สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร

กรณีศึกษา บริษัท สหธาราวัฒน์ จำกัด

นางสาวภิญญดา เกาะม่วงหมู่
นายวรวุฒิ ภมรวิสิฐ
นางสาวเสาวลักษณ์ ธะตะรัฏโฐ

วศ.
ภ 621ก
2550

เลขหมู่.....83170
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....- 6 ส.ค. 2551

b.....11960425
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PLANNING PREVENTIVE MAINTENANCE -

A CASE STUDY : SAHADHARAWAT CO., LTD.

MS. PINYADA KO-MUANG-MOO

MR. VORAWUT PAMORNVISIT

MS. SAOWALUCK THATARATTHO

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร กรณีศึกษา บริษัท สหธาราวัฒน์ จำกัด PLANNING PREVENTIVE MAINTENANCE - A CASE STUDY : SAHADHARAWAT CO., LTD.		
นักศึกษา	นางสาวภิญญดา เกาะม่วงหมู่	รหัสประจำตัว	47010642
	นายวรวุฒิ ภมรวิสิฐ	รหัสประจำตัว	47010660
	นางสาวเสาวลักษณ์ ธะตะรัฏโฐ	รหัสประจำตัว	47010912
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ		

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

(ผศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล)

(ผศ.ดร.สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	**การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร กรณีศึกษา บริษัท สหธาราวัฒน์ จำกัด**
นักศึกษา	**นางสาวภิญญดา เกาะม่วงหมู่**
	นายวรวุฒิ ภมรวิสิฐ
	นางสาวเสาวลักษณ์ ธะตะรัฏโฐ
หลักสูตร	**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ**
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2550
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	**ผศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล**
	ผศ.ดร.สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการศึกษากระบวนการผลิตเพื่อวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรเพื่อปรับปรุงและจัดทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรตามแผนอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งในภาคการศึกษาที่ 1 - 2 นี้ทางคณะผู้จัดทำได้เข้าไปศึกษาสภาพปัจจุบันของแผนกประกอบที่ 4 ทำการรวบรวมสถิติสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงานของสายการผลิตทั้ง 7 สายในแผนกประกอบที่ 4 เพื่อเลือกสายการผลิตที่มีการเกิดเวลาสูญเสียมากที่สุดเป็นกรณีศึกษาเพื่อทำเป็นต้นแบบและเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงสายการผลิตอื่นๆ ต่อไป ในขณะเดียวกันก็ได้ศึกษาทฤษฎีหรือข้อมูลที่เกี่ยวกับเครื่องจักร พร้อมทั้งระดมความคิดเพื่อรวบรวมแนวทางการแก้ไขปัญหาที่มีความเป็นไปได้ เพื่อนำมาจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษา มาตรการการป้องกันหรือชะลออายุการใช้งานของเครื่องจักร ได้แก่ การจัดทำมาตรฐานขั้นตอนการปรับตั้งเครื่อง การจัดทำแผนการทำความสะอาดเครื่องจักรหลังการใช้งาน และการจัดอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อการนำไปใช้จริงเป็นระยะเวลา 2 เดือน จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ผลเพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้ พบว่าเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดทำงานก่อนการปรับปรุงในเดือนกันยายนมีค่า 4.47% เดือนตุลาคมมีค่า 3.93% และหลังการปรับปรุงในเดือนพฤศจิกายนมีค่า 1.45% เดือนธันวาคมมีค่า 1.27% สรุปได้ว่าเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดทำงานหลังการปรับปรุงมีค่าลดลงโดยเฉลี่ยจากเดิม 2.84% ส่งผลให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งได้เสนอแนะในส่วนของการจำแนกประเภทอะไหล่และวัสดุเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการบริหารระดับอะไหล่ และวัสดุคงเหลือของโรงงานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Planning Preventive Maintenance - A Case Study : Sahadharawat Co., Ltd.
Student	Ms. Pinyada Ko-Muang-Moo
	Mr. Vorawut Pamornvisit
	Ms. Saowaluck Thatarattho
Degree	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering
	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year	2007
Thesis Advisor	Asst. Prof.Dr. Sittiporn Pimsakul
	Asst. Prof.Dr. Sunpasit Limnararat

ABSTRACT

This thesis concerns with improvement of machines preventive maintenance planning system and take to perform always for can industry which was studied in Sahadharawat Co.,Ltd. Researched Group studied about the problems of assembly-4 department in this factory and collected the cause and the downtime statistic cause of machines stopped to work of 7 production line in this department. Then Researched Group selected one production line that had the most of downtime for model case study and example to improve other production line next time, meanwhile studied the theory that relate ,machines data and also brainstormed for seeking possible remedy method. The second, set up maintenance standard, preventive or slowing down the useful life of the machine measure such as adjust machines step standard , cleaning machines after using plan and training staff who relate. All of standard will applied to use about 2 month and evaluated by compare before - after result of downtime. Found that percent of downtime in September is 4.47%, October is 3.93% before improving and November is 1.45%, December is 1.27% after improving regard as downtime become lower from previous improving, make machines increase efficiency. And also suggested to separate type of parts and material for taking to spare parts and material method of factory next time.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เรื่อง การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร กรณีศึกษา บริษัท สหธาราวัฒน์ จำกัด สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญานิพันธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ผศ.ดร. สิทธิพร พิมพ์สกุล และ ผศ.ดร. สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือและความเอาใจใส่ในทุกๆด้านตลอดเวลาที่ผ่านมา

รศ.พรศักดิ์ อรรถวานิช หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ คำแนะนำ ความเอาใจใส่และทุกสิ่งทุกอย่างตลอดการศึกษาระดับปริญญาตรี ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์เชาวลิต หามนตรี อาจารย์ กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข และ ดร. สกนธ์ คล่องบุญจิต คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับความรู้ คำแนะนำ และความช่วยเหลือทุกๆ ด้านในการจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอบคุณเพื่อนทุกคนสำหรับความช่วยเหลือจนทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วง และคอยเป็นกำลังที่ดีตลอดมา

นางสาวภิญญดา เกาะม่วงหมู่
นายวรวุฒิ ภมรวิสิฐ
นางสาวเสาวลักษณ์ ธะตะรัฏโฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ค

สารบัญ ..... ง

สารบัญตาราง ..... ฉ

สารบัญรูป ..... ช

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ 1

1.3 ขอบเขตของโครงการ 1

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยเครื่องมือคุณภาพคิวซีสตอรี่ 3

2.1.1 คิวซีสตอรี่ 3

2.1.2 เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง 3

2.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร 13

2.2.1 การบำรุงรักษาตามรายการกำหนด 13

2.2.2 การซ่อมแซมและการสำรวจสภาพชำรุด 13

2.3 การวัดผลการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร 15

2.3.1 การวัดผลโดยใช้ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่าง
การเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร 15

2.3.2 การวัดผลโดยใช้ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการซ่อมเครื่องจักร 15

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

3.1 ศึกษาสภาพของแผนกประกอบที่ 4 18

3.1.1 ประวัติโรงงานและ ผลิตภัณฑ์ของโรงประกอบที่ 4 18

3.1.2 กระบวนการผลิตทั้ง 7 สายการผลิต 18

3.1.3 ศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบัน 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2 วิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหา 20
3.3 การเลือกสายการผลิตมาเป็นกรณีศึกษาและตัวชี้วัดที่เหมาะสม 27
3.4 การศึกษาเครื่องจักรและเก็บข้อมูลเวลาสูญเสียก่อนการปรับปรุงของสายการผลิตกรณีศึกษา 28
3.5 การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรและลงมือปฏิบัติตามแผน 29
3.5.1 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร 30
3.5.2 มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องจักร 37
3.5.3 มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องจักร 43
3.5.4 มาตรฐานการทำความสะอาด 50
3.5.5 ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องจักร 56
3.6 การนำมาตรฐานไปอนุมัติและประยุกต์ใช้จริง 63

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน 64
4.1.1 รูปเครื่องจักรแสดงผลก่อนและหลังการปรับปรุง 64
4.1.2 ข้อมูลเวลาสูญเสียของเครื่องจักรแต่ละเครื่องก่อนและหลังการปรับปรุง 65
4.1.3 การวัดผลการปรับปรุงของเครื่องจักร 67

บทที่ 5 สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 72
5.2 แนวทางการพัฒนาและปรับปรุงในอนาคต 73

หนังสืออ้างอิง 75

ภาคผนวก ก ..... ผก 1

ภาคผนวก ข ..... ผข 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างรายการตรวจสอบ 5
ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างรายการจำนวนของเสีย 7
ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างกราฟแต่ละชนิด 8
ตารางที่ 3.1 แนวทางการแก้ปัญหาเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องเสีย - ซ่อมเครื่อง 22
ตารางที่ 3.2 แนวทางการแก้ปัญหาเวลาสูญเสียที่เกิดจากการปรับตั้งเครื่องจักร 25
ตารางที่ 3.3 ข้อมูลเวลาสูญเสียของเครื่องจักรแต่ละเครื่องก่อนการปรับปรุง 28
ตารางที่ 3.4 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องม้วน 31
ตารางที่ 3.5 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องเชื่อม 32
ตารางที่ 3.6 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องแฟรงค์ 34
ตารางที่ 3.7 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง 36
ตารางที่ 3.8 มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องม้วน 38
ตารางที่ 3.9 มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องเชื่อม 39
ตารางที่ 3.10 มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องแฟรงค์ 40
ตารางที่ 3.11 มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง 41
ตารางที่ 3.12 มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องม้วน 44
ตารางที่ 3.13 มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องเชื่อม 45
ตารางที่ 3.14 มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องแฟรงค์ 47
ตารางที่ 3.15 มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง 49
ตารางที่ 3.16 มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องม้วน 51
ตารางที่ 3.17 มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องเชื่อม 52
ตารางที่ 3.18 มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องแฟรงค์ 54
ตารางที่ 3.19 มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง 55
ตารางที่ 3.20 ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องม้วน 57
ตารางที่ 3.21 ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องเชื่อม 58
ตารางที่ 3.22 ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องแฟรงค์ 59
ตารางที่ 3.23 ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง 61
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลเวลาสูญเสียของเครื่องจักรแต่ละเครื่องก่อนและหลังการปรับปรุง 66
ตารางที่ 4.2 ผลการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร 68
ตารางที่ 5.1 ข้อมูลเวลาสูญเสียของเครื่องจักรแต่ละเครื่องก่อนและหลังการปรับปรุง 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนผังแสดงสาเหตุและผล 6
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างแผนผังพาเรโตของของเสียในการผลิต 7
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างฮีสโตแกรมแสดงการกระจายของความกว้างของข้อมูลรูปหวีหัก 9
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างฮีสโตแกรมแสดงการกระจายของความกว้างของข้อมูลแบบระฆังคว่ำ 9
รูปที่ 2.5 ตัวอย่างแผนผังการกระจาย 10
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างแผนผังควบคุม 12
รูปที่ 3.1 ตัวอย่างกระบวนการผลิต 3 สายการผลิตของแผนกประกอบที่ 4 19
รูปที่ 3.2 แผนผังแสดงสาเหตุและผลของเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรเสีย - ซ่อมเครื่อง 21
รูปที่ 3.3 แผนผังแสดงสาเหตุและผลของเวลาสูญเสียที่เกิดจากการปรับตั้งเครื่องจักร 24
รูปที่ 3.4 แผนผังวงกลมเปรียบเทียบเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดทำงานทั้ง 7 สายการผลิต 27
รูปที่ 3.5 สัญลักษณ์แสดงการตรวจสอบของมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร 30
รูปที่ 3.6 การจัดอบรมพนักงานในเดือนตุลาคม 2550 63
รูปที่ 4.1 รูปเครื่องจักรแสดงผลก่อนและหลังการปรับปรุง 65
รูปที่ 4.2 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบเวลาสูญเสียก่อนและหลังการปรับปรุง 67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

บริษัท สหธาราวัฒน์ จำกัด เป็นโรงงานผลิตกระป๋องหลากหลายชนิดเพื่อจำหน่ายภายในประเทศ ตามการสั่งผลิตของลูกค้าหลายราย ซึ่งทำให้การผลิตกระป๋องนั้น มีรูปแบบและขนาด รวมถึงปริมาณการผลิตตามการสั่งผลิตของลูกค้าที่แตกต่างกัน ดังนั้นเครื่องจักรที่ทำงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางด้านการผลิตให้กับโรงงานแห่งนี้

จากที่คณะผู้จัดทำได้เข้าไปศึกษาบริษัท สหธาราวัฒน์ จำกัด คณะผู้จัดทำได้ค้นพบถึงปัญหาหลักที่เกิดขึ้นจากสายการผลิตหลักของโรงงานคือแผนกประกอบที่ 4 ซึ่งทั้ง 7 สายการผลิตในแผนกประกอบที่ 4 นี้มีการหยุดสายการผลิตบ่อยครั้ง โดยมีสาเหตุส่วนใหญ่มาจากการหยุดทำงานและการขัดข้องของเครื่องจักร ส่งผลให้เกิดเวลาสูญเสียในการผลิตและการขาดความต่อเนื่องในการผลิต ทั้งนี้เนื่องมาจากครื่องจักรขาดการดูแลอย่างเหมาะสมและสม่ำเสมอจากพนักงาน จึงทำให้เกิดการขัดข้องของเครื่องจักรในขณะทำงานหรือเครื่องจักรเสีย ส่งผลให้ผลิตได้ไม่ทันกับความต้องการของลูกค้า จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นการชี้ให้เห็นถึงความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการทำงานอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพของเครื่องจักรและพนักงาน ดังนั้นเพื่อปรับปรุงหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของโรงงานแห่งนี้และเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ คณะผู้จัดทำจึงได้วางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร (Preventive Maintenance) ขึ้นเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในโรงงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เนื่องจากปัจจุบันแผนกประกอบที่ 4 ของโรงงานกรณีศึกษานี้ประสบปัญหาผลิตไม่ทันกับความต้องการของลูกค้า ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ผลิตได้อย่างต่อเนื่องและทันกับความต้องการของลูกค้า คณะผู้จัดทำจึงให้ความสำคัญกับการลดเวลาสูญเสียที่มีสาเหตุมาจากการหยุดทำงานและการขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งได้กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการดังนี้

1. เพื่อวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร
2. เพื่อจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรและนำมาประยุกต์ใช้จริง

1.3 ขอบเขตของโครงการ

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา คณะผู้จัดทำจึงทำการกำหนดขอบเขตโครงการเพื่อให้เหมาะสมกับระยะเวลาของโครงการ และความรู้ความสามารถ โดยขอบเขตของโครงการมีดังนี้

1. ศึกษากระบวนการผลิตและเครื่องจักรของแผนกประกอบที่ 4 ในส่วนของสายการผลิตที่ 3 ซึ่งทำการผลิตกระป๋องกลมขนาดพิเศษ

2. ศึกษาเฉพาะความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักร ซึ่งข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหา คือเดือนสิงหาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ศึกษาสาเหตุและทำการเก็บข้อมูลเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักร โดยก่อนการปรับปรุงคือ เดือน กันยายน ถึง เดือนตุลาคม 2550 และหลังปรับปรุงคือ เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนธันวาคม 2550

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากวัตถุประสงค์ของโครงการ โรงงานกรณีศึกษาคาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังนี้

1. เป็นแนวทางในการวางระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรในส่วนอื่นๆ ของโรงงานต่อไป

2. ช่วยให้เครื่องจักรในสายการผลิตที่ 3 ของแผนกประกอบที่ 4 ได้รับการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสมและสม่ำเสมอส่งผลให้เครื่องจักรทำการผลิตอย่างต่อเนื่องมากขึ้น

3. ช่วยลดเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรในสายการผลิตที่ 3 ของแผนกประกอบที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรเพื่อปรับปรุงและจัดทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรตามแผนอย่างสม่ำเสมอของสายการผลิตที่ 3 ในแผนกประกอบที่ 4ในโรงงานสหธาราวัฒน์ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยเครื่องมือคุณภาพคิวซีสตอรี่
2. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร
3. การวัดผลการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร

2.1 การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยเครื่องมือคุณภาพคิวซีสตอรี่

คิวซีสตอรี่ หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหา อย่างมีระเบียบแบบแผนโดยอาศัยหลักการบริหารด้วยวัฏจักรเดมมิ่งหรือวงล้อ PDCA โดยเป็นกระบวนการแก้ไขปัญหาความไม่พึงพอใจของลูกค้า และผู้แก้ปัญหาต้องมีความเข้าใจถึงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา การแก้ไขปัญหาแบบคิวซี เป็นการผสมผสานของ 2 สิ่งเข้าด้วยกัน คือการแก้ไขอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ และการใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง (7 QC Tools) มาช่วยทำการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นวิธีการที่มีความสำคัญสำหรับกระบวนการควบคุมและปรับปรุงคุณภาพ อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาที่ดีจำเป็นต้องอยู่บนพื้นฐานของแนวความคิดที่ว่า "การพัฒนาคนเพื่อให้คนพัฒนาผลิตภัณฑ์" ในการแก้ปัญหาคุณภาพ

2.1.1 คิวซีสตอรี่

คิวซีสตอรี่ เป็นเทคนิคการแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพโดยเฉพาะข้อมูลเชิงปริมาณอย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ มีขั้นตอนการแก้ปัญหา 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดหัวข้อปัญหา
2. การสำรวจสภาพปัจจุบันและการตั้งเป้าหมาย
3. การวางแผนแก้ไข
4. การวิเคราะห์หาสาเหตุ
5. การกำหนดมาตรการตอบโต้และการปฏิบัติ
6. การติดตามผล
7. การจัดทำมาตรฐาน

2.1.2 เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง

เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง (7 QC Tools) เป็นเครื่องมือคุณภาพ ที่ถูกนำมาใช้ในการระบุปัญหา การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา การกำหนดเป้าหมาย รวมถึงการตรวจและติดตามผลการแก้ปัญหาซึ่งเครื่องมือและวิธีการเหล่านี้จะมีส่วนในการแก้ปัญหาจะเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพในการดำเนินงานของผู้ประกอบการ เครื่องมือ 7 อย่างของการแก้ไขปัญหาแบบคิวซีได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รายการตรวจสอบ (Check Sheet)
2. แผนผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)
3. แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)
4. กราฟ (Graph)
5. ฮีสโตแกรม (Histogram)
6. แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)
7. แผนผังควบคุม (Control Chart)

2.1.2.1 <u>รายการตรวจสอบ</u>

รายการตรวจสอบ (Check Sheet) คือ ใบตรวจสอบ เป็นเอกสารที่อยู่ในรูปตาราง แบบฟอร์ม หรือแผนภาพใด ๆ ที่ออกแบบให้มีลักษณะง่ายต่อการจดบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลหรือการวิเคราะห์ผลอาจจะทำเป็นรูปแบบตารางแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการตรวจสอบไว้พร้อมแล้ว สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่ต้องกรอกรายละเอียดใหม่ เพียงแต่กาเครื่องหมายลงไปในช่องที่ตรงกับรายละเอียดที่จดเอาไว้เท่านั้น

<u>วัตถุประสงค์ของการออกแบบฟอร์มในการเก็บข้อมูล</u>

1. เพื่อควบคุมและติดตาม (Monitoring) ผลการดำเนินการผลิต
2. เพื่อการตรวจสอบ
3. เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความไม่สอดคล้อง

<u>ขั้นตอนการออกแบบแผ่นตรวจสอบ</u>

1. กำหนดวัตถุประสงค์และตั้งชื่อรายการตรวจสอบ
2. กำหนดปัจจัย (4M)
3. ทดลองออกแบบ กำหนดสัญลักษณ์
4. ทดลองนำไปใช้เก็บข้อมูล
5. ปรับปรุงแก้ไข ทดลองเก็บ
6. กำหนดการใช้แผ่นตรวจสอบ (5W 1H)
7. นำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุป
8. แบบฟอร์มข้อมูลดิบ และแบบฟอร์มสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างรายการตรวจสอบ

วันที่ 1/11/46	ชื่องาน คำร้องเรียนของลูกค้า		แผนก ตลาด	
ประเภทสิ่งบกพร่อง	สป 1	สป 2	สป 3	สป 4
1. ส่งสินค้าล่าช้ากว่ากำหนด	///////	/////////	//////	///////
2. สินค้าไม่ตรงรายการในใบส่งของ	//	/	/	/
3. สินค้าเสียหายจากการส่ง	///	//	//	//
4. สินค้ามีตำหนิ	/	/		/
5. อื่นๆ		/		/
ผู้ตรวจ ...../...../...		ผู้ทบทวน ...../...../.....		

จากตารางที่ 2.1 เป็นตัวอย่างรายการตรวจสอบที่ใช้ในการตรวจหาสิ่งผิดปกติในการดำเนินการ การผลิต การทำงานต่างๆ ลักษณะเป็นเอกสารแผ่นเดียวที่มี รายละเอียดของสิ่งผิดปกติ และรายการตรวจสอบ ตำแหน่ง หรือจุดที่ทำการตรวจสอบ

2.1.2.2 <u>แผนผังแสดงสาเหตุและผล</u>

แผนผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) คือ แผนผังแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างคุณลักษณะของปัญหา (ผล) กับปัจจัยต่าง (สาเหตุ) ที่เกี่ยวข้องและต้องการค้นหาสาเหตุของปัญหา เมื่อเราพิจารณาส่วนที่อยู่ทางด้านซ้ายของตัวปลาจะเป็นส่วนที่แสดงสาเหตุซึ่งส่วนใหญ่จะแบ่งออกเป็นสาเหตุใหญ่ๆ 4 ด้านแบ่งเป็น 4 M ได้แก่ คน (Manpower) เครื่องจักร (Machine) วิธีการ (Method) และวัตถุดิบ (Material) โดยต้องทำการศึกษา และทำความเข้าใจกับกระบวนการอื่น หรือกระบวนการของแผนกอื่นพร้อมกับการให้ระดมความคิด ซึ่งจะช่วยให้ทุกคนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลาจากแนวคิดของ ดร. ฟูอิจิ อิชิกาว่า ได้สร้างแผนผัง ที่แสดงถึงสาเหตุจากใหญ่มาหาเล็ก หรือสาเหตุและผลทำให้เกิดปัญหา บางครั้งก็เรียกว่า แผนภาพ อิชิกาว่า หรือแผนผังแสดงสาเหตุและผล

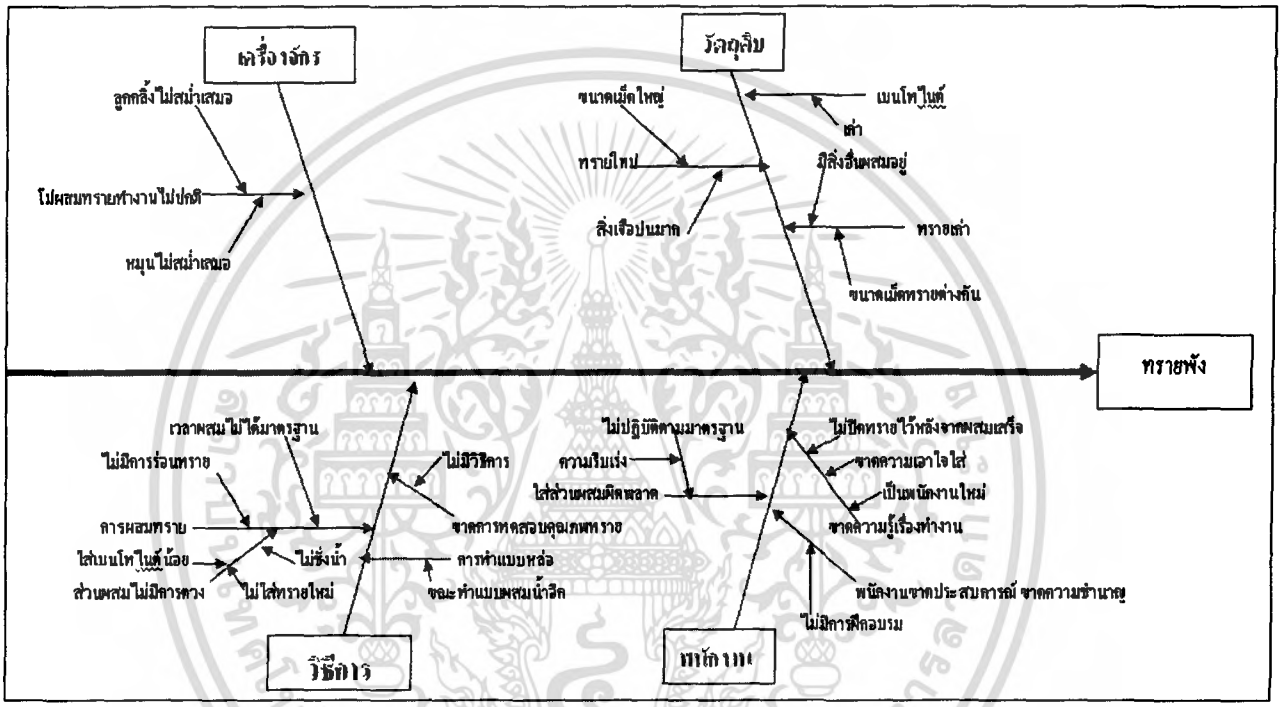
<u>การสร้างแผนผังแสดงสาเหตุและผล</u>

1. กำหนดปัญหาหรืออาการที่จะต้องหาสาเหตุอย่างชัดเจน
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแก้ปัญหาจากแผนผังแสดงสาเหตุและผล

1. ตัดสาเหตุที่ไม่จำเป็นออก
2. ลำดับความเร่งด่วนและความสำคัญของปัญหา
3. ถ้ายืนยันสาเหตุนั้นไม่ได้ ต้องกลับไปเก็บข้อมูลอีกครั้ง
4. คิดหาวิธีแก้ไข
5. กำหนดวิธีการแก้ไข กำหนดผู้รับผิดชอบ เวลาเริ่มต้น ระยะเวลาเสร็จ
6. ต้องมีการติดตามผลการแก้ไขในรูปแบบที่เป็นตัวเลขสามารถวัดได้



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนผังแสดงสาเหตุและผล

2.1.2.3 แผนผังพาเรโต

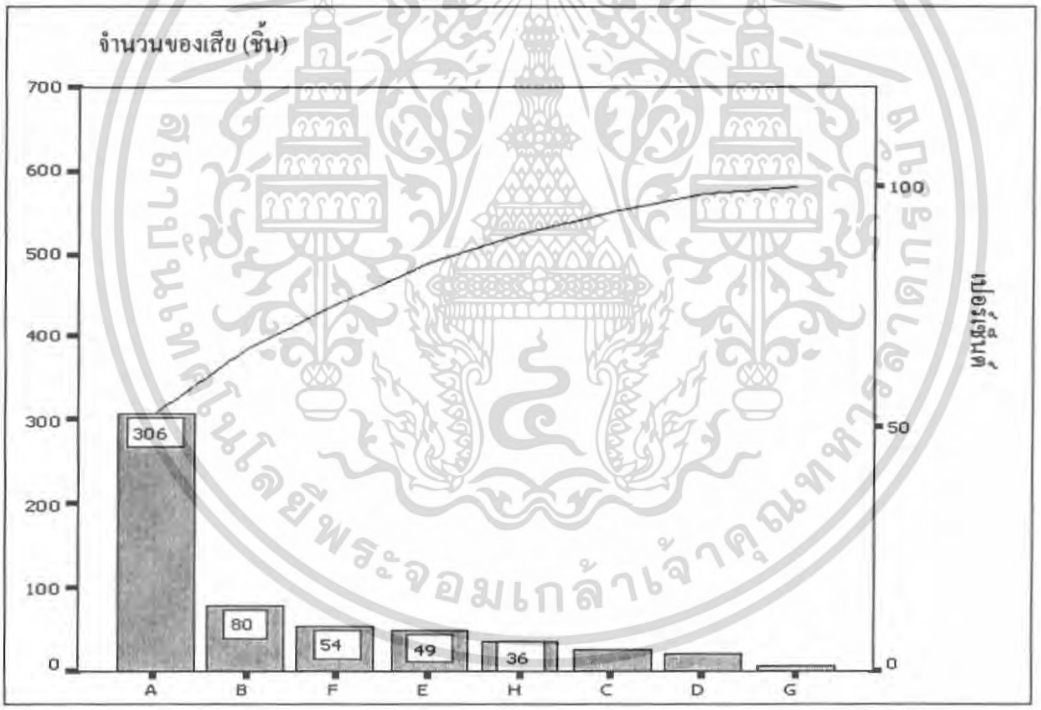
แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) เป็นแผนผังที่ใช้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของความบกพร่องกับปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้นเพื่อต้องการกำหนดสาเหตุที่สำคัญ (Critical Factor) ของปัญหาเพื่อแยกออกมาจากสาเหตุอื่นๆ และต้องการยืนยันผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา โดยเปรียบเทียบ "ก่อนทำ" กับ "หลังทำ" พร้อมกับการค้นหาปัญหาและหาคำตอบในการดำเนินกิจกรรมแก้ปัญหา

หลักการของพาเรโต คือ ในปัญหาใด ๆ ก็ตามย่อมเกิดขึ้นย่อมเกิดขึ้นจากสาเหตุหลาย ๆ อย่างและในบรรดาสาเหตุทั้งหมดนี้จะมีสาเหตุหลักเพียงไม่กี่อย่างที่มีบทบาทสำคัญต่อปัญหาที่เกิดขึ้นดังนั้นถ้าแก้ไขให้สำเร็จลุล่วงอย่างมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องแก้ไขสาเหตุหลักเสียก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างรายการจำนวนของเสีย

ลำดับที่	ชนิดของเสีย	เปอร์เซ็นต์ของเสีย	เปอร์เซ็นต์สะสม
1	A. ทรายพัง	52.76	52.76
2	B. รูพรุน	13.79	66.55
3	C. มีครีบ	9.31	75.86
4	D. หัวน้ำกินเนื้องาน	8.45	84.31
5	E. ไม่เต็มแบบ	6.21	90.52
6	F. ผิวไม่เรียบ	4.65	95.17
7	G. แบบหล่อโปร่งพอง	3.45	98.62
8	H. โค่งตัว	1.38	100.00



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างแผนผังพาเรโตของของเสียในการผลิต

การนำแผนผังพาเรโตเป็นเครื่องมือที่ใช้ลำดับสำคัญของสาเหตุหรือปัญหาที่เกิดขึ้น โดยประยุกต์กราฟแท่งที่แสดงการเรียงลำดับค่าของข้อมูลที่มีค่าสูงสุดไว้ทางซ้าย แล้วเรียงลำดับค่าของข้อมูลที่ลดลงมาทางขวาของกราฟ เพื่อใช้เปรียบเทียบให้เห็นถึงการลำดับความสำคัญของข้อมูล พร้อมกับระบุจำนวนของเสีย เวลาสูญเสีย หรือปริมาณของความสำคัญดังตัวอย่างรูปที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของแผนผังพาเรโต

1. ประกอบด้วยกราฟแท่งและกราฟเส้น
2. นอกจากแกนในแนวตั้ง (แกน Y) และแกนในแนวนอน (แกน X) แผนผังพาเรโตจะมีแกนแสดงร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (%) ของข้อมูลสะสมอยู่ทางด้านขวามือของแผนผังด้วย
3. ความสูงของแท่งกราฟจะเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย จากซ้ายมือไปขวามือ

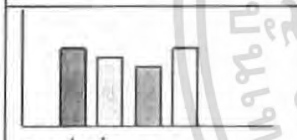
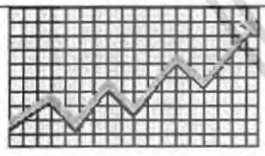
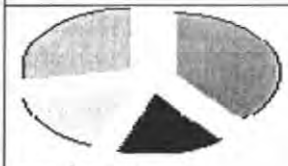
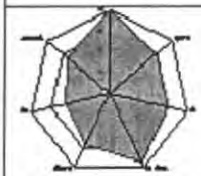
ประโยชน์ของแผนผังพาเรโต

1. สามารถบ่งชี้ให้เห็นว่าหัวข้อใดเป็นปัญหามากที่สุด
2. สามารถเข้าใจว่าแต่ละหัวข้อมีอัตราส่วนเป็นเท่าใดในส่วนทั้งหมด
3. ใช้กราฟแท่งบ่งชี้ขนาดของปัญหา ทำให้เห็นความสำคัญของปัญหาตามลำดับได้ดี
4. ไม่ต้องใช้การคำนวณที่ยุ่งยาก ก็สามารถจัดทำได้และใช้ในการเปรียบเทียบผลได้
5. ใช้สำหรับการตั้งเป้าหมาย ทั้งตัวเลขและปัญหา

2.1.2.4 กราฟ

กราฟ (Graph) เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการนำเสนอข้อมูล ช่วยให้เข้าใจข้อมูลต่างๆ ได้ดี แปลความหมายได้รวดเร็ว และสามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้หลายๆ ชุดให้เห็นความแตกต่างได้ชัดเจน

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างกราฟแต่ละชนิด

ประเภทของกราฟ	ลักษณะเฉพาะ
 กราฟแท่ง	1. กราฟแท่งใช้เมื่อมีข้อมูลมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ข้อมูล โดยใช้การเปรียบเทียบที่พื้นที่ของกราฟ 2. กราฟแท่งไม่เหมาะสมที่จะใช้ดูแนวโน้มในระยะยาว แต่เหมาะสำหรับข้อมูลในแต่ละช่วงเวลา
 กราฟเส้น	1. กราฟเส้นใช้สำหรับดูแนวโน้ม การพยากรณ์ในอนาคต หรือทำนายผลจากข้อมูลในอดีตได้ 2. กราฟเส้นใช้ในการควบคุมแผนงานให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้
 กราฟวงกลม	1. กราฟวงกลมมีพื้นที่ของกราฟเท่ากับ 100% แต่ละส่วนที่แบ่งออกมาจะแสดงให้เห็นถึงอัตราส่วนในแต่ละส่วนประกอบของข้อมูลว่าเป็นกี่ส่วนขององค์ประกอบทั้งหมด
 กราฟใยแมงมุง	1. กราฟใยแมงมุมเป็นกราฟรูปหลายเหลี่ยม ซึ่งจะแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความมากน้อยของแต่ละส่วน โดยกำหนดตำแหน่งจุดลงในแต่ละเส้นแกนของกราฟ ใช้เปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง หรือเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป

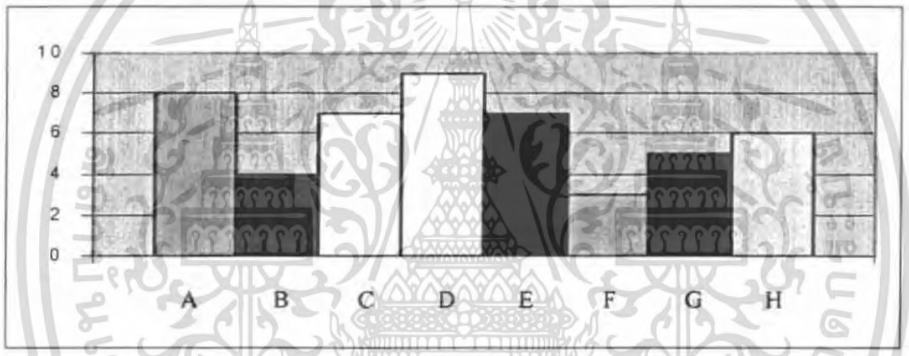
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.5 ฮีสโตแกรม

ฮีสโตแกรม (Histogram) คือ แผนผังที่แสดงการกระจายของข้อมูลชุดหนึ่งซึ่งแสดงคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ความยาว น้ำหนัก อุณหภูมิ เป็นต้น ทำให้ทราบว่าข้อมูลมีการกระจายมากหรือน้อยเพียงไร และอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ (Specification Limits) มากหรือน้อยเพียงใด โดยฮีสโตแกรมมีลักษณะเป็นกราฟ แท่งที่แสดงการแจกแจงของความผันแปร และสิ่งปกติว่ามีการกระจายตัวเป็นลักษณะใด เช่นการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

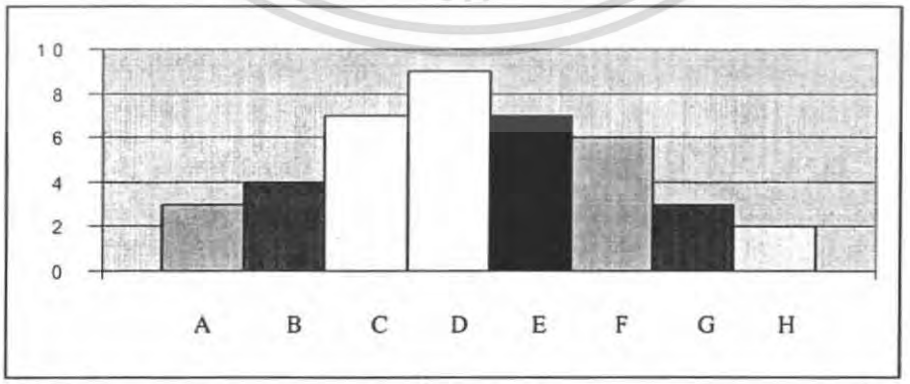
การสร้างฮีสโตแกรม

1. นำข้อมูลดิบที่ได้มาเรียงลำดับข้อมูล
2. คำนวณหา ชั้นข้อมูล
3. แบ่งข้อมูลตามชั้น
4. แบ่งช่วงกราฟตามชั้นข้อมูล
5. สร้างกราฟตามข้อมูล



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างฮีสโตแกรมแสดงการกระจายของความกว้างของข้อมูลรูปหวีหัก

รูปที่ 2.3 เป็นการกระจายตัวข้อมูล ในรูปทรงการกระจายตัวเป็นรูปทรงหวีหัก มีการกระจายตัวอย่างไม่เป็นสมมาตรซ้ายขวา ไม่ถือเป็นการแจกแจงแบบปกติ



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างฮีสโตแกรมแสดงการกระจายของความกว้างของข้อมูลแบบระฆังคว่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

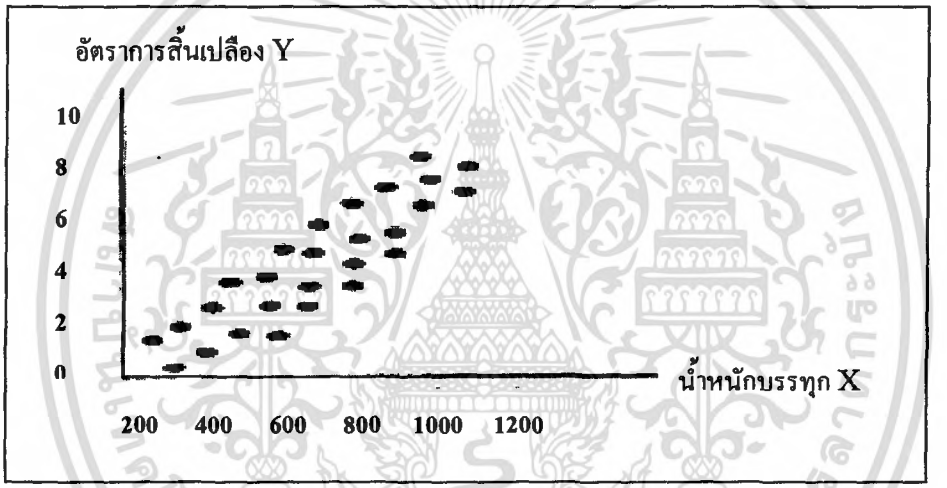
รูปที่ 2.4 รูปทรงในการกระจายตัวจะเป็นรูปทรงระฆังคว่ำ กล่าวคือข้อมูลจะมีความปกติของข้อมูล มีค่าค่าหนึ่งอยู่ตรงกลางและมีการกระจายตัวอย่างเป็นสมมาตรซ้ายขวา เนื่องจากความผันแปรอย่างเป็นธรรมชาติ ถือเป็นการแจกแจงแบบปกติ

ประโยชน์ของการใช้ฮีสโตแกรม

เพื่อวิเคราะห์หาดูความผันแปร สาเหตุและสิ่งผิดปกติของการดำเนินการต่างๆ สิ่งปกติจากผลิตภัณฑ์ รวมทั้งวิเคราะห์เพื่อดูลักษณะธรรมชาติของข้อมูล

2.1.2.6 แผนผังการกระจาย

แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram) คือ ผังที่ใช้แสดงค่าของข้อมูลที่เกิดจากความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว ว่ามีแนวโน้มไปในทางใด เพื่อที่จะใช้หาความสัมพันธ์ที่แท้จริง โดยตัวแปร X คือ ตัวแปรอิสระ หรือค่าที่ปรับเปลี่ยนไปตัวแปร Y คือ ตัวแปรตาม หรือผลที่เกิดขึ้นในแต่ละค่าที่เปลี่ยนแปลงไปของตัวแปร X



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างแผนผังการกระจาย

การใช้แผนผังการกระจาย

เมื่อต้องการใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหรือตัวแปร 2 ตัว ที่เราสนใจศึกษาว่าจะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เช่น ส่วนสูงมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสร้างแผนผังการกระจาย

1. ออกแบบแผ่นบันทึก

การออกแบบแผ่นบันทึกเพื่อจัดเก็บข้อมูลหรือตัวแปร (X, Y) ที่ต้องการ อย่างน้อย 30 คู่ ตัวแปรที่ว่านี้อาจจะเป็นสาเหตุกับสาเหตุ (X1, X2) หรือสาเหตุกับปัญหา (X, Y) ก็ได้ โดยออกแบบเป็นรูปแบบตารางก่อนแล้วนำไปเขียนกราฟ หรือออกแบบเป็นรูปกราฟที่พล็อตข้อมูลได้เลย

2. เขียนกราฟของผังการกระจาย

หาค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของตัวแปร เพื่อกำหนดสเกลบนแกนแนวนอน (แกน X) และแกนแนวตั้ง (แกน Y) ซึ่งควรเป็นตัวเลขที่ปัดเศษและหากมีข้อมูล (X, Y) คู่ใดทับกัน ให้ทำวงกลมล้อมรอบจุดที่ทับกัน

3. เขียนรายละเอียดประกอบรูปกราฟ ประกอบด้วย ชื่อของรูปกราฟ (เช่น ชื่อผลิตภัณฑ์ กระบวนการ)

ชื่อของแกนนอน (X) และแกนตั้ง (Y) ชื่อของผู้ปฏิบัติงาน ผู้เก็บข้อมูล และเครื่องจักร หน่วยวัดของแกนนอนและแกนตั้ง ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลและวันเดือนปีที่ผลิต/บริการ จำนวนข้อมูล (X, Y) ที่จัดเก็บ

2.1.2.7 แผนผังควบคุม

แผนผังควบคุม (Control Chart) คือ แผนภูมิที่มีการเขียนขอบเขตที่ยอมรับได้ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการ โดยการติดตามและตรวจจับข้อมูลที่อยู่ออกนอกขอบเขต ซึ่งเป็น แผนผังที่ใช้สำหรับเฝ้าติดตามค่าของตัวแปรที่ต้องการควบคุมคุณภาพว่า เกิดความผันแปรเกินขีดจำกัด (Control Limits) ที่กำหนดไว้หรือไม่ และความผันแปรนั้นมีแนวโน้มอย่างไร

ลักษณะของความผันแปร

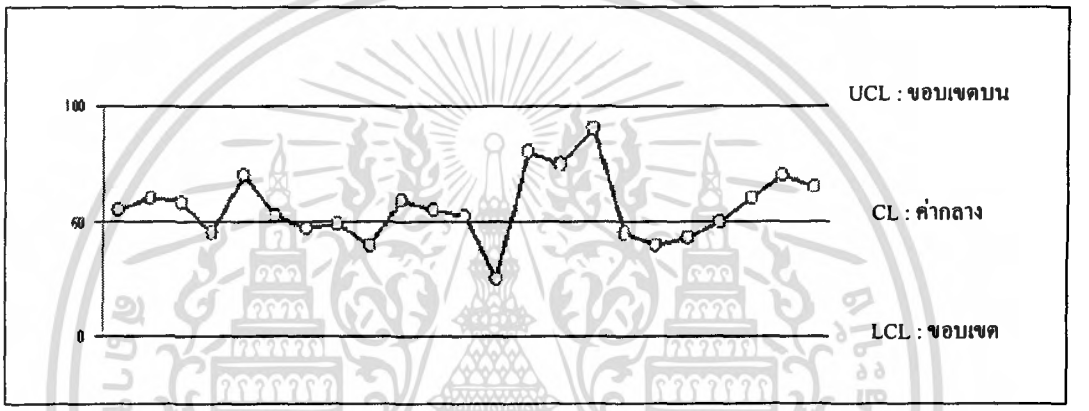
ความผันแปรตามธรรมชาติ (Common Cause) เกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างเล็กๆ น้อยๆ ที่เกิดขึ้นจากปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น ผู้ปฏิบัติงาน วัตถุดิบ เป็นต้น ไม่มีความรุนแรงและไม่มีผลต่อคุณภาพ โดยชิ้นงานที่ออกมาแต่ละชิ้นจะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งยอมรับได้และอยู่ในพิกัดที่กำหนดทางเทคนิคซึ่งได้อนุญาตเอาไว้แล้วในพิกัดความเผื่อ (Tolerance) ของชิ้นงาน

ความผันแปรจากความผิดปกติ (Special Cause) เกิดขึ้นเนื่องจากความผิดพลาดของปัจจัยต่างๆ ในการผลิต ซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการแก้ไขจึงจะทำให้คุณภาพของชิ้นงานกลับมาสู่สภาวะปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของแผนภูมิควบคุม

1. แผนภูมิที่ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลแบบต่อเนื่องหรือหน่วยวัด (Continuous Data)
   - X-R Chart ข้อมูลต่อเนื่องที่มีการจัดกลุ่ม หาพิสัยในกลุ่มได้
   - X Chart ข้อมูลต่อเนื่องที่ไม่มีการจัดกลุ่ม หาพิสัยกลุ่มไม่ได้
2. แผนภูมิที่ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลแบบช่วงหรือหน่วยนับ (Discrete Data)
   - PN Chart ข้อมูลจำนวนของเสีย เมื่อขนาดแต่ละกลุ่มเท่ากัน
   - P Chart ข้อมูลสัดส่วนของเสีย เมื่อขนาดแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน
   - C Chart ข้อมูลจำนวนตำหนิบนผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเท่ากัน
   - U Chart ข้อมูลจำนวนตำหนิบนผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดไม่เท่ากัน



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างแผนผังควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร (Preventive Maintenance, PM) เป็นอีกวิธีหนึ่งของการซ่อมบำรุง ซึ่งประกอบด้วยการจัดการวางแผนการล่วงหน้า กำหนดวิธีการและกำหนดตัวบุคคลที่จะเป็นผู้ดำเนินการบำรุงรักษา พร้อมกับการคำนึงถึงความรับผิดชอบที่มีต่องานทางด้านการค้นคว้า และวิจัยพัฒนาตามหลักการความเป็นจริงที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในระหว่างการใช้งาน ทั้งยังต้องหาทางปรับปรุงระบบการทำงานที่เป็นอยู่ให้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย และการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรที่ต้องมีการดำเนินการ เพื่อป้องกันการหยุดทำงานของเครื่องจักรโดยเหตุฉุกเฉิน สามารถทำได้ด้วยการตรวจสภาพทั่วไปเครื่องจักรและอุปกรณ์ การทำความสะอาด การหล่อลื่นโดยถูกวิธี และการปรับแต่งให้เครื่องจักรทำงาน ณ จุดทำงาน (Operating Point) ตามคำแนะนำของคู่มือที่กำหนดไว้ให้ รวมถึงการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ต่างๆ ของเครื่องจักรให้เป็นไปตามกำหนดระยะเวลาที่ได้คำนวณออกแบบไว้ด้วยทุกประการโดยไม่มีเงื่อนไขอื่นใดมาเปลี่ยนแปลงแผนที่กำหนดไว้

การดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร สามารถกำหนดให้เป็นไปได้ 2 แนวทางคือ

1. การบำรุงรักษาตามรายการกำหนด
2. การซ่อมแซมและการสำรวจสภาพชำรุด

2.2.1 การบำรุงรักษาตามรายการกำหนด

การบำรุงรักษาตามรายการกำหนด (Programmed Maintenance, PgM) เป็นการบำรุงรักษาที่มีการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ต่างๆ หรือดำเนินการทำความสะอาดในจุดที่ต้องปฏิบัติตามช่วงเวลาที่กำหนด กล่าวคือเมื่อการใช้งานเครื่องจักรในกระบวนการผลิตไปจนครบอายุการใช้งาน ตามที่ได้มีการวางแผนล่วงหน้าในการที่จะต้องบำรุงรักษาครั้นเมื่อถึงเวลานั้นแล้วต้องมีการบำรุงรักษาตามกรรมวิธีต่างๆ ที่กำหนด จะต้องมีการปรับแต่งระยะต่างๆของชิ้นส่วนอะไหล่ใหม่ทดแทนชิ้นส่วนเดิมที่ใช้อยู่ แม้ว่าชิ้นส่วนที่ต้องถูกปรับเปลี่ยนนั้นจะยังคงมีสภาพดีอยู่ตามสายตาที่เห็นแล้วก็ตาม ต้องมีการปรับเปลี่ยนทันทีโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ และวัฏจักรของระยะเวลาการใช้งานที่เหมาะสม คือ วัฏจักรที่กำหนดขึ้น ภายใต้การพิจารณา จากผลที่เกิดขึ้นจริงในอดีตซึ่งจะเป็นค่าที่เกิดทางด้านทฤษฎีหรือค่าที่เกิดจากกฎเกณฑ์ที่ได้ถูกกำหนดภายใต้ เงื่อนไขของการออกแบบนั้น ตลอดจนระดับความสำคัญของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีต่อกระบวนการผลิตโดยเฉพาะ หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงานในกระบวนการผลิตที่มีความแตกต่างกัน ออกไปแล้ว ก็ควรที่จะต้องถือปฏิบัติให้ได้และต้องเป็นไปอย่างอัตโนมัติ โดยการบำรุงรักษาตามรายการกำหนดนั้นจะใช้กับวัฏจักรที่มีระยะเวลาค่อนข้างสั้น และมีการเปลี่ยนแปลงในวัฏจักรน้อย ซึ่งถือเอาวัฏจักรที่ต่ำกว่า 2 ปี เป็นเกณฑ์ และเป็นแบบที่จะต้องทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนอยู่เป็นประจำโดยไม่จำเป็นที่จะต้องทำการตรวจตราสภาพชิ้นส่วนแต่ประการใดเลย

2.2.2 การซ่อมแซมและการสำรวจสภาพชำรุด

การซ่อมแซมและการสำรวจสภาพชำรุด (Inspection and Repair, IR) เป็นอีกแนวทางของการบำรุงรักษาที่จะต้องมีการซ่อมแซมและตรวจสำรวจสภาพการชำรุดของเครื่องจักรที่กำลังใช้งานอยู่นั้น และเป็นงานที่ยังไม่ได้กำหนดวัฏจักรที่มีความเหมาะสมเท่าไรนัก ซึ่งแนวทางการบำรุงรักษาเช่นนี้จะมีลักษณะและข้อกำหนดของการซ่อมแซมและการสำรวจสภาพชำรุดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เป็นการซ่อมแซมและการสำรวจสภาพชำรุดในรูปแบบที่ดูจากสภาพการชำรุดโดยรอบทางกายภาพ ภายใต้ความสามารถที่มองเห็นด้วยสายตา

2. เป็นการซ่อมแซมในรูปแบบที่ไม่สามารถกำหนดวัฏจักร ที่มีความเหมาะสมได้ เนื่องจากแนวโน้มของการเสื่อมในชิ้นส่วนแต่ละชิ้น จะเกิดมีการชำรุดที่ไม่แน่นอน

3. เป็นกรณีที่เครื่องจักรและอุปกรณ์ชนิดเดียวกันนั้นมีจำนวนมาก แนวโน้มการเสื่อมสภาพก็จะแตกต่างกันไป ต้องจัดในอยู่ในรูปของจำนวนหน่วยรวม

4. เป็นงานที่ต้องทำความสะอาดชิ้นส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือในบริเวณที่เกี่ยวข้อง ในระหว่างการถอดเพื่อปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ชำรุดนั้นด้วย

5. เป็นงานที่ต้องทำการหล่อลื่นชิ้นส่วนต่างๆ ให้ครบทุกจุดตามที่กำหนดไว้ในคู่มือการดูแลรักษานั้น เป็นอย่างน้อยและยังต้องหล่อลื่นด้วยสารที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามจุดหล่อลื่นนั้นด้วย

6. เป็นงานที่ทำการตรวจสอบระยะการติดตั้งชิ้นส่วนเพื่อการปรับแต่งด้วยความละเอียดรอบคอบ และจะต้องปรับแต่งด้วยค่าพิกัดที่กำหนดในคู่มือด้วยความถูกต้อง ไม่ใช้ความรู้สึกจากประสบการณ์ที่เคยมีอยู่เป็นอันขาด ทั้งนี้เพราะในบางจุดที่มีการทำงานคล้ายๆกัน แต่ก็อาจมีเงื่อนไขที่ถูกกำหนดขึ้นที่ และแตกต่างกันไปก็เป็นได้ ดังนั้นจึงต้องควรระวังความผิดพลาดและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ ส่วนงานที่ต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนนั้น ควรที่จะทำการเปลี่ยนเป็นอะไหล่ใหม่เมื่อถึงเวลาตามแผนกำหนดนั้นทันที อีกทั้งอะไหล่ที่เปลี่ยนใหม่นั้น ต้องเป็นอะไหล่ที่ได้กำหนดออกแบบมาให้ใช้กับเครื่องจักรนั้นๆเท่านั้น ห้ามเสียดายต่อชิ้นส่วนที่เปลี่ยนออกไปนั้นโดยเด็ดขาด แม้ว่าสภาพภายนอกของชิ้นส่วนที่ต้องเปลี่ยนออกนั้นยังคงดูดีแต่อยู่ภายใน อาจจะสึกหรอไม่สามารถใช้งานได้ดีดังเดิมอีก

7. เป็นงานที่ทำการทดสอบหลังการบำรุงรักษา เมื่อทำการประกอบชิ้นส่วนและปรับเปลี่ยนอะไหล่ให้เข้าที่ได้แล้วด้วยความละเอียดรอบคอบ จากนั้นต้องมีการทดสอบการทำงานเพื่อความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรนั้นก่อนที่จะมีการส่งมอบต่อการทำงานในสายการผลิตต่อไป หากไม่ทำการทดสอบก่อน อาจจะทำให้สายการผลิตต้องหยุดชะงักลงอีกก็เป็นได้ นั่นก็นับว่าเป็นการสร้างความสียหายให้เกิดขึ้นในสายงานการผลิตเป็นอย่างมากอีกก็ได้

จากการกล่าวถึงแนวทาง 2 แนวทางในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรแล้ว เมื่อพิจารณาถึงข้อดีและข้อเสียของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร สามารถสรุปได้ดังนี้

<u>ข้อดีของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร</u>

1. สามารถกำหนดงานซ่อมบำรุงได้ล่วงหน้าไม่ทำให้เกิดปัญหาการทำงานหนักในช่วงเวลาต่อเนื่องกันนานๆ ของแผนกซ่อมบำรุง สามารถเฉลี่ยงานให้กระจายเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุงให้ มีความเหมาะสมกับกำลังคนงานในแผนกซ่อมบำรุงนั้นๆได้ด้วย

2. มีแผนงานและสภาพการทำงานที่ดี เครื่องจักรจะมีแผนการหยุดงานไม่ทำให้เกิดปัญหาไปกระทบกับฝ่ายผลิตที่ต้องการใช้เครื่องจักรนั้นๆ

3. มีความมั่นใจในความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร เพราะชิ้นส่วนในเครื่องจักรพร้อมที่จะใช้งานได้ดีตลอดเวลา ผลผลิตก็จะได้ขนาดเป็นไปตามพิกัด และสามารถดำเนินการผลิตได้เสร็จทันตามเวลาที่คำนวณไว้ ผลงานก็จะไม่ล่าช้าสามารถลดการเสียเวลาในการหยุดคอยการซ่อมแบบกะทันหัน และสามารถลดอัตราการผิดพลาดในการผลิตลงได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร

เสียเวลาและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาใช้และทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของการขัดข้อง ข้อมูลที่ได้จากการวางแผน มักจะไม่ถูกต้องตามความเป็นจริงทำให้การวิเคราะห์ผิดพลาด การเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ตามกำหนด ทำให้ไม่ทราบอายุการใช้งานจริงของชิ้นส่วนนั้นและเป็นการสิ้นเปลืองในช่วงการเปลี่ยนชิ้นส่วนเร็วกว่าที่เป็นจริง

2.3 การวัดผลการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร

การวัดผลการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร นอกจากการวัดผลจากเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการปรับปรุงแล้ว ยังสามารถวัดผลจาก 2 ค่าที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

1. การวัดผลโดยใช้ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร
2. การวัดผลโดยใช้ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการซ่อมเครื่องจักร

2.3.1 การวัดผลโดยใช้ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร

การวัดผลโดยใช้ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time between Failure, MTBF) ซึ่งการวัดผลโดยใช้ MTBF นี้ถ้าปรับปรุงแล้วคำนวณได้ค่า MTBF ที่มีค่ามากขึ้นกว่าช่วงก่อนการปรับปรุง หมายความว่าการปรับปรุงนี้ทำให้ได้ผลที่ดีขึ้น

ซึ่งค่านี้หาได้จากสูตร

$$MTBF = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำงานโดยเกิดผลผลิต}}{\text{จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้องในช่วงเวลานั้น}} \quad (2.1)$$

2.3.2 การวัดผลโดยใช้ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการซ่อมเครื่องจักร

การวัดผลโดยใช้ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time to Repair, MTTR) ซึ่งการวัดผลโดยใช้ MTTR นี้มีความหมายว่าถ้าทำการปรับปรุงแล้วคำนวณได้ ค่า MTTR ที่มีค่าลดลง กว่าช่วงก่อนการปรับปรุง หมายความว่าการปรับปรุงนี้ทำให้ได้ผลดีขึ้น

ซึ่งค่านี้หาได้จากสูตร

$$MTTR = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้องในช่วงเวลานั้น}} \quad (2.2)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>สรุปสูตรและแสดงตัวอย่างการคำนวณหาค่า MTBF และค่า MTTR</u>

MTBF = เวลารวมทั้งหมดที่มีอยู่ (หรือก็คือเวลารวมทั้งหมดที่เดินเครื่องจักร) หาร จำนวนครั้งที่เกิด ความชำรุดเสียหาย

MTTR = เวลารวมทั้งหมดที่ใช้ในการซ่อมแซมเครื่องจักร หาร จำนวนครั้งที่เกิดความชำรุดเสียหาย

เช่น ในเวลา 2 ปี เดินเครื่องจักร และเครื่องจักรเสีย 3 ครั้ง ตามสถิติที่บันทึกได้ดังนี้

1. เดินเครื่องจักร 3,000 ชั่วโมง แล้วเสีย ซ่อมนาน 5 ชั่วโมงแล้วเครื่อง
2. เดินเครื่องจักร 4,200 ชั่วโมง แล้วเสีย ซ่อมนาน 8 ชั่วโมงแล้วเครื่อง
3. เดินเครื่องจักร 3,900 ชั่วโมง แล้วเสีย ซ่อมนาน 6 ชั่วโมงแล้วเครื่อง

ดังนั้น MTBF = (3,000+4,200+3,900)/3 = 11,100/3 = 3,700 ชั่วโมง

และ MTTR = (5+8+6)/3 = 19/3 = 6.33 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

การวางแผนการดำเนินงานในปริญญานิพนธ์เริ่มต้นจากการศึกษาทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรโดยการ ศึกษาการบำรุงรักษาของเครื่องจักร เช่น การหล่อลื่นเครื่องจักร ขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักรแต่ละเครื่อง การตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน ศึกษาการทำงานของเครื่องจักร โดยทำการเลือกแผนกและสายการผลิตมาเป็นกรณีศึกษา และจัดทำมาตรฐานเพื่อปรับปรุงและลดเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้กับสายการผลิตอื่นๆ ต่อไป

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาสภาพของแผนกประกอบที่ 4
   - ประวัติโรงงานและ ผลิตภัณฑ์ของแผนกประกอบที่ 4
   - กระบวนการผลิตทั้ง 7 สายการผลิต
   - ศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบัน
2. วิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหา
3. เลือกสายการผลิตมาเป็นกรณีศึกษาและตัวชี้วัดหลักที่เหมาะสม
4. ศึกษาเครื่องจักรและเก็บข้อมูลเวลาสูญเสียก่อนการปรับปรุงของสายการผลิตกรณีศึกษา
5. การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรและลงมือปฏิบัติตามแผน
   - จัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร
   - จัดทำมาตรฐานการปรับตั้งเครื่องจักร
   - จัดทำมาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องจักร
   - จัดทำมาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องจักร
   - จัดทำใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องจักร
6. การนำมาตรฐานไปอนุมัติและประยุกต์ใช้จริง
7. การเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน
8. สรุปผลการดำเนินงาน

83170

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ศึกษาสภาพของแผนกประกอบที่ 4

3.1.1 ประวัติโรงงานและ ผลิตภัณฑ์ของโรงประกอบที่ 4

บริษัท สหธาราวัฒน์ จำกัด ตั้งอยู่ที่ 89 89/3-5 239 หมู่ 7 ถนนปู่เจ้าสมิงพราย สำโรงกลาง อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ เป็นผู้บุกเบิกการดำเนินธุรกิจการ ผลิตบรรจุภัณฑ์ โลหะ ของเมืองไทยโดยผลิตภัณฑ์ ที่ทำการผลิต เช่น กระป๋องกลม เหลี่ยม ตลับ และปี๊บ ทุกชนิดอาทิ กระป๋องสี กระป๋องสเปรย์ กระป๋องบรรจุเคมีภัณฑ์ ตลับยาขัดรองเท้า กระป๋องแป้ง กระป๋องน้ำมันเครื่อง กระป๋องบรรจุ อาหาร และรับอาบแลคเกอร์ บนแผ่นเหล็ก วิลาส เคลือบดีบุกและแผ่นอลูมิเนียม เป็นต้น

3.1.2 กระบวนการผลิตทั้ง 7 สายการผลิต

แผนกประกอบที่ 4 ประกอบด้วยสายการผลิต 7 สายการผลิตพอสรุปได้ดังนี้

สายการผลิตที่ 1 ทำการผลิตกระป๋องกลม 1 แกลลอน (สีน้ำ) ในสายการผลิตมีงานย่อย 6 งานย่อยมีเครื่องม้วนแผ่นเหล็ก (Roll former) แบบอัตโนมัติ 1 เครื่อง มีเครื่องขัดสีและเครื่องเจาะรูอย่างละ 1 เครื่อง (ใช้ร่วมกับสายการผลิตที่ 2) เครื่องเชื่อมและทาแลกเกอร์ (Welding Machine) แบบอัตโนมัติ 1 เครื่อง เครื่องหมุนฝาบน-ฝาล่าง (Seamer) 1 เครื่อง เครื่องข้ำหู (Stamp) 8 เครื่อง เครื่องห่อฟิล์ม 1 เครื่อง มีพนักงานรวมทั้งสิ้น 18 คน

สายการผลิตที่ 2 ทำการผลิตกระป๋องกลม 1 แกลลอน (สีเคลือบ) ในสายการผลิตมีงานย่อย 12 มีเครื่องม้วนแผ่นเหล็ก (Roll former) แบบอัตโนมัติ 1 เครื่อง เครื่องเจาะรู (Hole) 1 เครื่อง เครื่องขัดขอบ (Scratch) 1 เครื่องเครื่องเชื่อม (Welding Machine) ด้วยมือ 1 เครื่อง เครื่องแฟรงค์ (Flanger) 1 เครื่อง เครื่องหมุนฝาบน-ฝาล่าง (Seamer) 2 เครื่อง เครื่องเชื่อมหู (Spot Machine) 1 เครื่อง มีพนักงานรวมทั้งสิ้น 16 คน

สายการผลิตที่ 3 ทำการ ผลิตกระป๋องกลมขนาดพิเศษในสายการผลิตมีงานย่อย 7 งานย่อยมีเครื่องม้วนแผ่นเหล็ก (Roll former) แบบอัตโนมัติ 1 เครื่อง เครื่องเชื่อม (Welding Machine) ด้วยมือ 1 เครื่อง เครื่องแฟรงค์ (Flanger) 1 เครื่อง เครื่องหมุนฝาบน (Seamer) 2 เครื่อง เครื่องหมุนฝาล่าง (Seamer) 2 เครื่อง มีพนักงานรวมทั้งสิ้น 8 คน

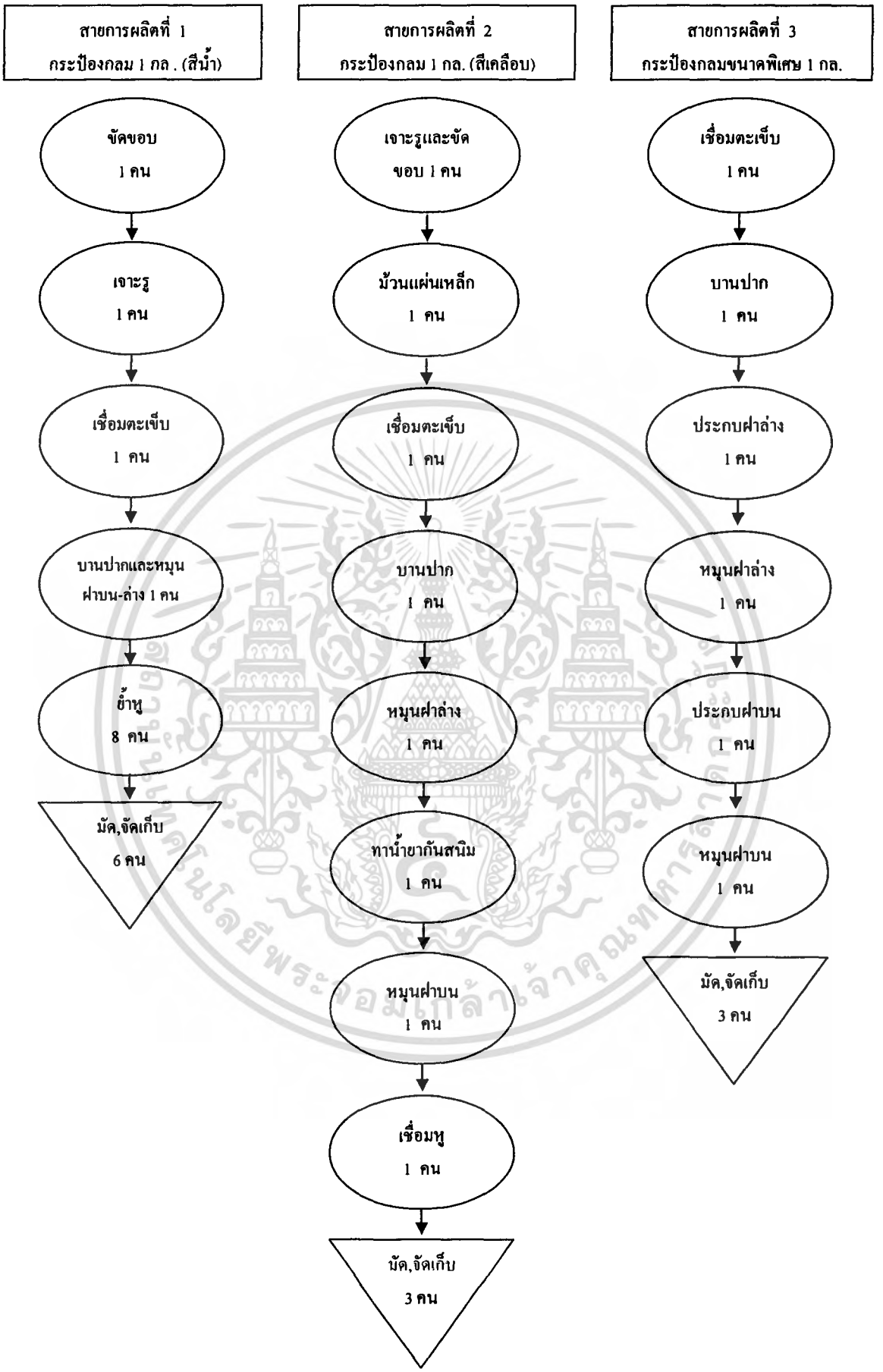
สายการผลิตที่ 4 ทำการผลิตกระป๋องเหลี่ยมขนาด 1 แกลลอนในสายการผลิตมีงานย่อย 8 งานย่อย มีเครื่องม้วนแผ่นเหล็ก (Roll former) แบบอัตโนมัติ 1 เครื่อง เครื่องเชื่อม (Welding Machine) ด้วยมือ 1 เครื่อง เครื่องแฟรงค์ (Flanger) 1 เครื่อง เครื่องเบ่ง (Expander) 1 เครื่อง เครื่องหมุนฝาบน-ฝาล่างแบบอัตโนมัติ 2 เครื่อง เครื่องมัด (Packing) 1 เครื่อง เครื่องพันฟิล์ม (Wrapping) 1 เครื่อง มีพนักงานรวมทั้งสิ้น 9 คน

สายการผลิตที่ 5 ทำการผลิตกระป๋องเหลี่ยมขนาด ¼ แกลลอนในสายการผลิตมีงานย่อย 8 งานย่อยมีเครื่องม้วนแผ่นเหล็ก (Roll former) แบบอัตโนมัติ 1 เครื่อง เครื่องเชื่อม (Welding Mechine) ด้วยมือ 1 เครื่อง เครื่องแฟรงค์ 1 เครื่อง เครื่องเบ่ง (Expander) 1 เครื่อง เครื่องหมุนฝาบน-ฝาล่าง (Seamer) แบบอัตโนมัติ 2 เครื่อง เครื่องหมุนฝาบน-ฝาล่าง (Seamer) แบบหมุนฝาด้วยมือ 2 เครื่อง เครื่องมัด (Packing) 1 เครื่อง มีพนักงานรวมทั้งสิ้น 9 คน

สายการผลิตที่ 6 ทำการผลิตกระป๋องกลมขนาด ¼ แกลลอน ในสายการผลิตมีงานย่อย 7 งานย่อยมีเครื่องม้วนเหล็ก (Roll former) แบบอัตโนมัติ 1 เครื่อง เครื่องเชื่อม (Welding Machine) ด้วยมือ 1 เครื่อง เครื่องแฟรงค์ (Flanger) แบบอัตโนมัติ 2 เครื่อง เครื่องหมุนฝาบน-ฝาล่าง (Seamer) 4 เครื่อง มีพนักงานรวมทั้งสิ้น 8 คน

สายการผลิตที่ 7 ทำการผลิตกระป๋องกลมขนาด ¼ แกลลอนขนาดพิเศษ ในสายการผลิตมีงานย่อย 7 งานย่อยมีเครื่องม้วนเหล็ก (Roll former) แบบอัตโนมัติ 1 เครื่อง เครื่องเชื่อม (Welding Machine) ด้วยมือ 1 เครื่อง เครื่องแฟรงค์ (Flanger) แบบอัตโนมัติ 1 เครื่อง เครื่องหมุนฝาบน-ฝาล่าง (Seamer) 4 เครื่อง มีพนักงานรวมทั้งสิ้น 8 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 ตัวอย่างกระบวนการผลิต 3 สายการผลิตของแผนกประกอบที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

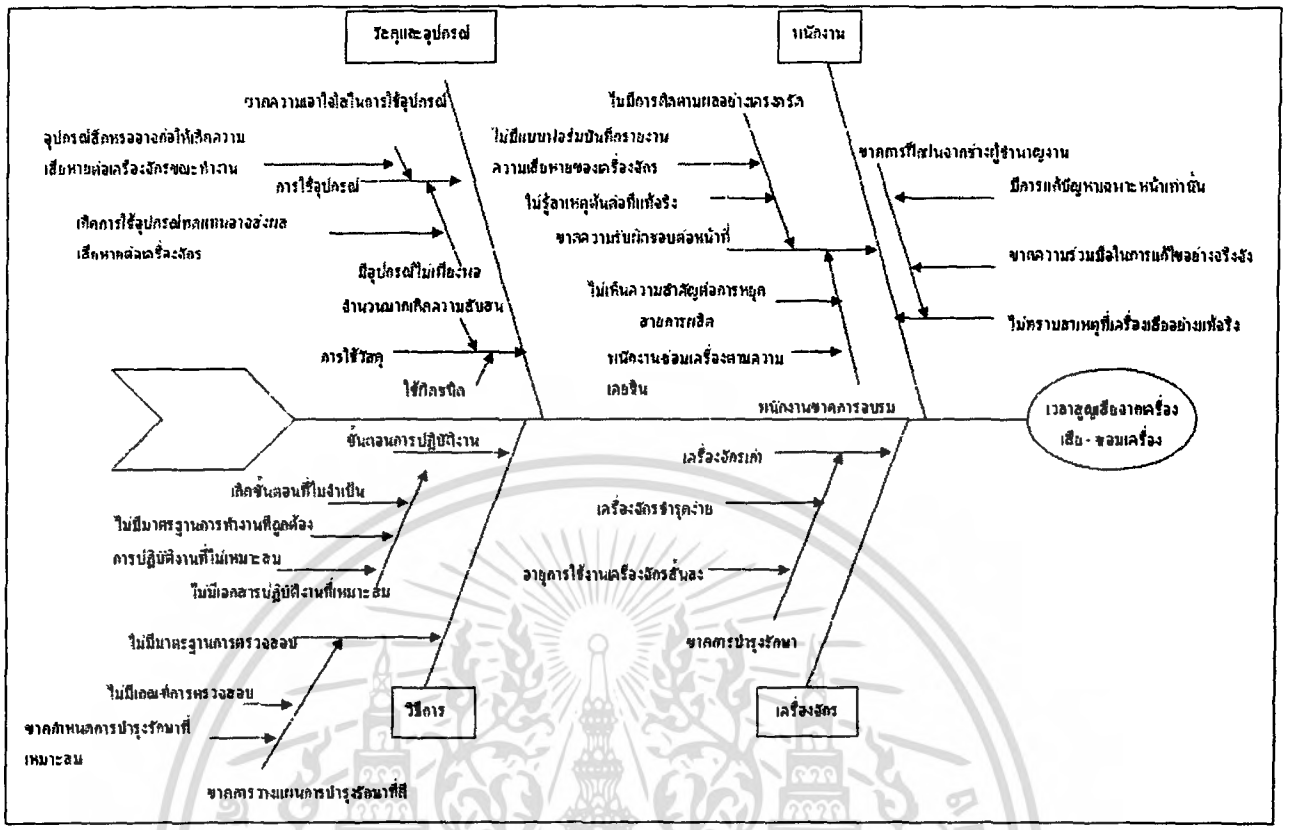
3.1.3 ศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์สภาพโดยรวมของแผนกประกอบที่ 4 เบื้องต้นพบว่า เครื่องจักรที่ใช้อยู่ในโรงประกอบที่ 4 นั้น ส่วนใหญ่ จะเป็นเครื่องจักรที่ชิ้นส่วนถูกสั่งทำขึ้นมาโดยเฉพาะ จากโรงงานอื่น และภายในโรงงานเองด้วยเช่นกัน แล้วนำชิ้นส่วนที่ได้มาประกอบกันเป็นเครื่องจักรทำให้เครื่องจักรบางชนิดไม่มีคู่มือการบำรุงรักษา หรือเครื่องจักรบางเครื่องมีคู่มือ แต่ไม่ถูกนำมาใช้ให้เกิดการปรับตั้งและการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ เพราะในปัจจุบันไม่มีการตรวจสอบและปฏิบัติอย่างเป็นประจำ อีกทั้งเครื่องจักรในแผนกประกอบที่ 4มีอายุการใช้งานมานานแล้ว ตั้งแต่การปรับปรุงโรงงานเมื่อปี พ.ศ. 2506 และบางเครื่องจักรเป็นเครื่องจักรมือสองที่โรงงานซื้อมา ประกอบกับไม่มีการบำรุงรักษาอย่างถูกต้องสม่ำเสมอ ส่งผลให้เวลาสูญเสียส่วนใหญ่เกิดจากเครื่องจักร ในส่วนของพนักงานประจำสายการผลิตนั้นจะใช้พนักงานที่เป็นผู้หญิงซึ่งข้อดีของพนักงานผู้หญิงคือ การมีฝีมือที่ประณีตในงานที่ทำ แต่ก็มีข้อเสียคือ ไม่มีความรู้ในเรื่องของเครื่องจักรเท่าที่ควร และยังไม่มีการอบรมฝึกปฏิบัติอย่างจริงจัง ทำให้ขณะเครื่องเกิดการขัดข้องหรือชำรุดบางประการ พนักงานไม่สามารถรู้ถึงสาเหตุเพื่อทำการแก้ไขเบื้องต้นได้เอง

3.2 วิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหา

คณะผู้จัดทำจึงได้ออกแบบแบบฟอร์ม เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลหาสาเหตุและเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงานในเดือนสิงหาคม 2550 ของทุกสายการผลิตในแผนกประกอบที่ 4 ได้รายละเอียดของสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน ดังตารางในภาคผนวก ก ซึ่งจากข้อมูลที่ได้ แสดงให้เห็นว่าเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นเป็นผลเนื่องมากจากเครื่องจักรมีภาวะชำรุด หรือขัดข้องอย่างฉุกเฉินในชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งของเครื่องจักร จากนั้นพนักงานฝ่ายช่างเทคนิคจะทำการตรวจดูและซ่อมแซม หรือเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียของเครื่องจักรนั้นๆ หลังจากการซ่อมแซมแล้ว พนักงานจะทำการปรับตั้งเครื่องจักรอีกครั้งก่อนการเดินเครื่องต่อ ซึ่งในช่วงเวลาที่เครื่องจักรเสีย - ซ่อมเครื่อง และช่วงเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรนั้น นับเป็นปัญหาหลักของเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้น ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาหลัก ที่เกิดขึ้นในสายการผลิตทั้งหมดของแผนกประกอบที่ 4 โดยใช้แผนผังแสดงสาเหตุและผลมาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาหลักที่เกิดขึ้นดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แผนผังแสดงสาเหตุและผลของเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรเสีย - ซ่อมเครื่อง

จากแผนผังดังกล่าวนี้ เป็นการวิเคราะห์สาเหตุของเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรเสีย – ซ่อมเครื่อง โดยพิจารณาจาก 4 ปัจจัยที่ส่งผลประกอบด้วย เครื่องจักร พนักงาน วัสดุอุปกรณ์ และ วิธีการ ซึ่งคณะผู้จัดทำได้ระดมความคิดเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แนวทางการแก้ปัญหาเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องเสีย – ซ่อมเครื่อง

ปัจจัยที่ส่งผล	สาเหตุที่พบบ่อย	แนวทางการแก้ไข	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
เครื่องจักร (Machine)	1. เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษา ทำให้เครื่องจักรเก่า และชำรุดง่ายขาดส่งผลให้อายุการใช้งานเครื่องจักรสั้นลง	1. จัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาและปรับตั้งเครื่องจักรอย่างเหมาะสมก่อนการปฏิบัติงาน	1. สามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรและลดเวลาสูญเสียจากการซ่อมเครื่อง
พนักงาน (Man)	1. พนักงานขาดความรับผิดชอบต่อหน้าที่เนื่องจากแผนกไม่มีการติดตามผลอย่างเคร่งครัดและพนักงานขาดทักษะเบื้องต้นในการซ่อมเครื่องจักร	1. ทำการออกแบบมาตรฐานการปรับตั้งเครื่องจักร 2. จัดอบรมความรู้ให้กับพนักงานในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเบื้องต้น	1. พนักงานสามารถปฏิบัติตามมาตรฐานในการปรับตั้งเครื่องจักรก่อนการปฏิบัติงานได้ 2. พนักงานมีความรู้สามารถใช้ทักษะในซ่อมบำรุงเครื่องจักรเบื้องต้นได้
	2. พนักงานไม่ทราบสาเหตุของเครื่องจักรเสียที่แท้จริงและมีการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้นรวมถึงขาดการฝึกฝนจากผู้ชำนาญงาน	1. จัดทำแบบฟอร์มบันทึกรายงานความเสียหายของเครื่องจักร 2. จัดทำการฝึกอบรมพนักงานจากผู้ชำนาญการและทำแบบทดสอบประเมินความรู้ที่พนักงานได้รับในส่วนงานที่ตนรับผิดชอบ	1. สามารถทราบสาเหตุปัญหาเครื่องเสียที่แท้จริงจากบันทึกแบบฟอร์มเพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุและทำการแก้ไขต่อไป 2. สร้างความกระตือรือร้นให้กับพนักงานในการเพิ่มความรู้และทักษะในการการทำงาน
วิธีการปฏิบัติงาน (Method)	1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานเกิดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและไม่มีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องทำให้เกิดการทำงานที่ไม่เหมาะสม	1. จัดทำเอกสารแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เหมาะสมและชัดเจนให้พนักงานสามารถเข้าใจได้	1. พนักงานทราบขั้นตอนวิธีปฏิบัติงาน 2. พนักงานสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

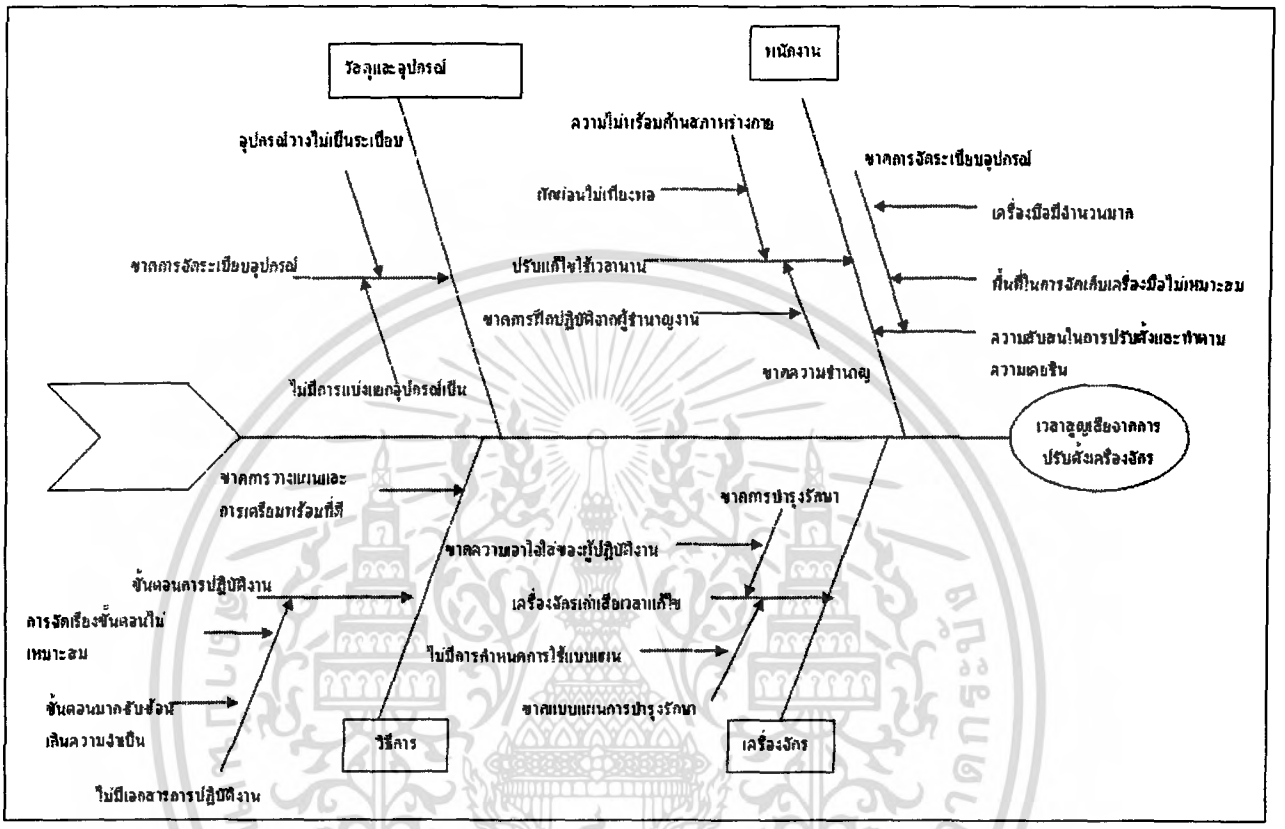
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แนวทางการแก้ปัญหาเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องเสีย – ซ่อมเครื่อง (ต่อ)

ปัจจัยที่ส่งผล	สาเหตุที่พบบ่อย	แนวทางการแก้ไข	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
วิธีการปฏิบัติงาน (Method)	2. วิธีปฏิบัติงานและขั้นตอนการทำงานไม่มีตรวจสอบเพราะขาดการวางแผนการบำรุงรักษาที่ดี	1. จัดทำแผนการตรวจสอบเป็นเอกสารมาตรฐานประจำวัน	1. พนักงานสามารถทำตามแผนการตรวจสอบและการบำรุงรักษาได้เพื่อป้องกันเครื่องเสียที่จะเกิดขึ้นด้วยตนเองได้
วัสดุและอุปกรณ์ (Material)	1. วัสดุอุปกรณ์ขาดการดูแลเกิดการสึกหรอซึ่งเสี่ยงอันตรายต่อความเสียหายเครื่องจักรและเป็นอันตรายต่อพนักงานในขณะซ่อมเครื่องจักร	1. ทำแผนการตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนการปฏิบัติงาน	1. สภาพของอุปกรณ์การซ่อมบำรุงอยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งาน
	2. การจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ไม่ได้มาตรฐานและเครื่องมืออุปกรณ์มีจำนวนมากทำให้เกิดความสับสนในการใช้งานหรือใช้ผิดชนิด	1. จัดหมวดหมู่อุปกรณ์และจัดทำรายการอุปกรณ์ 2. จัดที่เก็บอุปกรณ์เฉพาะการซ่อมบำรุงแยกไว้เพื่อสะดวกในการหยิบใช้	1. ทราบแหล่งเก็บอุปกรณ์เมื่อมีการซ่อมเครื่องจักรทำให้สะดวก และลดการสูญเสียเวลา 2. สามารถตรวจสอบจำนวนอุปกรณ์ได้ว่าครบตามใบรายการอุปกรณ์หรือไม่ 3. พนักงานสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ตรงกับสภาพที่เครื่องเสียได้ถูกต้องโดยดูจากหมวดหมู่ที่จัดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากปัญหาหลักที่พบอีกปัญหาหนึ่งคือ เวลาสูญเสียที่เกิดจากการปรับตั้งเครื่องจักรหลังการซ่อมเครื่อง ซึ่งคณะผู้จัดทำได้นำแผนผังแสดงสาเหตุและผลมาช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุที่โดยพิจารณาจาก 4 ปัจจัยประกอบด้วย เครื่องจักร พนักงาน วัสดุอุปกรณ์ และ วิธีการ ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แผนผังแสดงสาเหตุและผลของเวลาสูญเสียที่เกิดจากการปรับตั้งเครื่องจักร

เมื่อทำการวิเคราะห์สาเหตุของเวลาสูญเสียที่เกิดจากการปรับตั้งเครื่องจักรดังแผนผังดังกล่าวแล้ว คณะผู้จัดทำได้ระดมความคิดเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ดังตารางที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แนวทางการแก้ปัญหาเวลาสูญเสียที่เกิดจากการปรับตั้งเครื่องจักร

ปัจจัยที่ส่งผล	สาเหตุที่พบบ่อย	แนวทางการแก้ไข	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
เครื่องจักร (Machine)	1. เกิดการขัดข้องของเครื่องจักรเนื่องจากขาดการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง 2. เครื่องจักรเก่าเสื่อมสภาพ ทำให้เกิดการขัดข้องระหว่างเดินเครื่อง 3. เครื่องจักรสกปรกและมีคราบน้ำมันหรือจาระบีติดอยู่	1. จัดทำมาตรฐานการซ่อมบำรุงอย่างเหมาะสมและนำไปใช้ 2. มีการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรก่อนทำงาน 3. จัดทำแผนการทำความสะอาดเครื่องจักรประจำวัน	1. เครื่องจักรได้รับการบำรุงรักษาอย่างถูกต้องเหมาะสมและต่อเนื่องเพื่อยืดอายุการใช้งาน 2. ป้องกันและช่วยลดการเสียหายของเครื่องจักรที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการเดินเครื่อง 3. เครื่องจักรได้รับการดูแลและสามารถช่วยชะลออายุการใช้งานเครื่องจักรได้
พนักงาน (Man)	1. พนักงานใช้เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรค่อนข้างนานและปฏิบัติงานอย่างไม่เหมาะสม 2. พนักงานบางคนยังขาดความรู้ความเข้าใจและความชำนาญในการใช้เครื่องจักรอย่างเหมาะสมบางครั้งทำให้เครื่องจักรทำงานหนักเกินไป เช่น ไม่เข้าใจภาวะการเตือนของเครื่องจักรก่อนเกิดการขัดข้อง 3. พนักงานไม่มีความพร้อมหรือตื่นตัวในการทำงานบางครั้งทำให้การทำงานล่าช้า	1. จัดทำแบบแผนขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องอย่างถูกวิธีและลดความซับซ้อนในการทำงาน 2. จัดให้มีการอบรมพนักงานประจำเครื่องนั้นๆ ตามมาตรฐานและวิธีการที่ออกแบบไว้ 3. จัดให้มีการประชุมตอนเช้ากับพนักงานเพื่อการมีส่วนร่วมในการรับรู้ หรือออกความคิดเห็นในการทำงานแต่ละวัน	1. พนักงานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งความถูกต้องและรวดเร็ว 2. พนักงานเกิดความรู้ความเข้าใจในเครื่องจักรที่ตนรับผิดชอบมากขึ้นและช่วยชะลออายุการใช้งานของเครื่องจักรได้จากการทำงานที่มีมาตรฐาน 3. พนักงานรู้สึกมีส่วนร่วมในการรับรู้ปัญหา และช่วยแก้ไขปัญหาร่วมกัน อีกทั้งเป็นการที่หัวหน้าแผนกสามารถรับรู้ปัญหาที่แท้จริงจากการทำงานเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แนวทางการแก้ปัญหาเวลาสูญเสียที่เกิดจากการปรับตั้งเครื่องจักร (ต่อ)

ปัจจัยที่ส่งผล	สาเหตุที่พบบ่อย	แนวทางการแก้ไข	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
วิธีการปฏิบัติงาน (Method)	1. ขั้นตอนการทำงานเป็นการสอนงานกันเองไม่มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนทำให้บางครั้งเกิดขั้นตอนที่ทำให้เสียเวลา 2. ขาดการวางแผนและการเตรียมพร้อมก่อนการ	1. จัดทำเอกสารแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เหมาะสมและชัดเจนให้พนักงานสามารถเข้าใจได้ 2. จัดทำตารางการผลิตในแต่ละวันให้ชัดเจน	1. พนักงานสามารถเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม 2. พนักงานสามารถเตรียมพร้อมอุปกรณ์ในการปรับตั้งหรือตรวจสภาพการทำงานของเครื่องจักรก่อนการผลิตได้ดีขึ้นเพื่อลดเวลาในการเตรียมงาน
วัสดุและอุปกรณ์ (Material)	1. อุปกรณ์ในการปรับตั้งเครื่องจักรมีการจัดเก็บที่ไม่เป็นระเบียบทำให้บางครั้งหาอุปกรณ์ไม่พบ	1. จัดหมวดหมู่อุปกรณ์ และจัดทำรายการอุปกรณ์	1. ตรวจสอบอุปกรณ์ได้ง่ายขึ้น และรู้แหล่งที่เก็บ
	2. สูญเสียเวลาในการเดินหาหรือเอื้อมหยิบอุปกรณ์ที่วางไว้ไม่เหมาะสมและไกล	1. จัดอุปกรณ์ในการปรับตั้งเครื่องจักรตามรุ่นการผลิตไว้ก่อนล่วงหน้า 1.1 อุปกรณ์ที่ใช้บ่อยและไม่ใหญ่หรือหนักจนเกินไปอาจออกแบบให้เก็บไว้กับตัวพนักงานได้ 1.2 อุปกรณ์ที่ใช้บ่อยและค่อนข้างใหญ่หรือหนักอาจออกแบบให้มีการจัดอุปกรณ์ไว้บนรถเข็น	1. ลดเวลาในการเดินหาหรือเอื้อมหยิบอุปกรณ์ 1.1 ช่วยให้พนักงานทำงานสะดวกขึ้นช่วยลดความเมื่อยล้า 1.2 ช่วยให้พนักงานไม่ต้องออกแรงมากช่วยลดความเมื่อยล้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางแนวทางการแก้ไขดังตารางที่ 3.1 และ 3.2 เป็นแนวทางที่พยามยามแก้ไขปัญหาให้ครบทุกด้านซึ่งต้องอาศัยงบประมาณ ระยะเวลา และการให้ความร่วมมือจากหลายฝ่าย คณะผู้จัดทำจึงเลือกทำเฉพาะแนวทางที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง และเหมาะสมกับระยะเวลาในการทำโครงการ คือการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร การจัดทำมาตรฐานต่างๆ และการอบรมพนักงานเกี่ยวกับมาตรฐานต่างๆ ที่ได้จัดทำเพื่อนำไปประยุกต์ใช้จริงกับเครื่องจักรอย่างเหมาะสม

3.3 การเลือกสายการผลิตมาเป็นกรณีศึกษาและตัวชี้วัดที่เหมาะสม

เมื่อคณะผู้จัดทำได้รวบรวมสถิติสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงานของสายการผลิตทั้ง 7 สาย ในแผนกประกอบที่ 4 จากนั้นนำมาเปรียบเทียบและเลือกสายการผลิตที่มีการเกิดปัญหาและเกิดเวลาสูญเสียมากที่สุดมาเป็นกรณีศึกษา ดังรูปที่ 3.4

รูปที่ 3.4 แผนผังวงกลมเปรียบเทียบเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดทำงานทั้ง 7 สายการผลิต

ซึ่งจากการเปรียบเทียบพบว่า สายการผลิตที่ 3 เกิดเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดทำงานมากที่สุด จึงถูกเลือกมาทำเป็นกรณีศึกษา

<u>ตัวชี้วัดหลัก</u>

ตัวชี้วัดหลักที่ใช้ คือ เวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักร ก่อนและหลังการปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การศึกษาเครื่องจักรและเก็บข้อมูลเวลาสูญเสียก่อนการปรับปรุงของสายการผลิตกรณีศึกษา

เครื่องจักรในสายการผลิตที่ 3 ส่วนมากเป็นเครื่องจักรที่ทำการผลิตกระป๋องด้วยมือและมีสภาพเก่าที่ขาดการบำรุงรักษาและต้องทำการผลิตอย่างต่อเนื่องและการผลิตเป็นระบบสายพานลำเลียงโดยมีเครื่องจักร ที่ต้องทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลได้แก่ เครื่องม้วน เครื่องเชื่อม เครื่องแฟรงค์ อย่างละ 1 เครื่อง และเครื่องหมุนฝาจำนวน 4 เครื่อง ซึ่งมีหลักการทำงานของเครื่องจักร ดังนี้

1. เครื่องม้วน

เครื่องม้วน คือ เครื่องที่ทำให้แผ่นเหล็กงอตามรูปทรงกระป๋องโดยพนักงานนำแผ่นเหล็กที่ทำการตัดได้ขนาดแล้วเข้าเครื่องม้วนแล้วผ่านเพลาม้วนแผ่นที่สามารถปรับตั้งความโค้งงอของแผ่นเหล็กได้และเตรียมเข้าเครื่องเชื่อม

2. เครื่องเชื่อม

เครื่องเชื่อม คือ เครื่องที่ทำการเชื่อมแผ่นเหล็กให้ติดกันโดยภายในหัวเชื่อมจะมีน้ำปรอทนำพาความร้อนและภายนอกมีเส้นลวดทองแดงเป็นตัวนำความร้อนเชื่อมเป็นแนวตะเข็บทางยาว

3. เครื่องแฟรงค์

เครื่องแฟรงค์ คือ เครื่องที่ทำให้ขอบกระป๋องบานออก โดยมี Plate ที่มีลักษณะกลมเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของกระป๋องออกแรงกดอัดเข้าหากันเป็นจังหวะทั้งสองข้างโดยจะเก็บขอบกระป๋องเพื่อรอประกบกับฝาบนและฝาล่าง

4. เครื่องหมุนฝา

เครื่องหมุนฝา คือ เครื่องที่ปิดฝากระป๋องทั้งฝาบนและฝาล่าง เมื่อแกน Lifter Plate Sleeve ยกขึ้นจะทำการดันก้นกระป๋องให้ทำการประกบฝาโดยตัว Seaming Roll ทั้ง 4 ตัวที่กำลังหมุนจะเป็นตัวรีดฝาให้ยึดติดกับขอบกระป๋อง

คณะผู้จัดทำ ได้เก็บข้อมูลเวลาสูญเสียก่อนการปรับปรุง คือเดือนกันยายนและเดือนตุลาคมในสายการผลิตที่ 3 ของแผนกประกอบที่ 4 โดยเก็บเวลาสูญเสียของเครื่องจักรทั้งหมด 7 เครื่อง ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลเวลาสูญเสียของเครื่องจักรแต่ละเครื่องก่อนการปรับปรุง

เครื่องจักร	ก่อนการปรับปรุง			
	กันยายน 2550 (11,400 นาที)		ตุลาคม 2550 (13,110 นาที)	
	เวลาสูญเสีย (นาที)	เวลาสูญเสีย (%)	เวลาสูญเสีย (นาที)	เวลาสูญเสีย (%)
เครื่องม้วน	90	0.79	20	0.15
เครื่องเชื่อม	120	1.05	100	0.76
เครื่องแฟรงค์	180	1.58	20	0.15
เครื่องหมุนฝาล่าง 1	20	0.18	0	0.00
เครื่องหมุนฝาล่าง 2	0	0.00	60	0.46
เครื่องหมุนฝาบน 1	60	0.53	105	0.80
เครื่องหมุนฝาบน 2	40	0.35	210	1.60
รวม	510	4.47	515	3.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.3 พบว่าเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียรวมที่เกิดขึ้นของเดือนกันยายน และเดือนตุลาคมคือ 4.47 % และ 3.93 % ตามลำดับ เมื่อเทียบกับเวลาทำงานทั้งหมดซึ่งเกิดผลกระทบต่อการผลิตคือทำการผลิตไม่ทันความต้องการ ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงทำการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรเพื่อจัดทำมาตรฐานต่อไป

3.5 การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรและลงมือปฏิบัติตามแผน

เมื่อคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาทฤษฎีพร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลเครื่องจักรแล้ว จึงจัดทำการวางแผนและลงมือจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร โดยจัดทำเป็นมาตรฐานและใบตรวจสอบต่างๆ ดังนี้

- มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร
- มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องจักร
- มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องจักร
- มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องจักร
- ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร

มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร หมายถึง มาตรฐานที่บอกวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยจะระบุตำแหน่งต่างๆที่ต้องทำการบำรุงรักษา และวิธีการบำรุงรักษาอย่างถูกต้องและต่อเนื่องโดย จะบอกถึงความถี่ให้พนักงานปฏิบัติและสัญลักษณ์ที่เข้าใจง่ายของเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องจักร ตัวอย่างเช่น เฟืองของเพลาม้วนแผ่น ทำการบำรุงรักษาโดยเปิดเครื่องก่อนปฏิบัติงาน และฟังเสียงการสั่นของเครื่อง และทำการตรวจสอบ ด้วยตาและ หู (ตามสัญลักษณ์การตรวจสอบ) คือ ต้องไม่มีเสียงดังแบบการสั่นสะเทือน เป็นต้น

ผู้จัดทำได้ทำมาตรฐานการบำรุงรักษากับเครื่องจักรของ เครื่องม้วนแผ่น เครื่องเชื่อม เครื่องแฟรงค์ และเครื่องหมุนฝาบน – ฝาล่าง ดังตารางที่ 3.4 – 3.7 และได้ออกแบบสัญลักษณ์เพื่อให้พนักงานเข้าใจมากขึ้น ดังรูปที่ 3.5

สัญลักษณ์ที่ออกแบบ

สัญลักษณ์	การทำงาน
	เปลี่ยนน้ำมัน ระบายน้ำมันเก่า ทำความสะอาดภาชนะและเติมลงไปใหม่
	ใช้เครื่องปั๊มจาระบี ทาจาระบีผ่านหัวปั๊ม อย่าให้มีมากเกินไป ควรใส่ในปริมาณที่พอดี
	เปลี่ยนเครื่องกรองงา กับเครื่องใหม่ที่มีลักษณะเดียวกัน
	ควบคุมระดับของเหลวที่บีบลายระดับ
	หยอดน้ำมันด้วยมือ ในพื้นที่ที่ต้องหล่อลื่น
	ศูนย์กลางปริมาณสารหล่อลื่น ควบคุมการดำเนินการระบบศูนย์กลางสารหล่อลื่นและ กาแจกจ่ายส่วนผสมทั้งหมด

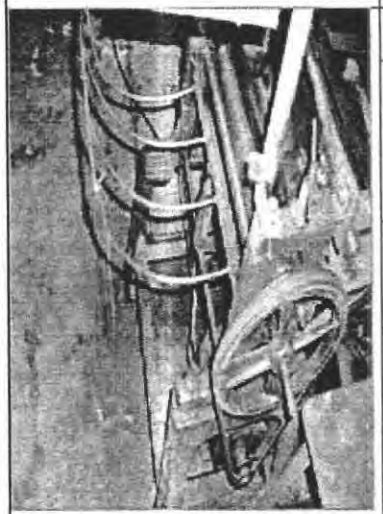
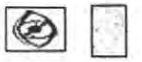
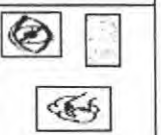
สัญลักษณ์	การทำงาน
	ตรวจด้วยตา ควบคุมแต่ละ operation part และสภาวะทั่วไปและเปลี่ยนใหม่ถ้าสามารถสามารถทำได้
	เปลี่ยน part ที่มีการสวมใส่
	ทำความสะอาดเครื่องจักรด้วยมือ
	ตรวจการติดปิ๊มน้ำรั่ว ตรวจสอบท่อยางและทดสอบการรั่วถ้ารั่วควรหยุดการรั่วโดยการเปลี่ยนท่อสายยาง
	ตรวจการติดอากาศรั่ว ตรวจสอบท่อยางและทดสอบการรั่วถ้ารั่วควรหยุดการรั่วโดยการเปลี่ยนท่อสายยาง
	ติดตั้งใหม่(set up) ตรวจสอบพื้นฐานการติดตั้ง ถ้าต้องการแก้ไข ข้อมูลต่างๆ สามารถหาจากคู่มือวิธีใช้และรูปภาพที่ติดข้างๆ

	เปลี่ยนน้ำมัน		เปลี่ยนเครื่องกรอง		หยอดน้ำมันด้วยมือ		ตรวจด้วยตา		ทำความสะอาดด้วยมือ		ตรวจอากาศรั่ว		ทำงานด้วยมือ
	ใช้เครื่องปั๊มจาระบี		ควบคุมระดับของเหลว		ศูนย์กลางปริมาณสารหล่อลื่น		เปลี่ยน part ในการสวมใส่		ตรวจน้ำมันรั่ว		Set up ใหม่		ทำงานด้วยหู

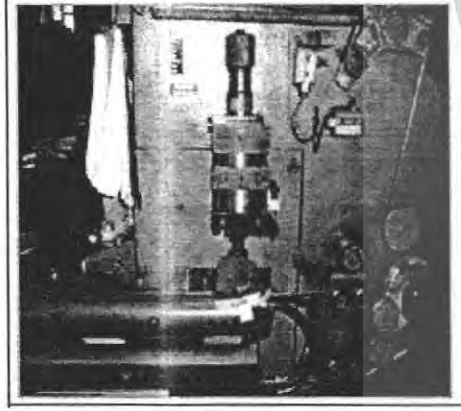
รูปที่ 3.5 สัญลักษณ์แสดงการตรวจสอบของมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

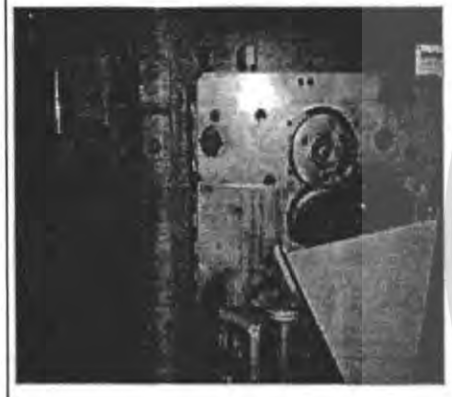
ตารางที่ 3.4 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องม้วน

มาตรฐานการบำรุงรักษา						
ชื่อเครื่องจักร: เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก		รหัสเครื่องจักร: WI		ผู้รับผิดชอบ		
	ลำดับที่	จุด / รายละเอียดการตรวจสอบ	วิธีการปฏิบัติ	มาตรฐานการตรวจสอบ	ความถี่	เครื่องมือ / อุปกรณ์ที่ใช้
	1	ชุดเฟืองขับ / เฟืองตาม	หยอดน้ำมันหล่อลื่น	ให้มีน้ำมันหล่อลื่นเคลือบที่ผิว	ทุกวัน	
	2	หัวอัดแกนบนทั้ง 2 ด้าน	อัดด้วยเครื่องอัดจาระบีและทำความสะอาด	สังเกตการซึมออกมาตามรอยต่อแสดงว่าอัดจารบีเต็มแล้ว / ไม่ให้มีคราบจารบีเลอะรอบนอก	ทุกวัน	
	3	เฟืองของเพลาม้วนแผ่น	เปิดเครื่องสังเกตการสั่น และฟังเสียงการสั่นของเครื่อง	ไม่มีเสียงดังแบบสั่นสะเทือน	ทุกวัน	
	4	เพลาม้วนแผ่น	เปิดเครื่องฟังเสียงการทำงาน / ตรวจดูสภาพภายนอก / ทำความสะอาดผิวภายนอกโดยห้ามเปิดเครื่องขณะทำความสะอาด	ต้องไม่สั่นในลักษณะเบียดกันระหว่างเพลา 2 อัน / ไม่มีรอยแตกร้าว หรือ ถลอก	ทุกวัน	
	5	พูเล่ย์ / สายพาน	ตรวจสอบความตึงของสายพาน	สายพานไม่หย่อนหรือตึงจนผิดสังเกตุ / สายพานไม่เลื่อนหลุดจากร่อง	ทุกวัน	

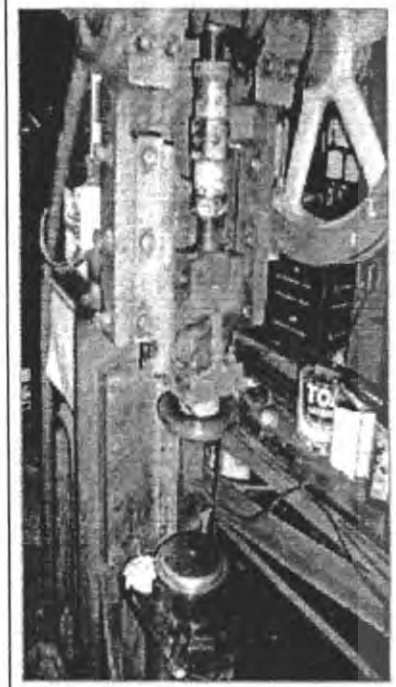
ตารางที่ 3.5 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องเชื่อม

มาตรฐานการบำรุงรักษา					
ชื่อเครื่องจักร: เครื่องเชื่อม		รหัสเครื่องจักร: MW		ผู้รับผิดชอบ	
	ลำดับที่	จุด / รายละเอียดการตรวจสอบ	วิธีการปฏิบัติ	มาตรฐานการตรวจสอบ	ความถี่	เครื่องมือ / อุปกรณ์ที่ใช้
	1	ร่องใส่สายของ welding roller heads	ตรวจสอบและทำความสะอาด	ไม่ให้มีสิ่งสกปรกอุดตันในร่อง	ทุกวัน	
	2	ร่องกลางของ z-bar ของ arm ตัวล่าง	ตรวจสอบและทำความสะอาด	ไม่ให้มีสิ่งสกปรกอุดตันในร่อง	ทุกวัน	
	3	ตัวนำของเครื่องพาชิ้นงาน (Carriage Guidance)	ตรวจสอบและทำความสะอาด	ไม่ให้มีสิ่งสกปรกมาขัดขวางการเดินเครื่องและห้ามมีน้ำมันติดอยู่	อย่างน้อย 2 ครั้งทุกวัน	
	4	บอลแบริ่ง (Ball Baring) ของตัวพาชิ้นงาน	ตรวจสอบและทำความสะอาด	ไม่ให้มีสิ่งสกปรกมาขัดขวางการเดินเครื่องและห้ามมีน้ำมันติดอยู่	อย่างน้อย 2 ครั้งทุกวัน	
	5	เกียร์ และ Variators	ตรวจระดับน้ำมัน	ให้ระดับน้ำมันเพียงพอต่อการใช้งาน	ทุกสัปดาห์	
	6	สายเบรค	ตรวจสอบสภาพและความตึง	สายเบรคไม่หย่อนหรือตึงจนผิดสังเกตุ / ไม่เลื่อนหลุดจากร่องสายเบรค / สายเบรคไม่มีรอยฉีกขาด	ทุกสัปดาห์	
	7	ผิวของ profiling rollers	ตรวจดูที่ผิวรอบนอก	ไม่มีรอยร้าว หรือ รอยแตก	ทุกเดือน	
	8	โซ่ของอุปกรณ์บดรอยตะเข็บ (Seam Mashing Device)	ตรวจสอบความตึง	โซ่ไม่หย่อนหรือตึงจนผิดสังเกตุ / ไม่เลื่อนหลุดจากร่องโซ่	ทุกเดือน	
	9	พูลเล่ย์นำ (Guide Pulleys)	ตรวจสอบการทำงานโดยสังเกตการหมุน	ไม่เกิดอาการสั่น หรือ เสียงดังมากจนผิดปกติ	ทุกเดือน	

ตารางที่ 3.5 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องเชื่อม (ต่อ)

มาตรฐานการบำรุงรักษา (ต่อ)						
ชื่อเครื่องจักร: เครื่องเชื่อม		รหัสเครื่องจักร: MW		ผู้รับผิดชอบ		
	ลำดับที่	จุด / รายละเอียดการตรวจสอบ	วิธีการปฏิบัติ	มาตรฐานการตรวจสอบ	ความถี่	เครื่องมือ / อุปกรณ์ที่ใช้
	9	พูลเล่ย์นำ (Guide Pulleys)	ตรวจสอบการทำงานโดยสังเกลักษณะการหมุน	ไม่เกิดอาการสั่น หรือ เสียงดังมากจนผิดปกติ	ทุกเดือน	
	10	ตัวหยุดเมื่อสัมผัส (Body Contact Stops)	ตรวจสอบและทำความสะอาดหรือปรับใหม่ถ้าจำเป็น	ไม่ให้สกปรกหรือมีฝุ่นเกาะติดอยู่	ทุกเดือน	
	11	กระบอกสูบความหน่วง (Damping Cylinder)	ตรวจสอบระดับน้ำมัน	ให้ระดับน้ำมันเพียงพอต่อการใช้งาน	ทุกเดือน	
	12	ไส้กรองที่ช่องน้ำเย็นเข้า	ถอดออกมาทำความสะอาด	ไม่ให้มีสิ่งสกปรกติดค้าง	ทุก 6 เดือน	
	13	ดิสค์ขับสาย	ตรวจสอบสภาพโดยรวม	มีสภาพภายนอกปกติ	ทุก 6 เดือน	
	14	ตัวฉนวน	ตรวจสอบการเป็นฉนวน	ชิ้นงานเชื่อมต่อกันสนิท	ทุก 6 เดือน	
	15	สกรูที่เป็นตัวผ่านกระแสไฟฟ้า	ขันสกรูให้แน่นและทำความสะอาด	ขันให้อยู่ในระยะgap ของคลัช s1 : 0.15 mm ขันให้อยู่ในระยะgap ของเบรค s2 : 0.25 mm	ทุกปี	

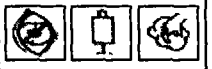
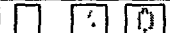
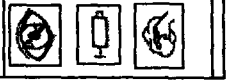
ตารางที่ 3.6 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องแฟรงค์

มาตรฐานการบำรุงรักษา					
ชื่อเครื่องจักร: เครื่องแฟรงค์		รหัสเครื่องจักร: F		ผู้รับผิดชอบ	
	ลำดับที่ / จุด / รายละเอียดการตรวจสอบ	วิธีการปฏิบัติ	มาตรฐานการตรวจสอบ	ความถี่	เครื่องมือ / อุปกรณ์ที่ใช้
	1 สวิตช์เหยียบ	ตรวจสอบด้วยสายตา และทดลองเหยียบด้วยเท้า	สภาพของสวิตช์เท้าเหยียบสมบูรณ์	ทดสอบ 5 ครั้ง/วัน	
	2 ตู้และแผงควบคุมระบบ	เปิดสวิตช์ก่อนเดินเครื่องต้องตรวจสอบแผงวงจรไฟฟ้าด้วยสายตา	ตู้สวิตช์ต้องไม่มีสายไฟขาดชำรุด ไม่มีไฟฟ้ารั่วไหล	ทุกวันก่อนทำงาน	
	3 สวิตช์คู่กดด้วยมือ	ก่อนเดินเครื่องทำการตรวจดูด้วยสายตาและทดสอบกดปิด-เปิด	สวิตช์ต้องอยู่ในลักษณะปิด	ทุกวันก่อนทำงาน	
	4 ร่องบังคับหัวปั้ม	ตรวจสอบด้วยสายตาว่าน้ำมันที่หล่อลื่นคงเหลือหรือไม่ที่บริเวณลิ่ม	มีน้ำมันหล่อลื่นซึมออกมาเล็กน้อย	ทุก 4 ชั่วโมง/วัน	
	5 หัวปั้ม	เปิดเครื่องทดสอบการทำงานของเครื่องตรวจด้วยสายตา	มีน้ำมันหล่อลื่นซึมออกมาเล็กน้อยที่หัวปั้ม	ทุกวันก่อนทำงาน	
	6 ชุดเบรก	ตรวจด้วยสายตาดูน็อตและเสียงเครื่อง	น็อตต้องไม่คลายหรือแตกร้าว และเสียงต้องไม่ดังแบบสั่นสะเทือน	ทุกวันก่อนทำงาน	
	7 ลิมิทสวิตช์	ตรวจด้วยสายตา	ลิมิทสวิตช์ต้องอยู่ในลักษณะปิด	ทุกวันก่อนทำงาน	
	8 ตัวกดหัวปั้ม	ตรวจด้วยสายตา	มีจาระบีซึมออกมา	ทุกวันก่อนทำงาน	

ตารางที่ 3.6 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องแฟรงค์ (ต่อ)

มาตรฐานการบำรุงรักษา (ต่อ)						
ชื่อเครื่องจักร: เครื่องเชื่อม		รหัสเครื่องจักร: MW		ผู้รับผิดชอบ		
	ลำดับที่	จุด / รายละเอียดการตรวจสอบ	วิธีการปฏิบัติ	มาตรฐานการตรวจสอบ	ความถี่	เครื่องมือ / อุปกรณ์ที่ใช้
	9	พูลเล่ย์นำ (Guide Pulleys)	ตรวจสอบการทำงานโดยสังเกลักษณะการหมุน	ไม่เกิดอาการสั่น หรือ เสียงดังมากจนผิดปกติ	ทุกเดือน	
	10	ตัวหยุดเมื่อสัมผัส (Body Contact Stops)	ตรวจสอบและทำความสะอาดหรือปรับใหม่ถ้าจำเป็น	ไม่ให้สกปรกหรือมีฝุ่นเกาะติดอยู่	ทุกเดือน	
	11	กระบอกสูบความหน่วง (Damping Cylinder)	ตรวจสอบระดับน้ำมัน	ให้ระดับน้ำมันเพียงพอต่อการใช้งาน	ทุกเดือน	
	12	ไส้กรองที่ช่องน้ำเย็นเข้า	ถอดออกมาทำความสะอาด	ไม่ให้มีสิ่งสกปรกติดค้าง	ทุก 6 เดือน	
	13	ดิสค์ขับสาย	ตรวจสอบสภาพโดยรวม	มีสภาพภายนอกปกติ	ทุก 6 เดือน	
	14	ตัวฉนวน	ตรวจสอบการเป็นฉนวน	ชิ้นงานเชื่อมต่อกันสนิท	ทุก 6 เดือน	
	15	สกรูที่เป็นตัวผ่านกระแสไฟฟ้า	ขันสกรูให้แน่นและทำความสะอาด	ขันให้อยู่ในระยะgap ของคลัช s1 : 0.15 mm ขันให้อยู่ในระยะgap ของเบรค s2 : 0.25 mm	ทุกปี	

ตารางที่ 3.7 มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องหมุนฝาบน – ฝาล่าง

มาตรฐานการบำรุงรักษา					
ชื่อเครื่องจักร: เครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง (Seamer)		รหัสเครื่องจักร : SM		ผู้รับผิดชอบ	
ลำดับที่	จุด / รายละเอียดการตรวจสอบ	วิธีการปฏิบัติ	มาตรฐานการตรวจสอบ	ความถี่	เครื่องมือ / อุปกรณ์ที่ใช้
1	จุดหมุนชุดเท้าเหยียบ	ตรวจลูกปืนด้วยสายตาและทดสอบความฝืดด้วยการใช้เท้าเหยียบ	ตรวจสอบว่าสปริงที่อยู่บริเวณเกลียวหักหรือชำรุดหรือไม่	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
2	จุดเลื่อนขึ้นลงของ Lifter Plate	โยกสวิตช์เท้าเหยียบขึ้นเพื่อดูเศษผงในแกนเพลา	ตรวจดูสภาพเพลาแกน โดย ใช้สายตาตรวจสอบต้องไม่มีเศษผล เศษเหล็ก บริเวณแกนเพลา	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
3	จุดที่ติดกับแกนดึงกลับของ Lifter	โยกสวิตช์เท้าเหยียบขึ้นเพื่อดูเศษผงในแกนเพลา		ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
4	เกลียวปรับความสูงขายันกระป๋อง (Lifter Plate Sleeve)	ใช้สายตาตรวจสอบสปริง	สปริงบริเวณเกลียว หัวหรือชำรุดหรือไม่ น็อตต้องขันให้แน่น	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
5	จุดที่ชุดใส่ Clutch	ใช้มือเปิดสวิตช์เดินเครื่องแล้วฟังเสียง	เมื่อเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องไม่มีเสียงสั่นสะเทือนผิดปกติ	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
6	จุดที่เสื้อเพลากลางล็อคหัวซีม (Spindle Sprocket)	ใช้มือเปิดสวิตช์เดินเครื่องแล้วฟังเสียง	เมื่อเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องไม่มีเสียงสั่นสะเทือนผิดปกติ	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
7	โซ่บริเวณที่มีฝาปิด	ใช้ผ้าทำความสะอาด	โซ่ต้องไม่เป็นสนิม หรือมีส่วนที่เป็น รอยร้าวหรือขาด	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
8	ชุดมู่เลย์ด้านข้างซ้าย	ใช้มือเปิดสวิตช์เดินเครื่องแล้วฟังเสียง	เมื่อเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องไม่มีเสียงสั่นสะเทือนผิดปกติ	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
9	ที่ยึดมอเตอร์	ตรวจสภาพน็อตด้วยสายตา	ตรวจสภาพน็อตยึดมอเตอร์ต้องไม่มีรอยแตกร้าว	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
10	จุดแขนบังคับลูกกลิ้งเข้าออก	ใช้มือโยกแขนบังคับเข้าออกทั้ง 4 แขน	แขนบังคับลูกกลิ้งเข้าออกทั้ง 4 แขนต้องไม่ฝืด	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
11	จุดที่ชุด clutch วิ่งขึ้นลง	ใช้มือเปิดสวิตช์เดินเครื่องแล้วฟังเสียง	เมื่อเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องไม่มีเสียงสั่นสะเทือนผิดปกติ	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
12	จุดลูกรีด (Seaming Roller)	ใช้สายตาตรวจสอบรอยบิดของลูกล้อ และใช้มือหมุนลูกล้อเพื่อดูลักษณะลูกล้อ	ไม่มีรอยบิดแตกของลูกล้อ ลูกปืนด้านใน ต้องไม่ติดขัด	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
13	จุดที่หล่อลื่นจุดหมุนของสลัก (Clutch Pin)	ตรวจลูกปืนด้วยสายตาและทดสอบความฝืดด้วยการใช้เท้าเหยียบ	สปริงที่อยู่บริเวณเกลียวต้องไม่หักหรือชำรุด	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	

3.5.2 มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องจักร

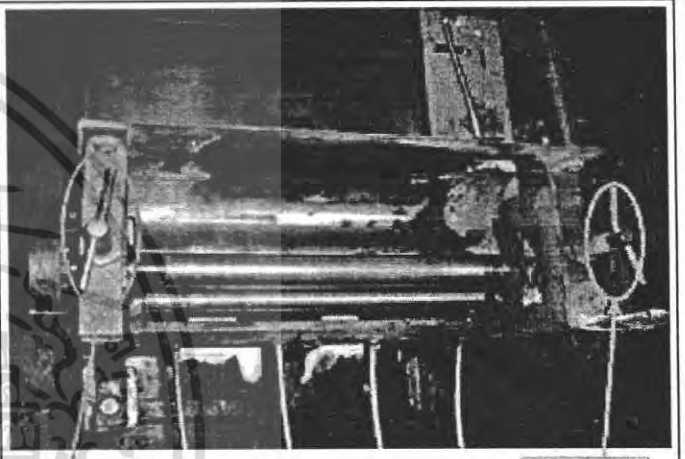
มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องจักร หมายถึง มาตรฐานที่แสดงขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องโดยจะระบุตำแหน่งของการปรับตั้ง และ อุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับตั้ง เช่น เบอร์ของประแจ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้พนักงานสามารถปรับตั้งเครื่องจักร ก่อนการปฏิบัติงานได้ถูกต้องและรวดเร็ว โดยจะนำมาตรฐานการปรับตั้งเครื่องจักรติดไว้ที่หน้าเครื่องจักรของแต่ละชนิด เพื่อสะดวกแก่การมองเห็นของพนักงานขณะที่ทำการปรับตั้งและทำให้ลดขั้นตอนบางอย่างของ ช่างเทคนิค หรือ วิศวกรที่ต้องมาปรับตั้งให้พนักงานก่อนการทำงานทุกครั้ง

คณะผู้จัดทำได้ทำมาตรฐานการปรับตั้งเครื่องจักรของเครื่องม้วน เครื่องเชื่อม เครื่องแฟรงค์ และ เครื่องหมุนฝาบน – ฝาล่าง ดังตารางที่ 3.8 – 3.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

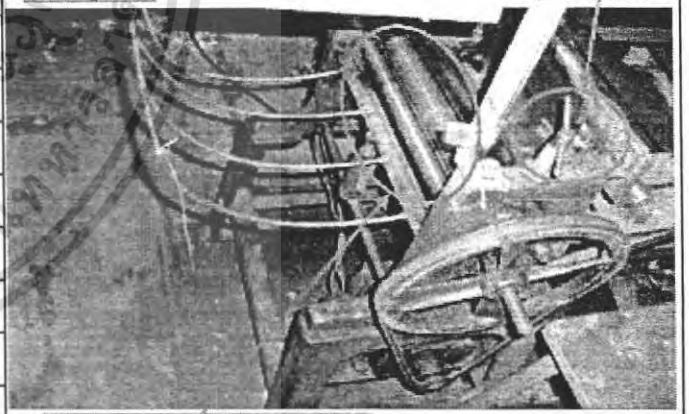
ตารางที่ 3.8 มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องม้วน

มาตรฐานขั้นตอนการปรับตั้งเครื่อง				
ลำดับที่	ชื่อเครื่องจักร เครื่องม้วน	รหัสเครื่องจักร	ผู้อนุมัติใช้ Check Sheet	
	วันที่ __/ __ /__		.....	
	ผู้รับผิดชอบเครื่องจักร.....		เวลาที่ใช้ (นาที)	อุปกรณ์ที่ใช้
	ขั้นตอนการปรับตั้งเครื่อง			
1	สกรู A และ B จะทำหน้าที่ปรับระยะการกดม้วนกระป๋อง โดยทำทุกครั้งที่มี		5	- ประแจปากตาย
	การเปลี่ยนงานจะต้องมีการปรับตั้งสกรู A และ B ใหม่ทุกครั้งเนื่องจาก			เบอร์ 17
	คุณสมบัติความแข็งของเหล็กในแต่ละงานไม่เท่ากันซึ่งในการปรับตั้งระยะ			
	จะต้องทำการคลาย น็อต ที่ล็อคสกรูทั้ง A และ B ออกโดยปรับให้สกรูกดลง			
	ซึ่งส่งผลให้กระป๋องม้วนมากขึ้น และในทางกลับกันถ้าปรับสกรูให้คลาย			
	จะส่งผลให้กระป๋องม้วนน้อยลง ดังนั้นมาตรฐานการปรับตั้งที่ถูกต้อง คือ			
	กระป๋องจะต้องม้วนกลมพอดีโดยมีระยะขอบทั้งสองฝั่งห่างกันประมาณ			
	1 - 1.5 mm.			



สกรู A

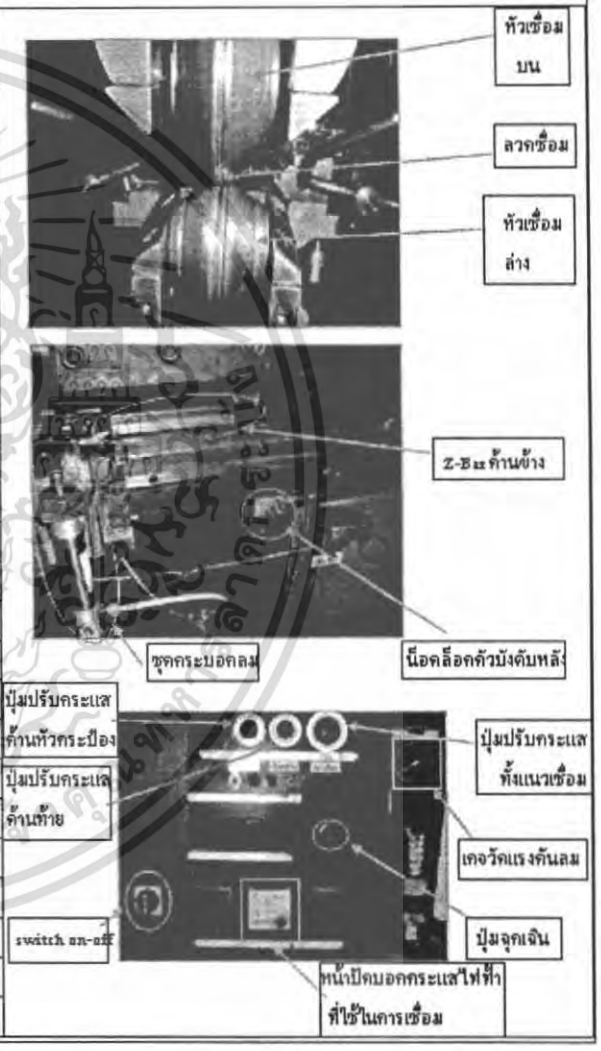
สกรู B



แท่งแม่เหล็กจมเรือแม่เหล็ก

ตารางที่ 3.9 มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องเชื่อม

มาตรฐานขั้นตอนการปรับตั้งเครื่อง			
ลำดับที่	ชื่อเครื่องจักร เครื่องเชื่อม รหัสเครื่องจักร	คู่มือมีที่ใช้ Check Sheet	
	วันที่ __/__/__	.....	
	ผู้รับผิดชอบเครื่องจักร	เวลาที่ใช้ (นาที)	อุปกรณ์ที่ใช้
	ขั้นตอนการปรับตั้งเครื่อง		
1	ปรับให้หัวเชื่อมบนและล่างวิ่งตรงกันโดยดูจากตำแหน่งของลวดเชื่อม	10	-ประแจหกเหลี่ยม
	ที่อยู่ในร่องหัวเชื่อม		เบอร์ 6 mm.
2	ปรับ Z-Bar ให้อยู่กึ่งกลางระหว่างหัวเชื่อมบน/ล่าง โดยตลายสครูที่ยึด	5	-ประแจหกเหลี่ยม
	Z-Bar ทั้งด้านซ้าย-ขวา ให้ตรงกับแนวศูนย์กลางของหัวเชื่อม		เบอร์ 2.5 mm.
3	ปรับระยะเชื่อมกระป๋องตามขนาดความสูงของงาน โดยทำการคลายน็อค	2	-ประแจหกเหลี่ยม
	ล็อคตัวบังคับหลังแล้วใช้กระป๋องทาบแนวแขนเชื่อมให้ปลายของกระป๋อง		เบอร์ 8 mm.
	มีระยะห่างจากแนวศูนย์กลางหัวเชื่อมประมาณ 0.5 - 0.7 cm		
4	เมื่อได้ระยะห่างตามต้องการแล้ว ทำการ ล็อกน็อคล็อกตัวบังคับหลังให้แน	1	
5	ปรับแรงดันในการเชื่อม โดยถ้าแนวเชื่อมกระแสไฟมากเกินไป ให้ทำการ	3	
	ปรับเพิ่มแรงดัน หรือถ้ากระแสไฟน้อยเกินไปให้ทำการปรับลดแรงดัน		
	โดยปกติจะปรับแรงดันให้อยู่ที่ 45 - 47 lb		
6	ปรับกระแสไฟในการเชื่อม 3 ตำแหน่งเพื่อได้กระแสเชื่อมที่ 15-20 Am	5	
	1) ตำแหน่งปรับกระแสด้านหัวกระป๋องปรับไปที่ตัวเลข 0.5		
	2) ตำแหน่งปรับกระแสแนวกระป๋องทั้งแนวเชื่อมปรับไปที่ตัวเลข 7.0		
	3) ตำแหน่งปรับกระแสด้านท้ายกระป๋องปรับไปที่ตัวเลข 1.0		
7	สังเกตเกจวัดแรงดันลมห้ามต่ำกว่า 5 lb		
8	นำกระป๋องที่ทดลองเชื่อมมาทำการทดสอบแนวเชื่อมทุกครั้ง		
	ถ้าแนวเชื่อมปกติจะต้องมีสีดำออกน้ำตาลตลอดแนวเชื่อม		
	หมายเหตุ 1) แนวเชื่อมที่ทำการทดสอบจะต้องไม่แตก ฝีกขาด และต้อง		
	มีการรั่วซึมตามแนวเชื่อม		
	2) แนวเชื่อมที่ออกสีเทาแดง หรือ ออกสีแดง ถือว่าแนวเชื่อม		
	ผิดปกติ ไม่ได้มาตรฐาน		

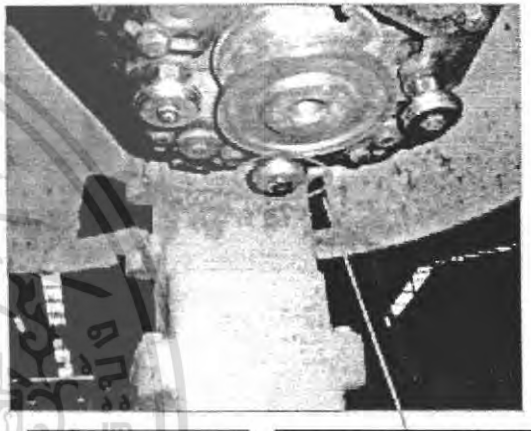


ตารางที่ 3.10 มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องแฟรงค์

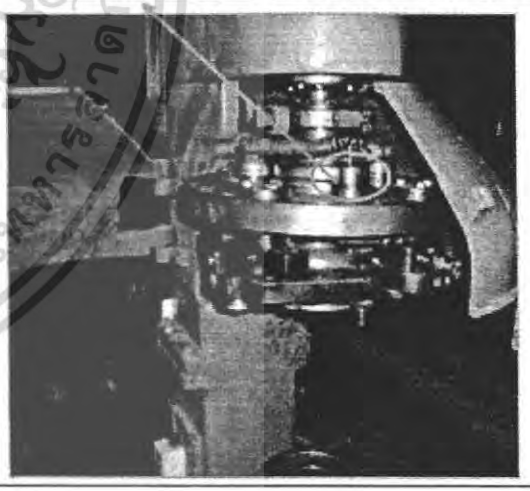
มาตรฐานขั้นตอนการปรับตั้งเครื่อง				
ลำดับที่	ชื่อเครื่องจักร เครื่องแฟรงค์	รหัสเครื่องจักร	ผู้อนุมัติใช้ Check Sheet	
	วันที่ __/ __ /__		.....	
	ผู้รับผิดชอบเครื่องจักร.....		เวลาที่ใช้ (นาที)	อุปกรณ์ที่ใช้
	ขั้นตอนการปรับตั้งเครื่อง			
1	การปรับระยะความสูงหรือระยะปั้มโดยจะทำการถอดเกลียวที่ล็อคคอของ		2	-ฆ้อน/เหล็กส่ง
	เครื่องออกโดยถอดทวนเข็มนาฬิกา จากนั้นทำการหมุนคอเครื่องให้ระยะ			
	ความสูงในตำแหน่งที่เครื่องลูกเบี้ยวทำงานในตำแหน่งลงต่ำสุด			
2	การเปลี่ยนงานแฟรงค์โดยการใช้ประแจหกเหลี่ยมคลายน็อตล็อค		10	-ประแจหก
	จานแฟรงค์โดยการหมุนทวนเข็มนาฬิกาทั้งด้านบนและด้านล่างจากนั้น			เหลี่ยมเบอร์ 8
	นำจานแฟรงค์ที่ต้องการเปลี่ยนมาทำการล็อค น็อตโดยใช้ประแจหกเหลี่ยม			
	ขันล็อคโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาให้แน่น			

ตารางที่ 3.11 มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง

มาตรฐานขั้นตอนการปรับตั้งเครื่อง				
ลำดับที่	ชื่อเครื่องจักร เครื่องหมุนฝา รหัสเครื่องจักร		ผู้อนุมัติใช้ Check Sheet	
	วันที่ __/__/__		.....	
	ผู้รับผิดชอบเครื่องจักร.....		เวลาที่ใช้ (นาที)	อุปกรณ์ที่ใช้
	ขั้นตอนการปรับตั้งเครื่อง			
1	ทำการแปลียนหัว Chuck			
1.1	ถอดหัว Chuck ออกจากเครื่องหมุนจะต้องใช้สกัดหรือเหล็กส่งและค้อนตอก			- ฆ้อน/เหล็กส่ง
	หมุนออกแบบตามเข็มนาฬิกา		5	
1.2	ประกอบ chuck เข้ากับเครื่องหมุนจะกระทำในลักษณะตอกเข้าแบบทวน			
	เข็มนาฬิกา (ก่อนประกอบให้ใส่จาระบีบางๆ บริเวณเกลียว)			
2	ทำการปรับระดับความสูงและระยะห่างลูกล้อ seam กระป๋อง(Seaming roll)		2	ประแจปากตาย
2.1	คลายสกรู ยึดแกนลูกล้อ seam กระป๋องออกทั้ง 4 ตัว (ทั้ง 4 ลูก)		2	เบอร์ 24
2.2	คลายสกรูยึดแขนเคลื่อนที่ยึดแกนลูกล้อทั้ง 4 ตัว (ทั้ง 4 ลูก)		2	ประแจปากตาย
2.3	ดึงแขนออกให้สุดเพื่อป้องกัน Seaming Roll กระทบกับ Chuck			เบอร์ 21
2.4	เหยียบแป้นขาเหยียบขึ้นและใช้มือหมุนหัวเครื่องหมุนเพื่อให้ chuck			
	ทำงาน			ประแจปากตาย
2.5	ใช้มือหมุนจนลูกล้อลูกที่1 ทำงานสูงสุด		5	เบอร์ 21,17
2.6	ปรับแขนเคลื่อนให้ลูกล้อเข้าไปชิดขอบปีกหัวขัดโดยระยะห่างช่องว่างอยู่			
	ที่ประมาณ 2.1 mm			
2.7	เมื่อปรับระยะแขนได้ขนาดตามที่กำหนดให้ยึดสกรูล็อกแขนให้แน่น			
2.8	ปรับตัวระยะความสูงขอบลูกล้อกับขอบ Chuck โดยการปรับแกนยึดลูกล้อที่			ประแจปากตาย
	คลายออกตามข้อ 5 โดยขอบล่างของลูกล้อมีระยะห่างประมาณ 0.05 – 0.07		2	เบอร์ 24
2.9	เมื่อปรับระยะความสูงได้เรียบร้อยแล้วทำการล็อกสกรูให้แน่น			



จุดที่ชุดใส่ Chuck | Seaming Chuck&Roll



ตารางที่ 3.11 มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องหมุนฝาบน – ฝาล่าง (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการปรับตั้งเครื่อง (ต่อ)				
ลำดับที่	ชื่อเครื่องจักร เครื่องหมุนฝา	รหัสเครื่องจักร	ผู้อนุมัติใช้ Check Sheet	
	วันที่ __/ __ /__		.....	
	ผู้รับผิดชอบเครื่องจักร.....		เวลาที่ใช้ (นาที)	อุปกรณ์ที่ใช้
	ขั้นตอนการปรับตั้งเครื่อง			
2.10	ปรับลูกล้อลูกที่ 2 โดยทำการหมุนหัวเครื่องต่อจนลูกที่ 1 ออก และ ลูกที่2		5	ประแจปากตาย
	เข้าทำงาน โดยจะต้องให้แขนอยู่ในตำแหน่งสูงสุดรอบสุดท้ายที่จะหลุด			
2.11	ปรับระยะห่างแขนลูกล้อคล้ายกับการปรับตั้งลูกที่ 1 แต่ระยะห่างจะต้อง			เบอร์ 21,17
	เป็น 1.0mm – 1.2 mm			
2.12	ทำการล็อกสกรูแขนเคลื่อนทั้ง2 ลูกให้แน่นเรียบร้อย			
2.13	ทำการปรับระยะความสูงของขอบลูกล้อกับ Chuck โดยระยะความสูง		2	ประแจปากตาย
	ขอบล่างที่ห่างจากตัววัดจะประมาณ 0.18 – 0.25 mm			เบอร์ 24
2.14	ทำการยึดสกรูล็อกแขนลูกล้อให้แน่น			
3	ปรับตั้งความสูงของจานเหยียบกับ Chuck		3	ประแจปากตาย
3.1	คลายน๊อตยึดแกนขาเหยียบแล้วนำกระป๋องที่จะทำการหมุน			เบอร์21
	มาวางบนจานขาเหยียบ			
3.2	เหยียบขาจานเครื่องให้ขึ้นชนกับหัวขัด (Chuck) (กรณีที่เหยียบจนสุดแล้ว			
	กระป๋องไม่ชน Chuck ให้หมุนจนแกนขาเหยียบชนกระป๋องหัวขัด Chuck)			
	(กรณีที่ยังเหยียบไม่สุดแล้วกระป๋องชนก่อน ให้คลายจานลงในลักษณะที่			
	พอดีกับการเหยียบสุดขา)			
3.3	เมื่อปรับได้แล้วทำการล็อกน๊อตแกนขาเหยียบให้แน่น			

3.5.3 มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องจักร

มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องจักร หมายถึง มาตรฐานที่บอกวิธีการหล่อลื่นเครื่องจักร โดยจะระบุตำแหน่งต่างๆที่ต้องทำการบำรุงรักษาโดยการหล่อลื่นเฉพาะตำแหน่งที่มีการรับแรง หรือรับโหลดอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสารหล่อลื่นที่ใช้ในการเติมมีหลายชนิดและเบอร์ที่ทำการเติมไม่เท่ากัน จึงจำเป็นต้องมีมาตรฐานการเติมสารหล่อลื่นเพื่อพนักงานจะได้เติมสารหล่อลื่นกับเครื่องจักรได้ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งคณะผู้จัดทำได้ทำมาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องจักร ได้แก่ เครื่องม้วน เครื่องเชื่อม เครื่องแฟรงค์ และ เครื่องหมุนฝาบน – ฝาล่าง ดังตารางที่ 3.12-3.16 โดยใช้หลักการการเลือกสารหล่อลื่นแต่ละประเภท ดังนี้

1. จาระบี

เป็นสารประกอบของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน สารอุ้มน้ำมัน และสารเพิ่มคุณภาพประกอบกันขึ้นเป็นสารหล่อลื่นที่มีลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลวซึ่งความแข็งของจาระบีนั้นขึ้นอยู่กับอัตราส่วนผสมระหว่างน้ำมันและสารอุ้ม โดยถ้ามีสารอุ้มน้ำมันมาก จาระบีจะแข็งกว่าจาระบีที่มีสารอุ้มน้ำมันน้อยสารอุ้มน้ำมันมักเป็นสบู่ซึ่งผลิตได้ง่าย คุณภาพดีและราคาถูก ซึ่งมีข้อจำกัดคือไม่สามารถใช้งานที่อุณหภูมิสูงเกินจุดหลอมเหลวตัวของสบู่

2. การเลือกใช้จาระบี

อุณหภูมิการทำงาน จาระบีแต่ละชนิดทนอุณหภูมิไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับสารอุ้มน้ำมัน ประเภท และความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ทำจาระบี

ความเร็วรอบ เครื่องที่มีการทำงานที่มีความเร็วรอบสูงมักใช้จาระบีที่ผลิตจากน้ำมันหล่อลื่นที่มีความหนืดต่ำ ส่วนถ้าความเร็วเครื่องต่ำต้องใช้จาระบีที่ผลิตจากน้ำมันหล่อลื่นที่มีความหนืดสูง

สภาวะภาระน้ำหนัก สภาวะรับน้ำหนักสูงต้องใช้จาระบีที่มีความหนืดสูงและสภาวะรับน้ำหนักต่ำต้องใช้จาระบีที่มีความหนืดต่ำ

3. น้ำมันหล่อลื่น

เป็นสารหล่อลื่นที่หยดให้เครื่องจักทำงานได้สะดวกไม่ฝืด หรือติดขัด โดยน้ำมันหล่อลื่นที่ดีต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 อย่างคือ สารน้ำมันหล่อลื่น (Basic Oil) และ สารเพิ่มคุณภาพ (Additive)

4. การเลือกใช้น้ำมัน

ความหนืด น้ำมันที่มีความหนืดต่ำจะให้ฟิล์มหล่อลื่นที่บาง ทำให้รับภาระน้ำหนักได้ไม่มาก ระบายความร้อนได้ดี ส่วนน้ำมันที่มีความหนืดสูงจะให้ฟิล์มหล่อลื่นที่หนาสามารถรับแรงกดได้ดีกว่า แต่ระบายความร้อนได้ช้ากว่า

คุณสมบัติของน้ำมันแต่ละชนิด เช่น น้ำมันสำหรับระบบหมุนเวียนและแบริ่ง และน้ำมันเกียร์อุตสาหกรรม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

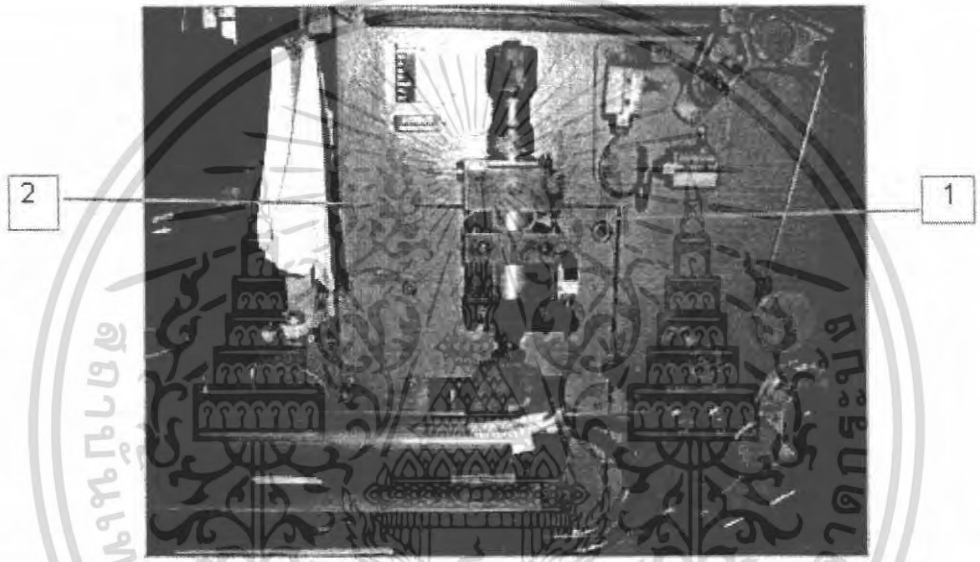
ตารางที่ 3.12 มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องม้วน

มาตรฐานการหล่อลื่นของเครื่องม้วน

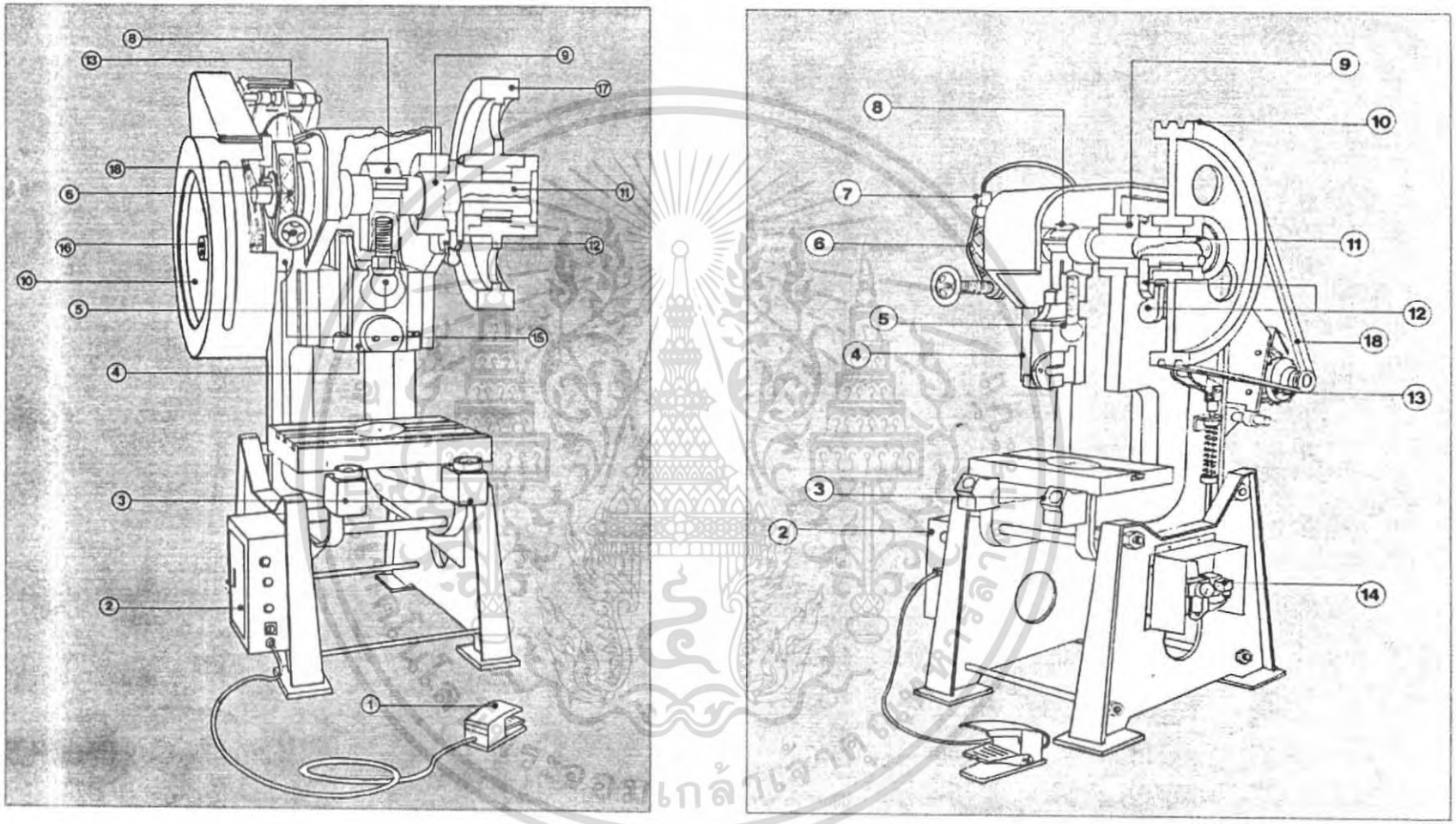
ตำแหน่ง	ส่วนประกอบ	วิธีการ	ชนิด	ความถี่
1	ชุดเฟืองขับ เฟืองตาม	หยอดน้ำมันหล่อลื่นบริเวณเฟือง	น้ำมันเกียร์ชนิด Cardium Compound C	ทุกวัน
2	หัวอัดจาระบีแกนบน ทั้ง 2 ด้าน	อัดจาระบีโดยใช้เครื่องอัดเข้าไปในตำแหน่งหัวอัด	จาระบีชนิด Skania EP (LF) เบอร์ 0	ทุกวัน

ตารางที่ 3.13 มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องเชื่อม

มาตรฐานการหล่อลื่นของเครื่องเชื่อม



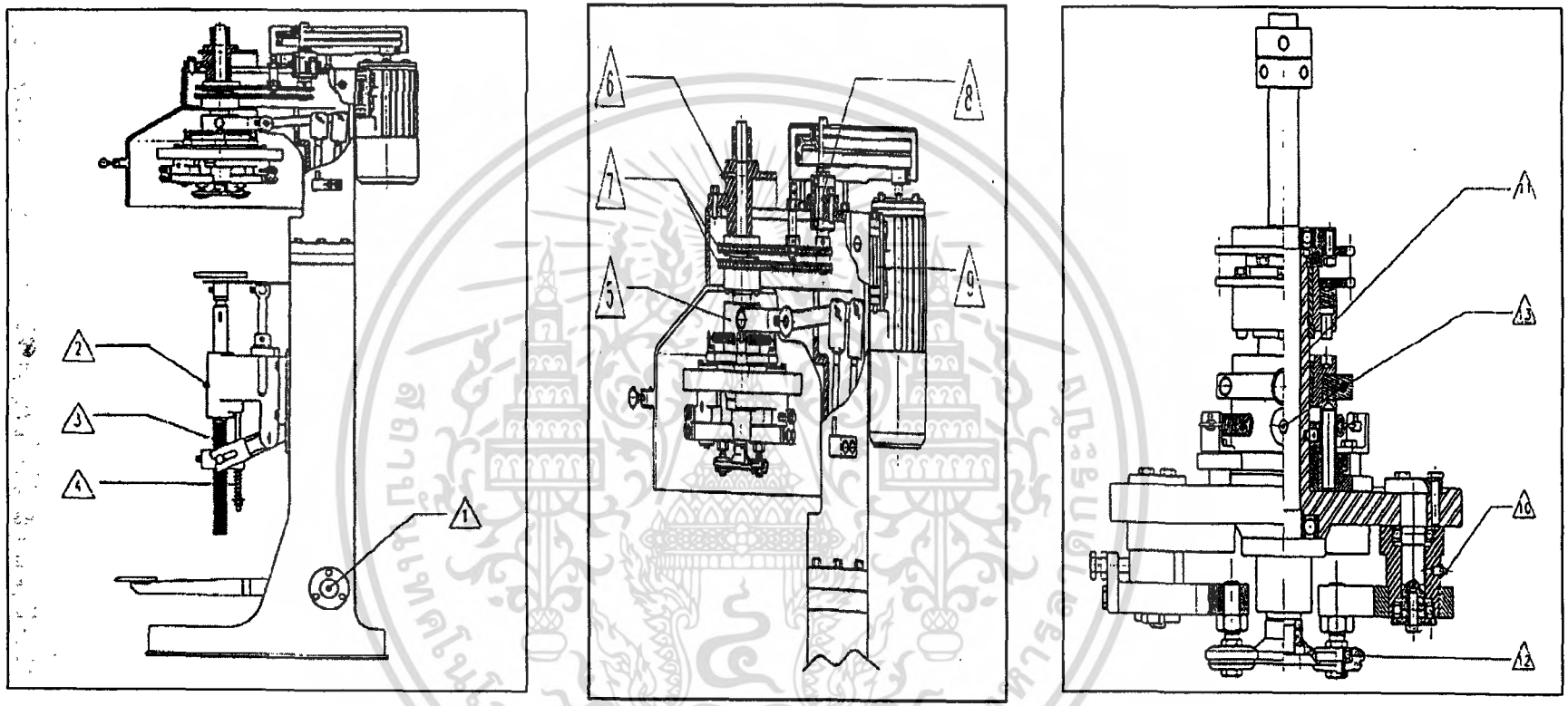
ตำแหน่ง	ส่วนประกอบ	วิธีการ	ชนิด	ความถี่
1	จุดอัดน้ำมัน	ใช้เครื่องปั๊มน้ำมันอัดเข้าไปในตำแหน่งที่ 1 จนกระทั่งเข็มวัดระดับน้ำมันผลักกลับมาด้านหน้า แสดงว่าเติม น้ำมันหล่อลื่นเต็มแล้ว	น้ำมัน ไฮดรอริก ชนิด Tellus ISO 56	ทุกวัน
2	เข็มวัดระดับน้ำมัน			
3	เกียร์ และ Variators	เติมน้ำมันเกียร์	น้ำมันเกียร์ชนิด Omala ISO 460	ทุกสัปดาห์



รูปที่ 3.6 ตำแหน่งที่อ้างอิงในมาตรฐานการหล่อลื่นและมาตรฐานการทำความสะอาดของเครื่องแฟรงค์

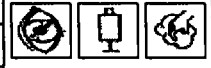
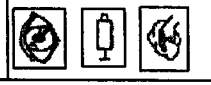
ตารางที่ 3.14 มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องแฟรงค์

มาตรฐานการหล่อลื่นของเครื่องแฟรงค์				
ตำแหน่ง	ส่วนประกอบ	วิธีการ	ชนิด	ความถี่
4	ร่องบังคับหัวปั้ม	การเติมน้ำมันหล่อลื่น ให้หยอดบริเวณลิ่มร่องแกนสไลด์การหยอดสารหล่อลื่น ให้ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดส่วนที่เลอะออก	Morlina ความหนืด 220 (cSt) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสมีสารกันการสึกหรอชนิดพิเศษที่ไม่มีอันตรายต่อชิ้นส่วน รับแรงกดสูง	เติมทุกๆ 4 ชม/วัน
5	หัวปั้ม	ลักษณะตรวจสอบดูว่า Ball Join หลวมคลอนหรือไม่ใช้น้ำมันหล่อลื่นใส่บริเวณหัวอัด แล้วใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดบริเวณที่น้ำมันเลอะภายนอก	Morlina ความหนืด 220 (cSt) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสมีสารกันการสึกหรอชนิดพิเศษที่ไม่มีอันตรายต่อชิ้นส่วน รับแรงกดสูง	ทุกวัน
8	ตัวกดหัวปั้ม	ทำการอัดจาระบีบริเวณหัวอัดจาระบีของเครื่องเช็ดทำความสะอาด	Alvania EP (LF) เบอร์ 1 รับแรงกระแทกได้ดี	ทุกวัน
9	ที่ยึดมอเตอร์	ทำการอัดจาระบีบริเวณหัวอัดจาระบีของเครื่องเช็ดทำความสะอาด	Cup Grease เบอร์ 2 ยึดเกาะผิวได้ดี	ทุกวัน
11	แกนล้อเฟือง	ทำการอัดจาระบีบริเวณหัวอัดจาระบีของเครื่องเช็ดทำความสะอาด	Alvania RL เบอร์ 1 หล่อลื่นที่มีรอบสูง	ทุกวัน



รูปที่ 3.7 ตำแหน่งที่อ้างอิงในมาตรฐานการหล่อลื่นและมาตรฐานการทำความสะอาดของเครื่องหมุนฝา

ตารางที่ 3.15 มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง

มาตรฐานการบำรุงรักษา					
ชื่อเครื่องจักร: เครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง (Seamer)		รหัสเครื่องจักร : SM		ผู้รับผิดชอบ	
ลำดับที่	จุด / รายละเอียดการตรวจสอบ	วิธีการปฏิบัติ	มาตรฐานการตรวจสอบ	ความถี่	เครื่องมือ / อุปกรณ์ที่ใช้
1	จุดหมุนชุดเท้าเหยียบ	ตรวจลูกปืนด้วยสายตาและทดสอบความฝืดด้วยการใช้เท้าเหยียบ	ตรวจสอบว่าสปริงที่อยู่บริเวณเกลียวหักหรือชำรุดหรือไม่	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
2	จุดเลื่อนขึ้นลงของ Lifter Plate	โยกสวิตช์เท้าเหยียบขึ้นเพื่อดูเศษผงในแกนเพลา	ตรวจดูสภาพเพลาแกน โดย ใช้สายตาตรวจสอบต้องไม่มีเศษผล เศษเหล็ก บริเวณแกนเพลา	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
3	จุดที่ติดกับแกนดึงกลับของ Lifter	โยกสวิตช์เท้าเหยียบขึ้นเพื่อดูเศษผงในแกนเพลา		ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
4	เกลียวปรับความสูงขายันกระป๋อง (Lifter Plate Sleeve)	ใช้สายตาตรวจสอบสปริง	สปริงบริเวณเกลียว หัวหรือชำรุดหรือไม่ น็อตต้องขันให้แน่น	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
5	จุดที่ชุดใส่ Clutch	ใช้มือเปิดสวิตช์เดินเครื่องแล้วฟังเสียง	เมื่อเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องไม่มีเสียงสั่นสะเทือนผิดปกติ	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
6	จุดที่เสื้อเพลากลางล็อคหัวซีม (Spindle Sprocket)	ใช้มือเปิดสวิตช์เดินเครื่องแล้วฟังเสียง	เมื่อเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องไม่มีเสียงสั่นสะเทือนผิดปกติ	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
7	โซ่บริเวณที่มีฝาปิด	ใช้ผ้าทำความสะอาด	โซ่ต้องไม่เป็นสนิม หรือมีส่วนที่เป็นรอยร้าวหรือขาด	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
8	ชุดมู่เลย์ด้านข้างซ้าย	ใช้มือเปิดสวิตช์เดินเครื่องแล้วฟังเสียง	เมื่อเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องไม่มีเสียงสั่นสะเทือนผิดปกติ	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
9	ที่ยึดมอเตอร์	ตรวจสภาพน็อตด้วยสายตา	ตรวจสภาพน็อตยึดมอเตอร์ต้องไม่มีรอยแตกร้าว	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
10	จุดแขนบังคับลูกกลิ้งเข้าออก	ใช้มือโยกแขนบังคับเข้าออกทั้ง 4 แขน	แขนบังคับลูกกลิ้งเข้าออกทั้ง 4 แขนต้องไม่ฝืด	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
11	จุดที่ชุด clutch วิ่งขึ้นลง	ใช้มือเปิดสวิตช์เดินเครื่องแล้วฟังเสียง	เมื่อเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องไม่มีเสียงสั่นสะเทือนผิดปกติ	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
12	จุดลูกรีด (Seaming Roller)	ใช้สายตาตรวจสอบรอยบิดของลูกล้อ และใช้มือหมุนลูกล้อเพื่อตลักษณะลูกล้อ	ไม่มีรอยบิดแตกของลูกล้อ ลูกปืนด้านใน ต้องไม่ติดขัด	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	
13	จุดที่หล่อลื่นจุดหมุนของสลัก (Clutch Pin)	ตรวจลูกปืนด้วยสายตาและทดสอบความฝืดด้วยการใช้เท้าเหยียบ	สปริงที่อยู่บริเวณเกลียวต้องไม่หักหรือชำรุด	ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	

3.5.4 มาตรฐานการทำความสะอาด

มาตรฐานการทำความสะอาด หมายถึง มาตรฐานที่แสดงตำแหน่งของเครื่องจักรที่ต้องทำความสะอาด โดยจะระบุตำแหน่งจากรูปภาพ และวิธีการทำความสะอาดในตำแหน่งที่ระบุ ซึ่งจะทำให้พนักงานสามารถทำความสะอาดเครื่องจักรได้ถูกต้องพร้อมที่จะใช้งานในวันต่อไป โดยจะนำมาตรฐานการทำความสะอาดติดไว้ที่หน้าเครื่องจักรทุกเครื่อง เพื่อสะดวกแก่การมองเห็นของพนักงานขณะที่ทำความสะอาด และเป็นการป้องกันความผิดพลาดในลำดับของขั้นตอนการทำงาน ซึ่งคณะผู้จัดทำได้ทำมาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องจักร ได้แก่ เครื่องม้วน เครื่องเชื่อม เครื่องแฟรงค์ และ เครื่องหมุนฝาบน – ฝาล่าง ดังตารางที่ 3.16 – 3.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.16 มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องม้วน

ตำแหน่งทำความสะอาดเครื่องจักรหลักการใช้งานของแผนกประกอบที่ 4

ชื่อเครื่อง : เครื่องม้วน รหัสเครื่อง.....

รูปภาพแสดงจุดที่ต้องทำความสะอาด

ตำแหน่งที่ 1. ชุด Roller ม้วนแผ่น

ตำแหน่งที่ 2. ชุดก้านกระบอก

ตำแหน่ง	รายละเอียด	วิธีการทำความสะอาด
1	ชุด Roller ม้วนแผ่น	1. ใช้ลมเป่าเศษผงสี / เศษผงเหล็ก ที่ติดบริเวณ Roller ออก 2. ตรวจเช็คดูว่า Roller มีรอยถลอกหรือไม่
2	ชุดก้านกระบอก	1. ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดสายลม, ตัวส่งแผ่นเข้า Roller, กระบอกลม และชุดข้อต่อต่างๆ

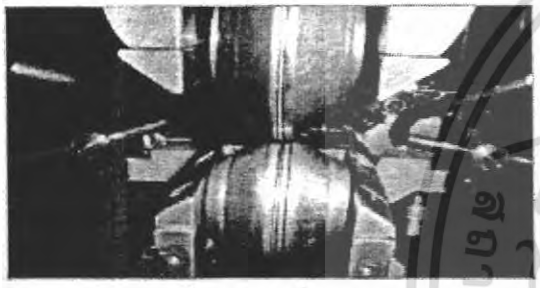
หมายเหตุ : ต้องปิดสวิตช์ไฟ หรือ ดับเครื่องทุกครั้ง ก่อนทำความสะอาด

ตารางที่ 3.17 มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องเชื่อม

ตำแหน่งทำความสะอาดเครื่องจักรของแผนกประกอบที่สี่

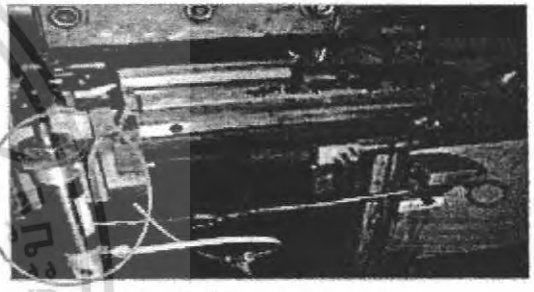
ชื่อเครื่อง : เครื่องเชื่อม รหัสเครื่อง.....

รูปภาพแสดงจุดที่ต้องทำความสะอาด



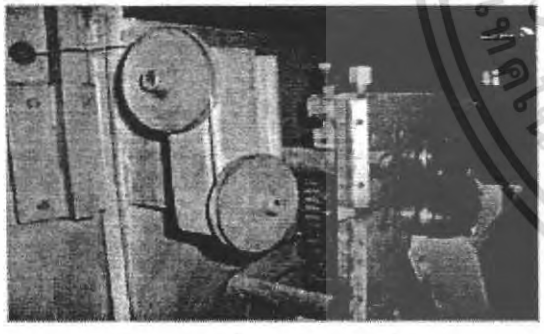
ตำแหน่งที่ 1. ชุดหัวเชื่อม บน / ล่าง

ตำแหน่งที่ 2. แขนเชื่อม

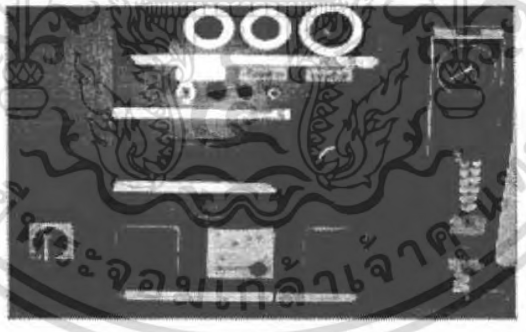


ตำแหน่งที่ 3. ชุดกระบอกลม

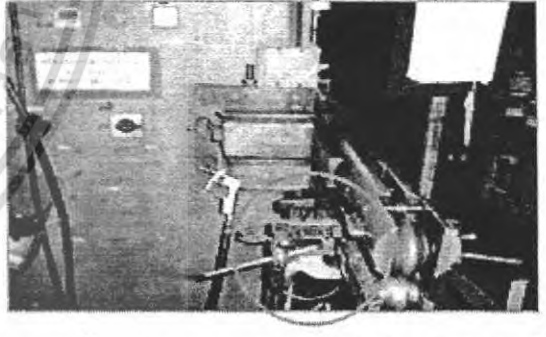
สำหรับดันตัวหนีบในช่องด้านในที่ติดอยู่กับด้านบนชุดประคองแผ่น



ตำแหน่งที่ 4. ชุดพาลวดเชื่อม



ตำแหน่งที่ 5. ชุดควบคุม



ตำแหน่งที่ 6. ชุดประคองแผ่นกระป๋องให้กลมติดกับร่องเชื่อม

ตารางที่ 3.17 มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องเชื่อม (ต่อ)

วิธีการทำความสะอาดเครื่องจักรหลังการใช้งานเชื่อมผ่านประจอบที่ลี่

ชื่อเครื่อง : เครื่องเชื่อม รหัสเครื่อง.....

ตำแหน่ง	รายละเอียด	วิธีการทำความสะอาด
1 2	ชุดหัวเชื่อม บน / ล่าง แขนเชื่อม	1. ใช้ลมเป่าชุดหัวเชื่อม บน/ล่าง เพื่อให้เศษวัสดุจากแนวเชื่อมหรือเศษผงต่างๆ ที่มีผลกับแนวเชื่อมหลุดออก 2. ตรวจเช็ครอบร่องต่างๆของหัวเชื่อมว่ามีรอยปรอทรั่วหรือไม่
3	ชุดกระบอกกดแขนเชื่อม	1. ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดคราบสารหล่อลื่น แล้วดูว่ามีสารหล่อลื่นไหลออกมาหรือไม่
4	ชุดพาลวดเชื่อม	1. ใช้ลมเป่าชุดพาลวดเชื่อมทุกจุดเพื่อให้เศษผงสิ่งสกปรกต่างๆ ที่มีผลกับแนวเชื่อมหลุดออก 2. ตรวจเช็ค Roller พาลวดเชื่อมทุกจุดว่า มีรอยแตก หรือ Roller ไม่หมุนหรือไม่
5	ชุดควบคุม	1. ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดคราบสกปรกต่างๆ ที่ติดอยู่กับปุ่มชุดควบคุมและฝาหน้าเครื่อง

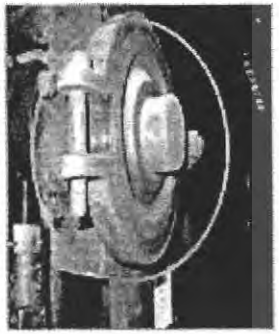
หมายเหตุ : ต้องปิดสวิสต์ไฟ หรือ ดับเครื่องทุกครั้ง ก่อนทำความสะอาด

ตารางที่ 3.18 มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องแฟรงค์

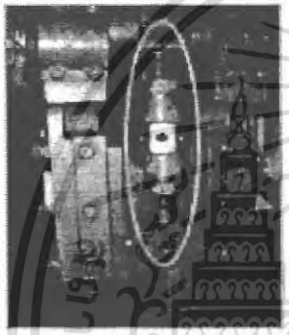
ตำแหน่งทำความสะอาดเครื่องจักรหลักการใช้งานของแผนกประกอบที่ 4

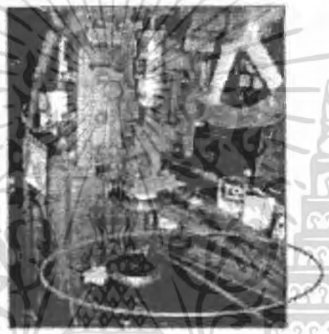
ชื่อเครื่อง : เครื่องแฟรงค์ รหัสเครื่อง.....

รูปภาพแสดงจุดที่ต้องทำความสะอาด

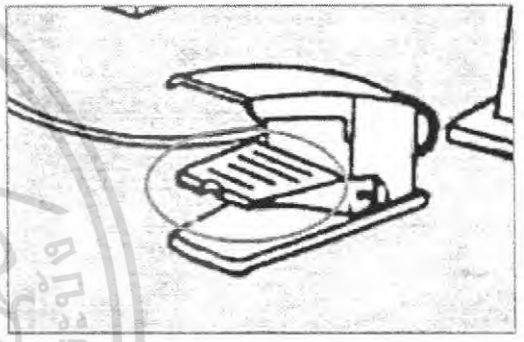


ตำแหน่งที่ 1. ชุดขับเคลื่อน





ตำแหน่งที่ 2. ชุดจานแฟรงค์



ตำแหน่งที่ 3. ชุดฐานเครื่อง

ตำแหน่ง	รายละเอียด	วิธีการทำความสะอาด
1	ชุดขับเคลื่อน	1.ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดคราบสารหล่อลื่น ของชุดขับเคลื่อน ชุด เบรก 2. ตรวจเช็คที่มู่เล่ห์ ขับ มีรอยร้าวหรือไม่ ดูที่ชุดปลด (สิ่มพลิก)/จุดเบรกมีรอยสึกหรอหรือไม่ โดยขณะทำความสะอาดเครื่องจะต้องหยุดทำงานเสมอ
2	ชุดจานแฟรงค์	1. ใช้ผ้าชุบทินเนอร์ ทำความสะอาดคราบแล็คเกอร์ ที่ติดบริเวณจานแฟรงค์(Flanger) 2. ตรวจเช็คว่าชุดจานแฟรงค์ มีรอยแตกร้าวหรือไม่
3	ชุดฐานเครื่อง	1.ใช้ผ้าทำความสะอาดฐานเครื่องโซ่ ขาเหยียบให้สะอาด 2. ตรวจเช็คว่า จุดเลือกต่างๆมีการสึกหรอหรือไม่

หมายเหตุ : ต้องปิดสวิตช์ไฟ หรือ ลับเครื่องทุกครั้ง ก่อนทำความสะอาด

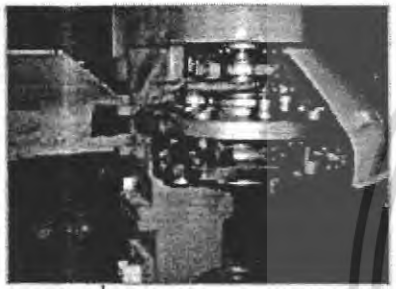
ตารางที่ 3.19 มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง

ตำแหน่งทำความสะอาดเครื่องจักรหลังการใช้งานของแผนกประกอบที่ 4

ประจำสายการประกอบที่ 3

ชื่อเครื่อง : เครื่องหมุนฝา รหัสเครื่อง.....

รูปภาพแสดงจุดที่ต้องทำความสะอาด



ตำแหน่งที่ 1. ชุด head corumn/clutch

ตำแหน่งที่ 2. ฝาครอบเครื่อง

ตำแหน่งที่ 3. seaming roll

ตำแหน่งที่ 4. ชุดจานรองหมุน

ตำแหน่ง	รายละเอียด	วิธีการทำความสะอาด
1	ชุด head corumn/clutch	ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดสารหล่อลื่นที่ติดอยู่แต่ละจุด เช่น CLUTCH Pad , สปริง ล็อคแขน , sprocket Hud - Lower ใช้สายตาตรวจเช็คว่าแต่ละจุดมีรอยร้าวหรือการสึกหรอในลักษณะหลวมหรือไม่ และดูเศษสิ่งสกปรกที่ติดมากับสารหล่อลื่นว่ามีเศษเหล็กหรือไม่
2	ฝาครอบเครื่อง	ทำความสะอาดฝาครอบเครื่องทั้งด้านในและด้านนอก
3	seaming roll	ใช้ผ้าชุบทินเนอร์เช็ดทำความสะอาดคราบแลคเกอร์ที่ติดบริเวณ seaming roll และใช้สายตาตรวจเช็คว่ามีรอยแตกร้าว seaming roll
4	ชุดจานรองหมุน	ทำความสะอาดชุดจานรองหมุน ใช้ผ้าชุบทินเนอร์เช็ดทำความสะอาดคราบแลคเกอร์ที่ติดบริเวณจานรองหมุน

หมายเหตุ : ต้องปิดสวิสไฟ หรือ ดับเครื่องทุกครั้งก่อนทำความสะอาด

3.5.5 ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องจักร

ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องจักร หมายถึง ใบที่ใช้ในการตรวจสอบขั้นตอนทุกอย่างให้ถูกต้อง โดยที่พนักงานจะเป็นผู้ทำการตรวจสอบเป็นประจำทุกวัน ในจุดตรวจสอบที่กำหนดไว้ในใบตรวจสอบ และการตรวจพบจะมี 3 ลักษณะคือ ปกติ ชำรุด และรอซ่อม เมื่อพนักงานกรอกข้อมูลลงไปในมาตรฐานแล้วจะมีวิศวกรลงลายมือชื่อรับทราบและรับรองถึงการตรวจสอบของพนักงาน อีกทั้งใบตรวจสอบประจำวันนี้จะช่วยตรวจสอบว่าพนักงานได้ทำตามมาตรฐานการบำรุงรักษา มาตรฐานการหล่อลื่น และมาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องจักรหรือไม่ ซึ่งคณะผู้จัดทำได้ทำใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องจักร ได้แก่ เครื่องม้วนแผ่น เครื่องเชื่อม เครื่องแฟรงค์ และ เครื่องหมุนฝาบน – ฝาล่าง ดังตารางที่ 3.20 – 3.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องม้วน

ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องม้วน

ลำดับที่	จุดตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	เดือน.....พ.ศ.....																												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	ชุดเฟืองขับ / เฟืองตาม	มีน้ำมันหล่อลื่นเคลือบที่ผิว																															
2	หัวอัดแกนบนทั้ง 2 ด้าน	อัดจารบีจนเต็ม และไม่ให้มีคราบจารบีล้นเลอะออกมา																															
3	เฟืองของเพลาม้วนแผ่น	ไม่มีเสียงดังแบบสั่นสะเทือนขณะเดินเครื่อง																															
4	เพลาม้วนแผ่น	ต้องไม่สั่นในลักษณะเบี่ยงกัน 2 อัน / ไม่มีรอยแตกร้าว หรือ																															

หมายเหตุ [√] ปกติ [X] ชำรุด ○ รอซ่อม

ตารางที่ 3.21 ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องเชื่อม

ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องเชื่อม																																
ลำดับที่	จุดตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	เดือน.....พ.ศ.....																													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	ร่องไล่สายของ welding roller heads	ไม่ให้มีสิ่งสกปรกอุดตันในร่อง																														
2	ร่องกลางของ z-bar ของ arm ตัวล่าง	ไม่ให้มีสิ่งสกปรกอุดตันในร่อง																														
3	ตัวนำของเครื่องฟาชิ้นงาน (Carriage Guidanc	ไม่ให้มีสิ่งสกปรกมาขัดขวางการเดินเครื่องและห้ามมีน้ำมันติดอยู่ ตรวจสอบอย่างน้อย 2 ครั้ง / วัน																														
4	บอลแบริ่ง (Ball Baring) ของตัวฟาชิ้นงาน	ไม่ให้มีสิ่งสกปรกมาขัดขวางการเดินเครื่องและห้ามมีน้ำมันติดอยู่ ตรวจสอบอย่างน้อย 2 ครั้ง / วัน																														
หมายเหตุ		☒ ปกติ ☒ ชำรุด ○ รอซ่อม																														

ตารางที่ 3.21 ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องแฟรงค์

ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องแฟรงค์																																	
ลำดับที่	จุดตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	เดือน.....ปี.ศ.....																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	สวิตช์เหยียบ	ใช้เท้าเหยียบสวิตช์ขาเหยียบ 1 ครั้ง ปล่อยเท้า หัวปั๊มต้องทำเคลื่อนที่ลง แล้วหยุด (ต้องไม่ขึ้นลงเกิน 1 ครั้ง)																															
2	ร่องบังกับหัวปั๊ม	มีน้ำมันหล่อลื่น หยอดบริเวณลิ่ม ร่องแกนสไลด์การหยอดสารหล่อลื่น																															
3	หัวปั๊ม	ลักษณะตรวจสอบดูว่า Ball Join หลวมคลอน หรือไม่มีน้ำมันหล่อลื่น																															
4	ชุดเบรก	ตรวจสอบว่า น๊อตต้องไม่คลายตัว หรือ แตกร้าว เวลาครบรอบต้องไม่																															
5	ตัวกดหัวปั๊ม	มีการอัดจาระบีบริเวณหัวอัดจาระบีของเครื่องหรือไม่																															
6	ที่ยึดมอเตอร์	มีการอัดจาระบีบริเวณหัวอัดจาระบีของเครื่องหรือไม่																															
7	ขอบล้อเฟือง	ไม่มีคราบสกปรกเมื่อตรวจสอบด้วยสายตา ต้องไม่มีรอยร้าว																															
8	แกนล้อเฟือง	มีการอัดจาระบีบริเวณหัวอัดจาระบีของเครื่องหรือไม่																															

ตารางที่ 3.22 ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องแฟรงค์ (ต่อ)

ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องแฟรงค์																																		
ลำดับที่	จุดตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	เดือน.....ปี.ศ.....																															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
9	ตัวล็อกล้อเฟือง	ตรวจสอบด้วยสายตาผิวหน้าเหล็กต้องไม่สึกหรอต่ำกว่าแกนพลิกในจังหวะล็อก																																
10	มอเตอร์สายพาน	ตรวจสอบน็อตล็อกเครื่องด้วยสายตาต้องไม่ฉีกขาดหรือมีรอยร้าว																																
11	แกนล้อ	มีการทำความสะอาดคราบสกปรกเมื่อตรวจสอบด้วยสายตา ต้องไม่มีรอยร้าว																																
12	สายพาน	ตรวจเช็คสายพาน โดยใช้มือกดตรวจสอบความตึงของสายพาน โดยลักษณะของสายพาน ต้องไม่หย่อนเกินไปและไม่มีรอยร้าวฉีกขาด																																

หมายเหตุ [√] ปกติ [X] ชำรุด ◯ รอซ่อม

ตารางที่ 3.23 ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง

ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง																																		
ลำดับที่	จุดตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	เดือน.....พ.ศ.....																															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	จุดชุดหมุนชุดเท้าเหยียบ	ตรวจสอบว่าสปริงที่อยู่บริเวณเกลียวหักหรือชำรุดหรือไม่																																
2	จุดเลื่อนขึ้นลงของ Lifter Plate	สภาพเพลาแกนโดย ต้องไม่มีเศษผล เศษเหล็ก บริเวณแกนเพลา																																
3	จุดที่ติดกับแกนดึงกลับของ Lifter	สภาพเพลาแกนโดย ต้องไม่มีเศษผล เศษเหล็ก บริเวณแกนเพลา																																
4	จุดที่ชุดใส่ Clutch	เมื่อเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องไม่มีเสียงสั่นสะเทือนผิดปกติ																																
5	จุดที่เสื้อเพลากลางล็อกหัว-ชีม (Spindle Sprocket)	เมื่อเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องไม่มีเสียงสั่นสะเทือนผิดปกติ																																
6	ชุดมู่เลย์ด้านข้างซ้าย	เมื่อเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องไม่มีเสียงสั่นสะเทือนผิดปกติ																																

ตารางที่ 3.23 ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องหมุนฝาบน – ฝาล่าง (ต่อ)

ใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องหมุนฝาบน - ฝาล่าง																																				
ลำดับที่	จุดตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	เดือน.....พ.ศ.....																																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
7	ที่ยึดมอเตอร์	ตรวจสภาพน็อตยึดมอเตอร์ต้องไม่มีรอยแตกร้าว																																		
8	จุดแขนบังคับลูกกลิ้งเข้าออก	แขนบังคับลูกกลิ้งเข้าออกทั้ง 4 แขนต้องไม่ฝืด																																		
9	จุดที่ชุด clutch วิ่งขึ้นลง	เมื่อเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องไม่มีเสียงสั่นสะเทือนผิดปกติ																																		
10	จุดลูกรีด (Seaming Roller)	ไม่มีรอยบิ่นแตกของลูกล้อลูกปืนด้านใน ต้องไม่ติดขัด																																		
11	จุดที่หล่อลื่นจุดหมุนของสลัก (Clutch Pin)	สปริงที่อยู่บริเวณเกลียวต้องไม่หักหรือชำรุด																																		
หมายเหตุ		√ ปกติ X ชำรุด ○ รอซ่อม																																		

3.6 การนำมาตรฐานไปอนุมัติและประยุกต์ใช้จริง

การนำมาตรฐานที่ได้จัดทำขึ้นไปตรวจสอบแก้ไข และอนุมัติใช้จากหัวหน้าแผนก ของโรงประกอบที่ 4 จากนั้น จึงนำมาตรฐานไปใช้จริงแล้วทำการเปรียบเทียบผลต่อไป

ก่อนนำมาตรฐานและใบตรวจสอบต่างๆไปใช้ตามแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันของเครื่องจักรได้มี การจัดอบรมพนักงานในฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายผลิต เพื่อให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรและนำไปปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง

รูปที่ 3.6 การจัดอบรมพนักงานในเดือนตุลาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานในปริญญานิพนธ์ จากการที่ได้นำมาตรฐานไปใช้จริงซึ่งประกอบด้วย มาตรฐานการปรับตั้งเครื่อง มาตรฐานการตรวจสอบประจำวัน มาตรฐานการทำความสะอาด มาตรฐานการหล่อลื่น มาตรฐานการบำรุงรักษา ได้ทำการเปรียบเทียบ 2 ช่วงเวลาคือ ก่อนการปรับปรุง (เดือนกันยายน - ตุลาคม 2550) และหลังการปรับปรุง (เดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม 2550) ซึ่งผลการเปรียบเทียบประกอบไปด้วย

1. รูปภาพเครื่องจักรแสดงผลจากก่อนและหลังการปรับปรุง
2. ข้อมูลเวลาสูญเสียของเครื่องจักรแต่ละเครื่องก่อนและหลังการปรับปรุง
3. ข้อมูลการวัดผลการปรับปรุงของเครื่องจักร

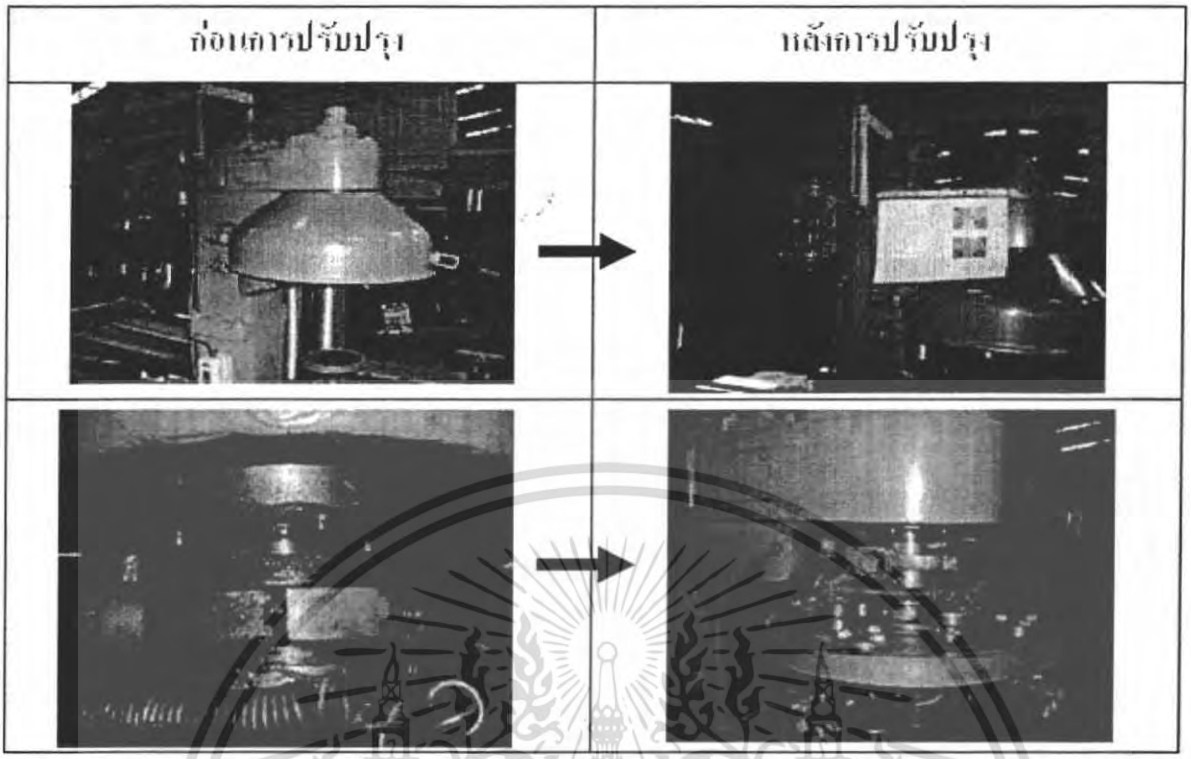
4.1 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน

การเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน จะเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง โดยก่อนการปรับปรุงคือเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม 2550 และหลังการปรับปรุงคือเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม 2550

4.1.1 รูปเครื่องจักรแสดงผลก่อนและหลังการปรับปรุง

จากรูปที่ 4.1 สรุปได้ว่าหลังจากการปรับปรุง เครื่องจักรมีความสะอาดมากขึ้น พร้อมที่จะใช้งานและมีขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักรที่เห็นได้อย่างชัดเจนทำให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 รูปเครื่องจักรแสดงผลก่อนและหลังการปรับปรุง

4.1.2 ข้อมูลเวลาสูญเสียของเครื่องจักรแต่ละเครื่องก่อนและหลังการปรับปรุง

คณะผู้จัดทำได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาสูญเสียแต่ละเครื่องก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อใช้เปรียบเทียบผล ซึ่งข้อมูลนี้จะนำไปคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียรวมของเครื่องจักร ซึ่งจะเป็นดัชนีวัดผลการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร ดังแสดงในตารางที่ 4.1

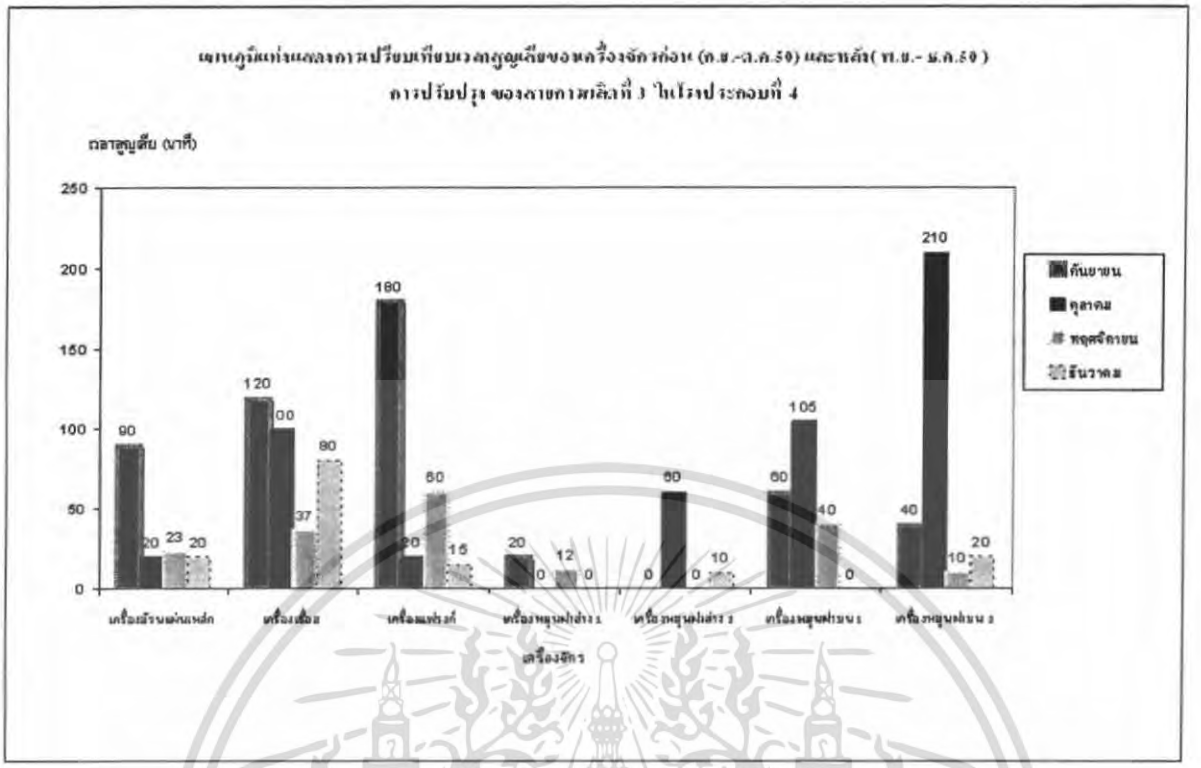
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลเวลาสูญเสียของเครื่องจักรแต่ละเครื่องก่อนและหลังการปรับปรุง

เครื่องจักร	ก่อนการปรับปรุง				หลังการปรับปรุง			
	กันยายน 2550 (11,400 นาที)		ตุลาคม 2550 (13,110 นาที)		พฤศจิกายน 2550 (12,530 นาที)		ธันวาคม 2550 (11,400 นาที)	
	เวลาสูญเสีย (นาที)	เวลาสูญเสีย (%)	เวลาสูญเสีย (นาที)	เวลาสูญเสีย (%)	เวลาสูญเสีย (นาที)	เวลาสูญเสีย (%)	เวลาสูญเสีย (นาที)	เวลาสูญเสีย (%)
เครื่องม้วน	90	0.79	20	0.15	23	0.18	20	0.18
เครื่องเชื่อม	120	1.05	100	0.76	37	0.30	80	0.70
เครื่องแฟรงค์	180	1.58	20	0.15	60	0.48	15	0.13
เครื่องหมุนฝาล่าง 1	20	0.18	0	0.00	12	0.10	0	0.00
เครื่องหมุนฝาล่าง 2	0	0.00	60	0.46	0	0.00	20	0.09
เครื่องหมุนฝาบน 1	60	0.53	105	0.80	40	0.32	0	0.00
เครื่องหมุนฝาบน 2	40	0.35	210	1.60	10	0.08	20	0.18
รวม	510	4.47	515	3.93	182	1.45	145	1.27

จากการคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียรวมของเครื่องจักร ได้ค่าเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกันยายน 4.47% เดือนตุลาคม 3.93% และช่วงหลังการปรับปรุงในเดือนพฤศจิกายน 1.45% เดือนธันวาคม 1.27% สรุปได้ว่าเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดทำงานหลังการปรับปรุงมีค่าลดลงโดยเฉลี่ยจากเดิม 2.84% แต่ถ้าสังเกตค่าเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียรวมของเครื่องจักรของบางเครื่องเช่น เครื่องแฟรงค์ จะสังเกตเห็นว่าเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียก่อนการปรับปรุงในเดือนตุลาคมมีค่า 0.15% แต่เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียหลังการปรับปรุงในเดือนพฤศจิกายนมีค่า 0.48% จะเห็นว่าหลังการปรับปรุงเวลาสูญเสียมากกว่าก่อนการปรับปรุง เป็นเพราะการขัดข้องของเครื่องแฟรงค์อย่างฉุกเฉินและเนื่องจากการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรนั้น จะสามารถเห็นผลในระยะยาวได้ชัดเจนกว่าจึงทำให้ในเดือนแรกหลังการปรับปรุงของเครื่องแฟรงค์ยังมีเวลาสูญเสียที่มากกว่าก่อนการปรับปรุง เมื่อนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบในแผนภูมิแท่งจะเห็นแนวโน้มเวลาสูญเสียที่ลดลง ดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- **รูปที่ 4.2 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบเวลาสูญเสียก่อนและหลังการปรับปรุง**

จากรูปที่ 4.2 แท่งด้านซ้ายมือ 2 แท่งเป็นเวลาสูญเสียก่อนการปรับปรุง และแท่งด้านขวามือ 2 แท่งเป็นเวลาสูญเสียหลังการปรับปรุง จะเห็นว่าแท่งด้านขวามือ 2 แท่งค่อนข้างที่จะสั้นกว่า 2 แท่งด้านซ้ายมือ แสดงว่าเวลาสูญเสียหลังการปรับปรุงมีแนวโน้มลดลง และเมื่อเปรียบเทียบโดยใช้เวลาสูญเสียรวมที่เกิดขึ้นก่อน และหลังการปรับปรุงพบว่าเวลาสูญเสียรวมที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุงมีค่าลดลงจากเดิมดังตารางที่ 4.1

4.1.3 การวัดผลการปรับปรุงของเครื่องจักร

ระยะเวลาการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ก่อนการใช้แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร (กันยายน - ตุลาคม 2550) และช่วงการใช้แผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร (พฤศจิกายน - ธันวาคม 2550) ข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักรในแต่ละเดือน ที่เก็บรวบรวมได้นี้จะถูกนำไปคำนวณหาค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time Between Failures, MTBF) และ เปอร์เซ็นต์ของเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง (Mean Time To Repair, MTTR) ในแต่ละระยะเวลาดังกล่าว ซึ่งใช้เป็นดัชนีวัดผลการปรับปรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกันดังตารางที่4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร

เครื่องจักร	ข้อมูล	ก่อนการปรับปรุง		ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย% การเดินเครื่องจักร	หลังการปรับปรุง		ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย% การเดินเครื่องจักร
		ก .ย. 2550	ต .ค . 2550			พ .ย .2550	ธ .ค .2550		
เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	11400	13110	12255	99.55	12530	11400	11965	99.82
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	11310	13090	12200		12507	11380	11943.50	
	MTBF	-	-	12000		-	-	7965.67	
	MTTR	-	-	55		-	-	14.33	
เครื่องเชื่อม	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	11400	13110	12255	99.10	12530	11400	11965	99.51
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	11280	13010	12145		12493	11320	11906.50	
	MTBF	-	-	4053.33		-	-	3970.50	
	MTTR	-	-	31.67		-	-	19.50	
เครื่องแฟรงค์	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	11400	13110	12255	99.18	12530	11400	11965	99.69
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	11220	13090	12155		12470	11385	11927.50	
	MTBF	-	-	8103.33		-	-	11932.50	
	MTTR	-	-	66.67		-	-	37.50	

ตารางที่ 4.2 ผลการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร (ต่อ)

เครื่องจักร	ข้อมูล	ก่อนการปรับปรุง		ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย% การเดินเครื่องจักร	หลังการปรับปรุง		ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย% การเดินเครื่องจักร
		ก .ย. 2550	ต .ค . 2550			พ .ย .2550	ธ .ค .2550		
เครื่องหมุนฝาล่าง 1	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	11400	13110	12255	99.92	12530	11400	11965	99.95
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	11380	13110	12245		12518	11400	11959	
	MTBF	-	-	12215		-	-	23928	
	MTTR	-	-	40		-	-	12	
เครื่องหมุนฝาล่าง 2	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	11400	13110	12255	99.76	12530	11400	11965	99.96
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	11400	13050	12225		12530	11390	11960	
	MTBF	-	-	24450		-	-	23930	
	MTTR	-	-	60		-	-	10	
เครื่องหมุนฝาบน 1	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	11400	13110	12255	99.33	12530	11400	11965	99.83
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	11340	13005	12172.50		12490	11400	11945	
	MTBF	-	-	6086.25		-	-	23900	
	MTTR	-	-	41.25		-	-	40	

ตารางที่ 4.2 ผลการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร (ต่อ)

เครื่องจักร	ข้อมูล	ก่อนการปรับปรุง		ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย% การเดินเครื่องจักร	หลังการปรับปรุง		ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย% การเดินเครื่องจักร
		ก .ย. 2550	ต .ค . 2550			พ .ย .2550	ธ .ค .2550		
เครื่องหมุนฝาบน 2	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	11400	13110	12255	98.98	12530	11400	11965	99.87
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	11360	12900	12130		12520	11380	11950	
	MTBF	-	-	8086.67		-	-	11955	
	MTTR	-	-	83.33		-	-	15	

จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 สรุปได้ว่า

1. เมื่อค่าเฉลี่ยเวลาสูญเสียหลังการปรับปรุงลดลงทำให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเดินเครื่องจักรหลังการปรับปรุงมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเดินเครื่องจักรก่อนปรับปรุง ซึ่งตรงตามวัตถุประสงค์ แต่ค่าที่ได้จากตารางพบว่ามีค่าถึง 99% โดยเฉลี่ยจึงอาจเข้าใจได้ว่าเครื่องจักรมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเดินเครื่องจักรสูงถึง 99% จนไม่จำเป็นต้องปรับปรุงแล้ว แต่ค่าที่ได้เป็นค่าเฉพาะที่ถูกคิดจากเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงานเทียบจากเวลาทำงานทั้งหมดของเครื่องจักรตลอดทั้งเดือนซึ่งคิดเป็นนาที ทำให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเดินเครื่องจักรที่ได้ค่อนข้างสูงมาก แต่ในความเป็นจริงแล้วถ้าเครื่องจักรหยุดทำงานแม้เพียง 1 นาที ก็ส่งผลต่อจำนวนผลผลิตที่ค่อนข้างมาก ซึ่งโดยเฉลี่ยผลิตได้ 25 กระป๋องต่อนาที

2. ค่าระยะเวลาโดยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร MTBF (Mean Time between Failure) ยิ่งมากยิ่งดี และค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการซ่อมเครื่องจักรMTTR (Mean Time To Repair) ยิ่งน้อยยิ่งดี ซึ่งค่าที่ได้จากตารางนั้นจะเห็นว่าทั้งก่อนและหลังของแต่ละเครื่องจักรอาจขึ้นๆ ลงๆ เนื่องจากค่า MTBF และค่า MTTR จะเห็นผลชัดเจนสำหรับการวัดผลระยะยาวจึงทำให้ผลที่เกิดขึ้นนั้นไม่ชัดเจนเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรก่อนเกิดการขัดข้องหรือการหยุดทำงานของเครื่องจักรในสายการผลิตที่ 3 คณะผู้จัดทำจึงได้วางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรขึ้น โดยได้จัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร มาตรฐานการปรับตั้งเครื่องจักร มาตรฐานการหล่อลื่นเครื่องจักร มาตรฐานการทำความสะอาดเครื่องจักร รวมถึงใบตรวจสอบประจำวันของเครื่องจักรแล้วนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อชะลออายุการใช้งานและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับเครื่องจักร ให้ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง เป็นผลให้สามารถลดเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรหยุดทำงานในสายการผลิตที่ 3 ได้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ผลจากการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้บันทึกและคำนวณลงในตารางรวบรวมสถิติการทำงานของเครื่องจักร จะพบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเดินเครื่องจักร ในช่วงการใช้แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร (พฤศจิกายน - ธันวาคม 2550) เพิ่มขึ้นมากกว่าช่วงก่อนใช้แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร (กันยายน - ตุลาคม 2550) ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลเวลาสูญเสียของเครื่องจักรแต่ละเครื่องก่อนและหลังการปรับปรุง

เครื่องจักร	ก่อนการปรับปรุง				หลังการปรับปรุง			
	กันยายน 2550 (11,400 นาที)		ตุลาคม 2550 (13,110 นาที)		พฤศจิกายน 2550 (12,530 นาที)		ธันวาคม 2550 (11,400 นาที)	
	เวลาสูญเสีย (นาที)	เวลาสูญเสีย (%)	เวลาสูญเสีย (นาที)	เวลาสูญเสีย (%)	เวลาสูญเสีย (นาที)	เวลาสูญเสีย (%)	เวลาสูญเสีย (นาที)	เวลาสูญเสีย (%)
เครื่องม้วน	90	0.79	20	0.15	23	0.18	20	0.18
เครื่องเชื่อม	120	1.05	100	0.76	37	0.30	80	0.70
เครื่องแฟรงค์	180	1.58	20	0.15	60	0.48	15	0.13
เครื่องหมุนฝาล่าง 1	20	0.18	0	0.00	12	0.10	0	0.00
เครื่องหมุนฝาล่าง 2	0	0.00	60	0.46	0	0.00	20	0.09
เครื่องหมุนฝาบน 1	60	0.53	105	0.80	40	0.32	0	0.00
เครื่องหมุนฝาบน 2	40	0.35	210	1.60	10	0.08	20	0.18
รวม	510	4.47	515	3.93	182	1.45	145	1.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่ได้รับจากโครงการหรือปริญญานิพนธ์ฉบับนี้คือ

1. สามารถลดเวลาสูญเสียในสายการผลิตที่ 3 ได้
2. การทำงานของเครื่องจักรเป็นไปอย่างต่อเนื่องมากขึ้น
3. พนักงานมีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

5.2 แนวทางการพัฒนาและปรับปรุงในอนาคต

เนื่องจากขณะเครื่องจักรเสียแล้วทำการซ่อม ช่วงเวลาในการซ่อมนั้นจะรวมถึงการรออะไหล่และวัสดุที่จะนำมาเปลี่ยนใหม่ด้วย โรงงานจึงควรมีการจัดจำแนกอะไหล่และวัสดุเพื่อการบริหารจัดการ อะไหล่และวัสดุคงเหลือซึ่งต้องจัดสรรออกเป็นประเภท เพื่อการบริหารระดับอะไหล่และวัสดุคงเหลือ การจัดเก็บซึ่งอยู่ในส่วนของลอจิสติกส์ภายใน และการจัดซื้อซึ่งอยู่ในส่วนของลอจิสติกส์ภายนอกที่ต้องได้รับการดูแลตามหมวดหมู่อย่างเหมาะสม และสามารถแบ่งแยกเป็นประเภทได้ดังนี้

1. อะไหล่พิเศษเฉพาะเครื่อง (Unique Parts) หมายถึง อะไหล่ที่ใช้ได้เฉพาะเครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่งเท่านั้น แต่ละโมเดล แต่ละรุ่น มีอะไหล่ที่เจาะจงให้ใช้ได้โดยเฉพาะ อะไหล่ประเภทนี้จะต้องซื้อจากผู้ผลิตหลัก (OEM) จึงเป็นอะไหล่สำคัญ ที่ต้องพิจารณาเป็นรายการที่ต้องเก็บสำรองคลัง (Regular Item) เป็นอันดับแรก

2. อะไหล่ประกันเตรียมพร้อม (Insurance and Standby Parts) ส่วนหนึ่งของอะไหล่นี้มาจากอะไหล่ของเครื่องจักรประกันเตรียมพร้อม (Insurance and Standby Equipment) และอีกส่วนหนึ่งมาจากอะไหล่พิเศษเฉพาะเครื่องและอะไหล่ที่สำคัญอื่นๆ ที่โรงงานจะต้องเก็บสำรองคลังไว้ตลอดเวลา เนื่องจากอะไหล่เหล่านี้มีส่วนทำให้การซ่อมไม่สามารถดำเนินการได้ และโรงงานถึงขั้นต้องหยุดเดินเครื่อง เกิดความเสียหายได้

3. อะไหล่ที่สามารถใช้ได้กับเครื่องหลายเครื่อง (Interchangeable Parts) อะไหล่บางชนิดสามารถนำไปใช้ได้กับเครื่องยนต์ทั่วไป มีผู้ผลิตมากราย เช่น Ball Bearing, V Belt เป็นต้น อะไหล่ประเภทนี้มีระบบสร้างรหัสซึ่งทำให้ระบุหมายเลขอ้างอิงซึ่งกันและกันได้ จึงเป็นการเปิดกว้างให้มีทางเลือกซื้ออะไหล่ยี่ห้ออะไรก็ได้ ที่พิจารณาแล้วเหมาะสมกับเครื่องจักร

4. อะไหล่และวัสดุทั่วไป ที่พิจารณาเป็นรายการที่จัดซื้อเมื่อต้องการได้ (Order as Required, OAR) ไม่ต้องสร้างระดับสำรองคลัง เพราะการสร้างคลังเก็บอะไหล่และวัสดุจะต้องลงทุนสูงและไม่สามารถจัดเก็บวัสดุทุกแบบทุกชนิดเข้าไว้ในรายการสำรองคลังประจำ นอกจากนี้ จะพบว่ามีวัสดุเหลือใช้จำนวนมาก เนื่องจากเป็นอะไหล่ที่เสียยาก และถ้าต้องการเปลี่ยนจริงๆ ก็หาซื้อได้ง่าย

5. อะไหล่และอุปกรณ์ส่วนประกอบที่มีมูลค่าต่อหน่วยสูง มีลักษณะเช่นเดียวกับสินทรัพย์ถาวร (Capitalized Parts) โรงงานอุตสาหกรรมหนักมักจะมีอะไหล่อุปกรณ์ที่มีราคาต่อหน่วยสูง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นส่วนประกอบที่มีลักษณะ เช่นเดียวกับอะไหล่ประกันเตรียมพร้อม และจำเป็นต้องสร้างสต็อกไว้จำนวนหนึ่ง ในทางปฏิบัติ เราอาจนำมูลค่าของอะไหล่มูลค่าสูงเหล่านี้อยู่ในบัญชีทรัพย์สินถาวร เพื่อให้มีการหักค่าเสื่อมราคาทุกๆ ปี ตามอัตราที่กฎหมายกำหนด เป็นการลดมูลค่าของทรัพย์สินลงไป ค่าเสื่อมราคาที่ถูกตัดลงนี้ จะเพิ่มเข้าบัญชีค่าใช้จ่ายของหน่วยงานหรือก็คือ ศูนย์ค่าใช้จ่าย (Cost Center) และเข้าลักษณะค่าใช้จ่าย (Character of Expense) เป็นค่าบำรุงรักษา เป็นการกระจายค่าใช้จ่ายออกไปเป็นรายปี (Prorate) แทนที่จะเอามูลค่าของอะไหล่นั้นๆ เก็บสะสมอยู่ในบัญชีวัสดุคงเหลือและถูกเอาออกในวันที่เอาอะไหล่ไปเปลี่ยน ซึ่งจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (โดยเฉพาะค่าอะไหล่) สูงมากในเดือนนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. วัสดุทั่วไป (General Used Items) คือชิ้นส่วนซ่อมที่ไม่ได้เป็นอะไหล่เครื่องจักรโดยตรง แต่เป็นชิ้นส่วนซ่อมที่ใช้ได้ทั่วไปในโครงสร้างองค์ประกอบต่างๆ ภายในหน่วยผลิต และส่วนเชื่อมต่อไปยังสิ่งอำนวยความสะดวกภายในโรงงาน เช่น ท่อและส่วนประกอบท่อ (Pipe and Pipe Fittings) วาล์ว น็อต สกรู หลอดไฟ ฟิวส์ แบตเตอรี่ สวิตช์ คัตเอาต์ ทั้งนี้ยังรวมของใช้สิ้นเปลืองต่างๆ ไว้ด้วย เช่น ผ้าชำรุดหรือผ้าเช็ดเครื่อง กระดาษชำระ ผงซักฟอก กระดาษทราย อุปกรณ์ความปลอดภัย ถุงมือ รองเท้าปลอดภัย เป็นต้น

7. เคมีและก๊าซ (Chemical and Gas) เป็นวัสดุที่ต้องใช้ในการบำรุงรักษาโรงงาน จำเป็นต้องซื้อเข้าเป็นคลังมาตรฐาน ตัวอย่างเช่น เคมีในการทำความสะอาดภายในท่อหลอด (Chemical Cleaning) สารละลาย (Solvent) สารเพิ่มคุณภาพและเคมีในการรักษาน้ำให้สะอาด (Water Treatment) ส่วนก๊าซ ได้แก่ ออกซิเจนอะเซทิลีน เป็นก๊าซที่ใช้ในการเชื่อมตัดโลหะ ไนโตรเจน เป็นก๊าซที่ใช้ชำระล้างทำให้ภายในยูนิตบริสุทธ์ (Purge) ก๊าซฟรีออนสำหรับเติมหน่วยความเย็น (Refrigerant) เป็นต้น

8. เครื่องมือ (Tools and Machine Tools) หมายถึง เครื่องมือและเครื่องมือกล ถือเป็นวัสดุโรงงานด้วยประเภทหนึ่ง แต่ส่วนมากจะถูกจัดอยู่ในสินทรัพย์ถาวรที่เคลื่อนที่ได้ (สังหาริมทรัพย์) และควบคุมด้วยบัญชีสินทรัพย์ถาวร อาจมีเครื่องมือบางชนิดที่พิจารณาให้เป็นวัสดุสิ้นเปลืองได้ เช่น ดอกสว่านขนาดเล็ก ไขควงขนาดเล็ก ราคาต่ำกว่า 100 บาท และเครื่องมือราคาต่ำกว่าหลักเกณฑ์ของการถือเป็นสินทรัพย์ถาวร จะถูกเพิ่มเข้าค่าใช้จ่ายโดยตรงได้เมื่อต้องซื้อมาใช้

9. อะไหล่สำรองเดินเครื่องแรก อะไหล่ประเภทนี้เป็นอะไหล่ที่ทางผู้รับเหมาสร้างโรงงานหรือต่อเติมยูนิตใหม่ ต้องเตรียมไว้สำหรับการเดินเครื่องครั้งแรกหรือที่เรียกว่า Commissioning Period ถ้าโรงงานไม่สามารถเดินเครื่องได้หรือได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ถูกต้องตามคุณลักษณะเฉพาะ การซ่อมแซมจนกว่าจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้อง จะต้องเป็นหน้าที่ของผู้รับเหมาหรือผู้ส่งมอบ ดังนั้นมูลค่าอะไหล่ที่สำรองในการเดินเครื่องนี้ ต้องเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาจะคิดราคากับเจ้าของโรงงานไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
เอกสารการเก็บข้อมูล
ในเดือนสิงหาคมทั้ง 7 สายการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผก 1

ตารางที่ ผก 1 สรุปปัญหาการแก้ไขและเวลาสูญเสียของสายการผลิตที่ 1 เดือนสิงหาคม 2550

สรุปรายละเอียดและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน เดือนสิงหาคม 2550 (วันทำงานปกติ 25 วัน รวม 14,250 นาที)

สายการผลิต	เครื่องจักร	ปัญหาที่พบ	การแก้ไข	เวลาสูญเสีย(นาที)	
				เวลาสูญเสีย	เวลาสูญเสียรวม
สายการผลิตที่ 1	เครื่องจัดสี	แปรทองเหลืองสึกหรอ ขาดการดูแล	เปลี่ยนแปรง	40	40
	เครื่องเจาะรู	หัวเจาะแตก ปฏิบัติงานผิดวิธี	เปลี่ยนหัวเจาะ	30	30
	เครื่องเชื่อม	สายทางลำกระป๋องขาด	เปลี่ยนสายทาง	15	15
		ชุดลมในระบบผิดขัดเพราะน้ำในระบบลมมีมากเกินไป	ปรับสายท่อน้ำ	60	60
		หัวเชื่อมชำรุด เพราะเกิดความร้อนสะสม	เปลี่ยนหัวเชื่อม	40	40
	เครื่องทาแลคเกอร์	น้ำยาแลคเกอร์หมด	เติมน้ำยาแลคเกอร์	20	20
	เครื่องหมุนฝาบน	เซนเซอร์ชำรุด	จ้อมแซม	60	60
	เครื่องหมุนฝาล่าง	ไม่พบ	–	0	0
	เครื่องย้ำหู	หัวหมุดย้ำสึกหรอ	เปลี่ยนหัวหมุดย้ำใหม่	15	150
		แคนสลักสึกหรอ	เปลี่ยนแคนสลักใหม่	20	
		ปลอกแคนสลักแตก เพราะใช้วัสดุที่ไม่ประสงค์	เปลี่ยนปลอกแคนใหม่	60	
		เดือยย้ำหู สึกหรอ	เปลี่ยนเดือยย้ำหูใหม่	15	
		แคนเหลาหูเล่ย์ สึกหรอ ขาดการหล่อลื่น	เปลี่ยนแคนเหลาหูเล่ย์ใหม่	40	
		รูสลักล้วคุมเครื่อง สึกหรอ	เปลี่ยนรูสลักใหม่	40	
	เครื่องท่อฟิล์ม	ลิมิตสวิตช์ชำรุด	เปลี่ยนลิมิตสวิตช์ใหม่	30	30
รวม					455

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียคิดจากเวลาสูญเสียรวม 455 นาที

ผก 2

ตารางที่ ผก 2 สรุปปัญหาการแก้ไขและเวลาสูญเสียของสายการผลิตที่ 2 เดือนสิงหาคม 2550

สรุปรายละเอียดและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน เดือนสิงหาคม 2550 (วันทำงานปกติ 25 วัน รวม 14,250 นาที)

สายการผลิต	เครื่องจักร	ปัญหาที่พบ	การแก้ไข	เวลาสูญเสีย(นาที)		ร้อยละเวลาสูญเสีย
				เวลาสูญเสีย	เวลาสูญเสียรวม	
สายการผลิตที่ 2	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก	ไม่พบ	–	0	0	0
	เครื่องเจาะรู	หมุดย้ำหัวเจาะสึกหรอ	เปลี่ยนหมุดย้ำหัวเจาะใหม่	30	70	19.18
		ดัวเจาะแตกเนื่องจาก เจาะแผ่นโลหะที่ซ้อนกันมากเกินไป	เปลี่ยนหัวเจาะใหม่ และลดปริมาณงาน	30		
		ดัวเจาะรูบนหัก เนื่องจากดัวล็อคคลายตัว	เปลี่ยนดัวเจาะใหม่	10		
	เครื่องเชื่อม	ดัวส่งกระป๋องชุดทองเหลืองสึกหรอ	เปลี่ยนชุดทองเหลืองใหม่	40	105	28.77
		ชุดทาเลคเตอร์หัวสัน	ทำความสะอาดหัว	25		
		หัวเชื่อมร้อนเกินไป	ตรวจสอบน้ำหล่อเย็น	40		
	เครื่องบานปาก	ชุดบานปากไม่สม่ำเสมอ ทองเหลืองสึกหรอ	เปลี่ยนทองเหลืองใหม่	60	80	21.92
		กระป๋องเข้าไปติดในเครื่อง ทำให้ดัวประคองหลุดออก	ปรับตั้งเครื่องและเปลี่ยนชิ้นใหม่	20		
	เครื่องหมุนด้านล่าง	ลูกล้อหมุนแตก	เปลี่ยนลูกล้อใหม่	20	20	5.48
	เครื่องหมุนด้านบน	เครื่องไม่หมุนเนื่องจากสึกหรอ	ทำการซ่อม	60	60	16.44
	เครื่องเชื่อมหู	ดัวล็อคหลวม	ขันให้แน่นขึ้น	30	30	8.22
รวม					365	100

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียคิดจากเวลาสูญเสียรวม 365 นาที

ตารางที่ ผก 3 สรุปปัญหาการแก้ไขและเวลาสูญเสียของสายการผลิตที่ 3 เดือนสิงหาคม 2550

สรุปรายละเอียดและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน เดือนสิงหาคม 2550 (วันทำงานปกติ 25 วัน รวม 14,250 นาที)

สายการผลิต	เครื่องจักร	ปัญหาที่พบ	การแก้ไข	เวลาสูญเสีย(นาที)		ร้อยละเวลาสูญเสีย
				เวลาสูญเสีย	เวลาสูญเสียรวม	
สายการผลิตที่ 3	เครื่องม้วนแท่นเหล็ก	แกนลูกปืนในแคลงชำรุด ขาดสารหล่อลื่น	ทำการเปลี่ยนแกนลูกปืน	570	570	43.51
	เครื่องเชื่อม	ด้ามมีดตัดลวดทองแดงสึกหรอ ทำให้ตัดชิ้นงานไม่ขาด	เปลี่ยนใบมีดใหม่	20	590	45.04
		หัวเชื่อมกระแสมีปัญหา จากหัวเชื่อมร้อน ทำให้เครื่องทำความเย็นชำรุด	เปลี่ยนหัวเชื่อมและทำการซ่อม	570		
	เครื่องบานปาก	บานปากกระป๋องแล้วทำให้กระป๋องเสีย	ทำการปรับตั้งเครื่องใหม่	10	70	5.34
		หัวนิ๊อลชำรุดจากการใช้เครื่องมือผิดประเภท	เปลี่ยนนิ๊อลใหม่	30		
		เครื่องจักรสึกหรอ	ทำการซ่อมบำรุง	30		
	เครื่องหมุนฝาบน 1	โอริงขับหัวหมุนขาด	เปลี่ยนโอริงใหม่	30	50	3.82
	เครื่องหมุนฝาล่าง 1	แผ่นหมุนบน - ล่างไม่ตรงกัน	ปรับตั้งแผ่นบน - ล่างใหม่	20		
	เครื่องหมุนฝาบน 2	หินเจียสึกหรอ	เปลี่ยนหินเจียงใหม่	30	30	2.29
	เครื่องหมุนฝาล่าง 2	ไม่พบ	-	0	0	0
รวม					**1310**	**100**

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียคิดจากเวลาสูญเสียรวม 1310 นาที

ผก 3

ตารางที่ ผก 4 สรุปปัญหาการแก้ไขและเวลาสูญเสียของสายการผลิตที่ 4 เดือนสิงหาคม 2550

สรุปรายละเอียดและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน เดือนสิงหาคม 2550 (วันทำงานปกติ 25 วัน รวม 14,250 นาที)

สายการผลิต	เครื่องจักร	ปัญหาที่พบ	การแก้ไข	เวลาสูญเสีย(นาที)		% เวลาสูญ.เสีย
				เวลาสูญเสีย	เวลาสูญเสียรวม	
สายการผลิตที่ 4	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก	ไม่พบ	—	—	0	0
	เครื่องเชื่อม	ลวดขาดจากการที่ลูกปืนโรเลอร์แตก	เปลี่ยนลวดและลูกปืนใหม่	30	30	5.66
	เครื่องบานปาก	เพลากลางไหม้เกาะขาดสารหล่อลื่น	เปลี่ยนเพลากลางใหม่ และเติมสารหล่อลื่น	60	110	20.75
		น็อคล็อคแกนโยกขาเหยียบขาด	เปลี่ยนน็อคใหม่	50		
	เครื่องเบ่า	ขอบกระป๋องเบี้ยว	ปรับค้ำเครื่องใหม่	15	75	14.15
		เพลาลูกเบี้ยวไหม้เกาะสารหล่อลื่นไม่เพียงพอ	เปลี่ยนเพลาลูกเบี้ยวใหม่ และเติมสารหล่อลื่น	60		
	เครื่องหมุนฝาบน	ลูกล้อเชื่อมตะเข็บกระป๋องเบี้ยว	ปรับค้ำลูกล้อใหม่	30	225	42.45
		แคมลูกเบี้ยวช่วงล่างสึกหรอ	ปรับแก้ไขการส่งแคมใหม่	60		
		ตัวปรับระยะกระป๋องไม่ตรง และแคมลูกเบี้ยว(Cam Unit)หลวม	ปรับตั้งตัวปรับใหม่ และขันลูกเบี้ยว	120		
		เกลียวลูกล้อเชื่อมตะเข็บกระป๋องลลายตัว	ปรับตั้งใหม่	15		
	เครื่องหมุนฝาล่าง	มีการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์และวัสดุต่าง	ปรับตั้งลูกล้อเชื่อมตะเข็บใหม่	30	30	5.66
	เครื่องมัด	เซ็นเซอร์เสีย	เปลี่ยนเซ็นเซอร์ตัวใหม่	60	60	11.32
	เครื่องพันฟิล์ม	ไม่พบ	—	0	0	0
รวม					530	100

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียคิดจากเวลาสูญเสียรวม 530 นาที

ตารางที่ ผก 5 สรุปปัญหาการแก้ไขและเวลาสูญเสียของสายการผลิตที่ 5 เดือนสิงหาคม 2550

สรุปรายละเอียดและเวลาสูญเสีย.เนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน เดือน.สิงหาคม 2550 (วันทำงานปกติ 25 วัน รวม 14,250 นาที)

สายการผลิต	เครื่องจักร	ปัญหาที่พบ	การแก้ไข	เวลาสูญเสีย(นาที)		% เวลาสูญเสีย
				เวลาสูญเสีย	เวลาสูญเสียรวม	
สายการผลิตที่ 5	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก	ไม่พบ	—	0	0	0
	เครื่องเชื่อม	วาล์วควบคุมชำรุด	เปลี่ยนวาล์วใหม่	240	240	43.24
	เครื่องบานปาก	สายพานลำเลียงขาด	เปลี่ยนสายพานใหม่	30	155	33.33
		สายพานปูเลย์ขาด	เปลี่ยนสายพานใหม่	15		
		น็อตขาด	เปลี่ยนน็อตใหม่	40		
		ปูเลย์ชุดเพลาหยุดหมุนเพราะสึก	เติมสารหล่อลื่น	60		
		สลักล็อกแขนกลางหักเนื่องจากปรับแขน 4 ตัวไม่เท่ากัน	เปลี่ยนสลักใหม่	40		
	เครื่องเป่า	มอเตอร์ไหม้เพราะรับโหลดมาก	เปลี่ยนมอเตอร์ใหม่	60	60	10.81
	เครื่องหมุนด้านบน	แคนลูกเบี้ยวสึกหลวม	ขันให้แน่นและเติมสารหล่อลื่น	60	60	10.81
	เครื่องหมุนด้านล่าง	ท่อลมแตก	เปลี่ยนท่อลมใหม่	10	10	1.80
	เครื่องมัด	ไม่พบ	—	0	0	0
รวม					555	100

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียคิดจากเวลาสูญเสียรวม 555 นาที

ตารางที่ ผก 6 สรุปปัญหาการแก้ไขและเวลาสูญเสียของสายการผลิตที่ 6 เดือนสิงหาคม 2550

สรุปรายละเอียดและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน เดือนสิงหาคม 2550 (วันทำงานปกติ 25 วัน รวม 14,250 นาที)

สายการผลิต	เครื่องจักร	ปัญหาที่พบ	การแก้ไข	เวลาสูญเสีย(นาที)		ร้อยละเวลาสูญเสีย
				เวลาสูญเสีย	เวลาสูญเสียรวม	
สายการผลิตที่ 6	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก	ไม่พบ	—	0	0	0.00
	เครื่องเชื่อม	Z-Bar สึกกร่อ	เปลี่ยน Z- Bar ใหม่	30	55	34.38
		น็อคตัวล็อครูดเชื่อมขาด	เปลี่ยน น็อค ตัวใหม่	25		
	เครื่องบานปาก	ไม่พบ	—	0	0	0.00
	เครื่องทมุนท่าบน	หัวเครื่องหมุนติด	เติมสารหล่อลื่น	10	10	6.25
	เครื่องทมุนท่าล่าง	ลูกปืนแตก	เปลี่ยนลูกปืนใหม่	25	55	56.38
		แคนเทือาเคลือบปรับค้ำไม่ได้	ทำการคลายแคนเทือาเคลือบ และปรับค้ำใหม่	40		
		มอเตอร์ไหม้	เปลี่ยนมอเตอร์ใหม่	30		
รวม					160	100

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียคิดจากเวลาสูญเสียรวม 160 นาที

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ ผก 7 สรุปปัญหาการแก้ไขและเวลาสูญเสียของสายการผลิตที่ 7 เดือนสิงหาคม 2550

สรุปรายละเอียดและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน เดือนสิงหาคม 2550 (วันทำงานปกติ 25 วัน รวม 14,250 นาที)

สายการผลิต	เครื่องจักร	ปัญหาที่พบ	การแก้ไข	เวลาสูญเสีย(นาที)		% เวลาสูญเสีย
				เวลาสูญเสีย	เวลาสูญเสียรวม	
สายการผลิตที่ 7	เครื่องม้วนแกนเหล็ก	ไม่พบ	-	0	0	0
	เครื่องเชื่อม	ชุดจับแผ่นโลหะชำรุดสึกหรอ	เปลี่ยนชุดจับแผ่นโลหะใหม่	60	80	20.75
		ชุดล้อเลื่อนอาบเคลือสึกหรอ	เปลี่ยนชุดล้อใหม่	20		
	เครื่องเบานปาด	สายพานขาดบ่อย	เปลี่ยนสายพานใหม่	15	15	3.90
	เครื่องหมุนท่าบน	เพลาแกนหัวหมุนชำรุด	เติมสารหล่อลื่น	50	150	45.35
		น็อคล็อคลูกล้อชำรุด	เปลี่ยนน็อคล็อคลูกล้อ	30		
		ลูกล้อเลื่อมสภาพ	เปลี่ยนลูกล้อ 4 ลูก	20		
		โซ่ขับหัวหมุนขาด	เปลี่ยนโซ่ใหม่	50		
	เครื่องหมุนท่าล่าง	ฟันเฟืองสึกหรอ	เปลี่ยนฟันเฟืองใหม่	40	100	25.97
		ชุดลูกล้อแคลเพราะน็อคลูกล้อไม่แน่น	เปลี่ยนชุดลูกล้อใหม่	60		
รวม					385	100

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียคิดจากเวลาสูญเสียรวม 385 นาที

ภาคผนวก ข.
เอกสารการเก็บข้อมูลเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้น
ก่อนและหลังการปรับปรุง
ของสายการผลิตที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ผข 1 ใบบันทึกสาเหตุและเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดทำงานของสายการผลิตที่ 3 เดือนสิงหาคม 2550

ผข 1

ใบบันทึกข้อมูล รายละเอียดของสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน ประจำเดือนสิงหาคม 2550 สายการผลิตที่ 3 ทำการ ผลิตกระป๋องกลมขนาดพิเศษ														
วัน	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก		เครื่องเชื่อม		เครื่องบานปาก		เครื่องหมุนฝาบน เครื่องที่ 1 และ 2				เครื่องหมุนฝาล่าง เครื่องที่ 1 และ 2			
ที่	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย
3			ตัวมีดตัดลวดทองแดงสึกหรือทำให้ตัดชิ้นงานไม่ขาด	20										
7											ฟันเฟืองสึกหรอ	/		30
13	แกนลูกปืนในแตกชำรุด ขาดสารหล่อลื่น	570												
15					บานปากกระป๋องแล้วทำให้กระป๋องเสีย	10								
20							โซ่ขับหัวหมุนขาด	/		30				

ผข 2

ตาราง ผข 1 ใบบันทึกสาเหตุและเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดทำงานของสายการผลิตที่ 3 เดือนสิงหาคม 2550 (ต่อ)

ใบบันทึกข้อมูล รายละเอียดของสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน ประจำเดือนสิงหาคม 2550 สายการผลิตที่ 3 ทำการ ผลิตกระป๋องกลมขนาดพิเศษ														
วันที่	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก		เครื่องเชื่อม		เครื่องบานปาก		เครื่องหมุนฝาบนเครื่องที่ 1 และ 2				เครื่องหมุนฝาล่างเครื่องที่ 1 และ 2				
	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย
22					หัวมีอตชำรุดจากการใช้เครื่องมือผิดประเภท	30								
24			หัวเชื่อมกระแสมีปัญหาจากหัวเชื่อมร้อนทำให้เครื่องทำความเย็นชำรุด	570										
28					เครื่องจักรลึกหรอ	30								
30							แถบหมุนบน - ล่างไม่ตรงกัน		30					

ตาราง ผข 2 ใบบันทึกสาเหตุและเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดทำงานของสายการผลิตที่ 3 เดือนกันยายน 2550

ผข 3

ใบบันทึกข้อมูล รายละเอียดของสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน ประจำเดือนกันยายน 2550 สายการผลิตที่ 3 ทำการ ผลิตกระป๋องกลมขนาดพิเศษ															
วันที่	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก		เครื่องเชื่อม		เครื่องบานปาก		เครื่องหมุนฝาบนเครื่องที่ 1 และ 2				เครื่องหมุนฝาล่างเครื่องที่ 1 และ 2				
	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย
4					จานแฟรงค์เป็นรอยคลอกบิ่น	60									
6			Roller ชุดพาลวดเชื่อมลูกปืนแตก	30											
12							หัวน็อตล็อค seaming Roll ชำรุดจากการใช้เครื่องมือผิดประเภท	/		20					
13											หัวน็อตล็อคแขนยึดลูกล้อชำรุดจากอายุการใช้งาน	/		20	
17	ชุด Roller ม้วนแผ่นเป็นรอยถลอกเนื่องจากมีเศษฝาเหล็กติดเครื่อง	90													

ตาราง ผข 2 ใบบันทึกสาเหตุและเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดทำงานของสายการผลิตที่ 3 เดือนกันยายน 2550 (ต่อ)

ใบบันทึกข้อมูล รายละเอียดของสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน ประจำเดือนกันยายน 2550

สายการผลิตที่ 3 ทำการ ผลิตกระป๋องกลมขนาดพิเศษ

วันที่	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก		เครื่องเชื่อม		เครื่องบานปาก		เครื่องหมุนฝาบนเครื่องที่ 1 และ 2				เครื่องหมุนฝาล่างเครื่องที่ 1 และ 2			
	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย
20			ระบบหล่อน้ำเย็นดันทำให้หัวเชื่อมชำรุดปรอทไหลออกตาม	90			ลูกล้อบีนแตกจากการปรับตั้ง ล็อคลูกล้อไม่แน่นพอ		/	40				
25					สิ่มพลิกชุดขับเคลื่อนแตกหักเกิดจากอายุใช้งาน	120								
28							ลูกปืน seaming Roll ชำรุดจากอายุการใช้งาน	/		40				

ผข 4

ผข 5

ตาราง ผข 3 ใบบันทึกสาเหตุและเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดทำงานของสายการผลิตที่ 3 เดือนตุลาคม 2550

ใบบันทึกข้อมูล รายละเอียดของสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน ประจำเดือนตุลาคม 2550

สายการผลิตที่ 3 ทำการ ผลิตกระป๋องกลมขนาดพิเศษ

วันที่	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก		เครื่องเชื่อม		เครื่องบานปาก		เครื่องหมุนฝาบนเครื่องที่ 1 และ 2				เครื่องหมุนฝาล่างเครื่องที่ 1 และ 2			
	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย
1	สายลมชุดม้วนแผ่นแตกชำรุดจากอายุใช้งาน	20												
2							ชุดแกนหัวเครื่องหมุนไปทำงาน เกิดจากขาดสารหล่อลื่น		/	90				
9											เฟืองขับโซ่ชุดขับเคลื่อนหมุนชำรุดจากอายุใช้งาน	/		60
10					หัวน็อตล็อคจานแฟรงค์ (Flnger) สึกหรอเกิดจากใช้เครื่องมือผิด	20								
12			Limit switch เครื่องเชื่อมชำรุด จากอายุการใช้งาน	30										
17			หน้าแผงวงจรมีคราบสกปรก ทำให้กระแสไฟไม่จ่าย ขาดการดูแลทำความสะอาด	30										

ตาราง ผข 3 ใบบันทึกสาเหตุและเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดทำงานของสายการผลิตที่ 3 เดือนตุลาคม 2550 (ต่อ)

ใบบันทึกข้อมูล รายละเอียดของสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน ประจำเดือนตุลาคม 2550

สายการผลิตที่ 3 ทำการ ผลิตกระป๋องกลมขนาดพิเศษ

วันที่	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก		เครื่องเชื่อม		เครื่องบานปาก		เครื่องหมุนฝาบนเครื่องที่ 1 และ 2				เครื่องหมุนฝาล่างเครื่องที่ 1 และ 2			
	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย
24							ชุดขาเหยียบปรับตั้งขึ้น-ลงไม่ได้จากการที่เกลียวชำรุด	/		60				
26							หัวขัดแตกจากการที่ขาดความชำนาญในการปรับตั้งของช่างใหม่		/	120				
29											ก้ามปูแหวนทองเหลืองหัก เกิดจากอายุการใช้งาน		/	60
30			ลายลมส่งหัวเชื่อมแตกชำรุด เกิดจากอายุการใช้งาน	10			เปลี่ยนน็อตล็อคแขนยึดล้อใหม่ทั้ง 4 ชุดเนื่องจากเกลียวชำรุดปรับตั้งไม่อยู่	/		45				
31			ขดลวดชุดส่งกระป๋องเชื่อมชำรุด เกิดจากน้ำในระบบลมมีปริมาณมาก	30										

ตาราง ผข 4 ใบบันทึกสาเหตุและเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดทำงานของสายการผลิตที่ 3 เดือนพฤศจิกายน 2550

ใบบันทึกข้อมูล รายละเอียดของสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน ประจำเดือนพฤศจิกายน 2550

สายการผลิตที่ 3 ทำการ ผลิตกระป๋องทลมขนาดพิเศษ

วันที่	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก		เครื่องเชื่อม		เครื่องบานปาก		เครื่องหมุนฝาบนเครื่องที่ 1 และ 2				เครื่องหมุนฝาล่างเครื่องที่ 1 และ 2			
	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย
5							แคนเพลาหัว seamer คด จึงปรับตั้งซ้ำคราว	✓		40				
7					มอเตอร์ไหม้จากเฟือง เพลาด้านในแตก เกิด Over Load	60								
12			น็อตล็อคแขนเชื่อมสึก หรอ หัวจ้ำรุด	10										
13	เปลี่ยนสายพาน (สายพานขาดจากอายุการใช้งาน)	7												
16											เฟืองไซ่ขับหัวหมุน สึก หรอจากอายุการใช้งาน	✓		12

ตาราง ผข 4 ใบบันทึกสาเหตุและเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดทำงานของสายการผลิตที่ 3 เดือนพฤศจิกายน 2550 (ต่อ)

ใบบันทึกข้อมูล รายละเอียดของสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน ประจำเดือนพฤศจิกายน 2550

สายการผลิตที่ 3 ทำการ ผลิตกระป๋องถลมขนาดพิเศษ

วันที่	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก		เครื่องเชื่อม		เครื่องบานปาก		เครื่องหมุนฝาบนเครื่องที่ 1 และ 2				เครื่องหมุนฝาล่างเครื่องที่ 1 และ 2			
	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย
20			ชุดตัวลวดเชื่อมไม่คม สึกหรอจากอายุการใช้งาน จึงทำการเปลี่ยนใบมีดใหม่	15										
23							ลูกล้อหมุนกระป๋องชำรุด แตกบิ่นจากการปรับตั้ง จึงทำการเปลี่ยนใหม่		✓	10				
27	สายพานลำเลียงหลุดตามรอยต่อจากตัวคลิปเปอร์หลุด	16												
30			ลูกปืนเดินลวดเชื่อมแตกทำการเปลี่ยนลูกปืนใหม่	12										

ตาราง ผข 5 ใบบันทึกสาเหตุและเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดทำงานของสายการผลิตที่ 3 เดือนธันวาคม 2550

ผข 9

ใบบันทึกข้อมูล รายละเอียดของสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน ประจำเดือนธันวาคม 2550 สายการผลิตที่ 3 ทำการ ผลิตกระป๋องกลมขนาดพิเศษ															
วันที่	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก		เครื่องเชื่อม		เครื่องบานปาก		เครื่องหมุนฝาบนเครื่องที่ 1 และ 2				เครื่องหมุนฝาล่างเครื่องที่ 1 และ 2				
	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย
3			แผงวงจรไม่ทำงานจากสิ่งลดปรกเดาะ	30 นาที										
6					น็อตขาดจากอายุการใช้งาน	15 นาที								
10	แกนRollerเป็นรอยถลอกจากเศษเหล็ก	20 นาที												
13							เปลี่ยนน็อตล็อกแกนลูกล้อ(หัวน็อตชำรุด)		/	20 นาที				
17			กลึงล้างหัวเชื่อมเนื่องจากร่องเชื่อมลึก กว่ามาตรฐาน(อายุการใช้งาน)	30 นาที										

ตาราง ผข 5 ใบบันทึกสาเหตุและเวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดทำงานของสายการผลิตที่ 3 เดือนธันวาคม 2550 (ต่อ)

ใบบันทึกข้อมูล รายละเอียดของสาเหตุและเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน ประจำเดือนธันวาคม 2550 สายการผลิตที่ 3 ทำการ ผลิตกระป๋องกลมขนาดพิเศษ														
วันที่	เครื่องม้วนแผ่นเหล็ก		เครื่องเชื่อม		เครื่องบานปาก		เครื่องหมุนฝาบนเครื่องที่ 1 และ 2				เครื่องหมุนฝาล่างเครื่องที่ 1 และ 2			
	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย	สาเหตุ	1	2	เวลาสูญเสีย
24			เปลี่ยนลูกปืนพาลวดเชื่อมเนื่องจากลูกปืนตายเพราะโดนไอน้ำหล่อเย็น	20นาที										
27											สปริงดึงแขนยึดดเนื่องจากอายุการใช้งาน		/	10 นาที

ผข 10