดส่งสินค้าที่ตรงเวลา และมาตรฐานสินค้า แต่เนื่องจากลักษณะของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์นั้น เป็นกระบวนการที่ใช้เครื่องจักรในการผลิตเป็นหลัก โดยมีระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous production system) นั่นคือ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตจะมีขนาดใหญ่และ ตั้งอยู่กับที่ โดยมีการส่งต่อชิ้นงานผ่านสายพาน (Conveyor Belts) ไปเรื่อยๆจนสิ้นสุดกระบวนการแบบอนุกรม [2] ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้การผลิตแบบต่อเนื่องนี้มีความยืดหยุ่นในการผลิตต่ำ หากมีเครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่งเสียหาย เกิดข้อบกพร่อง ส่งผลให้ เกิดการหยุดชะงักของเครื่องจักร ซึ่งถือเป็นเวลาสูญเสีย (Downtime) ย่อมจะส่งผลให้สายการผลิตทั้งสายต้องหยุดชะงักตามไปด้วย ดังนั้นการดำเนินการผลิตให้บรรลุเป้าหมายนั้น องค์กรผู้ผลิตจะต้องจัดหาทรัพยากรและปัจจัยที่สำคัญ คือ วัตถุดิบ แรงงาน เครื่องจักร และเงินลงทุน มาใช้ในการผลิตสินค้า โดยเฉพาะเครื่องจักรถือเป็นหัวใจสำคัญในการผลิตสินค้า มีหน้าที่หลักในการผลิตสินค้า เครื่องจักรนั้นมีอุปกรณ์และ

ชิ้นส่วนที่มีความซับซ้อนมากมายจึงต้องมีการจัดการและวางแผนด้านบำรุงรักษาที่ถูกต้องและเหมาะสม [3]

เครื่องกลึงซีเอ็นซีถูกพัฒนาจากเครื่องกลึงแบบธรรมดาโดยหน้าที่การทำงานหลักๆคือ แปรรูปโลหะทรงกระบอกเป็นหลัก โดยการ กลึง เจาะ หรือคว้านรู เพื่อผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรเครื่องยนต์ โดยการเพิ่มระบบซีเอ็นซีนั้นทำให้การกลึงมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นทั้งในด้านการผลิตและความละเอียดของชิ้นงานที่เพิ่มขึ้นจากการกลึงรูปแบบเดิมอย่างมาก [4, 5] การบำรุงรักษาเครื่องกลึงซีเอ็นซีจำเป็นจะต้องทำการบำรุงรักษาอย่างเข้มงวดและสม่ำเสมอ บำรุงรักษาตามระยะเวลาโดยผู้มีความชำนาญสูง ทั้งการปฏิบัติตามวิธีการของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) ความจำเป็นและความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ก็เพื่อป้องกันมิให้เครื่องกลึงซีเอ็นซีเสียหาย เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงค่อนข้างสูงเป็นเครื่องจักรกลที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง การซ่อมบำรุงทำได้ยากลำบากต้องใช้ผู้ที่มีความชำนาญสูงและอะไหล่มีราคาแพง [6]

ระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นการแก้ไขเฉพาะหน้า คือ จะซ่อมเมื่อเครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้องหรือชำรุดขณะทำการผลิต ด้วยเหตุที่เครื่องจักรมีการผลิตอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ จึงไม่ต้องการหยุดเครื่องจักรเพื่อซ่อมบำรุงนาน เครื่องจักรที่ดีไม่ใช่เป็นเพียงแค่เครื่องจักรที่ไม่เสีย เปิดสวิตซ์เมื่อใดทำงานได้เมื่อนั้น หากแต่ต้องเป็นเครื่องจักรที่เปิดขึ้นมาแล้วทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพคือ เดินเครื่องได้เต็มกำลังความสามารถ แต่ถ้าเครื่องจักรใช้งานได้ตลอดเวลาและเดินเครื่องได้เต็มกำลัง แต่ชิ้นงานที่ผลิตออกมาไม่มีคุณภาพ [7] ก็คงไม่มีประโยชน์ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นเพื่อช่วยในการจัดการด้านการบำรุงรักษา หรือที่เรียกว่าระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computerized Preventive Maintenance Management System- CPMMS) ซึ่งระบบนี้จะช่วยให้การบริหารจัดการการซ่อมบำรุงมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น มีระบบการบริหารจัดการที่เป็นระบบ คล่องตัว และตอบสนองได้รวดเร็ว

การวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis) [8] นั้นเป็นวิธีการในการกำหนด แนวโน้มที่จะเกิดสภาพความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ เป็นการประเมินความเสี่ยงร่วมกับความล้มเหลวแบบต่าง ๆ ลำดับความสำคัญของสภาพการล้มเหลวขึ้นอยู่กับความเร่งด่วนหรือสภาพของความล้มเหลวนั้น [9] และในการป้องกันจะดำเนินการก่อนหลังตามความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น ซึ่งผลลัพธ์ที่จะได้จากการทำ FMEA จะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความล้มเหลว และความเสี่ยงที่ปัจจัยนั้นจะเกิดขึ้น [10] ซึ่งจะทำให้สามารถทราบถึงปัญหาและดำเนินการหาวิธีป้องกันเพื่อขจัดปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวให้หมดสิ้นจากระบบการผลิต [11]

โดยปัจจุบันได้มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดระบบและเก็บข้อมูลต่างๆ มีการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นสำหรับงานด้านการบำรุงรักษาเรียกว่า ระบบการบำรุงรักษาด้วย

คอมพิวเตอร์ (CPMMS) [12] ซึ่งมีการใช้อย่างแพร่หลาย แต่การที่จะสามารถวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหาที่แท้จริงของระบบเพื่อทำการแก้ไขนั้นจึงจำเป็นต้องมีการสร้างฐานข้อมูลที่สามารถวัดสมรรถนะและบอกสภาพปัญหาของระบบได้ [13] ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงเข้ามามีความสำคัญในการพัฒนาด้านต่างๆ ขึ้นเกิดการออกแบบทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ให้ความสามารถสูงขึ้นทั้งในด้านการเรียนรู้ หน่วยความจำความเร็วในการคำนวณและการประมวลผลทำให้การจัดการข้อมูลมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น [14-17]

1.2 ระบบบริหารจัดการซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษา

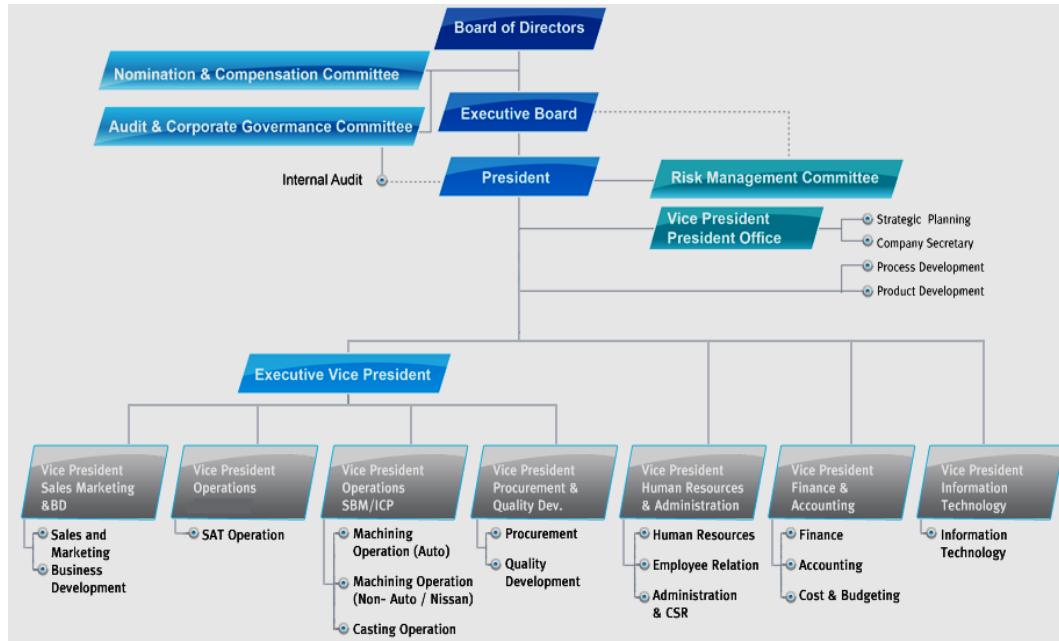
ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานกรณีศึกษา

โรงงานกรณีศึกษา เป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ สำหรับรถยนต์นั่ง รถกระบะ รถบรรทุก และอุตสาหกรรมเครื่องจักรการเกษตร โดยกลุ่มลูกค้าหลัก ได้แก่ ผู้ประกอบยานยนต์ (Original Equipment Manufacturer “OEM”) ทั้งในประเทศและต่างประเทศซึ่งมีการทำสัญญาซื้อขายระยะยาว และผู้ค้าชิ้นส่วนอะไหล่ (Replacement Equipment Manufacturer “REM”) โดยผลิตภัณฑ์หลัก คือ เพลาข้าง (Axle Shaft) ซึ่งตั้งอยู่บริเวณถนนบางนา-ตราด ต. บางโฉลง อ. บางพลี จ. สมุทรปราการ



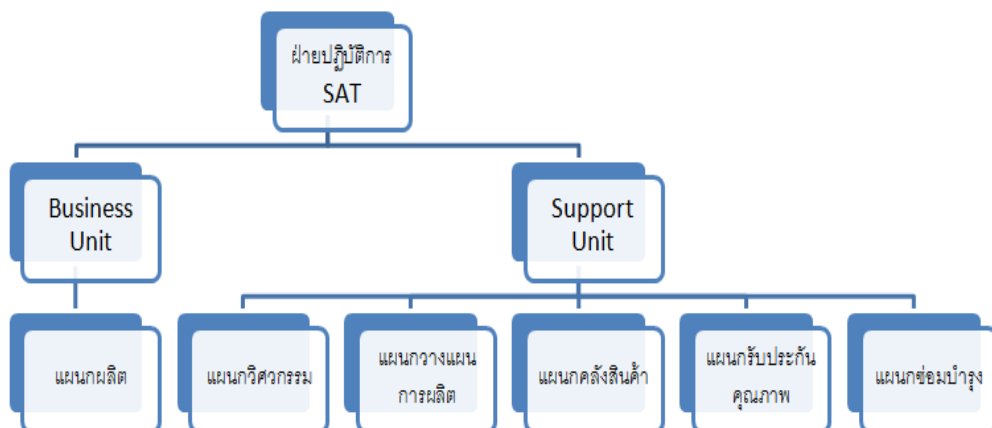
ภาพที่ 1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง

1.2.1 โครงสร้างการบริหารองค์กร (ทั้งองค์กร)



ภาพที่ 2 โครงสร้างการบริหารองค์กร (ทั้งองค์กร)

1.2.2 โครงสร้างการบริหารองค์กรในส่วนของโรงงานผลิต

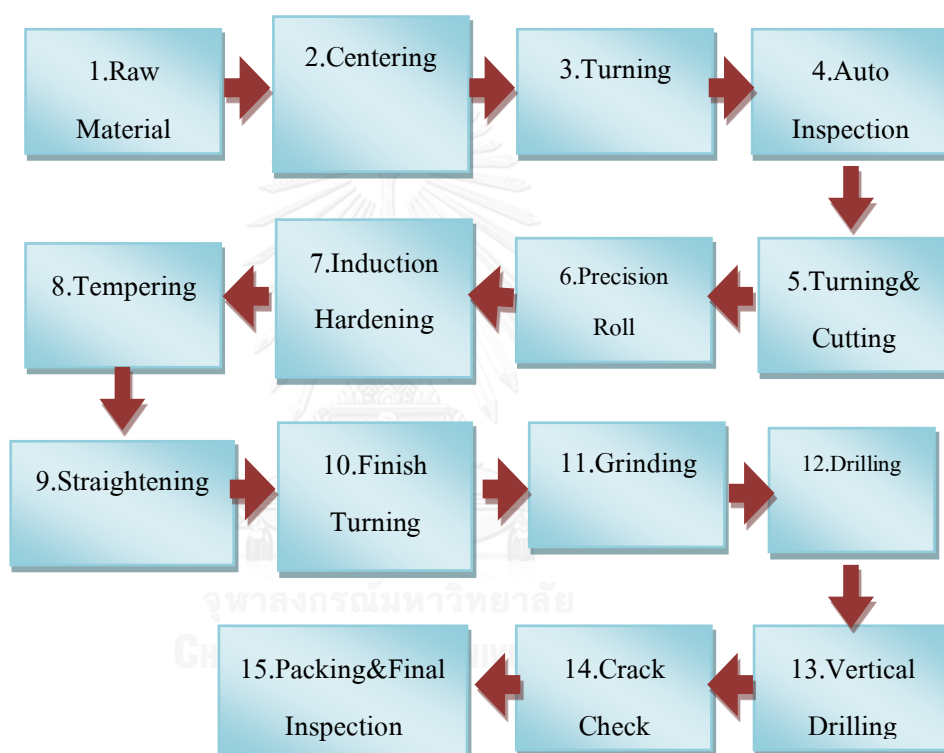


ภาพที่ 3 โครงสร้างองค์กรส่วนโรงงานผลิต

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากที่กล่าวไว้ข้างต้นโรงงานตัวอย่างมีสายการผลิตแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือสายการผลิต Forging และ สายการผลิตกระบวนการกลึงสำเร็จซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสายการผลิต Forging จะถูกส่งเข้าไปยังสายการผลิตกระบวนการกลึงสำเร็จก่อนที่จะส่งถึงมือลูกค้า โดยข้อมูลที่น่าสนใจเป็นกรณีศึกษา คือ สายการผลิตกระบวนการกลึงสำเร็จ

สายการผลิตกระบวนการกลึงสำเร็จประกอบไปด้วยเครื่องจักรที่มีทำหน้าที่แตกต่างกัน 16 ประเภท จำนวน 5 เครื่องโดยระบบการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง ซึ่งมีผังการผลิต ดังนี้



ภาพที่ 4 แสดงแผนภาพการผลิตของสายการผลิตกระบวนการกลึงสำเร็จ

ขั้นตอนของกระบวนการกลึงสำเร็จ (Machining) แสดงได้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คือ วัตถุดิบรอผลิตจากกระบวนการผลิตป้อนขึ้นรูป (Raw Material)

ขั้นตอนที่ 2 คือ การเจาะศูนย์ (Centering)

ขั้นตอนที่ 3 คือ การกลึงขึ้นรูป (Turning)

ขั้นตอนที่ 4 คือ การเช็คขนาดอัตโนมัติ (Auto Inspection)

ขั้นตอนที่ 5 คือ การกลึงเกลียวและกัดร่องลิม (Turning & Cutting)

ขั้นตอนที่ 6 คือ การรีดขึ้นรูป (Precision Roll Forming)

- ขั้นตอนที่ 7 คือการชุบแข็ง (Induction Hardening)
- ขั้นตอนที่ 8 คือการอบคลายเครียด (Tempering)
- ขั้นตอนที่ 9 คือการปรับให้ตรงและเช็ค (Straightening)
- ขั้นตอนที่ 10 คือการกลึงขั้นรูป (Finish Turning)
- ขั้นตอนที่ 11 คือเจียรระไนผิว (Grinding)
- ขั้นตอนที่ 12 คือเจาะรู (Drilling)
- ขั้นตอนที่ 13 คือเจาะรูในแนวตั้ง (Vertical Drilling)
- ขั้นตอนที่ 14 คือเช็ครอยร้าวภายนอก (Crack Checking)
- ขั้นตอนที่ 15 คือการบรรจุ & การเช็คขั้นตอนสุดท้าย (Packing & Final Inspection)

1.4 แนวคิดในการแก้ปัญหา

ระบบการซ่อมบำรุงรักษาที่โรงงานใช้ในปัจจุบันถึงแม้ว่าจะมีการวางแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันแต่ก็ยังมี การซ่อมบำรุงนอกแผนงานอยู่เป็นจำนวนมากเนื่องจากระบบซ่อมบำรุงรักษาที่ใช้ใน ปัจจุบันมีประสิทธิภาพที่ไม่ดีนัก โดยแต่ละกระบวนการผลิตนั้นจะใช้เครื่องจักรทำการผลิตเป็นหลัก แต่ประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ เพราะเครื่องจักรชำรุดและเสียหายเป็นประจำซึ่งมีสาเหตุ ดังนี้

1. แผนการบำรุงรักษาในปัจจุบันยังขาดประสิทธิภาพ ไม่ครอบคลุมถึงจุดที่ต้องทำการบำรุงรักษา และการบำรุงรักษาส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรเกิดขัดข้องหรือมีอุปกรณ์เสียหายหรือชำรุด (Breakdown Maintenance)
2. การซ่อมแซมต้องใช้เวลาในการดำเนินการยาว เนื่องจากพนักงานการขาดทักษะในการซ่อมบำรุง
3. ขาดระบบการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นส่วนสำคัญในการกำหนดแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยในปัจจุบัน ทางโรงงานสร้างระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกันจากประสบการณ์ของพนักงานในแผนก ซ่อมบำรุงและคู่มือเครื่องจักรเพียงบางส่วนโดยไม่ได้นำข้อมูลที่ทำให้การเก็บมาทำการวิเคราะห์เพื่อ วางแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน
4. การบริหารจัดการการดูแลรักษาเครื่องจักรขาดประสิทธิภาพ ทำให้เครื่องจักรเกิดการขัดข้อง และเสียหายในระหว่างทำการผลิตเป็นประจำ

จากการวิเคราะห์ถึงปัญหาของโรงงานกรณีศึกษาข้างต้นพบว่า การที่โรงงานกรณีศึกษายังไม่มี ระบบการจัดการด้านการซ่อมบำรุงที่ดีเพียงพอ ส่งผลให้เกิดปัญหาต่างๆตามมา เช่นระบบการซ่อม บำรุงรักษาที่โรงงานใช้ในปัจจุบันถึงแม้ว่าจะมีการวางแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันแต่ก็ยังมี การซ่อม

บำรุงนอกแผนงานอยู่เป็นจำนวนมาก เนื่องจากระบบซ่อมบำรุงรักษาที่ใช้ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพที่ไม่ดีนัก โดยแต่ละกระบวนการผลิตนั้นจะใช้เครื่องจักรทำการผลิตเป็นหลัก แต่ประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ เพราะเครื่องจักรชำรุดและเสียหายเป็นประจำซึ่งปัญหาสำคัญของสาเหตุดังกล่าวมาจากการรอคอย ดังนั้นหากสามารถทำการแก้ไขในเรื่องการจัดการระบบการซ่อมบำรุงให้มีระบบที่ประสิทธิภาพ จะส่งผลให้ความสูญเสียที่ไม่จำเป็นของโรงงานกรณีศึกษาลดลง อีกทั้งยังส่งผลให้การทำงานของเครื่องจักรมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computerized Preventive Maintenance Management System- CPMMS) จะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการช่วยจัดการให้เกิดการพัฒนากระบวนการซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ช่วยลดเวลาในการบันทึก, เพิ่ม และแก้ไขข้อมูล ง่ายต่อการใช้งาน สามารถเรียกดูข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็ว

โดยปัจจุบันได้มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดระบบและเก็บข้อมูลต่างๆ มีการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นสำหรับงานด้านการบำรุงรักษาเรียกว่า ระบบการบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ (CPMMS) ซึ่งมีการใช้อย่างแพร่หลาย แต่การที่จะสามารถวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหาที่แท้จริงของระบบเพื่อทำการแก้ไขนั้นจึงจำเป็นต้องมีการสร้างฐานข้อมูลที่สามารถวัดสมรรถนะและบอกสภาพปัญหาของระบบได้ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงเข้ามามีความสำคัญในการพัฒนาในด้านต่างๆ ขึ้นเกิดการออกแบบทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ให้ความสามารถสูงขึ้นทั้งในด้านการเรียนรู้หน่วยความจำ ความเร็วในการคำนวณและการประมวลผลทำให้การจัดการข้อมูลมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โดยจัดสร้างโปรแกรมการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบของเครื่องจักรรวมทั้งการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) ให้กับโรงงานกรณีศึกษา เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นจึงมีความสนใจที่จะดำเนินกิจกรรมด้านการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้กับโรงงานกรณีศึกษา ดังนั้นเรื่องคุณภาพของงานที่ออกมาจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะใช้ในการพิจารณาเครื่องจักร และที่สำคัญเครื่องจักรที่ดีต้องใช้งานได้อย่างปลอดภัย จึงควรปรับปรุงตัวแปรที่มีค่าต่ำที่สุดก่อน เพราะมีผลมากที่สุดในการทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังทำได้ง่ายกว่าการทำให้ตัวแปรที่มีค่าสูงอยู่แล้วให้มีค่าสูงขึ้นไปอีก แต่การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ไม่สามารถแยกประเภทการสูญเสียและรายละเอียดของสาเหตุได้อย่างชัดเจน ทำให้ไม่สามารถที่จะปรับปรุงลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง

ในการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบเป็นวิธีการหนึ่งจะมุ่งเน้นที่การชี้ให้เห็นถึงคุณลักษณะของความเสียหายหรือสาเหตุที่จะนำไปสู่ความเสียหายที่จะเกิดขึ้น (Potential Failure Mode) อันเนื่องมาจากการออกแบบ การผลิต หรือการบริการ แล้วทำการวิเคราะห์ผลกระทบของความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Effects Analysis) เพื่อนำไปสู่การหาวิธีป้องกันการเกิดความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Problems Prevention) จากการศึกษาและสำรวจข้อมูลเบื้องต้นของ

โรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษาพบว่าสาเหตุเครื่องจักรมีค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องต่ำเนื่องจากเครื่องจักรเกิดการขัดข้องและชำรุด(Breakdown) ในระหว่างการผลิตเป็นประจำเป็นผลทำให้เกิดการสูญเสียเวลาในการผลิต ซึ่งโรงงานกรณีศึกษามีการผลิตชิ้นส่วนเพลาช่างรถยนต์ตามคำสั่งซื้อของลูกค้าโดยมีความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ทั้งในด้านรูปแบบ ขนาด ปริมาณ และมาตรฐานที่กำหนดจากลูกค้าแต่ละรายผลการเลือกเครื่องจักรจากเวลาที่เครื่องจักรขัดข้องด้วยเทคนิคพาเรโตเพื่อนำมาแก้ปัญหาของเครื่องกลึงซีเอ็นซีซึ่งจะทำการรวบรวมข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักรแต่ละเครื่องย้อนหลังเป็นระยะเวลา 1 ปี เพื่อจำแนกและจัดกลุ่มของปัญหาการขัดข้อง รวบรวมข้อมูลทางสถิติและวิเคราะห์เพื่อบ่งชี้ความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิค FMEA ซึ่งเครื่องกลึงซีเอ็นซีสามารถจำแนกหน่วยย่อยในเครื่องจักรได้ 16 หน่วยย่อย ดังนี้ AIR CONDITION, AXIS ,CHIP CONVEYOR ,CONTROL ,COOLANT ,COVER ,DOOR ,HYDRAULIC,LUBRICATION ,PNEUMATIC ,SPINDLE ,STABILIZER ,TAILSTOCK ,TURRET ,WORK EJECTOR และ WORK REST

ดังนั้นการผลิตสินค้าให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าในด้านต่างๆดังที่กล่าวมาจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งในการศึกษานี้ได้นำหลักการของเทคนิคการวิเคราะห์ที่เรียกว่า Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) มาประยุกต์ใช้ ด้วยเหตุผลซึ่งอธิบายได้ว่า การวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เป็นเทคนิคทางวิศวกรรมที่ใช้ในการบ่งชี้และจัดปัญหา ความล้มเหลว และความผิดพลาดต่างๆที่อาจเกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นมาแล้วในระบบงานของการออกแบบและการผลิตโดยเป็นเทคนิคที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมยานยนต์

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยจัดสร้างโปรแกรมการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ ของเครื่องจักรรวมทั้งการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรให้กับโรงงานกรณีศึกษา เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นจึงมีความสนใจที่จะดำเนินกิจกรรมด้านการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้กับโรงงานกรณีศึกษา ดังนั้นเรื่องคุณภาพของงานที่ออกมาจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะใช้ในการพิจารณาเครื่องจักร และที่สำคัญเครื่องจักรที่ดีต้องใช้งานได้อย่างปลอดภัย โดยออกแบบโปรแกรมให้มีลักษณะโปรแกรมเป็น Web-Based Application ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานในบริการเว็ลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web หรือ WWW)ของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจะทำงานผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เปิดดูเว็บ (web browser) ซึ่งอาศัยการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต โดยโปรแกรมแบบ Web-Based Application จะสามารถใช้งานได้ง่ายและเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายกว่าโปรแกรมแบบ Windows-Based Application ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมลงบนวินโดวส์ นอกจากนี้โปรแกรมแบบ Web-Based Application การอัปเดตโปรแกรมจะสามารถทำได้ง่ายกว่า ไม่ต้องทำการติดตั้งโปรแกรมลงบนเครื่องและสามารถเข้าใช้ได้ทุกสถานที่ โดยในงานวิจัยนี้จะเป็นการสร้างฐานข้อมูลโดยใช้มายเอส

คิวแอล(MySQL) ในการจัดเก็บข้อมูล ใช้ภาษาเอสคิวแอล(SQL) ในการอธิบายโครงสร้าง เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล และใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลมาแสดงหน้าเว็บ

โดยการใช้งานจะมีการใช้งานมายเอสคิวแอลกับพีเอชพีร่วมกันโดยส่วนมากเนื่องจากเป็นโอเพนซอร์สเหมือนกัน ค่าใช้จ่ายน้อย มีความน่าเชื่อถือสูง สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเสถียรมากที่สุด ฟังก์ชันมีการรองรับกัน รองรับการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม จึงอาจกล่าวได้ว่ายิ่งองค์กรใดมีความสามารถในการวิเคราะห์ถึงปัญหาและการปรับปรุงแก้ไขที่ดีมากเท่าใด ก็จะส่งผลให้สามารถลดต้นทุนในส่วนการผลิตสินค้าได้มากเท่านั้น งานบำรุงรักษาจึงเป็นงานที่สนับสนุนการทำงานของกระบวนการผลิต ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและสามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ทำให้สามารถผลิตได้อย่างราบรื่น หากมีการจัดการระบบงานด้านการผลิต และด้านบำรุงรักษาที่ดีจะสามารถทำให้เกิดความสำเร็จได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น เครื่องจักรที่ดีต้องใช้งานได้อย่างปลอดภัยและการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรนั้นต้องสามารถแยกประเภทการสูญเสียและรายละเอียดของสาเหตุได้อย่างชัดเจน กล่าวคือ การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเป็นวิธีการที่วิธีหนึ่งที่น่ามาบูรณาการกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบของเครื่องจักรเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการขัดข้องและการชำรุดของเครื่องจักร (Breakdown) ทำให้สามารถที่จะปรับปรุง ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ อีกทั้งการบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และลดอัตราความเสียหายของเครื่องจักร ส่งผลให้เครื่องจักรมีความพร้อมในการใช้งานให้สูงขึ้น รวมทั้งสามารถทราบชิ้นส่วนที่เสียหายเป็นประจำ และจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลเพื่อนำไปสู่การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพ และทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.5 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (CPMMS) โดยการใช้ประยุกต์ใช้ FMEA ร่วมในการปรับปรุงค่า OEE ให้ดีขึ้น
2. เพื่อออกแบบระบบฐานข้อมูลที่ใช้งานทั่วไปในการจัดการเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรักษาสำหรับเครื่องกลึงซีเอ็นซี

1.6 ขอบเขตของการวิจัย

1. งานวิจัยนี้จะนำเทคนิค FMEA มาประยุกต์ใช้ในการระบุลักษณะข้อบกพร่องของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
2. เก็บรวบรวมข้อมูลประวัติการซ่อมแซมและวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
3. ศึกษาและออกแบบระบบฐานข้อมูลของแผนกซ่อมบำรุง โดยใช้ข้อมูลเครื่องกลึงซีเอ็นซีเป็นข้อมูลในการออกแบบระบบการจัดเก็บฐานข้อมูลระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร
4. ศึกษาและออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้เทคนิค FMEA ในการปรับปรุงคุณภาพและป้องกันข้อผิดพลาดให้ลดน้อยลง
5. สร้างระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้web based เนื่องจากไม่ต้อง

ทำการติดตั้งโปรแกรมที่เครื่องผู้ใช้ เพียงแค่ผู้ใช้มีโปรแกรมค้นผ่านเว็บก็สามารถใช้งานโปรแกรมได้ อาทิเช่น web Browser (IE, Firefox, google chrome) โดยตัวโปรแกรมนั้นจะถูกติดตั้งและ run บน server คือใช้ web Browser เมื่อมีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโปรแกรมเว็บ สามารถเปลี่ยนแปลงที่เว็บเซิร์ฟเวอร์เพียงเครื่องเดียวก็ทำให้ผู้ใช้งานทุกคนสามารถใช้โปรแกรมเว็บที่ถูกเปลี่ยนใหม่ได้ทันที ซึ่งเป็น การสะดวก ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งโปรแกรมใหม่ในแต่ละครั้ง ในการสร้างโปรแกรมมีขั้นตอน ดังนี้

-สร้างฐานข้อมูลโดยใช้ มายเอสคิวแอล สำหรับการจัดเก็บข้อมูล โดยใช้ภาษาเอสคิวแอลสำหรับอธิบายโครงสร้างและติดต่อกับฐานข้อมูล

-ใช้ภาษา พีเอชพี เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (มายเอสคิวแอล) มาแสดงที่หน้าเวปไซต์ โดยใช้ Dreamweaverหรือ Editor อื่นๆ สำหรับช่วยแก้ไขโค้ดดังกล่าว

1.7 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลของโรงงานกรณีศึกษา
2. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3. ศึกษากระบวนการผลิตและวิธีการทำงานของโรงงานกรณีศึกษา
4. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องจักรของโรงงานกรณีศึกษา
5. วิเคราะห์ความสำคัญของเครื่องจักร

6. วิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบของเครื่องจักร
7. ออกแบบระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันเพื่อใช้ในวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน
8. ทดสอบการใช้งานและปรับปรุงระบบฐานข้อมูล
9. ประเมินผลและแก้ไขข้อบกพร่อง
10. สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ และจัดทำเล่มวิทยานิพนธ์

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจของฝ่ายบริหาร โดยใช้ข้อมูลที่ได้เสนอแนะวิธีการแก้ไขที่เหมาะสมประกอบการตัดสินใจ
2. กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. มีฐานข้อมูลและระบบการบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ (CPMMS) แบบออนไลน์ไว้ใช้สำหรับการบำรุงรักษา
4. เป็นแนวทางในการบำรุงรักษาให้แก่โรงงานอุตสาหกรรมอื่นๆต่อไป

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปช่วยลดค่า RPN และเพิ่มค่า OEE ของเครื่องจักร
2. ลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน
3. ลดความผิดพลาดจากการสูญเสียในการผลิต
4. มีการบันทึกข้อมูลการใช้งาน และการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่เป็นระบบสามารถตรวจสอบและค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
5. เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานบำรุงรักษา
6. ลดเวลาการซ่อมเครื่องจักรและลดเวลาในการวินิจฉัยอาการเสียของเครื่องจักร
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมที่มีพื้นฐานใกล้เคียงกัน

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา (Maintenance) เป็นการสงวนหรือรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามคุณลักษณะเงื่อนไขการทำงานซึ่งการบำรุงรักษาสามารถครอบคลุมไปถึงกิจกรรมหรืองานที่มีความสัมพันธ์กับการสงวนรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์หรือเป็นการซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆให้อยู่ในสภาพปกติโดยกิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาจำเป็นต้องมีการใช้อะไหล่สำรอง (Spare Parts) กำลังคน (Manpower) เครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Tools) และสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility) ซึ่งความพร้อมและการใช้งานของทรัพยากรเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญ [18]

การบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นไปอย่างง่าย ๆ และมีผลกระทบต่อคุณภาพและการผลิต แต่ในปัจจุบันเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆมีความซับซ้อนมากขึ้นและมีผลกระทบโดยตรงต่อการผลิต และคุณภาพของสินค้าความสำคัญของการบำรุงรักษาจึงเพิ่มสูงขึ้นการเพิ่มขึ้นของปริมาณและคุณภาพของผลผลิตเป็นผลมาจากการบำรุงรักษาและการจัดการที่ดีทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นและค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลง [12]

วัตถุประสงค์หลักของระบบซ่อมบำรุงรักษา มีดังนี้ 1. ต้องการควบคุมความสามารถในการจัดหาเครื่องจักรอุปกรณ์โดยให้มีต้นทุนต่ำที่สุด 2. ต้องการขยายอายุการใช้งานของเครื่องจักรอุปกรณ์ [18]

2.2 ประเภทของงานบำรุงรักษา

ประเภทของงานบำรุงรักษา [4] ตามปกตินั้นมักจะรู้จักคำว่า การซ่อมแซมหรือการซ่อมบำรุง เมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหายขึ้นมาแต่งานบำรุงรักษาไม่ได้มีเฉพาะการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรชำรุดอย่างเดียวซึ่งสามารถแบ่งประเภทการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ออกเป็น 6 ประเภทด้วยกันคือ

1. การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุชำรุด (Breakdown Maintenance) คือการซ่อมบำรุงเกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรชำรุดหรือชำรุดขณะใช้งานบางครั้งอาจจะต้องซ่อมใหญ่สาเหตุอาจจะมาจากเครื่องจักรนั้นได้รับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันน้อยไปการใช้งานบำรุงรักษาประเภทนี้มักประมาณเวลาและค่าซ่อมยากเพราะขึ้นอยู่กับความเสียหายของเครื่องจักร

2. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) คือการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆยังคงสภาพการใช้งานตามปกติโดยไม่เกิดการชำรุดหรือชำรุด

ขณะใช้งานเพราะฉะนั้นจึงทำการบำรุงรักษาก่อนรักษาก่อนจะเกิดการขัดข้องโดยข้อมูลจากคู่มือการบำรุงรักษาประจำเครื่องหรือข้อมูลการวิเคราะห์ต่างๆเช่น อัตราเฉลี่ยการขัดข้อง (MTBF) เป็นต้น

3.การบำรุงรักษาเชิงปรับปรุง (Corrective Maintenance) คือการปรับปรุงดัดแปลงแก้ไขเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเพื่อให้เครื่องจักรมีขีดความสามารถสูงขึ้นหรือผลิตได้มากขึ้นเร็วขึ้นมีคุณภาพขึ้นเป็นต้นเมื่อเราใช้เครื่องจักรไปนานๆการสึกหรอจะเกิดขึ้นอย่างแน่นอนแต่จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับ การดูแลรักษาของผู้ที่ทำการใช้ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยอย่างไรก็ตามเมื่อขึ้นส่วนเครื่องจักรสึกหรอการทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้มีสภาพดั้งเดิมหรือมีประสิทธิภาพเท่าเดิมหรืออาจจะทำให้ประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม โดยสามารถแบ่งออกเป็นงาน 2 ลักษณะได้แก่งานปรับปรุงแก้ไขเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพ การผลิตสูงกว่าที่เป็นอยู่และงานดัดแปลงแก้ไขเครื่องจักรให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา

4.การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention) คือความต้องการให้ทีมงานบำรุงรักษาน้อยที่สุดและไม่มีงานบำรุงรักษาเพิ่มขึ้นเป็นแนวคิดที่จะพยายามออกแบบเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆให้มีการบำรุงรักษาน้อยที่สุดหรือไม่มีเลยหากจำเป็นต้องทำได้โดยง่ายและสิ้นเปลืองเวลาน้อยลงการซื้อเครื่องจักรใหม่มีใช้แต่คำนึงเรื่องประสิทธิภาพในการผลิตและราคาเป็นสำคัญควรพิจารณาความง่ายต่อการบำรุงรักษาการหาอะไหล่และระดับความเชื่อมั่นของเครื่องจักรที่ต้องการจะซื้อควรหลีกเลี่ยงเครื่องจักรที่ออกแบบใหม่และยังไม่เคยใช้ที่ได้มาก่อนเลยเพราะเครื่องที่ออกแบบใหม่มักมีข้อผิดพลาดเสมอผู้ออกแบบจะแก้ไขหลังจากที่มีผู้ซื้อไปใช้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีในปัจจุบันที่แสดงการป้องกันการบำรุงรักษาเช่นแบตเตอรี่ในปัจจุบันที่ไม่ต้องเติมน้ำกลั่นเป็นต้น

5.การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) โรงงานอุตสาหกรรมใดสามารถจัดงานบำรุงรักษาชนิดนี้ได้มากเครื่องจักรและอุปกรณ์จะมีความถูกต้องแม่นยำสูงการคาดการณ์ให้ถูกต้องได้นั้นจะต้องมีข้อมูลสถิติมีการตัดสินใจวางแผนมีผังงานมีทีมงานที่ดีจะได้รับความเชื่อมั่นความเชื่อถือไว้วางใจจากระดับบริหารระดับสูงโดยจะทำให้สามารถคำนวณการผลิตและประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Operational Efficiency) ได้ข้อมูลที่นำมาใช้กับการบำรุงรักษาชนิดคาดการณ์นี้จะเป็นข้อมูลดิบเรานำมาใช้ในวิเคราะห์ด้วยวิธีคำนวณธรรมดาก็ได้หากคอมพิวเตอร์จะทำให้มีความถูกต้องแม่นยำสูงรวดเร็วทันเวลาถ้าหากเรามีข้อมูลทุกด้านจะดีมากมีข้อมูลวิเคราะห์แล้วรวมทั้งข้อมูลล่าสุดที่เป็นงานนโยบายโครงการแผนการผลิตเป็นต้น แล้วนำมาตัดสินใจลงแผนล่วงหน้าดังนั้นการเตรียมงานล่วงหน้าจึงทำให้ผลงานและประสิทธิภาพของงานสูงตามไปด้วยข้อมูลนี้เมื่อเราทำการซ้ๆหลายครั้งหลายช่วงเวลาและหลายปีเข้าทำให้เราเชื่อมั่นไว้วางใจที่จะนำไปวางแผนต่อไปได้สูงด้วย

6.การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Self Maintenance) คือเป็นวิธีทางหรือความพยายามที่จะเน้นให้ผู้ควบคุมเครื่องเข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลบำรุงรักษาเครื่องโดยแท้จริงพนักงานประจำเครื่องเป็นผู้ที่ใกล้เครื่องมากที่สุดและเป็นผู้ที่รู้ความผิดปกติที่เกิดจากเครื่องเป็นอย่างดีเช่นเสียงผิดปกติเกิด

การสนับสนุนเครื่องมือเครื่องสูงชิ้นเป็นต้นการดำเนินการบำรุงรักษาจะดำเนินไปได้ต้องมีการร่วมมือระหว่างฝ่ายผลิตกับฝ่ายบำรุงรักษาและต้องเป็นนโยบายขององค์กรงานหลักของพนักงานประจำเครื่องคือ ควบคุมให้เครื่องเดินหรือทำงานตามต้องดูแลความสะอาดเครื่องที่รับผิดชอบหล่อลื่นประจำวันการตรวจสภาพเครื่องจักรเบื้องต้นมีส่วนร่วมในการเปลี่ยนชิ้นส่วนรายงานความผิดปกติของเครื่องปัจจุบันซึ่งหมายถึงการบำรุงรักษาทั้งหมดดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นและรวมไปถึงการระดมคนทุกคนที่ทำงานเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรต่างๆให้มีส่วนร่วมรับผิดชอบในการที่จะรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆให้มีผลผลิตตามที่ออกแบบหรือตามที่กำหนดความสมบูรณ์ของความสำเร็จของการบำรุงรักษา

- ทวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมประกอบด้วย 5 ส่วนคือ
- ก) มีเป้าหมายเพื่อให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพโดยรวมสูงสุด
 - ข) ก่อให้เกิดระบบการบำรุงรักษาตลอดอายุของเครื่องจักร
 - ค) เป็นกิจกรรมที่ทุกฝ่ายต้องทำเช่นวิศวกรรมผลิตบำรุงรักษาเป็นต้น
 - ง) เป็นกิจกรรมที่พนักงานทุกคนนับตั้งแต่ระดับบริหารสูงสุดจนถึงพนักงานระดับล่างต้องทำ
 - จ) เป็นกิจกรรมที่มีพื้นฐานมาจากการส่งเสริมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันทางการบริหาร แรงจูงใจหรือการทำงานด้วยตนเองของกลุ่มย่อย

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการบำรุงรักษาทวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมนั้นมีพื้นฐานสำคัญให้แข็งแรงเสียก่อนแล้วจึงพัฒนาเป็นการบำรุงรักษาทวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมต่อไปมาจากการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพราะฉะนั้นจึงเน้นและวางรากฐานระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การจัดการบำรุงรักษาที่ดีจะต้องเป็นแบบป้องกันและเป็นงานประจำวันจะต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความคล่องตัวและพร้อมที่จะเผชิญกับปัญหาเร่งด่วนเป้าหมายควรมุ่งเน้นที่การหลีกเลี่ยงการหยุดของเครื่องจักรโดยไม่เป็นไปตามแผนทุกครั้งเครื่องจักรหยุดการทำงานโดยไม่เป็นไปตามแผนแสดงให้เห็นว่ากลยุทธ์การบำรุงรักษาไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของมันหน้าที่ของการบำรุงรักษาที่ดีก็เพื่อรักษาเครื่องจักรให้สามารถทำงานได้เป็นอย่างดีไม่ใช่รอจนเครื่องจักรเสียหายแล้วจึงซ่อมแซมในภายหลัง

เพื่อให้ผลผลิตและคุณภาพที่ถูกต้องจำเป็นต้องจัดหาเครื่องจักรและอะไหล่ที่ถูกต้องและเหมาะสมการบำรุงรักษาไม่ได้เริ่มต้นเมื่อมีการส่งมอบและติดตั้งเครื่องจักรแต่การบำรุงรักษาควรเริ่มต้นในช่วงแรกของโครงการและช่วงการจัดหาเครื่องจักร

มีเหตุผลมากมายที่แสดงว่าทำไมการบำรุงรักษาจึงมีความสำคัญมากขึ้นในประเทศที่กำลังพัฒนาเช่นเราอาจมีเครื่องจักรเก่าจำนวนมากถูกใช้งานในโรงงานต่างๆปัญหาเรื่องอะไหล่ก็เกิดขึ้นเช่นกันบางครั้งไม่สามารถหาอะไหล่ได้หรืออาจหาได้แต่ก็มีราคาแพงมากการส่งมอบอะไหล่อาจใช้เวลายาวนานซึ่งเนื่องมาจากระยะทางไกลและกระบวนการจัดซื้อด้วยเหตุนี้ทำให้จำเป็นต้องมีอะไหล่ในสต็อกมากเกิดความจำเป็นสิ่งที่จะต้องทำอย่างหนึ่งสำหรับการจัดการบำรุงรักษาคือการลดความ

ต้องการอะไหล่และรักษาปริมาณอะไหล่ในสต็อกให้มีน้อยที่สุดเพื่อประหยัดเงินตราต่างประเทศแต่ยังคงรักษาความสามารถในการผลิตไว้สูงดังนั้นจึงต้องใช้กลยุทธ์การบำรุงรักษาที่พัฒนามาแล้วเป็นอย่างดีมีฉะนั้นปัญหาต่างๆจะทวีมากขึ้นอย่างรวดเร็ว

ในประเทศอุตสาหกรรมเป็นที่แน่ชัดแล้วว่าการพัฒนาทางด้านเทคนิคการบำรุงรักษาจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนคนที่เกี่ยวข้องในการบำรุงรักษามากขึ้นเครื่องจักรยังมีความยุ่งยากมากขึ้นจำนวนชิ้นส่วนต่างๆที่จะต้องบำรุงรักษาก็ยิ่งมากขึ้นผู้ที่ทำหน้าที่บำรุงรักษาจะต้องผ่านการฝึกอบรมจนมีความชำนาญและมีจำนวนเพิ่มขึ้น

2.3 จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา

1. เพื่อให้เครื่องมือใช้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) คือสามารถใช้เครื่องมือเครื่องใช้ได้เต็มความสามารถและตรงกับวัตถุประสงค์ที่จัดหามากที่สุด

2. เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้มีประสิทธิภาพการทำงานสูง (Performance) และช่วยให้เครื่องมือเครื่องใช้มีอายุการใช้งานยาวนาน เพราะเมื่อเครื่องมือได้ใช้งานไประยะเวลาหนึ่งจะเกิดการสึกหรอ ถ้าหากไม่มีการปรับแต่งหรือซ่อมแซมแล้วเครื่องมืออาจเกิดการขัดข้อง ชำรุดเสียหายหรือ ทำงานผิดพลาด

3. เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้มีความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือ (Reliability) คือ การทำให้เครื่องมือเครื่องใช้มีมาตรฐาน ไม่มีความคลาดเคลื่อนใด ๆ เกิดขึ้น

4. เพื่อความปลอดภัย (Safety) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญ เครื่องมือเครื่องใช้จะต้องมีความปลอดภัยเพียงพอต่อผู้ใช้งาน ถ้าเครื่องมือเครื่องใช้ทำงานผิดพลาด ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ อาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุ และการบาดเจ็บต่อผู้ใช้งานได้ การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยควบคุมการผิดพลาด

5. เพื่อลดมลภาวะของสิ่งแวดล้อม เพราะเครื่องมือเครื่องใช้ที่ชำรุดเสียหาย เก่าแก่ขาดการบำรุงรักษา จะทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มีฝุ่นละอองหรือไอของสารเคมีออกมา มีเสียงดัง เป็นต้น ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

6. เพื่อประหยัดพลังงาน เพราะเครื่องมือเครื่องใช้ส่วนมากจะทำงานได้ต้องอาศัยพลังงาน เช่น ไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิงถ้าหากเครื่องมือเครื่องใช้ได้รับการดูแลให้อยู่ในสภาพดี เติมน้ำมันไม่มี การรั่วไหลของน้ำมัน การเผาไหม้สมบูรณ์ ก็จะสิ้นเปลืองพลังงานน้อยลงทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้

2.4 หน้าที่ของหน่วยงานการบำรุงรักษา

1. ต้องคอยดูแลรักษาตัวอาคารทั้งอาคารสำนักงานและบริเวณโรงงานทั้งภายในอาคารหรือภายนอกอาคารจะเป็นบนดินหรือพื้นสนามจะต้องมีสภาพที่เหมือนเมื่อครั้งสร้างใหม่ๆโดยให้มีสภาพที่สะอาดและถูกหลักอนามัยด้วย

2. ต้องคอยดูแลแก้ไขปัญหาด้านงานซ่อมแซมและบำรุงรักษาขณะที่มีปัญหาเร่งด่วนเกิดขึ้นมาต้องเข้าทำการแก้ไขทันทีไม่ควรผัดผ่อนเวลาเป็นเวลานาน

3. ต้องวางแผนและกำหนดแผนการบำรุงรักษา

4. ต้องมีการบำรุงรักษาตามที่กำหนดในแผนงานที่วางไว้อย่างเคร่งครัด

5. ต้องทำบันทึกรายงานและประวัติของเครื่องจักรต่างๆในโรงงานเพื่อเก็บเป็นข้อมูลไว้ศึกษาติดตามผลงานการแก้ไขและการเตรียมการวางแผนต่อไปควรจะมีการตรวจสอบตามจุดต่างๆของเครื่องจักรและอุปกรณ์เป็นประจำเพื่อเก็บเป็นข้อมูลไว้ใช้ในการคาดการณ์ประมาณอายุการใช้งานของชิ้นส่วนที่ตรวจสอบและเป็นตัวกำหนดการเปลี่ยนชิ้นส่วนแต่ละชิ้นที่หมดอายุการใช้งาน

6. ต้องจัดให้มีการอบรมงานบำรุงรักษาให้กับคนงานเพื่อให้งานการบำรุงรักษาเป็นไปตามประสิทธิภาพตลอดอายุการใช้งาน

7. ต้องประสานงานกับหน่วยงานต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสถานประกอบการนั้นเพื่อการช่วยเหลือที่จะเกิดขึ้นในอนาคตซึ่งกันและกันได้

2.5 การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต

การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตก็คือการลดต้นทุนการผลิตดังนั้น ต้องมีการเพิ่มผลผลิตที่ทำให้ต่อชั่วโมงการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรและการลดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตแนวทางในการก่อให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตนั้นโดยทั่วไปจะมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้ [2]

1. การลดความสูญเสีย

2. การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

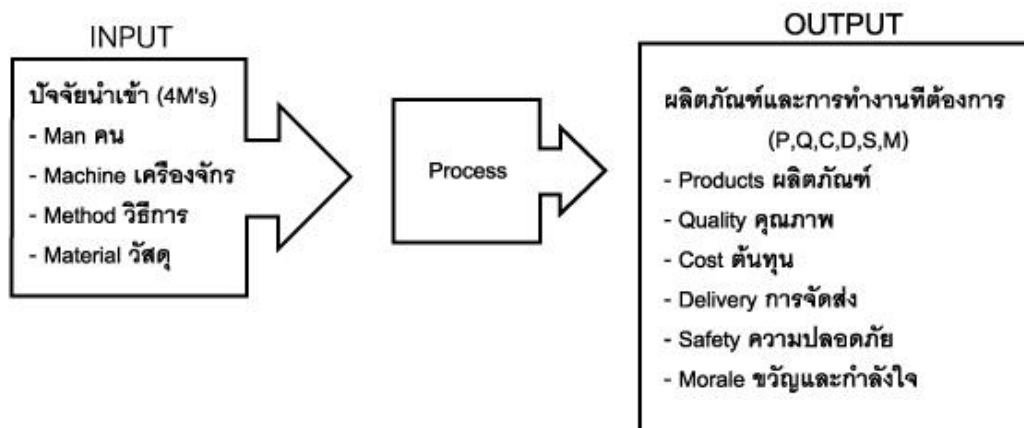
3. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

4. การผลักดันให้เดินเครื่องโดยปราศจากคนในช่วงพักกลางวัน

5. การผลักดันการลดต้นทุน

6. การผลักดันให้คนน้อยที่สุดในช่วงกลางคืน

พัฒนาปัจจัยนำเข้าคือ 4M's ทั้งหมดไปพร้อมๆกันเพื่อให้ผลิตภัณฑ์และการทำงานที่ต้องการมีคุณภาพนั้นก็คือ P Q C D S M ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ลักษณะการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต [2]

โดยในการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตนั้นเครื่องจักรอุปกรณ์ก็ต้องการควบคุมโดยมีกิจกรรมการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบมีการจัดข้อมูลและนำมาวิเคราะห์เพื่อการพัฒนาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้นในเรื่องของเครื่องจักรนั้นโดยทั่วไปการขัดข้องของเครื่องจักรอาจเป็นการขัดข้องปัจจุบันทันด่วนหรือการขัดข้องเนื่องจากการเสื่อมสภาพก็ได้ บางครั้งก็เห็นได้ชัดเจนแต่บางทีเหตุของการขัดข้องก็ซ่อนเร้นซึ่งหากได้มีการวางระบบการบำรุงรักษาที่ถูกต้องก็สามารถจะจัดการขัดข้องไปได้ซึ่งทั้งนี้ต้องรวมถึงคนที่ใช้เครื่องจักรด้วยควรใช้เครื่องอย่างถูกต้องและมีความสำนึกในเรื่องของการบำรุงรักษาเครื่องจักรตลอดเวลา สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลงโดยเฉพาะประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักรนั้นคือ

การขัดข้อง	ขัดข้องแบบปัจจุบันทันด่วน
	ขัดข้องแบบเสื่อมสภาพ
สาเหตุการขัดข้อง	การทำงานของคน
	ความคิดของคน
การขัดเหตุขัดข้อง	การบำรุงรักษาการใช้อย่างถูกต้อง

7.การเกิดเหตุขัดข้อง

7.1 หลักการพื้นฐานของเหตุขัดข้อง

เหตุขัดข้องคือ “การสูญเสียหน้าที่การทำงานที่กำหนดของระบบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วน” โดยเหตุขัดข้องจะเกิดขึ้นได้จะต้องมีองค์ประกอบต่างเกิดขึ้นโดยถ้าองค์ประกอบนั้นเกิดขึ้นพร้อมๆกันเหตุขัดข้องจะยิ่งเพิ่มขึ้นโดยองค์ประกอบของเหตุขัดข้องมีดังต่อไปนี้

ก) จำนวนชิ้นส่วนประกอบมีจำนวนมากขึ้น

ข) ชนิดของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นได้ต่อหนึ่งชิ้นส่วนนั้นมีมากขึ้น

ค) เวลายาวนานขึ้น

ลักษณะรูปแบบของเหตุขัดข้องนั้นแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. เหตุขัดข้องแบบหยุดฉับพลันคือการขัดข้องที่เกิดจากเครื่องจักรอุปกรณ์หยุดการทำงานโดยสิ้นเชิงโดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการเสียหายที่ร้ายแรงเหตุขัดข้องประเภทนี้จะเป็นเหตุขัดข้องแบบฉุกเฉินต้องใช้ผู้ชำนาญงานในการแก้ไขซึ่งจะเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว

2. เหตุขัดข้องจากการเสื่อมสภาพคือเหตุขัดข้องที่เกิดจากชิ้นส่วนของเครื่องจักรอุปกรณ์เกิดการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานทำให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพต่ำลงเหตุขัดข้องที่เกิดจะเป็นการหยุดแบบเล็กน้อยๆและสาเหตุอีกประการหนึ่งที่ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพคือพนักงานเดินเครื่องจักรไม่ถูกวิธีและข้อบกพร่องที่ซ่อนเร้นของเครื่องจักร

7.2 กลไกการเกิดหรือสาเหตุของเหตุขัดข้องนั้นส่วนใหญ่จะประกอบด้วยสาเหตุเริ่มต้นคือความเครียดซึ่งคือลักษณะการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ผิดปกติและสาเหตุที่เป็นผลกระทบจากสาเหตุเริ่มต้นซึ่งคือลักษณะเริ่มต้นของเหตุขัดข้องและสุดท้ายคือผลจากสาเหตุที่เกิดขึ้นนั้นก็คือเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นซึ่งทำให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต้องหยุดการทำงานหรือทำงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ

7.3 การวิเคราะห์เหตุขัดข้อง

ในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องมีวิธีการวิเคราะห์นั้นเราสามารถใช่วิธีการต่างๆที่กล่าวมาข้างต้นเช่นวิธีการวิเคราะห์ปัญหาแบบ Why-Why Analysis และการใช้แผนภูมิแก๊งปลาซึ่งวิธีดังกล่าวนี้สามารถค้นหาและวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องได้และสามารถนำข้อมูลต่างๆมาทำเส้นโค้งรูปร่างน้ำเพื่อ

7.4 ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์และแก้ไขเหตุขัดข้อง

ก) กำหนดความสำคัญคัดเลือกสิ่งที่เป็นเป้าหมายในการวิเคราะห์อาจทำเป็นแผนภูมิพาเรโตหรือแกนต์ชาร์ตตามความถี่ที่เกิดความเป็นไปได้ในการปรับปรุงผล

ข) จัดทำแผนภูมิคาดคะเนสาเหตุตามความสำคัญของการขัดข้องและจัดทำแผนภูมิแก๊งปลาและแผนภูมิต้นไม้สำหรับวิเคราะห์จุดบกพร่อง

ค) การตรวจสอบข้อมูลรวบรวมและศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบและกลไกของการขัดข้องโดยสามารถบันทึกได้ง่ายและมีความถูกต้อง

ง) การวิเคราะห์สาเหตุการทำความเข้าใจให้กระจ่างเกี่ยวกับรูปแบบและกลไกของการขัดข้อง

จ) ดำเนินการตามมาตรการการแก้ไขจัดหรือหยุดกลไกของการขัดข้อง

ฉ) ติดตามผลการแก้ไขปรับปรุงติดตามผลและหาข้อแตกต่างระหว่างผลที่คาดคะเนและผลที่เกิดขึ้นจริง

ข) ส่งเสริมการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจัดทำกรทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยการใช้ข้อมูลให้เป็นประโยชน์

7.5 หลักการขจัดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์

ก) การลดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรโดยการจัดสภาพเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเดินเครื่องซึ่งการทำความสะอาดการหล่อลื่นและการขันแน่นเป็นวิธีการที่ทำให้เครื่องจักรและอุปกรณ์อยู่ในสภาพพื้นฐานที่เหมาะสมเหตุขัดข้องจะเสียหายบ่อยๆจากเหตุการณ์เสื่อมสภาพและต้นเหตุของการเกิดการเสื่อมสภาพที่เกิดขึ้นเนื่องจากการขาดการดูแลรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์

ข) รักษาเงื่อนไขในการเดินเครื่องจักรซึ่งเครื่องจักรและอุปกรณ์ในแต่ละเครื่องจะได้รับการออกแบบเงื่อนไขในการใช้งานมาแล้วแต่ในการปฏิบัติงานอาจมีการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้จึงเกิดการขัดข้องขึ้นโดยทั่วไปจะต้องรักษาเงื่อนไขการเดินเครื่องจักรดูแลเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า, แรงเคลื่อนไฟฟ้า, การเคลื่อนที่การหมุน, การติดตั้งและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงซึ่งเงื่อนไขต่างๆนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องจักรและอุปกรณ์

ค) การฟื้นฟูการเสื่อมสภาพบางครั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์อาจจะเกิดการเสื่อมสภาพก่อนเวลาอันสมควรจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะป้องกันการเสื่อมสภาพและฟื้นฟูเหตุขัดข้องให้กลับสู่สภาพเดิมก่อนที่เครื่องจักรและอุปกรณ์จะเกิดความเสียหายขึ้นวิธีการตรวจสอบและการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสามารถฟื้นฟูให้เครื่องจักรและอุปกรณ์กลับสู่สภาพเดิมได้ตามเงื่อนไขที่ได้รับการออกแบบไว้

ง) การปรับปรุงจุดด้อยในการออกแบบเครื่องจักรและอุปกรณ์อาจจะมีข้อบกพร่องในด้านการออกแบบการผลิตหรือการติดตั้งที่ไม่เหมาะสมในด้านการใช้เทคโนโลยีหรือทักษะการปฏิบัติงานดังนั้นควรมีการปรับปรุงจุดด้อยของเครื่องจักรและอุปกรณ์โดยการวิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น

จ) การปรับปรุงทักษะและการยกระดับเทคนิคเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นโดยพนักงานและผลลัพธ์ในการทำงานไม่เป็นไปตามความต้องการแสดงว่าพนักงานผู้นั้นไม่มีทักษะเพียงพอต่อการปฏิบัติงานซึ่งจะส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อการเดินเครื่องจักรหรือการซ่อมแซมดังนั้นควรรยกระดับของพนักงานโดยการเพิ่มทักษะสมรรถนะของฝ่ายต่างๆเช่นฝ่ายบริหารงานบำรุงรักษาและการวางแผนเป็นต้นจากวิธีการการลดเหตุขัดข้องนั้นจะเห็นว่าเหตุขัดข้องต่างๆสามารถหลีกเลี่ยงได้ถ้าพนักงานเดินเครื่องจักรและพนักงานซ่อมบำรุงขาดความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน

7.6 การสูญเสียอันเนื่องมาจากเครื่องจักร

ความเสียหายที่เกิดขึ้นแบบทันทีทันใดหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นแบบกะทันหันเป็นความเสียหายที่ไม่อาจคาดการณ์ได้และยังส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้โดยสิ้นเชิงเช่นการเกิดการชำรุดหรือบิ่นแตกของเฟืองส่งกำลังของเครื่องจักรจนทำให้เครื่องจักรไม่สามารถเดินเครื่องต่อไปได้ต้องทำการแก้ไขซ่อมแซมอย่างเร่งด่วนทำให้มีผลกระทบต่อแผนการผลิตและเป้าหมายการผลิต

- ก) ความเสียหายจากการเสื่อมสภาพเป็นความเสียหายที่ประสิทธิภาพของเครื่องจักรลดลงเนื่องจากการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ต่างๆ เช่นการเสื่อมสภาพบูชของเครื่องจักรซึ่งทำให้เกิดการหลอมคลอน
- ข) ความสูญเสียจากการเตรียมงานเปลี่ยนแบบปรับตั้งคือการสูญเสียเวลาในช่วงการเตรียมงานและการปรับแต่ง
- ค) ความสูญเสียจากการเปลี่ยนเครื่องมือคือการสูญเสียเวลาที่ต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการเปลี่ยนเครื่องมือใหม่เช่นเครื่องมือตัดแม่พิมพ์สลักที่อาจแตกหักระหว่างการทำงานหรือการเปลี่ยนเครื่องมือตามอายุการใช้งาน
- ง) ความสูญเสียในช่วงเริ่มต้นการทำงานคือการสูญเสียที่เกิดจากการเริ่มต้นการผลิตโดยต้องใช้เวลากับการปรับค่าเงื่อนไขต่างๆของเครื่องจักรและต้องรอเวลาในการอุ่นเครื่องจักรให้พร้อมใช้งาน
- จ) ความสูญเสียในการเดินเครื่องจักรเดินๆหยุดๆหรือเดินเครื่องเปล่าความสูญเสียจากการเดินๆหยุดๆมีความแตกต่างจากเหตุขัดข้องคือทำให้เครื่องจักรหยุดชั่วคราวหนึ่งหรืออาจเรียกว่าข้อบกพร่องเล็กๆยกตัวอย่างเช่นหน่วยผลิตผลิตงานออกมาไม่ทันทำให้ชิ้นงานบางส่วนหายไปเช่นเซอร์ทำหน้าที่ตรวจสอบจับไม่ได้จึงทำให้ไม่มีสัญญาณในช่วงนั้นการรอคอยพนักงานที่ใช้ในการผลิตเครื่องจักรหยุดเป็นช่วงๆซึ่งแตกต่างจากการหยุดจากเหตุขัดข้องของเครื่องจักรส่วนการเดินเครื่องเปล่าจะส่งผลทำให้ค่าประสิทธิภาพการผลิตลดลง
- ฉ) ความสูญเสียจากการใช้ความเร็วต่ำกว่ามาตรฐานคือความสูญเสียที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างความเร็วของเครื่องจักรที่ออกแบบไว้กับความเร็วจริงที่ทำได้เช่นเครื่องจักรมีการทำงานตามความเร็วที่ออกแบบไว้ในทางปฏิบัติพบว่าเครื่องจักรมีปัญหาการผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพและมีข้อบกพร่องจากชิ้นส่วนของเครื่องจักรจึงทำให้เครื่องจักรต้องลดความเร็วในการผลิตลงมากกว่าความเร็วที่ออกแบบไว้ความสูญเสียประเภทนี้เรียกว่าความสูญเสียความเร็ว
- ช) ความสูญเสียจากการมีของเสียหรือแก้ไขข้อบกพร่องคือความสูญเสียที่เกิดจากการพบของเสียและมีการนำไปซ่อมแซมใหม่โดยทั่วไปแล้วของเสียจะถูกตรวจสอบและถูกคัดออกไปแต่เมื่อมีการสั่งการผลิตใหม่จะเป็นการสูญเสียที่ต้องคำนึง
- ซ) ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรคือความสูญเสียจากการหยุดเครื่องจักรซึ่งเป็นการสูญเสียที่เกิดจากการหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการซ่อมบำรุงรักษาตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนดตามแผนงาน

7.7 ความสูญเสียหลักจากคนงาน

- ก) ความสูญเสียจากการจัดการคือความสูญเสียจากการรอคอยเช่นการรอคอยวัตถุดิบการรอคอยสั่งการผลิตซึ่งล้วนมีสาเหตุมาจากปัญหาการจัดการ

- ข) ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวคือความสูญเสียที่เกิดจากการเสียเวลาการทำงานของพนักงานที่มีทักษะไม่เพียงพอในด้านการเตรียมงานและการปรับแต่งการเปลี่ยนเครื่องมือและอุปกรณ์ยึดจับซึ่งความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวนี้อาจมีสาเหตุมาจากระดับทักษะที่มีความแตกต่างกันของพนักงาน
- ค) ความสูญเสียจากการวางสายการผลิตคือความสูญเสียที่เกิดจากการที่พนักงานที่ทำงานมากกว่า 1 เครื่องจักรในเวลาเดียวกันและไม่มีการจัดเวลาทำงานที่เหมาะสมรวมทั้งการจัดการผลิตที่ไม่เหมาะสม
- ง) ความสูญเสียจากการวางแผนการเคลื่อนย้ายคือความสูญเสียที่เกิดจากการขนถ่ายวัสดุอุปกรณ์อาจจะเกิดจากที่พนักงานเกิดการเหนื่อยล้า
- จ) ความสูญเสียจากการวัดปรับแต่งคือความสูญเสียที่มีสาเหตุจากการมีความบ่อยครั้งในการวัดและมีการปรับแต่งที่ไม่เหมาะสม

7.8 ความสูญเสียหลักทางด้านวัสดุแม่พิมพ์อุปกรณ์ยึดจับเครื่องมือและพลังงาน

- ก) ความสูญเสียพลังงานคือความสูญเสียที่เกิดจากการใช้พลังงาน(ไฟฟ้าแก๊สน้ำมันฯ) เข้าไปอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพความสูญเสียที่เกิดขึ้นเช่นความสูญเสียจากการเริ่มผลิตงานความสูญเสียในด้านอุณหภูมิในกระบวนการผลิตและความสูญเสียจากการเดินเครื่องเปล่า
- ข) ความสูญเสียด้านแม่พิมพ์และอุปกรณ์ยึดจับคือความสูญเสียที่เกิดจากการเปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องมือและอุปกรณ์ยึดจับที่มีการแตกหักกลับไปปรับปรุงซึ่งต้องใช้เวลาในการทำงานการเปลี่ยนถือว่าเป็นความสูญเสียหนึ่งที่เกิดขึ้น
- ค) ความสูญเสียในส่วน Yield ที่ได้คือความสูญเสียที่เกิดจากความแตกต่างของคุณสมบัติวัสดุดิบและผลิตภัณฑ์ที่ได้เช่นความสูญเสียที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างน้ำหนักของวัตถุดิบและน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีเช่นวัตถุดิบมีตำหนิการตัดชิ้นงานผิดความแตกต่างระหว่าง Input และ Output ถือว่าเป็นการสูญเสีย

7.9 การปรับปรุงการลดความสูญเสีย

ความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือความสูญเสียแบบฉับพลันและความสูญเสียแบบเรื้อรัง

1. ความสูญเสียแบบฉับพลันเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดยฉับพลันจากสภาพปัจจุบันโดยที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้นและทำให้เกิดความสูญเสียขึ้นโดยการแก้ปัญหาที่ใช้นี้วิธีการที่ใช้ไม่ความซับซ้อนมากนักเพราะว่าส่วนใหญ่ความสูญเสียแบบนี้จะสามารถเห็นปัญหาหรือสาเหตุชัดเจนแนวทางแก้ไขความสูญเสียแบบฉับพลันจำเป็นต้องทำตามสิ่งต่างๆดังต่อไปนี้
 - 1.1 รักษาสภาพการทำงานไว้หรือมีเช่นนั้นก็ต้องทำให้กลับสู่สภาพเดิม
 - 1.2 การแก้ไขปัญหาคควรทำการแก้ไขโดยเร็ว
 - 1.3 การแก้ปัญหานั้นต้องทำตามเงื่อนไขและมาตรฐานเครื่องจักร
 - 1.4 ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพปกติ

- 1.5 คิดว่าเป็นบทบาทหน้าที่ของพนักงานในระดับปฏิบัติการและผู้บริหาร
2. ความสูญเสียแบบเรื้อรังเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมาเป็นระยะเวลาที่ยาวนานจนบางครั้งพนักงานสามารถที่จะทำการแก้ไขได้หรือเพราะเบื่อกว่าที่จะทำการแก้ไขซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียมากขึ้นเรื่อยๆ โดยการแก้ปัญหาวิธีที่ใช้อยู่มีความซับซ้อนมากเพราะว่าส่วนใหญ่ความสูญเสียแบบนี้จะต้องไม่สามารถมองเห็นปัญหาที่ชัดเจนได้หรืออาจเกิดจากปัญหาเล็กน้อยหลายๆปัญหาสะสมกันมากแนวทางแก้ไขความสูญเสียแบบเรื้อรังจำเป็นต้องทำตามสิ่งต่างๆดังต่อไปนี้
 - 2.1 แนวคิดปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงสภาพที่เป็นอยู่ณปัจจุบัน
 - 2.2 กำหนดให้นโยบายเพื่อการแก้ไขที่ต่อเนื่อง
 - 2.3 ตรวจสอบเงื่อนไขและมาตรฐานของเครื่องจักรกับสภาพปัจจุบัน
 - 2.4 ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรอย่างจริงจัง
 - 2.5 คิดว่าเป็นบทบาทหน้าที่ของทั้งพนักงานในระดับปฏิบัติการและผู้บริหาร

2.6 การวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ (FMEA)

การวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ หรือ FMEA นั้นเป็นวิธีการในการกำหนดแนวโน้มที่จะเกิดสภาพความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ เป็นการประเมินความเสี่ยงร่วมกับความล้มเหลวแบบต่าง ๆ, ลำดับความสำคัญของสภาพการล้มเหลวขึ้นอยู่กับความเร่งด่วนหรือสภาพของความล้มเหลวนั้น และในการป้องกันก็เช่นกันจะดำเนินการก่อนหลังตามความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้นซึ่งผลลัพธ์ที่จะได้จากการทำ FMEA จะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่จำทำให้เกิดความล้มเหลว และความเสี่ยงที่ปัจจัยนั้นจะเกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้สามารถทราบถึงปัญหาและดำเนินการวิธีป้องกันเพื่อจัดปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวให้หมดสิ้นจากระบบการผลิต

ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าการทำ FMEA เป็นการวิเคราะห์เชิงรุกเพื่อแก้ปัญหาให้หมดไปหรือทำให้ปัญหาส่งผลกระทบต่อกระบวนการน้อยที่สุดโดยโดยใช้วิธีที่ง่ายมีต้นทุนต่ำแต่มีประสิทธิผลสูงสุด [19]

- Process FMEA ใช้สำหรับกระบวนการผลิตหรือกระบวนการประกอบ
คือการปรับปรุงการผลิตโดยใช้เทคนิค FMEA

ในการทำ FMEA นั้นจะมีการให้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาโดยคำนึงถึงการให้คะแนน (Risk Priority Number: RPN) ซึ่งค่า RPN จะคำนวณมาจากผลคูณจากค่าพารามิเตอร์ 3 ตัว ได้แก่ [11]

- S = Severity

Severity คะแนนในปัจจุบันนี้จะแสดงถึงระดับความรุนแรงของผลกระทบเมื่อเกิดปัญหานั้นขึ้นโดยความรุนแรงของผลกระทบและความรุนแรงนี้จะ เป็นลักษณะเชิงสัมพันธ์ภายใต้ขอบเขตของแต่ละ FMEA และการลดขนาดความรุนแรงของผลกระทบความรุนแรงจะได้มาจากการออกแบบใหม่สำหรับระบบหรือกระบวนการเท่านั้น(ไม่สามารถดำเนินการโดยการเปลี่ยนแปลงความคาดหวังของลูกค้าได้) ในการประเมินความรุนแรงของทีม FMEA ควรกำหนดกฎเกณฑ์การประเมินผลก่อนเสมอโดยทั่วไปอาจใช้สเกล 1-10 (อาจใช้สเกล 1-4, 1-25 หรือ 1-100 ก็ได้โดยสนใจถึงความสามารถในการแยกความแตกต่างของสเกลที่ใช้ได้) และควรกำหนดให้ความรุนแรงที่สูงที่สุดได้คะแนนมากที่สุด และให้ความรุนแรงต่ำที่สุดได้คะแนนต่ำที่สุด โดยผลกระทบใดได้คะแนนต่ำที่สุดแล้วก็จะทำการตัดผลกระทบดังกล่าวออกจากการพิจารณาต่อไป การจำแนกในปัจจุบันนี้อาจจะใช้การจำแนกตามคุณลักษณะของกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งอาจประกอบไปด้วยชิ้นส่วนประกอบระบบย่อย หรือระบบ นอกจากนี้ในการกำหนดถึงลักษณะข้อบกพร่องที่สำคัญมาจากการประเมินผลด้านวิศวกรรม

- O = Occurrence

Occurrence คะแนนในปัจจุบันนี้จะแสดงถึงระดับโอกาสของการเกิดปัญหาความล้มเหลวผิดพลาด ดังนั้นคะแนนของปัจจุบันนี้จึงมีความสัมพันธ์กับค่าความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นของความล้มเหลว โดยหากข้อผิดพลาดหรือความล้มเหลวนั้นมีความน่าจะเป็นในการเกิดมาก ข้อผิดพลาดดังกล่าวจะถูกให้คะแนนในปัจจุบันที่สูง และหากความน่าจะเป็นในการเกิดข้อผิดพลาดหรือความล้มเหลวนั้นต่ำข้อผิดพลาดดังกล่าวจะถูกให้คะแนนในปัจจุบันนี้ต่ำ โดยสเกลในการให้คะแนนจะใช้เช่นเดียวกับ ปัจจุบัน Severity

- D= Detection

Detection คะแนนในปัจจุบันนี้จะแสดงถึงระดับความสามารถในการตรวจจับปัญหานั้นก่อนที่จะส่งมอบงาน หรือผลิตภัณฑ์ไปให้ลูกค้า โดยคะแนนตรวจจับจะเป็นเชิงสัมพันธ์ภายใต้ขอบเขตของ FMEA สำหรับแต่ละกระบวนการที่ศึกษา โดยในการพิจารณาคะแนนประเมินของการตรวจจับนี้จะต้องพิจารณาถึงความสามารถของระบบในการที่จะตรวจจับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยถ้าระบบมีความสามารถในการตรวจจับที่สูงจะได้คะแนนในปัจจุบันนี้ต่ำแต่ในทางกลับกันหากระบบไม่สามารถตรวจจับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ก็จะได้คะแนนในปัจจุบันนี้สูง

โดยค่า O, S และ D ส่วนใหญ่จะเกณฑ์การให้คะแนนเป็นเลขจำนวนเต็มที่มีค่าตั้งแต่ 1 -10 โดยถ้าปัจจุบันใดที่มีค่า RPN เท่ากับ 1 ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำที่สุดแสดงว่าปัจจุบันดังกล่าวมีความถี่และความ

รุนแรงของผลกระทบต่ำมาก อีกทั้งยังสามารถตรวจจับปัญหานั้นได้ง่าย แต่ในทางกลับกันหากปัจจัยใดที่มีค่า RPN เท่ากับ 1000 ซึ่งเป็นค่าที่สูงที่สุดแสดงว่าปัจจัยดังกล่าวมีความถี่และความรุนแรงของผลกระทบสูงมาก แต่มีความสามารถในการตรวจจับปัญหาน้อย

2.7 การวางแผนการบำรุงรักษา

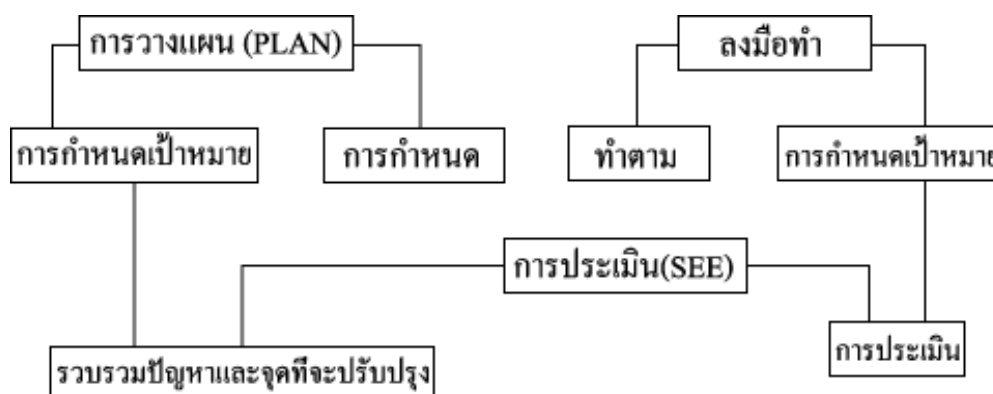
ในการดำเนินงานธุรกิจใดๆงานจะดำเนินไปด้วยดีสะดวกราบรื่นจำเป็นต้องมีแผนงานแผนดังกล่าวต้องเป็นแผนที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาการวางแผนงานบำรุงรักษาที่อาศัยหลักการในการวางแผนงานเช่นเดียวกับกิจกรรมอื่นๆโดยตอนต้นจะเป็นการกล่าวถึงหลักการในการวางแผนและจะเน้นถึงการนำหลักการวางแผนมาใช้ในการวางแผนการบำรุงรักษาในขั้นต่อไป [2]

แผนคือกระบวนการหรือขั้นตอนที่จะใช้การบริหารหรือดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงตามจุดประสงค์หรือเป้าหมายและนโยบายที่ได้จัดตั้งไว้โดยใช้ความรู้ทางวิชาการและวิจารณ์ญาณในการวิเคราะห์หวั่นิจฉัยถึงเหตุการณ์ในอนาคตและจึงกำหนดวิธีที่ถูกต้องและมีเหตุผลเพื่อให้การให้การดำเนินตามแผนเป็นไปโดยเรียบร้อยสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสูงสุด

ขั้นตอนในการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพจะประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนการวางแผน (PLAN)
2. การลงมือหรือปฏิบัติตามแผน (DO)
3. ขั้นตอนการดำเนินการผลการดำเนินการ (SEE)

โดยการรวบรวมปัญหาต่างๆที่เกิดจากการดำเนินการเพื่อเป็นแนวทางของการปรับปรุงแก้ไขไปใหม่ขั้นตอนทั้ง 3 นี้เรียกว่า PLAN - DO - SEE อันเป็นหลักครบวงจรในการดำเนินกิจกรรมของธุรกิจดังแสดงไว้ในแผนภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนภูมิ PLAN DO SEE [2]

1. แผนการบำรุงรักษา

การทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์ทำงานในสภาพปกตินั้นจำเป็นต้องมีกิจกรรมบำรุงรักษาเช่นการซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์การเปลี่ยนชิ้นส่วนและแผนการซื้ออุปกรณ์ซึ่งมีพื้นฐานจากการตรวจสอบและการตรวจซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์และมาตรฐานการบำรุงรักษาแต่ละแบบแผนทั้งหมดที่เป็นหลักของกิจกรรมการบำรุงรักษาเรียกว่า “แผนการบำรุงรักษา”

หลักของแผนการบำรุงรักษา

1.1 ชิ้นส่วนเครื่องจักรอุปกรณ์ทั้งหมดต้องได้รับการดูแล

1.2 แม้ไม่ใช่แผนที่ดีที่สุดตั้งแต่แรกก็ควรวางแผนให้สอดคล้องกับเทคนิคความสามารถ (ประสบการณ์และไหวพริบ) ของพนักงานบำรุงรักษา

1.3 ติดตามผลการปฏิบัติ (สภาพขณะนั้น) ที่มาจากแผนและตรวจสอบและแก้ไขแผนจากผลที่ได้

1.4 วงจรสั้นเกินไปความผิดปกติแทบไม่มี

1.5 วงจรยาวเกินไปมีปัญหาการปรับปรุงแก้ไขวงจรให้สั้นลง

1.6 การทำวงจรให้สั้นลงเป็นวิธีสุดท้ายที่หาทางอื่นไม่ได้แล้ว

2. วิธีการวางแผนการบำรุงรักษา

แผนการบำรุงรักษานั้นไม่ใช่กำหนดกันขึ้นอย่างขอไปที่จะต้องเป็น “แนวทางของกิจกรรมการบำรุงรักษา” ที่สนองวัตถุประสงค์ของรัฐวิสาหกิจอยู่เสมอยกตัวอย่างเช่นจำเป็นต้องมีความยืดหยุ่นสามารถสนองรับได้ทันทีกับความเปลี่ยนแปลงของปริมาณการผลิตระดับคุณภาพและการลดลงของค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา

2.1 ข้อควรคำนึงในการวางแผนการบำรุงรักษาแบ่งแยกเครื่องจักรอุปกรณ์ตามลำดับความสำคัญโดยดูว่าเครื่องจักรแต่ละชนิดจะมีผลกระทบต่อผลผลิตมากน้อยเพียงใดจากตำแหน่งลำดับความสำคัญที่แยกได้จะสามารถวางแผนเพิ่มประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาได้โดยการแบ่งเป็นการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

- รักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องหรือว่าเปลี่ยนวงจรของการตรวจสอบและการตรวจซ่อมหรือเปลี่ยนวิธีการ

- การกำหนดและการเปลี่ยนแปลงวงจรการบำรุงรักษาโดยทั่วไปของวงจรบำรุงรักษาจะยึดถือเวลาเดินเครื่องของโรงงานปริมาณการผลิตหรือปริมาณผลผลิตที่ออกมาเป็นแนวทางในการกำหนดการเปลี่ยนแปลงของวงจรการบำรุงรักษาจะเป็นอย่างไรภายใต้ระบบการทำงานและเงื่อนไขสภาพแวดล้อมของโรงงาน

ตารางที่ 1 ชนิดของแผนการบำรุงรักษาแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

การแบ่งตามระยะเวลา	การแบ่งตามลักษณะเฉพาะ
1.แผนการบำรุงรักษาระยะยาวและรายปีว่าง แผนการบำรุงรักษาระยะยาวของเครื่องจักร อุปกรณ์โดยมีการประสานงานการผลิตแผน เครื่องจักร อุปกรณ์และค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา	1.ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะ ระบบโรงงาน
2.แผนการบำรุงรักษารายคาบ 4 เดือน (ครึ่งปี) วางแผนปฏิบัติการบำรุงรักษาตามแนวการ บำรุงรักษารายปีกำหนดวัน, เดือนของการซื้อ อุปกรณ์และการซ่อม	2.ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะชนิด ของเครื่องจักรอุปกรณ์
3.แผนการบำรุงรักษารายเดือนดูผลสะท้อนที่ได้จาก การตรวจสอบซ่อมของแผนปฏิบัติการตามการ บำรุงรักษาสภาพของจำนวนช่างซ่อมการจัดหา อะไหล่เป็นต้น	3.ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะวัสดุ
4.แผนงานรายสัปดาห์ ควบคุมดูแลความก้าวหน้า ของแผนปฏิบัติการ	
5.แผนงานพิเศษเป็นแผนงานขนาดใหญ่ซึ่งต้อง วางแผนประจำวันพิเศษเช่นเดียวกับ การซ่อม ประจำการซ่อมใหญ่	

2.8 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness)

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเป็นหนึ่งในวิธีการวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่สามารถ
จำแนกถึงสาเหตุของความสูญเสียที่เกิดขึ้น กล่าวคือ สามารถแยกประเภทความสูญเสียและ
รายละเอียดของสาเหตุนั้น ทำให้สามารถที่จะปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียได้อย่างตรงจุด โดยถ้า
เครื่องจักรหรือสายการผลิตใดมีค่าต่อ OEE สูงแสดงว่าเครื่องจักรดังกล่าวมีประสิทธิภาพที่การทำงาน
ของเครื่องจักรหรือสายการผลิตเกิดความสูญเสียต่ำ ดังนั้นการปรับปรุงเพื่อให้ค่า OEE สูงขึ้นนั้นจึง
เป็นสิ่งสำคัญสำหรับระบบการผลิต ได้ระบุถึงความสูญเสีย 6 ชนิด (Six big loss) ที่เป็นอุปสรรคต่อ
การเพิ่มค่า OEE ไว้ดังนี้ [20]

- 1.) ความสูญเสียเวลาเนื่องจากเครื่องจักรเสีย (Breakdown)

- 2.) ความสูญเสียเวลาเนื่องจากการปรับตั้งและการปรับแต่ง (Set-up and Adjustment)
- 3.) ความสูญเสียประสิทธิภาพเนื่องจากเครื่องจักรหยุดเล็กน้อย และเดินเครื่องเปล่า (Idling and Minor Stoppages)
- 4.) ความสูญเสียประสิทธิภาพเนื่องจากความเร็วของการเดินเครื่องช้าลง (Reduced Speed)
- 5.) ความสูญเสียเนื่องจากของเสียและการแก้ไข (Defected and Rework)
- 6.) ความสูญเสียเนื่องจากการเริ่มผลิตและประสิทธิภาพของเครื่องจักรลดลง (Start-up and Reduced Yield)

โดยค่า OEE นั้นจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือ [21]

- 1.) ความพร้อม (Availability) แสดงถึงความพร้อมของเครื่องจักรที่ต้องสามารถพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาไม่มีการเกิดเหตุขัดข้องที่ต้องหยุดหรือทำการปรับแต่งที่ทำให้เกิดการเสียเวลาของเครื่องจักร เวลาที่เสียไปนี้คิดเป็นเวลาเสียของเครื่องจักร
- 2.) อัตราสมรรถนะ (Performance Rate) เครื่องจักรต้องมีสมรรถนะ ตามข้อกำหนด (Specification) สมรรถนะที่ไม่ดีอาจเป็นเพราะเครื่องเดินสูญเปล่าหรือความเร็วในการผลิตต่ำกว่าประสิทธิภาพในสภาวะปกติ
- 3.) อัตราคุณภาพ (Quality Rate) เครื่องจักรต้องสามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดโดยไม่มีของเสีย

โดยการคำนวณค่า OEE สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 1

$$OEE = Availability \times Performance Rate \times Quality Rate \quad \text{สมการที่ 1}$$

โดยที่

Availability คือค่าความพร้อมใช้งานเครื่องจักร

Performance Rate คือค่าอัตราสมรรถนะ

Quality Rate คือ ค่าอัตราคุณภาพ

จากสมการที่ 3 แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของ OEE ดังนั้นการที่ค่า OEE จะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับ 3 ตัวแปรหลักดังกล่าวซึ่งแต่ละตัวแปรมีรายละเอียดการคำนวณดังนี้ [22]

Availability ในตัวแปรนี้องค์ประกอบที่มีผลต่อความพร้อมสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทได้แก่

การสูญเสียของอุปกรณ์ ซึ่งเป็นสาเหตุของการสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ที่สุดในกระบวนการผลิต การเสียของอุปกรณ์นั้นนอกจากจะเป็นการเสียแบบทันทีทันใด ที่ทำให้เครื่องจักรต้องหยุดแล้ว ยังรวมถึงการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์อีกด้วย

การปรับตั้งและปรับแต่ง ซึ่งเกิดจากการหยุดการผลิตจากการซ่อม หรือจากการที่คุณภาพสินค้าที่ออกมาเริ่มพบปัญหา หรือการเปลี่ยนสินค้าที่ผลิต ทำให้ต้องมีการปรับแต่งเครื่องจักรใหม่ โดยสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2

$$\text{Availability} = \frac{\text{Loading time} - \text{Unplanned downtime}}{\text{Loading time}} \quad \text{สมการที่ 2}$$

โดยที่

Availability คือค่าความพร้อมของเครื่องจักร

Loading time คือเวลาที่เครื่องจักรรับภาระ

Unplanned downtime คือเวลาที่เครื่องจักรเสียหายโดยไม่ได้วางแผน ตัวอย่างของการหยุดที่ทำให้เกิดความสูญเสียความพร้อมในการใช้งานได้แก่

- การหยุดเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน
- การเสียของเครื่องจักร
- การเสียจากการติดตั้งเครื่องจักร
- การเสียเนื่องจากการใช้งานไม่ถูกต้อง เช่น รับภาระมากเกินไป
- ความผิดพลาดจากการเดินเครื่อง
- การทปรับตั้งเครื่องจักรใหม่โดยไม่ได้วางแผน
- การเปลี่ยนอุปกรณ์การผลิตใหม่โดยไม่ได้วางแผน
- การทำความสะอาดเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน
- การทดลองเดินเครื่องจักรหลังจากซ่อมเสร็จ
- การติดต่อสื่อสารระหว่างฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายผลิต
- การหยุดโดยไม่ได้วางแผนอื่นๆ

Performance Rate ตัวแปรนี้จะบ่งบอกความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรที่ทำได้เทียบกับความสามารถทางทฤษฎี ซึ่งปกติจะวัดจากจำนวนสินค้าที่ผลิตได้จริง เทียบกับสินค้าที่ควรจะผลิตในเวลาเดียวกัน หรือรอบเวลาในการผลิตสินค้าทางทฤษฎีเทียบกับเวลาจริงที่ใช้ในการผลิตสินค้า โดยสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 3

$$\text{Performance rate} = \frac{\text{Theoretical cycle time} \times \text{Quantity of parts produced}}{\text{Operating time}} \quad \text{สมการที่ 3}$$

โดยที่

Performance	คือ อัตราสมรรถนะ
Theoretical cycle time	คือรอบเวลาทางทฤษฎี
Quantity of parts produced	คือจำนวนสินค้าที่ผลิตได้
Operating time	คือเวลาเดินเครื่อง

อัตราสมรรถนะที่มีค่าต่ำ มีผลมาจากความเร็วของเครื่องจักรที่ลดลงโดยมีองค์ประกอบนี้

การลดลงของความเร็วในการผลิต ซึ่งอาจมีหลายสาเหตุเช่นวัตถุดิบมีปัญหา ปัญหาจากเครื่องจักร กลัวเครื่องจักรรับภาระมากเกินไป การลดของความเร็วนั้นเป็นการเทียบระหว่างความเร็วที่เดินจริง กับความเร็วมาตรฐาน โดยจะมีการกำหนดตั้งแต่เริ่มต้น ซึ่งความเร็วนี้จะนำไปใช้ในการคำนวณหารอบเวลาทางทฤษฎี ถ้าเครื่องจักรเดินเครื่องด้วยความเร็วที่ช้าลง จะส่งผลให้ค่าเวลาของรอบเวลาการเดินเครื่องจริงที่เกิดขึ้น ใช้เวลามากกว่ารอบเวลาทางทฤษฎี จึงส่งผลให้อัตราสมรรถนะของเครื่องจักรมีค่าต่ำลง

การเดินเครื่องเปล่าและการหยุดชะงัก การสูญเสียจากการเดินเครื่องเปล่า คือการที่เครื่องจักรเดินแต่ไม่มีผลผลิตออกมา ส่วนการหยุดชะงักคือการที่เครื่องจักรต้องหยุดเป็นช่วงๆ ในระยะเวลาสั้นๆ เช่นมีสินค้าติดในกระบวนการผลิต บางครั้งการหยุดชะงักที่ใช้เวลานานอาจถูกจำแนกเป็นเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเสีย ซึ่งเวลาสูญเสียนี้จะส่งผลให้อัตราสมรรถนะของเครื่องจักรมีค่าลดลงเช่นกัน ตัวอย่างของสาเหตุที่มีผลกระทบต่อสมรรถนะ จากการเดินเปล่า และการหยุดชะงักได้แก่

- การทดสอบเครื่องจักร การปรับแต่งจากการเปลี่ยนสินค้า
- สมรรถนะลดลงจากวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐาน
- การติดขัดของสินค้า

Quality Rate ปัจจัยนี้จะเป็นตัวบ่งบอกอัตราส่วนของสินค้าที่ได้คุณภาพ เทียบกับสินค้าที่ผลิตออกมาทั้งหมด โดยสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 4

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Total unit produced} - \text{Defective unit}}{\text{Total unit produced}} \quad \text{สมการที่ 4}$$

โดยที่

Quality rate	คือ อัตราคุณภาพ
Total unit produced	คือจำนวนสินค้าที่ผลิตได้
Defective unit	คือจำนวนสินค้าที่ผลิตแล้วไม่ได้คุณภาพ

ซึ่งการสูญเสียด้านคุณภาพมีสาเหตุมาจาก

- Quality Defect คือ การสูญเสียที่เกิดขึ้นจากปัญหาหรือความผิดพลาดของเครื่องจักร ทำให้ต้องมีการทำงานซ้ำหรือแก้งาน ซึ่งส่งผลให้การใช้ทรัพยากรสูงขึ้น

- Start Up Losses คือ การสูญเสียขณะเริ่มเดินเครื่องจักรก่อนที่การผลิตจะเข้าที่ (Stabilization) ซึ่งจะมีการปรับแต่งจนกว่าคุณภาพของสินค้าจะได้ตามมาตรฐาน

ตัวอย่างการสูญเสียด้านคุณภาพ ได้แก่ การลดปริมาณการผลิตเนื่องจากการแก้งาน หรือ สินค้าไม่ได้มาตรฐาน สูญเสียคุณภาพจากวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐาน เกิดการสูญเสียช่วงเริ่มต้นของการผลิต

ซึ่งองค์ประกอบของความสูญเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละส่วนของการหาค่า OEE แสดงในภาพที่ 7 โดยถ้าไม่มีความสูญเสียเกิดขึ้นเลย เครื่องจักรจะมีเวลาพร้อมใช้งานเท่ากับเวลาที่มียู่ทั้งหมดที่เป็น ชั่วโมงการทำงาน และเมื่อถูกหักลบเวลาของการหยุดเครื่องจักรโดยมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า (Planned Downtime) จะได้เป็นเวลาเครื่องจักรรับภาระ (Loading time) เมื่อหักลบด้วยเวลาที่เครื่องจักรเสียหายโดยไม่ได้วางแผนจะได้เป็นเวลาเดินเครื่องจักร (Unplanned Downtime) เพื่อทำการผลิต และเมื่อนำเอาความสูญเสียในส่วนที่ทำให้เครื่องจักรมีความเร็วในการผลิตลดลง (Operating Time) จะได้เป็นเวลาเดินเครื่องจักรสุทธิ (Net Operating Time) และความสูญเสียสุดท้ายคือความสูญเสียที่เกิดจากการผลิตสินค้าที่ไม่ได้ตามมาตรฐานเกิดเป็นของเสีย ซึ่งความสูญเสียทุกส่วนนี้มีผลทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) มีค่าลดลง ดังนั้นการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียในแต่ละส่วนให้มีค่าน้อยลงจะส่งผลให้มีค่า OEE สูงขึ้น

ภาพที่ 7 องค์ประกอบของความสูญเสียในการหาค่า OEE (Overall Equipment Effectiveness)

Total Available Time		
Loading Time		Planned Downtime
Operating Time		Downtime Losses
Net Operating Time		Speed Losses
Valuable Operating Time	Quality Losses	

2.9 ผลของเทคโนโลยีสารสนเทศ

การกำเนิดของคอมพิวเตอร์เมื่อประมาณห้าสิบกว่าปีที่แล้วเป็นก้าวสำคัญที่นำไปสู่ยุคสารสนเทศในช่วงแรกมีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องคำนวณแต่ต่อมาก็มีความพยายามพัฒนาให้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์สำคัญสำหรับการจัดการข้อมูลเมื่อเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ได้ก้าวหน้ามากขึ้นทำให้สามารถสร้างคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กลงแต่ประสิทธิภาพสูงขึ้นสภาพการใช้งานจึงใช้งานกันอย่างแพร่หลายผลของเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีต่อชีวิตความเป็นอยู่และสังคมจึงมีมากมีการเรียนรู้และใช้สารสนเทศกันอย่างกว้างขวางผลของเทคโนโลยีสารสนเทศโดยรวมกล่าวได้ดังนี้ [17]

- 1) การสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นสภาพความเป็นอยู่ของสังคมเมืองมีการพัฒนาใช้ระบบสื่อสารโทรคมนาคมเพื่อติดต่อสื่อสารให้สะดวกขึ้นมีการประยุกต์มาใช้กับเครื่องอำนวยความสะดวกภายในบ้านเช่นใช้ควบคุมเครื่องปรับอากาศใช้ควบคุมระบบไฟฟ้าภายในบ้าน เป็นต้น
- 2) เสริมสร้างความเท่าเทียมในสังคมและการกระจายโอกาสเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้เกิดการกระจายไปทั่วทุกหนแห่งแม้แต่ถิ่นทุรกันดารทำให้มีการกระจายโอกาสการเรียนรู้มีการใช้ระบบการเรียนการสอนทางไกลการกระจายการเรียนรู้ไปยังถิ่นห่างไกลนอกจากนี้ในปัจจุบันมีความพยายามที่ใช้ระบบการรักษาพยาบาลผ่านเครือข่ายสื่อสาร
- 3) สารสนเทศกับการเรียนการสอนในโรงเรียนการเรียนการสอนในโรงเรียนมีการนำคอมพิวเตอร์และเครื่องมือประกอบช่วยในการเรียนรู้เช่นวีดิทัศน์เครื่องฉายภาพคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคอมพิวเตอร์ช่วยจัดการศึกษาจัดตารางสอนคำนวณระดับคะแนนจัดชั้นเรียนทำรายงานเพื่อให้ผู้บริหารได้ทราบถึงปัญหาและการแก้ปัญหาในโรงเรียนปัจจุบันมีการเรียนการสอนทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในโรงเรียนมากขึ้น
- 4) เทคโนโลยีสารสนเทศกับสิ่งแวดล้อมการจัดการทรัพยากรธรรมชาติหลายอย่างจำเป็นต้องใช้สารสนเทศเช่นการดูแลรักษาป่าจำเป็นต้องใช้ข้อมูลมีการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมการติดตามข้อมูลสภาพอากาศการพยากรณ์อากาศการจำลองรูปแบบสภาวะสิ่งแวดล้อมเพื่อปรับปรุงแก้ไขการเก็บรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำในแม่น้ำต่างๆการตรวจวัดมลภาวะตลอดจนการใช้ระบบการตรวจวัดระยะไกลมาช่วยที่เรียกว่าโทรมาตร เป็นต้น
- 5) เทคโนโลยีสารสนเทศกับการป้องกันประเทศกิจการทางด้านการทหารมีการใช้เทคโนโลยีอาวุธยุทโธปกรณ์สมัยใหม่ล้วนแต่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และระบบควบคุมมีการใช้ระบบป้องกันภัยระบบเฝ้าระวังที่มีคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน

- 6) การผลิตในอุตสาหกรรมและการพาณิชย์กรรมการแข่งขันทางการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมจำเป็นต้องหาวิธีการในการผลิตให้ได้มากราคาถูกลงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทมากมีการใช้ข้อมูลข่าวสารเพื่อการบริหารและการจัดการการดำเนินการและยังรวมไปถึงการให้บริการกับลูกค้าเพื่อให้ซื้อสินค้าได้สะดวกขึ้น

2.10 ระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์คือระบบคอมพิวเตอร์ที่รวบรวมหน้าที่ต่างๆของการจัดการซ่อมบำรุงรักษาตามความเหมาะสมกับแผนกซ่อมบำรุงและสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปมีระบบฐานข้อมูลที่ให้ผู้ใช้งานใส่ข้อมูลต่างๆ แล้วโปรแกรมระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์จะสร้างคำสั่งงานและรายงานของข้อมูลข่าวสารที่มีโครงสร้างแตกต่างกันภาพแบบของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่แบ่งออกเป็นระบบย่อยต่างๆที่นำมาประกอบกันขึ้นเป็นระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยในแต่ละระบบย่อยสามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลและสารสนเทศที่โปรแกรมต้องการใช้งานซึ่งทำให้การใช้หน่วยความจำของโปรแกรมลดลงเนื่องจากข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้นที่ถูกใช้งานเพื่อทำให้โปรแกรมสามารถทำงานตามหน้าที่ที่ต้องการอย่างรวดเร็วระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์พื้นฐานโดยทั่วไปประกอบด้วยระบบย่อยต่างๆได้แก่ [12]

9.10.1 ระบบอุปกรณ์ (Equipment System)

ระบบนี้ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของเครื่องจักรอย่างเช่นชนิดผู้ผลิตอุปกรณ์วันที่ติดตั้งระยะเวลาการใช้งานราคาสถานที่ตั้งกำหนดการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันอะไหล่ประวัติการซ่อมบำรุงผู้รับเหมาซ่อมบำรุงและข้อมูลอื่นๆเกี่ยวกับอุปกรณ์นั้นๆ

9.10.2 ระบบการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษา (Work Order System)

ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ต่อไปนี้จะจัดเตรียมหน้าที่ความรับผิดชอบของแรงงานเครื่องมือและอะไหล่สำหรับการทำงานซ่อมบำรุงรักษาต่างๆ เตรียมเอกสารที่ใช้บันทึกการทำงานซ่อมบำรุงรักษาและเอกสารที่ใช้บันทึกข้อมูลต่างๆในการทำงานซ่อมบำรุงเช่นวัสดุอะไหล่ที่ใช้หรืองานซ่อมบำรุงอื่นๆ

ระบบการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาแบ่งการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาออกเป็นการสั่งงานซ่อมแซมหรือการปรับปรุงและการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับการทำงานที่จำเพาะนั้นๆซึ่งระบบจะดำเนินการสร้างคำสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาตามแผนการซ่อมบำรุงที่กำหนดในภาพแบบของกระดาษหรือแฟ้มคอมพิวเตอร์ในบางระบบอาจมีการประเมินค่าใช้จ่ายของการซ่อมบำรุงประกอบอยู่ด้วยเมื่อทำงานซ่อมบำรุงรักษาเสร็จข้อมูลการทำงานซ่อมบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นจริงจะถูกบันทึกและจัดเก็บในภาพไฟล์คอมพิวเตอร์

9.10.3 ระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance System)

ประกอบด้วย การตรวจสอบตามคาบเวลา (Periodic Inspection) หรือการตรวจสอบอุปกรณ์อื่นๆ ที่มีอยู่เพื่อป้องกันสถานการณ์ที่จะนำไปสู่การหยุดงานของอุปกรณ์แบบฉุกเฉินหรือการแก้ไขสถานะต่างๆ ภายใต้การทำงานในสภาวะที่สำคัญระบบซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันนี้เก็บรักษาข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์เชิงป้องกันตามหมายเลขเครื่องจักรต่างๆ ในระบบอุปกรณ์และความถี่ของการซ่อมบำรุงรักษาวันที่เริ่มทำงานซ่อมบำรุงและหมายเลขงานเป็นต้นโดยส่วนใหญ่ระบบมีการแสดงหน้าที่การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ต้องกระทำเป็นรายสัปดาห์ซึ่งกำหนดจากวันที่เริ่มทำงานและความถี่ของการซ่อมบำรุงเมื่อระบบกำหนดวันที่ต้องทำงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้แล้วระบบการส่งงานซ่อมบำรุงจะแสดงคำสั่งงานให้พนักงานผู้ควบคุมงานทราบเพื่อแจกจ่ายงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่างๆ ต่อไป

9.10.4 ระบบควบคุมชิ้นส่วนอะไหล่และคงคลัง (Spare Parts Inventory Control)

ระบบนี้ทำหน้าที่จัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลของวัสดุชิ้นส่วนอะไหล่และเครื่องมือซ่อมบำรุงรักษาต่างๆ เช่น หมายเลขอะไหล่จำนวนที่มีอยู่ผู้ขายวันที่ขายราคา ระดับของการสั่งซื้อและระดับวัสดุต่ำที่สุดที่ยอมรับได้เป็นต้นเมื่อมีการรับหรือเบิกใช้วัสดุและอะไหล่ต่างๆ ระบบจะปรับจำนวนที่มีอยู่ในมือ (On Hand) อัตโนมัติซึ่งทำให้ระบบสามารถเก็บรักษาชิ้นส่วนอะไหล่และเครื่องมือสำหรับการใช้ในการทำงานซ่อมบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพส่วนประกอบในระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์หน้าที่พื้นฐานของระบบซ่อมบำรุงเป็นการนำเอาระบบที่ประกอบด้วยหน้าที่ต่างๆ รวมอยู่จากระบบหนึ่งไปสู่อีกระบบหนึ่งเป็นสิ่งที่ทำได้ง่าย

2.11 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ซอฟต์แวร์สำหรับจัดการฐานข้อมูลนั้น โดยทั่วไปเรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ ดีบีเอ็มเอส (DBMS - Database Management System) สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ของดีบีเอ็มเอสอาจมีได้หลายแบบ เช่น สำหรับฐานข้อมูลขนาดเล็กที่มีผู้ใช้คนเดียว บ่อยครั้งที่หน้าที่ทั้งหมดจะจัดการด้วยโปรแกรมเพียงโปรแกรมเดียว ส่วนฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีผู้ใช้จำนวนมากนั้น ปกติจะประกอบด้วยโปรแกรมหลายโปรแกรมด้วยกัน และโดยทั่วไปส่วนใหญ่จะใช้สถาปัตยกรรมแบบ รับ-ให้บริการ (client-server)

โปรแกรมส่วนหน้า (front-end) ของดีบีเอ็มเอส (ได้แก่ โปรแกรมรับบริการ) จะเกี่ยวข้องเฉพาะการนำเข้าข้อมูล, การตรวจสอบ, และการรายงานผลเป็นสำคัญ ในขณะที่โปรแกรมส่วนหลัง (back-end) ซึ่งได้แก่ โปรแกรมให้บริการ จะเป็นชุดของโปรแกรมที่ดำเนินการเกี่ยวกับการควบคุม, การเก็บข้อมูล, และการตอบสนองการร้องขอจากโปรแกรมส่วนหน้า โดยปกติแล้วการค้นหา และการ

เรียงลำดับ จะดำเนินการโดยโปรแกรมให้บริการ รูปแบบของระบบฐานข้อมูล มีหลากหลายรูปแบบด้วยกัน นับตั้งแต่การใช้ตารางอย่างง่าย ที่เก็บในแฟ้มข้อมูลแฟ้มเดียว ไปจนกระทั่งฐานข้อมูลขนาดใหญ่มาก ที่มีระเบียบหลายล้านระเบียบ ซึ่งเก็บในท้องที่เต็มไปด้วยดิสก์ไดรฟ์ หรืออุปกรณ์หน่วยเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์รอบข้าง (peripheral) อื่น ๆ

2.12 ความรู้พื้นฐานและการสร้างระบบฐานข้อมูล

1. เป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอย่างมีแบบแผนเป็นระบบรวมขององค์กรใดๆ
2. เป็นการบริหารจัดการข้อมูลโดยโปรแกรมประยุกต์ด้านการจัดการฐานข้อมูลทั้งหลาย ตั้งแต่ขั้นตอนการนำเข้าการประมวลผลการจัดเก็บการสืบค้นการแสดงผลสารสนเทศตลอดจนการประยุกต์ใช้งานตามเงื่อนไขของผู้ใช้ [16]

ความสำคัญของฐานข้อมูล

การจัดการข้อมูลให้เป็นระบบฐานข้อมูลเป็นเรื่องที่องค์กรต่างๆ ในปัจจุบันตระหนักถึงความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากระบบฐานข้อมูลทำให้การจัดการสารสนเทศขององค์กรมีคุณลักษณะที่ดีหลายประการดังนี้

1. ลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนเนื่องจากการใช้งานระบบฐานข้อมูลต้องมีการออกแบบฐานข้อมูลไม่ให้มีการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกันหลายแห่งเพื่อป้องกันการปรับปรุงข้อมูลไม่ครบแล้วจะทำให้เกิดความขัดแย้งกันของข้อมูลตามมาและยังเปลืองเนื้อที่การจัดเก็บข้อมูลด้วยการออกแบบฐานข้อมูลดังกล่าวจึงทำให้ข้อมูลในฐานข้อมูลเกิดความซ้ำซ้อนกันน้อยที่สุด
2. รักษาความถูกต้องของข้อมูลเนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งเป็นองค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์ของระบบฐานข้อมูลมีความสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้เป็นอย่างดีโดยถือเป็นหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูลที่จะจัดการเรื่องความถูกต้องของข้อมูลในฐานข้อมูลเช่นในกรณีที่มีข้อมูลชุดเดียวกันปรากฏอยู่หลายแห่งในฐานข้อมูลเดียวกันข้อมูลเหล่านี้จะต้องตรงกันถ้ามีการแก้ไขข้อมูลนี้ทุกๆ แห่งที่ข้อมูลปรากฏอยู่ระบบจัดการฐานข้อมูลจะแก้ไขให้ถูกต้องตรงกันหมดโดยอัตโนมัติ
3. การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลทำได้อย่างสะดวกเนื่องจากระบบฐานข้อมูลส่วนใหญ่จะมีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลโดยจะให้สิทธิ์เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นเข้าไปใช้ฐานข้อมูลได้ซึ่งต้องมีการกำหนดสิทธิ์ไว้ก่อนล่วงหน้าและในการเข้าใช้งานฐานข้อมูลสำหรับ

ผู้ใช้แต่ละคนผู้ใช้จะเห็นข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลตามสิทธิ์ที่ได้รับจากระหัสผู้ใช้ (User) และรหัสผ่าน (Password) ของตนเอง

4. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้เนื่องจากระบบฐานข้อมูลจะเป็นศูนย์กลางที่เก็บรวบรวมข้อมูลของหน่วยงานย่อยๆภายในองค์กรไว้ด้วยกันผู้ใช้แต่ละคนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานอื่นๆได้ผ่านระบบฐานข้อมูลแต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิทธิ์ที่ได้รับดังกล่าวข้างต้น

5. ความเป็นอิสระของข้อมูลเมื่อผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมข้อมูลหรือนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาจะสามารถสร้างข้อมูลนั้นขึ้นมาใช้ใหม่ได้โดยไม่มีผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูลเพราะข้อมูลที่ผู้ใช้นำมาประยุกต์ใช้ใหม่นั้นจะไม่กระทบต่อโครงสร้างที่แท้จริงของการจัดเก็บข้อมูลนั้นคือการใช้ระบบฐานข้อมูลจะทำให้เกิดความเป็นอิสระระหว่างการจัดเก็บข้อมูลและการประยุกต์ใช้

2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรฉัตรชัย สังข์รัตน์ ได้ทำการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาในส่วนของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่อใช้ในการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรและการจัดการสารหล่อลื่นที่ใช้กับเครื่องจักร โดยหลังจากที่นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้พบว่าสามารถวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรได้อย่างเหมาะสม ลดการทำงานล่วงเวลาและลดเวลาว่างในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันแต่ละวันลงได้ 62.07% และสามารถใช้คนในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรน้อยลงจากเดิม1คน และในส่วนของงานด้านการจัดการสารหล่อลื่นสามารถที่จะอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของพนักงานและสามารถใช้พนักงานปฏิบัติงานในส่วนของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพียงคนเดียว [13]

กาญจนา จิตรจุน ได้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักร โดยอาศัยหลักการของการบำรุงรักษาบนพื้นฐานความน่าเชื่อถือมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มอัตราความพร้อมใช้งานและเพิ่มความน่าเชื่อถือของเครื่องจักร โดยมีค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักรยาวนานขึ้น เป้าหมายของการวิจัย คือ ทำการปรับปรุงให้อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรให้มากกว่า 80% ทุกเครื่อง โดยการนำระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ มาทำการวิเคราะห์ ความเสียหายและระดับความเสี่ยง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมของแต่ละเครื่องจักรให้เป็นมาตรฐานในการบำรุงรักษา ซึ่งจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดหลังจากที่ได้นำระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบมาใช้งานในโรงงานตัวอย่าง พบว่าสามารถทำให้อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 82.73 % ซึ่งมากกว่าสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ 80 %

และมีค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 63.80 % นอกจากนี้ยังมีจำนวนความถี่ในการเกิดความเสียหายลดลงเฉลี่ยเท่ากับ 46.44 % และจำนวนชั่วโมงที่เกิดความเสียหายลดลงเฉลี่ยเท่ากับ 67.47 % [1]

เชกสรร สิงห์ธนู ได้ทำการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร สายการบรรจุน้ำยาทำความสะอาดสุขภัณฑ์ เมื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาพบว่า มีสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ 1) ระบบงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดิมไม่มีประสิทธิภาพ 2) สภาพพื้นฐานของเครื่องจักรเก่าเพราะขาดการดูแลและการบำรุงรักษา การกำหนดรายละเอียดของแผนการบำรุงรักษา ดัชนีชี้วัดงานวิจัยนี้จะใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวม(OEE) ค่าการเดินเครื่องเฉลี่ย(MTBF) และค่าการซ่อมเฉลี่ย(MTTR) เป็นตัวชี้วัดผลหลังจากดำเนินกิจกรรมต่างๆสำหรับปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) สายการบรรจุน้ำยาทำความสะอาดสุขภัณฑ์ พบว่า ความถี่และเวลาสูญเสียจากการหยุดเครื่องจักรมีค่าลดลง อัตราการเดินเครื่องจักรมีค่าสูงขึ้น มีระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันดีขึ้น พนักงานมีความรู้ และทักษะสูงขึ้น ส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวม(OEE) ของสายการผลิตมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิม 73.70% เพิ่มขึ้นเป็น 84.10% ค่า MTBF เพิ่มขึ้นจากเดิม 5670 นาที เพิ่มขึ้นเป็น 7146 นาที หรือเพิ่มขึ้นเท่ากับ 21.59% และค่า MTTR ลดลง จากเดิม 14 นาที ลดเหลือ 11 นาที หรือลดลงเท่ากับ 21.43% [5]

สมเกียรติ จงประสิทธิ์พร ได้จัดทำวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรกลในโรงฝึกงานด้วยการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษาแผนกช่างกลโรงงานสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลในโรงฝึกงาน และจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาซึ่งมีกำหนดมาตรฐานในการตรวจเช็คและซ่อมบำรุง จัดทำเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงาน ใบตรวจสอบ ใบบันทึกการใช้งานและใบบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของการใช้เครื่องจักรกลและการเกิดเหตุขัดข้อง จากการรวบรวมพบว่าสาเหตุหลักของการขัดข้องเกิดจากไม่มี การหล่อลื่น การทำความสะอาด การตรวจเช็คสภาพเครื่องจักร การปรับแต่ง ซึ่งหลังจากที่ได้ดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรกลมาใช้ ส่งผลให้ประสิทธิภาพของความพร้อมใช้งานของเครื่องสูงขึ้นซึ่งส่งผลให้การเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงขึ้น [6]

สร้อยญา ศิลาอาสน์ ได้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักร โดยอาศัยหลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มอัตราความพร้อมใช้งาน โดยมีค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักรยาวนานขึ้น หลังจากที่ได้นำระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันมาใช้ งานในโรงงานตัวอย่าง พบว่า สามารถจัดเก็บข้อมูลของเครื่องจักรที่ใช้ในการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรได้เป็นระบบมากขึ้น อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 7.74% ซึ่งทำให้อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรมีค่าเท่ากับ

78.61% และมีค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 13.88% นอกจากนี้ยังมีจำนวนความถี่ในการเกิดความเสียหายลดลงเฉลี่ยเท่ากับ 45.39% และจำนวนชั่วโมงที่เกิดความเสียหายลดลงเฉลี่ยเท่ากับ 44.40% [7]

ปัญญา หวานสนิท ได้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมเพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามจำนวนที่ต้องการ โดยทำการวัดประสิทธิภาพโดยรวม(OEE) และลดความสูญเสียต่างๆที่เกิดขึ้น(7 Wastes) ในส่วนของโรงงานผลิตฟิล์มถนอมอาหาร จากการศึกษาและวัดค่าประสิทธิภาพโดยรวมพบว่า สายการผลิตPVC 4 มีค่าประสิทธิภาพต่ำสุดอยู่ที่ 60 เปอร์เซ็นต์หลังจากนั้นทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาในแต่ละปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัย คือ อัตราการเดินเครื่องจักรประสิทธิภาพการผลิต อัตราคุณภาพ แล้วทำการแก้ปัญหาทั้ง 3 ปัจจัย โดยที่อัตราการเดินเครื่องจักรทำการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ประสิทธิภาพการผลิตทำการเขียนมาตรฐานในการแก้ปัญหาจากการผลิตและอัตราคุณภาพทำการลดปัญหาจากฝุ่นซึ่งเป็นปัญหาที่มีผลกระทบมากที่สุด โดยตั้งเป้าหมายหลังการปรับปรุง ให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวม เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ แต่หลังจากการปรับปรุงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมได้เพียง 73 เปอร์เซ็นต์เนื่องจากมี การลดจำนวนพนักงานในการผลิต แต่สามารถเพิ่มผลผลิตได้โดยเฉลี่ย 19,923 กิโลกรัมต่อเดือน [3]

พรรณทิพา นิกายจัญกุล ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการจัดการซ่อมบำรุงเครื่องจักรสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อจัดการข้อมูลเครื่องจักร อะไหล่ ผู้ผลิต แผนงานซ่อมบำรุง และประวัติการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับโรงงานที่มีเครื่องจักรจำนวนมาก ซึ่งหลังจากที่พัฒนาระบบเสร็จ ผลจากการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ระบบ สรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการจัดการซ่อมบำรุงเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ [14]

กฤษมา จีรวงศ์สวัสดิ์ ทำการศึกษาวิจัยในโรงงานผลิตสารเคลือบเซรามิกส์มีฟริตเป็นผลิตภัณฑ์หลักประสบปัญหาคุณภาพฟริตเนื่องจากฟริตมีส่วนผสมไม่ตรงสูตรมีจำนวนของเสียเกิดขึ้นประมาณ 2% คิดเป็นมูลค่าประมาณ 6.6 ล้านบาทต่อปี วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย คือ ปรับปรุงกระบวนการผลิตฟริตเพื่อลดจำนวนของเสีย เริ่มจากศึกษากระบวนการผลิต วิเคราะห์ หาสาเหตุโดยใช้ แผนภาพสาเหตุและผลจากนั้นทำการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบสำหรับกระบวนการผลิต พร้อมกับประเมินผลความสำเร็จจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยอาศัยหลักการกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ ดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องโดยการพัฒนาแบบฟอร์มการตรวจสอบเครื่องจักรประจำวัน และเอกสารวิธี การปฏิบัติงาน ฝึกอบรมพนักงาน ออกแบบการทดลองแบบแฟคทอเรียล 2k เพื่อปรับอัตราการหมุนส่งวัตถุดิบและขนาดสกรูที่เหมาะสมและการทดลองแบบปัจจัยเดียว เพื่อกำหนดปริมาณทรายที่เหมาะสมในขั้นตอนการทำความสะดวก ผลการวิเคราะห์ นำหนักความสำคัญของปัจจัยสนับสนุนเรียงตามลำดับดังนี้การปรับปรุงเครื่องจักร(0.531)

การปรับปรุงวิธีการทำงาน (0.469) จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตในครั้งนี้อัตราของเสียลดลง โดยเฉลี่ย 68,337.5 กิโลกรัม เหลือ 50,856.6 กิโลกรัม คิดเป็นจำนวนเงินประมาณ 314,656.2 บาท และคุณภาพพริตเพิ่มขึ้นตามเป้าหมายคุณภาพ ณ ระดับ 98.6% [9]

สมศักดิ์ สัมฤทธิ์ ทำการลดเวลาสูญเสียที่เกิดจากปัญหาการขัดข้องและเสียหายของเครื่องจักรอย่างกะทันหันในระหว่างทำการผลิต และจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันบนพื้นฐานความน่าเชื่อถือให้กับชิ้นส่วนอุปกรณ์ของโรงงานกรณีศึกษา โดยใช้หลักการวิศวกรรมความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์หา รอบการเปลี่ยนทดแทนเพื่อนำไปปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เริ่มจากการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องผสมคอนกรีตและนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ ความเสียหายและระดับความเสี่ยงด้วยวิธีการวิเคราะห์คุณลักษณะความเสียหายและผลกระทบ ทำการคำนวณรอบการเปลี่ยนทดแทนที่เหมาะสมต่อการใช้งานด้วยการประมาณค่าความน่าเชื่อถือ และนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้กับเครื่องจักร หลังจากดำเนินการงานวิจัยพบว่า เวลาสูญเสียที่เกิดจากการขัดข้องและเสียหายของเครื่องผสมคอนกรีตลดลงจากเดิม 865.33 นาที /เดือน ลดเหลือ 301.67 นาที /เดือน หรือคิดเป็นอัตราความเสียหายที่ลดลงเท่ากับ 7.34 เปอร์เซ็นต์ และสามารถเพิ่มอัตราความพร้อมในการใช้งานของเครื่องผสมคอนกรีตเท่ากับ 7.34 เปอร์เซ็นต์ [4]

นายทรงวุฒิ ปัญญาโสภาส ออกแบบระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยเลือกเครื่องฉีดจากแผนกพลาสติกของโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์แห่งหนึ่งเป็นกรณีศึกษาเพื่อให้สามารถลดเวลาการหยุดงานของเครื่องฉีด การทำแผนบำรุงรักษาเครื่องฉีดแผนบำรุงรักษาแม่พิมพ์การทำความสะดวกการรื้ออุปกรณ์การค้นหา ข้อมูลประวัติเครื่องจักรการค้นหาประวัติการซ่อมการดูประวัติการตรวจเช็คเครื่องจักรตลอดจนสามารถทำรายงานสรุปแผนงานการซ่อมบำรุงโดยใช้โปรแกรมวิซวลเบสิก (Visual Basic) เป็นภาษาโปรแกรมและโปรแกรม Cristal Report ในการทำรายงานร่วมกับไมโครซอฟเอสดิวแอล 2000 เป็นฐานข้อมูลในการจัดการและจัดเก็บข้อมูลผลการทำงานโดยการทดสอบกับระบบการทำงานจริงด้วยการเปรียบเทียบผลของการปฏิบัติงานและเวลาในการค้นหาข้อมูลระหว่างระบบปัจจุบันกับระบบใหม่ สรุปได้ว่าในระบบใหม่ให้ผลที่ดีสามารถลดเวลาในการค้นหาข้อมูลเพื่อดำเนินการเกี่ยวกับงานซ่อมบำรุงจากเดิมที่ใช้เวลาดำเนินการรวม 405 นาทีเหลือเพียง 52 นาทีหรือคิดเป็น 87.16 เปอร์เซ็นต์ จากเดิมและสามารถลดเวลาในการหยุดเครื่องของเครื่องฉีดลงได้ 33.47 เปอร์เซ็นต์ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบใหม่ทำให้การปฏิบัติงานมีความรวดเร็วและถูกต้องกว่าระบบงานเดิมอย่างเห็นได้ชัด [12]

นายทนายท ภูมรินทร์ การสื่อสารระบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ให้ความสะดวกในการใช้งานแต่ในความสะดวกนั้นอาจทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยแก่ระบบเครือข่ายสื่อสารขององค์กรด้วยเช่นกันดังนั้นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่

องค์กรจึงจำเป็นต้องมีการพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้ก่อนเข้าใช้งานระบบเครือข่ายสื่อสารขององค์กรจากแนวทางการพัฒนาเครือข่ายท้องถิ่นไร้สายในอนาคตจะมีการจัดการการดูแลรักษาที่ศูนย์กลางเพียงจุดเดียวดังนั้นวิธีการที่เหมาะสมกับการใช้ระบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายที่มีผู้ใช้งานจำนวนมากนั้นคือวิธีการใช้รหัสชื่อรหัสผ่านในการพิสูจน์ตัวตนและมีระบบจัดการติดตามผู้ใช้งานเพื่อความสอดคล้องกับผู้ดูแลระบบระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถดูแลจัดการการเข้าใช้ระบบเครือข่ายสื่อสารแบบไร้สายได้เป็นอย่างดีซึ่งพัฒนาโดยภาษา PHP และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL การประเมินผลระบบกระทำใน 3 ด้านคือ Functional Test , Usability Test และ Security Test แบ่งผู้ประเมินออกเป็น 2 กลุ่มคือผู้เชี่ยวชาญดูแลระบบจำนวน 5 ท่านและผู้ใช้งานระบบจำนวน 5 ท่านโดยผลการทดสอบและประเมินระบบในด้าน Functional Test ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญดูแลระบบและกลุ่มผู้ใช้งานระบบได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.28 และ 4.55 ตามลำดับด้าน Usability Test ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.4 และ 4.05 สำหรับ Security Test ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.5 และ 4.34 ตามลำดับแสดงว่าระบบการบริการเครือข่ายท้องถิ่นไร้สายกรณีศึกษาวิชาการเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรนี้อยู่ในระดับดีสามารถนำไปใช้ได้จริง [15]

นายวิศรุต รสสุคนธ์ ได้พัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้มีคุณสมบัติออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สายมีการสร้างระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้เกิดความสะดวก ความเป็นระเบียบในการจัดเก็บ และสืบค้นข้อมูล โดยการสร้างระบบฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลสำหรับเครื่องฉีดพลาสติก และทำการประยุกต์ระบบให้มีคุณสมบัติออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สาย ซึ่งการประยุกต์คุณสมบัติการออนไลน์จะทำการเชื่อมต่อกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ง่ายต่อการเพิ่มข้อมูลลบข้อมูลหรือแก้ไข ได้อย่างทันท่วงที โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถสร้างตารางการบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้โดยอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรให้สูงขึ้น ผลลัพธ์จากการนำโปรแกรมที่พัฒนาไปใช้ในเครื่องฉีดพลาสติกซึ่งไม่เคยถูกนำมาใช้กับระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สาย พบว่า ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์เพิ่มขึ้น 3.39% ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น 34% ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้แต่ละครั้งลดลง 7% [21]

เทพประสิทธิ์ ไพฑูริย์วิสุทธิญาณ การใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความล้มเหลวและผลกระทบ ในภาคอุตสาหกรรมมีเทคนิค FMEA ที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาอยู่ 2 รูปแบบ คือ Design FMEA และ Process FMEA ซึ่งในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาในส่วน PFMEA เป็นหลักได้ทำการวิจัยเพื่อลดของเสียกระบวนการผลิตผ้าหลังการถนอมด้วยเทคนิควิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต PFMEA โดยทำการรวบรวมจำนวนของเสียทั้งหมดและจำแนกตามชนิดข้อบกพร่องที่ จากนั้นนำมาคัดเลือกข้อบกพร่องที่ต้องนำมาแก้ไขโดยใช้เทคนิคพาเรโตจากนั้นทำการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนภาพสาเหตุและผลและเทคนิค FMEA โดยพิจารณาข้อบกพร่องที่มี

ค่าแสดงลำดับความเสี่ยงมากกว่า 100 คะแนน เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขและปรับปรุง โดยจากการปรับปรุงพบว่าสามารถลดจำนวนสัดส่วนของเสียเฉพาะข้อบกพร่องที่พิจารณาได้ 59.51% ทำให้สัดส่วนของเสียลดลงซึ่งสามารถลดมูลค่าความสูญเสียได้ประมาณ 57.11% [11]

นางสาวปิยพร โลวะกิจ ได้วิเคราะห์และควบคุมปริมาณโลหะมีค่าในกระบวนการผลิตเครื่องประดับโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) และดำเนินการแก้ไขปรับปรุงสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องตามแนวทางต่างๆ ดังนี้ การปรับปรุงและจัดทำระบบการเก็บข้อมูล ปรับปรุงเอกสารให้เป็นรูปแบบเดียวกัน มีการจัดทำรายงานสรุปผลการควบคุมปริมาณโลหะมีค่า จากนั้นกำหนดดัชนีชี้วัดสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ระบบการวัด จากนั้นทำเอกสารข้อกำหนดในการปฏิบัติงาน และจัดทำโปรแกรมเพื่อใช้คำนวณน้ำหนักโลหะหล่อแล้วจึงนำมาทำการวิเคราะห์ โดยจากการปรับปรุงพบว่า เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียโลหะมีค่าของแผนกหล่อตัวเรือนลดลง 0.17% แผนกแต่งตัวเรือนลดลง 3.13%แผนกฝังอัญมณีบนตัวเรือนลดลง 1.94%แผนกขัดตัวเรือนลดลง 0.72% ค่าคะแนนความเสี่ยงขึ้นาหลังการแก้ไข ปรับปรุง พบว่ามีค่าลดลงเฉลี่ย 80.17% เมื่อเทียบกับค่าคะแนนความเสี่ยงขึ้นาก่อนปรับปรุง [8]

นายกังวาล กิตติชัยชาญ ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค QFDและ PFMEA เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตและคุณภาพของชิ้นงานคอนกรีตสำเร็จรูป สำหรับก่อสร้างอาคารที่พักอาศัยของบริษัท กรณีศึกษา เพื่อลดปริมาณชิ้นงานทิ้ง และปริมาณการซ่อมแซมชิ้นงาน ทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจกับผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคนิค QFD เพื่อทำการแปรความต้องการของลูกค้ามาเป็นข้อกำหนดด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการและเทคนิค PFMEA ปรับปรุงข้อบกพร่องที่มีค่า RPN ตั้งแต่ 200 ขึ้นไปก่อนเป็นลำดับแรก โดยจากการปรับปรุงพบว่าสามารถลดการซ่อมแซมงานจาก 12.26% เหลือ 8.84% และงานเสียลดลงจาก 1.03% เหลือ 0.02% ซึ่งโรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษาคือ โรงงาน PFC1 และโรงงาน PFC2 สำหรับโรงงาน PFC1 การซ่อมแซมงานลดลง 12.11% งานเสียลดลง 0.11% และโรงงาน PFC2 จากการใช้เทคนิค QFD และ PFMEA ทำให้ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าเพิ่มมากขึ้น [10]

นายอานนท์ ปาละพันธุ์ ได้ปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องมือสำหรับเครื่องจักรในสายการผลิตแบบต่อเนื่อง ก่อนทำการปรับปรุงพบว่าเครื่องจักรในกระบวนการมีค่าประสิทธิผลโดยรวมที่ต่ำซึ่งสาเหตุมาจากความสูญเสียด้านอัตราความพร้อมใช้งานต่ำ และมีสาเหตุที่สำคัญ 2 ประการ ดังนี้ ประการที่ 1.เครื่องมือของเครื่องพิมพ์โลหะบัดกรีเสียเนื่องจากการบำรุงรักษาที่ไม่มีประสิทธิภาพและขาดการระบุผู้รับผิดชอบในการซ่อมบำรุง เมื่อเกิดความผิดปกติส่งผลให้การผลิตต้องหยุดเพื่อรอช่างทำการแก้ไขในการปรับปรุงนั้นมีการทบทวนระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการให้พนักงานฝ่ายผลิตมีส่วนร่วมในการซ่อมบำรุง ประการที่ 2.การเปลี่ยนการผลิตต่อรอบใช้เวลานาน เพราะมีการเลือกใช้แบบพิมพ์ในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตหลายครั้งต่อหนึ่งรอบการผลิต ในการปรับปรุง

นั้นมีการลดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยศึกษาความถี่ในการเลือกใช้แบบพิมพ์ในอดีตมาสร้างตารางความสัมพันธ์ในการเลือกใช้แผ่นรองพิมพ์ที่เหมาะสมเพื่อลดเวลาดิตตั้ง โดยจากการปรับปรุงพบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 61.7% เป็น 71.9% [23]

Tangjitsitcharoen, S.(2012) ได้พัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการสร้างระบบฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลสำหรับเครื่องฉีดพลาสติก ซึ่งมีการประยุกต์ระบบให้มีคุณสมบัติออนไลน์ผ่านการใช้เครือข่ายไร้สายเชื่อมต่อกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ง่ายต่อการเพิ่มข้อมูลลบข้อมูลหรือแก้ไข ได้อย่างทันท่วงที เปลี่ยนแปลงข้อมูลตลอดเวลา และสามารถตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักร ของเสียที่เกิดจากการผลิตและประสิทธิภาพในการผลิตผ่านทางโทรศัพท์มือถือเพื่อเข้าสู่เครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยระบบจะส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ประกอบการและผู้จัดการการบำรุงรักษาเพื่อให้สามารถเข้าตรวจสอบได้ทันที นอกจากนี้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถสร้างตารางการบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้โดยอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรให้สูงขึ้น ผลลัพธ์จากการนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปตรวจสอบในการใช้งานกับเครื่องฉีดพลาสติกพบว่า ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์เพิ่มขึ้น 6.42% ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น 37.17% ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้แต่ละครั้งลดลง 16.26% [24]

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันเพื่อใช้ในวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน พร้อมทั้งทดสอบการใช้งานและปรับปรุงระบบฐานข้อมูล นอกจากนี้ยังแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยโดยอาศัยทฤษฎีที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ไข ซึ่งเป็นที่มาของการทำวิจัยในครั้งนี้

จากการวิเคราะห์สาเหตุดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 1 พบว่าสาเหตุของปัญหา คือ ขาดระบบการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์เพื่อวางแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงภาพรวมในการดำเนินการศึกษาว่ามีขั้นตอนปฏิบัติอย่างไรซึ่งจะเป็นการสร้างความเข้าใจถึงจุดหมายของการศึกษานี้ ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

ขั้นตอนนี้จะทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการหาสาเหตุของปัญหาโดยการรวบรวมข้อมูลย้อนหลังจากแผนกซ่อมบำรุงของบริษัทซึ่งประกอบด้วย เวลาขัดข้อง เวลาให้บริการงาน ความถี่ของการหยุดจำนวนของเสีย และรอบการผลิตของผลิตภัณฑ์ ของในแต่ละสายการผลิตเพื่อนำมาคำนวณดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของระบบซ่อมบำรุง ได้แก่ เปอร์เซ็นต์เวลาที่เครื่องจักรขัดข้อง ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเกิดเหตุขัดข้อง ระยะเวลาเฉลี่ยของการซ่อมเครื่องจักรและค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

จากข้อมูลขั้นต้นที่ทำการรวบรวมได้จะนำไปสู่การระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นแต่ละสายการผลิตจะมีระบบการผลิตแบบต่อเนื่องซึ่งมีเครื่องจักรที่ทำหน้าที่แตกต่างกันดังนั้นหากเครื่องจักรเครื่องใดเกิดเหตุขัดข้องก็จะส่งผลให้สายการผลิตหยุด ดังนั้นในการที่จะสามารถระบุปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้นได้นั้นจะต้องทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมถึงเวลาและความถี่ที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องในสายการผลิตขัดข้อง โดยนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ FMEA ซึ่งจะทำให้ทราบว่าในแต่ละสายการผลิตมีเครื่องจักรใดบ้างที่มีผลกระทบต่อสายการผลิตทั้งหมด

3.2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลรายละเอียดการเสียของเครื่องจักร

ขั้นตอนนี้จะทำการรวบรวมข้อมูลการเสียทั้งหมดของเครื่องจักรเป็นเวลา 11 เดือน ซึ่งรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะประกอบไปด้วย

- 1.) จำนวนครั้งที่เครื่องจักรขัดข้อง
- 2.) รูปแบบของการขัดข้อง
- 3.) สาเหตุที่ทำให้เกิดการขัดข้อง
- 4.) ผลกระทบที่เกิดจากการขัดข้อง

การวิเคราะห์ในการจัดลำดับ ด้วยเทคนิค FMEA ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ [17]

- 1.) ทำการระดมสมองเพื่อกำหนดแนวโน้มของรูปแบบการขัดข้อง และแนวโน้มของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากแต่ละรูปแบบการขัดข้อง
- 2.) ทำการประเมินตัวเลขของปัจจัยความรุนแรงของแต่ละรูปแบบการขัดข้อง (Severity) โดยการระดมสมองและวิเคราะห์สถิติข้อมูลย้อนหลังที่รวบรวมได้
- 3.) ทำการประเมินตัวเลขของปัจจัยโอกาสในการเกิดสาเหตุ (Occurrence) จากการวิเคราะห์ข้อมูลการเสียของเครื่องจักร
- 4.) ทำการประเมินตัวเลขปัจจัยความสามารถในการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง (Detection) โดยการระดมสมอง
- 5.) ทำการคำนวณค่า RPN ซึ่งเกิดจากผลคูณของตัวเลขที่ประเมินได้ในข้อ 2-4

โดยการสร้างเกณฑ์การคะแนนในแต่ละปัจจัยซึ่งได้แก่ ปัจจัยความรุนแรงของแต่ละรูปแบบการขัดข้องปัจจัยโอกาสในการเกิดสาเหตุ และปัจจัยความสามารถในการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่องมีรายละเอียดดังนี้

ปัจจัยความรุนแรงของแต่ละรูปแบบการขัดข้อง (Severity)

ปัจจัยนี้จะแสดงถึงความรุนแรงของผลกระทบจากข้อบกพร่องที่กำหนด โดยผลกระทบที่จะนำมาวิเคราะห์ ให้คะแนนขนาดของความรุนแรงในปัจจัยนี้จะประกอบไปด้วยปัจจัย 2 ปัจจัยได้แก่ เวลาที่เครื่องจักรหยุดหรือขัดข้อง และ ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผลิตภัณฑ์และสายการผลิต

เวลาที่เครื่องจักรหยุดหรือขัดข้อง การสร้างเกณฑ์การให้คะแนนความรุนแรงของปัจจัยนี้จะใช้ข้อมูลเวลาที่เครื่องจักรหยุดหรือขัดข้อง ในระยะเวลา 1 ปี มาวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์เพื่อสร้างเกณฑ์การให้คะแนนดังกล่าวจะทำการระดมสมองพนักงานในแผนกซ่อมบำรุงได้แก่ ผู้จัดการแผนกหัวหน้าแผนก และช่าง เพื่อให้เกณฑ์ที่ได้มีความแม่นยำมากที่สุดโดยเกณฑ์การให้คะแนนนั้นจะใช้ค่าสเกลตั้งแต่ 1 – 10ซึ่งเรียงลำดับเวลาที่เครื่องจักรหยุดหรือขัดข้องจากน้อยไปมากผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผลิตภัณฑ์และสายการผลิต การสร้างเกณฑ์การให้คะแนนความรุนแรงของปัจจัยย่อยนี้ [8] ซึ่งแบ่งรูปแบบของผลกระทบออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

1. การเสียของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นไม่ส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์และการขัดข้องของเครื่องจักร

2. การเสียของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์แต่ไม่ส่งผลต่อการขัดข้องของเครื่องจักร
3. การเสียของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นไม่ส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์แต่ส่งผลต่อการขัดข้องของเครื่องจักร
4. การเสียของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์และการขัดข้องของเครื่องจักร

เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละรูปแบบจะต่างกันโดยจะทำการระดมสมองในแผนกซ่อมบำรุง เช่นเดียวกับปัจจัยเวลาที่ใช้ในการซ่อม โดยเกณฑ์การให้คะแนนในปัจจุบันนี้จะใช้ค่าสเกลตั้งแต่ 1 – 10 ซึ่งจะเรียงลำดับความรุนแรงของผลกระทบจากน้อยไปมากรายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแสดงดังในตารางที่ 2



ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนตามระดับความรุนแรงจากลักษณะข้อบกพร่อง (Severity)

ผลกระทบ	เกณฑ์ : ความร้ายแรงของผลกระทบ	ระดับ
เต็มไปด้วยอันตราย โดยปราศจากการเตือน	อันตรายสูงมาก ลักษณะข้อบกพร่องส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย การทำงานของยานยนต์ และ/หรือ ไม่สอดคล้องกับระเบียบของรัฐ ลักษณะข้อบกพร่องเกิดขึ้นโดยไม่มี การเตือน	10
เต็มไปด้วยอันตราย โดยมีการเตือน	อันตรายสูงมาก ลักษณะข้อบกพร่องส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย การทำงานของยานยนต์ และ/หรือ ไม่สอดคล้องกับระเบียบของรัฐ ลักษณะข้อบกพร่องเกิดขึ้นโดยมีการเตือน	9
สูงมาก	ความบกพร่องซึ่งทำให้อานยนต์ส่วนประกอบไม่สามารถใช้งานได้ (สูญเสียความสามารถในการทำงานตามจุดประสงค์พื้นฐาน) หรือ ผลิตภัณฑ์ต้องถูกกำจัดทิ้ง (100%) ลูกค้านำพอใจเป็นอย่างมาก	8
สูง	ความบกพร่องซึ่งทำให้อานยนต์ส่วนประกอบสมรรถนะการทำงานที่ลดลง แต่ยังสามารถใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก หรือ อาจต้องมีการคัดแยกผลิตภัณฑ์ และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง (น้อยกว่า 100%)	7
พอสมควร	ความบกพร่องซึ่งยานยนต์ส่วนประกอบทำงานได้แล้วส่วนประกอบที่เกี่ยวกับความ สะดวกสบายไม่สามารถใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ หรือ ส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (น้อยกว่า 100%) อาจต้องถูกกำจัดทิ้ง โดยไม่ลื้อมัดแยก	6
ต่ำ	ความบกพร่องซึ่งยานยนต์ส่วนประกอบทำงานได้แล้วส่วนประกอบที่เกี่ยวกับความ สะดวกสบายมีสมรรถนะการทำงานที่ลดลง แต่ใช้งานได้ หรือผลิตภัณฑ์ (100%) อาจถูก แกะไข ลูกค้าเกิดความไม่พอใจบางส่วน	5
ต่ำมาก	ส่วนประกอบมีความไม่สอดคล้องในด้านความปลอดภัย การตกแต่ง เสียงต้นตอ ลูกค้าส่วนใหญ่ ตั้งเกตได้ หรือ ผลิตภัณฑ์อาจถูกคัดแยก และ บางส่วน (น้อยกว่า 100%) ถูกแก้ไขโดยไม่ ต้องกำจัดทิ้ง	4
น้อย	ส่วนประกอบมีความไม่สอดคล้องในด้านความปลอดภัย การตกแต่ง เสียงต้นตอ ลูกค้าส่วนหนึ่ง ตั้งเกตได้ หรือ ผลิตภัณฑ์บางส่วน (น้อยกว่า 100%) ถูกแก้ไขโดยไม่มีการกำจัดทิ้ง โดยการ แกะไขกระทำในสายการผลิตแล้วนอกหน่วยผลิต	3
น้อยมาก	ส่วนประกอบมีความไม่สอดคล้องในด้านความปลอดภัย การตกแต่ง เสียงต้นตอ ลูกค้าส่วนน้อย ตั้งเกตได้ หรือ ผลิตภัณฑ์บางส่วน (น้อยกว่า 100%) ถูกแก้ไขโดยไม่มีการกำจัดทิ้ง โดยการ แกะไขกระทำในสายการผลิตและในหน่วยผลิต	2
ไม่มีเลย	ไม่มีผลกระทบ	1

ที่มา: Chrysler Corporation, Ford Motor Company and General Motors Corporation.

2001. Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) : Reference Manual.

DaimlerChrysler Corporation, Ford Motor Company and General Motors Corporation.[25]

ตารางที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนนตามระดับความรุนแรงจากลักษณะข้อบกพร่องของโรงงานการศึกษา
(Severity, ตัดแปลงจากตารางที่ 2)

ผลกระทบ	เกณฑ์ : ความร้ายแรงของผลกระทบ	ระดับ
เต็มไปด้วยอันตรายโดยปราศจากการเตือน	การเสียหายที่เกิดขึ้นส่งผลให้เครื่องจักรหยุดมากกว่า 3 ชั่วโมง หรือมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเกิน 50% ของงบประมาณในการซ่อมบำรุงต่อเดือน	10
เต็มไปด้วยอันตรายโดยมีการเตือน	การเสียหายที่เกิดขึ้นส่งผลให้เครื่องจักรหยุดมากกว่า 2 ชั่วโมง แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ชั่วโมง และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเกิน 20% ของงบประมาณในการซ่อมบำรุงต่อเดือน	9
สูงมาก	การเสียหายที่เกิดขึ้นส่งผลให้เครื่องจักรหยุดมากกว่า 2 ชั่วโมง แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ชั่วโมง	8
สูง	การเสียหายที่เกิดขึ้นส่งผลให้เครื่องจักรหยุดมากกว่า 1 ชั่วโมง แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ชั่วโมง และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเกิน 20% ของงบประมาณในการซ่อมบำรุงต่อเดือน	7
พอสมควร	การเสียหายที่เกิดขึ้นส่งผลให้เครื่องจักรหยุดมากกว่า 1 ชั่วโมง แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ชั่วโมง	6
ต่ำ	การเสียหายที่เกิดขึ้นส่งผลให้เครื่องจักรหยุดมากกว่า 30 นาที แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ชั่วโมง และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเกิน 20% ของงบประมาณในการซ่อมบำรุงต่อเดือน	5
ต่ำมาก	การเสียหายที่เกิดขึ้นส่งผลให้เครื่องจักรหยุดมากกว่า 30 นาที แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ชั่วโมง	4
น้อย	การเสียหายที่เกิดขึ้นส่งผลให้เครื่องจักรหยุดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 นาที และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเกิน 20% ของงบประมาณในการซ่อมบำรุงต่อเดือน	3
น้อยมาก	การเสียหายที่เกิดขึ้นส่งผลให้เครื่องจักรหยุดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 นาที	2
ไม่มีเลย	ไม่มีผลกระทบต่อสายการผลิต	1

ปัจจัยโอกาสในการเกิดสาเหตุ (Occurrence)

ปัจจัยนี้จะแสดงถึงความเป็นไปได้ของชิ้นส่วนในเครื่องจักรที่จะเกิดการเสีย โดยการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนในปัจจัยนี้จะนำข้อมูลความถี่การเสียของเครื่องจักรซึ่งเกิดจากแต่ละชิ้นส่วนในระยะเวลา 1 ปี มาทำการคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นที่ชิ้นส่วนจะเกิดการเสียโดย จำนวนเหตุการณ์ทั้งหมดจะเท่ากับจำนวนครั้งการเสียของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นในแต่ละชิ้นส่วนทุกชิ้นส่วน และจำนวนเหตุการณ์ของแต่ละชิ้นส่วนจะเท่ากับจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเกิดการเสียซึ่งเกิดจากชิ้นส่วนนั้นโดยเกณฑ์การให้คะแนนจะใช้สเกลตั้งแต่ 1 – 10 โดยเรียงลำดับโอกาสในการเกิดจากน้อยไปหามาก รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแสดงดังในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เกณฑ์ในการให้คะแนนตามโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง (Occurrence)

ความน่าจะเป็นของความผิดพลาด	ระดับความเป็นไปได้ของความผิดพลาด	ระดับ
สูงมาก: เกิดจากความล้มเหลวบ่อยมาก	≥ 100 ต่อ 1000 ชิ้น (มากกว่า 10%)	10
	50 ต่อ 1000 ชิ้น (5%)	9
สูง: เกิดความล้มเหลวถี่	20 ต่อ 1000 ชิ้น (2%)	8
	10 ต่อ 1000 ชิ้น (1%)	7
พอสมควร: เกิดความล้มเหลวเป็นครั้งคราว	5 ต่อ 1000 ชิ้น (0.5%)	6
	2 ต่อ 1000 ชิ้น (0.2%)	5
	1 ต่อ 1000 ชิ้น (0.1%)	4
ต่ำ: เกิดความล้มเหลวน้อยครั้ง	0.5 ต่อ 1000 ชิ้น (0.05%)	3
	0.1 ต่อ 1000 ชิ้น (0.01%)	2
แทบไม่เกิด : ความล้มเหลวไม่น่าจะเกิดขึ้นเลย	≤ 0.010 ต่อ 1000 ชิ้น (น้อยกว่า 0.001%)	1

ที่มา: Chrysler Corporation, Ford Motor Company and General Motors Corporation.

2001. Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) : Reference Manual.

DaimlerChrysler Corporation, Ford Motor Company and General Motors Corporation.

[25]

ตารางที่ 5 เกณฑ์ในการให้คะแนนตามโอกาสในการเกิดข้อบกพร่องของโรงงานกรณีศึกษา
(Occurrence, ตัดแปลงจากตารางที่ 4)

ความน่าจะเป็นของความผิดพลาด	ระดับความเป็นไปได้ของความผิดพลาด	ระดับ
สูงมาก: เกิดจากความล้มเหลวบ่อยมาก	เครื่องจักรขัดข้อง >1 ครั้งใน 1 วันทำงาน หรือ probability of more than three occurrences in 10 events ($Cpk < 0.33$).	10
	เครื่องจักรขัดข้อง 1 ครั้งใน 1 วันทำงาน หรือ probability of three occurrences in 10 events ($Cpk \approx 0.33$).	9
สูง: เกิดความล้มเหลวถี่	เครื่องจักรขัดข้อง 1 ครั้งในทุกๆ 3 ถึง 4 วัน หรือ probability of three occurrences in 10 events ($Cpk \approx 0.33$).	8
	เครื่องจักรขัดข้อง 1 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือ probability of 5 occurrences in 100 events ($Cpk \approx 0.67$).	7
พอสมควร: เกิดความล้มเหลวเป็นครั้งคราว	เครื่องจักรขัดข้อง 1 ครั้งในทุกๆ เดือน หรือ one occurrence in 100 events ($Cpk \approx 0.83$).	6
	เครื่องจักรขัดข้อง 1 ครั้ง ในทุกๆ 3 เดือน หรือ three occurrences in 1,000 events ($Cpk \approx 1.00$).	5
ต่ำ: เกิดความล้มเหลวน้อยครั้ง	เครื่องจักรขัดข้อง 1 ครั้ง ในทุกๆ 6 เดือน หรือ five occurrences in 10,000 events ($Cpk \approx 1.17$).	4
	เครื่องจักรขัดข้อง 1 ครั้งต่อปี หรือ six occurrences in 100,000 events ($Cpk \approx 1.33$).	3
แทบไม่เกิด: ความล้มเหลวไม่น่าจะเกิดขึ้นเลย	เครื่องจักรขัดข้อง 1 ครั้ง ในทุกๆ 1 ถึง 2 ปี หรือ six occurrences in ten million events ($Cpk \approx 1.67$).	2
	เครื่องจักรขัดข้อง 1 ครั้ง ในทุกๆ 3 ถึง 5 ปี หรือ 2 occurrences in one billion events ($Cpk \approx 2.00$).	1

ปัจจัยความสามารถในการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง (Detection)

ปัจจัยนี้จะแสดงถึงความสามารถในการตรวจจับปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยจากการสำรวจถึงระบบการตรวจจับของปัญหาของโรงงานพบว่า มีรูปแบบการตรวจจับปัญหา 3 รูปแบบดังนี้

- 1.) การตรวจจับโดยระบบเครื่องจักร
- 2.) การตรวจจับโดยใช้เครื่องมือวัด
- 3.) การตรวจจับโดยใช้บุคคล

เกณฑ์การให้คะแนนในปัจจัยนี้จะใช้สเกลคะแนนตั้งแต่ 1 -10 โดยเรียงลำดับความสามารถในการตรวจจับจากมากไปหาน้อย โดยถ้าปัญหาตรวจจับได้ยากจะให้คะแนนสูง ในทางกลับกันถ้าปัญหาสามารถตรวจจับได้ง่ายก็จะให้คะแนนต่ำ รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแสดงดังในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เกณฑ์การให้คะแนนการควบคุมป้องกันไม่ให้เกิดข้อบกพร่อง (Detection)

การควบคุม	ความเป็นไปได้ของการควบคุม	ระดับ
เกือบจะเป็นไปไม่ได้	การควบคุมไม่สามารถตรวจหาสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้ หรือ ไม่มี การควบคุม	10
น้อยมาก	การควบคุมสามารถตรวจพบหาสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้น้อยมาก	9
น้อย	การควบคุมสามารถตรวจพบหาสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้น้อย	8
ต่ำมาก	การควบคุมสามารถตรวจพบหาสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้ต่ำมาก	7
ต่ำ	การควบคุมสามารถตรวจพบหาสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้ต่ำ	6
พอสมควร	การควบคุมสามารถตรวจพบหาสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้พอสมควร	5
สูงพอสมควร	การควบคุมสามารถตรวจพบหาสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้สูงพอสมควร	4
สูง	การควบคุมสามารถตรวจพบหาสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้สูง	3
สูงมาก	การควบคุมสามารถตรวจพบหาสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้สูงมาก	2
เกือบสมบูรณ์	การควบคุมสามารถตรวจพบหาสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้เกือบสมบูรณ์	1

ที่มา: Chrysler Corporation, Ford Motor Company and General Motors Corporation.

2001. Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) : Reference Manual.

DaimlerChrysler Corporation, Ford Motor Company and General Motors Corporation.

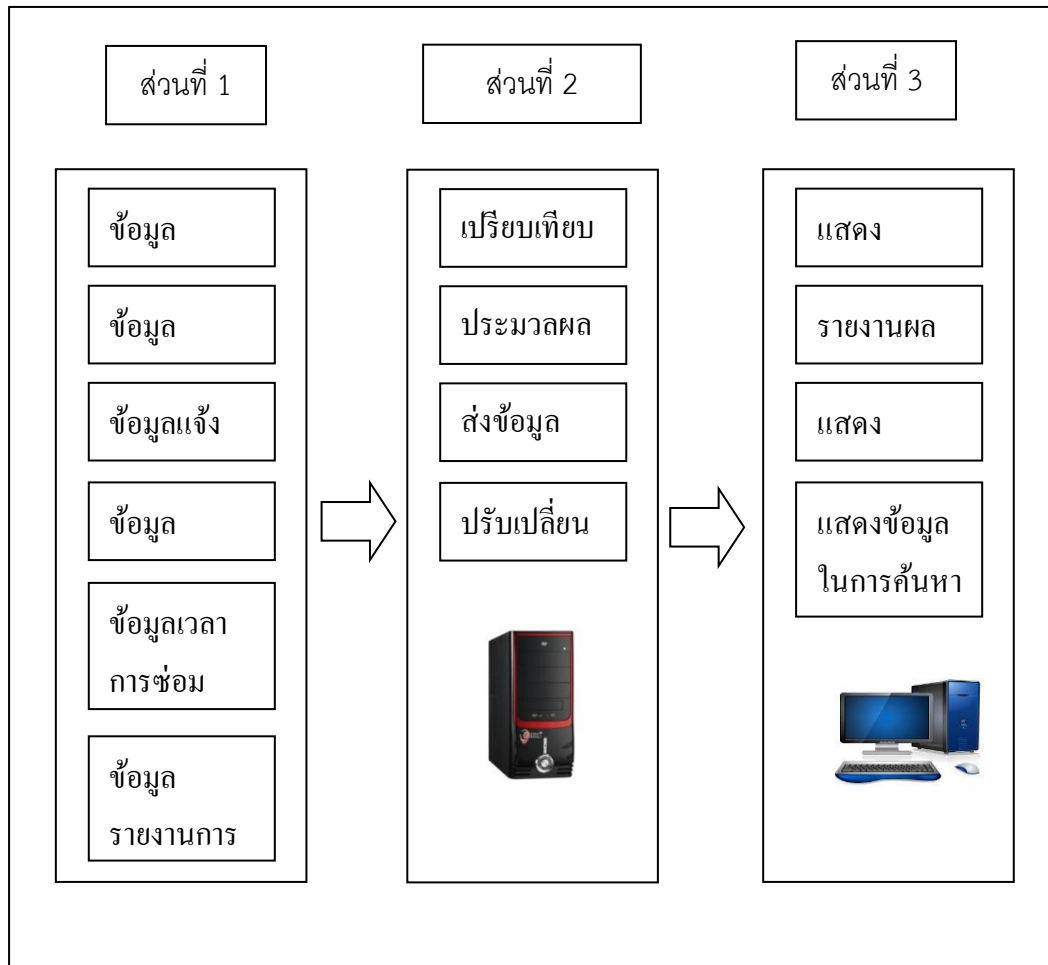
[25]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.3 ออกแบบโปรแกรม

ลักษณะของระบบโปรแกรมจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ดังภาพที่ 8 คือ

1. ส่วนข้อมูลนำเข้าเป็นข้อมูลที่ส่งเข้าไปในระบบ
2. ส่วนกระบวนการเป็นส่วนที่จะจัดเก็บบันทึกข้อมูลที่ได้รับมา รวมทั้งการประมวลข้อมูล
3. ส่วนผลลัพธ์เป็นส่วนการแสดงผลที่ได้จากการประมวลผล หรือแสดงข้อมูลที่บันทึกไว้ในระบบ [21]



ภาพที่ 8 โครงสร้างระบบสารสนเทศงานบำรุงรักษา

3.3.1 ออกแบบโมดูลต่างๆ ของระบบฐานข้อมูล

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปแล้ว จะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่ครอบคลุมถึง

- การจัดเก็บข้อมูลทั่วไปของเครื่องจักร อะไหล่ และพนักงาน
- การจัดเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักรแต่ละเครื่อง
- แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง
- ข้อมูลรายงานในการนำเสนอ
- การจัดการเกี่ยวกับระบบงานซ่อม

3.3.2 วิเคราะห์รายละเอียดข้อมูลเพื่อการออกแบบรายละเอียดฐานข้อมูลของโปรแกรม

การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งออกเป็นโมดูลต่างๆ 6 โมดูลเพื่อให้ครอบคลุมกับโมดูลหลักๆ โดยทั่วไปของ ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ดังนี้

1. โมดูลเครื่องจักร
2. โมดูลบำรุงรักษา
3. โมดูลแจ้งซ่อม
4. โมดูลรายงานซ่อม
5. โมดูลอะไหล่
6. โมดูลพนักงาน

ซึ่งจะสามารถแสดงรายละเอียดแต่ละโมดูลได้จะแบ่งข้อมูลที่น่าสนใจในการออกแบบโปรแกรมประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

1. โมดูลที่มีอยู่ในโปรแกรมโดยทั่วไป

ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลจะใช้ข้อมูลของเครื่อง CNC มาเป็นตัวอย่างในการสร้างฐานข้อมูล และจากการศึกษาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์จะสามารถออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยให้มีโมดูลต่างๆ ที่สำคัญที่มีในระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปและครอบคลุมกับการทำงานของฝ่ายบำรุงรักษา โดยโมดูลข้อมูลต่างๆ จะสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. โมดูลเครื่องจักร ในส่วนนี้จะมีการจัดเก็บรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของเครื่องจักรทั้งหมด ซึ่งจะเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งจะมีรายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 รายละเอียดโมดูลเครื่องจักร

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
ประวัติทั่วไป เครื่องจักร	<ol style="list-style-type: none"> 1. รูปเครื่องจักร 2. หมายเลขเครื่อง 3. บันทึกแบบ/รุ่น เช่น กำลัง ขนาด น้ำหนัก อายุการทำงาน 4. เพิ่มเครื่องจักร 5. แก้ไขข้อมูลเครื่องจักร
ประวัติการทำงาน	<p>เวลาที่เริ่มผลิต</p> <p>เวลาที่ผลิตเสร็จ</p> <p>ผลิตภัณฑ์ที่ผลิต</p> <p>จำนวนชิ้นงานที่ผลิต</p> <p>จำนวนชิ้นงานที่เสีย</p> <p>เป้าหมายการผลิต</p>
ประวัติการซ่อม	<p>อาการเสีย</p> <p>วัน เวลาที่แจ้ง</p> <p>พนักงานที่แจ้ง</p> <p>วัน เวลาที่เริ่มซ่อม</p> <p>วัน เวลาที่ซ่อมเสร็จ</p> <p>ระยะเวลาซ่อม</p>

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
ประสิทธิภาพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงาน 2. Available 3. Performance 4. Quality 5. OEE
การจัดการแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	<ol style="list-style-type: none"> 1. แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 2. บันทึกแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
แจ้งหยุด	<ol style="list-style-type: none"> 1. วันเวลาที่เครื่องหยุด 2. สาเหตุที่หยุด 3. จำนวนเวลาที่หยุด 4. พนักงานแจ้งหยุด

2. โมดูลการบำรุงรักษาเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการส่งข้อมูลไปยังวิศวกรผู้รับผิดชอบ โดยจะแสดงข้อมูลเบื้องต้นของอาการเสีย และผู้รับผิดชอบในการซ่อม ซึ่งจะมีรายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 รายละเอียดโมดูลการบำรุงรักษา

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
บำรุงรักษา	หมายเลขแจ้งซ่อม หมายเลขประจำเครื่อง ข้อมูลเบื้องต้นเครื่องจักร เวลา วันเดือน ปีที่แจ้งซ่อม สถานะของเครื่องจักร พนักงานที่แจ้งซ่อม การวิเคราะห์อาการเบื้องต้น

3. โมดูลแจ้งซ่อม จะเป็นส่วนที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลแจ้งซ่อมสำหรับช่างประจำเครื่องเมื่อมีเครื่องจักรเสียโดยข้อมูลที่บันทึก โดยจะมีรายละเอียดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 รายละเอียดโมดูลแจ้งซ่อม

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
แจ้งซ่อม	วันที่แจ้งซ่อม หมายเลขประจำเครื่อง สาเหตุที่หยุด รายละเอียดงานเบื้องต้น สถานะของเครื่องจักร 7. พนักงานที่แจ้งซ่อม

4. โมดูลรายงานซ่อมจะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการบันทึกข้อมูลต่างๆ หลังจากการซ่อม เช่น บันทึกอาการเสีย, รายละเอียดงานได้ทำ อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อมดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 รายละเอียดโมดูลรายงานการซ่อม

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
รายงานซ่อม	วัน เวลาที่ซ่อม อาการเสียของเครื่องจักร รายละเอียดงานซ่อม อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม ราคาซ่อม พนักงานที่ทำการซ่อม

5. โมดูลอะไหล่ จะเป็นข้อมูลทั่วไปของอะไหล่ เช่น รุ่น, เวลาที่ซื้ออะไหล่, ราคา, จำนวนคงเหลือ ประวัติการเบิกใช้งานของอะไหล่ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 รายละเอียดโมดูลอะไหล่

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
อะไหล่	หมายเลขอะไหล่ รุ่นอะไหล่ ยอดคงเหลือ ราคาอะไหล่ ยี่ห้ออะไหล่ การเบิกจ่าย ประวัติการจ่าย การเพิ่มอะไหล่

6. โมดูลพนักงาน เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลต่างๆ ของพนักงานแต่ละคน ตำแหน่งหน้าที่ของพนักงาน วันที่เริ่มทำงาน, ที่อยู่, แผนกที่ปฏิบัติงานดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 รายละเอียดโมดูลพนักงาน

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
พนักงาน	ชื่อ - นามสกุล ตำแหน่ง อีเมล เลขที่บัตรประชาชน ชื่อบัญชีผู้ใช้

2. ฐานข้อมูลที่ทำการพัฒนาเพิ่มขึ้น

เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงได้ทำการออกแบบ

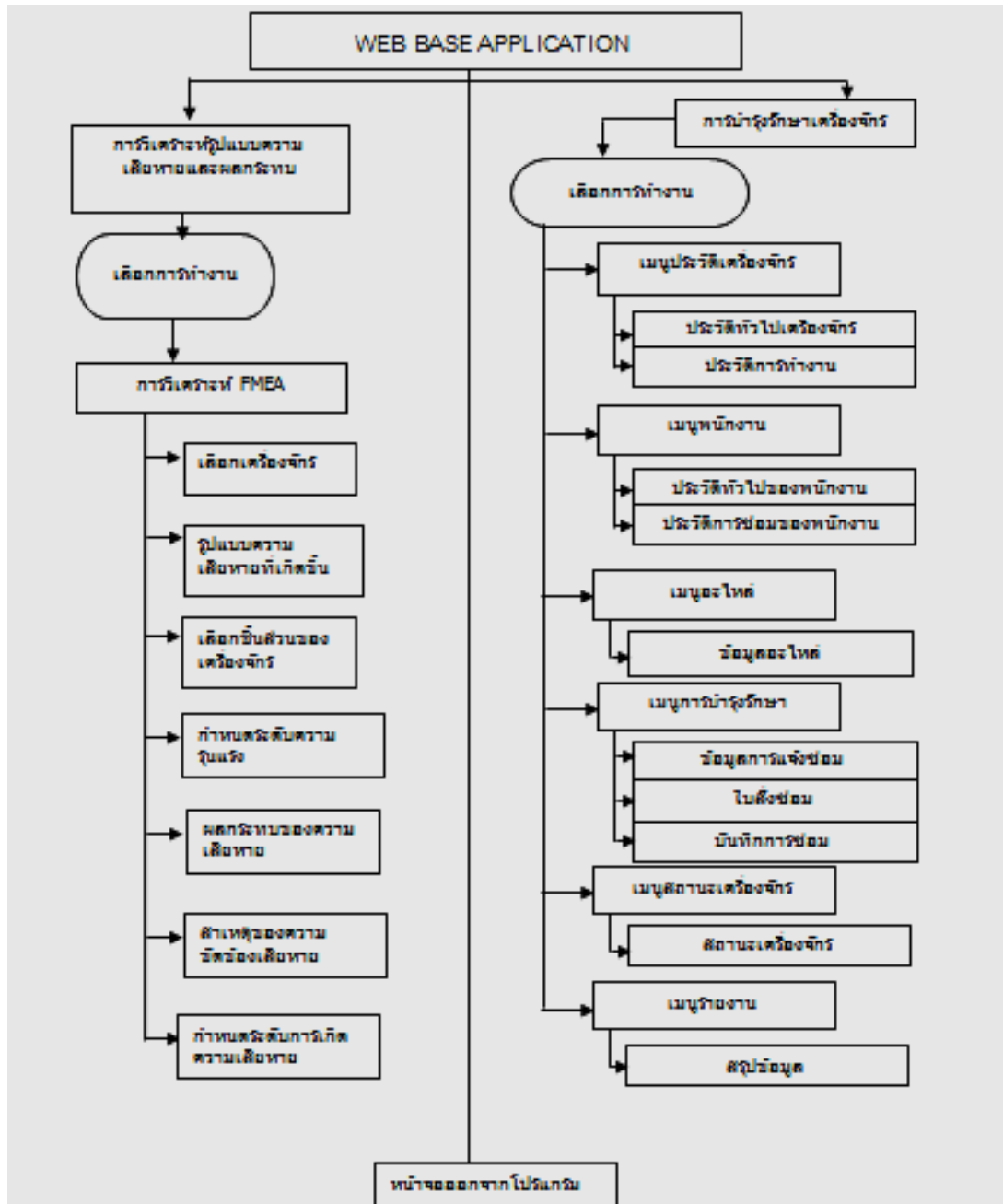
ให้ระบบมีข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติมจากข้อมูลที่มีในฐานข้อมูลโดยทั่วไปซึ่งการออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูลเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและระบบการทำงานของโรงงานกรณีศึกษา จึงได้เพิ่มโมดูลการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 รายละเอียดโมดูลการวิเคราะห์ FMEA ประกอบด้วย

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
การวิเคราะห์ FMEA	เลือกเครื่องจักร เลือกชิ้นส่วนของเครื่องจักร รูปแบบความเสียหายที่เกิดขึ้น ผลกระทบของความเสียหาย กำหนดระดับความรุนแรง สาเหตุของความเสียหาย กำหนดระดับการเกิดความเสียหาย การเตือนล่วงหน้า

หมายเหตุ : ข้อมูลที่กรอกรายละเอียดสามารถทำการเก็บบันทึกเป็นฐานข้อมูลและแก้ไขข้อมูลได้เพื่อไปทำการวิเคราะห์ หลังจากมีการกำหนดระดับการเตือนล่วงหน้า ค่าตัวเลขลำดับความเสี่ยง (RPN) จะปรากฏขึ้นมาโดยอัตโนมัติ และสามารถทำการเก็บบันทึกไปเป็นฐานข้อมูลและแก้ไขข้อมูลได้

3.3.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ



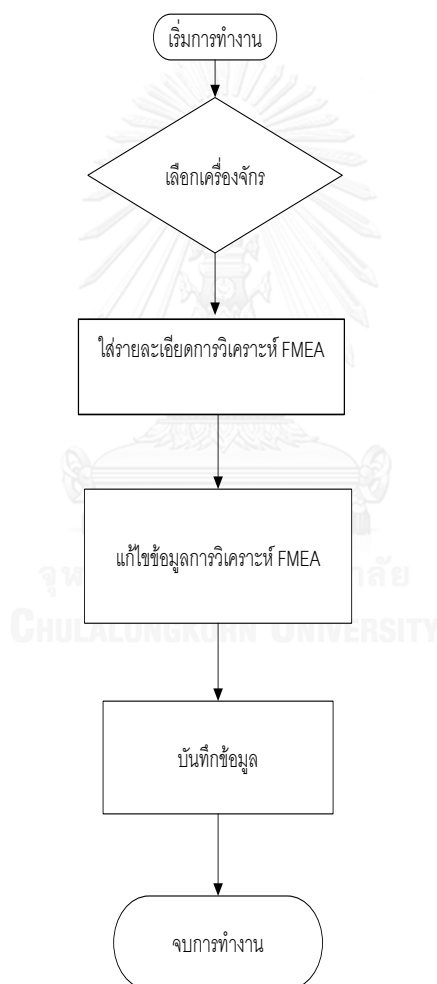
ภาพที่ 9 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรม CPMS ร่วมกับ FMEA

จากภาพที่ 9 ผู้วิจัยได้ออกแบบการทำงานของโปรแกรมทั้งหมดแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบแบ่ง

ออกเป็น 2 โมดูลหลักคือโมดูลการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบและโมดูลการบำรุงรักษาเครื่องจักรซึ่งแต่ละโมดูลยังแบ่งย่อยออกไปอีกในส่วนการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบแบ่งออกเป็น การวิเคราะห์ FMEA ในส่วนการบำรุงรักษาเครื่องจักรแบ่งออกเป็น 6 โมดูลย่อย คือ โมดูลเครื่องจักรโมดูลการบำรุงรักษา โมดูลแจ้งซ่อม โมดูลรายงานการซ่อม โมดูลพนักงาน โมดูลอะไหล่

3.3.4 รูปแบบการทำงานของโมดูลการวิเคราะห์ FMEA

รูปแบบการทำงานของโมดูลการวิเคราะห์ FMEA

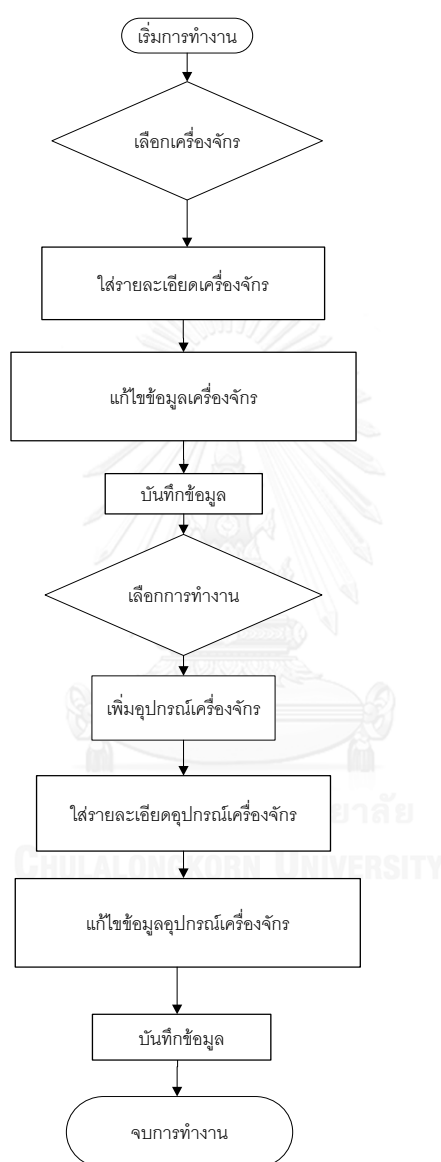


ภาพที่ 10 แผนภูมิการทำงานของโมดูลการวิเคราะห์ FMEA

จากภาพที่ 10 รูปแบบการทำงานของโมดูลการวิเคราะห์ FMEA เริ่มการทำงานโดยเลือกเครื่องจักรที่จะทำการวิเคราะห์ จากนั้นใสรายละเอียดการวิเคราะห์ ได้แก่ ความรุนแรงในการเกิดปัญหา ความถี่ในการเกิดปัญหา และความสามารถในการตรวจจับปัญหา เมื่อค่าระดับความเสี่ยงสูง

กว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด จะทำการแก้ไขข้อมูลการวิเคราะห์ FMEA จากนั้นทำการบันทึกข้อมูล และจบการทำงาน

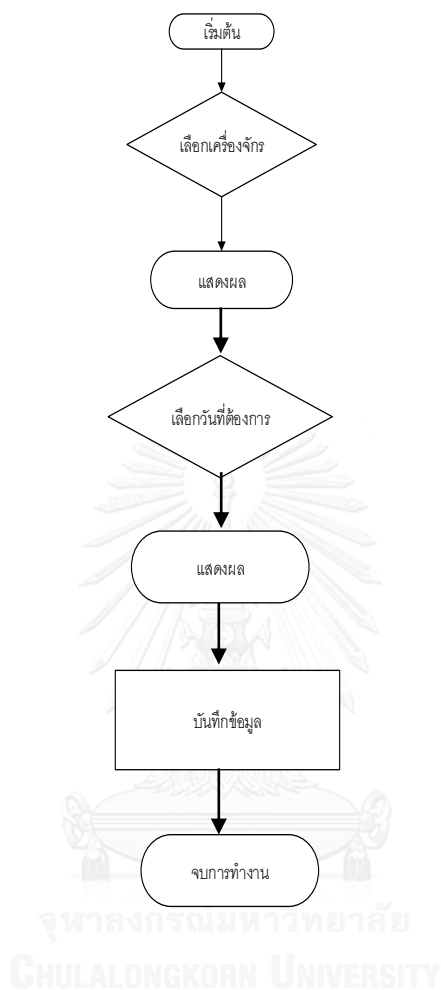
3.3.5 รูปแบบการทำงานของโมดูลประวัติเครื่องจักร



ภาพที่ 11 แผนภูมิการทำงานของโมดูลประวัติเครื่องจักร

จากภาพที่ 11 รูปแบบการทำงานของโมดูลประวัติเครื่องจักร เริ่มทำงานโดยการเลือกเครื่องจักร ใส่รายละเอียดเครื่องจักร ทำการแก้ไขข้อมูล และบันทึกข้อมูล เมื่อเลือกการทำงานจะมีการเพิ่มอุปกรณ์เครื่องจักร ใส่รายละเอียดอุปกรณ์เครื่องจักร เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลเครื่องจักร จะมีการบันทึกข้อมูล และจบการทำงาน

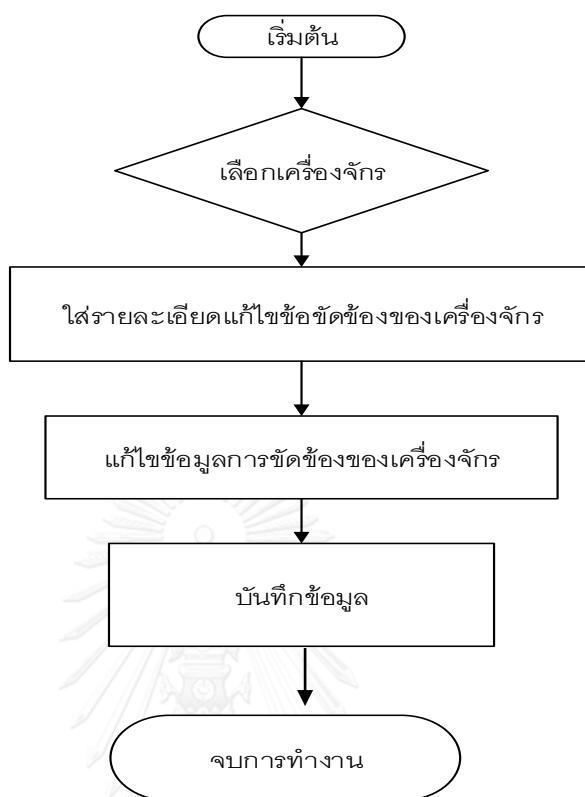
3.3.6 รูปแบบการทำงานของโมดูลการบำรุงรักษา



