

การประยุกต์ใช้การศึกษาการทำงานในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน  
THE APPLICATION OF WORK STUDY IN PREVENTIVE  
MAINTENANCE ACTIVITIES

นางสาวมินตรา โดเอี่ยม รหัส 51380538  
นายอดิษฐ์ อัจจรรย์ รหัส 51380569

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ..... ๗๐ ก.ค. ๒๕๕๕
เลขทะเบียน..... ๒๙๒.๔๑๒
เลขเรียกหนังสือ..... ปร.
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ มห.๖๖๑

๒๖๘๔  
ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์  
ปีการศึกษา ๒๕๕๔



## ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อโครงการ การประยุกต์ใช้การศึกษาการทำงานในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน  
ผู้ดำเนินโครงการ นางสาวมินตรา โตเอี่ยม รหัส 51380538  
นายอดิศักดิ์ อัจจรรย์ รหัส 51380569  
ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษญา สิมารักษ์  
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม  
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม  
ปีการศึกษา 2554

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อนุมัติให้ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

.....ที่ปรึกษาโครงการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษญา สิมารักษ์)

.....กรรมการ  
(ดร.ชัยธำรง พงศ์พัฒน์ศิริ)

.....กรรมการ  
(อาจารย์ธนา บุญฤทธิ)

ชื่อหัวข้อโครงการ	การประยุกต์ใช้การศึกษาการทำงานในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวมินตรา โตเอี่ยม รหัส 51380538 นายอดิษฐ์ อัจฉรรย์ รหัส 51380569
ที่ปรึกษาโครงการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษญา ลิมารักษ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา	2554

### บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นวิธีการประยุกต์ใช้การศึกษาการทำงานในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร AC-81 เพื่อลดเวลาในการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากโรงงานจริง ด้วยวิธีการบันทึกภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในการปฏิบัติงาน และคู่มือในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาปัญหาโดยใช้ แผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart), แผนผังการไหล (Flow Diagram), การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study), การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study), หลักการปรับปรุงการทำงาน (ECRS), หลักการมองเห็น (Visual Factory Management) และการปรับปรุงการทำงาน 5 ส ทั้งนี้เพื่อลดเวลาการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรให้น้อยที่สุด และเพื่อเพิ่มความสะดวกในการปฏิบัติงาน

จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน สามารถแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ การวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานในแผนภูมิกิจกรรมร่วมที่เป็นกิจกรรมที่ทำให้สูญเสียเวลา และวิเคราะห์กระบวนการที่การทำงานมีการเคลื่อนไหวและท่าทางในการปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสม พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการปรับปรุง 11 ปัญหา และแนวทางที่ผ่านการพิจารณาและยอมรับจากทางโรงงานทั้งหมด 8 แนวทาง ได้แก่ ออกแบบกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL, ออกแบบแกนยึด STOPPER BOTL, เปลี่ยนจากการใช้ Cable Tie ในการรัด เป็นการใช้น็อตติดแก, ให้นักงานคนที่ 1 เป็นคนเช็คซีทขณะที่พนักงานคนที่ 2 ทดสอบเครื่อง, จัดลำดับงานให้เป็นมาตรฐาน, ออกแบบฝาครอบสายพาน, จัดทำกล่องเก็บอุปกรณ์ และออกแบบไม้ขีดทำความสะอาด

ผลการดำเนินงานหลังการปรับปรุงสามารถลดรอบเวลาในการปฏิบัติงานของพนักงานจากเดิมใช้เวลา 97.05 นาที สามารถลดลงได้เหลือ 73.13 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 22.82 และพนักงานมีความสะดวกในการปฏิบัติงานมากขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้จะมีขึ้นและสำเร็จลงไม่ได้ถ้าขาดความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายๆท่าน ซึ่งไม่สามารถนำมากล่าวได้ทั้งหมดในที่นี้ ซึ่งโครงการการประยุกต์ใช้การศึกษการทำงานในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำเร็จได้ด้วยดีโดยได้รับคำปรึกษาและคำชี้แนะในทุกด้านตลอดระยะเวลาในการดำเนินงาน จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษญา สิมารักษ์ และขอขอบคุณคณะอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่าน ที่ได้ให้วิชาความรู้ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ โรงงานผลิตสายไฟรถยนต์ จ.พิษณุโลก ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าไปทำการศึกษาและเก็บข้อมูล ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาให้ ข้อมูล คำปรึกษา คำแนะนำ ชี้แนะ และให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และผู้มีอุปการคุณที่คอยสนับสนุนทางการเงิน และคอยให้กำลังใจเวลาเหนื่อยห่อห่อทำให้ผู้ทำโครงการทำงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้ดำเนินโครงการ

นางสาวมินตรา โตเอี่ยม

นายอดิศักดิ์ อัจจรรย์

เมษายน 2555

# สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	ก
สารบัญตาราง.....	ง
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output).....	2
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome).....	2
1.5 ขอบเขตการศึกษา.....	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ.....	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ.....	2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น.....	4
2.1 เทคนิคที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์หาปัญหาและสาเหตุ.....	4
2.1.1 แผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart).....	4
2.1.2 แผนผังการไหล (Flow Diagram).....	6
2.1.3 การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study).....	6
2.1.4 การศึกษาการทำงาน (Method Study).....	7
2.2 เทคนิคที่ใช้ในการปรับปรุงปัญหาและสาเหตุ.....	8
2.2.1 หลักของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy).....	8
2.2.2 หลักการปรับปรุง (ECRS).....	9
2.2.3 หลักการมองเห็น (Visual Factory Management).....	11
2.2.4 หลักการปรับปรุงการทำงาน 5ส.....	14
2.2.5 จากงานวิจัยนี้ใช้ทั้งหมด 3ส.....	14
2.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	16
2.3.1 แผนภูมิกิจกรรมพหุคูณ (Multiple Activity Chart).....	16
2.3.2 แผนผังการไหล (Flow Diagram).....	16
2.3.3 หลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy).....	16

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.4 ใช้หลักการปรับปรุงวิธีการทำงาน (ECRS) และหลักการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control).....	16
2.3.5 ใช้หลักการ SMED หรือ ECRS.....	17
2.3.6 ใช้หลักการเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว.....	17
2.3.7 หลักการ 5ส.....	17
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ.....</b>	<b>18</b>
3.1 เก็บข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร AC-81.....	18
3.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปัญหาและสาเหตุของเวลาที่สูญเสียในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร AC-81.....	18
3.3 หาแนวทางการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร AC-81.....	19
3.4 นำเสนอปัญหาและแนวทางการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	19
3.5 ทดลองแนวทางปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ผ่านการพิจารณา ...	20
3.6 ปรับปรุงแก้ไขแนวทางการปรับปรุงและทดลองวิธีการปฏิบัติงานที่ได้ทำการปรับปรุงขึ้นมาใหม่.....	20
3.7 กำหนดวิธีปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้เป็นมาตรฐาน.....	20
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัยการดำเนินงาน.....</b>	<b>21</b>
4.1 การศึกษาและการเก็บข้อมูลเบื้องต้น.....	21
4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปัญหาและสาเหตุของเวลาที่สูญเสียในการปฏิบัติงานบำรุงรักษา.....	23
4.3 หาแนวทางการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร AC-81.....	43
4.4 นำเสนอปัญหาและแนวทางการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	51
4.5 ทดลองวิธีการทำงานที่ผ่านการพิจารณา.....	57
4.6 กำหนดวิธีการทำงานให้เป็นมาตรฐาน.....	73

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	77
5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย.....	77
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	78
เอกสารอ้างอิง.....	79
ประวัติผู้ดำเนินโครงการ.....	80



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	3
2.1 ตารางแสดงสัญลักษณ์ของแผนภูมิกิจกรรมชนิดของการทำงาน.....	4
2.2 เทคนิคการตั้งคำถามอย่างต่อเนื่องเพื่อตรวจสอบข้อมูลในกรณีที่ไม่ใช่คำถามสำเร็จรูป.....	11
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิกิจกรรมร่วม (Activity Chart).....	24
4.2 แผนภูมิกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร AC-81.....	25
4.3 สรุปกิจกรรมในแผนภูมิกิจกรรมร่วมพนักงานคนที่ 1.....	27
4.4 สรุปกิจกรรมในแผนภูมิกิจกรรมร่วมพนักงานคนที่ 2.....	28
4.5 ข้อมูลระยะทางและเวลาในการเคลื่อนที่ปฏิบัติงานของพนักงานคนที่ 1.....	31
4.6 สรุประยะทางการเคลื่อนที่แต่ละเส้นทางของพนักงานคนที่ 1.....	33
4.7 ข้อมูลระยะทางและเวลาในการเคลื่อนที่ปฏิบัติงานของพนักงานคนที่ 2.....	35
4.8 สรุประยะทางการเคลื่อนที่แต่ละเส้นทางของพนักงานคนที่ 2.....	37
4.9 สรุปปัญหาและสาเหตุทั้งหมด.....	41
4.10 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 1.....	43
4.11 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 2.....	44
4.12 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 3.....	45
4.13 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 4.....	46
4.14 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 5.....	46
4.15 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 6.....	47
4.16 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 7.....	47
4.17 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 8.....	48
4.18 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 9.....	49
4.19 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 10.....	50
4.20 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 11.....	51
4.21 นำเสนอปัญหาและหาแนวทางการปรับปรุง.....	51
4.22 สรุปแนวทางการปรับปรุงที่ผ่านการพิจารณา.....	56
4.23 เปรียบเทียบเวลาก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของพนักงานคนที่ 1.....	58
4.24 เปรียบเทียบลักษณะกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL.....	59
4.25 เปรียบเทียบเวลาก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของพนักงานคนที่ 2.....	60
4.26 เปรียบเทียบเวลาก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของพนักงานคนที่ 1.....	61



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.27 การเปรียบเทียบลักษณะชิ้นส่วนและการใช้งาน ก่อนและหลังการปรับปรุง .....	61
4.28 เปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง .....	62
4.29 การคัดเลือกการปรับปรุงลักษณะชิ้นส่วนและวัสดุที่ใช้ ก่อนและหลังการปรับปรุง .....	62
4.30 แสดงงานที่สามารถแบ่งให้พนักงานคนที่ 2 ทำได้ .....	64
4.31 แสดงหน้าที่การทำงานของพนักงานทั้งสองคนตามลำดับขั้นตอน .....	65
4.32 เปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง .....	67
4.33 การเปรียบเทียบลักษณะชิ้นส่วนและการใช้งาน ก่อนและหลังการปรับปรุง .....	68
4.34 การวางอุปกรณ์ก่อนปรับปรุง .....	69
4.35 แสดงการปรับปรุง .....	69
4.36 การออกแบบและทดลองแปร่งทำความสะอาด .....	70
4.37 การเปรียบเทียบลักษณะการใช้งาน ก่อนและหลังการปรับปรุง .....	71
4.38 เปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง .....	71
4.39 สรุปผลการดำเนินการทดลอง เปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง .....	72
4.40 สรุปเวลาที่ปรับปรุงทั้งหมด .....	72
5.1 สรุปผลการเปรียบเทียบเสถียรภาพหลังการปรับปรุงของพนักงานทั้งสองคน .....	78

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ผังสถานีงานของการทำงานหยิบชิ้นงานไปใส่เครื่องพ่นทราย .....	5
2.2 ผังสถานี และแผนภูมิกิจกรรมของการหยิบงานที่ปรับปรุงแล้ว .....	5
2.3 ตัวอย่างผังการไหล (Flow Diagram).....	6
2.4 การจัดอุปกรณ์ในสถานีงาน .....	8
2.5 การใช้สีเพื่อระบุของไหลและทิศทางการไหล.....	13
2.6 สัญญาณไฟแสดงสถานะของเครื่องจักร .....	13
2.7 ตัวอย่างป้ายเตือน .....	14
2.8 การตีเส้น ระบุชื่อ.....	15
2.9 การกำหนดตำแหน่งบนชั้นวางของ .....	15
4.1 คู่มือการทำงาน วิธีปฏิบัติ การบำรุงรักษาเครื่องจักร AC-81.....	22
4.2 วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน .....	23
4.3 กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL และ การกระจายของเศษ TERMINAL .....	29
4.4 แสดงชิ้นส่วนที่ต้องถอดเพื่อเปลี่ยน STOPPER BOTL.....	30
4.5 การตัด Cable Tie หลังการบำรุงรักษา.....	30
4.6 แผนผังการไหลของพนักงานคนที่ 1 .....	34
4.7 แผนผังการไหลของพนักงานคนที่ 2 .....	38
4.8 การถอดและประกอบสายพานที่ Conveyer.....	39
4.9 การค้นหาอุปกรณ์.....	40
4.10 การใช้ไขควงในการเช็คทำความสะอาด .....	40
4.11 ท่าทางการกวาดทำความสะอาดเศษ PVC .....	41
4.12 กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL แบบใหม่.....	44
4.13 ลักษณะแกนยึด STOPPER BOTL ใหม่ .....	45
4.14 ลักษณะส่วนต่างๆของกล่องใส่กระดาษเช็คทำความสะอาด .....	47
4.15 โครงสร้างของฝาครอบสายพาน .....	48
4.16 ลักษณะส่วนต่างๆของกล่องเก็บอุปกรณ์ .....	49
4.17 ลักษณะส่วนต่างๆ ของไม้เช็คทำความสะอาด .....	50
4.18 กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL .....	58
4.19 แสดงรอบการทำงานพนักงานคนที่ 2.....	65

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.20 แสดงการเปรียบเทียบเวลาจริงกับเวลาที่ปรับปรุง.....	73
4.21 การตรวจเช็คสายพาน .....	75
4.22 การทำความสะอาดตามขอกมูมที่สามารถเข้าถึงได้ยาก .....	76



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

บริษัทที่ศึกษาเป็นบริษัทที่ผลิตสายไฟรถยนต์ ใช้เครื่องจักรเป็นส่วนใหญ่ในการผลิต กำลังการผลิตและอัตราการผลิตจึงขึ้นอยู่กับเครื่องจักร การจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยป้องกันการหยุดการทำงานของเครื่องจักร และเป็นการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จำเป็นต้องหยุดการทำงานเพื่อทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรทำให้อัตราการผลิตลดลง และในการบำรุงรักษาใช้เวลานานเท่าไร การเดินเครื่องจักรเพื่อทำการผลิตก็จะล่าช้าลงตามไปด้วย ซึ่งเครื่องจักร AC-81 ถือได้ว่าเป็นเครื่องจักรที่มีความสำคัญต่อการผลิตด้วยเช่นกัน เพราะเป็นเครื่องจักรของกระบวนการตัดปกย៉าสายไฟและมีจำนวนเครื่องจักรถึง 46 เครื่อง เป็นเครื่องจักรที่ต้องมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันทุกๆ 3 เดือน และใช้เวลาบำรุงรักษาเชิงป้องกันนานถึง 152 นาที ซึ่งอัตราการผลิตของเครื่องจักร AC-81 สามารถผลิตได้ชั่วโมงละ 1,100 เส้นต่อชั่วโมง เมื่อใช้เวลาในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันนาน 152 นาทีก็ยิ่งทำให้เสียเวลาในการผลิตสายไฟไปถึง 2,750 เส้น

ดังนั้นจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เราต้องมีการจัดการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน หาวิธีการปฏิบัติงานที่สะดวกและรวดเร็วที่สุด เพื่อลดเวลาในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันบางครั้งอาจใช้เวลานานอันเนื่องมาจากบางจุดไม่สามารถทำได้โดยสะดวก อาจเป็นเพราะวิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสม หรือเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานไม่เอื้อต่อการทำงาน ในการทำความสะอาดเครื่องจักรในการบำรุงรักษาในบางจุดสามารถทำได้ยาก จึงทำให้การบำรุงรักษาเกิดความล่าช้า จึงอาจเกิดการเสียเวลาไปกับการทำความสะอาดมากเกินไป ซึ่งถ้าหากเราสามารถลดเวลาในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้ก็จะทำให้เครื่องสามารถกลับมาทำงานได้ตามปกติได้เร็วขึ้น เป็นการลดเวลาที่สูญเสียและทำให้ได้ผลผลิตตามเป้าหมายที่วางไว้ จึงทำให้เกิดแนวคิดในการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานเพื่อลดเวลาในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร AC-81

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ศึกษาขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรตัดปกย៉าสายไฟ AC-81 เพื่อหาแนวทางในการลดเวลาในการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

### 1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

ได้วิธีการปฏิบัติงานใหม่ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร AC-81 ที่ได้จากการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

### 1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

เวลาในการปฏิบัติงานจริงในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร AC-81 ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเวลาในการปฏิบัติงานจริงก่อนปรับปรุง

### 1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ

1.5.1 เครื่องจักรที่ทดลองแนวทางปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันอาจจะไม่ใช่เครื่องจักรเดียวกันแต่จะเป็นเครื่องจักรรุ่น AC-81

1.5.2 โดยใช้เทคนิคแนวทางปรับปรุง คือ ECRS, Visual Control, Principle of Motion Economy, 5ส. และ Motion Study อาจจะไม่นำมาใช้ทุกข้อตามที่กล่าวไปแต่จะนำมาใช้ตามความเหมาะสม

### 1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ

บริษัท ไทยแอร์โรว์ จำกัด (พิชญ์โลก) 230 หมู่ 7 ตำบลหัวรอ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

### 1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

สิงหาคม 2554 - กุมภาพันธ์ 2555

## 1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

การดำเนินงาน	ช่วงเวลา						
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1.8.1 เก็บข้อมูล							
1.8.1.1 แผนการบำรุงรักษา	↔						
1.8.1.2 วิธีการทำการบำรุงรักษาในแต่ละขั้นตอน	↔						
1.8.1.3 ทำความเข้าใจพร้อมทั้งจับเวลาขั้นตอนการดำเนินงาน	↔						
1.8.1.4 สังเกตวิธีการและปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน	↔	↔					
1.8.1.5 บันทึกภาพวิธีการทำงาน		↔					
1.8.2 วิเคราะห์ข้อมูล							
1.8.2.1 วิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุที่ทำให้สูญเสียเวลาในการทำ PM			↔				
1.8.3 หาแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดเวลาการทำ PM				↔			
1.8.4 นำเสนอปัญหาและแนวทางการปรับปรุงต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง					↔		
1.8.5 ทำการทดลองวิธีการทำงานที่ผ่านการพิจารณา					↔	↔	
1.8.6 ปรับปรุงแก้ไขแนวทางปรับปรุงที่ไม่ตรงตามเป้าหมาย					↔	↔	
1.8.7 กำหนดวิธีการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน						↔	
1.8.6 สรุปผลและจัดทำรูปเล่ม							↔

## บทที่ 2

### หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น


การดำเนินการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้การศึกษาการทำงานในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน AC-81 เป็นศึกษาขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรตัดปอกย้าสายไฟ AC-81 เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุง โดยใช้หลักการทฤษฎีและเทคนิคต่างๆ ในศึกษาและปรับปรุง ดังนี้

#### 2.1 เทคนิคที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์หาปัญหาและสาเหตุ

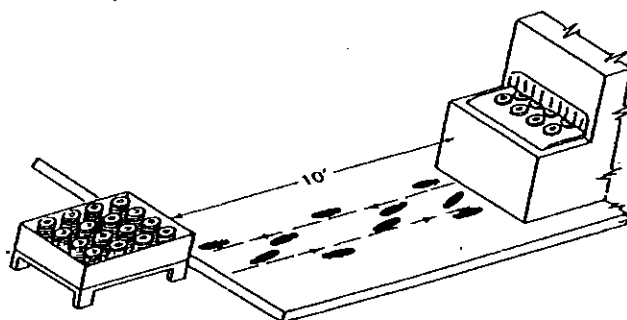
##### 2.1.1 แผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart)

แผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart) เป็นแผนภูมิกระบวนการผลิตซึ่งมีสเกลเวลา ประกอบการบันทึกวิธีการทำงาน โดยจะแสดงกิจกรรมของคนกับเวลา หรือการทำงานของเครื่องจักร กับเวลาซึ่งเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ และผลการวิเคราะห์สามารถที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไขวิธีการทำงาน และทำการกำหนดเป็นมาตรฐานของการทำงานได้

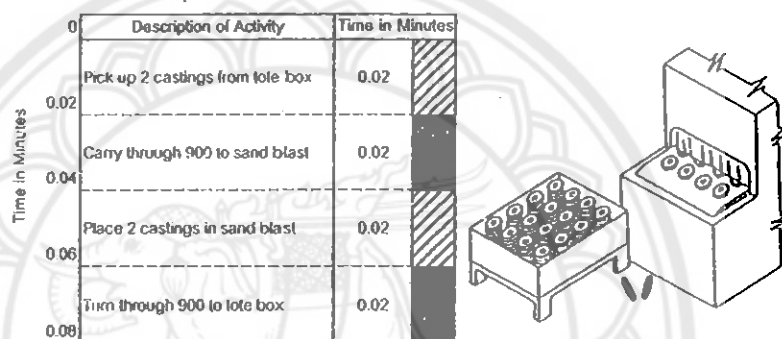
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงสัญลักษณ์ของแผนภูมิกิจกรรมชนิดของการทำงาน

กิจกรรม	สัญลักษณ์
การทำงานเป็นเอกเทศ การทำงานร่วมกัน ว่างงาน	

ที่มา: อิศรา อีระวัฒน์สกุล.2542 (หน้า9-1)



รูปที่ 2.1 ผังสถานีงานของการทำงานหยิบชิ้นงานไปใส่เครื่องพ่นทราย  
ที่มา: วันชัย ริจิวนิช



รูปที่ 2.2 ผังสถานีงาน และแผนภูมิกิจกรรมของการทำงานหยิบงานที่ปรับปรุงแล้ว  
ที่มา: วันชัย ริจิวนิช

#### 2.1.1.1 กิจกรรมอิสระ

- ก. สำหรับพนักงาน คือ กิจกรรมที่แต่ละบุคคลหรือเครื่องจักรทำงานเป็นอิสระ  
แก่กันจึงเป็นกิจกรรมที่โยกย้ายสับเปลี่ยนตำแหน่งได้ กิจกรรมที่โยกย้ายสับเปลี่ยนตำแหน่งได้
- ข. สำหรับเครื่องจักร หมายถึงเวลาในการเดินเครื่อง

#### 2.1.1.2 กิจกรรมร่วม

- ก. สำหรับพนักงานคือ กิจกรรมซึ่งพนักงานต้องทำร่วมกับเครื่องจักรหรือรวม  
กับ พนักงานคนอื่นจึงไม่สามารถโยกย้ายสับเปลี่ยนโดยอิสระได้ พนักงานคนอื่นจึงไม่สามารถ  
โยกย้ายสับเปลี่ยนโดยอิสระได้
- ข. สำหรับเครื่องจักร หมายถึงเวลาที่เดินเครื่องและว่างงานที่ต้องรับการ  
ควบคุมจากพนักงาน



### 2.1.1.3 การว่างงาน

เมื่อพนักงานไม่มีกิจกรรม หรือเมื่อเครื่องจักรไม่ได้มีการเดินเครื่องผลิตชิ้นงาน เดินเครื่องผลิตชิ้นงาน

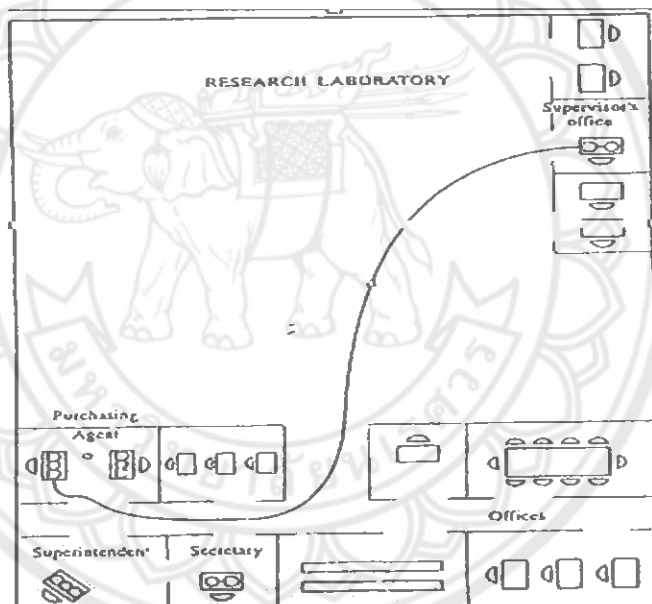
### 2.1.2 แผนผังการไหล (Flow Diagram)

จะแสดงแผนผังของบริเวณที่ทำงาน ตำแหน่งของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เส้นทาง การไหลของวัสดุ ซึ่งการเขียนแผนผังการไหลสามารถทำให้เข้าใจถึงกระบวนการและมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้ง่าย เช่น ลักษณะเส้นทางการไหลที่ตัดกัน วัสดุไหลย้อนกลับเส้นทางเดิม เป็นต้น แผนผังการไหลแบ่งตามชนิดของสิ่งที่สังเกตออกเป็น ชนิด คือ

2.1.2.1 ผังการไหลของคน (Man Type) แสดงการเคลื่อนที่ของคนในการทำงาน

2.1.2.2 ผังการไหลของวัสดุ (Material Type) แสดงการเคลื่อนที่ของวัสดุ หรือวัตถุดิบ

ในการผลิต



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างผังการไหล (Flow Diagram)

ที่มา: ศิษฏา (2552)

### 2.1.3 การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study)

การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) คือ การศึกษาการเคลื่อนไหวต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการปรับปรุงขั้นตอนการเคลื่อนไหว หรือลดขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เพื่อเพิ่มเวลาในการทำงาน และทำให้ประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น แต่ในบางครั้งการศึกษาการเคลื่อนไหวก็สามารถทำได้ยาก เพราะในการปฏิบัติงานบางอย่างมีวัฏจักรการทำงานในเรื่องของเวลาที่สั้น ซึ่งในการใช้สายตาในการสังเกตไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสาเหตุที่

เกิดขึ้นได้ ดังนั้นจึงต้องมีการใช้เครื่องมือด้านโสตทัศนูปกรณ์เข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูล เช่น การถ่ายภาพและการถ่ายวิดีโอ ซึ่งเทคนิคแบบนี้มีชื่อว่า การศึกษาการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด (Micro motion study) โดยจะทำการศึกษาของการทำงานไปพร้อมๆ กับเวลา ขั้นตอนของการศึกษาการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด เป็นเทคนิคที่สามารถวิเคราะห์การทำงานได้นาทีต่อนาที ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1.3.1 การบันทึกภาพการทำงานโดยกล้องถ่ายภาพหรือกล้องวิดีโอ

2.1.3.2 การวิเคราะห์ภาพที่บันทึกภาพที่บันทึกมา

2.1.3.3 การเขียนแผนภูมิการทำงาน โดยการเอาข้อมูลที่ได้จากการบันทึกภาพวิดีโอมาเขียนแผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart) เพื่อแสดงให้เห็นถึงการทำงานและเวลาที่ใช้ในการ

2.1.3.4 พัฒนารูปวิธีการทำงานใหม่ โดยใช้แนวคิดการแก้ปัญหาโดยทั่วไป

#### 2.1.4 การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study)

การศึกษารูปวิธีการทำงาน คือการศึกษาและการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ โดยการศึกษารูปวิธีการทำงานที่มีอยู่เดิม และใช้หลักการปรับปรุงงานพัฒนารูปวิธีการทำงานใหม่ให้ดีกว่าเดิม เพื่อนำไปสู่วิธีการทำงานที่ง่ายและมีประสิทธิภาพ ซึ่งรวมไปถึงเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานงานด้วย ตัวอย่างการแบ่งประเภทงานก่อนทำการศึกษาการทำงาน Operating work คือกระบวนการทำงานหลักที่พนักงานต้องเข้าไปมีส่วนร่วมโดยตรงในการสร้างคุณค่า (Value adding) ต่อการปฏิบัติงาน เช่น พนักงานกำลังกลึงชิ้นงาน Non-operating work คือ การปฏิบัติงานในเวลางานของพนักงาน ซึ่งอาจเกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับงานหลัก แต่ไม่มีผลโดยตรงในการสร้างคุณค่าให้งาน แบ่งออกได้ดังนี้

2.1.4.1 Accompanying work คือ การปฏิบัติงานของพนักงาน ที่มีผลต่อการสร้างคุณค่าทางอ้อมของงาน และ เกี่ยวข้องกับงานหลักโดยตรง เช่น การใส่วัสดุดิบ และนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักร

2.1.4.2 Preparation คือ การเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงานจริง เช่น การตั้งค่าการทำงานให้เครื่องจักรก่อนเริ่มทำงาน

2.1.4.3 Work allowance คือ การปฏิบัติงานบางอย่าง ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานหลัก เช่น ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน, ปรับตั้งเครื่องจักรระหว่างทำงาน

2.1.4.4 Shop allowance คือ การปฏิบัติงานบางอย่าง ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานหลัก แต่เกิดขึ้นเนื่องจากการ บริหารงานไม่ดี เช่น การค้นหาเครื่องมืออุปกรณ์, การรออนย้ายวัสดุดิบและชิ้นงาน

2.1.4.5 Personal allowance คือ เวลาเพื่อสำหรับพนักงานในการปฏิบัติธุระส่วนตัว เช่น เข้าห้องน้ำ, ทานน้ำ

2.1.4.6 Non - work คือ การทำบางสิ่งบางอย่างด้วยเหตุผลส่วนตัวไม่เกี่ยวข้องกับงาน เช่น การหยอกล้อกันเล่น

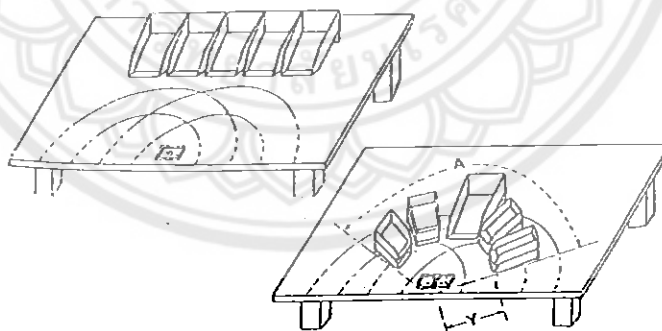
## 2.2 เทคนิคที่ใช้ในการปรับปรุงปัญหาและสาเหตุ

### 2.2.1 หลักของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy)

หลักการของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวคือ หลักการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความเมื่อยล้าของแรงงาน และลดเวลาในการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน หลักการดังกล่าวแบ่งออกเป็น หลักการดังกล่าวแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

2.2.1.1 การใช้โครงสร้างมนุษย์ (Use of human body) คือการใช้ร่างกายของเราให้เป็นประโยชน์ต่อการทำงานมากที่สุดโดยมักจะเน้นกับการทำงานโดยมือโดยปกติคนเรามักจะทำงานโดยมือข้างเดียวหรือทำที่ละข้างหลักการใช้มือของหลักโครงสร้างของมนุษย์จะพยายามให้มือทั้งสองข้างทำงานพร้อมกันไปตลอดอย่างสมดุลกล่าวคือจำกัดการเคลื่อนที่ของมือและลำตัวให้อยู่ในการเคลื่อนไหวขั้นต่ำสุด โดยที่มือทั้งสองข้างจะเริ่มงานพร้อมกันและสิ้นสุดการทำงานพร้อมกันการเคลื่อนไหวของแขนจะต้องสมดุลอีกทั้งยังใช้หลักการถ่ายกำลังมาช่วยให้ความสัมพันธ์ในการทำงานเกิดขึ้นน้อยที่สุดทิศทางนี้ เร็วเท่านี้ และหยุดที่นี่

2.2.1.2 การจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติ (Arrangement of work place) จะเป็นการจัดสถานที่ทำงานให้คนงานสามารถทำงานได้ด้วยความสะดวกที่สุดโดยจะแนะนำให้คนงานแต่ละคนทำงานที่ตำแหน่งที่แน่นอนตายตัวสถานที่ที่ใช้วางเครื่องมือวัสดุจะอยู่ที่เดิมตายตัว ตำแหน่งของเครื่องมือ ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ควรอยู่ใกล้กับจุดที่จะใช้เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความคุ้นเคยเมื่อหยิบบ่อยครั้งและสะดวกในการหยิบใช้ไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหา นอกจากนี้ยังควรมีแสงสว่างให้เพียงพอในการทำงาน



รูปที่ 2.4 การจัดอุปกรณ์ในสถานีนงาน

ที่มา: วันชัย ริจิวนิช

2.2.1.3 การออกแบบเครื่องมือ (Design of tools and equipment) การออกแบบเครื่องมือ คือ การออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และมีความปลอดภัยมากขึ้น เช่น การใช้ Jig, fixture หรือค้ำเท้าช่วยในการทำงานของมือ ออกแบบเครื่องมือช่วยซึ่งทำหน้าที่ได้ตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป การจัดเตรียมเครื่องมือและวัสดุให้หยิบใช้ได้ทันที ปุ่มควบคุมต่างๆควรจัดอยู่ในตำแหน่งซึ่งพนักงานจะสามารถทำงานได้โดยสะดวกและรวดเร็ว เป็นต้น

## 2.2.2 หลักการปรับปรุง (ECRS)

2.2.2.1 ขจัดงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate All Unnecessary Work) เนื่องจากงานบางอย่างนั้นเมื่อวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามแล้ว ไม่มีความจำเป็นต้องทำ ดังนั้นก็จะทำการลดหรือการกำจัดขั้นตอนหรือวิธีการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไปแนวทางในการขจัดงานที่ไม่จำเป็นจะพิจารณา ดังนี้

ก. เลือกงานที่มีปัญหาต้นทุนสูง

ข. ถ้างานนั้นเป็นงานที่จำเป็นเพราะมีวัตถุประสงค์ให้ระบุดูประสงค์ของงาน

นี้ อย่างชัดเจน

ค. ตั้งคำถามเพื่อขจัดวัตถุประสงค์นั้นและพิจารณาว่าการที่ไม่ทำงานนั้นเลยจะก่อให้เกิดความยุ่งยากทำงานนั้นต่อหรือไม่

2.2.2.2 รวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operations or Element) การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน ในกระบวนการทำงานปกติจะแยกขั้นตอนการปฏิบัติเป็นหลายขั้นตอนด้วยกันเพื่อให้ง่ายต่อการแบ่งงานตามความชำนาญของงานแต่ละคน แต่การแบ่งขั้นตอนมากเกินไปจนทำให้สิ้นเปลืองวัสดุ อุปกรณ์ มีการเคลื่อนย้ายวัสดุ อุปกรณ์มากก่อให้เกิดปัญหาอื่น เช่น ความไม่สมดุลของสายการผลิต และการวางแผนการผลิตที่ไม่เหมาะสมนำไปสู่ความล่าช้าในกระบวนการผลิต จึงมีการรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานตั้งแต่ 2 ขั้นตอนเข้าด้วยกันเพื่อง่ายต่อการทำง่าย

2.2.2.3 เปลี่ยนลำดับขั้นตอนการทำงาน (Rearrange the Sequence or Operations) ปรับเปลี่ยนหรือการจัดใหม่ คือการเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ในการผลิตสินค้าใหม่มักจะผลิตจำนวนน้อยก่อนเพราะเป็นขั้นทดลอง แต่เมื่อขยายปริมาณการผลิตมากขึ้นเรื่อยๆ หากลำดับขั้นตอนปฏิบัติงานยังคงเหมือนเดิม มักเป็นปัญหาของการเคลื่อนย้ายวัสดุ และการไหลของงาน เพราะปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นกว่าเดิม การตรวจตราอย่างละเอียดจึงควรมีการตั้งคำถามเพื่อดูว่าสามารถเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงานได้หรือไม่ เพื่อให้งานง่ายและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น การใช้แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆ บันทึกการทำงานจะช่วยให้เห็นว่าสมควรเปลี่ยนขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างไร เพื่อลดการเคลื่อนย้ายวัสดุและทำให้การไหลของงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว

2.2.2.4 การทำให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็นนั้นง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operations) ทำให้ง่าย คือการทำให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็นง่ายขึ้น เมื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก ธรรมชาติของขั้นตอนปฏิบัติงานเข้าด้วยกันและเปลี่ยนการปฏิบัติงานแล้ว จะเหลืองานที่จำเป็นแต่ขั้นตอนการปฏิบัติงานอาจจะยากจึงควรมีการหาวิธีการทำงานที่ง่ายกว่าโดยพิจารณาวิธีการทำงาน วัสดุที่ใช้ เครื่องมือ สภาพแวดล้อมในการทำงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์ วิธีที่ดีที่สุดจะช่วยให้เข้าถึงปัญหาในการปรับปรุง คือการตั้งคำถามที่เกี่ยวกับงานที่ทำงานเกี่ยวกับแนวทางการทำงานวัตถุประสงค์ที่ต้องใช้ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ เงื่อนไขสภาพแวดล้อมในการทำงาน รูปแบบของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับงาน สำหรับเทคนิคการตั้งคำถามในกรณีที่ไม่ต้องการใช้คำถามสำเร็จรูปนั้น ซึ่งเทคนิคดังกล่าวคือ เทคนิคการตั้งคำถามหรือ “6W-1H Approach” เป็นวิธีการพิจารณาตรวจสอบข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกมาเพื่อทำการวิเคราะห์โดยเราจะใช้เทคนิคการตั้งคำถามมาช่วยในการกำหนดแนวทางวิเคราะห์ปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน เพื่อทำการพัฒนาคุณภาพของการทำงานให้ดียิ่งขึ้น การตั้งคำถามที่ดีจะช่วยให้เรามีความเข้าใจเนื้อหา รายละเอียดของข้อมูลต่างๆได้ดียิ่งขึ้นโดยเราจะสามารถเข้าใจถึงวิธีคิด หลักในการทำงาน ขั้นตอนการทำงานได้อย่างถูกต้องทำให้เราสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อทำการแก้ไขให้การทำงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยใช้กลุ่มคำถามเหล่านี้ในการพิจารณา

- กิจกรรม
- ก. กลุ่มคำถามที่ใช้ในการตรวจสอบคือ
- ก.1 What (อะไร?) เป็นการตรวจสอบเป้าหมายและขอบข่ายของงาน
  - ก.2 Who (โดยใคร?) เพื่อตรวจสอบบุคคลผู้เกี่ยวข้องที่ทำงานในแต่ละกิจกรรม
  - ก.3 When (เมื่อไหร่?) เพื่อตรวจสอบเวลาในการทำงาน
  - ก.4 Where (ที่ไหน?) เพื่อตรวจสอบสถานที่ทำงาน
  - ก.5 How (อย่างไร?) เพื่อตรวจสอบวิธีและขั้นตอนในการทำงาน
- ข. กลุ่มคำถามที่ใช้ในการพัฒนาปรับปรุงคือ
- Why (ทำไม?) เป็นการหาสาเหตุของการทำงานว่าเหมาะสมแล้วหรือไม่ ถ้าไม่จะต้องทำอย่างไร หรือถ้าเหมาะสมแล้วเราจะหาวิธีการทำงานที่ดีกว่าได้หรือไม่

ตารางที่ 2.2 เทคนิคการตั้งคำถามอย่างต่อเนื่องเพื่อตรวจสอบข้อมูลในกรณีที่ไม่ใช่คำถามสำเร็จรูป

หัวข้อที่จะถาม	การตั้งคำถามเบื้องต้น	การตั้งคำถามขั้นที่ 2
เป้าหมายและขอบข่ายของงาน	What ทำอะไร?	Why , Which เหตุใดจึงทำ? มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม?
บุคคลที่ทำงาน	Who ใครทำ?	Why , Which ทำไมต้องเป็นคนนั้น? คนอื่นทำได้ไหม?
สถานที่ทำงาน	Where ทำที่ไหน?	Why , Which ทำไมต้องทำที่นั่น? มีที่อื่นที่ทำได้ไหม?
ลำดับขั้นตอนการทำงาน	When ทำเมื่อไร	Why , Which ทำไมต้องทำเวลา/ขั้นตอนนั้น? ทำเวลา/ขั้นตอนอื่นได้ไหม?
วิธีการทำงาน	How ทำอย่างไร?	Why , Which ทำไมต้องทำอย่างนั้น? ทำวิธีอื่นได้ไหม?

ที่มา: ศิษฏา (2552)

### 2.2.3 หลักการมองเห็น (Visual Factory Management)

เป็นระบบที่ใช้สนับสนุนการปรับปรุงผลิตภาพทั่วทั้งโรงงาน โดยครอบคลุมถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังเช่น ความปลอดภัย คุณภาพ การส่งมอบตรงเวลา การสร้างผลกำไร และการสร้างขวัญ-กำลังใจ (Employee Moral) โดยมุ่งแสดงด้วยสัญญาณ แดบสี และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในสถานที่ทำงาน เพื่อให้พนักงานหรือผู้เกี่ยวข้องได้รับทราบ และเข้าใจสารสนเทศต่าง ๆ ในเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดลีน (Lean) สำหรับการดำเนินการบริหารโรงงานด้วยหลักการมองเห็นจะเริ่มด้วยการจัดทำกิจกรรม 5ส. เพื่อจำแนกปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ทำงานและใช้เป็นสารสนเทศสำหรับป้องกันความสูญเสียสำหรับหลักการ Visual Factory Management สามารถจำแนกได้เป็น

2.2.3.1 Visual Display เป็นการแสดงสารสนเทศเพื่อให้พนักงานในฝ่ายงานหรือผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ได้รับทราบ โดยมีการนำเสนอในรูปของแผนภูมิและกราฟ ดังเช่น การใช้กราฟแผนภูมิ เพื่อแสดงยอดขายรายเดือน (Monthly Revenues) การแสดงข้อมูลผลการปฏิบัติงาน

2.2.3.2 Visual Control หรือการควบคุมด้วยการมองเห็น เป็นวิธีควบคุมบริหารเพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติงาน และควบคุมให้การทำงานเป็นไปอย่างถูกต้อง โดยแสดงมาตรฐานเทียบกับสถานะจริง ทำให้สามารถระบุความบกพร่องได้ทันทีด้วยการมองเห็น นั้นหมายถึง การนำเสนอข้อมูลที่มีอยู่มาเสนอให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นด้วยการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของตาราง, ป้าย สติกเกอร์ กระดาน สัญลักษณ์, ภาพ, แผนภาพ เป็นต้น แต่การนำเสนอต้องมีความหมายและสาระดึงดูดให้เกิดความน่าสนใจ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ติดตามงานหรือเป็นเครื่องมือช่วยย้ำเตือนเป้าหมายต่าง ๆ ดังเช่น มาตรฐานการผลิต วิธีการทำงาน กำหนดการผลิตในแต่ละวัน หัวข้อการควบคุม การระบุตำแหน่งจัดวางวัสดุ กฎระเบียบและข้อห้ามต่าง ๆ ป้ายแสดงตำแหน่งที่จอดรถ ทำให้ผู้รับผิดชอบทราบความแตกต่างระหว่างเป้าหมายกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง รวมทั้งลดความสูญเสียเวลาสำหรับการค้นหา และติดตามสารสนเทศ สารสนเทศที่ได้รับจากระบบควบคุมด้วยการมองเห็นยังช่วยให้พนักงานสามารถประเมินปัญหา และค้นหาแนวทางแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงมักถูกใช้ประยุกต์กับการไหลของงาน หรือการบริหารพื้นที่ทำงานประจำวันเพื่อเป็นแนวทางสำหรับควบคุมด้วยตนเอง (Self-controlling) เครื่องจักร (Machine), วัสดุ (Material), วิธีการ (Method), แรงงาน (Manpower) รวมทั้งความผันแปรของผลิตผลที่ประกอบด้วย คุณภาพ การส่งมอบ และต้นทุน (Quality, Delivery, Cost) การควบคุมด้วยการมองเห็นจะเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในพื้นที่ทำงานจะต้องได้รับการสนับสนุนด้วยระบบการบริหารจัดการด้วยการมองเห็น ซึ่งเป็นวิธีการบริหารด้วยการใช้สารสนเทศในสถานที่ทำงานอย่างชัดเจนจนมองเห็นได้ง่ายสำหรับผู้รับผิดชอบเพื่อจำแนกความผิดปกติที่เกิดขึ้นได้ทันทีด้วยการแบ่งปันสารสนเทศให้ทุกคนได้รับรู้ โดยมีการแจ้งกลับสถานะของการดำเนินงานแบบเวลาจริงซึ่งเป็นเสมือนระบบประสาทของโรงงาน โดยมุ่งการติดตามกิจกรรมต่าง ๆ ที่ดำเนินภายในโรงงานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ดังเช่น การแสดงข้อมูลการเกิดของเสียและปัญหาที่เกิดขึ้นไว้ในตำแหน่งสูงไม่เกิน 4 ฟุต เพื่อให้ผู้ควบคุมสามารถมองเห็นได้ง่ายเมื่อต้องการติดตามตรวจสอบและดำเนินการแก้ไขอย่างทันเวลา ดังนั้นหลักการ Visual Displays และ Visual Control จึงสนับสนุนให้การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยมุ่งให้พนักงานได้รับทราบสถานะปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ Visual Factory ยังประกอบด้วย

ก. การใช้สัญญาณเสียง (Audio Signals) เพื่อใช้แจ้งเตือนปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานหรืออาจเรียกว่า Sound Warning เช่น การเกิดปัญหาเครื่องจักรขัดข้องในสายการผลิต นอกจากนี้ยังใช้สำหรับการแจ้งเวลาเริ่มต้นและหยุดพักการทำงาน

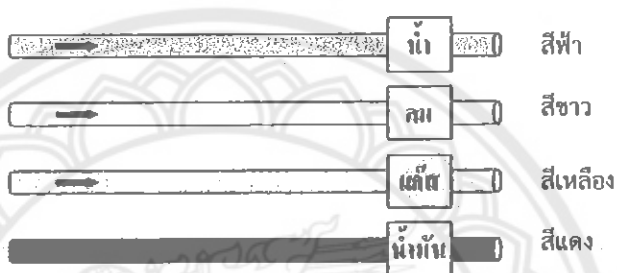
ข. สารสนเทศการมองเห็น (Visual Information) เพื่อใช้ป้องกันความผิดพลาด (Prevent Mistake) ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ซึ่งมักแสดงด้วยรหัส/แถบสี (Color Coding) หรือการใช้เครื่องหมายแสดงระดับความปลอดภัย (Safe Range) ดังเช่น การใช้แถบสีแดงระดับน้ำมันและการใช้ฉลากหรือ สติกเกอร์เพื่อจัดแยกประเภทชิ้นงานในสายการประกอบตัวอย่าง การประยุกต์ใช้หลักการมองเห็น

ข.1 การใช้รหัส/แถบสีแสดงบนท่อหรือสายไฟของโรงงาน (Color-coded Pipes and Wires)

ข.2 การใช้สีหรือป้ายเพื่อกำหนดพื้นที่สำหรับจำแนกจัดเก็บตามประเภทวัสดุ เช่น ผลิตภัณฑ์ งานระหว่างผลิต และเศษของเสีย

ข.3 การแสดงสารสนเทศสำหรับควบคุมการผลิต (Production Control) โดยมีการแสดงรายละเอียดกำหนดการผลิตบนบอร์ดเพื่อให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องได้รับทราบอย่างทั่วถึง

ข.4 การแสดงทิศทางการไหลของงานตลอดทั้งกระบวนการ



รูปที่ 2.5 การใช้สีเพื่อระบุของไหลและทิศทางการไหล  
ที่มา: บริษัท ปตท. จำกัด มหาชน

เครื่องจักร	A	B	C	D	E	
ทำงาน	●	●	●	●	●	สีเขียว
หยุด/มีปัญหา	●	●	●	●	●	สีแดง
หยุดตามแผน	○	○	○	○	○	สีเหลือง

รูปที่ 2.6 สัญญาณไฟแสดงสถานะของเครื่องจักร  
ที่มา: บริษัท ปตท. จำกัด มหาชน



#### 2.2.4 หลักการปรับปรุงการทำงาน 5 ส

กิจกรรม 5 ส เป็นแนวความคิดการจัดระเบียบเรียบร้อยในที่ทำงานก่อให้เกิดสภาพการทำงานที่ปลอดภัยมีระเบียบเรียบร้อย นำไปสู่การเพิ่มผลผลิต หลักการปฏิบัติ 5 ประการคือ

2.2.4.1 สะสาง (SERI) คือ การคัดแยกของที่ต้องการ ออกจากของที่ไม่ต้องการและขจัดของที่ไม่ต้องการทิ้งไป

2.2.4.2 สะดวก (SEITON) คือ การจัดวางสิ่งของต่างๆ ในที่ทำงานให้เป็นระเบียบเพื่อความสะดวกและปลอดภัย

2.2.4.3 สะอาด (SEISO) คือ การทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ทำงาน

2.2.4.4 สุขลักษณะ (SEIKETSU) คือ สภาพหมดจด สะอาดตา ถูกสุขลักษณะ และรักษาให้ดีตลอดไป

2.2.4.5 สร้างนิสัย (SHITSUKE) คือ การอบรม สร้างนิสัยในการปฏิบัติงานตามระเบียบวินัยข้อบังคับอย่างเคร่งครัด

#### 2.2.5 จากงานวิจัยนี้ใช้ทั้งหมด 3 ส ดังนี้

2.2.5.1 หลักการการสะสาง การขจัดสิ่งของที่ไม่ต้องการออก ผลจากการที่ไม่ดำเนินการ ดังรูปที่ 2.7

ก. เสียเวลาดันหาสิ่งของ

ข. ตรวจสอบยากกว่ามีของที่ต้องการอยู่หรือไม่

ค. สถานที่ปฏิบัติงานมีน้อย

ง. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการดูแล

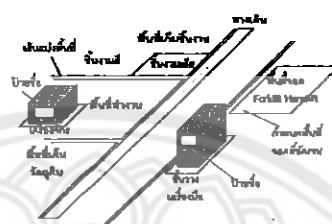
ต้อง สะสาง
ลำดับที่.....
วันที่ ที่ติด.....
กำหนดวันแล้วเสร็จ.....

