การวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษา : โรงงานผลิต ชิ้นส่วนเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์

นาย ดนัย สาหร่ายทอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2543
ISBN 974-13-0290-8
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FAILURE ANALYSIS OF THE MACHINE FOR INCREASING PREVENTIVE MAINTENANCE EFFICIENCY
CASE STUDY : A MOTORCYCLE PARTS MANUFACTURING PLANT

Mr. Danai Saraithong

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2000

ISBN 974-13-0290-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษา : โรงงานผลิต ชิ้นส่วนเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์
โดย	นาย ดนัย สาหร่ายทอง
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	นาย สินทวี ธัญญาผล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธาฟองกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(นาย สินทวี ธัญญาผล)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกศึก)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดนัย สาหร่ายทอง : การวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษา : โรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ (FAILURE ANALYSIS OF THE MACHINE FOR INCREASING PREVENTIVE MAINTENANCE EFFICIENCY CASE STUDY : A MOTORCYCLE PARTS MANUFACTURING PLANT) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช, อ. ที่ปรึกษาร่วม : นาย สินทวี ธัญญาผล, 156 หน้า. ISBN 974-13-0290-8.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและสร้างขั้นตอนการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยการนำประวัติการขัดข้องในรูปแบบของข้อมูลลำดับชั้นการขัดข้องของเครื่องจักรมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลทางสถิติของปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้นของเครื่องจักรให้ได้มาซึ่งหัวข้อและช่วงเวลาการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสม และดำเนินการแก้ไขปรับปรุง

จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า ระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบันไม่มีการนำข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักรมาวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ในการปรับแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันดังนั้นในการศึกษานี้ได้สร้างขั้นตอนวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร จัดระเบียบข้อมูลการขัดข้อง นำเสนอวิธีการปรับปรุงหัวข้อและช่วงเวลาการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน สุดท้ายได้มาซึ่งแผนปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่แบ่งช่วงปฏิบัติทุก 500 ชั่วโมง 1000 ชั่วโมง และ 2000 ชั่วโมงตามชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร

การศึกษานี้ได้ทำการปรับปรุงแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงในสายการผลิต A และ B โดยเครื่องจักรที่สนใจ ได้แก่ เครื่องจักรประเภทเจียรนัยผิวนอกและเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ และเครื่องจักรประเภทกลึงอัตโนมัติ ผลการปรับปรุงพบว่า เครื่องจักรประเภทเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติมีช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องเพิ่มขึ้น 10,610.33 นาที และ 6,469.75 นาที ตามลำดับ และมีค่าเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงานเพิ่มขึ้น 1.62% และ 3.07% ตามลำดับ ที่เครื่องจักรประเภทเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ มีช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องเพิ่มขึ้น 8,452.50 นาที และ 6,658.38 นาที ตามลำดับ และมีค่าเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงานเพิ่มขึ้น 2.59% และ 0.97% ตามลำดับ และที่เครื่องจักรประเภทกลึงอัตโนมัติ ที่สายการผลิต A ไม่เกิดช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องขึ้น และสายการผลิต B มีช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องเพิ่มขึ้น 4,183 นาที ตามลำดับ และมีค่าเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงานเพิ่มขึ้น 0.21% และ 0.56% ของสายการผลิต A และ B ตามลำดับ

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2543 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

##4270327021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEY WORD: FAILURE ANALYSIS OF THE MACHINE FOR INCREASING PREVENTIVE MAINTENANCE EFFICIENCY / A MOTORCYCLE PARTS MANUFACTURING PLANT
DANAI SARAITHONG : FAILURE ANALYSIS OF THE MACHINE FOR INCREASING PREVENTIVE MAINTENANCE EFFICIENCY CASE STUDY : A MOTORCYCLE PARTS MANUFACTURING PLANT. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. JITTRA RUKIJKANPANICH, Ph.D. , THESIS COADVISOR : Mr. SINTAWEE TANYAPHON, 156 pp. ISBN 974-13-0290-8.

The objective of this thesis is to study and construct the steps of the failure analysis of the machine to increase the preventive maintenance efficiency. This is done by applying to use the machine downtime data in the pattern of machine failure class information with the statistical data of machine failure problems to suit the preventive maintenance items and to improve them.

Basically, in the preventive maintenance system, the historical data of machine downtime had never been analyzed in the view to improve preventive maintenance plan. Therefore, the step of machine failure analysis, the data organization of the failure, the proposal of improvement the items and the mean time of preventive maintenance operation were created by this study. Finally, the improvement preventive maintenance plan was occurred. It depended on the mean time of the machine operation that is every 500 hours, 1,000 hours and 2,000 hours.

Line A and B of Crank Shaft division were selected to implement in this study. The NC External and Internal Grinding machines as well as CNC Lathe machine of these lines were interesting, it was found that the Mean Time Between Failure (MTBF) of the External Grinding machine increased by 10,610.33 minutes, 6,469.75 minutes and the percent of machine availability increased by 1.62%, 3.07% orderly for line A and B. For NC Internal Grinding machine, it was found that the mean time between failure increased by 8,452.50 minutes, 6,658.38 minutes and the percent of machine availability increased by 2.59%, 0.97% orderly for line A and B. For CNC Lathe machine, it was found that the mean time between failure was not occurred for line A and was increased 4,183 minutes for line B and the percent of machine availability increased by 0.21%, 0.56%, respectively.

Department .....Industrial Engineering.... Student's signature .....
Field of study .....Industrial Engineering.... Advisor's signature .....
Academic year .....2000..... Co-advisor's signature .....

กิตติกรรมประกาศ

ในการดำเนินการศึกษาครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของ ผศ.ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา และชี้แนะแนวทางในการดำเนินการศึกษามาโดยตลอด และขอขอบพระคุณต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ช่วยให้ข้อคิดในด้านต่าง ๆ ในการศึกษา

นอกจากนี้ผู้ดำเนินการศึกษา ขอขอบพระคุณ คุณ สินทวี ธัญญาผล คุณ สัมพันธ์ เพ็ชรอด และคุณ อำพล ไชยคำภา ที่ได้กรุณาสนับสนุน ให้คำแนะนำ คำปรึกษา และให้ความสะดวกในการศึกษา รวมทั้งพนักงานในส่วนบำรุงรักษาเครื่องจักร และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่กรุณาให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ผู้ดำเนินการศึกษา ขอกราบขอบพระคุณ มารดา และคุณน้า ที่ท่านสนับสนุนและให้กำลังใจในการศึกษาตลอดมา และขอขอบคุณ ท่านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องแต่มิได้กล่าวนาม ณ. ที่นี้ ที่กรุณาให้ความร่วมมือช่วยเหลือ ให้กำลังใจ มีความเข้าใจผู้ศึกษาด้วยดีมาโดยตลอด จนทำให้การศึกษาประสพความสำเร็จตามวัตถุประสงค์

นาย ดนัย สาหร่ายทอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญรูปภาพ ..... ฑ

บทที่

1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 2

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 3

1.3 ขอบเขตของการศึกษา 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน 4

2 งานวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 5

2.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 10

2.3 การวิเคราะห์เหตุขัดข้องใน MAXIMO 16

2.4 ดัชนีที่ใช้ประเมินผล 18

3 วิธีดำเนินการศึกษา 21

3.1 ขั้นตอนโดยรวมของการดำเนินการศึกษา 21

3.2 ขั้นตอนในการเข้ามาศึกษางานวิจัย 25

3.3 ขั้นตอนการเรียบเรียงและการเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้อง 27

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

4 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการปรับปรุง 31

4.1 ข้อมูลทั่วไปของหน่วยงานที่เข้าทำการศึกษา 32

4.2 สภาพปัญหาในจุดที่ทำการศึกษา 37

4.3 ประวัติและรายละเอียดของเครื่องจักร 44

4.4 ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในปัจจุบัน 51

4.5 การปฏิบัติการจัดรหัสการขัดข้อง 55

5 การวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรและการนำไปใช้ 57

5.1 หลักการในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร 57

5.2 บทสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง 59

5.2.1 สรุปข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักร 60

5.2.2 สรุปแบบฟอร์มการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง 62

5.2.3 สรุปหัวข้อการทำ PM 72

5.2.4 สรุปการนำเสนอพนักงานบำรุงรักษา 78

5.2.5 สรุปแผนการลงปฏิบัติงาน PM 80

6 การวัดผลการปรับปรุง 82

6.1 ดัชนีที่ใช้ในการวัดผลการดำเนินการศึกษา..... 82

6.2 ดัชนีสนับสนุนการวัดผลการปรับปรุง..... 89

7 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 92

7.1 ผลการนำเสนอแนววิธีการดำเนินงาน..... 92

7.2 ผลเชิงปริมาณ 94

7.3 ข้อเสนอแนะ..... 95

รายการอ้างอิง 96

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก 98

ภาคผนวก ก รายละเอียดของข้อมูลรหัสการขัดข้อง 99

ภาคผนวก ข แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM และตัวอย่างใบสั่งงาน PM 133

ภาคผนวก ค จำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร และการคำนวณผลการปรับปรุง 148

ประวัติผู้เขียน 156

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ตัวอย่างการจัดตั้งรหัสการขัดข้อง	15
2.2	ตัวอย่างการเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้องและคำอธิบายรหัสของ เครื่องกลึงอัตโนมัติ (CNC LATHE M/C)	16
2.3	ตัวอย่างการสร้างความสัมพันธ์ของรหัสการขัดข้องของ เครื่องกลึงอัตโนมัติ (CNC LATHE M/C)	17
4.1	รายชื่อและจำนวนเครื่องจักรในแผนกผลิตเพลาข้อเหวี่ยงรถจักรยานยนต์	36
4.2	เวลาสูญเสีย (Loss time) และค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษาต่อหน่วยการผลิต ที่เกิดขึ้นในแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงของเดือนตุลาคม 2542 ถึง มีนาคม 2543	39
4.3	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักรในกรณีฉุกเฉิน ในปี พ.ศ.2542	41
4.4	ค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษาแบ่งตามประเภทเครื่องจักรที่เกิดเหตุขัดข้อง ในปี พ.ศ. 2542	42
4.5	จำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักรในแผนกผลิต ชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงรถ จักรยานยนต์ ระหว่างปี พ.ศ. 2540 – 2542	44
4.6	ประวัติและรายละเอียดของเครื่องจักรที่ทำการศึกษา	45
4.7	รายละเอียดจำนวนครั้งการเกิดการขัดข้องในแต่ละหัวข้อปัญหาของ เครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติตั้งแต่ปี พ.ศ.2539ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2543	47
4.8	รายละเอียดจำนวนครั้งการเกิดการขัดข้องในแต่ละหัวข้อปัญหาของ เครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติตั้งแต่ปี พ.ศ.2539ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2543	48
4.9	รายละเอียดจำนวนครั้งการเกิดการขัดข้องในแต่ละหัวข้อปัญหาของ เครื่องกลึงอัตโนมัติตั้งแต่ปี พ.ศ.2539ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2543	49
4.10	แผนหลักที่ใช้สำหรับการทำตารางการปฏิบัติ PM ที่ใช้ในปี พ.ศ.2543	53
4.11	ตัวอย่างใบสั่งงานเพื่อปฏิบัติ PM เครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (EG)	54
4.13	การเปรียบเทียบจำนวนหัวข้อรหัสการขัดข้องก่อนและหลังการเรียบเรียง ในประเภทเครื่องที่ทำการศึกษา	55

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5.1	หลักการในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร	58
5.2	สรุปจำนวนครั้งการขัดข้องในแต่ละหัวข้อปัญหาของ 3 ประเภทเครื่องจักร	61
5.3	ตัวอย่างแบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM	63
5.4	ตัวอย่างแบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา	64
5.5	สรุปการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรสู่งาน PM ในการดำเนินการศึกษา	68
5.6	สรุปหัวข้อการทำ PM ในแผนงานของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING M/C)	74
5.7	สรุปหัวข้อการทำ PM ในแผนงานของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (NC INTERNAL GRINDING M/C)	75
5.8	สรุปหัวข้อการทำ PM ในแผนงานของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (CNC LATHE M/C TC-2)	76
5.9	สรุปหัวข้อการทำ PM ในแผนงานของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (CNC LATHE M/C TC-3)	77
5.10	การเปรียบเทียบแนวคิดของการจัดแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแบบปัจจุบันกับแบบที่ได้นำเสนอ	79
5.11	แผนการลงทำ PM ในงานวิจัย	80
5.12	ช่วงเวลาการลงทำงาน PM	80
6.1	ข้อมูลการวัดผลการปรับปรุงของเครื่องจักรในการดำเนินการศึกษาที่สายการผลิต A และ B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง	83
7.1	ผลสรุปในการเปรียบเทียบการนำเสนอแนวิธีการดำเนินงานก่อนหน้าและหลังการปรับปรุง	93
7.2	การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงของเครื่องจักรที่ทำการศึกษา	94

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ก.1 รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG) 100

ก.2 รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC INTERNAL GRINDING M/C = ING) 112

ก.3 รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = NEG) 119

ข.1 แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา... 134

ข.2 ตัวอย่างการออกใบสั่งงาน PM (PM WORK ORDER) แผน 3 เดือนของ เครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING MACHINE) 145

ข.3 ตัวอย่างการออกใบสั่งงาน PM (PM WORK ORDER) แผนครึ่งปีของ เครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING MACHINE) 146

ข.4 ตัวอย่างการออกใบสั่งงาน PM (PM WORK ORDER) แผนปีของ เครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING MACHINE) 147

ค.1 จำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร(Total Operating Time) ในสายการผลิต A และ B แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง (ปี พ.ศ.2542 - ก.พ.2544) 149

ค.2 จำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร(Total Operating Time) ในสายการผลิต A และ B แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง (ปี พ.ศ.2539 – พ.ศ.2541) 150

ค.3 แสดงการคำนวณช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องของเครื่องจักร ที่ทำการศึกษาในสายการผลิต A และ B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543-กุมภาพันธ์2544 151

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ค.4 แสดงการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน (%Availability) ของ
ประเภทเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในสายการผลิต A ของแผนกผลิต
ชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงตั้งแต่ มกราคม 2543 – กุมภาพันธ์ 2544 152
ค.5 แสดงการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน (%Availability) ของ
ประเภทเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในสายการผลิต B ของแผนกผลิต
ชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงตั้งแต่ มกราคม 2543 – กุมภาพันธ์ 2544 154

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพที่		หน้า
3.1	แสดงภาพรวมของขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	22
3.2	ขั้นตอนการเข้าศึกษางาน	26
3.3	ขั้นตอนการเรียบเรียง และการเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้อง (Failure Code)ก่อนการป้อนเข้าสู่ MAXIMO	28
4.1	แสดงโครงสร้างในส่วนบำรุงรักษาที่เข้าทำการศึกษา	33
4.2	แสดงโครงสร้างองค์กรและจุดที่เข้าทำการศึกษา	33
4.3	ชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงที่เข้าทำการศึกษา	34
4.4	กระบวนการผลิตเพลาข้อเหวี่ยง ในแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง	35
4.5	จำนวนครั้งการขัดข้องในส่วนการผลิต 6 ในปี 2542	38
4.6	ค่าใช้จ่ายในส่วนของอะไหล่ของเครื่องจักร (Spare part) ประเภทที่ควบคุมได้ ในแต่ละแผนก ของส่วนการผลิต 6 ในปี พ.ศ.2540 – 2542	38
4.7	ค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษาแบ่งตามประเภทเครื่องจักรที่ขัดข้อง ในปี พ.ศ. 2542 ในรูปแบบกราฟวงกลม	43
6.1	แสดงเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน (%Availability) ของประเภทเครื่องจักร ที่ศึกษาในสายการผลิต A ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้น	87
6.2	แสดงเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน (%Availability) ของประเภทเครื่องจักร ที่ศึกษาในสายการผลิต A ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้นปรับเรียบ	87
6.3	แสดงเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน (%Availability) ของประเภทเครื่องจักร ที่ศึกษาในสายการผลิต B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้น	88

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปภาพที่ หน้า

6.4 แสดงเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน (%Availability) ของประเภทเครื่องจักร ที่ศึกษาในสายการผลิต B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้นปรับเรียบ 88

6.5 ค่าประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness = OEE) ในสายการผลิต A และB ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้น 90

6.6 ค่าประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness = OEE) ในสายการผลิต A และB ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้นปรับเรียบ 90

6.7 จำนวนชั่วโมงรวมการทำงานของเครื่องจักร ในสายการผลิต A และB แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543 ถึง กุมภาพันธ์ 2544 91

6.8 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียอันเนื่องมาจากเครื่องจักรหยุด ในสายการผลิต A และ B แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543 ถึง กุมภาพันธ์ 2544 91

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

สภาพการณ์ที่อุปกรณ์ของเครื่องจักรเสื่อมสภาพลงจนเป็นเหตุให้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานตามข้อกำหนดที่วางไว้ หรือต้องหยุดการทำงานโดยสิ้นเชิงนั้นเราเรียกว่า การขัดข้อง (Failure) ในทางปฏิบัติย่อมเป็นที่ทราบดีว่า ความบกพร่องและอาการขัดข้องไม่มีคุณลักษณะที่แน่นอน อาการบางชนิดเป็นไปอย่างช้าๆ และเหตุเสีย (Breakdown) ที่เกิดจากอาการประเภทนี้จะต้องใช้เวลา“รอ”ที่จะให้เกิดอาการปรากฏขึ้นภายนอก แต่อาการบางชนิดจะใช้เวลาเพียงสั้นๆ เพื่อลุกลามกลายเป็นเหตุเสียได้อย่างรวดเร็ว และอาการเหล่านี้ก็มีทั้งที่สามารถค้นหา หรือตรวจพบได้ในระยะเริ่มต้น หรือไม่สามารถตรวจค้นได้เลยก็ได้ ดังนั้นในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จึงเป็นความจำเป็นที่ต้องรู้และเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงสาเหตุของการชำรุดและขัดข้องของชิ้นส่วนต่างๆ ที่เรียกว่า กลไกการขัดข้อง

ดังนั้น พื้นฐานของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance = PM) จึงขึ้นอยู่กับความรู้ในเรื่องกลไกการขัดข้อง และภาวะแวดล้อมที่จะต้องได้รับการตรวจสอบแก้ไขเพื่อให้เข้าสู่สภาวะในการทำงานปกติของเครื่องจักร ในทางกลับกัน ถ้าได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลการขัดข้องที่ผ่านมาเพื่อให้เกิดการปฏิบัติงาน PM ที่ถูกตำแหน่ง ถูกเวลา ถูกปริมาณ และถูกวิธี เชื่อได้ว่า จะทำให้การบำรุงรักษาเชิงป้องมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน ส่วนบำรุงรักษาเครื่องจักรของโรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ ได้แบ่งส่วนของงานบำรุงรักษา(ซ่อมบำรุง) กับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ออกจากกัน ซึ่งพิจารณาในส่วนของการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในขณะนี้ ยังคงเป็นการปฏิบัติระดับพื้นฐาน โดยข้อมูลที่นำมาจัดทำ แผน PM นำมาจาก คู่มือเครื่องจักรเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงปัญหาอีกมากมายเกิดจากสภาพแวดล้อมหลายอย่าง ทำให้เกิดปัญหาฉีกออกไปจากปัญหาที่แนะนำไว้ในคู่มือ เครื่องจักร

ดังนั้นการตีสภาพปัญหาจริงจากสภาพการณ์จริงที่เกิดขึ้นนั้น โดยการนำประวัติการซ่อมและประสบการณ์ของช่างบำรุงรักษา มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ทำการจัดระบบ จัดความถี่ของการขัดข้องของเครื่องจักร แล้วนำหัวข้อที่มีปัญหามากเข้าสู่การทำแผน PM

ซึ่งที่กล่าวมานั้นยังไม่เกิดหรือเกิดขึ้นน้อยมาก ทั้งนี้อันเนื่องมาจากการขาดทฤษฎีที่จะมารองรับในการค้นหาสาเหตุของปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมาย เพื่อนำมาปฏิบัติ

จากที่กล่าวมาขอสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในงานบำรุงรักษาของโรงงานนี้ดังต่อไปนี้

1) ขาดบุคลากร ที่จะทำการวิเคราะห์ สาเหตุและจัดระเบียบของการขัดข้องเสียหาย ทั้งในด้านทฤษฎี และผู้ปฏิบัติ

2) ยังไม่มีการจัดลำดับความสำคัญในการทำ PM ไม่เคยเอาประวัติการซ่อมเครื่องจักรมาวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงการวางแผนการทำ PM ในเรื่องของหัวข้อและช่วงเวลาปฏิบัติงาน PM

3) ข้อมูลจากการนำซอฟแวร์มาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลงานซ่อมบำรุงในส่วนข้อมูลรหัสการขัดข้อง (Failure Code) เพื่อการวิเคราะห์และตีความ ยังไม่เป็นระเบียบ

งานที่ได้ศึกษานี้ จะนำประวัติการขัดข้องของเครื่องจักรที่ผ่านมา มาทำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อค้นหาหัวข้อของการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ถูกจุดของปัญหา จากนั้นลงปฏิบัติ PM แล้วรอดูผลจากเครื่องจักรที่พิจารณาทำการศึกษา ว่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้นมีแนวโน้มที่ดีขึ้นหรือไม่ ถ้าดีขึ้นแสดงว่าประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันนั้นดีขึ้นเช่นกัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

ทำการศึกษาและสร้างขั้นตอนการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1) การศึกษานี้เลือกพิจารณาวิเคราะห์เหตุขัดข้องเครื่องจักรใน แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงเป็นกรณีศึกษา

2) ทำการสร้างแผนการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรจาก ประวัติการซ่อม คู่มือเครื่องจักร และการระดมสมองจากทีมงานซ่อมบำรุงและทีมงาน PM

3) เครื่องจักรที่เลือกนำมาทำการวิเคราะห์เหตุขัดข้องตามลำดับความสำคัญ ได้แก่ NC EXTERNAL GRINDING M/C, NC INTERNAL GRINDING M/C และ CNC LATHE

4) ทำการศึกษาและเสนอระบบเอกสารในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องโดยอ้างอิงกับโปรแกรม MAXIMO เพื่อการบริหารงานบำรุงรักษา

5) เครื่องมือตัวอย่างที่จะใช้ในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร ได้แก่ แผนภาพต้นไม้เพื่อวิเคราะห์เหตุขัดข้อง (Fault tree analysis = FTA) แผนภูมิพาเรโต (Pareto) แผนภูมิฮิสโตแกรม การระดมสมอง เป็นต้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทีมช่าง PM รู้ถึงขั้นตอนการวิเคราะห์เหตุขัดข้องเพื่องาน PM ที่เป็นขั้นตอนที่ง่ายต่อการปฏิบัติงานต่อไปในอนาคต

2) สามารถเพิ่มช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง รวมทั้งเพิ่มเปอร์เซ็นความพร้อมทำงานของเครื่องจักร เมื่อทำการวิเคราะห์เหตุขัดข้องและทำการแก้ไขแล้ว

3) ได้ใช้ประโยชน์จากประวัติการขัดข้องในการวิเคราะห์เพื่องาน PM

4) จัดกลุ่มรหัสการขัดข้องให้เป็นระเบียบใหม่ เก็บข้อมูลที่ปรับปรุงแล้วลงใน MAXIMO ให้พนักงานนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลการขัดข้องต่อไป

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. สำรวจวรรณกรรม และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทั่วไปและระบบการดำเนินงานของโรงงานกรณีศึกษา ข้อมูลการทำงานและประวัติของเครื่องจักร ข้อมูลทางด้านแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ระบบการบันทึกข้อมูลบำรุงรักษาโดย MAXIMO
3. ทำการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร
4. ปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และนำไปใช้กับเครื่องจักรที่ทำการวิจัย
5. ทำการวัดผลและเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง
6. สรุปผลและเสนอแนะ
7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการศึกษา ได้ทำการศึกษาวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยจัดลำดับหัวข้อออกเป็นเรื่องของ งานซ่อมบำรุง การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการขัดข้องของเครื่องจักร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 <u>วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง</u>

2.1.1 วรรณกรรมที่เกี่ยวกับงานซ่อมบำรุง

อลงกฎ ชุตินันท์ (2527) ได้บรรยายถึงการวางแผนระบบการซ่อมบำรุงโดยอาศัยความรู้ทางเทคนิคและประสบการณ์หลายๆ ด้านมารวมกัน ซึ่งมีการกำหนดการปฏิบัติงานในรูปของแผนการอยู่เป็น 3 ระดับ ได้แก่ แผนการซ่อมบำรุงระยะสั้น และการกำหนดเวลาทำงานโดยใช้ระบบการสั่งงานเป็นเครื่องมือในการแจกจ่ายงานแก่พนักงาน สำหรับแผนการซ่อมบำรุงระยะยาวจะกำหนดแนวทางและหลักการปฏิบัติของงานซ่อมบำรุง เพื่อให้ดำเนินการไปได้อย่างสอดคล้องกัน ส่วนแผนสุดท้ายได้แก่แผนพัฒนางานซ่อมบำรุง โดยการประเมินค่าแนวโน้มความต้องการด้านทรัพยากรและเทคนิคในงานซ่อมบำรุง ซึ่งแผนสุดท้ายนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากทางฝ่ายบริหารประกอบกันด้วย

คณิต เสรีตระกูล (2534) ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงโดยใช้โปรแกรมการบำรุงรักษา เพื่อป้องกันการหยุดการทำงานของเครื่องจักร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานอาหารกระป๋องขนาดใหญ่ซึ่งทำการผลิตปลาทูน่ากระป๋อง จากผลการศึกษาของวิทยานิพนธ์นี้ สามารถลดอัตราความผิดพลาดในการปฏิบัติงานของเครื่องปิดฝากระป๋องได้ 3.54% และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาได้ 0.26 บาทต่อคาร์ตัน

เอกชัย ตั้งบุญธินา (2534) ได้ทำการศึกษาเพื่อปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงของโรงงานผลิตแผ่นพื้นรองเท้าประเภทโฟม EVA โดยมีการจัดองค์กรในหน่วยงาน และมีการสร้างระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ประกอบกับสร้างระบบสารสนเทศ ซึ่งจะมุ่งเน้นในด้าน

ความพร้อมในการใช้งานของเครื่องจักร ภายใต้ข้อจำกัดทางด้านต้นทุนการผลิต หลังจากทำการปรับปรุงแล้วผลที่ได้พบว่า เครื่องจักรมีค่าความพร้อมใช้งานเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.9 และ 6.8 มีสัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านการซ่อมบำรุงต่อค่าใช้จ่ายโรงงานลดลงร้อยละ 3.0 และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่อหน่วยการผลิตลดลง 1.20 บาทต่อครั้งการผลิต

ศิริวรรณ ฉันทวิทิตพงษ์ (2535) ได้ศึกษาการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของโรงงานผลิตกระป๋องขนาดเล็ก โดยการจัดหน่วยงานซ่อมบำรุงในโครงสร้างขององค์กร, สร้างระบบการซ่อมบำรุง และระบบสารสนเทศ โดยมุ่งเน้นในการเพิ่มความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร หลังจากทำการปรับปรุงแล้วพบว่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น และในขณะเดียวกัน การขัดข้องของเครื่องจักรก็ลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 11.63 ส่วนอัตราการผลิตกระป๋องเพิ่มขึ้น 873 ใบต่อชั่วโมง หรือร้อยละ 16.30

ฐิตินันท์ ชัยพัฒนาการ (2536) ได้ศึกษาถึงการออกแบบระบบการวางแผนงาน บำรุงรักษาในโรงงานผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก โดยจัดโครงสร้างองค์กรการซ่อมบำรุง, การจัดแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบของพนักงานซ่อมบำรุงและพนักงานฝ่ายผลิต จัดวางแผนการบำรุงรักษา เชิงป้องกัน, การจัดวางระบบเอกสารงานบำรุงรักษาและการจัดรายการอะไหล่สำรอง ภายหลังการปรับปรุงพบว่าเครื่องทำลอนกระดาษลูกฟูกและเครื่องพิมพ์เซาะร่อง มีระยะเวลาในการชำรุดใช้งานไม่ได้ลดลงเฉลี่ยเดือนละ 247 และ 540 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้อัตราของจำนวนการเกิดเหตุขัดข้องของทั้ง 2 เครื่อง ลดลงเฉลี่ยร้อยละ 0.02 และ 0.07 ตามลำดับ

ศิริรัตน์ ศิลปพิพัฒน์ (2537) ได้ศึกษาและออกแบบแผนงานบำรุงรักษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาการชำรุดใช้งานไม่ได้ของเครื่องผสมคอนกรีต การศึกษานี้ได้ทำการรวบรวมข้อมูลระยะเวลาการชำรุดใช้งานไม่ได้ของเครื่องผสมคอนกรีตต่อเดือน และอัตราการขัดข้องของเครื่องจักรที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้เป็นระยะเวลา 3 เดือน ก่อนการเปลี่ยนแปลงและได้ออกแบบแผนงานบำรุงรักษา ซึ่งประกอบด้วยแผนการบำรุงรักษาหลัก 5 ปี, แผนการบำรุงรักษาประจำปี และแผนการบำรุงรักษารายสัปดาห์ รวมทั้งได้เสนอแนะโครงสร้างองค์กรทางด้านงานบำรุงรักษาที่มีการกำหนดอำนาจหน้าที่, ความรับผิดชอบของพนักงานที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุง, การจัดระบบเอกสาร และการจัดระบบอะไหล่สำรองขึ้นมาด้วย จากการนำแผนงานบำรุงรักษาที่จัดทำขึ้นเข้าไปปฏิบัติเป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่าระยะเวลาการใช้งานไม่ได้ของเครื่อง ELBA 1 ลูกบาศก์เมตร,เครื่องELBA 1/2 ลูกบาศก์เมตร, เครื่องKABAG 1 ลูกบาศก์เมตร, เครื่องKABAG 1/2 ลูกบาศก์เมตร ลดลง 216, 444, 369, 807 นาทีต่อเดือน

ตามลำดับ และอัตราการขัดข้องของเครื่องจักรลดลง 1.47 %, 7.85 %, 11.86 % และ 7.89 % ตามลำดับ

สุขุม จันทร์ตรี (2539) วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้โรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ มีความพร้อมใช้งานเพิ่มขึ้นและใช้เวลาในการซ่อมลดน้อยลง จึงได้นำหลักการแก้ปัญหาโดย วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อให้โรงงานเกิดความเสียหายน้อยที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้โรงงานมีความพร้อมในการผลิตสูงขึ้น และเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมต่อยอดผลิตลดน้อยลงด้วย โดยใช้หลักการวิเคราะห์ผลกระทบจากความเสียหาย แล้วจัดลำดับความเสียหายนั้น ๆ ให้เป็นหมวดหมู่ (FMEA) เพื่อทำให้ง่ายในการแก้ไขปัญหา และง่ายในการซ่อมบำรุง นอกจากนี้ได้ใช้วิธีการคัดเลือกอุปกรณ์ที่มีความสำคัญมาก ๆ มาทำการแก้ไขปัญหาก่อน และวางแผนการบำรุงรักษาประจำปีให้กับทางโรงงาน รวมถึงการจัดทำมาตรฐานการซ่อม เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการซ่อมให้น้อยลง

2.1.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวกับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

อนุพงษ์ บุณยเกียรติ (2527) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลของกรมชลประทาน เพื่อให้เครื่องจักรเหล่านั้นอยู่ในสภาพที่พร้อมต่อการนำออกไปปฏิบัติงาน โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาทางด้านเกี่ยวกับการขัดข้องของเครื่องจักรกลรถขุด, ค่าใช้จ่ายของการซ่อมบำรุง และนโยบายในการดำเนินงานของกรมชลประทาน และทำการวิเคราะห์เพื่อจัดวางระบบซ่อมบำรุงใหม่ในลักษณะของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน พร้อมกับการจัดวางระบบข้อมูลที่มีการป้อนกลับของข้อมูล เพื่อใช้ในการติดตามผลการปฏิบัติงานและวิธีการทำงานให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งจากการศึกษาโดยใช้เครื่องจักรกลรถขุดจำนวน 163 คัน พบว่าหลังจากที่ได้จัดระบบใหม่แล้วทำให้สามารถลดการสูญเสียในรูปของปริมาณงานดินได้ประมาณ 6.2 ล้านลูกบาศก์เมตร

ชัยยศ วัชรอยู่ (2533) ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงของโรงงานทอผ้าขนาดกลางเพื่อเพิ่มผลผลิตโดยการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงของโรงงาน จากการศึกษาระบบเดิมของโรงงานพบว่าระบบการซ่อมบำรุงส่วนใหญ่ดำเนินไปอย่างขาดมาตรฐานและการวางแผนงานที่ดี จะทำการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดเท่านั้น ผู้ศึกษาจึงได้จัดวางระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกันจากการวางแผนและกำหนดมาตรฐานในการปฏิบัติงานที่เหมาะสม รวมทั้งจัดระบบข้อมูลและนำมาตรฐานนี้ไปใช้ในโรงงานตัวอย่าง ผลที่ได้คือสามารถลดอัตราค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่อหน่วยผลผลิตลงได้อย่างมีนัยสำคัญ

2.1.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวกับการขัดข้องของเครื่องจักร

ฟุคุนางะ อิจิโระ (2530) ได้บรรยายถึงสาเหตุของการขัดข้องของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ข้อต่อแบริ่ง, เครื่องอัด, มอเตอร์, ระบบไฮดรอลิค, การหล่อลื่น และอื่นๆ โดยได้กล่าวถึงการปฏิบัติในการตรวจวัด ปรับแต่ง และซ่อมแซมอุปกรณ์ ประกอบกับการใช้มาตรการแก้ไขให้ใช้ชิ้นงานต่อไปได้อย่างปกติ นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงของโรงงานอุตสาหกรรมในญี่ปุ่น โดยได้แยกแยะตามประเภทของเครื่องจักรและอุปกรณ์ และยังได้เสนอแนวความคิดเบื้องต้นในการซ่อมบำรุง โดยเน้นระบบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

พงศกร แสงผ่องแผ้ว (2539) วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงสาเหตุและวิธีการป้องกันการชำรุดของเครื่องจักรในสายการผลิตซึ่งผลจากการศึกษาพบว่าสาเหตุการ ขัดข้องของเครื่องจักรเกิดจากขาดการบำรุงรักษาเครื่องจักร การเสื่อมสภาพของเครื่องจักรและการใช้งานเครื่องจักรไม่ถูกวิธี ซึ่งวิธีการในการป้องกันการชำรุดของเครื่องจักรนั้นได้เสนอแนวทางในการปฏิบัติคือจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน จัดทำวิธีการใช้งานเครื่องจักรอย่างถูกต้องตามมาตรฐานการทำงานของเครื่องจักร เพื่อลดการขัดข้องของเครื่องจักรของสาย การผลิตลง

วิกรม สุวิกรม (2540) วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้แสดงให้เห็นถึงการประยุกต์การใช้ข้อมูลจากประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลหลักที่ใช้งานในเหมืองถ่านหินแม่เมาะของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เพื่อวิเคราะห์หาค่าเวลาเฉลี่ย สาเหตุการขัดข้องของอุปกรณ์ที่มีความสำคัญ การวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลหลักซึ่งเป็นการนำข้อมูลต่าง ๆ มาปรับปรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้สมบูรณ์ขึ้น และการใช้ประโยชน์จากข้อมูลในการวิเคราะห์น้ำมันหล่อลื่นที่ผ่านการใช้งานแล้ว

2.2 <u>การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน</u>

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นแนวความคิดที่ต้องการ “ป้องกัน” การหยุดของเครื่องจักรเนื่องจากเครื่องจักรเสีย (Breakdown) ที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ การที่ต้องหยุดเครื่องจักรไม่ว่ากรณีใดๆเป็นการสร้างความเสียหายให้แก่วงการอุตสาหกรรมอย่างร้ายแรง ดังนั้นจึงมีระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันขึ้น เพื่อทำการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร, การเติมน้ำมัน, การหล่อลื่น, การถอดเปลี่ยนชิ้นส่วน, การซ่อมแซม, การจดบันทึกผลการดำเนินงานเพื่อเป็นข้อมูล

ในการวางแผนการบำรุงรักษา, การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ เพื่อค้นหาจุดที่เป็นปัญหาเพื่อสร้างมาตรการแก้ไข โดยที่การดำเนินงานทั้งหมดจะเกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงแผนบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับสภาพเครื่องจักรที่เปลี่ยนไปตามเวลา โดยให้เกิดความเหมาะสม, แม่นยำเชื่อถือได้ และทันสมัยอยู่เสมอ

การปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

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

โดยมีรายละเอียดดังนี้คือ

2.2.1 การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงาน (Cleaning)

การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงานถือเป็นงานแม่บทของการซ่อมบำรุง ซึ่งนอกจากจะเป็นกระจกสะท้อนให้เห็นภาพของการจัดการในโรงงานแล้ว ยังให้ผลสะท้อนต่อความรู้สึกของพนักงานอีกด้วย งานทำความสะอาดเครื่องจักรนับเป็นก้าวแรกของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเนื่องจาก

- ขณะทำความสะอาดพนักงานจะได้เห็นส่วนต่างๆของเครื่องจักรเป็นประจำจนสามารถทราบได้อย่างแน่ชัดว่าสภาพปกติของเครื่องจักรภายนอก, สภาพเสียงที่เกิดขึ้น, ความสั่นสะเทือน, ความร้อนที่เกิดขึ้น และอื่นๆ ขณะที่เดินเครื่องจักรในสภาวะปกติเป็นอย่างไร และเมื่อสังเกตเห็นสภาพผิดปกติพื้นฐานก่อน ก็จะสามารถทำการแก้ปัญหาเครื่องจักรได้ทันการก่อนที่จะลุกลามไปมากกว่าที่เป็นอยู่

- การขจัดฝุ่นละอองหรือความสกปรกต่างๆ บนเครื่องจักร หรือบริเวณโรงงานเป็นการช่วยลดความสึกหรอของเครื่องจักร และความผิดพลาดในการใช้งานเครื่องจักร

- ช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุในโรงงานลงได้ เนื่องจากต้นเหตุของอุบัติเหตุ เช่น วัสดุหล่อลื่นหกเรี่ยราดบนพื้น, ชิ้นส่วนหรือสิ่งเกะกะต่างๆ จะถูกขจัดออกไป อุบัติเหตุที่เกิดจากสิ่งเหล่านี้จึงไม่เกิดขึ้น

โดยทั่วไป ปัญหาในเรื่องความสะอาดมักจะเกิดจากเหตุต่างๆ เช่น

- ผู้บริหารโรงงานไม่ให้ความสนใจ และเคร่งครัดในเรื่องความสะอาด
- ไม่มีการจูงใจพนักงานให้มีความร่วมมือในเรื่องความสะอาด
- พนักงานเกี่ยงกันในเรื่องหน้าที่ และขอบเขตความรับผิดชอบในการทำความ

สะอาด

ซึ่งทางแก้สำหรับปัญหาเหล่านี้สามารถกระทำได้โดยการดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

- กำหนดนโยบายในการทำความสะอาดที่ชัดเจน และเป็นที่รับรู้ของพนักงานในทุกระดับ เช่นนโยบายกิจกรรม 5 ส

- สร้างสิ่งจูงใจในการรักษาความสะอาดที่ไม่อยู่ในรูปของตัวเงิน เพื่อให้พนักงานมีส่วนร่วม

- แบ่งหน้าที่และขอบเขตความรับผิดชอบในการรักษาความสะอาดอย่างชัดเจน

2.2.2 **การหล่อลื่น** (Lubrication)

การหล่อลื่นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเครื่องจักร เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทำหน้าที่ป้องกันมิให้ส่วนที่เคลื่อนไหวสัมผัสกันโดยตรง (Metal to Metal Contact) นอกจากจะป้องกันความเสียหายของเครื่องจักรจากการสึกหรอ และความร้อนแล้ว ยังช่วยให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักรสูงขึ้น เนื่องจากการหมุนการเคลื่อนไหวเป็นไปได้อย่างราบรื่น มีความฝืดน้อยที่สุด การดำเนินการเพื่อการหล่อลื่นเครื่องจักร ดูเหมือนเป็นสิ่งที่ง่าย และไม่น่าจะมีวิธีการที่ซับซ้อน การบำรุงรักษาส่วนใหญ่จึงมักจะไม่เน้นในเรื่องการหล่อลื่นมากนัก และทำให้มองข้ามความจำเป็นในการที่จะต้องมีระบบงานหล่อลื่นที่มีประสิทธิภาพไปโดยสิ้นเชิง ซึ่งการจัดให้มีระบบและแผนงานหล่อลื่นที่ดีนั้น ทำให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ คือ

- ลดความสูญเสียเนื่องจากชำรุดเสียหายของเครื่องจักร ทำให้การผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

- ลดความสูญเสียทางทรัพยากรการผลิต และการบำรุงรักษา ซึ่งได้แก่ แรงงาน, วัสดุและพลังงานที่ใช้ในการผลิตและซ่อมบำรุงต่างๆ

- ลดความผิดพลาดอันเกิดจากการใช้วัสดุหล่อลื่นผิดประเภท ซึ่งบางครั้งก่อให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องจักรอย่างร้ายแรง

- ประหยัดวัสดุหล่อลื่นลงได้ในบางส่วน เนื่องจากสามารถลดความสูญเสียอันเกิดจากการหกเรี่ยราด หรือการที่พนักงานนำวัสดุหล่อลื่นไปหลงลืมไว้ในที่ต่างๆ และไม่ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์

ในการดำเนินงานระบบงานหล่อลื่นให้มีประสิทธิภาพ ต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

- ศึกษาในด้าน ความต้องการ, ประเภท, ชนิด, ปริมาณ ของวัสดุหล่อลื่น สำหรับเครื่องจักรทั้งหมด ซึ่งข้อมูลที่ต้องการเหล่านี้จะหาได้จากคู่มือการใช้งานของเครื่องจักร หรือคำแนะนำจากบริษัทน้ำมันที่เชื่อถือได้

- พยายามเทียบเคียงประเภทและชนิดของวัสดุหล่อลื่นที่ใช้จากหลายๆ ผู้ผลิต เพื่อลดจำนวนผู้ผลิต, ประเภท และวัสดุหล่อลื่นให้น้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการสั่งซื้อ, จัดเก็บ และรักษาระดับวัสดุคงคลังที่เหมาะสม

- จัดให้มีการเก็บวัสดุหล่อลื่นแยกจากวัสดุอื่นประเภทน้ำมันเพื่อประกันความถูกต้องในการจ่ายประเภทและชนิดของวัสดุหล่อลื่นให้แก่พนักงานซ่อมบำรุง

- ปรับปรุงวิธีการหล่อลื่นให้สะดวก และปลอดภัยในการทำงาน โดยเฉพะสำหรับเครื่องจักรที่ต้องมีการเติมวัสดุหล่อลื่นขณะเดินเครื่องจักร เช่น ต่อท่อเข้าไปยังจุดที่เข้าถึงยาก หรือใช้ระบบเติมสารหล่อลื่นอัตโนมัติเป็นต้น

- จัดทำระบบบันทึกการหล่อลื่นที่เหมาะสม เพื่อให้แน่ใจว่าการปฏิบัติงานหล่อลื่นจะไม่มีสิ่งผิดพลาด รวมทั้งสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่ออ้างอิงสำหรับงานบำรุงรักษาในโอกาสต่อไป

- วิเคราะห์ประสิทธิภาพของการหล่อลื่น หาข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไขให้ทันต่อเหตุการณ์ รวมทั้งการศึกษาถึงวัสดุและวิธีการหล่อลื่นเพื่อปรับปรุงระบบงานให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

2.2.3 **การตรวจสภาพ** (Inspection)

การตรวจสภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อค้นหาข้อบกพร่อง (Defect) ขั้นต้น หรือสิ่งผิดปกติอื่นๆ ซึ่งอาจนำไปสู่การขัดข้อง (Failure) ของเครื่องจักร จนถึงต้องหยุดเครื่องจักรในระยะต่อไปได้

ความบกพร่อง (Defect) หมายถึง สภาพการณ์ที่มีคุณลักษณะของอุปกรณ์ของเครื่องจักรเปลี่ยนไปถึงขั้นที่ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามที่ควรจะเป็น

การขัดข้อง (Failure) หมายถึง สภาพการณ์ที่อุปกรณ์ของเครื่องจักรเสื่อมสภาพลงจนเป็นเหตุให้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานตามข้อกำหนดที่วางไว้ หรือต้องหยุดการทำงานโดยสิ้นเชิง

ในทางปฏิบัติย่อมเป็นที่ทราบดีว่า ความบกพร่องและอาการขัดข้องไม่มีคุณลักษณะที่แน่นอน อาการบางชนิดเป็นไปอย่างช้าๆ และเหตุเสีย (Breakdown) ที่เกิดจากอาการประเภทนี้จะต้องใช้เวลา“รอ”ที่จะให้เกิดอาการปรากฏขึ้นภายนอก แต่อาการบางชนิดจะใช้เวลาเพียงสั้นๆ เพื่อลุกลามกลายเป็นเหตุเสียได้อย่างรวดเร็ว และอาการเหล่านี้ก็มีทั้งที่สามารถค้นหา หรือตรวจพบได้ในระยะเริ่มต้น หรือไม่สามารถตรวจค้นได้เลยก็ได้ ดังนั้นในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จึงเป็นความจำเป็นที่ต้องรู้และเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงสาเหตุของการชำรุดและขัดข้องของชิ่นส่วนต่างๆ ที่เรียกว่า กลไกการขัดข้อง ซึ่งได้แก่

- สาเหตุการชำรุดและขัดข้องของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของเครื่องจักร

- ผลกระทบจากการชำรุด และการขัดข้องของชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีต่อเครื่องจักรรวมทั้งระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นด้วย

- วิธีตรวจพบ (Defect) อาการผิดปกติ (Deviating Condition) ของชิ้นส่วน และอุปกรณ์เครื่องจักร

สภาะแวดล้อมก็เป็นปัจจัยประการสำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการชำรุดและการขัดข้องของชิ้นส่วนต่างๆ เป็นอย่างมาก ได้แก่

- สภาวะบรรยากาศ ซึ่งหมายถึง ความร้อน, ความชื้น, เสียงดัง, ฝุ่นผง, ไอจากน้ำทะเล หรือสารเคมี เป็นต้น

- สภาวะการทำงาน หมายถึง ภาระของเครื่องจักร, วิธีใช้งานเครื่องจักร และวิธีการซ่อมบำรุง

ดังนั้น พื้นฐานของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จึงขึ้นอยู่กับความรู้ในเรื่องกลไกการขัดข้อง และภาวะแวดล้อมที่จะต้องได้รับการตรวจสอบแก้ไข เพื่อให้เข้าสู่สภาวะในการทำงานปกติของเครื่องจักร

2.2.4 **การปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วน** (Adjustment and Part Replacement)

ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร แม้ว่าจะมีการรักษาความสะอาด และหล่อลื่นดีเพียงใด ความสึกหรอของชิ้นส่วนย่อมเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น การปรับแต่งและการเปลี่ยนชิ้นส่วนจึงเป็นเรื่องจำเป็นที่จะช่วยให้เครื่องจักรกลับสู่สภาพปกติ พร้อมที่จะทำงานภายในขอบเขตที่กำหนดของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง การปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วน สามารถอธิบายได้ดังนี้

2.2.4.1. การปรับแต่ง

เป็นกรรมวิธีที่จะช่วยให้เครื่องจักรกลับเข้าสู่สภาพปกติ ที่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด โดยจะต้องดำเนินการในกรณีต่อไปนี้

- เมื่อเกิดการสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องจักร และการสึกหรอยังคงอยู่ในขีดจำกัดของการใช้งาน

- เมื่อวัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนเกิดความล้า (Fatigue) แต่ยังคงอยู่ในขีดจำกัดของการใช้งาน

- เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนใหม่ โดยเฉพาะส่วนที่ต้องมีการตั้งศูนย์ (Alignment) และระยะห่าง (Clearance)

ดังนั้น การเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่ในบางกรณีจึงจำเป็นที่จะต้องมีการปรับแต่ง เพื่อให้เครื่องจักรทำงานอยู่ในขอบเขตที่กำหนดในเรื่องความดัน, อุณหภูมิ, ความสั่นสะเทือน ฯลฯ

2.2.4.2. การเปลี่ยนชิ้นส่วน

เป็นกรรมวิธีที่ช่วยให้เครื่องจักรกลับเข้าสู่สภาพที่จะทำงานได้ถูกต้องตามข้อกำหนด ซึ่งต้องดำเนินการในกรณีต่อไปนี้

- เมื่อชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรเกิดการสึกหรอ ผุกร่อน จนเกินขีดจำกัดของการใช้งาน
- เมื่อชิ้นส่วนมีอายุการใช้งานเกินกำหนด ไม่ว่าการสึกหรอจะเกินขีดจำกัดหรือไม่ก็ตาม
- เมื่อชิ้นส่วนมีอายุการใช้งานใกล้เคียงกับที่กำหนดเวลาในการใช้งาน แต่เมื่อทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนอื่นไปแล้ว ก็ควรทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนดังกล่าวไปด้วยการเปลี่ยนชิ้นส่วนของเครื่องจักรจะดำเนินการในโอกาสต่อไปนี้คือ
- เครื่องจักรเกิดเหตุเสียขัดข้องและต้องหยุดโดยทันที (Breakdown)
- ทำการซ่อมใหญ่ (Overhaul)

เนื่องจากการเปลี่ยนชิ้นส่วนให้กับเครื่องจักร จะเกิดผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงมากที่สุด ถึงแม้ว่าการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักรบ่อยครั้งจะทำให้การเสียของเครื่องจักรลดน้อยลงไป แต่ก็ทำให้ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูงขึ้นไปด้วย แต่การประหยัดในเรื่องการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่เกินไป จะมีผลให้ค่าสูญเสียต่างๆ อันเกิดจากการหยุดของเครื่องจักรสูงขึ้นเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาว่าจุดที่เหมาะสมของการเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรอยู่ที่ใด ซึ่งสามารถทราบโดยการเก็บข้อมูลเป็นสถิติในการเปลี่ยนชิ้นส่วน และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และทำการวิเคราะห์อย่างรอบคอบ

แนวความคิดของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นแนวความคิดที่ดี และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ดังนั้นอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จึงมีนโยบายที่จะนำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้ในกิจการของตน แต่หลายกิจการก็จำเป็นที่จะต้องยกเลิกงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันไป เพราะประสบกับปัญหาในรูปแบบต่างๆ เช่นต้นทุนเพิ่มสูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นการนำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้ จึงต้องอยู่ในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป ไม่วางโครงการใหญ่โตจนเกินขีดความสามารถของหน่วยงาน แล้วจึงทำการขยายออกไปตามความจำเป็นเมื่อการดำเนินงานในขั้นต้นได้ผลดี

2.3 การวิเคราะห์เหตุขัดข้องใน MAXIMO

2.3.1 ภาพโดยรวม

MAXIMO หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เก็บบันทึกข้อมูลบำรุงรักษา และใช้บริหารงานบำรุงรักษา ในโปรแกรมจะแบ่งออกเป็นโมดูลที่มีความสัมพันธ์กันทางข้อมูลบำรุงรักษา เช่น โมดูลประวัติเครื่องจักร (Equipment Module) โมดูลการจัดเก็บพัสดุบำรุงรักษา (Inventory Module) โมดูลการจัดซื้อ (Purchasing Module) โมดูลการวางแผนงานซ่อมบำรุง (Job Plans Module) โมดูลการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance Module) และโมดูลการออกใบสั่งงาน (Work Orders Module) เป็นต้น

สำหรับการศึกษานี้จะเกี่ยวข้องกับ โมดูลประวัติเครื่องจักร โมดูลการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โมดูลการออกใบสั่งงาน และเน้นในเรื่องการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง (Failure Analysis) ดังนั้นจึงต้องพิจารณาที่ข้อมูลรหัสการขัดข้องเป็นสำคัญ เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2 ลักษณะรูปแบบของการจัดรหัสการขัดข้อง

2.3.2.1 การจัดตั้งรหัสการขัดข้อง (Failure Code)

ในแต่ละประเภทเครื่องจักร ได้มีการป้อนรหัสการขัดข้องประจำประเภทเครื่องนั้นไว้ เป็นอักษรภาษาอังกฤษ ตัวอย่างเช่น รหัส NEG นั้นจะเป็นรหัสการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING M/D) รหัส ING จะเป็นรหัสการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (NC INTERNAL GRINDING M/D) และรหัส LMT เป็นรหัสการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (CNC LATHE M/C) เป็นต้น

การจัดตั้งรหัสการขัดข้องของเครื่องจักร ในโปรแกรมการจัดการบำรุงรักษา หรือ MAXIMO นั้นคือพื้นฐานของแผนผังต้นไม้เพื่อวิเคราะห์เหตุขัดข้อง จะประกอบไปด้วย 3 ลำดับชั้นคือปัญหา สาเหตุและการแก้ไข โดยแสดงตัวอย่างการจัดรหัสดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างการจัดตั้งรหัสการขัดข้อง

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
...	...	...	...	...	...
LMT-115	SLIDE WAY PUMP "VACTRA NO.2"	LMT-115-01	REGULATOR VALVE เสียปรับ PRESSURE ไม่ได้	LMT-115-01-01	เปลี่ยนใหม่โดยนำ REGULATOR ของปั๊มที่เสียมาใส่แทน
		LMT-115-02	PUMP เสีย และDISTRIBUTOR VALVE ค้าง	LMT-115-02-01	เปลี่ยน PUMP และ DISTRIBUTOR ใหม่
		LMT-115-03	น้ำมันหมดอายุ	LMT-115-03-01	เปลี่ยนน้ำมันใหม่
		LMT-115-04	DISTRIBUTOR เกิดการอุดตันน้ำมันไม่ไหล	LMT-115-04-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-115-05	DISTRIBUTOR รั่ว	LMT-115-05-01	เปลี่ยน DISTRIBUTOR ใหม่
		LMT-115-06	PUMP เสีย	LMT-115-06-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-115-07	ย้ายที่ใหม่	LMT-115-07-01	ดำเนินการเรียบร้อย
		LMT-115-08	PRESSURE เกินค่าที่กำหนด	LMT-115-08-01	ปรับชุด PRESSURE ใหม่
		LMT-115-09	PRESSURE ไม่ได้ตามค่าที่กำหนด	LMT-115-09-01	ปรับชุด PRESSURE ใหม่
		LMT-115-10	เช็คระบบการไหลของน้ำมัน	LMT-115-10-01	เช็คตรวจสอบเป็นที่เรียบร้อย
		LMT-115-11	ท่อน้ำมันขาด	LMT-115-11-01	ใส่ตาไก่ใหม่
				LMT-115-11-02	เปลี่ยนใหม่
		LMT-115-12	PUMP VACTRA 2 ไม่มี	LMT-115-12-01	ติดตั้ง PUMP ให้ใหม่
		LMT-115-13	DISTRIBUTOR หมดอายุ	LMT-115-13-01	เปลี่ยน DISTRIBUTOR ใหม่
		LMT-115-14	ข้อต่อน้ำมัน VACTA-2 ชำรุด	LMT-115-14-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-115-15	LINE FILTER แตก	LMT-115-15-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-115-16	สิ่งสกปรกอุดตันใน PROPPER UNIT	LMT-115-16-01	เปลี่ยน PROPPER UNIT ใหม่
...	...	...	...	...	...