ภาพที่ 12 แผนภูมิการทำงานของโมดูลการบำรุงรักษา

จากภาพที่ 12 รูปแบบการทำงานของโมดูลการบำรุงรักษา เริ่มจากการเลือกเครื่องจักร มีการแสดงผล จากนั้นเลือกวันที่ต้องการบำรุงรักษาจะมีการแสดงผล จึงทำการบันทึกข้อมูลและจบการทำงาน

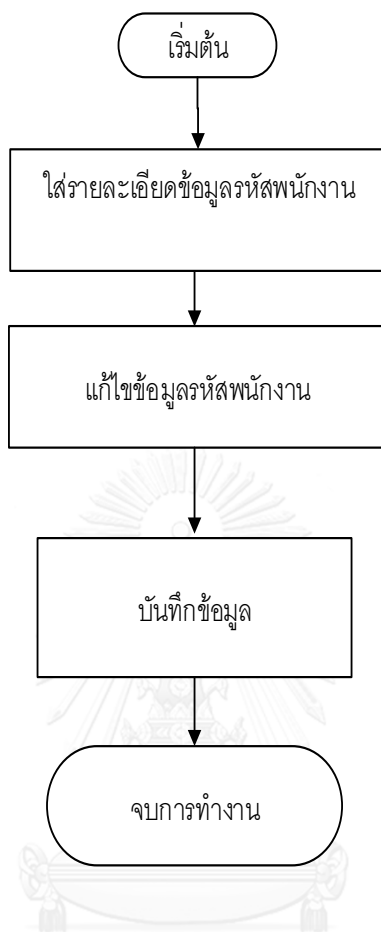
3.3.7 รูปแบบการทำงานของโมดูลแจ้งซ่อมและรายงานการซ่อม



ภาพที่ 13 แผนภูมิการทำงานของโมดูลประวัติการซ่อมแซมเครื่องจักร

จากภาพที่ 13 รูปแบบการทำงานของโมดูลประวัติการซ่อมแซมเครื่องจักร เริ่มจากการเลือกเครื่องจักรใส่รายละเอียดในการแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องจักร จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลและจบการทำงาน

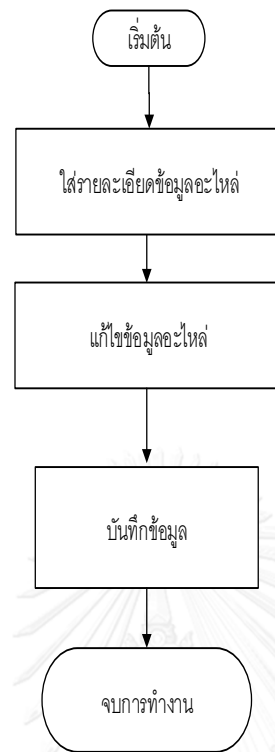
3.3.8 รูปแบบการทำงานของโมดูลรหัสพนักงาน



ภาพที่ 14 แผนภูมิการทำงานของโมดูลรหัสพนักงาน

จากภาพที่ 14 รูปแบบการทำงานของโมดูลรหัสพนักงาน เริ่มจากใส่รายละเอียดข้อมูลรหัสพนักงาน ทำการแก้ไขข้อมูลพนักงาน จะทำการบันทึกข้อมูลและจบการทำงาน

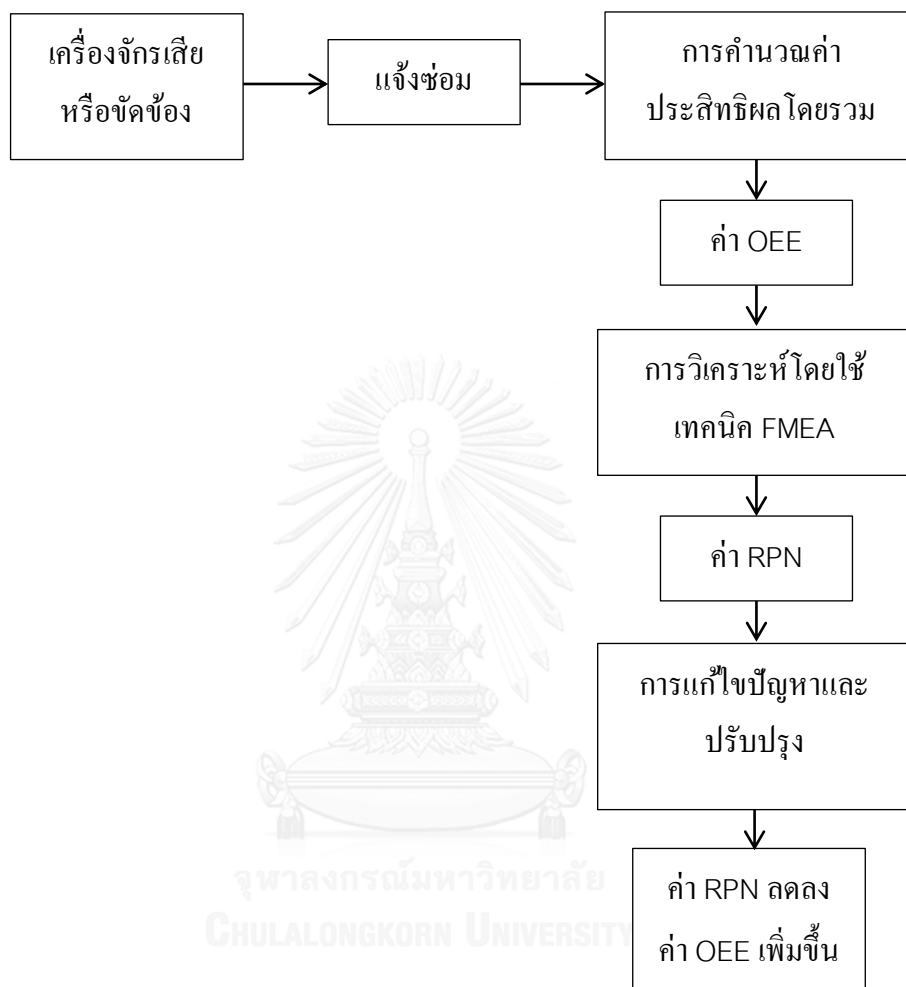
3.3.9 รูปแบบการทำงานของโมดูลอะไหล่



ภาพที่ 15 แผนภูมิการทำงานของโมดูลอะไหล่

จากภาพที่ 15 รูปแบบการทำงานของโมดูลอะไหล่ เริ่มจากใส่รายละเอียดข้อมูลอะไหล่ ทำการแก้ไขข้อมูลอะไหล่ จากนั้นบันทึกข้อมูลและจบการทำงาน

3.3.10 รูปแบบการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ



ภาพที่ 16 แผนภูมิการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ

จากภาพที่ 16 รูปแบบการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ ดังนี้

1. แจ้งซ่อม
 - ทำให้ทราบถึงสาเหตุ/อาการของเครื่องจักรที่เกิดการขัดข้อง
2. การคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวม

- คำนวณค่า Availability, Performance Rate, Quality Rate
- คำนวณค่า OEE ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness)

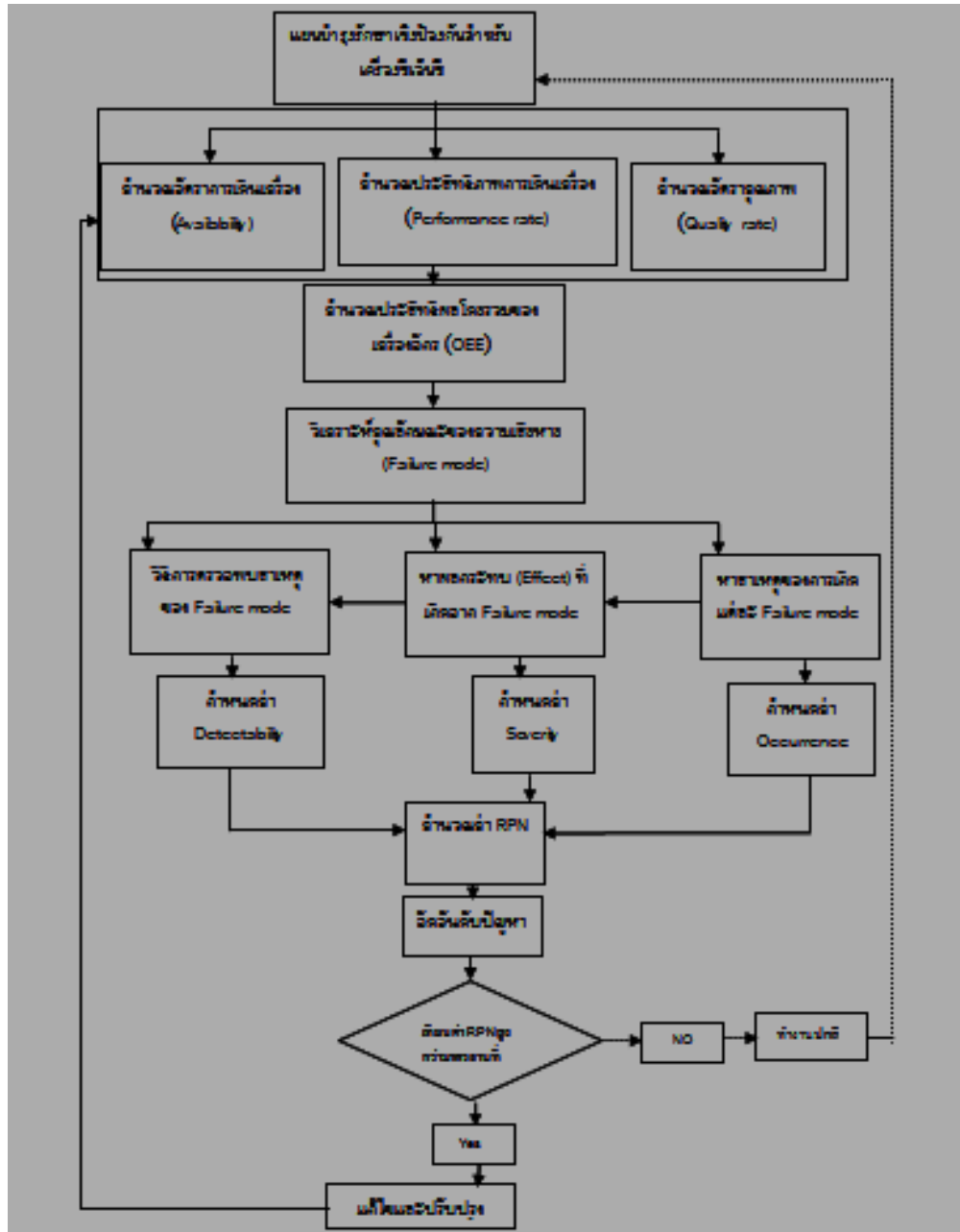
3. การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค FMEA

- คำนวณค่า Severity โดยดูจากค่าเวลาที่เครื่องจักรเกิดการขัดข้อง (Breakdown)
- คำนวณค่า Occurrence โดยดูจากความถี่ในการเกิดปัญหา
- คำนวณค่า Detection โดยดูจากสาเหตุในการเกิดปัญหาว่าสามารถตรวจจับได้ง่ายหรือยาก
- คำนวณค่า RPN เพื่อจัดลำดับความเสี่ยงในการแก้ไข้ปัญหา

4. การแก้ไข้ปัญหาและปรับปรุง

- เมื่อค่า RPN สูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด จะมีการแก้ไข้ปัญหาโดยมีการวิเคราะห์ค่า RPN โดยเลือกจากสาเหตุในการเกิดปัญหา ความรุนแรงในการเกิดปัญหาที่สูง ความถี่ในการเกิดปัญหาสูง และความสามารถในการตรวจจับปัญหาที่ทำได้ยาก เลือกมาแก้ไข้ก่อน ซึ่งวิธีการแก้ไข้ปัญหา สามารถดูได้จาก Flow chart จากนั้นจะมีการส่ง email แจ้งเตือน ในเดือนถัดไปค่า RPN ที่ได้จะลดลงเนื่องจากสาเหตุของปัญหาได้รับการแก้ไข้ปรับปรุง ส่งผลให้ค่า OEE มีค่าเพิ่มขึ้น

3.3.11 การพัฒนาโครงสร้างระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ



ภาพที่ 17 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรม CPMMS ร่วมกับ FMEA

จากภาพที่ 17 การทำงานของโปรแกรม CPMMS จะมีการคำนวณอัตราการเดินเครื่อง (Availability) ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance rate) และอัตราคุณภาพ (Quality rate) ซึ่งใช้ในการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) โดยข้อมูลในการซ่อมบำรุงรักษาจะมีการเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการนำเสนอรายงานค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์ค่า FMEA จะมีการคำนวณค่า RPN ของ

เครื่องกลึงซีเอ็นซี ซึ่งประกอบไปด้วย การกำหนดระดับความรุนแรงของผลกระทบ (Severity) การกำหนดระดับโอกาสของการเกิดปัญหาความล้มเหลวผิดพลาด(Occurrence) และการกำหนดระดับความสามารถในการตรวจจับปัญหานั้นก่อนที่จะส่งมอบงาน หรือผลิตภัณฑ์ไปให้ลูกค้า (Detection)เมื่อเครื่องกลึงซีเอ็นซี เกิดการขัดข้อง การวิเคราะห์ค่า FMEA จะช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักร ถ้าค่า RPN สูงเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้จะมีการปรับปรุงแก้ไขอย่างทันทีทันใด แต่ถ้าค่า RPN ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้เครื่องกลึงซีเอ็นซี ก็จะมีการทำงานตามปกติ อย่างไรก็ตามถ้าค่า RPN มีค่ามากกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ จะต้องมีการซ่อมบำรุงรักษาโดยมีการตรวจสอบค่าอัตราการเดินเครื่อง (Availability) ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance rate)และค่าอัตราคุณภาพ (Quality rate) และค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE) โดยระบบจะมีการคำนวณซ้ำอีกครั้งจนกระทั่งค่า RPN มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ และเครื่องกลึงซีเอ็นซี สามารถทำงานด้วยค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE) ที่สูงขึ้นโดยที่ค่า RPN ต่ำลง

3.3.12 ระบบความปลอดภัยของฐานข้อมูล

เพื่อความปลอดภัยของฐานข้อมูลของระบบ ซึ่งมีความสำคัญของระบบโดยรวม จึงได้มีการออกแบบระบบเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับระบบและความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นกับการเปลี่ยนแปลง แก้ไขข้อมูลได้ดังนี้

1. จำกัดขอบเขตของผู้ที่ใช้ระบบการจำกัดขอบเขตการใช้งานของผู้ใช้ระบบจะสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 14

ผู้ใช้	ขอบเขตที่อนุญาต	ขอบเขตที่ไม่อนุญาต
ผู้จัดการ	กิจกรรมทั้งหมด	การเพิ่มลดพนักงาน
หัวหน้าแผนก	นำเข้าอะไหล่ เพิ่มเครื่องจักร และอะไหล่ เบิกอะไหล่ แจ้ง ซ่อม รายงานผลการซ่อม	การเพิ่มลดพนักงาน
วิศวกร	รายงานผลการซ่อมเพิ่ม เครื่องจักรและอะไหล่	การเพิ่มลดพนักงาน,นำเข้าอะไหล่เบิก อะไหล่
ช่าง	อนุญาตให้แจ้งซ่อม	นำเข้าอะไหล่ เพิ่มเครื่องจักรและอะไหล่ เบิกอะไหล่ รายงานผลการซ่อม
ผู้ดูแลระบบ	กิจกรรมทั้งหมด รวมถึงการ กำหนดขอบเขตผู้ใช้	ไม่มี

ตารางที่ 14 รายละเอียดการจำกัดขอบเขตการเข้าใช้โปรแกรม [21]

2. ในการเข้าระบบต้องมีการเข้าสู่ระบบก่อนทุกครั้ง
3. การเก็บข้อมูลประวัติการเข้าสู่ระบบ

3.4 การสร้างโปรแกรม CPMMS ร่วมกับ FMEA

ในการออกแบบโปรแกรม จะเลือกการทำงานโปรแกรมเว็บถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากไม่ต้องทำการติดตั้งโปรแกรมที่เครื่องผู้ใช้เพียงแต่เครื่องผู้ที่มีโปรแกรมค้นผ่านเว็บเพียงอย่างเดียวก็สามารถใช้งานโปรแกรมเว็บได้ทั้งนี้เมื่อมีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโปรแกรมเว็บสามารถเปลี่ยนแปลงที่เว็บเซิร์ฟเวอร์เพียงเครื่องเดียวก็ทำให้ผู้ใช้งานทุกคนสามารถใช้โปรแกรมเว็บที่ถูกเปลี่ยนใหม่ได้ทันทีซึ่งเป็นการสะดวกประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งโปรแกรมใหม่ในแต่ละครั้งสามารถให้ผู้บริหารได้เข้าดูข้อมูลผ่านเว็บได้ทันที ตลอดเวลาโดยในการสร้างโปรแกรมจะมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. สร้างฐานข้อมูลโดยใช้ มายเอสคิวแอล สำหรับการจัดเก็บข้อมูล โดยใช้ภาษา เอสคิวแอล สำหรับอธิบายโครงสร้างและติดต่อกับฐานข้อมูล

2. ใช้ภาษา พีเอชพี เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (มายเอสคิวแอล) มาแสดงที่หน้าเว็บไซต์ โดยใช้ Notepad หรือ Editor อื่นๆ สำหรับช่วยแก้ไขโค้ดดังกล่าว
3. ทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม ปรับปรุง และแก้ไข

3.4.1 การสร้างฐานข้อมูลและเพิ่มข้อมูลต่างๆ

จากการออกแบบโปรแกรม จึงได้สร้างโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบซึ่งใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล เพื่อจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลของระบบที่ได้ออกแบบไว้โดยสร้างฐานข้อมูลชื่อ CPMMS_DB เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลของระบบ ซึ่งมีรายละเอียดได้ดังนี้ระบบฐานข้อมูลเครื่องจักรเป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง โดยสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของ พนักงาน ซึ่งสามารถแสดงโครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในฐานข้อมูลของเครื่องจักรได้ดังตารางที่ 15

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	mc_id	varchar	11	หมายเลขเครื่องจักร	ไม่	PK
2	mc_name	varchar	50	ชื่อเครื่องจักร	ไม่	
3	mc_detail	varchar	100	รายละเอียดเครื่องจักร	ไม่	
4	mc_status	varchar	10	สถานะเครื่องจักร	ไม่	
5	mc_enterDate	date	YYYYMM/DD	วันที่นำเข้าเครื่องจักร	ไม่	
6	mc_model	varchar	20	รุ่นเครื่องจักร	ไม่	
7	mc_power	varchar	20	กำลังของเครื่องจักร	ไม่	
8	size	varchar	50	ขนาดเครื่องจักร	ไม่	
9	weight	varchar	20	น้ำหนักเครื่องจักร	ไม่	
10	length_of_employment	int	11	อายุการทำงาน	ไม่	
11	mc_note	text		รายละเอียดเพิ่มเติม	ไม่	
12	maintenance_cost	varchar	50	ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษา	ไม่	
13	brand	varchar	100	ยี่ห้อ	ไม่	
14	MC_pic	varchar	200	รูปภาพ	ไม่	
15	emp_name	varchar	50	ชื่อพนักงาน	ไม่	

ตารางที่ 15 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลเครื่องจักร

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	bh_id	int	11	ลำดับการเสียของเครื่องจักร	ไม่	PK
2	mc_name	varchar	50	ชื่อเครื่องจักร	ไม่	
3	mc_part	varchar	50	ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ไม่	
4	bh_detail	varchar	100	รายละเอียดเครื่องจักร	ไม่	
5	Person_in_change	varchar	50	พนักงานซ่อม	ไม่	
6	Breakdown_datetime	datetime	YYYYMM/DD	วันที่เครื่องจักรเสีย	ไม่	
7	Recovery_datetime	datetime	YYYYMM/DD	วันที่เครื่องจักรทำงานได้ตามปกติ	ไม่	
8	fix_time	int	11	เวลาในการซ่อม	ไม่	
9	fix_status	int	11	สถานะการซ่อม	ไม่	

ตารางที่ 16 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลประวัติการเสียของเครื่องจักร

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	m_OEE_id	int	11	ลำดับเครื่องจักรในการคำนวณ OEE	ไม่	PK
2	m_OEE_datetime	varchar	50	เวลาในการคำนวณ OEE	ไม่	
3	m_OEE_machine_name	varchar	100	ชื่อเครื่องจักรในการคำนวณ OEE	ไม่	
4	m_OEE_machine_part	varchar	100	ชิ้นส่วนในการคำนวณ OEE	ไม่	
5	m_OEE_type_of_product	varchar	50	ชนิดของผลิตภัณฑ์	ไม่	
6	m_OEE_plan	varchar	50	แผนงาน	ไม่	
7	m_OEE_setting_time	int	11	เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร	ไม่	
8	m_OEE_TheoryTime	int	11	รอบเวลาทางทฤษฎี	ไม่	
9	m_OEE_startup_time	varchar	50	เวลาเริ่มต้นผลิต	ไม่	
10	m_OEE_finish_time	varchar	50	เวลาผลิตเสร็จ	ไม่	
11	m_OEE_machine_stop	int	11	เวลาหยุด	ไม่	
12	m_OEE_machine_breakdown	int	11	เวลาเครื่องจักรเสีย	ไม่	
13	m_OEE_no_of_product	int	11	จำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมด	ไม่	
14	m_OEE_good_product	int	11	จำนวนผลิตภัณฑ์ดี	ไม่	
15	m_OEE_reject_product	int	11	จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องแก้ไข	ไม่	
16	m_OEE_defect_product	int	11	จำนวนผลิตภัณฑ์เสีย	ไม่	

ตารางที่ 17 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวม

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	m_OEE_id	int(11)	11	ลำดับเครื่องจักรในการคำนวณ OEE	ไม่	PK
2	m_OEE_DateToCalOEE	varchar(20)	20	วันที่ใช้ในการคำนวณ OEE	ไม่	
3	mc_name	varchar(50)	50	ชื่อเครื่องจักร	ไม่	
4	mc_part	varchar(50)	50	ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ไม่	
5	m_OEE_Month	varchar(20)	20	ค่าประสิทธิภาพโดยรวมต่อเดือน	ไม่	
6	m_OEE>Loading_Time	int(11)	11	เวลาที่เครื่องจักรรับภาระงาน	ไม่	
7	m_OEE_BreakDown	int(11)	11	เวลาเสียของเครื่องจักร	ไม่	
8	m_OEE_A	double		การคำนวณค่าอัตราการเดินเครื่อง	ไม่	
9	m_OEE_P	double		การคำนวณค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง	ไม่	
10	m_OEE_Q	double		การคำนวณค่าอัตราคุณภาพ	ไม่	
11	m_OEE_AVG	double		การคำนวณค่าค่าเฉลี่ยรวมของเครื่องจักร (OEE)	ไม่	

ตารางที่ 18 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้คำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวม

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	mc_id	varchar	10	ลำดับเครื่องจักร	ไม่	PK
2	mc_name	varchar	100	ชื่อเครื่องจักร	ไม่	
3	mc_status	varchar	10	สถานะ	ไม่	
4	OEE	double		ค่าประสิทธิภาพโดยรวม	ไม่	
5	FMEA	double		ค่า RPN ในการวิเคราะห์ FMEA	ไม่	

ตารางที่ 19 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงสถานะของเครื่องจักร

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	<u>ms_id</u>	int	11	ลำดับแสดงสถานะในการซ่อมบำรุงรักษา	ไม่	PK
2	ms_name	varchar	50	ชื่อการซ่อมบำรุงรักษา	ไม่	

ตารางที่ 20 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงสถานะในการซ่อมบำรุงรักษา

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	<u>bd_case_id</u>	int	11	ลำดับสาเหตุ	ไม่	PK
2	bd_case_name	varchar	100	ชื่อสาเหตุของปัญหา	ไม่	
3	bd_case_detail	varchar	200	รายละเอียดของสาเหตุปัญหา	ไม่	

ตารางที่ 21 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงสาเหตุการเสียของเครื่องจักร

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	<u>severity_id</u>	int	11	ลำดับ	ไม่	PK
2	severity_effect	varchar	50	สาเหตุของปัญหา	ไม่	
3	severity_impact	varchar	200	ผลกระทบของปัญหา	ไม่	
4	severity_level	smallint	6	ระดับความรุนแรง	ไม่	

ตารางที่ 22 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงการวิเคราะห์ค่าความรุนแรงของปัญหา

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	<u>Occurr_id</u>	int	11	ลำดับ	ไม่	PK
2	Occurr_possibility	varchar	100	โอกาสในการเกิดของปัญหา	ไม่	
3	Occurr_desc	varchar	200	รายละเอียดในการเกิดของปัญหา	ไม่	
4	Occurr_level	smallint	6	ระดับความถี่ในการเกิดปัญหา	ไม่	

ตารางที่ 23 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงการวิเคราะห์ค่าความถี่ในการเกิดปัญหา

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	<u>detect_id</u>	int	11	ลำดับ	ไม่	PK
2	detect_control	varchar	50	ค่าในการตรวจจับปัญหา	ไม่	
3	detect_possibility	varchar	200	ความสามารถในการตรวจจับปัญหา	ไม่	
4	detect_level	smallint	6	ระดับความยากง่ายในการตรวจจับปัญหา	ไม่	

ตารางที่ 24 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงการวิเคราะห์ค่าความสามารถในการตรวจจับปัญหา

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	FMEA_id	int(11)	11	ลำดับในการวิเคราะห์ FMEA	ไม่	PK
2	FMEA_date_to_calRPN	varchar(20)	20	วันเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ FMEA	ไม่	
3	FMEA_mc_name	varchar(50)	50	ชื่อเครื่องจักรในการวิเคราะห์ FMEA	ไม่	
4	FMEA_mc_part	varchar(10)	10	ชิ้นส่วนเครื่องจักรในการวิเคราะห์ FMEA	ไม่	
5	FMEA_Month	varchar(20)	20	การวิเคราะห์ FMEA รายเดือน	ไม่	
6	FMEA_maintenance_cost	double		ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษา	ไม่	
7	FMEA_S	int(11)	11	ระดับความรุนแรงของปัญหา	ไม่	
8	FMEA_O	int(11)	11	ระดับความถี่ในการเกิดปัญหา	ไม่	
9	FMEA_D	int(11)	11	ระดับความยากง่ายในการตรวจจับปัญหา	ไม่	
10	FMEA_RPN	int(11)	11	ค่าระดับความเสี่ยงจากการวิเคราะห์ FMEA	ไม่	

ตารางที่ 25 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงค่าระดับความเสี่ยงจากการวิเคราะห์ FMEA

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	sfmeas_id	int	11	ลำดับในการวิเคราะห์ FMEA	ไม่	PK
2	sfmeas_name	varchar	200	ชื่อที่ใช้ในการการวิเคราะห์ FMEA	ไม่	
3	sfmeas_Lowertime	int	11	เวลาขั้นต่ำในการวิเคราะห์ FMEA	ไม่	
4	sfmeas_Highertime	int	11	เวลาขั้นสูงในการวิเคราะห์ FMEA	ไม่	
5	sfmeas_Lowercost	int	11	ค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ขั้นต่ำ	ไม่	
6	sfmeas_Level	int	11	ค่าระดับความเสี่ยงจากการวิเคราะห์ FMEA	ไม่	
7	sfmeas_Description	varchar	200	รายละเอียดในการวิเคราะห์ FMEA	ไม่	

ตารางที่ 26 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลแสดงการตั้งค่าระบบในการวิเคราะห์ FMEA

2.ระบบฐานข้อมูลพนักงานเป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดของพนักงานแต่ละคน รวมทั้งจัดเก็บข้อมูลการจำกัดขอบเขตการเข้าใช้งานของพนักงานแต่ละคนด้วย ซึ่งสามารถแสดงโครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในฐานข้อมูลของพนักงานและขอบเขตการเข้าใช้งาน ได้ดังตารางที่ 27 และตารางที่ 28

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	emp_id	varchar	6	รหัสพนักงาน	ไม่	PK
2	emp_title	varchar	200	ชื่อพนักงาน	ไม่	
3	start_wrk_date	date	YYYY/MM/DD	วันที่เริ่มทำงาน	ไม่	
4	emp_address	text		ที่อยู่ของพนักงาน	ไม่	
5	education	varchar	100	การศึกษา	ไม่	
6	emp_sid	varchar	13	ประเภทผู้ใช้	ไม่	
7	emp_tel	varchar	10	หมายเลขโทรศัพท์	ไม่	
8	emp_email	varchar	50	อีเมลล์	ไม่	
9	emp_position	varchar	50	ตำแหน่งพนักงาน	ไม่	

ตารางที่ 27 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลพนักงาน

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	mid	int	11	ลำดับสมาชิก	ไม่	PK
2	un	varchar	20	รายชื่อการเข้าใช้งาน	ไม่	
3	pwd	varchar	20	รหัสผ่านในการเข้าใช้ งาน	ไม่	
4	email	varchar	50	อีเมลล์	ไม่	
5	m_type	varchar	1	ประเภทผู้ใช้งาน	ไม่	
6	m_date	datetime	YYYY/MM/DD	วันเวลาที่เข้าใช้งาน	ไม่	

ตารางที่ 28 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลพนักงานโดยมีขอบเขตการเข้าใช้งาน

3.ระบบฐานข้อมูลอะไหล่ เป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดของ
อะไหล่ โดยสามารถแสดงโครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในฐานข้อมูลของเครื่องจักรได้ดังตารางที่ 29

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด ข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	mc_part_id	varchar	3	ลำดับชิ้นส่วน	ไม่	PK
2	mc_part_name	varchar	50	ชื่อชิ้นส่วน	ไม่	
3	mc_part_add_date	datetime		วันเวลาที่รับเข้า	ไม่	
4	mc_part_detail	varchar	100	รายละเอียดของ ชิ้นส่วน	ไม่	
5	mc_id	varchar	11	หมายเลขเครื่องจักร	ไม่	

ตารางที่ 29 โครงสร้างในระบบฐานข้อมูลอะไหล่

บทที่ 4

ผลการทดลองระบบและวิเคราะห์ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผล การสืบค้น การจัดทำรายงาน ในระบบงานบำรุงรักษา โดยออกแบบฐานข้อมูลเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและมีประสิทธิภาพและนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมสามารถทำงานให้เกิดข้อผิดพลาดที่น้อยที่สุด ซึ่งการทดลองจะเป็นการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบของชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่สำคัญ มาทำการทดสอบโปรแกรมกับเครื่องกลึงซีเอ็นซี เพื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลจากวิธีการดำเนินงานวิจัยที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 โดยได้แสดงรายละเอียดในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและวิเคราะห์รูปแบบ ความเสียหายและผลกระทบ (FMEA)

ผลการเลือกเครื่องจักรจากเวลาที่เครื่องจักรขัดข้องด้วยเทคนิคพารेटโตเพื่อนำมาแก้ปัญหาที่มีอยู่ 3 เครื่องจักร ดังนี้ 6HQI-C ,10GUY-C และ 3LNC-C ซึ่งจะทำการรวบรวมข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักรแต่ละเครื่องย้อนหลังเป็นระยะเวลา 11 เดือน เพื่อจำแนกและจัดกลุ่มของปัญหาการขัดข้อง รวบรวมข้อมูลทางสถิติ และวิเคราะห์เพื่อป้องกันความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิค FMEA ดังนั้นในบทนี้จะแสดงถึงผลจากการใช้โปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบมาวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยอาศัยหลักของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยการประเมินแนวทางการบำรุงรักษา

กระบวนการกลึงขึ้นรูป

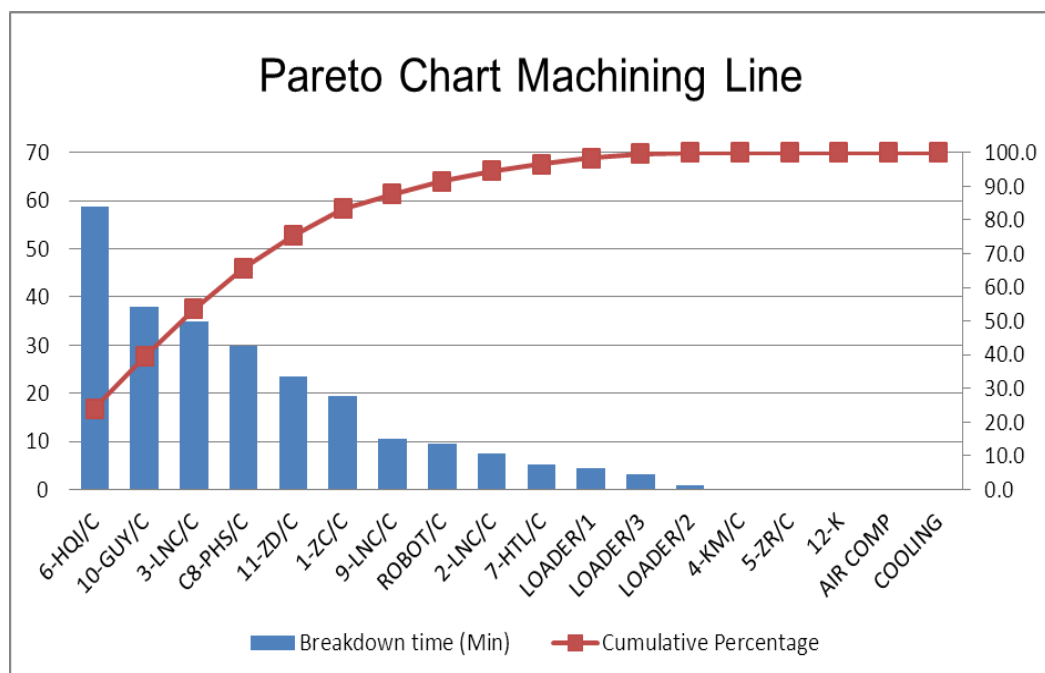
กระบวนการกลึงขึ้นรูปประกอบไปด้วยเครื่องจักรที่มีทำหน้าที่แตกต่างกัน 16 ประเภท จำนวน 18 เครื่องโดยระบบการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง เมื่อมีการขัดข้องของเครื่องจักรใดในสายการผลิตเกิดขึ้นจะส่งผลให้หยุดการทำงานทั้งสายการผลิต จากการสำรวจข้อมูลเวลาเครื่องจักรขัดข้องของสายการผลิตพบว่าในระยะเวลา 11 เดือนสายการผลิตรับภาระงานเฉลี่ยต่อเดือนเป็นเวลา 490 ชั่วโมงมีช่วงเวลาที่เครื่องจักรในสายการผลิตขัดข้องเฉลี่ยต่อเดือน 21 ชั่วโมงคิดเป็น 4.11% ของเวลาที่สายการผลิตรับภาระงานเฉลี่ยต่อเดือนจึงเป็นสาเหตุให้บริษัทสูญเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน 122,220บาท คิดเป็น 4.1% ของค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของสายการผลิตเฉลี่ยต่อเดือนซึ่งมีค่าเท่ากับ 2,982,168 บาท

จำแนกเวลารับภาระสายการผลิตและเวลาขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตในแต่ละเดือนดังแสดงในตารางที่ 30

Month	Loading time (Hour)	Breakdown time(Hour)	%Breakdown
Jan	533	41	7.62%
Feb	530	28	5.35%
Mar	574	22	3.89%
Apr	387	17	4.31%
May	468	16	3.45%
Jun	545	16	2.89%
Jul	528	26	4.99%
Aug	547	25	4.59%
Sep	542	18	3.33%
Oct	318	6	1.76%
Nov	423	13	3.04%
Average	490	21	4.11%

ตารางที่ 30 เวลารับภาระสายการผลิตและเวลาขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตในแต่ละเดือน จากข้อมูลขั้นต้นที่ทำการรวบรวมได้จะนำไปสู่การระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นแต่ละสายการผลิตจะมีระบบการผลิตแบบต่อเนื่องซึ่งมีเครื่องจักรที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน ดังนั้นหากเครื่องจักรเครื่องใดเกิดเหตุขัดข้องก็จะส่งผลให้สายการผลิตหยุด ดังนั้นในการที่จะสามารถระบุปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้นได้นั้นจะต้องทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมถึงเวลาและความถี่ที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องในสายการผลิตขัดข้อง โดยนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการคัดเลือกโดยใช้เทคนิคพาเรโต ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่าในแต่ละสายการผลิตมีเครื่องจักรใดบ้างที่มีผลกระทบต่อสายการผลิตเป็น 80% ของปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิตทั้งหมด

กระบวนการกลึงสำเร็จ ซึ่งมี 18 เครื่องจักร มีเครื่องจักรจำนวน 5 เครื่องจักรที่มีค่าเวลาเครื่องจักรขัดข้องสูงสุดรวมเป็น 80% ของเวลาสายการผลิตขัดข้องในปี 2557 ดังแสดงในภาพที่ 18



ภาพที่ 18 การวิเคราะห์ความสำคัญของปัญหาในกระบวนการกลึงสำเร็จด้วยเทคนิคพาเรโต

แต่เนื่องด้วยข้อจำกัดด้านต่างๆของทางโรงงานจึงสามารถทำการวิเคราะห์ได้เพียง 3 เครื่องจักร จึงเลือกทำการวิเคราะห์เครื่องจักรที่มีเวลาขัดข้องมากที่สุดสามอันดับแรก ได้แก่ เครื่องจักร 6-HQ/C, 10GUY-C/C และ 3-LNC/C ซึ่งเครื่องกลึงซีเอ็นซี มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ต่ำ เนื่องจากอายุการทำงานและความเร็วในการเดินเครื่องช้าลง จะส่งผลให้ค่าเวลาของรอบเวลาการเดินเครื่องจริงที่เกิดขึ้นใช้เวลามากกว่ารอบเวลาทางทฤษฎี จึงส่งผลให้อัตราสมรรถนะของเครื่องจักรมีค่าต่ำลง

4.1 ผลการประยุกต์ใช้ระบบซ่อมบำรุงรักษาที่พัฒนาขึ้น

เนื่องจากโปรแกรมที่จัดทำขึ้นนี้เป็นโปรแกรมเว็บ ซึ่งไม่ต้องมีการทำการติดตั้งโปรแกรมที่เครื่องผู้ใช้ สะดวกต่อการใช้งานได้ง่ายโดยการค้นผ่านเว็บเพียงอย่างเดียวก็ใช้งานโปรแกรมเว็บได้และ ขั้นตอนการทำงานในแต่ละขั้นตอน จะต้องมีการส่งข้อมูลต่างๆ เข้าสู่ฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระเบียบ ง่ายต่อการสืบค้น เป็นหลักฐานสำหรับการทำงานในแต่ละครั้ง และสามารถนำไปใช้เป็นรายงานเพื่อนำเสนอต่อฝ่ายบริหารต่อไป ซึ่งข้อมูลที่จะทำการบันทึกเข้าสู่ฐานข้อมูลจะแสดงได้ดังนี้

4.1.1 การเข้าสู่ระบบ

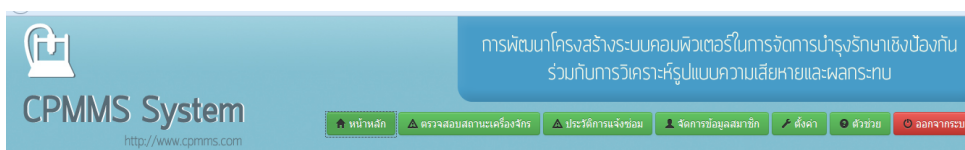
จะต้องมีการเข้าสู่ระบบก่อนในการใช้งานทุกครั้ง เพื่อเป็นการตรวจสอบผู้ใช้งานที่เข้าระบบ ซึ่งจะมีลักษณะตามภาพที่ 19

ภาพที่ 19 หน้าจอแรกเข้าสู่ระบบ

เป็นหน้าจอแรกสำหรับการลงชื่อเข้าสู่ระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงโดยในหน้าเข้าสู่ระบบนี้จะมีการกรอกข้อมูลของรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อความปลอดภัยของระบบและป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดการเข้าไปทำความเสียหายให้กับระบบซึ่งระบบจะตรวจสอบและจะสามารถรู้ได้ว่าใครเข้าไปทำอะไรภายในระบบบ้าง

4.1.2 เมนูหลัก

หลังจากลงชื่อเข้าสู่ระบบแล้ว จะเข้าสู่หน้าเมนูหลัก ซึ่งจะแสดงเมนูรายละเอียดต่างๆ ภายในโปรแกรมดังภาพที่ 20



ผู้ดูแลระบบ

ยินดีต้อนรับ... admin

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่าย
คอมพิวเตอร์โดยจัดสร้างโปรแกรมการวิเคราะห์อาการ
ที่ผิดปกติและผลกระทบของความเสียหาย (FMEA)
ของเครื่องจักรรวมทั้งการวัดประสิทธิภาพโดยรวมของ
เครื่องจักร (OEE – Overall Equipment
Effectiveness) ให้กับโรงงาน

ภาพที่ 20 หน้าเมนูหลัก

ระบบจะสามารถแสดงรายละเอียดแต่ละโมดูลได้ประกอบด้วย 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 โมดูลที่มีอยู่ในโปรแกรมโดยทั่วไปดังนี้

1. โมดูลเครื่องจักร ซึ่งจะมีข้อมูลเบื้องต้นของเครื่องจักร รวมทั้งข้อมูลประวัติการทำงาน ประวัติการซ่อม ประสิทธิภาพการทำงาน
2. โมดูลบำรุงรักษา จะเป็นส่วนสำหรับการใช้ในการสั่งซ่อม มีข้อมูลเบื้องต้นของการเสียของเครื่องจักรและพนักงานที่รับผิดชอบ
3. โมดูลแจ้งซ่อม จะเป็นส่วนที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลที่ทำให้การแจ้งซ่อมเข้ามา เช่น อาการเสีย สาเหตุที่คาดว่าทำให้เกิดการเสีย
4. โมดูลรายงานซ่อม จะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการบันทึกรายงานข้อมูลต่างๆ หลังจากการซ่อมเสร็จ ทั้งรายละเอียดการซ่อม อะไหล่ที่ใช้
5. โมดูลอะไหล่จะแสดงข้อมูลทั่วไปของอะไหล่แต่ละชิ้น รวมทั้งประวัติการเบิก
6. โมดูลพนักงาน เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลต่างๆ ของพนักงานแต่ละคน

ส่วนที่ 2 โมดูลที่ทำการพัฒนาเพิ่มขึ้น ดังนี้

7. โมดูลการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ (FMEA)

4.1.3 การแจ้งซ่อม

เมื่อพนักงานผลิตประจำเครื่องพบเหตุขัดข้อง จะทำการแจ้งช่างเพื่อให้เข้ามาตรวจสอบอาการเสียของเครื่องจักร จากนั้นช่างประจำเครื่องจะเข้าไปในโมดูลแจ้งซ่อมดังภาพที่ 21 เพื่อที่จะทำ

การแจ้งซ่อมเข้าไปในระบบ ซึ่งจะมีการเลือกเครื่องจักรที่จะทำการซ่อมเลือกชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่เกิดการเสียหาย สาเหตุหรืออาการเสียที่ได้จากการวิเคราะห์อาการเสียเบื้องต้น พนักงานที่แจ้งซ่อมวันที่ทำการแจ้งซ่อม วันที่ทำการซ่อมบำรุงรักษาจะมีการเชื่อมต่อเข้ากับแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้สามารถนำไปประมวลผล และคำนวณเพื่อทำการปรับเปลี่ยนแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจากนั้นจะมีการกรอกข้อมูลอีเมลเพื่อแจ้งซ่อม



แจ้งซ่อมเครื่องจักร

แจ้งซ่อม

เลือกเครื่องจักร :: CNC Machine

เลือกชิ้นส่วนของเครื่องจักร :: Part-1

สาเหตุ/อาการ ::

พนักงานที่แจ้งซ่อม/บันทึก :: employee01

วันที่แจ้งซ่อม :: ,

Recovery Date/ Time :: ,

คิดเป็นระยะเวลาในการ: [นาที]

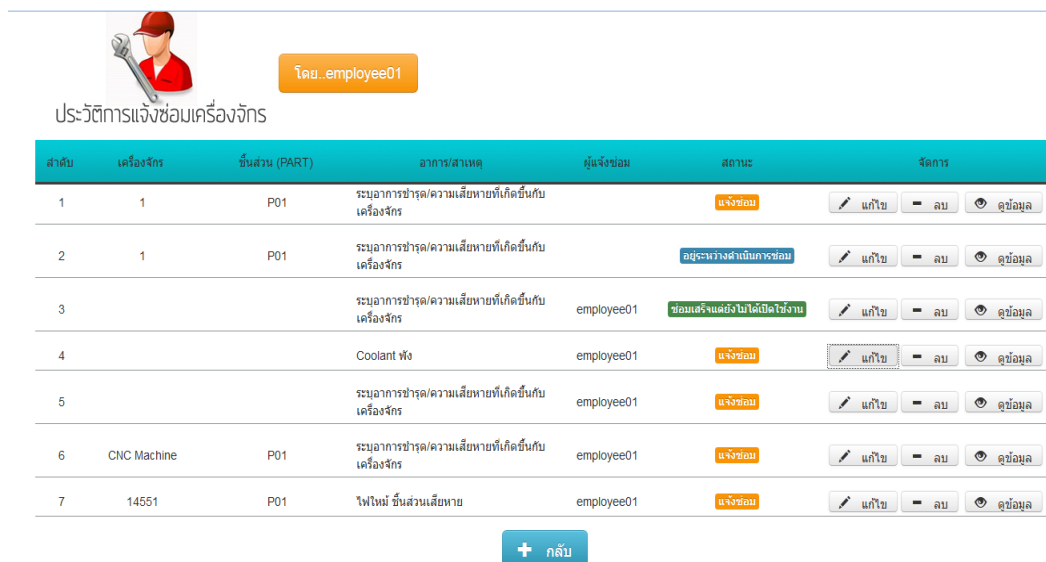
แจ้งไปที่เมล:

ภาพที่ 21 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลแจ้งซ่อม

4.1.4 การสั่งซ่อม

เมื่อมีการแจ้งซ่อมเข้ามา ผู้ดูแลระบบจะได้รับการแจ้งเตือนการแจ้งซ่อมจากข้อความที่ระบบได้ส่งเข้ามา จากนั้นจะทำการตรวจสอบข้อมูลแจ้งซ่อมโดยเบื้องต้นว่าข้อมูลที่ส่งมาถูกต้องหรือไม่ ในขั้นตอนนี้ผู้ดูแลระบบจะเข้าไปในโมดูลตรวจสอบประวัติการซ่อม ซึ่งจะมีข้อมูลการแจ้งซ่อมทั้งหมด

ดั่งภาพที่ 22 ผู้ดูแลระบบจะสามารถเลือกเข้าไป ถ้าข้อมูลมีความผิดพลาดจะทำการแจ้งช่างกลับไป เพื่อให้กลับไปแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง ถ้าข้อมูลถูกต้องจะทำการสั่งซ่อมต่อไป



ลำดับ	เครื่องจักร	ชิ้นส่วน (PART)	อาการ/สาเหตุ	ผู้แจ้งซ่อม	สถานะ	จัดการ
1	1	P01	ระบบการชำระ/ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร		แจ้งซ่อม	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
2	1	P01	ระบบการชำระ/ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร		อยู่ระหว่างดำเนินการซ่อม	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
3			ระบบการชำระ/ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร	employee01	ซ่อมเสร็จแล้วไม่ได้นำไปใช้งาน	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
4			Coolant ฟัง	employee01	แจ้งซ่อม	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
5			ระบบการชำระ/ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร	employee01	แจ้งซ่อม	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
6	CNC Machine	P01	ระบบการชำระ/ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร	employee01	แจ้งซ่อม	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
7	14551	P01	ไฟไหม้ ชิ้นส่วนเสียหาย	employee01	แจ้งซ่อม	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล

+ กลับ

ภาพที่ 22 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการตรวจสอบประวัติการซ่อม

4.1.5 การเบิกอะไหล่

วิศวกรจะได้รับการสั่งซ่อมซึ่งมีการแจ้งเตือนการสั่งซ่อมจากอีเมลที่ระบบได้ส่งเข้ามาทำให้วิศวกรสามารถเข้าตรวจสอบโดยวิศวกรจะเข้าทำการตรวจสอบเครื่องจักรโดยละเอียด ถ้าซ่อมไม่ได้จะแจ้งไปยังผู้จัดการเพื่อทำเรื่องขอย่างภายนอกมาแก้ไข แต่ถ้าหากสามารถแก้ไขได้ จะทำเตรียมเครื่องมือและทำการตรวจสอบว่าต้องใช้อะไหล่หรือไม่ ถ้าต้องใช้จะทำการขอเบิกอะไหล่ โดยภายในโมดูลอะไหล่ แสดงข้อมูลหมายเลขของเครื่องจักร หมายเลขอะไหล่ ชื่อชิ้นส่วน วันที่ทำการรับอะไหล่เข้ามาในระบบ รายละเอียดอื่นๆเช่น รุ่น ขนาด ดั่งภาพที่ 23 ซึ่งเราจะสามารถตรวจสอบเช็คได้ตลอดเวลาเพื่อทำการเตรียมอะไหล่ให้มีพร้อมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการรอซ่อมของเครื่องจักรเนื่องจากอะไหล่ขาด

สต็อกได้ นอกจากนี้ยังมีข้อมูลของประวัติในการเบิกจ่ายอะไหล่ เพื่อใช้ในการตรวจสอบการใช้อะไหล่ได้อย่างถูกต้อง

หมายเลขเครื่องจักร :: 0100112121

หมายเลขชิ้นส่วน ::

ชื่อชิ้นส่วน ::

วันที่รับเข้า :: YYYY-mm-dd

รายละเอียดชิ้นส่วน ::

ด.ย. 2014-02-18


[+ เพิ่มชิ้นส่วนของเครื่องจักร](#) [ยกเลิก](#)

ภาพที่ 23 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในหน้าโมดูลอะไหล่

4.2 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ

4.2.1 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลเครื่องจักร

เป็นส่วนที่จะบอกถึงข้อมูลรายละเอียดในส่วนอื่นๆ ของเครื่องจักรดังภาพที่ 24



CPMMS System
http://www.cpmms.com

การพัฒนาโครงสร้างระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
รวมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ

หน้าหลัก
ค้นหา OEE
ค้นหา FMEA
ช่วยเหลือ
ออกจากระบบ



ผู้ดูแลระบบ

ยินดีต้อนรับ!



รายละเอียดเครื่องจักร

เครื่องจักร :: CNC Machine

หมายเลขเครื่องจักร : 0100112121
รายละเอียดเครื่องจักร : Test detail
วันที่เพิ่มเข้าสู่ระบบ : 2014-04-21

รุ่นของเครื่องจักร : GF6
พนักงานที่นำเข้าข้อมูล :
สถานะเครื่องจักร : ONLINE

**ชิ้นส่วน(Machine Part)**

รหัสชิ้นส่วน	ชื่อชิ้นส่วน	วันที่เข้าระบบ	รายละเอียด	จัดการ
P01	Part-1	2014-05-01 15:07:32	test-part1	<input type="checkbox"/> แก้ไข <input type="checkbox"/> ลบ
P02	Part-2	2014-05-01 15:10:34	test-part-2	<input type="checkbox"/> แก้ไข <input type="checkbox"/> ลบ
P03	Part-3	2014-05-01 15:11:10	test-part-2	<input type="checkbox"/> แก้ไข <input type="checkbox"/> ลบ
P07	Part-7	2014-07-02 00:00:00	Part-7 detail	<input type="checkbox"/> แก้ไข <input type="checkbox"/> ลบ

+ เพิ่มชิ้นส่วน

รวมทั้งหมด [0] รายการ

ภาพที่ 24 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลเครื่องจักร

ส่วนเพิ่มเครื่องจักรเป็นส่วนที่ใช้ในการเพิ่มเครื่องจักรเข้าสู่ระบบเมื่อมีการนำเข้าเครื่องจักร โดยในการเพิ่มเครื่องจักรจะต้องมีการใส่ข้อมูลของเครื่องจักรเช่น หมายเลขเครื่องจักร ชื่อเครื่องจักร รายละเอียดเครื่องจักร สถานะ วันที่นำเข้าเครื่องจักร รุ่น ขนาด กำลังน้ำหนักร อายุการทำงานของเครื่องจักร ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรต่อเดือน ยี่ห้อ และพนักงานที่ทำการบันทึกข้อมูล รวมทั้งสามารถใส่ภาพของเครื่องจักรดังภาพที่ 25




เพิ่มเครื่องจักร

เพิ่มข้อมูลเครื่องจักร

หมายเลขเครื่องจักร :: <input type="text"/>	บิอนตัวเลข 11 หลัก
ชื่อเครื่องจักร :: <input type="text"/>	
รายละเอียดเครื่องจักร :: <div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; width: 100%;"></div>	
สถานะ :: <input type="text" value="ONLINE"/>	
วันที่รับเข้า :: <input type="text" value="YYYY-mm-dd"/>	ค.ย. 2014-02-18
รุ่น :: <input type="text"/>	
ขนาด/กำลังวัตต์ :: <input type="text"/>	
ขนาด :: <input type="text"/>	
น้ำหนัก :: <input type="text"/>	กก.
อายุการทำงาน :: <input type="text"/>	ปี
รายละเอียดเพิ่มเติม :: <input type="text"/>	กก.
ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง/เดือน :: <input type="text" value="0"/>	
ยี่ห้อ / Brand :: <input type="text"/>	
พนักงานที่บันทึกข้อมูล :: <input type="text" value="-- บิอนชื่อพนักงาน --"/>	
รูปภาพ :: <input type="text"/>	<input type="button" value="เรียกดู..."/>
<input type="button" value="+ เพิ่มเครื่องจักร"/> <input type="button" value="ยกเลิก"/>	

ภาพที่ 25 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนการเพิ่มเครื่องจักร

ประวัติทำงานของเครื่องจักรเป็นส่วนที่เก็บข้อมูลในการผลิตชิ้นงานของเครื่องจักรโดยจะมีการเก็บข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต เวลาที่เริ่มผลิต เวลาที่ผลิตเสร็จ จำนวนที่ทำการผลิต เป้าหมายในการผลิต รวมไปถึงจำนวนชิ้นงานที่เสียและลักษณะของชิ้นงานที่ผลิตเสียหรือชิ้นงานมีข้อบกพร่องอย่างไร ดังภาพที่ 26 ซึ่งในส่วนนี้จะต้องมีการร่วมมือกับฝ่ายผลิตด้วย


CPMMS System
<http://www.cpmms.com>

การพัฒนาโครงสร้างระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
ร่วมกับวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ

[หน้าหลัก](#)
[เพิ่มสมาชิก](#)
[ตั้งค่า](#)
[ช่วยเหลือ](#)
[ออกจากระบบ](#)



ผู้ดูแลระบบ

โดย admin


คำนวณค่า OEE

รายงานข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร

รายงานข้อมูล ณ :: [วันที่ : 02/07/2557]

วัน/เดือน/ปี	ชื่อเครื่องจักร	ชิ้นส่วน	Product Type	Plan	Setting Time	Theoretical Time	Startup Time	Finish Time	Stop Time	Machine Breakdown	The number of product	Good Product	Reject Product	Defect product
2014-6-13	CNC Machine	P03	Valt	Plan1	5	5	2014-6-13	2014-6-13	6	6	6	6	6	6
2014-6-13	CNC Machine	P03	coolant	Plan1	5	25	2014-6-13	2014-6-13	12	20	50	20	20	52
2014-6-13	CNC Machine	P01	Bolt	Plan1	0	0	2014-6-13	2014-6-13	0	0	0	0	0	0
2014-6-13	CNC Machine	P01	Bolt	Plan1	44	44	2014-6-13	2014-6-13	44	4	5	55	5	5
2014-6-14 15:54	CNC Machine	P02	Bolt	Plan1	0	0	2014-6-14 15:54	2014-6-14 15:54	44	45	44	55	5	5
2014-05-02	CNC Machine	P01	Bolt	Plan1	0	0	2014-05-02	2014-05-02	0	0	0	0	0	0
2014-01-02	CNC Machine	P01	Bolt	Plan1	300	300	2014-01-02	2014-01-02	50	50	50	50	50	50
2014-6-13	CNC Machine	P01	Bolt	Plan1	0	0	2014-6-13	2014-6-13	0	0	0	0	0	0
2014-6-14 23:54	CNC3	P03	Bolt	Plan1	50	50	2014-6-14 23:54	2014-6-14 23:54	15	12	45	45	34	3
2014-6-14 23:54	CNC3	P03	Bolt	Plan1	50	50	2014-6-14 23:54	2014-6-14 23:54	15	12	45	45	34	3
2014-6-14 23:56	test	P02	Bolt	Plan1	3	3	2014-6-14 23:56	2014-6-14 23:56	34	3	2	3	3	3

ภาพที่ 26 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนประวัติการทำงานของเครื่องจักร

ประสิทธิภาพ เป็นส่วนที่แสดงผลของค่าประสิทธิภาพของเครื่องจักร รวมทั้งการแสดงกราฟของประสิทธิภาพของเครื่องจักร ซึ่งในส่วนของประสิทธิภาพของเครื่องจักร จะมีการเลือกเครื่องจักรเลือกชิ้นส่วน จากนั้นเลือกเดือน ปี เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ดังภาพที่ 27 ซึ่งแสดงข้อมูลของระยะเวลาทั้งหมดที่เครื่องจักรหยุดทำงาน และจะมีการคำนวณค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งประสิทธิภาพที่ถูกนำมาใช้คำนวณในโปรแกรมนี้ได้แก่ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์พร้อมทั้งกราฟเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในแต่ละเดือน เพื่อนำมาใช้ในการประเมินการทำงานของผู้ซ่อมบำรุง และนำไปจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอต่อผู้บริหารให้สามารถบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



คำนวณค่า OEE

แสดงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
OEE(Overall Equipment Effectiveness)

เลือกเครื่องจักร :: CNC Machine

เลือกชิ้นส่วน :: Part-1

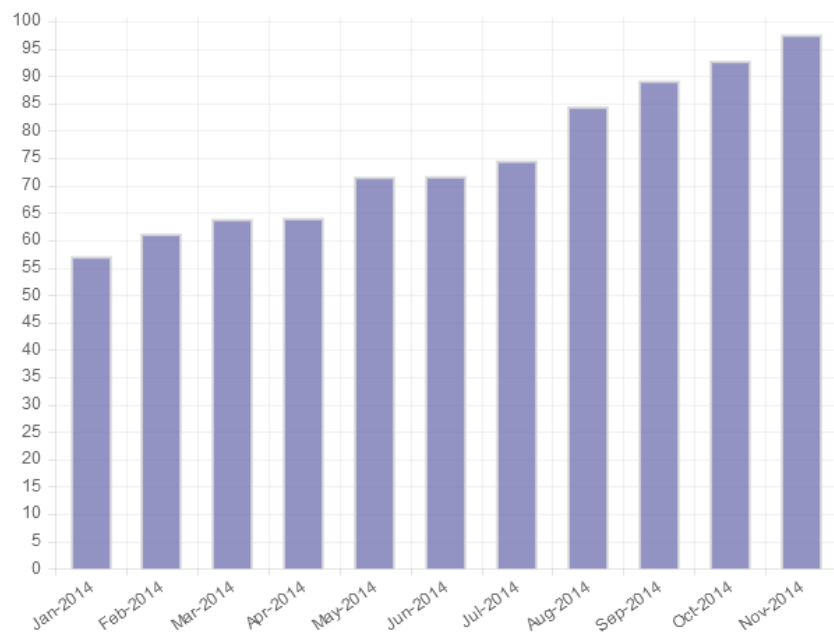
เลือกเดือน-ปี :: 06 - 2014

ผลลัพธ์ :: [เครื่องจักร : 14551 ชิ้นส่วน : P01]

เดือนปี	Loading Time	Breakdown Time	A(%)	P(%)	Q(%)	OEE(%)
2014-06	1764	300	82.59%	58.69%	80%	37.64%

ภาพที่ 27 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับประสิทธิภาพเครื่องจักร
รายละเอียดของข้อมูลประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องกลึงซีเอ็นซี จะสามารถแสดงเป็นกราฟได้
ดังภาพที่ 28

กราฟแสดงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร CNC
(Overall Equipment Effectiveness: OEE)



กราฟแสดงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร CNC (Overall Equipment Effectiveness: OEE)

ภาพที่ 28 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมแสดงกราฟประสิทธิภาพเครื่องจักร

จากภาพที่ 28 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) ก่อนการปรับปรุงในเดือนมกราคมถึงมิถุนายนมีค่าต่ำ เนื่องจาก

อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรต่ำเพราะการเสียของเครื่องจักรจะเป็นการเสียแบบทันทีทันใดทำให้เครื่องจักรต้องหยุด โดยการหยุดการผลิตจากการซ่อม หรือจากการที่คุณภาพสินค้าที่ออกมาเริ่มพบปัญหา หรือการเปลี่ยนสินค้าที่ผลิต ส่งผลให้อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรมีค่าต่ำ

อัตราสมรรถนะต่ำ เนื่องจากค่าอัตราสมรรถนะเครื่องจักรเดินเครื่องด้วยความเร็วที่ช้าลง จะส่งผลให้ค่าเวลาของรอบเวลาการเดินเครื่องจริงที่เกิดขึ้นใช้เวลามากกว่ารอบเวลาทางทฤษฎี จึงส่งผลให้อัตราสมรรถนะของเครื่องจักรมีค่าต่ำลง

อัตราคุณภาพต่ำ เกิดจากการสูญเสียด้านคุณภาพมีสาเหตุมาจาก Quality Defect คือ การสูญเสียที่เกิดขึ้นจากปัญหาหรือความผิดพลาดของเครื่องจักร ทำให้ต้องมีการทำงานซ้ำหรือแก้งาน ซึ่งส่งผลให้การใช้ทรัพยากรสูงขึ้น และ Start Up Losses คือ การสูญเสียขณะเริ่มเดินเครื่องจักรก่อนที่การผลิตจะเข้าที่ (Stabilization) ซึ่งจะมีการปรับแต่งจนกว่าคุณภาพของสินค้าจะได้ตามมาตรฐาน

หลังจากการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายน พบว่า ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีค่าสูงขึ้น เนื่องจาก

อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรสูงเพราะเกิดความสูญเสียต่ำจึงส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) เพิ่มขึ้น

อัตราสมรรถนะที่มีค่าสูง เนื่องจากความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้น มีผลมาจากความเร็วของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น โดยเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเสียลดลง

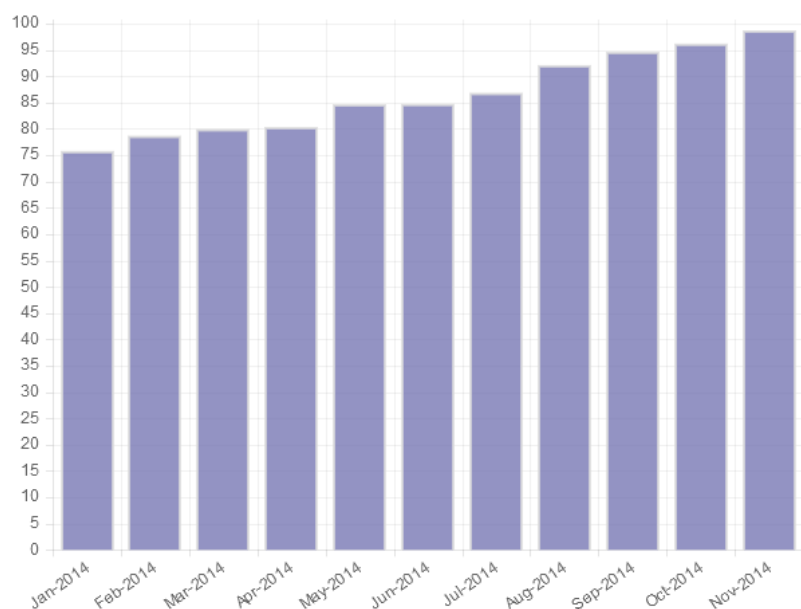
อัตราคุณภาพสูงขึ้น เนื่องจากเครื่องจักรสามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนด โดยมีของเสียลดลง

รายละเอียดของข้อมูลอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี จะสามารถแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 29

กราฟแสดงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร CNC (Overall Equipment Effectiveness: OEE)



Availability



กราฟแสดงค่า Availability (A%)

ภาพที่ 29 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมแสดงกราฟอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate)

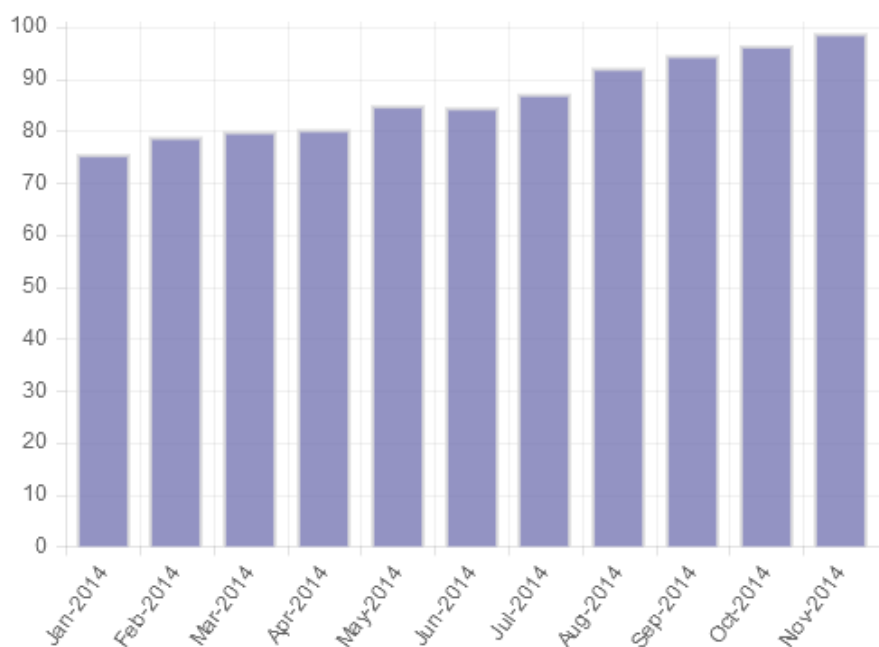
จากภาพที่ 29 อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) เพิ่มขึ้นจากหลังการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหายน้อยลงและเวลาที่ต้องสูญเสียเนื่องจากเกิดการขัดข้องและเสียหายลดลงส่งผลให้เครื่องจักรมีอัตราความพร้อมใช้งานเพิ่มขึ้น

รายละเอียดของข้อมูลอัตราสมรรถนะ (Performance Rate) ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี จะสามารถแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 30

กราฟแสดงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร CNC (Overall Equipment Effectiveness: OEE)



Performance



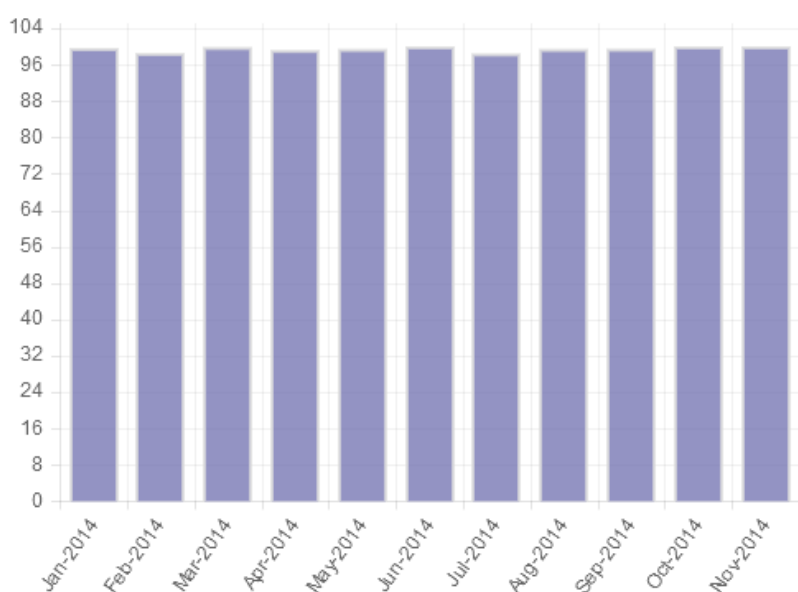
กราฟแสดงค่า Performance Rate (P%)

ภาพที่ 30 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมแสดงกราฟอัตราสมรรถนะ (Performance Rate)

จากภาพที่ 30 อัตราสมรรถนะ (Performance Rate) เพิ่มขึ้น จากหลังการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากอัตราสมรรถนะที่มีค่าสูง มีผลมาจากความเร็วของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น โดยเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเสียลดลง

รายละเอียดของข้อมูลอัตราคุณภาพ (Quality Rate) ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี จะสามารถแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 31

กราฟแสดงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร CNC (Overall Equipment Effectiveness: OEE)



กราฟแสดงค่า Quality Rate (Q%)

ภาพที่ 31 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมแสดงกราฟอัตราคุณภาพ (Quality Rate)

จากภาพที่ 31 อัตราคุณภาพ (Quality Rate) เพิ่มขึ้น จากหลังการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน โดยเครื่องจักรสามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดโดยของเสียลดลง

การผลิต เป็นส่วนที่ใช้กรอกข้อมูลในการผลิตชิ้นงานต่างๆ ของเครื่องจักร ซึ่งจะมีการกรอกข้อมูลของสินค้าที่ทำการผลิต เช่น ชื่อผลิตภัณฑ์ วัน เวลา ที่เริ่มผลิต และผลิตเสร็จ จำนวนที่ผลิตได้ เป้าหมายที่ต้องการผลิตได้ และมีส่วนสำหรับการกรอกข้อมูลของลักษณะชิ้นงานที่ผลิตเสียหรือมีข้อบกพร่องอย่างไร จำนวนชิ้นงานที่ผลิตเสียหรือชิ้นงานที่บกพร่อง ดังภาพที่ 32 เพื่อเป็นข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่อไป



เพิ่มข้อมูล Machine OEE

เพิ่มข้อมูล Machine OEE

ข้อมูลเครื่องจักร

Date :: 2014-11-13 , 22:46 Now

Machine Name :: CNC-1

PART :: Part-1

Product Type :: Bolt

Plan :: Plan1

ข้อมูลเวลาทำงานของเครื่องจักร

Setting Time :: 0 (นาที)

Theory Time :: 0 (นาที)

Startup Time :: 2014-11-13 , 08:00 Now

Finish Time :: 2014-11-13 , 12:30 Now

Machine Stop :: 0 (นาที)

กรณาระบบสาเหตุที่เครื่องจักรหยุดทำงาน...

SENSOR WORK REST UP/D<

Machine Breakdown :: 0 (นาที)

ข้อมูลสินค้า

Number Of Product :: 0 (ชิ้น)

Good Product :: 0 (ชิ้น)

Reject Product :: 0 (ชิ้น)

Defect Product :: 0 (ชิ้น)

บันทึก
ยกเลิก

ภาพที่ 32 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการผลิต

4.2.2 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลพนักงาน

ฟังก์ชันเพิ่มพนักงานใหม่ จะเป็นส่วนของการเพิ่มพนักงานเมื่อมีพนักงานใหม่เข้ามาหรือต้องการที่จะแก้ไขข้อมูลของพนักงานซึ่งจะมีการกรอกข้อมูลเบื้องต้นต่างๆ ของพนักงาน เช่น ชื่อ นามสกุลชื่อบัญชีการเข้าใช้งาน และรหัสการเข้าใช้งาน อีเมลโดยในส่วนของฟังก์ชันนี้จะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการแบ่งระดับการเข้าใช้งานโปรแกรมของพนักงานแต่ละคนอีกด้วย ซึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 33



จัดการข้อมูลผู้ใช้

โดย..admin

ลำดับ	ชื่อผู้ใช้	อีเมล	ประเภทผู้ใช้	จัดการ
1	admin	admin_cpmps@hotmail.com	0	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
2	manager01	manager01_cpmps@hotmail.com	1	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
3	manager02	manager02_cpmps@hotmail.com	1	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
4	engineer01	engineer01_cpmps@hotmail.com	2	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
5	engineer02	engineer02_cpmps@hotmail.com	2	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
6	employee01	employee01_cpmps@hotmail.com	3	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
7	employee02	employee02_cpmps@hotmail.com	3	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
8	machanic01	machanic01_cpmps@hotmail.com	4	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล
9	machanic02	machanic02_cpmps@hotmail.com	4	แก้ไข ลบ ดูข้อมูล



เพิ่มผู้ใช้งานระบบ

เพิ่มข้อมูลสมาชิกใหม่

ชื่อผู้ใช้ ::

รหัสผ่าน ::

ยืนยันรหัสผ่าน ::

อีเมล ::

ระดับผู้ใช้ ::

ภาพที่ 33 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับเพิ่มพนักงาน

4.3 โปรแกรมที่ทำการพัฒนาเพิ่มขึ้น

4.3.1 โมดูลการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ (FMEA)

เมื่อผู้ใช้งานต้องการที่จะทำการการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบในกรณีที่ไม่มีข้อมูลที่เคยเกิดขึ้นในอดีตต้องมาทำการกรอกรายละเอียดการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบและสามารถทำการบันทึกเก็บไปเป็นฐานข้อมูลและแก้ไขข้อมูลได้เพื่อไปทำการวิเคราะห์ในหน้าต่างการวิเคราะห์ FMEA ต่อไปถ้าในการวิเคราะห์มีข้อมูลที่เคยเกิดขึ้นใน

อดีตที่มีฐานข้อมูลอยู่แล้วสามารถเลือกเครื่องจักรของแต่ละเครื่องจักรที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจะขึ้นมาสัมพันธ์กันเพื่อให้เลือกขั้นตอนแรกเลือกชิ้นส่วนขั้นตอนต่อไปเลือกรูปแบบความเสียหายกับ

ผลกระทบรูปแบบความเสียหายจากนั้นกำหนดระดับความรุนแรงต่อไปเลือกสาเหตุของความเสียหาย จากนั้นกำหนดระดับการเกิดความเสียหายและค่าตัวเลขลำดับความเสี่ยง (RPN) จะขึ้นมาอัตโนมัติ หลังจากนั้นและสามารถทำการบันทึกเก็บไปเป็นฐานข้อมูลและแก้ไขข้อมูลได้หน้าต่างของการวิเคราะห์ FMEA แสดงดังภาพที่แสดงดังภาพที่ 34

2
 จำนวนค่า FMEA

แสดงค่าการวิเคราะห์ผลกระทบของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
FMEA(Failure Mode and Effect Analysis)

เลือกเครื่องจักร :: CNC-1

เลือกชิ้นส่วน :: Part-1

เลือกเดือน-ปี :: 06 - 2014

คำนวณค่า Machine FMEA
ยกเลิก

ผลลัพธ์ :: [เครื่องจักร : CNC-1, ชิ้นส่วน : P01]

ชิ้นส่วน	เดือน	Machine Breakdown Time (นาที/เดือน)	Machine Breakdown Time (ชม./เดือน)	ความถี่ในการเกิด Breakdown (จน. ครั้ง/เดือน)	ค่าซ่อมบำรุง (บาท/เดือน)
P01	2014-11	300	5 ชม. 0 นาที	1 ครั้ง	50000

3
 บันทึกค่า FMEA

บันทึกรายงานผล(RPN) : | 2014-11-13 |

ข้อมูล RPN ล่าสุด ค่า S :: 3 ค่า O :: 10 ค่า D :: 7 ค่า RPN :: 210
 ค่าเกณฑ์ : 2014-11-11

Severity : 7

Occurance : 8

Detection: 7

RPN: 392

ผลการวิเคราะห์ค่า :: RPN ถ้า RPN ที่ตรวจสูงกว่าค่าที่ตั้งจะลบ : 150

1. Calculate RPN
2. Save RPN
3. Modified RPN
4. View RPN Analysis
Cancel

ภาพที่ 34 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ FMEA

เมื่อค่าตัวเลขลำดับความเสี่ยง (RPN) มีค่าเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไข โดยขั้นตอนในการปรับปรุงแก้ไขนั้นหลังจากกด Calculate RPN จะปรากฏหน้าต่างผลการวิเคราะห์ค่า RPN ดังภาพที่ 35



ผลการวิเคราะห์ค่า RPN

ค่า Severty :: 7

ค่า Occurrence :: 8

ค่า Detection :: 7

ค่า RPN :: 392

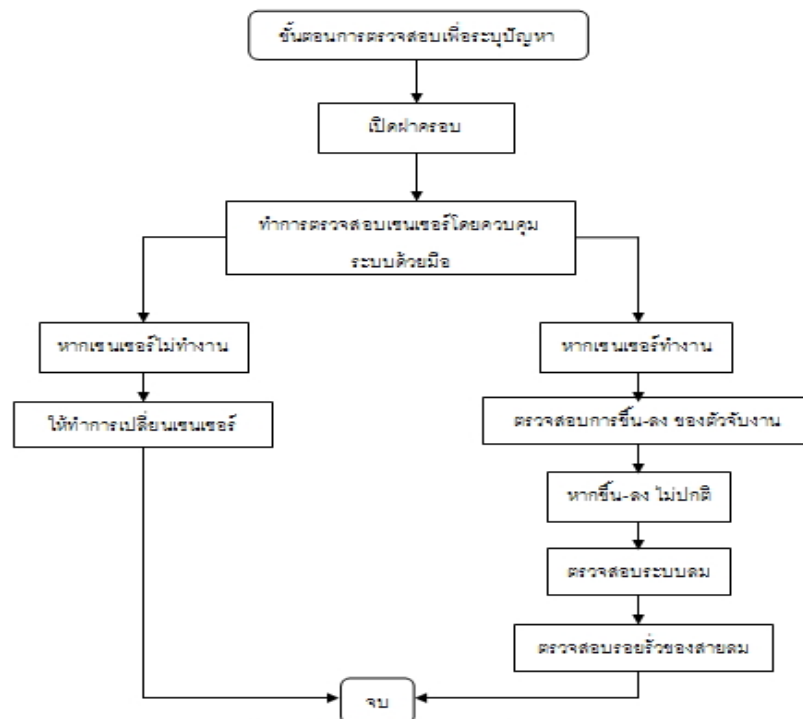
จากการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ค่า RPN สูงผิดปกติ เกิดจาก

WORK REST ไฟ SENSOR ไม่ติด

ดังนั้นจึงต้องทำการแก้ไขเร่งด่วนโดยการทำตามขั้นตอนต่อไปนี้



แนวทาง/วิธีการแก้ไขปัญหา



Sent to :: emardchava.r@gmail.com

CC:: emardchava.r@gmail.com

Subject :: ตรวจสอบและแก้ไขปัญหาตามขั้น

Message ::

จากการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้
ค่า RPN สูงผิดปกติ เกิดจาก
WORK REST ไฟ SENSOR
ไม่ติด

SEND Cancel

ระบบจะส่งข้อมูลการแก้ไขปัญหาไปยังพนักงานที่เกี่ยวข้องทันที

ภาพที่ 35 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์แก้ไขปัญหามาเพื่อปรับปรุงค่า RPN

จากภาพที่ 35 เมื่อมีการคำนวณค่า RPN ที่สูงกว่ามาตรฐานจะมีการวิเคราะห์ค่า RPN ซึ่งประกอบไปด้วย ค่า Severity, ค่า Occurrence และค่า Detection จากการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ค่า RPN สูง ทำให้ทราบถึงแนวทางและวิธีการในการแก้ไขปัญหา โดยผู้ใช้งานจะปฏิบัติตามขั้นตอนในแผนผัง จากการแก้ไขปัญหา SENSOR WORK REST UP/DOWN ไม่ ON นั้น จากนั้นระบบจะทำการส่งข้อมูลในการแก้ไขปัญหาไปยังพนักงานที่เกี่ยวข้องทันที หลังจากที่ได้มีการตรวจสอบเพื่อระบุปัญหา ส่งผลให้ระดับความรุนแรงจากลักษณะข้อบกพร่องของโรงงานกรณีศึกษาและโอกาสในการเกิดข้อบกพร่องของโรงงานกรณีศึกษา (Occurrence) มีค่าลดลง

4.3.2 ตัวอย่างการใช้โปรแกรม

ก่อนการปรับปรุงเดือนมกราคม 2557

2

คำนวณค่า OEE

แสดงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
OEE(Overall Equipment Effectiveness)

เลือกเครื่องจักร ::	CNC-1
เลือกชิ้นส่วน ::	Part-1
เลือกเดือน-ปี ::	01 - 2014
<input type="button" value="คำนวณค่า Machine OEE"/> <input type="button" value="ยกเลิก"/>	

3

บันทึกข้อมูล OEE

• ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) :: [เครื่องจักร : CNC-1 , ชิ้นส่วน : .]

Month/Year	Loading Time(AVG)	Breakdown Time (AVG)	A(%)	P(%)	Q(%)	OEE(%)
Jan-2014	1080	262	75.74%	75.64%	99.32%	56.9%

ภาพที่ 36 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับประสิทธิภาพเครื่องจักร

จากภาพที่ 36 เป็นตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับประสิทธิภาพเครื่องจักรในเดือนมกราคม 2557 พบว่า มีค่าเวลาสูญเสีย 262 นาที อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร 75.74% อัตราสมรรถนะ 75.64% อัตราคุณภาพ 99.32% ค่าประสิทธิผลโดยรวม 56.90% ซึ่งมีค่าต่ำ และเมื่อนำสาเหตุของปัญหาไปวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ แสดงดังภาพที่ 37

2

คำนวณค่า FMEA

แสดงค่าการวิเคราะห์ผลกระทบของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
FMEA(Failure Mode and Effect Analysis)

เลือกเครื่องจักร :: CNC-1

เลือกชิ้นส่วน :: Part-1

เลือกเดือน-ปี :: 01 2014

คำนวณค่า Machine FMEA
ยกเลิก

ชิ้นส่วน	เดือน	Machine Breakdown Time (นาที/เดือน)	Machine Breakdown Time (ชม./เดือน)	ความถี่ในการเกิด Breakdown (ชม. ครั้ง/เดือน)	ค่าซ่อมบำรุง (บาท/เดือน)
P01	2014-01	262	4 ชม. 22 นาที	1 ครั้ง	50000

3

บันทึกค่า FMEA

ข้อมูล RPN ค่า S :: 10 ค่า O :: 6 ค่า D :: 6 ค่า RPN :: 360

คำนวณเมื่อวันที่: 2014-11-25

Severity : 10
Occurance : 7
Detection : 6
RPN : 420

ผลการวิเคราะห์ค่า :: RPN ค่า RPN ที่วิเคราะห์สูงกว่าค่าที่กำหนดไว้จะมีค่า : 150

1. Calculate RPN
2. Save RPN
3. Modified RPN
4. View RPN Analysis
Cancel

ภาพที่ 37 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ

จากภาพที่ 37 เป็นตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบในเดือนมกราคม 2557 พบว่า เวลาสูญเสีย 262 นาทีนั้น มีค่าความรุนแรง 10 ค่าความถี่ในการเกิดปัญหา 7 ค่าความสามารถในการตรวจจับ 6 จากการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ มีระดับความเสี่ยงเป็น 420 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้จึงมีทำการปรับปรุงแก้ไขโดยแสดงหน้าต่างในการวิเคราะห์ค่า RPN ดังภาพที่ 38

ผลการวิเคราะห์ค่า RPN

ผลการวิเคราะห์ค่า RPN

ค่า Severity :: 10

ค่า Occurrence :: 7

ค่า Detection :: 6

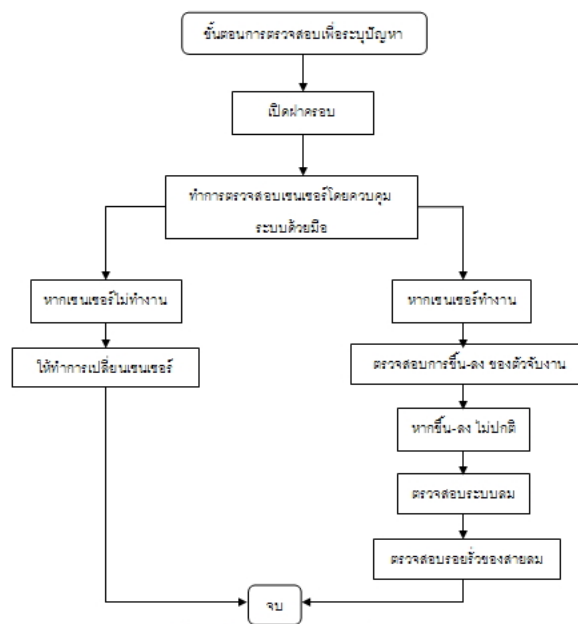
ค่า RPN :: 420

จากการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ค่า RPN สูงผิดปกติ เกิดจาก

WORK REST ไฟ SENSOR ไม่ติด

ดังนั้นจึงต้องทำการแก้ไขเร่งด่วนโดยการทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

แนวทาง/วิธีการแก้ไขปัญหา



Sent to :: emardchava.r@gmail.com

CC :: emardchava.r@gmail.com

Subject :: ตรวจสอบและแก้ไขปัญหาตามขั้น

Message ::
 จากการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้
 ค่า RPN สูงผิดปกติ เกิดจาก
 WORK REST ไฟ SENSOR
 ไม่ติด

SEND Cancel

ระบบจะส่งข้อมูลการแก้ไขปัญหาไปยังพนักงานที่เกี่ยวข้องทันที

ภาพที่ 38 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ค่า RPN

จากภาพที่ 38 เป็นตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ค่า RPN ในเดือนมกราคม 2557 พบว่า การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ค่า RPN สูงกว่าค่ามาตรฐานเกิดจาก หน่วย Work Rest ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี มีปัญหาไฟเซนเซอร์ไม่ทำงาน ดังนั้นจึงต้องทำการแก้ไขโดยปฏิบัติตามขั้นตอนในแผนผังที่แสดงไว้จนครบทุกขั้นตอน หลังจากนั้นระบบจะส่งข้อมูลการแก้ไขปัญหาไปยังพนักงานที่เกี่ยวข้อง

หลังการปรับปรุงเดือนสิงหาคม 2557

2

คำนวณค่า OEE

แสดงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
OEE(Overall Equipment Effectiveness)

เลือกเครื่องจักร ::	CNC-1
เลือกชิ้นส่วน ::	Part-1
เลือกเดือน-ปี ::	08 - 2014
<input type="button" value="คำนวณค่า Machine OEE"/> <input type="button" value="ยกเลิก"/>	

3

บันทึกข้อมูล OEE

• ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) :: [เครื่องจักร : CNC-1, ชิ้นส่วน :]

Month/Year	Loading Time(AVG)	Breakdown Time (AVG)	A(%)	P(%)	Q(%)	OEE(%)
Aug-2014	635	50	92.13%	92.2%	99.46%	84.48%

ภาพที่ 39 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับประสิทธิภาพเครื่องจักร

จากภาพที่ 39 เป็นตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับประสิทธิภาพเครื่องจักรในเดือนสิงหาคม 2557 พบว่า เมื่อทราบถึงสาเหตุของปัญหาและทำการแก้ไขปรับปรุงปัญหาตามขั้นตอนในแผนผังส่งผลให้ค่าเวลาสูญเสียลดลงเป็น 50 นาที อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรเพิ่มเป็น 92.13% อัตราสมรรถนะเพิ่มเป็น 92.20% อัตราคุณภาพเพิ่มเป็น 99.46% ค่าประสิทธิภาพโดยรวม 84.48% ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้น และเมื่อนำสาเหตุของปัญหาไปวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ แสดงดังภาพที่ 40

2

คำนวณค่า FMEA

แสดงค่าการวิเคราะห์ผลกระทบของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
FMEA(Failure Mode and Effect Analysis)

เลือกเครื่องจักร :: CNC-1

เลือกชิ้นส่วน :: Part-1

เลือกเดือน-ปี :: 08 - 2014

ชิ้นส่วน	เดือน	Machine Breakdown Time (นาฬิกา/เดือน)	Machine Breakdown Time (ชม./เดือน)	ความถี่ในการเกิด Breakdown (จน. ครั้ง/เดือน)	ค่าขอบรางวัล (บาท/เดือน)
P01	2014-08	50	0 ชม. 50 นาที	1 ครั้ง	50000

3

บันทึกค่า FMEA

บันทึกค่า FMEA

วันที่รายงานผล(RPN) : |2014-11-25|

ข้อมูล RPN ล่าสุด ค่า S :: 7 ค่า O :: 7 ค่า D :: 6 ค่า RPN :: 294

คำนวณเมื่อวันที่ : 2014-11-25

Severity : 5	Occurance : 5	Detection: 4	RPN : 100
--------------	---------------	--------------	-----------

ผลการวิเคราะห์ค่า :: RPN ค่า RPN อยู่ในระดับปกติ

ภาพที่ 40 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ

จากภาพที่ 40 เป็นตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบในเดือนสิงหาคม 2557 พบว่า เวลาสูญเสียลดลงเป็น 50 นาทีนั้น มีค่าความรุนแรง 5 ค่าความถี่ในการเกิดปัญหา 5 ค่าความสามารถในการตรวจจับเป็น 4 จากการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ มีระดับความเสี่ยงเป็น 100 ซึ่งมีค่าอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้

ผลการเลือกเครื่องจักรจากเวลาที่เครื่องจักรขัดข้องด้วยเทคนิคพาเรโตเพื่อนำมาแก้ปัญหา มีอยู่ 3 เครื่องจักร ดังนี้ 6HQI-C ,10GUY-C และ 3LNC-C ซึ่งจะทำการรวบรวมข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักรแต่ละเครื่องย้อนหลังเป็นระยะเวลา 11 เดือน เพื่อจำแนกและจัดกลุ่มของปัญหาการขัดข้อง รวบรวมข้อมูลทางสถิติ และวิเคราะห์เพื่อป้องกันความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิค FMEA

4.3.3 การจำแนกและจัดกลุ่มของปัญหา

ปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้นจะทำการจำแนกและจัดกลุ่มโดยแบ่งตามหน่วยย่อยของเครื่องจักร เพื่อให้ง่ายต่อการบันทึกและตรวจสอบและจำแนกปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้น ในการ

บันทึกเนื่องจากการขัดข้องที่เกิดขึ้นในแต่ละหน่วยย่อยมักจะมีอาการคล้ายคลึงกัน จึงสามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นโดยเทียบกับการบันทึกปัญหาในอดีต

การจำแนกหน่วยย่อยของเครื่องจักร 6HQI-C

เครื่องจักร 6 HQI-C ทำหน้าที่ชุบแข็งในสายการผลิตโดยสามารถจำแนกหน่วยย่อยในเครื่องจักรได้ 19หน่วยย่อย ดังนี้ BALANCE WEIGHT ,COIL MOVEMENT ,CONTROL ,COOLING WATER ,DOOR HEAT EXCHANGER ,HYDRAULIC ,LOWER CENTER ,LUBRICATION ,PNEUMATIC,QUENCHING WATER ,ROTATION ,SLIDE UNIT ,STABILIZER ,TRANSFORMER ,UPPER CENTER ,WORK SUPPORT ,CONVEYOR IN และCONVEYOR OUT

การจำแนกหน่วยย่อยของเครื่องจักร 10GUY-C

เครื่องจักร 10 GUY-C ทำหน้าที่กลึงเกลียวในสายการผลิตโดยสามารถจำแนกหน่วยย่อยในเครื่องจักรได้ 15 หน่วยย่อย ดังนี้ AIR CONDITION,AXIS ,CONTROL ,COOLANT ,COVER ,HYDRAULIC ,LUBRICATION ,PNEUMATIC ,SHOSE ,STABILIZER ,STADY READ ,TAILSTOCK ,WHEEL SPINDLE ,WORK SPINDLE และROTARY

การจำแนกหน่วยย่อยของเครื่องจักร 3LNC-C

เครื่องจักร 3LNC-C ทำหน้าที่ในการกลึงขึ้นรูปในสายการผลิตโดยสามารถจำแนกหน่วยย่อยในเครื่องจักรได้ 16หน่วยย่อย ดังนี้ AIR CONDITION,AXIS ,CHIP CONVEYOR ,CONTROL ,COOLANT ,COVER ,DOOR ,HYDRAULIC,LUBRICATION ,PNEUMATIC ,SPINDLE ,STABILIZER ,TAILSTOCK ,TURRET ,WORK EJECTORและ WORK REST

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อลำดับความสำคัญของปัญหาด้วยเทคนิค FMEA

จากการจัดกลุ่มข้อมูลและการบันทึกข้อมูล ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์เพื่อลำดับความสำคัญของปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยจะแยกวิเคราะห์ทั้ง 3 ปัจจัย ตามเกณฑ์ที่ได้จัดสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ปัจจัยด้านความรุนแรง (Severity)

การวิเคราะห์ปัญหาการขัดข้องเพื่อทำการรอกคะแนนในด้านปัจจัยความรุนแรง จะทำการรวบรวมปัญหาการขัดข้องที่ซ้ำหรือใกล้เคียงกัน มาทำการหาค่าเฉลี่ยของเวลาการหยุดเพื่อใช้ในการเทียบเกณฑ์ (ตารางที่ 3 เกณฑ์ค่าS)เพื่อให้คะแนนในปัจจัยด้านความรุนแรง โดยแสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ปัจจัยในด้านความรุนแรงดังแสดงใน ตารางที่ 31 ซึ่งเป็นปัญหาการขัดข้อง ALARM COOLING WATER ที่เกิดขึ้นในหน่วยย่อย COOLING WATER

จากนั้นจะนำคะแนนปัจจัยด้านความรุนแรงไปใช้ในการคำนวณเพื่อหาค่า RPN ของปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้นต่อไป

Machine: 6HQ/C					
Unit	Date	Job Order	Case	Breakdown Time(Min)	Severity
COOLING WATER	14.01.2014	11001775	ALARM COOLING WATER	140	7
	14.03.2014	11002750	ALARM COOLING WATER	100	
	22.05.2014	11000725	ALARM COOLING WATER	120	
	30.07.2014	11000479	ALARM COOLING WATER	160	
	10.11.2014	11003286	ALARM COOLING WATER	75	
			Average	119	

ตารางที่ 31 ตัวอย่างการวิเคราะห์ปัจจัยด้านความรุนแรงของปัญหา ALARM COOLING WATER ในหน่วยย่อย COOLING WATER

การคำนวณปัญหา ALARM COOLING WATER ซึ่งเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรหยุด ดังนี้

$((140+100+120+160+75))/5 = 119$ นาที เมื่อนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนด้านปัจจัยความรุนแรง (ตารางที่ 3) พบว่าเวลาเฉลี่ยของเวลาที่เครื่องจักรหยุดของปัญหา ALARM COOLING WATER ตกอยู่ในช่องคะแนนเท่ากับ 7

การวิเคราะห์ปัจจัยด้านการตรวจจับ (Detection)

การวิเคราะห์ปัจจัยด้านการตรวจจับจะทำการรวบรวมเกิดปัญหาการขัดข้องเกิดขึ้นโดยจะรวมปัญหาที่ซ้ำหรือมีความใกล้เคียงกัน โดยจะบันทึกความสามารถในการตรวจจับของระบบในการตรวจจับปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง โดยเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนที่จัดสร้างขึ้น (ตารางที่ 6 ตารางค่า D) โดยแสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ปัจจัยในการตรวจจับ ดังแสดงในตารางที่ 32 ซึ่งเป็นปัญหาการขัดข้อง ALARM COOLING WATER ที่เกิดขึ้นในหน่วยย่อย COOLING WATER

จากนั้นจะนำคะแนนปัจจัยด้านการตรวจจับไปใช้ในการคำนวณเพื่อหาค่า RPN ของปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้นต่อไป

Machine: 6HQ/C				
Unit	Date	Job Order	Case	Detection
COOLING WATER	14.01.2014	11001775	ALARM COOLING WATER	6
	14.03.2014	11002750	ALARM COOLING WATER	
	22.05.2014	11000725	ALARM COOLING WATER	
	30.07.2014	11000479	ALARM COOLING WATER	
	10.11.2014	11003286	ALARM COOLING WATER	

ตารางที่ 32 ตัวอย่างการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการตรวจจับของปัญหา ALARM COOLING WATER ในหน่วยย่อย COOLING WATER

การวิเคราะห์ผล

จากการบันทึกพบว่าปัญหา ALARM COOLING WATER เป็นปัญหาที่ไม่สามารถตรวจจับได้ จนกระทั่งพบว่าใช้แรงงานในการตรวจสอบโดยจะใช้เครื่องวัดแรงดันเพื่อตรวจสอบอัตราการไหลของน้ำ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ในบางครั้ง ดังนั้นคะแนนปัจจัยด้านการตรวจจับของปัญหา ALARM COOLING WATER เมื่อเทียบกับเกณฑ์ในตาราง 6 จึงมีค่าเท่ากับ 6 คือวิธีที่ใช้ในการตรวจจับอาจจะสามารถตรวจจับการขัดข้องของเครื่องจักร

การวิเคราะห์ปัจจัยด้านโอกาสในการเกิดปัญหา (Occurrence)

การวิเคราะห์ปัจจัยด้านการโอกาสการเกิดปัญหาจะทำการรวบรวมวันที่เกิดปัญหาการขัดข้องเกิดขึ้นโดยจะรวมปัญหาที่ซ้ำหรือมีความใกล้เคียงกัน เพื่อบันทึกความถี่ในการเกิดการขัดข้องและทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์

การให้คะแนนในด้านปัจจัยโอกาสในการเกิดปัญหาที่สร้างขึ้น (ตารางที่ 5) โดยแสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ปัจจัยในด้านความรุนแรงดังแสดงในตารางที่ 33 ซึ่งเป็นปัญหาการขัดข้อง ALARM COOLING WATER ที่เกิดขึ้นในหน่วยย่อย COOLING WATER

จากนั้นจะนำคะแนนปัจจัยด้านโอกาสในการเกิดปัญหาไปใช้ในการคำนวณเพื่อหาค่า RPN ของปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้นต่อไป

Machine: 6HQI/C				
Unit	Date	Job Order	Case	Occurrence
COOLING WATER	14.01.2014	11001775	ALARM COOLING WATER	8
	14.03.2014	11002750	ALARM COOLING WATER	
	22.05.2014	11000725	ALARM COOLING WATER	
	30.07.2014	11000479	ALARM COOLING WATER	
	10.11.2014	11003286	ALARM COOLING WATER	

ตารางที่ 33 ตัวอย่างการวิเคราะห์ปัจจัยด้านโอกาสในการเกิดปัญหาของปัญหา ALARM COOLING WATER ในหน่วยย่อย COOLING WATER

การวิเคราะห์ผล

จากการบันทึกพบว่าปัญหา ALARM COOLING WATER เป็นปัญหาที่มักเกิดขึ้นภายใน 2 เดือนจากข้อมูลทางสถิติเพราะฉะนั้นเมื่อเทียบกับเกณฑ์ในตาราง 5 พบว่าคะแนนปัจจัยด้านโอกาสในการเกิดของปัญหา ALARM COOLING WATER มีค่าเท่ากับ 8 ซึ่งหมายถึงมีโอกาสการเกิดการเสีย 1 ครั้งในทุก 3 ถึง 4 วัน

การคำนวณค่า RPN ของปัญหา

จากการวิเคราะห์เพื่อให้คะแนนในแต่ละปัจจัย ทำให้ทราบถึงค่าคะแนนของแต่ละปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาคำนวณค่า RPN ของแต่ละปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยการคำนวณสามารถคำนวณได้ดังนี้

ตัวอย่างการคำนวณค่า RPN ของปัญหา ALARM COOLING WATER ในหน่วยย่อย COOLING WATER

คะแนนในปัจจัยด้านความรุนแรง (Severity) เท่ากับ 7

คะแนนในปัจจัยด้านความสามารถในการตรวจจับ (Detection) เท่ากับ 6

คะแนนในปัจจัยด้านโอกาสในการเกิด (Occurrence) เท่ากับ 8

จากการคำนวณค่า RPN ของปัญหาการขัดข้องนี้จะเท่ากับ $7 \times 6 \times 8 = 336$

รายละเอียดค่า RPN ของแต่ละปัญหา แยกตามหน่วยย่อยของเครื่องจักรในแต่ละเครื่องจักรทั้ง 3 เครื่อง คือ เครื่องจักร 6HQI-C ,10GUY-C และ 3LNC-C แสดงในตารางที่ 34

ตารางที่ 34 ค่า RPN ของปัญหาการขัดข้องจำแนกตามหน่วยย่อยในเครื่องจักร 6HQI-C

Unit	Case	RPN
COIL MOVEMENT	ALARM COIL TOUCH	60
	ALARM TRANSISTOR	59
	COIL HOME PCS ไม่ได้	60
CONTROL	ALARM SERVO	450
	ALARM TARNSTOR	425
	CONVEYOR OUT ไหลไม่หยุด แล้ว ALARM	430
	heat ไม่ได้ ALARM TRANSISTER GENERATOR	450
	HOME ROTATION ไม่ได้	450
	ROBOT ALARM SERVO	430
	ROBOT จับงานวางตู้ A แล้วไม่ถอย	425
	ROBOT ไม่เข้าจับงาน DKKIA	450
	จอควบคุมอุณหภูมิ น้ำ COOLING น้ำ QUENCHIN	450
	ตู้ B เครื่องจักรไม่ HEAT งาน	430
	ไฟ SENSOR ปากจับงาน ROBOT ไม่ติด	450
COOLING WATER	ALARM COOLING WATER	336
	ALARM PLOWING QUANTITY OP THB S-COIL	300
	PUMP COOLING WATERไหม้	305
	ปั๊มc-waterมีเสียงดังผิดปกติ	240
	แรงดันน้ำcoolingต่ำalarm	320

ตารางที่ 35 ค่า RPN ของปัญหาการขัดข้องจำแนกตามหน่วยย่อยในเครื่องจักร 6HQI-C

Unit	Case	RPN
DOOR	DKK ตู้ B ประตูลุด	240
	ตู้ A ALARM CYCLE TIME (RESET ไม่หาย)	210
	ประตู A ปิด-เปิดไม่ได้	150
	ประตูชำรุด น๊อตยึดกับระบบอกสูบหลุด JOINT	240
	ประตูชำรุดตกราง	220
	ประตูตู้ A ชำรุดตกราง RUN งานไม่ได้	260
HEAT EXCHANGER	ตู้ A ALARM COILTUOTCH RESET ไม่หาย	45
PNEUMATIC	ปากจับ ROBOT จับงานไม่อยู่	80
	สายลมปากจับ ROBOT รั่ว	50
QUENCHING WATER	ALARM TEMPERATERE OF QUENCHING WATER	120
	ALARM THE LOWER BOUND OF FAUXILIARY	90
	แรงดันน้ำ QUENCHING ไม่ได้ทำให้ ALARM	100
	น้ำยา QUENCHING ตู้ B ไม่ไหล	100
	CHILLER ALARM อุณหภูมิมีน้ำสูง DKK	90
ROTATION	DKK ROTATION ไม่หมุน	85
	หัว CENTER ROTATION คลายตัว CENTER ไม่หมุน	85
TRANSFORMER	DKKA HEAT มีเสียงดังผิดปกติ	72
UPPER CENTER	DKK B UPPER CENTER ไม่หมุน	75
	UP PER CENTER COIL 3 ไม่หมุน	80
WORK SUPPORT	STOPER วางงานก่อน ROBOT จับงานเข้า HEAT หัก	65
	DKK-B HOME COIL ขึ้นลงไม่ได้	75
	SENSOR SUPPORT ชำรุด CHECK งานเสีย ติดตลอด	60
	ALARM COILTUOCH HOME COIL ไม่ได้	65
	DKK-B HOME COIL ขึ้นลงไม่ได้	60
CONVEYOR IN	SUPPORT C/V ด้านเข้าขาด	25
	โซ่ C/V IN ขาด	35
CONVEYOR OUT	CONVEYOR OUT ติด	25
	Robot วางงานไม่ตรง Support C/V out	35
	SENSOR C/V OUT ขอนตลอดไหลไม่หยุด ALARM	30
	เพลาลุดออกจากเฟือง	30

การเลือกหน่วยย่อยที่มีปัญหาการขัดข้องจากค่าคะแนน RPN

ในหัวข้อนี้จะทำการเลือกปัญหาการขัดข้องที่จะนำมาหาสาเหตุของปัญหาเพื่อพัฒนาแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน จากคะแนน RPN ที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยในขั้นตอนนี้จะแบ่งออกเป็น 2

ส่วนคือ การเลือกหน่วยย่อยจากค่าคะแนน RPN ของปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้นในแต่ละหน่วยย่อย และการกำหนดเกณฑ์ค่า RPN ที่ต้องได้รับการแก้ปัญหา

4.3.4 การเลือกหน่วยย่อยในเครื่องจักร 6HQI-C

จากคะแนน RPN ของแต่ละปัญหาในหน่วยย่อยพบว่าแต่ละหน่วยย่อยในเครื่องจักรมีค่าคะแนน RPN รวมสรุปได้ดังตารางที่ 36

ตารางที่ 36 ค่า RPN รวมในแต่ละหน่วยย่อยในเครื่องจักร 6HQI-C

Unit	RPN
COIL MOVEMENT 6-HQI/C	60
CONTROL 6-HQI/C	440
COOLING WATER 6-HQI/C	300
DOOR 6-HQI/C	220
HEAT EXCHANGER 6-HQI/C	45
PNEUMATIC 6-HQI/C	65
QUENCHING WATER 6-HQI/C	100
ROTATION 6-HQI/C	85
TRANSFORMER 6-HQI/C	72
UPPER CENTER 6-HQI/C	78
WORK SUPPORT 6-HQI/C	65
CONVEYOR IN 6-HQI/C	30
CONVEYOR OUT 6-HQI/C	30

โดยในแต่ละหน่วยย่อยจะนำมาทำการเลือกปัญหาการขัดข้องมาจัดสร้างแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน โดยใช้เกณฑ์ RPN ขั้นต่ำที่กำหนดขึ้นจากการประชุมกับผู้จัดการและพนักงานในแผนกซ่อมบำรุงซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์ RPN ขั้นต่ำไว้ที่ 150 คะแนน กล่าวคือหากปัญหาการขัดข้องใดที่มีคะแนนสูงกว่าหรือเท่ากับ 150 ต้องทำการแก้ไข โดยปัญหาที่เกิดขึ้นที่มีค่าคะแนน RPN เกิน 150 ในแต่ละหน่วยย่อยมีดังนี้

- หน่วยย่อย CONTROL ปัญหาการขัดข้องที่มีคะแนน RPN มากกว่า 150 คือ ปัญหา ALARM TRANSISTER โดยมีค่า RPN เท่ากับ 440

- หน่วยย่อย COOLING WATER ปัญหาการขัดข้องที่มีคะแนน RPN มากกว่า 150 คือ ปัญหา ALARM COOLING WATER โดยมี ค่า RPN เท่ากับ 300
- หน่วยย่อย DOOR ปัญหาการขัดข้องที่มีคะแนน RPN มากกว่า 150 คือ ปัญหา ประตูชำรุด น้อยยึดกับกระบอกสูบหลุด โดยมี ค่า RPN เท่ากับ 220

4.3.5 การเลือกหน่วยย่อยในเครื่องจักร 10GUY-C

ค่า RPN ของแต่ละปัญหา แยกตามหน่วยย่อยของเครื่องจักร 10GUY-C ของแต่ละหน่วยย่อยทั้งหมด มีจำนวน 5 หน่วยย่อยดังนี้ ROTARY, CONTROL, SHOES, COVER, และ WHEEL SPINDLE ดังตารางที่ 37



ตารางที่ 37 ค่า RPN ของปัญหาการขัดข้องจำแนกตามหน่วยย่อยในเครื่องจักร 10GUY-C

Unit	Case	RPN
AXIS	น็อตล็อก CENTER เสีย ล็อก CENTER ไม่อยู่	56
CONTROL	ALARM BATTERY เปิดเครื่องไม่ได้	100
	ALARM CNC BATTERY	120
	ALARM SERVO SPINDER	120
	START OUTO ไม่ได้	100
COOLANT	น้ำมันcoolantไหลกลับเข้าถึงน้ำมันBD-68	96
COVER	ประตูชำรุด	100
HYDRAULIC	น้ำมันรั่ว	100
LUBRICATION	ปั้มน้ำมันไม่ทำงาน	48
PNEUMATIC	ท่อสายลมที่ติดอยู่กับเพชกรีดหินแตก	70
SHOSE	ALARM D407-1-00-00	36
WHEEL SPINDLE	คุมค่า 42 ไม่อยู่	40
	แรงดันน้ำมัน WHEEL SPINDLE ต่ำ	40
	สายลม ROTARY แตก	45
ROTARY	กรีดล้างหน้าหินไม่เรียบ	350
	คุมค่า#42 ไม่อยู่(เล็ก+เปียว)	392
	ผิวเจียรไม่เท่ากัน	350
	สายพาน ROTARY ขาด	350

จากคะแนน RPN ของแต่ละปัญหาในหน่วยย่อยพบว่าแต่ละหน่วยย่อยในเครื่องจักรมีค่าคะแนน RPN รวมสรุปได้ดังตารางที่ 38

Unit	RPN
AXIS 10GUY-C	56
CONTROL 10GUY-C	110
COOLANT 10GUY-C	96
COVER 10GUY-C	100
HYDRAULIC 10GUY-C	100
LUBRICATION 10GUY-C	48
PNEUMATIC 10GUY-C	70
SHOSE 10GUY-C	36
WHEEL SPINDLE 10GUY-C	42
ROTARY 10GUY-C	361

ตารางที่ 38 ค่า RPN รวมในแต่ละหน่วยย่อยในเครื่องจักร 10 GUY-C

การวิเคราะห์เพื่อเลือกหน่วยย่อยในเครื่องจักร 10GUY-C โดยใช้เกณฑ์ RPN ขั้นต่ำที่กำหนดขึ้นจากการประชุมกับผู้จัดการและพนักงานในแผนกซ่อมบำรุงปัญหาการขัดข้องที่มีคะแนนสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดต้องทำการแก้ไข โดยปัญหาที่เกิดขึ้นที่มีค่าคะแนน RPN เกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดในหน่วยย่อย ROTARY คือปัญหาสายพาน ROTARY ขาดโดยมีค่า RPN เท่ากับ 361

4.3.6 การเลือกหน่วยย่อยในเครื่องจักร 3LNC-C

ตารางที่ 39 ค่า RPN ของปัญหาการขัดข้องจำแนกตามหน่วยย่อยในเครื่องจักร 3LNC-C

Unit	Case	RPN
CONTROL	751 SPINDLE-1 ALARM DETECT(AC-56)	50
	ALARM 1083 THBRMAL DBPBCT/COOLANT MOTOR	48
	เปิดเครื่องไม่ติด HOME เครื่องไม่ได้	50
COOLANT	น้ำ COOLANT ไม่ไหล	64
DOOR	SENSOR ประตูเสื่อมสภาพทำให้LOADERไม่ใช้งาน	120
Unit	Case	RPN
SPINDLE	alarm1032chage the goar to HI or Low	96
STABILIZER	STABILIZER เครื่อง 3LNC-C เสีย	48
WORK EJECTOR	WORK EJECTOR ถอยกลับไฟไม่ติด	48
WORK REST	SENSOR WORK REST UP/DOWN ไม่ ON	540
	ไฟดับ(ไฟช็อต)	540

ตารางที่ 40 คะแนน RPN ของแต่ละปัญหาในหน่วยย่อยพบว่าแต่ละหน่วยย่อยในเครื่องจักรมีค่าคะแนน RPN รวมสรุปได้ดังนี้

Unit	RPN
CONTROL 3LNC-C	49
COOLANT 3LNC-C	64
DOOR 3LNC-C	120
SPINDLE 3LNC-C	96
STABILIZER 3LNC-C	48
WORK EJECTOR 3LNC-C	48
WORK REST 3LNC-C	540

การวิเคราะห์เพื่อเลือกหน่วยย่อยในเครื่องจักร 3LNC-C ด้วยคะแนน RPN โดยใช้เกณฑ์ RPN ขั้นต่ำที่กำหนดขึ้นจากการประชุมกับผู้จัดการและพนักงานในแผนกซ่อมบำรุง โดยปัญหาที่เกิดขึ้นที่มี

ค่าคะแนน RPN เกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดในหน่วยย่อย WORK REST คือ ปัญหา SENSOR WORK REST UP/DOWN ไม่ ON โดยมีค่า RPN เท่ากับ 540

รายละเอียดของข้อมูลประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องกลึงซีเอ็นซี จะสามารถแสดงดังภาพที่ 41



ภาพที่ 41 กราฟแสดงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องกลึงซีเอ็นซี

จากภาพที่ 41 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) ก่อนการปรับปรุงในเดือนมกราคมถึงมิถุนายนมีค่าต่ำ เนื่องจากระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นการแก้ไขเฉพาะหน้า คือ จะซ่อมเมื่อเครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้องหรือชำรุดขณะทำการผลิต ด้วยเหตุที่เครื่องจักรมีการผลิตอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ จึงไม่ต้องการหยุดเครื่องจักรเพื่อซ่อมบำรุงนาน

อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรต่ำเพราะการเสียของเครื่องจักรจะเป็นการเสียแบบทันทีทันใดทำให้เครื่องจักรต้องหยุด โดยการหยุดการผลิตจากการซ่อม หรือจากการที่คุณภาพ

สินค้าที่ออกมาเริ่มพบปัญหา หรือการเปลี่ยนสินค้าที่ผลิต ส่งผลให้อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรมีค่าต่ำ

อัตราสมรรถนะต่ำ เนื่องจากค่าอัตราสมรรถนะเครื่องจักรเดินเครื่องด้วยความเร็วที่ช้าลง จะส่งผลให้ค่าเวลาของรอบเวลาการเดินเครื่องจริงที่เกิดขึ้นใช้เวลามากกว่ารอบเวลาทางทฤษฎี จึงส่งผลให้อัตราสมรรถนะของเครื่องจักรมีค่าต่ำลง

อัตราคุณภาพต่ำ เกิดจากการสูญเสียด้านคุณภาพมีสาเหตุมาจาก Quality Defect คือ การสูญเสียที่เกิดขึ้นจากปัญหาหรือความผิดพลาดของเครื่องจักร ทำให้ต้องมีการทำงานซ้ำหรือแก้งาน ซึ่งส่งผลให้การใช้ทรัพยากรสูงขึ้น และ Start Up Losses คือ การสูญเสียขณะเริ่มเดินเครื่องจักรก่อนที่การผลิตจะเข้าที่ (Stabilization) ซึ่งจะมีการปรับแต่งจนกว่าคุณภาพของสินค้าจะได้ตามมาตรฐาน

หลังจากการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายน มีการจัดทำแผนซ่อมบำรุง เมื่อทราบถึงรากของปัญหาที่เกิดขึ้น ก็จะทำการเลือกลักษณะของงานบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับรากของปัญหานั้นๆโดย เกณฑ์การเลือกวิธีการบำรุงรักษาโดย สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ [23] ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 41

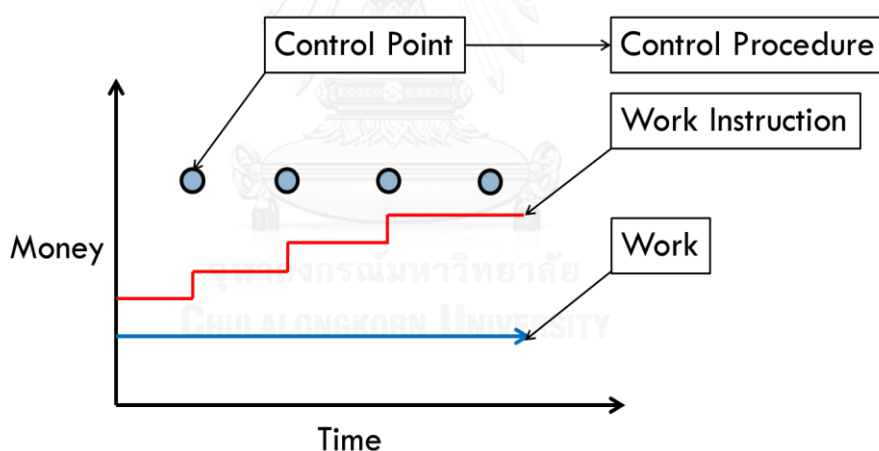
ตารางที่ 41 แสดงถึงเกณฑ์การเลือกวิธีการบำรุงรักษา

