



การปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุง

จากลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นในสายงานการซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษาซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบการผลิตของโรงงาน จากต้นเหตุของปัญหาดังกล่าวไปแล้ว เครื่องจักรในสายการผลิตจึงไม่อยู่ในสภาพที่สามารถทำงานที่ประสิทธิภาพสูงสุดได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ระบบงานซ่อมบำรุงจะต้องได้รับการปรับปรุง ทั้งในส่วนของจัดการและการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงนี้ มีเป้าหมายอยู่ที่การเพิ่มความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Machine Availability) ให้สูงขึ้นกว่าสภาพที่เป็นอยู่โดยการทำ การปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงเครื่องจักรทั้งหมดภายในโรงงาน แนวทางที่นำเสนอเพื่อการปรับปรุงระบบประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ ตามลำดับดังนี้

- การจัดเตรียมโครงสร้างของระบบงาน
- การจัดทำแผนปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน
- การจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานซ่อมบำรุง

ในแต่ละขั้นตอนมีวิธีการและวัตถุประสงค์ที่สอดคล้องและต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดระบบโครงข่ายการปฏิบัติงานที่รัดกุมและมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะได้ออกถึงรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนต่อไป

5.1 การจัดเตรียมโครงสร้างของระบบงาน

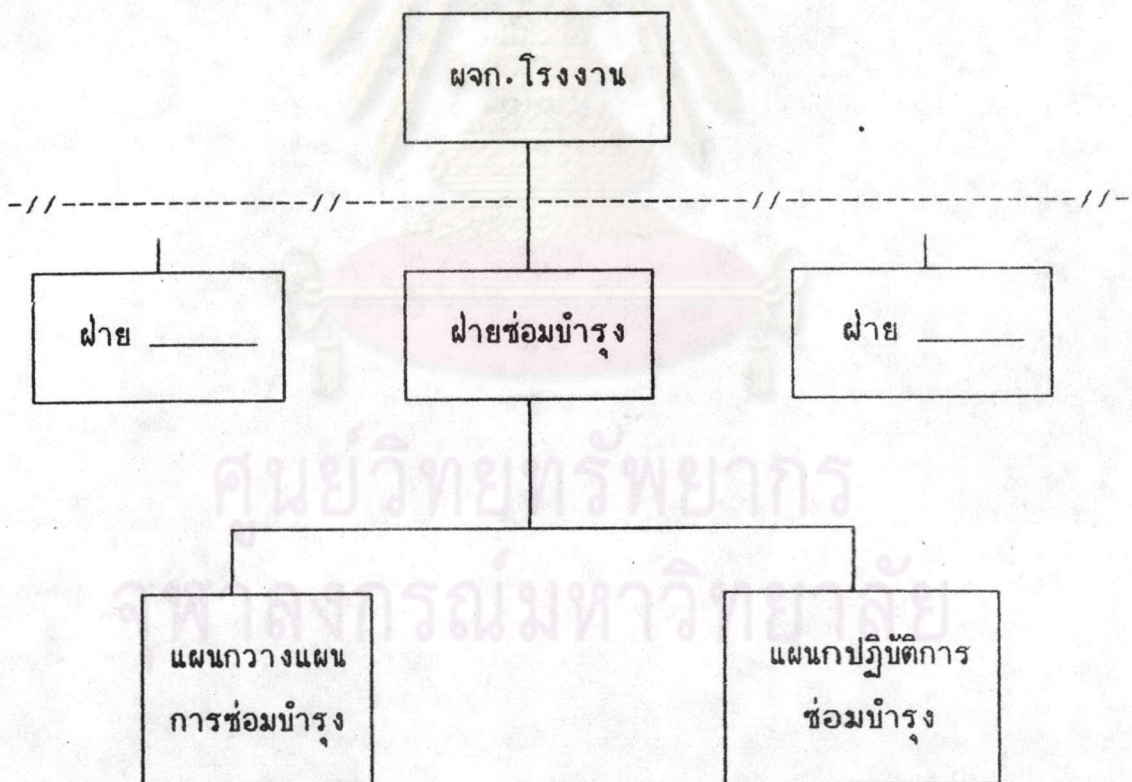
เป็นขั้นตอนเตรียมการเพื่อการสร้างระบบปฏิบัติงานขึ้นมา ประกอบด้วยงานหลัก 2 งานคือ

5.1.1 การจัดรูปองค์กรการซ่อมบำรุง

เป็นงานที่มีความสำคัญในอันดับแรก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดหน่วยงานขึ้นมารองรับระบบการซ่อมบำรุง ถึงแม้ว่าในสภาพการณ์ที่เป็นอยู่จะมีการจัดสรรบุคคลมาปฏิบัติงาน

อยู่แล้ว แต่ในเชิงการจัดการแล้วยังไม่มีการจัดตั้งระบบองค์กรที่ชัดเจน ในด้านการสั่งการ การควบคุม การรายงานที่เป็นแบบแผนชัดเจน และเพื่อเป็นการให้ความสำคัญแก่ งานด้านการซ่อมบำรุง หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อรับผิดชอบงานทางด้านนี้จึงมีฐานะเป็นหน่วยงาน ระดับฝ่าย มีหัวหน้าฝ่ายรายงานตรงต่อผู้จัดการโรงงาน โดยที่ภายในฝ่ายซ่อมบำรุงนี้ จะแบ่งงานออกเป็น 2 แผนก คือ แผนกวางแผนการซ่อมบำรุงและแผนกปฏิบัติการซ่อมบำรุง ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5.1

ฝ่ายซ่อมบำรุง มีหน้าที่หลักในการวางแผน ควบคุมและปฏิบัติงานทางด้านซ่อมบำรุง เครื่องจักรในโรงงาน ทั้งในด้านการซ่อมบำรุงตามกำหนดการ การซ่อมฉุกเฉิน และการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรกล โดยงานทั้งหมดภายในฝ่ายจะถูกแบ่งให้แผนกทั้ง 2 แผนก เป็นผู้รับผิดชอบ



รูปที่ 5.1 การจัดรูปองค์กรทางด้านการซ่อมบำรุง

แผนวางแผนการซ่อมบำรุง ควบคุมโดยหัวหน้าแผนวางแผนการซ่อมบำรุง
รับผิดชอบงานทางด้านการจัดทำและปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุง เชิงป้องกัน การจัดทำ
ตารางการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การจัดทำข้อมูลประวัติเครื่องจักร และการควบคุม
ระบบคลังวัสดุและอะไหล่ของฝ่ายซ่อมบำรุง

แผนปฏิบัติการซ่อมบำรุง เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบทางด้านการปฏิบัติการ
ตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การปฏิบัติงานซ่อมบำรุง เชิงป้องกันตามกำหนดการ และ
การซ่อมบำรุงฉุกเฉิน

ตำแหน่งผู้ปฏิบัติงานของฝ่ายซ่อมบำรุงประกอบด้วย

- หัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุง
- หัวหน้าแผนวางแผนซ่อมบำรุง
 - ช่างเทคนิค
 - พนักงานคลังอะไหล่
- หัวหน้าแผนปฏิบัติการซ่อมบำรุง
 - ช่างไฟฟ้า
 - ช่างเครื่องกล
 - ช่างเครื่องผ้าไหม
 - ช่างซ่อมบำรุงทั่วไป
 - พนักงานทั่วไป (ผู้ช่วยช่าง)

เพื่อให้การปฏิบัติงานของพนักงานในฝ่ายสอดคล้องกัน จำเป็นต้องมีการกำหนด
ขอบเขตของงาน ซึ่งอยู่ในรูปของคำบรรยายงาน (Job Description)*

* รายละเอียดอยู่ในภาคผนวกที่ 2 , หน้า 111

5.1.2 การจัดกลุ่มและการตั้งรหัสเครื่องจักร

เป็นงานพื้นฐานทางการซ่อมบำรุงอีกด้านหนึ่ง ซึ่งเป็นส่วนที่สนับสนุนระบบฐานข้อมูลขององค์กรซ่อมบำรุงและทำให้มีการสื่อความที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรของทุกฝ่ายเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งโรงงาน เป็นการลดความสับสนของระบบงานด้านอื่นๆ ที่มีการอ้างอิงถึงเครื่องจักรซึ่งมีปรากฏอยู่เสมอด้วย

ดังได้กล่าวถึงแล้วในหัวข้อ 4.2 เกี่ยวกับปริมาณเครื่องจักร จะเห็นได้ว่ามีความหลากหลายทางด้านชนิดเครื่องจักร และสามารถแบ่งเครื่องจักรออกเป็น 4 กลุ่มคือ

- กลุ่มที่ 1 เครื่องจักรที่ใช้ในการเตรียมวัตถุดิบ
- กลุ่มที่ 2 เครื่องจักรในสายการผลิตแผ่นพื้นรองเท้าเต็มแผ่น
- กลุ่มที่ 3 เครื่องจักรแปรรูป
- กลุ่มที่ 4 เครื่องจักรด้านพลังงาน และระบบสนับสนุนการผลิต

การตั้งรหัสเครื่องจักรจะใช้กลุ่มของตัวอักษรโรมันและตัวเลขจำนวน 3 ตัว โดยจะอ้างอิงกลุ่มและมีระบบดังนี้

x # *

โดยที่ x คือ อักษรที่ใช้อ้างอิงกลุ่มเครื่องจักร ประกอบด้วย

- | | | |
|------------|----------|---|
| กลุ่มที่ 1 | ใช้อักษร | S |
| กลุ่มที่ 2 | " | M |
| กลุ่มที่ 3 | " | F |
| กลุ่มที่ 4 | " | U |

คือ หมายเลขที่แสดงถึงสายการผลิต ประกอบด้วย

0 คือ เครื่องจักรที่ไม่จัดเป็นสายการผลิตใดๆ

1 คือ เครื่องจักรที่จัดอยู่ในสายการผลิตที่ 1

* คือ หมายเลขที่แสดงลำดับที่ของเครื่องจักรในกลุ่มนั้นๆ

รหัสเครื่องจักรทั้งหมดมีดังแสดงในตารางที่ 5.1

กลุ่มที่	ชื่อเครื่องจักร	จำนวนเครื่อง	รหัสเครื่องจักร
1	เครื่องนวดยาง 2 ลูกกลิ้ง	1	S01
	เครื่องบดเศษ 2 ลูกกลิ้ง	2	S02, S03
	เครื่องย่อยเศษ	1	S04
	เครื่องตัดยางแล้ว	1	S05
2	เครื่องผสมวัตถุดิบ	1	M11
	เครื่องลำเลียงแบบยกเท	1	M12
	เครื่องนวด 2 ลูกกลิ้ง	1	M13
	เครื่องรีดแผ่น 4 ลูกกลิ้ง	1	M14
	เครื่องรีดแผ่น 9 ลูกกลิ้ง	1	M15
	เครื่องตัดแผ่นของผสม	1	M16
	เครื่องป้อนแผ่นของผสม	3	M01, M03, M05
	เครื่องอัดแผ่นไฮดรอลิค	3	M02, M04, M06
	เครื่องตัดขอบ	1	M07
3	เครื่องผ่าเรียบ	3	F01, F02, F03
	เครื่องผ่าเอียง	2	F04, F05
4	เครื่องทำน้ำมันร้อน	1	U01
	หม้อไอน้ำ	1	U02
	ระบบต้นกำลังไฟฟ้า	1	U03
	ระบบหล่อน้ำเย็น	1	U04

ตารางที่ 5.1 รหัสเครื่องจักร

5.2 การจัดทำแผนการปฏิบัติการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สร้างแผนการหลักของการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ประกอบด้วยการปฏิบัติงาน 3 ด้าน คือ

- การหล่อลื่น (Lubrication)
- การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรด้านระบบเครื่องกล (Mechanical Inspection)
- การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรด้านไฟฟ้า (Electrical Inspection)

การปฏิบัติงานทั้ง 3 ด้านข้างต้นนี้ มีการแยกแยะความถี่ของการปฏิบัติงานออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

- รายวัน
- รายสัปดาห์
- รายเดือน (1 เดือน, 3 เดือน, 6 เดือน)
- รายปี

นอกจากงานทางด้านการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรแล้ว ยังมีงานทางด้านการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานกับเครื่องจักร และการทำความสะอาดเครื่องจักรเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

5.2.1 การจัดทำโปรแกรมการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

เป็นการระบุรายละเอียดของการปฏิบัติงานทั้งหมด โดยแบ่งงานทั้ง 3 ด้าน คือ งานหล่อลื่น งานเครื่องกล และไฟฟ้าของทุกเครื่องจักร ออกเป็นแต่ละกลุ่มของความถี่ในการปฏิบัติงาน งานแต่ละด้านของเครื่องจักรแต่ละเครื่องจะถือเป็นแผนงาน 1 แผนงาน เพื่อให้เกิดความสะดวกในการอ้างอิง และเป็นพื้นฐานของระบบการประมวลข้อมูลการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ต่อไปในอนาคต จึงได้มีการสร้างระบบรหัสการปฏิบัติงานในส่วนนี้ขึ้นด้วย

ระบบรหัสของโปรแกรมการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงประกอบด้วย

- รหัสแผนงาน ประกอบด้วยอักษรของประเภทงานและรหัสเครื่องจักร
- | | | | |
|--------|---------------|----------|---|
| โดยที่ | การหล่อลื่น | ให้อักษร | L |
| | ระบบเครื่องกล | " | C |
| | ระบบไฟฟ้า | " | E |

เช่น LS01 หมายถึง แผนการปฏิบัติงานหล่อลิ้นของเครื่องขนาดวาง
2 ลูกกลิ้ง (S01) เป็นต้น

- รหัสงาน เป็นรหัสอ้างอิงงานย่อยในแต่ละแผนงานประกอบด้วยอักษรแสดง
กลุ่มความถี่ รหัสแผนงาน และลำดับที่ของงานนั้น

โดยที่	งานรายวัน	ใช้รหัส	D	งานรายสัปดาห์	ใช้รหัส	W
	งานรายเดือน	"	M	งานรายปี	"	Y

เช่น D LS01 01 หมายถึง งานรายวันของแผนปฏิบัติงานหล่อลิ้นของเครื่อง S01
ลำดับที่ 01 เป็นต้น

การสร้างโปรแกรมการปฏิบัติการซ่อมบำรุงนี้* ใช้รายละเอียดจากคู่มือหรือ
เอกสารประจำเครื่องจักร และบางส่วนได้จากประสบการณ์หรือบันทึกของช่างประจำ
โรงงาน ซึ่งทำงานคลุกคลีกับเครื่องจักรเหล่านี้ รวมทั้งข้อมูลจากนักวิชาการที่เข้าใจง่าย
ของโรงงานด้วย

5.2.2 การสร้างแบบฟอร์มตรวจสอบเครื่องจักร

เป็นการนำเอารายละเอียดในโปรแกรมการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทั้งหมดมาสร้าง
เป็นแบบฟอร์มตรวจสอบเครื่องจักร แบบฟอร์มตรวจสอบทั้งหมดแบ่งออกได้ดังนี้

แบบฟอร์มตรวจสอบการหล่อลิ้นรายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน, รายปี

แบบฟอร์มตรวจสอบระบบเครื่องกลรายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน, รายปี

แบบฟอร์มตรวจสอบระบบไฟฟ้ารายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน, รายปี

แบบฟอร์มการตรวจสอบเครื่องผ้าไหม

* รายละเอียดอยู่ในภาคผนวกที่ 3 , หน้า 123

โดยที่แบบฟอร์มแต่ละชุดจะมีรายละเอียดการตรวจสอบของเครื่องจักรทุกเครื่อง และในการปฏิบัติงานตรวจสอบจะมีกำหนดการดังนี้ *

งานรายวัน ปฏิบัติทุกเช้าของวันทำงาน
 งานรายสัปดาห์ ปฏิบัติทุกวันพุธ
 งานรายเดือน ปฏิบัติทุกวันสิ้นเดือนที่ทำงาน
 งานรายปี ปฏิบัติทุกเดือนมิถุนายนของทุกปี

สำหรับผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติงานอาจจะแบ่งออกตามความถนัดของช่างแต่ละสาขาดังนี้

ระบบหล่อลื่น - ช่างเครื่องกล ระบบเครื่องกล - ช่างเครื่องกล
 ระบบไฟฟ้า - ช่างไฟฟ้า เครื่องผ้าไหม - ช่างเครื่องผ้าไหม

โดยที่ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบทุกระบบจะต้องรายงานตรงต่อหัวหน้าแผนกปฏิบัติการซ่อมบำรุง ในกรณีที่พบเหตุขัดข้องเกิดขึ้นในระบบที่รับผิดชอบ ให้แจ้งสาเหตุและดำเนินการแก้ไขโดยเร็วที่สุด แล้วบันทึกรายละเอียดไว้ในแบบฟอร์มบันทึกการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร"

5.2.3 การจัดทำคู่มือการใช้เครื่องจักร

จากสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรขัดข้อง พบว่ามีสาเหตุส่วนหนึ่งมาเกิดจากการใช้งานเครื่องจักรอย่างผิดวิธีของพนักงานคุมเครื่องจักรของฝ่ายผลิต ซึ่งทำให้เครื่องจักรขัดข้องอยู่เสมอ และการใช้เครื่องจักรอย่างผิดวิธีนี้ยังทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน คู่มือการใช้เครื่องจักรที่จัดทำขึ้น ** เพื่อให้อบรม และ

* รายละเอียดอยู่ในภาคผนวกที่ 4 , หน้า 174

** รายละเอียดอยู่ในภาคผนวกที่ 5 , หน้า 196

เป็นเอกสารประกอบการใช้เครื่องจักรพนักงานฝ่ายผลิต

ในคู่มือการใช้เครื่องจักรนี้ยังมีการรวบรวมการตรวจสอบสภาพของเครื่องจักร โดยพนักงานฝ่ายผลิต เพื่อให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่จะใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดทำคู่มือการใช้เครื่องจักรนี้ ให้รายละเอียดจากหนังสือหรือเอกสารคู่มือการใช้เครื่องจักรของผู้ผลิตเครื่องจักร และข้อมูลที่เกิดจากประสบการณ์ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงของช่างซ่อมบำรุง ซึ่งทำหน้าที่ในการซ่อมเครื่องจักรที่เกิดการขัดข้องขึ้น เนื่องมาจากความผิดพลาดในการปฏิบัติงานควบคุมเครื่องจักรของพนักงานฝ่ายผลิต

5.2.4 การจัดทำคู่มือการทำความสะอาด

การรักษาความสะอาดเป็นหัวใจของงานการผลิตเพราะเมื่ออุปกรณ์ เครื่องจักร สถานที่ทำงานมีความสะอาด จะทำให้ประสิทธิภาพของการผลิตสูงขึ้น เนื่องจากพนักงานมีขวัญและกำลังใจดีขึ้น และในสิ่งที่เกี่ยวกับเครื่องจักรความสะอาดมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของเครื่องจักรด้วย เครื่องจักรที่มีความสะอาดจะมีการสึกหรอต่ำกว่า เครื่องจักรที่ไม่ได้รับการทำความสะอาด และในการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรที่มีความสะอาดจะมีความปลอดภัยในการปฏิบัติงานสูงกว่าด้วย

ในคู่มือการทำความสะอาดนี้ * จะระบุเกี่ยวกับรายละเอียดทางด้านจุดที่ต้องได้รับการทำความสะอาด ช่วงเวลาที่ต้องปฏิบัติ และผู้รับผิดชอบ รวมทั้งแบบฟอร์มการตรวจสอบความสะอาดที่เรียกว่า ABC Check List ด้วย

ผู้รับผิดชอบทางด้านความสะอาดในโรงงานจะประกอบด้วยพนักงาน 3 ฝ่ายคือ

- พนักงานซ่อมบำรุง รับผิดชอบการทำความสะอาดเครื่องจักร ในส่วนที่เป็น

* รายละเอียดอยู่ในภาคผนวกที่ 6 , หน้า 218

ขึ้นส่วนกลไก และทำความสะอาดเมื่อมีการซ่อมบำรุง

- พนักงานฝ่ายผลิต รับผิดชอบการทำงานทำความสะอาดเครื่องจักร เฉพาะส่วนภายนอก
- พนักงานทำความสะอาด รับผิดชอบในส่วนของพื้นที่ที่ใช้ร่วมกันทั้งโรงงาน

5.3 การจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานซ่อมบำรุง

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System) เป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างประสิทธิภาพในด้านการให้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย เครื่องมือนี้สามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับงานทางด้านซ่อมบำรุงได้เช่นเดียวกับงานทางด้านจัดการองค์การทั่วไป

การจัดการงานซ่อมบำรุงโดยระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานซ่อมบำรุงนี้ เริ่มต้นจากการจัดทำโครงสร้างองค์การการซ่อมบำรุงและการจัดทำคำบรรยายงานสำหรับแต่ละบุคคลในโครงสร้างดังกล่าวไปแล้ว ในขั้นตอนต่อไป คือ การจัดทำกระบวนการของงานที่ต่อเนื่องกันจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้ายของงาน (Work Flow Analysis) ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประเภทของเอกสารหรือข้อมูล และการดำเนินการกับเอกสารหรือข้อมูลในแต่ละขั้นตอนจนถึงจุดสุดท้ายของงานทางด้านซ่อมบำรุง

จากการศึกษาความต้องการทางด้านข้อมูลพบว่า ลักษณะความต้องการข้อมูลทางด้านซ่อมบำรุงของโรงงานมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

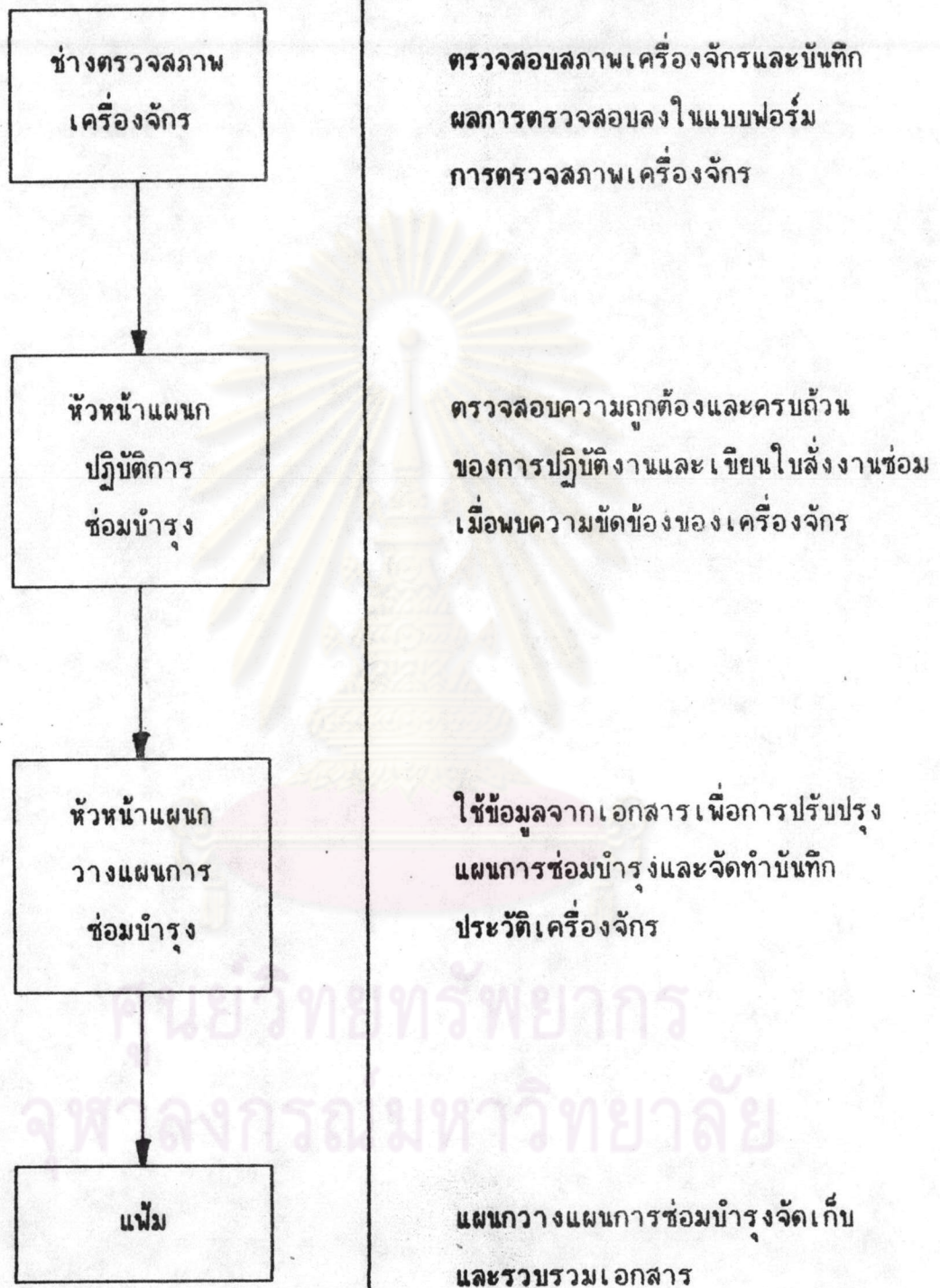
- ข้อมูลเพื่อการวางแผนงานซ่อมบำรุง
- ข้อมูลเพื่อสนับสนุนระบบต้นทุนการผลิต

5.3.1 ข้อมูลเพื่อการวางแผนงานซ่อมบำรุง

การวางแผนงานซ่อมบำรุงในที่นี้ คือ การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน มีเอกสารที่เกี่ยวข้อง คือ เอกสารตรวจสภาพเครื่องจักร ซึ่งได้กำหนดด้วยบุคคลที่ปฏิบัติงานกับเอกสารไว้แล้ว ในด้านเส้นทางเดินของเอกสาร (Document Flow) นั้น เมื่อช่างที่รับผิดชอบได้บันทึกผลการตรวจสอบเครื่องจักรลงในเอกสารนี้แล้ว เอกสารจะถูกส่งกลับมาที่หัวหน้าแผนกปฏิบัติการซ่อมบำรุง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของการตรวจสภาพเครื่องจักร จากนั้นเอกสารจะถูกส่งไปที่หัวหน้าแผนกวางแผนการซ่อมบำรุง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และจัดทำบันทึกประวัติเครื่องจักร

รูปที่ 5.2 เป็นแผนภูมิแสดงเส้นทางเดินของเอกสาร

หน้าที่ปฏิบัติ



รูปที่ 5.2 แผนภูมิแสดงเส้นทางการเดินของเอกสารเพื่อการวางแผนการซ่อมบำรุง

บันทึกประวัติเครื่องจักร

ประจำเดือน _____ พ.ศ. _____
 สำหรับเครื่อง _____ รหัสเครื่อง _____

ลำดับ ที่	รายละเอียด การซ่อมบำรุง	เริ่ม เมื่อ	เสร็จ เมื่อ	ใช้คน จำนวน	ค่าใช้จ่าย อะไหล่	ผลการซ่อมบำรุง และปัญหา

บันทึกโดย _____

รูปที่ 5.3 เอกสารแบบฟอร์มบันทึกประวัติเครื่องจักร

จากเส้นทางเดินของเอกสารจะเห็นได้ว่า เมื่อมีการตรวจพบความขัดข้องของชิ้นส่วนหรือกลไกจากการปฏิบัติการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร หัวหน้าแผนกปฏิบัติการซ่อมบำรุงต้องเขียนใบสั่งงานซ่อม เพื่อให้มีการแก้ไขเครื่องจักรให้กลับคืนสู่สภาพปกติ รายละเอียดเกี่ยวกับใบสั่งงานซ่อมจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

สำหรับเอกสารแบบฟอร์มบันทึกประวัติเครื่องจักรนั้น ได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.3

5.3.2 ข้อมูลเพื่อสนับสนุนระบบข้อมูลต้นทุนการผลิต

ในโครงสร้างต้นทุนการผลิตของโรงงาน ต้นทุนการซ่อมบำรุงอยู่ในส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่ายโรงงาน (Factory Overhead) ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบข้อมูลและเอกสารจากฝ่ายซ่อมบำรุงที่จะสนับสนุนการจัดทำต้นทุน เอกสารที่เกี่ยวข้องประกอบด้วยใบแจ้งซ่อมและใบสั่งงานซ่อม (Work Order)

ใบแจ้งซ่อม เป็นเอกสารที่แจ้งให้มีการดำเนินงานซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่จะเป็นการซ่อมบำรุงฉุกเฉิน แสดงไว้ในรูปที่ 5.4

ใบสั่งงานซ่อม เป็นเอกสารที่สั่งให้มีการปฏิบัติงานซ่อม ในตัวเอกสารประกอบด้วย รายละเอียดทางด้านจำนวนผู้ปฏิบัติงาน รายละเอียดบันทึกงานซ่อม และวัสดุที่ใช้ในการซ่อม แสดงไว้ในรูปที่ 5.5 เอกสารนี้ทำหน้าที่เป็นรายงานบันทึกการปฏิบัติงานของช่างด้วย

เส้นทางเดินของเอกสาร เริ่มจากพนักงานที่พบเหตุเครื่องจักรขัดข้องเป็นผู้เขียนใบแจ้งซ่อมโดยหัวหน้าแผนกของผู้แจ้งต้องรับทราบด้วย และยื่นใบแจ้งซ่อมต่อหัวหน้าแผนกปฏิบัติการซ่อมบำรุง จากนั้นหัวหน้าแผนกปฏิบัติการซ่อมบำรุงจะสั่งการซ่อมโดยใช้ใบสั่งงานซ่อม ให้กับช่างซ่อมบำรุงเป็นผู้ปฏิบัติงาน เมื่อช่างซ่อมบำรุงปฏิบัติงานสิ้นสุดแล้ว ต้องบันทึกรายละเอียดทั้งหมดลงในเอกสารใบสั่งงานซ่อม และมีการตรวจสอบเพื่อรับงานจากหัวหน้าแผนกที่เกี่ยวข้องด้วย

ใบสั่งงานซ่อมนี้จะมีการสำเนาให้กับแผนกวางแผนการซ่อมบำรุง เพื่อจัดทำบันทึกประวัติเครื่องจักรและเป็นข้อมูลในการวางแผนซ่อมบำรุง และมีการสำเนาส่งให้กับฝ่ายบัญชีเพื่อทำต้นทุนด้วย ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5.6

จะเห็นได้ว่าเอกสารที่เป็นตัวเชื่อมโยงระบบข้อมูลทางการซ่อมบำรุงที่สำคัญ

คือ ใบสั่งงานซ่อม เพราะเป็นเอกสารที่ให้รายละเอียดทั้งทางด้านเทคนิคเพื่อการปรับปรุง
แผนการซ่อมบำรุง และรายละเอียดเพื่อประเมินค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนการผลิตด้วย

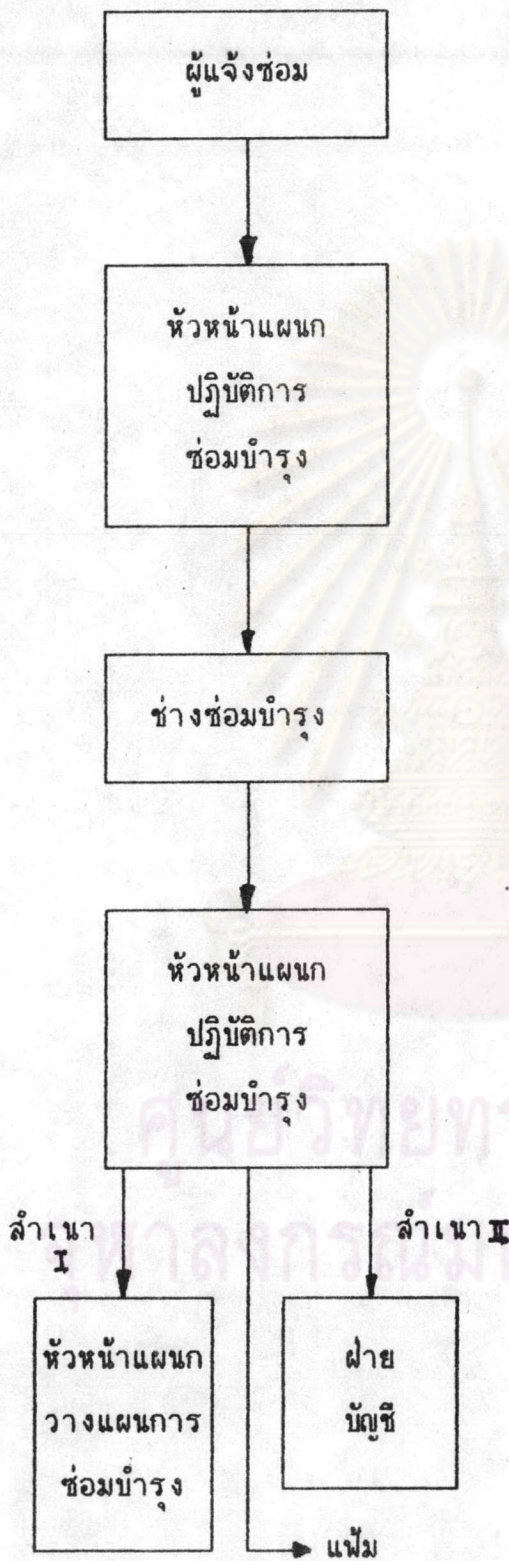
ใบแจ้งซ่อม		เลขที่ _____
วันที่ _____ / _____ / _____	เวลาที่หยุดเครื่อง/ขัดข้อง _____	
ผู้แจ้ง _____	แผนก/ฝ่าย _____	
เครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ชำรุด _____	รหัสเครื่องจักร _____	
ลักษณะการชำรุด _____		

หมายเหตุ _____		
ผู้แจ้ง		รับทราบ
_____		_____
หน. แผนกฯ		หน. แผนกปฏิบัติการซ่อมบำรุง

รูปที่ 5.4 เอกสารใบแจ้งซ่อม

นอกจากนี้ข้อมูลที่ใช้ในการสนับสนุนการทำต้นทุน ยังต้องอาศัยข้อมูลจากคลังวัสดุ
ซ่อมบำรุง ทางด้านการเบิกใช้วัสดุสิ้นเปลือง อะไหล่ อุปกรณ์ต่างๆ จึงต้องมีการสำเนา
เอกสารใบเบิกวัสดุสิ้นเปลืองและอะไหล่ ที่แสดงไว้ในรูปที่ 5.7 ให้กับฝ่ายบัญชีด้วย

หน้าที่ปฏิบัติ



เขียนใบแจ้งซ่อมและให้หัวหน้าแผนกของผู้แจ้งรับทราบด้วย

เขียนใบสั่งงานซ่อม

ปฏิบัติงานซ่อมบำรุง เบิกอะไหล่หรือวัสดุสิ้นเปลืองที่จำเป็น และเขียนบันทึกการปฏิบัติงาน

ตรวจสอบการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง และการบันทึกเอกสาร จัดทำสำเนาส่งผู้ที่เกี่ยวข้อง จัดเก็บเอกสารต้นฉบับ

สำเนา

- แผนกวางแผนการซ่อมบำรุง
- ฝ่ายบัญชี

รูปที่ 5.6 แผนภูมิแสดงเส้นทางเดินของเอกสารเพื่อสนับสนุนระบบข้อมูลต้นทุน

ใบเบิกวัสดุสิ้นเปลือง/อะไหล่		เลขที่ _____		
ผู้เบิก _____		แผนก/ฝ่าย _____		
วันที่ _____ / _____ / _____				
ลำดับ	รายการ, ชนิด, ขนาด	รหัส	จำนวน	เพื่อใช้งาน
รับทราบการเบิกใช้จริง ลงชื่อ _____ หัวหน้าแผนกผู้เบิก		๐ อนุมัติ ๐ ไม่อนุมัติเพราะ _____ ลงชื่อ _____ หัวหน้าแผนกวางแผนซ่อมบำรุง		
จ่ายของแล้ว	ลงชื่อ _____	พนักงานคลังวัสดุ		
รับของแล้ว	ลงชื่อ _____	ผู้เบิก/ผู้รับ		
หมายเหตุ _____				

รูปที่ 5.7 เอกสารใบเบิกวัสดุสิ้นเปลืองและอะไหล่

**ใบสรุปรายการวัสดุสิ้นเปลือง
ฝ่ายซ่อมบำรุง**

สิ้นสุด ณ วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

หมวดวัสดุ _____

รหัส	รายการ, รุ่น, ขนาด	ที่เก็บ	ยกมา	รับ	จ่าย	เหลือ

ลงชื่อ _____ พนักงานคลังวัสดุ

ลงชื่อ _____ หน. แผนกวางแผนการซ่อมบำรุง

ลงชื่อ _____ หน. ฝ่ายซ่อมบำรุง

รูปที่ 5.8 เอกสารใบสรุปรายการวัสดุสิ้นเปลืองรายสัปดาห์

ใบสรุปรายการอะไหล่เครื่องจักร
ฝ่ายซ่อมบำรุง

สิ้นสุด ณ วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____
อะไหล่ของเครื่องจักร _____ รหัสเครื่องจักร _____

รหัส	รายการ, รุ่น, ขนาด	ที่เก็บ	ยกมา	รับ	จ่าย	เหลือ

ลงชื่อ _____

พนักงานคลังวัสดุ

ลงชื่อ _____

หน.แผนกวางแผนการซ่อมบำรุง

ลงชื่อ _____

หน.ฝ่ายซ่อมบำรุง

รูปที่ 5.9 เอกสารใบสรุปรายการอะไหล่เครื่องจักรรายสัปดาห์

5.3.3 ระบบรหัสคลังวัสดุซ่อมบำรุง

ในระบบคลังวัสดุซ่อมบำรุง จำเป็นต้องมีการตั้งระบบรหัสวัสดุขึ้นด้วย* เพื่อให้การสื่อสารระหว่างฝ่ายเป็นระบบเดียวกัน ลดความผิดพลาดในการระบุชนิดหรือประเภทของวัสดุและอะไหล่ซึ่งมีผลต่อการประเมินราคาโดยตรง

นอกจากนี้เพื่อให้เพื่อให้ภายในคลังวัสดุซ่อมบำรุง มีอะไหล่และวัสดุสิ้นเปลืองที่จำเป็นเก็บอยู่ภายในคลัง เพื่อพร้อมต่อการเบิกจ่ายออกไปใช้ในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง ทั้งทางด้านประเภทและปริมาณ พนักงานคลังวัสดุต้องทำการตรวจสอบระดับวัสดุคงคลังเป็นรายสัปดาห์ และจัดทำสรุปรายการวัสดุคงคลังแยกตามประเภท เสนอต่อหัวหน้าฝ่ายวางแผนการซ่อมบำรุง เพื่อพิจารณาทำการสั่งซื้อต่อไป เอกสารสรุปรายการวัสดุและอะไหล่แสดงไว้ในรูปที่ 5.8 และ 5.9

5.3.4 การรายงาน

เพื่อให้ผู้บริหารระดับสูงได้รับทราบการปฏิบัติงานของฝ่ายซ่อมบำรุง และรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของเครื่องจักรภายในโรงงาน หัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุงต้องจัดทำรายงานสรุปรายการประจำสัปดาห์เกี่ยวกับเครื่องจักร โดยภายในรายงานมีรายละเอียดดังแสดงไว้ในแบบฟอร์มการรายงานในรูปที่ 5.10 ข้อมูลในรายงานจะมีประโยชน์ต่อผู้บริหารซึ่งในที่นี้ คือ ผู้จัดการโรงงาน ได้ใช้ในการกำหนดนโยบายการผลิตโดยรวมของโรงงาน รวมทั้งช่วยในการตัดสินใจทางด้านที่เกี่ยวกับเครื่องจักรโดยเฉพาะ

* รายละเอียดอยู่ในภาคผนวกที่ 7 , หน้า 225

รายงานฝ่ายซ่อมบำรุง

ประจำวันที่ ____ / ____ / ____ ถึงวันที่ ____ / ____ / ____

1) เครื่องจักรสายการผลิตแผ่นพื้นรองเท้าเต็มแผ่น

รายการเครื่องจักรชนิดข้อ	ชั่วโมงหยุดงาน	คน/ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม
รวม	ชม.	คน-ชม. บาท

ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร = ____ % (จำนวนชั่วโมงทำงาน = ____ ชม.)

2) เครื่องผ่าไฟม

รายการเครื่องจักรชนิดข้อ	ชั่วโมงหยุดงาน	คน/ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อม
รวม	ชม.	คน-ชม. บาท

ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร = ____ % (จำนวนชั่วโมงทำงาน = ____ ชม.)

_____ ผู้รายงาน

ขั้นตอนทั้งหมดเป็นสิ่งที่นำเสนอเพื่อแก้ไขปรับปรุงการจัดการระบบการซ่อมบำรุงของโรงงานการศึกษาทั้งในด้านเทคนิคเครื่องจักรและการบริหาร เพื่อนำไปสู่เป้าหมายการเพิ่มความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรในโรงงานการศึกษา

5.4 การติดตั้งระบบงานซ่อมบำรุง

เมื่อการเตรียมและจัดวางระบบซ่อมบำรุง ตามแนวคิดและทฤษฎีทางด้านการจัดการระบบซ่อมบำรุงเสร็จสิ้น และเริ่มมีการประยุกต์เข้าไปใช้ในโรงงานการศึกษาอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อป้องกันการสับสนของผู้ปฏิบัติงานที่ยังคุ้นเคยกับการวิธีปฏิบัติเดิม โดยเฉพาะในส่วนของ การปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ที่ต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลและเอกสารจำนวนมาก การปฏิบัติงานทั้งหมดเกิดขึ้นภายใต้โครงสร้างองค์กรที่กำหนดและมีระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานซ่อมบำรุง เป็นเครื่องมือในการควบคุมและตรวจสอบ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นระบบ มีการประสานงานที่ถูกต้อง และมีการสร้างฐานข้อมูลการปฏิบัติงานขึ้น

การติดตั้งระบบงานซ่อมบำรุงใช้เวลาประมาณ 3 เดือน ในช่วงระยะเวลานี้มีการทดลองและปรับปรุงระบบงานและแผนงาน ให้เหมาะสมกับสภาพของหน่วยงานและสภาพแวดล้อม โดยใช้เวลาระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง เดือนกันยายน 2533 ข้อมูลในช่วงดำเนินงานติดตั้งระบบถูกวิเคราะห์ออกมาในรูปของดัชนีต่าง ๆ ลักษณะเดียวกันกับช่วงก่อนการปรับปรุง

5.4.1 X ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (X Machine Availability)

จากตารางที่ 5.2 และ 5.3 จะพบว่าค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรในกลุ่มที่ 2 เครื่องจักรในสายการผลิต และกลุ่มที่ 3 เฉพาะเครื่องผ่าเรียบ ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องจักรในช่วงติดตั้งระบบ มีค่าร้อยละ 87.9 และ 83.9 ตามลำดับ ซึ่งเป็นแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นของความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร

ปี	เดือน	เวลาทั้งหมดของเครื่องจักร(ชม.)	เวลาเครื่องจักรหยุด(ชม.)	อัตราความพร้อมใช้งานเครื่องจักร (%)
2533	กรกฎาคม	610	86	85.9
	สิงหาคม	520	56	88.7
	กันยายน	544	61	89.3
	รวม	1,674	203	87.9

ตารางที่ 5.2 ข้อมูลการใช้เครื่องจักรสายการผลิตแผ่นพื้นรองเท้า
(ระหว่างการปรับปรุง)

ปี	เดือน	เวลาทั้งหมดของเครื่องจักร(ชม.)	เวลาเครื่องจักรหยุด(ชม.)	อัตราความพร้อมใช้งานเครื่องจักร (%)
2533	กรกฎาคม	756	104	86.2
	สิงหาคม	610	114	81.3
	กันยายน	710	117	83.5
	รวม	2,067	335	83.9

ตารางที่ 5.3 ข้อมูลการใช้เครื่องผ่าเรียบ
(ระหว่างการปรับปรุง)

5.4.2 % สัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านซ่อมบำรุง (% Maintenance Cost)

จากข้อมูลทางด้านค่าใช้จ่ายทางการซ่อมบำรุง ในช่วงเวลาระหว่างการปรับปรุงติดตั้งระบบงานซ่อมบำรุง เมื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบตามตารางที่ 5.4 พบว่าสัดส่วนของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่อค่าใช้จ่ายโรงงานมีค่าร้อยละ 18.6

ปี	เดือน	ค่าใช้จ่ายโรงงาน (บาท)	ค่าใช้จ่ายด้านการ ซ่อมบำรุง (บาท)	สัดส่วนค่าใช้จ่าย ด้านซ่อมบำรุง (%)
2533	กรกฎาคม	857,515	162,899	19.0
	สิงหาคม	830,511	140,752	17.0
	กันยายน	842,777	165,838	19.7
	รวม	2,530,803	469,489	18.6

ตารางที่ 5.4 สัดส่วนของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงโดยรวมของทั้งโรงงาน
(ก่อนการปรับปรุง)

5.4.3 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่อหน่วยการผลิต (Maintenance Cost per Unit of Production)

เมื่อนำข้อมูลปริมาณการผลิตในช่วงเวลาระหว่างการปรับปรุงติดตั้งระบบงานมาเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง เพื่อหาค่าใช้จ่ายทางการซ่อมบำรุงต่อหน่วยการผลิต โดยใช้หลักการเดียวกันกับการเปรียบเทียบก่อนการปรับปรุง คือ เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านการซ่อมบำรุงต่อครั้งการผลิต (Batch) จากการวิเคราะห์ในตารางที่ 5.5 พบว่าค่าใช้จ่ายด้านการซ่อมบำรุงต่อครั้งการผลิตมีค่า 48.79 บาทต่อครั้งการผลิต

ปี	เดือน	จำนวนครั้งการผลิต (ครั้ง)	ค่าใช้จ่ายด้านการ ซ่อมบำรุง (บาท)	ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุง ต่อครั้งการผลิต
2533	กรกฎาคม	3,715	162,899	43.85
	สิงหาคม	2,866	140,752	49.11
	กันยายน	3,042	165,838	54.52
	รวม	9,623	469,489	48.79

บาท/ครั้งการผลิต

ตารางที่ 5.5 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งการผลิต
(ระหว่างการปรับปรุง)

จะเห็นได้ว่าในช่วงระหว่างดำเนินการติดตั้งและปรับปรุงระบบงานซ่อมบำรุงนี้ ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น ในขณะที่เดียวกันตัวเลขสัดส่วนด้านค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการปรับปรุงระบบงาน แต่การเพิ่มขึ้นเป็นการเพิ่มที่ก่อให้เกิดผลผลิต เนื่องจากค่าใช้จ่ายทางด้านงานซ่อมบำรุงต่อครั้งการผลิต มีการลดลงในระดับหนึ่ง

5.5 ผลการปฏิบัติงานตามระบบซ่อมบำรุงที่ติดตั้ง

เมื่อระบบงานถูกติดตั้งอย่างเต็มส่วนแล้ว ข้อมูลจากการดำเนินงานตามระบบที่จัดวางถูกวิเคราะห์ออกมาในรูปของดัชนีลักษณะเดียวกันกับอื่น ๆ การวิเคราะห์ผลการดำเนินงานให้ข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2533 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2534

5.5.1 % ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (% Machine Availability)

จากตารางที่ 5.6 และ 5.7 จะพบว่าค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรในกลุ่มที่ 2 เครื่องจักรในสายการผลิต และกลุ่มที่ 3 เฉพาะเครื่องผ่าเรียบ ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องจักรหลังการปรับปรุง มีค่าร้อยละ 97.1 และ 89.9 ตามลำดับ

ปี	เดือน	เวลาทั้งหมดของเครื่องจักร(ชม.)	เวลาเครื่องจักรหยุด(ชม.)	อัตราความพร้อมใช้งานเครื่องจักร (%)
2533	ตุลาคม	579	22	96.2
	พฤศจิกายน	573	18	96.7
	ธันวาคม	660	19	97.1
2534	มกราคม	672	17	97.5
	กุมภาพันธ์	500	11	97.8
	มีนาคม	624	17	97.3
	เมษายน	572	25	95.6
	พฤษภาคม	532	6	98.9
	รวม	4,642	135	97.1

ตารางที่ 5.6 ข้อมูลการใช้เครื่องจักรสายการผลิตแผ่นพื้นรองเท้า
(หลังการปรับปรุง)

ปี	เดือน	เวลาทั้งหมดของ เครื่องจักร(ชม.)	เวลาเครื่องจักร หยุด(ชม.)	อัตราความพร้อมใช้ งานเครื่องจักร (%)
2533	ตุลาคม	778	95	87.7
	พฤศจิกายน	733	60	91.8
	ธันวาคม	689	72	89.5
2534	มกราคม	756	63	91.7
	กุมภาพันธ์	547	79	85.6
	มีนาคม	654	56	91.4
	เมษายน	562	46	91.8
	พฤษภาคม	614	63	89.7
	รวม	5,333	534	89.9

ตารางที่ 5.7 ข้อมูลการใช้เครื่องผ้าเรียบ
(หลังการปรับปรุง)

5.5.2 x สัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านซ่อมบำรุง (% Maintenance Cost)

จากข้อมูลทางด้านค่าใช้จ่ายทางการซ่อมบำรุง ในช่วงเวลาหลังจากการปรับปรุงแล้ว เมื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบตามตารางที่ 5.8 พบว่าสัดส่วนของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่อค่าใช้จ่ายโรงงานมีค่าร้อยละ 13.5 .

ปี	เดือน	ค่าใช้จ่ายโรงงาน (บาท)	ค่าใช้จ่ายด้านการ ซ่อมบำรุง (บาท)	สัดส่วนค่าใช้จ่าย ด้านซ่อมบำรุง (%)
2533	ตุลาคม	865,136	151,787	17.5
	พฤศจิกายน	1,072,588	146,719	13.7
	ธันวาคม	1,077,305	140,370	13.0
2534	มกราคม	1,059,249	134,105	12.7
	กุมภาพันธ์	1,142,404	137,864	12.1
	มีนาคม	1,091,151	157,139	14.4
	เมษายน	1,173,703	139,706	11.9
	พฤษภาคม	1,140,773	152,140	13.3
	รวม	8,622,309	1,159,830	13.5

ตารางที่ 5.8 สัดส่วนของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงโดยรวมของทั้งโรงงาน
(หลังการปรับปรุง)

5.5.3 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่อหน่วยการผลิต (Maintenance Cost per Unit of Production)

เมื่อนำข้อมูลปริมาณการผลิตในช่วงหลังจากการปรับปรุง มาเปรียบเทียบ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเพื่อหาค่าใช้จ่ายทางการซ่อมบำรุงต่อหน่วยการผลิต โดยใช้หลักการเดียวกันกับการเปรียบเทียบก่อนการปรับปรุง คือ เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านการซ่อมบำรุงต่อครั้งการผลิต (Batch) จากการวิเคราะห์ในตารางที่ 5.9 พบว่า ค่าใช้จ่ายด้านการซ่อมบำรุงต่อครั้งการผลิตมีค่า 47.88 บาทต่อครั้งการผลิต

ปี	เดือน	จำนวนครั้งการผลิต (ครั้ง)	ค่าใช้จ่ายด้านการ ซ่อมบำรุง (บาท)	ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุง ต่อครั้งการผลิต
2533	ตุลาคม	2,772	93,991	54.75
	พฤศจิกายน	2,853	89,097	51.42
	ธันวาคม	3,410	82,608	41.16
2534	มกราคม	3,347	75,202	40.07
	กุมภาพันธ์	2,596	78,895	53.11
	มีนาคม	3,455	98,765	45.48
	เมษายน	3,004	81,740	46.51
	พฤษภาคม	2,786	93,394	54.61
	รวม	24,223	693,692	47.88

บาท/ครั้งการผลิต

ตารางที่ 5.9 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งการผลิต
(หลังการปรับปรุง)

จากผลของการปรับปรุงระบบงานการซ่อมบำรุง ซึ่งเป็นการสร้างระบบงานขึ้น
จากพื้นฐานและสภาพแวดล้อมของการปฏิบัติงานในโรงงานกรณีศึกษา จะเห็นได้ว่าดัชนี
ที่เป็นตัววัดผลการปรับปรุงงานในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา แสดงผลออกมาในทาง
ที่ทำให้ระบบการผลิตมีแนวโน้มของความมั่นคงเพิ่มขึ้น และในระยะยาวแล้วระบบงานที่
ติดตั้งเข้าไปนี้ จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพการณ์ เพื่อ
รักษาสภาพของสายการผลิตให้พร้อมต่อการผลิตตามแผนการผลิตเสมอ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย