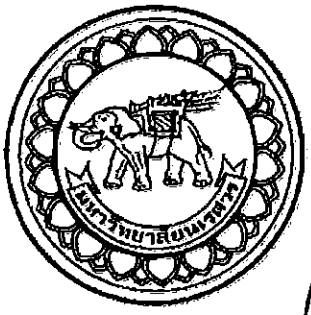


การปรับปรุงการทำงานของสายการประกอบในบริษัทผลิต และจัดจำหน่ายเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

WORK IMPROVEMENT OF ASSEMBLY LINE IN REAPER PRODUCER AND DISTRIBUTER COMPANY

นายธวัชชัย เชียงทอง รหัส 49360754

1531875
ว.
ส394ก
2553

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 10 ก.ค. 2554
เลขทะเบียน 1551875
เลขเรียกหนังสือ ว.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ส394ก 2553

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษา 2553

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงงาน การปรับปรุงการทำงานของสายการประกอบในบริษัทผลิต และจำหน่ายเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

ผู้ดำเนินโครงงาน นายธวัชชัย เชียงทอง รหัส 49360754

ที่ปรึกษาโครงงาน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฎา สิมารักษ์

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ปีการศึกษา 2553

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

.....ที่ปรึกษาโครงงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฎา สิมารักษ์)

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย ฤตวิรุฬห์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ภาณุ บูรณจารุกร)

.....กรรมการ
(อาจารย์สมลักษณ์ วรรณถุมล)

ชื่อหัวข้อโครงงาน	การปรับปรุงการทำงานของสายการประกอบในบริษัทผลิตและจำหน่ายเครื่องเกี่ยวนวดข้าว
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายธวัชชัย เชียงทอง รหัส 49360754
ที่ปรึกษาโครงงาน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฎา สิมารักษ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา	2553

.....

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการวิเคราะห์และจัดการการผลิตในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตให้กับตัวผลิตภัณฑ์เครื่องเกี่ยวนวดข้าว โดยผู้จัดทำโครงงานได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในด้านต่างๆ ของสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา และแนวทางในการเพิ่มผลผลิต ขจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในสายการประกอบ และพัฒนาระบบการจัดการพื้นทางของสายการประกอบให้ดีขึ้น โดยใช้หลัก 6W 1H และหลักความสูญเสีย 7 ประการ เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาความสูญเสียที่เกิดขึ้น และใช้หลัก ECRS เข้ามาหาแนวทางการแก้ไข

จากปัญหาที่ตรวจพบในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะได้แนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเกี่ยวนวดข้าวทั้งสิ้น 10 แนวทาง โดยทางโรงงานได้เลือกแนวทางการแก้ไขเพียง 4 แนวทางการแก้ไข และมีแนวทางการแก้ไขย่อยรวม 5 แนวทางการแก้ไข โดยทางโรงงานใช้เวลาที่สามารถลดลงได้ ไม่กระทบต่องานของแผนกอื่น และสามารถดำเนินการได้ทันทีเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ไขทั้ง 5 แนวทางการแก้ไข

จาก 5 แนวทางการแก้ไขที่ทางโรงงานได้เลือกให้สามารถดำเนินการได้คือ แนวทางที่ 1 การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ แนวทางที่ 2 การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2 แนวทางที่ 3 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12 แนวทางที่ 4 การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด) และแนวทางที่ 5 การทำชั้นวาง พบว่าแนวทางที่ 1 และแนวทางที่ 5 จะเป็นแนวทางที่ช่วยเสริมแนวทางอื่น ส่วนแนวทางที่ 3 จะช่วยทำให้คุณภาพของการติดตั้งขารับท่อยาวดีขึ้น เวลาที่ใช้ในการติดตั้งลดลงเพียงเล็กน้อย แต่ช่วยให้พนักงานสามารถทำการติดตั้งขารับท่อยาวได้เพียงลำพัง จากเดิมที่ต้องใช้พนักงาน 2 คนในการติดตั้งขารับท่อยาว และแนวทางการแก้ไขที่ 2 และแนวทางการแก้ไขที่ 4 ช่วยให้เวลาในการผลิตลดลงอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้แนวทางที่ 4 ยังช่วยให้ระยะทางในการขนย้ายวัสดุสั้นลง และมีพื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุเพิ่มขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือของหลายๆ ฝ่าย โดยเฉพาะผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฎา สิมารักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ที่ได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนะนำวิธีแก้ปัญหา รวมถึงข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนความดูแลเอาใจใส่ ติดตามการดำเนินโครงงานมาโดยตลอด และขอขอบคุณคณะอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่าน ที่ได้ให้วิชาความรู้ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

นอกจากนี้ ยังต้องขอขอบคุณบริษัทกรณีศึกษา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าไปเก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ผู้ดำเนินโครงงานใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้ให้การดูแล อบรมสั่งสอนและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา ตลอดการดำเนินโครงงานจนสำเร็จการศึกษา

คณะผู้ดำเนินโครงงานวิศวกรรม
นายธวัชชัย เชียงทอง

เมษายน 2554

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ..... ก
บทคัดย่อภาษาไทย ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ช
สารบัญรูป ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 หลักการ และเหตุผล 1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output) 1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome) 1
1.5 ขอบเขต 1
1.6 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย 2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 2
1.8 ขั้นตอน และแผนการดำเนินการ (Gantt Chart) 2

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี 3
2.1 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct tine study) 4
2.2 ใบตรวจสอบ 7
2.3 Process Chart 8
2.4 Flow Diagram 9
2.5 หลักความสูญเสีย 7 ประการ 9
2.6 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy) 10
2.6.1 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวเกี่ยวกับร่างกาย 10
2.6.2 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการออกแบบสถานีงาน 11
2.6.3 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ 11
2.7 หลัก ECRS 12
2.7.1 การกำจัด (Eliminate) 12

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.7.2 การรวมกัน (Combine) 12
2.7.3 การจัดใหม่ (Rearrange) 12
2.7.4 การทำให้ง่าย (Simplify) 12
2.8 การออกแบบ Jig & Fixture 13
2.8.1 หลักการออกแบบ 13
2.8.2 สิ่งที่ควรปฏิบัติ 13

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย 15
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล 15
3.1.1 เก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานในแต่ละสถานี 15
3.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูลวิธีการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับแกนของเวลา 15
3.1.3 เก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่ในการปฏิบัติงาน 15
3.1.4 เก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ 16
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล 16
3.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละสถานี 16
3.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละสถานี 16
3.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ 16
3.3 การหาแนวทางการแก้ไข 17
3.3.1 การหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านวิธีการปฏิบัติงาน เทียบกับเวลา 17
3.3.2 การหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านสถานที่ 17
3.4 ขั้นตอนการนำเสนอแนวทางการปรับปรุง 17
3.4.1 การนำเสนอแนวทางการปรับปรุง เพื่อให้ทางบริษัทพิจารณา 17
3.5 ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุง 17
3.5.1 ดำเนินการปรับปรุง 17
3.5.2 ติดตามผล 18
3.6 ขั้นตอนการสรุปผล 18
3.6.1 สรุปผลการดำเนินการ 18

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์ 19
4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล 19

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานในแต่ละสถานี 19
4.1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับแกนของเวลา 24
4.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลการไหลของวัสดุ 40
4.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ 44
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล 49
4.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละสถานี 49
4.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการไหลของวัสดุ 55
4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ 59
4.3 การหาแนวทางการแก้ไข 70
4.3.1 คำอธิบาย และขั้นตอนในการดำเนินการแนวทางการแก้ไข 76
4.3.1.1 การกำหนดให้ชิ้นส่วนเข้าสายการประกอบ เป็นชิ้นส่วนสำเร็จ 76
4.3.1.2 การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนทั้งหมดก่อนส่งมอบ 78
4.3.1.3 การเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงาน 80
4.3.1.4 การปรับเปลี่ยนชิ้นส่วน 82
4.3.1.5 การเพิ่มเครื่องมือ และอุปกรณ์ 90
4.3.1.6 การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ 91
4.3.1.7 การทำ Jig & Fixture ช่วยในการประกอบ 92
4.3.1.8 การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด) 101
4.3.1.9 การกำหนดให้ชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบอยู่ใกล้บริเวณที่ปฏิบัติงาน 102
4.3.1.10 การจัดทำแผนการผลิต และตารางงาน 108
4.4 การนำเสนอแนวทางการแก้ไข 109
4.5 ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุง 114
4.5.1 การดำเนินการปรับปรุง 114
4.5.1.1 การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ 115
4.5.1.2 การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2 117
4.5.1.3 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12 118
4.5.1.4 การปรับปรุง การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด) 120

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.5.1.5 การทำชั้นวาง 129
4.5.2 การติดตามผล 131
4.5.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานี หลังการปรับปรุง 132
4.5.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับเวลา หลังการปรับปรุง 132
4.5.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลการไหลของวัสดุ หลังการปรับปรุง 135
4.5.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ หลังการปรับปรุง 136

บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ 138
5.1 สรุปผลการดำเนินการวิจัย 138
5.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินงานวิจัย 139
5.3 ข้อเสนอแนะ 140

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ขั้นตอน และแผนการดำเนินการ (Gantt Chart)	2
2.1	ตารางแสดงเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยในแต่ละขั้นตอน	3
2.2	ตารางแสดงการให้อัตราความเร็วของระบบ Westinghouse system of rating	5
4.1	ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 1 กิจกรรมที่ 1.1 – 1.10	25
4.2	ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 1 กิจกรรมที่ 1.11 – 1.16	26
4.3	Process Chart สถานีที่ 1	27
4.4	ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 2 กิจกรรมที่ 2.1 – 2.10	28
4.5	ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 2 กิจกรรมที่ 2.11 – 2.20	29
4.6	ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 2 กิจกรรมที่ 2.21 – 2.23	30
4.7	Process Chart สถานีที่ 2	31
4.8	ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 3 กิจกรรมที่ 3.1 – 3.10	32
4.9	ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 3 กิจกรรมที่ 3.11 – 3.20	33
4.10	ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 3 กิจกรรมที่ 3.21 – 3.24	34
4.11	Process Chare สถานีที่ 3	35
4.12	ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 4 กิจกรรมที่ 4.1 – 4.10	36
4.13	ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 4 กิจกรรมที่ 4.11 – 4.20	37
4.14	ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 4 กิจกรรมที่ 4.21 – 4.25	38
4.15	Process Chart สถานีที่ 4	39
4.16	ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตด้วยหลัก 6W 1H	50
4.17	ตารางแสดงข้อมูลสรุปผลการวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W 1H	51
4.18	แสดงสภาพปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บวัสดุคงคลัง	60
4.19	ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66
4.20	ตารางการหานาวทางการแก้ไขด้วยหลัก ECRS	70
4.21	ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางการที่ 1 การกำหนดให้ชิ้นส่วนเข้าสายการประกอบเป็นชิ้นส่วนสำเร็จ	78
4.22	ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางการที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนทั้งหมดก่อนส่งมอบ	80
4.23	ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางการที่ 3.1 การทำให้ง่ายขึ้นในการเชื่อม	81
4.24	ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางการที่ 3.2 การรวมขั้นตอนที่มีการทำงานซ้ำกัน	81

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.25 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางการที่ 3.3 การเปลี่ยนเครื่องมือ และเครื่องจักรในการผลิตชิ้นส่วน 82

4.26 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางการที่ 4.1.1 การประกอบชิ้นส่วนย่อยให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จในขั้นตอนที่ 1.3 และขั้นตอนที่ 1.5 84

4.27 ขนาดของแบบร่าง Fixture สำหรับการประกอบชิ้นส่วนปูท้ายเครื่อง 86

4.28 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางการที่ 4.1.2 การประกอบชิ้นส่วนย่อยให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จในขั้นตอนที่ 1.13 87

4.29 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 4.1.3 การประกอบชิ้นส่วนย่อยให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จในขั้นตอนที่ 2.23 88

4.30 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 4.2 การเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนให้เป็นชนิดเดียวกัน 89

4.31 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 5 การเพิ่มเครื่องมือ และอุปกรณ์ 90

4.32 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 6 การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ 91

4.33 ขนาดของแบบร่างพื้นระดับน้ำ สำหรับการผลิตโครงเครื่อง 93

4.34 ขนาดของแบบร่าง Fixture สำหรับประกอบเสาข้างโครงเครื่องด้านซ้าย และด้านขวา 95

4.35 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 7.1 การทำพื้นที่ได้ระดับน้ำ และ Fixture ช่วยในการประกอบขั้นตอนที่ 1.7 และขั้นตอนที่ 1.9 96

4.36 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 7.2 การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2 97

4.37 ขนาดของแบบร่าง Fixture สำหรับการติดตั้งขารับท่อยาว 99

4.38 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 7.3 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12 100

4.39 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 8 การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. 101

4.40 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 9.1 การทำชั้นวาง 103

4.41 ขนาดของแบบร่างรถเข็นสำหรับสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว 105

4.42 ขนาดของแบบร่างรถเข็นลิ้นชักรถเข็นสำหรับสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว 106

4.43 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 9.2 การทำรถเข็น 108

4.44 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 10 การจัดทำแผนการผลิต และตารางงาน 108

4.45 ตารางแสดงผลการนำเสนอแนวทางการแก้ไข 110

4.46 จุดตรวจสอบ Fixture สำหรับประกอบฐานโครงเครื่อง 115

4.47 จุดตรวจสอบ Fixture สำหรับติดตั้งท้องฟาง 116

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.48	จุดตรวจสอบ Fixture สำหรับประกอบกระบะรองข้าวเม็ด	117
4.49	แสดงเปรียบเทียบก่อน และหลังการปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2	118
4.50	ขนาดของแบบร่าง Fixture สำหรับติดตั้งขารับท่อยาวหลังการปรับปรุง	119
4.51	แสดงเปรียบเทียบก่อน และหลังการปรับปรุงในขั้นตอนที่ 4.12	120
4.52	ตัวอย่างใบตรวจสอบจำนวน และชนิดของสิ่งของในสถานีที่ 1	122
4.53	ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสะสางสิ่งของ และพื้นที่ภายในสถานีที่ 1	123
4.54	ตัวอย่างการสรุปรายการป้ายแดงสถานีที่ 1	124
4.55	แสดงเปรียบเทียบก่อน และหลังการสะสาง	125
4.56	แสดงเปรียบเทียบก่อน และหลังการกำหนดพื้นที่งาน	127
4.57	ตารางแสดงผลการดำเนินการ	131
4.58	Process Chart สถานีที่ 1 ก่อนการปรับปรุง	133
4.59	Process Chart สถานีที่ 1 หลังการปรับปรุง	134
4.60	ตารางเปรียบเทียบระยะทาง และเวลาก่อน และหลังการปรับปรุง	137
5.1	แสดงผลที่ได้จากขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยในส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และหาแนวทางการแก้ไข	138

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ตัวอย่างแบบฟอร์มการบันทึกเวลา	6
2.2	แสดงตัวอย่างการบันทึกข้อมูลใน Process Chart	8
2.3	การเขียน Flow Diagram ของการไหลของวัสดุในโรงงาน	9
4.1	ผังโรงงานแยกเป็นสถานีย่อย	19
4.2	Flow Diagram แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานในการผลิตภายในสถานีที่ 1	40
4.3	Flow Diagram แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานในการผลิตภายในสถานีที่ 2	41
4.4	Flow Diagram แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานในการผลิตภายในสถานีที่ 3	42
4.5	Flow Diagram แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานในการผลิตภายในสถานีที่ 4	43
4.6	การจัดเก็บวัสดุภายในสถานีที่ 1	44
4.7	การจัดเก็บวัสดุโดยใช้ถังเก็บภายในสถานีที่ 1	44
4.8	การจัดเก็บวัสดุภายในสถานีที่ 2	45
4.9	การจัดเก็บวัสดุโดยใช้ถังเก็บภายในสถานีที่ 2	45
4.10	การจัดเก็บวัสดุภายในสถานีที่ 3	46
4.11	การจัดเก็บวัสดุบริเวณตอนต้นของสถานีที่ 3	47
4.12	การจัดเก็บวัสดุบริเวณตอนท้ายของสถานีที่ 3	47
4.13	การจัดเก็บวัสดุภายในสถานีที่ 4	47
4.14	การจัดเก็บวัสดุโดยกองไว้กับพื้นภายในสถานีที่ 4	48
4.15	ปัญหาจากการขนย้ายวัสดุภายในสถานีที่ 1	56
4.16	ปัญหาจากการขนย้ายวัสดุภายในสถานีที่ 2	57
4.17	ปัญหาจากการขนย้ายวัสดุภายในสถานีที่ 3	58
4.18	ปัญหาจากการขนย้ายวัสดุภายในสถานีที่ 4	59
4.19	รูปพนักงานกำลังประกอบชิ้นส่วนย่อยเข้ากับชิ้นส่วน	77
4.20	รูปพนักงานกำลังแก้ไขชิ้นส่วนที่ไม่ได้คุณภาพ	79
4.21	การเชื่อมเหล็กรางเสริมฐานในขั้นตอนที่ 1.3	83
4.22	การปรับแต่งชิ้นส่วนก่อนการติดตั้งในขั้นตอนที่ 1.5	84
4.23	แบบแสดงโครงสร้างบริเวณปูท้ายเครื่อง	85
4.24	แบบร่าง Fixture สำหรับการประกอบชิ้นส่วนปูท้ายเครื่อง	85
4.25	การเชื่อมเหล็กรองแผ่นปูท้ายให้ติดกับแผ่นปูท้าย	87
4.26	แผ่นปูท้าย	88

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.27	การปรับปรุงแผ่นปูท้าย	88
4.28	การติดตั้งแผ่นพับหน้า และแผ่นพับข้างที่ใช้วัสดุต่างชนิดกัน	89
4.29	รูปพนักงานนำชิ้นส่วนไปแก้ไขนอกสถานีงาน	89
4.30	พื้นระดับน้ำ สำหรับการผลิตโครงเครื่อง	92
4.31	Fixture สำหรับประกอบเสาข้างโครงเครื่องด้านซ้าย	94
4.32	Fixture สำหรับประกอบเสาข้างโครงเครื่องด้านขวา	94
4.33	โครงเครื่อง	96
4.34	ตัวยึดจับแบบใช้ลูกบิดเร็วพิเศษ	97
4.35	ตัวยึดจับชิ้นงานแบบใช้ท็อกเกิล แบบอัด	97
4.36	รูปแสดงการกะระยะด้วยสายตาในขั้นตอนการติดตั้งขารับท่อยาว	98
4.37	Fixture สำหรับการติดตั้งขารับท่อยาว	98
4.38	แบบชั้นวางสำหรับสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว	102
4.39	แบบรถเข็นสำหรับสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว	104
4.40	แบบลิ้นชักรถเข็นสำหรับสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว	106
4.41	Fixture สำหรับติดตั้งขารับท่อยาวหลังการปรับปรุง	118
4.42	แบบฟอร์มป้ายแดง	121
4.43	การติดป้ายแดงในสถานีที่ 1	121
4.44	สิ่งของที่สะสางออกจากสถานีที่ 1	125
4.45	แสดงสไตร์กโซน	127
4.46	ป้ายแสดงพื้นที่ทำความสะอาด	128
4.47	เศษขยะจากการทำสะอาดในสถานีที่ 1	129
4.48	แบบชั้นวางในขั้นตอนการนำเสนอแนวทางการปรับปรุง	129
4.49	แบบชั้นวางหลังการปรับปรุง ตามความต้องการของโรงงงาน	130
4.50	ชั้นวางที่ทำสำเร็จแล้ว	130
4.51	Flow Diagram แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานในการผลิตภายในสถานีที่ 1 ก่อนการปรับปรุง	135
4.52	Flow Diagram แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานในการผลิตภายในสถานีที่ 1 หลังการปรับปรุง	135
4.53	การจัดเก็บวัสดุภายในสถานีที่ 1 ก่อนการปรับปรุง	136
4.54	การจัดเก็บวัสดุภายในสถานีที่ 1 หลังการปรับปรุง	136

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการ และเหตุผล

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทที่การผลิต และจัดจำหน่ายเครื่องเกี่ยวนวดข้าว และเครื่องนวดข้าว ปัจจุบันบริษัทกำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับการผลิตสินค้าไม่ทันต่อความต้องการของตลาด โดยปัญหาที่พบคือในกระบวนการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวใช้เวลาในการผลิตนาน เฉลี่ยได้ผลิตภัณฑ์วันละ 1 คัน โดยรวมการทำงานล่วงเวลา

ด้วยเหตุนี้ผู้ทำการศึกษาและวิจัยจึงมุ่งเน้นศึกษากระบวนการผลิต ผลกระทบและประสิทธิภาพในการดำเนินการผลิต เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ผลผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวเป็นไปตามความต้องการของบริษัทอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

เพื่อปรับปรุงสถานีงาน วิธีการทำงาน และอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน ในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโดยใช้เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

รูปแบบกระบวนการประกอบใหม่ ที่สามารถลดเวลาในการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในแต่ละสถานีการประกอบ

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

วิธีการปฏิบัติงานใหม่ ที่พนักงานสามารถนำไปใช้ได้ในทางปฏิบัติ และสามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานลงได้

1.5 ขอบเขต

1.5.1 ออกแบบและปรับปรุงกระบวนการประกอบในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

1.5.2 เป็นการดำเนินการในส่วนของสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวของบริษัทกรณีศึกษา

1.5.3 เป็นการดำเนินการโดยเน้นในส่วนของกรรมวิธีการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

1.5.4 เป็นการดำเนินการปรับปรุงสถานีงาน วิธีการทำงาน และอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน โดยมีระยะเวลาในการติดตามผล 1 เดือน

1.6 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย

สายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวของบริษัทกรณีศึกษา

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลา 7 เดือน เริ่มตั้งแต่ 1 ก.ค. 2553 ถึง 31 ม.ค. 2554

1.8 ขั้นตอน และแผนการดำเนินการ (Gantt Chart)

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอน และแผนการดำเนินการ (Gantt Chart)

ลำดับ	การดำเนินงาน	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.
1.	เก็บข้อมูล	←	→					
2.	วิเคราะห์ข้อมูล		←	→				
3.	วิเคราะห์หาประเด็นปัญหา และแนวทางการแก้ไข			←	→			
4.	นำเสนอแนวทางการปรับปรุง				←	→		
5.	ดำเนินการปรับปรุง ติดตามผล					←	→	
6.	สรุปผลการปรับปรุง						←	→

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎี

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการดำเนินการวิจัยในเรื่องการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยบริษัท เกษตรพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัดเป็นสถานที่ในการดำเนินการวิจัย ซึ่งทางบริษัทมีรูปแบบในการผลิตแบบแบ่งสายการประกอบเป็นสถานี แต่เนื่องด้วยเป็นการผลิตสินค้าขนาดใหญ่จึงมีรูปแบบของการผลิตแบบ Job Shop จึงทำให้ต้องมีการปรับวิธีการจากหลักการตามทฤษฎี เพื่อให้เหมาะสมต่อการนำไปปฏิบัติจริง แต่โดยหลักแล้วยังคงอ้างอิงตามหลักการทางทฤษฎี ซึ่งในการดำเนินการวิจัยได้ใช้ความรู้และเครื่องมือต่างๆ ดังนี้

2.1 การศึกษาเวลาโดยตรง

2.2 ใบตรวจสอบ

2.3 Process Chart

2.4 Flow Chart

2.5 หลักความสูญเสีย 7 ประการ

2.6 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว

2.7 ECRS

2.8 การออกแบบ Jig Fixture

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยในแต่ละขั้นตอน

	การศึกษาเวลา	ใบตรวจสอบ	Process Chart	Flow Diagram	หลักความสูญเสีย 7 ประการ	หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว	ECRS	การออกแบบ Jig Fixture
ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล	/	/	/	/	-	-	-	-
ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	/	-	-	-	/	/	-	-
ขั้นตอนการหาแนวทางการแก้ไข	-	-	-	-	-	-	/	/
ขั้นตอนการนำเสนอแนวทางการปรับปรุง	-	/	-	-	-	-	-	-
ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุง และติดตามผล	-	/	-	-	-	-	-	-
ขั้นตอนการสรุปผล	-	-	-	-	-	-	-	-

2.1 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct time study)

การจับเวลาโดยตรง เป็นวิธีหนึ่งใน 4 วิธีการในการศึกษาเวลา (การจับเวลาโดยตรง (Direct time study), การสุ่มงาน (Work Sampling), การศึกษาเวลา จากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas) และการศึกษาเวลาโดยระบบหาเวลาก่อนล่วงหน้า หรือการสังเคราะห์เวลา (Predetermined-Time System or Synthesis Time)) และยังเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด โดยอาศัยการจับเวลา แผงบันทึกเวลา และอาจมีกล้องถ่ายภาพยนตร์ด้วยในบางกรณี แบ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การแบ่งงานเป็นงานย่อยๆ

ขั้นตอนที่ 2 การบันทึกเวลาในการทำงาน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการจับเวลาโดยตรง

- อุปกรณ์จับเวลา เช่น Mechanical Stopwatch, Digital Stopwatches, Computers
- กระดานบันทึกการจับเวลา (An observation board)
- กล้องวีดีทัศน์บันทึกภาพการทำงาน หรืออุปกรณ์บันทึกภาพการปฏิบัติงานอย่างละเอียด

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดจำนวนครั้งในการจับเวลา

การหาจำนวนครั้งที่เพียงพอสามารถหาได้จากสมการทางสถิติดังนี้

$$n = \frac{\left[\frac{k}{s}\sqrt{n'\sum x_i^2 - \left(\sum x_i\right)^2}\right]^2}{\sum x_i} \qquad (2.1)$$

โดยที่ n' = จำนวนครั้งในการจับเวลาตัวอย่าง

n = จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลา เพื่อให้ได้ความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนที่ต้องการ

k = ตัวประกอบของความเชื่อมั่น (68.3% = 1, 95.5% = 2, 99.7% = 3)

s = ความคลาดเคลื่อน

x = ข้อมูลของที่จับเวลามาเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 4 การให้อัตราความเร็วของพนักงาน

ระบบการให้อัตราความเร็วที่นิยมใช้คือ Westinghouse system of rating ซึ่งใช้ปัจจัย 4 อย่างในการพิจารณาโดยดูจากตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงการให้อัตราความเร็วของระบบ Westinghouse system of rating

Skill			Effort		
+0.15	A1	Superskill	+0.13	A1	Excessive
+0.13	A2		+0.12	A2	
+0.11	B1	Excellent	+0.10	B1	Excellent
+0.08	B2		+0.08	B2	
+0.06	C1	Good	+0.05	C1	Good
+0.03	C2		+0.02	C2	
0.00	D	Average	0.00	D	Average
-0.05	E1	Fair	-0.04	E1	Fair
-0.01	E2		-0.08	E2	
-0.16	F1	Poor	-0.12	F1	Poor
-0.22	F2		-0.17	F2	
Condition			Consistency		
+0.06	A	Ideal	+0.04	A	Perfect
+0.04	B	Excellent	+0.03	B	Excellent
+0.02	C	Good	+0.01	C	Good
0.00	D	Average	0.00	D	Average
-0.03	E	Fair	-0.02	E	Fair
.. -0.07	F	Poor	-0.04	F	Poor

(ที่มา: อิสรา, 2547)

ขั้นตอนที่ 5 การกำหนดค่าเผื่อ (Allowances)

การทำงานจำเป็นต้องมีการหยุดพัก หรือเกิดเหตุล่าช้า ดังนั้นจึงต้องมีการเผื่อเวลาไว้สำหรับกรณีต่างๆ ชนิดของการเผื่อแบ่งได้ 3 แบบ

แบบที่ 1 เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (Personal Allowance)

แบบที่ 2 เวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้า (Fatigue Delays Allowance)

แบบที่ 3 เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (Delay or contingency Allowance)

การคำนวณหาเวลาเผื่อ (Allowance) ก็คือการนำเวลาเผื่อทั้ง 3 มารวมกัน

$$\text{Allowance} = \text{Personal Allowance} + \text{Fatigue Allowance} + \text{Delay Allowance} \quad (2.2)$$

ขั้นตอนที่ 6 การคำนวณหาเวลามาตรฐาน

การคำนวณหาเวลามาตรฐาน คือการนำเวลาปกติของการทำงาน มารวมกับค่าเผื่อของการทำงานโดยมี 2 แบบดังนี้

แบบที่ 1 เวลามาตรฐาน (Standard Time) = Normal Time + (Normal Time X Allowance in percent / 100) **(2.3)**

แบบที่ 2 เวลามาตรฐาน (Standard Time) = Normal Time X (100 / (100 – Allowance in percent)) **(2.4)**

OBSERVATION SHEET

Operation:											Study no:	
Part name:											Op. No.	
Machine name:				Machine number:							Part no.	
Operation name & no.											Dept.	
Experience on job:				Material:							Date:	
Begin:	Finish:			Elasped:			Unit finished:					

Elements		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Selected time
1	T											
	R											
2	T											
	R											
3	T											
	R											
4	T											
	R											
5	T											
	R											
6	T											
	R											
7	T											
	R											
8	T											
	R											
9	T											
	R											
10	T											
	R											

Selected time	
Rating	
Normal time	
Personal allowance	
Fatigue allowance	
Delay allowance	
Total allowance	
Standard time	

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแบบฟอร์มการบันทึกเวลา

(ที่มา: ศิษฎา, 2552)

อ้างอิงจากปริญญานิพนธ์ในหัวข้อ “การปรับปรุงวิธีการทำงานของคนงานในส่วนของเครื่องปั๊มชิ้นส่วนรองเท้า กรณีศึกษา: บริษัท พิจิตร พี.เอส.อาร์. ฟุตแวร์ จำกัด” โดยปริญญานิพนธ์ใช้หลักการศึกษาเวลาโดยตรงในส่วนของการเก็บข้อมูลขั้นตอนการปั๊มชิ้นส่วนรองเท้า และในการวิจัยครั้งนี้จะนำหลักการศึกษาเวลาโดยตรงมาใช้ในส่วนของการเก็บข้อมูลด้านเวลา และการบันทึกข้อมูลการทำงานในแต่ละสถานีในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

2.2 ใบตรวจสอบ

ใบตรวจสอบ (Check Sheet) เป็นเครื่องมือตัวแรกในการแก้ปัญหา ใช้สำหรับการเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้น ณ เวลาที่สนใจในสถานที่ที่ต้องการศึกษา โดยผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการผลิตจะเป็นผู้บันทึก ใบตรวจสอบข้อมูลนั้นมีหลายประเภท ทั้งนี้ก็เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน ตั้งแต่การตรวจสอบวัตถุดิบ กระบวนการผลิต ตลอดจนถึงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

ขั้นตอนเริ่มต้นในการเก็บข้อมูลคือ การออกแบบแผ่นบันทึกข้อมูล (Data Sheet) ไว้ใช้ในการเก็บข้อมูลทั้งที่เป็นตัวเลขและไม่เป็นตัวเลข แผ่นบันทึกข้อมูลที่ได้จะได้จากประสบการณ์จากการทำงานจริง จากนั้นจึงออกแบบเป็นใบตรวจสอบ (Check Sheet) ซึ่งต้องมีองค์ประกอบคือ รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ผู้ตรวจสอบ วันและเวลาที่ตรวจ จำนวนตัวอย่างที่ต้องตรวจสอบ และตารางหรือรูปแสดงข้อมูล เป็นต้น การออกแบบใบตรวจสอบที่เหมาะสมต้องเก็บข้อมูลได้รวดเร็ว ง่าย และไม่ยุ่งยาก ง่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูล และแสดงผลได้อย่างชัดเจน นอกจากนั้นในการออกแบบยังต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญต่อการควบคุมกระบวนการ เพื่อที่จะสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ตรงตามความต้องการจริง

อ้างอิงจากปริญญานิพนธ์ในหัวข้อ “การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรในโรงงานเฟอร์นิเจอร์ กรณีศึกษา: ห้างหุ้นส่วนจำกัด พิชัยเฟอร์นิเทค” โดยปริญญานิพนธ์ใช้หลักการออกแบบใบตรวจสอบ และกราฟในส่วนของการเก็บข้อมูลของเครื่องจักรภายในโรงงาน และขั้นตอนทำการเปรียบเทียบวัดผลแรงทำงานหลังการแก้ไขและปรับปรุง ในการวิจัยครั้งนี้จะนำหลักการออกแบบใบตรวจสอบ และกราฟมาใช้ในส่วนของการเก็บข้อมูลด้านวิธีการทำงาน ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอนการนำเสนอแนวทางการปรับปรุง ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุง และติดตามผล รวมทั้งขั้นตอนการสรุปผล

2.3 Process Chart

Process Chart หรือแผนภูมิขบวนการผลิต เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกกระบวนการผลิต หรือวิธีการทำงานให้อยู่ในลักษณะที่เห็นได้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย โดยจะแสดงถึงขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ

กระบวนการเดิม ☐ PROCESS CHART

กระบวนการใหม่ ☐

ชื่อกระบวนการ _____ วันที่ _____

_____ CHART BY _____

_____ CHART NO. _____

บริษัท _____ SHEET NO. __ OF __

No.	ระยะทาง (m)	เวลา (min)	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			รวม	

รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างการบันทึกข้อมูลใน Process Chart

(ที่มา : รัชต์วรรณ, 2538)

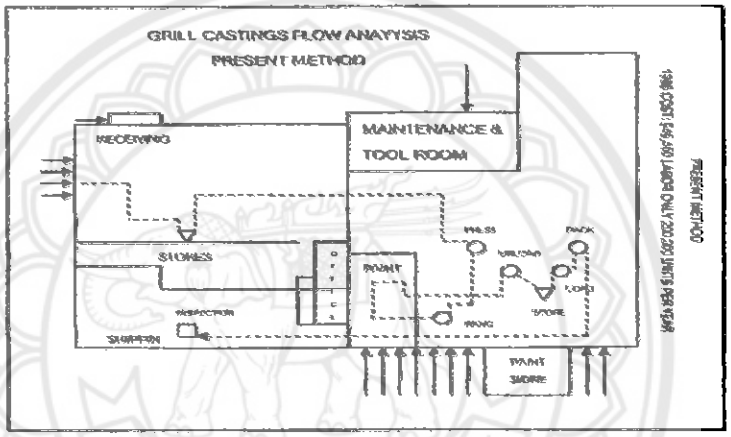
2.4 Flow Diagram

Flow Diagram (แผนผังการไหล) จะแสดงแผนผังของบริเวณที่ทำงาน ตำแหน่งของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง เส้นทางการไหลของวัสดุ หรือสิ่งที่สังเกตตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ ดังรูปที่ 8.6

ขั้นตอนการสร้าง Flow Diagram

ขั้นตอนที่ 1 เริ่มด้วยการร่างแบบผังโรงงาน รวมทั้งกำหนดสถานีงาน เครื่องจักร และแผนกต่างๆ ให้ได้ตามมาตราส่วน

ขั้นตอนที่ 2 ใช้ข้อมูลขั้นตอนกิจกรรมจาก Process Chart ลากเส้นจากจุดเริ่มต้นของกิจกรรมแรกในกระบวนการ ลากต่อไปยังกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานีงาน เครื่องจักร หรือแผนกต่างๆ จนครบขั้นตอนของกระบวนการนั้นๆ



รูปที่ 2.5 การเขียน Flow Diagram ของการไหลของวัสดุในโรงงาน

(ที่มา: รัชต์วรรณ, 2538)

อ้างอิงจากปริญญานิพนธ์ในหัวข้อ “การปรับปรุงวิธีการทำงานของคนงานในส่วนของเครื่องปั๊มชิ้นส่วนรองเท้า กรณีศึกษา: บริษัท พิจิตร พี.เอส.อาร์. ฟุตแวร์ จำกัด” โดยปริญญานิพนธ์ใช้Activity Chart และ Flow diagram ในส่วนของการสรุปข้อมูลการทำงาน เวลา และระยะทางในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด และในการวิจัยครั้งนี้จะนำ Activity Chart และ Flow diagram มาใช้ในส่วนของการเก็บข้อมูลวิธีการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับแกนของเวลา และการเก็บข้อมูลด้านสถานที่ในการปฏิบัติงาน

2.5 หลักความสูญเสีย 7 ประการ

เป็นความสูญเสียที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิต ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงเกินกว่าที่ควร ทำให้เกิดการล่าช้าในการผลิต ผู้ปฏิบัติงานต้องเสียเวลาในการแก้ปัญหาแทนที่จะสามารถใช้ช่วงเวลานั้นในการปฏิบัติงานให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ หรือคิดสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ว่ามีความสูญเสียใดบ้างอยู่ในกระบวนการ ซึ่งมีความสูญเสียอยู่ 7 ประการคือ

ประการที่ 1 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป

ประการที่ 2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น

ประการที่ 3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง

ประการที่ 4 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียและการแก้ไขงาน

ประการที่ 5 ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล

ประการที่ 6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ประการที่ 7 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว

อ้างอิงจากปริญญานิพนธ์ในหัวข้อ “การปรับปรุงการปฏิบัติงานและการตรวจสอบ กรณีศึกษาบริษัทไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรมพลาสติก จำกัด” โดยปริญญานิพนธ์ใช้ความสูญเสีย 7 ประการในส่วนของการวิเคราะห์สภาพปัญหาและข้อมูลการทำงาน ในการวิจัยครั้งนี้จะนำความสูญเสีย 7 ประการมาใช้ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล

2.6 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy)

หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวเป็นหลักการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้สำหรับปรับปรุงและออกแบบการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานลดความล้าและลดความเครียดในการทำงาน ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

2.6.1 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการใช้ร่างกาย

จะทำให้การทำงานได้ผลผลิตมากขึ้น โดยเกิดความล้าต่อผู้ผลิตน้อยที่สุด มี 9 ข้อดังนี้

2.6.1.1 มือทั้งสองข้างควรเริ่มต้นและสิ้นสุดการเคลื่อนไหวพร้อมๆ กัน

2.6.1.2 มือทั้งสองข้างไม่ควรอยู่เฉยในเวลาเดียวกัน ยกเว้นการพัก

2.6.1.3 การเคลื่อนที่ของมือทั้งสองข้างควรอยู่ในทิศทางตรงกันข้ามและสมมาตรกันและพร้อมกันในด้านทิศทางและการเคลื่อนไหว

2.6.1.4 การเคลื่อนที่ของมือและร่างกายควรอยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการทำงานพอเพียง

2.6.1.5 ควรใช้โมเมนตัมมาช่วยในการทำงาน แต่ถ้าต้องออกแรงต้านโมเมนตัมพยายามลดโมเมนตัมให้มากที่สุด

2.6.1.6 ควรให้การเคลื่อนที่เป็นแบบต่อเนื่องหรือเส้นโค้งดีกว่าที่จะเป็นแบบซิกแซก

2.6.1.7 ควรเลือกการเคลื่อนที่แบบ “Ballistics” ซึ่งง่ายกว่า เร็วกว่าและแม่นยำกว่าการเคลื่อนที่แบบ “Restricted” (Fixation) หรือ “Controlled”

2.6.1.8 ควรจัดการทำงานให้มีจังหวะการทำงานที่เป็นธรรมชาติมากที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้

2.6.1.9 ควรจัดให้อยู่ในขอบเขตการทำงานของตา

2.6.2 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการออกแบบสถานีงาน

สถานีงานที่ได้รับการออกแบบอย่างดีจะช่วยให้ทำงานได้รวดเร็ว และเกิดความเมื่อยล้าต่อพนักงานน้อย มี 8 ข้อดังนี้

2.6.2.1 เครื่องมือและวัสดุควรอยู่ในตำแหน่งที่แน่นอน

2.6.2.2 เครื่องมือ วัสดุ และที่ควบคุม ควรจัดวางให้อยู่ใกล้ตำแหน่งที่ใช้มากที่สุด

2.6.2.3 ควรใช้ภาชนะป้อนวัสดุแบบอาศัยแรงดึงดูดของโลก

2.6.2.4 ควรใช้การขนส่งแบบปล่อยลงไปให้มากที่สุด

2.6.2.5 วัสดุและเครื่องมือ ควรวางในตำแหน่งที่ทำให้ลำดับขั้นตอนการเคลื่อนไหวดีที่สุด

2.6.2.7 ความสูงของเก้าอี้ และสถานที่ทำงานควรมีความสูงพอเหมาะและควรจัดให้สามารถนั่งและยืนทำงานสลับกันได้

2.6.2.8 ควรจัดให้ชนิดและความสูงของเก้าอี้เหมาะสมกับแต่ละงาน

2.6.3 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์

ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และมีความปลอดภัยมากขึ้น มี 5 ข้อดังนี้

2.6.3.1 ควรใช้เครื่องนำทางอุปกรณ์ช่วยจับและเครื่องมือที่ใช้เท้าควบคุมมาทำงานแทนมือ

2.6.3.2 พยายามใช้เครื่องมือหลายอย่างรวมกันโดยรวมเป็นชุดเดียวกัน

2.6.3.3 วัสดุและอุปกรณ์ควรอยู่ในตำแหน่งที่พร้อมสำหรับการใช้งาน

2.6.3.4 ควรกระจายภาระงานไปตามความสามารถในการทำงานของแต่ละนิ้ว

2.6.3.5 คานงัด พวงมาลัย และปุ่มควบคุมควรออกแบบให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมแก่การใช้งาน

อ้างอิงจากปริญญานิพนธ์ในหัวข้อ “การเพิ่มผลผลิตโดยการใช้ Jig Fixture กรณีศึกษา: โรงงานเกษตรบ้านกร่าง” โดยปริญญานิพนธ์ใช้หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว ในการวิเคราะห์และปรับปรุงการผลิตล้อเหล็กรถไถนา และในการวิจัยครั้งนี้จะนำหลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวมาใช้ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล

2.7 หลัก ECRS

หลักการ ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วย

2.7.1 การกำจัด (Eliminate)

2.7.2 การรวมกัน (Combine)

2.7.3 การจัดใหม่ (Rearrange)

2.7.4 การทำให้ง่าย (Simplify)

โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.7.1 การกำจัด (Eliminate)

การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และของเสีย

2.7.2 การรวมกัน (Combine)

การรวมกัน (Combine) สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

2.7.3 การจัดใหม่ (Rearrange)

การจัดใหม่ (Rearrange) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือ การรอคอย เช่นในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

2.7.4 การทำให้ง่าย (Simplify)

การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบ Jig หรือ Fixture เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

อ้างอิงจากปริญญานิพนธ์ในหัวข้อ “การปรับปรุงวิธีการทำงานของคนงานในส่วนของเครื่องปั๊มขึ้นส่วนรองเท้า กรณีศึกษา: บริษัท พิจิตร พี.เอส.อาร์. ฟุตแวร์ จำกัด” โดยปริญญานิพนธ์ใช้ ECRS ในส่วนของการกำหนดแนวทางการปรับปรุง และในการวิจัยครั้งนี้จะนำ ECRS มาใช้ในส่วนของการหาแนวทางการแก้ไข

2.8 การออกแบบ Jig Fixture

2.8.1 หลักการออกแบบ

หลักการออกแบบเครื่องมือเป็นวิธีการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ให้มีสมรรถภาพเพิ่มขึ้น อีกทั้งจะต้องประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตชิ้นงาน การออกแบบเครื่องมือซึ่งจะรวมถึงการวางแผน (Planning) การออกแบบ (Designing) และเขียนแบบ (Drawing) สำหรับสร้างเครื่องมือนั้นๆ ให้สำเร็จนำมาใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

ในการออกแบบเครื่องมือที่ดีนั้น ผู้ออกแบบควรมีความรู้พื้นฐานด้านเครื่องมือกล การใช้เครื่องมือ ผู้ออกแบบจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องมือมาตรฐานที่เป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการผลิต ดังนั้นการออกแบบเครื่องมือควรพิจารณาวัตถุประสงค์ของการออกแบบเครื่องมือพิเศษที่สำคัญ ได้แก่

2.8.1.1 เพื่อให้ได้ผลผลิตอย่างประหยัด โดยที่ชิ้นงานมีขนาดรูปร่างเท่ากันทุกชิ้น

2.8.1.2 เพื่อเพิ่มผลผลิตจากการทำงานของเครื่องมือกล ด้วยการพัฒนาปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยผลิต

2.8.1.3 เพื่อให้ชิ้นงานผลิตมีขนาดเที่ยงตรงตามความต้องการ

2.8.1.4 เพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานของเครื่องมือกลให้สะดวกยิ่งขึ้น

2.8.1.5 เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกวัสดุที่จะทำให้อายุการใช้งานของเครื่องมือสูงสุด

2.8.1.6 เพื่อช่วยให้การสร้างเครื่องมือไม่บกพร่อง (Foolproof) และป้องกันการใช้งานที่ไม่สมควร

2.8.1.7 เพื่อเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่จะเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมการทำงานของเครื่องมือกลให้ปลอดภัยมากที่สุด

2.8.2 สิ่งที่ควรปฏิบัติ

การออกแบบเครื่องมือเป็นขบวนการออกแบบปรับปรุงเครื่องมือ วิธีการ และเทคนิคที่จำเป็นหลายๆ อย่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม และเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นด้วย การออกแบบเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรในอุตสาหกรรม และเครื่องมือพิเศษอื่นๆ ทำให้ทุกวันนี้มีการผลิตงานได้อย่างรวดเร็วและมีปริมาณสูง อีกทั้งยังทำให้สินค้ามีคุณภาพดีและประหยัดขึ้นด้วย ซึ่งจะทำให้เป็นที่แน่ใจว่าสินค้าที่ผลิตออกไปจะได้ผลสำเร็จเป็นอย่างดี และจุดประสงค์ส่วนใหญ่ของการออกแบบเครื่องมือ ก็คือการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตงานอุตสาหกรรม แต่ในขณะเดียวกันทางด้านคุณภาพก็ยังคงเดิมไม่ลดต่ำลง และผลผลิตก็สูงขึ้นด้วยในการที่จะทำให้สิ่งเหล่านี้สำเร็จเป็นอย่างดีนักออกแบบเครื่องมือจะต้องปฏิบัติตามสิ่งต่างๆ ดังนี้

2.8.2.1 หาวิธีที่ทำงานกับเครื่องมือให้เป็นแบบธรรมดา และง่าย โดยให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.8.2.2 ลดค่าใช้จ่ายในการผลิตโดยผลิตชิ้นงานที่ราคาต่ำสุดเท่าที่จะทำได้

2.8.2.3 ออกแบบเครื่องมือให้มีคุณภาพสูงเมื่อถูกนำไปใช้กับการผลิตงานที่ต่อเนื่องกันตลอด

2.8.2.4 เพิ่มอัตราการผลิตด้วยเครื่องจักรที่มีอยู่แล้ว

2.8.2.5 ออกแบบเครื่องมือให้มีตัวกันโง่ เพื่อป้องกันการใช้งานที่อาจผิดพลาดได้

2.8.2.6 เลือกวัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือซึ่งมีอายุการใช้งานอย่างพอเหมาะกับการผลิต

2.8.2.7 หาวิธีป้องกันสำหรับการออกแบบเครื่องมือเพื่อให้การใช้เครื่องมือนั้นๆ มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้มากที่สุด

อ้างอิงจากปริญญานิพนธ์ในหัวข้อ "การเพิ่มผลผลิตโดยการใช้ Jig Fixture กรณีศึกษา: โรงงานเกษตรบ้านกร่าง" โดยปริญญานิพนธ์ใช้หลักการออกแบบ Jig Fixture ในการออกแบบ Fixture สำหรับล้อรถไถนา และในการวิจัยครั้งนี้จะนำหลักการออกแบบ Jig Fixture สำหรับการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้น โดยอ้างอิงข้อมูลจากการใช้ Simplify (หลัก ECRS) ในขั้นตอนการหาแนวทางการแก้ไข สำหรับการวิจัยครั้งนี้จะใช้หลักการออกแบบ Jig Fixture ในขั้นตอนการหาแนวทางการแก้ไข

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยในเรื่องการเพิ่มผลผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว มีวิธีการดำเนินงานเป็นขั้นตอนตามแผนการดำเนินงานโดยแสดงรายละเอียดไว้ดังนี้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เป็นขั้นตอนแรกในการดำเนินงานวิจัย ซึ่งจะเป็นส่วนสำคัญของการวางแนวทางในการปฏิบัติงาน กำหนดทิศทาง ขั้นตอนและเวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยขั้นตอนนี้เป็นการเข้าไปศึกษาถึงความน่าจะเป็นที่ก่อให้เกิดปัญหาในกระบวนการผลิต โดยแบ่งหัวข้อในการดำเนินการออกเป็น 5 หัวข้อ ดังนี้

3.1.1 เก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานี

การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานี เป็นขั้นตอนแรกของการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องด้วยจำเป็นต้องใช้ข้อมูลในส่วนนี้เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนอื่น โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานีจะใช้การสังเกตการทำงานของพนักงาน และสอบถามขั้นตอนการทำงานจากแผนกควบคุมการผลิต ในแต่ละสถานีและจดบันทึก แล้วจึงนำขั้นตอนที่ได้มาแสดงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของพนักงานในแต่ละสถานีงาน

3.1.2 เก็บข้อมูลวิธีการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับแกนของเวลา

การเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับแกนของเวลา จะใช้ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานี และนำมาใช้ในการจับเวลาโดยตรงของข้อมูลการทำงานของพนักงาน โดยใช้การบันทึกเวลาโดยตรง และการบันทึก VDO แล้วนำมาคำนวณตามหลักการบันทึกเวลาเพื่อหาจำนวนการเก็บข้อมูลที่เหมาะสม และนำข้อมูลทั้งหมดมาจัดทำ Process Chart

3.1.3 เก็บรวบรวมข้อมูลการไหลของวัสดุ

การเก็บข้อมูลการไหลของวัสดุ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลการเคลื่อนที่ของพนักงานในแต่ละสถานีงาน โดยใช้การสังเกต และการถามข้อมูลจากพนักงาน รวมถึงการวัดระยะทาง จากการปฏิบัติงานของพนักงาน แล้วนำมาบันทึกลงใน Flow Diagram โดยใช้โปรแกรม Visio ในการจัดทำ

3.1.4 เก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของวัสดุ โดยจะเน้นการเก็บรวบรวมข้อมูลลักษณะของวัสดุที่จัดเก็บในสถานีงาน รูปแบบการจัดเก็บและภาชนะในการบรรจุ โดยใช้การสังเกต และถ่ายภาพสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุโดยใช้ปัจจัยในการพิจารณาออกแบบที่เก็บของ เน้นเฉพาะวิธีการเก็บรักษาของในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นขั้นตอนในการนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้น โดยแบ่งหัวข้อในการดำเนินการออกเป็น 4 หัวข้อ ดังนี้

3.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละสถานี

การวิเคราะห์ข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละสถานีเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากVDO และ Process Chart มาวิเคราะห์หาการสูญเสียและปัญหา โดยใช้หลักความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย หลักความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียและการแก้ไขงาน และหลักความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล ในหลักความสูญเสีย 7 ประการ และใช้หลัก 6W 1H ในการวิเคราะห์ข้อมูลของขั้นตอนการทำงานที่ใช้เวลาในการทำงานเกิน 50 นาที

3.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลการไหลของวัสดุ

การวิเคราะห์ข้อมูลการไหลของวัสดุเป็นการนำข้อมูลที่ได้จาก Flow Diagram นำมาวิเคราะห์หาการสูญเสียและปัญหา โดยใช้หลักความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง ในหลักความสูญเสีย 7 ประการมาช่วยในการวิเคราะห์

3.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุเป็นการนำข้อมูลจากภาพถ่ายการจัดเก็บวัสดุ โดยใช้พิจารณาวิธีการจัดเก็บ นำมาวิเคราะห์ข้อมูล

3.3 การหาแนวทางการแก้ไข

เป็นขั้นตอนในการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาหลังจากทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งหัวข้อในการดำเนินการออกเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้

3.3.1 การหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านวิธีการปฏิบัติงาน เทียบกับเวลา

การหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านวิธีการปฏิบัติงาน เทียบกับเวลาเป็นการนำข้อมูลซึ่งเป็นปัญหาจากการวิเคราะห์ข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละสถานี และข้อมูลด้านเวลามาหาแนวทางการแก้ไขด้วยหลัก ECRS และการออกแบบ Jig Fixture

3.3.2 การหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านสถานที่

การหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านสถานที่เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลการไหลของวัสดุมาหาแนวทางการแก้ไขด้วยหลัก ECRS

3.4 ขั้นตอนการนำเสนอแนวทางการปรับปรุง

เป็นขั้นตอนในการจัดทำข้อมูลเพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ไขให้กับทางโรงงาน โดยจะเป็นการนำเสนอถึงผลกระทบของปัญหาที่มีต่อระบบ แนวทางการแก้ไข รวมถึงผลเมื่อดำเนินการแล้วส่งผลต่อกระบวนการผลิตอย่างไร โดยแบ่งขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.4.1 การนำเสนอแนวทางการปรับปรุง เพื่อให้ทางบริษัทพิจารณา

การนำเสนอแนวทางการปรับปรุง เพื่อให้ทางบริษัทพิจารณาเป็นการนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาทั้งหมดที่ได้จากขั้นตอนการหาแนวทางการแก้ไข ในรูปแบบใบตรวจสอบ พร้อมกับคำอธิบาย หลักการ ทรัพยากรที่ใช้ และให้ทางโรงงานเลือก พร้อมให้เหตุผลในการไม่สามารถดำเนินการได้

3.5 ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุง

เมื่อผ่านการนำเสนอข้อมูลให้กับทางบริษัทและได้รับการอนุมัติ ในขั้นตอนนี้จะเป็นการปฏิบัติตามแนวทางการแก้ไขที่ได้จัดทำขึ้น โดยแบ่งขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.5.1 ดำเนินการปรับปรุง

เมื่อผ่านการนำเสนอข้อมูลให้กับทางบริษัทและได้รับการอนุมัติ ในขั้นตอนนี้จะเป็นการปฏิบัติตามแนวทางการแก้ไขที่ได้จัดทำขึ้น และทางโรงงานได้เลือก

ทั้งนี้ถ้าเป็นการดำเนินการปรับปรุงในส่วนของวิธีการปฏิบัติงานที่ขึ้นกับเวลา และการปรับปรุงในส่วนของเวลา ให้ดำเนินการปรับปรุงก่อน เพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินการติดตามผลในระยะเวลา 1 เดือน

3.5.2 ติดตามผล

เมื่อดำเนินการปรับปรุงแล้ว ทำการติดตามผลการดำเนินการ ว่าผลการปรับปรุงแก้ไขให้ผลตามที่คาดไว้ พร้อมให้เหตุผลเมื่อผลที่ออกมาไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ โดยใช้ใบตรวจสอบช่วยในการติดตามผล

3.6 ขั้นตอนการสรุปผล

เป็นการสรุปผลการดำเนินการทั้งหมดที่ได้ดำเนินการไปกับผลที่ได้รับ ว่าได้ผลตามเกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome) หรือไม่ รวมถึงการแสดงผลการประเมิน ข้อเสนอแนะ และผลจากการแก้ไขปรับปรุง โดยแบ่งขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.6.1 สรุปผลการดำเนินการ

เป็นการสรุปผลการดำเนินการทั้งหมดที่ได้ดำเนินการ กับผลที่ได้รับ ว่าพนักงานสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และสามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละสถานีงานลงได้ รวมถึงการแสดงผลการประเมิน และข้อเสนอแนะ

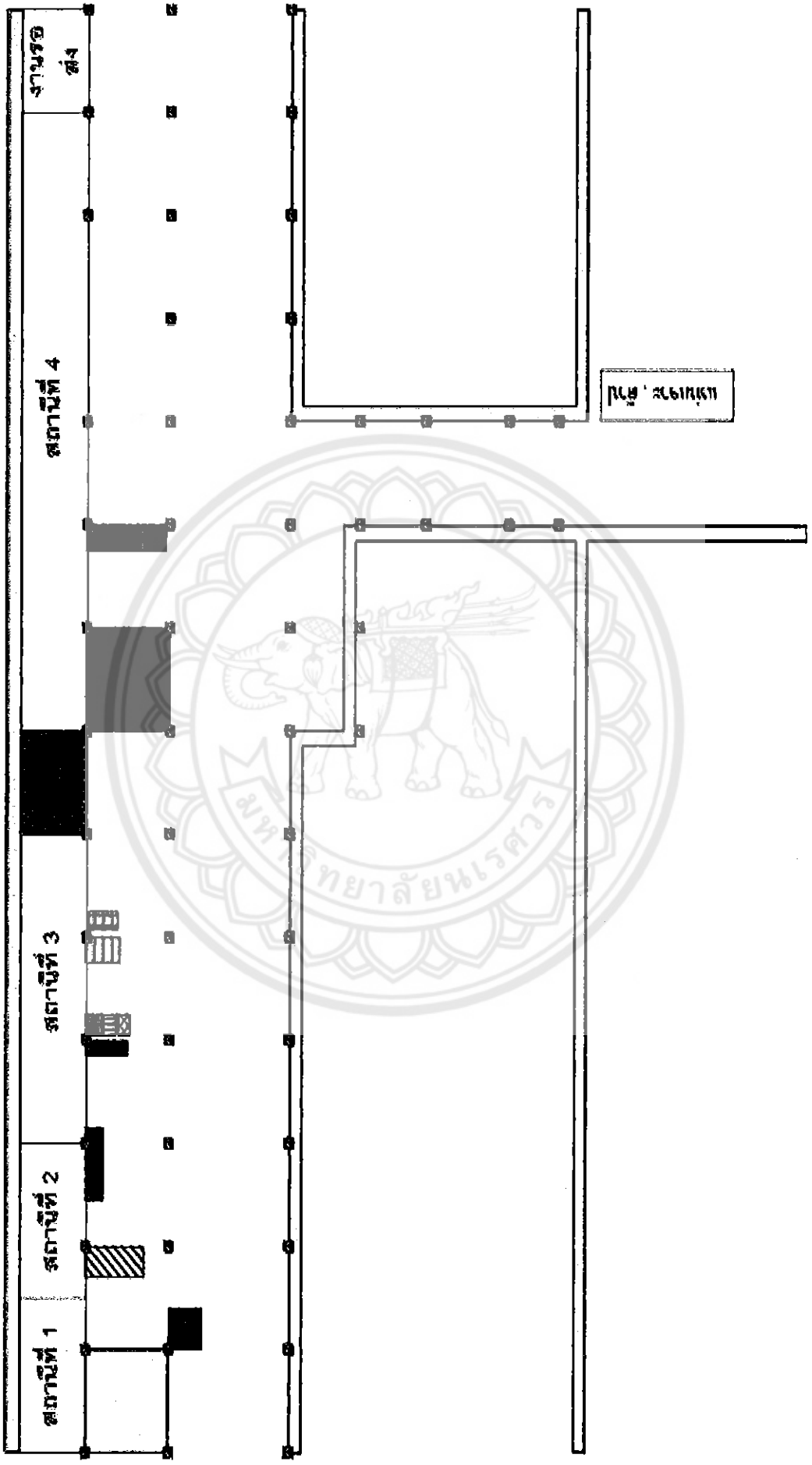
บทที่ 4
ผลการทดลองและการวิเคราะห์

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการปฏิบัติงาน เพราะในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะแสดงให้เห็นถึงสภาพของปัญหาที่เป็นอยู่ หรือสิ่งที่อาจจะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งในที่นี้จะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานี การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานี การเก็บรวบรวมข้อมูลวิธีการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับแกนของเวลา การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่ในการปฏิบัติงาน และการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ โดยในการบันทึกข้อมูลนั้น จะต้องอ่านง่ายและเข้าใจได้ทันทีจึงเลือกใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ ใบตรวจสอบสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานี การศึกษาเวลาโดยตรงสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในแต่ละสถานีและเวลารวม แผนภูมิขบวนการผลิต (Process Chart) โดยเป็นการรวมข้อมูลจากใบตรวจสอบและการศึกษาเวลาโดยตรง เป็นข้อมูลสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลวิธีการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับแกนของเวลา และผังการไหล (Flow Diagram) สำหรับการเก็บข้อมูลด้านสถานที่ในการปฏิบัติงาน

4.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานี

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานีงานจะเป็นการจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการมองภาพของลักษณะการปฏิบัติงาน วิธีการทำงาน รวมทั้งขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยรวมของการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งจะเป็นข้อมูลขั้นต้นสำหรับการดำเนินการในขั้นถัดไป ตั้งแต่การเข้าไปเก็บรวบรวมข้อมูลโดยละเอียดขั้นตอนการทำงานของพนักงานในแต่ละสถานี การเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในแต่ละสถานี และเวลารวม เป็นต้น โดยจะใช้วิธีเข้าไปสังเกตการทำงานของพนักงาน และสอบถามขั้นตอนการทำงานจากแผนกควบคุมการผลิต ซึ่งจะได้ข้อมูลสถานีงานที่แบ่งออกเป็น 4 สถานีย่อย ดังรูปที่ 4.1 และข้อมูลขั้นตอนการทำงานของพนักงานในการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวแบ่งออกเป็น 4 สถานี



รูปที่ 4.1 ผังโรงงานแยกเป็นสถานีย่อย

ขั้นตอนการทำงานของพนักงานในสายการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวมี 4 สถานีดังนี้

สถานีที่ 1 เป็นสถานีที่มีการประกอบ และติดตั้งฐานโครงเครื่อง โครงเครื่อง

ขั้นตอนที่ 1.1 ดัดเหล็กกล่อง และย้ายขึ้น Fixture

ขั้นตอนที่ 1.2 ไปเอาวัสดุ

ขั้นตอนที่ 1.3 เชื่อมชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 1.4 ย้ายชิ้นงานลงบนสายการประกอบ

ขั้นตอนที่ 1.5 เชื่อมเหล็กแผ่น เหล็กฉากและเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 1.6 ชิ้นงานรอประกอบในขั้นตอนถัดไป

ขั้นตอนที่ 1.7 จัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ เจียรร่องระบุตำแหน่ง

ขั้นตอนที่ 1.8 ไปเอาวัสดุ

ขั้นตอนที่ 1.9 เชื่อมเหล็กสามเหลี่ยมและเชื่อมเศษเหล็กยึดเสาไว้วัดตำแหน่งวางโครง ตั้งเสา

ขั้นตอนที่ 1.10 ไปเอาวัสดุ

ขั้นตอนที่ 1.11 เชื่อมชิ้นส่วนย่อย เจียรตกแต่งและวัดระบุตำแหน่ง

ขั้นตอนที่ 1.12 ตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดแก๊ส เจียรแต่ง

ขั้นตอนที่ 1.13 เชื่อมชิ้นส่วนย่อย

ขั้นตอนที่ 1.14 ตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดแก๊สและเจียรแต่ง

ขั้นตอนที่ 1.15 เชื่อมเหล็กแผ่นและชิ้นส่วนที่เหลือกับชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 1.16 เชื่อมเก็บรอยต่อด้วยเครื่องเชื่อมมิกซ์

สถานีที่ 2 เป็นสถานีที่มีการประกอบ และติดตั้งแผ่นข้างท้องฟาง พับเฉียง, พับหน้าท้องฟาง ชุดตะแกรง และลูกนวด แผ่นทึบช่องยัด ชุดครอบท้องฟาง และปูท้าย

ขั้นตอนที่ 2.1 ไปเอาวัสดุ

ขั้นตอนที่ 2.2 ติดตั้งแผ่นข้างท้องฟาง

ขั้นตอนที่ 2.3 ยึดแผ่นเหล็กกับชิ้นงานด้วยน็อต

ขั้นตอนที่ 2.4 เชื่อมชิ้นส่วนย่อยกับเสากลางด้านหลัง

ขั้นตอนที่ 2.5 ติดตั้งแผ่นพับหน้า แผ่นพับข้าง

ขั้นตอนที่ 2.6 ติดตั้ง Fixture สำหรับประกอบท้องฟาง

ขั้นตอนที่ 2.7 ติดตั้งชุดท้องฟาง เฉพาะเหล็กท้องฟาง

ขั้นตอนที่ 2.8 เอา Fixture ออก

ขั้นตอนที่ 2.9 ติดตั้งเหล็กรองท้องฟาง เชื่อมมิกซ์เก็บรอยต่อ

ขั้นตอนที่ 2.10 ติดตั้งแผ่นพับหลัง

ขั้นตอนที่ 2.11 ติดตั้งแผ่นสแตนเลสท้องฟาง เจียรแต่ง

ขั้นตอนที่ 2.12 ไปเอาตะแกรงล่าง
ขั้นตอนที่ 2.13 ปรับแต่งตะแกรงล่าง
ขั้นตอนที่ 2.14 ติดตั้งชุดตะแกรงล่างและเหล็กเสริมตะแกรงล่าง
ขั้นตอนที่ 2.15 ประกอบแผ่นทึบช่องยืด
ขั้นตอนที่ 2.16 ติดตั้งแผ่นทึบช่องยัด
ขั้นตอนที่ 2.17 ไปเอาลูกนวด
ขั้นตอนที่ 2.18 ติดตั้งชุดลูกนวด
ขั้นตอนที่ 2.19 ไปเอาตะแกรงบน
ขั้นตอนที่ 2.20 ประกอบชุดวงเดือน
ขั้นตอนที่ 2.21 ติดตั้งตะแกรงบน
ขั้นตอนที่ 2.22 ติดตั้งชุดครอบท้องฟาง
ขั้นตอนที่ 2.23 ปูแผ่นท้าย

สถานีที่ 3 เป็นสถานีที่มีการประกอบ และติดตั้งกระบะรองข้าวเม็ด ชุดพัดลม รางข้าวเม็ด คันชักตะแกรงโยก กระบะรองข้าวเม็ด กระพ้อหน้า แผ่นพับหน้า แผ่นพับข้าง และชานหน้า

ขั้นตอนที่ 3.1 ประกอบเหล็กรองพัดลม
ขั้นตอนที่ 3.2 ประกอบฝาข้างท่อและโครงเครื่อง
ขั้นตอนที่ 3.3 ประกอบกระบะรองข้าวเม็ด
ขั้นตอนที่ 3.4 ติดตั้งฝาข้างท่อและโครงเครื่อง
ขั้นตอนที่ 3.5 ติดตั้งแผ่นพับข้าง
ขั้นตอนที่ 3.6 ติดตั้งโครงเหล็กรองพัดลม
ขั้นตอนที่ 3.7 ไปเอาชุดพัดลม
ขั้นตอนที่ 3.8 ติดตั้งพัดลม ปรับให้ได้ตำแหน่ง
ขั้นตอนที่ 3.9 ติดตั้งกระโปรงพัดลม
ขั้นตอนที่ 3.10 ติดตั้งรางข้าวเม็ด
ขั้นตอนที่ 3.11 นำชิ้นงานไปเจาะที่แผนกเจาะ
ขั้นตอนที่ 3.12 ติดตั้งแผ่นข้างกระพ้อหน้า
ขั้นตอนที่ 3.13 ติดตั้งคันชักตะแกรงโยก
ขั้นตอนที่ 3.14 ไปเอาตะแกรงโยก
ขั้นตอนที่ 3.15 ติดตั้งชุดตะแกรงโยก
ขั้นตอนที่ 3.16 ติดตั้งกระบะรองข้าวเม็ด
ขั้นตอนที่ 3.17 ไปเอากระพ้อหน้า
ขั้นตอนที่ 3.18 ติดตั้งกระพ้อหน้า
ขั้นตอนที่ 3.19 ติดตั้งบานพับและแผ่นพับหน้า

ขั้นตอนที่ 3.20 ปูใต้ถัง

ขั้นตอนที่ 3.21 จัดตำแหน่งชานหน้าให้ได้ตำแหน่ง

ขั้นตอนที่ 3.22 วัดระบุตำแหน่งเหล็กรองชานหน้า นำไปตัดให้ได้ขนาด

ขั้นตอนที่ 3.23 เชื่อมชานหน้ากับชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 3.24 ปูแผ่นพื้นชานหน้า

สถานีที่ 4 เป็นสถานีที่มีการประกอบ และติดตั้งกระโปรงบน ถังเก็บ ขารับถังน้ำมัน ขารับแบตเตอรี่ ชุดหัวกะโหลก ชุดท่อยาว ขารับท่อยาว ระบบส่งกำลัง ชุดท่อลีบ ชุดท่อเม็ด 1-2-3 ขารอก และทดลองเครื่อง

ขั้นตอนที่ 4.1 ไปเอากระโปรงบน

ขั้นตอนที่ 4.2 ติดตั้งกระโปรงบน

ขั้นตอนที่ 4.3 ประกอบชุดตัวล็อกกระโปรงบน

ขั้นตอนที่ 4.4 ติดตั้งชุดตัวล็อกกระโปรงบน

ขั้นตอนที่ 4.5 ติดตั้งเหล็กรองถังเก็บ

ขั้นตอนที่ 4.6 นำเหล็กรองถังเก็บไปเจาะรูที่แผนกเจาะ

ขั้นตอนที่ 4.7 จัดวางถังเก็บให้ได้ตำแหน่ง

ขั้นตอนที่ 4.8 ติดตั้งถังเก็บ

ขั้นตอนที่ 4.9 ติดตั้งขารับถังน้ำมันและขารับแบตเตอรี่

ขั้นตอนที่ 4.10 ไปเอาหัวกะโหลก

ขั้นตอนที่ 4.11 ติดตั้งชุดหัวกะโหลก

ขั้นตอนที่ 4.12 ติดตั้งขารับท่อยาว

ขั้นตอนที่ 4.13 จัดวางท่อยาวให้ได้ตำแหน่ง

ขั้นตอนที่ 4.14 ติดตั้งท่อยาว

ขั้นตอนที่ 4.15 ปรับแต่งชุดตะแกรงล่าง

ขั้นตอนที่ 4.16 ติดตั้งชิ้นส่วนระบบส่งกำลังกับเพลา

ขั้นตอนที่ 4.17 ติดตั้งระบบส่งกำลัง

ขั้นตอนที่ 4.18 ไปเอาท่อลีบ

ขั้นตอนที่ 4.19 ติดตั้งท่อลีบ

ขั้นตอนที่ 4.20 ไปเอาท่อเม็ด 1-2-3 ขารอก

ขั้นตอนที่ 4.21 ติดตั้งท่อเม็ด 1-2-3 ขารอก

ขั้นตอนที่ 4.22 ปรับแต่งเกลียว

ขั้นตอนที่ 4.23 ติดตั้งมือจับในถังเก็บ

ขั้นตอนที่ 4.24 ติดตั้งเกลียวราง, เกลียวกระพ้อและเกลียวรางถังเก็บ

ขั้นตอนที่ 4.25 ทดลองเครื่อง

จากขั้นตอนการทำงานของพนักงานในการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว โดยจะแบ่งออกเป็นสถานีต่างๆ 4 สถานี ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานที่แตกต่างกัน และในแต่ละสถานีงานพนักงานอาจจะทำขั้นตอนสลับกันได้แล้วแต่เห็นสมควร ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วจะเกิดจากการขาดวัสดุหรือเครื่องมือในการประกอบ

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับเวลา

การเก็บข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นการนำข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานีงาน นำมาทำการจับเวลาโดยการจับเวลาโดยตรงด้วยนาฬิกาจับเวลา และการบันทึก VDO แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำ Process Chart

จากข้อมูลขั้นตอนการทำงานในสายการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งเป็นขั้นตอนหลักๆ ในการปฏิบัติงานของในแต่ละสถานีงาน นำมาแยกเป็นงานย่อยๆ ในแต่ละสถานีงานแล้วทำการเก็บข้อมูลโดยการจับเวลาโดยตรงด้วยนาฬิกาจับเวลา และข้อมูลจาก VDO โดยกำหนดจำนวนครั้งในการสุ่มจับเวลา 10 ครั้ง เพื่อเป็นค่าเริ่มต้นในการจับเวลา และคำนวณหาค่า n โดยกำหนดให้ค่าระดับความเชื่อมั่น 68.3% และค่าความคลาดเคลื่อน 10% แทนลงในสูตรที่ 2.1

$$n = \frac{\left[\frac{k}{s}\sqrt{n'\sum x_i^2 - \left(\sum x_i\right)^2}\right]^2}{\sum x_i} \qquad (2.1)$$

ในการเข้าไปเก็บข้อมูลเวลาจะดำเนินการโดยการเข้าไปบันทึก VDO ในการทำงานของพนักงานในสายการผลิต 1 ครั้ง แล้วนำมาแยกเป็นขั้นตอนย่อยเพื่อจัดทำเป็น Process Chart แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้ไปจับเวลาโดยตรงด้วยนาฬิกาจับเวลา และการบันทึก VDO ให้ครบทั้ง 10 ครั้ง โดยจะแบ่งเป็นการจับเวลาโดยตรงด้วยนาฬิกาจำนวน 7 ครั้ง และการบันทึก VDO จำนวน 2 ครั้ง เมื่อนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาแยกเป็น 4 สถานีจะได้ข้อมูลจากตารางการจับเวลาด้วยนาฬิกาจับเวลาจำนวน 28 ตาราง สถานีละ 7 ตาราง และภาพ VDO 12 ชุด สถานีละ 3 ชุด สถานีที่ 1 มีความยาวโดยเฉลี่ย 15 ชั่วโมง 5 นาที สถานีที่ 2 มีความยาวเฉลี่ย 13 ชั่วโมง 38 นาที สถานีที่ 3 มีความยาวเฉลี่ย 6 ชั่วโมง 7 นาที และสถานีที่ 4 มีความยาวเฉลี่ย 21 ชั่วโมง 14 นาที เมื่อนำมาคำนวณด้วยสูตรที่ 2.1 จะได้

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 1 กิจกรรมที่ 1.1 – 1.10 (หน่วยเป็นนาที)

No. / ครั้งที่	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10
1	57.51	7.54	89.54	5.59	202	58.46	47.12	5.14	59.48	35.26
2	80.20	7.19	97.13	8.54	148	89.30	49.50	9.57	94.35	19.13
3	55.34	12.36	55.21	7.53	197	41.12	78.14	8.35	62.18	21.45
4	49.17	3.52	41.55	11.54	113	54.29	69.43	12.25	80.45	27.14
5	54.29	10.49	80.32	10.51	128	64.26	34.25	8.29	43.56	28.50
6	60.46	8.59	60.18	15.44	185	71.58	50.43	6.52	69.10	17.28
7	59.55	9.57	34.45	9.25	154	78.23	61.58	10.00	71.14	27.56
8	78.11	6.48	81.23	10.48	178	45.11	54.15	7.52	58.42	22.27
9	64.47	5.39	55.59	12.72	145	51.46	48.44	4.54	68.57	18.51
10	24.58	9.17	67.14	9.53	151	47.54	53.10	8.26	80.55	19.45
$\sum x_i$	584	80.33	662	101	1,603	601	546	80.44	687.8	237
$\overline{x}$	58.37	8.03	66.23	10.11	160	60.13	54.61	8.04	68.78	23.66
$(\sum x_i)^2$	3×10^5	6,453	3×10^5	1×10^4	2×10^6	3×10^5	2×10^5	6,471	4×10^5	5×10^4
$\sum x_i^2$	3×10^4	705	4×10^4	1,091	2×10^5	3×10^4	3×10^4	694	4×10^4	5,893
n'	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
n	6.35	9.21	8.69	6.67	2.99	6.04	4.62	7.32	3.82	5.32

หมายเหตุ

No. 1.1 ดัดเหล็กกล่อง และย้ายขึ้น Fixture

No. 1.2 ไปเอาวัสดุ

No. 1.3 เชื่อมชิ้นงาน

No. 1.4 ย้ายชิ้นงานลงบนสายการประกอบ

No. 1.5 เชื่อมเหล็กแผ่น เหล็กฉากและเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด

No. 1.6 ชิ้นงานรอประกอบในขั้นตอนถัดไป

No. 1.7 จัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ เจียรร่อง ระบุตำแหน่ง

No. 1.8 ไปเอาวัสดุ

No. 1.9 เชื่อมเหล็กสามเหลี่ยม เศษเหล็กยึดเสา วัดตำแหน่งวางโครง และตั้งเสา

No. 1.10 ไปเอาวัสดุ

15518775
ว/ร
63941
2559

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 1 กิจกรรมที่ 1.11 – 1.16 (หน่วยเป็นนาที)

No. / ครั้งที่	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	-	-	-	-
1	150	31.52	81.11	31.52	39.55	108	-	-	-	-
2	136	27.14	79.53	32.04	37.12	82.54	-	-	-	-
3	168	49.35	60.12	21.59	38.04	94.33	-	-	-	-
4	121	28.46	77.14	28.54	45.29	91.50	-	-	-	-
5	165	31.54	74.42	29.13	29.54	85.29	-	-	-	-
6	105	34.23	75.46	27.08	34.36	73.56	-	-	-	-
7	136	34.52	73.58	28.36	36.54	96.23	-	-	-	-
8	124	30.26	78.54	24.21	34.52	91.32	-	-	-	-
9	133	38.54	74.23	29.23	32.56	98.54	-	-	-	-
10	107	39.22	73.12	21.52	31.03	88.09	-	-	-	-
$\sum x_i$	1,345	345	742	273	359	909	-	-	-	-
$\bar{x}$	134	34.48	74.73	27.32	35.86	90.89	-	-	-	-
$(\sum x_i)^2$	1×10^6	1×10^5	5×10^5	7×104	1×10^5	8×10^5	-	-	-	-
$\sum x_i^2$	1×10^5	1×10^4	5×10^4	7,590	1×10^4	8×10^4	-	-	-	-
n'	10	10	10	10	10	10	-	-	-	-
n	2.35	3.24	0.54	1.68	1.46	0.95	-	-	-	-

หมายเหตุ

No. 1.11 เชื่อมชิ้นส่วนย่อย เจียรตกแต่งและวัดระบุตำแหน่ง

No. 1.12 ตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดแก๊ส เจียรแต่ง

No. 1.13 เชื่อมชิ้นส่วนย่อย

No. 1.14 ตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดแก๊สและเจียรแต่ง

No. 1.15 เชื่อมเหล็กแผ่นและชิ้นส่วนที่เหลือกับชิ้นงาน

No. 1.16 เชื่อมเก็บรอยต่อด้วยเครื่องเชื่อมมิกซ์

ตารางที่ 4.3 Process Chart สถานีที่ 1

กระบวนการเดิม ☑ PROCESS CHART

กระบวนการใหม่ ☐

ชื่อกระบวนการ การประกอบในสถานีที่ 1

CHART BY

CHART NO.

บริษัท เกษตรพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด SHEET NO. 1 OF 1

No.	ระยะทาง (m)	เวลา (min)	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
1.1	13.5	58.37	● ⇨ □ D ▽	ตัดเหล็กกล่อง และย้ายขึ้น Fixture
1.2	18	8.03	○ ➡ □ D ▽	ไปเอาวัสดุ
1.3		66.23	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมชิ้นงาน
1.4	1.5	10.11	○ ➡ □ D ▽	ย้ายชิ้นงานลงบนสายการประกอบ
1.5		160.25	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมเหล็กแผ่น และเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด
1.6		60.13	○ ⇨ □ ● ▽	ชิ้นงานรอประกอบในขั้นตอนถัดไป
1.7		54.61	○ ⇨ ■ D ▽	จัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ
1.8	24	8.04	○ ➡ □ D ▽	ไปเอาวัสดุ
1.9		68.78	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมเหล็กสามเหลี่ยม ตั้งเสาให้ได้ตำแหน่ง
1.10	29	23.66	○ ➡ □ D ▽	ไปเอาวัสดุ
1.11		134.55	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมชิ้นส่วนย่อย และวัดระบุตำแหน่ง
1.12		34.48	● ⇨ □ D ▽	ตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดแก๊ส เจียรแต่ง
1.13		74.73	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมชิ้นส่วนย่อย
1.14		27.32	● ⇨ □ D ▽	ตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดแก๊สและเจียรแต่ง
1.15		35.86	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมเหล็กแผ่นและชิ้นส่วนที่เหลือกับชิ้นงาน
1.16		90.89	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมเก็บรอยต่อด้วยเครื่องเชื่อมมิกซ์
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-	86	916.04	10 | 4 | 1 | 1 | -	รวม

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 2 กิจกรรมที่ 2.1 – 2.10 (หน่วยเป็นนาที)

No. / ครั้งที่	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10
1	15.02	30.12	5.01	39.13	66.01	57.14	50.15	17.53	30.54	24.52
2	17.14	22.03	6.32	36.54	80.29	41.32	47.54	19.22	34.42	29.17
3	8.55	27.54	4.58	40.51	52.47	48.55	38.58	16.54	32.16	27.49
4	14.23	29.41	8.17	29.53	57.54	56.45	43.32	16.35	45.15	24.51
5	10.12	24.53	6.54	32.16	60.55	51.34	48.11	18.56	43.52	30.28
6	9.54	23.52	5.51	36.14	72.32	52.32	42.14	19.54	39.54	34.52
7	6.82	21.01	8.47	34.58	79.14	42.16	41.52	15.32	41.26	24.57
8	11.07	19.54	7.46	38.57	61.34	50.21	48.14	20.56	32.13	26.54
9	7.09	23.38	5.30	32.41	52.13	41.47	37.52	18.54	33.48	25.41
10	8.54	22.18	4.59	35.45	64.16	47.29	32.54	19.13	35.41	27.08
$\sum x_i$	108	243	61.95	355	646	488	430	181	368	274
$\bar{x}$	10.81	24.33	6.20	35.50	64.60	48.83	42.96	18.13	36.76	27.41
$(\sum x_i)^2$	1×10^4	5×10^4	3,837	1×10^5	4×10^5	2×10^5	1×10^5	3×10^4	1×10^5	7×10^4
$\sum x_i^2$	1,281	6,033	402	1×10^4	4×10^4	2×10^4	1×10^4	3,311	1×10^4	7,604
n'	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
n	9.55	1.94	4.86	0.84	2.15	1.28	1.55	0.74	1.80	1.22

หมายเหตุ

No. 2.1 ไปเอาวัสดุ

No. 2.2 ติดตั้งแผ่นข้างท้องฟาง

No. 2.3 ยึดแผ่นเหล็กกับชิ้นงานด้วยน็อต

No. 2.4 เชื่อมชิ้นส่วนย่อยกับเสากลางด้านหลัง

No. 2.5 ติดตั้งแผ่นพับหน้า แผ่นพับข้าง

No. 2.6 ติดตั้ง Fixture สำหรับประกอบท้องฟาง

No. 2.7 ติดตั้งชุดท้องฟาง เฉพาะเหล็กท้องฟาง

No. 2.8 เอา Fixture ออก

No. 2.9 ติดตั้งเหล็กรองท้องฟาง เชื่อมมิกซ์เก็บรอยต่อ

No. 2.10 ติดตั้งแผ่นพับหลัง

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 2 กิจกรรมที่ 2.11 – 2.20 (หน่วยเป็นนาที)

No. / ครั้งที่	2.11	2.12	2.13	2.14	2.15	2.16	2.17	2.18	2.19	2.20
1	45.18	5.54	18.54	96.48	24.96	8.16	6.51	28.46	19.73	63.98
2	45.89	6.39	19.32	97.05	20.09	10.22	5.89	34.89	13.97	67.18
3	40.12	7.81	12.33	98.51	24.47	8.84	4.62	33.81	16.84	64.92
4	48.66	9.54	17.81	84.82	26.52	9.02	6.31	35.12	17.91	71.85
5	46.14	5.61	19.54	95.23	18.54	6.48	4.43	29.84	14.37	69.87
6	47.03	8.11	16.38	98.77	24.02	12.37	6.63	32.33	15.06	68.44
7	48.32	10.26	18.56	101	22.11	8.91	4.19	28.78	16.58	65.29
8	45.54	4.17	20.14	99.82	19.23	10.79	3.97	27.95	20.14	70.65
9	44.11	3.34	19.81	115	23.18	6.14	7.34	35.42	13.58	74.33
10	40.12	6.52	18.74	96.56	21.96	9.62	5.12	27.54	16.36	66.51
$\sum x_i$	451	67.29	181	984	225	90.55	55.01	314	165	683
$\bar{x}$	45.11	6.73	18.12	98.38	22.51	9.06	5.50	31.41	16.45	68.30
$(\sum x_i)^2$	2×10^5	4,528	3×10^4	9×10^5	5×10^4	8,199	3,026	9×10^4	2×10^4	4×10^5
$\sum x_i^2$	2×10^4	497	3,330	9×10^4	5,128	852	315	9,962	2,755	4×10^4
n'	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
n	0.39	9.78	1.46	0.51	1.21	3.86	4.17	0.95	1.75	0.22

หมายเหตุ

No. 2.11 ติดตั้งแผ่นสแตนเลสท้องฟ่าง เจียรแต่ง

No. 2.12 ไปเอาตะแกรงล่าง

No. 2.13 ปรับแต่งตะแกรงล่าง

No. 2.14 ติดตั้งชุดตะแกรงล่างและเหล็กเสริมตะแกรงล่าง

No. 2.15 ประกอบแผ่นทึบช่องยึด

No. 2.16 ติดตั้งแผ่นทึบช่องยัด

No. 2.17 ไปเอาลูกนวด

No. 2.18 ติดตั้งชุดลูกนวด

No. 2.19 ไปเอาตะแกรงบน

No. 2.20 ประกอบชุดวงเดือน

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 2 กิจกรรมที่ 2.21 – 2.23 (หน่วยเป็นนาที)

No. / ครั้งที่	2.21	2.22	2.23	-	-	-	-	-	-	-
1	44.16	145	48.95	-	-	-	-	-	-	-
2	38.07	140	51.32	-	-	-	-	-	-	-
3	46.54	141	55.24	-	-	-	-	-	-	-
4	42.38	149	49.53	-	-	-	-	-	-	-
5	36.95	141	46.98	-	-	-	-	-	-	-
6	39.88	142	50.41	-	-	-	-	-	-	-
7	41.93	144	49.22	-	-	-	-	-	-	-
8	38.76	147	57.08	-	-	-	-	-	-	-
9	45.23	139	53.67	-	-	-	-	-	-	-
10	40.69	144	52.34	-	-	-	-	-	-	-
$\sum x_i$	415	1,432	515	-	-	-	-	-	-	-
$\bar{x}$	41.46	143	51.47	-	-	-	-	-	-	-
$(\sum x_i)^2$	1×10^5	2×10^6	2×10^5	-	-	-	-	-	-	-
$\sum x_i^2$	1×10^4	2×10^5	2×10^4	-	-	-	-	-	-	-
n'	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-
n	0.53	0.04	0.33	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ

No. 2.21 ติดตั้งตะแกรงบน

No. 2.22 ติดตั้งชุดครอบท้องฟาง

No. 2.23 ปูแผ่นท้าย

ตารางที่ 4.7 Process Chart สถานีที่ 2

กระบวนการเดิม ☑ PROCESS CHART

กระบวนการใหม่ ☐

ชื่อกระบวนการ การประกอบในสถานีที่ 2

CHART BY

CHART NO.

บริษัท เกษตรพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด SHEET NO. 1 OF 1

No.	ระยะทาง (m)	เวลา (min)	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
2.1	189	10.81		ไปเอาวัสดุ
2.2		24.33		ติดตั้งแผ่นข้างท้องฟาง
2.3		6.20		ยึดแผ่นเหล็กกับชิ้นงานด้วยน็อต
2.4		35.50		เชื่อมชิ้นส่วนย่อยกับเสากลางด้านหลัง
2.5		64.60		ติดตั้งแผ่นพับหน้า แผ่นพับข้าง
2.6	6	48.83		ติดตั้ง Fixture สำหรับประกอบท้องฟาง
2.7		42.96		ติดตั้งชุดท้องฟาง เฉพาะเหล็กท้องฟาง
2.8	7	18.13		เอา Fixture ออก
2.9		36.76		ติดตั้งเหล็กรองท้องฟาง เชื่อมมิกซ์เก็บรอยต่อ
2.10		27.41		ติดตั้งแผ่นพับหลัง
2.11		45.11		ติดตั้งแผ่นสแตนเลสท้องฟาง เจียรแต่ง
2.12	28.6	6.73		ไปเอาตะแกรงล่าง
2.13		18.12		ปรับแต่งตะแกรงล่าง
2.14		98.38		ติดตั้งชุดตะแกรงล่างและเหล็กเสริมตะแกรงล่าง
2.15		22.51		ประกอบแผ่นทึบช่องยึด
2.16		9.06		ติดตั้งแผ่นทึบช่องยัด
2.17	12	5.50		ไปเอาลูกนวด
2.18		31.41		ติดตั้งชุดลูกนวด
2.19	41.8	16.45		ไปเอาตะแกรงบน
2.20		68.30		ประกอบชุดวงเดือน
2.21		41.46		ติดตั้งตะแกรงบน
2.22		143.20		ติดตั้งชุดครอบท้องฟาง
2.23		51.47		ปูแผ่นท้าย
-				
-				
	284.4	873.23	18 4 1 - -	รวม

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 3 กิจกรรมที่ 3.1 – 3.10 (หน่วยเป็นนาที)

No. / ครั้งที่	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
1	14.82	39.54	49.71	50.34	21.08	52.26	12.33	48.92	77.63	36.55
2	18.64	37.07	57.49	44.89	28.65	47.83	9.27	56.31	84.12	33.87
3	15.29	36.15	56.64	43.35	25.72	46.63	15.32	47.64	75.68	35.48
4	17.45	44.17	50.36	52.03	22.91	44.82	13.25	45.86	74.93	29.36
5	13.23	38.06	58.27	46.87	18.39	54.37	16.44	45.93	81.54	27.82
6	14.68	36.43	52.48	48.43	23.07	45.42	11.98	50.56	71.32	38.03
7	15.11	37.28	48.36	42.58	26.63	49.39	13.86	46.87	76.97	26.54
8	21.07	35.98	55.73	45.61	22.45	44.16	17.61	51.68	82.35	28.11
9	14.96	42.23	53.97	43.32	27.98	47.22	10.51	47.37	80.91	31.78
10	16.91	36.89	47.93	47.24	25.21	50.48	14.12	49.29	78.44	35.41
$\sum x_i$	162	384	531	465	242	483	135	490	784	323
$\overline{x}$	16.22	38.38	53.09	46.47	24.21	48.26	13.47	49.04	78.39	32.30
$(\sum x_i)^2$	2×10^4	1×10^5	2×10^5	2×10^5	5×10^5	2×10^5	1×10^4	2×10^5	6×10^5	1×10^5
$\sum x_i^2$	2,678	1×10^4	2×10^4	2×10^4	5,954	2×10^4	1,874	2×10^4	6×10^4	1×10^4
n'	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
n	1.84	0.47	0.48	0.41	1.58	0.43	3.30	0.38	0.22	1.47

หมายเหตุ

No. 3.1 ประกอบเหล็กรองพัดลม

No. 3.2 ประกอบฝาข้างท่อและโครงเครื่อง

No. 3.3 ประกอบกระบะรองข้าวเม็ด

No. 3.4 ติดตั้งฝาข้างท่อและโครงเครื่อง

No. 3.5 ติดตั้งแผ่นพับข้าง

No. 3.6 ติดตั้งโครงเหล็กรองพัดลม

No. 3.7 ไปเอาชุดพัดลม

No. 3.8 ติดตั้งพัดลม ปรับให้ได้ตำแหน่ง

No. 3.9 ติดตั้งกระโปรงพัดลม

No. 3.10 ติดตั้งรางข้าวเม็ด

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 3 กิจกรรมที่ 3.11 – 3.20 (หน่วยเป็นนาที)

No. / ครั้งที่	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
1	5.76	39.54	43.52	2.52	43.78	19.85	2.54	33.52	19.78	38.54
2	9.3	36.43	45.61	1.98	47.58	18.32	4.39	32.87	18.76	39.13
3	11.12	29.58	40.98	3.54	35.18	23.51	5.12	49.14	21.52	33.12
4	12.54	35.15	37.52	4.31	42.43	16.54	2.36	30.11	23.54	32.54
5	8.76	40.16	45.55	2.55	45.58	12.32	1.98	29.87	25.51	45.74
6	9.35	34.43	42.14	3.18	48.76	25.55	4.14	27.53	20.19	47.53
7	6.58	38.13	41.17	5.52	46.14	26.74	3.52	23.52	29.54	43.52
8	11.12	33.52	47.85	2.47	47.32	27.35	3.41	39.51	17.11	31.15
9	15.43	36.48	40.32	2.54	34.53	24.52	2.78	38.54	22.55	35.11
10	12.34	32.14	41.38	3.56	43.12	21.14	2.79	40.11	18.91	49.56
$\sum x_i$	102	356	426	32.17	434	216	33.03	345	217	396
$\bar{x}$	10.23	35.56	42.60	3.22	43.44	21.58	3.30	34.47	21.74	39.59
$(\sum x_i)^2$	1×10^4	1×10^5	1×10^5	1,034	1×10^5	4×10^4	1,091	1×10^5	4×10^4	1×10^5
$\sum x_i^2$	1,122	1×10^4	1×10^4	114	1×10^4	4,872	118	1×10^4	4,850	1×10^4
n'	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
n	7.22	0.78	0.46	9.85	1.17	4.57	8.25	4.21	2.61	2.55

หมายเหตุ

No. 3.11 นำชิ้นงานไปเจาะที่แผนกเจาะ

No. 3.12 ติดตั้งแผ่นข้างกระพ้อหน้า

No. 3.13 ติดตั้งคันชักตะแกรงโยก

No. 3.14 ไปเอาตะแกรงโยก

No. 3.15 ติดตั้งชุดตะแกรงโยก

No. 3.16 ติดตั้งกระบะรองข้าวเม็ด

No. 3.17 ไปเอากระพ้อหน้า

No. 3.18 ติดตั้งกระพ้อหน้า

No. 3.19 ติดตั้งบานพับและแผ่นพับหน้า

No. 3.20 ปูใต้ถัง

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 3 กิจกรรมที่ 3.21 – 3.24

(หน่วยเป็นนาที)

ครั้งที่ \ No.	3.21	3.22	3.23	3.24	-	-	-	-	-	-
1	10.51	20.11	30.96	34.11	-	-	-	-	-	-
2	12.54	26.32	36.55	35.47	-	-	-	-	-	-
3	13.78	22.54	40.78	29.81	-	-	-	-	-	-
4	9.71	19.78	45.08	30.45	-	-	-	-	-	-
5	6.53	17.55	35.45	25.17	-	-	-	-	-	-
6	15.87	27.58	34.12	28.32	-	-	-	-	-	-
7	14.12	28.22	34.12	31.98	-	-	-	-	-	-
8	12.66	22.54	27.58	32.34	-	-	-	-	-	-
9	16.98	24.78	31.11	30.18	-	-	-	-	-	-
10	11.76	25.56	29.18	37.15	-	-	-	-	-	-
$\sum x_i$	124	235	345	315	-	-	-	-	-	-
$\overline{x}$	12.45	23.50	34.49	31.50	-	-	-	-	-	-
$(\sum x_i)^2$	1×10^4	5×10^4	1×10^5	9×10^4	-	-	-	-	-	-
$\sum x_i^2$	1,633	5,637	1×10^4	1×10^4	-	-	-	-	-	-
n'	10	10	10	10	-	-	-	-	-	-
n	5.40	2.09	2.16	1.12	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ

No. 3.21 จัดตำแหน่งชานหน้าให้ได้ตำแหน่ง

No. 3.22 วัดระบุตำแหน่งเหล็กรองชานหน้า นำไปตัดให้ได้ขนาด

No. 3.23 เชื่อมชานหน้ากับชิ้นงาน

No. 3.24 ปูแผ่นพื้นชานหน้า

ตารางที่ 4.11 Process Chart สถานีที่ 3

กระบวนการเดิม ☑ PROCESS CHART

กระบวนการใหม่ ☐

ชื่อกระบวนการ การประกอบในสถานีที่ 3

CHART BY

CHART NO.

บริษัท เกษตรพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด SHEET NO. 1 OF 1

No.	ระยะทาง (m)	เวลา (min)	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
3.1	7	16.22	● ⇨ □ D ▽	ประกอบเหล็กรองพัดลม
3.2	7	38.38	● ⇨ □ D ▽	ประกอบฝาข้างท่อและโครงเครื่อง
3.3		53.09	● ⇨ □ D ▽	ประกอบกระบะรองข้าวเม็ด
3.4		46.47	● ⇨ □ D ▽	ติดตั้งฝาข้างท่อและโครงเครื่อง
3.5		24.21	● ⇨ □ D ▽	ติดตั้งแผ่นพับข้าง
3.6		48.26	● ⇨ □ D ▽	ติดตั้งโครงเหล็กรองพัดลม
3.7	23	13.47	○ ➡ □ D ▽	ไปเอาชุดพัดลม
3.8		49.04	● ⇨ □ D ▽	ติดตั้งพัดลม ปรับให้ได้ตำแหน่ง
3.9		78.39	● ⇨ □ D ▽	ติดตั้งกระโปรงพัดลม
3.10	7	32.30	● ⇨ □ D ▽	ติดตั้งรางข้าวเม็ด
3.11	159	10.23	○ ➡ □ D ▽	นำชิ้นงานไปเจาะที่แผนกเจาะ
3.12		35.56	● ⇨ □ D ▽	ติดตั้งแผ่นข้างกระพ้อหน้า
3.13		42.60	● ⇨ □ D ▽	ติดตั้งคันชักตะแกรงโยก
3.14	18	3.22	○ ➡ □ D ▽	ไปเอาตะแกรงโยก
3.15		43.44	● ⇨ □ D ▽	ติดตั้งชุดตะแกรงโยก
3.16		21.58	● ⇨ □ D ▽	ติดตั้งกระบะรองข้าวเม็ด
3.17	8	3.30	○ ➡ □ D ▽	ไปเอากระพ้อหน้า
3.18		34.47	● ⇨ □ D ▽	ติดตั้งกระพ้อหน้า
3.19		21.74	● ⇨ □ D ▽	ติดตั้งบานพับและแผ่นพับหน้า
3.20		39.59	● ⇨ □ D ▽	ปูใต้ถัง
3.21	6	12.45	○ ⇨ ■ D ▽	จัดตำแหน่งชานหน้าให้ได้ตำแหน่ง
3.22	5	23.50	○ ⇨ ■ D ▽	วัดระบุตำแหน่ง นำไปตัดให้ได้ขนาด
3.23		34.49	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมชานหน้ากับชิ้นงาน
3.24	3	31.50	● ⇨ □ D ▽	ปูแผ่นพื้นชานหน้า
-			○ ⇨ □ D ▽	
	242	757.50	18 4 2 - -	รวม

ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 4 กิจกรรมที่ 4.1 – 4.10 (หน่วยเป็นนาที)

ครั้งที่ \ No.	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	4.10
1	4.12	95.78	39.91	38.51	18.84	7.54	15.53	220	90.13	2.37
2	7.75	98.73	36.54	28.17	21.58	6.23	12.41	238	84.52	2.26
3	4.51	89.51	38.13	32.17	26.23	8.52	11.78	241	87.31	3.51
4	5.17	93.38	35.48	37.58	22.41	7.91	15.32	237	86.78	1.14
5	4.52	92.17	36.71	38.64	24.15	9.64	13.64	234	82.36	1.59
6	3.33	97.54	29.58	29.38	21.23	10.32	12.42	228	81.54	1.66
7	3.48	94.63	31.63	31.74	23.61	9.88	9.13	229	89.55	2.04
8	3.98	98.72	33.41	31.55	18.77	6.13	10.87	235	92.54	2.13
9	3.17	83.13	40.51	30.98	19.53	7.26	11.56	226	89.97	2.91
10	3.78	90.48	38.47	36.12	18.52	8.78	13.48	230	87.18	1.85
$\sum x_i$	43.81	934	360	335	215	82.21	126	2,318	872	21.46
$\overline{x}$	4.38	93.41	36.04	33.48	21.49	8.22	12.61	232	87.19	2.15
$(\sum x_i)^2$	1,919	8×10^5	1×10^5	1×10^5	4×10^4	6,758	1×10^4	5×10^6	7×10^5	461
$\sum x_i^2$	208	8×10^4	1×10^4	1×10^4	4,678	695	1,626	5×10^5	7×10^4	50.22
n'	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
n	8.33	0.24	0.88	1.21	1.34	2.87	2.18	0.07	0.15	9.04

หมายเหตุ

No. 4.1 ไปเอากระโปรงบน

No. 4.2 ติดตั้งกระโปรงบน

No. 4.3 ประกอบชุดตัวล็อกกระโปรงบน

No. 4.4 ติดตั้งชุดตัวล็อกกระโปรงบน

No. 4.5 ติดตั้งเหล็กรองถังเก็บ

No. 4.6 นำเหล็กรองถังเก็บไปเจาะรูที่แผนกเจาะ

No. 4.7 จัดวางถังเก็บให้ได้ตำแหน่ง

No. 4.8 ติดตั้งถังเก็บ

No. 4.9 ติดตั้งขารับถังน้ำมันและขารับแบตเตอรี่

No. 4.10 ไปเอาหัวกะโหลก

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 4 กิจกรรมที่ 4.11 – 4.20

(หน่วยเป็นนาที)

No. / ครั้งที่	4.11	4.12	4.13	4.14	4.15	4.16	4.17	4.18	4.19	4.20
1	181	49.13	13.32	74.51	58.23	55.47	49.13	3.54	74.31	14.53
2	173	42.98	15.48	72.84	54.16	67.32	57.44	4.78	72.63	13.52
3	176	45.14	18.77	79.39	56.74	68.91	62.71	2.19	79.34	11.74
4	193	46.79	16.41	80.47	59.81	75.23	63.78	2.56	85.51	9.78
5	188	49.63	13.32	76.34	60.12	73.21	54.36	3.54	85.69	10.61
6	175	43.72	12.79	77.41	64.31	69.42	70.14	5.11	79.74	12.54
7	169	45.84	15.29	75.54	68.42	78.66	64.72	2.93	75.32	14.22
8	175	47.26	11.98	74.63	57.44	74.48	60.47	3.72	72.68	13.95
9	170	46.51	14.71	78.11	59.37	70.44	59.11	4.78	75.92	11.41
10	173	44.32	12.54	72.36	52.78	59.31	54.64	2.67	69.31	12.36
$\sum x_i$	1,775	461	145	762	591	692	597	35.82	770	125
$\bar{x}$	177	46.13	14.46	76.16	59.14	69.25	59.65	3.58	77.05	12.47
$(\sum x_i)^2$	3×10^6	2×10^5	2×10^4	5×10^5	3×10^5	4×10^5	3×10^5	1,283	5×10^5	1×10^4
$\sum x_i^2$	3×10^5	2×10^4	2,131	5×10^4	3×10^4	4×10^4	3×10^4	138	5×10^4	1,577
n'	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
n	0.17	0.20	1.88	0.11	0.54	0.96	0.93	7.38	0.45	1.48

หมายเหตุ

No. 4.11 ติดตั้งชุดหัวกะโหลก

No. 4.12 ติดตั้งขารับท่อยาว

No. 4.13 จัดวางท่อยาวให้ได้ตำแหน่ง

No. 4.14 ติดตั้งท่อยาว

No. 4.15 ปรับแต่งชุดตะแกรงล่าง

No. 4.16 ติดตั้งชิ้นส่วนระบบส่งกำลังกับเพลา

No. 4.17 ติดตั้งระบบส่งกำลัง

No. 4.18 ไปเอาท่อลีบ

No. 4.19 ติดตั้งท่อลีบ

No. 4.20 ไปเอาท่อเม็ด 1-2-3 ขารอก

ตารางที่ 4.14 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น สถานีงานที่ 4 กิจกรรมที่ 4.21 – 4.25

(หน่วยเป็นนาที)

No. / ครั้งที่	4.21	4.22	4.23	4.24	4.25	-	-	-	-	-
1	69.73	42.13	18.54	71.32	11.34	-	-	-	-	-
2	63.42	47.36	15.32	70.94	9.79	-	-	-	-	-
3	59.79	49.45	10.93	65.31	15.91	-	-	-	-	-
4	61.14	48.33	21.18	68.48	15.76	-	-	-	-	-
5	62.78	59.61	19.26	67.34	8.53	-	-	-	-	-
6	58.36	51.35	17.54	75.71	9.78	-	-	-	-	-
7	56.34	48.34	14.31	67.34	10.12	-	-	-	-	-
8	48.65	45.78	18.36	68.96	11.54	-	-	-	-	-
9	71.78	40.92	20.71	65.73	4.31	-	-	-	-	-
10	65.89	41.78	19.38	61.57	8.97	-	-	-	-	-
$\sum x_i$	618	475	176	683	106	-	-	-	-	-
$\bar{x}$	61.79	47.51	17.55	68.27	10.61	-	-	-	-	-
$(\sum x_i)^2$	3×10^5	2×10^5	3×10^4	4×10^5	1×10^4	-	-	-	-	-
$\sum x_i^2$	3×10^4	2×10^4	3,171	4×10^4	1,229	-	-	-	-	-
n'	10	10	10	10	10	-	-	-	-	-
n	1.05	1.22	2.93	0.29	9.28	-	-	-	-	-

หมายเหตุ

No. 4.21 ติดตั้งท่อเม็ด 1-2-3 ขารอก

No. 4.22 ปรับแต่งเกลียว

No. 4.23 ติดตั้งมือจับในถังเก็บ

No. 4.24 ติดตั้งเกลียวราง, เกลียวกระพ้อและเกลียวรางถังเก็บ

No. 4.25 ทดลองเครื่อง

ตารางที่ 4.15 Process Chart สถานีที่ 4

กระบวนการเดิม ☑ PROCESS CHART

กระบวนการใหม่ ☐

ชื่อกระบวนการ การประกอบในสถานีที่ 4

CHART BY

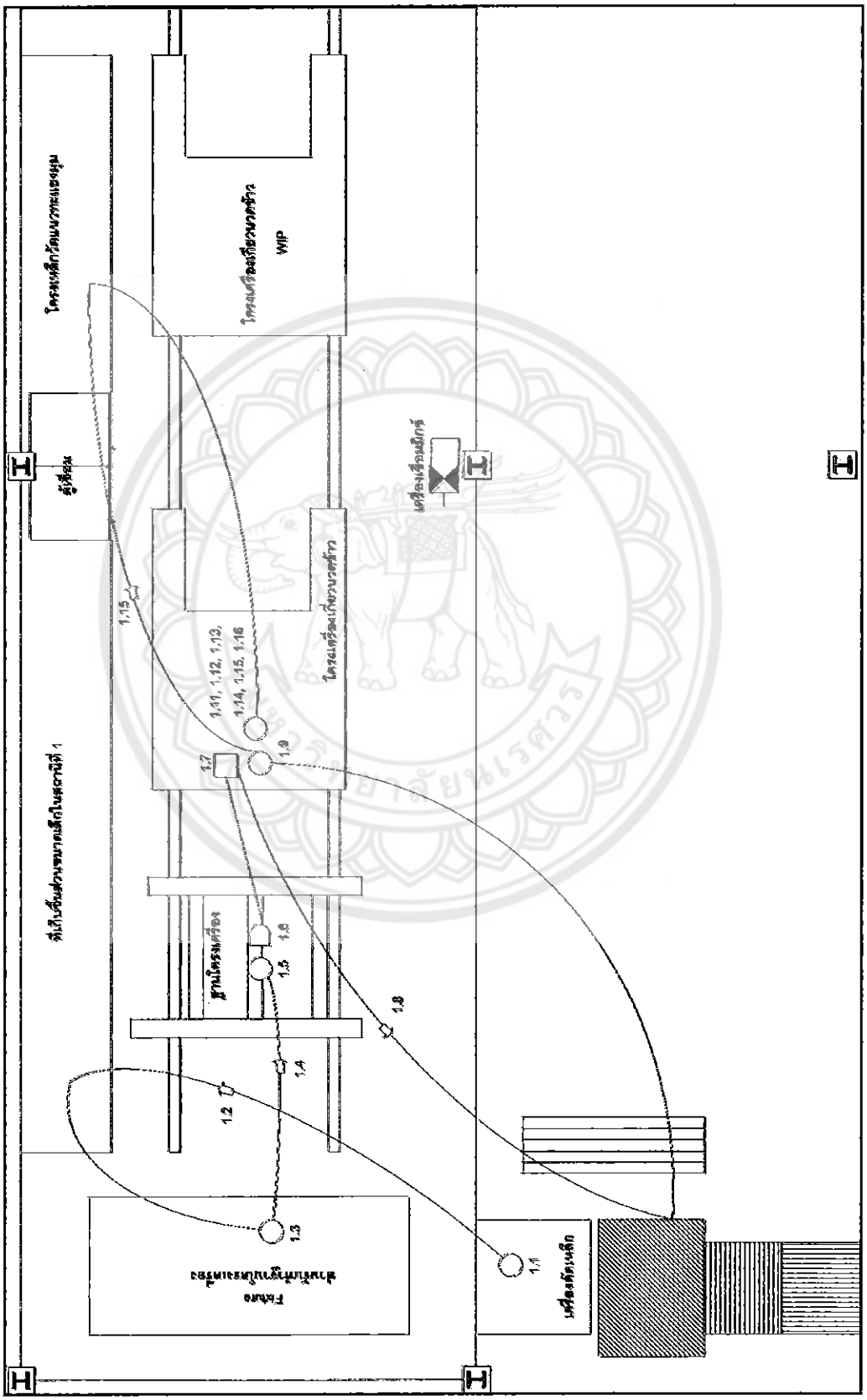
CHART NO.

บริษัท เกษตรพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด SHEET NO. 1 OF 1

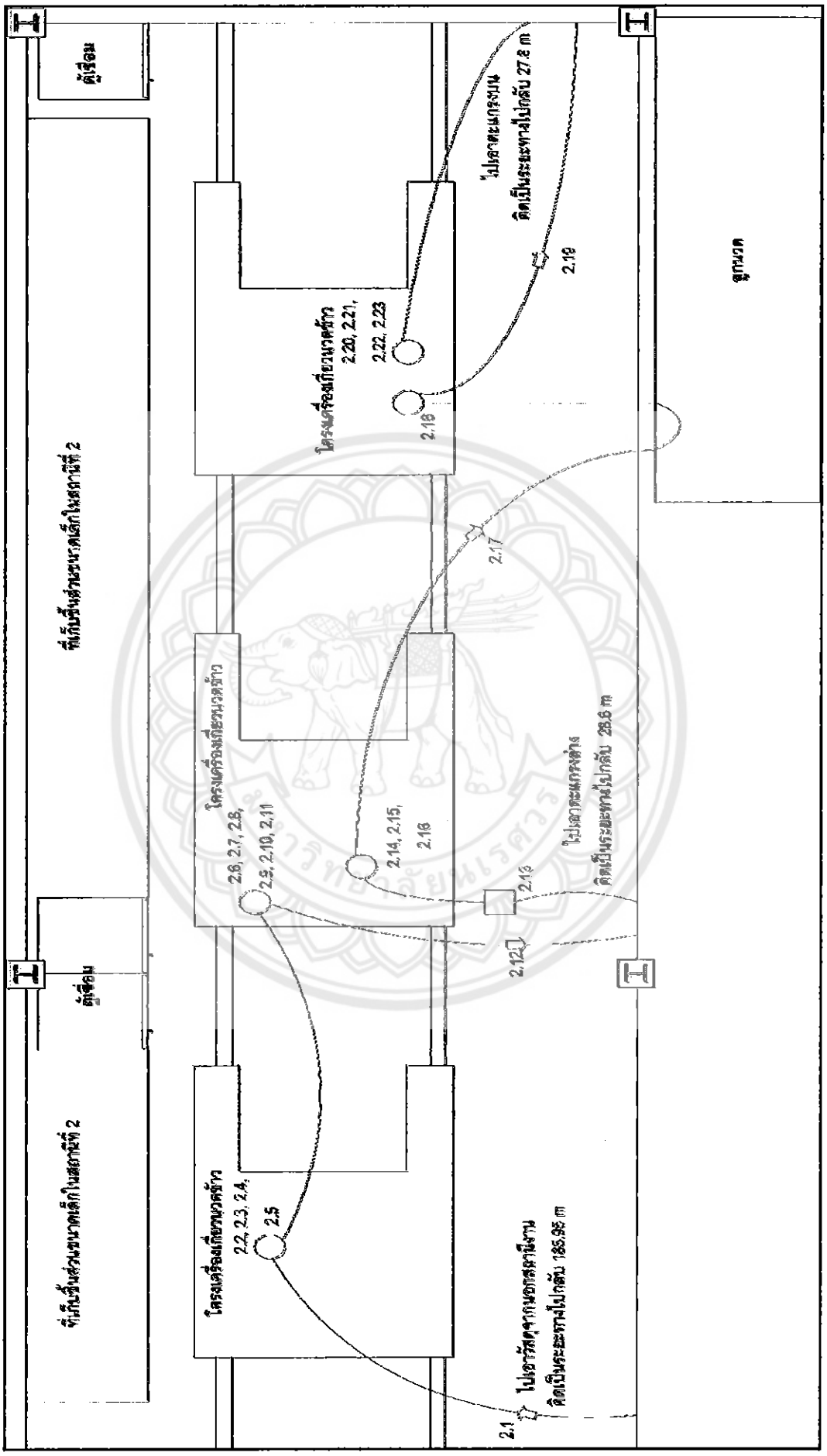
No.	ระยะทาง (m)	เวลา (min)	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
4.1	75.8	4.38		ไปเอากระโปรงบน
4.2		93.41		ติดตั้งกระโปรงบน
4.3		36.04		ประกอบชุดตัวล็อกกระโปรงบน
4.4		33.48		ติดตั้งชุดตัวล็อกกระโปรงบน
4.5	14	21.49		ติดตั้งเหล็กรองถังเก็บ
4.6	147	8.22		นำเหล็กรองถังเก็บไปเจาะรูที่แผนกเจาะ
4.7	6	12.61		จัดวางถังเก็บให้ได้ตำแหน่ง
4.8	6	231.75		ติดตั้งถังเก็บ
4.9	27	87.19		ติดตั้งขารับถังน้ำมันและขารับแบตเตอรี่
4.10	6	2.15		ไปเอาหัวกะโหลก
4.11		177.49		ติดตั้งชุดหัวกะโหลก
4.12	12	46.13		ติดตั้งขารับท่อยาว
4.13		14.46		จัดวางท่อยาวให้ได้ตำแหน่ง
4.14	9	76.16		ติดตั้งท่อยาว
4.15	9	59.14		ปรับแต่งชุดตะแกรงล่าง
4.16		69.25		ติดตั้งชิ้นส่วนระบบส่งกำลังกับเพลา
4.17	9	59.65		ปรับแต่งถังเก็บ
4.18	18	3.58		ไปเอาท่อลีบ
4.19		77.05		ติดตั้งท่อลีบ
4.20	14	12.47		ไปเอาท่อเม็ด 1-2-3 ขารอก
4.21		61.79		ติดตั้งท่อเม็ด 1-2-3 ขารอก
4.22		47.51		ปรับแต่งเกลียว
4.23	6	17.55		ติดตั้งมือจับในถังเก็บ
4.24		68.27		ติดตั้งเกลียวราง, เกลียวกระพ้อและเกลียวรางถัง
4.25	12	10.61		ทดลองเครื่อง
	370.8	1,332	17 5 3 - -	รวม

4.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลการไหลของวัสดุ

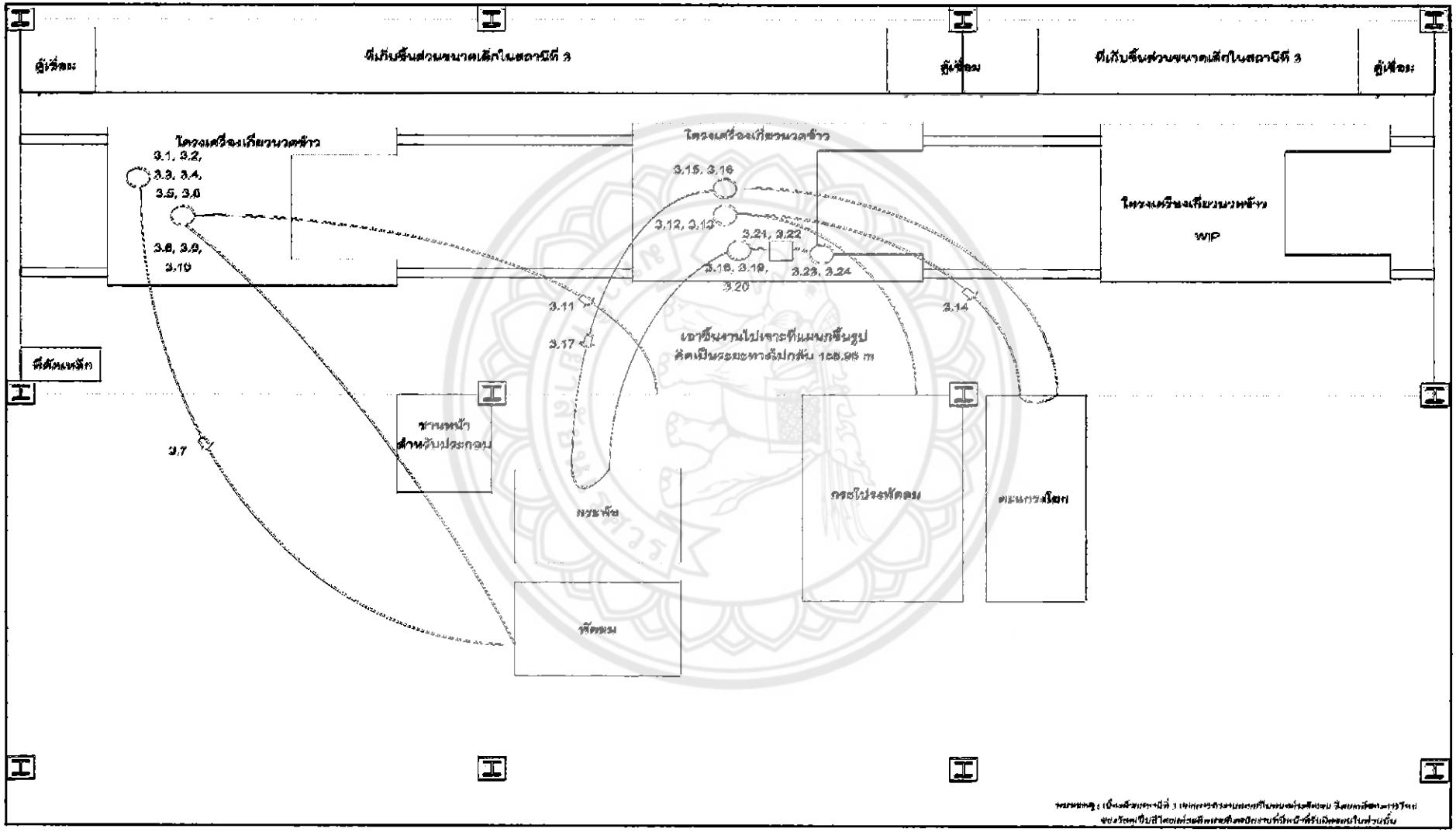
การเก็บข้อมูลในส่วนของการไหลของวัสดุ จะใช้โปรแกรม Visio ในการวาดแผนผังโรงงาน เพื่อแสดงรายละเอียดในการเคลื่อนที่ภายในสถานีงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.2 – 4.5



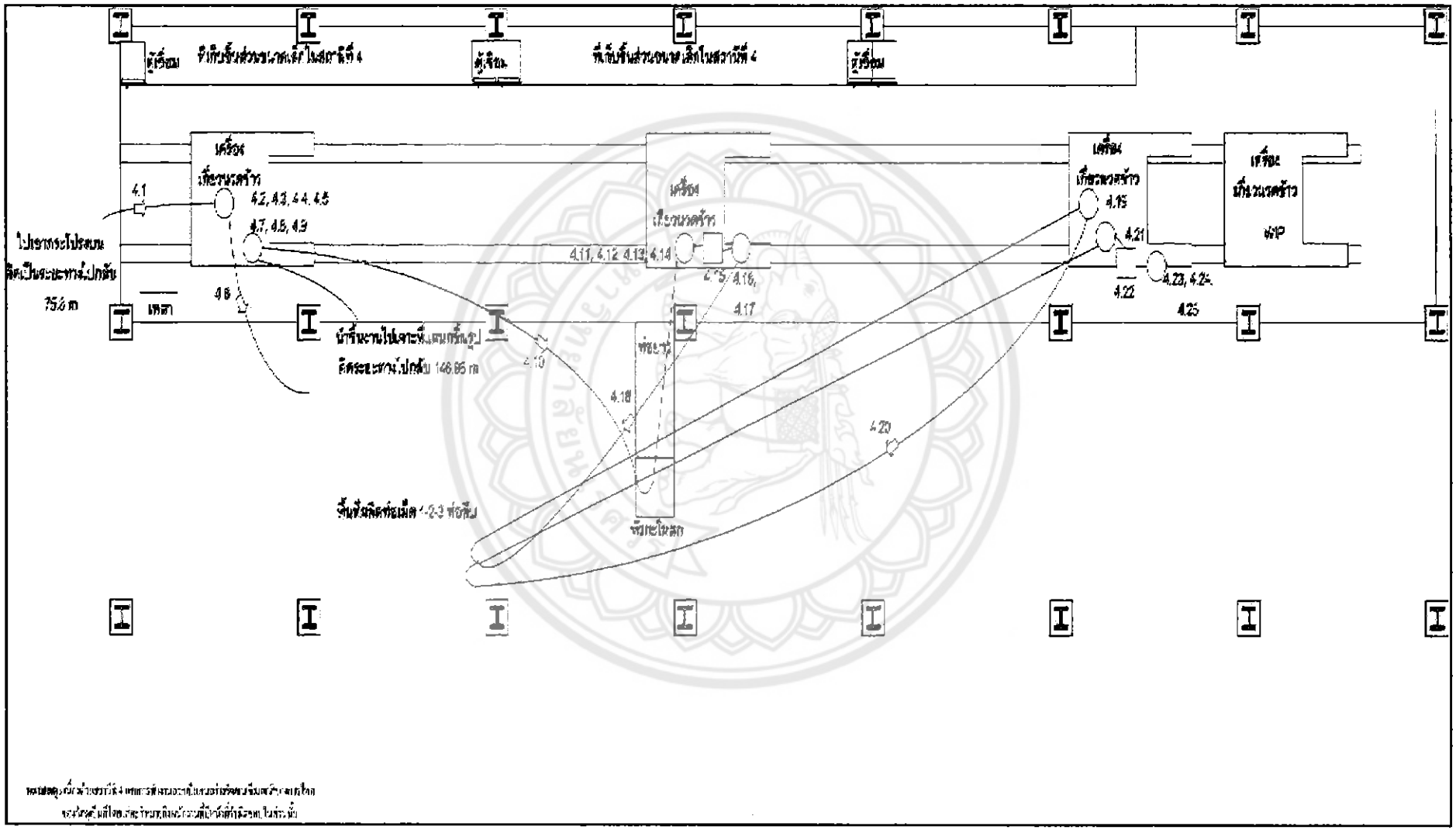
รูปที่ 4.2 Flow Diagram แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานในการผลิตภายในสถานีที่ 1



รูปที่ 4.3 Flow Diagram แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานในการผลิตภายในสถานีที่ 2



รูปที่ 4.4 Flow Diagram แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานในการผลิตภายในสถานีที่ 3

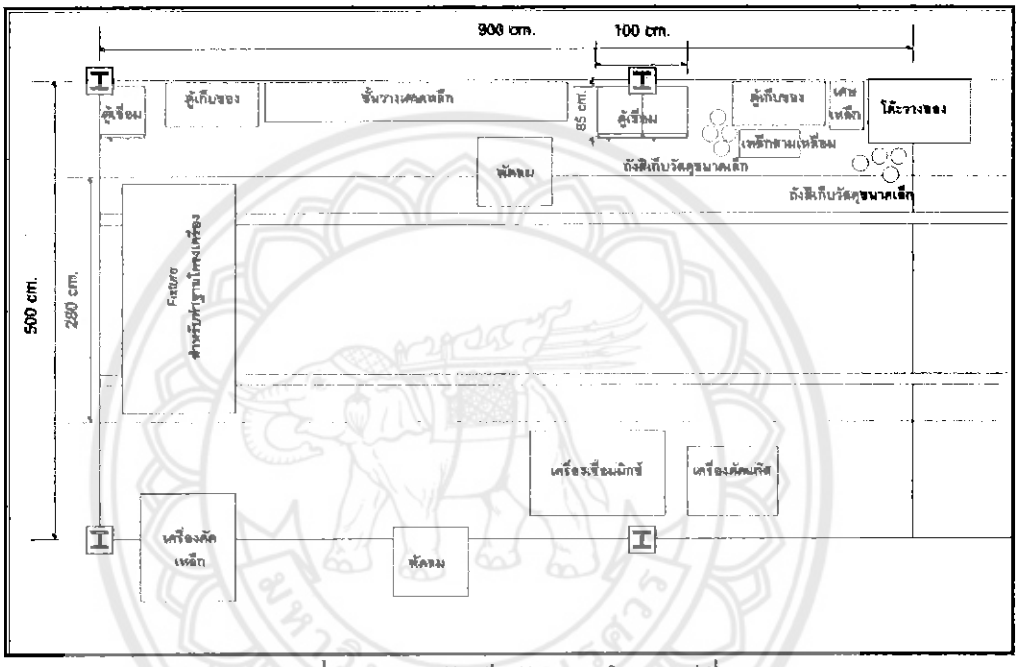


รูปที่ 4.5 Flow Diagram แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานในการผลิตภายในสถานีที่ 3

4.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ จะเน้นการเก็บรวบรวมข้อมูลลักษณะของวัสดุที่จัดเก็บในสถานีงาน รูปแบบการจัดเก็บ และภาชนะที่ใช้ในการบรรจุ โดยข้อมูลที่ได้จากการเข้าไปเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

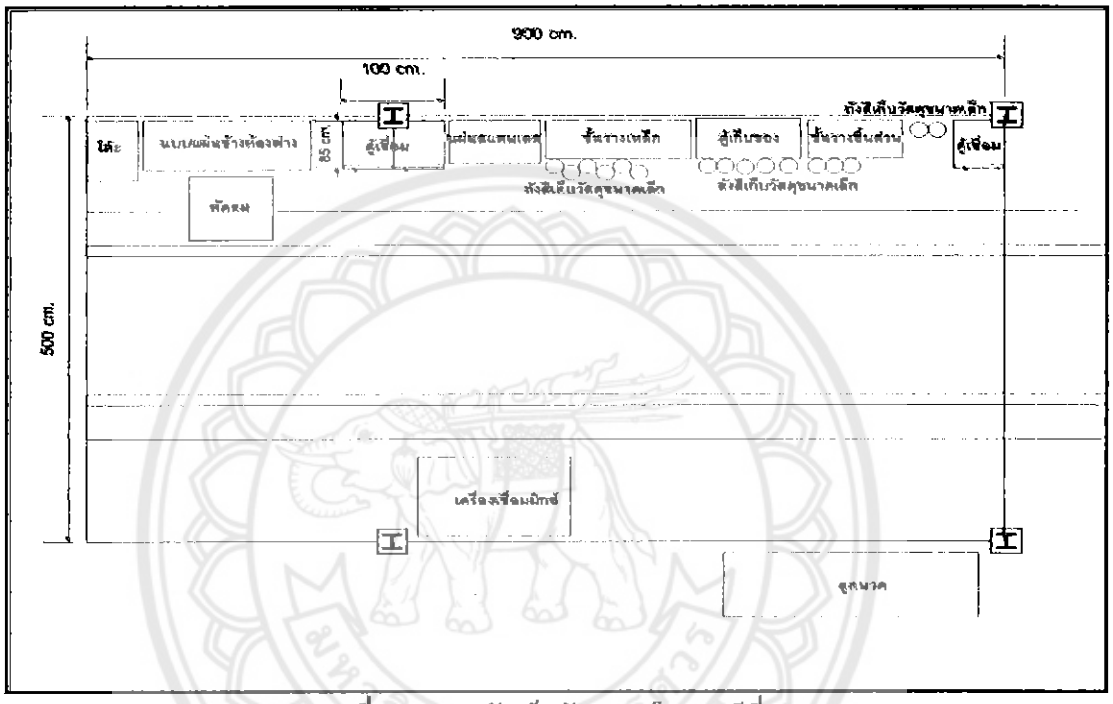
สถานีที่ 1 มีพื้นที่ทั้งหมดภายในสถานี 45 ตารางเมตร มีการจัดเก็บวัสดุโดยการวางไว้บนพื้น และเก็บไว้ในถังสี วัสดุที่อยู่ภายในสถานีงาน จะเป็นวัสดุขนาดเล็ก และจะมีการเก็บวัสดุที่มีน้ำหนักมาก หรือมีขนาดใหญ่ไว้นอกสถานีงาน



รูปที่ 4.6 การจัดเก็บวัสดุภายในสถานีที่ 1

รูปที่ 4.7 การจัดเก็บวัสดุโดยใช้ถังเก็บภายในสถานีที่ 1

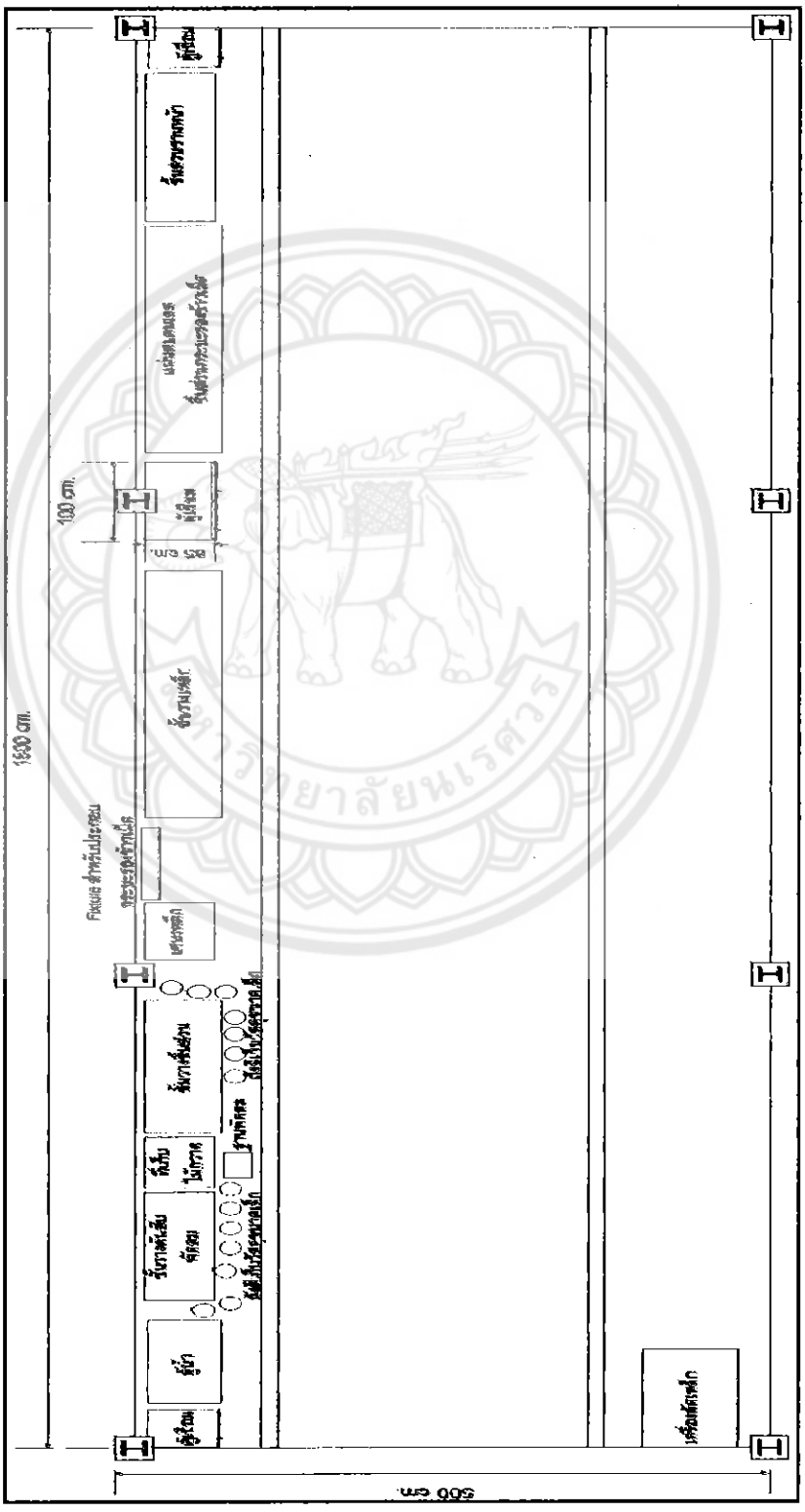
สถานีที่ 2 มีพื้นที่ทั้งหมดภายในสถานี 45 ตารางเมตร มีการจัดเก็บวัสดุโดยการวางไว้บนพื้น และเก็บไว้ในถังสี มีจำนวนวัสดุขนาดเล็กเก็บไว้ภายในสถานีมาก เนื่องด้วยชิ้นส่วนที่ส่งเข้ามาภายในสถานียังประกอบไม่เสร็จ ต้องมีการปรับแต่ง และประกอบชิ้นส่วนเพิ่มเติม ชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักมากที่ใช้ภายในสถานี เช่น ลูกนวด ชุดตะแกรง จะเก็บไว้ใกล้กับสถานี แต่จะไม่มีเก็บไว้ภายในสถานี ส่วนชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักเบากว่า เช่น แผ่นสแตนเลสท้องฟาง แผ่นข้างท้องฟาง จะเก็บไว้ในแผนกแปรรูป ซึ่งอยู่ไกลจากสถานีงาน แต่จะมีการเก็บชิ้นส่วนเหล่านี้ไว้บางส่วนภายในสถานี



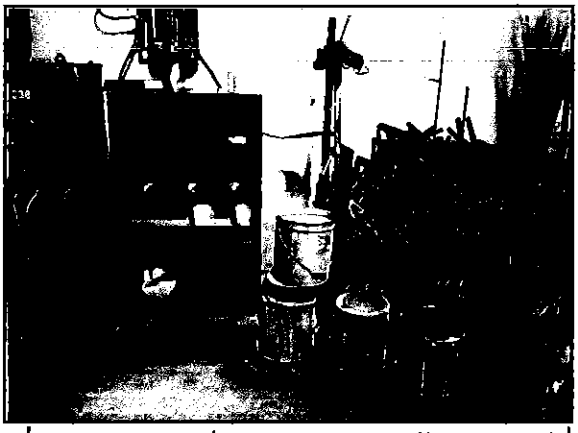
รูปที่ 4.8 การจัดเก็บวัสดุภายในสถานีที่ 2

รูปที่ 4.9 การจัดเก็บวัสดุโดยใช้ถังเก็บภายในสถานีที่ 2

สถานีที่ 3 มีพื้นที่ทั้งหมดภายในสถานี 90 ตารางเมตร มีการจัดเก็บวัสดุโดยการวางไว้บนพื้น และเก็บไว้ในถังสีบริเวณตอนต้นของสถานี และมีการเก็บวัสดุโดยการพิงไว้กับกำแพงบริเวณตอนท้ายของสถานี ชิ้นส่วนที่เก็บไว้ภายในสถานีจะเป็นชิ้นส่วนย่อยสำหรับการประกอบ เพื่อผลิตชิ้นส่วนที่จะนำไปติดตั้งกับเครื่องเกี่ยวนวดข้าวเป็นส่วนใหญ่ ส่วนชิ้นส่วนที่ประกอบโดยฝ่ายผลิตจะวางไว้บริเวณใกล้กับสถานี



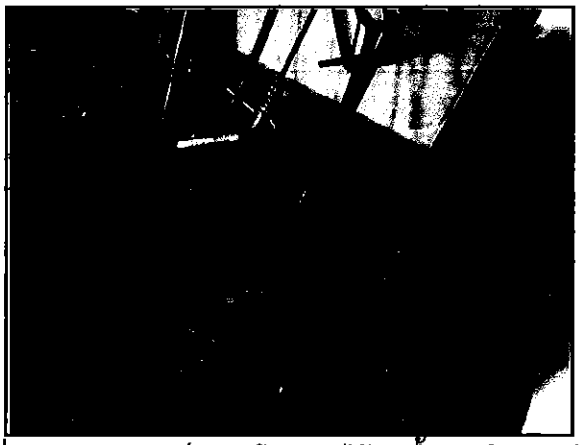
รูปที่ 4.10 การจัดเก็บวัสดุภายในสถานีที่ 3



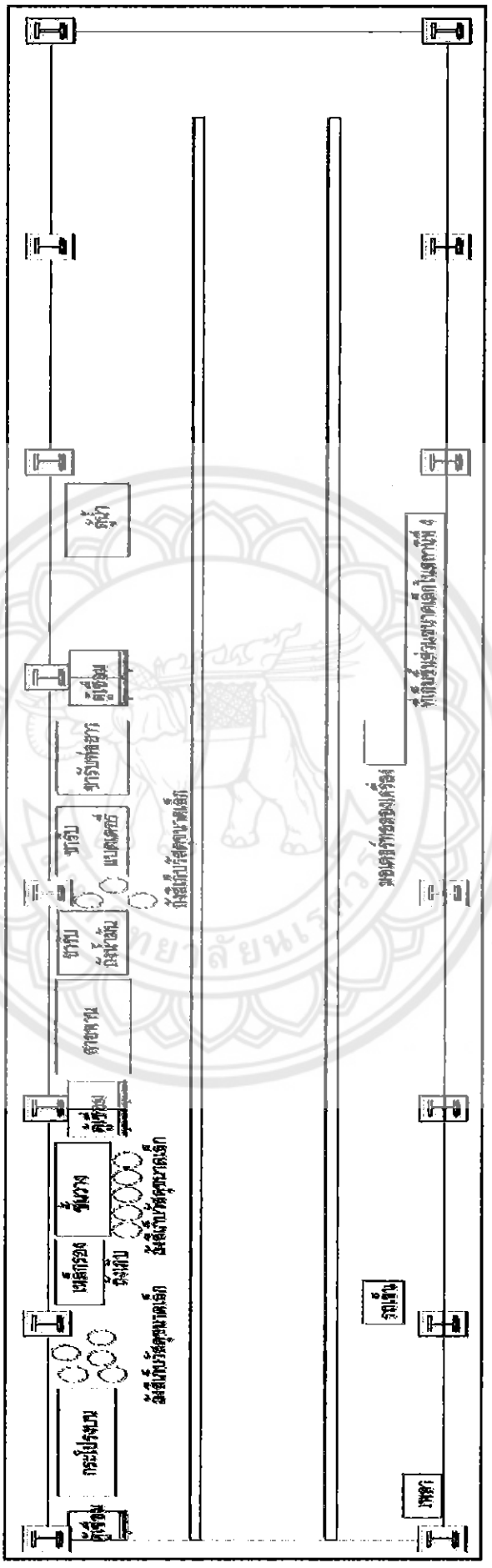
รูปที่ 4.11 การจัดเก็บวัสดุบริเวณตอนต้นของสถานีที่ 3

รูปที่ 4.12 การจัดเก็บวัสดุบริเวณตอนท้ายของสถานีที่ 3

สถานีที่ 4 มีพื้นที่ทั้งหมดภายในสถานี 210 ตารางเมตร มีการจัดเก็บ**วัสดุโดยการวางไว้บนพื้น** และเก็บไว้ในถังสี วัสดุที่อยู่ภายในสถานีงาน จะเป็นวัสดุขนาดเล็ก ชิ้นส่วน**ระบบส่งกำลัง และชิ้นส่วนโค**รงเหล็ก เช่น ขารับท่อยาว ขารับถังน้ำมัน และขารับแบตเตอรี่ ส่วนชิ้น**ส่วนที่มีขนาดใหญ่ เช่น ท่อเม็**ด 1-2-3 ท่อยาว จะเก็บไว้ใกล้กับสถานีงาน



รูปที่ 4.13 การจัดเก็บวัสดุโดยกองไว้กับพื้นภายในสถานีที่ 4



รูปที่ 4.14 การจัดเก็บวัสดุภายในสถานีที่ 4

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นตอนที่ทำหลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะเป็นการวิเคราะห์ถึงปัญหาของสิ่งที่กำลังสนใจเพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ไข โดยในการวิเคราะห์จะแบ่งไปตามลักษณะของข้อมูลที่ทำการเก็บรวบรวมมา ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยหลักความสูญเสีย 7 ประการ พบว่ามีความสูญเสียเกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ทั้งด้านความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียและการแก้ไขงาน ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง และความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นหัวข้อตามข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาดังนี้ 1. การวิเคราะห์ข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละสถานี เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากข้อมูลวิธีการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับแกนของเวลา (Process Chart) มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วย 6W 1H 2. การวิเคราะห์ข้อมูลการไหลของวัสดุ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากข้อมูลด้านสถานที่ในการปฏิบัติงาน (Flow Diagram) มาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ปัญหาจาก Flow Diagram 3. การวิเคราะห์ข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุมาวิเคราะห์ด้วยหลักความสูญเสีย 7 ประการ

4.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละสถานี

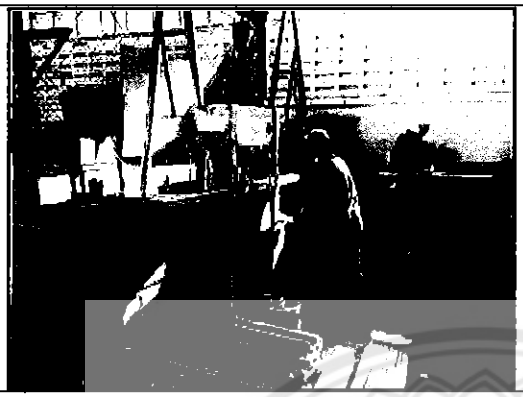
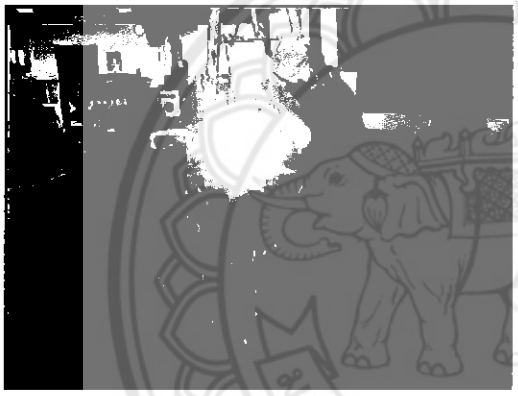
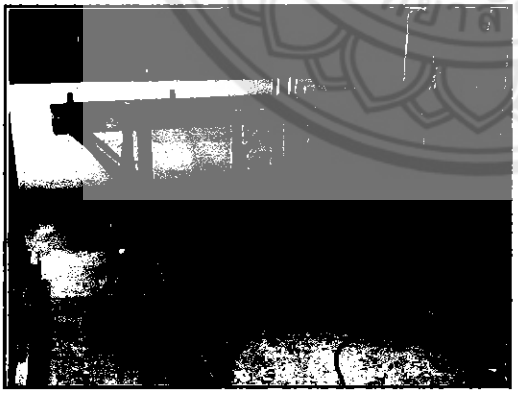
จากข้อมูลที่ได้จากวิธีการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับแกนของเวลา (Process Chart) เมื่อนำมาเปรียบเทียบเวลาในการทำงานของแต่ละสถานีด้วยกราฟ เพื่อแสดงความแตกต่างในการใช้เวลาของแต่ละกิจกรรมในการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว โดยในการวิเคราะห์ข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละสถานีจะเน้นในส่วนของการลดเวลาการทำงานในขั้นตอนการผลิตเป็นหลัก เนื่องจากการเข้าไปเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าเวลาคอยที่เกิดขึ้นในการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวมีปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้หลายตัว และถึงแม้ว่าจะสามารถลดเวลาคอยระหว่างสถานีงานลงได้ ก็ไม่ใช่ว่าจะสามารถลดเวลาในการผลิตลงได้ ด้วยเหตุนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจาก Process Chart จะเลือกขั้นตอนที่มีเกิดความสูญเสียนำมาวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W 1H เพื่อลดเวลาในขั้นตอนนั้น และเลือกขั้นตอนการผลิตที่ตรวจพบว่ามีความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียและการแก้ไขงาน ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการการผลิตที่ขาดประสิทธิผล จากหลักความสูญเสีย 7 ประการนำมาวิเคราะห์เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

ตารางที่ 4.16 ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตด้วยหลัก 6W 1H

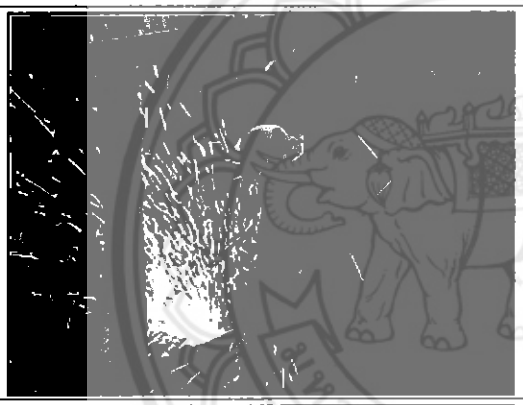
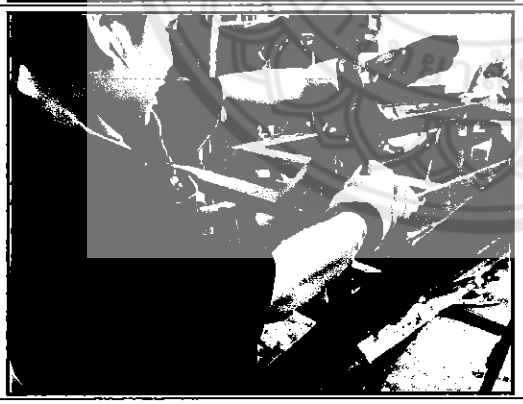
<table>
<tr><td></td><td colspan="3"> </td><td>ขั้นตอนการจัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ</td></tr>
<tr><td>What</td><td colspan="4">ตั้งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ โดยปกติจะทำบนล้อ แต่ในบางครั้งที่ล้อไม่พอต่อกำลังการผลิตจะใช้ถังสีรองฐานโครงเครื่องก่อนแล้วค่อยย้ายมาวางบนล้อเมื่อเข้าสู่สถานีที่ 2 และตั้งเสาโครงเครื่อง (C01 และ C02) ให้ได้ฉาก และได้ตำแหน่งที่ถูกต้อง</td></tr>
<tr><td>Why</td><td>เพื่อทำให้ฐานโครงเครื่องได้ระดับน้ำ และเป็นการตั้งเสาโครงเครื่องให้ได้ตำแหน่ง ซึ่งจะทำให้ชิ้นงานมีคุณภาพและถูกต้องตามแบบ</td><td>Which</td><td colspan="2">อาจประกอบเสาโครงเครื่องกับฐานโครงเครื่องบนพื้นรองที่ได้ระดับ</td></tr>
<tr><td>Who</td><td colspan="4">พนักงานประจำสถานีที่ 1</td></tr>
<tr><td>Why</td><td>เพราะมีทักษะในการทำงาน</td><td>Which</td><td colspan="2">ยังไม่มีผู้ที่เหมาะสม</td></tr>
<tr><td>Where</td><td colspan="4">สถานีที่ 1</td></tr>
<tr><td>Why</td><td>เพราะมีความเหมาะสมด้านสถานที่</td><td>Which</td><td colspan="2">ยังไม่มีที่อื่นที่เหมาะสม</td></tr>
<tr><td>When</td><td colspan="4">เมื่อมีสถานที่ในการประกอบโครงเครื่อง</td></tr>
<tr><td>Why</td><td>เพราะต้องรอให้มีพื้นที่เพียงพอต่อการประกอบ</td><td>Which</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>How</td><td colspan="4">นำฐานโครงเครื่องมาวางไว้ที่ล้อ หรือถังสี แล้วนำระดับน้ำมาวัดที่ฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับทุกด้าน แล้วจึงประกอบเสาโครงเครื่อง (C01 และ C02) ให้ได้ตำแหน่งทั้งด้านข้าง และทแยงมุม</td></tr>
<tr><td>Why</td><td>เพราะเป็นวิธีที่ทำให้ฐานโครงเครื่องได้ระดับน้ำก่อนนำไปประกอบกับเสาโครงเครื่อง</td><td>Which</td><td colspan="2">อาจทำพื้นรองชิ้นงานที่ได้ระดับน้ำ แล้วประกอบโครงเครื่องบนพื้นรอง เพื่อลดการวัดระดับน้ำในการปฏิบัติงาน</td></tr>
</table>

การจัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ และการตั้งเสาโครงเครื่องให้ได้ฉาก และได้ตำแหน่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อคุณภาพของชิ้นงานเป็นอย่างมาก เพราะถ้าหากประกอบโครงเครื่องโดยที่ฐานโครงเครื่อง โดยที่ฐานโครงเครื่องไม่ได้ระดับจะทำให้ชิ้นงานเอียง หรือไม่สามารถประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ได้ตามขนาดที่ระบุในแบบ

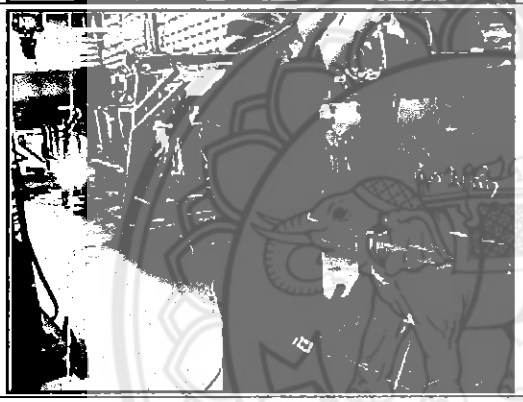
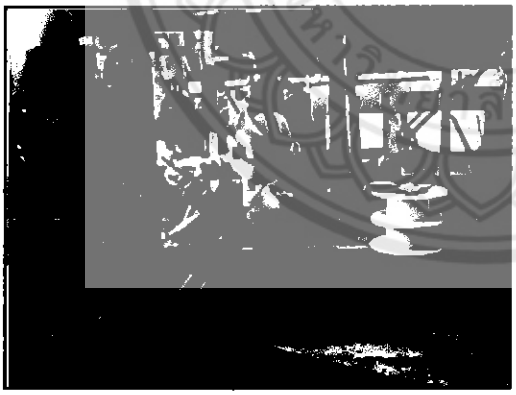
ตารางที่ 4.17 ตารางแสดงข้อมูลสรุปผลการวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W 1H

ตารางสรุปการวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W 1H	
ภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน	**คำอธิบาย**
สถานีที่ 1	
	ขั้นตอนที่ 1.1 การตัดเหล็กกล่อง และย้ายขึ้น Fixture การสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย และการแก้ไขงาน เพราะเหล็กกล่องมีการเชื่อมจากเหล็กฉากกับเหล็กแผ่นและทำพร้อมกันหลายอัน จึงเกิดการโค้งงอ
	ขั้นตอนที่ 1.3 การเชื่อมชิ้นงาน การสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย และการแก้ไขงาน โดยพบว่ามีการปรับแต่งขนาดของเหล็กรางเสริมฐาน (B07) เพื่อให้ได้ขนาดพอดี นอกจากนี้ยังพบการเชื่อมทั้งด้านใน และด้านนอกของชิ้นส่วน และการขาดพื้นที่สำหรับวางฐานโครงเครื่องที่ประกอบเสร็จจาก Fixture
	ขั้นตอนที่ 1.6 ชิ้นงานรอประกอบในขั้นตอนถัดไป การสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย เนื่องจากไม่มีพื้นที่ในการผลิตในขั้นตอนถัดไป นอกจากนี้พบว่าถ้ามีงานอื่นพนักงานจะทำงานนั้นในระหว่างรอขึ้นโครงเครื่อง แต่เวลาที่ใช้ในจะมากขึ้นกว่าปกติ และถ้าไม่มีงานอื่นให้ทำระหว่างรอขึ้นโครงเครื่องพนักงานจะหยุดพัก

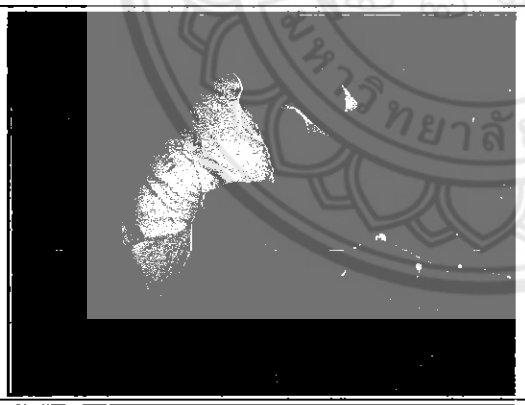
ตารางที่ 4.17 (ต่อ) ตารางแสดงข้อมูลสรุปผลการวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W 1H

ตารางสรุปการวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W 1H	
ภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน	**คำอธิบาย**
	ขั้นตอนที่ 1.7 การจัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ การสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล เพราะในการจัดตำแหน่งฐานให้ได้ระดับน้ำ เป็นขั้นตอนที่ทำเพื่อให้ได้คุณภาพของสินค้าที่ดี แต่ไม่ก่อให้เกิดงาน รวมทั้งในการทำงานในขั้นตอนนี้ของพนักงาน ยังใช้เวลาที่มากเมื่อเทียบกับผลที่ได้รับ
	ขั้นตอนที่ 1.12 และ ขั้นตอนที่ 1.14 การตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดแก๊ส และเจียรแต่ง ความสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากผลิตของเสียและการแก้ไขงาน เพราะการปฏิบัติงานของพนักงานใน 2 ขั้นตอนนี้จะเป็นการแก้ไขชิ้นส่วนให้ได้ขนาดที่ถูกต้อง และการเจียรแต่งเพื่อให้ชิ้นงานสวยงาม
	ขั้นตอนที่ 1.13 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อย ความสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล เพราะชิ้นส่วนย่อย (Subassembly) ที่พนักงานติดตั้งในขั้นตอนนี้ สามารถนำมาประกอบกันให้กลายเป็นชิ้นส่วน (Assembly) ก่อนนำมาติดตั้งกับเครื่องเกี่ยวนวดข้าวได้

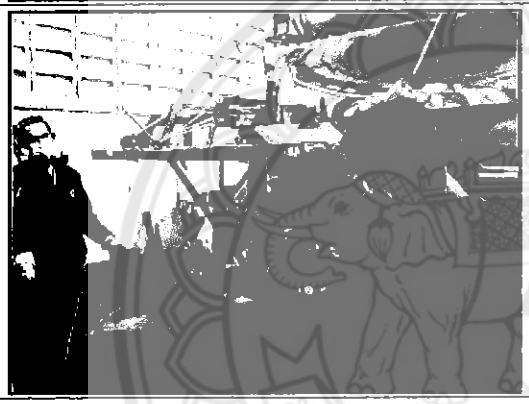
ตารางที่ 4.17 (ต่อ) ตารางแสดงข้อมูลสรุปผลการวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W 1H

ตารางสรุปการวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W 1H	
ภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน	**คำอธิบาย**
สถานีที่ 2	
	ขั้นตอนที่ 2.5 การติดตั้งแผ่นพับหน้า แผ่นพับข้าง ความสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล เพราะพนักงานต้องทำการปรับตู้นวด และเปลี่ยนลวดเชื่อม ในการประกอบชิ้นส่วนทั้ง 2 ชิ้น
	ขั้นตอนที่ 2.6 ขั้นตอนการติดตั้ง Fixture สำหรับประกอบท้องฟาง ความสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล เพราะเวลาส่วนใหญ่ในขั้นตอนการติดตั้งท้องฟางหมดไปกับการถอดประกอบ Fixture ซึ่งไม่ทำให้เกิดงาน
	ขั้นตอนที่ 2.9 การติดตั้งเหล็กรองท้องฟางและเชื่อมมิกซ์เก็บรอยต่อ ความสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล เพราะในการแบ่งงานการเชื่อมมิกซ์ สามารถรวมกันเป็นงานเดียวกันได้ เนื่องจากมีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกัน รวมทั้งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรด้วย
	ขั้นตอนที่ 2.13 ขั้นตอนที่ 2.15 และขั้นตอนที่ 2.20 การปรับแต่งชิ้นส่วน ความสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียและการแก้ไขงาน เพราะการปฏิบัติงานของพนักงานใน 3 ขั้นตอนนี้จะเป็นการแก้ไขชิ้นส่วนให้ได้ขนาดที่ถูกต้อง และการประกอบชิ้นส่วนให้ได้ตามแบบที่กำหนด

ตารางที่ 4.17 (ต่อ) ตารางแสดงข้อมูลสรุปผลการวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W 1H

ตารางสรุปการวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W 1H	
ภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน	**คำอธิบาย**
	ขั้นตอนที่ 2.22 การติดตั้งชุดครอบท้องฟาง ความสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล เพราะมีการเชื่อมชิ้นงานจากด้านใน ซึ่งทำให้ใช้เวลาในการเชื่อมนานกว่าการเชื่อมปกติ
	ขั้นตอนที่ 2.23 การปูแผ่นท้าย ความสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล เพราะชิ้นส่วนย่อย (Subassembly) ที่พนักงานติดตั้งในขั้นตอนนี้ สามารถนำมาประกอบกันให้กลายเป็นชิ้นส่วน (Assembly) ก่อนนำมาติดตั้งกับเครื่องเกี่ยวนวดข้าวได้
สถานที่ 3	
	ขั้นตอนที่ 3.1 ขั้นตอนที่ 3.2 ขั้นตอนที่ 3.3 และขั้นตอนที่ 3.24 การปรับแต่งชิ้นส่วน ความสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียและการแก้ไขงาน เพราะการปฏิบัติงานของพนักงานใน 4 ขั้นตอนนี้จะเป็นการแก้ไขชิ้นส่วนให้ได้ขนาดที่ถูกต้อง และการประกอบชิ้นส่วนให้ได้ตามแบบที่กำหนด
	ขั้นตอนที่ 3.11 การนำชิ้นงานไปเจาะที่แผนกเจาะ ความสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล เพราะพนักงานในสายการผลิตต้องนำชิ้นส่วนไปแก้ไขที่แผนกเจาะ ซึ่งอยู่ไกลจากสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

ตารางที่ 4.17 (ต่อ) ตารางแสดงข้อมูลสรุปผลการวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W 1H

ตารางสรุปการวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W 1H	
ภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน	**คำอธิบาย**
สถานีที่ 4	
	ขั้นตอนที่ 4.6 การนำเหล็กรองถังเก็บไปเจาะรูที่แผนกเจาะ ความสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล เพราะพนักงานในสายการผลิตต้องนำชิ้นส่วนไปแก้ไขที่แผนกเจาะ ซึ่งอยู่ไกลจากสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว
	ขั้นตอนที่ 4.12 การติดตั้งขารับท่อยาว ความสูญเสีย เกิดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียและการแก้ไขงาน เพราะในการติดตั้งขารับท่อยาว พนักงานจะทำการติดตั้งโดยการกะระยะด้วยสายตา ซึ่งทำให้คุณภาพของชิ้นงานไม่คงที่ มีการปรับแก้ชิ้นงานอยู่บ่อยครั้ง

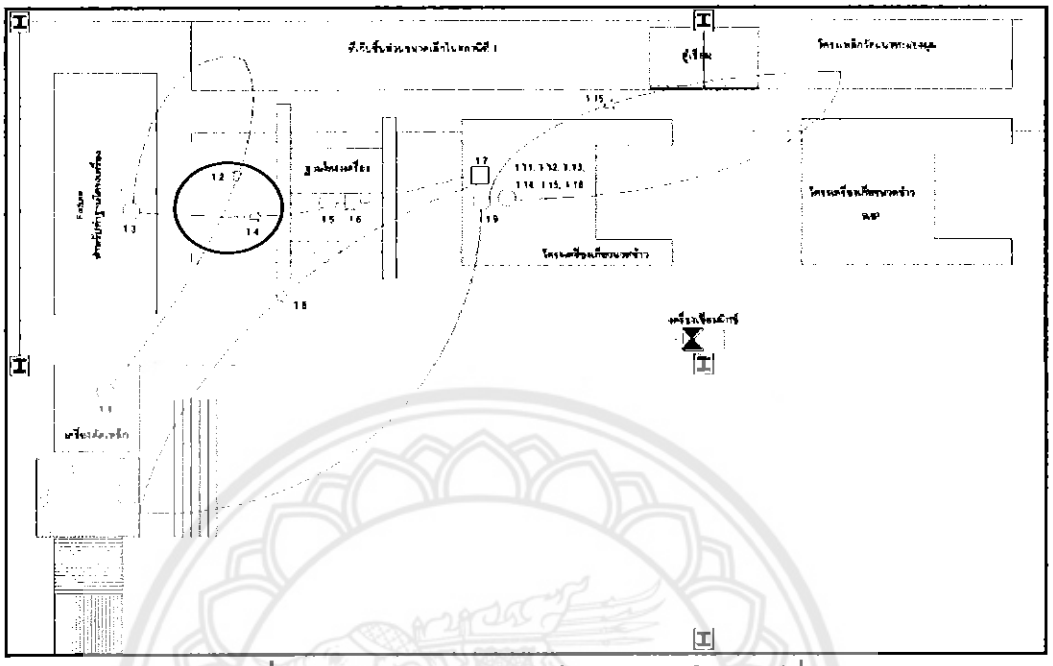
4.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลการไหลของวัสดุ

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการไหลของวัสดุ จะใช้ข้อมูลด้านสถานที่ในการปฏิบัติงาน (จาก Flow diagram) ซึ่งข้อมูลที่ได้พบว่าในการทำงานของพนักงานมีการขนย้ายวัสดุอยู่ตลอดเวลา โดยสถานที่ในการเก็บวัสดุที่ต้องใช้ในการผลิตจะกระจายอยู่รอบสถานที่ทำงานภายในสถานี หรือต้องขนย้ายมาจากภายนอกสถานี ซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียเนื่องจากการขนส่งโดยแยกออกเป็นสถานีดังนี้

4.2.2.1 สถานีที่ 1

สถานีที่ 1 มีการขนย้ายวัสดุภายในสถานีงานทั้งหมด 10 ครั้ง โดยมีระยะทางรวมทั้งสิ้น 86 เมตร ไม่มีการขนย้ายวัสดุจากภายนอกสถานีงาน เกิดความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง มีการขนย้ายวัสดุในการปฏิบัติงาน ในการขนย้ายทั้งหมดใช้เวลาประมาณ 48 นาที คิดเป็น 5.29% ของเวลาที่ใช้ทั้งหมดในสถานีที่ 1 ซึ่งจาก VDO พบว่าในการขนย้ายวัสดุแต่ละครั้งมีการขนย้ายเพียงน้อยชิ้น และมีระยะทางในการขนย้ายที่ไกล นอกจากนี้สถานีที่ 1 เป็นสถานีที่มีสถานที่จัดเก็บวัสดุอยู่ภายในสถานีงานทั้งหมดจึงไม่มีการขนย้ายวัสดุจากภายนอก ทำให้ลดเวลาในการขนย้ายลงได้ แต่เนื่องจากวัสดุที่นำมาจัดเก็บไว้ภายในสถานีงานมีจำนวนมากและมีขนาดใหญ่จึงทำให้

พื้นที่ส่วนใหญ่ของสถานีงานมีแต่วัสดุที่ต้องใช้ในการประกอบกองอยู่ที่พื้น ขัดขวางการทำงานและพื้นที่ในการประกอบชิ้นงาน



รูปที่ 4.15 ปัญหาจากการขนย้ายวัสดุภายในสถานีที่ 1

ปัญหาที่พบจาก Flow Diagram มีดังนี้

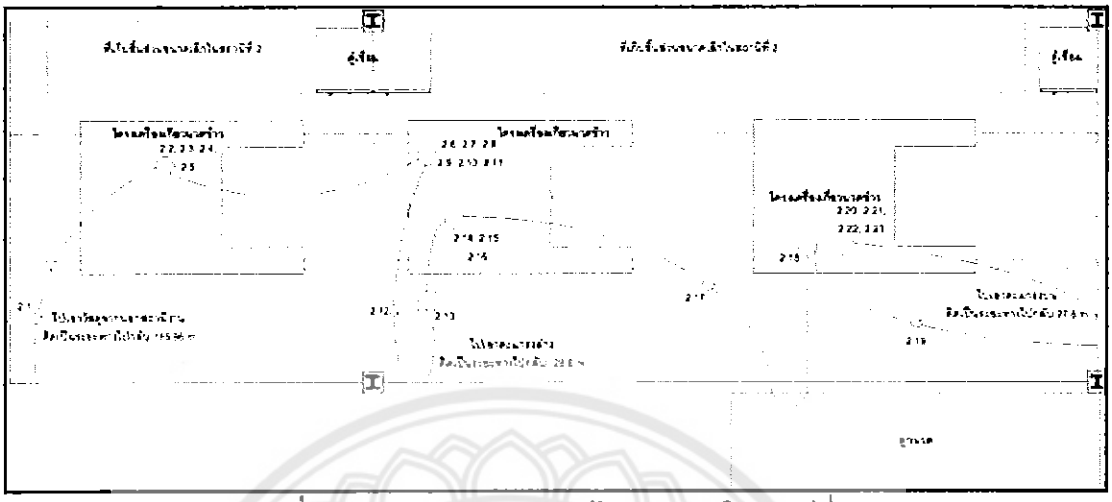
ก. เกิด Cross Traffic ขึ้นในการขนย้ายวัสดุ ซึ่งทำให้มีความหนาแน่นนาการจราจร รวมทั้งอาจเกิดอันตรายขึ้นได้ โดยจุดที่ตรวจพบว่าเกิด Cross Traffic คือบริเวณที่เกิดเส้นตัดกันระหว่างการขนย้ายในขั้นตอนที่ 1.2 กับการขนย้ายในขั้นตอนที่ 1.4

ข. เกิด Distance Travelled หรือการมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น โดยเกิดจากการขนย้ายวัสดุระยะไกล จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าระยะทางในการขนย้ายจะเปลี่ยนไปตามตำแหน่งของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งมีความไม่แน่นอนในตำแหน่งของการประกอบ

4.2.2.2 สถานีที่ 2

สถานีที่ 2 มีการขนย้ายวัสดุทั้งหมด 10 ครั้ง โดยแบ่งเป็นการขนย้ายภายในสถานีงานทั้งหมด 6 ครั้ง มีระยะทางรวมทั้งสิ้น 85 เมตร และการขนย้ายภายนอกสถานีงานทั้งหมด 3 ครั้ง มีระยะทางรวมทั้งสิ้น 242.36 เมตร รวมมีระยะทางในการขนย้ายทั้งหมด 284.36 เมตร เกิดความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง มีการขนย้ายวัสดุในการปฏิบัติงาน การขนย้ายทั้งหมดใช้เวลาประมาณ 24 นาที คิดเป็น 2.86% ของเวลาที่ใช้ทั้งหมดในสถานีที่ 2 ซึ่งจาก VDO พบว่าในการขนย้ายวัสดุแต่ละครั้งมีการขนย้ายเพียงน้อยชิ้น และมีระยะทางในการขนย้ายที่ไกล สถานีที่ 2 เป็นสถานีที่มีระยะทางในการขนย้ายวัสดุจากภายนอกมากที่สุด แต่จากการเข้าไปสังเกตพบว่าจะมีการขนย้ายวัสดุ 1 ครั้งต่อการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว 2 คัน และวัสดุที่ใช้การประกอบภายในสถานีที่ 2 จะ

มีทั้งเหล็กแผ่น เหล็กที่มีความหนา และแผ่นสแตนเลส จึงทำให้ต้องมีการปรับขนาดของกำลังไฟตู้เชื่อมบ่อยครั้ง



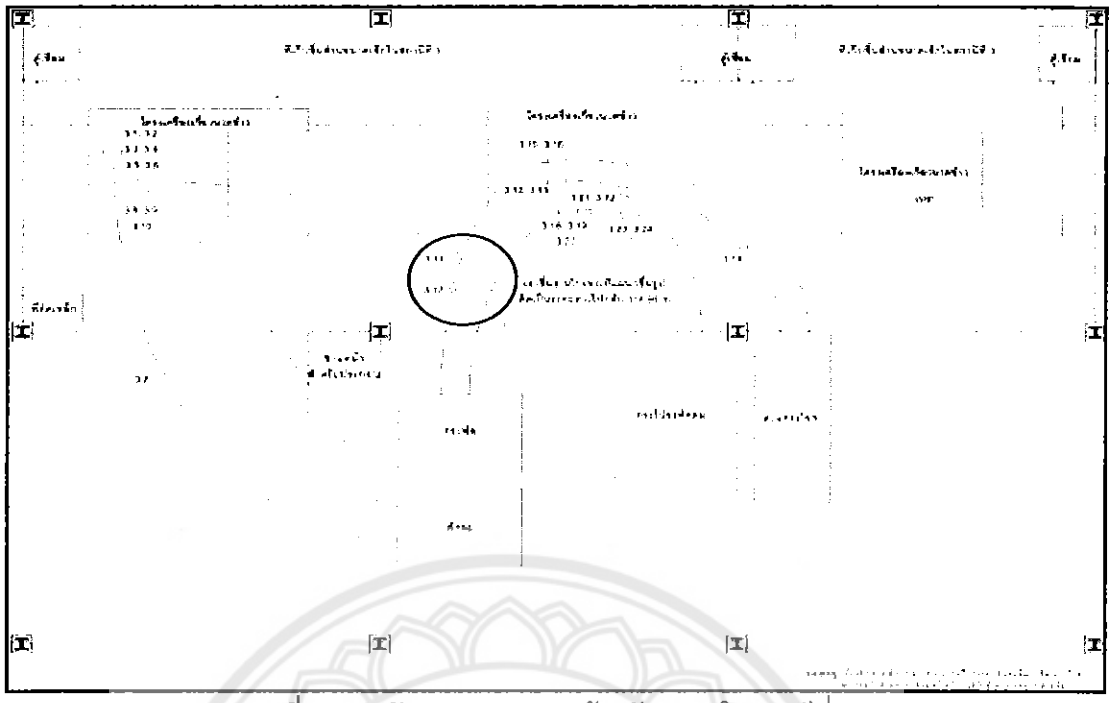
รูปที่ 4.16 ปัญหาจากการขนย้ายวัสดุภายในสถานีที่ 2

ปัญหาที่พบจาก Flow Diagram มีดังนี้

ก. เกิด Distance Travelled หรือการมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น โดยเกิดจากการขนย้ายวัสดุระยะไกล จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าระยะทางในการขนย้ายจะเปลี่ยนไปตามตำแหน่งของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งมีความไม่แน่นอนในตำแหน่งของการประกอบ

4.2.2.3 สถานีที่ 3

สถานีที่ 3 มีการขนย้ายวัสดุทั้งหมด 11 ครั้งโดยแบ่งเป็นการขนย้ายภายในสถานีงานทั้งหมด 10 ครั้ง โดยมีระยะทางรวมทั้งสิ้น 84 เมตร และการขนย้ายภายนอกสถานีงานทั้งหมด 1 ครั้ง โดยมีระยะทางรวมทั้งสิ้น 158.96 เมตร รวมมีระยะทางในการขนย้ายทั้งหมด 242.96 เมตร เกิดความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง มีการขนย้ายวัสดุในการปฏิบัติงาน การขนย้ายทั้งหมดใช้เวลาประมาณ 52 นาที คิดเป็น 6.95% ของเวลาที่ใช้ทั้งหมดในสถานีที่ 3 ซึ่งจาก VDO พบว่าในการขนย้ายวัสดุแต่ละครั้งมีการขนย้ายเพียงน้อยชิ้น และมีระยะทางในการขนย้ายที่ไกล นอกจากนี้สถานีที่ 3 เป็นสถานีที่มีการทำงานเป็นกลุ่มของพนักงาน 2 คนโดยทำหน้าที่ประกอบด้านหน้าและด้านหลังของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวพร้อมกัน และในการประกอบจะมีงานที่ต้องช่วยกันในการประกอบ นอกจากนี้ยังเป็นสถานีที่มีการขนย้ายวัสดุขนาดใหญ่แต่มีน้ำหนักที่เบาอยู่ตลอดการทำงาน จึงทำให้วัสดุที่จะนำมาประกอบอยู่บริเวณนอกสถานีงานแต่ไม่ไกลจากสถานีงาน ซึ่งส่งผลให้ง่ายต่อการขนย้าย แต่จะมีปัญหาต้องหยุดงานตลอดเวลาเนื่องจากการขนย้ายวัสดุต้องใช้พนักงานทั้ง 2 คนในการขนย้าย



รูปที่ 4.17 ปัญหาจากการขนย้ายวัสดุภายในสถานีที่ 3

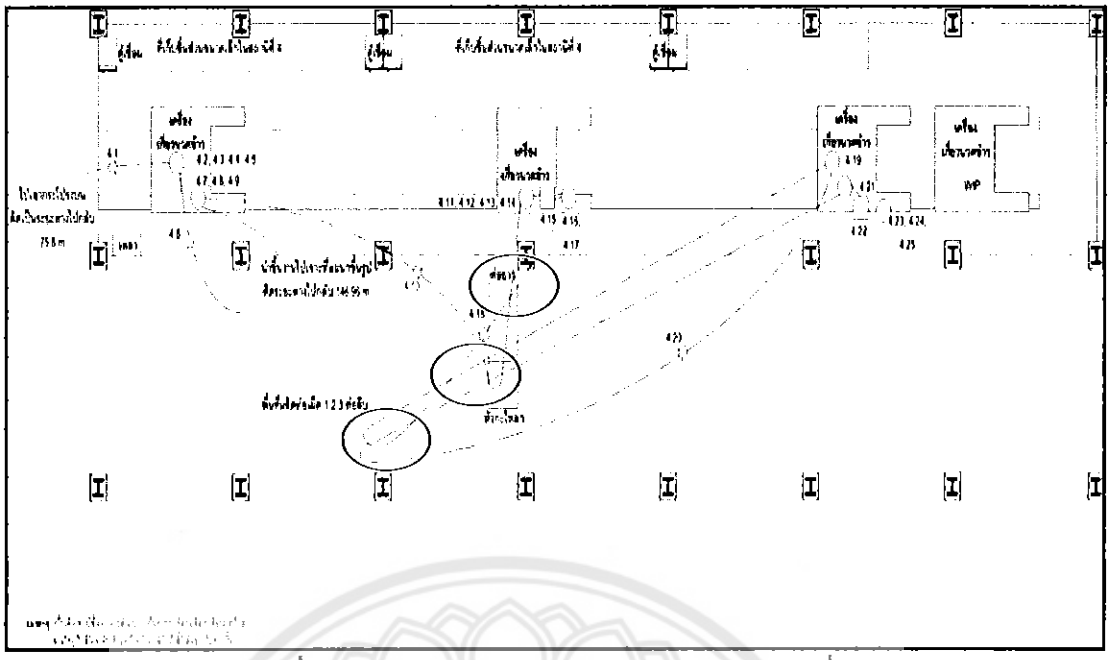
ปัญหาที่พบจาก Flow Diagram มีดังนี้

ก. เกิด Cross Traffic ขึ้นในการขนย้ายวัสดุ ซึ่งทำให้มีความหนาแน่นนาการจราจร รวมทั้งอาจเกิดอันตรายขึ้นได้ โดยจุดที่ตรวจพบว่าเกิด Cross Traffic คือบริเวณที่เกิดเส้นตัดกันระหว่างการขนย้ายในขั้นตอนที่ 3.11 กับการขนย้ายในขั้นตอนที่ 3.17

ข. เกิด Distance Travelled หรือการมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น โดยเกิดจากการขนย้ายวัสดุระยะไกล จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าระยะทางในการขนย้ายจะเปลี่ยนไปตามตำแหน่งของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งมีความไม่แน่นอนในตำแหน่งของการประกอบ

4.2.2.4 สถานีที่ 4

สถานีที่ 4 มีการขนย้ายวัสดุทั้งหมด 18 ครั้ง โดยแบ่งเป็นการขนย้ายภายในสถานีทั้งหมด 16 ครั้ง โดยมีระยะทางรวมทั้งสิ้น 148 เมตร และการขนย้ายภายนอกสถานีทั้งหมด 2 ครั้ง โดยมีระยะทางรวมทั้งสิ้น 222.76 เมตร รวมมีระยะทางในการขนย้ายทั้งหมด 370.76 เมตร เกิดความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง มีการขนย้ายวัสดุในการปฏิบัติงาน การขนย้ายทั้งหมดใช้เวลาประมาณ 29 นาที คิดเป็น 2.19% ของเวลาที่ใช้ทั้งหมดในสถานีที่ 4 ซึ่งจาก VDO พบว่าในการขนย้ายวัสดุแต่ละครั้งมีการขนย้ายเพียงน้อยชิ้น และมีระยะทางในการขนย้ายที่ไกล นอกจากนี้สถานีที่ 4 เป็นสถานีที่มีการทำงานในหลายขั้นตอนซึ่งจะมีการแบ่งการทำงานของพนักงานในสถานีทั้งเป็นกลุ่มและทำงานคนเดียว โดยงานภายในสถานีจะมีการขนย้ายวัสดุอยู่ในทุกขั้นตอนการประกอบ ซึ่งวัสดุที่ขนถ่ายจะมีทั้งที่มีน้ำหนักมากต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการขนย้ายไปจนถึงวัสดุที่มีขนาดเล็กขนย้ายได้ง่าย ซึ่งทำให้การขนย้ายวัสดุในสถานีที่ 4 มีจำนวนการขนย้ายสูงที่สุดในเมื่อเทียบกับสถานีงานอื่น



รูปที่ 4.18 ปัญหาจากการขนย้ายวัสดุภายในสถานีที่ 4

ปัญหาที่พบจาก Flow Diagram มีดังนี้

ก. เกิด Cross Traffic ขึ้นในการขนย้ายวัสดุ ซึ่งทำให้มีความหนาแน่นนาการจราจร รวมทั้งอาจเกิดอันตรายขึ้นได้ โดยจุดที่ตรวจพบว่าเกิด Cross Traffic มีทั้งหมด 3 จุด คือ 1. บริเวณที่เกิดเส้นตัดกันระหว่างการขนย้ายในขั้นตอนที่ 4.10 กับการขนย้ายในขั้นตอนที่ 4.18 2. บริเวณที่เกิดเส้นตัดกันระหว่างการขนย้ายในขั้นตอนที่ 4.10 กับการขนย้ายในขั้นตอนที่ 4.20 3. บริเวณที่เกิดเส้นตัดกันระหว่างการขนย้ายในขั้นตอนที่ 4.18 กับการขนย้ายในขั้นตอนที่ 4.20

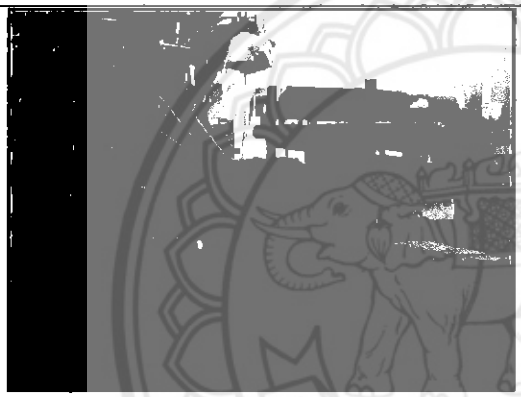
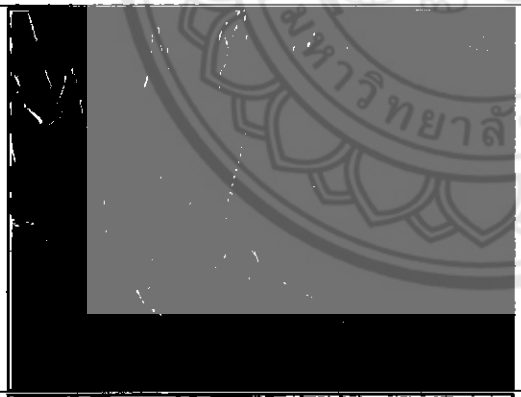
ข. เกิด Distance Travelled หรือการมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น โดยเกิดจากการขนย้ายวัสดุระยะไกล จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าระยะทางในการขนย้ายจะเปลี่ยนไปตามตำแหน่งของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งมีความไม่แน่นอนในตำแหน่งของการประกอบ

4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ

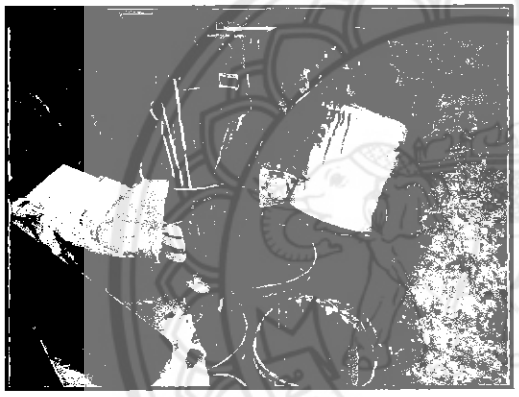
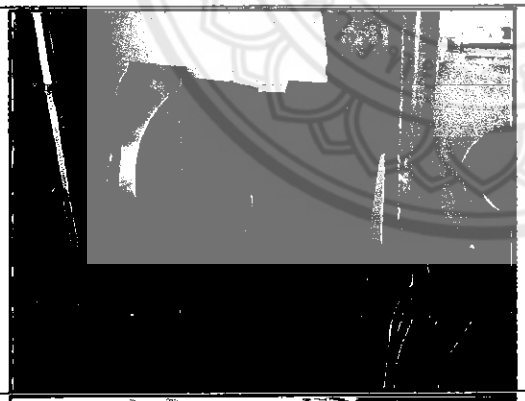
จากข้อมูลเวลาการทำงานของแต่ละสถานีพบว่าเวลาว่างงานของพนักงานที่เกิดขึ้นมีสูงมาก เมื่อเทียบกับเวลางานทั้งหมด ซึ่งสาเหตุหลักๆ ในการเกิดเวลาว่างงานนั้น ส่วนใหญ่เกิดจากการรอวัสดุและการพักของพนักงาน นอกจากนี้เวลาในการขนย้ายวัสดุและการปรับแต่งวัสดุ ซึ่งเป็นเวลาที่ไม่ทำให้เกิดชิ้นงาน จากการสังเกตจะพบว่าเวลาการไหลของชิ้นงานไม่เป็นไปตามข้อมูลที่ทางโรงงานเก็บไว้ ซึ่งเกิดจากเวลาการปฏิบัติงานของแต่ละสถานีไม่เท่ากันและบางสถานีหน้าที่รับผิดชอบในการประกอบเป็นแบบกลุ่ม เมื่อมีการลางานทำให้เวลาในการปฏิบัติงานในสถานีนั้นเพิ่มขึ้น จึงทำให้เกิดชิ้นงานที่รอการประกอบเพิ่มขึ้น และบางครั้งมีมากจนทำให้สถานีก่อนหน้าไม่สามารถปฏิบัติงานได้

จากข้อมูลที่ได้เมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยหลักความสูญเสีย 7 ประการ พบว่ามีความสูญเสียอันเนื่องจากการรอคอย ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดวัสดุ และเวลาในการทำงานของแต่ละสถานีงานไม่เท่ากัน การจัดเก็บวัสดุในแต่ละสถานีส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการค้นหาวัสดุที่ต้องการ เป็นความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง เพราะต้องเลือกวัสดุที่ยังใช้ได้และวัสดุที่เสียซึ่งปนกันอยู่ รวมทั้งวัสดุที่แตกต่างกันซึ่งปนอยู่ในที่จัดเก็บเดียวกัน โดยปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บวัสดุคงคลังที่พบมีดังนี้

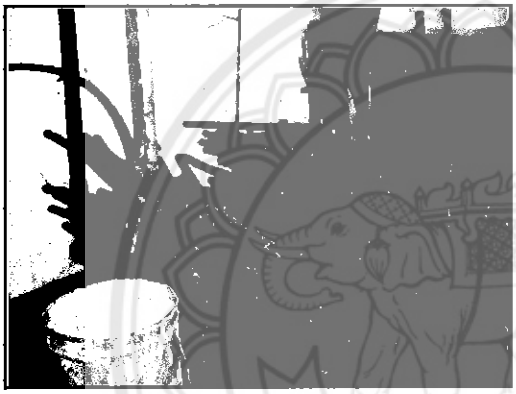
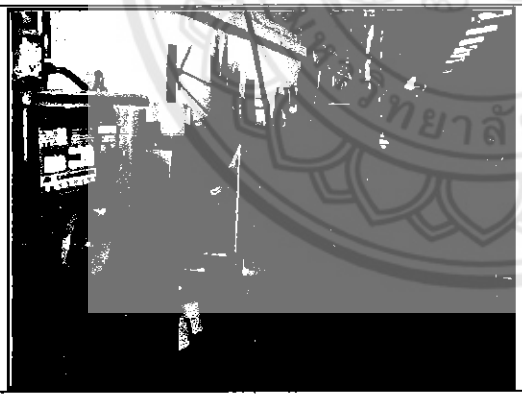
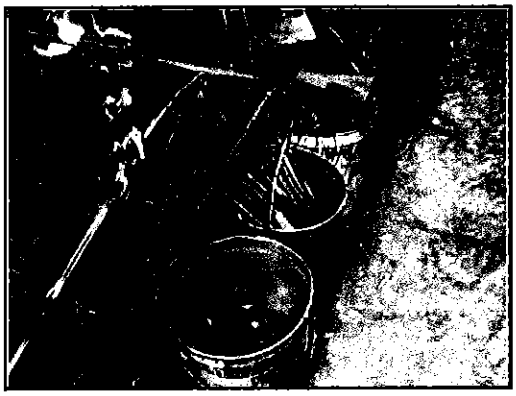
ตารางที่ 4.18 แสดงสภาพปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บวัสดุคงคลัง

ตารางสรุปการวิเคราะห์ด้วยหลักความสูญเสีย 7 ประการ	
ภาพแสดงปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บ	คำอธิบาย
สถานีที่ 1	
	วัสดุซ้อนกันอยู่ที่พื้น ความสูญเสีย วัสดุส่วนใหญ่ในสถานีที่ 1 จะเป็นโครงเหล็กซึ่งจะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไปตามตำแหน่งที่ประกอบ แต่วัสดุทั้งหมดที่เป็นโครงเหล็กจะถูกนำมาวางกองไว้กับพื้นโดยไม่มีการจัดลำดับก่อนหลังการใช้ และไม่มีการเช็คว่ามีจำนวนเท่าไร
	ถังเก็บวัสดุขนาดเล็ก ความสูญเสีย วัสดุที่มีขนาดเล็กที่ใช้ในการประกอบบางส่วนจะมีการเก็บไว้ในถังสี โดยไม่มีการแยกลำดับก่อนหลังในการใช้งาน รวมทั้งบางถังสีมีวัสดุที่บรรจุมากกว่า 1 ชนิดทำให้ต้องคัดเลือกวัสดุที่ต้องการก่อนการประกอบ
	ชิ้นส่วนย่อยที่ประกอบเสร็จจะวางไว้ในตำแหน่งเดิมที่ประกอบ ความสูญเสีย เนื่องด้วยพื้นที่ในการจัดเก็บมีจำกัด เพราะมีวัสดุอื่นจัดเก็บอยู่จึงทำให้เมื่อผลิตชิ้นส่วนย่อยเสร็จจะไม่มีการขนย้ายไปเก็บแต่จะวางไว้ในบริเวณเดิมซึ่งส่งผลให้ชิ้นส่วนย่อยมีคุณภาพไม่ตรงตามที่ต้องการ และไม่สามารถผลิตชิ้นส่วนย่อยเพิ่มได้

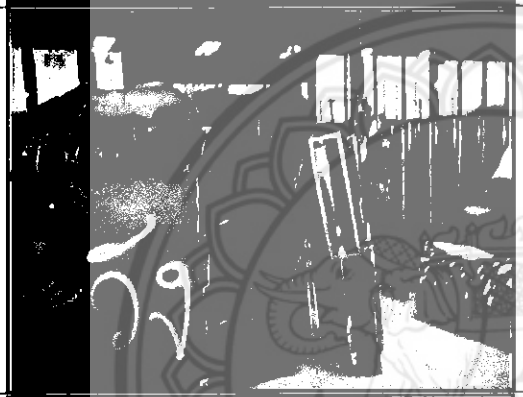
ตารางที่ 4.18 (ต่อ) แสดงสภาพปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บวัสดุคงคลัง

ตารางสรุปการวิเคราะห์ด้วยหลักความสูญเสีย 7 ประการ	
ภาพแสดงปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บ	**คำอธิบาย**
สถานีที่ 2	
	มีชั้นวางเตี้ย ความสูญเสีย ในการจัดเก็บวัสดุในสถานีที่ 2 จะพบว่ามีการจัดเก็บในชั้นวางเตี้ย ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ด้านสูงได้อย่างเต็มที่
	ถังเก็บวัสดุขนาดเล็ก ความสูญเสีย วัสดุที่มีขนาดเล็กที่ใช้ในการประกอบจะมีการเก็บไว้ในถังสี โดยไม่มีการแยกลำดับก่อนหลังในการใช้งาน รวมทั้งมีวัสดุที่บรรจุมากกว่า 1 ชนิด ทำให้ต้องคัดเลือกวัสดุก่อนการประกอบ และเนื่องจากพื้นที่ในการจัดเก็บมีจำกัดจึงมีการซ้อนถังที่ใช้บรรจุ ซึ่งทำให้ต้องเสียเวลาในการค้นหาวัสดุที่ต้องการ
	การจัดเก็บวัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่น ความสูญเสีย พื้นที่ส่วนใหญ่ในสถานีที่ 2 จะมีการจัดเก็บเหล็กแผ่น สแตนเลสแผ่นในลักษณะวางพาดไว้กับผนัง ซึ่งทำให้การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ลดลง
	การจัดเก็บวัสดุที่มีน้ำหนักมากนอกสถานี ความสูญเสีย วัสดุที่มีน้ำหนักมากของสถานีที่ 2 จะมีการจัดเก็บนอกสถานี ซึ่งทำให้เสียเวลาในการขนย้าย รวมทั้งทำให้เกิดความเสียหายในการขนย้ายเพราะพนักงานจะทำการลากวัสดุมาในตำแหน่งที่ประกอบ

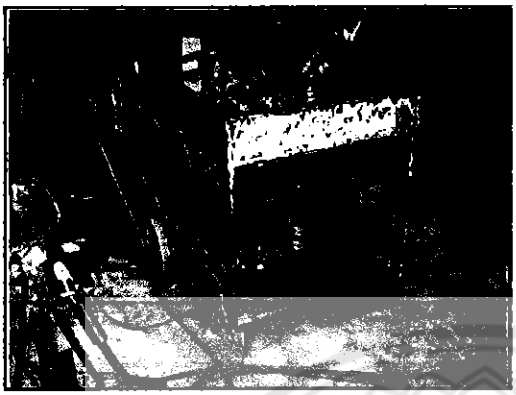
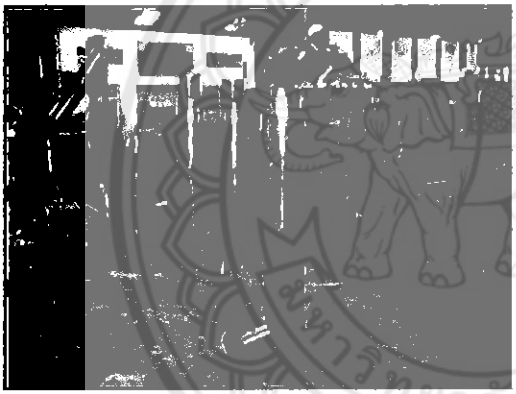
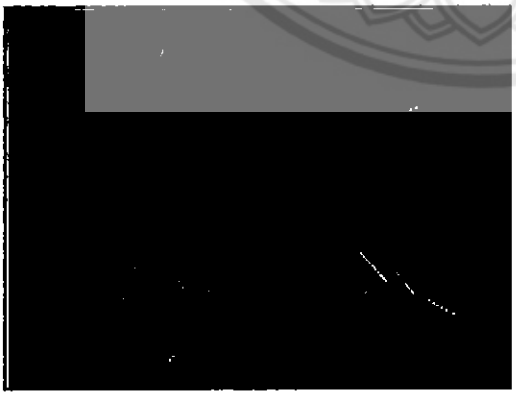
ตารางที่ 4.18 (ต่อ) แสดงสภาพปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บวัสดุคงคลัง

ตารางสรุปการวิเคราะห์ด้วยหลักความสูญเสีย 7 ประการ	
ภาพแสดงปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บ	**คำอธิบาย**
	ไม่มีสถานที่ในการเก็บวัสดุ ความสูญเสีย สถานีที่ 2 พบว่ามีการขนย้ายวัสดุก่อนเริ่มการประกอบ ซึ่งสาเหตุเกิดจากไม่มีสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุที่ต้องใช้ภายในสถานีงาน ทำให้พนักงานต้องขนย้ายวัสดุจากภายนอกสถานีงานเป็นระยะทางมากที่สุดเมื่อเทียบกับสถานีอื่น
	วัสดุที่เสียหายเนื่องจากการจัดเก็บ ความสูญเสีย สถานีที่ 3 พนักงานต้องทำการประกอบชิ้นส่วนย่อยในการประกอบเอง จึงทำให้ต้องทำการประกอบในปริมาณที่มาก และจัดเก็บไว้ใกล้กับสถานีที่ประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ทำให้ชิ้นส่วนย่อยที่ทำการผลิตมามีการเก็บไว้นานและไม่มีการจัดเก็บที่ถูกวิธี ทำให้เกิดความเสียหายขึ้นกับชิ้นส่วนย่อย
	สถานที่จัดเก็บไม่เหมาะสมกับวัสดุที่เป็นเหล็ก ความสูญเสีย ในการจัดเก็บชิ้นส่วนย่อยจะมีการจัดเก็บไว้ใกล้กับตู้น้ำดื่มโดยไม่มีอะไรป้องกันการเกิดสนิม จึงทำให้ชิ้นส่วนย่อยและวัสดุที่จัดเก็บเกิดความเสียหาย
	ถังเก็บวัสดุขนาดเล็ก ความสูญเสีย วัสดุที่มีขนาดเล็กที่ใช้ในการประกอบจะมีการเก็บไว้ในถังสี โดยไม่มีการแยกลำดับก่อนหลังในการใช้งาน รวมทั้งมีวัสดุที่บรรจุมากกว่า 1 ชนิด ทำให้ต้องคัดเลือกวัสดุก่อนการประกอบ และเนื่องจากพื้นที่ในการจัดเก็บมีจำกัดจึงมีการซ้อนถังที่ใช้บรรจุ ซึ่งทำให้ต้องเสียเวลาในการค้นหาวัสดุที่ต้องการ

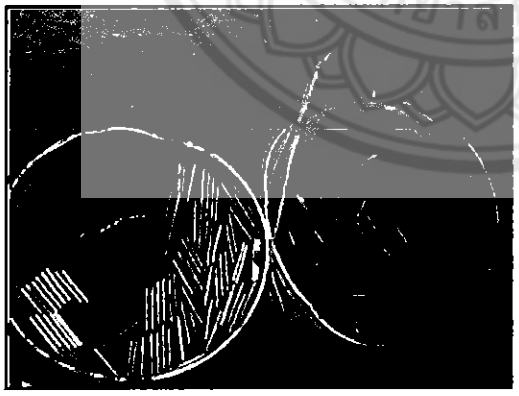
ตารางที่ 4.18 (ต่อ) แสดงสภาพปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บวัสดุคงคลัง

ตารางสรุปการวิเคราะห์ด้วยหลักความสูญเสีย 7 ประการ	
ภาพแสดงปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บ	**คำอธิบาย**
	ชั้นวางวัสดุ ความสูญเสีย ในการจัดเก็บวัสดุของสถานีที่ 3 พบว่ามีการใช้ชั้นวางเตี้ยซึ่งทำให้ใช้ประโยชน์จากพื้นที่ด้านสูงได้อย่างไม่เต็มที่ และมีการวัสดุปนกันจึงทำให้เสียเวลาในการค้นหา
	การกองวัสดุไว้รวมกัน ความสูญเสีย ในสถานีที่ 3 พบว่ามีการเก็บวัสดุในลักษณะกองรวมกันซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ และการกองวัสดุไว้กับพื้นทำให้เปลืองเนื้อที่ในการเก็บ ขาดความเป็นระเบียบและขนถ่ายได้ลำบาก
	การจัดเก็บวัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่น ความสูญเสีย พื้นที่ส่วนใหญ่ในสถานีที่ 3 จะมีการจัดเก็บเหล็กแผ่น สแตนเลสแผ่นในลักษณะวางพาดไว้กับผนัง ซึ่งทำให้การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ลดลง
	การกองวัสดุไว้กับพื้น ความสูญเสีย ในสถานีที่ 4 พบว่ามีวางวัสดุไว้กับพื้น ซึ่งทำให้คุณภาพของวัสดุลดลงและเกิดความเสียหายของวัสดุเกิดขึ้น นอกจากนี้การกองวัสดุไว้กับพื้นทำให้เปลืองเนื้อที่ในการเก็บ ขาดความเป็นระเบียบและขนถ่ายได้ลำบาก

ตารางที่ 4.18 (ต่อ) แสดงสภาพปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บวัสดุคงคลัง

ตารางสรุปการวิเคราะห์ด้วยหลักความสูญเสีย 7 ประการ	
ภาพแสดงปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บ	คำอธิบาย
	รถเข็นสำหรับวางวัสดุ ความสูญเสีย ในการขนย้ายวัสดุจากคลังสินค้าจะใช้รถเข็นในการขนย้าย แต่เมื่อขนย้ายมาถึงสถานีงานจะไม่มีการขนย้ายวัสดุออกจากรถเข็น เนื่องด้วยไม่มีสถานที่ในการจัดเก็บ จึงทำให้วัสดุที่ขนย้ายมาจะมากองรวมกันเพื่อรอการนำไปประกอบ ซึ่งทำให้การใช้ประโยชน์จากรถเข็นลดลง ขัดขวางการปฏิบัติงาน และขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย
	การขาดวัสดุและวัสดุมีลักษณะไม่ตรงตามที่กำหนด ความสูญเสีย การขาดวัสดุเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การทำงานในสถานีต่างๆ ล้าช้าจากเวลาที่กำหนดไว้ ซึ่งการขาดวัสดุจะมีปัจจัยจากหลายๆ ด้าน เช่นการลาหรือขาดของพนักงานในแผนกประกอบชิ้นส่วน รวมถึงการเร่งการผลิตในสายการประกอบโดยไม่มีการสำรองวัสดุไว้ เป็นต้น
	การประกอบชิ้นส่วนย่อยกับพื้น ความสูญเสีย ในการประกอบชิ้นส่วนย่อยของพนักงานในแต่ละสถานีงาน พบว่ามีการประกอบชิ้นส่วนย่อยกับพื้นในบริเวณใกล้กับกำแพง ซึ่งทำให้ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยภายในสถานีงาน เปลืองเนื้อที่ในการปฏิบัติงาน และทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ในด้านสูงได้

ตารางที่ 4.18 (ต่อ) แสดงสภาพปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บวัสดุคงคลัง

ตารางสรุปการวิเคราะห์ด้วยหลักความสูญเสีย 7 ประการ	
ภาพแสดงปัญหาเนื่องจากการจัดเก็บ	**คำอธิบาย**
	การกองวัสดุไว้กับพื้นและความสว่างในสถานีงาน ความสูญเสีย ในสถานีที่ 4 พบว่ามีการเก็บวัสดุในลักษณะกองรวมกันซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ และการกองวัสดุไว้กับพื้นทำให้เปลืองเนื้อที่ในการเก็บ ขาดความเป็นระเบียบและขนถ่ายได้ลำบาก นอกจากนี้ในบริเวณสถานีที่ 4 จะมีความสว่างของสถานที่ปฏิบัติงานน้อย
	การวางวัสดุขนาดเล็กไว้กับพื้น ความสูญเสีย ในสถานีที่ 4 พบว่ามีการวางวัสดุที่มีขนาดเล็กไว้กับพื้นซึ่งทำให้เกิดความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ขัดขวางการปฏิบัติงาน และทำให้เกิดการสูญหายของวัสดุบ่อยครั้ง
	ถังเก็บวัสดุขนาดเล็ก ความสูญเสีย วัสดุที่มีขนาดเล็กที่ใช้ในการประกอบจะมีการเก็บไว้ในถังสี โดยไม่มีการแยกลำดับก่อนหลังในการใช้งาน รวมทั้งบางถังสีมีวัสดุที่บรรจุมากกว่า 1 ชนิดทำให้ต้องคัดเลือกวัสดุที่ต้องการก่อนการประกอบ และเนื่องจากพื้นที่ในการจัดเก็บมีจำกัดจึงมีการซ้อนถังที่ใช้บรรจุ ซึ่งทำให้ต้องเสียเวลาในการค้นหาวัสดุที่ต้องการ

สรุป

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 3 หัวข้อการวิเคราะห์ พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานีแต่ละสถานีส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาที่มีลักษณะเดียวกัน แต่จะมีบางส่วนที่เป็นปัญหาเฉพาะของสถานี โดยปัญหาที่พบทั้งหมดมีดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ปัญหาที่พบ		สถานีที่	ขั้นตอน
No.	หัวข้อ		
1.	การประกอบ และการแก้ไขชิ้นส่วนของพนักงานในสายการประกอบ	1.	ขั้นตอนที่ 1.1 การดัดเหล็กกล่อง และย้ายขึ้น Fixture ขั้นตอนที่ 1.3 การเชื่อมชิ้นงาน ขั้นตอนที่ 1.5 การเชื่อมเหล็กแผ่น และเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด ขั้นตอนที่ 1.11 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อย และวัดระบุตำแหน่ง ขั้นตอนที่ 1.13 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อย ขั้นตอนที่ 1.15 การเชื่อมเหล็กแผ่น และชิ้นส่วนที่เหลือกับชิ้นงาน
		2.	ขั้นตอนที่ 2.4 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อยกับเสากลางด้านหลัง ขั้นตอนที่ 2.13 การปรับแต่งตะแกรงล่าง ขั้นตอนที่ 2.14 การติดตั้งชุดตะแกรงล่าง และเหล็กเสริมตะแกรงล่าง ขั้นตอนที่ 2.15 การประกอบแผ่นยึดช่องยัด ขั้นตอนที่ 2.20 การประกอบชุดวงเดือน
		3.	ขั้นตอนที่ 3.1 การประกอบเหล็กรองพัดลม ขั้นตอนที่ 3.2 การประกอบฝาข้างท่อ และโครงเครื่อง ขั้นตอนที่ 3.3 การประกอบกระบะรองข้าวเม็ด ขั้นตอนที่ 3.9 การติดตั้งกระโปรงพัดลม ขั้นตอนที่ 3.22 การวัดระบุตำแหน่ง แล้วนำไปตัดให้ได้ขนาด
		4.	ขั้นตอนที่ 4.3 การประกอบชุดตัวล็อกกระโปรงบน ขั้นตอนที่ 4.5 การติดตั้งเหล็กรองถังเก็บ ขั้นตอนที่ 4.11 การติดตั้งชุดหัวกะโหลก ขั้นตอนที่ 4.15 การปรับแต่งชุดตะแกรงล่าง ขั้นตอนที่ 4.17 การปรับแต่งถังเก็บ ขั้นตอนที่ 4.22 การปรับแต่งเกลียว

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ปัญหาที่พบ		สถานีที่	ขั้นตอน
No.	หัวข้อ		
2.	ความไม่สะดวกในการทำงาน เนื่องจากการเชื่อมชิ้นงานจากด้านใน	1.	ขั้นตอนที่ 1.3 การเชื่อมชิ้นงาน
		2.	ขั้นตอนที่ 2.22 การติดตั้งชุดครอบท้องฟ่าง ขั้นตอนที่ 2.23 การปูแผ่นท้าย
3.	การขาดพื้นที่สำหรับวางชิ้นงาน	1.	ขั้นตอนที่ 1.6 ชิ้นงานรอประกอบในขั้นตอนถัดไป
4.	ความล้าช้าในการวัดและการจัดตำแหน่งชิ้นงาน	1.	ขั้นตอนที่ 1.7 การจัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ ขั้นตอนที่ 1.9 การเชื่อมเหล็กสามเหลี่ยม ตั้งเสาให้ได้ตำแหน่ง
		4.	ขั้นตอนที่ 4.12 การติดตั้งขารับท่อยาว
5.	วัสดุภายในสถานีวางอย่างไม่เป็นระเบียบ และมีตำแหน่งที่จัดเก็บไม่แน่นอน	1.	ขั้นตอนที่ 1.11 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อย และวัดระบุตำแหน่ง ขั้นตอนที่ 1.13 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อย
		2.	ขั้นตอนที่ 2.20 การประกอบชุดวงเดือน
		4.	ขั้นตอนที่ 4.16 การติดตั้งชิ้นส่วนระบบส่งกำลังกับเพลา
6.	การติดตั้งชิ้นส่วนย่อย (Subassembly) แทนการติดตั้งชิ้นส่วนที่สามารถประกอบกันก่อนนำมาติดตั้งได้ (Assembly)	1.	ขั้นตอนที่ 1.5 การเชื่อมเหล็กแผ่น และเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด ขั้นตอนที่ 1.13 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อย
7.	การแยกงานที่มีลักษณะงานเหมือนกันออกเป็นหลายงาน	1. กับ 2.	ขั้นตอนที่ 1.16 การเชื่อมเก็บรอยต่อด้วยเครื่องเชื่อมมิกซ์ ขั้นตอนที่ 2.5 การติดตั้งแผ่นพับหน้า แผ่นพับข้าง ขั้นตอนที่ 2.11 การติดตั้งแผ่นสแตนเลสท้องฟ่างเจียรแต่ง
8.	การใช้วัสดุที่แตกต่างกัน	2.	ขั้นตอนที่ 2.5 การติดตั้งแผ่นพับหน้า แผ่นพับข้าง

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ปัญหาที่พบ		สถานีที่	ขั้นตอน
No.	หัวข้อ		
9.	ขนาดของชิ้นส่วนไม่ตรงตามแบบ	จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่า มีการเกิดปัญหาในทุกชิ้นส่วนที่นำมาประกอบ สาเหตุของปัญหาสามารถแบ่งได้เป็น 1. การเปลี่ยนแบบโดยยังมีสต็อกชิ้นส่วนเก่าอยู่ ทำให้ต้องใช้ชิ้นส่วนเก่าให้หมดก่อน 2. Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบชิ้นส่วนย่อยใช้งานมานาน ทำให้ความถูกต้องของขนาดชิ้นส่วนคาดเคลื่อน 3. ชิ้นส่วนย่อยไม่มีการตรวจสอบขนาดก่อนส่งมอบ 4. ความละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วน มีความละเอียดต่ำ	
10.	ความไม่สะดวกในการประกอบ Fixture	2.	ขั้นตอนที่ 2.6 การติดตั้ง Fixture สำหนับประกอบท้องฟ้าง
11.	การขาดวัสดุในการปฏิบัติงาน	จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าเกิดปัญหาการขาดวัสดุในการประกอบบ่อยครั้ง ทั้งชิ้นส่วนย่อย ล้อสำหรับตั้งเครื่องเกี่ยวนวดข้าว วัสดุประกอบ เช่น กาวซิลิโคน เป็นต้น แต่โดยหลักๆ แล้วจะเกิดปัญหาการขาดวัสดุในสถานีที่พนักงานทำงานถัดจากสถานีที่พนักงานหยุดงาน หรือสถานีที่มีวัสดุที่ต้องรอเนื่องจากพนักงานในแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยหยุดงาน นอกจากนี้ปัญหาการขาดวัสดุจะพบบ่อยในช่วงเช้า เพราะในบางสถานี หรือบางแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยไม่ได้ทำ OT	
12.	การนำชิ้นส่วนไปแก้ไขนอกสถานี	3.	ขั้นตอนที่ 2.11 การนำชิ้นงานไปเจาะที่แผนกเจาะ
		4.	ขั้นตอนที่ 4.6 การนำเหล็กรองถังเก็บไปเจาะรูที่แผนกเจาะ

การวิเคราะห์ข้อมูลการไหลของวัสดุ			
ปัญหาที่พบ		สถานีที่	ขั้นตอน
No.	หัวข้อ		
1.	มีการเกิด Cross Traffic ในการขนย้ายวัสดุ	1.	ขั้นตอนที่ 1.2 ตัดกับขั้นตอนที่ 1.4
		3.	ขั้นตอนที่ 3.11 ตัดกับขั้นตอนที่ 3.17
		4.	ขั้นตอนที่ 4.10 ตัดกับขั้นตอนที่ 4.18 ขั้นตอนที่ 4.10 ตัดกับขั้นตอนที่ 4.20

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ปัญหาที่พบ		สถานีที่	ขั้นตอน
No.	หัวข้อ		
			ขั้นตอนที่ 4.18 ตัดกับขั้นตอนที่ 4.20
2.	มี Distance Travelled เกิดขึ้นในขั้นตอนการขนย้ายวัสดุ	เกิดทุกสถานี จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าระยะทางจะเปลี่ยนไปตามตำแหน่งของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งมีความไม่แน่นอนในตำแหน่งของการประกอบ	
การวิเคราะห์ข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ			
ปัญหาที่พบ		สถานีที่	ขั้นตอน
No.	หัวข้อ		
1.	การจัดเก็บวัสดุโดยการวางเรียงไว้บนพื้น	1. 3. 4.	เป็นข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บ ดังนั้นจึงไม่มีขั้นตอน
2.	การใช้เครื่องมือผิดประเภท	1. 2. 3. 4.	เป็นข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บ ดังนั้นจึงไม่มีขั้นตอน
3.	การขาดพื้นที่ในการจัดเก็บ	1. 2. 3. 4.	เป็นข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บ ดังนั้นจึงไม่มีขั้นตอน
4.	การจัดเก็บวัสดุที่มีน้ำหนักมากไว้นอกสถานี	2.	เป็นข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บ ดังนั้นจึงไม่มีขั้นตอน
5.	วัสดุเสียหายจากการจัดเก็บ	3.	เป็นข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บ ดังนั้นจึงไม่มีขั้นตอน
6.	การประกอบชิ้นส่วนย่อยกับพื้น	3. 4.	เป็นข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บ ดังนั้นจึงไม่มีขั้นตอน

4.3 การหาแนวทางการแก้ไข

การหาแนวทางการแก้ไขเป็นขั้นตอนที่จะแสดงผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมาเป็นวิธีการในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยแนวทางการแก้ไขที่ได้จัดทำขึ้นจะเน้นไปถึงวิธีการที่มีความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหาทั้งหมด โดยมีการอธิบายถึงหลักการและวิธีการในการปฏิบัติ ซึ่งจะให้ทางโรงงานผู้ผลิตเป็นผู้เลือกแนวทางที่เหมาะสมในการปฏิบัติในขั้นตอนถัดไป

ตารางที่ 4.20 ตารางการหานาวทางการแก้ไขด้วยหลัก ECRS

แนวทางการแก้ไขปัญหาด้านการปฏิบัติงาน					
No.	ปัญหาที่พบ	สถานีที่	ขั้นตอนที่	ECRS	แนวทางการแก้ไข
1.	การประกอบ และแก้ไขชิ้นส่วนย่อยของพนักงานในสายการประกอบ	1.	1.1	E	กำจัดขั้นตอนการดัดเหล็กกล่องออกจากขั้นตอนการผลิต โดยให้พนักงานที่ทำหน้าที่เชื่อมเหล็กกล่องดัดเหล็กกล่องให้เสร็จตั้งแต่ขั้นตอนการประกอบเหล็กกล่อง แล้วนำมาวางไว้บนชั้นวาง เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน
			1.3 1.5 1.11 1.13 1.15	E	กำจัดขั้นตอนในการปรับแต่งชิ้นงานให้ได้ขนาดที่ถูกต้อง โดยการกำหนดให้มีการตรวจสอบวัสดุก่อนส่งมอบ
		2.	2.13	E	กำจัดความผิดพลาดเนื่องจากชิ้นงานที่ไม่ตรงตามแบบ ซึ่งจากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าในการส่งมอบชิ้นงานจะไม่มีการตรวจสอบคุณภาพก่อนส่งมอบ ดังนั้นควรมีการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานก่อน เพื่อลดจำนวนชิ้นงานที่ไม่ได้มาตรฐาน นอกจากนี้ยังพบว่า Fixture ที่ใช้ในการประกอบตะแกรงล่างได้มีการใช้งานมาเป็นเวลานาน ซึ่งทำให้เกิดความผิดพลาดในการประกอบ จึงควรมีการตรวจความแม่นยำของ Fixture เพื่อตรวจสอบสภาพการทำงานของ Fixture

ตารางที่ 4.20 (ต่อ) ตารางการหานาวทางการแก้ไขด้วยหลัก ECRS

No.	ปัญหาที่พบ	สถานีที่	ขั้นตอนที่	ECRS	แนวทางการแก้ไข
			2.4	E	กำจัดขั้นตอนในการปรับแต่งชิ้นงานให้ได้ขนาดที่ถูกต้อง โดยการกำหนดให้มีการตรวจสอบวัสดุก่อนส่งมอบ
			2.14		
			2.15		
			2.20	E	กำจัดการประกอบชิ้นส่วนย่อยของพนักงาน โดยการให้แผนกผลิตชิ้นส่วนที่เป็นผู้ประกอบตะแกรงบนทำการประกอบชุดวงเดือนกับตะแกรงบนให้เรียบร้อยก่อนการส่งมอบ
		3.	3.1	E	กำจัดขั้นตอนในการปรับแต่งชิ้นงานให้ได้ขนาดที่ถูกต้อง โดยการกำหนดให้มีการตรวจสอบวัสดุก่อนส่งมอบ
			3.2		
			3.3	E	กำจัดขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนย่อย โดยการให้พนักงานในแผนกผลิตชิ้นส่วนทำการประกอบให้
				R	การจัดใหม่ โดยการย้ายขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนย่อย ไปอยู่ในช่วงที่รอเครื่องเกี่ยวนวดข้าวจากสถานีที่ 2 และมีการประกอบเก็บไว้อย่างน้อยเท่ากับปริมาณที่ต้องใช้ต่อวัน
			3.9	E	กำจัดการปรับแต่งวัสดุในสายการประกอบ โดยการให้พนักงานแผนกผลิตชิ้นส่วนทำการเจาะรู และปรับแต่งวัสดุให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบ
			3.22		
		4.	4.3	E	กำจัดการประกอบชิ้นส่วนย่อยกับกระโปรงบน โดยการให้พนักงานในแผนกผลิตชิ้นส่วน ซึ่งรับผิดชอบการประกอบกระโปรงบนทำการประกอบชิ้นส่วนย่อยทั้งหมดให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบ

ตารางที่ 4.20 (ต่อ) ตารางการหานาวทางการแก้ไขด้วยหลัก ECRS

No.	ปัญหาที่พบ	สถานีที่	ขั้นตอนที่	ECRS	แนวทางการแก้ไข
			4.5	E	กำจัดขั้นตอนในการปรับแต่งชิ้นงานให้ได้ขนาดที่ถูกต้อง โดยการกำหนดให้มีการตรวจสอบวัสดุก่อนส่งมอบ
			4.11		
			4.15		
			4.17		
			4.22		
2.	ความไม่สะดวกในการทำงาน เนื่องจากการเชื่อมชิ้นงานจากด้านใน	1.	1.3	S	ทำให้ง่ายขึ้น โดยการเชื่อมเฉพาะด้านนอกของชิ้นงานเท่านั้น ส่วนด้านในอาจใช้กาวซิลิโคน เพื่อปิดรอยต่อของชิ้นงานแทนการเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด
		2.	2.22		
			2.23	S	ทำให้ง่ายขึ้น โดยการออกแบบแผ่นปูท้ายให้ง่ายต่อการติดตั้ง และไม่ต้องใช้วัสดุที่มีน้ำหนักมาวางทับ เช่น การทำกรอบด้วยเหล็กฉาก ซึ่งจะลดการโค้งงอของแผ่นสแตนเลสใน การติดตั้ง
3.	การขาดพื้นที่สำหรับวางชิ้นงาน	1.	1.6	E	กำจัดขั้นตอนการรอประกอบในขั้นตอนถัดไป โดยการสะสางพื้นที่ด้วยหลัก 5 ส. เพื่อกำหนดตำแหน่งในการวางชิ้นงานที่เสร็จแล้ว และงานระหว่างทำในสายการประกอบ และการกำหนดวัสดุที่จำเป็นในสถานีงาน เพื่อให้มีความพร้อมในด้านวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ และลดพื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุที่ไม่จำเป็น
4.	ความล้าช้าในการวัดและการจัดตำแหน่งชิ้นงาน	1.	1.7	S	ทำให้ง่ายขึ้นโดยการทำพื้นที่ได้ระดับน้ำในการเป็นฐานรองการเชื่อมเสาโครงเครื่องกับฐาน จะเป็นการลดการวัดระดับน้ำและช่วยเพิ่มคุณภาพให้กับชิ้นงาน
			1.9	S	ทำให้ง่ายขึ้นโดยการออกแบบ Jig & Fixture ช่วยในการประกอบ
		4.	4.12		

ตารางที่ 4.20 (ต่อ) ตารางการหานาวทางการแก้ไขด้วยหลัก ECRS

No.	ปัญหาที่พบ	สถานีที่	ขั้นตอนที่	ECRS	แนวทางการแก้ไข
5.	วัสดุภายในสถานีวางอย่างไม่เป็นระเบียบ และมีตำแหน่งที่จัดเก็บไม่แน่นอน	1.	1.11	S	ทำให้ง่ายขึ้นในการค้นหาวัสดุ และลดระยะทางในการขนย้ายวัสดุ โดยการจัดทำชั้นวางในบริเวณที่ประกอบชิ้นงานเพื่อลดการขนย้ายวัสดุ
			1.13		
		2.	2.20		
		4.	4.16		
6.	การติดตั้งชิ้นส่วนย่อย (Subassembly) แทนการติดตั้งชิ้นส่วนที่สามารถประกอบกันก่อนนำมาติดตั้งได้ (Assembly)	1.	1.5	E	กำจัดการติดตั้งชิ้นส่วนแบบแยกชิ้นโดยการประกอบให้เป็นชิ้นส่วนเดียวกันก่อนนำมาติดตั้ง
			1.13		
7.	มีการแยกงานที่มีลักษณะงานเหมือนกันออกเป็นหลายงาน	1. กับ 2.	1.16 2.5 2.11	C	อาจรวมขั้นตอนการเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมดด้วยเครื่องเชื่อมมิกซ์ของสถานีที่ 1 และสถานีที่ 2 เข้าด้วยกัน โดยการกำหนดตำแหน่งในการทำงานด้วยหลักการวางผังโรงงาน เพื่อลดปัญหาในการกระเด็นของสะเก็ดเหล็กจากการเจียร
8.	การใช้วัสดุที่แตกต่างกัน	2.	2.5	S	ทำให้ง่ายขึ้นโดยการเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำแผ่นพับหน้า และแผ่นพับข้างเป็นชนิดเดียวกัน เพื่อลดการเปลี่ยนลวดเชื่อม และการปรับตู้เชื่อมในการติดตั้ง
9.	ขนาดของชิ้นส่วนไม่ตรงตามแบบ เกิดช่องว่างระหว่างชิ้นงาน ทำให้ต้องหาเศษวัสดุมาปิดรอยต่อก่อนเชื่อม			S	ทำให้ง่ายขึ้นโดยการกำหนดค่าพิกัดเผื่อของชิ้นงานให้มีค่าพิกัดเผื่อเป็นบวกซึ่งจะทำให้ไม่มีช่องว่างระหว่างชิ้นงาน
					ใช้วิธีการตัดชิ้นส่วนที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม เช่น อาจจะใช้แม่พิมพ์สำหนับปั๊มชิ้นงาน หรือใช้โรบอทที่มีความละเอียดในการตัดชิ้นงาน

ตารางที่ 4.20 (ต่อ) ตารางการหานาวทางการแก้ไขด้วยหลัก ECRS

No.	ปัญหาที่พบ	สถานีที่	ขั้นตอนที่	ECRS	แนวทางการแก้ไข
10.	ความไม่สะดวกในการประกอบ Fixture	2.	2.6	S	ทำให้ง่ายขึ้น โดยการออกแบบวิธีการประกอบ Fixture เข้ากับโครงเครื่อง จากการใช้น็อตยึดทั้ง 4 ด้าน เป็นการหนีบหรือการใช้ปากกาจับชิ้นงานแทน
11.	การขาดวัสดุในการปฏิบัติงาน			E	กำจัดการขาดวัสดุ โดยการวางแผนการผลิต เพื่อให้ทราบจำนวนที่การแน่นอน ซึ่งจะทำให้ทราบจำนวนวัสดุที่ต้องใช้ และ Safety Stock ของวัสดุ
12.	การนำชิ้นงานไปแก้ไขนอกสถานีงาน	3.	2.11	S	ทำให้ง่ายขึ้น โดยการเพิ่มแท่นเจาะในบริเวณที่ใกล้กับสถานีงาน เพื่อลดระยะทางในการนำชิ้นงานไปเจาะ ซึ่งจะทำให้พนักงานที่แท่นเจาะไม่ต้องหยุดงานที่ทำอยู่ หรือพนักงานจากสถานีที่ 4 ต้องรอให้แท่นเจาะว่าง
		4.	4.6	E	กำจัดการนำชิ้นงานไปแก้ไขนอกสถานีงานโดยการกำหนดแบบให้มีความแม่นยำของขนาดมากขึ้น และมีการกำหนดพิกัดเผื่อสำหรับเจาะรู จากนั้นให้พนักงานในแผนกผลิตชิ้นส่วนเจาะรูให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบชิ้นงาน
แนวทางการแก้ไขปัญหาการไหลของวัสดุ					
1.	เกิด Cross Traffic ขึ้นในการขนย้ายวัสดุ	1. 3. 4.		E	จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่า การเกิด Cross Traffic จะเกิดในช่วงที่มีการเร่งสายการประกอบ ดังนั้นการจัดทำแผนการผลิต และตารางงานจะช่วยทำให้ปัญหาการเกิด Cross Traffic ลดลง
2.	Distance Travelledเกิดขึ้นในขั้นตอนการขนย้ายวัสดุ	1. 3. 4.		S	การทำให้ง่ายขึ้น โดยการตีเส้นแบ่งพื้นที่ในการประกอบ ซึ่งจะแบ่งตามขั้นตอนในการผลิต เพื่อลดปัญหาความไม่แน่นอนของพื้นที่ในการติดตั้งชิ้นส่วน

ตารางที่ 4.20 (ต่อ) ตารางการหานาวทางการแก้ไขด้วยหลัก ECRS

No.	ปัญหาที่พบ	สถานีที่	ขั้นตอนที่	ECRS	แนวทางการแก้ไข
3.	การขาดพื้นที่ในการจัดเก็บ	1. 2. 3. 4.		E	การกำจัดการขาดพื้นที่ โดยการสะสางพื้นที่รอบบริเวณสถานีงาน เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วน และมีการจัดเก็บชิ้นส่วนไว้บนชั้น
4.	มีการจัดเก็บวัสดุที่มีน้ำหนักมากไว้นอกสถานี	2.		E	การกำจัดการจัดเก็บวัสดุจำนวนมากนอกสถานี จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าพื้นที่ภายในสถานีสามารถจัดเก็บวัสดุทั้งหมดที่ต้องใช้ภายในสถานีได้ แต่เนื่องด้วยไม่มีการออกแบบการจัดเก็บวัสดุภายในสถานีงาน จึงต้องวางวัสดุไว้บนพื้น ดังนั้นการวางแผนการจัดเก็บ และการในชั้นวางเข้ามาจัดเก็บวัสดุ จะช่วยให้สามารถจัดเก็บวัสดุทั้งหมดไว้ภายในสถานีงานได้
5.	วัสดุเสียหายเนื่องจากการจัดเก็บการจัดเก็บ	3.		E	การกำจัดความเสียหายของวัสดุในการจัดเก็บ โดยการเลือกพื้นที่ในการวางชั้นวาง โดยคำนึงถึงการรักษาคุณภาพของวัสดุ
6.	การประกอบชิ้นส่วนย่อยกับพื้น	3. 4.		S	ทำให้ง่ายขึ้น โดยการออกแบบ Jig & Fixture สำหรับการประกอบชิ้นส่วนย่อย

สรุป

จากการหาแนวทางการแก้ไขด้วยหลัก ECRS พบว่า มีแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านการปฏิบัติงาน ปัญหาการไหลของวัสดุ และปัญหาด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ หลักๆ รวม 10 ข้อดังนี้

แนวทางการแก้ไขที่ 1 การกำหนดให้ชิ้นส่วนเข้าสายการประกอบ เป็นชิ้นส่วนสำเร็จ เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในขั้นตอนที่ 1.1, 1.3, 1.5, 1.11, 1.13, 1.15, 2.4, 2.13, 2.14, 2.15, 2.20, 3.1, 3.2, 3.3, 3.9, 3.22, 4.3, 4.5, 4.11, 4.15, 417, 4.22

แนวทางการแก้ไขที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนทั้งหมดก่อนส่งมอบ เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในขั้นตอนที่ 1.1, 1.3, 1.5, 1.11, 1.15, 2.4, 2.13, 2.14, 2.15, 2.20, 3.1, 3.2, 3.3, 3.9, 3.22, 4.3, 4.5, 4.11, 4.15, 4.17, 4.22

แนวทางการแก้ไขที่ 3 การเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงาน เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในขั้นตอนที่ 1.3, 1.16, 2.5, 2.11, 2.22, 3.3 และปัญหาการเกิดช่องว่างระหว่างชิ้นงาน

แนวทางการแก้ไขที่ 4 การปรับเปลี่ยนชิ้นส่วน เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในขั้นตอนที่ 1.3, 1.5, 1.13, 2.5, 2.11, 2.23, 4.6 และปัญหาขนาดของชิ้นส่วนไม่ตรงตามแบบ

แนวทางการแก้ไขที่ 5 การเพิ่มเครื่องมือ และอุปกรณ์ เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาการนำชิ้นส่วนไปแก้ไขนอกสถานี

แนวทางการแก้ไขที่ 6 การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาชิ้นส่วนที่ใช้ Jig & Fixture ช่วยในการประกอบ มีขนาดไม่ตรงตามแบบ

แนวทางการแก้ไขที่ 7 การทำ Jig & Fixture ช่วยในการประกอบ เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในขั้นตอนที่ 1.7, 1.9, 2.6, 4.12

แนวทางการแก้ไขที่ 8 การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด) เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในขั้นตอนที่ 1.3, 1.6 ปัญหาชิ้นส่วนย่อยที่ประกอบเสร็จจะวางไว้ในตำแหน่งเดิมที่ประกอบ ปัญหาการไม่มีสถานที่ในการเก็บวัสดุ และปัญหาการจัดเก็บวัสดุภายในสถานีวางไว้อย่างกระจัดกระจาย

แนวทางการแก้ไขที่ 9 การกำหนดให้ชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบอยู่ใกล้บริเวณที่ปฏิบัติงาน เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในขั้นตอนที่ 1.11 , 1.13, 2.20 ปัญหาการจัดเก็บวัสดุโดยวางเรียงกันไว้บนพื้น ปัญหาการใช้ถังในการเก็บวัสดุขนาดเล็ก ปัญหาการไม่มีสถานที่ในการเก็บวัสดุ และปัญหาการจัดเก็บวัสดุภายในสถานีวางไว้อย่างกระจัดกระจาย และไม่อยู่ในบริเวณที่ประกอบชิ้นงาน

แนวทางการแก้ไขที่ 10 การจัดทำแผนการผลิต และตารางงาน เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในขั้นตอนที่ 1.3 ปัญหาการผลิตไม่เต็มประสิทธิภาพ และปัญหาความหลากหลายของตัวผลิตภัณฑ์

จากแนวทางการแก้ไขทั้ง 10 แนวทางการแก้ไข จะเป็นแนวทางการแก้ไขที่มุ่งแก้ไขปัญหาของขั้นตอนต่างๆ ในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งในบางขั้นตอนอาจจะมีแนวทางการแก้ไขได้มากกว่า 1 แนวทางการแก้ไข ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของทางโรงงานว่าต้องการให้การดำเนินการปรับปรุงไปในทิศทางใด โดยแนวทางการแก้ไขทั้งหมดมีขั้นตอนในการดำเนินการ และคำอธิบายดังแสดงในหัวข้อที่ 4.3.1 คำอธิบาย และขั้นตอนในการดำเนินการแนวทางการแก้ไข

4.3.1 คำอธิบาย และขั้นตอนในการดำเนินการแนวทางการแก้ไข

4.3.1.1 การกำหนดให้ชิ้นส่วนเข้าสายการประกอบ เป็นชิ้นส่วนสำเร็จ

จากปัญหาที่พบในขั้นตอนที่ 1.1 การตัดเหล็กกล่อง และย้ายขึ้น Fixture ขั้นตอนที่ 1.3 การเชื่อมชิ้นงาน ขั้นตอนที่ 1.5 การเชื่อมเหล็กแผ่น และเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด ขั้นตอนที่ 1.11 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อย และวัดระบุตำแหน่ง ขั้นตอนที่ 1.13 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อย

ขั้นตอนที่ 1.15 การเชื่อมเหล็กแผ่น และชิ้นส่วนที่เหลือกับชิ้นงาน ขั้นตอนที่ 2.4 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อยกับเสากลางด้านหลัง ขั้นตอนที่ 2.13 การปรับแต่งตะแกรงล่าง ขั้นตอนที่ 2.14 การติดตั้งชุดตะแกรงล่าง และเหล็กเสริมตะแกรงล่าง ขั้นตอนที่ 2.15 การประกอบแผ่นยึดช่องยัด ขั้นตอนที่ 2.20 การประกอบชุดวงเดือน ขั้นตอนที่ 3.1 การประกอบเหล็กรองพัดลม ขั้นตอนที่ 3.2 การประกอบฝาข้างท่อ และโครงเครื่อง ขั้นตอนที่ 3.3 การประกอบกระบะรองข้าวเม็ด ขั้นตอนที่ 3.9 การติดตั้งกระโปรงพัดลม ขั้นตอนที่ 3.22 การวัดระบุตำแหน่ง แล้วนำไปตัดให้ได้ขนาด ขั้นตอนที่ 4.3 การประกอบชุดตัวล็อกกระโปรงบน ขั้นตอนที่ 4.5 การติดตั้งเหล็กรองถังเก็บ ขั้นตอนที่ 4.11 การติดตั้งชุดหัวกะโหลก ขั้นตอนที่ 4.15 การปรับแต่งชุดตะแกรงล่าง ขั้นตอนที่ 4.17 การปรับแต่งถังเก็บ และขั้นตอนที่ 4.22 การปรับแต่งเกลียว ซึ่งปัญหาที่พบคือ พนักงานในสายการประกอบต้องทำการประกอบ และปรับแต่งชิ้นส่วนย่อยเอง ทำให้สูญเสียเวลาในการทำงานไปกับกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดงาน ดังนั้นการกำหนดให้ชิ้นส่วนที่จะเข้ามาในสายการประกอบ เป็นชิ้นส่วนที่สำเร็จพร้อมสำหรับการติดตั้ง จะทำให้พนักงานในสายการประกอบมีเวลาในการทำงานที่ก่อให้เกิดงานเพิ่มขึ้น ซึ่งแนวทางนี้จะหมายรวมถึงชิ้นส่วนที่สั่งผลิตทั้งจากภายนอก และภายในโรงงาน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดแบบที่แน่นอนสำหรับการผลิตชิ้นส่วนที่จะเข้าสายการประกอบ

ขั้นที่ 2 จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน และมาตรฐานชิ้นงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกอบรมพนักงานที่ทำการประกอบชิ้นส่วน และส่งแบบชิ้นส่วนสำเร็จให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนจากภายนอก (Suppliers)

ขั้นที่ 4 ดำเนินการเปลี่ยนชิ้นส่วนในสายการประกอบเป็นชิ้นส่วนสำเร็จ

รูปที่ 4.19 รูปพนักงานกำลังประกอบชิ้นส่วนย่อยเข้ากับชิ้นส่วน

ตารางที่ 4.21 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 1 การกำหนดให้ชิ้นส่วนเข้าสายการประกอบเป็นชิ้นส่วนสำเร็จ

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	ใช้เวลาในการเตรียมการข้อมูลด้านชิ้นส่วน ขึ้นอยู่กับชนิด วิธีการผลิต ความละเอียดที่ต้องการ และขนาดของชิ้นส่วน โดยให้แผนกวิจัย และพัฒนา (R&D) เป็นผู้ดำเนินการในการกำหนดแบบที่ถูกต้องสำหรับพนักงานแผนกผลิตชิ้นส่วน และคาดว่าสามารถลดเวลาในสายการประกอบได้ประมาณ 45% เมื่อเทียบกับข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา ซึ่งพนักงานจะใช้เวลาส่วนใหญ่ในการผลิตไปกับการปรับแต่งวัสดุให้ได้ขนาดก่อนทำการติดตั้ง แต่เวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนที่ส่งเข้าสายการประกอบจะเพิ่มขึ้น โดยขึ้นอยู่กับวิธีการผลิต และความละเอียดของชิ้นงาน
ต้นทุน	มีค่าใช้จ่ายในส่วนของเวลาทำงานของพนักงานแผนกวิจัย และพัฒนา (R&D) ในตอนต้นของการดำเนินการปรับปรุง และเพิ่มต้นทุนต่อชิ้นของชิ้นส่วนที่เข้าสายการประกอบ เนื่องจากการกำหนดแบบที่มีความถูกต้องเพิ่มขึ้นจากเดิม จะทำให้เวลาในการผลิตต่อชิ้นเพิ่มขึ้น ดังนั้นต้นทุนต่อชิ้นของชิ้นส่วนจะเพิ่มขึ้น และคาดว่าต้นทุนรวมในการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวลดลง เนื่องจากเวลารวมในการผลิตของสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวลดลง (โดยต้นทุนส่วนที่ลดลงคือค่าแรงโดยตรงของพนักงานในสายการประกอบ และค่าโสหุ้ย) และต้นทุนที่ลดลงในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวจะมีค่ามากกว่าการเพิ่มขึ้นของต้นทุนในส่วนของแผนกผลิตชิ้นส่วน เพราะมูลค่าของชิ้นส่วนเมื่อเทียบกับมูลค่าของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวมีมูลค่าที่ต่ำกว่า
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่ายในการนำไปดำเนินการ แต่มีความไม่สะดวกในส่วนของชิ้นส่วนที่สั่งซื้อ ซึ่งต้องรอให้ชิ้นส่วนที่สั่งซื้อไปใช้ให้หมดก่อนจึงจะเริ่มดำเนินการได้ครบทุกชิ้นส่วน และความยากง่ายในการดำเนินการขึ้นอยู่กับแบบชิ้นส่วนที่มีอยู่ของแผนกวิจัย และพัฒนา (R&D)
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	ส่งผลกระทบต่อ 2 แผนกคือ แผนกผลิตชิ้นส่วน และแผนกวิจัย และพัฒนา (R&D)
อื่นๆ	-

4.3.1.2 การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนทั้งหมดก่อนส่งมอบ

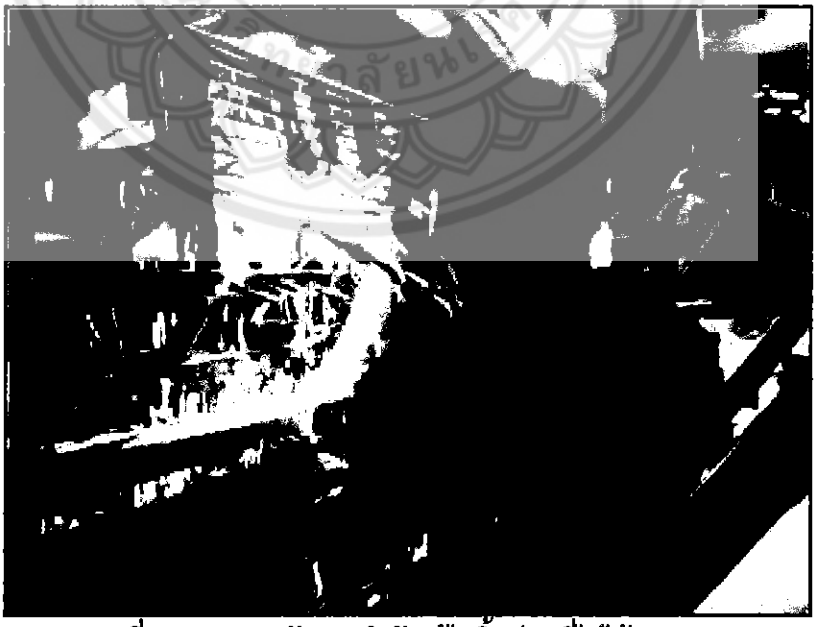
จากปัญหาที่พบในขั้นตอนที่ 1.1 การตัดเหล็กกล่อง และย้ายขึ้น Fixture ขั้นตอนที่ 1.3 การเชื่อมชิ้นงาน ขั้นตอนที่ 1.5 การเชื่อมเหล็กแผ่น และเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด ขั้นตอนที่ 1.11 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อย และวัดระบุตำแหน่ง ขั้นตอนที่ 1.13 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อย

ขั้นตอนที่ 1.15 การเชื่อมเหล็กแผ่น และชิ้นส่วนที่เหลือกับชิ้นงาน ขั้นตอนที่ 2.4 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อยกับเสากลางด้านหลัง ขั้นตอนที่ 2.13 การปรับแต่งตะแกรงล่าง ขั้นตอนที่ 2.14 การติดตั้งชุดตะแกรงล่าง และเหล็กเสริมตะแกรงล่าง ขั้นตอนที่ 2.15 การประกอบแผ่นยึดช่องยัด ขั้นตอนที่ 2.20 การประกอบชุดวงเดือน ขั้นตอนที่ 3.1 การประกอบเหล็กรองพัดลม ขั้นตอนที่ 3.2 การประกอบฝาข้างท่อ และโครงเครื่อง ขั้นตอนที่ 3.3 การประกอบกระบะรองข้าวเม็ด ขั้นตอนที่ 3.9 การติดตั้งกระโปรงพัดลม ขั้นตอนที่ 3.22 การวัดระบุตำแหน่ง แล้วนำไปตัดให้ได้ขนาด ขั้นตอนที่ 4.3 การประกอบชุดตัวล็อกกระโปรงบน ขั้นตอนที่ 4.5 การติดตั้งเหล็กรองถังเก็บ ขั้นตอนที่ 4.11 การติดตั้งชุดหัวกะโหลก ขั้นตอนที่ 4.15 การปรับแต่งชุดตะแกรงล่าง ขั้นตอนที่ 4.17 การปรับแต่งถังเก็บ และขั้นตอนที่ 4.22 การปรับแต่งเกลียว ซึ่งปัญหาที่พบคือ คุณภาพของชิ้นส่วนที่ไม่คงที่ ทำให้ต้องมีการปรับแก้ชิ้นส่วน หรือการนำชิ้นส่วนที่ขนย้ายมากลับไปเปลี่ยนใหม่ ดังนั้นการกำหนดให้มีการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนก่อนส่งมอบ จะทำให้พนักงานในสายการประกอบสามารถติดตั้งชิ้นส่วนเข้ากับเครื่องเกี่ยวนวดข้าวได้ทันที โดยไม่ต้องมีการปรับแต่ง หรือเลือกชิ้นส่วนที่ได้ขนาดถูกต้อง โดยจะแบ่งออกเป็น 2 แนวทางในการดำเนินการแก้ไขคือ 1. การกำหนดให้พนักงานที่ทำการประกอบชิ้นส่วน ตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานก่อนส่งมอบ และ 2. การเพิ่มพนักงานในการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน โดยทั้ง 2 แนวทางมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดจุดสังเกต และมาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพ

ขั้นที่ 2 ฝึกอบรมพนักงาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการตรวจสอบคุณภาพ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพก่อนส่งมอบชิ้นส่วน



รูปที่ 4.20 รูปพนักงานกำลังแก้ไขชิ้นส่วนที่ไม่ได้คุณภาพ

ตารางที่ 4.22 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนทั้งหมดก่อนส่งมอบ

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	เวลาเพิ่มขึ้น เนื่องจากเพิ่มขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ แต่เนื่องด้วยคุณภาพของชิ้นส่วนที่เข้าสายการประกอบดีขึ้น ทำให้พนักงานลดเวลาในส่วนของการปรับแต่งชิ้นส่วนลง
ต้นทุน	เพิ่มต้นทุนในส่วนของค่าแรงโดยตรง ในกรณีเพิ่มพนักงานตรวจสอบคุณภาพ และเพิ่มค่าแรงทางอ้อม ในกรณีให้พนักงานที่ผลิตชิ้นส่วนเป็นผู้ตรวจสอบชิ้นส่วน แต่ต้นทุนรวมของสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวลดลง เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อคันลดลง เพราะเวลาในการปรับแต่งชิ้นส่วน และเวลาในการค้นหาชิ้นส่วน หรือเปลี่ยนชิ้นส่วนลดลง
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่มีความง่ายในการดำเนินการ ความยากง่ายในการดำเนินการขึ้นอยู่กับความต้องการความละเอียดของชิ้นส่วนด้วย
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	ส่งผลกระทบต่อ 2 แผนกคือ แผนกผลิตชิ้นส่วน และตรวจสอบคุณภาพ (QC.)
อื่นๆ	เป็นแนวทางการแก้ไขที่สนับสนุนแนวทางการแก้ไขที่ 1 และอาจมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในกรณีที่ทางโรงงานขาดเครื่องมือวัดเพื่อใช้ในการตรวจสอบชิ้นงาน

4.3.1.3 การเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงาน

จากปัญหาที่พบในขั้นตอนที่ 1.3 การเชื่อมชิ้นงาน ขั้นตอนที่ 1.16 การเชื่อมเก็บรอยต่อด้วยเครื่องเชื่อมมิกซ์ ขั้นตอนที่ 2.5 การติดตั้งแผ่นพับหน้า แผ่นพับข้าง ขั้นตอนที่ 2.11 การติดตั้งแผ่นสแตนเลสท้องฟาง เจียรแต่ง ขั้นตอนที่ 2.22 การติดตั้งชุดครอบท้องฟาง ขั้นตอนที่ 3.3 การประกอบกระบะรองข้าวเม็ด และปัญหาเกิดช่องว่างระหว่างชิ้นงาน ทำให้ต้องหาเศษวัสดุมาปิดรอยต่อก่อนเชื่อม ซึ่งปัญหาที่พบคือ ความไม่สะดวกจากการเชื่อมชิ้นงานจากด้านใน การแยกงานที่มีลักษณะเหมือนกันออกเป็นหลายงาน และปัญหาจากเครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ดังนั้นการเปลี่ยนการปฏิบัติงาน จะทำให้เกิดความสะดวกในการทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตชิ้นส่วน โดยจะแบ่งออกเป็น 3 แนวทางในการดำเนินการแก้ไขคือ 1. การทำให้ง่ายขึ้นในการเชื่อม 2. การรวมขั้นตอนที่มีการทำงานซ้ำกัน 3. การเปลี่ยนเครื่องมือ และเครื่องจักรในการผลิตชิ้นส่วน โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

ก. แนวทางที่ 1. การทำให้ง่ายขึ้นในการเชื่อม

จากปัญหาที่พบในขั้นตอนที่ 1.3 การเชื่อมชิ้นงาน และขั้นตอนที่ 2.22 การติดตั้งชุดครอบท้องฟาง พบว่ามีการเชื่อมชิ้นงานด้วยการเชื่อมจากด้านใน ซึ่งทำให้ไม่สะดวกต่อการเชื่อม และใช้เวลาในการเชื่อมนานกว่าปกติ ดังนั้นการทำให้ง่ายขึ้นในขั้นตอนที่การเชื่อมชิ้นส่วน

จากด้านใน โดยการเชื่อมเฉพาะด้านนอกของชิ้นส่วนเท่านั้น ส่วนด้านในอาจใช้กาวซิลิโคนยาแนวไว้เพื่อปิดรอยต่อของชิ้นงานแทนการเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด

ตารางที่ 4.23 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 3.1 การทำให้ง่ายขึ้นในการเชื่อม

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	สามารถลดเวลาในการเชื่อมลง เนื่องจากการเชื่อมด้านในของชิ้นงานจะใช้เวลาในการเชื่อมนนานกว่าการเชื่อมปกติ
ต้นทุน	ต้นทุนในส่วนของต้นทุนต่อชิ้นลดลง เนื่องจากเวลาในการผลิตที่ลดลง
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่ายในการดำเนินการ เนื่องจากเป็นการเปลี่ยนเฉพาะจุดจึงทำให้รูปแบบการทำงานโดยรวมไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	อาจส่งผลกระทบต่อแผนกอื่น เนื่องจากเวลาในการทำงานของสถานีที่ลดลงทำให้ จะส่งผลให้สถานีมีเวลาคอยที่นานขึ้น
อื่นๆ	อาจส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของชิ้นงาน เนื่องจากมีการเปลี่ยนจากการเชื่อมด้านในเป็นการทากาวซิลิโคนแทน

ข. แนวทางที่ 2. การรวมขั้นตอนที่มีการทำงานซ้ำกัน

จากปัญหาที่พบในขั้นตอนที่ 1.16 การเชื่อมเก็บรอยต่อด้วยเครื่องเชื่อมมิกซ์ ขั้นตอนที่ 2.5 การติดตั้งแผ่นพับหน้า แผ่นพับข้าง และขั้นตอนที่ 2.11 การติดตั้งแผ่นสแตนเลสท้องฟาง เจียรแต่ง พบว่ามีขั้นตอนที่มีลักษะการทำงานเหมือนกัน คือมีการเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมดด้วยเครื่องเชื่อมมิกซ์ แล้วเจียรแต่ง ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงานของพนักงานที่อยู่ใกล้เคียง ซึ่งเกิดจากแสงสว่างที่เกิดจากเครื่องเชื่อมมิกซ์ และเศษเหล็กที่เกิดจากการเจียรแต่งชิ้นงาน ดังนั้นการรวมขั้นตอนการเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมดด้วยเครื่องเชื่อมมิกซ์ และการเจียรแต่งชิ้นงานของสถานีที่ 1 และสถานีที่ 2 เข้าด้วยกัน โดยการกำหนดให้ตำแหน่งในการทำงานมีฉากทึบแสงกั้น เพื่อป้องกันการกระเด็นของเศษเหล็กจากการเจียร

ตารางที่ 4.24 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 3.2 การรวมขั้นตอนที่มีการทำงานซ้ำกัน

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	เวลาโดยรวมของการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวจะไม่ลดลง แต่จากแนวทางการแก้ไขจะเห็นว่าเวลาในสถานีที่ 1 และสถานีที่ 2 จะลดลง
ต้นทุน	มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในส่วนของฉากทึบแสง
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่ายในการดำเนินการ สามารถดำเนินการได้ทันที
ผลกระทบ	ไม่มีผลกระทบต่อแผนกอื่น

ตารางที่ 4.24 (ต่อ) ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 3.2 การรวมขั้นตอนที่มีการทำงานซ้ำกัน

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
อื่นๆ	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ช่วยให้การทำงานในสถานีที่ 1 และสถานีที่ 2 สะดวกขึ้น ซึ่งจะช่วยลดเวลาในสายการประกอบของทั้ง 2 สถานีลงได้ แต่เวลารวมของสายการประกอบอาจจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง เพราะเป็นแนวทางที่ตัดขั้นตอนที่เหมือนกันออกมาไว้นอกสถานีทั้ง 2 สถานี แต่งานที่ตัดออกมายังคงอยู่ในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

ค. แนวทางที่ 3. การเปลี่ยนเครื่องมือ และเครื่องจักรในการผลิตชิ้นส่วน

จากปัญหาขนาดของชิ้นงานไม่ตรงตามแบบ เกิดช่องว่างระหว่างชิ้นงาน ทำให้ต้องหาเศษวัสดุมาปิดรอยต่อก่อนเชื่อม พบว่าเกิดจากการที่เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำการผลิต โดยการเพิ่มเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพในการทำงานมากกว่าเดิม เช่น อาจจะใช้แม่พิมพ์สำหรับปั้มชิ้นงาน หรือใช้โรบอทที่มีความละเอียดในการตัดชิ้นงาน จะช่วยเพิ่มประสิทธิผล และประสิทธิภาพในการผลิตชิ้นส่วน

ตารางที่ 4.25 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 3.3 การเปลี่ยนเครื่องมือ และเครื่องจักรในการผลิตชิ้นส่วน

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	เวลาในการผลิตชิ้นส่วนลดลง เนื่องจากมีการเปลี่ยนเครื่องมือ และเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น ทำให้ผลิตชิ้นส่วนได้เร็วขึ้น
ต้นทุน	มีต้นทุนในการดำเนินการที่สูง
ความยากง่าย	ต้องมีการคำนวณจุดคุ้มทุนก่อน เพื่อประสิทธิภาพ และความเหมาะสมในการตัดสินใจดำเนินการ
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	เมื่อมีการจัดซื้อเครื่องมือ และเครื่องจักรใหม่ แผนกควบคุมการผลิตต้องมีการวางแผนการผลิตให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
อื่นๆ	-

4.3.1.4 การปรับเปลี่ยนชิ้นส่วน

จากปัญหาที่พบในขั้นตอนที่ 1.3 การเชื่อมชิ้นงาน ขั้นตอนที่ 1.5 การเชื่อมเหล็กแผ่น เหล็กฉากและเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด ขั้นตอนที่ 1.13 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อย ขั้นตอนที่ 2.5 การติดตั้งแผ่นพับหน้า แผ่นพับข้าง ขั้นตอนที่ 2.11 การติดตั้งแผ่นสแตนเลสท้องฟาง เจียรแต่ง ขั้นตอนที่ 2.23 การปูแผ่นท้าย ขั้นตอนที่ 4.6 การนำเหล็กรองถังเก็บไปเจาะรูที่แผนกเจาะ และปัญหาขนาดของชิ้นส่วนไม่ตรงตามแบบ เกิดช่องว่างระหว่างชิ้นงาน ทำให้ต้องหาเศษวัสดุมาปิด

รอยต่อก่อนเชื่อม ซึ่งปัญหาที่พบคือ ความไม่สะดวกจากการเชื่อมชิ้นงานจากด้านใน พนักงานในสายการประกอบทำการติดตั้งชิ้นส่วนขนาดเล็กกับเครื่องเกี่ยวนวดข้าว แทนการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จ การใช้ชิ้นส่วนที่มีวัสดุแตกต่างกัน และเกิดช่องว่างระหว่างชิ้นงาน ทำให้ต้องหาเศษวัสดุมาปิดรอยต่อก่อนเชื่อม ดังนั้นการปรับเปลี่ยนชิ้นส่วน จะทำให้การทำงานของพนักงานสะดวกขึ้น และลดพื้นที่ในการแยกเก็บชิ้นส่วนย่อย โดยจะแบ่งออกเป็น 2 แนวทางในการดำเนินการแก้ไขคือ 1. การประกอบชิ้นส่วนย่อยให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จก่อนนำมาติดตั้งกับเครื่องเกี่ยวนวดข้าว 2. การเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนให้เป็นชนิดเดียวกัน โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

ก. แนวทางที่ 1. การประกอบชิ้นส่วนย่อย (Subassembly) ให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จ (Assembly) ก่อนนำมาติดตั้งกับเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

จากปัญหาพนักงานในสายการประกอบทำการติดตั้งชิ้นส่วนย่อย (Subassembly) แทนการติดตั้งชิ้นส่วนที่สามารถประกอบกันก่อนนำมาติดตั้งได้ (Assembly) ซึ่งทำให้สูญเสียเวลาในการประกอบ และเพิ่มพื้นที่จัดเก็บวัสดุในสายการประกอบ จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าส่วนที่สามารถทำการประกอบเป็นชิ้นส่วนสำเร็จ แล้วนำไปประกอบกับโครงเครื่องเกี่ยวนวดข้าวแทนการประกอบชิ้นส่วนย่อย ได้แก่

ก.1 ขั้นตอนที่ 1.3 และขั้นตอนที่ 1.5 การเชื่อมเหล็กแผ่น เหล็กฉาก และเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด

พบว่าพนักงานจะทำการติดตั้งเหล็กรางเสริมฐานทั้ง 3 อัน เข้ากับเหล็กฐาน (ขั้นตอนที่ 1.3) แล้วทำการเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งด้านในและด้านนอก จากนั้นนำเหล็กแผ่นเสริมเหล็กรางมาปรับแต่งให้ได้ขนาด นำมาเชื่อมติดกับเหล็กรางเสริมฐานทั้ง 3 อัน แล้วจึงเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด (ขั้นตอนที่ 1.5) จะเห็นว่าเหล็กรางเสริมฐาน และเหล็กแผ่นเสริมเหล็กรางเป็นชิ้นส่วนที่เชื่อมติดเป็นชิ้นเดียวกันทั้งชิ้น ดังนั้นถ้าทำการเชื่อมเหล็กรางเสริมฐาน และเหล็กแผ่นเสริมเหล็กรางให้เป็นชิ้นเดียวกันก่อนนำมาติดตั้งจะสามารถลดเวลาการผลิต ในส่วนของการปรับแต่งเหล็กแผ่นเสริมเหล็กราง และการเชื่อมแนวเก็บรอยต่อทั้งหมดได้

รูปที่ 4.21 การเชื่อมเหล็กรางเสริมฐานในขั้นตอนที่ 1.3

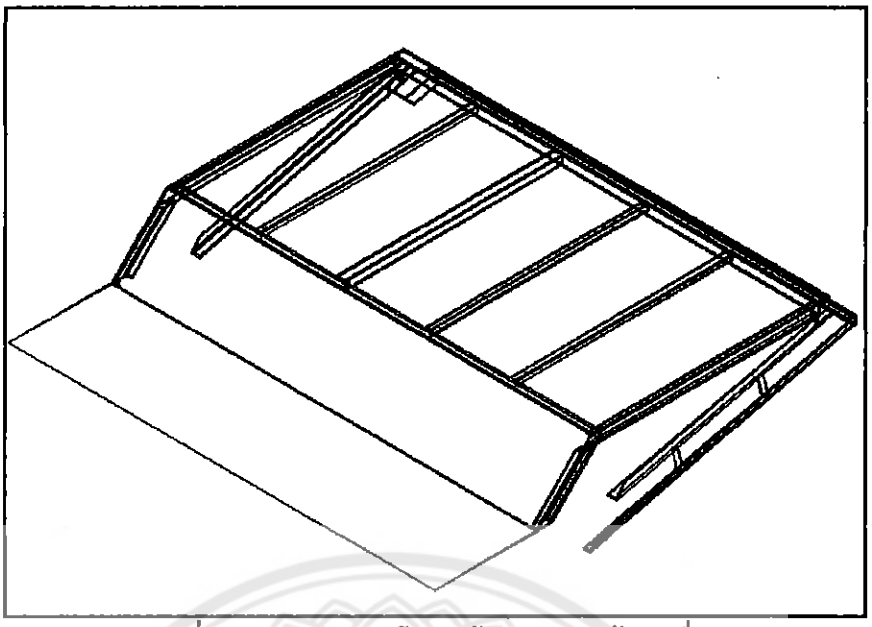
รูปที่ 4.22 การปรับแต่งชิ้นส่วนก่อนการติดตั้งในขั้นตอนที่ 1.5

ตารางที่ 4.26 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 4.1.1 การประกอบชิ้นส่วนย่อย ให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จในขั้นตอนที่ 1.3 และขั้นตอนที่ 1.5

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	เวลาในการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในสถานีที่ 1 ลดลงประมาณ 150 นาที คิดเป็น 66.23 % ซึ่งเวลาที่ลดได้เป็นเวลาในการปรับแต่งวัสดุ และเชื่อมชิ้นส่วนย่อย แต่เวลาในการประกอบชิ้นส่วนทั้ง 2 ชนิดของแผนกผลิตชิ้นส่วนจะเพิ่มขึ้น
ต้นทุน	ต้นทุนในส่วนของต้นทุนต่อชิ้นลดลง เนื่องจากเวลาในการผลิตที่ลดลง
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่ายในการดำเนินการ สามารถดำเนินการได้ทันที
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	มีผลลกระทบกับแผนกผลิตชิ้นส่วน ซึ่งต้องมีการเปลี่ยนรูปแบบการทำงานจากเดิมที่ตัดเฉพาะเหล็กให้ได้ขนาด เป็นการเชื่อมชิ้นส่วนที่ตัดมาให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จ
อื่นๆ	อาจมีการเพิ่มพนักงานในส่วนของแผนกผลิตชิ้นส่วน เพื่อให้สามารถผลิตชิ้นส่วนให้ทันต่อความต้องการของสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว หรืออาจมีการศึกษาการทำงานของแผนกผลิตชิ้นส่วน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

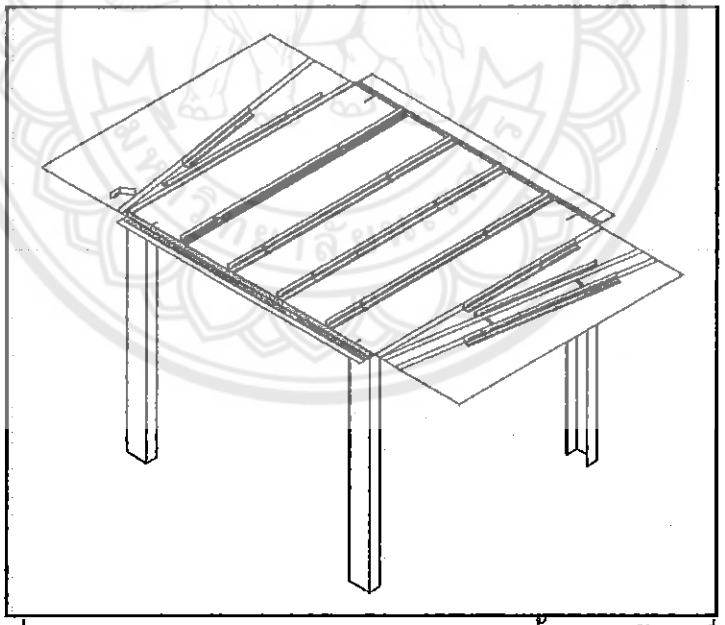
ก.2 ขั้นตอนการที่ 1.13 การประกอบชิ้นส่วนย่อย

พบว่าการประกอบชิ้นส่วนบริเวณปูท้ายเครื่อง ซึ่งจากรูปที่ 4.25 จะเห็นว่าบริเวณปูท้ายจะเป็นส่วนที่ยื่นออกมาจากโครงเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งสามารถแยกออกมาประกอบ ก่อนนำมาติดตั้งกับโครงเครื่องเกี่ยวนวดข้าวได้



รูปที่ 4.23 แบบแสดงโครงสร้างบริเวณปูท้ายเครื่อง

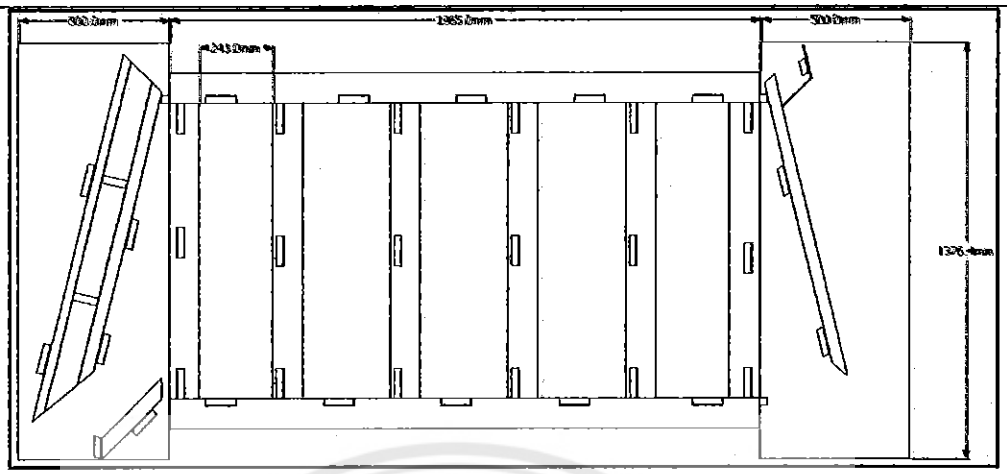
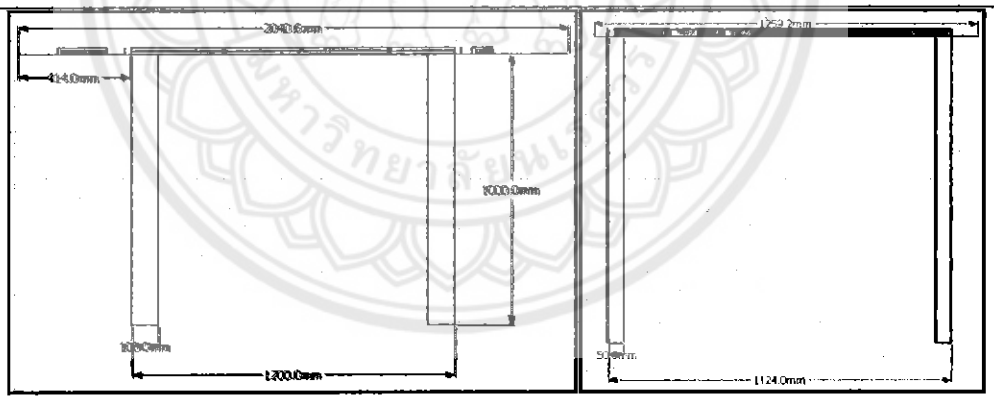
จากแบบแสดงบริเวณปูท้ายจะเห็นว่าสามารถนำมาออกแบบ Fixture เพื่อช่วยในการประกอบได้ดังนี้



รูปที่ 4.24 แบบร่าง Fixture สำหรับการประกอบชิ้นส่วนปูท้ายเครื่อง

โดย Fixture สำหรับประกอบชิ้นส่วนบริเวณปูท้ายเครื่อง จะออกแบบให้บริเวณส่วนข้างทั้ง 2 ข้าง สามารถพับได้ เพื่อให้เวลาประกอบบริเวณปูท้ายเครื่องจะได้ทำการประกอบในบริเวณเดียวกัน ไม่ต้องประกอบแยกชิ้นแล้วนำมาประกอบกันภายนอกอีกครั้งหนึ่ง

ตารางที่ 4.27 ขนาดของแบบร่าง Fixture สำหรับการประกอบชิ้นส่วนปูท้ายเครื่อง

Dimension และคำอธิบาย
 Top View
Fixture มีความยาวในส่วนบริเวณรองแผ่นปูท้าย 196.5 x 109.9 cm และมีส่วนด้านข้างซึ่งมีการติดบานพับไว้ ทำให้สามารถประกอบบริเวณส่วนข้างของแผ่นปูท้ายได้ใน Fixture เดียวกัน โดยไม่ต้องแยกประกอบ ซึ่งบริเวณส่วนข้างของแผ่นปูท้ายทั้ง 2 ข้างจะมีขนาด 50 x 137.64 cm และบนผิวหน้าของ Fixture จะมีการเชื่อมเหล็กฉากเพื่อทำเป็นแนวสำหรับประกอบโครงเหล็กบริเวณแผ่นปูท้าย และเมื่อทำการประกอบโครงเหล็กบริเวณแผ่นปูท้ายเสร็จต้องยกโครงเหล็กบริเวณแผ่นปูท้ายออก เพื่อเชื่อมแผ่นสแตนเลสปูท้ายกับโครงเหล็กบริเวณแผ่นปูท้าย
 Front View Side View
Fixture สำหรับการประกอบชิ้นส่วนปูท้ายเครื่องจะใช้เหล็กรางในการผลิต ซึ่งจะทำให้โครงสร้างของ Fixture มีความแข็งแรงขึ้น โดย Fixture จะมีความสูง 100 cm และมีความกว้างระหว่างเสา 120 x 112.40 cm

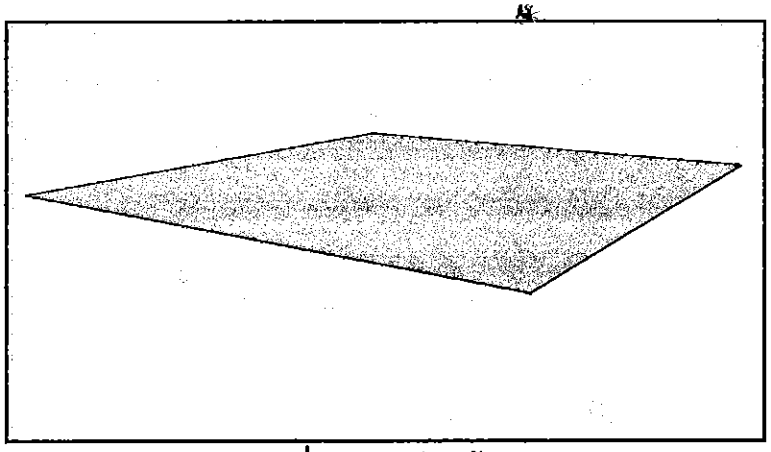
ตารางที่ 4.28 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 4.1.2 การประกอบชิ้นส่วนย่อยให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จในขั้นตอนการที่ 1.13

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	ลดเวลาในการประกอบชิ้นส่วนของสถานีที่ 1 ลงได้ประมาณ 40.24 นาที คิดเป็น 53.85 % ซึ่งเทียบจากการติดตั้งซานหน้าซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่ขนาดน้ำหนัก และจุดที่ต้องเชื่อมกับเครื่องเกี่ยวนวดข้าวใกล้เคียงกับชิ้นส่วนปูท้ายเครื่อง
ต้นทุน	ต้นทุนในส่วนของต้นทุนต่อชิ้นลดลง เนื่องจากเวลาในการผลิตที่ลดลง
ความยากง่าย	อาจมีความยากลำบากในการติดตั้ง เนื่องจากเมื่อผลิตชิ้นส่วนปูท้ายเครื่องเป็นชิ้นส่วนสำเร็จเสร็จแล้วจะทำให้มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น จำเป็นต้องใช้เครนในการติดตั้ง และลักษณะของการชิ้นงานมีส่วนที่ทำมุมกับเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในจุดที่มีการเชื่อมกับเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งจะทำให้พนักงานต้องเสียเวลาในการตัดแต่งชิ้นส่วนให้ได้ขนาด เพื่อรองรับชิ้นส่วนปูท้ายเครื่อง
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	มีผลกระทบกับแผนกผลิตชิ้นส่วน ซึ่งต้องมีการเปลี่ยนรูปแบบการทำงานจากเดิมที่ตัดเฉพาะเหล็กให้ได้ขนาด เป็นการประกอบให้ชิ้นส่วนสำเร็จ
อื่นๆ	-

ก.3 ขั้นตอนที่ 2.23 การปูแผ่นท้าย

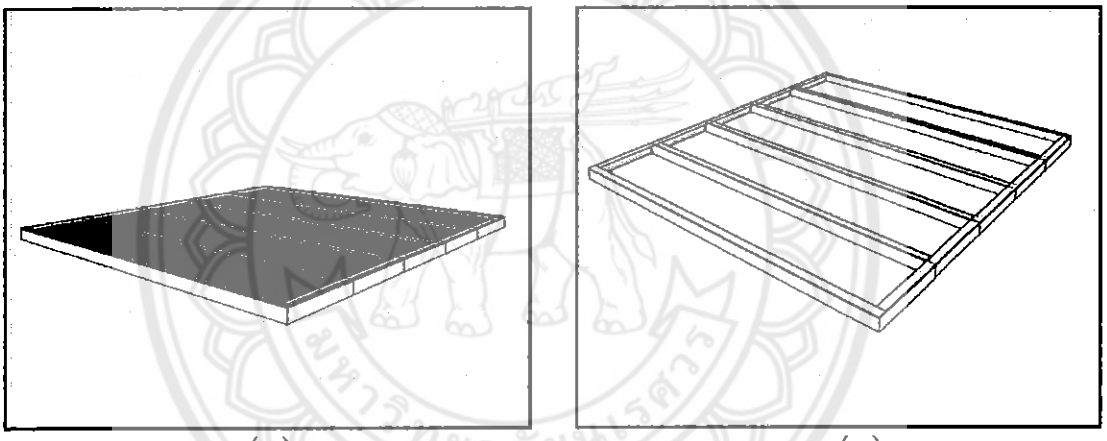
พบว่าในขั้นตอนการปูแผ่นท้ายพนักงานจะทำการเชื่อมเหล็กรองแผ่นปูท้ายบนจำนวน 4 อันให้ติดกับแผ่นปูท้าย โดยมีวัตถุที่มีน้ำหนักมาวางทับบนแผ่นปูท้าย เพื่อป้องกันการโค้งงอ จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าถ้ามีการเปลี่ยนแบบแผ่นปูท้ายให้เชื่อมติดกับโครงเหล็กก่อนนำมาติดตั้ง จะสามารถช่วยลดเวลาในการหาวัตถุที่น้ำหนักมาวางทับ และช่วยให้คุณภาพของชิ้นงานดีขึ้น

รูปที่ 4.25 การเชื่อมเหล็กรองแผ่นปูท้ายให้ติดกับแผ่นปูท้าย



รูปที่ 4.26 แผ่นปูท้าย

จากรูปที่ 4.26 จะเห็นว่าแผ่นปูท้ายจะผลิตจาก**แผ่นสแตนเลส ซึ่งทำให้มีโอ**กาสโค้งงอได้ง่าย เมื่อทำการติดตั้ง



(ก.) (ข.)

รูปที่ 4.27 การปรับปรุงแผ่นปูท้าย
(ก.) แผ่นปูท้ายประกอบกับโครงเหล็ก
(ข.) โครงเหล็กสำหรับประกอบแผ่นปูท้าย

ตารางที่ 4.29 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 4.1.3 การประกอบชิ้นส่วนย่อยให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จในขั้นตอนที่ 2.23

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	เพิ่มเวลาในการผลิตชิ้นส่วนของพนังงานในแผนกผลิตชิ้นส่วน และเป็นการสลับงานปูแผ่นท้ายจากสถานีที่ 2 มายังสถานีที่ 1 ซึ่งเป็นสถานีที่ทำการประกอบโครงบริเวณส่วนปูท้าย ทำให้เวลาของสถานีที่ 2 ลดลง ส่วนสถานีที่ 1 อาจไม่มีการเปลี่ยนแปลงด้านเวลา เนื่องจากเป็นชิ้นส่วนบริเวณส่วนปูท้ายมีการประกอบในสถานีที่ 1 อยู่แล้ว

ตารางที่ 4.29 (ต่อ) ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 4.1.3 การประกอบชิ้นส่วนย่อยให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จในขั้นตอนที่ 2.23

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
ต้นทุน	อาจไม่มีการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุน เนื่องจากเวลาของสถานีที่ 2 ที่สามารถลดได้ อาจส่งผลทำให้สถานีที่ 2 มีเวลาคอยเพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้พนักงานในสถานีที่ 2 ว่างงาน และเวลารวมในการผลิตยังคงเท่าเดิม
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่าย สามารถดำเนินการได้ทันที
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	มีผลลกระทบกับแผนกผลิตชิ้นส่วน ซึ่งต้องมีการเปลี่ยนรูปแบบการทำงานจากเดิมที่ตัดเฉพาะเหล็กให้ได้ขนาด เป็นการประกอบให้ชิ้นส่วนสำเร็จ
อื่นๆ	-

ข. แนวทางที่ 2. การเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนให้เป็นชนิดเดียวกัน

จากปัญหาการใช้ชิ้นส่วนที่มีวัสดุแตกต่างกัน ที่พบในขั้นตอนที่ 2.5 การติดตั้งแผ่นพับหน้า แผ่นพับข้าง จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าพนักงานต้องสูญเสียเวลาในการเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่ และปรับตู้เชื่อมให้มีกำลังไฟเหมาะสมกับวัสดุที่จะเชื่อม ดังนั้นการเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ในการติดตั้งให้เป็นวัสดุเดียวกันจะทำให้สามารถลดเวลาในการปรับเปลี่ยนตู้เชื่อม และลวดเชื่อมลงได้

รูปที่ 4.28 การติดตั้งแผ่นพับหน้า และแผ่นพับข้างที่ใช้วัสดุต่างชนิดกัน

ตารางที่ 4.30 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 4.2 การเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนให้เป็นชนิดเดียวกัน

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	ลดเวลาในการเปลี่ยนลวดเชื่อม และปรับตู้เชื่อม
ต้นทุน	ต้นทุนในส่วนของต้นทุนต่อชิ้นลดลง เนื่องจากเวลาในการผลิตที่ลดลง แต่ต้นทุนในส่วนของวัสดุที่ใช้จะเพิ่มขึ้น หรือลดลงจะขึ้นอยู่กับวัสดุที่เลือกใช้

ตารางที่ 4.30 (ต่อ) ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 4.2 การเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนให้เป็นชนิดเดียวกัน

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่าย สามารถดำเนินการได้ทันที แต่ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับจำนวน Stock ของชิ้นส่วนที่จัดเก็บ
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	ไม่มีผลกระทบต่อแผนกอื่น
อื่นๆ	อาจส่งผลต่อโครงสร้างของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ดังนั้นจึงต้องมีการวิเคราะห์ถึงความแข็งแรงก่อนดำเนินการเปลี่ยนแปลง

4.3.1.5 การเพิ่มเครื่องมือ และอุปกรณ์

จากปัญหาการนำชิ้นงานไปแก้ไขนอกสถานี ดังนั้นการเพิ่มเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการผลิตในสายการประกอบจะสามารถลดเวลาซึ่งเกิดจากการนำวัสดุไปแก้ไขนอกสถานีงาน และการรอคอยเครื่องจักร ซึ่งจากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าพนักงานจะนำชิ้นงานไปแก้ไขที่แผนกแปรรูป โดยในบางครั้งมีการใช้งานเครื่องจักรอยู่ ทำให้ต้องสูญเสียเวลาในการรอคอยให้เครื่องจักรว่าง โดยจะมีการเพิ่มเครื่องเจาะในสถานีที่ 4 เพื่อให้พนักงานในสายการประกอบนำชิ้นส่วนมาแก้ไขภายในสายการประกอบ

รูปที่ 4.29 รูปพนักงานนำชิ้นส่วนไปแก้ไขนอกสถานีงาน

ตารางที่ 4.31 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 5 การเพิ่มเครื่องมือ และอุปกรณ์

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	ลดเวลาในการขนย้ายวัสดุของพนักงานในสายการประกอบออกไปแก้ไขนอกสถานีงาน ซึ่งมีระยะทางที่ไกล รวมทั้งบางครั้งต้องรอให้พนักงานประจำเครื่องว่างก่อน จึงจะสามารถทำการแก้ไขชิ้นงานได้

ตารางที่ 4.31 (ต่อ) ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 5 การเพิ่มเครื่องมือ และอุปกรณ์

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
ต้นทุน	มีการเพิ่มต้นทุนในส่วนของเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เพิ่มเข้ามา ดังนั้นต้องมีการคำนวณจุดคุ้มทุนก่อนดำเนินแนวทางการแก้ไข เพื่อให้เกิดความเหมาะสม
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่ายในการดำเนินการ แต่ต้องมีการวิเคราะห์ให้เหมาะสมก่อนดำเนินการ
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	ทำให้แผนกแปรรูปมีเวลาในการทำงานเพิ่มขึ้น เนื่องจากลดเวลาในการปรับแก้ชิ้นส่วนจากสายการประกอบลง
อื่นๆ	-

4.3.1.6 การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ

จากปัญหาที่ชิ้นส่วนที่ใช้ Jig & Fixture ช่วยในการประกอบ มีขนาดไม่ตรงตามแบบที่กำหนด ดังนั้นการตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture จะช่วยลดปัญหาชิ้นส่วนมีขนาดไม่ตรงตามแบบที่กำหนด ซึ่งในการดำเนินการจะนำแบบของ Jig & Fixture มากำหนดจุดที่ต้องมีการตรวจสอบ แล้วนำมาเทียบเคียงกับ Jig & Fixture ที่ใช้ในสายการประกอบ

ตารางที่ 4.32 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 6 การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ

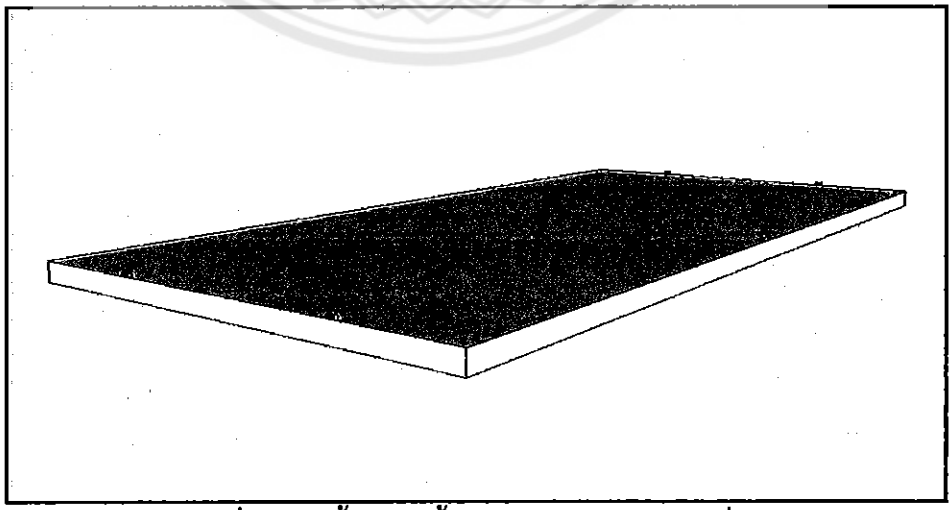
ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	ใช้เวลาในการดำเนินการน้อย แต่สมควรดำเนินการเป็นประจำ เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นกับ Jig & Fixture ในสายการประกอบ
ต้นทุน	ใช้ต้นทุนในการดำเนินการต่ำ ซึ่งอาจให้พนักงานที่ใช้งาน Jig & Fixture ตรวจสอบ Jig & Fixture ด้วยสายตาในระหว่างการทำงาน และตรวจสอบ Jig & Fixture อย่างละเอียด 1 ครั้ง ใน 1 ไตรมาส
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่าย สามารถดำเนินการได้ทันที
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	ไม่มีผลกระทบต่อแผนกอื่น
อื่นๆ	-

4.3.1.7 การทำ Jig & Fixture ช่วยในการประกอบ

จากปัญหาที่พบในขั้นตอนที่ 1.7 การจัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ เจียรร่อง ระบุตำแหน่ง ขั้นตอนที่ 1.9 การเชื่อมเหล็กสามเหลี่ยม และเชื่อมเศษเหล็กยึดเสาไว้ วัดตำแหน่งวางโครง ตั้งเสา ขั้นตอนที่ 2.6 การติดตั้ง Fixture สำหรับประกอบท้องฟาง ขั้นตอนที่ 4.12 การติดตั้งขารับท่อยาว และปัญหาการประกอบชิ้นส่วนย่อยกับพื้น ซึ่งปัญหาที่พบคือ การวัด และการจัดตำแหน่งชิ้นงาน และความไม่สะดวกในการประกอบ Fixture ดังนั้นการทำ Jig & Fixture ช่วยในการประกอบ จะทำให้สามารถลดเวลาในการติดตั้งชิ้นส่วนลงได้ จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าขั้นตอนที่มีสามารถออกแบบ Fixture ช่วยในการติดตั้ง ได้แก่ขั้นตอนที่ 1.7 การจัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ เจียรร่อง ระบุตำแหน่ง ขั้นตอนที่ 1.9 การเชื่อมเหล็กสามเหลี่ยม และเชื่อมเศษเหล็กยึดเสาไว้ วัดตำแหน่งวางโครง ตั้งเสา และขั้นตอนที่ 4.12 การติดตั้งขารับท่อยาว ส่วนในขั้นตอนที่ 2.6 การติดตั้ง Fixture สำหรับประกอบท้องฟาง จะเป็นการปรับปรุง Fixture ที่ใช้ในสถานีที่ 2 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก. แนวทางที่ 1. การทำพื้นที่ได้ระดับน้ำ และ Fixture ช่วยในการประกอบขั้นตอนที่ 1.7 การจัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ เจียรร่อง ระบุตำแหน่ง และขั้นตอนที่ 1.9 การเชื่อมเหล็กสามเหลี่ยม และเชื่อมเศษเหล็กยึดเสาไว้ วัดตำแหน่งวางโครง ตั้งเสา

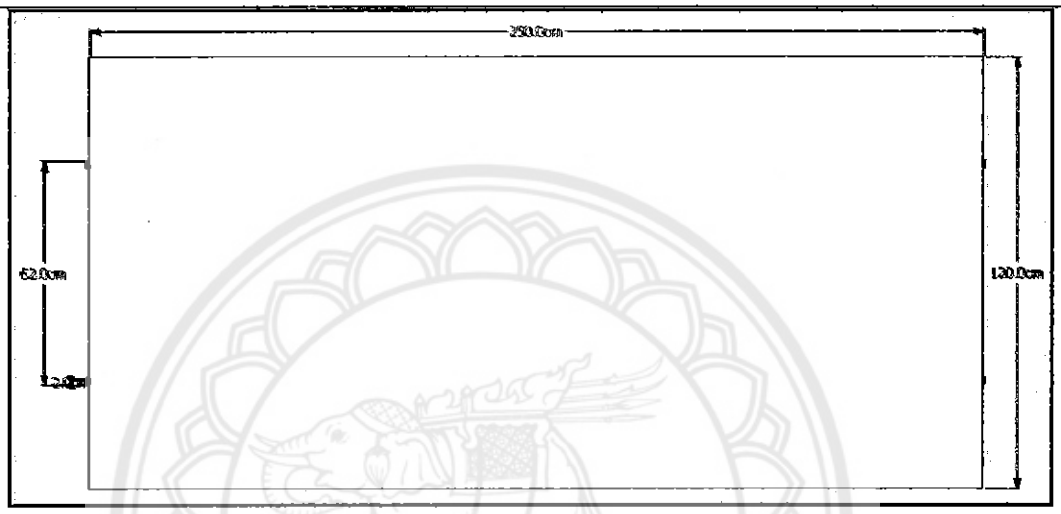
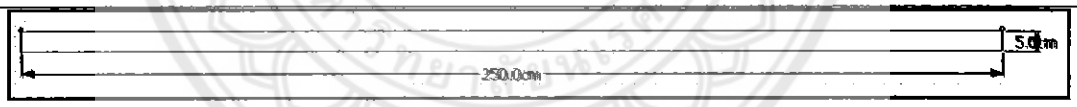
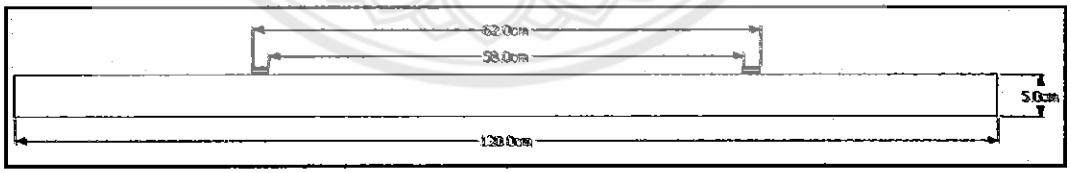
จากขั้นตอนที่ 1.7 การจัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ เจียรร่อง ระบุตำแหน่ง และขั้นตอนที่ 1.9 การเชื่อมเหล็กสามเหลี่ยม และเชื่อมเศษเหล็กยึดเสาไว้ วัดตำแหน่งวางโครง ตั้งเสา การทำพื้นที่ได้ระดับน้ำจะช่วยให้คุณภาพของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวดีขึ้น เนื่องจากโครงเครื่องจะได้ระดับตั้งแต่ต้น ทำให้การปฏิบัติงานในขั้นตอนถัดไปมีความถูกต้องตามมา รวมทั้งทำให้เวลาในการทำงานลดลง เพราะสามารถทำงานติดตั้งชิ้นส่วนได้เลย โดยไม่ต้องมีการตั้งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำก่อนการติดตั้ง

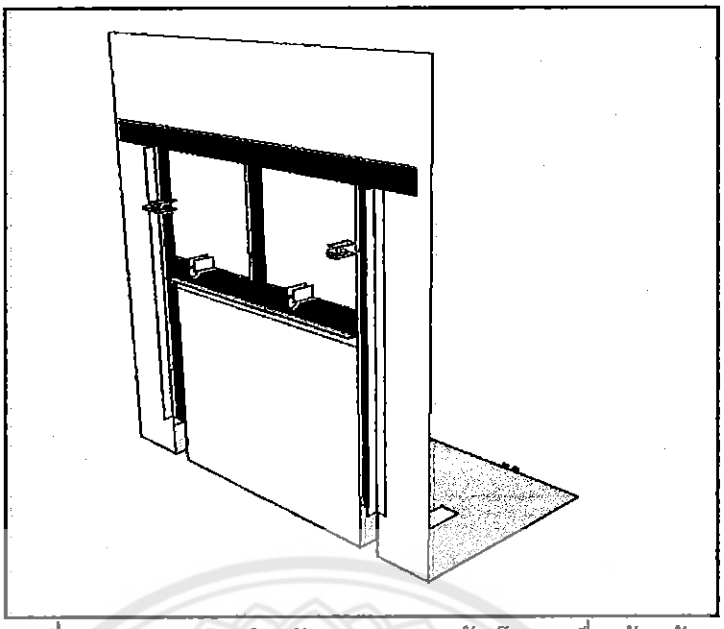


รูปที่ 4.30 พื้นระดับน้ำ สำหรับการผลิตโครงเครื่อง

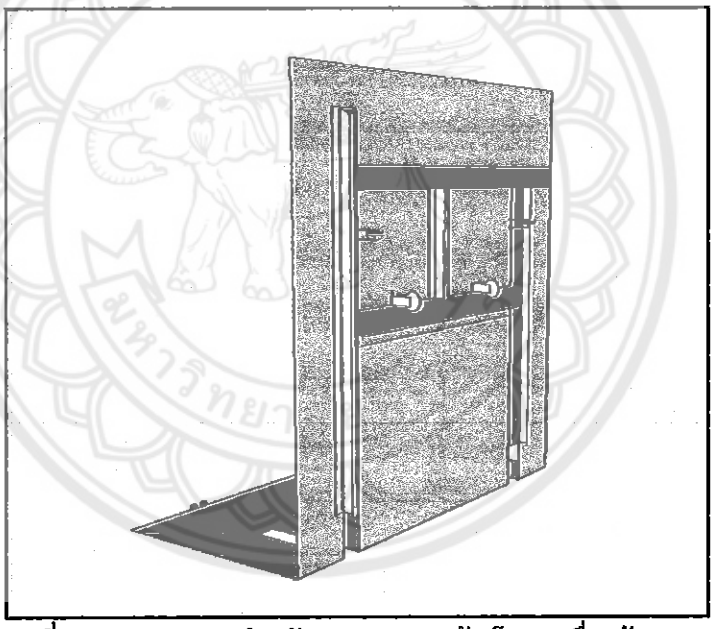
จากรูปที่ 4.30 จะเห็นว่าพื้นระดับน้ำจะยกพื้นให้สูงขึ้น และจะมีท่อ 4 ท่อ สำหรับประกอบกับ Fixture ตั้งเสาโครงเครื่อง เนื่องจากสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไม่ได้มีการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวเฉพาะรุ่น 22 นิ้วเท่านั้น แต่ยังมีรุ่นการผลิตอื่นอีก ซึ่งมีแบบในการผลิตที่คล้ายคลึงกัน แต่จะมีขนาดที่ และจุดเด่นที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.33 ขนาดของแบบร่างพื้นระดับน้ำ สำหรับการผลิตโครงเครื่อง

Dimension และคำอธิบาย
 Top View
พื้นระดับน้ำมีขนาด 250 × 120 cm โดยจะมีท่อเหล็กติดอยู่ที่ปลายทั้ง 2 ด้านของพื้นระดับน้ำ ด้านละ 2 ท่อ โดยมีขนาดท่อละ 2 cm ห่างกัน 62 cm
 Front View  Side View
พื้นระดับน้ำมีความหนา 5 cm ทำจากแผ่นเหล็กหนา โดยจะทำจากเหล็กแผ่นนำมาต่อกันให้ได้ขนาดที่ต้องการ แล้วนำการเจียรผิวหน้าให้เรียบ และในการติดตั้งจะมีการวางเหล็กรองด้านใต้พื้นระดับน้ำ เพื่อให้ผิวหน้าของพื้นระดับน้ำได้ระดับน้ำทั้งหมด



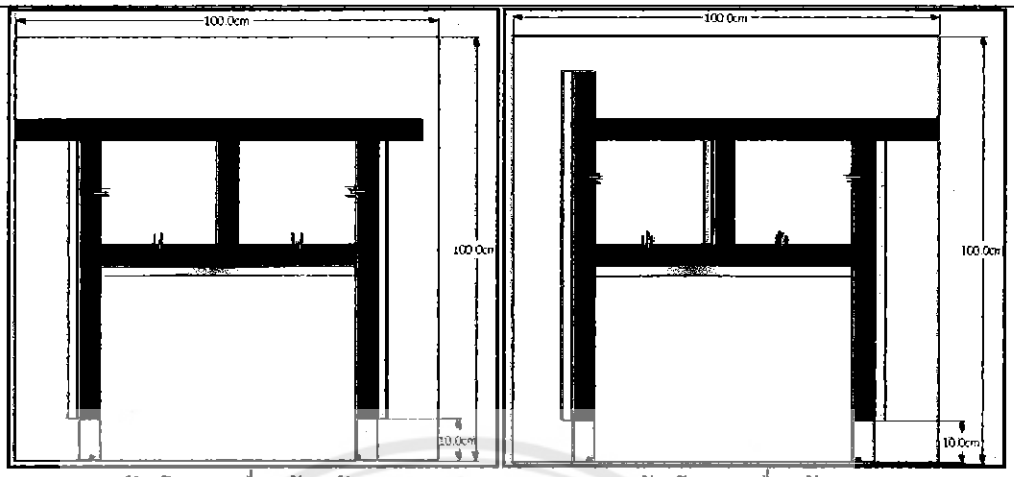
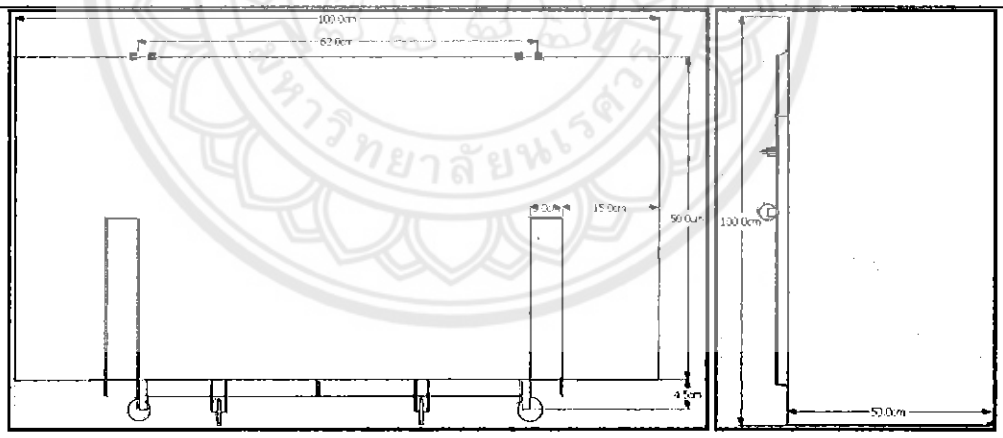
รูปที่ 4.31 Fixture สำหรับประกอบเสาข้างโครงเครื่องด้านซ้าย



รูปที่ 4.32 Fixture สำหรับประกอบเสาข้างโครงเครื่องด้านขวา

จากรูปที่ 4.31 และ 4.32 Fixture สำหรับประกอบเสาข้างโครงเครื่อง จะประกอบกับพื้นระดับน้ำด้วยท่อเหล็กที่ส่วนฐานของ Fixture เพื่อให้สามารถถอดประกอบได้ตรงตามรุ่นของการผลิต โดยในการออกแบบ Fixture สำหรับประกอบเสาข้างโครงเครื่อง จะกำหนดให้อุปกรณ์ยึดจับที่ใช้ในการยึดจับเสาข้างโครงเครื่องให้อยู่ในตำแหน่งคือ ลูกเบี้ยว เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้งาน และเป็นชิ้นส่วนที่ยึดติดอยู่กับตัว Fixture เลย จึงไม่จำเป็นต้องหาพื้นที่สำหรับจัดเก็บ

ตารางที่ 4.34 ขนาดของแบบร่าง Fixture สำหรับประกอบเสาข้างโครงเครื่องด้านซ้าย และด้านขวา

Dimension และคำอธิบาย
   เสาข้างโครงเครื่องด้านซ้าย เสาข้างโครงเครื่องด้านขวา Front View
Fixture สำหรับประกอบเสาข้างโครงเครื่องจะมีขนาด 100 x 100 cm และมีการเจาะรูที่มีขนาดเท่ากับเหล็กฐานโครงเครื่อง เพื่อให้สามารถประกอบเสาโครงเครื่องได้ ส่วนผิวหน้าของ Fixture จะมีขนาด และรูปร่างเหมือนกับเสาข้างโครงเครื่อง โดยจะมีการใช้เหล็กฉากทำเป็นแนวสำหรับวางเสาข้างโครงเครื่อง และใช้ลูกเบี้ยวเป็นอุปกรณ์จับยึด ซึ่งจะมีการใช้ลูกเบี้ยวทั้งหมด 4 อันสำหรับเสาข้างโครงเครื่องแต่ละด้าน
   Top View Side View
ส่วนฐานของ Fixture สำหรับประกอบเสาข้างโครงเครื่องมีขนาด 100 x 50 cm ซึ่งจะทำให้เมื่อประกอบ Fixture เข้ากับฐานระดับน้ำแล้ว ทำให้เสาโครงเครื่องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยในการติดตั้ง Fixture สำหรับประกอบเสาข้างโครงเครื่องกับพื้นระดับน้ำจะใช้ท่อเหล็ก และสลักยึด เพราะในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไม่ได้มีการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวเฉพาะรุ่น 22 นิ้วเท่านั้น แต่ยังมีรุ่นอื่นอีก 2 รุ่น ซึ่งการทำ Fixture ให้สามารถถอดประกอบได้เป็นอิสระจากพื้นระดับน้ำจะช่วยให้สามารถนำการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวบนพื้นระดับน้ำได้ โดยที่ Fixture สำหรับประกอบเสาข้างโครงเครื่องรุ่น 22 นิ้วไม่เป็นอุปสรรคในการประกอบ

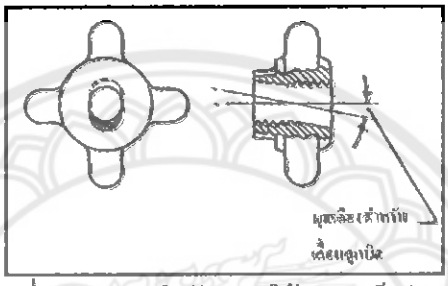
รูปที่ 4.33 โครงเครื่อง

ตารางที่ 4.35 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 7.1 การทำพื้นที่ได้ระดับน้ำ และ Fixture ช่วยในการประกอบขั้นตอนที่ 1.7 และขั้นตอนที่ 1.9

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	เวลาในการตั้งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ และเวลาในการตั้งเสาข้างโครงเครื่องให้ได้ตำแหน่งลดลง ทำให้เวลาของสถานีที่ 1 ลดลง
ต้นทุน	มีค่าใช้จ่ายในการทำพื้นระดับน้ำ และ Fixture ช่วยในการประกอบขั้นตอนที่ 1.7 และขั้นตอนที่ 1.9 ซึ่งต้องมีการวางแผนการดำเนินการอย่างรอบคอบ เพื่อให้งบประมาณในการดำเนินการเหมาะสมที่ และทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้แนวทางการแก้ไขที่ 7.1 ยังสามารถลดต้นทุนในการผลิตลง เนื่องจากเวลาในการผลิตที่ลดลง
ความยากง่าย	เป็นแนวทางที่ยากในการดำเนินการ เพราะต้องมีการปรับแผ่นเหล็กหนาให้ได้ระดับน้ำก่อน ซึ่งแผ่นเหล็กจะมีน้ำหนักมาก และขนาดที่ใหญ่ ซึ่งทำให้ลำบากในขนย้าย
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	ไม่มีผลกระทบต่อแผนกอื่น
อื่นๆ	ส่งผลให้คุณภาพของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวดีขึ้น เนื่องจากการทำงานบนพื้นระดับน้ำ ทำให้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวได้ระดับน้ำตั้งแต่ตอนต้นของการผลิต ซึ่งจะทำให้ชิ้นงานได้มาตรฐานถูกต้อง และใช้เวลาที่น้อยในการดำเนินการวัดระดับน้ำ

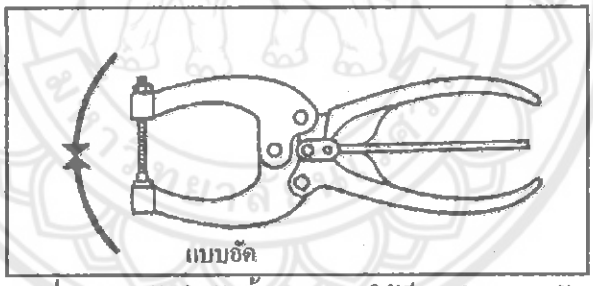
ข. แนวทางที่ 2. การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2

จากปัญหาความไม่สะดวกในการประกอบ Fixture ของสถานีที่ 2 ทำให้ใช้เวลาในการถอดประกอบนาน จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าการถอดประกอบ Fixture ของสถานีที่ 2 จะใช้การขันน็อตด้วยเครื่องขันน็อตให้แน่นทั้ง 4 จุด ทำให้พนักงานต้องสูญเสียเวลาในการถอดประกอบ Fixture เป็นเวลานาน ดังนั้นการปรับปรุงวิธีการถอดประกอบ Fixture ที่ใช้ภายในสถานีที่ 2 จะช่วยลดเวลา และความซับซ้อนในการถอดประกอบ Fixture ได้ โดยวิธีที่สามารถนำมาปรับปรุงได้คือการปรับปรุงวิธีการจัดยึด ซึ่งมีตัวยึดจับที่เหมาะกับการใช้งานอยู่ 2 แบบ คือ 1. ตัวยึดจับแบบใช้ลูกบิดเร็วพิเศษ และ 2. ตัวยึดจับชิ้นงานแบบใช้ท็อกเกิล แบบอัด



รูปที่ 4.34 ตัวยึดจับแบบใช้ลูกบิดเร็วพิเศษ

(ที่มา : วชิระ, 2551)



รูปที่ 4.35 ตัวยึดจับชิ้นงานแบบใช้ท็อกเกิล แบบอัด

(ที่มา : วชิระ, 2551)

ตารางที่ 4.36 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 7.2 การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	เวลาในการประกอบ Fixture ภายในสถานีที่ 2 ลดลงประมาณ 50 นาที หรือประมาณ 74.67 % ของเวลาในการถอดประกอบ Fixture
ต้นทุน	เพิ่มค่าใช้จ่ายในส่วนของการจัดซื้อตัวยึดจับแบบใช้ลูกบิดเร็วพิเศษ หรือตัวยึดจับชิ้นงานแบบใช้ท็อกเกิล แบบอัด แต่ต้นทุนในส่วนของต้นทุนต่อชิ้นอาจจะไม่ลดลง เนื่องจากเวลาคอยในสถานีที่ 2 อาจเพิ่มขึ้น
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่าย สามารถดำเนินการได้ทันที

ตารางที่ 4.36 (ต่อ) ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 7.2 การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2

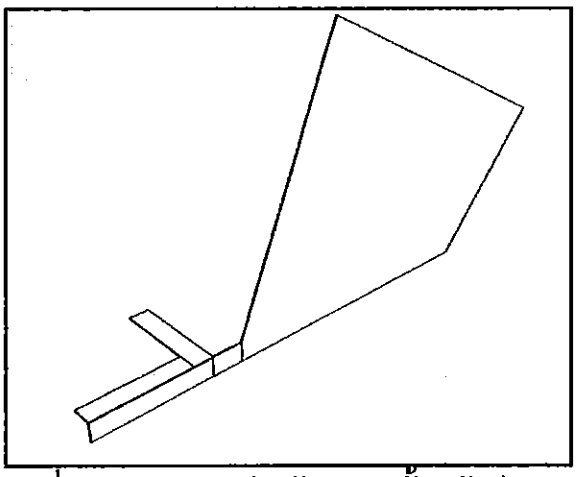
ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	ไม่มีผลกระทบต่อแผนกอื่น
อื่นๆ	-

ค. แนวทางที่ 3. การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12 การติดตั้งขารับท่อยาว

จากปัญหาการวัด และการจัดตำแหน่งชิ้นงานในขั้นตอนที่ 4.12 การติดตั้งขารับท่อยาว จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าในการติดตั้งขารับท่อยาวไม่ได้ใช้เวลานานมากนักเมื่อเทียบกับกิจกรรมอื่น แต่ปัญหาที่แท้จริงคือคุณภาพของการติดตั้งค่ารับท่อยาว เนื่องจากพนักงานต้องทำการกะระยะในการติดตั้งเองด้วยสายตา ทำให้โอกาสเกิดความคาดเคลื่อนมีสูง และเมื่อเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมดแล้วก็ไม่สามารถทำการแก้ไขได้ ดังนั้นการทำ Fixture ช่วยสำหรับการติดตั้งขารับท่อยาว จะทำให้เวลาในการกะระยะด้วยสายตาลดลง และคุณภาพของการติดตั้งเพิ่มขึ้น

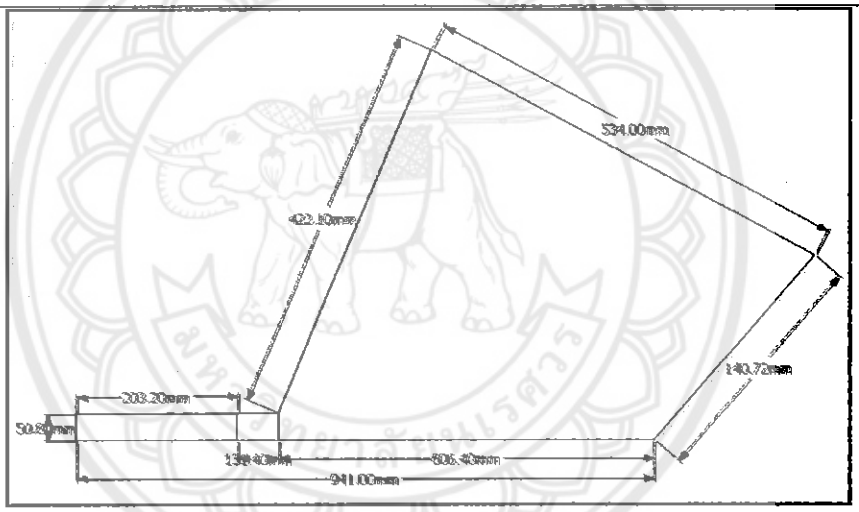
รูปที่ 4.36 รูปแสดงการกะระยะด้วยสายตาในขั้นตอนการติดตั้งขารับท่อยาว

จากลักษณะเฉพาะของขารับท่อยาว และตำแหน่งในการกำหนดจุดสำหรับวาง ทำให้สามารถออกแบบ Fixture สำหรับการติดตั้งขารับท่อยาวได้ดังรูปที่ 4.36 และเมื่อเป็น Fixture สำหรับการตั้งระยะ จึงไม่จำเป็นต้องมีการออกแบบตัวจับยึดที่เหมาะสม แต่จำเป็นต้องมีสลักกั้นเพื่อป้องกันความผิดพลาดในการติดตั้ง ซึ่งจากแบบจะมีสลักกั้นห่างจากเหล็กฉากด้านใน 3 นิ้ว เพื่อเป็นแนวสำหรับกั้นขารับท่อยาวให้อยู่ในตำแหน่ง

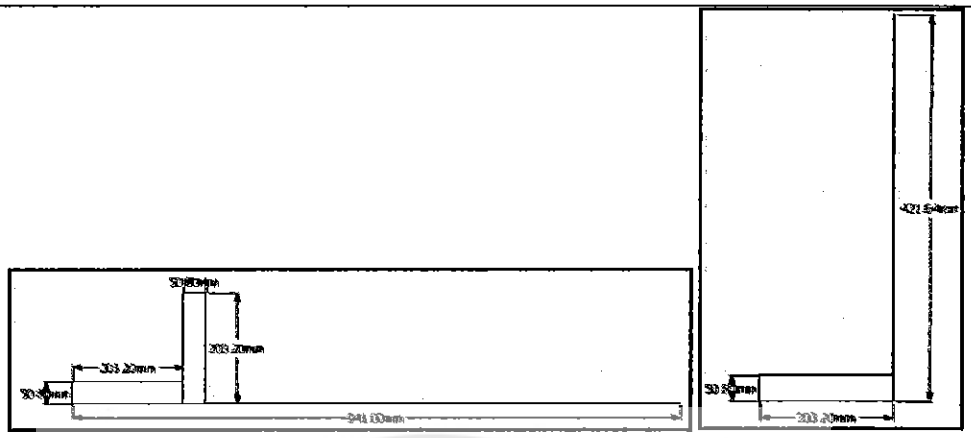


รูปที่ 4.37 Fixture สำหรับการติดตั้งขารับท่อยาว

ตารางที่ 4.37 ขนาดของแบบร่าง Fixture สำหรับการติดตั้งขารับท่อยาว

Dimension และคำอธิบาย
 Front View
Fixture สำหรับติดตั้งขารับท่อยาวมีการออกแบบโดยอิงจากขนาดของขารับท่อยาว ซึ่งมีมุมภายในของสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่าคือ 61 องศา 84 องศา 97 องศา และ118 องศา และการติดตั้งขารับท่อยาวจะมีการกะระยะจากขอบของชานหน้ามาถึงขารับท่อยาวประมาณ 3 นิ้ว (76.2 mm) ซึ่งทำให้ขนาดของสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่าของ Fixture สำหรับติดตั้งขารับท่อยาวมีขนาด 422.10 mm, 534 mm, 140.72 mm และ 606.40 mm และระยะห่างจากขอบของชานหน้าเท่ากับ 131.40 mm (แบบของ Fixture จะไม่ใช่ตำแหน่งล่างสุดในการวัดซึ่งมีขนาด 76.2 mm แต่จะยกขึ้นมาระดับเดียวกับตำแหน่งของชานหน้าซึ่งสูงจากตำแหน่งล่างสุด 152.40 mm) และใช้เหล็กฉากขนาด 203.20 x 50.80 mm เป็นจุดที่ใช้วางบนชานหน้า เพื่อระบุตำแหน่งในการติดตั้งขารับท่อยาว

ตารางที่ 4.37 (ต่อ) ขนาดของแบบร่าง Fixture สำหรับการติดตั้งขารับท่อยาว

Dimension และคำอธิบาย
 Top View Side View
Fixture มีความยาวทั้งสิ้น 941 mm โดยใช้เหล็กแผ่นในการทำสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า และส่วนที่ยื่นออกมา และใช้เหล็กฉาก ขนาด 203.20 x 50.80 mm 2 อัน นำมาเชื่อมให้ได้ฉากเพื่อทำเป็นส่วนระบุตำแหน่งจากขอบของชานหน้า

ตารางที่ 4.38 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 7.3 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	เวลาในการติดตั้งขารับท่อยาวอาจลดลงไม่มาก เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการติดตั้งขารับท่อยาวส่วนใหญ่ไม่ได้อยู่ที่การจัดตำแหน่งขารับท่อยาว แต่อยู่ในส่วนของเชื่อมแนวเก็บรอยต่อ เจียรแต่ง และการขนย้ายวัสดุ
ต้นทุน	อาจใช้เศษวัสดุที่เหลืออยู่ภายในโรงงานในการผลิต ซึ่งจะทำให้ต้นทุนในการผลิต Fixture ลดลง แต่ทั้งนี้ก็ยังคงมีต้นทุนที่เกิดจากการค่าแรงของพนักงานที่ใช้ในการผลิต และเนื่องด้วยเวลาลดลงไม่มากนักทำให้ในการดำเนินแนวทางการแก้ไขนี้ไม่เห็นความแตกต่างที่ชัดเจนของต้นทุนที่สามารถลดได้
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่าย สามารถดำเนินการได้ทันที
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	ไม่มีผลกระทบต่อแผนกอื่น
อื่นๆ	แนวทางการแก้ไขการทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12 เป็นแนวทางที่ทำขึ้นเพื่อช่วยในด้านของคุณภาพของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เนื่องจากในการติดตั้งขารับท่อยาวเดิมจะใช้การกะระยะด้วยสายตา ซึ่งทำให้ขารับท่อยาวไม่ได้ตำแหน่งที่ถูกต้อง การทำ Fixture ช่วยในการกำหนดระยะจะทำให้ขารับท่อยาวอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องมากขึ้น

4.3.1.8 การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด)

จากปัญหาที่พบในขั้นตอนที่ 1.3 ขั้นตอนการเชื่อมชิ้นงาน ขั้นตอนที่ 1.6 ขั้นตอนการชิ้นงานรอประกอบในขั้นตอนถัดไป ปัญหาชิ้นส่วนย่อยที่ประกอบเสร็จจะวางไว้ในตำแหน่งเดิมที่ประกอบ ปัญหาการไม่มีสถานที่ในการเก็บวัสดุ และปัญหาการจัดเก็บวัสดุภายในสถานีวางไว้อย่างกระจัดกระจาย ดังนั้นการทำ 3 ส. จะช่วยให้พื้นที่ในสายการประกอบเพิ่มขึ้น โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

ก. ทำการสะสางพื้นที่ในแต่ละสถานี โดยการนำสิ่งที่ไม่ได้ใช้ออกจากสถานี

ข. กำหนดพื้นที่การทำงาน และพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วน

ค. กำหนดพื้นที่รับผิดชอบในการดูแลความสะอาด โดยให้พนักงานในสายการประกอบเป็นผู้ดูแล

ตารางที่ 4.39 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 8 การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส.

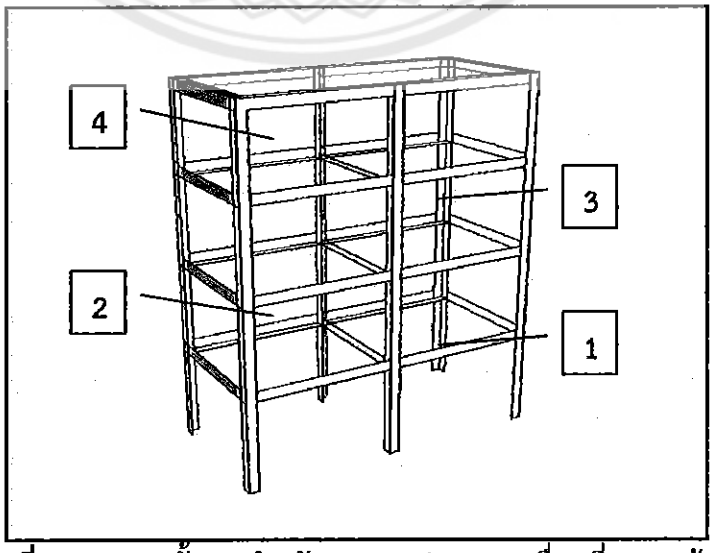
ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	ในการดำเนินกิจกรรม 5 ส. เฉพาะ 3 ส. แรก จะใช้เวลาในการดำเนินการในการจัดเก็บข้อมูล เพื่อแยกสิ่งของที่จำเป็น และไม่จำเป็นออกจากสถานีงาน และจัดทำแผนสำหรับการทำความสะอาด รวมทั้งการวางผังตำแหน่งต่างๆ ในสถานีงานเพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำงาน คาดว่าจะสามารถลดเวลาในการค้นหาชิ้นส่วน และการขนย้ายวัสดุลงได้
ต้นทุน	ใช้ต้นทุนในการดำเนินการต่ำ แต่จะให้ผลตอบแทนที่สูง ทั้งสิ่งของที่สามารถนำไปจำหน่ายได้ และต้นทุนในการผลิตลดลง เนื่องจากเวลาในการผลิตลดลง เพราะการค้นหาวัสดุ และการขนย้ายวัสดุลดลง
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่าย สามารถดำเนินการได้ทันที
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	อาจมีการผลักภาระงาน ในส่วนของการตัดสินใจด้านวัสดุให้กับแผนกอื่น ซึ่งมีส่วนในการรับผิดชอบชิ้นส่วนนั้น หรือมีอำนาจในการตัดสินใจในการจัดการกับวัสดุที่ไม่จำเป็นในสถานีงาน
อื่นๆ	การดำเนินกิจกรรม 5 ส. เป็นการดำเนินการในระยะยาว ซึ่งในช่วงแรกอาจให้ผลเป็นที่น่าพึงพอใจ แต่ถ้าไม่มีการสานต่อกิจกรรมอาจทำให้สถานีที่ที่ดำเนินกิจกรรม 5 ส. กลับมาอยู่ในสภาพเดิมได้ นอกจากนี้การดำเนินแนวทางการทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. แรกควรดำเนินคู่กับการจัดทำชั้นวาง เพื่อเพิ่มพื้นที่ใช้สอยในสถานีงาน

4.3.1.9 การกำหนดให้ชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบอยู่ใกล้บริเวณที่ปฏิบัติงาน

จากปัญหาที่พบในขั้นตอนที่ 1.11 การเชื่อมชิ้นส่วนย่อย เจียรตกแต่งและวัดระบุตำแหน่ง ขั้นตอนที่ 1.13 เชื่อมชิ้นส่วนย่อย ขั้นตอนที่ 2.20 ประกอบชุดวงเดือน ปัญหาการจัดเก็บวัสดุโดยวางเรียงกันไว้บนพื้น ปัญหาการใช้ถังในการเก็บวัสดุขนาดเล็ก ปัญหาชั้นวางมีขนาดเตี้ย ปัญหาวัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่นวางผิงไว้กับผนัง ปัญหาการจัดเก็บวัสดุที่มีน้ำหนักมากไว้นอกสถานี ปัญหาการไม่มีสถานที่ในการเก็บวัสดุ ปัญหาการวางวัสดุไว้บนรถเข็น และปัญหาการจัดเก็บวัสดุภายในสถานีวางไว้อย่างกระจัดกระจาย และไม่อยู่ในบริเวณที่ประกอบชิ้นงาน ดังนั้นการกำหนดให้ชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบอยู่ใกล้บริเวณที่ปฏิบัติงานจะทำให้พนักงานไม่ต้องขนย้ายวัสดุในระยะทางที่ไกล โดยจะแบ่งออกเป็น 2 แนวทางในการดำเนินการแก้ไขคือ 1. การทำชั้นวาง และ 2. การทำรถเข็น โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

ก. แนวทางที่ 1. การทำชั้นวาง

จากปัญหาการจัดเก็บวัสดุอย่างไม่เหมาะสม และการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมาก พบว่าเกิดจากการจัดเก็บโดยวางไว้กับพื้นของโรงงาน โดยไม่มีการจัดเก็บในพื้นที่ด้านสูง การทำชั้นวางเป็นแนวทางหนึ่งที่เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัดได้ ซึ่งจากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่า ทางโรงงานไม่มีชั้นวางสำหรับเก็บวัสดุภายในสถานีงาน และในการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในสายการประกอบไม่ได้มีเพียงแค่รุ่น 22 นิ้วเพียงรุ่นเดียว รวมทั้งชิ้นส่วนแต่ละชิ้นที่ใช้ภายในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ยังมีการเปลี่ยนแบบอยู่บ่อยครั้ง ดังนั้นในการออกแบบชั้นวางสำหรับจัดเก็บชิ้นส่วนภายในสถานีงานจึงทำการออกแบบชั้นวางแบบที่สามารถใช้งานได้อย่างกว้างๆ ไม่เฉพาะเจาะจงสำหรับจัดเก็บชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งโดยเฉพาะ โดยขนาดของชั้นวางที่มีความเหมาะสมสำหรับการจัดเก็บวัสดุภายในสถานีการประกอบจะมีขนาดอยู่ที่ 150×90 cm และมีความสูง 180 cm ซึ่งจะมีแบบดังนี้



รูปที่ 4.38 แบบชั้นวางสำหรับสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

จากแบบจะแบ่งชั้นวางออกเป็น 4 ชั้น โดยชั้นล่างสุดของชั้นวาง (ชั้นที่ 1) จะมีไว้สำหรับจัดเก็บชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักมาก หรือมีความถี่ในการใช้น้อย ชั้นที่ 2 จะมีไว้สำหรับการจัดเก็บชิ้นส่วนที่เบากว่าชั้นที่ 1 หรือมีความถี่ในการใช้บ่อย ชั้นที่ 3 จะมีไว้สำหรับการจัดเก็บชิ้นส่วนที่มีความถี่ในการใช้มากที่สุด และชั้นที่ 4 จะมีไว้สำหรับการจัดเก็บวัสดุที่มีน้ำหนักเบา หรือมีความถี่ในการใช้บ่อย เหล็กที่ใช้ในการผลิตชั้นวางจะใช้เหล็กฉากขนาด 5x5 cm ซึ่งมีขนาดเดียวกับเหล็กฉากที่ใช้ทำเสาข้างโครงเครื่อง (ใช้เศษเหล็กที่ใช้สำหรับทำเสาข้างโครงเครื่องในการผลิต) โดยมีขนาดดังนี้

เหล็กฉากความยาว	180	cm	จำนวน	6	อัน
เหล็กฉากความยาว	90	cm	จำนวน	11	อัน
เหล็กฉากความยาว	75	cm	จำนวน	8	อัน
เหล็กฉากความยาว	70	cm	จำนวน	8	อัน

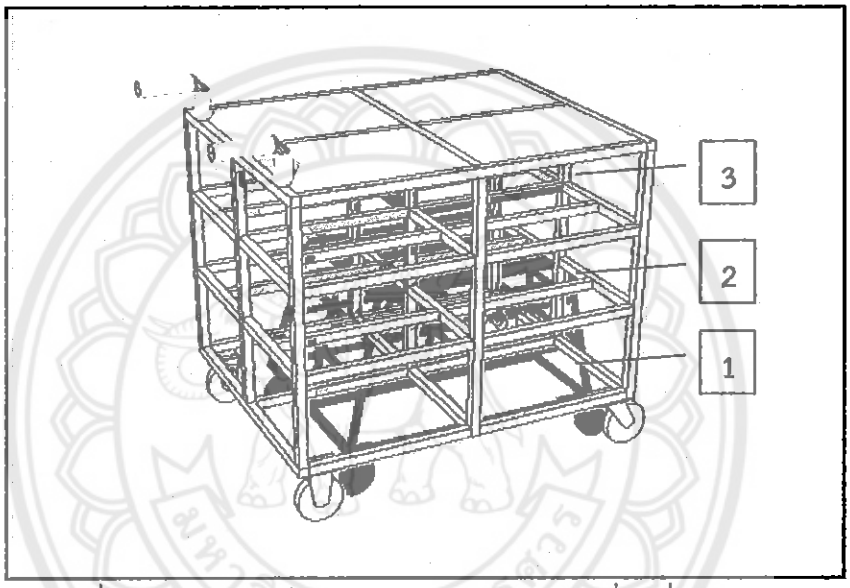
ซึ่งจะได้ความยาวรวมทั้งหมด 3,230 cm โดยจำนวนของเหล็กฉากที่ต้องใช้ขึ้นอยู่กับความยาวของเศษเหล็กที่นำมาใช้

ตารางที่ 4.40 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 9.1 การทำชั้นวาง

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	ช่วยลดเวลาในการขนย้ายวัสดุในสายการประกอบลง รวมทั้งช่วยลดเวลาในการค้นหาวัสดุ เนื่องชั้นวางที่จัดทำจะมีการกำหนดตำแหน่งในการจัดเก็บวัสดุและชิ้นส่วน ซึ่งจะมีการแยกชิ้นส่วนออกจากกัน รวมทั้งมีการทำป้ายเพื่อระบุตำแหน่งวัสดุ และชิ้นส่วนที่จัดเก็บอยู่ในชั้นวาง
ต้นทุน	อาจใช้เศษวัสดุภายในโรงงานในการผลิต ซึ่งจะทำให้ผลิตชั้นวางลดลง แต่ทั้งนี้ก็ยังคงมีต้นทุนที่เกิดจากการค่าแรงของพนักงานที่ใช้ในการผลิต โดยจะขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นวางที่จะทำการผลิต นอกจากนี้ต้นทุนในส่วนของต้นทุนต่อชิ้นลดลง เนื่องจากเวลาในการผลิตที่ลดลง เพราะเวลาในการค้นหาวัสดุ และขนย้ายลดลง
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่าย สามารถดำเนินการได้ทันที ขึ้นอยู่กับความพร้อมของวัสดุที่ใช้ในการทำชั้นวาง
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	ไม่มีผลกระทบต่อแผนกอื่น
อื่นๆ	ควรดำเนินการคู่กับแนวทางการแก้ไขที่ 8 การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินการ

ข. แนวทางที่ 2. การทำรถเข็น

จากปัญหาการขนย้ายวัสดุ และวัสดุไม่อยู่บริเวณที่ทำการประกอบ การทำรถเข็นจะช่วยทำให้ชิ้นส่วนที่ใช้ในการติดตั้งอยู่ใกล้กับบริเวณสถานที่ปฏิบัติงาน และช่วยในการขนย้ายวัสดุ ซึ่งจากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่า ในการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในสายการประกอบไม่ได้มีเพียงแค่รุ่น 22 นิ้วเพียงรุ่นเดียว และชิ้นส่วนแต่ละชิ้นที่ใช้ภายในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ยังมีการเปลี่ยนแบบอยู่บ่อยครั้ง ดังนั้นในการออกแบบรถเข็นสำหรับใช้ภายในสถานีงานจึงทำการออกแบบรถเข็นที่สามารถใช้งานได้อย่างกว้างๆ ไม่เฉพาะเจาะจงสำหรับชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งจะได้แบบสำหรับรถเข็นที่ใช้ภายในสถานีงานดังนี้



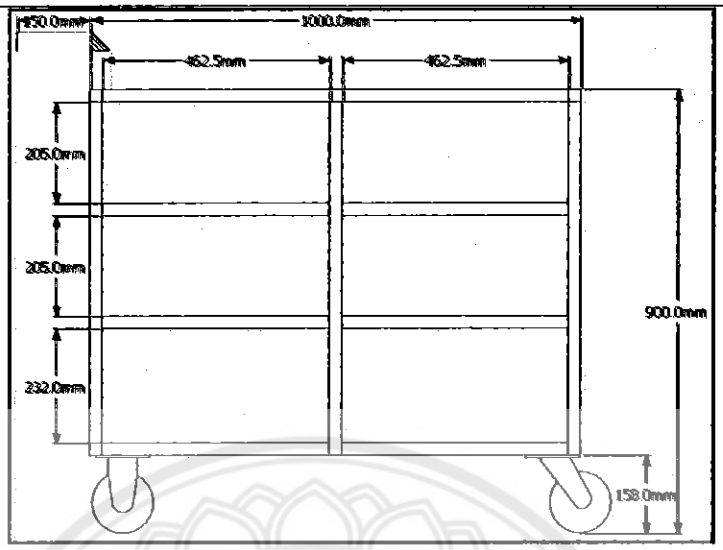
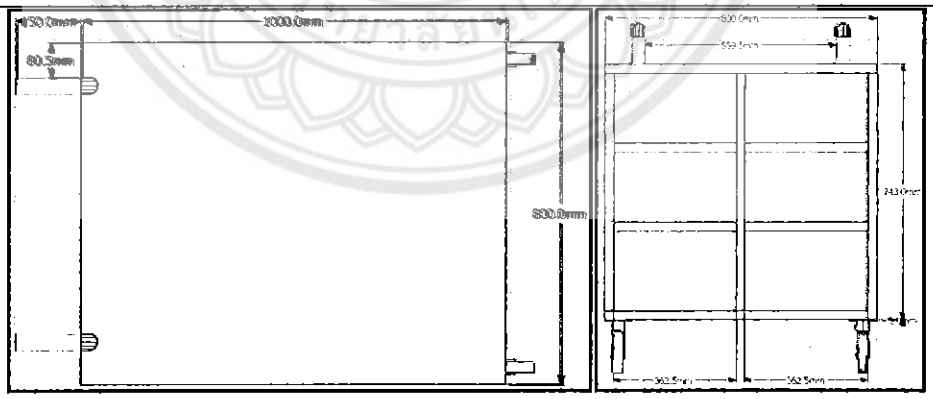
รูปที่ 4.39 แบบรถเข็นสำหรับสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

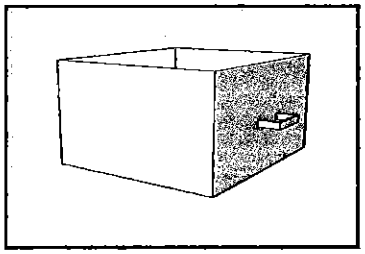
จากแบบรถเข็นจะมีขนาด 90×80 cm และมีความสูง 100 cm วัดจากพื้นถึงมือจับ แบ่งออกเป็น 3 ชั้น โดยชั้นที่ 1 มีไว้สำหรับเก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์ ชั้นที่ 2 มีไว้สำหรับเก็บชิ้นส่วนที่มีขนาดไม่ยาวมากนัก และชั้นที่ 3 มีไว้สำหรับเก็บชิ้นส่วนขนาดเล็ก แต่มีปริมาณมาก เหล็กที่ใช้สำหรับทำรถเข็นจะเป็นเหล็กกล่อง ขนาด 5×5 cm เพราะมีน้ำหนักเบา และรับแรงได้มาก และใช้ล้อขนาด 16 cm โดยมีขนาดและจำนวนของวัสดุที่ใช้ดังนี้

เหล็กกล่องความยาว	72	cm	จำนวน	9	อัน
เหล็กกล่องความยาว	37.5	cm	จำนวน	28	อัน
เหล็กกล่องความยาว	32.5	cm	จำนวน	24	อัน
เหล็กแผ่นขนาด	8×11	cm	จำนวน	4	แผ่น
เหล็กแผ่นขนาด	80×90	cm	จำนวน	1	แผ่น

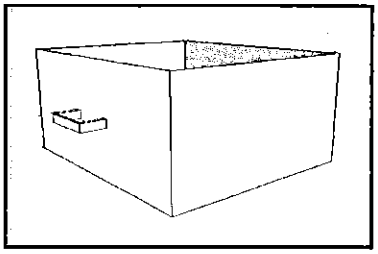
ท่อเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 cm ความยาว 27 cm จำนวน 2 อัน

ตารางที่ 4.41 ขนาดของแบบร่างรถเข็นสำหรับสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

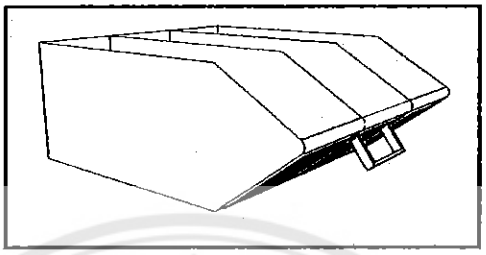
Dimension และคำอธิบาย
 Front View
รถเข็นจะใช้เหล็กกล่องในการผลิต เนื่องจากมีน้ำหนักเบา แต่มีความแข็งแรงที่เหมาะสมในการจัดทำโครงรถเข็น โดยโครงรถเข็นจะมีขนาด 742 x 1000 mm แบ่งออกเป็น 2 บล็อก บล็อกละ 3 ชั้น โดยชั้นที่ 1 จะมีความสูงของช่องว่าง 232 mm ชั้นที่ 2 จะมีความสูงของช่องว่าง 205 mm และชั้นที่ 3 จะมีความสูงของช่องว่าง 205 mm เหมือนชั้นที่ 2 รถเข็นจะใช้ล้อจำนวนทั้งสิ้น 4 ล้อ โดยล้อหลังจะเป็นล้อขาตาย สูง 153 cm ยึดติดกับเหล็กแผ่นหนา 5 mm จำนวน 2 ล้อ ส่วนล้อหน้าจะเป็นล้อขาเป็น สูง 153 cm ยึดติดกับเหล็กแผ่นหนา 5 mm จำนวน 2 ล้อ ส่วนที่จับทำจากท่อเหล็กดัด
 Top View Side View
รถเข็นจะมีขนาด 1000 x 800 mm เมื่อมองจากด้านบน และจะมีการปิดด้วยแผ่นเหล็กขนาดเท่ากัน เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ด้านบนได้ ระยะห่างจากขอบถึงที่จับเท่ากับ 80.50 mm และระยะห่างระหว่างที่จับทั้ง 2 อันเท่ากับ 559.50 mm เมื่อมองจากด้านข้างจะเห็นว่ามีการแบ่งชั้นวางเป็น 2 บล็อก บล็อกละ 3 ชั้น โดยช่องว่างของบล็อกทั้ง 2 บล็อกจะมีขนาด 362.50 mm เท่ากันทั้ง 2 บล็อก



(ก.)



(ข.)



(ค.)

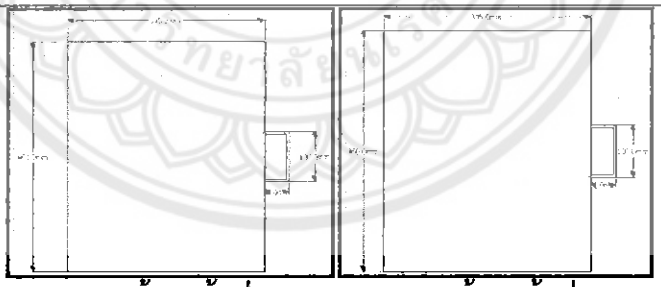
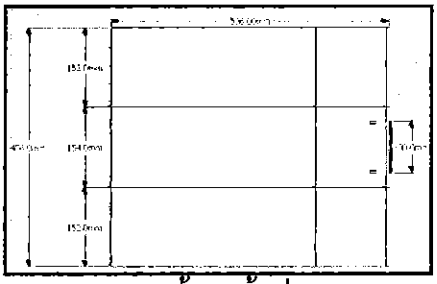
รูปที่ 4.40 แบบลิ้นชักรถเข็นสำหรับสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวด**ข้าว**

(ก.) แบบลิ้นชักชั้นที่ 1 ของรถเข็น

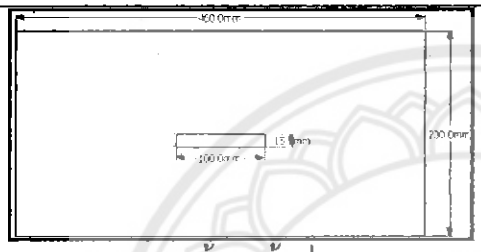
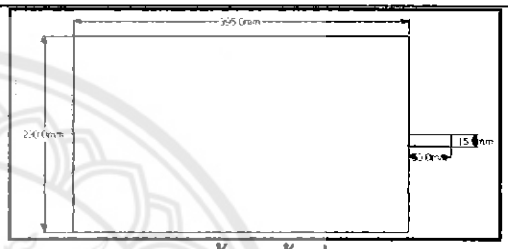
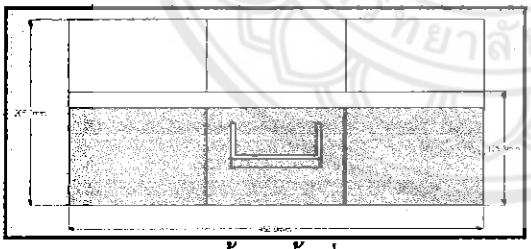
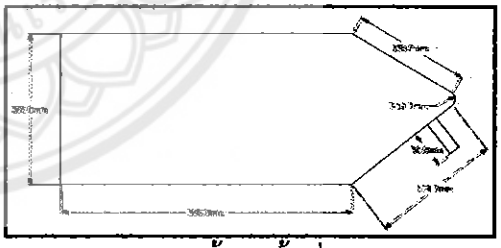
(ข.) แบบลิ้นชักชั้นที่ 2 ของรถเข็น

(ค.) แบบลิ้นชักชั้นที่ 3 ของรถเข็น

ตารางที่ 4.42 ขนาดของแบบร่างรถเข็นลิ้นชักรถเข็นสำหรับสายการประกอบเครื่**องเกี่ยวนวดข้าว**

Dimension และคำอธิบาย
 **แบบลิ้นชักชั้นที่ 1** **แบบลิ้นชักชั้นที่ 2**  **แบบลิ้นชักชั้นที่ 3** Top View
ลิ้นชักที่ใช้สำหรับรถเข็นจะมีด้วยกัน 3 แบบ โดยจะแบ่งออกเป็นแต่ละชั้น ชั้นละ 1 แบบ

ตารางที่ 4.42 (ต่อ) ขนาดของแบบร่างรถเข็นลิ้นชักรถเข็นสำหรับสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

Dimension และคำอธิบาย	
โดยชั้นที่ 1 หรือชั้นล่างสุดจะมีขนาดเมื่อมองจากด้านบนเท่ากับ 395 × 460 mm และมีมือจับขนาด 100 × 50 mm หนา 15 mm ชั้นวางที่ 2 มีขนาดเมื่อมองจากด้านบนเท่ากับ 395 × 460 mm และมีมือจับขนาด 100 × 50 mm หนา 15 mm และชั้นวางที่ 3 มีขนาดเมื่อมองจากด้านบนเท่ากับ 458 × 536 mm และแบ่งออกเป็น 3 บล็อก โดยบล็อกแรกมีขนาด 152 mm บล็อกที่ 2 มีขนาด 154 mm และบล็อกสุดท้ายมีขนาด 152 mm และมีมือจับขนาด 100 × 50 mm หนา 15 mm	
 แบบลิ้นชักชั้นที่ 1	 แบบลิ้นชักชั้นที่ 1
แบบลิ้นชักชั้นที่ 2	แบบลิ้นชักชั้นที่ 2
 แบบลิ้นชักชั้นที่ 3 Front View	 แบบลิ้นชักชั้นที่ 3 Side View
ลิ้นชักของรถเข็นมีทั้งหมด 3 แบบ โดยจะจัดทำแบบละ 4 อัน เพื่อใส่ในรถเข็นข้างละ 2 อัน จำนวน 2 ข้าง โดยลิ้นชักที่ 1 มีความสูงเท่ากับ 230 mm ลิ้นชักที่ 2 มีความสูงเท่ากับ 205 mm และลิ้นชักที่ 3 มีความสูงเท่ากับ 205 mm แต่มีความสูงของด้านหน้าลิ้นชัก 125.30 mm ทำเป็นมุมเอียง เพื่อให้สะดวกในการหยิบของในลิ้นชักบน โดยส่วนที่ยื่นออกมาจะเป็นรูปสามเหลี่ยมขนาด 205 × 185.40 × 168.70 mm และลบมุมในส่วนปลายสุดเป็นรูปวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 10.70 mm	

ตารางที่ 4.43 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 9.2 การทำรถเข็น

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	ช่วยลดเวลาในการขนย้ายวัสดุ และการค้นหาวัสดุขนาดเล็ก เนื่องด้วยลิ้นชักของรถเข็นด้านบน จะมีการแบ่งช่องเพื่อใช้บรรจุชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก และเบา ทำให้สะดวกในการใช้งาน รวมทั้งรถเข็นสามารถเคลื่อนที่ไปยังบริเวณที่ปฏิบัติงานได้ทุกที่ จึงทำให้ชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้อยู่ใกล้บริเวณที่ปฏิบัติงานมากที่สุด
ต้นทุน	อาจใช้เศษวัสดุภายในโรงงานในการผลิต ซึ่งจะทำให้ผลิตชั้นวางลดลง แต่ทั้งนี้ก็ยังคงมีต้นทุนที่เกิดจากการค่าแรงของพนักงานที่ใช้ในการผลิต โดยจะขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นวางที่จะทำการผลิต นอกจากนี้ต้นทุนในส่วนของต้นทุนต่อชิ้นลดลง เนื่องจากเวลาในการผลิตที่ลดลง เพราะเวลาในการค้นหาวัสดุ และขนย้ายลดลง
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ง่าย สามารถดำเนินการได้ทันที
ผลกระทบต่อแผนกอื่น	ไม่มีผลกระทบต่อแผนกอื่น
อื่นๆ	-

4.3.1.10 การจัดทำแผนการผลิต และตารางงาน

จากปัญหาที่พบในขั้นตอนที่ 1.3 ขั้นตอนการเชื่อมชิ้นงาน และปัญหาความหลากหลายของตัวผลิตภัณฑ์ จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่า การรับคำสั่งในการผลิตของสายการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว จะรับคำสั่งโดยตรงจากฝ่ายขาย ซึ่งมีความแปรปรวนของข้อมูลมาก ทำให้การผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวมีความไม่แน่นอนของระบบ และเวลาในการผลิต ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมาอีกหลายปัญหา ดังนั้นการนำข้อมูลที่ได้จากฝ่ายขายมาวิเคราะห์ถึงความต้องการของตลาดด้วยการพยากรณ์ก่อน และนำข้อมูลที่ได้ไปว่างแผนการผลิต และจัดตารางงานจะช่วยให้การดำเนินการของโรงงานมีความเป็นระบบมากขึ้น

ตารางที่ 4.44 ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 10 การจัดทำแผนการผลิต และตารางงาน

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	ต้องใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม รวมทั้งระยะเวลาในการคำนวณตารางงาน และจัดทำแผนการผลิตต้องใช้ระยะเวลานาน เพราะปัจจุบันข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการวางแผนมีอยู่เพียงเล็กน้อย และในการวางแผนต้องมีการจัดวางระบบต่างๆ ควบคู่ไปกับการดำเนินงานด้วย แต่เมื่อดำเนินการตาม

ตารางที่ 4.44 (ต่อ) ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจแนวทางที่ 10 การจัดทำแผนการผลิตและตารางงาน

ปัจจัยพิจารณา	รายละเอียด และผลที่คาดว่าจะได้รับ
เวลา	แนวทางการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว จะเป็นประโยชน์ต่อทางโรงงานเป็นอย่างมาก เนื่องด้วยจะทำให้ทราบข้อมูลที่จำเป็นต่อการดำเนินงาน การวางแผนในอนาคต รวมทั้งทำให้ทราบปัญหาที่ซุกซ่อนอยู่ภายในโรงงาน นอกจากนี้ยังทำให้เวลาในการดำเนินการผลิตลดลง เพราะเมื่อทำการวางแผนการผลิต และจัดทำตารางงาน จะทำให้การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ภายในโรงงานเกิดประสิทธิภาพสูงขึ้น เมื่อเกิดปัญหาขึ้นที่จุดใดก็สามารถดำเนินการแก้ไขได้ทันถ่วงที
ต้นทุน	มีการใช้ต้นทุนในการดำเนินงานที่สูง ถ้าต้องการแผนการผลิต และตารางงานที่มีความละเอียดมาก แต่ในขั้นแรกอาจจะทำแบบคราวๆ เฉพาะบางแผนก เพื่อทดลองดูความเหมาะสมในการใช้งาน นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมสำเร็จรูปที่ช่วยในการดำเนินการตามแนวทางการแก้ไข ซึ่งมีอยู่หลากหลายประเภท ดังนั้นต้องมีการศึกษา วิจัยเกี่ยวกับความเหมาะสมกับสภาพการณ์ของโรงงานก่อนดำเนินการแก้ไข
ความยากง่าย	เป็นแนวทางการแก้ไขที่ยาก ยังไม่สามารถดำเนินการได้ในปัจจุบัน ต้องมีการศึกษาข้อมูล และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นในการวางแผนการผลิต และการวางระบบภายในโรงงานก่อนดำเนินการ
ผลกระทบต่อแผนอื่น	มีผลกระทบต่อทุกแผนก และทุกฝ่ายภายในโรงงาน เนื่องจากต้องมีการวางระบบภายในโรงงานใหม่ โดยจะต้องเริ่มต้นที่ฝ่ายบริหาร ซึ่งจะต้องวางกรอบในการดำเนินการ กลยุทธ์ และเป้าหมายในการดำเนินการ แล้วจึงประสานงานภายในโรงงาน เพื่อให้ทุกฝ่ายปฏิบัติตาม แต่ทั้งนี้ควรมีการศึกษาข้อมูลให้ดีก่อนตัดสินใจดำเนินการ เพราะบางระบบอาจไม่เหมาะสมสำหรับดำเนินการภายในโรงงาน ซึ่งเมื่อดำเนินการไปแล้วอาจได้รับผลไม่คุ้มกับทรัพยากรที่ลงทุนไป ซึ่งอาจจะส่งผลเสียมากกว่าผลดี
อื่นๆ	-

4.4 การนำเสนอแนวทางการแก้ไข

การนำเสนอแนวทางการแก้ไขเป็นขั้นตอนที่จะนำแนวทางการแก้ไขจากขั้นตอนการหาแนวทางการแก้ไขมานำเสนอกับทางโรงงาน เพื่อให้ทางโรงงานพิจารณาเลือกแนวทางการแก้ไขที่สามารถนำมากปฏิบัติได้ โดยนำเสนอกับทางโรงงานในรูปของใบตรวจสอบ ซึ่งสามารถนำมาสรุปผลจากการนำเสนอแนวทางการแก้ไขกับทางโรงงานดังตารางที่ 4.45

ตารางที่ 4.45 ตารางแสดงผลการนำเสนอแนวทางการแก้ไข

No.	แนวทางการแก้ไข	การประเมิน	ความคิดเห็น
1.	การกำหนดให้ชิ้นส่วนเข้าสายการประกอบ เป็นชิ้นส่วนสำเร็จ	×	ฝ่ายบริหารเห็นด้วย เนื่องด้วยสามารถลดเวลาในการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวลงได้ และไม่ส่งผลกระทบกับแผนกอื่นมาก
			แต่ฝ่ายผลิต เห็นว่ายังไม่สามารถดำเนินการได้เนื่องจากชิ้นส่วนบางส่วนมีการเก็บไว้เป็นจำนวนมาก รวมทั้งปัจจุบันมีปัญหาการขาดชิ้นส่วนจากแผนกผลิตชิ้นส่วน ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มเวลาให้กับแผนกผลิตชิ้นส่วน อาจส่งผลเสียตามมาได้
2.	การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนทั้งหมดก่อนส่งมอบ	×	เห็นด้วย เนื่องจากปัจจุบันทางโรงงานประสบปัญหาด้านคุณภาพของสินค้า และจากข้อมูลพบว่าพนักงานในสายการประกอบต้องใช้เวลาในการแก้ไขงานนาน (ข้อมูลจากฝ่ายบริหาร)
			ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ (Q.C.) มีความเห็นว่า เคยมีการวางแผนในการดำเนินการ และเคยดำเนินการแล้ว แต่ปัจจุบันขาดคนในการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนทั้งหมด เนื่องจากมีการลาออกของพนักงาน ทำให้ในปัจจุบันยังไม่สามารถดำเนินการได้
3.	การเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงาน		
	3.1 การทำให้ง่ายขึ้นในการเชื่อม	×	ไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากชิ้นส่วนที่มีการเชื่อมด้านในด้วยต้องรับแรงเสียดทานมาก (ข้อมูลจากฝ่ายวิจัย และพัฒนา (R&D))
	3.2 การรวมขั้นตอนที่มีการทำงานซ้ำกัน	×	ฝ่ายบริหารเห็นด้วย เนื่องจากจะช่วยลดเวลารวมในการผลิตของสถานีที่ 1 และสถานีที่ 2 รวมทั้งช่วยป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการทำงาน

ตารางที่ 4.45 (ต่อ) ตารางแสดงผลการนำเสนอแนวทางการแก้ไข

No.	แนวทางการแก้ไข	การประเมิน	ความคิดเห็น
		×	ฝ่ายบุคคล มีความเห็นว่ายังไม่สามารถดำเนินการได้ในปัจจุบัน เนื่องจากจำนวนพนักงานในสายการประกอบมีจำนวนน้อย ไม่สามารถแยกออกมาทำตามที่เสนอได้
3.	3.3 การเปลี่ยนเครื่องมือและเครื่องจักรในการผลิตชิ้นส่วน	×	ฝ่ายบริหารเห็นด้วย เนื่องจากเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และเคยมีการประชุมกันเกี่ยวกับเรื่องนี้ แต่ยังไม่สามารถดำเนินการได้ เพราะต้องใช้งบประมาณที่สูงมากในการดำเนินการ
4.	การปรับเปลี่ยนชิ้นส่วน		
	4.1 การประกอบชิ้นส่วนย่อยให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จก่อนนำมาติดตั้งกับเครื่องเกี่ยวนวดข้าว	×	ฝ่ายวิจัย และพัฒนา (R&D) เห็นว่าสามารถทำได้ เนื่องจากจะช่วยลดเวลาในการติดตั้ง และทำให้พื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วนน้อยลง
			พนักงานผู้ปฏิบัติงาน ไม่เห็นด้วยเนื่องจากชิ้นส่วนที่มีการเสนอมาเป็นชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักมาก ต้องใช้เครนในการยกขึ้นมาประกอบ (ถ้าจะทำต้องเพิ่มเครนด้วย) และในปัจจุบันการติดตั้งชิ้นส่วนในบริเวณดังกล่าวยังต้องมีการปรับแก้ให้ได้องศาที่ถูกต้องก่อนการติดตั้ง ถ้าทำเป็นชิ้นส่วนสำเร็จมาเลยจะมีปัญหาในการปรับแก้ และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามมา
	4.2 การเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนให้เป็นชนิดเดียวกัน	×	ฝ่ายวิจัย และพัฒนา (R&D) ไม่เห็นด้วย เนื่องจากต้องมีการวิเคราะห์ถึงความแข็งแรงของโครงสร้างก่อน
			ฝ่ายผลิต ยังไม่สามารถดำเนินการได้ในปัจจุบัน เนื่องจากชิ้นส่วนดังกล่าวมีการเก็บไว้เป็นจำนวนมาก

ตารางที่ 4.45 (ต่อ) ตารางแสดงผลการนำเสนอแนวทางการแก้ไข

No.	แนวทางการแก้ไข	การประเมิน	ความคิดเห็น
5.	การเพิ่มเครื่องมือ และอุปกรณ์	×	แผนกแปรรูป ไม่เห็นด้วย เนื่องจากการประสิทธิภาพในการใช้งานเครื่องเจาะ ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ อาจมีบางครั้งที่มีความต้องการในการใช้งานพร้อมกันบ้าง
			พนักงานในสายการประกอบ ไม่เห็นด้วย เนื่องจากไม่มีพื้นที่ในการวางเครื่องเจาะ เพราะพื้นที่ในสายการประกอบมีอยู่จำกัด และจะเป็นการขวางทางเดินของพนักงานในสายการประกอบ
6.	การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ	/	เห็นด้วย เนื่องจากเป็นการลดปัญหาด้านคุณภาพของชิ้นส่วน (ข้อมูลจากฝ่ายบริหาร)
			ฝ่ายวิจัย และพัฒนา (R&D) มีความเห็นว่าสามารถดำเนินการได้ แต่ทางโรงงานไม่มีแบบสำหรับ Jig & Fixture ที่ใช้ในสายการประกอบ แนะนำให้ตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture โดยตรวจสอบจากชิ้นงานที่ทำการประกอบจาก Jig & Fixture
7.	การทำ Jig & Fixture ช่วยในการประกอบ		
	7.1 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 2.1 และ 2.3	×	เห็นด้วย เนื่องจากเป็นการลดปัญหาด้านคุณภาพของชิ้นงาน เพราะทำให้ชิ้นงานได้ระดับน้ำตั้งแต่ต้น แต่ยังไม่สามารถดำเนินการได้ในปัจจุบัน (ข้อมูลจากฝ่ายบริหาร)
			ยังไม่สามารถดำเนินการได้ในปัจจุบัน เนื่องจากต้องใช้งบประมาณ และเวลามากในการดำเนินการ
	7.2 การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2	/	เห็นด้วย เนื่องจากเป็นการลดเวลาที่ใช้ในการถอดประกอบ Fixture ในสายการประกอบ(ข้อมูลจากฝ่ายบริหาร)

ตารางที่ 4.45 (ต่อ) ตารางแสดงผลการนำเสนอแนวทางการแก้ไข

No.	แนวทางการแก้ไข	การประเมิน	ความคิดเห็น
	7.3 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 25.1	/	เห็นด้วย เนื่องจากช่วยลดเวลาในการติดตั้งขารับท่อยาว และทำให้คุณภาพของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวเพิ่มขึ้น (ข้อมูลจากฝ่ายบริหาร)
8.	การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด)	/	เห็นด้วย เนื่องจากทำให้พื้นที่ในการทำงานเพิ่มขึ้น และมีความเป็นระบบมากขึ้น
9.	การกำหนดให้ชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบอยู่ใกล้บริเวณที่ปฏิบัติงาน		
	9.1 การทำชั้นวาง		เห็นด้วย เนื่องจากเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (ข้อมูลจากฝ่ายบริหาร)
		/	สามารถดำเนินการได้ทันที เนื่องจากทางโรงงานมีเศษวัสดุอยู่ ซึ่งสามารถนำมาใช้ผลิตเป็นชั้นวางได้ แต่ต้องการให้มีการปรับแก้แบบเล็กน้อยเพื่อให้เหมาะสมกับสถานที่ในการปฏิบัติงาน (ข้อมูลจากพนักงานในสายการประกอบ)
	9.2 การทำรถเข็น		ไม่เห็นด้วย เนื่องจากพื้นที่ในสายการประกอบมีอยู่อย่างจำกัด (ข้อมูลจากฝ่ายบริหาร)
		×	ไม่เห็นด้วย เนื่องจากพื้นที่ในสายการประกอบมีอยู่จำกัด และชิ้นส่วนที่ใช้ในสายการประกอบมีขนาดใหญ่ ทำให้ขนาดของรถเข็นต้องใหญ่ตาม จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในสายการประกอบ (ข้อมูลจากพนักงานในสายการประกอบ)
10.	การจัดทำแผนการผลิต และตารางงาน	×	เห็นด้วย เนื่องจากทำให้สามารถนำข้อมูลที่ได้มาวางแผนในด้านอื่นได้ (ข้อมูลจากฝ่ายบริหาร)
			ยังไม่สามารถดำเนินการได้ในปัจจุบัน เนื่องจากต้องใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลนาน (ข้อมูลจากฝ่ายผลิต)

สรุป

จากการนำเสนอแนวทางการแก้ไขกับทางโรงงาน พบว่ามีแนวทางการแก้ไขที่สามารถดำเนินการได้ทันทีทั้งหมด 5 แนวทางการแก้ไขคือ

แนวทางการแก้ไขที่ 1 การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ

แนวทางการแก้ไขที่ 2 การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2

แนวทางการแก้ไขที่ 3 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12

แนวทางการแก้ไขที่ 4 การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด)

แนวทางการแก้ไขที่ 5 การทำชั้นวาง

นอกจากนี้ยังมี 4 แนวทางการแก้ไขคือ แนวทางการแก้ไขที่ 1 การกำหนดให้ชิ้นส่วนเข้าสายการประกอบ เป็นชิ้นส่วนสำเร็จ แนวทางการแก้ไขที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนทั้งหมดก่อนส่งมอบ แนวทางการแก้ไขที่ 3. การเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงาน เฉพาะแนวทางการแก้ไขที่ 3.2 การรวมขั้นตอนที่มีการทำงานซ้ำกัน และแนวทางการแก้ไขที่ 10 การจัดทำแผนการผลิต และตารางงาน ที่ยังไม่สามารถดำเนินการได้ในปัจจุบัน และอีก 5 แนวทางการแก้ไขที่ไม่สามารถดำเนินการได้คือ แนวทางการแก้ไขที่ 3. การเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงาน เฉพาะแนวทางการแก้ไขที่ 3.1 การทำให้ง่ายขึ้นในการเชื่อม และแนวทางการแก้ไขที่ 3.3 การเปลี่ยนเครื่องมือ และเครื่องจักรในการผลิตชิ้นส่วน แนวทางการแก้ไขที่ 4. การปรับเปลี่ยนชิ้นส่วน ทั้ง 2 แนวทางย่อยคือ แนวทางการแก้ไขที่ 4.1 การประกอบชิ้นส่วนย่อยให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จก่อนนำมาติดตั้งกับเครื่องเกี่ยวนวดข้าว แนวทางการแก้ไขที่ 4.2 การเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนให้เป็นชนิดเดียวกัน แนวทางการแก้ไขที่ 5 การเพิ่มเครื่องมือ และอุปกรณ์ แนวทางการแก้ไขที่ 7. การทำ Jig & Fixture ช่วยในการประกอบ เฉพาะแนวทางการแก้ไขที่ 7.1 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 2.1 และ 2.3 และแนวทางการแก้ไขที่ 9. การกำหนดให้ชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบอยู่ใกล้บริเวณที่ปฏิบัติงาน เฉพาะแนวทางการแก้ไขที่ 9.2 การทำรถเข็น

4.5 ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุง

4.5.1 การดำเนินการปรับปรุง

การดำเนินการปรับปรุงเป็นขั้นตอนที่นำแนวทางการแก้ที่ทางโรงงานเลือกให้สามารถดำเนินการได้ ซึ่งมาจากการนำเสนอแนวทางการแก้ไขให้กับทางโรงงาน นำมาปรับปรุงแก้ไข และติดตามผลหลังจากการดำเนินการ โดยแนวทางการแก้ไขที่โรงงานเลือกให้สามารถดำเนินการได้มีทั้งหมด 4 แนวทางการแก้ไขคือ แนวทางการแก้ไขที่ 6 การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ แนวทางการแก้ไขที่ 7. การทำ Jig & Fixture ช่วยในการประกอบ โดยเลือกเฉพาะ 2 แนวทางย่อยคือ แนวทางการแก้ไขที่ 7.2 การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2 และแนวทางการแก้ไขที่ 7.3 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12 แนวทางการแก้ไขที่ 8 การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด) และแนวทางการแก้ไขที่ 9. การกำหนดให้ชิ้นส่วนที่ใช้ในการ

ประกอบอยู่ใกล้บริเวณที่ปฏิบัติงาน โดยเลือกเฉพาะแนวทางการแก้ไขที่ 9.1 การทำชั้นวาง โดยทั้ง 4 แนวทางการแก้ไขมีขั้นตอนการดำเนินการ และรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

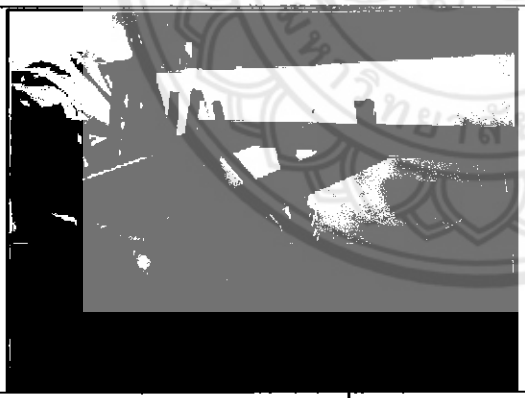
4.5.1.1 การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ

การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ จากแนวทางการแก้ไขที่ 6 เป็นแนวทางที่มุ่งแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพของชิ้นส่วนที่นำมาประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่าในสายการประกอบมีการใช้ Jif & Fixture ในการประกอบทั้งหมด 3 อัน คือ Fixture สำหรับประกอบฐานโครงเครื่องในสถานีที่ 1 Fixture สำหรับติดตั้งท้องฟาง ในสถานีที่ 2 และ Fixture สำหรับประกอบกระบะรองข้าวเม็ด ในสถานีที่ 3 ซึ่ง Fixture ที่ใช้ในสถานีทั้ง 3 สถานีมีลักษณะ และจุดที่สำคัญในการตรวจสอบดังนี้

ก. การตรวจสอบความแม่นยำของ Fixture สำหรับประกอบฐานโครงเครื่อง

Fixture สำหรับประกอบฐานโครงเครื่องเป็น Fixture ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในสายการประกอบ จากการเข้าไปเก็บข้อมูลพบว่า Fixture สำหรับประกอบฐานโครงเครื่องเป็น Fixture ที่มีลักษณะการทำงาน โดยการเป็นแนวสำหรับวางชิ้นส่วนฐานโครงเครื่องเท่านั้น ไม่มีอุปกรณ์จับยึดติดอยู่กับ Fixture ในการใช้จะทำโดยการนำคีมมายึดชิ้นส่วนฐานโครงเครื่องกับ Fixture แล้วทำการเชื่อมชิ้นส่วนฐานโครงเครื่องให้ติดกัน จากนั้นจึงย้ายฐานโครงเครื่องลงมาเชื่อมแนว และเชื่อมชิ้นส่วนอื่นในสายการประกอบ

ตารางที่ 4.46 จุดตรวจสอบ Fixture สำหรับประกอบฐานโครงเครื่อง



Fixture สำหรับประกอบฐานโครงเครื่อง

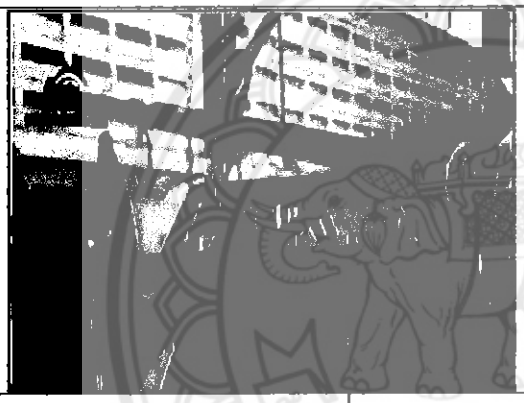
จุดตรวจสอบ	เกณฑ์ควบคุม	ผลการตรวจสอบ
ตรวจสอบพื้นผิว Fixture	ไม่มีเศษจากการเชื่อมติดอยู่	มีเศษจากการเชื่อมอยู่เล็กน้อย
ตรวจสอบสภาพการทำงาน	เมื่อประกอบฐานโครงเครื่องได้ขนาดถูกต้องตามแบบ	ฐานโครงเครื่องมีขนาดตรงตามแบบที่กำหนด
ตรวจสอบสภาพทั่วไป	ไม่โยกตามแรงเขย่า	Fixture วางไว้อย่างมั่นคง
	พื้นที่ผิวได้ระดับน้ำ	พื้นผิวหน้าได้ระดับน้ำ
	ผู้ตรวจ ธวัชชัย เชียงทอง	วันที่ตรวจสอบ 25/03/54

จากการข้อมูลที่ได้พบว่า Fixture สำหรับการประกอบฐานโครงเครื่องไม่มีปัญหาที่จะส่งผลถึงคุณภาพของชิ้นงาน จึงไม่มีความจำเป็นต้องมีการปรับแก้ Fixture สำหรับประกอบฐานโครงเครื่อง แต่ควรมีการเจียรแต่งผิวหน้าที่มีเศษจากการเชื่อมออกอย่างสม่ำเสมอ

ข. การตรวจสอบความแม่นยำของ Fixture สำหรับติดตั้งท้องฟาง

Fixture สำหรับการติดตั้งท้องฟาง เป็น Fixture ที่ใช้ในการกำหนดแนวในการติดตั้งท้องฟาง ซึ่งจะมีความโค้งเป็นรูปครึ่งวงกลม ดังนั้น Fixture สำหรับการติดตั้งท้องฟางจึงมีการออกแบบให้สามารถหมุนได้ โดยการติดตั้ง Fixture จะใช้น็อตยึดทั้ง 4 มุมของ Fixture ส่วนในการใช้งานจะนำเหล็กท้องฟางมาวางในตำแหน่งแล้วใช้ Fixture กดไล่ไปตามแนวของความโค้งพร้อมกับเชื่อมจุดไปจนหมดความโค้ง แล้วจึงถอด Fixture ออก

ตารางที่ 4.47 จุดตรวจสอบ Fixture สำหรับติดตั้งท้องฟาง

<table>
<tr><td colspan="2">  </td><td>Fixture สำหรับติดตั้งท้องฟาง</td></tr>
<tr><td>จุดตรวจสอบ</td><td>เกณฑ์ควบคุม</td><td>ผลการตรวจสอบ</td></tr>
<tr><td>ตรวจสอบพื้นผิว Fixture</td><td>ไม่มีเศษจากการเชื่อมติดอยู่</td><td>มีเศษจากการเชื่อมอยู่เล็กน้อย</td></tr>
<tr><td>ตรวจสอบสภาพการทำงาน</td><td>เมื่อติดตั้งท้องฟางได้ตำแหน่งถูกต้องตามแบบ</td><td>ท้องฟางได้ตำแหน่งถูกต้องตามแบบ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ตรวจสอบสภาพทั่วไป</td><td>Fixture ไม่โค้งงอ</td><td>Fixture ไม่มีการโค้งงอ</td></tr>
<tr><td>รูน็อตไม่หลวม</td><td>รูน็อตมีการหลวมเล็กน้อย</td></tr>
<tr><td colspan="2">ผู้ตรวจ ธวัชชัย เชียงทอง</td><td>วันที่ตรวจสอบ 25/03/54</td></tr>
</table>

จากข้อมูลที่ได้พบว่า Fixture สำหรับติดตั้งท้องฟาง มีปัญหาที่อาจจะส่งผลถึงคุณภาพของชิ้นงาน คือมีการหลวมของรูน็อต จึงควรมีการกำหนดให้มีการเปลี่ยนตลับลูกปืนทั้ง 2 ข้างของ Fixture สำหรับติดตั้งท้องฟาง

ค. การตรวจสอบความแม่นยำของ Fixture สำหรับประกอบกระบะรองข้าวเม็ด

Fixture สำหรับประกอบกระบะรองข้าวเม็ดเป็น Fixture ที่ใช้ในการประกอบโครงเหล็กของกระบะรองข้าวเม็ด ก่อนนำมาประกอบกับแผ่นสแตนเลส Fixture สำหรับประกอบกระบะรองข้าวเม็ดจึงเป็น Fixture ที่มีขนาดเล็ก ทำจากเหล็กฉาก และมีการกั้นเป็นแนวเพื่อวางชิ้นส่วนโครงกระบะรองข้าวเม็ด การใช้งานจะใช้โดยการวางชิ้นส่วนโครงกระบะรองข้าวเม็ดบน Fixture แล้วเชื่อมจุดให้ชิ้นส่วนทั้งหมดติดกัน จากนั้นย้ายชิ้นงานออกจาก Fixture นำมาเชื่อมให้โครงเหล็กแข็งแรงขึ้น แล้วทำการประกอบเข้ากับแผ่นสแตนเลส

ตารางที่ 4.48 จุดตรวจสอบ Fixture สำหรับประกอบกระบะรองข้าวเม็ด

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td>Fixture สำหรับประกอบกระบะรองข้าวเม็ด</td></tr>
<tr><td>จุดตรวจสอบ</td><td>เกณฑ์ควบคุม</td><td>ผลการตรวจสอบ</td></tr>
<tr><td>ตรวจสอบพื้นผิว Fixture</td><td>ไม่มีเศษจากการเชื่อมติดอยู่</td><td>ไม่มีเศษจากการเชื่อม</td></tr>
<tr><td>ตรวจสอบสภาพการทำงาน</td><td>เมื่อประกอบกระบะรองข้าวเม็ด ได้ขนาดถูกต้องตามแบบ</td><td>กระบะรองข้าวเม็ดมีขนาดผิดไปจากแบบเล็กน้อย</td></tr>
<tr><td>ตรวจสอบสภาพทั่วไป</td><td>Fixture ไม่โค้งงอ</td><td>Fixture มีการโค้งงอบางจุด</td></tr>
<tr><td colspan="2">ผู้ตรวจ ธวัชชัย เชียงทอง</td><td>วันที่ตรวจสอบ 25/03/54</td></tr>
</table>

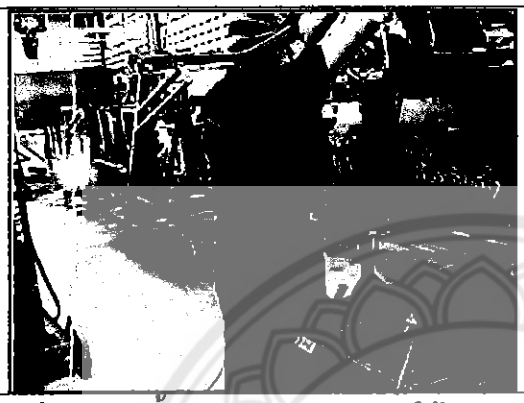
จากข้อมูลที่ได้พบว่า Fixture สำหรับประกอบกระบะรองข้าวเม็ด มีปัญหาที่อาจจะส่งผลถึงคุณภาพของชิ้นงาน คือมีการโค้งงอของ Fixture ดังนั้นจึงควรมีการซ่อมแซม Fixture ให้ได้ลักษณะถูกต้องก่อนการนำไปประกอบกระบะรองข้าวเม็ด

4.5.1.2 การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2

การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2 จากแนวทางการแก้ไขที่ 7.2 เป็นแนวทางการแก้ไขที่มุ่งแก้ปัญหาความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล ซึ่งเกิดจากการติดตั้ง และการถอด Fixture ที่ใช้เวลานาน โดยมีการนำเสนอรูปแบบสำหรับการปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2 ไว้ 2 แนวทางด้วยกัน คือการใช้ตัวยึดจับแบบใช้ลูกบิดเร็วพิเศษ และ การใช้ตัวยึดจับ

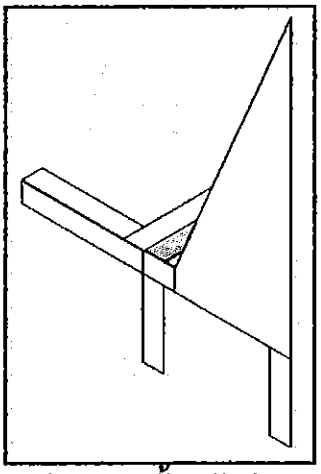
ชิ้นงานแบบใช้ท็อกเกิล แบบอัด และจากการนำเสนอแนวทางกับทางโรงงาน ผลที่ได้คือ ทางโรงงานเห็นสมควรให้ใช้ตัวยึดจับแบบใช้ลูกบิดเร็วพิเศษ ซึ่งจะช่วยให้การติดตั้ง และการถอด Fixture ในสถานีที่ 2 ทำได้อย่างรวดเร็วขึ้น

ตารางที่ 4.49 แสดงเปรียบเทียบก่อน และหลังการปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2

ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
	
ในการติดตั้ง Fixture พนักงานจะใช้ประแจลมในการขันน็อตยึด Fixture ให้แน่น แล้วจะใช้ประแจลมคลายน็อตออกเมื่อทำการถอด Fixture โดยจะทำการขัน และคลายน็อตทั้งหมด 4 จุด	พนักงานใช้ตัวยึดจับแบบใช้ลูกบิดเร็วพิเศษแทนการขันน็อต ทำให้ลดเวลาในการติดตั้งและถอด Fixture ลงได้

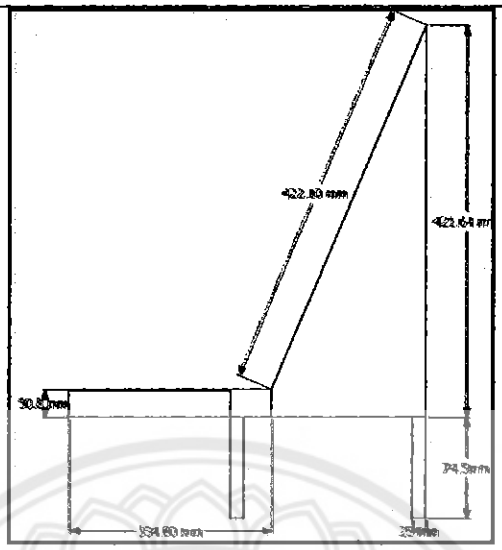
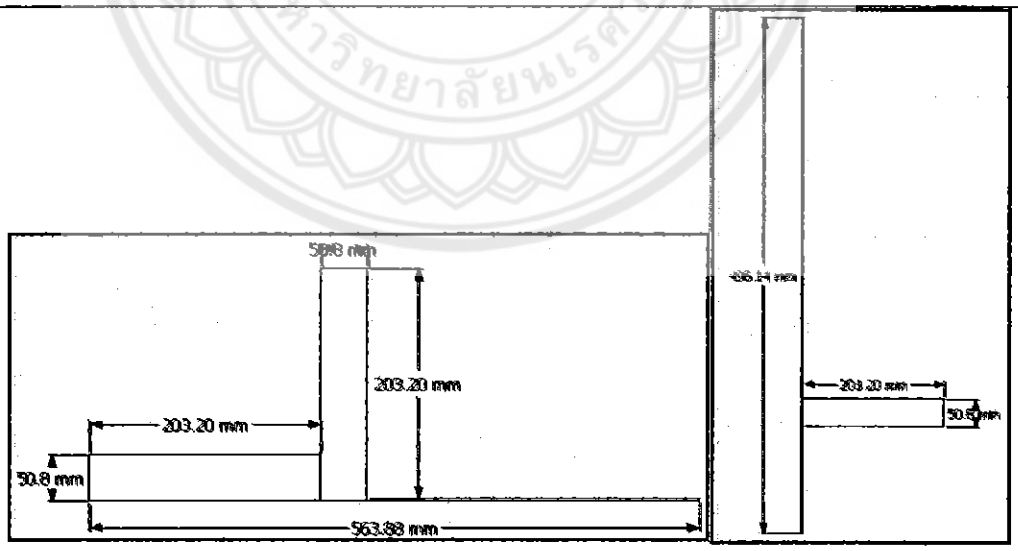
4.5.1.3 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12

การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12 การติดตั้งขารับท่อยาว จากแนวทางการแก้ไขที่ 7.3 เป็นแนวทางที่มุ่งแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพของชิ้นงาน และเป็นการแก้ปัญหาความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย และการแก้ไขงาน

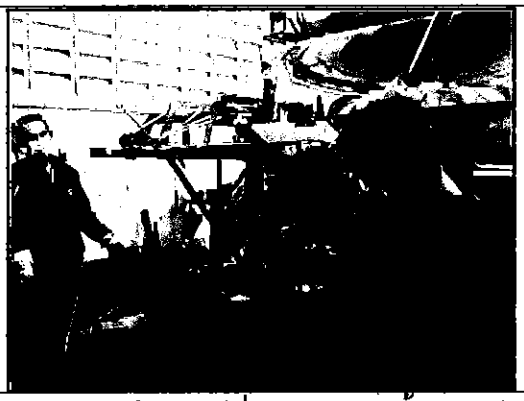


รูปที่4.41 Fixture สำหรับติดตั้งขารับท่อยาวหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4.50 ขนาดของแบบร่าง Fixture สำหรับติดตั้งขารับท่อยาวหลังการปรับปรุง

Dimension และคำอธิบาย
 Front View
Fixture สำหรับติดตั้งขารับท่อยาวหลังการปรับปรุง มีการเปลี่ยนแปลงในส่วนของสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่าเป็นสามเหลี่ยมแทน เนื่องจากในการผลิต Fixture สำหรับติดตั้งขารับท่อยาวต้องใช้เศษวัสดุในภายในโรงงาน ดังนั้นในการดำเนินการจึงต้องมีการปรับลดขนาดของ Fixture เพื่อให้สามารถทำการผลิต Fixture ได้โดยสามเหลี่ยมมีขนาดเท่ากับ 422.10 mm และ 421.61 mm และมีการเพิ่มเหล็กที่ส่วนฐาน เพื่อใช้เป็นแนวสำหรับวางบนชานหน้า โดยมีขนาด 74.5 x 25 mm
 Top View Side View
Fixture มีขนาดของความยาวเมื่อมองจากด้านบนเท่ากับ 563.88 mm และมีการประกอบเหล็กฉากจำนวน 2 อัน โดยทั้ง 2 อันมีขนาดเท่ากับ 203.20 x 50.80 mm และเมื่อมองจากด้านข้างจะเห็นว่า Fixture มีความยาว 496.14 mm

ตารางที่ 4.51 แสดงเปรียบเทียบก่อน และหลังการปรับปรุง ในขั้นตอนที่ 4.12

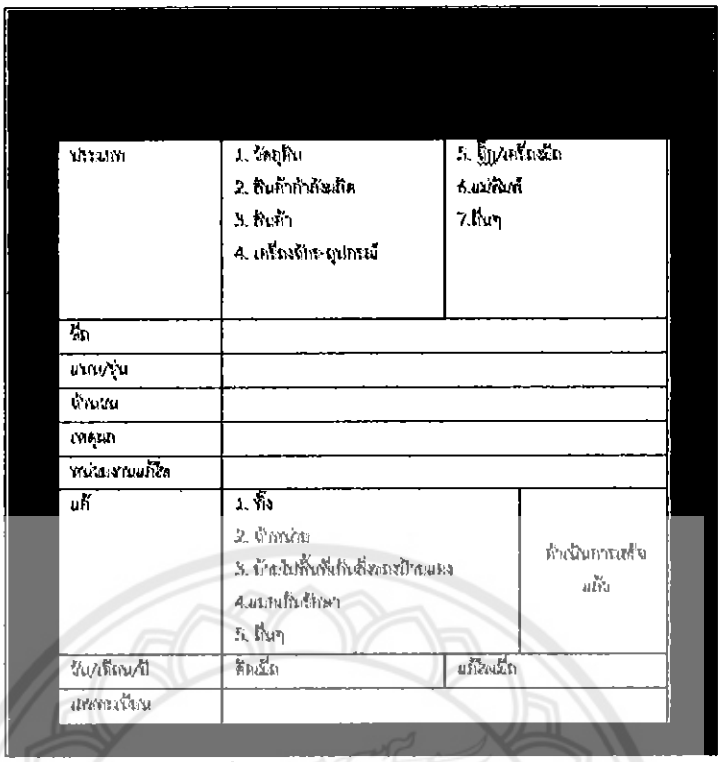
ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
	
พนักงานในสถานีที่ 4 ทำการติดตั้งขารับท่อยาว โดยการกะระยะด้วยสายตาให้แนวของขารับท่อยาวตรงกับแนวของชานหน้า ทำให้ต้องใช้พนักงาน 2 คนในการทำการติดตั้งขารับท่อยาว	พนักงานในสถานีที่ 4 สามารถติดตั้งขารับท่อยาวได้โดยไม่ต้องกะระยะด้วยสายตา ด้วยการใช้ Fixture ที่ออกแบบมาช่วยในการกำหนดตำแหน่งการติดตั้ง และยังช่วยลดจำนวนพนักงานในการติดตั้งขารับท่อยาว เพราะใช้พนักงานในการติดตั้งเพียงคนเดียว

4.5.1.4 การปรับปรุง การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด)

การทำ 5 ส. ในขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุง จะดำเนินการเฉพาะ 3 ส. แรก คือ สะสาง สะดวก และสะอาดเท่านั้น เนื่องด้วยการทำ 5 ส. ต้องใช้ความร่วมมือจากทุกภาคส่วนภายในโรงงาน จึงจะให้ผลในการปฏิบัติที่ดีที่สุด รวมทั้งหัวข้อปัญหาที่นำมาสู่แนวทางการแก้ไขจะเน้นเฉพาะการเพิ่มพื้นที่ในการปฏิบัติงาน และการทำให้ง่ายต่อการค้นหา ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการทำ สะสาง และสะดวก ดังนั้นในการดำเนินการปรับปรุงในครั้งนี้ จึงเน้นการทำกิจกรรม สะสาง สะดวก และสะอาดเป็นหลัก โดยการดำเนินการปรับปรุงด้วยวิธีการทำ 3 ส. มีรายละเอียดดังนี้ ทั้งนี้ขั้นตอนในการดำเนินการแก้ไขเฉพาะสถานีที่ 1 เท่านั้น

ก. การทำสะสาง

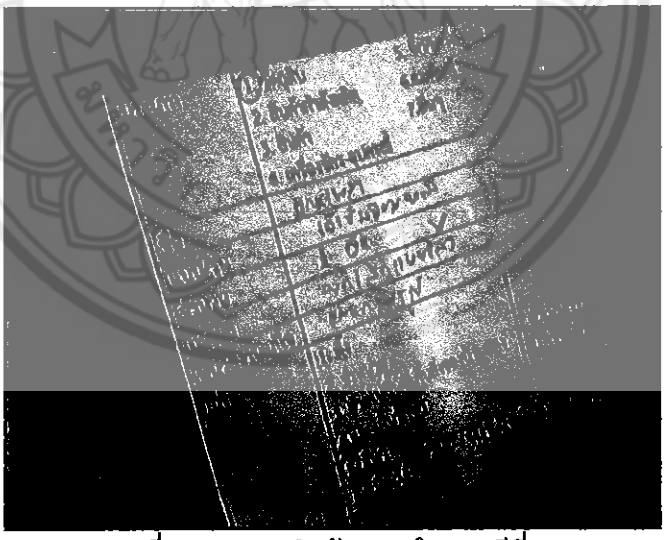
จากการเข้าไปเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่า ปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาการขาดพื้นที่ในการทำงาน คือการเปลี่ยนแบบวัสดุที่ใช้บ่อยครั้ง และพนักงานยังคงเก็บวัสดุเดิมไว้ภายในสถานี ทำให้ไม่มีพื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุใหม่ที่จำเป็นต้องใช้ในสายการประกอบ แต่เมื่อถามพนักงานในสายการประกอบจะได้คำตอบที่เหมือนกันในทุกสถานีว่า วัสดุชิ้นนี้มีความจำเป็นต้องเก็บไว้ เพราะอาจจะต้องใช้เมื่อลูกค้าสั่ง หรือต้องเก็บไว้เพื่อบริการหลังการขาย ดังนั้นเพื่อกำจัดความคลุมเครือเรื่องวัสดุที่จำเป็น หรือไม่จำเป็นต้องเก็บไว้ภายในสถานีงาน จึงกำหนดให้ดำเนินกลยุทธ์ป้ายแดงควบคู่ไปกับกิจกรรมการสะสางอื่นๆ เช่นการทำใบตรวจสอบจำนวน และชนิดของสิ่งของ การวิเคราะห์ความจำเป็น การจัดการพื้นที่ และสิ่งของ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการสะสางดังนี้



ประเภท	1. วัตถุดิบ 2. สินค้าสำเร็จรูป 3. สินค้า 4. เครื่องมือ-อุปกรณ์	5. วัสดุ/เครื่องมือ 6.แม่พิมพ์ 7.ในๆ
สี่ด		
ยี่ห้อ/รุ่น		
จำนวน		
เหตุผล		
หน่วยงานที่ใช้		
แท็ก	1. ขึ้ง 2. ป้ายผ้า 3. ป้ายไปพิมพ์ที่เก็บเครื่องมือช่าง 4.แบบกันสีเหลา 5. ในๆ	ดำเนินการแล้ว แท็ก
ปัญหา/ที่ผิด	ติดเมื่อ	แก้ไขเมื่อ
เสนอแนะ		

รูปที่ 4.42 แบบฟอร์มป้ายแดง

(ที่มา: มังกร, 2549)



รูปที่ 4.43 การติดป้ายแดงในสถานีที่ 1

ก.1 การตรวจสอบจำนวน และชนิดของสิ่งของ

ในขั้นตอนการดำเนินการตรวจสอบจำนวน และชนิดของสิ่งของ จะทำการเก็บข้อมูลด้วยใบตรวจสอบ และการถามข้อมูลจากพนักงาน โดยข้อมูลที่ได้มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.52 ตัวอย่างใบตรวจสอบจำนวน และชนิดของสิ่งของในสถานีที่ 1

สถานีที่ 1				
No.	รายการ	จำนวน	ประเภท	ความจำเป็น
1.	Fixture ประกอบฐานโครงเครื่อง	1	Jig & Fixture	จำเป็น
2.	พัดลม	2	อื่นๆ	จำเป็น
3.	ตู้เชื่อม	3	เครื่องจักร-อุปกรณ์	จำเป็น
4.	ตู้เก็บของ	2	อื่นๆ	จำเป็น
5.	ชั้นวางเศษเหล็ก	1	อื่นๆ	ไม่จำเป็น
6.	เครื่องเชื่อมมิกซ์	1	เครื่องจักร-อุปกรณ์	จำเป็น
7.	เครื่องตัดแก๊ส	1	เครื่องจักร-อุปกรณ์	จำเป็น
8.	โต๊ะวางของ	1	อื่นๆ	ไม่จำเป็น
9.	ถังสีเก็บวัสดุขนาดเล็ก	8	อื่นๆ	จำเป็น
10.	เศษเหล็กดามโครงเครื่อง	5	เครื่องจักร-อุปกรณ์	จำเป็น
11.	เครื่องตัดเหล็ก	1	เครื่องจักร-อุปกรณ์	จำเป็น
12.	เครน	1	เครื่องจักร-อุปกรณ์	จำเป็น
13.	โครงเครื่องประกอบเสร็จ	1	งานระหว่างทำ	จำเป็น
14.	โครงเครื่องกำลังประกอบ	1	สินค้ากำลังผลิต	จำเป็น
15.	ฐานโครงเครื่องกำลังประกอบ	1	สินค้ากำลังผลิต	จำเป็น
16.	กระบะเก็บเหล็กสามเหลี่ยม	1	อื่นๆ	จำเป็น
17.	คีม	14	เครื่องจักร-อุปกรณ์	จำเป็น
18.	อุปกรณ์ทำความสะอาด	5	อื่นๆ	จำเป็น
19.	เครื่องเจียร	3	เครื่องจักร-อุปกรณ์	จำเป็น
20.	ลวดเชื่อม	2	วัตถุดิบ	จำเป็น
21.	ค้อน	3	เครื่องจักร-อุปกรณ์	จำเป็น
22.	ฉากกั้นสะเก็ดเหล็ก	1	อื่นๆ	จำเป็น

นอกเหนือจากที่กล่าวมาจะเป็นชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบ ซึ่งบางชนิดมีการเก็บไว้ในปริมาณที่มาก แต่บางชนิดพนักงานต้องขนย้ายจากภายนอกเข้ามา หรืออาจไม่มีการเก็บสต๊อกชิ้นส่วนนั้นไว้ ต้องรอการผลิตจากแผนกแปรรูป หรือแผนกผลิตชิ้นส่วน

จากข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 4.30 จะเห็นว่ารายการสิ่งของที่เก็บไว้ภายในสถานีมีมาก แต่โดยส่วนใหญ่แล้วพนักงานจะเห็นว่ามีความจำเป็นต้องมีการเก็บไว้ทั้งหมด จะมี

บางรายการเท่านั้นที่พนักงานเห็นว่าไม่จำเป็นต้องเก็บไว้ แต่ที่ยังมีการเก็บไว้ภายในสถานีงานเพราะไม่ทราบว่าจะดำเนินการอย่างไรกับสิ่งของชิ้นนั้น

ก.2 การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสะสางสิ่งของ และพื้นที่ภายในสถานีงาน

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลความจำเป็นในการจัดเก็บ การจัดการพื้นที่และสิ่งของ โดยจะนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์หาแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการกับสิ่งของที่อยู่ภายในสถานีงาน

ตารางที่ 4.53 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสะสางสิ่งของ และพื้นที่ภายในสถานีที่ 1

สถานีที่ 1			
No.	รายการ	จำนวน	การจัดการ
1.	Fixture ประกอบฐานโครงเครื่อง	1	มีความจำเป็นในการใช้งาน
2.	พัดลม	2	เปลี่ยนเป็นแบบแขวนติดกับผนัง
3.	ตู้เชื่อม	3	มีความจำเป็นในการใช้งาน
4.	ตู้เก็บของ	2	เปลี่ยนเป็นตู้ล็อกเกอร์ที่มีขนาดเล็กลง
5.	ชั้นวางเศษเหล็ก	1	กำจัดทิ้ง (ส่งไปให้ฝ่ายแปรรูปดำเนินการ)
6.	เครื่องเชื่อมมิกซ์	1	มีความจำเป็นในการใช้งาน
7.	เครื่องตัดแก๊ส	1	มีความจำเป็นในการใช้งาน
8.	โต๊ะวางของ	1	กำจัดทิ้ง (ส่งไปให้ฝ่ายแปรรูปดำเนินการ)
9.	ถังสีเก็บวัสดุขนาดเล็ก	8	เปลี่ยนไปใช้ภาชนะเฉพาะ แล้วเก็บบนชั้นวาง
10.	เศษเหล็กตามโครงเครื่อง	5	ทำสะดวก
11.	เครื่องตัดเหล็ก	1	มีความจำเป็นในการใช้งาน
12.	เครน	1	มีความจำเป็นในการใช้งาน
13.	โครงเครื่องประกอบเสร็จ	1	งานระหว่างทำ
14.	โครงเครื่องกำลังประกอบ	1	สินค้ากำลังผลิต
15.	ฐานโครงเครื่องกำลังประกอบ	1	สินค้ากำลังผลิต
16.	กระบะเก็บเหล็กสามเหลี่ยม	1	เปลี่ยนไปใช้ภาชนะเฉพาะ แล้วเก็บบนชั้นวาง

ตารางที่ 4.53 (ต่อ) ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสะสางสิ่งของ และพื้นที่ภายในสถานีที่ 1

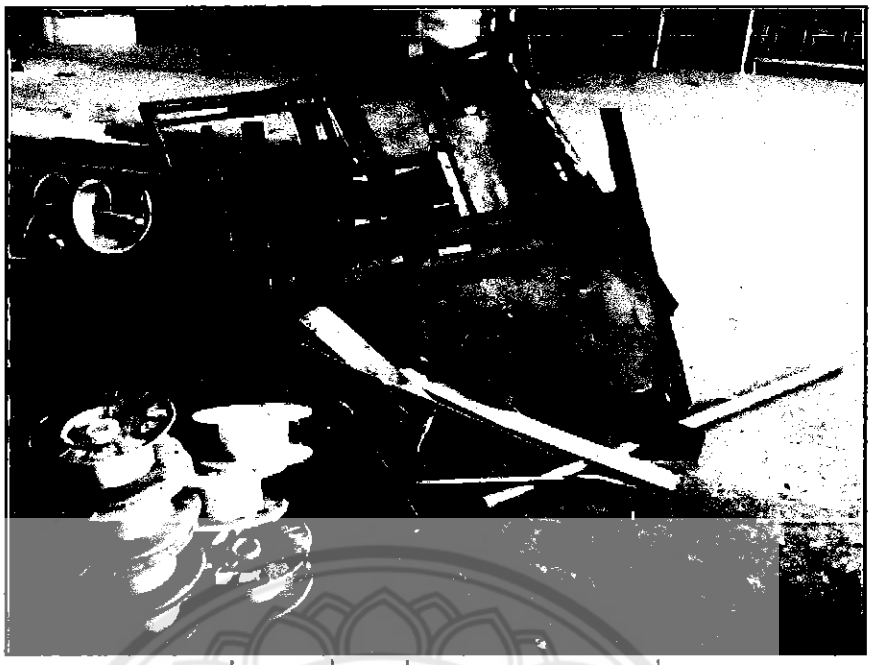
สถานีที่ 1			
17.	คีม	14	ทำสะดวก
18.	อุปกรณ์ทำความสะอาด	5	ทำสะดวก
19.	เครื่องเจียร	3	ทำสะดวก
20.	ลวดเชื่อม	2	ทำสะดวก
21.	ค้อน	3	ทำสะดวก
22.	ฉากกั้นสะเก็ดเหล็ก	1	ทำสะดวก

ก.3 การดำเนินกลยุทธ์ป้ายแดง

การดำเนินกลยุทธ์ป้ายแดงจะเป็นการทำการสะสางด้วยการมองเห็น โดยจะกำหนดให้นำป้ายแดงไปติดไว้กับสิ่งของภายในสถานีงาน โดยกำหนดให้สิ่งของที่ไม่มีการใช้งานภายใน 1 เดือนทุกชิ้นต้องติดป้ายแดง 1 ชิ้นต่อ 1 แผ่น แต่เมื่อมีการใช้งานให้ถอดป้ายแดงออก และเมื่อครบเดือนสิ่งของชิ้นไหนยังมีการติดป้ายแดงอยู่ให้ประเมินผล และหาวิธีการจัดการที่เหมาะสมกับสิ่งของชิ้นนั้น เช่น ส่งคืนสโตร์ กำจัดทิ้ง ขาย เป็นต้น

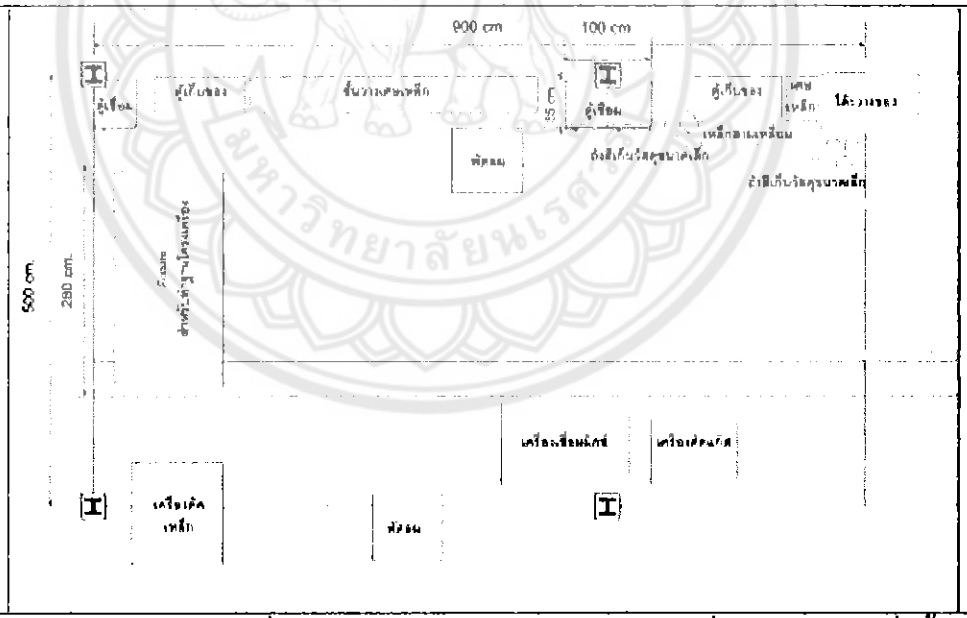
ตารางที่ 4.54 ตัวอย่างการสรุปรายการป้ายแดงสถานีที่ 1

สถานีที่ 1			
No.	สิ่งของเป้าหมายป้ายแดง	เหตุผล	การแก้ไข
1.	เสาข้างโครงเครื่องด้านขวา	ผลิตมากกว่าความต้องการ	ลดกำลังการผลิตลง
2.	เสาข้างโครงเครื่องด้านซ้าย	ผลิตมากกว่าความต้องการ	ลดกำลังการผลิตลง
3.	Fixture สำหรับติดตั้งท้องฟาง	เป็นแบบเก่า และมีการเปลี่ยนสถานีในการทำงาน	ส่งไปยังแผนกแปรรูปดำเนินการ
4.	แกนเพลา	ยกเลิกแบบแล้ว	ส่งไปยังแผนกแปรรูปดำเนินการ

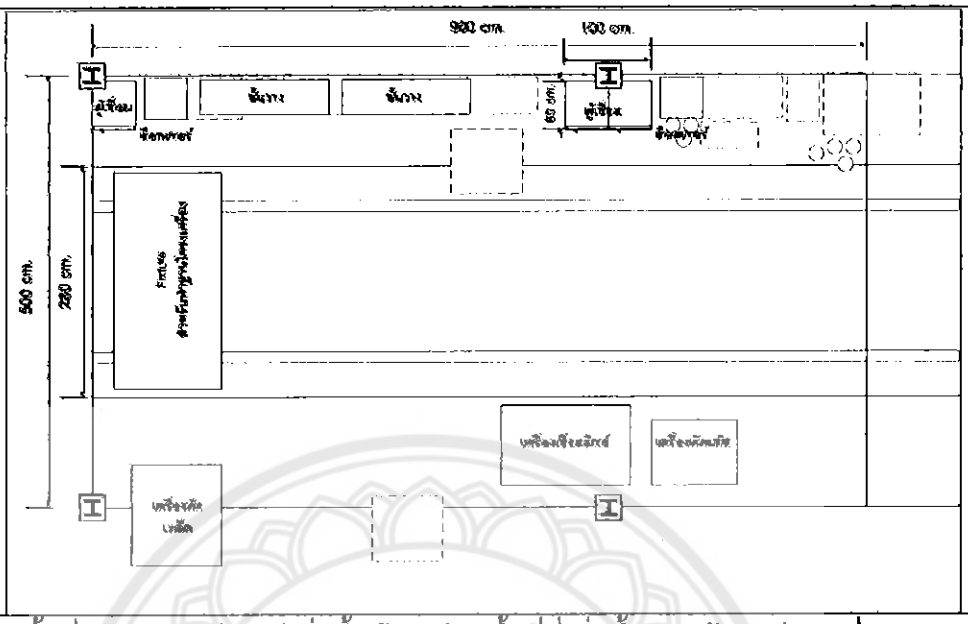


รูปที่ 4.44 สิ่งของที่สะสางออกจากสถานีที่ 1

ตารางที่ 4.55 แสดงเปรียบเทียบก่อน และหลังการสะสาง

ก่อนปรับปรุง

จากแปลนของสถานีที่ 1 จะเห็นว่ามีการกระจัดกระจายของสิ่งของต่างๆ อยู่ทั่วทั้งสถานี ทำพื้นที่ใช้ประโยชน์ลดลง นอกจากนี้ยังมีสิ่งของที่ไม่มีความจำเป็นต้องใช้อยู่เป็นจำนวนมาก

ตารางที่ 4.55 (ต่อ) แสดงเปรียบเทียบก่อน และหลังการสะสาง

หลังปรับปรุง

พื้นที่ภายในสถานีงานมีเพิ่มขึ้น โดยเทียบพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นจากเส้นปะสีแดง ซึ่งจากเดิมเป็นบริเวณที่ใช้สำหนับจัดเก็บวัสดุที่กระจัดกระจายอยู่ทั่วสถานี เนื่องจากการลดลงของพื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุด้วยถังเก็บวัสดุ รวมทั้งมาการจัดเก็บวัสดุบนชั้นวาง จึงทำให้สามารถใช้พื้นที่ในแนวดิ่งได้ และยังสามารถจัดเก็บชิ้นส่วนที่ต้องใช้ในสถานีงานได้เพิ่มขึ้น ทำให้พนักงานไม่ต้องขนย้ายวัสดุจากภายนอกสถานีงาน

ข. การทำสะดวก

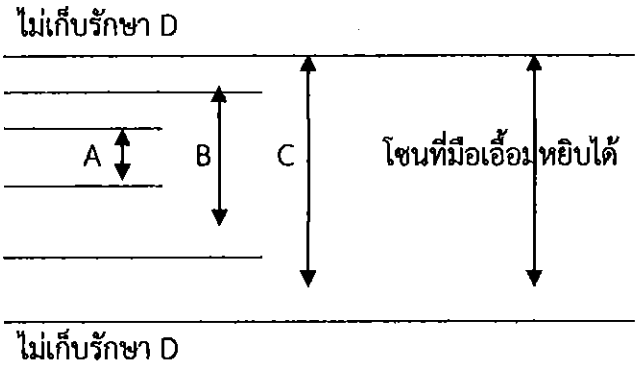
เมื่อทำการสะสางพื้นที่ภายในสถานีเรียบร้อย ขั้นต่อมาคือการทำให้สะดวกขึ้น สะดวก คือการจัดสิ่งของซึ่งวางกระจัดกระจายอยู่รอบตัวให้เป็นระเบียบ โดยในการดำเนินการจะมีกิจกรรมที่ทำหลักๆ อยู่ 3 อย่างคือ 1. การทำป้ายแสดง 2. การลดภาระงานด้วยสไตร์ก โซน (Stike Zone) และ 3.การทาสี เพื่อแบ่งพื้นที่งาน

ข.1 การทำป้ายแสดง

การทำป้ายแสดง เป็นวิธีการทำสะดวกซึ่งจะแสดงให้รู้ว่าสิ่งที่ต้องการอยู่ที่ไหน (สถานที่) เป็นอะไร (ชื่อของสิ่งของ) และมีจำนวนเท่าใด (ปริมาณ)

ข.2 การลดภาระงานด้วยสไตร์กโซน (Stike Zone)

จากการใช้งานชั้นวาง และความถี่ในการใช้สิ่งของ การทำสไตร์กโซนจะช่วยให้สิ่งที่ใช้งานเป็นประจำทุกวันอยู่ในบริเวณที่สะดวกในการหยิบใช้มากที่สุด และสิ่งที่ไม่ค่อยได้ใช้งานบ่อยนักจะถูกเก็บไว้ในบริเวณที่ไม่สะดวกในการหยิบใช้ โดยแบ่งเป็นโซนต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 4.45 แสดงสไตร์กโซน

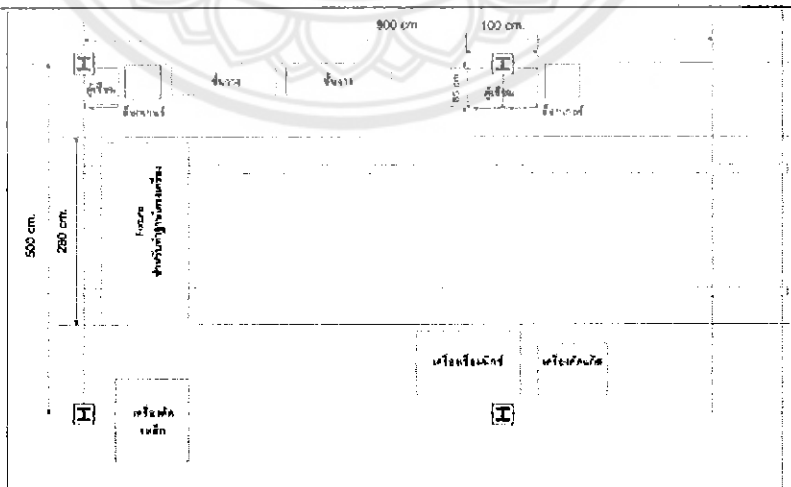
(ที่มา : มังกร, 2549)

จากรูปที่ 4.45 โซน A จะเป็นช่วงตั้งแต่รักแร้จนถึงเอว ใช้เป็นโซนในการเก็บรักษาที่ดี โซน B ระดับสายตาจนถึงหัวเข่า ใช้เป็นโซนในการเก็บรักษาที่พอใช้ โซน C ระดับความสูงที่มือเอื้อมถึงจนถึงพื้น ใช้เป็นโซนในการเก็บรักษาที่ไม่ดี โซน D ชั้นวางด้านบนจนถึงพื้น ใช้เป็นโซนในการเก็บรักษาที่แย่ และไม่เก็บรักษา สไตร์กโซน คือบริเวณโซน A และ โซน B

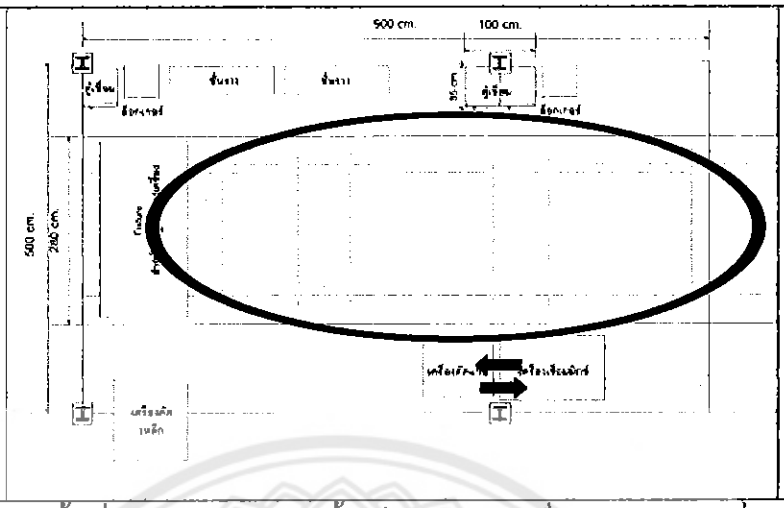
ข.3 การทาสี เพื่อแบ่งพื้นที่งาน

เป็นการกำหนดพื้นที่ในการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยจะใช้ตำแหน่งของล้อสำหรับสายการประกอบเป็นตัวกำหนดระยะในการจัดทำพื้นที่งาน ซึ่งจะกำหนดระยะห่างของพื้นที่งานด้วยขนาดของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่อยู่ในพื้นที่งานนั้น

ตารางที่ 4.56 แสดงเปรียบเทียบก่อน และหลังการกำหนดพื้นที่งาน

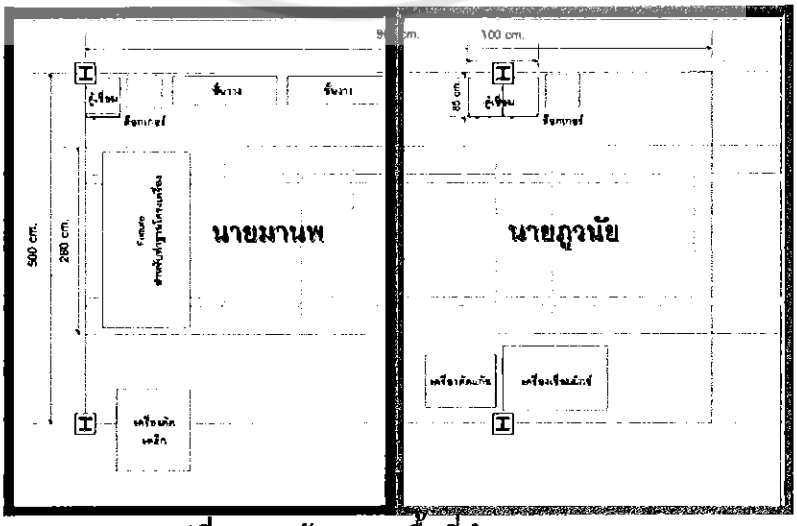
ก่อนปรับปรุง

จากขั้นตอนการสะสางทำให้พื้นที่ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้มีเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่สามารถใช้ประโยชน์จากสถานที่ได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องด้วยยังไม่มีการกำหนดตำแหน่งการจัดวางชิ้นส่วน เครื่องจักร และอุปกรณ์

ตารางที่ 4.56 (ต่อ) แสดงเปรียบเทียบก่อน และหลังการกำหนดพื้นที่งาน

หลังปรับปรุง

มีการแบ่งพื้นที่งาน ด้วยการทาสีพื้นเป็นสีเหลือง เพื่อระบุตำแหน่งที่แน่นอนในการประกอบในแต่ละขั้นตอน ซึ่งทำให้สามารถกำหนดจุดที่แน่นอน โดยกำหนดให้ระยะการขนย้ายสั้นที่สุดในการวางชิ้นส่วน และมีการสลับตำแหน่งการวางเครื่องเชื่อมมิกซ์ และเครื่องตัดแก๊ส เพราะกลางสายการประกอบจะใช้เครื่องตัดแก๊สมากกว่าท้ายสายการประกอบ และในท้ายการประกอบมีการใช้เครื่องเชื่อมมิกซ์มากกว่าช่วงกลางสายการประกอบ

ค. การทำสะอาด

การทำสะอาดเป็นขั้นตอนที่จะทำให้การสะสาง และการสะดวกคงอยู่ โดยในการทำสะอาดจะมีการกำหนดให้ในแต่ละวันพนักงานต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่งานของตัวเองให้เรียบร้อย และในรายสัปดาห์จะกำหนดให้มีการตรวจสอบ โดยกำหนดความรับผิดชอบในการดำเนินการดังนี้



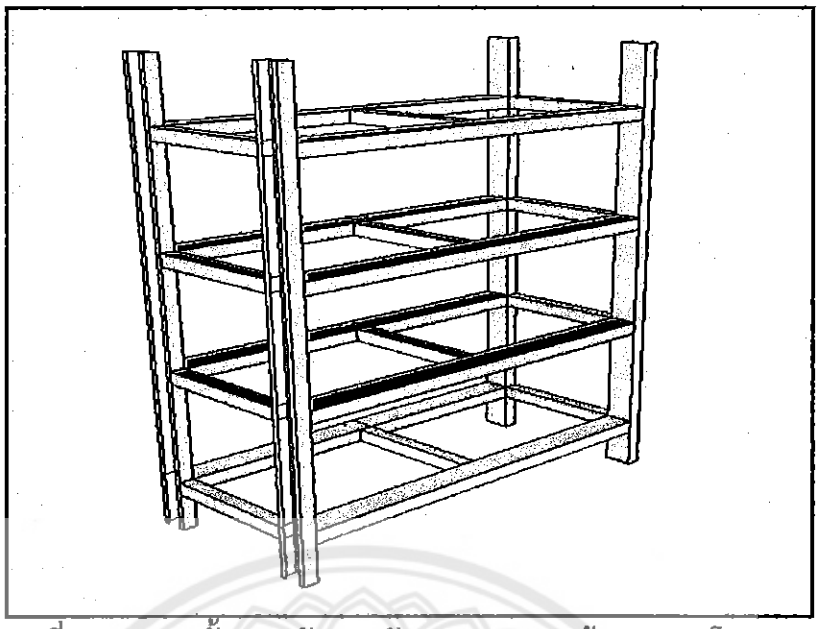
รูปที่ 4.46 ป้ายแสดงพื้นที่ทำความสะอาด

รูปที่ 4.47 เศษขยะจากการทำสะอาดในสถานีที่ 1

4.5.1.5 การทำชั้นวาง

การทำชั้นวาง จากแนวทางการแก้ไขที่ 9.1 เป็นแนวทางที่มุ่งแก้ปัญหาการขาดพื้นที่ในการสถานีงาน และลดปัญหาการกระจัดกระจายของสิ่งของภายในสถานีงาน จากแบบที่นำเสนอในแนวทางการแก้ไข ทางโรงงานได้ทำการเปลี่ยนแบบเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพงาน และการใช้งานในสถานีดังนี้

รูปที่ 4.48 แบบชั้นวางในขั้นตอนการนำเสนอแนวทางการปรับปรุง



รูปที่ 4.49 แบบชั้นวางหลังการปรับปรุง ตามความต้องการของโรงงงาน

จากแบบชั้นวางก่อนการปรับปรุงมีขนาด 150x90 cm และสูง 180 cm มีการแก้ไขขนาดเป็น 150x70 cm และสูง 170 cm และเปลี่ยนวัสดุจากเหล็กฉากเป็นเหล็กตัว C ซึ่งเป็นเศษวัสดุ โดยมีขนาดดังนี้

เหล็กตัว C ความยาว	170	cm	จำนวน	4 อัน
เหล็กตัว C ความยาว	150	cm	จำนวน	8 อัน
เหล็กตัว C ความยาว	50	cm	จำนวน	12 อัน

ซึ่งจะได้ความยาวรวมทั้งหมด 2,680 cm โดยจำนวนของเหล็กฉากที่ต้องใช้มีทั้งหมด 16 อันต่อการทำชั้นวาง 1 ชั้น (เศษเหล็กตัว C มีความยาวประมาณ 175 cm ต่ออัน)

รูปที่ 4.50 ชั้นวางที่ทำสำเร็จแล้ว

4.5.2 การติดตามผล

การดำเนินการติดตามผลเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการดำเนินการวิจัย โดยจากแนวทางการปรับปรุงในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวทั้ง 5 แนวทางการแก้ไข สามารถลดเวลาลงได้ตามเกณฑ์การชี้วัดผลสำเร็จโดยมีรายละเอียดผลการดำเนินการในแต่ละแนวทางการแก้ไขตามตารางที่ 4.57

ตารางที่ 4.57 ตารางแสดงผลการดำเนินการ

แนวทางการแก้ไข	ผลการดำเนินการ
แนวทางการแก้ไขที่ 1 การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ	การดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางการแก้ไขที่ 1 พบว่าไม่มีการลดลงของเวลาในขั้นตอนที่ติดตั้งชิ้นส่วนที่ใช้ Fixture ในการประกอบ เพราะตัว Fixture ที่ใช้ในสายการประกอบไม่มีปัญหาด้านคุณภาพ รวมทั้งชิ้นส่วนที่มีการนำเสนอให้ตรวจสอบ Fixture เป็นชิ้นส่วนที่มี Fixture อยู่นอกการประกอบ ซึ่งอยู่นอกเหนือขอบเขตของการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้
แนวทางการแก้ไขที่ 2 การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2	การดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางการแก้ไขที่ 2 พบว่าสามารถลดเวลาในการถอดประกอบ Fixture ในขั้นตอนที่ 2.6 และขั้นตอนที่ 2.8 ลงได้ โดยสามารถลดลงได้ 35.46 นาที คิดเป็น 52.96 % ของเวลาเดิม (66.96 นาที)
แนวทางการแก้ไขที่ 3 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12	การดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางการแก้ไขที่ 3 พบว่าเวลาในการติดตั้งขารับท่อยาวในขั้นตอนที่ 4.12 ลดลงจากเดิมไม่มากคือลดลงได้ 0.41 นาที คิดเป็น 0.89 % ของเวลาเดิม (46.13 นาที)
แนวทางการแก้ไขที่ 4 การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด)	การดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางการแก้ไขที่ 4 พบว่าสามารถลดเวลาในขั้นตอนที่ 1.2 ขั้นตอนที่ 1.8 และขั้นตอนที่ 1.10 ลงได้ เนื่องจากระยะทางในการขนย้ายที่สั้นลงคือลดลงได้ 33.94 เมตร คิดเป็น 47.80 % ของ

ตารางที่ 4.57 (ต่อ) ตารางแสดงผลการดำเนินการ

แนวทางการแก้ไข	ผลการดำเนินการ
	ระยะทางเดิม (71 เมตร) และสามารถลดเวลาลงได้ 19.04 นาที คิดเป็น 47.92 % ของเวลาเดิม (39.73 นาที)
แนวทางการแก้ไขที่ 5 การทำชั้นวาง	การดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางการแก้ไขที่ 5 จะเป็นแนวทางที่สนับสนุนแนวทางการแก้ไขที่ 4 ซึ่งจะเป็นการเพิ่มพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วน โดยใช้ประโยชน์จากพื้นที่ด้านสูง แทนการใช้พื้นเพียงอย่างเดียว

นอกจากนี้ยังมีการติดตามผลที่ได้จากการดำเนินการปรับปรุง โดยการเข้าไปเก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากการดำเนินการปรับปรุง ซึ่งจะมีรูปแบบในการเก็บรวบรวมข้อมูลเหมือนขั้นตอนที่ 4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลที่ได้รับก่อน และหลังการดำเนินการปรับปรุง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.5.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานีหลังการปรับปรุง

การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานี ใช้การเข้าไปสังเกตการทำงานของพนักงาน โดยจะไม่มีการสอบถามขั้นตอนการทำงานจากแผนกควบคุมการผลิตเหมือนการเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานีก่อนการดำเนินการปรับปรุง เพราะอาจมีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงาน แต่ยังคงแบ่งสถานีงานออกเป็น 4 สถานีย่อยเหมือนเดิม

4.5.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับเวลา หลังการปรับปรุง

การเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับเวลา ใช้วิธีการจับเวลาโดยตรงด้วยนาฬิกาจับเวลา แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำ Process Chart

ตารางที่ 4.58 Process Chart สถานีที่ 1 ก่อนการปรับปรุง

กระบวนการเดิม ☑ PROCESS CHART
กระบวนการใหม่ ☐
ชื่อกระบวนการ การประกอบในสถานีที่ 1
CHART BY
CHART NO.
บริษัท เกษตรพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด SHEET NO. 1 OF 1

No.	ระยะทาง (m)	เวลา (min)	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
1.1	13.5	58.37	● ⇨ □ D ▽	ตัดเหล็กกล่อง และย้ายขึ้น Fixture
1.2	18	8.03	○ ➡ □ D ▽	ไปเอาวัสดุ
1.3		66.23	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมชิ้นงาน
1.4	1.5	10.11	○ ➡ □ D ▽	ย้ายชิ้นงานลงบนสายการประกอบ
1.5		160.25	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมเหล็กแผ่น และเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด
1.6		60.13	○ ⇨ □ ■ ▽	ชิ้นงานรอประกอบในขั้นตอนถัดไป
1.7		54.61	○ ⇨ ■ D ▽	จัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ
1.8	24	8.04	○ ➡ □ D ▽	ไปเอาวัสดุ
1.9		68.78	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมเหล็กสามเหลี่ยม ตั้งเสาให้ได้ตำแหน่ง
1.10	29	23.66	○ ➡ □ D ▽	ไปเอาวัสดุ
1.11		134.55	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมชิ้นส่วนย่อย และวัดระบุตำแหน่ง
1.12		34.48	● ⇨ □ D ▽	ตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดแก๊ส เจียรแต่ง
1.13		74.73	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมชิ้นส่วนย่อย
1.14		27.32	● ⇨ □ D ▽	ตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดแก๊สและเจียรแต่ง
1.15		35.86	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมเหล็กแผ่นและชิ้นส่วนที่เหลือกับชิ้นงาน
1.16		90.89	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมเก็บรอยต่อด้วยเครื่องเชื่อมมิกซ์
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
-	86	916.04	10 | 4 | 1 | 1 | -	รวม

ตารางที่ 4.59 Process Chart สถานีที่ 1 หลังการปรับปรุง

กระบวนการเดิม ☐ PROCESS CHART

กระบวนการใหม่ ☑

ชื่อกระบวนการ การประกอบในสถานีที่ 1

CHART BY

CHART NO.

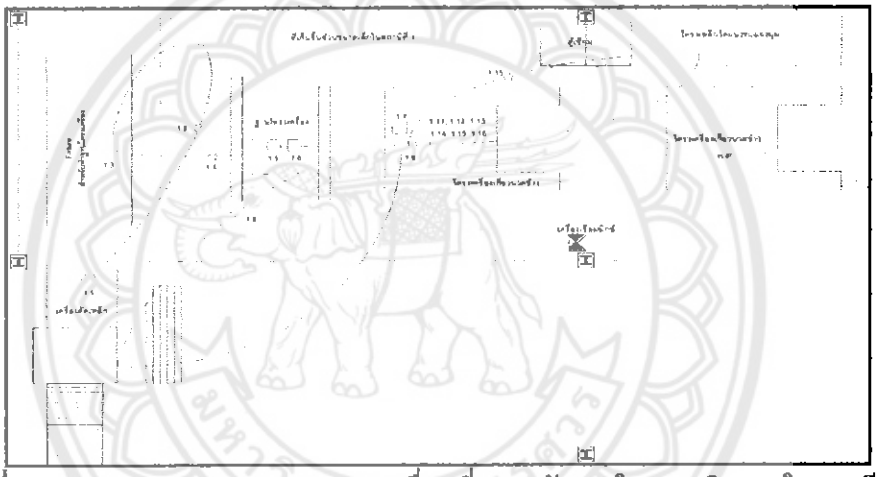
บริษัท เกษตรพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด SHEET NO. 1 OF 1

No.	ระยะทาง (m)	เวลา (min)	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
1.1	13.5	60.12	● ⇨ □ D ▽	ตัดเหล็กกล่อง และย้ายขึ้น Fixture
1.2	15.7	6.12	○ ➡ □ D ▽	ไปเอาวัสดุ
1.3		59.71	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมชิ้นงาน
1.4	1.5	9.82	○ ➡ □ D ▽	ย้ายชิ้นงานลงบนสายการประกอบ
1.5		157.62	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมเหล็กแผ่น และเชื่อมเก็บรอยต่อทั้งหมด
1.6		62.40	○ ⇨ □ ■ ▽	ชิ้นงานรอประกอบในขั้นตอนถัดไป
1.7		55.84	○ ⇨ ■ D ▽	จัดตำแหน่งฐานโครงเครื่องให้ได้ระดับน้ำ
1.8	6.25	2.09	○ ➡ □ D ▽	ไปเอาวัสดุ
1.9		57.18	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมเหล็กสามเหลี่ยม ตั้งเสาให้ได้ตำแหน่ง
1.10	15.11	12.48	○ ➡ □ D ▽	ไปเอาวัสดุ
1.11		149.97	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมชิ้นส่วนย่อย และวัดระบุตำแหน่ง
1.12		31.52	● ⇨ □ D ▽	ตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดแก๊ส เจียรแต่ง
1.13		74.31	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมชิ้นส่วนย่อย
1.14		28.57	● ⇨ □ D ▽	ตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดแก๊สและเจียรแต่ง
1.15		32.74	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมเหล็กแผ่นและชิ้นส่วนที่เหลือกับชิ้นงาน
1.16		81.15	● ⇨ □ D ▽	เชื่อมเก็บรอยต่อด้วยเครื่องเชื่อมมิกซ์
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-			○ ⇨ □ D ▽	
-	52.06	881.64	10 | 4 | 1 | 1 | -	รวม

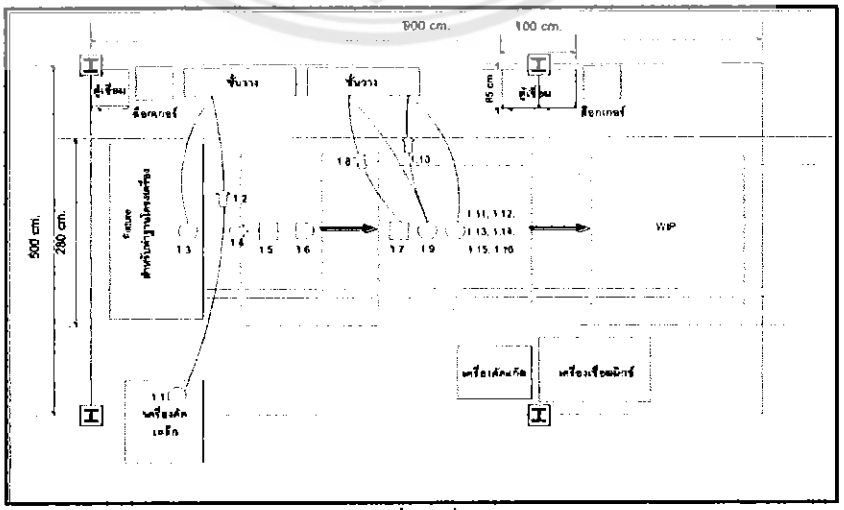
นอกจากสถานีที่ 1 แล้วยังมีขั้นตอนที่ 2.6 และ 2.8 ในสถานีที่ 2 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการดำเนินการแก้ไขในข้อ 4.5.1.2 การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2 และขั้นตอนที่ 4.12 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการดำเนินการแก้ไขในข้อ 4.5.1.3 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12 ซึ่งมีเวลาลดลงดังนี้ ขั้นตอนที่ 2.6 จากเดิม 48.83 นาที เหลือ 17.32 นาที ขั้นตอนที่ 2.8 จากเดิม 18.13 นาที เหลือ 14.18 นาที และขั้นตอนที่ 4.12 จากเดิม 46.13 เหลือ 45.72 นาที

4.5.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลการไหลของวัสดุ หลังการปรับปรุง

การเก็บรวบรวมข้อมูลการไหลของวัสดุ จะใช้โปรแกรม Visio ในการวาดแผนผังการไหลของวัสดุภายในสถานี



รูปที่ 4.51 Flow Diagram แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานในการผลิตภายในสถานีที่ 1 ก่อนการปรับปรุง

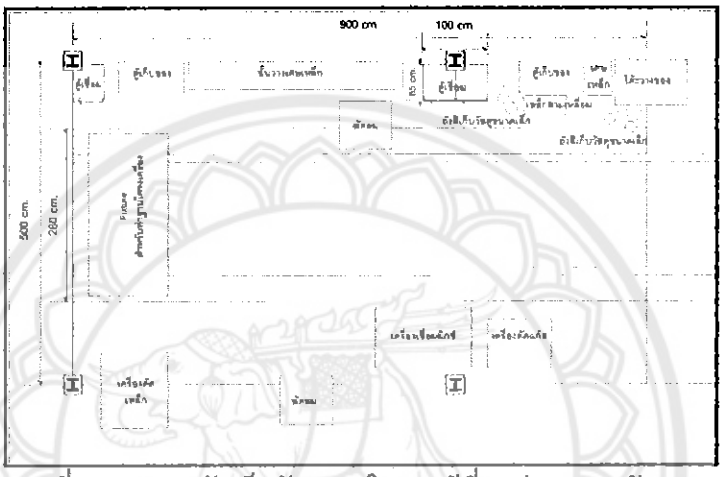


รูปที่ 4.52 Flow Diagram แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานในการผลิตภายในสถานีที่ 1 หลังการปรับปรุง

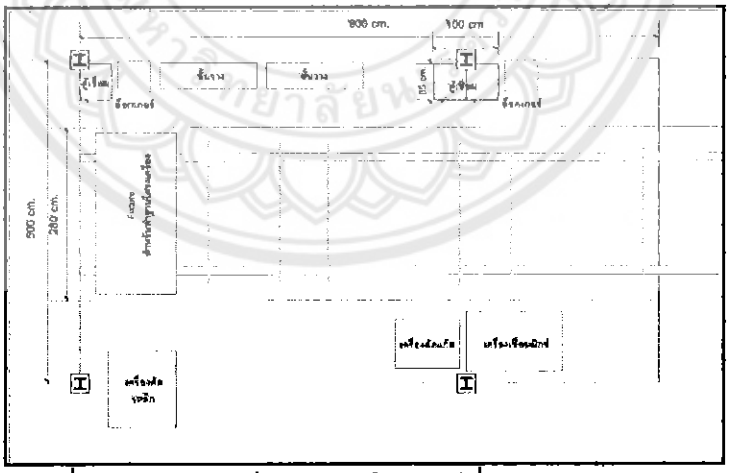
จากรูปที่ 4.51 และ 4.52 จะเห็นว่าหลังการปรับปรุงระยะทางการขนย้ายในการขนย้ายภายในสถานีที่ 1 ลดลง รวมทั้งมีความเป็นระเบียบในการดำเนินการผลิตเพิ่มขึ้น

4.5.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ หลังการปรับปรุง

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ จะเป็นการเข้าไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานที่โดยรวม และตำแหน่ง รูปแบบการจัดเก็บ รวมทั้งภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บวัสดุ แล้วนำมาทำเป็นรูปภาพแสดงพื้นที่การจัดเก็บทั้งหมด



รูปที่ 4.53 การจัดเก็บวัสดุภายในสถานีที่ 1 ก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 4.54 การจัดเก็บวัสดุภายในสถานีที่ 1 หลังการปรับปรุง

จากรูปที่ 4.53 และ 4.54 จะเห็นได้ว่าหลังการปรับปรุงสถานีที่ 1 มีพื้นที่มากขึ้น รวมทั้งมีความเป็นระเบียบมากขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการดำเนินการปรับปรุงในแนวทางการแก้ไขที่ 8 การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด) และแนวทางการแก้ไขที่ 9.1 การทำชั้นวาง

ตารางที่ 4.60 ตารางเปรียบเทียบระยะทาง และเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง

ขั้นตอนที่	ระยะทาง			เวลา		
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ระยะทางลดลง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	เวลาลดลง
1.2	18	15.70	12.78 %	8.03	6.12	23.79 %
1.8	24	6.25	73.96 %	8.04	2.09	74.00 %
1.10	29	15.11	47.90 %	23.66	12.48	47.25 %
2.6	-	-	-	48.83	17.32	64.53 %
2.8	-	-	-	18.13	14.18	21.79 %
4.12	-	-	-	46.13	45.72	0.89 %
รวม	71	37.06	47.80 %	152.82	97.91	35.93 %

การปรับปรุงตามแนวทางการแก้ไขที่ทางโรงงานได้เลือกทั้ง 5 แนวทางการแก้ไข โดยส่วนใหญ่สามารถลดเวลาในส่วนของการขนย้ายวัสดุ เนื่องจากระยะทางในการขนย้ายที่สั้นลง เพราะมีการจัดให้ชิ้นส่วนอยู่ใกล้บริเวณที่ปฏิบัติงานตามแนวทางของสะดวก นอกจากนี้ยังมีการดำเนินการปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2 ซึ่งทำให้พนักงานลดเวลาลงได้จากเดิม 64.53 % และ 21.79 % ในการประกอบ และถอด Fixture ส่วนแนวทางการทำ Fixture ช่วยในการติดตั้งขารับท่อยาวสามารถลดเวลาลงได้ 0.89 % เนื่องจากเป็นแนวทางที่เน้นด้านคุณภาพของชิ้นงาน และเวลาในการติดตั้งขารับท่อยาวส่วนใหญ่ไม่ได้อยู่ในส่วนของการกะระยะ แต่อยู่ในส่วนของการเชื่อมเก็บรอยต่อ และการขนย้ายวัสดุ ซึ่งในการดำเนินกิจกรรม 5 ส. สามารถแก้ไขได้ แต่ในการดำเนินกิจกรรม 5 ส. ดำเนินการเฉพาะสถานีที่ 1 เท่านั้น

บทที่ 5
สรุปผล และข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เพื่อทำการปรับปรุงการทำงานในสายการประกอบ ทั้งทางด้านสถานที่ทำงาน วัสดุอุปกรณ์ อุปกรณ์สนับสนุนการผลิต เป็นต้น โดยการเก็บข้อมูลเบื้องต้น แล้วนำมาวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ด้วยหลัก 6W 1H และหลักความสูญเสีย 7 ประการในการวิเคราะห์ และใช้หลัก ECRS หาแนวทางการแก้ไข ทำให้ทราบว่าในสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวมีวิธีการใดบ้างที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลผลิต

5.1 สรุปผลการดำเนินการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการโดยเริ่มจากการเก็บรวมรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาด้วยหลัก 6W 1H และหลักความสูญเสีย 7 ประการ จากนั้นนำปัญหาที่ได้มาวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขด้วยหลัก ECRS เพื่อหาแนวทางการแก้ไข โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงผลที่ได้จากขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยในส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และหาแนวทางการแก้ไข

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล		ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	การหาแนวทางการแก้ไข
การเก็บข้อมูล	เครื่องมือที่ใช้		
การทำงานในแต่ละสถานี	การสังเกต และการสอบถามฝ่ายผลิต	นำข้อมูลที่ได้มาจัดทำ Process Chart	-
การทำงานในแต่ละสถานีเทียบกับแกนของเวลา	ข้อมูลจากการทำงานในแต่ละสถานีนำมาจับเวลาโดยตรงและบันทึก VDO แล้วจัดทำ Process Chart	ปัญหาที่พบมี 12 ปัญหา	- การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ - การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2 - การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยในส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และหาแนวทางการแก้ไข

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล		ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	การหาแนวทางการแก้ไข
การเก็บข้อมูล	เครื่องมือที่ใช้		
การไหลของวัสดุ	การสังเกต แล้วนำมาจัดทำ Flow Diagram โดยอิงจาก Process Chart	ปัญหาที่พบมี 2 ปัญหา	- การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด) - การทำชั้นวาง
ด้านสถานที่ในการจัดเก็บวัสดุ	การสังเกต และการสอบถามพนักงานในสายการประกอบ	ปัญหาที่พบมี 6 ปัญหา	- การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด) - การทำชั้นวาง

จากการนำเสนอแนวทางการแก้ไขกับทางโรงงาน พบว่ามีแนวทางการแก้ไขที่สามารถดำเนินการได้ทันทีทั้งหมด 5 แนวทางการแก้ไขคือ แนวทางการแก้ไขที่ 6 การตรวจสอบความแม่นยำของ Jig & Fixture ที่ใช้ในการประกอบ แนวทางการแก้ไขที่ 7.2 การปรับปรุง Fixture ในสถานีที่ 2 แนวทางการแก้ไขที่ 7.3 การทำ Fixture ช่วยในขั้นตอนที่ 4.12 แนวทางการแก้ไขที่ 8 การทำ 5 ส. เฉพาะ 3 ส. (สะสาง, สะดวก, สะอาด) และแนวทางการแก้ไขที่ 9.1 การทำชั้นวาง ซึ่งหลังจากการดำเนินการแก้ไขพบว่าผลการดำเนินการใกล้เคียงกับผลที่คาดว่าจะได้รับจากข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ แต่ในการดำเนินการแก้ไขก็ยังคงมีปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น พนักงานไม่ทราบว่าสิ่งของชิ้นไหนสำควรเก็บ หรือไม่สมควรเก็บในสถานี ทำให้ต้องใช้เทคนิคเพิ่มเติมในการดำเนินการปรับปรุงแก้ไข โดยเวลารวมที่สามารถลดได้ทั้งหมดคือ 54.91 นาที จากเวลารวมเดิมทั้งหมด 152.82 นาที คือลดลงเหลือ 97.91 คิดเป็นเวลาที่ลดลงได้ 35.93 %

5.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินงานวิจัย

5.2.1 การวัดระยะทาง ความห่างของการขนย้ายแต่ละสถานี เนื่องด้วยการปฏิบัติงานของพนักงานไม่ได้อยู่ในตำแหน่งเดิมตลอด

5.2.2 การจับเวลาขั้นตอนในการผลิต เนื่องด้วยพนักงานมีการสลับขั้นตอนในการทำงานอยู่บ่อยครั้ง จึงทำให้การจับเวลาต้องมีการสลับลำดับขั้นตอนให้ตรงกับขั้นตอนการทำงานที่มีการบันทึกไว้ก่อนนำมาวิเคราะห์

5.2.3 มีการเปลี่ยนแบบในการผลิตอยู่บ่อยครั้ง รวมทั้งมีหลายรุ่นในการผลิต ทำให้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลนานกว่าที่คาดการณ์ไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

บริษัทกรณีศึกษา เป็นโรงงานที่สามารถดำเนินการปรับปรุงในด้านต่างๆ ได้อีกมาก จากการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าปัญหาของทางโรงงานยังมีอีกหลายจุดที่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ เช่นการวางแผนการผลิต และการจัดตารางงาน การเพิ่มเครื่องมือ และอุปกรณ์ในสายการประกอบ การตรวนสอบคุณภาพของชิ้นส่วนก่อนส่งมอบ ฯลฯ ซึ่งจากการดำเนินการแก้ไขตามแนวทางการแก้ไขที่ทางโรงงานได้เลือกให้สามารถดำเนินการได้ พบว่าแนวทางส่วนใหญ่ที่ทางโรงงานเลือกจะช่วยในส่วนของการทำงานให้ง่ายขึ้น และมีความเป็นระบบในการทำงานเพิ่มขึ้นเท่านั้น แต่โดยรวมแล้วยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาที่อยู่ภายในสาการประกอบได้ทั้งหมด ดังนั้นทางโรงงาน หรือนิสิตที่มีความสนใจในการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสายการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว สามารถนำข้อมูลแนวทางการแก้ไขที่ยังไม่ได้ดำเนินการมาลองประยุกต์ใช้ ซึ่งจะส่งผลดีต่อทางโรงงานในส่วนของการจัดการให้เกิดระบบในการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และช่วยให้ผู้ประกอบการทราบถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นภายในโรงงานได้ เพื่อที่จะได้หาแนวทางการแก้ไข หรือป้องกันได้ทันท่วงที

เอกสารอ้างอิง

กมลทิพย์ สอนจันทร์แดง, จินตนา ล้วนงาม. (2551). **"การปรับปรุงการปฏิบัติงานและการตรวจสอบ กรณีศึกษา: บริษัทไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรมพลาสติก จำกัด."** ปริญญานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

คณิน ยะตัน และธีรยุทธ โตมานิตย์. (2551). **"การปรับปรุงวิธีการทำงานของคนงานในส่วนของเครื่องปั๊มขึ้นส่วนรองเท้า กรณีศึกษา: บริษัท พิจิตร พี.เอส.อาร์.ฟุตแวร์ จำกัด."** ปริญญานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พงษ์เพ็ชร ศรีสุข, มงคล จงจิรัฐิติกาล. (2551). **"การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรในโรงงานเฟอร์นิเจอร์ กรณีศึกษา: ห้างหุ้นส่วนจำกัด พิชัยเฟอร์นิเทค."** ปริญญานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

รัชวรรณ กาญจนปัญญาคม และเนื้อโสม ติงสัญชลี. (2538). **การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิทยา ภักดีจิตร, ศิริพันธ์ นนทมาตย์. (2545). "การเพิ่มผลผลิตโดยการใช้ Jix Fixture กรณีศึกษา: โรงงานเกษตรบ้านกร่าง." ปริญญานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ศิษฎา สิมารักษ์. (2552). เอกสารประกอบการเรียน วิชาการศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

อิสรา ธีระวัฒน์สกุล. (2547). การศึกษาความเคลื่อนไหวและเวลา. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ประวัติผู้ดำเนินโครงงาน

ชื่อ นายธวัชชัย เชียงทอง

ภูมิลำเนา 16/1 หมู่ 1 ต. หนองบัวเหนือ อ. เมือง จ. ตาก

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนตากพิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 5
  สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
  คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: lightdragon_13@hotmail.com