ลักษณะเครื่องจักร/ชิ้นส่วน	วิธีการบำรุงรักษาตามลำดับที่นำเลือกปฏิบัติ
1.สามารถตรวจวัดสภาพได้,รู้ MTBF	1.การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ 2.การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
2.สามารถตรวจวัดสภาพของเครื่องจักรได้,ไม่รู้ MTBF	1.การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ 2.การบำรุงรักษาหลังเชิงแก้ไข 3.การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง
3.ไม่สามารถตรวจวัดสภาพของเครื่องจักรได้,รู้ MTBF	1.การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 2.การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง
4.ไม่สามารถตรวจวัดสภาพของเครื่องจักรได้,ไม่รู้ MTBF	1.การบำรุงรักษาหลังเชิงแก้ไข 2.การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง
5.เครื่องจักรเสียหายบ่อยผิดปกติ	1.การบำรุงรักษาแบบพัฒนา

หลังจากใช้เกณฑ์ในการเลือกระบบซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับชิ้นส่วนในแต่ละชิ้นส่วนได้แล้วก็จะนำชิ้นส่วนที่เหมาะสมกับระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาทำการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังเพื่อออกแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันซึ่งจะประกอบไปด้วย การทำความสะอาดเครื่องจักร การตรวจสอบสภาพ การหล่อลื่นเครื่องจักร และการเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรเมื่อถึงคาบเวลาที่กำหนดนอกจากนี้จะจัดทำเอกสารงานบำรุงรักษาให้กับทั้งชิ้นส่วนที่สามารถใช้ระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้ และชิ้นส่วนที่ไม่สามารถใช้ระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้

4.4 การสร้างเอกสารงานซ่อมบำรุง

ผู้วิจัยจะทำการสำรวจการดำเนินงานของพนักงานในฝ่ายซ่อมบำรุงและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานซ่อมบำรุง และจุดควบคุมการซ่อมบำรุง เพื่อสร้างเอกสารงานซ่อมบำรุงซึ่งประกอบด้วย เอกสารประกอบขั้นตอนการทำงาน และเอกสารควบคุมขั้นตอนการทำงานซึ่งจะทำให้การซ่อมบำรุงมีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 42



ภาพที่ 42 แสดงถึงงานซ่อม และหน้าที่เอกสารขั้นตอนปฏิบัติงาน จุดควบคุมการทำงาน และเอกสารควบคุมการทำงาน

ทดลองระบบเพื่อทำการเก็บข้อมูล

โดยจะนำเอาระบบซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเอกสารงานซ่อมบำรุงไปใช้ทำงานจริง โดยจะทำการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 5 เดือน โดยชนิดข้อมูลที่เก็บมีดังต่อไปนี้

- 1.) เวลารับภาระงานของสายการผลิต
- 2.) เวลาขัดข้องของสายการผลิต
- 3.) ความถี่ที่สายการผลิตเกิดเหตุขัดข้อง

4.) จำนวนของเสีย

5.) รอบการผลิตของผลิตภัณฑ์

จากข้อมูลที่ได้จะนำไปทำการคำนวณเพื่อเปรียบเทียบตามตัวชี้วัดที่สร้างขึ้นก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุงโดยตัวชี้วัดที่สร้างขึ้นมีดังต่อไปนี้

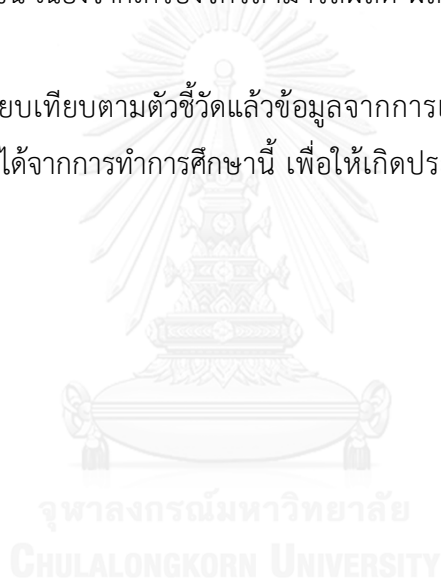
พบว่า ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีค่าสูงขึ้น เนื่องจาก

อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรสูงเพราะเกิดความสูญเสียต่ำจึงส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) เพิ่มขึ้น

อัตราสมรรถนะที่มีค่าสูง เนื่องจากความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้น มีผลมาจากความเร็วของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น โดยเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรลดลง

อัตราคุณภาพสูงขึ้น เนื่องจากเครื่องจักรสามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนด โดยมีของเสียลดลง

หลังจากการเปรียบเทียบตามตัวชี้วัดแล้วข้อมูลจากการเปรียบเทียบจะนำไปสู่การสรุปผล และข้อเสนอแนะแนวคิดที่ได้จากการทำการศึกษา นี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนางานซ่อมบำรุงต่อไป



4.5 ผลการเปรียบเทียบระบบงานปัจจุบันกับระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

No.	ส่วนประกอบของโปรแกรม	โปรแกรมCPMMS ทั่วไป	โปรแกรมCPMMSที่ พัฒนาขึ้น
1	ประวัติเครื่องจักร	✓	✓
2	ประวัติการบำรุงรักษา	✓	✓
3	ข้อมูลอะไหล่	✓	✓
4	ข้อมูลพนักงานบำรุงรักษา	✓	✓
5	แผนการบำรุงรักษา (PM)	✓	✓
6	การแจ้งเตือนการสั่งซื้ออะไหล่ให้สอดคล้อง กับแผนการบำรุงรักษา (PM)		✓
7	แจ้งเตือนการซ่อมบำรุงออนไลน์ผ่าน E-mail	✓	
8	การบ่งชี้ลักษณะของ Failure mode		✓
9	การวิเคราะห์ค่า RPN		✓
10	การรายงานผลในส่วนของเครื่องจักร (A, P, Q, OEE)		✓

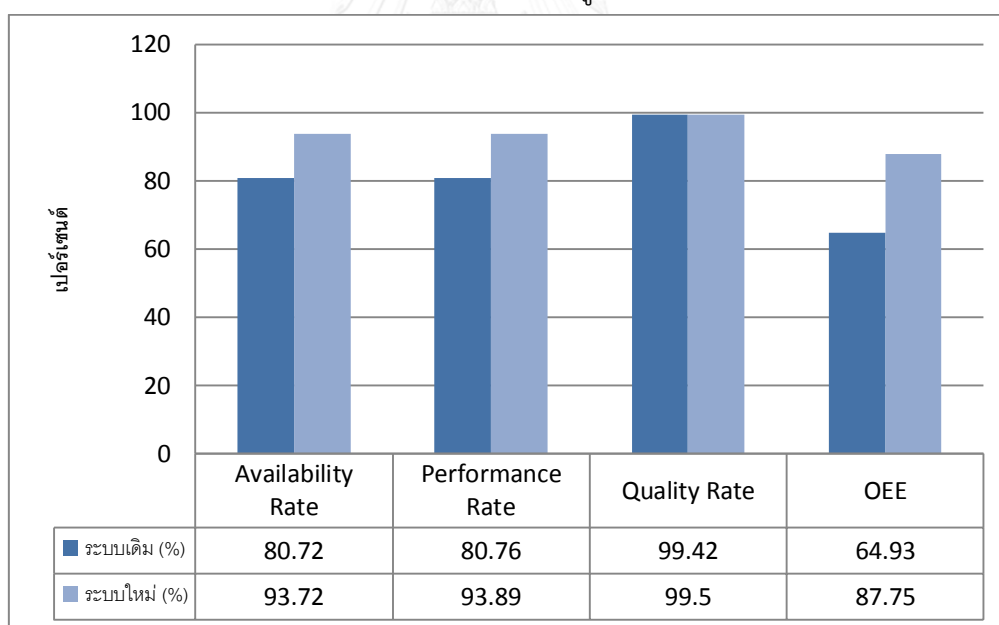
ตารางที่ 42 ผลการเปรียบเทียบโปรแกรม CPMMS ทั่วไปกับระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

4.5.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องกลึงซีเอ็นซีของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้วในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน

ระบบ	Availability Rate	Performance Rate	Quality Rate	OEE
ระบบเดิม (%)	80.72	80.76	99.42	64.93
ระบบใหม่ (%)	93.72	93.89	99.5	87.75
ผลต่าง (%)	13	13.13	0.08	22.82

ตารางที่ 43 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้วในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน

จากตารางที่ 42 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ระหว่างระบบงานเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ซึ่งเห็นได้ว่าหลังจากใช้ระบบใหม่หรือระบบที่พัฒนาแล้วจะมีประสิทธิภาพของเครื่องกลึงซีเอ็นซี เพิ่มขึ้นโดยสามารถดูจากกราฟดังภาพที่ 43



ภาพที่ 43 กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องกลึงซีเอ็นซีของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

จากภาพที่ 43 จะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพการทำงานของการใช้ระบบใหม่หรือระบบที่พัฒนาแล้วในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน จะทำให้เครื่องกลึงซีเอ็นซี มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงกว่าระบบเดิมคือมีค่าประสิทธิภาพในการทำงานที่เพิ่มขึ้นจากระบบเดิม 22.82 % เนื่องจากระบบ

สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง มีสมรรถนะในการผลิต สามารถผลิตได้มากขึ้นและสามารถผลิตได้อย่างมีคุณภาพมากขึ้น เนื่องจากการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ที่เหมาะสมกับชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักร ระบบจะแสดงผลได้ทันทีเมื่อมีการกรอกข้อมูล ช่วยลดเวลาในการกรอกข้อมูลและการแจ้งเตือนทันทีเมื่อเครื่องจักรเกิดการเสียหาย จะสามารถทำให้ทำงานได้อย่างทัน่วงที

4.5.2 การเปรียบเทียบอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้วในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน

เมื่อเวลาในการสูญเสียลดลง จะทำให้เครื่องจักรมีความพร้อมที่จะผลิตสินค้าได้เพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงได้ในรูปของ Availability Rate ส่งผลให้ชิ้นส่วนอุปกรณ์มีความสมบูรณ์ ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานได้ดังตารางที่ 43

ระบบ	Availability Rate
ระบบเดิม (%)	80.72
ระบบใหม่ (%)	93.72
ผลต่าง (%)	13

ตารางที่ 44 การเปรียบเทียบอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว

จากตารางที่ 43 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ระบบงานเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ซึ่งเห็นได้ว่าหลังจากใช้ระบบใหม่หรือระบบที่พัฒนาแล้วในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน จะมีอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซีเพิ่มขึ้น โดยสามารถดูจากกราฟดังภาพที่ 44



ภาพที่ 44 กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ระบบงานเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

จากภาพที่ 44 จะเห็นได้ว่า อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของการใช้ระบบใหม่หรือระบบที่พัฒนาแล้วในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน จะทำให้เครื่องกลึงซีเอ็นซี มีอัตราความพร้อมในการทำงานสูงกว่าระบบเดิม คือ มีอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้นจากระบบเดิม 13.00 % เนื่องจากเวลาในการสูญเสียลดลง จะทำให้เครื่องจักรมีความพร้อมที่จะผลิตสินค้าได้เพิ่มขึ้น

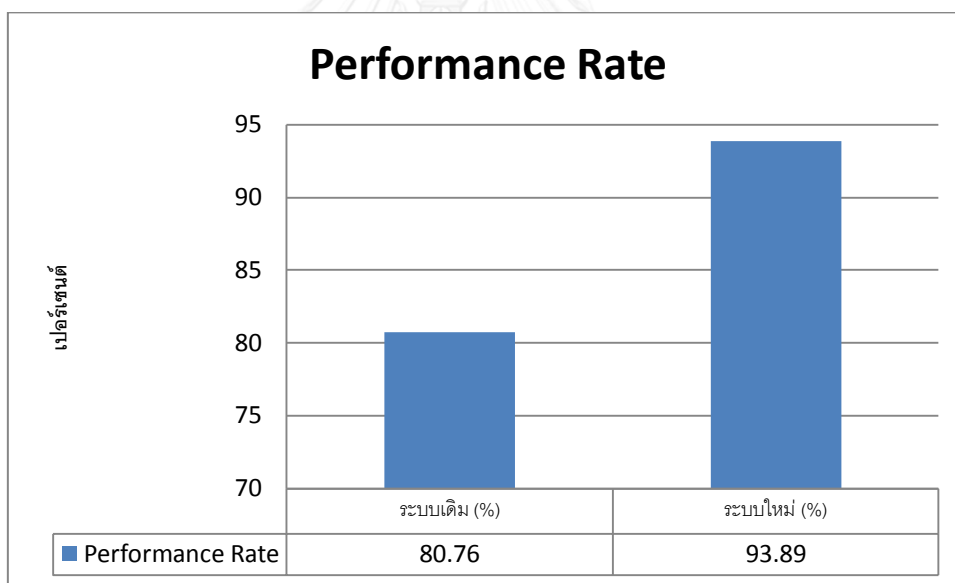
4.5.3 การเปรียบเทียบอัตราสมรรถนะ (Performance Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้วในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน

อัตราสมรรถนะ (Performance Rate) คือ ความเร็วในการผลิตสินค้า ซึ่งเป็นผลมาจากสภาพของเครื่องจักรและความสามารถของผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องจักร ดังตารางที่ 44

ระบบ	Performance Rate
ระบบเดิม (%)	80.76
ระบบใหม่ (%)	93.89

ตารางที่ 45 การเปรียบเทียบอัตราสมรรถนะ (Performance Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว

จากตารางที่ 44 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบอัตราสมรรถนะ (Performance Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเห็นได้ว่าหลังจากใช้ระบบใหม่หรือระบบที่พัฒนาแล้วจะมีอัตราสมรรถนะโดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี เพิ่มขึ้นโดยสามารถดูจากกราฟดังภาพที่ 45



ภาพที่ 45 กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบอัตราสมรรถนะ (Performance Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

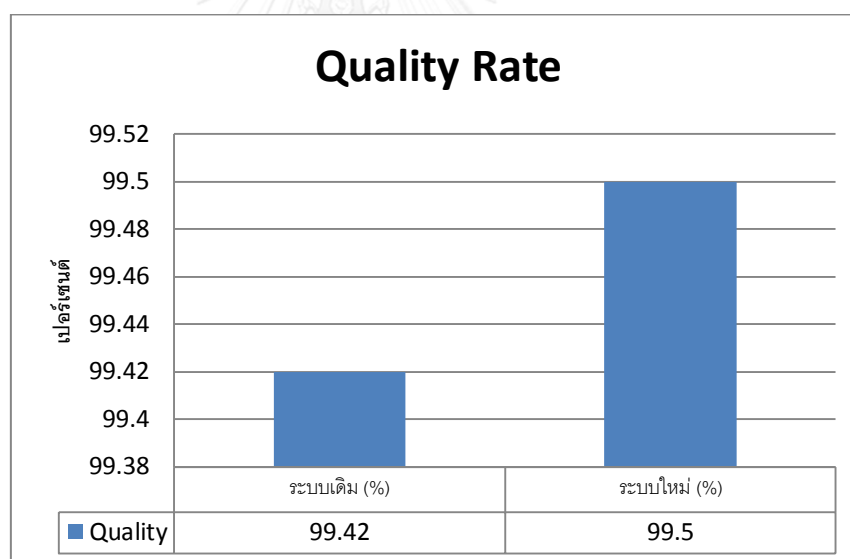
จากภาพที่ 45 จะเห็นได้ว่า อัตราสมรรถนะ (Performance Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้วในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายนจะทำให้เครื่องกลึงซีเอ็นซี มีอัตราสมรรถนะในการทำงานสูงกว่าระบบเดิม คือมีอัตราสมรรถนะในการทำงานของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้นจากระบบเดิม 13.13 % ความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากอัตรา

สมรรถนะที่มีค่าสูง มีผลมาจากความเร็วของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น โดยเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเสี่ยลดลง ซึ่งเวลาสูญเสียนี้จะส่งผลให้อัตราสมรรถนะของเครื่องจักรมีค่าเพิ่มขึ้น

4.5.4 อัตราคุณภาพ (Quality Rate) ใช้วัดปริมาณสินค้าที่มีคุณภาพให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

ระบบ	Quality Rate
ระบบเดิม (%)	99.42
ระบบใหม่ (%)	99.5

ตารางที่ 46 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบอัตราคุณภาพ (Quality Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว โดยสามารถดูจากกราฟดังภาพที่ 46



ภาพที่ 46 กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบอัตราคุณภาพ (Quality Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

จากภาพที่ 46 จะเห็นได้ว่า อัตราคุณภาพ (Quality Rate) โดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้วในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน จากหลังการปรับปรุงโดยเครื่องจักรสามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดโดยไม่มีของเสีย

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้การบริหารจัดการการซ่อมบำรุงมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น มีระบบการบริหารจัดการที่เป็นระบบ คล่องตัว และตอบสนองได้รวดเร็วรวมทั้งวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ละเอียดขึ้น จากการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ จะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความล้มเหลว และความเสี่ยงที่ปัจจัยนั้นจะเกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้สามารถทราบถึงปัญหาและดำเนินการวิธีป้องกันเพื่อขจัดปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวให้หมดสิ้นจากระบบการผลิต ทำให้ค่าความเสี่ยงที่เป็นตัวชี้วัดลดลงและทำให้ค่า OEE เพิ่มขึ้น

4.6 การวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

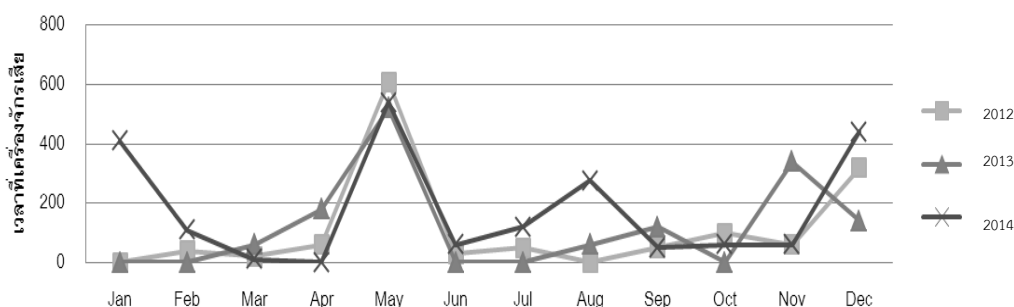
การวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันจะทำการศึกษาสถิติการเสียที่เกิดขึ้นในอดีตเพื่อทำการวางแผนช่วงเวลาที่ต้องทำการบำรุงรักษาของแต่ละหน่วยย่อยในเครื่องจักรเพื่อลดปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้น

4.6.1 การวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร 6HQI-C

หน่วยย่อยในเครื่องจักร 6HQI-C ที่ต้องมีการทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันคือ หน่วยย่อย CONTROL ซึ่งมีสถิติการเสียดังนี้

การวิเคราะห์สถิติเพื่อจัดทำแผนซ่อมบำรุงและการเปรียบเทียบผลกระทบจากปัญหา ALARM TRANSISTOR ในหน่วยย่อย CONTROL

การวิเคราะห์สถิติการเสียเพื่อจัดทำแผนซ่อมบำรุง จากสถิติการเสียด้วยปัญหา ALARM TRANSISTOR ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึง 2557 พบว่ามีสถิติการเสียดังแสดงในภาพที่ 47



ภาพที่ 47 ข้อมูลการเสียของเครื่องจักรจากปัญหา ALARM TRANSISTOR ในปีพ.ศ.2555-2557

จากข้อมูลสถิติการเสียที่เกิดขึ้นพบว่าปัญหา ALARM TRANSISTOR จะมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกันในแต่ละปี โดยจะเริ่มจากการเสียหายเล็กน้อยจนสะสมไปถึงการเสียอย่างรุนแรง(เวลาเสียเกิน 3 ชั่วโมง) ซึ่งจะเกิดขึ้นทุก 4-6 เดือน โดยมีเวลาเสียอย่างรุนแรงเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 21 ชั่วโมง จึงเลือก

ช่วงเวลาในการจัดทำแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกันทุกๆ 4 เดือนคือเดือน กุมภาพันธ์ มิถุนายน และ ตุลาคมโดยแผนการซ่อมบำรุงจะใช้เวลาเฉลี่ย 5 ชั่วโมงต่อครั้ง

การเปรียบเทียบผลกระทบจากการใช้แผนการซ่อมบำรุง

จากแผนซ่อมบำรุงที่จัดทำขึ้นจะต้องทำการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบระหว่างการปฏิบัติตามแผนซ่อมบำรุงและการปล่อยให้เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเกิดขึ้นเพื่อเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด รายละเอียดของการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 46 โดยค่าสูญเสียโอกาสในการขายคำนวณจาก (เวลาที่ใช้ในการซ่อม/รอบการผลิต)*มูลค่าของสินค้าที่ผลิตค่าแรงคำนวณจาก (เวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง/การซ่อมเครื่องจักร*ค่าแรงงานต่อชั่วโมง)

ตารางที่ 47 การเปรียบเทียบผลกระทบจากการใช้แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันในส่วนปัญหา

ALARM TRANSISTOR

ปัจจัยที่ใช้การวิเคราะห์	กรณี:ปฏิบัติตามแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	กรณี:ปล่อยให้เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเกิดขึ้น
เวลาที่ใช้ในการซ่อม(ชั่วโมง/ปี)	15	21
ค่าแรง(บาท)	91,500	123,220
ค่าอะไหล่เฉลี่ย(บาท/ปี)	-	480,000
ค่าสูญเสียโอกาสการขาย(บาท)	1,042,105	1,389,473
รวม(บาท)	1,133,620	1,992,714

จากการวิเคราะห์ผลกระทบพบว่า กรณีที่ปฏิบัติตามแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกันสำหรับปัญหา ALARM TRANSISTOR จะมีค่าใช้จ่ายที่น้อยกว่าการปล่อยให้เหตุขัดข้องเกิดขึ้น 859,094 บาทต่อปี

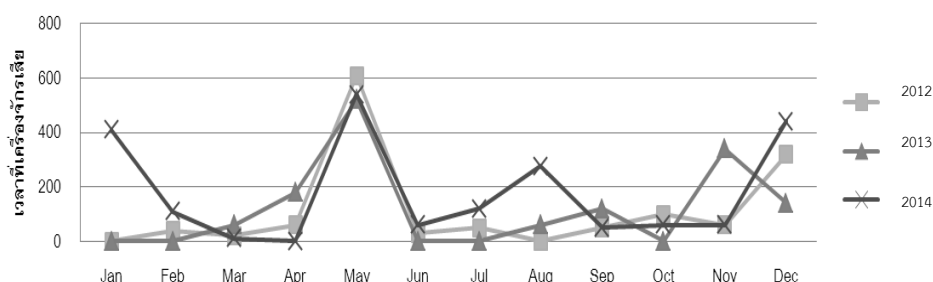
4.6.2 การวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร 10GUY-C

หน่วยย่อยในเครื่องจักร 10GUY-C ที่ต้องมีการทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันคือ หน่วยย่อย ROTARY ซึ่งมีสถิติการเสียดังนี้

การวิเคราะห์สถิติเพื่อจัดทำแผนซ่อมบำรุงและการเปรียบเทียบผลกระทบจากปัญหา สายพาน ROTARY ขาด ในหน่วยย่อย ROTARY

การวิเคราะห์สถิติการเสียเพื่อจัดทำแผนซ่อมบำรุง

จากสถิติการเสียด้วยปัญหา สายพาน ROTARY ขาด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึง 2557 พบว่ามีสถิติการเสียดังแสดงในภาพที่ 48



ภาพที่ 48 ข้อมูลการเสียของเครื่องจักรจากปัญหา สายพาน ROTARY ขาด
ในปี พ.ศ.2555-2557

จากข้อมูลสถิติการเสียที่เกิดขึ้นพบว่าสายพานปัญหา ROTARY ขาด จะมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกันในแต่ละปี โดยจะเริ่มจากการเสียหายเล็กน้อยจนสะสมไปถึงการเสียอย่างรุนแรง (เวลาเสียเกิน 3 ชั่วโมง) ซึ่งจะเกิดขึ้นทุก 4-6 เดือน โดยมีเวลาเสียอย่างรุนแรงเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 20.19 ชั่วโมง จึงเลือกช่วงเวลาในการจัดทำแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกันทุกๆ 4 เดือนคือเดือน กุมภาพันธ์ มิถุนายน และตุลาคมโดยแผนการซ่อมบำรุงจะใช้เวลาเฉลี่ย 5 ชั่วโมงต่อครั้ง

การเปรียบเทียบผลกระทบจากการใช้แผนการซ่อมบำรุง

จากแผนซ่อมบำรุงที่จัดทำขึ้นจะต้องทำการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบระหว่างการปฏิบัติตามแผนซ่อมบำรุงและการปล่อยให้เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเกิดขึ้นเพื่อเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด รายละเอียดของการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 47 โดยค่าสูญเสียโอกาสในการขายคำนวณจาก (เวลาที่ใช้ในการซ่อม/รอบการผลิต)*มูลค่าของสินค้าที่ผลิตค่าแรงคำนวณจาก (เวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง/การซ่อมเครื่องจักร*ค่าแรงงานต่อชั่วโมง)

ตารางที่ 48 การเปรียบเทียบผลกระทบจากการใช้แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันในส่วนปัญหา

สายพาน ROTARY ขาด

ปัจจัยที่ใช้การวิเคราะห์	กรณี:ปฏิบัติตามแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	กรณี:ปล่อยให้เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเกิดขึ้น
เวลาที่ใช้ในการซ่อม (ชั่วโมง/ปี)	15	20.19
ค่าแรง(บาท)	91,500	123,220
ค่าอะไหล่เฉลี่ย(บาท/ปี)	-	480,000
ค่าสูญเสียโอกาสการขาย(บาท)	1,042,105	1,389,473
รวม(บาท)	1,133,620	1,992,713

จากการวิเคราะห์ผลกระทบพบว่า กรณีที่ปฏิบัติตามแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกันสำหรับปัญหาสายพาน ROTARY ขาด จะมีค่าใช้จ่ายที่น้อยกว่าการปล่อยให้เหตุขัดข้องเกิดขึ้น 859,093 บาทต่อปี

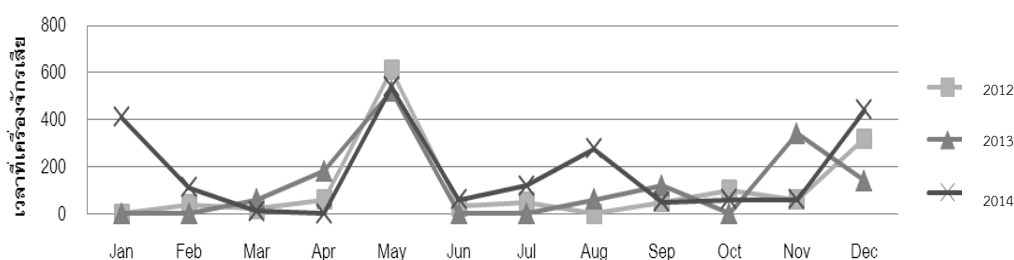
4.6.3 การวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร 3LNC-C

หน่วยย่อยในเครื่องจักร 3LNC-C ที่ต้องมีการทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันคือ หน่วยย่อย WORK REST ซึ่งมีสถิติการเสียดังนี้

การวิเคราะห์สถิติเพื่อจัดทำแผนซ่อมบำรุงและการเปรียบเทียบผลกระทบจากปัญหา SENSOR WORK REST UP/DOWN ไม่ ON ในหน่วยย่อย WORK REST

การวิเคราะห์สถิติการเสียดังนี้เพื่อจัดทำแผนซ่อมบำรุง

จากสถิติการเสียดังปัญหา SENSOR WORK REST UP/DOWN ไม่ ON ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึง 2557 พบว่ามีสถิติการเสียดังแสดงในภาพที่ 49



ภาพที่ 49 ข้อมูลการเสียดังแสดงในภาพที่ 49

พ.ศ.2555-2557

จากข้อมูลสถิติการเสียที่เกิดขึ้นพบว่าปัญหา SENSOR WORK REST UP/DOWN ไม่ ON จะมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกันในแต่ละปี โดยจะเริ่มจากการเสียหายเล็กน้อยจนสะสมไปถึงการเสียอย่างรุนแรง(เวลาเสียเกิน 3 ชั่วโมง) ซึ่งจะเกิดขึ้นทุก 4-6 เดือน โดยมีเวลาเสียอย่างรุนแรงเฉลี่ยต่อปี เท่ากับ 20 ชั่วโมง จึงเลือกช่วงเวลาในการจัดทำแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกันทุกๆ 4 เดือนคือเดือน กุมภาพันธ์ มิถุนายน และตุลาคมโดยแผนการซ่อมบำรุงจะใช้เวลาเฉลี่ย 5 ชั่วโมงต่อครั้ง

การเปรียบเทียบผลกระทบจากการใช้แผนการซ่อมบำรุง

จากแผนซ่อมบำรุงที่จัดทำขึ้นจะต้องทำการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบระหว่างการปฏิบัติตามแผนซ่อมบำรุงและการปล่อยให้เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเกิดขึ้นเพื่อเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด รายละเอียดของการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 48 โดยค่าสูญเสียโอกาสในการขายคำนวณจาก (เวลาที่ใช้ในการซ่อม/รอบการผลิต)*มูลค่าของสินค้าที่ผลิตค่าแรงคำนวณจาก (เวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง/การซ่อมเครื่องจักร*ค่าแรงงานต่อชั่วโมง)

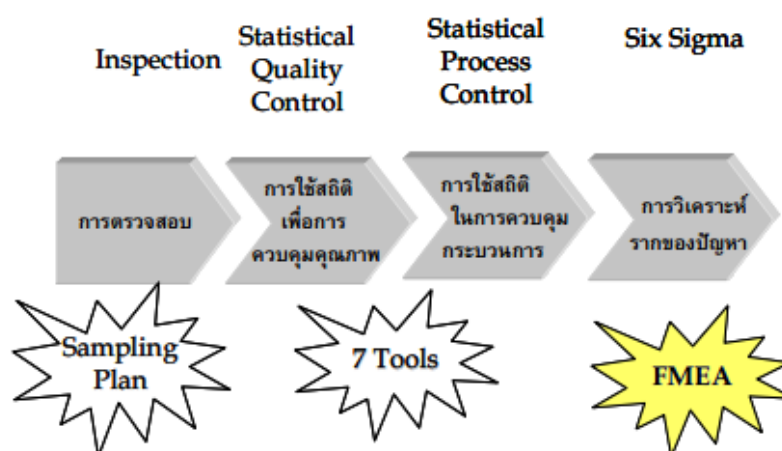
ตารางที่ 49 การเปรียบเทียบผลกระทบจากการใช้แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันในส่วนปัญหา
SENSOR WORK REST UP/DOWN ไม่ ON

ปัจจัยที่ใช้การวิเคราะห์	กรณี:ปฏิบัติตามแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	กรณี:ปล่อยให้เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเกิดขึ้น
เวลาที่ใช้ในการซ่อม(ชั่วโมง/ปี)	15	20
ค่าแรง(บาท)	91,500	123,220
ค่าอะไหล่เฉลี่ย(บาท/ปี)	480,000	480,000
ค่าสูญเสียโอกาสการขาย(บาท)	1,042,105	1,389,473
รวม(บาท)	1,133,620	1,992,713

จากการวิเคราะห์ผลกระทบพบว่า กรณีที่ปฏิบัติตามแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกันสำหรับปัญหา SENSOR WORK REST UP/DOWN ไม่ ON จะมีค่าใช้จ่ายที่น้อยกว่าการปล่อยให้เหตุขัดข้องเกิดขึ้น 859,093 บาทต่อปี

จากการสร้างแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและวิเคราะห์ถึงผลกระทบ จะถูกนำไปทดลองใช้ เพื่อทำการเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบกับตัวชี้วัดเดิมที่คำนวณขึ้น

การวิเคราะห์ถึงรากของปัญหา (Root Cause Analysis) เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาในการผลิตย่อมส่งผลโดยตรงต่อการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ และวิธีการที่สามารถวิเคราะห์ได้ถึงรากของปัญหา คือ FMEA ดังภาพที่ 50



ภาพที่ 50 วิวัฒนาการในการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์

FMEA จะมุ่งเน้นที่การชี้ให้เห็นถึงคุณลักษณะของความเสียหายหรือสาเหตุที่จะนำไปสู่ความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น (Potential Failure Mode) อันเนื่องมาจากการออกแบบ การผลิตหรือการบริการ จากนั้นจึงจะทำการวิเคราะห์ผลกระทบของความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและสุดท้ายก็เพื่อนำไปสู่การหาวิธีป้องกันการเกิดความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เมื่อทราบถึงสาเหตุที่จะนำไปสู่ความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นทำให้สามารถหาวิธีป้องกันการเกิดความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรมีค่าสูงขึ้น เนื่องจาก

อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรสูงเพราะเกิดความสูญเสียต่ำจึงส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) เพิ่มขึ้น

อัตราสมรรถนะที่มีค่าสูง เนื่องจากความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้น มีผลมาจากความเร็วของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น โดยเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเสียลดลง

อัตราคุณภาพสูงขึ้น เนื่องจากเครื่องจักรสามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนด โดยมีของเสียลดลง

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ เพื่อพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (CPMMS) โดยการประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ร่วมในการปรับปรุงค่า OEE ให้ดีขึ้นและการออกแบบระบบฐานข้อมูลที่ใช้งานทั่วไปในการจัดการเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรักษาสำหรับเครื่องกลึงซีเอ็นซีด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สายให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในการนำโปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบไปปฏิบัติใช้กับโรงงานกรณีศึกษาซึ่งเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อแก้ไขปัญหาการเกิดการขัดข้องเสียหายของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นในโรงงานได้แก่โรงงานไม่มีมาตรฐานในการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างเป็นระบบโดยการบำรุงรักษาส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรเกิดขัดข้องมีอุปกรณ์เสียหายหรือชำรุด (Breakdown Maintenance) และไม่มีระบบเอกสารและรายงานรวมถึงประวัติการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่แน่นอนโดยแผนการบำรุงรักษาเดิมไม่มีการจัดลำดับความสำคัญของเครื่องจักรในการบำรุงรักษาซึ่งมีลักษณะที่ไม่เหมาะสมเพราะเครื่องจักรบางเครื่องมีช่วงระยะเวลาในการบำรุงรักษาแตกต่างกัน

เพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวจึงได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขโดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ทำการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบของเครื่องจักร
2. วิเคราะห์ผลที่ได้จากการนำโปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบไปปฏิบัติโดยพิจารณาประเมินผลจากค่าดัชนีที่กำหนดไว้ได้แก่อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) อัตราสมรรถนะ (Performance Rate) อัตราคุณภาพ (Quality Rate) ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) และค่า (Risk Priority Number: RPN)

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากกรณีศึกษาการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้นในเครื่องกลึงซีเอ็นซีแยกได้ตามการวิเคราะห์ค่าดัชนีการประเมินผลก่อนและหลังการนำโปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบไปปฏิบัติโดยก่อนการปรับปรุงมีอัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) โดยเฉลี่ย 80.72 % อัตราสมรรถนะ (Performance Rate) โดยเฉลี่ย 80.76 % อัตราคุณภาพ (Quality Rate) โดยเฉลี่ย 99.42

% ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) โดยเฉลี่ย 64.93 % และค่า (Risk Priority Number: RPN) 540

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้การบริหารจัดการการซ่อมบำรุงมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น มีระบบการบริหารจัดการที่เป็นระบบ คล่องตัว และตอบสนองได้รวดเร็วรวมทั้งวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ละเอียดขึ้น จากการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ จะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความล้มเหลว และความเสี่ยงที่ปัจจัยนั้นจะเกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้สามารถทราบถึงปัญหาและดำเนินการวิธีป้องกันเพื่อขจัดปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวให้หมดสิ้นจากระบบการผลิต ทำให้ค่าความเสี่ยงที่เป็นตัวชี้วัดลดลงและทำให้ค่า OEE เพิ่มขึ้น หลังจากการนำโปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบไปปฏิบัติพบว่า

1. อัตราความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability Rate) ทั้งหมดเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 93.72% หรือโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 13.00% จากหลังการปรับปรุงเมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหายน้อยลงและเวลาที่ต้องสูญเสียเนื่องจากเกิดการขัดข้องและเสียหายลดลงส่งผลให้เครื่องจักรมีอัตราความพร้อมใช้งานเพิ่มขึ้นเนื่องจากเครื่องจักรไม่เกิดการขัดข้องเสียหายทำให้การทำงานของเครื่องเป็นไปอย่างต่อเนื่องสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา
2. อัตราสมรรถนะ (Performance Rate) ทั้งหมดเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 93.89 % หรือโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 13.13 % จากหลังการปรับปรุง ความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากอัตราสมรรถนะที่มีค่าสูง มีผลมาจากความเร็วของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น โดยเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเสียลดลง ซึ่งเวลาสูญเสียนี้จะส่งผลทำให้อัตราสมรรถนะของเครื่องจักรมีค่าเพิ่มขึ้น
3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate) ทั้งหมดเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 99.50% หรือโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.08 % จากหลังการปรับปรุงโดยเครื่องจักรสามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดโดยไม่มีของเสีย
4. ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) ทั้งหมดเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 87.75 % หรือโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 22.82 % จากหลังการปรับปรุงถ้าเครื่องจักรมีค่า OEE สูงแสดงว่าเครื่องจักรดังกล่าวมีประสิทธิภาพที่ดีการทำงานของเครื่องจักรเกิดความสูญเสียต่ำ ดังนั้นการปรับปรุงเพื่อให้ค่า OEE สูงขึ้นนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับระบบการผลิต
5. ค่า (Risk Priority Number: RPN) มีค่าลดลงจาก 540 เป็น 48 เนื่องจากสาเหตุของปัญหาได้รับการปรับปรุงแก้ไข ทำให้เวลาในการที่เครื่องจักรเกิดการขัดข้องลดลง ความถี่ในการเกิดปัญหาลดลง และสามารถตรวจจับปัญหานั้นได้ง่าย

5.2 ข้อดีและประโยชน์ของโปรแกรม

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบออนไลน์ด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้มีคุณสมบัติการใช้เครือข่ายไร้สายที่ได้พัฒนาขึ้นมาจะทำให้ช่วยในการลดเวลาในการปฏิบัติงาน ทำให้การบริหารงานในการซ่อมบำรุงมีความเป็นระบบมากขึ้น สามารถลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ลดเวลาในการหยุดซ่อมเครื่องจักร

ง่ายต่อการเพิ่มข้อมูลลบข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูล ได้อย่างรวดเร็วและสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลได้ตลอดเวลาเนื่องจากเป็นระบบฐานข้อมูลสร้างเป็นโปรแกรมเว็บทำให้สามารถเข้าตรวจสอบได้ตลอดเวลา เนื่องจากการใช้ระบบการส่งemail มาใช้ในการช่วยเตือนเมื่อมีเครื่องจักรเสีย แจ้งซ่อม และมีการสั่งซ่อม

สามารถปรับเปลี่ยนแผนในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้โดยอัตโนมัติให้เหมาะสมกับชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ได้ในแต่ละเครื่องเพื่อช่วยลดการเกิดปัญหาเครื่องจักรเสีย ลดอาการเสียหายแบบรุนแรงที่ต้องใช้เวลาซ่อมนาน หรือปัญหาเครื่องจักรต้องหยุดเพื่อรอซ่อมหรือรออะไหล่

ลดต้นทุนและความสูญเสียที่เกิดจากการผลิต ลดจำนวนของเสีย เพิ่มอัตราการผลิต ช่วยทำให้เครื่องจักรมีสภาพที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น มีความพร้อมที่จะสามารถทำการผลิตได้ตลอดเวลา ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย

การเก็บข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบจะทำให้สามารถสืบค้นประวัติในการซ่อมบำรุงได้ง่าย ทำให้ลดเวลาในการแก้ไขปัญหาได้ สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการจัดเก็บไปใช้ในการตรวจสอบและทำการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ลดความผิดพลาด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการทำงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เพิ่มความปลอดภัยต่อข้อมูล เนื่องจากมีระบบป้องกันการเข้าไปแก้ไขข้อมูลโดยการจำกัดการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ในแต่ละคน ลดความเสี่ยงที่จะเกิดข้อมูลหาย และง่ายต่อการนำเสนอข้อมูลต่อผู้บริหารเนื่องจากเป็นโปรแกรมเว็บ ซึ่งในปัจจุบันมีเทคโนโลยีต่างๆ ที่สามารถเข้าสู่โปรแกรมเว็บที่ง่ายและค่อนข้างหลากหลาย

5.3 ข้อจำกัดและอุปสรรคในการทำงาน

1.การบันทึกข้อมูลต่างๆ ของระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบออนไลน์ด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในช่วงแรกอาจจะต้องใช้เวลาในการใส่ข้อมูล เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานอาจจะยังไม่มี ความชำนาญในการพิมพ์ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องใช้เวลาในการฝึกฝนทักษะเพื่อให้เกิดความชำนาญมากขึ้น

2.ข้อมูลดิบที่ใช้ค่อนข้างจำกัด เนื่องจากไม่ได้มีการนำโปรแกรมไปทดลองใช้งานจริงใน โรงงานกรณีศึกษา

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. เพิ่มความสามารถในด้านการผลิตมากขึ้นมีการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างฝ่ายบำรุงรักษาและฝ่ายการผลิตให้มากกว่านี้ เช่น มีการเตือนข้อมูลไปยังฝ่ายผลิตมีการวางแผนการผลิต การพยากรณ์สำหรับการผลิต
2. ระบบยังค่อนข้างจำกัดในหลายๆ เรื่องเนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบค่อนข้างจำกัด
3. พัฒนาระบบให้สามารถคำนวณการวิเคราะห์ทางสถิติได้ โดยให้ระบบสามารถทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการทำงานเพื่อง่ายต่อการตรวจสอบและวิเคราะห์การทำงาน
4. สร้างระบบให้สามารถคำนวณปริมาณอะไหล่คงคลัง โดยใช้หลักการควบคุมสินค้าคงเหลือ (inventory control) เพื่อทำการคำนวณหาปริมาณอะไหล่ขั้นต่ำที่ต้องมีการเตรียมไว้ (safety stock) อายุการใช้งานของชิ้นส่วนต่างๆ (life cycle) ระยะเวลาในการสั่งซื้อจนได้รับสินค้า (lead time) เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ในการควบคุมอะไหล่คงคลัง และหาเวลาที่เหมาะสมในการสั่งซื้ออะไหล่เข้ามาเตรียมไว้ในคลังก่อนที่จะขาดแคลนอะไหล่ (stock out) โดยมีระบบแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลาในการสั่งซื้ออะไหล่
5. แบ่งประเภทในการทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เช่น แผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันในการทำความสะอาด แผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีระยะเวลาในการบำรุงรักษาที่ตายตัว เช่น เพื่อทำการหล่อลื่น แผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อทำการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร แผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อทำการปรับตั้งชิ้นส่วนหรือเมื่อถึงอายุการใช้งานของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น เป็นต้นโดยมีการแจ้งเตือนเมื่อถึงระยะเวลาที่ต้องทำการแก้ไขตามแผน
6. สำหรับแผนการบำรุงรักษาที่นำมาใช้ในโปรแกรมนี้ นำมาจากคู่มือเครื่องจักรและข้อมูลที่มีอยู่เดิมดังนั้นหากต้องการให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพสูงขึ้นสามารถปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาใหม่ได้โดยใช้ค่าสถิติ, ค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร, ค่าความน่าเชื่อถือและพัฒนาโปรแกรมให้มีสามารถหลากหลายต่อการใช้งานมากขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์แก่การเก็บข้อมูลการบำรุงรักษา
7. เมื่อการใช้งานโปรแกรมระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันนี้มีระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานแล้วย่อมเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาใช้กับเครื่องจักรในสายงานอื่นๆตลอดจนพัฒนาเป็นการบำรุงรักษาแบบทวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance) ต่อไป
8. ควรศึกษาถึงการสร้างระบบการตรวจสอบและเตือนพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงให้มีการทราบล่วงหน้าและมีโปรแกรมที่สามารถเชื่อมต่อการรายงานผลการปฏิบัติงานให้แก่ผู้บริหารรับทราบ

9. ถ้าเครื่องจักรมีการเสียก่อนกำหนดจะต้องมีแผนอัปเดตให้ชัดเจน จึงจะทำให้ค่า OEE เพิ่มขึ้น

10. ควรจัดทำฐานข้อมูลในการปรับเปลี่ยนอะไหล่ และมีการปรับเปลี่ยนค่าตารางเวลาให้ชัดเจน



รายการอ้างอิง

1. จิตรจุน, ก., การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษาบนพื้นฐานความน่าเชื่อถือ กรณีศึกษา : โรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกล, in สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมบัณฑิตวิทยาลัย. 2550, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
2. ดีศีลธรรม, โ., กลยุทธ์และกลวิธีการเพิ่มผลิตภาพ, ed. พ. 1. 2546, กรุงเทพฯ: บริษัทเอกซ์เพอร์เนท จำกัด.
3. หวานสนิท, ป., การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม กรณีศึกษา : โรงงานผลิตฟิล์มถนอมอาหาร, in สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมบัณฑิตวิทยาลัย 2547, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
4. สัมฤทธิ์, ส., การลดเวลาสูญเสียในการผลิตโดยวิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันบนพื้นฐานทฤษฎี ความน่าเชื่อถือ กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป, in สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. 2552, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
5. สิงห์ธนู, ., การบำรุงรักษาเชิงแผนงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรกรณีศึกษา : สายการบรรจุน้ำยาทำความสะอาดสุขภัณฑ์, in สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต ภาควิชาวิศวกรรมการผลิตบัณฑิตวิทยาลัย. 2550, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
6. จงประสิทธิ์พร, ส., การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรกลในโรงฝึกงานด้วยการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษา : แผนกวิชาช่างกลโรงงาน สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ นครราชสีมา, in สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. 2545, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
7. ศิลอาสน์, ส., การเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษา : โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องดื่ม, in สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. 2551, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
8. โลวะกิจ, ป., การศึกษา วิเคราะห์และควบคุมปริมาณโลหะมีค่าในกระบวนการผลิตเครื่องประดับโดยใช้เทคนิค FMEA, in ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ 2550, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

9. จีรวงศ์สวัสดิ์, ก., การประยุกต์ใช้ *FMEA* และ *AHP* เพื่อปรับปรุงกระบวนการการผลิตปริตกรรมศึกษา : โรงงานผลิตสารเคลือบเซรามิกส์, in สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. 2550, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
10. กิติชัยชาญ, ก., การประยุกต์ใช้เทคนิค *QFD* และ *PFMEA* ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตและคุณภาพของแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป, in ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ 2551, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
11. ไพฑูรย์วิสุทธิญาณ, เ., การลดของเสียกระบวนการผลิตผ้าหลังการย่นต์โดยเทคนิคการวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต, in ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ 2552, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
12. ปัญญาโอภาส, ท., การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการบริหารงานซ่อมบำรุงกรณีศึกษา: แผนกเครื่องฉีดพลาสติกในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, in ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. 2551, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
13. สังข์รัตน์, พ., การพัฒนาโปรแกรมจัดการงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน, in สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. 2543, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
14. นิกาญจน์กุล, พ., ระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการจัดการซ่อมบำรุงเครื่องจักรสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม, in สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2546, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
15. ภูมิรินทร์, ท., ระบบการบริการเครือข่ายท้องถิ่นไร้สายกรณีศึกษาธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร in ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. 2549, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
16. มณีท่าโพธิ์, ส., การออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อจัดการงานบริหารการอนุญาตพาดสายสื่อสารโทรคมนาคมของหน่วยงานภายนอกบนเสาไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค: กรณีศึกษาฝ่ายสื่อสารและโทรคมนาคมการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, in ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. 2550, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
17. สารพานิช, ก., การจัดการงานซ่อมบำรุงด้วยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์:กรณีศึกษา โรงงานผลิตหัวอ่าน — เขียนคอมพิวเตอร์, in ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ 2545, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
18. Shenoy, D. and B. Bhadury, *Maintenance Resources Management Adapting MRP*. 1998, London: Taylor & Francis Ltd.

19. Besterfield and D. H, *Performance measurement using overall equipment Effectiveness(OEE) Literature review and practical application discussion*. International Journal of Production Research 2008. **46**: p. 3517-3535.
20. รัตน์เกื้อกังวาน, ส., การบริหารการผลิตและการดำเนินงาน. 2548, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
21. รสสุคนธ์, ว., การพัฒนาระบบการการจัดการซ่อมบำรุงแบบออนไลน์, in ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ 2554, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
22. เจริญอุดม, น., การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบบำรุงรักษาเครื่องเชื่อมแผงวงจรรวมโดยใช้ การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ in ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ 2551, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
23. ปาละพันธุ์, อ., การปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องมือสำหรับเครื่องจักรวางโลหะ บัดกรีบนแผงวงจรในโรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้าชนิดยืดหยุ่นได้, in ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์. 2551, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
24. Tangjitsitcharoen, S., *Development of On-line computer maintenance management system for plastic injection machine*. Applied Mechanics and Materials, 2012. **220-223**: p. 2595-2601.
25. Corporation, C., F.M. Company, and G.M. Corporation, *Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) : Reference Manual*. Third Edition ed. 2001: Daimler Chrysler Corporation Ford Motor Company General Motors Corporation.



ภาคผนวก ก โค้ดโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โค้ดโปรแกรมในการสร้างเว็บโดยใช้ภาษาพีเอชพี

1.1 โค้ดในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

```

<?php
// Create connection
$un1="root";
$pwd1="123";
$db1="CPMMS_db";
$con=mysql_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);
$chrSET ="SET NAMES TIS620";
mysql_query($chrSET);
?>

<?php
// Create connection
$un1="root";
$pwd1="123";
$db1="CPMMS_db";
$con=mysqli_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);

// Check connection
if (mysqli_connect_errno())
{
    echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
}
?>

```

1.2 โค้ดในการเข้าสู่ระบบ

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>CPMMS-System</title>
<link href="css/flat-ui.css" rel="stylesheet">
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">
body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;
}
.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_head {
    background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
</style>
</head>

<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
<tr>
<td height="180" class="bg_tb"><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0">

```

```

<tr>
  <td width="31%"></td>

  <td width="69%" valign="top"><p align="right"></p>
  <table border="0" align="right" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
      <td><span class="col-xs-3"><a href="#fakelink" class="btn btn-block
btn-lg btn-warning">Help</a></span></td>
    </tr>
  </table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
  <td>&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
  <td><table width="300" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
    <tr>
      <td><div align="center" class="btn-hg">
        <div align="left"></div>
      </div></td>
    </tr>
  </tr>
  <tr>
    <td><form id="form1" name="form1" method="post"
action="CPMMS_chklogin.php">
      <table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
        <tr class="bg_tb_head">

```

```

        <td height="50"><div align="center">ล็อกอินเข้าสู่ระบบ</div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><div align="center">
            <input name="TxtUN" type="text" class="input-block-level"
id="TxtUN" placeholder="Username">
        </div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><div align="center">
            <input name="TxtPWD" type="password" class="input-block-
level" id="TxtPWD" placeholder="Password">
        </div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td align="center">
            <button class="btn btn-large btn-primary" type="submit">Sign
in</button>
            <button class="btn btn-large btn-primary"
type="reset">Cancel</button>
        <div align="center"></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td></td>
    </tr>
</table>
</form></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p></td>

```

```

</tr>
<tr>
  <td height="80" class="bg_tb"><div align="center">การพัฒนาโครงสร้างระบบ
คอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหาย
และผลกระทบ....โดย นางสาว Em-Archaya</div></td>
</tr>
</table>
</body>
</html>

```

1.3 โค้ดแสดงผลหน้าหลักหลังจากที่ทำการเข้าสู่ระบบ

```

<?php
  ob_start();
  session_start();
  //$session=session_id();
  //$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
  //$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
  if($_SESSION[LoginSuccess] == "false") {
    echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
  } else {
  }
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>CPMMS-System</title>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">

```



```

        <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-home"></i> หน้าหลัก</button>
    </a></td>
    <td><a href="CPMMS_Admin_Mng_Machine.php" >
        <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-warning-sign"></i> ตรวจสอบสถานะเครื่องจักร </button>
    </a></td>
    <td><a href="CPMMS_Admin_Mng_MachineBreakHistories.php" >
        <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-warning-sign"></i> ประวัติการแจ้งซ่อม </button>
    </a></td>
    <td><a href="CPMMS_Admin_Mng_User.php" >
        <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-user"></i> จัดการข้อมูลสมาชิก </button></a></td>
    <td><a href="CPMMS_Admin_Setting.php" ><button class="btn btn-
lg btn-success" type="submit"><i class="icon-wrench"></i> ตั้งค่า
</button></a></td>
    <td><a href="#" >
        <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i class="icon-
question-sign"></i> ตัวช่วย </button>
    </a></td>
    <td><a href="CPMMS_Logout.php">
        <button class="btn btn-lg btn-danger" type="submit"><i
class="icon-off"></i> ออกจากระบบ </button>
    </a></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>

```

```

        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    </tr>
<tr>
    <td><p>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p>
    <?php
    // require ("connectDB.php");
        ?>
        <table width="300" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
    <tr>
        <td><div align="center" class="btn-hg">
            <div align="left"></div>
            </div></td>
        </tr>
    <tr>
        <td><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
            <tr>
                <td height="50"><div align="center"></div></td>
            </tr>
            <tr>
                <td><div align="center">
    <?php
    // Create connection
    $un1="root";
    $pwd1="123";
    $db1="CPMMS_db";
    $con=mysql_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);

    // Check connection
    if (!$con)

```

```

{
echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
} else {

    $strSQL = "SELECT * From Tb_members";

    $result = mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL,$con);
    $totalrows= mysql_num_rows($result);
    if($totalrows > 0) {
        ?><button class="btn btn-large btn-success"
type="button">ยินดีต้อนรับ... <?php echo $_SESSION[LoginSuccess];
?></button>
        <?php
            } else {
                ?> <button class="btn btn-large btn-
warning" type="submit">ไม่พบข้อมูลผู้ใช้ !</button>
            <?php
                }
        } //-- end of Connection...
        ?>
    }

</div></td>
</tr>
<tr>
<td><div align="center">
<p>&nbsp;</p>
<p>ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยจัดสร้าง
โปรแกรมการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหายและผลกระทบ (FMEA) ของเครื่องจักรรวมทั้ง
การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE – Overall Equipment Effectiveness)

```

```

ให้กับโรงงาน</p>
</div></td>
</tr>
<tr>
<td align="center">
<div align="center">

</div></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
<tr>
<td height="80" class="bg_tb"><div align="center">การพัฒนาโครงสร้างระบบ
คอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหาย
และผลกระทบ.....โดย นางสาว Em-Archaya</div></td>
</tr>
</table>
</body>
</html>

```

1.4 โค้ดแสดงสถานะของเครื่องจักร

```

<?php
ob_start();
session_start();

```

```

//$session=session_id();
//$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
//$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
    if($_SESSION[LoginSuccess] == "false") {
        echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
    } else {
    }
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874"
/>
<title>CPMMS-System</title>
<!-- Latest compiled and minified CSS -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap.min.css">

<!-- Optional theme -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap-
theme.min.css">

<!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
<script
src="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/js/bootstrap.min.js"></script>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">

```

```

body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;
}
.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_head {
    background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_bot {
    background-image: url(images/bg_tb_bot.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_line {
    background-image: url(images/vLinePNG.png);
    background-repeat: repeat-x;
}
</style>
</head>

<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
  <tr>
    <td height="180" class="bg_tb"><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0">
      <tr>

```

```

        <td width="31%"></td>

        <td width="69%" valign="top"><p align="right"></p>
        <table border="0" align="right" cellpadding="2" cellspacing="4">
            <tr>
                <td>&nbsp;<a href="CPMMS_Admin_Control_Panel.php" ><button
class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i class="icon-home"></i> หน้า
หลัก</button></a></td>
                <td>&nbsp;<a href="CPMMS_Admin_Cal_OEE.php" ><button
class="btn btn-lg btn-primary" type="submit"><i class="icon-tasks"></i> คำนวณ
ค่า OEE</button></a></td>
                <td>&nbsp;<a href="CPMMS_Admin_Cal_FMEA.php" ><button
class="btn btn-lg btn-primary" type="submit"><i class="icon-tasks"></i> คำนวณ
ค่า FMEA</button></a></td>
                <td>&nbsp;<a href="#" ><button class="btn btn-lg btn-success"
type="submit"><i class="icon-question-sign"></i> ตัวช่วย </button></a></td>
                <td>&nbsp;<a href="CPMMS_Logout.php"><button class="btn btn-lg
btn-danger" type="submit"><i class="icon-off"></i> ออกจากระบบ
</button></a>&nbsp;</td>
            </tr>
        </table></td>
    </tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
<td>
<table width="300" align="right" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr>
<td><div align="center" class="btn-hg">

```



```

        <div align="left"></div>
    </div></td>
</tr>
<tr>
    <td><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
        <tr>
            <td><div align="center">
                <?php
// Create connection
$un1="root";
$pwd1="123";
$db1="CPMMS_db";
$con=mysql_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);
$chrSET ="SET NAMES TIS620";
mysql_query($chrSET);
// Check connection
if (!$con)
{
    echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
} else {
                $un2= $_POST["TxtUN"];
                $pwd2 = $_POST["TxtPWD"];
                $strSQL ="SELECT * From Tb_Machines ORDER BY
mc_id DESC";

                $result = mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL,$con);
                $totalrows= mysql_num_rows($result);

                if($_SESSION[LoginSuccess] !="false") {

```

```

        if(strtolower($_SESSION[LoginSuccess])
!=strtolower("Admin")) {
                echo "<script
language='javascript'> window.location='CPMMS_Logout'; </script>";
                } else {
                }
        ?>
        <button class="btn btn-large btn-success" type="submit">ยินดี
ต้อนรับ!</button>
        <?php
                //echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_main_html.html'; </script>";
                } else {
                ?>
        <button class="btn btn-large btn-warning" type="submit">ไม่สามารถเข้า
ระบบได้!</button>
        <?php
                }
        ?>
        </div></td>
</tr>
<tr>
        <td></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
        <td height="50"><p>&nbsp;</p>

```



```

        <td width="8%" height="50" align="center"><div
align="center">OEE(%)</div></td>
        <td width="15%" align="center"><div
align="center">RPN</div></td>
        <td width="27%" align="center"><div align="center">กราฟ
</div></td>
        <td width="21%" align="center"><div align="center">จัดการ
</div></td>
    </tr>

<?php
    //-----
    for($i=0;$i<$totalrows;$i++) {
    ?>
    <tr>
        <td align="center" valign="middle"><?php echo
mysql_result($result,$i,"mc_id");?></td>
        <td align="center" valign="middle"><?php echo
mysql_result($result,$i,"mc_name");?></td>
        <td align="center" valign="middle">
        <?php
            if(mysql_result($result,$i,"mc_status")=="ONLINE") {
                ?>
                <button type="button" class="btn btn-success btn-lg"><i
class="icon-thumbs-up"></i>&nbsp;<?php echo
mysql_result($result,$i,"mc_status");?></button>
                <?php
                    } else if(mysql_result($result,$i,"mc_status")
=="OFFLINE") {
                    ?>

```

```

        <button type="button" class="btn btn-danger
btn-lg"><i class="icon-thumbs-down"></i>&nbsp;<?php echo
mysql_result($result,$i,"mc_status");?></button>
        <?php
                }
?>
</td>
<td align="center" valign="middle"><span class="label label-
inverse">
        <?php
                $mc_name2=mysql_result($result,$i,"mc_name");
                // $strSQL2 ="SELECT SUM(m_OEE_AVG) From
tb_machine_cal_oe WHERE mc_name='$mc_name2' ORDER BY
m_OEE_DateToCalOEE GROUP BY mc_name";
                $strSQL2 ="SELECT AVG(m_OEE_AVG) OOE_AVG From
tb_machine_cal_oe WHERE mc_name='$mc_name2' GROUP BY mc_name";
                $result2 =
mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL2,$con);
                $totalrows2= mysql_num_rows($result2);
                if($totalrows2>0) {
                        echo
round(mysql_result($result2,0,"OOE_AVG"),2) . "%";
                } else {
                        echo "N/A";
                }
                //mysql_result($result,$i,"OOE");?></span>

```

```

</td>
<td align="center" valign="middle"><span class="label label-
warning"><?php
    $mc_name3=mysql_result($result,$i,"mc_name");
    // $strSQL2 ="SELECT SUM(m_OEE_AVG) From
tb_machine_cal_oe WHERE mc_name='$mc_name2' ORDER BY
m_OEE_DateToCalOEE GROUP BY mc_name";
    $strSQL3 ="SELECT AVG(FMEA_RPN) RPN_AVG From
tb_machine_cal_fmea WHERE FMEA_mc_name='$mc_name2' GROUP BY
FMEA_mc_name";

    $result3 =
mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL3,$con);
    $totalrows3= mysql_num_rows($result3);

    if($totalrows3>0) {
        echo
(int)(mysql_result($result3,0,"RPN_AVG"));
    } else {
        echo "N/A";
    }

    //mysql_result($result,$i,"OEE");?></span>
</td>
<td align="center" valign="middle"><table width="100%" border="0"
align="center" cellpadding="4" cellspacing="4">
<tr>
<td align="center" valign="middle"><a href="Chart.js-
master/samples/OEE_bar_graph.php?var_mc_name=<?php echo
mysql_result($result,$i,"mc_name");?>">
<button type="button" class="btn btn-primary btn-lg"><i
class="icon-signal"></i> OEE</button>

```

```

        </a></td>
        <td align="center" valign="middle"><a href="Chart.js-
master/samples/Availability_bar_graph.php?var_mc_name=<?php echo
mysql_result($result,$i,"mc_name");?>">
        <button type="button" class="btn btn-primary btn-lg"><i
class="icon-signal"></i> A</button>
        </a></td>
        <td align="center" valign="middle"><a href="Chart.js-
master/samples/Performance_bar_graph.php?var_mc_name=<?php echo
mysql_result($result,$i,"mc_name");?>">
        <button type="button" class="btn btn-primary btn-lg"><i
class="icon-signal"></i> P</button>
        </a></td>
        <td align="center" valign="middle"><a href="Chart.js-
master/samples/Quality_bar_graph.php?var_mc_name=<?php echo
mysql_result($result,$i,"mc_name");?>">
        <button type="button" class="btn btn-primary btn-lg"><i
class="icon-signal"></i> Q</button>
        </a></td>
    </tr>
</table></td>
    <td align="center" valign="middle"><table width="100%" border="0"
align="center" cellpadding="4" cellspacing="4">
    <tr>
        <td align="center" valign="middle"><a
href="CPMMS_Admin_Views_Machine.php?var_mc_id=<?php echo
mysql_result($result,$i,"mc_id");?>">
        <button type="button" class="btn btn-default btn-lg"><i
class="icon-list-alt"></i> ดูข้อมูล </button></a>

    </td>

```

```

        <td align="center" valign="middle">&nbsp;<a
href="CPMMS_Admin_Views_Machine.php?var_mc_id=<?php echo
mysql_result($result,$i,"mc_id");?>">
        <button type="button" class="btn btn-default btn-lg"><i
class="icon-pencil"></i> แก้ไข </button>
        </a></td>
        <td align="center" valign="middle">&nbsp;<script language="javascript">
                function confirm1() {
                    var txt;
var r = confirm("Press a button!");
if (r == true) {
    txt = "You pressed OK!";
} else {
    txt = "You pressed Cancel!";
}}
        </script>
        <a จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
href="CPMMS_Admin_Mng_deleteMachines.php?Del_mc_name=<?php echo
mysql_result($result,$i,"mc_name");?>" onclick="confirm1();">
        <button type="button" class="btn btn-default btn-lg"><i
class="icon-minus"></i> ลบ </button>
        </a></td>
    </tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td height="15" colspan="7" align="center"
class="bg_tb_line">&nbsp;</td>
</tr>

```



```

        <tr class="bg_tb_bot">
            <td height="50" colspan="7" valign="middle"><div align="right">รวม
ทั้งหมด [ <span class="label label-warning"><?php echo $totalrows; ?></span>
] รายการ </div></td>
        </tr>
    </table></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
<tr>
    <td height="80" class="bg_tb">&nbsp;</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>

```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1.5 โค้ดแสดงการเพิ่มข้อมูลเครื่องจักร

```

<?php
    ob_start();
    session_start();
    //$session=session_id();
    //$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
    //$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
    if($_SESSION["LoginSuccess"]=="" || $_SESSION["LoginSuccess"]=="false")
    {
        echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
    }

```

```

        } else {
        }
    ?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874"
/>
<title>CPMMS-System</title>
<!-- Latest compiled and minified CSS -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap.min.css">
<!-- Optional theme -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap-
theme.min.css">
<!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
<script
src="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/js/bootstrap.min.js"></script
>
<script
src="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/js/bootstrap.js"></script>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">
.bg_tb_line {
    background-image: url(images/vLinePNG.png);
    background-repeat: repeat-x;

```

```
}

body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;
}

.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}

.bg_tb_head {
    background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}

.bg_tb_bot {
    background-image: url(images/bg_tb_bot.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
</style>

<script language="javascript">
    function chkform() {

        if(document.forms.item("TxtUN").text()=="") {
            alert("กรุณากรอกชื่อผู้ใช้...");
            return false;
        } else
        {
            return true;
        }
    }
</script>
```

```

    }
}
</script>

</head>

<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
  <tr>
    <td height="180" class="bg_tb"><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0">
  <tr>
    <td width="31%"></td>
    <td width="69%" valign="top"><p align="right"></p>
    <table border="0" align="right" cellpadding="2" cellspacing="4">
      <tr>
        <td>&nbsp;<a href="CPMMS_Admin_Control_Panel.php" ><button
class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i class="icon-home"></i> หน้า
หลัก</button></a></td>
        <td>&nbsp;<a href="CPMMS_Admin_Mng_User.php" ><button
class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i class="icon-user"></i> จัดการ
ข้อมูลสมาชิก </button></a></td>
        <td>&nbsp;<a href="#" >
          <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-wrench"></i> ตั้งค่า </button>
        </a></td>
        <td>&nbsp;<a href="#" >
          <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"> ตัวช่วย
        </button>

```

```

        </a></td>
        <td>&nbsp;<a href="CPMMS_Logout.php">
            <button class="btn btn-lg btn-danger" type="submit"><i
class="icon-off"></i> ออกจากระบบ </button>
        </a></td>
    </tr>
</table>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td><blockquote>&nbsp;</blockquote>
        <table width="300" border="0"
align="right" cellpadding="0" cellspacing="0">
        <tr>
            <td><div align="center" class="btn-hg">
                <div align="left"></div>
            </div></td>
        </tr>
    </td><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
        <tr>
            <td><div align="center">
                <?php
                // Create connection
                $un1="root";
                $pwd1="123";
                $db1="CPMMS_db";
                $con=mysql_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);
                $chrSET ="SET NAMES TIS620";
                mysql_query($chrSET);

```

```

// Check connection
if (!$con)
{
    echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
} else {

    $un2= $_POST["TxtUN"];
    $pwd2 = $_POST["TxtPWD"];
    $strSQL ="SELECT * From Tb_members";

    $result = mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL,$con);
    $totalrows= mysql_num_rows($result);
    if($totalrows > 0) {
        ?>
        <button class="btn btn-large btn-success" type="submit">ยินดีต้อนรับ!
</button>
        <?php
            //echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_main_html.html'; </script>";
        } else {
            ?>
            <button class="btn btn-large btn-warning" type="submit">ไม่สามารถเข้า
ระบบได้!</button>
            <?php
                }

            ?>
        </div></td>
</tr>
<tr>
<td></td>

```

```

        </tr>
    </table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td height="50"><p>&nbsp;</p>
        <table width="90%" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
            <tr>
                <td align="center" class="btn-hg">
                    <div align="left"></div>
                </div></td>
            </tr>
            <tr>
                <td><p>&nbsp;</p>
                    <table width="80%" border="0" align="center" cellpadding="1"
cellspacing="1">
                        <tr>
                            <td><form action="CPMMS_Admin_Mng_SaveAddMachine.php"
method="post" enctype="multipart/form-data" name="form1" id="form1"
onsubmit="return chkform();">
                                <table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
                                    <tr class="bg_tb_head">
                                        <td height="50" colspan="3"><div align="center">เพิ่มข้อมูล
เครื่องจักร</div></td>
                                    </tr>
                                </table>
                            </td>
                        </tr>
                    </table>
                </td>
            </tr>
        </table>
    </td>
</tr>

```



```

        <td colspan="3" align="center"
class="bg_tb_line">&nbsp;</td>
    </tr>
<tr>
    <td align="center"><div align="right">หมายเลขเครื่องจักร ::
</div></td>
    <td align="center"><div align="left"> &nbsp;<input name="TxtM_ID" type="text" class="input-large input-
block-level" id="TxtM_ID" size="20" maxlength="11" />
</div></td>
    <td align="center"><div align="left">ป้อนตัวเลข 11 หลัก
</div></td>
</tr>
<tr>
    <td align="center">&nbsp;</td>
    <td align="center">&nbsp;</td>
    <td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>
    <td align="center">&nbsp;</td>
    <td align="center">&nbsp;</td>
    <td align="center"><div align="right">ชื่อเครื่องจักร
:: </div></td>
    <td align="center"><div align="left">
&nbsp;<input name="TxtM_Name" type="text" class="input-large
input-block-level" id="TxtM_Name" size="30" maxlength="30" />
</div></td>
    <td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>

```

```

<td align="center"><div align="right">รายละเอียดเครื่องจักร ::
</div></td>

<td align="center"><div align="left">
    &nbsp;
    <textarea name="TxtM_Detail" rows="5" class="input-large
input-block-level" id="TxtM_Detail"></textarea>
<label for="sStatus"></label>
</div></td>
<td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>
<td align="center"><div align="right">สถานะ :: </div></td>
<td align="center"><div align="left">
    &nbsp;
    <select name="sStatus" id="sStatus">
        <option value="ONLINE"
selected="selected">ONLINE</option>
        <option value="OFFLINE">OFFLINE</option>
    </select>
</div></td>
<td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>
<td align="center"><div align="right">วันที่รับเข้า ::</div></td>
<td align="center"><div align="left">
    &nbsp;
    <input name="TxtEnterDate" type="text" class="input-large
input-block-level" id="TxtEnterDate" value="YYYY-mm-dd" />
</div></td>
<td align="center"><div align="left">ต.ย. 2014-02-
18</div></td>

```

```

</tr>
<tr>
  <td align="center"><div align="right">ฐาน ::</div></td>
  <td align="center"><div align="left"> &nbsp;
    <input type="text" name="TxtModel" id="TxtEMail3"
class="input-large input-block-level" />
    </div></td>
  <td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>
  <td align="center"><div align="right">ขนาด ::</div></td>
  <td align="center"><div align="left"> &nbsp;
    <input type="text" name="TxtPower" id="TxtEMail4"
class="input-large input-block-level" />
    </div></td>
  <td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>
  <td align="center"><div align="right">ขนาด ::</div></td>
  <td align="center"><div align="left"> &nbsp;
    <input type="text" name="TxtM_size" id="TxtEMail5"
class="input-large input-block-level" />
    </div></td>
  <td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>
  <td align="center"><div align="right">น้ำหนัก ::</div></td>
  <td align="center"><div align="left"> &nbsp;
    <input type="text" name="TxtM_weight" id="TxtM_weight"
class="input-large input-block-level" />

```

```

        &nbsp;   </div></td>
    <td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>
    <td align="center"><div align="right">อายุการทำงาน ::
</div></td>

    <td align="center"><div align="left"> &nbsp;   
        <input type="text" name="TxtM_expire" id="TxtEMail7"
class="input-large input-block-level" />
        ปี
    </div></td>
<td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>
    <td align="center"><div align="right">รายละเอียดเพิ่มเติม ::
</div></td>

    <td align="center"><div align="left"> &nbsp;   
        <input type="text" name="TxtmcNote" id="TxtEMail8"
class="input-large input-block-level" />
    </div></td>
<td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>
    <td align="center"><div align="right">ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง/
เดือน ::</div></td>

    <td align="center"><div align="left"> &nbsp;   
        <input name="TxtM_COST" type="text" class="input-large
input-block-level" id="TxtEMail9" value="0" />
    </div></td>

    <td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>

```

```

<tr>
  <td align="center"><div align="right">ยี่ห้อ / Brand
::</div></td>

  <td align="center"><div align="left"> &nbsp;
    <input type="text" name="TxtM_Brand" id="TxtEMail10"
class="input-large input-block-level" />
  </div></td>
<td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>
<?php
} //--- end of connection.
?>
<tr>
  <td align="center"><div align="right">พนักงานที่บันทึกข้อมูล ::
</div></td>

  <td align="center"><div align="left"> &nbsp;
    <p>
      <input name="sEmployee" type="text" class="input-large
input-block-level" id="sEmployee" value="-- ป้อนชื่อพนักงาน --" />
    </p>
    <p>&nbsp;</p>
  </div></td>
<td align="center"><div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>
  <td align="center"><div align="right">รูปภาพ :: </div></td>
  <td align="center"><div align="left"> &nbsp;

    <input type="file" name="file" id="file" />
  </div></td>

```



```

        </table>
        </form></td>
    </tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p></td>
    </tr>
</table>
    <p>&nbsp;</p>
    <p>&nbsp;</p></td>
</tr>
<tr>
    <td height="80" class="bg_tb"><div align="center">การพัฒนาโครงสร้างระบบ
คอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหาย
และผลกระทบ....โดย นางสาว Em-Archaya</div></td>
</tr>
</table>
</body>
</html>

```

1.6 โค้ดแสดงการคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE)

```

<?php
    ob_start();
    session_start();
    //$session=session_id();
    //$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
    //$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
    if($_SESSION[LoginSuccess] == "false") {
        echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
    }
}

```

```

        } else {
        }
    ?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874"
/>
<title>CPMMS-System</title>
<!-- Latest compiled and minified CSS -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap.min.css">
<!-- Optional theme -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap-
theme.min.css">
<!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
<script
src="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/js/bootstrap.min.js"></script
>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">
body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;

```



```

}
.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_head {
    background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_bot {
    background-image: url(images/bg_tb_bot.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_line {
    background-image: url(images/vLinePNG.png);
    background-repeat: repeat-x;
}
</style>
<link href="css_font.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
</head>

<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
<tr>
<td height="180" class="bg_tb"><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0">
<tr>
<td width="31%"></td>
<td width="69%" valign="top"><p align="right"></p>

```

```

<table border="0" align="right" cellpadding="1" cellspacing="1">
  <tr>
    <td height="54">&nbsp; <a
href="CPMMS_Admin_Control_Panel.php" >
      <button class="btn btn-lg btn-info" type="submit"> หน้าหลัก
</button>
    </a>&nbsp; </td>
    <td>&nbsp; <a href="CPMMS_Admin_Cal_OEE.php" >
      <button class="btn btn-lg btn-primary" type="submit"> คำนวณค่า
OEE </button>
    </a>&nbsp; </td>
    <td>&nbsp; <a href="CPMMS_Admin_Cal_FMEA.php">
      <button class="btn btn-lg btn-primary" type="submit"> คำนวณค่า
FMEA </button>
    </a>&nbsp; </td>
    <td>&nbsp; <a href="CPMMS_Admin_Mng_User.php" >
      <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"> จัดการข้อมูล
สมาชิก </button>
    </a>&nbsp; </td>
    <td>&nbsp; <a href="CPMMS_Logout.php" >
      <button class="btn btn-lg btn-danger" type="submit"> ออกจาก
ระบบ </button>
    </a>&nbsp; </td>
  </tr>
</table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
  <td align="right"><table width="300" border="0" align="right"
cellpadding="0" cellspacing="0">

```

```

<tr>
  <td><div align="center" class="btn-hg">
    <div align="left"></div>
    </div></td>
</tr>
<tr>
  <td><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
    <tr>
      <td><div align="center">
        <?php
// Create connection
$un1="root";
$pwd1="123";
$db1="CPMMS_db";
$con=mysql_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);
$charset = "SET NAMES tis620";
mysql_query($charset);
// Check connection
if (!$con)
{
  echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
} else {
    $un2= $_POST["TxtUN"];
    $pwd2 = $_POST["TxtPWD"];
    $strSQL ="SELECT * From Tb_machine_OEE";
    //--- SET Thai fonts -----
    $charset = "SET NAMES TIS620";
    mysql_query($charset);

```

```

        $result = mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL,$con);
        $totalrows= mysql_num_rows($result);
        if($totalrows > 0) {
            ?>
        <?php
            //echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_main_html.html'; </script>";
        } else {
            ?>
        <button class="btn btn-large btn-warning" type="submit">ไม่สามารถเข้า
ระบบได้!</button>
        <?php
            }
        ?>
    </div></td>
</tr>
<tr>
<td><div align="center">
        <div align="center" class="btn-hg">
        <div align="center">
            <button class="btn btn-large btn-warning" type="submit"><?php
echo "โดย.." . $_SESSION[LoginSuccess];
            ?></button>
        <div align="center"></div>
        </div>
    </div>
</td>
</tr>
<tr>

```

```

        <td align="center"><div align="center"></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td></td>
    </tr>
</table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td height="50"><p>&nbsp;</p>
    <p></p>
    <table class="table-bordered" width="98%" border="0" align="center"
cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td width="83%" valign="middle"><div align="center" class="f_blue">
        <div align="center">
            <p></p>
            <p>รายงานข้อมูล ณ :: [
                <?php
                    date_default_timezone_set('Asia/Bangkok');
                    echo "วันที่ : " . date("d/m/") . (date(Y) +543);
                ?> ]</p>
            </div>
        </div></td>
    </tr>
</table>
<p>

```

```

</p>
<table width="98%" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
  <tr>
    <td></td>
  </tr>
  <tr>
    <td><table width="100%" border="0" cellspacing="1" cellpadding="1">
      <tr class="bg_tb_head">
        <td height="50" valign="middle"><div
align="center">Date/Time</div></td>
        <td height="50" valign="middle"><div align="center">Machine
Name</div></td>
        <td height="50" valign="middle"><div
align="center">Part</div></td>
        <td height="50" valign="middle"><div align="center">Product<br />
Type
</div></td>
        <td valign="middle"><div align="center">Plan</div></td>
        <td valign="middle"><div align="center">Setting<br />
Time</div></td>
        <td valign="middle"><div align="center">Theoretical<br />
Time</div></td>
        <td valign="middle"><div align="center">Startup<br />
Time
</div></td>
        <td valign="middle"><div align="center">Finish<br />
Time
</div></td>
        <td valign="middle"><div align="center">
<p>Stop<br />

```

```

        Time</p>
    </div></td>
    <td valign="middle"><div align="center">Machine <br />
    Breakdown</div></td>
    <td valign="middle"><div align="center">The number <br />
    of product</div></td>
    <td valign="middle"><div align="center">Good <br />
    Product</div></td>
    <td valign="middle"><div align="center">Reject <br />
    Product</div></td>
    <td valign="middle"><div align="center">
    <p>Defect<br />
    product</p>
    </div></td>
</tr>

<?php
    for($i=0;$i<$totalrows;$i++) {
        <tr>
            <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
            warning"><?php echo mysql_result($result,$i,1);?></span></div></td>
            <td align="center">
                <div align="center"><span class="label label-
                default"><?php echo mysql_result($result,$i,2);?></span></div></td>
            <td align="center">
                <div align="center"><span class="label label-default"><?php echo
                mysql_result($result,$i,3);?></span></div></td>

```

```

        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,4);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,5);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,6);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,7);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,8);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,9);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,10);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,11);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,12);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
success"><?php echo mysql_result($result,$i,13);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
important"><?php echo mysql_result($result,$i,14);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
important"><?php echo mysql_result($result,$i,15);?></span></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="15" colspan="15" align="center"
class="bg_tb_line">&nbsp;</td>
    </tr>
    <?php
        } //end of for rows.

```



```

<tr>
  <td width="82%" valign="middle"><div align="center" class="f_blue">
    <form id="form1" name="form1" method="post" action="">
      <div align="center">
        <table class="table-bordered" width="80%" border="0"
cellspacing="0"      cellpadding="0">
          <tr>
            <td colspan="2"><div align="center"></div></td>
          </tr>
          <tr>
            <td width="30%" valign="top"><div align="right">เลือกเครื่องจักร
::&nbsp;</div></td>
            <td width="70%" valign="top">&nbsp;<div align="right">
<?php
                $un2="root";
                $pwd2="123";
                $db2="CPMMS_db";
                $con2=mysql_connect("localhost",$un2,$pwd2,$db2);
                $chrSET ="SET NAMES TIS620";
                mysql_query($chrSET);
            if($con2) {
                $ strSQL2="SELECT * FROM Tb_Machines";
                $result2 =mysql_db_query($db2,$ strSQL2,$con2);
                $totalrows2=mysql_num_rows($result2);
                if($totalrows2<=0) {
                    } else {
                        echo "<select name='s_Machine'
id='s_Machine'>";
                        for($i2=0;$i2<$totalrows2;$i2++) {

```



```

    } else {
        echo "<select name='s_MPart' id='s_MPart'>";
        for($i3=0;$i3<$totalrows3;$i3++) {
            // <option value='CNC1' selected='selected'>CNC Machine-
1</option>
            echo "<option value="" .
mysql_result($result3,$i3,"mc_part_id") . "">" .
mysql_result($result3,$i3,"mc_part_name") . "</option>";
            } // end for3
        echo "</select>";
        } // totalrows3
    }
elseif
} // end if of con2
?></td>
</tr>
<tr>
<td><div align="right">เลือกเดือน-ปี ::&nbsp;&nbsp;&nbsp;</div></td>
<td align="left"><label for="sMonth"></label>
&nbsp;&nbsp;&nbsp;
<select name="sMonth" id="sMonth">
<option value="01">01</option>
<option value="02">02</option>
<option value="03">03</option>
<option value="04">04</option>
<option value="05">05</option>
<option value="06" selected="selected">06</option>
<option value="07">07</option>
<option value="09">09</option>
<option value="10">10</option>

```



```

<td height="50" valign="middle"><div align="center">Breakdown Time
(AVG)</div></td>

<td height="50" valign="middle"><div align="center">A(%)
</div></td>

<td valign="middle"><div align="center">P(%)</div></td>
<td valign="middle"><div align="center">Q(%)</div></td>
<td valign="middle"><div align="center">OEE(%)</div></td>
</tr>
<?php
//-----Date Diff Function -----
-----
function DateDiff($strDate1,$strDate2)
{
    return
(strtotime($strDate2) - strtotime($strDate1))/ ( 60 * 60 * 24 ); // 1 day =
60*60*24
}

function TimeDiff($strTime1,$strTime2)
{
    return
(strtotime($strTime2) - strtotime($strTime1))/ ( 60 * 60 ); // 1 Hour = 60*60
}

function
DateTimeDiff($strDateTime1,$strDateTime2)
{
    return
(strtotime($strDateTime2) - strtotime($strDateTime1))/ ( 60 * 60 ); // 1 Hour =
60*60
}

//-----select from part -----
$un4="root";

```

```

$pwd4="123";
$db4="CPMMS_db";

$con4=mysql_connect("localhost",$un4,$pwd4,$db4);

$chrSET ="SET NAMES TIS620";
mysql_query($chrSET);
if($con4) {

$d_mc_name=$_POST["s_Machine"];

$d_mc_part=$_POST["s_MPart"];

$_POST["sMonth"];

$_POST["sYear"];

$d_Month=

$d_Year=

$d_M_Y =

$d_Year . "-" . $d_Month . "%";

//$StrSQL4="SELEC
T * FROM Tb_Machine_OEE WHERE m_OEE_machine_name='$d_mc_name'
AND m_OEE_machine_part='$d_mc_part';

//$StrSQL4="SELECT
SUM(TIME_TO_SEC(TIMEDIFF(m_OEE_finish_time,m_OEE_startup_time)))LD_tim
e,SUM(m_OEE_setting_time + m_OEE_machine_stop +
m_OEE_machine_breakdown )
total_bdt,m_OEE_datetime,m_OEE_TheoryTime,m_OEE_no_of_product,m_OE
E_defect_product,m_OEE_reject_product,m_OEE_finish_time,m_OEE_startup_t
ime,m_OEE_setting_time,m_OEE_machine_stop,m_OEE_machine_breakdown
FROM Tb_Machine_OEE WHERE m_OEE_machine_name='$d_mc_name' AND

```

```
m_OEE_machine_part='$d_mc_part' GROUP By YEAR(m_OEE_datetime) DESC,
MONTH(m_OEE_datetime) DESC";
```

```
//-----
```

```
-----
```

```
$un5="root";
```

```
$pwd5="123";
```

```
$db5="CPMMS_db";
```

```
$con5=mysql_connect("localhost",$un5,$pwd5,$db5);
```

```
$chrSET ="SET NAMES TIS620";
```

```
mysql_query($chrSET);
```

```
if($con5) {
```

```
    $StrSQL5="SELECT
```

```
(TIME_TO_SEC(TIMEDIFF(TIME(m_OEE_finish_time),TIME(m_OEE_startup_time)))
```

```
/60) LD_time,m_OEE_TheoryTime,m_OEE_no_of_product FROM
```

```
Tb_Machine_OEE WHERE m_OEE_machine_name='$d_mc_name' AND
```

```
m_OEE_machine_part='$d_mc_part' AND m_OEE_datetime LIKE '$d_M_Y';
```

```
$result5
```

```
=mysql_db_query($db5,$StrSQL5,$con5);
```

```
$totalrows8=mysql_num_rows($result5);
```

```
$P_AVG=0.0;
```

```
$P_Total=0;
```

```
if($totalrows8>0) {
```

```
for($i5=0;$i5<$totalrows8;$i5++) {
```

```
if(mysql_result($result5,$i5,"LD_time")<=0) {
```

```

$x1=0;

} else {

    $x1 =
mysql_result($result5,$i5,"m_OEE_no_of_product")/mysql_result($result5,$i5,"
LD_time");

}

if(mysql_result($result5,$i5,"LD_time")<=0) {

$x2=0;

}

else {

    $x2

=
mysql_result($result5,$i5,"m_OEE_TheoryTime")/mysql_result($result5,$i5,"LD_
time"); }

if($x2 <=0)

{

    $re

sult_P= round(0,2);

} else {

    $re

sult_P= round(($x1/$x2)*100,2);

}

$P_Total=$P_Total + $result_P;

```

```

                                                                    // $result_P
= mysql_result($result5,$i5,"m_OEE_TheoryTime");

                                                                    }

$P_AVG=($P_Total/$totalrows8);

                                                                    //echo
"<span class='label label-warning'> P : " . $P_AVG . ", $totalrows8 </span>";

                                                                    } else {
                                                                    //echo
"<span class='label label-warning'> P : Error : " . mysql_error() . " </span>";
                                                                    }
                                                                    }

                                                                    ///-----
-----
                                                                    /*

$StrSQL4="SELECT
AVG(TIME_TO_SEC(TIMEDIFF(TIME(m_OEE_finish_time),TIME(m_OEE_startup_time)))/60) LD_time,AVG(m_OEE_setting_time + m_OEE_machine_stop +
m_OEE_machine_breakdown )
total_bdt,m_OEE_datetime,m_OEE_TheoryTime,m_OEE_no_of_product,m_OEE_defect_product,m_OEE_reject_product,m_OEE_finish_time,m_OEE_startup_time,m_OEE_setting_time,m_OEE_machine_stop,m_OEE_machine_breakdown
FROM Tb_Machine_OEE WHERE m_OEE_machine_name='$d_mc_name' AND
m_OEE_machine_part='$d_mc_part' AND m_OEE_datetime LIKE '$d_M_Y'
GROUP By YEAR(m_OEE_datetime) DESC, MONTH(m_OEE_datetime) DESC";

```

*/

///-----Edited 12-

10-2014 -----

\$StrSQL4="SELECT

SUM(TIME_TO_SEC(TIMEDIFF(TIME(m_OEE_finish_time),TIME(m_OEE_startup_time)))/60) LD_time,SUM(m_OEE_setting_time + m_OEE_machine_stop + m_OEE_machine_breakdown)

total_bdt,m_OEE_datetime,m_OEE_TheoryTime,m_OEE_no_of_product,m_OEE_defect_product,m_OEE_reject_product,m_OEE_finish_time,m_OEE_startup_time,m_OEE_setting_time,m_OEE_machine_stop,m_OEE_machine_breakdown
 FROM Tb_Machine_OEE WHERE m_OEE_machine_name='\$d_mc_name' AND m_OEE_datetime LIKE '\$d_M_Y' GROUP By YEAR(m_OEE_datetime) DESC, MONTH(m_OEE_datetime) DESC";

\$result4

=mysql_db_query(\$db4,\$StrSQL4,\$con4);

\$totalrows4=mysql_num_rows(\$result4);

if(\$totalrows4<=0)

{

echo

" ไม่พบข้อมูล Machine OEE ";

} else {

// echo "Date Diff = ".DateDiff("2008-08-01","2008-08-31")."
";

// echo "Time Diff = ".TimeDiff("00:00","19:00")."
";

// echo "Date Time Diff = ".DateTimeDiff("2008-08-01 00:00","2008-08-01 19:00")."
";

```

for($i4=0;$i4<$totalrows4;$i4++) {

    ?>

    <tr>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php
            //echo date('Y-m',
strtotime(mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_datetime"));
            $mount_name = date('m-Y',
strtotime(mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_datetime"));
            $mount_name1 = date('M-Y',
strtotime(mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_datetime"));
            echo $mount_name1;
            setcookie("OEE_MONTH",$mount_name, time()+3600);

setcookie("OEE_MONTH_SHORT_NAME",$mount_name1, time()+3600);

            ?></span></div></td>

        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
default"><?php
            //echo "Date Time Diff = ".DateTimeDiff("2008-08-01
00:00","2008-08-01 19:00");

            //--- $dt1 =
strtotime(mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_finish_time"));

            //--- $dt2 =
strtotime(mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_startup_time"));

            //--- $loading_time =($dt1-$dt2)/60;

            //---echo $loading_time;

            // $loading_time =
(mysql_result($result4,$i4,"LD_time")/60);

```

```

        $loading_time =
(int)(mysql_result($result4,$i4,"LD_time"));
        echo $loading_time;
        setcookie("LOADING_TIME",$loading_time,
time()+3600);

        //echo DateTimeDiff($dt1,$d2);
        //echo
mysql_result($result4,$i4,6);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
default"><?php
                //---$bdt1 =
mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_setting_time");
                //---$bdt2 =
mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_machine_stop");
                //---$bdt3 =
mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_machine_breakdown");
                //---$total_bdt =      intval($bdt1) +
intval($bdt2) + intval($bdt3);
                $total_bdt
=mysql_result($result4,$i4,"total_bdt");
                echo round($total_bdt,2);

                setcookie("BREAKDOWN_TIME",$total_bdt,
time()+3600);

                //echo $total_bdt; ?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php
                if($loading_time > 0) {
                        $A= (($loading_time -
$total_bdt)/$loading_time)*100;
                } else {

```



```

        $A=0;
    }
    echo round($A,2) . "%";
    setcookie("OEE_A",round($A,2), time()+3600);

?></span></div></td>
<td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning">

```

```

<?php
//-----คำนวณ ค่า P : Performance -----
//-----
//==== echo round($P_AVG,2) . "%";
//====
setcookie("OEE_P",round($P_AVG,2), time()+3600);
//-----
// $P1
=mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_TheoryTime");
$P1_1
=round((mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_no_of_product")/$loading_time),2);

$P2
=mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_no_of_product");
$P3 =$loading_time;
if($P2 > 0) {
    $P4 =(int)$total_bdt;
    // $P4=mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_setting_time")
+ mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_machine_stop")

```

```

// +
mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_machine_breakdown");
// $total_P
=round((((($P1*$P2)/$P3)*100,2); //---สูตรเก่า
//-----$total_P =round((((($P1*($P3-
$P4))/ $P2)*100),2); //---สูตรใหม่
$total_P =round((((($P1_1*($P3-
$P4))/ $P2)*100),2); //---สูตรใหม่ ล่าสุด 12-10-2014

//---สูตรใหม่ // $total_P =((((($P3-$P4)*$P1)/$P2)*100);
} else {
// $total_P=0;
$total_P=100;
}
echo $total_P . "%";
// echo "<br>P1 = $P1 <br> P2 = $P2 <br> P3 = $P3
<br> P4 = $P4";
setcookie("OEE_P",$total_P, time()+3600);
?></span></div></td>
<td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php
$Q1
=mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_no_of_product");
if($Q1>0) {
$Q1
=mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_no_of_product");
$Q2
=mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_defect_product") +
mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_reject_product");

```



```

        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
    </tr>
<tr>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
    </tr>
<tr class="bg_tb_bot">
    <td height="50" colspan="7" valign="middle"><div align="right">วันที่
คำนวณ [ <span class="label label-warning"><?php echo date('Y-m-d H:i');
        setcookie("DATE_TO_CAL_OEE",date('Y-m-d H:i'),
time()+3600);
        ?></span> ] รายการ </div></td>
    </tr>
</table></td>
</tr>
</table>

<!-- End of DIV tbResult -->
</div>

```

```

<p>&nbsp;</p>
<p align="center">&nbsp;<a href="CPMMS_Admin_Mng_SaveCalOEE.php">
  <button type="submit" class="btn btn-success btn-large"
name="BtnCal" id="BtnSaveResult" >บันทึกผลการคำนวณ</button>
  <button type="submit" class="btn btn-info btn-large" name="BtnCal"
id="BtnSaveResult2" >แสดงกราฟ </button>
</a></p>
<p>&nbsp;</p>
</td>
</tr>
<tr>
  <td height="80" class="bg_tb"><div align="center">การพัฒนาโครงสร้างระบบ
คอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหาย
และผลกระทบ.....โดย นางสาว เอมอชญา รังษา</div></td>
</tr>
</table>
</body>
</html>

```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.7 โค้ดแสดงการคำนวณวิเคราะห์ค่าความเสียหายและผลกระทบของเครื่องจักร (FMEA)

```

<?php
  ob_start();
  session_start();
  //$session=session_id();
  //$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
  //$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
  if($_SESSION[LoginSuccess] == "false") {
    echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
  } else {

```

```

    }
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874"
/>
<title>CPMMS-System</title>
<!-- Latest compiled and minified CSS -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap.min.css">
<!-- Optional theme -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap-
theme.min.css">
<!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
<script
src="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/js/bootstrap.min.js"></script
>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">
body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;
}

```

```

.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}

.bg_tb_head {
    background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}

.bg_tb_bot {
    background-image: url(images/bg_tb_bot.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}

.bg_tb_line {
    background-image: url(images/vLinePNG.png);
    background-repeat: repeat-x;
}
</style>
<link href="css_font.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
</head>
<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
<tr>
<td height="180" class="bg_tb"><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0">
<tr>
<td width="31%"></td>
<td width="69%" valign="top"><p align="right"></p>
<table border="0" align="right" cellpadding="1" cellspacing="1">

```

```

        <tr>
            <td height="54">&nbsp; <a
href="CPMMS_Admin_Control_Panel.php" >
                <button class="btn btn-lg btn-info" type="submit"> หน้าหลัก
</button>
            </a>&nbsp; </td>
            <td>&nbsp; <a href="CPMMS_Admin_Cal_OEE.php" >
                <button class="btn btn-lg btn-primary" type="submit"> คำนวณค่า
OEE </button>
            </a>&nbsp; </td>
            <td>&nbsp; <a href="CPMMS_Admin_Cal_FMEA.php">
                <button class="btn btn-lg btn-primary" type="submit"> คำนวณค่า
FMEA </button>
            </a>&nbsp; </td>
            <td>&nbsp; <a href="CPMMS_Admin_Mng_User.php" >
                <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"> จัดการข้อมูล
สมาชิก </button>
            </a>&nbsp; </td>
            <td>&nbsp; <a href="CPMMS_Logout.php" >
                <button class="btn btn-lg btn-danger" type="submit"> ออกจาก
ระบบ </button>
            </a>&nbsp; </td>
        </tr>
    </table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td align="right"><table width="300" border="0" align="right"
cellpadding="0" cellspacing="0">
        <tr>

```



```

        <td><div align="center" class="btn-hg">
            <div align="left"></div>
        </div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
            <tr>
                <td><div align="center">
                    <?php
// Create connection
$un1="root";
$pwd1="123";
$db1="CPMMS_db";
$con=mysql_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);
$charset = "SET NAMES tis620";
mysql_query($charset);
// Check connection
if (!$con)
{
    echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
} else {
            $un2= $_POST["TxtUN"];
            $pwd2 = $_POST["TxtPWD"];
            $strSQL ="SELECT * From Tb_machine_OEE";
                //--- SET Thai fonts -----
                    $charset = "SET NAMES TIS620";
                    mysql_query($charset);

            $result = mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL,$con);

```

```

        $totalrows= mysql_num_rows($result);
        if($totalrows > 0) {
            ?>
        <?php
            //echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_main_html.html'; </script>";
            } else {
                ?>
            <button class="btn btn-large btn-warning" type="submit">ไม่สามารถเข้า
ระบบได้!</button>
            <?php
                }
            ?>
        </div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><div align="center">
            <div align="center" class="btn-hg">
            <div align="center">
                <button class="btn btn-large btn-warning" type="submit"><?php
echo "โดย.." . $_SESSION[LoginSuccess];
                ?></button>
            <div align="center"></div>
            </div>
        </div>
    </td></td>
    </tr>
    <tr>
        <td align="center"><div align="center"></div></td>

```

```

        </tr>
        <tr>
            <td></td>
        </tr>
    </table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td height="50"><p>&nbsp;</p>
        <p></p>
        <table class="table-bordered" width="98%" border="0" align="center"
cellpadding="1" cellspacing="1">
            <tr>
                <td width="83%" valign="middle"><div align="center" class="f_blue">
                    <div align="center">
                        <p></p>
                        <p>รายงานข้อมูล ณ :: [
                            <?php
                                date_default_timezone_set('Asia/Bangkok');
                                echo "วันที่ : " . date("d/m/") . (date(Y) +543);
                                ?> ]</p>
                            </div>
                        </div></td>
                    </tr>
                </table>
            <p>
        </p>
    </p>

```

```

<table width="98%" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
  <tr>
    <td></td>
  </tr>
  <tr>
    <td><table width="100%" border="0" cellspacing="1" cellpadding="1">
      <tr class="bg_tb_head">
        <td height="50" valign="middle"><div
align="center">Date/Time</div></td>
        <td height="50" valign="middle"><div align="center">Machine
Name</div></td>
        <td height="50" valign="middle"><div
align="center">Part</div></td>
        <td height="50" valign="middle"><div align="center">Product<br />
Type
</div></td>
        <td valign="middle"><div align="center">Plan</div></td>
        <td valign="middle"><div align="center">Setting<br />
Time</div></td>
        <td valign="middle"><div align="center">Theoretical<br />
Time</div></td>
        <td valign="middle"><div align="center">Startup<br />
Time
</div></td>
        <td valign="middle"><div align="center">Finish<br />
Time
</div></td>
        <td valign="middle"><div align="center">
<p>Stop<br />
Time</p>

```

```

</div></td>
    <td valign="middle"><div align="center">Machine <br />
    Breakdown</div></td>
    <td valign="middle"><div align="center">The number <br />
    of product</div></td>
    <td valign="middle"><div align="center">Good <br />
    Product</div></td>
    <td valign="middle"><div align="center">Reject <br />
    Product</div></td>
    <td valign="middle"><div align="center">
    <p>Defect<br />
    product</p>
</div></td>
</tr>

<?php
    for($i=0;$i<$totalrows;$i++) {
    ?>

<tr>
    <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,1);?></span></div></td>
    <td align="center">
        <div align="center"><span class="label label-
default"><?php echo mysql_result($result,$i,2);?></span></div></td>
    <td align="center">
        <div align="center"><span class="label label-default"><?php echo
mysql_result($result,$i,3);?></span></div></td>
    <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,4);?></span></div></td>

```

```

        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,5);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,6);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,7);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,8);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,9);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,10);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,11);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php echo mysql_result($result,$i,12);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
success"><?php echo mysql_result($result,$i,13);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
important"><?php echo mysql_result($result,$i,14);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
important"><?php echo mysql_result($result,$i,15);?></span></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="15" colspan="15" align="center"
class="bg_tb_line">&nbsp;</td>
    </tr>
    <?php
        } //end of for rows.

        } //-- end of connection.

```



```

<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
</tr>
<tr class="bg_tb_bot">
  <td height="50" colspan="15" valign="middle"><div align="right">รวม
ทั้งหมด [ <span class="label label-warning"><?php echo $totalrows; ?></span>
] รายการ </div></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p>
<p></p>
<table class="table-bordered" width="98%" border="0" align="center"
cellpadding="1"      cellspacing="1">
  <tr>
    <td width="82%" valign="middle"><div align="center" class="f_blue">

```



```

</select>
-
<select name="sYear" id="sYear">
  <option value="2000">2000</option>
  <option value="2001">2001</option>
  <option value="2002">2002</option>
  <option value="2003">2003</option>
  <option value="2004">2004</option>
  <option value="2005">2005</option>
  <option value="2006">2006</option>
  <option value="2007">2007</option>
  <option value="2008">2008</option>
  <option value="2009">2009</option>
  <option value="2010">2010</option>
  <option value="2011">2011</option>
  <option value="2012">2012</option>
  <option value="2013">2013</option>
  <option value="2014" selected="selected">2014</option>
  <option value="2015">2015</option>
  <option value="2016">2016</option>
  <option value="2017">2017</option>
  <option value="2018">2018</option>
  <option value="2019">2019</option>
  <option value="2020">2020</option>
</select></td>
</tr>
<tr>
  <td>&nbsp;</td>
  <td align="left"><script language="JavaScript"
type="text/javascript">
function showDiv() {

```

```

var e =
document.getElementById('tbResult');
    if ( e.style.display == 'block' )
e.style.display = 'none';
    else
e.style.display = 'block';

}

</script>
    <div align="left"><a
href="CPMMS_Admin_Cal_OEE.php"><button type="submit" class="btn btn-
info btn-large" name="BtnCal" id="BtnCal" >คำนวณค่า Machine
OEE</button></a> &nbsp;
    <button type="button" class="btn btn-info btn-large"
onclick="showDiv()">ยกเลิก</button>
    &nbsp; </div></td>
</tr>
</table>
</div>
</form>
</div></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>

<div id="tbResult" align="center" style="display:block;">
    <div align="left">&nbsp;&nbsp;&nbsp;
    <p></p>
    <ul>

```



```

<td height="50" valign="middle"><div align="center">A(%)
</div></td>

<td valign="middle"><div align="center">P(%)</div></td>
<td valign="middle"><div align="center">Q(%)</div></td>
<td valign="middle"><div align="center">OEE(%)</div></td>
</tr>
<?php
//-----Date Diff Function -----
-----

function DateDiff($strDate1,$strDate2)
{
    return
(strtotime($strDate2) - strtotime($strDate1))/ ( 60 * 60 * 24 ); // 1 day =
60*60*24
}

function TimeDiff($strTime1,$strTime2)
{
    return
(strtotime($strTime2) - strtotime($strTime1))/ ( 60 * 60 ); // 1 Hour = 60*60
}

function
DateTimeDiff($strDateTime1,$strDateTime2)
{
    return
(strtotime($strDateTime2) - strtotime($strDateTime1))/ ( 60 * 60 ); // 1 Hour =
60*60
}

//-----select from part -----
    $un4="root";
    $pwd4="123";
    $db4="CPMMS_db";

```

```

$con4=mysql_connect("localhost",$un4,$pwd4,$db4);
                                                                    $chrSET ="SET NAMES TIS620";
                                                                    mysql_query($chrSET);
                                                                    if($con4) {

$d_mc_name=$_POST["s_Machine"];

$d_mc_part=$_POST["s_MPart"];
                                                                    $d_Month=
$_POST["sMonth"];
                                                                    $d_Year=
$_POST["sYear"];
                                                                    $d_M_Y =
        $d_Year . "-" . $d_Month . "%";
                                                                    // $StrSQL4="SELEC
T * FROM Tb_Machine_OEE WHERE m_OEE_machine_name='$d_mc_name'
AND m_OEE_machine_part='$d_mc_part';

                                                                    จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
                                                                    CHULALONGKORN UNIVERSITY
                                                                    // $StrSQL4="SELECT
SUM(TIME_TO_SEC(TIMEDIFF(m_OEE_finish_time,m_OEE_startup_time)))LD_time,
SUM(m_OEE_setting_time + m_OEE_machine_stop +
m_OEE_machine_breakdown )
total_bdt,m_OEE_datetime,m_OEE_TheoryTime,m_OEE_no_of_product,m_OEE_defect_product,
m_OEE_reject_product,m_OEE_finish_time,m_OEE_startup_time,m_OEE_setting_time,
m_OEE_machine_stop,m_OEE_machine_breakdown
FROM Tb_Machine_OEE WHERE m_OEE_machine_name='$d_mc_name' AND
m_OEE_machine_part='$d_mc_part' GROUP By YEAR(m_OEE_datetime) DESC,
MONTH(m_OEE_datetime) DESC";

```



```

-----
//-----

$un5="root";
$pwd5="123";
$db5="CPMMS_db";

$con5=mysql_connect("localhost",$un5,$pwd5,$db5);
$chrSET ="SET NAMES TIS620";
mysql_query($chrSET);
if($con5) {
    $StrSQL5="SELECT
(TIME_TO_SEC(TIMEDIFF(TIME(m_OEE_finish_time),TIME(m_OEE_startup_time)))
/60) LD_time,m_OEE_TheoryTime,m_OEE_no_of_product FROM
Tb_Machine_OEE WHERE m_OEE_machine_name='$d_mc_name' AND
m_OEE_machine_part='$d_mc_part' AND m_OEE_datetime LIKE '$d_M_Y'";

$result5
=mysql_db_query($db5,$StrSQL5,$con5);

$totalrows8=mysql_num_rows($result5);

$P_AVG=0.0;
$P_Total=0;
if($totalrows8>0) {

for($i5=0;$i5<$totalrows8;$i5++) {

if(mysql_result($result5,$i5,"LD_time")<=0) {

$x1=0;

```

```

} else {

    $x1 =
mysql_result($result5,$i5,"m_OEE_no_of_product")/mysql_result($result5,$i5,"
LD_time");

}

if(mysql_result($result5,$i5,"LD_time")<=0) {

$x2=0;

}

else {

    $x2

=
mysql_result($result5,$i5,"m_OEE_TheoryTime")/mysql_result($result5,$i5,"LD_
time"); }

if($x2 <=0)

{

    $re

sult_P= round(0,2);

} else {

    $re

sult_P= round(($x1/$x2)*100,2);

}

$P_Total=$P_Total + $result_P;

//$result_P

= mysql_result($result5,$i5,"m_OEE_TheoryTime");

```

```

}

$P_AVG=($P_Total/$totalrows8);

//echo
"<span class='label label-warning'> P : " . $P_AVG . ", $totalrows8 </span>";

} else {
//echo
"<span class='label label-warning'> P : Error : " . mysql_error() . " </span>";
}
}

//-----
-----

/*

$ strSQL4="SELECT
AVG(TIME_TO_SEC(TIMEDIFF(TIME(m_OEE_finish_time),TIME(m_OEE_startup_time)))/60) LD_time,AVG(m_OEE_setting_time + m_OEE_machine_stop +
m_OEE_machine_breakdown )
total_bdt,m_OEE_datetime,m_OEE_TheoryTime,m_OEE_no_of_product,m_OEE_defect_product,m_OEE_reject_product,m_OEE_finish_time,m_OEE_startup_time,m_OEE_setting_time,m_OEE_machine_stop,m_OEE_machine_breakdown
FROM Tb_Machine_OEE WHERE m_OEE_machine_name='$d_mc_name' AND
m_OEE_machine_part='$d_mc_part' AND m_OEE_datetime LIKE '$d_M_Y'
GROUP By YEAR(m_OEE_datetime) DESC, MONTH(m_OEE_datetime) DESC";

*/

```

```
///-----Edited 12-
```

```
10-2014 -----
```

```
$StrSQL4="SELECT
SUM(TIME_TO_SEC(TIMEDIFF(TIME(m_OEE_finish_time),TIME(m_OEE_startup_time)))/60) LD_time,SUM(m_OEE_setting_time + m_OEE_machine_stop +
m_OEE_machine_breakdown )
total_bdt,m_OEE_datetime,m_OEE_TheoryTime,m_OEE_no_of_product,m_OEE_defect_product,m_OEE_reject_product,m_OEE_finish_time,m_OEE_startup_time,m_OEE_setting_time,m_OEE_machine_stop,m_OEE_machine_breakdown
FROM Tb_Machine_OEE WHERE m_OEE_machine_name='$d_mc_name' AND
m_OEE_datetime LIKE '$d_M_Y' GROUP By YEAR(m_OEE_datetime) DESC,
MONTH(m_OEE_datetime) DESC";
```

```
$result4
```

```
=mysql_db_query($db4,$StrSQL4,$con4);
```

```
$totalrows4=mysql_num_rows($result4);
```

```
if($totalrows4<=0)
```

```
{
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

```
echo
```

```
"<span class='label label-warning'> ไม่พบข้อมูล Machine OEE </span>";
```

```
} else {
```

```
// echo "Date Diff = ".DateDiff("2008-08-01","2008-08-31")."<br>";
```

```
// echo "Time Diff = ".TimeDiff("00:00","19:00")."<br>";
```

```
// echo "Date Time Diff = ".DateTimeDiff("2008-08-01 00:00","2008-08-01 19:00")."<br>";
```

```
for($i4=0;$i4<$totalrows4;$i4++) {
```

```

?>
<tr>
  <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php
    //echo date('Y-m',
strtotime(mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_datetime"));
    $mount_name = date('m-Y',
strtotime(mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_datetime"));
    $mount_name1 = date('M-Y',
strtotime(mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_datetime"));
    echo $mount_name1;
    setcookie("OEE_MONTH",$mount_name, time()+3600);

setcookie("OEE_MONTH_SHORT_NAME",$mount_name1, time()+3600);

?></span></div></td>
  <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
default"><?php
    //echo "Date Time Diff = ".DateTimeDiff("2008-08-01
00:00","2008-08-01 19:00");
    //--- $dt1 =
strtotime(mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_finish_time"));
    //--- $dt2 =
strtotime(mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_startup_time"));
    //--- $loading_time =($dt1-$dt2)/60;

    //---echo $loading_time;
    //---$loading_time =
(mysql_result($result4,$i4,"LD_time")/60);
    $loading_time =
(int)(mysql_result($result4,$i4,"LD_time"));

```

```

        echo $loading_time;
        setcookie("LOADING_TIME",$loading_time,
time()+3600);

        //echo DateTimeDiff($dt1,$d2);
        //echo
mysql_result($result4,$i4,6);?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
default"><?php
                ---$bdt1 =
mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_setting_time");
                ---$bdt2 =
mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_machine_stop");
                ---$bdt3 =
mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_machine_breakdown");
                ---$total_bdt =      intval($bdt1) +
intval($bdt2) + intval($bdt3);
                $total_bdt
=mysql_result($result4,$i4,"total_bdt");
                echo round($total_bdt,2);
                setcookie("BREAKDOWN_TIME",$total_bdt,
time()+3600);

                //echo $total_bdt; ?></span></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php
                if($loading_time > 0) {
                        $A= (($loading_time -
$total_bdt)/$loading_time)*100;
                } else {
                        $A=0;
                }

```

```

        echo round($A,2) . "%";
        setcookie("OEE_A",round($A,2), time()+3600);

        ?></span></div></td>
<td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning">

```

```

<?php
//-----คำนวณ ค่า P : Performance -----
//-----
//==== echo round($P_AVG,2) . "%";
//====
setcookie("OEE_P",round($P_AVG,2), time()+3600);
//-----
// $P1
=mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_TheoryTime");
// $P1_1
=round((mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_no_of_product")/$loading_time),2);

$P2
=mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_no_of_product");
$P3 =$loading_time;
if($P2 > 0) {
    $P4 =(int)$total_bdt;
    // $P4=mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_setting_time")
+ mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_machine_stop")
// +
mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_machine_breakdown");

```

```

//                                $total_P
=round(((P1*P2)/P3)*100,2); //---สูตรเก่า
//-----$total_P =round((((P1*(P3-
P4))/P2)*100),2); //---สูตรใหม่
$total_P =round((((P1_1*(P3-
P4))/P2)*100),2); //---สูตรใหม่ ล่าสุด 12-10-2014

//$total_P =((((P3-P4)*P1)/P2)*100);
//---สูตรใหม่

```

```

} else {
//    $total_P=0;
    $total_P=100;
}
echo $total_P . "%";
// echo "<br>P1 = P1 <br> P2 = P2 <br> P3 = P3
<br> P4 =    P4";
    setcookie("OEE_P",$total_P, time()+3600);
?></span></div></td>
<td align="center"><div align="center"><span class="label label-
warning"><?php

```

```

$Q1
=mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_no_of_product");
    if($Q1>0) {
        $Q1
        =mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_no_of_product");
        $Q2
        =mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_defect_product") +
mysql_result($result4,$i4,"m_OEE_reject_product");
        $Q3 =(($Q1-$Q2)/$Q1)*100;
    } else {

```



```

        $Q3=0;
    }
    echo round($Q3,2) . "%";
    setcookie("OEE_Q",round($Q3,2), time()+3600);
    // echo $Q3;?></span></div></td>
<td align="center"><div align="center"><span class="label label-
inverse">

    <?php
    // $OEE = (($A/100)*($total_P/100)*($Q3/100))*100;
    $OEE
= (($A/100)*(round($total_P,2)/100)*($Q3/100))*100;
    echo round($OEE,2) . "%";
    setcookie("OEE_OEE",round($OEE,2), time()+3600);
    ?></span></div></td>

</tr>
<tr>
    <td height="15" colspan="7" align="center"
class="bg_tb_line">&nbsp;</td>
</tr>
<?php
    } //end of for rows.
    } // end of if totalrows4
} // end of con4
// } //--- end of connection.
?>

<tr>
    <td colspan="7"></td>
</tr>
<tr>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>

```

```

<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
<td>&nbsp;</td>
</tr>
<tr class="bg_tb_bot">
<td height="50" colspan="7" valign="middle"><div align="right">วันที่
คำนวณ [ <span class="label label-warning"><?php echo date('Y-m-d H:i');
setcookie("DATE_TO_CAL_OEE",date('Y-m-d H:i'),
time()+3600);
?></span> ] รายการ </div></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
</table>

<!-- End of DIV tbResult -->
</div>

<p>&nbsp;</p>
<p align="center">&nbsp;<a href="CPMMS_Admin_Mng_SaveCalOEE.php">

```

```

        <button type="submit" class="btn btn-success btn-large"
name="BtnCal" id="BtnSaveResult" >บันทึกผลการคำนวณ</button>
        <button type="submit" class="btn btn-info btn-large" name="BtnCal"
id="BtnSaveResult2" >แสดงกราฟ </button>
    </a></p>
    <p>&nbsp;</p>
</td>
</tr>
<tr>
    <td height="80" class="bg_tb"><div align="center">การพัฒนาโครงสร้างระบบ
คอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหาย
และผลกระทบ....โดย นางสาว เอมอชญา รังษา</div></td>
</tr>
</table>
</body>
</html>

```

1.8 โค้ดแสดงผลการวิเคราะห์ค่า RPN

```

<?php
    ob_start();
    session_start();
    //$session=session_id();
    //$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
    //$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
    if($_SESSION[LoginSuccess] == "false") {
        echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
    } else {
    }
?>

```

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874"
/>
<title>CPMMS-System</title>
<!-- Latest compiled and minified CSS -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap.min.css">
<!-- Optional theme -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap-
theme.min.css">
<!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
<script
src="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/js/bootstrap.min.js"></script
>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">
body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;
}
.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);

```

```

        background-repeat: repeat-x;
    }
    .bg_tb_head {
        background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
        background-repeat: repeat-x;
    }
    .bg_tb_bot {
        background-image: url(images/bg_tb_bot.jpg);
        background-repeat: repeat-x;
    }
    .bg_tb_line {
        background-image: url(images/vLinePNG.png);
        background-repeat: repeat-x;
    }
    .f1 {
        font-family: tahoma;
        font-size: 18px;
        color: #F00;
    }
</style>
</head>

<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
    <tr>
        <td height="50"><p>&nbsp;

        </p>

        <table width="98%" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">

```

```

<tr>
  <td><div align="center" class="btn-hg">
    <div align="left">
      <p></p>
      <hr size="2" />
      <p>&nbsp;</p>
      <table width="80%" border="0" align="center" cellpadding="1"
cellspacing="1">
        <tr>
          <td colspan="2"><div align="left"></div></td>
        </tr>
        <tr>
          <td width="20%"><div align="right">ค่า Severty ::</div></td>
          <td width="32%"> &nbsp;<span class="f1">
<script language="javascript">
document.writeln(window.opener.document.getElementById("BtnS").innerHTM
L);
</script>

</span></td>
        </tr>
        <tr>
          <td><div align="right">ค่า Occurrence ::</div></td>
          <td>&nbsp;<span class="f1">
<script language="javascript">

```

```
document.writeln(window.opener.document.getElementById('BtnO').innerHTML);
```

```

        </script>
    </span></td>
</tr>
<tr>
    <td><div align="right">ค่า Detection ::</div></td>
    <td>&nbsp;<span class="f1">
        <script language="javascript">

```

```
document.writeln(window.opener.document.getElementById('BtnD').innerHTML);
```

```

        </script>
    </span></td>
</tr>
<tr>
    <td><div align="right">ค่า RPN ::</div></td>
    <td>&nbsp;<span class="f1">
        <script language="javascript">

```

```
document.writeln(window.opener.document.getElementById('BtnS').innerHTML*window.opener.document.getElementById('BtnO').innerHTML*window.opener.document.getElementById('BtnD').innerHTML);
```

```

        </script>
    </span></td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="2"><p>จากการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ค่า RPN <span class="badge-important">สูงผิดปกติ</span> เกิดจาก</p>

```

```

<p align="center"><span class="alert-error">WORK REST ไฟ SENSOR ไม่ติด
</span>&nbsp;</p>
    <p><span>ดังนั้นจึงต้องทำการแก้ไขเร่งด่วนโดยการ</span>ทำตามขั้นตอน
ต่อไป</p></td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="2">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="2"><div align="left"></div></td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="2"><div align="center"></div></td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="2">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="2"><form id="form1" name="form1" method="post"
action="http://www.siam2dev.com/CPMMS_Admin_Analysis_RPN_SEND_email.
php">
    <table width="60%" border="0" cellspacing="1" cellpadding="1">
        <tr>
            <td valign="top"><div align="right">Sent to ::</div></td>
            <td><label for="textfield"></label>
                <input name="textfield" type="text" id="textfield"
value="emardchaya.r@gmail.com" /></td>
        </tr>

```



```

<tr>
  <td valign="top"><div align="right">CC::</div></td>
  <td><label for="textfield3"></label>
    <input name="textfield3" type="text" id="textfield3"
value="emardchaya.r@gmail.com" /></td>
</tr>
<tr>
  <td valign="top"><div align="right">Subject ::</div></td>
  <td><label for="textfield2"></label>
    <input name="textfield2" type="text" id="textfield2"
value="ตรวจสอบและแก้ไขปัญหาตามขั้นตอนที่แจ้งนี้" /></td>
</tr>
<tr>
  <td valign="top"><div align="right">Message ::</div></td>
  <td><label for="textarea"></label>
    <textarea name="textarea" id="textarea" cols="45" rows="5">
จากการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ค่า RPN สูงผิดปกติ เกิดจาก
WORK REST ไฟ SENSOR ไม่ติด
ดังนั้นจึงต้องทำการแก้ไขเร่งด่วนโดยการทำตามขั้นตอนที่แจ้งนี้</textarea></td>
</tr>
<tr>
  <td valign="top">&nbsp;</td>
  <td><input type="submit" name="button" id="button"
value="SEND" />
<input type="reset" name="button2" id="button2"
value="Cancel" /></td>
</tr>
<tr>
  <td>&nbsp;</td>

```

```

        <td>&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td colspan="2"><div align="center" class="alert-danger">ระบบ
จะส่งข้อมูลการแก้ไขปัญหาไปยังพนักงานที่เกี่ยวข้องทันที</div></td>
    </tr>
</table>
</form></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
</div>
</div></td>
</tr>
<tr>
    <td>&nbsp;</td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
</table>
</body>
</html>

```

1.9 โค้ดแสดงการแจ้งเตือนเมื่อค่า RPN สูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้จากนั้นจึงทำการแจ้งเตือนผ่านทางอีเมลล์

```

<?php
    ob_start();
    session_start();
    //$session=session_id();

```

```

//$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
//$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
    if($_SESSION[LoginSuccess] == "false") {
        echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
    } else {
    }
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874"
/>
<title>CPMMS-System</title>
<!-- Latest compiled and minified CSS -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap.min.css">
<!-- Optional theme -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap-
theme.min.css">
<!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
<script
src="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/js/bootstrap.min.js"></script
>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">

```

```
body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;
}
.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_head {
    background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_bot {
    background-image: url(images/bg_tb_bot.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_line {
    background-image: url(images/vLinePNG.png);
    background-repeat: repeat-x;
}
.f1 {
    font-family: tahoma;
    font-size: 36px;
    color: #F00;
}
</style>
</head>

<body>
```



```

$strHeader .= "Bcc: xnattapong@hotmail.com";
$strMessage = "My Body & My Description";
$flgSend = @mail($strTo,$strSubject,$strMessage,$strHeader); // @ =
No Show Error //
if($flgSend)
{
    echo "Email Sending.";
}
else
{
    echo "Email Can Not Send.";
}
?>

Send - email Success</div></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
</div>
</div></td>
</tr>
<tr>
<td>&nbsp;</td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
</table>

```

```
</body>
</html>
```

1.10 โค้ดแสดงประวัติการแจ้งเตือนของเครื่องจักร

```
<?php
    ob_start();
    session_start();
    //$session=session_id();
    //$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
    //$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
    if($_SESSION[LoginSuccess] == "false") {
        echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
    } else {
    }
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874"
/>
<title>CPMMS-System</title>
<!-- Latest compiled and minified CSS -->

<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap.min.css">

<!-- Optional theme -->
```

```

<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap-
theme.min.css">

<!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
<script
src="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/js/bootstrap.min.js"></script
>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">
body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;
}
.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_head {
    background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_bot {
    background-image: url(images/bg_tb_bot.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_line {
    background-image: url(images/vLinePNG.png);
    background-repeat: repeat-x;
}

```



```

}
</style>
</head>

<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
  <tr>
    <td height="180" class="bg_tb"><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0">
      <tr>
        <td width="31%"></td>
        <td width="69%" valign="top"><p align="right"></p>
          <table border="0" align="right" cellpadding="2" cellspacing="4">
            <tr>
              <td><a href="CPMMS_Admin_Control_Panel.php" >
                <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-home"></i> หน้าหลัก</button>
              </a></td>
              <td><a href="CPMMS_Admin_Mng_Machine.php" >
                <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-warning-sign"></i> ตรวจสอบสถานะเครื่องจักร </button>
              </a></td>
              <td><a href="CPMMS_Admin_Mng_MachineBreakHistories.php" >
                <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-warning-sign"></i> ประวัติการแจ้งซ่อม </button>
              </a></td>
              <td><a href="CPMMS_Admin_Mng_Spares.php" >
                <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-user"></i> จัดการข้อมูลอะไหล่ </button>

```

```

        </a></td>
        <td><a href="CPMMS_Admin_Setting.php" >
            <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-wrench"></i> ตั้งค่า </button>
        </a></td>
        <td><a href="#" >
            <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-question-sign"></i> ตัวช่วย </button>
        </a></td>
        <td><a href="CPMMS_Logout.php">
            <button class="btn btn-lg btn-danger" type="submit"><i
class="icon-off"></i> ออกจากระบบ </button>
        </a></td>
    </tr>
</table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td>&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
    <td height="50"><p>&nbsp;</p>
    <?php
// require ("connectDB.php");
?>
    <table width="300" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
    <tr>
        <td><div align="center" class="btn-hg">

```

```

        <div align="left"></div>
    </div></td>
</tr>
<tr>
    <td><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
    <tr>
        <td><div align="center">
            <?php
            // Create connection
            $un1="root";
            $pwd1="123";
            $db1="CPMMS_db";
            $con=mysql_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);
            $charset = "SET NAMES tis620";
            mysql_query($charset);
            // Check connection
            if (!$con)
            {
                echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
            } else {
                $un2= $_POST["TxtUN"];
                $pwd2 = $_POST["TxtPWD"];
                $strSQL ="SELECT * From tb_machine_breakhistories";
                //--- SET Thai fonts -----
                $charset = "SET NAMES TIS620";
                mysql_query($charset);

                $result = mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL,$con);
                $totalrows= mysql_num_rows($result);

```

```

        if($totalrows > 0) {
            ?>
            <?php
                //echo "<script language='javascript'>
                window.location='CPMMS_main_html.html'; </script>";
            } else {
                ?> <button class="btn btn-large btn-
                warning" type="submit">ไม่สามารถเข้าระบบได้!</button>
            <?php
                }
            ?>
        </div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><div align="center"></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td align="center">
            <div align="center"></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td></td>
    </tr>
    </table></td>
</tr>
</table>
<table width="95%" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">

```

```

<tr>
  <td><div align="center" class="btn-hg">
    <div align="left">
    <button class="btn btn-large btn-warning" type="submit"><?php
echo "โดย.." . $_SESSION[LoginSuccess];
    ?></button>
  </div>
</div></td>
</tr>
<tr>
<td><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
  <tr class="bg_tb_head">
    <td width="5%" height="50"><div align="center">ลำดับ</div></td>
    <td width="14%" height="50"><div align="center">เครื่องจักร
</div></td>
    <td width="12%" height="50"><div align="center">ชิ้นส่วน
(PART)</div></td>
    <td width="20%" height="50"><div align="center">อาการ/สาเหตุ
</div></td>
    <td width="12%"><div align="center">ผู้แจ้งซ่อม</div></td>
    <td width="21%"><div align="center">สถานะ</div></td>
    <td width="16%"><div align="center">จัดการ</div></td>
  </tr>

<?php
    for($i=0;$i<$totalrows;$i++) {

    ?>

<tr>

```

```

        <td align="center">&nbsp;<?php echo $i+1;?></td>
        <td align="center">&nbsp;<?php echo
mysql_result($result,$i,1);?></td>
        <td align="center">&nbsp;<?php echo
mysql_result($result,$i,2);?></td>
        <td align="center"><div align="center"><?php echo
mysql_result($result,$i,3);?></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><?php echo
mysql_result($result,$i,4);?></div></td>
        <td align="center"><div align="center">
                <?php
                if(mysql_result($result,$i,"fix_status")==0) {
                        echo "<span class='label label-warning'>แจ้งเตือน
</span>";
                } else
if(mysql_result($result,$i,"fix_status")==1) {
                        echo "<span class='label label-info'>อยู่ระหว่าง
ดำเนินการซ่อม</span>";
                } else
if(mysql_result($result,$i,"fix_status")==2) {
                        echo "<span class='label label-success'>ซ่อมเสร็จ
แต่ยังไม่ได้เปิดใช้งาน</span>";
                } else
if(mysql_result($result,$i,"fix_status")==3) {
                        echo "<span class='label label-success'>ใช้งานได้
ตามปกติ</span>";
                }
                ?></div></td>
        <td align="center"><table border="0" cellspacing="1"
cellpadding="1">
        <tr>

```

```

        <td align="center">&nbsp;<button type="button" class="btn btn-
default btn-lg">
        <span class="glyphicon glyphicon-pencil"> แก้ไข</span>
        </button></td>
        <td align="center">&nbsp;<button type="button" class="btn btn-
default btn-lg">
        <span class="glyphicon glyphicon-minus"> ลบ </span>
        </button></td>
    </tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td height="15" colspan="7" align="center"
class="bg_tb_line">&nbsp;</td>
</tr>
<?php
        } //end of for rows.
        } //--- end of connection.
        ?>

<tr>
    <td colspan="7"><div align="center">
        <a href="CPMMS_Admin_Mng_AddUser.php">
        <button type="button" class="btn btn-info btn-large"> <span
class="glyphicon glyphicon-plus"> บันทึกข้อมูล</span></button>
        </a>
&nbsp;</div></td>
    </tr>
<tr>
    <td>&nbsp;</td>

```

```

        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr class="bg_tb_bot">
        <td height="50" colspan="7" valign="middle"><div align="right">รวม
ทั้งหมด [ <span class="label label-warning"><?php echo $totalrows; ?></span>
] รายการ </div></td>
    </tr>
</table></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
<tr>
    <td height="80" class="bg_tb">&nbsp;</td>
</tr>
</table>

```



```
</body>
</html>
```

1.11 โค้ดจัดการข้อมูลละเอียดของเครื่องจักร

```
<?php
    ob_start();
    session_start();
    //$session=session_id();
    //$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
    //$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
    if($_SESSION[LoginSuccess] == "false") {
        echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
    } else {
    }
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874"
/>
<title>CPMMS-System</title>
<!-- Latest compiled and minified CSS -->

<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap.min.css">

<!-- Optional theme -->
```

```

<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap-
theme.min.css">

<!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
<script
src="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/js/bootstrap.min.js"></script
>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">
body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;
}
.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_head {
    background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_bot {
    background-image: url(images/bg_tb_bot.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_line {
    background-image: url(images/vLinePNG.png);
    background-repeat: repeat-x;
}

```

```

}
</style>
</head>

<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
  <tr>
    <td height="180" class="bg_tb"><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0">
      <tr>
        <td width="31%"></td>
        <td width="69%" valign="top"><p align="right"></p>
          <table border="0" align="right" cellpadding="2" cellspacing="4">
            <tr>
              <td><a href="CPMMS_Machanic_Control_Panel.php"><button
class="btn btn-lg btn-success" type="submit"> หน้าหลัก</button></a></td>
              <td>&nbsp;<a href="CPMMS_User_Machine_fix_inform.php" >
                <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-warning-sign"></i> แจ้งซ่อม</button>
              </a></td>
              <td>&nbsp;<a
href="CPMMS_Employee_Mng_MachineBreakHistories" >
                <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"
disabled="disabled"><i class="icon-user"></i> ตรวจสอบประวัติการซ่อม
</button>
              </a></td>
              <td>&nbsp;<a href="#" >
                <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-question-sign"></i> ด้วช่วย </button>

```

```

        </a></td>
        <td>&nbsp;<a href="CPMMS_Logout.php">
            <button class="btn btn-lg btn-danger" type="submit"><i
class="icon-off"></i> ออกจากระบบ </button>
        </a></td>
    </tr>
</table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
<td><blockquote>&nbsp;</blockquote>
    <table width="300" border="0" align="right" cellpadding="0"
cellspacing="0">
    <tr>
    <td><div align="center" class="btn-hg">
        <div align="left"></div>
    </div></td>
    </tr>
</tr>
<tr>
<td><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
    <tr>
    <td><div align="center">
        <?php
// Create connection
$un1="root";
$pwd1="123";
$db1="CPMMS_db";
$con=mysql_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);
$chrSET ="SET NAMES TIS620";

```

```

mysql_query($chrSET);

// Check connection
if (!$con)
{
    echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
} else {

    $un2= $_POST["TxtUN"];
    $pwd2 = $_POST["TxtPWD"];
    if (isset($_POST['btnSearchSpares'])) {
        $strSQL ="SELECT * From tb_spares";
    } else {

        $key_spares = $_POST["TxtSearchSpares"];
        $key_type = $_POST["sSearchSpares"];
        if($key_type=="s1") {
            $strSQL ="SELECT * From
tb_spares WHERE sp_id='$key_spares'";
        } elseif($key_type=="s2") {
            $strSQL ="SELECT * From
tb_spares WHERE sp_name='$key_spares'";
        } else {
            $strSQL ="SELECT * From
tb_spares";
        }

    }

    //----- ค้นหาตามเงื่อนไข -----
    $result = mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL,$con);
    $totalrows= mysql_num_rows($result);

```

```

        if($totalrows > 0) {
            ?>
            <button class="btn btn-large btn-success" type="submit">ยินดี
ต้อนรับ!</button>
            <?php
                //echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_main_html.html'; </script>";
            } else {
                ?>
                <button class="btn btn-large btn-warning" type="submit">ไม่
สามารถเข้าระบบได้!</button>
                <?php
                    }
                ?>
            </div></td>
        </tr>
        <tr>
            <td></td>
        </tr>
    </table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td>&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
    <td height="50"><p>&nbsp;</p>
    <?php
// require ("connectDB.php");

```

```

?>
<table width="95%" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
<tr>
<td><div align="center" class="btn-hg">
<div align="left">
<button class="btn btn-large btn-warning" type="submit"><?php
echo "โดย.." . $_SESSION[LoginSuccess];
?></button>
<p>&nbsp;</p>
<form id="form1" name="form1" method="post"
action="CPMMS_Mechanic_Mng_Spares.php">
<table width="80%" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0" class="table-bordered">
<tr>
<td colspan="2"><div align="center"></div></td>
</tr>
<tr>
<td width="30%" valign="top"><div align="right">คำค้น
:&nbsp;</div></td>
<td width="70%" valign="top"><input name="TxtSearchSpares"
type="text" id="TxtSearchSpares" value="---enter your keyword---"
class="input-block-level input-large" onclick="this.value="" /></td>
</tr>
<tr>
<td valign="top"><div align="right">เลือกประเภทการค้นหา
:&nbsp;</div></td>
<td valign="top"><select name="sSearchSpares"
id="sSearchSpares">

```



```

        e.style.display = 'none';
        else
            e.style.display = 'block';
    }
</script>
<a href="CPMMS_Admin_Cal_FMEA.php">
    <button type="submit" class="btn btn-info btn-large"
id="btnSearchSpares" value="btnSearchSpares">ค้นหา</button>
</a>&nbsp;
<script>
function myFunction() {
    var myWindow =
window.open("CPMMS_Admin_Views_Severity_Small.php", "ค่า S", "toolbar=no,
location=no, scrollbars=yes,width=800, height=700");
window.document.getElementById('BtnCalRPN').disabled=false;
    //myWindow.document.write("<p>ค่า S</p>");
}
</script>
<script>
function myFunction1() {
    var myWindow1 =
window.open("CPMMS_Admin_Views_Occurrence_Small.php", "ค่า
O", "toolbar=no, location=no, scrollbars=yes, width=800, height=700");
window.document.getElementById('BtnCalRPN').disabled=false;
    //myWindow.document.write("<p>ค่า S</p>");
}
</script>
<script>
function myFunction2() {

```

```

var myWindow2 =
window.open("CPMMS_Admin_Views_Detections_Small.php", "คำ D",
"toolbar=no, location=no, scrollbars=yes, width=800, height=700, top=100,
left=100");
    window.document.getElementById('BtnCalRPN').disabled=false;
    //myWindow.document.write("<p>คำ S</p>");
}

</script>
    <button type="button" class="btn btn-info btn-large"
id="btnCancel" onclick="showDiv()">ยกเลิก</button>
    &nbsp; </div></td>
</tr>
</table>
</form>
<p>&nbsp;</p>
</div>
</div></td>
</tr>
<tr>
<td><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
<tr class="bg_tb_head">
<td width="5%" height="50"><div align="center">หมายเลข
</div></td>
<td width="15%" height="50"><div align="center">ชื่ออะไหล่
</div></td>
<td width="19%" height="50"><div align="center">รุ่น</div></td>
<td width="12%" height="50"><div align="center">จำนวน
</div></td>
<td width="14%"><div align="center">วันที่นำเข้า</div></td>
<td width="19%"><div align="center">รายละเอียด</div></td>
<td width="16%"><div align="center">เบิกอะไหล่</div></td>

```

```

</tr>

<?php
    for($i=0;$i<$totalrows;$i++) {

        ?>

<tr>
    <td align="center">&nbsp;<?php echo
mysql_result($result,$i,"sp_id");?></td>
        <td align="center">&nbsp;<?php echo
mysql_result($result,$i,"sp_name");?></td>
        <td align="center">&nbsp;<?php echo
mysql_result($result,$i,"sp_model");?></td>
        <td align="center"><div align="center"><?php echo
mysql_result($result,$i,"sp_QTY");?></div>
            </td>
        <td align="center"><div align="center"><?php echo
mysql_result($result,$i,"sp_enterdate");?></div></td>
        <td align="center"><div align="center"><?php echo
mysql_result($result,$i,"sp_desc");?>
            </div></td>
        <td align="center"><table border="0" cellspacing="1"
cellpadding="1">
            <tr>
                <td align="center">&nbsp;<?php
                    if(mysql_result($result,$i,"sp_QTY")>0) { ?> <a
href="CPMMS_Mechanic_Pick_Parts.php?var_spares_id=<?php echo
mysql_result($result,$i,'sp_id');?>&var_spares_name=<?php echo
mysql_result($result,$i,"sp_name");?>&var_spares_num=<?php echo

```

```

mysql_result($result,$i,"sp_QTY");?>"><button type="button" class="btn btn-
primary btn-lg ">เบิกอะไหล่</button></a> <?php } else {?><button
type="button" class="btn btn-primary btn-lg" disabled="disabled">เบิกอะไหล่
</button><?php }

?></td>

</tr>

</table></td>

</tr>

<tr>

<td height="15" colspan="7" align="center"
class="bg_tb_line">&nbsp;</td>

</tr>

<?php

} //end of for rows.

} //--- end of connection.

?>

<tr>

<td colspan="7"><div align="center">

<a href="CPMMS_Machanic_Control_Panel.php">

<button type="button" class="btn btn-info btn-large"> <span

class="glyphicon glyphicon-home"> กลับ</span></button>

</a>

&nbsp;</div></td>

</tr>

<tr>

<td>&nbsp;</td>

<td>&nbsp;</td>

<td>&nbsp;</td>

<td>&nbsp;</td>

```

```

        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr class="bg_tb_bot">
        <td height="50" colspan="7" valign="middle"><div align="right">รวม
ทั้งหมด [ <span class="label label-warning"><?php echo $totalrows; ?></span>
] รายการ </div></td>
    </tr>
</table></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
<tr>
    <td height="80" class="bg_tb">&nbsp;</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>

```

1.12 โค้ดแสดงการแจ้งเตือนของเครื่องจักร

```

<?php
    ob_start();
    session_start();
    //$session=session_id();
    //$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
    //$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
        if($_SESSION["LoginSuccess"]=="" || $_SESSION["LoginSuccess"]=="false")
    {
        echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
        } else {
        }
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874"
/>
<title>CPMMS-System</title>
<!-- Latest compiled and minified CSS -->

<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap.min.css">

<!-- Optional theme -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap-
theme.min.css">

```

```
<!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
<script
src="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/js/bootstrap.min.js"></script
>

<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">
.bg_tb_line {
    background-image: url(images/vLinePNG.png);
    background-repeat: repeat-x;
}

body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;
}

.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}

.bg_tb_head {
    background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}

.bg_tb_bot {
    background-image: url(images/bg_tb_bot.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
</style>
```

```

<script language="javascript">
    function chkform() {

        if(document.forms.item("TxtUN").text()=="") {
            alert("กรุณากรอกชื่อผู้ใช้...");
            return false;
        } else
        {
            return true;
        }
    }
</script>

</head>

<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
    <tr>
        <td height="180" class="bg_tb"><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0">
            <tr>
                <td width="31%"></td>
                <td width="69%" align="right" valign="top"><p align="right"></p>
                <table border="0" align="right" cellpadding="2" cellspacing="4">
                    <tr>
                        <td><a href="CPMMS_Employee_Control_Panel.php" >
                            <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-home"></i> หน้าหลัก</button></a></td>
                    </tr>
                </table>
            </tr>
        </table>
    </td>
</tr>
</table>

```



```

        <td>&nbsp;<a href="CPMMS_User_Machine_fix_inform.php"
    ><button class="btn btn-lg btn-success disabled" type="submit"><i
class="icon-warning-sign"></i> แจ้งซ่อม</button></a></td>

        <td>&nbsp;<a
href="CPMMS_Employee_Mng_MachineBreakHistories" ><button class="btn
btn-lg btn-success" type="submit"><i class="icon-user"></i> ตรวจสอบประวัติการ
ซ่อม </button></a></td>

        <td>&nbsp;<a href="#" ><button class="btn btn-lg btn-success"
type="submit"><i class="icon-question-sign"></i> ทั่วช่วย </button></a></td>

        <td>&nbsp;<a href="CPMMS_Logout.php"><button class="btn btn-lg
btn-danger" type="submit"><i class="icon-off"></i> ออกจากระบบ
</button></a></td>
    </tr>
</table><p>&nbsp;</p></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td><blockquote>&nbsp;</blockquote> <table width="300" border="0"
align="right" cellpadding="0" cellspacing="0">
    <tr>
        <td><div align="center" class="btn-hg">
            <div align="left"></div>
        </div></td>
    </tr>
</tr>
<tr>
    <td><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
    <tr>
        <td><div align="center">
            <?php

```

```

// Create connection
$un1="root";
$pwd1="123";
$db1="CPMMS_db";
$con=mysql_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);
$chrSET ="SET NAMES TIS620";
mysql_query($chrSET);

// Check connection
if (!$con)
{
echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
} else {
    $un2= $_POST["TxtUN"];
    $pwd2 = $_POST["TxtPWD"];
    $strSQL ="SELECT * From Tb_members";

    $result = mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL,$con);
    $totalrows= mysql_num_rows($result);
    if($totalrows > 0) {
        ?>
        <button class="btn btn-large btn-success" type="submit">ยืนยัน
        ต้อนรับ!</button>
        <?php
            //echo "<script language='javascript'>
            window.location='CPMMS_main_html.html'; </script>";
        } else {
            ?>
            <button class="btn btn-large btn-warning" type="submit">ไม่สามารถ
            เข้าระบบได้!</button>
            <?php

```

```

    }

    ?>
    </div></td>
</tr>
<tr>
    <td></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td height="50"><p>&nbsp;</p>
    <table width="90%" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
    <tr>
    <td><div align="center" class="btn-hg">
    <div align="left"></div>
    </div></td>
    </tr>
    <tr>
    <td><p>&nbsp;</p>
    <table width="90%" border="0" align="center" cellpadding="1"
cellspacing="1">
    <tr>
    <td><form id="form1" name="form1" method="post"
action="CPMMS_Employee_Save_inform_fix_machine.php" onsubmit="return
chkform();">
    <table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">

```

```

<tr class="bg_tb_head">
    <td height="50" colspan="3"><div align="center">แจ้งซ่อม
</div></td>

</tr>

<tr>
    <td colspan="3" align="center"
class="bg_tb_line">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
    <td width="33%" align="center"><div align="right">เลือก
เครื่องจักร :: </div></td>
    <td align="center"><div align="left"> &nbsp;&nbsp;&nbsp;
<?php
        $un2="root";
        $pwd2="123";
        $db2="CPMMS_db";

        $con2=mysql_connect("localhost",$un2,$pwd2,$db2);
        $chrSET ="SET NAMES TIS620";
        mysql_query($chrSET);

if($con2) {
    $ strSQL2="SELECT * FROM Tb_Machines";
    $result2 =mysql_db_query($db2,$strSQL2,$con2);
    $totalrows2=mysql_num_rows($result2);
    if($totalrows2<=0) {
        } else {
            echo "<select name='s_Machine'
id='s_Machine'>";
            for($i2=0;$i2<$totalrows2;$i2++) {

```

```

        // <option value='CNC1' selected='selected'>CNC Machine-
1</option>
        echo "<option value=" . mysql_result($result2,$i2,1) . ">" .
mysql_result($result2,$i2,1) . "</option>";
        } // end for2
    echo "</select>";
    } // totalrows
}
elseif
} // end if of con2
?>
</div></td>
<td width="14%" align="center">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
<td align="center"><div align="right">เลือกชิ้นส่วนของเครื่องจักร ::
</div></td>
<td align="center"><div align="left"> &nbsp;</div>
<?php
        $un3="root";
        $pwd3="123";
        $db3="CPMMS_db";

        $con3=mysql_connect("localhost",$un3,$pwd3,$db3);
        $chrSET ="SET NAMES TIS620";
        mysql_query($chrSET);
    if($con3) {
        $StrSQL3="SELECT * FROM Tb_Machine_Part";
        $result3 =mysql_db_query($db3,$StrSQL3,$con3);
        $totalrows3=mysql_num_rows($result3);

```

```

if($totalrows3<=0) {
    } else {
        echo "<select name='s_MPart' id='s_MPart'>";
        for($i3=0;$i3<$totalrows3;$i3++) {
            // <option value='CNC1' selected='selected'>CNC Machine-
1</option>
            echo "<option value='" . mysql_result($result3,$i3,0) . "'>" .
mysql_result($result3,$i3,1) . "</option>";
        } // end for3
        echo "</select>";
    } // totalrows3
}
elseif
} // end if of con3
?>
</div></td>
<td align="center">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
<td align="center"><div align="right">สาเหตุ/อาการ ::
</div></td>
<td align="center" valign="top"><div align="left">&nbsp;</div>
<?php
    $un4="root";
    $pwd4="123";
    $db4="CPMMS_db";

    $con4=mysql_connect("localhost",$un4,$pwd4,$db4);
    $chrSET ="SET NAMES TIS620";
    mysql_query($chrSET);

```

```

if($con4) {
    $ strSQL4="SELECT * FROM Tb_Detection";
    $result4 =mysql_db_query($db4,$ strSQL4,$con4);
    $totalrows4=mysql_num_rows($result4);
    if($totalrows4<=0) {
        } else {
            echo "<select name='s_Detection'
id='s_Detection'>";
            for($i4=0;$i4<$totalrows4;$i4++) {
                // <option value='CNC1' selected='selected'>CNC Machine-
1</option>
                echo "<option value="" . mysql_result($result4,$i4,0) . ""> .
mysql_result($result4,$i4,3) . "</option>";
            } // end for4
            echo "</select>";
        } // totalrows4
    }
} else{
    } // end if of con4
?>
<textarea name="TxtErrorDetail" rows="5" class="input-xxlarge input-block-
level" id="TxtErrorDetail">ระบุอาการชำรุด/ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร
</textarea>
</div></td>
<td align="center">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
<td align="center"><div align="right">พนักงานที่แจ้งซ่อม/บันทึก ::
</div></td>
<td align="center"><div align="left">

```

```

        &nbsp;
        <input name="TxtEmployee" type="text" class="input-large
input-block-level" id="TxtEmployee" value="<?php echo
$_SESSION["LoginSuccess"]; ?>" readonly="readonly" />
    </div></td>
    <td align="center">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
    <td align="center"><div align="right">วันที่แจ้งซ่อม ::</div></td>
    <td width="53%" align="left" valign="middle">&nbsp;
        <input name="TxtDateInform" type="text" class="input-large
input-block-level" id="TxtDateInform" value="yyyy-mm-dd" />
        ,
        <input name="TxtTimeInform" type="text" class="input-large
input-block-level" id="TxtTimeInform" value="hh : mm" />
        <script language="JavaScript" type="text/javascript">
            function
FormatNumberLength(num, length) {
                var r = "" + num;
                while (r.length < length) {
                    r = "0" + r;
                }
                return r;
            }
            function getToday(n1,n2) {
                var currentDate =
new Date();
                var day =
currentDate.getDate();

```



```

currentDate.getMonth() + 1;
currentDate.getFullYear();
FormatNumberLength(currentDate.getHours(),2);
FormatNumberLength(currentDate.getMinutes(),2);

var month =
var year =
var h =
var m =

//document.getElementById('TxtDate').value=year + "-" + month + "-" +
day;

//document.getElementById('TxtTime').value=h + ":" + m;

document.getElementById(n1).value=year + "-" + month + "-" + day;
document.getElementById(n2).value= h + ":" + m;
}

</script>
<button type="button" class="btn btn-primary"
name="BtnToday" id="BtnToday"
onclick="getToday('TxtDateInform','TxtTimeInform');">Now</button></td>
<td align="center">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
<td align="center"><div align="right">Recovery Date/ Time
::</div></td>
<td width="53%" align="left" valign="middle">&nbsp;</td>

```

```
<input name="TxtDateRecovery" type="text" class="input-
large input-block-level" id="TxtDateRecovery" value="yyyy-mm-dd" />
```

```
,
```

```
<input name="TxtTimeRecovery" type="text" class="input-
large input-block-level" id="TxtTimeRecovery" value="hh : mm" />
```

```
<script language="JavaScript" type="text/javascript">
```

```
function
```

```
FormatNumberLength(num, length) {
```

```
var r = "" + num;
```

```
while (r.length < length) {
```

```
r = "0" + r;
```

```
}
```

```
return r;
```

```
}
```

```
function getToday(n1,n2) {
```

```
var currentDate =
```

```
new Date();
```

```
var day =
```

```
currentDate.getDate();
```

```
var month =
```

```
FormatNumberLength(currentDate.getMonth() + 1,2);
```

```
var year =
```

```
currentDate.getFullYear();
```

```
var h =
```

```
FormatNumberLength(currentDate.getHours(),2);
```

```
var m =
```

```
FormatNumberLength(currentDate.getMinutes(),2);
```



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY


```

" " + document.getElementById('TxtTimeInform').value ;
                                var recov =
document.getElementById('TxtDateRecovery').value +

" " + document.getElementById('TxtTimeRecovery').value;

                                var dt1= Date.parse(bdt);
                                var dt2=
Date.parse(recov);
                                var fixTimes
=(dt1.getTime() - dt2.getTime())/ (1000 * 60 * 60 * 24);

document.getElementById('TxtTotalFixTime').value=fixTimes;
                                }
</script>
<button type="button" class="btn btn-danger"
name="BtnToday" id="BtnCalTime" onclick="cal_Fix_time();">คำนวณ</button>
</div></td>
<td align="center">&nbsp;</td>
</tr>
<?php
                                } //--- end of connection.
?>
<tr>
<td><div align="right">แจ้งไปที่เมลล์:</div></td>
<td><input name="TxtEmail" type="text" class="input-large
input-block-level" id="TxtEmail" value="example@hotmail.com" /></td>

```

```

        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
        <td><a href="CPMMS_Admin_Mng_AddUser.php">
            <button name="BtnAddnew" type="submit" class="btn btn-
primary btn-large" id="btnInform"> <span class="glyphicon glyphicon-plus">
แจ้ง</span></button></a>
            &nbsp;&nbsp;&nbsp;<a href=""><button name="BtnReset"
type="reset" class="btn btn-primary btn-large" id="btnCancel">ยกเลิก
</button></a></td>
        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr class="bg_tb_bot">
        <td height="50">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
        <td height="50">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
        <td height="50">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td colspan="3">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    </tr>

```

```

        </table>
    </form></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
    <p>&nbsp;</p></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
<tr>
    <td height="80" class="bg_tb"><div align="center">การพัฒนาโครงสร้างระบบ
คอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหาย
และผลกระทบ.....โดย นางสาว Em-Archaya</div></td>
</tr>
</table>
</body>
</html>

```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1.13 โค้ดแสดงการเพิ่มจำนวนสมาชิก

```

<?php
    ob_start();
    session_start();
    //$session=session_id();
    //$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
    //$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
    if($_SESSION["LoginSuccess"]=="" || $_SESSION["LoginSuccess"]=="false")
    {
        echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
    }

```

```

        } else {
        }
    ?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874"
/>
<title>CPMMS-System</title>
<!-- Latest compiled and minified CSS -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap.min.css">
<!-- Optional theme -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap-
theme.min.css">
<!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
<script
src="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/js/bootstrap.min.js"></script
>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">
.bg_tb_line {
    background-image: url(images/vLinePNG.png);
    background-repeat: repeat-x;
}

```

```
body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;
}
.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_head {
    background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_bot {
    background-image: url(images/bg_tb_bot.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
</style>
<script language="javascript">
    function chkform() {

        if(document.forms.item("TxtUN").text()=="") {
            alert("กรุณากรอกชื่อผู้ใช้...");
            return false;
        } else
        {
            return true;
        }
    }
}
```



```

</script>

</head>

<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
  <tr>
    <td height="180" class="bg_tb"><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0">
      <tr>
        <td width="31%"></td>
        <td width="69%" valign="top"><p align="right"></p>
          <table border="0" align="right" cellpadding="2" cellspacing="4">
            <tr>
              <td>&nbsp;<a href="CPMMS_Admin_Control_Panel.php" ><button
class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i class="icon-home"></i> หน้า
หลัก</button></a></td>
              <td>&nbsp;<a href="CPMMS_Admin_Mng_User.php" ><button
class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i class="icon-user"></i> จัดการ
ข้อมูลสมาชิก </button></a></td>
              <td>&nbsp;<a href="#" >
                <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-wrench"></i> ตั้งค่า </button>
              </a></td>
              <td>&nbsp;<a href="#" >
                <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"> ตัวช่วย
              </button>
            </a></td>
            <td>&nbsp;<a href="CPMMS_Logout.php">

```

```

        <button class="btn btn-lg btn-danger" type="submit"><i
class="icon-off"></i> ออกจากระบบ </button>

        </a></td>
    </tr>
</table>      <p>&nbsp;</p></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td><blockquote>&nbsp;</blockquote>      <table width="300" border="0"
align="right" cellpadding="0" cellspacing="0">
    <tr>
        <td><div align="center" class="btn-hg">
            <div align="left"></div>
        </div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
            <tr>
                <td><div align="center">
                    <?php
// Create connection
$un1="root";
$pwd1="123";
$db1="CPMMS_db";
$con=mysql_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);
$chrSET ="SET NAMES TIS620";
mysql_query($chrSET);

// Check connection

```

```

if (!$con)
{
echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
} else {

        $un2= $_POST["TxtUN"];
        $pwd2 = $_POST["TxtPWD"];
        $strSQL ="SELECT * From Tb_members";

        $result = mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL,$con);
        $totalrows= mysql_num_rows($result);
        if($totalrows > 0) {
                ?>
                <button class="btn btn-large btn-success" type="submit">ยืนยัน
                ต้อนรับ!</button>
                <?php
                        //echo "<script language='javascript'>
                window.location='CPMMS_main_html.html'; </script>";
                        } else {
                                ?>
                                <button class="btn btn-large btn-warning" type="submit">ไม่สามารถ
                                เข้าระบบได้!</button>
                                <?php
                                        }

                                ?>
                                </div></td>
                </tr>
                <tr>
                <td></td>
                </tr>
                </table></td>

```

```

        </tr>
    </table></td>
</tr>
<tr>
    <td height="50"><p>&nbsp;</p>
        <table width="90%" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
            <tr>
                <td><div align="center" class="btn-hg">
                    <div align="left"></div>
                    </div></td>
                </tr>
                <tr>
                    <td><p>&nbsp;</p>
                        <table width="80%" border="0" align="center" cellpadding="1"
cellspacing="1">
                            <tr>
                                <td><form id="form1" name="form1" method="post"
action="CPMMS_Admin_Mng_SaveUser.php" onsubmit="return chkform();">
                                    <table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
                                        <tr class="bg_tb_head">
                                            <td height="50" colspan="3"><div align="center">เพิ่มข้อมูล
สมาชิกใหม่</div></td>
                                        </tr>
                                        <tr>
                                            <td colspan="3" align="center"
class="bg_tb_line">&nbsp;</td>
                                        </tr>
                                    </table>
                                </td>
                            </tr>
                        </table>
                    </td>
                </tr>
            </table>
        </td>
    </tr>

```

```

<td width="23%" align="center"><div align="right">ชื่อผู้ใช้ ::
</div></td>

<td width="53%" align="center">
<div align="left">
 
<input name="TxtUN" type="text" class="input-large input-
block-level" id="TxtUN" size="30" maxlength="30" />
</div></td>
<td width="24%" align="center">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
<td align="center"><div align="right">รหัสผ่าน :: </div></td>
<td align="center"><div align="left">
 
<input name="TxtPWD" type="text" class="input-large input-
block-level" id="TxtPWD" size="30" maxlength="30" />
</div></td>
<td align="center">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
<td align="center"><div align="right">ยืนยันรหัสผ่าน ::
</div></td>
<td align="center"><div align="left">
 
<input type="text" name="TxtCPWD" id="TxtCPWD"
class="input-large input-block-level" />
</div></td>
<td align="center">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
<td align="center"><div align="right">อีเมลล์ ::</div></td>

```

```

        <td align="center"><div align="left">
            &nbsp;
            <input type="text" name="TxtEMail" id="TxtEMail"
class="input-large input-block-level" />
        </div></td>
        <td align="center">&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td align="center"><div align="right">ระดับผู้ใช้ :: </div></td>
        <td align="center">
            <div align="left">
                &nbsp;
                <select name="sLevel" id="sLevel" class="dropdown-
toggle">
                    <option value="1" selected="selected">พนักงาน</option>
                    <option value="2">ผู้ใช้</option>
                </select>
            </div></td>
        <td align="center">&nbsp;</td>
    </tr>
    <?php
        } //--- end of connection.
    ?>
    <tr>
        <td>&nbsp;</td>
        <td><a href="CPMMS_Admin_Mng_AddUser.php"><button
type="submit" class="btn btn-primary btn-large" name="BtnAddnew"> <span
class="glyphicon glyphicon-plus"> เพิ่มสมาชิกใหม่</span></button></a>
            &nbsp;&nbsp;&nbsp;

```

```

        <button type="reset" class="btn btn-primary btn-large"
name="BtnReset">ยกเลิก</button></td>
        <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    </tr>
<tr>
    <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
    <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
</tr>
<tr class="bg_tb_bot">
    <td height="50">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    <td height="50">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    <td height="50">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="3">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
</tr>
</table>
</form></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p>
    <p>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p>

```

```

        <p>&nbsp;</p></td>
    </tr>
    <tr>
        <td height="80" class="bg_tb"><div align="center">การพัฒนาโครงสร้างระบบ
        คอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร่วมกับการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหาย
        และผลกระทบ.....โดย นางสาว Em-Archaya</div></td>
    </tr>
</table>
</body>
</html>

```

1.14 โค้ดแสดงกราฟค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

```

<?php
    ob_start();
    session_start();
    //$session=session_id();
    //$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
    //$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
    if($_SESSION[LoginSuccess] == "false") {
        echo "<script language='javascript'>
        window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
    } else {
    }
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874"
/>
<title>CPMMS-System</title>

```



```

<!-- Latest compiled and minified CSS -->

<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap.min.css">

<!-- Optional theme -->
<link rel="stylesheet"
href="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/css/bootstrap-
theme.min.css">

<!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
<script
src="//netdna.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.1.1/js/bootstrap.min.js"></script
>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">
body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;
}
.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_head {
    background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}
.bg_tb_bot {

```

```

        background-image: url(images/bg_tb_bot.jpg);
        background-repeat: repeat-x;
    }
    .bg_tb_line {
        background-image: url(images/vLinePNG.png);
        background-repeat: repeat-x;
    }
</style>
</head>

<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
    <tr>
        <td height="180" class="bg_tb"><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0">
            <tr>
                <td width="31%"></td>
                <td width="69%" valign="top"><p align="right"></p>
                <table border="0" align="right" cellpadding="2" cellspacing="4">
                    <tr>
                        <td><a href="CPMMS_Machanic_Control_Panel.php"><button
class="btn btn-lg btn-success" type="submit"> หน้าหลัก</button></a></td>
                        <td>&nbsp;<a href="CPMMS_User_Machine_fix_inform.php" >
                            <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-warning-sign"></i> แจ้งซ่อม</button>
                        </a></td>
                        <td>&nbsp;<a
href="CPMMS_Employee_Mng_MachineBreakHistories" >

```



```

        <?php
        // Create connection
        $un1="root";
        $pwd1="123";
        $db1="CPMMS_db";
        $con=mysql_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);
        $chrSET ="SET NAMES TIS620";
        mysql_query($chrSET);

        // Check connection
        if (!$con)
        {
            echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
        } else {
            $un2= $_POST["TxtUN"];
            $pwd2 = $_POST["TxtPWD"];
            $strSQL ="SELECT * From Tb_members";

            $result = mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL,$con);
            $totalrows= mysql_num_rows($result);
            if($totalrows > 0) {
                ?>
                <button class="btn btn-large btn-success" type="submit">ยินดี
                ต้อนรับ!</button>
            } else {
                ?>
                <button class="btn btn-large btn-warning" type="submit">ไม่
                สามารถเข้าระบบได้!</button>
            }
        }
    }
}

```

```

        <?php
            }
    }
    ?>
    </div></td>
</tr>
<tr>
    <td></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td>&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
    <td height="50"><p>&nbsp;</p>
    <?php
        // require ("connectDB.php");
        ?>
        <table width="95%" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
            <tr>
                <td><div align="center" class="btn-hg">
                    <div align="left">
                    <button class="btn btn-large btn-warning" type="submit"><?php
echo "โดย.." . $_SESSION[LoginSuccess];
                    ?></button>

```

```

<p>&nbsp;</p>
<form id="form1" name="form1" method="post"
action="CPMMS_Mechanic_Mng_Spares.php">
  <table width="80%" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0" class="table-bordered">
    <tr>
      <td colspan="2"><div align="center"></div></td>
    </tr>
    <tr>
      <td width="30%" valign="top"><div align="right">เลือกประเภทของ
ข้อมูลที่ต้องการ ::&nbsp;</div></td>
      <td width="70%" valign="top"><select name="sGraphType"
id="sGraphType" onchange="showDiv1()">
        <option value="g1">แสดงกราฟ OEE</option>
        <option value="g2">แสดงกราฟ A</option>
        else
        e.style.display = 'block';
      }
    </script>
    <div align="left">
      <script language="JavaScript" type="text/javascript">
        function showDiv() {
          var e =
document.getElementById('div_FMEA');
          if ( e.style.display == 'block' )
            e.style.display = 'none';
          else

```

```

e.style.display = 'block';

}

</script>
<a href="CPMMS_Admin_Cal_FMEA.php">
  <button type="submit" class="btn btn-info btn-large"
id="btnSearchSpares" value="btnSearchSpares">แสดงกราฟ</button>
</a>&nbsp;
<script>
function myFunction() {
  var myWindow =
window.open("CPMMS_Admin_VIEWS_Severity_Small.php", "ค่า S", "toolbar=no,
location=no, scrollbars=yes, width=800, height=700");
window.document.getElementById('BtnCalRPN').disabled=false;
  //myWindow.document.write("<p>ค่า S</p>");
}
</script>
<script>
function myFunction1() {
  var myWindow1 =
window.open("CPMMS_Admin_VIEWS_Occurrence_Small.php", "ค่า
O", "toolbar=no, location=no, scrollbars=yes, width=800, height=700");
window.document.getElementById('BtnCalRPN').disabled=false;
  //myWindow.document.write("<p>ค่า S</p>");
}
</script>
<script>
function myFunction2() {
  var myWindow2 =
window.open("CPMMS_Admin_VIEWS_Detections_Small.php", "ค่า D",

```

```

"toolbar=no, location=no, scrollbars=yes, width=800, height=700, top=100,
left=100");
        window.document.getElementById('BtnCalRPN').disabled=false;
        //myWindow.document.write("<p>ค่า S</p>");
    }
        </script>
        <button type="button" class="btn btn-info btn-large"
id="btnCancel" onclick="showDiv()">ยกเลิก</button>
        &nbsp; </div></td>
        </tr>
        </table>
    </form>
<p>&nbsp;</p>
    </div>
</div></td>
</tr>
<tr>
    <td>&nbsp;</td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
<tr>
    <td height="80" class="bg_tb">&nbsp;</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>

```

1.15 โค้ดแสดงค่าพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ค่า RPN


```

<?php
    ob_start();
    session_start();
    //$session=session_id();
    //$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
    //$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
    if($_SESSION[LoginSuccess] == "false") {
        echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
    } else {
    }
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-874"
/>
<title>CPMMS-System</title>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">
body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 0px;
}
.bg_tb {
    background-image: url(bg_main.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}

```

```

.bg_tb_head {
    background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}

.bg_tb_bot {
    background-image: url(images/bg_tb_bot.jpg);
    background-repeat: repeat-x;
}

.bg_tb_line {
    background-image: url(images/vLinePNG.png);
    background-repeat: repeat-x;
}
</style>
</head>

<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
<tr>
<td height="180" class="bg_tb"><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0">
<tr>
<td width="31%"></td>
<td width="69%" align="right" valign="top"><p align="right"></p>
<table border="0" align="right" cellpadding="2" cellspacing="4">
<tr>
<td><a href="CPMMS_Admin_Control_Panel.php" >
<button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-home"></i> หน้าหลัก</button>
</a></td>

```

```

        <td><a href="CPMMS_Admin_Mng_Machine.php" >
            <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-warning-sign"></i> ตรวจสอบสถานะเครื่องจักร </button>
        </a></td>
        <td><a href="CPMMS_Admin_Mng_User.php" >
            <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-user"></i> จัดการข้อมูลสมาชิก </button>
        </a></td>
        <td><a href="CPMMS_Admin_Setting.php" >
            <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-wrench"></i> ตั้งค่า </button>
        </a></td>
        <td><a href="#" >
            <button class="btn btn-lg btn-success" type="submit"><i
class="icon-question-sign"></i> ตัวช่วย </button>
        </a></td>
        <td><a href="CPMMS_Logout.php">
            <button class="btn btn-lg btn-danger" type="submit"><i
class="icon-off"></i> ออกจากระบบ </button>
        </a></td>
    </tr>
</table></td>
</tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
    <td><table width="300" border="0" align="right" cellpadding="0"
cellspacing="0">
        <tr>
            <td><div align="center" class="btn-hg">

```

```

        <div align="left"></div>
        </div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="1">
            <tr>
                <td><div align="center">
                    <?php
// Create connection
$un1="root";
$pwd1="123";
$db1="CPMMS_db";
$con=mysql_connect("localhost",$un1,$pwd1,$db1);
$charset= "SET NAMES tis620";
mysql_query($charset);
// Check connection

if (!$con)
{
    echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
} else {

                $un2= $_POST["TxtUN"];
                $pwd2 = $_POST["TxtPWD"];
                $strSQL ="SELECT * From Tb_Detections";

                $result = mysql_db_query("CPMMS_db",$strSQL,$con);
                $totalrows= mysql_num_rows($result);

                if($_SESSION[LoginSuccess] !="false") {
                    ?>

```

```

        <button class="btn btn-large btn-success" type="submit">ยินดี
ต้อนรับ!</button>

        <?php

                //echo "<script language='javascript'>
window.location='CPMMS_main_html.html'; </script>";

                } else {

                        ?>

                                $result6

=mysql_db_query("CPMMS_db",$StrSQL6,$con);

                                ?>

                                        <label for="TxtThresholdVal">
                                                <input name="TxtThresholdVal" type="text"
disabled="disabled" id="TxtThresholdVal" value="<?php echo
mysql_result($result6,0,2);?>" />
                                                <input type="checkbox" name="chkEdit" id="chkEdit"
onclick="enabledTxt();" />
                                                แก้ไข </label></td>

                                </tr>
                                <tr>
                                        <td>&nbsp;</td>
                                        <td><a href="CPMMS_Admin_Control_Panel.php">
                                                <button type="button" class="btn btn-info btn-large">
บันทึก</button></a>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<a
href="CPMMS_Admin_Control_Panel.php"><button type="button" class="btn
btn-info btn-large">ยกเลิก</button> </a></td>

                                </tr>
                                </table>

                                </form></td>

                                </tr>
                                </table>

```

```

        <p>&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p>
        <p>&nbsp;</p>
    <p>&nbsp;</p></td>
    </tr>

    <tr>
        <td><div align="center"> <a
href="CPMMS_Admin_Control_Panel.php">
        <button type="button" class="btn btn-info btn-large">กลับมาหลัก
    </button>
        </a> &nbsp;</div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td>&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr>
        <td>&nbsp;</td>
    </tr>
    <tr class="bg_tb_bot">
        <td height="50" valign="middle"><div align="right">การตั้งค่าระบบ
    </div></td>
    </tr>
    </table></td>
    </tr>
</table>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
<tr>

```

```

        <td height="80" class="bg_tb">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td>
    </tr>
</table>
</body>
</html>

```

1.16 โค้ดแสดงการออกจากระบบ

```

<?php
    ob_start();
    session_start();
    //$session=session_id();
    //$time=time(); //date("Y-m-d H:i:s"); //
    //$_SESSION[LoginSuccess] != "false";
    if($_SESSION[LoginSuccess] == "false") {
        echo "<script languague='javascript'>
window.location='CPMMS_login.php'; </script>";
    } else {
    }
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>CPMMS-System</title>
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<style type="text/css">
body {
    margin-left: 0px;
    margin-top: 0px;
    margin-right: 0px;

```

```

        margin-bottom: 0px;
    }
    .bg_tb {
        background-image: url(bg_main.jpg);
        background-repeat: repeat-x;
    }
    .bg_tb_head {
        background-image: url(images/bg_tb_head.jpg);
        background-repeat: repeat-x;
    }
</style>
</head>

<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
    <tr>
        <td height="180" class="bg_tb"><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0">
            <tr>
                <td width="31%"></td>
                <td width="69%" valign="top"><p></p>
                <p>&nbsp;</p>
                <p>&nbsp;</p>
                <p>&nbsp;</p>
                <p>&nbsp;</p>
                <p align="right">&nbsp;</p></td>
            </tr>
        </table></td>
    </tr>
</table>
</body>

```



```

        </div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><div align="center"></div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td align="center">
            <div align="center">
                </div></td>
    </tr>
    <tr>
        <td></td>
    </tr>
</table></td>
</tr>
</table>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
<tr>
    <td height="80" class="bg_tb">&nbsp;</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>

```



months	Date	case	เริ่มงาน	เสร็จงาน	LD	ตั้ง เครื่อง	เครื่อง หยุด	เครื่อง เสีย	BD
	4/5/2014	c2	8:00:00 AM	1:10:00 PM	310	0	60	0	60
	4/11/2014	c2	8:00:00 AM	1:30:00 PM	330	0	60	5	65
	4/18/2014	c4	8:00:00 AM	1:30:00 PM	330	0	60	5	65
May	5/5/2014	c1	8:30:00 AM	2:30:00 PM	360	0	50	5	55
	5/12/2014	c2	8:30:00 AM	2:30:00 PM	360	0	50	5	55
Jun	6/2/2014	c1	9:15:00 AM	1:30:00 PM	255	0	35	5	40
	6/16/2014	c2	9:00:00 AM	1:30:00 PM	270	0	35	5	40

LD (Loading time) หน่วยเป็นนาที

BD (Breakdown time) หน่วยเป็นนาที

Before

months	Date	จำนวน ชิ้น/ชม	จำนวน ชิ้น/นาที่	ผลิต ทั้งหมด	งานดี	defect	reject	Total
Jan	1/2/2014	85	1.42	290	290	0	0	290
	1/6/2014	85	1.42	290	290	0	0	290
	1/18/2014	85	1.42	290	290	0	0	290
	1/20/2014	85	1.42	300	300	0	0	300
	1/28/2014	85	1.42	290	280	10	0	290
Feb	2/3/2014	85	1.42	350	340	10	0	350
	2/10/2014	85	1.42	350	350	0	0	350
	2/17/2014	85	1.42	350	345	5	0	350
Mar	3/4/2014	85	1.42	320	319	1	0	320
	3/10/2014	85	1.42	320	320	0	0	320
	3/17/2014	85	1.42	320	320	0	0	320
Apr	4/4/2014	85	1.42	480	470	10	0	480
	4/5/2014	85	1.42	490	490	0	0	490
	4/11/2014	85	1.42	490	485	5	0	490
	4/18/2014	85	1.42	490	490	0	0	490
May	5/5/2014	85	1.42	470	470	0	0	470
	5/12/2014	85	1.42	470	465	5	0	470
Jun	6/2/2014	90	1.5	355	355	0	0	355
	6/16/2014	90	1.5	355	355	0	0	355

After

months	Date	case	เริ่มงาน	เสร็จงาน	LD	ตั้งเครื่อง	เครื่องหยุด	เครื่องเสีย	BD
July	7/15/2014	c1	9:00:00 AM	1:00:00 PM	240	0	25	5	30
	7/22/2014	c1	9:00:00 AM	1:00:00 PM	240	0	30	3	33
Aug	8/4/2014	c2	8:00:00 AM	1:15:00 PM	315	0	20	5	25
	8/11/2014	c2	8:00:00 AM	1:20:00 PM	320	0	20	5	25
Sep	9/1/2014	c3	8:00:00 AM	2:10:00 PM	370	0	20	0	20
	9/15/2014	c3	8:00:00 AM	2:20:00 PM	380	0	20	0	20
Oct	10/6/2014	c3	8:00:00 AM	1:30:00 PM	330	0	15	0	15
	10/20/2014	c3	8:00:00 AM	1:30:00 PM	330	0	10	0	10
Nov	11/10/2014	c4	8:00:00 AM	2:30:00 PM	390	0	7	0	7
	11/21/2014	c4	8:00:00 AM	2:30:00 PM	390	0	3	0	3

LD (Loading time) หน่วยเป็นนาที

BD (Breakdown time) หน่วยเป็นนาที

After

months	Date	จำนวน ชิ้น/ชม	จำนวน ชิ้น/ นาที	ผลิต ทั้งหมด	งาน ดี	defect	reject	Total
July	7/15/2014	90	1.5	330	330	0	0	330
	7/22/2014	90	1.5	330	320	10	0	330
Aug	8/4/2014	90	1.5	460	460	0	0	460
	8/11/2014	90	1.5	460	455	5	0	460
Sep	9/1/2014	90	1.5	540	535	5	0	540
	9/15/2014	90	1.5	540	540	5	0	545
Oct	10/6/2014	90	1.5	510	510	0	0	510
	10/20/2014	90	1.5	510	510	0	0	510
Nov	11/10/2014	90	1.5	510	510	0	0	510
	11/21/2014	90	1.5	510	510	0	0	510

ภาคผนวก ค แผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

Customer Name: _____

Unit #: _____ PM: _____ Last PM: _____

Mechanic: _____ Date: _____

Next PM Due On: _____

CNC Machine Preventive Maintenance Check List		
Customer/Cust Ref	Model	Serial Number
Inspection	Check	Comments or Readings
Safety		
Operation		
Interlocks		
E-stop Buttons		
Proper Guarding		
Damage		
Alignments		
Level		
Square		
Y and Z on square		
X and Y on square		
Orientation		
Axis Reference positions		

Lubrication		
Check Initial levels		
Spindle Lube tank		
Way lube Tank		
Air Lubricators		
Hydraulic Unit		
Drain, Clean Suction Filter, Wipe out		
Spindle lube unit-suction/in- line		
Way Lube unit-suction/in-line		
Hydraulic System		
Inspect for Cracked Hoses		
Check for Oil leaks		
Drain, Clean Suction Filter		
Clean oil cooler fins		
Pressure		
Check filter element		
Hydraulic oil temp		
Wipe out Tank		

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวเอมอชชา รังษา เกิดเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2530 ที่จังหวัดมหาสารคาม สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเคมี สาขาเคมีและปิโตรเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีการศึกษา พ.ศ. 2553 หลังจากนั้นได้เข้ามาศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา พ.ศ. 2554