#### รูปที่ 2.7 ตัวอย่างป้ายเตือน

ที่มา: บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

2.2.5.2 หลักการสะดวก สิ่งของที่จำเป็นนั้น หยิบใช้ และจัดเก็บได้ง่าย ผลจากการดำเนินการ ดังรูปที่ 2.8 และ รูปที่ 2.9

- ก. รักษาคุณภาพต่างๆของสิ่งของต่างๆ ได้ง่าย
- ข. ลดการเกิดอุบัติเหตุ
- ค. ไม่เสียเวลาในการหยิบใช้
- ง. ตรวจสอบสิ่งของได้ง่ายขึ้น



รูปที่ 2.8 การตีเส้น ระบุชื่อ  
ที่มา: บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



รูปที่ 2.9 การกำหนดตำแหน่งบนชั้นวางของ  
ที่มา: บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

2.2.5.3 หลักการสะอาด ทำความสะอาดสถานที่ปฏิบัติงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อย ผลจากการที่ไม่ดำเนินการ

- ก. สถานที่ปฏิบัติงานรกรุงรัง
- ข. เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ชำรุดเสียหาย วางไม่เป็นระเบียบ ผลจากการดำเนินงาน สถานที่ปฏิบัติงานสะอาด เหมาะกับการฝึกปฏิบัติงาน

## 2.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การปรับปรุงวิธีการทำงานในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในเครื่องจักร YACC-7 กรณีศึกษา บริษัท ไทยแอโรว์ จำกัด จากเครื่องจักร YACC-7 เป็นเครื่องจักรของกระบวนการตัดปลายสายไฟในโรงงานผลิตสายไฟและมีจำนวนมากถึง 63 เครื่อง ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่มีชิ้นส่วนในการบำรุงรักษามาก และมีอะไหล่มากโดยจะใช้เวลาในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันถึง 207 นาที ทางบริษัทมีความต้องการให้เวลาในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันลดลงเพื่อที่จะเพิ่มผลผลิต เพราะถ้าลดเวลาในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้ก็จะสามารถทำให้เครื่องจักรกลับมาทำงานได้เร็วขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น หรือทำให้พนักงานเกิดความอ่อนล้าลดลงจากการทำงานซึ่งในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ใช้หลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร YACC-7 ดังนี้

### 2.3.1 แผนภูมิกิจกรรมพหุกุณ (Multiple Activity Chart)

โดยนำข้อมูลจากมาทำแผนภูมิกิจกรรมพหุกุณ (Multiple activity charts) มาวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อหาปัญหาและสาเหตุที่พนักงานว่างงาน หรือปัญหากิจกรรมการทำงานที่ทำให้เกิดการสูญเสียเวลามากเกินความจำเป็น

### 2.3.2 แผนผังการไหล (Flow Diagram)

โดยนำข้อมูลจากแผนผังการไหล (Flow Diagram) เพื่อนำมาวิเคราะห์ปัญหาความสมดุลในการทำงานของพนักงานจำนวน 2 คน และปัญหาระยะทางการเคลื่อนที่

### 2.3.3 หลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy)

นำมาวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในการปฏิบัติงานเพื่อหาปัญหาและสาเหตุของท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม

### 2.3.4 ใช้หลักการปรับปรุงวิธีการทำงาน (ECRS) และหลักการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control)

ในการหาแนวทางการปรับปรุงเพื่อแก้ปัญหาพนักงานว่างงานหรือกิจกรรมที่สูญเสียเวลาไปมากเกินความจำเป็น

### 2.3.5 ใช้หลักการ SMED (Single Minute exchange of Dies) หรือ ECRS

SMED คือ เทคนิคในการ ลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร ให้อยู่ในหน่วยของนาทื เพื่อ จะช่วยปรับปรุงวิธีการถอดหรือประกอบชิ้นส่วนหรือออกแบบอุปกรณ์ช่วยเพื่อให้สามารถ ประกอบได้รวดเร็วขึ้น

### 2.3.6 ใช้หลักการเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy)

ช่วยในการออกแบบอุปกรณ์ และช่วยให้สะดวกในการหยิบจับหรือสามารถใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

### 2.3.7 หลักการ 5ส.

โดยนำหลักการ 5ส. มาวิเคราะห์ปัญหาสภาพเครื่องจักรและสภาพแวดล้อมในการ ปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสม



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงาน

#### 3.1 เก็บข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรAC-81

3.1.1 คู่มือการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และวิธีปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนพร้อมทั้งเวลาดำเนินการที่ทางโรงงานได้จัดทำขึ้น

3.1.2 เก็บข้อมูลปฏิบัติงานและเวลาในการปฏิบัติงานจริงด้วยการบันทึกภาพวิธีการปฏิบัติงานโดยใช้กล้องวีดีโอ

#### 3.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปัญหาและสาเหตุของเวลาที่สูญเสียในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร AC-81

3.2.1 วิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อหาปัญหาและสาเหตุที่พนักงานว่างงานหรือปัญหากิจกรรมการทำงานที่ทำให้เกิดการสูญเสียเวลามากเกินความจำเป็น จากแผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart) และ แผนผังการไหล (Flow Diagram) เพื่อหาสาเหตุที่พนักงานว่างงานหรือวิธีการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดการสูญเสียเวลาในการทำงาน

3.2.2 วิเคราะห์ขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนในการปฏิบัติงานเพื่อหาปัญหาและสาเหตุกิจกรรมการถอดประกอบที่สูญเสียเวลามากเกินความจำเป็น โดยใช้หลักการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) และหลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy)

3.2.3 วิเคราะห์ปัญหาสภาพเครื่องจักรและสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้เทคนิค5ส.

### 3.3 หาแนวทางการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร AC-81

3.3.1 หาแนวทางการปรับปรุงเพื่อแก้ปัญหาพนักงานว่างงานหรือกิจกรรมที่สูญเสียเวลาไปมากเกินความจำเป็นโดยใช้หลักการปรับปรุงวิธีการทำงาน (ECRS) และหลักการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control)

3.3.2 หาแนวทางปรับปรุงวิธีการทำงานและท่าทางในการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้หลักการเคลื่อนไหว (Motion Study) ในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการทำงานเพื่อความสะดวกในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้ง่ายขึ้น

3.3.3 หาแนวทางปรับปรุงเพื่อแก้ปัญหาของกิจกรรมการประกอบที่สูญเสียเวลามากเกินความจำเป็นโดยใช้การ ECRS เพื่อจะช่วยปรับปรุงวิธีการถอดหรือประกอบชิ้นส่วนหรือออกแบบอุปกรณ์ช่วย เพื่อให้สามารถประกอบได้รวดเร็วขึ้น

3.3.4 หาแนวทางปรับปรุงเพื่อแก้ปัญหาและสาเหตุของท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้หลักการเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy) ช่วยในการออกแบบอุปกรณ์ และช่วยให้สะดวกในการหยิบจับหรือสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

3.3.5 หาแนวทางปรับปรุงเพื่อแก้ปัญหาสภาพแวดล้อมเครื่องจักรและสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้การใช้หลักการ 5ส. เพื่อจะทำให้สะดวกรวดเร็วต่อการค้นหาและหยิบจับและง่ายต่อการใช้งานเครื่องมือและป้องกันกำจัดต้นเหตุของความไม่สะอาดของเครื่องจักรและอุปกรณ์

### 3.4 นำเสนอปัญหาและแนวทางการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

นำเสนอปัญหาและแนวทางการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ หัวหน้าฝ่าย ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นโดยใช้ Microsoft PowerPoint เพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องพิจารณาเลือกแนวทางที่มีความเป็นไปได้ในการปรับปรุงและเหมาะสม แล้วจึงสรุปแนวทางที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงาน

### 3.5 ทดลองแนวทางปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ผ่านการพิจารณา

ทำการทดลองตามแนวทางปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ได้รับจากการพิจารณาว่าเหมาะสมและสามารถปฏิบัติและทำได้จริง โดยให้หัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุงเป็นผู้คัดเลือกพนักงานที่จะทำการทดลอง จากนั้นนำเวลาที่ได้จากการปรับปรุงวิธีการทำงานมาเปรียบเทียบกับวิธีการทำงานแบบเดิม เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของเวลา โดยใช้แผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart) ในการเปรียบเทียบ

### 3.6 ปรับปรุงแก้ไขแนวทางการปรับปรุงและทดลองวิธีการปฏิบัติงานที่ได้ทำการปรับปรุงขึ้นมาใหม่

ปรับปรุงแก้ไขและทดลองวิธีการปฏิบัติงานที่ไม่ได้ตามเป้าหมายนำแนวทางปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ไม่ได้ตามเป้าหมายมาปรับปรุงแก้ไขแล้วทำการทดลองและวัดผลทางเวลา

### 3.7 กำหนดวิธีปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้เป็นมาตรฐาน

กำหนดวิธีปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้เป็นมาตรฐานนำแนวทางปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ผ่านการทดสอบและเป็นไปตามเป้าหมายมาจัดทำเป็นวิธีปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน



## บทที่ 4

### ผลการวิจัยการดำเนินงาน

#### 4.1 การศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

ในการเก็บข้อมูลเบื้องต้น เพื่อนำมาวิเคราะห์และหาแนวทางการปรับปรุง ซึ่งข้อมูลที่จัดเก็บมาได้ มีดังต่อไปนี้

##### 4.1.1 คู่มือการทำงานการบำรุงรักษาเครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์เชิงป้องกันเครื่องจักร AC-81(Preventive Maintenance)

คู่มือการทำงาน วิธีปฏิบัติ การบำรุงรักษาเครื่องจักร AC-81 แบ่งงานตรวจสอบออกเป็น 3 ส่วนซึ่งแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

###### 4.1.1.1 งานตรวจสอบสภาพทั่วไป

ประเภทของกิจกรรมหลัก ประกอบด้วย 6 กิจกรรมดังนี้

ก. ทำความสะอาดทุกส่วนของเครื่องจักรให้สะอาด ได้แก่ การเป่าหรือดูดเศษ PVC และทองแดงออกให้หมดและทำความสะอาดเครื่องจักรทุกส่วน

ข. ตรวจสอบนอตยึดต่างๆ ได้แก่ ทำการขัน BOLT และ NUT ที่ยึดชิ้นส่วนเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆให้แน่นทุกตัวและทำการMARKสีที่หัว BOLT และ NUT ทุกตัวทุกครั้ง

ค. ตรวจสอบความเรียบร้อยของสายไฟ สายลม ได้แก่ ตรวจสอบความเรียบร้อยของสายไฟที่ใช้ในเครื่องจักร, ทำการจัดเก็บสายไฟให้เรียบร้อยและตรวจสอบสภาพสายลมทุกเส้น

ง. ตรวจสอบอุปกรณ์ทำ PM สำหรับพนักงานประจำเครื่อง

จ. ทำความสะอาด CPU COMPUTER ได้แก่ ถอดฝาครอบด้านข้างออกนำ BLOWER ทำการเป่าทำความสะอาดฝุ่นละอองออกให้หมด

ฉ. ตรวจสอบการทำงานของ UPS

###### 4.1.1.2 งานตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเครื่อง

ประเภทของกิจกรรมหลัก ประกอบด้วย 4 กิจกรรมดังนี้

ก. ทดสอบการทำงานของเครื่องจักร

ข. ทำการล้างทำความสะอาด CD - ROM

ค. ตรวจสอบการตรวจจับความผิดพลาดของ CFM GOOD, NO GOOD PRESS

A, B

ง. ตรวจสอบ SENSOR CHECK การย่ำ TERMINAL PRESS A, B

###### 4.1.1.3 งานตรวจสอบอุปกรณ์ SAFETY

ประเภทของกิจกรรมหลัก ประกอบด้วย 4 กิจกรรมดังนี้

ก. ทดสอบการทำงานของ EMERGENCY SWITCH



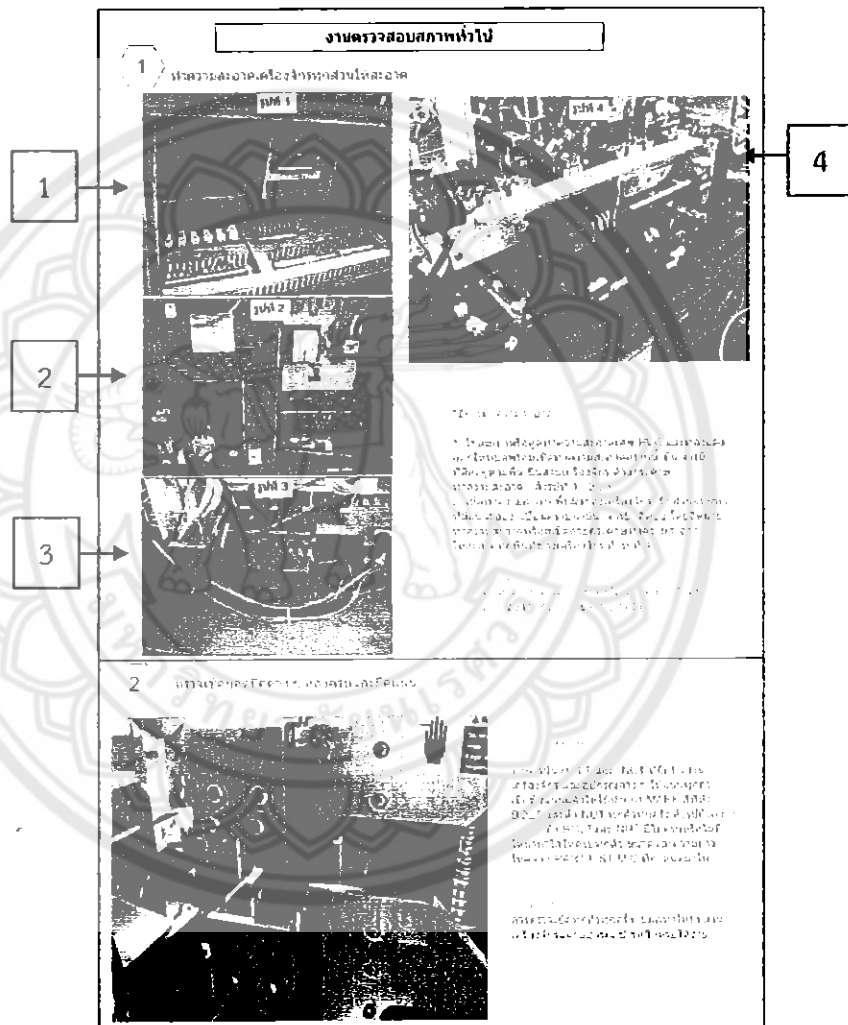
ข. ตรวจสอบ COVER SAFETY ต่างๆของเครื่อง

ส่วนที่ 1 ประเภทของกิจกรรมหลัก (แทนด้วยหมายเลข 1 ในรูปที่ 4.1)

ส่วนที่ 2 ลำดับของกิจกรรม (แทนด้วยหมายเลข 2 ในรูปที่ 4.1)

ส่วนที่ 3 วิธีการตรวจสอบและหัวข้อการตรวจสอบเครื่องจักร (แทนด้วยหมายเลข 3 ในรูปที่ 4.1) จะแสดงหัวข้อในการตรวจสอบและวิธีการในการตรวจสอบ

ส่วนที่ 4 รูปภาพประกอบ เครื่องจักร (แทนด้วยหมายเลข 4 ในรูปที่ 4.1) จะแสดงรูปภาพในส่วนที่ทำการบำรุงรักษาเพื่อประกอบการอธิบาย



รูปที่ 4.1 คู่มือการทำงาน วิธีปฏิบัติ การบำรุงรักษาเครื่องจักร AC-81

ซึ่งในกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เป็นมาตรฐาน พนักงานจะต้องปฏิบัติตามคู่มือการทำงานเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน

#### 4.1.2 บันทึกภาพวิธีการทำงานโดยกล้องวิดีโอ

ในการบันทึกภาพจะทำการบันทึกวิธีการปฏิบัติงานกิจกรรมต่างๆ ที่อยู่ในบริเวณที่ปฏิบัติงานแล้วทำการสังเกตปัญหาแล้ววิธีการปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้องเพื่อนำมาวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับปรุงต่อไป



รูปที่ 4.2 วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ขั้นตอนการบันทึกภาพจะเริ่มต้นเมื่อพนักงานเริ่มทำการถอดกล่อง PVC และชิ้นส่วนเครื่องจักร จากตัวอย่างการบันทึกภาพรูปที่ 4.2 วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแสดงวิธีการเปลี่ยน STOPPER BOLT

#### 4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปัญหาและสาเหตุของเวลาที่สูญเสียในการปฏิบัติงานบำรุงรักษา

4.2.1 วิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อหาปัญหาและสาเหตุที่พนักงานว่างงานหรือปัญหากิจกรรมการทำงานที่ทำให้เกิดการสูญเสียเวลามากเกินความจำเป็น

เป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานกับระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนโดยการนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกวิดีโอ มาบันทึกข้อมูลลงในแผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart) ซึ่งแผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart) จะแสดงข้อมูล 5 ประเภทดังนี้

4.2.1.1 เวลา หมายถึง เวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม หน่วยเป็น นาที (1 นาที: 60 วินาที)





4.2.1.2 เวลาสะสม หมายถึง เวลาทั้งหมดในช่วงเวลานั้น หน่วยเป็น นาที (1 นาที: 60 วินาที)

4.2.1.3 กิจกรรมหมายถึง รายละเอียดของกิจกรรมที่พนักงานแต่ละคนปฏิบัติ

4.2.1.4 ประเภทกิจกรรม หมายถึง ประเภทของกิจกรรม โยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ กิจกรรมที่พนักงานทำงานร่วมกัน, กิจกรรมของพนักงานคนที่ 1 และ กิจกรรมของพนักงานคนที่ 2

4.2.1.5 ลำดับกิจกรรมของพนักงาน หมายถึง ลำดับขั้นตอนที่พนักงานแต่ละคนปฏิบัติ ซึ่งมีสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิกรรมร่วม แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิกรรมร่วม (Activity Chart)

คำอธิบาย	สัญลักษณ์
การว่างงาน	
กิจกรรมที่พนักงานทำร่วมกัน	
กิจกรรมของพนักงานคนที่ 1	
กิจกรรมของพนักงานคนที่ 2	
แทนลำดับกิจกรรมของพนักงานคนที่ 1	D
แทนลำดับกิจกรรมของพนักงานคนที่ 2	E

ตารางที่ 4.2 แผนภูมิกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่อง AC-81

พนักงานคนที่ 1					พนักงานคนที่ 2				
ลำดับกิจกรรม	เวลาสะสม (นาที)	กิจกรรม	เวลา (นาที)	ประเภทของกิจกรรม	ประเภทของกิจกรรม	เวลา (นาที)	กิจกรรม	เวลาสะสม (นาที)	ลำดับกิจกรรม
D1	0.10	ถอดกล่องรับPVC	0.10			0.25	หยิบที่เป่าลม	0.25	E1
D2	2.25	ถอด Cover Safety ของเครื่องจักร	2.15			7.02	เป่าเศษ PVC เศษลูกยางและเศษ TERMINAL	7.27	E2
D3	3.36	ตัด CABLE TIE ที่รัศยาวไฟ	1.11						
D4	10.27	เป่าเศษ PVC เศษลูกยางและเศษ TERMINAL	6.51			2.09	เป่าลมตู้เก็บสายไฟ	9.36	E3
D5	13.20	เดินไปหยิบไม้กวาด	2.53			1.00	หยิบอุปกรณ์	10.06	E4
D6	18.27	กวาดเศษ PVC เศษลูกยางและเศษ TERMINAL	5.07			3.53	เช็ดทำความสะอาดเครื่องควบคุม	14.19	E5
D7	19.40	หยิบอุปกรณ์	1.13			6.11	กวาดเศษ PVC เศษลูกยางและเศษ TERMINAL	20.30	E6
D8	37.48	เช็ดทำความสะอาดเครื่องจักร	18.08			2.29	หล่อลื่น อัดจารบี	22.59	E7
						20.59	เช็ดทำความสะอาดเครื่องจักร	43.58	E8
D9		เปลี่ยน STOPPER BOLT							

1592 4121

2/5

25770

2554

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) แผนภูมิกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่อง AC-81

พนักงานคนที่ 1					พนักงานคนที่ 2				
ลำดับ กิจกรรม	เวลาสะสม (นาที)	กิจกรรม	เวลา (นาที)	ประเภทของ กิจกรรม	ประเภทของ กิจกรรม	เวลา (นาที)	กิจกรรม	เวลาสะสม (นาที)	ลำดับ กิจกรรม
D9	58.04	เปลี่ยน STOPPER BOLT (ต่อ)	20.26			2.28	ตรวจเช็ค NUT และ BOLT	46.26	E9
						6.10	SET ค่าแรงดึง สายไฟ	52.36	E10
						5.50	ตรวจเช็คสายทาน ทำความสะอาด	58.26	E11
D10	60.22	หล่อลื่นเครื่องจักร	9.18			3.40	ถอดฝาครอบ สายทาน ตรงConveyer	62.36	E12
D11	63.17	จัดเก็บสายไฟ ด้วยCABLE TIE	2.55			2.00	เช็ดและเช็คสาย ทานที่Conveyer	64.36	E13
D12	65.17	ใส่กล่องรับ PVC ที่ ช่องรับ	2.00			3.43	ประกอบฝาครอบ สายทาน	68.19	E14
D13	68.26	เช็ด Cover Safety	3.09			1.17	เดินไปเก็บอุปกรณ์	69.36	E15
D14	71.43	ประกอบ Cover Safety	3.17			3.29	กวาดทำความสะอาด สะอาด	73.05	E16
D15	74.00	กวาดและทำความสะอาด	2.17			2.40	เอาไม้กวาดไป เก็บ	75.45	E17
D16		ทดสอบการ ทำงานของ เครื่องจักร					รื้อวันเครื่องจักร		E18

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) แผนภูมิกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่อง AC-81

พนักงานคนที่ 1					พนักงานคนที่ 2				
ลำดับกิจกรรม	เวลาสะสม (นาที)	กิจกรรม	เวลา (นาที)	ประเภทของกิจกรรม	ประเภทของกิจกรรม	เวลา (นาที)	กิจกรรม	เวลาสะสม (นาที)	ลำดับกิจกรรม
D16	90.35	ทดสอบการทำงานของเครื่องจักร (ต่อ)	16.35	☐					
					☐	21.20	รอรับเครื่องจักร	97.05	E18
D17	97.05	เช็คใบรายการเครื่องจักรที่ตรวจเช็คแล้ว	6.30	☐					
	97.05	รอบการทำงาน					รอบการทำงาน	97.05	

จากตารางที่ 4.2 แผนภูมิกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Activity Charts) สามารถสรุปกิจกรรมในแผนภูมิกิจกรรมร่วมของพนักงานคนที่ 1 และแผนภูมิกิจกรรมร่วมของพนักงานคนที่ 2 ได้ดังตารางที่ 4.3 และ ตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 สรุปกิจกรรมในแผนภูมิกิจกรรมร่วมพนักงานคนที่ 1

พนักงานคนที่ 1		
ประเภทของกลุ่มกิจกรรม	ลำดับกิจกรรม	เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
1. การถอดและประกอบ Cover Safety	D2,D14	5.32
2. การถอดและประกอบ ชิ้นส่วนเครื่องจักร	D1,D3,D11,D12	6.20
3. การเดิน การหยิบ และการเก็บอุปกรณ์	D5,D7	4.06

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) สรุปกิจกรรมในแผนภูมิกิจกรรมร่วมพนักงานคนที่ 1

พนักงานคนที่ 1		
ประเภทของกลุ่มกิจกรรม	ลำดับกิจกรรม	เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
4. การทำความสะอาด		
-การเป่าเศษ PVC	D4	6.51
-การกวาดเศษ PVC	D6,D15	7.24
-การเช็ดทำความสะอาด	D8,D13	21.17
	รวมเวลา	35.32
5. การบำรุงรักษา การหล่อลื่น	D10	9.18
6. การตรวจเช็คอะไหล่และ ชิ้นส่วนของเครื่องจักร และทำ การปรับเปลี่ยน	D9	20.16
-เปลี่ยน STOPPER BOLT		
7. ทดสอบการทำงานของ เครื่องจักร	D16	16.35
8. บันทึกเช็คชีสรายการการ บำรุงรักษาที่ตรวจเช็คแล้ว	D17	6.30

ตารางที่ 4.4 สรุปกิจกรรมในแผนภูมิกิจกรรมร่วมพนักงานคนที่ 2

พนักงานคนที่ 2		
ประเภทของกลุ่มกิจกรรม	ลำดับกิจกรรม	เวลาที่ใช้ในกิจกรรม
1. การถอดและประกอบ Cover Safety	-	-
2. การถอดและประกอบชิ้นส่วน เครื่องจักร	E13,E15	7.23
3. การเดิน การหยิบ และการ เก็บอุปกรณ์	E1,E4,E12,E16,E18	5.52
4. การทำความสะอาด		
-การเป่าเศษ PVC	E2,E3	9.11
-การกวาดเศษ PVC	E6,E7	10.40
-การเช็ดทำความสะอาด	E5,E8,E14	26.52
	รวมเวลา	46.43
5. การบำรุงรักษา การหล่อลื่น	E7	2.29
6. การตรวจเช็คอะไหล่และ ชิ้นส่วนของเครื่องจักร และทำ การปรับเปลี่ยน	E9,E11	8.18
7. วางงาน	E19	21.20

จากการศึกษาการปฏิบัติงานในแผนภูมิกิจกรรมร่วม (Activity Chart) สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่พนักงานว่างงานหรือปัญหากิจกรรมการทำงานที่ทำให้เกิดการสูญเสียเวลาเกินความจำเป็น ซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าวจะวิเคราะห์จากแผนภูมิกิจกรรมร่วม (Activity Chart) โดยการวิเคราะห์จากวิธีการทำงานที่มีมากที่สุดก่อน จากนั้นก็วิเคราะห์เวลาที่ลดลงมา ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ก็พบปัญหา ดังนี้

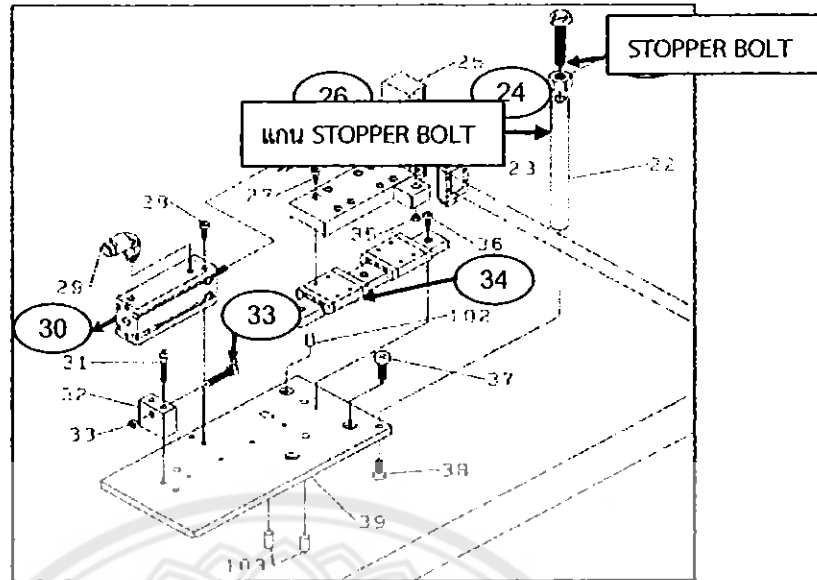
ก. พนักงานใช้เวลาในการทำความสะดวกนานถึง 35.32 นาที เนื่องจากกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ทำมาจากพลาสติก ซึ่งเมื่อพลาสติกแข็งมีการใช้งานไปนานๆ ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพดังนั้นเมื่อใส่กล่องรับที่เสื่อมสภาพเข้าไปในเครื่องจักรจึงทำให้กล่องรับเกิดการบิดเบี้ยวทำให้เกิดช่องว่างระหว่างกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL กับเครื่องจักรทำให้เศษ PVC และเศษ TERMINAL ไม่ตกลงในช่องรับแต่กลับตกอยู่บริเวณในช่องของเครื่องจักร จึงทำให้ต้องสูญเสียเวลาในการทำความสะอาด และเมื่อเกิดการบิดเบี้ยวก็จะทำให้เวลาในการถอดและใส่กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ยากและต้องใช้แรงดึงมาก ทำให้เสียเวลาในการถอดและใส่กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL



รูปที่ 4.3 กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL และ การกระจายของเศษ TERMINAL

ข. พนักงานใช้เวลาในการเปลี่ยน STOPPER BOTL นานถึง 20.16 นาที เนื่องจากเวลาที่มีการเปลี่ยน STOPPER BOTL ต้องใช้ประแจเบอร์ 13 ในการจับ STOPPER BOTL และใช้คีมล็อกจับที่แกน ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแกนที่ยึดกับ STOPPER BOTL จะหมุนตามไปด้วยทำให้ถอดด้านล่างที่ยึดกับแกนคายออกทำให้ต้องเสียเวลาในการถอดยกชุด เพื่อขันนอตด้านล่างให้แน่นแล้วเปลี่ยน STOPPER BOTL ทำให้เสียเวลามากในการบำรุงรักษา





รูปที่ 4.4 แสดงชิ้นส่วนที่ต้องถอดเพื่อเปลี่ยน STOPPER BOLT

ค. พนักงานเสียเวลาถึง 4.06 นาที ในการตัด Cable Tie ก่อนการตรวจเช็คสายลมต่างๆ และต้องเสียเวลาในการตัดเศษ Cable Tie ที่ยึดออกมาหลังการบำรุงรักษาเสร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 4.5 การตัด Cable Tie หลังการบำรุงรักษา

ง. พนักงานคนที่ 2 วางงานเนื่องจากการทดสอบเครื่องจักรและรอการเช็คซีตการบำรุงรักษาเครื่องจักร เนื่องจากพนักงานคนที่ 2 ต้องรอให้พนักงานคนที่ 1 ทำการทดสอบเครื่องจักรเสร็จ แล้วรอพนักงานคนที่ 1 เช็คซีตการบำรุงรักษา จากการบันทึกวิดีโอ สามารถนำมาเขียนตารางระยะทางการในการเคลื่อนที่ของพนักงานคนที่ 1 ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลระยะทางในการเคลื่อนที่ปฏิบัติงานของพนักงานคนที่ 1

ลำดับกิจกรรม	ลำดับ	กิจกรรม	ระยะทาง(เมตร)
ถอดกล่องรับ PVC (D1)	1	เดินไปถอดกล่องรับเศษ PVC มาวางที่บริเวณ Conveyer	2
ถอด Cover Safety ของเครื่องจักร (D2)	2	เดินไปหยิบประแจและกลับไปเครื่องจักร	3
	3	หยิบฝา Cover Safety ไปวางและกลับไปเครื่องจักร	2
	4	เดินเอาประแจไปเก็บและกลับไปเครื่องจักร	3
ตัด CABLE TIE ที่รัดสายไฟ (D3)	5	เดินไปหยิบกรรไกรและกลับไปเครื่องจักร	3
	6	เดินเอากรรไกรไปเก็บและกลับไปเครื่องจักร	3
เป่าเศษ PVC เศษ TERMINAL (D4)	7	เดินไปหยิบไม้กวาดและกลับไปเครื่องจักร	20
เดินไปหยิบไม้กวาด (D5)			
กวาดเศษ PVC (D6)			
หยิบอุปกรณ์ที่ใช้เช็ดทำความสะอาด (D7)	8	เดินไปหยิบกระดาษกับน้ำยาและกลับไปเครื่องจักร	3
เช็ดทำความสะอาดเครื่องจักร (D8)	9	เดินไปหยิบกระดาษและกลับไปเครื่องจักร	3
	10	เดินไปหยิบไขควงและกลับไปเครื่องจักร	3
	11	เดินไปหยิบกระดาษกับเอาไขควงไปเก็บและกลับไปเครื่องจักร	3
เปลี่ยน STOPPER BOLT (D9)	12	เดินไปหยิบคริมล๊อคและกลับไปเครื่องจักร	3
	13	เดินไปกลับหยิบประแจ	3
	14	เดินไปหยิบคริมจับและกลับ	3
	15	เดินไปหยิบปากกามาร์คและกลับ	3
	16	เดินไปหยิบค้อนและกลับ	3

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) ข้อมูลระยะทางในการเคลื่อนที่ปฏิบัติงานของพนักงานคนที่ 1

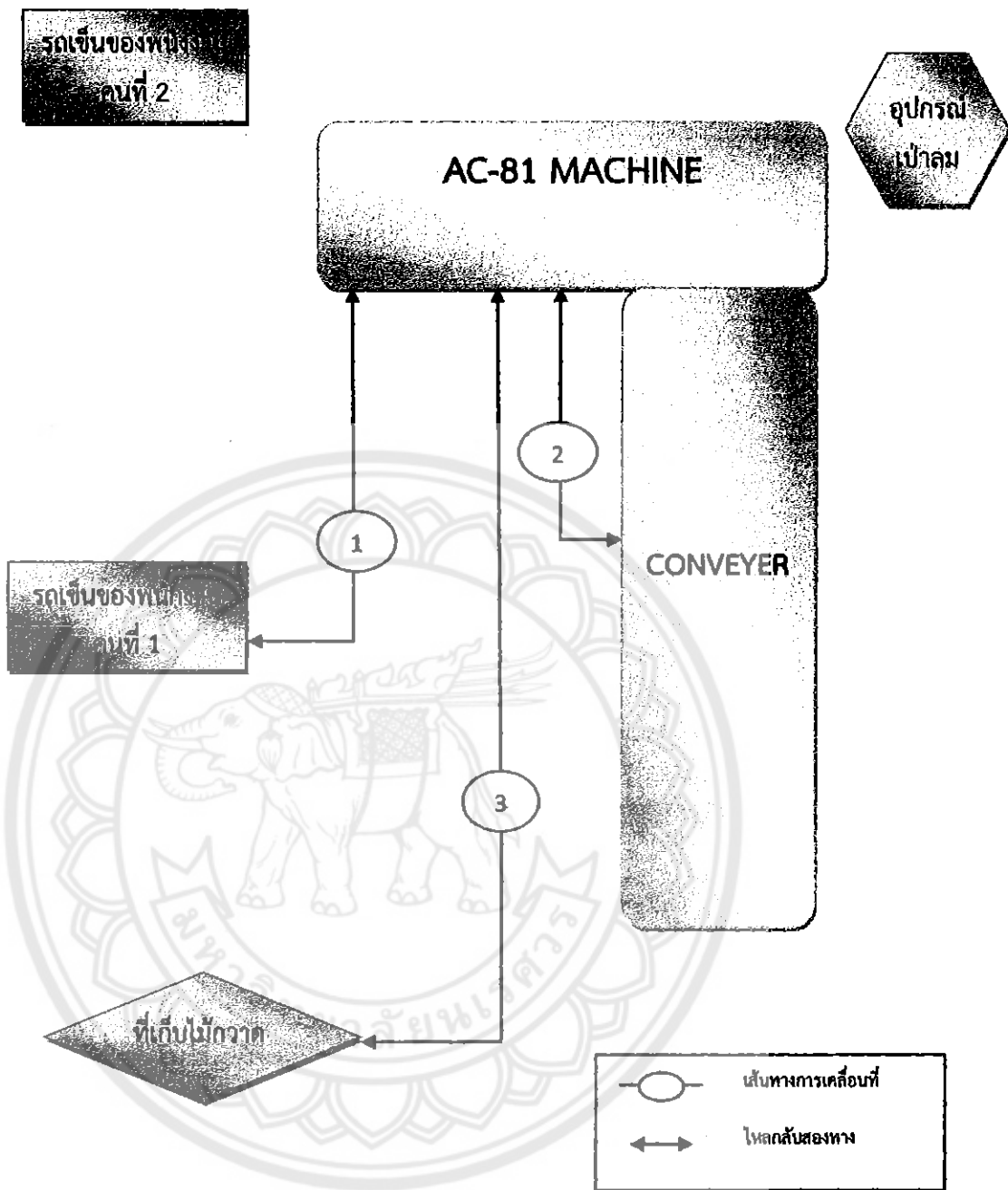
ลำดับกิจกรรม	ลำดับ	กิจกรรม	ระยะทาง(เมตร)
	17	เดินไปที่รถเข็นเพื่อเปลี่ยน STOPPER BOLT และกลับ	3
	18	เดินเอาอุปกรณ์ทุกอย่างไปเก็บกับ หีบเวอร์เนียร์และกลับไปเครื่องจักร	3
หล่อลื่นเครื่องจักร (D10)	19	เดินไปหยิบน้ำยาหล่อลื่นและกลับไปเครื่องจักร	3
	20	เดินไปหยิบจารบีและกลับไปเครื่องจักร	3
จัดเก็บสายไฟด้วย CABLE TIE (D11)	21	เดินไปหยิบ CABLE TIE กับ กรรไกรและกลับไปเครื่องจักร	3
ใส่กล่องรับ PVC ที่ช่องรับ (D12)	22	เดินไปหยิบกล่อง PVC และกลับไปเครื่องจักร	2
เช็ด Cover Safety ของเครื่องจักร (D13)	23	เดินไปหยิบผ้า Cover Safety และกลับไปเครื่องจักร	2
ประกอบ Cover Safety ของเครื่องจักร (D14)	24	เดินไปหยิบประแจและกลับไปเครื่องจักร	3
กวาดและทำความสะอาด สะอาดอีกครั้ง (D15)	25	เดินหยิบไม้กวาดและกลับไปเครื่องจักร	3
ทดสอบการทำงาน (D16)	26	เดินเอาอุปกรณ์ไปเก็บและกลับไปเครื่องจักร	3
เช็คสรายการ ตรวจเช็คแล้ว (D17)	27	เดินกลับมาที่รถเข็น	1.5
		รวม	91.5

จากตารางที่ 4.5 สามารถทำมาสรุปเส้นทางการเคลื่อนที่ของพนักงานคนที่ 1 ได้ดังตารางที่ 4.6 ซึ่งตารางจะแสดงถึงรายละเอียดของแต่ละเส้นทางว่าการเคลื่อนที่กี่ครั้งในหนึ่งเส้นทาง และบอกรายละเอียดของระยะทางว่าเส้นทางนั้นมีระยะทางกี่เมตร

ตารางที่ 4.6 สรุประยะทางการเคลื่อนที่แต่ละเส้นทางของพนักงานคนที่ 1

เส้นทาง ที่	รายละเอียดของ กิจกรรม	ลำดับจากตารางที่ 4.5	จำนวน ครั้ง	ระยะทาง (เมตร)
1	เคลื่อนที่ไปหยิบ อุปกรณ์	2,4,5,6,8,9,10,11,12,13,4 ,15,16,17,18,19,20,21,24,25,26	21	1.5
2	เคลื่อนที่เอาชิ้นส่วน วางบน Conveyer	1,3,22,23	4	1
3	เคลื่อนที่ไปหยิบไม้ กวาด	7	1	10

จากตารางที่ 4.6 สามารถนำมาเขียนแผนภาพการไหล (Flow Diagram) ของพนักงานคนที่ 1 ได้ดังรูปที่ 4.6 เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากระยะทาง



รูปที่ 4.6 แผนผังการไหลของพนักงานคนที่ 1

หมายเหตุ ดูตารางที่ 4.6 ประกอบกับการดูแผนผังการไหล (Flow Diagram) เพื่อดูว่าแต่ละเส้นทางมีการเคลื่อนที่กี่ครั้ง

จากการบันทึกวีดีโอ สามารถนำมาเขียนตารางระยะทางการในการเคลื่อนที่ของพนักงาน คนที่ 2 ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลระยะทางและเวลาในการเคลื่อนที่ปฏิบัติงานของพนักงานคนที่ 2

ลำดับกิจกรรมจาก Activity Chat	ลำดับ	กิจกรรม	ระยะทาง(เมตร)
หยิบที่เป่าลม (E1)	1	เดินไปหยิบที่เป่าลมและกลับไป ที่เครื่องจักร	4
เป่าเศษ PVC และ เศษ TERMINAL (E2)			
เป่าลมตู้เก็บสายไฟ (E3)	2	เดินเอาฝาปิดออกมาวางและ กลับไปเครื่องจักร	2
	3	เดินมาหยิบกระดาษและกลับไป ที่เครื่องจักร	2
	4	เดินเอาที่เป่าลมไปเก็บและ กลับไปเครื่องจักร	4
หยิบอุปกรณ์เช็ดทำ ความสะอาด (E4)	5	เดินไปหยิบน้ำยาและกลับไป เครื่องจักร	2
เช็ดทำความสะอาด เครื่องควบคุม (E5)	6	เดินไปหยิบกระดาษและกลับไป ที่เครื่องจักร	2
กวาดเศษ PVC และ เศษ TERMINAL (E6)	7	เดินไปหยิบไม้กวาดและกลับไป ที่เครื่องจักร	2
หล่อลื่น อัดจารบี (E7)	8	เดินไปหยิบจารบีและกลับไป เครื่องจักร	2
เช็ดทำความสะอาด เครื่องจักร (E8)	9	เดินไปหยิบกระดาษและกลับไป ที่เครื่องจักร	2
	10	เดินไปกลับหยิบกระดาษ	2
	11	เดินไปหยิบกระดาษและกลับไป ที่เครื่องจักร	2

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) ข้อมูลระยะทางและเวลาในการเคลื่อนที่ปฏิบัติงานของพนักงานคนที่ 2

ลำดับกิจกรรมจาก (Activity Chat)	ลำดับ	กิจกรรม	ระยะทาง(เมตร)
ตรวจเช็ค NUT และ BOLT (E9)	12	เดินไปหยิบประแจและกลับไปที่เครื่องจักร	2
	13	เดินไปหยิบปากกามาร์คและกลับไปที่เครื่องจักร	2
SET ค่าแรงตึงสายไฟ (E10)	14	เดินไปเก็บอุปกรณ์และกลับไปที่เครื่องจักร	2
ตรวจเช็คสายพาน และทำความสะอาด (E11)	15	เดินไปหยิบประแจและกลับไปที่เครื่องจักร	2
	16	เดินเอาประแจไปเก็บ	1
หยิบอุปกรณ์ (E12)	17	เดินไปหยิบอุปกรณ์ไปที่ Conveyer	10
ถอดฝาครอบสายพานตรง Conveyer (E13)			
เช็ดทำความสะอาดและเช็คสายพานที่ Conveyer (E14)			
ประกอบฝาครอบสายพาน (E15)			
เดินไปเก็บอุปกรณ์ (E16)	18	เดินเอาอุปกรณ์ไปเก็บที่รถเข็น	10
กวาดทำความสะอาด (E17)	19	เดินมาเอาไม้กวาดและกลับไปที่เครื่องจักร	2
เดินเอาไม้กวาดไปเก็บ (E18)	20	เดินเอาไม้กวาดไปเก็บและกลับมาที่รถเข็น	20
รอรีนเครื่องจักร (E19)			
		รวม	77

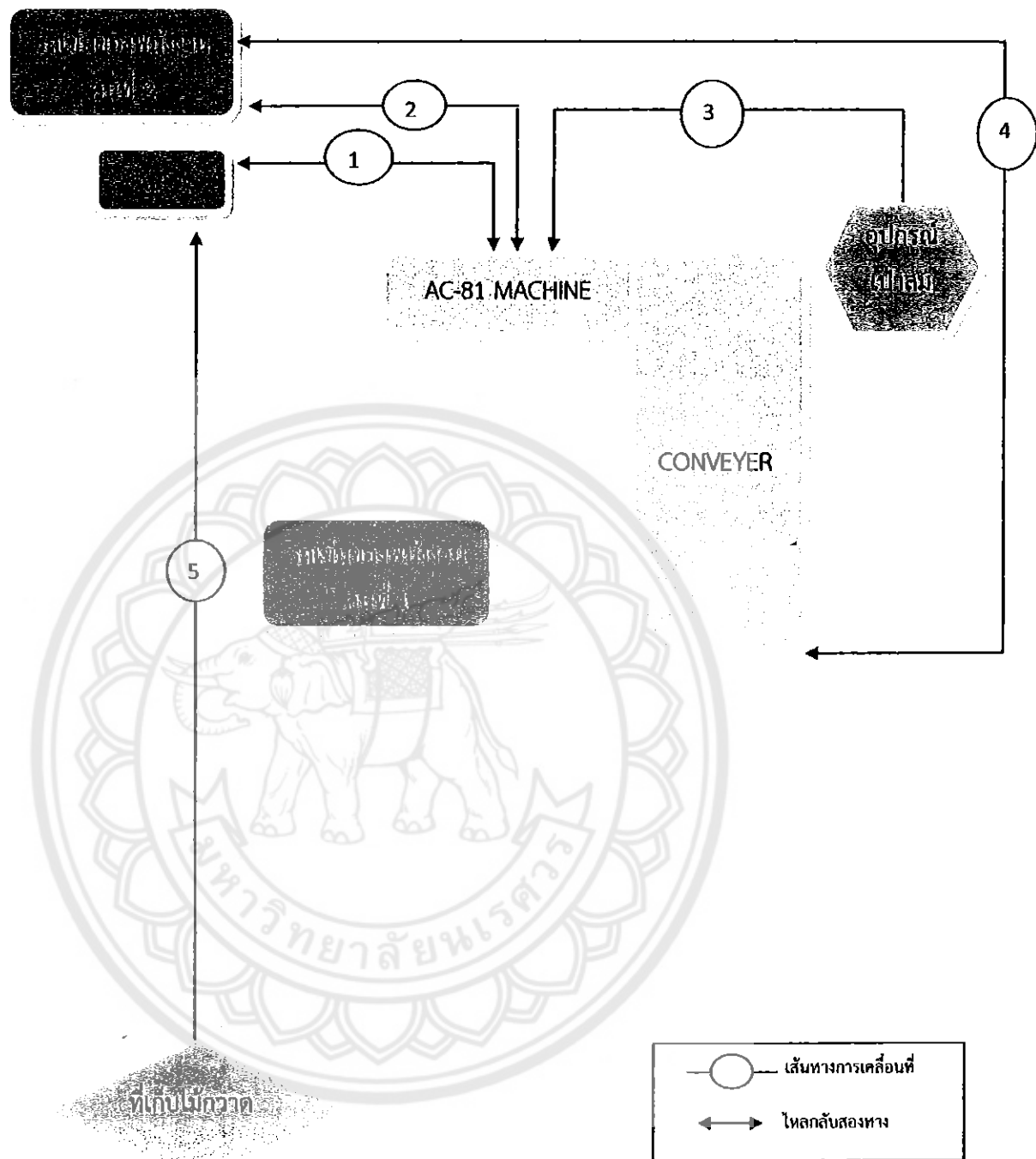
จากตารางที่ 4.7 สามารถนำมาสรุปเส้นทางการเคลื่อนที่ของพนักงานคนที่ 2 ได้ดังตารางที่ 4.8 ซึ่งตารางจะแสดงถึงรายละเอียดของแต่ละเส้นทางว่าการเคลื่อนที่กี่ครั้งในหนึ่งเส้นทาง และบอกรายละเอียดของระยะทางว่าเส้นทางนั้นมีระยะทางกี่เมตร

ตารางที่ 4.8 สรุประยะทางการเคลื่อนที่แต่ละเส้นทางของพนักงานคนที่ 2

เส้นทาง ที่	รายละเอียดของกิจกรรม	ลำดับจากตารางที่ 4.5	จำนวน ครั้ง	ระยะทาง (เมตร)
1	เคลื่อนที่เอาฝาปิดออกมา วางข้างเครื่องจักร	2	1	1
2	เคลื่อนที่ไปหยิบอุปกรณ์	3,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14,15,16,19	14	1
3	เคลื่อนที่ไปที่เป่าลม	1,4	1	2
4	เคลื่อนที่ไปหยิบอุปกรณ์ที่ Conveyer	17,18	1	10
5	เดินเอาไม้กวาดไปเก็บ	20	1	10

จากตารางที่ 4.8 สามารถนำมาเขียนแผนภาพการไหล (Flow Diagram) ของพนักงานคนที่ 2 ได้ดังรูปที่ 4.7 เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากระยะทาง





รูปที่ 4.7 แผนผังการไหลของพนักงานคนที่ 2

หมายเหตุ ดูตารางที่ 4.6 ประกอบกับการดูแผนผังการไหล (Flow Diagram) เพื่อดูว่าแต่ละเส้นทางมีการเคลื่อนที่กี่ครั้ง

จากแผนผังการไหล (Flow Diagram) สามารถวิเคราะห์ปัญหาการสูญเสียเวลาการทำงานได้ดังนี้

จ. เคลื่อนที่หยิบเครื่องมือเป็นจำนวนหลายครั้ง แบบไหลย้อนกลับทางเดิม พนักงานไม่มีวิธีการทำงานที่เป็นขั้นตอนจึงทำให้พนักงานต้องหยิบอุปกรณ์ในการใช้งานหลายครั้ง

ฉ. เคลื่อนที่ในการหยิบไม้กวาดไกลถึง 10 เมตร เนื่องจากที่เก็บไม้กวาดอยู่ไกลจึงทำให้พนักงานเสียเวลาในการเดินไปหยิบไม้กวาดและเดินไปเก็บไม้กวาดถึง 1.20 นาที

ช. ขั้นตอนของการเช็ดทำความสะอาดคราบน้ำมัน พนักงานมีการเดินไปหยิบกระดาษเช็ดทำความสะอาดบ่อย และหลายรอบ เนื่องจากเมื่อกระดาษเช็ดซับน้ำยาไว้มากหรือขาดจนไม่สามารถเช็ดได้ก็ต้องเดินไปหยิบแผ่นใหม่

#### 4.2.2 วิเคราะห์ขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนในการปฏิบัติงาน

เป็นการวิเคราะห์กิจกรรมการถอดประกอบที่สูญเสียเวลามากเกินความจำเป็น โดยใช้หลักการมองเห็น (Visual Control) และหลักเศรษฐศาสตร์ในการเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy) จากการศึกษาการปฏิบัติงานในแผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart) สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ดังนี้

4.2.2.1 พนักงานจะต้องถอดฝาครอบสายพาน เพื่อเช็คความชำรุดและตรวจสอบสภาพความยืดหยุ่นของสายพาน ซึ่งในการตรวจสอบสายพานดังกล่าวต้องเสียเวลาถึง 9.23 นาที ในการถอดฝาครอบนานเกินความจำเป็น และไม่มีมาตรฐานที่แน่นอนในการตรวจเช็คสายพาน ทำให้บางครั้งอาจเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน



รูปที่ 4.8 การถอดและประกอบสายพานที่ Conveyer

#### 4.2.3 วิเคราะห์ปัญหาท่าทางการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสม

จากการศึกษาวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันพบปัญหาท่าทางการทำงานและสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมโดยใช้เทคนิค 5ส. และหลักเศรษฐศาสตร์ในการเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy) ดังต่อไปนี้

4.2.3.1 พนักงานต้องหาเครื่องมือเนื่องจากการจัดวางของกระดาดเข็ดทำความสะอาดไม่ เป็นระเบียบกระจัดกระจาย เต็มพื้นที่ของชั้นวางอุปกรณ์



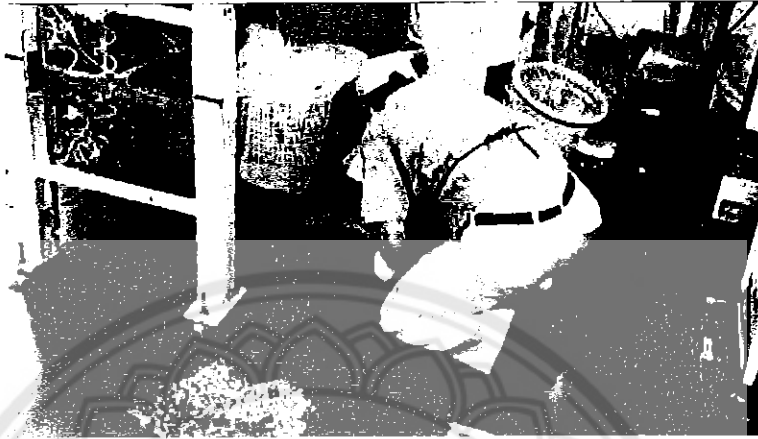
รูปที่ 4.9 การค้นหาอุปกรณ์

4.2.3.2 พนักงานใช้อุปกรณ์ในการเข็ดทำความสะอาดไม่เหมาะสม เนื่องจากบริเวณที่ต้องทำความสะอาดเป็นช่องแคบไม่สามารถ ใช้มือเข้าไปเข็ดได้เหมือนส่วนที่อยู่ด้านนอก พนักงานจึงใช้ไขควงในการช่วยในการเข็ดทำความสะอาด ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายให้กับสายไฟและสายลม ต่างๆที่อยู่ในเครื่องจักรได้



รูปที่ 4.10 การใช้ไขควงในการเข็ดทำความสะอาด

4.2.3.3 พนักงานต้องก้มไปกวาดเศษ PVC ตามซอกของเครื่องจักรเนื่องจาก อุปกรณ์ไม้กวาดไม่สามารถโค้งงอเข้าไปตามซอกได้ และไม้กวาดไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน บางทีก็สั้นไปจึงทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าขณะกวาดทำความสะอาดได้



รูปที่ 4.11 ท่าทางการกวาดทำความสะอาดเศษ PVC

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปัญหาและสาเหตุของเวลาที่สูญเสียในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร AC-81 สามารถสรุปปัญหาได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 สรุปปัญหาและสาเหตุทั้งหมด

หัวข้อ	ปัญหาที่เกิดขึ้น
4.2.1	วิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อหาปัญหาและสาเหตุที่พนักงานว่างงานหรือปัญหากิจกรรมการทำงานที่ทำให้เกิดการสูญเสียเวลามากเกินความจำเป็น
	1) พนักงานใช้เวลาในการทำความสะอาดนานเกินความจำเป็น เนื่องจากกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ทำมาจากพลาสติก ซึ่งเมื่อพลาสติกแข็งมีการใช้งานไปนานๆ ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพดังนั้นเมื่อใส่กล่องรับที่เสื่อมสภาพเข้าไปในเครื่องจักรจึงทำให้กล่องรับเกิดการบิดเบี้ยวทำให้เกิดช่องว่างระหว่างกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL กับเครื่องจักรทำให้เศษ PVC และเศษ TERMINAL ไม่ตกลงในช่องรับแต่กลับตกอยู่บริเวณในช่องของเครื่องจักร จึงทำให้ต้องสูญเสียเวลาในการทำความสะอาด และเมื่อเกิดการบิดเบี้ยวก็จะทำให้เสียเวลาในการถอดและใส่กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) สรุปปัญหาและสาเหตุทั้งหมด

หัวข้อ	ปัญหาที่เกิดขึ้น
	2) พนักงานใช้เวลาในการเปลี่ยน STOPPER BOTL นานเกินไป เนื่องจากเวลาที่มีการเปลี่ยน STOPPER BOTL ต้องใช้ประแจเบอร์ 13 ในการจับ STOPPER BOTL และใช้คีมล็อกจับที่แกน ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแกนที่ยึดกับ STOPPER BOTL จะหมุนตามไปด้วยทำให้ออตด้านล่างที่ยึดกับแกนคายออกทำให้ต้องเสียเวลาในการถอดยกชุด เพื่อขันนอตด้านล่างให้แน่นแล้วเปลี่ยน STOPPER BOTL ทำให้เสียเวลามากในการบำรุงรักษา
	3) พนักงานเสียเวลาในการตัด Cable Tie ก่อนการตรวจเช็คสายลมต่างๆ และต้องเสียเวลาในการตัดเศษ Cable Tie ที่ยึดออกมาหลังการบำรุงรักษาเสร็จเรียบร้อยแล้ว
	4) พนักงานคนที่ 2 วางงานเนื่องจากการรอตสอบเครื่องจักรและรอกการเช็คซีท การบำรุงรักษาเครื่องจักร เนื่องจากพนักงานคนที่ 2 ต้องรอให้พนักงานคนที่ 1 ทำการทดสอบเครื่องจักรเสร็จ แล้วรอพนักงานคนที่ 1 เช็คซีทการบำรุงรักษา
	5) เคลื่อนที่หยิบเครื่องมือเป็นจำนวนหลายครั้ง แบบไหลย้อนกลับทางเดิม พนักงานไม่มีวิธีการทำงานที่เป็นขั้นตอนจึงทำให้พนักงานต้องหยิบอุปกรณ์ในการใช้งานหลายครั้ง
	6) เคลื่อนที่ในการหยิบไม้กวาดไกล เนื่องจากที่เก็บไม้กวาดอยู่ไกลจึงทำให้พนักงานเสียเวลาในการเดินไปหยิบไม้กวาดและเดินไปเก็บไม้กวาด
	7) ขั้นตอนของการเช็คทำความสะอาดคราบน้ำมัน พนักงานมีการเดินไปหยิบกระดาษเช็คทำความสะอาดบ่อย และหลายรอบ เนื่องจากเมื่อกระดาษเช็คซับน้ำยาไว้มากหรือขาดจนไม่สามารถเช็คได้ก็ต้องเดินไปหยิบแผ่นใหม่
4.2.2	วิเคราะห์ขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนในการปฏิบัติงาน
	1) พนักงานจะต้องถอดฝาครอบสายพาน เพื่อเช็คความชำรุดและตรวจสอบสภาพความยืดหยุ่นของสายพาน ซึ่งในการตรวจสอบสายพานดังกล่าวต้องเสียเวลาในการถอดฝาครอบนานเกินความจำเป็น และไม่มีมาตรฐานที่แน่นอนในการตรวจเช็คสายพาน ทำให้บางครั้งอาจเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ขนาดที่เครื่องจักรกำลังทำงาน
4.2.3	วิเคราะห์ปัญหาท่าทางการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสม
	1) พนักงานต้องหาเครื่องมือเนื่องจากการจัดวางของกระดาษเช็คทำความสะอาดวางไม่เป็นระเบียบกระจัดกระจาย เต็มพื้นที่ของชั้นวางอุปกรณ์

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) สรุปปัญหาและสาเหตุทั้งหมด

หัวข้อ	ปัญหาที่เกิดขึ้น
	2) พนักงานใช้อุปกรณ์ในการเช็ดทำความสะอาดไม่เหมาะสม เนื่องจากบริเวณที่ต้องทำความสะอาดเป็นช่องแคบไม่สามารถ ใช้มือเข้าไปเช็ดได้เหมือนส่วนที่อยู่ด้านนอก พนักงานจึงใช้ไขควงในการช่วยในการเช็ดทำความสะอาด ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายให้กับสายไฟและสายลมต่างๆที่อยู่ในเครื่องจักรได้
	3) พนักงานต้องก้มไปกวาดเศษ PVC ตามซอกของเครื่องจักรเนื่องจาก อุปกรณ์ไม้กวาดไม่สามารถโค้งงอเข้าไปตามซอกได้ และไม้กวาดไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน บางทีก็สั้นไปจึงทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าขณะกวาดทำความสะอาดได้

#### 4.3 หาแนวทางการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร

##### AC-81

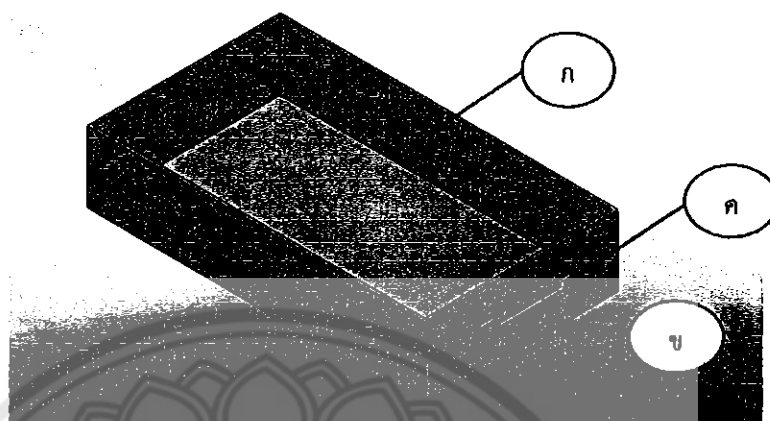
จากการวิเคราะห์กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน พบว่ามีปัญหาที่ควรทำการแก้ไขปรับปรุงทั้งหมด 11 ปัญหาดังนี้

4.3.1 พนักงานใช้เวลาในการทำความสะอาดนานเกินความจำเป็น เนื่องจากกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ทำมาจากพลาสติก ซึ่งเมื่อพลาสติกแข็งมีการใช้งานไปนานๆ ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพดังนั้นเมื่อใส่กล่องรับที่เสื่อมสภาพเข้าไปในเครื่องจักรจึงทำให้กล่องรับเกิดการบิดเบี้ยวทำให้เกิดช่องว่างระหว่างกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL กับเครื่องจักรทำให้เศษ PVC และเศษ TERMINAL ไม่ตกลงในช่องรับแต่กลับตกอยู่บริเวณในช่องของเครื่องจักร จึงทำให้ต้องสูญเสียเวลาในการทำความสะอาด และเมื่อเกิดการบิดเบี้ยวก็จะทำให้เวลาในการถอดและใส่กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ยากและต้องใช้แรงดึงมาก ทำให้เสียเวลาในการถอดและใส่กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL จึงทำการวิเคราะห์โดยใช้หลักการปรับปรุงวิธีการทำงาน (ECRS) คือ การขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate All Unnecessary Work) หาแนวทางในการปรับปรุงดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 1

ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล
1	ทำการออกแบบกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ใหม่	เนื่องจากกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL แบบเก่ามีการบิดเบี้ยวเวลาที่ใส่ลงไปในช่องรับ จึงทำให้มีเศษ PVC และเศษ TERMINAL ตกอยู่ในช่องรับ จึงทำให้เสียเวลาในการทำความสะอาดและเสียเวลาในการถอดและใส่กล่องรับเศษ PVC และ TERMINAL

ลักษณะส่วนต่างๆของอุปกรณ์กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ซึ่งมีลักษณะของอุปกรณ์ที่ออกแบบดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL แบบใหม่

ก. กล่องหลักลักษณะของกล่องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าทำจากอลูมิเนียมแทนการใช้พลาสติกเพราะว่าพลาสติกมีการบิดเบี้ยวเมื่อมีการใช้ไปนานๆ

ข. มือจับ มีลักษณะโค้งงอเพื่อให้สามารถใช้มือจับได้ง่ายขึ้น

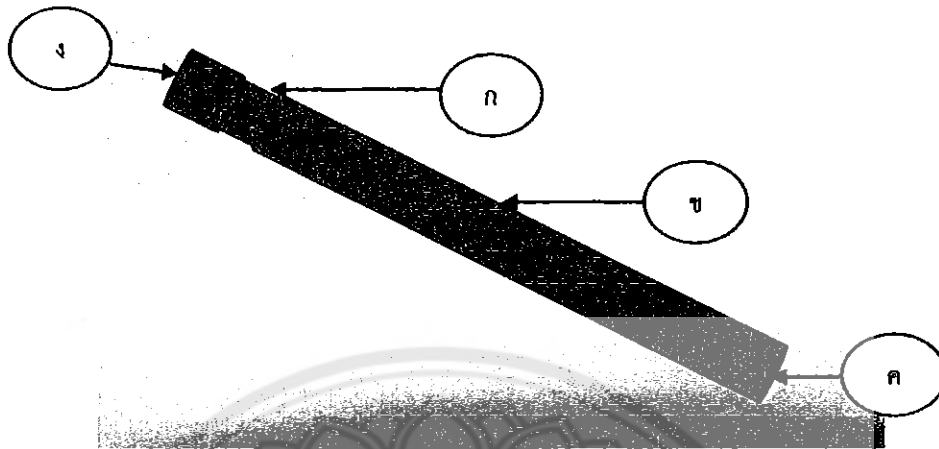
ค. น็อตยึด ใช้ยึดมือจับให้ติดกับกล่องหลัก

4.3.2 พนักงานใช้เวลาในการเปลี่ยน STOPPER BOTL นานเกินไป เนื่องจากเวลาที่มีการเปลี่ยน STOPPER BOTL ต้องใช้ประแจเบอร์ 13 ในการจับ STOPPER BOTL และใช้คีมล็อกจับที่แกน ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแกนที่ยึดกับ STOPPER BOTL จะหมุนตามไปด้วยทำให้หน้าตัดด้านล่างที่ยึดกับแกนคายออกทำให้ต้องเสียเวลาในการถอดยกชุด เพื่อขันนอตด้านล่างให้แน่นแล้วเปลี่ยน STOPPER BOTL ทำให้เสียเวลามากในการบำรุงรักษา หาแนวทางในการปรับปรุงดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 2

ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล
1	ออกแบบแกนยึด STOPPER BOTL ใหม่ เพื่อให้สามารถใช้ประแจยึดให้แน่น	เนื่องจากแกนยึด STOPPER BOTL แบบเก่า ไม่สามารถยึดจับได้แน่นในขณะที่เปลี่ยน STOPPER BOTL จึงทำให้ต้องเสียเวลาในการเปลี่ยน STOPPER BOTL นานเกินความจำเป็น

ลักษณะส่วนต่างๆของอุปกรณ์แกนยึด STOPPER BOTL ใหม่ ซึ่งมีลักษณะของอุปกรณ์ที่ออกแบบดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 ลักษณะแกนยึด STOPPER BOTL ใหม่

ก. ลักษณะแกน STOPPER BOTL ใหม่ จะมีการบากร่องตรงแกนเดิมห่างจากบนหัวของแกนลงมา 1 เซนติเมตร และบากลึกลงไป ช่างละ 2 มิลลิเมตร เพื่อให้สามารถใช้ประแจเบอร์ 11 ในการจับแกน แทนการใช้คีมล็อคในการจับ

ข. แกน STOPPER BOTL จะเป็นแกนทรงกลมทำจากเหล็ก

ค. รุสกรู เอาไว้ให้น็อตยึดกับฐานของอุปกรณ์

ง. รูใส่ STOPPER BOTL เอาไว้ยึดกับตัวของ STOPPER BOTL

4.3.3 พนักงานเสียเวลาในการตัด Cable Tie ก่อนการตรวจเช็คสายลมต่างๆ และต้องการปรับปรุงดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 3

ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล
1	เปลี่ยนจากการใช้ Cable Tie ในการรัดสายลม เป็นการใช้ตีนตุ๊กแกในการรัดแทน	เนื่องการ Cable Tie ต้องเสียเวลาในการตัดก่อนการตรวจเช็ค และหลังการตรวจเช็คเสร็จ



4.3.4 พนักงานคนที่ 2 ว่างงานเนื่องจากการรื้อทดสอบเครื่องจักรและรื้อการเช็คซีทการบำรุงรักษาเครื่องจักร เนื่องจากพนักงานคนที่ 2 ต้องรอให้พนักงานคนที่ 1 ทำการทดสอบเครื่องจักรเสร็จ แล้วรื้อพนักงานคนที่ 1 เช็คซีทการบำรุงรักษา หาแนวทางในการปรับปรุงดังแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 4

ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล
1	ให้พนักงานคนที่ 2 เป็นคนเช็คซีทขณะที่พนักงานคนที่ 1 กำลังทดสอบเครื่อง	เนื่องจากพนักงานคนที่ 2 มีเวลาว่างงานซึ่งเกิดมาจากการรื้อคนที่ 1 ทดสอบเครื่องจักร

4.3.5 เคลื่อนที่หยิบเครื่องมือเป็นจำนวนหลายครั้ง แบบไหลย้อนกลับทางเดิม พนักงานไม่มีวิธีการทำงานที่เป็นขั้นตอนจึงทำให้พนักงานต้องหยิบอุปกรณ์ในการใช้งานหลายครั้ง หาแนวทางในการปรับปรุงดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 5

ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล
1	จัดลำดับงานที่ทำให้เป็นมาตรฐาน	เนื่องจากถ้ามีการจัดลำดับงานที่เป็นมาตรฐานก็จะทำให้รู้ได้ว่าต้องใช้อุปกรณ์ใด
2	หยิบกล่องเก็บกระดาดเช็คทำความสะอาดสะอาดไปที่เดียว	เนื่องจากมีการไหลย้อนกลับทางเดิมบ่อย จึงต้องปรับให้มีการเคลื่อนที่เพียงครั้งเดียว
3	หยิบอุปกรณ์การถอดประกอบไปพร้อมกันที่เดียว	
4	นำเอาอุปกรณ์ที่ไม่ใช้มาเก็บที่เดียว	

4.3.6 เคลื่อนที่ในการหยิบไม้กวาดไกล เนื่องจากที่เก็บไม้กวาดอยู่ไกลจึงทำให้พนักงานเสียเวลาในการเดินไปหยิบไม้กวาดและเดินไปเก็บไม้กวาด หาแนวทางในการปรับปรุงดังแสดงในตารางที่ 4.15

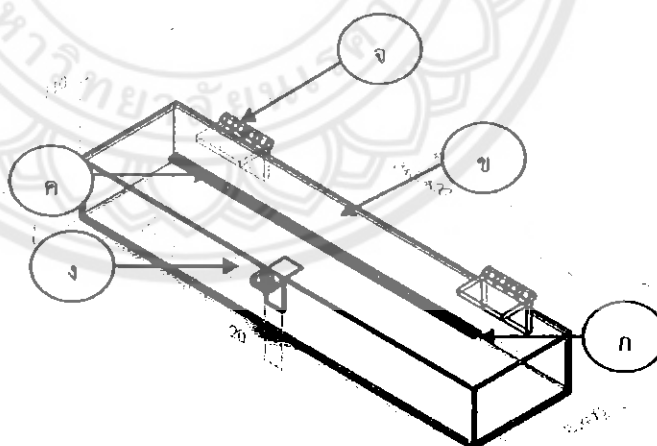
ตารางที่ 4.15 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 6

ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล
1	นำไม้กวาดติดไว้กับรถเข็น เพื่อลดเวลาในการเดินไปหยิบและเดินเอาไปเก็บ	เนื่องจากไม้กวาดอยู่ไกลจากสถานที่ปฏิบัติงานทำให้พนักงานต้องเสียเวลาในการเดินไปหยิบและเก็บไม้กวาด
2	ให้แต่ละเครื่องจักรมีไม้กวาดประจำอยู่	

4.3.7 ขั้นตอนของการเช็ดทำความสะอาดคราบน้ำมัน พนักงานมีการเดินไปหยิบกระดาษเช็ดทำความสะอาดบ่อย และหลายรอบ เนื่องจากเมื่อกระดาษเช็ดซับน้ำยาไว้มากหรือขาดจนไม่สามารถเช็ดได้ก็ต้องเดินไปหยิบแผ่นใหม่ หาแนวทางในการปรับปรุงดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 7

ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล
1	ออกแบบอุปกรณ์ในการเก็บกระดาษเช็ดทำความสะอาด เพื่อจะให้พนักงานยกไปที่เดียว	เนื่องจากพนักงานต้องเดินหยิบกระดาษเช็ดทำความสะอาดหลายรอบ



รูปที่ 4.14 ลักษณะส่วนต่างๆของกล่องใส่กระดาษเช็ดทำความสะอาด

- ก. กล่องหลัก ทำจากพลาสติกใส เอาไว้ใส่กระดาษเช็ดทำความสะอาด
- ข. ฝากล่อง เอาปิดป้องกันฝุ่นเข้าไปในกล่อง

- ค. ช่องดึงกระดาษ เอาไว้ดึงกระดาษเวลาต้องการใช้จะสามารถดึงกระดาษออกมาได้ที่ละแผ่น
- ง. ตัวล๊อคฝากล่อง เอาไว้ล๊อคฝากล่องกับกล่องหลักเวลาดึงกระดาษออกมา
- จ. บานพับ เอาไว้เพื่อเวลาเปิดปิดกล่องเมื่อกระดาษขีดทำความสะอาดหมด

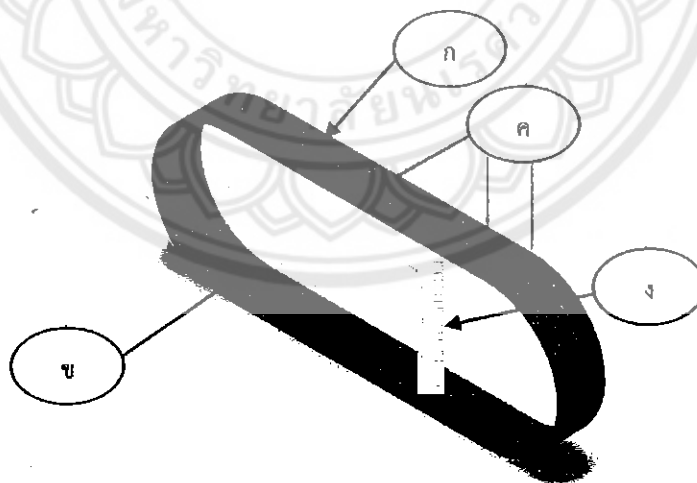
4.3.8 พนักงานจะต้องถอดฝาครอบสายพาน เพื่อเช็คความชำรุดและตรวจสอบสภาพความยืดหยุ่นของสายพาน ซึ่งในการตรวจสอบสายพานดังกล่าวต้องเสียเวลาในการถอดฝาครอบนานเกินความจำเป็น และไม่มีมาตรฐานที่แน่นอนในการตรวจเช็คสายพาน ทำให้บางครั้งอาจเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน หาแนวทางในการปรับปรุงดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 8

ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล
1	ออกแบบฝาครอบสายพานเพื่อช่วยในการตรวจเช็ค	เนื่องจากเสียเวลาในการถอดฝาครอบสายพานและเวลาที่มีการตรวจเช็คสายพานไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน

ลักษณะส่วนต่างๆของแบบฝาครอบสายพานซึ่งมีลักษณะของอุปกรณ์ที่ออกแบบดังรูปที่

4.15



รูปที่ 4.15 โครงสร้างของฝาครอบสายพาน

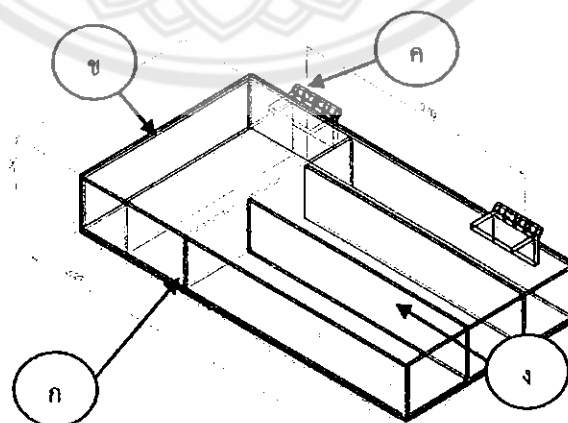
### รายละเอียดชิ้นงาน

- ก. โครงฝาครอบ เป็นโครงเหล็กที่ยึดกับพลาสติกใสเพื่อป้องกันสายพาน
- ข. พลาสติกใส เป็นชิ้นส่วนที่ใช้แทนแผ่นเหล็กเก่าที่อยู่ด้านหน้า ที่ใช้พลาสติกใส เนื่องจากเราสามารถมองเห็นการชำรุดของสายพานได้เลยโดยไม่ต้องถอดฝาครอบ
- ค. รูดตรวจเช็ค มีไว้เพื่อใช้ในการตรวจเช็คสายพานเพื่อดูความยืดหยุ่น
- ง. สเกลตรวจเช็ค ใช้เพื่อดูความยืดหยุ่นของสายพานถ้ามีค่าเกิน 3 เซนติเมตร ก็จะมีการปรับตั้งค่า

4.3.9 พนักงานต้องหาเครื่องมือเนื่องจากการจัดวางของกระดาษเช็คทำความสะอาดวางไม่เป็นระเบียบกระจัดกระจาย เต็มพื้นที่ของชั้นวางอุปกรณ์ หาแนวทางในการปรับปรุงดังแสดงในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 9

ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล
1	จัดทำอุปกรณ์เก็บกระดาษเช็คทำความสะอาด	เนื่องจากกระดาษเช็คทำความสะอาดไม่มีระเบียบในการวางจึงทำให้เมื่อต้องการใช้อุปกรณ์ที่อยู่ในรถเข็น ต้องเสียเวลาในการค้นหา
2	ทำการจัดระเบียบในชั้นวางอะไหล่และอุปกรณ์	จะได้ง่ายต่อการหยิบใช้งานและไม่สับสน
3	จัดทำกล่องเก็บอุปกรณ์เพื่อป้องกันติดตามการใช้งาน	จะได้ง่ายต่อการเก็บอุปกรณ์ไว้ที่เดิมเพื่อความสะดวกในการใช้งานครั้งต่อไป



รูปที่ 4.16 ลักษณะส่วนต่างๆของกล่องเก็บอุปกรณ์

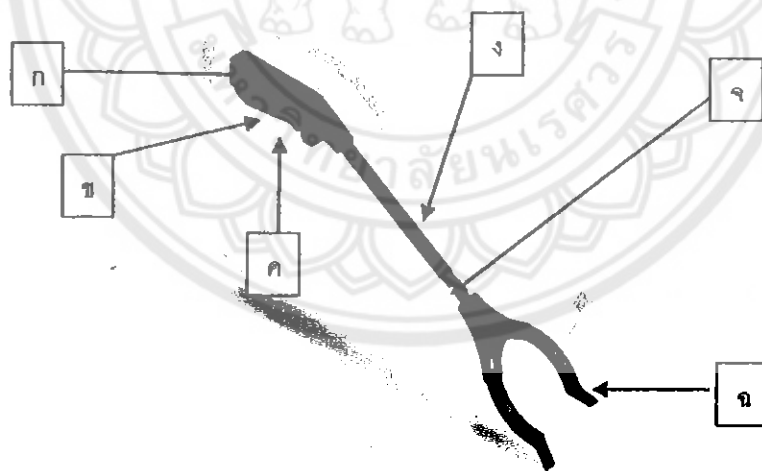
### รายละเอียดชิ้นงาน

- ก. ก่องหลัก ทำจากพลาสติกใส เป็นลักษณะก่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ข. ฝา ก่อง เป็นฝาปิดเพื่อป้องกันฝุ่นและป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับเครื่องมือ
- ค. บานพับ เป็นตัวยึดติดระหว่างฝาปิดกับตัวของก่องหลักเพื่อให้สามารถเปิดได้
- ง. ช่องค้ำใน เป็นตัวกันระว่าเครื่องมือแต่ละชนิด เพื่อแบ่งแยกเครื่องมือแต่ละชนิดออกจากกัน ให้ความสะดวกแก่การหยิบใช้งาน

4.3.10 พนักงานใช้อุปกรณ์ในการเช็ดทำความสะอาดไม่เหมาะสม เนื่องจากบริเวณที่ต้องทำความสะอาดเป็นช่องแคบไม่สามารถ ใช้นิ้วเข้าไปเช็ดได้เหมือนส่วนที่อยู่ด้านนอก พนักงานจึงใช้ไขควงในการช่วยในการเช็ดทำความสะอาด ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายให้กับสายไฟและสายลมต่างๆที่อยู่ในเครื่องจักรได้ หาแนวทางในการปรับปรุงดังแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 10

ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล
1	ออกแบบไม้เช็ดทำความสะอาด เพื่อช่วยให้สะดวกต่อการปฏิบัติงาน	เนื่องจากในการใช้ไขควงในการเช็ดทำความสะอาดอาจทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักร สายลม และสายไฟได้



รูปที่ 4.17 ลักษณะส่วนต่างๆ ของไม้เช็ดทำความสะอาด

- ก. ด้ามจับ ทำจากพลาสติกทำให้มีน้ำหนักเบาต่อการจับถือและลดการเมื่อยล้า
- ข. ตัวล็อก ทำหน้าที่เป็นตัวยึดระหว่างด้ามจับกับตัวบีมกดเพื่อเป็นตัวยึดทำให้ปลายจับบีบติดกัน โดยที่ไม่ต้องบีบไว้ตลอดเวลาเพื่อลดความเมื่อยล้าให้แก่พนักงาน
- ค. ตัวกดทำให้ปลายบีบ เมื่อบีบจะทำให้บริเวณปลายจะยึดเข้าหากัน

- ง. แท่งเหล็กกลวง เป็นชิ้นส่วนที่เอาไว้ยึดระหว่างด้ามจับกับสปริงที่ต่อไปยังปลายที่หนีบ
- จ. สปริง ทำหน้าที่เป็นตัวยึดหยุ่นให้ปลายด้ามจับสามารถโค้งหรืองอไปตามข้อมุมที่ทำความสะอาดได้
- ฉ. ปลายจับ เป็นชิ้นส่วนที่เป็นตัวจับยึดกระตาดเข้าทำความสะอาดไม่ให้หลุดและสามารถเข็ดไปยั้งที่ที่เข้าถึงได้ยาก

4.3.11 พนักงานต้องก้มไปกวาดเศษ PVC ตามซอกของเครื่องจักรเนื่องจาก อุปกรณ์ไม้กวาดไม่สามารถโค้งงอเข้าไปตามซอกได้ และไม้กวาดไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน บางทีก็สั้นไปจึงทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าขณะกวาดทำความสะอาดได้ หาแนวทางในการปรับปรุงดังแสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 แนวทางการปรับปรุงของปัญหาที่ 11

ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล
1	จัดให้ในโรงงานมีมาตรฐานในการใช้ไม้กวาดที่ได้มาตรฐาน	เนื่องจากไม้กวาดที่ใช้มีขนาดเล็กและสั้น จึงทำให้พนักงานต้องก้มมากขณะที่ทำการกวาด
2	ใช้ไม้มีขอบแทนการใช้ไม้กวาด	เนื่องจากพื้นที่ข้างจุดไม้กวาดไม่สามารถเข้าไปได้ จึงทำให้พนักงานต้องก้มเข้าไปกวาด

- 4.4 นำเสนอปัญหาและแนวทางการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จากการศึกษาวิเคราะห์การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน พบว่ามีปัญหาและแนวทางการปรับปรุงดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 นำเสนอปัญหาและหาแนวทางการปรับปรุง

ปัญหาที่ 1 พนักงานใช้เวลาในการทำความสะอาดนานเกินความจำเป็น เนื่องจากกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ปิดเบี้ยว ทำให้มีเศษ PVC ตกอยู่ในช่องของเครื่องจักร			
แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล	เห็นด้วย/ไม่เห็นด้วย	หมายเหตุ
ทำการออกแบบกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ใหม่	เนื่องจากกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL แบบเก่ามีการปิดเบี้ยว จึงทำให้มีเศษตกอยู่ในช่องรับ จึงทำให้เสียเวลาในการทำความสะอาด	เห็นด้วย	

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) นำเสนอปัญหาและหาแนวทางการปรับปรุง

ปัญหาที่ 2 พนักงานใช้เวลาในการเปลี่ยน STOPPER BOTL นานเกินไป			
แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล	เห็นด้วย/ ไม่เห็นด้วย	หมายเหตุ
ออกแบบแกนยึด STOPPER BOTL ใหม่ เพื่อให้สามารถใช้ประแจยึดให้แน่น	เนื่องจากแกนยึด STOPPER BOTL แบบเก่า ไม่สามารถยึดจับได้แน่นในขณะที่เปลี่ยน STOPPER BOTL จึงทำให้ต้องเสียเวลาในการเปลี่ยน STOPPER BOTL นานเกินความจำเป็น	เห็นด้วย	
ปัญหาที่ 3 พนักงานเสียเวลาในการตัด Cable Tie ก่อนการตรวจเช็คสายลมต่างๆ และต้องรัด Cable Tie หลังการบำรุงรักษาเสร็จเรียบร้อยแล้ว			
แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล	เห็นด้วย/ ไม่เห็นด้วย	หมายเหตุ
เปลี่ยนจากการใช้ Cable Tie ในการรัด เป็นการใช้น็อตตักแก	เนื่องการ Cable Tie ต้องเสียเวลาในการตัดก่อนการตรวจเช็ค และหลังการตรวจเช็ค	เห็นด้วย	
ปัญหาที่ 4 พนักงานคนที่ 2 ว่างงานเนื่องจากการทดสอบเครื่องจักรและรอการเช็คซีทการบำรุงรักษาเครื่องจักร			
แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล	เห็นด้วย/ ไม่เห็นด้วย	หมายเหตุ
ให้พนักงานคนที่ 1 เป็นคนเช็คซีทขณะที่พนักงานคนที่ 2 ทดสอบเครื่อง	เนื่องจากพนักงานคนที่ 2 มีเวลาว่างการซึ่งเกิดมาจากการรอคนที่ 1 ทดสอบเครื่องจักร	เห็นด้วย	

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) นำเสนอปัญหาและหาแนวทางการปรับปรุง

ปัญหาที่ 5 เคลื่อนที่หยิบเครื่องมือเป็นจำนวนหลายครั้ง แบบไหลย้อนกลับทางเดิม พนักงานไม่มีวิธีการทำงานที่เป็นขั้นตอนจึงทำให้พนักงานต้องหยิบอุปกรณ์ในการใช้งานหลายครั้ง			
แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล	เห็นด้วย/ ไม่เห็นด้วย	หมายเหตุ
จัดลำดับงานที่ทำให้เป็นมาตรฐาน	เนื่องจากถ้ามีการจัดลำดับงานที่เป็นมาตรฐานก็จะทำให้รู้ว่าแต่ละกิจกรรมต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง	เห็นด้วย	
หยิบอุปกรณ์ในการเช็คทำความสะอาดไปพร้อมกันทีเดียว	เนื่องจากมีการไหลย้อนกลับทางเดิมบ่อย จึงต้องปรับให้มีการเคลื่อนที่เพียงครั้งเดียว	ไม่เห็นด้วย	เนื่องจากถ้าหยิบอุปกรณ์ไปพร้อมกันทีเดียวจะทำให้พนักงานปฏิบัติงานไม่สะดวกขณะปฏิบัติงาน
หยิบอุปกรณ์การถอดประกอบไปพร้อมกันทีเดียว		ไม่เห็นด้วย	
นำเอาอุปกรณ์ที่ไม่ใช้มาเก็บทีเดียว		ไม่เห็นด้วย	ถ้ารอให้เอาอุปกรณ์มาเก็บที่เครื่องจักรทีเดียวจะทำให้เวลาที่ปฏิบัติงานมีเครื่องมือที่ไม่ได้ใช้วางขวางการทำงาน
ปัญหาที่ 6 เคลื่อนที่ในการหยิบไม้กวาดไกล เนื่องจากที่เก็บไม้กวาดอยู่ไกลจึงทำให้พนักงานเสียเวลาในการเดินไปหยิบไม้กวาดและเดินไปเก็บไม้กวาด			
นำไม้กวาดติดไว้กับรถเข็น เพื่อลดเวลาในการเดินไปหยิบและเดินเอาไปเก็บ	เนื่องจากไม้กวาดอยู่ไกลจากสถานที่ปฏิบัติงานทำให้พนักงานต้องเสียเวลาในการเดินไปหยิบและเก็บไม้กวาด	ไม่เห็นด้วย	เนื่องจากไม้กวาดมีขนาดใหญ่ด้ามยาว จึงไม่สามารถติดไปกับรถได้
ให้แต่ละเครื่องจักรมีไม้กวาดประจำอยู่		ไม่เห็นด้วย	เนื่องจากพื้นที่บริเวณเครื่องจักรมีพื้นที่ที่จำกัด ไม่มีที่สำหรับเก็บไม้กวาด



ตารางที่ 4.21 (ต่อ) นำเสนอปัญหาและหาแนวทางการปรับปรุง

<p>ปัญหาที่ 7 ขั้นตอนของการเช็คทำความสะอาดคราบน้ำมัน พนักงานมีการเดินไปหยิบกระดาษเช็คทำความสะอาดบ่อย และหลายรอบ เนื่องจากเมื่อกระดาษเช็คซับน้ำยาไว้มากหรือขาดจนไม่สามารถเช็คได้ก็ต้องเดินไปหยิบแผ่นใหม่</p>			
แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล	เห็นด้วย/ ไม่เห็นด้วย	หมายเหตุ
<p>ออกแบบอุปกรณ์ในการเก็บกระดาษเช็คทำความสะอาด เพื่อให้พนักงานยกไปที่เดียว</p>	<p>เนื่องพนักงานต้องเดินหยิบกระดาษเช็คทำความสะอาดหลายรอบ</p>	<p>ไม่เห็นด้วย</p>	<p>เนื่องจากพื้นที่ที่ทำการบำรุงรักษามีพื้นที่น้อย ไม่มีที่สำหรับวางกล่อง</p>
<p>ปัญหาที่ 8 พนักงานต้องเสียเวลาในการถอดฝาครอบสายพาน เพื่อตรวจสอบสภาพความยืดหยุ่นของสายพาน</p>			
แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล	เห็นด้วย/ ไม่เห็นด้วย	หมายเหตุ
<p>ออกแบบฝาครอบสายพานเพื่อช่วยในการตรวจเช็ค</p>	<p>เนื่องจากเสียเวลาในการถอดฝาครอบสายพาน และเวลาที่มีการตรวจเช็คสายพานไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน</p>	<p>เห็นด้วย</p>	
<p>ปัญหาที่ 9 พนักงานต้องหาเครื่องมือเนื่องจากการจัดวางของกระดาษเช็คทำความสะอาดวางไม่เป็นระเบียบกระจัดกระจาย</p>			
แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล	เห็นด้วย/ ไม่เห็นด้วย	หมายเหตุ
<p>จัดทำอุปกรณ์เก็บกระดาษเช็คทำความสะอาด</p>	<p>เนื่องจากกระดาษเช็คทำความสะอาดไม่มีระเบียบในการวางจึงทำให้เมื่อต้องการใช้อุปกรณ์ที่อยู่ในรถเข็น ต้องเสียเวลาในการค้นหา</p>	<p>เห็นด้วย</p>	

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) นำเสนอปัญหาและหาแนวทางการปรับปรุง

ปัญหาที่ 9 (ต่อ) พนักงานต้องหาเครื่องมือเนื่องจากการจัดวางของกระดาดขีตทำควมสะอาดวางไม่เป็นระเบียบกระจัดกระจาย			
แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล	เห็นด้วย/ ไม่เห็นด้วย	หมายเหตุ
จัดทำกล่องเก็บอุปกรณ์เพื่อบ่งชนิดตามการใช้งานเครื่องจักร	จะได้ง่ายต่อการหยิบใช้งานและไม่สับสน	เห็นด้วย	
ปัญหาที่ 10 พนักงานใช้อุปกรณ์ในการเช็ดทำความสะอาดไม่เหมาะสม			
แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล	เห็นด้วย/ ไม่เห็นด้วย	หมายเหตุ
ออกแบบไม้เช็ดทำความสะอาดเพื่อช่วยให้สะดวกต่อการปฏิบัติงาน	เนื่องจากในการใช้ไขควงในการเช็ดทำความสะอาดอาจทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักรสายลม และสายไฟได้	เห็นด้วย	
ปัญหาที่ 11 พนักงานต้องก้มไปกวาดเศษ PVC ตามซอกของเครื่องจักร			
แนวทางการปรับปรุง	เหตุผล	เห็นด้วย/ ไม่เห็นด้วย	หมายเหตุ
จัดให้ในโรงงานมีมาตรฐานในการใช้ไม้กวาดที่ได้มาตรฐาน	เนื่องจากไม้กวาดที่ใช้มีขนาดเล็กและสั้นจึงทำให้พนักงานต้องก้มมากขณะที่ทำการกวาด	ไม่เห็นด้วย	พนักงานเห็นด้วยแต่ทางบริษัท ยังมีไม้กวาดอันเก่าที่สั่งซื้อมาไว้จำนวนมาก จึงยังไม่สามารถทำการปรับปรุงได้
ใช้ไม้มีอบแทนการใช้ไม้กวาด	เนื่องจากพื้นที่บางจุดไม้กวาดไม่สามารถเข้าไปได้จึงทำให้พนักงานต้องก้มเข้าไปกวาด	ไม่เห็นด้วย	เนื่องจากการใช้ไม้มีอบทำให้เศษ PVC ติดไปกับไม้มีอบทำให้เสียเวลาในการเอาเศษ PVC ออกจากไม้มีอบ

จากแนวทางการปรับปรุงของ 11 ปัญหาข้างต้น สามารถสรุปแนวทางที่ผ่านความพิจารณาได้ทั้งหมด 8 ปัญหา และ 9 แนวทางการปรับปรุง ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 สรุปแนวทางการปรับปรุงที่ผ่านการพิจารณา

ลำดับ	จากปัญหา	แนวทางการปรับปรุง	หลักการที่ใช้ในการปรับปรุง
1	พนักงานใช้เวลาในการทำความสะอาดนานเกินความจำเป็น	ทำการออกแบบกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ใหม่	หลักการ 5ส.
2	พนักงานใช้เวลาในการเปลี่ยน STOPPER BOTL นานเกินไป	1. ออกแบบแกนยึด STOPPER BOTL ใหม่ เพื่อให้สามารถใช้ประแจยึดให้แน่น	หลักการ ECRS คือ การทำให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็นและง่ายขึ้น (Simplify)
3	พนักงานเสียเวลาในการตัด Cable Tie ก่อนการตรวจเช็คสายลมต่างๆ	เปลี่ยนจากการใช้ Cable Tie ในการรัด เป็นการใช้นิตินคัท	หลักการ ECRS คือ ขจัดงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate)
4	พนักงานคนที่ 2 ว่างงานเนื่องจากการรอทดสอบเครื่องจักร	ให้พนักงานคนที่ 1 เป็นคนเช็คซีทขณะที่พนักงานคนที่ 2 ทดสอบเครื่อง	หลักการปรับปรุง ECRS คือ เปลี่ยนลำดับขั้นตอนการทำงาน(Rearrange)
5	เคลื่อนที่หยิบเครื่องมือเป็นจำนวนหลายครั้ง	จัดลำดับงานให้เป็นมาตรฐาน	หลักการปรับปรุง ECRS
6	พนักงานเสียเวลาในการถอดฝาครอบสายพาน	ออกแบบฝาครอบสายพาน เพื่อช่วยในการตรวจเช็ค	หลักการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control)

ตารางที่ 4.22 (ต่อ) สรุปแนวทางการปรับปรุงที่ผ่านการพิจารณา

ลำดับ	จากปัญหา	แนวทางการปรับปรุง	หลักการที่ใช้ในการปรับปรุง
7	พนักงานตองหาเครื่องมือ	จัดทำอุปกรณ์เก็บกระดาษ เช็ดทำความสะอาด	หลักการ 5ส.และ หลักการควบคุมด้วยการ มองเห็น (Visual Control)
		จัดทำกล่องเก็บอุปกรณ์เพื่อ บ่งชนิดตามการใช้งาน เครื่องจักร	
8	พนักงานใช้อุปกรณ์ใน การเช็ดทำความสะอาด ไม่เหมาะสม	ออกแบบไม้เช็ดทำความสะอาด สะอาดเพื่อช่วยให้สะดวกต่อ การปฏิบัติงาน	หลักการเศรษฐศาสตร์ การเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy)

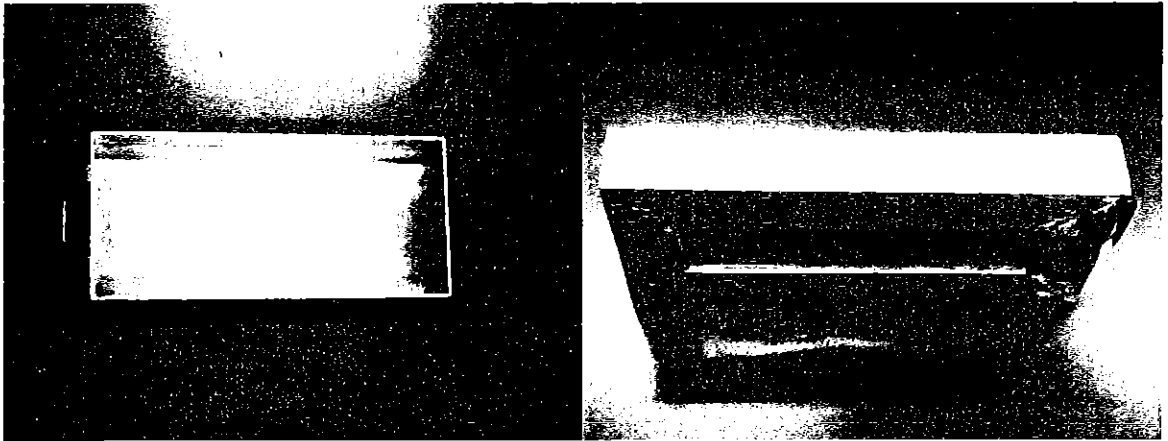
#### 4.5 ทดลองวิธีการทำงานที่ผ่านการพิจารณา

จากแนวทางการปรับปรุงที่ได้ผ่านการพิจารณาจากโรงงานและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง จึงได้นำมาทำการทดลองเพื่อดูความเหมาะสมต่อไป ซึ่งวิธีการทดลองและผลการทดลองมีดังต่อไปนี้