ที่มา ภาคผนวก ก. ในตารางที่ ก.3

จากตารางที่ 2.1 รหัสการขัดข้อง LMT-115 เป็นรหัสของปัญหานั่นคือเครื่องจักรเกิดขัดข้อง “SLIDE WAY PUMP” โดยมีลำดับปัญหาอยู่ที่ลำดับ 115 ดังนั้นจึงเขียน LMT ต่อด้วยเลข 3 หลัก ซึ่งในปัญหานี้ SLIDE WAY PUMP ไม่ทำงานหรือทำงานผิดปกติ อันเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการดังแสดงในตาราง ดังนั้นรหัสของปัญหาจึงต่อด้วยเลขลำดับที่ของสาเหตุเป็นเลข 2 หลักเช่น LMT-115-01 และเช่นเดียวกันรหัสการแก้ไขที่อยู่ในสายรหัสเดียวกันก็จะต่อท้ายด้วยเลขลำดับที่ในการแก้ไขเป็นเลข 2 หลัก เช่น LMT-115-01-01

2.3.2.2 การจัดหมายเลขรหัสการขัดข้องใหม่

เนื่องจากการเก็บข้อมูลการขัดข้องจากประวัติการซ่อมไม่สะดวกต่อการทำงานการวิเคราะห์ดังนั้นจึงต้องมีการเรียบเรียงรหัสการขัดข้องขึ้นมาใหม่ โดยหลังจากได้จัดกลุ่มรหัสการขัดข้องเสร็จ รหัสการขัดข้องของเดิมจะถูกซ่อนไว้ในระบบ MAXIMO จะนำรหัสการขัดข้องใหม่มาให้ช่างซ่อมบำรุงและ ทีมงาน PM ใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งใส่ในรหัสเดิมนั้นหัวข้อปัญหาจะเริ่มต้นที่รหัส LMT-001 แต่ในรหัสใหม่จะเริ่มต้นที่ LMT-101 และในการใช้งานใน MAXIMO รหัสของลำดับชั้น (Failure Class) ที่เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่าง รหัสเครื่องจักรกับกลุ่มรหัสการขัดข้องจะเปลี่ยนจาก LMT เป็น LMT-N อักษร N หมายถึงรหัสใหม่ (NEW CODE) เพื่อ

เป็นการดึงข้อมูลกลุ่มใหม่ที่จัดขึ้นมาใช้โดยการเปลี่ยนแปลงนี้จะมีการนำเสนอทีมงานซ่อมบำรุงและทีมงาน PM ทันทีที่เริ่มใช้งาน

2.3.3 **การเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้องลงใน** MAXIMO

การเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้องตามที่ MAXIMO นั้นได้แบ่งการเตรียมข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่การสร้างข้อมูลที่ MAXIMO ต้องการ และการผูกความสัมพันธ์ตามหลักการของ MAXIMO สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

2.3.3.1 การสร้างข้อมูลที่ MAXIMO ต้องการ

การสร้างข้อมูลจะต้องจัดเรียงรหัสการขัดข้อง และคำอธิบายของรหัสการขัดข้องนั้นโดยการเรียงข้อมูลต่อเนื่องกันจากปัญหาไปสาเหตุและการแก้ไขในสายรหัสการขัดข้องนั้นๆ โดยการเรียงลำดับหัวข้อปัญหาทั้งหมดต่อด้วยสาเหตุทั้งหมดและต่อด้วยการแก้ไขทั้งหมด ทั้งนี้รหัสการขัดข้องและคำอธิบายของแต่และกลุ่ม (กลุ่มปัญหา กลุ่มสาเหตุ กลุ่มการแก้ไข) จะต้องตรงกัน สุดท้ายทำการจัดเรียงรหัสการขัดข้องจากน้อยไปหามาก จะได้กลุ่มรหัสการขัดข้องในสายของหัวข้อปัญหานั้น ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้องและคำอธิบายรหัสของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (CNC LATHE M/C)

Failure code	Description
LMT-101	แกน X
LMT-101-01	LIMIT แกนX ไม่ตรงตำแหน่ง
LMT-101-01-01	ปรับให้ตรงตำแหน่ง
LMT-101-02	WIPER ชำรุด
LMT-101-02-01	เปลี่ยน WIPER ใหม่
LMT-101-03	เลื่อนตก
LMT-101-03-01	เปลี่ยน BRAKE ใหม่
...	...

2.3.3.2 การผูกความสัมพันธ์ตามหลักการของ MAXIMO

สำหรับการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลตัวแม่ และข้อมูลตัวลูกที่อยู่ในสายการขัดข้องเดียวกันจะอาศัยหมายเลขการขัดข้อง (Failure list) ซึ่งเป็นหมายเลขที่เพิ่มให้กับ

รหัสการขัดข้องแต่ละตัวเพื่อบอกตำแหน่งว่ารหัสการขัดข้องตัวนี้เป็นรหัสของตัวแม่ตัวไหน หรือเป็นของตัวลูกตัวไหน (Parent-Child) โดยการให้หมายเลขการขัดข้อง ที่รหัสการขัดข้องแต่ละกลุ่ม (กลุ่มปัญหา กลุ่มสาเหตุ และกลุ่มการแก้ไข) และบอกหมายเลขการขัดข้องนั้น ด้วยว่ามีหมายเลขการขัดข้อง ตัวแม่ตัวไหน จากนั้นกำหนดด้วยรหัสการขัดข้องมีชนิด (Type) อะไร (ปัญหา สาเหตุ หรือการแก้ไข) เมื่อผูกความสัมพันธ์โดยการระบุตำแหน่งและชนิดเสร็จ นำกลุ่มข้อมูลที่ได้มาเรียงต่อกันสุดท้ายทำการจัดเรียงรหัสการขัดข้องจากน้อยไปหามาก จะได้ความสัมพันธ์เชิงตัวเลขในสายของหัวข้อปัญหานั้น ๆ ที่ MAXIMOต้องการดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างการสร้างความสัมพันธ์ของรหัสการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (CNC LATHE M/C)

Failurelist	Failurecode	Parent	Type
40000	LMT		
20837	LMT-101	40000	PROBLEM
20874	LMT-101-01	20837	CAUSE
21123	LMT-101-01-01	20874	REMEDY
20875	LMT-101-02	20837	CAUSE
21124	LMT-101-02-01	20875	REMEDY
20876	LMT-101-03	20837	CAUSE
21125	LMT-101-03-01	20876	REMEDY
…	…	…	…

2.3.4 ประโยชน์ของการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง

1) ช่างซ่อมบำรุงสามารถเพิ่มทักษะในงานซ่อม โดยเฉพาะช่างใหม่ ทำให้รู้ถึงสภาพ ปัญหา สาเหตุ และการแก้ไขของเครื่องจักร ที่ทำการศึกษา

2) ช่าง PM สามารถนำข้อมูลที่สะสมไว้ มาทำการวิเคราะห์เหตุขัดข้องเพื่องาน PM

3) สามารถใช้ประโยชน์จากประวัติการซ่อมได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

4) พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ในการวิเคราะห์งาน

2.4 **<u>ดัชนีที่ใช้ประเมินผล</u>**

ในการประเมินผลหรือการวัดผลการปรับปรุงนี้ได้เลือกใช้วิธีวัดผล 2 วิธี คือ

1. การวัดผลโดยใช้ค่าช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time Between Failure, MTBF) ซึ่งหาได้จากสูตร

$$\text{MTBF} = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำงานโดยเกิดผลผลิต}}{\text{จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้องในช่วงเวลานั้น}}$$

ซึ่งการวัดผลโดยใช้ค่า MTBF นี้ มีความหมายว่า ถ้าปรับปรุงแล้วคำนวณได้ค่า MTBF มีค่า <u>มากขึ้น</u> กว่าช่วงก่อนการปรับปรุง หมายถึง การปรับปรุงนี้ทำให้ <u>ได้ผลดีขึ้น</u>

2. การวัดผลโดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ของความพร้อมทำงานของเครื่องจักร(%Availability) ซึ่งหาได้จากสูตร

$$\text{\% Availability} = \frac{\text{(เวลาที่รับภาระ – เวลาที่หยุดทำงาน)}}{\text{เวลาที่รับภาระ}} \times 100$$

ซึ่งการวัดผลโดยใช้ค่า %Availability นี้ มีความหมายว่า ถ้าทำการปรับปรุงแล้วคำนวณได้ค่า %Availability มีค่า <u>มากขึ้น</u> กว่าช่วงก่อนการปรับปรุง หมายถึง การปรับปรุงนี้ทำให้ <u>ได้ผลดีขึ้น</u>

จากสูตรการวัดผลการดำเนินการศึกษาข้างต้นสามารถนิยามความหมายที่มาของการคำนวณที่แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ค. ตารางที่ ค.3 ค.4 และ ค.4 ได้ดังนี้

- *เวลาที่เครื่องจักรทำงานโดยเกิดผลผลิต* หมายถึง จำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร (Total Operating Time) ในช่วงเวลาที่กำหนด

- *จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้องในช่วงเวลานั้น (Number of Breakdown)* หมายถึง จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุดอันเนื่องมาจากการขัดข้องของเครื่องจักรในช่วงเวลาที่กำหนด

- *การบำรุงรักษาแบบฉุกเฉิน (Emergency Maintenance)* คือ เป็นการบำรุงรักษาหลังจากการชำรุดของเครื่องจักร ชิ้นส่วน อุปกรณ์ เกิดไปแล้ว เป็นวิธีการที่ไม่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เป็นวิธีการที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรสูง และสร้างความไม่พึงพอใจให้กับบุคลากรที่ต้องมาดำเนินการซ่อมในช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสม (เช่น หลังเวลาทำงานปกติ เป็นต้น)

- *เวลารวมที่เครื่องจักรรับภาระ (Total Loading Time)* หมายถึง เวลารวมที่ลบเอาเวลาที่หยุดตามที่แผนการผลิตกำหนดไว้ เวลาหยุดเพื่อทำการบำรุงรักษาตามแผนการ เวลาอบรมตอนเช้าซึ่งจำเป็นต่อการควบคุมประจำวัน และอื่นๆ หรือรวมเรียกว่า เวลาหยุดโดยรวมของเครื่องจักร (Total Stop Time)

- *เวลาหยุดโดยรวมของเครื่องจักร (Total Stop Time)* คือ เวลารวมที่เครื่องจักรหยุดอันเนื่องมาจากสาเหตุที่สามารถควบคุมได้ 6 หัวข้อด้วยกัน ได้แก่

1) การประชุมย่อย (Meeting) คือ เวลาที่สูญหายไปกับการประชุมเพื่อรายงานปัญหาในงานผลิต หรือ การแจ้งแผนงานผลิตประจำวัน

2) การปฏิบัติ 5ส. (5s'TPM) คือ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ 5ส. กับเครื่องจักรและบริเวณสถานที่ทำงาน

3) การวิเคราะห์งานด้านความปลอดภัย (Job Safety Analysis = JSA) คือเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์งานด้านความปลอดภัย เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงาน

4) ไม่มีวัตถุดิบ (Non Material) คือ เวลาที่สูญหายไปเนื่องจากวัตถุดิบเข้าไม่ทันตามกำหนด

5) ไม่มีแผนการผลิต (Out Off Product) คือ เวลาที่สูญเสียไปอันเนื่องมาจาก ไม่มีแผนการผลิตต่อ ต้องหยุดการผลิต เพราะได้ผลิตเกินแผนการผลิตที่กำหนดไว้

6) อื่นๆ (Other) คือ เวลาที่สูญหายอันเนื่องมาจาก ไฟฟ้าดับ หรือการสั่งให้พนักงานทำงานอื่นที่มิใช่การผลิต เป็นต้น

- *เวลารวมที่เครื่องจักรหยุดทำงาน (Total Downtime)* ในกรณีของการวัดผลการปรับปรุงของการศึกษานี้ ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นั้นจะพิจารณาที่เครื่องจักรหยุดอันเนื่องมาจากการขัดข้องของเครื่องจักรเท่านั้น ดังนั้น เวลารวมที่เครื่องจักรหยุดทำงาน หมายถึง เวลารวมที่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ เนื่องมาจากการขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งต้องใช้เวลาในส่วนนี้ เพื่อแก้ไข บำรุงรักษา และความล่าช้าในการดำเนินการติดต่อ เพื่อทำการแก้ไขการขัดข้องนั้น

- *เวลาสูญเสียโดยรวมของเครื่องจักร (Total Loss Time)* หมายถึง เวลาสูญเสียโดยรวมอันเนื่องมาจาก เหตุผล 5 ประการ ดังนี้

1) การเปลี่ยนรุ่น (Model Change)

2) การเปลี่ยนเครื่องมือตัดเฉือน (Tool Change)

3) การปรับแต่ง (Adjust) คือ เวลาที่สูญเสียไปเนื่องจากการปรับแต่งเพื่อตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักร หรือการปรับแต่งเครื่องมือตัดเฉือนขณะระหว่างดำเนินการผลิต

4) เครื่องจักรหยุด (Machine Stop) คือ เวลาที่สูญเสียไปเนื่องจากการขัดข้องของเครื่องจักร

5) อื่นๆ (Other) คือ เวลาสูญเสียที่เกิดจากกรณีอื่นๆ นอกเหนือจาก 4 หัวข้อที่กล่าวมา เช่น การรอการผลิตเนื่องจากต้องรอผลตรวจสอบจาก แผนกตรวจสอบคุณภาพ (Quality Control = QC) หรือจากส่วนวิศวกรรม หรือการเกิดอุบัติเหตุในระหว่างการดำเนินการผลิต การขาดงานกระทันหันของพนักงานอันเนื่องมาจาก กิจธุระ ป่วย เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงภาพโดยรวมในการดำเนินการศึกษาว่ามีขั้นตอนในการปฏิบัติอย่างไร ซึ่งจะเป็นสร้างความเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายของการศึกษานี้ นั่นคือเพื่อสร้างขั้นตอนในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และในบทต่อไปจะกล่าวถึงเนื้อหาของแต่ละขั้นตอน นั่นคือ บทที่ 4 กล่าวถึง การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการปรับปรุง บทที่ 5 กล่าวถึง การวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรและการนำไปใช้ บทที่ 6 กล่าวถึง การวัดผลการปรับปรุง และบทที่ 7 เป็นการสรุปผลและข้อเสนอแนะ

3.1 <u>ขั้นตอนโดยรวมของการดำเนินการศึกษา</u>

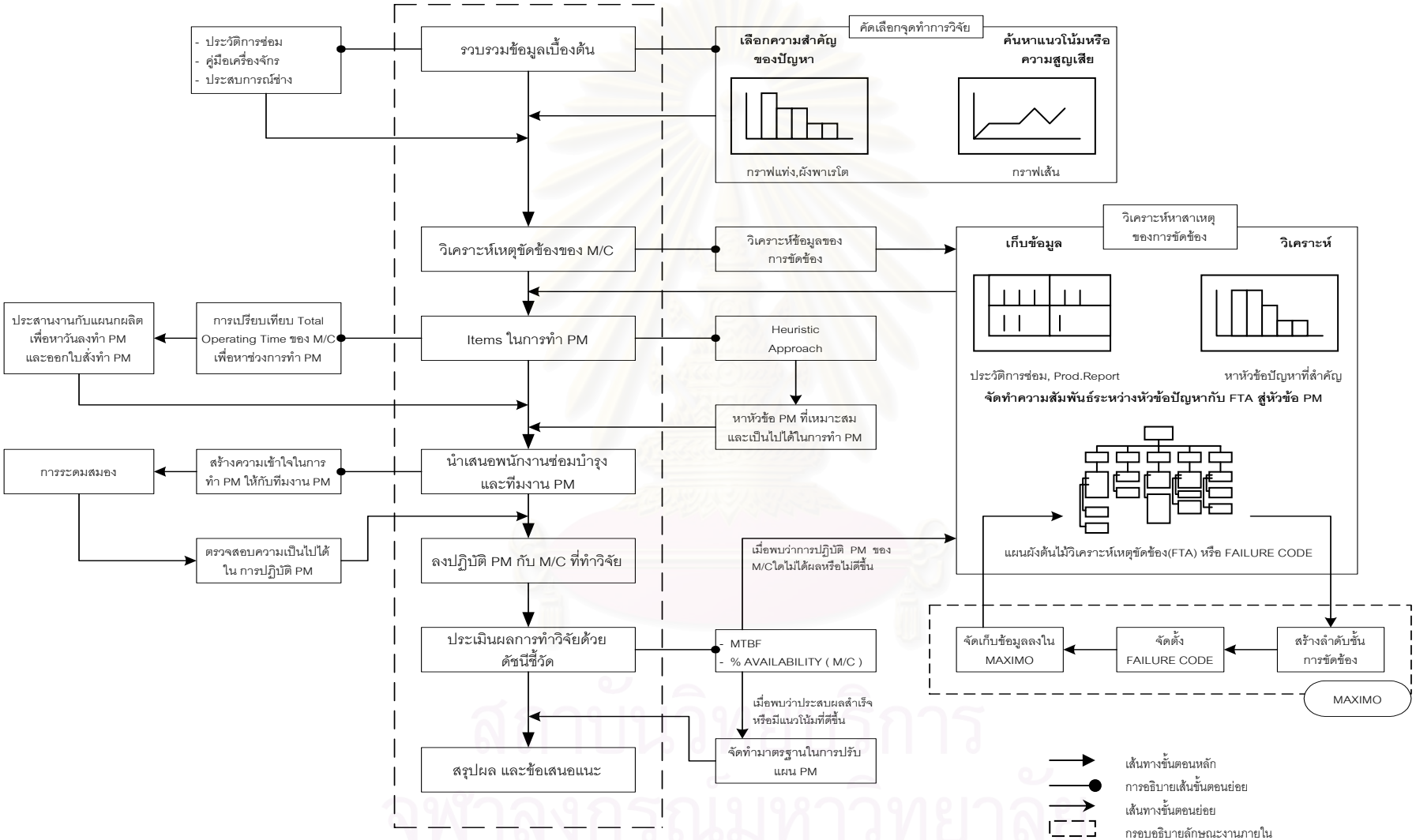
รายละเอียดต่อไปนี้คือคำอธิบายภาพรวมของขั้นตอนการดำเนินการศึกษา ดังแสดงในรูปที่ 3.1

3.1.1 **รวบรวมข้อมูลเบื้องต้น**

ขั้นตอนแรกคัดเลือกจุดที่ทำการศึกษา โดยพิจารณาเลือกความสำคัญของปัญหา และค้นหาแนวโน้มหรือความสูญเสียที่เกิดขึ้น จากนั้นทำการรวบรวมข้อมูลจาก ประวัติการซ่อม ข้อมูลฝ่ายผลิต เพื่อใช้ในการคำนวณค่าดัชนีวัด อันได้แก่ ช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง (Mean Time Between Failure = MTBF) และเปอร์เซ็นความพร้อมทำงานของเครื่องจักร (% Machine Availability)

ข้อมูลที่ใช้พิจารณาสามารถหาได้จากการดำเนินการต่าง ๆ คือ

3.1.1.1 ศึกษาเพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องจักรกล โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบที่คาดว่ามีข้อบกพร่องเกิดขึ้น ซึ่งอาจจะศึกษาได้จากหนังสือคู่มือต่าง ๆ ที่บริษัท ผู้ผลิตมอบให้มากับเครื่องจักรกล



รูปที่ 3.1 แสดงภาพรวมของขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

3.1.1.2 ตรวจสอบประวัติของเครื่องจักรกล ซึ่งควรจะดูว่ามีการใช้งานไปแล้วมากน้อยเท่าใด การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามกำหนดเวลาได้ดำเนินการไปแล้วอย่างไร การสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงและ หล่อลื่นเป็นอย่างไร และการซ่อมแซมที่ผ่านมาได้ทำอะไรไปแล้วบ้าง เป็นต้น

3.1.1.3 สอบถามพนักงานหรือผู้ดูแลเครื่องจักรกลนั้น ๆ เพื่อให้ทราบถึงสภาพของการ ใช้งานและสิ่งบ่งชี้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อขัดข้องที่เกิดขึ้น

นอกจากข้อมูลที่กล่าวข้างต้น ที่สำคัญอย่างยิ่ง คือข้อมูลจากประสบการณ์ของช่าง ผู้ชำนาญการ เพื่อใช้ในวิเคราะห์หาสาเหตุของการขัดข้องเพื่อปรับเข้าสู่แผน PM ต่อไป

3.1.2 วิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร

ในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะเป็นการนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จาก การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นมาพิจารณาในด้านเหตุและผล อะไรบ้างที่จะเป็นสาเหตุของข้อขัดข้องที่เป็นไปได้ และอะไรบ้างที่เป็นผลที่เกิดจากสาเหตุของข้อขัดข้องต่าง ๆ

สำหรับการวิเคราะห์หาสาเหตุของการขัดข้อง จะดำเนินการเก็บข้อมูล จากข้อมูลฝ่ายผลิต ประวัติการซ่อม แบบตรวจสอบสภาพเครื่องจักรรายวัน (Daily condition check sheet) เมื่อได้ข้อมูล แล้วทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือพื้นฐาน โดยใช้กราฟแท่งหรือใช้พาเรโตเพื่อหาหัวข้อปัญหาที่สำคัญ ไว้สำหรับพิจารณาร่วมกับแผนผังต้นไม้วิเคราะห์เหตุขัดข้อง (Fault Tree Analysis = FTA) เพื่อค้นหาหัวข้อการทำ PM ที่เหมาะสมต่อไป

สำหรับการสร้างแผนผังต้นไม้วิเคราะห์เหตุขัดข้องนั้น เพื่อความสะดวกในการดำเนินการในการจัดทำจึงนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมไว้แล้วในคอมพิวเตอร์ระบบบริหารงานบำรุงรักษา (MAXIMO) มาเรียบเรียงและสร้างลำดับชั้นการขัดข้องขึ้นใหม่ แล้วจัดตั้งรหัสการขัดข้อง (Failure code) จากนั้นจัดเก็บข้อมูลที่มีการปรับปรุงแล้วลงใน MAXIMO ข้อมูลที่ได้นี้จะใช้กับงานเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักร และใช้ในการพิจารณาวิเคราะห์หาจุดที่ต้องทำ PM

ในการจัดเก็บข้อมูลที่มีการปรับปรุงแล้วลงใน MAXIMO นั้นจะแสดงรหัสการขัดข้องในภาคผนวก ก. ข้อมูลที่แสดงนี้จะต้องนำมาเรียบเรียงอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบ MAXIMO สามารถอธิบายโดยแผนผังต้นไม้วิเคราะห์เหตุขัดข้อง นั่นคือข้อมูลที่อยู่ในกิ่งก้านสาขาเดียวกัน จะต้องผูกความสัมพันธ์กัน เพราะฉะนั้นจึงต้องใช้หมายเลขการขัดข้อง (Failure list) เป็นตัวระบุตำแหน่งของทั้ง 3 ลำดับชั้น ได้แก่ ปัญหา สาเหตุ

และการแก้ไข แล้วจึงดำเนินการเก็บข้อมูลลงในระบบ MAXIMO ต่อไปโดยเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ MAXIMO ซึ่ง รายละเอียดของส่วนการจัดเก็บนี้จะแสดงภาพรวมของการปฏิบัติในหัวข้อที่ 3.3

3.1.3 หัวข้อในการทำ PM

เมื่อทำการวิเคราะห์ได้หัวข้อปัญหาที่สำคัญออกมา จากนั้นจะพิจารณาปัญหากับรหัสการขัดข้อง และประสบการณ์ของช่างผู้ชำนาญการ เพื่อพิจารณาหาหัวข้อและขั้นตอนการทำ PM ที่เหมาะสมและเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

ในขณะเดียวกัน ทำการเปรียบเทียบจำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร (Total Operating Time) กับช่วงเวลาการทำ PM ครั้งต่อไปว่าครบจำนวนชั่วโมงที่จะลงทำ PM ครั้งต่อไปแล้วหรือยัง เมื่อสามารถประมาณช่วงเวลาการทำ PM ได้แล้วจึงทำการประสานงานกับแผนกผลิตเพื่อหาวันลงทำ PM และออกใบสั่งทำ PM ตามหัวข้อที่ 5.2.3 ที่ทำการวิเคราะห์มา

3.1.4 นำเสนอพนักงานซ่อมบำรุงและทีมงาน PM

เพื่อสร้างความเข้าใจในการทำ PM ให้กับทีมงาน PM จึงต้องนำเสนอหัวข้อและขั้นตอนในการทำ PM ให้รู้วิธีปฏิบัติโดยทั่วกัน รวมทั้งทำการระดมสมอง ขอข้อเสนอและแนะแนวทางให้เกิดงาน PM ที่เหมาะสมออกมา

3.1.5 ลงปฏิบัติ PM กับเครื่องจักรที่ทำการศึกษา

เมื่อประสานงานกับแผนกผลิตแล้วแจ้งวันลงทำ PM กับทีมงาน เมื่อถึงเวลาจึงลงปฏิบัติ ตามหัวข้อที่ได้แจ้งไว้ในใบสั่งงาน PM (PM Work Order) ดังตัวอย่างในตารางที่ ข.2

3.1.6 ประเมินผลการทำการศึกษาด้วยดัชนีวัด

ทำการประเมินผลโดยการเปรียบเทียบหรือดูแนวโน้ม ว่าค่าของดัชนีชี้วัดนั้นดีขึ้นหรือไม่ อันได้แก่ ช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง (Mean Time Between Failure = MTBF) และเปอร์เซ็นความพร้อมทำงาน (%Availability) พร้อมด้วยดัชนีสนับสนุนการวัดผลการปรับปรุงเพื่อเป็นการยืนยันถึงสภาพเครื่องจักรที่เข้าทำการศึกษา ดังแสดงในหัวข้อ 6.2

ในการประเมินผลเมื่อพบว่าการปฏิบัติ PM ของเครื่องจักรที่มีผลของดัชนีชี้วัดยังไม่ดีขึ้นแสดงว่าการปฏิบัติงาน PM นั้นยังไม่ถูกจุดของปัญหา ก็จะย้อนกลับไปทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของการขัดข้องต่อไป แต่ถ้าพบว่าผลของดัชนีชี้วัดมีแนวโน้มที่ดีขึ้น ก็จะนำหัวข้อ PM เหล่านั้นจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM ต่อไป

3.1.7 **สรุปผล และข้อเสนอแนะ**

ทำการสรุปผลการศึกษาที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากประวัติเหตุขัดข้อง หรือสิ่งผิดปกติในการดำเนินการของเครื่องจักร สู่แผนการทำ PM ที่เหมาะสม และทำการเสนอแนะแนวคิดที่ได้จากการทำการศึกษานี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนางาน PM ต่อไป

เพื่อความชัดเจนของการดำเนินการศึกษาในหัวข้อถัดไปจะแสดงรายละเอียดของขั้นตอนที่สำคัญในการดำเนินการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

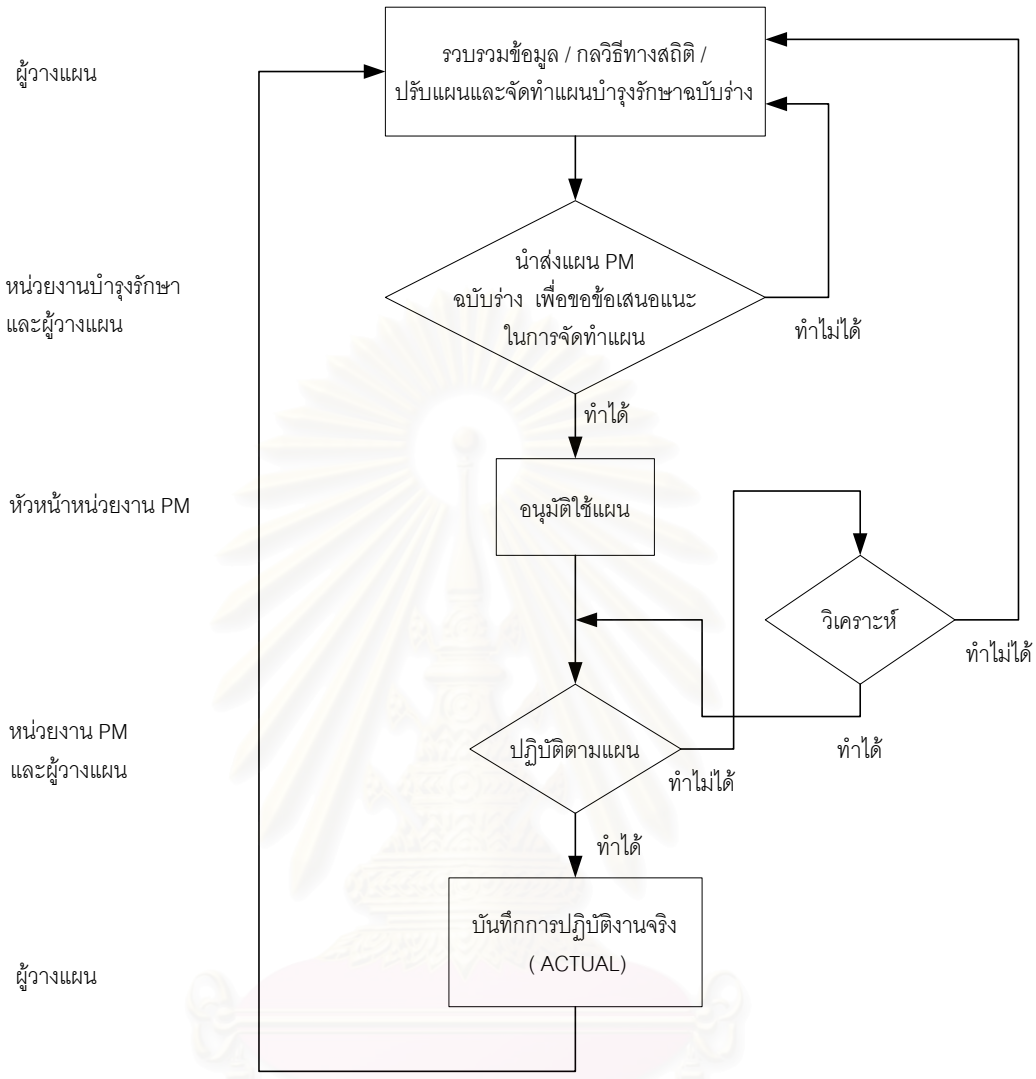
- ขั้นตอนในการเข้ามาศึกษางาน
- ขั้นตอนการเรียบเรียงและการเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้อง (Failure Code)

ส่วนของขั้นตอนโดยรวมของการวิเคราะห์ข้อมูล และรายละเอียดได้แสดงไว้ในบทที่ 5

3.2 <u>ขั้นตอนในการเข้ามาศึกษางาน</u>

เพื่อเป็นการชี้แจงให้เห็นสถานะของผู้ทำการศึกษาจึงแสดงขั้นตอนของงานที่ทำการศึกษาเพื่อแสดงให้เห็นว่า ผู้ทำการศึกษาต้องเกี่ยวข้องกับเรื่องจุดใดบ้าง ซึ่งได้แสดงขั้นตอนในการเข้ามาศึกษางาน ดังรูปที่ 3.2

ผู้ทำการศึกษาเปรียบเสมือนผู้วางแผน ซึ่งเริ่มต้นที่การรวบรวมข้อมูลการขัดข้องจากประวัติการขัดข้องโดยใช้กลวิธีทางสถิติพื้นฐานประกอบกับคำแนะนำจากคู่มือเครื่องจักรและประสบการณ์ของช่างผู้ชำนาญการทำการจัดทำหรือปรับแผน PM ฉบับร่าง จากนั้นนำแผนบำรุงรักษาฉบับร่าง ขอข้อเสนอแนะในการจัดทำแผน โดยการระดมสมองจากช่างซ่อมบำรุงและทีมงาน PM โดยการพิจารณาทีละหัวข้อที่มีการปรับปรุงถ้าหากหัวข้อนั้นไม่สามารถทำได้ให้ย้อนกลับไปพิจารณาข้อมูลใหม่วิเคราะห์ใหม่ถ้าเกิดความไม่ชัดเจนในการปฏิบัติงาน PM ช่างซ่อมบำรุงที่มีประสบการณ์การทำงานจะช่วยอธิบายวิธีการปฏิบัติให้เมื่อแผนนั้นได้รับการอนุมัติจากการระดมสมองของกลุ่มช่างและหน่วยงาน PM ก็จะลงปฏิบัติ PM ตามแผน หากการปฏิบัติงานนั้นไม่สามารถทำได้หรือไม่สะดวกในการทำผู้วางแผนก็จะทำวิเคราะห์หรือสอบถามกับช่างซ่อมบำรุง หากติดปัญหาจนไม่สามารรถหาทางแก้ไขได้ก็ให้กลับไปเก็บรวบรวมข้อมูลใหม่ ถ้าการวิเคราะห์หรือข้อแนะนำของช่างนั้นใช้ได้ คือสามารถปฏิบัติตามแผนได้แล้วผู้วางแผนจะทำการบันทึกการปฏิบัติงานจริง และถ้าการทำ PM นั้นให้ผลที่ดีขึ้นก็ให้ย้อนกลับไปทำการรวบรวมข้อมูลและปรับแผน ที่เครื่องจักรอื่น ในแผนกอื่นต่อไป



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการเข้าศึกษางาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 ขั้นตอนการเรียบเรียงและการเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้อง

ในรูปที่ 3.3 สามารถอธิบายขั้นตอนโดยรวมสำหรับการเรียบเรียงและการเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้องก่อนการป้อนเข้าสู่ MAXIMO ได้ดังต่อไปนี้

3.3.1 ศึกษาข้อมูลรหัสการขัดข้องในปัจจุบัน

เริ่มต้นด้วยการศึกษาข้อมูลรหัสการขัดข้องในปัจจุบัน โดยการสั่งพิมพ์ข้อมูลเดิมจากโปรแกรม MAXIMO ที่เก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาไว้ตั้งแต่ที่ได้มีการใช้ระบบ MAXIMO มาประมาณ 8 ปีจะได้รหัสการขัดข้องทั้งหมดที่เคยเกิดขึ้นของแต่ละประเภทเครื่องจักร

3.3.2 จัดหัวข้อปัญหาเข้ากลุ่มชิ้นส่วนเครื่องจักร

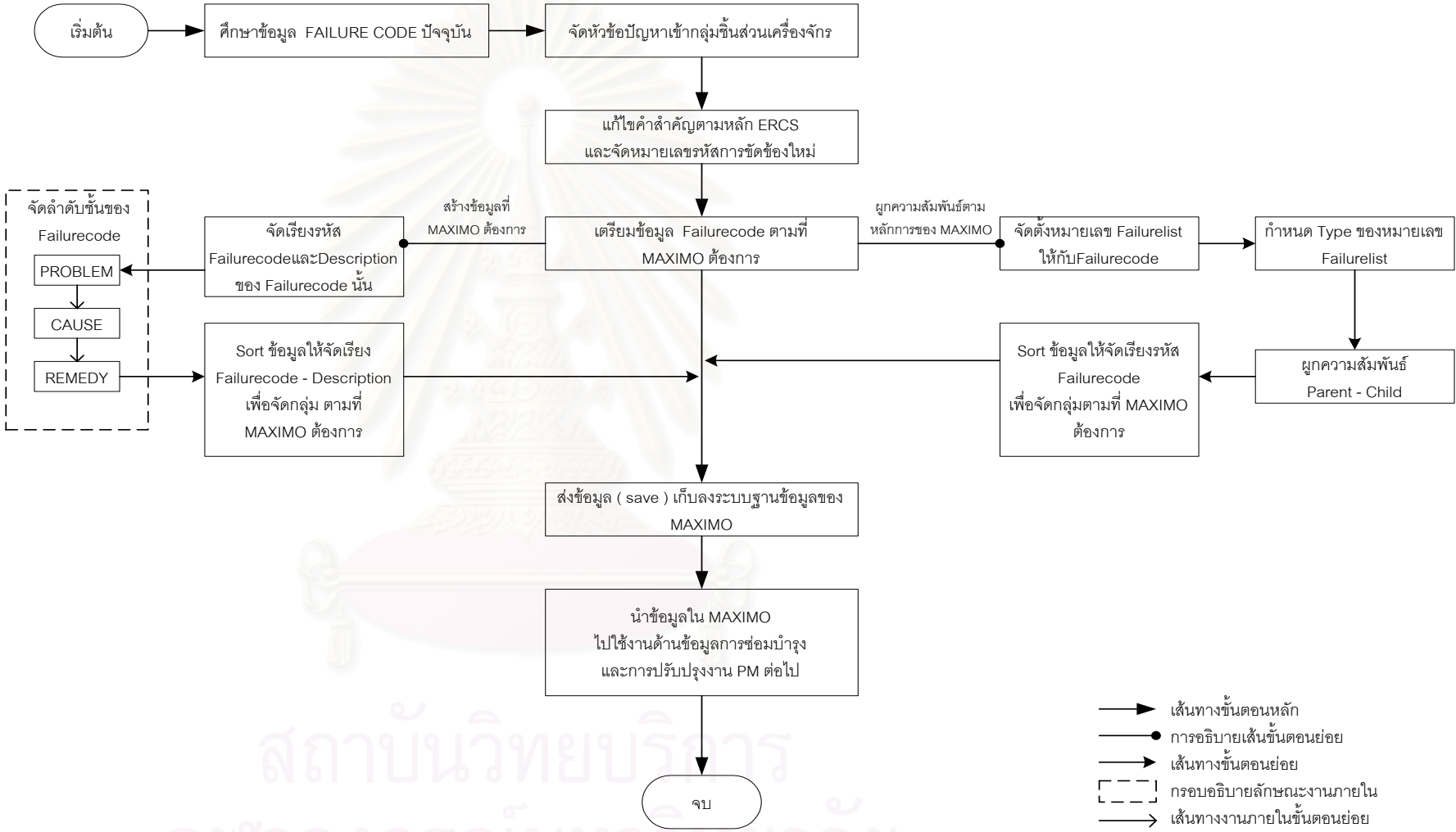
เมื่อได้ข้อมูลเก่ามาทำการศึกษาโดยการแบ่งโซนของเครื่องจักร ว่ามีกลุ่มชิ้นส่วนหลักและชิ้นส่วนรองอะไรบ้างที่เคยเกิดปัญหาเพื่อที่จะจัดปัญหาที่เหมาะสมอยู่ในบริเวณปัญหาเดียวกัน มีหัวข้อปัญหาที่ไม่มากไม่น้อยจนเกินไป การให้เป็นหัวข้อปัญหาได้นั้นจะได้รับคำปรึกษาจากช่างผู้มีประสบการณ์ทำงานมานาน สามารถบอกได้ว่าหัวข้อปัญหาลักษณะนี้จัดอยู่ในโซนไหนของเครื่องจักรนั่นคือแบ่งตามชิ้นส่วนที่เคยเกิดปัญหามาเท่านั้นส่วนชิ้นส่วนที่ไม่เคยเกิดปัญหาจะไม่นำมาแสดง

ในการปฏิบัติของขั้นตอนนี้จะมีการป้อนข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ จัดข้อมูลและสั่งพิมพ์ตลอดเวลาที่มีการปรึกษาหารือกับช่าง

3.3.3 แก้ไขคำสำคัญตามหลัก ERCS และจัดหมายเลขรหัสการจัดข้อมูลใหม่

เมื่อมีการจัดหัวข้อเข้ากลุ่มชิ้นส่วนเครื่องจักรเสร็จเรียบร้อยแล้วจะนำรายการปัญหาสาเหตุ การแก้ไขที่สั่งพิมพ์ออกมา และทำการปรึกษาขอความคิดเห็นจากช่างเพื่อจัดข้อมูลอีกครั้งโดยใช้หลักการปรับปรุงการทำงานนั่นคือ การกำจัดหัวข้อที่ไม่จำเป็นออก (ELIMINATE) การจัดลำดับปัญหาใหม่ หรือการย้ายหัวข้อให้เกิดความถูกต้องในจุดที่หัวข้อนั้นควรอยู่ (REARRANGE) การรวมหัวข้อให้มีความหมายที่ชัดเจนขึ้น (COMBINATION) และการปรับคำการตัดต่อคำให้เกิดความหมายที่เข้าใจง่าย (SIMPLIFLY)

หลังจากปรึกษาหารือกับช่างเสร็จสมบูรณ์ จะได้ข้อมูลรหัสการขัดข้องใหม่และทำการจัดหมายเลขรหัสการขัดข้องใหม่ ซึ่งสามารถดูรายละเอียดได้ในหัวข้อ 2.3.2.2 และรายละเอียดรหัสการขัดข้องตัวใหม่ที่เสร็จสมบูรณ์สามารถดูได้ในภาคผนวก ก.



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการเรียบเรียง และการเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้อง (Failurecode) ก่อนการป้อนเข้าสู่ MAXIMO

3.3.4 การเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้องตามที่ MAXIMO ต้องการ

ที่ผ่านมาเป็นขั้นตอนในการเรียบเรียงข้อมูลรหัสการขัดข้องใหม่ ในขั้นตอนต่อจากนี้จะเป็นขั้นตอนในการจัดเก็บข้อมูลลงใน MAXIMOเพื่อการใช้งานต่อไป

สำหรับขั้นตอนนี้ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้าจะต้องถูกจัดเรียงข้อมูลใหม่ หรือเตรียมข้อมูลที่ MAXIMO ต้องการแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

3.3.4.1 การสร้างข้อมูลที่ MAXIMO ต้องการ ซึ่งมีขั้นตอนย่อยคือ

- จัดเรียงรหัสการขัดข้องและคำอธิบายของรหัสการขัดข้องนั้น
- จัดลำดับชั้นของรหัสการขัดข้องตามกลุ่ม(กลุ่มปัญหา กลุ่มสาเหตุ และ กลุ่มการแก้ไข)
- จัดเรียงข้อมูลให้เรียงลำดับรหัสการขัดข้องเพื่อจัดกลุ่มที่ MAXIMO ต้องการ

สำหรับรายละเอียดของการสร้างข้อมูลที่ MAXIMOต้องการนั้น แสดงไว้ในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.3.3.1

3.3.4.2 การผูกความสัมพันธ์ตามหลักการของ MAXIMO ซึ่งมีขั้นตอนย่อยคือ

- จัดตั้งหมายเลขการขัดข้อง (Failure list) ให้กับรหัสการขัดข้อง
- กำหนดชนิด (Type) ของหมายเลขการขัดข้อง
- ผูกความสัมพันธ์ (Parent-Child)
- จัดเรียงข้อมูลรหัสการขัดข้องเพื่อจัดกลุ่มตามที่ MAXIMO ต้องการ

สำหรับรายละเอียดของการผูกความสัมพันธ์ตามหลักการของ MAXIMO นั้นแสดงไว้ในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.3.3.2

3.3.5 ส่งข้อมูล (SAVE) เก็บลงระบบฐานข้อมูลของ MAXIMO

ในขั้นตอนนี้จะเขียนโปรแกรมโดยช่างดูแลระบบ MAXIMO เพื่อดึงข้อมูลที่เตรียมไว้แล้วเก็บลงระบบฐานข้อมูลของ MAXIMO

3.3.6 นำข้อมูลรหัสการขัดข้องตัวใหม่ไปใช้งาน

ก่อนการดึงข้อมูลใหม่มาใช้นี้จะมีการนำเสนอทีมงานซ่อมบำรุง และทีมงาน PM เพื่อแจ้งการเปลี่ยนแปลงการบันทึกข้อมูลเหตุขัดข้องใน MAXIMO ประกาศให้ทราบทั่วกันว่ามีการ

เปลี่ยนแปลงรหัสการขัดข้องใดบ้างที่ประเภทเครื่องจักรใดบ้าง และมีการชี้แจงให้ช่างรับทราบโดยเอกสารที่แสดงไว้ในภาคผนวก ก. ซึ่งจะมีตารางภาพโดยรวมของรหัสการขัดข้องที่มีข้อมูล การขัดข้องตัวใหม่ทั้งหมดของประเภทเครื่องนั้น อยู่ในแผ่นเดียวทำให้ง่ายต่อการค้นหาหัวข้อปัญหา สาเหตุ และการแก้ไขที่ช่างจะต้องสรุปงานซ่อมบำรุง รวมทั้งมีรายละเอียดที่เป็นการขยายความจากตารางภาพโดยรวมเพื่อให้เกิดมุมมองที่สะดวกขึ้นในการค้นหา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการปรับปรุง

ในบทนี้เป็นการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรที่จะทำการศึกษาเพื่อพิจารณาเลือกกลุ่มเครื่องจักรที่มีปัญหาส่งผลกระทบต่อการผลิต นำมาศึกษาวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร รวมถึงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานในโรงงานกรณีศึกษานี้ก่อนที่จะทำการปรับปรุง โดยที่การพิจารณาและจำแนกข้อมูลต่างๆ ที่ต้องทำการศึกษาและเก็บรวบรวมนั้น ได้พิจารณาภายใต้ข้อกำหนดของขอบเขตการศึกษาดังได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 ซึ่งจำแนกข้อมูลที่ต้องทำการศึกษาเก็บรวบรวมได้ดังนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของหน่วยงานที่เข้าทำการศึกษา

4.2 สภาพปัญหาในจุดที่ทำการศึกษา

4.3 ประวัติและรายละเอียดของเครื่องจักร

4.4 ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรในปัจจุบัน

4.5 การปฏิบัติการจัดรหัสการขัดข้อง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1 ข้อมูลทั่วไปของหน่วยงานที่เข้าทำการศึกษา

4.1.1 การจัดองค์กรภายในโรงงาน

การศึกษาโครงสร้างองค์กรของโรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ และการเจาะจงลงในส่วนที่เข้าทำการศึกษานั้น สามารถแสดงในรูปที่ 4.1 ส่วนรายละเอียดเหตุผลที่เลือกจุดที่ทำการศึกษานั้นจะแสดงในหัวข้อที่ 4.2 และหน่วยงานที่ผู้ทำการศึกษาทำการติดต่อประสานงานหรือขอข้อมูลต่าง ๆ จะเกี่ยวข้องกับส่วนบำรุงรักษาและส่วน PM ดังแสดงในรูปที่ 4.2

4.1.2 ชิ้นส่วนผลิตที่ทำการศึกษา

โรงงานที่ทำการศึกษาทำการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ ซึ่งมีส่วนประกอบหลายชิ้นด้วยกัน แต่ในที่นี้ขอเสนอเพียงชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ดังแสดงในรูปที่ 4.3

4.1.3 เครื่องจักรที่ใช้ในแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง

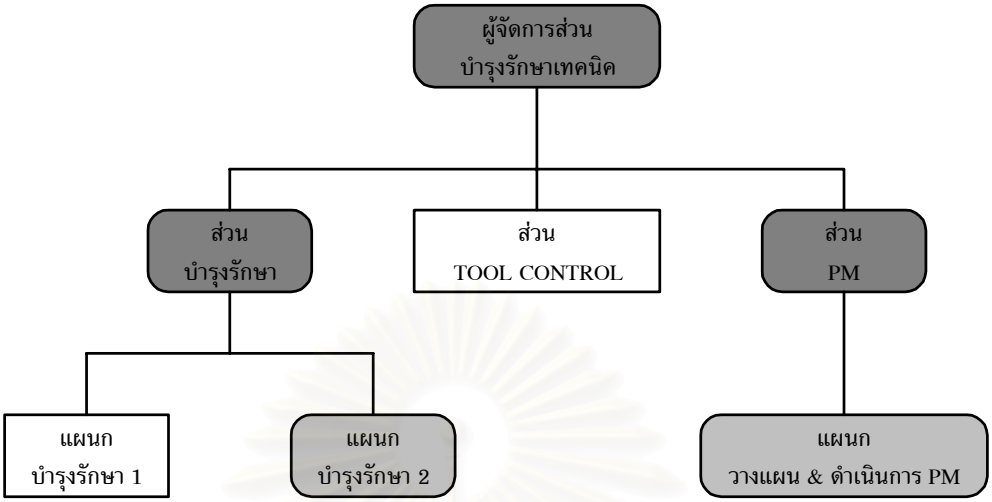
เครื่องจักรที่ใช้ในแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ได้ถูกแสดงรายชื่อและจำนวนเครื่องจักรไว้ในตารางที่ 4.1

4.1.4 ระบบการผลิตในปัจจุบัน

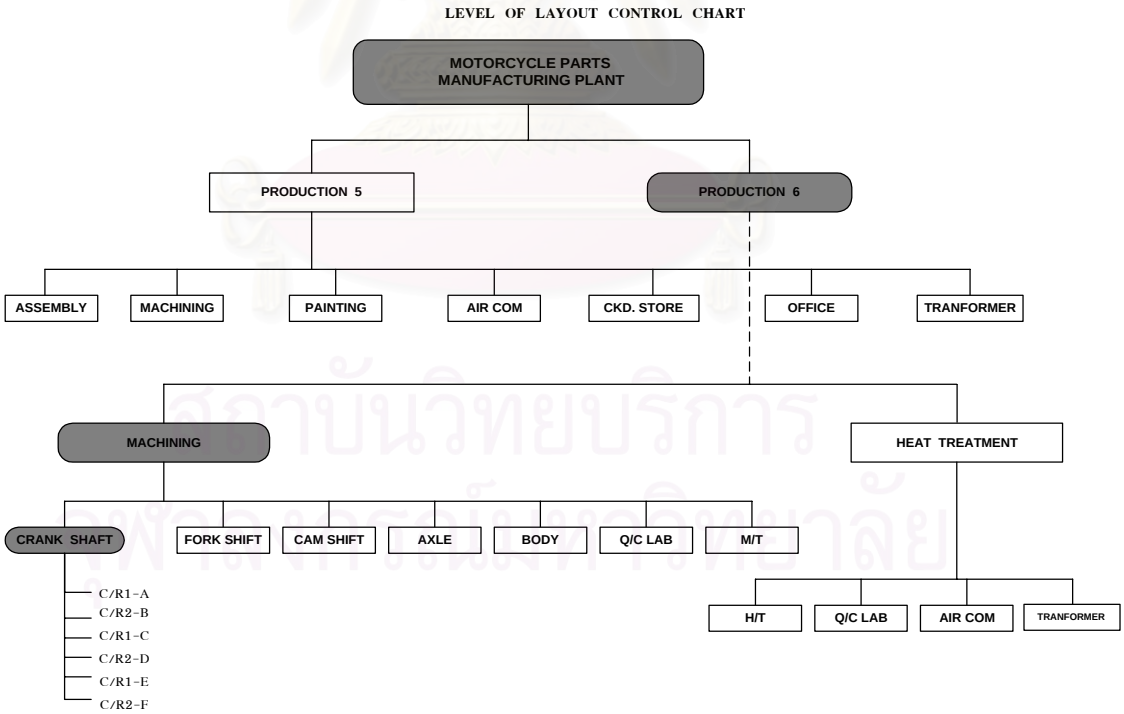
ในปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษา จัดระบบการผลิตเป็นแบบกะ โดยแบ่งเป็นกะเช้า, กะบ่าย, กะดึก และกะปกติ โดยมีช่วงการทำงานดังนี้

- กะเช้าเริ่มทำงานเวลา 06.00 น. – 14.00 น.
- กะบ่ายเริ่มทำงานเวลา 14.00 น. – 22.00 น.
- กะดึกเริ่มทำงานเวลา 22.00 น. – 06.00 น.
- กะปกติเริ่มทำงานเวลา 08.00 น. – 17.00 น.

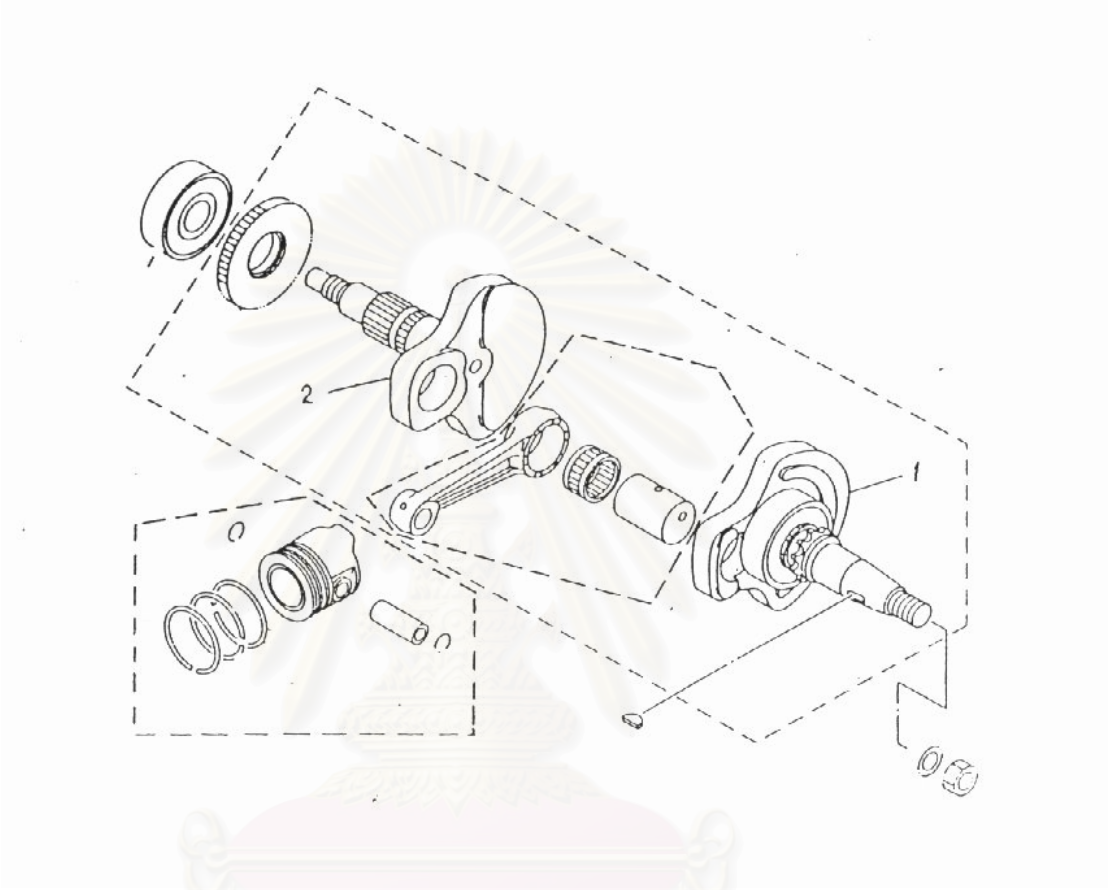
ทั้งนี้ทางผู้ทำการศึกษาได้ทำการสำรวจสภาพปัจจุบัน สำหรับแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงมีลักษณะการจัดสายการผลิตตามกระบวนการ (by process) โดยมีกระบวนการผลิตเพลาข้อเหวี่ยงดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.1 แสดงโครงสร้างในส่วนบำรุงรักษาที่เข้าทำการศึกษา



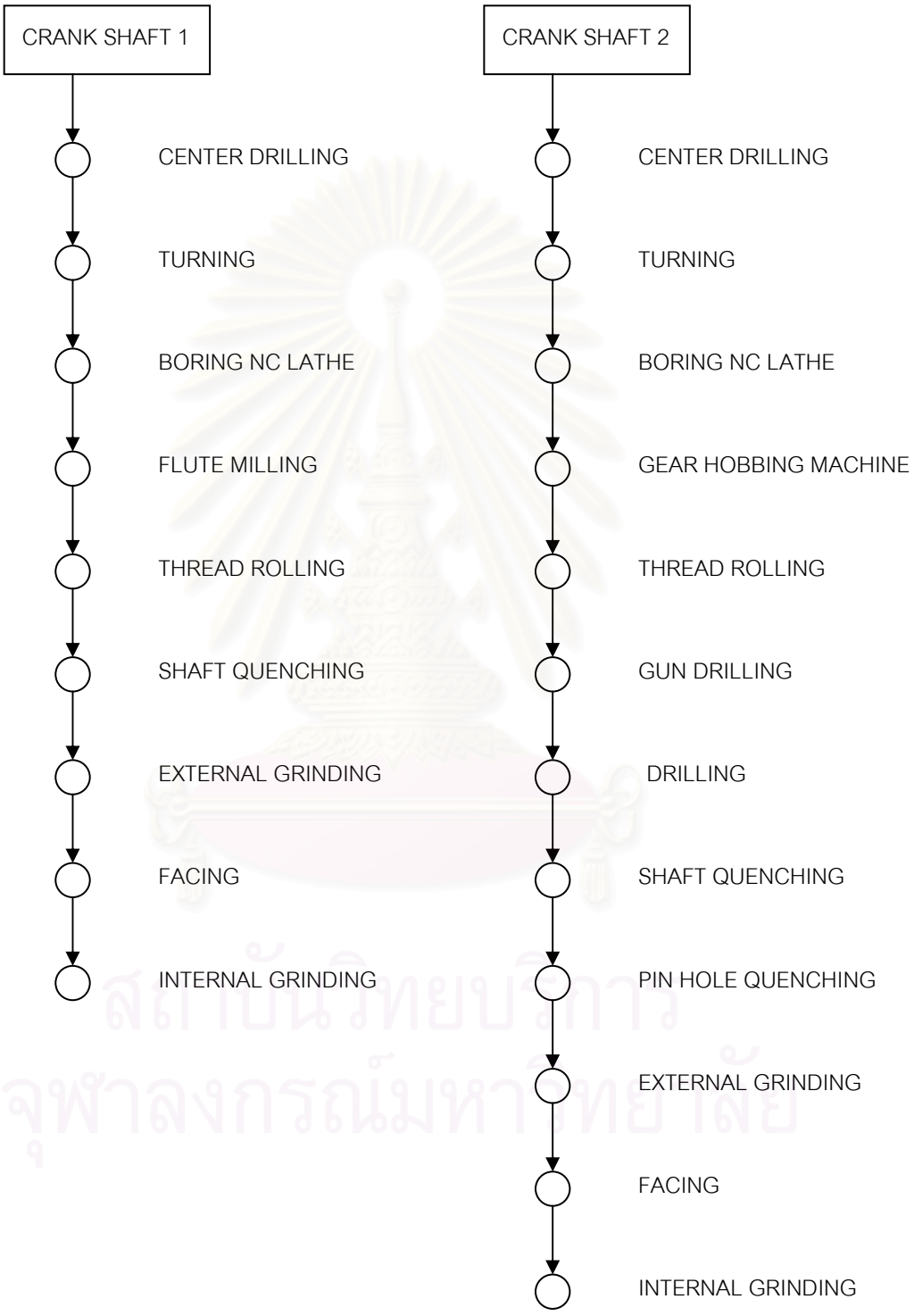
รูปที่ 4.2 แสดงโครงสร้างองค์กรและจุดที่เข้าทำการศึกษา



ลำดับที่	ชื่อชิ้นงาน
1	ข้อเหวี่ยงซ้าย (Crank Shaft 1)
2	ข้อเหวี่ยงขวา (Crank Shaft 2)

รูปที่ 4.3 ชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงที่เข้าทำการศึกษา

ที่มา : จากสมุดภาพอะไหล่(PARTS CATALOG)



รูปที่ 4.4 กระบวนการผลิตเพลาข้อเหวี่ยง ในแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง

ตารางที่ 4.1 รายชื่อและจำนวนเครื่องจักรในแผนกผลิตเพลาข้อเหวี่ยงรถจักรยานยนต์

ลำดับ	รายชื่อเครื่องจักรในแผนกผลิตเพลาข้อเหวี่ยง	รหัสเครื่อง	สายการผลิต (LINE)						รวม
			A	B	C	D	E	F	
1	CNC LATHE	LM	3	3	3	3	3	3	18
2	CLEANING M/C	CM	2	2	2	2	2	2	12
3	HIGHT FREQUENCY CURRENT TRANS	IH	1	1	2	2	2	2	10
4	PITCH INSPECTION M/C	PI	1	1	1	2	1	1	7
5	CENTER DRILLING & SIDE MILLING	CD	1	1	1	1	1	1	6
6	THREAD ROLLING M/C	TR	1	1	1	1	1	1	6
7	NC EXTERNAL GRINDING M/C	EG	1	1	1	1	1	1	6
8	NC INTERNAL GRINDING M/C	IG	1	1	1	1	1	1	6
9	JOURNAL CONTROLLER	IH	1	1	1	1	1	1	6
10	A/R COOLING UNIT(1),(2)	IH	2		2		2		6
11	SHAFT HARDENING M/C	IH	1	1	1	1	1		5
12	PIN HOLE CONTROLLER	IH			1	1	1	1	4
13	NC FLUTE MILLING M/C	ML	1		1		1		3
14	COLD WATER TANK	IH	1		1		1		3
15	COOLING WATER TANK	IH	1		1		1		3
16	QUENCHING WATER TANK	IH	1		1		1		3
17	COOLING SYSTEM CONTROLLER	IH	1		1		1		3
18	NC GEAR HOBBING M/C	GH		1		1		1	3
19	JOURNAL OSCILLATOR RECTIFIER UNIT	IH		1		1		1	3
20	JOURNAL OSCILLATOR OSCILLATION	IH		1		1		1	3
21	JOURNAL INCOMING PANAL	IH		1		1		1	3
22	PIN HOLE HARDENING M/C	IH			1	1	1		3
23	DRILLING M/C	DR		1		1			2
24	CNC TAPPING CENTER	TC		2					2
25	PIN HOLE OSCILLATOR	IH			1		1		2
26	PIN HOLE INCOMING PANEL	IH			1		1		2
27	GUN DRILLING M/C	DR		1					1
28	BALL PUSH IN M/C	BPM		1					1
29	NC GUN DRILLING M/C	DR				1			1
30	HIGH SPEED CUT-OFF M/C	CUT				1			1
31	SHAFT QUENCHING M/C	IH						1	1
32	PIN HOLE QUENCING M/C	IH						1	1
	รวม		20	22	25	24	25	20	136

ที่มา : เรียบเรียงจาก LAY OUT OF MACHINES IN CRANK SHAFT GROUP

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

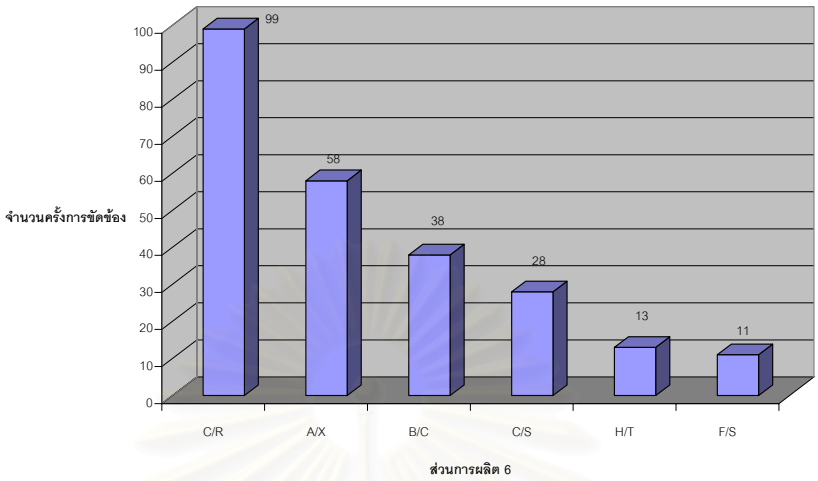
4.2 **สภาพปัญหาในจุดที่ทำการศึกษา**

เนื่องจากในโรงงานที่เข้าทำการศึกษาได้ประสบปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ(จากยอดการผลิต 4แสนเครื่องต่อปี เหลือเพียง 1 แสนเครื่องต่อปีโดยประมาณ และปัญหาการควบคุมมลพิษ จึงทำให้ต้องลดอัตราการผลิตลงมาเรื่อย ๆ ในส่วนการผลิตจึงมีเครื่องจักรจำนวนมากในการรองรับยอดการผลิต ดังนั้นหากเครื่องจักรเกิดการขัดข้องในระหว่างการผลิต ส่วนการผลิตก็มีวิธีการในการผลิตให้ได้ตามยอด โดยการย้ายสายการผลิต ย้ายเครื่องจักร หรือย้ายอะไหล่จากเครื่องในสายการผลิตอื่นมาใช้ก่อน ดังนั้นข้อมูลของเวลาที่เครื่องหยุดของฝ่ายการผลิตจึงลงเวลาตามความเป็นจริงในการดำเนินการผลิต ทั้ง ๆ ที่เวลาที่เครื่องหยุดแล้วช่างดำเนินการซ่อมจนกระทั่งเสร็จดำเนินการต่อได้คือเวลาอีกค่าหนึ่งซึ่งมากกว่า เวลาที่ฝ่ายผลิตลงในใบรายงานประจำวัน จึงทำให้ข้อมูลของทางฝ่ายผลิต และฝ่ายบำรุงรักษาไม่ตรงกัน ทำให้ดูเหมือนว่าในการผลิตไม่มีปัญหาใด ๆ ทั้งที่ฝ่ายบำรุงรักษาได้มองเห็นถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตมากพอสมควร เพราะในสภาพการปัจจุบันยังคงมีเครื่องจักรอะไหล่คอยสนับสนุนอยู่ แต่ถ้าหากว่ามีนโยบายห้ามย้ายสายการผลิต หรือในอนาคตมีการผลิตที่เต็มอัตรา ตอนนั้นจะเกิดปัญหา เกิดความสูญเสียขึ้นอย่างมากมาย เพราะฉะนั้นจึงต้องเตรียมการป้องกันการเกิดเหตุขัดข้องไว้เพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ในการดำเนินการป้องกันและการค้นหาสาเหตุเพื่อดำเนินการแก้ไขได้อย่างรวดเร็วในกรณีการซ่อมแบบฉุกเฉิน

สำหรับสถานะของปัญหาสามารถแบ่งหัวข้อพิจารณาได้ดังนี้

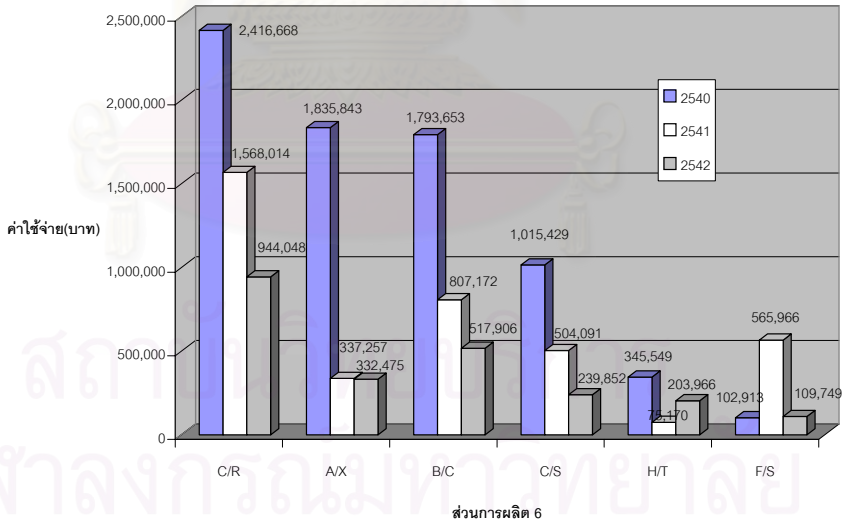
4.2.1 **จำนวนครั้งการขัดข้อง และค่าใช้จ่ายอะไหล่เครื่องจักร**

ในการศึกษาจะเลือกทำการศึกษาตรงจุดที่เกิดปัญหาในการขัดข้องของเครื่องจักรมากที่สุด ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของจำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักร ในปี พ.ศ. 2540 –2542 ของแผนกผลิตชิ้นส่วน เพลาข้อเหวี่ยง รถจักรยานยนต์ ซึ่งมีจำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักรสูงที่สุดแสดงรายละเอียดได้ดังรูปที่ 4.5 และเสียค่าใช้จ่ายในส่วนของอะไหล่ของเครื่องจักรประเภทที่อยู่ในควบคุม (Spare part) ที่สูงกว่าแผนกผลิตอื่นซึ่งแสดงการเปรียบเทียบดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.5 จำนวนครั้งการขัดข้องในส่วนการผลิต 6 ในปี 2542

ที่มา : เรียบเรียงจาก รายงานสรุปการเสียของเครื่องจักรของส่วนการผลิต 6 ในปี พ.ศ. 2542



รูปที่ 4.6 ค่าใช้จ่ายในส่วนของอะไหล่ของเครื่องจักร (Spare part) ประเภทที่ควบคุมได้ในแต่ละแผนก ของส่วนการผลิต 6 ในปี พ.ศ.2540 - 2542

ที่มา : เรียบเรียงจาก Part used by production line report ในแต่ละแผนก ของส่วนการผลิต 6 ในปี พ.ศ.2540 - 2542

จากรูปที่ 4.5 จะพบว่าแผนกผลิตเพลาข้อเหวี่ยง (Crank Shaft = C/R) มีจำนวนครั้งการขัดข้องที่สูงกว่าแผนกผลิตอื่น นั่นคือ 99 ครั้ง ในงานประเภทที่ต้องซ่อมบำรุงฉุกเฉิน (Emergency Maintenance – EM) ในปี พ.ศ. 2542

จากรูปที่ 4.6 เห็นได้ว่าในระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมานั้น แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง (Crank Shaft = C/R) มีการเบิกอะไหล่ของเครื่องจักร จากแผนกจัดหาและจัดเตรียมที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าแผนกผลิตอื่น มาโดยตลอด จึงเป็นข้อมูลสนับสนุนอีกส่วนหนึ่ง ในการเลือกวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรในแผนกผลิตเพลาข้อเหวี่ยง

4.2.2 เวลาสูญเสีย (Loss time) และค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษาต่อหน่วยการผลิต

สำหรับความสูญเสียในเรื่องเวลา และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เวลาสูญเสีย (Loss time) และค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษาต่อหน่วยการผลิตที่เกิดขึ้นในแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงของเดือนตุลาคม 2542 ถึง มีนาคม 2543

	%Operating Time	%Loss Time	%Loss of M/C Break Down	Total M/T costs	Total units produced	M/T cost per unit of production
October'99	70.58%	18.9%	9.54%	410,504	15422	26.62
November'99	73.32%	19.48%	13.28%	331,842	18972	17.49
December'99	84.10%	8.14%	1.91%	186,355	14876	12.53
January'2000	82.57%	13.45%	4.08%	322,674	18961	17.02
February'2000	84.16%	10.35%	2.05%	796,503	18822	42.32
March'2000	81.96%	12.08%	4.43%	235,424	21221	11.09
รวม				2,283,302	108274	21.09

ที่มา : คำนวณจากข้อมูลฝ่ายผลิต

หมายเหตุ : สำหรับคอลัมภ์ที่ 5 ค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษาโดยรวม (Total M/T costs) ในที่นี้พิจารณาเฉพาะค่าใช้จ่ายของอะไหล่เครื่องจักรทั้งหมดที่เบิกใช้ในการซ่อมบำรุง ซึ่งไม่ได้รวมค่าแรงงาน ค่าใช้จ่ายทางอ้อมอื่น ๆ

สามารถอ่านอธิบายตารางที่ 4.2 เป็นตัวอย่างได้คือ ในเดือนตุลาคม 2542 เวลาสูญเสียโดยรวมเท่ากับ 18.9% เทียบจากเวลาพร้อมทำงานทั้งหมดต่อเดือน ซึ่งเวลาสูญเสียที่มาจากเครื่องจักรชำรุดฉุกเฉินเท่ากับ 9.54%

เมื่อพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษาต่อหน่วยการผลิต พบว่าในการผลิตเพลาข้อเหวี่ยงออกมาแต่ละชิ้นนั้น เมื่อเทียบกับการเสียค่าใช้จ่ายในการใช้อะไหล่ซ่อมบำรุงเครื่องจักรแล้ว โดยเฉลี่ยเท่ากับ 26.62 บาทต่อชิ้นในเดือนตุลาคม 2542 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงโดยเฉลี่ย 225 บาทต่อชิ้น กับการมองโดยรวมในระยะเวลา 6 เดือน ที่โดยเฉลี่ยแล้วเสียค่าใช้จ่ายในงานซ่อมบำรุง 21.09 บาทต่อชิ้น นั่นคือถือเป็นการสูญเสีย 9.4 % ซึ่งที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าเป็นการสูญเสียที่ค่อนข้างมาก เพราะค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เป็นเพียงแค่ค่าใช้จ่ายในส่วนของอะไหล่ของเครื่องจักรที่เบิกใช้ในการซ่อมแซมเครื่องจักรเท่านั้น โดยไม่พิจารณาถึงค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ซึ่งได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าใช้จ่ายทางอ้อม เป็นต้น

4.2.3 เวลาเฉลี่ยในการขัดข้องของเครื่องจักร

เนื่องจากเวลาที่เครื่องจักรเกิดการขัดข้อง ในใบสรุปประสิทธิภาพการดำเนินงานของส่วนผลิตในบางจุดที่เป็นค่าที่ไม่สามารถบอกถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้นจริงกับตัวเครื่องจักร ด้วยเหตุผลทางเศรษฐกิจที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ส่วนการผลิตต้องทำทุกวิธีเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตตามแผน จึงเป็นการยากที่จะรู้ถึงเวลาสูญเสียอื่นที่เครื่องจักรเกิดการขัดข้อง นอกจากเวลาที่ช่างใช้ในการซ่อมเครื่อง ดังนั้นจึงขอสรุปเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมในกรณีการซ่อมแบบฉุกเฉิน โดยแบ่งตามชนิดของเครื่องจักรที่เกิดเหตุขัดข้องในแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในปี 2542 ที่ผ่านมาดังตารางที่ 4.3 เพื่อเป็นตัวแทนของเวลาเฉลี่ยในการขัดข้อง พิจารณาดูว่าอย่างน้อยในกรณีที่ไม่รวมเวลาสูญเสียอย่างอื่น จะมีค่ามากน้อยเท่าใด เพื่อใช้เป็นดัชนีอีกตัวหนึ่งในการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักรในกรณีฉุกเฉิน ในปี พ.ศ.2542

ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	เวลาที่ใช้ซ่อม (นาที)	จำนวนครั้งการขัดข้อง	เวลาเฉลี่ย (นาที)	เวลาเฉลี่ย (ชั่วโมง : นาที)
1	ML	810	3	270	4 : 30
2	CUT	645	3	215	3 : 35
3	EG	2756	19	145	2 : 25
4	IG	3205	24	133	2 : 13
5	IH	1414	13	108	1 : 48
6	LM	2240	21	106	1 : 46
7	CD	455	5	91	1 : 31
8	GH	415	6	69	1 : 09
9	DR	265	4	66	1 : 06
10	CM	30	1	30	0 : 30
รวม		12235	99	123	2 : 03

ที่มา : เรียบเรียงจากใบรายงานปัญหาของกลุ่มเครื่องจักรในปี พ.ศ. 2542

จากตารางที่ 4.3 สรุปได้ว่า ในปี พ.ศ. 2542 ที่ผ่านมาช่างใช้เวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักรประมาณ 2 : 03 ชั่วโมง/ครั้ง และจากใบสรุปประสิทธิภาพการดำเนินงานของส่วนผลิตในปี พ.ศ. 2542 มีเวลารวมในการปฏิบัติงาน(Total Operating Time) ทั้งหมด 192402 นาที หรือประมาณ 3206.7 ชั่วโมง ซึ่งในการดำเนินงานทั้งปีเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรในแผนก 99 ครั้ง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า มีการขัดข้องของเครื่องจักรทุก ๆ 32 ชั่วโมง $\left(\frac{3206.7}{99}\right)$ หรือทุก ๆ 4 วัน ดำเนินงาน นั่นคือใน 1 อาทิตย์เครื่องจักรจะเกิดการขัดข้อง 1 ครั้งขึ้นไป และเวลาในการขัดข้องของเครื่องจักรอย่างต่ำประมาณ 2 ชั่วโมงต่อครั้ง

4.2.4 ข้อมูลสนับสนุนการเลือกเครื่องจักรพิจารณาศึกษา

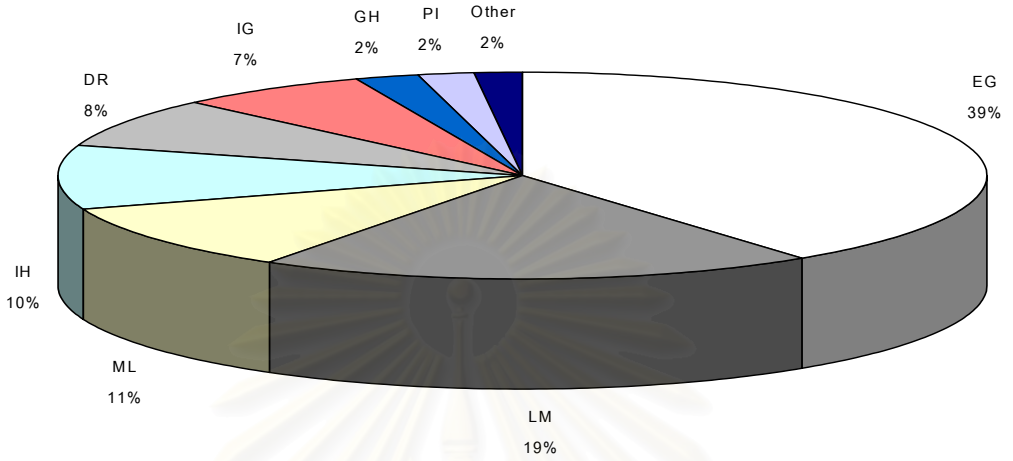
เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนในการเลือกเครื่องจักรสำคัญ และเพื่อจัดลำดับความสำคัญของเครื่องจักรในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องอีกทางหนึ่ง จึงเสนอตารางที่ 4.4 ที่เป็นค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษาแบ่งตามประเภทเครื่องจักรที่เกิดเหตุขัดข้องในปี พ.ศ. 2542 และสามารถแสดงกราฟวงกลม ในรูปที่ 4.7

ตารางที่ 4.4 ค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษาแบ่งตามประเภทเครื่องจักรที่เกิดเหตุขัดข้องในปี พ.ศ. 2542

ลำดับ	ประเภทของเครื่องจักร	ค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษา (บาท)
1	EG	896,928
2	LM	437,649
3	ML	241,797
4	IH	223,009
5	DR	174,914
6	IG	153,071
7	GH	49,680
8	PI	42,300
9	CD	16,212
10	TR	15,503
11	CUT	4,830
12	TC	2,434
13	CM	587

ที่มา : เรียบเรียงจาก รายงานการใช้ PART ในปี พ.ศ. 2542

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.7 ค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษาแบ่งตามประเภทเครื่องจักรที่ขัดข้องในปี พ.ศ. 2542 ในรูปแบบกราฟวงกลม

ที่มา เรียบเรียงจาก รายงานการใช้ PART ในปี พ.ศ. 2542

ในตารางที่ 4.5 ที่แสดงจำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักรในแผนกผลิต ชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง รถจักรยานยนต์ ระหว่างปี พ.ศ. 2540 – 2542 เห็นได้ว่าเครื่องจักรรหัส EG, IG และ LM คือเครื่องจักรลำดับต้น ๆ ที่ควรเลือกทำการวิเคราะห์เหตุขัดข้องก่อน เนื่องจากมีความถี่ของการขัดข้องสูงตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 จำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักรในแผนกผลิต ชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง รถจักรยานยนต์ ระหว่างปี พ.ศ. 2540 - 2542

ลำดับ	รายชื่อเครื่องจักร	รหัส	จำนวนครั้งการขัดข้อง(EM)			รวม
			2540	2541	2542	
1	NC EXTERNAL GRINDING M/C	EG	40	16	19	75
2	NC INTERNAL GRINDING M/C	IG	35	10	24	69
3	CNC LATHE	LM	38	8	21	67
4	INDUCTION HARDENING M/C GROUP	IH	12	5	13	30
5	CENTER DRILLING & SIDE MILLING	CD	16	5	5	26
6	NC GEAR HOBBING M/C	GH	9	2	6	17
7	NC FLUTE MILLING M/C	ML	5	2	3	10
8	DRILLING M/C & NC GUN DRILLING M/C	DR	3	2	4	9
9	THREAD ROLLING M/C	TR	3	2		5
10	HIGH SPEED CUT-OFF M/C	CUT	2		3	5
11	PITCH INSPECTION M/C	PI	2			2
12	CLEANING M/C	CM	1		1	2
13	BALL PUSH IN M/C	BPM		1		1
	รวม		168	53	99	

ที่มา เรียบเรียงจาก รายงานสรุปการเสียของเครื่องจักรของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในปี พ.ศ. 2540 - 2542

4.3 <u>ประวัติและรายละเอียดของเครื่องจักร</u>

ในการทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน หัวข้อที่ผ่านมาได้คัดเลือกเครื่องที่จะทำการศึกษาทั้งหมด 3 ประเภท เครื่องจักร ได้แก่ เครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING M/C) จำนวน 2 เครื่อง เครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (NC INTERNAL GRINDING M/C) จำนวน 2 เครื่อง และเครื่องกลึงอัตโนมัติ (CNC LATHE M/C) จำนวน 6 เครื่อง รวมเครื่องจักรที่พิจารณาทำการศึกษา 10 เครื่อง ซึ่งแสดงประวัติและรายละเอียดของเครื่องจักร ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ประวัติและรายละเอียดของเครื่องจักรที่ทำการศึกษา

ประเภท TYPE	ชื่อเครื่องจักร MACHINE NAME	ผู้ผลิต MANUFACTURER	รุ่นเครื่องจักร MODEL	กระบวนการผลิต PROCESS	รหัสเครื่องจักร MACHINE CODE	ตำแหน่งที่ตั้ง	ปีที่เริ่มใช้งานเครื่องจักร	FAILURE CODE
1	NC EXTERNAL GRINDING M/C	TOYODA MACHINE WORKS CO.,LTD.	45M-GL5A	EXTERNAL GRINDING	EG-1-1	C/R-A	2534	NEG
					EG-1-2	C/R-B		
2	NC INTERNAL GRINDING M/C	TOYO ADVANCED TECHNOLOGIES CO.,LTD.	T-11C22	INTERNAL GRINDING	IG-1-1	C/R-A	2534	ING
					IG-1-2	C/R-B		
3	CNC LATHE M/C	TAKISAWA MACHINE TOOL CO.,LTD.	TC-2M2	TURNING	LM-5-3	C/R-A	2534	LMT
					LM-5-4	C/R-B		
			TC-3	BORING	LM-6-6	C/R-A		
					LM-6-8	C/R-B		
				FACING	LM-6-7	C/R-A		
					LM-6-9	C/R-B		

ที่มา ใบรายงานกลุ่มเครื่องจักรแยกตามสายการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.6 เครื่องจักรที่ทำการศึกษานั้นเป็นเครื่องจักรในสายการผลิต A และ B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง (CRANK SHAFT) สำหรับการวิเคราะห์เหตุขัดข้องในบทต่อไปจะพิจารณาวิเคราะห์ตามกลุ่มประเภทเครื่องจักร คอลัมภ์สุดท้ายของตารางที่ 4.6 จะแสดงรหัสการขัดข้อง (FAILURE CODE) ของแต่ละประเภทเครื่องจักร ในกรณีของเครื่องกลึงอัตโนมัติเห็นได้ว่าสามารถแบ่งตามรุ่นเครื่องจักรได้ 2 รุ่น หรือถ้าแบ่งตามกระบวนการผลิตได้ 3 กระบวนการ แต่ทุกเครื่องที่เป็นเครื่องกลึงอัตโนมัติของโรงงานกรณีศึกษานี้จะใช้รหัสการขัดข้องตัวเดียวกัน คือ LMT ถึงแม้กระบวนการจะแตกต่างกัน แต่หลักการการทำงานนั้นไม่แตกต่างกันเลย ต่างกันเพียงเครื่องมือตัดเฉือนชิ้นงาน (TOOL) เท่านั้น เพราะฉะนั้นการวิเคราะห์เพื่องาน PM ของประเภทเครื่องกลึงอัตโนมัติในการศึกษานี้จะมองผลที่ได้ในการปฏิบัติ PM เป็นกลุ่มเดียวกัน

4.3.1 ประวัติการขัดข้องของประเภทเครื่องจักร

จากการดำเนินงานของเครื่องจักรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 จนถึงปัจจุบันเป็นเวลา 9 ปีเต็ม ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรมีจำนวนมาก โดยสามารถแสดงรายละเอียดการเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2543 ในตารางที่ 4.7, 4.8 และ 4.9 เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ในบทที่ 5 ต่อไป

โดยลักษณะของตารางที่จะแสดงรายละเอียดของหัวข้อปัญหา และความถี่ของการเกิดปัญหานั้น พิจารณาที่คอลัมภ์สุดท้ายจะเป็นผลรวมความถี่ของการเกิดปัญหาประจำประเภทเครื่องจักรนั้นๆ ซึ่งได้จัดเรียงลำดับความถี่จากมากไปหาน้อย และแบ่งความถี่นั้นออกเป็น 2 ประเภทงานได้แก่งานซ่อมบำรุงแบบฉุกเฉิน(Emergency Maintenance=EM) และงานบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance=CM) ซึ่งการบำรุงรักษาแบบ CM นี้ในความหมายที่โรงงานกรณีศึกษาคือ งานซ่อมบำรุงที่ไม่กระทบต่อการผลิต สามารถซ่อมแซมเครื่องจักรได้โดยไม่เกิดการเสียหายต่อการผลิต

รายละเอียดในตารางที่ 4.7, 4.8 และ 4.9 มีประโยชน์ใช้ในบทที่ 5 เพื่อการวิเคราะห์หาช่วงเวลาการทำ PM ของแต่ละหัวข้อปัญหาที่จะหยิบยกขึ้นมาพิจารณาทำ PM ข้อมูลชุดนี้ใช้ประกอบกับข้อมูลจำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร (Total Operating Time) ในภาคผนวก ค. เพื่อการคำนวณหาค่า MTBF ใช้พิจารณาช่วงการทำ PM ต่อไป

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดจำนวนครั้งการเกิดการขัดข้องในแต่ละหัวข้อปัญหาของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2543

NC EXTERNAL GRINDING	EG-1-1			EG-1-2			EG-1-3			EG-1-4			EG-1-5			EG-1-6			EG		
	1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			SUM ALL		
ปัญหา	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM
ALARM	12	11	1	12	12		6	5	1	5	5		7	7		8	8		50	48	2
MOTOR (เศษ CHIP)	2	2		2	1	1	1	1		6	6		2	2		1	1		14	13	1
GAUGE HEAD	4	3	1	2	2		2	1	1	3	1	2	1	1					12	8	4
จอ CRT	1	1		1	1		1	1		2	1	1	2	2		4	3	1	11	9	2
สายพาน	3	3		3	3		1	1					2	2		2	2		11	11	0
ปุ่ม READY	2	1	1	3	2	1	1		1							1	1		7	4	3
MARPOSS	2	1	1	1	1					2	1	1	1	1					6	4	2
สายลม	2	2		1	1		2	2					1	1					6	6	0
LOCATOR							2	1	1				4	4					6	5	1
WORK SPINDLE	3	2	1										2	2					5	4	1
หลอดไฟ	1	1		1		1				1		1	1	1		1	1		5	3	2
เครื่องจักรไม่ทำงาน	1	1		1	1					1	1		1	1		1	1		5	5	0
PROX. SW.	2	2					1	1					1	1					4	4	0
PUMP	2	1	1	1		1	1	1											4	2	2
SERVO PACK (TABLE)							2	2		1	1					1	1		4	4	0
FILTER	1		1	1	1					1		1							3	2	2
TOYOPUC	1	1											2	1	1				3	2	1
น้ำมันรั่ว	1	1								1	1					1	1		3	3	0
TAIL STOCK				1	1		1		1				1	1					3	2	1
ข้อต่อ	1		1													1	1		2	1	1
GEAR HEAD	1	1					1	1											2	2	0
POWER SUPPLY							1	1								1	1		2	2	0
ปลั๊กไฟ							2	1	1										2	1	1
MOTOR (WORK SPINDLE)													2	2					2	2	0
ชุด LUBRICATOR													1	1		1	1		2	2	0
SLIDE WAY	1		1																1	0	1
ประตูเครื่องจักร	1	1																	1	1	0
ลูกรีดเศษ CHIP	1	1																	1	1	0
SERVO PACK				1	1														1	1	0
MAIN SWITCH เปิด-ปิด ชำรุด							1		1										1	0	1
PRESSURE GAUGE							1	1											1	1	0
PC-LINK										1		1							1	0	1
ไข่ (CHIP)										1	1								1	1	0
PUSH BUTTOM SW.													1		1				1	0	1
หิน													1	1					1	1	0
MOTOR (แกน X)																1	1		1	1	0

ที่มา รายงานสรุปการเสียของเครื่องจักรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2543

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดจำนวนครั้งการเกิดการขัดข้องในแต่ละหัวข้อปัญหาของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2543

NC INTERNAL GRINDING	IG-1-1			IG-1-2			IG-1-3			IG-1-4			IG-1-5			IG-1-6			IG		
	1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			SUM ALL		
ปัญหา	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM
ALARM	18	17	1	4	4		11	11		5	5		9	8	1	6	6		53	51	2
PROX. SW.	2	2		2	2		6	6		4	4		2	2		3	3		19	19	0
สายพาน	8	8		5	5		2	2					4	4					19	19	0
CLAMP	6	5	1	6	4	2				1	1								13	10	3
ชุด DRESS	3	1	2	1	1		1	1		2	2					3	3		10	8	2
MOTOR (เศษ CHIP)	1	1								3	1	2				4	4		8	6	2
น้ำมันรั่ว	1	1		1	1					2	2		4	3	1				8	7	1
สายลม	3	3					2	2					1	1		2	2		8	8	0
GAUGE HEAD				2	2					5	5					1	1		8	8	0
TABLE	3	3		1	1		1	1					2	2					7	7	0
PRESSURE GAUGE	1		1	1		1	1	1		2	1	1	1	1					6	3	3
AIR FILTER				2	2					1	1		2	2		1	1		6	6	0
PILOT				1	1		4	4								1		1	6	5	1
SERVICE UNIT	1	1		3	3		1	1		1		1							6	5	1
CHIP CONVEYOR	1		1	1		1	1		1				1		1	1		1	5	0	5
SPINDLE	3	3											1	1		1	1		5	5	0
ปุ่ม START	4	4		1	1														5	5	0
จอ MONITOR				5	5														5	5	0
เครื่องจักรไม่ทำงาน	1	1					2	2					2	2					5	5	0
HYDRAULIC TANK	2	2								1	1		1	1					4	4	0
DIAMOND	2	1	1	1	1														3	2	1
น้ำ COOLANT ไม่ไหล	2	2		1	1														3	3	0
LUBRICATION TANK							1	1		1	1		1	1					3	3	0
DIAMETER													3	2	1				3	2	1
หลอดไฟ	1	1		1	1														2	2	0
BALL SCREW				1	1					1		1							2	1	1
กด START ไม่ได้	1	1																	1	1	0
เครื่องหาศูนย์ไม่ได้	1	1																	1	1	0
PUSH BOTTON SW.				1		1													1	0	1
ค่าความกลมไม่ได้							1	1											1	1	0
ข้อต่อ										1	1								1	1	0
ชุด SOLINOID										1	1								1	1	0

ที่มา รายงานสรุปการเสียของเครื่องจักรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2543

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)รายละเอียดจำนวนครั้งการเกิดการขัดข้องในแต่ละหัวข้อปัญหาของเครื่องกลึงอัตโนมัติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2543

CNC LATHE M/C	LM-5-3			LM-5-4			LM-5-5			LM-5-6			LM-5-7			LM-5-8			LM-6-6			LM-6-7			LM-6-8			LM-6-9		
	1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)		
ปัญหา	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM
สายพาน				12	11	1	5	5		4	3	1										1	1							
SLIDE WAY PUMP				1	1		2		2	2	2		2	1	1	2	1	1	2		2									
ALARM	2	2		3	2	1	2	2		3	2	1	1	1		1	1		3	3		2	2		2	2				
สายลม	1		1	1	1		1	1		3	3		1	1		2	1	1				1	1		1	1				
PART CATCHER	3	3		1	1		5	5		5	4	1				2	2													
แกน Z	1	1		1	1		1	1		2	2					1		1	1	1		1	1		1	1				
หลอดไฟ	3	1	2	2		2				2	1	1							2	1	1	1	1		1	1		1	1	
จอภาพ CRT	1		1	2		2				1	1		2	2		1		1				1		1	1		1	1		1
LIMIT SW. ไม่ทำงาน	2	2					2	2								4	4								1	1				
SPINDLE				2	2								1	1								3	2	1						
TAIL STOCK				2	2		1	1					1	1		2	2													
ป้อมมีด							2	2														2	2		1	1				
AIR SERVICE UNIT										1	1														2	1	1			
เครื่องจักรไม่ทำงาน(แบตเตอรี่)				3	3					1	1																			
PROGRAM	1	1														1		1	1	1										
ประตูเครื่องจักร	1	1		1		1													1	1					1	1				
TOOL				1	1		1		1																1	1				
ข้อต่อลม										1	1					1	1											1	1	
OPERATION PANEL	1	1		1	1					1	1																			
CLAMP																						1		1	1	1		1	1	
INDEX										1	1																			
พัดลมระบายอากาศ																														
BREAKER	1		1																											
น้ำ COOLANT				1	1																									
DIAMETER										1	1																			
CHIP CONVEYOR										1	1																			
น้ำรั่ว																						1	1							

ที่มา รายงานสรุปการเสียของเครื่องจักรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2543

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)รายละเอียดจำนวนครั้งการเกิดการขัดข้องในแต่ละหัวข้อปัญหาของเครื่องกลึงอัตโนมัติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2543

CNC LATHE M/C	LM-6-10			LM-6-11			LM-6-12			LM-6-13			LM-6-14			LM-6-15			LM-6-16			LM-6-17			LM		
	1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			1996-2000(JUN)			SUM ALL		
ปัญหา	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM	SUM	EM	CM
สายพาน																									22	20	2
SLIDE WAY PUMP	3	2	1	1	1					1		1				1	1		3	3		2	1	1	22	13	9
ALARM										1	1								1	1					21	19	2
สายลม	4	3	1				1		1				1		1				1	1					18	13	5
PART CATCHER																									16	15	1
แกน Z	1	1		2	2		1	1					1	1					1	1					15	14	1
หลอดไฟ							2	2		1	1														15	9	6
จอภาพ CRT																2	1	1	1		1	1		1	14	4	10
LIMIT SW. ไม่ทำงาน																1	1								10	10	0
SPINDLE				1	1																				7	6	1
TAIL STOCK																									6	6	0
ป้อมมีด																									5	5	0
AIR SERVICE UNIT																1		1	1	1					5	3	2
เครื่องจักรไม่ทำงาน(แบตเตอรี่)																									4	4	0
PROGRAM							1	1																	4	3	1
ประตูเครื่องจักร																									4	3	1
TOOL							1		1																4	2	2
ข้อต่อลม													1	1											4	4	0
OPERATION PANEL																									3	3	0
CLAMP																									3	2	1
INDEX							1	1																	2	2	0
พัดลมระบายอากาศ				1	1																	1	1		2	2	0
BREAKER																									1	0	1
น้ำ COOLANT																									1	1	0
DIAMETER																									1	1	0
CHIP CONVEYOR																									1	1	0
น้ำรั่ว																									1	1	0

ที่มา รายงานสรุปการเสียของเครื่องจักรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2543

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4 ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรในปัจจุบัน

4.4.1 นิยาม (Definition)

ในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ได้ใช้คำสำคัญในการติดต่อประสานงานดังต่อไปนี้

- PM. Work Order หมายถึง ใบสั่งงานเพื่อทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- Preventive Maintenance Schedule หมายถึง กำหนดวันที่สำหรับการทำ Preventive Maintenance
- Daily Condition Check Sheet หมายถึง แบบฟอร์มที่ใช้ในการตรวจเช็คเครื่องจักรรายวัน
- Preventive Maintenance (PM.) หมายถึง การทำบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามรายการ PM Work Order
- MAXIMO หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เก็บบันทึกข้อมูลบำรุงรักษาและใช้บริหารงานบำรุงรักษา (MAXIMO Series 5)
- Master Plan หมายถึง แผนหลักที่ใช้สำหรับการทำ Preventive Maintenance Schedule
- PM. Work Instruction หมายถึง วิธีการทำ Preventive Maintenance

4.4.2 ความรับผิดชอบ (Responsibility) ของแผนกบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

4.4.2.1 แผนกบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ทำหน้าที่วางแผนและออกใบสั่งงาน PM. Work Order พร้อมจัดกำลังคนเพื่อทำการบำรุงรักษา

4.4.2.2 แผนกบำรุงรักษาเชิงป้องกันทำหน้าที่วางแผน และออกใบสั่งงาน PM. Work Order ให้กับแผนกบำรุงรักษา

4.4.2.3 แผนกบำรุงรักษา มีหน้าที่จัดกำลังคนเข้าดำเนินการ PM ตามที่แผนกบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้วางแผนให้

4.4.2.4 แผนกผลิตรับผิดชอบในการตรวจเช็คเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามรายการตรวจเช็คที่มีอยู่ใน Daily Condition Check Sheet หลังจากนั้นให้หัวหน้างานของแผนกผลิตเป็นผู้ตรวจสอบการเช็คของพนักงาน และรวบรวมเอกสารจัดส่งคือให้แผนกวางแผน PM. ตลอดจนทำหน้าที่ในการแจ้งซ่อมเครื่องจักรและอุปกรณ์ในกรณีที่พบสิ่งผิดปกติ

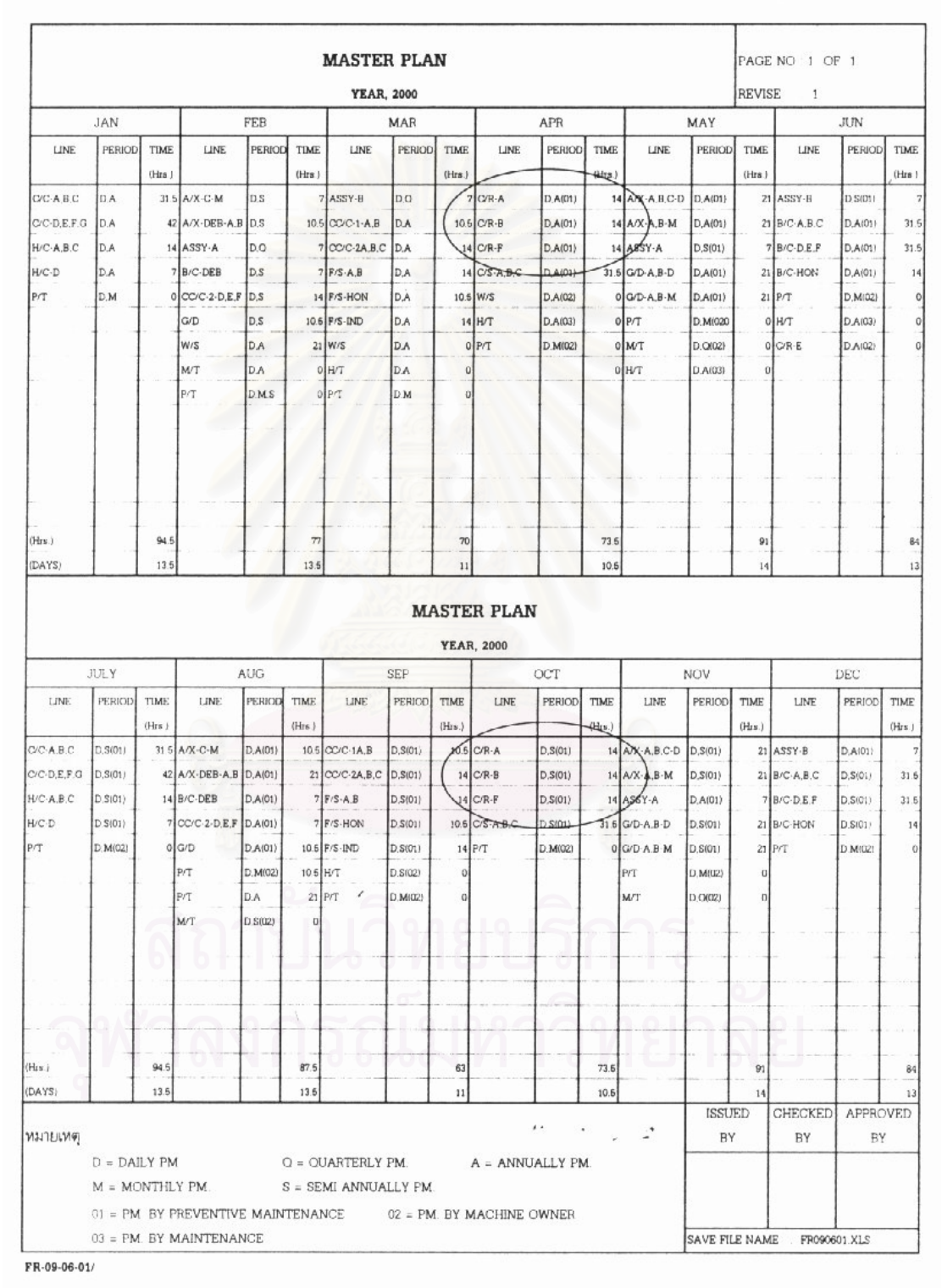
4.4.3 แผนการปฏิบัติงาน PM ในปัจจุบัน

จากรูปที่ 4.10 แสดงแผนหลัก (Master Plan) ที่ใช้สำหรับการทำตารางการลงปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ที่ใช้ในปี 2543 ซึ่งแผนลักษณะนี้จะเห็นว่าเป็นแผนหลักที่มีการดำเนินการคงที่มิได้เปลี่ยนแปลงแผนตามสภาพปริมาณการผลิตในช่วงเวลาของปี หรือตามชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากปริมาณเครื่องจักรที่มีอยู่จำนวนมาก และเป็นหลักในการจัดแผนที่เกิดในช่วงเวลาการผลิตเต็มอัตราในอดีตเมื่อถึงปัจจุบัน ตั้งแต่ปี 2541 เป็นต้นมา ยอดการผลิตตกลงทำให้แผนการบำรุงรักษาเปลี่ยนไป แต่ใช้หลักการเดิม ซึ่งเป็นการลดการทำแผน 3 เดือน (Quarterly PM) เหลือเพียงแผน 6 เดือน หรือแผนครึ่งปี (Semi Annually PM) และแผนปี(Annually PM)ในตารางจะเห็นได้ว่า ที่แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง สายการผลิต A และ B นั้นจะปฏิบัติแผนปีทุกเดือน เมษายน และปฏิบัติแผนครึ่งปีทุกเดือนตุลาคม

ตารางที่ 4.11 เป็นตัวอย่างการสั่งงานเพื่อปฏิบัติ PM เครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC External Grinding Machine) แสดงการแบ่งแผน 3 เดือน แผนครึ่งปี และแผนปีออกจากกัน เมื่อพิจารณาในรายละเอียดจะพบว่าข้อมูลในแต่ละหมายเลขแผนงานนั้นจะนำไปปฏิบัติตามช่วงเวลานั้นๆ หรืออธิบายได้ว่า สามารถปฏิบัติแผนครึ่งปีด้วยงาน 8 งานอย่างที่ได้แสดงไว้ ซึ่งใน 8 งานนั้นพบว่า 4 งานแรกเป็นของแผนงานที่ต้องปฏิบัติทุกครึ่งปีส่วน 4 งานหลังเป็นงานในแผน 3 เดือน และเช่นเดียวกันในแผนปี ก็จะมีแผนครึ่งปีและแผน 3 เดือนรวมอยู่

ปัจจุบันแผนที่เคยปฏิบัติทุก 3 เดือน จึงกลายเป็นสิ่งที่ต้องปฏิบัติทุก 6 เดือน ทั้งนี้ยังมิได้พิจารณาชั่วโมงการทำงานเครื่องจักรเลย เป็นการทำงาน PM ตามคาบเวลา เพราะฉะนั้นจะพบว่า การปฏิบัติ PM ยังไม่สามารถบอกได้ว่า ถึงช่วงเวลาที่จำเป็นจะต้องปฏิบัติ PM หรือยัง เพราะไม่สามารถบอกได้ว่า การที่นำแผน 3 เดือนมาปฏิบัติทุก แผนครึ่งปี นั้นเหมาะสมกับเวลามากน้อยเพียงใด

ในการจำแนกงานออกตามแผนงานในลักษณะนี้ เป็นหนึ่งมุมมอง ที่ยากต่อการพิจารณาว่ามีหัวข้อใดบ้างจัดอยู่ในแผนครึ่งปี หัวข้อใดบ้างจัดอยู่ในแผนปี เวลาตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแผนการทำ PM จะต้องเปรียบเทียบหัวข้อกับแผนอื่น เช่น ต้องการรู้ว่าหัวข้อใดเป็นของแผนครึ่งปีบ้างก็จะต้องดูว่าเทียบกับแผน 3 เดือน ว่ามีหัวข้อไหนที่เป็นของแผน 3 เดือน และหัวข้อที่เหลือจะเป็นของแผนครึ่งปี



MASTER PLAN — PAGE NO 1 OF 1 — REVISE 1

YEAR, 2000

JAN			FEB			MAR			APR			MAY			JUN		
LINE	PERIOD	TIME (Hrs.)	LINE	PERIOD	TIME (Hrs.)	LINE	PERIOD	TIME (Hrs.)	LINE	PERIOD	TIME (Hrs.)	LINE	PERIOD	TIME (Hrs.)	LINE	PERIOD	TIME (Hrs.)
C/C-A,B,C	D,A	31.5	A/X-C-M	D,S	7	ASSY-H	D,O	7	C/R-A	D,A(01)	14	A/X-A,B,C-D	D,A(01)	21	ASSY-H	D,S(01)	7
C/C-D,E,F,G	D,A	42	A/X-DEB-A,B	D,S	10.5	CC/C-1-A,B	D,A	10.5	C/R-B	D,A(01)	14	A/X-A,B-M	D,A(01)	21	B/C-A,B,C	D,A(01)	31.5
H/C-A,B,C	D,A	14	ASSY-A	D,O	7	CC/C-2A,B,C	D,A	14	C/R-F	D,A(01)	14	ASSY-A	D,S(01)	7	B/C-D,E,F	D,A(01)	31.5
H/C-D	D,A	7	B/C-DEB	D,S	7	F/S-A,B	D,A	14	C/S-A,B,C	D,A(01)	31.5	G/D-A,B-D	D,A(01)	21	B/C-HON	D,A(01)	14
P/T	D,M	0	CC/C-2-D,E,F	D,S	14	F/S-HON	D,A	10.5	W/S	D,A(02)	0	G/D-A,B-M	D,A(01)	21	P/T	D,M(02)	0
			G/D	D,S	10.5	F/S-IND	D,A	14	H/T	D,A(03)	0	P/T	D,M(020	0	H/T	D,A(03)	0
			W/S	D,A	21	W/S	D,A	0	P/T	D,M(02)	0	M/T	D,Q(02)	0	C/R-E	D,A(02)	0
			M/T	D,A	0	H/T	D,A	0			0	H/T	D,A(03)	0			
			P/T	D,M,S	0	P/T	D,M	0									
(Hrs.)		94.5			77			70			73.5			91			84
(DAYS)		13.5			13.5			11			10.5			14			13

MASTER PLAN

YEAR, 2000

JULY			AUG			SEP			OCT			NOV			DEC		
LINE	PERIOD	TIME (Hrs.)	LINE	PERIOD	TIME (Hrs.)	LINE	PERIOD	TIME (Hrs.)	LINE	PERIOD	TIME (Hrs.)	LINE	PERIOD	TIME (Hrs.)	LINE	PERIOD	TIME (Hrs.)
C/C-A,B,C	D,S(01)	31.5	A/X-C-M	D,A(01)	10.5	CC/C-1A,B	D,S(01)	10.5	C/R-A	D,S(01)	14	A/X-A,B,C-D	D,S(01)	21	ASSY-B	D,A(01)	7
C/C-D,E,F,G	D,S(01)	42	A/X-DEB-A,B	D,A(01)	21	CC/C-2A,B,C	D,S(01)	14	C/R-B	D,S(01)	14	A/X-A,B-M	D,S(01)	21	B/C-A,B,C	D,S(01)	31.5
H/C-A,B,C	D,S(01)	14	B/C-DEB	D,A(01)	7	F/S-A,B	D,S(01)	14	C/R-F	D,S(01)	14	ASSY-A	D,A(01)	7	B/C-D,E,F	D,S(01)	31.5
H/C-D	D,S(01)	7	CC/C-2-D,E,F	D,A(01)	7	F/S-HON	D,S(01)	10.5	C/S-A,B,C	D,S(01)	31.5	G/D-A,B-D	D,S(01)	21	B/C-HON	D,S(01)	14
P/T	D,M(02)	0	G/D	D,A(01)	10.5	F/S-IND	D,S(01)	14	P/T	D,M(02)	0	G/D-A,B-M	D,S(01)	21	P/T	D,M(02)	0
			P/T	D,M(02)	10.5	H/T	D,S(02)	0				P/T	D,M(02)	0			
			P/T	D,A	21	P/T	D,M(02)	0				M/T	D,O(02)	0			
			M/T	D,S(02)	0												
(Hrs.)		94.5			87.5			63			73.5			91			84
(DAYS)		13.5			13.5			11			10.5			14			13

หมายเหตุ

D = DAILY PM. Q = QUARTERLY PM. A = ANNUALLY PM.

M = MONTHLY PM. S = SEMI ANNUALLY PM.

01 = PM. BY PREVENTIVE MAINTENANCE 02 = PM. BY MACHINE OWNER

03 = PM. BY MAINTENANCE

ISSUED BY	CHECKED BY	APPROVED BY

SAVE FILE NAME : FR090601.XLS

FR-09-06-01/

ตารางที่ 4.10 แผนหลักที่ใช้สำหรับการทำตารางการปฏิบัติ PM ที่ใช้ในปี พ.ศ. 2543

ที่มา ข้อมูลจากโรงงาน

ตารางที่ 4.11 ตัวอย่างใบสั่งงานเพื่อปฏิบัติ PM เครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (EG)

หมายเลขแผนงาน	หมายเลขงาน	คำอธิบายแผนงาน PM	ช.ม.	ตรงตามคู่มือเครื่องจักร	สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร
EG1-Q	1	ตรวจเช็คและทำความสะอาด STAT BEARING FILTER	0.15		
	2	ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศในตู้ CONTROL	1.00		
	3	ทำความสะอาด AIR SERVICE UNIT	0.20		
	4	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WHEEL HEAD	0.30		
EG1-S	1	ทำความสะอาด AIR TYPE OIL COOLER	0.30		
	2	ทำความสะอาด / เปลี่ยนน้ำมัน STAT BEARING	0.40		
	3	อัดจารบี X ,Z	0.20		
	4	ตรวจเช็คและทำความสะอาด LUBRICATION FILTER	0.20		
	5	ตรวจเช็คและทำความสะอาด STAT BEARING FILTER	0.15		
	6	ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศในตู้ CONTROL	1.00		
	7	ทำความสะอาด AIR SERVICE UNIT	0.20		
	8	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WHEEL HEAD	0.30		
EG-1-A	1	ทำความสะอาด AIR TYPE OIL COOLER	0.30		
	2	ทำความสะอาด / เปลี่ยนน้ำมัน STAT BEARING	0.40		
	3	อัดจารบี X ,Z	0.20		
	4	ตรวจเช็คและทำความสะอาด LUBRICATION FILTER	0.20		
	5	ตรวจเช็คและทำความสะอาด STAT BEARING FILTER	0.15		
	6	ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศในตู้ CONTROL	1.00		
	7	ทำความสะอาด AIR SERVICE UNIT	0.20		
	8	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WHEEL HEAD	0.30		
	9	ล้างทำความสะอาด / เปลี่ยนน้ำมัน TANK HYDRAULIC	2.00		

ที่มา ข้อมูลจากโรงงาน

จากการศึกษาเบื้องต้น ได้พิจารณางานทีละหัวข้อเพื่อจำแนกให้ได้ว่าแผนงานเดิมที่มีอยู่นั้นได้มาจากไหนโดยแบ่งออกเป็นหัวข้อที่ได้มาจากคู่มือเครื่องจักร และหัวข้อที่ช่างได้สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักรว่าควรพิจารณาทำ PM ที่จุดใดบ้างเพิ่มเติมเข้าไป ดังแสดงการแรเงาที่มาของแต่ละงานไว้ ในตารางที่ 4.11

4.5 <u>การปฏิบัติการจัดรหัสการขัดข้อง</u>

สำหรับขั้นตอนการเรียบเรียงและการเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้องก่อนการป้อนเข้าสู่ MAXIMO นั้นได้แสดงขั้นตอนโดยรวมไปแล้วในบทที่ 3 หัวข้อที่ 3.3 และกล่าวถึงรายละเอียดของการจัดรหัสการขัดข้องและการเตรียมรหัสการขัดข้องลงใน MAXIMO ไว้ในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.4

การจัดรหัสการขัดข้องนอกจากจะนำเสนอทีมงานบำรุงรักษาแล้ว การใช้งานจริงจึงได้จัดทำใบสรุปการจัดกลุ่มการขัดข้องทั้งหมดของแต่ละประเภทเครื่องจักรให้อยู่ในใบเดียวกันเพื่อให้เกิดความสะดวกในปฏิบัติงานเก็บข้อมูลการขัดข้องลงใน MAXIMO ซึ่งรายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องจักรแต่ละประเภทเครื่องจักรที่ทำการศึกษา แสดงไว้ในภาคผนวก ก. ตารางที่ ก.1 ก.2 และ ก.3

ในการจัดทำรหัสการขัดข้องจากข้อมูลที่ไม่เป็นระเบียบสามารถจัดกลุ่มใหม่โดยสามารถเปรียบเทียบการจัดกลุ่มก่อนและหลังได้ตามตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบจำนวนหัวข้อรหัสการขัดข้องก่อนและหลังการเรียบเรียงในประเภทเครื่องที่ทำการศึกษา

ประเภทเครื่อง	รหัส	จำนวนหัวข้อเดิม	จำนวนหัวข้อที่จัดใหม่
EG	NEG	85	46
IG	ING	61	28
LM	LMT	89	37

ที่มา ข้อมูลรหัสการขัดข้องก่อนและหลังการปรับปรุง

จากตารางจะเห็นได้ว่า สำหรับรหัส NEG สามารถลดจำนวนหัวข้อลงไปถึง 46% จากจำนวนหัวข้อเดิม ส่วนในรหัส ING และ LMT นั้นสามารถลดจำนวนหัวข้อลงไปถึง 54% และ 58% โดยลำดับ นั่นคือจากข้อมูลเดิมที่ไม่เป็นระเบียบ และไม่สะดวกต่อการใช้งานเมื่อจัดกลุ่มโดยอาศัยประสบการณ์ช่างชำนาญการในการปรับปรุงรหัสการขัดข้องทำให้ได้รหัสการขัดข้องที่เหมาะสมและน่าใช้งาน ไปปฏิบัติซึ่งจะช่วยให้การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลทำได้ง่ายขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5
การวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรและการนำไปใช้

จากการที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นสามารถหาจุดที่เข้าทำการศึกษาและจำนวนครั้งการขัดข้องจากประวัติรวมถึงการปรับปรุงการจัดกลุ่มรหัสการขัดข้องของเครื่องจักร ในบทที่ 4 ที่ผ่านมาในบทนี้จะนำเสนอขั้นตอนในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรและการนำไปใช้ ซึ่งมีขั้นตอนโดยรวมในบทของการวิเคราะห์นี้ดังต่อไปนี้

5.1 หลักการในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร

5.2 บทสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง

5.2.1 สรุปข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักร

5.2.2 สรุปแบบฟอร์มการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง

5.2.3 สรุปงานการสั่งงาน PM

5.2.4 สรุปการนำเสนอพนักงานบำรุงรักษา

5.2.5 สรุปแผนการลงปฏิบัติงาน PM

5.1 <u>หลักการในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร</u>

การพิจารณาเครื่องจักรของการวิเคราะห์ในงานศึกษานี้ ได้แบ่งการวิเคราะห์ตามประเภทเครื่องจักร นั่นคือจะพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยกับเครื่องจักร 3 ประเภท หรืออีกนัยหนึ่งเป็นการมองปัญหาตามกลุ่มเครื่องจักร ซึ่งในหัวข้อ 5.2.1 จะเป็นการสรุปจำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักรที่เคยเกิดโดยมองตามประเภทเครื่อง สำหรับรายละเอียดของปัญหาในแต่ละเครื่องที่เกิดตามกลุ่มเครื่องจักรได้แสดงไว้แล้วในหัวข้อที่ 4.3.1 ในการวิเคราะห์จะนำแผนผังต้นไม้วิเคราะห์เหตุขัดข้อง Fault tree Analysis = FTA) หรือในทางปฏิบัติจริงที่โรงงานจะเรียกการทำ FTA นี้ว่ารหัสการขัดข้อง (Failure Code) ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่มาช่วยเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาโดยการจัดเตรียมรหัสการขัดข้องได้แสดงไว้ในบทที่ 4 หัวข้อที่ 4.5 การใช้ FTA นั้นเป็น FTA ของเครื่องจักรที่เคยเกิดขึ้นกับเครื่องประเภทนั้นในทุกเครื่องที่มีอยู่ทั่วทั้งโรงงานที่เป็นประเภท

เดียวกันมิใช่เพียงแต่เครื่องที่ทำการศึกษา เพราะการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต้องเป็นการมองป้องกันในรายละเอียด ทั้งหมดที่เคยเกิด

ส่วนการนับการขัดข้องของเครื่องจักรจะเป็นการขัดข้องที่เกิดขึ้นจริงกับประเภทเครื่องจักรที่ทำการศึกษา คือ เฉพาะที่แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง เพื่อเฉพาะเจาะจงความซ้ำของหัวข้อปัญหาที่เกิดกับกระบวนการ (PROCESS) ประเภทนั้น ที่สภาพการดำเนินการเครื่องจักรในโซนที่พิจารณา

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปเป็นหลักการในการวิเคราะห์หาหัวข้อ และการจัดเข้าแผนของงาน PM ได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 หลักการในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร

ลำดับ	หลักการ
1	หัวข้อปัญหาที่จะหยิบยกมาปฏิบัติ PM มองที่จำนวนครั้งหรือความซ้ำของการเกิดปัญหาที่เคยเกิดกับเครื่องจักรในประเภทนั้น คือ เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะโซนกระบวนการผลิตตามแผนกผลิตชิ้นส่วนนั้น
2	ความละเอียดของการทำ PM ของหัวข้อที่ทำการวิเคราะห์จะพิจารณาข้อมูลจาก FTA
3	การจัดงาน PM เข้าแผนหาได้จากการคำนวณค่าช่วงเวลาเฉลี่ยของการขัดข้อง(MTBF) ของหัวข้อปัญหานั้น และการพิจารณาตามความเหมาะสมในทางปฏิบัติ

จากหลักการข้อที่ 1 และ 2 นี้สามารถอธิบายให้เข้าใจง่ายขึ้น คือ หัวข้อปัญหานั้นมีมากในแต่ละประเภทของเครื่องจักร แต่หัวข้อปัญหาใดบ้างที่น่าสนใจแก้ไขโดยการทำ PM จึงต้องเจาะจงไปที่เครื่องในสายการผลิตของประเภทเครื่องจักรนั้น ส่วนรายละเอียดของการทำงาน PM จะมองแบบป้องกันให้ถึงจุดที่เคยเกิดปัญหา มิใช่รายละเอียดของปัญหาที่เห็นเฉพาะเรื่องทีทำการศึกษา แต่มองจุดที่อาจจะก่อปัญหาได้และจุดนั้นมีความเหมาะสมที่จะทำ PM

จากหลักการข้อที่ 3 สามารถอธิบายได้ว่าการแบ่งแผนงาน PM ในงานที่ศึกษาแบ่งออกเป็น 3 แผน คือ แผน 3 เดือน (QUARTERLY PM) แผน 6 เดือนหรือแผนครึ่งปี (SEMI ANNUALLY PM) และแผน 12 เดือน หรือแผนปี (ANNUALLY PM) สำหรับแผน 3 เดือนในความหมายมิใช้ปฏิบัติ PM ทุก 3 เดือนแต่จะถูกปฏิบัติ PM ทุก 500 ชม. ที่มีการเดินเครื่องผลิตจริงแผนครึ่งปีจะถูกปฏิบัติ PM ทุก1000 ชม. และแผนปีจะถูกปฏิบัติ PM ทุก 2000 ชั่วโมงการเดินเครื่องผลิต

ในการจำแนกหัวข้อ PM ที่วิเคราะห์ออกมาไปตามแผนต่างๆ นั้นพิจารณาได้ด้วยการคำนวณค่าช่วงเวลาเฉลี่ยของการขัดข้อง โดยนำจำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร (Total Operating Time) ในช่วงเวลาที่พิจารณาหารด้วยจำนวนครั้งที่เคยเกิดเหตุขัดข้องในหัวข้อปัญหานั้นในช่วงที่พิจารณา และจะเลือกเครื่องที่มีจำนวนครั้งการขัดข้องเกิดขึ้นมากที่สุดในกลุ่มประเภทเครื่องจักรเดียวกันมาหาช่วงเวลาทำ PM เพราะยิ่งค่าของตัวหารมากก็จะทำให้รู้ค่าความถี่ที่มีโอกาสเกิดการขัดข้องอันเนื่องมาจากปัญหานั้น ที่เครื่องประเภทนั้น ได้ค่าที่ละเอียดขึ้นเพื่อเตรียมการป้องกันให้ถูกเวลา

สิ่งสำคัญควรพิจารณาหาหัวข้อ PM ที่เหมาะสมในทางที่ปฏิบัติได้เพราะบางหัวข้อปัญหาถึงแม้จะเกิดความถี่มากแต่ไม่สามารถป้องกันการขัดข้องนั้นด้วยงาน PM เช่นหัวข้อการ ALARM ซึ่งเกี่ยวกับงานอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า ขึ้นอยู่กับการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ที่ใช้งานมานานหรือชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขต้องทำการพัฒนาด้านการออกแบบเพื่อลดการขัดข้องลงได้เพราะฉะนั้นการพิจารณางาน PM จึงขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการปฏิบัติด้วยอีกทางหนึ่ง ซึ่งความเหมาะสมนี้ได้มาจากประสบการณ์การทำงานของช่างบำรุงรักษาที่สามารถบอกได้ว่าจุดใดทำ PM ได้มีวิธีทำอย่างไร สุดท้ายจึงจะได้งาน PM ที่สมบูรณ์ได้ในระดับหนึ่ง

5.2 <u>บทสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง</u>

สำหรับการจัดทำแผนการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรสู่งาน PM นั้นองค์ประกอบที่สำคัญคือการจัดทำแผนผังต้นไม้เพื่อการวิเคราะห์เหตุขัดข้องทั้งนี้เพื่อให้เป็นการประยุกต์กับสภาพการทำงานจริงที่เป็นอยู่จึงนำทฤษฎีของ FTA มาได้เพียงบางส่วนแต่เหมาะสมแล้วกับการประยุกต์ใช้ในงานที่ปฏิบัติอยู่ประโยชน์ของการจัดสร้าง FTA นี้เพื่อการวิเคราะห์เหตุขัดข้องที่ชัดเจนขึ้น รวดเร็วขึ้น ของช่างซ่อมและการวิเคราะห์สู่งาน PM ของผู้วางแผน PM โดย FTA จะเป็นตัวที่สร้างมุมมองของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันว่าจะต้องทำอะไรบริเวณไหนเท่าไหร่พอเพราะสามารถทราบได้ ว่าเคยเกิดเหตุขัดข้องที่จุดใดหรือเกิดไปถึงจุดใดบ้างจากนั้นช่างซ่อมและช่าง PM ก็จะพิจารณารวมกันได้ผลออกมาว่าควรทำ PM ที่จุดใดแค่ไหนพอตามความเหมาะสมที่ปฏิบัติได้ในงาน PM

การทำ FTA ที่เป็นของเครื่องจักรใดจะได้มาจากประสบการณ์แก้ปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักรนั้น ว่าที่ผ่านมาเกิดการเสียหายของชิ้นส่วนใดบ้างของเครื่องจักร ดังนั้นการทำ FTA นี้เพื่อดูว่ามีจุดใดบ้างตามความเหมาะสม ที่สามารถดำเนินการทำ PM ได้ ซึ่งสิ่งที่ได้เป็นความรู้หรือข้อมูลเฉพาะเครื่องจักรที่เกิดขึ้นตามลักษณะการทำงานของเครื่อง สภาพการดำเนินงานของ

พนักงาน สภาพแวดล้อมในการทำงาน ประกอบกันขึ้นมาเป็น FTA หรือรหัสการขัดข้องที่มีรูปแบบเฉพาะทาง

5.2.1 สรุปข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักร

ข้อมูลสรุปจำนวนครั้งการขัดข้องในแต่ละหัวข้อปัญหาของ 3 ประเภทเครื่องจักร ดังตารางที่ 5.2 ที่ได้เตรียมไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อในหัวข้อ 5.2.2 และข้อมูลจำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร ในภาคผนวก ค. ข้อมูลที่เก็บทั้ง 2 ข้อมูลนี้ เก็บมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 จนถึง มิถุนายน พ.ศ. 2543 ข้อมูลเหล่านี้จะนำไปใช้ 2 จุดในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพื่องาน PM นั่นคือ

- การพิจารณาลำดับหัวข้อ ที่มีความถี่มากลำดับต้นมาหาความเหมาะสมของการเป็น หัวข้อ PM
- คำนวณช่วงเวลาเฉลี่ยที่เกิดเหตุขัดข้อง (MTBF) เพื่อใช้กำหนดช่วงเวลาการทำ PM หรือการจัดหัวข้อ PM เข้าสู่แผนที่เหมาะสม

สำหรับตารางที่ 5.2 เป็นการสรุปจำนวนครั้งการขัดข้องของแต่ละประเภทเครื่องซึ่งมีรายละเอียด อยู่ในบทที่ 4 ตารางที่ 4.7 , 4.8, และ 4.9 โดยได้จัดเรียงลำดับความถี่ของหัวข้อปัญหาจากมากไปหาน้อยแล้ว เพื่อเตรียมพิจารณาการวิเคราะห์ในหัวข้อต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 สรุปจำนวนครั้งการขัดข้องในแต่ละหัวข้อปัญหาของ 3 ประเภทเครื่องจักร

NC EXTERNAL GRINDING		EG		NC INTERNAL GRINDING		IG		CNC LATHE M/C		LM	
ปัญหา	SUM ALL			ปัญหา	SUM ALL			ปัญหา	SUM ALL		
	SUM	EM	CM		SUM	EM	CM		SUM	EM	CM
ALARM	50	48	2	ALARM	53	51	2	สายพาน	22	20	2
MOTOR (เศษ CHIP)	14	13	1	PROX. SW.	19	19	0	SLIDE WAY PUMP	22	13	9
GAUGE HEAD	12	8	4	สายพาน	19	19	0	ALARM	21	19	2
จอ CRT	11	9	2	CLAMP	13	10	3	สายลม	18	13	5
สายพาน	11	11	0	ชุด DRESS	10	8	2	PART CATCHER	16	15	1
ปุ่ม READY	7	4	3	MOTOR (เศษ CHIP)	8	6	2	แกน Z	15	14	1
MARPOSS	6	4	2	น้ำมันรั่ว	8	7	1	หลอดไฟ	15	9	6
สายลม	6	6	0	สายลม	8	8	0	จอภาพ CRT	14	4	10
LOCATOR	6	5	1	GAUGE HEAD	8	8	0	LIMIT SW. ไม่ทำงาน	10	10	0
WORK SPINDLE	5	4	1	TABLE	7	7	0	SPINDLE	7	6	1
หลอดไฟ	5	3	2	PRESSURE GAUGE	6	3	3	TAIL STOCK	6	6	0
เครื่องจักรไม่ทำงาน	5	5	0	AIR FILTER	6	6	0	ป้อมมีด	5	5	0
PROX. SW.	4	4	0	PILOT	6	5	1	AIR SERVICE UNIT	5	3	2
PUMP	4	2	2	SERVICE UNIT	6	5	1	เครื่องจักรไม่ทำงาน(แบตเตอรี่)	4	4	0
SERVO PACK(TABLE)	4	4	0	CHIP CONVEYOR	5	0	5	PROGRAM	4	3	1
FILTER	3	2	2	SPINDLE	5	5	0	ประตูเครื่องจักร	4	3	1
TOYOPUC	3	2	1	ปุ่ม START	5	5	0	TOOL	4	2	2
น้ำมันรั่ว	3	3	0	จอ MONITOR	5	5	0	ข้อต่อลม	4	4	0
TAIL STOCK	3	2	1	เครื่องจักรไม่ทำงาน	5	5	0	OPERATION PANEL	3	3	0
ข้อต่อ	2	1	1	HYDRAULIC TANK	4	4	0	CLAMP	3	2	1
GEAR HEAD	2	2	0	DIAMOND	3	2	1	INDEX	2	2	0
POWER SUPPLY	2	2	0	น้ำ COOLANT ไม่ไหล	3	3	0	พัดลมระบายอากาศ	2	2	0
ปลั๊กไฟ	2	1	1	LUBRICATION TANK	3	3	0	BREAKER	1	0	1
MOTOR (WORK SPINDLE)	2	2	0	DIAMETER	3	2	1	น้ำ COOLANT	1	1	0
ชุด LUBRICATOR	2	2	0	หลอดไฟ	2	2	0	DIAMETER	1	1	0
SLIDE WAY	1	0	1	BALL SCREW	2	1	1	CHIP CONVEYOR	1	1	0
ประตูเครื่องจักร	1	1	0	กด START ไม่ได้	1	1	0	น้ำรั่ว	1	1	0
ลูกรีดเศษ CHIP	1	1	0	เครื่องหาศูนย์ไม่ได้	1	1	0				
SERVO PACK	1	1	0	PUSH BOTTON SW.	1	0	1				
MAIN SWITCH เปิด-ปิด ชำรุด	1	0	1	ค่าความกลมไม่ได้	1	1	0				
PRESSURE GAUGE	1	1	0	ข้อต่อ	1	1	0				
PC-LINK	1	0	1	ชุด SOLINOID	1	1	0				
โซ่ (CHIP)	1	1	0								
PUSH BUTTOM SW.	1	0	1								
หิน	1	1	0								
MOTOR (แกน X)	1	1	0								

ที่มา ตารางที่ 4.7 ,4.8 และ 4.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.2 สรุปแบบฟอร์มการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง

จากวัตถุประสงค์ของการดำเนินการศึกษานั่นคือ เพื่อศึกษาและสร้างขั้นตอนในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นการนำประวัติการขัดข้องมาใช้ให้เกิดประโยชน์ จากการดำเนินการศึกษาสามารถสร้างขั้นตอนในการวิเคราะห์รวมทั้งหมด 5 ขั้นตอน ซึ่งรวมอยู่ในแบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM ที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้ปฏิบัติงานวิเคราะห์ ดังตารางที่ 5.3 และตารางที่ 5.4 เป็นการยกตัวอย่างแบบฟอร์มที่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งรายละเอียดทั้งหมดของแบบฟอร์มที่ได้วิเคราะห์นั้นแสดงไว้ในภาคผนวก ข. แบบฟอร์มการวิเคราะห์นี้จะนำมาใช้ด้วยหลักการที่ได้นำเสนอไปในหัวข้อที่ 5.1 เมื่อมีผู้วางแผนที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติ

สำหรับหัวข้อ PM ที่เกิดขึ้นมานั้นจะต้องมีที่มาของการวิเคราะห์ ซึ่งในแบบฟอร์มการวิเคราะห์ได้กำหนดหัวข้อที่เป็นที่มาของการวิเคราะห์ที่เกี่ยวเนื่องกับงาน PM ไว้ 4 หัวข้อด้วยกัน ได้แก่

- วิเคราะห์จากประวัติการซ่อมเครื่องจักร
- วิเคราะห์จาก Daily Condition Check Sheet
- วิเคราะห์จากคู่มือเครื่องจักร
- สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร

ในการอธิบายขั้นตอนในการวิเคราะห์นั้นจะขอยกตัวอย่างใน ตารางที่ 5.4 ประกอบในขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นตอนโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.2.1 สำรวจสภาพปัญหา

ขั้นตอนที่ 5.2.2.3 ที่จะกล่าวต่อไปนั้นจะเป็นข้อมูลที่ใช้ประกอบในการพิจารณางาน PM ซึ่งใช้ในการแสดงกราฟ เพื่อสร้างมุมมองให้ชัดเจนขึ้นว่าที่หัวข้อปัญหาใดน่าสนใจที่หาความเหมาะสมในการทำ PM ได้ ในขั้นตอนนี้ จึงสรุปได้ว่าจะนำปัญหาใดมาพิจารณา อันเนื่องมาจากจำนวนครั้งการขัดข้องที่สูงอยู่ในลำดับต้นๆ ที่สามารถพิจารณาเป็นงาน PM ได้ ทั้งนี้เหตุผลที่เลือกอยู่ในการพิจารณาร่วมกับช่างผู้ชำนาญการในทุกหัวข้อไป

จากตัวอย่างในตารางที่ 5.4 ได้เลือกปัญหาการขัดข้องที่เกิดขึ้นที่บริเวณปั๊มน้ำมันหล่อลื่น (Slide Way Pump) มาพิจารณา ค่า MTBF ที่ได้ คือ ค่า MTBF จากเครื่องจักรที่เคยเกิดปัญหานี้ที่ความถี่สูงสุดเมื่อได้พิจารณาค่า MTBF ในเครื่องจักรประเภทเดียวกันที่หัวข้อปัญหาเดียวกันแล้ว เพื่อจะได้หาช่วงเวลาการทำ PM ในเวลาที่เหมาะสม นั่นคือ ป้องกันก่อนเวลา

ตารางที่ 5.3 ตัวอย่างแบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM

แบบฟอร์ม **การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM**	**หมายเลขแผน** : **หมายเลขงาน** :

รายชื่อผู้วิเคราะห์ข้อมูล _____ **เครื่องจักรหมายเลข** _____ **วันที่ทำการวิเคราะห์** ____ /____ /____

ให้ทำเครื่องหมาย ◯ ตามหมายเลข

การวิเคราะห์มาจาก 1. ประวัติการซ่อมเครื่องจักร 2. Daily Condition Check Sheet 3. คู่มือเครื่องจักร 4. สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร

1. สำรวจสภาพปัญหา

ลำดับ	หัวข้อปัญหา	เวลาการขัดข้องและความถี่	
		MTBF	จำนวน (ครั้ง)

2. ข้อมูลรหัสการขัดข้อง

3. ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM

รูปภาพประกอบ

4. แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ลำดับ	ระยะทำ PM	หัวข้อการทำ PM		รายละเอียดของงาน	**เหตุผล**ในการปรับเปลี่ยนแผน PM
	ช.ม./ครั้ง	ชื่อหัวข้อ	เวลา PM		(ใส่เครื่องหมาย ◯ ตามหัวข้อที่เกิดขึ้น)
					1. เปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ ให้หัวข้อ PM 2. ปรับระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ 3. เพิ่มเติมหัวข้อการ PM

5. ผลการทำ PM

ลำดับ	รายงานการทำ PM	หมายเหตุ

หัวหน้างาน _____ ___/___/___ ผจก.แผนก PM _____ ___/___/___

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่จะเกิดการขัดข้องด้วยปัญหานี้ที่ใกล้ที่สุด และเหมาะสมในทางปฏิบัติ เห็นได้ว่าได้ค่า MTBF เท่ากับ 1152.5 ชั่วโมง โดยการคำนวณ อธิบายได้ดังนี้

ค่า MTBF ได้จากช่วงเวลาที่พิจารณา หรือชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรในช่วงเวลาที่พิจารณาหารด้วยจำนวนครั้งที่เคยเกิดขึ้น ทั้งนี้จำนวนครั้งของหัวข้อปัญหานั้นที่แสดงในตารางที่ 5.2 เป็นจำนวนครั้งโดยรวมของเครื่องจักรประเภทเดียวกันในทุกสายการผลิต แผนกผลิตเพลาข้อเหวี่ยงสำหรับตัวอย่างนี้จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้องที่ปัญหา Slide Way Pump เกิดขึ้น 22 ครั้ง เป็นปัญหาฉุกเฉิน (EM) 13 ครั้ง ไม่ฉุกเฉิน (CM) 9 ครั้ง ซึ่ง 22 ครั้งนี้เกิดขึ้นกับเครื่องจักรประเภทกลึงอัตโนมัติ ซึ่งในแผนกผลิตเพลาข้อเหวี่ยงมีทั้งหมด 18 เครื่อง ในการคำนวณค่า MTBF จะต้องย้อนกลับไปดูข้อมูลโดยละเอียดในตารางที่ 4.9 ที่เกิดเหตุขัดข้องว่า ที่เครื่องใดที่เกิดเหตุขัดข้องมากที่สุดและเป็นปัญหา EM ผลที่ได้คือที่สายการผลิต F รหัสเครื่อง LM-6-16 เกิดปัญหาที่หัวข้อนี้รวม 3 ครั้ง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 จนถึง มิถุนายน พ.ศ. 2543

จากนั้นหาค่ารวมชั่วโมงการทำงานเครื่องจักร จากภาคผนวก ค. โดยการนับรวมจำนวนชั่วโมงตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2539 จนถึง มิถุนายน พ.ศ. 2543 ที่สายการผลิต F ได้เท่ากับ 3458 ชั่วโมง เมื่อหาร 3458 ชั่วโมง ด้วย 3 ครั้งที่เคยเกิดเหตุขัดข้อง ได้เท่ากับ 1152.5 ชั่วโมง เพราะฉะนั้นสามารถประมาณการช่วงเวลาการทำ PM ได้แล้วว่าควรอยู่ในแผนครึ่งปี (Semi Annually PM) หรือปฏิบัติ PM ทุก 1000 ชั่วโมง

สำหรับเครื่องจักรในประเภทเดียวกันที่เคยเกิดในหัวข้อปัญหานี้ เมื่อได้พิจารณาหาค่า MTBF แต่ละเครื่อง และเปรียบเทียบค่า MTBF แล้ว ได้ค่า MTBF ที่น้อยที่สุดอยู่ที่สายการผลิต F เพื่อให้ได้มาซึ่งช่วงเวลาการปฏิบัติ PM ของหัวข้อ PM นี้ดังที่ได้อธิบายการคำนวณข้างต้น ในหัวข้อถัดไปจะพิจารณา ว่าควรทำ PM ที่จุดใดที่เหมาะสมที่จะเป็นงาน PM

5.2.2.2 ข้อมูลรหัสการขัดข้อง

ในที่นี้แผนภูมิต้นไม้เพื่อการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง (Fault Tree Analysis = FTA) ขอเรียกชื่อใหม่ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานที่โรงงานกรณีศึกษาว่า รหัสการขัดข้อง (Failure Code) ขั้นตอนนี้เป็นการหยิบยกข้อมูลรหัสการขัดข้อง หรือประวัติของ ปัญหา สาเหตุ และการแก้ไข ที่ได้ดำเนินการซ่อมแซมเครื่องจักรมาเพื่อพิจารณารายละเอียดของการปฏิบัติ PM

ข้อคิดที่นำ รหัสการขัดข้องมาใช้ในการพิจารณางาน PM คือ เมื่อได้พิจารณาจากกราฟแท่งจะสามารถบอกได้ว่าจะสามารถทำอะไรกับหัวข้อนั้น ออกมาเป็นงาน PM

ได้หรือไม่ เพราะบางครั้งที่หัวข้อนั้นไม่มีโอกาสที่จะพิจารณาทำ PM ได้เลย บางหัวข้อจะบอกถึงความสัมพันธ์กันของความเสียหายที่เกิดขึ้นในหัวข้อปัญหานั้น และสามารถพิจารณาทำ PM ได้ ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ช่างซ่อมมีด้วย ที่จะบอกได้ว่า ณ. จุดนี้ สามารถทำ PM อะไรได้บ้าง

เนื่องจากความกว้างของกิ่งก้านสาขาใน รหัสการขัดข้อง จึงสามารถพิจารณาได้ว่าจะทำ PM ที่จุดใดจึงจะเกิดประโยชน์ ได้ถูกจุดที่ควรกระทำ เพราะการทำ PM เป็นเพียงการเตรียมการป้องกัน ชิ้นส่วนที่สำคัญของเครื่องจักรไม่ให้เกิดการขัดข้องขึ้น จึงควรทำ PM ในจุดที่สามารถทำได้ เพราะไม่รู้ได้ว่าชิ้นส่วนใดจะเสียต่อไป แต่น่าจะเป็นการป้องกันที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้นซึ่งจะทำให้ผลการขัดข้องลดน้อยลงได้

จากตัวอย่างในตารางที่ 5.4 สามารถพิจารณารหัสการขัดข้องประกอบการปรึกษากับช่างได้ข้อมูลว่า ส่วนใหญ่ที่เป็นปัญหาที่ปั๊มน้ำมันหล่อลื่น(Slide Way Pump) สรุปได้ว่าเกิดการอุดตันที่ตัว Distributor หรือ ตัวจ่ายน้ำมัน ไปยังจุดหล่อลื่นต่างๆ ของเครื่องกลึงอัตโนมัติ หรือเกิดการอุดตันในสายส่งน้ำมันที่ใช้งานมานาน สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดสิ่งสกปรกภายในระบบได้แก่

- การเติมน้ำมันที่ไม่สะอาด หรือไม่ถูกวิธี หรือจุดเติมน้ำมันไม่มีตัวกรอง
- ประเภทของ Filter ไม่ถูกต้อง
- การใช้งานมายาวนานเกิดจากตะกอนในสายส่งน้ำมัน

จากคำแนะนำของช่างซ่อมบำรุง การเสียหายที่ตัว Distributor แล้วทำการเปลี่ยนตัว Distributor นั้น จะไม่ได้เป็นการแก้ที่ต้นเหตุ จึงทำการวิเคราะห์ต่อว่าการอุดตันของ Distributor นั้นเกิดจากอะไรซึ่งได้กล่าวไว้แล้วข้างต้นดังนั้น จึงลงปฏิบัติ PM ของเครื่องกลึงอัตโนมัติ ในหัวข้อ ตรวจสอบและทำความสะอาด Distributor รวมถึงสายส่งน้ำมัน สำหรับหัวข้อนี้ปฏิบัติในแผนครึ่งปี หรือทุก 1000 ชั่วโมงตามที่ได้วิเคราะห์ไว้ในหัวข้อที่ผ่านมา ซึ่งเป็นหัวข้อที่สัมพันธ์กับหัวข้อที่มีอยู่เดิมในแผนครึ่งปี คือหัวข้อการทำความสะอาดและเปลี่ยนถ่ายน้ำมัน Slide Way Tank เป็นการทำความสะอาดคราบตะกรัน ตะกอนในถังน้ำมันหล่อลื่น ที่อาจมีส่วนทำให้มีปัญหาเกี่ยวข้องกับหัวข้อนี้ขึ้นมาได้เพราะเป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกันอย่างเป็นระบบ

5.2.2.3 ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM

หัวข้อนี้แบ่งรายละเอียดของข้อมูลเป็น 2 ช่อง คือช่องของรายละเอียดในการพิจารณาปัญหาที่จะนำมาเป็นหัวข้อ PM และใช้ในการคำนวณ กับอีกช่องหนึ่งจะเป็นการแสดงภาพที่บ่งบอกจุดที่จะต้องทำหัวข้อ PM นั้น

5.2.2.4 แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ในส่วนนี้จะบอกถึง ระยะทำPM หรือแผนการทำ PM ว่าควรอยู่ในช่วงใด มีหัวข้อในการทำ PM ชื่ออะไร ระยะเวลามาตรฐานที่ใช้ในการปฏิบัติ PM มีรายละเอียดของงานหรือคำแนะนำในการปฏิบัติงาน PM ใน หัวข้อนั้น และมีการบอกเหตุผลในการปรับเปลี่ยนแผน PM ว่าแผนนั้นเป็นการเปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ให้หัวข้อ PM หรือเป็นการปรับระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ (ย้ายแผน) หรือ เป็นการเพิ่มเติมหัวข้อการทำ PM เข้าไปใหม่

จากตัวอย่างจะเห็นว่าหัวข้อตรวจสอบ และทำความสะอาด Distributor ถูกพิจารณามาจาก FTA หรือ รหัสการขัดข้อง ว่าเป็นจุดที่เกิดการขัดข้องที่ตำแหน่งนี้มากที่สุดในหัวข้อปัญหา ของ Slide Way Pump และเนื่องด้วยการทำความสะอาดในหัวข้อนี้เกี่ยวเนื่องกับการทำหัวข้อการเปลี่ยนถ่ายและทำความสะอาด Slide Way Tank ซึ่งควรทำควบคู่กันจึงจะทำให้เกิดการทำPM ที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดการขัดข้องที่เกิดจากหัวข้อปัญหานี้

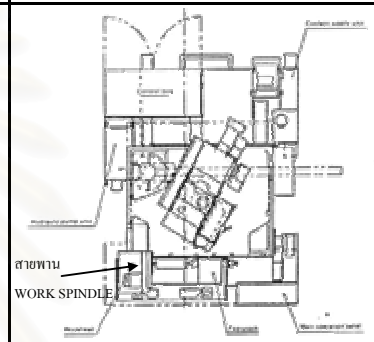
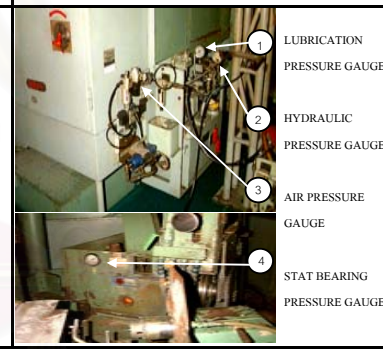
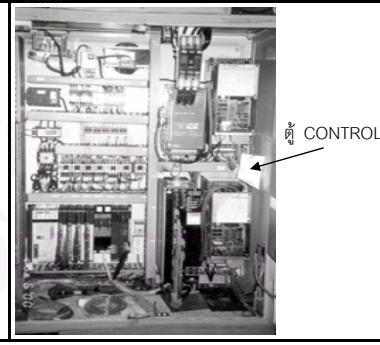
5.2.2.5 ผลการทำ PM

สำหรับผลการทำ PM จะเป็นการรายงานการลงปฏิบัติ PM ในอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำ และหมายเหตุที่บอกเหตุผลเพิ่มเติมที่ปฏิบัติในหัวข้อนั้น

ในตัวอย่าง หลังจากที่ได้ปฏิบัติในช่วงเวลา PM แล้ว ได้ผลว่าระหว่างการทำความสะอาดสายส่งน้ำมันโดยการเป่าลม สังเกตเห็นว่ามีสิ่งสกปรกภายในสายส่งน้ำมันเพราะการไหลออกของลมไม่เต็มรูสายส่ง จึงใช้ลมอัด ไป มา หัวและท้ายสายส่งจนลมไหลออกเต็มรู แสดงให้เห็นว่า ระบบการหล่อลื่นของเครื่องกลึงอัตโนมัตินี้ไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพตามจุดต่างๆ ที่ควรจะเป็น ถูกที่ ถูกปริมาณ ถูกเวลา ซึ่งส่งผลต่อการขัดข้องขึ้นมาได้ เช่น ความสกปรกทำให้ จุดจ่ายน้ำมัน (Distributor) เกิดการอุดตัน หรือทำงานได้บกพร่อง ซึ่งนำไปสู่การหยุดของเครื่องจักรได้

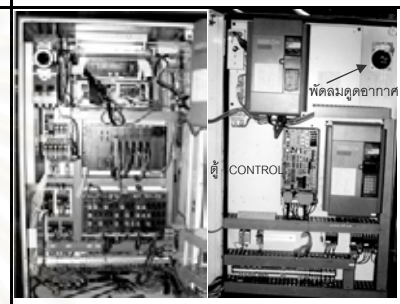
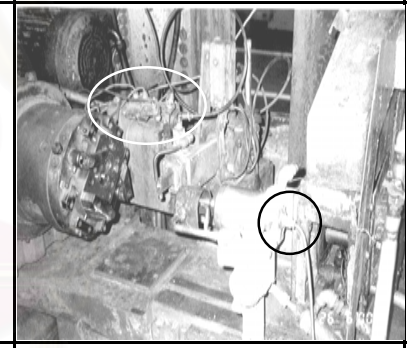
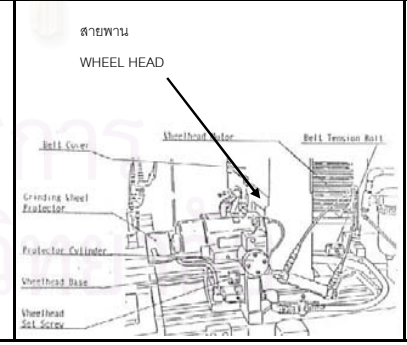
รายละเอียดของแบบฟอร์มการวิเคราะห์สำหรับการดำเนินการศึกษานี้อยู่ในตารางที่ ข.1 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์มาในระหว่างดำเนินการศึกษา สรุปไว้ในตารางที่ 5.5 ซึ่งมีทั้งหมดรวม 12 หัวข้อ และแบ่งรายละเอียดออกเป็น หมายเลขแผน หมายเลขงานประจำแผนนั้น คำอธิบายแผนงาน PM จำนวนชั่วโมงที่ใช้ทำ PM รายละเอียดของงานหรือวิธีปฏิบัติงาน จุดที่ทำ PM เพื่อสื่อให้เห็นชัดเจนขึ้น และเน้นในเรื่องของเหตุผลในการปฏิบัติ PM ซึ่งจะกล่าวถึง เหตุผล 2 ประการด้วยกันคือ ทำไมจึงเลือกจุดนี้ในการปฏิบัติ PM และทำไมจึงเลือกช่วงเวลานี้ (แผนงาน) ในการปฏิบัติ PM

ตารางที่ 5.5 สรุปการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรสู่งาน PM ในการดำเนินการศึกษา

ลำดับที่	หมายเลขแผน	หมายเลขงาน	คำอธิบายแผนงาน PM	ช.ม	รายละเอียดของงาน	จุดที่ทำ PM	เหตุผลในการปฏิบัติ PM
1	EG1-Q	5	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WORK SPINDLE	0.30	1. ปิด Switch ไฟฟ้า 2. ถอด Cover ออก 3. ทำความสะอาด ตรวจสภาพ และปรับแต่งความตึงของสายพานให้ได้ค่าที่เหมาะสม ความตึงของสายพานที่เหมาะสมสำหรับสายพาน คือ สามารถยืดหยุ่นได้ในระยะ 19 ถึง 21 mm โดยการใส่โหลดด้วยแรง 5 kg ที่จุดกึ่งกลางระหว่าง Work Spindle pulley และ Work Spindle motor pulley		1.จุดที่เลือกปฏิบัติ จากข้อมูลการขัดข้อง NEG ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.)เกิดการขัดข้อง 11 ครั้ง เป็นปัญหาลำดับต้นๆ ที่สามารถทำ PM 2.เวลาที่เลือกปฏิบัติ การเก็บข้อมูลปัญหาสายพานเดิมไม่สามารถประมาณได้ด้วยค่า MTBFจึงปฏิบัติ PM หัวข้อนี้ในช่วงเวลาเดียวกับหัวข้อตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WHEEL HEAD ที่คู่มือเครื่องจักรได้กำหนดไว้
2	EG1-Q	6	ตรวจเช็คและปรับแต่ง PRESSURE GAUGE	0.20	1. ตรวจสอบค่าของ Pressure Gauge ในแต่ละตำแหน่งตามที่กำหนดใน DAILY CONDITION CHECK SHEET ของเครื่องนั้น ๆ 2. ถ้าหากค่าไม่ได้ตามขอบข่ายแรงดันที่ต้อง Set ให้ทำการปรับแต่ง ให้ได้ค่าตามกำหนด 3. ถ้า Pressure Gauge ชำรุด จนไม่สามารถปรับแต่งได้ ให้พนักงานประจำเครื่องเขียนใบแจ้งซ่อม		1.จุดที่เลือกปฏิบัติ ได้ข้อมูลจาก DAILY CONDITION CHECK SHEET ของเครื่อง EG สายการผลิต A ก่อนการทำ PM (ก.ค.-ต.ค.2543) Lubrication Pressure Gauge นั้นค่าไม่ขึ้นหรือเข็มไม่ขยับถึง 79 % ของจำนวนครั้งที่เช็ค Gauge และค่าไม่ได้ที่กำหนด 21% 2.เวลาที่เลือกปฏิบัติ เนื่องจากเป็นเรื่องการตรวจเช็คประจำวันที่มีปัญหาจึงให้เป็นแผน
3	EG1-Q	7	ทำความสะอาดภายในตู้ CONTROL	0.10	1. ปิด Switch ไฟฟ้า 2. เปิดฝาตู้ CONTROL ออก ใช้ลมเป่า และใช้ผ้าเช็ดภายในตู้ ให้สะอาดภายในตู้ 3. ปิดฝาตู้ CONTROL		1.จุดที่เลือกปฏิบัติ ข้อมูลการขัดข้อง NEG ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.) เกิดปัญหา ALARM สูงมากที่สุด 50 ครั้ง งาน PM ที่สามารถทำได้โดยการทำความสะอาด ลดความชื้นและสิ่งสกปรกที่ตู้ ที่มีผลต่อการเกิดALARM ที่แผงวงจร 2.เวลาที่เลือกปฏิบัติ เห็นควรปฏิบัติแผน Q

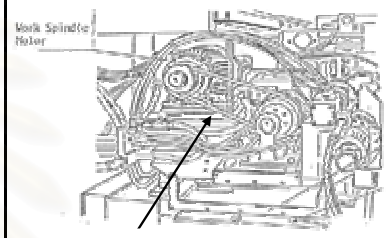
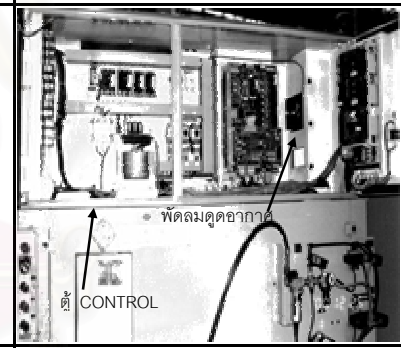
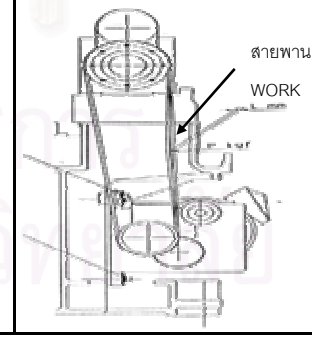
ที่มา ตารางที่ ข.1 แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา ในภาคผนวก ข.

ตารางที่ 5.5 สรุปการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรสู่งาน PM ในการดำเนินการศึกษา

ลำดับที่	หมายเลขแผน	หมายเลขงาน	คำอธิบายแผนงาน PM	ช.ม	รายละเอียดของงาน	จุดที่ทำ PM	เหตุผลในการปฏิบัติ PM
4	IG1-Q	5	ทำความสะอาดตู้ CONTROL และพัดลมดูดอากาศ	0.30	1. ปิด Switch ไฟฟ้า 2. เปิดฝาตู้ CONTROL ออก ใช้ลมเป่า และใช้ผ้าเช็ดภายในตู้ ให้สะอาดภายในตู้ 3.ถอดพัดลมดูดอากาศออกมาตรวจเช็คการทำงานและล้างทำความสะอาด ใช้ลมเป่า ผ้าเช็ดให้แห้ง 4.ใส่พัดลมดูดอากาศเข้าที่เดิม และปิดฝาตู้ CONTROL		1.<u>จุดที่เลือกปฏิบัติ</u> ข้อมูลการขัดข้อง ING ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.) เกิดปัญหา ALARM สูงมากที่สุด 53 ครั้ง งาน PM ที่สามารถทำได้โดยการทำความสะอาด ลดความชื้นและสิ่งสกปรกที่ตู้และพัดลมที่มีผลต่อการเกิด ALARM ที่แผงวงจร 2.<u>เวลาที่เลือกปฏิบัติ</u> เห็นควรปฏิบัติแผน Q
5	IG1-Q	6	ตรวจเช็คและทำความสะอาด PROXIMITY SWITCH	0.20	1.ทำความสะอาด PROXIMITY SWITCH ที่มีคราบตะกอนติดอยู่ และบริเวณใกล้เคียง (สายส่งสัญญาณ) 2. ตรวจสอบว่า PROXIMITY SWITCH อยู่ถูกตำแหน่ง และยึดแน่นไม่หลวมคลอน		1.<u>จุดที่เลือกปฏิบัติ</u> ข้อมูลการขัดข้อง ING ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.) เกิดปัญหา PROX. SW.19 ครั้ง เป็นปัญหาต้นๆ ที่สามารถทำ PM ได้ 2.<u>เวลาที่เลือกปฏิบัติ</u> ที่เครื่องที่มีปัญหามากสุดเกิดขึ้น6ครั้งมีเวลาเดินเครื่องจริงรวม 5034ชม.ได้ค่าMTBF=839ชม. จึงเลือกเป็นแผน Q
6	IG1-Q	7	ตรวจเช็ค และทำความสะอาดสายพาน WHEEL HEAD	0.30	1. ปิด Switch ไฟฟ้า 2. ถอด Cover ออก 3. ทำความสะอาด ตรวจสภาพ และปรับแต่งความตึงของสายพานให้ได้ค่าที่เหมาะสม ความตึงของสายพานที่เหมาะสมสำหรับสายพาน คือ สามารถยืดหยุ่นได้ในระยะ 19 ถึง 21 mm โดยการใส่โหลดด้วยแรง 5 kg ที่จุดกึ่งกลางระหว่าง Wheel Head pulley และ Wheel Head motor pulley		1.<u>จุดที่เลือกปฏิบัติ</u> ข้อมูลการขัดข้อง ING ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.) เกิดปัญหาสายพาน 19 ครั้ง เป็นปัญหาต้นๆ ที่สามารถทำ PM ได้ 2.<u>เวลาที่เลือกปฏิบัติ</u> ที่เครื่องที่มีปัญหามากสุดเกิดขึ้น8ครั้ง(ที่เป็นงานซ่อมประเภทEM) มีเวลาเดินเครื่องจริงรวม5276ชม.ได้ค่า MTBF=660ชม. จึงเลือกเป็นแผน Q

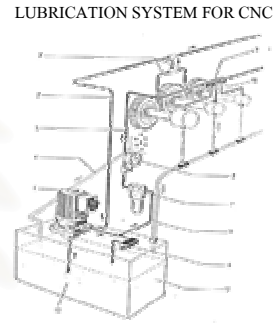
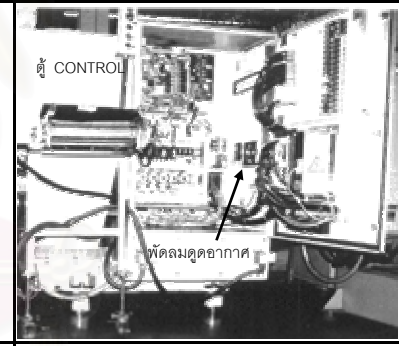
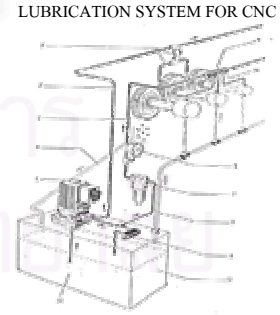
ที่มา ตารางที่ ข.1 แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา ในภาคผนวก ข.

ตารางที่ 5.5 สรุปการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรสู่งาน PM ในการดำเนินการศึกษา

ลำดับที่	หมายเลขแผน	หมายเลขงาน	คำอธิบายแผนงาน PM	ช.ม	รายละเอียดของงาน	จุดที่ทำ PM	เหตุผลในการปฏิบัติ PM
7	IG1-Q	8	ตรวจเช็ค และทำความสะอาดสายพาน WORK SPINDLE	0.30	1. ปิด Switch ไฟฟ้า 2. ถอด Cover ออก 3. ทำความสะอาด ตรวจสภาพ และปรับแต่งความตึงของสายพานให้ได้ค่าที่เหมาะสม ความตึงของสายพานที่เหมาะสมสำหรับสายพาน คือ สามารถยืดหยุ่นได้ในระยะ 19 ถึง 21 mm โดยการใส่โหลดด้วยแรง 5 kg ที่จุดกึ่งกลางระหว่าง Work Spindle pulley และ Work Spindle motor pulley		1.<u>จุดที่เลือกปฏิบัติ</u> ข้อมูลการขัดข้อง ING ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.) เกิดปัญหาสายพาน 19 ครั้ง เป็นปัญหาต้นๆ ที่สามารถทำ PM ได้ 2.<u>เวลาที่เลือกปฏิบัติ</u> ที่เครื่องที่มีปัญหามากสุดเกิดขึ้น8ครั้ง(ที่เป็นงานซ่อมประเภทEM) มีเวลาเดินเครื่องจริงรวม5276ชม.ได้ค่า MTBF=660ชม. จึงเลือกเป็นแผน Q
8	LM5-Q	4	ทำความสะอาดตู้ CONTROL และพัดลมดูดอากาศ	0.30	1. ปิด Switch ไฟฟ้า 2. เปิดฝาตู้ CONTROL ออก ใช้ลมเป่า และใช้ผ้าเช็ดภายในตู้ ให้สะอาดภายในตู้ 3.ถอดพัดลมดูดอากาศออกมาตรวจเช็คการทำงานและล้างทำความสะอาด ใช้ลมเป่า ผ้าเช็ดให้แห้ง 4.ใส่พัดลมดูดอากาศเข้าที่เดิม และปิดฝาตู้ CONTROL		1.<u>จุดที่เลือกปฏิบัติ</u> ข้อมูลการขัดข้อง LMT ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.) เกิดปัญหา ALARM 21 ครั้ง งาน PM ที่สามารถทำได้โดยการทำความสะอาด ลดความชื้นและสิ่งสกปรกที่ตู้ และพัดลมที่มีผลต่อการเกิดALARM ที่แผงวงจร 2.<u>เวลาที่เลือกปฏิบัติ</u> เห็นควรปฏิบัติแผน Q
9	LM5-Q	5	ตรวจเช็ค และทำความสะอาดสายพาน WORK SPINDLE	0.30	1. ถอดประตูเครื่องจักรด้านซ้ายออก 2. ถอด Cover ออก 3. ทำความสะอาด ตรวจสภาพ และปรับแต่งความตึงของสายพานให้ได้ค่าที่เหมาะสม ความตึงของสายพานที่เหมาะสมสำหรับสายพาน คือ สามารถยืดหยุ่นได้ในระยะ 19 ถึง 21 mm โดยการใส่โหลดด้วยแรง 5 kg ที่จุดกึ่งกลางระหว่าง Work Spindle pulley และ Work Spindle		1.<u>จุดที่เลือกปฏิบัติ</u> ข้อมูลการขัดข้อง LMT ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.) เกิดปัญหาสายพาน 22 ครั้ง เป็นปัญหาต้น ที่สามารถทำ PM ได้ 2.<u>เวลาที่เลือกปฏิบัติ</u> ที่เครื่องที่มีปัญหามากสุดเกิดขึ้น11ครั้ง(ที่เป็นงานซ่อมประเภทEM) มีเวลาเดินเครื่องจริงรวม5300ชม.ได้ค่า MTBF=482ชม. จึงเลือกเป็นแผน Q

ที่มา ตารางที่ ข.1 แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา ในภาคผนวก ข.

ตารางที่ 5.5 สรุปการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรสู่งาน PM ในการดำเนินการศึกษา

ลำดับที่	หมายเลขแผน	หมายเลขงาน	คำอธิบายแผนงาน PM	ช.ม	รายละเอียดของงาน	จุดที่ทำ PM	เหตุผลในการปฏิบัติ PM
10	LM5-S	3	ตรวจสอบ และทำความสะอาด DISTRIBUTOR	3.00	1. เช็คแรงดันที่ปั๊ม โดยถอดข้อต่อก่อนแล้วอุดรูไว้ จากนั้นทำการกดปุ่มที่ปั๊มแรงดันที่ Pressure Gauge จะต้องได้ค่า 15 kgf / cm^2 2. สามารถถอดสายช่วงต่อต่าง ๆ เพื่อใช้ลมเป่าทำความสะอาดภายในสายน้ำมันได้ 3.ตรวจสอบว่าเกิดการอุดตันของตัว Distributor หรือไม่ โดยการเช็คปลาย Distributor แต่ละขั้วที่ต่อไปยังจุดหล่อลื่นต่าง ๆ ถ้าน้ำมันมีการไหลออกเป็นจังหวะแสดงว่า หัว Distributor หัวนั้นใช้งานได้อยู่ ถ้าหากไหลออกตลอดเวลา แสดงว่า Distributor ภายในมีชิ้นส่วนชำรุด		1.จุดที่เลือกปฏิบัติ ข้อมูลการขัดข้อง LMT ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.)เกิดปัญหาSLIDE WAY PUMP 22 ครั้ง เป็นปัญหาต้น ที่สามารถทำ PM ได้ 2.เวลาที่เลือกปฏิบัติ เครื่องLM ที่มีปัญหามากสุดใน LINE F เกิดขึ้นรวม 3 ครั้ง (ที่เป็นงานซ่อมประเภทEM) มีเวลาเดินเครื่องจริงรวม3458ชม.ได้ค่าMTBF = 1152.5ชม. จึงเลือกเป็นแผน Semi Annually PM
11	LM6-Q	5	ทำความสะอาดตู้ CONTROL และพัดลมดูดอากาศ	0.30	1. ปิด Switch ไฟฟ้า 2. เปิดฝาตู้ CONTROL ออก ใช้ลมเป่า และใช้ผ้าเช็ดภายในตู้ ให้สะอาดภายในตู้ 3.ถอดพัดลมดูดอากาศออกมาตรวจเช็คการทำงาน และล้างทำความสะอาด ใช้ลมเป่า ผ้าเช็ดให้แห้ง 4.ใส่พัดลมดูดอากาศเข้าที่เดิม และปิดฝาตู้ CONTROL		1.จุดที่เลือกปฏิบัติ ข้อมูลการขัดข้อง LMT ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.) เกิดปัญหา ALARM 21 ครั้ง งาน PM ที่สามารถทำได้โดยการทำความสะอาด ลดความชื้นและสิ่งสกปรกที่ตู้ และพัดลมที่มีผลต่อการเกิดALARM ที่แผงวงจร 2.เวลาที่เลือกปฏิบัติ เห็นควรปฏิบัติแผน Q
12	LM6-S	4	ตรวจสอบ และทำความสะอาด DISTRIBUTOR	3.00	1. เช็คแรงดันที่ปั๊ม โดยถอดข้อต่อก่อนแล้วอุดรูไว้ จากนั้นทำการกดปุ่มที่ปั๊มแรงดันที่ Pressure Gauge จะต้องได้ค่า 15 kgf / cm^2 2. สามารถถอดสายช่วงต่อต่าง ๆ เพื่อใช้ลมเป่าทำความสะอาดภายในสายน้ำมันได้ 3.ตรวจสอบว่าเกิดการอุดตันของตัว Distributor หรือไม่ โดยการเช็คปลาย Distributor แต่ละขั้วที่ต่อไปยังจุดหล่อลื่นต่าง ๆ ถ้าน้ำมันมีการไหลออกเป็นจังหวะแสดงว่า หัว Distributor หัวนั้นใช้งานได้อยู่ ถ้าหากไหลออกตลอดเวลา แสดงว่า Distributor ภายในมีชิ้นส่วนชำรุด		1.จุดที่เลือกปฏิบัติ ข้อมูลการขัดข้อง LMT ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.)เกิดปัญหาSLIDE WAY PUMP 22 ครั้ง เป็นปัญหาต้น ที่สามารถทำ PM ได้ 2.เวลาที่เลือกปฏิบัติ เครื่องLM ที่มีปัญหามากสุดใน LINE F เกิดขึ้นรวม 3 ครั้ง (ที่เป็นงานซ่อมประเภทEM) มีเวลาเดินเครื่องจริงรวม3458ชม.ได้ค่าMTBF = 1152.5ชม. จึงเลือกเป็นแผน Semi Annually PM

ที่มา ตารางที่ ข.1 แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา ในภาคผนวก ข.

5.2.3 สรุปหัวข้อการทำ PM

ในหัวข้อนี้เป็นการสรุปหัวข้อทั้งหมดที่ต้องปฏิบัติงาน PM ในแต่ละประเภทเครื่องจักรดังแสดงในตารางที่ 5.6 ถึง 5.9 ซึ่งในตารางจะมีการจำแนกที่มาของแต่ละหัวข้อออกอย่างชัดเจน ได้แก่

5.2.3.1 ตรงตามคู่มือเครื่องจักร ผู้วางแผนทำการเช็คย้อนกลับไปที่คู่มือเครื่องจักรว่ามีหัวข้อใดบ้างที่ปฏิบัติตามที่คู่มือเครื่องจักรแนะนำ

5.2.3.2 การวิเคราะห์เหตุขัดข้องจากประวัติ ได้มาจากการวิเคราะห์ในหัวข้อที่ผ่านมา

5.2.3.3 จากแบบฟอร์มที่ใช้ในการตรวจเช็คเครื่องจักรรายวัน (Daily Condition Check Sheet) มีการตรวจเช็คสภาพปัญหา อุปกรณ์หรือจุดที่ใช้ในการเช็คสถานะภาพของเครื่องจักร หากจุดใดที่พนักงานประจำเครื่องได้ตรวจเช็คไม่ได้ค่าที่กำหนด ไม่สามารถปรับแต่งเองได้ หรือตัวบอกสถานะการทำงานของเครื่องจักรเสีย จากแบบฟอร์มตรวจเช็คนี้มาดูข้อมูลทางสถิติทำการวิเคราะห์ และทำการแก้ไข

5.2.3.4 สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร เป็นหัวข้อที่ช่างจัดตั้งขึ้นเอง (ก่อนทำการศึกษา) โดยการพิจารณาจากจุดที่ควรกระทำของเครื่องจักรประเภทนั้นๆ

5.2.3.5 หัวข้องาน PM ที่มีอยู่เดิม เพื่อความชัดเจนว่ามีหัวข้อใดที่จัดทำไว้แล้ว

5.2.3.6 หัวข้องาน PM ที่เพิ่มเข้าไปใหม่ แสดงหัวข้องานที่เพิ่มเข้าไป

5.2.3.7 ปรับระยะเวลาในการทำPMจากที่ได้กล่าวไว้แล้วว่าปัจจุบันแผน 3 เดือนจะถูกนำไปปฏิบัติในแผนครึ่งปีหรือทุก 6 เดือน ดังนั้นในการดำเนินการศึกษานี้มีการดำเนินการในแผน 3 เดือนหรือในความหมายที่ได้ศึกษาคือปฏิบัติ PM ทุก 500 ชั่วโมง ซึ่งจากแผนงานเดิม เมื่อจำแนกออกได้แล้วว่าหัวข้อไหนที่ต้องอยู่ในแผน 3 เดือนของเดิม แต่ปฏิบัติทุก 6 เดือน ให้ปรับระยะเวลาในการทำ PM จากทุก 6 เดือนตรงนั้นมาเป็นทุก 500 ชั่วโมงในแผน 3 เดือน ของงานที่ได้ศึกษานี้

จากตารางที่ 5.6 เห็นได้ว่ามีหัวข้อทั้งหมด 12 หัวข้อ เป็นหัวข้อที่ตรงตามคู่มือเครื่องจักร 5 หัวข้อ หัวข้อที่ได้จากการวิเคราะห์ 2 หัวข้อ วิเคราะห์จากแบบฟอร์มที่ใช้ในการตรวจเช็คเครื่องจักรรายวัน 1 หัวข้อ และหัวข้อที่สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักรโดยช่าง (ก่อนทำการศึกษาวิเคราะห์) 3 หัวข้อ และ 1 หัวข้อ สังเกตจากปัญหาการ ALARM ของเครื่อง เจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ ซึ่งไม่สามารถทำ PM โดยตรงกับปัญหา ALARM ได้ จึงสังเกตสภาพภายในตู้ Control จึงเกิดหัวข้อการทำความสะอาดภายในตู้ Control

สรุปแล้วมีหัวข้องาน PM เดิม 9 หัวข้อ หัวข้อเพิ่มขึ้นมาใหม่ 3 หัวข้อ และในหัวข้อที่มีอยู่เดิม 4 หัวข้อเป็นหัวข้อที่ทำการปรับระยะเวลาในการทำ PM จากแผนครึ่งปี (ก่อนการศึกษา) มาเป็นแผน 500 ชั่วโมง (หลังการศึกษา)

สำหรับการใช้แผนงานนั้นยกตัวอย่างตารางที่ 5.6 เมื่อจำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรครบ 500 ชั่วโมง จะนำงานในหมายเลขแผน EG1-Q ที่ต้องปฏิบัติทุก 500 ชั่วโมง มาออกใบสั่งงาน PM ดังตัวอย่างในตารางที่ ข.2 เมื่อครบ 1000 ชั่วโมง จะนำงานในหมายเลขแผน EG1-Q ที่ทำทุก 500 ชั่วโมง มารวมกับงานในหมายเลขแผน EG1-S ออกเป็นใบสั่งงาน PM ดังตัวอย่างในตารางที่ ข.3 เมื่อครบ 1500 ชั่วโมง จะใช้หมายเลขแผน EG1-Q ออกเป็นใบสั่งงาน PM ในตารางที่ ข.2 อีกครั้ง เนื่องจากเป็นช่วงการปฏิบัติ PM ทุก 500 ชั่วโมง และเมื่อครบ 2000 ชั่วโมง งานในหมายเลขแผนทั้ง 3 แผน คือ EG1-Q, EG1-S และ EG1-A จะถูกนำมารวมกันแล้วออกใบสั่งงาน PM ดังตัวอย่างในตารางที่ ข.4 เนื่องจากถึงช่วงเวลาที่ทุกงานจะต้องปฏิบัติ PM นั่นเอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.6 สรุปหัวข้อการทำ PM ในแผนงานของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING MACHINE)

หมายเลขแผน	หมายเลขงาน	คำอธิบายแผนงาน PM	ช.ม.	ตรงตามคู่มือเครื่องจักร	การวิเคราะห์เหตุขัดข้องจากประวัติ	DAILY CONDITION CHECK SHEET	สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร	หัวข้องาน PM ที่มีอยู่เดิม	หัวข้องาน PMที่เพิ่มเข้าไปใหม่	ปรับระยะเวลาในการทำ PM
EG1-Q	1	ตรวจเช็คและทำความสะอาด STAT BEARING FILTER	0.15	■				■		■
	2	ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศในตู้ CONTROL	1.00					■		■
	3	ทำความสะอาด AIR SERVICE UNIT	0.20				■	■		■
	4	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WHEEL HEAD	0.30	■				■		■
	5	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WORK SPINDLE	0.30		■				■	
	6	ตรวจเช็คและปรับแต่ง PRESSURE GAUGE	0.20			■			■	
	7	ทำความสะอาดภายในตู้ CONTROL	0.10		■		■		■	
EG1-S	1	ทำความสะอาด AIR TYPE OIL COOLER	0.30				■	■		
	2	ทำความสะอาด / เปลี่ยนน้ำมัน STAT BEARING	0.40	■				■		
	3	อัดจารบี X ,Z	0.20				■	■		
	4	ตรวจเช็คและทำความสะอาด LUBRICATION FILTER	0.20	■				■		
EG-1-A	1	ล้างทำความสะอาด / เปลี่ยนน้ำมัน TANK HYDRAULIC	2.00	■				■		

ที่มา สรุปการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 5.2.2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.7 สรุปหัวข้อการทำ PM ในแผนงานของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (NC INTERNAL GRINDING MACHINE)

หมายเลขแผน	หมายเลขงาน	คำอธิบายแผนงาน PM	ช.ม.	ตรงตามคู่มือเครื่องจักร	การวิเคราะห์เหตุขัดข้องจากประวัติ	DAILY CONDITION CHECK SHEET	สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร	หัวข้องาน PM ที่มีอยู่เดิม	หัวข้องาน PMที่เพิ่มเข้าไปใหม่	ปรับระยะเวลาในการทำ PM
IG1-Q	1	ทำความสะอาดชุด AIR SERVICE UNIT	0.30				■	■		■
	2	ทำความสะอาดชุด OILMIST UNIT	1.00				■	■		■
	3	ทำความสะอาด EXHAUST CLEANER	0.30				■	■		■
	4	ทำความสะอาด ELEMENT OIL FILTER ชุด SLIDE WAY	0.30				■	■		■
	5	ทำความสะอาดตู้ CONTROL และพัดลมดูดอากาศ	0.30		■		■		■	
	6	ตรวจเช็คและทำความสะอาด PROXIMITY SWITCH	0.20		■				■	
	7	ตรวจเช็ค และทำความสะอาดสายพาน WHEEL HEAD	0.30		■				■	
	8	ตรวจเช็ค และทำความสะอาดสายพาน WORK SPINDLE	0.30		■				■	
IG1-S	1	เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน / ทำความสะอาด SLIDE WAY TANK	1.00	■			■	■		
	2	เปลี่ยน ELEMENT OIL FILTER (ชุด SLIDE WAY)	0.30	■			■	■		■
	3	อัดจารบี BALLSCREW & LM GUIDE ALBANIA GREAS NO.2	0.30				■	■		
	4	ทำความสะอาด LINE FILTER (HYDRAULIC PUMP)	0.30				■	■		
	5	เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน OIL HYDRAULIC (DTE-24=40L)	2.00	■			■	■		
	6	ทำความสะอาด / ทาจารบีชุด GEAR HEAD	0.30				■	■		
IG1-A	1	เปลี่ยนน้ำมัน / ทำความสะอาดชุด OILMIST UNIT	1.00				■	■		
	2	เปลี่ยน ELEMENT AIR FILTER(AF-4000”SMC”)	0.10				■	■		

ที่มา สรุปการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 5.2.2

ตารางที่ 5.8 สรุปหัวข้อการทำ PM ในแผนงานของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (CNC LATHE M/C TC - 2)

หมายเลขแผน	หมายเลขงาน	คำอธิบายแผนงาน PM	ช.ม.	ตรงตามคู่มือเครื่องจักร	การวิเคราะห์เหตุขัดข้องจากประวัติ	DAILY CONDITION CHECK SHEET	สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร	หัวข้องาน PM ที่มีอยู่เดิม	หัวข้องาน PMที่เพิ่มเข้าไปใหม่	ปรับระยะเวลาในการทำ PM
LM5-Q	1	ทำความสะอาด ELEMENT AIR FILTER	0.10				■	■		■
	2	ทำความสะอาด / อัดจารบี SPINDLE CLAMP	0.20				■	■		■
	3	เช็คสภาพ BATTERY BACK UP	0.10				■	■		■
	4	ทำความสะอาดตู้ CONTROL และพัดลมดูดอากาศ	0.30		■		■		■	
	5	ตรวจเช็ค และทำความสะอาดสายพาน WORK SPINDLE	0.30		■				■	
LM5-S	1	ทำความสะอาดมอเตอร์	1.00				■	■		
	2	เปลี่ยน – ถ่าย ทำความสะอาด SLIDE WAY TANK	1.00				■	■		
	3	ตรวจสอบ และทำความสะอาด DISTRIBUTOR	3.00		■				■	
LM5-A	1	เปลี่ยน / ทำความสะอาด ELEMENT AIR FILTER	0.10				■	■		
	2	เปลี่ยน / ทำความสะอาด LINE FILTER	0.30				■	■		
	3	เปลี่ยนถ่าย / ทำความสะอาด OIL HYDRAULIC DTE –24=40L	2.00	■				■		

ที่มา สรุปการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 5.2.2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.9 สรุปหัวข้อการทำ PM ในแผนงานของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (CNC LATHE M/C TC - 3)

หมายเลขแผน	หมายเลขงาน	คำอธิบายแผนงาน PM	ช.ม.	ตรงตามคู่มือเครื่องจักร	การวิเคราะห์เหตุขัดข้องจากประวัติ	DAILY CONDITION CHECK SHEET	สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร	หัวข้องาน PM ที่มีอยู่เดิม	หัวข้องาน PMที่เพิ่มเข้าไปใหม่	ปรับระยะเวลาในการทำ PM
LM6-Q	1	ทำความสะอาด ELEMENT AIR FILTER AF300	0.10				■	■		■
	2	ทำความสะอาด LINE FILTER	0.30				■	■		■
	3	เช็คสภาพ BATTERY BACK UP	0.10				■	■		■
	4	ทำความสะอาด / อัดจารบี SPINDLE CLAMP	0.20				■	■		■
	5	ทำความสะอาดตู้ CONTROL และพัดลมดูดอากาศ	0.30		■		■		■	
LM6-S	1	ทำความสะอาดชุดมอเตอร์	1.00				■	■		
	2	เปลี่ยนถ่าย / ทำความสะอาด HEAD STOCK (No.6 =20 L)	0.30	■				■		
	3	เปลี่ยน – ถ่าย ทำความสะอาด SLIDE WAY TANK	3.00				■	■		
	4	ตรวจสอบ และทำความสะอาด DISTRIBUTOR	3.00		■				■	
LM6-A	1	เปลี่ยน / ทำความสะอาด LINE FILTER	0.30				■	■		
	2	เปลี่ยนถ่าย / ทำความสะอาด OIL HYDRAULIC DTE –24=40L	2.00	■				■		

ที่มา สรุปการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 5.2.2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.4 สรุปการนำเสนอพนักงานบำรุงรักษา

1. การจัดแบ่งหมายเลขงานตามหมายเลขแผนออกอย่างชัดเจน เมื่อถึงเวลาปฏิบัติแผนใดก็ให้ดึงหมายเลขงานของแต่ละหมายเลขแผนมารวมกันตามช่วงเวลาการปฏิบัตินั้น ๆ เมื่อแบ่งแผนแล้วมีวิธีการใช้แผนเพิ่มเติมคือ

การแบ่งแผนหัวข้อจะมีการซ้ำกันของแต่ละช่วงเวลา เมื่อถึงคาบเวลาที่จะต้องปฏิบัติ เช่น M/C เดินเครื่องครบ 500 ชม. ก็ให้นำแผน QUATERLY PM มาปฏิบัติ PM ต่อมาเมื่อเดินเครื่องต่อจนครบ 1000 ชม. ให้นำแผน QUATERLY PM มารวมกับแผน SEMI ANNUALLY PM แล้วลงปฏิบัติกับแผนครึ่งปี และแผนปีเนื่องจากแต่ละแผนถึงช่วงเวลาที่ต้องปฏิบัติ PM เมื่อเดินเครื่องต่อจนครบ 1500 ชม. ก็จะนำแผน QUATERLY PM มาปฏิบัติและสุดท้ายเมื่อเครื่องจักรเดินครบที่จำนวนชั่วโมงครบ 2000 ชม. ก็จะนำแผน QUATERLY PM มารวมกัน ซึ่งตัวอย่างได้แสดงไว้แล้วในหัวข้อที่ 5.2.3

2. การนำเสนอหัวข้อ หรือแนวคิดที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันว่าแผนงาน PM ไม่ควรหยุดนิ่งอยู่กับที่ (Static Plan) หมายถึงการทำงาน PM ที่เวลาตายตัวเป็นช่วงเช่น ในปัจจุบันทำแผนปีทีแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงของทุก เดือนเมษายนของทุกปี การทำ PM ที่เหมาะสมควรจะต้องทำให้เป็นพลวัต (Dynamic Plan) หรือขยับช่วงการ PM ตามจำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร

3. แนวคิดในการจัดกลุ่มรหัสการขัดข้อง ซึ่งได้นำเสนอไปแล้วในบทที่ 3 หัวข้อที่ 3.3 ขั้นตอนการเรียบเรียงและการเตรียมข้อมูลรหัสการขัดข้อง และรายละเอียดในการปฏิบัติงานในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.3 และบทที่ 4 หัวข้อที่ 4.5 ที่แสดงลักษณะรูปแบบของการจัดรหัสการขัดข้องและการเตรียมรหัสการขัดข้องลงในระบบการบริหารงานบำรุงรักษา (MAXIMO)

4. การเสนอขั้นตอนในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพื่องาน PM ดังแสดงในบทที่ 5 ในหัวข้อ 5.2.2 สรุปแบบฟอร์มการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง

ในการเสนอขั้นตอนจะมีการใช้ข้อมูลในการขัดข้องของเครื่องจักร ร่วมกับการนำแผนผังต้นไม้เพื่อการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง (Fault Tree Analysis) มาประยุกต์ใช้ ซึ่งที่โรงงานกรณีศึกษาจะเรียกว่า รหัสการขัดข้อง (Failure Code) จึงได้แจ้งหลักการให้ทีมงานบำรุงรักษาทราบทั่วกัน และในตารางที่ 5.10 เป็นการเปรียบเทียบแนวคิดของการจัดแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแบบปัจจุบันกับแบบที่ได้นำเสนอ เพื่อให้สามารถจำแนกความชัดเจนของแนวคิดในการดำเนินการศึกษานี้

ตารางที่ 5.10 การเปรียบเทียบแนวคิดของการจัดแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแบบปัจจุบันกับแบบที่ได้นำเสนอ

แผนงาน PM แบบปัจจุบัน	**แผนงาน PM แบบที่ได้นำเสนอ**
1. ช่วงเวลาที่ลงปฏิบัติงาน PM จะตายตัว (Static Plan) หรือ คงที่ ไม่สามารถบอกได้ว่าที่ช่วงเวลานั้นเหมาะสมที่จะดำเนินการหรือไม่ แต่เหมาะกับการผลิตแบบเต็มอัตรา เนื่องจากเครื่องจักรมีจำนวนมาก และมีการผลิตตลอดเวลารูปแบบการจัดแผนแบบนี้จะง่ายในทางปฏิบัติ(ดูรายละเอียดได้จากตารางที่ 4.10)	1. เวลาที่ลงปฏิบัติ PM จะเป็นแบบพลวัติ (Dynamic Plan) นั่นคือแผนงาน PM จะวิ่งตามจำนวนชั่วโมงการทำงานเครื่องจักร จะรู้ได้ว่าถึงช่วงเวลาที่เหมาะสมแล้วที่จะต้องลงปฏิบัติ PM ซึ่งหลักการพิจารณานี้จะเหมาะสมมากกับสภาพการทำงานหรือสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน
2. แผน PM สามารถหยิบยกไปสั่งทำได้เลยทันทีเมื่อถึงช่วงที่ต้องลงปฏิบัติ สามารถดูรูปแบบได้จากตารางที่ 4.11	2. ต้องเพิ่มเติมในการรวมหัวข้อที่ต้องปฏิบัติเมื่อครบตามเวลาที่กำหนด เช่นเมื่อครบ 1000 ชั่วโมง แผนที่ต้องสั่งทำคือนำหัวข้อในแผน 3 เดือนหรือทุก 500 ช.ม.มารวมกับแผนครึ่งปี หรือ ทุก1000 ช.ม.เพื่อสั่งทำ PM ดูรูปแบบการจัดแผนได้จากตารางที่ 5.6 ถึง 5.9 และตัวอย่างใบสั่งงานในตารางที่ ข.2 ถึง ข.4
3. มีการจำแนกแผนการทำ PM ที่เป็นมุมมองที่ไม่สะดวกในการทำการปรับแผนงาน PM	3. ทำการจำแนกหัวข้อที่ชัดเจนสามารถทำการพิจารณาปรับแผนการทำ PM ได้ง่ายขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.5 สรุปแผนการลงปฏิบัติงาน PM

ตารางที่ 5.11 แผนการลงทำ PM ในการดำเนินการศึกษา

ช่วงเวลาการเดินเครื่องจักร	ค่า Total Operating Time	วันที่ลงทำ PM	แผนการทำ PM
ต.ค.2542-มี.ค.2543	A=341 ชม., B=357 ชม.	17,18 เม.ย. 2543	Annually PM
เม.ย.2543-ก.ย.2543	A=565 ชม., B=603 ชม.	14,16 ต.ค. 2543	Quarterly PM
ต.ค.2543-ธ.ค.2543	A=548 ชม., B=538 ชม.	12,16 ม.ค. 2544	Semi-Annually PM

ที่มา การลงปฏิบัติงาน PM จริงที่โรงงาน

ตารางที่ 5.12 ช่วงเวลาการลงทำงาน PM

2543									2544	
เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
			A=565				A=548		A=192	
			ชม				ชม		ชม	
Ann			B=603			Qua	B=538		Semi	B=201

หมายเหตุ นับทุกช่วง 500 ± 100 ชม.การทำงานของเครื่องจักร และการวางแผนการผลิต

ที่มา การลงปฏิบัติงาน PM จริงที่โรงงาน

สามารถอธิบายการทำงาน PM ของการดำเนินการศึกษาได้ดังนี้

จากตารางที่ 5.11 และ 5.12 สามารถอธิบายการทำงาน PM ของการดำเนินการศึกษา โดยที่จุดเริ่มต้นของการนับการลงปฏิบัติงาน PM คือในเดือนเมษายน พ.ศ. 2543 ซึ่งปฏิบัติในแผนปี (ของแผนงานก่อนทำการศึกษา) และนับเพิ่มขึ้นมาอีก ประมาณ 500 ชั่วโมง ถึงจะทำ PM ในแผน 3 เดือน หรือ แผน 500 ชั่วโมง ซึ่งในที่นี้จะเห็นว่าที่สายการผลิต A และB ของแผนกผลิตเพลาข้อเหวี่ยงมีจำนวนชั่วโมงการทำงานเครื่องจักรสะสม เท่ากับ 565 ช.ม. และ 603 ช.ม. ตามลำดับ จึงได้ลงปฏิบัติแผน 3 เดือนหรือ 500 ชั่วโมง ในเดือนตุลาคม 2543 ที่สายการผลิต A และ B และต่อมาเนื่องจากปลายปี 2543 ยอดการผลิตเพิ่มมากขึ้น จำนวนชั่วโมงการทำงานรวม

ครบเวลาอีกครั้งหนึ่งที่สายการผลิต A และB เท่ากับ 548 ช.ม. และ 538 ช.ม. ตามลำดับ จึงได้ลงปฏิบัติ แผนครึ่งปี หรือ 1000 ชั่วโมง ในเดือนมกราคม 2544 ดังนั้นหัวข้อที่ได้ทำการวิเคราะห์จากเหตุขัดข้องได้เริ่มปฏิบัติที่เดือนตุลาคม 2543 และปฏิบัติตามแผนครึ่งปีอีกครั้งในเดือนมกราคม 2544 ส่วนการปฏิบัติ PM ในเดือนเมษายน 2543 นั้น นับเป็นจุดเริ่มต้นของการนับชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร สังเกตได้ว่าช่วงการลงปฏิบัติ PM ที่เป็นแบบพลวัติ (Dynamic Plan) จะมีลักษณะดังตารางที่ 5.12 ซึ่งมีช่วงห่างในการทำ PM แตกต่างกัน ถ้าหากเป็นการปฏิบัติที่ช่วงเวลาเดิมคือทำ PM ในเดือนเมษายน และตุลาคม ของทุกปี ก็จะทำให้เกิดโอกาสการขัดข้องของเครื่องจักรขึ้นมา หรือเป็นการปฏิบัติ PM ที่ยังไม่จำเป็นต้องปฏิบัติก็เป็นได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
การวัดผลการปรับปรุง

จากการที่ได้นำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ได้ปรับปรุงใหม่ไปใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อดำเนินการศึกษา ในบทนี้จะแสดงการวัดผลเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุง โดยใช้ดัชนีที่ใช้ในการวัดผลการดำเนินการศึกษา และเพื่อแสดงผลของการปรับปรุงให้ชัดเจนขึ้น จึงได้นำเสนอดัชนีสนับสนุนการวัดผลการปรับปรุง ดังแสดงในรายละเอียดต่อไป

6.1 ดัชนีที่ใช้ในการวัดผลการดำเนินการศึกษา

ในการวัดผลการปรับปรุงนี้ได้เลือกใช้วิธีวัดผล 2 วิธี คือ

1. การวัดผลโดยใช้ค่าช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time Between Failure, MTBF) ซึ่งหาได้จากสูตร

$$\text{MTBF} = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำงานโดยเกิดผลผลิต}}{\text{จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้องในช่วงเวลานั้น}}$$

ซึ่งการวัดผลโดยใช้ค่า MTBF นี้ มีความหมายว่า ถ้าปรับปรุงแล้วคำนวณได้ค่า MTBF มีค่า มากขึ้น กว่าช่วงก่อนการปรับปรุง หมายถึง การปรับปรุงนี้ทำให้ ได้ผลดีขึ้น

2. การวัดผลโดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ของความพร้อมทำงานของเครื่องจักร(%Availability) ซึ่งหาได้จากสูตร

$$\%\ \text{Availability} = \frac{(\text{เวลาที่รับภาระ} - \text{เวลาที่หยุดทำงาน})}{\text{เวลาที่รับภาระ}} \times 100$$

ซึ่งการวัดผลโดยใช้ค่า %Availability นี้ มีความหมายว่า ถ้าทำการปรับปรุงแล้วคำนวณได้ค่า %Availability มีค่า มากขึ้น กว่าช่วงก่อนการปรับปรุง หมายถึง การปรับปรุงนี้ทำให้ได้ผลดีขึ้น

ตารางที่ 6.1 ข้อมูลการวัดผลการปรับปรุงของเครื่องจักรในการดำเนินการศึกษาที่สายการผลิต A และ B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง

สายการผลิต	รหัสเครื่อง	ดัชนี	ก่อนการปรับปรุง									ค่าเฉลี่ย	หลังการปรับปรุง					ค่าเฉลี่ย	เปลี่ยนแปลง
			2543										2543			2544			
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.		ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.		
A	EG-1-1	MTBF	3080				4200				3180	3486.67					14097	14097.00	10610.33
		%AVAILABILITY	94.24	100	100		98.64	100	100	100	93.89	98.35	99.92	100	100	99.93	100	99.97	1.62
	IG-1-1	MTBF		1420	5600				5362.5	7615	9540	5907.50		14360				14360.00	8452.50
		% AVAILABILITY	100	85.47	96.71		100	100	98.15	99.63	98.66	97.33	100	99.6	100	100	100	99.92	2.59
	LM-5-3	MTBF							5362.5			5362.50						-	-
	LM-6-6,7	% AVAILABILITY	100	100	100		100	100	98.33	100	100	99.79	100	100	100	100	100	100.00	0.21
B	EG-1-2	MTBF	847.5		5165	670		1190		4470	4915	2876.25		2848		13116	12074	9346.00	6469.75
		%AVAILABILITY	87.92	100	97.33	88.63	100	88.44	100	98.37	98.99	95.52	100	96.58	100	97.13	99.22	98.59	3.07
	IG-1-2	MTBF	1845						5332.5	4550	9895	5405.63	12064					12064.00	6658.38
		% AVAILABILITY	94.17	100	100	100	100	100	99.2	98.17	97.46	98.78	98.75	100	100	100	100	99.75	0.97
	LM-5-4	MTBF		3485			2522.5					3003.75		7120	2995	6558	12074	7186.75	4183.00
	LM-6-8, 9	% AVAILABILITY	100	95.86	100	100	95.63	100	100	100	100	99.05	100	99.43	99.2	99.51	99.92	99.61	0.56

ที่มา ภาคผนวก ค. ตารางที่ ค.3, ค.4, ค.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การนิยามความหมายของที่มาของการคำนวณค่าดัชนีทั้ง 2 วิธี ได้แสดงไว้ในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.4 เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจถึงที่มาของตัวเลขที่นำมาคำนวณในการศึกษานี้

สำหรับการคำนวณในการศึกษาครั้งนี้มีเครื่องจักรที่ทำการศึกษา 10 เครื่อง แบ่งออกได้ 3 ประเภทเครื่องจักรสำหรับการคำนวณเพื่อวัดผลในการศึกษา ในสายการผลิตเดียวกันจะคำนวณเครื่องจักรที่อยู่ในประเภทเดียวกัน จะพิจารณาผลการคำนวณร่วมกัน เช่น ในสายการผลิต A มีเครื่องจักรที่ทำการศึกษา คือ เครื่องจักรประเภทเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ 1 เครื่อง, เครื่องจักรประเภทเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ 1 เครื่อง และเครื่องจักรประเภทกลึงอัตโนมัติ 3 เครื่อง ดังนั้นค่าที่ได้จากการคำนวณจะมี 3 ค่า โดยเครื่องจักรประเภทเครื่องกลึงอัตโนมัติ ดูการวัดผลร่วมกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากการวัดผลที่แยกย่อยออกไปในเครื่องจักรประเภทนี้จะทำให้มองผลเครื่องจักรประเภทนี้ไม่ชัดเจน จึงสามารถคำนวณผลร่วมกันได้ เพราะเครื่องจักรทั้ง 3 เครื่อง ที่เป็นเครื่องกลึงอัตโนมัตินั้นหลักการทำงาน เหมือนกันทุกประการ จุดที่เกิดการขัดข้องก็เหมือนกัน เปรียบได้กับการมอง 3 เครื่องจักรเป็นเครื่องเดียวกันได้ ทั้งนี้ต้องอยู่ในสายการผลิตเดียวกัน เพราะการขัดข้องที่เกิดแต่ละครั้งของแต่ละเครื่องในสายการผลิตเดียวกันจะส่งผลกระทบต่อสายการผลิตนั้นทั้งสายการผลิต

ในการนำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ได้จัดทำขึ้นใหม่ไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง โดยเริ่มการปรับปรุงในเดือนตุลาคม 2543 และเดือนมกราคม 2544 ดังนั้นการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวัดผลการปรับปรุงนี้จึงแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ

1. ช่วงก่อนการปรับปรุง ได้เก็บข้อมูลก่อนการเริ่มนำแผนบำรุงรักษาใหม่ไปใช้เป็นระยะเวลา 9 เดือน คือตั้งแต่เดือน มกราคม 2543 ถึง เดือนกันยายน 2543

2. ช่วงหลังการปรับปรุง ได้เก็บข้อมูลหลังจากได้เริ่มนำแผนบำรุงรักษาใหม่ไปใช้เป็นระยะเวลา 5 เดือน คือตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2543 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2544

จากตารางที่ 6.1 ค่าของดัชนีช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง (MTBF) และดัชนีเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงานของเครื่องจักร (%Availability) มีหน่วยเป็น นาที และ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลักษณะของตารางในแนวนอนจะแบ่งเครื่องจักรที่ทำการศึกษาตามสายการผลิตและแสดงดัชนีวัดผลตามประเภทเครื่องด้วยเหตุผลที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น ส่วนในแนวตั้งแบ่งเป็นช่วงเวลาก่อนการปรับปรุง และช่วงเวลาหลังการปรับปรุง ซึ่งในแต่ละช่วงนำมาหาค่าเฉลี่ยแล้วทำการเปรียบเทียบโดยหาผลต่างออกมาอยู่ในคอลัมภ์ "เปลี่ยนแปลง" จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นที่ค่า MTBF ถ้าปรับปรุงแล้วคำนวณได้ค่า MTBF มีค่า มากขึ้น กว่าช่วงก่อนการปรับปรุง นั่นคือผลต่าง

มีค่าเป็นค่าบวก หมายถึง การปรับปรุงนี้ทำให้ ได้ผลดีขึ้น และที่ค่า %Availability ถ้าทำการปรับปรุงแล้วคำนวณได้ค่า %Availability มีค่า มากขึ้น กว่าช่วงก่อนการปรับปรุง นั่นคือผลต่างมีค่าเป็นค่าบวก หมายถึง การปรับปรุงนี้ทำให้ ได้ผลดีขึ้น จากตารางที่ 6.1 ผลต่างทุกตัวมีค่าเป็นบวก นั่นแสดงว่า การปรับปรุงนี้ทำให้ ได้ผลดีขึ้น โดยอธิบายผลได้ดังนี้

หลังจากการปรับปรุงสามารถสรุปผลออกมาได้ว่า แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงในสายการผลิต A และ B ที่เครื่องจักรประเภทเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ มีช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องเพิ่มขึ้น 10,610.33 นาที และ 6469.75 นาที ตามลำดับ และมีค่าเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงานเพิ่มขึ้น 1.62% และ 3.07% ตามลำดับ ที่เครื่องจักรประเภทเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ มีช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องเพิ่มขึ้น 8452.50 นาที และ 6,658.38 นาที ตามลำดับ และมีค่าเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงานเพิ่มขึ้น 2.59% และ 0.97% ตามลำดับ และที่เครื่องจักรประเภทกลึงอัตโนมัติ ที่สายการผลิต A ไม่เกิดช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องขึ้น และสายการผลิต B มีช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องเพิ่มขึ้น 4183 นาที ตามลำดับ และมีค่าเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน เพิ่มขึ้น 0.21% และ 0.56% ตามลำดับ

สำหรับเครื่องจักรประเภทกลึงอัตโนมัติ ในสายการผลิต A ที่ค่าเฉลี่ย ของช่วงหลังการปรับปรุง และผลต่าง ได้มีการละค่าไว้นั้น หมายความว่า ที่ผ่านมาช่วงหลังการปรับปรุงเครื่องจักรประเภทนี้ไม่เกิดเหตุขัดข้องขึ้นเลย มีความพร้อมใช้งานอยู่ตลอดทั้ง 3 เครื่องที่อยู่ในประเภทและสายการผลิตเดียวกัน

สำหรับรายละเอียดของการคำนวณค่า MTBF และค่า %Availability จะนำเสนอไว้ในภาคผนวก ค. โดยค่า MTBF ที่ใช้ในการเปรียบเทียบวัดผลนี้ เป็นค่า MTBF ที่เกิดจากเหตุขัดข้องแบบฉุกเฉิน (EM) เท่านั้น

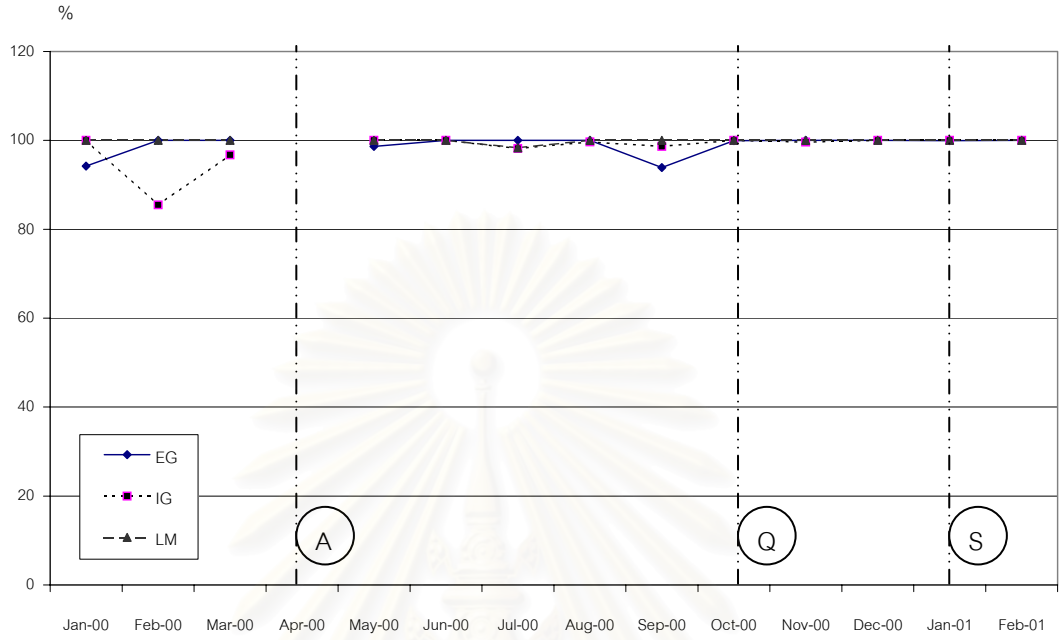
เพื่อให้เกิดมุมมองอีกทางหนึ่งของผลการปรับปรุง สามารถแสดงการค่าความพร้อมทำงานของเครื่องจักรในรูปแบบกราฟเส้น ดังแสดงในรูปที่ 6.1 – 6.4 ส่วนค่าของ MTBF นั้นไม่สามารถแสดงในรูปแบบกราฟได้เนื่องจากมีความไม่ต่อเนื่องของข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักร

จากรูปที่ 6.1 และ 6.2 ที่แสดงเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงานของเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในสายการผลิต A ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้น และกราฟเส้นปรับเรียบ ตามลำดับ สำหรับเส้นประในแนวตั้งจะแสดงช่วงที่ลงปฏิบัติงาน PM แผนที่ลงปฏิบัติในการดำเนินการศึกษาครั้งนี้คือ แผน 3 เดือนหรือ 500 ชั่วโมงในเดือนตุลาคม 2543 และแผนครึ่งปีในเดือนมกราคม 2544 จากรูปก่อนการปรับปรุงเดือนตุลาคม 2543 ในเดือนเมษายน 2543 ไม่มีการ

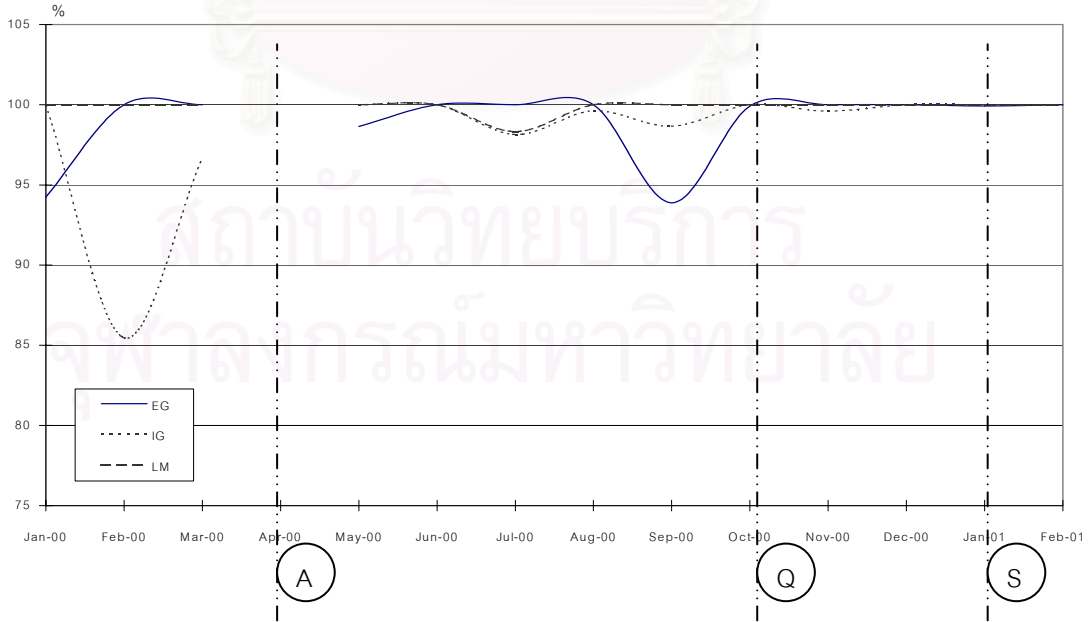
ผลิตในสายการผลิตนี้ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2543 เปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงานของเครื่องประเภทเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (IG) มีค่าต่ำลง เนื่องมาจากตลับลูกปืน Wheel Head แตก รอเปลี่ยนของใหม่ เป็นปัญหาการซ่อมบำรุงแบบฉุกเฉิน ในเดือนกันยายน 2543 เกิดปัญหาที่เครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ คือชุด Work Spindle มีเสียงดัง หน่วยซ่อมบำรุงยกชุดไปซ่อม สำหรับช่วงหลังการปรับปรุงค่าเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงานเครื่องจักรอยู่ในระดับที่น่าพอใจ (มากกว่า 95%)

จากรูปที่ 6.3 และ 6.4 ที่แสดงเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงานของเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในสายการผลิต B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้น และกราฟเส้นปรับเรียบ ตามลำดับ สำหรับเส้นประในแนวตั้งจะแสดงช่วงที่ลงปฏิบัติงาน PM แผนที่ลงปฏิบัติในการดำเนินการศึกษาครั้งนี้คือ แผน 3 เดือนหรือ 500 ชั่วโมงในเดือนตุลาคม 2543 และแผนครึ่งปีในเดือนมกราคม 2544 จากรูปก่อนการปรับปรุงเดือนตุลาคม 2543 ในเดือนเมษายน 2543 เครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ เกิดปัญหา Toyopuc 3.6 V. Battery ไม่มี รอช่างซ่อมบำรุงมาเปลี่ยนใหม่ ในเดือนมิถุนายน 2543 ที่เครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ เซอร์โว แกน X เสียรอช่างไปซ่อม ในเดือนพฤศจิกายน 2543 หลังการปรับปรุง ที่เครื่องกลึงอัตโนมัติ มีปัญหา Tool แตกบ่อย ปรับโปรแกรมใหม่ ที่เครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ เกิดปัญหาปั๊มไฮดรอลิกส์ชำรุด รอช่างซ่อม ในเดือนมกราคม 2544 เกิดปัญหาที่ คลับปลิง จุดต่อระหว่างปั๊มน้ำมันกับมอเตอร์ขับปั๊ม พิจารณากราฟหลังการปรับปรุงงาน PM แผน 3 เดือน หรือ 500 ชั่วโมง มีค่าเปอร์เซ็นความพร้อมทำงานอยู่ในระดับที่น่าพอใจ (ประมาณ 95%) เมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุง

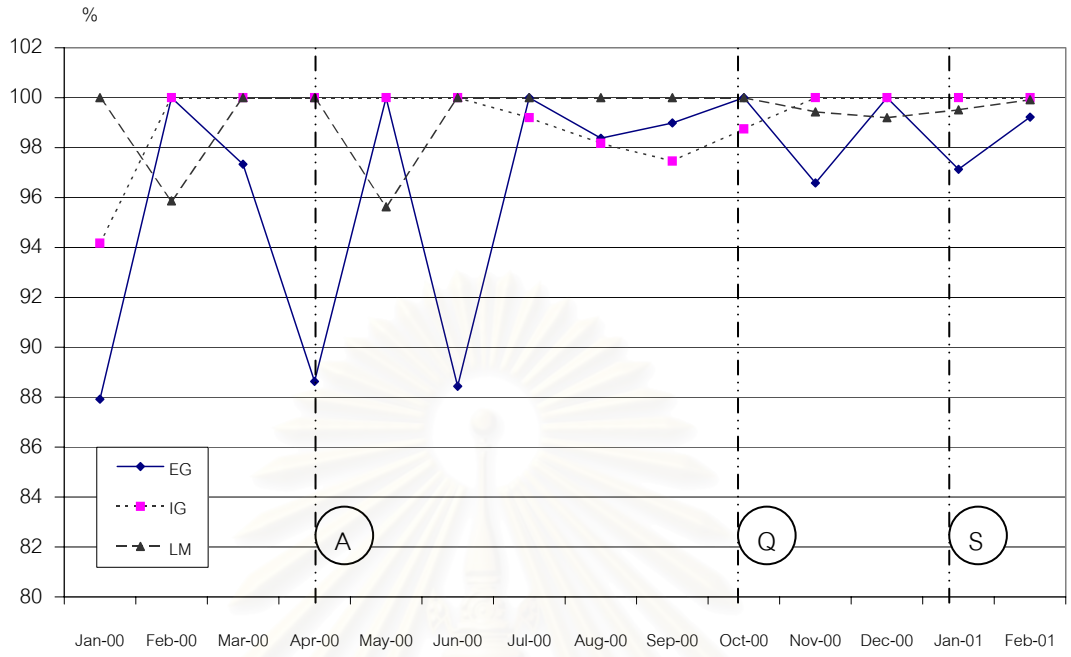
ลักษณะของกราฟในรูปที่ 6.1 – 6.4 เป็นลักษณะเกาะกลุ่มไปในแนวเดียวกัน เนื่องจากสายการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง เมื่อเครื่องใดเครื่องหนึ่งหยุด เครื่องที่อยู่ในสายการผลิตเดียวกันก็จะได้รับผลกระทบไปด้วย และจะเห็นได้ว่าปัญหาที่เกิดตามจุดที่มีปัญหาในแต่ละเดือนที่กล่าวมาข้างต้นนั้น เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุงแบบฉุกเฉิน ซึ่งไม่เหมาะสมในการพิจารณาทำแผน PM แต่หลังจากลงปฏิบัติ PM ตามหัวข้อและช่วงเวลาที่ทำการวิเคราะห์มา ทำให้อุปกรณ์ชิ้นส่วนเครื่องจักรที่เป็นเป้าหมายของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเกิดการขัดข้องน้อยลง



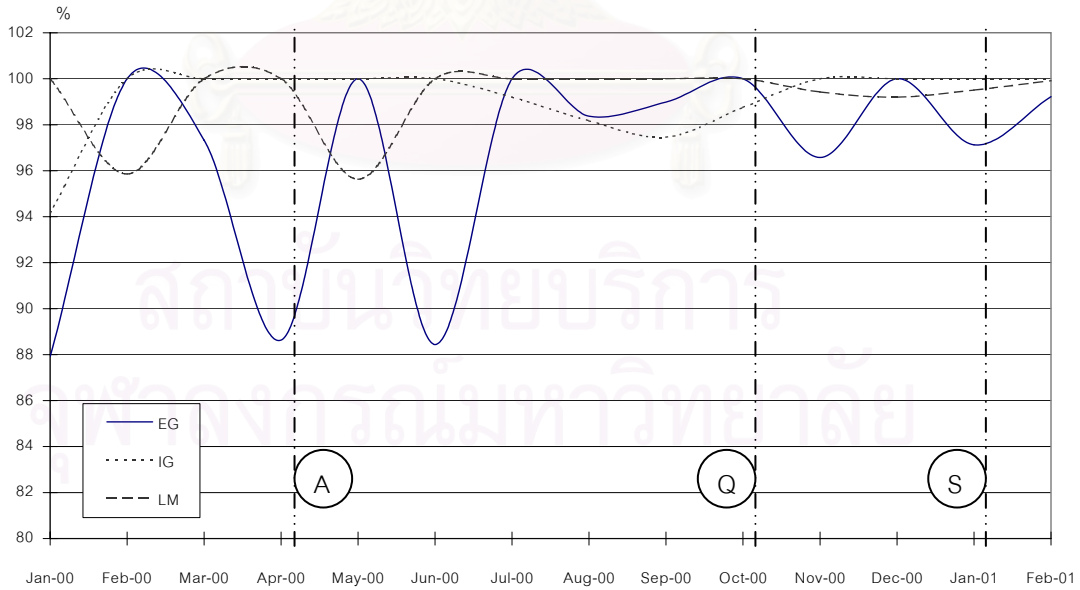
รูปที่ 6.1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน (%Availability) ของประเภทเครื่องจักรที่ศึกษาในสายการผลิต A ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้น



รูปที่ 6.2 แสดงเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน (%Availability) ของประเภทเครื่องจักรที่ศึกษาในสายการผลิต A ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้นปรับเรียบ



รูปที่ 6.3 แสดงเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน (%Availability) ของประเภทเครื่องจักรที่ศึกษาในสายการผลิต B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้น



รูปที่ 6.4 แสดงเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน (%Availability) ของประเภทเครื่องจักรที่ศึกษาในสายการผลิต B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้นปรับเรียบ

6.2 <u>ดัชนีสนับสนุนการวัดผลการปรับปรุง</u>

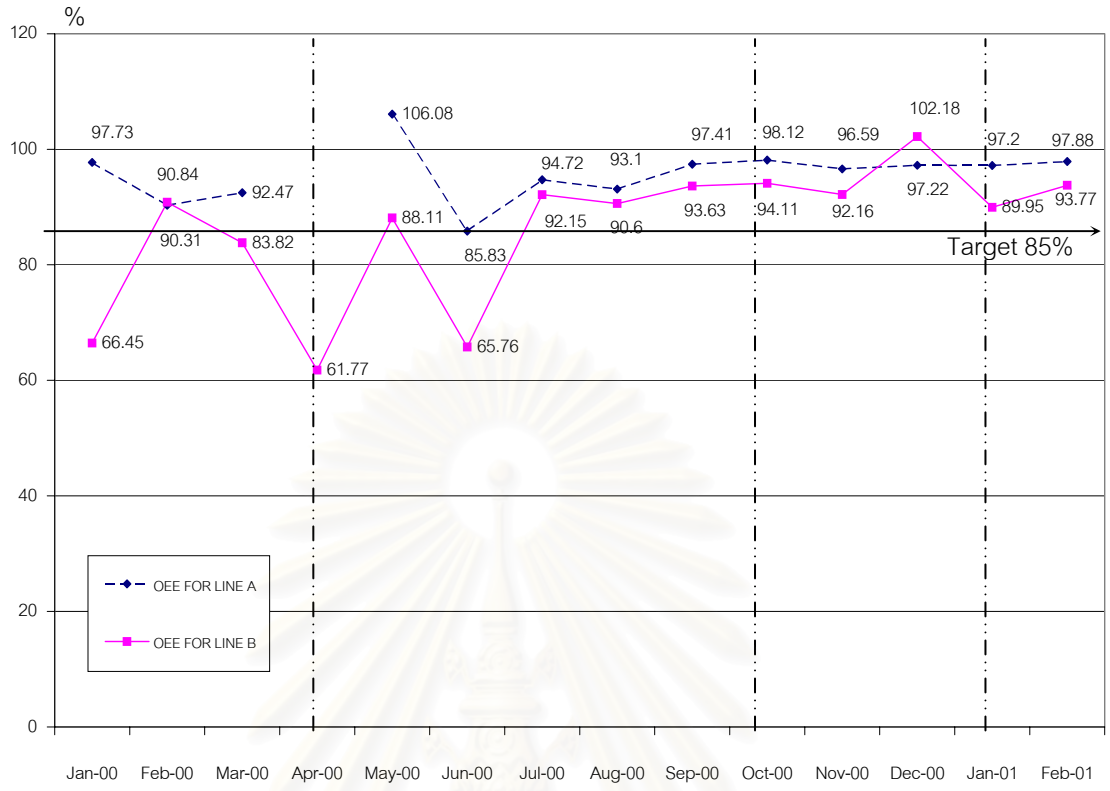
ดัชนีทั้ง 2 ประเภทที่กล่าวในหัวข้อ 6.1 สามารถใช้เป็นตัวตรวจวัดผลได้ดีในระดับหนึ่ง ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินการวิจัยเห็นได้อย่างชัดเจนขึ้นจึงนำดัชนีตัวอื่นมาเป็นตัวชี้ประสิทธิภาพในการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องนั่น ซึ่งที่มาของข้อมูลที่นำมาพิจารณานั้นได้มาจากแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง คือ

1. ค่าประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness = OEE) ประจำสายการผลิตที่ทำการวิจัย

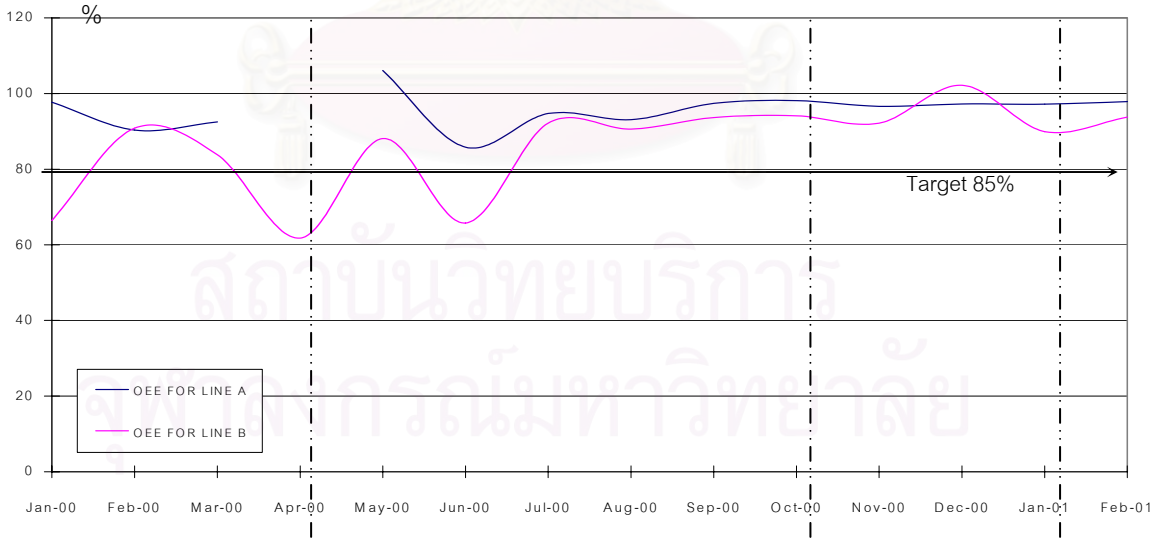
จากรูปที่ 6.5 และ 6.6 ที่แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิต A และ B ในรูปแบบกราฟเส้น และกราฟเส้นปรับเรียบ ในที่นี้คือผลจากเครื่องจักรทุกเครื่องในสายการผลิต จากรูปสังเกตได้ว่า ลักษณะของกราฟ OEE คล้ายคลึงกับกราฟความพร้อมทำงานของเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในรูปที่ 6.1 – 6.4 ที่แสดงไว้ข้างต้น คือมีลักษณะแกว่งในตอนต้นปี และมีแนวโน้มที่ดีขึ้นในตอนปลายปี (หลังการปรับปรุง) แสดงว่าเครื่องจักรที่เลือกพิจารณาศึกษาเป็นเครื่องจักรสำคัญของสายการผลิตจริง สำหรับค่าที่ได้หลังการปรับปรุงยังอยู่ในเกณฑ์ที่ดี (มากกว่า 85 %) ในขณะที่ยอดผลิตเพิ่มสูงขึ้นในตอนปลายปี พิจารณาจากจำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรในสายการผลิต A และ B ในรูปที่ 6.7

2. การเปรียบเทียบระหว่างจำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร กับความสูญเสียอันเนื่องมาจากเครื่องจักรหยุด

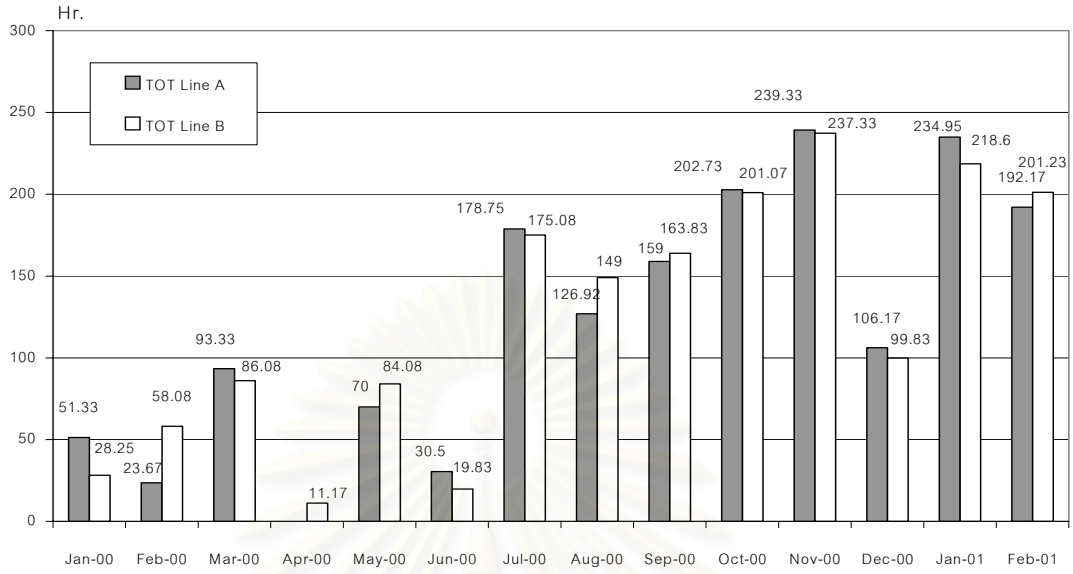
จากรูปที่ 6.7 แสดงจำนวนชั่วโมงรวมการทำงานของเครื่องจักรและ รูปที่ 6.8 แสดงเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุด เมื่อนำมาพิจารณารวมกันจะเห็นได้ว่า ขณะที่ยอดการผลิตสูงขึ้น เวลาใช้งานเครื่องจักรมากขึ้น แต่ความสูญเสียที่เกิดกับเครื่องจักรกลับมีน้อยลงเมื่อพิจารณาดูจากต้นปีไปท้ายปี แสดงว่าแผนการทำ PM มีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับสาเหตุสำคัญตรงจุดที่มีปัญหา ในรูปที่ 6.8 ได้อธิบายไว้แล้วในคำอธิบาย รูปที่ 6.1 – 6.4



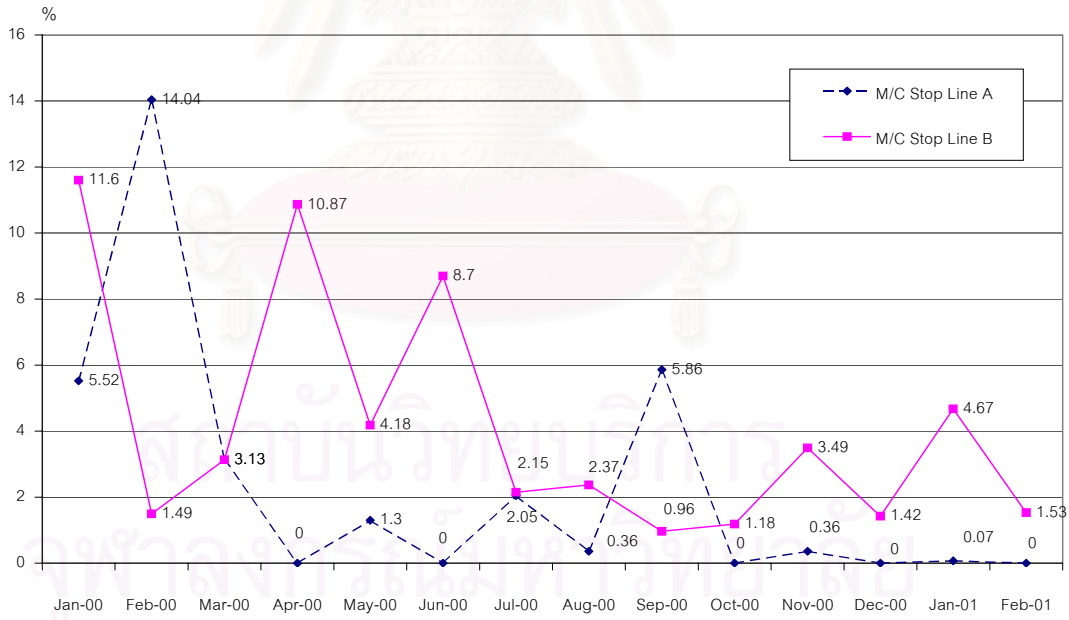
รูปที่ 6.5 ค่าประสิทธิภาพโดยรวม(Overall Equipment Effectiveness = OEE) ในสายการผลิต A และ B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้น



รูปที่ 6.6 ค่าประสิทธิภาพโดยรวม(Overall Equipment Effectiveness = OEE) ในสายการผลิต A และ B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ในรูปแบบกราฟเส้นปรับเรียบ



รูปที่ 6.7 จำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร ในสายการผลิต A และ B แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543 ถึง กุมภาพันธ์ 2544



รูปที่ 6.8 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียอันเนื่องมาจากเครื่องจักรหยุด ในสายการผลิต A และ B แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543 ถึง กุมภาพันธ์ 2544

บทที่ 7

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวัดผลการปรับปรุงสิ่งที่ได้นำเสนอในงานศึกษานั้นมองผลออกเป็น 2 ทาง ได้แก่ ผลการนำเสนอแนววิธีการดำเนินงาน และผลเชิงปริมาณ ซึ่งทั้ง 2 ทางนี้เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติในการดำเนินการศึกษา ที่ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

7.1 ผลการนำเสนอแนววิธีการดำเนินงาน

จากการเริ่มต้นในการรวบรวมข้อมูล ทำการวิเคราะห์เหตุขัดข้องสู่งาน PM และนำเสนอต่อพนักงานบำรุงรักษา จากนั้นลงปฏิบัติงาน PM ตามแผน ระหว่างการปฏิบัติในทุกๆ ขั้นตอนได้มีการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการศึกษา จนกระทั่งได้ผลผลสรุปในการเปรียบเทียบการนำเสนอวิธีการดำเนินงานก่อนหน้าและหลังการปรับปรุง ดังแสดงในตารางที่ 7.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.1 ผลสรุปในการเปรียบเทียบการนำเสนอแนววิธีการดำเนินงาน ก่อนหน้าและหลังการปรับปรุง

ก่อนหน้าการทำการศึกษา	หลังการปรับปรุง
1. ไม่เคยนำประวัติการขัดข้องมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อพัฒนางาน PM ให้ดีเพิ่มขึ้น	1. ได้ใช้ประโยชน์จากประวัติการขัดข้องในการการวิเคราะห์เพื่องาน PM ซึ่งเห็นผลที่ดีขึ้นในเรื่องความพร้อมใช้งานเครื่องจักรและค่า MTBF
2. ทีมช่าง PM มีหน้าที่ปฏิบัติงาน PM เพียงอย่างเดียวตามหัวข้อที่กำหนดไว้เมื่อมีแผนก PM ขึ้นมา	2. ทีมช่าง PM รู้ถึงขั้นตอนการวิเคราะห์เหตุขัดข้องเพื่องาน PM ที่เป็นขั้นตอนที่ง่ายต่อการปฏิบัติงานต่อไปในอนาคต
3. การ ปฏิบัติ PM มีแผนงานที่ตายตัว ช่วงเวลาที่ตายตัว	3. การปฏิบัติ PM เครื่องที่ทำการศึกษาเป็นแบบพลวัติ วิ่งตามจำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร
4. การเก็บประวัติการขัดข้องลงใน MAXIMO ที่ไม่เป็นระเบียบ ยากต่อการนำเอาข้อมูลมาทำการวิเคราะห์	4. จัดกลุ่มรหัสการขัดข้องให้เป็นระเบียบใหม่เก็บข้อมูลที่ปรับปรุงแล้วลงใน MAXIMO ให้พนักงานนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลการขัดข้องต่อไป
5. ช่างซ่อมบำรุงเมื่อได้รับแจ้งเครื่องเสีย ต้องอาศัยประสบการณ์และการคาดเดาสาเหตุของปัญหาซึ่งช่างแต่ละคนมีควมสามารถแตกต่างกัน	5. ช่างซ่อมบำรุงสามารถวิเคราะห์งานซ่อมได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเนื่องจากมีใบโดยรวมของรหัสการขัดข้องของเครื่องจักรที่ทำการศึกษาช่วยเป็นประสบการณ์เบื้องต้นในการพิจารณาซ่อมงาน
6. การเก็บข้อมูลการขัดข้องลง MAXIMO ช่างต้องลำบากต่อการค้นหาลำดับชั้นหรือตำแหน่งของข้อมูลการขัดข้องเพราะมีความไม่เป็นระเบียบจึงไม่สะดวกต่อการปิดงานซ่อมหรือบางครั้งทำให้หัวข้อปัญหาในรหัสการขัดข้องเพิ่มมากขึ้นโดยไม่จำเป็น	6. ช่างซ่อมบำรุงสามารถปิดงานซ่อมได้รวดเร็วขึ้นเพราะเมื่อข้อมูลถูกจดระเบียบใหม่ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน

7.2 ผลเชิงปริมาณ

จากข้อมูลการวัดผลในบทที่ 6 สามารถสรุปผลการปรับปรุงเชิงปริมาณได้ดังตารางที่ 7.2

ตารางที่ 7.2 การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงของเครื่องจักรที่ทำการศึกษา

สายการผลิต	รหัสเครื่องจักร	ข้อมูล	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	เปลี่ยนแปลง
A	EG-1-1	MTBF	3,486.67	14,097.00	10,610.33
		% AVAILABILITY	98.35%	99.97%	1.62%
	IG-1-1	MTBF	5,907.50	14,360.00	8,452.50
		% AVAILABILITY	97.33%	99.92%	2.59%
	LM-5-3	MTBF	5,362.50	-	-
	LM-6-6	% AVAILABILITY	99.79%	100%	0.21%
	LM-6-7				
B	EG-1-2	MTBF	2,876.25	9,346.00	6,469.75
		% AVAILABILITY	95.52%	98.59%	3.07%
	IG-1-2	MTBF	5,405.63	12,064.00	6,658.38
		% AVAILABILITY	98.78%	99.75%	0.97%
	LM-5-4	MTBF	3,003.75	7,186.75	4,183.00
	LM-6-8	% AVAILABILITY	99.05%	99.61%	0.56%
	LM-6-9				

หมายเหตุ ค่าเปลี่ยนแปลงของ MTBF และ %Availability เป็นบวก คือมีค่าสูงขึ้น หมายถึง การปรับปรุงได้ผลดีขึ้น

จากตารางที่ 7.2 หลังจากการปรับปรุงสามารถสรุปผลออกมาได้ว่า แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยงในสายการผลิต A และ B ที่เครื่องจักรประเภทเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ มีช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องเพิ่มขึ้น 10,610.33 นาที และ 6,469.75 นาที ตามลำดับ และมีค่าเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงานเพิ่มขึ้น 1.62% และ 3.07% ตามลำดับ ที่เครื่องจักรประเภทเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ มีช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องเพิ่มขึ้น 8,452.50 นาที และ 6,658.38 นาที ตามลำดับ และมีค่าเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงานเพิ่มขึ้น 2.59% และ 0.97% ตามลำดับ และที่เครื่องจักรประเภทกลึงอัตโนมัติ ที่สายการผลิต A ไม่เกิดช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง

ขึ้น และสายการผลิต B มีช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องเพิ่มขึ้น 4,183 นาที ตามลำดับ และมีค่าเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน เพิ่มขึ้น 0.21% และ 0.56% ตามลำดับ

สำหรับเครื่องจักรประเภทกลึงอัตโนมัติ ในสายการผลิต A ที่ค่าเฉลี่ย ของช่วงหลังการปรับปรุง และผลต่าง ได้มีการละค่าไว้นั้น หมายความว่า ที่ผ่านมาช่วงหลังการปรับปรุงเครื่องจักรประเภทนี้ไม่เกิดเหตุขัดข้องขึ้นเลย มีความพร้อมใช้งานอยู่ตลอดทั้ง 3 เครื่องที่อยู่ในประเภทและสายการผลิตเดียวกัน

สุดท้ายสามารถสรุปผลการศึกษาเชิงปริมาณได้ว่าการปรับปรุงได้ผลดีขึ้น ดังนั้นการนำหลักการและขั้นตอนในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษานี้ มาใช้ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันขึ้นมาได้

7.3 ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับงานศึกษานี้เป็นเพียงการศึกษาเครื่องจักรที่ถูกเลือกเพื่อทดลองปฏิบัติ ดังนั้นการให้เกิดงาน PM ที่มีประสิทธิภาพทั่วทั้งโรงงานจะต้องนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการคำนวณช่วงเวลาในการทำ PM เนื่องจากการทำงานเพื่อศึกษาเป็นเพียงเครื่องจักรที่พิจารณา 3 ประเภท เครื่องจักรเป็นจำนวน 10 เครื่องจากจำนวนเครื่องจักรทั้งโรงงาน 675 เครื่องเพราะฉะนั้นการจัดช่วงเวลาในการทำ PM ของเครื่องจักรทั้งโรงงานเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะแบบเคลื่อนไหวตามจำนวนชั่วโมงการทำงานของสายการผลิตนั้น ต้องมีการจัดการเหลื่อมล้ำช่วงเวลาในการทำให้ได้ ทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับแผนการผลิตอีกด้วย

2. จากรูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษานั้นสิ่งแรกที่ควรปฏิบัติก่อนทำการวิเคราะห์ข้อมูล หรือทำไปพร้อมกับขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล คือ การจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องจักรเพื่อที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในเรื่องการเก็บข้อมูลที่ถูกต้อง และชัดเจนของช่างซ่อมและการวิเคราะห์เหตุขัดข้อมูลสู่งาน PM จะทำให้มีข้อมูลที่ง่ายต่อการวิเคราะห์

3. สำหรับการปรับแผน PM นอกจากจะรอการปรับปรุงแผนอีกในอนาคตถ้าหากเกิดปัญหาใดเพิ่มเติมขึ้นมาใหม่เพียงอย่างเดียวแต่ให้มองออกไปที่เครื่องจักรอื่นในสายการผลิตเดียวกันกับที่ทีมทำการศึกษาที่ทำการผลิตอื่นในแผนกอื่นที่มีปัญหามากรองลงไปเพราะถ้าได้แนวคิดของงานศึกษานี้แล้วเครื่องที่ทำการศึกษาได้ผลการปรับปรุงออกมาดีขึ้นในการวิเคราะห์แบบพื้นฐานนี้คือสามารถปฏิบัติจริงได้ ก็จะให้ผลดีกับแผนกอื่นเช่นเดียวกัน

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

คณิต เสรีตระกูล. “การปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมทูน่ากระป๋อง”. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

ชัยยศ วัชระอยู่. “การปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมทอผ้าขนาดกลาง”. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

ฐิตินันท์ ชัยพัฒนาการ. “การออกแบบระบบการวางแผนงานบำรุงรักษา : กรณีของโรงงานผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก”. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

ฟุคุนางะ อิจิโระ. เทคนิคการบำรุงรักษาเครื่องจักรในโรงงาน, แปลโดย ดร.ปริทรรศน์ พันธุบรรยงก์. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2530.

ศิริรัตน์ ศิลปพิพัฒน์. “การออกแบบแผนงานบำรุงรักษา สำหรับอุตสาหกรรมคอนกรีตผสมเสร็จแบบหลายโรงผสม”. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

ศิริวรรณ ฉันทวิทิตพงษ์. “การปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของโรงงานผลิตกระป๋องขนาดเล็ก”. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

อนุพงษ์ บุณยเกียรติ. “การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลขุดของกรมชลประทาน” . วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2527.

อลงกฎ ชุตินันท์. “การวางแผนและการกำหนดเวลาซ่อมบำรุง”, การบำรุงรักษาทวีผลสำหรับหัวหน้างาน. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2527.

เอกชัย ตั้งบุญธินา. “การเพิ่มความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรในโรงงานผลิตแผ่นพื้นรองเท้าโดยการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง”. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

พงศกร แสงผ่องแผ้ว. “การวิเคราะห์หาสาเหตุและวิธีการป้องกันการชำรุดของเครื่องจักรในสายการผลิตใช้กอัป.” วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

สุขุม จันทร์ตรี. “การลดต้นทุนงานซ่อมบำรุงในโรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ.” วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2539.

วิกรม สุวิกรม. “การใช้ประโยชน์จากข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร กรณีศึกษาเครื่องจักรกลหลักเหมืองแม่เมาะ.” วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมการจัดการ อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2540.

ภาษาอังกฤษ

Benjamin W. Niebel. Engineering Maintenance Management. Second Edition Revised and Expanded. USA : Marcel Dekker, Inc., 1994.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

รายละเอียดของข้อมูลรหัสการขัดข้อง

ตารางที่

ก.1 ภาพโดยรวมของรหัสการขัดข้อง NEG

ก.2 รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

ก.3 ภาพโดยรวมของรหัสการขัดข้อง ING

ก.4 รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC INTERNAL GRINDING M/C = ING)

ก.5 ภาพโดยรวมของรหัสการขัดข้อง LMT

ก.6 รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.1 รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
NEG-101	หิน	NEG-101-01	การทำงานของชุดหินไม่ได้ตำแหน่ง	NEG-101-01-01	SET ตำแหน่งใหม่
		NEG-101-02	LIMIT ไม่โชว์สีเขียวเครื่องไม่ทำงาน	NEG-101-02-01	ปรับ LIMIT ใหม่
		NEG-101-03	กด START หินไม่ทำงาน	NEG-101-03-01	เปลี่ยน FILTER ELEMENT ใหม่
NEG-102	เสยพาน WHEEL HEAD	NEG-102-01	หมดอายุ	NEG-102-01-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-102-02	หย่อน	NEG-102-02-01	ปรับและทำการขันให้ตึง
NEG-103	MOTOR (แกน X)	NEG-103-01	MOTOR แกน X วิ่งกระชาก	NEG-103-01-01	เปลี่ยน MOTOR แกน X ใหม่
		NEG-103-02	BALL SCREW หมดอายุ	NEG-103-02-01	เปลี่ยนBALL SCREWใหม่
NEG-104	WORK SPINDLE	NEG-104-01	WORK SPINDLE หมุนผิดปกติ	NEG-104-01-01	ทำการปรับ ACCELTIME และ DECELLTIME
		NEG-104-02	WORK SPINDLE มีเสียงดัง	NEG-104-02-01	เปลี่ยน BEARING ใหม่
		NEG-104-03	FUJI AC SERVO AMP. (OVER CURRENT)	NEG-104-03-01	เปลี่ยน FUJI AC SERVO AMP.
		NEG-104-04	WORK SPINDLE ไม่หมุน	NEG-104-04-01	เปลี่ยน POWER SUPPLY ใหม่
		NEG-104-05	ไฟ WORK SPINDLE ORIENT ไม่โชว์	NEG-104-05-01	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH ใหม่
		NEG-104-06	PROXIMITY SWITCH INDEX ไฟไม่โชว์	NEG-104-06-01	ถอดและต่อสายไฟใหม่
		NEG-104-07	PROXIMITY SWITCH เสีย	NEG-104-07-01	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH ใหม่
		NEG-104-08	สายของ PROXIMITY SWITCH ขาดตรงจุดต่อสาย	NEG-104-08-01	ต่อสายใหม่
		NEG-104-09	ALARM OVER CURRENTและ FUSE BLOW	NEG-104-09-01	เปลี่ยน SERVO SPINDLE ใหม่
		NEG-104-10	แผง CONTROL OVER LOAD	NEG-104-10-01	ทำการ RESET ใหม่
NEG-105	MOTOR (WORK SPINDLE)	NEG-105-01	MOTOR WORK SPINDLE หมุนไม่หยุด	NEG-105-01-01	PROXIMITY SWITCH เสีย เปลี่ยนใหม่
		NEG-105-02	SPINDLE หมุนไม่หยุด	NEG-105-02-01	ปรับ GAIN ของ WORK SPINDLE ใหม่
		NEG-105-03	MOTOR WORK SPINDLE หมุนผิดปกติ	NEG-105-03-01	เปลี่ยน MOTOR WORK SPINDLE ใหม่
NEG-106	เสยพาน WORK SPINDLE	NEG-106-01	หมดอายุ	NEG-106-01-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-106-02	หย่อน	NEG-106-02-01	ปรับและทำการขันให้ตึง

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
NEG-107	TAIL STOCK	NEG-107-01	PROXIMITY SWITCH เสีย	NEG-107-01-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-107-02	OIL SEAL ชำรุด	NEG-107-02-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-107-03	สายน้ำมัน ไฮดรอลิกส์แตก	NEG-107-03-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-107-04	งานเรียว (TAILSTOCK มีปัญหา)	NEG-107-04-01	ปรับ TAILSTOCK
		NEG-107-05	PROXIMITY SWITCH เสีย	NEG-107-05-01	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH ใหม่
		NEG-107-06	สายของ PROXIMITY SWITCH ขาดตรงจุดต่อสาย	NEG-107-06-01	ต่อสายใหม่
		NEG-107-07	SOLINOID VALVE เสีย	NEG-107-07-01	เปลี่ยน SOLINOID VALVE ใหม่
NEG-108	HYDRAULIC TANK	NEG-108-01	PUMP หมดอายุการใช้งาน	NEG-108-01-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-108-02	PUMP มีเสียงดัง	NEG-108-02-01	เปลี่ยน PISTON PUMP ใหม่
		NEG-108-03	น้ำมันไฮดรอลิกส์หมดอายุ	NEG-108-03-01	เปลี่ยนน้ำมัน HYDRAULIC ใหม่
NEG-109	SOLENOID	NEG-109-01	หน้าสัมผัสสกปรก	NEG-109-01-01	ถอด SOLENOID ออกทำความสะอาด
		NEG-109-02	COIL ไหม้	NEG-109-02-01	เปลี่ยน SOLENOID VALVE ใหม่
NEG-110	LOCATOR	NEG-110-01	LOCATOR ค้าง	NEG-110-01-01	เปลี่ยน BEARING ของชุด LOCATOR ใหม่
				NEG-110-01-02	เปลี่ยนใหม่
				NEG-110-01-03	เปลี่ยน SOLENOID ใหม่
		NEG-110-02	สกรูขาของหน้า CONTACT LOCATOR หลวม	NEG-110-02-01	ขันสกรูให้แน่น
		NEG-110-03	LOCATOR หัก	NEG-110-03-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-110-04	PRESSURE น้ำมันสูง	NEG-110-04-01	ปรับ PRESSURE ลง
		NEG-110-05	LOCATOR ชำรุด	NEG-110-05-01	เปลี่ยน LOCATOR ใหม่
		NEG-110-06	LOCATOR ไม่สามารถวัดอ่านค่าชิ้นงานได้	NEG-110-06-01	เปลี่ยน LOCATOR ใหม่
		NEG-110-07	LATERAL LOCATOR ไม่รับสัญญาณจาก LOCATOR	NEG-110-07-01	เปลี่ยนชุด LATERAL LOCATOR ใหม่
		NEG-110-08	SOLENOID VALVE เสียทำให้ LOCATOR ตกขณะเลื่อน	NEG-110-08-01	เปลี่ยน SOLENOID VALVE ใหม่

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		NEG-110-09	LOCATOR (TOUCH SENSOR) เสีย	NEG-110-09-01	เปลี่ยน TOUCH SENSOR ใหม่
		NEG-110-10	ขา LOCATOR เข้าไม่ถึงชิ้นงาน	NEG-110-10-01	ทำการปรับและ MEMORY ใหม่
		NEG-110-11	CYLINDER ไม่รับสัญญาณจาก LOCATOR	NEG-110-11-01	เปลี่ยนชุด CYLINDER ของ LOCATOR ใหม่
		NEG-110-12	LOCATING ค้าง(สายไฟส่งสัญญาณขาด)	NEG-110-12-01	บัดกรีต่อสายส่งสัญญาณใหม่
NEG-111	FILTER	NEG-111-01	FILTER STAT BEARING อุดตัน	NEG-111-01-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-111-02	FILTER แตก	NEG-111-02-01	เปลี่ยน FILTER ใหม่
		NEG-111-03	LINE FILTER อุดตัน	NEG-111-03-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-111-04	FILTER อุดตัน	NEG-111-04-01	เปลี่ยน FILTER
		NEG-111-05	ชำรุดเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน	NEG-111-05-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-112	SERVICE UNIT	NEG-112-01	กระบอกแก้วแตก	NEG-112-01-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-112-02	หมดสภาพการใช้งาน	NEG-112-02-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-113	PRESSURE GAUGE	NEG-113-01	GAUGE เสีย	NEG-113-01-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-114	DIAMOND	NEG-114-01	น็อตล็อค DIAMOND หักคา	NEG-114-01-01	เจาะและต๊าปใหม่
		NEG-114-02	NUT ล็อก DIAMOND เกลียวหวาน	NEG-114-02-01	เจาะและต๊าปเกลียวใหม่
		NEG-114-03	ฐานยึดชำรุด	NEG-114-03-01	สร้างขึ้นมาใหม่
		NEG-114-04	DIAMOND ชำรุด	NEG-114-04-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-114-05	ฐานยึด DIAMOND เกลียวสึก	NEG-114-05-01	ปรับปรุงฐานยึด DIAMOND ใหม่
NEG-115	GEAR HEAD	NEG-115-01	GEAR HEAD ชำรุด (ไม่หมุน)	NEG-115-01-01	เปลี่ยน GEAR HEAD ใหม่
		NEG-115-02	ชุดทดรอบมอเตอร์เฟืองรูด	NEG-115-02-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-115-03	เฟืองขับ MOTOR เสบ CHIP ไม่หมุน	NEG-115-03-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-115-04	เฟืองขับ MOTOR ชำรุด	NEG-115-04-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-115-05	เฟืองชำรุด	NEG-115-05-01	เปลี่ยนใหม่

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		NEG-115-06	เฟืองฝืด	NEG-115-06-01	อัดจารบี
NEG-116	ลูกรีดเศษ CHIP	NEG-116-01	หมดอายุ	NEG-116-01-01	เปลี่ยน ROLLER ใหม่
		NEG-116-02	ชำรุดสึกหรอ	NEG-116-02-01	เปลี่ยน ROLLER ใหม่
		NEG-116-09	แผ่นที่ใช้รีดเศษ CHIP แตก	NEG-116-09-01	ทำแผ่นรีดใหม่
NEG-117	โซ่	NEG-117-01	โซ่เศษ CHIP ชำรุด	NEG-117-01-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-117-02	โซ่ขับเศษ CHIP หย่อน	NEG-117-02-01	ปรับโซ่ใหม่
		NEG-117-03	โซ่ของ MOTOR ดูดเศษ CHIP หย่อน	NEG-117-03-01	ปรับโซ่ให้ตึง
NEG-118	MOTOR (ปั่นเศษ CHIP)	NEG-118-01	ซ็อตลงกราวด์	NEG-118-01-01	เปลี่ยน MOTOR ใหม่
				NEG-118-01-02	พันขดลวดใหม่
		NEG-118-02	MOTOR โกยเศษ CHIP ไม่ทำงาน	NEG-118-02-01	เปลี่ยนใหม่
				NEG-118-02-02	ทำ SOCKET ใหม่
		NEG-118-03	MOTOR เศษCHIP เสีย	NEG-118-03-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-118-04	BEARING MOTOR ของชุดปั่นเศษ CHIP แตก	NEG-118-04-01	เปลี่ยน BEARINGใหม่
		NEG-118-05	OVER LOAD เสีย	NEG-118-05-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-118-06	SOCKET สกปรก	NEG-118-06-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-118-07	เติมน้ำเกินพิกัด	NEG-118-07-01	ลดน้ำมันที่เติมเกินลง
		NEG-118-08	สายMOTOR ต่อไม่เรียบร้อย	NEG-118-08-01	ต่อสายไฟใหม่เรียบร้อย
		NEG-118-09	สายไฟอยู่ในสภาพไม่เรียบร้อย	NEG-118-09-01	ใส่สายและผ้าเทปพันใหม่
NEG-119	MOTOR (COOLANT)	NEG-119-01	BEARING แตก	NEG-119-01-01	เปลี่ยน BEARINGใหม่
NEG-120	น้ำ COOLANT ไม่ไหล	NEG-120-01	ท่อน้ำ COOLANT ตัน	NEG-120-01-01	นำออกมาทำความสะอาด
		NEG-120-02	TOYOPUC (IN-22) เสีย	NEG-120-02-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-121	MARPOSS AMP.	NEG-121-01	สายชำรุด	NEG-121-01-01	เปลี่ยนใหม่

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		NEG-121-02	ไม่ได้ตำแหน่ง	NEG-121-02-01	SET ตำแหน่งใหม่
		NEG-121-03	กล่อง MARPOSS ชื้นปรับค่าไม่ได้	NEG-121-03-01	ฉีดน้ำยา CONTACT CLEANER ไล่ความชื้น
		NEG-121-04	ชุดกล่อง MARPOSS ชำรุด	NEG-121-04-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-121-05	เข็มของ MARPOSS ไม่ขึ้น	NEG-121-05-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-121-06	สายของ MARPOSS สกปรก	NEG-121-06-01	ทำความสะอาด
		NEG-121-07	สายแจ็คเสียบของ MARPOSS มีความชื้นของน้ำ	NEG-121-07-01	เปลี่ยนสายใหม่
				NEG-121-07-02	CLEAN GAUGE HEAD
NEG-122	GAUGE HEAD	NEG-122-01	ขาหัก	NEG-122-01-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-122-02	SET MARPOSS ผิดตำแหน่ง	NEG-122-02-01	SET ใหม่
		NEG-122-03	ไฟของกล่อง MARPOSS ไม่โชว์	NEG-122-03-01	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH ใหม่
		NEG-122-04	GAUGE HEAD เสีย	NEG-122-04-01	เปลี่ยนใหม่
				NEG-122-04-02	ใช้ SIZE COM ควบคุมแทน
		NEG-122-05	GAUGE HEAD ควบคุมค่าไม่ได้	NEG-122-05-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-122-06	คันโยกปรับขา GAUGE HEAD แตกใช้งานไม่ได้	NEG-122-06-01	เปลี่ยนชุด GAUGE HEAD ใหม่
		NEG-122-07	ตัวต่อขา GAUGE หัก	NEG-122-07-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-122-08	ตัวปรับระยะ ชำรุด	NEG-122-08-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-122-09	ชุด GAUGE HEAD เสื่อมสภาพ	NEG-122-09-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-122-10	น็อตชุด HYDRAULIC AUTO SIZER ชำรุด	NEG-122-10-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-122-11	ไม่ทำงาน	NEG-122-11-01	ถอดโซลินอยด์วาล์วทำความสะอาด
NEG-123	ยางรองกันสะเทือนชุด AIR COOLI	NEG-123-01	หมดอายุการใช้งาน	NEG-123-01-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-124	ข้อต่อ	NEG-124-01	ข้อต่อของท่อ HYDRAULIC ขันไม่แน่น	NEG-124-01-01	ขันท่อให้ใหม่
		NEG-124-02	ข้อต่อน้ำมันคลายกัน	NEG-124-02-01	ทำการขันให้แน่น

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		NEG-124-03	ข้อต่อชำรุด	NEG-124-03-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-124-04	หมดอายุการใช้งาน	NEG-124-04-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-125	ท่อน้ำ	NEG-125-01	รอยเชื่อมฉีกขาด	NEG-125-01-01	ทำการเชื่อมใหม่
		NEG-125-02	รั่ว	NEG-125-02-01	เปลี่ยนท่อใหม่
		NEG-125-03	เข็มขัดรัดท่อชำรุด	NEG-125-03-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-126	พัดลมระบายอากาศ	NEG-126-01	ขั้วขาต่อสายไฟชำรุด	NEG-126-01-01	ทำความสะอาดและต่อขั้วใหม่
		NEG-126-02	ชำรุด	NEG-126-02-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-126-03	ไม่หมุนในขณะที่ MOTOR START ทำงาน	NEG-126-03-01	ถอดพัดลมออกมาล้างทำความสะอาด
		NEG-126-04	COIL ไหม้	NEG-126-04-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-127	ชุดหลอดไฟสัญญาณ	NEG-127-01	หลอดไฟหมดอายุ	NEG-127-01-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-127-02	MOTOR ไม่ทำงาน RESISTOR ขาด	NEG-127-02-01	เปลี่ยน RESISTOR ขนาด 40 โอห์มใหม่
NEG-128	สายลม	NEG-128-01	หมดอายุ	NEG-128-01-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-129	น้ำมันรั่ว	NEG-129-01	น้ำมันรั่วตรงCYLINDER FOR GAUGE HEAD	NEG-129-01-01	ใส่แหวนรองกันน้ำมันรั่ว
				NEG-129-01-02	ขันน็อตยึดท่อใหม่ทั้งระบบ
				NEG-129-01-03	ถอดท่อและทำความสะอาดใหม่
		NEG-129-02	น้ำมัน HYDRAULIC รั่ว	NEG-129-02-01	นำแหวนรองกับน็อตไปใส่ใหม่
				NEG-129-02-02	ขันตาไก่ให้แน่น
				NEG-129-02-03	ถอดท่อและทำความสะอาดใหม่
				NEG-129-02-04	เปลี่ยนใหม่
				NEG-129-02-05	เปลี่ยน DISTRIBUTOR ใหม่
				NEG-129-02-06	เปลี่ยน SEAL ใหม่
		NEG-129-03	ข้อต่อของท่อ HYDRAULIC คลายตัว	NEG-129-03-01	ทำการขันให้แน่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		NEG-129-04	สายน้ำมัน HYDRAULIC ชำรุด	NEG-129-04-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-130	ปุ่ม READY	NEG-130-01	ไม่ติด	NEG-130-01-01	เปลี่ยนใหม่
				NEG-130-01-02	ต่อสายใหม่
		NEG-130-02	SWITCH READY เสีย	NEG-130-02-01	เปลี่ยน GIV ใหม่
				NEG-130-02-02	เปลี่ยนใหม่
NEG-131	ปุ่ม EMERGENCY	NEG-131-01	E.M.G เสีย	NEG-131-01-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-132	ปุ่ม START	NEG-132-01	หน้า CONTACT ของปุ่มกด START สกปรกมาก	NEG-132-01-01	ถอดออกมาทำความสะอาด
				NEG-132-01-02	เปลี่ยนใหม่
		NEG-132-02	สายหลุดตรงจุดต่อ	NEG-132-02-01	ต่อสายไฟใหม่
		NEG-132-03	หมดอายุการใช้งาน	NEG-132-03-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-132-04	หน้า CONTACT สกปรก	NEG-132-04-01	เปลี่ยนหน้า CONTACT ใหม่
		NEG-132-05	ฝาครอบ SWITCH ชำรุด	NEG-132-05-01	เปลี่ยนสวิทช์ใหม่
NEG-133	ปุ่มสวิทช์ RETURN	NEG-133-01	ปุ่ม SWITCH RETURN ชำรุด	NEG-133-01-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-134	ปลั๊กไฟ (SOCKET)	NEG-134-01	ชำรุด	NEG-134-01-01	ตัดต่อขั้วไฟใหม่
				NEG-134-01-02	เปลี่ยน SOCKET ใหม่
NEG-135	MAIN BREAKER	NEG-135-01	MAIN SWITCH เปิด-ปิด ชำรุด	NEG-135-01-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-136	สายไฟ	NEG-136-01	เก็บไม่เรียบร้อย	NEG-136-01-01	ถอดและใส่ใหม่
NEG-137	ผ้าใบแกน X	NEG-137-01	ชำรุด	NEG-137-01-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-138	COVER	NEG-138-01	สลักล็อค COVER หลุดหาย	NEG-138-01-01	ทำสลักใหม่
		NEG-138-02	SPRING สำหรับดึง COVERเปิด-ปิด ชำรุด	NEG-138-02-01	เปลี่ยน SPRING ใหม่
		NEG-138-03	SLIDE COVER มีการบิดงอและชำรุด	NEG-138-03-01	ซ่อมและปรับปรุงใหม่
		NEG-138-04	COVER ชำรุด	NEG-138-04-01	ซ่อม COVER ใหม่

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
NEG-139	ประตูเครื่องจักร	NEG-139-01	BEARING ชำรุด	NEG-139-01-01	เปลี่ยน BEARING ใหม่
		NEG-139-02	LIMIT SWITCH เสีย	NEG-139-02-01	เปลี่ยน LIMIT SWITCH ใหม่
NEG-140	ติดตั้ง	NEG-140-01	AIR CONDITIONER	NEG-140-01-01	ดำเนินการเรียบร้อย
		NEG-140-02	ชุดสายลมใช้กับ AIR GUN	NEG-140-02-01	เรียบร้อยแล้ว
NEG-141	เครื่องจักรไม่ทำงาน	NEG-141-01	OVER LOAD	NEG-141-01-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-141-02	BEARING ชำรุด	NEG-141-02-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-141-03	เครื่อง TRIP	NEG-141-03-01	เปลี่ยน CAPACITOR TANK
		NEG-141-04	PROOXIMITY SWITCH เสีย	NEG-141-04-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-141-05	TOGGLE SWITCH ON-OFF ชำรุด	NEG-141-05-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-141-06	เครื่องจักรไม่มี GAUGE HEAD	NEG-141-06-01	ได้นำ GAUGE HEAD มาใส่
		NEG-141-07	EMERGENCY ค้าง	NEG-141-07-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-141-08	PROXIMITY SWITCH ไม่ตรงตำแหน่ง	NEG-141-08-01	ปรับตำแหน่งใหม่
		NEG-141-09	ค่า INT. ABS. ไม่ตรงกัน	NEG-141-09-01	ปรับค่าที่SERVO WHEEL HEAD ใหม่
		NEG-141-10	POWER SUPPLY ชุด 24 V.DC. เสีย	NEG-141-10-01	เปลี่ยน POWER SUPPLY ใหม่
		NEG-141-11	ต่อสายไฟที่ MAGNETIC ผิด	NEG-141-11-01	ต่อสายไฟใหม่
		NEG-141-12	LIMIT SWITCH ค้าง	NEG-141-12-01	ถอด LIMIT SWITCH มาทำความสะอาด
		NEG-141-13	TOYOPUC IN-22 ไม่ทำงาน	NEG-141-13-01	เปลี่ยน TOYOPUC IN-22 ใหม่
		NEG-141-14	TOYOPUC OUT 25 เสีย	NEG-141-14-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-141-15	MANUAL PULSE GENERATOR เสีย	NEG-141-15-01	เปลี่ยนMANUAL PULSE GENERATOR ใหม่
		NEG-141-16	MOTOR PUMP และ OVER LOAD เสีย	NEG-141-16-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-141-17	จุดต่อสายหลุด	NEG-141-17-01	ต่อสายใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
NEG-142	POWER SUPPLY	NEG-142-01	POWER SUPPLY ชุด 24 V.DC. เสีย	NEG-142-01-01	เปลี่ยน POWER SUPPLY ใหม่
		NEG-142-02	POWER SUPPLY ชุด GC450 A เสีย	NEG-142-02-01	เปลี่ยน POWER SUPPLY ใหม่
NEG-143	SERVO PACK (WHEEL HEAD)	NEG-143-01	ALARM หมายเลข 7 OVER LOAD	NEG-143-01-01	ทำการเปลี่ยน SERVO PACK (WHEEL HEAD) ใหม่
		NEG-143-02	ALARM OVER CURRENT	NEG-143-02-01	ทำการเปลี่ยน SERVO PACK (WHEEL HEAD) ใหม่
		NEG-143-03	ALARM MCCB. TRIP	NEG-143-03-01	ทำการเปลี่ยน SERVO PACK (WHEEL HEAD) ใหม่
		NEG-143-04	ALARM C : OVER RUN	NEG-143-04-01	ทำการเปลี่ยน SERVO PACK (WHEEL HEAD) ใหม่
		NEG-143-05	BATTERY หมดอายุ	NEG-143-05-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-144	SERVO PACK (TABLE)	NEG-144-01	ALARM หมายเลข 7 OVER LOAD	NEG-144-01-01	ทำการเปลี่ยน SERVO PACK (TABLE) ใหม่
		NEG-144-02	ALARM OVER CURRENT	NEG-144-02-01	ทำการเปลี่ยน SERVO PACK (TABLE) ใหม่
		NEG-144-03	ALARM MCCB. TRIP	NEG-144-03-01	ทำการเปลี่ยน SERVO PACK (TABLE) ใหม่
		NEG-144-04	ALARM C : OVER RUN	NEG-144-04-01	ทำการเปลี่ยน SERVO PACK (TABLE) ใหม่
		NEG-144-05	BATTERY หมดอายุ	NEG-144-05-01	เปลี่ยนใหม่
NEG-145	จอภาพ CRT.	NEG-145-01	จอภาพไม่มีตัวอักษร	NEG-145-01-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-145-02	จอภาพ DISPLAY แตก	NEG-145-02-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-145-03	จอภาพไม่โชว์	NEG-145-03-01	เปลี่ยนหน้าจอใหม่
				NEG-145-03-02	เปลี่ยน POWER UNIT (GC 450 A)
				NEG-145-03-03	ON POWER ใหม่
				NEG-145-03-04	เปลี่ยน CPUL2 CARD ใหม่
				NEG-145-03-05	เปลี่ยน PPC2 CARD ใหม่
				NEG-145-03-06	เปลี่ยน POWER SUPPLY
		NEG-145-04	จอภาพจุดทศนิยมกดไม่ได้	NEG-145-04-01	เปลี่ยนจอภาพใหม่
		NEG-145-05	FUSE ในวงจรหลอดภาพขาด	NEG-145-05-01	เปลี่ยน FUSE ใหม่

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
NEG-146	ALARM	NEG-146-01	ALARM LOCATOR	NEG-146-01-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-146-02	MICRO SWITCH ค้าง	NEG-146-02-01	ถอดออกมาทำความสะอาด
		NEG-146-03	SERVO SPINDLE (SERVO AMP)	NEG-146-03-01	เปลี่ยนใหม่
				NEG-146-03-02	RESET ที่ชุด SERVO AMP. RESET
		NEG-146-04	PRESSURE SWITCH	NEG-146-04-01	ปรับ PRESSURE ใหม่
		NEG-146-05	SERVO PACK ALARM	NEG-146-05-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-146-06	น้ำมันของชุด STAT BEARING มีระดับต่ำ	NEG-146-06-01	เติมน้ำมันให้ได้ระดับ
		NEG-146-07	แรงดันน้ำมันไม่ได้ตามมาตรฐาน	NEG-146-07-01	ปรับแรงดันน้ำมันของชุด SPINDLE ใหม่
		NEG-146-08	GRINDING START POSITION ไม่ได้	NEG-146-08-01	ปรับตำแหน่ง POSITION ใหม่
		NEG-146-09	SWITCH อยู่ไม่ตรงตำแหน่ง	NEG-146-09-01	ปรับให้ตรงตำแหน่ง
		NEG-146-10	ALARM TOYOPUC	NEG-146-10-01	RESET ใหม่
				NEG-146-10-02	เปลี่ยน POWER SUPPLY
				NEG-146-10-03	เปลี่ยน TOYOPUC ใหม่
				NEG-146-10-04	LOAD PROGRAM ใหม่
		NEG-146-11	ชุด CONTROL ของแกน X ใกล้หมดสภาพ	NEG-146-11-01	โดยการ เปิด - ปิด BREAKER
		NEG-146-12	ALARM E902 L0035 IN PUT ERROR	NEG-146-12-01	เปลี่ยน PROGRAM A49 จาก 0.000 เป็น 1.000
		NEG-146-13	Z : TABLE AMP ERROR (SOCKET หลวม)	NEG-146-13-01	ขันยึด SOCKET ให้แน่น
		NEG-146-14	NO IMPOSITION D 415	NEG-146-14-01	ปรับ VR (ZERO) ที่ SERVO PACK WHEEL HEAD
		NEG-146-15	LINK ERROR	NEG-146-15-01	RESET ใหม่
				NEG-146-15-02	เปลี่ยน POWER SUPPLY ใหม่
		NEG-146-16	FOOT STOCK	NEG-146-16-01	เปลี่ยน FOOT STOCK ใหม่
				NEG-146-16-02	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH ใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		NEG-146-17	ALARM WORK SPINDLE SERVO	NEG-146-17-01	เปลี่ยนแผง AC SERVO AMP.
		NEG-146-18	ALARM BATTERY FAULT	NEG-146-18-01	บัดกรีสายไฟขั้ว BATTERY ใหม่
				NEG-146-18-02	เปลี่ยน BATTERY ใหม่
		NEG-146-19	LABLE ERROR (PC ERROR CODE # 76)	NEG-146-19-01	เปลี่ยน CPU (PC-2) ใหม่
		NEG-146-20	ALARM SERVO TURN OFF	NEG-146-20-01	ขัน CONECTOR ของ MOTOR ให้แน่น
				NEG-146-20-02	เปลี่ยน SERVO CONTROLLER ใหม่
		NEG-146-21	ALARM A503 A526	NEG-146-21-01	หาศูนย์ใหม่
				NEG-146-21-02	เปลี่ยน SERVO AMP. TABLE ใหม่
		NEG-146-22	PART SELECTOR ERROR	NEG-146-22-01	เปลี่ยน POWER SUPPLY (24 V.DC.)
				NEG-146-22-02	เปลี่ยน PC LINK UNIT
		NEG-146-23	X : WHEELHEAD : OVERTRAVEL	NEG-146-23-01	หมุน BALL SCREW แกน X , Z
		NEG-146-24	A.E. BATTERY WARNING	NEG-146-24-01	เปลี่ยน SERVO ของชุด WHEEL HEAD
		NEG-146-25	SERVO WHEEL HEAD (X)	NEG-146-25-01	เปลี่ยน SERVO แกน X
		NEG-146-26	ALARM AIR PRESSURE สายไฟขาด	NEG-146-26-01	ต่อสายไฟใหม่
		NEG-146-27	PC-LINK TLU-2654 เสีย	NEG-146-27-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-146-28	ALARM OVER RUN	NEG-146-28-01	เปลี่ยน SERVO ใหม่
		NEG-146-29	ALARM Z TABLE	NEG-146-29-01	เปลี่ยน SERVO PACK ใหม่
		NEG-146-30	ALARM G411 FOOTSTOCK	NEG-146-30-01	ปรับชุด POX. ของตำแหน่ง ชุด AUTO SIZE ให้ไฟโชว์
		NEG-146-31	ALARM PARAMETER ERROR	NEG-146-31-01	LOAD PARAMETER ใหม่
				NEG-146-31-02	เปลี่ยน TOYOPUC ใหม่
		NEG-146-32	ALARM A525 WHEEL HEAD AMP. ERROR	NEG-146-32-01	เปลี่ยน SERVO MOTOR ใหม่
		NEG-146-33	ALARM PPC NO.1 CARD	NEG-146-33-01	เปลี่ยน CNC PPC2 ใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C = NEG)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		NEG-146-34	ALARM BATTERY LOW	NEG-146-34-01	เปลี่ยน BATTERY ใหม่ (3.6 V.)
		NEG-146-35	ALARM I/O UNIT ERROR-2	NEG-146-35-01	เปลี่ยน TOYOPUC (PC2 - CPU)ใหม่
		NEG-146-36	ALARM I/O POWER DOWN	NEG-146-36-01	เปลี่ยน TOYOPUC (PC2 - CPU) ใหม่
		NEG-146-37	ALARM E-502 BACK UP CPU DATA ERROR	NEG-146-37-01	เปลี่ยนแผง CPUL2 ใหม่
		NEG-146-38	SERVO CONT. WHEEL HEAD ALARM ABSOL.	NEG-146-38-01	เปลี่ยนชุด SERVO CONT. WHEEL HEAD ใหม่
		NEG-146-39	ALARM COOLANT LOW LEVEL	NEG-146-39-01	เปลี่ยน TOYOPUC TPK-2615 (IN-22)
		NEG-146-40	ALARM SYSTEM INT. ERROR	NEG-146-40-01	เปลี่ยนแผง PC1-I/O ใหม่
		NEG-146-41	ALARM E-501 BACK UP RAM PARITY ERROR	NEG-146-41-01	เปลี่ยน BATTERY ใหม่
		NEG-146-42	TOYOPUC TPK-2665 OUT-25 เสีย	NEG-146-42-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-146-43	TOYOPUC TPK-2615 IN-22 เสีย	NEG-146-43-01	เปลี่ยนใหม่
		NEG-146-44	ALARM LINK ERROR CODE 86	NEG-146-44-01	เปลี่ยน POWER SUPPLY (24 V.DC.)ใหม่
				NEG-146-44-02	ซ่อมPOWER SUPPLY (24 V.DC.) ใหม่
		NEG-146-45	ALARM F009 Z : TABLE SLIDE COVER สกปรก	NEG-146-45-01	ทำความสะอาดและชโลมน้ำมัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.2 รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC INTERNAL GRINDING M/C = ING)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
ING-101	SPINDLE	ING-101-01	LIMIT SWITCH เสีย	ING-101-01-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-101-02	มีน้ำมันเข้าไปมาก	ING-101-02-01	RESET ใหม่
		ING-101-03	ชำรุด	ING-101-03-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-101-04	SEAL ของชุด SPINDLE สึก	ING-101-04-01	เปลี่ยน SEAL ใหม่
		ING-101-05	BEARING ชุด SPINDLE แตก	ING-101-05-01	เปลี่ยน BEARING ชุด SPINDLE ใหม่
		ING-101-06	หาศูนย์ไม่ตรงตำแหน่ง	ING-101-06-01	ปรับ FEED (AR3) ใหม่
		ING-101-07	สายพานหมดอายุการใช้งาน	ING-101-07-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-101-08	สายพานหย่อน	ING-101-08-01	ปรับสายพาน
ING-102	PILOT	ING-102-01	ล้อเลื่อนตาย	ING-102-01-01	ถอดออกทำความสะอาดและปรับใหม่
		ING-102-02	PROXIMITY SWITCH ไม่ทำงาน	ING-102-02-01	ปรับตำแหน่ง PROXIMITY SWITCH ใหม่
		ING-102-03	สกรูหักคา	ING-102-03-01	นำจาก LINE D มาใส่แทน
		ING-102-04	แกนหลวม	ING-102-04-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-102-05	BEARING แตก และ MECHANICAL SEAL ชำรุด	ING-102-05-01	เปลี่ยน BEARING และ MECHANICAL SEAL ใหม่
ING-103	JIG	ING-103-01	JIG ไม่ได้ศูนย์	ING-103-01-01	ตั้งศูนย์ใหม่
		ING-103-02	หน้าสัมผัส PLATE สกปรก	ING-103-02-01	ทำความสะอาด PLATE AND JIG
		ING-103-03	สกรูหัก	ING-103-03-01	เปลี่ยนใหม่
ING-104	CLAMP	ING-104-01	น้ำมัน DTE หมด	ING-104-01-01	เติมน้ำมัน
		ING-104-02	SWITCH CLAMP เสีย	ING-104-02-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-104-03	พนักงานเปลี่ยน JIG ผิดรุ่น	ING-104-03-01	ทำการเปลี่ยน JIG ให้ตรงกับรุ่นที่ RUN งาน
		ING-104-04	ไม่ได้อัดจารบี	ING-104-04-01	ทำการอัดจารบีใหม่
		ING-104-05	ปุ่มกด CLAMP ไฟไม่เข้า	ING-104-05-01	เปลี่ยน SWITCH ใหม่
				ING-104-05-02	ใส่เซ็คไฟใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC INTERNAL GRINDING M/C = ING)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
				ING-104-05-03	ทำความสะอาดหน้า CONTACT ใหม่
		ING-104-06	ชุดประคองร่อง SLIDE หัก	ING-104-06-01	ทำขึ้นใหม่
		ING-104-07	NUT รอง CLAMP แตก	ING-104-07-01	ใส่ NUT ใหม่
		ING-104-08	CLAMP หลุด	ING-104-08-01	เปลี่ยนชุด CLAMP/CHUCK ใหม่
				ING-104-08-02	ทำการเจาะรู LOCK ใหม่
		ING-104-09	หัวอัดจารบีชำรุด	ING-104-09-01	เปลี่ยนหัวอัดจารบีใหม่
ING-105	BALL SCREW	ING-105-01	BALL SCREW หมดอายุการใช้งาน	ING-105-01-01	เปลี่ยนชุด BALL SCREW และBEARING ใหม่
		ING-105-02	ชำรุดสึกหรอ CONTROL ค่าไม่ได้	ING-105-02-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-105-03	SERVO AMP. เสีย	ING-105-03-01	เปลี่ยนใหม่
ING-106	TABLE	ING-106-01	สาย PROXIMITY SWITCH หลุด	ING-106-01-01	เปลี่ยนใหม่
				ING-106-01-02	ต่อสายใหม่
		ING-106-02	PROXIMITY SWITCH เสีย	ING-106-02-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-106-03	LIMIT ของชุดหินค้าง	ING-106-03-01	ไล่เซ็ควงจรใหม่
		ING-106-04	TABLE ไม่เลื่อน เครื่องจักรหยุดมานาน	ING-106-04-01	ใช้เหล็กงัดด้านท้าย TABLE แล้วกดปุ่ม MANUAL
ING-107	หิน	ING-107-01	กินชิ้นงานมาก	ING-107-01-01	ทำการ SET REFERENCE POINT SHIFT ใหม่
		ING-107-02	หินกระแทกงาน	ING-107-02-01	RESET ใหม่
ING-108	WHEEL HEAD	ING-108-01	WHEEL HEAD มีเสียงดัง	ING-108-01-01	เปลี่ยน WHEEL HEAD ใหม่
		ING-108-02	MAGNETIC ช็อต	ING-108-02-01	เปลี่ยน MAGNETIC CONTACTOR ใหม่
		ING-108-03	สายพานหมดอายุการใช้งาน	ING-108-03-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-108-04	สายพานหย่อน	ING-108-04-01	ปรับสายพาน
		ING-108-05	TOYO WHEEL ชำรุด	ING-108-05-01	เปลี่ยน TOYO WHEEL ใหม่
ING-109	DIAMOND	ING-109-01	แขน DIAMOND ชำรุด	ING-109-01-01	เปลี่ยนและ SET UP ใหม่

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC INTERNAL GRINDING M/C = ING)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
ING-110	ชุด DRESS	ING-110-01	BEARING แตก	ING-110-01-01	เปลี่ยน BEARING ใหม่
		ING-110-02	PROXIMITY SWITCH เสีย	ING-110-02-01	เปลี่ยนPROXIMITY SW. ใหม่
		ING-110-03	SOLINOID ไหม้	ING-110-03-01	เปลี่ยน COIL SOLINOID ใหม่
		ING-110-04	แกนกระบอกสูบเกลียวเสีย	ING-110-04-01	กลึงเกลียวใหม่
		ING-110-05	ปรับระยะของ DIAMETER ไม่ได้	ING-110-05-01	ทำ SCREW ปรับระยะใหม่
		ING-110-06	SCREW LOCK ด้านปลายเกลียว หวาน สึก	ING-110-06-01	กลึงเกลียวใหม่ หรือเปลี่ยนใหม่
ING-111	HYDRAULIC TANK	ING-111-01	น้ำมันไฮดรอลิกส์ หมดอายุ	ING-111-01-01	เปลี่ยนน้ำมัน HYDRAULIC ใหม่
		ING-111-02	สายไฮดรอลิกส์ แตก	ING-111-02-01	เปลี่ยนสาย HYDRAULIC ใหม่
		ING-111-03	ไส้กรองหมดอายุ	ING-111-03-01	เปลี่ยนใหม่
ING-112	LUBRICATION TANK	ING-112-01	หลอดแก้วดูระดับน้ำมันร้าว	ING-112-01-01	นำหลอดแก้วติดกาวใหม่
		ING-112-02	OIL FILTER สกปรก อุดตัน กรองได้ไม่ดี	ING-112-02-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-112-03	น้ำเข้าระบบ LUBRICATION เศษ CHIP อุดตัน	ING-112-03-01	ทำความสะอาดเศษ CHIP
ING-113	MOTOR ขับเศษ CHIP	ING-113-01	BEARING ชำรุด	ING-113-01-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-113-02	เฟืองหมดสภาพ	ING-113-02-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-113-03	OVER LOAD ขาด	ING-113-03-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-113-04	BEARING ROLLING แตก	ING-113-04-01	เปลี่ยน BEARING ใหม่
		ING-113-05	มีเศษ CHIP ติดกับแกนหมุนของ ROTOR ด้านนอก	ING-113-05-01	ปรับแต่งการหมุนของเฟืองใหม่
		ING-113-06	BEARING แตก	ING-113-06-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-113-07	MOTOR ลงกราวด์ ทำให้MEGNETIC ช็อต	ING-113-07-01	ส่งมอเตอร์ไปพันใหม่และเปลี่ยน MAGNETIC ใหม่
ING-114	น้ำ COOLANT	ING-114-01	ท่อตัน	ING-114-01-01	ถอดทำความสะอาด
		ING-114-02	SOLINOID ปรับไม่ตรงตำแหน่ง	ING-114-02-01	ปรับ SOLINOID ใหม่
		ING-114-03	PISTON VALVE ไม่ทำงาน	ING-114-03-01	เปลี่ยน PISTON VALVE ใหม่

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC INTERNAL GRINDING M/C = ING)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		ING-114-04	น้ำ COOLANT รั่วบริเวณ PISTON VALVE	ING-114-04-01	ขันอัดตรง VALVE ให้แน่น
ING-115	GAUGE HEAD	ING-115-01	ขา GAUGE หัก	ING-115-01-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-115-02	ขา GAUGE สึก	ING-115-02-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-115-03	TOOL HEAD ชำรุด	ING-115-03-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-115-04	ขา GAUGE หัก	ING-115-04-01	เปลี่ยน GAUGE CONTROL
		ING-115-05	JIG ของ GAUGE ไม่มี	ING-115-05-01	ทำJIG ขึ้นมาใหม่
ING-116	จอ MONITOR	ING-116-01	จอ MONITOR ไม่โชว์	ING-116-01-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-116-02	จอ MONITOR เสีย	ING-116-02-01	ปรับปุ่มตำแหน่งของจอใหม่
				ING-116-02-02	เปลี่ยนใหม่
ING-117	PRESSURE GAUGE	ING-117-01	เบิกมาใช้ เพราะของไม่มี	ING-117-01-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-117-02	OIL NOZZLE ตัน	ING-117-02-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-117-03	PRESSURE GAUGE เสีย	ING-117-03-01	เปลี่ยน PRESSURE GAUGE ใหม่
ING-118	PROXIMITY SWITCH	ING-118-01	สายช็อตระหว่างสายบวกและลบ	ING-118-01-01	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH ใหม่
		ING-118-02	PROXIMITY SWITCH เสีย	ING-118-02-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-118-03	หลวมทำให้หน้าสัมผัสไม่ถึง	ING-118-03-01	ถอดออดและอัดกาวใหม่
		ING-118-04	หน้าสัมผัสไม่ตรงตำแหน่ง	ING-118-04-01	ปรับตำแหน่งใหม่
		ING-118-05	สายของPROXIMITY SWITCH ไม่เรียบร้อย	ING-118-05-01	จัดเก็บสายของ PROXIMITY SWITCH ใหม่
ING-119	DIAMETER	ING-119-01	GRINDING WHEEL ชำรุด	ING-119-01-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-119-02	สกรูยึดไม่สามารถยึดติดกับฐานได้	ING-119-02-01	ถอดออกมาทำความสะอาด และดัดแปลงสกรูใหม่
		ING-119-03	LOCK DIA. SCREW ไม่สามารถ LOCK ได้	ING-119-03-01	นำ SCREW มากลึงใส่ใหม่
		ING-119-04	สกรูหักคา	ING-119-04-01	ทำการค้าปเกลียวใหม่
		ING-119-05	ค่าความกลมไม่ได้ ชุด WHEEL HEAD มีปัญหา	ING-119-05-01	เปลี่ยน WHEEL HEAD ใหม่

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC INTERNAL GRINDING M/C = ING)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		ING-119-06	ค่าความขนานไม่ได้ ชุด WHEEL HEAD มีปัญหา	ING-119-06-01	เปลี่ยนชุด WHEEL HEAD ใหม่
		ING-119-07	ค่าCYLINDRICITYไม่ได้(SCREWชุดล็อคหินหลวม)	ING-119-07-01	ปรับ SCREW ชุด LOCK หินใหม่
ING-120	SERVICE UNIT	ING-120-01	SERVICE UNIT ชำรุด	ING-120-01-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-120-02	VALVE เปิด-ปิด ของชุด SERVICE UNIT ชำรุด	ING-120-02-01	ทำ VALVE เปิด- ปิด ใหม่
		ING-120-03	กระเปาะลมหมดอายุ	ING-120-03-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-120-04	AIR FILTER หมดอายุ	ING-120-04-01	เปลี่ยนใหม่
ING-121	หลอดไฟ	ING-121-01	หมดอายุ	ING-121-01-01	เปลี่ยนใหม่
ING-122	น้ำมันรั่ว	ING-122-01	สาย HYDRAULIC แตก	ING-122-01-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-122-02	น็อตล็อคสาย HYDRAULIC คลายตัว	ING-122-02-01	ขันใหม่ให้แน่น
		ING-122-03	OIL LEVEL แตก	ING-122-03-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-122-04	DISTRIBUTOR หมดอายุการใช้งาน	ING-122-04-01	เปลี่ยน DISTRIBUTOR ใหม่
ING-124	ข้อต่อ	ING-124-01	หมดอายุ	ING-124-01-01	เปลี่ยนใหม่
ING-125	สายลม	ING-125-01	สายลมแตก	ING-125-01-01	เปลี่ยนใหม่
ING-123	ปุ่ม START	ING-123-01	หน้า CONTACT สกปรก	ING-123-01-01	ทำความสะอาด
		ING-123-02	ปุ่ม START ชำรุด	ING-123-02-01	เปลี่ยนใหม่
ING-126	ปุ่ม EMERGENCY	ING-126-01	ปุ่ม EMERGENCY แตก	ING-126-01-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-126-02	ชำรุด แตก	ING-126-02-01	เปลี่ยนใหม่
ING-127	เครื่องจักรไม่ทำงาน	ING-127-01	น็อตปรับ SIZE งานขาด	ING-127-01-01	เจาะรูต๊าปเกลียวใหม่
		ING-127-02	เครื่องจักรไม่มี GAUGE HEAD	ING-127-02-01	นำ GAUGE HEAD มาใส่
		ING-127-03	สายไฟของ PROXIMITY SWITCH ขาด	ING-127-03-01	ต่อสายไฟใหม่
		ING-127-04	PROXIMITY SWITCH เสีย	ING-127-04-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-127-05	น้ำเข้าระบบ LUBRICATION	ING-127-05-01	ไล่ระบบน้ำมันใหม่ (เปลี่ยน MOTOR ใหม่)

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC INTERNAL GRINDING M/C = ING)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		ING-127-06	PROGRAMABLE CONTROLLER เสีย	ING-127-06-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-127-07	อุณหภูมิด้านหลังเครื่องร้อนผิดปกติ	ING-127-07-01	ถอดพัดลมมาทำความสะอาด
		ING-127-08	ไฟไม่เข้าชุด CPU A2N	ING-127-08-01	เปลี่ยน POWER SUPPLY
		ING-127-09	CPU ไม่มี OUT PUT ออก	ING-127-09-01	เปลี่ยน POWER SUPPLY ใหม่
ING-128	ALARM	ING-128-01	PROXIMITY SWITCH ชำรุด	ING-128-01-01	ทำการ SET PROXIMITY SWITCH ใหม่
				ING-128-01-02	เปลี่ยนใหม่
		ING-128-02	ALARM NO. B043	ING-128-02-01	ซ่อม INVERTER ใหม่
				ING-128-02-02	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH
				ING-128-02-03	เปลี่ยน LIMIT SWITCH
		ING-128-03	ALARM NO. B034	ING-128-03-01	ปรับตำแหน่งPROXIMITY SWITCH ใหม่
				ING-128-03-02	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH
		ING-128-04	ALARM NO. B032	ING-128-04-01	ปรับ PROXIMITY SWITCH ใหม่
				ING-128-04-02	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH ใหม่
				ING-128-04-03	RESET หลังเครื่อง
				ING-128-04-04	ปรับ LIMIT SWITCH ใหม่
		ING-128-05	PROXIMITY SWITCH มีสนิมเกาะ	ING-128-05-01	นำออกมาทำความสะอาด
		ING-128-06	PROXIMITY SWITCH สกปรก	ING-128-06-01	ถอดออกมาทำความสะอาด
		ING-128-07	ชุด LUBRICATION ไหม้	ING-128-07-01	ส่งไปพันใหม่
		ING-128-08	PROXIMITY SWITCH ไม่ส่งงาน	ING-128-08-01	ตัดต่อสายใหม่
				ING-128-08-02	เปลี่ยนใหม่
		ING-128-09	SWITCH GAUGE อยู่ผิดตำแหน่ง	ING-128-09-01	SET ตำแหน่งใหม่
		ING-128-10	STOPPER TABLE ขึ้นลงไม่สะดวก	ING-128-10-01	ถอดชุด STOPPER TABLE มาทำความสะอาด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องเจียรนัยผิวในอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR NC INTERNAL GRINDING M/C = ING)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		ING-128-11	PROXIMITY SWITCH ค้าง	ING-128-11-01	ทำความสะอาดหน้าคอนแทคของPROXIMITY SW.
		ING-128-12	WORK SPINDLE SERVO ALARM	ING-128-12-01	เปลี่ยน SERVO AMPLIFIER ใหม่
				ING-128-12-02	เปลี่ยน INVERTER ใหม่
		ING-128-13	B 002 (HARD LIMIT SWITCH)	ING-128-13-01	ถอด MICRO SWITCH แล้วหาศูนย์ใหม่
		ING-128-14	ALARM D 005 X	ING-128-14-01	ปรับ LIMIT SWITCH ใหม่
		ING-128-15	ALARM B052 LIMIT ไม่ตรงตำแหน่ง	ING-128-15-01	ปรับ LIMIT ให้ตรงตำแหน่ง
		ING-128-16	X. WHEEL HERDE ALARM	ING-128-16-01	หมุนบอลสกรูใหม่
		ING-128-17	ALARM B035 LOADER PSX	ING-128-17-01	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH ใหม่
		ING-128-18	ALARM A086	ING-128-18-01	เปลี่ยน แผง SERVO CONTROLLER ใหม่
		ING-128-19	ALARM B003 (SERVO AMP)	ING-128-19-01	เปลี่ยนใหม่
		ING-128-20	ALARM B044	ING-128-20-01	เปลี่ยน INVERTER ใหม่
				ING-128-20-02	ส่ง INVERTER ให้ห้อง EE.SHOP ซ่อม
		ING-128-21	INVERTER ALARM O.C.1	ING-128-21-01	เปลี่ยน INVERTER ใหม่
		ING-128-22	CPU A2N ALARM PC BATTERY	ING-128-22-01	เปลี่ยน BATTERY ใหม่
		ING-128-23	CPU A2N ERROR	ING-128-23-01	เปลี่ยน MEMORY A2N
				ING-128-23-02	เปลี่ยน CPU A2N ใหม่
		ING-128-24	ALARM F001 F049 F025	ING-128-24-01	เปลี่ยน PRINTED BOARD
		ING-128-25	ALARM F007	ING-128-25-01	ทำความสะอาด LEVEL SWITCH ใหม่
		ING-128-26	ALARM F 008 PROX.SW. ไม่ได้ระยะตำแหน่ง	ING-128-26-01	ปรับระยะ PROXIMITY SW.ให้ได้กับชุดของ PILOT
		ING-128-27	ALARM CYCLE START (LIMIT ค้าง ชำรุด)	ING-128-27-01	ปรับ LIMIT ใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.3 รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
LMT-101	แกน X	LMT-101-01	LIMIT แกนX ไม่ตรงตำแหน่ง	LMT-101-01-01	ปรับให้ตรงตำแหน่ง
		LMT-101-02	WIPER ชำรุด	LMT-101-02-01	เปลี่ยน WIPER ใหม่
		LMT-101-03	เลื่อนตก	LMT-101-03-01	เปลี่ยน BRAKE ใหม่
		LMT-101-04	SLIDE WAY เป็นรอย	LMT-101-04-01	เจียรนัยผิวและทำการ OVERHUAL ใหม่โดย MAKER
		LMT-101-05	BREAK หมดอายุการใช้งาน	LMT-101-05-01	เปลี่ยนใหม่
LMT-102	INDEX	LMT-102-01	สายน้ำมัน HYDRAULIC หลุด	LMT-102-01-01	ทำการต่อสายน้ำมัน HYD.ใหม่
		LMT-102-02	INDEX หมุนไม่ตรงตำแหน่ง	LMT-102-02-01	เปลี่ยน MOTOR AT-168-1008 NEW
		LMT-102-03	INDEX หมุนไม่ลง LOCK	LMT-102-03-01	ใส่ DIAGNOSTIC ใหม่ให้ถูกต้อง
		LMT-102-04	MAGAZINE มีเสียงดัง	LMT-102-04-01	ปิดเครื่องเปิดใหม่
		LMT-102-05	น้ำมัน HYDRAULIC น้อยเกินไป	LMT-102-05-01	เติมน้ำมันใหม่
		LMT-102-06	น้ำมันรั่วที่ตาไก่	LMT-102-06-01	เปลี่ยนตาไก่ชุด DISTRIBUTOR ใหม่
		LMT-102-07	น้ำรั่วที่ชุด INDEX	LMT-102-07-01	เปลี่ยน SEAL ใหม่
		LMT-102-08	MOTOR ชุดขับ INDEX เสีย	LMT-102-08-01	เปลี่ยนใหม่
LMT-103	ป้อมมีด	LMT-103-01	ป้อมมีดชน	LMT-103-01-01	ถอดประกอบใหม่
				LMT-103-01-02	เปลี่ยนใหม่
				LMT-103-01-03	ปรับเปลี่ยน PROGRAM ใหม่
				LMT-103-01-04	MILLING ชุดประกอบป้อมมีดออก
		LMT-103-02	มีดกินไม่ตรงตำแหน่ง	LMT-103-02-01	ตั้งมีดใหม่
		LMT-103-03	ป้อมมีดกินงานช้า สายพานหย่อน	LMT-103-03-01	เปลี่ยนสายพานใหม่ปรับ Feed ปรับ LIMIT SWITCH
		LMT-103-04	DATA INVERTER ไม่ถูกต้อง	LMT-103-04-01	SET ค่าใหม่
		LMT-103-05	ป้อมมีดกินชิ้นงาน และมีเสียงดัง	LMT-103-05-01	ความเร็วรอบมาก ส่วน FEED ลดลง
		LMT-103-06	ค่า GRID SHIFT ของตำแหน่งแกน X ไม่ได้	LMT-103-06-01	ทำการ SET ใหม่

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		LMT-103-07	COIL ของ SOLENIOD ร้อนมาก	LMT-103-07-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-103-08	SOLENOID VALVE ไม่ทำงาน	LMT-103-08-01	เปลี่ยนใหม่
				LMT-103-08-02	ทำความสะอาด SOLINOID VALVE
		LMT-103-09	หัวสกรูชำรุด	LMT-103-09-01	เปลี่ยนสกรูใหม่
		LMT-103-10	SOILINIOD เสีย ทำให้ป้อมมีดไม่ถอยกลับ	LMT-103-10-01	เปลี่ยน COIL SOLINIOD ใหม่
		LMT-103-11	ป้อมมีดติดขัด	LMT-103-11-01	ทำการกดเลื่อนวาล์วของชุดป้อมมีดโดย MANUAL ใหม่
		LMT-103-12	ป้อมมีดกินงานทำให้ผิวสะท้าน	LMT-103-12-01	เปลี่ยนใบมีดและปรับ SPEED ใหม่
LMT-104	TOOL	LMT-104-01	ค่า GRID SHIFT ไม่ได้ตามที่กำหนด	LMT-104-01-01	ทำการ SET ค่าใหม่
		LMT-104-02	TOOL COUNTER ชำรุด	LMT-104-02-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-104-03	TOOL หักบ่อย	LMT-104-03-01	เปลี่ยนสายพานใหม่
LMT-105	SPINDLE	LMT-105-01	SPINDLE ไม่ได้ศูนย์	LMT-105-01-01	ถอดประกอบใหม่
				LMT-105-01-02	เสริมแผ่นรองชิม
				LMT-105-01-03	เปลี่ยน POSITION CORDER UNIT ใหม่
		LMT-105-02	SPINDLE ไม่หมุน	LMT-105-02-01	ปรับตั้งใบมีดใหม่
				LMT-105-02-02	เปลี่ยนแผงควบคุม
				LMT-105-02-03	ปรับ PROGRAM
				LMT-105-02-04	ปรับตำแหน่ง LIMIT SWITCH ใหม่
				LMT-105-02-05	เปลี่ยนขายึด LIMIT SWITCH ใหม่
		LMT-105-03	SPINDLE ฝืด	LMT-105-03-01	ทำความสะอาด SPINDLE
				LMT-105-03-02	เปลี่ยนใหม่
		LMT-105-04	MONITOR SHOW STOP	LMT-105-04-01	กด STOP, กด PRO, กด START
		LMT-105-05	SPINDLE SERVO UNIT ไม่ทำงาน	LMT-105-05-01	เปลี่ยนใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		LMT-105-06	BEARING ของชุด TAIL STOCK หมดอายุ	LMT-105-06-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-105-07	น็อตหลุดหาย	LMT-105-07-01	ถอดและใส่น็อตใหม่
		LMT-105-08	PULLEY SPINDLE ชำรุด	LMT-105-08-01	เชื่อมใหม่
		LMT-105-09	PCB BOARD TRIP	LMT-105-09-01	RESET ใหม่
		LMT-105-10	SPINDLE ไม่ทำงาน	LMT-105-10-01	ปรับระบบการทำงานของชุด SERVO
		LMT-105-11	SPINDLE สึก	LMT-105-11-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-105-12	แผง AC SPINDLE SERVO UNIT ช็อต	LMT-105-12-01	เปลี่ยน แผง SERVO UNIT ใหม่
		LMT-105-13	BEARING ชุด SPINDLE แตก	LMT-105-13-01	เปลี่ยนชุด SPINDLE ใหม่ (โดย MAKER)
		LMT-105-14	HYDRAULIC OIL ชุด SPINDLE รั่ว	LMT-105-14-01	เปลี่ยน OIL SEAL ใหม่
		LMT-105-15	PROXIMITY SWITCH ชำรุด	LMT-105-15-01	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH ใหม่
		LMT-105-16	สปริงดัน PILOT ล้าไม่สามารถดัน PILOT ให้ขยับ	LMT-105-16-01	เปลี่ยนชุดสปริง PILOT ใหม่
LMT-106	DIAMETER	LMT-106-01	แผ่น PLATE เป็นรอย	LMT-106-01-01	ทำการเจียรแผ่น PLATE ใหม่
		LMT-106-02	แรงดันน้ำมัน VACTRA-2 เกินค่าที่กำหนด	LMT-106-02-01	ปรับแรงดันของน้ำมัน VACTRA-2 ใหม่
LMT-107	JIG	LMT-107-01	ไกรอามท์ไม่เค้ง	LMT-107-01-01	ขันตั้งใหม่
		LMT-107-02	JIG ที่เชื่อมแตกออกจากกัน	LMT-107-02-01	ทำการเชื่อม JIG ใหม่
LMT-108	สายพาน	LMT-108-01	หมดอายุ	LMT-108-01-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-108-02	เฟืองเสีย	LMT-108-02-01	เปลี่ยนเฟืองใหม่
		LMT-108-03	เกิดการเสียดสีระหว่างสายกับ PULLEY	LMT-108-03-01	ใช้สเปรย์ฉีดสายพาน
		LMT-108-04	หย่อน	LMT-108-04-01	เปลี่ยนใหม่
				LMT-108-04-02	ปรับให้ตึง
		LMT-108-05	แหวนสปริงใส่กลับด้าน	LMT-108-05-01	ใส่แหวนสปริงใหม่
		LMT-108-06	สายพานหลุดบ่อย	LMT-108-06-01	ถอดชุดมอเตอร์มาเชื่อมใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
LMT-109	CLAMP	LMT-109-01	LIMIT ไม่ตรงตำแหน่ง	LMT-109-01-01	ปรับ LIMIT ให้ตรงตำแหน่ง
		LMT-109-02	CLAMP เป็นสนิม	LMT-109-02-01	ทำความสะอาด อัดจาระบี
		LMT-109-03	CLAMP โยก	LMT-109-03-01	REPLACE CLAMP
				LMT-109-03-02	ขันยึดให้แน่น
				LMT-109-03-03	ทำความสะอาด CLAMP
		LMT-109-04	สายไฟขาด	LMT-109-04-01	ต่อสายไฟใหม่
				LMT-109-04-02	เปลี่ยนสายไฟ
		LMT-109-05	CLAMP ขาดการหล่อลื่น	LMT-109-05-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-109-06	CLAMP หัก	LMT-109-06-01	นำไปเชื่อมติดใหม่
		LMT-109-07	OMROM หมดอายุการใช้งาน	LMT-109-07-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-109-08	ค่า RUN OUT งานสูงจาก CHUCK หลวม	LMT-109-08-01	เปลี่ยนชุด CHUCK ใหม่
		LMT-109-09	PROXIMITY S.W เสีย	LMT-109-09-01	เปลี่ยน PROXIMITY SW. ใหม่
		LMT-109-10	หัวอัดจาระบีชำรุด	LMT-109-10-01	เปลี่ยนหัวอัดจาระบีใหม่
		LMT-109-11	ปุ่ม SWITCH CLAMP ไม่มี	LMT-109-11-01	เบิกมาใส่ใหม่
		LMT-109-12	ปุ่ม SWITCH CLAMP ชำรุด	LMT-109-12-01	เปลี่ยนปุ่มกด SWITCH CLAMP ใหม่
		LMT-109-13	ไกด์อาร์มล็อคชิ้นงานไม่แน่นจึงแกว่งและทำให้หัก	LMT-109-13-01	เปลี่ยนไกด์อาร์ม ใหม่
		LMT-109-14	PROXIMITY SWITCH เสีย	LMT-109-14-01	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH ใหม่
		LMT-109-15	NUT คลายตัว	LMT-109-15-01	ขันอัด NUT ใหม่
LMT-110	TAIL STOCK	LMT-110-01	TAIL STOCK คด	LMT-110-01-01	ดัด TAIL STOCK ใหม่
				LMT-110-01-02	เปลี่ยนใหม่
		LMT-110-02	LIMIT SWITCH เสีย(หลวม)	LMT-110-02-01	เปลี่ยนใหม่
				LMT-110-02-02	ขยับให้แน่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		LMT-110-03	แรงดันสูงเกิน	LMT-110-03-01	ปรับลดแรงดันลง
		LMT-110-04	BOLT NUT ยึดขาด	LMT-110-04-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-110-05	พนักงานนำ TOOL หักมาใช้งาน	LMT-110-05-01	เปลี่ยน TAIL STOCK ใหม่
		LMT-110-06	น็อตขาด	LMT-110-06-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-110-07	แกนควบคุม LIMIT ดดงอ	LMT-110-07-01	นำชุดแกนมากลึงใหม่
		LMT-110-08	SELECTOR ไม่ได้อยู่ในตำแหน่ง	LMT-110-08-01	ปรับให้อยู่ในตำแหน่ง
		LMT-110-09	ไหม้	LMT-110-09-01	ไหม้เพราะยางชำรุด ทำการเปลี่ยนยาง
		LMT-110-10	PRESSURE ไม่ได้	LMT-110-10-01	ปรับแต่งใหม่
		LMT-110-11	BEARING แตก	LMT-110-11-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-110-12	PIN สำหรับ ADJUST แตก	LMT-110-12-01	เปลี่ยน PIN ตัวใหม่
LMT-111	แกน Z	LMT-111-01	ALARM แกน Z POSITION ERROR	LMT-111-01-01	ปรับตำแหน่ง LIMIT SWITCH ใหม่
		LMT-111-02	เวลาเลื่อนมีเสียงดัง	LMT-111-02-01	เปลี่ยน BEARING ใหม่
		LMT-111-03	ระบบน้ำมันหล่อลื่นไม่ทำงาน	LMT-111-03-01	ได้ทำการ OVERHAUL เครื่องใหม่
		LMT-111-04	TABLE ดังผิดปรกติ	LMT-111-04-01	เปลี่ยน OIL NOZZLE ใหม่
		LMT-111-05	ผ้าใบกันเศษ CHIP ขาด	LMT-111-05-01	เปลี่ยนผ้าใบใหม่
		LMT-111-06	BALL SCREW ชำรุด	LMT-111-06-01	เปลี่ยน BALL SCREW ใหม่
		LMT-111-07	BEARING ชุด BALL SCREW แตก	LMT-111-07-01	เปลี่ยน BEARING ชุด BALL SCREW ใหม่
LMT-112	ประตูเครื่องจักร	LMT-112-01	NUT ยึดประตุหลุด	LMT-112-01-01	ทำการ TAP เกลียวยึดใหม่
				LMT-112-01-02	ยึด น็อต ใหม่ขันให้แน่น
		LMT-112-02	SOLENOID ไม่ทำงาน	LMT-112-02-01	เปลี่ยน SOLENOID COIL
				LMT-112-02-02	ล้าง SOLENOID ใหม่
				LMT-112-02-03	ขันสายไฟยึดของ SOLENOID ให้แน่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		LMT-112-03	LIMIT ประตูไม่ทำงาน	LMT-112-03-01	ตั้ง LIMIT ใหม่
		LMT-112-04	สกรูล็อคล้อประคองประตูหลุด	LMT-112-04-01	ใส่สกรูใหม่
		LMT-112-05	ล้อประตูหาย	LMT-112-05-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-112-06	ล้อเลื่อนชำรุด	LMT-112-06-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-112-07	BEARING หมดอายุ	LMT-112-07-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-112-08	LIMIT SWITCH เสีย	LMT-112-08-01	เปลี่ยน LIMIT SWITCH ใหม่
		LMT-112-09	NUT ประตู เกลียวรูด	LMT-112-09-01	TAP เกลียวใหม่
		LMT-112-10	CYLINDER ประตูมีลมรั่ว	LMT-112-10-01	เปลี่ยน SEAL ใหม่
LMT-113	AIR SERVICE UNIT	LMT-113-01	OIL FILTER รั่ว	LMT-113-01-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-113-02	AIR FILTER รั่ว	LMT-113-02-01	เปลี่ยนใหม่
LMT-114	HYDRAULIC TANK	LMT-114-01	ตาไก่ชำรุด	LMT-114-01-01	เปลี่ยนตาไก่ใหม่
		LMT-114-02	น้ำมันไฮดรอลิกส์หมดอายุ	LMT-114-02-01	เปลี่ยนน้ำมัน HYDRAULIC ใหม่
		LMT-114-03	สาย HYDRAULIC หลุด	LMT-114-03-01	เสียบสาย HYDRAULIC ใหม่เข้าเต็มที่
LMT-115	SLIDE WAY PUMP "VACTRA NO	LMT-115-01	REGULATOR VALVE เสียปรับ PRESSUREไม่ได้	LMT-115-01-01	เปลี่ยนใหม่โดยนำ REGULATOR ของปั๊มที่เสียมาใส่แทน
		LMT-115-02	PUMP เสีย และDISTRIBUTOR VALVE ค้าง	LMT-115-02-01	เปลี่ยน PUMP และ DISTRIBUTOR ใหม่
		LMT-115-03	น้ำมันหมดอายุ	LMT-115-03-01	เปลี่ยนน้ำมันใหม่
		LMT-115-04	DISTRIBUTOR เกิดการอุดตันน้ำมันไม่ไหล	LMT-115-04-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-115-05	DISTRIBUTOR รั่ว	LMT-115-05-01	เปลี่ยน DISTRIBUTOR ใหม่
		LMT-115-06	PUMP เสีย	LMT-115-06-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-115-07	ย้ายที่ใหม่	LMT-115-07-01	ดำเนินการเรียบร้อย
		LMT-115-08	PRESSURE เกินค่าที่กำหนด	LMT-115-08-01	ปรับชุด PRESSURE ใหม่
		LMT-115-09	PRESSURE ไม่ได้ตามค่าที่กำหนด	LMT-115-09-01	ปรับชุด PRESSURE ใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		LMT-115-10	เช็คระบบการไหลของน้ำมัน	LMT-115-10-01	เช็คตรวจสอบเป็นที่เรียบร้อย
		LMT-115-11	ท่อน้ำมันขาด	LMT-115-11-01	ใส่ตาไก่ใหม่
				LMT-115-11-02	เปลี่ยนใหม่
		LMT-115-12	PUMP VACTRA 2 ไม่มี	LMT-115-12-01	ติดตั้ง PUMP ให้ใหม่
		LMT-115-13	DISTRIBUTOR หมดอายุ	LMT-115-13-01	เปลี่ยน DISTRIBUTOR ใหม่
		LMT-115-14	ข้อต่อน้ำมัน VACTA-2 ชำรุด	LMT-115-14-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-115-15	LINE FILTER แตก	LMT-115-15-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-115-16	สิ่งสกปรกอุดตันใน PROPPER UNIT	LMT-115-16-01	เปลี่ยน PROPPER UNIT ใหม่
LMT-116	น้ำ COOLANT	LMT-116-01	น้ำ COOLANT ไม่ไหล	LMT-116-01-01	ทำการใส่ระบบน้ำใหม่
		LMT-116-02	MOTOR ดูดน้ำ COOLANT ไม่ขึ้น	LMT-116-02-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-116-03	ท่อแตก	LMT-116-03-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-116-04	น้ำ COOLANT ไหลไม่หยุด	LMT-116-04-01	ถอด SOLINOID VALVE ทำความสะอาด
		LMT-116-05	MAGNETIC เสีย	LMT-116-05-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-116-06	PUMP COOLANT ขณะทำงานมีเสียงดัง	LMT-116-06-01	เปลี่ยน BEARING ใหม่
		LMT-116-07	สายแตกหมดอายุการใช้งาน	LMT-116-07-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-116-08	สายรีดน้ำหมดอายุ	LMT-116-08-01	เปลี่ยนใหม่
LMT-117	CHIP CONVEYOR	LMT-117-01	เฟืองเสีย	LMT-117-01-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-117-02	MOTOR CONVEYOR TRIP	LMT-117-02-01	RESET ใหม่
				LMT-117-02-02	ทำความสะอาด SOCKET ใหม่
				LMT-117-02-03	เปลี่ยน OVER LOAD ใหม่
		LMT-117-03	ถอดสาย MOTOR	LMT-117-03-01	ถอดและประกอบเรียบร้อย
		LMT-117-04	BREAKER TRIP	LMT-117-04-01	RESET ใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		LMT-117-05	MOTOR OVER LOAD (แบริ่งแตก)	LMT-117-05-01	เปลี่ยนแบริ่งใหม่
		LMT-117-06	MOTOR CONVEYOR ไม่หมุน	LMT-117-06-01	SOCKET เสีย
				LMT-117-06-02	เอาเศษ CHIP ออก
		LMT-117-07	สายไฟ MOTOR เศษ CHIP อยู่ในสภาพไม่ปลอดภัย	LMT-117-07-01	จัดเก็บให้เรียบร้อย
		LMT-117-08	MOTOR ปั่นเศษ CHIP OVER LOAD	LMT-117-08-01	เปลี่ยน OVER LOAD ใหม่
		LMT-117-09	ข้อต่อสายไฟชุด MOTOR ชำรุด	LMT-117-09-01	ทำการเปลี่ยนใหม่หรือซ่อมแก้ไขให้ใช้งานได้
		LMT-117-10	ROLLER ชำรุด	LMT-117-10-01	เปลี่ยน BEARING ใหม่
LMT-118	PART CATCHER	LMT-118-01	AUTO SWITCH เสีย	LMT-118-01-01	เปลี่ยน AUTO SWITCH ใหม่
		LMT-118-02	CYLINDER เสีย	LMT-118-02-01	เปลี่ยน CYLINDER ใหม่
		LMT-118-03	สายลมที่ชุดควบคุม PART CATCHER รั่ว	LMT-118-03-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-118-04	SOLENOID VALVE เสีย	LMT-118-04-01	เปลี่ยน SOLENOID ใหม่
		LMT-118-05	LIMIT SWITCH PARTS CATCHER ฝาครอบแตก	LMT-118-05-01	เปลี่ยนฝาครอบ LIMIT SW. PARTS CATCHER ใหม่
		LMT-118-06	สายไฟขาด	LMT-118-06-01	ต่อสายจุดที่ขาดใหม่
		LMT-118-07	ไฟ LIMIT PARTS เสีย	LMT-118-07-01	ปรับ LIMIT PARTS
		LMT-118-08	LIMIT PARTS เสีย	LMT-118-08-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-118-09	กระเดื่องไม่อยู่ในตำแหน่งที่กระบอกสูบจะดันได้	LMT-118-09-01	ปรับระยะของก้านกระบอกสูบให้ยาวขึ้น
LMT-119	PRESSURE GAUGE	LMT-119-01	PRESSURE GAUGE เสีย	LMT-119-01-01	เปลี่ยนใหม่
LMT-120	LIMIT SWITCH ไม่ทำงาน	LMT-120-01	ตัวเตะแต่กหัก	LMT-120-01-01	เชื่อมใหม่
				LMT-120-01-02	เปลี่ยน LIMIT SWITCH ใหม่
		LMT-120-02	NUT ยึดหลวม	LMT-120-02-01	นำ NUT มาใส่ใหม่
		LMT-120-03	ตัวเตะไม่ตรงตำแหน่ง	LMT-120-03-01	ปรับตำแหน่ง LIMIT SW
		LMT-120-04	LIMIT เสีย	LMT-120-04-01	เปลี่ยนใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		LMT-120-05	หน้า CONTACT สกปรก	LMT-120-05-01	ทำความสะอาด
LMT-121	หลอดไฟส่องสว่างเครื่องจักร	LMT-121-01	หมดสภาพการใช้งาน	LMT-121-01-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-121-02	หลอดไฟขาด	LMT-121-02-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-121-03	ขั้วหลอดหลวม	LMT-121-03-01	ปรับและขันให้แน่น
		LMT-121-04	สตาร์ทเตอร์เสีย	LMT-121-04-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-121-05	แผ่นพลาสติกมัวและสกปรก	LMT-121-05-01	ทำความสะอาดใหม่
LMT-122	สายลม	LMT-122-01	หมดสภาพการใช้งาน	LMT-122-01-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-122-02	สายลมแตก / รั่ว	LMT-122-02-01	เปลี่ยนใหม่
				LMT-122-02-02	ตัดและต่อใหม่
LMT-123	น้ำมันรั่ว	LMT-123-01	OIL SEAL แตก	LMT-123-01-01	เปลี่ยน OIL SEAL ใหม่
		LMT-123-02	ท่อ HYDRAULIC แตก	LMT-123-02-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-123-03	SCREW คลายตัว	LMT-123-03-01	ปรับ SCREW ใหม่
		LMT-123-04	ตาไก่ชำรุด	LMT-123-04-01	CLEANING
				LMT-123-04-02	เปลี่ยนตาไก่ใหม่
		LMT-123-05	O-RING ขาด	LMT-123-05-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-123-06	ตาไก่รัดแน่นเกินไป	LMT-123-06-01	ไล่ตาไก่ใหม่
		LMT-123-07	สายน้ำมันแตก / ชำรุด	LMT-123-07-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-123-08	รอยต่อขันไม่แน่น	LMT-123-08-01	ขันใหม่ให้แน่น
LMT-124	หลอดไฟสัญญาณ	LMT-124-01	ตัวต้านทานไหม้	LMT-124-01-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-124-02	หมดอายุ	LMT-124-02-01	เปลี่ยนใหม่
LMT-125	น้ำรั่ว	LMT-125-01	SILICONE เสื่อมสภาพ	LMT-125-01-01	อัด SILICONE ใหม่
		LMT-125-02	รอยต่อกันรั่ว	LMT-125-02-01	ใช้ SILICONE ยุด

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		LMT-125-03	วาล์วระบายน้ำตัน	LMT-125-03-01	เป่าทำความสะอาด
LMT-126	ข้อต่อลม	LMT-126-01	หมดอายุ	LMT-126-01-01	เปลี่ยนใหม่
LMT-127	สายไฟ	LMT-127-01	สายไฟช๊อตที่รางไฟ	LMT-127-01-01	ต่อสายไฟใหม่
		LMT-127-02	จัดเก็บไม่เรียบร้อย	LMT-127-02-01	ได้จัดเก็บสายไฟให้อยู่ในสภาพปรกติดีแล้ว
		LMT-127-03	CONNECTOR ชำรุด	LMT-127-03-01	เปลี่ยนใหม่
LMT-128	พัดลมระบายอากาศหลังเครื่อง	LMT-128-01	ชุด COIL ของมอเตอร์พัดลมไหม้	LMT-128-01-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-128-02	BEARING เป็นสนิม	LMT-128-02-01	เปลี่ยน BEARING ใหม่
		LMT-128-03	พัดลมระบายอากาศไม่มี	LMT-128-03-01	ติดตั้ง พัดลมใหม่
		LMT-128-04	ชำรุด	LMT-128-04-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-128-05	ตะแกรงครอบไม่มี	LMT-128-05-01	เปลี่ยนใหม่
LMT-129	ท่อร้อยสายไฟ	LMT-129-01	หลุด	LMT-129-01-01	ถอดและใส่ใหม่
LMT-130	ลมรั่ว	LMT-130-01	MECHANICAL SEAL ชำรุด	LMT-130-01-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-130-02	SPEED CONTROL เสีย	LMT-130-02-01	เปลี่ยนใหม่
LMT-131	ปุ่ม MODE SELECTER	LMT-131-01	MODE SELECTOR ชำรุด	LMT-131-01-01	เปลี่ยนใหม่
LMT-132	OPERATION PANEL	LMT-132-01	HANDLE (PULSE GENERATOR) ชำรุด	LMT-132-01-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-132-02	ปุ่ม AUTO ชำรุด	LMT-132-02-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-132-03	TOOL INDICATOR เสีย	LMT-132-03-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-132-04	COUNTER เสีย	LMT-132-04-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-132-05	TOOL CHANGE INDICATOR เสีย	LMT-132-05-01	เปลี่ยนใหม่
LMT-133	BREAKER	LMT-133-01	BREAKER ชำรุด	LMT-133-01-01	เปลี่ยน BREAKER ใหม่
		LMT-133-02	BREAKER TRIP	LMT-133-02-01	ON BREAKER NEW
LMT-134	[illegible]	LMT-134-01	[illegible]	LMT-134-01-01	เปลี่ยนใหม่

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		LMT-134-02	แผงพลาสติกตัวอักษรชำรุด	LMT-134-02-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-134-03	POWER SUPPLY เสีย	LMT-134-03-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-134-04	MASTER PCB เสีย	LMT-134-04-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-134-05	ตัวหนังสือเอียง	LMT-134-05-01	ปรับ YOKE ของจอภาพใหม่
		LMT-134-06	แผงปุ่ม CONTROL ชำรุด	LMT-134-06-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-134-07	แผงปุ่ม DATA ชำรุด	LMT-134-07-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-134-08	KEY SHEET ชำรุด	LMT-134-08-01	เปลี่ยน KEY SHEET ใหม่
LMT-135	ALARM	LMT-135-01	แผง PCB ไม่ทำงาน	LMT-135-01-01	เปลี่ยนแผงควบคุม SERVO
		LMT-135-02	ALARM 101	LMT-135-02-01	SET ค่า MEMORY ใหม่
		LMT-135-03	น้ำมันต่ำกว่าระดับ	LMT-135-03-01	เติมน้ำมันให้ได้ระดับ
		LMT-135-04	SHOW NOT READY	LMT-135-04-01	ตั้งหาศูนย์ใหม่
				LMT-135-04-02	เปลี่ยน AC SPINDLE SERVO UNIT
				LMT-135-04-03	ปรับตั้ง INDEX ใหม่
				LMT-135-04-04	เปลี่ยน POWER SUPPLY
				LMT-135-04-05	เปลี่ยน PROXIMITY SW. ใหม่
		LMT-135-05	OPERATION ERROR	LMT-135-05-01	ตั้ง LIMIT SWITCH ใหม่
				LMT-135-05-02	เปลี่ยน OPTICODER ใหม่
				LMT-135-05-03	ทำความสะอาด LIMIT SW.
				LMT-135-05-04	เปลี่ยน LIMIT SW. ใหม่
		LMT-135-06	SERVO SPINDLE ไม่ทำงาน	LMT-135-06-01	ปิดและเปิดเครื่องใหม่
		LMT-135-07	สายน้ำมันขาดตรงตาไก่	LMT-135-07-01	ถอดออกมาทำใหม่
		LMT-135-08	ชุด AC SPINDLE SERVO UNIT เสีย	LMT-135-08-01	ส่งให้ร้านค้าภายนอกซ่อม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
				LMT-135-08-02	เปลี่ยนใหม่
		LMT-135-09	SERVO AMPLIFIER เสีย	LMT-135-09-01	เปลี่ยนแผงใหม่
		LMT-135-10	ALARM 950	LMT-135-10-01	เปลี่ยนฟิวส์
		LMT-135-11	มุม R ใน PRO กับใน DATA ไม่ตรงกัน	LMT-135-11-01	SET ใหม่
		LMT-135-12	สายไฟฟ้าที่เสียบเข้าแผงวงจรหลวม	LMT-135-12-01	ทำการขยับสายไฟฟ้าใหม่
		LMT-135-13	PROGRAM ALARM 041	LMT-135-13-01	เปลี่ยนรัศมีจาก R0.7 เป็น R 0.8
		LMT-135-14	LUBRICATION ALARM	LMT-135-14-01	เปลี่ยน LINE FILTER ใหม่
				LMT-135-14-02	ทำความสะอาด ชุด DISTRIBUTOR
				LMT-135-14-03	เปลี่ยน DISTRIBUTOR
		LMT-135-15	LIMIT ของชุด R.E.F ค้าง	LMT-135-15-01	ปิดและเปิดเครื่องใหม่
				LMT-135-15-02	เปลี่ยน LIMIT S.W ใหม่
		LMT-135-16	ALARM OVER TRAVEL	LMT-135-16-01	ทำการปิดเครื่องและเปิดใหม่
		LMT-135-17	แผง ORIENTATION เสีย	LMT-135-17-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-135-18	ค่า PROGRAM แต่ละชุดไม่สัมพันธ์กัน	LMT-135-18-01	ทำการปรับค่าใหม่
		LMT-135-19	SOCKET หลวม	LMT-135-19-01	ล็อคให้แน่น
		LMT-135-20	BATTERY	LMT-135-20-01	เปลี่ยน BATTERY ใหม่
		LMT-135-21	แกน x เลื่อนเกิน LIMIT	LMT-135-21-01	แก้ ALARM แกน X ใหม่
		LMT-135-22	ALARM 910	LMT-135-22-01	SET PARAMETER และ SET ค่า GRID SHIFT ใหม่
		LMT-135-23	ALARM FUSE BREAK	LMT-135-23-01	เปลี่ยน FUSE ใหม่
		LMT-135-24	ALARM 520	LMT-135-24-01	ทำการปิด- เปิด เครื่องใหม่และ หา " ศูนย์ " ใหม่
		LMT-135-25	ALARM 911	LMT-135-25-01	ป้อน PROGRAM & PARAMETER ใหม่
		LMT-135-26	ALARM 410 X AXIS EXCESS ERROR	LMT-135-26-01	ถอด GIB ออกมาทำความสะอาด

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		LMT-135-27	SPINDLE SERVO UNIT เสีย	LMT-135-27-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-135-28	POWER SUPPLY เสีย	LMT-135-28-01	เปลี่ยน POWER SUPPLY ใหม่
LMT-136	PROGRAM	LMT-136-01	PROGRAM ค้าง	LMT-136-01-01	ปรับเฟือง MOTOR PULSE MOTOR
				LMT-136-01-02	หมุนหัว TAPER ใหม่
				LMT-136-01-03	ปรับ LIMIT ใหม่
				LMT-136-01-04	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH ใหม่
				LMT-136-01-05	ถอดสายน้ำมันใส่ใหม่
				LMT-136-01-06	ปิดและเปิดเครื่องใหม่
		LMT-136-02	PROGRAM ไม่ทำงาน	LMT-136-02-01	SET PROGRAM ใหม่
		LMT-136-03	ตำแหน่ง CHAMFER กินงานน้อย	LMT-136-03-01	ปรับให้กินงานมากขึ้น
LMT-137	เครื่องจักรไม่ทำงาน	LMT-137-01	PROGRAM ERROR	LMT-137-01-01	SET PROGRAM ใหม่
		LMT-137-02	CLAMP หัก	LMT-137-02-01	เชื่อม CLAMP ใหม่
		LMT-137-03	POWER UNIT เสีย	LMT-137-03-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-137-04	PROGRAM ค้าง	LMT-137-04-01	ขันน็อตยึดสกรูใหม่
				LMT-137-04-02	ปิดเครื่องแล้วเปิดใหม่
		LMT-137-05	OUTPUT INVERTOR SHORT	LMT-137-05-01	เปลี่ยน INVERTOR ใหม่
		LMT-137-06	BREAKER TRIP	LMT-137-06-01	ON BREAKER TRIP ใหม่
		LMT-137-07	แกน SOLENOID VALVE ฝืด	LMT-137-07-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-137-08	LIMIT SWITCH ไม่ตรงตำแหน่ง	LMT-137-08-01	ปรับให้ตรงตำแหน่ง
		LMT-137-09	สายไฟที่เข้า COIL แมกเนติกหลวม	LMT-137-09-01	ขันสกรูใหม่
		LMT-137-10	BATTERY หมดอายุ	LMT-137-10-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-137-11	AUTO SWITCH PARTS ชำรุด	LMT-137-11-01	เปลี่ยนใหม่

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)รายละเอียดการจัดกลุ่มการขัดข้องของเครื่องกลึงอัตโนมัติ (FAILURE CODE FOR CNC LATHE M/C = LMT)

รหัส	ปัญหา	รหัส	สาเหตุ	รหัส	การแก้ไข
		LMT-137-12	ไม่มี SPARE PART ในเครื่องจักร	LMT-137-12-01	นำมาใส่ให้เหมือนเดิมแล้ว
		LMT-137-13	มีเสียงดัง	LMT-137-13-01	ตรวจสอบแล้วปกติ
		LMT-137-14	NOT READY ค้าง	LMT-137-14-01	SET POSITION แกน X ใหม่
		LMT-137-15	ไฟของ PROXIMITY SWITCH ค้าง	LMT-137-15-01	ปรับ PROXIMITY SWITCH ใหม่
		LMT-137-16	ชุดยอยค์เสีย	LMT-137-16-01	ทำการเปลี่ยนใหม่
				LMT-137-16-02	หาของมาแทนชั่วคราวก่อน
		LMT-137-17	COIL SOLINOID เสีย	LMT-137-17-01	เปลี่ยนใหม่
		LMT-137-18	เครื่อง LATHE ไม่ทำงาน	LMT-137-18-01	ปรับ CLAMP / UNCLAMP ใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM และตัวอย่างใบสั่งงาน PM

ตารางที่

ข.1 แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา

ข.2 ตัวอย่างการออกใบสั่งงาน PM (PM WORK ORDER) แผน 3 เดือน ของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING MACHINE)

ข.3 ตัวอย่างการออกใบสั่งงาน PM (PM WORK ORDER) แผนครึ่งปี ของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING MACHINE)

ข.4 ตัวอย่างการออกใบสั่งงาน PM (PM WORK ORDER) แผนปี ของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING MACHINE)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการ

แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM	หมายเลขแผน : EG1-Q หมายเลขงาน : 5

ชื่อผู้วิเคราะห์ข้อมูล คุณ สาหร่ายทอง เครื่องจักรหมายเลข EG-1-1 ถึง EG-1-6 วันที่ทำการวิเคราะห์ 1 ก.ค. / 2543

ให้ทำเครื่องหมาย ◯ ตามหมายเลข

การวิเคราะห์มาจาก (1) ประวัติการซ่อมเครื่องจักร 2 Daily Condition Check Sheet 3 คู่มือเครื่องจักร 4 สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร

1 ทำการวิเคราะห์ปัญหา

ลำดับ	หัวข้อปัญหา	เวลาการขัดข้องและความถี่	
		MTBF	จำนวน (ครั้ง)
1	สายพาน WORK SPINDLE		EM 11 CM 0 รวม 11

2 ข้อมูลรหัสการขัดข้อง

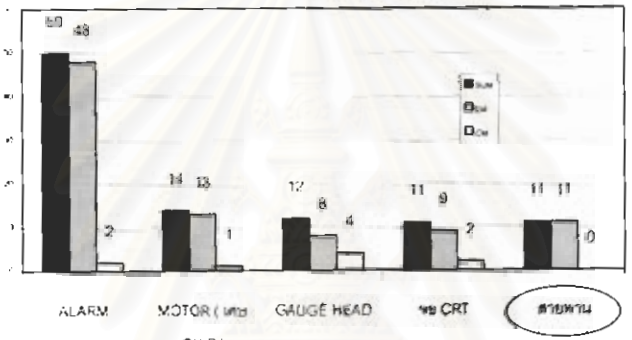
NEG-106 สายพาน WORK SPINDLE

สาเหตุ 1 หมดอายุ แก้ไข 1.1 เปลี่ยนใหม่

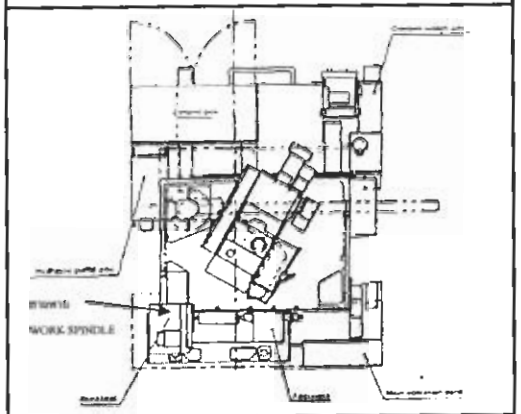
2 หย่อน 2.1 ปรับและทำการขันให้แน่น

3 ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM

ครั้ง ข้อมูลการขัดข้อง NEG ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.)



รูปภาพประกอบ



4 แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ลำดับ	ระยะทำ PM ช ม /ครั้ง	หัวข้อการทำ PM ชื่อหัวข้อ	หัวข้อการทำ PM เวลา PM	รายละเอียดของงาน	เหตุผลในการปรับเปลี่ยนแผน PM (ใส่เครื่องหมาย ◯ ตามหัวข้อที่เกิดขึ้น)
1	500 (Quarterly PM)	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WORK SPINDLE	30 min	1 ปิด Switch ไฟฟ้า 2 เปิด Cover ออก 3 ทำความสะอาด ตรวจสภาพ และปรับแต่งความตึงของสายพานให้ได้ค่าที่เหมาะสม ความตึงของสายพานที่เหมาะสมสำหรับสายพาน คือ สามารถกดลงได้ประมาณ 10 มิ.ม. ด้วยน้ำหนัก 5 กก. ที่จุดกึ่งกลางระหว่าง Wheel Head pulley และ Wheel Head motor pulley ห้ามใช้สายพาน Worn Spindle ปนกับสายพานชนิดอื่น	1 เปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ให้หัวข้อ PM 2 ปรับระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ (3) เพิ่มเติมหัวข้อการ PM

5 ผลการทำ PM

ลำดับ	รายงานการทำ PM	หมายเหตุ
1	หากผลการตรวจเช็ค สภาพสายพานไม่ควรใช้งานต่อ ให้พนักงานประจำเครื่องเขียนใบแจ้งซ่อม	

หัวหน้างาน _____ __/__/__ ผลการ ของแผน PM _____ __/__/__

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา

แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM	หมายเลขแผน : EG1-Q หมายเลขงาน : 6

รายชื่อผู้วิเคราะห์ข้อมูล คนัย สาหร่ายทอง **เครื่องจักรหมายเลข** EG-1-1 ถึง EG-1-6 **วันที่ทำการวิเคราะห์** ๓ ต.ค. 2543

ให้ทำเครื่องหมาย ◯ **ตามหมายเลข**

การวิเคราะห์มาจาก 1. ประวัติการซ่อมเครื่องจักร (2). Daily Condition Check Sheet 3. คู่มือเครื่องจักร 4. สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร

1. สำรวจสภาพปัญหา

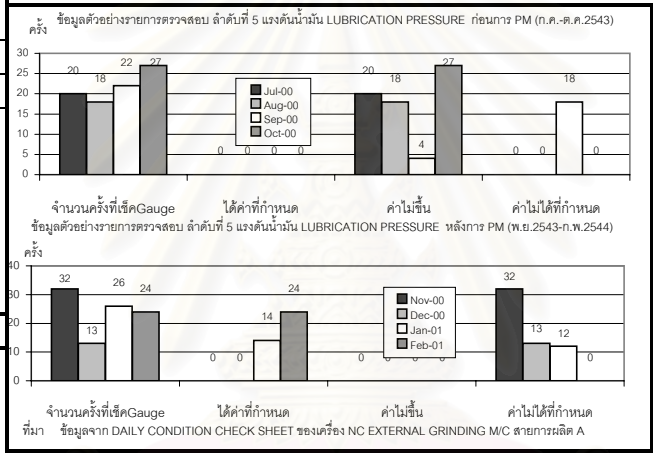
ลำดับ	หัวข้อปัญหา	เวลาการขัดข้องและความถี่	
		MTBF	จำนวน (ครั้ง)
1	PRESSURE GAUGE (พิจารณาจำนวนครั้งการขัดข้องของ Gauge ที่ได้ยกตัวอย่างในกราฟที่แสดง)		

2. ข้อมูลรหัสการขัดข้อง

NEG-113 PRESSURE GAUGE

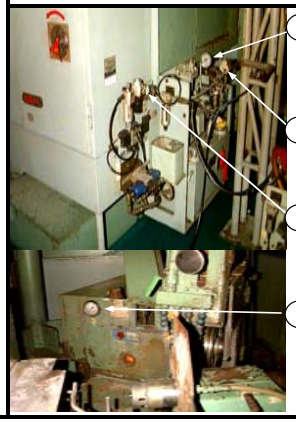
สาเหตุ 1 GAUGE เสีย แก้ไข 1.1 เปลี่ยนใหม่

3. ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM



ที่มา ข้อมูลจาก DAILY CONDITION CHECK SHEET ของเครื่อง NC EXTERNAL GRINDING M/C สายการผลิต A

รูปภาพประกอบ



4. แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ลำดับ	ระยะทำ PM ช.ม./ครั้ง	หัวข้อการทำ PM		รายละเอียดของงาน	เหตุผลในการปรับเปลี่ยนแผน PM (ใส่เครื่องหมาย◯ตามหัวข้อที่เกิดขึ้น)
		ชื่อหัวข้อ	เวลา PM		
1	500 (Quarterly PM)	ตรวจเช็คและปรับแต่ง PRESSURE GAUGE	20 min	1. ตรวจสอบค่าของ Pressure Gauge ในแต่ละตำแหน่งตามที่กำหนดใน DAILY CONDITION CHECK SHEET ของเครื่องนั้น ๆ 2. ถ้าหากค่าไม่ได้ตามขอบข่ายแรงดันที่ต้อง Set ให้ทำการปรับแต่ง ให้ได้ค่าตามกำหนด 3. ถ้า Pressure Gauge ชำรุด จนไม่สามารถปรับแต่งได้ ให้พนักงานประจำเครื่องเขียนใบแจ้งซ่อม	1. เปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ให้หัวข้อ PM 2. ปรับระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ (3). เพิ่มเติมหัวข้อการ PM

5. ผลการทำ PM

ลำดับ	รายงานการทำ PM	หมายเหตุ
1	จากกราฟจะเห็นได้ว่าก่อนการทำ PM (ก.ค.-ต.ค.2543) Gauge นั้นค่าไม่ขึ้นหรือเข็มไม่ขยับถึง 79 % ของจำนวนครั้งที่เช็ค Gauge และค่าไม่ได้ที่กำหนด 21% แต่หลังจากการลงทำ PM ในเดือนตุลาคม2543 และมกราคม2544 ผลหลังทำ PM (พ.ย.2543-ก.พ.2544) Gauge นั้นได้ค่าที่กำหนดเพิ่มขึ้น 40% ของจำนวนครั้งที่เช็ค Gauge จาก 0 % ส่วน60 % เป็นค่าไม่ได้ตามที่กำหนด และในปัจจุบันค่าที่เช็คได้ตามมาตรฐานการตรวจสภาพที่กำหนดแล้ว	จากการตรวจในประเภทเครื่องจักรเดียวกันเกิดปัญหาที่เหมือนกันดังนั้นจึงเป็นงาน PM แผน Quarter ของเครื่องประเภท EG

หัวหน้างาน _____ ____/____/____ ผจก.แผนก PM _____ ____/____/____

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา

แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM	หมายเลขแผน : EG1-Q หมายเลขงาน : 7

รายชื่อผู้วิเคราะห์ข้อมูล ดนัย สาหร่ายทอง **เครื่องจักรหมายเลข** EG-1-1 ถึง EG-1-6 **วันที่ทำการวิเคราะห์** ๓ ก.ค. 2543

ให้ทำเครื่องหมาย ◯ **ตามหมายเลข**

การวิเคราะห์มาจาก (1.) **ประวัติการซ่อมเครื่องจักร** 2. Daily Condition Check Sheet 3. **คู่มือเครื่องจักร** (4.) **สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร**

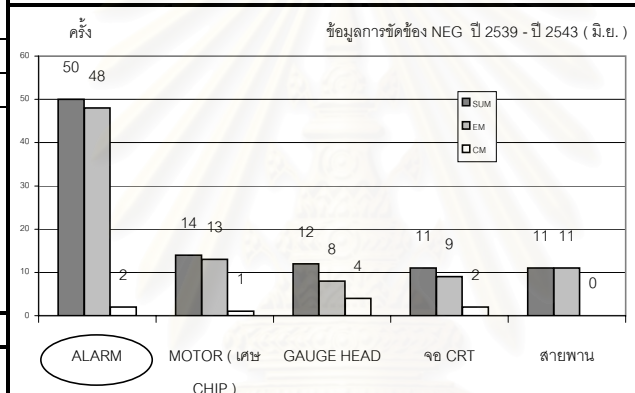
1. **สำรวจสภาพปัญหา**

ลำดับ	หัวข้อปัญหา	เวลาการขัดข้องและความถี่	
		MTBF	จำนวน (ครั้ง)
1	ALARM		EM 48 CM 2 รวม 50

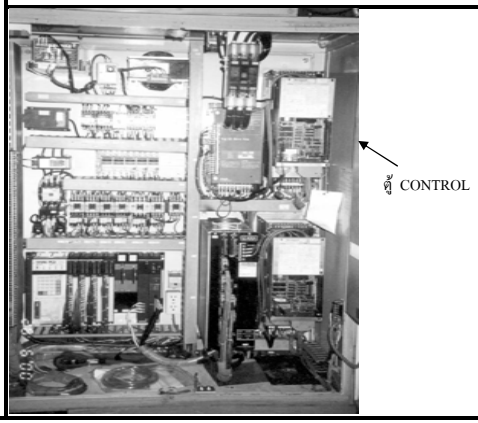
2. ข้อมูลรหัสการขัดข้อง

ดูรายละเอียดที่รหัสการขัดข้อง NEG-146 ALARM เนื่องจากมีรายละเอียดมาก

3. ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM



รูปภาพประกอบ



4. แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ลำดับ	ระยะทำ PM ช.ม./ครั้ง	หัวข้อการทำ PM		รายละเอียดของงาน	เหตุผลในการปรับเปลี่ยนแผน PM (ใส่เครื่องหมาย ◯ ตามหัวข้อที่เกิดขึ้น)
		ชื่อหัวข้อ	เวลา PM		
1	500 (Quarterly PM)	ทำความสะอาดภายในตู้ CONTROL	10 min	1. ปิด Switch ไฟฟ้า 2. เปิดฝาตู้ CONTROL ออก ใช้ลมเป่า และใช้ผ้าเช็ดภายในตู้ ให้สะอาดภายในตู้ 3. ปิดฝาตู้ CONTROL	1. เปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ให้หัวข้อ PM 2. ปรับระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ (3.) เพิ่มเติมหัวข้อการ PM

5. ผลการทำ PM

ลำดับ	รายงานการทำ PM	หมายเหตุ
1	ตู้ CONTROL สะอาดไม่มีคราบฝุ่นละออง และความชื้นที่เป็นสาเหตุให้อายุงานระบบอิเล็กทรอนิกส์สั้นลง	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา

แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM	หมายเลขแผน : IG1-Q หมายเลขงาน : 5

รายชื่อผู้วิเคราะห์ข้อมูล ดนัย สาหร่ายทอง **เครื่องจักรหมายเลข** IG-1-1 ถึง IG-1-6 **วันที่ทำการวิเคราะห์** ๓.ค. 2543

ให้ทำเครื่องหมาย ◯ ตามหมายเลข

การวิเคราะห์มาจาก (1.) ประวัติการซ่อมเครื่องจักร 2. Daily Condition Check Sheet 3. คู่มือเครื่องจักร (4.) สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร

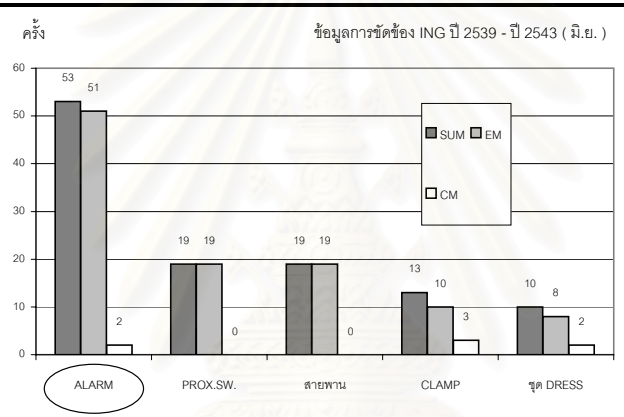
1. สำรวจสภาพปัญหา

ลำดับ	หัวข้อปัญหา	เวลาการขัดข้องและความถี่	
		MTBF	จำนวน (ครั้ง)
1	ALARM		EM 51 CM 2 รวม 53

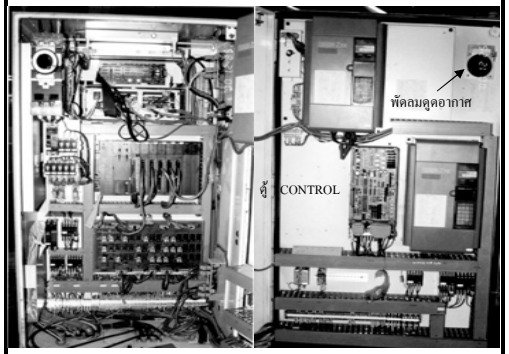
2. ข้อมูลรหัสการขัดข้อง

ดูรายละเอียดที่รหัสการขัดข้อง ING-128 ALARM เนื่องจากมีรายละเอียดมาก

3. ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM



รูปภาพประกอบ



4. แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ลำดับ	ระยะทำ PM ช.ม./ครั้ง	หัวข้อการทำ PM ชื่อหัวข้อ	หัวข้อการทำ PM เวลา PM	รายละเอียดของงาน	เหตุผลในการปรับเปลี่ยนแผน PM (ใส่เครื่องหมาย ◯ ตามหัวข้อที่เกิดขึ้น)
1	500 (Quarterly PM)	ทำความสะอาดตู้ CONTROL และพัดลมดูดอากาศ	30 min	1. ปิด Switch ไฟฟ้า 2. เปิดฝาตู้ CONTROL ออก ใช้ลมเป่า และใช้ผ้าเช็ดภายในตู้ ให้สะอาดภายในตู้ 3.ถอดพัดลมดูดอากาศออกมาตรวจเช็คการทำงานและล้างทำความสะอาด ใช้ลมเป่า ผ้าเช็ดให้แห้ง 4.ใส่พัดลมดูดอากาศเข้าที่เดิม และปิดฝาตู้ CONTROL	1. เปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ให้หัวข้อ PM 2. ปรับระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ (3.) เพิ่มเติมหัวข้อการ PM

5. ผลการทำ PM

ลำดับ	รายงานการทำ PM	หมายเหตุ
1	พัดลมดูดอากาศที่มีการขัดข้อง ถ้าหากช่าง PM สามารถซ่อมได้ให้ทำได้เลย โดยอาจดูจากการแก้ไขใน แผนผังต้นไม้วิเคราะห์เหตุขัดข้องที่รหัส LMT-128 ตู้ CONTROL สะอาดไม่มีคราบฝุ่นละออง และความชื้นที่เป็นสาเหตุให้อายุงานระบบอิเล็กทรอนิกส์สั้นลง	หัวข้อ PM นี้ไม่เคยกำหนดมาก่อน และควรปฏิบัติเนื่องจากความสะอาดและการระบายอากาศอาจมีผลต่อการเกิด ALARM

หัวหน้างาน _____ ____/____/____ ผจก.แผนก PM _____ ____/____/____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา

แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM	หมายเลขแผน : IG1-Q หมายเลขงาน : 6

รายชื่อผู้วิเคราะห์ข้อมูล ดนัย สาหร่ายทอง **เครื่องจักรหมายเลข** IG-1-1 ถึง IG-1-6 **วันที่ทำการวิเคราะห์** ๓.ค. 2543

ให้ทำเครื่องหมาย ◯ ตามหมายเลข

การวิเคราะห์มาจาก (1.) ประวัติการซ่อมเครื่องจักร 2. Daily Condition Check Sheet 3. คู่มือเครื่องจักร 4. สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร

1. สำรวจสภาพปัญหา

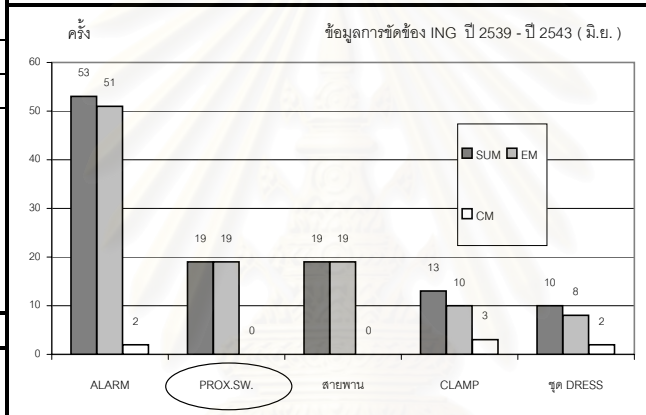
ลำดับ	หัวข้อปัญหา	เวลาการขัดข้องและความถี่	
		MTBF	จำนวน (ครั้ง)
1	PROXIMITY SWITCH	839	EM 19 CM 0 รวม 19

2. ข้อมูลรหัสการขัดข้อง

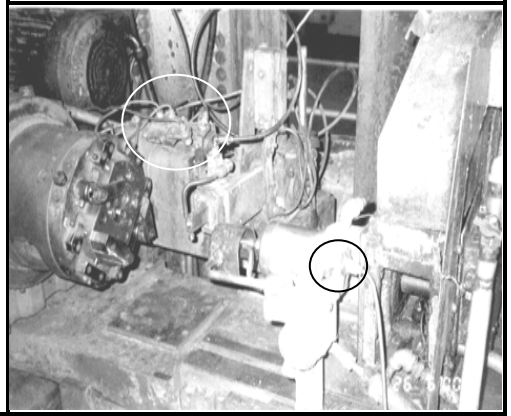
ING-118 PROXIMITY SWITCH

สาเหตุ	สายขั้วตะหว่างสายบวกและลบ	แก้ไข	เปลี่ยน PROXIMITY SWITCH ใหม่
	PROXIMITY SWITCH เสีย		เปลี่ยนใหม่
	หลวมทำให้หน้าสัมผัสไม่ถึง		ถอดออดและอัดกาวใหม่
	หน้าสัมผัสไม่ตรงตำแหน่ง		ปรับตำแหน่งใหม่
	สายของPROXIMITY SWITCH ไม่เรียบร้อย		จัดเก็บสายของ PROXIMITY SWITCH ใหม่

3. ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM



รูปภาพประกอบ



4. แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ลำดับ	ระยะทำ PM	หัวข้อการทำ PM		รายละเอียดของงาน	เหตุผลในการปรับเปลี่ยนแผน PM
	ช.ม./ครั้ง	ชื่อหัวข้อ	เวลา PM		(ใส่เครื่องหมาย ◯ ตามหัวข้อที่เกิดขึ้น)
1	500 (Quarterly PM)	ตรวจเช็คและทำความสะอาด PROXIMITY SWITCH	20 min	1.ทำความสะอาด PROXIMITY SWITCH ที่มีคราบตะกอนติดอยู่และบริเวณใกล้เคียง (สายส่งสัญญาณ) 2. ตรวจสอบว่า PROXIMITY SWITCH อยู่ถูกตำแหน่ง และยึดแน่นไม่หลวมคลอน	1. เปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ให้หัวข้อ PM 2. ปรับระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ (3.) เพิ่มเติมหัวข้อการ PM

5. ผลการทำ PM

ลำดับ	รายงานการทำ PM	หมายเหตุ
1	PROXIMITY SW. ที่จุดต่าง ๆ มีความสะอาด ไม่ขยับ ไม่หลวมคลอน และบริเวณใกล้เคียงไม่มีสิ่งผิดปกติ เช่น สายส่งสัญญาณ	หัวข้อ PM นี้ไม่เคยกำหนดมาก่อน และควรปฏิบัติ

หัวหน้างาน _____ ____/____/____ ผจก.แผนก PM _____ ____/____/____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา

แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM	หมายเลขแผน : IG1-Q หมายเลขงาน : 7,8

รายชื่อผู้วิเคราะห์ข้อมูล คณิต สาหร่ายทอง เครื่องจักรหมายเลข IG-1-1 ถึง IG-1-6 วันที่ทำการวิเคราะห์ 1 ก.ค. / 2543

ให้ทำเครื่องหมาย ◯ ตามหมายเลข

การวิเคราะห์มาจาก (1) ประวัติการซ่อมเครื่องจักร 2 Daily Condition Check Sheet 3 คู่มือเครื่องจักร 4 สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร

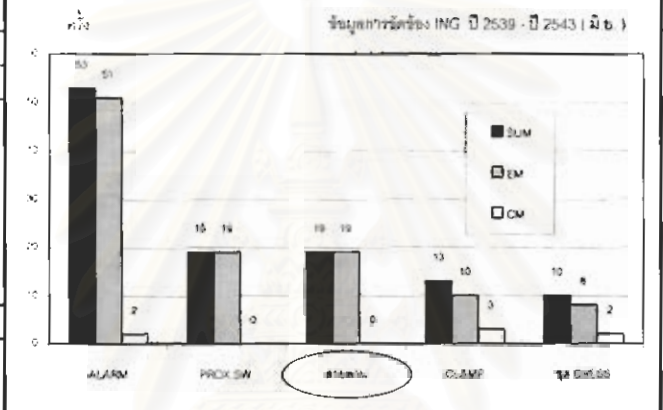
1 สำรวจสภาพปัญหา

ลำดับ	หัวข้อปัญหา	เวลาการขัดข้องและความถี่	
		MTBF	จำนวน (ครั้ง)
1	สายพาน WHEEL HEAD	660	EM 19
2	สายพาน WORK SPINDLE		CM 0
			รวม 19

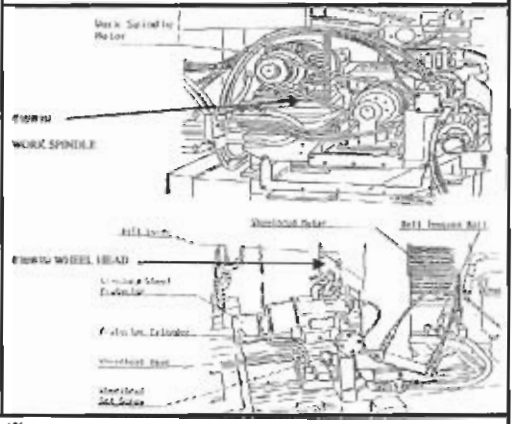
2 ข้อมูลรหัสการขัดข้อง

สำหรับเครื่อง IG ปัญหาของสายพาน WHEEL HEAD และ WORK SPINDLE จัดอยู่ใน รหัสการขัดข้อง ING-101 SPINDLE และ ING-108 WHEEL HEAD ตามลำดับ

3 ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM



รูปภาพประกอบ



4 แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ลำดับ	ระยะทำ PM ช.ม./ครั้ง	หัวข้อการทำ PM ชื่อหัวข้อ	หัวข้อการทำ PM เวลา PM	รายละเอียดของงาน	เหตุผลในการปรับเปลี่ยนแผน PM (ใส่เครื่องหมาย ◯ หน้าหัวข้อที่เกิดขึ้น)
1	500 (Quarterly PM)	ตรวจเช็คและทำความสะอาด สายพาน WHEEL HEAD	30 min	1 ปิด Switch ไฟฟ้า 2 เปิด Cover ออก 3 ทำความสะอาด ตรวจสภาพ และปรับแต่งความตึงของสายพานให้ได้ค่าที่เหมาะสม ความตึงของสายพานที่เหมาะสมสำหรับสายพาน คือ ความเบี่ยงลงไม่ควรจะ ประมาณ 10 มิลลิเมตร โดยการใช้นิ้วมือกดประมาณ 5 kg ที่จุดกึ่งกลางระหว่าง Wheel Head pulley และ Wheel Head motor pulley สำหรับสายพาน Main Spindle ปฏิบัติเช่นเดียวกัน	1. เปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ ให้หัวข้อ PM 2 ปรับระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ (3) เพิ่มเติมหัวข้อการ PM
2	500 (Quarterly PM)	ตรวจเช็คและทำความสะอาด สายพาน WORK SPINDLE	30 min		

5 ผลการทำ PM

ลำดับ	รายงานการทำ PM	หมายเหตุ
1	หากผลการตรวจเช็ค สภาพสายพานไม่ควรจะใช้งานต่อ ให้หมักงานประจำเครื่องเขียนใบแจ้งซ่อม	หัวข้อ PM นี้ไม่เคยกำหนดมาก่อนและ: ความปฏิบัติ

หัวหน้างาน ____ / / ผจก. แผนก PM ____ / /

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา

แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM	หมายเลขแผน : LM5-Q หมายเลขงาน : 4

รายชื่อผู้วิเคราะห์ข้อมูล คณิต สหน่วยทอง เครื่องจักรหมายเลข LM-5-3 ถึง LM-5-8 วันที่ทำการวิเคราะห์ __/__/2543

ให้ทำเครื่องหมาย ◯ ตามหมายเลข

การวิเคราะห์จาก (1) ประวัติการซ่อมเครื่องจักร 2. Daily Condition Check Sheet 3. ผู้มีชเครื่องจักร (4) สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร

1. สำรวจสภาพปัญหา

ลำดับ	หัวข้อปัญหา	เวลาการขัดข้องและความถี่	
		MTBF	จำนวน (ครั้ง)
1	ALARM		EM 19 CM 2 รวม 21

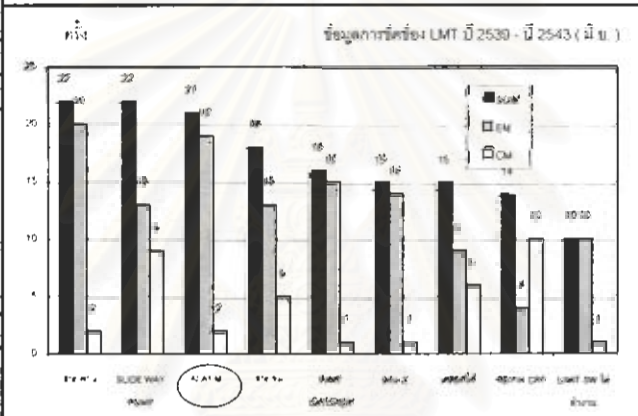
2. ข้อมูลหัวการขัดข้อง

ดูรายละเอียดที่หัวการขัดข้อง LMT-135 ALARM เนื่องจากมีรายละเอียดมาก

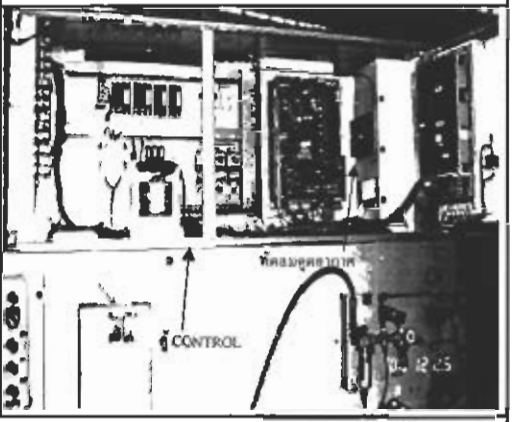
LMT-128 พัดลมระบายอากาศหลังเครื่อง

1.	ชุด COIL ของมอเตอร์พัดลมไหม้	1.1 เปลี่ยนใหม่
2	BEARING เป็นสนิม	1.2 เปลี่ยน BEARING ใหม่
3	พัดลมระบายอากาศไม่มี	1.3 ติดตั้ง พัดลมใหม่
4	ชำรุด	1.4 เปลี่ยนใหม่
5	ตะแกรงครอบไม่มี	1.5 เปลี่ยนใหม่

3. ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM



รูปภาพประกอบ



4 แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ลำดับ	ระยะทำ PM ช.ม./ครั้ง	หัวข้อการทำ PM ชื่อหัวข้อ	หัวข้อการทำ PM เวลา PM	รายละเอียดของงาน	เหตุผลในการปรับปรุงแผน PM (ใส่เครื่องหมาย ◯ หน้าตัวเลือกที่เกี่ยวข้อง)
1	500 (Quarterly PM)	ทำความสะอาดตู้ CONTROL และพัดลมดูดอากาศ	30 min	1. ปิด Switch ไฟฟ้า 2. เปิดฝาตู้ CONTROL ออก ใช้ลมเป่า และใช้ผ้าเช็ดภายในตู้ ให้สะอาดภายในตู้ 3.ถอดพัดลมดูดอากาศออกมาตรวจเช็คการทำงานและล้างทำความสะอาด ใช้ลมเป่า ผ้าเช็ดให้แห้ง 4 ใส่พัดลมดูดอากาศเข้าที่เดิม และปิดฝาตู้ CONTROL	1. เปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ ให้หัวข้อ PM 2. เปลี่ยนระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ (3) เพิ่มเติมหัวข้อการทำ PM

5. ผลการทำ PM

ลำดับ	รายงานการทำ PM	หมายเหตุ
1	พัดลมดูดอากาศมีการขัดข้อง ถ้าหากช่าง PM สามารถซ่อมให้ใช้ได้เลย โดยอาศัยจากการแก้ไขใน แผนผังต้นไม้วิเคราะห์อาการขัดข้องที่รหัส LMT-128 ตู้ CONTROL สะอาดไม่มีคราบฝุ่นสะสม และความชื้นที่เป็นสาเหตุให้อายุงานระบบอิเล็กทรอนิกส์สั้นลง	หัวข้อ PM นี้ไม่เคยกำหนดมาก่อนและควรปฏิบัติเนื่องจากความสะอาดและการระบายอากาศอาจมีผลต่อการเกิด ALARM

หัวหน้างาน __/__/__ ผจก. แผนก PM __/__/__

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา

แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM	หมายเลขแผน : LM5-Q หมายเลขงาน : 5

ชื่อผู้วิเคราะห์ข้อมูล หนึ่ง สุทธร่วมทอง เครื่องจักรหมายเลข LM-5-1 ถึง LM-5-8 วันที่ทำการวิเคราะห์ ___/ ต.ค. / 2543

ให้ทำเครื่องหมาย ◯ ตามหมายเลข

การวิเคราะห์มาจาก (1) ประวัติการซ่อมเครื่องจักร 2 Daily Condition Check Sheet 3 คู่มือเครื่องจักร 4 สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร

1 สำรวจสภาพปัญหา

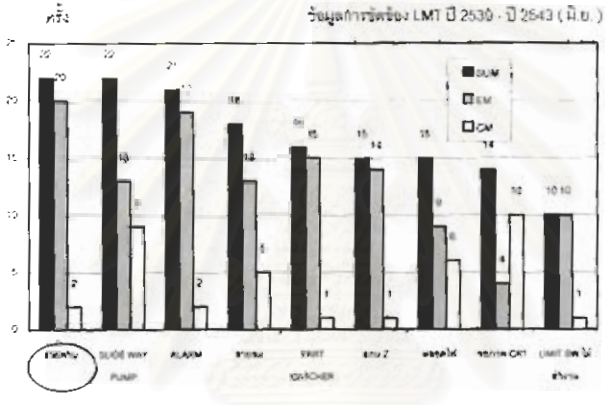
ลำดับ	หัวข้อปัญหา	เวลาการขัดข้องและความถี่	
		MTBF	จำนวน (ครั้ง)
1	สายพาน	482	EM 20 CM 2 รวม 22

2 ข้อมูลรหัสการขัดข้อง

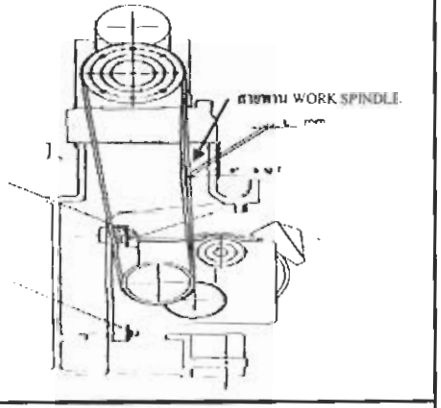
LMT-108 สายพาน

สายพาน	1 หมดอายุ	หาย	11 เปลี่ยนใหม่
	2 เสื่อมสึก		21 เปลี่ยนเสื้อใหม่
	3 เกิดการสึกหรอระหว่างสายพานกับ PULLEY		31 ใช้สเปรย์ฉีดสายพาน
	4 หย่อน		41 เปลี่ยนใหม่
			42 ปรับให้ตึง
	5 แกนสปินเดิลคับด้าน		51 ใส่ลวดและยึงใหม่
	6 สายพานหลุดบ่อย		61 ปรับชุดยอมหรับเรื่องใหม่

3 ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM



รูปภาพประกอบ



4 แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ลำดับ	ระดับทำ PM ช.ม./ครั้ง	หัวข้อการทำ PM ชื่อหัวข้อ	เวลา PM	รายละเอียดของงาน	เหตุผลในการปรับเปลี่ยนแผน PM (ใส่เครื่องหมาย ◯ หน้าหัวข้อที่เกิดขึ้น)
1	500 (Quarterly PM)	ตรวจเช็ค และทำความสะอาด สายพาน WORK SPINDLE	30 mins	1 ถอดประตูเครื่องจักรด้านซ้ายออก 2 ถอด Cover ออก 3 ทำความสะอาด ตรวจสภาพ และปรับแต่งความตึงของสายพานให้ได้ค่าที่เหมาะสม ความตึงของสายพานที่เหมาะสมสำหรับสายพาน คือ สามารถยืดหยุ่นได้ประมาณ 19 ถึง 21 mm. โดยการใส่โหลดด้วยแรง 5 kg ที่จุดกึ่งกลางระหว่าง Work Spindle pulley และ Work Spindle motor pulley	1 เปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ให้ทำข้อ PM 2. ปรับระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ (3) เพิ่มเติมหัวข้อการ PM

5 ผลการทำ PM

ลำดับ	รายงานการทำ PM	หมายเหตุ
1	หากผลการตรวจเช็ค สภาพสายพานไม่สามารถใช้งานต่อ ให้พนักงานประจำเครื่องเขียนใบสั่งซ่อม	หัวข้อ PM นี้ไม่เคยกำหนดมาก่อนและควรปฏิบัติ

หัวหน้างาน ___/___/___ ผจก แผนก PM ___/___/___

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา

แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM	หมายเลขแผน : LM5-S หมายเลขงาน : 3

รายชื่อผู้วิเคราะห์ข้อมูล ครัช สีทรน์ทอง เครื่องจักรหมายเลข LM-5-3 ถึง LM-5-8 วันที่ทำการวิเคราะห์ 1 ก.ค. / 2543

ให้ทำเครื่องหมาย ◯ ตามหมายเลข

การวิเคราะห์มาจาก (1) ประวัติการซ่อมเครื่องจักร 2 Daily Condition Check Sheet 3 ผู้มีชเครื่องจักร 4 สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร

1 สำรวจสภาพปัญหา

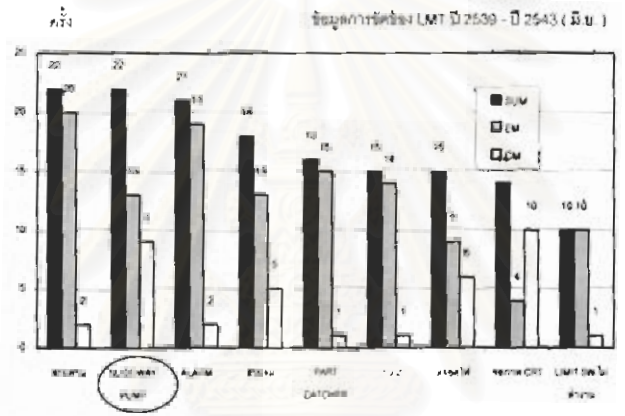
ลำดับ	หัวข้อปัญหา	เวลาการขัดข้องและความถี่	
		MTBF	จำนวน (ครั้ง)
1	SLIDE WAY PUMP "VACTRA No 2"	1153	EM 13 CM 9 รวม 22

2 ข้อมูลรหัสการขัดข้อง

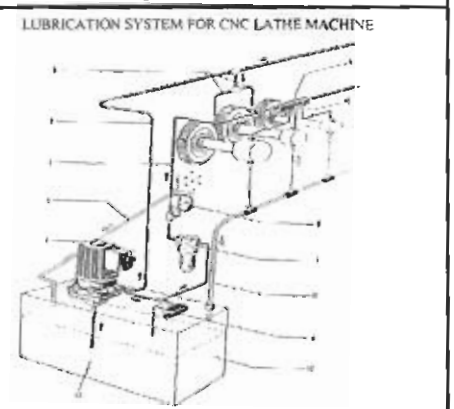
LMT-115 SLIDE WAY PUMP "VACTRA NO 2"

[illegible]	1 REGULATOR VALVE เพื่อปรับ PRESSURE ไม่ได้	[illegible]	1.1 เปลี่ยนใหม่และตั้ง REGULATOR ให้ได้ความดันตามต้องการ
	2 PUMP เสีย หรือ DISTRIBUTOR VALVE ตัน		2.1 เปลี่ยน PUMP หรือ DISTRIBUTOR ใหม่
	3 น้ำมันหมดถัง		3.1 เปลี่ยนน้ำมันใหม่
	4 DISTRIBUTOR เกิดการอุดตันน้ำมันไม่ไหล		4.1 เปลี่ยนใหม่
	5 DISTRIBUTOR รั่ว		5.1 เปลี่ยน DISTRIBUTOR ใหม่
	6 PUMP เสีย		6.1 เปลี่ยนใหม่
	7 ท่อน้ำมันรั่ว		7.1 ต่อและทำเทปพันเกลียว
	8 PRESSURE เกินค่าที่กำหนด		8.1 ปรับดูด PRESSURE ใหม่
	9 PRESSURE ไม่ได้ตามค่าที่กำหนด		9.1 ปรับดูด PRESSURE ใหม่
	10 เกิดการแตกในท่อส่งน้ำมัน		10.1 เปลี่ยนท่อและยึดให้แน่นหนา
	11 ต่อน้ำมันขาด		11.1 ต่อให้ใหม่
			11.2 เปลี่ยนใหม่
	12 PUMP "VACTRA" ไม่มี		12.1 ติดตั้ง PUMP ให้ใหม่
	13 DISTRIBUTOR ผิดพลาด		13.1 เปลี่ยน DISTRIBUTOR ใหม่
	14 น้ำมันหล่อลื่น VACTRA ข้างบน		14.1 เปลี่ยนใหม่
	15 LINE FILTER เสีย		15.1 เปลี่ยนใหม่
	16 ติดตั้งหรือดูดน้ำมัน PRESSURE เกิน		16.1 เปลี่ยน ตำแหน่งใหม่

3 ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM



รูปภาพประกอบ



4 แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ลำดับ	ระยะทำ PM ช.ม./ครั้ง	หัวข้อการทำ PM ชื่อหัวข้อ	หัวข้อการทำ PM เวลา PM	รายละเอียดของงาน	เหตุผลในการปรับเปลี่ยนแผน PM (ใส่เครื่องหมาย ◯ ตามหัวข้อที่เกิดขึ้น)
1	1000 (Semi-Annually PM)	ตรวจสอบ และทำความสะอาด Distributor	3 Hr	1. เช็คแรงดันที่ปั๊ม โดยอ่านค่าจาก[illegible] จากปั๊มทำการกดดูแล้วอ่านแรงดันที่ Pressure Gauge ประมาณ 15 kg/cm² 2. ตรวจสอบสายส่งน้ำมันต่างๆ เพื่อให้แน่ใจว่าทำงานสะดวกจากในสายน้ำมันไม่มี 3. ตรวจสอบว่าเกิดการอุดตันที่ Distributor หรือไม่ โดยการเช็คปลาย Distributor และเช็คที่ละไปทุกๆ ตัวจนครบทั้งหมด ถ้าน้ำมันมีการไหลออกเป็นจังหวะแสดงว่า ตัว Distributor ที่เช็คนั้นใช้งานได้ดี ถ้าการไหลออกสม่ำเสมอไหล แสดงว่า Distributor ตัวนั้นมีปัญหาอุดตัน	1. เปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ให้เหมาะสม 2. ปรับระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ (3) เพิ่มเติมหัวข้อการ PM

5 ผลการทำ PM

ลำดับ	รายงานการทำ PM	หมายเหตุ
1	ระหว่างการทำความสะอาดสายส่งน้ำมันโดยการเป่าลม สังเกตเห็นว่ามีสิ่งสกปรกภายในสายส่งน้ำมันเพราะการไหลของลมไม่เต็มสายส่ง จึงใช้ลมอัดไปมา หัวและท้ายสายส่งจนลมไหลออกเต็มๆ	หัวข้อ PM นี้จะทำพร้อมกับหัวข้อการทำความสะอาดและเปลี่ยน-ถ่าย น้ำมัน SLIDE WAY TANK

จับหน้างาน ___/___/___ ผจก. แผนก PM ___/___/___

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา

แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM	หมายเลขแผน : LM6-Q หมายเลขงาน : 5

ชื่อผู้วิเคราะห์ข้อมูล คนัย สหร้ายทอง **เครื่องจักรหมายเลข** LM-6-6 ถึง LM-6-17 **วันที่ทำการวิเคราะห์** ___/ ก.ค. / 2543

ให้ทำเครื่องหมาย ◯ ตามหมายเลข

การวิเคราะห์มาจาก (1) ประวัติการซ่อมเครื่องจักร 2 Daily Condition Check Sheet 3 คู่มือเครื่องจักร (4) สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร

1 ตัวอย่างสภาพปัญหา

ลำดับ	หัวข้อปัญหา	เวลาการขัดข้องและความถี่	
		MTBF	จำนวน (ครั้ง)
1	ALARM		EM 19 CM 2 รวม 21

2 ข้อมูลรหัสการขัดข้อง

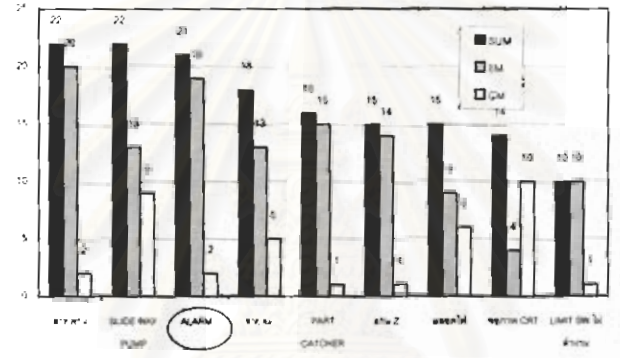
ดูรายละเอียดที่รหัสการขัดข้อง LMT-135 ALARM เนื่องจากมีรายละเอียดมาก

LMT-128 **พัดลมระบายอากาศหลังเครื่อง**

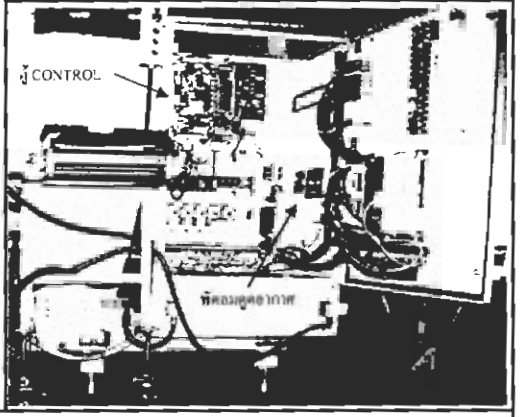
1	ชุด COIL ของมอเตอร์พัดลมไหม้	1.1 เปลี่ยนใหม่
2	BEARING เป็นสนิม	1.2 เปลี่ยน BEARING ใหม่
3	พัดลมระบายอากาศไม่มี	1.3 ติดตั้ง พัดลมใหม่
4	ชำรุด	1.4 เปลี่ยนใหม่
5	ตะแกรงตาข่ายไม่มี	1.5 เปลี่ยนใหม่

3 ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM

ครั้ง ข้อมูลการขัดข้อง LMT ปี 2539 - ปี 2543 (มิ.ย.)



รูปภาพประกอบ



4 แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ลำดับ	ระยะทำ PM ช.ม./ครั้ง	หัวข้อการทำ PM ชื่อหัวข้อ	หัวข้อการทำ PM เวลา PM	รายละเอียดของงาน	เหตุผลในการปรับเปลี่ยนแผน PM (ใส่เครื่องหมาย ◯ ตามหัวข้อที่เกิดขึ้น)
1	500 (Quarterly PM)	ทำความสะอาดตู้ CONTROL และพัดลมดูดอากาศ	30 min	1 ปิด Switch ไฟฟ้า 2 เปิดฝาตู้ CONTROL ออก ใช้ผ้าแป้ และใช้ผ้าชุบน้ำยาเช็ดภายในตู้ ให้สะอาดภายในตู้ 3 ถอดพัดลมดูดอากาศออกมาตรวจเช็คการทำงานและล้างทำความสะอาด ใช้ผ้าแป้ ผ้าเช็ดให้แห้ง 4 ใส่พัดลมดูดอากาศเข้าที่เดิม และปิดฝาตู้ CONTROL	1 เปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ ให้หัวข้อ PM 2 ปรับระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ (3) เพิ่มเติมหัวข้อการ PM

5 ผลการทำ PM

ลำดับ	รายงานการทำ PM	หมายเหตุ
1	พัดลมดูดอากาศที่มีการขัดข้อง ช่างมักจะช่าง PM สามารถซ่อมได้ไม่ทำให้เสีย โดยอาศัยจากการแก้ไขใน แผนนิ่งต้นไม้วิเคราะห์เหตุขัดข้องที่รหัส LMT-128 ตู้ CONTROL สะอาดไม่มีคราบฝุ่นละออง และความชื้นที่เป็นสาเหตุให้ชำรุดงานระบบอิเล็กทรอนิกส์สั้นลง	ห้าข้อ PM นี้ไม่เคยกำหนดมาก่อนและการปฏิบัติเนื่องจากความสะอาดและการระบายอากาศอาจมีผลต่อการเกิด ALARM

หัวหน้างาน ___/___/___ ผจก แผนก PM ___/___/___

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM สำหรับการดำเนินการศึกษา

แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเพื่องาน PM	หมายเลขแผน : LM6-S หมายเลขงาน : 4

ราชชื่อผู้วิเคราะห์ข้อมูล นนิ่ง สายน้ำยนอง เครื่องจักรหมายเลข LM-6-6 ถึง LM-6-11 วันที่ทำการวิเคราะห์ 1 / ต.ค. / 2543

ให้ทำเครื่องหมาย ◯ ตามหมายเลข

การวิเคราะห์มาจาก (1) ประวัติการซ่อมเครื่องจักร 2 Daily Condition Check Sheet 3 ผู้มีชเครื่องจักร 4 สังเกตการณ์จากสภาพเครื่องจักร

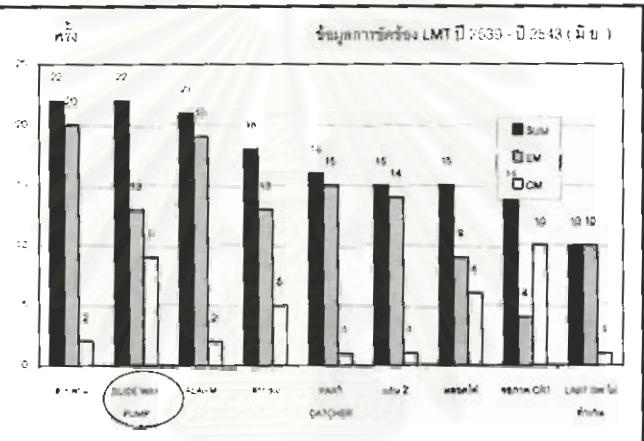
1 สำรวจสภาพปัญหา

ลำดับ	หัวข้อปัญหา	เวลาการขัดข้องและความถี่	
		MTBF	จำนวน (ครั้ง)
1	SLIDE WAY PUMP "VACTRA No. 2"	1153	EM 13 CM 0 รวม 22

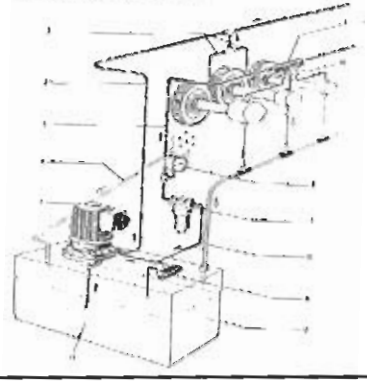
2 ข้อมูลสาเหตุการขัดข้อง

LMT-115 SLIDE WAY PUMP "VACTRA NO.2"

3 ข้อมูลประกอบการพิจารณางาน PM



รูปภาพประกอบ



4 แสดงการจัดทำมาตรฐานในการปรับแผน PM

ลำดับ	ระยะทำ PM ช.ม./ครั้ง	หัวข้อการทำ PM ชื่อหัวข้อ	หัวข้อการทำ PM เวลา PM	รายละเอียดของงาน	เหตุผลในการปรับเปลี่ยนแผน PM (ใส่เครื่องหมาย ◯ ตามหัวข้อที่เกิดขึ้น)
1	1000 (Semi-Annually PM)	ตรวจสอบ และทำความสะอาด Distributor	3 Hr.	1. เปลี่ยนค่าปรับ โดยจะต้องทำการเทียบกับเครื่องมือวัดมาตรฐาน ที่ใช้ในการวัดค่า Pressure Gauge จะต้องได้ค่า 15 kgf / cm 2. ตรวจสอบและทำความสะอาดชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อให้แน่ใจว่าทำความสะอาดภายในอย่างทั่วถึง 3. ตรวจสอบว่าเป็นการชุดชิ้นส่วนอื่น Distributor หรือไม่ โดยการเปิดฝาครอบ Distributor และเช็คเพื่อไม่ให้ชุดชิ้นส่วนอื่นต่าง ๆ ถ้าน้ำมันมีการไหลออกมาเป็นจังหวะและต่ำ ที่ Distributor ที่ชิ้นไม่ทำงานให้ชุด ถ้าการไหลออกจากออกมา และทำ Distributor ภายในมีชิ้นส่วนชำรุด	1. เปลี่ยนรายละเอียดของงานใหม่ให้ทัดข้อ PM 2. ปรับระยะเวลาในการทำ PM ใหม่ (3) เพิ่มเติมหัวข้อการ PM

5 ผลการทำ PM

ลำดับ	รายงานการทำPM	หมายเหตุ
1	ระหว่างการทำความสะอาดสายส่งน้ำมันโดยการเป่าลม สังเกตเห็นว่ามีสิ่งสกปรกภายในสายส่งน้ำมันเพราะการไหลของน้ำมันไม่เต็มรู สายส่ง จึงใช้ลมเป่าไปมา ทำให้สายส่งขยมลมไหลออกเต็มรู	หัวข้อ PM นี้จะทำพร้อมกับหัวข้อการทำความสะอาดและเปลี่ยน-ถ่าย น้ำมัน SLIDE WAY TANK

หัวหน้างาน _____ ___/___/___ ผจก แผนก PM _____ ___/___/___

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.2 ตัวอย่างการออกใบสั่งงาน PM (PM WORK ORDER) แผน3เดือนของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING MACHINE)

PM. WORK ORDER

Work Order Number :

Description : QUARTERLY PM. FOR NC EXTERNAL GRINDING M / C PM. Code : EG1-Q-01

Work Start Date : ..... Act Start Date : .....

Work End date : ..... Act End Date : .....

Machine Code	Machine Name	Location
EG-1-1	NC EXTERNAL GRINDING M / C	C / R - A

PM. Items		Hours
____1.	ตรวจเช็คและทำความสะอาด STAT BEARING FILTER	0.15
____2.	ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศในตู้ CONTROL	1.00
____3.	ทำความสะอาด AIR SERVICE UNIT	0.20
____4.	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WHEEL HEAD	0.30
____5.	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WORK SPINDLE	0.30
____6.	ตรวจเช็คและปรับแต่ง PRESSURE GAUGE	0.20
____7.	ทำความสะอาดภายในตู้ CONTROL	0.10
	รวมจำนวนชั่วโมง	3.05

ผู้ดำเนินการทำ PM ....

1_____ ผู้ออกแผน หัวหน้าส่วน PM. หัวหน้างานที่รับผิดชอบเครื่อง หัวหน้าแผนกวางแผนและดำเนินการ PM ผู้บันทึก

2_____

3_____

REMAKE : .....

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.3 ตัวอย่างการออกใบสั่งงาน PM (PM WORK ORDER) แผนครึ่งปีของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING MACHINE)

PM. WORK ORDER

Work Order Number :

Description : SEMI-ANNUALLY PM. FOR NC EXTERNAL GRINDING M / C PM. Code : EG1-S-01

Work Start Date : Act Start Date :

Work End date : Act End Date :

Machine Code	Machine Name	Location
EG-1-1	NC EXTERNAL GRINDING M / C	C / R - A

PM. Items		Hours
____1.	ตรวจเช็คและทำความสะอาด STAT BEARING FILTER	0.15
____2.	ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศในตู้ CONTROL	1.00
____3.	ทำความสะอาด AIR SERVICE UNIT	0.20
____4.	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WHEEL HEAD	0.30
____5.	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WORK SPINDLE	0.30
____6.	ตรวจเช็คและปรับแต่ง PRESSURE GAUGE	0.20
____7.	ทำความสะอาดภายในตู้ CONTROL	0.10
____8.	ทำความสะอาด AIR TYPE OIL COOLER	0.30
____9.	ทำความสะอาด / เปลี่ยนน้ำมัน STAT BEARING	0.40
____10.	อัดจารบี X ,Z	0.20
____11.	ตรวจเช็คและทำความสะอาด LUBRICATION FILTER	0.20
	รวมจำนวนชั่วโมง	4.55

ผู้ดำเนินการทำ PM ....

1_____ ผู้ออกแผน หัวหน้าส่วน PM. หัวหน้างานที่รับผิดชอบเครื่อง หัวหน้าแผนกวางแผนและดำเนินการ PM ผู้บันทึก

2_____

3_____

REMAKE : .....

.....

.....

ตารางที่ ข.4 ตัวอย่างการออกใบสั่งงาน PM (PM WORK ORDER) แผนปีของเครื่องเจียรนัยผิวนอกอัตโนมัติ (NC EXTERNAL GRINDING MACHINE)

PM. WORK ORDER

Work Order Number :

Description : ANNUALLY PM. FOR NC EXTERNAL GRINDING M/C PM. Code : EG1-A-01

Work Start Date :..... Act Start Date :.....

Work End date :..... Act End Date :.....

Machine Code	Machine Name	Location
EG-1-1	NC EXTERNAL GRINDING M/C	C / R - A

PM. Items		Hours
____1.	ตรวจเช็คและทำความสะอาด STAT BEARING FILTER	0.15
____2.	ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศในตู้ CONTROL	1.00
____3.	ทำความสะอาด AIR SERVICE UNIT	0.20
____4.	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WHEEL HEAD	0.30
____5.	ตรวจเช็คและทำความสะอาดสายพาน WORK SPINDLE	0.30
____6.	ตรวจเช็คและปรับแต่ง PRESSURE GAUGE	0.20
____7.	ทำความสะอาดภายในตู้ CONTROL	0.10
____8.	ทำความสะอาด AIR TYPE OIL COOLER	0.30
____9.	ทำความสะอาด / เปลี่ยนน้ำมัน STAT BEARING	0.40
____10.	อัดจารบี X ,Z	0.20
____11.	ตรวจเช็คและทำความสะอาด LUBRICATION FILTER	0.20
____12	ล้างทำความสะอาด / เปลี่ยนน้ำมัน TANK HYDRAULIC	2.00
	รวมจำนวนชั่วโมง	6.35

ผู้ดำเนินการทำ PM ....

1._____ ผู้ออกแผน หัวหน้าส่วน PM. หัวหน้างานที่ หัวหน้าแผนกวางแผน ผู้บันทึก

2._____ รับผิดชอบเครื่อง และดำเนินการ PM

3._____

REMAKE :.....

.....

.....

ภาคผนวก ค.

จำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร และการคำนวณผลการปรับปรุง

ตารางที่

ค.1 จำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร (Total Operating Time) ในสายการผลิต A และ B แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง (ปี พ.ศ. 2542 – ก.พ. 2544)

ค.2 จำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร (Total Operating Time) ในสายการผลิต A และ B แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง (ปี พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2541)

ค.3 แสดงการคำนวณช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในสายการผลิต A และ B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543 – กุมภาพันธ์ 2544

ค.4 แสดงการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน (%Availability) ของประเภทเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในสายการผลิต A ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543 – กุมภาพันธ์ 2544

ค.5 แสดงการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความพร้อมทำงาน (%Availability) ของประเภทเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในสายการผลิต B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543 – กุมภาพันธ์ 2544

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.1 จำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร (Total Operating Time) ในสายการผลิต A และ B แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง

(ปี พ.ศ. 2542 - ก.พ. 2544)

YEAR	1999						2000						2001					
LINE	A			B			A			B			A			B		
T.O.T	Min	Hour	Cum.	Min	Hour	Cum.	Min	Hour	Cum.	Min	Hour	Cum.	Min	Hour	Cum.	Min	Hour	Cum.
Jan	4095	68.25	***68.25***	2764	46.07	***46.07***	3080	51.33	***51.33***	1695	28.25	***28.25***	14097	234.95	***234.95***	13116	218.60	***218.60***
Feb	3600	60.00	***128.25***	3235	53.92	***99.98***	1420	23.67	***75.00***	3485	58.08	***86.33***	11530	192.17	***427.12***	12074	201.23	***419.83***
Mar	1335	22.25	***150.50***	1460	24.33	***124.32***	5600	93.33	***168.33***	5165	86.08	***172.42***						
Apr	3015	50.25	***200.75***	2545	42.42	***166.73***	0	0.00	***168.33***	670	11.17	***183.58***						
May	930	15.50	***216.25***	655	10.92	***177.65***	4200	70.00	***238.33***	5045	84.08	***267.67***						
Jun	1385	23.08	***239.33***	1180	19.67	***197.32***	1830	30.50	***268.83***	1190	19.83	***287.50***						
Jul	2380	39.67	***279.00***	2955	49.25	***246.57***	10725	178.75	***447.58***	10505	175.08	***462.58***						
Aug	2872	47.87	***326.87***	1365	22.75	***269.32***	7615	126.92	***574.50***	8940	149.00	***611.58***						
Sep	3175	52.92	***379.78***	3450	57.50	***326.82***	9540	159.00	***733.50***	9830	163.83	***775.42***						
Oct	1040	17.33	***397.12***	1208	20.13	***346.95***	12164	202.73	***936.23***	12064	201.07	***976.48***						
Nov	7440	124.00	***521.12***	5250	87.50	***434.45***	14360	239.33	***1175.57***	14240	237.33	***1213.82***						
Dec	1890	31.50	***552.62***	3970	66.17	***500.62***	6370	106.17	***1281.73***	5990	99.83	***1313.65***						

ที่มา : ข้อมูลจาก Efficiency Summary Report ส่วนผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.2 จำนวนรวมชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร (Total Operating Time) ในสายการผลิต A และ B แผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง

(ปี พ.ศ. 2539 - พ.ศ. 2541)

YEAR	1996						1997						1998					
LINE	A			B			A			B			A			B		
T.O.T	Min	Hour	Cum.	Min	Hour	Cum.	Min	Hour	Cum.	Min	Hour	Cum.	Min	Hour	Cum.	Min	Hour	Cum.
Jan	14960	249.33	***249.33***	16571	276.18	***276.18***	13747	229.12	***229.12***	10464	174.40	***174.40***	5156	85.93	***85.93***	4345	72.42	***72.42***
Feb	13766	229.43	***478.77***	17845	297.42	***573.60***	14882	248.03	***477.15***	15433	257.22	***431.62***	5641	94.02	***179.95***	5580	93.00	***165.42***
Mar	11504	191.73	***670.50***	10678	177.97	***751.57***	11522	192.03	***669.18***	12420	207.00	***638.62***	5335	88.92	***268.87***	6626	110.43	***275.85***
Apr	16461	274.35	***944.85***	11361	189.35	***940.92***	10702	178.37	***847.55***	9529	158.82	***797.43***	4728	78.80	***347.67***	3389	56.48	***332.33***
May	11540	192.33	***1137.18***	14671	244.52	***1185.43***	15735	262.25	***1109.80***	14482	241.37	***1038.80***	898	14.97	***362.63***	3121	52.02	***384.35***
Jun	12222	203.70	***1340.88***	11964	199.40	***1384.83***	5219	86.98	***1196.78***	7023	117.05	***1155.85***	0	0.00	***362.63***	0	0.00	***384.35***
Jul	11886	198.10	***1538.98***	13940	232.33	***1617.17***	5737	95.62	***1292.40***	5436	90.60	***1246.45***	2010	33.50	***396.13***	926	15.43	***399.78***
Aug	6400	106.67	***1645.65***	6702	111.70	***1728.87***	8685	144.75	***1437.15***	10463	174.38	***1420.83***	0	0.00	***396.13***	0	0.00	***399.78***
Sep	12416	206.93	***1852.58***	10163	169.38	***1898.25***	8563	142.72	***1579.87***	8848	147.47	***1568.30***	0	0.00	***396.13***	0	0.00	***399.78***
Oct	15572	259.53	***2112.12***	14362	239.37	***2137.62***	0	0.00	***1579.87***	0	0.00	***1568.30***	1200	20.00	***416.13***	390	6.50	***406.28***
Nov	14218	236.97	***2349.08***	14049	234.15	***2371.77***	4184	69.73	***1649.60***	4285	71.42	***1639.72***	1160	19.33	***435.47***	1530	25.50	***431.78***
Dec	-	-	-	-	-	-	1135	18.92	***1668.52***	4228	70.47	***1710.18***	70	1.17	***436.63***	70	1.17	***432.95***

ที่มา : ข้อมูลจาก Efficiency Summary Report ส่วนผลิต

ตารางที่ ค.3 แสดงการคำนวณช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในสายการผลิต A และ B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543 - กุมภาพันธ์ 2544

LINE	EQ-No.	Index	2000												2001	
			JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB
A	EG-1-1	Total Operating Time	3,080	1,420	5,600		4,200	1,830	10,725	7,615	9,540	12,164	14,360	6,370	14,097	11,530
		No. of Breakdown	1				1				3				1	
		MTBF	3,080				4,200				3,180				14,097	
	IG-1-1	Total Operating Time	3,080	1,420	5,600		4,200	1,830	10,725	7,615	9,540	12,164	14,360	6,370	14,097	11,530
		No. of Breakdown		1	1				2	1	1		1			
		MTBF		1,420	5,600				5,362.50	7615	9,540		14,360			
	LM-5-3	Total Operating Time	3,280	1,420	5,600		4,200	1,830	10,725	7,615	9,540	12,164	14,360	6,370	14,097	11,530
	LM-6-6	No. of Breakdown							2							
	LM-6-7	MTBF							5,362.50							
B	EG-1-2	Total Operating Time	1,695	3,485	5,165	670	5,045	1,190	10,505	8,940	9,830	12,064	14,240	5,990	13,116	12,074
		No. of Breakdown	2		1	1		1		2	2		5		1	1
		MTBF	847.5		5,165	670		1,190		4,470	4915		2848		13116	12074
	IG-1-2	Total Operating Time	1,695	3,485	5,165	670	5,045	1,190	10,505	8,940	9,830	12,064	14,240	5,990	13,116	12,074
		No. of Breakdown	1						2	2	1	1				
		MTBF	1,845						5,332.50	4,550	9,895	12,064				
	LM-5-4	Total Operating Time	1,695	3,485	5,165	670	5,045	1,190	10,505	8,940	9,830	12,064	14,240	5,990	13,116	12,074
	LM-6-8	No. of Breakdown		1			2						2	2	2	1
	LM-6-9	MTBF		3,485			2,522.50						7,120	2,995	6,658	12,074

สูตร MTBF = เวลาที่เครื่องจักรทำงานโดยเกิดผลผลิต / จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้องในช่วงเวลานั้น

ที่มา ข้อมูลจาก Production Report of Crank Shaft

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.4 แสดงการคำนวณเปอร์เซ็นความพร้อมทำงาน (% Availability) ของประเภทเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในสายการผลิต A ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543 – กุมภาพันธ์ 2544

	JAN'2000		FEB'2000		MAR'2000		APR'2000		MAY'2000		JUN'2000		JUL'2000	
	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%
Total Working Time	3,620	100%	1,780	100%	6,380	100%	0	0	4,600	100%	2,760	100%	11,680	100%
Total Stop Time	150	4.14%	60	3.37%	305	4.78%	0	0	200	4.35%	600	21.74%	300	2.57%
Total Loading Time	3,470	95.86%	1,720	96.63%	6,075	95.22%	0	0	4,400	95.65%	2,160	78.26%	11,380	97.43%
Total Loss Time (Line)	390	10.77%	300	16.85%	475	7.45%	0	0	200	4.35%	330	11.96%	655	5.61%

	MIN			MIN			MIN			MIN			MIN			MIN			MIN		
M/C	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM
Total Downtime (M/C)	200	0	0	0	250	0	0	200	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	210	190
Total Loading Time – Total Downtime (M/C)	3,270	3,470	3,470	1,720	1,470	1,720	6,075	5,875	6,075	0	0	0	4,340	4,400	4,400	2,160	2,160	2,160	11,380	11,170	11,190
% Availability (M/C)	94.24	100	100	100	85.47	100	100	96.71	100	0	0	0	98.64	100	100	100	100	100	100	98.15	98.33

สูตร : % Availability = (Total Loading Time – Total Downtime) x 100 / Total Loading Time

: **Total Stop Time** : 1.MEETING 2.5S'TPM 3.JSA 4.NON MATERIAL 5.OUT OFF PRODUCT 6.OTHER ; **Total Loss Time** : 1.MODEL CHANGE 2.TOOL CHANGE 3.ADJUST 4.MACHINE STOP 5.OTHER

ที่มา ข้อมูลจาก Production Report of Crank Shaft

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)แสดงการคำนวณเปอร์เซ็นความพร้อมทำงาน (% Availability) ของประเภทเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในสายการผลิต A ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543 – กุมภาพันธ์ 2544

	AUG'2000		SEP'2000		OCT'2000		NOV'2000		DEC'2000		JAN'2001		FEB'2001	
	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%
Total Working Time	8,280	100%	10,920	100%	13,300	100%	15,880	100%	6,640	100%	14,880	100%	12,220	100%
Total Stop Time	240	2.90%	440	4.03%	640	4.81%	1,020	6.42%	100	1.51%	215	1.44 %	305	2.50%
Total Loading Time	8,040	97.10%	10,480	95.97%	12,660	95.19%	14,860	93.58%	6,540	98.49%	14,665	98.56 %	11,915	97.50%
Total Loss Time (Line)	425	5.13%	940	8.61%	496	3.73%	500	3.15%	170	2.56%	568	3.82 %	385	3.15%

	MIN			MIN			MIN			MIN			MIN			MIN			MIN		
M/C	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM
Total Downtime (M/C)	0	30	0	640	140	0	10	0	0	0	60	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
Total Loading Time – Total Downtime (M/C)	8,040	8,010	8,040	9,840	10,340	10,480	12,650	12,660	12,660	14,860	14,800	14,860	6,540	6,540	6,540	14,655	14,665	14,665	11,915	11,915	11,915
% Availability (M/C)	100	99.63	100	93.89	98.66	100	99.92	100	100	100	99.6	100	100	100	100	99.93	100	100	100	100	100

สูตร : % Availability = (Total Loading Time – Total Downtime) x 100 / Total Loading Time

: **Total Stop Time** : 1.MEETING 2.5S'TPM 3.JSA 4.NON MATERIAL 5.OUT OFF PRODUCT 6.OTHER ; **Total Loss Time** : 1.MODEL CHANGE 2.TOOL CHANGE 3.ADJUST 4.MACHINE STOP 5.OTHER

ที่มา ข้อมูลจาก Production Report of Crank Shaft

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.5 แสดงการคำนวณเปอร์เซ็นความพร้อมทำงาน (% Availability) ของประเภทเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในสายการผลิต B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543 – กุมภาพันธ์ 2544

	JAN'2000		FEB'2000		MAR'2000		APR'2000		MAY'2000		JUN'2000		JUL'2000	
	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%
Total Working Time	2,500	100%	4,020	100%	6,260	100%	920	100%	5,980	100%	2,300	100%	11,620	100%
Total Stop Time	100	4.00%	160	3.98%	275	4.39%	40	4.35%	260	4.35%	570	24.78%	330	2.84%
Total Loading Time	2,400	96.00%	3,860	96.02%	5,985	95.61%	880	95.65%	5,720	95.65%	1,730	75.22%	11,290	97.16%
Total Loss Time (Line)	705	28.20%	375	9.33%	820	13.10%	210	22.83%	675	11.29%	540	23.48%	785	6.76%

	MIN			MIN			MIN			MIN			MIN			MIN			MIN		
M/C	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM
Total Downtime (M/C)	290	140	0	0	0	160	160	0	0	100	0	0	0	0	250	200	0	0	0	290	0
Total Loading Time – Total Downtime (M/C)	2,110	2,260	2,400	3,860	3,860	3,700	5,825	5,985	5,985	780	880	880	5,720	5,720	5,470	1,530	1,730	1,730	11,290	11,000	11,290
% Availability (M/C)	87.92	94.17	100	100	100	95.86	97.33	100	100	88.63	100	100	100	100	95.63	88.44	100	100	100	99.20	100

สูตร : % Availability = (Total Loading Time – Total Downtime) x 100 / Total Loading Time

: **Total Stop Time** : 1.MEETING 2.5S'TPM 3.JSA 4.NON MATERIAL 5.OUT OFF PRODUCT 6.OTHER ; **Total Loss Time**: 1.MODEL CHANGE 2.TOOL CHANGE 3.ADJUST 4.MACHINE STOP 5.OTHER

ที่มา : ข้อมูลจาก Production Report of Crank Shaft

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)แสดงการคำนวณเปอร์เซ็นความพร้อมทำงาน (% Availability) ของประเภทเครื่องจักรที่ทำการศึกษาในสายการผลิต B ของแผนกผลิตชิ้นส่วนเพลาข้อเหวี่ยง ตั้งแต่ มกราคม 2543 – กุมภาพันธ์ 2544

	AUG'2000		SEP'2000		OCT'2000		NOV'2000		DEC'2000		JAN'2001		FEB'2001	
	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%	MIN	%
Total Working Time	10,120	100%	10,920	100%	13,440	100%	16,340	100%	6,360	100%	14,820	100%	13,080	100%
Total Stop Time	310	3.06%	500	4.58%	790	5.88%	525	3.21%	80	1.26%	200	1.35%	280	2.14%
Total Loading Time	9,810	96.94%	10,420	95.42%	12,650	94.12%	15,815	96.79%	6,280	98.74%	14,620	98.65%	12,800	97.86%
Total Loss Time (Line)	870	8.60%	590	5.40%	586	4.36%	1,575	9.64%	290	4.56%	1,504	10.15%	726	5.55%

	MIN			MIN			MIN			MIN			MIN			MIN			MIN		
M/C	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM	EG	IG	LM
Total Downtime (M/C)	160	180	0	105	265	0	0	158	0	540	0	90	0	0	50	420	0	72	100	0	10
Total Loading Time – Total Downtime (M/C)	9,650	9,730	9,810	10,315	10,355	10,420	12,650	12,492	12,650	15,275	15,815	15,725	6,280	6,280	6,230	14,200	14,620	14,548	12,700	12,800	12,790
% Availability (M/C)	98.37	98.17	100	98.99	97.46	100	100	98.75	100	96.58	100	99.43	100	100	99.2	97.13	100	99.51	99.22	100	99.92

สูตร : % Availability = (Total Loading Time – Total Downtime) x 100 / Total Loading Time

: **Total Stop Time** : 1.MEETING 2.5S·TPM 3.JSA 4.NON MATERIAL 5.OUT OFF PRODUCT 6.OTHER ; **Total Loss Time**: 1.MODEL CHANGE 2.TOOL CHANGE 3.ADJUST 4.MACHINE STOP 5.OTHER

ที่มา : ข้อมูลจาก Production Report of Crank Shaft

ประวัติผู้เขียน

นายดนัย สาหร่ายทอง เกิดวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2520 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในปีการศึกษา 2541

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย