

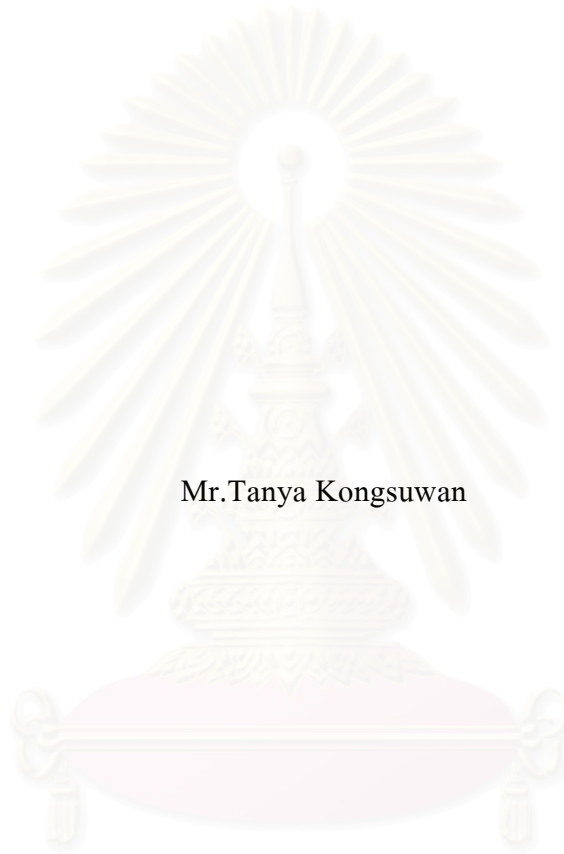
การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการซ่อมบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม: กรณีศึกษา
โรงงานผลิตสีฟันซ่อมรถยนต์



นายชัยญูระ กองสุวรรณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AN EFFICIENCY IMPROVEMENT OF PRODUCTION BY TOTAL PRODUCTIVE
MAINTENANCE: A CASE STUDY OF REFINISHED PAINT FACTORY



Mr.Tanya Kongsuwan

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 2006

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการซ่อมบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม: กรณีศึกษา โรงงานผลิตสีพ่นซ่อมรถยนต์

โดย

นายธัญญะ กองสุวรรณ


สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

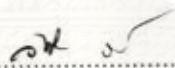
อาจารย์ที่ปรึกษา


รองศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชูติมา

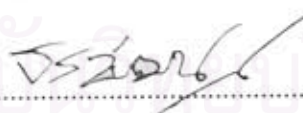
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท



.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย วิจิรวนิช)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เจาประเสริฐวงศ์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นภัตตวงศ์ โอศดิลป)

รัฐณะ กองสุวรรณ : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการซ่อมบำรุงรักษาที่ผลที่
 ทุกคนมีส่วนร่วม: กรณีศึกษาโรงงานผลิตสีฟันซ่อมรถยนต์ (AN EFFICIENCY
 IMPROVEMENT OF PRODUCTION BY TOTAL PRODUCTIVE
 MAINTENNANCE: A CASE STUDY OF REFINISHED PAINT FACTORY)
 อ.ที่ปรึกษา: รศ.ดร.ปารเมศ ชุตินา, 264 หน้า

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการดำเนินงานวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการ
 ผลิตภายในโรงงาน โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงาน ศึกษาปัญหาและสาเหตุของปัญหา
 จากการศึกษาค้นคว้าว่ามีปัญหาอยู่ด้วยกัน 2 อย่างคือ ปัญหาอัตราการใช้งานเครื่องจักรต่ำและปัญหา
 เครื่องจักรเสียบ่อย โดยมีสาเหตุของปัญหามาจากเครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องมาเป็นระยะ
 เวลานาน พนักงานขาดความรู้ความเข้าใจในการบำรุงรักษาการใช้งานเครื่อง และสาเหตุจากฝุ่นละออง
 ความสกปรกและความไม่เป็นระเบียบในการจัดวางอุปกรณ์การผลิต ดังนั้นจึงได้เสนอแนวทางการ
 แก้ไขโดยจัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหภายในโรงงานรวมเป็นหลัก และนำเสนอ
 ให้มีการจัดฝึกอบรมแก่พนักงาน และทำ 5 ส

หลังการพัฒนาระบบแล้วพบว่า เวลาการเปิดเครื่องทำงานจริงโดยเฉลี่ยของเครื่องปั้นตีและเครื่อง
 บดสีมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 173 ชั่วโมง หรือคิดเป็น 16.02 % และ 165 ชั่วโมงหรือคิดเป็น 12.50 % ของแผน
 ตามลำดับ เวลาเครื่องเสียหรือขัดข้องโดยเฉลี่ยของเครื่องปั้นตี เครื่องปั้นตีโม่และเครื่องบดสีมีค่าลดลง
 เท่ากับ 191 ชั่วโมง หรือคิดเป็น 53.80 %, 27 ชั่วโมงหรือคิดเป็น 57.45 % และ 398 ชั่วโมงหรือคิดเป็น 52.58
 % ของแผนตามลำดับ จำนวนที่ผลิตได้โดยเฉลี่ยเปรียบเทียบกับแผนการผลิตของแต่ละเดือนเพิ่มขึ้นจากเดิม
 102.88 Batch หรือคิดเป็น 4.68% และค่า Utilization ที่เพิ่มขึ้นมีค่าเป็น 234.58 Batch หรือคิดเป็น 54.11%
 ของแผนการผลิต

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม..... ลายมือชื่อนิติศ.....
 สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ปีการศึกษา.....2549..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4670692421 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: TPM / MAINTENANCE / EFFICIENCY

TANYA KONGSUWAN: AN EFFICIENCY IMPROVEMENT OF
PRODUCTION BY TOTAL PRODUCTIVE MANTENNANCE: A CASE STUDY
OF REFINISHED PAINT FACTORY. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF.
PARAMES CHUTIMA, Ph.D. 264 pp.

This thesis has a purpose to improve efficiency in a refinished paint factory. The research starts with looking in general circumstances, studies problems and finds root causes by using cause and effect diagram. From the study, it is found that 2 major problems are low rate of machine available time and high rate of machine downtime. Root cause mainly due to the lack of labor skill and machines breakdown. Thus, the solutions to these problems are preventive maintenance labor training and 5S.

As a result, rate of machine available time in dispersing machine and mill machine increases 173 hrs or 16.02% and 165 hrs or 12.50% of plan. Machine downtime in dispersing machine putty dispersing machine and mill machine reduces 191 hrs or 53.80%, 27 hrs or 57.45% and 398 hrs or 52.58% of plan. Production and utilization increase 102.88 batches or 4.68 % and 234.58 batches or 54.11 % of production plan.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department.....	Industrial Engineering.....	Student's signature.....
Field of Study.....	Industrial Engineering.....	Advisor's signature.....
Academic Year.....	2006.....	Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็น
อย่างสูงที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาและให้โอกาส ตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
จนสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี รวมทั้งขอกราบขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช ประธาน
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นภัศ
วงศ์ โอสถศีลปี กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำตรวจสอบ และแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง
ต่างๆในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนคณาจารย์ที่ให้ความเมตตาอบรมสั่งสอนความรู้แก่ข้าพเจ้า

ท้ายสุดนี้ความดีที่เกิดขึ้นจากการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอยกให้กับครอบครัว คุณพ่อ คุณ
แม่ พี่น้อง และญาติทุกท่าน รวมทั้งผู้มีพระคุณที่คอยสนับสนุนข้าพเจ้าทุกคน ขอผิดพลาดที่เกิดจากการทำ
วิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ข้าพเจ้าน้อมรับแต่เพียงผู้เดียว



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ภูมิหลัง.....	3
1.2 ความเป็นมาของปัญหา.....	16
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	17
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	18
1.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	18
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	18
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	19
1.8 สรุปการดำเนินงานวิจัย.....	19
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	25
2.3 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
3 การศึกษาสภาพปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้น.....	49
3.1 การศึกษาสภาพปัญหา.....	49
3.2 สาเหตุของปัญหา.....	61
3.3 สรุปปัญหา.....	69
3.4 แนวทางแก้ไขโดยสังเขป.....	69
4 แนวทางในการแก้ไขปรับปรุง.....	71
4.1 การแก้ไขเครื่องจักรไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง	72

บทที่	หน้า
4.2 การแก้ไขคนงานขาดความรู้ในงานดูแลบำรุงรักษาและการใช้งานเครื่องจักรที่ถูกต้องวิธี.....	104
4.3 ปรับปรุงโดยใช้การทำ 5 ส.....	106
4.4 สรุปแนวทางในการแก้ไขปัญหา.....	114
5 ผลการปรับปรุง.....	115
5.1 การประยุกต์แนวทางการแก้ไขปัญหาให้กับโรงงานกรณีศึกษา.....	115
5.2 การวัดผลการปรับปรุง.....	116
5.3 สรุปการปรับปรุง.....	123
6 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	124
6.1 การสรุปผล.....	124
6.2 สรุป.....	126
รายการเอกสารอ้างอิง.....	128
ภาคผนวก.....	130
ภาคผนวก ก.....	131
ภาคผนวก ข.....	143
ภาคผนวก ค.....	190
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	264

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ ภายใต้พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ .2522.....	1
1.2 สถิติอุบัติเหตุประเภทการชนส่งบนถนน.....	2
1.3 เครื่องจักรที่ใช้ผลิตสี)D = เครื่องปั่นสี DP = เครื่องปั่นสีโป้ว และ M = เครื่องบดสี(.....	4
1.4 เวลาเปิดเครื่องจริงระหว่างเดือนธ.ค.2548 - ก.พ. 2549.....	16
1.5 เวลาเครื่องเสียหรือขัดข้องระหว่างเดือนธ.ค.2548 - ก.พ. 2549.....	17
3.1 จำนวนที่ผลิตจริงเทียบกับแผนการผลิตในเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน 2548.....	49
3.2 แผนการเปิดเครื่องเทียบกับเวลาที่เปิดเครื่องจริงเดือนธ.ค.2548 - ก.พ. 2549.....	50
3.3 แผนการเปิดเครื่องเทียบกับเวลาเครื่องจักรเสียหรือขัดข้องเดือนธ.ค.2548 - ก.พ. 2549.....	51
3.4 ประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ตั้งแต่สิ้นพ.ค.จนถึงสิ้นส.ค. 2548	53
3.5 จำนวนที่เสียโอกาสในการผลิตเนื่องจากเวลาที่เครื่องเสีย.....	60
3.6 จำนวน ความรู้ และประสบการณ์ของพนักงานแผนกผลิต.....	66
4.1 เปรียบเทียบลักษณะการซ่อมบำรุงภายในโรงงานก่อนทำการวิจัย.....	73
4.2 การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนของเครื่องจักร.....	78
4.3 หน้าที่การทำงาน อาการและสาเหตุของเหตุขัดข้อง.....	82
4.4 อายุการใช้งานเฉลี่ยของชิ้นส่วนเครื่องจักร.....	85
4.5 ตาราง MTBF ของชิ้นส่วนเครื่องจักร.....	86
4.6 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องปั่นสี.....	89
4.7 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องปั่นสีโป้ว.....	90
4.8 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องบดสีแนวตั้ง.....	91
4.9 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องบดสีแนวนอน.....	92
4.10 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรราย 5 ปี.....	93
4.11 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี.....	94
4.12 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน.....	95
4.13 มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร.....	96
4.14 มาตรฐานการหล่อลื่น.....	97
4.15 มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักร.....	98
4.16 มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องจักร.....	99

ตารางที่	หน้า
4.17 ตารางมาตรฐานกิจกรรม 5 ส ในสายการผลิตของตัวเอง.....	110
5.1 ข้อมูลการวัดผลการปรับปรุงเครื่องจักร.....	117
6.1 การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงของเวลาเปิดเครื่องทำงานจริง.....	124
6.2 การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงเวลาเครื่องเสียหรือขัดข้อง.....	125
6.3 การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงของจำนวนที่ผลิตได้.....	125
6.4 การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงจำนวนที่เสียโอกาสจากการหยุดเครื่อง.....	126
ค.5 เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร.....	207
ค.6 เอกสารสรุปจำนวนอะไหล่.....	208
ค.7 เอกสารขอเบิกอะไหล่.....	209
ค.8 เอกสารรับอะไหล่.....	210
ค.9 เอกสารตรวจเช็คประจำวันเครื่องปั่นสี.....	211
ค.10 เอกสารตรวจเช็คประจำวันเครื่องปั่นสีไปว.....	212
ค.11 เอกสารตรวจเช็คประจำวันเครื่องบดสี.....	213
ค.12 เอกสารตรวจเช็คประจำสัปดาห์เครื่องปั่นสี.....	214
ค.13 เอกสารตรวจเช็คประจำสัปดาห์เครื่องปั่นสีไปว.....	215
ค.14 เอกสารตรวจเช็คประจำสัปดาห์เครื่องบดสี.....	216
ค.15 เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องปั่นสี.....	217
ค.16 เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องปั่นสีไปว.....	221
ค.17 เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องบดสี.....	225
ค.18 สรุปข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักร.....	228
ค.19 เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเดือนมีนาคม 2549.....	234
ค.20 แบบสำรวจความต้องการฝึกอบรม.....	262
ค.21 ตารางแสดงการฝึกอบรมพนักงาน.....	263

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สีโป๊วของบริษัท.....	5
1.2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์รองพื้นอคริลิกของบริษัท.....	6
1.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สีทับหน้าของบริษัท.....	6
1.4 ศูนย์ฝึกอบรมและการให้บริการของบริษัท.....	7
1.5 ตัวอย่างลูกค้า (Dealer) ของบริษัท.....	8
1.6 ตัวแทนจำหน่ายสีของบริษัทในประเทศ.....	9
1.7 โครงสร้างองค์กรบริษัท.....	11
1.8 Flow process ของสีโป๊ว.....	12
1.9 Flow process ของสีพ่นรถยนต์.....	13
1.10 Flow process ของสีเกาะเหล็ก.....	14
3.1 แผนภูมิแกนต์แสดงสาเหตุของปัญหา.....	61
3.2 ลักษณะและสภาพเครื่องปั่นสี.....	64
3.3 ลักษณะและสภาพเครื่องปั่นสีโป๊ว.....	64
3.4 ลักษณะและสภาพเครื่องบดสี.....	65
3.5 การจัดวางอุปกรณ์และวัตถุดิบระหว่างผลิต.....	67
3.6 การจัดวางอุปกรณ์และวัตถุดิบระหว่างผลิต.....	68
3.7 การจัดวางเครื่องจักรและวัตถุดิบระหว่างผลิต.....	68
4.1 การกำหนดเขตพื้นที่ 5 ส ตามผังโรงงานชั้นที่ 1.....	112
4.2 การกำหนดเขตพื้นที่ 5 ส ตามผังโรงงานชั้นที่ 2.....	113
5.1 การเปรียบเทียบการใช้เครื่องของเครื่องปั่นสี.....	120
5.2 การเปรียบเทียบอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องของเครื่องปั่นสี.....	120
5.3 การเปรียบเทียบการใช้เครื่องของเครื่องปั่นสีโป๊ว.....	121
5.4 การเปรียบเทียบอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องของเครื่องปั่นสีโป๊ว.....	121
5.5 การเปรียบเทียบการใช้เครื่องของเครื่องบดสี.....	122
5.6 การเปรียบเทียบอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องของเครื่องบดสี.....	122
ก.1 แผนผังสายการผลิต.....	132
ก.2 คู่มือการใช้งานเครื่องปั่นสีหรือเครื่องตีสี.....	133

รูปที่	หน้า
ก.3 เครื่องบดสีแนวนอน.....	142
ก.4 เครื่องบดสีแนวตั้ง.....	142



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

การเดินทางหรือการขนส่งมีส่วนสำคัญอย่างมากในการดำเนินกิจกรรมในสังคมปัจจุบัน หรืออาจจะพูดได้ว่าหากไม่มีการขนส่งเกิดขึ้นแล้วงานและธุรกิจต่างๆจะเกิดการหยุดชะงักและไม่สามารถดำเนินงานและธุรกิจต่อไปได้ แต่หากการขนส่งดำเนินไปด้วยความราบรื่นไม่ติดขัดการดำเนินงานและธุรกิจต่างๆก็就会有การขยายตัวและเจริญเติบโตมากยิ่งขึ้นตาม ซึ่งการขนส่งชนิดหนึ่งที่เป็นที่นิยมกันมากนั้นก็คือการขนส่งผ่านทางรถยนต์ ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งสินค้าหรือขนส่งคนภายในประเทศส่วนใหญ่แล้วมักจะใช้รถในการขนส่ง เนื่องจากข้อได้เปรียบในด้านของความสะดวก รวดเร็ว และสามารถเข้าถึงจุดหมายได้ง่ายกว่าใช้การขนส่งด้วยวิธีอื่น เช่น การขนส่งด้วยเรือ ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการใช้การขนส่งทางบกผ่านรถยนต์มากโดยเฉพาะในเมืองหลวงต่างๆของประเทศ จำนวนการซื้อขายรถยนต์จึงมียอดเพิ่มขึ้นทุกปี จากสถิติที่ผ่านมาจำนวนรถยนต์ในประเทศไทยมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่มากขึ้นทุกปีๆ ดังแสดงจากตารางที่ 1.1 ด้านล่าง

ตารางที่ 1.1 จำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่ ภายใต้พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522

หน่วย : คัน

ประเภทรถ	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล ไม่เกิน 7 คน	54,861	75,563	102,875	135,625	180,728	231,030	284,813
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล เกิน 7 คน	5,252	6,058	9,972	14,089	15,378	14,766	14,187
รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	83,599	106,622	133,270	122,182	167,310	231,828	289,489
รถจักรยานยนต์	533,848	497,422	682,929	849,907	1,186,957	1,643,179	1,943,590
รถอื่นๆ	10,158	8,304	9,791	9,946	13,352	13,317	16,597
รวม	687,718	693,969	938,837	1,131,749	1,563,725	2,134,120	2,548,676

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก

รวบรวมโดย : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

จากตารางด้านบนได้แสดงให้เห็นว่ามีการเพิ่มขึ้นของรถยนต์ที่จดทะเบียนใหม่โดยภาพรวมแล้วเพิ่มขึ้นจากปี 2544 ถึงปี 2547 เป็นจำนวนมากกว่าเท่าตัวนั้นคือเพิ่มมากขึ้นถึง 1,416,930 คัน จึงแทบจะเรียกได้ว่ารถยนต์นั้นเป็นปัจจัยที่ 5 และถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต บางคนก็ใช้รถยนต์เป็นเครื่องแสดงสถานะทางเศรษฐกิจ ทำให้รถยนต์กลายเป็นสินค้าที่เป็นที่มีความต้องการสูง ซึ่งเราจะเห็นได้จากการที่มีรถยนต์เพิ่มขึ้นบนถนนทุกวันๆ นอกจากนี้การที่รัฐบาลไทยมีการปรับอัตราภาษีรถยนต์ ซึ่งในรถยนต์ที่มีเครื่องยนต์ขนาดเล็กซึ่งเป็นสินค้าที่มีปริมาณการขายที่สูงมากอยู่แล้ว ได้รับการลดภาษีลงอีกเพื่อทำให้คนที่มียาได้น้อยก็สามารถเป็นเจ้าของรถยนต์ได้ เมื่อมีการปรับลดภาษีลงราคาของรถยนต์ก็ถูกลงด้วยคนที่ตัดสินใจซื้อรถก็เพิ่มมากขึ้นด้วย ทำให้มีรถยนต์ออกมาแล่นบนท้องถนนมากยิ่งขึ้น

ผลจากการที่ปริมาณรถยนต์ที่เพิ่มมากขึ้นนี้ทำให้สถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการขนส่งบนถนนเพิ่มมากขึ้นด้วยในแต่ละปี ดังแสดงในตารางที่ 1.2 ยิ่งปริมาณอุบัติเหตุมาก ปริมาณรถที่จะต้องส่งเข้าอู่เพื่อซ่อมก็จะมีมากตาม จึงส่งผลดีโดยตรงต่อกลุ่มธุรกิจที่ผลิตสีพ่นซ่อมรถยนต์และรถจักรยานยนต์ทำให้ปริมาณยอดขายสีพ่นซ่อมเพิ่มมากขึ้น และในอนาคตยังมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นต่อไป

ตารางที่ 1.2 สถิติอุบัติเหตุประเภทการขนส่งบนถนน

ประเภทการขนส่ง	อุบัติเหตุที่ได้รับรายงาน (ครั้ง)					
	2542	2543	2544	2545	2546	2547
ถนน	67,786	73,737	77,616	91,623	107,565	124,530

ที่มา : สำนักงานตำรวจแห่งชาติ การรถไฟแห่งประเทศไทย กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี และกรมการขนส่งทางอากาศ
รวบรวมโดย : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

การผลิตสีพ่นซ่อมรถยนต์ให้รองรับกับปริมาณตลาดสีพ่นซ่อมรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นจึงเป็นสิ่งที่ไม่หลีกเลี่ยงไม่ได้สำหรับบริษัทที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมผลิตสีพ่นซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันสีพ่นซ่อมรถยนต์ส่วนใหญ่จะนำเข้ามาจากต่างประเทศโดยบริษัทที่ครองตลาดสีพ่นซ่อมรถยนต์ในประเทศไทยอันดับที่ 1 ถึง 3 เป็นบริษัทต่างชาติทั้งสิ้น

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงเลือกศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของบริษัทสีพ่นซ่อมรถยนต์ที่อยู่ในอันดับที่ 4 ของตลาดสีพ่นซ่อมรถยนต์ในประเทศไทย ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาแห่งนี้มีคนไทยเป็นเจ้าของ 100 % โดยคาดหวังว่าจะมีส่วนช่วยพัฒนาการผลิตสีพ่นซ่อมรถยนต์จากบริษัทกรณีศึกษาให้มีคุณภาพและสามารถแข่งขันได้กับบริษัทต่างชาติ

1.1 ภูมิหลัง

บริษัทกรณิศศึกษาเป็นบริษัทที่ทำการผลิตสีฟันซ่อมรถยนต์ซึ่ง เป็นบริษัทที่เปิดมากกว่า 20 ปีแล้ว โดยที่กิจกรรมหลักของบริษัทนี้คือ การผลิตสีฟันซ่อมรถยนต์ (โดยการนำวัสดุดิบต่างๆมา ผสมกันตามสูตรที่กำหนดของบริษัทฯ) ขายให้กับผู้แทนจำหน่ายต่างๆและยังรับจ้างผลิตสีฟันซ่อมรถยนต์ให้กับบริษัทสียี่ห้ออื่นๆที่มาจากต่างจังหวัดด้วย และต่อมาภายหลังได้ทำการก่อตั้งบริษัทแห่งใหม่ขึ้นโดยใช้ชื่อใหม่เมื่อต้นปี 2001 เพื่อสร้างภาพลักษณ์และความเชื่อมั่นจากลูกค้าเพื่อชิงส่วนแบ่งการตลาดของอุตสาหกรรมสีฟันซ่อมรถยนต์ โดยบริษัทแห่งใหม่นี้มาจากการรวมตัวของกลุ่มพนักงานประจำที่มีประสบการณ์ในวงการสีฟันซ่อมรถยนต์และสีน้ำทาอาคาร ซึ่งบริษัทแห่งใหม่นี้ ก่อตั้งขึ้นด้วยพันธกิจที่ชัดเจนนั่นคือเข้ามาช่วยเหลือบริษัทกรณิศศึกษาในด้านการตลาดและการเพิ่มยอดขายให้กับบริษัทกรณิศศึกษา โดยทั้ง 2 บริษัทนี้จะอยู่ในเครือเดียวกัน มีเจ้าของคนเดียวกัน ทำงานร่วมกัน และมีความต้องการที่จะสร้างตลาดและผลิตภัณฑ์สีที่มีคุณภาพสูงเทียบเท่าของต่างประเทศ ในราคาที่สามารถแข่งขันได้ ทั้งในและต่างประเทศโดยจะครอบคลุมทั้งระบบครบวงจร ในทุกระดับตลาด ตั้งแต่สีชั้นล่าง สีทับหน้า และสีเคลียร์ทับหน้า โดยบริษัทกรณิศจะต้องผลิตสีตามปริมาณการสั่งซื้อที่เข้ามาจากบริษัทแห่งใหม่ซึ่งทำหน้าที่เป็นเหมือนลูกค้าของบริษัทกรณิศศึกษา ส่วนลูกค้าของบริษัทแห่งใหม่นี้จะเป็นผู้แทนจัดจำหน่าย จากทั่วประเทศ

1.1.1 สถานที่ตั้งของบริษัท

อาคารสำนักงานของบริษัทแห่งใหม่ที่ทำการตลาดให้บริษัทกรณิศศึกษา ตั้งอยู่ที่ 999 หมู่ 9 ถนนราษฎร์พัฒนา แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10240 และ โรงงานผลิตสีของบริษัทกรณิศศึกษา ตั้งอยู่ที่ ก.15 หมู่ 14 นิคมอุตสาหกรรมบางชัน แขวง มีนบุรี เขตมีนบุรี 10510

1.1.2 ทรัพยากรหลักๆของบริษัท

ปัจจุบันบริษัททั้ง 2 จะมีพนักงานรวมกันอยู่ทั้งหมด 160 คนซึ่งตัวเลขนี้จะรวมทั้งคณะผู้บริหารด้วย โดยแบ่งออกเป็นพนักงานของบริษัทกรณิศศึกษา 140 คน และบริษัทแห่งใหม่ 20 คน พนักงานส่วนใหญ่ในบริษัทแห่งใหม่จะเป็นทีม Marketing ที่คอยเก็บข้อมูลและวิเคราะห์การตลาดอยู่เสมอ ส่วนพนักงานในบริษัทกรณิศศึกษาจะอยู่แผนก Production ในการผลิตสีซ่อมฟันรถยนต์ มีรถบรรทุกอยู่ 2 คันและมีเครื่องจักรทั้งหมด 28 เครื่อง โดยแบ่งออกเป็นเครื่องปั้น (D) เครื่องบด (M) และเครื่องปั้นสีโป้ว (DP) ดังแสดงในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 เครื่องจักรที่ใช้ผลิตสี (D = เครื่องปั่นสี DP = เครื่องปั่นสีโป้ว และ M = เครื่องบดสี)

เลขที่	รายการเครื่องจักร	แผนก	กำลังแรงม้า	การใช้งาน
1	D 1	PD1	50	ปั่นสีทุกประเภท
2	D 2	PD1	50	ปั่นสีทุกประเภท
3	D 3	PD1	25	ปั่นสีทุกประเภท
4	D 4	PD4	25	ชาร์ดและกันนอนละลาย
5	D 5	PD1	25	ผสมสีเกาะเหล็ก, รองพื้น, หัวสี, ฟันพื้น
6	D 6	PD5	50	สีน้ำทุกเฉด
7	D 7	PD2	25	สีฟันรถยนต์ทุกเฉด
8	D 8	PD2	25	สีฟันรถยนต์ทุกเฉด
9	D 9	PD1	50	แล็คเกอร์ทุกประเภท
10	D 10	PD1	50	แล็คเกอร์ทุกประเภทและการครบสูตร
11	DP 1	PD3	25	สีโป้ว
12	DP 2	PD3	25	สีโป้ว
13	DP 3	PD3	25	สีโป้ว
14	DP 4	PD3	25	สีโป้ว
15	DP 5	PD3	25	สีโป้ว
16	DP 6	PD3	25	สีโป้ว
17	DP 7	PD3	25	สีโป้ว
18	M 1	PD1	25	บดทุกเฉดสี
19	M 2	PD1	10	บดทุกเฉดสี
20	M 3	PD1	25	บดทุกเฉดสี
21	M 4	PD1	25	บดทุกเฉดสี
22	M 5	PD1	50	บดทุกเฉดสี
23	M 6	PD2	25	บดเฉดสีเขียว, สีม่วง
24	M 7	PD2	25	บดเฉดสีขาว
25	M 8	PD2	25	บดเฉดสีเหลือง, สีแดง
26	M 9	PD2	50	บดเฉดสีดำ, น้ำเงิน, สีเขียว
27	M 12	PD1	50	บดทุกเฉดสี
28	M 13	PD1	50	บดทุกเฉดสี
	รวม	28		

1.1.3 ผลิตรภัณฑ์และบริการของบริษัท

- ผลิตรภัณฑ์

ในปัจจุบันแห่งใหม่จะมีผลิตรภัณฑ์ที่จัดจำหน่ายเป็นสีพ่นซ่อมสำหรับรถยนต์และรถมอเตอร์ไซด์ซึ่งเป็นผลิตรภัณฑ์ที่มาจากสายการผลิตของบริษัทกรณีสึกษาโดยจะให้ทั้งคุณภาพและประสิทธิภาพสูงภายใต้ยี่ห้อทั้งหมด 4 ยี่ห้อโดยผลิตรภัณฑ์จะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทประกอบด้วย

1. สีชั้นล่าง (Under Coat)
 - 1.1 สีโป้วพลาสติก (Plastic Filler)
 - 1.2 สีโป้วเก็บเรียบ (Poly Putty)
 - 1.3 สีรองพื้นแห้งเร็ว (Lacquer Primer)
 - 1.4 สีรองพื้นอคริลิก (Acrylic Primer)
 - 1.5 สีรองพื้น 2 k (2 K Primer)
2. สีทับหน้า (Top Coat)
 - 2.2 สีทับหน้าระบบแห้งเร็ว (Lacquer Paint)
 - 2.3 สีทับหน้าระบบแห้งช้า (1K & 2K Paint)
3. สีเคลียร์ (Clear Coat)
 - 3.2 สีเคลียร์หน้าระบบแห้งเร็ว (Lacquer Clear)
 - 3.3 สีทับหน้าระบบแห้งช้า (2K Clear)
 - 3.3.1 ระบบ 2 : 1
 - 3.3.2 ระบบ 4 : 1



รูปที่ 1.1 ตัวอย่างผลิตรภัณฑ์สีโป้วของบริษัท



รูปที่ 1.2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์รองพื้นอคริลิกของบริษัท



รูปที่ 1.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สีทับหน้าของบริษัท

ในปัจจุบันถือว่าบริษัททั้ง 2 เป็นบริษัทที่มีคนไทยเป็นเจ้าของ 100 % รายเดียวที่สามารถผลิตสีซ่อมรถยนต์ได้ และในขณะนี้ทางบริษัทได้จับมือเป็นพันธมิตรกับบริษัท วอลสพาร์ (Valspar) ซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตสีรถยนต์อันดับ 6 ของโลก ทั้งนี้เพื่อที่จะทำการเจาะตลาดสีซ่อมรถยนต์ได้ในทุกระดับตลาด อีกทั้งยังเป็นการยกระดับภาพลักษณ์ของบริษัทโดยใช้ความแข็งแกร่งของผลิตภัณฑ์ของทางบริษัทวอลสพาร์ ทั้งนี้ทางบริษัทวอลสพาร์ได้แต่งตั้งให้บริษัทแห่งใหม่เป็นผู้จัดจำหน่าย และทำตลาดผลิตภัณฑ์สีของวอลสพาร์แต่เพียงผู้เดียวในประเทศไทย ซึ่งสีของวอลสพาร์นั้นจะเป็นสีเกรดสูงและมีราคาแพงและจะเน้นลูกค้าที่มีเงิน โดยรายได้ส่วนใหญ่ของบริษัทแห่งใหม่จะมาจากผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษาที่อยู่ในเครือเดียวกันเองคิดเป็น 80 % ของรายได้ทั้งหมดและผลิตภัณฑ์ของวอลสพาร์ 20%

- การบริการ

ในปัจจุบันบริษัทแห่งใหม่ได้จัดศูนย์ให้บริการลูกค้าอย่างครบวงจร โดยบริการหลักที่บริษัทนำเสนอให้กับลูกค้าได้แก่

1. ให้คำปรึกษาและแนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์สีกับลูกค้า (Dealer) ทั่วประเทศ
2. มีศูนย์ฝึกอบรมให้ที่ทันสมัยกับลูกค้าในการใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ
3. แนะนำการทำการตลาดและช่วยเหลือการตลาดให้กับลูกค้า (Dealer) ในภูมิภาคหรือพื้นที่นั้นๆ



รูปที่ 1.4 ศูนย์ฝึกอบรมและการให้บริการของบริษัท

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.5 ตัวอย่างลูกค้า (Dealer) ของบริษัท

1.1.4 การครอบคลุมตลาดของบริษัท

ทางบริษัทได้มีตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์สีอยู่ทั้งหมด 129 แห่งทั่วประเทศไทย (ข้อมูลวันที่ 13 พ.ค. 2004) โดยทางบริษัทจะแบ่งตัวแทนจำหน่ายออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. ตัวแทนจำหน่ายหลัก มีจำนวน 29 แห่ง
2. ตัวแทนจำหน่ายขนาดใหญ่ มีจำนวน 53 แห่ง
3. ตัวแทนจำหน่ายทั่วไป มีจำนวน 55 แห่ง

ซึ่งตัวแทนจำหน่ายทั้ง 129 แห่งจะสามารถครอบคลุมการขายได้ทั้งหมด 73 จังหวัดทั่วประเทศไทยดังแสดงในรูปที่ 1.6



รูปที่ 1.6 ตัวแทนจำหน่ายของบริษัทในประเทศ

บริษัทยังได้ทำการส่งออกผลิตภัณฑ์ไปยังต่างประเทศอยู่ที่ประมาณ 30 % ของยอดขาย และจะทำการผลักดันให้เพิ่มขึ้นเป็น 50 % ในอนาคต (เพิ่มการส่งออกมากขึ้นโดยที่ยอดขายในไทย ก็เพิ่มขึ้นไปพร้อมๆกันด้วย) โดยประเทศแถบเอเชียที่บริษัทฯทำการส่งออกได้แก่พม่า มาเลเซีย สิงคโปร์และคูไบ แต่สำหรับ คูไบ นั้นจะเป็นแบรนด์ของ คูไบเอง (คูไบจ้างบริษัทฯผลิต)

บริษัทแห่งใหม่ได้วางแผนไว้ว่าจะทำการส่งออกไปประเทศ Australia มากขึ้นเนื่องจากในปัจจุบันประเทศ Australia ได้เปิดเขตการค้าเสรีมากขึ้น (FTA) โดยสามารถให้คนต่างชาติเข้าไปถือหุ้นได้ 100 % ในธุรกิจอุตสาหกรรม อีกทั้งบริษัทมีพันธมิตรที่เข้มแข็งอย่าง วาลสปาร์ ซึ่งกินส่วนแบ่งการตลาดเป็นอันดับหนึ่งอยู่ที่นั่น แต่ทางวาลสปาร์เองยังไม่สามารถจับตลาดได้ทั้งหมดคือตลาดในระดับกลาง และล่าง ทางวาลสปาร์จึงได้สนับสนุน บริษัทคัลเลอร์ เทรนด์ อย่างเต็มที่ในการทำตลาดที่นั่น

1.1.5 วัฒนธรรมองค์กรคร่าวๆของบริษัท

บริษัทแห่งใหม่เพิ่งเปิดใหม่ได้ไม่นาน โดยเริ่มต้นใหม่หมดมีพนักงานน้อยทำให้มีความเป็นระบบระเบียบ ออกแนวสมัยใหม่ มีโครงสร้างการทำงานที่ชัดเจน ซึ่งบริษัทแห่งใหม่เองทำการผลักดันให้เกิดการแข่งขันกันระหว่าง Sale ในการเพิ่มยอดขายโดยจัดให้มีการให้รางวัล แต่บริษัทกรณีศึกษา นั้นเปิดมาได้มานานแล้วซึ่งจะออกไปในทาง Family business โดยพนักงานส่วนใหญ่จะเป็นคนเก่าๆที่ไม่ค่อยชอบการเปลี่ยนแปลง การจะปรับเปลี่ยนอะไรทำได้ค่อนข้างยาก

1.1.6 โครงสร้างองค์กร

รูปที่ 1.7 แสดงโครงสร้างขององค์กรของบริษัทแห่งใหม่และบริษัทกรณีศึกษาร่วมกัน โดยมีลำดับชั้นในการบังคับบัญชาเป็นไปตามลำดับดังนี้

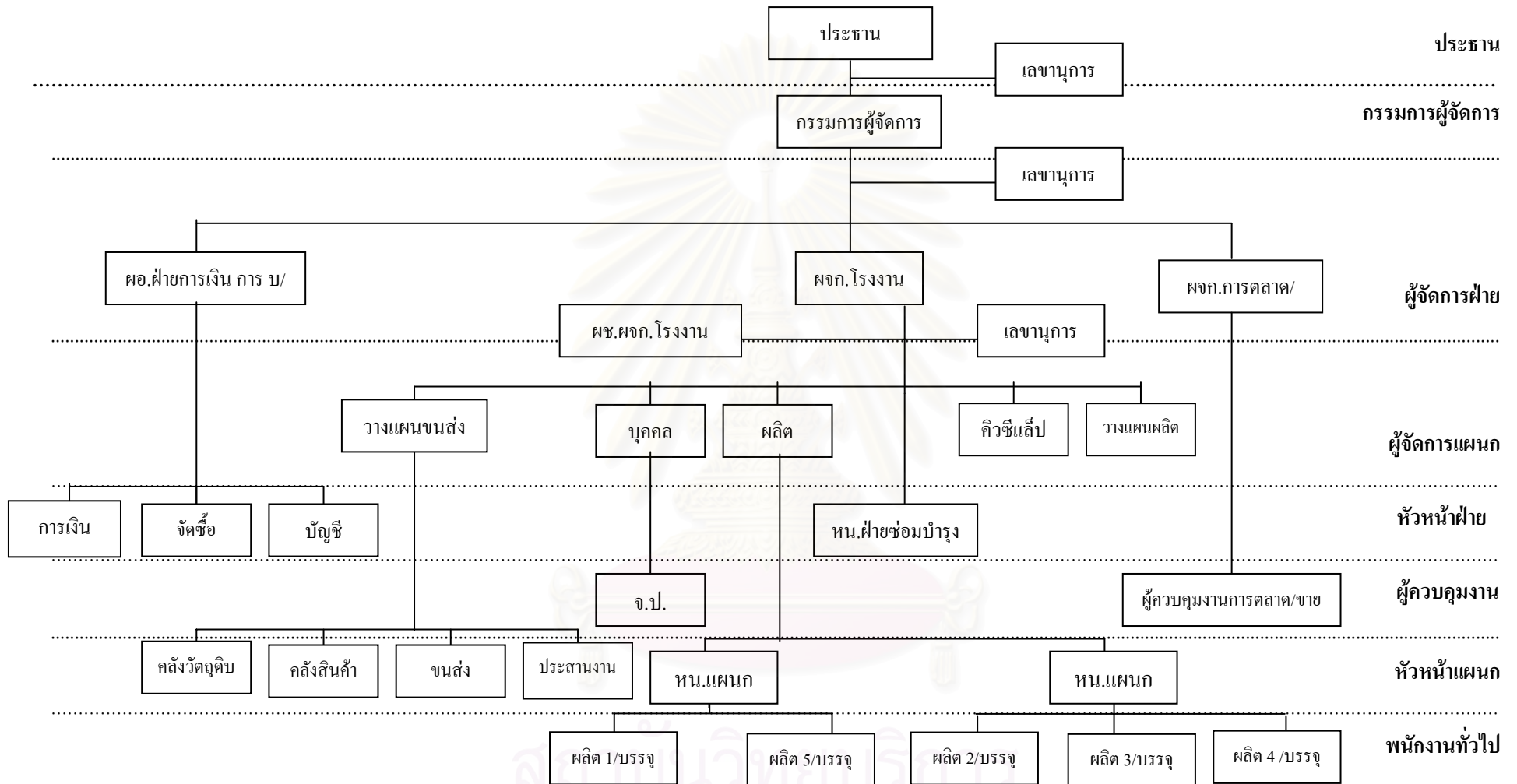
1. ประธาน ทำหน้าที่ควบคุมดูแลบริษัททั้ง 2
2. กรรมการผู้จัดการมีอยู่ 2 ตำแหน่ง ทำหน้าที่บริหารงานให้เป็นไปตามแผนการและทิศทางของแต่ละบริษัท
3. ผู้จัดการฝ่าย ทำหน้าที่ควบคุมดูแลและจัดการงานในฝ่ายของตน
4. ผู้จัดการแผนก ทำหน้าที่ควบคุมดูแลและจัดการงานในแผนกของตน
5. หัวหน้าฝ่าย ทำหน้าที่ควบคุมดูแลและจัดการในฝ่ายของตน
6. ผู้ควบคุมงาน ทำหน้าที่ควบคุมงานในแผนกของตน
7. หัวหน้าแผนก ทำหน้าที่ดูแลงานในแผนกของตน
8. หัวหน้าหน่วย ทำหน้าที่ดูแลหน่วยงานผลิตของตน

โดยงานหลักๆจะแบ่งออกเป็น 3 ฝ่ายดังนี้

ฝ่ายการผลิต มีหน้าที่ทำการผลิตตามปริมาณการสั่งซื้อที่เข้ามาโดยมีผู้จัดการโรงงานเป็นคนคอยควบคุมดูแลและบริหารจัดการให้สามารถผลิตได้ตามเป้าหมายที่วางแผนเอาไว้

ฝ่ายการเงิน มีหน้าที่ดูแลการเงินทุกอย่าง การจัดซื้อและงานบัญชีโดยมีผู้อำนวยการฝ่ายการเงินและบัญชีควบคุมดูแล

ฝ่ายการตลาด มีหน้าที่ทำการตลาดวิเคราะห์และเก็บข้อมูลการตลาด ดูแลและควบคุม Sales ทุกคนให้สามารถเพิ่มยอดปริมาณการสั่งซื้อให้เป็นไปตามแผนที่วางแผนเอาไว้

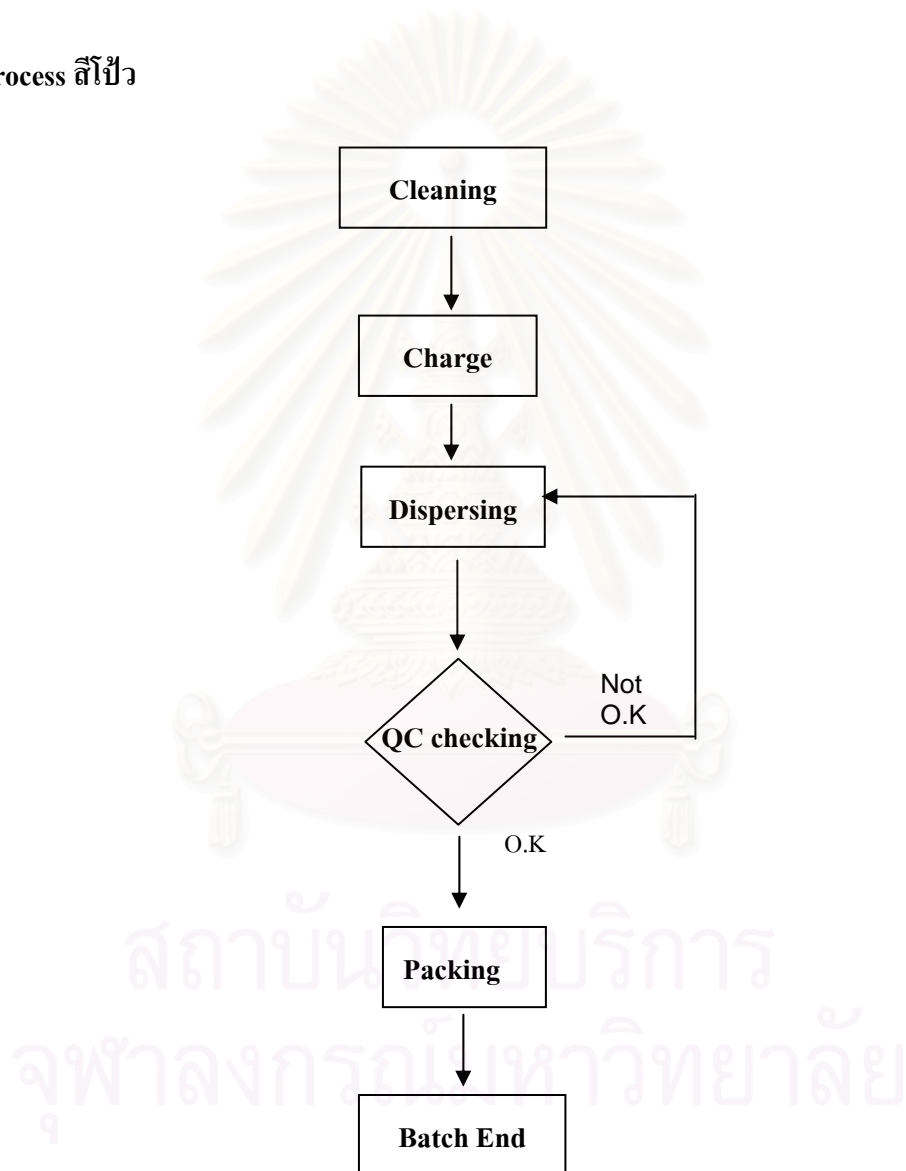


รูปที่ 1.7 โครงสร้างองค์กรบริษัท

1.1.7 กระบวนการผลิต

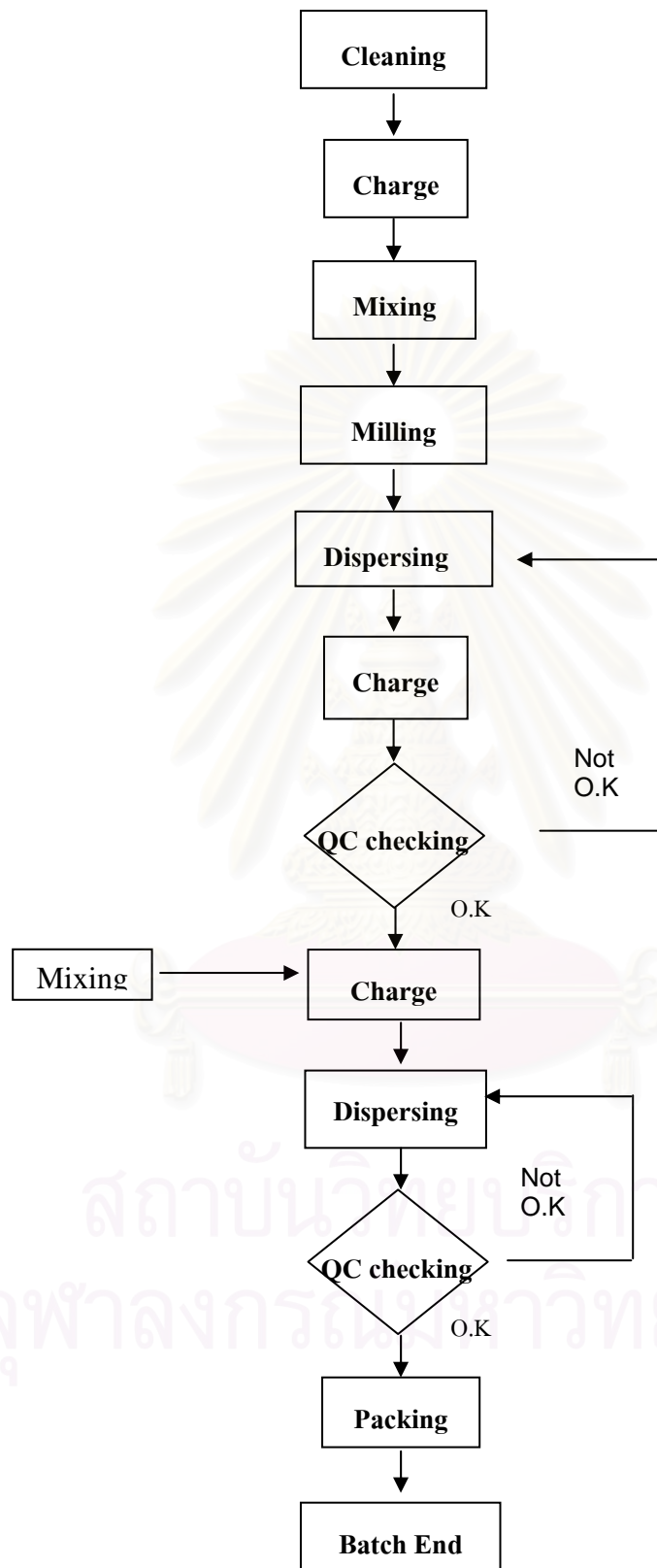
การผลิตสีของบริษัทกรณีศึกษาจะใช้เครื่องจักรประเภทเครื่องปั่นสี เครื่องบดสี และเครื่องปั่นสีโป๊วเป็นหลักจะมีการผลิตเป็นแบบ Job shop ชิ้นงานจะออกมาเป็น Batch ซึ่งการเคลื่อนย้ายชิ้นงานไปแต่ละ Station นั้นทำได้โดยการใช้รถโฟกลิฟต์ยกไป โดยขั้นตอนการผลิตแบ่งออกเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆดังนี้

Flow Process สีโป๊ว



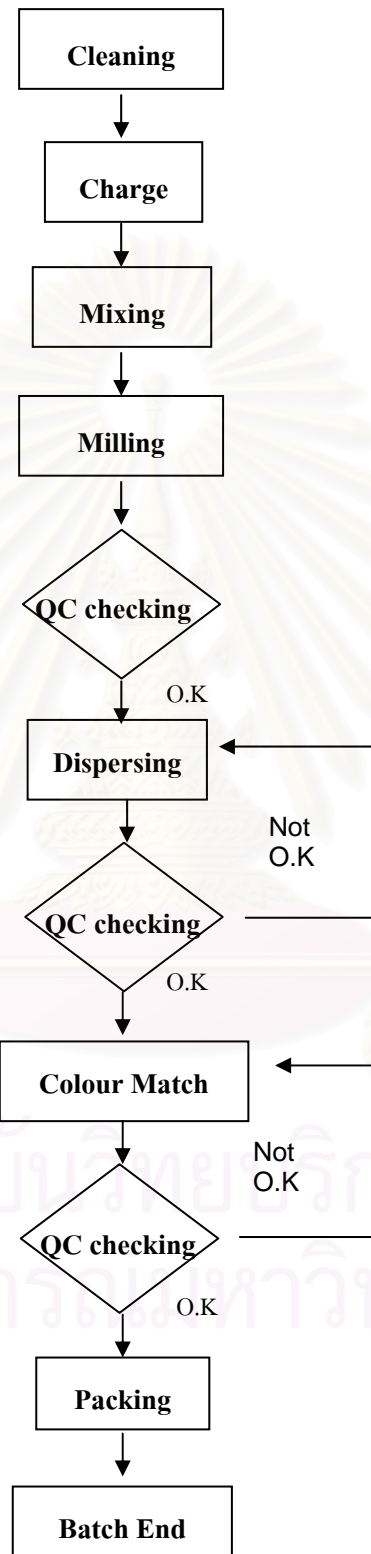
รูปที่ 1.8 Flow process ของสีโป๊ว

Flow Process สี่พ่นรยนต์



รูปที่ 1.9 Flow process ของสี่พ่นรยนต์

Flow Process สีเกาะเหล็ก



รูปที่ 1.10 Flow process ของสีเกาะเหล็ก

จากรูปที่ 1.7 จนถึง 1.9 แสดงถึง Flow process ของสีโป้ว สีฟันรถยนต์ และสีเกาะเหล็กซึ่งกระบวนการผลิตทั้งหมดสามารถสรุปออกเป็นงานหลักๆ ได้ดังนี้

1. การทำความสะอาด (Cleaning) เป็นการล้างถังสีด้วยทินเนอร์ซึ่งโดยปกติแล้วจะใช้เวลาในประมาณ 1 ชั่วโมง
2. การเตรียมเครื่องปั่น (Charge) เป็นการเตรียมเครื่องปั่นให้พร้อมทำงานปกติจะใช้เวลาประมาณ 30 นาที
3. การปั่น (Dispersing) ทำการปั่นสีให้เข้ากันโดยปกติใช้เวลาในขั้นตอนนี้ประมาณ 1 ชั่วโมง
4. การผสม (Mixing) ทำการผสมส่วนผสมให้ได้ตามสูตรที่ตั้งเอาไว้ปกติใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง
5. การบด (Milling) เป็นการบดเม็ดสีให้ได้มีความละเอียดปกติใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมง
6. การเช็ค (Qc check) ทำการเช็คสีที่ผลิตว่าได้ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ปกติใช้เวลาประมาณ 30 นาที
7. การดูเฉดสี (Colour match) ทำการดูเฉดสีว่าตรงกันกับที่สั่งผลิตหรือไม่ซึ่งจะใช้ตาดูปกติใช้เวลาประมาณ 30 นาที
8. การบรรจุ (Packaging) ทำการบรรจุสีลงกระป๋องปกติใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง

กล่าวโดยสรุป คือ สีโป้วจะใช้เวลาผลิตต่อ Batch 4 ชั่วโมง 30 นาที สีฟันรถยนต์จะใช้เวลาผลิตต่อ Batch 33 ชั่วโมง และสีเกาะเหล็กจะใช้เวลาผลิตต่อ Batch 30 ชั่วโมง 30 นาที

1.1.8 เป้าหมายระยะสั้นของบริษัทการศึกษา

บริษัทตั้งใจที่จะเพิ่มยอดขายของตนเองให้ได้มากกว่าเดิมเป็นเท่าตัวต่อปีกล่าวคือในปีต่อไปจะต้องมียอดขายเพิ่มขึ้นมากกว่าปีที่แล้วเป็น 2 เท่าและสามารถกินส่วนแบ่งตลาดในอุตสาหกรรมสีฟันซอมรยนต์เป็นอันดับที่ 1 ภายใน 3 ปี

1.2 ความเป็นมาของปัญหา

เนื่องจากบริษัทศึกษามีการเพิ่มยอดขายมากขึ้นทุกปี และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ แต่ในส่วนของสายการผลิตนั้นยังมีประสิทธิภาพการผลิตไม่เพียงพอกับยอดขายที่กำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว บริษัทการศึกษาจะต้องเสียโอกาสในการขายหากทำการส่งของให้ลูกค้าไม่ทัน หรือจำเป็นต้องปฏิเสธการสั่งซื้อที่เข้ามาเกินกำลังการผลิต ปัญหาโดยหลักที่ประสิทธิภาพการผลิตของบริษัทศึกษาค่าเกิดจากมีอัตราการใช้เครื่องจักรต่ำและเครื่องจักรเสียบ่อย ทำให้ยากต่อการจัดแผนการผลิตในการให้งานกับเครื่องจักรที่มีความน่าเชื่อถือต่ำ จากตารางที่ 1.4 แสดงแผนการเปิดเครื่องและเวลาเปิดเครื่องจริง และตารางที่ 1.5 แสดงเวลาเครื่องเสียบหรือขัดข้องโดยคิดจากเครื่องจักรรวมทั้งหมด 28 เครื่อง

ตารางที่ 1.4 เวลาเปิดเครื่องจริงระหว่างเดือน ธ.ค. 2548 - ก.พ. 2549

เดือน	แผนการเปิดเครื่อง (ชม.)	เวลาเปิดเครื่องทำงาน(ชม.)
ธันวาคม	5,152	3,153
มกราคม	5,600	3,386
กุมภาพันธ์	5,752	3,765
รวม	16,504	10,304
เฉลี่ย	5,501	3,435
% เทียบกับแผนการเปิดเครื่อง	62.44 %	

จากตารางที่ 1.4 แผนการเปิดเครื่องเฉลี่ยเท่ากับ 5,501 ชั่วโมงต่อเดือน แต่มีการเปิดเครื่องใช้งานจริงเฉลี่ยอยู่ที่ 3,435 ชั่วโมงต่อเดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 62.44 % ของแผนการเปิดเครื่อง จากปัญหาอัตราการใช้เครื่องต่ำนี้เองหากมีการทำการปรับปรุงให้สามารถใช้งาน

เครื่องจักรให้ได้ตามแผนการเปิดเครื่องสูงขึ้น ก็จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้กับบริษัทกรณีศึกษาได้

ตารางที่ 1.5 เวลาเครื่องเสียหรือขัดข้องระหว่างเดือน ธ.ค. 2548 - ก.พ. 2549

เดือน	แผนการเปิดเครื่อง (ชม.)	เวลาเครื่องเสียหรือขัดข้อง (ชม.)
ธันวาคม	5,152	1,160
มกราคม	5,600	1,178
กุมภาพันธ์	5,752	1,140
รวม	16,504	3,478
เฉลี่ย	5,501	1,159
% เทียบกับแผนการเปิดเครื่อง	21.07 %	

จากตารางที่ 1.5 แผนการเปิดเครื่องเฉลี่ยเท่ากับ 5,501 ชั่วโมงต่อเดือน แต่เวลาที่เครื่องเสียหรือขัดข้องเฉลี่ยอยู่ที่ 1,159 ชั่วโมงต่อเดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 21.07 % ของแผนการเปิดเครื่อง ซึ่งนับว่าบริษัทกรณีศึกษามีอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องอยู่ในเกณฑ์ที่สูงมาก หากเมื่อพิจารณากับตารางที่ 1.4 แล้วจะพบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้อัตราการใช้งานเครื่องจักรมีค่าต่ำเกิดจากเครื่องจักรเสียบ่อย

จากที่ได้กล่าวมาเราพบว่าบริษัทกรณีศึกษาได้รับผลกระทบจากความสูญเสียที่เกิดจากอัตราการใช้เครื่องต่ำ อันเนื่องจากเครื่องเสียบ่อยและยังต้องเสียค่าซ่อมแซมเครื่องจักรอีกเป็นจำนวนมากดังนั้นปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนทั้งในระยะสั้นและระยะยาว แนวทางและวิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจะต้องทำอย่างเป็นระบบต่อเนื่อง ถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม และตอบสนองต่อทิศทางและแผนการตลาดของบริษัทกรณีศึกษาที่มีการเพิ่มยอดขายซื้อตลอดทุกปี

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรในการผลิตด้วยวิธีการบำรุงรักษาแบบทวิผล โดยจัดทำแผนการบำรุงรักษาทั้งองค์กร

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการศึกษาในการเพิ่มเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักรด้วยวิธีการบำรุงรักษาแบบทวีผลมีดังนี้

1. การศึกษามุ่งเน้นที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรเทียบกับแผนการผลิตที่มีสาเหตุอันเนื่องมาจากขาดแผนการบำรุงรักษาเครื่องเท่านั้น
2. จัดทำแผนการบำรุงรักษาสำหรับเครื่องจักรทั้ง 28 เครื่องของบริษัทกรณีศึกษาเท่านั้น
3. การจัดทำแผนการบำรุงรักษาจะนำเทคนิคด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ เช่น การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็นหัวข้อตามลำดับดังนี้

1. ศึกษากระบวนการทำงานและเก็บข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในการแผนการบำรุงรักษาเดิมของบริษัทกรณีศึกษา
2. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย
3. ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาต่างๆที่มีผลทำให้เกิดการใช้ประสิทธิภาพเครื่องต่ำ
4. ศึกษาแนวทางต่างๆที่จะใช้แก้ปัญหาการใช้ประสิทธิภาพเครื่องจักรต่ำ โดยประยุกต์เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม
5. เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา
6. นำข้อมูลต่างๆมาใช้ในการจัดทำแผนการบำรุงรักษา
7. ทดสอบ และวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการบำรุงรักษาที่จัดทำขึ้น
8. สรุปผลการวิจัยและจัดทำคู่มือการดูแลรักษาเครื่องจักร
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยมีดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเครื่องจักรให้สอดคล้องกับแผนการผลิต

- 2.ช่วยให้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรมีความเหมาะสมกับฝ่ายผลิตและส่งสินค้าได้ทันกำหนด
- 3.ทำให้แผนการบำรุงรักษามีมาตรฐานและรูปแบบที่ชัดเจน
- 4.มีคู่มือการใช้งานในการบำรุงรักษาเครื่องจักร
- 5..สร้างความจิตสำนึกที่ดีในการปฏิบัติในการบำรุงรักษาเครื่องจักรของพนักงาน
- 6.เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาให้กับโรงงานที่มีปัญหาในลักษณะเดียวกันภายใต้ข้อจำกัดที่ใกล้เคียงกัน

1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.แผนการบำรุงรักษาในระยะสั้น (แผนเร่งด่วนที่ต้องทำให้เกิดขึ้นภายใน 1 ปี) และระยะยาว (แผนที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของบริษัทกรณีศึกษา)
- 2.คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรของบริษัทกรณีศึกษา

1.8 สรุปการดำเนินงานวิจัย

บทที่ 1 บทนำ

- ภูมิหลังของบริษัท
- ความเป็นมาของปัญหา
- วัตถุประสงค์ของงานวิจัย
- ขอบเขตของงานวิจัย
- ขั้นตอนงานวิจัย
- ประโยชน์ของงานวิจัย

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- งานวิจัยที่ผ่านมามีเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยวิธีการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและการบำรุงรักษาแบบทวิผล
- เนื้อหาและหลักการเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- บทความและความรู้ที่เกี่ยวกับงานวิจัย เช่น 5 ส

บทที่ 3 สาเหตุของปัญหา

- สรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานที่ส่งผลกระทบต่อการผลิต

- สรุปสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีแก้ไขโดยเทคนิคทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมอย่างย่อ

บทที่ 4 แนวทางการแก้ไขปัญหา

- แนวทางการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง
- แผนการบำรุงรักษาแบบ 5 ปี รายปี และรายเดือน
- เอกสารและการควบคุมแผนการบำรุงรักษา
- การแก้ปัญหาด้วยการฝึกอบรมพนักงาน
- การแก้ปัญหาด้วยวิธี 5 ส

บทที่ 5 ผลการปรับปรุง

- แสดงข้อมูลก่อนการปรับปรุง
- แสดงข้อมูลหลังการปรับปรุง
- เปรียบเทียบผลที่ได้

บทที่ 6 สรุปผลการปรับปรุง

- นำข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงมาสรุป
- นำข้อมูลไปวิเคราะห์และสรุปผล
- ข้อจำกัดที่พบในงานวิจัย
- ข้อเสนอแนะ

บทที่ 2

งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้สำรวจงานวิจัยที่มีการประยุกต์ใช้วิธีทางวิศวกรรมอุตสาหการในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยเฉพาะงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา การวางแผนการบำรุงรักษาและการนำหลักการของการบำรุงรักษาแบบทวีผลโดยสรุปได้ดังนี้

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกชัย ตั้งบุญธินา (2534) ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตรองเท้าด้วยวิธีการบำรุงรักษา ซึ่งโรงงานกรณีศึกษานั้นขาดแผนการบำรุงรักษาที่ดีเนื่องจากจะทำการซ่อมเครื่องจักรก็ต่อเมื่อเกิดการเสียหายหรือ Breakdown เท่านั้นและทำด้วยประสบการณ์ไม่มีมาตรฐานการซ่อมบำรุงกล่าวอีกในหนึ่งก็คือไม่มีแผนแม่บทและการจัดการข้อมูล การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาในโรงงานกรณีศึกษา โดยจัดตั้งแผนกซ่อมบำรุงภายในโครงสร้างองค์กร สร้างระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการจัดการข้อมูลบำรุงรักษาขึ้นเพื่อที่จะเพิ่มความพร้อมใช้ของเครื่องจักรภายใต้เงื่อนไขต้นทุนการผลิต ผลที่ได้คือมีการพร้อมใช้ของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น 10.9% และ 6.8% ใน shoe sole sheet production line และ group of splitting machines ตามลำดับและต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงลดลง 3% และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่อหน่วยลดลง 1.2 บาทต่อBatch

ฐิตินันท์ ชัยพัฒนาการ (2536) ออกแบบระบบการวางแผนงานบำรุงรักษาสำหรับโรงงานผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก เพื่อลดระยะเวลาการชำรุดใช้งานไม่ได้ของเครื่องจักร ซึ่งเป็นปัญหาหลักที่ทำให้การผลิตไม่ทันเวลา จากการศึกษาระบบการซ่อมบำรุงของโรงงาน พบว่ายังขาดการวางแผนที่ดี การซ่อมแซมจะกระทำต่อเมื่อมีการชำรุดเสียหายของเครื่องจักร การประสานงานในการซ่อมบำรุงขาดประสิทธิภาพ การทำงานอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ แต่เพียงประการเดียว ทำให้ไม่มีการติดตามผลการปฏิบัติงานและการเก็บประวัติการซ่อมบำรุง และไม่มีการจัดเตรียมอะไหล่สำรอง การศึกษานี้ได้เสนอการออกแบบการวางแผนงานบำรุงรักษาโดยการจัดโครงสร้างองค์กรการซ่อมบำรุง การจัดแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบของพนักงานซ่อมบำรุง และพนักงานฝ่ายผลิต จัดการวางแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การจัดวางระบบเอกสารงานบำรุงรักษา และการจัดรายการอะไหล่สำรองที่ควรมี จากการศึกษาและประเมินผลโดยเปรียบเทียบผลจากระบบการซ่อมบำรุงเดิม กับระบบการซ่อมบำรุงที่ได้ปรับปรุงแล้วพบว่า

เครื่องทำตอนกระดาษลูกฟูก และเครื่องพิมพ์เซาะร่องมีระยะเวลาการชำรุดใช้งานไม่ได้ ลดลงเฉลี่ยเดือนละ 347 และ 540 นาที ตามลำดับ อัตราการขัดข้องของเครื่องทั้งสองลดลงเฉลี่ยร้อยละ 2.5% และ 2.3% ตามลำดับ นอกจากนี้อัตราโอกาสของการขัดข้องของทั้งสองเครื่องลดลงเฉลี่ย 0.10 และ 0.34 ครั้ง/8 ชั่วโมง ตามลำดับ

เพชรชรินทร์ พรนภดล (2541) ศึกษาการวางแผนกลยุทธ์ในโรงงานกรณีศึกษาที่อยู่ในอุตสาหกรรมผลิตกระป๋องสำหรับบรรจุอาหาร ซึ่งโรงงานกรณีศึกษานี้มีวิสัยทัศน์ที่จะเป็นผู้นำอันดับหนึ่งของโลกทางด้านบรรจุภัณฑ์อาหาร โดยทำการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรค เพื่อทำการกำหนดวัตถุประสงค์การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวม โดยได้ทำการเลือกกลยุทธ์หนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพนั้นคือการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมสำหรับกระบวนการเคลื่อนแลกเปลี่ยนเพื่อลดเวลาสูญเสียจากการเกิดเครื่องจักรเสียหรือเกิดเหตุขัดข้องบ่อยๆ โดยสามารถลดเวลาสูญเสียได้ 3.65% ภายในเวลา 4 เดือนหลังการปรับปรุง สาเหตุที่ทำให้เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียลดลงเพียงเล็กน้อยเนื่องจาก สภาพเครื่องจักรถูกละเลยในการดูแลรักษามานานและมีการฟื้นฟูสภาพเครื่องจักร(overhaul) ระหว่างปรับปรุงจึงทำให้ต้องหยุดเครื่องจักรแก้ไขหลายครั้งเนื่องจากการกำหนดความหวมคลอนของบางชิ้นส่วนผิดพลาดจึงต้องปรับตั้งค่าใหม่อยู่บ่อยๆ แต่โดยสรุปแล้วหลังจากเครื่องจักรถูกปรับตั้งค่าจนเสถียรภาพแล้วจะมีเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียลดลงเรื่อยๆและมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้นถ้าติดตามการปรับปรุงอย่างใกล้ชิดและดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ ผู้ศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะว่าแผนการบำรุงรักษาแบบทวีผลนี้ควรมีการทบทวนอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง และควรดำเนินการอบรมอยู่เสมอเหมาะสมตามแผน การดำเนินกิจกรรมกลุ่มและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจะประสบความสำเร็จได้ควรมีการติดตามอย่างใกล้ชิดจากผู้บริหาร โดยการลงพื้นที่จริงเพื่อรับทราบปัญหาและสามารถสร้างขวัญและกำลังใจ การมีส่วนร่วมกับองค์กรมากยิ่งขึ้น ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาแบบทวีผลของผู้ศึกษาคือ 1. ระยะเวลาการประยุกต์ตามกลวิธีในช่วงต้นๆหัวหน้างานส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยให้ความสำคัญเพราะจะให้ความสำคัญกับผลผลิตในแต่ละวันมากกว่า 2.ผู้ศึกษาได้เป็นผู้อบรมเองซึ่งยังขาดความชำนาญ 3.การระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาเครื่องจักรทำได้ยากเนื่องจากพนักงานไม่ได้รับการฝึกอบรมทางด้านเทคนิคมาเลย 4.ในการติดตามผลการดำเนินกิจกรรมกลุ่มเพื่อปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจะมีเพียงผู้จัดการในฝ่ายผลิตที่สนใจและติดตามผลเท่านั้นทำให้พนักงานรู้สึกว่าคุณบริหารระดับอื่นๆไม่ให้ความสำคัญเท่าที่ควร

พรสวรรค์ ภูยาธร (2542) ศึกษาการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในโรงงานผลิตวงจรรวม เพื่อเพิ่มระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้อง และลดเปอร์เซ็นต์

ระยะเวลาการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งจากการศึกษาระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรของโรงงานดังกล่าว ในปัจจุบันพบว่าการบำรุงรักษาซ่อมแซมจะกระทำ เมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้อง และไม่มี การนำข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักร มาวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนบำรุงรักษา ในการศึกษานี้ได้วิเคราะห์ข้อมูลเหตุขัดข้องของเครื่องจักร และการดำเนินการแก้ไข เพื่อปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยการจัดทำแผนการบำรุงรักษารายปี, แผนการบำรุงรักษาราย 5 ปี, การจัดระบบการสำรองอะไหล่เครื่องจักร และการจัดระบบเอกสารในงานบำรุงรักษา ซึ่งผลที่ได้ก็คือเครื่องจักรทั้ง 3 ประเภทของโรงงานกรณีศึกษามีระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องเพิ่มขึ้นและเปอร์เซ็นต์ระยะเวลาการเกิดเหตุขัดข้องลดลง

โกเมศ เจนนันต์พร (2543) ศึกษาการเพิ่มผลผลิตการผลิตภายในโรงงาน โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงาน ศึกษาปัญหาและสาเหตุของปัญหา จากการศึกษาพบว่ามีปัญหาอยู่ด้วยกัน 2 อย่างคือ ปัญหาผลิตภาพต่ำและปัญหาของเสียมีมาก ส่วนสาเหตุของปัญหามาจากคนขาดความชำนาญในการปฏิบัติหน้าที่ และเวลาสูญเสียของเครื่องจักรมีมาก ดังนั้นจึงได้เสนอแนวทางการแก้ไขโดยจัดให้มีการฝึกอบรมแก่พนักงาน และจัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้เพื่อแก้ปัญหภายในโรงงาน หลังการพัฒนาระบบแล้วพบว่า เวลาสูญเสียของเครื่องจักรลดลงจาก 61,059 ชั่วโมงต่อเดือน เหลือ 52,187 ชั่วโมงต่อเดือน หรือคิดเป็นเวลาสูญเสียเครื่องจักรจากเวลาทั้งหมด โดยเฉลี่ยลดลงจาก 5.80 % เป็น 4.95% เพิ่มความสามารถในการผลิตจาก 370,760 ตัวต่อเดือน เป็น 377,655 ตัวต่อเดือน หรือเทียบเท่ากับกำลังการผลิตจะเพิ่มขึ้นจาก 71.3 เปอร์เซ็นต์ เป็น 72.6 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มโอกาสทางการขาย 16,692,792 บาทต่อเดือน ซึ่งปัญหาที่พบคือ ฝ่ายบริหารให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษาน้อยมาก มีผู้รู้เกี่ยวกับ PM น้อย ขาดการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องของพนักงานซ่อมบำรุงและพนักงานเดินเครื่องจักร ความสูญเสียช่วงแรกยังมีค่าลดลงไม่มากเนื่องจากพนักงานยังไม่เข้าใจวิธีการทำงานจึงต้องอาศัยเวลาระยะหนึ่งในการทำงานจึงจะเข้าที่เข้าทาง

ประเสริฐ บุญเทียม (2543) ได้ศึกษาการปรับปรุงระบบงานซ่อมบำรุงป้องกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิต โดยการลดจำนวนชั่วโมงการขัดข้องของเครื่องจักรให้ลดน้อยลง ซึ่งทำได้โดยการจัดการด้านซ่อมบำรุงป้องกันให้เป็นระบบมากขึ้น เพื่อให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน และมีอัตราการขัดข้องน้อยลง จำเป็นจะต้องมีการวางแผนการบำรุงรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ ชนิด สาเหตุของการขัดข้อง และระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง จะถูกนำมากำหนดเป็นแผนงานการบำรุงรักษา โดยแผนงานการบำรุงรักษาจะถูกกำหนดเป็นระยะยาว ระยะกลาง และระยะสั้น คือแผนงานการบำรุงรักษาหลัก 5 ปี แผนงานการบำรุงรักษาประจำปี และแผนงานการบำรุงรักษารายเดือน ตามลำดับ นอกจากนี้ยังได้จัดทำแผนการหล่อลื่น และแผนการ

ตรวจสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ โดยมีการกำหนดมาตรฐานและการควบคุมการบำรุงรักษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแผนงานการบำรุงรักษา จากการศึกษาและประเมินผลโดยการเปรียบเทียบผลของการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงป้องกันก่อนและหลังการปรับปรุง เป็นระยะเวลา 4 เดือน พบว่า อัตราการขัดข้องก่อนการปรับปรุงเท่ากับ ร้อยละ 18.58 สามารถลดลงเหลือ ร้อยละ 16.85 13.20 8.77 และ 4.97 ตามลำดับ ส่วนอัตราการใช้งานของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงเท่ากับ ร้อยละ 80.00 สามารถเพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 76.47 82.59 85.56 และ 89.81 ตามลำดับ โดยมีข้อเสนอแนะ 1. แผนการบำรุงรักษาจะต้องมีการดำเนินงานที่ต่อเนื่องตลอดทั้งระบบ เพราะการไม่ต่อเนื่องจะส่งผลโดยรวมและก่อให้เกิดอัตราขัดข้องเพิ่มขึ้น 2. แผนการบำรุงรักษาจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพให้เหมาะสมเพื่อสอดคล้องกับสภาพการของเครื่องจักรอยู่เสมอๆ 3. พนักงานควรถูกอบรมอยู่เป็นประจำเพื่อเพิ่มทักษะและทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปรวมถึงสร้างทัศนคติที่ดีต่อการบำรุงรักษาและการป้องกัน 4. ควรสร้างขวัญและกำลังใจให้กับบุคลากรทุกระดับเพื่อสร้างความสามัคคีในการปฏิบัติงานร่วมกัน

G.Chand, B.Shirvani (2543) ได้ศึกษาการประยุกต์การบำรุงรักษาแบบทวีผล (TPM) กับโรงงาน cellular เพื่อใช้เป็นฐานในการก้าวไปสู่ World Class Manufacturing (WCM) โดยโรงงานกรณีศึกษาเมื่อทำการวัดผลค่า Overall Equipment and Effectiveness (OEE) พบว่ามีค่าเท่ากับ 62% โดยที่ค่า OEE ของระดับ WCM นั้นจะมีค่ามากกว่า 85% ขึ้นไปซึ่งโรงงานดังกล่าวจะจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินกิจกรรม TPM อย่างต่อเนื่องเพื่อจะส่งผลกระทบต่อระดับค่า OEE ให้ได้มากกว่า 85% ขึ้นไป โดยมีข้อเสนอแนะในเรื่องของการมี Team work และการจัดการกับข้อมูลที่ดีจะส่งผลกระทบต่อกิจกรรม TPM เป็นอย่างมากว่าจะประสบความสำเร็จขนาดไหน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM)

หลังจากที่ญี่ปุ่นได้นำเอา PM (Preventive Maintenance หรือ Productive Maintenance) จากสหรัฐอเมริกาเข้ามาในช่วงทศวรรษ 1950 และ 1960 ก็ได้มีการพัฒนาขึ้นมาเป็น TPM หรือ PM แบบญี่ปุ่นขึ้นซึ่งมีความแตกต่างจาก PM เดิมเพราะกิจกรรม TPM นั้นมุ่งที่จะแสวงหาประสิทธิภาพของระบบโดยรวมที่สูงที่สุดโดยให้ทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วมตั้งแต่ผู้บริหารสูงสุด จนถึงพนักงานฝ่ายผลิตผ่านกิจกรรมกลุ่มย่อยที่ทับซ้อนกันอยู่ตามโครงสร้างขององค์กร

โดยมากแล้วกิจกรรม TPM จะเริ่มระยะแรกที่ฝ่ายการผลิตก่อนแล้วจากนั้นก็มีการขยายผลไปทั่วทั้งองค์กรระบบการผลิตส่วนใหญ่ในปัจจุบันจะเป็น Man-Machine System เมื่ออัตโนมัติมีความก้าวหน้ามากขึ้นระบบการผลิตจึงต้องพึ่งพาเครื่องจักรมากยิ่งขึ้นดังนั้นวิธีการใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักรจึงเป็นมีความสำคัญและเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพการผลิต

แนวคิดพื้นฐานร่วมของกิจกรรม JIT กับ TPM นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างขาดไม่ได้ เพราะการผลิตแบบ JIT จะผลิตเฉพาะสิ่งที่จำเป็นในเวลาที่เป็นเท่านั้นซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำให้การชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นแบบฉับพลัน หรือการหยุดชะงักของเสียเป็นศูนย์ และจะต้องลดเวลาการเตรียมการ (Setting Time) ให้น้อยที่สุดเพื่อให้สอดคล้องกับการผลิตสินค้าที่หลากหลายชนิดมากยิ่งขึ้นแต่ปริมาณน้อย ซึ่งกิจกรรม TPM นี้จะทำให้สิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นจริงได้กล่าวคือการผลิตแบบ JIT จะไม่มีการสมบรูณ์ได้หากขาดกิจกรรม TPM นั้นเอง หากเราพิจารณาโรงงานที่มีการพัฒนาระบบการผลิตเป็นแบบ JIT แล้วก็จะพบว่าผลลัพธ์ของ TPM สูงขึ้นมากอย่างเห็นได้ชัดด้วย

ผลลัพธ์จากการทำ TPM ที่เป็นรูปธรรมซึ่งเป็นบริษัทที่ใช้เวลามากกว่า 3 ปีในการทำ TPM จนได้รับรางวัล PM Award จะให้ประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มมูลค่าขึ้นถึง 1.5-2 เท่า อัตราของเสียในเสียในกระบวนการผลิตจะลดลงเป็น 1 ใน 10 ต้นทุนการผลิตจะลดลง 30% สินค้าคงคลังของทั้งสินค้าสำเร็จรูปและที่อยู่ในกระบวนการผลิตลดลงครึ่งหนึ่ง อุบัติภัยที่ทำให้ต้องหยุดงานเป็นศูนย์ และมลภาวะเป็นศูนย์จำนวนข้อเสนอเพื่อการปรับปรุงเพิ่มขึ้นเป็น 5-10 เท่าซึ่งทั้งหมดเป็นผลลัพธ์ที่เป็นไปตามแผนที่ได้วางไว้ และผลลัพธ์ที่เป็นนามธรรมก็คือ ทัศนคติของคนเปลี่ยนไป เครื่องจักรและสถานที่ทำงานสะอาดขึ้น ภาพลักษณ์ของโรงงานดีขึ้น

2.2.2 12 ขั้นตอนของโปรแกรมการดำเนินกิจกรรม TPM

ขั้นเตรียมการนำมาใช้

1. การประกาศนโยบายการนำกิจกรรม TPM เข้ามาดำเนินการในบริษัทของผู้บริหารระดับสูง
2. การให้การอบรมและรณรงค์การนำกิจกรรม TPM มาดำเนินการให้บริษัท
3. จัดตั้งโครงสร้างการบริหารเพื่อผลักดันกิจกรรม TPM และเครื่องจักรต้นแบบของระดับผู้บริหาร
4. กำหนดนโยบายพื้นฐานและเป้าหมายของกิจกรรม TPM
5. จัดทำ Master Plan ของการดำเนินกิจกรรม TPM

ขั้นเริ่มนำมาใช้

6. กิจกรรม TPM kick-off

ขั้นเข้าสู่การดำเนินการปฏิบัติ

7. จัดโครงสร้างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของฝ่ายการผลิต
 - 7.1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
 - 7.2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
 - 7.3 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน
 - 7.4 ฝึกอบรมยกระดับทักษะการเดินเครื่อง และการบำรุงรักษา
8. สร้างระบบการควบคุมดูแลขั้นต้นสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่และเครื่องจักรใหม่
9. สร้างระบบการบำรุงรักษาคุณภาพ
10. สร้างระบบการเพิ่มประสิทธิภาพฝ่ายงานบริหารที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง
11. สร้างระบบการบริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

ขั้นมีความมั่นคง

12. ดำเนินการ TPM อย่างสมบูรณ์ และยกระดับกิจกรรม TPM

2.2.3 แนวคิดของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

การเพิ่มประสิทธิภาพ คือ การที่ทำให้ได้ผลผลิต (Output) มากที่สุดโดยการใส่ปริมาณทรัพยากร (Input) น้อยที่สุดซึ่งสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณานั้นคือความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

16 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

ความสูญเสียทั้ง 16 ประการนี้เป็นส่วนที่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นและทำให้ประสิทธิภาพการเพิ่มผลผลิตลดลง ซึ่งจำเป็นจะต้องพิจารณาและกำจัดความสูญเสียเหล่านี้ ออกไปให้ได้มากที่สุด

1. 7 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร
 - (1) ความสูญเสียจากการชำรุดเสียหาย
 - (2) ความสูญเสียจากการเตรียมงาน/ปรับแต่ง
 - (3) ความสูญเสียจากการเปลี่ยนใบมีด
 - (4) ความสูญเสียจากการเริ่มผลิต
 - (5) ความสูญเสียจากการหยุดชะงักชะงัก/การเดินเครื่องเปล่า
 - (6) ความสูญเสียจากของเสีย และของซ่อม
 - (7) ความสูญเสียจากความเร็วลดลง
2. ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร
 - (8) ความสูญเสียจากการ Shut down หยุดเครื่อง
3. 5 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพของคน
 - (9) ความสูญเสียจากการบริหารจัดการ
 - (10) ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว
 - (11) ความสูญเสียจากการจัดวางตำแหน่ง
 - (12) ความสูญเสียจากการขาดระบบอัตโนมัติ
 - (13) ความสูญเสียจากการตรวจวัด และปรับแต่ง
4. 3 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคของทรัพยากรต่อหน่วย
 - (14) ความสูญเสียผลได้ต่อวัตถุดิบ
 - (15) ความสูญเสียด้านพลังงาน
 - (16) ความสูญเสียจากแม่พิมพ์ จิ๊ก ฟิกซ์เจอร์

ในวิทยานิพนธ์นี้มุ่งเน้นที่จะหาความสูญเสียเปล่าที่มาจากเครื่องจักรนั่นคือ 7 ความสูญเสียหลักที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร

2.2.4 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นแนวคิดที่ต้องการ “ป้องกัน” การหยุดของเครื่องจักร เนื่องจากเครื่องจักรไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ การที่ต้องหยุดเครื่องจักรไม่ว่าในกรณีใดๆ เป็นการสร้างความเสียหายให้แก่วงการอุตสาหกรรมอย่างร้ายแรง ดังนั้นจึงมีระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันขึ้น เพื่อเป็นการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร, การเติมน้ำมัน, การหล่อลื่น, การถอดเปลี่ยนชิ้นส่วน, การซ่อมแซม, การจดบันทึกผลการดำเนินงานเพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการบำรุงรักษา, การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ เพื่อค้นหาจุดที่เป็นปัญหาเพื่อสร้างมาตรการแก้ไข โดยที่การดำเนินงานทั้งหมดจะเกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับสภาพเครื่องจักรที่เปลี่ยนไปตามเวลา โดยให้เกิดความเหมาะสมแม่นยำเชื่อถือได้และทันสมัยเสมอ

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- 1) ลดจำนวนการชำรุดขัดข้องของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่สำคัญ
- 2) ลดความสูญเสียในการผลิตเนื่องจากอุปกรณ์เกิดชำรุดขัดข้อง
- 3) เพิ่มอายุการใช้งานและผลิตภาพของอุปกรณ์ทั้งหมด
- 4) รับข้อมูลที่มีความหมายสัมพันธ์กับประวัติของเครื่องจักรอุปกรณ์ทั้งหมด เพื่อใช้ในการตัดสินใจซ่อมแซม ยกเครื่อง หรือเปลี่ยนอะไหล่ ซึ่งสามารถช่วยเพิ่ม ROI (Return on Capital Investment) ได้
- 5) ช่วยกำหนดการวางแผนการ จัดตารางเวลาที่ดีสำหรับงานซ่อมบำรุงที่ต้องการ
- 6) สนับสนุนความปลอดภัยและสุขภาพพนักงาน

โดยปกติแล้วการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นงานบำรุงรักษาที่สร้างขึ้นและจัดตารางเวลาพื้นฐานเวลาเฉลี่ยระหว่างชำรุดเสียหาย (Mean Time Between Future: MTBF) และเวลาเฉลี่ยการซ่อมแซม (Mean Time To Repair: MTTR) และการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ผู้ผลิตกำหนด หรือพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ดังนี้

ก) สภาพเครื่องจักรอุปกรณ์

- ข) ความรุนแรงของการใช้งาน
- ค) ความสำคัญด้านความปลอดภัย
- ง) ชั่วโมงการทำงาน
- จ) ความไวต่อการสึกหรอและหลุดหลวม
- ฉ) ประวัติของเครื่องจักรอุปกรณ์
- ช) แนวโน้มความผิดปกติ

การปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้ (พลาวูธ 2543)

- 1) การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงาน (Cleaning)
- 2) การหล่อลื่น (Lubrication)
- 3) การตรวจสภาพ (Inspection)
- 4) การปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วน (Adjustment and Part Replacement)

โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงาน (Cleaning)

การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงานถือเป็นงานแม่บทของการซ่อมบำรุง ซึ่งนอกจากจะเป็นกระຈกสะท้อนให้เห็นภาพของการจัดการในโรงงานแล้ว ยังให้ผลสะท้อนต่อความรู้สึกของพนักงานอีกด้วย งานทำความสะอาดนับเป็นก้าวแรกของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เนื่องจาก

- ขณะทำความสะอาดพนักงานจะได้เห็นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรเป็นประจำ จนสามารถทราบได้อย่างแน่ชัดว่า สภาพปกติของเครื่องจักรภายนอก, สภาพเสียงที่เกิดขึ้น, ความสั่นสะเทือน, ความร้อนที่เกิดขึ้น และอื่นๆ ขณะที่เดินเครื่องจักรในสภาวะปกติเป็นอย่างไร และเมื่อสังเกตเห็นสภาพที่ผิดปกติพื้นฐานก่อนก็จะสามารถทำการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรได้ทันก่อนที่จะลุกลามไปมากกว่าที่เป็นอยู่

- การขจัดฝุ่นละอองหรือความสกปรกต่างๆ บนเครื่องจักร หรือบริเวณโรงงานเป็นการช่วยลดความเสี่ยงก่อนของเครื่องจักร และความผิดพลาดในการใช้งานเครื่องจักร
- ช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุในโรงงานลงได้ เนื่องจากต้นเหตุของอุบัติเหตุ เช่น วัสดุหล่นเคลื่อนหกเรี่ยราดบนพื้น ชิ้นส่วนหรือเกะกะต่างๆ จะถูกขจัดออกไป อุบัติเหตุที่เกิดจากสิ่งเหล่านี้จึงไม่เกิดขึ้น

โดยทั่วไป ปัญหาในเรื่องความสะอาดมักจะเกิดจากเหตุต่างๆ เช่น

- ผู้บริหารโรงงานไม่ให้ความสนใจ และเคร่งครัดในเรื่องทำความสะอาด
- ไม่มีการจูงใจพนักงานให้มีความร่วมมือในเรื่องความสะอาด
- พนักงานเกี่ยงกันในเรื่องหน้าที่ และขอบเขตความรับผิดชอบในการทำความสะอาด

ซึ่งทางแก้สำหรับปัญหาเหล่านี้สามารถทำได้โดยการดำเนินการในเรื่องนี้

- กำหนดนโยบายในการทำความสะอาดที่ชัดเจน และเป็นที่ยอมรับของพนักงานในทุกระดับ เช่น นโยบายกิจกรรม 5 ส
- สร้างสิ่งจูงใจในการรักษาความสะอาดที่ไม่อยู่ในรูปของเงิน เพื่อให้พนักงานมีส่วนร่วม
- แบ่งหน้าที่และขอบเขตความรับผิดชอบในการรักษาความสะอาดอย่างชัดเจน

การหล่อลื่น (Lubrication)

การหล่อลื่นเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับเครื่องจักร เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทำหน้าที่ป้องกันมิให้ส่วนที่เคลื่อนไหวสัมผัสกันโดยตรง (Metal to Metal Contact) นอกจากจะป้องกันความเสียหายของเครื่องจักรจากการสึกหรอและความร้อนแล้ว ยังช่วยให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักรสูงขึ้น เนื่องจากการหมุนการเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างราบรื่น มีความฝืดน้อยที่สุด การดำเนินการเพื่อหล่อลื่นเครื่องจักรดูเหมือนเป็นสิ่งที่ง่ายและไม่น่าจะมีวิธีที่ซับซ้อน การบำรุงรักษาส่วนใหญ่จึงมักไม่เน้นในเรื่องการหล่อลื่นมากนัก และทำให้มองข้ามความจำเป็นใน

การที่จะต้องมีระบบงานหล่อลื่นที่มีประสิทธิภาพไปโดยสิ้นเชิง ซึ่งการจัดให้มีระบบและแผนงานหล่อลื่นที่ดีนั้น ทำให้ประโยชน์ในด้านต่างๆ คือ

- ลดความสูญเสียเนื่องจากการชำรุดเสียหายของเครื่องจักร ทำให้ผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- ลดความสูญเสียทางทรัพยากรการผลิต และการบำรุงรักษา ซึ่งได้แก่ แรงงาน, วัสดุและพลังงานที่ใช้ในการผลิตและซ่อมบำรุงต่างๆ
- ลดความผิดพลาดอันเกิดจากการใช้วัสดุหล่อลื่นผิดประเภท ซึ่งบางครั้งก่อให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องจักรอย่างร้ายแรง
- ประหยัดวัสดุหล่อลื่นไปได้ในบางส่วน เนื่องจากสามารถลดความสูญเสียอันเกิดจากการหกเรื้อราด หรือที่พนักงานนำวัสดุหล่อลื่นไปหลงลืมไว้ในที่ต่างๆ และไม่ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์

ในการดำเนินงานระบบหล่อลื่นให้มีประสิทธิภาพ ต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

- ศึกษาในด้านความต้องการ ประเภท ชนิด ปริมาณ ของวัสดุหล่อลื่นสำหรับเครื่องจักรทั้งหมด ซึ่งข้อมูลที่ต้องการเหล่านี้จะหาได้จากคู่มือการใช้งานของเครื่องจักร หรือคำแนะนำจากบริษัทน้ำมันที่เชื่อถือได้
- พยายามเทียบเคียงประเภทและชนิดของวัสดุหล่อลื่นที่ใช้จากหลายๆ ผู้ผลิต เพื่อลดจำนวนผู้ผลิต ประเภท และวัสดุหล่อลื่นให้น้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการสั่งซื้อ จักเก็บ และรักษาวัสดุคงคลังที่เหมาะสม
- จัดให้มีการเก็บวัสดุหล่อลื่นแยกเป็นประเภทน้ำมัน เพื่อประกันความถูกต้องในการจ่ายประเภทและชนิดของวัสดุหล่อลื่นให้แก่พนักงานซ่อมบำรุง
- ปรับปรุงวิธีการหล่อลื่นให้สะดวกและปลอดภัยในการทำงาน โดยสำหรับเครื่องจักรที่ต้องมีการเติมวัสดุหล่อลื่นขณะเดินเครื่องจักร เช่น ต่อก่อเข้าไปถึงจุดที่เข้าถึงได้ยาก หรือใช้ระบบเติมสารหล่อลื่นอัตโนมัติ เป็นต้น

- จัดทำระบบบันทึกการหล่อลื่นที่เหมาะสม เพื่อให้แน่ใจว่าการปฏิบัติงานหล่อลื่นจะไม่มีสิ่งผิดพลาด รวมทั้งสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่ออ้างอิงสำหรับงานบำรุงรักษาในอนาคตต่อไป
- วิเคราะห์ประสิทธิภาพของการหล่อลื่นหาข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไขให้ทันต่อเหตุการณ์ รวมทั้งการศึกษาถึงวัสดุและวิธีการหล่อลื่นเพื่อปรับปรุงระบบงานให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

การตรวจสภาพ (Inspection)

การตรวจสภาพในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาข้อบกพร่อง (Defect) ขันตื้นหรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ซึ่งอาจนำไปสู่การขัดข้อง (Failure) ของเครื่องจักรจนถึงต้องหยุดเครื่องจักรในระยะต่อไปได้

ความบกพร่อง (Defect) หมายถึง สภาพการณ์ที่มีคุณลักษณะของอุปกรณ์ของเครื่องจักรเปลี่ยนไปถึงขั้นที่ไม่สามารถทำหน้าที่ตามที่ควรจะเป็น

การขัดข้อง (Failure) หมายถึง สภาพการณ์ที่อุปกรณ์ของเครื่องจักรเสื่อมสภาพลงจนเป็นเหตุให้เครื่องจักรทำหน้าที่ได้ตามข้อกำหนดที่วางไว้หรือต้องหยุดการทำงานโดยสิ้นเชิง

ในทางปฏิบัติย่อมเป็นที่ทราบกันดีว่า ความบกพร่องและอาการขัดข้องไม่มีคุณลักษณะที่แน่นอน อาการบางอย่างเป็นไปอย่างช้าๆ และเหตุเสีย (Breakdown) ที่เกิดจากอาการประเภทนี้จะต้องใช้เวลา “รอ” ที่จะให้เกิดอาการปรากฏขึ้นภายนอก แต่อาการบางชนิดจะใช้เวลาเพียงสั้นๆ เพื่อลุกลามกลายเป็นเหตุเสียได้อย่างรวดเร็ว และอาการเหล่านี้ก็มีทั้งที่สามารถค้นหาและตรวจพบได้ในระยะเริ่มต้น หรือไม่สามารถตรวจค้นได้เลยก็ได้ ดังนั้นในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันจึงจำเป็นต้องรู้ และเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงสาเหตุของการชำรุดและขัดข้องของชิ้นส่วนต่างๆ ที่เรียกว่า กลไกการขัดข้อง ซึ่งได้แก่

- สาเหตุการชำรุดและขัดข้องของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของเครื่องจักร
- ผลกระทบจากการชำรุดและการขัดข้องของชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีผลต่อเครื่องจักรรวมทั้งระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นด้วย
- วิธีตรวจพบอาการผิดปกติของเครื่องจักร (Deviating Condition) ของชิ้นส่วนและอุปกรณ์เครื่องจักร

สภาวะแวดล้อมก็เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการชำรุดและการขัดข้องของชิ้นส่วนต่างๆ เป็นอย่างมาก ได้แก่

- สภาวะบรรยากาศ ซึ่งหมายถึงความร้อน ความชื้น เสียงดัง ฝุ่นผง ไอจากทะเล หรือสารเคมี เป็นต้น
- สภาวะการทำงาน หมายถึง ภาระของเครื่องจักร วิธีการใช้งานเครื่องจักร และวิธีการซ่อมบำรุง

ดังนั้นพื้นฐานของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จึงขึ้นอยู่กับความรู้ในเรื่องของกลไกการขัดข้อง และสภาวะแวดล้อมที่จะต้องได้รับการตรวจสอบแก้ไข เพื่อให้เข้าสู่สภาวะในการทำงานปกติของเครื่องจักร

การปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วน (Adjustment and Part Replacement)

ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร แม้ว่าจะมีการรักษาความสะอาดและหล่อลื่นเพียงใด ความสึกหรอของชิ้นส่วนย่อมเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นการปรับแต่งและการเปลี่ยนชิ้นส่วน จึงเป็นเรื่องจำเป็นที่จะให้เครื่องจักรกลับสู่สภาพปกติ พร้อมทั้งจะทำงานภายในขอบเขตที่กำหนดของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง การปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วน สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การปรับแต่ง

เป็นกรรมวิธีที่จะช่วยให้เครื่องจักรกลับเข้าสู่สภาพปกติ ที่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่กำหนด โดยจะต้องดำเนินการในกรณีต่อไปนี้

- เมื่อเกิดการสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องจักร และการสึกหรอยังคงอยู่ในขีดจำกัดของการใช้งาน
- เมื่อวัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนเกิดความล้า (Fatigue) แต่ยังคงอยู่ในขีดจำกัดของการใช้งาน
- เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนใหม่ โดยเฉพาะส่วนที่ต้องมีการตั้งศูนย์ (Alignment) และระยะห่าง (Clearance)

ดังนั้นการเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่ในบางกรณีจึงจำเป็นที่จะต้องมีการปรับแต่งเพื่อให้เครื่องจักรทำงานอยู่ในขอบเขตที่กำหนดในเรื่องความดัน อุณหภูมิ การสั่นสะเทือน ฯลฯ

2. การเปลี่ยนชิ้นส่วน

เป็นกรรมวิธีที่ช่วยให้เครื่องจักรกลับเข้าสู่สภาพที่จะทำงานได้ถูกต้องตามข้อกำหนด ซึ่งต้องดำเนินการในกรณีต่อไปนี้

- เมื่อชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรเกิดสึกหรอ ผุกร่อน จนเกินขีดจำกัดของการใช้งาน
- เมื่อชิ้นส่วนมีอายุใช้งานเกินกำหนด ไม่ว่าจะการสึกหรอจะเกินขีดจำกัดหรือไม่ก็ตาม
- เมื่อชิ้นส่วนมีอายุการใช้งานใกล้เคียงกับที่กำหนดเวลาในการใช้งาน แต่ทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนอื่นไปแล้ว ก็ควรทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนดังกล่าวไปด้วย การเปลี่ยนชิ้นส่วนของเครื่องจักรจะดำเนินการในโอกาสต่อไปนี้ คือ
 - เครื่องจักรเกิดเหตุเสีย ชัดข้องและหยุดทันที (Breakdown)
 - ทำการซ่อมใหญ่ (Overhaul)

เนื่องจากการเปลี่ยนชิ้นส่วนให้กับเครื่องจักร จะเกิดผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงมากที่สุด ถึงแม้ว่าการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักรบ่อยครั้งจะทำให้การเสียของเครื่องจักรลดน้อยลงไป แต่ก็ทำให้ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูงขึ้นด้วย แต่การประหยัดในเรื่องการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่เกินไป จะมีผลให้สูญเสียต่างๆ อันเกิดจากการหยุดของเครื่องจักรสูงขึ้นเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องมีการศึกษาว่าจุดที่เหมาะสมของการเปลี่ยนชิ้นส่วนอยู่ที่ใด ซึ่งสามารถทราบโดยการเก็บข้อมูลเป็นสถิติในการเปลี่ยนชิ้นส่วน และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และทำการวิเคราะห์อย่างรอบคอบ

แนวคิดของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นแนวคิดที่ดี และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ดังนั้นอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จึงมีนโยบายที่จะนำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้ในกิจการของตน แต่หลายกิจการจำเป็นที่จะต้องยกเลิกงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันไป เพราะประสบปัญหาในรูปแบบต่างๆ เช่น ต้นทุนสูงขึ้นกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นการนำระบบรักษาเชิงป้องกันมาใช้ จึงต้องอยู่ในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป ไม่ว่าจะโครงการใหญ่โตจนเกินขีดความสามารถของหน่วยงานแล้วจึงทำการขยายออกไปตามความจำเป็นเมื่อการดำเนินงานในขั้นต้นได้ผลอย่างดี

2.2.5 การวางแผนการบำรุงรักษา

ในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพสูงนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมียุทธศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับ มีแผนงานตามวัตถุประสงค์ การวางแผน การกำหนดรายการ การลงมือปฏิบัติที่เหมาะสม หากเป็นงานที่มีวัตถุประสงค์ที่แน่นอนแล้ว การดำเนินการหรือการจัดการนั้น จะต้องอาศัยการจัดแบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ให้รัดกุมเหมาะสมเกี่ยวโยงอาศัยซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี จึงจะทำให้ผู้ปฏิบัติการมีความคล่องตัว รวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพสูง

สำหรับงานบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้น มีการดำเนินการและการจัดการ ตามขั้นตอนใหญ่ๆ คือ การจัดวางระบบ การวางแผน การกำหนดเวลา การลงมือปฏิบัติ และการประเมินผล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การจัดวางระบบ

ในการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร สิ่งสำคัญที่จะต้องค้นหาความถูกต้อง รวดเร็ว เชื่อถือได้ ก็คือข้อมูลงาน เพื่อกำหนดงานและประเมินผล ดังนี้คือ

1. การรวบรวมข้อมูล
2. การหาสาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักร
3. ข้อมูลงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร

การรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในงานบำรุงรักษาเพื่อใช้ในการวางแผน และวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรที่เกิดขึ้น รวมถึงการพัฒนา ปรับปรุงแก้ไข เพื่อลดงานบำรุงรักษาลงไปได้ ด้วยการเก็บข้อมูลอย่างมีเป้าหมายและวัตถุประสงค์ชัดเจน ควรเก็บข้อมูลให้น้อยที่สุด แต่มีข้อมูลพอใช้งาน ความเป็นแบบฟอร์มง่ายสำหรับผู้ปฏิบัติงาน การกรอกข้อมูลควรมีการตรวจสอบเพื่อความถูกต้อง มิฉะนั้นหากนำข้อมูลผิดมาใช้ในการวางแผน จะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นภายหลังได้ ในการเก็บข้อมูลการบำรุงรักษา หากมิได้นำไปใช้จะเสียเวลาเก็บข้อมูลโดยเปล่าประโยชน์ จึงควรมีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และใช้งานอย่างน้อยปีละครั้ง เพื่อพัฒนางานบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก) รูปแบบของการเกิดเหตุขัดข้อง

ประกอบด้วย เหตุขัดข้องเนื่องมาจากการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนของเครื่องจักร ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรลดลง และเหตุขัดข้องอย่างปัจจุบันทันด่วน

ข) ลักษณะรูปแบบเหตุขัดข้อง

เหตุขัดข้อง คือ ลักษณะที่เครื่องจักรหรืออุปกรณ์สูญเสียความสามารถในการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. เหตุขัดข้องชนิดแตกหักเสียหาย เป็นลักษณะที่เครื่องจักรและอุปกรณ์สูญเสียความสามารถในการทำงานและต้องหยุดไปเป็นที่สุด ตัวอย่างเช่น สายไฟขาด ฟันเฟืองของเกียร์หัก สปริงหัก ทำให้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ เป็นต้น

2. เหตุขัดข้องชนิดเสื่อมสภาพ ทำให้ความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรลดลง เป็นลักษณะที่ทำให้ความสามารถหรือคุณสมบัติของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ลดลงถึงแม้ว่าจะยังคงทำงานต่อไปได้ แต่จะเกิดความเสียหายหรือทำงานไม่ได้ในเวลาที่กำหนด ตัวอย่างเช่น ผิวหน้าเบรกสึก ทำให้เบรกลื่นไถล ค่าไฟฟ้าตก ทำให้เครื่องเดินกระตุก เป็นต้น

ค) กลไกหรือสาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักร

เหตุขัดข้องของอุปกรณ์หรือเครื่องจักร มักไม่ได้เกิดจากสาเหตุใดเหตุเดียว แต่มักจะเกิดจากสาเหตุเล็กๆ เช่น ฝุ่น ผง การสึกหรอ ความหลวม รอยขีดข่วน การเปลี่ยนรูปร่าง ซึ่งสาเหตุเล็กๆ หลายอย่างรวมกันเป็นสาเหตุของความเสียหายของเครื่องจักร ถ้าแก้ไขเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็ไม่สามารถหยุดการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรได้ สาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักรมักเรียกว่าเป็นกลไกเหตุขัดข้องซึ่งได้แก่การทำให้เกิด ความเค้น (Stress) ความเครียด (Strain) ภายในเครื่องจักรขณะทำงานและระยะเวลาของการใช้งานเครื่องจักร

จากแนวคิดต่างๆ ในการหาทางป้องกันการขัดข้องของเครื่องจักรพอจะสรุปได้ดังนี้

1. การดูแลการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างจริงจัง เช่น การล้างทำความสะอาด การเปลี่ยนถ่ายน้ำมัน การขันยึดของน็อตและสกรูของจุดต่างๆ การค้นหาสาเหตุต่างๆ ให้พบและขจัดออกไป

2. การฟื้นฟูการเสื่อมสภาพและรักษาประสิทธิภาพของเครื่องจักรไว้

3. การแก้ไขหัวข้อเฉพาะต่างๆ จากลักษณะอาการ การค้นหาจุดอ่อนจากการออกแบบ

4. การเพิ่มพูนความชำนาญ การใช้เครื่องจักร การดูแลรักษา จำแนกข้อมูล และจัดทำเป็นคู่มือการใช้งาน

ง) วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร

วิธีการในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักร โดยการลดจำนวนครั้งของเหตุขัดข้องของเครื่องจักร ที่จุดที่ควรใส่ใจดังนี้

1. จำแนกลักษณะของเหตุขัดข้องว่าเป็นแบบที่ทำให้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ หยุดทำงานหรือเป็นแบบทำให้สามารถเสื่อมคุณภาพลง

2. กิจกรรมที่ควรทำเพื่อป้องกันความเสื่อมสภาพของเครื่องจักร ทำได้โดยการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวัน เช่น ตรวจสอบสภาพ การเติมน้ำมัน การทำความสะอาด การปรับแต่ง การซ่อมแซมเล็กน้อย มีรายละเอียดดังนี้

- การกำหนดวิธีการและมาตรฐานการตรวจสอบ ตลอดจนการแก้ไข เช่น ตำแหน่งเครื่องจักรที่จะตรวจสอบ ระยะเวลาการตรวจสอบ
- การควบคุมการหล่อลื่น กำหนดวิธีการเติมน้ำมัน และระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายน้ำมัน
- การสร้างมาตรฐานในการทำความสะอาด การปรับแต่งก่อนเริ่มงานอย่างจริงจัง
- การกำหนดวิธีการ การควบคุมชิ้นส่วนอะไหล่และแก้ไข
- การเพิ่มพูนเทคนิคในการตรวจสอบให้รู้ก่อน โดยการตรวจสอบโดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้งห้า การใช้เครื่องมือวัด และมาตรฐานการถอดแยกเพื่อตรวจสอบ และวัดค่าความเสื่อมสภาพ
- การยืดอายุการใช้ชิ้นงาน โดยสังเกตความแตกต่างของช่วงเวลาที่เกิดเหตุขัดข้อง ตลอดจนหาค่าอายุการใช้งานของเครื่องจักร ตลอดจนชนิดของวัสดุเพื่อปรับปรุงแก้ไข

จ) วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร จากลักษณะของอุปกรณ์มาดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงขนาดรูปร่าง
- การเปลี่ยนแปลงชนิดของวัสดุ

- การเลือกชิ้นส่วน
- การเปลี่ยนอุปกรณ์วัด
- การถอดทิ้ง
- การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง
- การพิจารณาระบบต่างๆ ใหม่
- การหาค่าอายุการใช้งาน
- การประกอบติดตั้งให้แข็งแรง

ฉ) วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร จากการใช้งานที่ดังนี้

- การทำงานวิธีการที่ถูกต้อง
- การใช้งานในขอบเขตและการบำรุงรักษา
- การดูแลรักษาสภาพแวดล้อมการใช้งาน
- การให้ความจริงจังกกับการเติมน้ำมัน
- การหาวิธีค้นพบข้อบกพร่อง ตั้งแต่ยังมีสาเหตุเล็กๆ
- การตรวจสภาพการเสื่อมสภาพ
- การถอดแบบทำความสะอาด
- การเก็บประวัติของชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องจักร

การวิเคราะห์หาการขัดข้องของเครื่องจักร

ในการเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรแต่ละครั้ง อาจจะมีสาเหตุมาจากอย่างเดียวหรือหลายสาเหตุ ดังนี้คือ

- 1) การใช้งานเครื่องจักรไม่ถูกวิธี เกิดขึ้นเนื่องจาก พนักงานไม่ทราบวิธีการใช้งานเครื่องจักรอย่างถูกวิธี ขาดการสอนวิธีการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง การใช้งานเครื่องจักรผิดประเภท

- 2) การออกแบบเครื่องจักรไม่ถูกต้อง เกิดขึ้นเนื่องจากการออกแบบประเภท ขนาด วัสดุของเครื่องจักร ไม่เหมาะสมกับลักษณะงาน
- 3) การซ่อมบำรุงเครื่องจักรไม่ดี เกิดขึ้นเนื่องจากพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงขาดทักษะ ในการซ่อมเครื่องจักรอย่างถูกต้องขั้นตอนการทำงาน
- 4) ขาดการบำรุงรักษาเครื่องจักร ส่งผลให้เครื่องจักรเกิดการชำรุด เนื่องจากขาด การบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างจริงจัง
- 5) การเสื่อมสภาพ เกิดขึ้นเนื่องจากการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร เมื่อใช้ เครื่องจักรเป็นระยะเวลายาวนาน

ขั้นตอนและวิเคราะห์การในการวิเคราะห์เหตุข้อขัดข้องของเครื่องจักร มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) การคัดเลือกสิ่งที่เป็นเป้าหมายในการวิเคราะห์ โดยการกำหนดลำดับ ความสำคัญของข้อมูลและความถี่ที่จะเกิดขึ้น
- 2) การคาดคะเนสาเหตุสำคัญของการขัดข้องของเครื่องจักร
- 3) การตรวจสอบโดยการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบของการเกิดเหตุขัดข้องของ เครื่องจักร
- 4) ดำเนินการหามาตรการการแก้ไข เพื่อจัดหรือหยุดการขัดข้องของเครื่องจักร
- 5) ติดตามผลการแก้ไขปรับปรุง โดยทราบข้อแตกต่างระหว่างการคาดคะเนและสิ่ง ที่เกิดขึ้นจริง

ข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องจักร ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- 1) ประวัติเครื่องจักรและอุปกรณ์ประกอบด้วย
 - ประวัติเครื่องจักร
 - ประวัติการซ่อมเครื่องจักรในอดีต
- 2) คู่มือการใช้งานเครื่องจักร

3) บัตรบันทึกเครื่องจักรและอุปกรณ์

- บัตรประวัติเครื่องจักร
- บัตรบันทึกงานบำรุง
- บัตรหรือแบบฟอร์มวิเคราะห์งานบำรุงรักษา

4) ข้อมูลงานบำรุงรักษาเครื่องจักร

- งานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

เป็นข้อมูลงานบำรุงรักษา ที่มีรายละเอียดเพื่อป้องกันไว้ล่วงหน้า และจัดให้มีแผนแม่บททั้งหมด 1 ปี และแบบหลายปี ซึ่งแบบหลังจะมีรายละเอียดเป็น เดือน ปี อย่างน้อยควรจะเป็น 5 ปีขึ้นไป ซึ่งถ้าทำได้ถึง 10 - 15 ปี ได้ก็ยิ่งได้ความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ทั้งนี้แต่ละช่วงจะต้องมีการบันทึกงานบำรุงรักษาจริง และมีการปรับความถี่ไปด้วย เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและแม่นยำเชื่อถือได้ และเป็นปัจจุบันเสมอ

- งานบำรุงรักษาหลังการขัดข้อง (Breakdown Maintenance)

การขัดข้องแบบนี้ เป็นการเกิดโดยไม่รู้ล่วงหน้าได้อย่างแน่นอน บางครั้งรู้ช่วงเวลาที่จะเกิด แต่บอกวันเวลาที่ถูกต้องไม่ได้ การเกิดบางครั้งรุนแรง บางครั้งเล็กน้อย บางครั้งต้องแก้ไขโดยการหยุดทำการซ่อมใหญ่ คือ มีการหยุดเดินเครื่องจักร หากมีการหยุดเพื่อการซ่อมใหญ่ จำเป็นต้องนำผลไปปรับผังแผนแม่บทใหม่ให้เหมาะสมต่อไป

- งานบำรุงรักษาเพื่อแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance)

เป็นการบำรุงรักษาที่มุ่งการแก้ไขปัญหาทั้งระยะสั้นและระยะยาว รวมทั้งลดค่าใช้จ่าย เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร อุปกรณ์ไปพร้อมๆ กัน เพราะเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ออกแบบมาไม่สมบูรณ์พอ แต่กระบวนการผลิต วัตถุดิบ นโยบายของผู้บริหารเปลี่ยนไป เครื่องจักรและอุปกรณ์ จะต้องใช้งานให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention)

เป็นลักษณะที่แสดงถึงความก้าวหน้าของการออกแบบเครื่องจักร โดยให้ลดงานการบำรุงรักษาเครื่องจักรลงมากที่สุด และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรให้สูงขึ้น

ผลลัพธ์ที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายงานบำรุงรักษา กำลังคนและเวลาไปพร้อมกันด้วย โดยใช้เข้าสู่ Maintenance Design Machine ซึ่งจะช่วยลดปัญหาต่างๆ ได้

การวางแผน (Planning)

การวางแผน หมายถึง แนวทางของการปฏิบัติงาน หรือวิธีการปฏิบัติให้สำเร็จ โดยอาศัยข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับงานนั้นกับทรัพยากรทุกอย่างที่มีอยู่ตามที่กำหนดให้ ต้องมีองค์ประกอบดังนี้

แผนงานลักษณะของแผนจะประกอบด้วยสิ่งดังต่อไปนี้

- ก) ต้องเกี่ยวข้องกับอนาคต
- ข) ต้องเกี่ยวกับการกระทำ
- ค) ต้องมีองค์ประกอบก่อให้เกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร

สาเหตุที่ต้องมีการวางแผน เพื่อมุ่งไปสู่การบำรุงรักษา และการปรับปรุงสภาพเครื่องจักร อุปกรณ์และระบบ ให้มีระดับคุณภาพของสิ่งต่อไปนี้สูงไปด้วยคือ

- ก) ประสิทธิภาพ
- ข) สมรรถนะ
- ค) ความเชื่อถือ
- ง) ความปลอดภัย
- จ) ความพร้อมใช้งาน
- ฉ) อายุการใช้งานนาน
- ช) ค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้ให้น้อยที่สุด

การวางแผนที่มีเป้าหมายเพื่อป้องกันการขัดข้องของเครื่องจักร โดยการบำรุงรักษา มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ให้เลือกอุปกรณ์ที่สำคัญ แล้วเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย

- 2) กำหนดจุดที่มีความสำคัญก่อน แล้วเรียงลำดับจุดสำคัญรองต่อไป
- 3) กำหนดมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร
- 4) กำหนดมาตรฐานที่สำคัญต่างๆ ที่เกี่ยวข้องไว้ เช่น
 - แรงงานต่อหน่วยการผลิต
 - จำนวนพนักงานต่อกำลังการผลิต
 - ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง

ขั้นตอนที่สำคัญในการวางแผนการบำรุงรักษามีดังต่อไปนี้

- 1) แสดงวัตถุประสงค์หลัก
- 2) แสดงลักษณะเป้าหมายของการบรรลุผลได้
- 3) แบ่งแยกวัตถุประสงค์หลักออกเป็นส่วนๆ
- 4) ประมาณการทรัพยากร เงิน วัสดุและบุคลากร
- 5) เตรียมแผนปฏิบัติ แสดงถึงขั้นตอนต่างๆ อย่างต่อเนื่อง
- 6) รวบรวมแผนงานลงผังงาน โดยแสดงไว้ด้วยว่างานอะไร ใครจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ

แผนแม่บทของงานสามารถวางรูปแบบของแผนได้ 3 แบบ ได้แก่

1. แผนพัฒนาการบำรุงรักษา
2. แผนงานการบำรุงรักษาระยะยาว
3. แผนการบำรุงรักษาระยะสั้น โดยมีรายละเอียดแผนงานต่างๆ ดังนี้

- 1) แผนงานการบำรุงรักษา

เป็นแผนที่มุ่งศึกษาพัฒนางานในปัจจุบันให้ได้อยู่เสมอ พร้อมกับการปรับปรุงให้ดีขึ้นในอนาคต

- 2) แผนงานการบำรุงรักษาระยะยาว มีลักษณะดังนี้

ก) เป็นแผนงานที่มีลักษณะที่ก่อความสอดคล้องกับงาน ที่ต้องดำเนินงานต่อเนื่องกันไป โดยการกำหนดแผนเป็น 1 ปี 3 ปี หรือ 5 ปี

ข) เป็นแผนงานที่สามารถนำไปพิจารณาเพื่อที่จะจัดซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์ทดแทนได้ด้วย

ค) ประสิทธิภาพของแผนงานนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งประกอบหลายอย่าง ซึ่งต้องใช้ทั้งกำลังคน กำลังเงิน วิชาการต่างๆ และความสามารถ ความพยายาม ความละเอียดอ่อน ของบุคคลอย่างมาก จึงจะทำให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง

3) แผนงานการบำรุงรักษาระยะสั้น

เป็นแผนงานที่รวมเอาแผนพัฒนางาน แผนบำรุงรักษาระยะยาว และแผนบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เกิดขัดข้องในขณะปัจจุบัน มาพิจารณาตัดตอนใจวางแผนและลงมือปฏิบัติไปพร้อมๆ กัน

แผนงานที่จะประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพได้ ผู้ดำเนินงานจะต้องมีข้อมูลและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับแผนงานเตรียมไว้พร้อมและสมบูรณ์มากพอ ข้อมูลที่ต้องการในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร คือ ข้อมูลการวิเคราะห์สรุปเกี่ยวกับการขัดข้องของเครื่องจักร และข้อมูลต้องรวบรวมและวิเคราะห์ โดยเฉพาะการวิเคราะห์สรุปบัตริบ้นทิกเครื่องจักร ข้อมูลวิเคราะห์ การประมาณเวลา ข้อมูลงานชิ้นส่วนและวัสดุอะไหล่จะต้องถูกต้องแม่นยำสูง ต้องอาศัยทรัพยากรบุคคลเป็นผู้ตัดสินใจ ระบบงานที่ดีที่ได้เลือกสรรแล้วและมีความคล่องตัวสูง การตัดสินใจรวดเร็ว ดังนั้นการวางแผนการตัดสินใจ จึงต้องอาศัยข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ เชื่อถือได้ไว้วางใจ รวมถึงอาศัยประสบการณ์ของบุคลากร ของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

การวางแผนงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก) วัตถุประสงค์การดำเนินงาน

ข) ทรัพยากรที่จำเป็นในการทำงาน ประกอบด้วย

- 1) กำลังคน
- 2) กำลังเงิน
- 3) เครื่องมืออุปกรณ์
- 4) สิ่งประกอบช่วงเหลืออื่นๆ

- ค) ทางเลือกในการดำเนินการตามเป้าหมาย
- ง) วิธีการในการประมาณเวลา การติดตาม การควบคุมและการประเมินผลงานต้องพิจารณาสิ่งเหล่านี้คือ
- 1) ปริมาณงานที่ทำได้
 - 2) ความถูกต้องแม่นยำ
 - 3) ความรวดเร็วและความมีประสิทธิภาพ
- จ) การกำหนดผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ
- 1) แบ่งหน้าที่ให้ชัดเจน
 - 2) สามารถสับเปลี่ยนตัวบุคคล หรือเพิ่มลดตัวบุคคลได้
 - 3) จำงานหรือทำหน้าที่เป็นสายงานอันเดียวกัน
- ฉ) การลงทุนเมื่อได้รวบรวม และประมวลผลพร้อมแล้วลงบนแผนงานที่ประกอบด้วย
- 1) หัวเรื่อง
 - 2) จุดประสงค์ ชนิดของแผนงาน
 - 3) ลำดับงาน
 - 4) รายชื่องานย่อย
 - 5) ความสำคัญก่อนหลัง
 - 6) ผู้รับผิดชอบ

การกำหนดเวลา (Time Schedule)

เมื่อได้ลงแผนงานไปแล้ว ก่อนลงมือปฏิบัติจะต้องแจกออกมาเป็นรายละเอียดชัดเจนเกี่ยวกับช่วงระยะเวลาการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อให้การปฏิบัติงานดำเนินการไปได้

รวดเร็ว ถูกต้องตามแผนที่ได้ตั้งไว้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สิ่งนี้เราถือเป็นการกำหนดเวลาการทำงาน

ข้อมูลพื้นฐานเพื่อกำหนดเวลา

ก) การวิเคราะห์สรุปเกี่ยวกับการขัดข้องของเครื่องจักร โดยจะทำให้ทราบระยะเวลาทิศทางน้ำหนักและความสำคัญ

ข) ข้อมูลงานที่ต้องรวบรวมและวิเคราะห์ ประกอบด้วย ข้อมูลงานบำรุงรักษาและประมาณราคา ข้อมูลของชิ้นส่วนและวัสดุอะไหล่ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายอื่นๆ เช่น ฝ่ายผลิต ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ฝ่ายจัดซื้อ และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ทั้งหมดนี้จะเป็นส่วนรองรับ เพื่อมุ่งเข้าสู่งานที่วางแผนไว้

ค) ประมาณเวลาและมาตรฐานประมาณเวลา ต้องชั่งน้ำหนักให้ชัดเจน ซึ่งหมายถึงการประมาณเวลาเป็นการพิจารณาจากภาระงานและกำลังพนักงานที่มีอยู่

ข้อมูลที่ต้องเตรียมก่อนเริ่มการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ก) *เวลางาน* คือ เวลางานที่จะต้องบำรุงรักษาเครื่องจักร ต้องเกี่ยวข้องกับช่างผู้ทำการบำรุงรักษาเครื่องจักร กับฝ่ายอื่นๆ โดยการพิจารณาดังนี้

- งานอะไร จำนวนงานเท่าใดจึงจำเป็นต้องเข้าไปทำ
- ฝ่ายผลิตจะหยุดเครื่องจักร อุปกรณ์ให้เมื่อใด
- เครื่องจักรที่ร้อน มีกรด ต่าง ภายหลังหยุดแล้ว ใช้เวลาเท่าไร จึงจะพร้อมเข้าไปทำงานได้
- เมื่อมีเครื่องจักรกีดขวางอยู่ จะต้องรื้อถอนก่อนที่จะเข้าไปทำงานได้เมื่อใด
- การประสานงานกับงานด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น การจัดซื้อ วัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนผู้รับเหมา เป็นต้น

ข) การตรวจสอบสภาพของงาน พิจารณาได้จากแผนการบำรุงรักษา คือ

1. งานบำรุงรักษาระยะยาว

- 1) เครื่องจักรอุปกรณ์ ส่วนใหญ่แล้วมีงานช่วง Plant Shutdown โดยมีลักษณะงานดังนี้
 - Overhaul เป็นส่วนใหญ่
 - การซ่อมบำรุงเครื่องจักรมีมาก
 - การตรวจเช็คสภาพมีมาก
- 2) เครื่องจักรอุปกรณ์ มีส่วนน้อยที่ตรวจเช็คได้ในช่วงที่เครื่องจักรกำลังทำการผลิตอยู่
- 3) เครื่องจักรอุปกรณ์ส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมด ทำการหล่อลื่นได้ตลอดเวลา

2. งานบำรุงรักษาระยะสั้น

- 1) เครื่องจักรและอุปกรณ์เกิดการขัดข้อง โดยไม่อยู่ในช่วง Plant Shutdown Planned
- 2) อาการขัดข้องอาจแก้ไขได้โดยการปรับแต่ง เปลี่ยนชิ้นส่วน อะไหล่
- 3) บางทีอาการขัดข้องรุนแรงของเครื่องจักร ไม่อยู่ในช่วง Plant Shutdown Planned ให้ต้องทำการ Overhaul ซึ่งถือว่าเป็น Plant Breakdown

ค) เครื่องมืออุปกรณ์และผังงานที่ใช้

จากการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องจักร ทำให้รู้ว่าจะต้องใช้เครื่องมือประจำทั่วไปอะไร เครื่องมือพิเศษอะไร และเครื่องช่วยในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้เพิ่มเติมอะไรบ้าง

ง) รายงานบุคลากรบำรุงรักษาที่ต้องการ

สามารถจัดเตรียมได้ก่อนลงผังงาน เช่น ใครทำอะไร งานพิเศษหรืองานบางอย่างต้องใช้พนักงานที่มีฝีมือทำหรือไม่ หากพนักงานไม่เพียงพอ จำเป็นต้องจ้างงานรับเหมาได้หรือไม่ การจ้างอาจจะเป็นจ้างแรงงาน หรือจ้างรับเหมางาน เป็นต้น

2.2.6 การปรับแผนการบำรุงรักษา

ในการจัดเตรียมแผนการบำรุงรักษานั้น หากจะหวังให้ได้แผนที่ได้มาดีที่สุดตั้งแต่แรกเลย คงไม่ได้ และเพื่อที่จะรับมือกับความเปลี่ยนแปลงของการผลิต แผนการบำรุงรักษาจำเป็นที่ต้องมีการยืดหยุ่น ดังนั้นต้องมีการจัดการข้อมูลที่สำคัญให้เป็นระเบียบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลการบำรุงรักษา พร้อมทั้งดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทั้งนี้มีความจำเป็นที่จะต้องจัดให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในหน่วยงานที่รับผิดชอบ และกับหน่วยงานบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ที่คล้ายคลึงกัน โดยวางจุดหมายไว้ประมาณ 1 ครั้ง ใน 1 ปี โดยเฉพาะในช่วงความถี่ที่ผู้บำรุงรักษากำหนดขึ้น ในระยะแรก มักจะกำหนดเป็นช่วงสั้น จนเมื่อมีการส่งเสริมระดับด้านเทคนิคและทักษะของพนักงานก็จะสามารถยืดความถี่ในการบำรุงรักษาออกไปได้

2.2.7 ดัชนีวัดประสิทธิภาพ

สำหรับการวัดประสิทธิภาพในการประยุกต์ใช้วิธีการแบบ TPM ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตนั้นจะคิดจากค่าประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยรวม โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{อัตราเวลาที่เครื่องจักรทำงาน} = \frac{\text{เวลาที่รับภาระงาน} - \text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{เวลารับภาระงาน}} \times 100$$

$$\text{อัตราสมรรถนะ} = \frac{\text{รอบเวลาทำงานมาตรฐาน} \times \text{จำนวนชิ้นงาน}}{\text{เวลาที่ใช้เครื่องจักรทำงาน}} \times 100$$

$$\text{อัตราของดี} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ได้} - \text{จำนวนชิ้นงานที่เสีย}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ได้}} \times 100$$

$\text{ประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยรวม} = \text{อัตราเวลาที่เครื่องจักรทำงาน} \times \text{อัตราสมรรถนะ} \times \text{อัตราของดี}$

ดัชนีวัดประสิทธิภาพของงานวิจัยนี้จะวัดจากอัตราการใช้งานเครื่องเพื่อเพิ่มพูนผลผลิตและลดอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องเป็นหลัก เนื่องจากการใช้ดัชนีวัดประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยรวมนั้นจะต้องใช้การเก็บข้อมูลเพิ่มเติมมากซึ่งโรงงานกรณีศึกษาไม่ได้มีการเก็บมาอย่างเป็นระบบทำให้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลน้อย และด้วยความจำกัดทางด้านเวลาและระบบการบริหารงานของโรงงานกรณีศึกษาผู้วิจัยจึงไม่ได้ทำการวัดประสิทธิภาพด้วยประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยรวม

อัตราการใช้งานเครื่อง ซึ่งหาได้จากสูตร

$$\text{อัตราการใช้งานเครื่อง} = \frac{\text{เวลาเปิดเครื่องทำงานจริง (Productive Time) x 100}{\text{แผนการเปิดเครื่อง (Operation Time)}}$$

อัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องเทียบ ซึ่งหาได้จากสูตร

$$\text{อัตราเครื่องเสียหรือขัดข้อง} = \frac{\text{เวลาเครื่องขัดข้อง (Machine Downtime) x 100}{\text{แผนการเปิดเครื่อง (Operation Time)}}$$

2.3 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยและทฤษฎีที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นโดยส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเครื่องจักร การลดความสูญเสีย การเพิ่มผลผลิต การวางแผนการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการอ่านวิเคราะห์และศึกษาอย่างละเอียดถึงขั้นตอน หลักการและวิธีการ สภาพแวดล้อม ผลการทดลอง ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะของงานวิจัยต่างๆเหล่านี้ในเรื่องเกี่ยวกับการปรับปรุงการผลิตด้วยการบำรุงแบบทวีผลที่นำไปสู่การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม และนำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้ให้เข้ากับงานวิจัยนี้เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในเวลาที่จำกัด

บทที่ 3

การศึกษาสภาพปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้น

3.1 การศึกษาสภาพปัญหา

เนื่องจากโรงงานที่ผู้ศึกษาทำการศึกษามีการร่วมมือของ 2 บริษัทนั้นคือบริษัทแห่งใหม่ และบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งบริษัทแห่งใหม่เพิ่งเปิดได้ 2 ปี โดยมีพันธกิจที่ชัดเจนนั้นคือการทำ การตลาดให้กับบริษัทกรณีศึกษาโดยเฉพาะ และมีพนักงานเพียง 20 คน ซึ่งมีผู้บริหารที่มี ประสบการณ์และกว้างขวางในอุตสาหกรรมสีฟันท่อมรถยนต์ บริษัทแห่งใหม่จึงถูกจัดตั้งโดยมี โครงสร้างการทำงานชัดเจนและเป็นระบบ มีความคล่องตัวในการบริหารและเชี่ยวชาญในการตี ตลาดได้อย่างดีจึงทำให้มีปริมาณการสั่งซื้อเพิ่มขึ้นอย่างมากเป็น 2 เท่าภายใน 1 ปี ตรงกันข้ามกับ บริษัทกรณีศึกษาที่เปิดมากกว่า 20 ปีทำหน้าที่ผลิตสีฟันท่อมรถยนต์ให้ได้ตามปริมาณสั่งซื้อของ บริษัทแห่งใหม่โดยมีเครื่องจักรทั้งหมด 28 เครื่องและพนักงานทั้งหมด 140 คน แต่ระบบการ ทำงานยังไม่มีความชัดเจน ทำให้บริษัทกรณีศึกษาไม่สามารถผลิตสีได้ทันตามปริมาณการสั่งซื้อได้ ทันดังแสดงในตารางที่ 3.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าตั้งแต่เดือนมกราคม 2548 จนเดือนเมษายน 2548 มีการ ผลิตจริงต่ำกว่าที่วางแผนเอาไว้

3.1.1 ปัญหาอัตราการใช้งานเครื่องจักรต่ำ

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนที่ผลิตจริงเทียบกับแผนการผลิตในเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน 2548

เดือน	วางแผนการผลิต (กก.)	จำนวนผลิตจริง (กก.)	ส่วนต่าง (กก.)	%ผลิตจริงเทียบ กับแผนการผลิต
มกราคม	306569	265030	41539	86.45%
กุมภาพันธ์	336290	286546	49744	85.20%
มีนาคม	409433	357787	51646	87.38%
เมษายน	278260	231059	47201	83.03%
รวม	1330552	1140422	190130	
เฉลี่ย	332630.5	285105.5	47525	85.71%

จากตารางที่ 3.1 แสดงให้เห็นว่าบริษัทกรณีศึกษาสามารถส่งสินค้าได้ทันกำหนดภายในเดือนนั้นๆ 85.71 % ส่วนอีก 14.29 % ไม่สามารถส่งสินค้าได้ทันกำหนดตามแผนที่วางเอาไว้ได้ทำให้บริษัทจะต้องเสียค่าเสียโอกาสหากลูกค้าเปลี่ยนไปสั่งซื้อสินค้าจากคู่แข่งแทนโดยสาเหตุของปัญหาหลักมาจากมีเครื่องว่าง ซึ่งหากพิจารณาจากตารางที่ 3.2 จะพบว่าการผลิตในเดือน ธ.ค .2548 - ก.พ . 2549 ยังมีเครื่องจักรที่ว่างอยู่มากและยังไม่ได้ถูกใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ตารางที่ 3.2 แผนการเปิดเครื่องเทียบกับเวลาที่เปิดเครื่องจริงเดือน ธ.ค .2548 - ก.พ .2549

ชนิดเครื่องจักร	เดือน	แผนการเปิดเครื่อง (ชม.)	เวลาเปิดเครื่องจริง (ชม.)	คิดเป็น %
เครื่องปั่นสี จำนวน 10 เครื่อง(D)	ธันวาคม	1,840	1,012	55.00
	มกราคม	2,000	1,072	53.60
	กุมภาพันธ์	1,920	1,156	60.21
เครื่องปั่นสี ใ้ไปจำนวน 7 เครื่อง (DP)	ธันวาคม	1,288	1,011	78.49
	มกราคม	1,400	1,079	77.07
	กุมภาพันธ์	1,456	1,145	78.64
เครื่องบดสี จำนวน 11 เครื่อง(M)	ธันวาคม	2,024	1,130	55.83
	มกราคม	2,200	1,235	56.14
	กุมภาพันธ์	2,376	1,464	61.62
รวม		16,504	10,304	
เฉลี่ย		1,833.78	1,144.89	62.44%

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 3.2 พบว่าอัตราการใช้เครื่องจักรจริงเมื่อเทียบกับแผนรวมคิดเป็น 62.44% และเมื่อแยกพิจารณาอัตราการใช้งานเครื่องจริงเมื่อเทียบกับแผนการผลิตในเดือน ธ.ค. 2548 และ ม.ค. 2549 ของเครื่องบดสีและเครื่องปั่นสีพบว่ามีความน้อยกว่า 60 % เสียอีก ซึ่งสาเหตุหลักของการใช้ประสิทธิภาพเครื่องจักรต่ำนั้นมาจากการขาดการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องที่ดีที่สามารถตอบสนองต่อแผนการผลิตหลักของบริษัทกรณีศึกษาได้ และเมื่อเข้าไปศึกษาถึงสภาพปัญหาแล้วพบว่าเครื่องจักรเสียอยู่สม่ำเสมอ โดยมีเครื่องจักรเสียอยู่ 2 เครื่องซึ่งเป็นเครื่องบดสีทั้ง 2 เครื่อง และไม่ได้รับการซ่อมแซมตลอดทั้งเดือนธ.ค. 2548 เมื่อพิจารณากระบวนการผลิตเห็นว่าเครื่องบดสีนั้นมีความสำคัญต่อการผลิตสีประเภทสีฟันซ่อมรถยนต์และสีเกาะเหล็ก 2K อย่างมากเพราะกระบวนการที่ใช้ในการบดจะต้องใช้เวลาถึง 3 วันในกระบวนการผลิต หรืออาจจะเรียก

ได้ว่าเป็นจุดคอขวด (Bottleneck) ของการผลิตสีฟันซ่อมรถยนต์และสีเกาะเหล็ก 2K ก็ว่าได้ ซึ่งจากปัญหาที่เกิดขึ้นนี้เองทำให้การผลิตจริงไม่สามารถตอบสนองกับแผนการผลิตหลักของบริษัท วิทยาลัยฯ ได้เลยหากเครื่องจักรไม่มีความพร้อมในการผลิต โดยเฉพาะในการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นรายได้หลักของบริษัท วิทยาลัยฯ อันได้แก่ สีฟันซ่อมรถยนต์ สีเกาะเหล็ก 2K และสีโป้ว

3.1.2 ปัญหาเครื่องจักรเสียบ่อย

เวลาเครื่องเสียหรือขัดข้อง

เมื่อทำการเก็บข้อมูลเวลาเครื่องเสียหรือขัดข้องที่ทำให้ต้องมีการหยุดเครื่องเพื่อซ่อมแซมในแต่ละเครื่องจักรของโรงงาน วิทยาลัยฯ พบว่าโรงงาน วิทยาลัยฯ นั้นมีเวลาเครื่องเสียหรือขัดข้องสูงมากดังแสดงในตารางที่ 3.3 โดยเฉพาะเครื่องบดสีและเครื่องปั้นสีที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

ตารางที่ 3.3 แผนการเปิดเครื่องเทียบกับเวลาเครื่องจักรเสียหรือขัดข้องเดือน ธ.ค .2548 - ก.พ .2549

ชนิดเครื่องจักร	เดือน	แผนการเปิดเครื่อง (ชม.)	เวลาเครื่องเสียหรือขัดข้อง(ชม.)	คิดเป็น %
เครื่องปั้นสี จำนวน 10 เครื่อง(D)	ธันวาคม	1,840	375	20.38
	มกราคม	2,000	324	16.20
	กุมภาพันธ์	1,920	367	19.11
เครื่องปั้นสี โป้วจำนวน 7 เครื่อง (DP)	ธันวาคม	1,288	41	3.18
	มกราคม	1,400	53	3.79
	กุมภาพันธ์	1,456	47	3.23
เครื่องบดสี จำนวน 11 เครื่อง(M)	ธันวาคม	2,024	744	36.76
	มกราคม	2,200	801	36.41
	กุมภาพันธ์	2,376	726	30.56
รวม		16,504	3,478	
เฉลี่ย		1,833.78	386.44	21.07%

จากตารางที่ 3.3 พบว่าอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องในเครื่องจักรสูงมากโดยเฉลี่ยต่อเดือนจะอยู่ที่ 21.07 % เมื่อเทียบกับแผนการเปิดเครื่อง ซึ่งเครื่องจักรที่มีอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องสูงสุดคือเครื่องบดสี และรองลงมาคือเครื่องปั่นสี แต่ในส่วนของเครื่องปั่นสีไปวนั้นอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องมีค่าไม่สูงมาก เนื่องจากการเสียของเครื่องปั่นสีไปวนั้นไม่จำเป็นต้องหยุดเครื่องเพื่อซ่อมแซม นั่นคือเครื่องยังสามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้แม้จะมีเหตุขัดข้องก็ตาม

ประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต

เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษาได้ทำการเก็บข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องจักรยังไม่เป็นระบบระเบียบดังนั้นผู้ศึกษาจึงนำใบแจ้งซ่อมเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตทั้งหมดตั้งแต่สิ้นเดือนพฤษภาคมจนถึงสิ้นเดือนสิงหาคมปีพ.ศ. 2548 (3 เดือน) ของบริษัทกรณีศึกษามาจัดทำประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตขึ้นดังแสดงในตารางที่ 3.4



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.4 ประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตตั้งแต่สิ้นเดือนพฤษภาคมจนถึงสิ้นเดือนสิงหาคมปีพ.ศ. 2548 (3 เดือน)

(สัญลักษณ์ที่ใช้แทนเครื่องจักรและอุปกรณ์มีดังนี้ D = เครื่องปั่น DP = เครื่องปั่นสีปั่ว M = เครื่องบด LD = รถถีบถัง FL = รถโฟล์คลิฟท์ บรรจ = เครื่องบรรจุ)

เครื่องจักร/อุปกรณ์การผลิต	วัน /เดือน ที่เสีย	รายละเอียดความเสียหาย	เวลาที่เครื่องเสีย(นาท)	เวลารอซ่อม(นาท)	เวลาที่ใช้ซ่อม(นาท)	หมายเหตุ	รวมเวลาเสียทั้งหมด(นาท)
D1	18/6	ท่อยสายไฟขาด	15	5	10		15
D2	20/5	ปุ่มยกใบพัดไม่ขึ้น	5	0	5		30
	20/6	ไม่ทำงาน	25	5	20		
D3	16/7	ปุ่มกดไม่ปลอดภัย	20	0	20		20
D4	3/8	Magnetic เสีย	12,550	12,490	60		12,550
D5	18/6	ไม่ทำงาน	25	15	10		25
D6	4/5	สายพานขาด	880	840	40	ข้างข้างข้างนอก	980
	7/5	สายยางรั่ว	25	5	20		
	9/5	สายยางรั่ว	30	10	20		
	30/5	ไม่ทำงาน	25	5	20		
	14/7	มีน้ำมันซึม	20	0	20		
D7	-	-	-	-	-		
D8	-	-	-	-	-		
D9	-	-	-	-	-		
D10	-	-	-	-	-		
DP1	-	-	-	-	-		
DP2	-	-	-	-	-		
DP3	22/6	เปลี่ยนปุ่มกด	10	5	5		10

DP4	16/6	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	23/6	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	7/7	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	9/7	เปลี่ยนปุ่มกด	10	0	10		
	14/7	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	21/7	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		10
	28/7	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	4/8	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	11/8	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	19/8	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	26/8	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	DP5	3/5	ท่อดูดฝุ่นสีโวีขาว	26,400	26,280	120	รอกะไหล่
22/6		เปลี่ยนปุ่มกด	5	0	5		
DP6	16/6	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	23/6	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	7/7	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	14/7	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	24/7	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	28/7	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	4/8	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	11/8	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
	19/8	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-		
26/8	สายพานไม่มีกำลังปั่น	-	-	-			
DP7	22/6	เปลี่ยนปุ่มกด	5	0	5		5

M1	4/5	ดูดสีไม่ขึ้น	3840	10	3830		5,445
	13/5	ท่อไฮดรอลิกเสีย	60	40	20		
	1/6	เติมลูกแก้ว	25	5	20		
	21/6	เติมลูกแก้ว	20	0	20		
	9/7	เปลี่ยนลูกแก้ว	680	660	20		
	20/7	เปลี่ยนลูกแก้ว	60	15	45		
	25/7	มีเสียงผิดปกติ	220	90	130		
	9/8	บดไม่ละเอียด	490	30	460		
	26/8	เปลี่ยนลูกแก้ว	50	20	30		
	M2	12/5	ดูดสีไม่ขึ้น	20	0	20	
13/7		ท่อดูดสีตัน	15	0	15		
14/7		ท่อดูดสีตัน	915	0	915		
3/8		เติมลูกแก้ว	6	0	6		
19/8		ปั๊มไม่ทำงาน	230	50	180		
22/8		วาล์วตัน	180	0	180		
M3	30/4	เติมลูกแก้ว	40	10	30		6,284
	10/5	ดูดสีไม่ขึ้น	34	4	30		
	1/6	สายยางรั่ว	30	10	20		
	27/6	ลูกแก้วบดสีแตกละเอียด	240	0	240		
	28/6	หน้ากากรองสีรั่ว	870	390	480	ข้างข้างข้างนอก	
	30/6	เปลี่ยนลูกแก้วและใบบด	5,040	0	5,040	ข้างข้างข้างนอก	
	19/7	ปั๊มดูดสีไม่ทำงาน	30	0	30		
M4	2/7	เปลี่ยนลูกแก้ว	80	20	60		3406
	13/7	ท่อดูดสีตัน	80	20	60		
	3/8	เติมลูกแก้ว	6	0	6		

	18/8	เดิมลูกแก้ว	50	40	10		
	20/8	เปลี่ยนลูกแก้ว	3,190	3,100	90		
M5	9/5	เดิมลูกแก้ว	40	10	30		16,456
	19/5	คูดสีไม่ขึ้น	230	10	220		
	24/5	เดิมลูกแก้ว	20	10	10		
	27/5	คูดสีไม่ขึ้น	95	5	90		
	9/6	คูดสีไม่ขึ้น	120	10	110		
	16/6	เดิมลูกแก้ว	5	0	5		
	18/6	ไม่ทำงาน	25	15	10		
	7/7	คูดสีไม่ขึ้น	90	0	90		
	7/7	คูดสีไม่ขึ้น	8,440	8,400	40	จ้างช่างข้างนอก	
	11/7	ตะแกรงหน้ากากแตก	6,610	6,570	40	จ้างช่างข้างนอก	
	25/7	ท่อคูดคั้น	165	15	150		
	25/7	สายยางคูดเลีย	280	260	20		
	28/7	ปัมพ์รั่วค้ำหลัง	330	90	240		
	3/8	เดิมลูกแก้ว	6	0	6		
M6	-	-	-	-	-		
M7	8/6	ไม่ติด	20	10	10		170
	20/6	เปลี่ยนลูกแก้ว	150	0	150		
M8	-	-	-	-	-		
M9	12/7	มิกวันขึ้นขณะบด	5,420	5,200	220	จ้างช่างข้างนอก	5,420
M12	10/5	เดิมลูกแก้ว	45	20	25		2,131
	27/6	คูดสีไม่ขึ้น	310	10	300		
	28/6	คูดสีไม่ขึ้น	810	660	150	จ้างช่างข้างนอก	

	30/6	เปลี่ยนลูกแก้ว	180	90	90		
	9/7	เติมลูกแก้ว	15	0	15		
	16/7	ปัมรั้ว	190	0	190	จ้างช่างข้างนอก	
	3/8	เติมลูกแก้ว	6	0	6		
	18/8	เปลี่ยนลูกแก้ว	575	500	75		
M13	20/5	ดูดสีไม่ขึ้น	15	5	10		
	21/5	ดูดสีได้น้อย	80	10	70		
	31/5	เติมลูกแก้ว	30	10	20		
	1/6	เติมลูกแก้ว	70	10	60		
	2/6	เปิดเครื่องแล้วสั้น	30	10	20		
	4/6	เครื่องสั้นบดไม่ได้	5,040	5,010	30	จ้างช่างข้างนอก	
	14/6	ดูดสีไม่ขึ้น	35	5	30		7,846
	16/6	มีน้ำรั่วออกจากเครื่อง	380	140	240		
	28/6	เกิดความร้อน	70	0	70	จ้างช่างข้างนอก	
	4/7	เปลี่ยนลูกแก้ว	150	120	30		
	13/7	น้ำมันเครื่องไหลซึม	1,790	1,680	110	จ้างช่างข้างนอก	
	21/7	น้ำมันไฮดรอลิครั่วซึม	150	30	120	จ้างช่างข้างนอก	
	3/8	เติมลูกแก้ว	6	0	6		
LD1	22/6	ตัวถีบหัก	30	0	30		
	4/7	ยกไม่ได้	3,465	0	3,465		
	15/7	แหวนล้อหัก	5	0	5		
	25/7	แหวนล้อหัก	355	335	20		7,830
	2/8	ยกถังไม่ได้	755	720	35		
	23/8	ยกไม่ขึ้น	20	0	20	จ้างช่างข้างนอก	
	30/8	แกนไฮดรอลิกเสีย	3,200	3,180	20		

LD2	7/6	ไฮดรอลิกเสียบ	5,290	10	5,280	จ้างช่างข้างนอก	8,210
	20/6	ยกถังไม่ได้	10	0	10		
	31/6	แกนล้อเสียบ	10	0	10		
	4/7	ยกไม่ขึ้น	2,865	2,835	30		
	2/8	ยกถังไม่ได้	35	0	35		
LD3	16/5	แหวนล้อคัท	40	20	20	จ้างช่างข้างนอก	1,755
	30/5	แหวนล้อคัท	20	0	20		
	4/6	ตัวถีบเสียบ	60	20	40		
	4/7	ยกไม่ขึ้น	1,560	0	1,560		
	8/7	ยกไม่ได้	10	0	10		
	15/7	แหวนล้อคัท	5	0	5		
	2/8	ยกไม่ได้	40	0	40		
	23/8	ยกไม่ขึ้น	20	0	20		
FL1	14/5	ครัชเสียบ	85	5	80		1,165
	23/6	วิ่งสะกดเร่งไม่ขึ้น	190	10	180		
	23/6	ไม่มีกัลัง	30	0	30		
	26/7	ที่กรองน้ำมันตัน	170	30	140		
	1/8	ปั้มน้ำรั่ว	510	420	90		
	15/8	ครัชเสียบ	180	90	90		
FL2	3/5	งาหลุดยกของไม่ได้	70	10	60		5,295
	7/5	เปลี่ยนน้ำมันเครื่อง	130	90	40		
	12/7	ไฮดรอลิกรั่ว	1,950	10	1,940		
	21/7	ถ่ายน้ำมันเครื่อง,ทำครัช	3,145	3,120	25		
บรรจุ 1	14/6	ท่อหลวม	30	10	20	จ้างช่างข้างนอก	870
	25/6	ท่อยางรั่ว ปุ่มควบคุมเสียบ	840	780	60		

บรรจุ 2	4/7	แกนแท่นอัดบรรจุหัก	2,610	210	2,400	ข้างข้างข้างนอก	2,610
บรรจุ 3	9/7	มีน้ำมันไหลออกมา	455	435	20	ข้างข้างข้างนอก	455
บรรจุสี่ไป๋	14/6	ฝ้าคั้นหลวม	30	0	30		30
รวม			116,794	85,429	31,365		

เราพบว่าเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตของบริษัทกรณีศึกษามีความชำรุดเสียหายอยู่บ่อยครั้งในรอบ 3 เดือนที่ทำการเก็บข้อมูลจากใบแจ้งซ่อม โดยเวลาที่เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตเสียรวมกันทั้งหมดเท่ากับ 116,794 นาที โดยแบ่งออกเป็นเวลาที่รอซ่อม 85,429 นาที และเวลาที่ใช้ซ่อม 31,365 นาที ซึ่งทำให้สูญเสียโอกาสในการผลิตไปกับเวลาที่เครื่องเสียหายชำรุดเป็นจำนวนมาก และยังทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงเนื่องจากต้องเสียค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงมาก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลกระทบจากปัญหาเครื่องเสียบ่อย

ตารางที่ 3.5 จำนวนที่เสียโอกาสในการผลิตเนื่องจากเวลาที่เครื่องเสีย

เครื่องจักร	เวลาที่เครื่องเสีย (นาที)	เวลาที่เครื่องเสีย (ชั่วโมง)	รอบการผลิตต่อ Batch (ชั่วโมง)	จำนวนที่เสียโอกาส (Batch)
D1	15	0.25	1	0.25
D2	30	0.50	1	0.50
D3	20	0.33	1	0.33
D4	12,550	209.17	1	209.17
D5	25	0.42	1	0.42
D6	980	16.33	1	16.33
DP3	10	0.17	1	0.17
DP4	10	0.17	1	0.17
DP5	26,405	440.08	1	440.08
DP7	5	0.08	1	0.08
M1	5,445	90.75	24	3.78
M2	1,366	22.77	24	0.95
M3	6,284	104.73	24	4.36
M4	3406	56.77	24	2.37
M5	16,456	274.27	24	11.43
M7	170	2.83	24	0.12
M9	5,420	90.33	24	3.76
M12	2,131	35.52	24	1.48
M13	7,846	130.77	24	5.45

รวม

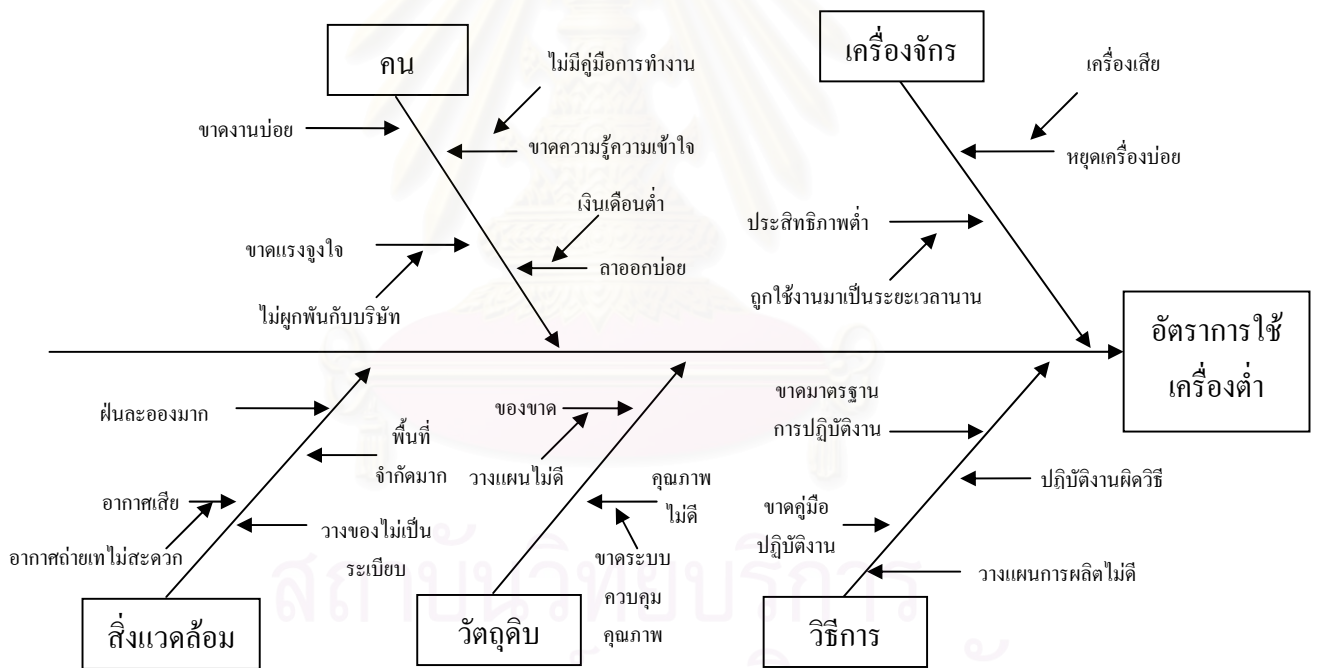
701.2

หมายเหตุ คำนวณเวลาทำงาน 8 ชม.ต่อวันและทำงานทุกวันตั้งแต่สิ้นเดือน พ.ค. ถึง ส.ค. 48 (3เดือน)

ตารางที่ 3.5 แสดงให้เห็นได้ว่าบริษัทกรณีศึกษาจะสูญเสียโอกาสในการผลิตถึง 701.2 Batch หากเปิดเครื่องจักรทุกวัน ดังนั้นปัญหาที่ได้กล่าวมาจึงเป็นปัญหาที่หากปล่อยเอาไว้จะสะสมและทำให้บริษัทกรณีศึกษาไม่สามารถผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายระยะสั้นและระยะยาวได้

3.2 สาเหตุของปัญหา

จากการเข้าไปศึกษา คลุกคลีและสอบถามจากผู้จัดการ โรงงานและหัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง สามารถสรุปสาเหตุของปัญหาดังกล่าวโดยมีสาเหตุ ส่วนใหญ่มาจาก 4M 1E คือ คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัสดุคิบ (Material) วิธีการ (Method) และสิ่งแวดล้อม (Environment) โดยแสดงสาเหตุของปัญหาด้วยแผนภูมิแก๊งปลาในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนภูมิแก๊งปลาแสดงสาเหตุของปัญหา

สาเหตุจากคน

- ขาดงานบ่อย
- ขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้งานเครื่องจักรและการบำรุงรักษาเครื่องจักร
- ขาดแรงจูงใจในการทำงาน
- มีการวนของคณงานเพราะลาออกบ่อย

สาเหตุจากเครื่องจักร

- หยุดเครื่องบ่อยเนื่องจากเครื่องเสียหรือขัดข้องไม่สามารถดำเนินการผลิตต่อได้เพราะขาดการบำรุงรักษา
- ประสิทธิภาพต่ำเพราะเครื่องจักรถูกใช้งานมานาน

สาเหตุจากวัตถุดิบ

- คุณภาพไม่ดีเนื่องจากขาดระบบการควบคุมคุณภาพ
- ของขาดเพราะวางแผนไม่ดี

สาเหตุจากวิธีการ

- ขาดมาตรฐานการปฏิบัติงาน
- ปฏิบัติงานผิดวิธี
- วางแผนการผลิตไม่ดี
- ขาดคู่มือการปฏิบัติงานของฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุง

สาเหตุจากสิ่งแวดล้อม

- พื้นที่จำกัดมาก
- วางของไม่เป็นระเบียบ

- มีฝุ่นละอองมาก
- อากาศเสีย
- ระบายอากาศไม่ดี

การจากพิจารณาสาเหตุจาก 4M 1E ที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตต่ำสามารถสรุปสาเหตุหลักของปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนได้ดังนี้

- เครื่องไม่ได้รับการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน
- พนักงานขาดความรู้ความเข้าใจในการดูแลบำรุงรักษาและการใช้งานเครื่องจักรที่ถูกต้องวิธี
- อากาศเสีย ฝุ่นละอองและสิ่งสกปรก อุปกรณ์ที่วางอย่างไม่เป็นระเบียบ

เครื่องจักรไม่ได้รับการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน

สภาพเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษาส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรที่มีอายุการใช้งานมาก่อนข้างนานมากกว่า 10 ปีขึ้นไปและมีการใช้งานอย่างต่อเนื่องเป็นประจำจึงมีโอกาที่เครื่องจักรจะเสียหรือชำรุดสูงอีกทั้งยังไม่ได้รับการดูแลรักษาที่ถูกต้องอย่างต่อเนื่องเครื่องจักรจึงเสียบ่อย เครื่องจักรซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องปั่นสี เครื่องปั่นสีโป้ว และเครื่องบดสีโดยส่วนใหญ่อยู่ในสภาพทรุดโทรมดังแสดงในรูปที่ 3.2, 3.3 และ 3.4 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาประวัติการซ่อมเครื่องจักรจากตารางที่ 3.4 จะพบว่าเมื่อเครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้องหรือชำรุดแล้วบางชิ้นส่วนของเครื่องจักรจะต้องใช้เวลานานมากในการสั่งอะไหล่หรือเวลาที่ใช้ในการรอช่างข้างนอกมาซ่อมเนื่องจากพนักงานซ่อมบำรุงไม่สามารถครอบคลุมการซ่อมบำรุงเครื่องจักรได้ทุกชิ้นส่วน ยกตัวอย่างเช่น เครื่องปั่นสี DP 5 เมื่อเครื่องเสียหรือเกิดเหตุขัดข้องจะต้องใช้เวลาถึง 440.8 ชั่วโมงถึงจะซ่อมเครื่องเสร็จ หรือเครื่องบดสี M5 เมื่อเครื่องเสียหรือเกิดเหตุขัดข้องจะต้องใช้เวลาถึง 274.27 ชั่วโมงถึงจะซ่อมเครื่องเสร็จ เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการดูแลรักษาและการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษายังไม่มีการเตรียมพร้อมที่ชัดเจน และขาดการวางแผนการบำรุงรักษาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ได้แต่เพียงทำการบำรุงรักษาตามที่เคยมีประสบการณ์มาอย่างเฉยๆเท่านั้น ไม่ได้มีการสำรองอะไหล่ที่จะต้องใช้เวลาในการสั่งซื้อนาน รวมไปถึงขาดมาตรฐานในการปฏิบัติงานในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรอีกด้วย



รูปที่ 3.2 ลักษณะและสภาพเครื่องปั่นสี



รูปที่ 3.3 ลักษณะและสภาพเครื่องปั่นสีไป้ว



รูปที่ 3.4 ลักษณะและสภาพเครื่องบดสี

พนักงานขาดความรู้ความเข้าใจในการดูแลบำรุงรักษาและการใช้งานเครื่องจักรที่ถูกต้อง

จากการสอบถามพบว่าพนักงานในแผนกการผลิตส่วนใหญ่ในโรงงานกรณีศึกษานั้นขาดความรู้ความเข้าใจในการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรเบื้องต้น รวมถึงวิธีใช้งานเครื่องจักรอย่างถูกวิธี เนื่องจากพนักงานแผนกการผลิตส่วนใหญ่มีการเวียนของพนักงานที่เข้ามาทำงาน นั่นคือพนักงานในแผนกการผลิตส่วนใหญ่ทำงานอยู่กับโรงงานกรณีศึกษาได้ประมาณ 3 – 6 เดือนก็จะลาออก ทำให้มีประสบการณ์ในการใช้เครื่องจักรและการบำรุงรักษาน้อย พนักงานส่วนใหญ่ขาดแรงจูงใจในการทำงาน และวิธีการทำงานรวมถึงวิธีการใช้งานเครื่องจักรของพนักงานแผนกการผลิตนั้นได้มาจากการสอนงานของหัวหน้าหน่วยผลิต โดยที่หัวหน้าหน่วยผลิตจะทำการสอนงานและวิธีการใช้งานเครื่องจักรจากประสบการณ์ในการใช้เครื่องจักรของตนเป็นหลักเท่านั้นแต่ไม่ได้อ้างอิงตามเอกสารหรือคู่มือการใช้งานเครื่องจักรที่ได้มาพร้อมกับเครื่องจักร เนื่องจากคู่มือการใช้งานเครื่องจักรซึ่งได้แก่เครื่องปั่นสี เครื่องปั่นสีไป้ว และเครื่องบดสี สูญหายไปนานแล้ว หัวหน้าหน่วยผลิตที่เป็นผู้สอนงานพนักงานในแผนกการผลิตจึงไม่มีคู่มือการใช้งานเครื่องจักรเอาไว้ประกอบการใช้งานเครื่องจักรและหากเครื่องจักรมีปัญหาหรือขัดข้องก็ทำการแก้ปัญหาการใช้งานเครื่องจักรตามประสบการณ์ที่มีเท่านั้น

ดังนั้นหากหัวหน้าหน่วยผลิตใช้งานเครื่องจักรผิดวิธีก็จะยิ่งก่อให้เกิดปัญหาตามมาในระยะยาวกับเครื่องจักร และกับพนักงานในหน่วยผลิตของตนเองอีกด้วย

ตารางที่ 3.6 จำนวน ความรู้ และประสบการณ์ของพนักงานแผนกผลิต

เดือน	มิถุนายน 2548	กรกฎาคม 2548	สิงหาคม 2548
จำนวนพนักงาน แผนกผลิตทั้งหมด	53	66	47
จำนวนพนักงานที่ เรียนจบต่ำกว่า ป.6	44	52	40
จำนวนพนักงานที่ เรียนจบตั้งแต่ ป.6 หรือสูงกว่า	9	14	7
จำนวนพนักงานที่มี ประสบการณ์ทำงาน น้อยกว่า 1 ปี	46	59	40
จำนวนพนักงานที่มี ประสบการณ์ทำงาน มากกว่า 1 ปี	7	7	7

จากตารางที่ 3.6 เราจะเห็นได้ว่าการลาออกและรับพนักงานใหม่ในแผนกผลิตเป็นประจำทุกเดือนซึ่งจำนวนพนักงานแผนกผลิตทั้งหมดของเดือนมิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม 2548 จะอยู่ที่ 53, 66 และ 47 ตามลำดับ แต่จำนวนพนักงานที่มีประสบการณ์มากกว่า 1 ปีมีค่าคงที่อยู่ที่ 7 คนเท่านั้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพนักงานในแผนกการผลิตมีการวนเข้าออกอยู่เป็นประจำ และพนักงานที่รับเข้ามาทำงานมีการศึกษาที่ต่ำกว่า ป.6 เป็นส่วนใหญ่

เราจะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาจากข้อมูลจากตารางที่ 3.6 พนักงานที่มีความรู้และความสามารถรวมทั้งมีประสบการณ์การทำงานและใช้เครื่องจักรมีอยู่น้อยมาก ทำให้เครื่องจักรที่ใช้งานอยู่จึงไม่ได้มีการใช้งานอย่างถูกวิธีและไม่ได้รับการดูแลอย่างถูกต้อง

อากาศเสีย ฝุ่นละอองและสิ่งสกปรก อุปกรณ์ที่วางอย่างไม่เป็นระเบียบ

โรงงานกรณีศึกษาตั้งอยู่ในพื้นที่ที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก รวมทั้งพื้นที่ในการใช้สอยคับแคบ ดังนั้นการจัดวางวัสดุ อุปกรณ์การผลิต รวมถึงวัตถุดิบที่ใช้การผลิตจึงมีข้อจำกัดมาก ซึ่งมีวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตบางชนิดเป็นผงและมีการฟุ้งกระจายได้ง่าย เช่น แป้ง เป็นต้น ด้วยพื้นที่ที่จำกัดทำให้การทำ ความสะอาดพื้นที่การผลิตเป็นเรื่องยากที่จะเข้าถึงได้อย่างครบถ้วน



รูปที่ 3.5 การจัดวางอุปกรณ์และวัตถุดิบระหว่างผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.6 การจัดวางอุปกรณ์และวัตถุดิบระหว่างผลิต



รูปที่ 3.7 การจัดวางเครื่องจักรและวัตถุดิบระหว่างผลิต

จากรูปที่ 3.5, 3.6 และ 3.7 จะเห็นได้ว่าโรงงานกรณีศึกษามีพื้นที่คับแคบและจำกัดจึงทำให้การจัดวางอุปกรณ์และวัตถุดิบทำได้ยาก ประกอบกับยังมีการจัดวางอุปกรณ์และวัตถุดิบระหว่างรอผลิตอย่างไม่เป็นระเบียบอีก เป็นเหตุทำให้พื้นที่ในการผลิตสกปรก มีฝุ่นละออง เนื่องจากยากที่จะเข้าไปทำความสะอาด รวมไปถึงสภาพของโรงงานกรณีศึกษาและพื้นที่โดยรอบมีการถ่ายเทของอากาศได้น้อย ปัญหาเรื่องของมลพิษทางกลิ่นของสิ่งที่ไม่สามารถถ่ายเทออกไปได้ ทำให้ประสิทธิภาพของพนักงานในการทำงานลดลงเพราะมลพิษเหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพของพนักงาน เช่น การเวียนศีรษะ เป็นต้น

3.3 สรุปสาเหตุ

สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นคือ อัตราการใช้เครื่องจักรต่ำ และเครื่องเสียบ่อยสามารถสรุปสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

- สาเหตุจากเครื่องจักรขาดการดูแลบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ขาดแผนการบำรุงรักษาทั้งระยะสั้นและระยะยาวที่สามารถแก้ปัญหาเครื่องขัดข้องหรือเครื่องเสียได้ตรงจุด ขาดมาตรฐานการดำเนินการบำรุงรักษา และไม่ได้มีการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นและหาแนวทางการป้องกัน
- สาเหตุจากพนักงานขาดความรู้ในการบำรุงรักษาและวิธีใช้เครื่องจักรอย่างถูกต้อง พนักงานในแผนกการผลิตหลายคนยังใช้เครื่องจักรไม่ถูกวิธี ไม่มีความรู้ความเข้าใจเครื่องจักรที่ตนเองใช้เท่าที่ควรจะเป็น และไม่รู้จักดูแลบำรุงรักษาเครื่องเบื้องต้น
- สาเหตุจากฝุ่นละออง และความสกปรกรวมถึงการจัดวางอุปกรณ์อย่างไม่เป็นระเบียบ เนื่องจากพื้นที่ใช้สอยของโรงงานมีน้อยและจำกัดอย่างมาก อีกทั้งวัตถุดิบบางชนิดยังเป็นผงฝุ่น ทำให้พื้นที่ผลิตมีสิ่งสกปรกอยู่มาก งานที่ผลิตเสร็จแล้วจากเครื่องหนึ่งรอจะไปผลิตอีกเครื่องหนึ่งไม่มีการวางเป็นระเบียบ

3.4 แนวทางการแก้ไขโดยสังเขป

จากสาเหตุดังกล่าวผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นดังนี้

- เก็บรวบรวมข้อมูลของเครื่องจักร และนำมาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเครื่องขัดข้อง จัดทำแผนบำรุงรักษาระยะสั้นและระยะยาว มาตรฐานวิธีปฏิบัติงานบำรุงรักษา และการควบคุมการทำการบำรุงรักษาตามแผนบำรุงรักษา

- ให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญในการบำรุงรักษาเครื่องจักรกับพนักงานทุกระดับ รวมถึงระบบการฝึกอบรมพนักงานแผนกการผลิตเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องจักร และวิธีใช้งานเครื่องจักรอย่างถูกวิธี
- ทำการปรับปรุงการทำ 5 ส เพื่อสะสางสิ่งสกปรกต่างๆ เช่น ผง สี ฝุ่นละออง ทำให้เกิดความสะอาดในบริเวณโรงงานและจัดระเบียบการวางอุปกรณ์และวัตถุดิบการผลิตให้มีระเบียบมากยิ่งขึ้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

แนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

จากบทที่ 3 สามารถสรุปปัญหาและสาเหตุได้ดังนี้

ปัญหา

1. อัตราการใช้งานเครื่องจักรต่ำ
2. เครื่องจักรเสียบ่อย

สาเหตุ

1. เครื่องจักรเสียบ่อยเพราะถูกใช้งานมานานโดยไม่ได้รับการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง
2. พนักงานขาดความรู้ความเข้าใจในการดูแลบำรุงรักษาและการใช้งานเครื่องจักรที่ถูกต้อง
3. อากาศเสีย ฝุ่นละอองและสิ่งสกปรก อุณหภูมิที่วางอย่างไม่เป็นระเบียบ

แนวทางแก้ไข

1. ในด้านเครื่องจักรขาดการดูแลรักษา แก้ไขได้โดยจัดทำแผนบำรุงรักษา ให้มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างถูกต้องเป็นระบบ และจัดทำระบบการปฏิบัติงานที่ง่ายต่อการควบคุมให้เป็นไปตามแผนให้กับคนงาน
2. ในด้านพนักงานที่ขาดความรู้ ผู้วิจัยนำเสนอวิธีการแก้ไขโดยจัดการฝึกอบรมพนักงานสายการผลิตให้มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและการดูแลรักษาเบื้องต้น ตรวจสอบการใช้เครื่องจักรของพนักงานประจำสายการผลิตให้ถูกต้องอย่างต่อเนื่อง และจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง
3. เสนอแนวทางปรับปรุงการทำ 5ส เพื่อให้สายการผลิตเป็นระเบียบ ลดฝุ่นละออง สีส และสิ่งสกปรกที่เป็นสาเหตุการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร และยังช่วยให้เครื่องมือไม่สูญหาย อีกทั้งส่งเสริมการซ่อมบำรุงเครื่องจักร รวมไปถึงช่วยเพิ่มความปลอดภัยในพื้นที่ทำงาน

ในการพัฒนาการผลิตสีของโรงงานกรณีศึกษาในระยะยาวนั้น วิธีการหนึ่งที่ดีกว่าประสบความสำเร็จมากของโรงงานหลายแห่งในประเทศญี่ปุ่นนั้นคือ การบำรุงรักษาแบบทวิผลหรือ TPM แต่การจะพัฒนาระบบการบำรุงรักษาให้ไปถึงระบบการบำรุงรักษาแบบทวิผลโดยสมบูรณ์นั้น จำเป็นต้องอาศัยระยะเวลาค่อนข้างมากโดยเฉลี่ยแล้วจะอยู่ที่ประมาณ 3-5 ปี ซึ่งงานวิจัยนี้มีระยะเวลาไม่เพียงพอในการพัฒนาระบบการบำรุงรักษาให้เป็นการบำรุงรักษาแบบทวิผลโดยสมบูรณ์ได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จะทำการวางพื้นฐานการบำรุงรักษาแบบทวิผลให้กับโรงงานกรณีศึกษาโดยเบื้องต้นก่อนนั้น โดยการแก้ไขปัญหาเดิมที่มีของโรงงานกรณีศึกษาและทำการจัดตั้งให้มีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีความมั่นคง จนรวมไปถึงการนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาการบริหารพนักงานในส่วนการผลิตและแนวทางในการพัฒนาคนงานให้มีศักยภาพเพื่อรองรับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในอนาคต

4.1 การแก้ไขเครื่องจักรไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง

โรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบันมีการซ่อมเครื่องจักรที่เสียและชำรุดอยู่บ่อยครั้ง ซึ่งวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรของโรงงานกรณีศึกษาเป็นแต่เพียงการบำรุงรักษาแบบ Breakdown maintenance เท่านั้น คือให้เครื่องจักรเสียก่อนจึงจะซ่อม และยังไม่เป็นมาตรฐานพอ การบำรุงรักษาเครื่องจักรของพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงทำได้เพียงแค่เบื้องต้นเท่านั้นซึ่งไม่ได้นำเทคนิคด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการบำรุงรักษาทั้งระยะสั้นและระยะยาว ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมาใช้กับโรงงาน และทำฟอร์มตรวจที่ช่วยตรวจสอบเครื่องจักรรวมถึงจัดทำคู่มือการใช้งานเครื่องจักร ข้อได้เปรียบของการทำการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเปรียบเทียบกับการซ่อมบำรุงรักษาแบบเดิมภายในโรงงาน แสดงดังตารางที่ 4.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบลักษณะการซ่อมบำรุงภายในโรงงานก่อนทำการวิจัย

การซ่อมบำรุงแบบเก่าที่ทำในโรงงาน	การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันที่จะนำมาใช้	ข้อดีจากการทำการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
1. ไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร	1. มีการเก็บรวบรวมข้อมูล มาวิเคราะห์เพื่อนำมาทำแผนการซ่อมบำรุง	1. รู้ MTBF ของเครื่องจักร ทำให้จัดการซ่อมบำรุงได้อย่างถูกต้องตรงเวลาก่อนที่เครื่องจักรจะเสีย
2. เป็น Breakdown maintenance	2. เป็น Preventive maintenance	2. เครื่องจักรอยู่ในสภาพดี มีอายุการใช้งานยาวนาน ไม่ทำให้งานเสีย
3. เป็นมาตรฐานการทำงาน การตรวจสอบ	3. จัดทำแบบฟอร์ม มาตรฐานการตรวจสอบ ให้สามารถใช้ได้กับทุกแผนก	3. มีมาตรฐานการทำงาน ทำการซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบ มีแผนการในการดำเนินการซ่อมบำรุง
4. ไม่มีการควบคุมสต็อก	4. จัดทำระบบควบคุมสต็อก มีเอกสารใบเบิก ใบจ่ายวัสดุ	4. เวลาการรออะไหล่ หรืออะไหล่ขาดมีน้อย รู้ว่ามีสินค้าคงคลังเหลือจำนวนเท่าไร
5. พนักงานไม่ให้ความสนใจในกิจกรรมการดูแลรักษาเครื่องจักร	5. ทำการฝึกอบรมการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้กับพนักงาน	5. พนักงานมีจิตสำนึกเห็นคุณค่าในกิจกรรมการดูแลรักษาเครื่องจักร ทำให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ที่มา: โกเมศ เชนอนันต์พร. การเพิ่มผลิตภาพในโรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์ไคร์ฟ

4.1.1 การแนะนำการบำรุงรักษาแบบทวีผลเบื้องต้นและการให้ความรู้การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

พนักงานส่วนใหญ่ในโรงงานการศึกษาส่วนใหญ่ไม่มีความรู้ทางด้านการบำรุงรักษาแบบทวีผลและการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเลยดังนั้นผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันกับพนักงานก่อนซึ่งเป็นพื้นฐานของการบำรุงรักษาแบบทวีผลโดยแบ่งวัตถุประสงค์การให้ความรู้เบื้องต้นกับกลุ่มพนักงาน 3 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มระดับบริหาร
2. กลุ่มระดับหัวหน้าหน่วย
3. กลุ่มระดับพนักงานสายการผลิต

ผู้วิจัยจะให้ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการบำรุงรักษาแบบทวีผลและการบำรุงรักษาเชิงป้องกันนี้กับกลุ่มพนักงานระดับต่างๆด้วยวิธีที่แตกต่างกันตามความเหมาะสมเช่น การแนะนำส่วนตัว เป็นต้น

1. กลุ่มระดับบริหาร

กลุ่มระดับผู้บริหารนั้นเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดต่อการผลักดันการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาแบบทวีผลเนื่องจากกลุ่มผู้บริหารระดับนี้มีอำนาจในการตัดสินใจที่สามารถเปลี่ยนแปลงระบบการบริหารงานในองค์กรและยังเป็นผู้ที่ทำให้ทิศทางและควบคุมให้ไปถึงเป้าหมายขององค์กรด้วย ซึ่งหากปราศจากการสนับสนุนจากผู้บริหารแล้วนั้นการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาแบบทวีผลก็ไม่สามารถดำเนินต่อไปได้ ดังนั้นผู้บริหารต้องทราบถึงความสำคัญของการพัฒนาการบำรุงรักษาให้เป็นแบบทวีผล ข้อเปรียบเทียบระหว่างผลการผลิตของโรงงานอื่นๆทั้งก่อนและหลังการนำการบำรุงรักษาแบบทวีผลมาประยุกต์ใช้ หลักการเบื้องต้น วัตถุประสงค์และเป้าหมายระบบการบำรุงรักษาที่จะมุ่งให้เครื่องจักรและอุปกรณ์มีเหตุขัดข้องเป็นศูนย์ การบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ ความเกี่ยวข้องและความสัมพันธ์ของบุคคลต่างๆ ต่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ ขั้นตอนการดำเนินการ การส่งเสริมและสนับสนุนรวมไปถึงการประเมินผล

2. กลุ่มระดับหัวหน้าหน่วย

พนักงานในระดับหัวหน้าหน่วยนั้นจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติงานจริงและเป็นเหมือนกับครูฝึกให้กับพนักงานสายการผลิต ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นผู้ส่งต่อความรู้ให้กับลูกน้องคนงานในหน่วยของตนได้อย่างดี ดังนั้นการให้ความรู้กับกลุ่มพนักงานในระดับนี้จะต้องใช้เวลาค่อนข้างนานเพราะจะต้องให้พนักงานในระดับนี้มีความรู้ละเอียดในเรื่องของการเก็บข้อมูลเครื่องจักรและการใช้ประโยชน์ การวางแผนการบำรุงรักษา การวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร การวางมาตรฐานการทำกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) การประเมินผลการทำกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) และการศึกษากรณีศึกษาต่างๆ โดยผู้วิจัยทำการอบรมให้ความรู้พนักงานในส่วนนี้ผ่านทางหัวหน้าหน่วยงานซ่อมบำรุงแบบตัวต่อตัวโดยมีการดำเนินกิจกรรมPM เขียนมาตรฐานการทำกิจกรรม PM และวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรร่วมกันตลอดจนพัฒนาออกมาเป็นแผนการบำรุงรักษาระยะสั้นและระยะยาว จากนั้นให้หัวหน้าหน่วยงานซ่อมบำรุงให้ความรู้กับลูกน้องต่อไปอีกทีรวมทั้งควบคุมให้เป็นไปตามแผน

3. กลุ่มระดับพนักงานสายการผลิต

สำหรับพนักงานสายการผลิตจะทำหน้าที่เป็นผู้ใช้เครื่องจักรโดยตรง จึงมีผลกระทบโดยตรงกับการผลิตและการใช้งานเครื่องจักร การให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องการใช้เครื่องจักรด้วยวิธีที่ถูกต่อนั้นจึงมีความสำคัญมากในการบำรุงรักษาเครื่องจักร ดังนั้นสิ่งที่พนักงานสายการผลิตควรจะต้องรู้คือ ทราบถึงหลักการของการบำรุงรักษา โดยในส่วนตัวตนเองที่ใช้เครื่องจักรนั้นควรจะต้องมีความรับผิดชอบต่อเครื่องจักรอย่างไร หรือการบำรุงรักษาด้วยตนเอง นั่นคือพนักงานสายการผลิตจะต้องใช้เครื่องจักรเป็น ใช้เครื่องจักรอย่างถูกต้องตามเงื่อนไขการใช้งาน นอกจากนั้นยังต้องเอาใจใส่เครื่องจักรเป็นด้วย ซึ่งเป็นหลักพื้นฐานที่ต้องปฏิบัติในการใช้เครื่อง คือทำความสะอาดเครื่อง การเติมน้ำมันหล่อลื่น รวมถึงการเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องที่ง่าย ๆ เช่น การเปลี่ยนสายพาน เปลี่ยนไส้กรองอากาศ และช่องบกพร่องเล็กๆน้อยๆ ของเครื่องจักร การจดบันทึกและแจ้งฝ่ายบำรุงรักษา รวมถึงการทำ Check Sheet เพื่อตรวจสอบเครื่องจักรของตนเอง ซึ่งผู้วิจัยขอปรบมให้ความรู้พนักงานในระดับนี้ผ่านหัวหน้าหน่วยซ่อมบำรุง หัวหน้าหน่วยซ่อมบำรุงก็จะส่งผ่านความรู้ไปสู่หัวหน้าหน่วยผลิตอีกที จากนั้นหัวหน้าหน่วยผลิตจะส่งผ่านไปสูพนักงานสายการผลิตและหากมีข้อสงสัยก็สามารถสอบถามกับหัวหน้าหน่วยผลิตของตนได้

4.1.2 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเครื่องจักรเพื่อใช้ในการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญในการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรในสายการผลิตโดยข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากเอกสารประจำเครื่องจักรแต่ละเครื่อง การสอบถามจากพนักงานในระดับต่างๆ เช่น ผู้จัดการ โรงงาน และหัวหน้าหน่วยซ่อมบำรุง เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแผนการบำรุงรักษาทั้งระยะสั้นและระยะยาวของเครื่องจักรได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นๆ โดยข้อมูลต่างๆจะมีดังนี้

ชิ้นส่วน อุปกรณ์ของเครื่องจักรและความสำคัญ

ทำการจำแนกชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักรแต่ละชนิดและหาความสำคัญของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของเครื่องจักรโดยนำเกณฑ์ในการวิเคราะห์ความสำคัญของชิ้นส่วนจาก พรสวรรค์ กุยาธร “การปรับปรุงระบบการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร: กรณีศึกษาโรงงานผลิตจรรวม” ที่กล่าวไว้ในบทที่ 4 ซึ่งอาศัยค่าเฉลี่ยของปัจจัยในการวิเคราะห์ 4 ปัจจัย กำหนดเป็นค่าปัจจัยที่

1 ถึง 4 และให้ค่าน้ำหนักตามเกณฑ์นั้นๆ เพื่อความเหมาะสมของเครื่องจักรที่ทำการศึกษาโดยมีรายละเอียดของแต่ละเกณฑ์ดังนี้

1.ความมากน้อยในการใช้งาน กำหนดจากปัจจัยความมากน้อยในการใช้งานแต่ละชิ้นส่วนของเครื่องจักร โดยกำหนดค่าน้ำหนักเท่ากับ 1 และกำหนดคะแนนดังนี้

- 1 : มีการใช้งานชิ้นส่วนนั้นๆ น้อย
- 2 : มีการใช้งานชิ้นส่วนนั้นๆ ค่อนข้างน้อย
- 3 : มีการใช้งานชิ้นส่วนนั้นๆ ค่อนข้างสูง
- 4 : มีการใช้งานชิ้นส่วนนั้นๆ สูง

2.ราคา กำหนดปัจจัยทางด้านราคาของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นของเครื่องจักร โดยกำหนดค่าน้ำหนักเท่ากับ 2 และกำหนดคะแนนดังนี้

- 1 : ราคาน้อยกว่าเท่ากับ 1,000 บาท
- 2 : ราคาเท่ากับ 1,001 บาทจนถึง 5,000 บาท
- 3 : ราคาเท่ากับ 5,001 บาทจนถึง 10,000 บาท
- 4 : ราคาสูงกว่าเท่ากับ 10,000 บาท

3.ระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน หากทำการซ่อมไม่ได้จะทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนนั้นๆ โดยกำหนดค่าน้ำหนักเท่ากับ 4 และกำหนดคะแนนดังนี้

- 1 : เวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนน้อยกว่าเท่ากับ 30 นาที
- 2 : เวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเท่ากับ 31 นาทีจนถึง 60 นาที
- 3 : เวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเท่ากับ 61 นาทีจนถึง 120 นาที
- 4 : เวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนมากกว่าเท่ากับ 120 นาที

4.ผลกระทบต่อชิ้นส่วนอื่นๆ เมื่อชิ้นส่วนดังกล่าวเสื่อมหรือชำรุดเสียหาย โดยกำหนดค่าน้ำหนักของเกณฑ์นี้เท่ากับ 3 และกำหนดคะแนนดังนี้

- 1 : ไม่กระทบต่อชิ้นส่วนอื่นๆ เครื่องจักรสามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้
- 2 : กระทบต่อชิ้นส่วนอื่นๆ เครื่องจักรสามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้
- 3 : ไม่กระทบต่อชิ้นส่วนอื่นๆ เครื่องจักรไม่สามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้
- 4 : กระทบต่อชิ้นส่วนอื่นๆ เครื่องจักรไม่สามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้

จากการพิจารณาปัจจัยทั้ง 4 เราจะสามารถแบ่งกลุ่มความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักรออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่ม A : เป็นกลุ่มที่ได้รับการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาเป็นอย่างดี ควรใช้อุปกรณ์อย่างดีและควรมีชิ้นส่วนสำรองเอาไว้มีค่าเฉลี่ยของข้อมูลมากกว่าหรือเท่ากับ 3.00 ขึ้นไป

กลุ่ม B : เป็นกลุ่มที่ได้รับการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาพอสมควร ควรใช้อุปกรณ์ที่ค่อนข้างดีและจะมีหรือไม่มีชิ้นส่วนสำรองก็ได้มีค่าเฉลี่ยของข้อมูลตั้งแต่ 2.01 – 2.99

กลุ่ม C : เป็นกลุ่มที่ได้รับการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาน้อย ใช้อุปกรณ์ที่พอใช้ก็ได้และการมีชิ้นส่วนสำรองไว้อาจสิ้นเปลืองได้มีค่าเฉลี่ยของข้อมูลน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.00 ลงมา



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องจักร/ชิ้นส่วน	ค่าคะแนนคุณน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์				ค่าเฉลี่ย	ลำดับความสำคัญ
	1	2	3	4		
Disperser						
-speed wheel	3	4	8	6	2.1	B
-hydraulic ventilate pipe	1	2	4	3	1	C
-hydraulic valve	3	4	12	9	2.8	B
-dispersing blade	4	6	4	9	2.3	B
-power motor	4	8	16	9	3.7	A
-hydraulic pump motor	3	6	12	12	3.3	A
-belt	4	4	8	9	2.5	B
-speed belt	4	8	16	9	3.7	A
-dispersing axle pulley	4	8	16	12	4	A
-middle pulley	4	8	16	12	4	A
-speed pulley	4	8	16	12	4	A
-speed roller	4	4	16	12	3.6	A
-top-middle roller axle	4	4	16	12	3.6	A
-bottom-middle roller axle	4	4	16	12	3.6	A
-top roller dispersing axle	4	4	16	12	3.6	A
-bottom roller dispersing	4	4	16	12	3.6	A
-starter switch	4	6	12	9	3.1	A
Disperser Putty						
-power motor	4	8	16	9	3.7	A
-hydraulic pump motor	3	6	12	12	3.3	A
-pulley	4	8	16	12	4	A
-ventilate pipe	1	2	4	3	1	C
-roller	4	4	16	12	3.6	A
-vacuum pipe	3	4	8	3	1.8	C
-starter switch	4	6	12	9	3.1	A
-belt	4	2	8	9	2.3	B
Vertical San Mill						
-bearing block	4	4	12	12	3.2	A
-coupling	4	4	8	12	2.8	B
-counter shaft	3	4	8	12	2.7	B
-seperation screen	4	2	8	9	2.3	B
-grinding disc	4	6	12	9	3.1	A

เครื่องจักร/ชิ้นส่วน	ค่าคะแนนคุณน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์				ค่าเฉลี่ย	ลำดับความสำคัญ
	1	2	3	4		
-outlet pipe	3	4	8	9	2.4	B
-cooling jacket	4	8	16	9	3.7	A
-grinding cylinder ห้องบด	4	8	16	9	3.7	A
-main drive shaft เฟลาปั่น	4	6	16	12	3.8	A
-balancing cup	4	4	16	9	3.3	A
-bottom plate	2	4	8	9	2.3	B
-non return valve	4	4	12	9	2.9	B
-pulley	4	4	12	12	3.2	A
-v belt	4	2	8	9	2.3	B
-power motor	4	8	16	9	3.7	A
-starter switch	4	6	12	9	3.1	A
- pump motor	3	6	12	12	3.3	A
-belt for variable speed	4	2	8	9	2.3	B
-ball valve	3	2	12	9	2.6	B
-hose nipple	3	2	8	9	2.2	B
-gear pump	4	6	12	9	3.1	A
-inlet pipe	4	2	12	9	2.7	B
-cooling jacket coupling	4	2	8	3	1.7	C
-coupling guard	2	2	4	3	1.1	C
Horizontal San Mill						
-bearing block	4	4	12	12	3.2	A
-counter shaft	4	4	8	12	2.8	B
- machanical seal	4	6	16	12	3.8	A
-grinding disc	4	6	12	9	3.1	A
-outlet pipe	3	4	8	9	2.4	B
-cooling jacket	4	8	16	9	3.7	A
-grinding cylinder ห้องบด	4	8	16	9	3.7	A
-main drive shaft เฟลาปั่น	4	6	16	12	3.8	A
-balancing cup	4	4	16	9	3.3	A
-bottom plate	2	4	8	9	2.3	B
-non return valve	4	4	12	9	2.9	B
-pulley	4	4	12	12	3.2	A
-v belt	4	2	8	9	2.3	B

เครื่องจักร/ชิ้นส่วน	ค่าคะแนนคุณน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์				ค่าเฉลี่ย	ลำดับความสำคัญ
	1	2	3	4		
-power motor	4	8	16	9	3.7	A
-starter switch	4	6	12	9	3.1	A
- pump motor	3	6	12	12	3.3	A
-belt for variable speed	4	2	8	9	2.3	B
-ball valve	3	2	12	9	2.6	B
-hose nipple	3	2	8	9	2.2	B
-gear pump	4	6	12	9	3.1	A
-inlet pipe	4	2	12	9	2.7	B
-cooling jacket coupling	4	2	8	3	1.7	C

หน้าที่การทำงาน อาการหรือสิ่งที่ปรากฏและสาเหตุต่างๆของเหตุขัดข้องของชิ้นส่วนต่างๆ

เหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่างนั้น จะทำให้เครื่องจักรสูญเสียความสามารถในการทำงาน การศึกษาเพื่อหาเหตุขัดข้องมีความจำเป็นอย่างมากในการบำรุงรักษา เพื่อให้เครื่องจักรมีความน่าเชื่อถือในการทำงาน กล่าวคือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ใดๆก็ตามที่มีความน่าเชื่อถือในการทำงานสูงย่อมแสดงว่าเครื่องจักรและอุปกรณ์เหล่านั้นมีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นน้อย

รูปแบบของการเกิดเหตุขัดข้องประกอบด้วย เหตุขัดข้องเนื่องมาจากการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนของเครื่องจักร ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรลดลง และเหตุขัดข้องอย่างปัจจุบันทันด่วนเหตุขัดข้อง คือ ลักษณะที่เครื่องจักรหรืออุปกรณ์สูญเสียความสามารถในการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. เหตุขัดข้องชนิดแตกหักเสียหาย เป็นลักษณะที่เครื่องจักรและอุปกรณ์สูญเสียความสามารถในการทำงานและต้องหยุดไปนที่สุด ตัวอย่างเช่น สายไฟขาด ฟันเฟืองของเกียร์หัก สปริงหัก ทำให้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ เป็นต้น

2. เหตุขัดข้องชนิดเสื่อมสภาพ ทำให้ความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรลดลง เป็นลักษณะที่ทำให้ความสามารถหรือคุณสมบัติของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ลดลงถึงแม้ว่าจะยังคงทำงานต่อไปได้ แต่จะเกิดความเสียหายหรือทำงานไม่ได้ในเวลาที่กำหนด ตัวอย่างเช่น ผิวหน้าเบรกสึก ทำให้เบรกลื่นไถล ค่าไฟฟ้าตก ทำให้เครื่องเดินกระตุก เป็นต้น

โดยส่วนใหญ่แล้วเหตุขัดข้องของอุปกรณ์หรือเครื่องจักร มักไม่ได้เกิดจากสาเหตุใดเหตุเดียว แต่มักจะเกิดจากสาเหตุเล็กๆ เช่น ฝุ่น ผง การสึกหรอ ความหลวม รอยขีดข่วน การเปลี่ยนรูปร่าง ซึ่งสาเหตุเล็กๆ หลายอย่างรวมกันเป็นสาเหตุของความเสียหายของเครื่องจักรได้ และยังมีสาเหตุที่เกิดจากทางกายภาพ ทางเคมี ทางไฟฟ้า ทางกล และสาเหตุที่มาจากคน ถ้าแก้ไขเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็ไม่สามารถหยุดการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรได้

ในตารางที่ 4.3 จะแสดงรายละเอียดของอาการหรือสิ่งที่ปรากฏและสาเหตุต่างๆของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น (โดยสามารถดูข้อมูลทั้งหมดได้จากภาคผนวก ข) ในเครื่องจักรของสายการผลิต ที่ได้จากการสอบถามหัวหน้าหน่วยซ่อมบำรุงและช่างประจำเครื่องแล้วนำมาวิเคราะห์โดยได้ระบุชนิดของเหตุขัดข้องไว้ด้วย เพื่อนำสาเหตุต่างๆเหล่านี้ไปหาวิธีและกำหนดกิจกรรมในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเพื่อใช้ในการป้องกันไม่ให้เกิดเหตุขัดข้องเหล่านี้ขึ้นอีก

ตารางที่ 4.3 หน้าที่การทำงาน อาการและสาเหตุของเหตุขัดข้อง

รายการชิ้นส่วน อุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	อาการ / สิ่งปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
				เสื่อมสภาพ	ชำรุด เสียหาย
Disperser					
-speed wheel	ปรับความเร็วรอบมอเตอร์	ฝืด	เกลิยวเสี่ย จารบีแห้ง	/	
-hydraulic ventilate pipe	ระบายอากาศในถังน้ำมันไฮดรอลิก	ท่ออุดตัน	มีฝุ่นละออง	/	
-hydraulic valve	เปิดและปิดน้ำมันไฮดรอลิก	วาล์วรั่วซึม	ซีลเสื่อมสภาพ	/	
-dispersing blade	กวนสี	ใบโค้งงอ บิดเบี้ยว	โดนกระแทก		/
-power motor	มอเตอร์ขับใบกวนสี	โอเวอร์โหลด(ร้อน)	ใช้ขนาดปริมาณสีที่มากเกินไปปริมาณมอเตอร์ที่ รับได้	/	
-hydraulic pump motor	ส่งน้ำมันเข้ากระบอกลไฮดรอลิก	น้ำมันไม่เข้าไปสู่ท่อไฮดรอลิก	เพื่องชำรุด		/
-belt	ส่งกำลังจากเพลลาขับไปยังเพลลาตาม	แตก ถีก ขาด	เสื่อมสภาพ ร้อนเกินไป	/	

ชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักรโดยละเอียดและอายุการใช้งาน

จากการพิจารณาลักษณะรูปแบบและสาเหตุของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรแล้ว เรายังสามารถจำแนกชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียดของเครื่องจักรเฉพาะที่จำเป็นต้องได้รับการดูแลเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้เกิดเหตุขัดข้องนั้นลดน้อยลง รวมทั้งผู้วิจัยได้สอบถามหัวหน้าหน่วยซ่อมบำรุงถึงอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ในแต่ละชิ้นโดยละเอียดเพื่อใช้ประกอบในการทำกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงป้องกันแล้วใช้ในการสร้างแผนการบำรุงรักษาขึ้นดังแสดงในตารางที่ 4.4 โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในการกำหนดอายุการใช้งานเฉลี่ยจะมีดังนี้

M แทน Month : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย ทุกเดือน
(XM = ทุก X เดือน)

Y แทน Year : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย ทุกปี
(XY = ทุก X ปี)

ระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง

ข้อมูลในส่วนนี้ได้จากการทำการเก็บข้อมูลจากเอกสารข้อมูลการซ่อมเครื่องจักรแต่ละเครื่องเนื่องจากการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานนั้น จำเป็นที่จะต้องหาอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักร เพื่อที่จะสามารถกำหนดแผนการบำรุงรักษาได้ การหาอายุการใช้งานชิ้นส่วนอุปกรณ์สามารถกำหนดได้จากระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง (Mean Time Between Failure หรือ MTBF) กล่าวคือเป็นระยะเวลาที่ชิ้นส่วนอุปกรณ์ควรที่จะได้รับการดูแลรักษาเพื่อขจัดหรือลดเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่าชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามระยะเวลาที่กำหนด

ตามปกติระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้องสามารถหาได้จาก การคำนวณดังนี้

$$MTBF = T / r$$

โดย MTBF = ระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง

T = ระยะเวลาปฏิบัติงานทั้งหมด

r = จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้อง

เนื่องจากภายในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลนั้นทำการเก็บข้อมูลเพียง 6 เดือน ชิ้นส่วนบางชิ้นของเครื่องจักรอาจไม่มีการเกิดเหตุขัดข้องขึ้นเลยจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลเพื่อนำมาหาค่าระยะเวลาเฉลี่ยการเกิดเหตุขัดข้องได้ ดังนั้นสำหรับชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ไม่มีข้อมูลของเหตุขัดข้องโดยเฉพาะชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้องแบบรายปีจะหามาโดยวิธีการสอบถามและประมาณการ

จากหัวหน้าหน่วยซ่อมบำรุงและช่างประจำเครื่องที่มีประสบการณ์และคลุกคลีกับเครื่องเป็นอย่างดี ประกอบกับการศึกษาคู่มือของเครื่องจักร

สำหรับตารางที่ 4.5 นี้เป็นตัวอย่างการหาระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง (Mean Time Between Failure หรือ MTBF) ของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆของเครื่องจักร ในแต่ละรายละเอียดของแต่ละชิ้นส่วนอุปกรณ์ ส่วนรายละเอียดทั้งหมดจะกล่าวไว้ในภาคผนวก ข. และได้ใช้สัญลักษณ์ในการกำหนดระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง หรืออายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องจักร ดังนี้

- D แทน Day : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย ทุกวัน
 W แทน Week : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย ทุกสัปดาห์
 M แทน Month : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย ทุกเดือน
 (XM = ทุก X เดือน)
 Y แทน Year : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย ทุกปี
 (XY = ทุก X ปี)

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
Disperser		
-speed wheel		5Y
-hydraulic ventilate pipe		5Y
-hydraulic valve		1Y
-dispersing blade		1Y
-power motor	Bearing	2Y
	Coil	5Y
	Core	5Y
-hydraulic pump motor	Pump	2Y
	Bearing	2Y
	Coil	5Y
	Core	5Y
-belt		1Y
-speed belt		8M
-dispersing axle pulley		5Y
-middle pulley		5Y
-speed pulley		5Y
-speed roller		2Y
-top-middle roller axle		2Y
-bottom-middle roller axle		2Y
-top roller dispersing axle		2Y
-bottom roller dispersing axle		2Y
-Starter switch	Breaker	3Y
	Magnatic	2Y
	Overload Relay	2Y
	Push button	2Y

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF
Disperser		
-speed wheel		M
-hydraulic ventilate pipe		W
-hydraulic valve		Y
-dispersing blade		Y
-power motor	Bearing	M
	Coil	M
	Core	M
-hydraulic pump motor	Pump	2Y
	Bearing	M
	Coil	M
	Core	M
-belt		Y
-speed belt		8M
-dispersing axle pulley		M
-middle pulley		M
-speed pulley		M
-speed roller		M
-top-middle roller axle		M
-bottom-middle roller axle		M
-top roller dispersing axle		M
-bottom roller dispersing axle		M
-Starter switch	Breaker	3Y
	Magnatic	2Y
	Overload Relay	2Y
	Push button	2Y

4.1.3 การจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร

นำข้อมูลที่เก็บได้ในหัวข้อที่ 4.1.2 มาจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยนำผลการหาค่าความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักรในการได้รับความสำคัญในการบำรุงรักษาและจัดเตรียมอุปกรณ์ และนำข้อมูลสาเหตุของอาการหรือสิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้องมากำหนดกิจกรรมและตำแหน่งของการทำกิจกรรมการบำรุงรักษา จากนั้นนำผลการหาค่าระยะเวลาเฉลี่ยเหตุขัดข้อง (Mean Time Before Failure หรือ MTBF) มาใช้ในการกำหนดระยะเวลาหรือรอบการทำกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งเราจะได้แผนการบำรุงรักษามาและจะต้องมีการกำหนดมาตรฐานก่อนว่าชิ้นส่วนอุปกรณ์ใดควรจะใช้กิจกรรมการบำรุงรักษาใด โดยกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะมีทั้งหมด 8 รายการดังนี้

C	:	Clean (การทำความสะอาด)
Lt	:	Lubrication - Top up (การเติมสารหล่อลื่น)
Lr	:	Lubrication - Replacement (การเปลี่ยนสารหล่อลื่น)
I	:	Inspection (การตรวจสอบสภาพ)
F	:	Function check (การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน)
A	:	Adjustment (การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์)
Re	:	Replacement (การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์)
Rp	:	Repair

นอกจากนี้จะต้องระบุด้วยว่าจะต้องได้รับการบำรุงรักษาบ่อยขนาดไหนดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.6, 4.7, 4.8 และ 4.9 (สามารถดูข้อมูลทั้งหมดได้จากภาคผนวก ข) เพื่อแสดงกิจกรรมที่ทำและความถี่ในการบำรุงรักษาของเครื่องจักรทั้ง 4 ชนิด จากนั้นนำข้อมูลต่างๆมาจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยแบ่งเป็น แผนการบำรุงรักษาราย 5 ปี แผนการบำรุงรักษารายปี และแผนการบำรุงรักษารายเดือนดังแสดงในตารางที่ 4.10, 4.11 และ 4.12 ตามลำดับ (สามารถดูข้อมูลทั้งหมดได้จากภาคผนวก ข) โดยได้จัดทำมาตรฐานการทำกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันหรือวิธีปฏิบัติงานบำรุงรักษาไว้เพื่อพนักงานจะมีการปฏิบัติกิจกรรมการบำรุงรักษาเป็นมาตรฐานเดียวกันดังแสดงในตารางที่ 4.13, 4.14, 4.15 และ 4.16 (โดยสามารถดูข้อมูลทั้งหมดได้จากภาคผนวก ข)

สำหรับกำหนดการทำกิจกรรมการบำรุงรักษาในแผนการบำรุงรักษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.การกำหนดการทำงานของกิจกรรมการบำรุงรักษารายปี: กำหนดเวลาในการทำ คือ ทำในสัปดาห์แรกของทุกปี ที่ครบรอบเวลาตามแผนการบำรุงรักษา
- 2.การกำหนดการทำงานของกิจกรรมการบำรุงรักษารายเดือน : กำหนดเวลาในการทำ คือ ทำในสัปดาห์แรกของเดือน ที่ครบรอบเวลาตามแผนการบำรุงรักษา
- 3.การกำหนดการทำงานของกิจกรรมการบำรุงรักษารายสัปดาห์ : กำหนดเวลาในการทำ คือ ทำในวันสุดท้ายของสัปดาห์ (ทำในวันเสาร์) ที่ครบกำหนดตามแผนการบำรุงรักษา

สำหรับแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรในสายการผลิต จะประกอบด้วยแผนการบำรุงรักษา 5 ปี รายปี รายเดือน ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. แผนการบำรุงรักษาราย 5 ปี

เป็นการกำหนดแผนการบำรุงรักษาในระยะยาวราย 5 ปี โดยนำกิจกรรมการบำรุงรักษารายเดือน รายปี มากำหนดลงในแผนการบำรุงรักษาราย 5 ปี โดยกำหนดเดือนต่างๆ ที่ทำการบำรุงรักษาทั้งหมดในช่วงระยะเวลา 5 ปี ทั้งหมด 60 เดือน ตั้งแต่กุมภาพันธ์ 2549 - มกราคม 2553

2. แผนการบำรุงรักษารายปี

เป็นการกำหนดแผนการบำรุงรักษาในระยะเวลา 1 ปี โดยนำกิจกรรมการบำรุงรักษารายสัปดาห์ รายเดือน รายปี มากำหนด โดยได้ทำการแบ่งช่องของแต่ละเดือนจำนวน 12 เดือน ในตารางออกเป็นรายสัปดาห์

3. แผนการบำรุงรักษารายเดือน

เป็นการกำหนดแผนการบำรุงรักษาในระยะเวลา 1 เดือน โดยระบุกำหนดการทำงานเป็นวันที่ในแต่ละเดือน นอกจากนี้ยังระบุวันทำงานตั้งแต่วันจันทร์ ถึงวันอาทิตย์เพื่อความสะดวกในการแจกแจงกิจกรรมการบำรุงรักษาต่างๆ

ตารางที่ 4.6 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องปั้นดิน

คำย่อกิจกรรมPM: Rp:การซ่อมเครื่อง C:การทำความสะอาด
 Lt :การเติมสารหล่อลื่น Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น
 I:การตรวจสอบสภาพ F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน
 A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

คำย่อความถี่ในการปฏิบัติงาน:
 XD:ประจำทุก X วัน XW:ประจำทุก X สัปดาห์
 XM:ประจำทุก X เดือน XY:ประจำทุก X ปี

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	กิจกรรมPM	ความถี่ในการปฏิบัติงาน									
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
-speed wheel		Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-hydraulic ventilate pipe		C	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
-hydraulic valve		Re	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
-dispersing blade		Re	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
-power motor	Bearing	Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Coil	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Core	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-hydraulic pump motor	Pump	Rp	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Bearing	Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Coil	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Core	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-belt		Re	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
-speed belt		Re	8M	8M	8M	8M	8M	8M	8M	8M	8M	8M
-dispersing axle pulley		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-middle pulley		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-speed pulley		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-speed roller		Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

ตารางที่ 4.7 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องปั้นสีโป้ว

คำย่อกิจกรรมPM: Rp:การซ่อมเครื่อง C:การทำความสะดวก คำย่อความถี่ในการปฏิบัติงาน:
 Lt :การเติมสารหล่อลื่น Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น XD:ประจำทุก X วัน XW:ประจำทุก X สัปดาห์
 I:การตรวจสภาพ F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน XM:ประจำทุก X เดือน XY:ประจำทุก X ปี
 A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	กิจกรรมPM	ความถี่ในการปฏิบัติงาน						
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
-power motor	Bearing	Lt	M	M	M	M	M	M	M
	Coil	I	M	M	M	M	M	M	M
	Core	I	M	M	M	M	M	M	M
-hydraulic pump motor	Pump	Rp	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Bearing	Lt	M	M	M	M	M	M	M
	Coil	I	M	M	M	M	M	M	M
	Core	I	M	M	M	M	M	M	M
-pulley		C	M	M	M	M	M	M	M
-ventilate pipe		C	W	W	W	W	W	W	W
-roller		Lt	M	M	M	M	M	M	M
-vacuum pipe		C	M	M	M	M	M	M	M
-Starter switch	Breaker	Re	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y
	Magnatic	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Overload Relay	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Push buttom	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
-belt		Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y

ตารางที่ 4.8 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องบดสีแนวตั้ง

คำย่อกิจกรรมPM: Rp:การซ่อมเครื่อง C:การทำความสะอาด
 Lt :การเติมสารหล่อลื่น Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น
 I:การตรวจสภาพ F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน
 A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

คำย่อความถี่ในการปฏิบัติงาน:
 XD:ประจำทุก X วัน XW:ประจำทุก X สัปดาห์
 XM:ประจำทุก X เดือน XY:ประจำทุก X ปี

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	กิจกรรมPM	ความถี่ในการปฏิบัติงาน								
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9
-bearing block		Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-coupling		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-counter shaft		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-Seperation screen		Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
-grinding disc		Re	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
-outlet pipe		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-cooling jacket		Rp	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
-grinding cylinder ห้องบด		Rp	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
-main drive shaft เฟลาปั่น		Re	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y
-balancing cup		Re	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
-bottom plate		Re	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y
-non return valve	Spring	C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Seal	C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-pulley		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-v belt		Re	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
-power motor	Bearing	Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Coil	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Core	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M

ตารางที่ 4.9 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องบดแวนอน

คำย่อกิจกรรมPM: Rp:การซ่อมเครื่อง C:การทำความสะอาด คำย่อความถี่ในการปฏิบัติงาน:
 Lt :การเติมสารหล่อลื่น Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น XD:ประจำทุก X วัน XW:ประจำทุก X สัปดาห์
 I:การตรวจสภาพ F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน XM:ประจำทุก X เดือน XY:ประจำทุก X ปี
 A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	กิจกรรมPM	ความถี่ในการปฏิบัติงาน	
			#1	#2
-bearing block		Lt	M	M
-counter shaft		C	M	M
- machanical seal	Screw	Re	3Y	3Y
	Spring	Re	3Y	3Y
	Touching surface	Re	3Y	3Y
-grinding disc		Re	Y	Y
-outlet pipe		C	M	M
-cooling jacket		Rp	2Y	2Y
-grinding cylinder ห้องบด		Rp	2Y	2Y
-main drive shaft เฟลาปั่น		Re	5Y	5Y
-balancing cup		Re	Y	Y
-bottom plate		Re	5Y	5Y
-non return valve	Spring	C	M	M
	Seal	C	M	M
-pulley		C	M	M
-v belt		Re	Y	Y
-power motor	Bearing	Lt	M	M
	Coil	I	M	M
	Core	I	M	M

ตารางที่ 4.11 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร - แผนการบำรุงรักษารายปี

Lt :การเติมสารหล่อลื่น
Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น

I:การตรวจสภาพ
F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน

A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์
Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

C:การทำความสะอาด
Rp:การซ่อมเครื่อง

Table with columns for months (Feb-06 to Jan-07) and various equipment components (Disperser, speed wheel, hydraulic ventilate pipe, etc.) with maintenance actions (Lt, Re, I, Rp) in cells.

ตารางที่ 4.12 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร - แผนการบำรุงรักษาเดือน

Lt :การเติมสารหล่อลื่น

I:การตรวจสภาพ

A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์

C:การทำความสะอาด

Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น

F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน

Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

Rp:การซ่อมเครื่อง

ชิ้นส่วน เครื่องจักร	ชิ้นส่วนโดยละเอียด	Feb-06																											
		พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Disperser																													
-speed wheel					Lt																								
-hydraulic ventilate pipe					C						C								C							C			
-hydraulic valve					Re																								
-dispersing blade					Re																								
-power motor	Bearing				Lt																								
	Coil				I																								
	Core				I																								
-hydraulic pump motor	Pump				Rp																								
	Bearing				Lt																								
	Coil				I																								
	Core				I																								
-belt					Re																								
-speed belt					Re																								
-dispersing axle pulley					C																								
-middle pulley					C																								
-speed pulley					C																								
-speed roller					Lt																								
-top-middle roller axle					Lt																								
-bottom-middle roller axle					Lt																								
-top roller dispersing axle					Lt																								

ตารางที่ 4.13 มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร

มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร				
เครื่องจักรชิ้นส่วน	ขั้นตอนการถอด	ขั้นตอนการติดตั้ง	ขั้นตอนการตั้ง-ปรับ	หมายเหตุ
<p>เครื่องปั่นสี</p> <p>สายพานร่อน, มุเลย์เพลลาตี, มุเลย์กลาง, มุเลย์ปรับสปีด, สายพานปรับสปีด</p>	<p>1.หยุดการทำงานของเครื่องและใช้ปะแจปากตายถอดฝาครอบเครื่องออก</p> <p>2.ปลดสายพานร่อนออกจากเพลลาหมุนใบปั่นด้วยความระมัดระวังโดยใช้มือเปล่า</p> <p>3.ใช้ปะแจหกเหลี่ยมไขน็อตที่ยึดมุเลย์กับเพลลาออกเพื่อถอดมุเลย์เพลลาตีและมุเลย์เพลลากลางออกจากกัน</p> <p>4.ทำการถอดแบริงออกจากเพลลาตีและเพลลากลาง</p> <p>5.ที่มุเลย์ปรับสปีดมอเตอร์ ทำการถอดฝาครอบลูกปืนออกโดยใช้ปะแจปากตายไขน็อตออกแล้วทำการถอดแบริงมุเลย์ปรับสปีดออก</p> <p>6.ถอดเอาสายพานปรับสปีดออกจากมุเลย์ปรับสปีด</p>	<p>1.ประกอบแบริงเพลลาตีเข้ากับเพลลาตี</p> <p>2.ประกอบแบริงเพลลากลางเข้ากับเพลลากลาง</p> <p>3.ใส่มุเลย์เพลลาตีและมุเลย์เพลลากลางใช้ปะแจหกเหลี่ยมไขน็อตยึดมุเลย์ให้แน่น</p> <p>4.ใส่สายพานร่อนให้เข้ามุเลย์เพลลาตีและมุเลย์เพลลากลาง</p> <p>5.ใส่สายพานสปีดเข้ากับมุเลย์กลางกับมุเลย์สปีดมอเตอร์</p> <p>6.ใส่ฝาครอบเครื่องและใช้ปะแจปากตายไขน็อตให้แน่น</p>		

มาตรฐานการหล่อลื่น				
เครื่องจักร/ ชิ้นส่วน	ตำแหน่งที่หล่อลื่น	รายละเอียด	ชนิดของ น้ำมันหล่อลื่น/จาาระปี	ความถี่ในการ หล่อลื่น
แบริ่ง	ลูกกลิ้งของแบริ่ง	อัดจารบีให้เต็มพื้นที่ลูกกลิ้ง โดยรอบพอประมาณให้หมุน ได้คล่องระมัดระวังอย่าให้ ลื่นออกจากริงลูกกลิ้ง	SG406	ทุกเดือน
ชุดไฮดรอลิก	น้ำมันไฮดรอลิก	ดูน้ำมันไฮดรอลิกเดิมออก จากค้ำปั๊มและใส่น้ำมันไฮ ดรอลิกใหม่เข้าไปในปริมาณ	ISO 68H	ทุกปี
พวงมาลัย ปรับสปีด เครื่องปั้นสี	เก็ลียวปรับรอบสปีด	อัดจารบีเข้าไปในบริเวณ เก็ลียวพอประมาณจนหมุน ได้คล่องและต้อระวังอย่าให้ มากเกินไป	SG406	ทุกเดือน
ตัวเครื่อง	BODY ทั้งหมด	ทาน้ำมันป้องกันสนิมบางๆ ให้ทั่ว	สเปรย์กันสนิมท้ั่วๆไป	ทุกเดือน

มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักร				
เครื่องจักร/ชิ้นส่วน	จุดตรวจ	วิธีตรวจ	เกณฑ์การตรวจ	ระยะเวลาการตรวจสอบ
มอเตอร์				ทุกเดือน
	- เฟรมมอเตอร์	สังเกตลักษณะเฟรมมอเตอร์	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด	
	- ไบพัสระบายความร้อน	สังเกตลักษณะไบพัส	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด ติดแน่นกับเพลลา	
	- ลูกปืน	สังเกต และฟังเสียง	- ไม่มี เสียงดังกราว และเดินสะดุด	
	- กระแสไฟฟ้า	ใช้ Clip AMP ตรวจสอบ	- กระแสมี Load < 40.6 A	
		ในขณะที่มอเตอร์ทำงาน		
	- พูเล่	สังเกตร่องของพูเล่	- ร่องพูเล่ไม่บิ่น หรือแตกชำรุด	
			สกรู ล็อค ขันยึดแน่น ไม่หลวม	
	- สายพาน	สังเกต	- สภาพปกติ ไม่มีรอยบิ่นหรือแตก	
ชุดควบคุมไฟฟ้า				ทุกเดือน
	- Magnatic	สังเกต และฟังเสียง	- การทำงานต้องเป็นปกติ	
			- เสียงไม่ดังผิดปกติ	
			- สัญญาณไฟต้องโชว์	
	- สายไฟ	สังเกตลักษณะภายนอก	- จำนวนไม่มีรอยฉีกขาด	
			รอยต่อปกติ แน่น ไม่หลวมหรือ	
			สายทองแดงไหล	
	- Limit SW	สังเกตลักษณะภายนอก	- ไม่ชำรุดเสียหาย	

มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องจักร

ชิ้นส่วน	ตำแหน่งที่ทำความสะอาด	วิธีการทำความสะอาด	เครื่องมือและวัสดุที่ใช้ทำความสะอาด	ความถี่ในการทำความสะอาด
BODY	BODY	เช็ดด้วยผ้าเอาฝุ่นละอองออกให้หมด แล้วนำผ้าชุบทินเนอร์เช็ดบริเวณสีที่เปื้อน BODY ออกให้หมด	ผ้า, ทินเนอร์, น้ำ	ทุกวัน
ท่อระบายอากาศไฮดรอลิก	ภายในและบริเวณรอบนอกท่อ	ใช้ผ้าพันปลายไม้เข้าไปดูบริเวณภายในท่อ ส่วนบริเวณภายนอกใช้ผ้าสะอาดเช็ดให้เรียบร้อย	ผ้าสะอาด	ทุกสัปดาห์
ท่อดูดกลิ่น	บริเวณปลายท่อ	ถอดบริเวณปลายท่อออกมาล้างด้วยน้ำสะอาด และเช็ดให้แห้งด้วยผ้า	น้ำสะอาด, ผ้าสะอาด	ทุกเดือน
มูเล่ย์	BODY	เช็ดด้วยผ้าสะอาดโดยรอบ	ผ้าสะอาด	ทุกเดือน
Outlet & inlet pipe	ภายในและภายนอกท่อ	ทำความสะอาดภายในโดยให้ฉีดน้ำเข้าไปล้าง ส่วนภายนอกล้างด้วยน้ำสะอาด และเช็ดให้แห้งด้วยผ้า	น้ำสะอาด, สายยาง, ผ้าสะอาด	ทุกเดือน

การควบคุมแผนการบำรุงรักษาในภาคปฏิบัติ

การนำแผนแผนการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันไปใช้นั้น ควรทำให้แผนนั้นมีความยืดหยุ่นอยู่เสมอ โดยสามารถทำการปรับแผนดังกล่าวได้ดังนี้

- เพิ่มความถี่ในการตรวจสอบสำหรับชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีความเสียหายเร็วกว่ากำหนด
- ลดความถี่ในการตรวจสอบสำหรับชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ไม่ค่อยเสียหาย

การควบคุมข้อมูลด้านการบำรุงรักษาเป็นการดำเนินการเพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ มาใช้สำหรับการวิเคราะห์เรื่องต่างๆ ในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการวางแผนคาดการณ์และปรับปรุงวิธีการต่างๆ ในกิจกรรมการบำรุงรักษา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะสามารถกระทำได้ สำหรับการควบคุมข้อมูลด้านการบำรุงรักษา และจะก่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านการวางแผนการควบคุมแผนและการปรับปรุงแผนงานที่ได้วางไว้ของการบำรุงรักษา ซึ่งได้แก่ เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครื่องจักรดังแสดงในตารางที่ ค.5 เอกสารสรุปจำนวนอะไหล่ เอกสารเบิกอะไหล่ เอกสารรับอะไหล่ ดังแสดงในตารางที่ ค.6, ค.7 และ ค.8 นอกจากนี้ยังได้จัดทำเอกสารตรวจเช็คการทำงานประจำวัน ประจำสัปดาห์และประจำเดือนของเครื่องปั้นสี เครื่องปั้นสีโป้ว และเครื่องบดสีดังแสดงในตารางที่ ค.9, ค.10, ค.11, ค.12, ค.13, ค.14, ค.15, ค.16 และ ค.17 ตามลำดับ เพื่อให้ง่ายต่อการนำข้อมูลไปวิเคราะห์และใช้ประโยชน์ต่อการบำรุงรักษาเครื่องจักร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- วิธีการใช้งานเอกสาร: 1.เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องปั่นสี (D)
2.เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องปั่นสีโป้ว (DP)
3.เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องบดสี (M)
- ผู้ใช้งาน: พนักงานแผนกซ่อมบำรุง
- เวลาในการใช้งาน: ทุกบ่ายวันเสาร์แรกของเดือน
- วิธีการใช้งาน: เมื่อเครื่องจักรหยุดทำงานตอนบ่ายวันเสาร์แรกของเดือน ให้พนักงานซ่อมบำรุงทำการตรวจเช็คเครื่องปั่นสี เครื่องปั่นสีโป้ว และเครื่องบดสีตามเอกสารตรวจเช็คเครื่องและเปรียบเทียบค่ากับค่าที่กำหนดและหากอยู่ในสภาพปกติก็ให้ทำเครื่องหมาย “/” ลงในช่อง “ปกติ” และหากพบว่าค่าที่ตรวจเช็คไม่ได้อยู่ในค่าที่กำหนดให้ทำเครื่องหมาย “/” ลงในช่อง “ไม่ปกติ” และให้ใส่สิ่งที่ตรวจพบในช่อง “อาการ” และ “ข้อเสนอแนะ” ด้วย และหากมีสิ่งใดเพิ่มเติมให้ใส่ลงช่อง “หมายเหตุ”
- ประโยชน์ของเอกสาร: พนักงานแผนกซ่อมบำรุงสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ตรวจจับและคาดการณ์เหตุขัดข้องที่จะเกิดขึ้นได้ก่อนที่เครื่องจักรจะเสียหายและใช้เป็นประวัติของเครื่องจักรของแต่ละเครื่องได้

วิธีการใช้งานเอกสาร:	เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร
ผู้ใช้งาน:	พนักงานแผนกซ่อมบำรุง
เวลาในการใช้งาน:	ทุกครั้งที่มีการซ่อมเครื่องจักร
วิธีการใช้งาน:	<p>ทุกครั้งเมื่อเครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้องหรือทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรให้ทำการบันทึกข้อมูลตามช่องให้ครบ ซึ่งในช่อง “รายการซ่อมบำรุง” ให้กรอกข้อมูลการซ่อมบำรุง โดยอาจรวมสาเหตุและมีการดำเนินการซ่อมอย่างไรบ้าง โดยให้ใส่เครื่องหมาย “/” ลงในช่อง “PM” หากเป็นการซ่อมบำรุงตามแผนการบำรุงรักษาและใส่เครื่องหมาย “/” ลงในช่อง “BM” หากเป็นการซ่อมเนื่องจากเหตุขัดข้องอย่างกะทันหัน ซึ่งพนักงานที่ทำการซ่อมบำรุงจะต้องใส่วันเวลาเริ่มซ่อมลงในช่อง “เริ่มซ่อม” และวันเวลาที่ซ่อมเสร็จลงในช่อง “ซ่อมเสร็จ” ด้วยและทำการรวมเวลาซ่อมทั้งหมดเป็นหน่วยชม.ลงในช่อง “จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม” โดยเศษของชั่วโมงให้คิดเป็นอีกหนึ่งชั่วโมง หากมีการเปลี่ยนอะไหล่ก็ให้กรอกข้อมูลอะไหล่ลงในช่อง “อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม” รวมทั้งให้ใส่ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อมเช่น ค่าแรง ค่าจ้างพิเศษ(หากมีสามารถกรอกในช่อง “หมายเหตุ” ได้) รวมกับค่าอะไหล่ลงในช่อง “ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม”</p>
ประโยชน์ของเอกสาร:	พนักงานแผนกซ่อมบำรุงสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับแผนการซ่อมบำรุงที่มีว่ามีประสิทธิภาพขนาดไหนและควรทำการปรับเปลี่ยนแผนการซ่อมบำรุงเดิมหรือไม่ รวมทั้งยังสามารถนำไปใช้ในการคำนวณต้นทุนในการซ่อมบำรุงในได้อีกด้วย

- วิธีการใช้งานเอกสาร: 1.เอกสารสรุปจำนวนอะไหล่
2.เอกสารขอเบิกอะไหล่
3.เอกสารรับอะไหล่
- ผู้ใช้งาน: พนักงานแผนกซ่อมบำรุง
- เวลาในการใช้งาน: ทุกครั้งที่มีการรับหรือเบิกอะไหล่
- วิธีการใช้งาน: พนักงานซ่อมบำรุงจะต้องกรอกข้อมูลลงในเอกสารตามช่องที่กำหนดพร้อมทั้งเซ็นชื่อให้ครบถ้วน
- ประโยชน์ของเอกสาร: พนักงานแผนกซ่อมบำรุงสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการเบิกหรือรับอะไหล่ และยังสามารถประเมินการจัดเตรียมอะไหล่สำรองที่ผ่านมาว่าเป็นอย่างไร และยังสามารถหาต้นทุนอะไหล่สำรองแต่ละประเภทว่ามีราคาเท่าไร และควรจัดสรรงบประมาณในสำรองอะไหล่อย่างไร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 การแก้ไขคนงานขาดความรู้ในงานดูแลบำรุงรักษาและการใช้งานเครื่องจักรที่ถูกต้องวิธี

จากการสำรวจพบว่าพนักงานในแผนกการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาส่วนใหญ่จะไม่ค่อยมีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานเครื่องจักรอย่างถูกต้องวิธีและการบำรุงรักษาเครื่องจักรของตนในเบื้องต้น สาเหตุส่วนใหญ่มาจากพนักงานในแผนกการผลิตขาดการอบรมอย่างต่อเนื่องและประสบการณ์ในการผลิต เนื่องจากมีการเวียนของพนักงานในแผนกการผลิต นอกจากหัวหน้าหน่วยผลิตแล้วโดยเฉลี่ยพนักงานในแผนกการผลิตที่มีอยู่ประมาณ 60 – 80 คน จะทำงานอยู่กับโรงงานกรณีศึกษาเพียง 3 – 6 เดือนจากนั้นก็ลาออกไปทำงานที่อื่น ซึ่งแรงจูงใจในการทำงานคนงานเหล่านี้ส่วนใหญ่จะทำงานเพียงเพื่อจะมีเงินอยู่ไปวันๆเท่านั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทั้งในระยะสั้นและระยะยาวเพื่อแก้ไขปัญหามีอยู่และป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต แต่การแก้ไขปัญหาลำดับนี้ผู้วิจัยเสนอเพียงแนวทางเบื้องต้นและเป็นเพียงข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเท่านั้น ไม่ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้จริงในการแก้ไขปัญหาเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเวลาในการวิจัยและการประยุกต์ใช้แนวทางดังกล่าว ซึ่งแนวทางแก้ไขปัญหามีดังนี้

แนวทางการแก้ไขปัญหาระยะสั้น

แนวทางการแก้ไขปัญหาระยะสั้นจะเน้นที่การแก้ปัญหาเฉพาะจุด ปัญหาการขาดความรู้ในการบำรุงรักษาและการใช้งานเครื่องจักรอย่างถูกต้องวิธีเพื่อการตอบสนองต่อเป้าหมายขององค์กรในระยะสั้นมากกว่าการป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นระยะยาวในอนาคต ซึ่งแนวทางดังกล่าวได้แสดงไว้ด้านล่างดังต่อไปนี้

1. อบรมหัวหน้าหน่วยผลิตทุกหน่วยโดยแผนกซ่อมบำรุงในการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องวิธีและการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวันเบื้องต้น รวมทั้งการแก้ไขปัญหาลักษณะที่พบเห็นบ่อยๆอย่างถูกต้องวิธีเพื่อความปลอดภัยต่อตนเอง คนอื่น และเครื่องจักร และออกใบประกาศนียบัตรให้
2. สำหรับพนักงานใหม่ ให้ทำการอบรมการปฏิบัติงาน การใช้เครื่องจักรเบื้องต้น และการบำรุงรักษาประจำวันเบื้องต้นโดยหัวหน้าหน่วยผลิตนั้นๆที่ได้รับการฝึกอบรมกับแผนกซ่อมบำรุงจนได้รับใบประกาศนียบัตรมาแล้ว โดยพนักงานใหม่ที่ผ่านการอบรมจะได้รับลายเซ็นของหัวหน้าหน่วยผลิตนั้นๆในใบประวัติ
3. สำหรับพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ก่อนแล้ว ต้องมีการตรวจสอบการทำงานเป็นประจำว่าพนักงานได้ทำงานอย่างถูกต้องวิธี และไม่มีของเสียเกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นแต่น้อย โดยหัวหน้าหน่วยผลิตนั้นๆ
4. สร้างแรงจูงใจในการทำงานโดยมอบรางวัลกับหน่วยผลิตที่สามารถลดเหตุขัดข้องได้อย่างต่อเนื่องทั้งหัวหน้าหน่วยผลิตและพนักงานในหน่วยผลิตนั้นๆ

- ส่งเสริมหน่วยผลิตที่สามารถลดเหตุขัดข้องได้มากที่สุดมาเป็นตัวอย่างร่วมในการอบรมหัวหน้าหน่วยผลิตอื่นๆในครั้งต่อไปเพื่อเพิ่มพูนความรู้ในการใช้เครื่องจักรและในการพัฒนาการผลิตอย่างต่อเนื่อง

แนวทางการแก้ไขปัญหาระยะยาว

แนวทางการแก้ไขปัญหาระยะยาวจะเน้นในการแก้ไขปัญหาที่ครบถ้วนมากกว่าแนวทางการแก้ไขปัญหาระยะสั้น เพราะจะทำการแก้ปัญหาทั้งระบบเพื่อตอบสนองต่อวิสัยทัศน์ เป้าหมาย และทิศทางขององค์กรในอนาคต และยังพัฒนาพนักงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ รวมทั้งยังส่งผลต่อค่านิยม และวัฒนธรรมองค์กรในอนาคตขององค์กรอีกด้วย ซึ่งแนวทางดังกล่าวได้แสดงไว้ด้านล่างดังต่อไปนี้

- มีการจัดโครงสร้างองค์กรใหม่ให้สอดคล้องกับการดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาแบบทวีผลทั่วทั้งองค์กร
- สร้างข้อกำหนดมาตรฐานการรับพนักงานใหม่ให้สอดคล้องกับทิศทางการขยายของโรงงานร่วมกันระหว่างแผนกบุคคล แผนกผลิต และแผนกซ่อมบำรุง รวมทั้งมาตรฐานการฝึกอบรมพนักงานเกี่ยวกับการทำงานในแผนกผลิต และแผนกซ่อมบำรุง
- จัดปฐมนิเทศน์พนักงานใหม่ให้เข้าใจถึง ทิศทางและเป้าหมายของบริษัท บทบาทหน้าที่ที่ต้องกระทำ ต่อหัวหน้างาน ต่อเพื่อนร่วมงาน บทบาทหน้าที่ในการทำงาน กฎต่างๆของโรงงานเช่น กฎการลาป่วย การแต่งกาย และอื่นๆเป็นต้น เรื่องต่างๆไปกับองค์กรที่ควรรู้ รวมถึงการสร้างขวัญและกำลังใจกับพนักงานใหม่
- ส่งพนักงานใหม่ที่ได้รับการปฐมนิเทศน์แล้วเข้าไปอบรมการทำงานในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการทำงานกับแผนกงานนั้นๆที่ได้รับการรับรองจากองค์กรตามมาตรฐานการฝึกอบรมพนักงานขององค์กร
- มีการวัดและประเมินผลการทำงานของพนักงานในแผนกงานนั้นเป็นประจำและต่อเนื่อง หรืออาจมีการสอบวัดผลพนักงานประจำไตรมาส หรือประจำปีตามความเหมาะสม รวมถึงติดตามผลการทำกิจกรรมบำรุงรักษาแบบทวีผลอย่างต่อเนื่อง
- มีการจัดลำดับ 5 ลำดับแรกของหน่วยผลิตที่มีผลการทำงานดีเด่นจากการประเมินและมอบรางวัลให้กับหน่วยผลิตนั้นๆ
- ส่งเสริมหน่วยผลิตที่สามารถลดเหตุขัดข้องได้มากที่สุดมาเป็นตัวอย่างร่วมในการอบรมพนักงานใหม่ในครั้งต่อไปเพื่อเพิ่มพูนความรู้ในการใช้เครื่องจักรและในการพัฒนาการผลิตอย่างต่อเนื่อง

สิ่งที่สำคัญในยุคที่ใช้แนวทางการแก้ไขปัญหาระยะสั้นคือการควบคุมข้อมูลการฝึกอบรมของพนักงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เสนอเอกสารที่ใช้ในการควบคุมข้อมูลเหล่านี้ โดยการทำประวัติการฝึกอบรมของพนักงานขึ้นมามีดังแสดงไว้ในตารางที่ ค.20 และแบบสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมของพนักงานดังแสดงในตารางที่ ค.21 ในภาคผนวก โดยได้ประยุกต์มาจากตารางแบบสอบถามความต้องการฝึกอบรมและบันทึกการฝึกอบรมของโกเมศเจน อนันต์พร “การเพิ่มผลิตภาพในโรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์ไครฟ์” เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการบริหารพนักงานแผนกผลิตและการจัดอบรมให้เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาให้ตรงจุด โดยขั้นตอนของการฝึกอบรมโดยขั้นต้นมีดังนี้

1. แผนกบุคคลนำเอกสารประวัติการฝึกอบรมและแบบสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมให้พนักงานในแผนกการผลิตและแผนกซ่อมบำรุงทำจนครบทุกคน และรวบรวมข้อมูลเหล่านี้ไว้ที่แผนกบุคคล
2. แผนกบุคคลจะนำข้อมูลเหล่านี้สรุปมาให้กับผู้จัดการ โรงงาน หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง และหัวหน้าแผนกการผลิตเพื่อทราบถึงความต้องการการฝึกอบรมของพนักงานของแผนกของตน และจัดประชุมหาข้อสรุปถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องในการจัดอบรมและแผนการจัดอบรมในเรื่องนั้นๆเพื่อเสนอที่ไปยังผู้บริหาร
3. จัดประชุมนโยบายของผู้บริหารจึงนำข้อสรุปที่ได้จากผู้จัดการ โรงงานนำเสนอที่ไปยังผู้บริหารเพื่อขออนุมัติงบประมาณและการสนับสนุนจากผู้บริหารต่อไป
4. เมื่อผู้บริหารอนุมัติแล้วจึงดำเนินการตามแผนการอบรมและสรุปผลการอบรมและประเมินผลที่ได้รับจากการอบรมไปให้กับฝ่ายบุคคลและผู้บริหารต่อไปเพื่อให้ข้อมูลทันสมัยอยู่เสมอ

4.3 การปรับปรุงโดยใช้การทำ 5 ส

แนวทางการปรับปรุงโดยการทำ 5 ส ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอนั้นไม่ได้มีการนำไปประยุกต์ใช้จริงเป็นเพียงแค่ข้อเสนอแนะให้กับโรงงานเท่านั้น ซึ่งการทำ 5 ส เป็นแนวความคิดจัดระเบียบเรียบร้อยในสถานที่ทำงานหรือสถานประกอบการ เพื่อก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมการทำงานที่สะอาด หมดจด และปลอดภัย นำไปสู่การเพิ่มผลผลิต โดยนำหลักการและมาตรฐานมาจาก โกเมศ เจน อนันต์พร “การเพิ่มผลิตภาพในโรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์ไครฟ์” ที่กล่าวไว้ในบทที่ 4 เพื่อเป็นแนวทางในการทำ 5 ส ซึ่ง วิธี 5 ส นั้น ย่อมาจากภาษาญี่ปุ่น 5 คำดังนี้

1. Seiri (เซิริ) คือ สะสาง
2. Seiton (เซตง) คือ สะดวก
3. Seiso (เซโซ) คือ สะอาด

4. Seiketsu (เซเค็ทสึ) คือ สุขลักษณะ
5. Shitske (ชิซุกะ) คือ สร้างวินัย

1. Seiri (เซริ) คือ สะสาง

เป็นการแยกสิ่งของระหว่างสิ่งจำเป็น และไม่จำเป็นออกจากกันให้ชัดเจน แล้วทิ้งของที่ไม่จำเป็นเสียเนื่องจากจะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงานจะช่วยให้ลดความสูญเสียในการทำงานได้ ของที่เก็บไว้นาน ๆ แล้วไม่ได้ใช้งานจะทำให้ของนั้นมักจะมีปัญหาด้านคุณภาพได้

ขั้นตอนในการทำ Seiri มีดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบัน
2. แบ่งแยกระหว่างของที่จำเป็น และไม่จำเป็น
3. ทำการเคลื่อนย้ายของที่ไม่จำเป็น
4. สิ่งของที่ไม่จำเป็นให้ทิ้งเสีย โดยการจะทิ้งต้องถูกตรวจสอบโดยหัวหน้าในหน่วยงานนั้นก่อน
5. ทำการปรับปรุง
6. บ่งชี้ให้ชัดเจนว่ามีอะไรอยู่ที่ใด จำนวนเท่าใด

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำ Seiri

1. ขจัดความสิ้นเปลืองของการใช้เนื้อที่
2. ขจัดความสิ้นเปลืองของเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงาน
3. ขจัดความสิ้นเปลืองของผู้เก็บเอกสารและผู้เก็บของ
4. ความผิดพลาดในการทำงานลดลง
5. พื้นที่ในสายการผลิตตัวอย่าง มีระเบียบ โลง มีที่ว่าง

2. Seiton (เซตง) คือ สะดวก

สะดวกมิใช่การจัดวางสิ่งของเพื่อให้ดูสวยงาม สะดวกจะอยู่คู่กับสะสางเสมอ เป็นการจัดวางสิ่งของเพื่อให้เป็นระเบียบ โดยศึกษาถึงวิธีการจัดเก็บ การจัดวางและบ่งบอกถึงของที่จำเป็นให้เรียบร้อยสามารถนำมาใช้ได้ง่าย โดยทำให้ใครก็ตามที่สามารถเข้าใจได้โดยง่าย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและความปลอดภัย

ขั้นตอนการทำ Seiton

1. ลดเวลาในการค้นหาของมาใช้งาน ง่ายต่อการหยิบมาใช้
2. สามารถตรวจเช็คสิ่งของต่างๆ ง่ายขึ้น
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
4. ความปลอดภัยของพนักงานในการทำงานสูงขึ้น
5. ลดเวลาในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ

3. Seiso หรือ สะอาด

คือการทำความสะอาดสถานที่ทำงาน เช่นพื้นที่วางวัตถุดิบ พื้นที่วางอุปกรณ์เครื่องจักรจะต้องทำความสะอาดพร้อมกับตรวจเช็คอยู่เสมอทำให้เป็นนิสัย

ขั้นตอนการทำ Seiton

1. แบ่งหน่วยงานแต่ละแผนกเพื่อให้แข่งขันกัน โดยเน้นความสะอาดสถานที่ทำงาน
2. ส่งตัวแทนแผนกละ 1 คน เพื่อเป็นกรรมการกลาง
3. กรรมการกลางจะถ่ายรูปก่อนจะทำโปรแกรม 5ส และหลังจากทำโปรแกรม 5ส เพื่อเปรียบเทียบ
4. ถ้าแผนกไหนทำได้สะอาด โดยมีความแตกต่างชัดเจนจะได้รางวัลจากผู้บริหารระดับสูง

ประโยชน์จากการทำ Seiton

1. สภาพการทำงานสดชื่น ทำให้น่าทำงาน
2. เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ
3. ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ
4. สถานที่ทำงานสะอาด เป็นหลักประกันได้ว่า สินค้าที่ผลิตมีคุณภาพดีปราศจากสิ่งสกปรก
5. ลดอัตราเสีย และเห็นปัญหาเรื่องคุณภาพอย่างชัดเจน
6. พื้นที่ในสายการผลิตตัวอย่างสะอาด สามารถสังเกตสิ่งผิดปกติได้อย่างง่ายดาย เช่น คราบน้ำมันที่พื้น เป็นต้น

4. Seiketsu (เซเค็ตสึ) คือ สุขลักษณะ

เป็นการรักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสถานที่ทำงานไว้ให้ดีเสมอเช่น การจัดวางผังโรงงานให้ดีเป็นระเบียบ ตกแต่งพื้นที่หรือบริเวณที่ทำงานให้ถูกสุขลักษณะต่อการทำงาน

5. Shitske (ชิซุกะ) คือ สร้างวินัย

อบรม หรือปลูกฝังวินัย การรักษาวินัย ให้ถูกต้องตลอดเวลา พื้นฐานที่สำคัญที่สุดคือ ผู้บังคับบัญชาต้องเป็นแบบอย่างที่ดี ผู้จัดการ รองผู้จัดการ และผู้ควบคุมงานต้องเข้มงวดเอาจริง เอาจัง และจะต้องสร้างให้เป็นวัฒนธรรมองค์กรให้ได้ และตอกย้ำอยู่เสมอๆ ในเรื่อง 5ส

จากหัวข้อในการทำ 5ส ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เมื่อได้ทำการรวบรวมจุดและตำแหน่งต่างๆ ในสายการผลิตตัวอย่างที่ควรได้รับการปรับปรุงแล้ว จึงมีการจัดทำมาตรฐานกิจกรรม 5ส ขึ้นมา โดยเนื้อหาจะระบุเกี่ยวกับทางด้านตำแหน่งต่างๆ ที่สมควรได้รับการปรับปรุงและรายละเอียดต่างๆ ในการปฏิบัติ ดังแสดงไว้ในตารางต่อไปนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.17 ตารางมาตรฐานกิจกรรม 5ส ในแผนการผลิต

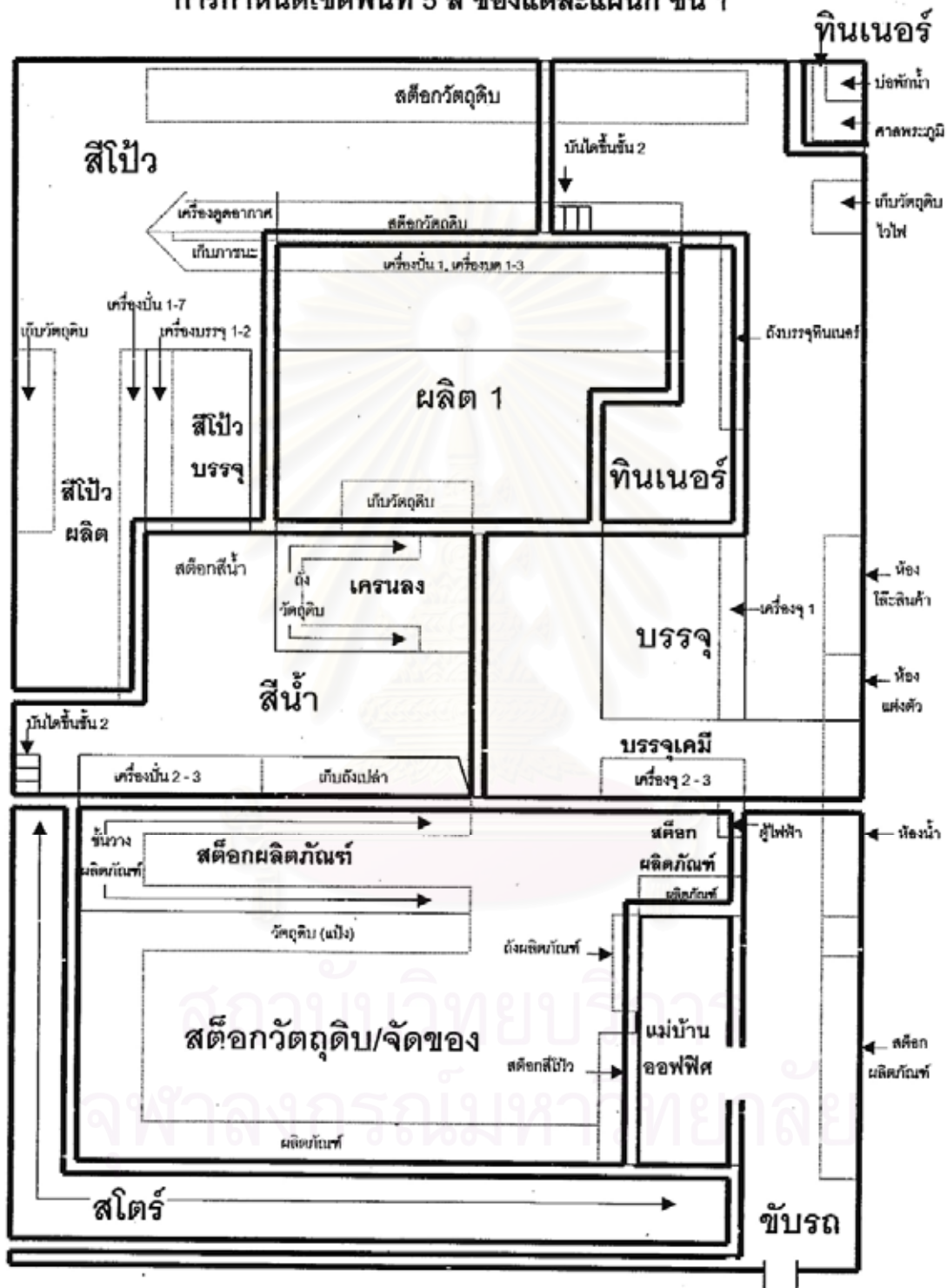
มาตรฐานกิจกรรม 5ส	
หัวข้อ	รายละเอียด
โต๊ะทำงาน, เก้าอี้ทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> - จัดการวัสดุสิ่งของ เอกสาร ฯลฯ ที่ไม่ใช้งาน หรือเกินความจำเป็นที่อยู่ในพื้นที่ - จัดเก็บสิ่งของหรือเครื่องใช้ส่วนตัว ไม่ให้ปะปนกับงาน - ไม่วางกล่อง ลัง เอกสารหรือสิ่งของใดๆ ไว้ใต้โต๊ะทำงาน ยกเว้นรองเท้า ที่วางเท้า ถึงขยะ - ไม่มีสิ่งของแขวนไว้หลังเลิกงาน เช่น เสื้อคลุม เสื้อกันหนาว - ทำความสะอาด ปราศจากฝุ่น และจัดวางให้เป็นระเบียบ
ตู้เก็บเอกสาร, ตู้เก็บของ	<ul style="list-style-type: none"> - จัดวางในที่ๆเหมาะสม - จัดการของที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป - จัดการเอกสาร หรือสิ่งของต่างๆ ให้เป็นระเบียบ ง่ายต่อการหยิบใช้และเก็บในที่ๆสะดวก - ทำความสะอาดให้เรียบร้อย ปราศจากฝุ่น - กำหนดที่วางสิ่งของ แฟ้มเอกสาร และมีป้ายบอกอย่างชัดเจน รวมทั้งจัดวางให้ถูกตำแหน่ง
เอกสารแฟ้ม, บันทึกร, คู่มือ, หนังสือ, ข้อมูลต่างๆ	<ul style="list-style-type: none"> - จัดการให้ทันสมัย ง่ายต่อการหยิบใช้ - คิดป้ายอย่างชัดเจนเพื่อความสะดวกในการหยิบใช้ - จัดเก็บในที่ๆ เหมาะสมและสะดวก - จัดวางอย่างเป็นระเบียบ หันด้านสันหนังสือออก - จัดแฟ้มเอกสาร โดยแยกเป็นหมวดหมู่ - จัดเก็บในที่จัดเก็บ เช่น ตู้ลิ้นชัก หลังเลิกงานทุกวัน
ตะกร้าขยะ, เครื่องมือทำความสะอาด	<ul style="list-style-type: none"> - มีจำนวนเพียงพอ - จัดวางในที่ๆ เหมาะสมและสะดวกในการใช้งาน - ทำความสะอาดอยู่เสมอ

ตารางที่ 4.17 ตารางมาตรฐานกิจกรรม 5ส ในแผนการผลิต (ต่อ)

มาตรฐานกิจกรรม 5ส	
หัวข้อ	รายละเอียด
ทางเดิน	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่วางสิ่งของเกะกะขวางทางเดิน. - ทำความสะอาดอยู่เสมอ ปราศจากคราบสิ่งสกปรก คราบน้ำมัน
พื้น, ผนังฐาน, ประตู, เพดาน	<ul style="list-style-type: none"> - จัดการฝุ่น คราบสกปรก คราบน้ำมัน หยากใย ฯลฯ - เช็ดกระจกให้สะอาดอยู่เสมอ - จัดการสิ่งของที่ไม่ต้องการที่วางเกะกะ - จัดการเศษขยะ เศษกระดาษ ฯลฯ ที่ตกลงอยู่
เครื่องมือในการปฏิบัติงาน	<ul style="list-style-type: none"> - จัดเก็บเครื่องมือในการปฏิบัติการให้เป็นระเบียบ ปลอดภัยและสะดวกกับการใช้งาน - จัดวางเครื่องมือในการปฏิบัติการที่ใช้อยู่ ในที่ๆ เหมาะสมและสะดวกกับการใช้งาน - ดูแลและทำความสะอาดเครื่องมือในการปฏิบัติงาน - ตรวจสอบเช็คจำนวนเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานทุกวัน
เครื่องจักร	<ul style="list-style-type: none"> - ดูแลและทำความสะอาดอยู่เสมอ
งานระหว่างการผลิต, ผลิตภัณฑ์สำเร็จ	<ul style="list-style-type: none"> - จัดเก็บในภาชนะที่เหมาะสม และวางในที่ที่เหมาะสม สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก - มีป้ายชื่อแสดงอย่างชัดเจน
ของเสีย, ของคืน	<ul style="list-style-type: none"> - จัดการของเสีย ของดี ให้แยกออกจากกัน - มีป้ายแสดงอย่างชัดเจน - จัดเก็บในภาชนะ และวางในที่ที่เหมาะสม สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
ถัง, พาเลต	<ul style="list-style-type: none"> - จัดวางในที่ที่กำหนด และสะดวกในการเคลื่อนย้าย

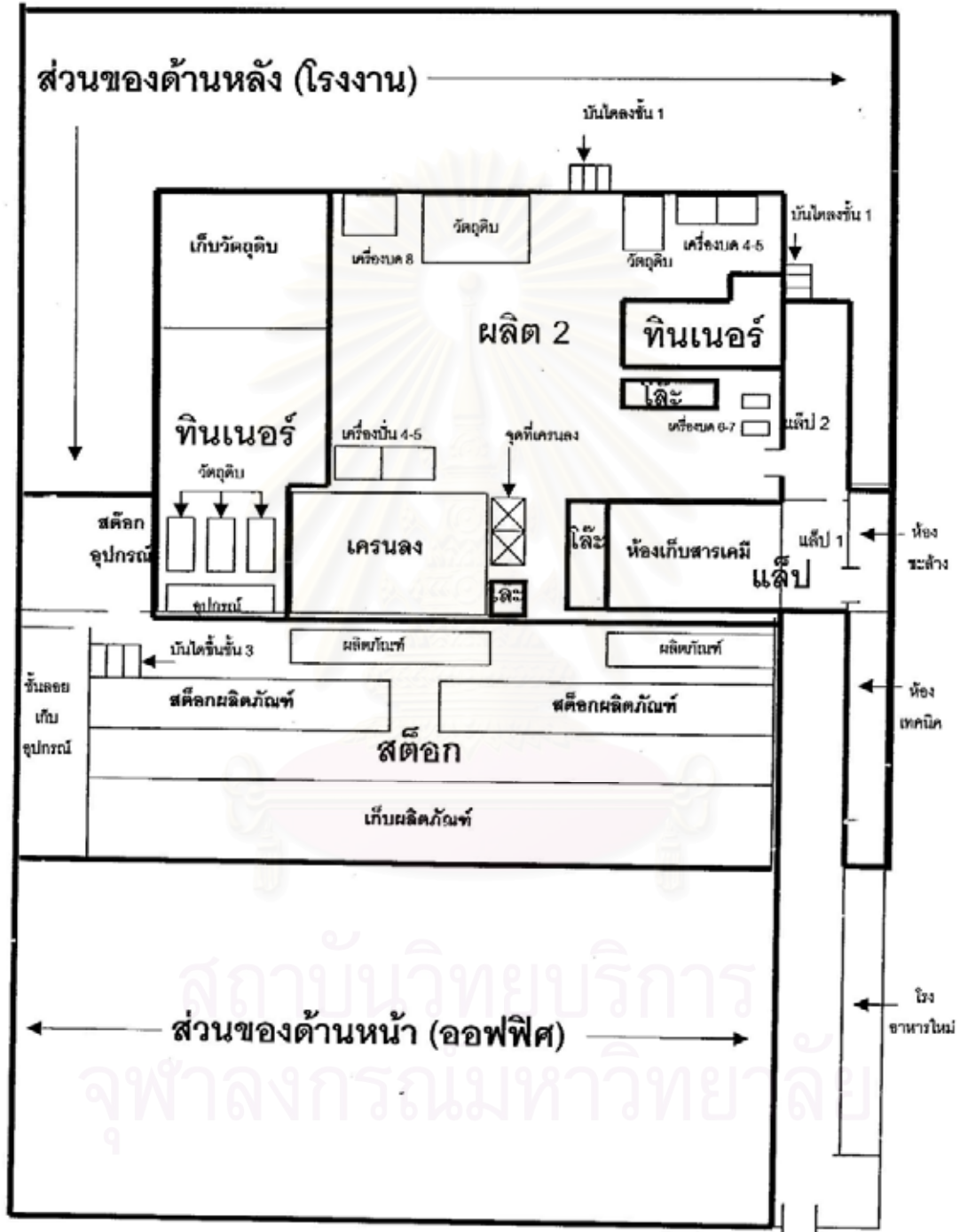
จากหลักการดังตารางข้างบนที่กล่าวมานั้น ได้นำผังโรงงานมาจัดสรรพื้นที่ต่างๆ เพื่อให้ดูเข้าใจง่ายและเพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยดังแสดงในรูปที่ 4.1 และ 4.2

โครงการกิจกรรม 5 ส
 การกำหนดเขตพื้นที่ 5 ส ของแต่ละแผนก ชั้น 1



รูปที่ 4.1 การกำหนดเขตพื้นที่ 5 ส ตามผังโรงงานชั้นที่ 1

โครงการกิจกรรม 5 ส
 การกำหนดเขตพื้นที่ 5 ส ของแต่ละแผนก ชั้น 2



รูปที่ 4.2 การกำหนดเขตพื้นที่ 5 ส ตามผังโรงงานชั้นที่ 2

4.4 สรุปแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

- 1.ปรับปรุงปัญหาเครื่องจักรขาดการดูแลรักษาโดยเก็บรวบรวมข้อมูลการบำรุงรักษาเช่น ความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักร สาเหตุของการเกิดเหตุขัดข้องจากชิ้นส่วนต่างๆ เป็นต้น และจัดทำแผนบำรุงรักษาแบบ 5 ปี รายปีและรายเดือน จัดทำมาตรฐานการดำเนินงานกิจกรรมการบำรุงรักษาและจัดทำเอกสารควบคุมการเก็บข้อมูลการบำรุงรักษาเพื่อวัดผลประสิทธิภาพของแผนบำรุงรักษาและเพื่อช่วยตรวจสอบการดำเนินงานกิจกรรมบำรุงรักษาตามแผนโดยการทำประวัติการบำรุงรักษาเครื่องจักรแต่ละเครื่อง เอกสารการรับและเบิกจ่ายอะไหล่ รวมถึงรายการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำเดือน เพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างถูกต้องเป็นระบบ ง่ายต่อการปฏิบัติงานและความเข้าใจของพนักงาน
- 2.จัดทำแนวทางการฝึกอบรมพนักงานเพื่อเสนอเป็นแนวทางการจัดอบรมพนักงานกับ โรงงานกรณีศึกษา เสนอวิธีการแก้ไขโดยจัดการฝึกอบรมพนักงานสายการผลิตให้มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและการดูแลรักษาเบื้องต้น ตรวจสอบการใช้เครื่องจักรของพนักงานประจำสายการผลิตให้ถูกวิธีอย่างต่อเนื่อง
- 3.เสนอแนวทางปรับปรุงการทำ 5 ส เพื่อให้สายการผลิตเป็นระเบียบ ลดฝุ่นละออง สี และสิ่งสกปรกที่เป็นสาเหตุการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร โดยกำหนดหลักการมาตรฐานขึ้นและนำหลักการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้โดยจัดแบ่งเขตการทำ 5 ส ชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 ตามผังโรงงาน

บทที่ 5

ผลการปรับปรุง

5.1 การประยุกต์แนวทางการแก้ไขปัญหากับโรงงานกรณีศึกษา

เนื่องจากความจำกัดทางด้านเวลา สภาพการทำงานจริง อำนาจและขอบเขตความรับผิดชอบที่จำกัดของผู้วิจัย และข้อตกลงที่ได้ตกลงร่วมกันกับผู้บริหาร โรงงานกรณีศึกษา ทำให้ผู้วิจัยประยุกต์แนวทางการแก้ไขปัญหามาได้เพียงแค่ปัญหาเครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร การให้ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการบำรุงรักษาแบบทวิผลเบื้องต้นกับผู้จัดการ โรงงานและหัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง แต่ในส่วนของ การแก้ไขปัญหานักงาน แผนกการผลิตที่ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องจักร และการยกมาตรฐานการจัดและควบคุมกิจกรรม 5 ส นั้นยังไม่สามารถนำไปประยุกต์กับโรงงานกรณีศึกษาได้ครอบคลุมทุกหัวข้อ ซึ่งในส่วนที่ผู้วิจัยได้นำแนวทางการแก้ไขปัญหาเครื่องจักรขาดการบำรุงอย่างต่อเนื่องนั้นผู้วิจัยได้ทำการอบรมและชี้แจงให้แก่หัวหน้างานแผนกซ่อมบำรุงเพื่อให้ทราบถึงระบบต่างๆและเข้าใจตรงกันในการประยุกต์แนวทางแก้ไขปัญหาโดยประกอบไปด้วย

1. การเก็บข้อมูลเครื่องจักรและการนำข้อมูลต่างๆไปประยุกต์ใช้สำหรับเครื่องปั้นสี เครื่องปั้นสีโป้ว และเครื่องบดสี
2. หน้าที่การทำงานและสาเหตุของการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องปั้นสี เครื่องปั้นสีโป้ว และเครื่องบดสี
3. มาตรฐานการดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงป้องกันและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องปั้นสี เครื่องปั้นสีโป้ว และเครื่องบดสี
4. แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องปั้นสี เครื่องปั้นสีโป้ว และเครื่องบดสี ทั้งแผนรายเดือน รายปี และราย 5 ปี
5. การใช้งานเอกสาร การจัดเก็บเอกสาร และการนำเอกสารที่ใช้ในการควบคุมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาวิเคราะห์และประเมินผลการบำรุงรักษาของเครื่องปั้นสี เครื่องปั้นสีโป้ว และเครื่องบดสี

5.2 การวัดผลการปรับปรุง

เกณฑ์ที่ผู้วิจัยใช้ในการวัดและประเมินผลการปรับปรุงมีดังนี้

อัตราการใช้งานเครื่อง ซึ่งหาได้จากสูตร

$$\text{อัตราการใช้งานเครื่อง} = \frac{\text{เวลาเปิดเครื่องทำงานจริง (Productive Time) x 100}{\text{แผนการเปิดเครื่อง (Operation Time)}}$$

อัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องเทียบ ซึ่งหาได้จากสูตร

$$\text{อัตราเครื่องเสียหรือขัดข้อง} = \frac{\text{เวลาเครื่องขัดข้อง (Machine Downtime) x 100}{\text{แผนการเปิดเครื่อง (Operation Time)}}$$

โดยที่การวัดผลด้วย 2 วิธีนี้จะทำการเก็บข้อมูลของเครื่องจักรจากการควบคุมการทำเอกสาร การบำรุงรักษาเครื่องจักรในบทที่ 4 ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงและนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกันของ ข้อมูลดังนี้

1. แผนการเปิดเครื่องหรือเวลาการทำงานของเครื่อง (Operation Time)
2. เวลาเปิดเครื่องทำงานจริงหรือเวลาที่เครื่องทำงาน โดยเกิดผลผลิต (Productive Time)
3. เวลาที่เครื่องเสียหรือขัดข้อง (Machine Downtime)
4. เวลาที่ใช้ในการดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันหรือเวลาที่ใช้ในการบำรุงรักษา (Maintenance Time)
5. เวลาหยุดเครื่องเนื่องจากสาเหตุอื่นๆ เช่น การปรับเปลี่ยนการผลิต เวลาที่ใช้เทียบ Color Match การรอให้เครื่องเย็นตัวหลังจาก overload เป็นต้น

ซึ่งการประยุกต์ใช้แนวทางการแก้ปัญหาหรือการทำตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันนี้จะแบ่งช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลเป็น 2 ช่วงด้วยกันคือ

1. ช่วงก่อนปรับปรุง คือ ช่วงที่ได้มีการนำเอกสารต่างๆมาใช้ในการเก็บข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยวิธีเดิม โดยได้ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2548 จนถึง กุมภาพันธ์ 2549 รวมเป็นระยะเวลาทั้งหมด 3 เดือน โดยแสดงผลออกมาเป็นค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 เดือน

2. ช่วงหลังปรับปรุง คือ ช่วงที่ได้มีการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและทำการเก็บข้อมูลเครื่องจักร โดยได้ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน มีนาคม 2549 จนถึง พฤษภาคม 2549 รวมเป็นระยะเวลาทั้งหมด 3 เดือน โดยแสดงผลออกมาในแต่ละเดือนเพื่อพิจารณาผลการปรับปรุงที่ได้รวมถึงคูแวนโน้มของผลการปรับปรุงของทั้ง 3 เดือน
- ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลทั้ง 5 หัวข้อจากเอกสารการบำรุงรักษาในบทที่ 4 ทั้งก่อนและหลังการดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามแผนของเครื่องปั้นสีจำนวน 10 เครื่อง เครื่องปั้นสีโป้วจำนวน 7 เครื่อง และเครื่องบดสีจำนวน 11 เครื่อง และสามารถสรุปข้อมูลดังกล่าวออกมาเป็นค่าวัดผลทั้ง 2 วิธี คือ อัตราการใช้งานเครื่อง และอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้อง ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลการวัดผลการปรับปรุงเครื่องจักร

ชนิดเครื่องจักร	จำนวนเครื่อง	เดือน	แผนการเปิดเครื่อง (ชม.)	เวลาเปิดเครื่องทำงานจริง (ชม.)	เวลาเครื่องไม่ได้ทำงานหรือเวลาสูญเปล่า (ชม.)			อัตราการใช้งานเครื่อง	อัตราเครื่องเสียหรือขัดข้อง
					เวลาบำรุงรักษาเครื่อง (PM)	หยุดเครื่องจากสาเหตุอื่นๆ	เวลาเครื่องเสียหรือขัดข้อง (BM)		
เครื่องปั้นสี (D)	10	ก่อนปรับปรุง							
		ธันวาคม 2548จนถึง กุมภาพันธ์ 2549โดยเฉลี่ย	1920	1080	101	384	355	56.25	18.49
		หลังปรับปรุง							
		มี.ค.-49	1960	1224	122	392	222	62.45	11.33
		เม.ย.-49	1560	1113	100	203	144	71.35	9.23
		พ.ค.-49	1880	1421	144	188	127	75.59	6.76
เครื่องปั้นสีโป้ว (DP)	7	ก่อนปรับปรุง							
		ธันวาคม 2548จนถึง กุมภาพันธ์ 2549โดยเฉลี่ย	1376	1073	84	172	47	77.70	3.42
		หลังปรับปรุง							

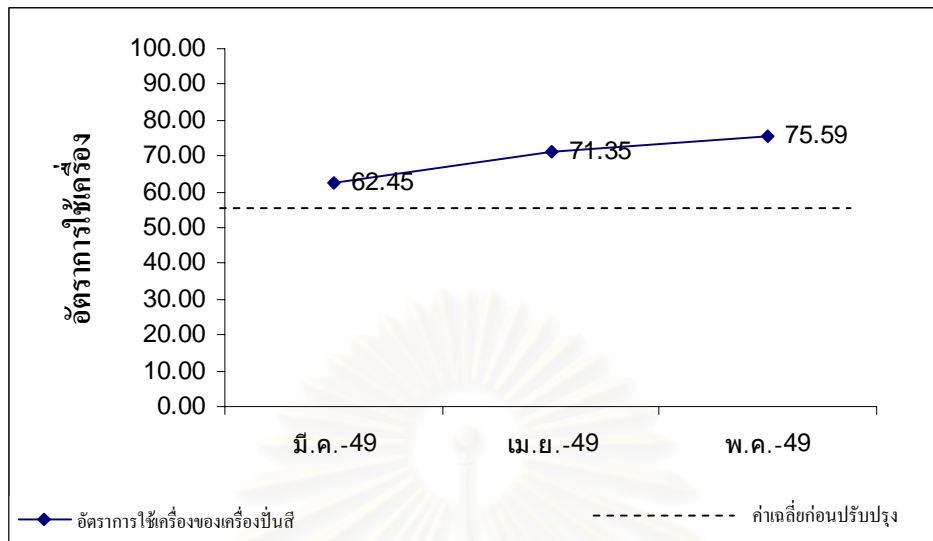
		มี.ค.-49	1372	1062	100	171	39	77.41	2.84
		เม.ย.-49	1092	863	78	142	9	79.03	0.82
		พ.ค.-49	1400	1093	114	182	11	78.07	0.79
เครื่องบด สี (M)	11	ก่อนปรับปรุง							
		ธันวาคม 2548จนถึง กุมภาพันธ์ 2549โดย เฉลี่ย	2200	1320	100	67	757	58.82	33.73
		หลังปรับปรุง							
		มี.ค.-49	2156	1445	114	65	532	67.02	24.68
		เม.ย.-49	1716	1332	88	52	244	77.62	14.22
		พ.ค.-49	2200	1678	155	66	301	76.27	13.68

จากตารางที่ 5.1 อัตราการใช้งานเครื่องโดยเฉลี่ยก่อนปรับปรุงของเครื่องบดสีโดยเฉลี่ยตั้งแต่เดือนธันวาคม 2548 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2549 อยู่ที่ 56.25 และหลังมีการปรับปรุงและดำเนินการตามแผนการปรับปรุงจะพบว่าอัตราการใช้เครื่องของเครื่องบดสีมีค่าสูงขึ้นตั้งแต่เดือนมีนาคม 2549 จนถึง พฤษภาคม 2549 เป็น 62.45, 71.35 และ 75.59 ตามลำดับ และอัตราการใช้งานเครื่องโดยเฉลี่ยก่อนปรับปรุงของเครื่องบดสีโดยเฉลี่ยตั้งแต่เดือนธันวาคม 2548 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2549 จะอยู่ที่ 58.82 และหลังมีการปรับปรุงและดำเนินการตามแผนการปรับปรุงจะพบว่าอัตราการใช้เครื่องของเครื่องบดสีมีค่าสูงขึ้นเช่นกันนั่นคือ ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2549 จนถึง พฤษภาคม 2549 เป็น 67.02, 77.62 และ 76.27 ตามลำดับ แต่ในส่วนของเครื่องบดสีไปวันนั้นอัตราการใช้เครื่องจะมีค่าไม่ต่างจากเดิมมากนักโดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่เดือนธันวาคม 2548 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2549 อยู่ที่ 77.70 และหลังมีการปรับปรุงและดำเนินการตามแผนการปรับปรุงจะพบว่าอัตราการใช้เครื่องของเครื่องบดสีไปวันมีค่าไม่สูงจากเดิมมาก ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2549 จนถึง พฤษภาคม 2549 เป็น 77.41, 79.03 และ 78.07 ตามลำดับ เนื่องจากที่ผ่านเครื่องบดสีไปวันมีประวัติเครื่องเสียหรือขัดข้องจะต้องหยุดเครื่องค่อนข้างน้อย ดังนั้นการหยุดเครื่องบดสีไปวันสาเหตุส่วนใหญ่จึงมาจากการปรับเปลี่ยนแผนการผลิต

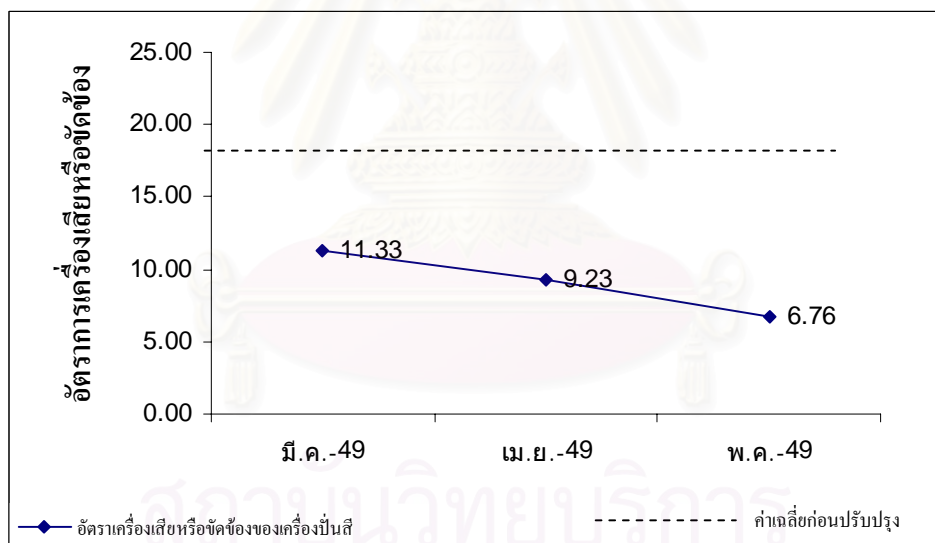
ในส่วนของอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องโดยเฉลี่ยก่อนปรับปรุงของเครื่องบดสีโดยเฉลี่ยตั้งแต่เดือนธันวาคม 2548 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2549 อยู่ที่ 18.49 และหลังมีการปรับปรุงและดำเนินการตามแผนการปรับปรุงจะพบว่าอัตราการใช้เครื่องของเครื่องบดสีมีค่าลดลงตั้งแต่เดือนมีนาคม 2549 จนถึง พฤษภาคม 2549 เป็น 11.33, 9.23 และ 6.76 ตามลำดับ และอัตราการใช้งานเครื่องโดยเฉลี่ยก่อน

ปรับปรุงของเครื่องบดสีโดยเฉลี่ยตั้งแต่เดือนธันวาคม 2548 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2549 จะอยู่ที่ 33.73 และหลังมีการปรับปรุงและดำเนินการตามแผนการปรับปรุงจะพบว่าอัตราการใช้เครื่องของเครื่องบดสีมีค่าลดลงเช่นกัน นั่นคือ ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2549 จนถึง พฤษภาคม 2549 เป็น 24.68, 14.22 และ 13.68 ตามลำดับ แต่ในส่วนของเครื่องปั่นสีไปวันนั้นแม้อัตราการใช้เครื่องจะมีค่าไม่ต่างจากเดิมมากนักแต่อัตราการเครื่องเสียหรือขัดข้องก็ให้ค่าที่มีแนวโน้มที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่เดือนธันวาคม 2548 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2549 อยู่ที่ 3.42 และหลังมีการปรับปรุงและดำเนินการตามแผนการปรับปรุงจะพบว่าอัตราการใช้เครื่องของเครื่องปั่นสีไปวันมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เดือนมีนาคม 2549 จนถึง พฤษภาคม 2549 เป็น 2.84, 0.82 และ 0.79 ตามลำดับ

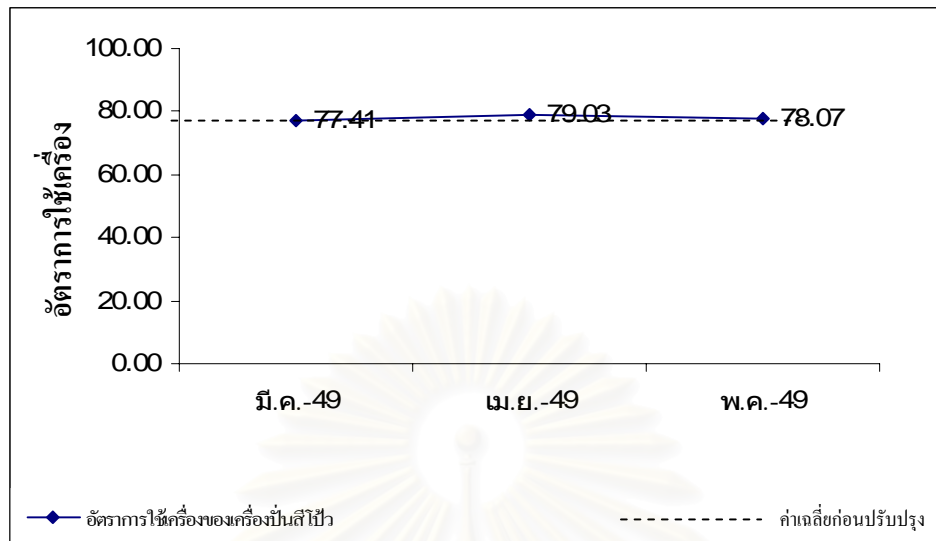
เมื่อนำค่าดังกล่าวมาทำเป็นกราฟเพื่อง่ายต่อดูแนวโน้มผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจะได้ผลดังนี้ คือ อัตราการใช้เครื่องและอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องของเครื่องปั่นสีแสดงดังรูปที่ 5.1 และ 5.2 จะพบว่ามีแนวโน้มสูงขึ้นและลดลงตามลำดับอย่างต่อเนื่อง อัตราการใช้เครื่องและอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องของเครื่องปั่นสีไปวันแสดงดังรูปที่ 5.3 และ 5.4 จะพบว่ามีแนวโน้มสูงขึ้นในอัตราการใช้เครื่องแม้ค่ายังมีการแกว่งบ้างเล็กน้อยส่วนอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องลดลงอย่างต่อเนื่อง และอัตราการใช้เครื่องและอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องของเครื่องบดสีแสดงดังรูปที่ 5.5 และ 5.6 จะพบว่ามีแนวโน้มสูงขึ้นและลดลงตามลำดับอย่างต่อเนื่อง



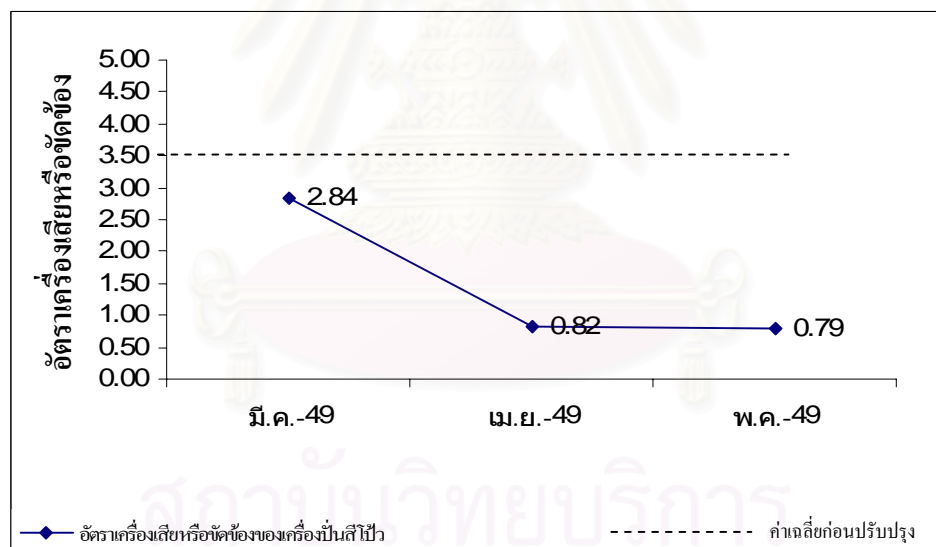
รูปที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบการใช้เครื่องของเครื่องปั้นสี



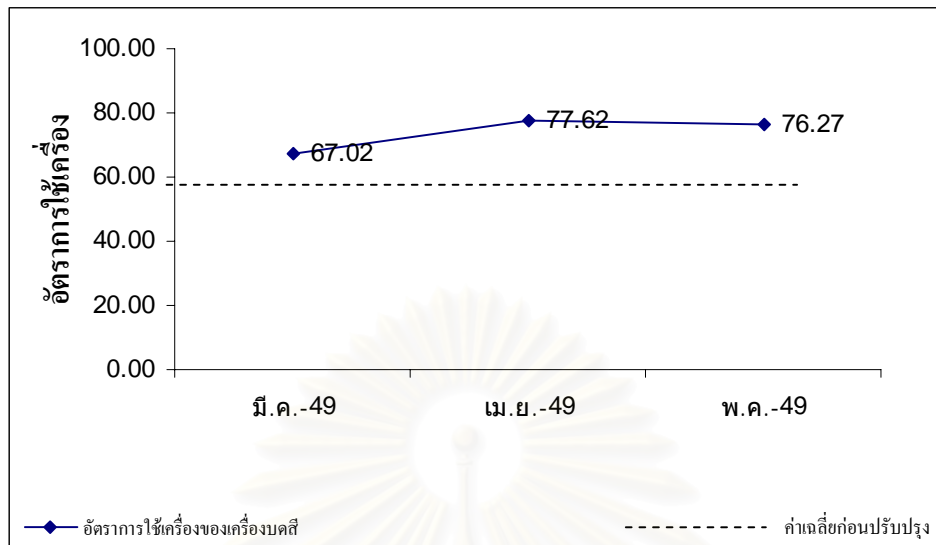
รูปที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบอัตราเครื่องเสียหายหรือชำรุดของเครื่องปั้นสี



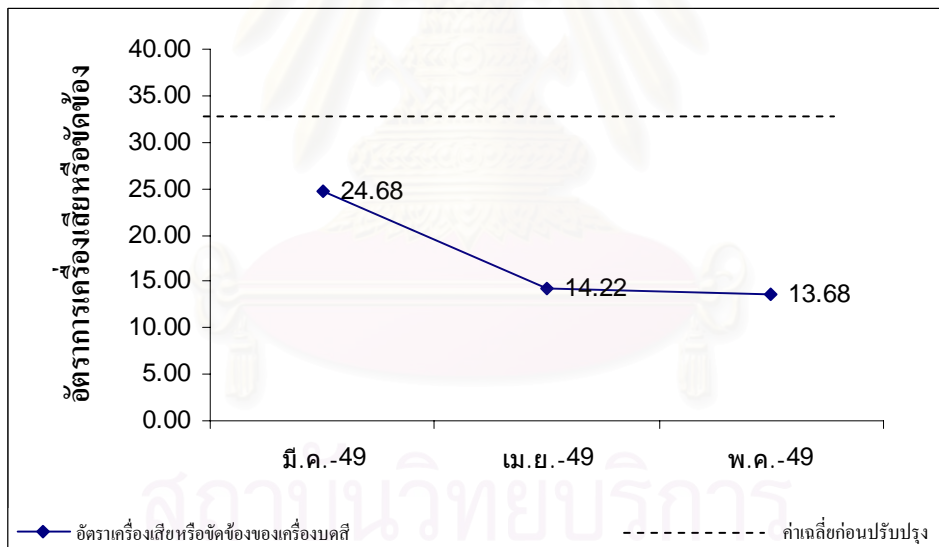
รูปที่ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบการใช้เครื่องของเครื่องปั้นสีข้าว



รูปที่ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบอัตราเครื่องเสียหรือชำรุดของเครื่องปั้นสีข้าว



รูปที่ 5.5 แสดงการเปรียบเทียบการใช้เครื่องของเครื่องบดสี



รูปที่ 5.6 แสดงการเปรียบเทียบอัตราเครื่องเสียหรือชำรุดของเครื่องบดสี

5.3 สรุปการปรับปรุง

จากการนำวิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลการบำรุงรักษา เครื่องจักร การทำมาตรฐานและคู่มือการใช้งานเครื่องจักรและการซ่อมบำรุง การทำแผนบำรุงรักษา แบบ 5 ปี แบบรายปีและรายเดือน การทำประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรประจำเดือน และการควบคุม ตาม พบว่ามีผลการปรับปรุงที่ดีขึ้นมากในส่วนของเครื่องปั้นสีและเครื่องบดสีทั้งแบบแนวตั้งและ แนวนอน โดยที่อัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องลดลงอย่างต่อเนื่องแม้ในช่วงแรกจะยังไม่ได้ลดลงมาก เพราะพนักงานยังสับสนและไม่คุ้นเคยกับระบบใหม่ที่มีความยุ่งยากมากกว่าเดิมในการทำเอกสารและ ควบคุม แต่ในช่วง 2 เดือนหลังพนักงานเริ่มคุ้นเคยมากยิ่งขึ้นทำให้เห็นพบได้อย่างชัดเจน มากกว่านั้น ยังพบว่าเมื่ออัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องลดลงยังส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับอัตราการใช้เครื่องที่เพิ่มขึ้น อย่างต่อเนื่องด้วยเนื่องจากเมื่อเครื่องจักรมีเสถียรภาพและความน่าเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้นก็ทำให้การวาง แผนการผลิตได้ง่ายยิ่งขึ้น ในส่วนของเครื่องปั้นสีไปวันนั้นอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องก็ลดลง เช่นเดียวกันแต่ไม่มากนักเพราะว่าที่ผ่านเครื่องปั้นสีไปวันนั้นไม่ค่อยชำรุดหรือเสียหายบ่อยอยู่แล้ว เครื่องจักรมีความน่าเชื่อถือและเสถียรภาพที่นับว่าค่อนข้างดี ทำให้ฝ่ายผลิตสามารถวางแผนการผลิตได้ ไม่ยากนักดังนั้นอัตราการใช้เครื่องของเครื่องปั้นสีไปวันจึงมีผลกระทบมาจากการวางแผนการผลิตของ ฝ่ายผลิตเป็นหลัก

บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 การสรุปผล

จากการนำแนวทางการปรับปรุงปัญหาการขาดบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาประยุกต์ใช้กับโรงงานกรณีศึกษา โดยได้ทำการเปรียบเทียบวัดผลจากข้อมูลอัตราการใช้งานเครื่องและอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้อง สามารถสรุปได้ว่าแนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่นำเสนอในบทที่ 4 มีประสิทธิภาพในการใช้งานจริง และมีแนวโน้มที่ดีหากมีการดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษาที่จัดทำขึ้นดังแสดงรายละเอียดข้อมูลในตารางที่ 6.1, 6.2, 6.3 และ 6.4

ตารางที่ 6.1 การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงของเวลาเปิดเครื่องทำงานจริง

	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	เพิ่มขึ้น	คิดเป็น %
เวลาเปิดเครื่องทำงานจริงโดยเฉลี่ยของเครื่องปั่นสี (ชม.)	1080	1253	173	16.02
เวลาเปิดเครื่องทำงานจริงโดยเฉลี่ยของเครื่องปั่นสีไปั่ว(ชม.)	1064	987	-77	-7.24
เวลาเปิดเครื่องทำงานจริงโดยเฉลี่ยของเครื่องบดสี (ชม.)	1320	1485	165	12.50

จากตารางที่ 6.1 เวลาการเปิดเครื่องทำงานจริงโดยเฉลี่ยของเครื่องปั่นสีและเครื่องบดสีมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 173 ชั่วโมง หรือคิดเป็น 16.02 % และ 165 ชั่วโมงหรือคิดเป็น 12.50 % ตามลำดับ แต่สำหรับเครื่องปั่นสีไปั่วกลับมีค่าลดลง 77 ชั่วโมงหรือคิดเป็น 7.24 % เนื่องจากสาเหตุของการปรับเปลี่ยนแผนการผลิตเป็นหลักเพราะเครื่องปั่นสีไปั่วมีประวัติเครื่องเสียหรือขัดข้องจนต้องหยุดเครื่องค่อนข้างน้อย

ตารางที่ 6.2 การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงของเวลาเครื่องเสียหรือขัดข้อง

	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง	คิดเป็น %
เวลาเครื่องเสียหรือขัดข้องโดยเฉลี่ยของเครื่องปั่นสี (ชม.)	355	164	191	53.80
เวลาเครื่องเสียหรือขัดข้องโดยเฉลี่ยของเครื่องปั่นสีไป้ว(ชม.)	47	20	27	57.45
เวลาเครื่องเสียหรือขัดข้องโดยเฉลี่ยของเครื่องบดสี (ชม.)	757	359	398	52.58

จากตารางที่ 6.2 เวลาเครื่องเสียหรือขัดข้องโดยเฉลี่ยของเครื่องปั่นสี เครื่องปั่นสีไป้วและเครื่องบดสีมีค่าลดลงเท่ากับ 191 ชั่วโมง หรือคิดเป็น 53.80 %, 27 ชั่วโมงหรือคิดเป็น 57.45 % และ 398 ชั่วโมงหรือคิดเป็น 52.58 % ตามลำดับ

ตารางที่ 6.3 เปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงของจำนวนที่ผลิตได้

	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	เพิ่มขึ้น
จำนวนที่ผลิตได้โดยเฉลี่ยของเครื่องปั่นสี (Batch)	1080	1253	173
จำนวนที่ผลิตได้โดยเฉลี่ยของเครื่องปั่นสีไป้ว(Batch)	1064	987	-77
จำนวนที่ผลิตได้โดยเฉลี่ยของเครื่องบดสี (Batch)	55	61.88	6.88
รวม	2199	2301.88	102.88

ตารางที่ 6.4 เปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงของ Utilization

	เวลา BM ก่อน ปรับปรุง	เวลา BM หลัง ปรับปรุง	Utilization ที่ เพิ่มขึ้น
Utilization ของเครื่องปั่นสี (Batch)	355	164	191
Utilization ของเครื่องปั่นสีไปิว (Batch)	47	20	27
Utilization ของเครื่องบดสี (Batch)	31.54	14.96	16.58
รวม	433.54	198.96	234.58

จากตารางที่ 6.3 จำนวนที่ผลิตได้โดยเฉลี่ยเปรียบเทียบกับแผนการผลิตของแต่ละเดือนเพิ่มขึ้นจากเดิม 102.88 Batch หรือคิดเป็น 4.68% ภายใต้ข้อจำกัดของจำนวนของ defect จำนวนพนักงาน และเวลาทำงานของพนักงานที่มีปริมาณใกล้เคียงกันจากเดิม ดังนั้นจะเห็นได้ว่าจำนวนที่ผลิตได้เพิ่มขึ้นเกี่ยวข้องกับเวลาเครื่องเสียหรือขัดข้องที่ลดลงเป็นหลักทำให้เครื่องจักรมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นฝ่ายการวางแผนการผลิตสามารถจัดแผนการใช้เครื่องจักรได้ดีมากยิ่งขึ้น และจากตารางที่ 6.4 ค่า Utilization ที่เพิ่มขึ้นมีค่าเป็น 234.58 Batch หรือคิดเป็น 54.11% เนื่องจากเวลาที่เครื่องเสียหรือขัดข้องมีค่าลดลง

6.2 สรุป

งานวิจัยนี้ส่งผลในทางที่ดีขึ้นกับโรงงานกรณีตัวอย่างอย่างมาก และให้ผลเป็นที่น่าพอใจ เมื่อนำผลก่อนและหลังการปรับปรุงมาเปรียบเทียบกันจะพบว่ามียอัตรการใช้เครื่องที่เพิ่มขึ้น อัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องที่ลดลง จำนวนที่ผลิตได้เพิ่มขึ้นและจำนวนที่เสียโอกาสจากการหยุดเครื่องที่ลดลงแตกต่างกันอย่างมากในส่วนเครื่องปั่นสีและเครื่องบดสี แต่ในส่วนของเครื่องปั่นสีไปิว นั้น แม้ว่าอัตราการใช้เครื่องและจำนวนที่ผลิตได้เพิ่มขึ้นลดลงเมื่อเทียบกับก่อนปรับปรุงซึ่งมีผลมากจากการแผนการผลิต แต่ว่าอัตราเครื่องเสียหรือขัดข้องให้ผลที่ค่อนข้างพอใจเพราะมีค่าลดลงเช่นเดียวกันแต่ไม่มากนัก และจำนวนที่เสียโอกาสจากการหยุดเครื่องนั้นให้ลดลงมากพอๆกับเครื่องปั่นสีและเครื่องบดสีเมื่อเทียบกับก่อนปรับปรุง

ข้อจำกัดที่พบในการทำวิจัย

1. โรงงานกรณีศึกษาไม่มีคู่มือเครื่องจักรทำให้เสียเวลานานในการเก็บข้อมูลและจัดทำมาตรฐาน
2. การประยุกต์แนวทางแก้ปัญหาทำได้ยากเพราะต้องปรับเปลี่ยนระบบการทำงานหลายอย่าง
3. มีคนรู้เรื่องเกี่ยวกับมาตรฐานและแผนการทำ PM น้อยมาก
4. ต้องใช้เวลาในการอธิบายแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อประยุกต์วิธีใหม่เนื่องจากต้องอธิบายกับคนหลายระดับตั้งแต่ผู้บริหาร ผู้จัดการ โรงงาน จนถึงพนักงานให้เข้าใจ
5. พนักงานแผนกการผลิตส่วนใหญ่ไม่ให้ความสำคัญกับการใช้เครื่องจักรและมีจิตสำนึกในการรักษาเครื่องจักรน้อยมาก
6. การประยุกต์แนวทางการแก้ไขในเรื่องพนักงานที่ขาดความรู้ในการซ่อมบำรุงและการทำ 5 ส นั้นยังไม่สามารถทำได้หรือทำได้น้อยมากเนื่องจากต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับการบริหารงานหลักของโรงงานต้องผ่านการอนุมัติจากผู้บริหารหลายท่าน
7. ต้องมีการควบคุมการทำตามแผน PM ก่อนข้างมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการควบคุมการทำ PM ตามแผนบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักรและลดค่าใช้จ่าย จนสามารถใช้งานเครื่องจักรจนเต็มประสิทธิภาพเครื่อง
2. ควรมีการปรับปรุงและทบทวนแผนการทำ PM อยู่เรื่อยๆตามสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้ได้แผนที่มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ
3. ควรมีระบบการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพมากกว่านี้
4. ควรมีจัดการอบรมพนักงานในแผนกการผลิตและแผนกซ่อมบำรุงอย่างสม่ำเสมอเพื่อเพิ่มการรองรับการขยายของโรงงานในอนาคต
5. ควรมีการติดตามผลการทำงาน ควบคุมการทำงาน และมอบรางวัลกับพนักงานที่ปฏิบัติงานถูกต้องและเป็นตัวอย่างที่ดีกับพนักงานคนอื่นๆอย่างสม่ำเสมอเพื่อสร้างขวัญและกำลังใจในการทำงานมากยิ่งขึ้น
6. งานวิจัยสำหรับโรงงานกรณีศึกษาต่อไปที่น่าจะเข้าไปควบคู่กันคือการจัดตารางเวลาเครื่องจักรแผนการใช้เครื่องให้เหมาะสมเพราะอัตราเครื่องว่างไม่ได้ใช้จากการปรับเปลี่ยนแผนการผลิตมีค่อนข้างสูง

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- โกเมศ เจนนันต์พร, การเพิ่มผลิตภาพในโรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์. วิศวกรรมปริญญา
มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2543.
- จิตินันท์ ชัยพัฒนาการ. การออกแบบระบบการวางแผนงานบำรุงรักษา : กรณีของโรงงานผลิตกล่อง
กระดาษลูกฟูก. วิศวกรรมปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- ประเสริฐ บุญเทียม. การปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเพื่อเพิ่มผลผลิต ของอุตสาหกรรมผลิต
แผ่นบันทึกข้อมูลคอมแพ็คดิสก์. วิศวกรรมปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- พรสวรรค์ ภูยาธร. การปรับปรุงระบบการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร : กรณีศึกษา
โรงงานผลิตวงจรรวม. วิศวกรรมปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- พลารุช วงศ์วิวัฒน์. การปรับปรุงและพัฒนาระบบซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของ
โรงงานผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า. วิศวกรรมปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- พูลพร แสงบางปลา. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา TPM. กรุงเทพมหานคร:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538
- พีระ กรัยวิเชียร. ระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์. วิศวกรรมปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- เพชรชรินทร์ พรนภค. กลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิตกระป๋องสำหรับ
บรรจุอาหาร. วิศวกรรมปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541

เอกชัย ตังบุญธินา. การเพิ่มความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรในโรงงานผลิตแผ่นพื้นรองเท้า โดย
การปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุง. วิศวกรรมปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534

Nakajima Seiichi และ Shirose Kunio. การดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อปฏิรูปการผลิต.
กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทยญี่ปุ่น), 2546

ภาษาอังกฤษ

G.Chand and B.Shirvani. Implementation of TPM in cellular manufacture. Journal of
Materials Processing Technology 103 (2000) : 149 - 154.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



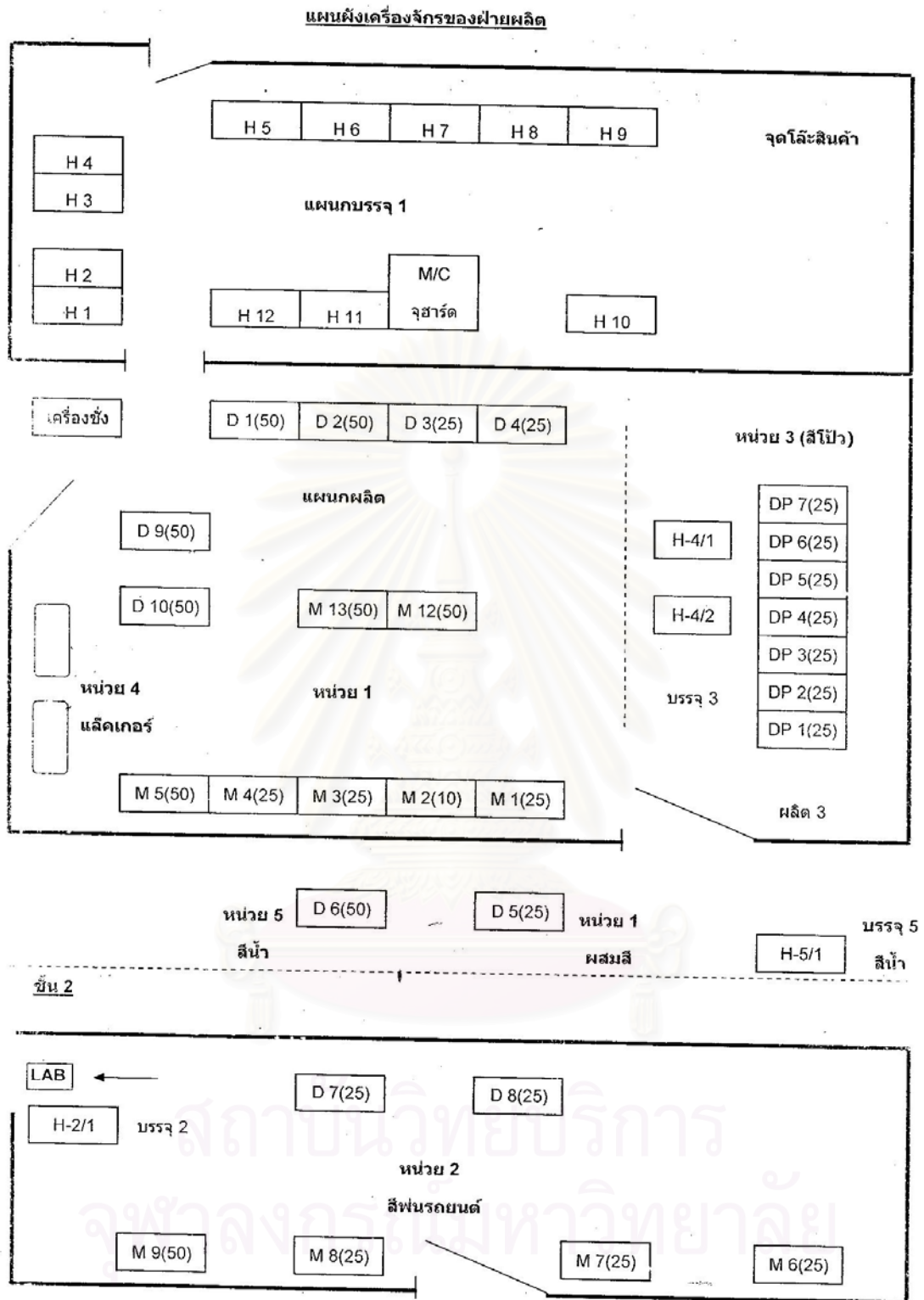
ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

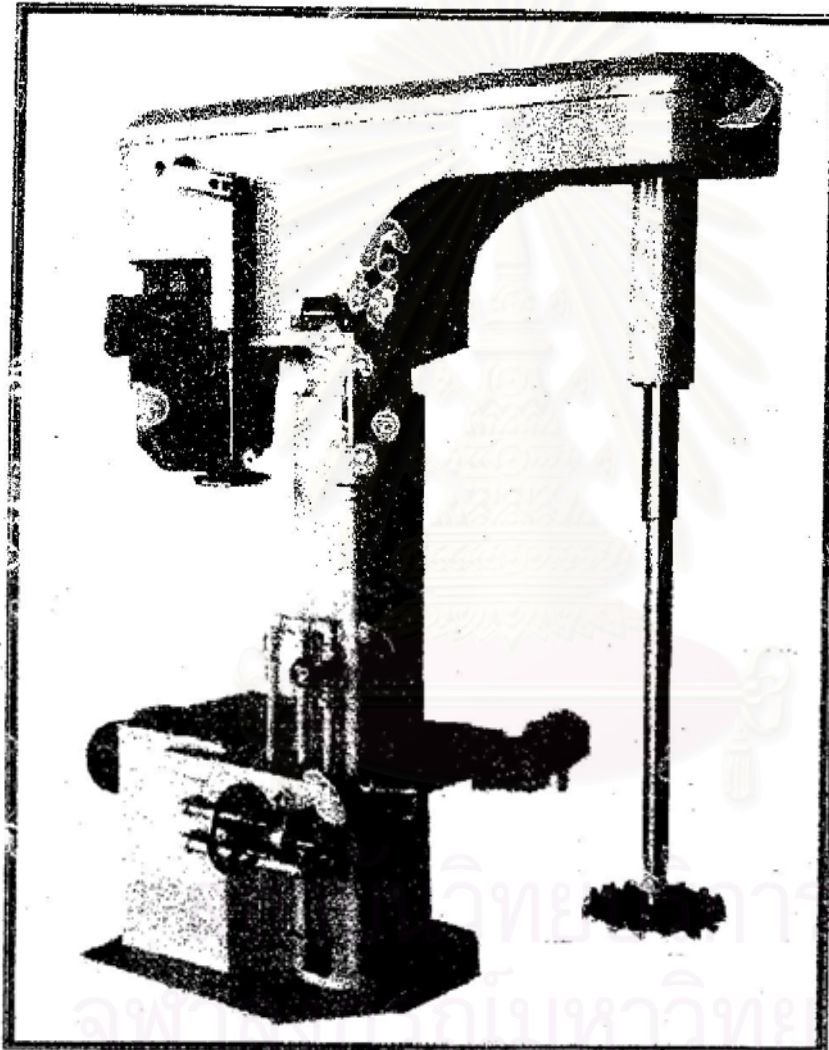
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ก.1 แผนผังสายการผลิต

เครื่องตีขนาด 10, 20, 30, และ 50 แรงม้า
ชื่อรุ่น: MD-10, MD-20, MD-30 และ MD-50
คู่มือการใช้งาน หน้า: -1-

เครื่องตี



รูปที่ ก.2 คู่มือการใช้งานเครื่องปั่นสีหรือเครื่องตี

เครื่องตีขนาด 10, 20, 30, และ 50 แรงม้า
 ชื่อรุ่น: MD-10, MD-20, MD-30 และ MD-50
 คู่มือการใช้งาน หน้า: - 2 -

สารบัญ

คำนำ.....	หน้า 3
ส่วนประกอบของเครื่องตี	
ภาพถ่ายภายนอก.....	หน้า 4
ส่วนประกอบของเครื่องตี	
ภาพถ่ายภายใน.....	หน้า 5
คำแนะนำในการใช้ และขั้นตอนการใช้งาน.....	หน้า 6-8
การดูแล และ บำรุงรักษา.....	หน้า 9
ตารางเงื่อนไขแห่งการรับประกัน.....	หน้า 10
หน้าประกอบ.....	A
Data\MD-20\wiring-01 (แบบการเดินสายไฟ-01)	
Data\MD-20\wiring-02 (แบบการเดินสายไฟ-02)	

รูปที่ ก.2 คู่มือการใช้งานเครื่องปั่นสีหรือเครื่องตี

เครื่องตีขนาด 10, 20, 30, และ 50 แรงม้า
 ชื่อรุ่น: MD-10, MD-20, MD-30 และ MD-50
 คู่มือการใช้งาน หน้า: - 3 -

คำนำ

คู่มือการใช้งานฉบับนี้ได้ถูกออกแบบมาเพื่อให้ประกอบกับการใช้เครื่องจักร ในรุ่นเครื่องตี
 สี ขนาด 10, 20, 30 และ 50 แรงม้า คู่มือฉบับนี้ได้รับการพิมพ์ขึ้นมาให้การใช้งานเป็นไปด้วย
 ความง่ายดายสำหรับผู้ดูแลเครื่องจักรนี้ ผู้ใช้สามารถอ้างอิงจากคู่มือฉบับนี้ได้ในกรณีที่มีการ
 เปลี่ยนอะไหล่ชิ้นส่วนสิ้นเปลือง ซึ่งตอนท้ายของหนังสืออ้างอิงนี้ ทางบริษัทฯ ได้รวบรวมหมายเลข
 รหัส หรือ Quick Reference ของอุปกรณ์สิ้นเปลืองและอะไหล่ที่จำเป็นเมื่อเกิดการชำรุดจากการใช้
 งาน ซึ่งผู้ใช้สามารถอ้างอิงและจตรหัสเหล่านั้น เพื่อจัดหามาทดแทนได้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตาม
 ทางบริษัทฯ ยินดีที่จะนำชิ้นส่วนอะไหล่ใหม่ไปทดแทนให้ ในกรณีที่ผู้ใช้ติดต่อเข้ามายังบริษัท ฯ

ท้ายนี้ ทางบริษัทฯ ขอขอบพระคุณที่ท่านได้เลือกใช้ และ ไว้วางใจในเครื่องจักรของทาง
 บริษัท ฯ เราหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เครื่องจักรที่ท่านได้สั่งผลิตจากโรงงานของเรามีโอกาสได้รับใช้ท่าน
 เป็นเวลายาวนาน คู่มาต่อการลงทุนของท่าน หากท่านมีคำถาม คำติชมใด ๆ ทางบริษัทฯ ยินดี
 อย่างยิ่งที่จะน้อมรับไว้พิจารณาเพื่อการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ และ การบริการให้ดียิ่ง ๆ ขึ้น
 ท่านสามารถโทรศัพท์เข้ามายังบริษัท หรือ ส่งโทรสาร หรือ ส่งข้อความจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้
 โดยใช้ข้อมูลข้างล่างนี้

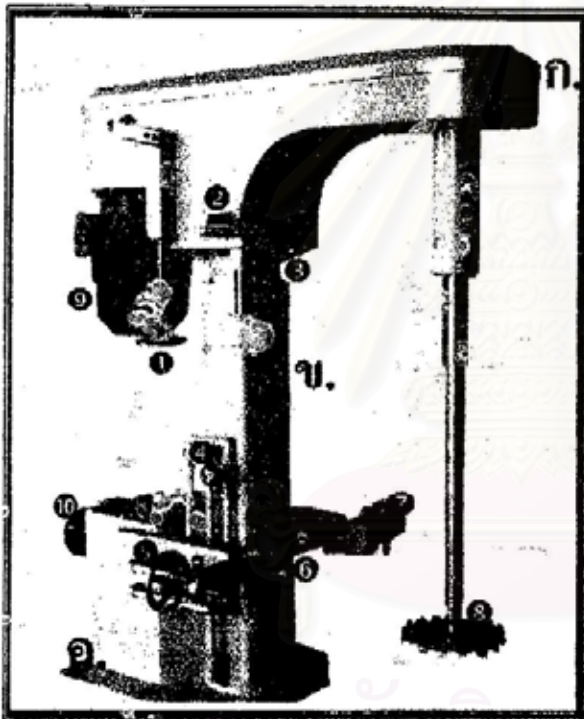
รูปที่ ก.2 คู่มือการใช้งานเครื่องปั่นสีหรือเครื่องตีสี

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องตีขนาด 10, 20, 30, และ 50 แรงม้า
 ชื่อรุ่น: MD-10, MD-20, MD-30 และ MD-50
 คู่มือการใช้งาน หน้า: - 4 -

ส่วนประกอบของเครื่องตี

ภาพถ่ายภายนอก



- ① พวงมาลัยสำหรับปรับความเร็วรอบ
- ② ที่บอกรอบความเร็วเป็นดิจิทัล
- ③ ช่องระบายลม ของระบบไฮดรอลิก
- ④ วาล์วเปิด/ปิดการขึ้น/ลงของไฮดรอลิก
- ⑤ พวงมาลัยควบคุมโซ่ขับเคลื่อน
- ⑥ ก้านปุ่มบนกับตัวตั้ง
- ⑦ โซ่ขับเคลื่อน
- ⑧ ใบชนคี่
- ⑨ มอเตอร์ขับเคลื่อนกำลังเครื่อง
- ⑩ มอเตอร์บีบอัดสำหรับระบบไฮดรอลิก

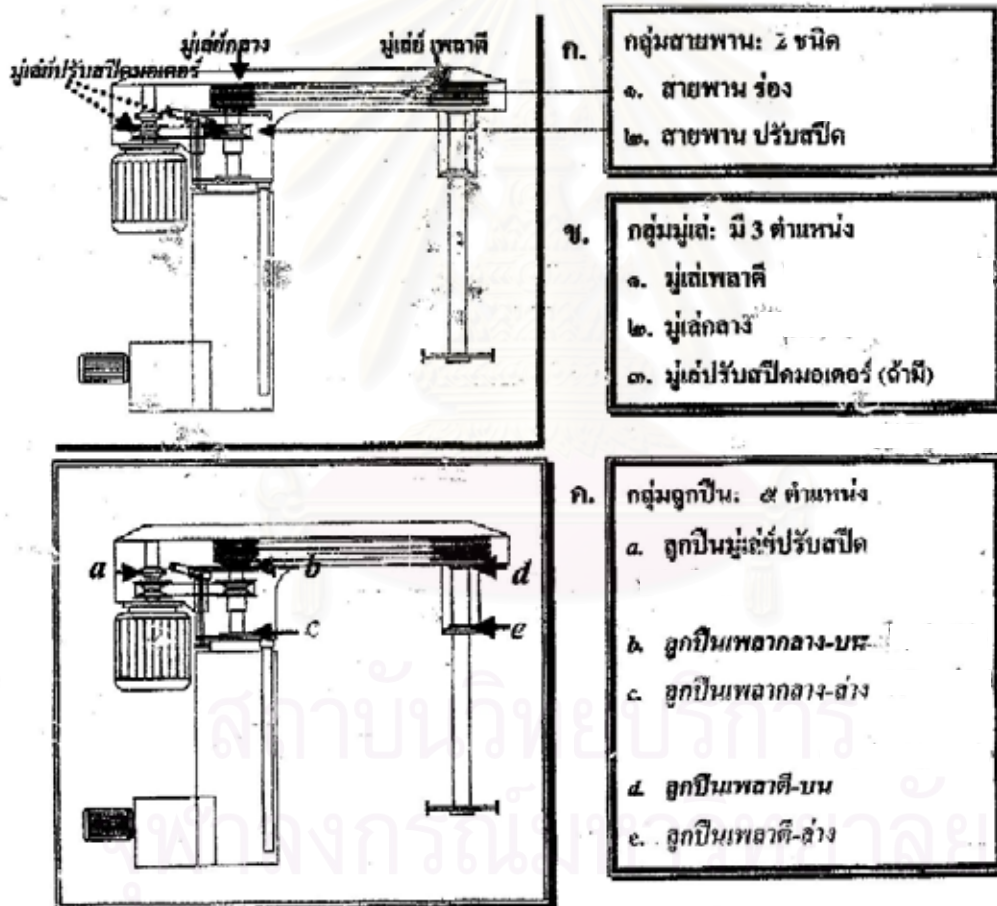
- ก. ส่วนหัวของเครื่อง
 ข. ส่วนตัวเครื่อง
 ค. ถังใส่ฟีดอินไฮดรอลิก

รูปที่ ก.2 คู่มือการใช้งานเครื่องปั่นสีหรือเครื่องตี

เครื่องตีขนาด 5, 7.5, 10, 20, 30, และ 50 แรงม้า
 รุ่น: MD-5, MD-7.5, MD-10, MD-20, MD-30 และ MD-50
 คู่มือการใช้งาน หน้า: - 5 -

ส่วนประกอบของเครื่องตี

ภาพถ่ายภายใน



รูปที่ ก.2 คู่มือการใช้งานเครื่องปั่นสีหรือเครื่องตี

เครื่องตีขนาด 10, 20, 30, และ 50 แรงม้า
 ชื่อรุ่น: MD-10, MD-20, MD-30 และ MD-50
 คู่มือการใช้งาน หน้า: - 6 -

คำแนะนำในการใช้งาน

คำเตือนก่อนการใช้!

- ก. ทางโรงงานได้ติดตั้งระบบการทำงานไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว กรุณาอย่าสับเปลี่ยน หรือ เปลี่ยนแปลงใด ๆ กับตัวเครื่องเป็นอันขาด
 ในกรณีที่ท่านต้องการเปลี่ยนแปลง ท่านจะต้องมีช่างผู้ชำนาญงานให้คำแนะนำอยู่ ณ ที่เครื่องติดตั้งอยู่ หรือ ใกล้เคียง หรือ ติดต่อมายังบริษัท ฯ เพื่อทำการเปลี่ยนแปลงใด ๆ
- ข. โปรดตรวจสอบสายไฟที่ต่อเข้าเครื่อง ว่ามีจุดชำรุดบกพร่องหรือไม่ หากมีข้อบกพร่องในส่วนสายไฟ ต้องทำการเปลี่ยน หรือ ซ่อมแซมสายไฟดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วเสียก่อน ทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดการเสียหายต่อร่างกาย และ ทรัพย์สินของท่าน
- ค. อย่าเปิดเครื่องโดยที่ไม่มีมือของเหลวใด ๆ ในการกวน หรือ การตี ทั้งนี้เพราะอาจทำให้พลาสติกของเครื่องหลุดจนทำให้ไม่สามารถทำงานได้อย่างปกติ

รูปที่ ก.2 คู่มือการใช้งานเครื่องปั่นสีหรือเครื่องตี

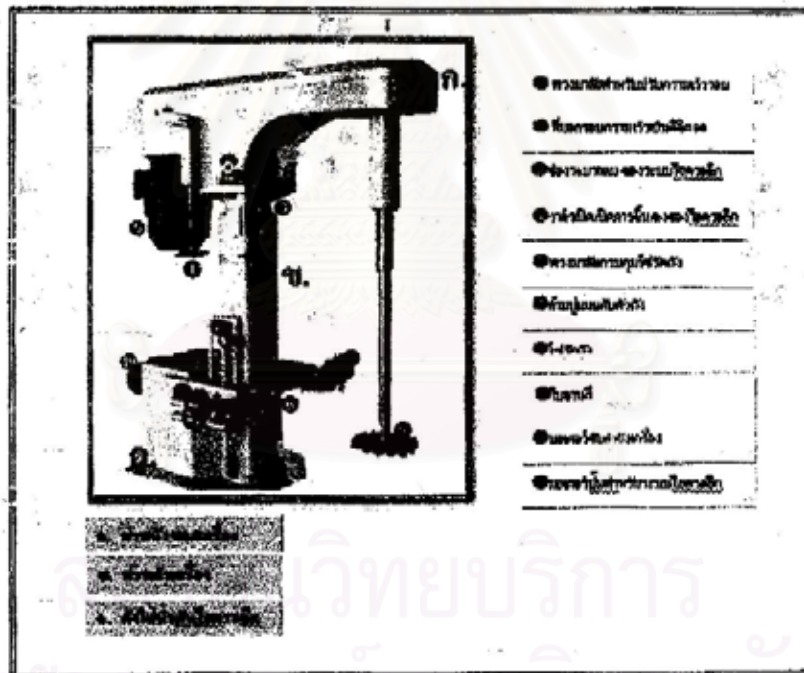
สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องตีขนาด 10, 20, 30, และ 50 แรงม้า
ชื่อรุ่น: MD-10, MD-20, MD-30 และ MD-50

คู่มือการใช้งาน หน้า: - 7 -

ขั้นตอนการใช้งาน

๑. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า เครื่องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ซึ่งลักษณะของเครื่องพร้อมใช้งานมีดังนี้
 - ๑.๑ สายไฟต้องไม่ชำรุด, ขาด หรือ รั่ว
 - ๑.๒ เพลา ต้องอยู่ในสภาพที่ไม่คดงอ
 - ๑.๓ ไบจันตีสี ต้องไม่อยู่ในสภาพที่คดงอ เขียวตีหัก หรือ เบี้ยว
 - ๑.๔ สวิตช์ หรือ ปุ่มควบคุมการทำงานที่แผงควบคุมของเครื่อง ถูกกดให้อยู่ในตำแหน่ง "หยุด" หรือ "ปิด" (Off/Stop) เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้
 - ๑.๕ มอเตอร์ที่เป็นตัวขับเคลื่อนหลัก และ มอเตอร์ปั๊ม อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
๒. ปรับพวงมาลัยมือหมุน **Ⓐ** ให้อยู่ในความเร็วที่ต่ำสุด ซึ่งที่บอกรอบความเร็ว **Ⓑ** จะแสดงตัวเลขที่น้อยที่สุด หรือ เท่ากับ "0"



รูปภาพที่ ๑: ภาพถ่ายกายภาพภายนอก จากหน้า 4

รูปที่ ก.2 คู่มือการใช้งานเครื่องปั่นสีหรือเครื่องตีสี

เครื่องตีสีขนาด 10, 20, 30, และ 50 แรงม้า
 ชื่อรุ่น: MD-10, MD-20, MD-30 และ MD-50
 คู่มือการใช้งาน หน้า : - 8 -

๓. ปิดวาล์ว ❶ เพื่อแยกไฮดรอลิกของเครื่องขึ้นให้อยู่ในตำแหน่งสูงสุด เพื่อเตรียมพร้อมที่จะนำถังเข้าสู่อัตโนมัติ
๔. นำถังที่พร้อมสำหรับการตี หรือ กวน เข้าสู่อัตโนมัติ ❷ โดยให้แกนเพลามีใบงานตีอยู่ในตำแหน่งที่สัมผัสกับจุดกึ่งกลางถังให้มากที่สุด
๕. ปิดวาล์ว ❸ เพื่อลดระดับไฮดรอลิกลง เพลาคีที่ติดที่ส่วนหัวของเครื่อง (ก.) ก็จะลดลงสู่กึ่งกลางของถัง หลังจากนั้นให้กดถังไฮดรอลิก ❹ และหมุนพวงมาลัยควบคุมไฮดรอลิก ❺ ให้กลับไปที่จะไม่ทำให้ถังเคลื่อนตัวได้ เมื่อเครื่องถูกเปิดให้ทำงาน
 คำเตือน: ถังอาจเคลื่อนตัวได้ในกรณีที่ไม่มีของเหลวในถังหรือถังเกินไป หรือ มีไม่เพียงพอถึง หากไม่รั้งถังด้วยไฮดรอลิก
๖. เมื่อดังที่ไว้ควบคุม อยู่ในตำแหน่งที่ไฮดรอลิกอยู่ ก็ให้ทำการเปิดเครื่อง โดยกดปุ่ม "เปิด" หรือ "ON" ได้ที่แผงควบคุมการทำงานเครื่อง หลังจากนั้นให้หมุนพวงมาลัยเพื่อเร่งรอบ ❶ ของเครื่องจากความเร็วต่ำ เพื่อให้อัตโนมัติค่อย ๆ หมุนเพื่อความเร็วไม่ทำให้ของเหลวกระเด็นออกจากถัง แล้วจึงค่อยเร่งความเร็วของเครื่องขึ้นด้วยการหมุนพวงมาลัยเร่งรอบ โดยสามารถมองดูตัวเลขรอบได้ที่หน้าปัดรอบ ❷.
๗. เมื่อเครื่องทำการตีสารเคมีที่อยู่ในถัง จนได้ระดับที่ผู้ใช้ต้องการเป็นที่ยอมรับแล้ว ให้กดปุ่ม "ปิด" ที่แผงควบคุมการทำงานเครื่อง และปลดไฮดรอลิก เพื่อนำถังออกจากหัวเครื่อง
๘. จบขั้นตอนการทำงานเครื่อง หากต้องการตี หรือ กวนสีในถังต่อไป ให้เริ่มต้นปฏิบัติตามขั้นตอนที่ ๒. อีกครั้งหนึ่ง

รูปที่ ก.2 คู่มือการใช้งานเครื่องปั่นสีหรือเครื่องตีสี

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องตีสีขนาด 5, 7.5, 10, 20, 30, และ 50 แรงม้า
 ชื่อรุ่น: MD-5, MD-7.5, MD-10, MD-20, MD-30 และ MD-50

คู่มือการใช้งาน หน้า: - 9 -

การดูแล และ บำรุงรักษาเครื่อง

บริษัท ฯ มีนโยบายการผลิตเครื่องจักรให้ใช้งานได้อย่างง่าย และเป็นมิตรต่อผู้ใช้ทุกคน เพียงสละเวลาอ่าน ทำความเข้าใจการใช้งานให้เรียบร้อย ทุกท่านก็สามารถใช้งานเครื่องนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

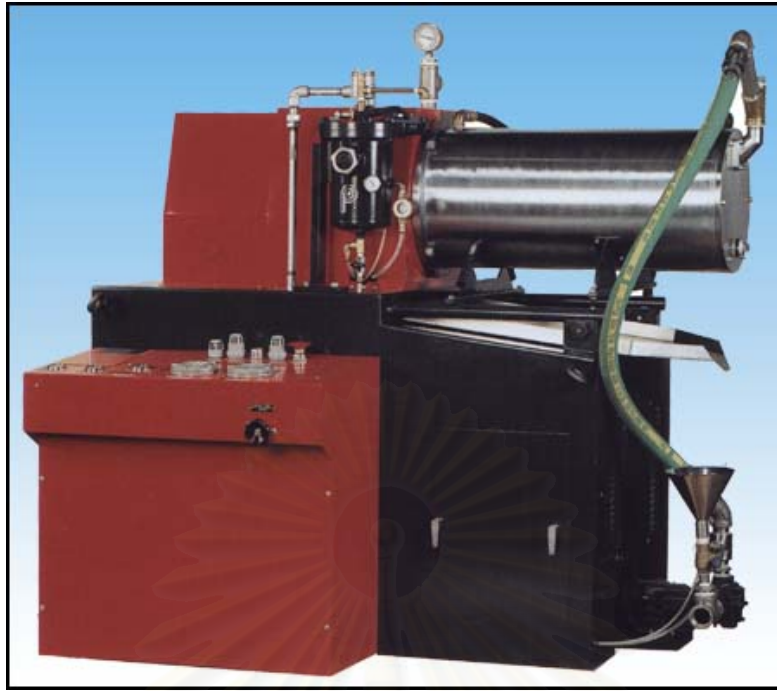
เครื่องจักรนี้ มีชิ้นส่วนสิ้นเปลือง หรือ อะไหล่ เช่น สายพาน, ลูกปืน เป็นต้น ที่ผู้ใช้งานหมั่นตรวจสอบเป็นระยะ ๆ เพื่อให้เครื่องทำงาน ผลิตรงานให้ท่านหรือองค์กรของท่านได้อย่างไม่สะดุด ทางบริษัท ฯ จึงได้ทำการระบุตัวเลขมาตรฐานของชิ้นส่วนที่สามารถอ้างอิงได้ในตารางข้างล่างนี้แล้ว เพื่อให้ท่านสามารถใช้งานได้ทันที

◆ ครั้ง ผู้ใช้จะต้องหมั่นใส่สารหล่อลื่น เช่น จารบี ในบางชิ้นส่วนของเครื่องจักร เพื่อให้การทำงานของชิ้นส่วนนั้น ๆ มีความต่อเนื่อง และเป็นการยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรนั้น ๆ

ระยะเวลาตรวจสอบ ทางบริษัท ฯ ขอแนะนำให้ท่านตรวจสอบทุก ๆ ระยะเวลา 6 เดือน ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับความถี่เฉลี่ยในการใช้เครื่องที่ ๘ ชั่วโมงต่อวัน โดย 6 เดือนแรกให้นับจากวันที่ เริ่มเดินเครื่องผลิตเป็นครั้งแรก

ชื่อรายการอะไหล่	ขนาดของเครื่อง			
	ขนาด 10 แรงม้า	ขนาด 20 แรงม้า	30 แรงม้า	ขนาด 50 แรงม้า
สายพาน ร่องรี ดูหน้า 5, กลุ่ม ก, ๑	B 94 (3 เส้น)	B 97 (3 เส้น)	B 103 (4 เส้น)	C118 (4 เส้น)
สายพานปรับสปีด ดูหน้า 5, กลุ่ม ก, ๒	1550 VE 5130 3230 HV 603 (๑ เส้น)	1700 VF 7030 4430 V662 (๑ เส้น)	1650 VG 7636 4836 V655 (๑ เส้น)	1925 VY 10036 6136 V756 (๑ เส้น)
ผู้เดินเพลาตี - ร่องรี ดูหน้า 5, กลุ่ม ข, ๑	7" x 3B - 1	9" x 3B - 1	9" x 4B - 1	9" x 4C - 1
ผู้เดินเพลากลาง - ร่องรี ดูหน้า 5, กลุ่ม ข, ๒	10" x 3B - 1	10" x 3B - 1	12" x 4B - 1	12" x 4C - 1
ลูกปืน ผู้เดินปรับสปีด ดูหน้า 5, กลุ่ม ก	6218-2Z	6218-2Z	6218-2Z	6026
ลูกปืน สำหรับเพลากลาง ลูกปืนเพลากลาง-บน ลูกปืนเพลากลาง-ล่าง ดูหน้า 5, กลุ่ม ก	UC-FC-209 6309-2Z	UC-FC-210 6310-2Z	UC-FC-211 6311-2Z	UC-FC-213 6314-2Z
ลูกปืน สำหรับเพลาตี ลูกปืนเพลาตี - บน ลูกปืนเพลาตี - ล่าง ดูหน้า 5, กลุ่ม ก	6209-2Z เพลาตีบน - ๑ คู่ เพลาตีล่าง - ๑ คู่	6210-2Z เพลาตีบน - ๑ คู่ เพลาตีล่าง - ๑ คู่	6211-2Z เพลาตีบน - ๑ คู่ เพลาตีล่าง - ๑ คู่	6312-2Z เพลาตีบน - ๑ คู่ เพลาตีล่าง - ๑ คู่
ใบจานตีสี ดูหน้า 4, ๑	10 คู่	12 คู่	14 คู่	16 คู่

รูปที่ ก.2 คู่มือการใช้งานเครื่องปั่นสีหรือเครื่องตีสี



รูปที่ ก.3 เครื่องบดสีแนวนอน



รูปที่ ก.4 เครื่องบดสีแนวตั้ง



ภาคผนวก ข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการชิ้นส่วน อุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	อาการ / สิ่งปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
				เสื่อมสภาพ	ชำรุด เสียหาย
Disperser					
-speed wheel	ปรับความเร็วรอบมอเตอร์	ฝืด	เกลียวเสีย จารบีแห้ง	/	
-hydraulic ventilate pipe	ระบายอากาศในถังน้ำมันไฮดรอลิก	ท่ออุดตัน	มีฝุ่นละออง	/	
-hydraulic valve	เปิดและปิดน้ำมันไฮดรอลิก	วาล์วรั่วซึม	ซีลเสื่อมสภาพ	/	
-dispersing blade	กวนสี	ใบโค้งงอ บิดเบี้ยว	โดนกระแทก		/
-power motor	มอเตอร์ขับใบกวนสี	โอเวอร์โหลด(ร้อน)	ใช้ขนาดปริมาณสีที่มากเกินไปปริมาณมอเตอร์ที่ รับได้	/	
-hydraulic pump motor	ส่งน้ำมันเข้ากระบอกลไฮดรอลิก	น้ำมันไม่เข้าไปสู่ท่อไฮดรอลิก	เพื่อชำระ		/
-belt	ส่งกำลังจากเพลลาขับไปยังเพลลาตาม	แตก ฉีก ขาด	เสื่อมสภาพ ร้อนเกินไป	/	

ตารางที่ ข.1 หน้าที่การทำงาน อาการและสาเหตุของเหตุขัดข้อง

รายการชิ้นส่วน อุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	อาการ / สิ่งปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
				เสื่อมสภาพ	ชำรุด เสียหาย
-speed belt	รับกำลังการปรับความเร็วรอบของชุด ปรับความเร็วไปยังเพลลาใบป่นสี	แตก นึก ขาด	เสื่อมสภาพ ร้อนเกินไป	/	
-dispersing axle pulley	รับแรงดึงจากสายพานไปหมุนเพลลา ป่นสี	ล่องสายพานมู่เลย์แตก, รูเพลลาของมู่เลย์ หลวม	เสื่อมสภาพ รับแรงจากสายพานไม่ไหว	/	/
-middle pulley	หมุนตามความเร็วที่ปรับแล้วดึงเพลลา ป่นให้หมุน	ล่องสายพานมู่เลย์แตก, รูเพลลาของมู่เลย์ หลวม	เสื่อมสภาพ รับแรงจากสายพานไม่ไหว	/	/
-speed pulley	หมุนตามความเร็วของชุดปรับความเร็ว	ล่องสายพานมู่เลย์แตก, รูเพลลาของมู่เลย์ หลวม	เสื่อมสภาพ รับแรงจากสายพานไม่ไหว	/	/
-speed roller	รองรับเพลลาส่งกำลังที่มีการหมุน เพื่อให้หมุนได้คล่อง	รังลูกปืนแตก, ฝืด, ลูกปืนแตก	รับแรงดึงมากเกินไป, สารหล่อลื่นไม่เพียงพอ	/	/
-top-middle roller axle	รองรับเพลลาส่งกำลังกลางที่มีการหมุน เพื่อให้หมุนได้คล่อง	รังลูกปืนแตก, ฝืด, ลูกปืนแตก	รับแรงดึงมากเกินไป, สารหล่อลื่นไม่เพียงพอ	/	/
-bottom-middle roller axle	รองรับกำลังปลายแกนเพลลาซึ่งยึดกับ แท่นเครื่องเพื่อให้หมุนได้คล่อง	รังลูกปืนแตก, ฝืด, ลูกปืนแตก	รับแรงดึงมากเกินไป, สารหล่อลื่นไม่เพียงพอ	/	/
-top roller dispersing axle	รองรับปลายเพลลาตีบนส่งกำลังเพื่อให้ หมุนได้คล่อง	รังลูกปืนแตก, ฝืด, ลูกปืนแตก	รับแรงดึงมากเกินไป, สารหล่อลื่นไม่เพียงพอ	/	/

ตารางที่ ข.1 หน้าที่การทำงาน อาการและสาเหตุของเหตุขัดข้อง

รายการชิ้นส่วน อุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	อาการ / สิ่งปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
				เสื่อมสภาพ	ชำรุด เสียหาย
-bottom roller dispersing axle	รองรับปลายเพลตด้านล่างกำลังเพื่อให้ หมุนได้คล่อง	รังลูกปืนแตก, ฝืด, ลูกปืนแตก	รับแรงดึงมากเกินไป, สารหล่อลื่นไม่เพียงพอ	/	/
ชุดควบคุมไฟฟ้า	ควบคุมการทำงานมอเตอร์และระบบ ไฟฟ้าของเครื่อง	เบรกเกอร์ชำรุด, manetic ชำรุด, เกิด overload ทำให้ตัดไฟ	เสื่อมสภาพ, คดลวดไหม้เสื่อมสภาพ, บัสนี่ ในปริมาณที่มากเกินไป	/	
Disperser Putty					
-power motor	มอเตอร์ขับเคลื่อนใบกวนสี	โอเวอร์โหลด(ร้อน)	ใช้ขนาดปริมาณสีที่มากเกินไปปริมาณมอเตอร์ที่ รับได้	/	
-hydraulic pump motor	ส่งน้ำมันเข้ากระบอกลไฮดรอลิก	น้ำมันไม่เข้าไปสู่ท่อไฮดรอลิก	เพื่อองชำรุด		/
-pulley	รับแรงดึงจากสายพานไปหมุนเพลต บัสนี่	ร่องสายพานมู่เลย์แตก, รูเพลตของมู่เลย์ หลวม	เสื่อมสภาพ รับแรงจากสายพานไม่ไหว	/	/
-ventilate pipe	ระบายอากาศในถังน้ำมันไฮดรอลิก	ท่ออุดตัน	มีฝุ่น	/	
-roller	รองรับเพลตส่งกำลังกลางที่มีการหมุน เพื่อให้หมุนได้คล่อง	รังลูกปืนแตก, ฝืด, ลูกปืนแตก	รับแรงดึงมากเกินไป, สารหล่อลื่นไม่เพียงพอ	/	/

ตารางที่ ข.1 หน้าที่การทำงาน อาการและสาเหตุของเหตุขัดข้อง

รายการชิ้นส่วน อุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	อาการ / สิ่งปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
				เสื่อมสภาพ	ชำรุด เสียหาย
-vacuum pipe	ทำหน้าที่ดูดกลิ่น	ถูกกรองอุดตัน	มีฝุ่นละออง		
-starter switch	เปิดปิดเครื่อง	แตก ชำรุด	เสื่อมสภาพ กระแทก	/	/
-belt	ส่งกำลังจากเพลาชับไปยังเพลาดาม	แตก ฉีกขาด	เสื่อมสภาพ ร้อนเกินไป	/	
Vertical San Mill					
-bearing block	รองรับปลายเพลาดม	รังลูกปืนแตก, ฝืด, ลูกปืนแตก	รับแรงดึงมากเกินไป, สารหล่อลื่นไม่เพียงพอ	/	/
-coupling	เชื่อมต่อระหว่างชุดเพลามุมกับเพลาดม	หน้าสัมผัสไม่เรียบ, น็อตยึดชำรุด	เกิดสนิมหรือผุ	/	
-counter shaft	ล้อคมูเลย์ให้ยึดกับเพลาดม	เกลียวชำรุด	เกิดสนิมหรือผุ	/	
-Seperation screen	ป้องกันไม่ให้ลูกแก้วไหลออกมากับสี	ตะแกรงรั่วฉีกขาด	หมดอายุการใช้งาน, ถูกกระแทก	/	/

ตารางที่ ข.1 หน้าที่การทำงาน อาการและสาเหตุของเหตุขัดข้อง

รายการชิ้นส่วน อุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	อาการ / สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
				เสื่อมสภาพ	ชำรุด เสียหาย
-grinding disc	ปั่นบดสี	สึก มีสนิม แตก หัก	หมดอายุการใช้งาน	/	
-outlet pipe	ทางออกของสีที่บดเสร็จ	มีสนิม, ผุ	ฝุ่นและสี	/	
-cooling jacket	ระบายความร้อนห้องบด	ผนังรั่ว	หมดอายุการใช้งาน	/	
-grinding cylinder ห้องบด	บรรจุลูกแก้ว โบบด และสี	ผนังห้องบดสีรั่ว	หมดอายุการใช้งาน	/	
-main drive shaft เฟลา ปั่น	หมุนโบบดให้ปั่นบดสี	เฟลาปั่นคดงอ	บดสีที่หนักเกินไป, ปริมาณลูกแก้วมากเกินไป		/
-balancing cup	ถ่วงความสมดุลเฟลา	สนิม ผุ	หมดอายุการใช้งาน	/	
-bottom plate	ฝาปิดห้องบดสี	สนิม ผุ	หมดอายุการใช้งาน	/	
-non return valve	กันไม่ให้สีไหลย้อนกลับเข้าป้อนได อาแฟม	วาล์วรั่วซึม, ค้าง	ซีลเสื่อมสภาพ, ลูกแก้วสีเข้าไปอุดตัน	/	

ตารางที่ ข.1 หน้าที่การทำงาน อาการและสาเหตุของเหตุขัดข้อง

รายการชิ้นส่วน อุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	อาการ / สิ่งปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
				เสื่อมสภาพ	ชำรุด เสียหาย
-pulley	รับแรงดึงจากสายพานไปหมุนเพลลา ปั่นสี	ล่องสายพานมู่เลย์แตก, รูเพลลาของมู่เลย์ หลวม	เสื่อมสภาพ รับแรงจากสายพานไม่ไหว	/	/
-v belt	ส่งกำลังจากเพลลาขับไปยังเพลลาตาม	แตก นึก ขาด	เสื่อมสภาพ ร้อนเกินไป	/	
-power motor	มอเตอร์ขับใบบดสี	โอเวอร์โหลด(ร้อน)	ใช้ขนาดปริมาณสีที่มากเกินไปปริมาณมอเตอร์ที่ รับได้	/	
-starter switch	เปิดปิดเครื่อง	แตก ชำรุด	เสื่อมสภาพ กระแทก	/	/
- pump motor	หมุนปั๊มดูดสี	โอเวอร์โหลด(ร้อน)	ใช้ดูดปริมาณสีที่หนักมากเกินไป	/	
-belt for variable speed pulley	ส่งกำลังจากเพลลาขับไปยังเพลลาตาม	แตก นึก ขาด	เสื่อมสภาพ ร้อนเกินไป	/	
-ball valve	เปิดปิดทางเข้าของสี	ค้าง รั่ว ซึม	สีแข็งไปอุด, ซิลเสื่อมสภาพ	/	
-hose nipple	ต่อท่อดูดสี	รั่ว ซึม	ซิลเสื่อมสภาพ	/	

ตารางที่ ข.1 หน้าที่การทำงาน อาการและสาเหตุของเหตุขัดข้อง

รายการชิ้นส่วน อุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	อาการ / สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
				เสื่อมสภาพ	ชำรุด เสียหาย
-gear pump	ดูดสีกจากถังสีกไปห้องห้องบด	ดูดสีกไม่ขึ้น	เฟืองชำรุด, สีกหนักเกิน	/	
-inlet pipe	ท่อทางเข้าของสีกไปยังห้องบด	ท่ออุดตัน	สีกแข็งไปอุด	/	
-cooling jacket coupling	ทางเข้าของน้ำ Cooling มาระบายความร้อนที่ห้องบดสีก	รั่ว ชิม สนิม	เข็มขัดรัดสายยางไม่แน่น, เข็มขัดไม่แน่น	/	
-coupling guard	ป้องกันข้อต่อ	บุบ เบี้ยว	กระแทก		/
Horizontal San Mill					
-bearing block	รองรับปลายเพลลาบด	รังลูกปืนแตก, ฝืด, ลูกปืนแตก	รับแรงดึงมากเกินไป, สารหล่อลื่นไม่เพียงพอ	/	/
-counter shaft	ล้อคมูเลย์ให้ชีกกับเพลลา	เกลียวชำรุด	เกิดสนิมหรือผุ	/	
- machanical seal	ป้องกันไม่ให้สีกรั่วเข้ามาใน bearing	มีการรั่วซึมของสีกเข้ามาที่ bearing	หน้าสัมผัสสึกหรอ เสื่อมสภาพ	/	

ตารางที่ ข.1 หน้าที่การทำงาน อาการและสาเหตุของเหตุขัดข้อง

รายการชิ้นส่วน อุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	อาการ / สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
				เสื่อมสภาพ	ชำรุด เสียหาย
-grinding disc	ปั่นบดสี	สึก มีสนิม แตก หัก	หมดอายุการใช้งาน	/	
-outlet pipe	ทางออกของสีที่บดเสร็จ	มีสนิม, ผุ	ฝุ่นและสี	/	
-cooling jacket	ระบายความร้อนห้องบด	ผนังรั่ว	หมดอายุการใช้งาน	/	
-grinding cylinder ห้องบด	บรรจุลูกแก้ว โบบด และสี	ผนังห้องบดสีรั่ว	หมดอายุการใช้งาน	/	
-main drive shaft เฟลา ปั่น	หมุนโบบดให้ปั่นบดสี	เฟลาปั่นคดงอ	บดสีที่หนักเกินไป, ปริมาณลูกแก้วมากเกินไป		/
-balancing cup	ถ่วงความสมดุลเฟลา	สนิม ผุ	หมดอายุการใช้งาน	/	
-bottom plate	ฝาปิดห้องบดสี	สนิม ผุ	หมดอายุการใช้งาน	/	
-non return valve	กันไม่ให้สีไหลย้อนกลับเข้าปั๊มได อาแฟม	วาล์วรั่วซึม, ค้าง	ซีลเสื่อมสภาพ, ลูกแก้วสีเข้าไปอุดตัน	/	

ตารางที่ ข.1 หน้าที่การทำงาน อาการและสาเหตุของเหตุขัดข้อง

รายการชิ้นส่วน อุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	อาการ / สิ่งปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
				เสื่อมสภาพ	ชำรุด เสียหาย
-pulley	รับแรงดึงจากสายพานไปหมุนเพลลา ปั่นสี	ล่องสายพานมู่เลย์แตก, รูเพลลาของมู่เลย์ หลวม	เสื่อมสภาพ รับแรงจากสายพานไม่ไหว	/	/
-v belt	ส่งกำลังจากเพลลาขับไปยังเพลลาตาม	แตก นึก ขาด	เสื่อมสภาพ ร้อนเกินไป	/	
-power motor	มอเตอร์ขับใบบดสี	โอเวอร์โหลด(ร้อน)	ใช้ขนาดปริมาณสีที่มากเกินไปปริมาณมอเตอร์ที่ รับได้	/	
-starter switch	เปิดปิดเครื่อง	แตก ชำรุด	เสื่อมสภาพ กระแทก	/	/
- pump motor	หมุนปั๊มดูดสี	โอเวอร์โหลด(ร้อน)	ใช้ดูดปริมาณสีที่หนักมากเกินไป	/	
-belt for variable speed pulley	ส่งกำลังจากเพลลาขับไปยังเพลลาตาม	แตก นึก ขาด	เสื่อมสภาพ ร้อนเกินไป	/	
-ball valve	เปิดปิดทางเข้าของสี	ค้าง รั่ว ซึม	สีแข็งไปอุด, ซิลเสื่อมสภาพ	/	
-hose nipple	ต่อท่อดูดสี	รั่ว ซึม	ซิลเสื่อมสภาพ	/	

ตารางที่ ข.1 หน้าที่การทำงาน อาการและสาเหตุของเหตุขัดข้อง

รายการชิ้นส่วน อุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	อาการ / สิ่งปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
				เสื่อมสภาพ	ชำรุด เสียหาย
-gear pump	ดูดสีจากถังสีไปห้องห้องบด	ดูดสีไม่ขึ้น	เฟืองชำรุด, สีหนืดเกิน	/	
-inlet pipe	ท่อทางเข้าของสีไปยังห้องบด	ท่ออุดตัน	สีแข็งไปอุด	/	
-cooling jacket coupling	ทางเข้าของน้ำ Cooling ระบายความร้อนที่ห้องบดสี	รั่ว ซึม สนิม	เข็มขัดรัดสายยางไม่แน่น, เข็มขัดไม่แน่น	/	

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
Disperser		
-speed wheel		5Y
-hydraulic ventilate pipe		5Y
-hydraulic valve		1Y
-dispersing blade		1Y
-power motor	Bearing	2Y
	Coil	5Y
	Core	5Y
-hydraulic pump motor	Pump	2Y
	Bearing	2Y
	Coil	5Y
	Core	5Y
-belt		1Y
-speed belt		8M
-dispersing axle pulley		5Y
-middle pulley		5Y
-speed pulley		5Y
-speed roller		2Y
-top-middle roller axle		2Y
-bottom-middle roller axle		2Y
-top roller dispersing axle		2Y
-bottom roller dispersing axle		2Y
-Starter switch	Breaker	3Y
	Magnatic	2Y
	Overload Relay	2Y
	Push buttom	2Y

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
Disperser Putty		
-power motor	Bearing	2Y
	Coil	5Y
	Core	5Y
-hydraulic pump motor	Pump	2Y
	Bearing	2Y
	Coil	5Y
	Core	5Y
-pulley		5Y
-ventilate pipe		5Y
-roller		2Y
-vacuum pipe		5Y
-Starter switch	Breaker	3Y
	Magnatic	2Y
	Overload Relay	2Y
	Push buttom	2Y
-belt		1Y
Vertical San Mill		
-bearing block		5Y
-coupling		5Y
-counter shaft		5Y
-Seperation screen		2Y
-grinding disc		1Y
-outlet pipe		5Y
-cooling jacket		2Y

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
-grinding cylinder ห้องบด		2Y
-main drive shaft เฟลาปั่น		5Y
-balancing cup		1Y
-bottom plate		5Y
-non return valve	Spring	2Y
	Seal	2Y
-pulley		5Y
-v belt		1Y
-power motor	Bearing	2Y
	Coil	5Y
	Core	5Y
-Starter switch	Breaker	3Y
	Magnatic	2Y
	Overload Relay	2Y
	Push buttom	2Y
-pump motor	Pump	2Y
	Bearing	2Y
	Coil	5Y
	Core	5Y
-belt for variable speed pulley		8M
-ball valve	Touching surface open-close	2Y
	Seal	2Y
-hose nipple	Seal	2Y
-gear pump	Gear	2Y
	Packing seal	6M
	Bearing	2Y

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
-inlet pipe		5Y
-cooling jacket coupling		2Y
-coupling guard		5Y
Horizontal San Mill		
-bearing block		5Y
-counter shaft		5Y
- machanical seal	Screw	3Y
	Spring	3Y
	Touching surface	3Y
-grinding disc		1Y
-outlet pipe		5Y
-cooling jacket		2Y
-grinding cylinder ห้องบด		2Y
-main drive shaft เฟลาปั่น		5Y
-balancing cup		1Y
-bottom plate		5Y
-non return valve	Spring	2Y
	Seal	2Y
-pulley		5Y
-v belt		1Y
-power motor	Bearing	2Y
	Coil	5Y
	Core	5Y
-Starter switch	Breaker	3Y
	Magnatic	2Y
	Overload Relay	2Y
	Push button	2Y

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
-pump motor	Pump	2Y
	Bearing	2Y
	Coil	5Y
	Core	5Y
-belt for variable speed pulley		8M
-ball valve	Touching surface open-close	2Y
	Seal	2Y
-hose nipple	Seal	2Y
-gear pump	Gear	2Y
	Packing seal	6M
	Bearing	2Y
-inlet pipe		5Y
-cooling jacket coupling		2Y

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF
Disperser		
-speed wheel		M
-hydraulic ventilate pipe		W
-hydraulic valve		Y
-dispersing blade		Y
-power motor	Bearing	M
	Coil	M
	Core	M
-hydraulic pump motor	Pump	2Y
	Bearing	M
	Coil	M
	Core	M
-belt		Y
-speed belt		8M
-dispersing axle pulley		M
-middle pulley		M
-speed pulley		M
-speed roller		M
-top-middle roller axle		M
-bottom-middle roller axle		M
-top roller dispersing axle		M
-bottom roller dispersing axle		M
-Starter switch	Breaker	3Y
	Magnatic	2Y
	Overload Relay	2Y
	Push button	2Y

Disperser Putty		
-power motor	Bearing	M
	Coil	M
	Core	M
-hydraulic pump motor	Pump	2Y
	Bearing	M
	Coil	M
	Core	M
-pulley		M
-ventilate pipe		W
-roller		M
-vacuum pipe		M
-Starter switch	Breaker	3Y
	Magnatic	2Y
	Overload Relay	2Y
	Push button	2Y
-belt		2Y
Vertical San Mill		
-bearing block		M
-coupling		M
-counter shaft		M
-Seperation screen		2Y
-grinding disc		Y
-outlet pipe		M
-cooling jacket		2Y
-grinding cylinder ห้องบด		2Y
-main drive shaft เพลาน้ำ		5Y

-balancing cup		Y
-bottom plate		5Y
-non return valve	Spring	M
	Seal	M
-pulley		M
-v belt		Y
-power motor	Bearing	M
	Coil	M
	Core	M
-Starter switch	Breaker	3Y
	Magnatic	2Y
	Overload Relay	2Y
	Push button	2Y
-pump motor	Pump	2Y
	Bearing	M
	Coil	M
	Core	M
-belt for variable speed pulley		8M
-ball valve	Touching surface open-close	M
	Seal	M
-hose nipple	Seal	2Y
-gear pump	Gear	2Y
	Packing seal	6M
	Bearing	M
-inlet pipe		M
-cooling jacket coupling		M
-coupling guard		5Y

Horizontal San Mill		
-bearing block		M
-counter shaft		M
- machanical seal	Screw	3Y
	Spring	3Y
	Touching surface	3Y
-grinding disc		Y
-outlet pipe		M
-cooling jacket		2Y
-grinding cylinder ห้องบด		2Y
-main drive shaft เฟลาปั่น		5Y
-balancing cup		Y
-bottom plate		5Y
-non return valve	Spring	M
	Seal	M
-pulley		M
-v belt		Y
-power motor	Bearing	M
	Coil	M
	Core	M
-Starter switch	Breaker	3Y
	Magnatic	2Y
	Overload Relay	2Y
	Push buttom	2Y
-pump motor	Pump	2Y
	Bearing	M
	Coil	M
	Core	M

-belt for variable speed pulley		8M
-ball valve	Touching surface open-close	M
	Seal	M
-hose nipple	Seal	2Y
-gear pump	Gear	2Y
	Packing seal	6M
	Bearing	M
-inlet pipe		M
-cooling jacket coupling		M



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.4 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องปั้นสี

คำย่อกิจกรรมPM: Rp:การซ่อมเครื่อง C:การทำความสะอาด
คำย่อความถี่ในการปฏิบัติงาน:
 Lt :การเติมสารหล่อลื่น Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น XD:ประจำทุก X วัน XW:ประจำทุก X สัปดาห์
 I:การตรวจสภาพ F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน XM:ประจำทุก X เดือน XY:ประจำทุก X ปี
 A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	กิจกรรมPM	ความถี่ในการปฏิบัติงาน										
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	
-speed wheel		Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-hydraulic ventilate pipe		C	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
-hydraulic valve		Re	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
-dispersing blade		Re	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
-power motor	Bearing	Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Coil	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Core	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-hydraulic pump motor	Pump	Rp	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Bearing	Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Coil	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Core	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-belt		Re	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
-speed belt		Re	8M	8M	8M	8M	8M	8M	8M	8M	8M	8M	8M
-dispersing axle pulley		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-middle pulley		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-speed pulley		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-speed roller		Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

คำย่อกิจกรรมPM: Rp:การซ่อมเครื่อง C:การทำความสะอาด
 Lt :การเติมสารหล่อลื่น Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น
 I:การตรวจสอบภาพ F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน
 A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

คำย่อความถี่ในการปฏิบัติงาน:
 XD:ประจำทุก X วัน XW:ประจำทุก X สัปดาห์
 XM:ประจำทุก X เดือน XY:ประจำทุก X ปี

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	กิจกรรมPM	ความถี่ในการปฏิบัติงาน										
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	
-top-middle roller axle		Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-bottom-middle roller axle		Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-top roller dispersing axle		Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-bottom roller dispersing axle		Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-Starter switch	Breaker	Re	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y
	Magnatic	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Overload Relay	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Push buttom	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y

คำย่อกิจกรรมPM: Rp:การซ่อมเครื่อง C:การทำความสะดวก คำย่อความถี่ในการปฏิบัติงาน:
 Lt :การเติมสารหล่อลื่น Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น XD:ประจำทุก X วัน XW:ประจำทุก X สัปดาห์
 I:การตรวจสภาพ F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน XM:ประจำทุก X เดือน XY:ประจำทุก X ปี
 A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	กิจกรรมPM	ความถี่ในการปฏิบัติงาน						
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
-power motor	Bearing	Lt	M	M	M	M	M	M	M
	Coil	I	M	M	M	M	M	M	M
	Core	I	M	M	M	M	M	M	M
-hydraulic pump motor	Pump	Rp	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Bearing	Lt	M	M	M	M	M	M	M
	Coil	I	M	M	M	M	M	M	M
	Core	I	M	M	M	M	M	M	M
-pulley		C	M	M	M	M	M	M	M
-ventilate pipe		C	W	W	W	W	W	W	W
-roller		Lt	M	M	M	M	M	M	M
-vacuum pipe		C	M	M	M	M	M	M	M
-Starter switch	Breaker	Re	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y
	Magnatic	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Overload Relay	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Push buttom	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
-belt		Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y

ตารางที่ ข.6 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องบดสีแนวตั้ง

คำย่อกิจกรรมPM: Rp:การซ่อมเครื่อง C:การทำความสะอาด คำย่อความถี่ในการปฏิบัติงาน:
 Lt :การเติมสารหล่อลื่น Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น XD:ประจำทุก X วัน XW:ประจำทุก X สัปดาห์
 I:การตรวจสภาพ F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน XM:ประจำทุก X เดือน XY:ประจำทุก X ปี
 A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	กิจกรรมPM	ความถี่ในการปฏิบัติงาน								
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9
-bearing block		Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-coupling		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-counter shaft		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-Seperation screen		Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
-grinding disc		Re	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
-outlet pipe		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-cooling jacket		Rp	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
-grinding cylinder ห้องบด		Rp	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
-main drive shaft เฟลาปั่น		Re	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y
-balancing cup		Re	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
-bottom plate		Re	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y
-non return valve	Spring	C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Seal	C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-pulley		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-v belt		Re	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
-power motor	Bearing	Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Coil	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Core	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M

ตารางที่ ข.6 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องบดสีแนวตั้ง

คำย่อกิจกรรมPM: Rp:การซ่อมเครื่อง C:การทำความสะอาด คำย่อความถี่ในการปฏิบัติงาน:
 Lt :การเติมสารหล่อลื่น Lt:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น XD:ประจำทุก X วัน XW:ประจำทุก X สัปดาห์
 I:การตรวจสอบสภาพ F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน XM:ประจำทุก X เดือน XY:ประจำทุก X ปี
 A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	กิจกรรมPM	ความถี่ในการปฏิบัติงาน								
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9
-Starter switch	Breaker	Re	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y	3Y
	Magnetic	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Overload Relay	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Push button	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
-pump motor	Pump	Rp	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Bearing	Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Coil	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Core	I	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-belt for variable speed pulley		Re	8M	8M	8M	8M	8M	8M	8M	8M	8M
-ball valve	Touching surface open-close	C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Seal	C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-hose nipple	Seal	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
-gear pump	Gear	Re	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y	2Y
	Packing seal	Rp	6M	6M	6M	6M	6M	6M	6M	6M	6M
	Bearing	Lt	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-inlet pipe		C	M	M	M	M	M	M	M	M	M
-cooling jacket coupling		A	M	M	M	M	M	M	M	M	M

คำย่อกิจกรรมPM: Rp:การซ่อมเครื่อง C:การทำความสะอาด **คำย่อความถี่ในการปฏิบัติงาน:**
 Lt :การเติมสารหล่อลื่น Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น XD:ประจำทุก X วัน XW:ประจำทุก X สัปดาห์
 I:การตรวจสภาพ F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน XM:ประจำทุก X เดือน XY:ประจำทุก X ปี
 A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	กิจกรรมPM	ความถี่ในการปฏิบัติงาน								
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9
-coupling guard		Re	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y	5Y

ตารางที่ ข.7 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องบดแวนอน

คำย่อกิจกรรมPM: Rp:การซ่อมเครื่อง C:การทำความสะอาด คำย่อความถี่ในการปฏิบัติงาน:
 Lt :การเติมสารหล่อลื่น Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น XD:ประจำทุก X วัน XW:ประจำทุก X สัปดาห์
 I:การตรวจสภาพ F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน XM:ประจำทุก X เดือน XY:ประจำทุก X ปี
 A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	กิจกรรมPM	ความถี่ในการปฏิบัติงาน	
			#1	#2
-bearing block		Lt	M	M
-counter shaft		C	M	M
- machanical seal	Screw	Re	3Y	3Y
	Spring	Re	3Y	3Y
	Touching surface	Re	3Y	3Y
-grinding disc		Re	Y	Y
-outlet pipe		C	M	M
-cooling jacket		Rp	2Y	2Y
-grinding cylinder ห้องบด		Rp	2Y	2Y
-main drive shaft เฟลาปั่น		Re	5Y	5Y
-balancing cup		Re	Y	Y
-bottom plate		Re	5Y	5Y
-non return valve	Spring	C	M	M
	Seal	C	M	M
-pulley		C	M	M
-v belt		Re	Y	Y
-power motor	Bearing	Lt	M	M
	Coil	I	M	M
	Core	I	M	M

คำย่อกิจกรรมPM: Rp:การซ่อมเครื่อง C:การทำความสะอาด คำย่อความถี่ในการปฏิบัติงาน:
 Lt :การเติมสารหล่อลื่น Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น XD:ประจำทุก X วัน XW:ประจำทุก X สัปดาห์
 I:การตรวจสภาพ F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน XM:ประจำทุก X เดือน XY:ประจำทุก X ปี
 A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	กิจกรรมPM	ความถี่ในการปฏิบัติงาน	
			#1	#2
-Starter switch	Breaker	Re	3Y	3Y
	Magnatic	Re	2Y	2Y
	Overload Relay	Re	2Y	2Y
	Push button	Re	2Y	2Y
-pump motor	Pump	Rp	2Y	2Y
	Bearing	Lt	M	M
	Coil	I	M	M
	Core	I	M	M
-belt for variable speed pulley		Re	8M	8M
-ball valve	Touching surface open-close	C	M	M
	Seal	C	M	M
-hose nipple	Seal	Re	2Y	2Y
-gear pump	Gear	Re	2Y	2Y
	Packing seal	Rp	6M	6M
	Bearing	Lt	M	M
-inlet pipe		C	M	M
-cooling jacket coupling		A	M	M

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร - แผนการบำรุงรักษารายปี

Lt :การเติมสารหล่อลื่น

I:การตรวจสภาพ

A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์

C:การทำความสะอาด

Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น

F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน

Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

Rp:การซ่อมเครื่อง

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนโดยละเอียด	Feb-06		Mar-06				Apr-06				May-06				Jun-06				Jul-06				Aug-06				Sep-06				Oct-06				Nov-06				Dec-06				Jan-07							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
-bottom roller dispersing axle		Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt					
-Starter switch	Breaker	Re																																																	
	Magnetic	Re																																																	
	Overload Relay	Re																																																	
	Push button	Re																																																	
	Disperser Putty																																																		
-power motor	Bearing	Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt									
	Coil	I				I				I				I				I				I				I				I				I				I				I									
	Core	I				I				I				I				I				I				I				I				I				I				I									
-hydraulic pump motor	Pump	Rp																																																	
	Bearing	Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt									
	Coil	I				I				I				I				I				I				I				I				I				I				I									
	Core	I				I				I				I				I				I				I				I				I				I				I									
-pulley		C			C				C				C				C				C				C				C				C				C				C										
-ventilate pipe		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C						
-roller		Lt			Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt										
-vacuum pipe		C			C				C				C				C				C				C				C				C				C				C										
-Starter switch	Breaker	Re																																																	
	Magnetic	Re																																																	
	Overload Relay	Re																																																	
	Push button	Re																																																	
-belt		Re																																																	
Vertical San Mill																																																			
-bearing block		Lt			Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt										

ตารางที่ ข.9 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร - แผนการบำรุงรักษาประจำปี

Lt :การเติมสารหล่อลื่น

I:การตรวจสภาพ

A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์

C:การทำทำความสะอาด

Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น

F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน

Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

Rp:การซ่อมเครื่อง

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนโดยละเอียด	Feb-06				Mar-06				Apr-06				May-06				Jun-06				Jul-06				Aug-06				Sep-06				Oct-06				Nov-06				Dec-06				Jan-07							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
-coupling		C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C			
-counter shaft		C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C							
-Seperation screen		Re																																																			
-grinding disc		Re																																																			
-outlet pipe		C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C							
-cooling jacket		Rp																																																			
-grinding cylinder		Rp																																																			
ห้อยบด		Rp																																																			
-main drive shaft		Re																																																			
เพลานำ		Re																																																			
-balancing cup		Re																																																			
-bottom plate		Re																																																			
-non return valve	Spring	C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C							
	Seal	C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C							
-pulley		C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C				C							
-v belt		Re																																																			
-power motor	Bearing	Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt							
	Coil	I				I				I				I				I				I				I				I				I				I				I				I							
	Core	I				I				I				I				I				I				I				I				I				I				I				I							
-Starter switch	Breaker	Re																																																			
	Magnatic	Re																																																			
	Overload Relay	Re																																																			
	Push button	Re																																																			
-pump motor	Pump	Rp																																																			
	Bearing	Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt				Lt											
	Coil	I				I				I				I				I				I				I				I				I				I				I											
	Core	I				I				I				I				I				I				I				I				I				I				I											

ตารางที่ ข.9 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร - แผนการบำรุงรักษาประจำปี

Lt :การเติมสารหล่อลื่น

I:การตรวจสภาพ

A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์

C:การทำความสะอาด

Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น

F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน

Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

Rp:การซ่อมเครื่อง

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนโดยละเอียด	Feb-06		Mar-06				Apr-06				May-06				Jun-06				Jul-06				Aug-06				Sep-06				Oct-06				Nov-06				Dec-06				Jan-07											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52		
-main drive shaft		Re																																																					
เพลาน้ำขึ้น		Re																																																					
-balancing cup		Re																																																					
-bottom plate		Re																																																					
-non return valve	Spring	C			C			C				C					C					C					C					C					C				C					C									
	Seal	C			C			C				C					C					C					C					C					C				C				C					C					
-pulley		C			C			C				C					C					C					C					C					C					C					C								
-v belt		Re																																																					
-power motor	Bearing	Lt			Lt			Lt				Lt					Lt					Lt					Lt					Lt					Lt					Lt					Lt					Lt			
	Coil	I			I			I				I					I					I					I					I					I					I					I					I			
	Core	I			I			I				I					I					I					I					I					I					I					I					I			
-Starter switch	Breaker	Re																																																					
	Magnatic	Re																																																					
	Overload Relay	Re																																																					
	Push button	Re																																																					
-pump motor	Pump	Rp																																																					
	Bearing	Lt			Lt			Lt				Lt					Lt					Lt					Lt					Lt					Lt					Lt					Lt					Lt			
	Coil	I			I			I				I					I					I					I					I					I					I					I					I			
	Core	I			I			I				I					I					I					I					I					I					I					I					I			
-belt for variable speed pulley		Re																																																					
-ball valve	Touching surface open-close	C			C			C				C					C					C					C					C					C					C					C					C			
	Seal	C			C			C				C					C					C					C					C					C					C					C					C			
-hose nipple	Seal	Re																																																					

ตารางที่ ข.9 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร - แผนการบำรุงรักษารายปี

Lt :การเติมสารหล่อลื่น

I:การตรวจสภาพ

A:การปรับตั้งชิ้นส่วนอุปกรณ์

C:การทำความสะอาด

Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น

F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน

Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

Rp:การซ่อมเครื่อง

ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ชิ้นส่วนโดยละเอียด	Feb-06				Mar-06				Apr-06				May-06				Jun-06				Jul-06				Aug-06				Sep-06				Oct-06				Nov-06				Dec-06				Jan-07													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52						
-gear pump	Gear	Re																																																									
	Packing seal	Rp																																																									
	Bearing	Lt				Lt				Lt				Lt				Lt						Lt								Lt								Lt								Lt											
-inlet pipe		C			C				C				C				C					C				C					C				C					C					C														
-cooling jacket coupling		A			A				A				A				A					A				A					A				A					A					A														

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.10 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร - แผนการบำรุงรักษาเดือน

Lt :การเติมสารหล่อลื่น

I:การตรวจสภาพ

A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์

C:การทำความสะอาด

Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น

F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน

Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

Rp:การซ่อมเครื่อง

ชิ้นส่วน เครื่องจักร	ชิ้นส่วนโดยละเอียด	Feb-06																											
		พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Disperser																													
-speed wheel					Lt																								
-hydraulic ventilate pipe					C						C								C								C		
-hydraulic valve					Re																								
-dispersing blade					Re																								
-power motor	Bearing				Lt																								
	Coil				I																								
	Core				I																								
-hydraulic pump motor	Pump				Rp																								
	Bearing				Lt																								
	Coil				I																								
	Core				I																								
-belt					Re																								
-speed belt					Re																								
-dispersing axle pulley					C																								
-middle pulley					C																								
-speed pulley					C																								
-speed roller					Lt																								
-top-middle roller axle					Lt																								
-bottom-middle roller axle					Lt																								
-top roller dispersing axle					Lt																								

ตารางที่ ข.10 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร - แผนการบำรุงรักษาเดือน

Lt :การเติมสารหล่อลื่น

I:การตรวจสภาพ

A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์

C:การทำความสะอาด

Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น

F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน

Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

Rp:การซ่อมเครื่อง

ชิ้นส่วน เครื่องจักร	ชิ้นส่วนโดยละเอียด	Feb-06																											
		พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
-bottom roller dispersing axle					Lt																								
-Starter switch	Breaker				Re																								
	Magnatic				Re																								
	Overload Relay				Re																								
	Push buttom				Re																								
Disperser Putty																													
-power motor	Bearing				Lt																								
	Coil				I																								
	Core				I																								
-hydraulic pump motor	Pump				Rp																								
	Bearing				Lt																								
	Coil				I																								
	Core				I																								
-pulley				C																									
-ventilate pipe				C							C								C							C			
-roller				Lt																									
-vacuum pipe				C																									
-Starter switch	Breaker				Re																								
	Magnatic				Re																								
	Overload Relay				Re																								
	Push buttom				Re																								
-belt				Re																									
Vertical San Mill																													
-bearing block				Lt																									

ตารางที่ ข.10 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร - แผนการบำรุงรักษาเดือน

Lt :การเติมสารหล่อลื่น

I:การตรวจสภาพ

A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์

C:การทำความสะอาด

Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น

F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน

Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

Rp:การซ่อมเครื่อง

ชิ้นส่วน เครื่องจักร	ชิ้นส่วนโดยละเอียด	Feb-06																											
		พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
-coupling					C																								
-counter shaft					C																								
-Seperation screen					Re																								
-grinding disc					Re																								
-outlet pipe					C																								
-cooling jacket					Rp																								
-grinding cylinder ห้องบด					Rp																								
-main drive shaft เพลานำ					Re																								
-balancing cup					Re																								
-bottom plate					Re																								
-non return valve	Spring				C																								
	Seal				C																								
-pulley					C																								
-v belt					Re																								
-power motor	Bearing				Lt																								
	Coil				I																								
	Core				I																								
-Starter switch	Breaker				Re																								
	Magnatic				Re																								
	Overload Relay				Re																								
	Push buttom				Re																								

ตารางที่ ข.10 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร - แผนการบำรุงรักษาเดือน

Lt :การเติมสารหล่อลื่น

I:การตรวจสภาพ

A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์

C:การทำความสะอาด

Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น

F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน

Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

Rp:การซ่อมเครื่อง

ชิ้นส่วน เครื่องจักร	ชิ้นส่วนโดยละเอียด	Feb-06																											
		พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
-pump motor	Pump				Rp																								
	Bearing				Lt																								
	Coil				I																								
	Core				I																								
-belt for variable speed pulley				Re																									
-ball valve	Touching surface				C																								
	Seal				C																								
-hose nipple	Seal				Re																								
-gear pump	Gear				Re																								
	Packing seal				Rp																								
	Bearing				Lt																								
-inlet pipe				C																									
-cooling jacket coupling				A																									
-coupling guard				Re																									
Horizontal San Mill																													
-bearing block				Lt																									
-counter shaft				C																									
- mechanical seal	Screw				Re																								
	Spring				Re																								
	Touching surface				Re																								
-grinding disc				Re																									
-outlet pipe				C																									

ตารางที่ ข.10 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร - แผนการบำรุงรักษาเดือน

Lt :การเติมสารหล่อลื่น

I:การตรวจสอบสภาพ

A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์

C:การทำความสะอาด

Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น

F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน

Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

Rp:การซ่อมเครื่อง

ชิ้นส่วน เครื่องจักร	ชิ้นส่วนโดยละเอียด	Feb-06																											
		พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
-cooling jacket					Rp																								
-grinding cylinder ห้องบด					Rp																								
-main drive shaft เพลาน้ำ					Re																								
-balancing cup					Re																								
-bottom plate					Re																								
-non return valve	Spring				C																								
	Seal				C																								
-pulley					C																								
-v belt					Re																								
-power motor	Bearing				Lt																								
	Coil				I																								
	Core				I																								
-Starter switch	Breaker				Re																								
	Magnatic				Re																								
	Overload Relay				Re																								
	Push button				Re																								
-pump motor	Pump				Rp																								
	Bearing				Lt																								
	Coil				I																								
	Core				I																								
-belt for variable speed pulley					Re																								
-ball valve	Touching surface open-close				C																								
	Seal				C																								

ตารางที่ ข.10 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร - แผนการบำรุงรักษาเดือน

Lt :การเติมสารหล่อลื่น

I:การตรวจสภาพ

A:การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์

C:การทำความสะอาด

Lr:การเปลี่ยนสารหล่อลื่น

F:การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน

Re:การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

Rp:การซ่อมเครื่อง

ชิ้นส่วน เครื่องจักร	ชิ้นส่วนโดยละเอียด	Feb-06																											
		พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
-hose nipple	Seal				Re																								
-gear pump	Gear				Re																								
	Packing seal				Rp																								
	Bearing				Lt																								
-inlet pipe				C																									
-cooling jacket coupling				A																									

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร				
เครื่องจักรชิ้นส่วน	ขั้นตอนการถอด	ขั้นตอนการติดตั้ง	ขั้นตอนการตั้ง-ปรับ	หมายเหตุ
<p>เครื่องป็นสี</p> <p>สายพานร่อน, มุเลย์เพลลาตี, มุเลย์กลาง, มุเลย์ปรับสปีด, สายพานปรับสปีด</p>	<p>1.หยุดการทำงานของเครื่องและใช้ปะแจปากตายถอดฝาครอบเครื่องออก</p> <p>2.ปลดสายพานร่อนออกจากเพลลาหมุนใบป็นด้วยความระมัดระวังโดยใช้มือเปล่า</p> <p>3.ใช้ปะแจหกเหลี่ยมไขน็อตที่ยึดมุเลย์กับเพลลาออกเพื่อถอดมุเลย์เพลลาตีและมุเลย์เพลลากลางออกจากกัน</p> <p>4.ทำการถอดแบร์ริงออกจากเพลลาตีและเพลลากลาง</p> <p>5.ที่มุเลย์ปรับสปีดมอเตอร์ ทำการถอดฝาครอบลูกป็นออกโดยใช้ปะแจปากตายไขน็อตออกแล้วทำการถอดแบร์ริงมุเลย์ปรับสปีดออก</p> <p>6.ถอดเอาสายพานปรับสปีดออกจากมุเลย์ปรับสปีด</p>	<p>1.ประกอบแบร์ริงเพลลาตีเข้ากับเพลลาตี</p> <p>2.ประกอบแบร์ริงเพลลากลางเข้ากับเพลลากลาง</p> <p>3.ใส่มุเลย์เพลลาตีและมุเลย์เพลลากลางใช้ปะแจหกเหลี่ยมไขน็อตยึดมุเลย์ให้แน่น</p> <p>4.ใส่สายพานร่อนให้เข้ามุเลย์เพลลาตีและมุเลย์เพลลากลาง</p> <p>5.ใส่สายพานสปีดเข้ากับมุเลย์กลางกับมุเลย์ปรับสปีดมอเตอร์</p> <p>6.ใส่ฝาครอบเครื่องและใช้ปะแจปากตายไขน็อตให้แน่น</p>		

ตารางที่ ค.1 มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร

มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร				
เครื่องจักรชิ้นส่วน	ขั้นตอนการถอด	ขั้นตอนการติดตั้ง	ขั้นตอนการตั้ง-ปรับ	หมายเหตุ
สปีดมอเตอร์	1. ใช้ประแจปากตายไขน็อตยึดฐานมอเตอร์กับตัวเครื่องปั่นออกแล้วนำมอเตอร์ออกจากเครื่องปั่น 2. ใช้ประแจปากตายไขน็อตฝาหน้าฝาหลังมอเตอร์ออก 3. ถอดแบริ่งออกจากเพลาหมุน	1. ใส่แบริ่งเข้ากับเพลาหมุนมอเตอร์ 2. ประกอบฝาหน้าฝาหลังเข้ากับตัวมอเตอร์ 3. ประกอบตัวมอเตอร์เข้ากับเครื่องปั่นแล้วไขน็อตยึดให้แน่น		
มอเตอร์ไฮดรอลิก	1. ใช้ประแจปากตายไขน็อตยึดฐานมอเตอร์กับตัวเครื่องปั่นออกแล้วนำมอเตอร์ออกจากเครื่องปั่น 2. ใช้ประแจปากตายไขน็อตฝาหน้าฝาหลังมอเตอร์ออก 3. ถอดแบริ่งออกจากเพลาหมุน	1. ใส่แบริ่งเข้ากับเพลาหมุนมอเตอร์ 2. ประกอบฝาหน้าฝาหลังเข้ากับตัวมอเตอร์ 3. ประกอบตัวมอเตอร์เข้ากับเครื่องปั่นแล้วไขน็อตยึดให้แน่น		
ใบตี	1. ใช้ประแจปากตายไขน็อตยึดใบตีออกที่บริเวณกึ่งกลางใบ	1. ใส่ใบพัดเข้ากับเพลาหมุนในฐานน็อตยึดหมุนด้วยประแจปากตายให้แน่น		
ปั๊มไฮดรอลิก	1. ใช้ประแจปากตายหมุนน็อตครอบเพื่อongปั๊มออก	1. ประกอบแบริ่งเข้ากับเพลาหมุน		

ตารางที่ ค.1 มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร

มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร				
เครื่องจักรชิ้นส่วน	ขั้นตอนการถอด	ขั้นตอนการติดตั้ง	ขั้นตอนการตั้ง-ปรับ	หมายเหตุ
	2.ถอดเฟืองปั๊มออกจากเพลลาหมุน 3.ถอดแปรงปั๊มออกจากเพลลาหมุน	2.ใส่เฟืองปั๊มเข้ากับเพลลาหมุน 3.ปิดฝาครอบเฟืองปั๊มใช้น็อตยึดไขด้วย ประแจปากตายให้แน่น		

ตารางที่ ค.1 มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร

มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร				
เครื่องจักรชิ้นส่วน	ขั้นตอนการถอด	ขั้นตอนการติดตั้ง	ขั้นตอนการตั้ง-ปรับ	หมายเหตุ
<p>เครื่องปั้นสิ่ว</p> <p>สายพาน, มุเลย์เพลามอเตอร์, มุเลย์เพล่าปั่น</p>	<p>1.หยุดการทำงานของเครื่องและใช้ปะแจปากตายถอดฝาครอบเครื่องออก</p> <p>2.ปลดสายพานร่อนออกจากเพลามุมนไบปั่นด้วยความระมัดระวังโดยใช้มือเปล่า</p> <p>3.ใช้ปะแจหกเหลี่ยมไขน็อตที่ยึดมุเลย์กับเพลาออกเพื่อถอดมุเลย์เพล่าปั่นและมุเลย์มอเตอร์ออกจากกัน</p> <p>4.ทำการถอดเบร้งออกจากเพล่าปั่น</p> <p>5.ที่มุเลย์เพลามอเตอร์ ทำการถอดฝาครอบลูกปืนออกโดยใช้ปะแจปากตายไขน็อตออกแล้วทำการถอดเบร้งมุเลย์เพลามอเตอร์ออก</p>	<p>1.ประกอบเบร้งเพลามอเตอร์เข้ากับเพลามอเตอร์</p> <p>2.ประกอบเบร้งเพล่าปั่นเข้ากับเพล่าปั่น</p> <p>3.ใส่มุเลย์เพลามอเตอร์และมุเลย์เพล่าปั่น ใช้ปะแจหกเหลี่ยมไขน็อตยึดมุเลย์ให้แน่น</p> <p>4.ใส่สายพานร่อนให้เข้ามุเลย์เพลามอเตอร์และมุเลย์เพล่าปั่น</p> <p>5.ใส่สายพานร่อนเข้ากับมุเลย์เพลามอเตอร์กับมุเลย์เพล่าปั่น</p> <p>6.ใส่ฝาครอบเครื่องและใช้ปะแจปากตายไขน็อตให้แน่น</p>		
มอเตอร์	<p>1.ใช้ปะแจปากตายไขน็อตยึดฐานมอเตอร์กับตัวเครื่องปั่นออกแล้วนำมอเตอร์ออกจากเครื่องปั้นสิ่ว</p>	<p>1.ใส่เบร้งเข้ากับเพลามอเตอร์</p>		

ตารางที่ ค.1 มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร

มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร				
เครื่องจักรชิ้นส่วน	ขั้นตอนการถอด	ขั้นตอนการติดตั้ง	ขั้นตอนการตั้ง-ปรับ	หมายเหตุ
มอเตอร์ไฮดรอลิก	2. ใช้ปะแจปากตายไขน็อตฝาหน้าฝาลังมอเตอร์ออก 3. ถอดแบริ่งออกจากเพลามอเตอร์ 1. ใช้ปะแจปากตายไขน็อตยึดฐานมอเตอร์กับตัวเครื่องปั่นออกแล้วนำมอเตอร์ออกจากเครื่องปั่นสีไป 2. ใช้ปะแจปากตายไขน็อตฝาหน้าฝาลังมอเตอร์ออก 3. ถอดแบริ่งออกจากเพลามอเตอร์	2. ประกอบฝาหน้าฝาลังเข้ากับตัวมอเตอร์ 3. ประกอบตัวมอเตอร์เข้ากับเครื่องปั่นสีแล้วไขน็อตยึดให้แน่น 1. ใส่แบริ่งเข้ากับเพลามอเตอร์ 2. ประกอบฝาหน้าฝาลังเข้ากับตัวมอเตอร์ 3. ประกอบตัวมอเตอร์เข้ากับเครื่องปั่นสีแล้วไขน็อตยึดให้แน่น		
ใบตี	1. ใช้ปะแจปากตายไขน็อตยึดใบตีออกที่บริเวณก้านใบปั่น	1. ใส่ใบพัดเข้ากับเพลามุมใช้น็อตยึดหมุนด้วยปะแจปากตายให้แน่น		
ปั๊มไฮดรอลิก	1. ใช้ปะแจปากตายหมุนน็อตครอบเฟืองปั๊มออก 2. ถอดเฟืองปั๊มออกจากเพลามอเตอร์ 3. ถอดแบริ่งปั๊มออกจากเพลามอเตอร์	1. ประกอบแบริ่งเข้ากับเพลามอเตอร์ 2. ใส่เฟืองปั๊มเข้ากับเพลามอเตอร์ 3. ปิดฝาครอบเฟืองปั๊มใช้น็อตยึดไขด้วยปะแจปากตายให้แน่น		

มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร				
เครื่องจักรชิ้นส่วน	ขั้นตอนการถอด	ขั้นตอนการติดตั้ง	ขั้นตอนการตั้ง-ปรับ	หมายเหตุ
<p>เครื่องบดสีแนวตั้ง</p> <p>สายพาน, มุเลย์เพลามอเตอร์, มุเลย์เพลลาใบบด</p>	<p>1.หยุดการทำงานของเครื่องและใช้ปะแจปากตายถอดฝาครอบเครื่องออก</p> <p>2.ปลดสายพานร่อนออกจากเพลามุไนใบบดด้วยความระมัดระวังโดยใช้มือเปล่า</p> <p>3.ใช้ปะแจหกเหลี่ยมไขน็อตที่ยึดมุเลย์กับเพลาออกเพื่อถอดมุเลย์เพลลาใบบดและมุเลย์เพลลามอเตอร์ออกจากกัน</p> <p>4.ถอดแบริ่งออกจากเพลลาใบบด</p> <p>5.ถอด Coupling แยกเพลลาส่วนของใบบดออกจากเพลลาใบบด</p> <p>6.ถอดเอาเพลลาใบบดออกจากเครื่องบด</p> <p>7.ถอดใบบดออกจากเพลลาใบบด</p>	<p>1.ประกอบเพลลาบดเข้ากับเครื่องบด</p> <p>2.ประกอบ Coupling ส่วนของใบบดเข้าเพลลาปั่น</p> <p>3.ประกอบแบริ่งเข้ากับเพลลาใบบด</p> <p>4.ประกอบมุเลย์เพลลาใบบดเข้ากับเพลลาใบบด</p> <p>5.ใช้ปะแจหกเหลี่ยมไขน็อตยึดมุเลย์เพลลาใบบดเข้ากับเพลลาใบบด</p> <p>6.ใส่สายพานร่อนเข้ากับมุเลย์เพลลาใบบดและมุเลย์เพลลามอเตอร์</p> <p>7.ใส่ฝาครอบและใช้ปะแจปากตายยึดน็อตให้แน่น</p>		

มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร

เครื่องจักรชิ้นส่วน	ขั้นตอนการถอด	ขั้นตอนการติดตั้ง	ขั้นตอนการตั้ง-ปรับ	หมายเหตุ
มอเตอร์	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ปะแจปากตายไขน็อตยึดฐานมอเตอร์กับตัวเครื่องปั่นออกแล้วนำมอเตอร์ออกจากเครื่องบด ใช้ปะแจปากตายไขน็อตฝาหน้าฝาหลังมอเตอร์ออก ถอดแบริ่งออกจากเพลามอเตอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> ใส่แบริ่งเข้ากับเพลามอเตอร์ ประกอบฝาหน้าฝาหลังเข้ากับตัวมอเตอร์ ประกอบตัวมอเตอร์เข้ากับเครื่องปั่นแล้วไขน็อตยึดให้แน่น 		
ชุดเกียร์ปั้ม	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ปะแจปากตายหมุนน็อตครอบเฟืองปั้มออก ถอดเฟืองปั้มออกจากเพลามอเตอร์ ถอดแบริ่งปั้มออกจากเพลามอเตอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> ประกอบแบริ่งเข้ากับเพลามอเตอร์ ใส่เฟืองปั้มเข้ากับเพลามอเตอร์ ปิดฝาครอบเฟืองปั้มใช้น็อตยึดไขด้วยปะแจปากตายให้แน่น 		
มอเตอร์เกียร์ปั้ม	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ปะแจปากตายหมุนน็อตครอบเฟืองปั้มออก ถอดเฟืองปั้มออกจากเพลามอเตอร์ ถอดแบริ่งปั้มออกจากเพลามอเตอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> ประกอบแบริ่งเข้ากับเพลามอเตอร์ ใส่เฟืองปั้มเข้ากับเพลามอเตอร์ ปิดฝาครอบเฟืองปั้มใช้น็อตยึดไขด้วยปะแจปากตายให้แน่น 		
Outlet & inlet pipe	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ปะแจคอม้าไขท่อออก 	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ปะแจคอม้าไขท่อเข้า 		

ตารางที่ ค.1 มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร

มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร				
เครื่องจักรชิ้นส่วน	ขั้นตอนการถอด	ขั้นตอนการติดตั้ง	ขั้นตอนการตั้ง-ปรับ	หมายเหตุ
เครื่องบดสีแวนอน สายพาน, มุเลย์เพลามอเตอร์, มุเลย์เพลาไบบด	<ol style="list-style-type: none"> หยุดการทำงานของเครื่องและใช้ปะแจปากตายถอดฝาครอบเครื่องออก ปลดสายพานร่อนออกจากเพลามุไนไบบดด้วยความระมัดระวังโดยใช้มือเปล่า ใช้ปะแจหกเหลี่ยมไขน็อตที่ยึดมุเลย์กับเพลาร่อนเพื่อถอดมุเลย์เพลาไบบดและมุเลย์เพลามอเตอร์ออกจากกัน ถอดเบร้งออกจากเพลาไบบด ถอด Coupling แยกเพลาส่วส่วนของไบบดออกจากเพลาไบบด ถอดเอาเพลาไบบดออกจากเครื่องบด ถอดไบบดออกจากเพลาไบบด 	<ol style="list-style-type: none"> ประกอบเพลาบดเข้ากับเครื่องบด ประกอบ Coupling ส่วนของไบบดเข้าเพลาร่อน ประกอบเบร้งเข้ากับเพลาไบบด ประกอบมุเลย์เพลาไบบดเข้ากับเพลาไบบด ใช้ปะแจหกเหลี่ยมไขน็อตยึดมุเลย์เพลาไบบดเข้ากับเพลาไบบด ใส่สายพานร่อนเข้ากับมุเลย์เพลาไบบดและมุเลย์เพลามอเตอร์ ใส่ฝาครอบและใช้ปะแจปากตายยึดน็อตให้แน่น 		

ตารางที่ ค.1 มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร

มาตรฐานการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักร				
เครื่องจักรชิ้นส่วน	ขั้นตอนการถอด	ขั้นตอนการติดตั้ง	ขั้นตอนการตั้ง-ปรับ	หมายเหตุ
มอเตอร์	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ปะแจปากตายไขน็อตยึดฐานมอเตอร์กับตัวเครื่องปั่นออกแล้วนำมอเตอร์ออกจากเครื่องบด ใช้ปะแจปากตายไขน็อตฝาหน้าฝาหลังมอเตอร์ออก ถอดแบริ่งออกจากเพลามอเตอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> ใส่แบริ่งเข้ากับเพลามอเตอร์ ประกอบฝาหน้าฝาหลังเข้ากับตัวมอเตอร์ ประกอบตัวมอเตอร์เข้ากับเครื่องปั่นแล้วไขน็อตยึดให้แน่น 		
ชุดเกียร์ปั้ม	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ปะแจปากตายหมุนน็อตครอบเฟืองปั้มออก ถอดเฟืองปั้มออกจากเพลามอเตอร์ ถอดแบริ่งปั้มออกจากเพลามอเตอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> ประกอบแบริ่งเข้ากับเพลามอเตอร์ ใส่เฟืองปั้มเข้ากับเพลามอเตอร์ ปิดฝาครอบเฟืองปั้มใช้น็อตยึดไขด้วยปะแจปากตายให้แน่น 		
มอเตอร์เกียร์ปั้ม	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ปะแจปากตายหมุนน็อตครอบเฟืองปั้มออก ถอดเฟืองปั้มออกจากเพลามอเตอร์ ถอดแบริ่งปั้มออกจากเพลามอเตอร์ 	<ol style="list-style-type: none"> ประกอบแบริ่งเข้ากับเพลามอเตอร์ ใส่เฟืองปั้มเข้ากับเพลามอเตอร์ ปิดฝาครอบเฟืองปั้มใช้น็อตยึดไขด้วยปะแจปากตายให้แน่น 		
Outlet & inlet pipe	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ปะแจคอม้าไขท่อออก 	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ปะแจคอม้าไขท่อเข้า 		

มาตรฐานการหล่อลื่น

เครื่องจักร/ ชิ้นส่วน	ตำแหน่งที่หล่อลื่น	รายละเอียด	ชนิดของน้ำมันหล่อลื่น/ จากระปี	ความถี่ในการ หล่อลื่น
แบริ่ง	ลูกกลิ้งของแบริ่ง	อัดจารบีให้เต็มพื้นที่ลูกกลิ้ง โดยรอบพอประมาณให้หมุนได้คล่องระมัดระวังอย่าให้ล้นออกจากริงลูกกลิ้ง	SG406	ทุกเดือน
ชุดไฮดรอลิก	น้ำมันไฮดรอลิก	ดูค่าน้ำมันไฮดรอลิกเดิมออกจากค้วปั้มและใส่น้ำมันไฮดรอลิกใหม่เข้าไปในปริมาณ	ISO 68H	ทุกปี
พวงมาลัย ปรับสปีด เครื่องปั้นสี	เกลิยวปรับรอบสปีด	อัดจารบีเข้าไปในบริเวณเกลิยวพอประมาณจนหมุนได้คล่องและต้อระวังอย่าให้มากเกินไป	SG406	ทุกเดือน
ตัวเครื่อง	BODY ทั้งหมด	ทาน้ำมันป้องกันสนิมต่างๆให้ทั่ว	สเปรย์กันสนิมต่างๆไป	ทุกเดือน

มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักร				
เครื่องจักร/ชิ้นส่วน	จุดตรวจ	วิธีตรวจ	เกณฑ์การตรวจ	ระยะเวลาการตรวจสอบ
มอเตอร์				ทุกเดือน
	- เฟรมมอเตอร์	สังเกตลักษณะเฟรมมอเตอร์	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด	
	- ไบพัสระบายความร้อน	สังเกตลักษณะไบพัส	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด ติดแน่นกับเพลลา	
	- ลูกปืน	สังเกต และฟังเสียง	- ไม่มี เสียงดังกราว และเดินสะดุด	
	- กระแสไฟฟ้า	ใช้ Clip AMP ตรวจสอบ	- กระแสมี Load < 40.6 A	
		ในขณะที่มอเตอร์ทำงาน		
	- พูเล่	สังเกตร่องของพูเล่	- ร่องพูเล่ไม่บิ่น หรือแตกชำรุด	
			สกรู ล็อค ขันยึดแน่น ไม่หลวม	
	- สายพาน	สังเกต	- สภาพปกติ ไม่มีรอยบิ่นหรือแตก	
ชุดควบคุมไฟฟ้า				ทุกเดือน
	- Magnatic	สังเกต และฟังเสียง	- การทำงานต้องเป็นปกติ	
			- เสียงไม่ดังผิดปกติ	
			- สัญญาณไฟต้องโชว์	
	- สายไฟ	สังเกตลักษณะภายนอก	- จำนวนไม่มีรอยฉีกขาด	
			รอยต่อปกติ แน่น ไม่หลวมหรือ	
			สายทองแดงไหล	
	- Limit SW	สังเกตลักษณะภายนอก	- ไม่ชำรุดเสียหาย	

ตารางที่ ค.3 มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักร

มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักร				
เครื่องจักร/ชิ้นส่วน	จุดตรวจ	วิธีตรวจ	เกณฑ์การตรวจ	ระยะเวลาการตรวจสอบ
		ใช้ Multimeter วัดความต้านทาน	ตั้งย่านความต้านทาน	
	- Switch control	สังเกตลักษณะภายนอก	- ไม่ชำรุดเสียหาย	
ชุดไบน				ทุกเดือน
	- ไบน	สังเกตลักษณะภายนอก	- ต้องไม่มีการแตกหักชำรุดเสียหาย	
			กลีบไบนอยู่ในทิศทางเดียวกัน	
	- พูเลไบน	สังเกตลักษณะภายนอก	- ร่องพูเลไม่บิด หรือแตกชำรุด	
			สกรู ล็อค ชันยึดแน่น ไม่หลวม	
	- เพลไบน	สังเกตลักษณะภายนอก	- เพลตรง ไม่คดเวลาหมุนไม่แกว่ง	
ชุดไฮโดรลิกส์ มอเตอร์ขนาด 3 HP 380V 5.1 A				ทุกเดือน
	- เฟรมมอเตอร์	สังเกตลักษณะเฟรมมอเตอร์	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด	
	- ไบพัดระบายความร้อน	สังเกตลักษณะไบพัด	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด	
	- ลูกปืน	สังเกต และฟังเสียง	- ไม่มี เสียงดังกราว และเดินสะดุด	
	- กระแสไฟฟ้า	ใช้ Clip AMP ตรวจสอบ	- กระแสมี Load < 5.1 A	
		ในขณะที่มอเตอร์ทำงาน		
	- แกนกระบอกไฮโดรลิกส์	สังเกตลักษณะภายนอก	ไม่มีการรั่วซึมของน้ำมันที่แกนกระบอก	
			และข้อต่อสายน้ำมัน	
			- ผิวของก้านกระบอกเป็นมันวาว	

มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักร				
เครื่องจักร/ชิ้นส่วน	จุดตรวจ	วิธีตรวจ	เกณฑ์การตรวจ	ระยะเวลาการตรวจสอบ
			ไม่มีรอยขีดข่วน หรือรอยกระแทก	
	- ถังน้ำมันไฮดรอลิกส์	สังเกตลักษณะภายนอก	- ไม่มีรอยแตก น้ำมันไม่รั่วซึม	
	- น้ำมันไฮดรอลิกส์			
	- ความหนืด	สังเกตลักษณะภายนอก	- สีใส ไม่ขุ่น ไม่มีน้ำผสม	
	- ระดับน้ำมัน	สังเกตจาก Side glass ที่ตั้ง	- อยู่ในระดับบนสุดของ side glass	
	- ปัมไฮดรอลิกส์	สังเกต และฟังเสียงขณะทำงาน	- เสียงดังปกติ ไม่ดังมาก	
			เช็คแรงดันน้ำมันที่ Pressure gate	
		เช็คการขึ้น-ลงของแกน	- เมื่อยกกระบอกลง เสียงเงียบ ไม่สั่น	
ระบบดูดฝุ่น				ทุกเดือน
	- ท่อลมดูดฝุ่น	สังเกตลักษณะภายนอก	- ท่อดูดฝุ่น (ท่ออ่อน) ไม่ฉีกขาด	
			- ฝาครอบอยู่ในสภาพปกติยึดแน่นกับ	
			ตัวเฟรมเครื่อง และอยู่ในตำแหน่งเหนือ	
			ถึงผลัด	
ปั๊มดูดสี				ทุกเดือน
	- สายลม	สังเกต และฟังเสียง	- ไม่มีการชำรุดของชุด Frame	
	- ปั๊มดูด	สังเกต และฟังเสียง	- การทำงานต้องปกติ	
			- เสียงไม่ดังผิดปกติ	

ตารางที่ ค.3 มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักร

มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักร				
เครื่องจักร/ชิ้นส่วน	จุดตรวจ	วิธีตรวจ	เกณฑ์การตรวจ	ระยะเวลาการตรวจสอบ
	- น้ำมันหล่อลื่น	สังเกตระดับ	- อยู่ในระดับมาตรฐาน	
	- สายคูดสี	สังเกตลักษณะภายนอก	- ต้องไม่แตกหัก , ชำรุดเสียหาย	
ลูกแก้ว				ทุกเดือน
	- ปริมาณจำนวนของลูกแก้ว	สังเกต	- ต้องอยู่ในมาตรฐานของแต่ละ	
			เครื่อง	
	- การสึกหรอของลูกแก้ว	สังเกต	- ไม่มีการชำรุดเสียหาย	
			- ไม่มีการแตกหัก	
ชุดใบบด				ทุกเดือน
	- ใบบด	สังเกต	- ต้องไม่มีการแตกหักชำรุดเสียหาย	
ชุดควบคุมลม				ทุกเดือน
	- Requirator	สังเกต	- ไม่มีการแตกหักชำรุดเสียหาย	
			- การทำงานต้องปกติ	
	- Ball Value	สังเกต และฟังเสียง	- ไม่มีการรั่วซึมของลม	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องจักร

ชิ้นส่วน	ตำแหน่งที่ทำความสะอาด	วิธีการทำความสะอาด	เครื่องมือและวัสดุที่ใช้ทำความสะอาด	ความถี่ในการทำความสะอาด
BODY	BODY	เช็ดด้วยผ้าเอาฝุ่น ละอองออกให้หมด แล้วนำผ้าชุบทินเนอร์ เช็ดบริเวณสีที่เปื้อน BODY ออกให้หมด	ผ้า, ทินเนอร์, น้ำ	ทุกวัน
ท่อระบาย อากาศไฮดรอลิก	ภายในและบริเวณรอบ นอกท่อ	ใช้ผ้าพันปลายไม้เข้าไป ถูบริเวณภายในท่อ ส่วนบริเวณภายนอกใช้ ผ้าสะอาดเช็ดให้ เรียบร้อย	ผ้าสะอาด	ทุกสัปดาห์
ท่อดูดกลิ่น	บริเวณปลายท่อ	ถอดบริเวณปลายท่อ ออกมาล้างด้วยน้ำ สะอาดและเช็ดให้แห้ง ด้วยผ้า	น้ำสะอาด, ผ้าสะอาด	ทุกเดือน
มูเลย์	BODY	เช็ดด้วยผ้าสะอาด โดยรอบ	ผ้าสะอาด	ทุกเดือน
Outlet & inlet pipe	ภายในและภายนอกท่อ	ทำความสะอาดภายใน โดยให้น้ำเข้าไปล้าง ส่วนภายนอกล้างด้วย น้ำสะอาดและเช็ดให้ แห้งด้วยผ้า	น้ำสะอาด, สายยาง, ผ้าสะอาด	ทุกเดือน

มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องจักร

ชิ้นส่วน	ตำแหน่งที่ทำความสะอาด	วิธีการทำความสะอาด	เครื่องมือและวัสดุที่ใช้ทำความสะอาด	ความถี่ในการทำความสะอาด
สายพาน	ภายนอก	ใช้ผ้าสะอาดเช็ดฝุ่นให้สะอาด	ผ้าสะอาด	ทุกเดือน
เกียร์ปั๊ม	BODY	เช็ดด้วยผ้าเอาฝุ่น ละอองออกให้หมด แล้วนำผ้าชุบทินเนอร์ เช็ดบริเวณสีที่เปื้อน BODY ออกให้หมด	ผ้า, ทินเนอร์, น้ำ	ทุกวัน
ชุดควบคุมไฟฟ้า	ชุดสวิตช์ปิดเปิด	ใช้เครื่องดูดฝุ่นดูดฝุ่น ออกให้หมด	เครื่องดูดฝุ่น	ทุกเดือน
มอเตอร์	BODY	ใช้ผ้าสะอาดเช็ดโดยรอบ	ผ้าสะอาด	ทุกเดือน
ใบปั่น	ใบ	ใช้ทินเนอร์ล้างคราบสี ที่ติดออกให้หมด	ทินเนอร์	ทุกวัน
ห้องบดสี	ห้องบด	ดูดทินเนอร์เข้าไปใน เครื่องแล้วเทออกทำ อย่างนี้ 3 รอบ	ทินเนอร์	ทุกวัน

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี :

เครื่องจักร :

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการ		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ใน การซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ใน การซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				

เอกสารขอเบิกอะไหล่

เลขที่เอกสารเบิก :

วันที่เบิก :

ผู้เบิก :

ลำดับ	รหัสอะไหล่	รายการอะไหล่	จำนวนที่ เบิก	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมมูลค่า (บาท)	ใช้กับเครื่อง	หมายเหตุ

ลงชื่อผู้เบิกอะไหล่
...../...../.....

ลงชื่อ หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง
...../...../.....

ลงชื่อ พนักงานสต็อก
...../...../.....

เอกสารรับอะไหล่

เลขที่เอกสารรับ :

วันที่รับ :

ผู้รับ :

ลำดับ	รหัสอะไหล่	รายการอะไหล่	จำนวนที่รับเข้า	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมมูลค่า (บาท)	ใช้กับเครื่อง	หมายเหตุ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลงชื่อผู้รับ
...../...../.....

ลงชื่อ หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง
...../...../.....

ลงชื่อ พนักงานสโตร์
...../...../.....

เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องปั้นดี (D)

เดือนปี :

อุปกรณ์ : 1.Clip AMP ใช้ตรวจกระแสไฟฟ้า

ผู้ตรวจสอบ :

เครื่องจักร :

2.Multimeter ใช้ตรวจความต้านทานไฟฟ้า

NO.	จุดตรวจสอบ	วิธีเช็ค	เกณฑ์การตรวจสอบ	ปกติ	ผิดปกติ	อาการ	ข้อเสนอแนะ	หมายเหตุ
1	มอเตอร์							
	- เฟรมมอเตอร์	สังเกตลักษณะเฟรมมอเตอร์	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด					
	- ใบพัดระบายความร้อน	สังเกตลักษณะใบพัด	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด ติดแน่นกับเพลลา					
	- ลูกปืน	สังเกต และฟังเสียง	- ไม่มี เสียงดังกราว และเดินสะดุด					
	- กระแสไฟฟ้า	ใช้ Clip AMP ตรวจสอบ	- กระแสมี Load ≤ 40.6 A					
		ในขณะที่มอเตอร์ทำงาน						
	- พูลี่	สังเกตร่องของพูลี่	- ร่องพูลี่ไม่บิ่น หรือแตกชำรุด					
			สกรู ล็อค ชันยึดแน่น ไม่หลวม					
	- สายพาน	สังเกต	- สภาพปกติ ไม่มีรอยบิ่นหรือแตก					
2	ชุดควบคุมไฟฟ้า							
	- Magnatic	สังเกต และฟังเสียง	- การทำงานต้องเป็นปกติ					

			- เสียงไม่ดังผิดปกติ				
			- สัญญาณไฟต้องโชว์				
	- สายไฟ	สังเกตลักษณะภายนอก	- ฉนวนไม่มีรอยฉีกขาด				
			รอยต่อปกติ แน่น ไม่หลวมหรือ				
			สายทองแดง โผล่				
	- Limit SW	สังเกตลักษณะภายนอก	- ไม่ชำรุดเสียหาย				
		ใช้ Multimeter วัดความ	ตั้งย่านความต้านทาน				
		ต้านทาน					
	- Switch control	สังเกตลักษณะภายนอก	- ไม่ชำรุดเสียหาย				
3	ชุดใบป้อน						
	- ใบป้อน	สังเกตลักษณะภายนอก	- ต้องไม่มีการแตกหักชำรุดเสียหาย				
			กลีบใบอยู่ในทิศทางเดียวกัน				
	- พูเล่ใบป้อน	สังเกตลักษณะภายนอก	- ร่องพูเล่ไม่บิ่น หรือแตกชำรุด				
			สกรู ล็อค ชันยึดแน่น ไม่หลวม				
	- เฟลาใบป้อน	สังเกตลักษณะภายนอก	- เฟลาตรงไม่คดเวลาหมุนไม่แกว่ง				

ตารางที่ ค.15 เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องปั้นดิน

4	ชุดไฮโดรลิกส์ มอเตอร์ขนาด 3 HP 380V 5.1 A							
	- เฟรมมอเตอร์	สังเกตลักษณะเฟรม มอเตอร์	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด					
	- ใบพัดระบาย ความร้อน	สังเกตลักษณะใบพัด	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด					
	- ลูกปืน	สังเกต และฟังเสียง	- ไม่มี เสียงดังกราว และเดินสะดุด					
	- กระแสไฟฟ้า	ใช้ Clip AMP ตรวจสอบ	- กระแสมี Load \leq 5.1 A					
		ในขณะที่มอเตอร์ทำงาน						
	- แกนกระบอก ไฮโดรลิกส์	สังเกตลักษณะภายนอก	ไม่มีการรั่วซึมของน้ำมันที่แกน กระบอก และข้อต่อสายน้ำมัน					
			- ผิวของก้านกระบอกเป็นมันวาว					
			ไม่มีรอยขีดข่วน หรือรอยกระแทก					
	- ถังน้ำมันไฮโดร ลิกส์	สังเกตลักษณะภายนอก	- ไม่มีรอยแตก น้ำมันไม่รั่วซึม					
	- น้ำมันไฮโดรลิกส์							
	- ความหนืด	สังเกตลักษณะภายนอก	- สีใส ไม่ขุ่น ไม่มีน้ำผสม					

	- ระดับน้ำมัน	สังเกตจาก Side glass ที่ถึง	- อยู่ในระดับบนสุดของ side glass					
	- บีบไฮดรอลิกส์	สังเกต และฟังเสียงขณะทำงาน	- เสียงดังปกติ ไม่ดังมาก					
			เช็คแรงดันน้ำมันที่ Pressure gate					
		เช็คการขึ้น-ลงของแกน	- เมื่อยกกระบอขึ้น เสียงเงียบ ไม่สิ้น					

เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องปั้นสีโป้ว (DP)

เดือนปี :

อุปกรณ์ : 1.Clip AMP ใช้ตรวจกระแสไฟฟ้า

ผู้ตรวจสอบ :

เครื่องจักร :

2.Multimeter ใช้ตรวจความต้านทานไฟฟ้า

NO.	จุดตรวจสอบ	วิธีเช็ค	เกณฑ์การตรวจสอบ	ปกติ	ผิดปกติ	อาการ	ข้อเสนอแนะ	หมายเหตุ
1	มอเตอร์							
	- เฟรมมอเตอร์	สังเกตลักษณะเฟรมมอเตอร์	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด					
	- ใบพัดระบายความร้อน	สังเกตลักษณะใบพัด	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด ติดแน่นกับเพลลา					
	- ลูกปืน	สังเกต และฟังเสียง	- ไม่มี เสียงดังกราว และเดินสะดุด					
	- กระแสไฟฟ้า	ใช้ Clip AMP ตรวจสอบ	- กระแสมี Load ≤ 40.6 A					
		ในขณะที่มอเตอร์ทำงาน						
	- พูล์	สังเกตช่องของพูล์	- ร่องพูล์ไม่บิ่น หรือแตกชำรุด					
			สกรู ล็อค ชันยึดแน่น ไม่หลวม					
	- สายพาน	สังเกต	- สภาพปกติ ไม่มีรอยบิ่นหรือแตก					
2	ชุดควบคุมไฟฟ้า							
	- Magnatic	สังเกต และฟังเสียง	- การทำงานต้องเป็นปกติ					
			- เสียงไม่ดังผิดปกติ					
			- สัญญาณไฟต้องโชว์					

ตารางที่ ค.16 เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องปั้นสีโป้ว

	- สายไฟ	สังเกตลักษณะภายนอก	- ฉนวนไม่มีรอยฉีกขาด					
			รอยต่อปกติ แน่น ไม่หลวมหรือ					
			สายทองแดง โผล่					
	- Limit SW	สังเกตลักษณะภายนอก	- ไม่ชำรุดเสียหาย					
		ใช้ Multimeter วัดความ	ตั้งย่านความต้านทาน					
		ต้านทาน						
	- Switch control	สังเกตลักษณะภายนอก	- ไม่ชำรุดเสียหาย					
3	ชุดใบป้อน							
	- ใบป้อน	สังเกตลักษณะภายนอก	- ต้องไม่มีการแตกหักชำรุดเสียหาย					
			กลีบใบอยู่ในทิศทางเดียวกัน					
	- พูเล่ใบป้อน	สังเกตลักษณะภายนอก	- ร่องพูเล่ไม่บิด หรือแตกชำรุด					
			สกรู ล็อค ชันยึดแน่น ไม่หลวม					
	- เฟลาใบป้อน	สังเกตลักษณะภายนอก	- เฟลาตรงไม่คดเวลาหมุนไม่แกว่ง					
4	ชุดไฮดรอลิกส์ มอเตอร์ขนาด 3 HP 380V 5.1 A							
	- เฟรมมอเตอร์	สังเกตลักษณะเฟรม มอเตอร์	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด					

ตารางที่ ค.16 เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องปั้นสีโป้ว

- ใบพัดระบาย ความร้อน	สังเกตลักษณะใบพัด	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด					
- ลูกปืน	สังเกต และฟังเสียง	- ไม่มี เสียงดังกราว และเดินสะดุด					
- กระแสไฟฟ้า	ใช้ Clip AMP ตรวจสอบ	- กระแสมี Load ≤ 5.1 A					
	ในขณะที่มอเตอร์ทำงาน						
- แกนกระบอก ไฮโดรลิกส์	สังเกตลักษณะภายนอก	ไม่มีการรั่วซึมของน้ำมันที่แกน กระบอก					
		และข้อต่อสายน้ำมัน					
		- ผิวของก้านกระบอกเป็นมันวาว					
		ไม่มีรอยขีดข่วน หรือรอยกระแทก					
- ถังน้ำมันไฮโดร ลิกส์	สังเกตลักษณะภายนอก	- ไม่มีรอยแตก น้ำมันไม่รั่วซึม					
- น้ำมันไฮโดรลิกส์							
- ความหนืด	สังเกตลักษณะภายนอก	- สีใส ไม่ขุ่น ไม่มีน้ำผสม					
- ระดับน้ำมัน	สังเกตจาก Side glass ที่ตั้ง	- อยู่ในระดับบนสุดของ side glass					
- ปัมไฮโดรลิกส์	สังเกต และฟังเสียงขณะ ทำงาน	- เสียงดังปกติ ไม่ดังมาก					
		เช็คแรงดันน้ำมันที่ Pressure gate					

		เช็คการขึ้น-ลงของแกน	- เมื่อยกกระบอกลง เสียงเงียบ ไม่สั่น					
5	ระบบดูดฝุ่น							
	- ท่อลมดูดฝุ่น	สังเกตลักษณะภายนอก	- ท่อดูดฝุ่น (ท่ออ่อน) ไม่ฉีกขาด					
			- ฝาครอบอยู่ในสภาพปกติยึดแน่นกับ					
			ตัวเฟรมเครื่อง และอยู่ในตำแหน่ง					
			เหนือกังผลิต					

เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องบดสี (M)

เดือนปี :

อุปกรณ์ : 1.Clip AMP ใช้ตรวจกระแสไฟฟ้า

ผู้ตรวจสอบ :

เครื่องจักร :

2.Multimeter ใช้ตรวจความต้านทานไฟฟ้า

NO.	จุดตรวจสอบ	วิธีเช็ค	เกณฑ์การตรวจสอบ	ปกติ	ผิดปกติ	อาการ	ข้อแนะนำ	หมายเหตุ
1	มอเตอร์							
	- เฟรมมอเตอร์	สังเกตลักษณะเฟรมมอเตอร์	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด					
	- ใบพัดระบายความร้อน	สังเกตลักษณะใบพัด	- สภาพปกติ ไม่แตกชำรุด ติดแน่นกับเพลลา					
	- ลูกปืน	สังเกต และฟังเสียง	- ไม่มี เสียงดังกราว และเดินสะดุด					
	- กระแสไฟฟ้า	ใช้ Clip AMP ตรวจสอบ ในขณะที่มอเตอร์ทำงาน	- กระแสมี Load ≤ 40.6 A					
	- พูลี่	สังเกตร่องของพูลี่	- ร่องพูลี่ไม่บิ่น หรือแตกชำรุด สกรู ล็อก ชันยึดแน่น ไม่หลวม					
	- สายพาน	สังเกต	- สภาพปกติ ไม่มีรอยบิ่นหรือแตก					
2	ชุดควบคุมไฟฟ้า							
	- Magnatic	สังเกต และฟังเสียง	- การทำงานต้องเป็นปกติ					

ตารางที่ ค.17 เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องบดสี

			- เสียงไม่ดังผิดปกติ				
			- สัญญาณไฟต้องโชว์				
	- สายไฟ	สังเกตลักษณะภายนอก	- ฉนวนไม่มีรอยฉีกขาด				
			รอยต่อปกติ แน่น ไม่หลวมหรือ				
			สายทองแดง โส่				
	- Limit SW	สังเกตลักษณะภายนอก	- ไม่ชำรุดเสียหาย				
		ใช้ Multimeter วัดความ	ตั้งย่านความต้านทาน				
		ต้านทาน					
	- Switch control	สังเกตลักษณะภายนอก	- ไม่ชำรุดเสียหาย				
3	ปั๊มดูดสี						
	- สายลม	สังเกต และฟังเสียง	- ไม่มีการชำรุดของชุด Frame				
	- ปั๊มดูด	สังเกต และฟังเสียง	- การทำงานต้องปกติ				
			- เสียงไม่ดังผิดปกติ				
	- น้ำมันหล่อลื่น	สังเกตระดับ	- อยู่ในระดับมาตรฐาน				
	- สายดูดสี	สังเกตลักษณะภายนอก	- ต้องไม่แตกหัก , ชำรุดเสียหาย				
4	ลูกแก้ว						
	- ปริมาณจำนวนของ	สังเกต	- ต้องอยู่ในมาตรฐานของแต่ละ				
	ลูกแก้ว						
			เครื่อง				

ตารางที่ ค.17 เอกสารตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องบดสี

	- การสึกหรอของ ลูกแก้ว	สังเกต	- ไม่มีการชำรุดเสียหาย					
			- ไม่มีการแตกหัก					
5	ชุดใบบด							
	- ใบบด	สังเกต	- ต้องไม่มีการแตกหักชำรุดเสียหาย					
6	ชุดควบคุมลม							
	- Requirator	สังเกต	- ไม่มีการแตกหักชำรุดเสียหาย					
			- การทำงานต้องปกติ					
	- Ball Value	สังเกต และฟังเสียง	- ไม่มีการรั่วซึมของลม					

ตารางที่ ค.18 สรุปข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักร
สรุปเวลาทำงานของเครื่องจักรประจำเดือน ธันวาคม 2548

เครื่องจักร	เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (ชั่วโมง)																															รวมเวลาทำงาน	เวลาที่เครื่อง ขัดข้องหรือเสีย BM	เวลาซ่อมบำรุง ตามแผน PM	หยุดเครื่องจาก สาเหตุอื่น	แผนการเปิด เครื่อง
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
D 1	8	8	4	0	0	8	8	8	4	0	0	8	8	8	8	7	4	0	8	6	8	7	8	4	0	8	8	8	4	0	0	151	2	10	21	184
D 2	8	8	0	0	0	6	7	8	0	0	0	5	8	0	8	8	4	0	8	0	0	5	5	3	0	8	3	0	0	0	0	102	1	10	71	184
D 3	8	8	0	0	0	8	8	8	0	0	0	4	4	0	8	5	4	0	6	0	0	0	4	4	0	5	4	0	0	0	88	2	11	83	184	
D 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184	0	0	184
D 5	0	0	0	0	0	2	6	8	0	0	0	6	6	8	8	2	0	4	0	0	6	4	4	0	4	4	0	0	0	0	72	55	14	43	184	
D 6	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	4	8	4	0	8	8	8	8	0	0	110	44	11	19	184	
D 7	8	8	4	0	0	8	8	8	4	0	0	8	8	8	8	7	4	0	6	8	7	7	8	4	0	8	8	8	3	0	158	2	9	15	184	
D 8	8	8	4	0	0	8	8	8	4	0	0	8	8	8	8	7	4	0	8	6	8	7	8	4	0	8	8	8	4	0	160	1	10	13	184	
D 9	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	2	1	7	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	5	0	0	0	139	13	10	22	184	
D 10	0	2	4	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	2	2	4	0	0	0	2	0	0	32	71	14	67	184		
DP 1	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	4	0	0	0	144	1	13	26	184		
DP 2	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	6	8	4	0	8	3	0	0	149	0	11	24	184		
DP 3	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	4	0	0	152	0	12	20	184		
DP 4	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	2	0	158	2	10	14	184		
DP 5	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	2	0	0	0	3	4	0	8	8	0	0	121	35	10	18	184		
DP 6	8	8	4	0	0	8	0	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	0	0	0	140	3	12	29	184		
DP 7	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	7	0	0	0	147	0	11	26	184		
M 1	8	8	4	0	0	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	4	0	8	8	8	8	0	78	92	9	5	184		
M 2	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	3	0	0	0	0	3	0	8	8	8	8	134	37	11	2	184		
M 3	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	8	127	44	10	3	184		
M 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	96	75	9	4	184		
M 5	8	8	4	0	0	8	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	134	4	9	184			
M 6	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	2	0	0	0	0	138	32	11	3	184			
M 7	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	7	0	0	0	0	0	135	33	11	5	184			
M 8	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	1	0	0	0	0	0	5	8	8	8	4	0	8	8	8	8	134	32	12	6	184		
M 9	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	108	64	9	3	184			
M 12	8	8	4	0	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	2	8	121	50	9	4	184			
M 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	8	6	0	0	0	0	0	22	151	3	8	184				

ตารางที่ ค.18 สรุปข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักร
สรุปเวลาทำงานของเครื่องจักรประจำเดือน มกราคม 2549

เครื่องจักร	เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (ชั่วโมง)																															รวมเวลาทำงาน	เวลาที่เครื่อง ขัดข้องหรือเสีย BM	เวลาซ่อมบำรุง ตามแผน PM	หยุดเครื่องจาก สาเหตุอื่น	แผนการเปิด เครื่อง
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
D 1	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	0	0	4	0	3	8	8	8	8	4	0	8	8	4	8	8	4	0	8	8	159	1	11	29	200
D 2	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	6	3	4	0	8	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	7	11	89	200
D 3	0	0	0	0	8	8	4	0	8	8	0	0	8	4	0	0	0	8	8	8	4	0	8	4	0	0	0	4	0	0	0	92	1	11	96	200
D 4	0	0	0	0	0	0	2	0	8	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	34	129	9	28	200
D 5	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	0	0	0	8	4	0	8	0	0	0	8	3	0	8	8	135	33	11	21	200
D 6	0	0	8	8	8	8	4	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	4	0	8	0	82	88	11	19	200
D 7	0	0	0	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	2	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	4	8	166	6	9	19	200
D 8	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	0	0	0	5	4	0	8	0	133	1	11	55	200
D 9	0	0	8	8	8	8	4	0	8	3	0	2	8	4	0	8	8	8	0	0	0	0	8	0	0	0	8	4	0	8	8	121	12	13	54	200
D 10	0	0	8	8	8	8	0	0	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	57	46	17	80	200
DP 1	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	3	0	0	0	4	0	0	8	147	3	13	37	200
DP 2	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	1	0	7	4	0	8	8	0	0	0	4	0	0	0	128	40	10	22	200
DP 3	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	7	0	0	0	0	0	8	8	155	1	10	34	200
DP 4	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	7	0	0	0	0	8	8	163	0	15	22	200
DP 5	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	5	0	0	0	0	8	8	161	0	14	25	200
DP 6	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	0	0	0	0	8	8	164	2	13	21	200
DP 7	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	5	0	0	0	0	161	7	13	19	200
M 1	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	78	110	6	6	200
M 2	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	4	8	8	8	4	0	8	8	135	49	10	6	200
M 3	0	0	8	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	117	69	9	5	200
M 4	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	125	60	9	6	200
M 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	103	79	11	7	200
M 6	0	0	0	0	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	5	0	0	0	0	2	8	8	8	8	4	0	8	8	139	47	11	3	200
M 7	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	0	6	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	146	39	10	5	200
M 8	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	4	0	0	0	0	0	0	0	2	8	4	0	8	8	130	54	10	6	200
M 9	0	0	0	0	5	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8	8	4	0	8	8	107	77	9	7	200
M 12	0	0	8	8	8	8	4	0	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	8	8	8	8	4	0	8	8	117	66	9	8	200
M 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	8	4	0	8	8	38	151	3	8	200	

ตารางที่ ค.18 สรุปข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักร
สรุปเวลาทำงานของเครื่องจักรประจำเดือน กุมภาพันธ์ 2549

เครื่องจักร	เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (ชั่วโมง)																															รวมเวลาทำงาน	เวลาที่เครื่อง ขัดข้องหรือเสีย BM	เวลาซ่อมบำรุง ตามแผน PM	หยุดเครื่องจาก สาเหตุอื่น	แผนการเปิด เครื่อง	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
D 1	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	3	0	0	0	0	3	8	8	3	0	0	0	4	8	0	0	0	125	35	9	23	192	
D 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	176	4	7	192	
D 3	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	8	8	0	0	0	107	2	9	74	192	
D 4	8	8	8	4	0	0	8	8	8	8	6	0	8	8	0	8	8	4	0	8	7	0	8	8	4	0	8	8	0	0	0	153	7	9	23	192	
D 5	0	3	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	0	0	0	8	4	0	8	4	0	3	8	4	0	8	8	0	0	0	122	17	10	43	192	
D 6	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	6	0	0	0	0	166	1	11	14	192	
D 7	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	0	0	0	0	168	4	10	10	192	
D 8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	6	0	0	0	0	166	4	10	12	192	
D 9	8	8	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	78	9	78	192	
D 10	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	2	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8	4	0	0	0	0	0	0	117	43	9	23	192	
DP 1	8	8	3	0	0	0	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	2	0	0	0	0	0	6	4	0	0	0	0	0	0	115	40	13	40	208	
DP 2	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	7	0	0	0	4	0	8	8	0	0	0	167	1	10	30	208	
DP 3	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	0	0	2	0	8	8	0	0	0	174	1	11	22	208	
DP 4	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	3	0	8	8	0	0	0	167	0	15	26	208	
DP 5	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	0	0	0	0	8	8	0	0	0	172	2	13	21	208	
DP 6	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	0	0	0	0	8	8	0	0	0	180	0	12	16	208	
DP 7	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	0	8	8	2	0	8	8	8	0	0	0	0	8	8	0	0	0	170	3	10	25	208
M 1	8	8	8	4	8	8	8	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	118	80	9	9	216	
M 2	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	1	0	0	0	0	1	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	158	37	14	7	216	
M 3	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	7	0	0	0	0	0	0	1	8	8	0	0	0	156	44	9	7	216	
M 4	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	127	75	9	5	216		
M 5	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	0	8	8	0	0	0	108	94	4	10	216	
M 6	8	8	8	4	8	8	8	7	0	0	0	0	0	0	3	8	8	4	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	150	47	13	6	216		
M 7	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	7	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	163	37	10	6	216	
M 8	8	8	8	4	8	8	8	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	141	57	10	8	216		
M 9	8	8	0	0	0	0	0	0	0	8	3	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	147	55	9	5	216	
M 12	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	8	0	0	0	64	133	6	13	216	
M 13	8	8	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	132	67	12	5	216	

ตารางที่ ค.18 สรุปข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักร
สรุปเวลาทำงานของเครื่องจักรประจำเดือน มีนาคม 2549

เครื่องจักร	เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (ชั่วโมง)																															รวมเวลาทำงาน	เวลาที่เครื่อง ขัดข้องหรือเสีย BM	เวลาซ่อมบำรุง ตามแผน PM	หยุดเครื่องจาก สาเหตุอื่น	แผนการเปิด เครื่อง
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
D 1	8	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	4	0	8	8	8	8	8	8	4	0	8	0	0	0	8	99	60	12	25	196
D 2	0	0	0	0	0	0	5	8	8	4	0	8	0	0	8	8	4	0	8	8	8	8	8	8	4	0	0	0	0	0	8	105	34	13	44	196
D 3	0	3	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	0	0	0	8	4	0	8	4	0	5	8	4	0	8	8	0	0	8	132	2	12	50	196
D 4	8	8	8	5	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	8	157	7	12	20	196
D 5	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	8	8	0	0	0	109	55	11	21	196
D 6	8	8	8	4	0	0	8	8	8	8	4	0	8	8	0	8	8	4	0	8	6	0	8	8	4	0	8	8	0	0	0	150	1	12	33	196
D 7	8	2	8	4	8	8	0	0	8	8	4	0	8	8	8	0	8	4	0	8	8	0	8	8	4	0	8	0	0	0	8	146	3	12	35	196
D 8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	3	0	0	0	0	3	8	8	3	0	0	0	3	8	0	0	0	124	4	13	55	196
D 9	8	8	8	4	0	8	8	3	0	0	0	0	0	0	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	127	2	13	54	196	
D 10	8	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	75	54	12	55	196	
DP 1	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	4	3	0	0	0	0	0	155	1	15	25	196	
DP 2	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	3	0	0	0	0	0	159	1	14	22	196	
DP 3	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	148	1	13	34	196	
DP 4	8	8	8	4	0	8	4	0	0	0	3	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	127	33	14	22	196	
DP 5	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	156	0	15	25	196	
DP 6	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	5	0	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	157	3	15	21	196	
DP 7	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	0	0	0	0	160	0	14	22	196	
M 1	8	3	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	0	0	8	8	0	0	126	54	11	5	196	
M 2	8	8	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	144	37	10	5	196	
M 3	8	8	8	4	0	5	0	0	0	0	0	0	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	137	44	10	5	196	
M 4	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	4	0	8	8	0	0	110	69	11	6	196	
M 5	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	123	55	11	7	196	
M 6	8	8	8	4	0	8	8	8	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	8	8	8	8	4	0	8	0	0	8	136	47	10	3	196	
M 7	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	144	37	10	5	196	
M 8	8	8	8	4	0	8	8	8	0	8	4	0	8	0	0	8	8	4	0	8	8	1	0	0	0	0	0	0	0	6	123	57	10	6	196	
M 9	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	8	124	55	10	7	196	
M 12	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	8	8	134	44	10	8	196	
M 13	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	6	0	0	0	0	0	0	0	6	8	144	33	11	8	196	

ตารางที่ ค.18 สรุปข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักร
สรุปเวลาทำงานของเครื่องจักรประจำเดือน เมษายน 2548

เครื่องจักร	เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (ชั่วโมง)																															รวมเวลาทำงาน	เวลาที่เครื่อง ขัดข้องหรือเสีย BM	เวลาซ่อมบำรุง ตามแผน PM	หยุดเครื่องจาก สาเหตุอื่น	แผนการเปิด เครื่อง
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
D 1	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	6	0	0	0	0	0	0	8	8	8	8	4	0	8	4	0	8	8	4	0	0	126	4	10	16	156
D 2	0	0	8	8	8	8	8	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	0	121	2	11	22	156
D 3	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	0	8	8	8	8	5	0	8	8	8	8	0	0	0	0	129	1	9	17	156
D 4	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	2	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	0	0	0	0	130	1	9	16	156
D 5	0	0	8	8	8	8	8	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	0	122	2	10	22	156
D 6	0	0	8	8	8	8	8	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	0	123	3	11	19	156
D 7	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	8	4	0	8	8	8	0	0	0	0	0	65	60	10	21	156
D 8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	64	55	10	27	156
D 9	0	0	8	8	8	8	8	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	0	122	3	10	21	156
D 10	0	0	8	8	8	8	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	4	0	8	8	8	8	7	0	0	0	111	13	10	22	156
DP 1	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	2	0	0	0	0	0	122	0	12	22	156
DP 2	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	5	0	0	0	0	0	125	0	11	20	156
DP 3	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	5	0	0	0	0	133	0	10	13	156
DP 4	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	6	0	0	0	0	0	126	5	11	14	156
DP 5	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	4	0	0	0	0	0	124	4	10	18	156
DP 6	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	0	4	0	0	0	0	0	116	0	11	29	156
DP 7	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	0	5	0	0	0	0	0	117	0	13	26	156
M 1	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	3	0	0	0	0	0	0	0	1	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	0	128	17	8	3	156
M 2	0	0	8	8	8	8	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	0	131	15	8	2	156
M 3	0	0	8	1	0	3	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	0	128	11	8	9	156
M 4	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	2	0	0	4	4	0	0	122	23	7	4	156
M 5	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	0	0	0	0	3	0	0	115	29	9	3	156
M 6	0	0	8	1	0	0	5	4	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	2	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	0	97	47	9	3	156
M 7	0	0	8	8	8	8	8	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	6	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	0	125	19	7	5	156
M 8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	0	0	1	8	4	0	0	125	17	8	6	156
M 9	0	0	0	0	5	5	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	0	126	18	7	5	156
M 12	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	3	0	0	0	0	0	0	3	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	0	130	15	7	4	156
M 13	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	105	33	10	8	156

ตารางที่ ค.18 สรุปข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักร
สรุปเวลาทำงานของเครื่องจักรประจำเดือน พฤษภาคม 2549

เครื่องจักร	เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (ชั่วโมง)																															รวมเวลาทำงาน	เวลาที่เครื่อง ขัดข้องหรือเสีย BM	เวลาซ่อมบำรุง ตามแผน PM	หยุดเครื่องจาก สาเหตุอื่น	แผนการเปิด เครื่อง
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
D 1	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	0	2	0	8	8	0	0	8	4	0	0	8	8	158	1	15	14	188	
D 2	0	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	8	1	0	8	0	0	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	157	2	13	16	188
D 3	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	0	0	0	0	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	1	0	0	0	8	153	1	12	22	188
D 4	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	0	0	0	0	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	1	0	0	0	8	153	1	15	19	188
D 5	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	0	8	0	0	0	8	8	8	8	4	0	8	0	0	8	8	4	0	8	8	8	156	2	14	16	188
D 6	0	8	8	6	0	0	0	0	1	8	8	8	4	0	0	8	8	8	8	4	0	8	0	0	8	8	4	0	0	8	8	131	20	14	23	188
D 7	0	8	8	8	8	4	0	8	8	0	0	8	4	0	8	8	8	5	0	0	0	0	0	0	0	6	4	0	8	0	8	119	32	15	22	188
D 8	0	8	8	8	8	4	0	8	3	0	0	5	4	0	8	8	8	8	8	0	0	8	0	0	0	0	1	0	8	8	8	129	22	16	21	188
D 9	0	8	8	4	0	0	0	0	0	0	8	8	1	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	0	0	8	129	33	15	11	188
D 10	0	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	0	0	0	8	4	0	8	0	3	8	8	1	0	0	0	8	136	13	15	24	188
DP 1	0	0	0	0	7	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	0	0	0	0	8	8	151	0	17	32	200
DP 2	0	0	0	0	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	3	0	0	0	8	8	155	1	14	30	200
DP 3	0	0	0	0	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	5	4	0	0	8	8	161	0	17	22	200
DP 4	0	0	0	0	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	5	0	0	0	8	8	157	0	17	26	200
DP 5	0	0	0	0	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	0	8	8	164	0	15	21	200
DP 6	0	0	0	0	8	0	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	1	0	0	0	8	8	153	5	16	26	200
DP 7	0	0	0	0	8	4	0	8	8	8	8	8	4	0	8	8	4	8	8	4	8	8	8	8	8	0	0	0	0	8	8	152	5	18	25	200
M 1	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	6	0	0	0	8	8	8	8	8	4	8	8	8	0	0	0	4	0	8	8	8	158	22	14	6	200
M 2	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	3	0	0	4	8	8	8	0	8	8	4	0	8	8	8	163	17	14	6	200
M 3	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	8	8	5	0	0	0	4	0	8	8	8	165	17	13	5	200
M 4	0	8	8	8	8	0	0	8	0	0	0	4	0	0	8	8	8	8	8	4	8	8	8	0	8	8	4	0	8	8	8	156	23	15	6	200
M 5	0	8	8	8	8	0	0	4	0	0	0	4	0	0	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	0	8	8	152	29	15	4	200
M 6	0	8	8	6	0	0	0	0	0	7	8	4	0	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	161	21	13	5	200
M 7	0	8	8	8	8	4	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	8	8	8	0	1	8	4	0	8	8	8	116	66	13	5	200
M 8	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	125	55	14	6	200
M 9	0	8	8	8	8	0	0	0	0	8	8	8	3	0	0	0	5	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	160	18	15	7	200
M 12	0	8	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	0	0	8	8	8	3	0	0	0	4	8	8	8	8	4	0	8	8	8	163	15	14	8	200
M 13	0	8	0	0	4	0	0	0	3	8	8	8	0	0	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	8	8	4	0	8	8	8	159	18	15	8	200

ตารางที่ ค.19 เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเดือนมีนาคม

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : D1

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		4	13.00	4	17.00	4			
2	6	สายพานปรับสปีดขาด		/	6	13.00	13	17.00	60	สายพาน	12500	
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		18	13.00	18	17.00	4			
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		25	13.00	25	17.00	4			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : D2

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	1	ลูกปืนแตก		/	1	-	4	11.31	28	ลูกปืน	3500	
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	15	สายไฟขาด		/	15	-	15	15.00	6	สายไฟใหม่	750	
4	15	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		15	15.10	15	16.00	1			
5	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		18	13.00	18	17.00	4			
6	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		25	13.00	25	17.00	4			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : D3

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		11	13.00	11	17.00	4			
2	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		18	13.00	18	17.00	4			
3	23	สายขางรั่ว		/	23	14.07	23	15.55	2		400	
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		25	13.00	25	17.00	4			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : D4

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		11	13.00	11	17.00	4			
2	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		18	13.00	18	17.00	4			
3	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		25	13.00	25	17.00	4			
4	27	ท่อสายไฟแตก, สายไฟขาด		/	27	8.30	27	16.45	7		870	

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : D5

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		4	13.00	4	17.00	4			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	15	แพงบวมคูมไฟเฟีย		/	15	9.31	22	17.30	55	magnetic	6700	
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		25	13.07	25	17.00	4			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : D6

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		11	13.00	11	17.00	4			
2	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		18	13.00	18	17.00	4			
3	23	สายยางรั่ว		/	23	15.06	23	15.55	1		250	
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		25	13.00	25	17.00	4			

ตารางที่ ค.19 เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเดือนมีนาคม

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : D7

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	2	สายขางร้ว		/	2	13.55	2	17.00	3		370	
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		18	13.00	18	17.00	4			
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		25	13.00	25	17.00	4			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : D8

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		11	13.00	11	17.00	4			
2	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		18	13.00	18	17.00	4			
3	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		25	13.00	25	17.00	4			
4	27	น้ำมันไฮดรอลิกซึม		/	27	10.48	27	16.05	4			
5	27	ทำความสะอาด ตรวจสอบ	/		27	16.10	27	17.00	1			

ตารางที่ ค.19 เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเดือนมีนาคม

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : D9

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	8	สายขางรื้อ		/	8	13.11	8	14.56	2			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		18	13.00	18	17.00	4			
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		25	13.00	25	17.00	4			

ตารางที่ ค.19 เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเดือนมีนาคม

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : D10

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	3	พู่เล็ฯแตก		/	3	14.03	11	9.05	54	พู่เล็ฯ	14500	
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		18	13.00	18	17.00	4			
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		25	13.00	25	17.00	4			

ตารางที่ ค.19 เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเดือนมีนาคม

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : DP1

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		4	13.00	4	17.00	4			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		18	13.00	18	17.00	4			
4	25	เปลี่ยนน้ำมัน		/	25	13.15	25	14.07	1		200	
5	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		25	14.10	25	17.00	3			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : DP2

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		11	13.00	11	17.00	4			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		18	13.00	18	17.00	4			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		25	13.00	25	17.00	4			
4	25	สายพานไม่มีกำลังปั่น		/	25	10.37	25	11.22	1			
5	25	ทำความสะอาด ตรวจสอบ	/		25	13.10	25	14.01	1			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : DP3

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		4	13.00	4	17.00	4			
2	11	สายพานไม่มีกำลังปั่น		/	11	9.37	11	10.21	1			
3	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		11	15.00	11	17.00	2			
4	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		18	13.00	18	17.00	4			
5	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		25	13.10	25	17.00	4			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : DP4

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		4	13.00	4	17.00	4			
2	7	ท่อดูดฝุ่นขาด		/	7	13.03	11	14.12	33		2300	
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		18	13.00	18	17.00	4			
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		25	10.00	25	17.00	6			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : DP5

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		4	14.00	4	17.00	3			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		18	13.00	18	17.00	4			
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		25	13.00	25	17.00	4			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : DP6

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		4	14.00	4	17.00	3			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		18	13.00	18	17.00	4			
4	23	น้ำมันซึม		/	23	10.11	23	14.15	3			
5	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		25	13.10	25	17.00	4			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : DP7

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		4	14.00	4	17.00	3			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		11	14.00	11	17.00	3			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		18	13.00	18	17.00	4			
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		25	13.00	25	17.00	4			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : M1

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	2	เปลี่ยนใบบด		/	2	14.05	9	15.15	48	ใบบด	5300	
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	/		18	13.00	18	17.00	4			
4	25	เปลี่ยนลูกแล้ว		/	25	10.11	25	14.15	6			
5	29	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค	/		29	14.00	29	17.00	3			

ตารางที่ ค.19 เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเดือนมีนาคม

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : M2

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	3	ดูดสีไม่ขึ้น บีบสีไม่ขึ้น		/	3	15.15	9	16.34	37	ลูกปืน	3500	
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		11	15.10	11	17.00	2			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		18	13.00	18	17.00	4			
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		25	13.00	25	17.00	4			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : M3

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		4	13.00	4	17.00	4			
2	5	มอเตอร์ไม่ทำงาน		/	5	15.10	13	17.00	44	ลูกปืน	3500	
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		18	15.00	18	17.00	2			
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		25	13.00	25	17.00	4			

ตารางที่ ค.19 เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเดือนมีนาคม

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : M4

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		4	13.00	11	17.00	4			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	13	เครื่องสั่นบดไม่ได้		/	13	15.49	23	13.15	69	ชุดมอเตอร์บด	25000	
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		25	10.11	25	14.15	3			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : M5

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	2	มอเตอร์ขับเคลื่อนไม่ทำงาน		/	2	8.49	10	10.13	55	ลูกปืน	3500	
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		11	15.10	11	17.00	2			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		18	13.00	18	17.00	4			
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		25	13.00	25	17.00	4			

ตารางที่ ค.19 เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเดือนมีนาคม

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : M6

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		4	13.00	4	17.00	4			
2	10	แผงควบคุมไฟเสีย		/	10	14.49	17	9.11	47	magnetic	6500	
3	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		25	13.00	25	17.00	4			
4	29	ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		29	15.00	29	17.00	2			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : M7

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		4	13.00	4	17.00	4			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		11	14.00	11	17.00	3			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		18	14.00	18	17.00	3			
4	21	ถอด, บำรุง		/	21	8.30	27	16.45	37		3700	

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : M8

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		4	14.00	4	17.00	3			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		18	14.10	18	17.00	3			
4	22	เปลี่ยนลูกแก้ว, ชุดสีไม้ขึ้น		/	22	11.24	30	10.15	57	ลูกแก้ว	2500	

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : M9

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		4	13.00	4	17.00	4			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	16	น้ำมันไฮดรอลิกไหลซึม		/	16	15.49	25	13.15	55		4700	
4	28	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบ	/		28	15.03	28	17.00	2			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : M12

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		4	15.15	4	17.00	2			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	15	ดูดสีได้น้อย, มีน้ำรั่วออกมา, เต็มลูกแก้ว		/	15	16.06	21	11.02	44			
4	25	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		25	13.00	25	17.00	4			

เอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เดือน/ปี : 3/2549

เครื่องจักร : M13

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง	ประเภทการบำรุงรักษา		เริ่มซ่อม		ซ่อมเสร็จ		จำนวนชม.ที่ใช้ในการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม	หมายเหตุ
			PM	BM	วันที่	เริ่มเวลา	วันที่	เสร็จเวลา				
1	4	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		4	14.00	4	17.00	3			
2	11	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		11	13.00	11	17.00	4			
3	18	หล่อลื่น, ทำความสะอาด, ตรวจสอบเช็ค	/		18	14.10	18	17.00	3			
4	21	เปลี่ยนลูกแก้ว, ชุดลิ้นไม่ขึ้น, ปัมมรั่ว		/	21	15.24	26	16.01	33	ลูกแก้ว	2500	

ตารางที่ ค.20 แบบสำรวจความต้องการฝึกอบรม

แบบสำรวจความต้องการในการฝึกอบรม	วัน / เดือน / ปี _____
---------------------------------	---------------------------

1. แผนกที่ท่านสังกัดอยู่

- | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> หน่วยผลิต 1 | <input type="checkbox"/> หน่วยผลิต 2 | <input type="checkbox"/> หน่วยผลิต 3 | <input type="checkbox"/> หน่วยผลิต 4 |
| <input type="checkbox"/> หน่วยผลิต 5 | <input type="checkbox"/> ซ่อมบำรุง | <input type="checkbox"/> QC | <input type="checkbox"/> วางแผนการผลิต |

2. หัวข้อที่ต้องการให้มีการฝึกอบรม

- กฎหมายและข้อบังคับของบริษัท
- วิธีการการใช้งานและการบำรุงรักษา
อุปกรณ์และเครื่องจักรเบื้องต้น
- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ ISO 9000
- วิธีการทำงานในแผนกของตน
- หลักการปฏิบัติ 5ส
- การใช้เอกสารมาตรฐานในการทำงาน
- ความสัมพันธ์กับการทำงาน

3. หัวข้อที่ต้องการให้มีการฝึกอบรม

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____
- 7) _____

4. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการฝึกอบรม

- 1) _____
- 2) _____

สถาบันนวัตกรรมการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายรัชฎูญะ กองสุวรรณ เกิดวันที่ 28 มกราคม 2524 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในปีการศึกษา 2544 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2546



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย