การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรด้วยเทคนิคการบำรุงรักษาแบบทวีผล กรณีศึกษา กระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS BY TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE : A CASE STUDY OF AUTOPARTS

พงษ์สธร พันธุ์วรรณะ
PHONGSATHON PHANWANNA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2559

KMITL-2016-EN-M-217-010

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ด้วยเทคนิคการบำรุงรักษาแบบทวีผล กรณีศึกษา กระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS BY TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE : A CASE STUDY OF AUTOPARTS

T144017

พงษ์สธร พันธุ์วรรณะ

PHONGSATHON PHANWANNA

b.00266944
i.

เลขหมู่ 144017
เลขทะเบียน
วันเดือนปี 25 มี.ค. 2559

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2559

KMITL-2016-EN-M-217-010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS BY TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE : A CASE STUDY OF AUTOPARTS

PHONGSATHON PHANWANNA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2016

KMITL-2016-EN-M-217-010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2016

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ด้วยเทคนิคการบำรุงรักษาแบบทวีผล กรณีศึกษา กระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

Thesis Title Overall Equipment Effectiveness by Total Productive Maintenance : A Case Study of Autoparts

นักศึกษา นายพงษ์สธร พันธุ์วรรณะ

รหัสประจำตัว 54613209

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สกนธ์ คล่องบุญจิต

หมายเลขวิทยานิพนธ์ KMITL-2016-EN-M-217-010

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.ทศพล	เกียรติเจริญผล	
ผศ.ดร.กิตติวัฒน์	สิริเกษมสุข	
ผศ.ดร.บรรหาญ	ลิลา	
ดร.เชาวลิต	หามนตรี	
รศ.ดร.สกนธ์	คล่องบุญจิต	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ วันอังคารที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2558 เวลา 10.00-12.00 น.
สถานที่สอบ ณ อาคาร A ชั้น 5 ห้องประชุม 3

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร. คมสัน มาลีสี)
คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ด้วยเทคนิคการบำรุงรักษาแบบทวีผล กรณีศึกษา กระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์
นักศึกษา	นายพงษ์สธร พันธุ์วรรณะ
รหัสประจำตัว	54613209
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
พ.ศ.	2559
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สกนธ์ คล่องบุญจิต

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance, TPM) มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตและปรับปรุงค่าของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE) ในสายงานเชื่อม การศึกษาเริ่มด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมเข้าในสายการผลิตเพื่อทำการค้นหาปัญหาและข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ต่อจากนั้นจึงนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและแผนแก้ไขที่เป็นไปได้โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในสายงานเชื่อมนี้หลังจากการนำแผนแก้ไขเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในสายงานเชื่อมพบว่า อัตราของค่า OEE เพิ่มขึ้น 5.97% อัตราการเดินเครื่อง (Availability Rate, %A) เพิ่มขึ้น 4.51% อัตราประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Rate, %P) เพิ่มขึ้น 1.28% และอัตราคุณภาพ (Quality Rate, %Q) เพิ่มขึ้น 2.13%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Overall Equipment Effectiveness by Total Productive Maintenance: A Case Study of Autoparts
Student	Mr.Phongsathon Phanwanna
Student ID.	54613209
Degree	Master of Engineering
Program	Industrial Engineering
Year	2016
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr.Sakon Klongboonjit

ABSTRACT

This research is to apply the Total Productive Maintenance (TPM) in an automotive part industry. The main objectives are to increase the production capacity and improve the overall equipment efficiency (OEE) of the welding production line. The study starts with applying TPM in the production line to get all problems and information of these problems in this welding production line. Then, these related information are analyzed to determine the causes of problems and the feasibility solutions for these problems with target of increasing the overall equipment efficiency (OEE) of machines in this welding production line. After apply these solution plans for this welding production line, it shows that OEE is increased by 5.97%, the percentage of Availability Rate (%A) is increased by 4.51%, the percentage of Performance Rate (%P) is increased by 1.28% and the percentage of Quality Rate (%Q) is increased by 2.13%.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.สกนธ์ คล่องบุญจิตที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ โรงงานกรณีศึกษา ฝ่ายโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ส่วนเชื่อมประกอบ 4 ที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาทดลองและให้ข้อมูลในการดำเนินงานวิจัย

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

พงษ์สธร พันธุ์วรรณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VI

สารบัญภาพ.....VII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 วัตถุประสงค์.....1

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....2

1.4 ประโยชน์ของการวิจัย.....2

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....3

2.1 การเปลี่ยนแปลงของระบบการบำรุงรักษา.....3

2.2 สาเหตุที่ต้องทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM).....5

2.3 รูปแบบการบำรุงรักษาแบบต่างๆ.....6

2.4 ความสูญเสียของเครื่องจักร 16 ประการ.....8

2.5 ความหมายและความเป็นมาของการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม.....9

2.6 ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร.....21

2.7 การประยุกต์ใช้วิธีการ FMEA เพื่อปรับปรุงคุณภาพในการผลิต.....26

2.8 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....29

บทที่ 3 ศึกษาข้อมูลก่อนทำการวิจัย.....33

3.1 ศึกษาขั้นตอนในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของส่วนเชื่อมประกอบ 4.....33

3.2 แผนผัง Line การผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ส่วนเชื่อมประกอบ 4.....42

3.3 ศึกษาข้อมูลของเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นก่อนทำการวิจัย.....43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4 ปัญหากำลังการผลิตของส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 Line A3 ไม่เพียงพอก่อนทำการวิจัย....45
3.5 การวิเคราะห์ค่า OEE ก่อนทำการวิจัย....47

บทที่ 4 ดำเนินการวิจัย....53
4.1 การวางแผนการดำเนินการวิจัย....54
4.2 การประยุกต์ใช้เทคนิคการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในสายการผลิต....55
4.3 การเก็บข้อมูลผลหลังทำการวิจัย....76
4.4 การวิเคราะห์ค่า OEE หลังดำเนินการวิจัย....85
4.5 ทำการสรุปผลการดำเนินงานและการขยายผล....90

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ....92
5.1 สรุปผลการวิจัย....92
5.2 ข้อเสนอแนะ....93

เอกสารอ้างอิง....95

ภาคผนวก ก เอกสารการจัดทำกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยเครื่องจักรด้วยตนเอง (AM)....97
ภาคผนวก ข ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ก่อนและหลังการปรับปรุง....114
ภาคผนวก ค สำเนาอนุสิทธิบัตรและผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์....127
ประวัติผู้เขียน....135

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ตารางการบันทึกค่าเวลาสูญเสียในการทำงาน (OEE) ของพนักงาน.....25
4.1 การคำนวณค่า RPN เพื่อหาหัวข้อการแก้ไขปัญหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอ.....67
4.2 ใบรายงานแก้ไขปัญหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอ.....71
4.3 การคำนวณค่า RPN เพื่อหาหัวข้อการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพในการผลิต.....73
4.4 ใบรายงานแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ.....74
4.5 ผลประโยชน์ที่ได้รับหลังการแก้ไขปัญหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอ.....83
4.6 ผลประโยชน์ที่ได้รับหลังการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ.....83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 แสดงวิวัฒนาการที่ใช้การบำรุงรักษาในแต่ละรูปแบบ....3
2.2 แสดงถึงสาเหตุของการพัฒนาการบำรุงรักษาในแต่ละรูปแบบ....4
2.3 แสดงวงจรชีวิตรูปอ่างน้ำ (Bath Curve)....4
2.4 ประสิทธิผลของการบำรุงรักษา....10
2.5 เสาหลักของการทำการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม....11
2.6 เทคนิคในการปรับปรุงเพิ่มผลผลิตทั่วทั้งองค์กร....20
2.7 การคำนวนค่า OEE โดยวิเคราะห์จาก 7 ความสูญเสียหลัก....23
2.8 การคำนวนค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร....24
2.9 วิวัฒนาการในการปรับปรุงคุณภาพในการผลิต....26
2.10 ขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์....28
3.1 กระบวนการขนส่งชิ้นส่วน....34
3.2 เครื่องปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนรถยนต์ขนาด 800 ตัน....35
3.3 การเชื่อมประกอบแบบแนวเชื่อม....36
3.4 การเชื่อมประกอบแบบจุด....36
3.5 เครื่องเชื่อมประกอบแบบจุดชนิดตั้ง (Stationary Spot)....37
3.6 เครื่องเชื่อมประกอบแบบจุดชนิดปืน (Gun Spot)....37
3.7 หุ่นยนต์การเชื่อมประกอบแบบจุด (Robot Spot Welding)....37
3.8 หุ่นยนต์การเชื่อมประกอบแบบแนวเชื่อม (Robot Welding)....38
3.9 แผนผังองค์กรส่วนสำนักงาน....39
3.10 แผนผังองค์กรส่วนโรงงาน....40
3.11 แผนผังองค์กรของฝ่ายผลิตชิ้นส่วนรถยนต์....40
3.12 แผนผังองค์กรของฝ่ายผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ส่วนผลิตประกอบชิ้นส่วน....41
3.13 แผนผัง Line การผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ส่วนเชื่อมประกอบ 4....42
3.14 กราฟเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียก่อนทำการวิจัย....43
3.15 ใบรายงานรายละเอียดเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียก่อนทำการวิจัย....44
3.16 ปัญหากำลังการผลิตของส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 Line A3 ไม่เพียงพอ....45
3.17 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Availability (%A) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย....47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

3.18 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Performance (%P) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย.....48
3.19 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Quality (%Q) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย.....49
3.20 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ OEE (%OEE) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย.....50
3.21 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ OEE ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย.....51
4.1 แผนการดำเนินการวิจัย.....54
4.2 แบบฟอร์มแผนผังเครื่องจักร (Lay Out Machine).....55
4.3 ตัวอย่างโครงสร้างและจุดตรวจสอบเครื่องจักร.....56
4.4 ตัวอย่างแผนผังทำความสะอาดเครื่องจักร.....57
4.5 ตัวอย่างบัญชีแม่บท.....58
4.6 Tag Card ที่ใช้แขวนแสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้น.....59
4.7 Flow การติด Tag Card หลังตรวจสอบเครื่องจักร.....60
4.8 ตัวอย่างกราฟสรุปการติด Tag ปลด Tag และจำนวนการทำ OPL.....61
4.9 ตัวอย่างการกำจัดแหล่งที่มาของความสกปรกและบริเวณเข้าถึงได้ยาก (การ Kaizen).....62
4.10 ตัวอย่างแผนผังการหล่อลื่นและการขันแน่นเครื่องจักร.....63
4.11 ตัวอย่างตารางมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักร.....64
4.12 ตัวอย่าง One Point Lesson (ใบสอนงานเฉพาะจุด).....65
4.13 ตัวอย่าง Visual Control ใน Line ส่วนเชื่อมประกอบ 4.....66
4.14 Lay-Out Line A3 ส่วนเชื่อมประกอบ 4 ก่อนทำการปรับปรุง.....68
4.15 การปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standardized Sheet) ก่อนทำการปรับปรุง.....69
4.16 การวิเคราะห์ปัญหางานด้านกำลังการผลิตด้วยแผนภูมิก้างปลา.....70
4.17 Lay-Out Line A3 ส่วนเชื่อมประกอบ 4 หลังทำการปรับปรุง.....72
4.18 รูปชิ้นงานและเครื่องจักรที่มีปัญหาด้านคุณภาพไปถึงลูกค้า.....73
4.19 การวิเคราะห์ปัญหางานด้านคุณภาพด้วยแผนภูมิก้างปลา.....74
4.20 การแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพที่หลุดลอดไปยังลูกค้า.....75
4.21 กราฟเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียหลังดำเนินการวิจัย.....77
4.22 ใบรายงานรายละเอียดเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียหลังทำการวิจัย.....78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.23 การปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standardized Sheet) หลังดำเนินการวิจัย.....80
4.24 การคำนวณกำลังการผลิตแผนกเชื่อมประกอบ 4 Robot Line A3 หลังดำเนินการวิจัย.....82
4.25 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Availability (%A) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัย.....85
4.26 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Performance (%P) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัย.....86
4.27 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Quality (%Q) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัย.....87
4.28 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ OEE (%OEE) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัย.....88
4.29 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ OEE หลังจากส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 Mass Production ไปแล้ว 10 เดือน.....89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันภาคการผลิตในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์มีอัตราการความต้องการในตลาดที่สูงขึ้น อีกทั้งภาครัฐให้ความร่วมมือและสนับสนุน จึงทำให้กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการแข่งขันเป็นอย่างมากในระหว่างองค์กรจากกลุ่มอุตสาหกรรม จากการที่อัตราความต้องการในตลาดเพิ่มมากขึ้นทำให้ผลประกอบการในการดำเนินกิจการสูงขึ้น ดังนั้นจึงส่งทำให้ได้มีการเร่งสร้างผลผลิตให้ได้มากขึ้นในแต่ละองค์กร โดยการนำเครื่องจักรอัตโนมัติเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินกิจการโดยหวังว่าเครื่องจักรที่เพิ่มเข้ามานี้สามารถทำให้กำลังการผลิตสูงขึ้น รวมทั้งสามารถส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าตรงเวลาที่ลูกค้าต้องการผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพเป็นไปตามที่ลูกค้ากำหนด แต่ปัญหาที่พบโดยส่วนใหญ่คือ เครื่องจักรที่ทำการซื้อเพิ่มเข้ามาไม่มีประสิทธิผลเพียงพอ ส่งผลให้ผลิตชิ้นงานได้ไม่เป็นไปตามความคาดหวังที่วางไว้ ใช้เวลาในการซ่อมและปรับตั้งเครื่องจักรนานเครื่องจักรผลิตชิ้นงานไม่ได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด เป็นผลให้เครื่องจักรมีประสิทธิผลของการใช้งานต่ำ ดังนั้นการทำงานของเครื่องจักรจึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการให้เหมาะสมและถูกต้อง เพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถผลิตสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้า

ดังนั้นเพื่อให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพไปยังลูกค้า และลดปัญหาต่างๆให้แก่เครื่องจักรในสายการผลิต งานวิจัยนี้จึงเป็นการนำแนวคิดการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM) มาประยุกต์ใช้ในสายงานเชื่อม 4 ของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ซึ่งเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากสายงานเชื่อมนี้กำลังประสบปัญหาที่เกิดจากแผนการบำรุงรักษาแบบเดิมที่ใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ทั้งปัญหาด้านเครื่องจักรขัดข้อง ปัญหาด้านคุณภาพของชิ้นงานที่ได้ และปัญหาด้านการผลิตไม่เพียงพอ โดยงานวิจัยนี้จะมีวัตถุประสงค์ ขอบเขต และประโยชน์ที่ได้รับดังต่อไปนี้

1.2 วัตถุประสงค์

จัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาทวีผลแบบที่ทุกคนมีส่วนร่วมในส่วนเชื่อมประกอบ 4 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) ของส่วนเชื่อมประกอบ 4 ของโรงงานกรณีศึกษาให้มีค่าไม่ต่ำกว่า 70%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ทำการศึกษาและจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาของสายการผลิตชิ้นส่วนโดยใช้โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ส่วนเชื่อมประกอบ 4 เป็นสายการผลิตตัวอย่างในการทำงานวิจัยนี้ โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษาและปรับปรุงทั้งหมดเป็นเวลา 10 เดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2555 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555

1.4 ประโยชน์ของการวิจัย

1.4.1 ทำให้พนักงานเริ่มตระหนักถึงการมีส่วนร่วมในการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ตนเองใช้ในการทำงาน

1.4.2 ได้แผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่เหมาะสมกับโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสายการผลิตอื่นได้ในอนาคต เพื่อให้สายงานผลิตต่างๆทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การใช้งานเครื่องจักรในกระบวนการผลิตมักจะใช้งานจนกว่าจะเกิดการชำรุดเสียหายจึงทำการซ่อมแซม ซึ่งทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในรูปแบบต่างๆตามมาเช่น ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและผลิตที่ลดต่ำลง ดังนั้นจึงทำให้มีการวางระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันขึ้นเพื่อยืดอายุของเครื่องจักรและป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเสียโดยกะทันหัน ซึ่งจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อกระบวนการผลิต แต่การที่จะให้การบำรุงรักษาบรรลุผลนั้นจะต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่ายภายในองค์กรตั้งแต่พนักงานฝ่ายผลิต ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายวางแผนและโดยเฉพาะผู้บริหารโดยอาศัยแนวทางและทฤษฎีต่างๆดังต่อไปนี้

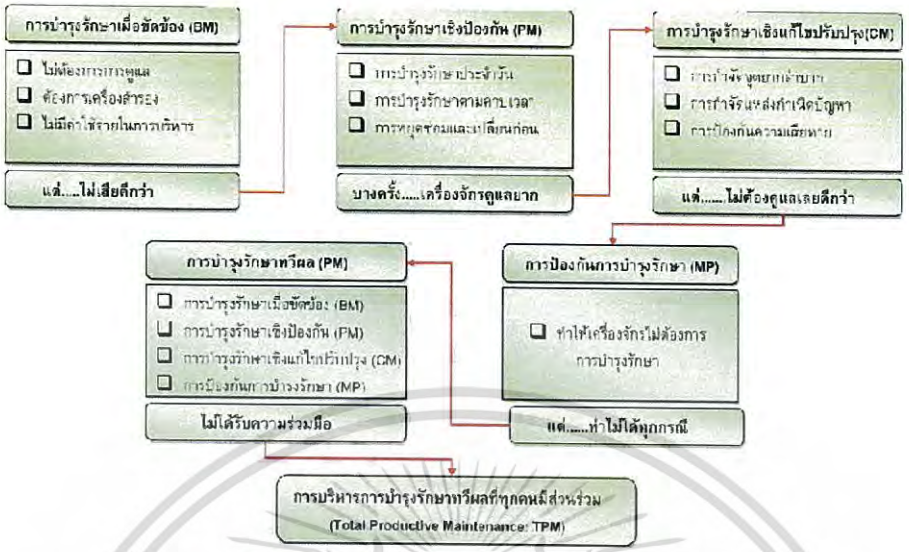
2.1 การเปลี่ยนแปลงของระบบการบำรุงรักษา [1]

แนวความคิดและการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับแนวทางการบำรุงรักษาซึ่งเริ่มจากเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในการผลิต จึงมีส่วนช่วยทำให้มีการผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยจากการซ่อมบำรุงเมื่อเสียกลายเป็นการวางแผนการซ่อมบำรุงก่อนที่เครื่องจักรจะไม่สามารถดำเนินการได้ โดยสามารถสรุปแนวของวิวัฒนาการที่เกิดขึ้นในช่วงปี ค.ศ.1950 ถึงหลังช่วงปี ค.ศ. 1971 ได้ดังภาพที่ 2.1 – 2.2

<table>
<tr><td>ค.ศ.</td><td colspan="2">1950</td><td>1951</td><td>1954</td><td>1957</td><td>1960</td><td>1971</td></tr>
<tr><td rowspan="4">กระบวนการพัฒนาวิธีการบำรุงรักษา</td><td rowspan="3">การซ่อมเมื่อเสีย (BM)</td><td rowspan="2">การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM)</td><td rowspan="3">การบำรุงรักษาทวีผล (PM)</td><td rowspan="3">การบำรุงรักษาเชิงปรับปรุง (CM)</td><td>การป้องกันการบำรุงรักษา - (MP)</td><td>การบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM)</td></tr>
<tr><td></td><td>Total Productive Maintenance (TPM)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">Maintenance Prevention (MP)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="4">Corrective Maintenance (CM)
Productive Maintenance (PM)
Preventive Maintenance
Breakdown Maintenance</td></tr>
<tr><td>ลักษณะการบำรุงรักษา</td><td>ซ่อมเมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุด</td><td>ป้องกันก่อนเกิดการชำรุด</td><td>บำรุงรักษาเพื่อเพิ่มผลผลิต</td><td>เน้นการปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่องที่ทำให้เครื่องจักรชำรุด</td><td>เน้นที่การออกแบบเครื่องจักรไม่ต้องการบำรุงรักษา</td><td>ทุกคน ทุกฝ่ายในองค์กร มีส่วนร่วมในการบำรุงดูแลรักษาเครื่องจักร</td></tr>
</table>

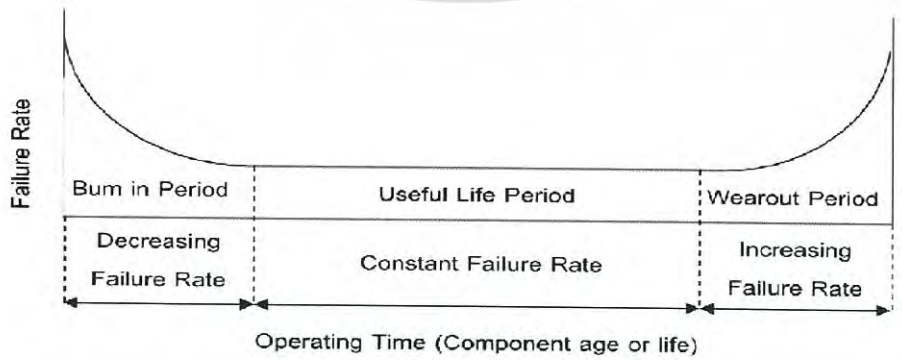
ภาพที่ 2.1 แสดงวิวัฒนาการที่ใช้การบำรุงรักษาในแต่ละรูปแบบ [2]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 แสดงถึงสาเหตุของการพัฒนาการบำรุงรักษาในแต่ละรูปแบบ [2]

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต โดยปกติจะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนต่างๆทั้งส่วนที่เป็นเครื่องจักรกล (Mechanical Parts) และส่วนที่เป็นอิเล็กทรอนิคส์ (Electrical Parts) ส่วนประกอบเหล่านี้มีอายุการใช้งานที่ต่างกันไป ดังนั้นผู้ผลิตจึงได้มีการทดสอบเครื่องจักรเหล่านี้เพื่อต้องการดูขีดจำกัดในการผลิตทั้งระยะเวลาใช้งานและกำลังการผลิตทดสอบ โดยจะใช้วิธีการต่างๆเช่น ทำการเร่งกำลังหรือเพิ่มภาระงานที่มากขึ้นให้กับเครื่องจักรแทนที่จะปล่อยให้เครื่องจักรทำงานตามปกติ เพราะจะใช้เวลานานกว่าจะทำให้รู้ผล และนำข้อมูลที่ได้มาทำการทำนายความน่าจะเป็นที่จะเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรซึ่งจะเรียกว่าอัตราส่วนการเสียหาย (Failure Rate) จากนั้นนำข้อมูลมาสรุปเป็นกราฟ ซึ่งผลพบว่าโดยทั่วไปวงจรชีวิตของเครื่องจักรและอุปกรณ์จะมีลักษณะคล้ายกับรูปอ่างน้ำ ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงวงจรชีวิตรูปอ่างน้ำ (Bath Curve) [3]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในช่วงแรกเป็นช่วงที่มีอัตราการเสียของเครื่องจักรอันเกิดมาจากการติดตั้งของโรงงาน หรือจากการผลิตที่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ ทำให้เครื่องจักรแสดงผลออกมาดังในช่วงต้นของการใช้งาน (Burn In) ช่วงนี้กิจกรรมการบำรุงรักษาเริ่มขึ้นโดยมีแนวโน้มลดลงจนเข้าสู่ในช่วงที่เป็นประสิทธิภาพที่แท้จริง (Useful) เมื่อทุกชิ้นส่วนทำงานเป็นปกติตามที่ผู้ผลิตออกแบบไว้ ช่วงนี้กิจกรรมการบำรุงรักษาจะเป็นไปในลักษณะตามรอบเวลาและเมื่อเข้าสู่ช่วงสุดท้าย (Wear Out) เครื่องจักรเริ่มเข้าสู่ช่วงหมดอายุการใช้งานจะเริ่มมีการบำรุงรักษามากขึ้น จนในที่สุดอาจต้องมีการยกเลิกการใช้งานและหาเครื่องจักรมาทดแทนใหม่

2.2 สาเหตุที่ต้องทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) [4]

กิจกรรมการบริหารการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) นั้นมีจุดมุ่งหมายที่จะทำการปรับปรุงสภาพโครงสร้างของสถานประกอบการ โดยการพัฒนาโครงสร้างของบุคคลากรซึ่งผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้แก่

P : Productivity คือประสิทธิภาพการผลิตที่เป็น Output ของระบบการผลิต

Q : Quality คือคุณภาพของสินค้า

C : Cost คือต้นทุนของการผลิต

D : Delivery คือการส่งมอบแก่ลูกค้า

S : Safety คือความปลอดภัยในการทำงาน

M : Morale คือขวัญกำลังใจของพนักงาน

E : Environment คือสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน

กิจกรรมการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) กับการเพิ่มผลผลิต

โดยปกติการดำเนินกิจการของบริษัทย่อมต้องมีการลงทุนในปัจจัยการผลิตได้แก่ แรงงาน วัตถุดิบเครื่องจักรเพื่อผลิตสินค้า ซึ่งจะใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านี้อย่างคุ้มค่าและนำมาทำให้ผลประกอบการที่ดี นั่นหมายถึงการเพิ่มผลผลิตที่สามารถวัดได้ด้วยอัตราส่วนของผลิตผลต่อวัตถุดิบที่ใช้ว่ามีการใช้ปัจจัยการผลิตคุ้มค่าเพียงใด ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยมีเครื่องจักรเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มผลผลิตของบริษัท ถ้าเครื่องจักรอุปกรณ์เสียหายบ่อยๆจะส่งผลต่อองค์ประกอบการเพิ่มผลผลิตซึ่งได้แก่ P Q C D S M E ที่ได้กล่าวมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพัฒนาอย่างรวดเร็วทางด้านเทคโนโลยีของเครื่องจักรในการผลิตส่งผลให้เครื่องจักรสมัยใหม่มีประสิทธิภาพในการผลิตมากขึ้น การทำงานของเครื่องจักรโดยอัตโนมัติทำให้เครื่องจักรมีความสำคัญอย่างมากต่อการเพิ่มผลผลิต แต่ในขณะเดียวกันต้นทุนของเครื่องจักรโดยรวมก็สูงขึ้นมาก ได้แก่ ค่าลงทุนด้านเครื่องจักร ค่าเสื่อมราคาและค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา ดังนั้นการจัดการสำหรับเครื่องจักรสมัยใหม่จึงต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นตลอดช่วงอายุการใช้งานเริ่มตั้งแต่ การเลือกใช้การออกแบบการผลิต การติดตั้งค่าใช้จ่ายในการผลิตสินค้าและค่าบำรุงรักษา ทั้งนี้เพื่อให้การลงทุนดังกล่าวเกิดความคุ้มค่าหรือเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผลผลิตของเครื่องจักรที่ลดลงก็เนื่องมาจากมีความเสียหายเกิดขึ้นกับเครื่องจักร อุปกรณ์การผลิตและเป็นการเสียหายที่สามารถเกิดขึ้นได้แม้กับเครื่องจักรใหม่ๆหรือเครื่องใช้เทคโนโลยีสูง ส่วนใหญ่แล้วมักเกิดเนื่องจากการใช้งานอย่างไม่เหมาะสมตามวิธีที่กำหนดไว้ นอกจากทำให้เครื่องจักรเสียหรือขัดข้องแล้วยังทำให้กระทบต่อแผนการผลิตที่วางไว้ต้องเลื่อนออกไปและยังมีความสูญเสียของเครื่องจักรในลักษณะอื่นๆที่ส่งผลกระทบต่อการเพิ่มผลผลิตของบริษัทได้อีกอย่างเช่น

- การแก้ไขปัญหาเครื่องจักรเสียใช้เวลานานและมักเป็นการแก้ไขปัญหาชั่วคราว ซึ่งเสียเวลาในการเตรียมปรับตั้งเครื่องจักรนานและมักจะมีปัญหามากมายตามมาหลังการเปลี่ยนรุ่นการผลิต

- ผลผลิตของเครื่องจักรน้อยลงเนื่องจากมีของเสียมากขึ้นถ้าผลิตด้วยอัตราเร็วมาตรฐานที่กำหนดไว้

สรุปการใช้ TPM ในการดำเนินกิจการเพื่อการเพิ่มผลผลิตจะมีความสัมพันธ์และสนับสนุนโดยตรงในด้านผลิตผล (Productivity: P) คุณภาพ (Quality: Q) ต้นทุน (Cost: C) การส่งมอบ (Delivery: D) ความปลอดภัย (Safety: S) ขวัญกำลังใจ (Morale: M) และสิ่งแวดล้อม (Environment: E) เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าและบริษัทสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้

2.3 รูปแบบการบำรุงรักษาแบบต่างๆมีดังต่อไปนี้ [1]

2.3.1 การซ่อมฉุกเฉิน–การซ่อมเมื่อเสีย (BREKDOWN MAINTENANCE: BM) เป็นการบำรุงรักษาหรือการซ่อมแซมหลังการเกิดการชำรุดของชิ้นส่วนเครื่องจักรในระหว่างการใช้งาน เป็นวิธีการที่ไม่มีการวางแผนล่วงหน้า ซึ่งเป็นวิธีการบำรุงรักษาที่ส่งผลเสียต่อองค์กรมากที่สุด เนื่องจากพนักงานจะใช้เครื่องจักรจนกว่าจะเสียแล้วจึงซ่อมหรือไม่มีการบำรุงรักษาหรือตรวจสอบสภาพเครื่องจักรก่อนที่จะขัดข้อง

2.3.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PREVENTIVE MAINTENANCE) การตรวจสอบการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรที่ใช้ประจำวันหรือตามที่วางแผนไว้ เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตได้ตามที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วางแผนไว้เช่นกันและเป็นการป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเกิดการชำรุดหรือเสื่อมสภาพมากยิ่งขึ้นไปอีก ปกติแล้วการบำรุงรักษาแบบนี้ต้องมีการติดตามตรวจสอบสภาพความสึกหรอหรือชำรุดของเครื่องจักร เพื่อทำให้มีหลักเกณฑ์ที่น่าเชื่อถือว่าควรดำเนินการบำรุงรักษาที่จุดใดของเครื่องจักรและช่วงเวลาใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

2.3.3 การบำรุงรักษาทวีผล (PRODUCTIVE MAINTENANCE) เป็นวิธีการในการบำรุงรักษาที่พัฒนาเพิ่มมาจากการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) นอกเหนือจากการดำเนินการในการบำรุงรักษาที่เหมาะสมตามระยะเวลาและการเสื่อมสภาพแล้วยังต้องศึกษาด้านความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์สำหรับการเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาแบบต่างๆให้เหมาะสมกับความสำคัญของเครื่องจักรอีกด้วย ทั้งนี้เป้าหมายส่วนหนึ่งของการบำรุงรักษาแบบนี้คือพยายามดำเนินให้มีค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษาตลอดอายุขัยของเครื่องจักรให้มีค่าต่ำสุด

2.3.4 บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไข (CORRECTIVE MAINTENANCE :CM) เป็นการบำรุงรักษาโดยการติดตามสมรรถนะเครื่องจักรโดยที่เมื่อสมรรถนะเครื่องจักรลดลง ก็จะต้องทำการบำรุงรักษาหรือเพื่อทำการปรับตั้งให้สภาพเครื่องจักรกลับไปมีสภาพใกล้เคียงหรือเหมือนกับสภาพเดิมให้มากที่สุดอาจจะต้องมีการคาดคะเน มีการวางแผนล่วงหน้าและอาจจะต้องทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบางชิ้นส่วนของเครื่องจักร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และนอกจากนั้นวิธีการบำรุงรักษาแบบนี้ยังรวมไปถึงการซ่อมแซมเมื่อเครื่องจักรชำรุด แต่จะต่างจาก BM ตรงที่ต้องทำการค้นหาสาเหตุสิ่งที่ทำให้เครื่องจักรชำรุด เสียหายแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขด้วยอายุ เช่น เปลี่ยนแปลงชนิดวัสดุขนาดของแบริ่งฯลฯ โดยสรุปอาจจะกล่าวได้ว่า CM คือการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลังการชำรุดให้ถูกต้องและไม่ให้เกิดซ้ำอีก

2.3.5 การป้องกันการบำรุงรักษา (MAINTENANCE PREVENTION) เป็นแนวทางในการบำรุงรักษาแบบที่ต้องการกำจัดการบำรุงรักษาออกไปเพื่อให้สามารถใช้งานเครื่องจักรอุปกรณ์ได้โดยไม่มีการขัดจังหวะ ส่วนหนึ่งของวิธีการบำรุงรักษาแบบนี้ต้องอาศัยความรู้ทางด้านวิศวกรรมในการออกแบบเครื่องจักรโดยไม่ให้ต้องทำการดูแลรักษาเครื่องจักรเลย ได้แก่ การใช้อุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่ไม่ต้องมีการบำรุงรักษาเป็นส่วนประกอบเช่นแบตเตอรี่แบบไม่ใช้น้ำกลั่น “ไม่กินน้ำกลั่น” ลูกหมากรถยนต์รุ่นใหม่ที่ไม่ต้องอัดจาระบีตลอดอายุการใช้งานเป็นต้น

2.3.6 การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE :TPM) เป็นวิธีการในการบำรุงรักษาโดยการจัดวางระบบให้มีการพัฒนาวิธีการบำรุงรักษาให้มีความต่อเนื่องอยู่ตลอดซึ่งจะมีการควบคุม ติดตามเกี่ยวกับความพร้อมการใช้งานของเครื่องจักร สมรรถนะและของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการการผลิตด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ความสูญเสียของเครื่องจักร 16 ประการ [5]

ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตมีทั้งหมด 16 ความสูญเสีย แบ่งออกเป็น

7 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร

1 ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร

5 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพของคน

3 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของทรัพยากรต่อหน่วย

ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร 7 ประการแบ่งออกเป็น

1. ความสูญเสียจากการขัดข้องของเครื่องจักร (Failure Loss)

2. ความสูญเสียจากการเตรียมงานการปรับตั้งการปรับแต่ง (Set-up and Adjustment Loss)

3. ความสูญเสียจากการเปลี่ยนใบมีด (Cutting-blade Loss)

4. ความสูญเสียจากการหยุดเล็กๆน้อยและการเดินเครื่องตัวเปล่า (Minor Stoppage &Idling Loss)

5. ความสูญเสียจากความเร็วลดลง (Speed Loss)

6. ความสูญเสียจากของเสียและงานซ่อม (Defect & Rework Loss)

7. ความสูญเสียจากการเริ่มผลิต (Start-up Loss)

ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรแบ่งออกเป็น

8. ความสูญเสียจากการวางแผนหยุดเครื่องจักร (Shutdown Loss)

ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพของคน 5 ประการแบ่งออกเป็น

9. ความสูญเสียจากการบริหารจัดการ (Management Loss) (ระบบการบังคับบัญชาจะต้องกระชับไม่วุ่นวายหลายลำดับชั้น)

10. ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว (Motion Loss)

11. ความสูญเสียจากการวางโครงสร้างการทำงาน (Arrangement Loss) (การจัดสรรจำนวนพนักงานรูปแบบการปฏิบัติงานการจัดการการทำงานให้มีความเหมาะสม)

12. ความสูญเสียจากการขาดระบบอัตโนมัติ (Loss Resulting off Automatic System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ความสูญเสียจากการตรวจสอบและปรับแต่ง (Monitoring & Adjustment Loss)

ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อการใช้ทรัพยากรเพื่อการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ 3 ประการแบ่งออกเป็น

14. ความสูญเสียผลผลิตต่อวัตถุดิบ (Yield Loss)

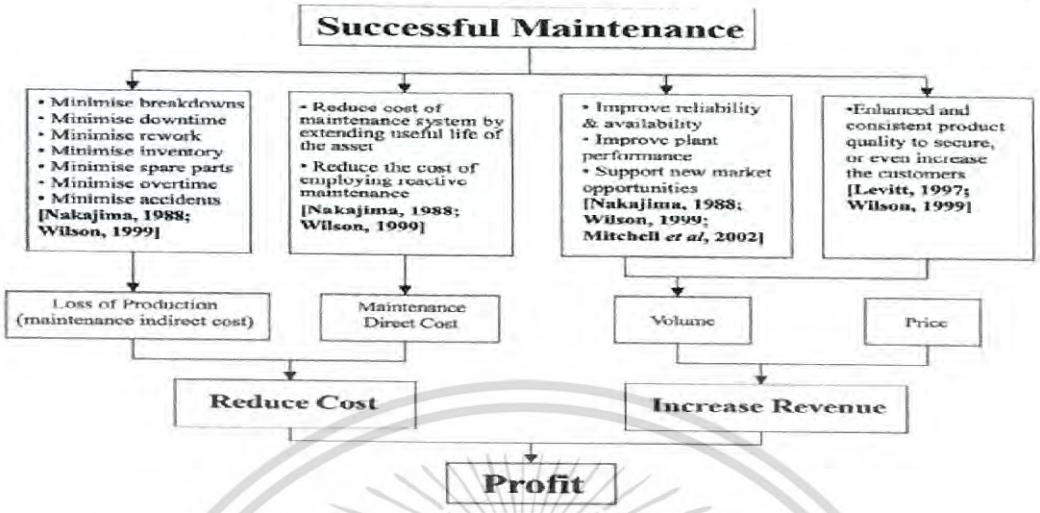
15. ความสูญเสียด้านพลังงาน (Energy Loss)

16. ความสูญเสียของแม่พิมพ์จิ๊กและฟิกเจอร์ (Die, Jig & Fixture Loss)

2.5 ความหมายและความเป็นมาของการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM) [6]

แนวคิดในการดำเนินการเกี่ยวกับกิจกรรมการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) เกิดขึ้นเนื่องจากในการดำเนินกิจการในปัจจุบันมีการนำเอาเครื่องจักรมาใช้เป็นปัจจัยสำคัญ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การผลิตมีจำนวนสินค้าที่ต้องการและคุณภาพตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งในการผลิตสินค้าที่สามารถทำให้ผลของการประกอบการเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร คือการที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่มีของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต พนักงานไม่เกิดการว่างงานในระหว่างปฏิบัติงาน เนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง มีการเรียกคืนสินค้าจากลูกค้าในเนื่องจากปัญหาด้านคุณภาพของสินค้า รวมทั้งการประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องจักร ปัญหาต่างๆเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญของการทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น ดังนั้นในการบริหารงานด้านการผลิตจึงได้มีการคิดค้นหาวิธีการในการบริหารปัญหาต่างๆเหล่านี้ให้เกิดขึ้นน้อยที่สุดหรือไม่ให้เกิดขึ้นเลย โดยกิจกรรม TPM จึงเป็นกิจกรรมที่มีจุดเริ่มต้นจากประเทศอเมริกาต่อมาได้มีพัฒนาอย่างต่อเนื่องในประเทศญี่ปุ่น จนกระทั่งมีการประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเทศ โดยจุดมุ่งเน้นในการบริหารการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ มีต้นทุนในการบำรุงรักษาที่ต่ำเครื่องจักร มีอายุการใช้งานตามที่คาดการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 ประสิทธิผลของการบำรุงรักษา [4]

จากภาพที่ 2.4 จะเห็นได้ว่าการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิผลเป็นผลสำคัญที่ทำให้องค์กรมีผลกำไร โดยผลกำไรที่เกิดขึ้นมาจากการลดต้นทุนและเพิ่มรายได้ ซึ่งผลลัพธ์ต่างๆที่เกิดขึ้นโดยส่วนใหญ่มาจากการบริหารการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่เกิดจากการโดยที่ทุกคนมีส่วนร่วม มีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดการหยุดการผลิตเนื่องจากเครื่องจักรเสียน้อยสุดของเสียน้อยสุด ไม่มีการเกิดอุบัติเหตุในการทำงานสินค้ามีคุณภาพมีความน่าเชื่อมั่นจากลูกค้า มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรน้อยสุดเป็นต้น

2.5.1 ความหมายของการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

ความหมายของการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM) หมายถึงการปฏิบัติงานที่ร่วมมือกันของทุกคนภายในองค์กร เกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์อย่างเป็นระบบเพื่อให้มีความพร้อมที่จะใช้งาน (Available) มีประสิทธิภาพในการผลิต (Performance) และสินค้าที่ได้มีคุณภาพตามต้องการ (Quality) ซึ่งเป้าหมายหลักของ TPM ที่มุ่งไปที่สิ่งต่างๆดังนี้

1. การสูญเสียจากการทำงานของเครื่องจักรขัดข้องเป็นศูนย์ (Zero Breakdown)
2. จำนวนของเสียเป็นศูนย์ (Zero Defects)
3. อุบัติเหตุเป็นศูนย์ (Zero Accident)
4. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานน้อยสุด (Minimum Life Cycle Cost)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาหลักกิจกรรมการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM)

ภาพที่ 2.5 เสาหลักของการทำการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม [4]

จากภาพที่ 2.5 จะเห็นได้ว่าในการที่จะสามารถดำเนินกิจกรรม TPM ได้นั้นการเริ่มต้นจะต้องมี 5ส. เป็นพื้นฐานที่สำคัญ ก่อนทำการเริ่มต้นในการดำเนินกิจกรรมหลักในแต่ละเสาหลักต่างๆ โดยมีการออกแบบแนวคิดเพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในการดำเนินกิจกรรม ซึ่งในการดำเนินกิจกรรมนั้นสามารถกำหนดเป็นเสาหลักที่ได้รวบรวมและนำมาปฏิบัติส่วนใหญ่เป็น 8 เสาหลัก

2.5.2 กิจกรรม 5ส.

ในการดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมมีประสิทธิภาพควรเริ่มต้นจากการทำกิจกรรม 5ส. ก่อนเนื่องจากกิจกรรม5ส. นั้นเป็นพื้นฐานสำคัญในการที่ก้าวไปสู่การทำกิจกรรม TPM ให้เกิดประสิทธิภาพ เพราะในการทำกิจกรรมต้องการการมีส่วนร่วมกันในพนักงานหลายฝ่ายตั้งแต่ฝ่ายบริหารจนกระทั่งถึงพนักงานฝ่ายผลิต จะเห็นได้ว่าการทำกิจกรรม 5ส. ที่แพร่หลายและเป็นที่รู้จักในหลายหน่วยงานเป็นพื้นฐานเบื้องต้นในการทำกิจกรรม TPM ซึ่งถ้าไม่มีการทำกิจกรรม 5ส. จะให้เกิดปัญหาที่เรียกว่า 5D ซึ่งทำให้การดำเนินกิจกรรมไม่ประสบความสำเร็จคือ

1. การรอคอย (Delay)

2. ความบกพร่อง (Defect)

3. ความไม่พึงพอใจของลูกค้า (Dissatisfied Customers)

4. ผลกำไรลดลง (Declining Profits)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การขาดขวัญและกำลังใจของพนักงาน (Demoralized Employees)

กิจกรรม 5ส. เป็นการทำกิจกรรมที่มาจากหลักการของญี่ปุ่น ซึ่งเป็นการเตรียมงานในการทำงานขั้นตอนต่อไปเพื่อในการเพิ่มผลผลิตในด้านการประหยัดเวลาในการทำงานด้วยการจัดการในด้านต่างๆดังต่อไปนี้

1. สะสาง (SEIRI) คือการสำรวจภายในสถานที่ทำงานและแยกของส่วนที่ต้องการใช้และไม่ต้องการใช้ออกจากกันพร้อมทั้งการนำของที่ไม่ต้องการใช้ทิ้งไป

2. สะดวก (SEITON) คือการเก็บวางสิ่งของโดยคำนึงถึงความปลอดภัย กำหนดที่วางที่แน่นอน เขียนแผนผังแสดงสถานที่วางสิ่งของเพื่อลดเวลาในการหาของ สิ่งนี้นับได้ว่าเป็นการควบคุมด้วยการมองเห็น

3. สะอาด (SEISO) คือการทำความสะอาดสถานที่ทำงานขจัดสาเหตุที่ทำให้ก่อเกิดขยะและความสกปรก

4. สุขลักษณะ (SEIKETSU) คือการขจัดมลภาวะซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพทั้งร่างกายและจิตใจ ปรับปรุงสถานที่ทำงานให้เป็นระเบียบสะอาด

5. สร้างนิสัย (SHITSUKE) คือการฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจต่อระเบียบมาตรฐานการทำงานต่างๆเพื่อให้สามารถปฏิบัติจนเป็นนิสัย

ประโยชน์ของกิจกรรม 5ส.

- เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อย
- เกิดความสะดวกในการทำงานเพิ่มประสิทธิภาพและลดอุบัติเหตุในการทำงาน
- สร้างนิสัยให้ทุกคนในองค์กรรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบ
- สร้างภาพลักษณ์และความประทับใจต่อลูกค้า

จากหลักการดังกล่าวสามารถจะเห็นได้ว่าในการทำกิจกรรม 5ส. นั้นเป็นพื้นฐานในการทำกิจกรรมต่างๆที่สำคัญ เพราะในการทำงานถ้าไม่มีการจัดเตรียมสถานที่ทำงานให้ถูกต้อง และพนักงานไม่มีความเป็นระเบียบแล้วในการทำกิจกรรมอื่นๆก็ไม่สามารถที่จะตอบสนองได้ โดยอาจจะกล่าวโดยสรุปว่า 3ส. แรกเป็นการจัดเตรียมสถานที่ในการทำงานส่วนอีก 2ส.ที่เหลือเป็นการเตรียมคนเพื่อในการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 เสาหลักของการดำเนินกิจกรรม TPM

การบริหารการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) จะมีเสาหลักทั้งหมด 8 เสาหลักแบ่งออกเป็นส่วนในการปฏิบัติดังต่อไปนี้เสาหลักในส่วนของฝ่ายการผลิตคือ

1. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focus Improvement)

2. การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตัวเอง (Autonomous Maintenance)

3. การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)

4. การบำรุงรักษาตั้งแต่เริ่มต้น (Initial Phase Management)

5. การบำรุงรักษาคุณภาพ (Quality Maintenance)

เมื่อดำเนินการจนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตได้แล้ว การบริหารการบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ก็จะขยายไปสู่หน่วยงานทั่วทั้งองค์กร จำนวนเสาหลักก็จะเพิ่มขึ้นมาอีก 3 เสาหลักรวมเป็น 8 เสาหลักซึ่งอีก 3 เสาหลักได้แก่

6. การศึกษาและการฝึกอบรม (Training)

7. TPM ในสำนักงาน (Office TPM)

8. ความปลอดภัยสุขภาพสภาพแวดล้อม (Safety, Health and Environment)

โดยในแต่ละเสาหลักต่างๆในการทำกิจกรรม TPM สามารถระบุหน้าที่และความสำคัญในการดำเนินกิจกรรมและมีความหมายแตกต่างกันดังต่อไปนี้

เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focus Improvement)

การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเป็นวิธีการที่มีเพื่อเพิ่มความสามารถของเครื่องจักรให้มีความพร้อมในการใช้งาน มีอายุการใช้งานตามกำหนดและการปรับปรุงเฉพาะเรื่องยังเป็นวิธีการเบื้องต้นในการเพิ่มผลผลิต เครื่องมือที่สำคัญของการปรับปรุงเฉพาะเรื่องคือการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) การปรับปรุงเฉพาะเรื่องมีเป้าหมายเพื่อในการลดการสูญเสียที่เกิดจากการทำงานของเครื่องจักรและทำงานได้มีประสิทธิภาพสูงสุด เสาหลักนี้มีการประเมินการสูญเสียต่างๆที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำกิจกรรมและตั้งเป้าหมายในการปรับปรุงในส่วนต่างๆเพื่อลดการสูญเสียจากจุดบกพร่องต่างๆ ซึ่งผลที่ได้รับจากการที่ไม่มีของเสียเป็นแนวทางในการลดต้นทุนได้อีกวิธีหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตัวเอง (Autonomous Maintenance)

การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองเป็นกระบวนการที่ได้เปลี่ยนความรับผิดชอบจากพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงเป็นพนักงานฝ่ายผลิตในการดูแลรักษาเครื่องจักร ทำให้ผู้ใช้งานมีความชำนาญในการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องจักร เพื่อวัตถุประสงค์ในการป้องกันเครื่องจักรของตนเองขัดข้องในระหว่างการผลิต โดยเสาหลักนี้มุ่งเน้นในการพัฒนาความรู้ของผู้ปฏิบัติงานในการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักร หลังจากนั้นพนักงานในแผนกซ่อมบำรุงจะเข้าไปช่วยดูแลในเรื่องของการสร้างความเชื่อถือและความมั่นใจในการใช้เครื่องจักรนั้นๆเป็นลำดับต่อไป ซึ่งหลักการดังกล่าวสามารถทำให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้ตลอดเวลาและมีสภาพเหมือนใหม่อยู่เสมอ

ผู้ใช้งานเครื่องจักรที่ดีจะต้องมีความสามารถในการตรวจสอบสิ่งผิดปกติต่างๆได้จากการใช้งานซึ่งอาจมีบางสิ่งบางอย่างผิดปกติซึ่งได้ให้นิยามความสามารถของผู้ปฏิบัติงานว่า

- ต้องมีความสามารถในการค้นหาอาการผิดปกติ
- ต้องมีความสามารถในการซ่อมแซมอาการผิดปกติ
- ต้องมีความสามารถในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ตามความเหมาะสม

ในหลักการดังกล่าวจะครอบคลุมไปถึงการทำความสะอาด การหล่อลื่น การตรวจเช็คโดยทั่วไปจากการสังเกตการขันแน่นชิ้นส่วนที่หลวมขั้นตอนของการบำรุงรักษาด้วยตนเองสามารถสรุปได้ 7 ขั้นตอนดังนี้

Step 0.การเตรียมการและการจัดเตรียมเอกสาร

Step 1.การทำความสะอาดขั้นต้น

Step 2.การกำจัดแหล่งที่มาของความสกปรกและบริเวณเข้าถึงได้ยาก (การ Kaizen)

Step 3.การเขียนมาตรฐานชั่วคราวสำหรับใช้ในการบำรุงรักษา

Step 4.การตรวจเช็คสภาพโดยทั่วไปของเครื่องจักร

Step 5.การตรวจเช็คด้วยตนเองของพนักงานฝ่ายปฏิบัติงาน

Step 6.การกำหนดมาตรฐานในการซ่อมบำรุง

ในเสาหลักของการบำรุงรักษาด้วยตนเองมีปัจจัยที่สำคัญที่เกี่ยวข้องคือ การทำความสะอาดเครื่องจักรในเบื้องต้น ดังนั้นกิจกรรม 5ส. จึงเป็นแผนงานที่ผู้บริหารต้องเป็นผู้ผลักดันการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) และจุดรวมแหล่งความรู้ (One Point Lesson)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาหลักนี้เป็นการดำเนินการที่ค่อนข้างยาก เนื่องจากในการดำเนินการจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงทัศนคติในการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต เพราะพนักงานจะมีความคิดว่าวิธีการเดิมที่ปฏิบัติดีอยู่แล้ว และถ้าการปฏิบัติงานในแบบใหม่ทำให้เป็นการเพิ่มงานให้กับตน ดังนั้นในการดำเนินงานในเสาหลักนี้จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากผู้บริหารระดับสูงในการออกกฎระเบียบเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติ

เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)

เสาหลักนี้มุ่งเน้นในการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อทำงานได้เต็มประสิทธิภาพและลดการขัดข้องของเครื่องจักรในระหว่างปฏิบัติงานโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ดังนี้

1. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

2. การบำรุงรักษาหลังจากเสียหาย (Breakdown Maintenance)

3. การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance)

4. การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Preventive)

ในเสาหลักนี้มีเป้าหมายเพื่อให้การเสียหายและการหยุดของเครื่องจักรเป็นศูนย์ เพิ่มความน่าเชื่อถือและความสามารถในการบำรุงรักษา ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเพื่อให้มีอะไหล่ในการซ่อมบำรุงเพียงพอตลอดเวลา โดยวัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาตามแผนคือ การกำหนดแผนในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและกระบวนการให้เหมาะสมเพื่อให้ผลิตผลที่ออกมาเพิ่มขึ้น

การบำรุงรักษาตามแผนทำให้เกิดผลผลิตเพิ่มขึ้น (ไม่เกิดความเสียหายและความผิดพลาด) และเครื่องจักรและอุปกรณ์ มีความพร้อมในการทำงานมากขึ้นจากการทำงานที่มีประสิทธิภาพของพนักงานโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นประจำเพื่อหยุดข้อผิดพลาดและสิ่งผิดปกติ (การบำรุงรักษาตามระยะเวลาและการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์)

2.การบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงและการบำรุงรักษาเพื่อการป้องกันเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดข้อผิดพลาด

3. การบำรุงรักษาหลังจากเสียหายเพื่อเป็นการทำให้เครื่องจักรกลับคืนสู่สภาพหลังจากมีความเสียหายเกิดขึ้น

การดำเนินการบำรุงรักษาเชิงวางแผนให้มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้รูปแบบการบำรุงรักษาทั้ง 3 ประเภท ซึ่งประกอบด้วยการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (Time Base

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Maintenance: TBM) การบำรุงรักษาตามสภาพ (Condition Base Maintenance: CBM) และการซ่อมหลังเกิดความเสียหาย (Breakdown Maintenance: BM)

รูปแบบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (TBM) เป็นการบำรุงรักษาที่มีการดำเนินการตรวจเช็ค ซ่อมแซมทำความสะอาดและเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักรตามกำหนดเวลา ตัวอย่างเช่น การตรวจเช็คและการบำรุงรักษาประจำวันประจำสัปดาห์หรือประจำเดือน เพื่อให้เครื่องจักรทำงานตามหน้าที่ตามปกติ ป้องกันการเกิดชำรุดเสียหายแบบทันทีและป้องกันปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยมีทั้งการบำรุงรักษาด้วยตนเองของฝ่ายผลิตและการบำรุงรักษาของฝ่ายซ่อมบำรุง

การบำรุงรักษาตามระยะเวลาเป็นการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์มีความพร้อมใช้งานตลอดเวลา รวมไปถึงส่วนประกอบอื่นๆ ทางด้านโครงสร้างการเกิดการกัดกร่อน การผิดพลาดที่เกิดจากความล้าของเครื่องจักรนั้นๆ รูปแบบการบำรุงรักษาตามสภาพ (CBM) เป็นการบำรุงรักษาที่ใช้สภาพของเครื่องจักรเป็นเกณฑ์ในการบอกถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริง และมีการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรด้วยการเฝ้าสังเกต การตรวจวินิจฉัยสภาพของเครื่องจักรขณะทำงาน (On Condition Monitoring) เช่นการตรวจเช็คความผิดปกติที่เกิดจากการสั่นสะเทือนที่สูงขึ้นการหลวมคลอน หรือการเกิดความร้อนที่ผิดปกติจากการทำงาน จากอาการผิดปกติดังกล่าวทำให้ส่งผลกระทบไปสู่สาเหตุของการเกิดความเสียหายที่รุนแรงในขั้นต่อไป

ซึ่งได้จำแนกการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรไว้สองประการคือ

1. เครื่องจักรเกิดการเสื่อมตามสภาพการใช้งาน เป็นการเสื่อมสภาพที่เกิดขึ้นช้าๆตามอายุการใช้งานของเครื่องจักร ในการวางแผนการบำรุงรักษาจะใช้การพยากรณ์เป็นส่วนช่วยในการบำรุงรักษาและมีการตรวจเช็คเป็นระยะเวลาตามกำหนด

2. เครื่องจักรเกิดการเสื่อมสภาพโดยเฉียบพลัน การเสื่อมประเภทนี้จะไม่สามารถวัดและตรวจเช็คได้ตามปกติ ซึ่งในการบำรุงรักษาการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรแบบนี้จำเป็นต้องใช้การสืบประวัติจากการเกิดที่ผ่านมาแล้วเพื่อในการวางแผนการซ่อมบำรุง

โดยการบำรุงรักษาตามแผนในอุปกรณ์และเครื่องมือทุกอย่างให้มีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ 5 ประการดังนี้

1. การจัดทำตารางการตรวจเช็คสำหรับการบำรุงรักษาตามแผน

2. การจัดระยะเวลาการบำรุงรักษาตามแผนในแต่ละรอบ

3. การกำหนดอะไหล่และชิ้นส่วนที่จำเป็นในตารางการตรวจเช็ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

4. ขั้นตอนในการทำงานของแต่ละหัวข้อในตารางการตรวจเช็ค

5. การเก็บรวบรวมข้อมูลของการซ่อมบำรุงพร้อมทั้งชิ้นส่วนที่ทำการเปลี่ยนของทุกๆ เครื่องจักร

เสาหลักที่ 4 การบำรุงรักษาตั้งแต่เริ่มต้น (Initial Phase Management)

การป้องกันในการบำรุงรักษาเป็นการออกแบบ การทำงานที่เริ่มต้นระหว่างการวางแผนและการติดตั้งเครื่องมือใหม่ ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้เครื่องมือดังกล่าวมีความน่าเชื่อถือสูง สามารถทำการซ่อมบำรุงได้ประหยัด ทำงานได้เป็นอย่างดีมีความปลอดภัย ขณะเดียวกันก็จะต้องมีการพิจารณาถึงการบำรุงรักษาเทคโนโลยีใหม่เพื่อลดค่าใช้จ่ายน้อยและความผิดพลาดจากการเสื่อมสภาพน้อย

การจัดการบำรุงรักษาตั้งแต่เริ่มต้นโดยส่วนให้เป็นหน้าที่หลักทางด้านวิศวกรรม เนื่องจากเป็นการทดสอบและรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เครื่องจักรเริ่มมีการใช้งาน โดยการติดตามการเดินเครื่องจักรว่ามีข้อบกพร่องในส่วนใดบ้างและทำการกำหนดมาตรการแก้ไข เพื่อป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงาน กำหนดการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามสภาพแวดล้อมและการใช้งานเพื่อให้เครื่องจักรดังกล่าวทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและมีความเชื่อถือสูงสุดในการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นการส่งเสริมประสิทธิภาพการผลิต ตัวของผลิตภัณฑ์ต้องสามารถทำการผลิตได้ง่ายเป็นอันดับแรก เพราะจะทำให้ปัญหาอื่นๆที่ตามมามีน้อยลงหรืออาจจะไม่มีปัญหาเลย การออกแบบเครื่องจักรเพื่อป้องกันการบำรุงรักษาต้องทำให้เครื่องจักรมีความน่าเชื่อถือ (Reliability) ส่งเสริมการบำรุงรักษา (Maintainability) ส่งเสริมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ส่งเสริมการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ (Operability) ประหยัดทรัพยากรส่งเสริมความปลอดภัยและมีความอเนกประสงค์ (Flexibility) การบริหารการผลิตประกอบด้วยการวางแผนกำลังการผลิต (Product Capacity Planning) การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) และการบริหารของคงคลัง (Inventory Management) ซึ่งทั้งหมดสามารถส่งผลกระทบต่อการบำรุงรักษาได้ ดังนั้นการบริหารการผลิตจึงต้องคำนึงถึงการบำรุงรักษาด้วย

การป้องกันการบำรุงรักษา โดยรวมเป็นการพัฒนาการที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงเฉพาะเรื่องการบำรุงรักษาด้วยตนเองและการบำรุงรักษาตามแผน เพื่อเป็นการออกแบบให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาน้อยลง การเสื่อมสภาพของเครื่องมือใหม่ก่อนกำหนดน้อยลงด้วยการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ มาช่วยทำให้เครื่องมือและเครื่องจักรมีความน่าเชื่อถือ ประหยัดและมีความปลอดภัยสูง การปรับปรุงดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์จุดอ่อนต่างๆของเครื่องมือเครื่องจักรที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง และมีการร้องเรียนบ่อยครั้งเพื่อมาทำการพิจารณาและออกแบบหาทางในการป้องกันให้กับเครื่องมือเครื่องจักรใหม่ตั้งแต่ในขั้นตอนการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
144017

เสาหลักที่ 5 การบำรุงรักษาคุณภาพ (Quality Maintenance)

เสาหลักนี้มีการใช้แนวคิดในการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้สมบูรณ์เป็นพื้นฐาน เพื่อรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นไปตามที่กำหนด โดยจะมีการกำหนดสภาวะเงื่อนไขของเครื่องจักร จะไม่ผลิตของเสียและมีการตรวจเช็คสภาวะเงื่อนไขเหล่านั้นเป็นระยะๆ จะมีการป้องกันการเกิดของเสียโดยการตรวจสอบ ยืนยันค่าที่ตรวจสอบได้นั้นให้อยู่ในค่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งการทำนายความเป็นไปได้ที่จะเกิดของเสียด้วยการดูแนวโน้มของค่าที่ตรวจได้นั้นและหามาตรการป้องกันไว้ล่วงหน้า เป้าหมายของเสาหลักนี้คือลดการร้องเรียนของลูกค้าในเรื่องของคุณภาพของสินค้าให้เป็นศูนย์

ความหมายในการบำรุงรักษาคุณภาพคือ เป็นสิ่งที่เกิดจากภายในเพื่อเป็นการป้องกันการเกิดข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อควบคุมให้ข้อบกพร่องเป็นศูนย์ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการบำรุงรักษาคุณภาพเป็นการกำหนดและตรวจเช็คเพื่อให้นโยบายข้อผิดพลาดเป็นศูนย์บรรลุเป้าหมาย โดยปัจจัยสำคัญมุ่งเน้นไปที่การกำหนดมาตรฐานการตรวจสอบและเฝ้าระวังเพื่อไม่ให้เครื่องมือและเครื่องจักรมีการเสื่อมสภาพเร็วกว่ากำหนดในแนวคิดที่มุ่งเน้นไปที่การป้องกันก่อนที่ปัญหาจะเกิดขึ้น

เสาหลักที่ 6 การศึกษาและการฝึกอบรม (Training)

จุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดทักษะในหลายด้านแก่พนักงาน และเพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการทำงาน สำหรับการฝึกอบรมดังกล่าวเพื่อให้พนักงานมีความรู้และความชำนาญในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานที่รับผิดชอบ และสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในเบื้องต้นได้ เป้าหมายหลักของเสาหลักนี้คือการให้พนักงานมีความรู้เพื่อเพิ่มศักยภาพ (ความรู้ความสามารถ) ของแต่ละบุคคลก่อให้เกิดผลต่อการเพิ่มผลประกอบการ รวมทั้งความเป็นอยู่และแรงจูงใจในการทำงานของพนักงานและการเพิ่มทักษะความชำนาญในการทำงานให้กับพนักงาน เพื่อให้พนักงานเกิดความรู้และความชำนาญในหลายด้าน (Multi Skill) ในการให้ความรู้และฝึกอบรมจะแยกออกเป็น 2 ส่วนคือในส่วนของผู้ปฏิบัติงานและส่วนของช่างซ่อมบำรุง ทั้งสองส่วนนี้การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะให้กับพนักงานในฝ่ายต่างๆที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเพื่อให้มีความสามารถและทักษะที่แตกต่างออกไปตามหน้าที่

1. พนักงานปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานมีความสามารถในด้านต่างๆดังนี้

    1.1 ตรวจพบสิ่งผิดปกติของเครื่องจักร

    1.2 ค้นหาสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรผิดปกติ

    1.3 คาดคะเนและค้นหาสาเหตุเกี่ยวกับปัญหาด้านคุณภาพ

    1.4 ซ่อมแซมเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้ในเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ช่างซ่อมบำรุงการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะเพื่อให้มีความสามารถดังนี้

2.1 ฝึกอบรมความรู้ให้กับพนักงานปฏิบัติงาน

2.2 ติดตามสาเหตุสิ่งผิดปกติและฟื้นฟูให้สู่สภาพปกติ

2.3 ทำการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข

2.4 ใช้อุปกรณ์เพื่อวินิจฉัยสภาพเครื่องจักร

2.5 ปรับปรุงความน่าเชื่อถือของเครื่องจักร

ความรู้พื้นฐานที่พนักงานผู้ปฏิบัติงานต้องเรียนรู้ได้แก่พื้นฐานในด้านต่างๆดังนี้

- ความรู้เรื่องนัทและโบลท์
- การหล่อลื่น
- ระบบการส่งกำลัง
- พื้นฐานไฮดรอลิก
- พื้นฐานนิวเมติกส์
- พื้นฐานไฟฟ้า

จากรายละเอียดต่างๆที่กล่าวมาแล้วสามารถแสดงให้เห็นว่า การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะเพื่อให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานได้มีความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ไขสถานการณ์ที่เกิดจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ในเบื้องต้น สามารถชี้แจงการเกิดปัญหาให้กับช่างซ่อมบำรุงแก้ไขได้ตรงตามสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา เพื่อลดระยะเวลาในการซ่อมบำรุง เนื่องจากพนักงานผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ใช้เวลาอยู่กับเครื่องจักรและเครื่องมือเป็นระยะเวลามากกว่าช่างซ่อมบำรุง ดังนั้นการเข้าถึงสาเหตุของปัญหาย่อมมีมากกว่าช่างซ่อมบำรุง เมื่อช่างซ่อมบำรุงรับรู้ปัญหาที่ตรงกับอาการที่เกิดขึ้นทำให้การแก้ไขเป็นไปอย่างรวดเร็วและตรงจุดที่เป็นต้นเหตุของปัญหาเหล่านั้น เพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์สามารถกลับเข้าสู่สถานการณ์ปกติเร็วกว่าการที่ช่างซ่อมบำรุงจะต้องค้นหาสาเหตุตั้งแต่เริ่มต้นโดยไม่มีจุดหมายที่ชัดเจน

เสาหลักที่ 7 TPM ในสำนักงาน (Office TPM)

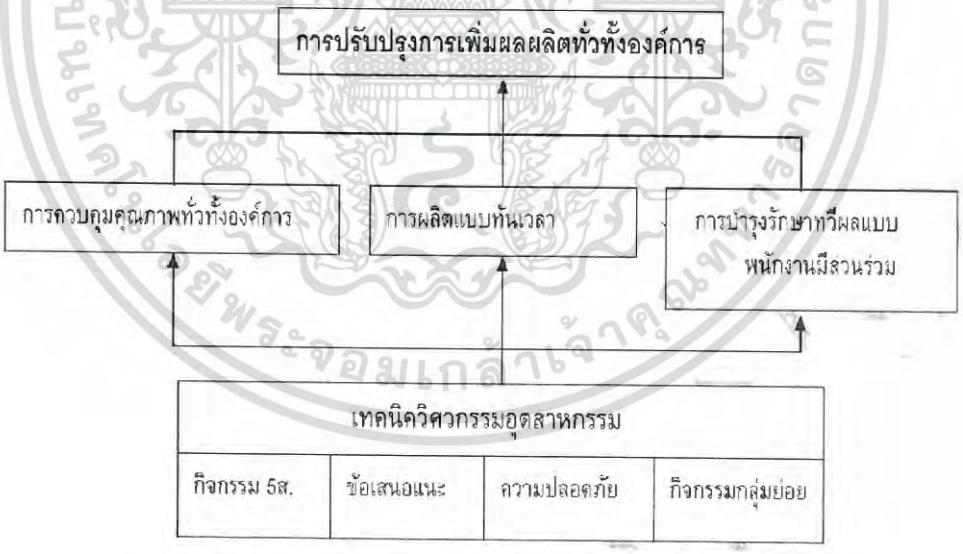
ในเสาหลักนี้เป็นการดำเนินกิจกรรมในหน่วยงานที่ไม่ใช่ฝ่ายผลิตซึ่งฝ่ายต่างๆเหล่านี้ มีหน้าที่สนับสนุนการผลิต ในเสาหลักนี้เน้นในส่วนการทำ TPM ในสำนักงานด้วยการใช้เสาหลักการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (AM) การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (FI) การบำรุงรักษาตามแผน (PM) การบำรุงรักษาคุณภาพ (QM) ต้องมีการสนับสนุนการบริหารงานในด้านผลผลิต ประสิทธิภาพ การระบุและจำกัดการสูญเสียต่างๆ พร้อมทั้งการวิเคราะห์กระบวนการ ขั้นตอนต่างๆเพื่อการปรับปรุง ขจัดปัญหาต่างๆให้ลดน้อยลง การลดความสูญเสียในด้านต่างๆเพื่อสนับสนุนให้ระบบการผลิตมีผลผลิตที่สูงขึ้น มีประสิทธิภาพในการผลิต บริษัทจำเป็นที่จะต้องกำหนดกลยุทธ์ของตนเองเพื่อตอบสนองต่อแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม ดังนั้นการนำผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เป็นผลจากการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าสู่ตลาดโดยเร็วที่สุด การสร้างความแตกต่างด้านคุณภาพและต้นทุน เพื่อการแข่งขันนั้นเป็นประเด็นที่สำคัญที่สุดของการบริหารกิจการประมาณ 80% ของคุณภาพ และต้นทุนของผลิตภัณฑ์จะขึ้นอยู่กับขั้นตอนการพัฒนาการออกแบบ ดังนั้นการร่วมมือของสำนักงานเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การดำเนินกิจการไม่เป็นสิ่งสูญเปล่าและเกิดการพัฒนาตลอดเวลา

เสาหลักที่ 8 ความปลอดภัยสุขภาพสภาพแวดล้อม (Safety, Health and Environment)

เสาหลักนี้มุ่งเน้นในด้านการบำรุงรักษาเพื่อลดความเสียหายจากสิ่งต่างๆในด้านการเกิดอุบัติเหตุสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม โดยตั้งเป้าหมายเพื่อให้อุบัติเหตุเป็นศูนย์ (Zero Accident) การเกิดอันตรายด้านสุขภาพเป็นศูนย์ (Zero Health Damage) และการเกิดไฟเป็นศูนย์ (Zero Fire) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การหามาตรการในส่วนเครื่องจักรที่มีความปลอดภัย แม้ว่าพนักงานจะขาดสมาธิและไม่ระมัดระวังในชั่วขณะหนึ่ง เพื่อป้องกันความพลั้งเผลอในเบื้องต้น เช่นการใช้อุปกรณ์ป้องกันในการทำงาน ซึ่งจากการสำรวจพบว่าการเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งเกิดมาจากการละเลยในการใช้อุปกรณ์ในการป้องกันเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 2.6 เทคนิคในการปรับปรุงเพิ่มผลผลิตทั่วทั้งองค์กร [2]

เทคนิคที่ใช้ในการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตพร้อมกับการสามารถพัฒนาบุคลากรในองค์กรด้วยกัน ในการดำเนินกิจกรรมมีการกำหนดหน้าที่เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมจากหลายแผนก โดยการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งงานนั้นจะเน้นไปที่การบำรุงรักษาเครื่องจักรและมีแผนกต่างๆ ให้การสนับสนุนในวัตถุประสงค์เดียวกันเพื่อให้การดำเนินงานเกิดความคล่องตัวมากขึ้นดังภาพที่ 2.6

2.6 ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE – Overall Equipment Effectiveness) [5]

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE – Overall Equipment Effectiveness) เป็นวิธีการที่ทำให้รู้ประสิทธิผลของเครื่องจักรแล้วยังรู้ถึงสาเหตุของความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งในภาพใหญ่ คือ สามารถแยกประเภทการสูญเสียและรายละเอียดของสาเหตุนั้น ทำให้สามารถที่จะปรับปรุงลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ

เครื่องจักรที่ดีต้องเป็นเครื่องจักรที่เปิดขึ้นมาแล้วทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพคือเดินเครื่องได้เต็มกำลังความสามารถ แต่ถ้าเครื่องจักรใช้งานได้ตลอดเวลาและเดินเครื่องได้เต็มกำลังแต่ชิ้นงานที่ผลิตออกมาไม่มีคุณภาพ ก็คงไม่มีประโยชน์อะไร ดังนั้นเรื่องคุณภาพของงานที่ออกมาจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะใช้ในการพิจารณาเครื่องจักร และที่สำคัญเครื่องจักรที่ดีต้องใช้งานได้อย่างปลอดภัย

2.6.1 การคำนวณ OEE

ประกอบด้วยผลคูณของ 3 Factor ดังนี้

$$\text{OEE} = \underset{\text{(AvailabilityRate)}}{\text{อัตราการเดินเครื่อง}} \times \underset{\text{(Performance Rate)}}{\text{อัตราประสิทธิภาพเดินเครื่อ}} \times \underset{\text{(Quality Rate)}}{\text{อัตราคุณภาพ}} \quad (2.1)$$

โดยที่

$$\text{อัตราการเดินเครื่อง (Availability Rate)} = \frac{Actual\ Operation\ Time}{Planed\ Available\ Time} \times 100\% \quad (2.2)$$

$$\text{อัตราประสิทธิภาพเดินเครื่อง (Performance Rate)} = \frac{\text{C.T.standard}}{\text{C.T.actual}} \times \frac{\text{C.T.actual x Total Product}}{Actual\ Operation\ Time} \times 100\% \quad (2.3)$$

$$\text{อัตราคุณภาพ (Quality Rate)} = \frac{Total\ Product - Defect}{Total\ Product} \times 100\% \quad (2.4)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

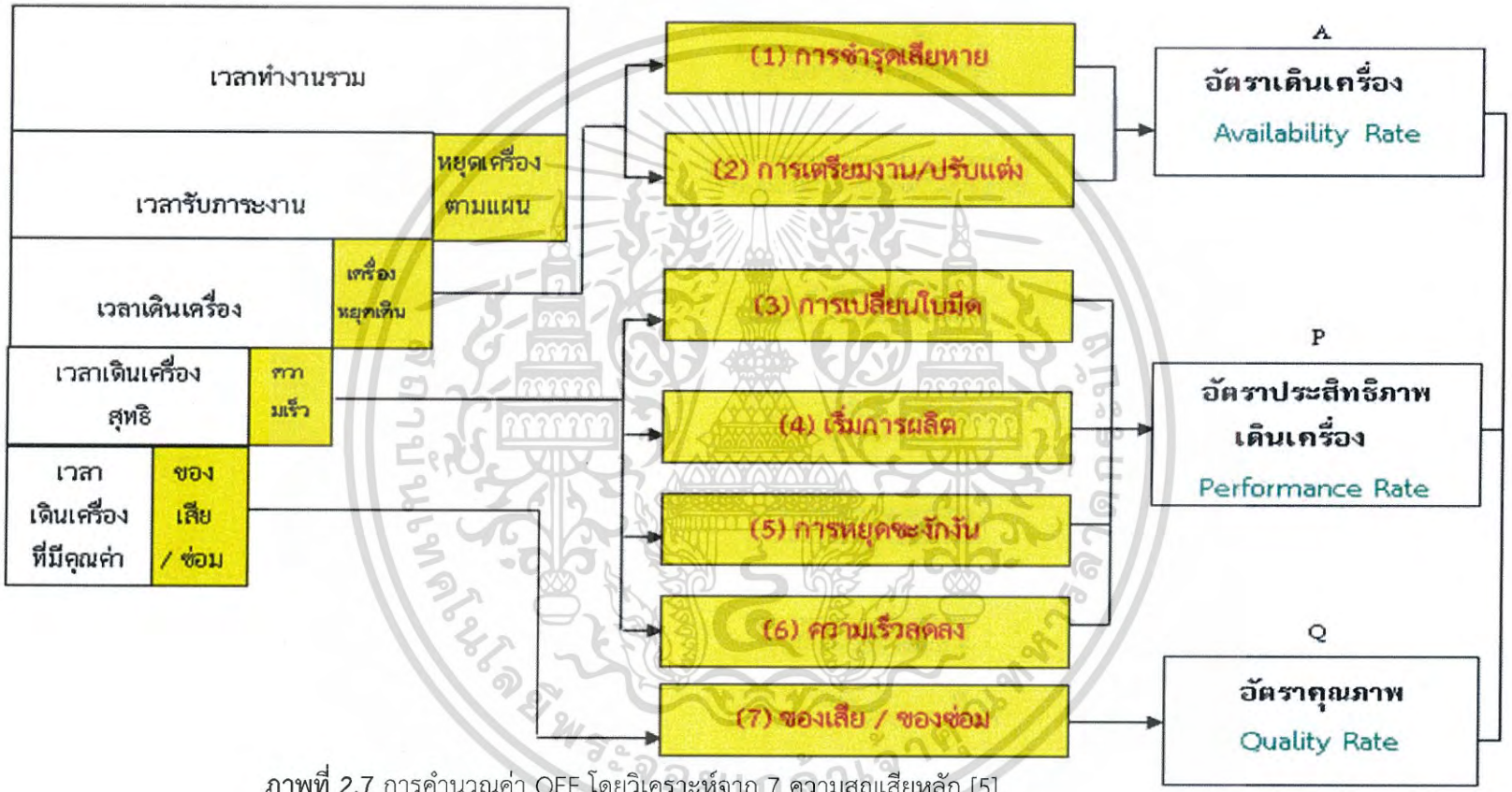
ซึ่งเมื่อนำปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบการผลิต อันได้แก่ พนักงานเครื่องจักร และชิ้นงานที่ผลิต มาวิเคราะห์แล้ว จะทำให้ทราบได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับระบบการผลิตของเราบ้าง ซึ่ง OEE จะเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นสภาพโดยรวมในระบบการผลิตนั่นเอง

2.6.2 การปรับปรุงค่า OEE

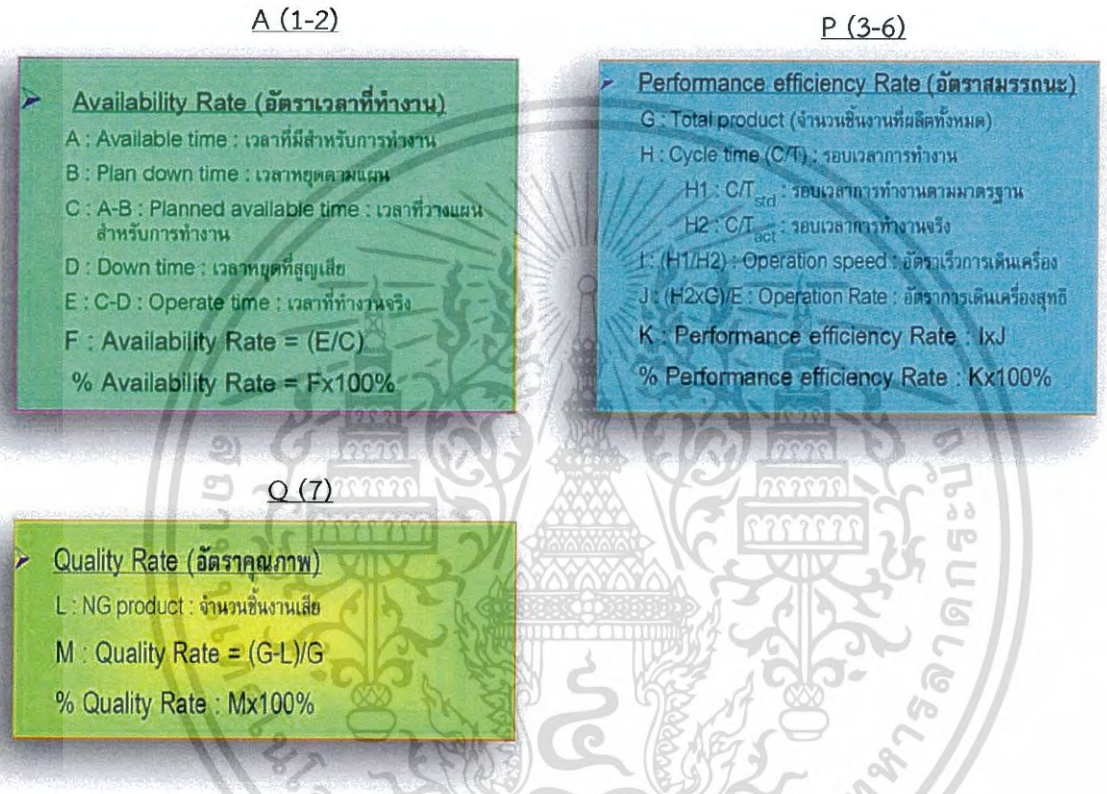
OEE เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ที่มาจากการคูณกันระหว่าง Availability Rate, Performance Rate และ Quality Rate ดังสมการที่ 2.1 ดังนั้นการปรับปรุงค่า OEE ก็คือการปรับปรุงค่าทั้งสามเหล่านี้ตัวใดตัวหนึ่งหรือสองตัวหรือทั้งสามตัว ขึ้นอยู่กับความจำเป็นเร่งด่วนหรือขึ้นอยู่กับนโยบายในขณะนั้น แต่ถ้าไม่มีความจำเป็นหรือนโยบายอะไรเป็นพิเศษ โดยปกติเราจะปรับปรุงค่าที่ต่ำที่สุดก่อน ความรู้พื้นฐานอย่างหนึ่งที่ต้องใช้ในการปรับปรุงค่า OEE คือต้องรู้ว่าค่าความสูญเสียดังภาพที่ 2.7 และ 2.8 เช่น Availability Rate จะต่ำหรือสูงขึ้นอยู่กับว่า Shutdown Losses มีมากหรือน้อย ค่า Performance Rate จะต่ำหรือสูงขึ้นอยู่กับว่า Capacity Losses มีมากหรือน้อยและค่า Quality Rate จะต่ำหรือสูงขึ้นอยู่กับว่า Yield Losses มีมากหรือน้อย และเมื่อเรามีความรู้พื้นฐานดังกล่าวจะทำให้เราทราบว่าหากต้องการปรับปรุงค่า Availability Rate เราต้องพยายามลด Shutdown Losses เช่น Machine Breakdown, Process Setup และเหตุการณ์ต่างๆใดๆก็ตามที่เกิดขึ้นแล้วทำให้เครื่องจักรต้องหยุดเดิน หากเราต้องการปรับปรุงค่า Performance Rate เราต้องพยายามลด Capacity Losses เช่น Machine Idle Process Startup และเหตุการณ์ต่างๆใดๆก็ตามที่เกิดขึ้นแล้วทำให้เครื่องจักรเสียความเร็วหรือเสียยอดในการวางแผนการผลิตและหากต้องการปรับปรุง Quality Rate เราต้องพยายามลด Yield Losses เช่น Defect, Rework หรือ NG เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณค่า OEE โดยวิเคราะห์จาก 7 ความสูญเสียหลัก



ภาพที่ 2.7 การคำนวณค่า OEE โดยวิเคราะห์จาก 7 ความสูญเสียหลัก [5]



ภาพที่ 2.8 การคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness)

การบันทึกค่าเวลาสูญเสียในการทำงาน (OEE) ของพนักงาน

ใบบันทึกเวลาสูญเสียในการทำงาน จะเป็นใบที่พนักงานประจำเครื่องจักรต้องทำการลงข้อมูลถึงเวลาการสูญเสียไปในระหว่างปฏิบัติงานดังตารางที่ 2.1 ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการคำนวณประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ภายในส่วนเชื่อมประกอบ 4 ซึ่งในใบ OEE PRODUCTION DAIRY REPORT จะประกอบไปด้วย

1. ชื่อ หมายเลขจำนวน ชิ้นงานที่ทำการผลิต
2. จำนวนงานดีและงานเสีย
3. ชนิดเวลาสูญเสียในแผน
4. เวลาที่ทำการผลิต
5. ชนิดงานเสีย
6. ชนิดเวลาสูญเสียนอกแผน

ตารางที่ 2.1 ตารางการบันทึกค่าเวลาสูญเสียในการทำงาน (OEE) ของพนักงาน

01	OEE.PRODUCTION DAILY REPORT	REPORTED	CHECKED	APPROVED

DEPT : ชิ้นส่วนรถยนต์ DIVISION : เชื่อมประกอบ4 SECTION : ASSY 4 - WORK CTR : _____ MACHINE NO._____ MONTH 2555

DATE	PART NAME / MATL NO.(SAP)	PROCESS	PRODUCTION TIME เวลาในการผลิต (นาที) START	FINISH	PRODUCTION QTY. จำนวนการผลิต (ชิ้น) จำนวนทั้งหมด	จำนวนงานดี	จำนวนงานเสีย	Cycle Time (วินาที)	จำนวน SCRAP แยกตามชนิดงานเสีย 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	DOWN TIME (เวลาสูญเสีย) เวลาสูญเสียในแผน (นาที) A B C D E	เวลาสูญเสียนอกแผน (นาที) a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x

ชนิดงานเสีย

1 - ชุดSPOTเชื่อมไม่ครบ	7 - รอยตำเชื่อมรุนแรง
2 - NUT เกิน	8 - มีรอยขีดข่วนเป็นเส้นลึก
3 - SPOT BOLT เกิน	9 - ปะเก็นขาด
4 - เป็นสนิม	10 - แผลเชื่อมรุน
5 - รอยฟิล์มเรซิ่นหลุดร่วน	11 - ผิวชุบเสียชุบไม่ติด
6 - แผลรูไม่ครบตามแผน	12 - อื่นๆ ไม่ครบตามแผน

ชนิดเวลาสูญเสียในแผน

A = ปรับรุ่นงาน	
B = ตั้งเครื่องใหม่	
C = ปรับเครื่อง	
D = ปรับตั้งเครื่อง	
E = อื่นๆ	

ชนิดเวลาสูญเสียนอกแผน

a = ขาดชิ้นส่วนภายใน	f = JIG ASSY	k = ปรับปรุงเครื่องมือ	p = ไม่มีงานเข้า	u = อื่นๆ
b = ขาดชิ้นส่วนภายนอก	g = ปรับปรุงเครื่องมือ	l = ทำความสะอาดเครื่อง	q = ประชุม	v = ซ่อมเครื่อง
c = รอ CKD	h = รอการตรวจสอบ	m = AUDIT LINE	r = TRY-OUT	w = ไม่มี PART
d = รอรับชิ้นส่วน	i = ปรับปรุงเครื่องมือ	n = ปรับปรุงเครื่องมือ	s = TRY-OUT	x = อื่นๆ
e = รอรับชิ้นส่วน	j = ปรับปรุงเครื่องมือ	o = ไม่มีงานเข้า SPOT	t = ซ่อมเครื่อง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การประยุกต์ใช้วิธีการ FMEA เพื่อปรับปรุงคุณภาพในการผลิต [7]

ในอดีตที่ผ่านมาการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อความพึงพอใจแก่ลูกค้าได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง เริ่มตั้งแต่การใช้หลักการทางสถิติเข้ามาช่วยในการควบคุมคุณภาพของสินค้า ได้แก่ การสุ่มตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบ (Sampling) การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายก่อนส่งมอบให้แก่ลูกค้า (FINAL INSPECTION) ต่อมาระบบการผลิตเข้ามาสู่ยุคการผลิตคราวละมากๆ (MASS PRODUCTION) การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ออกมาแล้วอาจจะไม่สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที ดังนั้นการควบคุมการผลิตในกระบวนการการผลิตจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก เพราะหากว่าในกระบวนการการผลิตมีความเสถียรแล้วผลผลิตที่ได้ก็จะมีคุณภาพสม่ำเสมอ ดังนั้นจึงมีการใช้เทคนิคทางสถิติมาใช้ในกระบวนการการผลิต (Statistical Process Control : SPC) เช่นการใช้เครื่องมือทั้ง 7 ประการ (QC 7 Tool) แต่ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนการผลิตจาก MASS PRODUCTION มาเป็น MASS CUSTOMIZATION (การผลิตแบบหลากหลาย) ดังนั้นการวิเคราะห์ถึงรากของปัญหา (ROOT CAUSE ANALYSIS) เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาในการผลิต ย่อมส่งผลต่อการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการการผลิตและวิธีการวิเคราะห์ให้ถึงรากของปัญหาคือ FMEA ดังภาพที่ 2.9

ภาพที่ 2.9 วิวัฒนาการในการปรับปรุงคุณภาพในการผลิต [7]

FMEA ย่อมาจากคำว่า Failure Mode Effect Analysis ซึ่งถ้าจะแปลให้ได้ความหมายที่เข้าใจง่ายขึ้นจะแปลว่า "การวิเคราะห์คุณลักษณะของความเสียหายและผลกระทบที่ตามมา" โดยหลักการการวิเคราะห์ปัญหาในวิธีของ FMEA จะมุ่งเน้นที่การชี้ให้เห็นถึงรูปแบบของความเสียหายหรือสาเหตุที่จะนำไปสู่ความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น (Potential Failure Mode) อันเนื่องมาจากการออกแบบ การผลิต หรือการบริการ จากนั้นจึงจะทำการวิเคราะห์ผลกระทบของความเสียหายที่คาดว่าอาจจะเกิดขึ้น (Effects Analysis) และสุดท้ายเพื่อการนำไปสู่การหาวิธีป้องกันการเกิดความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Problems Prevention)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FMEA สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. Design FMEA (DFMEA) คือการปรับปรุงการออกแบบโดยวิธีการ FMEA

2. Process FMEA (PFMEA) คือการปรับปรุงการผลิตโดยวิธีการ FMEA

3. Service FMEA (SFMEA) คือการปรับปรุงการบริการโดยวิธีการ FMEA

2.7.1 คำจำกัดความ

ความเสียหาย (Failure) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต หรือบริการที่ไม่สามารถทำงานได้ตามหน้าที่ที่ได้กำหนดไว้ และคุณลักษณะของความเสียหาย (Failure Mode) หมายถึง สภาวการณ์ หรืออาการที่อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายที่ตามมา (Failure) ซึ่งอาการผิดปกติส่วนใหญ่แล้วจะเป็นคุณลักษณะทางกายภาพ (Physical Characteristics) ได้แก่ การแตก ความร้อน กลิ่นไหม้ การบิดเบี้ยว การรั่ว สีเพี้ยน รอยร้าว เป็นต้นและสามารถสังเกตได้โดยการใช้ประสาทสัมผัส เช่น สายตา (รั่ว สีเพี้ยน รอยร้าว) หู (การสั่น) การสัมผัส (ความร้อน) และการได้กลิ่นที่ผิดปกติ (กลิ่นไหม้) ถ้าหากว่าอาการเหล่านี้ไม่ได้รับการแก้ไข อาจส่งผลกระทบต่อชิ้นส่วนหรือระบบอื่นๆ ทำให้เกิดการขัดข้อง หรือ เสียหายได้ในที่สุด จากปัญหาที่อาจจะเป็นเพียงเล็กน้อยและสามารถแก้ไขได้ ก็จะกลายเป็นปัญหาที่รุนแรงและแก้ไขไม่ได้ (Failure)

ผลกระทบจากความเสียหาย (Effect) หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากความเสียหายและส่งผลโดยตรงต่อ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตและการบริการในที่สุด โดยทั่วไปแล้วมักจะยึดจาก “ผลกระทบที่เกิดกับลูกคาเป็นหลัก” ซึ่งอาจจะหมายถึงหน่วยงานที่รับผิดชอบถัดไปเช่น ฝ่ายผลิต ฝ่ายประกอบ หรือฝ่ายบริการ

การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การวิเคราะห์อย่างเป็นระบบเพื่อหาทางป้องกันการเกิดความเสียหายขึ้นในอนาคต

2.7.2 ขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยหลักการ FMEA

1. การกำหนดแผนผังการดำเนินงาน (Process Flow) เช่น การออกแบบ การผลิต การบริการ

2. การกำหนดหน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์

3. วิเคราะห์คุณลักษณะของความเสียหาย (Failure Mode) ที่อาจจะเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์

4. หาสาเหตุของการเกิดคุณลักษณะความเสียหาย (Cause of Failure Mode)

5. พิจารณาว่าลูกค้าจะรู้ได้อย่างไรถ้าเกิดความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์ (Effect)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กำหนดระดับความรุนแรงของความเสียหายที่เกิดขึ้น (S = Severity)

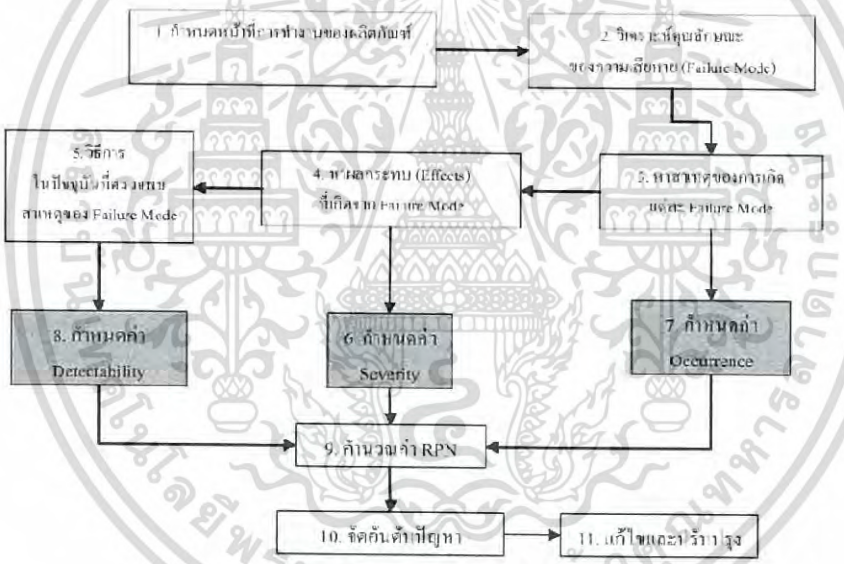
7. พิจารณาถึงความถี่ของสาเหตุการเกิดคุณลักษณะความเสียหาย (O = Occurrence of Cause of Failure Mode)

8. พิจารณาวิธีการในปัจจุบันที่ทำการตรวจสอบการเกิดคุณลักษณะความเสียหาย (D = Detestability of Cause of Failure Mode)

9. คำนวณค่า Risk Priority Number ตามสมการที่ 2.4

$$\text{Risk Priority Number (RPN)} = S \times O \times D \tag{2.4}$$

ซึ่งรายละเอียดสามารถดูได้จากภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 ขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ [7]

จากนั้นจึงเริ่มวิเคราะห์โดยหลักการ FMEA ซึ่งจะพบว่าในแต่ละสาเหตุของการเกิดคุณลักษณะของความเสียหายหรือปัจจัยเสี่ยง (Cause of Failure Mode) จะมีการคิดค่าระดับคะแนน RPN (Risk Priority Number) ดังนั้นหากพบว่าสาเหตุใดมีค่า RPN สูงที่สุด สาเหตุนั้นจะต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน หลักการ FMEA จะให้ผลที่ชัดเจนไม่เอนเอียง (Bias) เพราะว่าค่า RPN ที่คำนวณได้จะพิจารณาจาก

1. ระดับความรุนแรงของความเสียหายที่เกิด (S = Severity)

2. ความถี่ในการเกิดคุณลักษณะความเสียหาย (O = Occurrence)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความสามารถในการตรวจพบคุณลักษณะของการเกิดความเสียหาย (D = Detestability)

ดังนั้นการใช้แผนภูมิก้างปลาแต่เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหา อาจจะทำให้รู้แค่ว่า "ปัญหานั้นมีสาเหตุจากอะไร" แต่ถ้านำมาวิเคราะห์ต่อด้วย FMEA จะทำให้เพื่อมีมิติในการแก้ปัญหาได้ถึง 3 มิติ คือ "รู้ว่ามีผลกระทบมากน้อยแค่ไหน มีโอกาสในการเกิดมากน้อยแค่ไหน และมีวิธีการตรวจสอบที่ดีแล้วหรือยัง"

การใช้หลัก FMEA มาวิเคราะห์และแก้ไขรากของปัญหาที่แท้จริงในกระบวนการทำให้ผู้ผลิตมีมุมมองในการแก้ปัญหาที่ครอบคลุมมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ปัญหาที่เคยเกิดขึ้นซ้ำซากลดลงไป ทำให้กระบวนการผลิตมีความผันแปรที่ลดลง นั่นหมายถึงว่าผลผลิตทุกชิ้นจะมีคุณภาพที่สม่ำเสมอและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

2.8 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลังจากทำการศึกษางานวิจัยต่างๆพบว่า มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE : Overall Equipment Effectiveness) และการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM : Total Productive Maintenance) อยู่หลากหลายกรณี ซึ่งมีตัวอย่างแนวคิดและงานวิจัยต่างๆดังต่อไปนี้

เษกสรร สิงห์ธนู [1] ทำการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสายการบรรจุน้ำยาทำความสะอาดสุขภัณฑ์โรงงานผลิตน้ำยาสุขภัณฑ์ทางเคมี ซึ่งมีปัญหาด้านการหยุดกะทันหันของเครื่องจักร อีกทั้งไม่มีระบบบริหารงานซ่อมบำรุงที่ดีพอ เมื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาพบว่ามีสาเหตุสำคัญ 2 ประการคือ 1) ระบบงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดิมไม่มีประสิทธิภาพ 2) สภาพพื้นฐานของเครื่องจักรเก่าเพราะขาดการดูแลและการบำรุงรักษา แล้วดำเนินกิจกรรมเพื่อปรับปรุงเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และเพิ่มอัตราการเดินเครื่องจักรการปรับปรุงเพื่อลดการหยุดกะทันหัน โดยดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเองและจัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ผลการปรับปรุงพบว่าพนักงานมีความรู้และทักษะสูงขึ้นส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE) ของสายการผลิตมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิม 73.70% เพิ่มเป็น 84.10% ค่า MTBF เพิ่มขึ้นจากเดิม 5670 นาทีเพิ่มเป็น 7146 นาทีหรือเพิ่มขึ้นเท่ากับ 21.59% และค่า MTTR ลดลงจากเดิม 14 นาทีลดเหลือ 11 นาทีหรือลดลงเท่ากับ 21.43%

ประทีป นาคอ่อน [6] ทำการศึกษาความรู้และการมีส่วนร่วมของพนักงานต่อระบบการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมบนแท่นผลิตก้าชธรรมชาติ ในการวิจัยการมีส่วนร่วมต่อระบบ TPM เป็นการวิจัยสามเสาหลักของ TPM ได้แก่ เสาหลักการบำรุงรักษาด้วยตนเอง การบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามแผน ความปลอดภัยสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยใช้แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่บนแท่นผลิตนอกชายฝั่งจำนวน 120 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่า t-Test ค่า F-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One Way ANOVA) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. พนักงานที่มีระดับความรู้ในระบบ TPM ต่างกัน มีส่วนร่วมในระบบ TPM ไม่แตกต่างกันซึ่งไม่ตรงตามสมมติฐาน

2. พนักงานที่มีกลุ่มปฏิบัติงานต่างกันมีส่วนร่วมในระบบ TPM ต่างกันซึ่งตรงตามสมมติฐานซึ่งมีข้อเสนอแนะจากการสำรวจและวิเคราะห์จากพนักงานกลุ่มตัวอย่างพบว่า

2.1 ควรกำหนดนโยบายการบำรุงรักษาในระบบ TPM ที่ชัดเจนเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติของพนักงาน

2.2 ควรส่งเสริมให้มีกิจกรรมการตรวจสอบอุปกรณ์ด้วยตาเปล่า (Visual Inspection) กับพนักงานบนแท่นผลิต

ฉัตรเฉลิม วงศ์รัฐนันท์ [8] ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยสำคัญแห่งความสำเร็จ (Critical Success Factor) และตัวชี้วัดสมรรถนะ (Performance Index) ของกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลโดยที่ทุกคนมีส่วนร่วม โดยศึกษาจากโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ วิธีการวิจัยเริ่มจากการศึกษาปัจจัยต่างๆ รวมทั้งการใช้ตัวชี้วัดสมรรถนะที่มีผลต่อความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรม TPM โดยการศึกษาวิธีการดำเนินการ จัดทำแบบสอบถามและทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดลำดับความสำคัญ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความสำคัญของเสาต้นที่ 2-4-1-3-8-6-5-7 ตามลำดับ

ธนะรัตน์ รัตนกุล, กลางเดือน โพชนาและธเนศ รัตนวิไล [9] ได้ทำการศึกษาการค่าความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability , A) ในสายงานผลิตกล่องกระดาษใน (Dispenser Boxes) โดยการประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance , AM) ซึ่งในงานวิจัยจะดำเนินการตามหลัก 7 ขั้นตอนของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยเริ่มจากการเก็บข้อมูลของเครื่องจักร การหาจุดยากลำบากต่อการตรวจสอบด้วยการติดป้าย Tag การปรับปรุงมาตรฐานการทำความสะอาดและการหล่อลื่น การสร้างบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) พบว่าการประยุกต์ใช้หลักการบำรุงรักษาด้วยตนเองสามารถแก้ไข จุดยากลำบากได้ 74% และเพิ่มค่าความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (A) จาก 80% เป็น 83%

นิศากร สมสุขและคณะ [10] ได้ทำการศึกษาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรและปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ที่ดำเนินการผลิตอยู่ในโรงงานผลิตท่อ จากนั้นวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรต่ำ จากการศึกษาพบว่าประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยของเครื่องขึ้นรูปท่อและเครื่องทำเกลียวเท่ากับ 42.31% และ 47.51% งานวิจัยนี้จึงได้นำเทคนิคการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บำรุงรักษาสภาพเครื่องจักรแบบทวีผลมาประยุกต์ใช้ ซึ่งทำให้ประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยของเครื่องขึ้นรูปท่อและเครื่องทำเกลียวเพิ่มขึ้นเป็น 51.61% และ 53.20% ตามลำดับ

สุรชาติ วิชัยดิษฐ, กิตติ เจิดรังสีและสัณหชัย กลิ่นพิกุล [11] ได้ทำการศึกษาระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม โดยทำการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มแก๊ส เพื่อลดเวลาหยุดชะงักของเครื่องจักรและปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร โดยการทดลองประยุกต์ใช้ระบบ TPM เป็นเวลา 3 เดือน พบว่าค่า OEE สูงขึ้น 21.18% และอัตราหยุดชะงักเครื่องจักรลดลง 15%

อนุสร ผโลปกรณ์และมณฑลี ศาสนนันทน [12] ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยสำคัญแห่งความสำเร็จ (Critical Success Factor) ของกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม โดยกรณีศึกษาจากโรงงานผลิตลูกฟูก โดยเริ่มศึกษาถึงปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อความสำเร็จในการประยุกต์ใช้กิจกรรม TPM นั้น เทคนิคที่ประยุกต์คือกระบวนลำดับเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process , AHP) ผลการศึกษาพบว่าลำดับความสำคัญของแต่ละเสาอยู่ที่ 1-2-3-6-8-4-5-7

ยอดนภา เกษเมือง, เถลิง พลเจริญ, ศุภชัย แสงจันทร์ และกิตติพงษ์ วริศรากุล [13] ได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร ในกระบวนการฉีดพลาสติก โดยนำหลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) มาใช้ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้ ค่าความพร้อม (Availability) ก่อนปรับปรุง 97.3% หลังการปรับปรุง 99.68% อัตราการผลิต (Process Rate) ก่อนทำการปรับปรุง 90.3% หลังการปรับปรุง 92.73% อัตราคุณภาพ (Quality Rate) ก่อนทำการปรับปรุง 92.9% หลังการปรับปรุง 93% ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ก่อนทำการปรับปรุง 81.66% หลังการปรับปรุง 85.65%

One Yoon Seng and Muhamad Jantan [14] ได้กล่าวว่าการบำรุงรักษาแบบวิธี TPM ได้รับการยอมรับว่าเป็นหนึ่งในกลยุทธ์การดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญที่จะฟื้นความสูญเสียที่เกิดในการผลิตโดยที่มีอุปกรณ์และเครื่องจักรขาดประสิทธิภาพ ซึ่งหลายองค์กรได้ดำเนินการ TPM เพื่อทำการปรับปรุงอุปกรณ์และเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพและเพื่อให้ได้เปรียบในการแข่งขันในระดับโลก ในการดำเนินการ TPM ของหน่วยงานการผลิต ได้ระบุว่าเป็นปัจจัยความสำเร็จที่สำคัญ บทความนี้จึงมุ่งเน้นไปที่กลยุทธ์ในการดำเนินงาน TPM โดยที่จะการดำเนินการ TPM จากมุมมองของที่ประเทศที่กำลังพัฒนาเช่นมาเลเซีย

MANU DOGRA, VSIHAL S. SHARMA2, ANISH SACHDEVA2 and J.S. DUREJA3 [15] ได้ดำเนินการใช้วิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ทุกคนมีส่วนร่วมสำหรับโรงงานรีดเย็นกล่าวว่า ผลของการทำกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ทุกคนมีส่วนร่วมค่อนข้างสนับสนุนในแง่ของแรงจูงใจที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อพนักงาน การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) และการลดจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุในโรงงาน

ณรงค์วงษ์เชื้อ [16] ได้ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาระดับปัญหาที่เกิดจากการดำเนินงานของอุตสาหกรรมกระป๋องโลหะเพื่อบรรจุอาหารในประเทศไทย 2) เปรียบเทียบระดับปัญหาจากการดำเนินงานของอุตสาหกรรมกระป๋องโลหะเพื่อบรรจุอาหารในประเทศไทยจำแนกขนาดตามเงินลงทุน ผลการวิจัยพบว่าระดับปัญหาการดำเนินงานของอุตสาหกรรมกระป๋องโลหะเพื่อบรรจุอาหารอยู่ในระดับกลาง โดยมีลำดับปัญหาจากสำคัญมากที่สุดไปยังน้อยสุด ดังนี้ด้านสภาวะแวดล้อมภายนอก ปัญหาการผลิตปัญหาด้านการตลาด และปัญหาด้านการเงิน ส่วนอุตสาหกรรมกระป๋องโลหะเพื่อบรรจุอาหารที่มีระดับเงินลงทุนแตกต่างกันจะมีปัญหาในการดำเนินงานไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ศึกษาข้อมูลก่อนทำการวิจัย

3.1 ศึกษาขั้นตอนในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของส่วนเชื่อมประกอบ 4

โรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษาอยู่ภายในกลุ่มอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งทำการส่งชิ้นส่วนให้กับค่ายยานยนต์ต่างๆทั้งรถยนต์และรถจักรยานยนต์ การผลิตโดยปกติจะผลิตชิ้นส่วนเพื่อส่งมอบแก่ลูกค้า ตามคำสั่งซื้อจากทางลูกค้าที่ต้องการ โดยที่ลูกค้าจะทำการพยากรณ์ยอดการสั่งซื้อเพื่อส่งให้กับทางผู้ผลิต

โรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษาจะผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ใช้วัสดุที่เป็นโลหะเป็นวัสดุหลักของการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งชนิดของวัสดุโลหะสามารถแบ่งออกได้ตามประเภทของชิ้นส่วนยานยนต์ที่แตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างและการออกแบบของลูกค้า

วิธีการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ จะมีลำดับขั้นตอนสำหรับการเริ่มผลิตจะเริ่มต้นตั้งแต่การออกแบบรูปร่างของชิ้นส่วนในแต่ละชิ้นส่วนประกอบยานยนต์ซึ่งเกิดขึ้นจากทางลูกค้า จากนั้นเริ่มทำการออกแบบแยกส่วนประกอบในแต่ละชิ้นส่วนออกมา เพื่อสำหรับทำการสร้างแม่พิมพ์ (Dies) อุปกรณ์สำหรับประกอบชิ้นส่วน (Jig) และอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน (Fixture) ให้เป็นไปตามความต้องการจากการออกแบบของลูกค้า เมื่อสร้างแม่พิมพ์ อุปกรณ์ประกอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนเรียบร้อยแล้ว จะเริ่มต้นจากการทดสอบ (Trial) จนถึงขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์โดยการเข้าสู่กระบวนการผลิต (Mass Production) จากนั้นชิ้นส่วนยานยนต์ที่ทำการผลิตจะถูกนำเข้าสู่การตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนก่อนการส่งมอบ ลำดับต่อมาชิ้นส่วนสำเร็จรูปจะถูกส่งไปยังคลังสินค้าเพื่อทำการจัดเก็บไว้สำหรับส่งต่อให้กับทางลูกค้าต่อไป

<u>รายละเอียดกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์</u>

กระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่จะกล่าวถึงนี้ จะกล่าวถึงกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ซึ่งกระบวนการต่างๆ การผลิตโดยรวมทั้งหมดมีขั้นตอนดังนี้

1. การเรียกซื้อชิ้นส่วนหรือวัสดุที่ใช้ในการผลิตจาก Supplier เพื่อนำมาผลิต ประกอบและจัดส่งให้กับขั้นตอนต่อไป

2. เมื่อทำการรับชิ้นส่วนจาก Supplier จะทำการตรวจสอบด้วยแผนก IQA (Incoming Quality Assurance) ก่อนทำการจัดเก็บเข้าหน่วยงานสโตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขั้นตอนจัดเก็บชิ้นส่วนเพื่อรอการผลิต (Store & Transfer Semi-Part) เป็นขั้นตอนตั้งแต่การรับชิ้นส่วนยานยนต์จากการปั้มขึ้นรูปเข้ามาจัดเก็บภายในสโตร์ หรือการจัดเก็บชิ้นส่วนประกอบที่นำมาใช้สำหรับการผลิตแบบเชื่อมประกอบชิ้นส่วน โดยสโตร์จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่ สโตร์ Material Store สโตร์ภายใน สโตร์ภายนอกและสโตร์ CKD

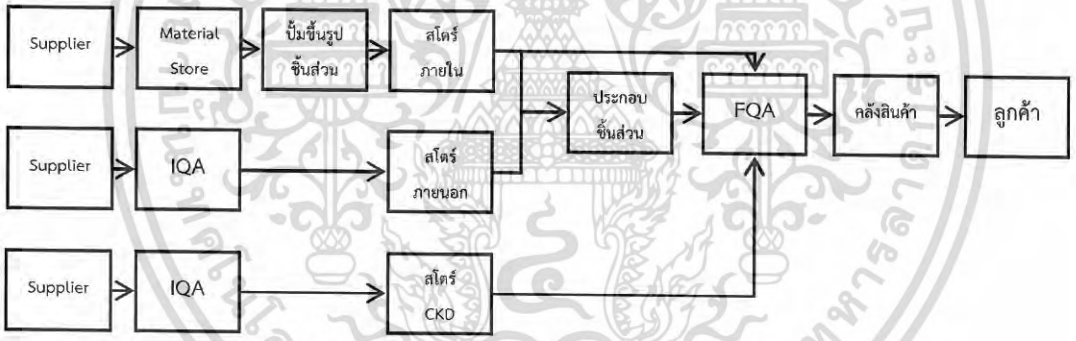
3.1.สโตร์ Material Store มีหน้าที่จัดเก็บวัสดุเพื่อรอทำการจัดส่งให้หน่วยงานปั้มขึ้นรูปชิ้นส่วน

3.2. สโตร์ภายใน มีหน้าที่จัดเก็บชิ้นส่วนยานยนต์รอการผลิตที่มาจากการผลิตภายในโรงงาน

3.3. สโตร์ภายนอก มีหน้าที่จัดเก็บชิ้นส่วนยานยนต์รอการผลิตที่มาจาก Supplier โดยลักษณะกระบวนการขนส่งชิ้นส่วนรอการผลิตเข้าสู่สโตร์จนกระทั่งขนส่งออกไปสู่ส่วนผลิตประกอบชิ้นส่วน

3.4. สโตร์ CKD (Completely Knocked Down) มีหน้าที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปที่รับมาจาก Supplier เพื่อทำการตรวจสอบก่อนจัดส่งให้กับคลังสินค้า

แสดงได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กระบวนการขนส่งชิ้นส่วน

4. ขั้นตอนการปั้มขึ้นรูปชิ้นส่วนยานยนต์ (Pressing) เป็นขั้นตอนเริ่มกระบวนการผลิตขั้นตอนแรกโดยเป็นการนำวัสดุปั้มขึ้นรูปแผ่นโลหะให้เกิดรูปร่างตามความต้องการ โดยลักษณะการผลิตในส่วนของการปั้มขึ้นรูปชิ้นงานนี้ จะทำในลักษณะแบบการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Process) ซึ่งขั้นตอนกระบวนการในแต่ละประเภทชิ้นส่วนจะแตกต่างแยกกันออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.2 เครื่องปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนรถยนต์ขนาด 800 ตัน

5. ขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ (Assembly) เป็นขั้นตอนการผลิตเพื่อประกอบชิ้นส่วนที่ได้มาจากการปั๊มขึ้นรูปเข้าด้วยกัน มี 2 ลักษณะ 1. การเชื่อม 2. การประกอบชิ้นส่วนย่อยเข้าด้วยกัน

5.1 การเชื่อม

การเชื่อมประกอบชิ้นส่วนแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ การเชื่อมแบบจุด (Spot) และการเชื่อมแบบแนวเชื่อม (Weld) การเชื่อมแบบจุดจะใช้กับชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นชิ้นส่วนประกอบภายนอก และการเชื่อมแบบแนวเชื่อมจะใช้กับชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นชิ้นส่วนประกอบที่อยู่ในชิ้นส่วนที่ต้องการความปลอดภัยหรือมีความเสี่ยงต่ออันตรายสูง เนื่องจากการประกอบแบบแนวเชื่อมจะมีความแข็งแรงมากกว่าการประกอบแบบจุด รูปภาพการประกอบแบบแนวเชื่อมและการประกอบแบบจุดแสดงดังภาพที่ 3.3 และ 3.4 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.3 การเชื่อมประกอบแบบแนวเชื่อม

ภาพที่ 3.4 การเชื่อมประกอบแบบจุด

สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมประกอบแบ่งออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ เครื่องตั้งการเชื่อมประกอบแบบจุด (Stationary Spot) เครื่องเชื่อมประกอบปืนแบบจุด (Gun Spot) และหุ่นยนต์การเชื่อมประกอบ (Robot Welding) โดยหุ่นยนต์การเชื่อมประกอบสามารถแบ่งได้ทั้งเป็นหุ่นยนต์การเชื่อมประกอบแบบจุด (Robot Spot) และหุ่นยนต์การเชื่อมประกอบแบบแนวเชื่อม (Robot Welding) โดยรูปภาพของอุปกรณ์เครื่องเชื่อมประเภทต่างๆแสดงดังภาพที่ 3.5 ถึง ภาพที่ 3.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.5 เครื่องเชื่อมประกอบแบบจุดชนิดตั้ง (Stationary Spot)

ภาพที่ 3.6 เครื่องเชื่อมประกอบแบบจุดชนิดปืน (Gun Spot)

ภาพที่ 3.7 หุ่นยนต์การเชื่อมประกอบแบบจุด (Robot Spot Welding)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.8 หุ่นยนต์การเชื่อมประกอบแบบแนวเชื่อม (Robot Welding)

เครื่องมือการเชื่อมประกอบในแต่ละประเภทใช้ในกรณีที่แตกต่างกันดังนี้

- เครื่องเชื่อมประกอบแบบจุดชนิดตั้ง จะใช้ในกรณีที่ชิ้นส่วนมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา สามารถจับด้วยมือได้ จำนวนจุดของการเชื่อมมีไม่มาก

- เครื่องเชื่อมประกอบแบบจุดชนิดปืน จะใช้ในกรณีที่ชิ้นส่วนมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก ตำแหน่งการเชื่อมชิ้นงานมีความซับซ้อนเกินกว่าที่ลักษณะการทำงานของหุ่นยนต์จะสามารถทำงานได้

- หุ่นยนต์การเชื่อมประกอบแบบจุด จะใช้ในกรณีที่ชิ้นส่วนมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก และมีจุดที่จะทำการเชื่อมไม่ซับซ้อน มีจำนวนจุดของการเชื่อมมีหลายจุด

- หุ่นยนต์การเชื่อมประกอบแบบแนวเชื่อมจะใช้ในกรณีที่ชิ้นส่วนเป็นชิ้นส่วนผลิตในด้านความปลอดภัย

5.2 การประกอบชิ้นส่วนย่อยเข้าด้วยกันโดยใช้หุ่นยนต์ขันสกรูเพื่อทำการประกอบชิ้นส่วนย่อยเข้าด้วยกัน

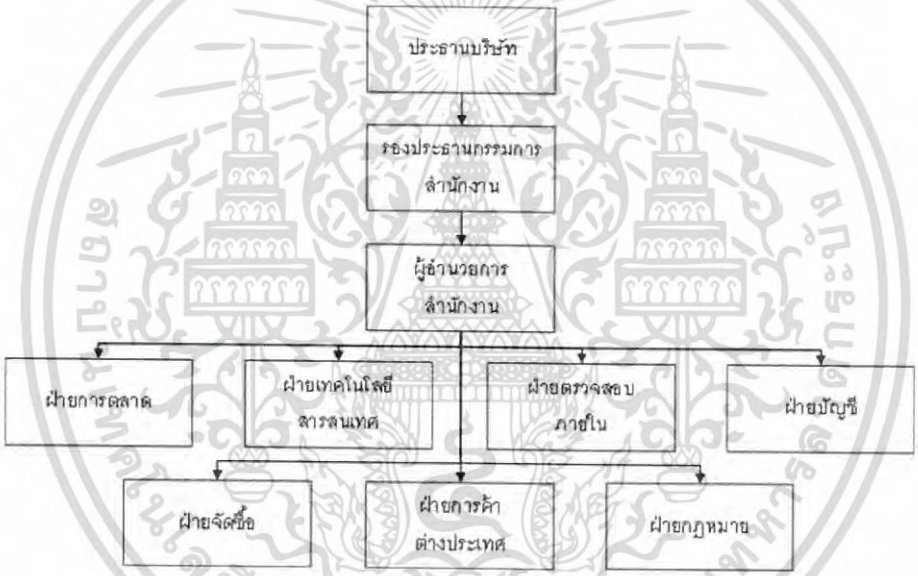
6. ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนยานยนต์ จะทำการสุ่มตรวจสอบคุณภาพของสินค้าโดยแผนก FQA (Final Quality Assurance) ก่อนทำการส่งมอบสินค้าให้กับคลังสินค้าเพื่อทำการส่งมอบให้กับลูกค้าในแต่ละราย โดยเน้นไปที่การตรวจสอบในด้านปริมาณของชิ้นส่วนยานยนต์ให้มีจำนวนที่ถูกต้อง และคุณภาพของทางชิ้นส่วนยานยนต์ให้ตรงตามที่ลูกค้าต้องการ ไม่ให้เกิดสินค้าเสียหลุดลอดออกไปให้กับลูกค้า เช่น การไหม้ การเชื่อมผิดประเภท การลืมเชื่อม รอยแตกร้าว รอยบิ่น รอยเชื่อมที่ไม่ได้คุณภาพ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ขั้นตอนการจัดส่งชิ้นส่วนสู่คลังสินค้า (Transfer Finish Goods) เป็นขั้นตอนสุดท้ายในกระบวนการผลิต ทำหน้าที่ขนส่งชิ้นส่วนที่ทำผ่านการตรวจคุณภาพจากหน่วยงาน FQA ไปจัดเก็บยังคลังสินค้าเพื่อเตรียมส่งมอบแก่ลูกค้า

โครงสร้างของบริษัท

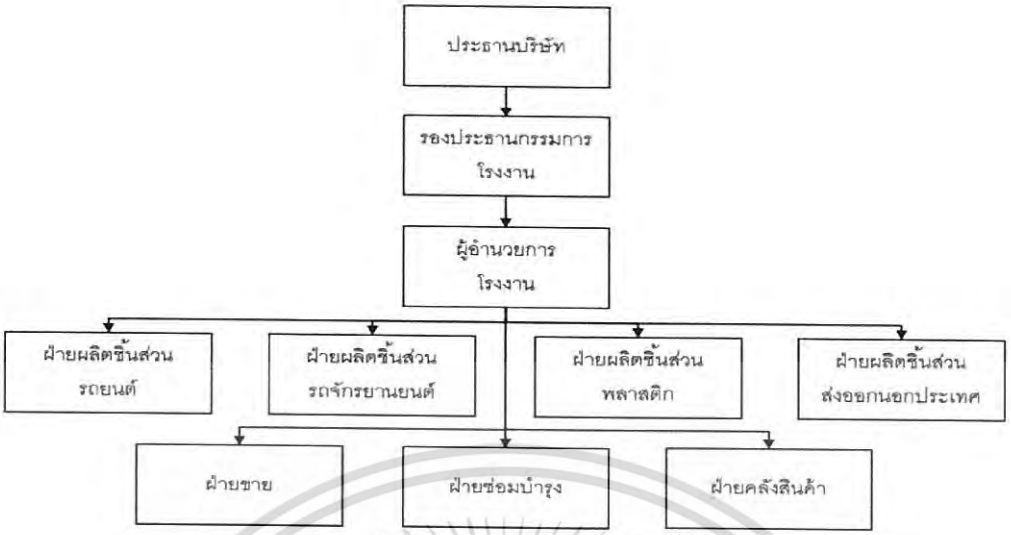
ภายในโรงงานกรณีศึกษาแบ่งส่วนการทำงานหลักออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ส่วนสำนักงานและส่วนโรงงาน โดยมีประธานเป็นผู้ควบคุมโรงงานกรณีศึกษาโดยรวม โดยมีรองประธานกรรมการส่วนสำนักงานเป็นผู้มีอำนาจควบคุมดูแล ซึ่งประกอบไปด้วยฝ่ายดังต่อไปนี้ ผู้อำนวยการฝ่ายสำนักงาน ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายบัญชี ฝ่ายตรวจสอบภายใน ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ ฝ่ายการตลาด ฝ่ายกฎหมาย ฝ่ายการค้าต่างประเทศ แผนผังองค์กรของโรงงานกรณีศึกษาส่วนสำนักงานแสดงได้ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 แผนผังองค์กรส่วนสำนักงาน

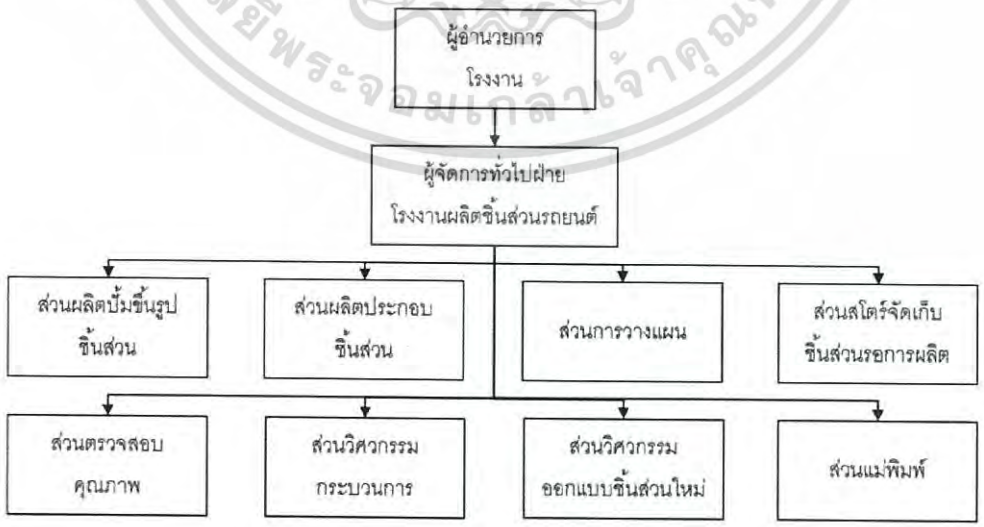
สำหรับส่วนโรงงานจะดูแลควบคุมเกี่ยวกับด้านการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ การจัดเก็บสินค้าและการขนส่งสินค้าเพื่อการส่งออก โดยมีรองประธานกรรมการส่วนโรงงานเป็นผู้มีอำนาจควบคุมดูแล ซึ่งประกอบไปด้วยฝ่ายดังต่อไปนี้ ผู้อำนวยการฝ่ายโรงงานฝ่ายผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ฝ่ายผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ ฝ่ายผลิตชิ้นส่วนพลาสติก ฝ่ายผลิตชิ้นส่วนส่งออกนอกประเทศ ฝ่ายขาย ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายคลังสินค้า แผนผังองค์กรของโรงงานกรณีศึกษาส่วนโรงงานแสดงได้ดังภาพที่ 3.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



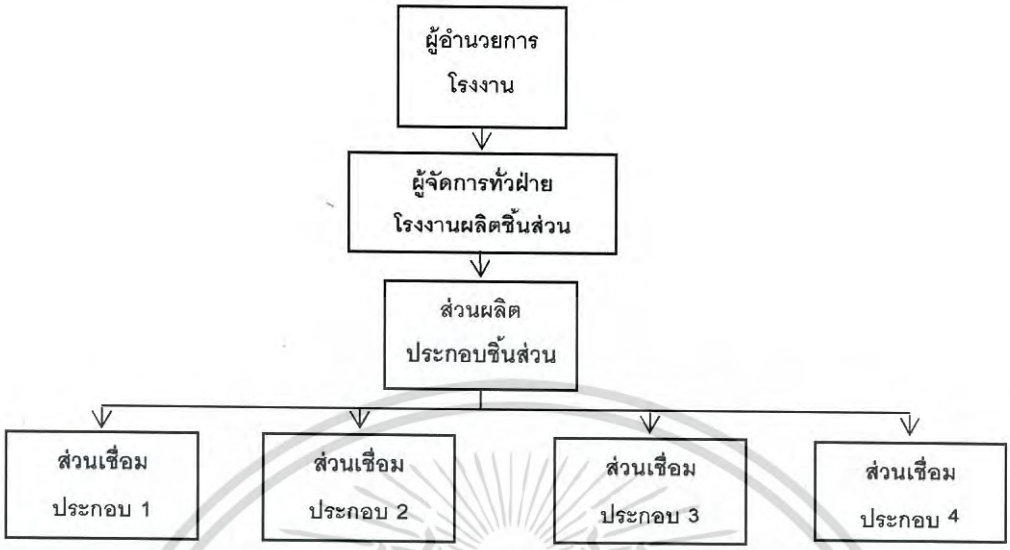
ภาพที่ 3.10 แผนผังองค์กรส่วนโรงงาน

ในฝ่ายของโรงงานที่จะทำมาเป็นกรณีศึกษาอยู่ในฝ่ายผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ โดยมีผู้จัดการทั่วไปเป็นผู้ควบคุมดูแล โดยในฝ่ายประกอบด้วย ส่วนผลิตปั้มขึ้นรูปชิ้นส่วน ส่วนผลิตประกอบชิ้นส่วน ส่วนการวางแผน ส่วนสโตร์จัดเก็บชิ้นส่วนรอการผลิตส่วนตรวจสอบคุณภาพ ส่วนวิศวกรรมกระบวนการ ส่วนวิศวกรรมออกแบบชิ้นส่วนใหม่และส่วนแม่พิมพ์ แผนผังองค์กรของฝ่ายผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ที่นำมาเป็นกรณีศึกษาแสดงได้ดังภาพที่ 3.11 และแผนผังส่วนผลิตประกอบชิ้นส่วนจะประกอบไปด้วยส่วนเชื่อมประกอบ 1-4 ดังภาพที่ 3.12



ภาพที่ 3.11 แผนผังองค์กรของฝ่ายผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

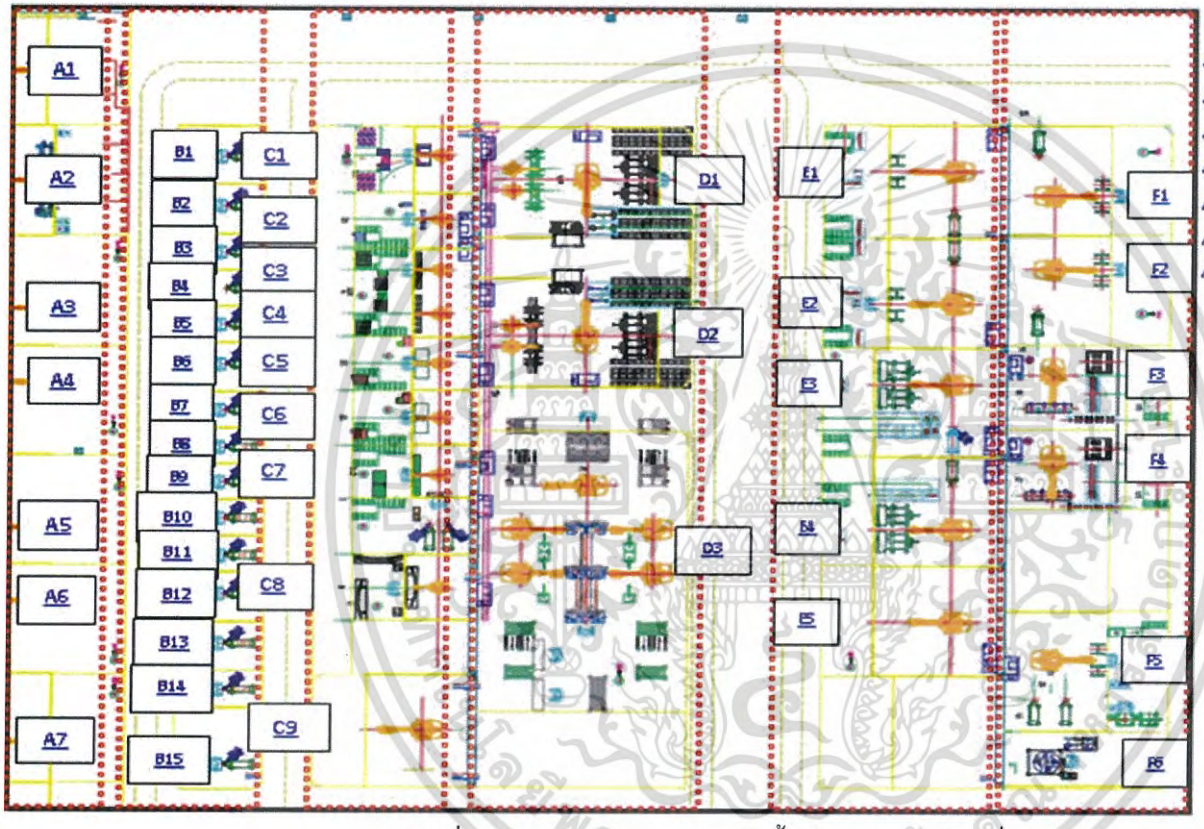
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.12 แผนผังองค์กรของฝ่ายผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ส่วนผลิตประกอบชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

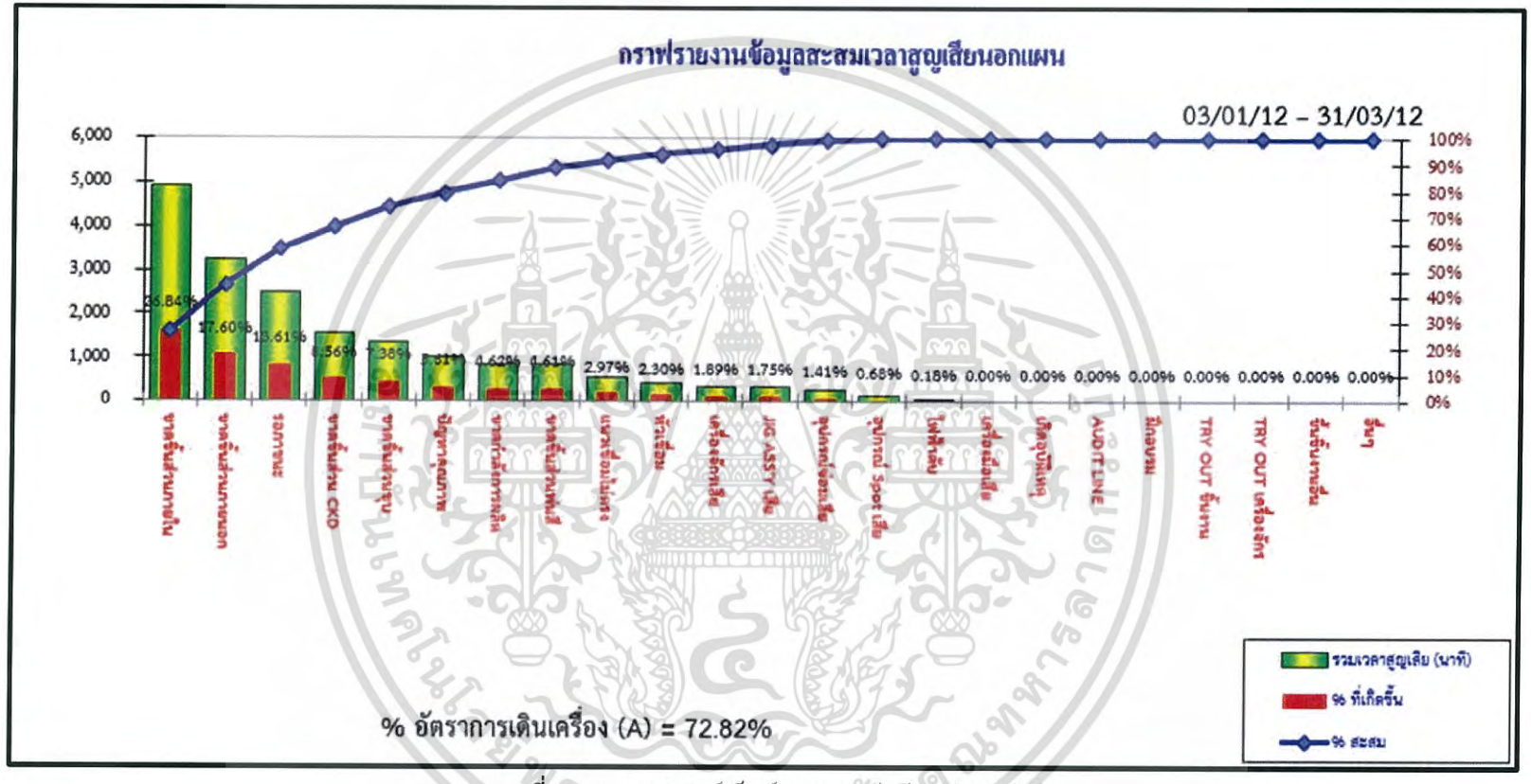
3.2 แผนผัง Line การผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ส่วนเชื่อมประกอบ 4



A	B	C	D	E	F
A1	B1	C1	D1	E1	F1
A2	B2	C2	D2	E2	F2
A3	B3	C3	D3	E3	F3
A4	B4	C4		E4	F4
A5	B5	C5		E5	F5
A6	B6	C6			F6
A7	B7	C7			
	B8	C8			
	B9	C9			
	B10				
	B11				
	B12				
	B13				
	B14				
	B15				

ภาพที่ 3.13 แผนผัง Line การผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ส่วนเชื่อมประกอบ 4

3.3 ศึกษาข้อมูลของเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นก่อนทำการวิจัย



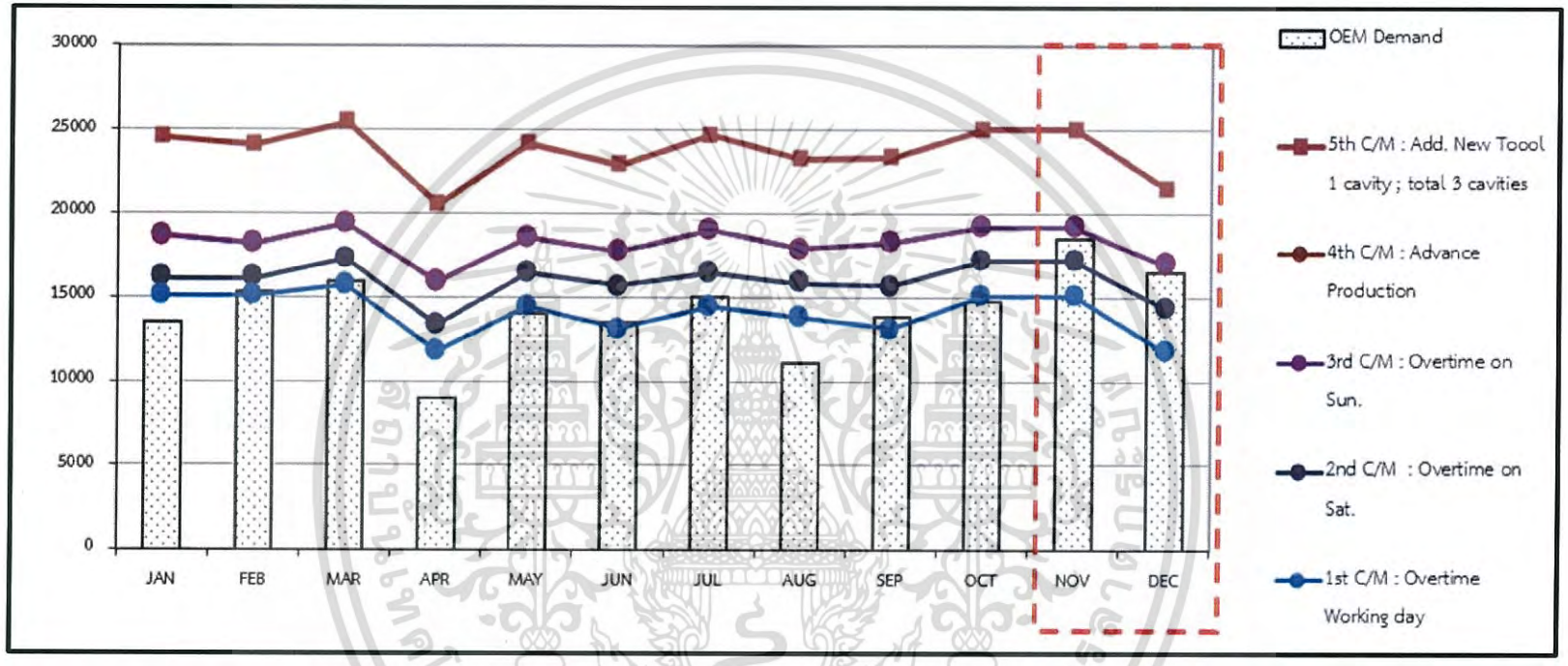
ภาพที่ 3.14 กราฟเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียก่อนทำการวิจัย

ประเภทเวลาสูญเสียนอกแผน	จำนวน (ครั้ง)	รวมเวลาสูญเสีย (นาที)	% สะสม	% ที่เกิดขึ้น	Case / Month	Loss Time / Month
ขาดชิ้นส่วนภายใน	16	4,902	26.84%	26.84%	5.33	1634.00
ขาดชิ้นส่วนภายนอก	14	3,214	44.43%	17.60%	4.67	1071.33
ขาดชิ้นส่วน CKD	24	1,564	53.00%	8.56%	8.00	521.33
ขาดชิ้นส่วนรูป	19	1,348	60.38%	7.38%	6.33	449.33
ขาดชิ้นส่วนพ่นสี	13	842	64.99%	4.61%	4.33	280.67
JIG ASSY เสีย	2	320	66.74%	1.75%	0.67	106.67
เครื่องจักรเสีย	15	345	68.63%	1.89%	5.00	115.00
ปัญหาคุณภาพ	27	1,024	74.23%	5.61%	9.00	341.33
ขาดกำลังการผลิต	8	843	78.85%	4.62%	2.67	281.00
ไฟฟ้าดับ	1	32	79.03%	0.18%	0.33	10.67
เครื่องมือเสีย	0	0	79.03%	0.00%	0.00	0.00
เกิดอุบัติเหตุ	0	0	79.03%	0.00%	0.00	0.00
AUDIT LINE	0	0	79.03%	0.00%	0.00	0.00
ฝึกอบรม	0	0	79.03%	0.00%	0.00	0.00
อุปกรณ์ Spot เสีย	9	124	79.70%	0.68%	3.00	41.33
อุปกรณ์ซ่อมเสีย	17	258	81.12%	1.41%	5.67	86.00
รอการขนส่ง	31	2,486	94.73%	13.61%	10.33	828.67
TRY OUT ชิ้นงาน	0	0	94.73%	0.00%	0.00	0.00
TRY OUT เครื่องจักร	0	0	94.73%	0.00%	0.00	0.00
แนวเชื่อมไม่ตรง	17	542	97.70%	2.97%	5.67	180.67
หัวเชื่อม	11	421	100.00%	2.30%	3.67	140.33
ชิ้นชิ้นงานอื่น	0	0	100.00%	0.00%	0.00	0.00
อื่นๆ	0	0	100.00%	0.00%	0.00	0.00
เวลาสูญเสียนอกแผนทั้งหมด	224	18,265.00	-	100.00%		

ภาพที่ 3.15 ใบรายงานรายละเอียดเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียก่อนทำการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ปัญหากำลังการผลิตของส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 Line A3 ไม่เพียงพอก่อนทำการวิจัย



ภาพที่ 3.16 ปัญหากำลังการผลิตของส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 Line A3 ไม่เพียงพอ

ภาพที่ 3.13 เป็นภาพที่แสดงแผนผัง Line การผลิตส่วนเชื่อมประกอบ 4 ซึ่งมีทั้งหมด 45 Line การผลิตได้แก่

- Line A มีทั้งหมด 7 Line การผลิต
- Line B มีทั้งหมด 15 Line การผลิต
- Line C มีทั้งหมด 9 Line การผลิต
- Line D มีทั้งหมด 3 Line การผลิต
- Line E มีทั้งหมด 5 Line การผลิต
- Line F มีทั้งหมด 6 Line การผลิต

ภาพที่ 3.14 – 3.15 เป็นภาพที่แสดงค่าของเวลาการสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในส่วนงานเชื่อมประกอบ 4ก่อนทำการวิจัย (หลังจากการ Mass Production ไปแล้ว 3 เดือน) ซึ่งพบว่าในค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากเครื่องจักร (Machine) ไม่มีประสิทธิภาพ คือ

1. ปัญหาเครื่องจักรขัดข้องเกิดขึ้นทั้งหมด 54 ครั้ง เฉลี่ย 18 ครั้ง/เดือน เกิดสูญเสียเวลาเฉลี่ย 584 นาที/เดือน คิดเป็น 9.59% ของเวลาสูญเสียทั้งหมด

2. ปัญหาด้านขาดกำลังการผลิตเกิดขึ้นทั้งหมด 8 ครั้ง เฉลี่ย 2.67 ครั้ง/เดือน เกิดเวลาสูญเสียเฉลี่ย 281 นาที/เดือน คิดเป็น 4.62% ของเวลาสูญเสียทั้งหมดและเกิดปัญหาจัดส่งชิ้นงาน PNL ASM S/D HEADER Line การผลิต A3 ให้กับลูกค้าไม่ตรงตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด 1 Case

3.ปัญหาด้านคุณภาพเกิดขึ้นทั้งหมด 27 ครั้ง เฉลี่ย 9 ครั้ง/เดือน เกิดเวลาสูญเสียเฉลี่ย 341.33 นาที/เดือน คิดเป็น 5.61% ของเวลาสูญเสียทั้งหมดและเกิดปัญหา Line การผลิต B4 ชิ้นงาน BRACKET ASM ASSISTGRIP ทำการเชื่อมประกอบ Nut ผิดตำแหน่งส่งไปยังลูกค้า 1 Case

ภาพที่ 3.16 เป็นการพิจารณากำลังการผลิต (ASSEMBLY MACHINE CAPACITY SHEET) ก่อนทำการวิจัย พบว่า

- ในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคมต้องมีการทำงานล่วงเวลาในวันปกติถึงจะสามารถผลิตงานได้ครบจำนวนตามที่ลูกค้าต้องการ

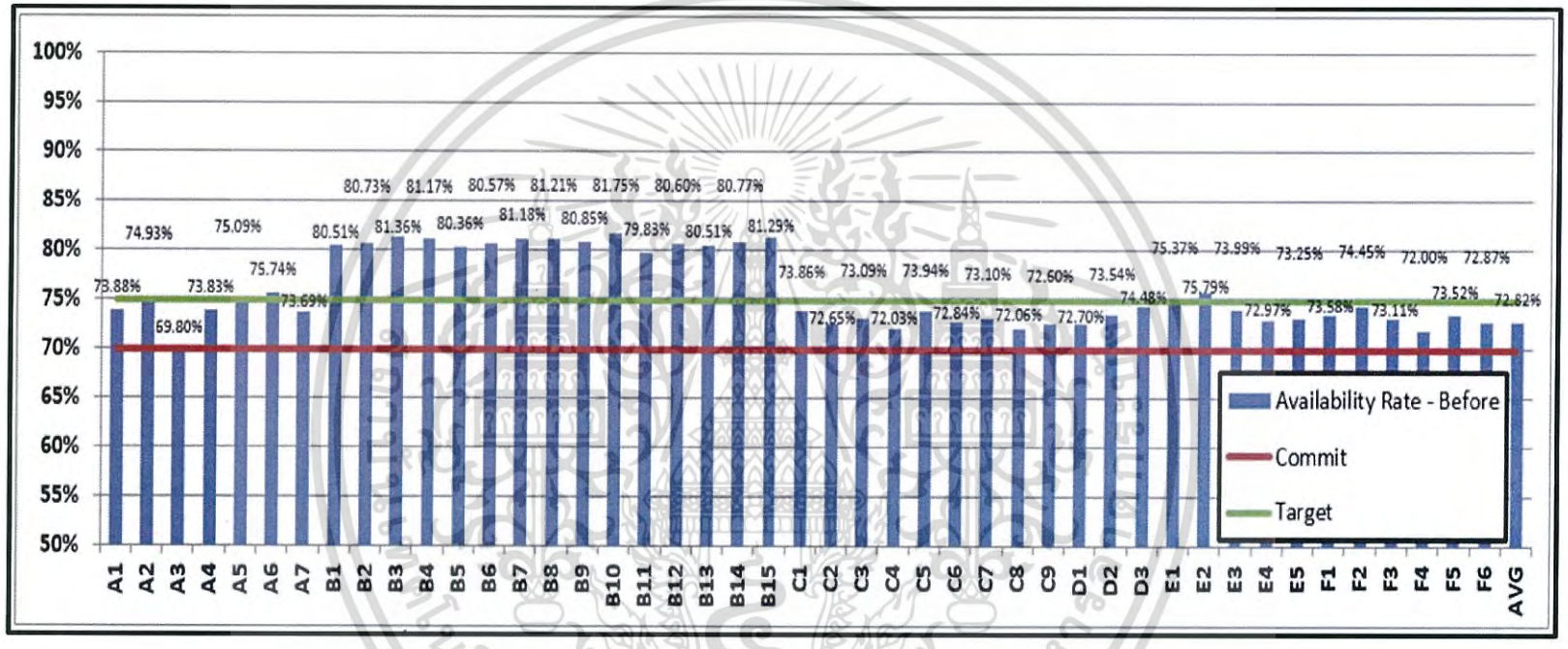
- ในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมต้องทำงานล่วงเวลาในวันปกติรวมทั้งเสาร์และอาทิตย์ (Max Capacity) ถึงจะสามารถผลิตงานได้ครบตามที่ลูกค้าต้องการ

- ในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมมีความเป็นไปได้ในการผลิตสิ้นค้าได้ไม่ทันตามที่ลูกค้ากำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

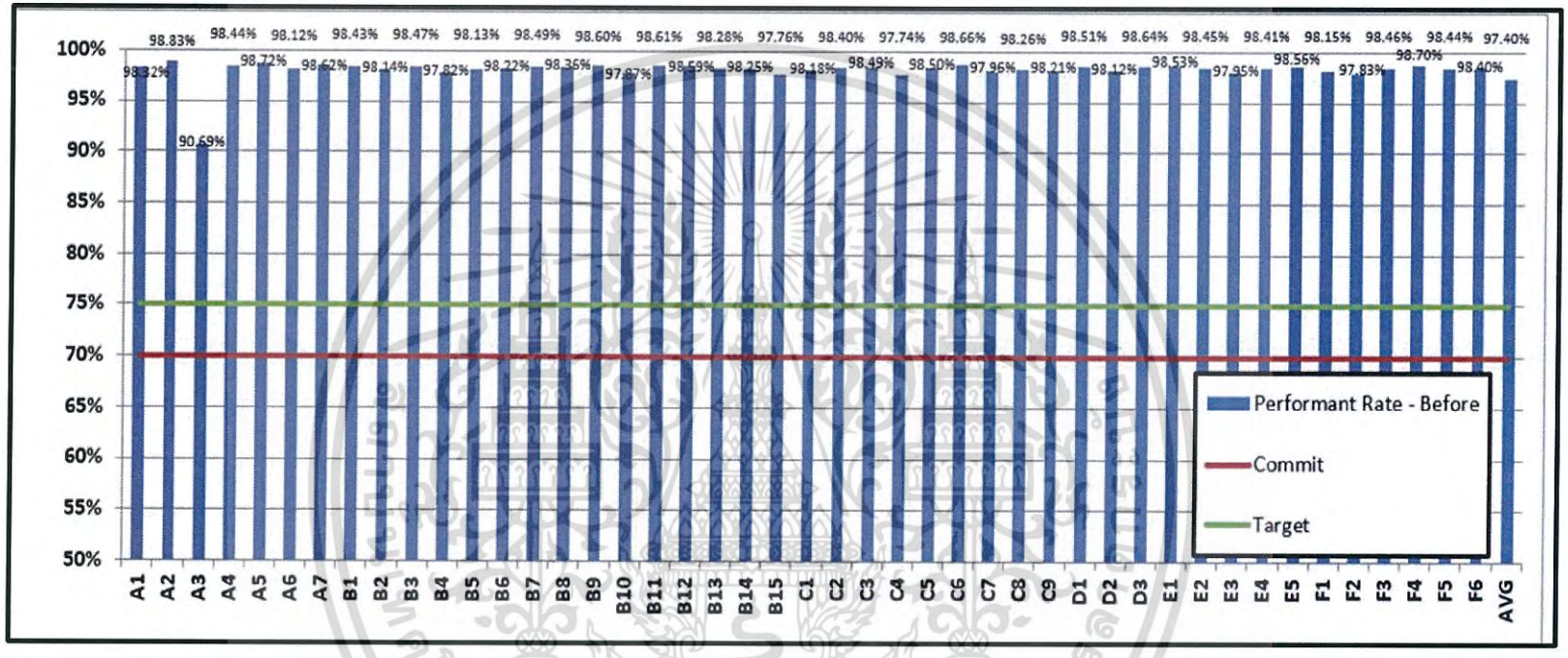
3.5 การวิเคราะห์ค่า OEE ก่อนทำการวิจัย

3.5.1 ค่า Availability (%A) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย



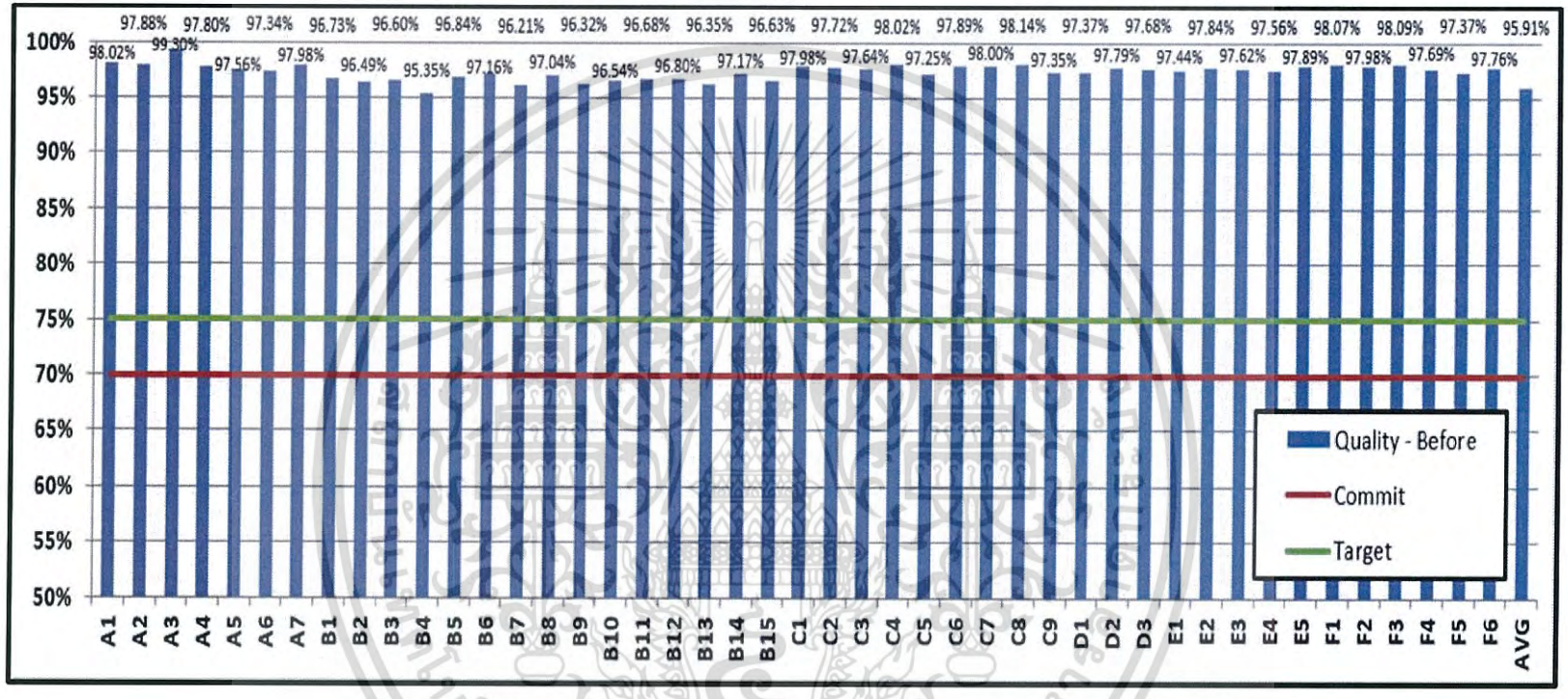
ภาพที่ 3.17 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Availability (%A) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย

3.5.2 ค่า Performance (%P) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย



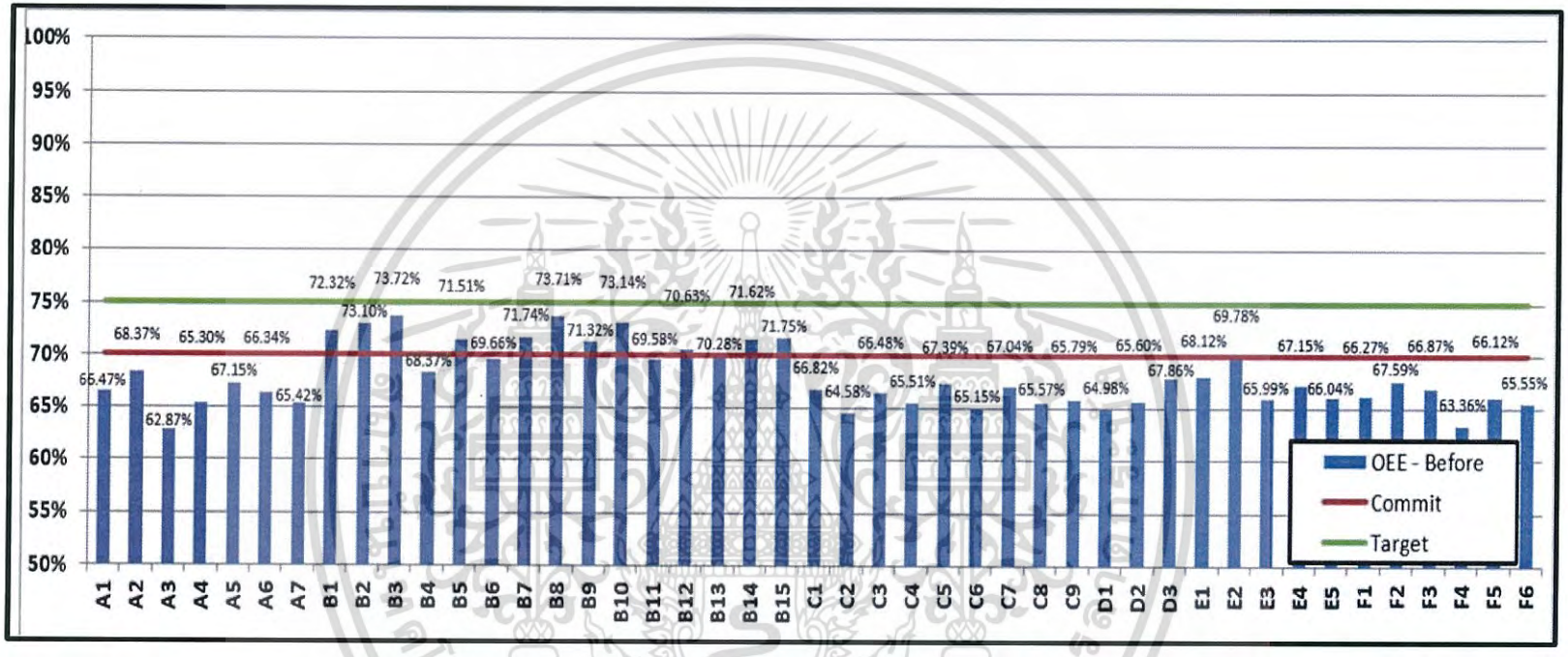
ภาพที่ 3.18 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Performance (%P) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย

3.5.3 ค่า Quality (%Q) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย



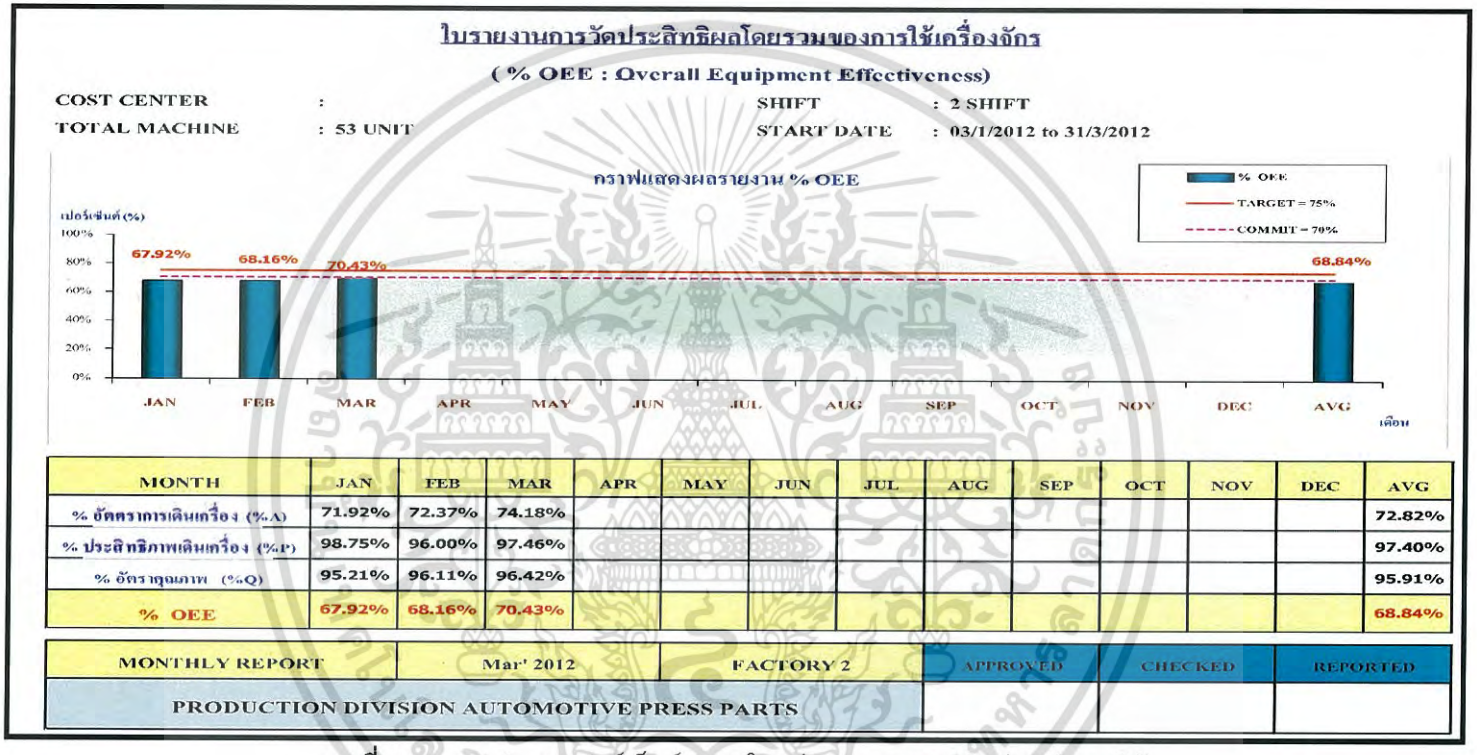
ภาพที่ 3.19 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Quality (%Q) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย

3.5.4 ค่า OEE (%OEE) ในแต่ละ Line การผลิต ก่อนทำการวิจัย



ภาพที่ 3.20 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ OEE (%OEE) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย

3.5.5 ค่าเฉลี่ย OEE ในส่วนเชื่อมประกอบ 4 ก่อนทำการวิจัย



ใบรายงานการวัดประสิทธิผลโดยรวมของการใช้เครื่องจักร

(% OEE : Overall Equipment Effectiveness)

COST CENTER :
TOTAL MACHINE : 53 UNIT
SHIFT : 2 SHIFT
START DATE : 03/1/2012 to 31/3/2012

MONTH	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
% อัตราการเดินเครื่อง (%A)	71.92%	72.37%	74.18%										72.82%
% ประสิทธิภาพเดินเครื่อง (%P)	98.75%	96.00%	97.46%										97.40%
% อัตราคุณภาพ (%Q)	95.21%	96.11%	96.42%										95.91%
% OEE	67.92%	68.16%	70.43%										68.84%

MONTHLY REPORT	Mar' 2012	FACTORY 2	APPROVED	CHECKED	REPORTED
PRODUCTION DIVISION AUTOMOTIVE PRESS PARTS					

ภาพที่ 3.21 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ OEE ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัย

ภาพที่ 3.17 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Availability (%A) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัยรายละเอียดตามภาคผนวก ข จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์อัตราการเดินเครื่อง (%A)เฉลี่ย 3 เดือนอยู่ที่ 72.82% โดยที่ LineA3 มีต่ำสุดอยู่ที่ 69.80%

ภาพที่ 3.18 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Performance (%P) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัยรายละเอียดตามภาคผนวก ข จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์อัตราประสิทธิภาพการเดินเครื่อง(% P) เฉลี่ย 3 เดือนอยู่ที่ 97.40% โดยที่ LineA3 มีต่ำสุดอยู่ที่ 90.69%

ภาพที่ 3.19 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Quality (%Q) ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัยรายละเอียดตามภาคผนวก ข จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์อัตราคุณภาพ (%Q) เฉลี่ย 3 เดือนอยู่ที่95.91% โดยที่ Line การผลิต B4 มีต่ำสุดอยู่ที่ 95.35%

ภาพที่ 3.20 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ OEE (%OEE)ในแต่ละ Line การผลิตก่อนทำการวิจัยรายละเอียดตามภาคผนวก ข จะเห็นได้ว่า ทั้ง 45 Line การผลิตมีค่า OEE ต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ที่ 75% และมี 34 Line ที่มีค่า OEE ต่ำกว่าที่ยอมรับได้ที่ 70%

ภาพที่ 3.21 เป็นภาพที่แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ OEE ของส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 ก่อนทำการวิจัย (หลังทำการ Mass Production ไปแล้ว 3 เดือน) รายละเอียดตามภาคผนวก ข ซึ่งพบว่าในแต่ละเดือนค่า OEE ยังต่ำกว่าที่บริษัทกำหนด (70%) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 3 เดือนเพียง 68.84%,

จากปัญหาดังกล่าว จึงได้นำเทคนิคของ TPM มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาเวลาการสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 โดยใช้เสา AM Step 0-3 เพื่อทำการแก้ไขปัญหาเวลาการสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรขัดข้อง และใช้เสา FI ทำการแก้ไขปัญหาเวลาการสูญเสียที่เกิดจากกำลังการผลิตไม่เพียงพอเวลาการสูญเสียที่เกิดจากปัญหาด้านคุณภาพ และการเพิ่ม/ควบคุมค่า OEE ให้ไม่ต่ำกว่า 70%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

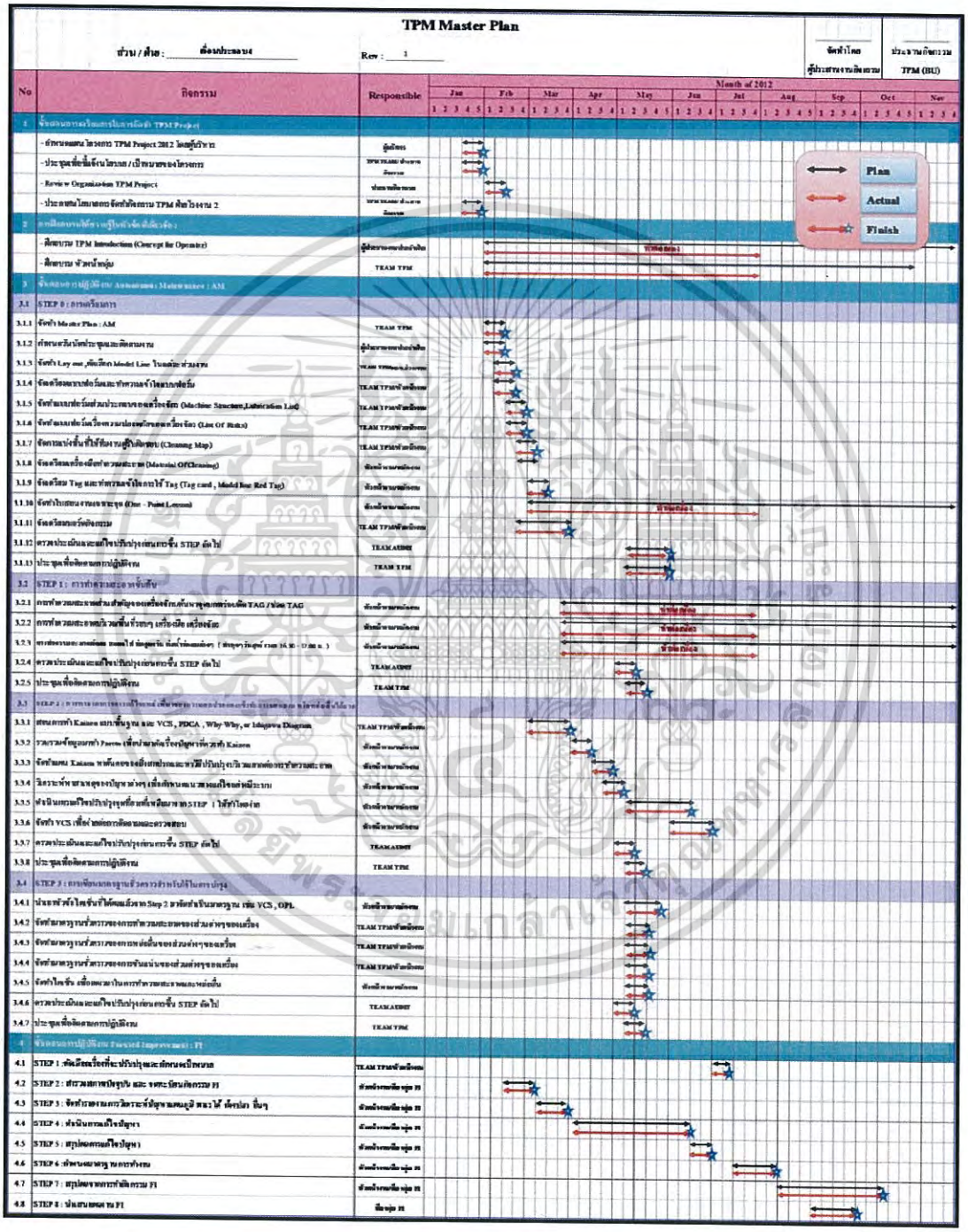
บทที่ 4

ดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค TPM ซึ่งใช้ส่วนเชื่อมประกอบ 4 โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์แห่งหนึ่งเป็นกรณีตัวอย่างในการวิจัย โดยเริ่มจากการการศึกษาระบบการบำรุงการรักษาเครื่องจักรแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม การศึกษาข้อมูลก่อนทำการวิจัย การศึกษาข้อมูลโรงงานกรณีศึกษาเบื้องต้น การเก็บข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นก่อนทำการวิจัย การวิเคราะห์ค่าเปอร์เซ็นต์ OEE ก่อนทำการวิจัย การวางแผนในการดำเนินการวิจัย การประยุกต์ใช้กิจกรรม TPM โดยการนำเสาการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตัวเอง (Autonomous Maintenance) Step 0-3 มาใช้ในการผลิตและเสาการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง FI (Focused Improvement) มาทำการแก้ไขปัญหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอและปัญหาด้านคุณภาพ การเก็บข้อมูลผลหลังทำการวิจัย การวิเคราะห์ผลของค่าเปอร์เซ็นต์ OEE หลังทำการวิจัยและการสรุปผลการดำเนินการวิจัยซึ่งผลการวิจัยทั้งหมดจะกล่าวตามหัวข้อดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 การวางแผนการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 4.1 แผนการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

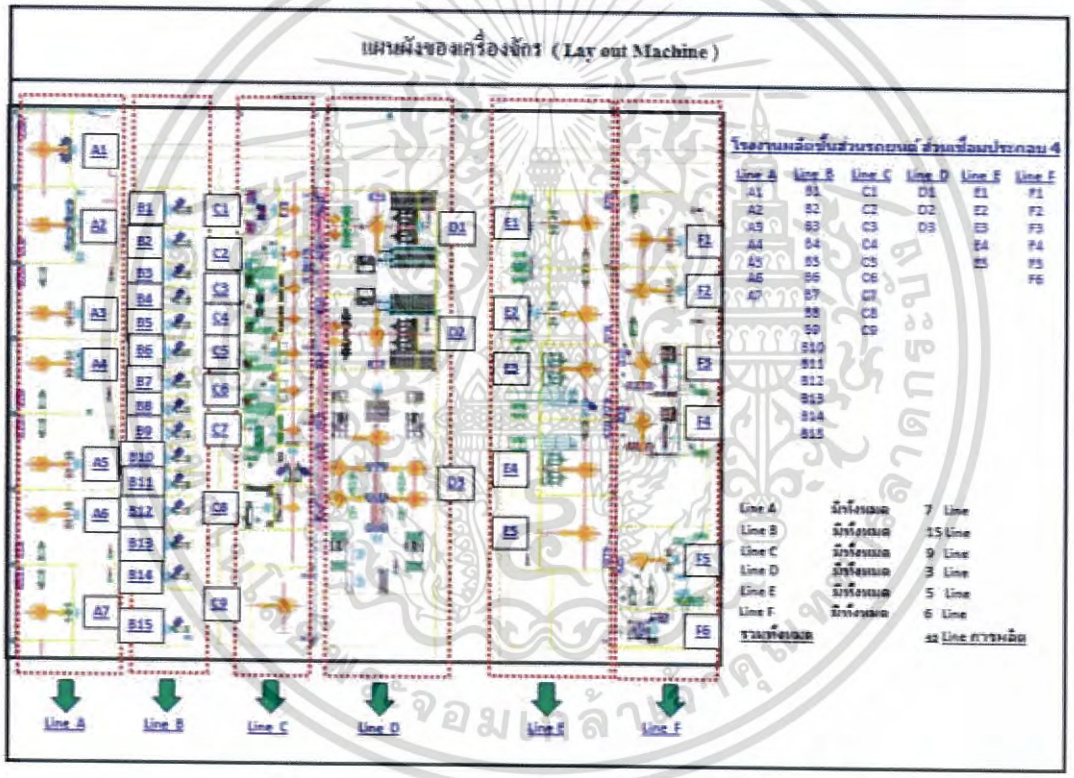
4.2 การประยุกต์ใช้เทคนิคการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในสายการผลิต

4.2.1 การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตัวเอง (Autonomous Maintenance)

การนำขั้นตอน AM Step 0-3มาจัดทำในส่วนเชื่อมประกอบ 4 โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดปัญหาเครื่องจักรขัดข้อง

4.2.1.1 AM STEP 0 การเตรียมการและการจัดเตรียมเอกสาร

แผนผังเครื่องจักร (Lay Out Machine) ส่วนเชื่อมประกอบ 4



ภาพที่ 4.2 แบบฟอร์มแผนผังเครื่องจักร (Lay Out Machine)

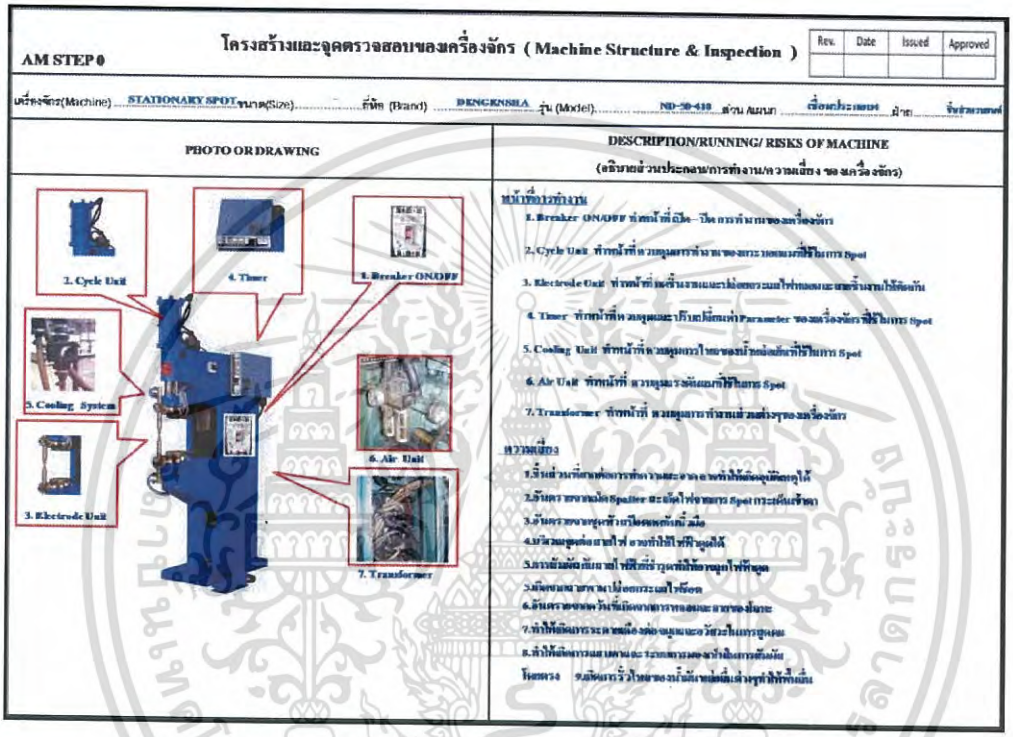
จากภาพที่ 4.2 รายละเอียดตามภาคผนวก ก (แผนผังของเครื่องจักร - Lay out Machine) พบว่าส่วนเชื่อมประกอบ 4 มี Line การผลิตรวมทั้งหมด 45 Line การผลิต ได้แก่

- Line A มีทั้งหมด 7 Line
- Line D มีทั้งหมด 3 Line

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Line B มีทั้งหมด 15 Line
- Line C มีทั้งหมด 9 Line
- Line E มีทั้งหมด 5 Line
- Line F มีทั้งหมด 6 Line

ตัวอย่างโครงสร้างและจุดตรวจสอบเครื่องจักร



ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างโครงสร้างและจุดตรวจสอบเครื่องจักร

ในตัวอย่างโครงสร้างและจุดตรวจสอบเครื่องจักรดังภาพที่ 4.3 รายละเอียดตามภาคผนวก ก (โครงสร้างและจุดตรวจสอบของเครื่องจักร - Machine Structure & Inspection) ประกอบไปด้วย

- Stationary Spot	ยี่ห้อ DENGENCHA	รุ่น ND-50-410
- Robot Spot Welding	ยี่ห้อ ABB	รุ่น IRB-1400
- ROBOT WELDING	ยี่ห้อ MOTOMAN	รุ่น NX100/EA1400N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแผนผังทำความสะอาดเครื่องจักร

AM STEP 0	แผนผังทำความสะอาด (CLEANING MAP)	Rev.	Date	Issued	Approved

เครื่องจักร(Machine) STATIONARY SPOT ขนาด(Size)..... ยี่ห้อ (Brand) DENGENSHA รุ่น (Model) ND-50-410 ส่วน /แผนก เชื่อมประกอบ ฝ่ายปั๊มแ

รูปเครื่องจักร / อุปกรณ์ (Illustration)	วิธีการ (Method)	วัสดุอุปกรณ์ทำความสะอาด (Material of Cleaning)	ผู้รับผิดชอบ (Responsible)	หมายเหตุ (Remark)
Cycle Unit	ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด ตรวจน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณ Cycle Unit	ผ้า	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	
Electrode Unit	ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด ตรวจน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณ Electrode Unit	ผ้า	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	
ฐานเครื่องจักร	ใช้ผ้าเช็ดไม้กวาดทำความสะอาด ตรวจน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณฐานเครื่องจักร	ผ้า ไม้กวาด ถังขยะ	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	
Timer	ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด ตรวจน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณ Timer	ผ้า	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	

ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างแผนผังทำความสะอาดเครื่องจักร

ในตัวอย่างแผนผังทำความสะอาดเครื่องจักรดังภาพที่ 4.4 รายละเอียดตามภาคผนวก ก (แผนผังทำความสะอาด CLEANING MAP) ประกอบไปด้วย

- Stationary Spot ยี่ห้อ DENGENCHA รุ่น ND-50-410
- Robot Spot Welding ยี่ห้อ ABB รุ่น IRB-1400
- ROBOT WELDING ยี่ห้อ MOTOMAN รุ่น NX100/EA1400N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.2 AM Step 1 การทำความสะอาดขั้นต้น

ก่อนที่พนักงานจะทำการใช้เครื่องจักรเพื่อทำการผลิตสินค้า จะต้องทำการทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพเครื่องจักรเพื่อไม่ให้เครื่องจักรขัดข้อง เมื่อพนักงานตรวจพบสิ่งบกพร่องจะทำการเขียนปัญหาลงในบัญชีแม่บทดังภาพที่ 4.5 แล้วจึงดำเนินการติด Tag เพื่อบ่งชี้ปัญหา

ตัวอย่างบัญชีแม่บท

บริษัท ไทยซันมิท ไฮโดรเร่ท อินดัสตรี้ จำกัด

การลงทะเบียน และ บัญชีแม่บทของป้ายค้นหาความผิดปกติของเครื่องจักร
(REGISTRATION AND MASTER LIST OF ABNORMALITY TAG)
AM STEP 1

ผู้รายงาน ..... วันที่ .....
ผู้อนุมัติ ..... วันที่ .....
ส่วน / ฝ่าย PDAA 4 / FAC 2

ชื่อเครื่อง STATION , ROBOT WELDING แผนก N-1,N-2,N-3 ส่วน PDAA 4 / FAC 2

วันที่ออกป้าย	หมายเลขของป้าย (TAG NO.)	ชนิดของป้าย (TAG COLOUR) ขาว	แดง	รายละเอียดของอาการผิดปกติ (DESCRIPTION)	ประเภทของอาการผิดปกติ	หน่วยงานที่ผิดปกติ ที่ประชุมแผนก	การดำเนินการ ชื่อผู้ออกป้าย	วันที่ปิดป้าย	กลยุทธ์การดำเนินการ เดือน 1 วันที่	เดือน 2 วันที่	เดือน 3 วันที่	ปลดป้าย วันที่	หมายเหตุ
30/4/12	0001	√		เครื่องจักรลดปรก	4	FAC1/PDAA4	สรินนา	2/4/2012				2/4/2012	
30/4/12	0002	√		มีคราบน้ำมันคราบอยู่ ถาดน้ำและฝุ่นละอองตามเครื่องจักร	4	FAC1/PDAA4	อนุรเลิศ	2/4/2012				2/4/2012	
30/4/12	0003	√		เครื่องจักรลดปรก	4	FAC1/PDAA4	กนกวรรณ	2/4/2012				2/4/2012	
30/4/12	0004	√		เครื่องจักรลดปรก	4	FAC1/PDAA4	อนุรเลิศ	2/4/2012				2/4/2012	
30/4/12	0005		√	ฝาครอบกล่องปรินเตอร์ชำรุด เครื่อง SZ 003 ชำรุด	2	FAC1/PDAA4	กนกวรรณ	2/4/2012				7/4/2012	
30/4/12	0006		√	สวิทช์ไฟเสีย	1	FAC1/PDAA4	กนกวรรณ	2/4/2012				7/4/2012	
30/4/12	0007		√	สายไฟ ROBOT ขาด	7	FAC1/PDAA4	สรินนา	2/4/2012				4/4/2012	
30/4/12	0008		√	สวิทช์ไฟเสีย	1	FAC1/PDAA4	กนกวรรณ	2/4/2012				4/4/2012	
30/4/12	0009		√	เก็บวาวน้ำหล่อเครื่องจักร	2	FAC1/PDAA4	อนุรเลิศ	2/4/2012				7/4/2012	
30/4/12	0010		√	สนิม	1	FAC1/PDAA4	อนุรเลิศ	2/4/2012				3/4/2012	
30/4/12	0011		√	อปริงปิดลงไม่สนิท	5	FAC1/PDAA4	อริช	2/4/2012				2/4/2012	
30/4/12	0012		√	สายลมขาด	5	FAC1/PDAA4	เสาวรส	3/4/2012				3/4/2012	
30/4/12	0013		√	ท่อลมรั่วตอนไม่มี	2	FAC1/PDAA4	นารีดน์	3/4/2012				7/4/2012	
30/4/12	0014	√		ที่เก็บ KANBAN ชำรุด	1	FAC1/PDAA4	อริช	3/4/2012				5/4/2012	
30/4/12	0015		√	สายแก๊สไม่จาด	7	FAC1/PDAA4	เสาวภ	3/4/2012				4/4/2012	
30/4/12	0016		√	สายลม ROBOT รั่ว	1	FAC1/PDAA4	สมพร	3/4/2012				3/4/2012	
30/4/12	0017		√	ลมรั่วตรงข้อต่อ	1	FAC1/PDAA4	อริช	3/4/2012				3/4/2012	
30/4/12	0018		√	มีน้ำไหลออกบริเวณชั้นต่อ	1	FAC1/PDAA4	ศรนารายณ์	4/4/2012				4/4/2012	
30/4/12	0019	√		JIG ASSY ลดปรก	4	FAC1/PDAA4	สมพร	4/4/2012				4/4/2012	

ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างบัญชีแม่บท

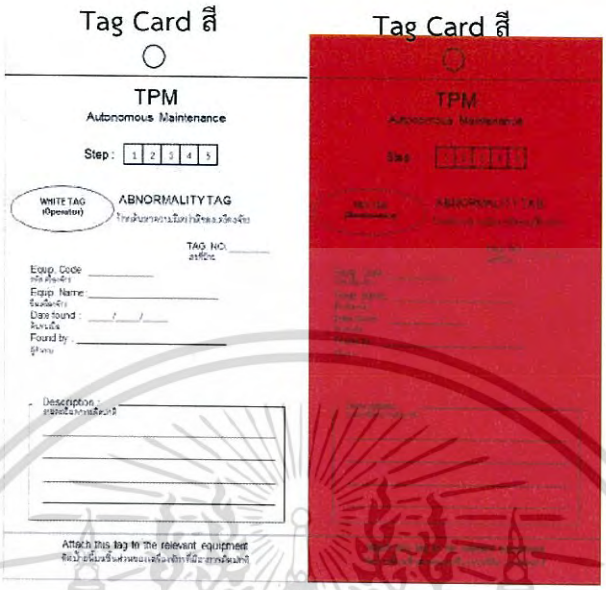
<u>ลักษณะ Tag Card ทั้ง 2 ชนิด</u>

หลังจากพนักงานลงข้อมูลของปัญหาในบัญชีแม่บท พนักงานต้องทำการแขวน Tag Card บริเวณที่ค้นพบปัญหาเพื่อบ่งชี้ให้เห็นจุดที่บกพร่องของเครื่องจักรและไม่ให้พนักงานคนอื่นเข้ามาใช้เครื่องจักรซึ่งอาจเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้งานได้ โดย Tag Card มีอยู่ 2 ชนิด

1) Tag Card สีขาวใช้ในกรณีที่ พนักงานสามารถบำรุงรักษา หรือแก้ไขด้วยตัวเอง

2) Tag Card สีแดงใช้ในกรณีที่ พนักงาน<u>ไม่</u>สามารถบำรุงรักษา หรือแก้ไขได้

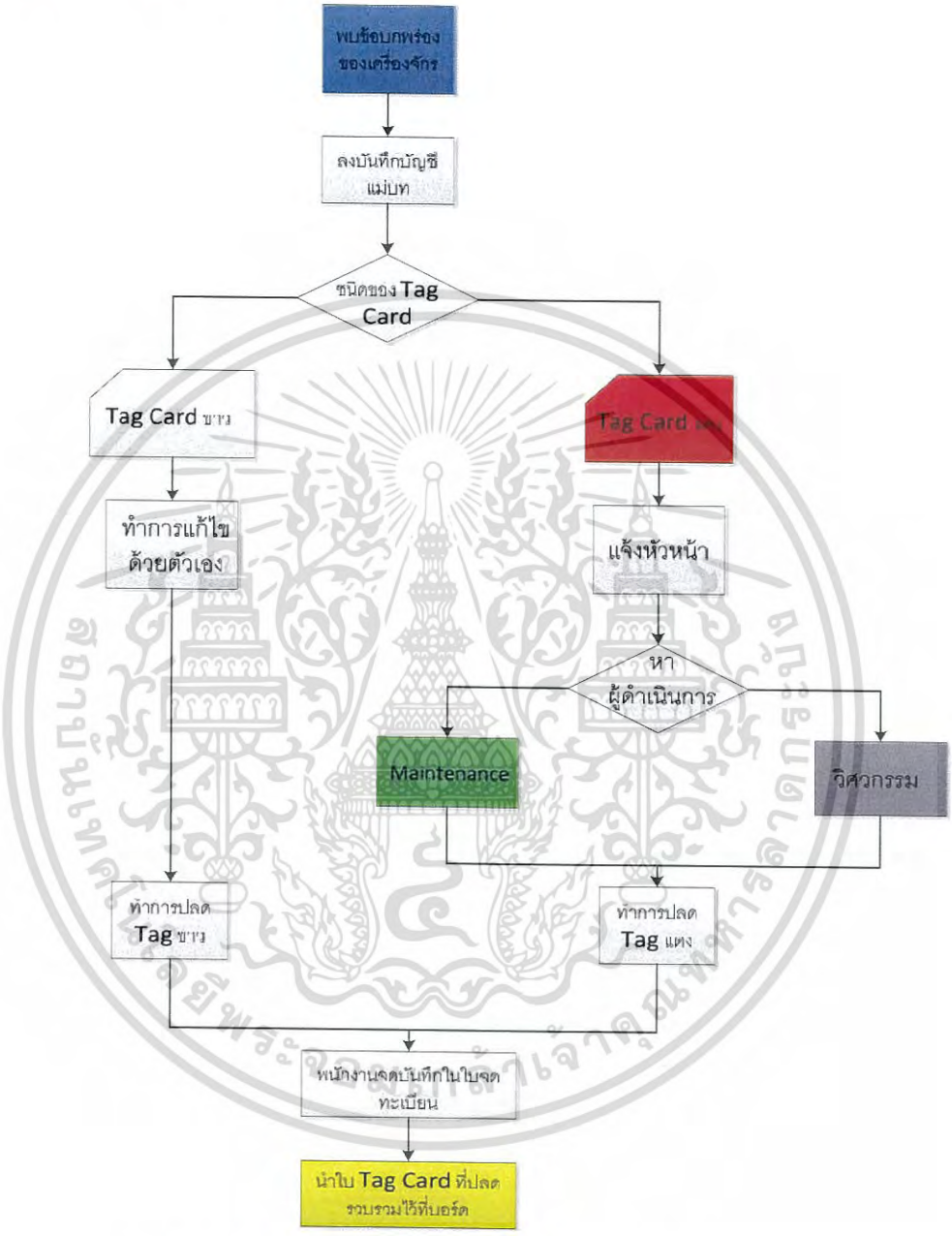
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 Tag Card ที่ใช้แขวนแสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Flow การติด Tag Card ของพนักงาน

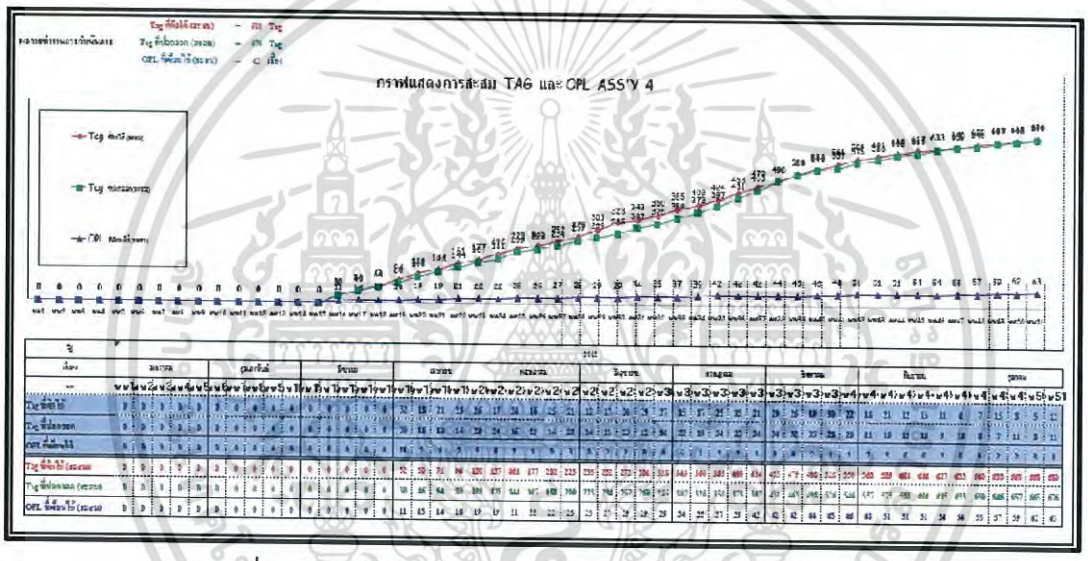


ภาพที่ 4.7 Flow การติด Tag Card หลังตรวจสอบเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่พนักงานตรวจสอบและติด Tag Card ลงบนเครื่องจักรเสร็จเรียบร้อยแล้วถ้าเป็นกรณีของ Tag Card สีขาวให้แก้ไขด้วยตนเอง หลังจากนั้นให้นำ Tag Card ไปแจ้งแก่พนักงานจดบันทึกประวัติเครื่องจักรแล้วนำ Tag ไปรวบรวมไว้ที่บอร์ดกิจกรรม TPM ส่วนในกรณีของ Tag Card สีแดงเมื่อเขียน Tag เสร็จแล้วให้แจ้งหัวหน้างานมาทำการแก้ไขในทันที เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรขัดข้องเสียหายหรือเกิดอันตรายแก่พนักงาน เมื่อดำเนินการแก้ไขหัวหน้างานจะทำการปลด Tag แล้วไปให้พนักงานจดบันทึกประวัติเครื่องจักรแล้วนำ Tag ไปรวบรวมไว้ที่บอร์ดกิจกรรม TPM เช่นเดียวกับ Tag Card สีขาว ดัง Flow การติด Tag Card ในภาพที่ 4.7

กราฟสรุปการติด Tag ปลด Tag และจำนวนการทำ OPL



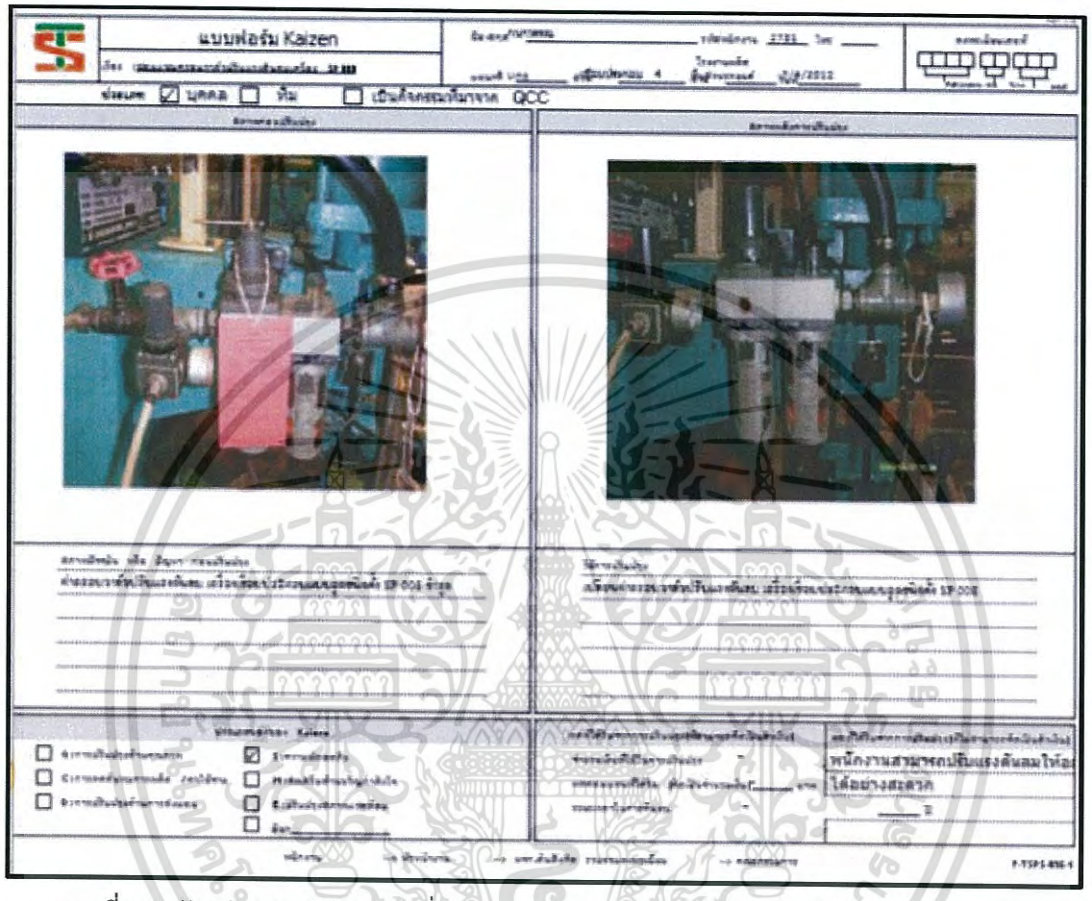
ภาพที่ 4.8 ตัวอย่างกราฟสรุปการติด Tag ปลด Tag และจำนวนการทำ OPL

ผลจากการที่พนักงานส่วนเชื่อมประกอบ 4 ดำเนินการทำกิจกรรม TPM AM Step 1 โดยการทำความสะอาดขั้นต้นตรวจสอบสภาพเครื่องจักรและการติด Tag เพื่อทำการบ่งชี้ปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งการเขียน OPL เพื่อทำการสอนพนักงานหรือหัวหน้ากลุ่มดังภาพที่ 4.8 รายละเอียดตามภาคผนวก ก (กราฟแสดงการสะสม TAG และ OPL ASS'Y 4) สามารถสรุปผลการทำภายในระยะเวลา 7 เดือนดังนี้

1. จำนวน Tag ที่ติดได้ 680 ใบ
2. จำนวน Tag ที่ปลดออก 676 ใบ
3. จำนวน OPL ที่เขียนได้ 63 ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.3 AM Step2 การกำจัดแหล่งที่มาของความสกปรกและบริเวณเข้าถึงได้ยาก (การ Kaizen)

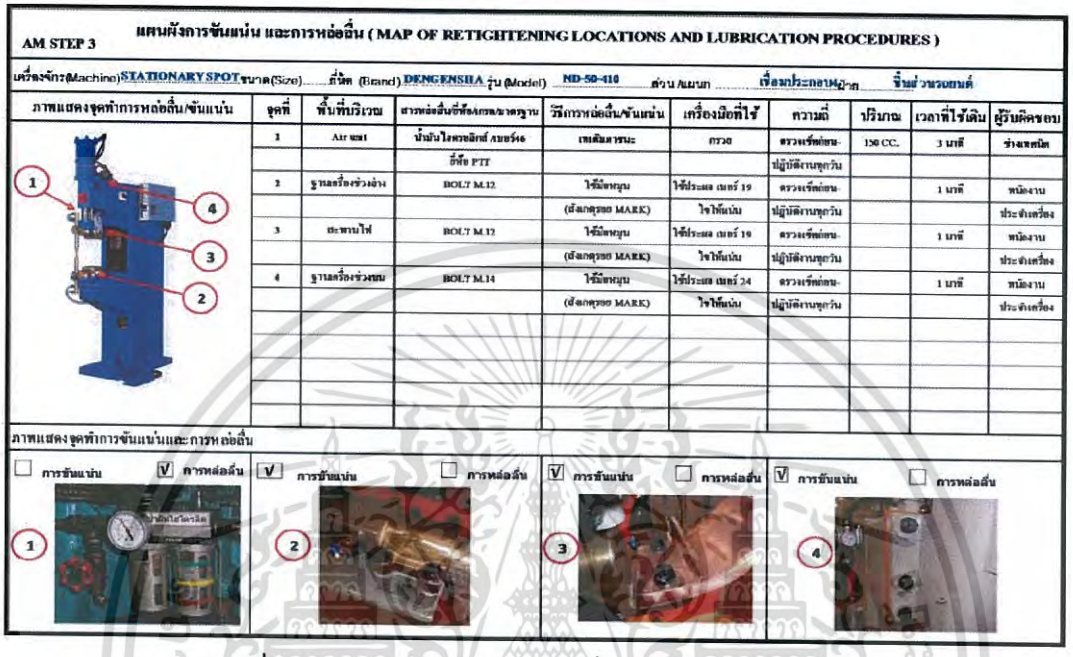


ภาพที่ 4.9 ตัวอย่างการกำจัดแหล่งที่มาของความสกปรกและบริเวณเข้าถึงได้ยาก (การ Kaizen)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.4 AM Step 3 การเขียนมาตรฐานชั่วคราวสำหรับใช้ในการบำรุงรักษา

<u>ตัวอย่างแผนผังการขันแน่นและการหล่อลื่น</u>



AM STEP 3 แผนผังการขันแน่น และการหล่อลื่น (MAP OF RETIGHTENING LOCATIONS AND LUBRICATION PROCEDURES)

เครื่องจักร(Machine) STATIONARY SPOT ขนาด(Size) ..... ยี่ห้อ (Brand) DENGENSHA รุ่น (Model) ND-50-410 ส่วน /แผนก ..... เบื้องประกอบ/ผู้ผลิต ..... จำนวนหุ่นยนต์ .....

ภาพแสดงจุดทำการหล่อลื่น/ขันแน่น	จุดที่	พื้นที่บริเวณ	สารหล่อลื่นที่ต้องการและขนาดฐาน	วิธีการหล่อลื่น/ขันแน่น	เครื่องมือที่ใช้	ความถี่	ปริมาณ	เวลาที่ใช้เติม	ผู้รับผิดชอบ
	1	Air unit	น้ำมันไฮดรอลิกส์ เบอร์46	เพิ่มเมื่อจำเป็น	กรวย	ตรวจเช็คก่อน-	150 CC.	3 นาที	ช่างเครื่อง
			หรือ PTT			ปฏิบัติงานทุกวัน			
	2	ฐานเครื่องชั่วล่าง	BOLT M.12	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ เบอร์ 19	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	หน้างาน
				(ตัดกลุ่มด้วย MARK)	ใช้ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			ประจำเครื่อง
	3	ประกบไฟ	BOLT M.12	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ เบอร์ 19	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	หน้างาน
				(ตัดกลุ่มด้วย MARK)	ใช้ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			ประจำเครื่อง
	4	ฐานเครื่องชั่วบน	BOLT M.14	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ เบอร์ 24	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	หน้างาน
				(ตัดกลุ่มด้วย MARK)	ใช้ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			ประจำเครื่อง

ภาพแสดงจุดทำการขันแน่นและการหล่อลื่น

☐ การขันแน่น ☑ การหล่อลื่น ☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น ☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น ☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น

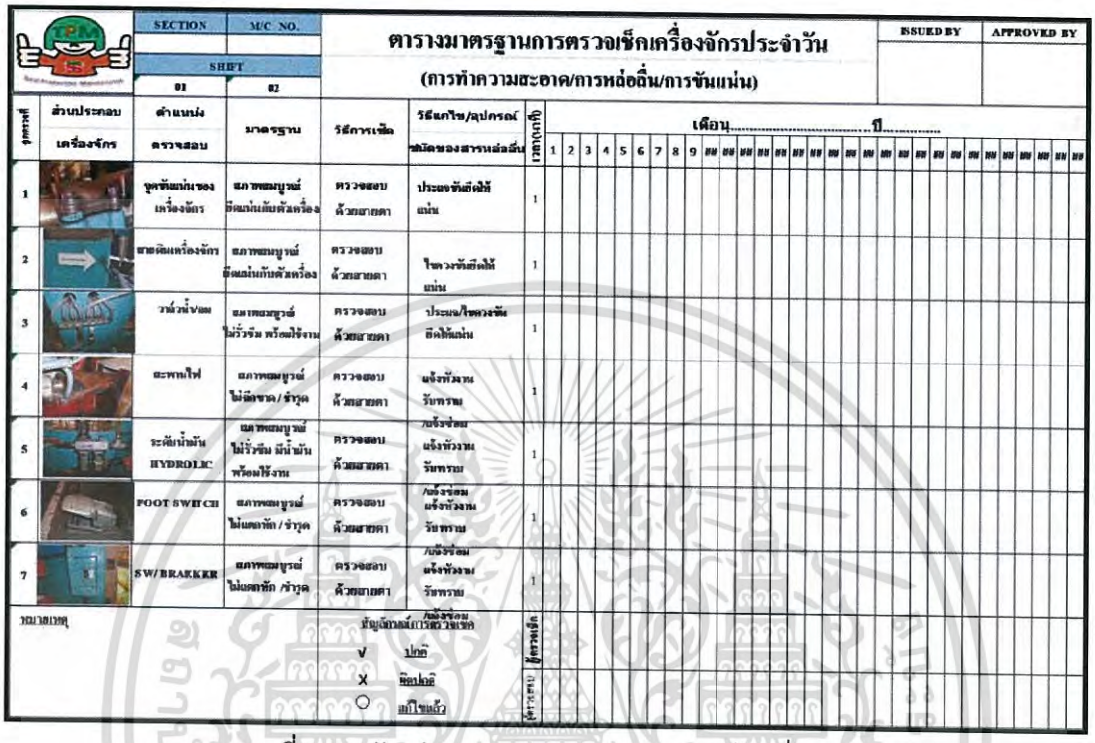
ภาพที่ 4.10 ตัวอย่างแผนผังการหล่อลื่นและการขันแน่นเครื่องจักร

ในตัวอย่างแผนผังการหล่อลื่นและการขันแน่นเครื่องจักรดังภาพที่ 4.10 รายละเอียดตามภาคผนวก ก (แผนผังการขันแน่น และการหล่อลื่น MAP OF RETIGHTENING LOCATIONS AND LUBRICATION PROCEDURES) ประกอบไปด้วย

- Stationary Spot ยี่ห้อ DENGENCHA รุ่น ND-50-410
- Robot Spot Welding ยี่ห้อ ABB รุ่น IRB-1400
- ROBOT WELDING ยี่ห้อ MOTOMAN รุ่น NX100/EA1400N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างตารางมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักร



		SECTION	M/C NO.	ตารางมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน			ISSUED BY	APPROVED BY
		SHIFT		(การทำความสะอาด/การหล่อลื่น/การขันแน่น)				
		01	02					

ลำดับที่	ส่วนประกอบเครื่องจักร	ตำแหน่งตรวจสอบ	มาตรฐาน	วิธีการเช็ค	วิธีแก้ไข/อุปกรณ์ หมวดของสารหล่อลื่น	เวลา(นาที)	เดือน.....ปี..... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
1		จุดขันแน่นของเครื่องจักร	สภาพสมบูรณ์ ยึดแน่นกับตัวเครื่อง	ตรวจสอบด้วยสายตา	ประแจขันยึดให้แน่น	1	
2		สายพานเครื่องจักร	สภาพสมบูรณ์ ยึดแน่นกับตัวเครื่อง	ตรวจสอบด้วยสายตา	ไขควงขันยึดให้แน่น	1	
3		วาล์วน้ำมัน	สภาพสมบูรณ์ ไม่รั่วซึม พร้อมใช้งาน	ตรวจสอบด้วยสายตา	ประแจ/ไขควงขันยึดให้แน่น	1	
4		สะพานไฟ	สภาพสมบูรณ์ ไม่มีขาด/ชำรุด	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวหน้างานวันทราย	1	
5		ระดับน้ำมัน HYDROLIC	สภาพสมบูรณ์ ไม่รั่วซึม มีน้ำมันพร้อมใช้งาน	ตรวจสอบด้วยสายตา	/แจ้งช่อมแจ้งหัวหน้างานวันทราย	1	
6		FOOT SWITCH	สภาพสมบูรณ์ ไม่แตกหัก/ชำรุด	ตรวจสอบด้วยสายตา	/แจ้งช่อมแจ้งหัวหน้างานวันทราย	1	
7		S/W BRAKKER	สภาพสมบูรณ์ ไม่แตกหัก /ชำรุด	ตรวจสอบด้วยสายตา	/แจ้งช่อมแจ้งหัวหน้างานวันทราย	1	
หมายเหตุ				หมายถึงการตรวจเช็ค √ ปกติ X ผิดปกติ ○ แก้ไขแล้ว		ใช้ตรวจเช็ค ตรวจสอบ	

ภาพที่ 4.11 ตัวอย่างตารางมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักร

ในตัวอย่างตารางมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักรดังภาพที่ 4.11 รายละเอียดตามภาคผนวก ก (ตารางมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน) ประกอบไปด้วย

- Stationary Spot ยี่ห้อ DENGENCHA รุ่น ND-50-410
- Robot Spot Welding ยี่ห้อ ABB รุ่น IRB-1400
- ROBOT WELDING ยี่ห้อ MOTOMAN รุ่น NX100/EA1400N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง One Point Lesson (ใบสอนงานเฉพาะจุด)

One - Point Lesson (ใบสอนงานเฉพาะจุด)

PROX IMITY (อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ)

Basic Knowledge ความรู้พื้นฐาน Improvement Cases ครั้ง ปรับปรุง Trouble Cases ครั้ง แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

PDAA3

สวิตช์ควบคุมการทำงาน PROX IMITY : คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจจับโลหะ เพื่อป้องกันการชิ้นประกอบหรือประกอบผิดขั้นตอน

วิธีการตรวจสอบ PROX IMITY

ตัวอย่างที่ดี : ตรวจสอบดูว่าไฟ PROX IMITY ไม่ระดับเมื่อมีโลหะอยู่บริเวณหน้าสัมผัสและดับเมื่อไม่มีโลหะ เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ ทำให้ประกอบชิ้นส่วนไม่ครบหรือข้ามขั้นตอน

30/07/2010

ในตัวอย่างตัวอย่าง One Point Lesson (ใบสอนงานเฉพาะจุด) ดังภาพที่ 4.12 ประกอบไปด้วย

- สวิตช์ควบคุมการทำงาน PROX IMITY ประเภท ความรู้พื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการทำVISUAL CONTROL เพื่อใช้ในการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวันของพนักงาน

Visual แสดงระดับน้ำมันและมาตรวัดแรงดัน

บ่งชี้: ระดับน้ำมันหล่อลื่นในระบบลมและระดับมาตรวัดแรงดันของเครื่องจักร

Visual แสดงหมายเลขเครื่องจักร

บ่งชี้: หมายเลขเครื่องจักรเพื่อแสดงในระบบบัญชีเครื่องจักรฝ่ายซ่อมบำรุง

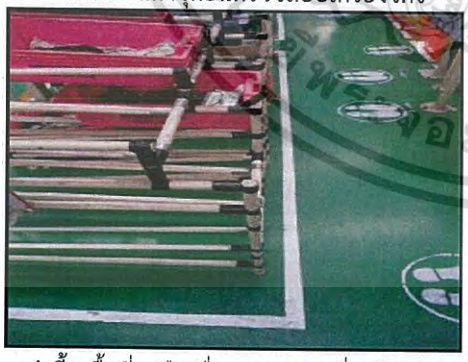
Visual แสดงทิศทางน้ำไหลและเปิดปิดวาล์ว

บ่งชี้ : ทิศทางน้ำไหลและทิศทางการเปิด-ปิด วาล์วน้ำหล่อเย็นเครื่องจักร

Visual แสดงตำแหน่งของจุดขันแน่น

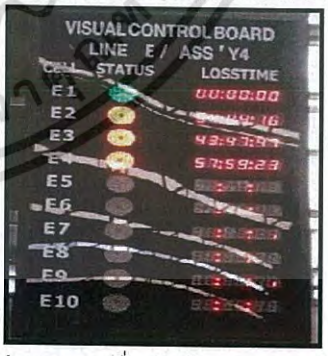
บ่งชี้ : จุดขันแน่นของ Guide Pin , Nut และ Bolt ของอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

Visual แสดงจุดยืนตรวจสอบเครื่องจักร



บ่งชี้ : พื้นที่จุดยืนเพื่อตรวจสอบเครื่องจักรของพนักงานฝ่ายผลิต

Visual แสดงสถานะการทำงานของ line การผลิต



บ่งชี้: การทำงานของเครื่องจักรใน Line การผลิต

ภาพที่ 4.13 ตัวอย่าง Visual Control ใน Line ส่วนเชื่อมประกอบ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 FI (Focused Improvement) การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อเพิ่มค่า OEE

เนื่องจากหลังจากเก็บข้อมูลของค่าเวลาการสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 หลังทำการ Mass Production ไปแล้วเป็นเวลา 3 เดือน ดังในหัวข้อที่ 4.3 ซึ่งพบว่าในค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักร (Machine) ไม่มีประสิทธิภาพ ปัญหาอันดับแรกคือปัญหาด้านคุณภาพ (Quality) คิดเป็น 5.61% ปัญหาที่เกิดเป็นอันดับที่สองคือ ปัญหาด้านขาดกำลังการผลิต (Productivity) คิดเป็น 4.62% จึงได้นำปัญหา 2 ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้มาสรุปหาแนวทางและวิธีการแก้ไข

4.2.2.1 การแก้ไขปัญหาด้านกำลังการผลิต (Productivity) ไม่เพียงพอในส่วนงานเชื่อมประกอบ 4

1.ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงของโอกาสที่เกิดปัญหา (FMEA) โดยค้นหาปัญหาด้านกำลังการผลิต (Productivity) ไม่เพียงพอที่เกิดขึ้นในส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 ซึ่งมีทั้งหมด 3 ปัญหาดังนี้

1) Line การผลิต A3 ทำการส่งชิ้นงาน PNL ASM S/D HEADER ให้กับลูกค้าไม่ตรงตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด 1 Case

2) พนักงานเสียเวลาในการสับหัว Cap Tip

3) พนักงานเสียเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรนาน (Spot Station)

ตารางที่ 4.1 การคำนวณค่า RPN เพื่อหาหัวข้อการแก้ไขปัญหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอ

ลำดับ	หัวข้อปัญหา	ผลกระทบของปัญหา	cell การผลิต	Severity				Opportunity				Detect				ระดับการ
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
				ไม่มีผลกระทบต่อลูกค้า	มีผลกระทบต่อลูกค้าเล็กน้อย/ไม่ต้องแก้ไขงาน	มีผลกระทบต่อลูกค้าปานกลาง/ต้องแก้ไขงาน	มีผลกระทบต่อลูกค้ามาก	เกิดปัญหาน้อยครั้ง	เกิดปัญหาบางครั้ง	เกิดปัญหาบ่อยครั้ง	เกิดปัญหาทุกครั้ง	ไม่มีวิธีการตรวจสอบ/ไม่สามารถตรวจสอบได้	มีวิธีการตรวจสอบแต่ไม่ได้ผล	มีวิธีการตรวจสอบแต่ไม่ค่อยได้ผล	ปัญหาถูกตรวจพบได้ง่าย	สามารถตรวจสอบได้ทันที	
1	ทำการส่งชิ้นงาน PNL ASM S/D HEADER ให้กับลูกค้าไม่ตรงตามเวลาที่ลูกค้า	ตก Delivery	A3		X					X				X		18
2	พนักงานเสียเวลาในการสับหัว cap tip	พนักงานต้องสับหัว cap tip เนื่องจากจำนวนครั้งในการ spot ที่กำหนดไว้	B1-B15	X							X	X				4
3	พนักงานเสียเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรนาน (Spot Station)	ต้องสูญเสียเวลาในการ set up เครื่องจักรนาน	B1-B15	X							X			X		12

ปัญหาที่เลือกนำมาปรับปรุงแก้ไข

จากการคำนวณค่า RPN เพื่อหาหัวข้อการแก้ไขปัญหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอในตารางที่ 4.1 จึงได้หัวข้อ Line การผลิต A3 ทำการส่งชิ้นงาน PNL ASM S/D HEADER ให้กับลูกค้าไม่ตรงตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด มาทำการแก้ไข

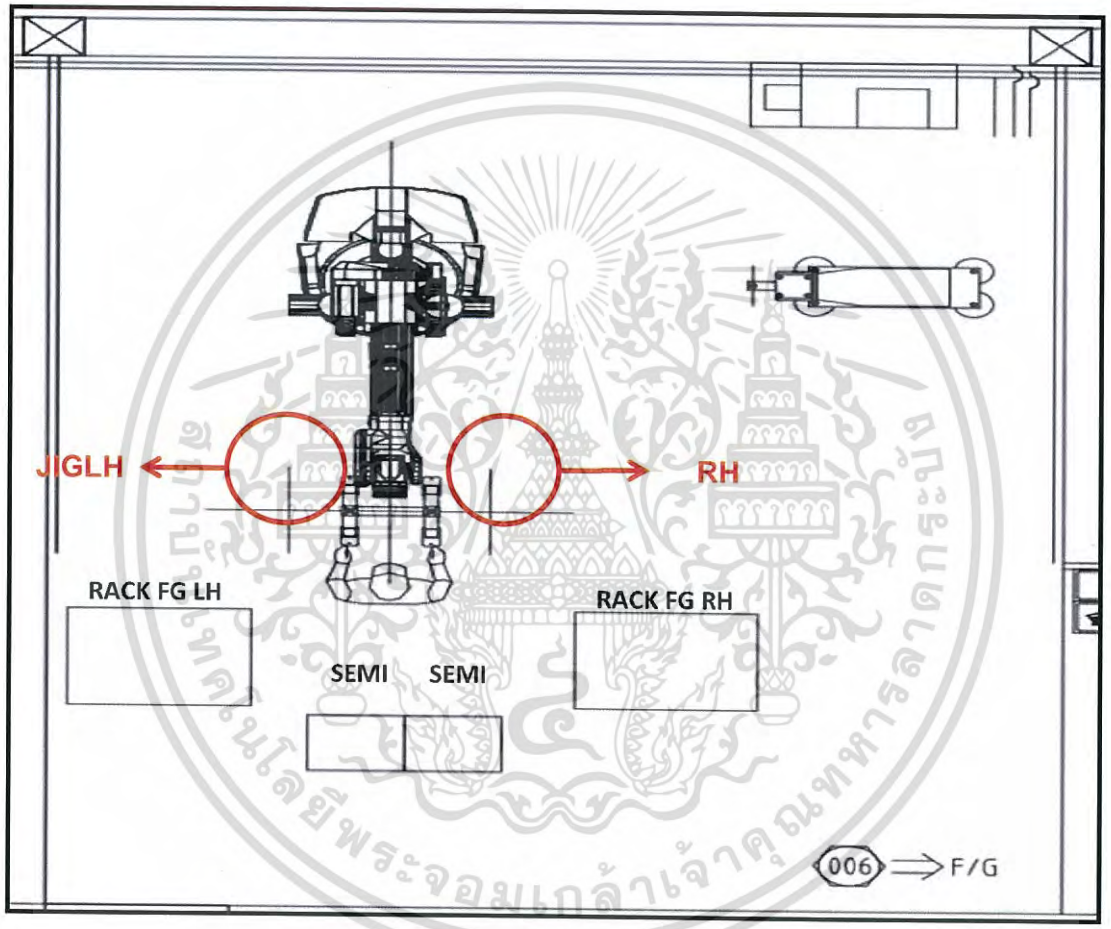
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลรายละเอียดของปัญหาที่พบ

1) จากการเปรียบเทียบระหว่าง CT. กับ T.T. พบว่า CT. จะใกล้เคียงกับ T.T. มาก ซึ่งอาจส่งผลทำให้ ทำการผลิตชิ้นงานส่งลูกค้าไม่ตรงตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด

2) ชิ้นงาน RH,LH มีโอกาสปะปนกันและส่งไปถึงลูกค้า

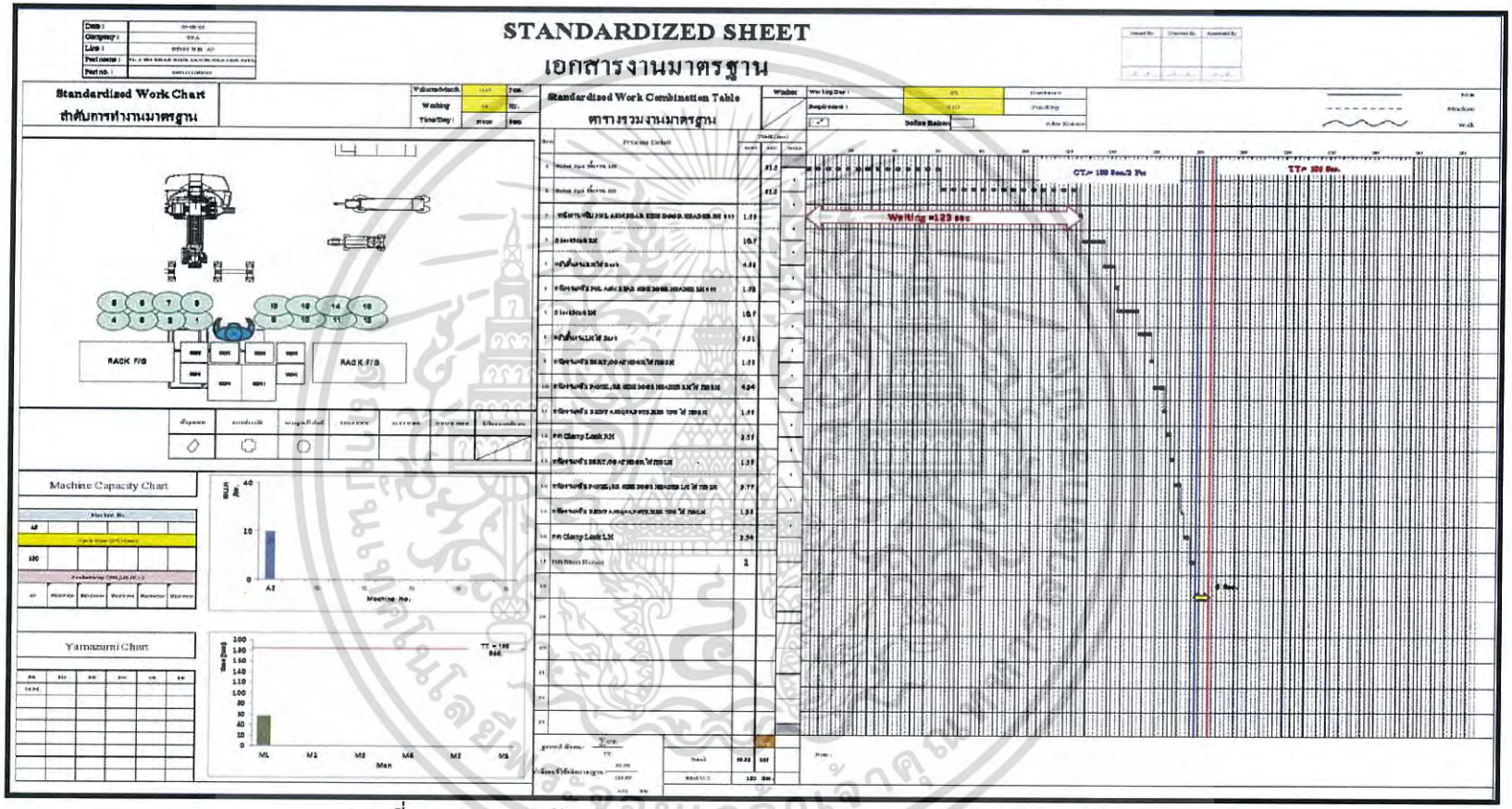
รูปภาพก่อนทำการปรับปรุง



ภาพที่ 4.14 Lay-Out Line A3 ส่วนเชื่อมประกอบ 4 ก่อนทำการปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มเอกสารงานมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standardized Sheet) ก่อนทำการปรับปรุง



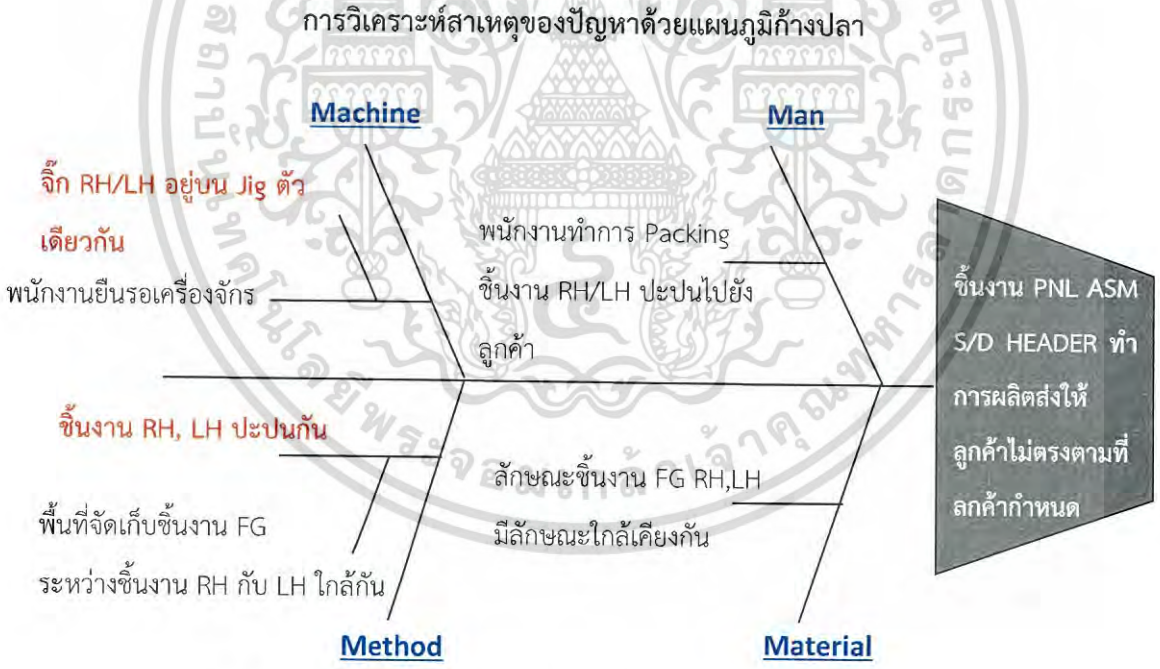
ภาพที่ 4.15 การปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standardized Sheet) ก่อนทำการปรับปรุง

3. จากการวิเคราะห์เอกสารงานมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standardized Sheet) จากภาพที่4.15 สังเกตได้ว่า จิ๊กจับยึดชิ้นงานข้างซ้ายและขวาอยู่บน Base เดียวกันดังภาพที่ 4.14 หลังจากพนักงานทำการประกอบชิ้นงานข้างซ้ายและข้างขวาลงบนจิ๊กเสร็จ เวลาทำการประกอบชิ้นงานหุ่นยนต์จะยกจิ๊กไปทำการเชื่อมประกอบกับเครื่อง Spot Station ที่อยู่บริเวณด้านขวาของหุ่นยนต์แล้วกลับมาวางบน Base ดังเดิม ซึ่งตรวจพบปัญหาดังนี้

- พนักงานต้องยืนรอหุ่นยนต์ทำการเชื่อมประกอบจิ๊กด้านซ้ายและจิ๊กด้านขวาเสร็จเป็นเวลา 123 วินาที พนักงานจึงค่อยทำการนำชิ้นงานข้างซ้ายและขวาออกจากจิ๊ก แล้วค่อยประกอบชิ้นงานลงใน จิ๊กข้างซ้ายและข้างขวาเพื่อทำการประกอบชิ้นงานต่อไป

- รอบเวลาในการปฏิบัติงาน (Cycle Time: C.T.) 180 วินาทีต่อการเชื่อมประกอบชิ้นงานข้างซ้ายและด้านขวา

- Line การผลิตมีรอบเวลาในการปฏิบัติงาน (Cycle Time: C.T.) ได้เร็วกว่าความเร็วในการขาย (Tact Time: T.T.) 6 วินาที



ภาพที่ 4.16 การวิเคราะห์ปัญหางานด้านกำลังการผลิตด้วยแผนภูมิก้างปลา

4. จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาชิ้นงาน PNL ASM S/D HEADER ทำการผลิตส่งให้ลูกค้าไม่ตรงตามที่ลูกค้ากำหนดด้วยแผนภูมิก้างปลาดังภาพที่ 4.16 เกิดจาก Machine ที่มีจิ๊ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RH/LH อยู่บน Base ตัวเดียวกัน ทำให้ต้องสูญเสียเวลาที่พนักงานยืนรอเครื่องจักรในการทำการเชื่อมประกอบชิ้นงานทั้ง RH/LH พร้อมกันซึ่งจะทำการแก้ไขดังในตารางที่ 4.2

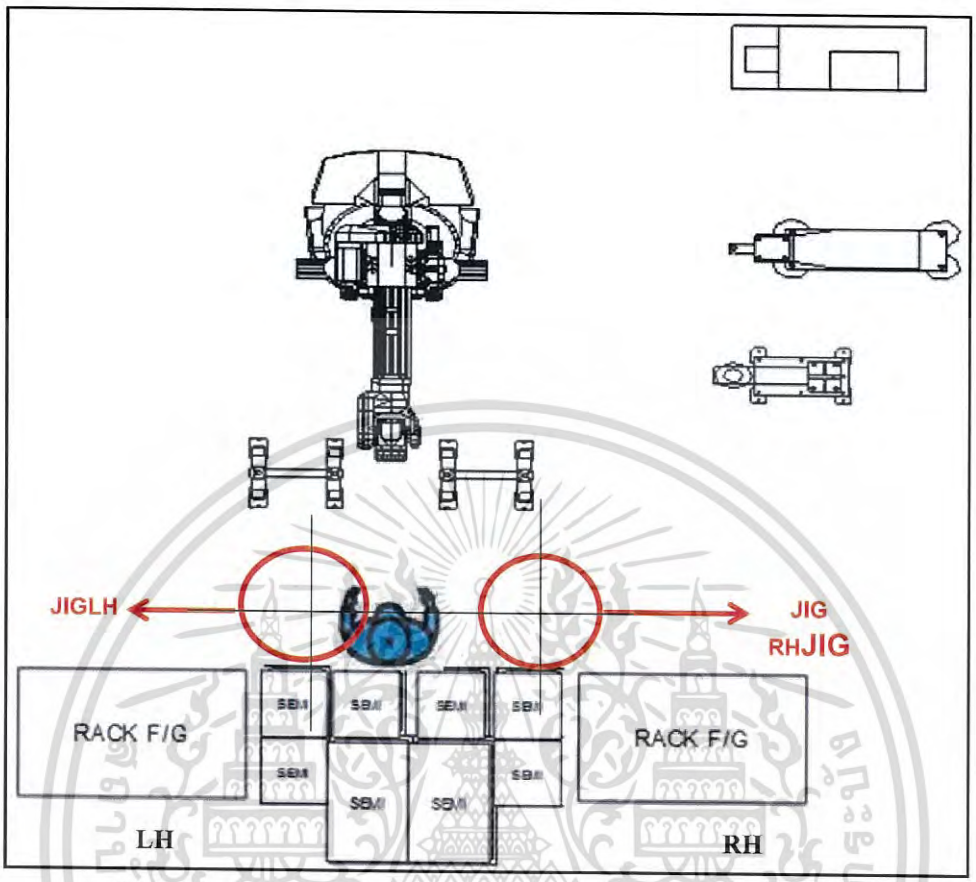
ตารางที่ 4.2 ใบรายงานแก้ไขปัญหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอ

สาเหตุ	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ
1.พนักงานยืนรอเครื่องจักร	แยกJig assembly ของชิ้นงาน ออกจากกัน	หน่วยงานวิศวกรรม
2.ชิ้นงานข้าง RH,LH ปะปนกันส่งไปถึงลูกค้า	ติดป้ายบ่งชี้และจัดเตรียมพื้นที่จัดเก็บงานFG ระหว่าง RH, LH ให้ชัดเจน	เชื่อมประกอบ

จากภาพที่ 4.17 หลังการปรับปรุงปัญหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอตามวิธีการแก้ไขในตาราง 4.2 ซึ่งสามารถสังเกตได้ว่า จิ๊กจับยึดชิ้นงานข้างซ้ายและขวาแยกกันอยู่ข้างละ Base กัน หลังจากพนักงานทำการประกอบชิ้นงานลงบนจิ๊กเสร็จและเวลาจะทำการประกอบชิ้นงานหุ่นยนต์จะยกจิ๊กข้างซ้ายไปทำการเชื่อมประกอบชิ้นงานกับเครื่อง Spot Station ในระหว่างเวลาที่รอหุ่นยนต์ทำงาน พนักงานจะทำการประกอบชิ้นงานลงบน จิ๊กด้านขวา เมื่อหุ่นยนต์ทำการเชื่อมจิ๊กข้างซ้ายเสร็จก็จะกลับมาวางบน Base ข้างซ้ายดังเดิม ต่อไปหุ่นยนต์ก็จะกลับมายกจิ๊กข้างขวาไปทำการเชื่อมประกอบกับเครื่อง Spot Station ในระหว่างเวลาที่รอหุ่นยนต์ทำงานพนักงานจะทำการประกอบชิ้นงานลงบนจิ๊กด้านซ้าย เมื่อหุ่นยนต์ทำการเชื่อมจิ๊กข้างขวาเสร็จก็จะกลับมาวางบน Base ข้างขวาดังเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังทำการปรับปรุง



ภาพที่ 4.17 Lay-Out Line A3 ส่วนเชื่อมประกอบ 4 หลังทำการปรับปรุง

4.2.2.2 การแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ (Quality) ที่เกิดในกระบวนการการผลิต

1. ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงของโอกาสที่เกิดปัญหา (FMEA) โดยค้นหาปัญหาด้านคุณภาพ (Quality) ที่เกิดขึ้นในส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 ซึ่งมีทั้งหมด 3 ปัญหาดังนี้

1) Line การผลิต B4 ทำการประกอบชิ้นงาน BRACKET ASM ASSISTGRIP โดยทำการเชื่อมประกอบ Nut ผิดตำแหน่งส่งไปยังลูกค้า 1 Case

2) ตรวจพบชิ้นงานเป็นสนิมในหน่วยงานคลังสินค้า

3) ชิ้นงาน BAR ASM FRT S/D INR RH/LH ปะปนกันใน Rack เดียวกันส่งไปหน่วยงาน FQA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 การคำนวณค่า RPN เพื่อหาหัวข้อการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพในการผลิต

ลำดับ	หัวข้อปัญหา	ผลกระทบของปัญหา	cell การผลิต	Severity				Opportunity				Detect				RPN
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
				ไม่มีผลกระทบต่อลูกค้า	ผลกระทบต่อลูกค้า/ไม่ทำให้เกิดการหยุดสายการผลิต	ผลกระทบต่อลูกค้า/ทำให้เกิดการหยุดสายการผลิต	ผลกระทบมาก	เกิดขึ้นน้อยครั้ง	เกิดขึ้นบางครั้ง	เกิดขึ้นบ่อยครั้ง	เกิดขึ้นเป็นประจำ	ตรวจพบได้ง่ายมาก/ระบบป้องกันมีประสิทธิภาพมาก	ตรวจพบได้ง่าย/ระบบป้องกันมีประสิทธิภาพ	ตรวจพบได้ยาก/ระบบป้องกันมีประสิทธิภาพน้อย	ตรวจพบได้ยากมาก/ไม่มีระบบป้องกันที่มีประสิทธิภาพ	
1	ชิ้นงาน BRACKET ASM ASSISTGRIP Spot รูผิดตำแหน่งส่งไปยังลูกค้า	ต้องชิ้นงานไปเปลี่ยนที่ลูกค้า	B4		X					X				X		16
2	ชิ้นงานเป็นสนิม	เสียเวลาขัดสนิม	A1-A2	X				X						X		3
3	ชิ้นงาน BAR ASM FRT S/D INR RH/LH ประปนกันส่งไปยังลูกค้า	โดนลูกค้าด่าหนัก	D1-D2		X				X					X		12

ปัญหาด้านคุณภาพที่เลือกนำมาปรับปรุงแก้ไข

จากการคำนวณค่า RPN เพื่อหาหัวข้อการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพในตารางที่ 4.3 จึงได้หัวข้อLine การผลิต B4 ทำการประกอบชิ้นงาน BRACKET ASM ASSISTGRIP โดยทำการเชื่อมประกอบ Nut ผิดตำแหน่งส่งไปยังลูกค้า 1 Case มาทำการแก้ไข

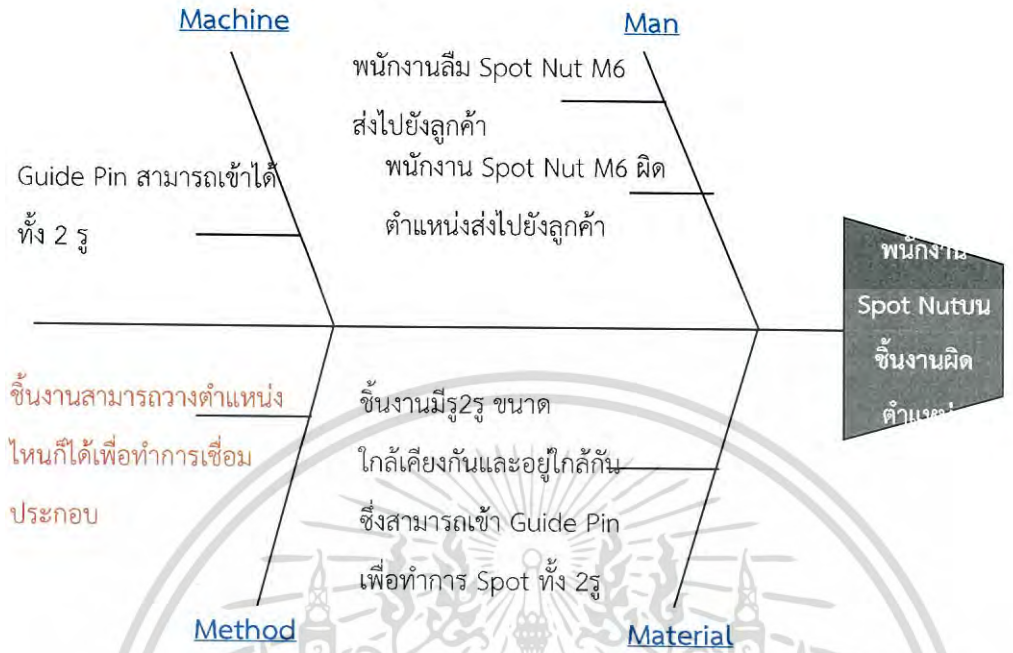
2. ศึกษาสภาพการทำงานและปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้ดังภาพที่ 4.18

ชิ้นงาน BRACKET ASM ASSISTGRIP ชิ้นงานมีลักษณะของรูที่จะทำการเชื่อมประกอบ Nut มีขนาดใกล้เคียงกันและอยู่ในตำแหน่งใกล้กันมาก Guide Pin สามารถเข้าได้ทั้ง 2 รูของชิ้นงาน

ภาพที่ 4.18 รูปชิ้นงานและเครื่องจักรที่มีปัญหาด้านคุณภาพไปถึงลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ปัญหางานด้วยแผนภูมิก้างปลา



ภาพที่ 4.19 การวิเคราะห์ปัญหางานด้านคุณภาพด้วยแผนภูมิก้างปลา

3. จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาพนักงาน Spot Nutบนชิ้นงานผิดตำแหน่งด้วยแผนภูมิก้างปลาดังภาพที่ 4.19 เกิดจาก Method ที่ชิ้นงานสามารถวางตำแหน่งใดก็ได้เพื่อทำการ เชื่อมประกอบ ซึ่งจะทำการแก้ไขดังในตารางที่ 4.4 และได้ผลดังรูปภาพหลังการแก้ไขดังภาพที่ 4.20

ตารางที่ 4.4 ใบรายงานแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ

สาเหตุ	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ
1.พนักงาน Spot Nut M6 บนชิ้นงานผิดตำแหน่งส่งไปยังลูกค้า	ทำ Guide Pin บังคับตำแหน่งการวางชิ้นงานเพื่อให้การ Spot Nut ลงบนชิ้นงานตรงตามตำแหน่งที่ต้องการ	ทีมงานส่วนเชื่อมประกอบ 4
2.พนักงานลืม Spot Nut M6 ลงบนชิ้นงานส่งไปยังลูกค้า	ทำ POKAYOKE ตรวจสอบชิ้นงานหลังทำการ Spot ว่าชิ้นงาน Spot Nut หรือไม่ และตรวจสอบว่าชิ้นงาน Spot Nut ถูกตำแหน่งหรือไม่	ทีมงานวิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพหลังทำการแก้ไขตามวิธีการแก้ไขในตารางที่ 4.4

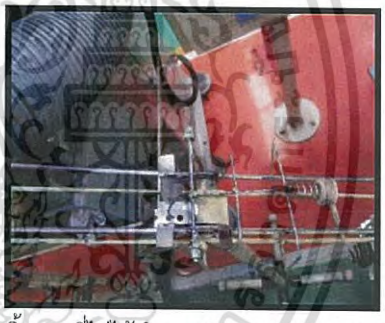
1) การทำ Guide Pin บังคับตำแหน่งการวางชิ้นงานเพื่อทำการเชื่อมประกอบ

Guide Pin ที่ทำขึ้นมาบังคับทิศทางการวางชิ้นงานเพื่อทำการ Spot Nut ลงบนชิ้นงานในตำแหน่งที่ต้องการ

ลักษณะการวางชิ้นงานลงบน Guide Pin

2) การทำ POKAYOKE ตรวจสอบชิ้นงานหลังทำการเชื่อมประกอบ

อุปกรณ์ POKAYOKE ตรวจสอบชิ้นงาน



ชิ้นงานที่ไม่ได้ทำการ Spot Nut M6. จะไม่สามารถผ่านราง POKAYOKE ไปได้

ชิ้นงานที่ทำการ Spot Nut M6. จะสามารถผ่านราง POKAYOKE ไปได้และไปรวมกันเพื่อรอการ Packing

ภาพที่ 4.20 การแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพที่หลุดลอดไปยังลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การเก็บข้อมูลผลหลังทำการวิจัย

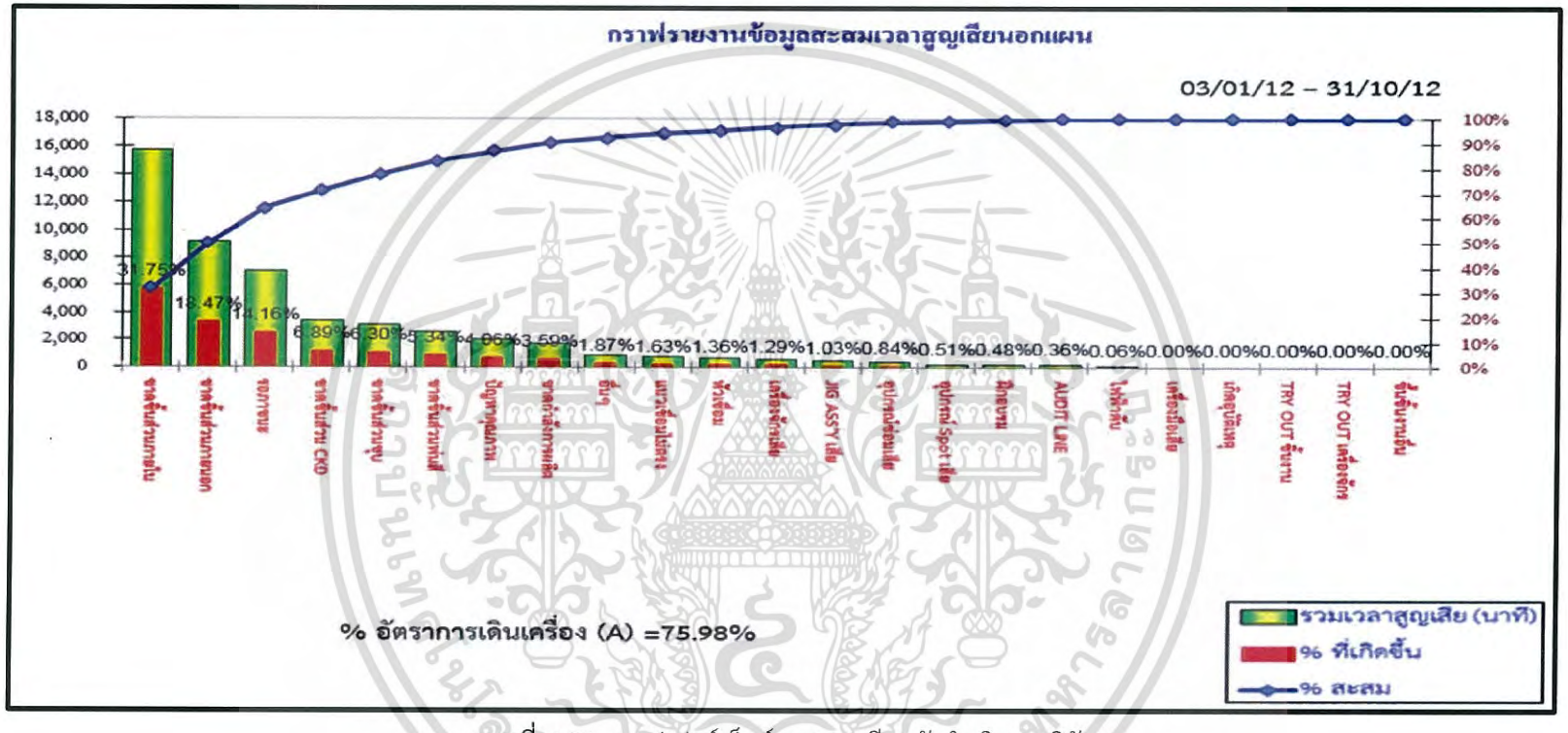
จากการทำการประยุกต์ใช้กิจกรรมการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมในส่วนเชื่อมประกอบ 4 โดยการทำกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตัวเอง AM Step 0-3 และการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง ดังในหัวข้อ 4.2 ได้ผลหลังทำการวิจัยดังนี้

4.3.1 การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตัวเอง (Autonomous Maintenance)

จากผลจากการดำเนินการวิจัยในการนำกิจกรรม การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตัวเอง (Autonomous Maintenance) Step 0-3 มาประยุกต์ใช้ในส่วนเชื่อมประกอบ 4 ดังในหัวข้อ 4.2.1 ในระยะเวลา 7 เดือนจากภาพที่ 4.21– 4.22 พบว่าเกิดปัญหาเครื่องจักรขัดข้อง 87 ครั้ง คิดเป็น 12.43 ครั้ง/เดือน เกิดเวลาสูญเสียในการผลิตเฉลี่ย 412.57 นาที/เดือน คิดเป็น 5.83% ของเวลาสูญเสียทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาข้อมูลของเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นหลังทำการวิจัย



ภาพที่ 4.21 กราฟเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียหลังดำเนินการวิจัย

ศึกษาข้อมูลของเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นหลังทำการวิจัย

ประเภทเวลาสูญเสียนอกแผน	จำนวน (ครั้ง)	รวมเวลาสูญเสีย (นาที)	% สะสม	% ที่เกิดขึ้น	Case/Month	Loss Time / Month
ขาดชิ้นส่วนภายใน	29	15,741	31.75%	31.75%	2.90	1,574.10
ขาดชิ้นส่วนภายนอก	30	9,157	50.22%	18.47%	3.00	915.70
ขาดชิ้นส่วน CKD	38	3,416	57.11%	6.89%	3.80	341.60
ขาดชิ้นส่วนชุบ	38	3,125	63.41%	6.30%	3.80	312.50
ขาดชิ้นส่วนท่อสี	21	2,647	68.75%	5.34%	2.10	264.70
JIG ASSY เสีย	3	515	69.79%	1.03%	0.30	51.50
เครื่องจักรเสีย	24	641	71.08%	1.29%	2.40	64.10
ปัญหาคุณภาพ	34	2,011	75.14%	4.06%	3.40	201.10
ขาดกำลังการผลิต	14	1,780	78.73%	3.59%	1.40	178.00
ไฟฟ้าดับ	1	32	78.79%	0.06%	0.10	3.20
เครื่องมือเสีย	0	0	78.79%	0.00%	0.00	0.00
เกิดอุบัติเหตุ	0	0	78.79%	0.00%	0.00	0.00
AUDIT LINE	2	180	79.16%	0.36%	0.20	18.00
ฝึกอบรม	2	240	79.64%	0.48%	0.20	24.00
อุปกรณ์ Spot เสีย	14	301	80.24%	0.61%	1.40	30.10
อุปกรณ์ซ่อมเสีย	20	416	80.99%	0.84%	2.00	41.60
รอภารกิจ	54	7,019	95.14%	14.16%	5.40	701.90
TRY OUT ชิ้นงาน	0	0	95.14%	0.00%	0.00	0.00
TRY OUT เครื่องจักร	0	0	95.14%	0.00%	0.00	0.00
เบรคเรือนไม่ลง	27	809	96.77%	1.63%	2.70	80.90
หัวเรือน	19	674	98.13%	1.36%	1.90	67.40
ชิ้นงานเยิน	0	0	98.13%	0.00%	0.00	0.00
อื่นๆ	2	925	100.00%	1.87%	0.20	92.50
เวลาสูญเสียนอกแผนทั้งหมด	372	49,577.00	-	100.00%		

ภาพที่ 4.22 ใบรายงานรายละเอียดเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียหลังทำการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 FI (Focused Improvement) การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อเพิ่มค่า OEE

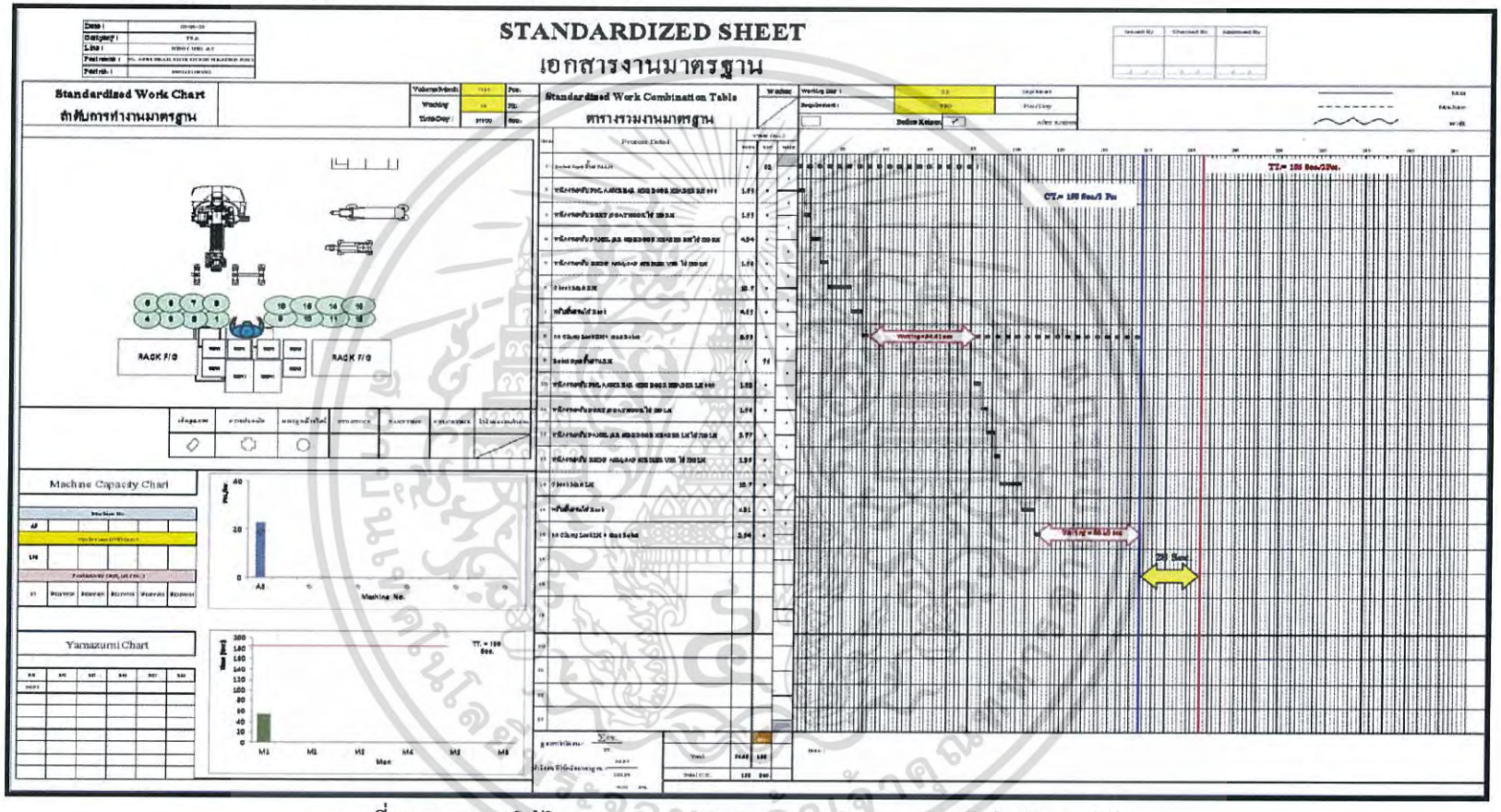
จากผลจากการดำเนินการวิจัยในการนำกิจกรรม FI (Focused Improvement) การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อเพิ่มค่า OEE มาประยุกต์ใช้ในส่วนเชื่อมประกอบ 4 ดังในหัวข้อ 4.2.2 ในระยะเวลา 7 เดือนจากภาพที่ 4.21– 4.22 พบว่า

4.3.2.1 ผลการปรับปรุงปัญหาหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอ ภายในส่วนเชื่อมประกอบ 4

ปัญหาด้านขาดกำลังการผลิตเกิดขึ้นทั้งหมด 14 ครั้ง เฉลี่ย 2 ครั้ง/เดือน เกิดเวลาสูญเสียเฉลี่ย 254.29 นาที/เดือน คิดเป็น 3.59% ของเวลาสูญเสียทั้งหมดและไม่พบปัญหาส่งมอบชิ้นส่วนไม่ทันตามที่ลูกค้าต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standardized Sheet) หลังดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 4.23 การปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standardized Sheet) หลังดำเนินการวิจัย

จากการพิจารณาตารางการปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standardized Sheet) หลังดำเนินการวิจัย ดังภาพที่ 4.23 พบว่า

1. หุ่นยนต์เชื่อมประกอบทำการประกอบชิ้นงานทีละข้าง ลดเวลาในการที่พนักงานต้องยืนรอหุ่นยนต์ทำการเชื่อมประกอบเหลือ 54.91 วินาทีโดยที่ระหว่างหุ่นยนต์เชื่อมประกอบจิ๊กด้านหนึ่งพนักงานก็จะประกอบชิ้นงานลงบนจิ๊กอีกข้างหนึ่ง

2. รอบเวลาในการปฏิบัติงาน (Cycle Time: C.T) 158 วินาทีต่อการเชื่อมประกอบชิ้นงานข้างซ้ายและด้านขวา

3. Line การผลิตมีรอบเวลาในการปฏิบัติงาน (Cycle Time: C.T) ได้เร็วกว่าความเร็วในการขาย (Tact Time : T.T) 28 วินาที

จากการเปรียบเทียบตารางการปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standardized Sheet) ก่อนและหลังดำเนินการวิจัย พบว่า

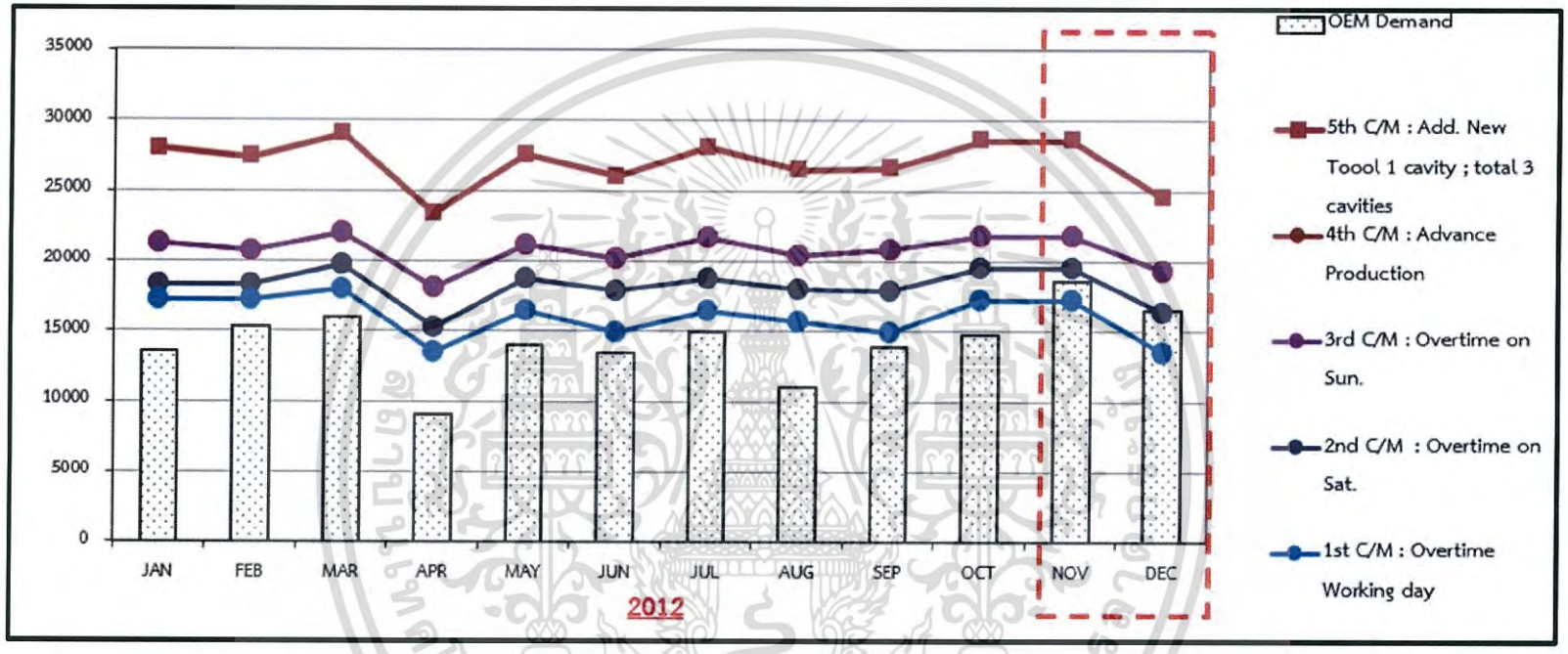
1. ลดเวลาการที่พนักงานต้องยืนรอหุ่นยนต์ทำการเชื่อมประกอบชิ้นงานเป็นเวลา 68.09 วินาที

2. สามารถผลิตชิ้นงานได้เร็วขึ้น 22 วินาทีต่อการผลิตชิ้นงานข้างซ้ายและขวา

3. Line การผลิตมีรอบเวลาในการปฏิบัติงาน (Cycle Time: C.T) ได้เร็วกว่าความเร็วในการขาย (Tact Time: T.T) 28 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำลังการผลิต (CAPACITY) หลังดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 4.24 การคำนวณกำลังการผลิตแผนกเชื่อมประกอบ 4 Robot Line A3 หลังดำเนินการวิจัย

การพิจารณากำลังการผลิต (ASSEMBLY MACHINE CAPACITY SHEET) หลังดำเนินการวิจัย ดังภาพที่ 4.24 พบว่า

1. ในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคมไม่จำเป็นต้องมีการทำงานล่วงเวลาในวันปกติก็เพียงพอต่อการผลิตงานได้ครบจำนวนตามที่ลูกค้าต้องการ

2. ในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมทำงานล่วงเวลาเพียงในวันปกติและเสาร์ก็เพียงพอจะสามารถผลิตงานได้ครบตามที่ลูกค้าต้องการ

ตารางที่ 4.5 ผลประโยชน์ที่ได้รับหลังการแก้ไขปัญหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอ

ผลที่คิดเป็นเงินได้	ผลที่คิดเป็นเงินได้จริง	ผลทางตรง	ผลทางอ้อม	อุปสรรค
จากเดิม ผลิตได้ 320 RH.LH/วัน เมื่อแก้ไข ผลิตได้ 365RH.LH/วัน เพิ่มขึ้น 45 ชิ้น/วัน ใช้เวลาผลิต180วินาที/ชิ้น ลดเวลาการทำงานได้ (45*180)/3600= 2.25 ชม./วัน ค่าแรงพนักงานชั่วโมงละ 37.5 2.25x37.5x23x12 =23287 บาท/ปี	สามารถเพิ่มกำลังการผลิตมากขึ้น 45 ชิ้น/วัน หรือ 14 % ลดค่าใช้จ่ายตลอดทั้งปี คิดเงินได้= 23287 บาท/ปี	สามารถผลิตงานได้ตรงตามกำหนดของลูกค้า	1)สามารถลดการปะปนกันของชิ้นงานRH/LH 2) ลดเวลาการทำงานได้ 2.25ชั่วโมงต่อการจ่ายงาน 1 วันลดการเปิด Over Time (ลดต้นทุนด้านค่าแรงงานในการผลิต)	เนื่องจากลูกค้ายังมีการเรียกงานอยู่ตลอดดังนั้นก่อนทำการปรับปรุงต้องเร่งทำสต๊อกเพื่อรองรับความต้องสินค้าของลูกค้าในช่วงทำการปรับปรุง

4.3.2.2 ผลการปรับปรุงปัญหาหาด้านคุณภาพภายในส่วนเชื่อมประกอบ 4

ตารางที่ 4.6 ผลประโยชน์ที่ได้รับหลังการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ

สาเหตุ	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	ผลที่ได้
1.พนักงาน Spot M.6 บนชิ้นงานผิดตำแหน่งส่งไปยังลูกค้า	ทำ Guide Pin บังคับตำแหน่งการวางชิ้นงานเพื่อทำให้การ Spot Nut ลงบนชิ้นงานตรงตามตำแหน่งที่ต้องการ	ทีมงานส่วนเชื่อมประกอบ 4	ป้องการการ Spot Nut M.6 บนชิ้นงานผิดตำแหน่งได้ 100%
2.พนักงานลืม Spot M.6 บนชิ้นงานผิดตำแหน่งส่งไปยังลูกค้า	ทำPOKAYOKE ตรวจสอบชิ้นงานหลังจากการทำการ Spot ว่าชิ้นงานผ่านการ Spot Nut มาแล้วหรือไม่	ทีมงานวิศวกรรม	ป้องกันพนักงานลืม Spot Nut M.6 ลงบนชิ้นงานได้ 100%

จากการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพโดยใช้วิธีการแก้ไขดังตารางที่ 4.6 พบว่าผลหลังดำเนินการวิจัยการเกิดปัญหาด้านคุณภาพดังภาพที่ 4.21 เกิดปัญหาขึ้นทั้งหมด 34 ครั้ง เฉลี่ย 4.86 ครั้ง/เดือน

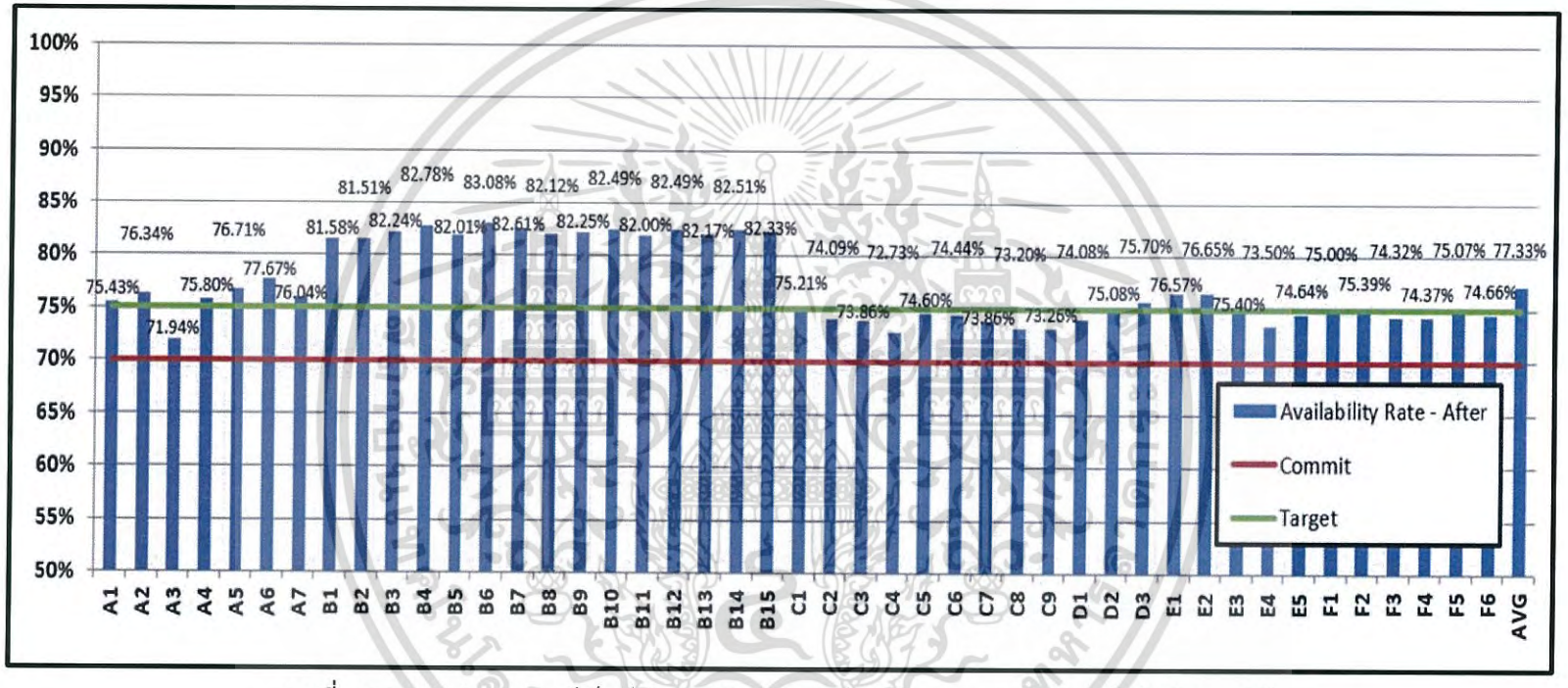
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดเวลาสูญเสียเฉลี่ย 287.29 นาที/เดือน คิดเป็น 4.06% ของเวลาสูญเสียทั้งหมดและไม่พบการเกิดปัญหาด้านคุณภาพ หลุดลอดไปยังลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

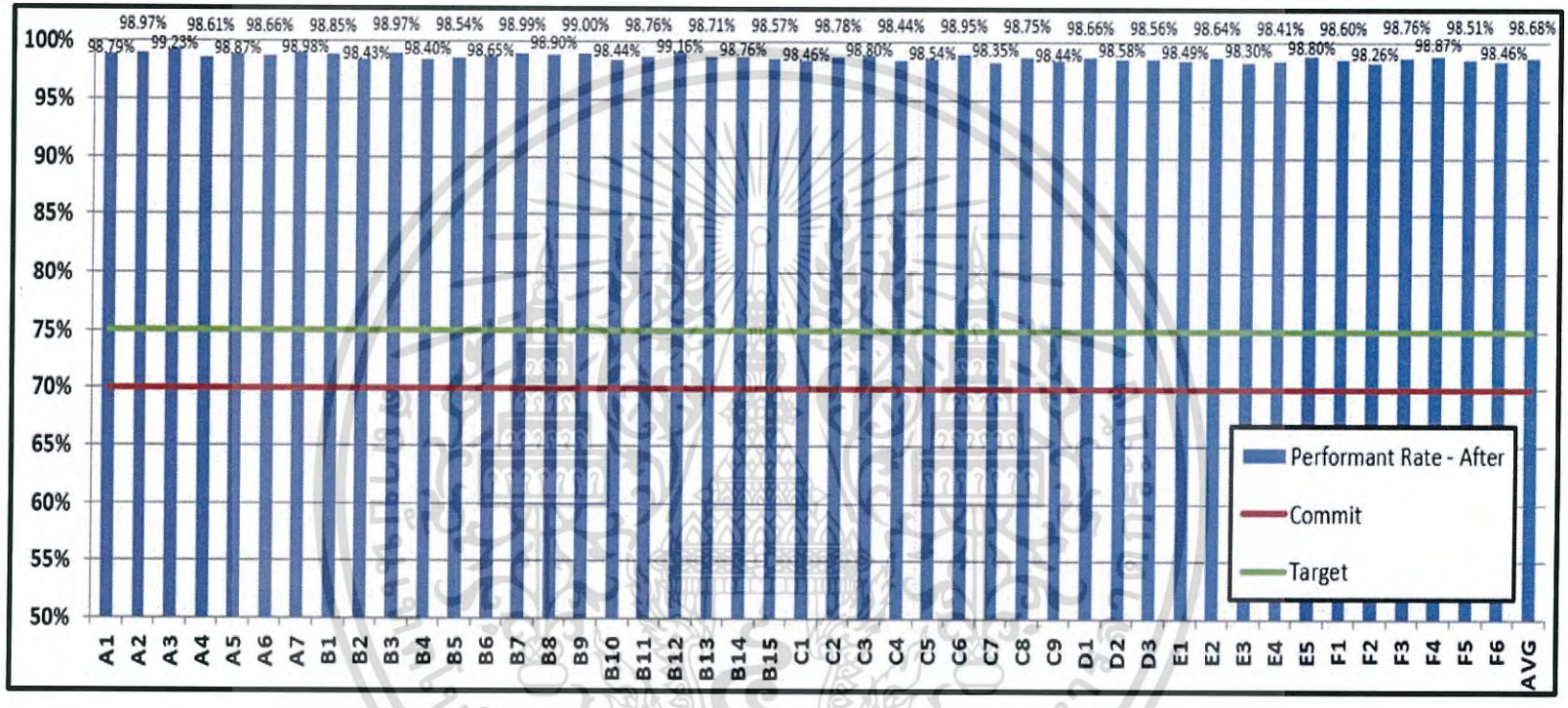
4.4 การวิเคราะห์ค่า OEE หลังดำเนินการวิจัย

4.4.1 ค่า Availability (%A) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัย



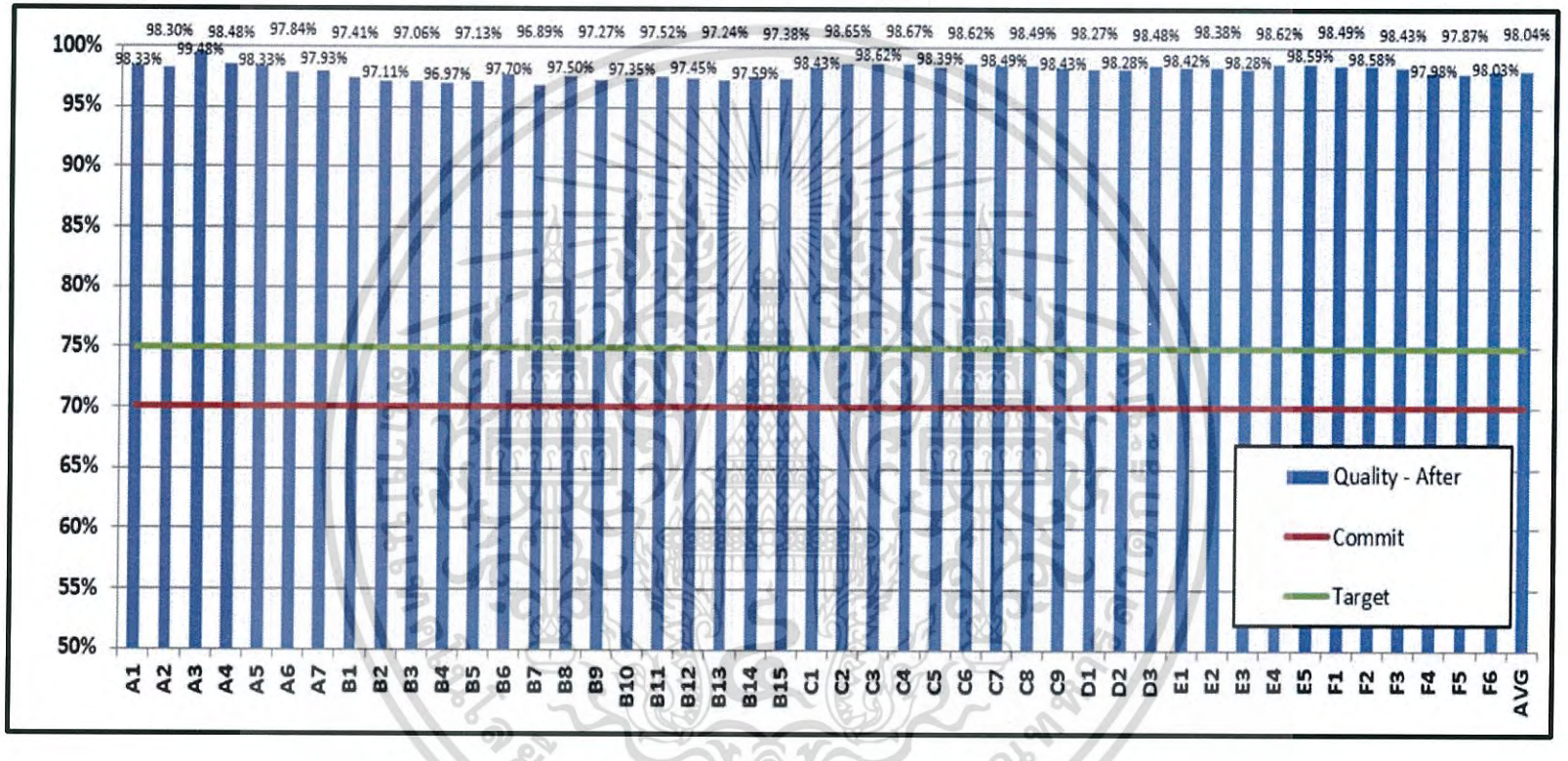
ภาพที่ 4.25 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Availability (%A) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัย

4.4.2 ค่า Performance (%P) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัย



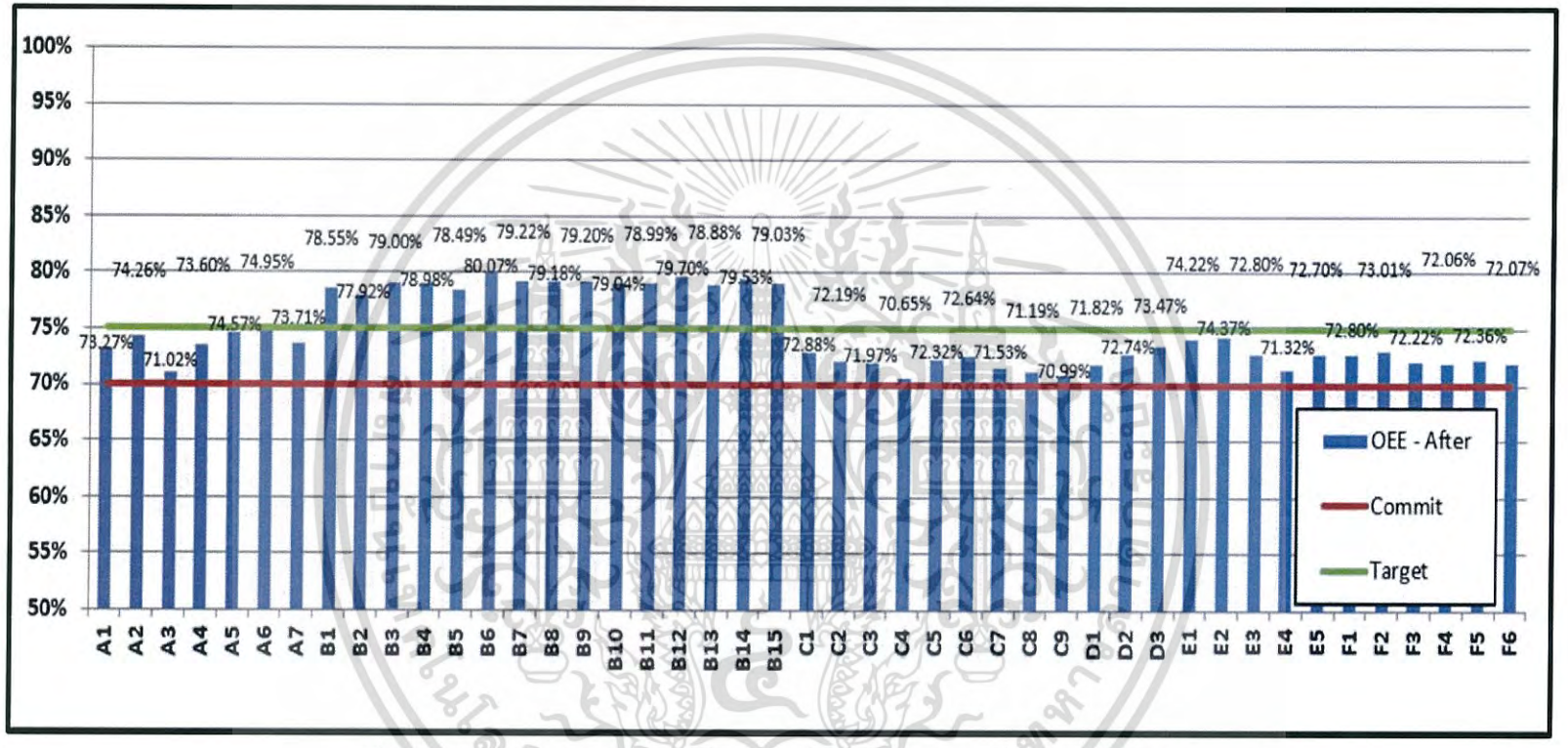
ภาพที่ 4.26 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Performance (%P) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัย

4.4.3 ค่า Quality (%Q) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 4.27 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Quality (%Q) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัย

4.4.4 ค่า OEE (%OEE) ในแต่ละ Line การผลิต หลังดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 4.28 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ OEE (%OEE) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัย

4.4.5 การวิเคราะห์ผลของค่าเปอร์เซ็นต์ OEE ในแต่ละเดือนหลังดำเนินการวิจัย

ใบรายงานการวัดประสิทธิผลโดยรวมของการใช้เครื่องจักร

(% OEE : Overall Equipment Effectiveness)

COST CENTER :
SHIFT : 2 SHIFT
TOTAL MACHINE : 53 UNIT
START DATE : 03/1/2012 to 30/10/2012

MONTH	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
% อัตราการเดินเครื่อง (%A)	71.92%	72.37%	74.18%	77.11%	76.46%	75.53%	75.72%	80.11%	77.18%	79.19%			75.98%
% ประสิทธิภาพเดินเครื่อง (%P)	98.75%	96.00%	97.46%	97.46%	99.72%	99.21%	99.84%	97.46%	98.97%	98.11%			98.30%
% อัตราคุณภาพ (%Q)	95.21%	96.11%	96.42%	97.42%	98.65%	97.11%	97.42%	98.51%	98.37%	98.79%			97.40%
% OEE	67.92%	68.16%	70.43%	73.21%	75.22%	72.77%	73.65%	76.91%	75.14%	76.75%			73.02%

MONTHLY REPORT	Oct' 2012	FACTORY 2	APPROVED	CHECKED	REPORTED
PRODUCTION DIVISION AUTOMOTIVE PRESS PARTS					

ภาพที่ 4.29 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ OEE หลังจากส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 Mass Production ไปแล้ว 10 เดือน

ภาพที่ 4.25 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Availability (%A) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัยรายละเอียดตามภาคผนวก ข จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์อัตราการเดินเครื่อง (%A)เฉลี่ย 3 เดือนอยู่ที่ 77.33%

ภาพที่ 4.26 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Performance (%P) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัยรายละเอียดตามภาคผนวก ข จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์อัตราประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (% P) เฉลี่ย 3 เดือนอยู่ที่ 98.68%

ภาพที่ 4.27 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Quality (%Q) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัยรายละเอียดตามภาคผนวก ข จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์อัตราคุณภาพ (%Q) เฉลี่ย 3 เดือนอยู่ที่ 98.04%

ภาพที่ 4.28 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ OEE (%OEE) ในแต่ละ Line การผลิตหลังดำเนินการวิจัยรายละเอียดตามภาคผนวก ข จะเห็นได้ว่า มี 15Line การผลิตมีค่า OEE สูงกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ที่ 75% และมี 30Line ที่มีค่า OEE อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ที่ 70%

ภาพที่ 4.29 เป็นภาพที่แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ OEE ของส่วนงานเชื่อมประกอบ 4หลังดำเนินการวิจัย (หลังทำการ Mass Production ไปแล้ว 3 เดือน) รายละเอียดตามภาคผนวก ข ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยรวม 3 เดือนอยู่ที่ 73.02% จึงสรุปได้ว่าค่า OEE หลังดำเนินการวิจัยอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

4.5 ทำการสรุปผลการดำเนินงานและการขยายผล

4.5.1 ทำการเปรียบเทียบเวลาที่สูญเสียในการผลิตก่อนวิจัยในหัวข้อที่ 3.3 และหลังดำเนินการวิจัยในหัวข้อที่ 4.3 พบว่า

1. จำนวนครั้งที่เกิดปัญหาเครื่องจักรขัดข้องลดลง 5.57 ครั้ง/เดือน ลดเวลาสูญเสียได้ 171.43 นาที/เดือน

2. จำนวนครั้งที่เกิดปัญหาด้านกำลังผลิตไม่เพียงพอลดลง 0.67 ครั้ง/เดือน ลดเวลาสูญเสียได้ 26.71 นาที/เดือน

3. จำนวนครั้งที่เกิดปัญหาด้านคุณภาพลดลง 4.14 ครั้ง/เดือน ลดเวลาสูญเสียได้ 54.05 นาที/เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 ทำการเปรียบเทียบกราฟ OEE ของเครื่องจักร (A,P,Q) ก่อนทำการวิจัยในหัวข้อที่ 3.5 และหลังดำเนินการวิจัยในหัวข้อที่ 4.4 พบว่า ภายในส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 พบว่ามีการเพิ่มขึ้นในด้านของเปอร์เซ็นต์ OEE อยู่ที่ 5.97% ,เปอร์เซ็นต์อัตราการเดินเครื่อง (%A) อยู่ที่ 4.51%, เปอร์เซ็นต์อัตราประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (%P) อยู่ที่ 1.28% ,เปอร์เซ็นต์อัตราคุณภาพ (%Q) อยู่ที่2.13% รายละเอียดดังภาคผนวก ข (% OEE ส่วนเชื่อมประกอบ 4)

ดังนั้นจากการสรุปผลการดำเนินงานในหัวข้อ 4.5.1 และ 4.5.2 สามารถสรุปได้ว่า

1) ผลจากการนำกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง AM Step 0-3 ดังในหัวข้อ 4.2.1 มาประยุกต์ใช้ในส่วนเชื่อมประกอบ 4 โดยกำหนดให้พนักงานทำการตรวจสอบเครื่องจักรที่ตนเองรับผิดชอบเป็นประจำทุกวัน, การสำรวจค้นหาสิ่งผิดปกติของการทำงานของเครื่องจักรโดยการติด Tag เพื่อทำการบ่งชี้ปัญหา/แก้ไข และการปรับปรุงแก้ไขสิ่งผิดปกติที่ค้นพบด้วยตนเองเป็นผลทำให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการลดเวลาสูญเสียในการทำการผลิตของส่วนเชื่อมประกอบ 4

2) การนำกิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง ดังในหัวข้อ 4.2.2 มาประยุกต์ใช้ในส่วนเชื่อมประกอบ 4 โดยการแก้ไขปัญหากำลังการผลิตไม่เพียงพอและปัญหาด้านคุณภาพผลคือสามารถลดเวลาสูญเสียของการเกิดทั้ง 2 ปัญหาดังกล่าวรวมกันได้ 80.76นาที/เดือน

3) ผลการประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมในส่วนงานเชื่อมประกอบ 4 โดยการนำกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง AM Step 0-3 และกิจกรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่องสามารถลดเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นและสามารถควบคุมค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้ให้ไม่ต่ำกว่า 70% ได้ตามที่โรงงานกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษาต้องการนำ TPM มาทำการปรับปรุงค่า OEE ซึ่งจากการศึกษาเบื้องต้นพบปัญหาหลักที่เกิดในส่วนเชื่อมประกอบ 4 ได้แก่

1) ปัญหาเครื่องจักรขัดข้อง
2) ปัญหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอ
3) ปัญหาด้านคุณภาพ

จากปัญหาเครื่องจักรขัดข้องจึงนำการบำรุงรักษาด้วยตนเองมาประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นผลทำให้ Availability Rate จาก 72.82% เป็น 77.33% เพิ่มขึ้น 4.51% ปัญหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอจึงนำการปรับปรุงเฉพาะเรื่องมาประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นผลทำให้ Performance Rate จาก 97.40% เป็น 98.68% เพิ่มขึ้น 1.28% และปัญหาคุณภาพจึงนำการปรับปรุงเฉพาะเรื่องมาประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นผลทำให้Quality Rate จาก 95.91% เป็น 98.04% เพิ่มขึ้น 2.13% สรุปผลการดำเนินการวิจัยจากการนำ TPM มาประยุกต์ใช้ในส่วนเชื่อมประกอบ 4 ทำให้ค่า OEE จาก 68.84% เป็น 74.81% เพิ่มขึ้น 5.97%

การนำระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) มาใช้ในส่วนเชื่อมประกอบ 4 สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ทั้งในเรื่องของความพร้อมในการทำงาน (Availability) ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) และคุณภาพผลิตภัณฑ์ (Quality Rate) จึงสามารถสรุปได้ว่าการทำกิจกรรมการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ช่วยให้บริษัทไม่จำเป็นลงทุนที่จะต้องซื้อเครื่องจักรมาเพิ่ม เพื่อหวังที่จะเพิ่มกำลังการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า แต่ไปทำการเพิ่มกำลังการผลิตโดยการลดเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นในสายการผลิตแทนรวมทั้งการลดหยุดชะงักของสายการผลิตลดอัตราของเสียที่เกิดเนื่องจากการผิดพลาดของเครื่องจักรและยังสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตในเรื่องของด้านแรงงานอีกด้วย

ปัจจัยที่มีผลในการจัดทำระบบ TPM ในอุตสาหกรรมเครื่องจักรประกอบด้วย

1. ระบบ TPM ที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีการวางรากฐานเรื่อง AM ให้มีความเข้มแข็งก่อน เนื่องจากหัวใจของการดำเนินกิจการคือฝ่ายการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การดำเนินงานต้องมีการปรับปรุงเฉพาะเรื่องอย่างต่อเนื่องและพัฒนาระบบการบำรุงรักษาให้เหมาะสมกับการทำงานอยู่เสมอ

3. ผู้บริหารระดับสูงในหน่วยงานจะต้องให้ความสำคัญกับระบบ TPM อย่างจริงจังจึงจะทำให้เกิดการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของทุกคนในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ข้อเสนอแนะ

หลังจากที่คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและได้นำหลักการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมมาประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรในส่วนเชื่อมประกอบ 4 ครั้งนี้ได้ทำให้ได้ทราบถึงระบบของงานซ่อมบำรุงของเครื่องจักรว่าเป็นงานค่อนข้างยาก ทั้งนี้เนื่องจากงานด้านนี้ต้องอาศัยความร่วมมือในหลายๆ ส่วนงานเช่นฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายจัดซื้อและฝ่ายผลิต บางครั้งต้องอาศัยประสบการณ์และความชำนาญมาช่วยในการแก้ไขปัญหาในหลายๆ ด้านและจะต้องมีแบบแผนดำเนินการที่ชัดเจน จึงเห็นว่าควรมีการประเมินผลและติดตามผลอย่างเป็นระยะเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดโดยตามข้อเสนอแนะดังนี้

(1) กำหนดนโยบายและเป้าหมายในการซ่อมบำรุงให้ชัดเจน

(2) ให้จัดแบ่งบริเวณการทำงาน พื้นที่ผู้รับผิดชอบให้เป็นสัดส่วน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ

(3) กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานแต่ละคนในแผนงานการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรให้ชัดเจน

(4) เอกสารการบำรุงรักษาต่าง ๆ ที่ทางคณะผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ได้ดำเนินการไว้แล้วนั้นจะเป็นฐานข้อมูลของบริษัทที่จะนำไปสู่การทำการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมอย่างเต็มรูปแบบ

ข้อแนะนำในการใช้แผนบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

(1) พนักงานที่ทำงานร่วมกับเครื่องจักรควรอ่านศึกษาข้อมูลโครงสร้าง หน้าที่ วิธีการใช้งานและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างละเอียด

(2) พนักงานสามารถสอนงานเพื่อนร่วมงานและหัวหน้างานได้โดยใช้ OPL เป็นสื่อในการสอน เพื่อนำไปและสรุปและขยายผลในขั้นตอนต่อไปต่อไป

(3) ปฏิบัติตามแผนงานที่ได้จัดทำไว้อย่างเคร่งครัดเพื่อให้แผนงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) การทำหัวการข้อปรับปรุงเฉพาะเรื่องที่ได้แสดงเป็นการแค่ยกตัวอย่างให้เห็นถึงวิธีการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น หาแนวทางการแก้ไขและผลที่ได้ ของ 2 ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อส่วนเชื่อมประกอบ 4 มากที่สุด แต่ในทางปฏิบัติจริงนั้นในส่วนเชื่อมประกอบ 4 มีการปรับปรุง แก้ไขกับปัญหาที่เกิดขึ้นในส่วนการผลิตมากกว่านี้มาก ดังนั้นการปรับปรุงเฉพาะเรื่องควรทำอย่างต่อเนื่องและแก้ไขทุกๆ ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] เษกสรร สิงห์ธนู. 2550. "**การบำรุงรักษาเชิงแผนงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร กรณีศึกษาสายการบรรจุน้ำยาทำความสะอาดสุขภัณฑ์**" วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมการผลิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[2] ธานี อ่วมอ้อ. 2546. "**การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม**" พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ, สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

[3] รศ.ดร.สุรพล ราษฎร์นุ้ย. 2549. "**วิศวกรรมการหล่อลื่นเบื้องต้น**" กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).

[4] หัวหน้าคณะผู้แต่ง NAKAJIMA Seiichi และ SHIROSE Kunio (JIPM). 2545. "**การดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อการปฏิรูปการผลิต ฉบับอุตสาหกรรมการประกอบ**" แปลโดย ผศ.ดร.สมชัย อัครทิวา และรังสรรค์ เลิศในสัตย์. สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

[5] The Productivity Development Team. 2550. "**ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร OEE for Operators : Overall Equipment Effectiveness**" แปลโดย ดร.วิทยา สุหฤทดำรง, บรรณาธิการ พรเทพ เหลือทรัพย์สุข และยุพา กลอนกลาง. สำนักพิมพ์ อี.ไอ. แสควร์.

[6] ประทีป นาคอ่อน. 2552. "**การศึกษาความรู้และการมีส่วนร่วมของพนักงานต่อระบบการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมบนแท่นผลิตก๊าซธรรมชาติ**" ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

[7] ผศ.ดร.สมภพ ตลับแก้ว. "**การประยุกต์ใช้วิธีการ FMEA เพื่อปรับปรุงความพึงพอใจแก่ลูกค้า**"

[8] ฉัตรเฉลิม วงศ์รัฐนันท์. "**การวัดสมรรถนะระบบการจัดการบำรุงรักษาทวีผลโดยทุกคนมีส่วนร่วม: กรณีศึกษา:อุตสาหกรรมกระดาษ**" สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[9] ธนะรัตน์ รัตนกูล, กลางเดือน โพชนา และธเนศ รัตนวิไล. 2553."**การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาด้วยตนเองในโรงงานผลิตกล่องกระดาษ**"ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[10] นิศากร สมสุข, จิตลดา ชิ้มเจริญ, สุพจน งอกกำไร, สมชาย น้ำขาว และนัยนา ไชยโกฏิ. 2551. **"การศึกษาและปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตท่อ"** สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย.

[11] สุรชาติ วิชัยดิษฐ, กิตติ เจิดรังษีและสัณหชัย กลิ่นพิกุล. **"การประยุกต์ใช้เทคนิค TPM ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มอัดแก๊ส"** ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหการเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

[12] อนุสร ผโลปกรณ์ และมณฑลี ศาสนนันทน. 2549. **"การพัฒนาแนวทางประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาเชิงทวีผล (TPM) สำหรับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ลูกฟูก"** ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[13] ยอดนภา เกษเมือง, เถลิง พลเจริญ, ศุภชัย แสงจันทร์ และกิตติพงษ์ วริศรากุล. 2552. **"การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร กรณีศึกษา หจก.สุจรรยาพาณิชย"** สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธนบุรี.

[14] One Yoon Seng and Muhamad Jantan **" IMPLEMENTING TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) IN MALAYSIAN MANUFACTURING ORGANISATION: AN OPERATIONAL STRATEGY STUDY"** School of Management, University Sains Malaysia.

[15] MANU DOGRA 1, VSIHAL S. SHARMA 2, ANISH SACHDEVA 2 and J.S. DUREJA 3. 2011. **" TPM - A KEY STRATEGY FOR PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN PROCESS INDUSTRY"** School of Engineering, Taylor's University.

[16] ณรงค์วงษ์เชื้อ. 2552. **"ปัญหาการดำเนินงานของอุตสาหกรรมกระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหารในประเทศไทย"** สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

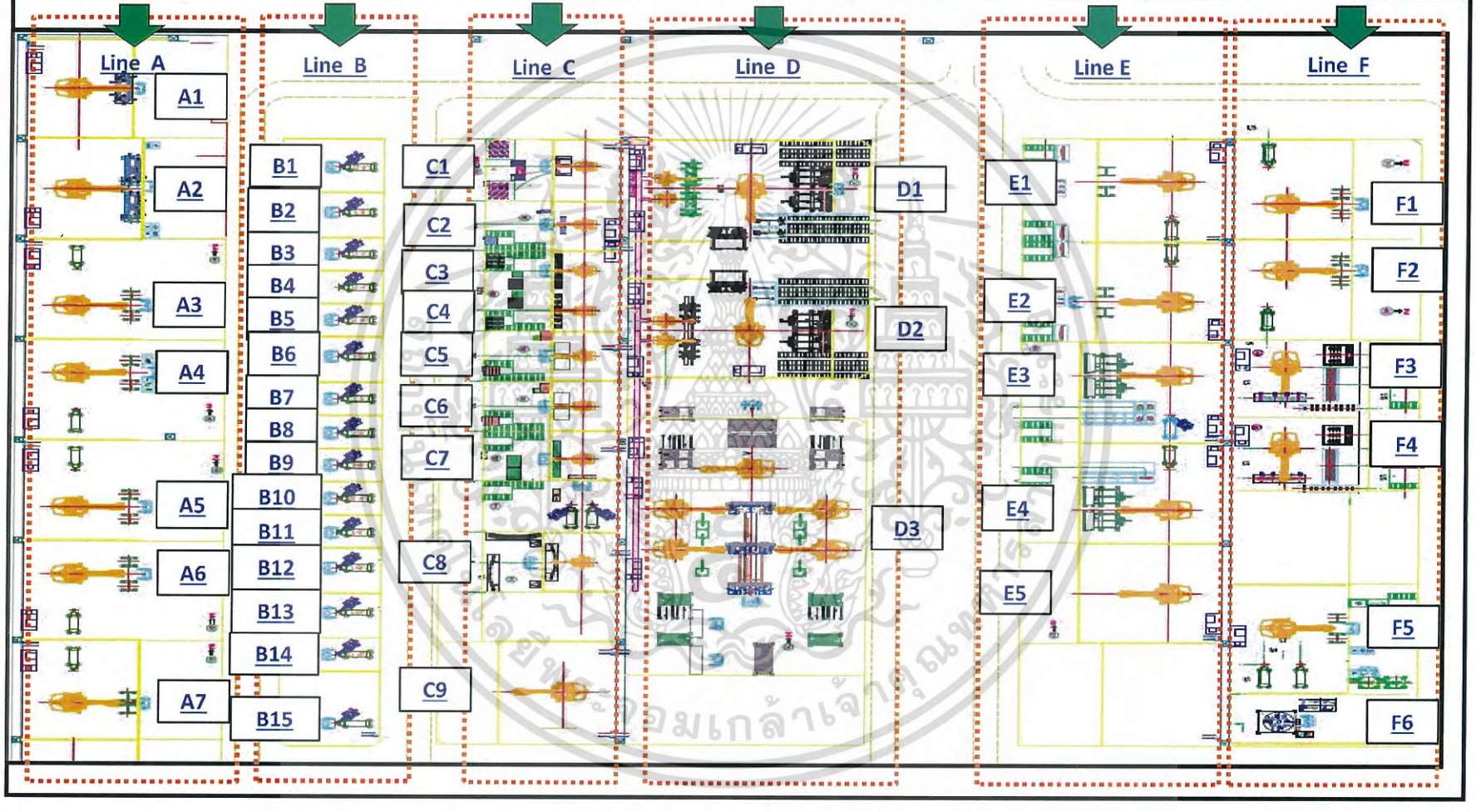
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

เอกสารการจัดทำกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยเครื่องจักรด้วยตนเอง (AM) ของหน่วยงานเชื่อมประกอบ 4 โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังของเครื่องจักร (Lay out Machine)



แผนผังของเครื่องจักร (Lay out Machine)

โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ส่วนเชื่อมประกอบ 4

Line A	Line B	Line C	Line D	Line E	Line F
A1	B1	C1	D1	E1	F1
A2	B2	C2	D2	E2	F2
A3	B3	C3	D3	E3	F3
A4	B4	C4		E4	F4
A5	B5	C5		E5	F5
A6	B6	C6			F6
A7	B7	C7			
	B8	C8			
	B9	C9			
	B10				
	B11				
	B12				
	B13				
	B14				
	B15				

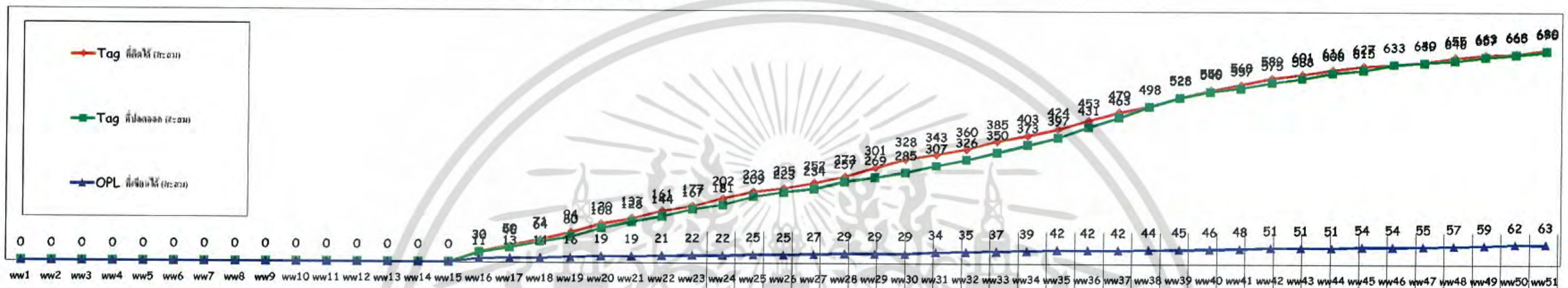
Line A	มีทั้งหมด	7 Line
Line B	มีทั้งหมด	15 Line
Line C	มีทั้งหมด	9 Line
Line D	มีทั้งหมด	3 Line
Line E	มีทั้งหมด	5 Line
Line F	มีทั้งหมด	6 Line

รวมทั้งหมด 45 Line การผลิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการทำงานการดำเนินการ	Tag ที่ติดได้ (สะสม) = 680 Tag Tag ที่ปลดออก (สะสม) = 676 Tag OPL ที่เขียนได้ (สะสม) = 63 เรื่อง

กราฟแสดงการสะสม TAG และ OPL ASS'Y 4



ปี	2012																								
เดือน	มกราคม					กุมภาพันธ์					มีนาคม					เมษายน					พฤษภาคม				
%A	71.92					72.37					74.18					77.11					76.46				
ww	ww1	ww2	ww3	ww4	ww5	ww6	ww7	ww8	ww9	ww10	ww11	ww12	ww13	ww14	ww15	ww16	ww17	ww18	ww19	ww20	ww21	ww22	ww23	ww24	ww25
Day																1-7	8-14	15-21	22-28	29-30	1-5	6-12	13-19	20-26	27-31
Tag ที่ติดได้	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	18	21	23	26	17	24	16	25	21
Tag ที่ปลดออก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	16	18	16	28	20	16	23	14	28
OPL ที่เขียนได้	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2	1	2	3	0	2	1	0	3
Tag ที่ติดได้ (สะสม)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	50	71	94	120	137	161	177	202	223
Tag ที่ปลดออก (สะสม)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	46	64	80	108	128	144	167	181	209
OPL ที่เขียนได้ (สะสม)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	13	14	16	19	19	21	22	22	25

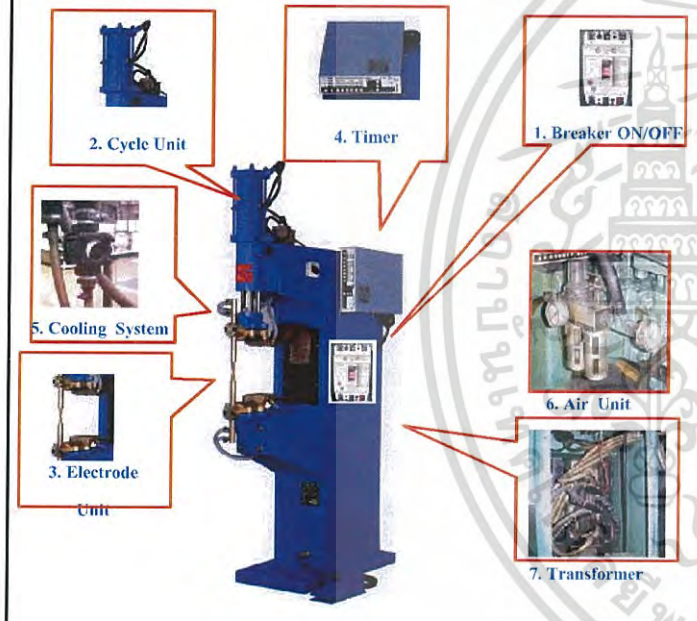
ปี	2012																									
เดือน	มิถุนายน					กรกฎาคม					สิงหาคม					กันยายน						ตุลาคม				
%A	75.53					75.72					80.11					77.18						79.19				
ww	ww26	ww27	ww28	ww29	ww30	ww31	ww32	ww33	ww34	ww35	ww36	ww37	ww38	ww39	ww40	ww41	ww42	ww43	ww44	ww45	ww46	ww47	ww48	ww49	ww50	ww51
Day	1-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-31	1-4	5-11	12-18	19-25	26-31	1	2-8	9-15	16-22	23-29	30	1-6	7-13	14-20	21-27	28-31
Tag ที่ติดได้	12	17	20	29	27	15	17	25	18	21	29	26	19	30	22	18	21	12	15	11	6	7	15	8	5	12
Tag ที่ปลดออก	14	11	23	12	16	22	19	24	23	24	34	32	35	28	20	11	18	13	18	9	18	6	7	11	8	11
OPL ที่เขียนได้	0	2	2	0	0	5	1	2	2	3	0	0	2	1	1	2	3	0	0	3	0	1	2	2	3	1
Tag ที่ติดได้ (สะสม)	235	252	272	301	328	343	360	385	403	424	453	479	498	528	550	568	589	601	616	627	633	640	655	663	668	680
Tag ที่ปลดออก (สะสม)	223	234	257	269	285	307	326	350	373	397	431	463	498	526	546	557	575	588	606	615	633	639	646	657	665	676
OPL ที่เขียนได้ (สะสม)	25	27	29	29	29	34	35	37	39	42	42	42	44	45	46	48	51	51	51	54	54	55	57	59	62	63

โครงสร้างและจุดตรวจสอบของเครื่องจักร (Machine Structure & Inspection)

AM STEP 0

เครื่องจักร(Machine) STATIONARY SPOT ขนาด(Size) - ยี่ห้อ (Brand) DENGENSHA รุ่น (Model) ND-50-410 ส่วน /แผนก เชื่อมประกอบ 4

PHOTO OR DRAWING	DESCRIPTION/RUNNING/ RISKS OF MACHINE (อธิบายส่วนประกอบ/การทำงาน/ความเสี่ยง ของเครื่องจักร)



หน้าที่การทำงาน

1. Breaker ON/OFF ทำหน้าที่ เปิด – ปิด การทำงานของเครื่องจักร
2. Cycle Unit ทำหน้าที่ ควบคุมการทำงานของกระบอกลมที่ใช้ในการ Spot
3. Electrode Unit ทำหน้าที่ กดชิ้นงานและปล่อยกระแสไฟหลอมละลายชิ้นงานให้ติดกัน
4. Timer ทำหน้าที่ ควบคุมและปรับเปลี่ยนค่า Parameter ของเครื่องจักรที่ใช้ในการ Spot
5. Cooling Unit ทำหน้าที่ ควบคุมการไหลของน้ำหล่อเย็นที่ใช้ในการ Spot
6. Air Unit ทำหน้าที่ ควบคุมแรงดันลมที่ใช้ในการ Spot
7. Transformer ทำหน้าที่ ควบคุมการทำงานส่วนต่างๆของเครื่องจักร

ความเสี่ยง

1.ชิ้นส่วนที่ยากต่อการหยิบจับและอาด อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้
2.อันตรายจากเม็ด Spatter สะเก็ดไฟจากการ Spot กระเด็นเข้าตา
3.อันตรายจากชุดหัวสปอตกดทับนิ้วมือ
4.บริเวณจุดต่อสายไฟ อาจทำให้ไฟฟ้าดูดได้
5.การสัมผัสกับสายไฟที่ชำรุดทำให้อาจถูกไฟฟ้าดูด
6.อันตรายจากความร้อนที่เกิดจากการหลอมละลายของโลหะ
5.เกิดจากสายพานปลอยกระแสไฟช็อต
7.ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและอวัยวะในการสูดดม
8.ทำให้เกิดการแสบตาและระบบการมองเห็นในการสัมผัส
โดยตรง 9.เกิดการรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่นต่างๆทำให้พื้น
ลื่น

AM STEP 0

โครงสร้างและจุดตรวจสอบของเครื่องจักร (Machine Structure & Inspection)

เครื่องจักร(Machine) ROBOT SPOT WELDING ขนาด(Size) ยี่ห้อ (Brand) ABB รุ่น (Model) IRB-1400 ส่วน /แผนก เชื่อมประกอบ 4

PHOTO OR DRAWING	DESCRIPTION/RUNNING/ RISKS OF MACHINE (อธิบายส่วนประกอบ/การทำงาน/ความเสี่ยง ของเครื่องจักร)
 1. Breaker ON/OFF 2. Controller 3. Remote Control 6. สายข้อต่อกระดูกงู 5. Gun Spot 4. Switch Control	**หน้าที่การทำงาน** 1. Breaker ON/OFF ทำหน้าที่ เปิด – ปิด การทำงานของเครื่องจักร 2. ตู้ CONTROL ทำหน้าที่ ควบคุมการจ่ายกระแสไฟที่ใช้ในการเชื่อม 3. Remote Control ทำหน้าที่ ปรับเปลี่ยนการทำงานของเครื่องจักร 4. Switch Control ทำหน้าที่ กำหนดการทำงานของเครื่องจักร 5. Gun Spot ทำหน้าที่ Spot ชิ้นงาน และ ปล่อยกระแสไฟไปทำการหลอมละลายจุด Spot 6. สายข้อต่อกระดูกงู ทำหน้าที่ ป้องกันสายไฟต่างๆไม่ให้เกิดการเสียหาย **ความเสี่ยง** 1.ชิ้นส่วนที่ยากต่อการทำความสะอาด อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ 2.อันตรายจากชุดหัวสปอตกระแทก 3.อันตรายจากชุดหัวสปอตกดทับนิ้วมือ 4.อันตรายที่เกิดจากละอองไฟจากการสปอตกระเด็นเข้าตา 5.อันตรายจากควันที่เกิดจากการหลอมละลายของโลหะ 5.ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อจมูกและอวัยวะต่างๆในการสูดดม 6.ทำให้เกิดการแสบตาและระบบการมองเห็นในการสัมผัส 8.บริเวณจุดต่อสายไฟอาจทำให้ไฟฟ้าดูดได้ โดยตรง 7.เกิดการรัดกุมของนาฬิกาและสิ่งต่างๆทำให้พันลิ่น 9.การสัมผัสกับสายไฟที่ชำรุดทำให้อาจถูกไฟฟ้าดูด 10.เกิดจากความร้อนและแสงสว่างที่เกิดขึ้นจากกระแสไฟ อัดวงจร 11.เกิดจากความร้อนของหัวสปอต Cap Tip หลังการสปอต 12.การตกจากที่สูง (เครื่องจักร) ในการทำความสะอาด

โครงสร้างและจุดตรวจสอบของเครื่องจักร (Machine Structure & Inspection)

AM STEP 0

เครื่องจักร(Machine) ROBOT WELDING ขนาด(Size)..... ยี่ห้อ (Brand) MOTOMAN รุ่น (Model) NX100/EA1400N ส่วน /แผนก ..... เชื่อมประกอบ 4

PHOTO OR DRAWING	DESCRIPTION/RUNNING/ RISKS OF MACHINE (อธิบายส่วนประกอบ/การทำงาน/ความเสี่ยง ของเครื่องจักร)

1. Breaker ON/OFF

2. Controller

3. Remote Control

4. Switch Control

5. Monitor

7. Contac Tube

6. Nozzle Insulator

หน้าที่การทำงาน

1. Breaker ON/OFF ทำหน้าที่ เปิด – ปิด การทำงานของเครื่องจักร
2. ตู้ CONTROL ทำหน้าที่ ควบคุมการจ่ายกระแสไฟที่ใช้ในการเชื่อม
3. Remote Control ทำหน้าที่ ปรับเปลี่ยนการทำงานของเครื่องจักร
4. Switch Control ทำหน้าที่ กำหนดการทำงานของเครื่องจักร
5. Gun Spot ทำหน้าที่ Spot ชิ้นงาน และ ปล่อยกระแสไฟไปทำการหลอมละลายจุด Spot
6. สายขั้วต่อกระดูกงู ทำหน้าที่ ป้องกันสายไฟต่างๆไม่ให้เกิดการเสียหาย

ความเสี่ยง

1.ชิ้นส่วนที่ยากต่อการทำความสะอาด อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้
2.อันตรายจากชุดหัวเชื่อม Robot กระแทก
4.อันตรายจากความร้อนที่เกิดจากการหลอมละลายของโลหะ
3.อันตรายจากความร้อนของชุดปอกเชื่อมหลังการเชื่อมชิ้นงาน
5.ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อจมูกและอวัยวะต่างๆของร่างกาย
6.อันตรายจากแสงที่เกิดจากการเชื่อมชิ้นงาน
7.ทำให้เกิดการแสบตาและระบบการมองเห็นในการสัมผัส
โดยตรง 8.เกิดการรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่นต่างๆทำให้พื้น
9.บริเวณจุดต่อสายไฟ อาจทำให้ไฟฟ้าดูดได้
ลื่น
10.การสัมผัสกับสายไฟที่ชำรุดทำให้อาจถูกไฟฟ้าดูด
11.เกิดจากความร้อนและแสงสว่างที่เกิดขึ้นจากกระแสไฟ
ลัดวงจร

AM STEP 0

แผนผังทำความสะอาด (CLEANING MAP)

เครื่องจักร(Machine) STATIONARY SPOT ขนาด(Size)..... ยี่ห้อ (Brand) DENGENSHA รุ่น (Model) ND-50-410 ส่วน /แผนก เชื่อมประกอบ 4

รูปเครื่องจักร / อุปกรณ์ (Illustration)	วิธีการ (Method)	วัสดุอุปกรณ์ทำความสะอาด (Material of Cleaning)	ผู้รับผิดชอบ (Responsible)	หมายเหตุ (Remark)
Cycle Unit	ใช้เศษผ้าเช็ดทำความสะอาด คราบน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณ Cycle Unit	เศษผ้า	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	
Electrode Unit	ใช้เศษผ้าเช็ดทำความสะอาด คราบน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณ Electrode Unit	เศษผ้า	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	
ฐานเครื่องจักร	ใช้เศษผ้า/ไม้กวาดทำความสะอาด คราบน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณฐานเครื่องจักร	เศษผ้า ไม้กวาด ตักขยะ	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	
Timer	ใช้เศษผ้าเช็ดทำความสะอาด คราบน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณTimer	เศษผ้า	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	

AM STEP 0

แผนผังทำความสะอาด (CLEANING MAP)

เครื่องจักร(Machine) ROBOT GLIPER ขนาด(Size)..... ยี่ห้อ (Brand) ABB รุ่น (Model) IRB-1400 ส่วน /แผนก เชื่อมประกอบ 4

รูปเครื่องจักร / อุปกรณ์ (Illustration)	วิธีการ (Method)	วัสดุอุปกรณ์ทำความสะอาด (Material of Cleaning)	ผู้รับผิดชอบ (Responsible)	หมายเหตุ (Remark)
GUN SPOT	ใช้เศษผ้าทำความสะอาด กราบน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณหัว GUN SPOT	เศษผ้า	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	
ข้อต่อกระดูกงู	ใช้เศษผ้าชุบทำความสะอาด กราบน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณข้อต่อกระดูกงู	เศษผ้า	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	
ฐานเครื่องจักร	ใช้เศษผ้า/ไม้กวาดทำความสะอาด กราบน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณฐานเครื่องจักร	เศษผ้า ไม้กวาด ตักขยะ	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	

AM STEP 0

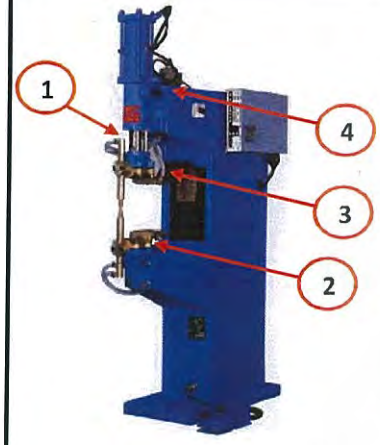
แผนผังทำความสะอาด (CLEANING MAP)

เครื่องจักร(Machine) ROBOT WELDING ขนาด(Size)... ยี่ห้อ (Brand) MOTOMAN รุ่น (Model) NX100/EA1400N ส่วน /แผงที่ ชิ้นส่วนประกอบ 4

รูปเครื่องจักร / อุปกรณ์ (Illustration)	วิธีการ (Method)	วัสดุอุปกรณ์ทำความสะอาด (Material of Cleaning)	ผู้รับผิดชอบ (Responsible)	หมายเหตุ (Remark)
หัวส่งลวดเชื่อม	ใช้เศษผ้าทำความสะอาด กราบน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณหัวส่งลวดเชื่อม	เศษผ้า	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	
ข้อต่อกระดูกงู	ใช้เศษผ้าเช็คทำความสะอาด กราบน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณข้อต่อกระดูกงู	เศษผ้า	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	
ฐานเครื่องจักร	ใช้เศษผ้า/ไม้กวาดทำความสะอาด กราบน้ำมันและฝุ่นละอองที่ เกาะติดบริเวณฐานเครื่องจักร	เศษผ้า ไม้กวาด ตักขยะ	พนักงาน ประจำเครื่องจักร	

AM STEP 3 **แผนผังการขันแน่น และการหล่อลื่น (MAP OF RETIGHTENING LOCATIONS AND LUBRICATION PROCEDURES)**

เครื่องจักร(Machine) STATIONARY SPOT ขนาด(Size)..... ยี่ห้อ (Brand) DENGENSHA รุ่น (Model) ND-50-410 ส่วน /แผนก เชื่อมประกอบ 4

ภาพแสดงจุดทำการหล่อลื่น/ขันแน่น	จุดที่	พื้นที่บริเวณ	สารหล่อลื่น/ยี่ห้อ/เกรด/มาตรฐาน	วิธีการหล่อลื่น/ขันแน่น	เครื่องมือที่ใช้	ความถี่	ปริมาณ	เวลาที่ใช้เติม	ผู้รับผิดชอบ
	1	Air unit	น้ำมันไฮดรอลิกส์ /เบอร์46	เทเติมภาชนะ	กรวย	ตรวจเช็คก่อน-	150 CC.	3 นาที	ช่างเทคนิค
			ยี่ห้อ PTT			ปฏิบัติงานทุกวัน			
	2	ฐานเครื่องช่วงล่าง	BOLT M.12	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ เบอร์ 19	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	พนักงาน
				(สังเกตุรอย MARK)	ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			ประจำเครื่อง
	3	สะพานไฟ	BOLT M.12	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ เบอร์ 19	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	พนักงาน
				(สังเกตุรอย MARK)	ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			ประจำเครื่อง
	4	ฐานเครื่องช่วงบน	BOLT M.14	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ เบอร์ 24	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	พนักงาน
				(สังเกตุรอย MARK)	ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			ประจำเครื่อง

ภาพแสดงจุดทำการขันแน่นและการหล่อลื่น

☐ การขันแน่น ☑ การหล่อลื่น

1

☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น

2

☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น

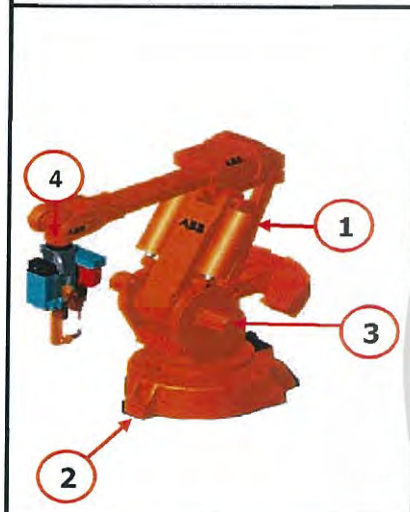
3

☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น

4

AM STEP 3 **แผนผังการขันแน่น และการหล่อลื่น (MAP OF RETIGHTENING LOCATIONS AND LUBRICATION PROCEDURES)**

เครื่องจักร(Machine) RB SPOT WELDING ขนาด(Size)..... ยี่ห้อ (Brand) ABB รุ่น (Model) IRB-1400 ส่วน /แผ่นที่ เรื่อมประกอบ 4

ภาพแสดงจุดทำการหล่อลื่น/ขันแน่น	จุดที่	พื้นที่บริเวณ	สารหล่อลื่น/ยี่ห้อ/เกรด/มาตรฐาน	วิธีการหล่อลื่น/ขันแน่น	เครื่องมือที่ใช้	ความถี่	ปริมาณ	เวลาที่ใช้เติม	ผู้รับผิดชอบ
	1	Air unit	น้ำมันไฮดรอลิกส์ /เบอร์46	เทเติมภาชนะ	กรวย		150 CC.	3 นาที	ช่างเทคนิค
			ยี่ห้อ PTT						
	2	ฐานเครื่อง	BOLT M.19	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ เบอร์ 27	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	พนักงาน
				(สังเกตุรอย MARK)	ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			ประจำเครื่อง
	3	ข้อต่อช่วงล่าง	BOLT M.10	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ L เบอร์10	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	พนักงาน
				(สังเกตุรอย MARK)	ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			ประจำเครื่อง
	4	ข้อต่อช่วงบน	BOLT M.8	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ เบอร์6	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	
				(สังเกตุรอย MARK)	ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			

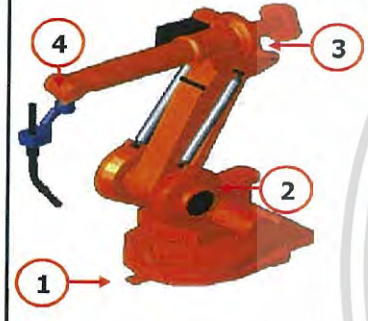
ภาพแสดงจุดทำการขันแน่นและการหล่อลื่น

☐ การขันแน่น ☑ การหล่อลื่น	☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น	☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น	☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น

AM STEP 3

แผนผังการขันแน่น และการหล่อลื่น (MAP OF RETIGHTENING LOCATIONS AND LUBRICATION PROCEDURES)

เครื่องจักร(Machine) ROBOT WELDING ขนาด(Size)..... ยี่ห้อ (Brand) MOTOMAN รุ่น (Model) NX100/EA1400N ส่วน /แผนก เชื่อมประกอบ 4

ภาพแสดงจุดทำการหล่อลื่น/ขันแน่น	จุดที่	พื้นที่บริเวณ	สารหล่อลื่น/ยี่ห้อ/เกรด/มาตรฐาน	วิธีการหล่อลื่น/ขันแน่น	เครื่องมือที่ใช้	ความถี่	ปริมาณ	เวลาที่ใช้เติม	ผู้รับผิดชอบ
	1	ฐานเครื่อง	BOLT M.14	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ L22 เบอร์	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	พนักงาน
				(สังเกตุรอย MARK)	ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			ประจำเครื่อง
	2	ข้อต่อช่วงล่าง	BOLT M.6	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ L5 เบอร์	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	พนักงาน
				(สังเกตุรอย MARK)	ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			ประจำเครื่อง
	3	ข้อต่อช่วงบน	BOLT M.10	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ L8 เบอร์	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	พนักงาน
				(สังเกตุรอย MARK)	ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			ประจำเครื่อง
	4	ข้อต่อช่วงหัวเชื่อม	BOLT M.6	ใช้มือหมุน	ใช้ประแจ L6 เบอร์	ตรวจเช็คก่อน-		1 นาที	พนักงาน
				(สังเกตุรอย MARK)	ไขให้แน่น	ปฏิบัติงานทุกวัน			ประจำเครื่อง

ภาพแสดงจุดทำการขันแน่นและการหล่อลื่น

☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น 1	☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น 2	☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น 3	☑ การขันแน่น ☐ การหล่อลื่น 4

	SECTION	M/C NO.	ตารางมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน (การทำความสะอาด/การหล่อลื่น/การขันแน่น)	ISSUED BY	APPROVED BY
	SHIFT				
	01	02			

ลำดับที่	ส่วนประกอบ เครื่องจักร	ตำแหน่ง ตรวจสอบ	มาตรฐาน	วิธีการเช็ค	วิธีแก้ไข/อุปกรณ์ ชนิดของสารหล่อลื่น	ความถี่ (ที่/เดือน)	เดือน.....ปี..... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
1		จุดขันแน่นของ เครื่องจักร	สภาพสมบูรณ์ ยึดแน่นกับ ตัวเครื่อง	ตรวจสอบ ด้วยสายตา	ประแจขันยึดให้แน่น	1	
2		สายดิน เครื่องจักร	สภาพสมบูรณ์ ยึดแน่นกับ ตัวเครื่อง	ตรวจสอบ ด้วยสายตา	ไขควงขันยึดให้แน่น	1	
3		วาล์วน้ำ/ลม	สภาพสมบูรณ์ / ไม่รั่วซึม	ตรวจสอบ ด้วยสายตา	ประแจ/ไขควงขันยึด ให้แน่น	1	
4		สะพานไฟ	สภาพสมบูรณ์ ไม่ฉีกขาด/ ชำรุด	ตรวจสอบ ด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ /แจ้งซ่อม	1	
5		ระดับน้ำมัน HYDROLIC	สมบูรณ์/ไม่ รั่วซึม/ไม่มี คราบน้ำมัน	ตรวจสอบ ด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ /แจ้งซ่อม	1	
6		FOOT SWITCH	สภาพสมบูรณ์ ไม่แตกหัก / ชำรุด	ตรวจสอบ ด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ /แจ้งซ่อม	1	
7		SW/ BRAEKER	สภาพสมบูรณ์ ไม่แตกหัก / ชำรุด	ตรวจสอบ ด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ /แจ้งซ่อม	1	
						ผู้ปฏิบัติงาน	
						ผู้ตรวจสอบ	

หมายเหตุ

สัญลักษณ์การตรวจเช็ก

√ ปกติ

X ผิดปกติ

○ แก้ไขแล้ว

	SECTION	M/C NO.	ตารางมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน (การทำความสะอาด/การหล่อลื่น/การขันแน่น)	ISSUED BY	APPROVED BY
	SHIFT				
	01	02			

จุดตรวจที่	ส่วนประกอบเครื่องจักร	ตำแหน่งตรวจสอบ	มาตรฐาน	วิธีการเช็ค	วิธีแก้ไข/อุปกรณ์ชนิดของสารหล่อลื่น	เวลา(นาที)	เดือน.....ปี..... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
8		ชุดควบคุมเครื่องจักร	สภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	

หมายเหตุ

สัญลักษณ์การตรวจเช็ค

√ ปกติ

X ผิดปกติ

○ แก้ไขแล้ว

ผู้ตรวจสอบ

ผู้ตรวจสอบ

SECTION	M/C NO.	ตารางมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน (การทำความสะอาด/การหล่อลื่น/การขันแน่น)	ISSUED BY	APPROVED BY
SHIFT				
01	02			

ลำดับที่	ส่วนประกอบเครื่องจักร	ตำแหน่งตรวจสอบ	มาตรฐาน	วิธีการเช็ค	วิธีแก้ไข/อุปกรณ์ชนิดของสารหล่อลื่น	เวลา(นาที)	เดือน.....ปี..... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
1		Breaker ON/OFF	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	
2		Remote Control	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	
3		Monitor	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	
4		Controller	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	
5		Gun Spot	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	
6		สายข้อต่อกระดูกงู	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	
7		Switch Control	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	
						ผู้ตรวจเช็ค	
						ผู้ตรวจสอบ	

หมายเหตุ

สัญลักษณ์การตรวจเช็ค

V ปกติ

X ผิดปกติ

○ แก้ไขแล้ว

SECTION	M/C NO.	ISSUED BY	APPROVED BY
SHIFT			
01	02		

ตารางมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน

(การทำความสะอาด/การหล่อลื่น/การขันแน่น)

ลำดับ	ส่วนประกอบเครื่องจักร	ตำแหน่งตรวจสอบ	มาตรฐาน	วิธีการเช็ค	วิธีแก้ไข/อุปกรณ์ชนิดของสารหล่อลื่น	เวลา(นาที)	เดือน.....ปี..... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
1		Breaker ON/OFF	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	
2		Remote Control	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	
3		Monitor	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	
4		Controller	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	
5		Nozzle Insulator	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	เปลี่ยน Nozzle Insulator ใหม่ทันที	1	
6		Contact Tube	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	เปลี่ยน Contact Tube ใหม่ทันที	1	
7		Switch Control	สภาพสมบูรณ์	ตรวจสอบด้วยสายตา	แจ้งหัวงานรับทราบ/แจ้งซ่อม	1	
หมายเหตุ		สัญลักษณ์การตรวจเช็ค V ปกติ X ผิดปกติ ○ แก้ไขแล้ว				ผู้ตรวจสอบ	
						ผู้ดูแลเครื่องจักร	

ภาคผนวก ข

ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ก่อนและหลังการปรับปรุงของหน่วยงานเชื่อมประกอบ 4 โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือนที่ / Line	Availability Rate ส่วนเชื่อมประกอบ 4										AVG / 3 Month	AVG / 7 Month
	ก่อนทำการปรับปรุง			หลังทำการปรับปรุง								
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT		
A1	69.85%	70.13%	70.87%	74.15%	74.69%	73.14%	73.98%	78.34%	76.34%	77.35%	73.88%	75.43%
A2	72.31%	70.67%	71.94%	75.67%	74.67%	74.13%	75.27%	79.64%	76.33%	78.64%	74.93%	76.34%
A3	68.76%	70.78%	69.87%	71.24%	70.78%	70.87%	72.35%	72.99%	71.68%	73.69%	69.80%	71.94%
A4	68.15%	69.75%	69.74%	75.98%	73.98%	75.67%	73.65%	78.32%	74.37%	78.64%	73.83%	75.80%
A5	69.15%	72.74%	71.98%	78.37%	75.68%	75.65%	73.35%	80.34%	74.64%	78.95%	75.09%	76.71%
A6	71.12%	70.99%	71.57%	78.68%	76.61%	76.39%	75.65%	81.35%	75.35%	79.65%	75.74%	77.67%
A7	67.16%	68.75%	68.74%	73.22%	75.62%	74.65%	73.65%	82.16%	75.35%	77.64%	73.69%	76.04%
B1	77.15%	77.99%	78.87%	81.32%	82.15%	80.24%	81.64%	82.38%	80.15%	83.16%	80.51%	81.58%
B2	78.12%	76.99%	81.64%	81.38%	81.85%	80.65%	82.35%	82.36%	81.36%	80.61%	80.73%	81.51%
B3	79.34%	77.66%	80.98%	82.06%	82.67%	81.35%	81.65%	83.15%	81.13%	83.65%	81.36%	82.24%
B4	76.15%	77.12%	78.98%	84.67%	82.67%	82.35%	82.65%	81.65%	82.17%	83.32%	81.17%	82.78%
B5	75.72%	75.57%	78.25%	82.69%	81.98%	80.64%	81.26%	83.18%	81.67%	82.65%	80.36%	82.01%
B6	73.15%	75.65%	75.34%	83.68%	82.67%	82.65%	81.65%	84.65%	82.62%	83.65%	80.57%	83.08%
B7	75.13%	74.88%	83.55%	83.40%	82.98%	80.64%	81.35%	85.65%	80.97%	83.26%	81.18%	82.61%
B8	80.94%	75.65%	80.68%	83.31%	82.17%	80.80%	81.47%	83.64%	81.37%	82.06%	81.21%	82.12%
B9	78.45%	75.65%	78.68%	81.38%	80.65%	82.67%	82.37%	83.65%	81.65%	83.35%	80.85%	82.25%
B10	78.74%	77.98%	83.37%	83.37%	81.18%	80.34%	82.65%	84.23%	83.67%	81.98%	81.75%	82.49%
B11	73.65%	74.99%	75.68%	79.97%	82.35%	80.97%	81.67%	83.20%	82.64%	83.20%	79.83%	82.00%
B12	76.02%	74.62%	77.97%	83.98%	81.98%	82.74%	81.65%	83.65%	82.68%	80.75%	80.60%	82.49%
B13	75.19%	75.98%	78.70%	80.62%	82.65%	81.67%	82.65%	81.26%	82.69%	83.65%	80.51%	82.17%
B14	78.86%	76.67%	74.65%	83.67%	81.98%	81.35%	82.45%	81.65%	83.32%	83.15%	80.77%	82.51%
B15	78.27%	76.67%	81.69%	82.37%	82.69%	81.46%	82.65%	83.17%	81.99%	81.96%	81.29%	82.33%

เดือนที่ / Line	Availability Rate ส่วนเชื่อมประกอบ 4										AVG / 3 Month	AVG / 7 Month
	ก่อนทำการปรับปรุง			หลังทำการปรับปรุง								
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT		
C1	70.18%	68.65%	73.27%	76.67%	73.68%	74.65%	73.65%	75.87%	75.35%	76.62%	73.86%	75.21%
C2	67.97%	69.98%	69.97%	72.64%	73.32%	73.36%	74.68%	74.35%	75.65%	74.62%	72.65%	74.09%
C3	71.16%	69.97%	72.75%	73.37%	74.62%	73.75%	73.47%	74.67%	73.27%	73.90%	73.09%	73.86%
C4	68.15%	72.35%	70.67%	73.39%	72.94%	72.64%	71.68%	73.64%	72.36%	72.49%	72.03%	72.73%
C5	70.13%	72.38%	74.64%	75.70%	73.65%	73.66%	73.62%	78.98%	72.65%	73.96%	73.94%	74.60%
C6	68.97%	68.38%	69.98%	71.98%	73.65%	70.16%	71.26%	78.35%	77.50%	78.16%	72.84%	74.44%
C7	70.13%	72.35%	71.49%	73.74%	72.31%	71.38%	72.65%	73.65%	75.65%	77.64%	73.10%	73.86%
C8	66.16%	71.33%	70.74%	71.27%	72.64%	70.62%	72.13%	72.66%	76.38%	76.68%	72.06%	73.20%
C9	70.11%	71.71%	71.35%	72.39%	72.39%	70.45%	71.65%	73.98%	75.32%	76.64%	72.60%	73.26%
D1	68.41%	69.62%	70.42%	72.64%	75.65%	71.65%	72.62%	75.65%	74.64%	75.69%	72.70%	74.08%
D2	67.54%	71.36%	70.98%	74.70%	76.85%	71.23%	71.32%	78.65%	73.65%	79.15%	73.54%	75.08%
D3	68.66%	72.35%	73.92%	77.98%	74.65%	72.65%	73.23%	77.99%	73.22%	80.16%	74.48%	75.70%
E1	69.15%	73.65%	74.87%	77.69%	76.76%	73.65%	71.14%	82.34%	73.15%	81.27%	75.37%	76.57%
E2	73.77%	70.67%	76.85%	78.97%	74.45%	73.55%	73.36%	82.62%	72.65%	80.95%	75.79%	76.65%
E3	71.23%	68.87%	71.98%	73.68%	72.22%	71.64%	72.58%	83.37%	71.65%	82.65%	73.99%	75.40%
E4	70.10%	70.41%	74.67%	73.68%	72.13%	71.31%	71.64%	79.69%	72.39%	73.68%	72.97%	73.50%
E5	68.19%	69.09%	72.74%	72.67%	73.56%	71.59%	70.35%	78.15%	78.69%	77.46%	73.25%	74.64%
F1	69.37%	70.08%	71.36%	73.67%	72.66%	71.56%	71.26%	82.38%	76.76%	76.69%	73.58%	75.00%
F2	73.54%	70.67%	72.60%	75.98%	72.35%	72.36%	72.39%	83.39%	75.65%	75.59%	74.45%	75.39%
F3	68.15%	68.99%	73.75%	73.65%	71.08%	72.92%	71.14%	79.99%	76.30%	75.14%	73.11%	74.32%
F4	64.64%	67.66%	67.07%	70.88%	71.74%	70.83%	70.18%	83.34%	73.64%	79.98%	72.00%	74.37%
F5	71.39%	69.67%	68.69%	73.68%	71.35%	71.35%	71.23%	81.92%	76.78%	79.17%	73.52%	75.07%
F6	67.87%	68.58%	69.57%	73.70%	71.35%	70.84%	72.12%	78.67%	75.67%	80.30%	72.87%	74.66%
AVG	71.92%	72.37%	74.18%	77.11%	76.46%	75.53%	75.72%	80.11%	77.18%	79.19%	72.82%	77.33%

เดือนที่ / Line	Performance Rate ส่วนเชื่อมประกอบ 4										AVG / 3 Month	AVG / 7 Month
	ก่อนทำการปรับปรุง			หลังทำการปรับปรุง								
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT		
A1	99.55%	95.12%	96.99%	96.39%	99.89%	99.77%	99.95%	97.79%	98.65%	99.13%	98.32%	98.79%
A2	99.65%	98.69%	97.17%	97.89%	99.92%	99.91%	99.97%	98.32%	98.15%	98.65%	98.83%	98.97%
A3	89.94%	91.03%	91.11%	99.39%	98.97%	99.30%	98.79%	99.72%	98.81%	99.65%	90.69%	99.23%
A4	98.75%	98.08%	97.37%	97.18%	99.00%	99.92%	99.92%	97.26%	98.99%	97.99%	98.44%	98.61%
A5	99.79%	98.15%	97.19%	97.13%	99.13%	99.82%	99.93%	98.27%	99.15%	98.65%	98.72%	98.87%
A6	99.16%	94.69%	96.69%	95.70%	99.98%	99.33%	99.97%	97.98%	98.98%	98.69%	98.12%	98.66%
A7	98.97%	97.75%	96.65%	96.19%	99.89%	99.92%	99.94%	98.37%	99.87%	98.69%	98.62%	98.98%
B1	98.99%	96.67%	96.68%	96.42%	99.90%	99.19%	99.95%	98.37%	99.15%	98.97%	98.43%	98.85%
B2	99.68%	95.08%	97.68%	96.32%	99.99%	98.79%	99.65%	96.90%	98.69%	98.65%	98.14%	98.43%
B3	97.97%	97.27%	96.67%	97.13%	99.89%	99.85%	99.96%	98.36%	99.94%	97.69%	98.47%	98.97%
B4	97.98%	94.68%	96.68%	95.68%	99.98%	99.45%	99.97%	97.69%	98.69%	97.36%	97.82%	98.40%
B5	97.98%	95.69%	97.87%	96.38%	99.99%	98.88%	99.98%	98.17%	97.69%	98.69%	98.13%	98.54%
B6	97.67%	96.67%	97.35%	96.78%	99.82%	98.65%	99.94%	97.66%	98.99%	98.70%	98.22%	98.65%
B7	97.92%	96.07%	97.98%	97.89%	99.90%	99.87%	99.99%	97.65%	98.95%	98.70%	98.49%	98.99%
B8	97.97%	96.68%	96.68%	97.89%	99.89%	98.98%	99.98%	98.70%	99.17%	97.69%	98.36%	98.90%
B9	98.65%	96.29%	97.99%	98.32%	99.94%	97.87%	99.97%	98.69%	99.27%	98.99%	98.60%	99.00%
B10	99.57%	93.32%	96.69%	95.68%	98.99%	98.70%	99.97%	97.16%	98.90%	99.69%	97.87%	98.44%
B11	98.87%	97.05%	98.84%	97.47%	99.79%	99.91%	98.99%	97.36%	99.36%	98.45%	98.61%	98.76%
B12	97.98%	96.16%	97.68%	98.98%	99.92%	99.92%	99.98%	97.65%	98.97%	98.69%	98.59%	99.16%
B13	97.99%	96.76%	97.15%	96.98%	99.89%	99.87%	99.97%	96.65%	98.89%	98.68%	98.28%	98.71%
B14	97.79%	96.00%	97.35%	97.13%	99.96%	98.90%	99.95%	97.06%	99.65%	98.70%	98.25%	98.76%
B15	98.78%	93.14%	95.66%	96.36%	99.79%	98.79%	99.97%	97.67%	98.70%	98.70%	97.76%	98.57%

เดือนที่ / Line	Performance Rate ส่วนเชื่อมประกอบ 4										AVG / 3 Month	AVG / 7 Month
	ก่อนทำการปรับปรุง			หลังทำการปรับปรุง								
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT		
C1	98.79%	96.09%	97.65%	97.98%	99.00%	98.80%	99.98%	97.16%	98.69%	97.63%	98.18%	98.46%
C2	98.77%	95.12%	98.67%	98.66%	99.99%	99.13%	99.97%	97.16%	98.65%	97.90%	98.40%	98.78%
C3	99.33%	96.27%	97.68%	98.67%	99.24%	99.13%	98.99%	97.89%	99.02%	98.65%	98.49%	98.80%
C4	99.48%	93.16%	96.87%	97.16%	99.97%	98.65%	99.96%	96.65%	99.36%	97.37%	97.74%	98.44%
C5	99.75%	96.84%	98.65%	97.66%	98.87%	99.42%	99.97%	97.55%	98.97%	97.37%	98.50%	98.54%
C6	99.17%	96.17%	98.64%	98.65%	99.90%	99.35%	99.98%	97.55%	98.97%	98.27%	98.66%	98.95%
C7	98.97%	95.19%	96.99%	97.65%	99.99%	99.65%	99.97%	96.45%	97.37%	97.37%	97.96%	98.35%
C8	98.65%	94.67%	97.98%	98.32%	99.82%	98.98%	99.92%	97.89%	98.65%	97.65%	98.26%	98.75%
C9	99.07%	96.19%	97.68%	97.99%	99.87%	97.88%	99.97%	97.36%	98.68%	97.36%	98.21%	98.45%
D1	99.59%	96.69%	98.17%	98.34%	99.00%	99.94%	99.96%	97.16%	98.68%	97.53%	98.51%	98.66%
D2	98.38%	95.07%	97.65%	97.65%	99.95%	99.35%	99.97%	97.05%	98.95%	97.13%	98.12%	98.58%
D3	99.07%	98.69%	98.68%	98.37%	99.90%	99.36%	98.94%	97.65%	98.36%	97.37%	98.64%	98.56%
E1	99.98%	97.29%	98.65%	97.12%	99.90%	98.89%	99.98%	97.12%	98.65%	97.75%	98.53%	98.49%
E2	99.15%	97.17%	97.65%	97.13%	98.77%	99.91%	99.95%	98.16%	99.36%	97.24%	98.45%	98.64%
E3	98.78%	95.67%	96.99%	96.79%	99.99%	98.92%	99.93%	96.24%	99.65%	96.55%	97.95%	98.30%
E4	99.37%	97.22%	98.65%	97.19%	99.99%	98.65%	99.97%	97.00%	98.97%	97.11%	98.41%	98.41%
E5	99.12%	96.16%	98.67%	98.69%	99.89%	99.65%	99.95%	96.65%	99.65%	97.12%	98.56%	98.80%
F1	98.97%	95.19%	97.16%	98.61%	99.89%	99.48%	99.96%	96.32%	99.27%	96.66%	98.15%	98.60%
F2	99.29%	93.40%	97.79%	96.31%	99.89%	97.69%	99.37%	96.23%	99.65%	98.69%	97.83%	98.26%
F3	99.00%	96.31%	97.99%	97.21%	99.96%	99.91%	99.75%	96.66%	99.72%	98.11%	98.46%	98.76%
F4	99.67%	97.50%	97.68%	98.37%	99.90%	98.66%	99.84%	97.13%	99.65%	98.57%	98.70%	98.87%
F5	99.78%	96.73%	98.35%	98.25%	99.32%	98.78%	99.99%	96.65%	98.99%	97.57%	98.44%	98.51%
F6	99.97%	96.17%	98.64%	97.66%	99.99%	98.69%	99.94%	96.57%	98.13%	98.23%	98.40%	98.46%
AVG	98.75%	96.00%	97.46%	97.46%	99.72%	99.21%	99.84%	97.46%	98.97%	98.11%	97.40%	98.68%

เดือนที่ / Line	Quality Rate ส่วนเชื่อมประกอบ 4										AVG / 3 Month	AVG / 7 Month
	ก่อนทำการปรับปรุง			หลังทำการปรับปรุง								
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT		
A1	97.74%	97.37%	96.72%	98.89%	98.66%	97.89%	97.37%	98.36%	98.90%	98.27%	98.02%	98.33%
A2	96.34%	97.65%	96.68%	98.65%	98.77%	97.57%	98.46%	98.36%	97.65%	98.66%	97.88%	98.30%
A3	99.20%	99.30%	99.40%	99.34%	99.50%	99.52%	99.55%	99.46%	99.48%	99.53%	99.30%	99.48%
A4	96.02%	96.98%	95.64%	99.12%	98.46%	98.37%	97.69%	98.13%	98.89%	98.69%	97.80%	98.48%
A5	95.75%	96.13%	95.40%	98.65%	97.24%	98.65%	97.62%	98.36%	98.65%	99.12%	97.56%	98.33%
A6	96.17%	95.69%	96.65%	96.59%	97.65%	97.64%	98.26%	97.65%	98.69%	98.36%	97.34%	97.84%
A7	97.91%	97.68%	98.65%	97.90%	98.64%	97.13%	97.69%	98.17%	97.65%	98.37%	97.98%	97.93%
B1	95.15%	94.69%	95.62%	96.32%	97.69%	96.67%	97.90%	97.65%	97.96%	97.65%	96.73%	97.41%
B2	94.71%	95.68%	94.67%	95.12%	97.65%	96.12%	97.68%	97.27%	98.69%	97.26%	96.49%	97.11%
B3	96.18%	95.69%	94.68%	95.32%	96.69%	96.34%	96.36%	97.33%	98.74%	98.65%	96.60%	97.06%
B4	90.15%	92.87%	91.70%	95.35%	96.69%	95.69%	96.74%	97.37%	98.62%	98.33%	95.35%	96.97%
B5	95.72%	96.65%	96.11%	95.69%	97.89%	96.26%	96.65%	97.69%	97.37%	98.37%	96.84%	97.13%
B6	94.65%	96.68%	96.32%	96.36%	98.69%	96.37%	97.36%	97.89%	98.90%	98.36%	97.16%	97.70%
B7	93.55%	94.65%	95.65%	96.37%	97.70%	96.45%	96.36%	96.69%	97.37%	97.32%	96.21%	96.89%
B8	95.58%	96.68%	95.66%	96.90%	98.70%	96.69%	96.45%	97.65%	97.90%	98.24%	97.04%	97.50%
B9	93.69%	93.98%	94.69%	96.69%	97.69%	96.12%	96.37%	97.37%	97.99%	98.65%	96.32%	97.27%
B10	93.69%	94.65%	95.65%	95.69%	98.98%	97.04%	96.99%	97.26%	97.78%	97.69%	96.54%	97.35%
B11	93.74%	94.68%	95.67%	96.69%	98.70%	96.65%	97.23%	97.27%	97.89%	98.24%	96.68%	97.52%
B12	95.12%	96.65%	94.14%	96.78%	98.37%	96.36%	97.37%	97.65%	97.90%	97.69%	96.80%	97.45%
B13	93.97%	94.68%	94.17%	96.36%	97.98%	96.32%	97.56%	97.65%	97.13%	97.64%	96.35%	97.24%
B14	95.59%	96.99%	95.98%	96.79%	98.69%	96.35%	97.36%	97.69%	97.90%	98.36%	97.17%	97.59%
B15	94.37%	95.69%	94.63%	95.89%	99.00%	96.39%	97.36%	97.65%	97.98%	97.37%	96.63%	97.38%

เดือนที่ / Line	Quality Rate ส่วนเชื่อมประกอบ 4										AVG / 3 Month	AVG / 7 Month
	ก่อนทำการปรับปรุง			หลังทำการปรับปรุง								
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT		
C1	96.15%	97.99%	96.68%	98.69%	98.69%	97.13%	98.23%	98.36%	98.99%	98.89%	97.98%	98.43%
C2	94.35%	95.97%	96.32%	98.46%	98.99%	97.99%	98.63%	98.42%	98.92%	99.13%	97.72%	98.65%
C3	95.24%	94.98%	95.87%	98.65%	98.96%	98.26%	97.62%	98.62%	98.93%	99.26%	97.64%	98.62%
C4	96.17%	95.64%	97.68%	97.90%	99.13%	97.11%	98.62%	99.65%	98.96%	99.35%	98.02%	98.67%
C5	93.37%	95.68%	94.74%	96.99%	99.62%	96.90%	97.04%	99.69%	99.07%	99.42%	97.25%	98.39%
C6	95.27%	96.99%	96.33%	98.37%	98.70%	97.57%	97.62%	99.65%	99.09%	99.37%	97.89%	98.62%
C7	95.75%	96.89%	97.98%	98.69%	99.36%	97.19%	97.04%	98.99%	98.90%	99.26%	98.00%	98.49%
C8	95.94%	97.98%	97.98%	98.18%	99.36%	98.37%	97.36%	98.93%	97.70%	99.55%	98.14%	98.49%
C9	93.15%	94.65%	96.65%	97.69%	99.56%	97.68%	97.33%	98.18%	99.27%	99.32%	97.35%	98.43%
D1	94.38%	93.66%	97.79%	98.10%	98.65%	97.13%	97.04%	99.26%	98.37%	99.34%	97.37%	98.27%
D2	96.07%	97.90%	95.99%	97.70%	98.91%	97.33%	96.69%	99.63%	98.37%	99.33%	97.79%	98.28%
D3	94.19%	95.59%	97.69%	98.88%	99.42%	97.61%	97.04%	98.98%	97.89%	99.52%	97.68%	98.48%
E1	93.14%	95.80%	96.54%	98.27%	99.27%	97.33%	97.07%	99.13%	98.37%	99.54%	97.44%	98.42%
E2	95.57%	97.99%	96.15%	97.86%	98.81%	96.87%	97.65%	99.33%	98.70%	99.42%	97.84%	98.38%
E3	94.25%	97.13%	96.88%	97.85%	98.99%	97.07%	96.49%	99.26%	98.95%	99.35%	97.62%	98.28%
E4	93.58%	94.68%	96.98%	97.65%	99.17%	97.27%	98.37%	99.65%	98.99%	99.26%	97.56%	98.62%
E5	95.04%	95.68%	97.99%	98.63%	99.24%	97.37%	97.04%	99.36%	99.17%	99.34%	97.89%	98.59%
F1	96.66%	96.69%	97.98%	98.35%	98.96%	97.06%	97.35%	99.47%	98.99%	99.23%	98.07%	98.49%
F2	95.07%	97.17%	97.49%	98.27%	99.50%	97.69%	97.35%	99.44%	98.69%	99.12%	97.98%	98.58%
F3	97.17%	96.68%	97.99%	97.65%	99.30%	97.64%	98.04%	99.69%	97.37%	99.33%	98.09%	98.43%
F4	96.74%	96.00%	98.33%	96.37%	98.70%	96.37%	97.71%	99.65%	97.62%	99.43%	97.69%	97.98%
F5	95.19%	95.78%	97.68%	96.56%	98.96%	96.10%	96.88%	99.37%	97.69%	99.51%	97.37%	97.87%
F6	96.99%	95.71%	98.68%	96.70%	98.99%	96.36%	97.33%	99.69%	97.66%	99.50%	97.76%	98.03%
AVG	95.21%	96.11%	96.42%	97.42%	98.65%	97.11%	97.42%	98.51%	98.37%	98.79%	95.91%	98.04%

เดือนที่ / Line	% OEE Line A - F ส่วนเชื่อมประกอบ 4										AVG / 3 Month	AVG / 7 Month
	ก่อนทำการปรับปรุง			หลังทำการปรับปรุง								
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT		
A1	67.96%	64.96%	66.48%	70.68%	73.61%	71.43%	71.99%	75.36%	74.48%	75.34%	66.47%	73.27%
A2	69.42%	68.11%	67.58%	73.08%	73.69%	72.26%	74.08%	77.02%	73.15%	76.54%	68.37%	74.26%
A3	61.34%	63.98%	63.28%	70.34%	69.71%	70.04%	71.15%	72.39%	70.46%	73.08%	62.87%	71.02%
A4	64.61%	66.34%	64.94%	73.19%	72.11%	74.38%	71.90%	74.75%	72.80%	76.05%	65.30%	73.60%
A5	66.07%	68.63%	66.74%	75.09%	72.95%	74.50%	71.55%	77.65%	73.01%	77.21%	67.15%	74.57%
A6	67.82%	64.32%	66.88%	72.73%	74.80%	74.08%	74.31%	77.84%	73.60%	77.32%	66.34%	74.95%
A7	65.08%	65.64%	65.55%	68.94%	74.51%	72.45%	71.91%	79.33%	73.48%	75.37%	65.42%	73.71%
B1	72.66%	71.39%	72.92%	75.53%	80.17%	76.95%	79.88%	79.13%	77.84%	80.37%	72.32%	78.55%
B2	73.76%	70.04%	75.50%	74.56%	79.93%	76.59%	80.17%	77.63%	79.24%	77.35%	73.10%	77.92%
B3	74.76%	72.28%	74.13%	75.98%	79.84%	78.26%	78.65%	79.60%	80.06%	80.61%	73.72%	79.00%
B4	67.26%	67.82%	70.02%	77.25%	79.92%	78.37%	79.93%	77.66%	79.97%	79.76%	68.37%	78.98%
B5	71.02%	69.89%	73.61%	76.26%	80.24%	76.76%	78.53%	79.76%	77.68%	80.23%	71.51%	78.49%
B6	67.62%	70.71%	70.65%	78.04%	81.45%	78.57%	79.45%	80.93%	80.88%	81.21%	69.66%	80.07%
B7	68.82%	68.09%	78.30%	78.67%	80.99%	77.68%	78.37%	80.88%	78.01%	79.97%	71.74%	79.22%
B8	75.79%	70.71%	74.62%	79.03%	81.01%	77.33%	78.56%	80.62%	78.99%	78.75%	73.71%	79.18%
B9	72.51%	68.46%	73.00%	77.36%	78.74%	77.77%	79.34%	80.38%	79.42%	81.39%	71.32%	79.20%
B10	73.46%	68.88%	77.09%	76.33%	79.55%	76.94%	80.14%	79.60%	80.92%	79.84%	73.14%	79.04%
B11	68.27%	68.90%	71.57%	75.36%	81.11%	78.20%	78.61%	78.79%	80.38%	80.47%	69.58%	78.99%
B12	70.85%	69.35%	71.70%	80.46%	80.58%	79.66%	79.48%	79.77%	80.10%	77.85%	70.63%	79.70%
B13	69.23%	69.61%	71.99%	75.34%	80.90%	78.57%	80.61%	76.70%	79.42%	80.60%	70.28%	78.88%
B14	73.71%	71.39%	69.75%	78.66%	80.88%	77.51%	80.24%	77.42%	81.28%	80.72%	71.62%	79.53%
B15	72.96%	68.33%	73.94%	76.11%	81.69%	77.57%	80.45%	79.32%	79.28%	78.76%	71.75%	79.03%

เดือนที่ / Line	% OEE Line A - F ส่วนเชื่อมประกอบ 4										AVG / 3 Month	AVG / 7 Month
	ก่อนทำการปรับปรุง			หลังทำการปรับปรุง								
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT		
C1	66.66%	64.63%	69.18%	74.14%	71.99%	71.64%	72.34%	72.51%	73.61%	73.97%	66.82%	72.88%
C2	63.34%	63.89%	66.50%	70.56%	72.57%	71.25%	73.63%	71.10%	73.83%	72.41%	64.58%	72.19%
C3	67.32%	63.99%	68.12%	71.42%	73.28%	71.83%	71.00%	72.10%	71.77%	72.36%	66.48%	71.97%
C4	65.20%	64.46%	66.88%	69.80%	72.28%	69.59%	70.66%	70.93%	71.16%	70.12%	65.51%	70.65%
C5	65.32%	67.07%	69.77%	71.70%	72.54%	70.96%	71.42%	76.81%	71.23%	71.59%	67.39%	72.32%
C6	65.17%	63.78%	66.50%	69.85%	72.62%	68.00%	69.55%	76.16%	76.00%	76.31%	65.15%	72.64%
C7	66.45%	66.73%	67.93%	71.07%	71.85%	69.14%	70.47%	70.32%	72.85%	75.04%	67.04%	71.53%
C8	62.61%	66.17%	67.92%	68.80%	72.05%	68.76%	70.17%	70.36%	73.62%	74.54%	65.57%	71.19%
C9	64.71%	65.28%	67.37%	69.29%	71.98%	67.36%	69.72%	70.72%	73.78%	74.11%	65.79%	70.99%
D1	64.30%	63.04%	67.60%	70.08%	73.89%	69.55%	70.44%	72.96%	72.45%	73.33%	64.98%	71.82%
D2	63.84%	66.42%	66.53%	71.26%	75.97%	68.88%	68.94%	76.05%	71.69%	76.36%	65.60%	72.74%
D3	64.07%	68.25%	71.26%	75.85%	74.14%	70.46%	70.31%	75.38%	70.50%	77.68%	67.86%	73.47%
E1	64.40%	68.64%	71.31%	74.14%	76.12%	70.89%	69.04%	79.27%	70.99%	79.07%	68.12%	74.22%
E2	69.91%	67.29%	72.15%	75.06%	72.66%	71.18%	71.61%	80.55%	71.24%	78.26%	69.78%	74.37%
E3	66.32%	64.00%	67.63%	69.78%	71.48%	68.79%	69.99%	79.64%	70.66%	79.28%	65.99%	72.80%
E4	65.20%	64.81%	71.44%	69.93%	71.52%	68.42%	70.45%	77.03%	70.91%	71.02%	67.15%	71.32%
E5	64.24%	63.56%	70.33%	70.74%	72.92%	69.46%	68.23%	75.06%	77.76%	74.73%	66.04%	72.70%
F1	66.37%	64.50%	67.93%	71.45%	71.82%	69.10%	69.35%	78.93%	75.43%	73.55%	66.27%	72.80%
F2	69.43%	64.14%	69.21%	71.92%	71.91%	69.05%	70.02%	79.80%	74.40%	73.94%	67.59%	73.01%
F3	65.56%	64.24%	70.81%	69.91%	70.55%	71.14%	69.57%	77.07%	74.08%	73.22%	66.87%	72.22%
F4	62.33%	63.33%	64.42%	67.19%	70.74%	67.34%	68.46%	80.67%	71.64%	78.38%	63.36%	72.06%
F5	67.81%	64.55%	65.99%	69.91%	70.12%	67.74%	69.00%	78.67%	74.25%	76.86%	66.12%	72.36%
F6	65.81%	63.13%	67.72%	69.60%	70.62%	67.37%	70.15%	75.74%	72.51%	78.48%	65.55%	72.07%

เดือนที่ / A×P×Q	% OEE ส่วนเชื่อมประกอบ 4										AVG / 3 Month	AVG / 7 Month	AVG / 10 Month
	ก่อนทำการปรับปรุง			หลังทำการปรับปรุง									
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT			
A	71.92%	72.37%	74.18%	77.11%	76.46%	75.53%	75.72%	80.11%	77.18%	79.19%	72.82%	77.33%	75.98%
P	98.75%	96.00%	97.46%	97.46%	99.72%	99.21%	99.84%	97.46%	98.97%	98.11%	97.40%	98.68%	98.30%
Q	95.21%	96.11%	96.42%	97.42%	98.65%	97.11%	97.42%	98.51%	98.37%	98.79%	95.91%	98.04%	97.40%
OEE	67.92%	68.16%	70.43%	73.21%	75.22%	72.77%	73.65%	76.91%	75.14%	76.75%	68.84%	74.81%	73.02%

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตัวอย่างผลการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) : Line A3,B4

	%A - Line A3										
	Month	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Working Day	22	21	21	17	22	20	22	21	20	22
A	Available Time (min/2shift)	21,120	20,160	20,160	16,320	21,120	19,200	21,120	20,160	19,200	21,120
B	Plan Down Time	660	630	630	510	660	600	660	630	600	660
C	= A-B	20,460	19,530	19,530	15,810	20,460	18,600	20,460	19,530	18,600	20,460
D	Down Time	6,392	5,706	5,884	4,547	5,978	5,418	5,658	5,276	5,267	5,384
E	= C-D	14,068	13,824	13,646	11,263	14,482	13,182	14,802	14,254	13,333	15,076
F	= E/C	0.69	0.71	0.70	0.71	0.71	0.71	0.72	0.73	0.72	0.74
%A	= F*100	68.76	70.78	69.87	71.24	70.78	70.87	72.35	72.99	71.68	73.69

	%A - Line B4										
	Month	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Working Day	22	21	21	17	22	20	22	21	20	22
A	Available Time (min/2shift)	21,120	20,160	20,160	16,320	21,120	19,200	21,120	20,160	19,200	21,120
B	Plan Down Time	660	630	630	510	660	600	660	630	600	660
C	= A-B	20,460	19,530	19,530	15,810	20,460	18,600	20,460	19,530	18,600	20,460
D	Down Time	4,880	4,468	4,105	2,423	3,545	3,283	3,549	3,584	3,317	3,414
E	= C-D	15,580	15,062	15,425	13,387	16,915	15,317	16,911	15,946	15,283	17,046
F	= E/C	0.76	0.77	0.79	0.85	0.83	0.82	0.83	0.82	0.82	0.83
%A	= F*100	76.15	77.12	78.98	84.67	82.67	82.35	82.65	81.65	82.17	83.32

	%P - Line A3										
	Month	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G	Total Product (Pcs.)	4,601	4,576	4,521	4,251	5,443	4,971	5,553	5,398	5,003	5,705
H1	C.T. Std.	165	165	165	158	158	158	158	158	158	158
H2	C.T. Act.	180	180	180	158	158	158	158	158	158	158
I	= H1/H2	0.92	0.92	0.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
J	=(H2xG)/E	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	0.99	1.00
K	= IxJ	0.90	0.91	0.91	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	0.99	1.00
%P	= K x 100%	89.94	91.03	91.11	99.39	98.97	99.30	98.79	99.72	98.81	99.65

	%P - Line B4										
	Month	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G	Total Product (Pcs.)	57,246	53,481	55,926	48,031	63,420	57,125	63,394	58,417	56,560	62,238
H1	C.T. Std.	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
H2	C.T. Act.	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
I	= H1/H2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
J	=(H2xG)/E	0.98	0.95	0.97	0.96	1.00	0.99	1.00	0.98	0.99	0.97
K	= IxJ	0.98	0.95	0.97	0.96	1.00	0.99	1.00	0.98	0.99	0.97
%P	= K x 100%	97.98	94.68	96.68	95.68	99.98	99.45	99.97	97.69	98.69	97.36

	%Q - Line A3									
	Month	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L	NG Product (Pcs.)	37	32	27	28	27	24	25	29	26	27
M	(G-L)/G	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	1.00
%Q	M x 100%	99.20	99.30	99.40	99.34	99.50	99.52	99.55	99.46	99.48	99.53

	%Q - Line B4									
	Month	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L	NG Product (Pcs.)	5,640	3,813	4,643	2,233	2,100	2,463	2,066	1,538	779	1,042
M	(G-L)/G	0.90	0.93	0.92	0.95	0.97	0.96	0.97	0.97	0.99	0.98
%Q	M x 100%	90.15	92.87	91.70	95.35	96.69	95.69	96.74	97.37	98.62	98.33

ภาคผนวก ค

สำเนาวุฒิบัตรและผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ISSN 0125-1724

LADKRABANG ENGINEERING JOURNAL

วิศวสารลาดกระบัง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Faculty of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ปีที่ 30 ฉบับที่ 4 ธันวาคม 2556

บทความวิชาการ

1. แบบจำลองการกำหนดตัวชี้วัดสมรรถนะการดำเนินงาน 1
ภูวดล หาญเทพินทร์ สิทธิพร พิมพ์สกุล ศรีทศ เหล่าศิริหงษ์ทอง

2. การประยุกต์ใช้การประมวลผลภาพเพื่อการออกแบบสื่อบันทึกข้อมูลที่เที่ยงตรงสำหรับระบบการบันทึกข้อมูลเชิงแม่เหล็กสองมิติ 7
ชานนท์ วริสาร นนทรัฐ บำรุงเกียรติ

บทความวิจัย

3. การศึกษาการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงผสมแก๊สสังเคราะห์จากชีวมวลในประเทศไทยกับแก๊สหุงต้มในหัวเผาวัสดุพรุน 13
กนกกาญจน์ ว่องวัชรพร ธวัชชัย วงศ์ช่าง ดวงกมล เชียวภักดี
สถิตย์พร เสาว์เฉลิม เชี่ยวชาญ ห้าวหาญ

4. การเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค TPM 19
พงษ์สธร พันธุ์วรรณะ สกนธ์ คล่องบุญจิต

5. การศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ : กรณีศึกษาโรงพยาบาลขนาด 310 เตียง 25
จิกานต์ทิพ แก้วประดิษฐ์ สกนธ์ คล่องบุญจิต

6. การวินิจฉัยความผิดปกติของโรคหัวใจจากสัดส่วนการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายในภาพกำทอนแม่เหล็กหัวใจ 31
กริช สมกันธา วิไลพร กุลดังวัฒนา

7. CFD Simulation of Turbulent Jet Mixing Tank 37
Nattawat Jaiklom Eakarach Bumrungthaichaichan Santi Wattananusorn

8. CFD Modeling of Microfiltration Membrane with Seven Star-Shape Channels 43
Kritsana Soiyood Eakarach Bumrungthaichaichan
Santi Wattananusorn Walairat Chandra-ambhorn

9. ความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมความปลอดภัยและพฤติกรรมที่ไม่ปลอดภัยในงานก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ในกรุงเทพมหานคร 49
จตุพล พิสิฏฐ์ศักดิ์ วัชระ ลัดยาประเสริฐ อุลาวัณย์ กุลชาติชัย

10. การประเมินวัฏจักรชีวิตของการผลิตชุดวาล์วน้ำ 55
วรสิทธิ์ หินทอง นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค TPM

Overall Equipment Effectiveness Improvement in Auto Part Industry with Application of TPM

พงษ์สธร พันธุ์วรรณะ สกนธ์ คล่องบุญจิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้นำระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม(Total Productive Maintenance,TPM) มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตและปรับปรุงค่าของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness, OEE) โดยเริ่มจากการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมมาประยุกต์ใช้ในสายการผลิต เพื่อค้นหาข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิตทั้งหมดมาวิเคราะห์หาสาเหตุและหาแนวทางการแก้ไขที่จะเพิ่มค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร เพื่อเป็นอีกวิธีในการเพิ่มกำลังการผลิตหลังทำการปรับปรุงภายในส่วนงานเชื่อมประกอบพบว่าในด้านอัตราของค่าOEE เพิ่มขึ้น 5.97%, อัตราการเดินเครื่อง(Availability Rate) เพิ่มขึ้น 4.5%,อัตราประสิทธิภาพการเดินเครื่อง(Performance Rate) เพิ่มขึ้น 1.28%,อัตราคุณภาพ(Quality Rate)เพิ่มขึ้น 2.13%

คำสำคัญ : การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม,ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร, อัตราการเดินเครื่อง, ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง, อัตราคุณภาพ

Abstract

This research objective apply theTotal Productive Maintenance(TPM) in the automotive parts industry. The objectives are to increase capacity and improve the overall equipment efficiency(OEE).The study begins with applying TPMin the production line to find the data of problem in production line. After that, analyzing these data to determine the cause and solutions to improve OEEto use them as other ways to increase the capacity of the machine. The resultsshow that OEE of Production Line is increased by5.97%, the percentage rate of theAvailability(%A)is increased by 4.5%, the percentagerate of thePerformance(%P)isincreased 1.28%,and thepercentagerate of the Quality(%Q)isincreased 2.13%.

Keywords : Total Productive Maintenance,Overall Equipment Efficiency, Availability, Performance Rate, Quality Rate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันภาคการผลิตในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์มีอัตราการความต้องการในตลาดที่สูงขึ้น อีกทั้งภาครัฐให้ความร่วมมือและสนับสนุนจึงทำให้กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการแข่งขันเป็นอย่างมาก จากการที่อัตราความต้องการในตลาดเพิ่มมากขึ้นทำให้ผลประกอบการในการดำเนินกิจการสูงขึ้น ดังนั้นจึงส่งผลให้มีการเร่งสร้างผลผลิตให้ได้มากขึ้นในแต่ละองค์กร โดยการนำเครื่องจักรอัตโนมัติเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินกิจการ แต่ปัญหาที่พบโดยส่วนใหญ่คือ เครื่องจักรที่ทำการซื้อเพิ่มเข้ามาไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอจึงผลิตชิ้นงานได้ไม่เป็นไปตามความคาดหวังที่วางไว้ เป็นผลให้เครื่องจักรมีประสิทธิผลของการใช้งานต่ำ

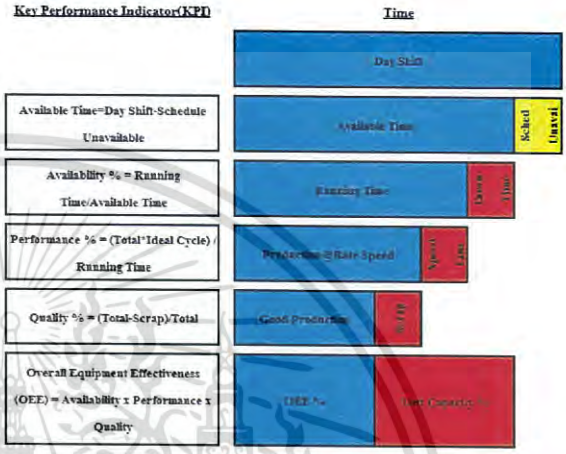
MANU DOGRA และ VSIHAL S. SHARMA[1] ได้กล่าวไว้ว่าการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) เป็นหนึ่งในกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจที่สำคัญที่จะฟื้นฟูการสูญเสียกำลังการผลิตเนื่องจากเครื่องจักรไม่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ยังมีความสำคัญในการเพิ่มขึ้นของอัตราการเดินเครื่องจักรโดยมีวัตถุประสงค์ในการนำเครื่องจักรไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานโดยการขจัดความสูญเสียที่กีดขวางประสิทธิภาพของโรงงาน

จากการศึกษาถึงปัญหาดังกล่าว ทางผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเอาหลักการทำ TPM เข้ามาประยุกต์ใช้ในสายการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ซึ่งมีจุดประสงค์หลักคือ เพิ่มกำลังการผลิตโดยอาศัยการปรับปรุงค่า OEEในสายการผลิตให้มีค่าเพิ่มมากขึ้น(ไม่ต่ำกว่า 70%) เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาความล่าช้าในการส่งมอบสินค้าตอบสนองความต้องการจากยอดการสั่งซื้อของลูกค้าและเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการเพิ่มกำลังการผลิตแทนการใช้เงินลงทุนเพิ่มในการซื้อเครื่องจักรใหม่โดยปัจจุบันมีอยู่ที่ 53 เครื่อง

2. ทฤษฎี

2.1 OEEย่อมาจากOverall Equipment Effectiveness หรือเรียกภาษาไทยว่า"ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร"ซึ่งในปัจจุบันวิธีในการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ นั้นจะนิยมใช้วิธีนี้เนื่องจากหลักการวิธีคิดพื้นฐานไม่ซับซ้อนและเห็นภาพได้อย่างชัดเจนในแง่ของความเป็นจริง ทั้งยังสามารถพิสูจน์ได้และสะท้อนถึงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต

สูตรคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE)



รูปที่ 1 การเปรียบเทียบความสูญเสียของเครื่องกับ OEE[2]

2.2 ทฤษฎีของการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม(Total Productive Maintenance.TPM)[3]ประกอบด้วย 8 เสาหลักดังนี้

1.การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง(Focus Improvement)

2.การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง(Autonomous Maintenance)

3.การบำรุงรักษาตามแผน(Planned Maintenance)

4.การบำรุงรักษาตั้งแต่เริ่มต้น(Early Maintenance)

5.การบำรุงรักษาคุณภาพ(Quality Maintenance)

6.การศึกษาและการฝึกอบรม(Training)

7.TPMในสำนักงาน(Office TPM)

8.ความปลอดภัย(Safety)

แต่ในงานวิจัยนี้ได้นำ 2 เสาหลักของ TPM มาใช้ในการเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)คือการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง(Focus Improvement)และการบำรุงรักษาด้วยตัวเอง(Autonomous Maintenance)เนื่องจากต้องการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับกำลังการผลิตที่น้อยกว่าความต้องการของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาหลักที่1การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง(FocusImprove-ment)การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเป็นวิธีการที่เพิ่มความสามารถของอุปกรณ์เครื่องจักรอุปกรณ์ให้มีความพร้อมในการใช้งานและมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

เสาหลักที่2การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง(Autonomous Maintenance)การบำรุงรักษาด้วยตนเองทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความชำนาญเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ตนเองใช้งาน เพื่อวัตถุประสงค์ในการซ่อมเครื่องจักรด้วยตนเอง

2.3 วิธีการทำFMEA(Failure Mode and Effect Analysis)[4]เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิตโดยการคำนวณค่าลำดับความเสี่ยง RPN (Risk Priority Number) ที่เกิดจากผลคูณของ3ปัจจัยคือSeverity(ความรุนแรง),Opportunity(โอกาสที่เกิดปัญหา),Detectability (ความสามารถในกาตรวจพบ) เพื่อเลือกลำดับรุนแรงของปัญหาที่มีค่าความเสี่ยงมากที่สุดมาทำการแก้ไข เพื่อช่วยในการปรับปรุงเฉพาะเรื่องมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ศึกษาสภาพการทำงานในสายการผลิตและศึกษาขั้นตอนแนวทางรวมถึงวิธีการแก้ไข

3.2 กำหนดให้พนักงานประจำเครื่องทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการตรวจสภาพเครื่องจักรประจำวันโดยการติด Tag Cardเพื่อแสดงให้เห็นถึงปัญหาของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นและเพื่อรวบรวมข้อมูลเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในสายการผลิตในการปรับปรุงแก้ไข

การตรวจสภาพเครื่องจักรโดยพนักงานจะทำเป็นประจำโดยทุกวันก่อนเริ่มปฏิบัติงานมี4ขั้นตอนคือ

Cleaning	คือการทำความสะอาดเครื่องจักร
Inspection	คือการตรวจสอบเครื่องจักร
Tightening	คือการขันแน่นนัตและโบลต์
Lubrication	คือการหล่อลื่นเครื่องจักร

เมื่อพบว่าเครื่องจักรชำรุดเสียหายพนักงานก็จะทำการติด Tag Card เพื่อบ่งชี้ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิดคือ

1) Tagสีขาว หมายถึงพนักงานสามารถแก้ไขปัญหาที่พบด้วยตัวเองได้

2)Tagสีแดง หมายถึงพนักงานไม่สามารถแก้ไขปัญหาที่พบด้วยตัวเองได้

3.3 ตรวจสอบค่า OEE ก่อนทำการปรับปรุง

3.4 คัดเลือกหัวข้อที่ทำให้ค่า OEE ต่ำหรือหัวข้อที่ส่งผลกระทบต่อโรงงานมากที่สุดมาทำการแก้ไข

3.5นำปัญหาทั้งหมดของหัวข้อที่เลือกมาทำการแก้ไขโดยการคำนวณค่าลำดับความเสี่ยงRPNเพื่อเลือกปัญหาที่มีค่าลำดับความเสี่ยงมากที่สุดมาทำการแก้ไข

3.6 นำหัวข้อที่เลือก(ขาดกำลังการผลิต)มาทำการแก้ไขมาตรวจสอบกำลังการผลิตก่อนทำการปรับปรุง เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหา

3.7 ใช้แผนภูมิก้างปลาเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหา

3.8นำสาเหตุของปัญหามาสรุปหาแนวทางการแก้ไข

3.9ทำการแก้ไข

3.10 ตรวจสอบกำลังการผลิตหลังทำการปรับปรุง

3.11 รวบรวมข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิตหลังทำการปรับปรุง

3.12 ตรวจสอบค่า OEE หลังทำการปรับปรุง

3.13ทำการเปรียบเทียบปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิตและค่า OEEก่อนกับหลังการปรับปรุง

4.ผลการวิจัย

4.1 โรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษาเป็นองค์กรภายในกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ส่งให้กับค่ายยานยนต์ต่างๆโดยผลิตชิ้นส่วนเพื่อขายตามคำสั่งซื้อจากทางลูกค้าที่ต้องการ โดยใช้ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี(Just In Time) เครื่องจักรต้องทำงานเป็นเวลา 21 ชั่วโมง สายการผลิตที่เลือกทำการวิจัยเป็นการประกอบชิ้นงานโดยทำการเชื่อม มีลักษณะการเชื่อม 2 ลักษณะคือ การเชื่อมแบบจุดและการเชื่อมแบบแนวเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากเป็นไลน์ที่มีปัญหาด้านกำลังการผลิตไม่เพียงพอ (เปอร์เซ็น OEE ต่ำกว่า 70%)

4.2 รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ปัญหาของเครื่องจักร จากกรณีศึกษาได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและปัญหาในการผลิตประจำวัน โดยใช้การติด Tag Card ลงบนเครื่องจักรแต่ละเครื่องเพื่อบ่งชี้ปัญหาที่เกิดขึ้น จำนวน 53 เครื่องเป็นระยะเวลา 3 เดือนแสดงตารางที่ 1

START DATE : 03/1/2012 to 31/3/2012

ประเภทเวลาสูญเสียนอกแผน	จำนวน (ครั้ง)	รวมเวลาสูญเสีย (นาที)	% ที่เกิดขึ้น
ขาดชิ้นส่วนภายใน	16	4,902	26.84%
ขาดชิ้นส่วนภายนอก	14	3,214	17.60%
ขาดชิ้นส่วน CKD	24	1,564	8.56%
ขาดชิ้นส่วนรูบ	19	1,348	7.38%
ขาดชิ้นส่วนพ่นสี	13	842	4.61%
JIG ASS'Y เสีย	2	320	1.75%
เครื่องจักรเสีย	15	345	1.89%
ปัญหาคุณภาพ	27	1,024	5.61%
ขาดกำลังการผลิต	8	843	4.62%

ตารางที่ 1ปัญหาจากเครื่องจักรก่อนทำการปรับปรุง

จากตารางที่ 1เป็นข้อมูลของเวลาสูญเสียในสายการผลิตพบว่าปัญหาที่เกิดกับเครื่องจักรหลังเริ่มทำการผลิตไปแล้วเป็นเวลา 3 เดือน ส่วนใหญ่เกิดจากปัญหาด้านคุณภาพ5.61% รองลงมาคือปัญหาด้านกำลังการผลิต 4.62%

4.3นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาคำนวณหาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE) ของไลน์เชื่อมประกอบ

MONTH	JAN	FEB	MAR	AVG
% อัตราการเดินเครื่อง (%A)	71.92%	72.37%	74.18%	72.82%
% ประสิทธิภาพเดินเครื่อง (%P)	98.75%	96.00%	97.46%	97.40%
% อัตราคุณภาพ (%Q)	95.21%	96.11%	96.42%	95.91%
% OEE	67.92%	68.16%	70.43%	68.84%

ตารางที่ 2 ค่า OEEเครื่องจักรก่อนทำการปรับปรุง(ปี2555)

จากตารางที่ 2 แสดงถึงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)ที่ได้หลังเริ่มทำการผลิตไปแล้ว 3 เดือน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 68.84% ซึ่งพบว่ายังต่ำกว่าค่าที่ยอมรับได้ที่กำหนดไว้ 70%

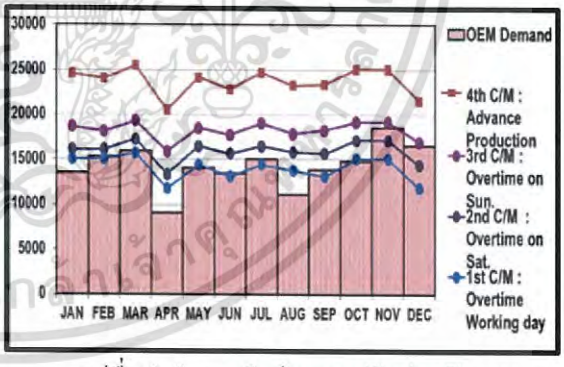
4.4ผลการวิเคราะห์และแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมี 3 ปัจจัยคือ อัตราการเดินเครื่อง(A)ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง(P)และอัตราคุณภาพ(Q)ซึ่งในการวิจัยนี้จะยกวิธีการแก้ไขปัจจัยด้านประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร(P) มาเป็นตัวอย่างในการปรับปรุงเนื่องจากส่งผลเสียหายต่อโรงงานมากที่สุด

4.5รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิตในด้านประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักรเพื่อทำการคำนวณค่า RPN และเลือกทำการแก้ไขปัญหาที่มีลำดับความเสี่ยงมากที่สุด

ลำดับ	หัวข้อปัญหา	ผลกระทบ	ลำดับความรุนแรง(4)			รวม
			Severity	Opportunity	Detect	
1	ผลิตชิ้นงานไม่ทันตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด	ตก Delivery	2	3	3	18
2	เสียเวลาในการสับหัว Cap Tip	เสียเวลาทำงาน	1	4	1	4
3	เสียเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรนาน	เสียเวลาทำงาน	1	4	3	12

ตารางที่ 3การคำนวณค่าลำดับความเสี่ยง (RPN)

จากตารางที่ 3 เป็นการคำนวณค่า RPN ปัญหาที่มีค่ามากที่สุดคือ ปัญหาที่ผลิตชิ้นงานได้ไม่ทันตามคำสั่งของลูกค้าคิดเป็นคะแนนรวมคือ 18 คะแนนจึงเลือกมาแก้ไข

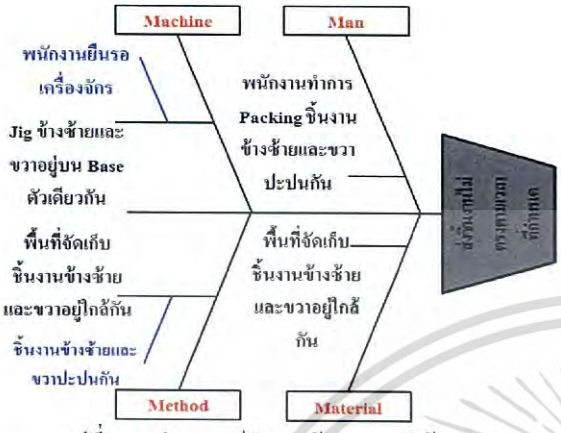


รูปที่ 2กำลังการผลิตก่อนการปรับปรุง(ปี2555)

4.6 จากรูปที่ 2แสดงถึงกำลังการผลิตก่อนทำการปรับปรุงพบว่าในเดือนมกราคมถึงตุลาคมต้องทำงานล่วงเวลา(Over Time)ในวันปกติถึงจะสามารถผลิตชิ้นงานตามคำสั่งของลูกค้าได้และในเดือนพฤษจิกายน-ธันวาคมต้องทำงานล่วงเวลาทั้งวันปกติ เสาร์และอาทิตย์ถึงจะสามารถผลิตชิ้นงานได้ทันตามคำสั่งของลูกค้าได้ จากการพิจารณาอาจเป็นไปได้ที่จะส่งมอบไม่ทัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7นำปัญหาที่เลือกมาทำการแก้ไขมาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดขึ้น โดยใช้แผนภูมิก้างปลา



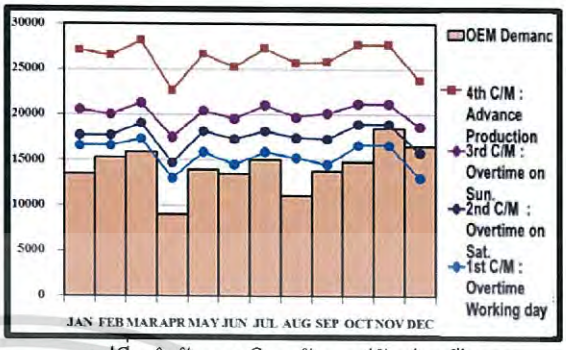
รูปที่ 3การวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิก้างปลา

4.8จากนั้นทำการวิเคราะห์งานมาตรฐานโดยพิจารณาถึงลำดับการทำงาน รอบเวลาการทำงาน(Cycle Time)ของพนักงานในการปฏิบัติงานเพื่อหาแนวทางการแก้ไขสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่าพนักงานต้องยืนรอเครื่องจักรทำงาน(Waiting Time)เป็นเวลา 123 วินาทีเนื่องจาก Jig ที่ใช้ในการจับยึดชิ้นงานทั้งข้างซ้ายและขวาอยู่บนฐานเดียวกันจึงทำให้ต้องรอให้เครื่องจักรเชื่อมให้เสร็จทั้งซ้ายและขวาจึงสามารถประกอบชิ้นงานต่อไปได้

สาเหตุ	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ
1.พนักงานยืนรอเครื่องจักร	แยก Jig Assembly ของชิ้นงานออกจากกัน	หน่วยงานวิศวกรรม
2.ชิ้นงานข้างซ้ายและขวาปะปนกัน	ติดป้ายบ่งชี้และจัดเตรียมพื้นที่จัดเก็บชิ้นงานระหว่างข้างซ้ายและขวา	หน่วยงานเชื่อมประกอบ

ตารางที่ 4ใบรายงานการแก้ไข

4.9 จากตารางที่ 4 เป็นการปรับปรุงโดยการแยก Jigข้างซ้ายและขวาออกจากฐานเดียวกันเพื่อที่จะทำให้เมื่อเครื่องจักรเชื่อมชิ้นงานด้านซ้ายพนักงานสามารถประกอบชิ้นงานข้างขวาได้และในขณะเดียวกันเมื่อเครื่องจักรเชื่อมชิ้นงานด้านขวาพนักงานสามารถประกอบชิ้นงานข้างซ้ายได้เช่นกันส่งผลทำให้ลดการรอคอยของพนักงานต้องยืนรอเครื่องจักรลดลงจาก 123 วินาทีเหลือเพียง 103.04 วินาที โดยรอบเวลาการทำงาน ลดลงจาก 180 วินาที/ชิ้น เป็น158 วินาที/ชิ้น



รูปที่ 4กำลังการผลิตหลังการปรับปรุง(ปี2555)

4.10 จากรูปที่ 4เป็นเปรียบเทียบยอดสั่งซื้อจากลูกค้ากับกำลังการผลิตหลังทำการปรับปรุงพบว่าในเดือนมกราคมถึงตุลาคมไม่จำเป็นต้องทำงานล่วงเวลา(Over Time)ก็สามารถผลิตชิ้นงานตามคำสั่งของลูกค้าได้และในเดือนพฤษจิกายน–ธันวาคมจำเป็นต้องทำงานล่วงเวลา ทั้งวันปกติและวันเสาร์ก็เพียงพอต่อการผลิตชิ้นงานได้ทันตามคำสั่งของลูกค้าได้

START DATE : 01/04/2012 to 31/10/2012

ประเภทเวลาสูญเสียนอกแผน	จำนวน (ครั้ง)	รวมเวลาสูญเสีย (นาที)	% ที่เกิดขึ้น
ขาดชิ้นส่วนภายใน	29	9,341	29.60%
ขาดชิ้นส่วนภายนอก	30	5,807	18.40%
ขาดชิ้นส่วน CKD	38	2,016	6.39%
ขาดชิ้นส่วนรับ	38	2,525	8.00%
ขาดชิ้นส่วนทินสี	21	1,627	5.16%
JIG ASSY เสีย	3	513	1.63%
เครื่องจักรเสีย	24	641	2.03%
ปัญหาคุณภาพ	34	1,361	4.31%
ขาดกำลังการผลิต	14	1,180	3.74%

ตารางที่ 5 ปัญหาจากเครื่องจักรหลังทำการปรับปรุง

4.11 จากตารางที่ 5เป็นการพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรหลังทำการปรับปรุงโดยการประยุกต์ใช้เทคนิค TPM มาทำการแก้ไขปัญหาในสายการผลิตคือการปรับปรุงเฉพาะเรื่องและบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง พบว่าปัญหาด้านกำลังการผลิตลดลงจาก4.62% เป็น3.74%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MONTH	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	AVG
% อัตราการเดินเครื่อง (%A)	77.11%	76.46%	75.53%	75.72%	80.11%	77.18%	79.19%	73.33%
% ประสิทธิภาพเดินเครื่อง (%P)	97.46%	99.72%	99.21%	99.84%	97.46%	98.97%	98.11%	98.68%
% อัตราคุณภาพ (%Q)	97.42%	98.65%	97.11%	97.42%	98.51%	98.37%	98.79%	98.04%
% OEE	73.21%	75.22%	72.77%	73.65%	76.91%	75.14%	76.75%	74.81%

ตารางที่ 6 ค่า OEEเครื่องจักรหลังทำการปรับปรุง(ปี2555)

4.12 จากตารางที่ 6หลังจากได้ทำการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)จากการนำเทคนิคบำรุงรักษาทวีผล(TPM)มาประยุกต์ใช้ จากการเก็บข้อมูลทางด้านการผลิตประจำวันของเครื่องจักรแต่ละเครื่องเป็นเวลา 7 เดือนและนำมาคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)หลังปรับปรุงพบว่าตั้งแต่เดือนเมษายน-กันยายน ค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์OEE อยู่ที่ 74.81%, เปอร์เซนต์อัตราการเดินเครื่อง(%A)อยู่ที่77.33%, เปอร์เซนต์ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง(%P)อยู่ที่ 98.68%, เปอร์เซนต์อัตราคุณภาพ(%Q)อยู่ที่ 98.04%

4.13 ทำการเปรียบเทียบค่าของOEEของเครื่องจักร(A, P, Q) ก่อนและหลังทำการปรับปรุงภายในส่วนงานเชื่อมประกอบพบว่ามีการเพิ่มขึ้นในด้านอัตราของเปอร์เซนต์ OEE อยู่ที่ 5.97%, เปอร์เซนต์อัตราการเดินเครื่อง(%A)อยู่ที่ 4.5%, เปอร์เซนต์ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง(%P)อยู่ที่ 1.28%, เปอร์เซนต์อัตราคุณภาพ(%Q)อยู่ที่ 2.13%

5. สรุป

ผลการศึกษาจากการนำเทคนิคการบำรุงรักษาแบบทวีผล(TPM)มาประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิตซึ่งมุ่งเน้นการวัดผลด้วยประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)มาทำการปรับปรุงเครื่องจักรให้มีกำลังการผลิตมากขึ้นโดยการปรับปรุงเฉพาะเรื่องและการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ทำให้ทราบถึงสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)ต่ำและหาแนวทางปรับปรุงการใช้เครื่องจักรให้เกิดประสิทธิผลโดยรวม(OEE)สูงสุดทำให้ประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นจาก 68.84% เป็น 74.81%ส่งผลให้กำลังการผลิตสูงขึ้นลดปัญหาความล่าช้าในการส่งมอบไม่จำเป็นที่จะต้องลงทุนซื้อเครื่องจักรเพิ่มก็สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้และช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจให้สูงขึ้นอีกด้วย

6.เอกสารอ้างอิง

[1] Manu Dogra, Vsihal S. Sharma, Anish Sachdeva, J.S. Dureja"TPM- A Key Strategy For Productivity Improvement In Process Industry" Journal of Engineering Science and Technology Vol. 6, No. 1 (2011) 1 – 16

[2] The Productivity Development Team"OEE for Operators : Overall Equipment Effectiveness" Productivity Press a Divition of The Kraus Organization

[3] Prateep Nark-On "Study of Employee's Knowledge and Participation to Total Productive Maintenance (TPM) on Offshore Production Platform"Master of Business Administration Thesis in Business Administration Hatyai University

[4] J.S. Dureja&Sons "Introduction to Statistical Quality Control" Montgomery , DC.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายพงษ์สธร พันธุ์วรรณะ
วัน เดือน ปีเกิด	31 ตุลาคม 2530 ที่จังหวัดสิงห์บุรี
ที่อยู่	71 หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านรี อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง 14000
	โทร.+66 (0) 86 574 7123
ประวัติการศึกษา	2549 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระนครเหนือ
ความชำนาญเฉพาะด้าน	การผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

ประสบการณ์การทำงานและผลงานวิจัย

พ.ศ.2552-2556	บริษัทไทยซัมมิท ออโต้พาร์ท อินดัสตรี ตำแหน่งวิศวกร วิศวกรรมโครงการ
พ.ศ.2556	พงษ์สธร พันธุ์วรรณะ , สกนธ์ คล่องบุญจิต.2556 “การเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรภายใน โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค TPM” ในวิศวสารลาดกระบัง ปีที่ 30 ฉบับที่ 4 ธันวาคม 2556
พ.ศ. 2556 - 2557	บริษัทซัมมิท ออโต้ซีท อินดัสตรี ตำแหน่งวิศวกร วิศวกรรมกระบวนการผลิต
พ.ศ. 2557 - ปัจจุบัน	บริษัทสยาม ฟูรูกาวา ตำแหน่งวิศวกร ศูนย์กระจายสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้