##### แนวทางที่ 1 การปรับปรุงกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL

จากเดิมกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ทำจากพลาสติกแข็ง ไม่มีมือจับทำให้ไม่สะดวกต่อการถอดออกและใส่เข้า และเมื่อใช้งานไปนานๆทำให้กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL มีการบิดเบี้ยว ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างช่องใส่กล่องกับช่องของเครื่องจักร และมีเศษ PVC และเศษ TERMINAL ตกอยู่ตามช่องทำให้พนักงานต้องเสียเวลาในการเป่าและกวาดเศษ PVC และเศษ TERMINAL

ทำการปรับปรุงโดยออกแบบดังนี้ วัสดุทำจากอลูมิเนียม เนื่องจากเครื่องจักรทำจากเหล็กเป็นส่วนใหญ่จึงใช้อลูมิเนียมเพื่อช่วยให้ในการถอดและสวมใส่เข้าออกได้ง่ายและลดเวลาลง และอลูมิเนียมยังมีความคงทนแข็งแรงไม่สามารถบิดเบี้ยวได้ตามแรงกดอัดของช่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL เพื่อป้องกันการกระเด็นออกของเศษ PVC และเศษ TERMINAL ที่หล่นลงมาจากช่องรับ หลังจากการตัดปลอกย้าสายไฟ เนื่องจากการทำความสะอาดเศษ PVC และเศษ TERMINAL เก็บกวาดค่อนข้างยากจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้การทำความสะอาดเครื่องจักรใช้ระยะเวลานาน

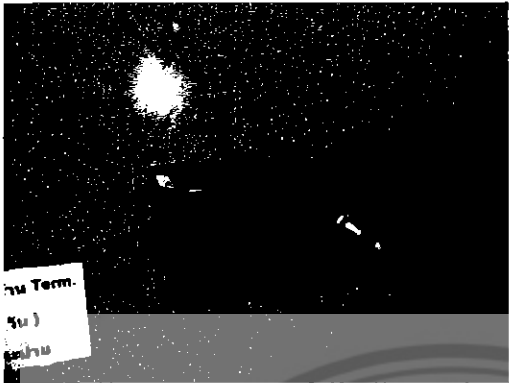
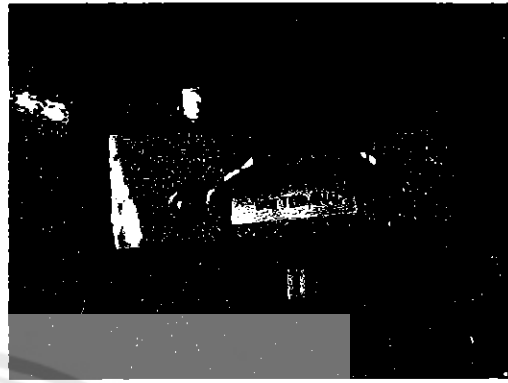

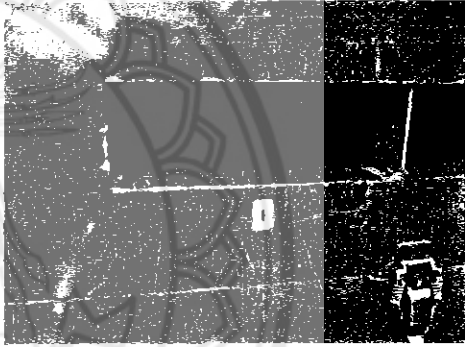


รูปที่ 4.18 กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL

ตารางที่ 4.23 เปรียบเทียบเวลาก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของพนักงานคนที่ 1

กิจกรรม	เวลาก่อนการปรับปรุง (นาที) จาก Activity Chart	เวลาหลังการปรับปรุง (นาที)		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
การเป่าและกวาดเศษ PVC และ TERMINAL	14.15	8.25	8.30	8.27
ถอดและใส่กล่องรับเศษ PVC และ TERMINAL	2.10	1.10	1.15	1.12

ตารางที่ 4.24 เปรียบเทียบลักษณะกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
	

จากการปรับปรุงกล่อง PVC และเศษ TERMINAL พบว่ามีเศษ PVC และเศษ TERMINAL ตกอยู่ที่ช่องของเครื่องจักรน้อยลง และการถอดและใส่กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL สามารถทำได้ง่าย ทำให้เวลาในการเป่าและทำความสะอาดเครื่องจักรลดลง และเวลาในการถอดและใส่กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ก็ลดลงไปตามด้วยเช่นกัน ดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 เปรียบเทียบเวลาก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของพนักงานคนที่ 2

กิจกรรม	เวลาก่อนการปรับปรุง (นาที) จาก(Activity Chart)	เวลาหลังการปรับปรุง (นาที)		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
การเป่าและกวาดเศษ PVC และ TERMINAL	19.50	14.20	13.35	14.17

จากตารางที่ 4.23 และตารางที่ 4.25 สามารถสรุปได้ว่า

กิจกรรมการทำความสะอาดโดยการเป่าและกวาดเศษ PVC และเศษ TERMINAL จากเดิม พนักงานคนที่ 1 ใช้เวลาในเป่าและกวาดเศษ PVC และเศษ TERMINAL 14.15 นาที และ ใช้เวลาในการถอดและใส่กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL 2.10 นาที หลังการปรับปรุงกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL ให้มีความแข็งแรงและสามารถลดช่องว่างระหว่างกล่องรับกับช่องใส่กล่อง เศษ PVC และเศษ TERMINAL ลงพบว่าเวลาที่ใช้ในการเป่าและกวาดเศษ PVC และ TERMINAL ลดลงไปได้เฉลี่ยได้ 5.48 นาที และเวลาในการถอดและใส่กล่องรับเศษ PVC และ TERMINAL ลดลงได้ 0.58 นาที และพนักงานคนที่ 2 ใช้เวลาในเป่าและกวาดเศษ PVC และเศษ TERMINAL 19.50 นาที เวลาที่สามารถลดลงได้หลังจากการปรับปรุงคือ 5.33 นาที

แนวทางที่ 2 ออกแบบแกนยึด STOPPER BOTL ใหม่ เพื่อให้สามารถใช้ประแจยึดให้แน่น



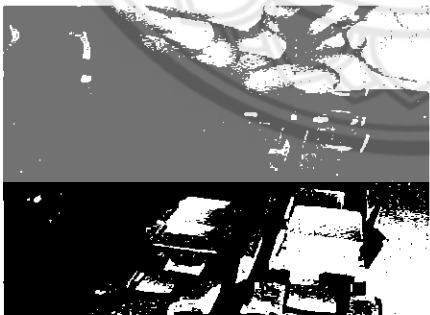

การออกแบบแกนยึด STOPPER BOTL เพื่อลดเวลาในการถอดและประกอบในการเปลี่ยน STOPPER BOTL เนื่องจากแกนยึด STOPPER BOTL แบบเก่า ไม่สามารถยึดจับยึดได้แน่นในขณะที่เปลี่ยนจึงทำให้เสียเวลาในการเปลี่ยนนาน

โดยการออกแบบเราจะออกแบบให้แกนที่ทำหน้าที่ในการยึดจับ STOPPER BOTL สามารถยึดจับได้มั่นคงและไม่หมุนตามในขณะที่ทำการขันโดยการบากบริเวณส่วนบนระยะห่างจากปลายด้านบนลงมา 1.5 เซนติเมตร และมีความกว้าง 1 เซนติเมตร ใช้ประแจปากตายเบอร์ 13 ในการจับยึดเพื่อให้การขันมีความแข็งแรงเพื่อป้องกันการหมุนตามของนอตตัวล่างที่ยึดแกน STOPPER BOTL อยู่ทั้งนี้ถ้าหากนอตตัวล่างเกิดการหมุนตามแกนยึด STOPPER BOTL จะทำให้ต้องทำการถอดชุดอุปกรณ์บริเวณนั้นออกทั้งหมดเพื่อทำการยึดแกน STOPPER BOTL ใหม่ทั้งนี้เพื่อทำการลดเวลาในการถอดประกอบในการเปลี่ยน STOPPER BOTL ลงจากเดิม

ตารางที่ 4.26 เปรียบเทียบเวลาก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของพนักงานคนที่ 1

กิจกรรม	เวลาก่อนการปรับปรุง (นาที) จาก( Activity Chart)	เวลาหลังการปรับปรุง (นาที)		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
การถอดและประกอบใน การเปลี่ยน STOPPER BOTL	20.16	9.16	8.30	8.53

ตารางที่ 4.27 การเปรียบเทียบลักษณะชิ้นส่วนและการทำงาน ก่อนและหลังการปรับปรุง

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
ลักษณะชิ้นงาน 	ลักษณะชิ้นงาน 
ลักษณะการใช้งาน 	ลักษณะการใช้งาน 

จากตารางที่ 4. 26 สามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมการถอดและประกอบในการเปลี่ยน STOPPER BOTL ก่อนการปรับปรุงใช้เวลาในการถอดประกอบ 20.16 นาที และเมื่อทำการปรับปรุงแกนยึด STOPPER BOTL แล้วสามารถลดเวลาในการถอดประกอบลงได้ทั้งหมด 11.23 นาที ดังนั้นในการทำกิจกรรมการถอดและประกอบในการเปลี่ยน STOPPER BOTL ใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 8.53 นาที



แนวทางที่ 3 ปรับปรุงการตัด Cable Tie ที่รัดสายไฟก่อนการตรวจเช็คสายลมต่างๆ และการรัด Cable Tie หลังการบำรุงรักษาเสร็จเรียบร้อยแล้ว


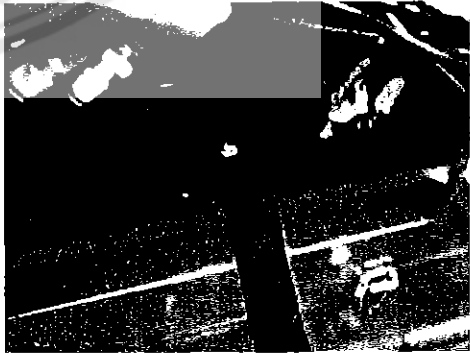
ในการทำความสะอาดบริเวณเครื่องจักรจำเป็นต้องทำการคลายสายไฟที่ถูกรัดด้วย Cable Tie ทำให้ต้องเสียเวลาในการตัดสาย Cable Tie ออกเพื่อทำความสะอาดและเมื่อทำความสะอาดเสร็จก็ต้องทำการรัด Cable Tie ดังเดิม

ทำการปรับปรุงโดยเปลี่ยนจากการใช้ Cable Tie ในการรัดสายไฟและสายลม เป็นการใช้ตีนตุ๊กแกในการรัดแทนโดยขนาดของตีนตุ๊กแกมีความยาว 14 เซนติเมตร กว้าง 2.5 เซนติเมตรและทำการยึดกับตัวเครื่องด้วยนอต เนื่องจากการใช้ Cable Tie ต้องเสียเวลาในการตัดก่อนการทำความสะอาด และหลังจากการตรวจเช็คเสร็จและมีค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นที่ต้องทำการเปลี่ยน Cable Tie ทุกครั้งที่มีการทำการบำรุงรักษา ดังนั้นการใช้ตีนตุ๊กแกจึงช่วยลดเวลาในการตัดและยังช่วยลดต้นทุนในส่วนนี้ลงได้

ตารางที่ 4.28 เปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง

กิจกรรม	เวลาก่อนการปรับปรุง (นาที) จาก(Activity Chart)	เวลาหลังการปรับปรุง (นาที)		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
การตัดและการรัด Cable Tie	4.06	2.56	3.02	2.56

ตารางที่ 4.29 การคัดเลือกการปรับปรุงลักษณะชิ้นส่วนและวัสดุที่ใช้ ก่อนและหลังการปรับปรุง

ก่อนการปรับปรุง ลักษณะชิ้นงาน	หลังการปรับปรุง ลักษณะชิ้นงาน
	

ตารางที่ 4.29 (ต่อ) การคัดเลือกการปรับปรุงลักษณะชิ้นส่วนและวัสดุที่ใช้ ก่อนและหลังการปรับปรุง

ก่อนการปรับปรุง ลักษณะการใช้งาน	หลังการปรับปรุง ลักษณะการใช้งาน
	

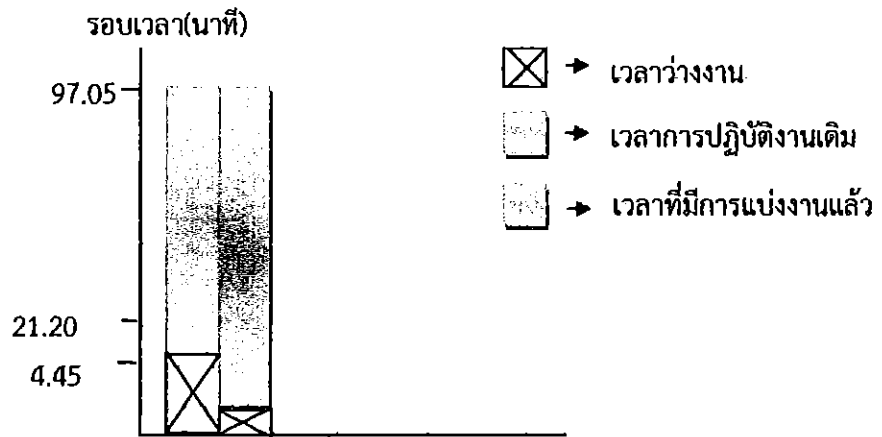
จากตารางที่ 4.28 และตารางที่ 4.29 สามารถสรุปได้ว่า การตัด Cable Tie ที่รัดสายไฟก่อนการตรวจเช็คสายลมต่างๆ และการรัด Cable Tie หลังการบำรุงรักษาเสร็จเรียบร้อยเมื่อทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวัสดุในการใช้จากเดิมที่ใช้ Cable Tie มาเป็นสายรัดตีนตุ๊กแกนั้นสามารถลดการใช้เวลาจากเดิม 4.06 นาที ลดลงเหลือ 2.56 นาที ซึ่งสามารถลดเวลาลงไปได้ 1.10 นาที

แนวทางที่ 4 การกำหนดหน้าที่การทำงานของพนักงาน จากที่พนักงานคนที่ 2 ว่างงานเนื่องจากการรอทดสอบเครื่องจักรและรอการเช็คซีทการบำรุงรักษาเครื่องจักร เนื่องจากพนักงานคนที่ 2 ต้องรอให้พนักงานคนที่ 1 ทำการทดสอบเครื่องจักรเสร็จ แล้วรอพนักงานคนที่ 1 เช็คซีทการบำรุงรักษาทำให้เสียเวลาในการรอการทำงาน ทำการปรับปรุงโดยการให้พนักงานคนที่ 2 เป็นคนเช็คซีทขณะที่พนักงานคนที่ 1 กำลังทดสอบเครื่อง และมีการแบ่งหน้าที่การทำงานกันอย่างชัดเจน

ตารางที่ 4.30 แสดงงานที่สามารถแบ่งให้พนักงานคนที่ 2 ทำได้

ลำดับ	กิจกรรม	แบ่งงานได้	แบ่งงานไม่ได้
D1	ถอดกล่องรับPVC		✓
D2	ถอด Cover Safety ของเครื่องจักร		✓
D3	ตัด CABLE TIE ที่รัดสายไฟ		✓
D4	เป่าเศษ PVC เศษลูกยางและเศษ TERMINAL		✓
D5	เดินไปหยิบไม้กวาด		✓
D6	กวาดเศษ PVC เศษลูกยางและเศษ TERMINAL		✓
D7	หยิบอุปกรณ์ที่ใช้เช็ดทำความสะอาด		✓
D8	เช็ดทำความสะอาดเครื่องจักร		✓
D9	เปลี่ยน STOPPER BOLT		✓
D10	หล่อลื่นเครื่องจักร		✓
D11	จัดเก็บสายไฟด้วยCABLE TIE		✓
D12	ใส่กล่องรับ PVC ที่ช่องรับ		✓
D13	เช็ด Cover Safety ของเครื่องจักร		✓
D14	ประกอบ Cover Safety ของเครื่องจักร		✓
D15	กวาดและทำความสะอาดอีกครั้ง		✓
D17	เช็คชื่หรายการเครื่องจักรที่ตรวจเช็คแล้ว		✓

จากการแบ่งกิจกรรมของพนักงานคนที่ 1 มาให้พนักงานคนที่ 2 ปฏิบัติจำนวน 1 กิจกรรม คือ กิจกรรม D16 ทดสอบการทำงานของเครื่องจักร ใช้เวลา 16.35 นาที รวมเวลากิจกรรมได้ 16.35 นาที เพราะฉะนั้นสามารถลดเวลาการว่างงานของพนักงานคนที่ 2 และลดเวลาการปฏิบัติงานของพนักงานคนที่ 1 ได้ 16.35 นาที



รูปที่ 4.19 แสดงรอบการทำงานพนักงานคนที่ 2

จากตารางที่ 4.30 สามารถสรุปได้ว่า จากที่พนักงานคนที่ 2 ว่างงานเนื่องจากการรอทดสอบเครื่องจักรและรอการเช็คซีทการบำรุงรักษาเครื่องจักร นำมาทำการแบ่งหน้าที่การทำงานของพนักงานให้มีการทำงานที่เท่าๆกันทำให้พนักงานคนที่ 2 สามารถทำงานได้ไปพร้อมกับพนักงานคนที่ 1 จากเดิมที่ต้องมีการรอให้พนักงานคนที่ 1 ทำการทดสอบเครื่องจักรเสร็จ แล้วรอพนักงานคนที่ 1 เช็คซีทการบำรุงรักษาทำให้เสียเวลาในการรอการทำงาน ทำการปรับปรุงโดยการให้พนักงานคนที่ 2 เป็นคนทดสอบเครื่องขณะที่พนักงานคนที่ 1 เป็นคนเช็คซีททำให้พนักงานคนที่ 2 ทำให้พนักงานคนที่ 2 ลดเวลาในการรองานได้ 16.35 นาที

แนวทางที่ 5 จัดลำดับงานที่ทำให้เป็นมาตรฐาน

เนื่องจากการจัดลำดับงานที่เป็นมาตรฐานก็จะทำให้รู้ได้ว่าแต่ละกิจกรรมต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้างจะได้ไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหาอุปกรณ์และเกิดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและป้องกันการสลับขั้นตอนการทำงานหรืออะไหล่ขณะปฏิบัติงาน โดยการปรับปรุงเราจะใช้เทคนิคหลักการปรับปรุง ECRS โดยจะกำหนดให้พนักงานมีการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ได้ทำการปรับปรุงแล้วโดยกำหนดหน้าที่พร้อมทั้งกำหนดอุปกรณ์ที่จะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานให้แก่พนักงานเพื่อทำการปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ เราจะจัดให้มีลำดับการทำงานดังตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 แสดงหน้าที่การทำงานของพนักงานทั้งสองคนตามลำดับขั้นตอน

ลำดับที่	หน้าที่ของพนักงานคนที่ 1	อุปกรณ์ที่ใช้	หน้าที่ของพนักงานคนที่ 2	อุปกรณ์ที่ใช้
1	ถอดกล่องรับPVC	-	หยิบที่เป่าลม	-

ตารางที่ 4.31 (ต่อ) แสดงหน้าที่การทำงานของพนักงานทั้งสองคนตามลำดับขั้นตอน

2	ถอด Cover Safety ของเครื่องจักร	ไขควง เบอร์ 3.0 mm.	เป่าเศษ PVC เศษลูกยางและ TERMINAL	ที่เป่าลม
3	ลอกตีนตุ๊กแกที่รัดสายไฟ	-	เป่าลมตู้เก็บสายไฟ	ที่เป่าลม
4	เป่าเศษ PVC เศษลูกยางและเศษ TERMINAL	ที่เป่าลม	หยิบอุปกรณ์เช็คทำความสะอาด	-
5	เดินไปหยิบไม้กวาด	-	เช็คทำความสะอาดเครื่องควบคุม	กระดาษเช็คทำความสะอาด
6	กวาดเศษ PVC เศษลูกยางและ TERMINAL	ไม้กวาดดอกหญ้า	กวาดเศษ PVC เศษลูกยางและ TERMINAL	ไม้กวาดดอกหญ้า
7	หยิบอุปกรณ์ที่ใช้เช็คทำความสะอาด	-	หล่อลื่น อัดจารบี	ปืนอัดจารบี
8	เช็คทำความสะอาดเครื่องจักร	ไม้เช็คทำความสะอาด	เช็คทำความสะอาดเครื่องจักร	กระดาษเช็คทำความสะอาด
9	เปลี่ยน STOPPER BOLT	ประแจปากตาย เบอร์ 10,11	ตรวจเช็ค NUT และ BOLT	Verniner
10	หล่อลื่นเครื่องจักร	ปืนอัดจารบี	SET ค่าแรงตึงสายไฟ	-
11	จัดเก็บสายไฟด้วยตีนตุ๊กแก	-	ตรวจเช็คสายพานทำความสะอาด	กล่องประแจหกเหลี่ยม
12	ใส่กล่องรับ PVC ที่ช่องรับ	-	ทำความสะอาด	กระดาษเช็คทำความสะอาด
13	เช็ค Cover Safety	กระดาษเช็คทำความสะอาด	ทำความสะอาดและเดินไปเก็บอุปกรณ์	ไม้กวาด
14	ประกอบ Cover Safety	ไขควง เบอร์ 3.0 mm.	ทดสอบการทำงานของเครื่องจักร	-
15	กวาดและทำความสะอาดอีกครั้ง	ไม้กวาด		
16	เช็คชื่อยรายการเครื่องจักรที่ตรวจเช็คแล้ว			

### แนวทางที่ 6 ออกแบบฝาครอบสายพานเพื่อช่วยในการตรวจเช็ค

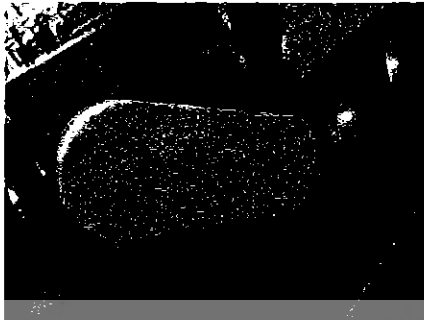

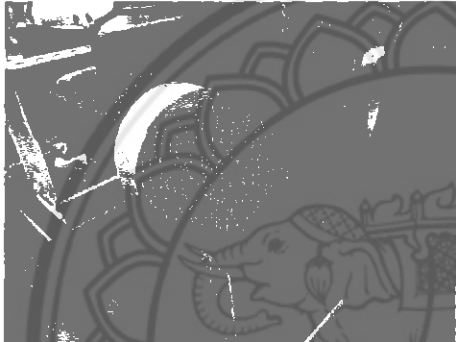

พนักงานต้องเสียเวลาในการถอดฝาครอบสายพาน เพื่อตรวจสอบความชำรุดสภาพความยืดหยุ่นของสายพาน ซึ่งในการตรวจสอบสายพานดังกล่าวต้องเสียเวลาในการถอดฝาครอบนานเกินความจำเป็น และไม่มีมาตรฐานที่แน่นอนในการตรวจเช็คสายพาน ทำให้บางครั้งอาจเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ ขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบฝาครอบสายพานเพื่อช่วยในการตรวจเช็ค

โดยการออกแบบ เราจะใช้เหล็กเป็นโครงสร้างเนื่องจากหน้าที่ในการใช้งานนั้นต้องการความคงทนเนื่องจากการสั่นสะเทือนค่อนข้างสูงจึงเลือกใช้เหล็กเพราะมีความมั่นคงแข็งแรง และด้านหน้าจะทำให้มีความโปร่งใสเพื่อให้ง่ายต่อการมองเห็นและการตรวจเช็ค และเพิ่มสเกลติดเข้าไปที่ด้านหน้า เพื่อให้การตรวจเช็คทราบถึงระดับการหย่อนของสายพาน และการยึดติดกับเครื่องก็ยังคงใช้นอตยึดเพื่อความมั่นคงแข็งแรงและสามารถยึดติดกับเครื่องได้อย่างมั่นคงในขณะที่เครื่องกำลังทำงาน โดยที่เราออกแบบนี้เพื่อความสะดวกต่อการมองเห็นและสามารถตรวจเช็คได้ง่ายและมีความถูกต้องมีความน่าเชื่อถือ เพื่อจะได้ลดเวลาเนื่องจากเสียเวลาในการถอดฝาครอบสายพานและเวลาในการตรวจเช็คสายพานลง

ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง

กิจกรรม	เวลาก่อนการปรับปรุง (นาที) จาก(Activity Chart)	เวลาหลังการปรับปรุง (นาที)		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
การเดินไปที่สายพาน	0.30	0.30	0.30	0.30
ขันน็อตคลายฝาครอบ 2 ตัว	2.45	-	-	-
การตรวจเช็คสายพาน	0.53	1.26	1.15	1.17
ปิดฝาครอบสายพานและขันน็อต	5.42	-	-	-
รวม	9.23	1.30	1.45	1.47

ตารางที่ 4.33 การเปรียบเทียบลักษณะชิ้นส่วนและการทำงาน ก่อนและหลังการปรับปรุง

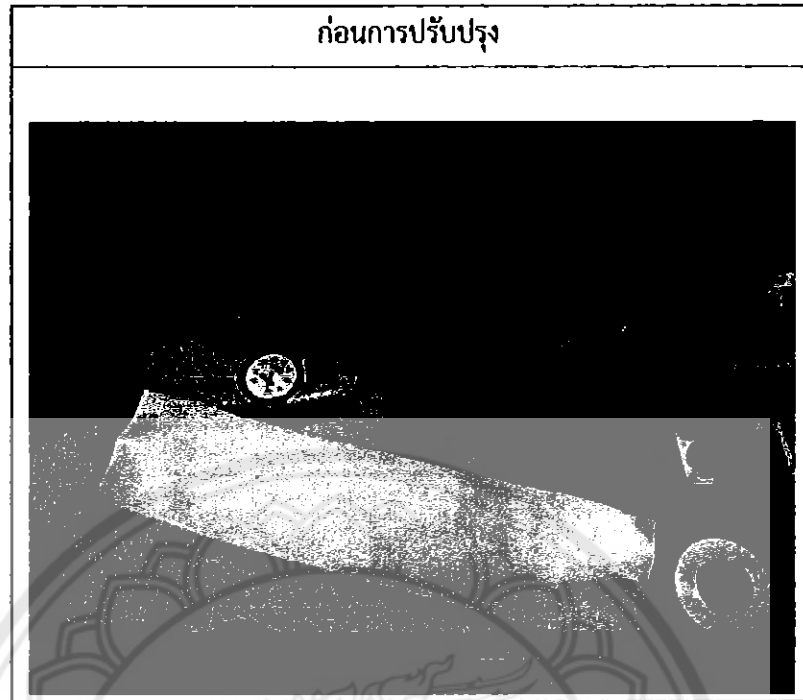
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
<p data-bbox="507 340 673 376">ลักษณะชิ้นงาน</p> 	<p data-bbox="1050 340 1216 376">ลักษณะชิ้นงาน</p> 
<p data-bbox="491 721 689 757">ลักษณะการใช้งาน</p> 	<p data-bbox="1034 721 1232 757">ลักษณะการใช้งาน</p> 

จากตารางที่ 4.32 และตารางที่ 4.33 สามารถสรุปได้ว่าพนักงานต้องเสียเวลาในการถอดฝาคกรอบสายพาน เพื่อตรวจสอบสภาพความยืดหยุ่นของสายพาน ซึ่งในการตรวจสอบสายพานดังกล่าว ต้องเสียเวลาในการถอดฝาคกรอบนานเกินความจำเป็นถึง 9.23 นาที สามารถลดเวลาลงเหลือ 1.37 นาที ซึ่งสามารถลดเวลาได้ 8.26 นาที

#### แนวทางที่ 7 การจัดอุปกรณ์แบ่งแยกลักษณะตามการใช้งาน

- 1) สะสาง โดยการคัดแยกอะไหล่ วัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ใช้แล้วออกจาก วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้บ่อยหรือยังใช้อยู่แต่ไม่บ่อยออกจากกัน เพื่อให้สามารถค้นหาวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ได้ง่ายขึ้นแยกออกตามการใช้งานของเครื่องจักรเป็นรุ่นๆ เพื่อป้องกันการสับสนหรือการใช้งานที่ผิดได้
- 2) สะดวก หลังจากทำการสะสางตู้เก็บอุปกรณ์เรียบร้อยแล้วก็จะได้ประเภของอะไหล่และจัดการให้มีการใช้งานที่มีความสะดวกขึ้น

ตารางที่ 4.34 การวางอุปกรณ์ก่อนปรับปรุง



ตารางที่ 4.35 แสดงการปรับปรุง


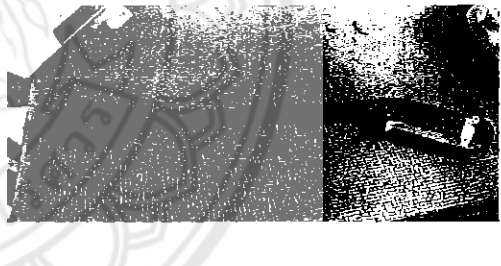
การปรับปรุงครั้งที่ 1	การปรับปรุงครั้งที่สุดท้าย
<p>1) ไม่มีป้ายชี้บ่งว่าอุปกรณ์ต่างๆคืออะไร ทำให้พนักงานหยิบเครื่องมือไปผิดประเภท และนำมาเก็บไม่ตรงช่องเดิม</p> <p>2) กระดาษแข็งมีการใช้งานบ่อยแต่อยู่ด้านในทำให้หยิบยาก</p>	<p>1) มีป้ายชี้บ่งของเครื่องมือ</p> <p>2) เอากล่องกระดาษแข็งออกมาไว้ด้านนอกเพื่อง่ายต่อการใช้งาน</p>



จากตารางที่ 4.34 และตารางที่ 4.35 สามารถสรุปได้ว่าเวลาในกิจกรรมการเดิน การหยิบ การค้นหาอะไหล่ วัสดุอุปกรณ์ได้ตั้งนี้พนักงานคนที่ 2 ใช้เวลาในการเดิน การหยิบ การค้นหาอะไหล่ วัสดุอุปกรณ์ การปรับปรุงการจัดอุปกรณ์แบ่งแยกลักษณะตามการใช้งาน ทำให้พนักงานสามารถหยิบและค้นหาอุปกรณ์ เครื่องมือ อะไหล่ หรือชิ้นส่วนเครื่องจักรได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ทำให้ลดเวลาในการเดินและการค้นหาอุปกรณ์ เครื่องมือ อะไหล่ หรือชิ้นส่วนเครื่องจักรลงได้

แนวทางที่ 8 ออกแบบไม้ขีดทำความสะอาดเพื่อช่วยให้สะดวกต่อการปฏิบัติงานเนื่องจากในการใช้ไขควงในการขีดทำความสะอาดอาจตามส่วนที่สามารถที่จะเข้าถึงได้ยาก ทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักร สายลม และสายไฟได้ ดังนั้นจึงได้ออกแบบไม้ขีดทำความสะอาด ทำการออกแบบโดย การใช้ด้ามจับที่สามารถยืดหยุ่นได้และโค้งงอไปตามซอกหรือตามที่ไม่สามารถเข้าถึงได้โดยปกติโดยที่ปลายยึดติดกับกระดาษขีดทำความสะอาดจะยึดด้วยตัวหนีบเพื่อป้องกันการหลุดขณะการใช้งานเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงในที่ที่ไม่สามารถทำความสะอาดได้ตามปกติและป้องกันการเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ของเครื่องจักรได้

ตารางที่ 4.36 การออกแบบและทดลองแปรงทำความสะอาด

การออกแบบครั้งที่ 1	การออกแบบครั้งที่สุดท้าย
	
ปัญหา	วิธีการใช้งาน
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) สปริงมีความยืดหยุ่นมากเกินไป ทำให้เวลาใช้ขีดทำความสะอาดใช้แรงในการถูกได้ไม่มาก จึงขีดได้ไม่สะอาด</li> <li>2) ตรงมือจับต้องบีบไว้ตลอดเวลาทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้า ขณะปฏิบัติงาน</li> <li>3) ปากจับมีขนาดใหญ่เกินไปทำให้ยากต่อการเข้าตามซอกต่างๆ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) เอากระดาษขีดทำความสะอาดใส่ที่ปากจับ</li> <li>2) บีบที่มือจับเพื่อให้หนีบกระดาษขีด</li> <li>3) ล็อคที่มือจับเพื่อให้ล็อคและหนีบกระดาษไว้ขณะทำการขีด</li> </ol>

ตารางที่ 4.37 การเปรียบเทียบลักษณะการใช้งาน ก่อนและหลังการปรับปรุง

ก่อนการปรับปรุง ลักษณะการใช้งาน	หลังการปรับปรุง ลักษณะการใช้งาน
	

ตารางที่ 4.38 เปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง

กิจกรรม	เวลาก่อนการปรับปรุง (นาที) จาก(Activity Chart)	เวลาหลังการปรับปรุง (นาที)
การทำความสะอาดเครื่องจักร ตามซอกมุมที่สามารถเข้าถึงได้ ยาก	18.08	13.35

จากตารางที่ 4.37 และตารางที่ 4.38 สรุปได้ว่า หลังจากที่ทำกรออกแบบไม้ขีดทำความสะอาดเพื่อช่วยให้สะดวกต่อการปฏิบัติงานโดยจากเดิมที่ใช้ไขควงถูกับกระดาษอาจทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักร สายลม และสายไฟได้และมีระยะเวลานานในการทำความสะอาดรวมถึงอาจเสียเวลาในการนำเศษกระดาษที่ขาดเนื่องจากแรงถูของไขควงและต้องทำการเปลี่ยนกระดาษใหม่ทำให้เสียเวลาแต่หลังจากการปรับปรุงพบว่าสามารถลดเวลาจากเดิมใช้เวลา 18.08 นาที ลดลงเหลือ 13.35 นาที สามารถลดเวลาลงได้ 4.33 นาที

ตารางที่ 4.39 สรุปผลการดำเนินการทดลอง เปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง

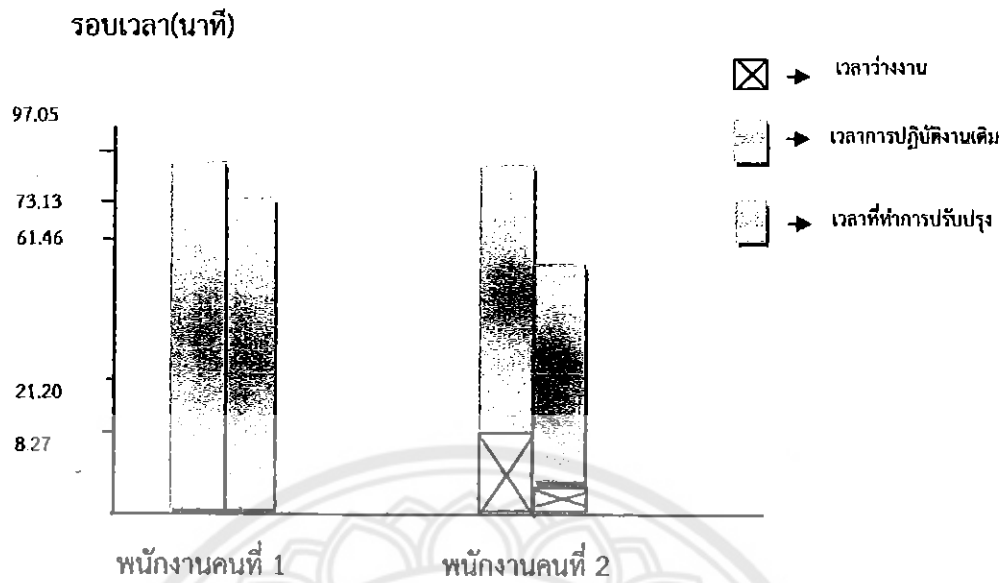
ลำดับ ที่	แนวทางการปรับปรุง	เวลาการปรับปรุงของพนักงาน (นาที)					
		พนักงานคนที่ 1			พนักงานคนที่ 2		
		ก่อน	หลัง	ลดลง	ก่อน	หลัง	ลดลง
1	การปรับปรุงกล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL	16.25	9.39	6.46	19.50	14.17	5.33
2	ออกแบบแกนยึด STOPPER BOTL ใหม่	20.16	8.53	11.23	-	-	-
3	ปรับปรุงการตัด Cable Tie	4.06	2.56	1.10	-	-	-
4	การกำหนดหน้าที่การทำงานของพนักงานเพื่อลดเวลาการว่างงานของพนักงานคนที่ 2	-	-	-	21.20	4.45	16.35
5	จัดลำดับงานให้เป็นมาตรฐาน	*					
6	ออกแบบฝาครอบสายพานเพื่อช่วยในการตรวจเช็ค	-	-	-	9.23	1.37	8.26
7	การจัดอุปกรณ์แบ่งแยกลักษณะตามการใช้งาน	*					
8	ออกแบบไม้ขีดทำความสะอาด	18.08	13.35	4.33	-	-	-

หมายเหตุ เวลาที่ใช้หน่วยเป็น นาที (1 นาที: 60 วินาที)

\* แนวทางที่ 5, 7 ไม่มีเวลา เนื่องจากการปรับปรุงวิธีนี้อาจไม่ได้ช่วยในเรื่องของเวลาแต่ช่วยในการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อความถูกต้องในการทำงานและยังให้พนักงานเคลื่อนที่น้อย และ ช่วยในการหยิบจับอุปกรณ์หรือช่วยในเรื่องของ 5 ส.

ตารางที่ 4.40 สรุปเวลาที่ปรับปรุงทั้งหมด

	พนักงานคนที่ 1		พนักงานคนที่ 2	
	เวลาทำงาน (นาที)	เวลาว่างงาน (นาที)	เวลาทำงาน (นาที)	เวลาว่างงาน (นาที)
เวลาปฏิบัติงาน เดิม(นาที)	97.05	-	75.45	21.20
เวลาที่ทำการ ปรับปรุง (นาที)	73.13	-	61.46	8.27



รูปที่ 4.20 แสดงการเปรียบเทียบเวลาจริงกับเวลาที่ปรับปรุง

จากรูปที่ 4.20 เป็นการเปรียบเทียบเวลาการทำงานจากการทดลองและการปรับปรุงที่ผ่านการพิจารณา จากรูปจะเห็นได้ว่า เวลาของพนักงานคนที่ 1 ลดลงเหลือ 73.13 นาที และเวลาของพนักงานคนที่ 2 ลดลงเหลือ 61.46 นาที และเวลาว่างงานของพนักงานคนที่ 2 ลดลงเหลือ 8.27 นาที

#### 4.6 กำหนดวิธีการทำงานให้เป็นมาตรฐาน

จากวิธีการปฏิบัติงานที่ผ่านการพิจารณาและผ่านการทดลองจากโรงงานแล้ว จึงนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานได้ 4 แนวทาง โดยจัดทำมาตรฐานที่เกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์เท่านั้น จากการปรับปรุงทั้งหมด 8 แนวทางนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานเพียง 4 แนวทาง เนื่องจากทั้ง 4 แนวทางนี้เป็นการปฏิบัติงานที่มีขั้นตอนและมีอุปกรณ์ในการช่วยในการปฏิบัติงานที่ชัดเจนสามารถนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานการทำงานได้ โดยให้มีวิธีการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐานในการทำงานทั้ง 4 แนวทาง มีดังต่อไปนี้

##### 4.6.1 แนวทางที่ 2 วิธีการถอดและประกอบ STOPPER BOTL

ซึ่งมีมาตรฐานการทำงานแสดงเป็นขั้นตอน ดังนี้

4.6.1.1 ทำการตรวจเช็ค STOPPER BOTL ว่ามีการชำรุดหรือยังสามารถใช้งานได้อยู่หรือไม่

4.6.1.2 เมื่อตรวจสอบแล้วว่า STOPPER BOTL ชำรุดจึงทำการเปลี่ยน STOPPER BOTL

4.6.1.3 นำประแจเบอร์ 11 มายึดส่วนที่ได้ทำการบากร่องไว้

4.6.1.4 ใช้ประแจเบอร์ 13 อีกอันหนึ่งหมุนตัว STOPPER BOTL ออกจากที่จับยึด

4.6.1.5 นำ STOPPER BOTL ตัวใหม่มาใส่แทนตัวเดิมที่ชำรุดเสียหาย

4.6.1.6 ทำการขันให้ได้ระดับตามมาตรฐานที่ได้มีการกำหนดไว้

4.6.1.7 ตรวจสอบเช็คระยะความสูงของ STOPPER BOTL ให้เป็นไปตามมาตรฐานของเครื่องจักร

4.6.2 แนวทางที่ 4 การกำหนดหน้าที่การทำงานของพนักงาน

ซึ่งมีมาตรฐานการทำงานแสดงเป็นขั้นตอนดังนี้ รายละเอียดการปฏิบัติงาน พนักงานคนที่ 2 ทำการทดสอบเครื่องจักร โดยที่พนักงานคนที่ 1 เช็คซีทการบำรุงรักษาตามแผนงานที่ได้ทำการปฏิบัติมา

4.6.3 แนวทางที่ 6 วิธีการถอดประกอบและการตรวจเช็คสายพาน

รายละเอียดการตรวจเช็ค และมาตรฐานในการตรวจเช็ค

4.6.3.1 ใช้แท่งเหล็กกดลงไปบริเวณฝาครอบสายพาน

4.6.4.2 ดูค่าที่ได้ว่าสายพานมีความหย่อนเท่าไร ถ้าเกินระดับ 3 ให้ทำการขันบริเวณหลังกล่องสายพานเพื่อให้สายพานสามารถกลับมาใช้งานได้ดังเดิม



รูปที่ 4.21 การตรวจเช็คสายพาน

#### 4.6.4 แนวทางที่ 8 วิธีการใช้อุปกรณ์ช่วยในการทำความสะอาดตามซอกเล็กๆบริเวณเครื่องจักร

รายละเอียดการปฏิบัติงาน มีดังนี้

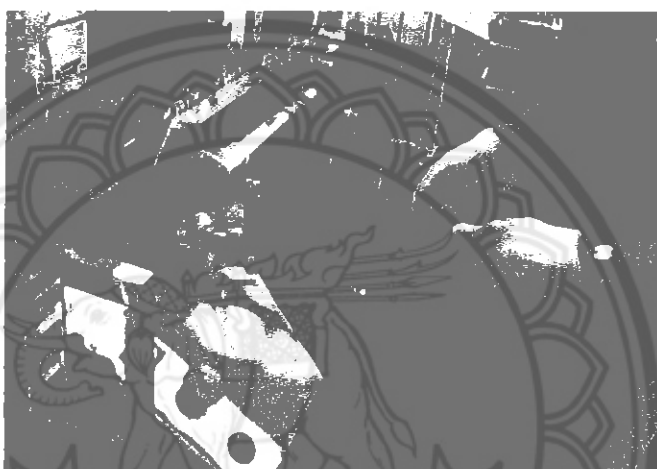
4.6.4.1 หยิบกระดาษทำความสะอาด

4.6.4.2 ใช้มือปีบบริเวณปลายด้ามจับให้อุปกรณ์อ้าออก

4.6.4.3 ทำการใส่กระดาษทำความสะอาดบริเวณปลายที่อ้าออก

4.6.4.4 นำหัวงที่ปลายด้ามไปยึดกับตัวนอตเพื่อทำการล็อก

4.6.4.5 นำไปทำความสะอาดตามซอกมุมที่สามารถเข้าถึงได้ยาก



รูปที่ 4.22 การทำความสะอาดตามซอกมุมที่สามารถเข้าถึงได้ยาก

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรตัดปอกย้าสายไฟ AC-81 เพื่อหาแนวทางในการลดเวลาในการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยใช้หลักการในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่ ECRS, Visual Control, Principle of Motion Economy, 5 ส. และ Motion Study

จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานมีการเก็บข้อมูลต่างๆ ได้แก่ คู่มือการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และวิธีปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนพร้อมทั้งเวลามาตรฐานที่ทางโรงงานได้จัดทำขึ้น และเก็บข้อมูลปฏิบัติงานและเวลาในการปฏิบัติงานจริงด้วยการบันทึกภาพวิธีการปฏิบัติงานโดยใช้กล้องวิดีโอ เพื่อนำมาวิเคราะห์ในแผนภูมิกิจกรรมร่วม (Activity Chart) และวิเคราะห์กระบวนการที่การทำงานมีการเคลื่อนไหวและมีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม โดยจากการวิเคราะห์พบปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น 7 ปัญหา โดยสามารถทำการปรับปรุงได้ทั้งหมด ซึ่งในการปรับปรุงได้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

5.1.1 การปรับปรุงอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของเครื่องจักร ได้แก่ กล่องรับเศษ PVC และเศษ TERMINAL เพื่อป้องกันการกระจายของเศษ PVC และเศษ TERMINAL, ออกแบบแกนยึด STOPPER BOTL ใหม่ เพื่อให้สามารถใช้ประแจยึดให้แน่น และ ออกแบบฝาครอบสายพานเพื่อช่วยในการตรวจเช็ค

5.1.2 การปรับปรุงโดยการเพิ่มอุปกรณ์เพื่อช่วยในการปฏิบัติงานได้สะดวกขึ้น ได้แก่ ออกแบบไม้ขีดทำความสะอาด และ การปรับปรุงการตัด Cable Tie

5.1.3 การจัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบและการจัดกำหนดหน้าที่การทำงานเพื่อช่วยให้การใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้สะดวกขึ้น ได้แก่ การกำหนดหน้าที่การทำงานของพนักงาน, ออกแบบภาชนะในการเก็บกระดาษขีดทำความสะอาด และ การจัดอุปกรณ์แบ่งแยกลักษณะตามการใช้งาน

จากผลการดำเนินโครงการวิจัย การปรับปรุงวิธีการทำงานสามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานโดยเปรียบเทียบกับเวลามาตรฐานของทางโรงงาน สามารถลดรอบเวลาในการทำงานของพนักงานได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการเปรียบเทียบรอบเวลาของพนักงานก่อนและหลังการปรับปรุง

ผู้ปฏิบัติงาน	เวลาในการปฏิบัติงาน (นาที/รอบการทำงาน)		เวลาที่ลดลง (นาที)
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	
พนักงาน	97.05	73.13	23.52

หลังการปรับปรุงพบว่าสามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานลงได้ และมีรอบเวลาการปฏิบัติงานใหม่ ลดลงจากเดิม 97.05 นาที เป็น 73.13 นาที แต่เวลาในการปฏิบัติงานของพนักงานทั้งสองคนไม่เท่ากันจึงจัดทำเป็นข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงานต่อไป

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

นอกจากแนวทางการปรับปรุงที่ผ่านการพิจารณาแล้ว ผู้วิจัยได้จัดทำข้อเสนอแนะให้กับทางโรงงานเพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเพื่อให้การทำงานสามารถดำเนินการไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

5.2.1 ควรมีการแบ่งงานของพนักงานคนที่ 2 ให้พนักงานคนที่ 1 เพื่อให้เวลาในการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ลดลง และรอบเวลาการปฏิบัติงานของพนักงานทั้งสองคนเท่าๆกัน

5.2.2 ควรมีการจัดทำการตรวจเช็คความพร้อมของอุปกรณ์และวัสดุทุกครั้งก่อนออกทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อความเร็วและเพิ่มความสะดวกในการปฏิบัติงาน

5.2.3 ในการปฏิบัติงานทั้งการซ่อมบำรุง และการปฏิบัติงานในฝ่ายผลิต พนักงานที่มีหน้าที่ในการปฏิบัติงานนั้น ควรมีการดูแลเครื่องมือและอุปกรณ์ให้คงสภาพและพร้อมกับการใช้งานมากที่สุด เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการการบำรุงรักษา

5.2.4 ในการจัดเก็บไม้กวาด มีการจัดเก็บที่ดี แต่ระยะทางในการเคลื่อนที่ไปนำไม้กวาดมาเพื่อทำความสะอาดมีระยะทางค่อนข้างมากจึงทำให้เกิดความล่าช้าในการทำความสะดวกในการจัดการการบำรุงรักษาจึงควรจัดให้ที่เก็บไม้กวาดมีจำนวนมากกว่านี้หรือจัดให้มีประจำเครื่องเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน



## เอกสารอ้างอิง

- ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ อาจารย์เนื่อโสม ดิงส์ลูชลี  
อาจารย์ประจำคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.  
(2538). การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (MOTION AND TIME STUDY).
- วันชัย रिจิวนิช. (2539). การศึกษาการทำงาน หลักการและกรณีศึกษา.
- ผศ.ศิษฏา สิมารักษ์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
นเรศวร ,(2552).เอกสารประกอบการสอนวิชา การศึกษาการปฏิบัติงานทาง  
อุตสาหกรรม (Industrial Work Study)
- อิสรา ซีระวัฒน์สกุล.(2542). การศึกษาความคลาดเคลื่อนไหวและเวลา. รายงานการวิจัย  
ในวิชาความเคลื่อนไหวและเวลา. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Greif, H., Visual Factory: Building Participation through Shared Information,  
Productivity Press Inc., Portland, OR, 1989
- [http://www.ie.psu.ac.th/studnt\\_performance/visual%20control](http://www.ie.psu.ac.th/studnt_performance/visual%20control)
- <http://www.pttplc.com>, บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน).