การปรับปรุงกระบวนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอุปกรณ์เครื่องจักรในโรงงานผลิตโอเลฟินส์

นางสาวณิรันตรี ใจหงอก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2557
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPROVEMENT PROCESS OF MACHINERY EQUIPMENT PREVENTIVE MAINTENANCE IN OLEFINS PRODUCTION PLANT

Miss Nirantree Jaingok

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2014

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงกระบวนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอุปกรณ์เครื่องจักรในโรงงานผลิตโอเลฟินส์
โดย	นางสาวณิรันตรี ใจหงอก
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชุติมา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต เอื้ออาภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชุติมา)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. โอฬาร กิตติธีรพรชัย)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ณิรันตรี ใจหงอก : การปรับปรุงกระบวนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอุปกรณ์เครื่องจักรในโรงงานผลิตโอเลฟินส์ (IMPROVEMENT PROCESS OF MACHINERY EQUIPMENT PREVENTIVE MAINTENANCE IN OLEFINS PRODUCTION PLANT) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ. ดร. ปารเมศ ชุติมา, 130 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) โดยศึกษาถึงขั้นตอนพื้นฐานของกระบวนการทำงาน และประยุกต์ใช้ทฤษฎีการบำรุงรักษาเชิงทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance, TPM) กับขั้นตอนการจัดตารางงาน (Scheduling) เพื่อแก้ไข 2 ปัญหาหลัก โดยปัญหาแรกคือ ค่าความแปรปรวนของเวลาที่มีค่าสูง ในขั้นตอนของการเริ่มเข้าดำเนินงาน PM เมื่อเทียบกับแผนงานที่กำหนด โดยมีค่าเท่ากับ 444.60 ชั่วโมง^2 และค่าความแปรปรวนในขั้นตอนของการลงบันทึกข้อมูลงานซ่อมเพื่อปิดงาน PM ในระบบ โดยมีค่าเท่ากับ 1,383.53 ชั่วโมง^2 ปัญหาต่อมาคือ การที่ค่าเปอร์เซ็นต์ Man Hour Utilization ของการดำเนินงาน PM ไม่สมดุล และมีค่าต่ำกว่า 20%

สาเหตุจากปัญหาทั้งสองส่งผลให้ PM Plan Compliance มีค่าเท่ากับ 41.68% ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางการปรับปรุง โดยเริ่มจากขั้นตอน Plan Do Check Action ตามทฤษฎีของ Deming เพื่อพัฒนาแนวทางปฏิบัติงานของกระบวนการงานบำรุงรักษาร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และแก้ปัญหาของการสื่อสารที่ไม่ทั่วถึงและล่าช้าโดยให้ทุกคนมีส่วนร่วมของกระบวนการปรับปรุงในงานวิจัยนี้

ผลที่ได้จากงานวิจัยคือ 1) ค่าความแปรปรวนของเวลาในการเริ่มงาน PM ตามแผนงานที่กำหนด มีค่าลดลง โดยมีค่าเท่ากับ 35.75 ชั่วโมง^2 และขั้นตอนการลงบันทึกข้อมูลงานซ่อมเพื่อปิดงาน PM ในระบบลดลง โดยมีค่าเท่ากับ 171.66 ชั่วโมง^2 และ 2) ค่าเปอร์เซ็นต์ Man Hour Utilization ของงาน PM เฉลี่ย โดยมีค่าท่ากับ 31.7 % อีกทั้งยังมีความสมดุลของการใช้ทรัพยากรแรงงานที่ดีขึ้น และสามารถทำให้ค่า PM Plan Compliance เฉลี่ยเท่ากับ 92.86% ซึ่งบรรลุตามตามเป้าหมายดัชนีชี้วัด (Key Performance Index, KPI) อย่างต่ำที่ตั้งไว้คือ 85%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2557

5670918621 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS: PREVENTIVE MAINTENANCE / TPM / VARIANCE / MAN HOUR UTILIZATION / MAINTENANCE PROCESS

NIRANTREE JAINGOK: IMPROVEMENT PROCESS OF MACHINERY EQUIPMENT PREVENTIVE MAINTENANCE IN OLEFINS PRODUCTION PLANT. ADVISOR: PROF. DR. PARAMES CHUTIMA, 130 pp.

The objective of this research is to improve the preventive maintenance (PM) process by investigating the basic operational process and applying the Total Productive Maintenance (TPM) theory and scheduling method to solve two main problems; the first problem was high variance time which took 444.6 hrs^2 at the initiating process and 1,383.53 hrs^2 at the job completion process, and the next problem was low percentage of unbalanced man-hour utilization which lower than 20%.

From both problems, they resulted in 41.68% of the plan compliance. The study started with the application of plan do check and action according to the Deming theory to develop the operating procedures and eliminate the communication breakdown problems.

The research resulted in 1) 35.75 hrs^2 of variance time at the initiating process and 171.66 hrs^2 at the job completion process, and 2) more balanced of 31.7% in man-hour utilization. The improved processes were carried out with 95.52% of the PM plan compliance which achieved target at least 85% from the Key Performance Index (KPI).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Department: Industrial Engineering Student's Signature .....

Field of Study: Industrial Engineering Advisor's Signature .....

Academic Year: 2014

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ศ.ดร. ปารเมศ ชุติมา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำปรึกษา แนะแนวทางในการดำเนินงานวิจัย ตลอดจนการให้ความช่วยเหลือแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้อง และเกิดประโยชน์สูงสุด และขอขอบคุณคณะกรรมสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้สละเวลาและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากที่สุด

ขอบคุณเพื่อน ๆ และพี่ร่วมงานที่บริษัท ฯ ที่ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในด้านข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และพี่ ๆ ในกลุ่มงานวิจัย ที่ให้ความช่วยเหลือทุก ๆ ด้าน จนงานวิจัยสามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณ บิดา มารดา พี่ชาย น้องสาว ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะสามารถนำไปใช้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจได้เป็นอย่างดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญรูปภาพ ..... ฑ

บทที่1 บทนำ 1

1.1 ข้อมูลทั่วไปของกรณีศึกษา 1

1.1.1 ระบบการทำงานของงานซ่อมบำรุง 2

1.1.2 โครงสร้างองค์กรในกรณีศึกษา 3

1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 3

1.2.1 วิเคราะห์กระบวนการงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 12

1.2.2 กลุ่มงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกล 16

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 17

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย 17

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 18

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 18

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 21

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 22

2.1 การบำรุงรักษาเชิงทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance, TPM) 23

2.1.1 การวางแผนงานบำรุงรักษา 25

2.1.2 การประยุกต์เทคนิควิศวกรรม 25

CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

2.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance, PM) 26
2.2.1 การซ่อมบำรุงโดยใช้ระยะเวลาเป็นตัวกำหนด (Time base or fixed time maintenance) 27
2.2.2 การซ่อมบำรุงโดยการตรวจสภาพเครื่องจักร (Condition Based Maintenance, CBM) 27
2.3 การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective maintenance) 28
2.3.1 การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดที่สามารถวางแผนได้ (Plan corrective maintenance) 28
2.3.2 การบำรุงรักษาแบบแก้ไขที่ต้องดำเนินการทันที (Breakdown maintenance) 28
2.4 การวางแผนและจัดลำดับงานซ่อมบำรุง (Maintenance planning and scheduling) 29
2.4.1 วิธีการเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ดีตลอดเวลา 30
2.4.2 วิธีการเชิงการบริหารการบำรุงรักษา 30
2.5 การสนับสนุนจากฝ่ายผลิต 32
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 32
บทที่ 3 กระบวนการวางแผนงานบำรุงรักษา 34
3.1 การบริหารจัดสรรงานตามพื้นที่ในหน่วยการผลิต 34
3.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance, PM) 37
3.2.1 การสนับสนุนของฝ่ายปฏิบัติการหรือฝ่ายกระบวนการผลิต 38
3.2.2 เป้าหมายของ PM 38
3.3 กิจกรรมหลักของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 38
3.2.1 กลุ่มกิจกรรมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ปั๊ม (Pump) 38
3.2.2 กลุ่มกิจกรรมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์กังหันไอน้ำ (Steam turbine) 39
3.2.3 กลุ่มกิจกรรมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องเป่าลม (Blower) 40

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

3.2.4 กลุ่มกิจกรรมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องอัดอากาศ (Compressor) 40
3.2.5 กลุ่มกิจกรรมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบหล่อเย็น (Cooling system) 41
3.3 ขั้นตอนปฏิบัติงานบำรุงรักษาตาม PM Program 43
3.3.1 ข้อมูลงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 44
3.3.2 การสร้างใบงานตามแผนงาน PM Program 45
3.3.3 การวางแผนงานบำรุงรักษา 49
บทที่ 4 การปรับปรุงกระบวนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 56
4.1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง 56
4.1.1 การวางแผนงานการทำงาน (Plan) 57
4.1.2 ปฏิบัติ (Do) 63
4.1.3 การตรวจสอบ (Check) 66
4.1.4 การติดตามผล (Action) 68
4.2 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน 70
4.2.1 ตารางงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 70
4.2.2 การปรับปรุงตารางการทำงาน 73
4.3 การการบำรุงรักษาด้วยตนเอง 87
4.4 การฝึกอบรมทักษะพนักงาน 89
4.5 การบริหารความเสี่ยง 90
4.5.1 Critical Safety Factor 90
4.5.2 การประเมินความเสี่ยง 91
4.5.3 การจัดการความเสี่ยง 94
บทที่ 5 ผลการปรับปรุงกระบวนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 97

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

5.1. ผลการปรับปรุงค่าความแปรปรวนของเวลากระบวนการงาน PM 97
5.2. ผลการปรับปรุงค่าเปอร์เซ็นต์การใช้ทรัพยากรแรงงาน (Man hour Utilization) 98
บทที่ 6 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 101
6.1 สรุปผลงานวิจัย 101
6.2 ข้อเสนอแนะ 104
รายการอ้างอิง 105
ภาคผนวก 107
ภาคผนวก ก ผลค่าเวลาความแปรปรวนหลังปรับปรุงกระบวนการงาน PM 108
ภาคผนวก ข ผลค่าเวลาความแปรปรวนหลังปรับปรุงกระบวนการงาน PM 110
ภาคผนวก ค ข้อมูลระยะเวลากระบวนการงาน PM 112
ภาคผนวก ง คู่มือการประเมินความเสี่ยงการวิเคราะห์ผลกระทบทางธุรกิจ การประเมินความเสี่ยงและการกำหนดกลยุทธ์ 122
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 130

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1. 1 ขั้นตอนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM)..... 2

ตารางที่ 1. 2 ขั้นตอนงานบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (CM) 2

ตารางที่ 1. 3 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ PM Plan Compliance 4

ตารางที่ 1. 4 เปอร์เซ็นต์ Man hour Utilization ของงาน CM และ PM 6

ตารางที่ 1. 5 ช่วงเวลาในแต่ละกระบวนการของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน..... 8

ตารางที่ 1. 6 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและผล 14

ตารางที่ 1. 7 จำนวนอุปกรณ์สำคัญของอุปกรณ์เครื่องจักรกล 16

ตารางที่ 1. 8 กิจกรรมงานบำรุงรักษาของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกล 16

ตารางที่ 1. 9 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและเทคนิคที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย 19

ตารางที่ 3. 1 จำนวนอุปกรณ์ของแต่ละผู้รับผิดชอบ 35

ตารางที่ 3. 2 จำนวนอุปกรณ์ของแต่ละผู้รับผิดชอบ 36

ตารางที่ 3. 3 สัดส่วนคะแนนรวมแต่ละผู้รับผิดชอบพื้นที่ในหน่วยการผลิต 37

ตารางที่ 3. 4 กิจกรรม PM ของแต่ละอุปกรณ์หลัก 42

ตารางที่ 3. 5 ปัญหาที่พบในแต่ละกระบวนการของขั้นตอนการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 53

ตารางที่ 4. 1 สรุปรายการงานก่อนเข้า Commitment work..... 61

ตารางที่ 4. 2 จำนวนงาน PM เดือนสิงหาคม-ธันวาคม2557 ก่อนการปรังปรุง 71

ตารางที่ 4. 3 สรุปจำนวนงาน PM ของนาย ก เทียบกับเงื่อนไขของการเดินเครื่องจักร 77

ตารางที่ 4. 4 รายการอุปกรณ์ของแผนงาน PMของนาย ก ที่ไม่สามารถทำตามแผนได้ 78

ตารางที่ 4. 5 สรุปจำนวนงาน PM ของนาย ข เปรียบเทียบกับเงื่อนไขของการเดินเครื่องจักร 79

ตารางที่ 4. 6 รายการอุปกรณ์ของแผนงานPM ของนาย ข ที่ไม่สามารถทำตามแผนได้..... 79

ตารางที่ 4. 7 สรุปจำนวนงาน PM ของนาย ค เปรียบเทียบกับเงื่อนไขของการเดินเครื่องจักร 81

ตารางที่ 4. 8 รายการอุปกรณ์ของแผนงาน PM ของนาย ค ที่ไม่สามารถทำตามแผนได้ 81
ตารางที่ 4. 9 สรุปจำนวนงาน PM ของนาย ง เปรียบเทียบกับเงื่อนไขของการเดินเครื่องจักร..... 83
ตารางที่ 4. 10 รายการอุปกรณ์ของแผนงาน PM ของนาย ง ที่ปรับตารางการทำ PM 84
ตารางที่ 4. 11 ความเสี่ยงที่กระทบต่อการไหลของกระบวนการ PM..... 91
ตารางที่ 4. 12 การกำหนดระดับความรุนแรงของผลกระทบด้านการปฏิบัติงาน..... 91
ตารางที่ 4. 13 การกำหนดระดับโอกาสในการเกิดความเสี่ยง (Likelihood) 92
ตารางที่ 4. 14 การกำหนดระดับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น..... 92
ตารางที่ 4. 15 ระดับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น..... 93
ตารางที่ 4. 16 ประเมินความเสี่ยง..... 94
ตารางที่ 4. 17 การควบคุมความเสี่ยง..... 95
ตารางที่ 4. 18 ตารางแผนควบคุมรองรับความเสี่ยง..... 96
ตารางที่ 5. 1 สรุปผลค่าความแปรปรวนหลังปรับปรุงกระบวนการทำงาน PM 97
ตารางที่ 5. 2 เปรียบเทียบค่าเวลาความแปรปรวนก่อนและหลังปรับปรุงกระบวนการทำงาน PM 98
ตารางที่ 5. 3 ค่าเปอร์เซ็นต์ Man hour Utilization หลังการปรับปรุง 99
ตารางที่ 5. 4 เปรียบเทียบค่า % Man hour Utilization ก่อนและหลังปรับปรุง 99
ตารางที่ 5. 5 ผลการปรับปรุงค่าเปอร์เซ็นต์ PM Plan Compliance ปี 2557..... 100
ตารางที่ 5. 6 เปรียบเทียบค่า PM Plan Compliance เฉลี่ย ก่อนและหลังปรับปรุง..... 100
ตารางที่ ก. 1 ผลค่าความแปรปรวนหลังปรับปรุงกระบวนการทำงาน PM กรกฎาคม 2557 108
ตารางที่ ก. 2 สรุปผลค่าความแปรปรวนหลังปรับปรุงกระบวนการทำงาน PM สิงหาคม 2557 .. 108
ตารางที่ ก. 3 สรุปผลค่าความแปรปรวนหลังปรับปรุงกระบวนการทำงาน PM กันยายน 2557.. 108
ตารางที่ ก. 4 ค่าความแปรปรวนรวมเฉลี่ย ของขั้นตอนการเริ่มดำเนินงาน PM..... 109
ตารางที่ ก. 5 ค่าความแปรปรวนรวมเฉลี่ย ของขั้นตอนการลงบันทึกข้อมูล PM ในระบบ..... 109

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข. 1 การคำนวณ Man hour Utilizationกลุ่มงาน PM ของนาย ก 110
ตารางที่ ข. 2 การคำนวณ Man hour Utilization กลุ่มงาน PM ของนาย ข 110
ตารางที่ ข. 3 การคำนวณ Man hour Utilization กลุ่มงาน PM ของนาย ค 111
ตารางที่ ข. 4 การคำนวณ Man hour Utilization กลุ่มงาน PM ของนาย ง 111
ตารางที่ ค. 1 ข้อมูลค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการทำงาน PM เดือน กรกฎาคม 2557 112
ตารางที่ ค. 2 ข้อมูลค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการทำงาน PM เดือน สิงหาคม 2557 117
ตารางที่ ง. 1 ตารางการจัดการความเสี่ยง..... 127

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1. 1 จำนวนเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของงานซ่อมบำรุง PM Plan Compliance แต่ละกลุ่มอุปกรณ์ 4
รูปที่ 1. 2 เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของงานซ่อมบำรุงที่ดำเนินการไม่สำเร็จตามแผนของแต่ละกลุ่มอุปกรณ์ 5
รูปที่ 1. 3 กระบวนการไหลงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 7
รูปที่ 1. 4 แผนผังการไหลกระบวนการทำงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 7
รูปที่ 1. 5 การเปรียบเทียบข้อมูลระยะเวลาแต่ละขั้นตอน 11
รูปที่ 1. 6 แผนการสลับอุปกรณ์ตัว A และ R 13
รูปที่ 1. 7 ข้อมูลงาน CM ของอุปกรณ์ตัว R ที่มีผลกระทบต่อแผนงาน PM ของอุปกรณ์ตัว A 13
รูปที่ 1. 8 ผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 13
รูปที่ 1. 9 เกณฑ์การให้คะแนนคัดเลือกปัจจัย 14
รูปที่ 1. 10 แผนภาพพาเรโต้แสดงลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย 15
รูปที่ 2. 1 8 หลักการ หรือ เสาหลักของ TPM 24
รูปที่ 2. 2 แนวคิดของระบบการบำรุงรักษาตามแผน 29
รูปที่ 2. 3 วิธีการบำรุงรักษาเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ดีตลอดเวลา 30
รูปที่ 2. 4 แนวทางเพื่อหาจุดที่เหมาะสมในการจัดการสินค้าอะไหล่ 31
รูปที่ 3. 1 แผนผังหน้าที่รับผิดชอบของพนักงานช่างเทคนิคตามพื้นที่ในหน่วยกระบวนการผลิต 34
รูปที่ 3. 2 ตัวอย่างอุปกรณ์ปั๊ม (PUMP) 39
รูปที่ 3. 3 ตัวอย่างอุปกรณ์กังหันไอน้ำ (Steam turbine) 40
รูปที่ 3. 4 ตัวอย่างอุปกรณ์เครื่องเป่าลม (Blower) 40
รูปที่ 3. 5 ตัวอย่างอุปกรณ์เครื่องอัดอากาศ (Compressor) 41
รูปที่ 3. 6 ตัวอย่างอุปกรณ์ระบบหล่อเย็น (Cooling system) 41

รูปที่ 3. 7 ตัวอย่างโปรแกรม SAP 44
รูปที่ 3. 8 การร้องขอสร้างแผนงาน PM ผ่านระบบ Web Maintenance Request Online 45
รูปที่ 3. 9 รายละเอียดกิจกรรมงาน PM 46
รูปที่ 3. 10 รอบเวลากิจกรรมงาน PM 47
รูปที่ 3. 11 รายละเอียดพารามิเตอร์ของเวลากิจกรรมงาน PM 47
รูปที่ 3. 12 การกำหนดใบงานซ่อมล่วงหน้า 48
รูปที่ 3. 13 รอบกิจกรรมงาน PM ล่วงหน้า 49
รูปที่ 3. 14 การดูข้อมูลงาน PM ในแต่ละสัปดาห์ 49
รูปที่ 3. 15 การวางแผนมอบหมายงาน PM และกำหนดวันเข้าดำเนินงาน 50
รูปที่ 3. 16 การวางแผนทรัพยากรในระบบ 50
รูปที่ 3. 17 สถานะของการตรวจสอบเวลาของการวางแผนเข้าดำเนินงาน 50
รูปที่ 3. 18 การบันทึกข้อมูลการทำงาน 51
รูปที่ 3. 19 สถานะขั้นตอนการดำเนินงานเสร็จสิ้นกระบวนการงานซ่อม 51
รูปที่ 3. 20 ขั้นตอนการทำงานของระบบการทำงานบำรุงรักษา 52
รูปที่ 3. 21 ตัวอย่างแผนงานสลับเดินอุปกรณ์เครื่องจักร ปี 2557 55
รูปที่ 4. 1 การแจ้งรายการงาน PM เพื่อเตรียมการ Commitment work 58
รูปที่ 4. 2 ตัวอย่างแสดงสถานะรับทราบและพร้อมดำเนินงาน 58
รูปที่ 4. 3 แบบฟอร์มใบขออนุญาตทำงาน (Work permit) 59
รูปที่ 4. 4 กระบวนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันขั้นตอนการการวางแผน (Plan) 60
รูปที่ 4. 5 การประชุมกลุ่มสำหรับ Commitment work 63
รูปที่ 4. 6 กระบวนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันขั้นตอนการการปฏิบัติ (Do) 64
รูปที่ 4. 7 เอกสารการยืนยัน Commitment จาก 3 หน่วยงาน 65
รูปที่ 4. 8 กระบวนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันขั้นตอนการตรวจสอบ (Check) 67

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 4. 9 ตัวอย่างการลงข้อมูลบันทึกเวลาการทำงาน 68
รูปที่ 4. 10 ตัวอย่างการTrackingเวลาของการบันทึกข้อมูลการทำงาน 68
รูปที่ 4. 11 กระบวนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันขั้นตอนการติดตามผล (Action) 69
รูปที่ 4. 12 ปริมาณงาน PM และ Workload เดือน ส.ค. – ธ.ค. 2557 ก่อนปรับปรุง 71
รูปที่ 4. 13 ปริมาณงาน PM ของพนักงานรายบุคคล 72
รูปที่ 4. 14 PM Workload ของพนักงานรายบุคคล 72
รูปที่ 4. 15 Workload ของนาย ก ก่อนการปรับปรุง 74
รูปที่ 4. 16 PM Workload ของนาย ข ก่อนการปรับปรุง 74
รูปที่ 4. 17 PM Workload ของนาย ค ก่อนการปรับปรุง 75
รูปที่ 4. 18 PM Workload ของนาย ง ก่อนการปรับปรุง 76
รูปที่ 4. 19 PM Workload ของนาย ก หลังการปรับปรุง 78
รูปที่ 4. 20 PM Workload ของนาย ข หลังการปรับปรุง 80
รูปที่ 4. 21 PM Workload ของนาย ค หลังการปรับปรุง 83
รูปที่ 4. 22 PM Workload ของนาย ง หลังการปรับปรุง 85
รูปที่ 4. 23 จำนวนรายการ PM และ Workload ก่อนปรับปรุงตารางงาน 86
รูปที่ 4. 24 จำนวนรายการ PM และ Workload หลังปรับปรุงตารางงาน 86
รูปที่ 4. 25 ขอบเขตของกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง 87
รูปที่ 4. 26 เอกสารการบำรุงรักษาพื้นฐานของฝ่าย Operation 88
รูปที่ 6. 1 แผนผังการไหลกระบวนการ PM (ก) ก่อนการปรับปรุง (ข) หลังการปรับปรุง 103
รูปที่ ง. 1 เกณฑ์การประเมินความเสี่ยง 126

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่1
บทนำ

การจัดการบริหารงานซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพ จัดเป็นปัจจัยหลักสำคัญที่ส่งผลต่อการดำเนินงานของธุรกิจการผลิตภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ธุรกิจที่มีการลงทุนและมีความเสี่ยงในการผลิตสูง ยกตัวอย่างเช่น ธุรกิจการผลิตปิโตรเคมี เป็นต้น การหยุดการผลิตเนื่องจากอุปกรณ์เสียหายหรือแม้ว่าเป็นการหยุดเพื่อซ่อมบำรุง ก็ส่งผลต่อการดำเนินธุรกิจของบริษัทเป็นอย่างมาก อีกทั้งความเสี่ยงในการเกิดอันตรายต่าง ๆ ยังมีผลกระทบสูงในเชิงพาณิชย์ หากเกิดความเสียหายของอุปกรณ์จนส่งผลให้เกิดอัคคีภัย สามารถก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมีนัยสำคัญต่อทั้งบุคคล ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม งานซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพ นอกจากทำให้สามารถลดความเสี่ยงดังกล่าวได้แล้ว ยังสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายของบริษัท ลดเวลาในการหยุดการผลิต เพิ่มความน่าเชื่อถือในการผลิต และเป็นการใช้ทรัพยากรบุคคลได้อย่างคุ้มค่าสูงสุด

1.1 ข้อมูลทั่วไปของกรณีศึกษา

สำหรับการดำเนินการธุรกิจปิโตรเคมีของการผลิตผลิตภัณฑ์โอเลฟินส์ซึ่งมีการผลิตอย่างต่อเนื่อง และมีกำลังการผลิตรวมประมาณ 1,100,000 ตันต่อปี การดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรนับเป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อให้สามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างต่อเนื่องและมีความน่าเชื่อถือ (Reliability) โรงงานผลิตโอเลฟินส์แห่งนี้เป็นกลุ่มธุรกิจหลักซึ่งผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์โอเลฟินส์ อันประกอบด้วย เอทิลีน และโพรพิลีน โดยจำหน่ายให้แก่กลุ่มโรงงานปิโตรเคมีขั้นต้น และอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ ซึ่งมีงานซ่อมบำรุงใหญ่ 1 ครั้งในรอบประมาณ 4 ปี ดังนั้นในช่วงระยะเวลาเดินของเครื่องจักรจึงเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นสำหรับงานบำรุงรักษาทั้งงานซ่อมที่เข้ามาอย่างเร่งด่วน หรืองานซ่อมบำรุงตามแผนจึงมีแผนดำเนินการอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกัน ตามขนาดกำลังการผลิต และตามอายุของเครื่องจักร การวางแผนงานเพื่อให้เวลาการทำงานกับจำนวนงานที่มีในปัจจุบันให้สอดคล้องกัน ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของการวัดประสิทธิภาพงานซ่อมในเชิงการวางแผนซ่อมบำรุง

1.1.1 ระบบการทำงานของงานซ่อมบำรุง

การทำงานของระบบงานซ่อมบำรุง แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ งานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance, PM) และงานบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance, CM) ระยะเวลาเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการทำงานถูกนำมาใช้ในการชี้วัดประสิทธิภาพงานซ่อมบำรุงในหัวข้อที่ต่างกันออกไป โดยหน้าที่ความรับผิดชอบในกระบวนการทำงานของงาน PM แสดงดังตารางที่ 1.1 และงาน CM แสดงดังตารางที่ 1.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1. 1 ขั้นตอนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM)

ลำดับ	การไหลของระบบงาน	ความรับผิดชอบ
1	Schedule Work Auto Plan	Program Auto
2	Manpower Plan	Planner/Supervisor
3	Spare Part Plan	Planner/Supervisor
4	Commit Work	Planner / Technician
5	Receive Work	Technician
6	Actual Action Work	Technician
7	Key Time Confirm in System	Technician
8	Close Job	Planner/Supervisor

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1. 2 ขั้นตอนงานบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (CM)

ลำดับ	การไหลของระบบงาน	ความรับผิดชอบ
1	Operation Request	Operation
2	Accept Work Request	Planner/Supervisor
3	Man Power Plan	Planner/Supervisor
4	Spare Part Plan	Planner/Supervisor
5	Commit Work	Planner/Technician
6	Receive Work	Technician
7	Actual Action Work	Technician
8	Key Information in System	Technician

ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนงานบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (CM) (ต่อ)

ลำดับ	การไหลของระบบงาน	ความรับผิดชอบ
9	Inspection and Accept Work	Operation
10	Close Job	Planner/Supervisor

1.1.2 โครงสร้างองค์กรในกรณีศึกษา

โครงสร้างการทำงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ หน่วยงานซ่อมบำรุงประจำพื้นที่โรงงาน และหน่วยงานวางแผนซ่อมบำรุง โดยโครงสร้างของหน่วยงานซ่อมบำรุงประจำพื้นที่แบ่งออกเป็น 4 แผนก ได้แก่ แผนกหน่วยงานซ่อมของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกล (Rotating) แผนกหน่วยงานซ่อมของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องกล (Stationary) แผนกหน่วยงานซ่อมของกลุ่มอุปกรณ์ไฟฟ้า (Electrical) และแผนกหน่วยงานซ่อมของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุม (Instrument) สำหรับโครงสร้างของหน่วยงานวางแผนซ่อมบำรุง แบ่งตามหน้าที่อุปกรณ์ตามความรับผิดชอบ ได้แก่ วางแผนซ่อมบำรุงกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกลและเครื่องกล (Maintenance Planner Rotating and Stationary) วางแผนซ่อมบำรุงกลุ่มอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือวัดคุม (Maintenance Planner Electrical and Instrument) และวางแผนระบบงานซ่อมบำรุงรวม (Maintenance System)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

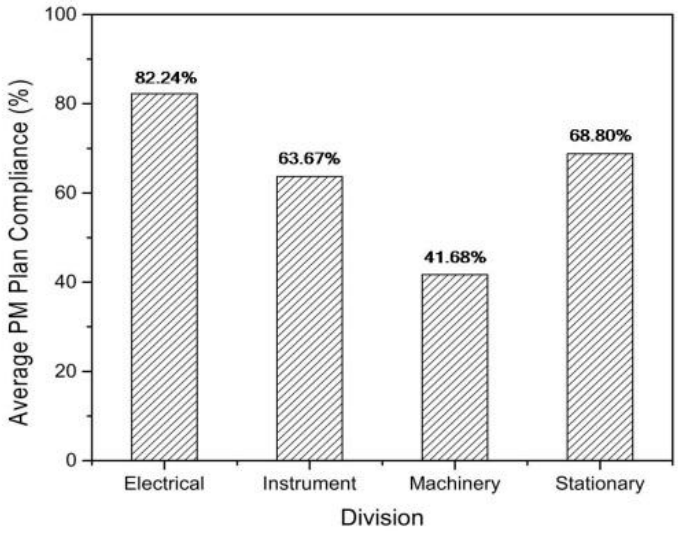
1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จากประวัติข้อมูลของรายงานจำนวนงานบำรุงรักษาในปี 2556 ซึ่งมีการวัดค่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพงานซ่อมบำรุง (Key of Performance Index, KPI) โดยหนึ่งในหัวข้อนั้นคือ งานบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่สามารถเข้างานได้ตามแผนที่กำหนด (PM Schedule Compliance) ซึ่งพบว่าไม่สามารถวัดประสิทธิภาพงานซ่อมได้ดี เนื่องจากเป็นเพียงการวัดการเริ่มเข้าวางแผนงานในระบบเท่านั้น ไม่ได้บ่งบอกถึงจำนวนงานที่สามารถทำได้ตามแผนงานในเวลาที่กำหนด จึงได้มีการพัฒนา KPI คือ งานบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่สามารถดำเนินการเสร็จตามแผนที่กำหนด (PM Plan Compliance) ในการวัดงานซ่อมที่ดำเนินการแล้วเสร็จประจำเดือน เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีต พบว่า PM Plan Compliance มีค่าต่ำกว่าเป้าหมาย จากผลการทดสอบจึงคาดการณ์ได้ว่าในการเริ่มวัด KPI ของ PM Plan Compliance ในเงื่อนไขของทรัพยากรแรงงาน

จำนวนอุปกรณ์ และกิจกรรมงานบำรุงรักษาของข้อมูลเดิมที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงนั้น ทำให้ KPI ในหัวข้อ PM Plan Compliance ไม่ผ่านตามค่าเป้าหมายที่กำหนด เมื่อไม่มีการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดีขึ้น ดังนั้นจึงได้สุ่มตัวอย่างงาน PM เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากรายงานประจำเดือนของหน่วยงานบำรุงรักษาย้อนหลังช่วงระหว่าง เดือน ตุลาคม - ธันวาคม 2556 ของจำนวนงานเข้า-ออก สำหรับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ของหน่วยงานซ่อมบำรุง นำมาวัดผลของการทำงาน PM Plan Compliance รายเดือนของแต่ละกลุ่มอุปกรณ์ แสดงดังตารางที่ 1.3 และรายละเอียดของ PM Plan Compliance กลุ่มอุปกรณ์ แสดงดังรูปที่ 1.1

ตารางที่ 1. 3 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ PM Plan Compliance

กลุ่มอุปกรณ์	ต.ค. 56	พ.ย. 56	ธ.ค. 56	Average of Plan Compliance
Electrical	74.09%	85.48%	87.15%	82.24%
Instrument	73.40%	67.23%	50.37%	63.67%
Machinery	49.82%	32.99%	42.22%	41.68%
Stationary	72.18%	65.98%	68.23%	68.80%

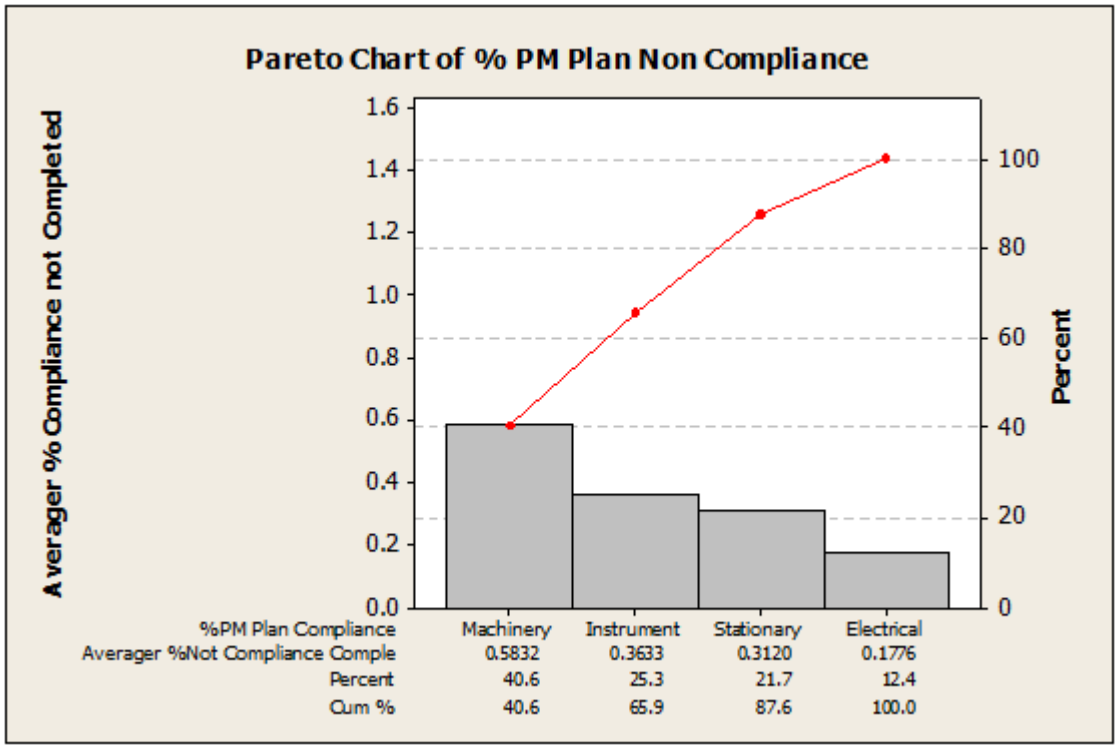


รูปที่ 1. 1 จำนวนเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของงานซ่อมบำรุง PM Plan Compliance แต่ละกลุ่มอุปกรณ์

จากการเก็บข้อมูลของจำนวนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) เพื่อวัดประสิทธิภาพการดำเนินการงานซ่อมบำรุง พบว่าเปอร์เซ็นต์ PM Plan Compliance เฉลี่ย ของหน่วยงานบำรุงรักษาอยู่ที่ 64.1% และในการวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิพาเรโต แสดงดังรูปที่ 1.2 เพื่อหาลำดับ

ความสำคัญของกลุ่มปัญหามากที่สุดของเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของงานซ่อมบำรุง PM Plan Non Compliance ซึ่งพบว่าจำนวนงานของกลุ่มเครื่องจักรกล มีค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 40.6% กลุ่มงานเครื่องมือวัดคุม เท่ากับ 25.3% และกลุ่มเครื่องกล มีค่า 21.70% กลุ่มงานอุปกรณ์ไฟฟ้า เท่ากับ 12.4% ตามลำดับ ดังนั้นในการแก้ปัญหาของ KPI PM Plan Compliance จึงเลือกกลุ่มงานที่ส่งผลกระทบต่อค่า KPI สูงสุด คือ กลุ่มงานเครื่องจักรกล โดยมีค่า PM plan compliance เฉลี่ยเท่ากับ 41.68% เพื่อในการหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการทำงาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อกับกลุ่มงานอื่นได้

ดังนั้น เพื่อให้ KPI ของหน่วยงานในหัวข้อ PM Plan Compliance บรรลุเป้าหมายที่อย่างน้อย 85% จึงต้องปรับปรุงค่า KPI ให้ได้ตามเป้าหมาย และมุ่งเน้นให้มีค่าประสิทธิภาพของงานซ่อมบำรุงสูงที่สุด



รูปที่ 1. 2 เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของงานซ่อมบำรุงที่ดำเนินการไม่สำเร็จตามแผนของแต่ละกลุ่มอุปกรณ์

จากปัญหาดังกล่าวได้ทำการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การใช้ทรัพยากรแรงงาน (Man hour Utilization) ของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกล เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุของปัญหาดังกล่าว จากข้อมูลย้อนหลังของปี 2556 พบว่าจำนวนเปอร์เซ็นต์ Man hour Utilization มีค่าต่ำกว่า 50% ทำให้

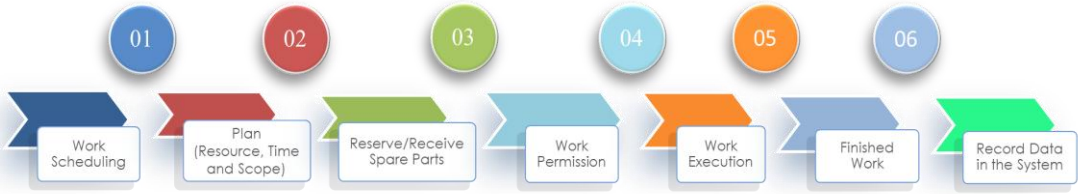
ทราบได้ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น เป็นสาเหตุจากไม่มีการวางแผนงานซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบ ซึ่งส่งผลให้ค่า Man hour Utilization ของงาน PM ในแต่ละเดือน มีความแตกต่างที่ไม่เป็นรูปแบบในปริมาณใกล้เคียงกันในช่วงต้นปีและท้ายปี โดยค่า % Man hour Utilization ของงาน CM และ PM แสดงดังตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1. 4 เปอร์เซ็นต์ Man hour Utilization ของงาน CM และ PM

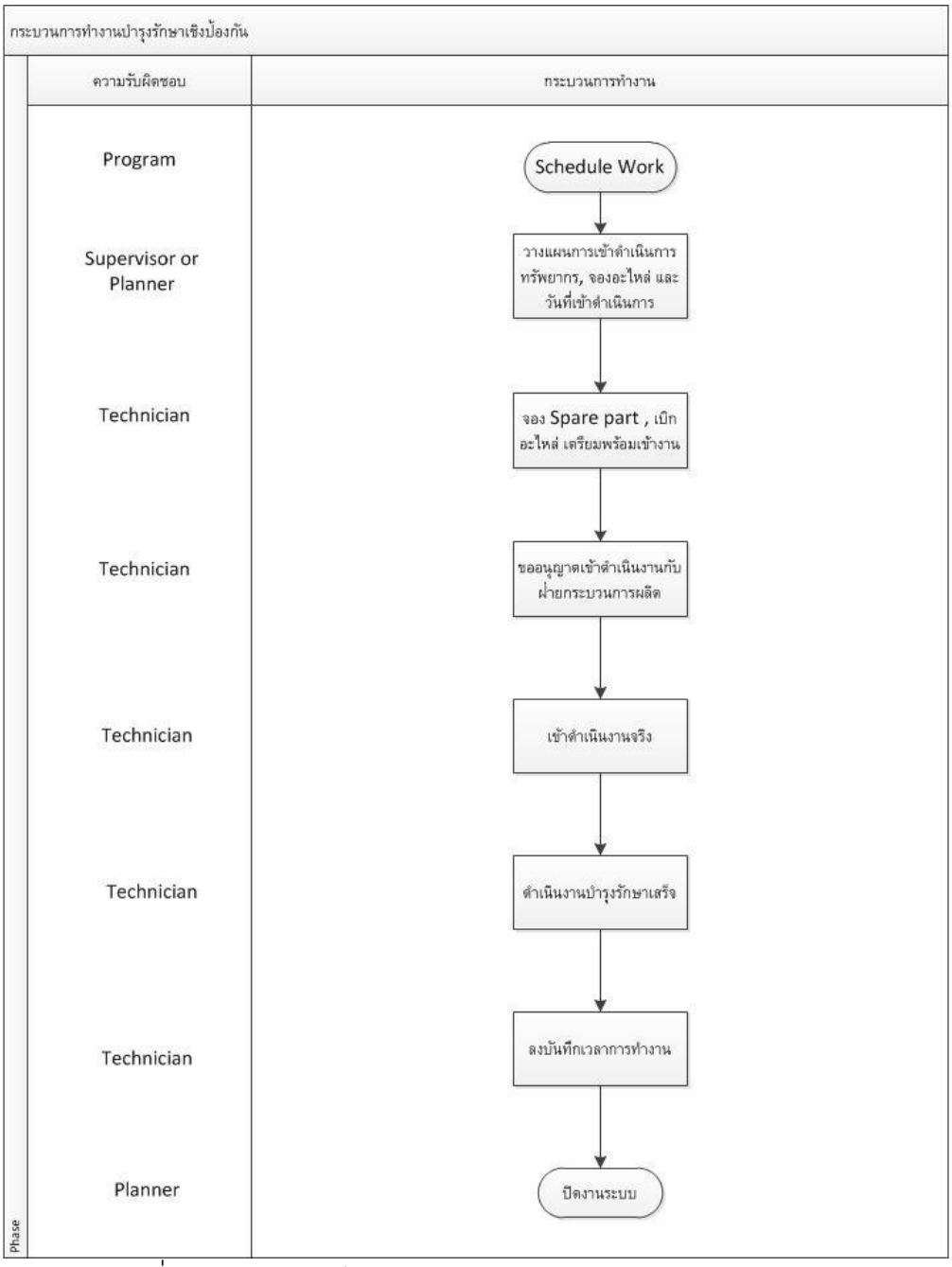
เดือน/ปี	CM	PM	รวม
ม.ค. 56	36.27%	10.61%	46.89%
ก.พ. 56	14.65%	11.88%	26.53%
มี.ค. 56	32.66%	13.63%	46.29%
เม.ย. 56	29.66%	18.82%	48.49%
พ.ค. 56	19.58%	19.48%	39.05%
มิ.ย. 56	26.35%	19.44%	45.79%
ก.ค. 56	34.32%	17.65%	51.97%
ส.ค. 56	30.82%	17.15%	47.97%
ก.ย. 56	20.54%	19.51%	40.05%
ต.ค. 56	25.96%	19.26%	45.22%
พ.ย. 56	23.73%	11.06%	34.80%
ธ.ค. 56	5.02%	11.54%	16.55%
ค่าเฉลี่ย	24.96%	15.84%	40.80%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โครงสร้างของหน่วยงานบำรุงรักษาเครื่องจักรกลประกอบด้วยพนักงานทั้งหมด 13 คน แบ่งออกเป็น หัวหน้าพนักงานช่างซ่อม 1 คน พนักงานช่างซ่อมบำรุง 4 คน และพนักงานผู้ช่วยช่างซ่อมบำรุง 8 คน โดยจากการเก็บตัวอย่างแบบสุ่มของประวัติงานบำรุงรักษาที่ดำเนินการไปแล้วและทำการค้นหา (Tracking) ข้อมูลบันทึกงานของกิจกรรมงานซ่อมในแต่ละงาน ซึ่งแสดงถึงระยะเวลาที่ใช้ไปในแต่ละกระบวนการ แสดงดังตารางที่ 1.5 โดยลำดับกระบวนการขั้นตอนการทำงาน และแผนผังการไหลของความรับผิดชอบในแต่ละขั้นตอนกระบวนการทำงานต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 1.3 และ 1.4 ตามลำดับ



รูปที่ 1. 3 กระบวนการไหลงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน



รูปที่ 1. 4 แผนผังการไหลกระบวนการทำงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ตารางที่ 1. 5 ช่วงเวลาในแต่ละกระบวนการของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ลำดับ	กิจกรรมงานบำรุงรักษา	ระยะเวลาที่ใช้แต่ละกระบวนการ (ชั่วโมง/งาน)						
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	รวม
1	Change Lube Oil Pump (P-1215R)	1.5	32	2	8	1.5	40	85
2	Change Lube Oil Pump (P-1406R)	0.5	8	1	6	2	8	25.5
3	Change Lube Oil Pump (P-1453A)	0.2	1	2	4	2	4	13.2
4	Change Lube Oil Pump (P-3411A)	24	16	2	8	1	72	123
5	Change Lube Oil Blower (B-5606A)	1	2	1	8	1	40	53
6	Change Lube Oil and Inspection Pump (P-4701A)	0.1	16	1	8	2	18	45.1
7	Change Lube Oil and Inspection Pump(UP-1703A)	0.1	64	1	8	2	30	105.1
8	Change Lube Oil and Inspection Pump (P-4701R)	0.1	16	1	8	2	64	91.1
9	Change Lube Oil and Inspection Pump(UP-1702R)	0.1	8	1	8	2	20	39.1
10	Change Lube Oil and Inspection Pump(UP-1701R)	0.1	72	1	8	2	26	109.1
11	Change Lube Oil and Clean Turbine (BPN-01A-1201)	1	40	1	8	2	56	108
12	Change Lube Oil and Clean Pump (P-1108)	0.5	32	2	6	2.5	40	83
13	Change Lube Oil and Clean Compressor (B-5601)	8	64	1	8	1	40	122

ตารางที่ 1.5 ช่วงเวลาในแต่ละกระบวนการของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรมงานบำรุงรักษา	ระยะเวลาที่ใช้แต่ละกระบวนการ (ชั่วโมง/งาน)						
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	รวม
14	Change Lube Oil and Clean Pump (P-5655)	0.2	16	2	8	1	112	139.2
15	Change Lube & Hydraulic Oil Pump (P-1206A)	0.2	8	1	8	1	8	26.2
16	Change Lube & Hydraulic Oil Pump (P-1206R)	8	16	2	8	1	8	43
17	Change Lube & Hydraulic Oil Pump (P-5655)	24	32	1	8	1	16	82
18	Greases Service Pump (BP-03A-1201)	0.1	8	1	8	1	160	19
19	Greases Service Pump (P-3414A)	0.1	80	2	8	2	48	20
20	Greases Service Pump (P-1004)	0.1	32	2	8	1	32	21
21	Check Governor Linkage Turbine (PN-2702R)	0.2	40	1	8	1	48	22
22	Check Governor Linkage Turbine (PN-3401A)	0.1	8	1	8	2	52	23
23	Check Governor Linkage Turbine (PN-3401B)	0.2	8	1	8	1	48	24
24	Check Governor Linkage Turbine (PN-1704B)	0.1	56	1	8	2	24	25
25	Check Governor Linkage Turbine (PN-3402A)	0.5	8	1	8	1	40	26

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1.5 ช่วงเวลาในแต่ละกระบวนการของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (ต่อ)

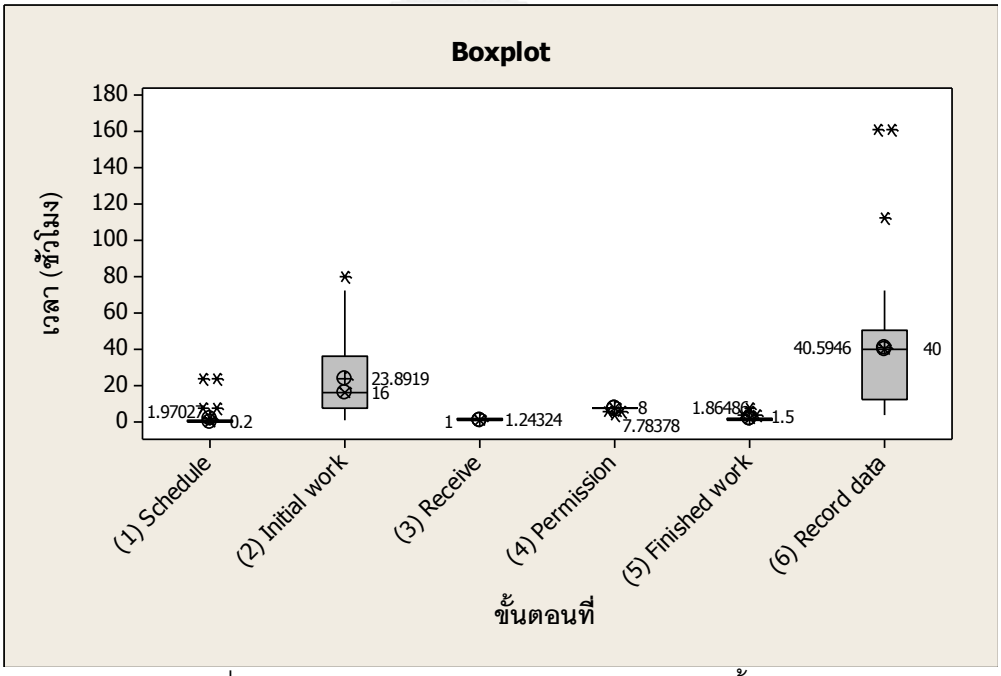
ลำดับ	กิจกรรมงานบำรุงรักษา	ระยะเวลาที่ใช้แต่ละกระบวนการ (ชั่วโมง/งาน)						
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	รวม
26	Clean Suction Strainer Pump (P-1101A)	0.2	1	1	8	2	40	27
27	Clean Suction Strainer Pump (P-1108)	0.1	40	1	8	1	32	28
28	Clean Suction Strainer Pump (P-5653A)	0.1	8	1	8	0.5	48	29
29	Clean Suction Strainer Pump (P-5653R)	0.1	8	1	8	0.5	8	30
30	Clean Suction Strainer Pump (P-1241)	0.2	16	1	8	2	8	31
31	Inspection Diaphragm and Clean Pump (P-1204A)	0.1	8	1	8	4	56	32
32	Inspection Diaphragm and Clean Pump (P-1204R)	0.2	8	1	8	8	160	33
33	Inspection Diaphragm and Clean Pump (P-1206A)	0.1	40	1	8	4	64	34
34	Inspection Diaphragm and Clean Pump (P-1206R)	0.5	8	1	8	6	16	35
35	Over speed Trip Test (BPN-03A-1201)	0.1	16	1	8	1	8	36
36	Over speed Trip Test (BPN -01A-1601)	0.1	24	2	8	1	4	37
37	Over speed Trip Test (BPN-01A-1501)	0.1	24	1	8	1	4	38

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1.5 ช่วงเวลาในแต่ละกระบวนการของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (ต่อ)

ลำดับ กิจกรรมงานบำรุงรักษา	ระยะเวลาที่ใช้แต่ละกระบวนการ (ชั่วโมง/งาน)						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	รวม
ค่าเฉลี่ย	1.97	23.89	1.24	7.78	1.86	40.59	77.35
ค่าความแปรปรวน	31.73	444.60	0.19	0.62	2.23	1,383.53	1,862.89
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.63	21.09	0.43	0.79	1.49	37.20	66.63

จากตารางพบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาการทำงานรวมของกระบวนการงาน PM มีค่าอยู่ที่ 77.35 ชั่วโมง/งาน ค่าความแปรปรวนรวมของกระบวนการงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันจนกระทั่งเสร็จสิ้น 1,862.89 ชั่วโมง^2/งาน และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมของกระบวนการงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันจนกระทั่งเสร็จสิ้น เท่ากับ 66.63 ชั่วโมง/งาน แสดงดังรูปที่ 1.5



รูปที่ 1. 5 การเปรียบเทียบข้อมูลระยะเวลาแต่ละขั้นตอน

1.2.1 วิเคราะห์กระบวนการงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1.2.1.1 การวิเคราะห์ค่าเวลาความแปรปรวนของแต่ละกระบวนการงาน PM

จากรูปที่ 1.5 แสดงการกระจายตัวของข้อมูลในขั้นตอนการทำงานที่ 2 และ 6 ซึ่งแสดงถึงค่ากลาง ค่าการกระจายของข้อมูล และข้อมูลที่อยู่ห่างจากกลุ่ม (Outlier) โดยจากระยะเวลางานแต่ละขั้นตอนของงาน PM พบว่า ขั้นตอนที่ 2 ในส่วนของการเริ่มเข้าดำเนินงาน PM เมื่อเทียบกับแผนงานที่กำหนด และขั้นตอนที่ 6 ซึ่งเป็นส่วนของการลงบันทึกข้อมูลเพื่อปิดงาน โดยมีการกระจายตัวที่สูงกว่าขั้นตอนอื่น ๆ ในขั้นตอนที่ 2 มีค่ากลาง (Median) เท่ากับ 16 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 23.89 ชั่วโมง ข้อมูลที่ Outlier มีระยะเวลาสูงถึง 80 ชั่วโมง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 21.09 ชั่วโมง ค่าความแปรปรวน เท่ากับ 444.60 ชั่วโมง^2 และขั้นตอนที่ 6 มีค่ากลางเท่ากับ 40 ชั่วโมง โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.59 ชั่วโมง ข้อมูลที่ Outlier มีระยะเวลาสูงถึง 160 ชั่วโมง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 37.2 ชั่วโมง ค่าความแปรปรวน เท่ากับ 1,383.53 ชั่วโมง^2 ดังนั้นจากข้อมูล Boxplot พบว่าการกระจายตัวของทั้ง 2 ขั้นตอนที่ได้กล่าวถึงนี้มีการกระจายตัวของข้อมูลที่สูงในกระบวนการทำงาน PM

1.2.1.2 การวิเคราะห์ค่า Man hour Utilization

จากกรณีศึกษาในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินงาน PM ได้ตามแผนที่กำหนดได้นั้น พบว่ามี 2 สาเหตุหลัก คือ 1. ปัญหาของการละเลยการตรวจสอบแผนงานเดินอุปกรณ์ในการผลิตกับแผนงาน PM ซึ่งเมื่อแผนงานไม่สอดคล้องกัน ส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินงานได้ 2. การเกิด Unplanned Shutdown ยกตัวอย่างเช่น แผนการเดินอุปกรณ์ของรหัส P-1122 แสดงดังรูปที่ 1.6 วันที่ 27 สิงหาคม 2557 อุปกรณ์ตัว A จะต้องหยุดการเดินอุปกรณ์ และเริ่มสลับเดินอุปกรณ์ตัว R แต่เกิดงาน CM ที่เข้ามาแทรกแซง คือ อุปกรณ์ตัว R เกิดเหตุการณ์ต้องหยุดซ่อมบำรุง ทำให้ต้องเดินอุปกรณ์ตัว A ทดแทน เมื่อถึงกำหนดงาน PM ของอุปกรณ์ตัว A วันที่ 28 สิงหาคม 2557 แสดงดังรูปที่ 1.7 จึงทำให้ไม่สามารถทำงาน PM ได้ตามกำหนด จำเป็นต้องเลื่อนแผนงาน PM ออกไป จนกว่า อุปกรณ์ตัว R จะสามารถเดินเครื่องได้ตามปกติ จึงจะสามารถ Commit การทำงาน PM ของอุปกรณ์ตัว A อีกครั้ง

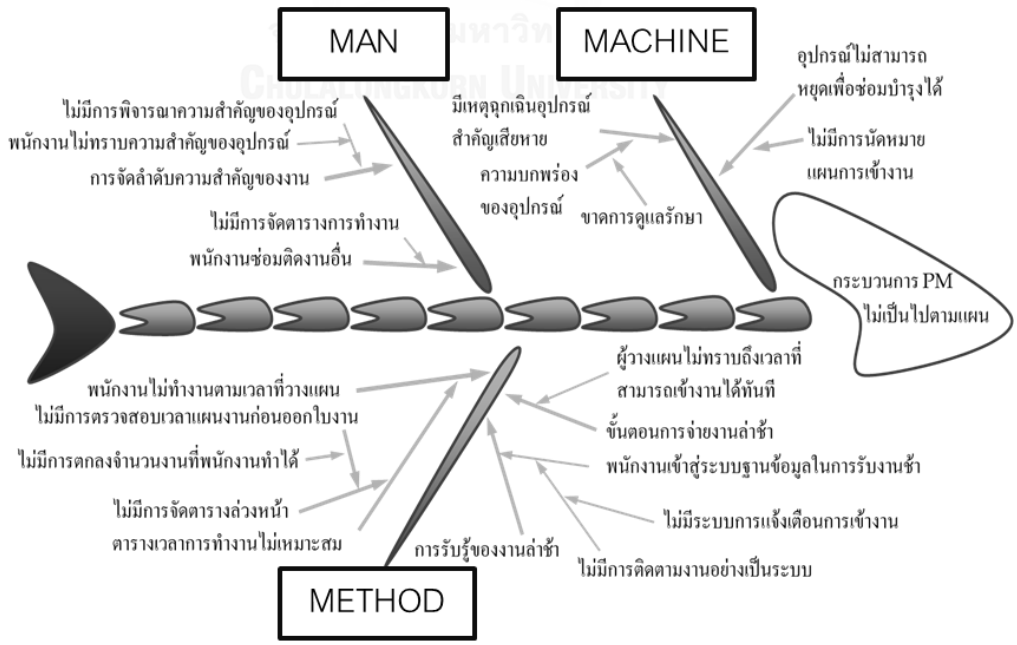
TAG	TAG DESCRIPTION	YEAR 2014																												
		JUL					AUG				SEP				OCT					NOV					DEC						
		2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31		
P-1122A	DILUTION STEAM CIR. PUMP A																													
P-1122R	DILUTION STEAM CIR. PUMP R																													

รูปที่ 1. 6 แผนการสลับอุปกรณ์ตัว A และ R

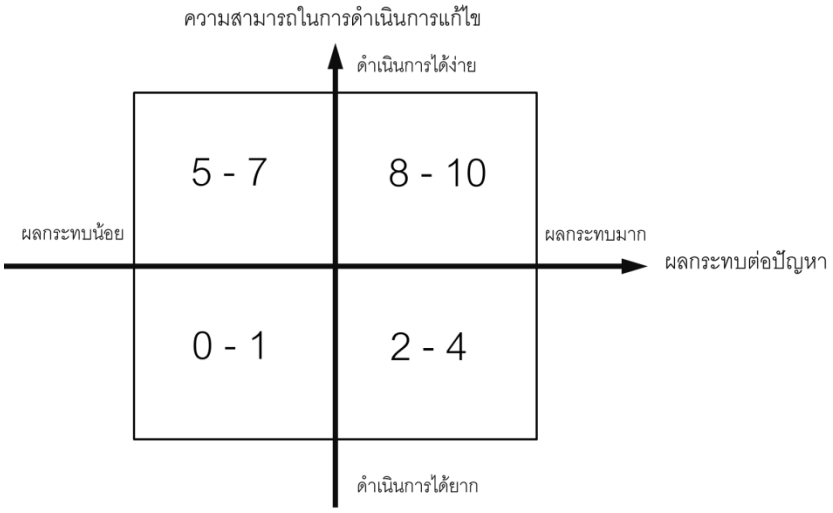
Notification	Order	Equipment	Type	Description	Bsc start
920007906	200004915	A-P-1122R	CM	C100094648 P-1122R PUMP มีเสียงดัง	13.08.2014
	300022283	A-P-1122A	PM	C200347475 2M- CLEAN STRAINER.2Hr	28.08.2014

รูปที่ 1. 7 ข้อมูลงาน CM ของอุปกรณ์ตัว R ที่มีผลกระทบต่อแผนงาน PM ของอุปกรณ์ตัว A

จากปัญหาของทั้ง 2 กรณีที่ได้กล่าวถึง เมื่อสอบถามแบบสัมภาษณ์กับทางหัวหน้าช่างซ่อมบำรุงและพนักงานซ่อม ร่วมกับการตรวจสอบประวัติฐานข้อมูลเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยผังก้างปลา แสดงดังรูปที่ 1.8 พบว่าปัจจัยด้านวัตถุดิบไม่มีอิทธิพลต่อความล่าช้าของการทำงาน PM จากการหาสาเหตุของผังก้างปลา เมื่อนำปัจจัยต่าง ๆ เพื่อหาความสำคัญของการเกิดผลของกระบวนงาน PM ไม่เป็นไปตามแผน โดยใช้วิธีแผนผังความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผล (Cause and Effect Matrix) แสดงดังตารางที่ 1.6 ในการกำหนดความสำคัญของปัญหา การพิจารณาถึงความยาก-ง่ายในการดำเนินการ และผลกระทบต่อปัญหาถูกนำมาใช้เป็นเกณฑ์การให้คะแนน แสดงดังรูปที่ 1.9



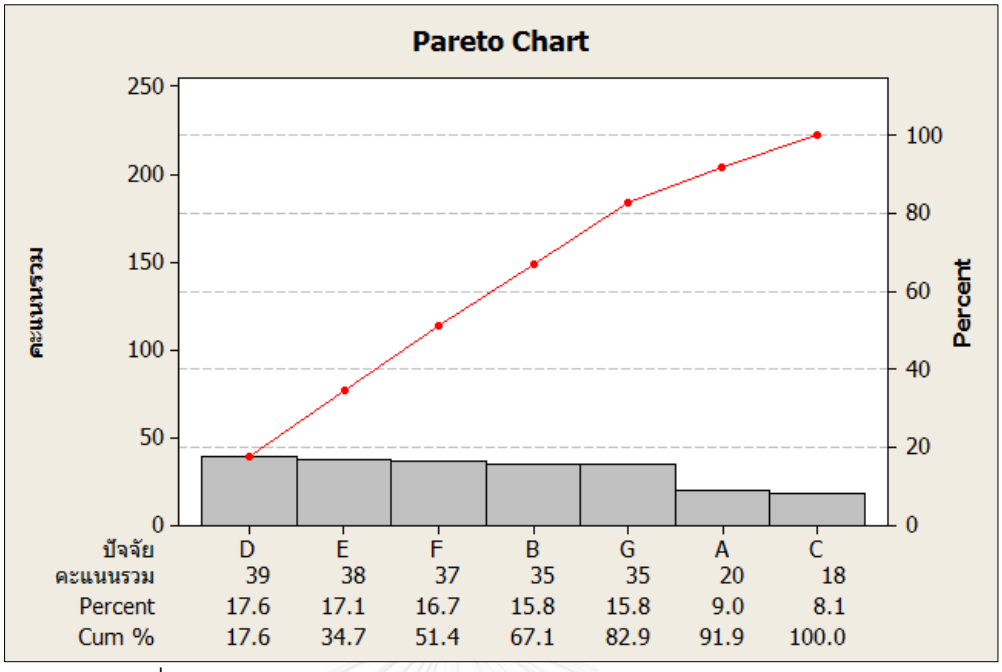
รูปที่ 1. 8 ผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา



รูปที่ 1. 9 เกณฑ์การให้คะแนนคัดเลือกปัจจัย

ตารางที่ 1. 6 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและผล

สัญลักษณ์	ปัจจัยที่ทำให้เกิดผล	ผู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน PM					รวม
		1	2	3	4	5	
A	พนักงานไม่ทราบความสำคัญของอุปกรณ์	3	5	4	3	5	20
B	ไม่มีการจัดตารางการทำงาน	7	6	8	6	8	35
C	เครื่องจักรขาดการดูแลรักษา	4	4	3	3	4	18
D	ไม่มีการนัดหมายแผนเข้างาน	7	9	8	7	8	39
E	ไม่มีการตกลงจำนวนงานที่พนักงานทำได้	8	8	7	7	8	38
F	ไม่สามารถทราบถึงเวลาที่เข้างานได้	8	7	8	7	7	37
G	ไม่มีระบบแจ้งเตือนการเข้างาน	7	8	6	7	7	35



รูปที่ 1. 10 แผนภาพพาเรโต้แสดงลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย

เมื่อนำปัญหาที่ส่งผลกระทบ 80% ต่อปัญหาทั้งหมดมาวิเคราะห์ แสดงดังรูปที่ 1.10 ซึ่งได้แก่ ไม่มีการนัดหมายแผนการเข้างานที่เหมาะสม ไม่มีการตกลงจำนวนงานที่พนักงานทำได้ ไม่สามารถทราบถึงเวลาที่เข้างานได้ ไม่มีการจัดตารางการทำงาน และไม่มีระบบแจ้งเตือนการเข้างาน พบว่าเป็นปัญหาที่เกิดจากการขาดการสื่อสารที่ดี (Communication) ความร่วมมือที่ดี (Collaboration) และการประสานงานที่ดี (Coordination)

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานบำรุงรักษาและค่า Man hour Utilization เป็นปัญหาที่ทำให้ KPI ของหน่วยงานซ่อมบำรุงไม่ผ่านตามค่าเป้าหมาย ดังนั้น เพื่อให้เวลาของกระบวนการงานซ่อม มีค่าความแปรปรวนลดลงและเปอร์เซ็นต์ Man hour Utilization ของงาน PM เพิ่มขึ้นและสมดุล งานวิจัยฉบับนี้จึงทำการปรับปรุงกระบวนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามนโยบายดัชนีชี้วัดของกรณีศึกษาในเรื่อง PM Plan Compliance ของหน่วยงานซ่อมบำรุงให้ผ่านตามค่าเป้าหมาย

1.2.2 กลุ่มงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกล

จำนวนอุปกรณ์ทั้งหมดของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกล มีทั้งหมด 651 อุปกรณ์ โดยมีอุปกรณ์สำคัญแสดงดังตารางที่ 1.7 ซึ่งมีกิจกรรมงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันทั้งหมดจำนวน 460 รายการ และกลุ่มรายการหลักของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันในโรงงานแสดงดังตารางที่ 1.7

ตารางที่ 1. 7 จำนวนอุปกรณ์สำคัญของอุปกรณ์เครื่องจักรกล

ลำดับ	กลุ่มอุปกรณ์หลัก	จำนวนอุปกรณ์
1	Pump	223
2	Steam Turbine	56
3	Blower	14
4	Compressor	36
5	Cooling System	6
6	Accessory	316

ตารางที่ 1. 8 กิจกรรมงานบำรุงรักษาของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกล

ลำดับ	กิจกรรมงานบำรุงรักษาซ่อมบำรุง	จำนวน PM	ช่วงระยะเวลา PM	เวลามาตรฐานเฉลี่ย
1	Change Lube Oil	180	2M,4M,6M,1Y,1.5Y	2 Hrs.
2	Change Lube Oil and Inspection	10	4M,6M,1Y	3 Hrs.
3	Change Lube Oil and Clean	76	2M,4M,6M,1Y	3 Hrs.
4	Change Lube and Hydraulic Oil	2	6M	4 Hrs.
5	Change Lube Oil and Grease	18	6M,1Y	2 Hrs.
6	Greases Service	29	4M,6M,1Y	1 Hrs.
7	Greases Service and Inspection	3	1Y	1 Hrs.
8	Check Governor Linkage	24	6M,8M,1Y	3 Hrs.
9	Clean Suction Strainer	30	1M,2M,3M,6M	4 Hrs.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1.8 กิจกรรมงานบำรุงรักษาของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกล (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรมงานบำรุงรักษาซ่อมบำรุง	จำนวน PM	ช่วงระยะเวลา PM	เวลามาตรฐานเฉลี่ย
10	Inspection	12	2M,4M,6M,1Y,1.5Y	3 Hrs.
11	Inspection Diaphragm and Clean Suction Strainer	4	4M,1Y	4 Hrs.
12	Over speed Trip Test	19	6M,8M,1Y	3 Hrs.
13	Others	54	2M,6M	2 Hrs.

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อปรับปรุงระบบกระบวนการทำงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกลในโรงงานผลิตโอเลฟินส์

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1. งานวิจัยนี้เป็นการศึกษางานซ่อมบำรุงของกระบวนการผลิตโอเลฟินส์ในกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกล

2. งานวิจัยนี้ทำการศึกษาเฉพาะกระบวนการของงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) โดยไม่รวมถึงงานซ่อมบำรุงเชิงแก้ไข (CM)

3. นำทฤษฎี TPM (Total Productive Maintenance) มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงตามทฤษฎีประสิทธิภาพการผลิต โดยใช้ 4 เสาหลัก ในการปรับปรุงขั้นต้นของการวางแผนงานซ่อมบำรุง คือ การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง การบำรุงรักษาเชิงวางแผน และการฝึกอบรมทักษะพนักงาน

4. จัดสรรทรัพยากรโดยมีข้อจำกัดของ จำนวนพนักงานช่างซ่อมบำรุง ทักษะของพนักงาน และเงื่อนไขการขออนุญาตเข้าดำเนินงาน (Permit) ของกระบวนการผลิต

5. ปรับปรุงกระบวนการ PM เพื่อให้ค่า PM Plan Compliance ของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกลมีค่าสูงขึ้น มีการทำงานเป็นไปอย่างมีระบบแบบแผน โดยมีค่าความแปรปรวนของ

กระบวนการเข้าดำเนินงาน รวมถึงการบันทึกเวลาในระบบลดลง และมีการวางแผนจัดตารางการทำงานเพื่อให้ Man-hour Utilization เกิดความสมดุลมากยิ่งขึ้น

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

แนวทางการปรับปรุงของกระบวนการทำงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ของโรงงานที่มีกระบวนการผลิตโอเลฟินส์ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพงานบำรุงรักษา ลดความแปรปรวนกระบวนการทำงาน และทำให้ Man hour Utilization ของการบำรุงรักษาเกิดความสมดุล

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. การศึกษาโครงสร้างการกำหนดลักษณะของความรับผิดชอบของพนักงาน (Organization) และกระบวนการงานบำรุงรักษาของกรณีศึกษา
2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องงานบำรุงรักษา จากแหล่งข้อมูลหนังสือ สื่ออิเลคทรอนิกส์ งานวิจัย และ บทความเชิงวิชาการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่
3. การบริหารจัดการและการวางแผนงานซ่อมบำรุง
4. การปรับปรุงกระบวนการงานซ่อมบำรุงแนวทางทฤษฎีการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance, TPM)
5. การประยุกต์ใช้ทฤษฎี Scheduling ในการวางแผนงานบำรุงรักษา
6. การวิเคราะห์กระบวนการงานบำรุงรักษา
7. เก็บข้อมูลขั้นตอนกระบวนการกิจกรรมงาน PM ของพนักงานซ่อม
8. วิเคราะห์ความสามารถกระบวนการทำงานบำรุงรักษา
9. วิเคราะห์ปัญหาการทำงานแต่ละกระบวนการ
10. หาแนวทางปรับปรุงกระบวนการที่ทำให้เกิดค่าเวลาของความแปรปรวนของระยะเวลาโดยวิเคราะห์ และนำทฤษฎีของ scheduling ในการจัดการปัญหาของระบบงานดังกล่าว
11. ออกแบบระบบกระบวนการทำงานหลังจากมีการจัดตารางการทำงาน โดยทำการออกแบบขั้นตอนการทำงาน กำหนดระยะเวลาแต่ละกระบวนการของการวางแผนงานตั้งแต่เริ่มกระบวนการถึงเสร็จสิ้นงานนั้นให้สอดคล้องกับจำนวนงานที่กำหนด

12. ปรับปรุงกระบวนการงานบำรุงรักษาโดยใช้แนวทางที่ได้ทำการออกแบบในการปรับปรุงกระบวนการทำงานกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกลและทำการเก็บข้อมูล

13. วิเคราะห์ผลที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อให้ค่าความแปรปรวนของระยะเวลาขั้นตอนกระบวนการทำงานลดลง และทำให้ Man hour Utilization ของการทำงานหน่วยงานซ่อมบำรุงของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกลเกิดความสมดุลในแต่ละเดือน

14. สรุปผลจากการปรับปรุงกระบวนการทำงาน

15. จัดทำรูปเล่มฉบับสมบูรณ์

รายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ เทคนิคและเครื่องมือที่ใช้ ผลที่คาดว่าจะได้รับ แสดงดังตารางที่ 1.9

ตารางที่ 1. 9 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและเทคนิคที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	เทคนิคและเครื่องมือที่ใช้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
1. ศึกษาโครงสร้างความรับผิดชอบของพนักงานซ่อมและกระบวนการงานซ่อมบำรุง	- ศึกษา Job description หรือ บทบาท (Role) ของพนักงานซ่อมแต่ละบุคคล - ศึกษาระเบียบการปฏิบัติงาน (Procedure) ของการปฏิบัติงานของพนักงานซ่อม	- ทราบถึงโครงสร้างหน่วยงานซ่อมบำรุงที่ทำการศึกษา และความรับผิดชอบของพนักงานซ่อมบำรุงในการจัดสรรงาน - ทราบถึงระเบียบการปฏิบัติงานซ่อม บำรุงในกระบวนการทำงาน เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ต่อไป
2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องงานซ่อมบำรุง	- ค้นคว้าบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากหนังสือ สื่ออิเล็กทรอนิกส์	- ทราบถึงรายละเอียดของทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง - TPM - การบริหารจัดการวางแผนงาน PM - การจัดตารางการทำงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1.9 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและเทคนิคที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	เทคนิคและเครื่องมือที่ใช้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
3. การวิเคราะห์กระบวนการงานบำรุงรักษา		
3.1 เก็บข้อมูลขั้นตอนกระบวนการกิจกรรมงาน PM ของพนักงานซ่อม	- เก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลโปรแกรม SAP ,จากการติดตามพฤติกรรม และการสัมภาษณ์	- เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุในการแก้ไขปรับปรุงระบบกระบวนการทำงาน
3.2 วิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการวางแผนงานบำรุงรักษา	- การคำนวณทางสถิติ ของค่าเฉลี่ย, ค่าความแปรปรวน	-ทราบถึงความสามารถกระบวนการทำงานของขั้นตอนการวางแผนงาน
3.3 วิเคราะห์ปัญหาการทำงานแต่ละกระบวนการ	- สัมภาษณ์, สังเกตการณ์, Check Sheet , วิเคราะห์ผลจากตัวเลขที่คำนวณสถิติ , แนวทางทฤษฎี TPM, ผังก้างปลา	- เพื่อทราบถึงปัญหาจากหน้างาน หรือ คนทำงาน ในการหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข
3.4 หาแนวทางปรับปรุงกระบวนการของการทำให้เกิดค่าเวลาของความแปรปรวน	- สร้างระบบ ติดตามการทำงาน เช่น Check sheet , ตารางงานบำรุงรักษา (Scheduling) เป็นต้น	- เพื่อติดตามควบคุมกระบวนการทำงาน และทราบสถานะงานในแต่ละขั้นตอน - สามารถทราบแผนงานล่วงหน้าและจัดเตรียมทรัพยากรได้ทันตามเวลาที่กำหนด
4. ออกแบบระบบกระบวนการทำงานหลังจากมีการจัดตารางการทำงาน	- Flow Chart, Scheduling	- เพื่อวางแผนขั้นตอนการทำงานได้อย่างเป็นระเบียบแบบแผนโดยแบ่งตามหน้าที่ของแต่ละบุคคล

ตารางที่ 1.9 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและเทคนิคที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	เทคนิคและเครื่องมือที่ใช้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
5. ปรับปรุงกระบวนการงานบำรุงรักษา	- Check Sheet , โปรแกรม SAP	- กระบวนการทำงานของการบำรุงรักษามีระบบอย่างเป็นแบบแผนมากขึ้น
6. วิเคราะห์ผลการทดลอง	- ค่าเฉลี่ยระยะเวลา , ค่าความแปรปรวน และ Man-hour Utilization	- วัดความสามารถของกระบวนการที่เพิ่มขึ้นได้จริง - ค่าความแปรปรวนของกระบวนการทำงานลดลง
7. สรุปผลสรุปผลจากการปรับปรุงกระบวนการทำงาน	- มาตรฐานระบบกระบวนการทำงานบำรุงรักษา - Flow Chart	- จากการปรับปรุงสามารถสร้างมาตรฐานระบบกระบวนการทำงาน (PM) ได้ตามแผนที่วางไว้ และทำให้ Man-hour Utilization สมดุล
8. จัดทำรูปเล่มฉบับสมบูรณ์		รูปเล่มฉบับสมบูรณ์

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการบำรุงรักษาของกลุ่มงานอุปกรณ์เครื่องจักรกล
2. สามารถสร้างมาตรฐานของระบบงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันในกลุ่มงานอุปกรณ์เครื่องจักรกลได้
3. สามารถจัดตารางการทำงานของระบบงานซ่อมบำรุงเพื่อการวางแผนงานให้เป็นมาตรฐานของหน่วยงานวางแผนซ่อมบำรุงได้
4. สามารถคาดการณ์ระยะเวลาและจำนวนงานที่สามารถบรรลุตามคาดเป้าหมายงานบำรุงรักษาให้แล้วเสร็จตามแผนได้
5. การปรับปรุงกระบวนการทำงานของการบำรุงรักษาสามารถทำให้บรรลุเป้าหมาย KPI ของกรณีศึกษาโรงงานนี้ได้
6. สามารถนำแนวทางการปรับปรุงกระบวนการทำงานบำรุงรักษา ไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มอุปกรณ์อื่น ๆ ในกลุ่มธุรกิจปิโตรเคมีได้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

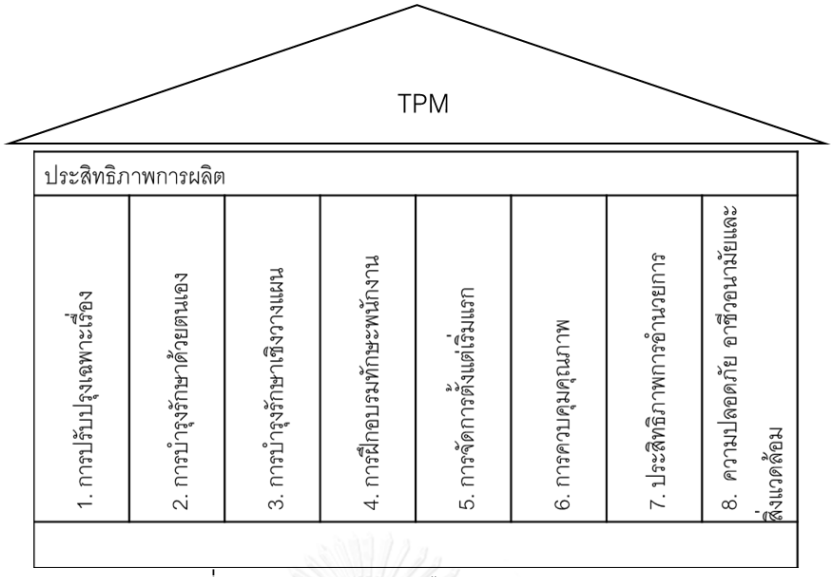
งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับงานซ่อมบำรุงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซึ่งโดยทั่วไปไปแล้วงานซ่อมบำรุงมีพื้นฐานของเป้าหมาย คือ การบำรุงดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรให้คงใช้งานได้ปกติและระบบการผลิตที่ดีนั้น เครื่องจักรและอุปกรณ์ต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา (Reliability) การจัดการบริหารงานซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยพื้นฐานขององค์ความรู้หลายด้านในการจัดการ Prasanna and Desai (2011) ได้ศึกษาถึงวิธีการต่างๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดการบริหารงานซ่อมบำรุงสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตปิโตรเคมี ได้แก่ วงจรคุณภาพ (Quality Circle) การปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) การบำรุงรักษาบนพื้นฐานความน่าเชื่อถือ (Reliability Centered Maintenance, RCM) (Bertling, 2005; Yu and Zhao, 2005) การตรวจสอบตามความเสี่ยง (Risk-Based Inspection, RBI) การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหา (Root Cause Analysis, RCA) การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance, TPM) (Chan et al., 2005) และการบริหารคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management, TQM) (Liu et al., 2012) อย่างไรก็ตาม หลักการดังกล่าวมีการประยุกต์ใช้งานที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์และการทำงานของแต่ละองค์กร การศึกษาประสิทธิภาพการไหลของระบบงานจัดการบริหารงานซ่อมบำรุงจึงเป็นเครื่องมือสำคัญเพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้หลักการต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม นอกจากนี้การศึกษาประสิทธิภาพการไหลยังสามารถช่วยในการตัดสินใจเพื่อจัดลำดับความสำคัญและความเร่งด่วนของงาน (Work Priority) ซึ่งส่งผลให้สามารถวางแผนงานซ่อมบำรุงให้มีต้นทุนต่ำ มีความปลอดภัย และมีประสิทธิภาพสูงสุด

ระบบการบำรุงรักษาที่ดีสามารถช่วยให้เกิดความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยระบบการบำรุงรักษาที่รู้จักกันทั่วไปในปัจจุบัน คือ การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นการบำรุงรักษาที่เป็นหน้าที่ของทุกคนไม่ใช่ฝ่ายซ่อมบำรุงเพียงอย่างเดียว โดยฝ่ายซ่อมบำรุงมีหน้าที่รับผิดชอบในการบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance) แผนในการบำรุงรักษาสามารถแบ่งออกเป็น แผนการปฏิบัติตามระบบการบำรุงรักษา (Plan - based systematic activities) และแผนการปฏิบัติเมื่อเครื่องจักรเสียหาย (Non-systematic activities)

ซึ่งเป็นความเสียหายแบบฉับพลัน (Sporadic failures) โดยทั่วไป การชำรุดของเครื่องจักรและอุปกรณ์มีอยู่ 4 แบบ ได้แก่ (1) ประเภทที่มีโอกาสชำรุดไม่แน่นอน และค่อยๆ เสื่อมสภาพ (2) ประเภทที่มีโอกาสชำรุดไม่แน่นอน และเสื่อมสภาพทันทีทันใด (3) ประเภทที่มีโอกาสชำรุดแน่นอน และค่อยๆ เสื่อมสภาพ และ (4) ประเภทที่มีโอกาสชำรุดแน่นอน และเสื่อมสภาพทันทีทันใด การบำรุงรักษาเชิงป้องกันสามารถป้องกันปัญหาการชำรุดในแบบที่ 1 และ 3 ซึ่งไม่เสื่อมสภาพแบบทันทีทันใดได้ ในขณะที่การชำรุดในแบบที่ 2 และ 4 ต้องอาศัยการบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective maintenance)

2.1 การบำรุงรักษาเชิงทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance, TPM)

การดำเนินงานซ่อมบำรุงที่ทุกคนมีส่วนร่วมนั้นเป็นแนวทางที่จะส่งเสริมเพื่อพัฒนาระบบการบำรุงรักษาทวีผลในการดำเนินงานซ่อมบำรุง โดยหลักทฤษฎีของการนำ TPM ไปประยุกต์ใช้ในโรงงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการผลิตนั้น กิจกรรมการบำรุงรักษาย่อมเป็นสิ่งสำคัญที่คู่กับการทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเป็นไปอย่างน่าเชื่อถือ “โดยทั่วไปโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการประสิทธิภาพการผลิตที่สูง จะต้องมีระบบการควบคุมกระบวนการผลิต คุณภาพการผลิต ควบคุมต้นทุน ควบคุมการจัดส่ง ความปลอดภัย และ การพัฒนาทักษะพนักงานอย่างต่อเนื่อง” (พูลพร แสงบางปลา, 2538) นิยามของ TPM “เป็นวิธีการในการบำรุงรักษาโดยมีการพัฒนาวิธีการในการบำรุงรักษาให้มีความต่อเนื่องอยู่ตลอด วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษานี้ก็เพื่อสนับสนุนการทำงานของกลุ่มคนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรให้มีมากขึ้นทั้งในส่วนของฝ่ายการบำรุงรักษา ฝ่ายวิศวกรรม และฝ่ายผลิต” (สุรพล ราษฎร์นุ้ย, 2545) TPM ยังมีหลักการของเสา 8 หลักเป็นแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา แสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2. 1 8 หลักการ หรือ เสาหลักของ TPM

ที่มา : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น

หลักการ 8 หัวข้อที่มุ่งเน้นไปสู่ประสิทธิภาพการผลิตในการบำรุงรักษา ดังต่อไปนี้

- การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
- การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
- การบำรุงรักษาเชิงวางแผน
- การฝึกอบรมทักษะพนักงาน
- การจัดการตั้งแต่เริ่มแรก
- การควบคุมคุณภาพ
- ประสิทธิภาพการอำนวยการ
- ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

องค์ประกอบของที่จะทำให้กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงทวีผลสำเร็จตามเป้าหมาย ประกอบไปด้วย

1. ผู้บริหารจะต้องสนับสนุนกับนโยบายของและประโยชน์ของ Productive Maintenance
2. นโยบายของการเพิ่มประสิทธิภาพงานซ่อมจะต้องชัดเจนและเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย
3. การจัดผังโครงสร้างองค์กรและกำลังของทรัพยากรจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรม
4. การแบ่งกลุ่มและจัดลำดับความสำคัญของเครื่องจักร ให้สอดคล้องกับจำนวนทรัพยากร และต้องเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย
5. ในการดำเนินกิจกรรม Productive Maintenance จะต้องสร้างระบบที่ดีในการวางแผนบำรุงรักษา

6. ต้องดำเนินการให้มีการวิเคราะห์และวัดผลบำรุงรักษาเพื่อหาแนวทางการปรับปรุง วิธีการและมาตรฐานการบำรุงรักษาในระบบให้ดีขึ้นตลอดเวลา

7. จัดให้มีการฝึกอบรมพนักงานบำรุงรักษา เสริมสร้างความรู้ใหม่ เพื่อเป็นการพัฒนาของตัวพนักงานให้ดีขึ้น

2.1.1 การวางแผนงานบำรุงรักษา

ในการดำเนินการบำรุงรักษาเพื่อให้มีประสิทธิภาพของระบบงาน จำเป็นต้องมีการวางแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ทราบว่า จำนวนงานที่มีเหมาะสมกับทรัพยากร แรงงาน หรือแม้กระทั่งวัตถุดิบ ในการควบคุมแรงงานในการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายภายในระยะเวลาที่กำหนด ถือว่าจำเป็นต้องมีแผนงานที่ดีเป็นปัจจัยสำคัญของการดำเนินงาน แต่ก็มีผลของอิทธิพลต่อการควบคุมแรงงาน เช่น งานซ่อมฉุกเฉิน (Emergency Shutdown) งานซ่อมบำรุงเชิงแก้ไข (Corrective maintenance) เป็นต้น ดังนั้นการใช้ทรัพยากรแรงงานให้ได้ประโยชน์สูงสุด(Labor Utilization) จะเป็นการแสดงถึงคุณภาพของการใช้แรงงานหรือ ชั่วโมงการทำงาน และเมื่อมีการใช้แรงงานที่เพียงพอในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) แล้วผลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อจำนวนงานงานซ่อมบำรุงเชิงแก้ไข (Corrective maintenance)ลดลง และยังจะสามารถเพิ่มจำนวน Utilization จากงานที่วางแผนไว้อีกด้วย คุณลักษณะของวัตถุประสงค์ที่ดีของการวางแผน จะต้องสามารถดำเนินการได้ตามแผนที่วางไว้ ที่มาด้วยของการร่วมมือกิจกรรมในการบำรุงรักษาของ ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายกระบวนการผลิต ฝ่ายวางแผนการซ่อมบำรุง และ ฝ่ายการวางแผนกระบวนการผลิต ประโยชน์ของแผนงานทำให้ระบบปฏิบัติงานของการบำรุงรักษามีแนวทางเดียวกันที่แน่นอน ทุกคนรู้หน้าที่ของตนเองจะทำให้เกิดการประสานงานที่ดี สามารถหาแนวทางแผนการรองรับหากแผนงานที่วางไว้มีการเปลี่ยนแปลง

2.1.2 การประยุกต์เทคนิควิศวกรรม

การนำเทคนิคเชิงวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้กับการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมนั้นถือเป็นศาสตร์ของการนำทฤษฎีเชิงวิชาการมาประยุกต์กับการปฏิบัติงานจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องของ การปรับปรุง ในกระบวนการรายละเอียดขั้นตอนการปรับปรุงก็ต้องอาศัยหลักของทฤษฎีวิศวกรรมเข้า

มาเกี่ยวข้อง เพื่อเป็นหลักการและข้อมูลอ้างอิงที่จะสื่อสารและเผยแพร่ต่อพนักงานกลุ่มปฏิบัติงาน ได้ สุพร อัศวินนิมิต และ ธีรพร พัดภู่, (2548) ได้กล่าวถึงเทคนิควิศวกรรมพื้นฐานมี 2 ประเภท คือ

2.1.2.1 การกำหนดเวลาที่ถูกต้อง

กระบวนการทำงานบำรุงรักษา ระยะเวลาเป็นดัชนีชี้วัดหนึ่งของการซ่อมบำรุงที่บ่งบอกถึงความสามารถและ Utilization (การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า) การทำงานมีการใช้เวลาที่สูญเปล่าไปและทำงานอย่างถูกต้องหรือไม่ การกำหนดเวลาแต่ละขั้นตอนการทำงาน หรือมาตรฐานการทำงานบำรุงรักษา อาจจะมีลักษณะที่ไม่แน่นอน แต่งานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นลักษณะงานที่ซ้ำๆกัน จึงสามารถที่จะประมาณการของเวลามาตรฐานการทำงานได้ใกล้เคียง

2.1.2.2 เทคนิคการปรับปรุงการทำงาน

ในการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมเทคนิคของการปรับปรุงงานเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทราบว่าเกิดความสูญเปล่าอย่างใดที่จุดใด ต้องทำการแก้ไขอย่างไร ด้วยวิธีที่สามารถนำเทคนิคทางวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้ ในการวิเคราะห์ของการทำให้เกิดเวลาสูญเปล่า เช่น วิเคราะห์กระบวนการ วิเคราะห์การทำงาน และวิธีการจัดระเบียบและเทคนิคการปรับปรุงงานยังมีจุดสำคัญในการควบคุมคือ การกำหนดวิธีการทำงานที่เหมาะสม การให้การศึกษาเกี่ยวกับวิธีการทำงานมาตรฐาน การปรับเงื่อนไขการทำงาน การกำหนดเวลามาตรฐาน ความร่วมมือ เป็นต้น

2.2 **การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน** (Preventive Maintenance, PM)

โดยทั่วไป การบำรุงรักษาเชิงป้องกันมีอยู่ 2 ลักษณะได้แก่ การซ่อมบำรุงโดยใช้ระยะเวลาเป็นตัวกำหนด และการซ่อมบำรุงโดยตรวจสอบสภาพเครื่องจักร (Condition based or Predictive maintenance)

2.2.1 **การซ่อมบำรุงโดยใช้ระยะเวลาเป็นตัวกำหนด** (Time base or fixed time maintenance)

การบำรุงรักษาโดยการใช้เวลาเป็นตัวกำหนดอายุการใช้งานนี้ ต้องมีข้อมูลทางด้านสถิติที่เพียงพอในการหาอายุการใช้งานเฉลี่ย ซึ่งเป็นค่าระยะเวลาสูงสุดที่ชิ้นส่วนมีโอกาสชำรุด อย่างไรก็ตามชิ้นส่วนต่างๆ มีโอกาสชำรุดก่อนหรือหลังจากจุดนั้นได้ เพื่อความปลอดภัยจึงต้องเผื่อระยะเวลา (Safety period) ในการเปลี่ยนชิ้นส่วนนั้น ๆ ก่อนถึงเวลาชำรุด (Mean time to failure) ในการกำหนดระยะเวลาเผื่อ ต้องพิจารณาจากผลกระทบต่าง ๆ เช่น หากมีความสำคัญหรืออันตราย ที่สามารถส่งผลกระทบไปยังชิ้นส่วนอื่น หรือทำให้ระบบการผลิตหยุดชะงัก จำเป็นต้องกำหนดระยะเวลาเผื่อมากขึ้น ในทางตรงข้าม สำหรับชิ้นส่วนหรือเครื่องจักรที่หากเกิดการชำรุดแล้วส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตหรือชิ้นส่วนอื่น ๆ ภายในตัวเครื่องจักรน้อย ค่าระยะเวลาเผื่อก็สามารถกำหนดให้สั้นลงได้เช่นเดียวกัน

2.2.2 **การซ่อมบำรุงโดยการตรวจสภาพเครื่องจักร** (Condition Based Maintenance, CBM)

การซ่อมบำรุงโดยการตรวจสภาพเครื่องจักร เป็นการซ่อมบำรุงเครื่องจักรตามแนวความคิดของการซ่อมบำรุงเชิงพยากรณ์ (Predictive maintenance concept) โดยเป็นการคาดคะเนอัตราการเสื่อมของเครื่องจักรจากผลของการวัด ส่งผลให้ได้ข้อมูลที่สามารถคาดคะเนทำนาย และพยากรณ์อาการชำรุด เพื่อให้สามารถวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรในอนาคตได้ ในขณะที่การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาที่กำหนดขึ้นโดยอาจได้มาจากประสบการณ์ หรือคู่มือการใช้งานของเครื่องจักรนั้น ๆ การบำรุงรักษาวิธีที่นี้เหมาะสำหรับโรงงานซึ่งมีเครื่องจักรที่ต้องการความน่าเชื่อถือในกระบวนการผลิตสูง และต้องทำงานต่อเนื่องโดยไม่หยุดพัก

การคาดคะเนอัตราการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรโดยใช้เครื่องมือหรือวิธีการให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์และคาดการณ์สภาพที่แท้จริงของเครื่องจักรได้ ส่งผลให้การวางแผนในการซ่อมเครื่องจักรสามารถทำได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันเครื่องมือหรือวิธีการที่นิยมใช้ ในการตรวจสภาพเครื่องจักรตามหลักการของ CBM มี 6 วิธี ได้แก่ (1) การ

วิเคราะห์ความสั่นสะเทือน (Vibration analysis) (2) การถ่ายทอดความร้อน (Infrared thermography) (3) การวิเคราะห์สัญญาณกระแสมอเตอร์ (Motor current signature analysis) (4) การตรวจวัดด้วย Stroboscope (5) การตรวจวัดด้วย Ultrasonic และ (6) การวิเคราะห์น้ำมันหล่อลื่น (Oil analysis)

2.3 การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective maintenance)

การบำรุงรักษาแบบแก้ไข เป็นการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ เกิดการขัดข้องหรือชำรุด สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการบำรุงรักษาแบบนี้ คือ การสำรองอะไหล่ โดยคำนึงถึงความจำเป็น ความคุ้มค่า และสถิติของการชำรุด รวมถึงนโยบายทางด้านคุณภาพและความน่าเชื่อถือของระบบ การบำรุงรักษาแบบแก้ไข สามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ ได้แก่

2.3.1 การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดที่สามารถวางแผนได้ (Plan corrective maintenance)

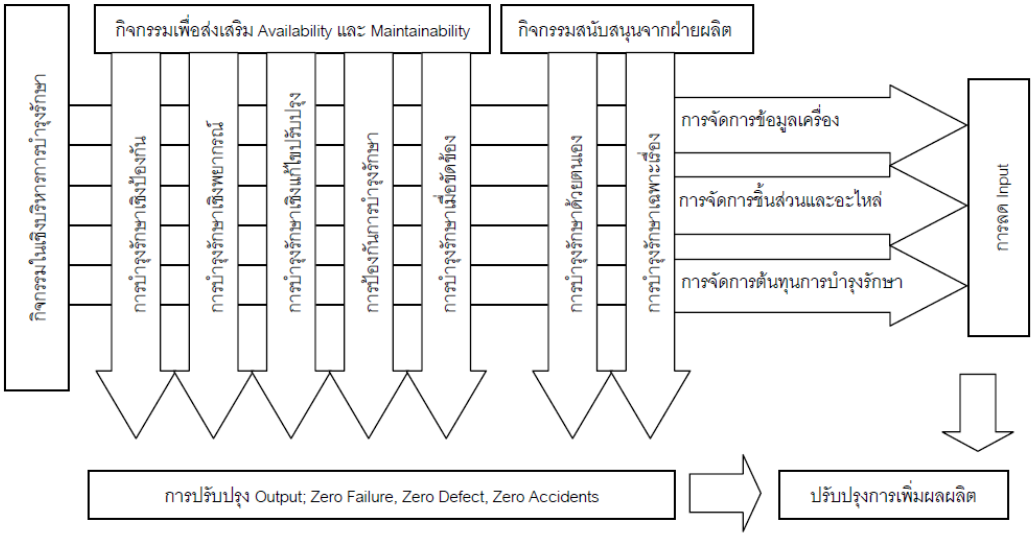
เมื่อเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เกิดการขัดข้องหรือชำรุดแต่ไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของอุปกรณ์ หรือต่อกระบวนการผลิตมากนัก การแก้ไขมักดำเนินการในภายหลัง โดยมีการเตรียมการต่างๆ ทางด้านกำลังคน วัสดุและเครื่องมือไว้ พร้อมกับการวางแผนเพื่อนำชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ชำรุดนั้นออกมาแก้ไขในจังหวะที่เหมาะสม

2.3.2 การบำรุงรักษาแบบแก้ไขที่ต้องดำเนินการทันที (Breakdown maintenance)

การบำรุงรักษาแบบนี้มีการดำเนินการเมื่อเกิดการชำรุดเสียหายที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ หรือต่อกระบวนการผลิต โดยต้องดำเนินการแก้ไขในทันที ซึ่งมักต้องใช้กำลังคน เวลา ตลอดจนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ มากกว่าการแก้ไขที่สามารถวางแผนได้

2.4 การวางแผนและจัดลำดับงานซ่อมบำรุง (Maintenance planning and scheduling)

การบำรุงรักษาตามแผนสามารถเพิ่มผลผลิตได้โดยการปรับปรุงผลิตผล (Output) ที่ออกมาในรูปของความพยายามให้เครื่องจักรเสียเป็นศูนย์ (Zero failure) ของเสียเป็นศูนย์ (Zero defect) และอุบัติเหตุเป็นศูนย์ (Zero accidents) ในขณะเดียวกันยังช่วยลดต้นทุนที่ใช้ในการบำรุงรักษา ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2. 2 แนวคิดของระบบการบำรุงรักษาตามแผน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

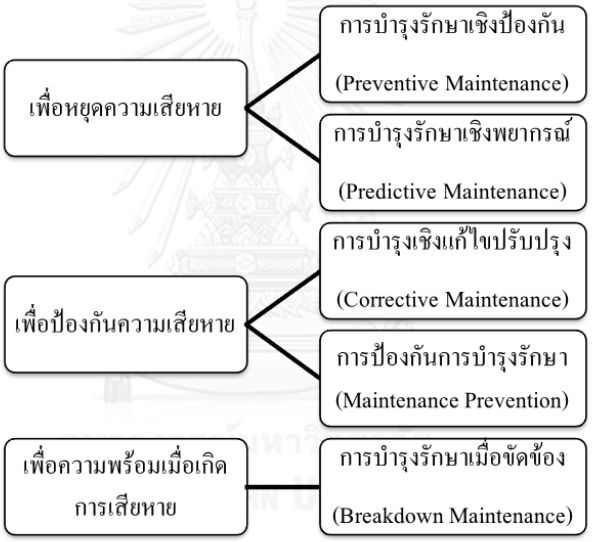
การวางแผน (Planning) เป็นกระบวนการกำหนดทรัพยากรที่จำเป็นของงานซ่อมบำรุงที่จะเกิดขึ้น โดยรวมถึงการประเมินกำลังคน วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ การวางแผนที่ดีส่งผลให้มีการหยุดการผลิตเพื่อซ่อมบำรุงลดน้อยลง

การจัดลำดับงาน (Scheduling) เป็นกระบวนการกำหนดเวลาเริ่มต้นและช่วงเวลาที่ต้องใช้ในการซ่อมบำรุง โดยการจัดกำลังคน วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับตารางงานของการผลิต การจัดตารางงานเป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีความสำคัญและทำให้ทราบว่าต้องการใช้ทรัพยากรเมื่อใดเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ (ปารเมศ ชุติมา, 2555)

การวางแผนและจัดลำดับงานที่เหมาะสมช่วยลดปริมาณการทำงานนอกเวลา งดงานคงค้าง (Backlog) และมีเวลาสำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance, PM) และการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance, PdM)

2.4.1 วิธีการเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ดีตลอดเวลา

เป็นวิธีวางแผนการซ่อมบำรุงโดยมุ่งเน้นเพื่อให้เครื่องจักรมีอัตราการใช้งานสูง (Availability) และเพื่อความสามารถในการซ่อมบำรุง (Maintainability) ซึ่งมีวิธีการต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 2.3

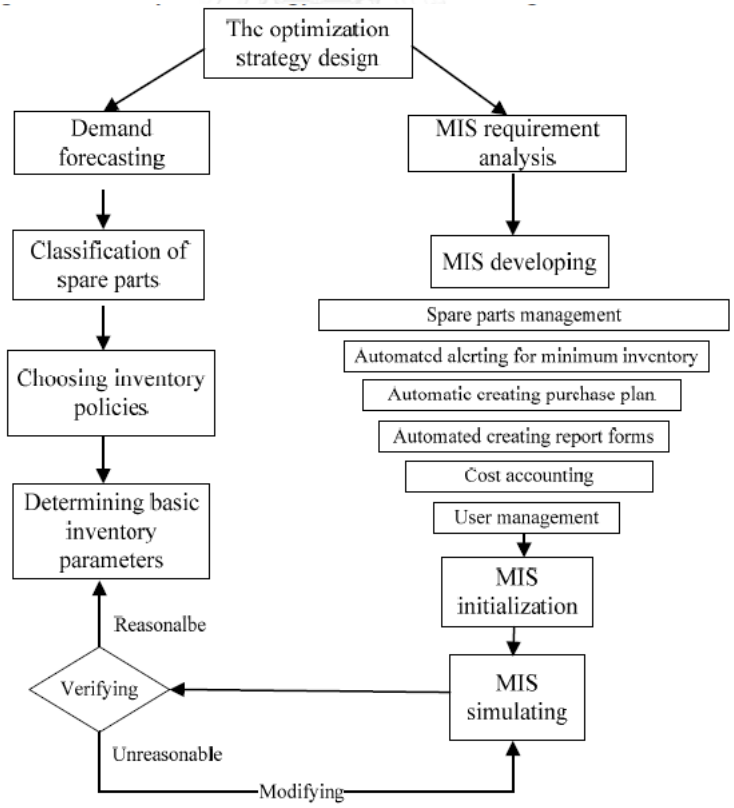


รูปที่ 2. 3 วิธีการบำรุงรักษาเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ดีตลอดเวลา

2.4.2 วิธีการเชิงการบริหารการบำรุงรักษา

เพื่อให้การบำรุงรักษาตามแผนได้รับการสนับสนุน ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลเครื่องจักร อะไหล่ อุปกรณ์ต่าง ๆ และงบประมาณต่าง โดยทั่วไปกิจกรรมเชิงบริหารประกอบด้วย การจัดการข้อมูลด้านต่าง ๆ ของเครื่องจักรในการบำรุงรักษา (Maintenance information management) การจัดการชิ้นส่วนและอะไหล่ (Spare part management) และการจัดการต้นทุนการบำรุงรักษา (Maintenance cost management) การจัดการและควบคุมอะไหล่สินค้าคงคลังเป็นเรื่องที่มี

ความสำคัญอย่างมาก การจัดเก็บอะไหล่หรือสต็อกที่มากเกินไปส่งผลให้ใช้ต้นทุนสูงเกินความจำเป็น และหากจัดเก็บน้อยเกินไปจนเกิดการขาดแคลนก็ส่งผลต่อแผนและลำดับในการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เกิดความเสียหายจากการหยุดการผลิตได้ นอกจากนี้ การเร่งนำเข้าของสินค้าอาจส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นอีกด้วย (Huang et al., 2011) ได้วิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในหน่วยงานซ่อมบำรุง และได้อธิบายถึงกลยุทธ์ในการหาปริมาณที่เหมาะสมในการจัดการสินค้าอะไหล่ โดยได้กำหนดรูปแบบในการคาดคะเนความต้องการของสินค้าอะไหล่ ดังแสดงในภาพที่ 3 ซึ่งกลยุทธ์ในการหาจุดที่เหมาะสมสำหรับการจัดการสินค้าอะไหล่ ถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยส่วนแรก เป็นการกำหนดรูปแบบความต้องการ ประกอบด้วย การพยากรณ์ความต้องการ การแบ่งประเภทและกำหนดนโยบายสินค้าคงคลัง และการกำหนดพารามิเตอร์พื้นฐานของการจัดการสินค้าคงคลัง ส่วนที่สอง เป็นการพัฒนาระบบการจัดการข้อมูลในการจัดการสินค้าคงคลังโดยวิเคราะห์ความต้องการ ส่วนสุดท้าย เป็นการตรวจสอบพารามิเตอร์พื้นฐานของสินค้าคงคลัง โดยการจำลองกลยุทธ์ของ MIS ในกรณีที่พารามิเตอร์พื้นฐานไม่เหมาะสม และส่งผลให้อุปกรณ์ขาดแคลน พารามิเตอร์พื้นฐานจะถูกปรับปรุง และจำลองระบบใหม่ จนกระทั่งได้ผลลัพธ์ที่พอใจ



รูปที่ 2. 4 แนวทางเพื่อหาจุดที่เหมาะสมในการจัดการสินค้าอะไหล่

ที่มา: Huang et al. (2011)

2.5 การสนับสนุนจากฝ่ายผลิต

การบรรลุวัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาตามแนวทางของ TPM ต้องได้รับการปฏิบัติร่วมกันระหว่างฝ่ายซ่อมบำรุงกับฝ่ายผลิต โดยกิจกรรมของฝ่ายผลิตที่ต้องการเพื่อสนับสนุนการบำรุงรักษาตามแผน ก็คือ การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous maintenance) และการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual improvement)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีงานวิจัยจำนวนมากที่ได้ศึกษาถึงการวางแผนและจัดลำดับงานซ่อมบำรุงที่เหมาะสม ซึ่งแตกต่างกันไปตามวิธีการ และฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

Frost and Dechter (1998) ได้นำเสนอวิธีการจัดลำดับงานซ่อมบำรุงในโรงไฟฟ้า โดยประยุกต์ใช้การกำหนดเงื่อนไขหรือข้อบังคับเพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหา จากนั้นจึงค้นหาวิธีที่สามารถบรรลุผลตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นมา หรือที่เรียกว่า CSPs (Constraint Satisfaction Problems) จากการทดลองเมื่อใช้ต้นทุนที่น้อยที่สุดเป็นเงื่อนไข และมีการค้นหาซ้ำแบบเรียนรู้ (Iterative learning) พบว่าสามารถค้นหาลำดับงานที่ส่งผลให้ใช้ต้นทุนที่น้อยที่สุดได้ อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของปริมาณงานที่นำมาจัดลำดับ เนื่องจาก CSPs เป็นโจทย์ที่อาศัยการทดลองค้นหาไปเรื่อยๆ เพื่อค้นหาคำตอบ หากข้อมูลมีความซับซ้อนและมีจำนวนมากส่งผลให้ต้องใช้เวลานานในการค้นหา

Yu and Zhao (2005) ได้ประยุกต์หลักการ RCM เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนงานซ่อมบำรุงของโรงไฟฟ้า โดยเพิ่มรายละเอียดที่มีความสำคัญนอกเหนือไปจากงานซ่อมบำรุงปกติจากการประเมินผลกระทบต่อการเสียหายของเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA) และใช้ผลจากการประเมินนั้นกำหนดเป็นค่าความสำคัญของอุปกรณ์ จากผลการทดลองพบว่า อายุการใช้งานของอุปกรณ์ยาวนานขึ้น มีอัตราการคืนทุนสูงถึง 1,100% และมีประสิทธิภาพในการจัดส่งไฟฟ้าสูงขึ้นกว่า 50%

ในกรณีที่การรอคอยการซ่อมบำรุงมีความไม่แน่นอน พิทวัส โต๊ะวิเศษกุล (2551) ได้ศึกษาแนวทางการจัดลำดับงานซ่อมบำรุง สำหรับการซ่อมบำรุงชิ้นส่วนอากาศยานในสถานีงาน ซึ่งมี

ชนิดและจำนวนของชิ้นส่วนต่าง ๆ จำนวนมาก นอกจากนี้ จากการที่เกิดการรอการซ่อมบำรุง ส่งผลให้เวลาการซ่อมบำรุงไม่มีความแน่นอน ผู้วิจัยจึงได้นำทฤษฎีการจัดลำดับและการจำลองสถานการณ์มาประยุกต์ใช้เพื่อหารูปแบบ (Scenario) ในการจัดลำดับงานซ่อมบำรุง โดยมีวัตถุประสงค์คือ ได้รับเวลาการซ่อมบำรุงรวมที่น้อยที่สุด งานวิจัยนี้ใช้ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Mean comparison) ในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการจัดลำดับที่ส่งผลให้ได้เวลารวมในการซ่อมบำรุงสั้นที่สุด

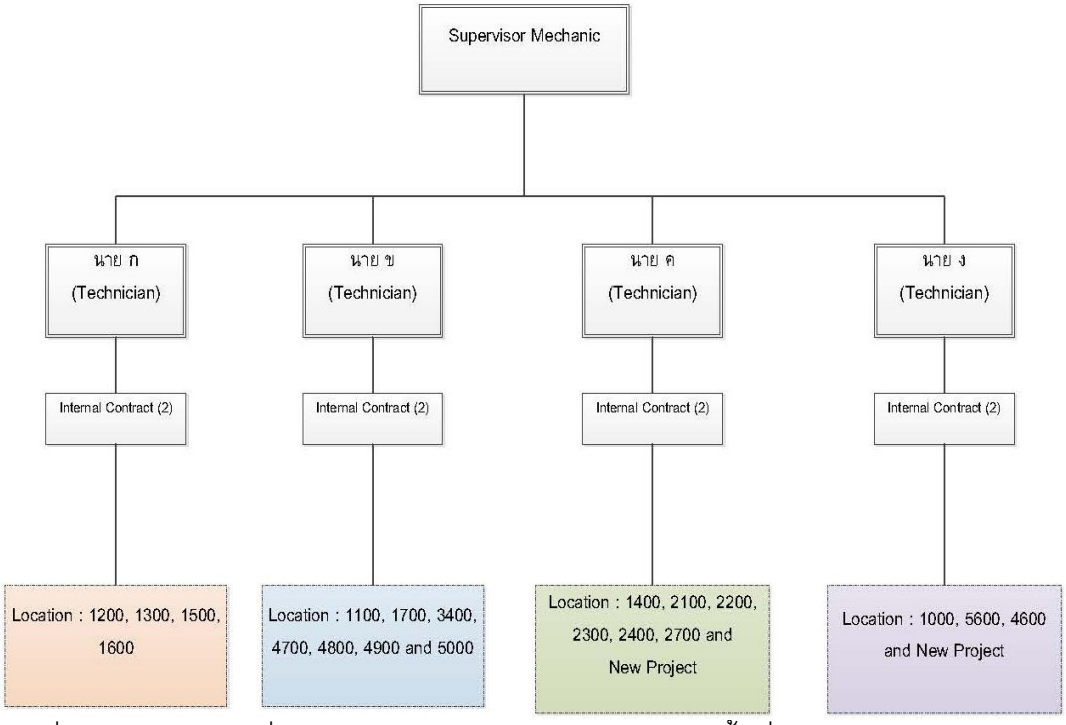
Moghaddam and Usher (2010) ได้นำเสนอวิธีการจัดลำดับและการแทนที่ของงานซ่อมบำรุงเพื่อหาลำดับของงานที่ส่งผลให้มีต้นทุนต่ำที่สุดและมีค่าความน่าเชื่อถือของระบบสูงสุด โปรแกรมเชิงพลวัต (Dynamic programming) ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่ต้องการหาค่าที่ดีหรือเหมาะสมที่สุดด้วยการแยกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย ถูกนำมาใช้ในการแก้ปัญหากรณีปริมาณงานมีจำนวนไม่มาก อย่างไรก็ตามในการแก้ปัญหาที่มีขนาดใหญ่ และต้องใช้เวลานานในการคำนวณ การหาคำตอบเพื่อให้ได้ชุดคำตอบแบบพาเรโต (Pareto optimal) โดยใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithms, GAs) ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ จากการทดลองพบว่าสามารถใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมในการหาลำดับงานที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาจากชุดคำตอบของพาเรโต ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างค่าความน่าเชื่อถือของระบบ และต้นทุน

Siener and Aurich (2011) ได้นำเสนอแนวทางการจัดลำดับงานซ่อมบำรุง โดยใช้คุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์ โดยมีการประยุกต์ใช้เครือข่ายประสาทเทียมเสมือน (Artificial Neural Network, ANN) ในการทำนายอิทธิพลของเครื่องจักรต่อคุณภาพของเครื่องจักรที่ต้องการ

บทที่ 3
กระบวนการวางแผนงานบำรุงรักษา

3.1 การบริหารจัดสรรงานตามพื้นที่ในหน่วยการผลิต

ในการบริหารจัดการภายในกลุ่มงานซ่อมบำรุงของเครื่องจักรกล ได้มีการแบ่งงานอย่างชัดเจนในเรื่องของ กิจกรรมซ่อมบำรุงเพื่อการจัดสรรงานได้อย่างรวดเร็วและชัดเจนในความรับผิดชอบแต่ละพื้นที่ของพนักงานช่างเทคนิค (Technician) 4 คน และแต่ละคนมีผู้ช่วยช่าง (Internal contract) 2 คน แสดงดังรูปที่ 3.1 โดยพนักงานแต่ละคนนั้นมีความสามารถหรือความถนัดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นกับประสบการณ์ทำงานของแต่ละคนอีกด้วย รายละเอียดหน้าที่ที่ได้รับของแต่ละบุคคล ทั้ง 4 คน แสดงดังตารางที่ 3.1



รูปที่ 3. 1 แผนผังหน้าที่รับผิดชอบของพนักงานช่างเทคนิคตามพื้นที่ในหน่วยกระบวนการผลิต

ตารางที่ 3. 1 จำนวนอุปกรณ์ของแต่ละผู้รับผิดชอบ

พนักงานช่างเทคนิค	ลักษณะของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ	ความถนัดชนิดอุปกรณ์
นาย ก ประสบการณ์ ทำงาน 18 ปี	พื้นที่การผลิตหน่วย 1200, 1300, 1500 และ 1600 อุปกรณ์เครื่องจักรกลที่อยู่ในหน่วยการผลิตที่เกี่ยวข้องดังนี้ - หน่วยเพิ่มความดันก๊าซ - หน่วยแยกก๊าซเบา - หน่วยกำจัดความชื้น - หน่วยการกลั่นแยกเบนซีน - หน่วยลดอุณหภูมิและกลั่นแยกมีเทน, ไฮโดรเจน - หน่วยทำความเย็น Methane, Propylene และ Ethylene Refrigerant	- Pump (Centrifugal) - Pump (Rotary) - Pump (Reciprocating) - Compressor - Blower
นาย ข ประสบการณ์ ทำงาน 10 ปี	พื้นที่การผลิตหน่วย 1100, 1700, 3400, 4700, 4800, 4900 และ 5000 อุปกรณ์เครื่องจักรกลที่อยู่ในหน่วยการผลิตที่เกี่ยวข้องดังนี้ - หน่วยระเหย LPG - หน่วยผสมไอน้ำเข้ากับอีเทน - หน่วยผลิต DILUTION STEAM - หน่วยแยกสลายโมเลกุลอุณหภูมิสูง (Cracker) - หน่วยลดอุณหภูมิ และควบแน่น - หน่วยปรับสภาพน้ำ - หน่วยเตรียมน้ำป้อนเข้าหม้อน้ำ - ระบบหล่อเย็น	- Pump (Centrifugal) - Pump (Rotary) - Pump (Reciprocating) - Blower - Cooling

ตารางที่ 3.1 จำนวนอุปกรณ์ของแต่ละผู้รับผิดชอบ (ต่อ)

พนักงานช่างเทคนิค	ลักษณะของพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ	ความถนัดชนิดอุปกรณ์
นาย ค ประสบการณ์ ทำงาน 7 ปี	พื้นที่การผลิตหน่วย 1400, 2100, 2200, 2300, 2400 และ 2700 อุปกรณ์เครื่องจักรกลที่อยู่ในหน่วยการผลิตที่เกี่ยวข้องกับ - หน่วยกลั่นแยกเอทิลีน และโพพิลีน - หน่วยแยกสลายโมเลกุลโพรเพน - หน่วยเพิ่มความดันของการผลิตโพรพิลีน - แยกโมเลกุลของแก๊ส	- Pump (Rotary) - Pump (Reciprocating) - Steam Turbine
นาย ง ประสบการณ์ ทำงาน 4 ปี	พื้นที่การผลิตหน่วย 1000, 4600 และ 5600 อุปกรณ์เครื่องจักรกลที่อยู่ในหน่วยการผลิตที่เกี่ยวข้องกับ - หน่วยกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ - ระบบบำบัดน้ำเสีย	- Pump (Rotary) - Pump (Reciprocating)

จากหน้าที่ของแต่ละบุคคลที่ได้รับตามพื้นที่ของหน่วยการผลิต แสดงจำนวนอุปกรณ์ ดังตารางที่ 3.2 โดยจัดลำดับความสำคัญของอุปกรณ์เป็น A B และ C ตามลำดับ

ตารางที่ 3. 2 จำนวนอุปกรณ์ของแต่ละผู้รับผิดชอบ

ความสำคัญอุปกรณ์	A	B	C	จำนวนอุปกรณ์รวม
นาย ก	22	99	50	171
นาย ข	8	111	81	200
นาย ค	31	59	30	120
นาย ง	6	14	136	156
รวม	67	283	297	647

เห็นได้ว่าจำนวนอุปกรณ์ที่ได้รับมอบหมายของแต่ละคนมีจำนวนไม่เท่ากัน จึงแปลงข้อมูลเพื่อแสดงให้เห็นว่าการแบ่งพื้นที่สอดคล้อง (Consistency) โดยกำหนดน้ำหนักของความสำคัญของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ คือ อุปกรณ์ความสำคัญ A เท่ากับ 0.55 คะแนน B เท่ากับ 0.30 คะแนน และ C เท่ากับ 0.15 คะแนน ผลรวมคะแนนของการดูแลอุปกรณ์ของแต่ละคนแสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3. 3 สัดส่วนคะแนนรวมแต่ละผู้รับผิดชอบพื้นที่ในหน่วยการผลิต

ความสำคัญอุปกรณ์	A	B	C	คะแนนรวม
นาย ก	12.1	29.7	7.5	49.3
นาย ข	4.4	33.3	12.15	49.85
นาย ค	17.05	17.7	4.5	39.25
นาย ง	3.3	4.2	20.4	27.9

จากการให้สัดส่วนคะแนนจะเห็นได้ว่าคะแนนรวมของนาย ก และ นาย ข มีจำนวนคะแนนใกล้เคียงกันมาก ซึ่งมีการดูแลรับผิดชอบที่มากกว่า เนื่องจากมีประสบการณ์ทำงานและความเชี่ยวชาญกว่า ซึ่งได้ นาย ค และ นาย ง จำนวนคะแนนน้อยกว่า นาย ก และ นาย ข เนื่องจากมีประสบการณ์ที่น้อยกว่าตามลำดับ อย่างไรก็ตาม นาย ค และ นาย ง ถูกมอบหมายพิจารณาให้ดูแลพื้นที่หน่วยการผลิตใหม่ที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตปี 2558

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2 **การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน** (Preventive Maintenance, PM)

การดำเนินการของธุรกิจในกลุ่มอุตสาหกรรมที่ดำเนินการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อให้กระบวนการผลิตเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยอาศัยหลักการความน่าเชื่อถือได้ของเครื่องจักรจำเป็นต้องดูแลและบำรุงรักษาเครื่องจักรให้สามารถเดินเครื่องจักรอย่างเต็มกำลังและมีประสิทธิภาพสูงสุด งาน PM เป็นการตรวจสอบและทดสอบเครื่องจักร เพื่อบรรเทาหรือป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ที่เกิดจากสาเหตุของตัวอุปกรณ์เอง การเดินเครื่องที่ไม่ถูกต้อง หรือจากกระบวนการผลิตที่มีเหตุขัดข้องอย่างฉุกเฉิน เป็นต้น

3.2.1 การสนับสนุนของฝ่ายปฏิบัติการหรือฝ่ายกระบวนการผลิต

เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการดำเนินงานบำรุงรักษาที่ได้วางแผนไว้การได้รับความร่วมมือจากกระบวนการผลิตการสื่อสารขออนุญาตฝ่ายกระบวนการผลิตหรือปฏิบัติงานในการเข้าดำเนินงานบำรุงรักษา เป็นสิ่งสำคัญอย่างมากที่ทำให้งานเดินหน้าได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากกระบวนการผลิตผลิตอย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง การที่ฝ่ายงานซ่อมบำรุงต้องเข้าดำเนินการเข้างานนั้น ทางฝ่ายปฏิบัติการต้องมีการเตรียมตัดแยกระบบ (Isolation system) เพื่อเตรียมการให้ทางหน่วยงานซ่อมบำรุงสามารถดำเนินการได้

3.2.2 เป้าหมายของ PM

การบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรให้ยังคงมีสภาพใช้งานที่มีประสิทธิภาพ ที่อยู่ในเงื่อนไขของช่วงอายุการใช้งาน (Life time) ของเครื่องจักรนั้นทำให้อุปกรณ์เครื่องจักรยังคงมีสภาพที่ปกติ ไม่มีเหตุการณ์เสียหรือขัดข้องก่อนหมดอายุการใช้งาน ในงานวิจัยของกรณีศึกษานี้ งานPM ถูกกำหนดให้ดำเนินงานภายในเดือนนั้นๆ หากไม่ดำเนินงานภายในเวลาที่กำหนด แสดงว่าไม่ผ่านตามค่าเป้าหมายของ KPI การบำรุงรักษาที่เป็นไปตามระยะเวลาที่ได้กำหนดจาก PM Program สามารถลดการเกิดงานบำรุงรักษา CM ได้เมื่อไม่มีงานซ่อม CM ก็ไม่เกิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น และยังทำให้มั่นใจในค่าความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของอุปกรณ์นั้น ๆ ในการตรวจสอบตามรอบเวลาอีกด้วย

Chulalongkorn University

3.3 กิจกรรมหลักของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

งานบำรุงรักษาเชิงป้องกันอุปกรณ์เครื่องจักรในกลุ่มการผลิตโอเลฟินส์แสดงดังตารางที่ 1.6 แจงเป็นรายละเอียดในกลุ่มงานบำรุงรักษาแต่ละอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

3.2.1 กลุ่มกิจกรรมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ปั๊ม (Pump)

- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น (Change Lube Oil)

- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นและตรวจสอบลักษณะภายนอก (Change Lube Oil and Inspection)
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นและทำความสะอาด (Change Lube Oil and Clean)
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นและน้ำมันไฮดรอริก (Change Lube & Hydraulic Oil)
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นและอัดจาระบี (Change Lube Oil& Grease)
- อัดจาระบี (Greases Service)
- ทำความสะอาดไส้กรอง (Clean Suction Strainer)
- ตรวจสอบลักษณะภายนอก (Inspection)
- ตรวจสอบไดอะแฟรมและทำความสะอาดไส้กรอง (Inspection Diaphragm and Clean Suction Strainer)

รูปที่ 3. 2 ตัวอย่างอุปกรณ์ปั๊ม (PUMP)

3.2.2 กลุ่มกิจกรรมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์กังหันไอน้ำ (Steam turbine)

- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น (Change Lube Oil)
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นและทำความสะอาด (Change Lube Oil and Clean)
- ตรวจสอบส่วนเชื่อมต่อเครื่องควบคุมความเร็ว (Check Governor Linkage)
- ตรวจสอบลักษณะภายนอก (Inspection)

รูปที่ 3. 3 ตัวอย่างอุปกรณ์กังหันไอน้ำ (Steam turbine)

3.2.3 กลุ่มกิจกรรมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องเป่าลม (Blower)

- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น (Change Lube Oil)
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นและอัดจาระบี (Change Lube Oil & Grease)

รูปที่ 3. 4 ตัวอย่างอุปกรณ์เครื่องเป่าลม (Blower)

3.2.4 กลุ่มกิจกรรมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องอัดอากาศ (Compressor)

- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น (Change Lube Oil)
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นและทำความสะอาด (Change Lube Oil and Clean)
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นและอัดจาระบี (Change Lube Oil & Grease)
- ทำความสะอาดไส้กรอง (Clean Suction Strainer)

- อัดจาระบี (Greases Service)
- ตรวจสอบลักษณะภายนอก (Inspection)

รูปที่ 3. 5 ตัวอย่างอุปกรณ์เครื่องอัดอากาศ (Compressor)

3.2.5 กลุ่มกิจกรรมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบหล่อเย็น (Cooling system)

- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นและอัดจาระบี (Change Lube Oil & Grease)

รูปที่ 3. 6 ตัวอย่างอุปกรณ์ระบบหล่อเย็น (Cooling system)

เวลามาตรฐานเฉลี่ยของแต่ละกิจกรรมสามารถแสดงดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3. 4 กิจกรรม PM ของแต่ละอุปกรณ์หลัก

อุปกรณ์	กิจกรรมงานบำรุงรักษาซ่อมบำรุง	รอบเวลา PM	เวลามาตรฐานเฉลี่ย
1. Pump	- Change Lube Oil	2M, 4M, 6M, 1Y	2 Hrs.
	- Change Lube Oil and Inspection	4M	3 Hrs.
	- Change Lube Oil and Clean	2M, 6M, 1Y	3 Hrs.
	- Change Lube and Hydraulic Oil	6 M	4 Hrs.
	- Change Lube Oil and Grease	6M	2 Hrs.
	- Greases Service	4M, 6M	2 Hrs.
	- Clean Suction Strainer	1M, 2M, 4M, 6M	2 Hrs.
	- Inspection	1.5Y	3 Hrs.
	- Inspection Diaphragm and Clean Suction Strainer	4M, 1Y	4 Hrs.
2. Steam turbine	- Chang Lube Oil	1Y	2 Hrs.
	- Change Lube Oil and Clean	4M, 6M, 1Y	3 Hrs.
	- Check Governor Linkage	6M, 8M, 1Y	3 Hrs.
	- Inspection	2M	3 Hrs.
	- Over speed Trip Test	6M, 8M, 1Y	3 Hrs.
3. Blower	- Chang Lube Oil	6M	2 Hrs.
	- Change Lube Oil & Grease	6M	3 Hrs.
4. Compressor	- Chang Lube Oil	6M, 1.5Y	2 Hrs.
	- Change Lube Oil and Clean	6M	3 Hrs.
	- Change Lube Oil & Grease	1Y	2 Hrs.
	- Greases Service	6M	1 Hrs.
	- Clean Suction Strainer	1M, 3M	4 Hrs.
	- Inspection	6M, 8M, 1Y	3 Hrs.
5. Cooling System	- Change Lube Oil and Greases	6M	4 Hrs.

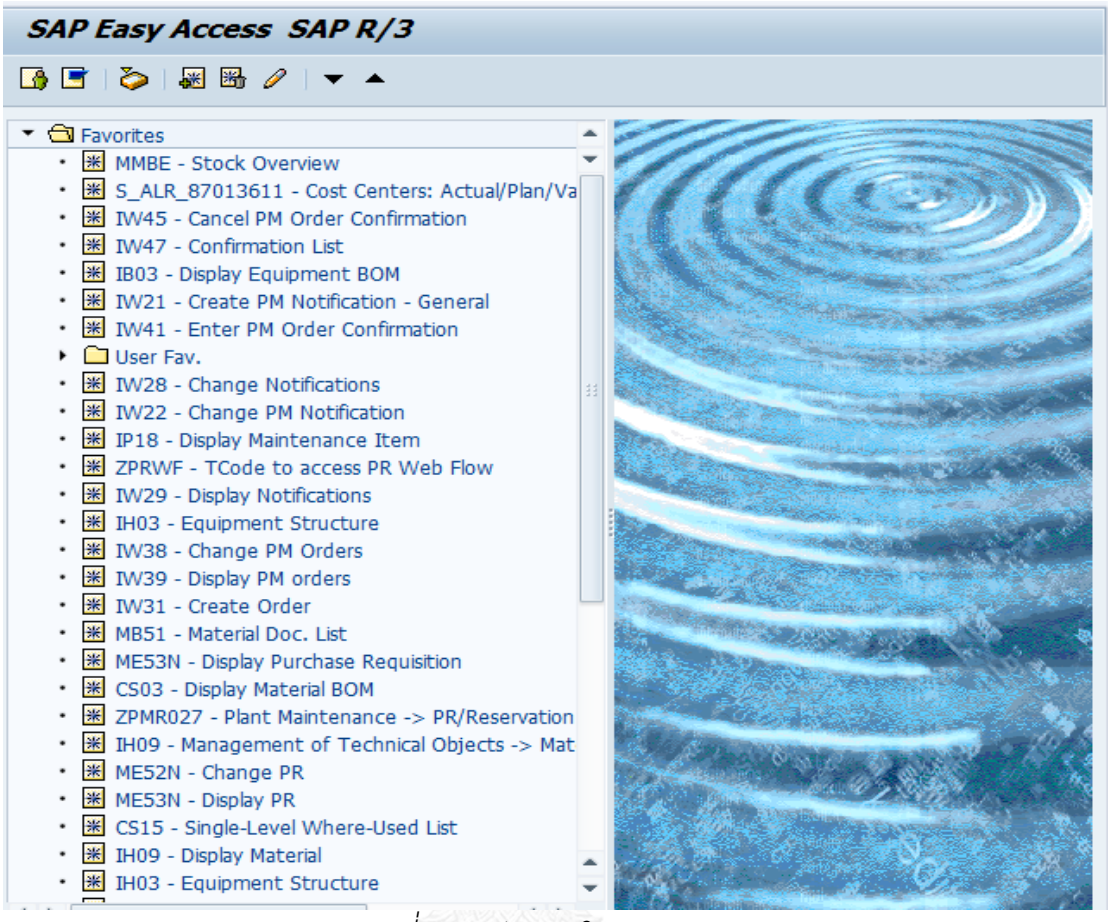
ตารางที่ 3.4 กิจกรรม PM ของแต่ละอุปกรณ์หลัก (ต่อ)

อุปกรณ์	กิจกรรมงานบำรุงรักษาซ่อมบำรุง	รอบเวลา PM	เวลามาตรฐานเฉลี่ย
6. Accessory	- Lube Oil Sampling	1M, 2M	1 Hrs.
	- Greases Service	6M, 1Y	1 Hrs.
	- Over speed Trip Test	1Y	4 Hrs.
	- Change Lube Oil	2M, 4M, 6M, 1Y	2 Hrs.
	- Change Lube Oil and Inspection	6M, 1Y	3 Hrs.
	- Clean Suction Strainer	3M	2 Hrs.

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ “M” คือ เดือน “Y” คือ ปี

3.3 ขั้นตอนปฏิบัติงานบำรุงรักษาตาม PM Program

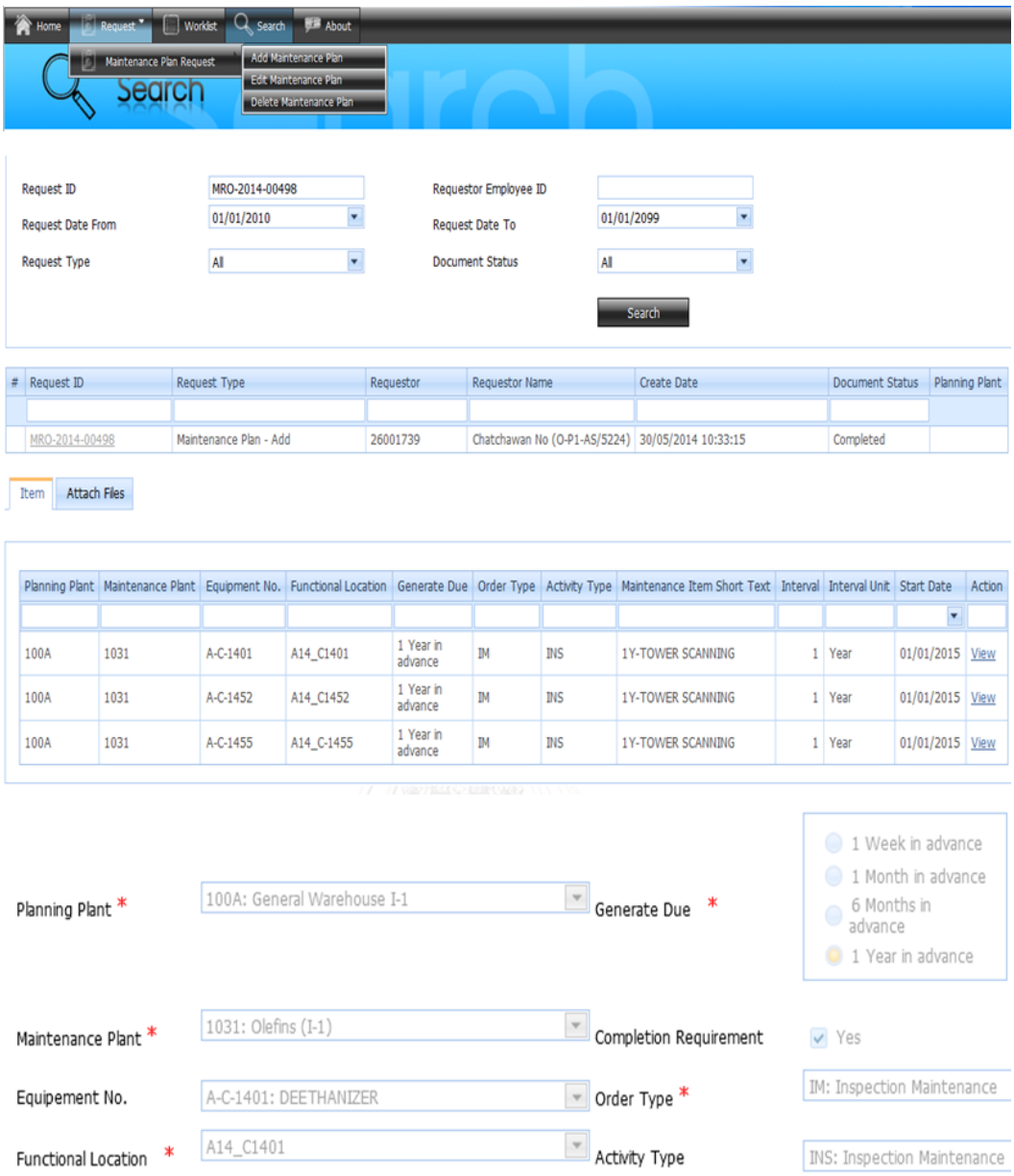
งานบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นตามโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป ในกระบวนการทำงานหรือการบริหารการจัดการ มีความแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่ช่วยให้การจัดการข้อมูลหรือการสื่อสารข้อมูลไปได้ทั่วถึง ในกรณีศึกษานี้ มีการประยุกต์ใช้โปรแกรม Systems, Applications & Products in Data Processing (SAP) ในการบริหารจัดการฐานข้อมูลในการเก็บประวัติงาน หรือแม้กระทั่งการดำเนินงานที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน แสดงดังรูปที่ 3.7 โปรแกรมนี้เป็นเครื่องมือตัวกลางที่ทุกหน่วยงานสามารถเข้าถึงข้อมูล ยกตัวอย่างเช่น การทำรายงานข้อมูล การออกใบงานจัดจ้าง การแจ้งงานซ่อมบำรุง การดำเนินงานบำรุงรักษาตามระบบของ PM Program การบันทึกชั่วโมงการทำงาน เป็นต้น โดยขั้นตอนของงานบำรุงรักษาตามระบบ PM Program ตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุดกระบวนการทำงานมีดังต่อไปนี้



รูปที่ 3. 7 ตัวอย่างโปรแกรม SAP

3.3.1 ข้อมูลงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

PM Program ในแต่ละเดือนที่ถูกกำหนดเงื่อนไขของกิจกรรมงานต่างๆเบื้องต้นจากหน่วยงานที่ดูแลในเรื่องของ ความน่าเชื่อถือและประเมินอุปกรณ์ (Reliability and Assessment of Equipment) ในการสร้างแผนงานPM แสดงดังรูปที่ 3.8 โดยทำการร้องขอผ่านระบบWeb Maintenance Request Online



รูปที่ 3. 8 การร้องขอสร้างแผนงาน PM ผ่านระบบ Web Maintenance Request Online

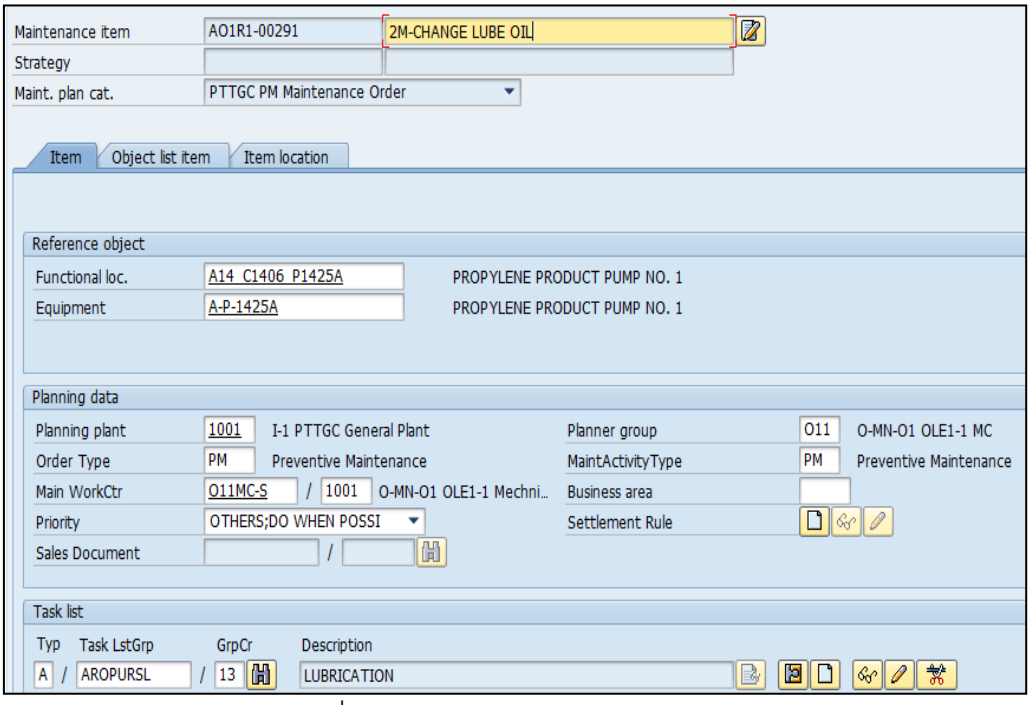
3.3.2 **การสร้างใบงานตามแผนงาน** PM Program

จากการร้องขอการสร้างแผนงาน PM ผ่านระบบ Maintenance Online ทางผู้รับผิดชอบของหน่วยงานการวางแผนซ่อมบำรุงโดยทีมที่ดูแลระบบ จะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนสร้างแผนงานPM ตามที่ผู้ร้องขอได้ให้ข้อมูล จากนั้นผู้วางแผนซ่อมบำรุงต้องตรวจสอบครั้งสุดท้ายอีกครั้งก่อนทำการสร้างใบงานขึ้นในระบบข้อมูล โดยการกำหนดรอบของใบงาน หรือเรียกว่า Work order จะมีการสร้างใบงานล่วงหน้า ตามระยะเวลาของแต่ละงาน

ขึ้นอยู่กับช่วงรอบระยะเวลา (Interval time) ของงาน PM และต้องมีการกำหนดแผนวันทำงานของกิจกรรมงานPM นั้นๆ ดังต่อไปนี้

3.3.2.1 กิจกรรมของงานPM

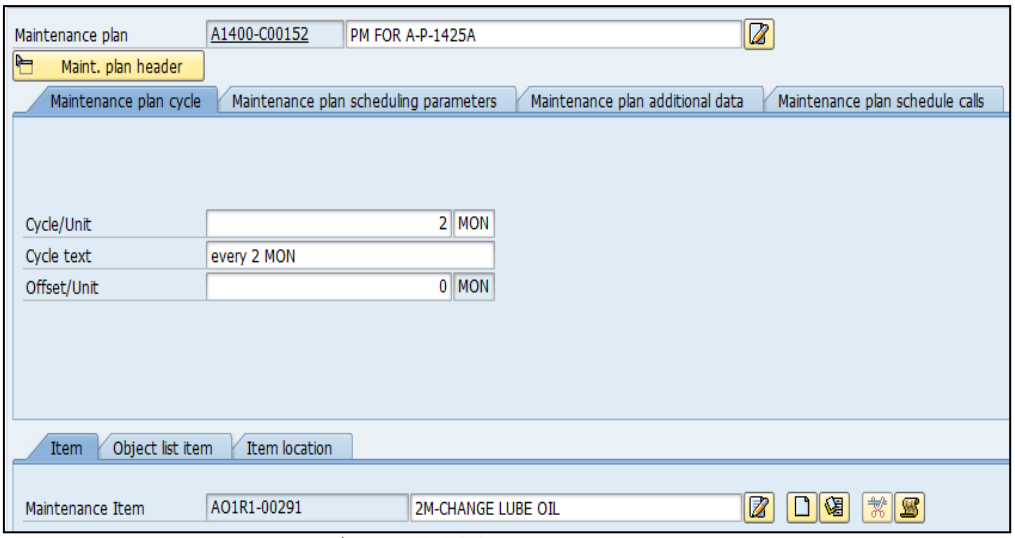
กำหนดกิจกรรมงาน PM ผู้รับผิดชอบของกิจกรรม ชนิดของกิจกรรม ตามข้อมูลที่กำหนดในระบบ SAP แสดงดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3. 9 รายละเอียดกิจกรรมงาน PM

3.3.2.2 การกำหนดรอบเวลาแผนงาน PM

กิจกรรมงาน PM มีการกำหนดรอบเวลาของแผนงานPMในแต่ละกิจกรรมตามความเหมาะสมจากการวิเคราะห์ Reliability ของอุปกรณ์นั้น ๆ แสดงดังรูปที่ 3.10

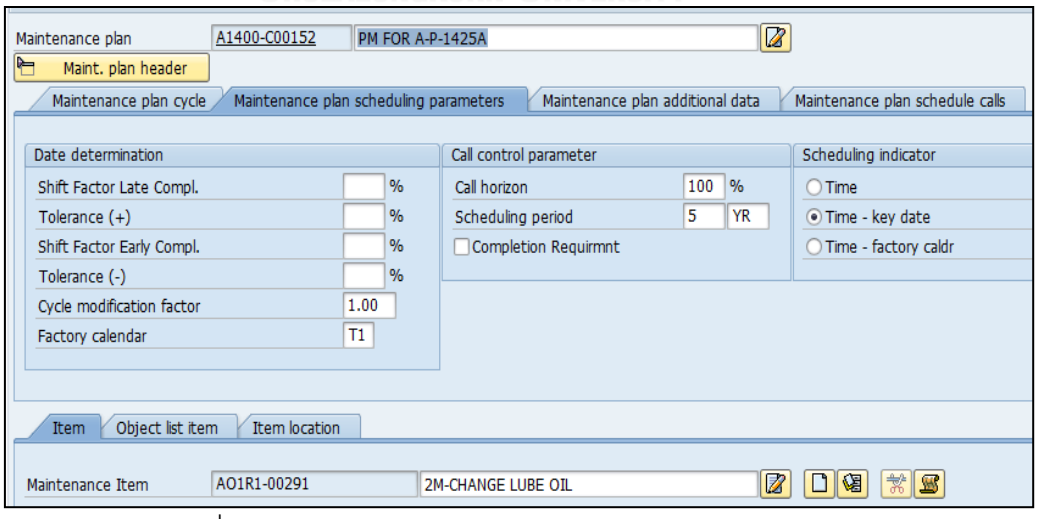


รูปที่ 3. 10 รอบเวลากิจกรรมงาน PM

3.3.2.3 การกำหนดพารามิเตอร์แผนงาน PM

ค่าพารามิเตอร์ในการออกใบงานซ่อมเป็นการกำหนดรอบเวลาที่สามารถดูในระบบของแผนงานในอนาคตได้โดยพารามิเตอร์ที่สำคัญได้แก่ Schedule period คือ การกำหนดในการดูแผนงานล่วงหน้าในระบบ Schedule indicator และ Factory calendar คือการกำหนดการนับปฏิทินวันทำงาน ในกรณีงานPM นี้จะนับเป็นเวลาทำการปกติ 5 วันแสดงดังรูปที่ 3.11

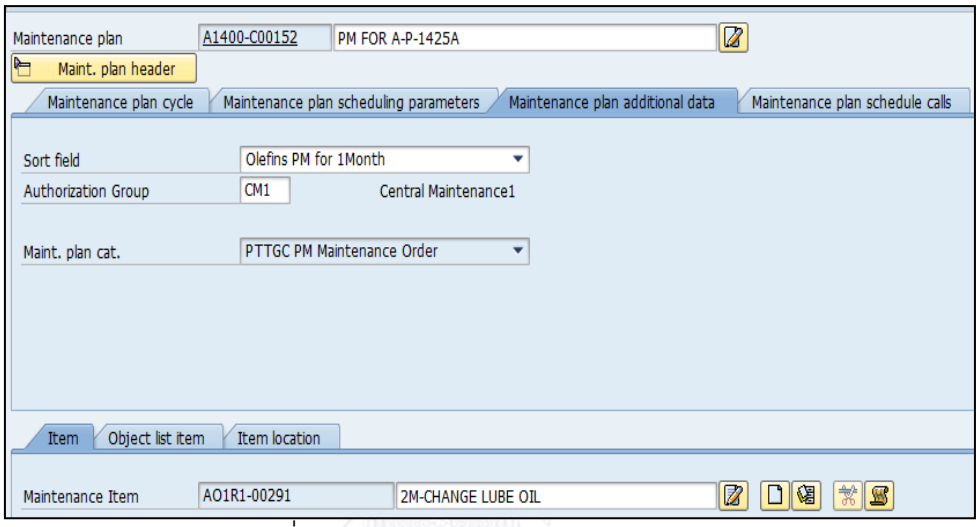
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 3. 11 รายละเอียดพารามิเตอร์ของเวลากิจกรรมงาน PM

3.3.2.4 การกำหนดรอบสร้างใบงานซ่อม

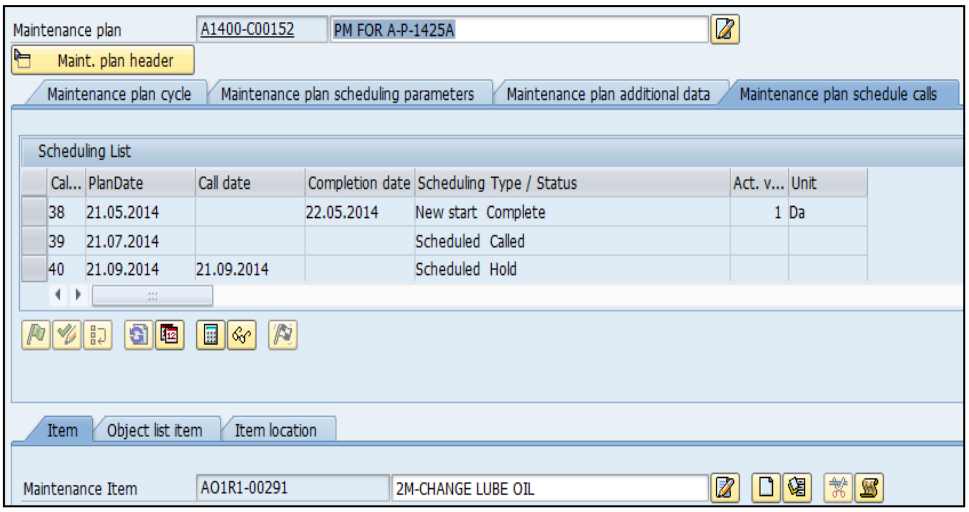
การสร้างใบงานซ่อม (Maintenance Order, MO) ล่วงหน้า เพื่อเตรียมวางแผนการทำงานบำรุงรักษาตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 3.12 เป็นการกำหนด สร้าง MO ล่วงหน้า 1 เดือน



รูปที่ 3. 12 การกำหนดใบงานซ่อมล่วงหน้า

3.3.2.5 การดูภาพรวมของแผนงานPM ในอนาคต

รอบ PM ของแต่ละอุปกรณ์สามารถการดูรอบระยะเวลาของกิจกรรมล่วงหน้า เพื่อเตรียมความพร้อมหรือเพื่อวางแผนงานบำรุงรักษาได้ ดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3. 13 รอบกิจกรรมงาน PM ล่วงหน้า

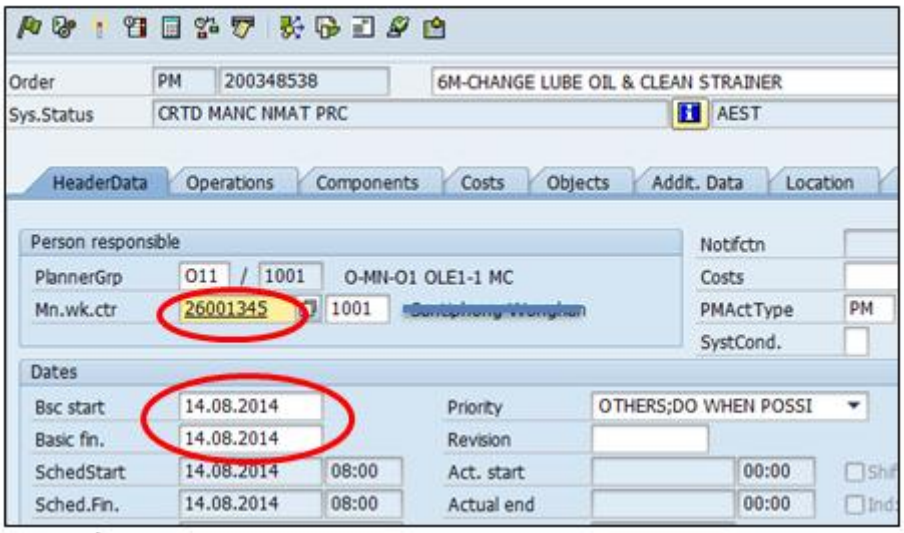
3.3.3 การวางแผนงานบำรุงรักษา

เมื่อมีการสร้างแผนงาน PM ตามรอบกำหนดใน PM Program ผู้วางแผนงานกิจกรรมของ PM สามารถมองงานในอนาคตล่วงหน้าตามกำหนดแต่ละกิจกรรม และสามารถวางแผนงานให้แก่พนักงานช่างเทคนิคตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายโดยเริ่มจากการดูข้อมูลงานในสัปดาห์นั้น ๆ แสดงดังรูปที่ 3.14 รายละเอียดดังต่อไปนี้

Bas. start date	Order	Notification	UserStatus	Equipment	Description	P	A	Mn.wk.ctr	Basic fin.
14.08.2014	200348538		AEST	A-P-1231A	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	4	B	O11MC-S	14.08.2014
13.08.2014	200348629		AEST	A-P-1241	3M-CLEAN SUCTION STRAINER.4Hr	4	B	O11MC-S	13.08.2014
11.08.2014	200348550		AEST	A-P-1456A	2M-CHANGE LUBE OIL	4	B	O11MC-S	11.08.2014
13.08.2014	200348566		AEST	A-P-1703	4M-CHANGE LUBE OIL	4	B	O12MC-S	13.08.2014
15.08.2014	200348561		AEST	A-P-2402A	6M-CHANGE LUBE OIL	4	B	O12MC-S	15.08.2014

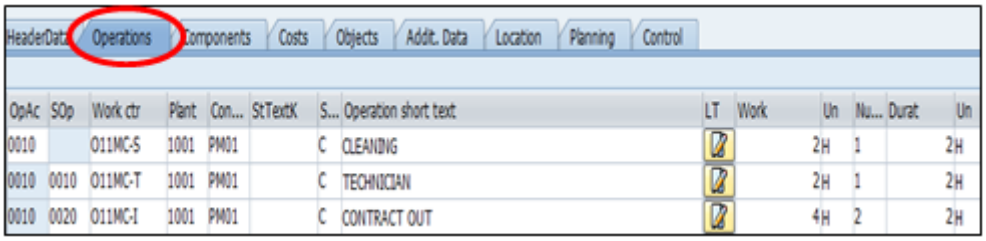
รูปที่ 3. 14 การดูข้อมูลงาน PM ในแต่ละสัปดาห์

1. การมอบหมายงานบำรุงรักษาตามหน่วยการผลิตที่ได้รับมอบหมายโดยการใส่รหัสพนักงาน และกำหนดวันเข้าทำงาน แสดงดังรูปที่ 3.15

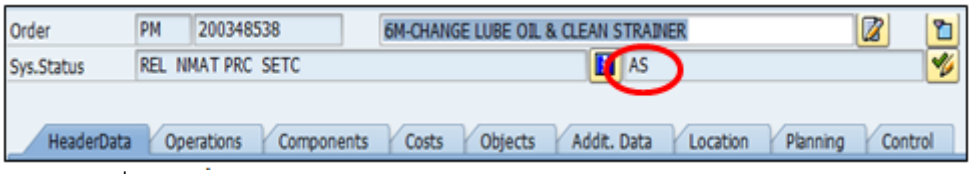


รูปที่ 3. 15 การวางแผนมอบหมายงาน PM และกำหนดวันเข้าดำเนินงาน

2. การวางแผนจำนวนทรัพยากรของกิจกรรม PM แต่ละกิจกรรมโดยทั่วไปแล้วแต่ละงานจะมีเวลามาตรฐานและจำนวนทรัพยากรของการทำงานแต่ละกิจกรรมโดยผู้วางแผนทำการวางแผนในระบบก่อนดำเนินงาน แสดงดังรูปที่ 3.16 หลังจากวางแผนและมอบหมายงานแล้วเสร็จ ทางผู้วางแผนทำการเปลี่ยน Status AS (Awaiting scheduler to commit) เพื่อเป็นการเสดงว่ามีการตรวจสอบและวางแผนงานกิจกรรม PM แล้ว แสดงดังรูปที่ 3.17

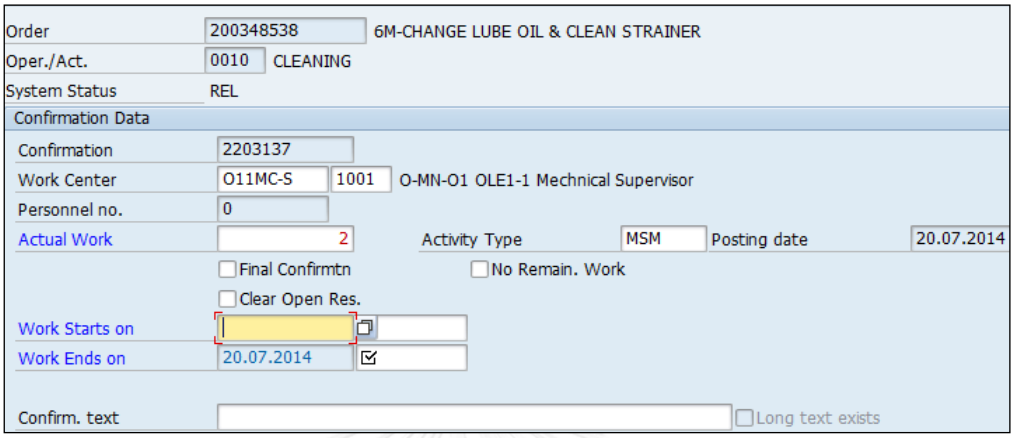


รูปที่ 3. 16 การวางแผนทรัพยากรในระบบ



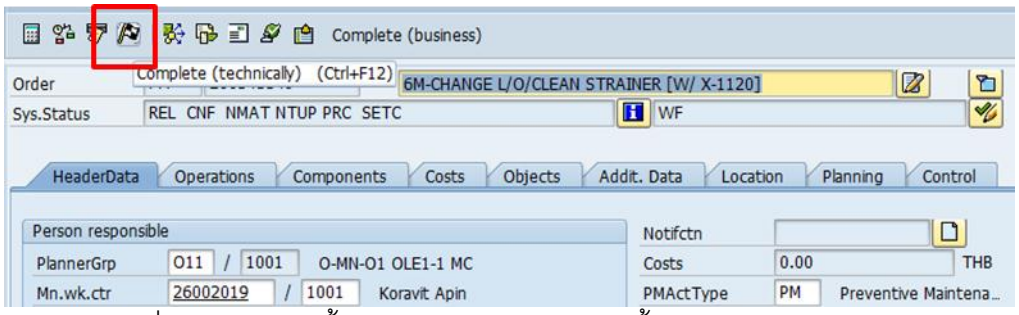
รูปที่ 3. 17 สถานะของการตรวจสอบเวลาของการวางแผนเข้าดำเนินงาน

3. การบันทึกข้อมูลชั่วโมงการทำงานหลังจากมีการเข้าดำเนินงานตามเวลาที่กำหนดแล้วทางพนักงานที่ดำเนินงานต้องลงบันทึกชั่วโมงการทำงานของแต่ละงานแสดงดังรูปที่ 3.18



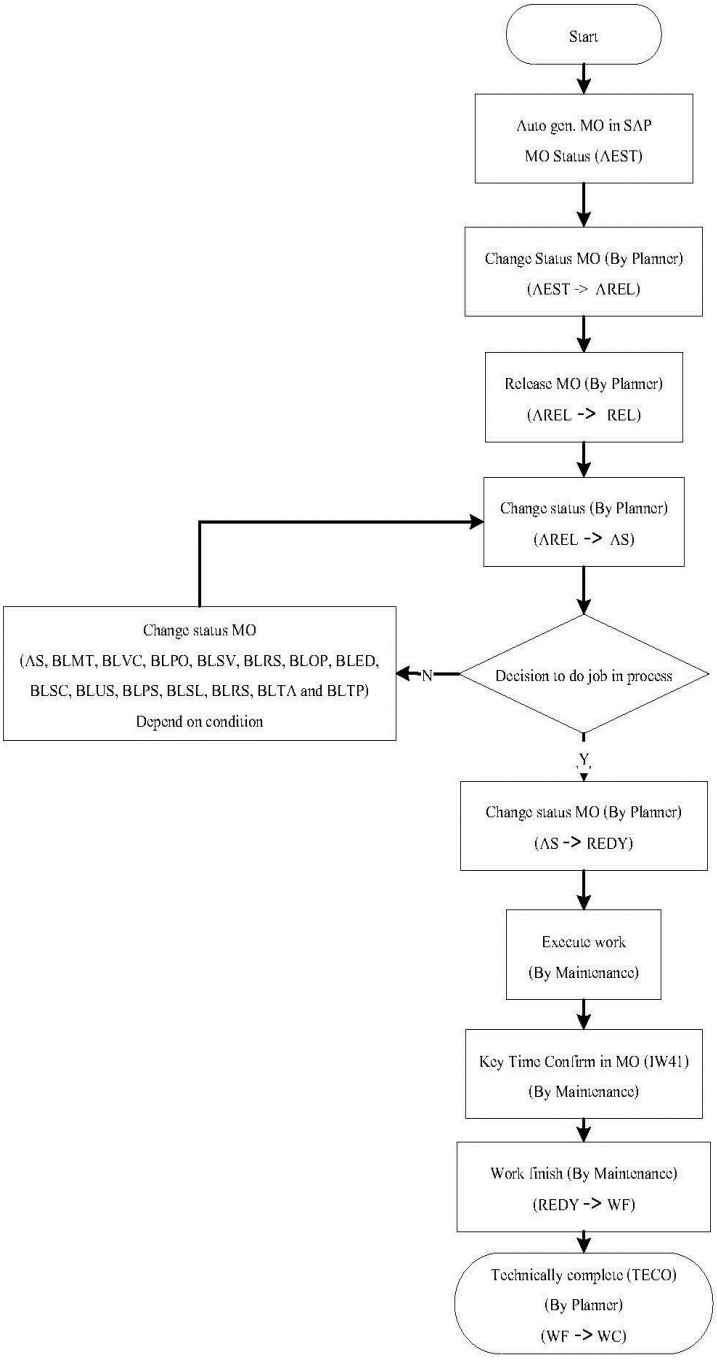
รูปที่ 3. 18 การบันทึกข้อมูลการทำงาน

4. ตรวจสอบข้อมูลและการปิดงานในระบบ เป็นขั้นตอนสุดท้ายโดยการตรวจสอบข้อมูลการดำเนินงานในระบบ ผู้วางแผนงาน PMจะเป็นผู้ติดตามงานที่มอบหมายไป ว่าทางพนักงานช่างได้ดำเนินการจริงหรือไม่ โดยดูจากข้อมูลที่บันทึกเวลาและเปลี่ยนสถานะของงานนั้นเป็นการปิดงาน (Work Finish, WF) เมื่อข้อมูลถูกต้องครบถ้วน ผู้วางแผนงาน จึงดำเนินการปิดงานระบบอย่างสมบูรณ์ (Work Completed, WC) แสดงดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3. 19 สถานะขั้นตอนการดำเนินงานเสร็จสิ้นกระบวนการงานซ่อม

ขั้นตอนการทำงานของระบบการบำรุงรักษาของสถานะต่าง ๆ รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 3.20 จากกระบวนการทำงานของงานซ่อมบำรุงซึ่งมีอุปสรรคและปัญหาที่พบแตกต่างกันออกไปตามขั้นตอนการทำงานแสดงดังตารางที่ 3.5



รูปที่ 3. 20 ขั้นตอนการทำงานของระบบการทำงานบำรุงรักษา

ตารางที่ 3. 5 ปัญหาที่พบในแต่ละกระบวนการของขั้นตอนการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

กระบวนการบำรุงรักษา	ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. การสร้างใบงานตามแผน PM Program	- การกำหนดแผนวันเข้างาน (Plan Date) ไม่เหมาะสมกับปริมาณงานบางเดือนที่มีอยู่แล้วในระบบ	- ทบทวนตารางงานก่อนระบุวันที่ตารางแผนงานPM
2. การวางแผนเข้างานบำรุงรักษา	- ผู้วางแผนขาดประสบการณ์ในการวางแผนงาน - ผู้วางแผนไม่ทราบจำนวนงานที่มีอยู่ของพนักงานช่างเทคนิค - มีงานแทรกแซง เช่น CM Work , Emergency Work เป็นต้น	- ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนงาน PM ทั้งหมด - จัดตารางการล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์ - จัดสรรทรัพยากรอย่างมีแบบแผนเพื่อรองรับงานที่นอกเหนือจากการวางแผน (Unplanned)
3. การรับรู้ถึงงานที่ได้รับมอบหมาย	- พนักงานช่างเทคนิคไม่ทราบงานPM ที่ทางผู้วางแผนมอบหมายให้	- ทางผู้วางแผนแจ้งรายการงานโดยทาง E-mail หลังจากนั้นทางช่างเทคนิคทำการเปลี่ยนสถานะของงานในระบบเป็น RAEDY คือ การแสดงว่ารับรู้และพร้อมเข้างาน
4. การขออนุญาตเข้าดำเนินงานบำรุงรักษาในพื้นที่กระบวนการผลิต	- ไม่มีการวางแผนการขอเข้าดำเนินงานล่วงหน้า - พนักงานของหน่วยงานการผลิตทำงานเป็นกะ เมื่อมีการขออนุญาตก่อน 1 วัน ไม่มีการส่งถ่ายหรือ สื่อสารข้อมูลงานต่อกะ -ไม่มีหลักฐานการยืนยันของการ Commitment	- วางแผนงาน PM ล่วงหน้า 1 สัปดาห์เพื่อเข้า Commitment และมีเอกสารเพื่อเป็นหลักฐานในการสัญญางาน PM ที่ได้วางแผนเข้าดำเนินงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3.5 ปัญหาที่พบในแต่ละกระบวนการของขั้นตอนการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (ต่อ)

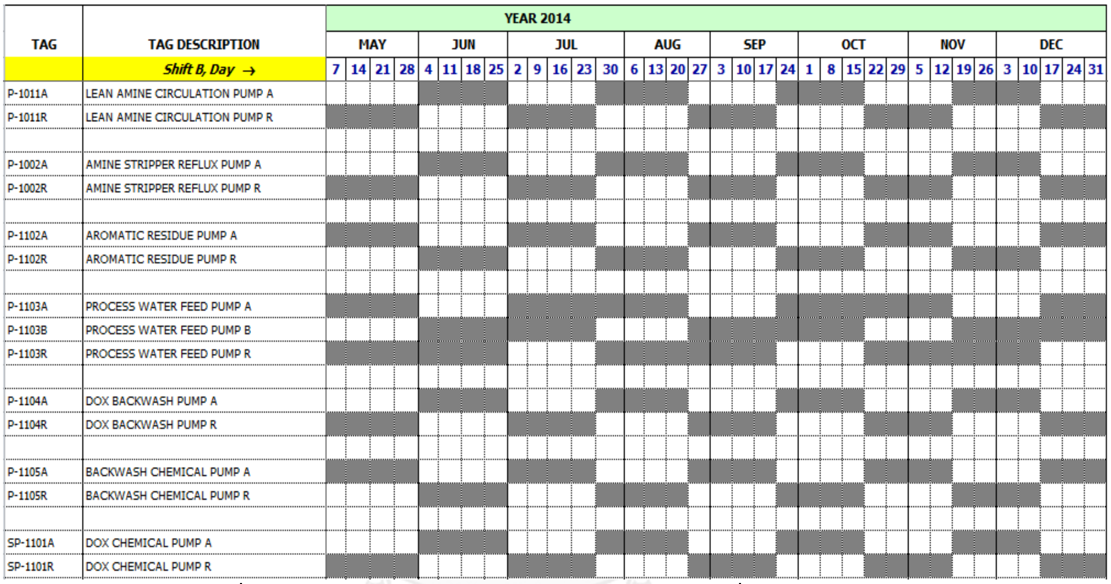
กระบวนการบำรุงรักษา	ปัญหา	แนวทางแก้ไข
5. เข้าดำเนินงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	- เข้างานไม่ตรงตาม Commitment	- จัดตารางการทำงานโดยมีการแจ้งล่วงหน้าก่อนเข้างาน เพื่อเป็นการแจ้งเตือนการเข้างานซ่อมบำรุงของพนักงานช่างเทคนิค
6. การปิดงานในกระบวนการผลิต	- เมื่อดำเนินงานหน้างานเสร็จแล้ว พนักงานช่างเทคนิคไม่มีใบตอบรับยืนยันการปิดงาน	- กำหนด KPI ในการตรวจเช็คใบงานปิดจากหัวหน้าหน่วยการผลิต
7. การลงเวลาการทำงานในระบบ SAP	- ลงเวลาในระบบล่าช้า ทำให้เกิดปัญหาข้อมูลไม่ตรงกับหน้างานจริง	- กำหนด KPI การตรวจวัดงานเสร็จของงาน PM จากระบบ SAP
8. การปิดงานในระบบ SAP	- ไม่ทราบสถานะงาน ทำให้ปิดงานในระบบล่าช้า	- ตรวจสอบจากรายการงาน PM (Check Sheet) ของใบอนุญาตการทำงานที่ได้รับการเซ็นเอกสารเมื่องานเสร็จสิ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4 เงื่อนไขการเข้าดำเนินงานในกระบวนการผลิต

การเข้าดำเนินงานซ่อมบำรุงรักษาในเขตกระบวนการผลิตนั้น ต้องมีการขออนุญาตการเข้างานจากหน่วยการผลิตทุกครั้ง จากเงื่อนไขของการเดินเครื่องจักรอุปกรณ์ของโรงงานที่ต้องดำเนินการต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์สำรอง (Redundant) ซึ่งเป็นลักษณะของการสลับตัวของอุปกรณ์ในการเดินเครื่องจักรอุปกรณ์ โดยมีแผนงานที่เรียกว่า Pump Running Plan แผนงานของอุปกรณ์ส่วนใหญ่ คือกลุ่มอุปกรณ์ปั๊มเป็นหลัก เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในกระบวนการผลิต โดยมีแผนการเดินเครื่องจักรประจำปี แสดงดังรูปที่ 3.21 ทั้งนี้แผนการเดินเครื่องจักรมีการเปลี่ยนแปลงนั้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของกำลังการผลิต และ เงื่อนไขของการ Unplanned Shutdown ของอุปกรณ์

จากปัญหาที่ทางหน่วยงานซ่อมไม่ทำการตรวจสอบเงื่อนไขของการหยุดอุปกรณ์ หรือไม่ทราบสถานะของการเดินอุปกรณ์ในปัจจุบัน ก่อนขออนุญาตทำงานPM จึงทำให้ไม่สามารถเข้าดำเนินงาน PM ตามเวลาที่กำหนดได้ ทำให้ค่าความแปรปรวนของเวลาเริ่มเข้างานเทียบกับตารางงาน PM ที่กำหนดโดยระบบ SAP มีค่าเท่ากับ 444.60 ชั่วโมง^2 หรือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 21.09 ชั่วโมง ในการปรับปรุงค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการเข้าดำเนินงานได้ตามแผนจะกล่าวในบทถัดไป



รูปที่ 3. 21 ตัวอย่างแผนงานสลับเดินอุปกรณ์เครื่องจักร ปี 2557

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
การปรับปรุงกระบวนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ในการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการบำรุงรักษาโดยใช้ทฤษฎีการบำรุงรักษาเชิงทวีผล โดยทุกคนมีส่วนร่วมการปรับปรุงกระบวนการทำงานของการบำรุงรักษาในงานวิจัยได้ประยุกต์ตามหลักของ 4 ข้อพื้นฐานหลัก คือ การปรับปรุงเฉพาะเรื่องการบำรุงรักษาด้วยตนเองการบำรุงรักษาเชิงวางแผน และการฝึกอบรมทักษะพนักงานโดยหลักพื้นฐานทั้ง 4 ข้อเป็นแนวทางในการปรับปรุงจากปัญหาที่เกิดขึ้น และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ได้ ขั้นตอนแรกที่สำคัญคือ การทำให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการปรับปรุงกระบวนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยนโยบายของการปรับปรุงครั้งนี้ต้องมีความชัดเจนเพื่อให้ทุกคนเห็นด้วยและให้ความร่วมมือเพื่อให้กระบวนการงานบำรุงรักษาเป็นไปอย่างมีระบบและเป็นมาตรฐานในการดำเนินงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิผลของการทำงาน PM เป็นไปตามรอบเวลาที่กำหนด และเพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต

4.1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

จากปัญหากระบวนการทำงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีความแปรปรวนสูง คือขั้นตอนการเข้าดำเนินงานจริงเทียบกับแผนงาน PM ที่ได้กำหนดเท่ากับ 444.60 ชั่วโมง^2 และขั้นตอนการลงข้อมูลงาน PM ในระบบหลังจากดำเนินหน้างานเสร็จ เท่ากับ 1,383.53 ชั่วโมง^{2}จึงนำการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง คือ การปรับปรุงกระบวนการทำงาน และการปรับปรุงการไหลของขั้นตอนการบำรุงรักษาซึ่งจากการศึกษาและเก็บข้อมูลของกระบวนการในเรื่องของปัญหาที่ส่งผลให้ค่าความแปรปรวนของเวลาสูงและแนวทางแก้ไขเพื่อสร้างขั้นตอนการทำงานให้เป็นระบบมาตรฐานดังตารางที่ 3.5 จึงนำหลักการทฤษฎีของ Deming Cycle คือ Plan Do Check Action เพื่อนำมาประยุกต์การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของกระบวนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

4.1.1 **การวางแผนงานการทำงาน** (Plan)

การวางแผนงาน PM เป็นการวางแผนตารางการทำงานเพื่อสามารถจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่น พนักงานช่างเทคนิค เครื่องมืออุปกรณ์ อะไหล่ เป็นต้น และยังสามารถรองรับสถานการณ์ที่ไม่ได้คาดการณ์ที่อาจจะมีการแทรกงาน เช่น Corrective Maintenance (CM) Emergency Shutdown เป็นต้นดังนั้นทางผู้วางแผนงานต้องกำหนดตารางงาน PM ที่จะเข้าดำเนินงานอย่างน้อยล่วงหน้า 1 สัปดาห์ เพื่อการเตรียมความพร้อมการเข้างาน การนัดหมายขออนุญาตการเข้างานในพื้นที่หน่วยการผลิต การเตรียมการสำหรับความปลอดภัย และจัดประชุมเพื่อสรุปรายการงาน โดยผู้วางแผนเป็นคนกลางในการประสานงานสำหรับการ Commitment work ต่อไป

ผู้วางแผนงานดำเนินการจัดตารางการทำงาน PM เพื่อวางแผนและจัดสรรทรัพยากรให้สามารถเข้าดำเนินการงานได้ โดยดูภาพรวมของงานเดือนนั้น ๆ และแจ้งตารางการทำงานPM ล่วงหน้า 1 สัปดาห์ ทั้งนี้รายการงานดังกล่าวจะต้องทำการตรวจสอบเงื่อนไขของการเดินเครื่องจักร ก่อนขออนุญาตเข้าดำเนินงานโดยทาง E-Mail ตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 4.1 พนักงานช่างเขียนเอกสารใบขออนุญาตการทำงาน (Work permit) ตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 4.3 ก่อนการประชุม และรายการงานที่ได้วางแผนเพื่อขออนุญาตเข้าดำเนินงานเป็นหลักฐานของการสัญญาร่วมระหว่างหน่วยงานการผลิต และหน่วยงานซ่อมบำรุงในการเข้าดำเนินงานแสดงดังตารางที่ 4.1 เมื่อผู้วางแผนแจ้งรายการงานPMช่างเทคนิคต้องทำการเปลี่ยนสถานะงานในระบบแสดงการพร้อมเข้างาน สัญลักษณ์ “REDY” เพื่อแสดงว่าช่างเทคนิครับทราบตารางงาน PM แสดงดังรูปที่ 4.4

From: Nirantree J <O-MN-MP/5054>

To: Santiphong W <O-MN-O1/5077>; Somchai Ja <O-MN-O1/5077>; Koravit A <O-MN-O1/5077>; Nobpon Noensang

Cc: Surachart P <O-MN-O1/5071>; Chavalit A <O-MN-O1/5242>

Subject: PM work _Next Week [15-18 July 2014]

เรียน ทุกท่าน

เพื่อโปรดพิจารณางาน PM work ของ Next Week [15-18 July 2014] เพื่อเขียน permit ในการ commit งานค่ะ

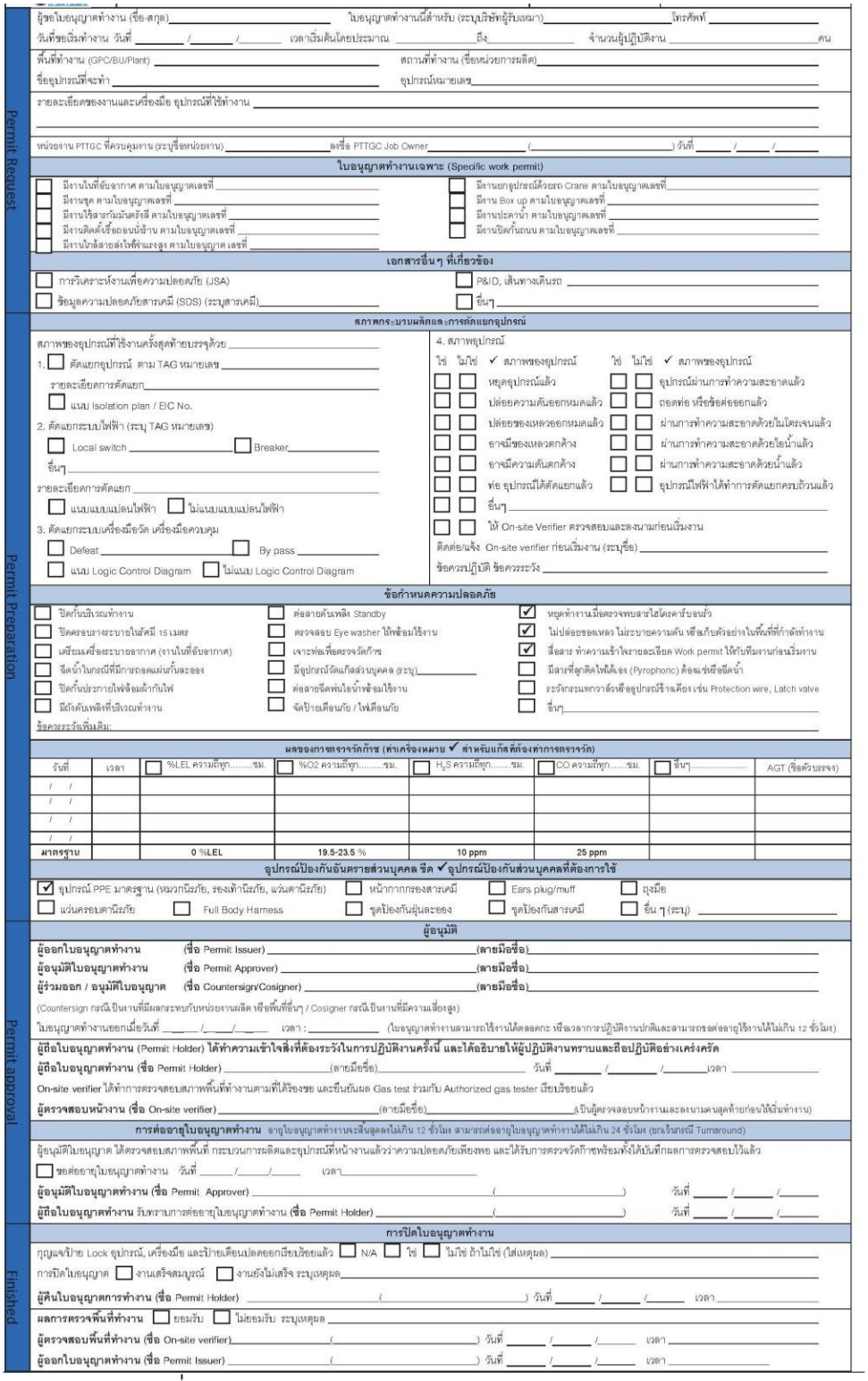
Order	Notification	Sched. start	Bas. start date	Actual start	Actual Finish	Planner group	User status	Equipment	Description	Priority	ABC indic.	Main WorkCtr	Basic fin. date
200343517		15/07/2014	15/07/2014			O11	REDY	A-P-2203A	4M-CHANGE LUBE OIL	4	B	26002147	15/07/2014
200343518		15/07/2014	15/07/2014			O12	REDY	A-PN-2203A	4M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN OIL STRAINER	4	B	26002147	15/07/2014
200343519		15/07/2014	15/07/2014			O11	REDY	A-PN-2203A	8M-OVER-SPEED TRIP TEST 2Hrs	4	B	26002147	15/07/2014
200343520		15/07/2014	15/07/2014			O11	REDY	A-PN-2203A	8M-CHECK GOVERNOR LINKAGE 1Hr	4	B	26002147	15/07/2014
200343549		15/07/2014	15/07/2014			O11	AS	A-P-1104A	6M-CHANGE L/O/CLEAN STRAINER [W/ X-1120]	4	B	26002019	15/07/2014
200343551		15/07/2014	15/07/2014			O11	AS	A-P-1121A	2M- CLEAN STRAINER.2Hr	4	B	26002019	15/07/2014
200343410		16/07/2014	16/07/2014			O11	AS	A-P-1007	6M-CHANGE LUBE OIL	4	B	98002387	16/07/2014
200343527		16/07/2014	16/07/2014			O12	AS	A-B-4901R	1Y-CHANGE L/O & REGREASE SERVICE. 4Hr	4	B	26002019	16/07/2014
200343550		16/07/2014	16/07/2014			O12	AS	A-P-1104R	2M-REMOVE STR FOR CLEAN. [W/ X-1120] 6Hr	4	B	26002019	16/07/2014
200343584		16/07/2014	16/07/2014			O12	AS	A-P-1232A	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	4	B	26001345	16/07/2014
200343434		17/07/2014	17/07/2014			O11	AS	A-BN-1201	2M-VISUAL INSPECTION EARTH BRUSH 2Hrs.	4	A	26001345	17/07/2014
200343475		17/07/2014	17/07/2014			O12	AS	A-P-1720R	4M-CHANGE LUBE OIL	4	B	26002019	17/07/2014
200343481		17/07/2014	17/07/2014			O11	AS	A-BN-1501	2M-VISUAL INSPECTION EARTH BRUSH 2Hrs.	4	A	26001345	17/07/2014
200343523		17/07/2014	17/07/2014			O12	AS	A-BN-2201	2M-VISUAL INSPECTION EARTH BRUSH 2Hrs.	4	A	26002147	17/07/2014
200343524		17/07/2014	17/07/2014			O12	AS	A-BN-2201	6M-TTV TRIP TESTING 7Hr	4	A	26002147	17/07/2014
200343583		17/07/2014	17/07/2014			O12	AS	A-P-1206R	2M-CLEAN SUCT.STR&WASH OIL NOZZLE STR4Hr	4	B	26001345	17/07/2014
200343497		18/07/2014	18/07/2014			O12	AS	A-P-4701R	4M-INSPECTION & CHANGE LUBE OIL	4	B	26002019	18/07/2014
200343409		21/07/2014	18/07/2014			O11	AS	A-P-1007	3M-CLEAN SUCTION AND DISCHARGE LINE.	4	B	98002387	18/07/2014
200343421		21/07/2014	18/07/2014			O11	AS	A-BT-01-1201	1M-OIL ANALYSIS	4	C	26001345	18/07/2014
200343422		21/07/2014	18/07/2014			O11	AS	A-BT-02-1201	1M-OIL ANALYSIS	4	C	26001345	18/07/2014

รูปที่ 4. 1 การแจ้งรายการงาน PM เพื่อเตรียมการ Commitment work

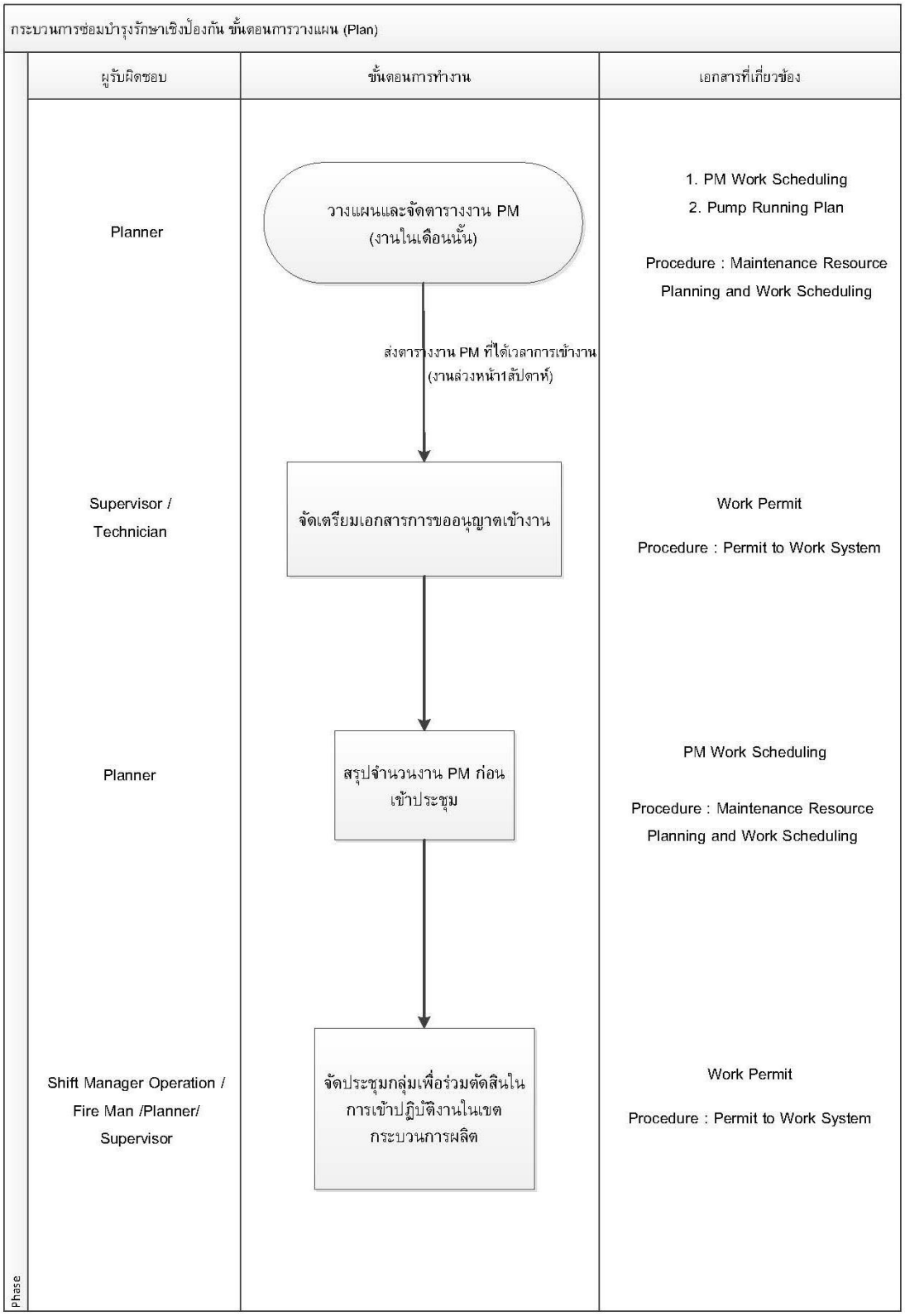
PG	Order	Notification	UserStat	Equipment	Description	Mn.wk.ctr	Type	P	Bsc start	Basic fin. date	A
O12	200338170		REDY	A-P-5623R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STR	98002387	PM	4	29.07.2014	29.07.2014	C
O12	200338182		REDY	A-P-5636R	6M-CHANGE LUBE OIL	98002387	PM	4	30.07.2014	30.07.2014	C
O12	200344762		REDY	A-P-5629R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STR	98002387	PM	4	24.07.2014	24.07.2014	C
O12	200345982		REDY	A-P-2702R	4M-CHANGE LUBE OIL	26002147	PM	4	29.07.2014	29.07.2014	A
O11	200345983		REDY	A-PN-2702R	4M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN OIL	26002147	PM	4	29.07.2014	29.07.2014	A
O12	200346010		REDY	A-P-5610	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STR	98002387	PM	4	05.08.2014	05.08.2014	C
O12	200346011		REDY	A-P-5614	6M-CHANGE LUBE OIL	98002387	PM	4	04.08.2014	04.08.2014	C

รูปที่ 4. 2 ตัวอย่างแสดงสถานะรับทราบและพร้อมดำเนินงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 4. 3 แบบฟอร์มใบขออนุญาตทำงาน (Work permit)



รูปที่ 4. 4 กระบวนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันขั้นตอนการการวางแผน (Plan)

ตารางที่ 4. 1 สรุปรายการงานก่อนเข้า Commitment work

เลขใบอนุญาต	เลขใบงาน	อุปกรณ์	รายละเอียดกิจกรรม PM	ผู้รับผิดชอบ	วันเริ่มทำงาน	ความสำคัญอุปกรณ์
19713	200343429	B-1301A	1M-CLEAN STR. H2O COOL 1ST,2ND,3RD	นาย ก	21/07/2014	B
19713	200343430	B-1301B	1M-CLEAN STR. H2O COOL 1ST,2ND,3RD	นาย ก	21/07/2014	B
19714	200343423	P-1231R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	นาย ก	23/07/2014	B
19715	200315746	B-1501	3M-CLEAN FLOOR UNDER COMP 1500, 1600	นาย ก	24/07/2014	A
19715	200315747	B-1501	6M-INSPECT OIL LEAK AT CHECK VALVE	นาย ก	24/07/2014	A
17649	200343466	P-1704A	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/07/2014	A
17649	200343468	P-1704B	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/07/2014	A
17649	200343469	P-1704R	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/07/2014	A
17648	200343471	PN-1101A	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/07/2014	A

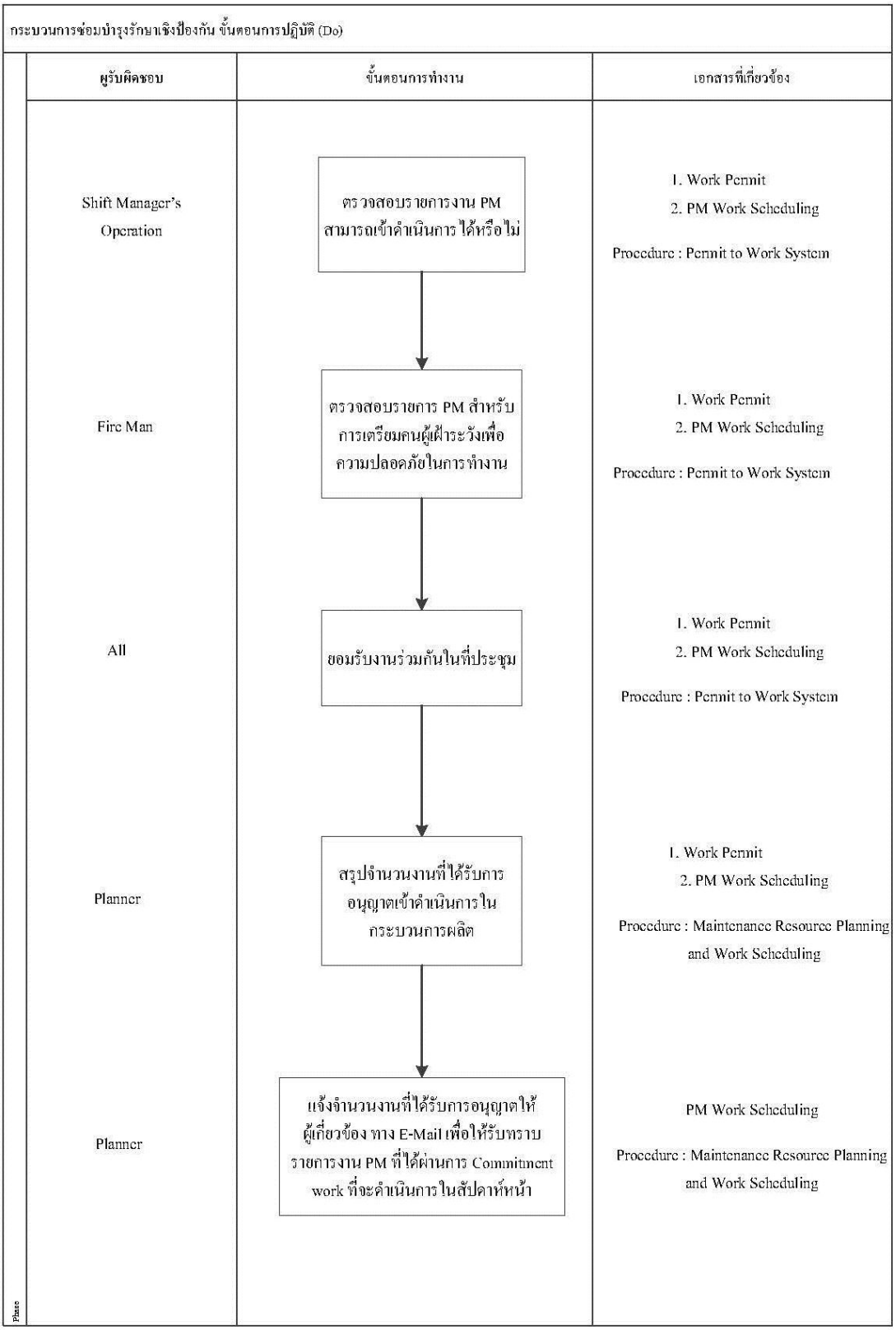
ตารางที่ 4.1 สรุปรายการงานก่อนเข้า Commitment work (ต่อ)

เลขใบอนุญาต	เลขใบงาน	อุปกรณ์	รายละเอียดกิจกรรม PM	ผู้รับผิดชอบ	วันเริ่มทำงาน	ความสำคัญอุปกรณ์
17647	200343472	PN-3401A	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/07/2014	B
17647	200343473	PN-3401B	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/07/2014	B
17646	200343474	PN-3402A	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/07/2014	C
17650	200343476	P-1762	2M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN FOOT VALVE	นาย ข	22/07/2014	C
17651	200343431	P-1425A	2M-CHANGE LUBE OIL	นาย ค	21/07/2014	A
17652	200343467	GN-2201	2M-OIL ANALYSIS	นาย ค	21/07/2014	B
17653	200343470	B-2201	2M-OIL ANALYSIS	นาย ค	21/07/2014	A
15996	200343582	B-5603R	6M- CHANGE L/O & REGREASE SERVICE. 2Hr	นาย ค	22/07/2014	C

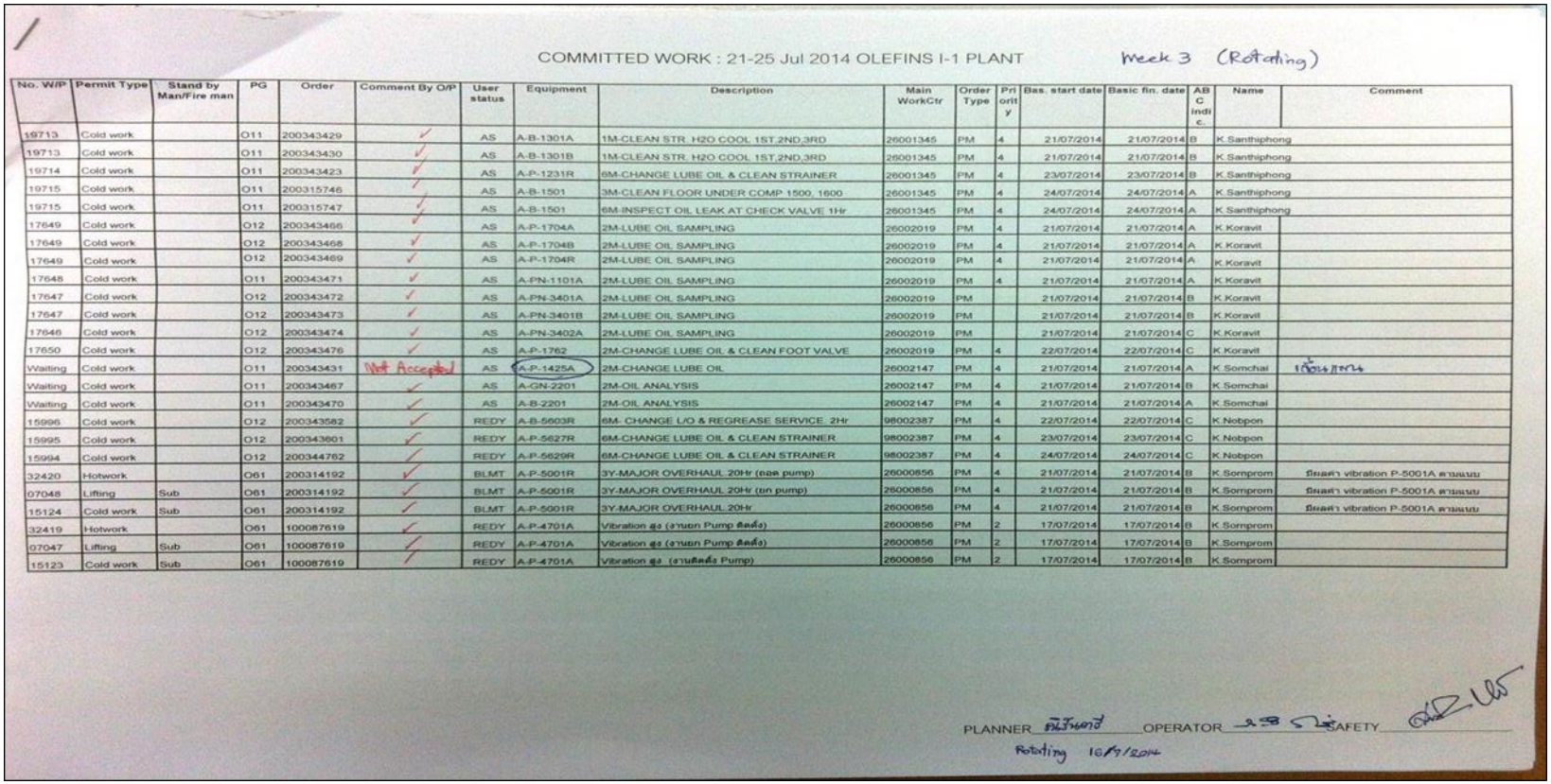
4.1.2 ปฏิบัติ (Do)

จากปัญหาของการจัดตารางงาน เพื่อให้สามารถเชื่อมั่นได้ว่าการวางแผนนั้นสามารถเข้าดำเนินงานได้จริงจึงได้ปรับปรุงขั้นตอนของการ Commitment work แสดงดังรูปที่ 4.6 เพื่อแก้ปัญหาของการสื่อสารอย่างทั่วถึง โดยการพัฒนาการมีส่วนร่วมของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดให้มีการจัดประชุมกลุ่มเพื่อลงความเห็นในการอนุญาตขอเข้าดำเนินการงาน PM ในกระบวนการผลิตเมื่อมีการตัดสินใจร่วมกันและได้ข้อสรุปจากที่ประชุมแล้วผู้วางแผนงานแจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องให้ทราบถึงจำนวนงานและตารางงาน PM ที่จะเข้าดำเนินการในสัปดาห์ถัดไปจากผลที่ประชุมนอกจากนี้ต้องมีหลักฐานการเซ็นเอกสารยืนยันของกระบวนการ Commitment work ในที่ประชุมกลุ่มโดยมีผู้เข้าร่วม 3 หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง คือ หน่วยงานกระบวนการผลิต หน่วยงานความปลอดภัย และ หน่วยงานซ่อมบำรุงแสดงดังรูปที่ 4.7

รูปที่ 4. 5 การประชุมกลุ่มสำหรับ Commitment work



รูปที่ 4. 6 กระบวนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันขั้นตอนการการปฏิบัติ (Do)



COMMITTED WORK : 21-25 Jul 2014 OLEFINS I-1 PLANT Week 3 (Rotating)

No. W/P	Permit Type	Stand by Man/Fire man	PG	Order	Comment By O/P	User status	Equipment	Description	Main WorkCtr	Order Type	Priority	Bas. start date	Basic fin. date	ABC Indic.	Name	Comment
19713	Cold work		O11	200343429	✓	AS	A-B-1301A	1M-CLEAN STR. H2O COOL 1ST,2ND,3RD	26001345	PM	4	21/07/2014	21/07/2014	B	K.Santhiphong	
19713	Cold work		O11	200343430	✓	AS	A-B-1301B	1M-CLEAN STR. H2O COOL 1ST,2ND,3RD	26001345	PM	4	21/07/2014	21/07/2014	B	K.Santhiphong	
19714	Cold work		O11	200343423	✓	AS	A-P-1231R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	26001345	PM	4	23/07/2014	23/07/2014	B	K.Santhiphong	
19715	Cold work		O11	200315746	✓	AS	A-B-1501	3M-CLEAN FLOOR UNDER COMP 1500, 1600	26001345	PM	4	24/07/2014	24/07/2014	A	K.Santhiphong	
19715	Cold work		O11	200315747	✓	AS	A-B-1501	6M-INSPECT OIL LEAK AT CHECK VALVE 1Hr	26001345	PM	4	24/07/2014	24/07/2014	A	K.Santhiphong	
17649	Cold work		O12	200343466	✓	AS	A-P-1704A	2M-LUBE OIL SAMPLING	26002019	PM	4	21/07/2014	21/07/2014	A	K.Koravit	
17649	Cold work		O12	200343468	✓	AS	A-P-1704B	2M-LUBE OIL SAMPLING	26002019	PM	4	21/07/2014	21/07/2014	A	K.Koravit	
17649	Cold work		O12	200343469	✓	AS	A-P-1704R	2M-LUBE OIL SAMPLING	26002019	PM	4	21/07/2014	21/07/2014	A	K.Koravit	
17648	Cold work		O11	200343471	✓	AS	A-PN-1101A	2M-LUBE OIL SAMPLING	26002019	PM	4	21/07/2014	21/07/2014	A	K.Koravit	
17647	Cold work		O12	200343472	✓	AS	A-PN-3401A	2M-LUBE OIL SAMPLING	26002019	PM		21/07/2014	21/07/2014	B	K.Koravit	
17647	Cold work		O12	200343473	✓	AS	A-PN-3401B	2M-LUBE OIL SAMPLING	26002019	PM		21/07/2014	21/07/2014	B	K.Koravit	
17646	Cold work		O12	200343474	✓	AS	A-PN-3402A	2M-LUBE OIL SAMPLING	26002019	PM		21/07/2014	21/07/2014	C	K.Koravit	
17650	Cold work		O12	200343476	✓	AS	A-P-1762	2M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN FOOT VALVE	26002019	PM	4	22/07/2014	22/07/2014	C	K.Koravit	
Waiting	Cold work		O11	200343431	Not Accepted	AS	A-P-1425A	2M-CHANGE LUBE OIL	26002147	PM	4	21/07/2014	21/07/2014	A	K.Somchai	เปลี่ยนวันที่
Waiting	Cold work		O11	200343467	✓	AS	A-GN-2201	2M-OIL ANALYSIS	26002147	PM	4	21/07/2014	21/07/2014	B	K.Somchai	
Waiting	Cold work		O11	200343470	✓	AS	A-B-2201	2M-OIL ANALYSIS	26002147	PM	4	21/07/2014	21/07/2014	A	K.Somchai	
15996	Cold work		O12	200343582	✓	REDY	A-B-5603R	6M- CHANGE L/O & REGREASE SERVICE 2Hr	98002387	PM	4	22/07/2014	22/07/2014	C	K.Nobpon	
15995	Cold work		O12	200343601	✓	REDY	A-P-5627R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	98002387	PM	4	23/07/2014	23/07/2014	C	K.Nobpon	
15994	Cold work		O12	200344762	✓	REDY	A-P-5629R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	98002387	PM	4	24/07/2014	24/07/2014	C	K.Nobpon	
32420	Hotwork		O61	200314192	✓	BLMT	A-P-5001R	3Y-MAJOR OVERHAUL 20Hr (ออย pump)	26000856	PM	4	21/07/2014	21/07/2014	B	K.Somprom	มีผลค่า vibration P-5001A สามแบบ
07048	Lifting	Sub	O61	200314192	✓	BLMT	A-P-5001R	3Y-MAJOR OVERHAUL 20Hr (bn pump)	26000856	PM	4	21/07/2014	21/07/2014	B	K.Somprom	มีผลค่า vibration P-5001A สามแบบ
15124	Cold work	Sub	O61	200314192	✓	BLMT	A-P-5001R	3Y-MAJOR OVERHAUL 20Hr	26000856	PM	4	21/07/2014	21/07/2014	B	K.Somprom	มีผลค่า vibration P-5001A สามแบบ
32419	Hotwork		O61	100087619	✓	REDY	A-P-4701A	Vibration สูง (งานยก Pump ติดตั้ง)	26000856	PM	2	17/07/2014	17/07/2014	B	K.Somprom	
07047	Lifting	Sub	O61	100087619	✓	REDY	A-P-4701A	Vibration สูง (งานยก Pump ติดตั้ง)	26000856	PM	2	17/07/2014	17/07/2014	B	K.Somprom	
15123	Cold work	Sub	O61	100087619	✓	REDY	A-P-4701A	Vibration สูง (งานติดตั้ง Pump)	26000856	PM	2	17/07/2014	17/07/2014	B	K.Somprom	

PLANNER _____ OPERATOR _____ SAFETY _____

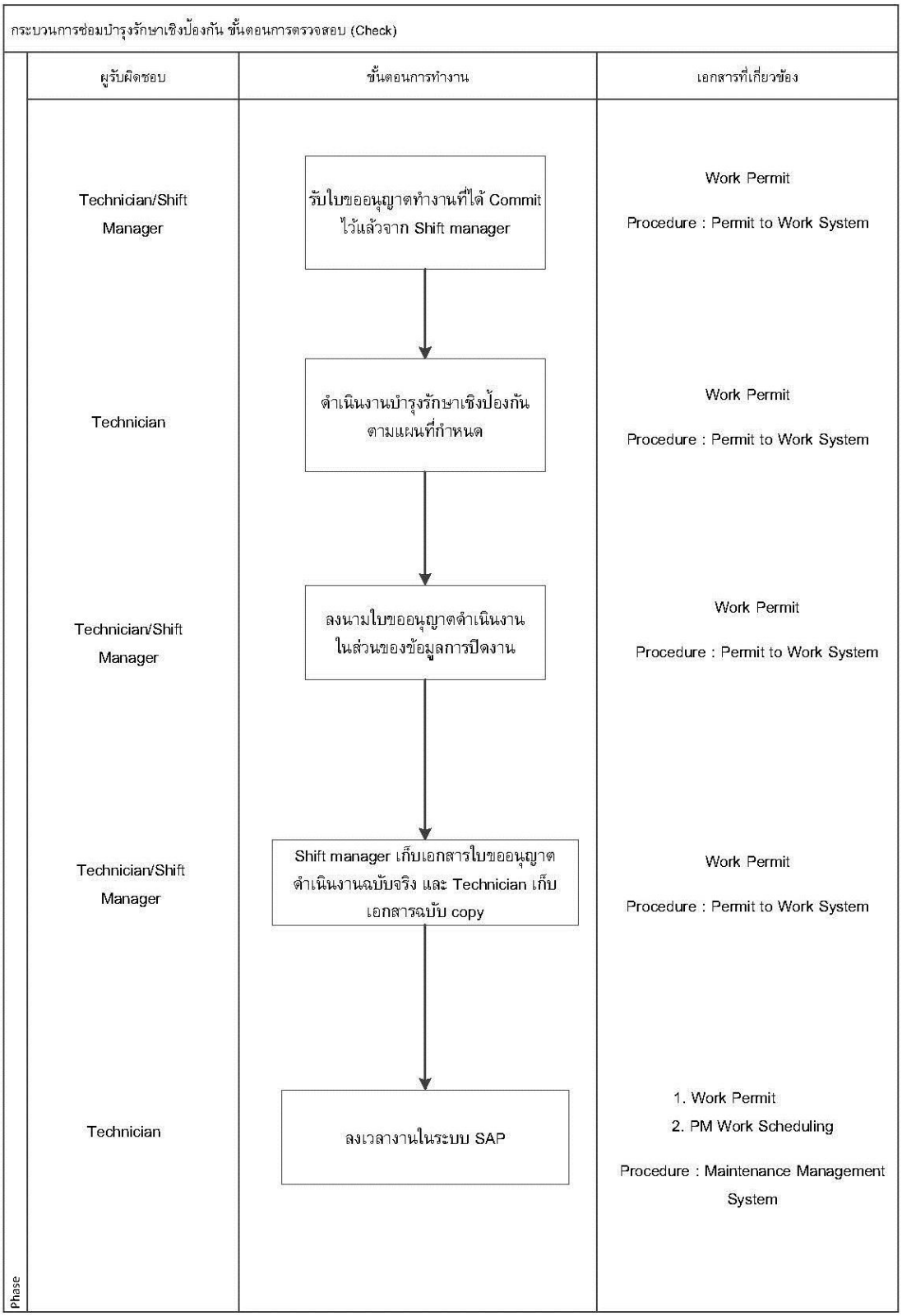
Rotating 16/7/2014

รูปที่ 4. 7 เอกสารการยืนยัน Commitment จาก 3 หน่วยงาน

4.1.3 **การตรวจสอบ** (Check)

จากการวางแผนตารางงาน PM แต่ละสัปดาห์ ในการขออนุญาตสำหรับงานที่ผ่านการอนุมัติจากหน่วยงานกระบวนการผลิตก่อนเข้าดำเนินงานซ่อมจากที่ประชุม ขั้นตอนต่อไปทางหน่วยงานซ่อมบำรุงดำเนินงาน PM ตามเวลาที่กำหนดจากที่ได้วางแผนตารางการทำงานไว้ ในขั้นตอนการตรวจสอบนี้เป็นกระบวนการตรวจสอบงาน PM ได้ดำเนินการตามแผนงานที่กำหนดไว้หรือไม่ จากปัญหาที่ผ่านมาของการทำงาน PM ซึ่งไม่มีกระบวนการตรวจสอบการดำเนินงาน PM ว่าได้ดำเนินงาน PM ตามระยะหรือรอบเวลาที่กำหนดไว้จริง ซึ่งงาน PM ในมุมมองของพนักงานบางคนแล้วอาจจะมองเป็นงานที่ไม่สำคัญเพราะเป็นงานประจำ (Routine) ขาดไปบ้างเล็กน้อยคงไม่มีผลกระทบอะไรต่อโรงงานที่ทำให้เสียหาย อย่างไรก็ตาม งาน PM ถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ทางหน่วยงานซ่อมบำรุงต้องให้ความสำคัญเพราะอาจเกิดเหตุการณ์คือ CM หรือ Unplanned Shutdown เป็นต้น เนื่องจากขาดการดูแลบำรุงรักษาตามรอบเวลาที่กำหนดจากการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือและอายุการใช้งานของอุปกรณ์แล้ว

ดังนั้นในหัวข้อของการตรวจสอบทางหน่วยงานประสานงานโดยผู้วางแผนเป็นผู้รวบรวมเอกสารเกี่ยวกับการดำเนินงานบำรุงรักษาของงาน PM ที่ดำเนินการไปแล้ว ตรวจสอบว่าตรงกับตารางงาน PM ที่กำหนดหรือไม่ โดยช่างเทคนิคส่งเอกสารใบขออนุญาตฉบับสำเนาส่งให้ทางผู้วางแผนตรวจสอบเอกสารในส่วนของการปิดงาน ซึ่งก่อนที่ช่างเทคนิคจะทำการปิดงานต้องให้หัวหน้าหน่วยการผลิต (Shift Manager) ตรวจสอบและลงลายมืออนุมัติ Work permit ร่วมกันหลังจากงานเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ขั้นตอนดังกล่าวจึงเป็นแนวทางแก้ไขปัญหาการลง วันและเวลา ที่ทำงานตามจริงเมื่อเทียบกับแผนงานที่วางไว้เพื่อเป็นหลักฐานของการทำงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันอย่างเป็นระบบ และจัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบงานได้ ในการจัดเก็บเอกสาร Work Permit จะมีอายุการจัดเก็บ 1 เดือนหลังจากวันทำงานเสร็จสิ้นตามหลักเอกสารควบคุมในเรื่องของระบบการขออนุญาตทำงาน ในกรณีศึกษาของโรงงานแห่งนี้ ซึ่งขั้นตอนการตรวจสอบแสดงดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4. 8 กระบวนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันขั้นตอนการตรวจสอบ (Check)

4.1.4 **การติดตามผล** (Action)

หลังจากปิดงานตามใบขออนุญาตฉบับสำเนา ทางพนักงานช่างเทคนิคส่งให้ทางผู้วางแผนตรวจสอบกับตารางแผนงาน PM ว่าได้เนินการจริง และลงบันทึกข้อมูลในระบบ SAP อันได้แก่ จำนวนคน วันเวลาที่ใช้ ข้อมูลรายละเอียดงานซ่อมผู้วางแผนดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ดำเนินงาน PM ไปแล้วนั้นตรงกับข้อมูลที่ได้ทำการการบันทึกในระบบและปิดงานเมื่อข้อมูลสมบูรณ์

จากปัญหาการทำงานในขั้นตอนช่วงระยะเวลาของการดำเนินหน้างานเสร็จจนกระทั่งบันทึกข้อมูลงานซ่อมเพื่อปิดงานในระบบของพนักงานช่างเทคนิค มีค่าความแปรปรวนสูงเท่ากับ 1,383.53ชั่วโมง^2 ดังนั้นการปรับปรุงค่าความแปรปรวนให้ลดลงนี้ คือ การทำให้ระยะเวลาของการปิดงานที่ล้าช้าให้เร็วขึ้น หลังจากดำเนินงานเสร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นการควบคุมพฤติกรรมของพนักงานช่างเทคนิค โดยการปฏิบัติตามหลักคู่มือการทำงานของ Maintenance Management System ในการลงบันทึกข้อมูลงานซ่อมในระบบเพื่อแสดงถึงมีการดำเนินงานเสร็จสิ้นแล้วโดยการเริ่มนับเวลาล่าช้า ตั้งแต่วันเวลาที่ดำเนินงานซ่อมเสร็จ ถึงเวลาที่บันทึกข้อมูลการทำงานในระบบโดยค่าเวลาที่ล่าช้ากว่ากำหนดจะเริ่มนับ คือ วันทำงานถัดไปหลังจากงานก่อนหน้าเสร็จสิ้นแสดงดังรูปที่ 4.9 และ 4.10

PG	WkCtrAct	Order	Actual start	Act. start	Act.finish	Act.finish	Equipment	FC	Created On	Created by	Σ Act. wo...
O11	26001345	200343430	21.07.2014	13:30:00	21.07.2014	16:30:00	A-B-1301B	X	22.07.2014	26001345	3
O11	O11MC-I	200343430	21.07.2014	13:30:00	21.07.2014	16:30:00	A-B-1301B	X	22.07.2014	26001345	3
											6

รูปที่ 4. 9 ตัวอย่างการลงข้อมูลบันทึกเวลาการทำงาน

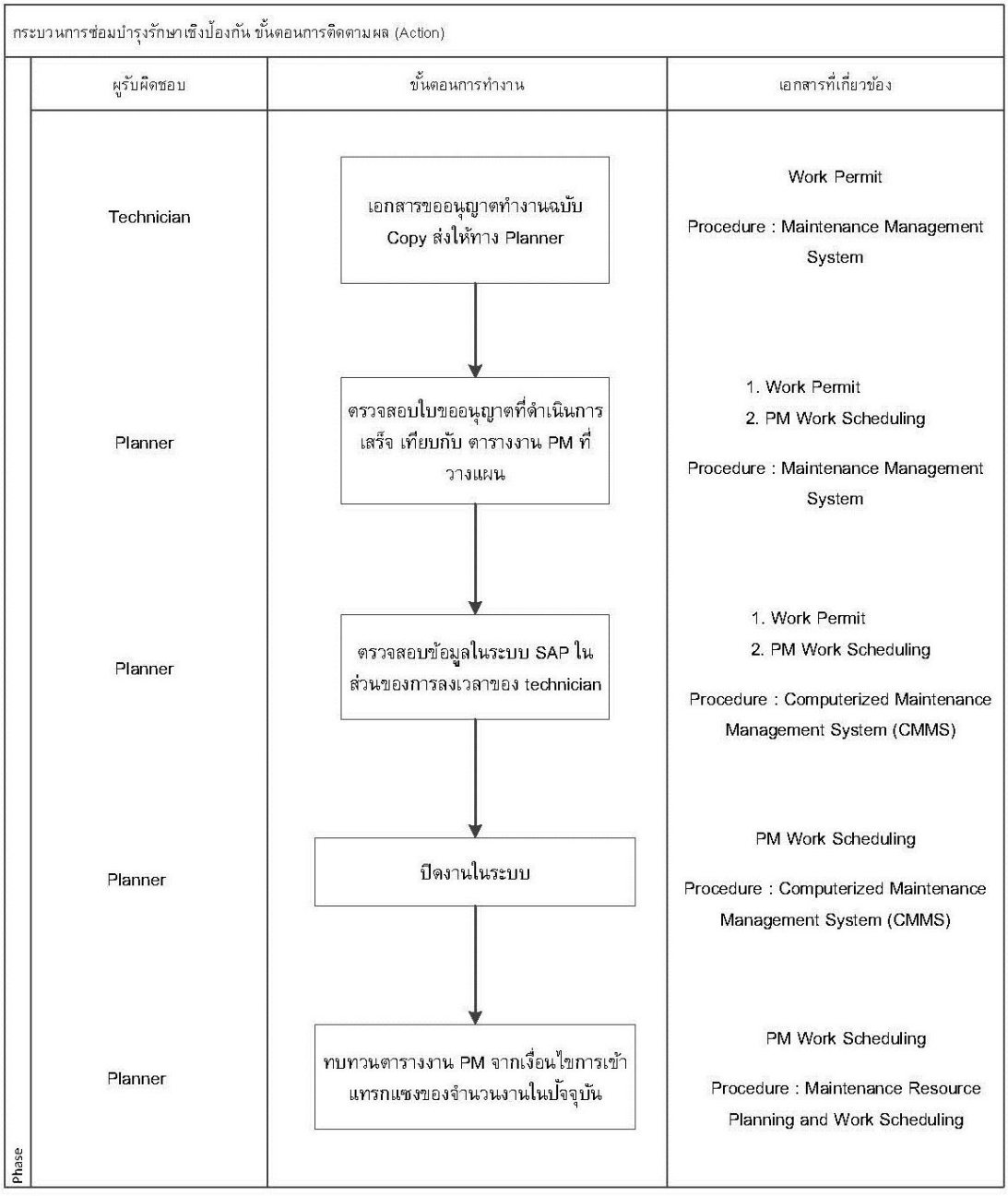
Order: 200343430
Created by: IP1020140623 **Created on:** 23.06.2014

Date	Time	Changed By	Subobject	Changed Field	Field contents (new)/(old)
22.07.2014	11:21:22	Santiphong Wonghan	Order	Status	Work finished
					Reset: Awaiting scheduler to comm
	11:20:39				Partially confirmed
					Reset: Availability control activ
	11:15:34				Dates are not updated

รูปที่ 4. 10 ตัวอย่างการTrackingเวลาของการบันทึกข้อมูลการทำงาน

จากตัวอย่างการลงบันทึกแสดงดังรูปที่ 4.9 และตัวอย่างการ Tracking ข้อมูลในระบบ ดังรูปที่ 4.10 จะเห็นได้ว่า นาย ก บันทึกเวลาวันที่ 22 กรกฎาคม 2557 เวลา 11.20 น.งาน

ดำเนินการเสร็จวันที่ 21 ก.ค. 2557 เวลา 16.30 น. ดังนั้นระยะเวลาที่เริ่มนับเวลาล่าช้าของขั้นตอนการบันทึกข้อมูล เท่ากับ3ชั่วโมง 20 นาที โดยประมาณแล้ว 3 ชั่วโมง (เงื่อนไขคือ มากกว่า 30 นาทีปัดขึ้นไป 1ชั่วโมง น้อยกว่า30 นาที ปัดลง) และดำเนินการเก็บข้อมูลวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นหลังปรับปรุงตามกระบวนการที่ออกแบบของขั้นตอนเพื่อติดตามผลดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4. 11 กระบวนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันขั้นตอนการติดตามผล (Action)

4.2 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน

การจัดการบริหารงานบำรุงรักษาเพื่อให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการวางแผนงานบำรุงรักษาเพื่อบริหารจัดการไม่ว่าจะเป็นการจัดสรรทรัพยากรในเรื่องของคนหรือวัตถุดิบที่มีอยู่อย่างจำกัด และเงื่อนไขการเข้าดำเนินการของทางหน่วยการผลิตก็ตาม การวางแผนจึงเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่สามารถทำให้กระบวนการงานบำรุงรักษาเดินได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ จากปัญหาได้กล่าวไว้เบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการทำงาน การจัดสรรทรัพยากร ดังนั้นการเริ่มต้นของการวางแผนงานบำรุงรักษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการทำงาน ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายด้าน คือ เงื่อนไขการสลับเดินอุปกรณ์ จำนวน Workload ที่สมดุลความสามารถของพนักงาน หน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานซ่อมบำรุงในแต่ละพื้นที่ การแทรกแซงของงาน CM และอัตรากำลังการผลิต ณ ปัจจุบัน เป็นต้น

4.2.1 ตารางงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

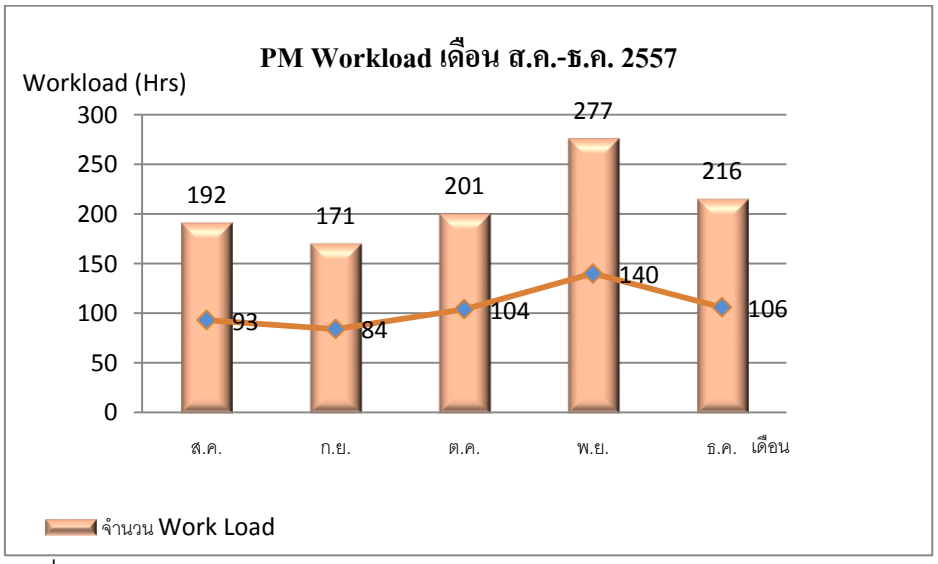
จากปัญหาที่เกิดขึ้นของ Man hour Utilization งาน PM ไม่สมดุลในแต่ละเดือน แสดงดังตารางที่ 1.4 ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลจำนวนงาน PM ในช่วงเดือน สิงหาคม-ธันวาคม 2557พบว่าจำนวนงาน PM ในเดือนพฤศจิกายน 2557 มีจำนวนงานสูงสุด คือ 140 งาน และเดือนกันยายนมีจำนวนงานน้อยสุด คือ 84 งาน ค่าพิสัยของการกระจายตัวของงาน PM เท่ากับ 56 งาน ในการวิเคราะห์จำนวนงาน PM หากวิเคราะห์เพียงจำนวนงาน อาจเป็นการแก้ปัญหาที่ไม่ถูกจุด จึงควรที่จะพิจารณา Workload ของงานเข้าร่วมซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อค่า Man hour Utilization ของการจัดตารางเพื่อให้ค่า Man hour ของการทำงานสามารถวางแผนการจัดสรรตารางทำงานซ่อมบำรุงของข้อมูลจำนวนงานในแต่และเดือน เนื่องจากงาน PM แต่ละรายการ มีจำนวนชั่วโมงที่ไม่เท่ากันแสดงดังตารางที่ 3.1 และจำนวนงาน PM ของแต่ละเดือนแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4. 2 จำนวนงาน PM เดือนสิงหาคม-ธันวาคม2557 ก่อนการปรับปรุง

พ.ศ.	2557					
วัน-เดือน	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ทั้งหมด
นาย ก	26	21	39	31	22	139
นาย ข	35	27	26	49	33	170
นาย ค	26	28	25	24	25	128
นาย ง	6	8	14	36	26	90
รวม	93	84	104	140	106	527

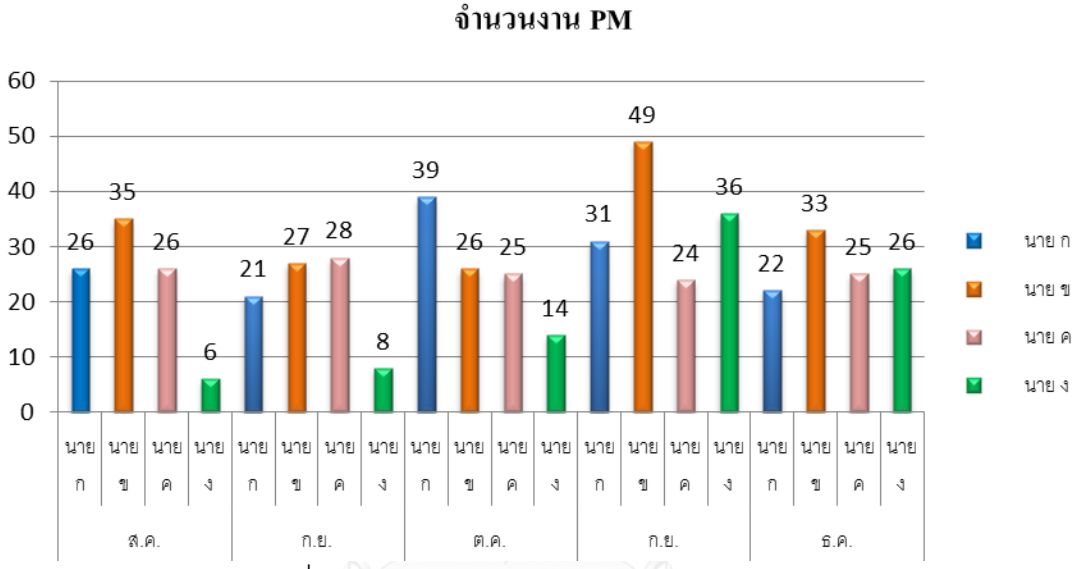
จากการเปรียบเทียบปริมาณงาน PM ซึ่งบ่งบอกถึงปริมาณงานของแต่ละเดือน แต่ยังไม่สามารถบ่งบอกถึง Workload ของปริมาณชั่วโมงการทำงาน เนื่องจากความหลายหลายของประเภทกิจกรรมในงาน PM และความหลากหลายของกลุ่มอุปกรณ์ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการทำงาน ในกรณีศึกษานี้ งาน PM เป็นกิจกรรมพื้นฐานของงานบำรุงรักษา ความแตกต่างในเรื่องของความยากง่ายของแต่ละงานมีความแตกต่างน้อยมาก ต่างกันที่ระยะเวลาของกิจกรรมเท่านั้น ดังนั้นจากการวิเคราะห์และสำรวจเก็บข้อมูลเวลามาตรฐานของกิจกรรม PM แต่ละงาน คูณระยะเวลาที่เป็นปัจจัยของการจัดตารางงานนี้อีกด้วย แสดงดังรูปที่ 4.12 จะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของจำนวน PM และ PM Workload พบว่ามีแนวโน้มไปในทิศทางที่สัมพันธ์กัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



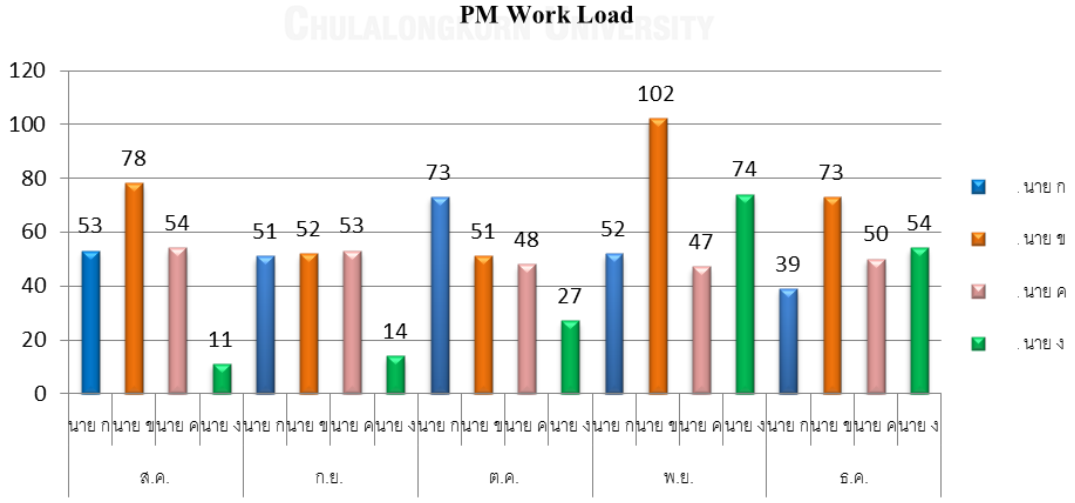
รูปที่ 4. 12 ปริมาณงาน PM และ Workload เดือน ส.ค. – ธ.ค. 2557 ก่อนปรับปรุง

ในภาพรวมของงาน PM workload แต่ละเดือน ซึ่งยังไม่เห็นถึงความละเอียดของข้อมูลที่ความรับผิดชอบของแต่ละบุคคลที่ได้รับมอบหมายตามพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบของแต่ละบุคคล จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละเดือน จำนวน Workload ของงาน PM เป็นรายบุคคล แสดงดังรูปที่ 4.13 แสดงดังรูปที่ 4.14 โดยกำหนดให้มีจำนวนแรงงานต่อ 1 กิจกรรม PM ประกอบด้วย พนักงานช่างเทคนิค 1 คนและ พนักงานผู้ช่วยช่างเทคนิค 2 คน



รูปที่ 4. 13 ปริมาณงาน PM ของพนักงานรายบุคคล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 4. 14 PM Workload ของพนักงานรายบุคคล

4.2.2 การปรับปรุงตารางการทำงาน

จากการวิเคราะห์จำนวนงานPM เป็นตารางการทำงานแต่ละบุคคลที่ได้รับหน้าที่รับผิดชอบแต่ละพื้นที่ ดังนั้นในการเปลี่ยนแปลงตารางการทำงานของแต่ละงาน ต้องคำนึงถึงเงื่อนไขหลายด้าน คือ ความสามารถในการทำงานของแต่ละวัน(Utilization)ช่วงรอบเวลาของการบำรุงรักษาถึงเวลาที่ต้องทำงานPM โดยคำนึงถึงตารางการหยุดเดินเครื่องจักรต้องสอดคล้องกับรอบเวลางาน PMเพื่อสามารถดำเนินงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้ จากปัญหาเดิมคือ Man hour Utilization ของแต่ละเดือนมีค่าต่ำกว่า 20 % และมีความไม่สมดุลส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบภาพรวมกลุ่มงาน PM ในกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกล โดยพิจารณาการปรับปรุงตารางการทำงาน PM ในช่วงเดือน สิงหาคม – ธันวาคม 2557 ดังต่อไปนี้

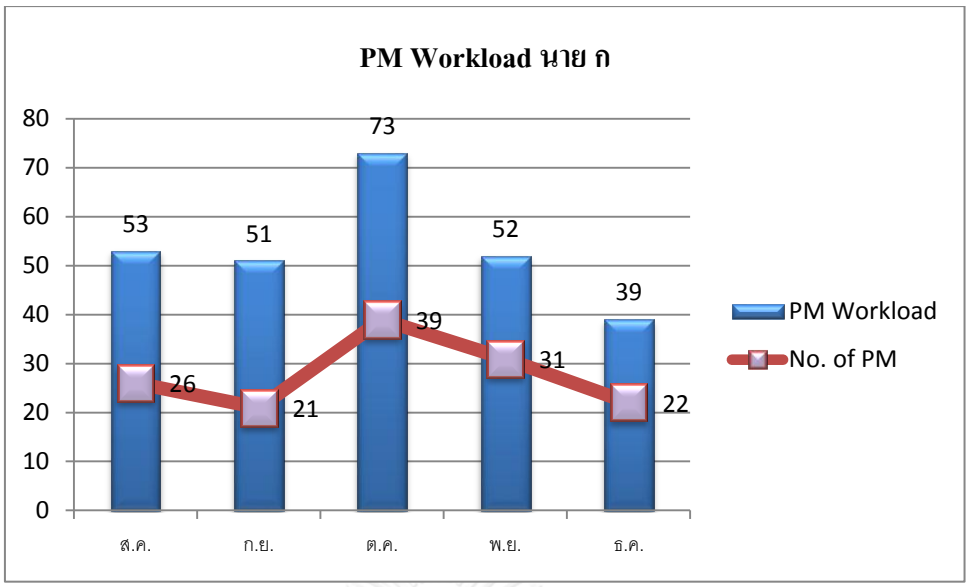
4.2.2.1 การพิจารณาจำนวน PM Workload ของรายบุคคล

จากการวิเคราะห์ PM Workload ของรายบุคคลพบว่าการจัดแบ่งงานยังสามารถจัดสรรให้เกิดความสมดุลของงาน PM routine ของแต่ละบุคคลในเดือนนั้นได้อีกอีกทั้งยังสามารถทำแผนงานรองรับงานCM หรือ Shutdown unplanned เพื่อสามารถจัดตารางงานให้เข้ากับสถานการณ์เงื่อนไขของหน่วยการผลิตและสามารถปรับยืดหยุ่นได้โดยพิจารณาเป็นรายบุคคลดังต่อไปนี้

1. PM Workloadนาย ก

จากรูปที่ 4.15 กราฟแสดง PM Workload ของนาย ก ก่อนการปรับปรุงพบว่าเดือนตุลาคมมีจำนวน PM Workload สูงที่สุดคือ 73 ชั่วโมงและเดือนธันวาคม จำนวน PM Workload น้อยที่สุด คือ 43 ชั่วโมง ค่าพิสัยเท่ากับ 30 ชั่วโมง

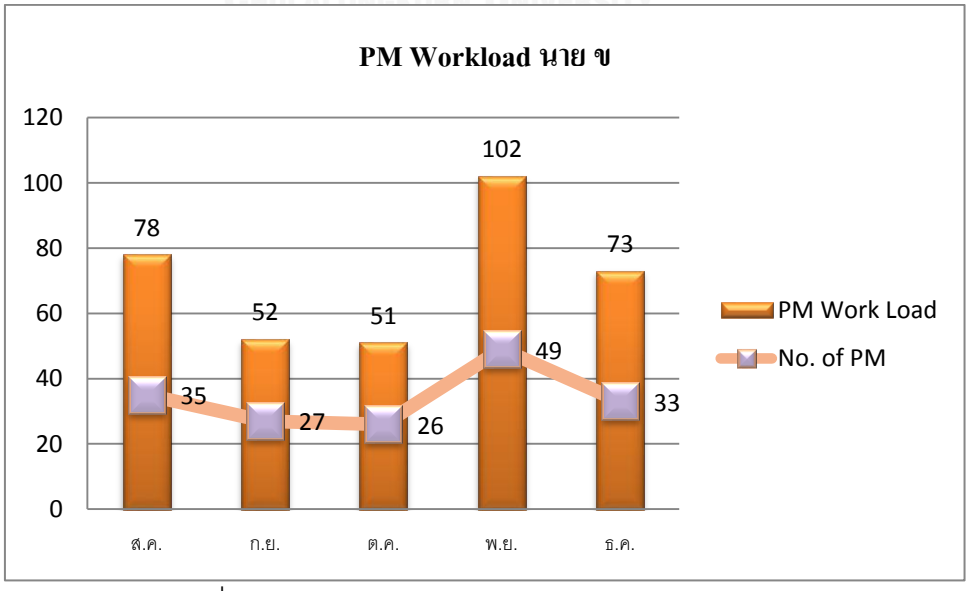
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 4. 15 Workload ของนาย ก ก่อนการปรับปรุง

2. PM Workloadนาย ข

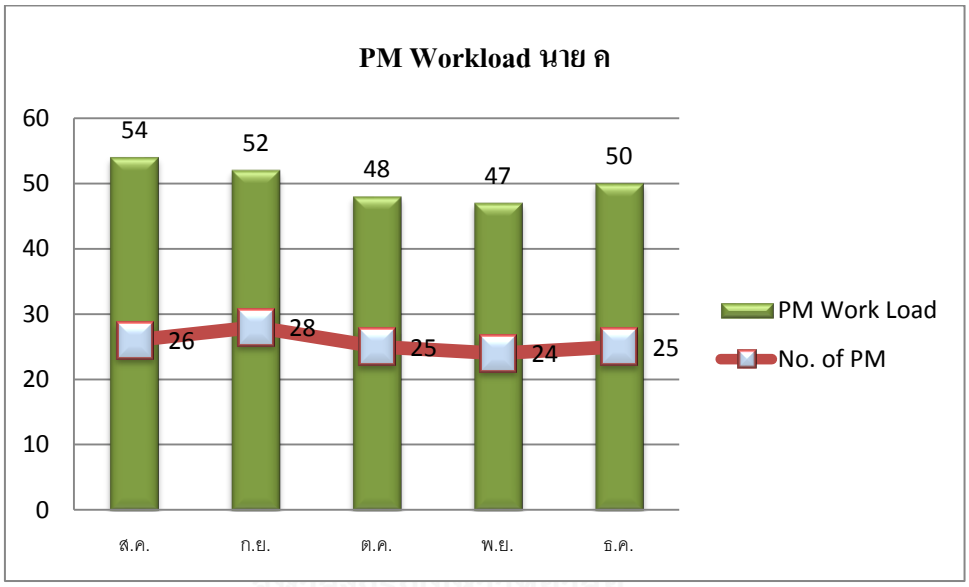
จากรูปที่ 4.16 กราฟแสดง PM Workload ของนาย ข ก่อนการปรับปรุง พบว่าเดือนพฤศจิกายนมีจำนวนPM Workload สูงสุด คือ 102 ชั่วโมง ต่ำสุดเดือน ตุลาคม 51 ชั่วโมงค่าพิสัยเท่ากับ 51ชั่วโมง ดังนั้นในการจัดสมดุลของตารางงานแต่ละบุคคลจึงต้องตรวจสอบเงื่อนไขของการผลิตก่อนปรับตารางงาน



รูปที่ 4. 16 PM Workload ของนาย ข ก่อนการปรับปรุง

3. PM Workloadนาย ค

จากรูปที่ 4.17 กราฟแสดงจำนวน PM Workload ของนาย ค ค่าพิสัย 7 ชั่วโมง ดังนั้นเพื่อการจัดตารางงานเพื่อความสมดุลของในบุคคล เมื่อเปรียบเทียบกับพนักงานช่างเทคนิคท่านอื่นๆ พบว่าค่าพิสัยมีค่าน้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามอาจมีบางกิจกรรมของบางอุปกรณ์ที่ไม่สามารถทำตามแผนงานPMได้เนื่องจากอุปกรณ์ยังดำเนินการใช้งานไม่สามารถหยุดเพื่อดำเนินงานซ่อมได้

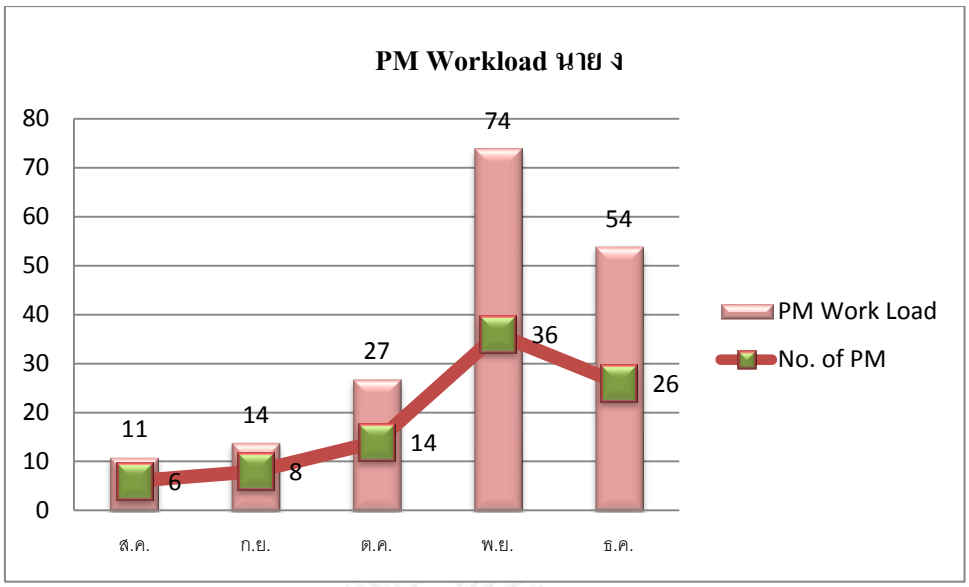


รูปที่ 4. 17 PM Workload ของนาย ค ก่อนการปรับปรุง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4. PM Workload นาย ง

จากรูปที่ 4.18 กราฟแสดงจำนวน PM Workload ของนาย ง ในเดือนพฤศจิกายน มีค่าสูงสุดคือ 74 ชั่วโมง เดือนสิงหาคม มีค่าน้อยที่สุดคือ 11 ชั่วโมง ค่าพิสัยเท่ากับ 63 ชั่วโมง พบว่า PM Workload นาย ง ที่มีค่าพิสัยสูงที่สุด ดังนั้นเพื่อการจัดตารางงานเพื่อความสมดุล PM workload ของบุคคล ความเป็นไปได้ในการจัดสรรเท่ากับ 36 ชั่วโมงต่อเดือนโดยเฉลี่ย



รูปที่ 4. 18 PM Workload ของนาย ง ก่อนการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์เพื่อการปรับสมดุลของค่า PM workload จากตัวเลขที่ได้ค่าเฉลี่ยแต่ละบุคคลแล้ว เงื่อนไขที่สำคัญที่เป็นเครื่องมือในการตัดสินว่าทางทีมงานซ่อมบำรุงสามารถเข้าดำเนินงาน PM ได้ตามแผน คือ เงื่อนไขของการเดินเครื่องจักร เนื่องจากการเดินกระบวนการผลิตต่อเนื่อง จำเป็นต้องมีการสลับตัวอุปกรณ์ที่สร้างมาเพื่อทดแทนในลักษณะของหน้าที่เดียวกัน ดังนั้นทางผู้ซ่อมบำรุงต้องทราบแผนการเดินเครื่องจักรด้วยเช่นกันโดยรายละเอียดจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

4.2.2.2 การพิจารณาเงื่อนไขของแผนสลับเดินอุปกรณ์เครื่องจักร

จากจำนวนข้อมูลของ PM ทั้งหมดในช่วงเดือน สิงหาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2557 จำนวน 527 รายการ การปรับเปลี่ยนเวลาตารางการทำงาน PM ต้องคำนึงถึงหลายปัจจัย แต่ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ แผนการสลับเดินอุปกรณ์ แสดงดังรูปที่ 3.24 ในการตรวจสอบการวางแผนของงาน PM ว่าสอดคล้องกับแผนการหยุดอุปกรณ์เพื่อเข้าดำเนินการ PMหรือไม่ มีการพิจารณาเป็นรายบุคคล ดังต่อไปนี้

1. รายการงาน PM ของนาย ก

จากการตรวจสอบรายการงานPM ของนาย ก พบว่ามีแผนกิจกรรมงาน PM บางส่วนตรงกับแผนอุปกรณ์กำลังดำเนินการผลิต จึงไม่สามารถดำเนินงาน PM ได้ตามตาราง เดิมจากแผนงานในระบบสามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

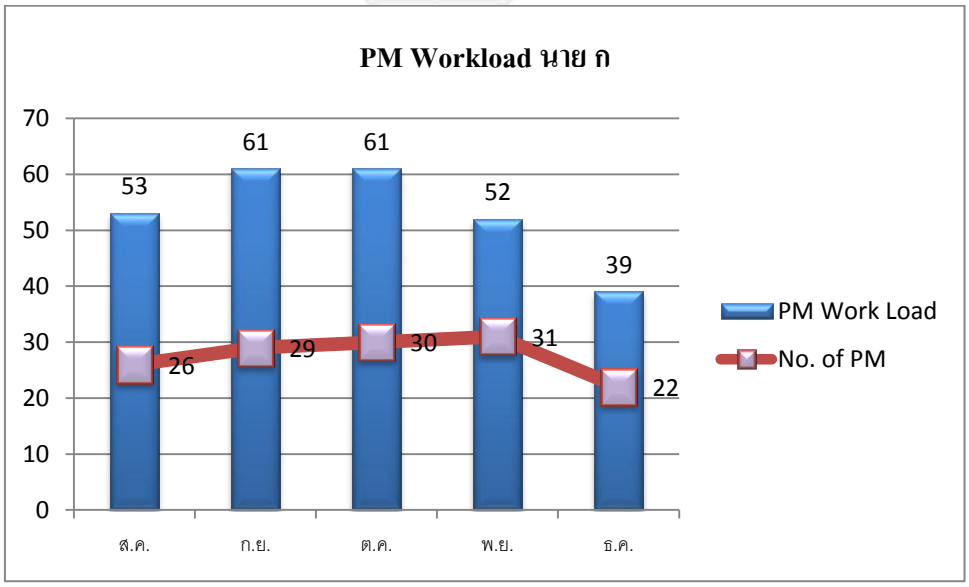
ตารางที่ 4. 3 สรุปจำนวนงาน PM ของนาย ก เทียบกับเงื่อนไขของการเดินเครื่องจักร

	PM ที่ไม่สามารถทำได้ตามแผน		PM ที่สามารถทำตามแผนได้	
เดือน	จำนวนงาน	Workload (ชั่วโมง)	จำนวนงาน	Workload
ส.ค.	1	2	25	51
ก.ย.	-	-	21	51
ต.ค.	6	9	33	64
พ.ย.	1	2	30	50
ธ.ค.	1	2	21	41

จากจำนวน PM workload ที่ไม่สามารถทำงาน PM ได้จากแผนการกำหนดเดิม จึงทำการตรวจสอบเทียบกับแผนงานการเดินสลับเครื่องจักร เพื่อสามารถวางแผนงานซ่อมให้ตรงกับแผนการหยุดทำงานของเครื่องจักรในการปรับเปลี่ยนแผนงานเพื่อให้สามารถตรงกับเงื่อนไขของกระบวนการผลิต และ Workload ตารางการทำงานเพื่อให้สมดุลและสามารถปรับยืดหยุ่นเมื่อมีการแทรกงานที่ต้องเข้าดำเนินงานซ่อมของอุปกรณ์อื่นที่เร่งด่วน จากการตรวจสอบรายการอุปกรณ์แผนงาน PM ของนาย ก พบว่ามีงาน PM ที่ไม่สามารถทำได้ตามแผนในเวลาที่กำหนด เนื่องจากติดปัญหาของแผนงานซ่อมไม่ตรงกับแผนงานการเดินเครื่องจักร ในการจัดตารางการทำงานใหม่จึงจำเป็นต้องดูเงื่อนไขของการหยุดเครื่องจักรจากแผนงาน และจำนวนงานของ นาย ก ในเดือนอื่น ๆ ที่สามารถปรับตารางงาน PM เทียบกับความสามารถในเดือนอื่นโดยไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อแผนการหยุดอุปกรณ์ และการปรับเปลี่ยนตารางเวลาใหม่ แสดงดังตารางที่ 4.4 และผลจำนวน Workload แสดงดังรูปที่ 4.19

ตารางที่ 4. 4 รายการอุปกรณ์ของแผนงาน PMของนาย ก ที่ไม่สามารถทำตามแผนได้

แผนงานเริ่มต้น	เวลาที่ใช้ (ชม.)	แผนงานใหม่	อุปกรณ์	กิจกรรม PM
05/08/2014	2	28/7/2014	P-1302R	6M-CHANGE LUBE OIL
04/10/2014	1	3/9/2014	BP-03R-1201	6M-BEARING GREASE
04/10/2014	1	2/9/2014	BP-01R-1501	6M-BEARING GREASE
04/10/2014	1	1/9/2014	BP-01R-1601	6M-BEARING GREASE
28/10/2014	2	29/9/2014	P-1213	6M-CHANGE LUBE OIL
28/10/2014	2	20/08/2014	P-1231A	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER
30/10/2014	2	24/9/2014	P-1201A	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER
30/11/2014	2	17/12/2014	P-1203R	6M-CHANGE LUBE OIL
09/12/2014	2	19/11/2014	P-1211R	2M-CLEAN SUCTION



รูปที่ 4. 19 PM Workload ของนาย ก หลังการปรับปรุง

2. รายการงาน PM ของนาย ข

จากการตรวจสอบรายการงานPM ของนาย ข พบว่าตรงกับอุปกรณ์กำลังทำงานจึงไม่สามารถดำเนินการได้ตามตารางเดิมจากแผนงานในระบบจึงสามารถสรุปได้แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4. 5 สรุปจำนวนงาน PM ของนาย ข เปรียบเทียบกับเงื่อนไขของการเดินเครื่องจักร

	PM ไม่สามารถทำได้ตามแผน		PM สามารถทำตามแผนได้	
เดือน	จำนวนงาน	Workload (ชั่วโมง)	จำนวนงาน	Workload (ชั่วโมง)
ส.ค.	1	2	34	76
ก.ย.	-	-	27	52
ต.ค.	2	4	24	47
พ.ย.	5	10	44	92
ธ.ค.	2	4	31	69

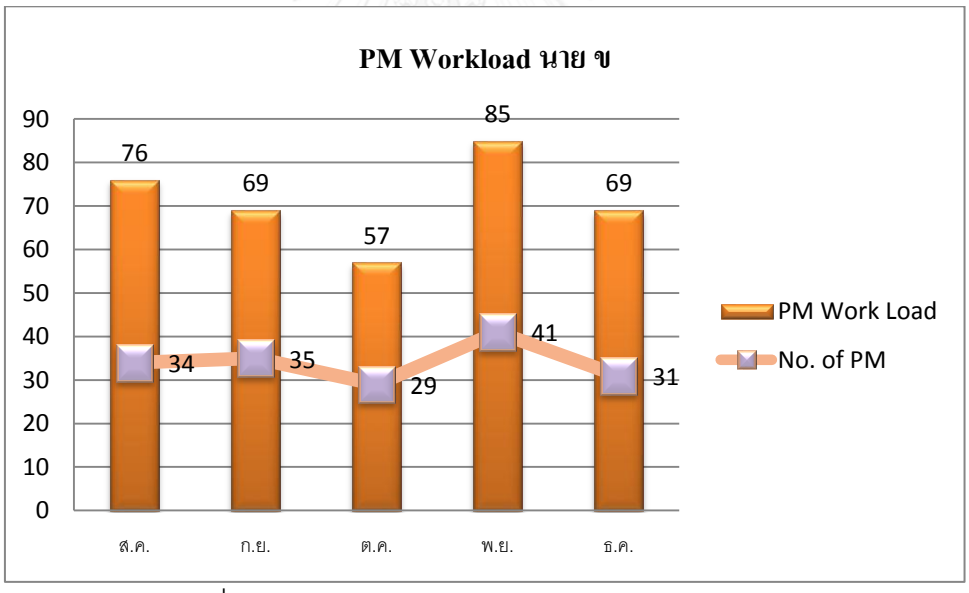
และจากการตรวจสอบเงื่อนไขของแผนการเดินเครื่องจักรของแผนงาน PM ที่ได้รับผิดชอบโดยนาย ข มีค่าพิสัยของWorkloadเท่ากับ 45 ชั่วโมง ซึ่งเดือนพฤศจิกายนมีจำนวน PM workload มากที่สุด เมื่อเทียบกับเดือนอื่น แสดงผลการปรับเปลี่ยนแผนงานเพื่อรักษาความสมดุลของ PM workload สามารถทำให้ค่าพิสัยลดลงเท่ากับ 28 ชั่วโมง โดยไม่มีผลกระทบต่อแผนการเดินเครื่องจักรดังตารางที่ 4.6 และผลจำนวน Workload แสดงดังรูปที่ 4.20

ตารางที่ 4. 6 รายการอุปกรณ์ของแผนงานPM ของนาย ข ที่ไม่สามารถทำตามแผนได้

แผนงานเริ่มต้น	เวลาที่ใช้ (ชม.)	แผนงานใหม่	อุปกรณ์	กิจกรรม PM
25/08/2014	2	16/10/2014	P-4801R	4M-CHANGE LUBE OIL
08/10/2014	2	8/10/2014	P-3401R	6M-CHANGE LUBE OIL & REGREASE
30/10/2014	2	29/9/2014	P-1751A	6M-CHANGE LUBE OIL

ตารางที่ 4.6 รายการอุปกรณ์ของแผนงาน PM ของนาย ข ที่ไม่สามารถทำตามแผนได้ (ต่อ)

แผนงานเริ่มต้น	เวลาที่ใช้ (ชม.)	แผนงานใหม่	อุปกรณ์	กิจกรรม PM
16/11/2014	2	10/10/2014	P-1104R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER
18/11/2014	2	9/10/2014	P-1103R	6M-CHANGE LUBE OIL
30/11/2014	2	10/9/2014	P-1102R	6M-CHANGE LUBE OIL
30/11/2014	2	9/9/2014	P-1103A	6M-CHANGE LUBE OIL
30/11/2014	2	27/10/2014	P-1103B	6M-CHANGE LUBE OIL
17/12/2014	2	12/11/2014	B-1701B	1.5Y-CHANGE LUBE OIL
25/12/2014	2	11/11/2014	P-4801R	1Y- CHANGE LUBE OIL & CLEAN SEAL OIL



รูปที่ 4. 20 PM Workload ของนาย ข หลังการปรับปรุง

3. รายการงาน PM ของนาย ค

จากการตรวจสอบรายการงาน PM ของนาย ค สามารถสรุปรายการงาน PM ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4. 7 สรุปจำนวนงาน PM ของนาย ค เปรียบเทียบกับเงื่อนไขของการเดินเครื่องจักร

	PM ที่ไม่สามารถทำได้ตามแผน		PM ที่สามารถทำตามแผนได้	
เดือน	จำนวนงาน	Workload (ชั่วโมง)	จำนวนงาน	Workload (ชั่วโมง)
ส.ค.	9	18	17	36
ก.ย.	-	-	28	52
ต.ค.	3	6	22	42
พ.ย.	-	-	24	47
ธ.ค.	9	18	16	32

จากการวิเคราะห์งาน PM workload ของนาย ค มีค่าพิสัยที่น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับ นายก นาย ข นาย ง แต่ปัญหาของนาย ค เมื่อตรวจสอบกับแผนงานการหยุดเดินเครื่องจักรแล้ว มีจำนวนรายการงานPM ที่ไม่ตรงตามแผนหยุดเดินอุปกรณ์มากที่สุด เมื่อตรวจสอบตารางการหยุดอุปกรณ์ สามารถที่จะจัดตารางวันเวลาการจัดตารางงาน PM ใหม่ แสดงดังตารางที่ 4.8 และผลจำนวน Workload แสดงดังรูปที่ 4.21

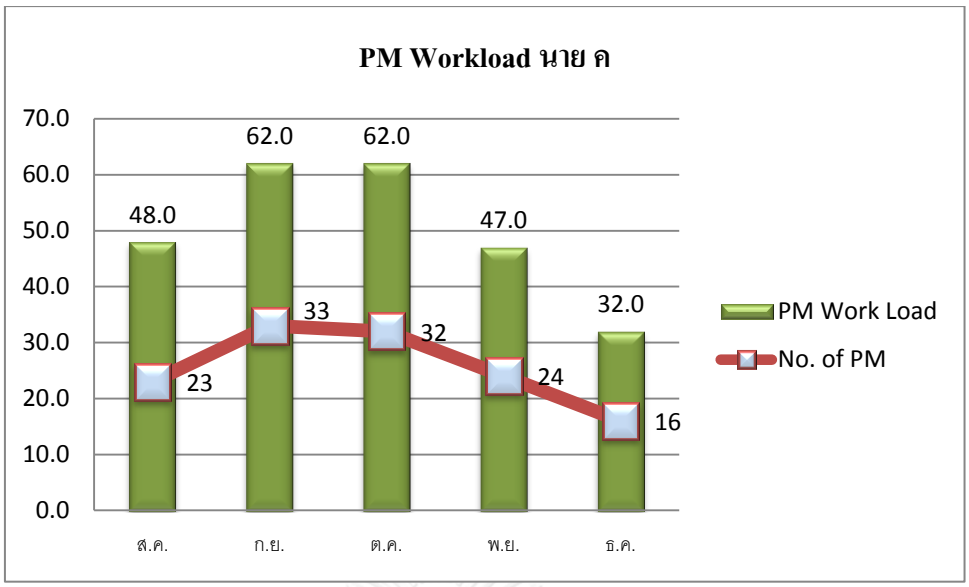
ตารางที่ 4. 8 รายการอุปกรณ์ของแผนงาน PM ของนาย ค ที่ไม่สามารถทำตามแผนได้

แผนงานเริ่มต้น	เวลาที่ใช้ (ชม.)	แผนงานใหม่	อุปกรณ์	กิจกรรม PM
01/08/2014	2	1/10/2014	P-1421A	4M-CHANGE LUBE OIL
01/08/2014	2	2/10/2014	P-1422A	4M-CHANGE LUBE OIL
01/08/2014	2	3/10/2014	P-1453A	4M-CHANGE LUBE OIL
05/08/2014	2	6/10/2014	P-1409A	4M-CHANGE LUBE OIL
05/08/2014	2	7/10/2014	P-1410A	4M-CHANGE LUBE OIL

ตารางที่ 4.8 รายการอุปกรณ์ของแผนงาน PM ของนาย ค ที่ไม่สามารถทำตามแผนได้ (ต่อ)

แผนงานเริ่มต้น	เวลาที่ใช้ (ชม.)	แผนงานใหม่	อุปกรณ์	กิจกรรม PM
05/08/2014	2	8/10/2014	P-1452R	4M-CHANGE LUBE OIL
10/08/2014	2	25/09/2014	P-1454R	4M-CHANGE LUBE OIL
30/08/2014	2	13/10/2014	P-1403R	4M-CHANGE LUBE OIL
30/08/2014	2	24/09/2014	P-1429A	4M-CHANGE LUBE OIL
05/10/2014	2	17/9/2014	P-1481R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER
10/10/2014	2	29/08/2014	B-2102R	6M- CHANGE LUBE OIL
10/10/2014	2	27/08/2014	P-2307R	6M-CHANGE LUBE OIL
01/12/2014	2	2/10/2014	P-1422A	4M-CHANGE LUBE OIL
01/12/2014	2	1/10/2014	P-1421A	4M-CHANGE LUBE OIL
01/12/2014	2	3/10/2014	P-1453A	4M-CHANGE LUBE OIL
05/12/2014	2	6/10/2014	P-1409A	4M-CHANGE LUBE OIL
05/12/2014	2	7/10/2014	P-1410A	4M-CHANGE LUBE OIL
05/12/2014	2	8/10/2014	P-1452R	4M-CHANGE LUBE OIL
10/12/2014	2	25/09/2014	P-1454R	4M-CHANGE LUBE OIL
30/12/2014	2	24/9/2014	P-1429A	4M-CHANGE LUBE OIL
30/12/2014	2	13/10/2014	P-1403R	4M-CHANGE LUBE OIL

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 4. 21 PM Workload ของนาย ค หลังการปรับปรุง

4. รายการงาน PM ของนาย ง

จากการตรวจสอบรายการงานPM ของนาย ง สามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4. 9 สรุปจำนวนงาน PM ของนาย ง เปรียบเทียบกับเงื่อนไขของการเดินเครื่องจักร

	PM ที่ไม่สามารถทำได้ตามแผน		PM ที่สามารถทำตามแผนได้	
เดือน	จำนวนงาน	Workload (ชั่วโมง)	จำนวนงาน	Workload (ชั่วโมง)
ส.ค.	-	-	6	11
ก.ย.	-	-	8	14
ต.ค.	-	-	14	27
พ.ย.	-	-	36	74
ธ.ค.	-	-	26	54

จากการตรวจสอบแผนงาน PM เทียบกับแผนงานการหยุดเดินของอุปกรณ์ของนาย ง พบว่าแผนงาน PM ยังสามารถเลื่อนตารางงานภายในเดือนนั้นๆ ยกตัวอย่าง

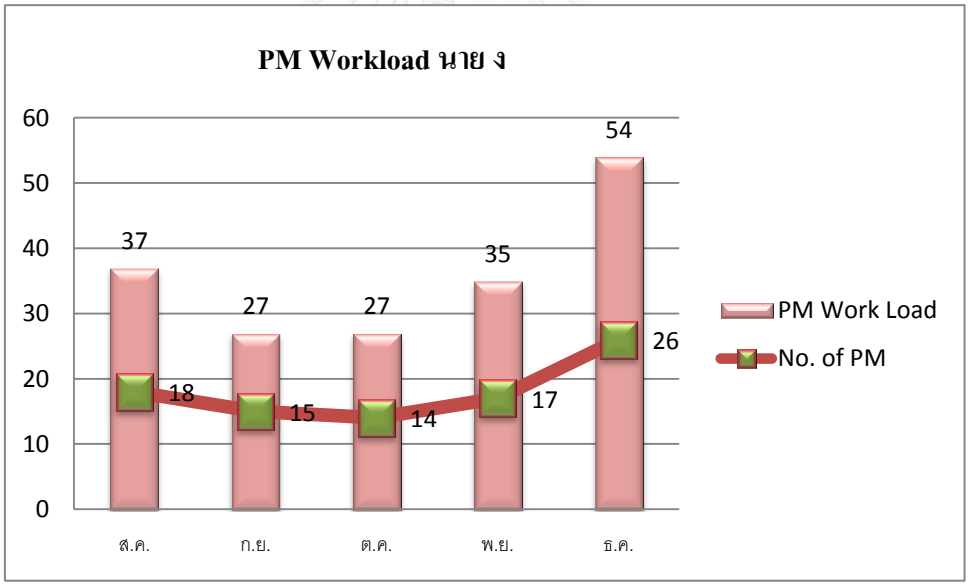
เช่น แผนงานPMอุปกรณ์ปั๊มตรงกับแผนเดินอุปกรณ์เครื่องจักร แต่ไม่ได้เดินเต็มเดือน ทำให้สามารถปรับตารางแผนงาน PM ให้สามารถอยู่ในช่วงเวลาของเดือนนั้นได้ เป็นต้นดังนั้นในการตรวจสอบแผนงานของ นาย ง จึงปรับตารางแผนงานให้เหมาะสมกับ Workload และเงื่อนไขของการหยุดอุปกรณ์เพื่อสามารถทำงาน PM ได้ และ งาน PM บางส่วนที่จำเป็นต้องเลื่อนตารางการทำงานให้สอดคล้องกับแผนการเดินเครื่องจักร แสดงดังตารางที่ 4.10 และผลจำนวน Workload แสดงดังรูปที่ 4.22

ตารางที่ 4. 10 รายการอุปกรณ์ของแผนงาน PM ของนาย ง ที่ปรับตารางการทำ PM

แผนงาน เริ่มต้น	เวลาที่ใช้ (ชม.)	แผนงาน ใหม่	อุปกรณ์	กิจกรรม PM
30/11/2014	1	25/9/2014	P-1004	6M- REGREASE SERVICE
30/11/2014	1	23/9/2014	SA-5601	6M- REGREASE SERVICE
30/11/2014	2	1/8/2014	P-5655	6M-CHANGE HYDRAULIC OIL & CLEAN STRAINER
30/11/2014	2	1/8/2014	P-5614	6M-CHANGE LUBE OIL
30/11/2014	2	1/8/2014	P-5617	6M-CHANGE LUBE OIL
30/11/2014	2	1/8/2014	P-5636A	6M-CHANGE LUBE OIL
30/11/2014	2	1/8/2014	P-5610	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER
30/11/2014	2	1/8/2014	P-5637A	6M-CHANGE LUBE OIL &CHECK
30/11/2014	2	30/9/2014	P-5634	6M-CHANGE LUBE OIL &CHECK
30/11/2014	2	22/9/2014	SA-5605	6M-CHANGE LUBE OIL/REGREASE SERVICE
30/11/2014	3	1/8/2014	P-5646	6M-INSPECT FEED TUBE MATERIAL
30/11/2014	3	1/8/2014	P-5647	6M-INSPECT FEED TUBE MATERIAL
30/11/2014	3	26/9/2014	B-5607A	6M- CHANGE LUBE & REGREASE SERVICE

ตารางที่ 4.10 รายการอุปกรณ์ของแผนงาน PM ของนาย ง ที่ปรับตารางการทำ PM (ต่อ)

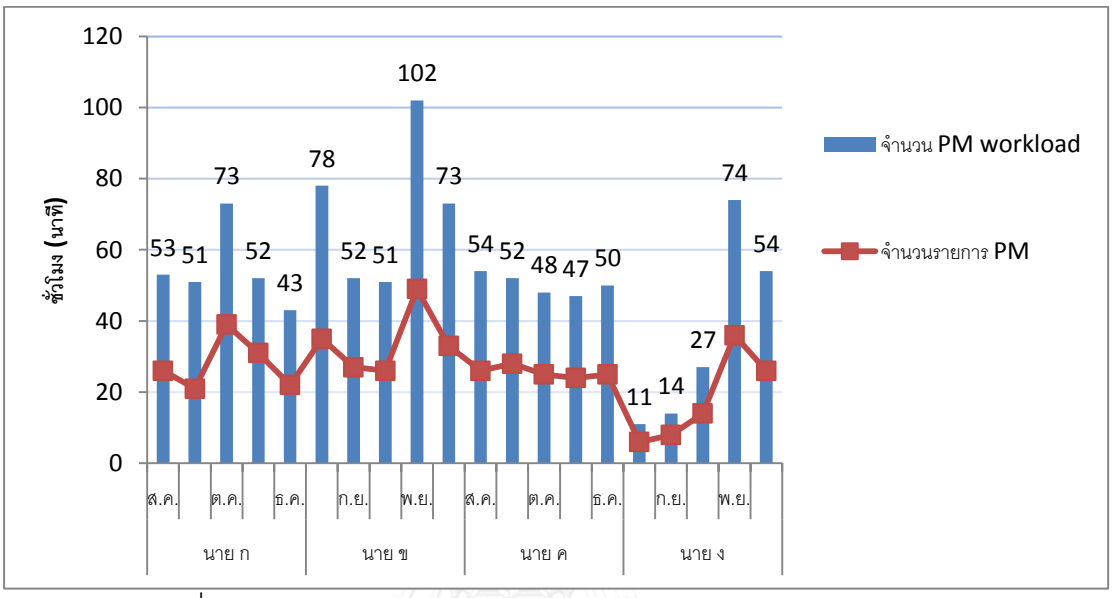
แผนงานเริ่มต้น	เวลาที่ใช้ (ชม.)	แผนงานใหม่	อุปกรณ์	กิจกรรม PM
30/11/2014	2	19/9/2014	P-5605A	6M-CHANGE LUBE OIL
30/11/2014	2	1/8/2014	P-5623A	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER
30/11/2014	2	1/8/2014	P-5631A	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER
30/11/2014	2	1/8/2014	P-5632A	6M-CHANGE LUBE OIL&CHECK
30/11/2014	2	1/8/2014	P-5633A	6M-CHANGE LUBE OIL&CHECK
30/11/2014	2	29/9/2014	P-5635A	6M-CHANGE LUBE OIL&CHECK



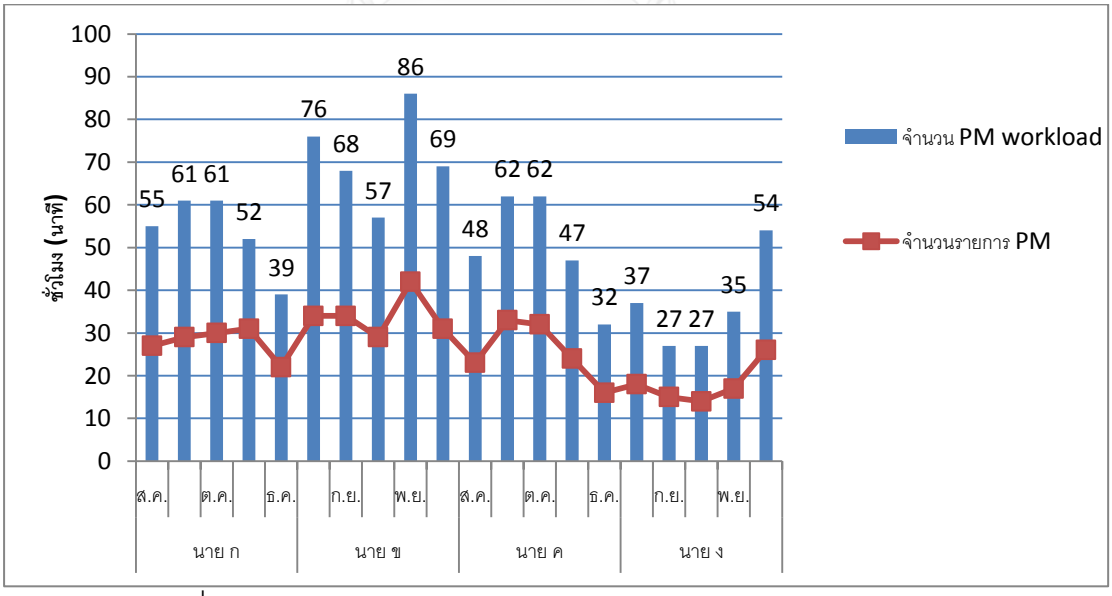
รูปที่ 4. 22 PM Workload ของนาย ง หลังการปรับปรุง

จากปัญหาของเงื่อนไขการเดินเครื่องจักร ที่ไม่ตรงกับแผนการซ่อมบำรุงจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบวันเวลา เพื่อการปรับเปลี่ยนตารางแผนงาน PM เมื่อมีการปรับเปลี่ยนตารางงานบำรุงรักษาเลื่อนออกไป ทำให้ปริมาณงานและจำนวน Workload เปลี่ยนแปลงตามทำให้เกิดคอขวดขึ้นและไม่มีการจัดระเบียบตารางแผนงานที่ชัดเจน ดังนั้นการวางแผนและการจัดตารางงานที่ดี จำเป็นต้องจัดสรรจำนวนงานให้เข้ากับจำนวนทรัพยากรให้

เหมาะสม และสามารถปรับยืดหยุ่นตารางงานให้เข้ากับสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงการเดิน แผนการเดินเครื่องจักรได้ และจากการปรับตารางงาน PM ก่อนและหลังปรับปรุง เปรียบเทียบผลการปรับ PM workload ตามตารางงาน PM แสดงดังรูปที่ 4.23 และ 4.24 ตามลำดับ



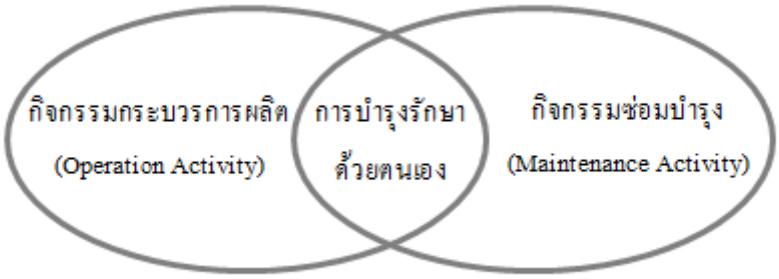
รูปที่ 4. 23 จำนวนรายการ PM และ Workload ก่อนปรับปรุงตารางงาน



รูปที่ 4. 24 จำนวนรายการ PM และ Workload หลังปรับปรุงตารางงาน

4.3 การการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ในกลุ่มอุตสาหกรรมของการผลิตปิโตรเคมีเป็นกระบวนการที่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดขององค์กร เพื่อให้กระบวนการผลิตสามารถการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ทุกคนจึงจำเป็นต้องเห็นความสำคัญของหน้าที่ของตนเอง ดังนั้นฝ่ายหน่วยการผลิตที่เป็นผู้ดูแลควบคุมกระบวนการผลิตที่อาจเกิดมีสิ่งผิดปกติ โดยแจ้งซ่อมผ่านทางฝ่ายหน่วยงานบำรุงรักษา ในการตรวจสอบหน้างานของทางฝ่ายหน่วยการผลิต (Operation) อย่างไรก็ตามในการตรวจสอบอุปกรณ์ของทาง Operation มีช่วงเวลาที่เข้าไปตรวจสอบภายนอกด้วยตา (Visual Check) ของความผิดปกติต่างๆ ของอุปกรณ์และมีกิจกรรมบำรุงรักษาพื้นฐานเพื่อให้ทาง Operation สามารถมีส่วนร่วมในการดูแลบำรุงรักษาอย่างง่าย และต้องดำเนินงานบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี



รูปที่ 4. 25 ขอบเขตของกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

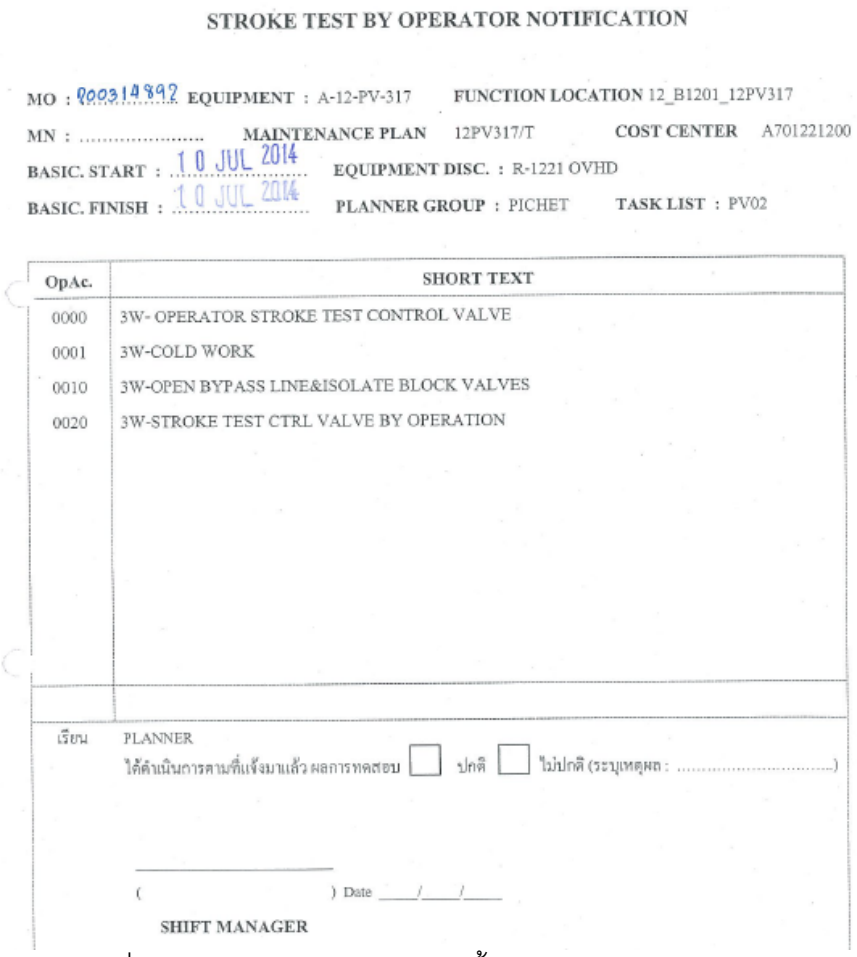
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดยกิจกรรมพื้นฐานของทาง Operation ที่ต้องปฏิบัติเบื้องต้น คือ

1. ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์เบื้องต้น
2. ทำความสะอาดตัวอุปกรณ์หรือพื้นที่รอบๆ
3. เติมน้ำมันและ อัดจาระบีอย่างง่าย
4. การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตามรอบเวลาที่กำหนด
5. อื่นๆ

กระบวนการควบคุมตรวจสอบการทำงานของกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ณ ปัจจุบันยังคงเป็นการเก็บข้อมูลโดยเอกสาร อย่างไรก็ตามในการดำเนินงานบำรุงรักษาด้วยตนเองเป็นหน้าที่ของทางฝ่ายกระบวนการผลิตที่ต้องดำเนินการ ซึ่งจึงมีแนวทางในการใช้ระบบ

ฐานข้อมูล โดยกระบวนการผลิต (Operation) ต้องดำเนินในระบบ SAP ในการดึงข้อมูลงานและการปิดงานด้วยตนเอง เพื่อเป็นการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับระบบ เพื่อเป็นแนวทางในการเก็บประวัติข้อมูลด้วยเช่นกัน โดยทางผู้วางแผนจะต้องมีการนำรายการงานบำรุงรักษาพื้นฐาน เพื่อให้ทางฝ่าย Operation ได้ทราบถึงงานที่จะต้องดำเนินการเป็นรายเดือน เมื่อดำเนินงานเสร็จเสร็จ ส่งเอกสารคืนกลับมายังผู้วางแผนเพื่อตรวจสอบข้อมูลและปิดงานในระบบ ตัวอย่างเอกสารแสดงดังรูปที่ 4.26



STROKE TEST BY OPERATOR NOTIFICATION

MO : 800314892 EQUIPMENT : A-12-PV-317 FUNCTION LOCATION 12_B1201_12PV317

MN : ..... MAINTENANCE PLAN 12PV317/T COST CENTER A701221200

BASIC. START : 10 JUL 2014 EQUIPMENT DISC. : R-1221 OVHD

BASIC. FINISH : 10 JUL 2014 PLANNER GROUP : PICHET TASK LIST : PV02

OpAc.	SHORT TEXT
0000	3W- OPERATOR STROKE TEST CONTROL VALVE
0001	3W-COLD WORK
0010	3W-OPEN BYPASS LINE&ISOLATE BLOCK VALVES
0020	3W-STROKE TEST CTRL VALVE BY OPERATION

เรียน PLANNER

ได้ดำเนินการตามที่แจ้งมาแล้ว ผลการทดสอบ ☐ ปกติ ☐ ไม่ปกติ (ระบุเหตุผล : .....)

( ) Date ____/____/____

SHIFT MANAGER

รูปที่ 4. 26 เอกสารการบำรุงรักษาพื้นฐานของฝ่าย Operation

4.4 การฝึกอบรมทักษะพนักงาน

การฝึกอบรมทักษะพนักงาน เพื่อให้พนักงานได้พัฒนาแนวคิด ความรู้ ทักษา และเป็นการทบทวนของความสำคัญ ที่ทุกคนสามารถร่วมพัฒนาและแก้ไขปัญหา และดำเนินงานบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี เพื่อให้องค์กรสามารถก้าวไปสู่เป้าหมายยิ่งขึ้นการให้ความรู้ ทักษะ ถึงปัญหา ที่จะเกี่ยวเนื่องกับ KPI และ การพัฒนาศักยภาพ Reliability ของ Plant การศึกษาและฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Development) นับว่าเป็นเสาหลักสำคัญหลักหนึ่งในแปดเสาหลักของ TPM ซึ่งทั้งก่อนและขณะดำเนินการต้องมีการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะพนักงานอยู่ตลอด เพื่อยกระดับความสามารถในทางเทคนิคของทั้งผู้ใช้เครื่องและช่างซ่อมบำรุง นอกจากนี้ยังส่งผลให้พนักงานเป็นผู้บริหารทรัพยากรอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการพัฒนาบุคลากรให้ต่อเนื่อง จึงควรมีการวางแผนพัฒนาพนักงานในองค์กรเป็นรายบุคคล (Individual Development Plan, IDP) เพื่อพัฒนาพนักงานให้มีความรู้ใหม่หรือเทคโนโลยีที่ทันสมัย สามารถนำความรู้มาพัฒนาองค์กรได้ โดยการอบรมควรที่จะให้พนักงานมีความรู้หลายด้าน (Multi skilled) ทั้งสามารถประยุกต์ใช้ Soft ware ในการบริหารจัดการข้อมูลงานซ่อมบำรุง เพื่อเป็นประวัติในการนำข้อมูลไปใช้วิเคราะห์ความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของอุปกรณ์ ยกตัวอย่างเช่น ความรู้ด้านการผลิต และคุณภาพ ความปลอดภัย วิธีการค้นหาข้อบกพร่อง การดูแลรักษาทางปฏิบัติ การทำงานเป็นทีม และการเข้าร่วมสังคม และการทำงานบนระบบฐานข้อมูล เป็นต้น หลังจากที่มีแผนการอบรมพนักงานแล้ว หัวหน้าควรประเมินการทำงานประจำปีที่เกี่ยวข้องกับการการได้รับความรู้และสามารถนำมาใช้ในงานได้จากการฝึกอบรมเพื่อให้พนักงานมีความสนใจและตระหนักในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยแบ่งระดับของการพัฒนาทักษะเป็น 5 ระดับได้แก่

- ระดับที่ 0 : ไม่มีความรู้ หรือยังไม่ได้รับการฝึกอบรม
- ระดับที่ 1 : รู้ทฤษฎี หรือได้รับการฝึกอบรมแล้ว
- ระดับที่ 2 : สามารถปฏิบัติได้ภายใต้การกำกับดูแล
- ระดับที่ 3 : สามารถปฏิบัติได้โดยลำพัง
- ระดับที่ 4 : สามารถสอนผู้อื่นได้

ความรู้ที่ทาง Operation และ Maintenance ควรที่จะมีการพัฒนาความรู้ทักษะและความสามารถของการซ่อมบำรุง โดยควรมีความรู้พื้นฐานดังต่อไปนี้ ความปลอดภัย วิศวกรรม

เครื่องจักรกล วิศวกรรมไฟฟ้า และการควบคุม วิธีการค้นหาข้อบกพร่อง เทคนิคพิเศษ (ที่สัมพันธ์กับการผลิต) การดูแลรักษาทางปฏิบัติ การทำงานเป็นทีม และการเข้าร่วมสังคม การดูแลรักษาที่ทำงาน และสุขอนามัย เป็นต้น

จากที่เสนอการประเมินระดับของการพัฒนาทักษะ ยังสามารถทำให้ได้รู้ถึงการพัฒนาของบุคลากรในองค์กรพนักงานแต่ละคนมีทักษะอยู่ระดับใด และ มีช่องว่างที่ต้องเพิ่มเติมความรู้ในด้านใด เพื่อสามารถพัฒนาให้สามารถมีความรู้ได้อย่างทั่วถึง หรือ พนักงานบางคนมีความถนัดบางเรื่อง หัวหน้างานสามารถทราบว่าพนักงานแต่ละคนมีความถนัดด้านใดเพื่อมอบหมายงานให้เหมาะสมต่อความสามารถของบุคคลท่านนั้นได้ อีกทั้งพนักงานช่างจะต้องรู้ 6 โมดูล สำหรับความรู้พื้นฐาน ของการซ่อมบำรุงรักษา คือ (1) สกรู น๊อต (Bolt nut) (2) การหล่อลื่น (3) ระบบส่งกำลัง (4) พื้นฐานไฮดรอลิคส์ (5) พื้นฐานนิวแมติกส์ (6) พื้นฐานไฟฟ้า ดังนั้นการพัฒนาทักษะยังสามารถนำแนวทางหลาย ๆ เพื่อประยุกต์ให้เข้ากับสถานการณ์ในการทำงาน อย่างเช่น การเรียนรู้จากหน้างาน การเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ การค้นหาความรู้จากภายนอก เป็นต้น

4.5 การบริหารความเสี่ยง

ปัจจัยวิกฤตสู่ความสำเร็จของการวางแผนงานบำรุงรักษาคือ ขั้นตอนที่ส่งผลกระทบต่อการไหลของกระบวนการทำงานตามเวลาที่กำหนด และตามมาตรฐานการทำงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.5.1 Critical Safety Factor

การบริหารความเสี่ยงเป็นการนำ Critical Safety Factor (CSF) ที่มีผลกระทบต่อการไหลของกระบวนการงาน PM มาวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ เพื่อหาสาเหตุและแนวทางการควบคุมความเสี่ยงเพื่อลดผลกระทบที่ส่งผลต่อการไหลของกระบวนการงาน PM เมื่อพิจารณาจากขั้นตอนของกระบวนการทำงาน PM ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยง พบความเสี่ยงดังนี้ (1) การแทรกแซงของงาน CM work (2) สภาพอากาศแปรปรวน เช่น ฝนตก, พายุ (3) ความไม่พร้อมของพนักงานช่างเทคนิค (4) ความไม่แน่นอนของเงื่อนไขกระบวนการผลิต (5) เกิดเหตุการณ์ Unplanned Shutdown รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4. 11 ความเสี่ยงที่กระทบต่อการไหลของกระบวนการ PM

ความเสี่ยง	สาเหตุความเสี่ยง	ผลกระทบของความเสี่ยง
การแทรกแซงของงาน CM work	- ความบกพร่องของฟังก์ชันอุปกรณ์	- งาน PM ดำเนินการล่าช้ากว่าแผนที่กำหนด
สภาพอากาศแปรปรวน	- ฝน หรือพายุ	- งาน PM ดำเนินการล่าช้ากว่าแผนที่กำหนด
ความไม่พร้อมของพนักงานช่างเทคนิค	- ป่วย หรือ ลากิจ - เกิดอุบัติเหตุระหว่างทำงาน	- งาน PM ดำเนินการล่าช้ากว่าแผนที่กำหนด
ความไม่แน่นอนของเงื่อนไขกระบวนการผลิต	- แผนการผลิตต้องเดินเต็มกำลังอย่างต่อเนื่อง	- ทำให้ไม่สามารถทำ PM ตามรอบที่กำหนดได้
เกิดเหตุการณ์ Unplanned Shutdown	- เกิดความบกพร่องของอุปกรณ์ที่สำคัญทำให้ หน่วยการผลิตต้องหยุดชะงัก	- งาน PM ของหน่วยการผลิตอื่นอาจได้รับผลกระทบดำเนินการล่าช้ากว่าแผน

4.5.2 การประเมินความเสี่ยง

เป็นการนำความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นมาประเมินความรุนแรงและโอกาสที่สามารถเกิดขึ้นได้ของกระบวนการทำงานซึ่งจะส่งผลต่อการไหลของกระบวนการงาน PM

4.5.2.1 กำหนดเกณฑ์ประเมินความเสี่ยง

ตารางที่ 4. 12 การกำหนดระดับความรุนแรงของผลกระทบด้านการปฏิบัติงาน

ระดับ	ผลกระทบ	คำอธิบาย
4	สูงมาก	การหยุดงานของกระบวนการ PM มากกว่า 2 อาทิตย์
3	สูง	การหยุดงานของกระบวนการ PM ไม่เกิน 10 วัน
2	ปานกลาง	การหยุดงานของกระบวนการ PM ไม่เกิน 7 วัน
1	น้อย	การหยุดงานของกระบวนการ PM ไม่เกิน 3 วัน

ตารางที่ 4. 13 การกำหนดระดับโอกาสในการเกิดความเสี่ยง (Likelihood)

ระดับ	โอกาสที่จะเกิด	คำอธิบาย
4	สูงมาก	โอกาสเกิดบ่อยมาก
3	สูง	โอกาสเกิดค่อนข้างบ่อย
2	ปานกลาง	โอกาสเกิดบ่อย
1	น้อย	โอกาสเกิดนานๆ ครั้ง

4.5.2.2 การกำหนดระดับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น

จากการวิเคราะห์ Failure mode ของโรงงานในที่ประชุม โดยปฏิบัติตามคู่มือมาตรฐาน การบริหารความเสี่ยง ที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4. 14 การกำหนดระดับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น

ระดับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น (Materiality)				
โอกาสในการเกิด (Likelihood)	ความรุนแรงของผลกระทบ (Consequence/Impact)			
	1	2	3	4
1	1	1	2	2
2	1	2	2	3
3	2	3	3	4
4	2	3	4	4

ตารางที่ 4. 15 ระดับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น

ระดับคะแนน	ระดับความเสี่ยง	แถบสี	แนวทางการตอบสนองต่อความเสี่ยง
1	Low (L)	เขียว	อาจเกิดผลเสียตามมา ผู้รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายติดตามและบริหารความเสียงในระดับหน่วยงานตามความเหมาะสม
2	Medium (M)	เหลือง	เกิดผลกระทบปานกลาง ผู้รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายจัดทำรายงานผลการดำเนินงานตามมาตรการควบคุมที่มีอยู่ และรายงานต่อที่ประชุมผู้บริหารระดับหน่วยงานผ่านผู้แทนฝ่ายบริหารปีละ 1 ครั้ง
3	High (H)	ส้ม	อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ได้ ควรพิจารณาให้ความสำคัญ ผู้รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายติดตามและรายงานความก้าวหน้าการจัดการความเสี่ยงต่อที่ประชุมผู้บริหารระดับสายงานผ่าน Risk Coordinator ทุก 6 เดือน
4	Very High (H)	แดง	มีความรุนแรงมาก สามารถเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ได้ทันที ผู้รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายติดตามและรายงานความก้าวหน้าการบริหารความเสี่ยงต่อที่ประชุมผู้บริหารระดับสายงานผ่าน Risk Coordinator ทุก 3 เดือน จัดทำแผนจัดการความเสี่ยง และ ผู้แทนฝ่ายบริหาร รายงานต่อที่ประชุมการทบทวนของฝ่ายบริหาร

4.5.2.3 ประเมินความเสี่ยง

นำความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในงานที่กระทบต่อ เวลาและการเงินมาประเมินตามคะแนนข้างต้น

ตารางที่ 4. 16 ประเมินความเสี่ยง

Effect: Time → Construction of Structure (Building)			
ความเสี่ยง	C	L	Level of risk
การแทรกแซงของงาน CM work	2	4	High
สภาพอากาศแปรปรวน	1	3	Medium
ความไม่พร้อมของพนักงานช่างเทคนิค	1	2	Low
ความไม่แน่นอนของเงื่อนไขของกระบวนการผลิต	4	2	High
เกิดเหตุการณ์ Unplanned Shutdown	4	1	Medium

4.5.3 การจัดการความเสี่ยง

ในหลักการของการจัดการความเสี่ยง เลือกความเสี่ยงที่มีระดับสูงในระดับ High ขึ้นไปมาจัดการความเสี่ยง โดยใช้หลักการของ 4T คือ Take การยอมรับความเสี่ยง Treat การลดหรือควบคุมความเสี่ยง Transfer การโอนหรือกระจายความเสี่ยงและ Terminate การหยุดหรือหลีกเลี่ยงความเสี่ยง เพื่อหาวิธีการควบคุมความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น และเลือกวิธีการที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ ซึ่งสาเหตุที่ส่งกระทบทำให้เกิดความล่าช้าของงาน PM คือ การแทรกแซงของงาน CM work เนื่องจากกระบวนการผลิตมีการดำเนินงานของเครื่องจักรที่ต่อเนื่อง ทั้งยังอายุการทำงานของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้นตามกาลเวลา สามารถทำให้เกิดเหตุการณ์แทรกแซงของงาน CM ขึ้นได้ และความไม่แน่นอนของเงื่อนไขของกระบวนการผลิต เนื่องจากเงื่อนไขการเดินเครื่องจักรขึ้นกับ อัตรากำลังการผลิตที่ส่งมอบให้กับลูกค้า และวัตถุดิบที่ได้รับเข้ามายัง อาจจะต้องเดินกระบวนการผลิตอย่างเต็มกำลัง จึงไม่อาจจะที่จะหยุดเครื่องจักรเพื่อบำรุงรักษาตามแผนที่กำหนดได้

ตารางที่ 4. 17 การควบคุมความเสี่ยง

4T	วิธีการควบคุมความเสี่ยง	ทรัพยากรที่ใช้ (คน,เงิน,เวลา)
Take/Accept	สามารถปรับยืดหยุ่น ตารางการทำงาน	ระยะเวลารอคอยการทำงาน PM
Treat/Control	- กำหนดให้ผู้จำหน่ายของการส่งวัตถุดิบ ต้องแจ้งกำหนดล่วงหน้าที่แน่นอน - รายงานสถานการณ์ความไม่แน่นอนของอัตรากำลังการส่งวัตถุดิบอย่าง สม่ำเสมอ - มีตารางแผนงานรองรับเมื่อมีการแทรกงาน	- ผู้รับเหมาภายนอก
Transfer	- ทำสัญญาจัดซื้อ ปรับเงินตามความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความผิดปกติของเงื่อนไขการส่งมอบวัตถุดิบ	-
Terminate/Avoid	-หาวัสดุทดแทนของสารตั้งต้น - หาอุปกรณ์ใหม่ทดแทนสำหรับเครื่องจักรเสีย	- ไม่สามารถทำได้ - เครื่องจักรใหม่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4. 18 ตารางแผนควบคุมรองรับความเสี่ยง

ความเสี่ยง	ระดับความเสี่ยง	ผลกระทบต่อกระบวนการ PM	แผนการจัดการและควบคุมความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	การติดตามและประเมินผล
การแทรกแซงของงาน CM work	H	-ดำเนินงาน PM ได้ล่าช้ากว่าแผนเกินกำหนดที่ยอมรับได้	-มีตารางแผนงานรองรับเพื่อยืดหยุ่นตารางการทำงานได้ -จัดหาผู้รับเหมาภายนอก	-หัวหน้าพนักงานช่างซ่อมบำรุง	-มีการอัพเดตแผนงานการวางแผนงานซ่อมบำรุง โดยการลำดับงานตามผลกระทบต่อกระบวนการผลิต
ความไม่แน่นอนของเงื่อนไขของกระบวนการผลิต	H	-ดำเนินงาน PM ได้ล่าช้ากว่าแผนเกินกำหนดที่ยอมรับได้	- กำหนดให้ผู้จำหน่ายของการส่งวัตถุดิบต้องแจ้งกำหนดล่วงหน้าที่แน่นอน - รายงานสถานการณ์ความไม่แน่นอนของอัตรากำลังการส่งวัตถุดิบอย่างสม่ำเสมอ	- ฝ่ายแผนกระบวนการผลิต	- ผู้แทนจำหน่ายรายงานสถานะการส่งมอบวัตถุดิบอย่างสม่ำเสมอ

บทที่ 5
ผลการปรับปรุงกระบวนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

จากการปรับปรุงกระบวนการทำงาน PM ของกลุ่มอุปกรณ์เครื่องจักรกลในกรณีศึกษานี้ ทำการศึกษาและปรับปรุงปัญหาความล่าช้าที่ทำให้เกิดความแปรปรวนของขั้นตอนกระบวนการทำงานมีค่าสูง และค่าเปอร์เซ็นต์การใช้ทรัพยากร (Man hour Utilization) มีค่าไม่สมดุลในการโดยผลของการวิเคราะห์และทดลองแบ่งเป็น 2 หัวข้อดังนี้

5.1. ผลการปรับปรุงค่าความแปรปรวนของเวลากระบวนการงาน PM

จากปัญหาค่าความแปรปรวนของการเข้าดำเนินงาน PM และ การลงข้อมูลบันทึกการทำงานที่มีผลต่อการนำข้อมูลเพื่อใช้ในการรายงานค่า PM Plan Compliance คือการวัดการดำเนินงาน PM ตามตารางจากแผนที่กำหนดภายในเดือนนั้นๆซึ่งค่าความแปรปรวนก่อนการปรับปรุงของขั้นตอนกระบวนการเข้างาน PM เทียบกับตารางแผนการกำหนดงาน PM มีค่าเท่ากับ 445 ชั่วโมง และขั้นตอนเมื่อดำเนินงานเสร็จสิ้นจนกระทั่งบันทึกงานในระบบ SAP ซึ่งมีการลงล่าช้าจากวันดำเนินการมีค่าเท่ากับ 1,383.53 ชั่วโมง ดังนั้นจากแนวทางการปรับปรุงได้ทำการเก็บข้อมูลขั้นตอนกระบวนการทำงานในเดือน กรกฎาคม-กันยายน2557 สรุปผลค่าความแปรปรวนที่ลดลงดังตารางที่ 5.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 5. 1 สรุปผลค่าความแปรปรวนหลังปรังปรุงกระบวนการทำงาน PM

ขั้นตอนการทำงาน	ค่าเวลาความแปรปรวน (ชั่วโมง^2)				
	นาย ก	นาย ข	นาย ค	นาย ง	รวม
การเข้าดำเนินงาน PM เทียบจากแผนกำหนด	2.02	67.95	34.69	4.30	35.75
การลงบันทึกข้อมูลในระบบ หลังดำเนินงาน PM เสร็จ	53.59	216.35	144.14	26.55	171.66

จากผลค่าตัวเลขความแปรปรวนรวมของขั้นตอนการเข้าดำเนินงาน PM เทียบจากตารางงานที่กำหนดภายในเดือน เดิม 444.60 ลดลงเป็น 35.75 ชั่วโมง^{2}โดยเฉลี่ย และขั้นตอนการลงบันทึกข้อมูลในระบบ SAP หลังดำเนินงาน PM เสร็จ โดยเริ่มนับวันถัดไปเดิมค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1383.53 ชั่วโมง^2 ลดลงเป็น 171.66 ชั่วโมง^2 เมื่อวิเคราะห์เป็นรายบุคคลจะพบว่า นาย ก มีค่าความแปรปรวนน้อยที่สุดของขั้นตอนการเข้าดำเนินงาน PM เทียบจากตารางงานที่กำหนดและนาย ข มีค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการเข้างานล่าช้ามากและขั้นตอนการบันทึกข้อมูลในระบบเพื่อปิดงานมากที่สุด ที่สุดคือ 67.95 ชั่วโมง^{2}และ 216.35 ชั่วโมง^{2}ตามลำดับแต่ยังคงทำให้การปรับปรุงมีค่าความแปรปรวนรวมลดลงสรุปดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5. 2 เปรียบเทียบค่าเวลาความแปรปรวนก่อนและหลังปรังปรุงกระบวนการทำงาน PM

ขั้นตอนการทำงาน	ค่าเวลาความแปรปรวน (ชั่วโมง^2)	
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
การเข้าดำเนินงาน PM เทียบจากแผนกำหนด	444.60	35.75
การลงบันทึกข้อมูลในระบบหลังดำเนินงาน PM เสร็จ	1,383.53	171.66

5.2. **ผลการปรับปรุงค่าเปอร์เซ็นต์การใช้ทรัพยากรแรงงาน** (Man hour Utilization)

จากปัญหาของค่า Man hour Utilization ของกลุ่มงาน PM มีค่าไม่สมดุลและจากการเก็บข้อมูลในปี 2556 งาน PM มีค่าต่ำกว่า 20% ของค่า Man hour Utilization ซึ่งจากการวิเคราะห์จำนวน Workload ในการปรับปรุงตารางการทำงาน PM ให้ตรงกับเงื่อนไขแผนการหยุดของอุปกรณ์และจำนวนทรัพยากรที่มีอย่างจำกัดเพื่อการจัดสรร Workload ให้เกิดความสมดุลและก่อให้เกิดค่า Man hour Utilization อีกด้วย จากผลการตรวจสอบรายการงาน PM ทั้งหมดมีรายการงานที่ไม่สามารถทำงาน PM ตามรอบที่กำหนดได้เนื่องจากตรงกับแผนการเดินของอุปกรณ์จึงปรับตารางงานวันเวลาให้เข้ากับเงื่อนไขของแผนการเดินเครื่องจักรกับหน่วยงานผลิตสามารถทำให้ผลค่า Man hour Utilization ของกลุ่มงานเครื่องจักรกล เมื่อคิดจากมาตรฐานชั่วโมงการทำงานแต่ละกิจกรรม PM แสดงดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5. 3 ค่าเปอร์เซ็นต์ Man hour Utilization หลังการปรับปรุง

Man hour Utilization (Plan)					
เดือน	นาย ก	นาย ข	นาย ค	นาย ง	เฉลี่ย
ส.ค.	33.13%	47.50%	30.00%	23.13%	33.44%
ก.ย.	34.66%	39.20%	35.23%	15.34%	31.11%
ต.ค.	34.66%	32.39%	35.23%	15.34%	29.40%
พ.ย.	32.50%	53.13%	29.38%	21.88%	34.22%
ธ.ค.	24.38%	43.13%	20.00%	33.75%	30.31%

เมื่อเปรียบเทียบค่า % Man hour Utilization ของปี 2556 และ 2557 ช่วงเดือน สิงหาคม-ธันวาคม ดังตารางที่ 5.3 พบว่าค่า % Man hour Utilization ตามค่ามาตรฐานเวลาที่ใช้ในการทำงาน PM เฉลี่ยเท่ากับ 31.70% และค่า% Man hour Utilization ของปี 2556 เฉลี่ยเท่ากับ 15.70% โดยคิดการใช้ทรัพยากรการทำงานคือ พนักงานช่างเทคนิค 1 คน และ พนักงานผู้ช่วยช่าง 2 คน ซึ่งหัวหน้าช่างเทคนิค (Supervisor) จะเป็นผู้ควบคุมงานที่กรณีงานซ่อมที่เป็นกรณีของการเกิด Break down หรือ Shutdown Unplanned หรืองานที่อุปกรณ์เกิดการเสียโดยต้องใช้การวิเคราะห์ที่ซับซ้อน และจากการเก็บข้อมูลของ Man hour Utilization ที่เกิดขึ้นจริง ระหว่างเดือน สิงหาคม – ตุลาคม 2557 พบว่าค่า CM Man hour Utilization ลดลงจากปี 2556 สามารถชี้ได้ว่าเมื่อมีการทำงาน PM ได้ตามแผนที่กำหนดได้มากขึ้น ทำให้ Reliability ของอุปกรณ์มีค่าสูงขึ้นทำให้เกิดงาน CM ลดลงอีกด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 5. 4 เปรียบเทียบค่า % Man hour Utilization ก่อนและหลังปรับปรุง

เดือน	ก่อนปรับปรุง (ปี 2556)		หลังปรับปรุง (ปี 2557)		
	PM	CM	PM (Plan)	PM (Actual)	CM (Actual)
ส.ค.	17.15%	30.82%	33.44%	29.06%	18.50%
ก.ย.	19.51%	20.54%	31.11%	30.26%	17.69%
ต.ค.	19.26%	25.96%	29.40%	27.98%	19.57%
พ.ย.	11.06%	23.73%	34.22%	-	-
ธ.ค.	11.54%	5.02%	30.31%	-	-
เฉลี่ย	15.70%	21.21%	31.70%	29.10%	18.59%

จากค่าตัวเลขของ Man hour Utilization ของปี 2557 เป็นการคิดค่า PM Workload จากค่าเวลามาตรฐานการทำงานหลังจากการจัดตารางการทำงานใหม่ ที่สามารถทำ PM ได้ตามแผนที่กำหนดได้ (Plan) และเก็บข้อมูลจริงในการทำงาน PM ตามแผน (Actual) ได้ค่า % Man hour Utilization เฉลี่ย เท่ากับ 29.10% โดยส่งผลค่า PM Plan Compliance เฉลี่ยเท่ากับ 92.86% โดยเปรียบเทียบค่าการปรับปรุงก่อนและหลัง แสดงดังตารางที่ 5.5 และ 5.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 5. 5 ผลการปรับปรุงค่าเปอร์เซ็นต์ PM Plan Compliance ปี 2557

เดือน	% PM Plan Compliance
ก.ค.	95.52 %
ส.ค.	85.71 %
ก.ย.	97.35 %
เฉลี่ย	92.86 %

ตารางที่ 5. 6 เปรียบเทียบค่า PM Plan Compliance เฉลี่ย ก่อนและหลังปรับปรุง

การปรับปรุงกระบวนการงาน PM	% PM Plan Compliance
ก่อนการปรับปรุง	41.68 %
หลังการปรับปรุง	92.86 %

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการวิเคราะห์ในแต่ละพนักงานช่างรายบุคคล ด้วยเงื่อนไขของพื้นที่ในความรับผิดชอบที่เป็นอิสระต่อกัน จึงส่งผลให้ค่า % Man hour Utilization ของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน ในการมอบหมายงานของผู้วางแผนงานซ่อมบำรุงกรณีที่อาจมีงาน CM แทรกเข้ามาซึ่งในบางเดือนจากตารางงานแผนงาน PM มีจำนวน Workload ที่เต็มความสามารถของทรัพยากรแรงงาน จึงสามารถที่มอบหมายงาน สำหรับพนักงานช่างท่านอื่นที่มีจำนวน Workload น้อยในการรับงาน PM แทนกันได้ เมื่อมีตารางแผนงานที่แน่นอนในการจัดตารางงาน PM เพื่อสามารถเป็นรูปแบบเพื่อปรับสมดุลของ Workload ให้เข้ากับสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนของงานซ่อมที่อาจเกิดขึ้นได้

บทที่ 6
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ในการปรับปรุงกระบวนการงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันในกรณีศึกษาของงานวิจัยนี้ปัจจัยสำคัญที่ทำให้งานวิจัยนี้บรรลุผลเป้าหมายได้สำเร็จนั้นคือ การมีส่วนร่วมของทุกคนที่เกี่ยวข้องโดยการร่วมมือและทำหน้าที่บทบาทของตัวเองที่ได้รับ ทำตามขั้นตอนปฏิบัติงานถูกต้องอย่างมีระเบียบแบบแผน และสิ่งสำคัญที่สุดคือ หัวหน้างานยอมรับหรืออนุมัติการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อให้แนวทางการปรับปรุงสอดคล้องกับนโยบายของโรงงาน สำหรับกรณีศึกษานี้การดำเนินงานการประสานงานเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำเนินงานของกระบวนการซ่อมบำรุง หากขาดการประสานงานหรือการสื่อสารที่ไม่ต่อเนื่องอาจส่งผลกระทบต่อการสื่อสารการเข้าใจผิด และอาจก่อให้เกิดปัญหาเดิมอีกได้ บุคคลประสานงานหรือผู้วางแผนงานเป็นบุคคลที่เป็นสื่อกลางการประสานงาน (Coordinator) ให้ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อการรับรู้ที่เข้าใจตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

6.1 สรุปผลงานวิจัย

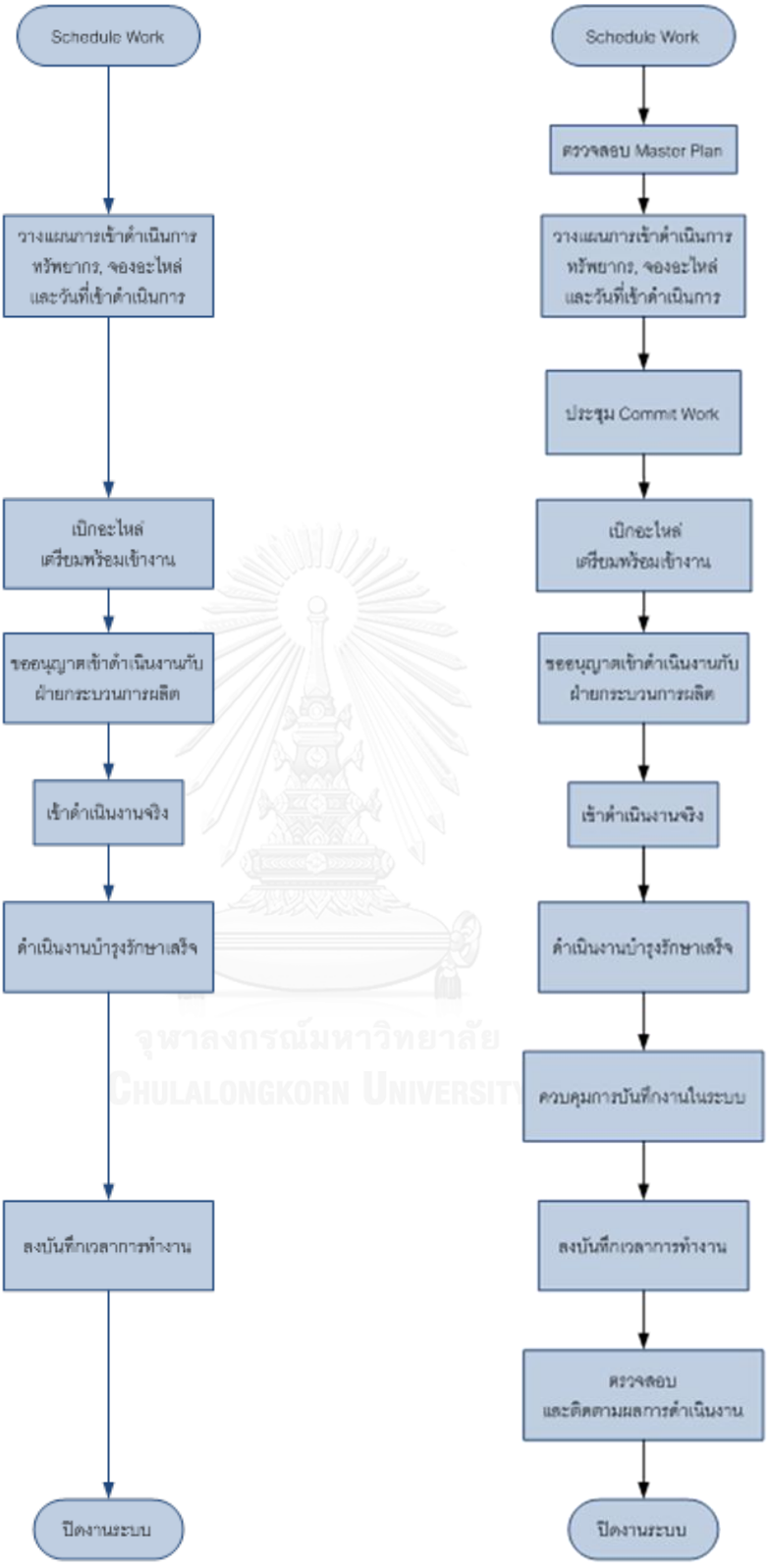
จากปัญหาที่เกิดขึ้นส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ PM plan compliance ที่เกิดจากไม่สามารถดำเนินงาน PM ตามตารางแผนงานที่กำหนด และยังก่อให้เกิดค่าความแปรปรวนเวลาของขั้นตอนการทำงานสูงของกระบวนงาน PM ในการปรับปรุงโดยนำหลักการทฤษฎี TPM ประยุกต์ใช้ในงานวิจัยเพื่อปรับปรุงกระบวนการงานซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้นดังต่อไปนี้

1. การดำเนินงานในกระบวนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จำเป็นต้องปฏิบัติตามขั้นตอนตามทฤษฎีของ Deming; Plan Do Check Action โดยทุกคนมีส่วนร่วมรับทราบถึงปัญหาและขั้นตอนการทำงานเพื่อแก้ไขและตัดสินใจปัญหาร่วมกัน เพื่อบรรเทาการเกิดความล่าช้าของการทำงาน โดยหลักการทำงานนี้ส่งผลให้ค่าความแปรปรวนรวมของกระบวนการลดลงจากเดิมของกระบวนการเข้างาน PM และการลงบันทึกข้อมูลในระบบเพื่อปิดงาน เท่ากับ 35.75 ชั่วโมง^2 171.66 ชั่วโมง^2 ตามลำดับและยังสามารถเชื่อมั่นในการทำงานจริงจากเอกสารอนุญาตทำงาน ในการตรวจสอบเปรียบเทียบระหว่างการบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงในระบบ เพื่อให้มั่นใจว่างาน PM

ทุกงานที่ได้ดำเนินการปฏิบัติจริง โดยเปรียบเทียบขั้นตอนของกระบวนการทำงาน PM แสดงดังรูปที่ 6.1

2. การปรับปรุงตารางแผนงาน PM ในการตรวจสอบเงื่อนไขแผนการหยุดเดินอุปกรณ์เครื่องจักรก่อนขออนุญาตทำงานในกระบวนการผลิต ทำให้ค่าเวลาความแปรปรวนที่เข้างานได้จริงเทียบกับตารางการทำงานที่ได้วางแผน ส่งผลให้ลดลงเช่นกัน และปัจจัยสำคัญคือการปรับจำนวน PM workload ให้สอดคล้องต่อเงื่อนไขและทรัพยากรแรงงานในการปรับสมดุลจากปัญหาของค่าเปอร์เซ็นต์ Man hour Utilization มีค่าต่ำกว่า 20% และไม่สมดุลระหว่างเดือนในปี 2556 ในการวิเคราะห์และปรับปรุงพบว่าจาก PM workload ที่วิเคราะห์นั้นมีผลต่อค่าเปอร์เซ็นต์ Man hour Utilization ของงาน PM Plan เฉลี่ยเท่ากับ 31.7% และ PM Actual เฉลี่ย 29.10% การวางแผนตารางการทำงาน PM ล่วงหน้าสามารถเป็นแนวทางต่อการวางแผนงานในอนาคต ที่อาจเกิดเหตุการณ์ที่ไม่สามารถทำงาน PM ได้ตามแผนที่กำหนดได้ ยกตัวอย่างเช่น การแทรกงานที่เร่งด่วน, งาน CM เข้าแทรกแซง, การลาป่วยของพนักงาน การอบรมพนักงาน และ Shutdown Unplanned เป็นต้น ทั้งยังสามารถใช้ทรัพยากรแรงงานได้อย่างคุ้มค่ามากขึ้น

จากการปรับปรุงที่ได้กล่าวมาทั้ง 2 หัวข้อ ประโยชน์ที่ได้รับสำหรับงานวิจัยที่เป็นผลลัพธ์จากการปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหาในกรณีศึกษานี้คือ ค่า % PM plan compliance ซึ่งค่าตัวเลขก่อนการปรับปรุงของกลุ่มงานเครื่องจักรกลมีค่า PM plan compliance เท่ากับ 41.68% สาเหตุมาจากการเข้างานที่ไม่ได้ตามแผนงานที่กำหนด การลงบันทึกข้อมูลงานซ่อมในระบบล่าช้า และการไม่ลงบันทึกเวลางาน จึงทำให้ข้อมูลรายงานที่ผลต่อค่า PM plan compliance แนวทางแก้ปัญหาและประยุกต์ตามหลักการ TMP สามารถทำให้ค่า PM plan compliance มีค่าเท่ากับ 92.86% ซึ่งผ่านตามค่าเป้าหมายของหน่วยงานซ่อมบำรุงคืออย่างน้อย 85% โดยเงื่อนไขในการปรับปรุงจำเป็นต้องคำนึงถึงเงื่อนไขสำคัญที่ คือ (1) ความสามารถของพนักงาน (2) ช่วงรอบเวลาของงาน PM (3) ความเหมาะสมของการเปลี่ยนแปลงรอบเวลา PM (4) แผนการสลับเดินเครื่องจักร (5) การบริหารจัดการความเสี่ยงของงาน PM โดยจุดที่เหมาะสมของแผนการผลิตและแผนงานบำรุงรักษาเพื่อให้เป็นไปตามที่กำหนด อันจะต้องประกอบไปด้วย การสื่อสารที่ดี การให้ความร่วมมือของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง และการประสานงานที่ดี ซึ่งผลสะท้อนของความเห็นชอบระหว่างฝ่าย Operation และ Maintenance ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลไปในทิศทางเดียวกัน จะสามารถทำให้ระบบงานบำรุงรักษามีประสิทธิผลและประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นไป



(ก) (ข)

รูปที่ 6. 1 แผนผังการไหลกระบวนการ PM (ก) ก่อนการปรับปรุง (ข) หลังการปรับปรุง

6.2 ข้อเสนอแนะ

ในการปรับปรุงกระบวนการงานซ่อมบำรุงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อหาแนวทางการแก้ไขและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และเสนอแนะต่อการทำวิจัยในครั้งต่อไปดังนี้

1. การปรับปรุงกระบวนการทำงานนั้นที่เกี่ยวข้องกับคน ในการควบคุมการปฏิบัติงานของคน เป็นสิ่งที่ต้องอาศัยการสร้างแรงจูงใจ เพื่อให้พนักงานปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งการสร้างแรงจูงใจนั้นอาจจะเป็น รางวัลตอบแทน หรือ โบนัส ให้แก่พนักงานที่ปฏิบัติตามระเบียบ เป็นต้น

2. ในเงื่อนไขของการแบ่งหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบของพนักงานแต่ละคน ทำให้การทำงานมีการแบ่งแยกอย่างชัดเจน ซึ่งอาจทำให้กรณีมีงานเร่งด่วนของพื้นที่หน่วยการผลิตของพนักงานคนหนึ่ง ทำให้เกิดการรอคอยงาน PM ของพนักงานท่านนี้ดังนั้นทางหัวหน้างานควรจะต้องมีคำสั่งที่ชัดเจนสำหรับการดูแลงานซ่อม กรณีงานเร่งด่วน โดยไม่กระทบต่อตารางงานที่มีอยู่

3. ในงานบำรุงรักษานั้นขึ้นกับเงื่อนไขของแผนงานกระบวนการผลิต ซึ่งการจัดตารางงานที่ดี ทางผู้วางแผนจะต้องติดตาม สถานะล่าสุดของกระบวนการผลิตอย่างสม่ำเสมอ เพื่อการกำหนดตารางแผนงานให้เข้ากับเงื่อนไขของการหยุดเครื่องจักร และเพื่อสามารถปรับเปลี่ยนแผนงานซ่อมบำรุงเพื่อเตรียมความพร้อมของทรัพยากรที่มีอย่างจำกัดได้ทันตามระยะเวลาที่กำหนดซ่อมบำรุงได้

4. การสื่อสารที่ดีเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการประสานงานและการถ่ายทอด ดังนั้น ผู้วางแผนจะเป็นคนดำเนินเรื่องของการส่งถ่ายข้อมูล หากผู้วางแผนออกไปปฏิบัติงานนอกสถานที่ หรือ ไม่อยู่ในเขตโรงงาน หากมีกรณีการประสานงานเร่งด่วนเกิดขึ้น ทางหน่วยงานกระผลิตสามารถที่จะติดต่อกับทางผู้ซ่อมบำรุงได้โดยตรง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

ปารเมศ ชุติมา. (2555). เทคนิคการจัดตารางการดำเนินงาน: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิทวัส โต๊ะวิเศษกุล. (2551). การวางแผนการซ่อมบำรุงสำหรับข้อมูลที่ไม่มีความแน่นอนด้วยการจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษา: การวางแผนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนอากาศยานในระดับสถานีงาน. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

พูลพร แสงบางปลา. (2538). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา *TPM TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น. Total Productive Management (TPM) การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม. from http://www.tpa.or.th/shindan/detail.php?page=tpm

สุพร อัศวินนิมิต และธีรพร พัดภู่. (2548). วิศวกรรมการบำรุงรักษา: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรพล ราษฎร์นุ้ย. (2545). วิศวกรรมการบำรุงรักษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Bertling, L. (2005). *On evaluation of RCM for maintenance management of electrical power systems.* Paper presented at the Proceedings of Power Engineering Society General Meeting, U.S.A.

Chan, F. T. S., H. C. W. Lau, R. W. L. Ip, H. K. Chan and S. Kong. (2005). Implementation of total productive maintenance: a case study. *International Jounal of Production Economics,* 95, 71-94.

Frost, D. and R. Dechter. (1998). Optimizing with constraints: a case study in scheduling maintenance of electric power units. *Lecture Notes in Computer Science,* 1520, 469-488.

Huang, J., J. Zhao and X. Wu. (2011). *Research on the optimization strategy of maintenance spare parts inventory management for petrochemical vehicle.* Paper presented at the Proceedings of Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, U.S.A.

Liu, Z., P. Wang and A. Zhang. (2012). *Research on equipment maintenance management based on the Total Quality Management theory.* Paper presented

at the Proceedings of Quality, Reliability, Risk, Maintenance, and Safety Engineering, China.

Moghaddam, K. S. and J. S. Usher. (2010). Optimal Preventive maintenance and replacement schedules with variable improvement factor. *Quality in Maintenance Engineering,* 16(3), 271-287.

Prasanna, N. K. K. and T. N. Desai. (2011). Advanced quality management philosophies and techniques – applied to maintenance management in a petrochemical industry. *Journal of Engineering Research and Studies,* 2(3), 10-18.

Siener, M. and J. C. Aurich. (2011). Quality oriented maintenance scheduling. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology,* 4, 15–23.

Yu, J. and H. Zhao. (2005). *Maintenance plan based on RCM.* Paper presented at the Proceedings of Transmission and Distribution Conference and Exhibition: Asia and Pacific, China.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก
ผลค่าเวลาความแปรปรวนหลังปรับปรุงกระบวนการงาน PM

ตารางที่ ก. 1 ผลค่าความแปรปรวนหลังปรังปรุงกระบวนการทำงาน PM กรกฎาคม 2557

ขั้นตอนการทำงาน	ค่าเวลาความแปรปรวน (ชั่วโมง^2)				
	นาย ก	นาย ข	นาย ค	นาย ง	รวม
การเข้าดำเนินงาน PM เทียบจากแผนกำหนด	4.40	17.11	47.07	1.02	21.26
การลงบันทึกข้อมูลในระบบหลังดำเนินงานPM เสร็จ	26.77	382.09	244.79	9.02	261.57

ตารางที่ ก. 2 สรุปผลค่าความแปรปรวนหลังปรังปรุงกระบวนการทำงาน PM สิงหาคม 2557

ขั้นตอนการทำงาน	ค่าเวลาความแปรปรวน (ชั่วโมง^2)				
	นาย ก	นาย ข	นาย ค	นาย ง	รวม
การเข้าดำเนินงาน PM เทียบจากแผนกำหนด	1.61	13.94	0.73	5.03	6.25
การลงบันทึกข้อมูลในระบบหลังดำเนินงานPM เสร็จ	50.67	76.18	25.19	3.76	91.67

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ก. 3 สรุปผลค่าความแปรปรวนหลังปรังปรุงกระบวนการทำงาน PM กันยายน 2557

ขั้นตอนการทำงาน	ค่าเวลาความแปรปรวน (ชั่วโมง^2)				
	นาย ก	นาย ข	นาย ค	นาย ง	รวม
การเข้าดำเนินงาน PM เทียบจากแผนกำหนด	0.04	172.79	56.29	6.85	79.79
การลงบันทึกข้อมูลในระบบหลังดำเนินงานPM เสร็จ	83.33	190.77	162.42	66.86	161.74

ตารางที่ ก. 4 ค่าความแปรปรวนรวมเฉลี่ย ของขั้นตอนการเริ่มดำเนินงาน PM

ค่าความแปรปรวนแต่ละบุคคล	การเข้าดำเนินงาน PM เทียบจากแผนกำหนด			ค่าเฉลี่ย
	July	Aug	Sep	
นาย ก	4.40	1.61	0.04	2.02
นาย ข	17.11	13.94	172.79	67.95
นาย ค	47.07	0.73	56.29	34.69
นาย ง	1.02	5.03	6.85	4.30
ค่าความแปรปรวนรวม	21.26	6.20	79.79	35.75

ตารางที่ ก. 5 ค่าความแปรปรวนรวมเฉลี่ย ของขั้นตอนการลงบันทึกข้อมูล PM ในระบบ

ค่าความแปรปรวนแต่ละบุคคล	การเข้าดำเนินงาน PM เทียบจากแผนกำหนด			ค่าเฉลี่ย
	July	Aug	Sep	
นาย ก	26.77	50.67	83.33	53.59
นาย ข	382.09	76.18	190.77	216.35
นาย ค	244.79	25.19	162.42	144.14
นาย ง	9.02	3.76	66.86	26.55
ค่าความแปรปรวนรวม	261.57	91.67	161.74	171.66

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ข
ผลค่าเวลาความแปรปรวนหลังปรับปรุงกระบวนการงาน PM

ตารางที่ ข. 1 การคำนวณ Man hour Utilizationกลุ่มงาน PM ของนาย ก

เดือน	เวลาที่ทำงาน PM ทั้งหมด	จำนวนงาน PM	จำนวนคนทำงาน	จำนวนชั่วโมงงานที่สามารถทำได้	Man hour Utilization
ส.ค.	53	26	3	160	33%
ก.ย.	61	29	3	176	35%
ต.ค.	61	30	3	176	35%
พ.ย.	52	31	3	160	33%
ธ.ค.	39	22	3	160	24%

ตารางที่ ข. 2 การคำนวณ Man hour Utilization กลุ่มงาน PM ของนาย ข

เดือน	เวลาที่ทำงาน PM ทั้งหมด	จำนวนงาน PM	จำนวนคนทำงาน	จำนวนชั่วโมงงานที่สามารถทำได้	Man hour Utilization
ส.ค.	76	34	3	160	48%
ก.ย.	69	35	3	176	39%
ต.ค.	57	29	3	176	32%
พ.ย.	85	41	3	160	53%
ธ.ค.	69	31	3	160	43%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข. 3 การคำนวณ Man hour Utilization กลุ่มงาน PM ของนาย ค

เดือน	เวลาที่ทำงาน PM ทั้งหมด	จำนวนงาน PM	จำนวนคนทำงาน	จำนวนชั่วโมงงานที่สามารถทำได้	Man hour Utilization
ส.ค.	23	48	3	160	30%
ก.ย.	33	62	3	176	35%
ต.ค.	32	62	3	176	35%
พ.ย.	24	47	3	160	29%
ธ.ค.	16	32	3	160	20%

ตารางที่ ข. 4 การคำนวณ Man hour Utilization กลุ่มงาน PM ของนาย ง

เดือน	เวลาที่ทำงาน PM ทั้งหมด	จำนวนงาน PM	จำนวนคนทำงาน	จำนวนชั่วโมงงานที่สามารถทำได้	Man hour Utilization
ส.ค.	18	37	3	160	23%
ก.ย.	15	27	3	176	15%
ต.ค.	14	27	3	176	15%
พ.ย.	17	35	3	160	22%
ธ.ค.	26	54	3	160	34%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ค
ข้อมูลระยะเวลากระบวนการงาน PM

ตารางที่ ค. 1 ข้อมูลค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการทำงาน PM เดือน กรกฎาคม 2557

ชื่ออุปกรณ์	กิจกรรม PM	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดการ	ระยะเวลาเริ่มงานเทียบกับแผน	ระยะเวลาเสร็จงานเทียบกับการบันทึกข้อมูล
B-4901A	1Y-CHANGE LUBE OIL & GREASE SERVICE	นาย ข	1/7/2014	14.0	96.0
P-1455R	1Y- CHANGE LUBE OIL	นาย ค	2/7/2014	1.5	24.0
P-1428R	2M-CHANGE LUBE OIL	นาย ค	2/7/2014	0.5	24.0
P-1406A	2M-CLEAN METHANOL POT INTERNAL	นาย ค	3/7/2014	0.5	16.0
P-1406A	2M-CHANGE LUBE OIL	นาย ค	3/7/2014	-	-
P-5605R	6M-CHANGE LUBE OIL	นาย ง	3/7/2014	0.5	0.0
P-5611R	1Y-CHANGE LUBE OIL	นาย ง	4/7/2014	0.5	0.0
P-1011A	6M-CHANGE LUBE OIL&CLEAN MECH SEAL	นาย ง	7/7/2014	0.5	8.0
P-1222R	2M- CLEAN STRAINER	นาย ก	8/7/2014	0.5	8.0
P-4701A	4M-INSPECTION & CHANGE LUBE OIL	นาย ข	8/7/2014	8.0	24.0
P-1427A	2M-CHANGE LUBE OIL	นาย ค	8/7/2014	1.0	64.0
PN-1704A	6M-CHANGE GOVERNOR OIL [VG68]	นาย ข	9/7/2014	2.0	24.0
PN-1704A	6M-OVER-SPEED TRIP TEST	นาย ข	9/7/2014	4.0	24.0

ตารางที่ ค.1 ข้อมูลค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการทำงาน PM เดือน กรกฎาคม 2557 (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	กิจกรรม PM	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดการ	ระยะเวลาเริ่มงานเทียบกับแผน	ระยะเวลาเสร็จงานเทียบกับการบันทึกข้อมูล
PN-1704A	6M-CHECK GOVERNOR LINKAGE	นาย ข	9/7/2014	6.0	24.0
P-1456R	2M-CHANGE LUBE OIL	นาย ค	9/7/2014	1.0	56.0
PN-4601A	1Y-CHANGE LUBE OIL & CLEAN OIL STRAINER	นาย ง	9/7/2014	4.0	0.0
P-3412R	4M-CHANGE LUBE OIL	นาย ข	10/7/2014	6.0	16.0
P-5630R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	นาย ง	10/7/2014	0.5	0.0
P-1104A	6M-CHANGE L/O/CLEAN STRAINER	นาย ข	15/7/2014	0.0	8.0
P-1121A	2M- CLEAN STRAINER	นาย ข	15/7/2014	2.0	8.0
P-2203A	4M-CHANGE LUBE OIL	นาย ค	15/7/2014	16.0	17.0
PN-2203A	4M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN OIL STRAINER	นาย ค	15/7/2014	16.0	17.0
PN-2203A	8M-OVER-SPEED TRIP TEST	นาย ค	15/7/2014	16.0	17.0
PN-2203A	8M-CHECK GOVERNOR LINKAGE	นาย ค	15/7/2014	16.0	17.0
P-1232A	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	นาย ก	16/7/2014	0.5	0.0
B-4901R	1Y-CHANGE L/O & REGREASE SERVICE	นาย ข	16/7/2014	0.0	0.0

ตารางที่ ค.1 ข้อมูลค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการทำงาน PM เดือน กรกฎาคม 2557 (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	กิจกรรม PM	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดการ	ระยะเวลาเริ่มงานเทียบกับแผน	ระยะเวลาเสร็จงานเทียบกับการบันทึกข้อมูล
P-1007	6M-CHANGE LUBE OIL	นาย ง	16/7/2014	0.5	0.0
P-1104R	2M-REMOVE STR FOR CLEAN. [W/ X-1120]	นาย ข	16/7/2014	-	-
BN-1201	2M-VISUAL INSPECTION EARTH BRUSH	นาย ก	17/7/2014	0.5	8.0
BN-1501	2M-VISUAL INSPECTION EARTH BRUSH	นาย ก	17/7/2014	0.0	8.0
P-1206R	2M-CLEAN SUCT.STR&WASH OIL NOZZLE STR	นาย ก	17/7/2014	0.0	8.0
P-1720R	4M-CHANGE LUBE OIL	นาย ข	17/7/2014	4.0	24.0
BN-2201	2M-VISUAL INSPECTION EARTH BRUSH	นาย ค	17/7/2014	8.0	24.0
BN-2201	6M-TTV TRIP TESTING	นาย ค	17/7/2014	8.0	24.0
P-4701R	4M-INSPECTION & CHANGE LUBE OIL	นาย ข	18/7/2014	0.0	16.0
P-1007	3M-CLEAN SUCTION AND DISCHARGE LINE.	นาย ง	18/7/2014	0.5	0.0
B-1301A	1M-CLEAN STR. H2O COOL 1ST,2ND,3RD	นาย ก	21/7/2014	0.5	3.0
B-1301B	1M-CLEAN STR. H2O COOL 1ST,2ND,3RD	นาย ก	21/7/2014	0.5	3.0
P-1704A	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/7/2014	8.0	1.8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 ข้อมูลค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการทำงาน PM เดือน กรกฎาคม 2557 (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	กิจกรรม PM	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดการ	ระยะเวลาเริ่มงานเทียบกับแผน	ระยะเวลาเสร็จงานเทียบกับการบันทึกข้อมูล
P-1704B	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/7/2014	8.0	1.8
P-1704R	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/7/2014	8.0	1.8
PN-1101A	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/7/2014	0.0	8.0
PN-3401A	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/7/2014	0.0	8.0
PN-3401B	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/7/2014	0.0	8.0
PN-3402A	2M-LUBE OIL SAMPLING	นาย ข	21/7/2014	0.0	8.0
P-1425A	2M-CHANGE LUBE OIL	นาย ค	21/7/2014	-	-
GN-2201	2M-OIL ANALYSIS	นาย ค	21/7/2014	0.5	9.5
B-2201	2M-OIL ANALYSIS	นาย ค	21/7/2014	0.5	9.5
P-1762	2M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN FOOT VALVE	นาย ข	22/7/2014	9.0	32.5
B-5603R	6M- CHANGE L/O & REGREASE SERVICE	นาย ง	22/7/2014	0.5	0.5
P-1231R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	นาย ก	23/7/2014	0.5	17.0
P-5627R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	นาย ง	23/7/2014	0.5	0.0
B-1501	3M-CLEAN FLOOR UNDER COMP 1500, 1600	นาย ก	24/7/2014	1.0	9.0
B-1501	6M-INSPECT OIL LEAK AT CHECK VALVE 1Hr	นาย ก	24/7/2014	1.0	9.0
P-5629R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	นาย ง	24/7/2014	0.5	0.0

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 ข้อมูลค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการทำงาน PM เดือน กรกฎาคม 2557 (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	กิจกรรม PM	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดการ	ระยะเวลาเริ่มงานเทียบกับแผน	ระยะเวลาเสร็จงานเทียบกับการบันทึกข้อมูล
P-1302R	6M- CHANGE LUBE OIL	นาย ก	28/7/2014	1.0	16.0
B-1201	3M-CLEAN CONCRETE FLOOR BY DETERGENT	นาย ก	29/07/2014	8.0	8.0
UP-1704A	6M- INSPECTION & CHANGE LUBE OIL	นาย ข	29/07/2014	0.0	9.5
P-1121R	2M- CLEAN STRAINER	นาย ข	29/07/2014	8.0	9.5
P-2702R	4M-CHANGE LUBE OIL	นาย ค	29/07/2014	0.5	16.0
PN-2702R	4M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN OIL STRAINER	นาย ค	29/07/2014	0.5	16.0
P-5623R	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	นาย ง	29/07/2014	0.5	7.5
P-1206A	2M-CLEAN SUCT.STR&WASH OIL NOZZLE STR	นาย ก	30/07/2014	2	0.0
P-1705B	6M-CHANGE LUBE OIL AT BEARING	นาย ข	30/07/2014	0.0	1.7
P-1122R	2M- CLEAN STRAINER	นาย ข	30/07/2014	0	1.8
P-5636R	6M-CHANGE LUBE OIL	นาย ง	30/07/2014	0.5	0.0
P-3412A	4M-CHANGE LUBE OIL	นาย ข	01/08/2014	0	23.5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ ค. 2 ข้อมูลค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการทำงาน PM เดือน สิงหาคม 2557

ชื่ออุปกรณ์	กิจกรรม PM	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดการ	ระยะเวลาเริ่มงานเทียบกับแผน	ระยะเวลาเสร็จงานเทียบกับการบันทึกข้อมูล
P-1215R	4M-CHANGE LUBE OIL	นาย ก	4/8/2014	-	-
P-1302A	1Y-CHANGE L/O & CLEAN SEAL OIL POT	นาย ก	5/8/2014	1	42
P-1211R	2M-CLEAN SUCTION	นาย ก	6/8/2014	0.5	26
B-1301A	"1M-CLEAN STR. H2O COOL 1ST,2ND,3RD"	นาย ก	11/08/2014	0.25	2.5
B-1301B	"1M-CLEAN STR. H2O COOL 1ST,2ND,3RD"	นาย ก	11/08/2014	0	2.5
P-1241	3M-CLEAN SUCTION STRAINER.	นาย ก	13/08/2014	2	17
P-1231A	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	นาย ก	14/08/2014	0.5	9
P-1222A	2M- CLEAN STRAINER.	นาย ก	18/08/2014	0.5	24
P-1501A	6M-CHANGE LUBE OIL	นาย ก	19/08/2014	3	16
P-1501R	6M-CHANGE LUBE OIL	นาย ก	19/08/2014	3	16
PN-1501A	1Y-OVER-SPEED TRIP TEST	นาย ก	19/08/2014	3	16
PN-1501A	1Y-CHECK GOVERNOR LINKAGE	นาย ก	19/08/2014	3	16

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ ค.2 ข้อมูลค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการทำงาน PM เดือน สิงหาคม 2557 (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	กิจกรรม PM	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดการ	ระยะเวลาเริ่มงานเทียบกับแผน	ระยะเวลาเสร็จงานเทียบกับการบันทึกข้อมูล
PN-1501A	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN OIL STRAINER	นาย ก	19/08/2014	3	16
BT-01-1201	1M-OIL ANALYSIS	นาย ก	20/08/2014	0	8
BT-02-1201	1M-OIL ANALYSIS	นาย ก	20/08/2014	0	8
B-1301A	2M-OIL ANALYSIS	นาย ก	20/08/2014	0	8
B-1301B	2M-OIL ANALYSIS	นาย ก	20/08/2014	0	8
BT-01-1501	2M-OIL ANALYSIS	นาย ก	20/08/2014	0	8
BT-01-1601	2M-OIL ANALYSIS	นาย ก	20/08/2014	0	8
GN-1301	2M-OIL ANALYSIS	นาย ก	20/08/2014	0	8
P-1215A	4M-CHANGE LUBE OIL	นาย ก	25/08/2014	-	-
PN-1215A	4M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN OIL STRAINER	นาย ก	25/08/2014	-	-
PN-1215A	8M-OVER-SPEED TRIP TEST	นาย ก	25/08/2014	-	-
PN-1215A	8M-CHECK GOVERNOR LINKAGE	นาย ก	25/08/2014	-	-
P-1232R	2M- CLEAN STRAINER.	นาย ก	28/08/2014	0	0
P-1222R	2M- CLEAN STRAINER.	นาย ก	29/08/2014	0	0
P-1101A	1M- CLEAN SUCTION STRAINER	นาย ข	5/8/2014	6	8.5
PN-3411A	4M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN OIL STRAINER	นาย ข	7/8/2014	9.5	24.5

ตารางที่ ค.2 ข้อมูลค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการทำงาน PM เดือน สิงหาคม 2557 (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	กิจกรรม PM	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดการ	ระยะเวลาเริ่มงานเทียบกับแผน	ระยะเวลาเสร็จงานเทียบกับการบันทึกข้อมูล
PN-3412A	8M-OVER-SPEED TRIP TEST	นาย ข	7/8/2014	1.5	24.5
PN-3412A	8M-CHECK GOVERNOR LINKAGE	นาย ข	7/8/2014	1.5	24.5
P-1108	2M-CLEAN SUCTION STRAINER & CHANGE L/O	นาย ข	8/8/2014	4	16.5
P-3414A	4M-REGREASE BEARING	นาย ข	11/08/2014	12	24.5
PN-3414A	4M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN OIL STRAINER	นาย ข	13/08/2014	12	24.5
P-1703	4M-CHANGE LUBE OIL	นาย ข	13/08/2014	8	24.5
PN-1101A	1Y-CHANGE LUBE OIL IN OIL RESERVOIR 4Hrs	นาย ข	14/08/2014	2	16.5
P-3414R	4M-REGREASE BEARING	นาย ข	15/08/2014	0	8
B-1102	6M-CHANGE L/O,FAN BRG	นาย ข	18/08/2014	0	23
UP-1103B	6M-CHANGE L/O,FAN BRG	นาย ข	18/08/2014	0	23
P-3411A	4M-CHANGE LUBE OIL	นาย ข	19/08/2014	2	15
P-3411R	4M-CHANGE LUBE OIL	นาย ข	19/08/2014	2	15
B-1701A	2M-OIL ANALYSIS	นาย ข	20/08/2014	2	22
B-1701B	2M-OIL ANALYSIS	นาย ข	20/08/2014	2	22
B-1701R	2M-OIL ANALYSIS	นาย ข	20/08/2014	2	22
B-4900	2M-OIL ANALYSIS	นาย ข	20/08/2014	2	22

ตารางที่ ค.2 ข้อมูลค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการทำงาน PM เดือน สิงหาคม 2557 (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	กิจกรรม PM	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดการ	ระยะเวลาเริ่มงานเทียบกับแผน	ระยะเวลาเสร็จงานเทียบกับการบันทึกข้อมูล
SP-1101R	3M-CLEAN SUC. LINE SP-1101A/R	นาย ข	21/08/2014	0	14.5
SP-1101R	6M- CHANGE LUBE OIL.	นาย ข	21/08/2014	0	14.5
P-1752A	6M-CHANGE LUBE OIL	นาย ข	21/08/2014	0	14.5
Q-3401A	6M-CHANGE L/O ,REGREASE.	นาย ข	22/08/2014	-	-
Q-3401B	6M-CHANGE L/O ,REGREASE.	นาย ข	25/08/2014	-	-
P-1704R	1Y-CHANGE LUBE OIL IN OIL RESERVOIR	นาย ข	25/08/2014	0	0
P-1122A	2M- CLEAN STRAINER	นาย ข	26/08/2014	-	-
Q-3401C	6M-CHANGE L/O ,REGREASE.	นาย ข	26/08/2014	-	-
Q-3401D	6M-CHANGE L/O ,REGREASE.	นาย ข	27/08/2014	-	-
P-2307R	6M-CHANGE LUBE OIL	นาย ข	27/08/2014	1	0
Q-3401R	6M-CHANGE L/O ,REGREASE.	นาย ข	28/08/2014	-	-
SP-1101A	3M-CLEAN SUC. LINE	นาย ข	29/08/2014	0	0
SP-1101A	6M- CHANGE LUBE OIL.	นาย ข	29/08/2014	0	0
Q-3402	6M-CHANGE L/O ,REGREASE.	นาย ข	29/08/2014	-	-

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ค.2 ข้อมูลค่าความแปรปรวนของขั้นตอนการทำงาน PM เดือน สิงหาคม 2557 (ต่อ)

ชื่ออุปกรณ์	กิจกรรม PM	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดการ	ระยะเวลาเริ่มงานเทียบกับแผน	ระยะเวลาเสร็จงานเทียบกับการบันทึกข้อมูล
P-1406R	2M-CLEAN METHANOL POT INTERNAL	นาย ค	4/8/2014	0.5	8.5
P-1406R	2M-CHANGE LUBE OIL	นาย ค	4/8/2014	0.5	8.5
P-1410R	4M-CHANGE LUBE OIL	นาย ค	5/8/2014	0.5	2
P-2202A	6M-CHANGE LUBE OIL & CLEAN STRAINER	นาย ค	5/8/2014	0.5	2
B-2402	6M-CHANGE SEAL OIL	นาย ค	6/8/2014	0.5	9

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ง
คู่มือการประเมินความเสี่ยงการวิเคราะห์ผลกระทบทางธุรกิจ การประเมินความเสี่ยงและการกำหนดกลยุทธ์

รายละเอียดการดำเนินงานประเมินความเสี่ยงให้ผู้แทนฝ่ายบริหารดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อประชุมร่วมกันดำเนินการ วิเคราะห์ผลกระทบทางธุรกิจ การประเมินความเสี่ยง และการกำหนดกลยุทธ์ตามขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ผลกระทบทางธุรกิจ

ให้ผู้แทนฝ่ายบริหารดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ผลกระทบทางธุรกิจ ตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 หน่วยงานผลิต กำหนดผลิตภัณฑ์สำคัญและกระบวนการหรือกิจกรรมที่สนับสนุน

การกำหนดผลิตภัณฑ์สำคัญที่ได้จากการกำหนดบริบทขอบข่ายและจัดทำกระบวนการหรือกิจกรรมที่สนับสนุนที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์สำคัญนั้น ๆ ลงในแบบฟอร์มการกำหนดกระบวนการหรือกิจกรรมที่สนับสนุน รายละเอียดการพิจารณาผลิตภัณฑ์สำคัญ คือ

1) เป็นผลิตภัณฑ์หลักขององค์กร
2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง
3) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตสูง เป็นต้น

1.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ชี้บ่งถึงการพึ่งพาและทรัพยากรที่สนับสนุนกระบวนการหรือกิจกรรมสนับสนุนพิจารณากำหนดการพึ่งพาและทรัพยากรที่สนับสนุนกระบวนการหรือกิจกรรมสนับสนุนลงในแบบฟอร์มการพึ่งพาและทรัพยากรที่สนับสนุนกระบวนการหรือกิจกรรมสนับสนุนโดยมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

1) ระบุผลิตภัณฑ์สำคัญและกระบวนการหรือกิจกรรมสนับสนุน
2) ชี้บ่งถึงการพึ่งพาและทรัพยากรภายในรวมถึงการพึ่งพาและทรัพยากรภายนอก เช่น ผู้ส่งมอบ ผู้รับจ้าง (Outsource Partner) และผู้มีส่วนได้เสียอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่

สัมพันธ์กับแต่ละกระบวนการหรือกิจกรรมสนับสนุนโดยประเภทการพึ่งพาและทรัพยากรที่สนับสนุนที่ต้องนำมาพิจารณาอย่างน้อยมีดังนี้

- บุคลากร
- สารสนเทศและข้อมูล
- อาคาร สภาพแวดล้อมการทำงาน และสาธารณูปโภค
- สิ่งอำนวยความสะดวก อุปกรณ์ และโภคภัณฑ์
- ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- การขนส่ง
- การเงิน
- หุ้นส่วนและผู้ส่งมอบ

1.3 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กำหนดเป้าหมายของการฟื้นคืนสภาพ (RPO) ของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ พิจารณาการพึ่งพาและทรัพยากรที่เป็นเฉพาะระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสารที่ระบุจากแบบฟอร์มการพึ่งพาและทรัพยากรที่สนับสนุนกระบวนการหรือกิจกรรมสนับสนุน มากำหนดค่าเป้าหมายของการฟื้นคืนสภาพ (RPO) ซึ่งเป็นระยะเวลาสูงสุดที่ยอมให้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเกิดการสูญหาย ลงในแบบฟอร์มการกำหนดเป้าหมายการฟื้นคืนสภาพ (RPO) ของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2) หน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ ดำเนินการจัดทำระบบ Back up ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้เป็นไปตามค่าเป้าหมายของการฟื้นคืนสภาพ (RPO) ที่กำหนดไว้ในแบบฟอร์มการกำหนดเป้าหมายการฟื้นคืนสภาพ (RPO) ของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1.4 หน่วยงานผลิตและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประเมินผลกระทบตลอดช่วงระยะเวลาที่แต่ละกระบวนการหรือกิจกรรมที่สนับสนุนหยุดชะงัก ลงในแบบฟอร์มการประเมินผลกระทบทางธุรกิจ (Business Impact Analysis: BIA) โดยมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

1) ชี้บ่งผลิตภัณฑ์สำคัญ

2) ชี้บ่งกระบวนการหรือกิจกรรมที่สนับสนุนผลิตภัณฑ์สำคัญ โดยให้รวมถึงกิจกรรมที่สนับสนุนจากผู้ส่งมอบและผู้รับจ้างด้วย

ประเมินผลกระทบตลอดช่วงระยะเวลาที่แต่ละกระบวนการหรือกิจกรรมที่สนับสนุนหยุดชะงักที่มีผลกระทบต่อด้านการเงินเมื่อเวลาเมื่อเวลาเปลี่ยนไปตามผลกระทบด้านการเงิน

2. การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)

ให้ผู้แทนฝ่ายบริหารดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินการประเมินความเสี่ยงตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการประเมินความเสี่ยงลงในแบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยง โดยมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

2.1.1 ชี้บ่งภัยคุกคามที่เคยเกิดขึ้นหรืออาจจะเกิดขึ้นจากภัยธรรมชาติ การกระทำที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจที่ทำให้เกิดการหยุดชะงักต่อธุรกิจ โดยพิจารณาจากเอกสารความเข้าใจองค์กรและบริบทขององค์กรที่พิจารณาประเด็นภายนอกเกี่ยวกับการเกิดภัยคุกคามและรวบรวมข้อมูลผลการประเมินที่มีอยู่เดิมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ก. ผลการประเมินความเสี่ยงของระบบมาตรฐาน มอก. / OHSAS 18001 ผลการประเมินปัญหาสิ่งแวดล้อมของระบบมาตรฐาน ISO 14001 และการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (EIA) จากหน่วยงาน SHE Standard and Policy

ข. ผลการประเมินความเสี่ยงทั่วองค์กร (Enterprise Risk) จากหน่วยงานบริหารความเสี่ยงองค์กรและระบบการควบคุมภายใน

ค. ผลการประเมินความเสี่ยงของระบบมาตรฐาน ISO 27001 จากหน่วยงานInformation Technology

2.1.2 ระบุภัยคุกคามที่รวบรวมได้ โดยมีการแบ่งกลุ่มภัยคุกคามออกเป็น 8 กลุ่มดังนี้

1) การมุ่งร้าย เช่น โจรสลัด การลอบวางระเบิด การชุมนุมประท้วง ก่อจลาจล นอกพื้นที่จากบุคคลภายนอก การชุมนุมประท้วง ก่อจลาจล จากบุคคลภายในการประท้วง ปิดล้อมพื้นที่โรงงานจากกลุ่มบุคคลภายนอก ก่อการร้ายยิงอาวุธ/ จรวดอาร์พีจี

2) ภัยธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว น้ำท่วม พายุ ฟ้าผ่า ภัยแล้ง

3) อุบัติเหตุ เช่น ระบบท่อส่งเอทิลีน โพรพิลีนแตก ระบบท่อส่ง Fuel Gas แตก ระบบท่อส่งน้ำแตกท่อส่งไอน้ำแตก ไฟไหม้ เรือส่งสินค้าล่ม ระเบิด (Accident case) รังสีรั่วไหลโคมลอยตก

4) บุคลากร เช่น ขาดพนักงานตำแหน่งที่สำคัญ

5) เหตุการณ์จากสภาพแวดล้อม เช่น แก๊สรั่วไหลจากโรงงานข้างเคียง โรคติดต่อร้ายแรง/ โรคระบาด มีควันดำออกจากปล่อง Flare

6) ระบบเทคโนโลยี เช่น ข้อผิดพลาดจากการกระทำของผู้ปฏิบัติงานที่ใช้งานด้าน IT
การละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาด้าน IT การบุกรุกด้าน IT การทำลายข้อมูล การโจรกรรมข้อมูลหรือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ การโจมตี ด้านซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และเครือข่าย ข้อผิดพลาดทางเทคนิคของซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีล้าสมัย

7) วัตถุดิบ/ ผลิตภัณฑ์ เช่น ผลิตภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐาน น้ำไม่ได้มาตรฐาน ระบบ Utility เกิดปัญหาไม่สามารถส่งไฟฟ้าได้ ระบบ Utility เกิดปัญหาไม่สามารถส่งน้ำได้ ระบบ Utility เกิดปัญหาไม่สามารถส่งไอน้ำได้ ไม่มีเอทิลีน และโพรพิลีนจาก Olefins Plant โรงแยกก๊าซ ไม่สามารถส่ง Fuel Gas ได้ ไม่มี Chemical Catalyst & additive ไม่มี Critical spare part Feed Stock Reliability Corrosion in Life Equipment

8) ผู้มีส่วนได้เสีย เช่น ชุมชนและสังคมต่อต้าน ผู้ขนส่งและผู้รับกำจัดกากของเสียมีการจัดการ waste ที่ไม่ถูกต้อง

2.1.3 ระบุรายละเอียดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากภัยคุกคาม

2.1.4 ระบุถึงกระบวนการหรือกิจกรรมที่สำคัญที่จะเกิดผลกระทบรวมถึงทรัพยากรสำคัญที่ใช้ในการฟื้นคืนกระบวนการหรือกิจกรรมที่สำคัญนั้น ๆ ว่ากระทบต่อทรัพยากรสำคัญอะไรบ้าง

2.1.5 ระบุมาตรการที่มีอยู่ในปัจจุบันทั้งทางด้านวิศวกรรมและการบริหารจัดการว่ามีความเพียงพอและมีประสิทธิภาพ ที่จะป้องกันภัยคุกคามที่อาจจะเกิดขึ้น

2.1.6 พิจารณาระดับความเสี่ยงโดยพิจารณาการวัดระดับความเสี่ยง (Risk Evaluation) แบ่งเป็น 4 ระดับคือ

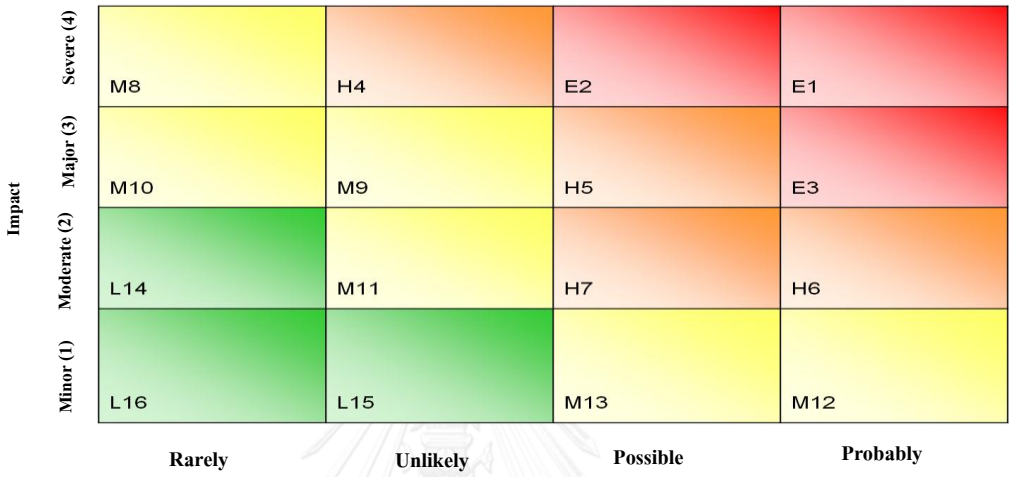
(1) ระดับสูงมาก (Red Zone: Extreme)

(2) ระดับค่อนข้างสูง (Orange Zone: High)

(3) ระดับปานกลาง (Yellow Zone: Medium)

(4) ระดับต่ำ (Green Zone: Low)

โดยพิจารณาจากผลกระทบ และโอกาสเกิด /ความเป็นไปได้ ตามรูป ดังนี้



รูปที่ ง. 1 เกณฑ์การประเมินความเสี่ยง

2.2 การจัดทำกลยุทธ์ความต่อเนื่องทางธุรกิจ (Business Continuity Strategy)

2.2.1 หน่วยงานพาณิชยกิจ หรือหน่วยงานวางแผนการผลิต การพาณิชยกิจและการตลาด และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนดระดับขั้นต่ำที่สามารถยอมรับ (MAL) และระยะเวลาเป้าหมายในการฟื้นคืนสภาพ (RTO) ของผลิตภัณฑ์

2.2.2 สำรวจและนำความต้องการและความคาดหวังของลูกค้าเกี่ยวกับการรับผลิตภัณฑ์หากไม่สามารถส่งผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้าได้ตามปกติ มาพิจารณาร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณากำหนด MAL และ RTO ว่าสามารถดำเนินการได้ตามความต้องการและความคาดหวังของลูกค้าหรือไม่ โดยจัดทำลงในแบบฟอร์มกำหนดระดับขั้นต่ำที่สามารถยอมรับและระยะเวลาเป้าหมายในการฟื้นคืนสภาพของผลิตภัณฑ์

2.2.3 นำค่า MAL ไปพิจารณาจัดทำวัตถุประสงค์ความต่อเนื่องทางธุรกิจขั้นต่ำสุด (MBCO) ตามการดำเนินงานการจัดทำแผนการจัดการด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และความต่อเนื่องทางธุรกิจ

2.2.4 หน่วยงานพาณิชยกิจ หรือหน่วยงานวางแผนการผลิต การพาณิชยกิจและการตลาด และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กำหนดและการเลือกกลยุทธ์

2.2.5 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการปกป้องและการบรรเทา พิจารณาผลการประเมินความเสี่ยงที่ได้เพื่อ นำไปพิจารณาจัดการความเสี่ยงในแต่ละระดับ ตามแนวทางการจัดการ ดังนี้

ตารางที่ ง. 1 ตารางการจัดการความเสี่ยง

ระดับความรุนแรงของความเสี่ยง	แนวทางการตอบสนองต่อความเสี่ยง
Red zone	ผู้รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายจัดทำแผนจัดการความเสี่ยง ผู้รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายติดตามและรายงานความก้าวหน้าการบริหารความเสี่ยงต่อที่ประชุมผู้บริหารระดับสายงานผ่าน Risk Coordinator ทุก 3 เดือน ผู้แทนฝ่ายบริหาร รายงานต่อที่ประชุมการทบทวนของฝ่ายบริหาร กรณีมีความเหมาะสมผู้แทนฝ่ายบริหาร อาจขอให้จัดตั้งทีมจัดการความเสี่ยงเฉพาะกิจขึ้นได้
Orange zone	ผู้รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายจัดทำแผนจัดการความเสี่ยง ผู้รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายติดตามและรายงานความก้าวหน้าการจัดการความเสี่ยงต่อที่ประชุมผู้บริหารระดับสายงานผ่าน Risk Coordinator ทุก 6 เดือน ผู้แทนฝ่ายบริหาร รายงานต่อที่ประชุมการทบทวนของฝ่ายบริหาร
Yellow zone	ผู้รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายจัดทำรายงานผลการดำเนินงานตามมาตรการควบคุมที่มีอยู่ และรายงานต่อที่ประชุมผู้บริหารระดับหน่วยงานผ่านผู้แทนฝ่ายบริหารปีละ 1 ครั้ง ผู้แทนฝ่ายบริหาร รายงานต่อที่ประชุมการทบทวนของฝ่ายบริหาร
Green zone	ผู้รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายติดตามและบริหารความเสี่ยงในระดับหน่วยงานตามความเหมาะสม

2.2.6 ผู้รับผิดชอบดำเนินการให้เสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนจัดการความเสี่ยงรายงานความก้าวหน้าให้ทราบดังนี้

1) ความเสี่ยงระดับสูงมาก (Red Zone : Extreme) ติดตามและรายงานความก้าวหน้าการจัดการความเสี่ยงต่อที่ประชุมผู้บริหารระดับสายงานผ่านผู้ประสานงานด้านการบริหารความเสี่ยงประจำสายงาน (Risk Coordinator) ทุก 3 เดือน

2) ความเสี่ยงระดับค่อนข้างสูง (Orange Zone : High) ติดตามและรายงานความก้าวหน้า การจัดการความเสี่ยงต่อที่ประชุมผู้บริหารระดับสายงานผ่านผู้ประสานงานด้านการบริหารความเสี่ยงประจำสายงาน (Risk Coordinator) ทุก 6 เดือน

3) กรณีผลการประเมินความเสี่ยงที่ระดับ M8 โดยมีผลกระทบ (Impact) ที่ระดับ 4 (Severe) และโอกาสเกิด ที่ระดับ 1 (Rarely) ให้พิจารณาการจัดทำแผนจัดการความเสี่ยงตามความจำเป็น

3. ดำเนินการทบทวน

กำหนดให้มีการทบทวนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง คือ

3.1 ดำเนินการทบทวนการวิเคราะห์ผลกระทบทางธุรกิจ ในกรณี ดังนี้

1. เมื่อมีการเพิ่มหรือลดกิจกรรมหรือกระบวนการใหม่ที่สนับสนุนการเกิดผลิตภัณฑ์สำคัญ
2. เมื่อมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงกิจกรรมหรือกระบวนการที่สนับสนุนการเกิดผลิตภัณฑ์สำคัญ
3. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกณฑ์ผลกระทบทางธุรกิจ
4. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบริบทองค์กรที่มีนัยสำคัญ เช่น มีการเปลี่ยนแปลงนโยบายองค์กร วัตถุประสงค์องค์กร เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.2 ดำเนินการทบทวนผลประเมินความเสี่ยงในกรณี ดังนี้

1. เมื่อมีอุบัติการณ์เกิดขึ้นและมีผลกระทบต่อการดำเนินธุรกิจของบริษัท ฯ หรือเกิดอุบัติการณ์ร้ายแรงขึ้นกับบริษัทอื่นที่มีธุรกิจใกล้เคียงกัน
2. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญ เช่น เกณฑ์การประเมินความเสี่ยง เป็นต้น

3.3 ดำเนินการทบทวนกลยุทธ์ความต่อเนื่องทางธุรกิจ ดังนี้

1. เมื่อลูกค้า หรือความต้องการของลูกค้าเปลี่ยนแปลง
2. เมื่อกลยุทธ์เดิมขององค์กรไม่มีประสิทธิภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวณิรันตรี ใจหงอก เกิดวันที่ 10 มีนาคม พ.ศ. 2531 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปี 2553 และศึกษาต่อ ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University