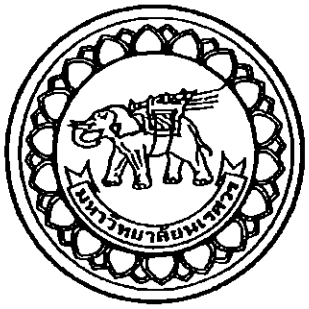


การออกแบบระบบสำหรับการจัดเตรียมแผนงาน และทรัพยากรในการผลิตชิ้นส่วนสแตนเลสของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

SYSTEM DESIGN FOR PRODUCTION PLANNING AND RESOURCES IN STAINLESS OF HAVESTER MACHINE

นายณัฐพงษ์ ใบยา รหัส 50383509
นางสาวทัศมณ พรมพิทักษ์ รหัส 51384581

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษา 2554

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 10 ก.ค. 2555
เลขทะเบียน 1592763
เลขเรียกหนังสือ ปร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร
2554

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงงาน	การจัดทำระบบ การจัดเตรียมแผนงาน และทรัพยากรของแผ่นสแตนเลสในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องเกี่ยวนวดข้าว
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายณัฐพงษ์ ใบยา รหัส 50383509
	นางสาวทัศมณ พรมพิทักษ์ รหัส 51384581
ที่ปรึกษาโครงงาน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฎา สิมารักษ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา	2554

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

.....ที่ปรึกษาโครงงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฎา สิมารักษ์)

.....กรรมการ
(ดร.ภาณุ บูรณจารุกร)

.....กรรมการ
(อาจารย์วิสาข์ เจ่าสกุล)

ชื่อหัวข้อโครงงาน	การออกแบบระบบสำหรับการจัดเตรียมแผนงาน และทรัพยากรในกาผลิตชิ้นส่วนสแตนเลสของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายณัฐพงษ์ ใบยา รหัส 50383509
	นางสาวทัศมณ พรมพิทักษ์ รหัส 51384581
ที่ปรึกษาโครงงาน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิษฎา สิมารักษ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา	2554

.....

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนและปรับปรุงกระบวนการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเรื่องการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลสที่ไม่เพียงพอต่อการประกอบย่อย การจัดทำเวลามาตรฐานในการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน)แผ่นสแตนเลส การจัดเรียงแบบตัดแผ่นสแตนเลส และการออกรูปแบบภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นงานที่ผ่านการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน) ในการศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์การจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลสแบบเก่า เพื่อนำมาจัดเรียงแบบตัดใหม่ที่ได้มาตรฐานกว่าเดิม ,พิจารณาเวลาในการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน)แผ่นสแตนเลสในแต่ละครั้งว่าใช้เวลาเท่าไร เพื่อนำมากำหนดรอบเวลาในการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน)แผ่นสแตนเลสในแต่ละครั้งว่าสามารถที่จะปรับปรุงแผนการผลิตในส่วนใด โดยใช้หลักการในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่ Operation Process Chart, Gantt chart, Plant Design เรื่องการขนถ่ายวัสดุ, Direct time study, Sequencing and Scheduling และAuto CAD และพิจารณาลักษณะรูปร่างของชิ้นงาน ซึ่งนำมาใช้ในการออกแบบรูปแบบภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นงาน และการจัดวางชิ้นงาน โดยใช้หลักการในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่ SolidWork เพื่อให้การตรวจสอบจำนวนของชิ้นงานทำได้รวดเร็วขึ้น การผลิตมีความต่อเนื่องไม่เกิดการรองานหรือมีปริมาณวัสดุที่ไม่เพียงพอ และเพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เป็นต้น

จากผลการดำเนินโครงงานวิจัย การปรับปรุงแบบตัดนี้ สามารถลดปริมาณของไม่เพียงพอได้ เนื่องจากเป็นการออกแบบในการตัด 1 แผ่นต่อคัน ทำให้สามารถควบคุมปริมาณที่ต้องการได้ง่าย ไม่เหลือปริมาณของคงคลังมากเกินความจำเป็น กล่าวคือ เมื่อต้องการจำนวนในการใช้งานเท่าใด ก็สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามกำลังการผลิตของบริษัท

โครงงานนี้สามารถต่อยอดได้ ในส่วนของการคำนวณถึงเศษเหลือในการออกแบบการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลส เพื่อให้การออกแบบการตัดสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้มากขึ้นจากการผลิตแบบเดิม

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้จะมีขึ้นและสำเร็จลงไม่ได้ถ้าขาดความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายๆท่าน ซึ่งไม่สามารถนำมากล่าวได้ทั้งหมดในที่นี้ ซึ่งโครงงาน การออกแบบระบบสำหรับการจัดเตรียมแผนงานและทรัพยากรในการผลิตชิ้นส่วนสแตนเลสของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว สำเร็จได้ด้วยดีโดยได้รับคำปรึกษา และคำชี้แนะในทุกด้านตลอดระยะเวลาในการดำเนินงาน จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฎา สิมารักษ์ และขอขอบคุณคณะอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่าน ที่ได้ให้วิชาความรู้ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ บริษัท เกษตรพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด จ.พิษณุโลก ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าไปทำการศึกษาและเก็บข้อมูล ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาให้ข้อมูล คำปรึกษา คำแนะนำ ชี้แนะ และให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้หวังว่าปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานหรือบุคคลที่มีความสนใจไม่มากก็น้อย และถ้ามีข้อบกพร่องหรือความผิดพลาดประการใดก็ขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้ดำเนินโครงงาน
นายณัฐพงษ์ ใบยา
นางสาวทัศมณ พรมพิทักษ์
เมษายน 2555

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ..... ก
บทคัดย่อภาษาไทย ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... จ
สารบัญรูป ..... ฉ

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน 1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output) 2
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome) 2
1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงงาน 2
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงงาน 3
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงงาน 3
1.8 ขั้นตอนและแผนดำเนินการโครงงาน 3

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น 4
2.1 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) 4
2.1.1 หาข้อมูลเบื้องต้นของการทำงานที่จะศึกษาเวลา 4
2.1.2 แบ่งงานเป็นงานย่อย และบันทึก Dividing Operation into Element 4
2.1.3 สังเกตและจับเวลาการทำงานของพนักงาน 5
2.1.4 หาจำนวนครั้งในการจับเวลา 5
2.1.5 การหาค่าอัตราความเร็ว 6
2.1.6 หาเวลาการทำงานปกติ (Normal Time) 7
2.1.7 หาเวลาเผื่อการทำงาน (Allowances) 7
2.1.8 หาเวลามาตรฐานสำหรับการทำงานนั้น 8
2.2 การจัดลำดับงานและตารางการผลิต (Sequencing and Scheduling) 8
2.2.1 วิธีการจัดลำดับงานการผลิตของเครื่องจักรเดี่ยว 8
2.2.2 คุณสมบัติของการจัดงาน n ชนิด ให้เครื่องจักร 1 เครื่อง 8
2.2.3 การจัดตารางงาน n ชนิดสำหรับเครื่องจักร 1 เครื่อง พิจารณากำหนดส่ง 9

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.4 การจัดลำดับงานให้จำนวนงานที่เสร็จล่าช้ากว่ากำหนดมีจำนวนน้อยที่สุด 9

2.2.5 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart) 10

2.3 แผนภูมิกระบวนการการทำงาน (Operation Process Charts) 13

2.4 การออกแบบภาชนะเก็บชิ้นงานโดยใช้โปรแกรม Solid Works 14

2.5 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design) 15

2.5.1 องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ 15

2.5.2 งานการขนถ่ายวัสดุ ประกอบด้วยหน้าที่หลัก 2 16

2.5.3 ขอบเขตของการขนถ่าย 16

2.6 การจัดเรียงแบบตัดโดยใช้โปรแกรม AUTO CAD 18

2.7 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 18

บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงงาน 21

3.1 ศึกษาระบบการแปรรูปแผ่นสแตนเลสและจัดเก็บรวบรวมข้อมูล 21

3.1.1 เก็บข้อมูลรายละเอียดชิ้นส่วนที่ได้จากการตัดแผ่นสแตนเลส 21

3.1.2 เก็บข้อมูลขั้นตอนการแปรรูป (ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส 21

3.1.3 เก็บข้อมูลขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส 21

3.1.4 เก็บข้อมูลระยะเวลาในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน 21

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล 21

3.2.1 วิเคราะห์ขั้นตอนและระยะเวลาในการแปรรูป (ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส 21

3.2.2 วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตน 21

3.2.3 เลสวิเคราะห์การจัดลำดับของการตัดแผ่นสแตนเลส 21

3.2.4 วิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของชิ้นงาน 21

3.3 หาแนวทางการแก้ไขปัญหา 21

3.3.1 หาเวลามาตรฐานในการแปรรูปแผ่นสแตนเลส 21

3.3.2 จัดลำดับความสำคัญของการตัดแผ่นสแตนเลส 22

3.3.3หาวิธีการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลส 22

3.3.4 หาวิธีการออกแบบภาชนะและพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงาน 22

3.4 เสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุง และดำเนินการปรับปรุงตามความเหมาะสม 22

3.4.1 เสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุงแก่ผู้ประกอบการ 22

3.4.2 จัดทำเอกสารใบแสดงความเห็นจากผู้ประกอบการ 22

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4.3 นำแนวทางการแก้ปัญหาที่ผ่านการอนุมัติมาปฏิบัติตามแนวทางการแก้ไข 22
3.4.4 ขอความร่วมมือและทำความเข้าใจกับพนักงาน 22
3.5 ตรวจสอบและประเมินผลการปรับปรุงและแก้ไข 22
3.5.1 จัดทำแบบประเมินรายการตรวจสอบ (Check Sheet) 22
3.6 สรุปผลการดำเนินโครงงาน 22

บทที่ 4 วิธีการดำเนินโครงงาน 23
4.1 การศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น 23
4.1.1 ข้อมูลรายละเอียดชิ้นส่วนที่ได้จากตัดแผ่นสแตนเลส 23
4.1.2 ข้อมูลขั้นตอนการแปรรูป (ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส 26
4.1.3 ข้อมูลขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส 26
4.1.4 ข้อมูลระยะเวลาในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน 27
4.1.5 ข้อมูลเวลาในการปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบจำนวนของชิ้นงาน 30
4.1.6 ข้อมูลปริมาณของไม่เพียงพอต่อการผลิต 30
4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปัญหาและสาเหตุ 32
4.2.1 วิเคราะห์ขั้นตอนและระยะเวลาในการแปรรูป (ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส 32
4.2.2 วิเคราะห์การจัดลำดับของการตัดแผ่นสแตนเลส 33
4.2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลส 34
4.2.4 วิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของชิ้นงาน 36
4.3 หาแนวทางการแก้ไขปัญหา 37
4.3.1 หาเวลามาตรฐานในการแปรรูปแผ่นสแตนเลส 37
4.3.2 จัดลำดับความสำคัญของการตัดแผ่นสแตนเลส 40
4.3.3 หาวิธีการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลส 61
4.3.4 หาวิธีการออกแบบภาชนะและพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงาน 62
4.4 เสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุงและดำเนินการปรับปรุง 68
4.4.1 เสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุงแก่ผู้ประกอบการ 68
4.4.2 จัดทำเอกสารใบแสดงความเห็นจากผู้ประกอบการ 69
4.4.3 นำแนวทางการแก้ปัญหาที่ผ่านการอนุมัติจากผู้ประกอบการมาปฏิบัติ 70
4.4.4 ขอความร่วมมือและทำความเข้าใจกับพนักงานในการดำเนินการโครงการ

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 71

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน 71

5.2 ปัญหาในการดำเนินโครงงาน 72

5.3 ข้อเสนอแนะ 72

เอกสารอ้างอิง 73

ภาคผนวก ก.ข้อมูลรายละเอียดชิ้นส่วนที่ได้จากตัดแผ่นสแตนเลส 74

ภาคผนวก ข.ข้อมูลขั้นตอนการแปรรูป (ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส 82

ภาคผนวก ข.ข้อมูลขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส 89

ภาคผนวก ค.ข้อมูลระยะเวลาในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน 103

ภาคผนวก ค.ข้อมูลปริมาณของไม่เพียงพอต่อการผลิต 144

ภาคผนวก ฆ.Operation Process Chart การแปรรูปแผ่นสแตนเลส 152

ภาคผนวก ง.การจัดเรียงแบบตัดใหม่ 158

ประวัติผู้ดำเนินโครงงาน 178

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงงาน 3

2.1 จำนวนครั้งการศึกษาเวลาหาค่าพิสัยที่ระดับความเชื่อมั่น 95% 6

4.1 ตัวอย่างรายการชิ้นส่วนสแตนเลส (ตัด,พับ,ม้วน) ขนาด 1.2 mm 23

4.2 ตัวอย่างรายการชิ้นส่วนสแตนเลส (ตัด,พับ,ม้วน) ขนาด 1.5 mm 24

4.3 ตัวอย่างขั้นตอนการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส 26

4.4 ใบแสดงเวลาในการวาดแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส 27

4.5 ตัวอย่างใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัด 27

4.6 ตัวอย่างใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือ 28

4.7 ตัวอย่างใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องพับ 28

4.8 ตัวอย่างใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องม้วน 29

4.9 ตัวอย่างใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัด,พับ,ม้วน 29

4.10 ตารางเวลาในการสุ่มตรวจสอบจำนวนชิ้นงาน 30

4.11 ตัวอย่างข้อมูลลำดับการประกอบ 31

4.12 ตารางแสดงการหาเวลามาตรฐาน 38

4.13 ตารางกำหนดรอบเวลาในการแปรรูปของแต่ละรายการ 40

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

1.1 ระบบการผลิตชิ้นส่วน 1

2.1 แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของงานสู่เครื่องจักรที่วางขนานกัน 11

2.2 แสดงตารางของการจัดลำดับงานแบบ SPT 11

2.3 แสดงตารางของการจัดลำดับงานแบบ LPT 12

2.4 แสดงการจัดงานn ชนิดผ่านเครื่องจักร m เครื่องที่วางเรียงกัน 12

2.5 แสดงการจัดตารางของงาน 6 ชนิดสำหรับเครื่อง 3 เครื่อง 13

2.6 รูปแสดงตัวอย่างการทำ Operation Process Chart 14

2.7 ตัวอย่างโปรแกรม Solidwork 15

2.7 การขนถ่ายวัสดุกับองค์ประกอบที่สำคัญ 16

2.7 สถานที่ทำงาน 16

2.7 สายงานผลิต 17

2.7 การขนถ่ายระหว่างแผนก 17

2.7 โปรแกรม Auto CAD 18

4.1 ตัวอย่างข้อมูลจากแบบ Drawing และภาพถ่ายของท่อเม็ดยาว 24

4.2 ตัวอย่างขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน 25

4.3 ตัวอย่างการจัดเรียงแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส 26

4.4 ตัวอย่าง Operation Process Chart การแปรรูปแผ่นสแตนเลสที่1 33

4.5 ตัวอย่าง Operation Process Chart การแปรรูปชิ้นส่วนที่ไม่มีในแบบตัดเดิม 33

4.6 แสดงการกำหนดจำนวนชิ้นงานที่ไม่เป็นมาตรฐานที่เท่ากัน 35

4.7 แสดงแสดงสัญลักษณ์ในการที่ใช้จัดเรียงแบบตัดนั้นใช้ไม่เหมือนกัน 35

4.8 ตัวอย่างภาชนะและพื้นที่ใช้ในการจัดเก็บ 36

4.9 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 1 46

4.10 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 2 47

4.11 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 3 47

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.12 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 4 48

4.13 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 5 48

4.14 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 6 49

4.15 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 7 49

4.16 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 8 50

4.17 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 9 50

4.18 Gantt Chart แสดงลำดับในการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm 51

4.19Gantt Chart แสดงรอบเวลาการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm 52

4.20 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 1 53

4.21 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 2 54

4.22 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 3 54

4.23 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 4 55

4.24 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 5 55

4.25 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 6 56

4.26 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 7 56

4.27 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 8 57

4.28 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 9 57

4.29 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 10 58

4.30 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 11 58

4.31 Gantt Chart แสดงลำดับในการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm 59

4.32 Gantt Chart แสดงรอบเวลาการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm 60

4.33 แผนงานรวมแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm 59

4.34 แผนงานรวมแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. 60

4.35 แบบตัดที่ 1 stanless 1.2 62

4.36 แบบตัดที่ 1 stanless 1.5 62

4.37 รูปแบบภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นส่วนตัด 63

4.38 รูปแบบภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นส่วนพับ 65

4.39 รูปแบบภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นส่วนม้วน 67

บทที่ 1
บทนำ

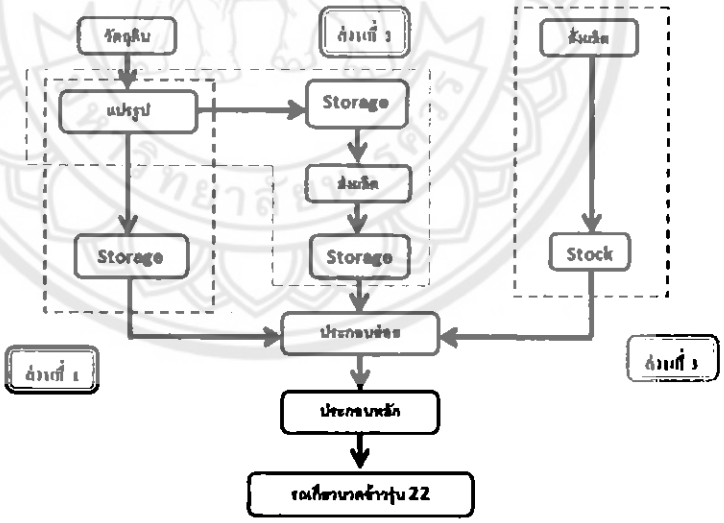
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

บริษัท เป็นบริษัทที่ผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยเหลือเกษตรกรในด้านการเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งกระบวนการผลิตหลักของบริษัทประกอบด้วย 3 ส่วนคือ 1. บริษัทผลิตเอง (การแปรรูป) 2.ส่งผลิต 3.สั่งผลิต ซึ่งสามารถเขียนระบบการผลิตได้ดังนี้

1.1.1 ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่ทำการผลิตเอง (แปรรูป) โดยเริ่มจากรับวัตถุดิบมาแปรรูปแล้วส่งเข้า storage เพื่อรอนำไปทำการประกอบย่อย ประกอบหลัก และส่งผลิต

1.1.2 ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของการส่งผลิต จะนำชิ้นส่วนที่ได้จากกระบวนการแปรรูป แต่ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ ส่งต่อให้กับผู้รับเหมาภายนอกทำการผลิต แล้วนำมาเก็บใน storage เพื่อรอการประกอบ

1.1.3 ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของการสั่งผลิต ทางบริษัทจะทำการสั่งซื้อวัสดุที่สำเร็จรูป แล้วนำมาเก็บใน stock เพื่อนำมาประกอบได้เลย



รูปที่ 1.1 ระบบการผลิตชิ้นส่วน

การที่วัสดุไม่เพียงพอต่อการผลิต เป็นผลทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิต ทางบริษัทจึงมีความต้องการที่จะปรับปรุงวิธีการแปรรูปแผ่นสแตนเลส ที่ใช้ในผลิต เพื่อให้ระบบการผลิตมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น และต้องการที่จะจัดการวางแผนวัสดุชิ้นส่วนให้มีปริมาณที่เพียงพอต่อการผลิตในแต่ละวัน

1.1.4 ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้เลือกทำการปรับปรุงในส่วนของการผลิตเอง (แปรรูป) เนื่องจากการแปรรูปแผ่นสแตนเลส มีปริมาณถึง 22 เปอร์เซนต์ของปริมาณการแปรรูปชิ้นส่วนทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตรถเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งพบปัญหาในส่วนนี้คือ

1.1.4.1 การแปรรูปแผ่นสแตนเลส ไม่มีการกำหนดมาตรฐานในการตัดที่แน่นอน

1.1.4.2 มีการสั่งตัดชิ้นงานตามของที่ขาด เนื่องจากชิ้นงานบางชิ้นไม่เพียงพอต่อการผลิตในส่วนของการประกอบย่อย

1.1.4.3 ไม่มีพื้นที่จัดเก็บชิ้นงานที่แน่นอน (ชิ้นงานบางชิ้น) จึงทำให้การตรวจสอบจำนวนชิ้นงานทำได้ยาก

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะช่วยให้บริษัท สามารถบริหารจัดการวางแผนวัสดุชิ้นส่วนในการแปรรูปแผ่นสแตนเลส ให้มีปริมาณที่เพียงพอต่อกระบวนการผลิต และการประกอบย่อย เพื่อให้ระบบการผลิตมีประสิทธิที่สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อจัดลำดับและจัดทำมาตรฐานการตัดแผ่นสแตนเลสสำหรับรถเกี่ยวนวดข้าว

1.2.2 ทำเวลามาตรฐานการแปรรูปแผ่นสแตนเลส เพื่อใช้ในการกำหนดรอบเวลาการตัดวัสดุสแตนเลส

1.2.3 ออกแบบภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นงานที่ได้จากการแปรรูปแผ่นสแตนเลส และกำหนดพื้นที่ในการจัดเก็บ

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

1.3.1 ได้แบบที่เป็นมาตรฐาน ในการตัดแผ่นสแตนเลสแต่ละแผ่นที่แน่นอน

1.3.2 ได้แผนงานการกำหนดช่วงเวลา ในการตัดแผ่นสแตนเลส

1.3.3 ได้รูปแบบของภาชนะในการจัดเก็บชิ้นงาน และภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นงานที่ได้จากการแปรรูปแผ่นสแตนเลส

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

1.4.1 แบบมาตรฐานและแผนการกำหนดช่วงเวลาในการตัดแผ่นสแตนเลสเป็นที่ยอมรับของพนักงาน และกรรมการการสอบปริญญานิพนธ์

1.4.2 ภาชนะที่ใช่จัดเก็บชิ้นงานแผ่นสแตนเลส ที่ออกแบบให้สามารถใช้งานได้เป็นที่ยอมรับของพนักงาน

1.5.2 ในการออกแบบภาชนะ จะเลือกออกแบบเฉพาะบางชิ้นส่วน โดยพิจารณาแต่ชิ้นงานที่มีขนาดเล็กเท่านั้น

1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงงาน

โรงงานผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว จ.พิษณุโลก 65000

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงงาน

กันยายน 2554 – มีนาคม 2555

1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงงาน

การดำเนินโครงงาน	ช่วงเวลา						
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.8.1 ศึกษาระบบการแปรรูปแผ่นสแตนเลสและจัดเก็บรวบรวมข้อมูล	←	—	—	→			
1.8.2 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นและหาแนวทางแก้ไข			←	—	→		
1.8.3 เสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุง และดำเนินการปรับปรุงตามความเหมาะสม				←	—	—	→
1.8.4 ตรวจสอบผลการปรับปรุงและแก้ไข					←	—	— →
1.8.5 สรุปและประเมินผล						←	— →

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

การปฏิบัติงานในเรื่องการวางแผนการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิต (ตัด พับ ม้วน) แผ่นสแตนเลสของรถเกี่ยวนวดข้าว เจ้าช้างน้อยจอมพลัง รุ่น 22 กรณีศึกษา บริษัท เกษตรพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด ต้องอาศัยทฤษฎีหลายทฤษฎีมาเกี่ยวข้องในการปฏิบัติงาน ทางผู้จัดทำจึงได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study)

การศึกษาเวลาโดยตรง คือ การศึกษาเพื่อหาเวลามาตรฐานที่ต้องการ จากการจับเวลาจากพนักงานที่ผ่านการคัดเลือกและฝึกเป็นอย่างดี ต้องเป็นพนักงานที่ทำงานนั้นๆ จริง โดยใช้สถานที่ปกติ สถานการณ์ที่ปกติ ขั้นตอนการศึกษาเวลาโดยตรง ดังนี้

2.1.1 หาข้อมูลเบื้องต้นของการทำงานที่จะศึกษาเวลา

2.1.1.1 ข้อมูลของสถานที่ทำงาน เครื่องมืออุปกรณ์

2.1.1.2 ข้อมูลพนักงานที่เลือกมาศึกษาเวลา พนักงานที่คัดเลือกต้องมีความสามารถในการทำงานนั้นได้อย่างดี ทำงานสม่ำเสมอ(คงที่) ทำงานไม่เร็วหรือช้าเกินไป

2.1.1.3 ข้อมูลของขั้นตอนการทำงาน ได้แก่ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน อาจมาจาก Process Chart

2.1.2 แบ่งงานเป็นงานย่อย และบันทึก Dividing Operation Into Element

งานย่อย Element คือ งานที่เป็นส่วนประกอบของการทำงานหนึ่งๆ ในรอบการทำงานหนึ่งๆ เรียกว่า วัฏจักรการทำงาน (Work Cycle) จะประกอบด้วยงานย่อยหลายๆ งาน วัฏจักรการทำงาน (Work Cycle) คือ การทำงานวนซ้ำกัน เมื่อทำงานตั้งแต่แรก และเมื่อสิ้นสุดการทำงานนั้นจะเริ่มทำงานใหม่ที่จุดเริ่มต้นเดิมซ้ำๆ กันเป็นรอบๆ เสมอ การทำงานครบ 1 รอบมักจะได้ผลงานอย่างน้อย 1 งาน การแบ่งงานย่อย สามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

2.1.2.1 แบ่งงานย่อยที่มีการทำงานที่แยกกันอย่างชัดเจน ออกจากกัน

2.1.2.2 แบ่งงานย่อยที่ทำโดยคน หรือ คนและเครื่องจักร หรือทำโดยเครื่องจักร รวมทั้งการขนย้าย ออกจากกันอย่างชัดเจน

2.1.2.3 แบ่งงานย่อยที่ระยะเวลาคงที่ ออกจากงานย่อยที่ระยะเวลาผันแปรไปตามตัวแปรต่างๆ ที่ทำให้เวลาการทำงานย่อยนั้นไม่คงที่ อาทิ ความยาว น้ำหนัก ขนาดของชิ้นงาน

2.1.2.4 แบ่งงานย่อยออกเป็นงานย่อยที่สามารถจับเวลาได้ทัน คือไม่น้อยเกินไป และควรอยู่ระหว่างช่วง 0.07 ถึง 0.2 นาที

2.1.2.5 ถ้างานย่อยนั้นมีระยะเวลาสั้นมากเกินไป ให้รวมงานย่อยเหล่านั้นเข้าด้วยกัน

2.1.3 สังเกตและจับเวลาการทำงานของพนักงาน

การจับเวลาในการศึกษาเวลานิยมใช้นาฬิกาจับเวลา โดยใช้มาตรฐานเวลาที่แตกต่างจากเวลาปกติ กล่าวคือ มาตรฐานเวลาที่ใช้ในการศึกษาเวลา ได้แก่ มาตรฐานเวลา 1/100 นาที การจับเวลาเพื่อศึกษาเวลาการทำงานสามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบใหญ่ คือ

2.1.3.1 การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) เป็นการจับเวลาโดยที่ไม่มีการหยุดนาฬิกาเพื่อบันทึกค่าเวลา แต่จะปล่อยให้นาฬิกาเดินจับเวลาไปเรื่อย โดยผู้บันทึกเวลาจะสังเกตเวลา ณ จุดสิ้นสุดงานย่อยนั้น ดังนั้นการบันทึกเวลาของงานย่อยต่างๆ จะเป็นการบันทึกเวลาที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งเรียกว่าเวลา R ถ้าต้องการเวลาที่แท้จริงของแต่ละงานย่อย จำเป็นต้องมีการคำนวณเราจะได้เวลาของงานย่อยนั้น เรียกว่าเวลา T

2.1.3.2 การจับเวลาแบบจับซ้ำ (Repetitive Timing) เป็นการจับเวลาที่ต้องหยุดเวลาเพื่ออ่านค่าและตั้งกลับไปที่ค่าศูนย์ใหม่เพื่อจับเวลางานย่อยถัดไป ดังนั้น เวลาที่เราจับได้ จะเป็นเวลาของงานย่อยนั้นเลย หรือก็คือเวลา T นั่นเอง

2.1.3.3 การจับเวลาแบบสะสม (Accumulative Timing) เป็นการจับเวลาโดยการใช้นาฬิกาสองเรือนที่ต่อปุ่มพ่วงกัน เพื่อเวลากดให้นาฬิกาตัวหนึ่งเดินจับเวลา นาฬิกาอีกตัวจะหยุด

ในการจับเวลาการทำงาน ในการศึกษาเวลาโดยตรง จะทำการจับเวลาจากการทำงานของพนักงานจริง โดยพนักงานทำงานเหมือนในสภาพจริงหรือไม่มีการหยุดรอคนจับเวลาแต่จะทำงานไปเรื่อย ๆ ผู้บันทึกจับเวลาจำเป็นสังเกตการทำงานแต่ละงานย่อยที่ต่อเนื่องกันและจับเวลาให้ทัน

2.1.4 หาจำนวนครั้งในการจับเวลา

การหาจำนวนครั้งในการจับเวลา เป็นการประมาณค่าจำนวนครั้งในการจับเวลา โดยใช้ค่าสูงสุดและต่ำสุด (พิสัย Range) มาหา วิธีการคือ

2.1.4.1 จับเวลาเบื้องต้น 5 ครั้ง สำหรับงานที่มากกว่า 2 นาที 10 ครั้ง สำหรับงานที่น้อยกว่า 2 นาที

2.1.4.2 หา พิสัย ของเวลาที่จับได้ พิสัย = ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด (R = H- L)

2.1.4.3 หา ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ของเวลาที่จับได้

2.1.4.4 หาค่า ของ พิสัยหารค่าเฉลี่ย $\frac{R}{\bar{x}}$

2.1.4.5 นำค่าพิสัยหารค่าเฉลี่ย ไปเปิดตารางที่ 2.1 หาจำนวนครั้งจับเวลา

ตารางที่ 2.1 จำนวนครั้งในการศึกษาเวลา สำหรับการหาค่าจากวิธีการพิสัย ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าผิดพลาด ± 5 %

$\frac{R}{\bar{X}}$	Data from Sample of 5	Data from Sample of 10	$\frac{R}{\bar{X}}$	Data from Sample of 5	Data from Sample of 10	$\frac{R}{\bar{X}}$	Data from Sample of 5	Data from Sample of 10
.10	3	2	.42	52	30	.74	162	93
.12	4	2	.44	57	33	.76	171	98
.14	6	3	.46	63	36	.78	180	103
.16	8	4	.48	68	39	.80	190	108
.18	10	6	.50	74	42	.82	199	113
.20	12	7	.52	80	46	.84	209	119
.22	14	8	.54	86	49	.86	218	125
.24	17	10	.56	93	53	.88	229	131
.26	20	11	.58	100	57	.90	239	138
.28	23	13	.60	107	61	.92	250	143
.30	27	15	.62	114	65	.94	261	149
.32	30	17	.64	121	69	.96	273	156
.34	34	20	.66	129	74	.98	284	162
.36	38	22	.68	137	78	1.00	296	169
.38	43	24	.70	145	83			
.40	47	27	.72	153	88			

R = range of time for sample, which is equal to high time study elemental value minus low time study elemental value.

$\bar{X}$ = average time value of element for sample. (For ±10% precision and 95% confidence level, divide answer by 4.)

ที่มา : รศ.คมสัน จิระภัทรศิลปะ

2.1.5 การหาค่าอัตราความเร็ว

2.1.5.1 นิยามของอัตราความเร็ว

ก. การประเมินอัตราความเร็ว (Rating) คือ กระบวนการซึ่งผู้จัดทำการศึกษาเวลาใช้เปรียบเทียบการทำงานของคนงาน ซึ่งกำลังถูกศึกษาอยู่กับระดับการทำงานปกติในความรู้สึกของผู้ทำการศึกษานั้น

ข. ความเร็วปกติ คือ อัตราการทำงานของคนเฉลี่ย ซึ่งทำงานภายใต้การแนะนำที่ถูกต้อง และปราศจากแรงกระตุ้นจากเงินรางวัล อัตราความเร็วนี้คงอยู่โดยไม่ก่อให้เกิดความเครียดทางร่างกายหรือจิตใจต้องอาศัยความพยายามจนเกินไป

ค. ค่า Rating factor คือ ค่าปรับอัตราความเร็ว ซึ่งจะนำไปคูณกับค่าเวลาตัวแทน เพื่อหาค่าเวลาปกติ หรือเวลาพื้นฐานต่อไป

2.1.5.2 ระบบของการให้อัตราความเร็ว

วิธีการประเมินอัตราการทำงาน (House system of Rating) จะอาศัย 4 ตัว ช่วยในการพิจารณานั้นคือ Skill, Effort, Condition, Consistency

2.1.6 หาเวลาการทำงานปกติ (Normal Time)

การคำนวณค่าเวลาปกติ (Determining the Normal Time) เมื่อได้เวลาจากการจับเวลาจริง (Selected Time) และประสิทธิภาพในการทำงานแล้ว ก็จะสามารถหาเวลาปกติในการทำงานได้

$$\text{Normal Time} = \text{Selected Time} \times \text{Rating in Percent} / 100 \qquad (2.1)$$

2.1.7 หาเวลาเผื่อการทำงาน (Allowances)

การทำงานต่างๆ ต้องมีการหยุดพักหรือมีการล่าช้าเกิดขึ้น ดังนั้นการคำนวณหาเวลามาตรฐานในการทำงาน จึงต้องมีการเผื่อเวลาให้สำหรับกรณีต่างๆ ด้วย Allowance คือเวลาเผื่อสำหรับกรณีต่าง ๆ ได้แก่

2.1.7.1 เวลาเผื่อสำหรับธุระส่วนตัว (Personal Allowance)

เวลาเผื่อสำหรับธุระส่วนตัว คือ เวลาเผื่อให้พนักงานได้ทำภารกิจส่วนตัว เช่น ไปห้องน้ำ ล้างมือ พักดื่มน้ำ เป็นต้น ซึ่งแตกต่างกันสำหรับบุคคลทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและชนิดของงานด้วย ปกติจะคิดเวลาเผื่อสำหรับธุระส่วนตัวให้ 2-5 เปอร์เซ็นต์ ต่อการทำงาน 8 ชั่วโมง คิดเป็น 10-24 นาที

2.1.7.2 เวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้า (Fatigue Allowance)

เวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้า คือ เวลาเผื่อสำหรับความเหนื่อยล้าเนื่องจากการทำงาน เวลาเผื่อประเภทนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน ความแข็งแรงของพนักงาน ระยะเวลาในการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เป็นต้น ปัจจุบันยังไม่มีค่ามาตรฐานของเวลาเผื่อประเภทนี้

2.1.7.3 เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (Delay Allowance)

เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า แบ่งได้เป็น

ก. แบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Avoidable Delay) มักเกิดจากพฤติกรรมในการทำงาน เช่น การทำความสะอาด การเปลี่ยนเครื่องมือ เป็นต้น

ข. แบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Unavoidable Delay) ซึ่งอาจเกิดได้ทุกขณะ เช่น เครื่องจักรเสีย วัสดุเสื่อมคุณภาพ

2.1.8 หาเวลามาตรฐานสำหรับการทำงานนั้น

เวลามาตรฐาน (Standard time)

การคำนวณเวลามาตรฐานทำได้โดยใช้สูตร

$$ST = NT + (NT \times A) \quad \text{หรือ} \quad ST = NT \times 100/(100-A) \qquad (2.2)$$

โดยที่ ST = Standard Time

NT = Normal Time

A = Allowance in percent

2.2 การจัดลำดับงานและตารางการผลิต(Sequencing and Scheduling)

2.2.1 วิธีการจัดลำดับงานการผลิตของเครื่องจักรเดี่ยว

2.2.1.1 งานไหนมาก่อน ก็จัดลำดับให้ทำก่อน (First Come First Serve ;FCFS) การลำดับงานในรูปแบบนี้จะส่งผลให้ลำดับงานของคิวหลังๆช้าตามไปด้วยถ้าหากมีปัญหาเกิดขึ้น

2.2.1.2 งานไหนที่ใช้เวลาทำน้อยที่สุด ก็จัดลำดับให้ทำก่อน (Shortest Processing Times ;SPT) วิธีจัดงานแบบนี้จะทำให้ได้ชิ้นงานที่เสร็จเรียบร้อยแล้วในปริมาณมากชิ้น ลดงานคั่งค้างในระหว่างทำ ประหยัดต้นทุนการผลิต

2.2.1.3 งานไหนที่มีกำหนดการส่งงานก่อน ก็จัดลำดับให้ทำก่อน (Earliest Due Date ;EDD) งานไหนมีกำหนดการส่งก่อน ก็ทำก่อนเลย แต่ว่าถ้างานที่มีกำหนดการส่งในลำดับต้นๆ เป็นงานใหญ่ ก็จะมีผลทำให้เกิดงานค้างในระบบมาก ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองต้นทุนเพิ่มขึ้นด้วย

2.2.1.4 งานไหนที่ใช้เวลาการทำมากที่สุด ก็จัดลำดับให้ทำก่อน (Longest Processing Times ;LPT) การจัดลำดับงานแบบนี้ งานที่มีขนาดใหญ่มักจะช้า และเป็นตัวถ่วงของระบบงาน แต่ถ้างานใหญ่ ทำเสร็จแล้ว งานเล็กๆ ก็จะใช้เวลาไม่งานนัก

2.2.2 คุณสมบัติของการจัดงาน n ชนิด ให้เครื่องจักร 1 เครื่อง มีดังนี้

2.2.2.1 เวลาในการทำงาน (t_i) และเวลาส่งงาน (due date) ของแต่ละงาน จะกำหนดไว้ล่วงหน้าก่อนแล้ว

2.2.2.2 การตัดสินใจเลือกเอางานใดๆ เข้าทำอันดับที่ 1, 2 และ 3 จะขึ้นอยู่กับการจัดลำดับงาน(sequence)ซึ่งจะมีผลกระทบต่องานที่ต้องการจะทำให้เสร็จ

2.2.2.3 เวลาที่ใช้ทำงานทั้ง n ชนิดให้เสร็จ จะมีค่าคงที่ไม่ว่าจะลำดับงานอย่างไร

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตมีดังนี้

n = งานในละดับที่ n

t_i = เวลาในการทำงาน i (processing time) ที่กะประมาณไว้ซึ่งจะรวมถึงเวลาในการตั้งเครื่อง และในบทนี้จะกำหนดให้มีความสัมพันธ์กับเวลางานเป็นไปด้วยอิสระ อย่างไรก็ตาม ในบางครั้งเวลาในการตั้งเครื่องอาจจะไม่เป็นอิสระ

d_i = เวลากำหนดส่งงาน i (due date) ถ้าเลยเวลานี้ไป จะถือว่าส่งงานล่าช้า (tardy) ซึ่งอาจจะเสียค่าปรับ (penalty)

L_i = ระยะเวลางาน i ที่ทำงานเสร็จก่อนหรือหลังวันกำหนดส่ง (lateness time) = $(c_i - d_i)$ ถ้าผลลัพธ์เป็น (-) แสดงว่า การทำงานเสร็จก่อนกำหนดวันส่ง ถ้าผลลัพธ์เป็น (+) แสดงว่า การทำงานเสร็จหลังกำหนดส่ง

2.2.3 การจัดตารางงาน n ชนิด สำหรับเครื่องจักร 1 เครื่อง โดยพิจารณาถึงกำหนดส่ง

การจัดลำดับงานโดยกำหนดส่งงาน มีปัญหาว่า จะทำอย่างไรจึงจะลดความล่าช้าที่เกิดขึ้นให้น้อยลงวิธีการต่างๆที่นำมาใช้ได้แก่

2.2.3.1 ค่าสูงสุดของเวลาเสร็จก่อนหลัง (maximum task lateness : L_{max}) มีค่าน้อยสุดการจัดตารางงาน n ชนิดสำหรับเครื่อง 1 เครื่องที่ทำให้การส่งงานเร็วสุด (earliest – due – date : EDD) หรือมีค่าน้อยที่สุดจะขึ้นอยู่กับการจัดลำดับงานใน EDD คือ

$$d_{[1]} \le d_{[2]} \le \ldots \le d_{[n]} \qquad (2.3)$$

2.2.3.2 ค่าน้อยที่สุดของเวลาเสร็จงานก่อนกำหนด (shortest slack time :SST) การจัดลำดับงานโดยวิธี SST ก็คือ การหาค่าของเวลาที่เสร็จงานก่อนกำหนด (slack time) หรือการหาค่า L_{min} ที่น้อยที่สุดซึ่งเท่ากับค่าของผลต่างระหว่างเวลากำหนดส่งงานลบด้วยเวลาทำงาน ซึ่งเท่ากับ $d_{[i]} - t_{[i]}$ และนำมาจัดลำดับจากค่าน้อยไปหามาก คือ

$$d_{[1]} - t_{[1]} \le d_{[2]} - t_{[2]} \le \ldots \le d_{[n]} - t_{[n]} \qquad (2.4)$$

2.2.4 การจัดลำดับงานให้จำนวนงานที่เสร็จล่าช้ากว่ากำหนดมีจำนวนน้อยที่สุด (Minimize the Number of Tardy Tasks for One Processor)

การจัดลำดับงานให้จำนวนงานที่เสร็จล่าช้ากว่ากำหนดมีจำนวนน้อยที่สุดโดยใช้หลักการของฮอดสัน (Hodgson's algorithm) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.2.4.1 ขั้นตอนที่ 1 จัดลำดับงานด้วยกฎ EDD ถ้ามีจำนวนงานล่าช้าเป็นศูนย์หรือ 1(positive lateness) ให้หยุด ถ้ามีมากกว่าให้ไปยังขั้นตอนที่2

2.2.4.2 ขั้นตอนที่ 2 เริ่มต้นจากลำดับงานที่ได้จาก EDD ให้ทำต่อไปจนจบ โดยพิจารณางานล่าช้าเหลืออยู่ ให้ไปยังขั้นตอนที่ 3

2.2.4.3 ขั้นตอนที่ 3 สมมุติว่ามีงานล่าช้าอยู่ในตำแหน่งที่ i ในลำดับงาน ให้ตรวจดูงานที่ล่าช้าอยู่ในลำดับแรก และเลือกเอางานที่ใช้เวลาช้าสุดออกไป หลังจากนั้นให้ทบทวนเวลาเสร็จงาน (completion time) ของงานอื่นๆที่จะถูกตัดออกเป็นอันดับต่อไป และกลับไปยังขั้นตอนที่ 2

2.2.4.4 ขั้นตอนที่ 4 นำงานที่ถูกตัดออกไป มาจัดลำดับต่อท้ายการจัดลำดับงานที่เสร็จสิ้นลง โดยการนำหลักการของฮอดสันมาแก้ปัญหาจากตัวอย่างที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งจะอยู่ในขั้นตอนที่ 1 ของการจัดลำดับงานตาม EDD คือ 2-1-3-5-4-6-7-8 มีงานที่ล่าช้าทั้งหมด 6 งาน

2.2.5 แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

เป็นเทคนิคการจัดทำตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง กิจกรรมต่าง ๆ และระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรม ใช้เป็นเครื่องมือช่วยวางแผนและกำหนดเวลาในการทำงานของโครงการ ช่วยตรวจสอบความก้าวหน้าของงาน และง่ายต่อการจัดทำข้อจำกัดคือ แผนภูมิแกนต์ไม่สามารถประเมินผลเรื่องงานหรือประเมินความล่าช้าหรือกิจกรรมที่ต้องควบคุมอย่างใกล้ชิดสามารถแบ่งการประยุกต์ได้เป็น 3 แบบ ดังนี้

2.2.5.1 การจัดงาน n ชนิด ให้เครื่องจักร 1 เครื่องคุณสมบัติของการจัดงาน n ชนิดให้เครื่องจักร 1 เครื่อง มีดังนี้

ก. เวลาในการทำงาน และเวลาส่งงาน (due date) ของแต่ละงานกำหนดไว้ล่วงหน้าก่อนแล้ว

ข. การตัดสินใจเลือกเอางานใดๆเข้า ทำกับลำดับที่ 1, 2 และ 3 จะขึ้นอยู่กับการการจัดลำดับงาน (sequence) ซึ่งจะมีผลกระทบต่องานที่ต้องการจะทำให้เสร็จ

ค. เวลาที่ใช้ทำงานทั้ง n ชนิดให้เสร็จ จะมีค่าคงที่ไม่ว่าจะจัดลำดับงานอย่างไร

สูตรที่ใช้การวัดประสิทธิภาพในการจัดตารางการผลิต n งานคือ

เวลางานของแต่ละงาน (Flow Time of each Task) : $F_i = C_i$ (2.3)

ค่าเฉลี่ยเวลางานที่อยู่ในระบบ (Mean Flow Time) : $\bar{F} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} F_i$ (2.4)

ค่าเฉลี่ยเวลาที่ทำงานช้ากว่ากำหนด (Mean Tardiness) : $\bar{T} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} T_i$ (2.5)

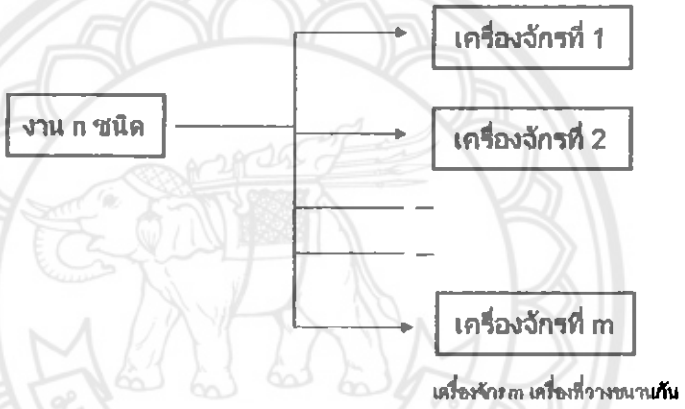
F_i = เวลางาน i ที่อยู่ในระบบ (Flow time) โดยเริ่มต้นจากจุดที่มีงานอยู่แล้ว

T_i = ระยะเวลางาน i ที่ช้ากว่ากำหนดจะเป็น (+) ถ้าเสร็จก่อนกำหนดจะเป็น (-) ถ้าทำงานเสร็จทันเวลามีค่าเป็นศูนย์

n = งานในระดับที่ n

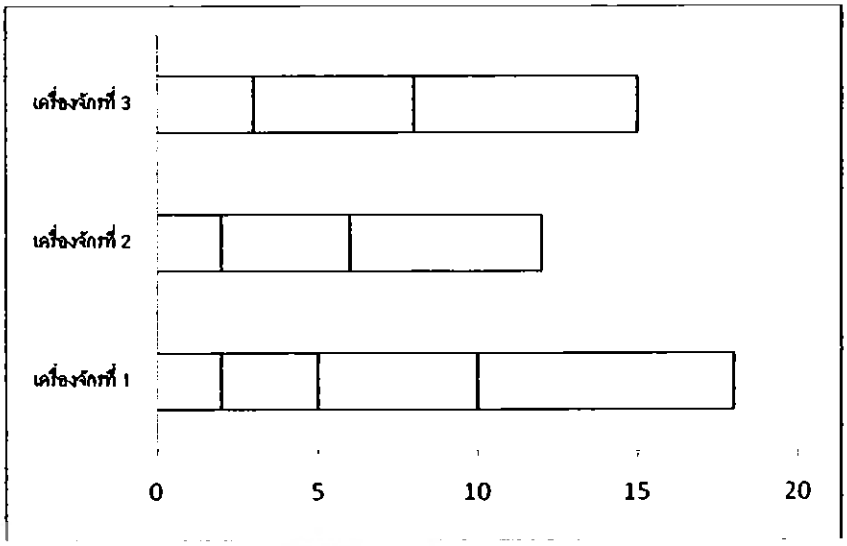
2.2.5.2 การจัดงาน n ชนิด ให้กับเครื่องจักร m เครื่องที่วางขนานกัน

การที่จะยอมให้งานใดก็ตามเข้าไปสู่เครื่องจักรได้เพียงเครื่องเดียวไม่ย้ายไปเครื่องอื่นได้ โดยมีจุดประสงค์ค่า minimized mean flow time น้อยสุดและเวลาเสร็จงานรวม (make span) น้อยที่สุดการจัดงาน n ชนิดให้กับเครื่องจักร m เครื่องที่วางขนานกัน มีวิธีการทำ 2 วิธีคือ แบบ SPT เป็นการใช้เวลาในการทำงานที่สั้นที่สุดเป็นหลักและแบบ LPT เป็นการใช้เวลาในการทำงานที่ยาวที่สุดเป็นหลัก



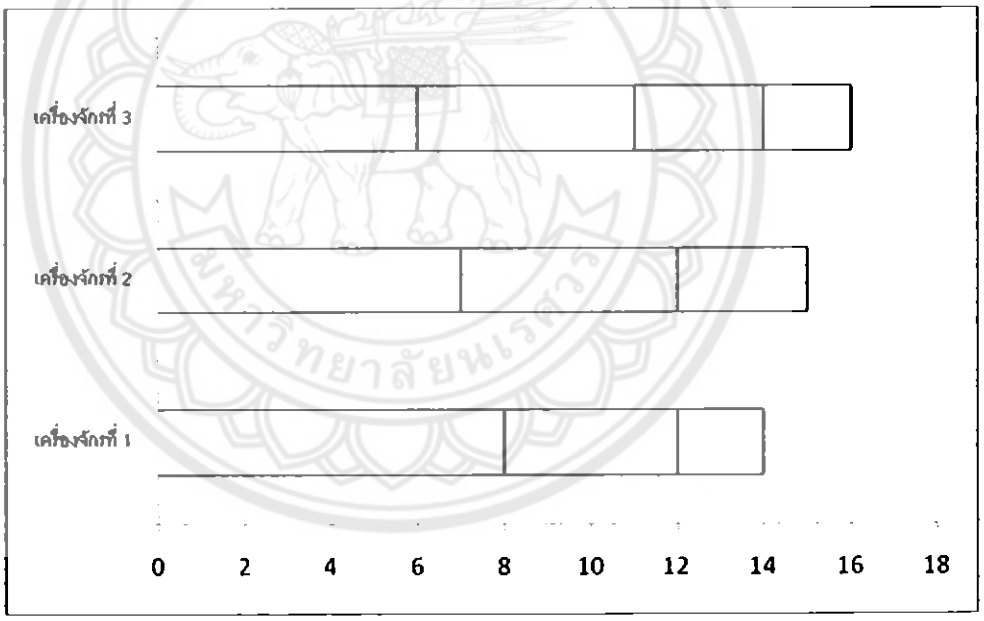
รูปที่ 2.1 แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของงานสู่เครื่องจักรที่วางขนานกัน

ที่มา : ชุมพล ศฤงคารศิริ.การวางแผนและควบคุมการผลิต (ฉบับปรับปรุง).กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2552



รูปที่ 2.2 แสดงตารางของการจัดลำดับงานแบบ SPT

ที่มา : ชุมพล ศฤงคารศิริ.การวางแผนและควบคุมการผลิต (ฉบับปรับปรุง).กรุ**งเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น,** 2552

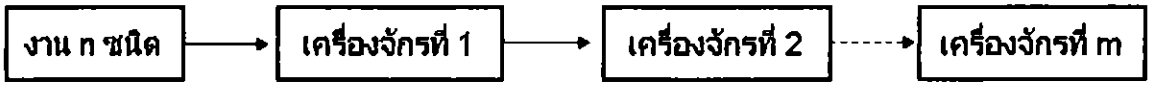


รูปที่ 2.3 แสดงตารางของการจัดลำดับงานแบบ LPT

ที่มา : ชุมพล ศฤงคารศิริ.การวางแผนและควบคุมการผลิต (ฉบับปรับปรุง).กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2552

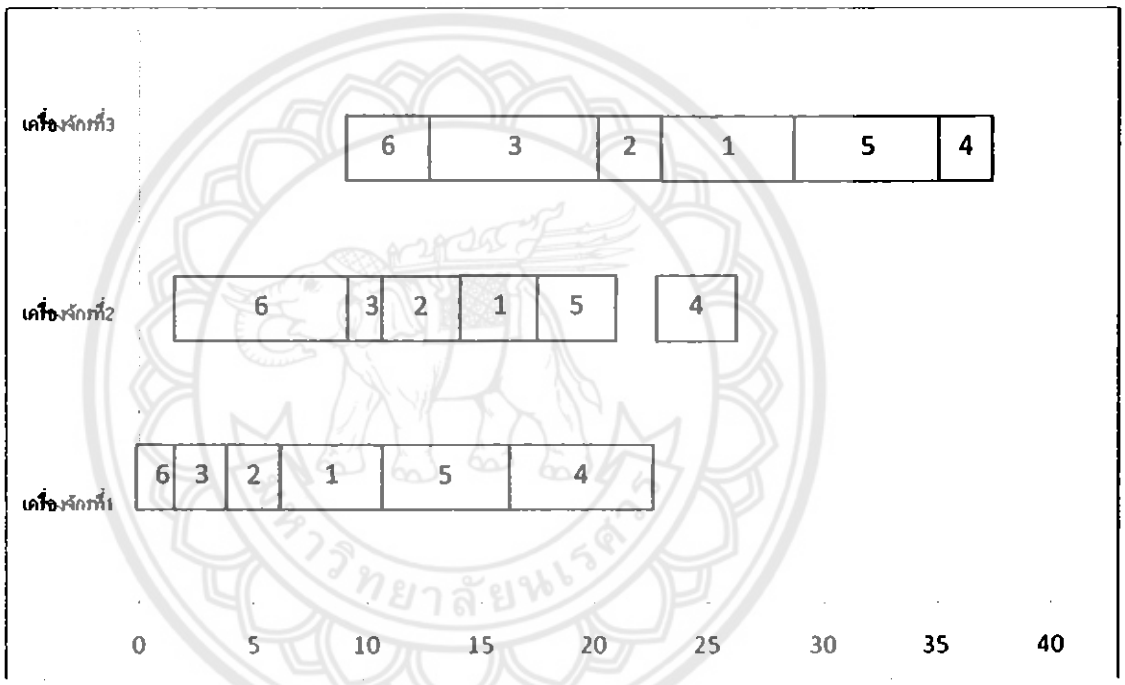
2.2.5.3 การจัดงาน n ชนิด กับเครื่องจักร m เครื่องที่วางเรียงกัน

โดยมีวัตถุประสงค์ลดเวลาในการทำงานรวม (make span) ของงาน n ชนิดให้น้อยลงคือ ลดเวลางานที่อยู่ในระบบและลดเวลาเสร็จงานที่ช้ากว่ากำหนด (tardiness)



รูปที่ 2.4 แสดงการจัดงานn ชนิดผ่านเครื่องจักร m เครื่องที่วางเรียงกัน

ที่มา : ชุมพล ศฤงคารศิริ.การวางแผนและควบคุมการผลิต (ฉบับปรับปรุง).กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2552



รูปที่ 2.5 แสดงการจัดตารางของงาน 6 ชนิดสำหรับเครื่อง 3 เครื่อง

ที่มา : ชุมพล ศฤงคารศิริ.การวางแผนและควบคุมการผลิต (ฉบับปรับปรุง).กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2552

2.3 แผนภูมิกระบวนการการทำงาน (Operation Process Charts)

เป็นแผนภูมิที่แสดงขั้นตอนการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบเคลื่อนเข้าสู่สายการผลิตจนเสร็จสิ้นเป็นผลิตภัณฑ์ โดยบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงานต่างๆ ที่ต้องดำเนินการบนวัตถุดิบนั้นเช่น การขนส่ง การตรวจสอบ การทำงานบนเครื่องจักร การประกอบชิ้นส่วน จนกระทั่งสำเร็จออกมาเป็นผลิตภัณฑ์หรือเป็นชิ้นส่วนประกอบ อาจเป็นการบันทึกขั้นตอนการผลิตของสินค้าชนิดเดียวภายในแผนกหนึ่ง หรือของสินค้าหลายๆ ชนิดภายในแผนกต่างๆ พร้อมๆ กันก็ได้ การแสดงรายละเอียดอาจเป็นในรูปแบบ

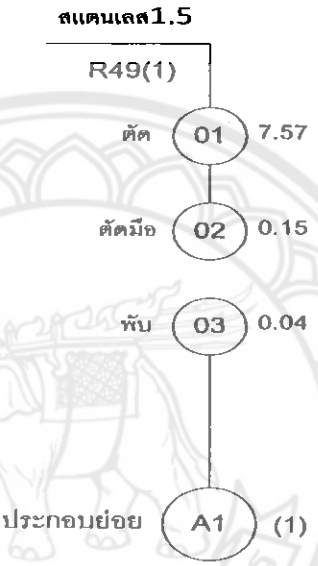
ของ Flow Chart ที่แสดงโดยกล่องที่ระบุคำบรรยายภายในกล่องหรือ แสดงเป็นแผนภาพก็ได้ ซึ่งมีแนวทางการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

2.3.1 ศึกษากระบวนการตั้งแต่ต้นจนจบ และกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกระบวนการให้ชัดเจน

2.3.2 ระบุกระบวนการทำงานหลักที่ต้องทำโดยเรียงตามลำดับขั้นตอนของการทำงาน

2.3.3 ระบุจุดที่มีการนำชิ้นส่วนมาประกอบ

2.3.4 ระบุชื่อผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนที่ได้ ณ จุดสิ้นสุดของกระบวนการ



รูปที่ 2.6 รูปแสดงตัวอย่างการทำ Operation Process Chart

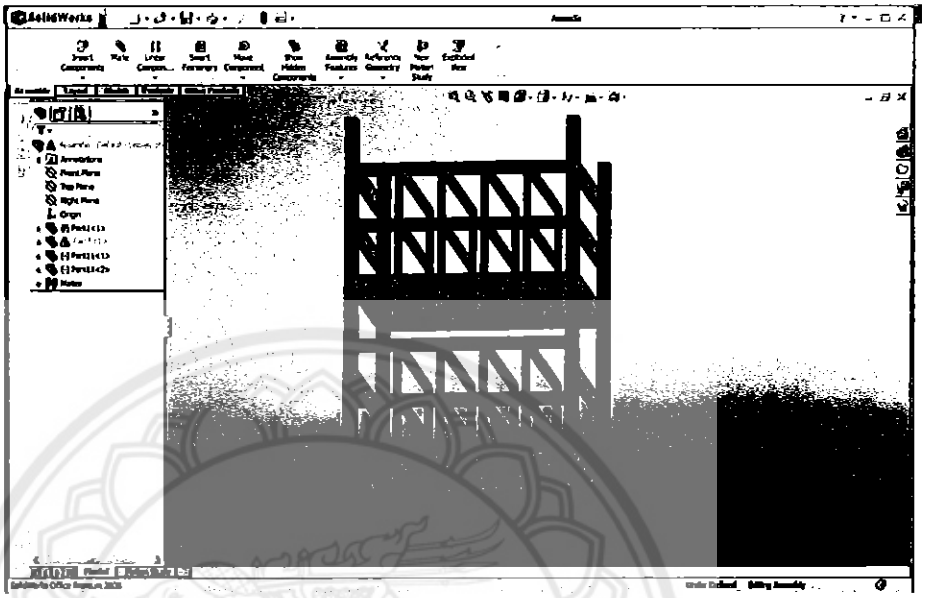
2.4 การออกแบบภาชนะเก็บชิ้นงานโดยใช้โปรแกรม Solid work

โปรแกรม Solid Work เป็นโปรแกรมที่มีความยืดหยุ่นในการทำงานสูงมาก คือ สามารถที่จะทำงานมากมายหลายรูปแบบเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบทั่วๆไปเนื่องจากโปรแกรม Solid work สามารถดูรายละเอียดของงานได้ง่าย สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย คำสั่งต่างๆที่มีอยู่ในโปรแกรมไม่ยากจนเกินไป การลงรายละเอียดสามารถลงได้อย่างครบถ้วน สามารถอธิบายให้คนเข้าใจง่าย ลักษณะการทำงานแบ่งออกเป็น 3 หมวดคือ Part, Assembly และ Drawing โดยรูปแบบการทำงานทั้ง 3 หมวดมีลักษณะการใช้งานดังนี้

2.4.1 Feature-Based Modeling คือ การออกแบบซอฟต์แวร์ให้สามารถทราบถึงคุณสมบัติต่างๆของ Solid Model ที่สร้างขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนแปลงและแก้ไข Model ในลำดับการทำงานแต่ละขั้นได้ง่ายและรวดเร็ว

2.4.2 Parametric Model คือ การออกแบบซอฟต์แวร์ซึ่งใช้เงื่อนไขทางคณิตศาสตร์ในการแก้ไขขนาดรูปร่าง ทางเรขาคณิตของ Model ที่สร้างขึ้นมา

2.4.3 Solid Model คือ แบบจำลองบนคอมพิวเตอร์ที่สามารถแสดงค่าต่างๆ เช่น Density, Material, Mass, Weight เป็นต้น และยังสามารถมองเห็น 3D Model ได้ทุกมุมมอง



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างโปรแกรม Solid work

2.5 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)

การขนถ่ายวัสดุ (Materials Handling) หมายถึงการจัดเตรียมสถานที่และตำแหน่งของวัสดุเพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายหรือเก็บรักษา ซึ่งการที่จะทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ได้ต้องอาศัยศิลปะในการสรรหาเครื่องมือและอุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุมาใช้ให้เหมาะสม กับงาน นอกจากนั้นยังต้องมีศิลปะในการออกแบบสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ให้เหมาะสมและเป็นไปอย่างมี ระบบ ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือสรุปง่ายๆ ก็คือต้องอาศัยศิลปะและวิทยาศาสตร์ในการกำหนดวิธีการขนถ่ายวัสดุนั่นเอง

2.5.1 องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ

ในระบบการขนถ่ายวัสดุ ควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการคือ

2.5.1.1 การเคลื่อนที่เป็นการเคลื่อนย้ายวัสดุสินค้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง หรือคือการเคลื่อนย้ายวัสดุ - สินค้าจากจุดต้นทาง (จุดที่เอาของขึ้น) ไปยังจุดปลายทาง (จุดที่เอาของลง) ซึ่งการเคลื่อนย้ายของวัสดุสินค้าแต่ละ ประเภทย่อมมีการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกันไปทำอย่างไรจึงจะให้วิธีการเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า

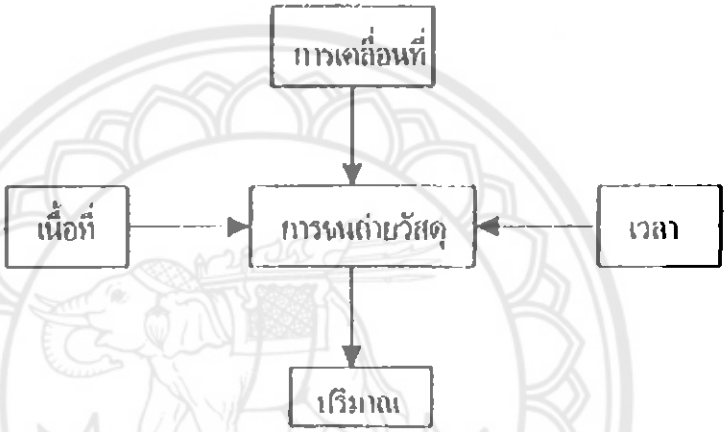
2.5.1.2 เวลา นับเป็นปัจจัยที่สำคัญตัวหนึ่ง เป็นตัวที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของการเคลื่อนที่ว่าสูงต่ำแค่ไหน ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตต่างก็อาศัยเวลาเป็นตัวกำหนดการ

ทำงาน ทั้งการป้อนวัตถุดิบและเอาชิ้นงาน ออกที่มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องนอกจากนั้นเวลายังเป็น กำหนดการของการเคลื่อนที่โดยอาจควบคุมที่จุดต้นทาง หรือจุดปลายทางก็ได้แล้วแต่กรณี

2.5.1.3 ปริมาณ วัสดุ-สินค้าที่ต้องเคลื่อนที่ต้องสัมพันธ์กับปริมาณความต้องการของจุดต่างๆ ต้องสอดคล้องกับเวลาที่เหมาะสมของระบบ และประหยัดค่าใช้จ่าย

2.5.1.4 เนื้อที่ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเคลื่อนที่เพราะว่าการเคลื่อนที่หรือการขนถ่ายวัสดุ จำเป็นต้องใช้เนื้อที่สำหรับตั้งกลไกของระบบการขนถ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพต่อไป

<u>หมายเหตุ</u> องค์ประกอบสำคัญทั้ง 4 ประการดังกล่าวต้องนำมาพิจารณาร่วมกันเพราะเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของ การขนถ่ายวัสดุที่จะนำไปสู่ระบบการขนถ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพต่อไป



รูปที่ 2.8 การขนถ่ายวัสดุกับองค์ประกอบที่สำคัญ

ที่มา: ชัยพร วงศ์พิศาล

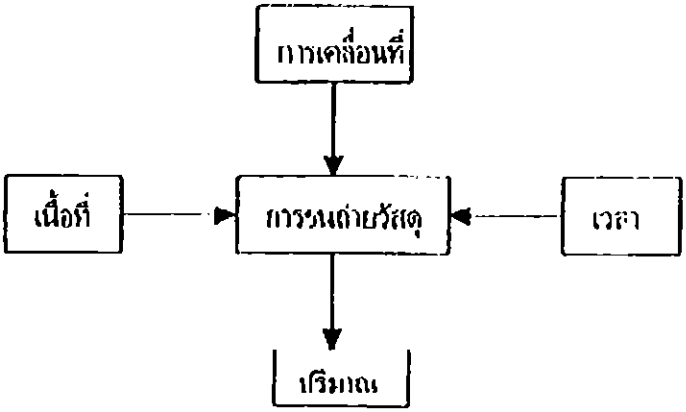
2.5.2 งานการขนถ่ายวัสดุ ประกอบด้วยหน้าที่หลัก 2

2.5.2.1 งานเคลื่อนย้ายวัสดุ คือ การเคลื่อนย้ายวัสดุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ในตำแหน่งที่ทำงานเอง หรือระหว่างตำแหน่งที่ทำงาน ระหว่างเครื่องจักร ระหว่างแผนก ระหว่างโรงงาน หรือ ระหว่างอาคาร ตลอดจนการขนวัสดุ ขึ้นและลง

2.5.2.2 งานเก็บพัสดุ คือ การเก็บพักวัตถุดิบที่ส่งเข้ามาก่อนป้อนเข้ากระบวนการผลิต การเก็บพักวัสดุในขั้นตอนงานผลิต ตลอดจนการเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปก่อนที่จะส่งออกไปยังผู้ใช้

2.5.3 ขอบเขตของการขนถ่าย

2.5.3.1 สถานที่ทำงาน (Work Place) เป็นการเคลื่อนย้ายหรือขนถ่ายในตำแหน่งหรือบริเวณที่ทำงาน ดังเช่นงานประกอบ



รูปที่ 2.9 สถานที่ทำงาน

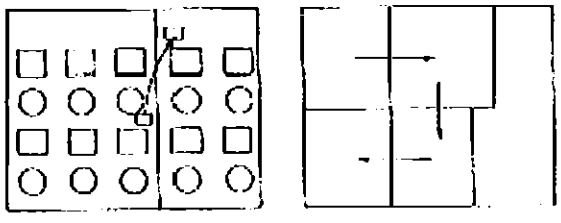
ที่มา: ชัยพร วงศ์พิศาล

2.5.3.2 สายงานผลิต (Line) เป็นลักษณะการเคลื่อนย้ายขนถ่ายในสายงานผลิตที่ติดต่อกันอย่างต่อเนื่อง จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งในแต่ละตำแหน่ง ก็ทำหน้าที่ประกอบเฉพาะอย่างเมื่อประกอบชิ้นส่วนนั้นเสร็จแล้ว ก็ส่งไปให้คนอื่นประกอบชิ้นส่วนอื่นอีกต่อๆ ไป

รูปที่ 2.10 สายงานผลิต

ที่มา: ชัยพร วงศ์พิศาล

2.5.3.3 การขนถ่ายระหว่างแผนก (Inter Department) เป็นการขนถ่ายระหว่างแผนกโดยไม่คำนึงถึงว่าในแต่ละแผนกจะขนถ่ายอย่างไร ทำให้มองเห็นภาพกว้างๆ ของระบบการขนถ่ายวัสดุของ โรงงานว่ามีการขนถ่ายเกิดขึ้น ระหว่างแผนกอะไรวัสดุอะไรใช้อุปกรณ์ใดเป็นตัวขนถ่าย และใช้ภาชนะใดเป็นตัว รองรับหรือไม่ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแผนกต่างๆ



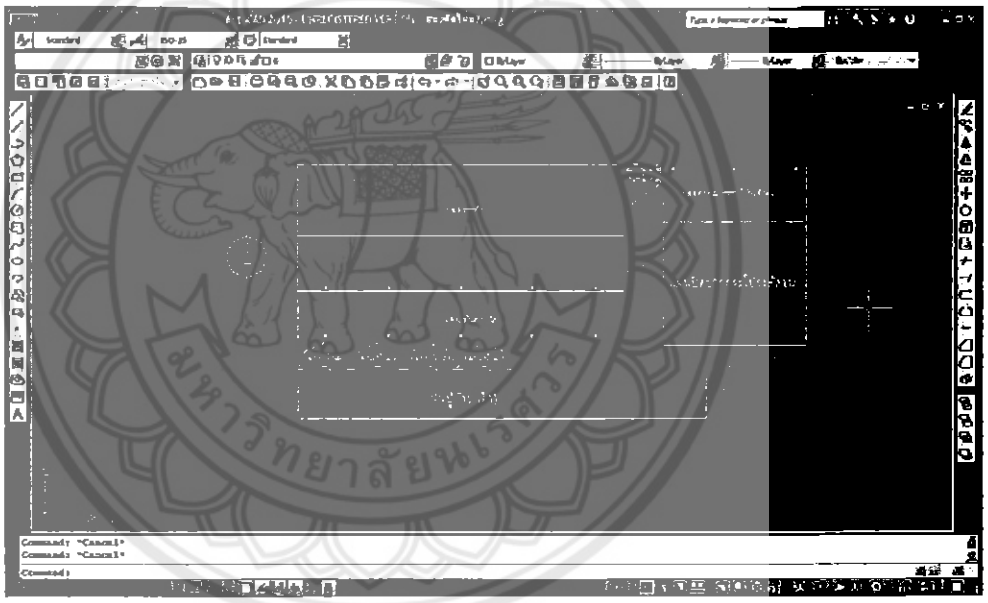
รูปที่ 2.11 การขนถ่ายระหว่างแผนก

ที่มา: ชัยพร วงศ์พิศาล

2.5.3.4 การขนถ่ายภายในโรงงาน (Inter Plant) กล่าวคือ การขนถ่ายภายในโรงงานในโรงงานหนึ่งๆ แบ่งออกเป็นแผนกต่างๆ โดยขึ้นอยู่กับขนาดโรงงานและธรรมชาติของกระบวน การผลิตและผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ แต่แผนกที่สำคัญก็คือ แผนกรับวัสดุที่สั่งซื้อเข้ามาแล้วแจกจ่ายวัสดุเหล่านั้น ไปยังแผนกต่างๆ เพื่อเข้ากระบวนการผลิตจนได้เป็นสินค้าออกมาจากนั้นก็ส่งไปยังแผนกส่งของออกจะเห็นได้ว่า การเคลื่อนที่ของวัสดุจากแผนกรับของไปยังแผนกต่างๆนั้น ต้องมีการขนถ่ายวัสดุเกิดขึ้นซึ่งในหัวข้อนี้มองเฉพาะ การขนถ่ายวัสดุภายในโรงงานเท่านั้น

2.6 การจัดเรียงแบบตัดโดยใช้โปรแกรม AUTO CAD

Auto CAD คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบเขียนแบบ และผลิตงานออกแบบที่เกี่ยวข้องได้เกือบทุกประเภท เช่น การออกแบบแผนที่ การเขียนแบบชิ้นเล็กและการวางแบบต่างๆ Auto CAD นั้นจะทำงานได้ทั้งระบบ 2 มิติ และ 3 มิติและใช่ร่วมกับโปรแกรมอื่นได้



รูปที่ 2.12 โปรแกรม Auto CAD

2.7 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ดังนี้

นรารักษ์ และนิตินา "การจัดทำชิ้นส่วนมาตรฐาน เพื่อวางแผนการใช้ทรัพยากรในการผลิตในกรณีศึกษา: โรงงานเกษตรบ้านกร่าง จ. พิษณุโลก" วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2545.

-จัดทำมาตรฐานเวลาในการผลิตและการวางแผนการใช้คนในการผลิตผลิตภัณฑ์ สามารถช่วยให้โรงงานนี้กำหนดเวลาในการผลิตและลดการสูญเสียวัสดุในการผลิตได้

-การจัดทำโครงสร้างผลิตภัณฑ์ แบ่งออกเป็น 43 ชิ้น

-เวลามาตรฐานช่วยให้ทราบมาตรฐานการทำงาน ต้นทุน และการวางแผนการผลิต สุดท้ายข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาวางแผนกำหนดงานให้คนงาน

สรุปแล้ว ชิ้นส่วนการทำงานและเวลามาตรฐานจะช่วยวางแผนคนงาน นอกจากจะใช้กำหนดงานให้คนงานแล้วยังสามารถใช้ในการวางแผนอื่นๆ ได้

นายรัฐพล ใจยะสิทธิ์ และนายวิศรุติ แสงแผน "การจัดทำรูปแบบในการวางแผนการสั่งการผลิต และติดตามงานของสายพานลำเลียง กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็ม.อี.ดี. วิศวกรรม" วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2553. เน้นถึงการแก้ปัญหาในการสั่งผลิตและติดตามงานเป็นหลัก รวมถึงออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการแก้ไขปัญหาต่างๆ และทดสอบการใช้งานในสถานีงานจริง

-จัดทำใบรายการวัสดุ เก็บข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ได้นำข้อมูลที่ได้มาตั้งรหัสตามความต้องการของโรงงาน โดยตั้งตามรุ่นของสายพานลำเลียง ส่วนของสายพานลำเลียง และชื่อชิ้นส่วน ข้อมูลระยะเวลาการผลิต

-แผนภูมิการประกอบ(Assembly Chart) นำไปใช้แสดงลำดับการประกอบก่อน-หลัง เพื่อทำให้ขั้นตอนการประกอบวัสดุสะดวกในการใช้งาน และทำให้โรงงานมีขั้นตอนการประกอบวัสดุที่เป็นแผนชัดเจนและนำไปสร้างเป็น Operation Process Chart

-แผนภูมิการปฏิบัติงาน (Operation Process Chart) ใช้ในการจัดขั้นตอนการผลิตแต่ละชิ้นส่วนเพื่อให้ทราบถึงส่วนประกอบต่างๆ ในการทำงานแต่ละกระบวนการอย่างละเอียด

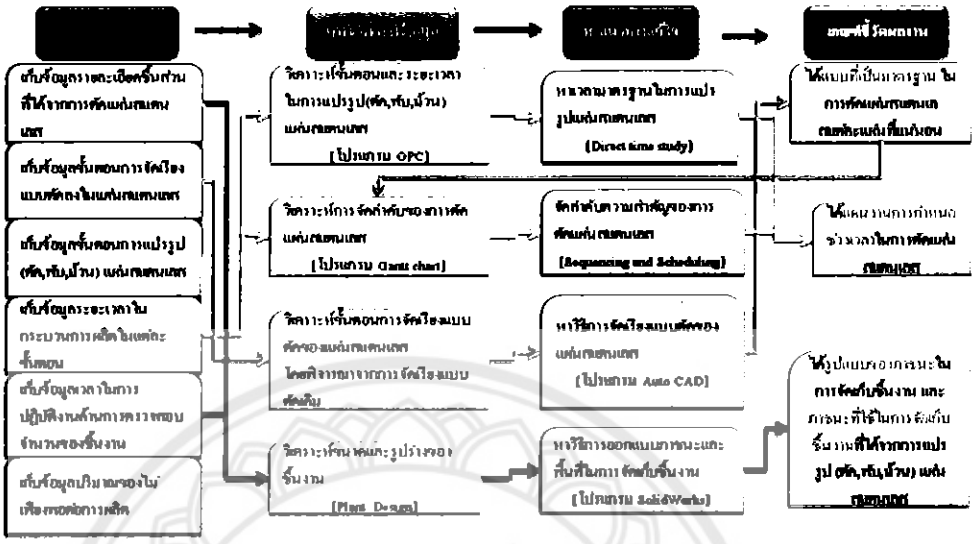
-จัดทำแบบสอบถาม เพื่อกรอกปัญหาที่เกิดขึ้น และลำดับขั้นตอนการสั่งผลิต และติดตามงานของทางโรงงาน

-จัดทำแผนผังก้างปลา เพื่อค้นหาสาเหตุจากปัญหาที่ได้รับ และคิดค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาตามการวิเคราะห์จากแผนผังก้างปลา

นายกฤษณะ แต่งยามา นายชาญวิทย์ นฤชาติวรพันธ์ และนางสาวณภัทร เสือเสน "การออกแบบผังโรงงานและการจัดการด้านวัสดุ ความปลอดภัยของโรงงานผลิตรถสีขาวเคลื่อนที่" วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2546. การออกแบบวางผังโรงงาน เพื่อใช้ทรัพยากรและปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยศึกษาถึงลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิตเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้แผนภูมิขบวนการผลิต แผนภูมิการผลิตหลากหลายผลิตภัณฑ์ แผนภูมิจาก – ไป และแผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ ในขบวนการผลิต แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงและผังโรงงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หลังจากที่ได้ทำการออกแบบวางผังโรงงานแล้ว ทำให้เส้นทางการขนถ่ายวัสดุสะดวกขึ้นและทำให้ระยะทางการขนถ่ายวัสดุลดลง 17.8% ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น ผลจากการประเมินแบบผังโรงงานใหม่เจ้าของโรงงานและพนักงาน มีความพึงพอใจในระดับพอใจมาก ด้านการจัดการด้านวัสดุ เริ่มจากการศึกษาปัญหาทั่วไป วัสดุที่ใช้แล้วจัดทำ Part List นำมาเขียนBill of Material ทำตาราง

รายละเอียดวัสดุ โดยดูจาก Part List นำเวลาการทำงานจริงของคนงานที่ไปเก็บข้อมูลมาจัดลำดับกระบวนการติดตั้งอุปกรณ์ และลำดับในการผลิตอุปกรณ์หลัก โดยให้การผลิตอุปกรณ์สีข้าวเสร็จก่อนที่จะนำไปประกอบบนรถ นำข้อมูลเวลาการผลิตและเวลาการประกอบมาเขียน Gantt Chart ทำให้สามารถกำหนดวันสั่งซื้อและเป็นข้อมูลที่ป้อนสู่ MRP เพื่อให้ทันต่อการผลิตจึงไม่มีข้อมูลมาเปรียบเทียบ แต่จากการจัดการด้านวัสดุนี้ ทำให้โรงงานมีการจัดการด้านวัสดุอย่างเป็นระบบและทราบความต้องการวัสดุที่แน่ชัด เศษวัสดุที่เหลือและขนาดที่ใช้ในส่วนต่างๆ ของอุปกรณ์หลัก

บทที่ 3
วิธีการดำเนินโครงงาน



3.1 ศึกษาระบบการแปรรูปแผ่นสแตนเลสและจัดเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.1 เก็บข้อมูลรายละเอียดชิ้นส่วนที่ได้จากการตัดแผ่นสแตนเลส โดยเก็บข้อมูลทางด้านลักษณะ รูปร่างและขนาดของชิ้นส่วนตัด จากหน้าสถานีงานโดยตรงโดยการสอบถามจากพนักงานหรือผู้ที่มีความรู้ในส่วนนี้

3.1.2 เก็บข้อมูลขั้นตอนการแปรรูป (ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส โดยการสอบถาม สังเกตบันทึกวีดีโอ

3.1.3 เก็บข้อมูลขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส จากแบบการจัดเรียงของเดิมและจากหน้าสถานีงาน

3.1.4 เก็บข้อมูลระยะเวลาในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน โดยการสอบถามจากผู้ทำงานจริง การบันทึกวีดีโอ และการจับเวลาโดยตรง

3.1.5 เก็บข้อมูลเวลาในการปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบจำนวนของชิ้นงาน ซึ่งจะทำการสุ่มพนักงานจำนวน 2 คน โดยจะสุ่มตรวจชิ้นงานคนละ 10 ชนิด โดยวิธีกาจับเวลาโดยตรง

3.1.6 เก็บข้อมูลปริมาณของไม่เพียงพอต่อการผลิต โดยการสอบถามผู้ทำงานจริง

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 วิเคราะห์ขั้นตอนและระยะเวลาในการแปรรูป (ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส โดยใช้หลักการของแผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน (Operation Process Chart)

3.2.2 วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลส เพื่อจัดทำมาตรฐานในการตัดแผ่นสแตนเลส ซึ่งจะพิจารณาจากข้อมูลแบบตัดเดิม โดยจะพิจารณาในเรื่องของการจัดเรียงแบบตัดเดิม

3.2.3 วิเคราะห์การจัดลำดับของการตัดแผ่นสแตนเลส เพื่อจัดเรียงลำดับความสำคัญในการตัดแผ่นสแตนเลสโดยใช้หลักการของแผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart)

3.2.4 วิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของชิ้นงาน เพื่อออกแบบภาชนะและพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงาน โดยใช้หลักการของการออกแบบผังโรงงาน(Plant Design) เรื่องการขนถ่ายวัสดุ

3.3 หาแนวทางการแก้ไขปัญหา

3.3.1 หาเวลามาตรฐานในการแปรรูปแผ่นสแตนเลส โดยใช้วิธีการจับเวลาโดยตรง (Direct time study) เครื่องมือที่ใช้คือ นาฬิกาจับเวลา และกล้องถ่ายวีดีโอ แล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มที่ใช้บันทึกเวลา

3.3.2 จัดลำดับความสำคัญของการตัดแผ่นสแตนเลส โดยพิจารณาจากขั้นตอน และระยะเวลาที่ใช้ในการประกอบชิ้นส่วนแต่ละชิ้น โดยใช้หลักการของการจัดลำดับงานและตารางการผลิต (Sequencing and Scheduling) ในการจัดลำดับความสำคัญ

3.3.3 หาวิธีการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลส โดยใช้ โปรแกรม Auto CAD

3.3.4 หาวิธีการออกแบบภาชนะและพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงาน เพื่อให้การตรวจสอบจำนวนชิ้นงาน ทำได้ง่ายขึ้น โดยใช้ Computer Aided Design (โปรแกรม Solid Works) ในการออกแบบและใช้การออกแบบผังโรงงาน Industrial Plant Design (เรื่องการขนถ่ายวัสดุในการวิเคราะห์)

3.4 เสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุงและดำเนินการปรับปรุงตามความเหมาะสม

3.4.1 เสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุงแก่ผู้ประกอบการ เพื่อการพิจารณานำไปใช้ปรับปรุงการทำงานจริง

3.4.2 จัดทำเอกสารใบแสดงความเห็นจากผู้ประกอบการ โดยให้ผู้บริหารเลือกแนวทางที่สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงการทำงานได้จริง

3.4.3 นำแนวทางการแก้ปัญหาที่ผ่านการอนุมัติจากผู้ประกอบการมาปฏิบัติตามแนวทางการแก้ไขปรับปรุง

3.4.4 ขอความร่วมมือและทำความเข้าใจกับพนักงานผู้ปฏิบัติงานในการดำเนินการโครงการ

3.5 สรุปผลการดำเนินโครงงาน

สรุปผลการปรับปรุง รวมทั้ง สรุปการบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ และปัญหาในการดำเนินงาน จากนั้นจัดทำรูปเล่มโครงงาน

บทที่ 4

ผลการวิจัยการดำเนินงาน

จากขั้นตอนในการดำเนินงานการปรับปรุงระบบการแปรรูปวัสดุสแตนเลส ของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวแสดงผลการวิจัยดังนี้

4.1 การศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

การเก็บข้อมูลเพื่อนำมาทำวิจัยและปรับปรุงขั้นตอนเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งซึ่งจะเน้นการเก็บข้อมูลด้านเวลา ลักษณะ รูปร่างและขนาดของชิ้นส่วนตัด ขั้นตอนการแปรรูป การจัดเรียงแบบตัด ภาชนะที่ใช้จัดเก็บวัสดุ และพื้นที่จัดเก็บ โดยขอบเขตของการศึกษางานจะเกี่ยวกับการจัดลำดับการตัด จัดทำมาตรฐานการตัด และเวลามาตรฐานการแปรรูป เพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ จึงจัดทำการเก็บข้อมูลดังกล่าวต่อไปนี้

4.1.1 ข้อมูลรายละเอียดชิ้นส่วนที่ได้จากตัดแผ่นสแตนเลส จำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบ และขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน คือการเก็บข้อมูลด้านลักษณะ ขนาด และรูปร่างของชิ้นส่วนตัด, รายการชิ้นส่วนสแตนเลส (ตัด พับ ม้วน), จำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย และขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน ดังนี้

4.1.1.1 รายการชิ้นส่วนสแตนเลส (ตัด,พับ,ม้วน) จะทำการเก็บข้อมูลโดยการสอบถามจากพนักงานและรวบรวมข้อมูลจากรายการชิ้นส่วนเดิมที่มีบันทึกอยู่ ในที่นี่เราจะเก็บรวมเฉพาะรายการชิ้นส่วนสแตนเลส (ตัด,พับ,ม้วน) ขนาด 1.2 mm. จำนวน 32 รายการ และขนาด 1.5 mm. จำนวน 46 รายการ เท่านั้น ดังตารางที่ 4.1 และ 4.2 ตามลำดับ ซึ่งตารางนี้จะกล่าวถึง ชื่อชิ้นงาน ความกว้าง ความยาว ระยะพับ และองศาการพับ ดังนี้

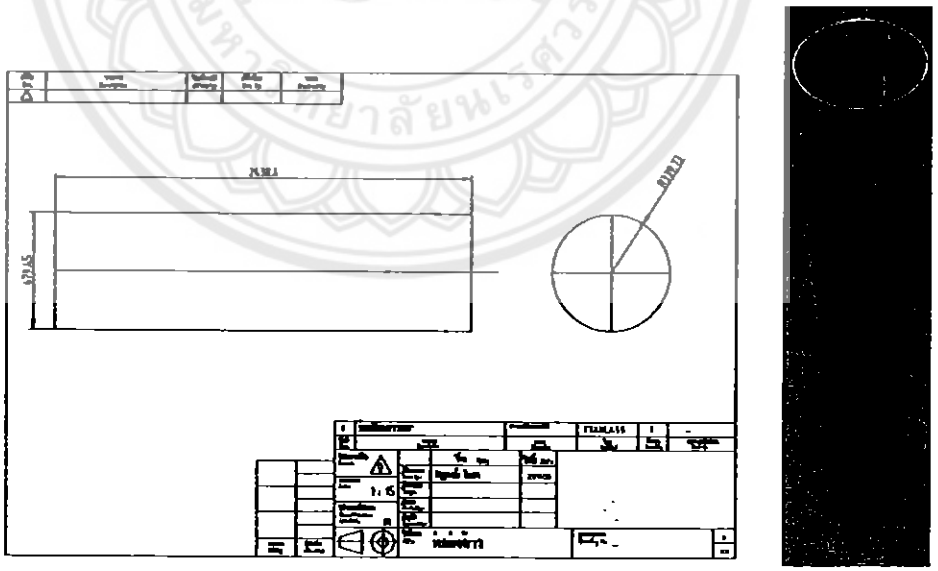
ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างรายการชิ้นส่วนสแตนเลส (ตัด,พับ,ม้วน) ขนาด 1.2 mm.

ลำดับ	รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
1	R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	1.2st	229.00	1962.00
2	R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	1.2st	279.00	686.00
3	R16	แผ่นกระพ้อ	1.2st	610.00	1570.00
4	R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	1.2st	203.00	1510.00
5	R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	1.2st	170.00	220.00
6	R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	1.2st	686.00	870.00
7	R21	แผ่นฝาปิดกระโปรงพัดลม	1.2st	590.50	686.00

ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างรายการชิ้นส่วนสแตนเลส (ตัด,พับ,ม้วน) ขนาด 1.5 mm.

ลำดับ	รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
1	R01	พับหลังใหญ่	1.5st	482.70	648.00
2	R02	พับหลัง(เล็ก)	1.5st	152.00	933.00
3	R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	1.5st	393.70	1844.00
4	R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	1.5st	127.00	1844.00
5	R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	1.5st	737.00	773.00
6	R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	1.5st	438.00	737.00
7	R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	1.5st	623.00	628.00
8	R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	1.5st	583.00	737.00
9	R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	1.5st	238.00	932.00
10	R12	แผ่นทัพหลัง	1.5st	175.00	911.00

4.1.1.2 ข้อมูลด้านขนาด ลักษณะ และรูปร่าง จะเก็บข้อมูลจากแบบDrawingเดิม จำนวน 59 รายการ และบางชิ้นส่วนอาจมีการเปลี่ยนแปลงขนาดจึงต้องทำการวัดขนาดจริงจากสถานีงาน และนำขนาดที่ได้จากการวัดมาวาดแบบDrawingใหม่ จำนวน 19 รายการ ส่วนลักษณะ และรูปร่าง จะทำการเก็บข้อมูลโดยการดูจากหน้าสถานีงานจริง และเก็บรวบรวมเป็นภาพถ่าย ดังรูปต่อไปนี้



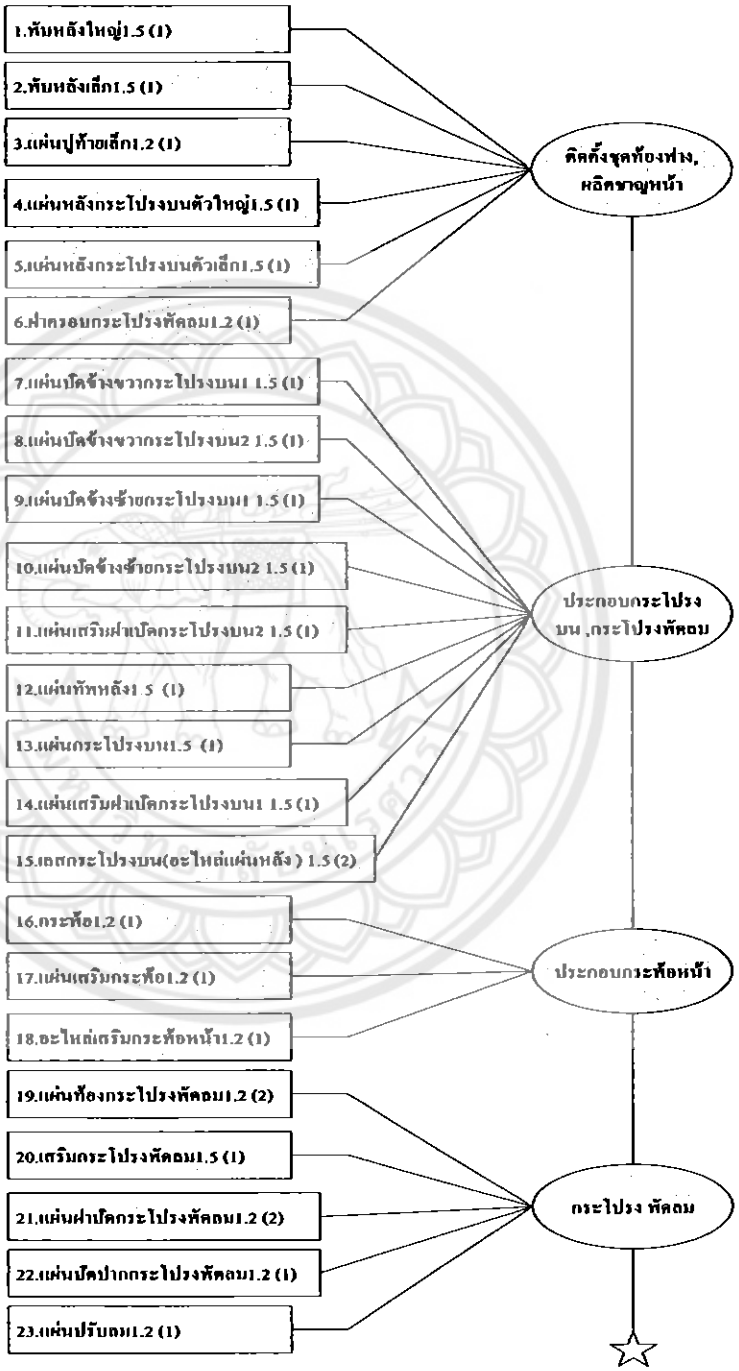
รูปที่ 4.1 ตัวอย่างข้อมูลจากแบบ Drawing และภาพถ่ายของท่อเม็ดยาว

ที่มา : โรงงานเครื่องเกี่ยวนวดข้าว จ.พิษณุโลก

4.1.1.3 จำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย จะทำการเก็บข้อมูลโดยการสอบถามจากสถานีที่ปฏิบัติงานจริงเพื่อให้ทราบว่าในการประกอบนั้น มีการใช้ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจำนวนเท่าไรดังตารางที่ 4.11

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

4.1.1.4 ข้อมูลขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน จะทำการเก็บข้อมูลโดยการสอบถามจากสถานีที่ปฏิบัติงานจริง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาช่วยในการจัดเรียงลำดับความสำคัญในการประกอบชิ้นงาน ว่าชิ้นไหนควรประกอบก่อนชิ้นไหนควรประกอบหลัง ดังตารางที่ 4.11 และรูปที่ 4.2 ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 78 รายการ



รูปที่ 4.2 ตัวอย่างขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน

15929763
ปร.
863799
2554

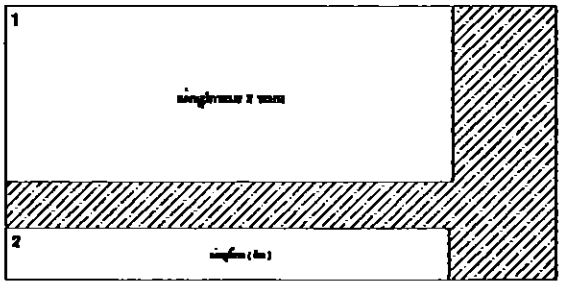
4.1.2 ข้อมูลขั้นตอนการแปรรูป (ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส คือ การเก็บข้อมูลจากการสอบถามโดยตรงจากพนักงาน และจากสถานที่ปฏิบัติงานจริงดังตารางที่ 4.3 ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ว่าชิ้นงานแต่ละชิ้นมีการแปรรูปแบบใดบ้าง เพื่อง่ายต่อการกำหนดช่วงเวลาในการตัดแผ่นสแตนเลส

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างขั้นตอนการแปรรูป (ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส จำนวน 10 รายการ จากจำนวนทั้งหมด 78 รายการ

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขั้นตอนการแปรรูป			
		ตัดเครื่อง	ตัดมือ	พับ	ม้วน
R01	พับหลังใหญ่	1	2	3	
R02	พับหลัง(เล็ก)	1		2	
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	1			
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	1		2	
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	1		2	
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	1		2	
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	1	2		
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	1			
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	1	2		
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	1	2		

หมายเหตุ หมายเลข 1 คือ ลำดับการทำงานที่ 1
หมายเลข 2 คือ ลำดับการทำงานที่ 2
หมายเลข 3 คือ ลำดับการทำงานที่ 3

4.1.3 ข้อมูลขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส คือ การเก็บข้อมูลการจัดเรียงแบบตัดจากการจัดเรียงแบบตัดเดิม จำนวน 31 แผ่น ดังตัวอย่างในรูปที่ 4.3 ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้มาหาวิธีการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลสแบบใหม่



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างการจัดเรียงแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส
ที่มา : โรงงานเครื่องเกี่ยวนวดข้าว จ.พิษณุโลก

4.1.4 ข้อมูลระยะเวลาในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน คือ การเก็บข้อมูลโดยการจับเวลาโดยตรง ในที่นี้จะยกตัวอย่างของใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัด เครื่องตัดมือ เครื่องพับ และเครื่องม้วน ดังตารางที่ 4.5 ,4.6 ,4.7 ,4.8 ตามลำดับ และใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน ดังตารางที่ 4.9 จะกล่าวถึงรายการชิ้นส่วน และเวลาในการใช้เครื่องจักร(นาที) ซึ่งจะเก็บเวลาจำนวน 5 ครั้งต่อหนึ่งรายการ ในที่นี้จะบวกเวลาเฉลี่ยในการวาดแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลสเข้าไปด้วย ซึ่งจะแสดงเวลาในการวาดแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส ดังตารางที่ 4.4 จากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณหาเวลามาตรฐานในการแปรรูปแผ่นสแตนเลส

ตารางที่ 4.4 ใบแสดงเวลาในการวาดแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส

ขั้นตอน	เวลาที่ใช้ในการวาดแบบลงบนแผ่นสแตนเลส(นาที)						
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
การวาดแบบ	1.21	2.25	1.48	1.57	2.51	9.02	1.80

ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัด จำนวน 4 รายการ จากจำนวนทั้งหมด 78 รายการ มีการใช้งานเครื่องตัดจำนวน 73 รายการ

ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัด									
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่ตัด	เวลาการใช้งานเครื่องตัด(นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R01	พับหลังใหญ่	3.00	6.09	-	6.15	6.21	6.06	24.51	6.12
R02	พับหลัง(เล็ก)	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	2.00	4.06	-	4.10	4.14	4.04	16.34	4.08

หมายเหตุ เนื่องจากการใช้เครื่องตัดตัดแผ่นสแตนเลส เป็นการตัดที่ใช้เวลาในการตัดที่เท่ากัน ดังนั้นจะทำการคิดเวลาในการตัดแบบเป็นด้าน โดยกำหนดให้ระยะเวลาในการตัดหนึ่งครั้งต่อหนึ่งด้าน ในที่นี้จะบวกเวลาเฉลี่ยในการวาดแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลสเข้าไปด้วย สามารถหาเวลาเฉลี่ยได้ดังนี้

ขนาดการตัด	เวลาการใช้งานเครื่องตัด(นาที)						
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
ตัดเครื่องแผ่นใหญ่ ความยาว ≥1,000 mm.	2.03	2.03	2.05	2.07	2.02	10.2	2.04
ตัดเครื่องแผ่นเล็ก ความยาว 1,000 mm.	1.89	1.91	1.87	1.89	1.90	9.46	1.89

ตารางที่ 4.6 ตัวอย่างใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือ จำนวน 10 รายการ จากจำนวนทั้งหมด 78 รายการ มีการใช้งานเครื่องตัดมือจำนวน 25 รายการ

ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือ								
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัดมือ (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R01	พับหลังใหญ่	0.15	0.13	0.14	0.13	0.14	0.69	0.13
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	1.03	1.05	0.59	1.01	1.07	4.75	0.95
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	0.40	0.44	0.43	0.41	0.39	2.07	0.41
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	0.44	0.40	0.43	0.45	0.39	2.11	0.42

ตารางที่ 4.7 ตัวอย่างใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องพับ จำนวน 5 รายการ จากจำนวนทั้งหมด 78 รายการ มีการใช้งานเครื่องพับจำนวน 28 รายการ

ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องพับ									
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่พับ	เวลาการใช้งานเครื่องพับ (นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R01	พับหลังใหญ่	3.00	0.06	0.09	0.06	0.06	0.06	0.33	0.07
R02	พับหลัง(เล็ก)	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	2.00	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.22	0.04

หมายเหตุ เนื่องจากการใช้เครื่องพับเป็นการพับที่ใช้เวลาเท่ากัน ดังนั้นจะทำการคิดเวลาในการพับแบบเป็นด้าน โดยกำหนดให้ระยะเวลาในการพับหนึ่งครั้งต่อหนึ่งด้าน สามารถหาเวลาเฉลี่ยได้ดังนี้

ขั้นตอน	เวลาการใช้งานเครื่องพับ(นาที)						
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
การใช้งานเครื่องพับ	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02

ตารางที่ 4.8 ตัวอย่างใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องม้วน จำนวน 6 รายการ จากจำนวนทั้งหมด 78 รายการ มีการใช้งานเครื่องม้วนจำนวน 17 รายการ

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องม้วน (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	38.06	26.39	20.03	19.27	22.31	126.06	25.21
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	38.06	26.39	20.03	19.27	22.31	126.06	25.21
R52	ท่อเม็ดยาว96	17.19	17.32	18.24	16.42	18.05	87.22	17.44
R53	แผ่นปิดท่อ	-	-	-	-	-	-	-
R54	ท่อลิ่ม79"#1	12.58	15.32	16.09	15.26	19.41	78.66	15.73
R55	ท่อลิ่ม79"	12.58	15.32	16.09	15.26	19.41	78.66	15.73

ตารางที่ 4.9 ตัวอย่างใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน จำนวน 10 รายการ จาก

ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน							
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)					
		วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม
R01	พับหลังใหญ่	1.80	7.37	0.15	0.07	-	9.39
R02	พับหลัง(เล็ก)	1.80	5.68	-	0.02	-	7.50
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	1.80	4.92	-	-	-	6.72
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	1.80	-	-	0.02	-	1.82
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	1.80	-	-	0.02	-	1.82
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	1.80	3.78	-	0.04	-	5.62
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	1.80	5.68	0.95	-	-	8.43
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	1.80	5.68	-	-	-	7.48
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 1	1.80	3.78	0.41	-	-	5.99
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 2	1.80	5.68	0.42	-	-	7.90

4.1.5 ข้อมูลเวลาในการปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบจำนวนของชิ้นงาน ซึ่งจะทำการสุ่มพนักงานจำนวน 2 คน โดยจะสุ่มตรวจชิ้นงานคนละ 10 ชนิด โดยวิธีกาจับเวลาโดยตรง ดังตารางที่ 4.10 เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการเปรียบเทียบกับการตรวจสอบใหม่ เมื่อมีการปรับปรุงภาชนะในการจัดเก็บชิ้นส่วนสแตนเลสได้

ตารางที่ 4.10 ตารางเวลาในการสุ่มตรวจสอบจำนวนชิ้นงาน

ใบตรวจสอบเวลาในการตรวจสอบชิ้นงาน						
ลำดับ	รายการชิ้นส่วน	เวลาการตรวจสอบชิ้นงาน(นาที)				จำนวนชิ้น
		คนที่1	คนที่2	รวม	เฉลี่ย	
1	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	0.29	0.32	0.61	0.31	16
2	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	0.27	0.3	0.57	0.29	21
3	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	0.4	0.43	0.83	0.42	21
4	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	0.36	0.37	0.73	0.37	21
5	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	0.41	0.4	0.81	0.41	21
6	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	0.37	0.39	0.76	0.38	21
7	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	1.13	1.12	2.25	1.13	21
8	แผ่นทัพหลัง	0.58	1.1	1.68	0.84	32
9	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	0.43	0.5	0.93	0.47	32
10	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	0.37	0.4	0.77	0.39	29

4.1.6 ข้อมูลปริมาณของไม่เพียงพอต่อการผลิต ดังตารางที่ 4.11 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบปริมาณของไม่เพียงพอต่อการผลิตว่าสามารถลดปริมาณของไม่เพียงพอต่อการแปรรูปได้เท่าไร

ตารางที่ 4.11 ตัวอย่างข้อมูลลำดับการประกอบ,ขนาด,จำนวนที่ใช้ในการประกอบ, ปริมาณที่ต้องการเก็บเพื่อให้เพียงพอต่อการผลิต และปริมาณของไม่เพียงพอ ของรายการชิ้นส่วนสแตนเลสที่ใช้ในการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว จำนวน 15 รายการ จากจำนวนทั้งหมด 78 รายการ ดังนี้

ลำดับ	รหัส	ลำดับการประกอบ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	จำนวน	ปริมาณที่ต้องการเก็บเพื่อให้เพียงพอ	ปริมาณของไม่เพียงพอ (ขาด)
1	ติดตั้งชุดท้องฟาง ,ผลิตชานหน้า						
	R01	1	พับหลังใหญ่	648x482.7x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R02	2	พับหลัง(เล็ก)	933x152x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R03	3	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	1962x229x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R04	4	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	Pl 1844x393.7x1.5	1	40ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R05	5	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	Pl1844x127x1.5t	1	40ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R06	6	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	686x279x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
2	ประกอบกระโปรงบน ,กระโปรงพัดลม						
	R07		แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	773x737x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	5ชิ้น
	R08	1	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	737x438x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	5ชิ้น
	R09		แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	628x623x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	5ชิ้น
	R10	2	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	737x583x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	5ชิ้น
	R11	3	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	932x238x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	5ชิ้น
	R12	4	แผ่นทัพหลัง	911x175x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R13	5	แผ่นกระโปรงบน	1873x1054x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R14	6	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	747x559x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R15	7	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	Pl430x50x1.5st	2	80ชิ้น/เดือน	0ชิ้น

จากตารางที่ 4.11 มีรายการชิ้นส่วนสแตนเลสทั้งหมดรวม 78 รายการ สามารถสรุปปริมาณของไม่เพียงพอต่อการผลิตในเดือนตุลาคมได้ดังนี้ เนื่องจากรายการชิ้นส่วนสแตนเลสจำนวน 78 รายการ มีปริมาณของไม่เพียงพอ 24 รายการ/เดือน คิดเป็น 30.77 เปอร์เซนต์ ของรายการชิ้นส่วนสแตนเลสทั้งหมด

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปัญหาและสาเหตุ

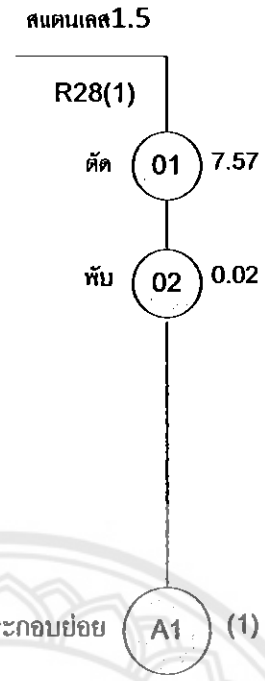
4.2.1 วิเคราะห์ขั้นตอนและระยะเวลาในการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส โดยใช้หลักการของแผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน (Operation Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการดำเนินงานจะแสดงถึงกระบวนการทำงานทั้งหมดโดยการบันทึกตามลำดับ ขั้นตอนการทำงานที่เกิดขึ้นรวมไปถึง เวลาที่ใช้ในการทำแต่ละขั้นตอน วัสดุดิบและเครื่องมือที่ใช้ แผนภูมิกระบวนการดำเนินงานมักจะถูกใช้เพื่อเป็นแผนภูมิที่สร้างความเข้าใจในการดำเนินงานที่มีอยู่เดิม ก่อนที่จะมีการแก้ไขปรับปรุงการทำงาน

ขั้นตอนการทำงานของพนักงานในการแปรรูปแผ่นสแตนเลส มีลักษณะการทำงานที่ไม่เป็นลำดับขั้นตอน เนื่องจากยังไม่มีรูปแบบการทำงานที่เป็นมาตรฐาน และการทำงานในส่วนของการแปรรูปยังไม่มีการวางแผนการตัดที่ชัดเจน คือการสั่งตัดชิ้นงานตามของที่ขาด หรือมีพนักงานในแผนกประกอบชิ้นส่วนมาสั่งตัดตามที่ต้องการ ส่งผลทำให้วัตถุดิบมีปริมาณไม่เพียงพอต่อการประกอบและการตัดชิ้นงานแต่ละชนิดไว้ทีละมากๆ ส่งผลทำให้ตัดชิ้นงานอื่นไม่ทัน และเหตุผลอีกประการหนึ่งที่ส่งผลต่อลักษณะการทำงานของพนักงานแปรรูปก็คือสภาพอากาศในโรงงานมีสภาพอากาศที่ร้อนส่งผลให้พนักงานทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ และพนักงานในส่วนแปรรูปมีทักษะในการทำงานที่เฉพาะเจาะจง จึงทำให้เมื่อคนใดคนหนึ่งลาก็ทำให้งานในส่วนการแปรรูปนั้นๆ เกิดการล่าช้า

ส่วนระยะเวลาในการแปรรูปแผ่นสแตนเลสนั้น จะเสียเวลากับการวาดแบบลงบนแผ่นสแตนเลสและการม้วนชิ้นงานเป็นส่วนใหญ่ เพราะในการวาดแบบนั้นจะวาดตามชิ้นงานที่ต้องการจะแปรรูป คือต้องการจะแปรรูปชิ้นงานชนิดไหน จำนวนเท่าไหร่ก็จะวาดแบบจำนวนท่านั้น และในที่นี้การแปรรูปในส่วนของการตัดนั้นจะต้องตัดสองรอบในบางชิ้นงาน อันเนื่องมาจากว่าเครื่องตัดแผ่นสแตนเลสของโรงงานสามารถตัดได้แต่ในลักษณะตรงเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องใช้เครื่องตัดมือแบบไฟฟ้าเข้ามาช่วยตัดด้วย ส่งผลทำให้เสียเวลาในการตัดนี้ไปด้วย

การวิเคราะห์ขั้นตอนและระยะเวลาในการแปรรูป (ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส โดยจะใช้ Operation Process Chart เพื่อดูว่าแต่ละชิ้นส่วนมีขั้นตอนและระยะเวลาการแปรรูปอย่างไร ซึ่งจะอ้างอิงข้อมูลจริงจากการเก็บข้อมูล 4.1.2 ข้อมูลขั้นตอนการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน)แผ่นสแตนเลส 4.1.3 ข้อมูลขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส ,4.1.4 ข้อมูลระยะเวลาในกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน ในตารางที่ 4.9 โดยในที่นี้จะยกตัวอย่าง OPC ดังรูปภาพต่อไปนี้



รูปที่ 4.4 ตัวอย่าง Operation Process Chart การแปรรูปแผ่นสแตนเลส

รูปที่ 4.5 ตัวอย่าง Operation Process Chart การแปรรูปชิ้นส่วนที่ไม่มีในแบบตัดเดิม

4.2.2 วิเคราะห์การจัดลำดับของการตัดแผ่นสแตนเลส เพื่อจัดเรียงลำดับความสำคัญในการตัดแผ่นสแตนเลสโดยใช้หลักการของแผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

แผนผังคุมกำหนดงานหรือแผนภูมิแกนต์ (Gantt chart) มักใช้ในด้านการจัดการโครงการต่างๆ ในองค์การขนาดใหญ่ ซึ่งอาจมีขั้นตอนซับซ้อนและมากมาย โดยจะใช้เป็นเทคนิค

เครื่องมือช่วยการปฏิบัติงานของผู้บริหาร ในการดำเนินการแก้ไขการควบคุม การวางแผนที่เหมาะสม เพื่อช่วยสนับสนุนให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ

4.2.2.1 สภาพการทำงานปัจจุบันและปัญหาที่พบในการวางแผนการตัดแผ่นสแตนเลส

ก. การจัดลำดับการตัดแผ่นสแตนเลสแบบเดิมจะไม่คำนึงถึง เงื่อนไขการประกอบก่อนประกอบหลัง

ข. การจัดลำดับการตัดแผ่นสแตนเลสแบบเดิมจะใช้การตัดสินใจ โดยอาศัยประสบการณ์และความชำนาญของผู้วางแผนซึ่งบางครั้ง อาจเกิดความผิดพลาดทำให้แผนการผลิตที่ได้อาจจะไม่ใช่แผนที่ดีและเหมาะสมที่สุด

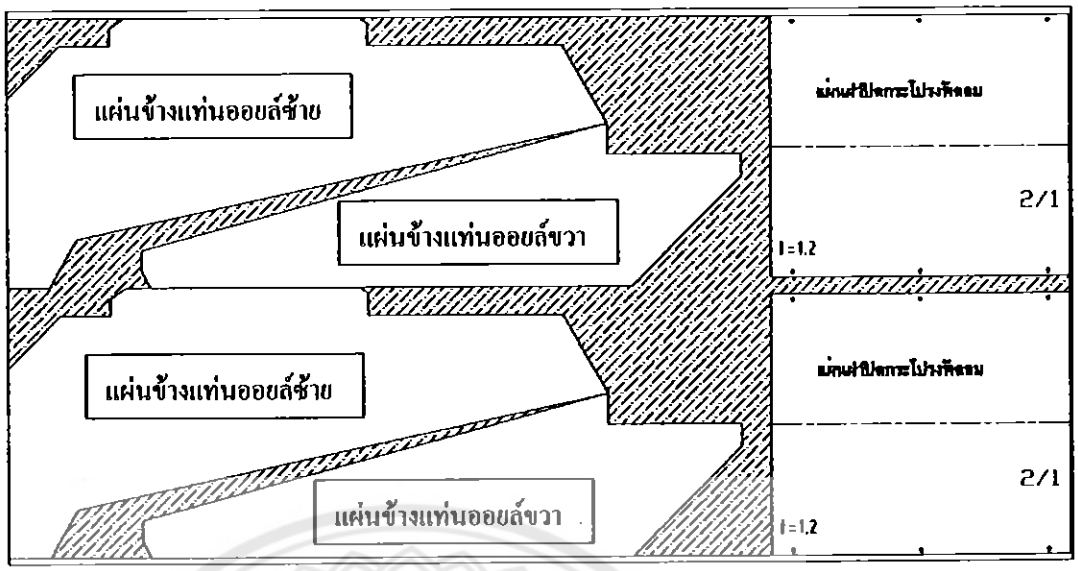
ค. เนื่องจากมีหลายปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการจัดลำดับการตัดแผ่นสแตนเลส การจัดลำดับการตัดแผ่นสแตนเลสแบบเดิมผู้วางแผนจะไม่สามารถมองเห็นภาพรวมของระบบและไม่สามารถคาดการณ์สถานการณ์ล่วงหน้าได้

4.2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลส เพื่อจัดทำมาตรฐานในการตัดแผ่นสแตนเลส ซึ่งจะพิจารณาจากข้อมูลแบบตัดเดิมอ้างอิงข้อมูลจริงจากการเก็บข้อมูล 4.1.3 ข้อมูลขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส โดยจะพิจารณาในเรื่องของการจัดเรียงแบบตัดเดิม

เนื่องจากว่าเครื่องตัดนั้นสามารถตัดได้เฉพาะแบบตรงอย่างเดียวทำให้เป็นเงื่อนไขในการออกแบบตัด จะต้องคำนึงถึงปัญหานี้ด้วย

ปัญหาของการจัดเรียงแบบตัด คือ การคุมการตัดลำบาก เพราะเนื่องมาจากการกำหนดแบบในการตัด 1 แผ่นนั้น มีการกำหนดจำนวนชิ้นงานที่ไม่เป็นมาตรฐานที่เท่ากันกล่าวคือ บางชิ้นงานใน 1 แผ่น สามารถนำมาใช้ในการประกอบรถได้มากกว่า 1 คัน และในการจัดเรียงแบบตัดของเดิมนี้ไม่ได้มีการคำนึงถึงลำดับในการประกอบการผลิต จำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบ และการเหลือเศษ จึงทำให้ในการประกอบการผลิตอาจมีการรอชิ้นงานเกิดขึ้น ส่งผลให้มีปัญหาในเรื่องของปริมาณของที่ไม่เพียงพอต่อการผลิต

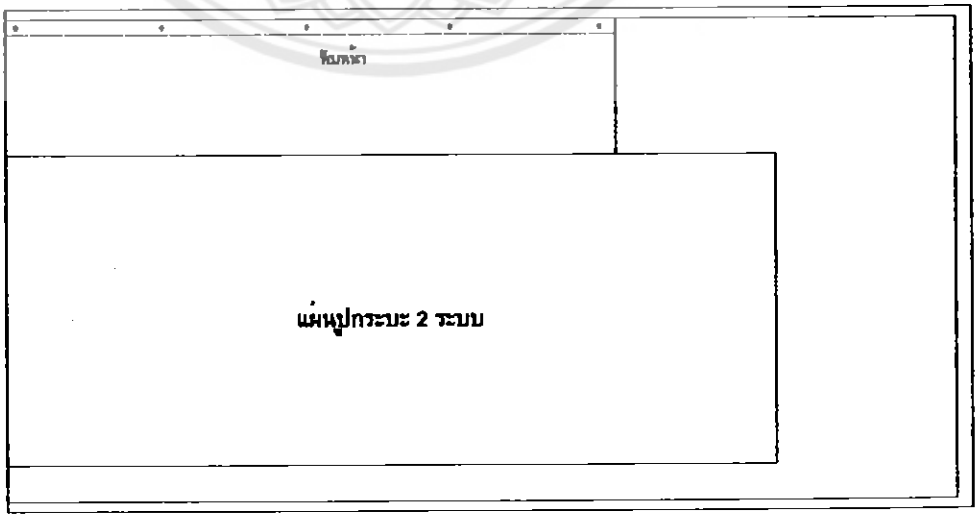
ตัวอย่างในรูปภาพที่ 4.6 จะเห็นได้ว่าแบบตัดต้องตัดในแนวตรงก่อนจึงจะสามารถตัดแยกออกมาในแต่ละชิ้นส่วนได้ โดยอาจจะใช้เครื่องตัดมือแบบไฟฟ้าเข้ามาช่วยด้วย ในที่นี้ จะเห็นได้ว่าปริมาณที่ได้จากการแปรรูปแผ่นสแตนเลสแผ่นนี้ ไม่สมดุลกัน กล่าวคือ แผ่นข้างแท่นออยล์ขวา และแผ่นข้างแท่นออยล์ซ้าย สามารถประกอบรถได้ 2 คัน แต่แผ่นฝาปิดกระโปรงพัดลม สามารถประกอบรถได้เพียง 1 คัน เท่านั้น ดังรูปภาพต่อไปนี้



รูปที่ 4.6 แสดงการกำหนดจำนวนชิ้นงานที่ไม่เป็นมาตรฐานที่เท่ากัน

ที่มา : โรงงานเครื่องเกี่ยวนวดข้าว จ.พิษณุโลก

นอกจากนี้สัญลักษณ์ในการที่ใช้จัดเรียงแบบตัดนั้นใช้ไม่เหมือนกัน ทำให้ในการใช้งานอาจเกิดความสับสนและคลาดเคลื่อนได้ อาทิเช่น สัญลักษณ์ของพื้นที่ว่างในแบบตัด บางแบบตัดมีการบ่งบอกพื้นที่ว่าง แต่ในบางแบบตัดไม่มีการกำหนดพื้นที่ว่าง จึงทำให้ยากต่อการพิจารณาแบบตัดนั้นๆ ดังตัวอย่างในรูปภาพที่ 4.7 จะเห็นได้ว่าแบบตัดต้องตัดในแนวตรงเพียงอย่างเดียวเท่านั้นเนื่องจากมีเครื่องจักรที่ใช้ในการตัดเป็นตัวกำหนด ในแบบตัดนี้ จะเห็นได้ว่า ไม่มีสัญลักษณ์ที่ใช้การกำหนดพื้นที่ว่างของแบบตัด หรือเศษที่ได้จากการตัด จึงทำให้ยากต่อการพิจารณาการตัดในแบบตัดนั้นๆ ดังรูปภาพต่อไปนี้



รูปที่ 4.7 แสดงสัญลักษณ์ในการที่ใช้จัดเรียงแบบตัดนั้นใช้ไม่เหมือนกัน

ที่มา : โรงงานเครื่องเกี่ยวนวดข้าว จ.พิษณุโลก

4.2.4 วิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของชิ้นงาน เพื่อออกแบบภาชนะและพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงาน โดยใช้หลักการของการออกแบบผังโรงงาน (Plant Design) เรื่องการขนถ่ายวัสดุ

รูปที่ 4.8 ตัวอย่างภาชนะและพื้นที่ใช้ในการจัดเก็บ

ที่มา : โรงงานเครื่องเกี่ยวนวดข้าว จ.พิษณุโลก

ปัญหาคือ เนื่องจากสถานที่ทำงานไม่มีการจัดเก็บชิ้นงานที่ได้จากการแปรรูป(ตัด, พับ, ม้วน)ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่มีสถานที่และภาชนะในการจัดเก็บที่แน่นอน เพราะส่วนใหญ่จะวางชิ้นงานที่แปรรูปแล้วไว้หน้าสถานีงานที่ประกอบ ทำให้ไม่สะดวกต่อการทำงาน และการนับจำนวนชิ้นงานทำได้ยาก ส่งผลให้การนับจำนวนชิ้นงานในการตรวจสอบเพื่อสั่งตัดไม่แน่นอน จึงเกิดปริมาณชิ้นส่วนในการประกอบไม่เพียงพอต่อการผลิต

ดังนั้นในการออกแบบจะต้องพิจารณาขนาดของแต่ละชนิดว่ามีความกว้างความสูงของชิ้นงานเท่าไร ปริมาณชิ้นงานที่ต้องการวางมีจำนวนเท่าไร ความสะดวกในการหยิบจับชิ้นงานเพื่อนำไปใช้และง่ายต่อการนับจำนวนชิ้นงานเพื่อตรวจสอบชิ้นงานว่ามีปริมาณเหลือจำนวนเท่าไร

วิเคราะห์พื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงานด้วยใช้หลักการของการออกแบบผังโรงงาน(Plant Design) เรื่องการขนถ่ายวัสดุ

- การจัดการวัสดุ คือการจัดหาในปริมาณที่เหมาะสม สถานที่เหมาะสม ในตำแหน่งที่เหมาะสม ในลำดับที่ถูกต้อง และวิธีการที่เหมาะสม
- ความผิดพลาดในการหยิบวัตถุ คือการหยิบผิดชนิด ในทางแก้ คือต้องใช้ระบบในการบ่งชี้
- สถานที่เหมาะสม ต้องมีระบบที่บอกในการเก็บวัสดุที่ถูกต้อง

การเก็บวัสดุพักไว้ช่วยให้การผลิตเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง การจัดเก็บวัสดุเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ ลักษณะพื้นที่ของการจัดการวัสดุที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ที่จำเป็นสำหรับการจัดเก็บของการจัดวัสดุและการเคลื่อนไหวของพนักงาน

4.3 หาแนวทางการแก้ไขปัญหา

4.3.1 หาเวลามาตรฐานในการแปรรูปแผ่นสแตนเลส โดยใช้วิธีการจับเวลาโดยตรง (Direct time study) เครื่องมือที่ใช้คือ นาฬิกาจับเวลา และกล้องถ่ายวีดีโอ แล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มที่ใช้บันทึกเวลา

ในที่นี้จะทำการจับเวลาแบบจับซ้ำ (Repetitive Timing) เป็นการจับเวลาที่ต้องหยุดเวลาเพื่ออ่านค่าและตั้งกลับไปที่ค่าศูนย์ใหม่เพื่อจับเวลางานย่อยถัดไป ดังนั้น เวลาที่เราจับได้ จะเป็นเวลาของงานย่อยนั้นเลย หรือก็คือเวลา T นั่นเอง โดยจะทำการจับเวลาจำนวน 5 ครั้งในทุกๆ การแปรรูปของชิ้นส่วนแต่ละรายการ แล้วนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งจะอ้างอิงข้อมูลจริงจากการเก็บข้อมูล 4.1.4 ข้อมูลระยะเวลาในกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน ในตารางที่ 4.9 **เพื่อนำข้อมูลไปจัดทำเวลา**มาตรฐานของแต่ละรายการได้ดังนี้ โดยจะคิดค่าความเผื่อที่ 15%

การคำนวณเวลามาตรฐานทำได้โดยใช้สูตร

$$ST = NT + (NT \times A) \quad \text{หรือ} \quad ST = NT \times 100/(100\text{-}A) \qquad (4.1)$$

โดยที่ ST = Standard Time
NT = Normal Time
A = Allowance in percent

ตัวอย่าง การคำหาค่าเวลามาตรฐาน
เช่น พับหลังใหญ่

จากสูตร ที่ 4.1 แทนค่า

จะได้ว่า $ST = 7.70+(7.70 \times (15/100))$

ดังนั้น $ST = 8.86$ นาที

ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงการหาเวลามาตรฐาน

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	NT	NT x A	ST
R01	พับหลังใหญ่	7.70	1.16	8.86
R02	พับหลัง(เล็ก)	9.39	1.41	10.80
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	6.72	1.01	7.73
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	6.74	1.01	7.75
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	9.19	1.38	10.57
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	5.62	0.84	6.46
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	8.43	1.26	9.69
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	9.37	1.41	10.78
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	4.63	0.69	5.32
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	7.90	1.19	9.09
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	4.75	0.71	5.46
R12	แผ่นทัพหลัง	7.50	1.13	8.63
R13	แผ่นกระโปรงบน	6.72	1.01	7.73
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	6.42	0.96	7.38
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	5.60	0.84	6.44
R16	แผ่นกะพ้อ	9.05	1.36	10.41
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	9.17	1.38	10.55
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	7.48	1.12	8.60
R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	9.84	1.48	11.32
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	7.48	1.12	8.60
R21	แผ่นฝาปิดกระโปรงพัดลม	5.71	0.86	6.57
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	7.48	1.12	8.60
R23	แผ่นปรับลม	9.52	1.43	10.95
R24	แผ่นทับตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	6.72	1.01	7.73
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	7.07	1.06	8.13
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	5.72	0.86	6.58
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	5.72	0.86	6.58

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ตารางแสดงการหาเวลามาตรฐาน

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	NT	NT x A	ST
R27	กันข้าวรั่ว	7.15	1.07	8.22
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	5.60	0.84	6.44
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	30.40	4.56	34.96
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	6.88	1.03	7.91
R31	แผ่นบานพับ	7.48	1.12	8.60
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	6.72	1.01	7.73
R33	แผ่นข้างกระบะรองข้าวเม็ด	9.72	1.46	11.18
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	11.26	1.69	12.95
R35	พับหน้า	6.74	1.01	7.75
R36	อกไก่	6.74	1.01	7.75
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	7.17	1.08	8.25
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	9.51	1.43	10.94
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	11.63	1.74	13.37
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	11.26	1.69	12.95
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	25.29	3.79	29.08
R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	22.03	3.30	25.33
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	11.68	1.75	13.43
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	7.74	1.16	8.90
R45	อะไหล่ปากเว้า	7.71	1.16	8.87
R46	ฝาปิด	9.39	1.41	10.80
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	5.75	0.86	6.61
R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	11.26	1.69	12.95
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	5.75	0.86	6.61
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	31.93	4.79	36.72
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	31.93	4.79	36.72
R52	ท่อเม็ดยาว96	21.70	3.26	24.96
R53	แผ่นปิดท่อ	7.48	1.12	8.60
R54	ท่อลิ่ม79"#1	22.86	3.43	26.29
R55	ท่อลิ่ม79"	21.31	3.20	24.51
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	9.37	1.41	10.78
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	7.48	1.12	8.60
R58	ปากท่อลีบ	5.74	0.86	6.60
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	7.48	1.12	8.60

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ตารางแสดงการหาเวลามาตรฐาน

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	NT	NT x A	ST
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	7.48	1.12	8.60
R61	แผ่นดูดเป็ด	11.50	1.73	13.23
R62	แผ่นปิดดูดเป็ด	7.68	1.15	8.83
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	6.72	1.01	7.73
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	7.34	1.10	8.44
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	7.52	1.13	8.65
R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว	4.44	0.67	5.11
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	4.67	0.70	5.37
R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	5.60	0.84	6.44
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว	2.26	0.34	2.60
R70	แผ่นปากฟางหลัง	6.72	1.01	7.73
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	9.17	1.38	10.55
R72	ลิ้นปากฟาง	6.76	1.01	7.77
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	11.93	1.79	13.72
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	10.34	1.55	11.89
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	5.65	0.85	6.50
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	7.48	1.12	8.60
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	10.67	1.60	12.27

4.3.2 จัดลำดับความสำคัญของการตัดแผ่นสแตนเลส โดยพิจารณาจากขั้นตอน และระยะเวลาที่ใช้ในการประกอบชิ้นส่วนแต่ละชิ้น โดยใช้หลักการของการจัดลำดับงานและตารางการผลิต (Sequencing and Scheduling) ในการจัดลำดับความสำคัญ

4.3.2.1 การกำหนดรอบเวลาในการแปรรูปของแต่ละรายการ โดยรอบเวลาแต่ละรายการจะพิจารณาจาก Gantt Chant โดยรอบเวลาของแต่ละรายการจะต้องบวกเวลาในการแปรรูปชิ้นงานก่อนหน้าด้วย เพื่อหารอบเวลาที่ใช้ในการแปรรูป ซึ่งในที่นี้จะยกตัวอย่างในการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าว รอบละ 18 คัน ดังตารางต่อไปนี้

<u>ตัวอย่าง</u> การคำนวณรอบเวลาการแปรรูป (นาที)

เช่น R01 พับหลังใหญ่

รอบเวลาการแปรรูป (นาที) = 7.70 x 18

ดังนั้น รอบเวลาการแปรรูป = 138.6 นาที

ตารางที่ 4.13 ตารางกำหนดรอบเวลาในการแปรรูปของแต่ละรายการ

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวน (ชิ้น)	จำนวนที่สั่ง(ชิ้น)	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)						รอบเวลาการแปรรูป (นาที)
				วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม	
R01	พับหลังใหญ่	1	18	1.8	5.68	0.15	0.07	0.00	7.70	138.6
R02	พับหลัง(เล็ก)	1	18	1.8	7.57	0.00	0.02	0.00	9.39	169.02
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	1	18	1.8	4.92	0.00	0.00	0.00	6.72	120.96
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	1	18	1.8	4.92	0.00	0.02	0.00	6.74	121.32
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	1	18	1.8	7.37	0.00	0.02	0.00	9.19	165.42
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	1	18	1.8	3.78	0.00	0.04	0.00	5.62	101.16
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	1	18	1.8	5.68	0.95	0.00	0.00	8.43	151.74
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	1	18	1.8	7.57	0.00	0.00	0.00	9.37	168.66
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	1	18	1.8	1.89	0.94	0.00	0.00	4.63	83.34
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	1	18	1.8	5.68	0.42	0.00	0.00	7.90	142.2
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	1	18	1.8	1.89	1.06	0.00	0.00	4.75	85.5
R12	แผ่นทัพหลัง	1	18	1.8	5.68	0.00	0.02	0.00	7.50	135
R13	แผ่นกระโปรงบน	1	18	1.8	4.92	0.00	0.00	0.00	6.72	120.96
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	1	18	1.8	3.78	0.84	0.00	0.00	6.42	115.56
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	2	36	1.8	3.78	0.00	0.02	0.00	5.60	201.6
R16	แผ่นกะพ้อ	1	18	1.8	4.92	0.00	0.02	2.31	9.05	162.9
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	1	18	1.8	7.37	0.00	0.00	0.00	9.17	165.06

รอบเวลาการแปรรูป รอบเวลาการแปรรูป ตารางที่ 4.13 (ต่อ) ตารางกำหนดรอบเวลาในการแปรรูปของแต่ละรายการ

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวน (ชิ้น)	จำนวนที่สั่ง(ชิ้น)	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)						รอบเวลาการแปรรูป (นาที)
				วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม	
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	1	18	1.8	5.68	0.00	0.00	0.00	7.48	134.64
R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	2	36	1.8	5.68	0.00	0.02	2.34	9.84	354.24
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	1	18	1.8	5.68	0.00	0.00	0.00	7.48	134.64
R21	แผ่นฝาปิดกระโปรงพัดลม	2	36	1.8	3.78	0.00	0.02	0.11	5.71	205.56
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	1	18	1.8	5.68	0.00	0.00	0.00	7.48	134.64
R23	แผ่นปรับลม	4	72	1.8	7.57	0.15	0.00	0.00	9.52	685.44
R24	แผ่นทึบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	1	18	1.8	4.92	0.00	0.00	0.00	6.72	120.96
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	1	18	1.8	4.92	0.35	0.00	0.00	7.07	127.26
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	1	18	1.8	3.78	0.14	0.00	0.00	5.72	102.96
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	1	18	1.8	3.78	0.14	0.00	0.00	5.72	102.96
R27	กันข้าวรั่ว	1	18	1.8	4.92	0.41	0.02	0.00	7.15	128.7
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	1	18	1.8	3.78	0.00	0.02	0.00	5.60	100.8
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	1	18	1.8	7.37	0.00	0.00	21.23	30.40	574.2
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	1	18	1.8	4.92	0.00	0.00	0.16	6.88	123.84
R31	แผ่นบานพับ	1	18	1.8	5.68	0.00	0.00	0.00	7.48	134.64
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	1	18	1.8	4.92	0.00	0.00	0.00	6.72	120.96
R33	แผ่นข้างกระบะรองข้าวเม็ด	2	36	1.8	7.57	0.35	0.00	0.00	9.72	349.92

ตารางที่ 4.13 (ต่อ) ตารางกำหนดรอบเวลาในการแปรรูปของแต่ละรายการ

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวน (ชิ้น)	จำนวนที่สั่ง(ชิ้น)	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)						รอบเวลาการแปรรูป (นาที)
				วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม	
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	2	36	1.8	9.46	0.00	0.00	0.00	11.26	405.36
R35	พับหน้า	1	18	1.8	4.92	0.00	0.02	0.00	6.74	121.32
R36	อกไก่	1	18	1.8	4.92	0.00	0.02	0.00	6.74	121.32
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	1	18	1.8	4.92	0.43	0.02	0.00	7.17	129.06
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	1	18	1.8	2.46	0.00	0.00	5.25	9.51	171.18
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	1	18	1.8	9.83	0.00	0.00	0.00	11.63	209.34
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	2	36	1.8	9.46	0.00	0.00	0.00	11.26	405.36
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	1	18	1.8	4.92	0.00	0.00	18.57	25.29	455.22
R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	1	18	1.8	4.92	0.00	0.00	15.31	22.03	396.54
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	2	36	1.8	9.46	0.42	0.00	0.00	11.68	420.48
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1	18	1.8	5.68	0.26	0.00	0.00	7.74	139.32
R45	อะไหล่ปากเว้า	2	36	1.8	5.68	0.19	0.04	0.00	7.71	277.56
R46	ฝาปิด	1	18	1.8	7.57	0.00	0.02	0.00	9.39	169.02
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1	18	1.8	3.78	0.15	0.02	0.00	5.75	103.5
R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	2	36	1.8	9.46	0.00	0.00	0.00	11.26	405.36
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	1	18	1.8	3.78	0.15	0.02	0.00	5.75	103.5

ตารางที่ 4.13 (ต่อ) ตารางกำหนดรอบเวลาในการแปรรูปของแต่ละรายการ

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวน (ชิ้น)	จำนวนที่สั่ง(ชิ้น)	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)						รอบเวลาการแปรรูป (นาที)
				วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม	
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	1	18	1.8	4.92	0.00	0.00	25.21	31.93	574.74
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	1	18	1.8	4.92	0.00	0.00	25.21	31.93	574.74
R52	ท่อเม็ดยาว96	1	18	1.8	2.46	0.00	0.00	17.44	21.70	390.6
R53	แผ่นปิดท่อ	1	18	1.8	5.68	0.00	0.00	0.00	7.48	134.64
R54	ท่อลิ่ม79"#1	1	18	1.8	4.92	0.41	0.00	15.73	22.86	411.48
R55	ท่อลิ่ม79"	1	18	1.8	3.78	0.00	0.00	15.73	21.31	383.58
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	1	18	1.8	7.57	0.00	0.00	0.00	9.37	168.66
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	1	18	1.8	5.68	0.00	0.00	0.00	7.48	134.64
R58	ปากท่อลีบ	2	36	1.8	3.78	0.16	0.00	0.00	5.74	206.64
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	1	18	1.8	5.68	0.00	0.00	0.00	7.48	134.64
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	1	18	1.8	5.68	0.00	0.00	0.00	7.48	134.64
R61	แผ่นตูดเป็ด	1	18	1.8	9.46	0.14	0.00	0.10	11.50	207
R62	แผ่นปิดตูดเป็ด	1	18	1.8	5.68	0.16	0.04	0.00	7.68	138.24
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	1	18	1.8	4.92	0.00	0.00	0.00	6.72	120.96
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	1	18	1.8	4.92	0.47	0.15	0.00	7.34	132.12
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	1	18	1.8	5.68	0.00	0.04	0.00	7.52	135.36
R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว	1	18	1.8	0.00	2.23	0.02	0.39	4.44	79.92

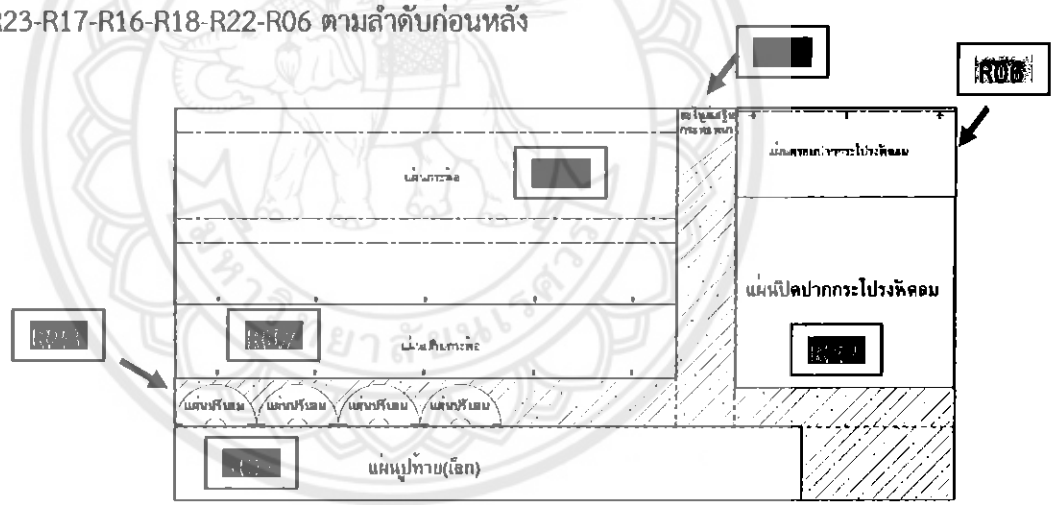
ตารางที่ 4.13 (ต่อ) ตารางกำหนดรอบเวลาในการแปรรูปของแต่ละรายการ

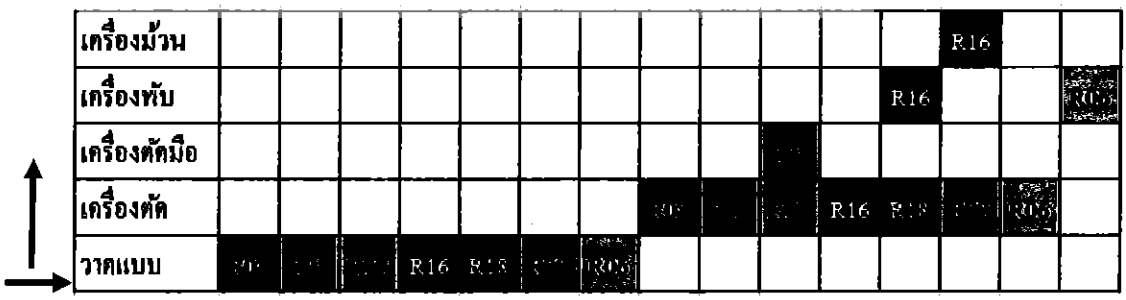
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวน (ชิ้น)	จำนวนที่สั่ง(ชิ้น)	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)						รอบเวลาการแปรรูป (นาที)
				วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	เครื่องม้วน	
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	1	18	1.8	2.46	0.00	0.02	0.39	4.67	84.06
R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	1	18	1.8	3.78	0.00	0.02	0.00	5.60	100.8
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว	2	36	1.8	0.00	0.44	0.02	0.00	2.26	81.36
R70	แผ่นปากฟางหลัง	1	18	1.8	4.92	0.00	0.00	0.00	6.72	122.22
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	2	36	1.8	7.37	0.00	0.00	0.00	9.17	330.12
R72	ลิ้นปากฟาง	1	18	1.8	4.92	0.00	0.04	0.00	6.76	121.68
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	1	18	1.8	9.83	0.30	0.00	0.00	11.93	214.74
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	1	18	1.8	7.37	1.17	0.00	0.00	10.34	186.12
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	1	18	1.8	3.78	0.00	0.07	0.00	5.65	101.7
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	1	18	1.8	5.68	0.00	0.00	0.00	7.48	134.64
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	1	18	1.8	7.37	0.36	0.00	1.14	10.67	192.06

4.3.2.2 การจัดลำดับความสำคัญของการตัดแผ่นสแตนเลส จะเรียงตามขั้นตอนที่ใช้ในการแปรรูป โดยจะพิจารณาจากแบบตัดเป็นสำคัญ ซึ่งจะอ้างอิงจาก 4.3.3 หาวิธีการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลส จะพิจารณาว่าในการตัดนั้นต้องตัดแบบตรงเท่านั้น การเรียงลำดับแต่ละรายการจะดูจากลำดับในการตัดแผ่นสแตนเลส โดยคำนึงถึงการตัดเพื่อให้ง่ายต่อการตัดในแนวตรงเป็นสำคัญ โดยสะดวก และรวดเร็ว กล่าวคือ จะตัดในรายการที่เป็นสี่เหลี่ยมก่อน จึงเลือกชิ้นงานที่ตัดแบบตรงได้ง่ายที่สุดก่อนเป็นลำดับแรก โดยสีแต่ละสีคือ รายการชิ้นส่วนแต่ละชนิด ตามรหัสชิ้นส่วนนั้นๆ กล่าวคือ รหัสหนึ่งรหัส จะแทนด้วยสีหนึ่งสี โดยสีเดียวกันจะเป็นชิ้นงานเดียวกัน ซึ่งจะมีรหัสของวัตถุดิบแต่ละตัวกำกับอยู่

การจัดลำดับการแปรรูปรายการสแตนเลส ซึ่งมีการจัดเรียงลำดับการแปรรูปของแต่ละประเภทตามลำดับในการตัดของรายการสแตนเลส ขนาด 1.2 mm. และ 1.5 mm.ไว้ดังนี้

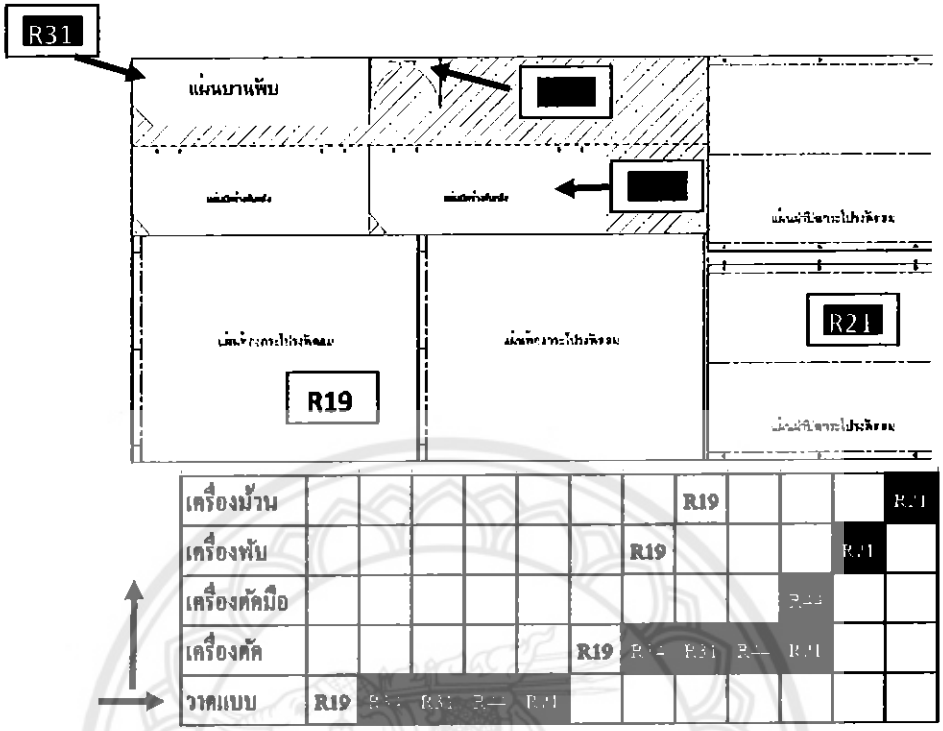
แบบตัดที่ 1 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.2 mm. แปรรูปรายการที่ R03-R23-R17-R16-R18-R22-R06 ตามลำดับก่อนหลัง





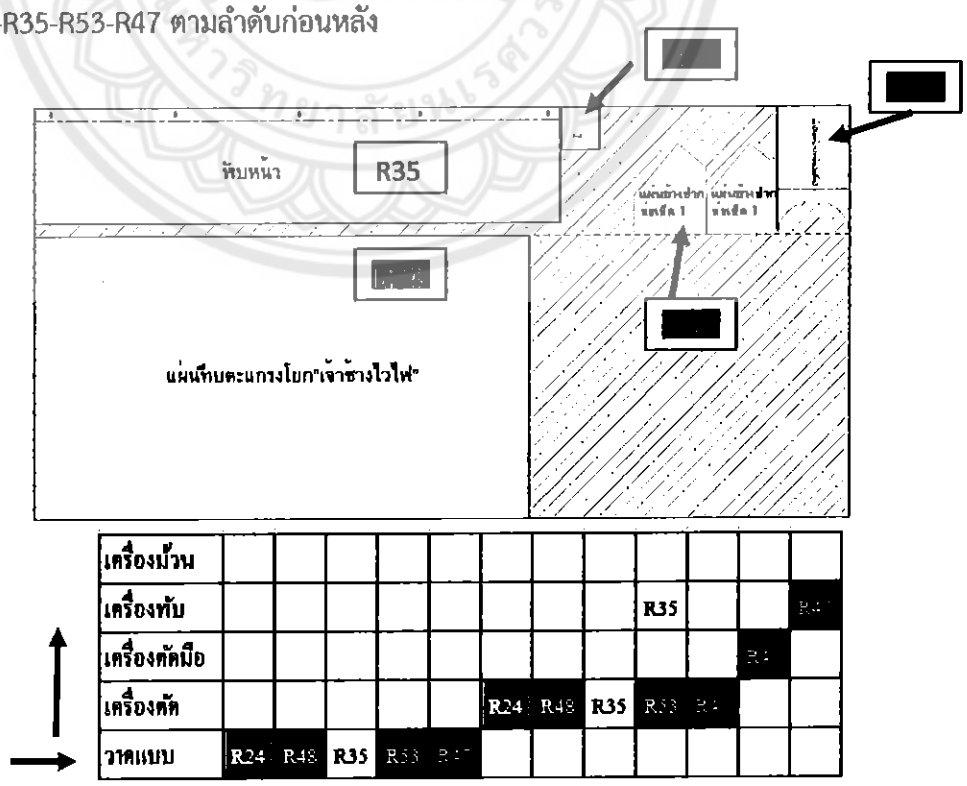
รูปที่ 4.9 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 1

แบบตัดที่ 2 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.2 mm. แปรรูปรายการที่ R19-R34-R31-R44-R21 ตามลำดับก่อนหลัง



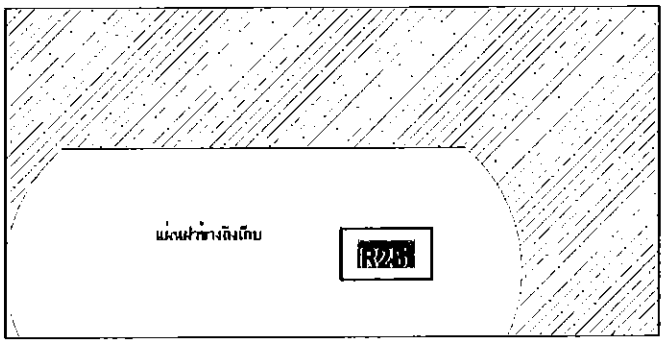
รูปที่ 4.10 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 2

แบบตัดที่ 3 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.2 mm. แปรรูปรายการที่ R24-R48-R35-R53-R47 ตามลำดับก่อนหลัง



รูปที่ 4.11 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 3

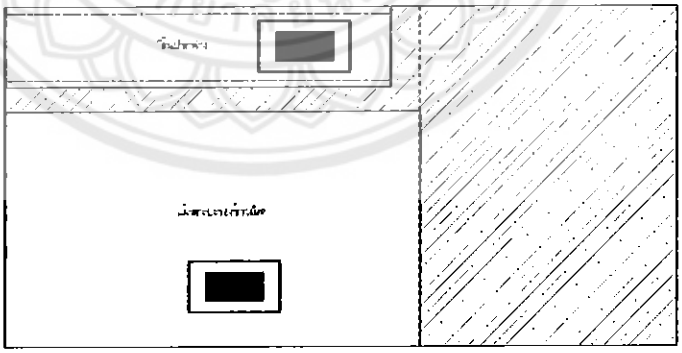
แบบตัดที่ 4 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.2 mm. แปรรูปรายการที่ R25



เครื่องม้วน			
เครื่องพับ			
เครื่องตัดมือ			
เครื่องตัด			
วาดแบบ			

รูปที่ 4.12 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 4

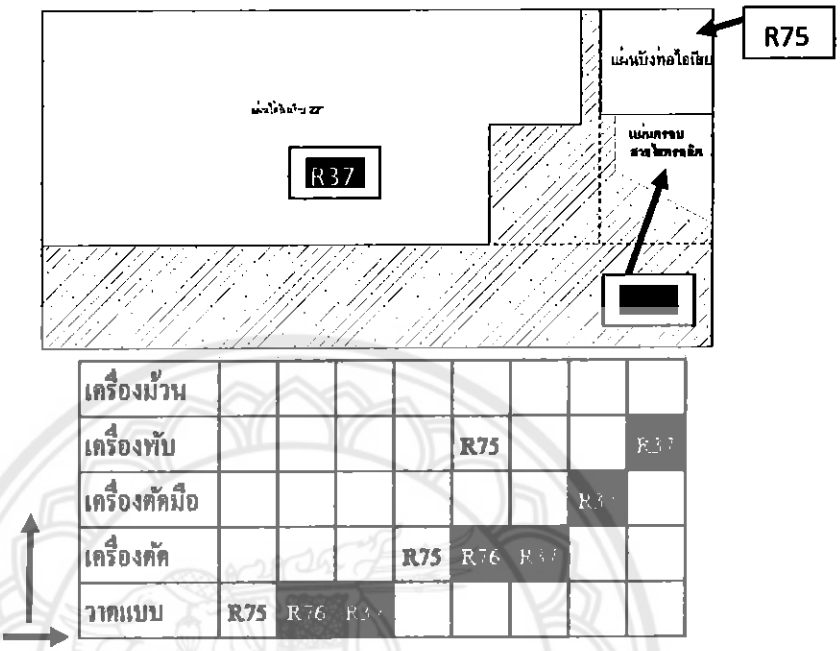
แบบตัดที่ 5 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.2 mm. แปรรูปรายการที่ R24-R48-R32-R72 ตามลำดับก่อนหลัง



เครื่องม้วน					
เครื่องพับ					R72
เครื่องตัดมือ					
เครื่องตัด			R32	R72	
วาดแบบ	R32	R72			

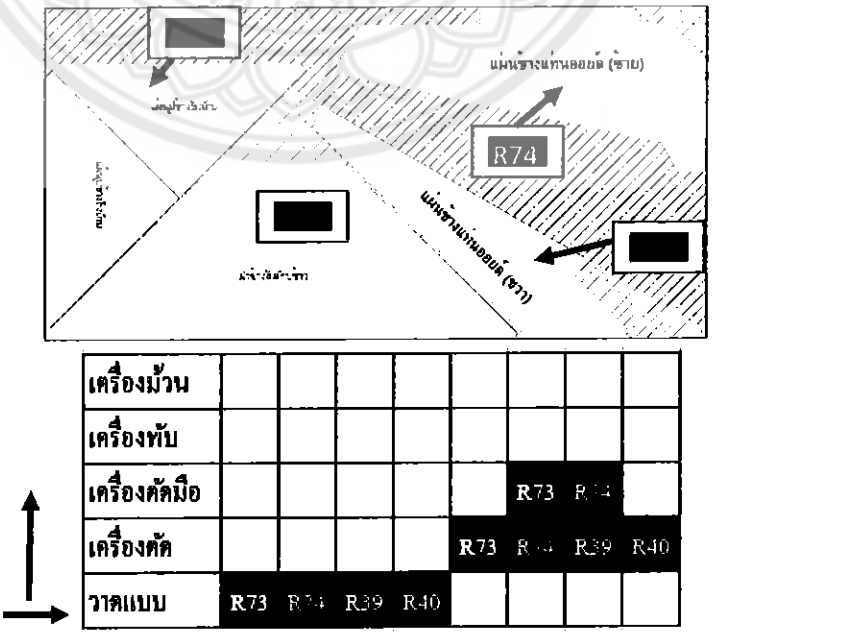
รูปที่ 4.13 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 5

แบบตัดที่ 6 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.2 mm. แปรรูปรายการที่ R75-R76-R37 ตามลำดับก่อนหลัง



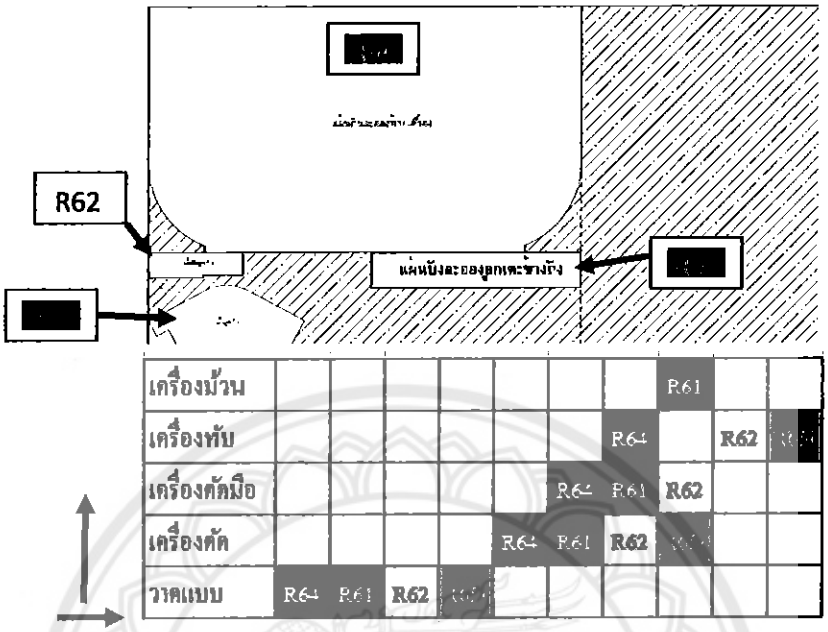
รูปที่ 4.14 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 6

แบบตัดที่ 7 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.2 mm. แปรรูปรายการที่ R73-R74-R39-R40 ตามลำดับก่อนหลัง



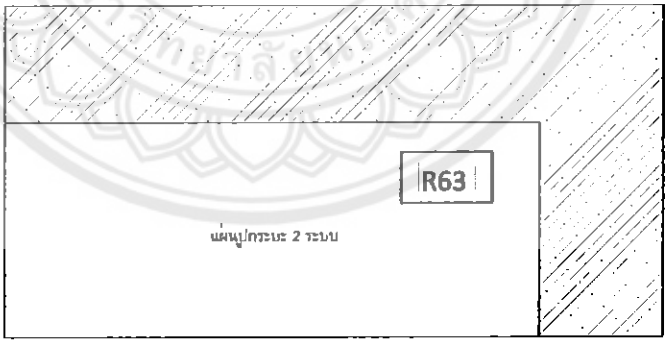
รูปที่ 4.15 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 7

แบบตัดที่ 8 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.2 mm. แปรรูปรายการที่ R64-R61-R62-R65 ตามลำดับก่อนหลัง



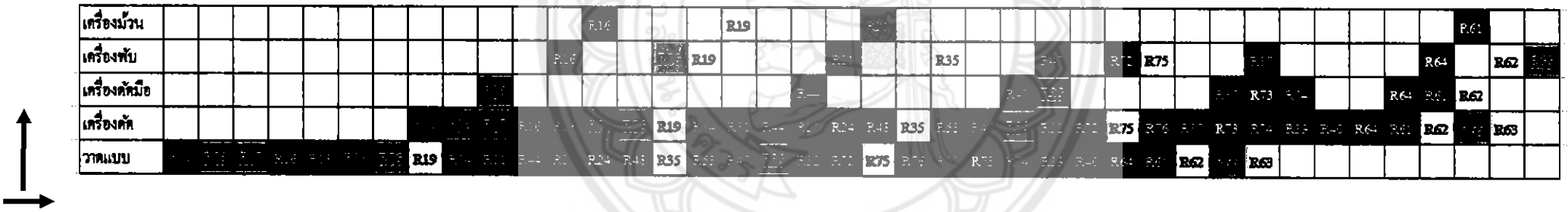
รูปที่ 4.16 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. **แผ่นที่** 8

แบบตัดที่ 9 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.2 mm. แปรรูปรายการที่ R63

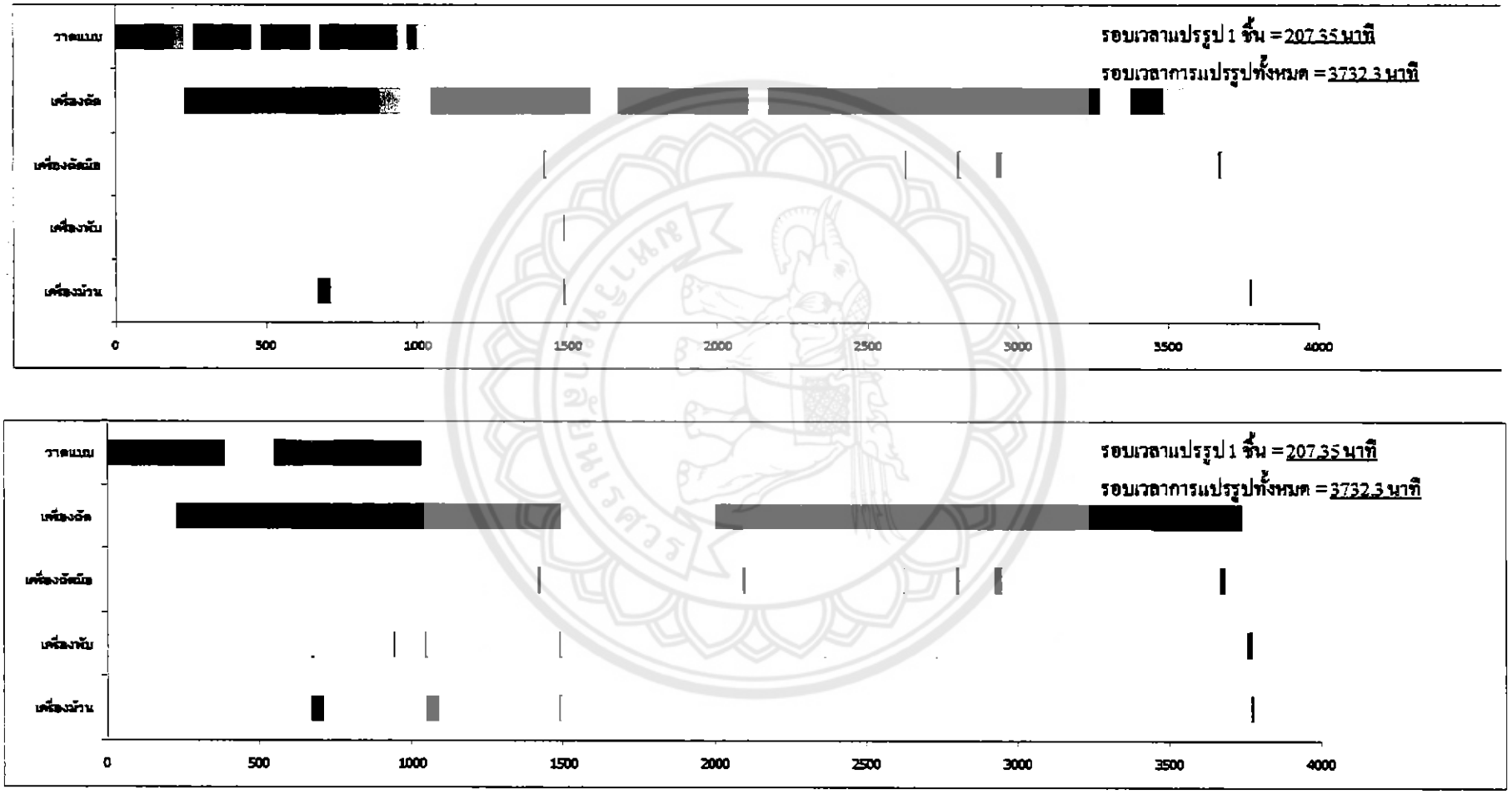


เครื่องม้วน		
เครื่องทับ		
เครื่องตัดมือ		
เครื่องตัด		R63
วาดแบบ	R63	

รูปที่ 4.17 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. แผ่นที่ 9



รูปที่ 4.18 Gantt Chart แสดงลำดับในการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. จำนวน 32 รายการ



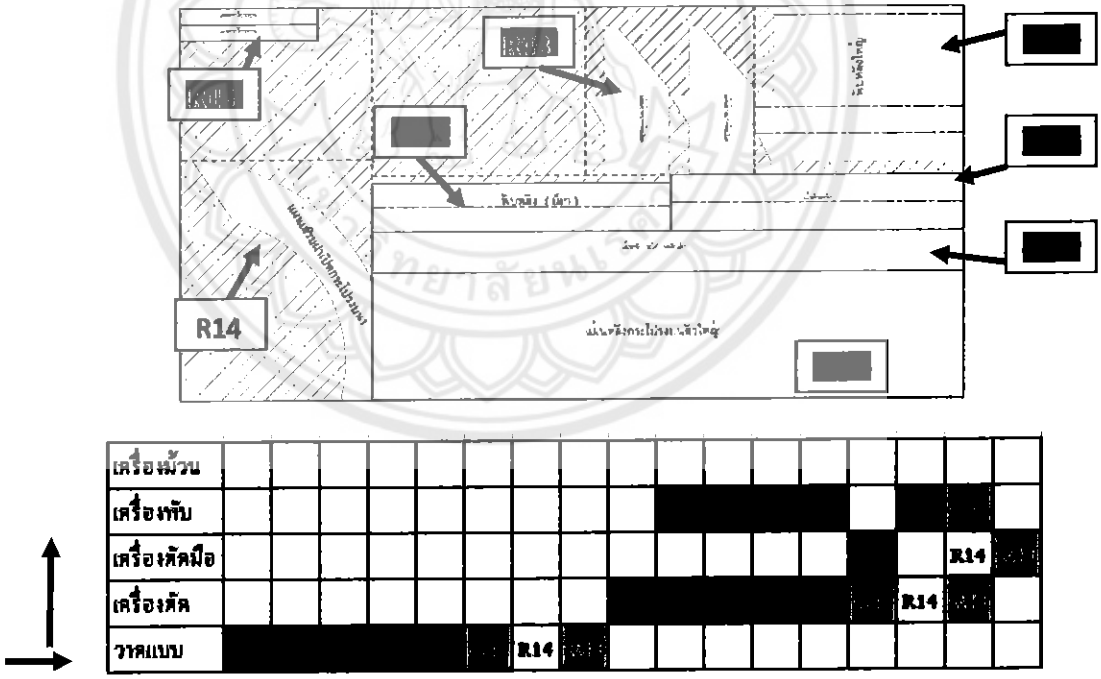
รูปที่ 4.19 Gantt Chart แสดงรอบเวลาการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. จำนวน 32 รายการ

หมายเหตุ: ● แผ่นที่1 ● แผ่นที่2 ○แผ่นที่3 ● แผ่นที่4 ● แผ่นที่5 ● แผ่นที่6 ● แผ่นที่7 ● แผ่นที่8 ● แผ่นที่9

จากรูปภาพที่ 4.18 คือ แผนภาพรวมการจัดลำดับความสำคัญของการตัดแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. จะเรียงตามขั้นตอนที่ใช้ในการแปรรูป ในที่นี้ทุกๆ การเริ่มงานในแบบตัดใหม่จะต้องเริ่มจากขั้นตอนการวาดแบบก่อนเสมอ แล้วจึงจะสามารถแปรรูปในขั้นตอนอื่นๆ ได้ โดยจะพิจารณาจากแบบตัดเป็นสำคัญ ซึ่งจะอ้างอิงจาก 4.3.3 หาวิธีการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลส การเรียงลำดับแต่ละรายการจะดูจากลำดับในการตัดแผ่นสแตนเลส

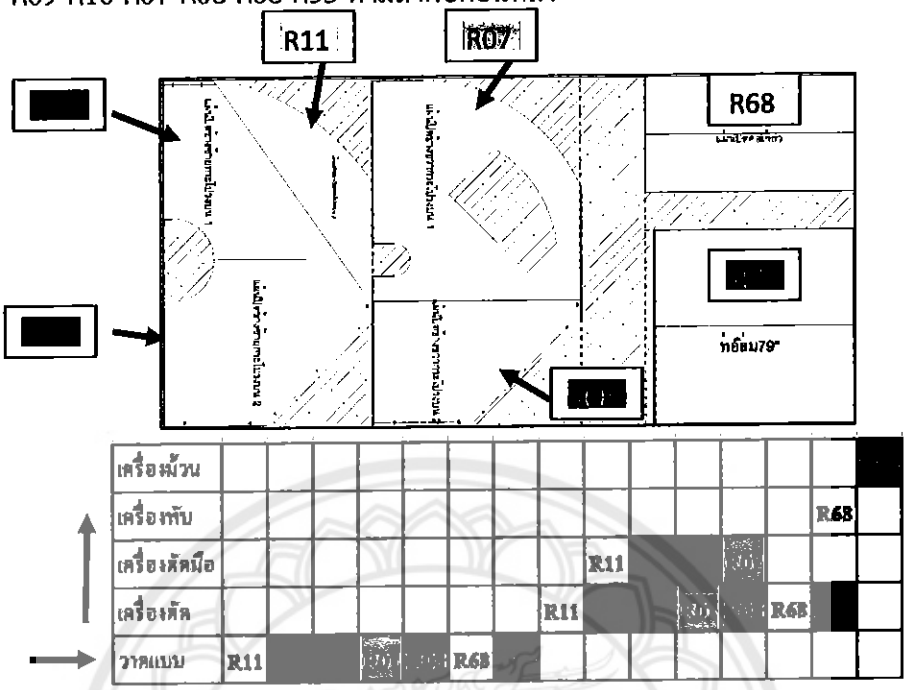
จากรูปภาพที่ 4.19 ผังในลักษณะนี้จะแสดงถึงปริมาณงานและกำหนดเวลาที่จะต้องใช้ เพื่อทำงานนั้นให้ลุล่วง ซึ่งเป็นแผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนหลัก 2 แกน คือ แกนนอนแสดงถึงเวลาในการทำงานตลอดโครงการ และแกนตั้งแสดงถึงงานหรือกิจกรรมที่ต้องทำในแนวตั้งเสมอในรูปของกราฟแท่ง ซึ่งจะอ้างอิงข้อมูลจริงจากการเก็บข้อมูล 4.1.4 ข้อมูลระยะเวลาในกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน ในตารางที่ 4.9 โดยใช้แกน x แทนงานต่าง และแกน y แทนเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละงาน ความยาวของแท่งกราฟเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะเวลาในการทำงาน

แบบตัดที่ 1 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.5 mm. แปรรูปรายการที่ R04-R05-R12-R02-R01-R15-R14-R43 ตามลำดับก่อนหลัง



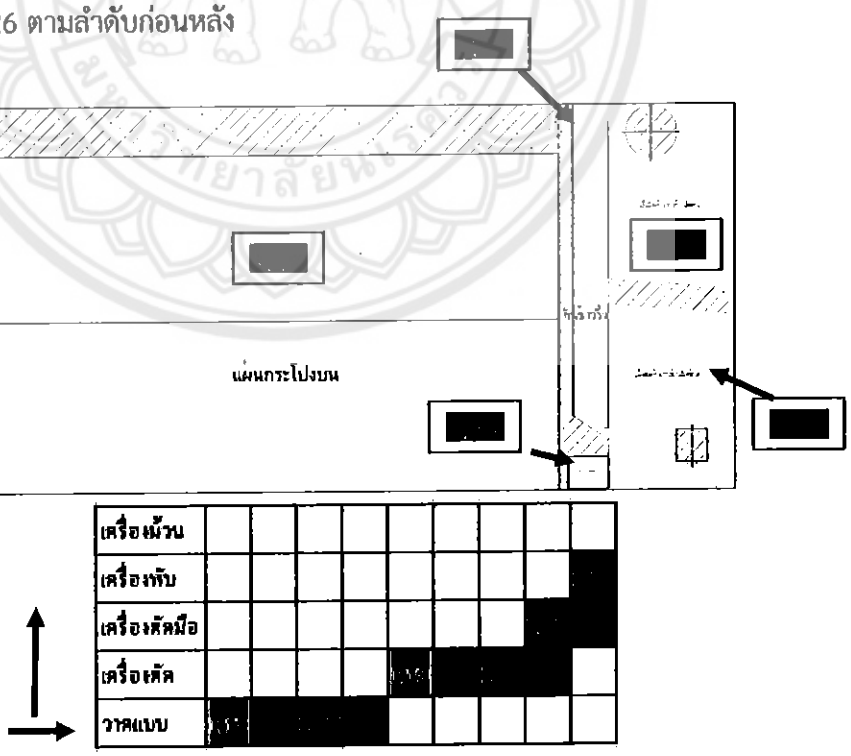
รูปที่ 4.20 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 1

แบบตัดที่ 2 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.5 mm. แปรรูปรายการที่ R11-R09-R10-R07-R08-R68-R55 ตามลำดับก่อนหลัง



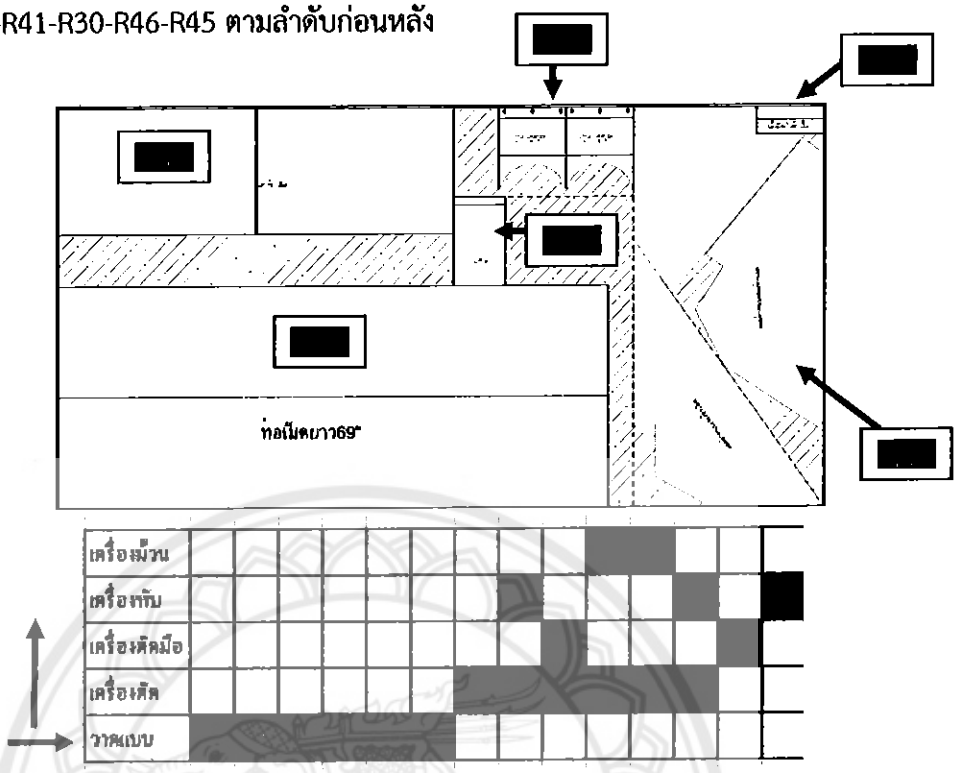
รูปที่ 4.21 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. **แผ่นที่** 2

แบบตัดที่ 3 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.5 mm. แปรรูปรายการที่ R13-R20-R27-R26 ตามลำดับก่อนหลัง



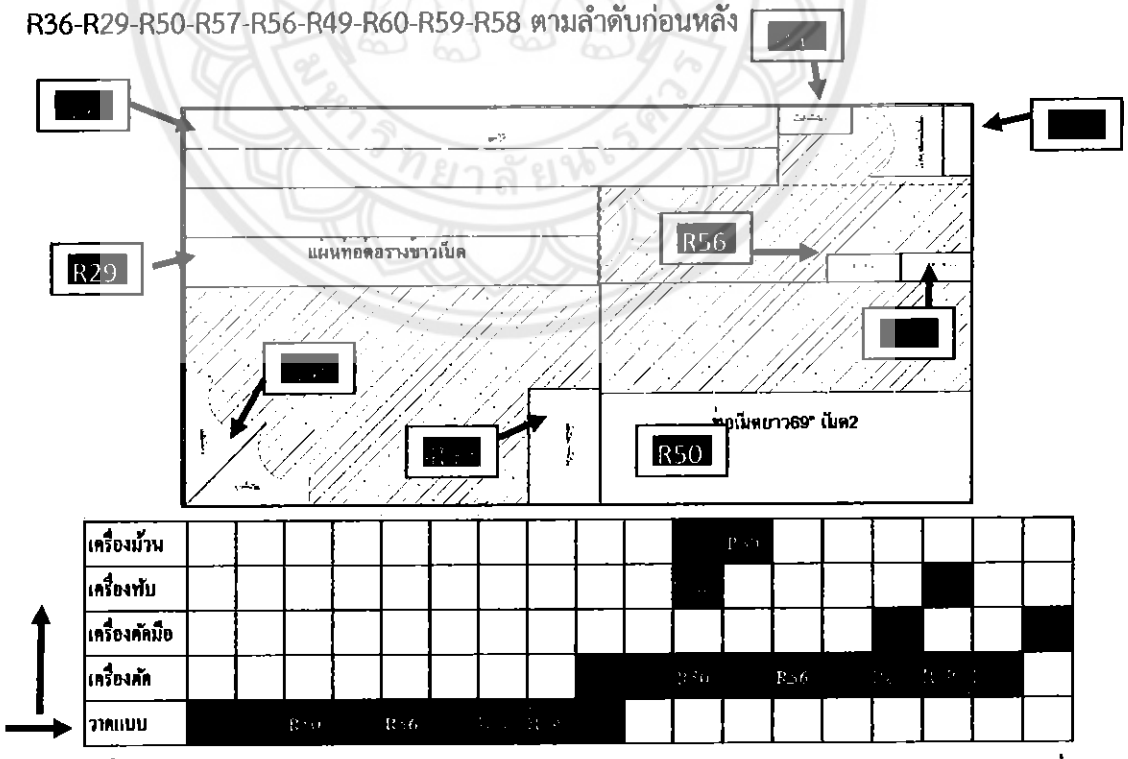
รูปที่ 4.22 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 3

แบบตัดที่ 4 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.5 mm. แปรรูปรายการที่ R28-R33-R41-R30-R46-R45 ตามลำดับก่อนหลัง



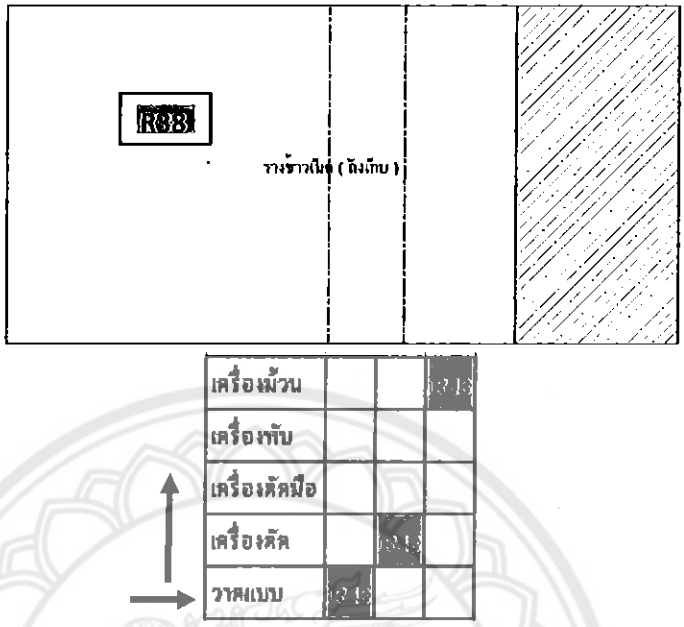
รูปที่ 4.23 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 4

แบบตัดที่ 5 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.5 mm. แปรรูปรายการที่ R36-R29-R50-R57-R56-R49-R60-R59-R58 ตามลำดับก่อนหลัง



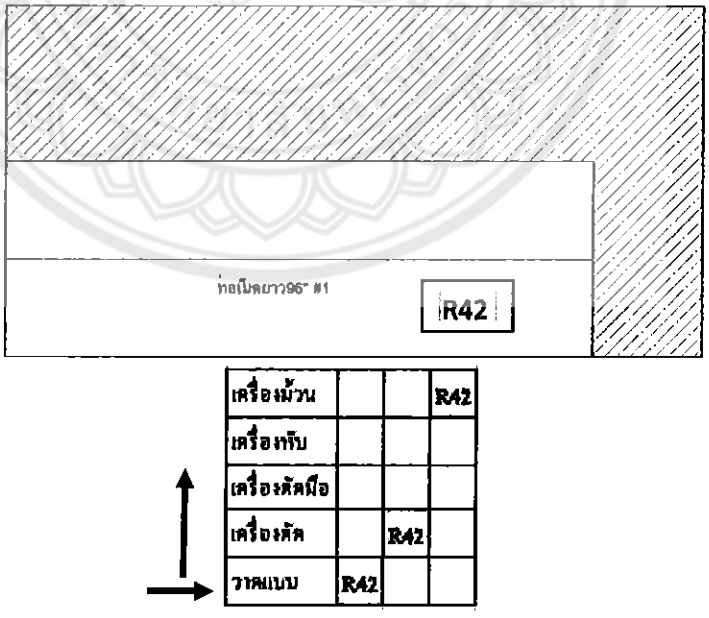
รูปที่ 4.24 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 5

แบบตัดที่6 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.5 mm. แปรรูปรายการที่ R38



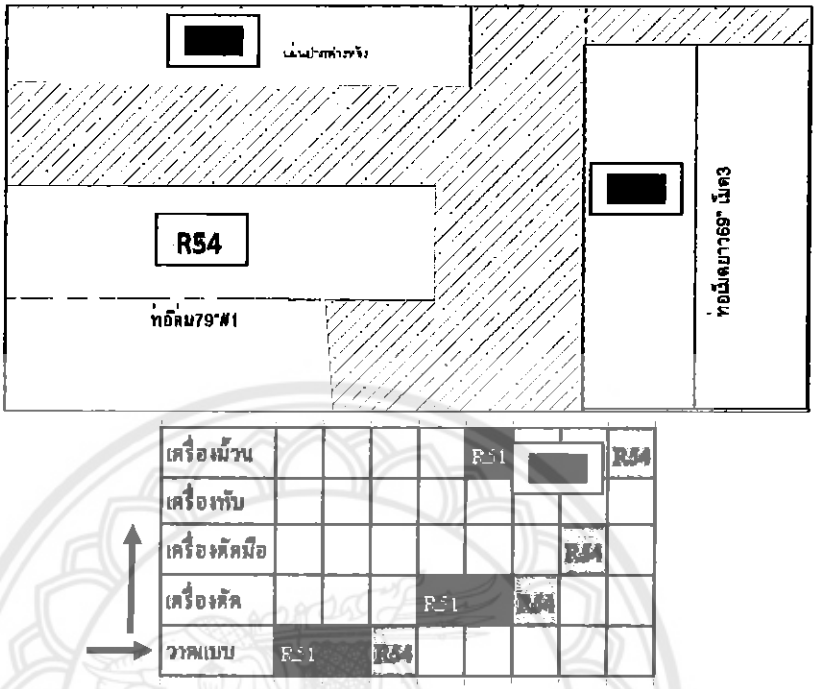
รูปที่ 4.25 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. **แผ่นที่** 6

แบบตัดที่ 7 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.5 mm. **แปรรูปรายการที่** R42



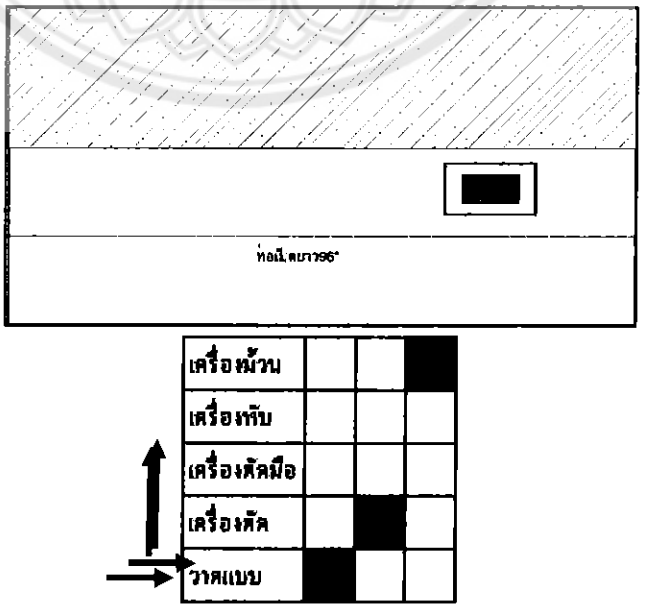
รูปที่ 4.26 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 7

แบบตัดที่ 8 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.5 mm. แปรรูปรายการที่ R51-R70-R54 ตามลำดับก่อนหลัง



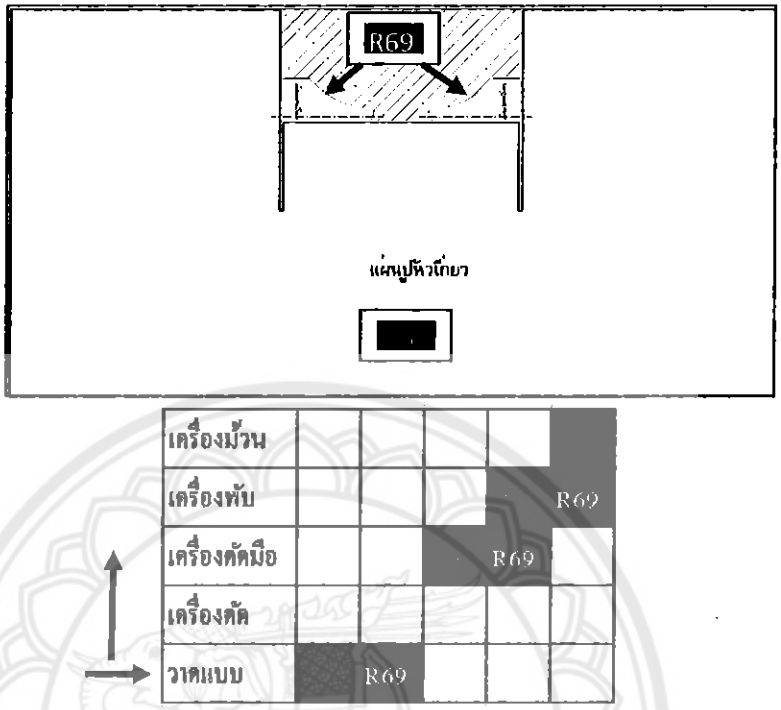
รูปที่ 4.27 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. **แผ่นที่** 8

แบบตัดที่ 9 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.5 mm. **แปรรูปรายการที่** R52



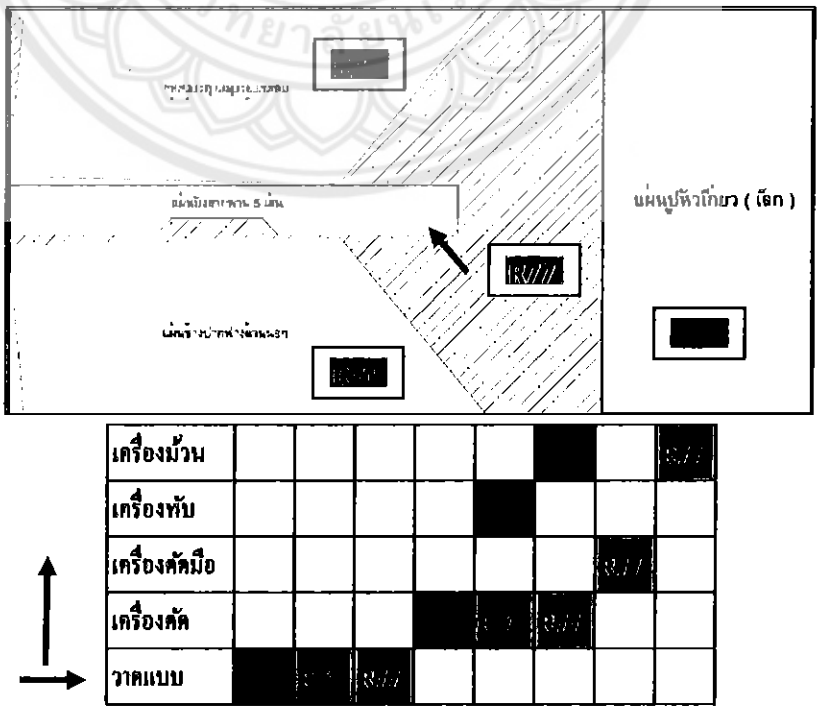
รูปที่ 4.28 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 9

แบบตัดที่ 10 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.5 mm. แปรรูปรายการที่ R66-R69 ตามลำดับก่อนหลัง

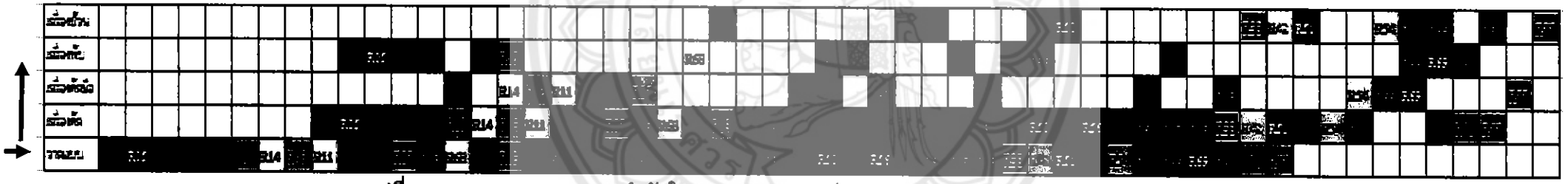


รูปที่ 4.29 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 10

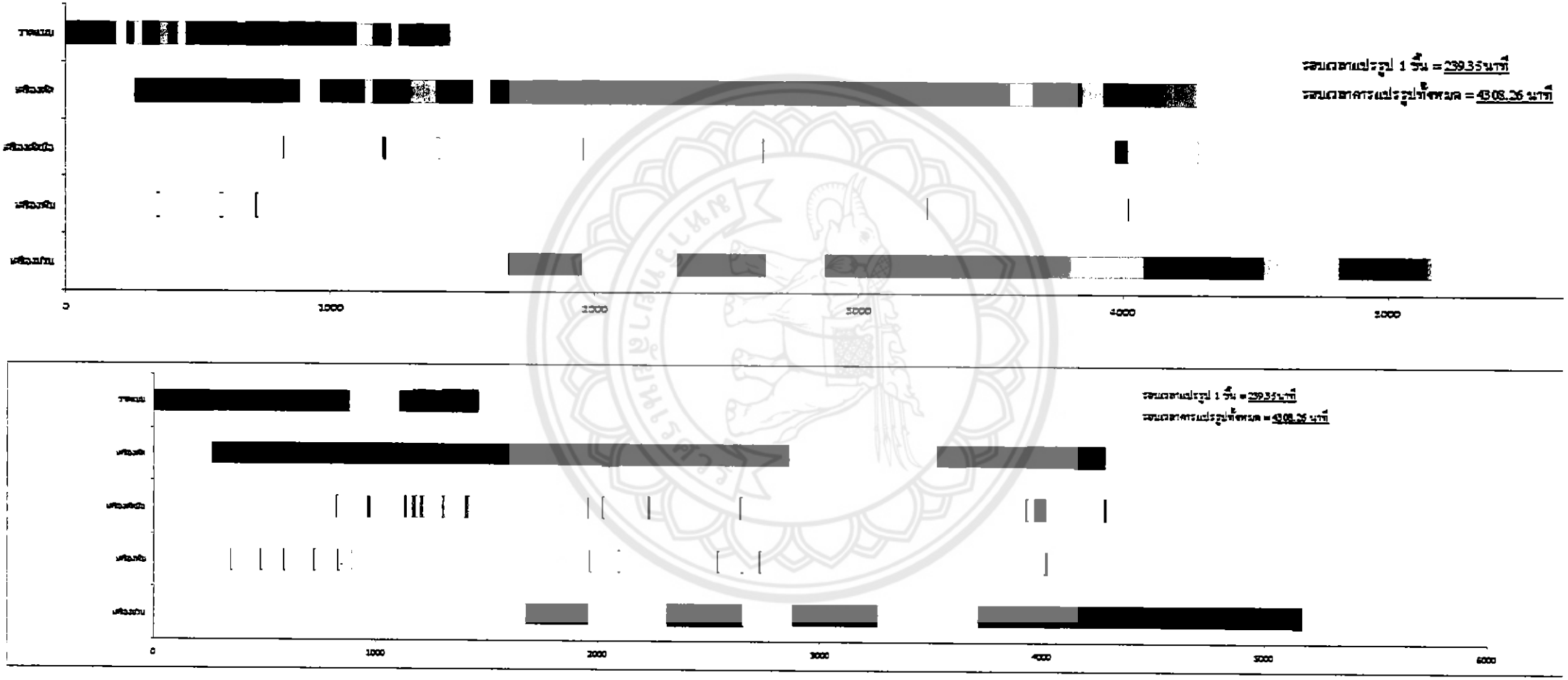
แบบตัดที่ 11 ของแปรรูปแผ่นสแตนเลส ขนาด 1.5 mm. แปรรูปรายการที่ R67-R71-R77 ตามลำดับก่อนหลัง



รูปที่ 4.30 แผนงานแสดงการจัดลำดับการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. แผ่นที่ 11



รูปที่ 4.31 Gantt Chart แสดงลำดับในการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. จำนวน 46 รายการ



รูปที่ 4.32 Gantt Chart แสดงรอบเวลาการแปรรูปของแผ่นสแตนเลสขนาด 1.5 mm. จำนวน 46 รายการ

หมายเหตุ: ● แผ่นที่1 ● แผ่นที่2 ●แผ่นที่3 ● แผ่นที่4 ● แผ่นที่5 ○ แผ่นที่6 ● แผ่นที่7 ● แผ่นที่8 ● แผ่นที่9 ●แผ่นที่10 ●แผ่นที่11

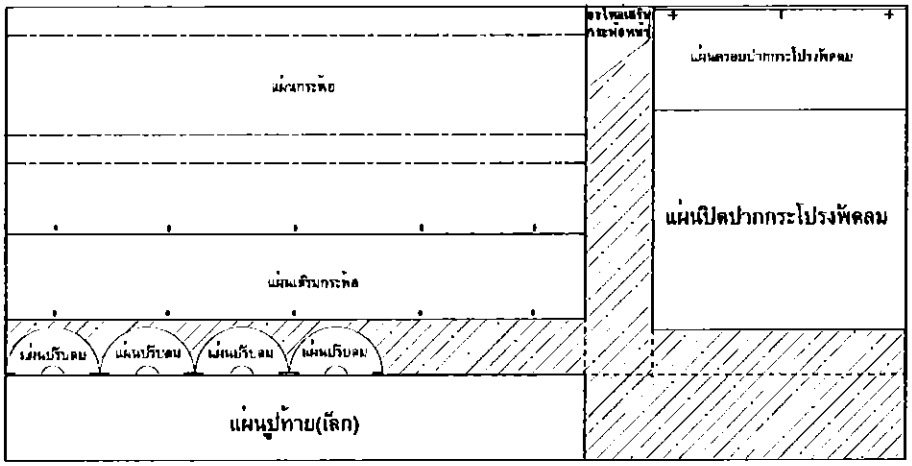
จากรูปภาพที่ 4.31 คือ แผนภาพรวมการจัดลำดับความสำคัญของการตัดแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 จะเรียงตามขั้นตอนที่ใช้ในการแปรรูป ในที่นี้ทุกๆ การเริ่มงานในแบบตัดใหม่จะต้องเริ่มจากขั้นตอนการวาดแบบก่อนเสมอ แล้วจึงจะสามารถแปรรูปในขั้นตอนอื่นๆ ได้ โดยจะพิจารณาจากแบบตัดเป็นสำคัญ ซึ่งจะอ้างอิงจาก 4.3.3 หาวิธีการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลส การเรียงลำดับแต่ละรายการจะดูจากลำดับในการตัดแผ่นสแตนเลส

จากรูปภาพที่4.32 ผังในลักษณะนี้จะแสดงถึงปริมาณงานและกำหนดเวลาที่จะต้องใช้ เพื่อทำงานนั้นให้ลุล่วง ซึ่งเป็นแผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนหลัก 2 แกน คือ แกนนอนแสดงถึงเวลาในการทำงานตลอดโครงการ และแกนตั้งแสดงถึงงานหรือกิจกรรมที่ต้องทำในแนวตั้งเสมอในรูปของกราฟแท่ง ซึ่งจะอ้างอิงข้อมูลจริงจากการเก็บข้อมูล 4.1.4 ข้อมูลระยะเวลาในกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน ในตารางที่ 4.9 โดยใช้แกน x แทนงานต่าง และแกน y แทนเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละงาน ความยาวของแท่งกราฟเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะเวลาในการทำงาน

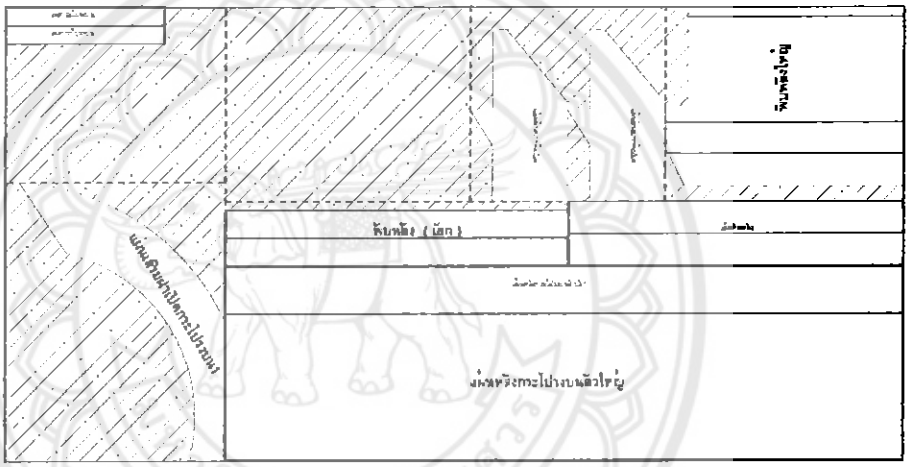
4.3.3 หาวิธีการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลส โดยใช้ โปรแกรม Auto CAD

เนื่องจากว่าเครื่องตัดนั้นสามารถตัดได้เฉพาะแบบตรงอย่างเดียว ทำให้เป็นเงื่อนไขในการจัดเรียงแบบตัดว่าจะต้องคำนึงถึงปัญหานี้ด้วย

ในการจัดเรียงแบบตัดนี้เราจะใช้แบบการจัดเรียงแบบเก่าเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาโดยหลักการที่ใช้พิจารณาในการออกแบบ แบบตัดใหม่ คือจะพิจารณาจากจำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบ และลำดับในการประกอบย่อย ให้ลงตัวกับการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งเราจะกำหนดการออกแบบตัดเป็นต่อหนึ่งล๊อต โดยไม่คำนึงถึงชิ้นที่ประกอบเสียแล้วสั่งตัดเพิ่ม โดยการออกแบบการจัดเรียงแบบตัดใหม่นี้จะได้แบบตัดจำนวน 20 แผ่น จากแบบตัดเดิมจำนวน 31 แผ่น ซึ่งจะแบ่งเป็นแบบตัดแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. จำนวน 9 แผ่น และขนาด 1.5 mm. จำนวน 11 แผ่น จากแบบตัดเดิมจำนวน 31 แผ่น ซึ่งจะแบ่งเป็นแบบตัดแผ่นสแตนเลสขนาด 1.2 mm. จำนวน 24 แผ่น และขนาด 1.5 mm. จำนวน 7 แผ่น ซึ่งสามารถลดจำนวนแผ่นสแตนเลสลงได้ 11 แผ่น ในที่นี้จะตัวอย่างการออกแบบตัดใหม่ตัวอย่างละ 1 แบบ ดังรูปที่ 4.36 และ 4.37 ต่อไปนี้



รูปที่ 4.33 แบบตัดที่ 1 – stanless 1.2



รูปที่ 4.34 แบบตัดที่ 1 – stanless 1.5

4.3.4 **หาวิธีการออกแบบภาชนะและพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงาน เพื่อให้การตรวจสอบจำนวนชิ้นงาน ทำได้ง่ายขึ้น โดยใช้** Computer Aided Design (โปรแกรม SolidWorks)**ในการออกแบบ และใช้การออกแบบผังโรงงาน)** Industrial Plant Design (**เรื่องการขนถ่ายวัสดุในการวิเคราะห์) หลักการออกแบบภาชนะจะวิเคราะห์รายการชิ้นส่วนทั้งหมด78รายการ แล้วจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ภาชนะกลุ่มตัดมี 39 รายการ ภาชนะกลุ่มพับมี 32 รายการ ภาชนะกลุ่มม้วนมี 7 รายการ โดยจะออกแบบภาชนะจำนวน 3 รูปแบบ ดังนี้**

4.3.4.1 **การออกแบบภาชนะกลุ่มตัด**

การออกแบบภาชนะกลุ่มตัดจะพิจารณาจากขนาดความกว้าง และความยาวแผ่นสแตนเลสตัด โดยจะแบ่งการวางแบบตัดคือ

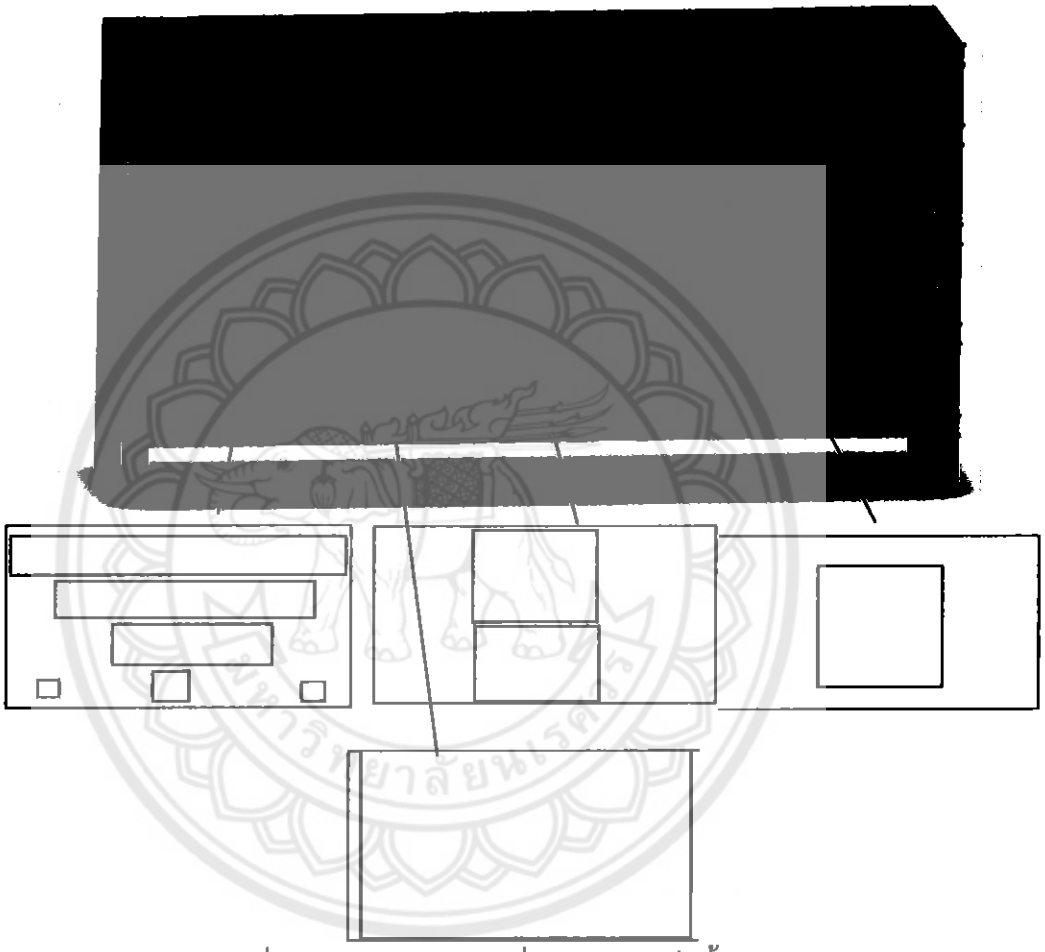
ชั้นวางที่1 วางแผ่นสแตนเลสตัดที่มีขนาดความกว้างอยู่ในช่วง 85-300 มิลลิเมตร ความยาวอยู่ในช่วง 123-1962 มิลลิเมตร จำนวน 19 รายการ

ชั้นวางที่ 2 วางแผ่นสแตนเลสตัดที่มีความกว้างอยู่ในช่วง 301-600 มิลลิเมตร ความยาวอยู่ในช่วง 394-1406 มิลลิเมตร จำนวน 10 รายการ

ชั้นวางที่ 3 วางแผ่นสแตนเลสตัดที่มีความกว้าง 601-900 มิลลิเมตร ความยาวอยู่ในช่วง 628-1981 มิลลิเมตรจำนวน 9 รายการ

ชั้นวางที่ 4 วางแผ่นสแตนเลสตัดที่มีความกว้าง 1054 มิลลิเมตร ความยาว1873 มิลลิเมตร จำนวน 1 รายการ

รวมกลุ่มตัดมี 39 รายการ ขนาดภาชนะจะมีความกว้าง 1060 มิลลิเมตร ความยาว 2000 มิลลิเมตร ดังรูปภาพ และตารางต่อไปนี้



รูปที่ 4.35 รูปแบบภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นส่วนตัด

ตารางที่ 4.14 ตารางกลุ่มสแตนเลสตัด

กลุ่มสแตนเลสตัด				
ลำดับ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ความกว้างช่วง 85-300 mm	ความยาวช่วง 123-1962 mm	ชั้นวางที่
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	229	1962	1
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	238	932	1
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	203	1510	1
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	170	220	1
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	101	128.5	1
R23	แผ่นปรับลม	130	254	1

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) ตารางกลุ่มสแตนเลสตัด

ลำดับ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ความกว้างช่วง 85-300 mm	ความยาวช่วง 123-1962 mm	ชั้นวางที่
R31	แผ่นบานพับ	203	724	1
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	270	724	1
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	263	460	1
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	150	216	1
R53	แผ่นปิดท่อ	114.3	127	1
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	85.9	230	1
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	88.11	217	1
R58	ปากท่อลีบ	251.02	393	1
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	225	355	1
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	85	228	1
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว	136	291	1
R70	แผ่นปากฟางหลัง	244	1410	1
ลำดับ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ความกว้างช่วง 301-600 mm	ความยาวช่วง 394-1406 mm	ชั้นวางที่
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	438	737	2
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 2	583	737	2
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	559	747	2
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	590.5	685.8	2
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	406	587	2
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	495	992	2
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	508	1406	2
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	368	1371	2
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	355	394	2
ลำดับ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ความกว้างช่วง 601-900 mm	ความยาวช่วง 628-1981 mm	ชั้นวางที่
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	737	773	3
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 1	623	628	3
R24	แผ่นทึบตะแกรงโยก"เจ้าช้างไว้ไฟ"	838	1480	3
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	700	1821	3
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	845	1508	3
R33	แผ่นข้างกะบะรองข้าวเม็ด	606	700	3
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	655	1740	3
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	787	1981	3
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	610	1382	3

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) ตารางกลุ่มสแตนเลสตัด

ลำดับ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ความกว้าง 1054 mm	ความยาว 1873 mm	ชั้นวางที่
R13	แผ่นกระโปรงบน	1054	1873	4

4.3.4.2 การออกแบบภาชนะกลุ่มพับ

การออกแบบภาชนะกลุ่มพับจะพิจารณาจากขนาดความกว้าง และความยาวแผ่นสแตนเลสตัด โดยจะแบ่งการวางแบบตัดคือ

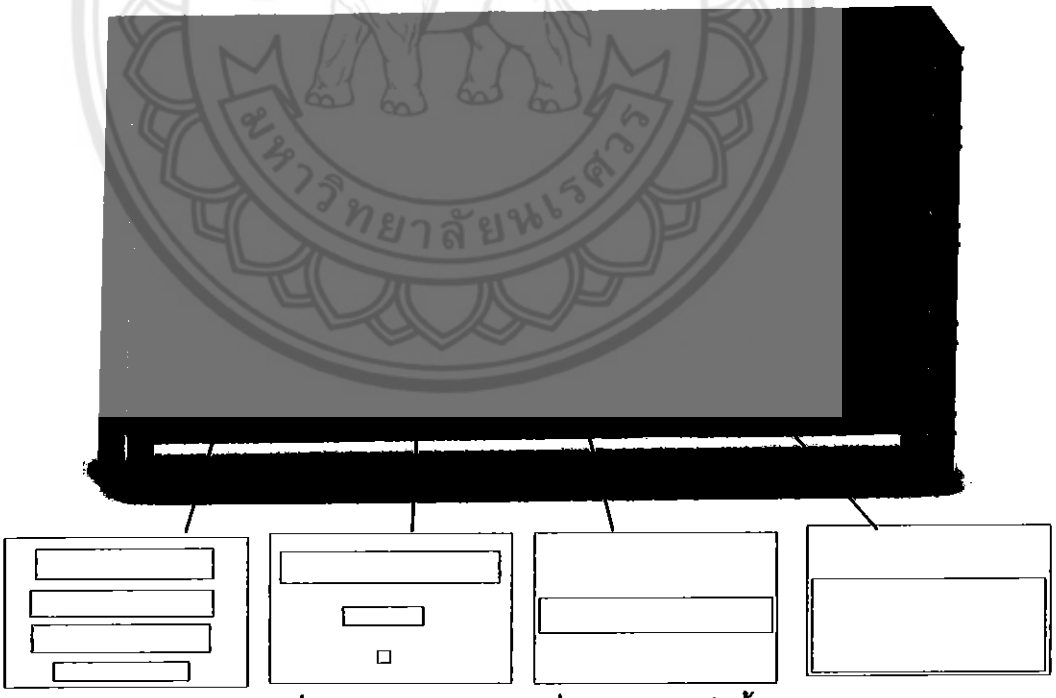
ชั้นวางที่1 วางแผ่นสแตนเลสพับที่มีขนาดความกว้างอยู่ในช่วง 50-300 มิลลิเมตร ความยาวอยู่ในช่วง 76-1849 มิลิเมตร จำนวน 18 รายการ

ชั้นวางที่ 2 วางแผ่นสแตนเลสตัดที่มีความกว้างอยู่ในช่วง 301-600 มิลลิเมตร ความยาวอยู่ในช่วง 406-1844 มิลลิเมตร จำนวน 8 รายการ

ชั้นวางที่ 3 วางแผ่นสแตนเลสตัดที่มีความกว้าง 601-900 มิลลิเมตร ความยาวอยู่ในช่วง 870-1962 มิลลิเมตรจำนวน 4 รายการ

ชั้นวางที่ 4 วางแผ่นสแตนเลสตัดที่มีความกว้าง 1219 มิลลิเมตร ความยาว 1848 มิลลิเมตร จำนวน 2 รายการ

รวมกลุ่มตัดมี 31 รายการ ขนาดภาชนะจะมีความกว้าง 1220 มิลลิเมตร ความยาว 2000 มิลลิเมตร ดังรูปภาพ และตารางต่อไปนี้



รูปที่ 4.36 รูปแบบภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นส่วนพับ

ตารางที่ 4.15 ตารางกลุ่มสแตนเลสพับ

กลุ่มสแตนเลสพับ				
ลำดับ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ความกว้างช่วง 50-300 mm	ความยาวช่วง 76-1849 mm	ชั้นวางที่
R02	พับหลัง(เล็ก)	152	933	1
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	127	1844	1
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	279	686	1
R12	แผ่นทัพหลัง	175	911	1
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	50	430	1
R27	กันข้าวรั่ว	150	1051	1
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	82	216	1
R36	อกไก่	241	1841.5	1
R45	อะไหล่ปากเว้า	216	244	1
R46	ฝาปิด	165	270	1
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	216	368.18	1
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	216	317.5	1
R61	แผ่นตูดเป็ด	212	566	1
R62	แผ่นปิดตูดเป็ด	80	342	1
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	127	762	1
R72	ลิ้นปากฟาง	289	1397	1
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	152	1365	1
ลำดับ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ความกว้างช่วง 301-600 mm	ความยาวช่วง 406-1844 mm	ชั้นวางที่
R01	พับหลังใหญ่	482.7	648	2
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	393.7	1844	2
R21	แผ่นฝาปิดกะโปรงพัดลม	590.5	686	2
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	304.8	1282.7	2
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	384	1537	2
R35	พับหน้า	343	1575	2
R68	ฝาปิดคอเกี่ยว	406.4	738	2
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	406	406	2
ลำดับ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ความกว้างช่วง 601-900 mm	ความยาวช่วง 870-1962 mm	ชั้นวางที่
R16	แผ่นกะพ้อ	610	1570	3
R19	แผ่นห้องกระโปรงพัดลม	686	870	3
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	845	1962	3
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	889	1575	3
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	635	1219	3

ตารางที่ 4.15 (ต่อ) ตารางกลุ่มสแตนเลสตพับ

ลำดับ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ความกว้าง 1219 mm	ความยาวช 1848 mm	ชั้นวางที่
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	1219	1848	4

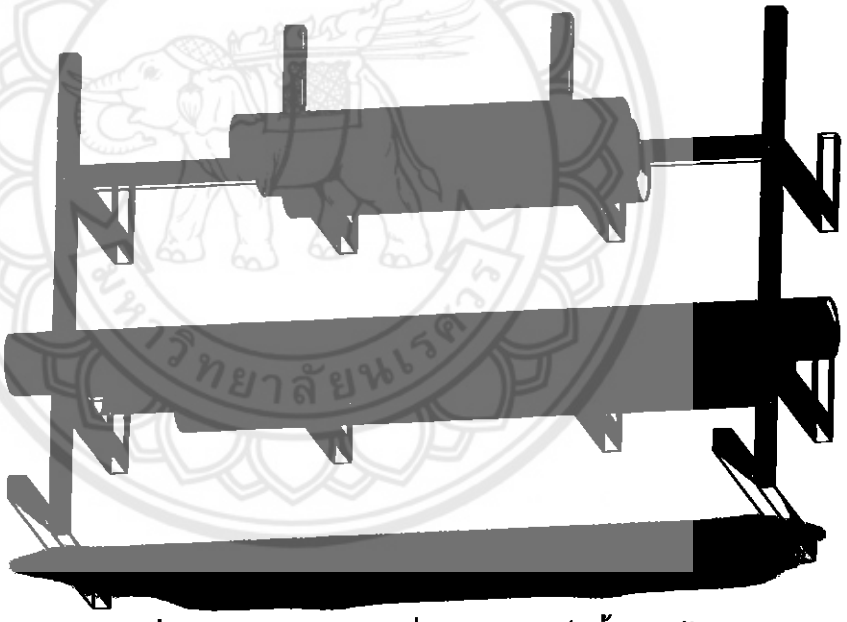
4.3.4.3 การออกแบบภาชนะกลุ่มม้วน

การออกแบบภาชนะกลุ่มม้วนจะพิจารณาจากขนาดความกว้าง และความยาวแผ่นสแตนเลสตัด โดยจะแบ่งการวางแบบตัดคือ

ชั้นวางที่1 วางแผ่นสแตนเลสม้วนที่มีขนาดความกว้าง 679.45 มิลลิเมตร ความยาวอยู่ในช่วง 704.85-1150 มิลิเมตร จำนวน 18 รายการ

ชั้นวางที่ 2 วางแผ่นสแตนเลสตัดที่มีความกว้าง 679.45 มิลลิเมตร ความยาวอยู่ในช่วง 1301.75-2438.4 มิลลิเมตร จำนวน 8 รายการ

รวมกลุ่มตัดมี 7 รายการ ขนาดภาชนะจะมีความกว้าง 1100 มิลลิเมตร ความยาว 2200 มิลลิเมตร ดังรูปภาพ และตารางต่อไปนี้



รูปที่ 4.37 รูปแบบภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นส่วนม้วน

ตารางที่ 4.16 ตารางกลุ่มสแตนเลสม้วน

กลุ่มสแตนเลสม้วน				
ลำดับ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ความกว้างช่วง 339.72 mm	ความยาวช่วง 704.85-1150 mm	ชั้นวางที่
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	339.72	1150	1
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	339.72	1100	1
R55	ท่อลิ่ม79"	339.72	704.85	1

ตารางที่ 4.16 (ต่อ) ตารางกลุ่มสแตนเลสม้วน

ลำดับ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ความกว้างช่วง 339.72 mm	ความยาวช่วง 1301.75-2438.4 mm	ชั้นวางที่
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	339.72	1752.6	2
R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	339.72	2057.4	2
R52	ท่อเม็ดยาว96	339.72	2438.4	2
R54	ท่อลิ่ม79"#1	339.72	1301.75	2

4.4 เสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุงและดำเนินการปรับปรุงตามความเหมาะสม

4.4.1 เสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุงแก่ผู้ประกอบการ โดยในที่นี้เป็นการนำเสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุงแก่ผู้ประกอบการด้วยการพรีเซนต์ Microsoft Power Point นำเสนองานตามที่ได้มีการวิเคราะห์ และหาแนวทางที่ใช้ในการแก้ไขดังข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้ว เพื่อการพิจารณานำไปใช้ปรับปรุงการทำงานจริง

4.4.2 จัดทำเอกสารใบแสดงความเห็นจากผู้ประกอบการ โดยให้ผู้บริหารเลือกแนวทางที่สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงการทำงานได้จริง

จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานมีการเก็บข้อมูลต่างๆดังที่ได้กล่าวในหัวข้อ 4.1 เพื่อนำมาวิเคราะห์ในแผนภูมิ Gantt Chart , วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดของแผ่นสแตนเลส และวิเคราะห์ลักษณะรูปร่างของชิ้นงาน โดยจากการวิเคราะห์พบว่า ไม่สามารถแก้ปัญหาได้หมดทั้งสิ้น เนื่องจากเงื่อนไขของทางบริษัท แต่ได้นำไปเป็นแนวทางแก้ไขในอนาคต ซึ่งในการปรับปรุงสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

แนวทางที่	หัวข้อการปรับปรุง	วิธีการปรับปรุง	ทำจริง	ไม่ทำจริง	เหตุผล/ข้อเสนแนะของบริษัท
1	จัดลำดับและจัดทำมาตรฐานการตัดแผ่นสแตนเลส	จัดทำแบบตัดที่เป็นมาตรฐาน		√	หลักการเหมาะสมแก่การทำงานจริง แต่ยังไม่ได้มีการนำไปใช้จริงเนื่องจากทางบริษัทยังไม่ได้มีการอบรมให้พนักงานเกิดความเข้าใจในการทำงานนี้
2	กำหนดรอบเวลาการตัดวัสดุสแตนเลส	2.1 จัดทำเวลามาตรฐานการแปรรูป	√		เหมาะสม แต่อ้างอิงกับการตัดตามแบบตัดเก่า
		2.2 จัดทำ Gantt Chart เพื่อหารอบเวลาการแปรรูป	√		ต้องปรับรูปแบบให้เหมาะสม ให้อ่านได้สองทิศทาง
3	การตรวจสอบจำนวนของชิ้นงาน	ออกแบบภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นงานที่ได้จากการแปรรูป	√		เหมาะสม ควรลงรายละเอียดให้สามารถผลิตและใช้งานได้จริง

(นายสาธิต การุญบุญญานันท์)

4.4.3 นำแนวทางการแก้ปัญหาที่ผ่านการอนุมัติจากผู้ประกอบการมาปฏิบัติตามแนวทางการแก้ไขปรับปรุง จากผลการดำเนินโครงงานวิจัยนี้ ยังไม่สามารถที่จะทำการใช้ได้จริงได้ในตอนนี้ได้ เพราะเนื่องจากทางบริษัทยังไม่ได้มีการอบรมให้พนักงานเกิดความเข้าใจในการทำงานนี้ ซึ่งแนวทางนี้อาจจะมีการนำไปใช้ในอนาคตได้

4.4.4 ขอความร่วมมือและทำความเข้าใจกับพนักงานผู้ปฏิบัติงานในการดำเนินการโครงการ โดยการชี้แจงข้อเท็จจริง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการปรับปรุงขั้นตอนที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน

โครงงานนี้จะดำเนินการทำการปรับปรุงขั้นตอนวิธีการจัดลำดับและจัดทำมาตรฐานการตัดแผ่นสแตนเลส เพื่อหาแนวทางในการลดปริมาณของไม่เพียงพอต่อการประกอบ และการออกแบบภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นงานที่ได้จากการแปรรูป เพื่อหาแนวทางในการตรวจสอบจำนวนของชิ้นงานให้สามารถทำได้รวดเร็วขึ้นจากเดิม และจะทำการเก็บข้อมูลเก็บข้อมูลรายละเอียดชิ้นส่วน ขั้นตอนการแปรรูป ระยะเวลาในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน ปริมาณของไม่เพียงพอต่อการผลิต และการจัดเรียงแบบตัด เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ระยะเวลาในการแปรรูป การจัดเรียงแบบตัด การจัดลำดับของการตัด และขนาดและรูปร่างของชิ้นงาน โดยขอบเขตการศึกษางานเฉพาะตัด พับ ม้วน วัสดุประเภทสแตนเลสขนาด 1.2 mm. และ1.5 mm. และการออกแบบภาชนะสำหรับวางชิ้นงานแผ่นสแตนเลส 1.2 mm. และ1.5 mm. เท่านั้น

จากการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน (ตัด, พับ, ม้วน) พบว่าพนักงานจะทำการตัดแผ่นสแตนเลสเป็นจำนวนมากทำให้มีการตรวจสอบจำนวนชิ้นงานเป็นได้ยาก และการควบคุมวัสดุทำได้ยาก และการหยิบชิ้นงานในส่วนของการประกอบจะหยิบชิ้นงานยากเนื่องชิ้นงานจะถูกวางกองกันอยู่หน้างานทำให้ยากต่อการหยิบประกอบและยากยากต่อการตรวจนับและเสียเวลาในการตรวจนับอีกด้วย

จากปัญหาที่พบ ในส่วนของขั้นตอนการทำงาน (ตัด, พับ, ม้วน) และเวลาการทำงาน จึงมีแนวทางในการปรับปรุง คือ การจัดทำเวลามาตรฐานในการแปรรูปของชิ้นส่วนในแต่ละรายการชัดเจน และรู้ว่าในขั้นตอนการแปรรูปแต่ละรายการใช้เวลาเท่าใดและด้านปริมาณของที่ไม่เพียงพอต่อการแปรรูปและการไม่มีการจัดลำดับของการตัดแผ่นสแตนเลส จะมีแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข คือ ได้แผนงานและลำดับขั้นตอนการแปรรูปของชิ้นส่วนในปริมาณที่ได้มีการกำหนดไว้ของแต่ละรายการ และมีแผนการแปรรูปให้เป็นแบบแผนมากขึ้น และรู้รอบเวลาในการแปรรูปของรายการชิ้นส่วนชัดเจนขึ้นและปัญหาด้านเรียงแบบตัดไม่ได้มาตรฐาน จะมีแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข คือ มีแบบที่ใช้ในการแปรรูปแผ่นสแตนเลสที่ชัดเจน โดยแบบตัดแต่ละแบบจะมีการกำหนดปริมาณต่อหนึ่งคัน เพื่อให้ง่ายต่อการคุมปริมาณ และให้เหมาะสมกับปริมาณที่ใช้ในการประกอบเครื่องเกี่ยวนวด และด้านการจัดเก็บชิ้นงานที่ไม่มีภาชนะในการวางชิ้นงาน จะมีแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข คือ ได้รูปแบบภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นงานที่ได้จากการแปรรูป (ตัด พับ ม้วน) แผ่นสแตนเลส ในที่นี้จะออกแบบภาชนะ การจัดวาง และการจัดเรียงชิ้นงานที่ได้จากการแปรรูปบนชั้นวาง

5.2 ปัญหาในการดำเนินโครงงาน

5.2.1 ข้อมูลบางข้อมูลไม่ได้มีการบันทึกไว้ ดังนั้นต้องใช้เวลามากพอสมควรในการเก็บข้อมูลใหม่เช่น ข้อมูลการจับเวลาของการแปรรูปของแต่ละรายการ เป็นต้น

5.2.2 การทำงานเป็นไปได้ยากเนื่องจาก พนักงานแต่ละคนมีความสามารถเฉพาะเจาะจง ทำให้เมื่อเวลาคนใด คนหนึ่งลา การเก็บข้อมูลจะหยุดชงัก

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 การศึกษานี้อาจเป็นเพียงวิธีการหนึ่งเท่านั้น ที่นำมากำหนดรอบเวลาการแปรรูป ซึ่งยังสามารถใช้วิธีทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการอื่นๆ ในการแก้ไขและปรับปรุงวางแผนการผลิตได้อีกด้วย

5.3.2 แผนการปรับปรุงการกำหนดรอบเวลาการแปรรูป ควรพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอตามสภาวะเงื่อนไขที่จะเป็นไปในอนาคต เช่น การขยายกำลังการผลิตเป็นต้น

5.3.3 โครงงานนี้สามารถต่อยอดได้ ในส่วนของการคำนวณถึงเศษเหลือของแผ่นสแตนเลสเพื่อให้การออกแบบการตัดสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้มากขึ้นจากการผลิตแบบเดิม

เอกสารอ้างอิง

ชัยพร วงศ์พิศาล. (2554). **การขนถ่ายวัสดุ.** ภาควิชาเทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจพ.

ทวีศักดิ์ ศรีช่วย. (2553). SolidWorks Handbook **(คู่มือสำหรับผู้ใช้** SolidWorks **ฉบับสมบูรณ์).** กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) ส.ส.ท.

นพรัตน์ สีม่วง และรศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม.**การจัดลำดับงานและตารางการผลิต (Sequencing and Scheduling).** 123916 Production Planning & Control (NSM)

รศ.คมสัน จิระภัทรศิลป. **การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct time study). [ออนไลน์].** สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2554, จาก http://www.pteonline.org/img-lib/staff/file/komson_000822.pdf

สมศักดิ์ ตรีสัตย์. "**เทคโนโลยีการขนถ่ายวัสดุ**" ภาค: วิเคราะห์การขนถ่ายวัสดุอย่างมี**ระบบ : บ.ซี เอ็นยูเคชั่น จำกัด.** พ.ศ.2533

ภาคผนวก ก

ข้อมูลรายละเอียดชิ้นส่วนที่ได้จากตัดแผ่นสแตนเลส

ตารางที่4.1 รายการชิ้นส่วนสแตนเลส (ตัด,พับ,ม้วน) ขนาด 1.2 mm.

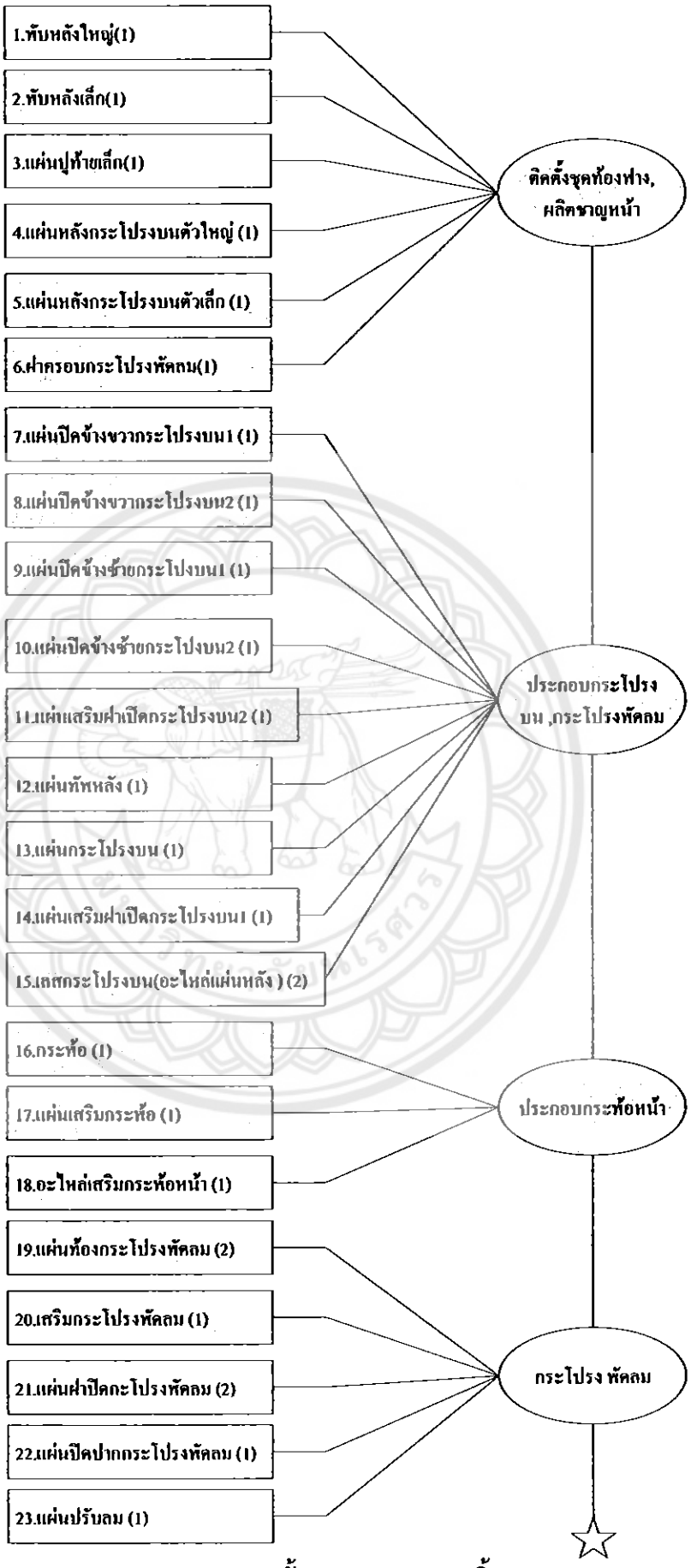
ลำดับ	รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
1	R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	1.2st	229.00	1962.00
2	R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	1.2st	279.00	686.00
3	R16	แผ่นกะพ้อ	1.2st	610.00	1570.00
4	R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	1.2st	203.00	1510.00
5	R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	1.2st	170.00	220.00
6	R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	1.2st	686.00	870.00
7	R21	แผ่นฝาปิดกระโปรงพัดลม	1.2st	590.50	686.00
8	R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	1.2st	590.50	685.80
9	R23	แผ่นปรับลม	1.2st	130.00	254.00
10	R24	แผ่นทึบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	1.2st	838.00	1480.00
11	R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	1.2st	700.00	1821.00
12	R31	แผ่นบานพับ	1.2st	203.00	724.00
13	R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	1.2st	845.00	1508.00
14	R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	1.2st	270.00	724.00
15	R35	พับหน้า	1.2st	343.00	1575.00
16	R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	1.2st	845.00	1962.00
17	R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	1.2st	655.00	1740.00
18	R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	1.2st	495.00	992.00
19	R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1.2st	150.00	216.00
20	R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1.2st	216.00	368.18
21	R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	1.2st	216.00	258.15
22	R53	แผ่นปิดท่อ	1.2st	114.30	127.00
23	R61	แผ่นตูดเป็ด	1.2st	212.00	566.00
24	R62	แผ่นปิดตูดเป็ด	1.2st	80.00	342.00
25	R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	1.2st	787.00	1981.00
26	R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	1.2st	889.00	1575.00
27	R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	1.2st	127.00	762.00
28	R72	ลิ้นปากฟาง	1.2st	289.00	1397.00
29	R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	1.2st	368.00	1371.00
30	R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	1.2st	610.00	1382.00
31	R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	1.2st	406.00	406.00
32	R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	1.2st	355.00	394.00

ตารางที่4.2 รายการชิ้นส่วนสแตนเลส (ตัด,พับ,ม้วน) ขนาด 1.5 mm.

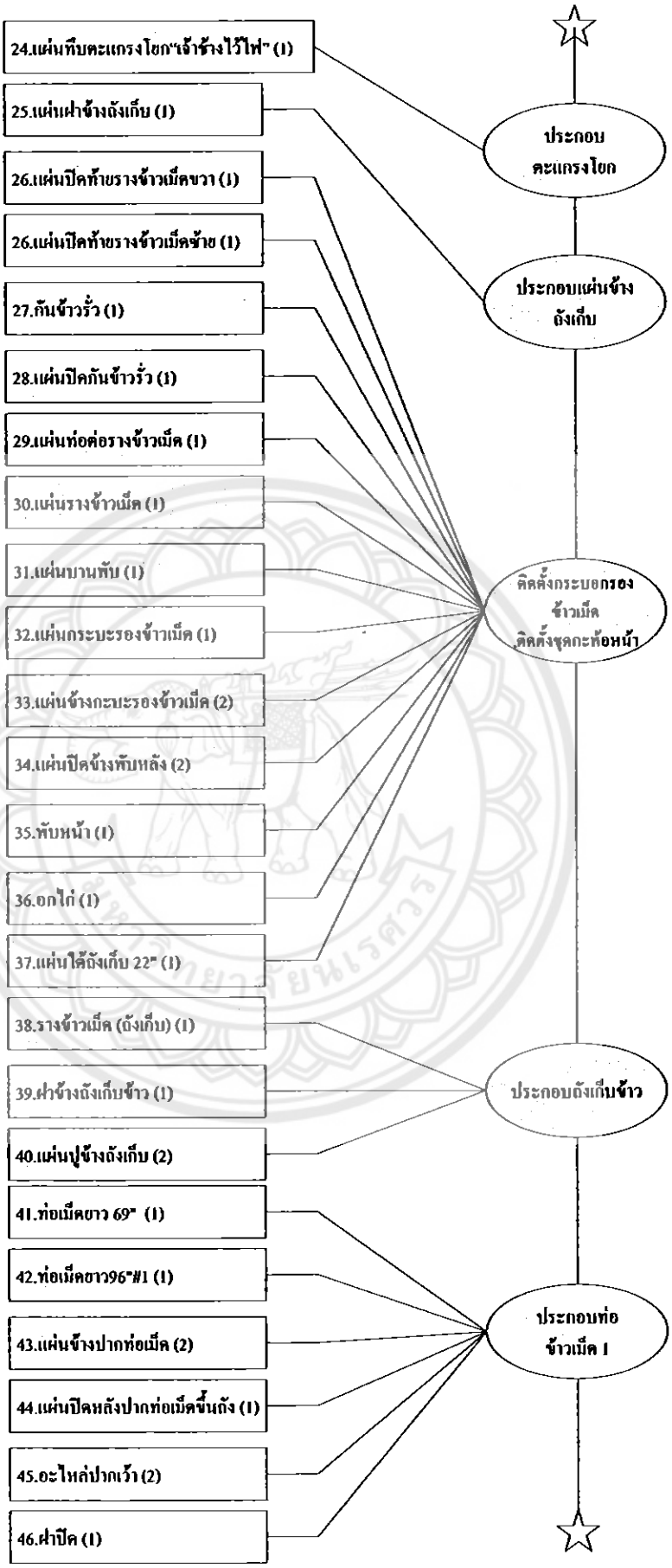
ลำดับ	รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
1	R01	พับหลังใหญ่	1.5st	482.70	648.00
2	R02	พับหลัง(เล็ก)	1.5st	152.00	933.00
3	R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	1.5st	393.70	1844.00
4	R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	1.5st	127.00	1844.00
5	R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	1.5st	737.00	773.00
6	R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	1.5st	438.00	737.00
7	R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	1.5st	623.00	628.00
8	R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	1.5st	583.00	737.00
9	R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน 2	1.5st	238.00	932.00
10	R12	แผ่นทัพหลัง	1.5st	175.00	911.00
11	R13	แผ่นกระโปรงบน	1.5st	1054.00	1873.00
12	R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	1.5st	559.00	747.00
13	R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	1.5st	50.00	430.00
14	R20	เสริมกระโปรงพัดลม	1.5st	101.00	128.50
15	R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	1.5st	406.00	587.00
16	R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	1.5st	406.00	587.00
17	R27	กันข้าวรั่ว	1.5st	150.00	1051.00
18	R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	1.5st	82.00	216.00
19	R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	1.5st	304.80	1282.70
20	R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	1.5st	384.00	1537.00
21	R33	แผ่นข้างกระบะรองข้าวเม็ด	1.5st	606.00	700.00
22	R36	อกไก่	1.5st	241.00	1841.50
23	R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	1.5st	1219.00	1848.00
24	R41	ท่อเม็ดยาว 69"	1.5st	679.45	1752.60
25	R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	1.5st	679.45	2057.40
26	R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	1.5st	263.00	460.00
27	R45	อะไหล่ปากเว้า	1.5st	216.00	244.00
28	R46	ฝาปิด	1.5st	165.00	270.00
29	R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	1.5st	216.00	317.50
30	R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	1.5st	679.45	1150.00
31	R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	1.5st	679.45	1100.00

ตารางที่4.2(ต่อ) รายการชิ้นส่วนสแตนเลส (ตัด,พับ,ม้วน) ขนาด 1.5 mm.

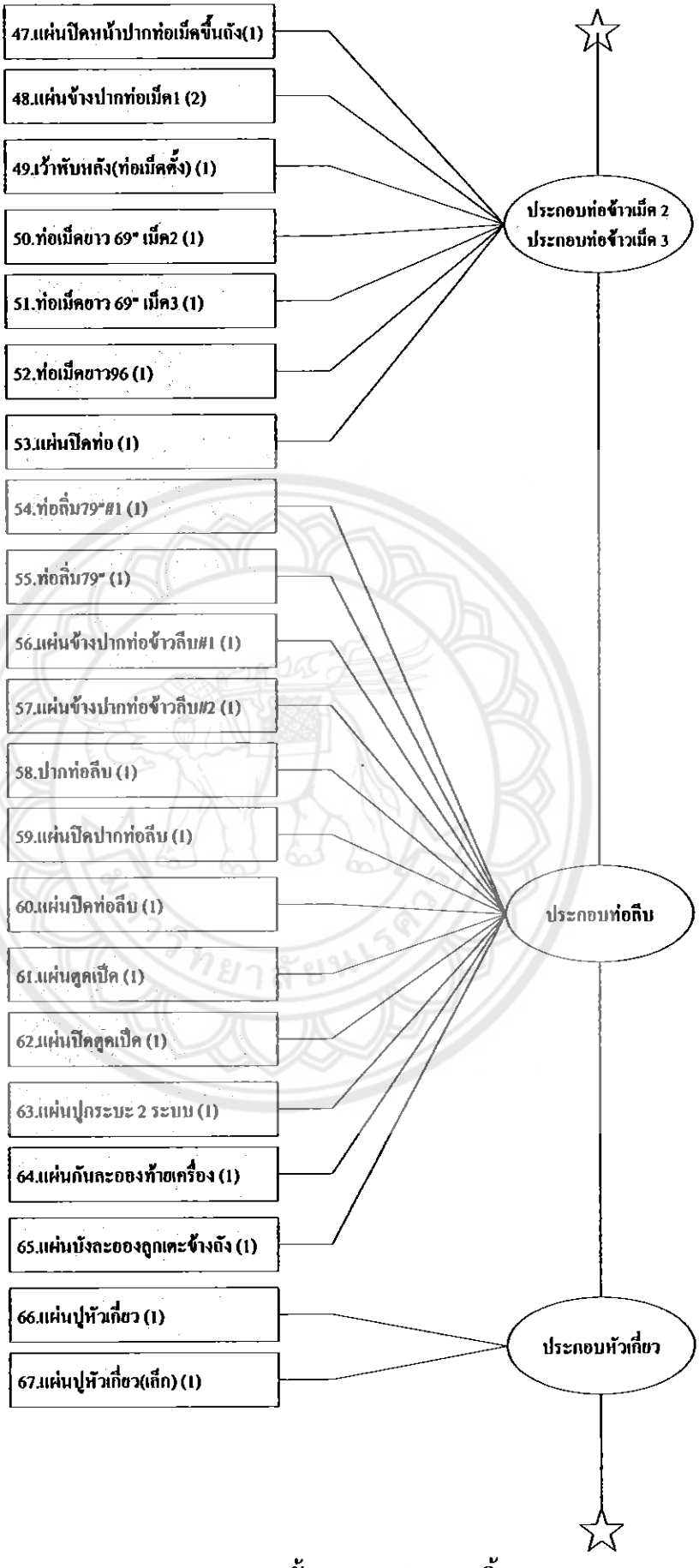
ลำดับ	รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
32	R52	ท่อเม็ดยาว96	1.5st	679.45	2438.40
33	R54	ท่อลิ่ม79"#1	1.5st	679.45	1301.75
34	R55	ท่อลิ่ม79"	1.5st	679.45	704.85
35	R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	1.5st	85.90	230.00
36	R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	1.5st	88.11	217.00
37	R58	ปากท่อลีบ	1.5st	251.02	393.00
38	R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	1.5st	225.00	355.00
39	R60	แผ่นปิดท่อลีบ	1.5st	85.00	228.00
40	R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว	1.5st	1219.00	2438.00
41	R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	1.5st	635.00	1219.00
42	R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	1.5st	406.40	738.00
43	R69	แผ่นปะคอเกี่ยว	1.5st	136.00	291.00
44	R70	แผ่นปากฟางหลัง	1.5st	244.00	1410.00
45	R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	1.5st	508.00	1406.00
46	R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	1.5st	152.00	1365.00



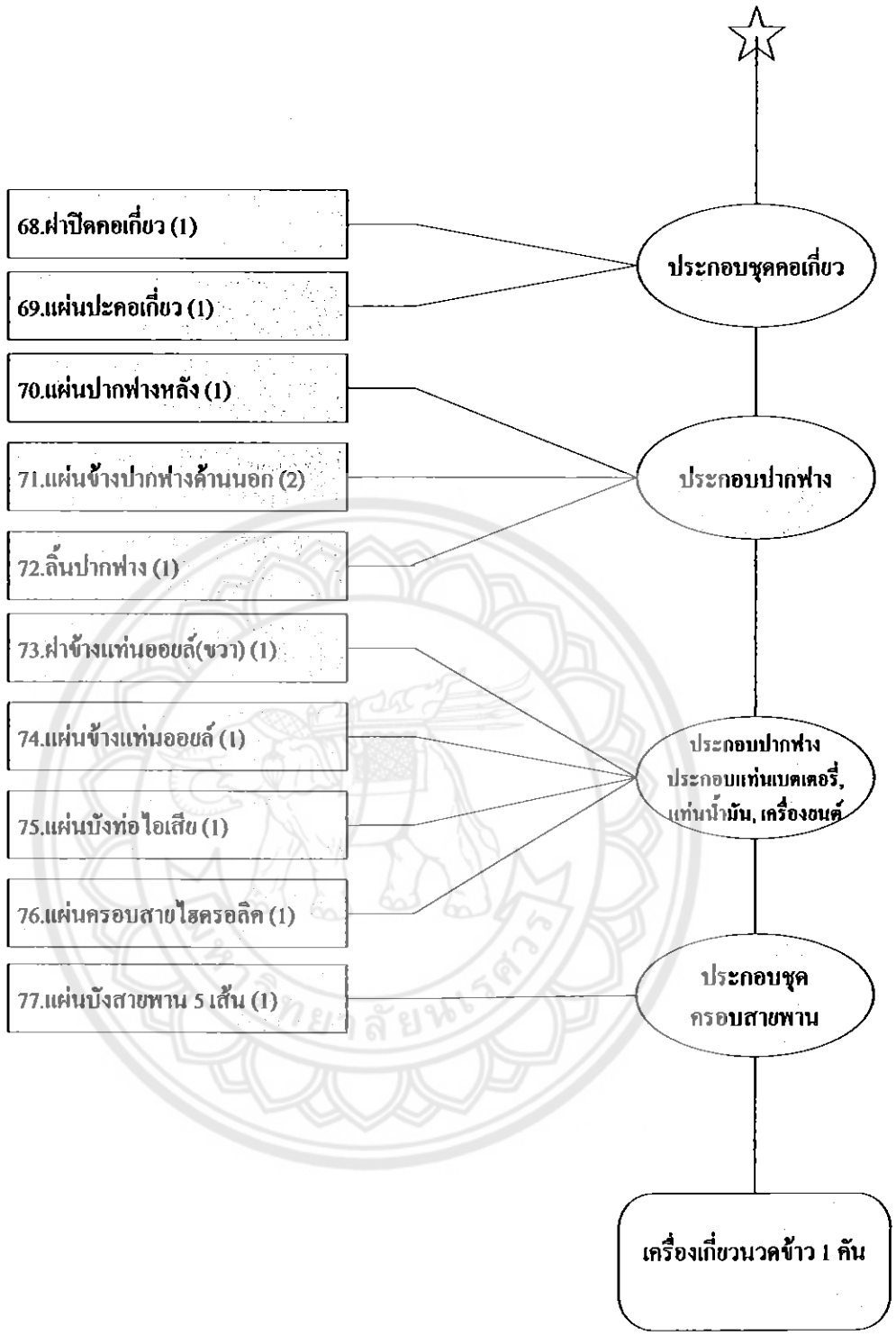
รูปภาพแสดงขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน



รูปภาพแสดงขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน



รูปภาพแสดงขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน



รูปภาพแสดงขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน

ภาคผนวก ข

ข้อมูลขั้นตอนการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส

ตารางที่4.3 ขั้นตอนการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขั้นตอนการแปรรูป			
		ตัดเครื่อง	ตัดมือ	พับ	ม้วน
R01	พับหลังใหญ่	1	2	3	
R02	พับหลัง(เล็ก)	1		2	
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	1			
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	1		2	
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	1		2	
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	1		2	
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	1	2		
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	1			
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	1	2		
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	1	2		
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2		1		
R12	แผ่นทัพหลัง	1		2	
R13	แผ่นกระโปรงบน	1			
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	1	2		
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	1		2	
R16	แผ่นกะพ้อ	1		3	2
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	1			
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	1			
R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	1		3	2
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	1			
R21	แผ่นฝาปิดกระโปรงพัดลม	1		3	2
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	1			
R23	แผ่นปรับลม	1	2		
R24	แผ่นทึบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	1			
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	1	2		
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	1	2		
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	1	2		
R27	กันข้าวรั่ว	1		2	
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	1		2	
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	1			2
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	1			2

ตารางที่4.3(ต่อ) ขั้นตอนการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขั้นตอนการแปรรูป			
		ตัดเครื่อง	ตัดมือ	พับ	ม้วน
R31	แผ่นบานพับ	1			
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	1			
R33	แผ่นข้างกระบะรองข้าวเม็ด	1	2		
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	1			
R35	พับหน้า	1		2	
R36	อกไก่	1		2	
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	1	2	3	
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	1			2
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	1			
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	1			
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	1			2
R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	1			2
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	1	2		
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1	2		
R45	อะไหล่ปากเว้า	1	2	3	
R46	ฝาปิด	1		2	
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1	2	3	
R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	1			
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	1	2	3	
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	1			2
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	1			2
R52	ท่อเม็ดยาว96	1			2
R53	แผ่นปิดท่อ	1			
R54	ท่อลิ่ม79"#1	1	2		3
R55	ท่อลิ่ม79"	1			2
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	1			
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	1			
R58	ปากท่อลีบ	1	2		
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	1			
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	1			
R61	แผ่นดูดเป็ด	1	2		3
R62	แผ่นปิดดูดเป็ด	1	2	3	

ตารางที่4.3(ต่อ) ขั้นตอนการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลส

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขั้นตอนการแปรรูป			
		ตัดเครื่อง	ตัดมือ	พับ	ม้วน
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	1			
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	1	2	3	
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	1		2	
R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว		1	3	2
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	1		3	2
R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	1		2	
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว		1	2	
R70	แผ่นปากฟางหลัง	1			
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก		1		
R72	ลิ้นปากฟาง	1		2	
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	1	2		
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	1	2		
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	1		2	
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	1			
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	1	2		3

ตารางขั้นตอนการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลสหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขั้นตอนการแปรรูป			
		ตัดเครื่อง	ตัดมือ	พับ	ม้วน
R01	พับหลังใหญ่	1	2	3	
R02	พับหลัง(เล็ก)	1		2	
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	1			
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	1		2	
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	1		2	
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	1		2	
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	1	2		
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	1			
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 1	1	2		
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 2	1	2		
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	1	2		
R12	แผ่นทัพหลัง	1		2	
R13	แผ่นกระโปรงบน	1			
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	1	2		
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	1		2	
R16	แผ่นกะพ้อ	1		3	2
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	1			
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	1			
R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	1		3	2
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	1			
R21	แผ่นฝาปิดกะโปรงพัดลม	1		3	2
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	1			
R23	แผ่นปรับลม	1	2		
R24	แผ่นทีบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	1			
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	1	2		
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	1	2		
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	1	2		
R27	กันข้าวรั่ว	1		2	
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	1		2	
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	1			2
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	1			2

ตารางขั้นตอนการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลสหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่ (ต่อ)

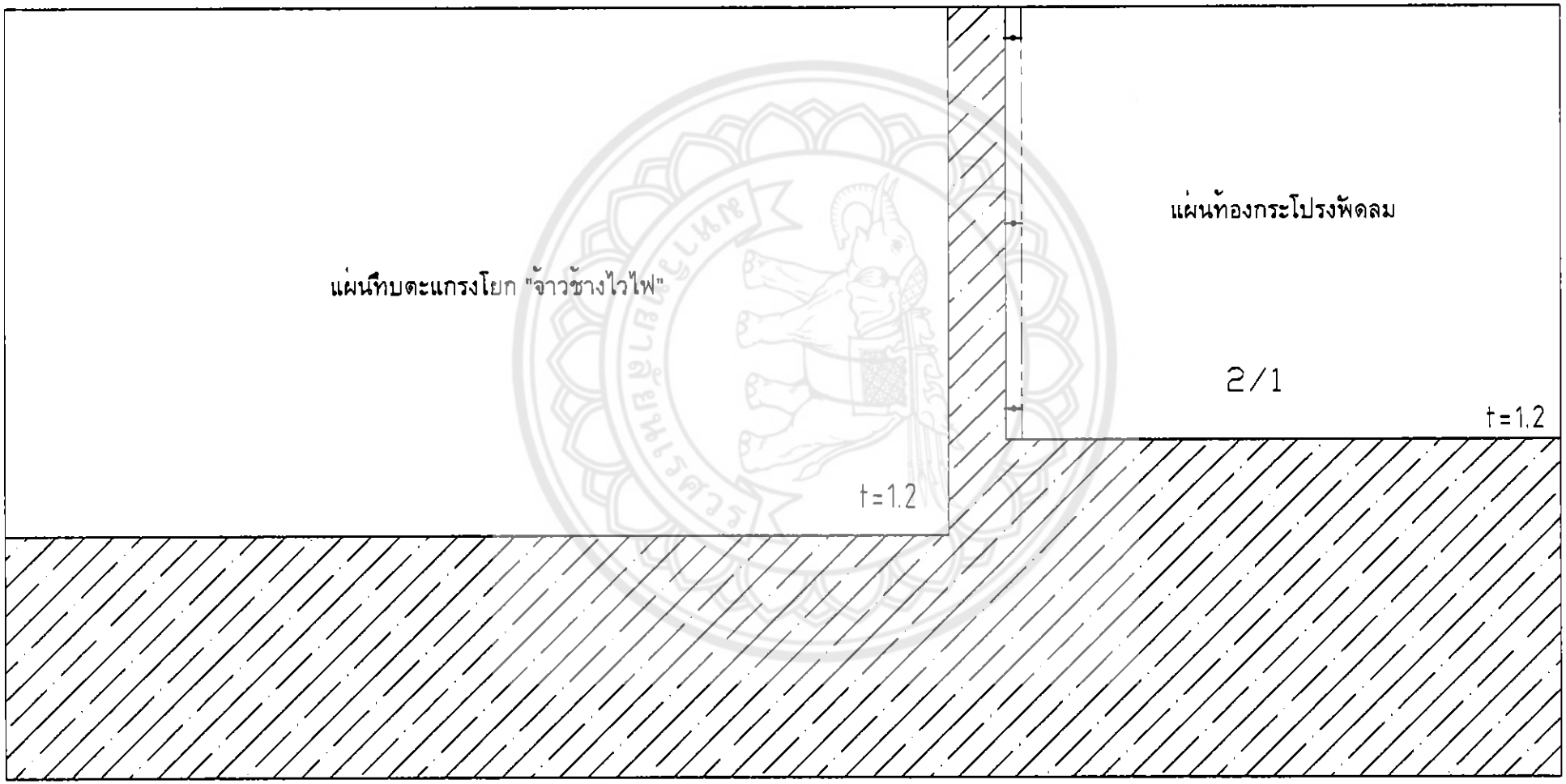
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขั้นตอนการแปรรูป			
		ตัดเครื่อง	ตัดมือ	พับ	ม้วน
R31	แผ่นบานพับ	1			
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	1			
R33	แผ่นข้างกะบะรองข้าวเม็ด	1	2		
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	1			
R35	พับหน้า	1		2	
R36	อกไก่	1		2	
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	1	2	3	
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	1			2
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	1			
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	1			
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	1			2
R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	1			2
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	1	2		
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1	2		
R45	อะไหล่ปากเว้า	1	2	3	
R46	ฝาปิด	1		2	
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1	2	3	
R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	1			
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	1	2	3	
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	1			2
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	1			2
R52	ท่อเม็ดยาว96	1			2
R53	แผ่นปิดท่อ	1			
R54	ท่อลิ่ม79"#1	1	2		3
R55	ท่อลิ่ม79"	1			2
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	1			
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	1			
R58	ปากท่อลีบ	1	2		
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	1			
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	1			
R61	แผ่นตูดเป็ด	1	2		3
R62	แผ่นปิดตูดเป็ด	1	2	3	

ตารางขั้นตอนการแปรรูป(ตัด,พับ,ม้วน) แผ่นสแตนเลสหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

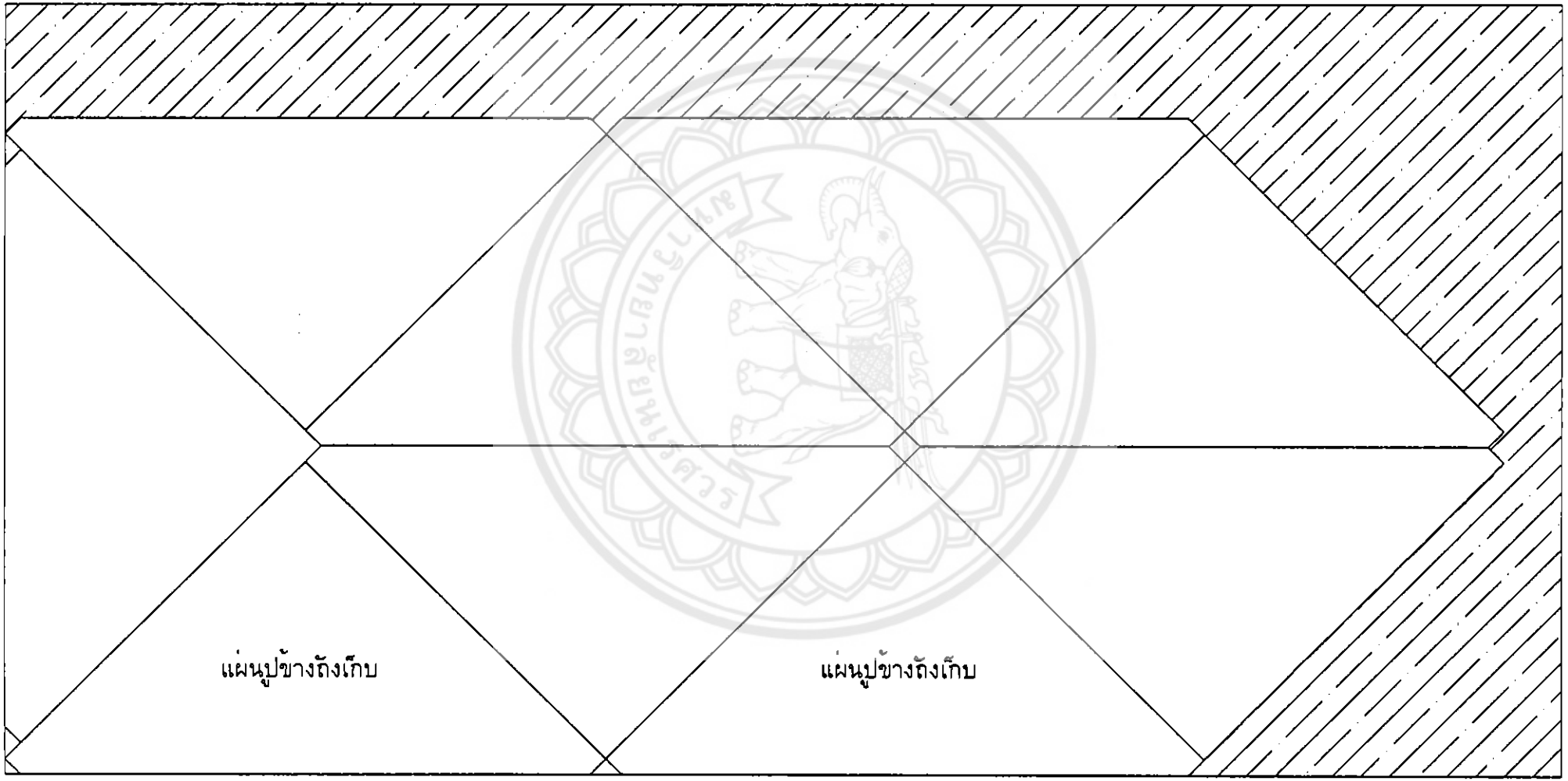
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขั้นตอนการแปรรูป			
		ตัดเครื่อง	ตัดมือ	พับ	ม้วน
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	1			
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	1	2	3	
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	1		2	
R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว		1	3	2
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	1		3	2
R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	1		2	
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว		1	2	
R70	แผ่นปากฟางหลัง	1			
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	1			
R72	ลิ้นปากฟาง	1		2	
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	1	2		
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	1	2		
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	1		2	
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	1			
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	1	2		3

ภาคผนวก ฆ

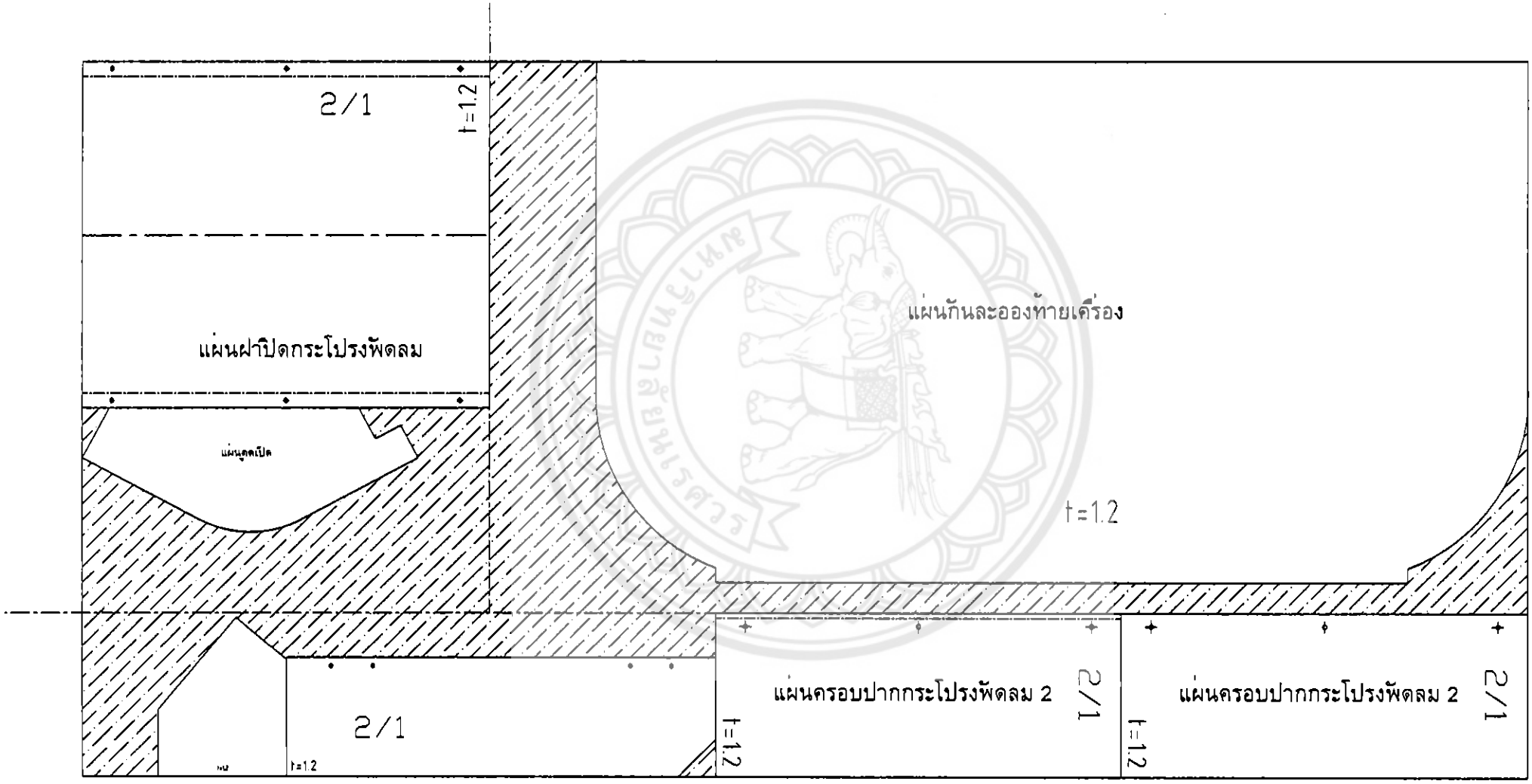
ข้อมูลขั้นตอนการจัดเรียงแบบตัดลงในแผ่นสแตนเลส



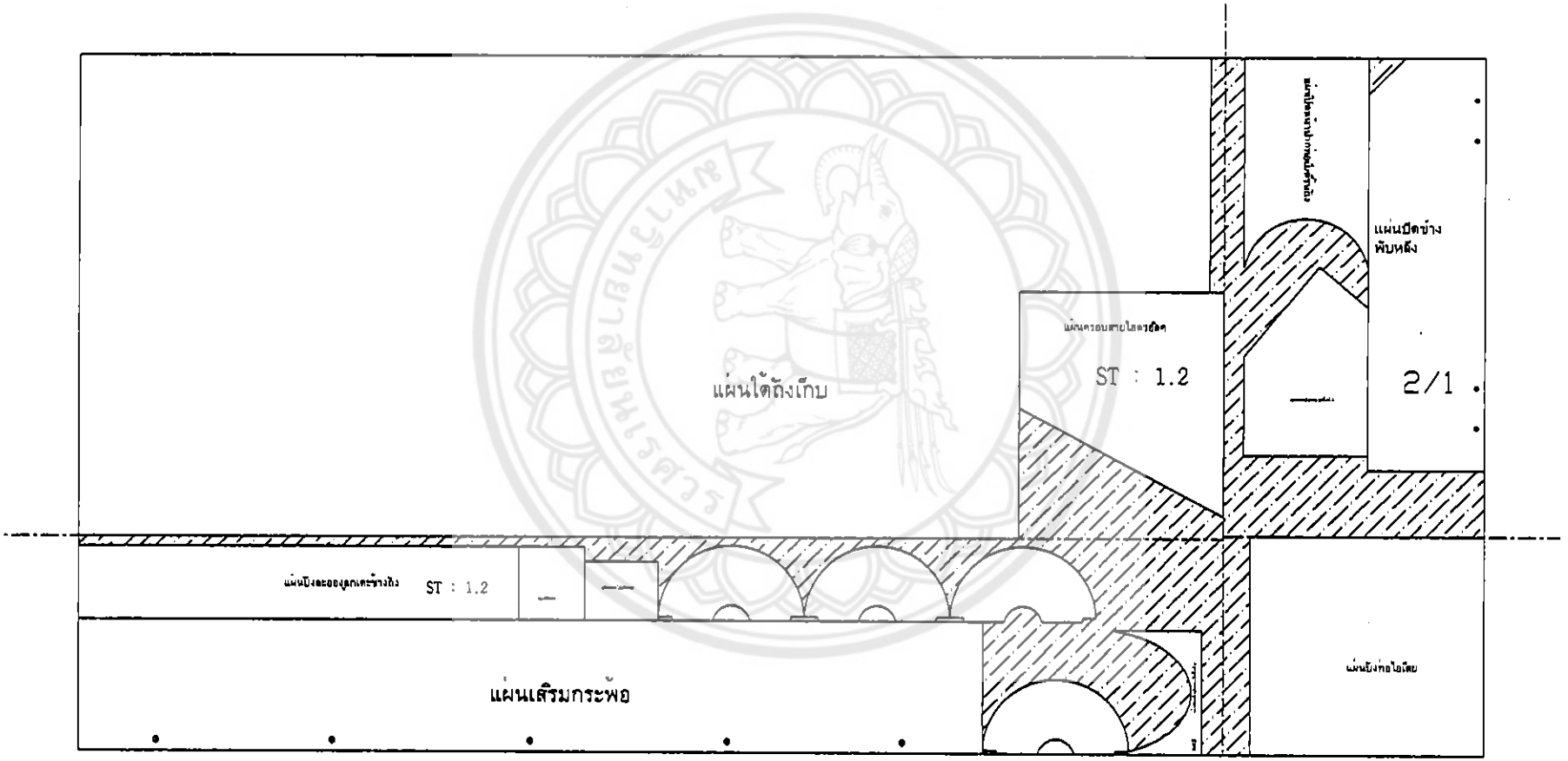
รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเติม



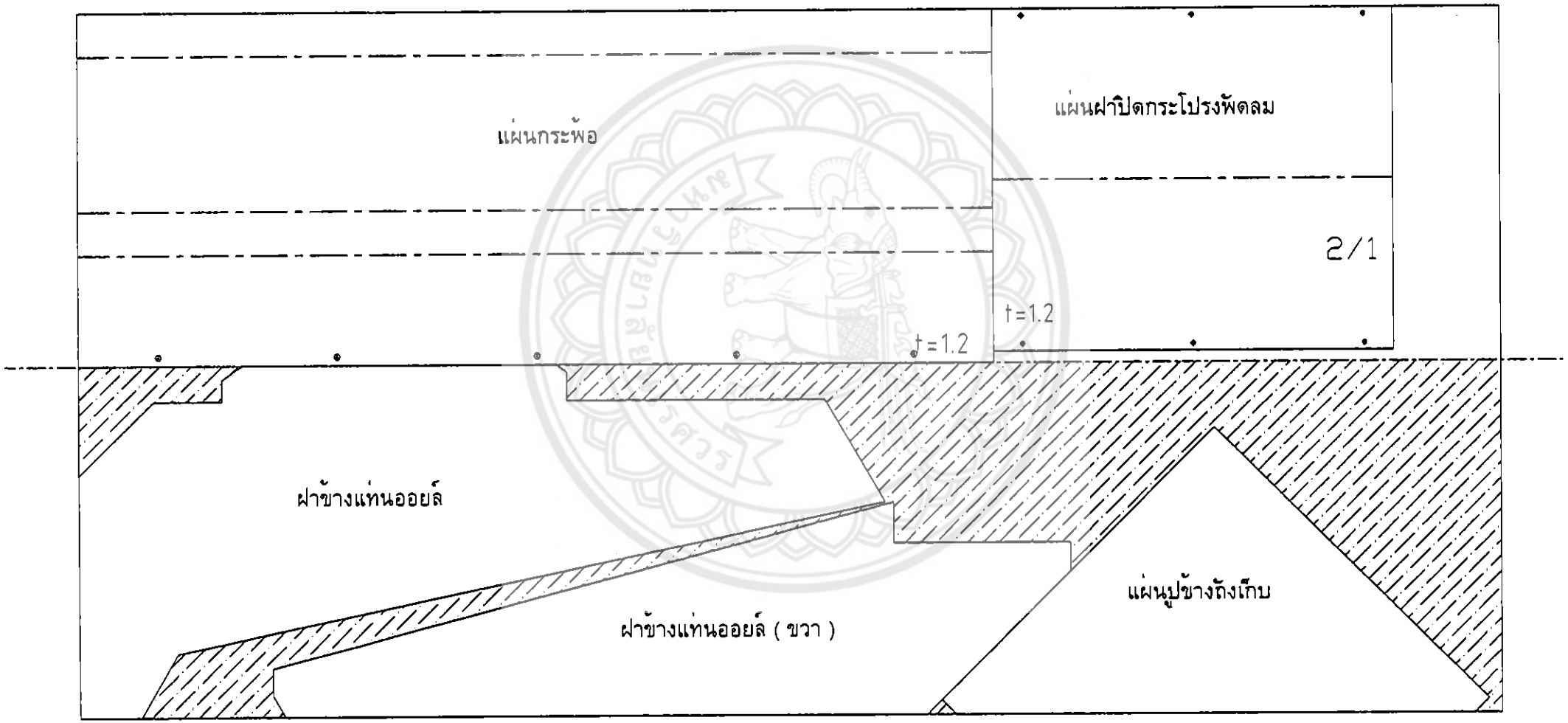
รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเดิม



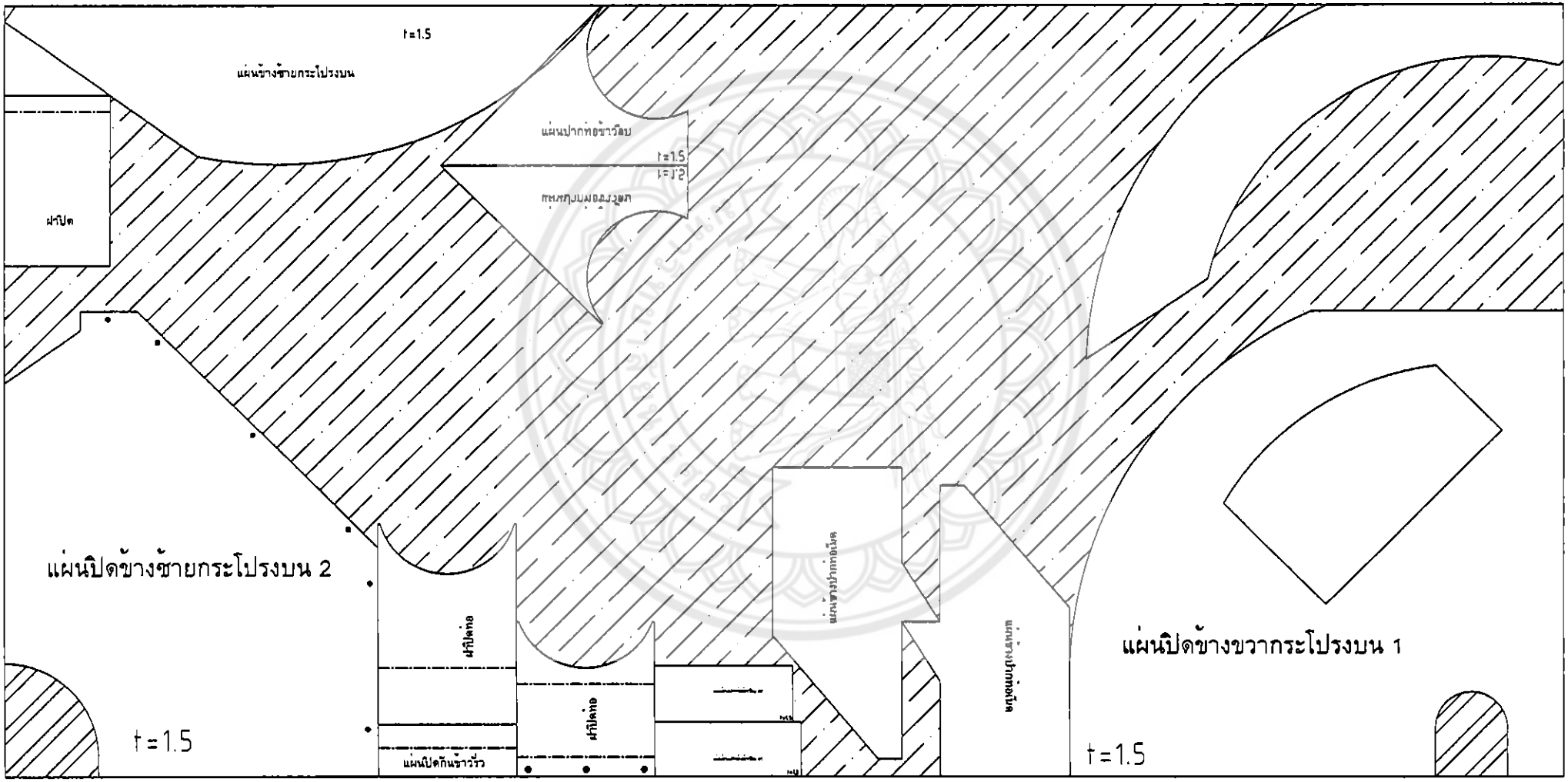
รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเดิม



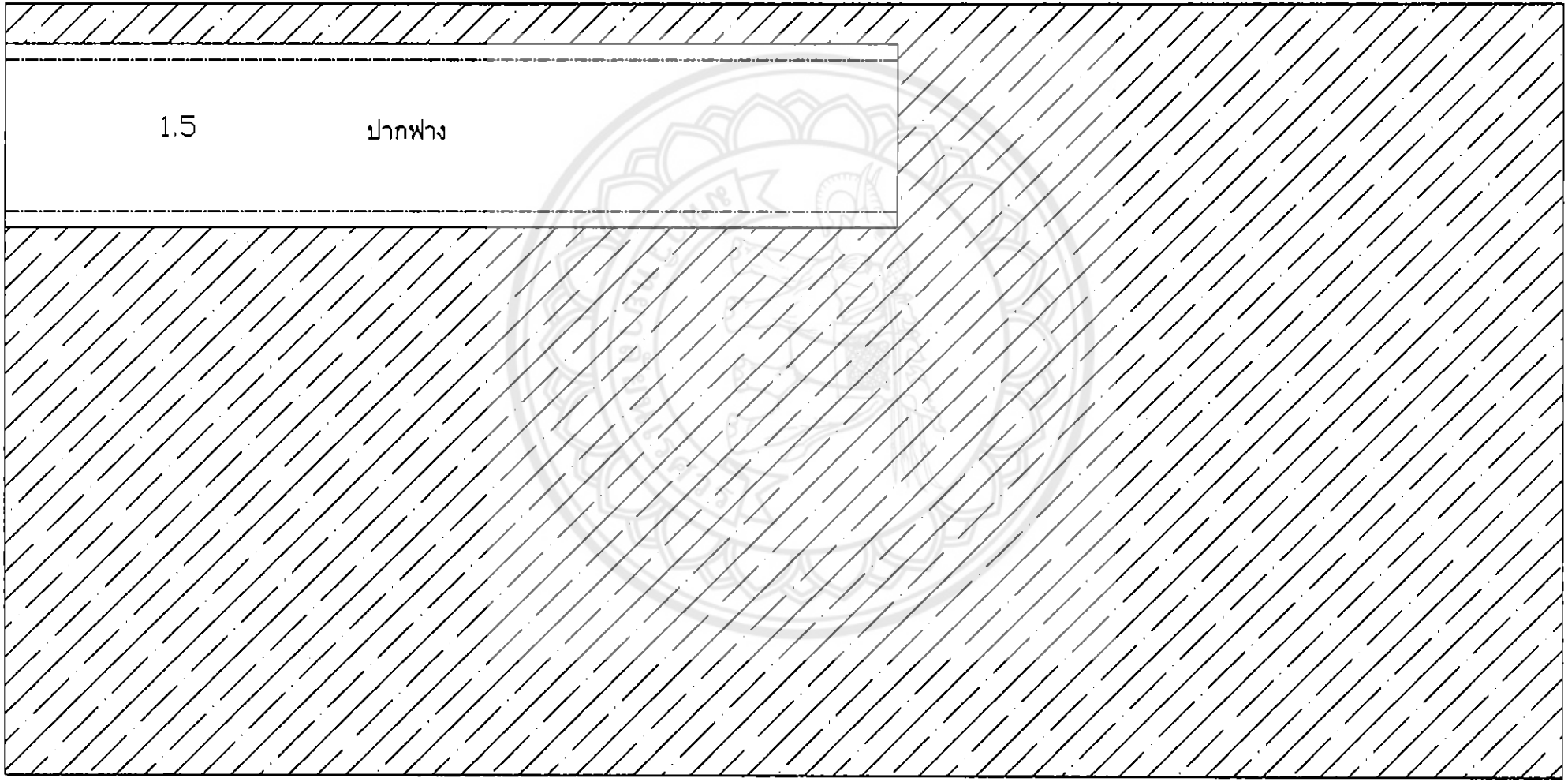
รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเดิม



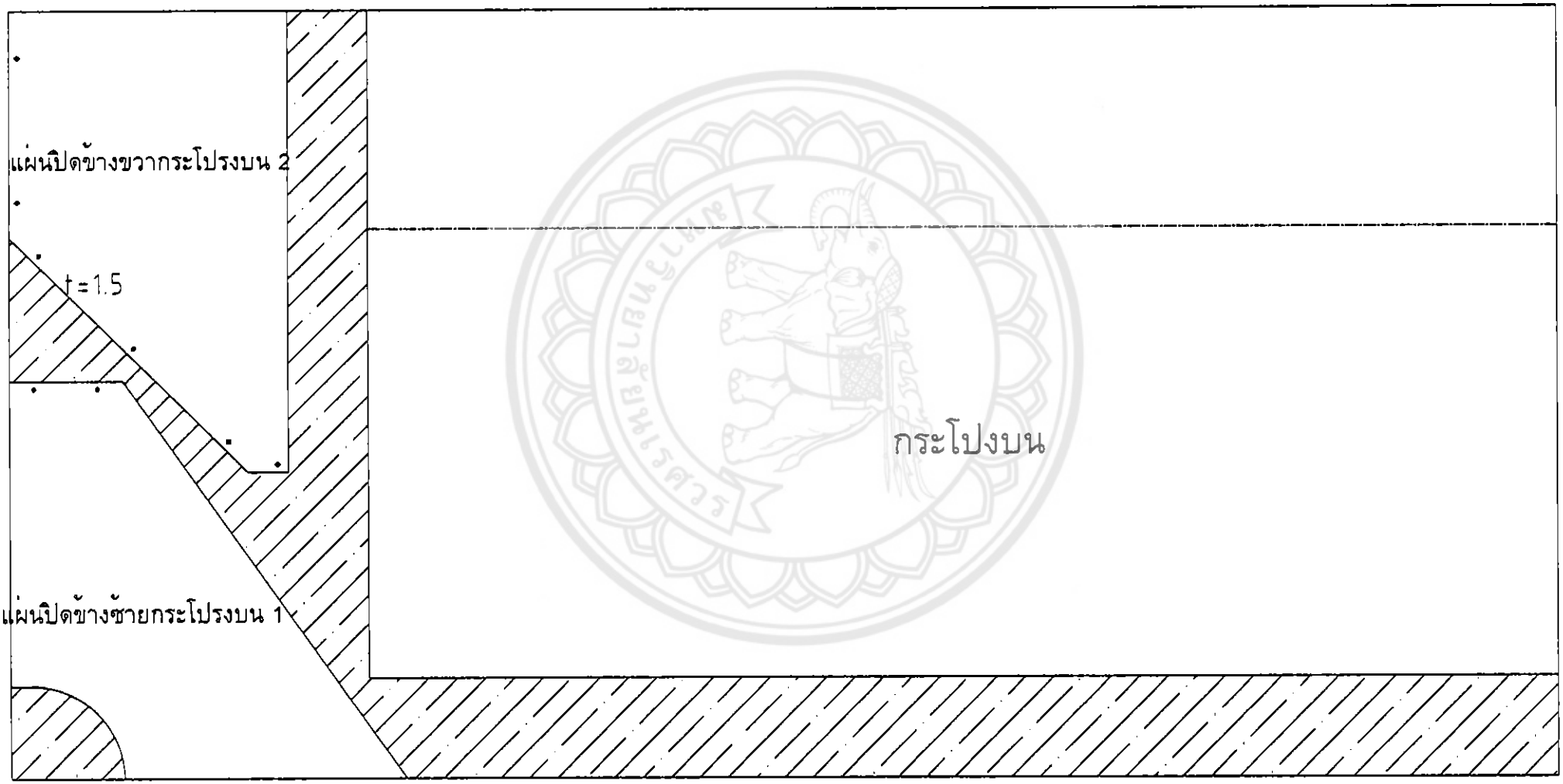
รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเดิม



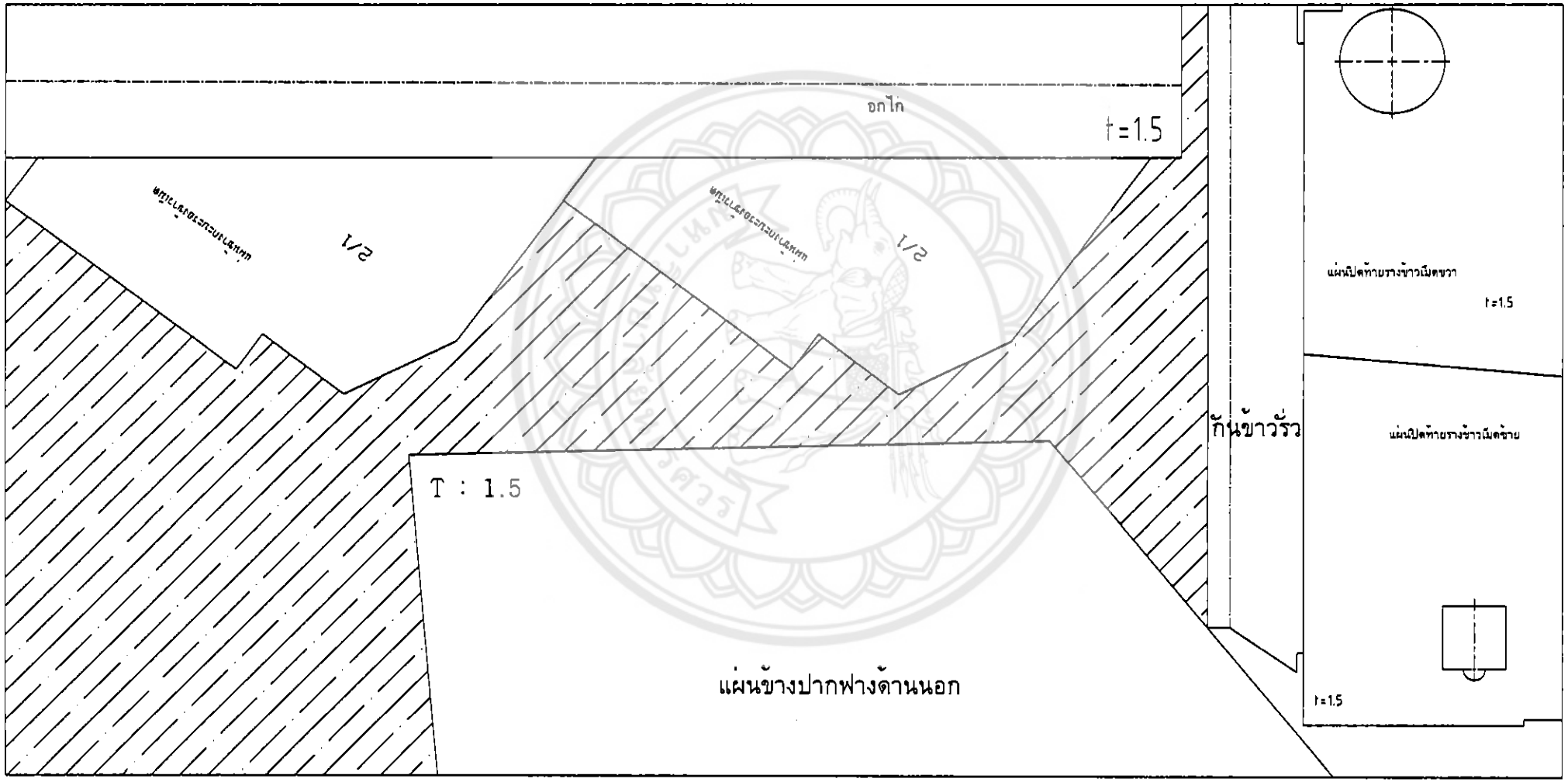
รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเดิม



รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเดิม

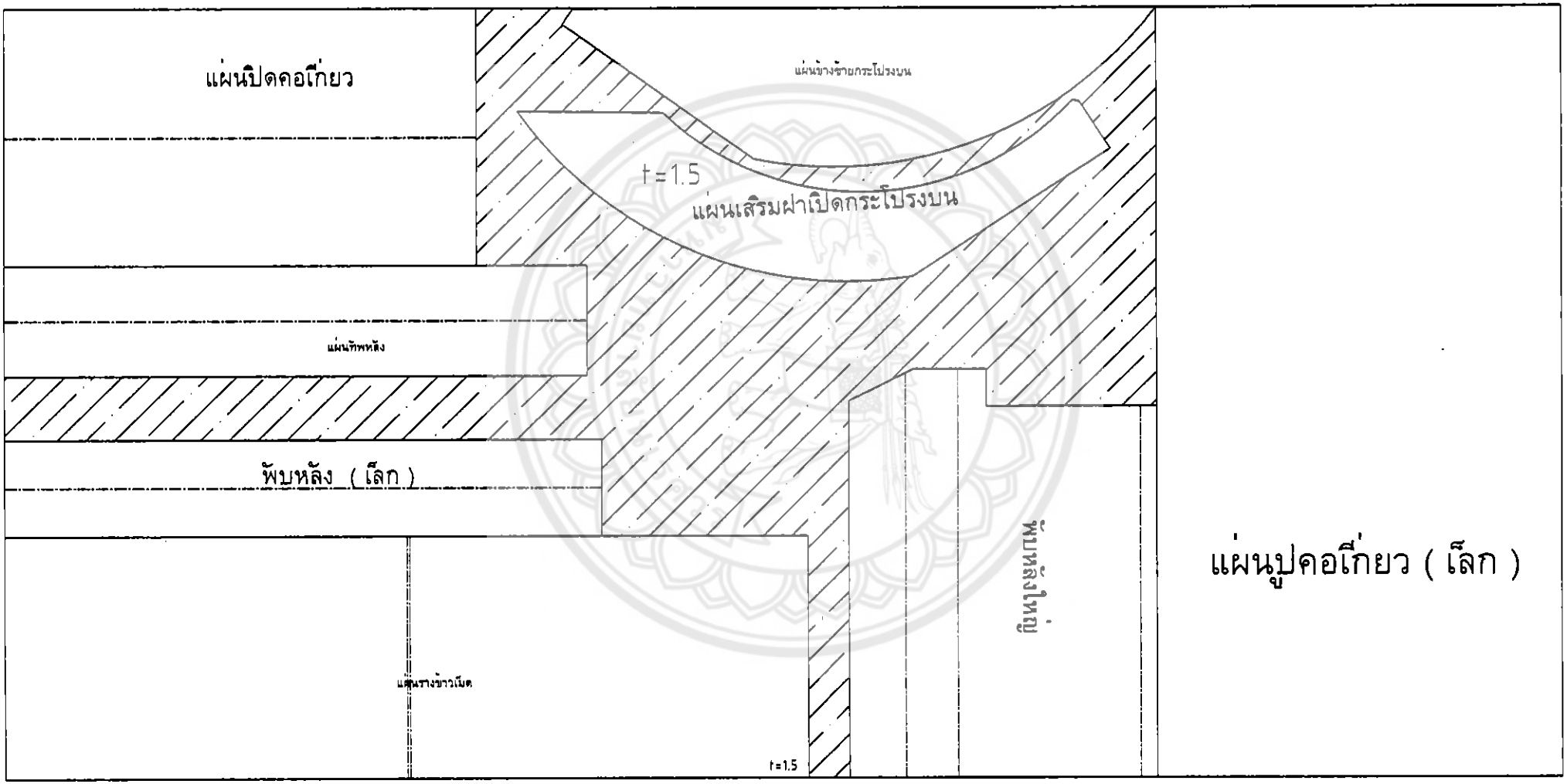


รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเดิม

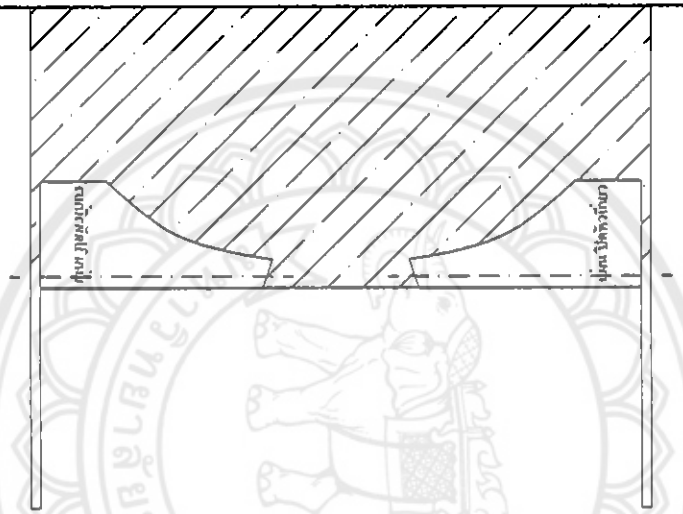


รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเดิม

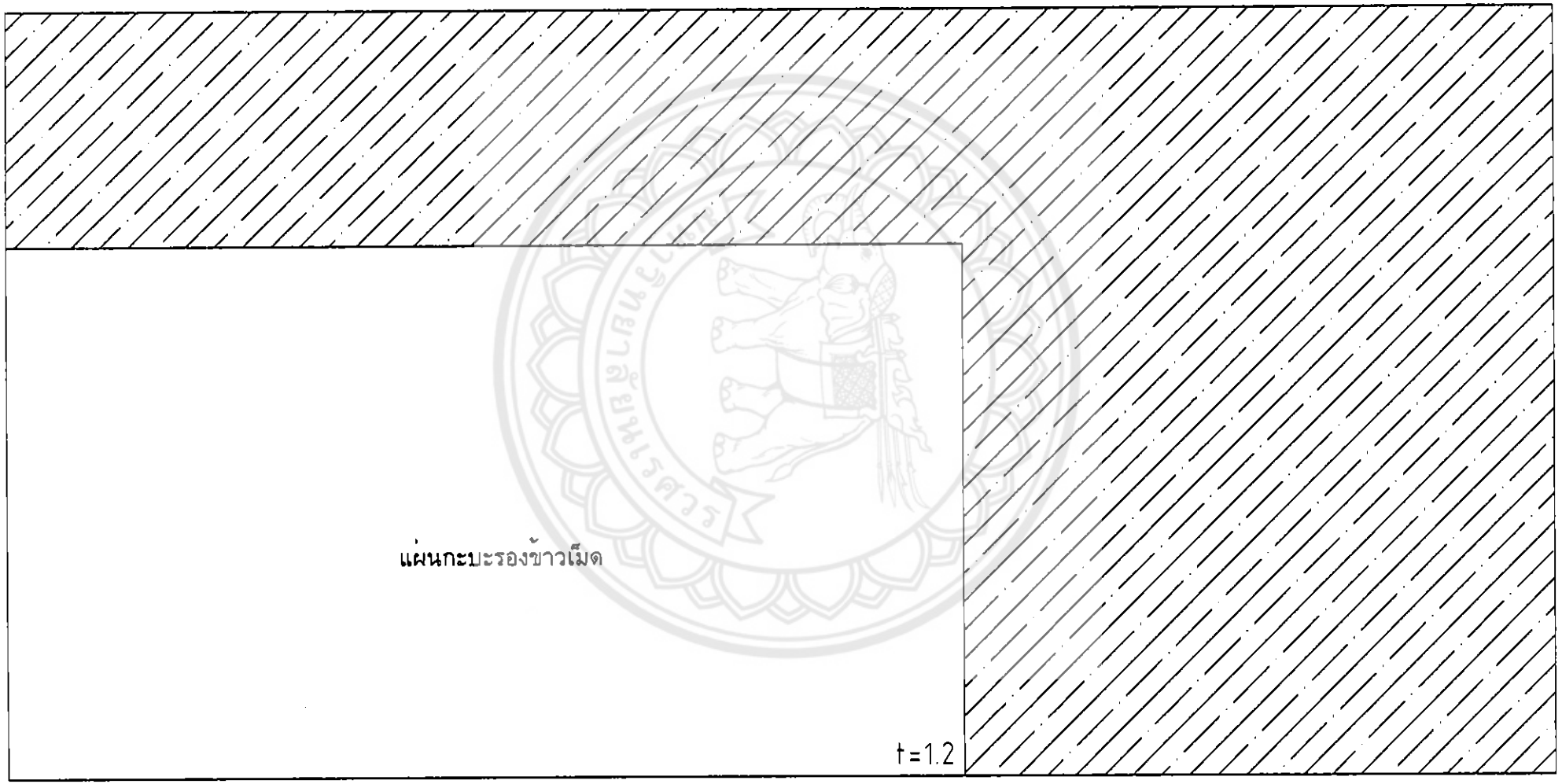
รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเดิม



รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเดิม



รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเดิม



รูปภาพแสดงการจัดเรียงแบบตัดเดิม

ภาคผนวก ค

ข้อมูลระยะเวลาในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน

ตารางที่4.5 ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัด

ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัด									
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่ตัด	เวลาการใช้งานเครื่องตัด(นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R01	พับหลังใหญ่	3.00	6.09	12.36	6.15	6.21	6.06	36.87	7.37
R02	พับหลัง(เล็ก)	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	-	-	-	-	-	-	-	-
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	-	-	-	-	-	-	-	-
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.8	18.92	3.78
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.8	18.92	3.78
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R12	แผ่นทัพหลัง	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R13	แผ่นกระโปรงบน	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	1.00	1.89	1.91	1.87	1.89	1.9	9.46	1.89
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	-	-	-	-	-	-	-	-
R16	แผ่นกะพ้อ	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92

ตารางที่4.5(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัด

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่ตัด	เวลาการใช้งานเครื่องตัด(นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	3.00	6.09	12.36	6.15	6.21	6.06	36.87	7.37
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	-	-	-	-	-	-	-	-
R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.8	18.92	3.78
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.6	37.84	7.57
R21	แผ่นฝาปิดกระโปรงพัดลม	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.8	18.92	3.78
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.8	18.92	3.78
R23	แผ่นปรับลม	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.6	37.84	7.57
R24	แผ่นทึบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.8	18.92	3.78
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R27	กันข้าวรั่ว	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.6	37.84	7.57
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-	-
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R31	แผ่นบานพับ	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.6	37.84	7.57
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	3.00	6.09	12.36	6.15	6.21	6.06	36.87	7.37

ตารางที่4.5(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัด

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่ตัด	เวลาการใช้งานเครื่องตัด(นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R33	แผ่นข้างกระบะรองข้าวเม็ด	5.00	9.45	9.55	9.35	9.45	9.5	47.30	9.46
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R35	พับหน้า	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R36	อกไก่	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	1.00	2.03	4.12	2.05	2.07	2.02	12.29	2.46
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	1.00	2.03	4.12	2.05	2.07	2.02	12.29	2.46
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	5.00	10.15	20.60	10.25	10.35	10.10	61.45	12.29
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	5.00	9.45	9.55	9.35	9.45	9.5	47.30	9.46
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	-	-	-	-	-	-	-	-
R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	-	-	-	-	-	-	-	-
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.8	18.92	3.78
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.6	37.84	7.57
R45	อะไหล่ปากเว้า	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.6	37.84	7.57
R46	ฝาปิด	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.6	37.84	7.57
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.6	37.84	7.57
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.6	37.84	7.57

ตารางที่4.5(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัด

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่ตัด	เวลาการใช้งานเครื่องตัด(นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	-	-	-	-	-	-	-	-
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	-	-	-	-	-	-	-	-
R52	ท่อเม็ดยาว96	-	-	-	-	-	-	-	-
R53	แผ่นปิดท่อ	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.6	37.84	7.57
R54	ท่อลิ่ม79"#1	-	-	-	-	-	-	-	-
R55	ท่อลิ่ม79"	-	-	-	-	-	-	-	-
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.8	18.92	3.78
R58	ปากท่อลีบ	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	-	-	-	-	-	-	-	-
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	-	-	-	-	-	-	-	-
R61	แผ่นตูดเป็ด	5.00	9.45	9.55	9.35	9.45	9.5	47.30	9.46
R62	แผ่นปิดตูดเป็ด	-	-	-	-	-	-	-	-
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางที่4.5(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัด

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่ตัด	เวลาการใช้งานเครื่องตัด(นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	1.00	2.03	4.12	2.05	2.07	2.02	12.29	2.46
R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.8	18.92	3.78
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว	-	-	-	-	-	-	-	-
R70	แผ่นปากฟางหลัง	-	-	-	-	-	-	-	-
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	-	-	-	-	-	-	-	-
R72	ลิ้นปากฟาง	-	-	-	-	-	-	-	-
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.7	28.38	5.68
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	-	-	-	-	-	-	-	-

*หมายเหตุ ช่องที่มีค่าเป็น 0 เนื่องจากไม่มีอยู่ในการจัดเรียงแบบตัดเดิม จึงทำให้ม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่ามีการตัดจำนวนกี่ด้าน แบบใด

ตาราง ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่

ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัด									
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่ตัด	เวลาการใช้งานเครื่องตัด(นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R01	พับหลังใหญ่	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R02	พับหลัง(เล็ก)	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.60	37.84	7.57
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	3.00	6.09	12.36	6.15	6.21	6.06	36.87	7.37
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.60	37.84	7.57
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 1	1.00	1.89	1.91	1.87	1.89	1.90	9.46	1.89
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 2	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	1.00	1.89	1.91	1.87	1.89	1.90	9.46	1.89
R12	แผ่นทัพหลัง	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R13	แผ่นกระโปรงบน	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78
R16	แผ่นกะพ้อ	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92

ตาราง ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่ตัด	เวลาการใช้งานเครื่องตัด(นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	3.00	6.09	12.36	6.15	6.21	6.06	36.87	7.37
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R21	แผ่นฝาปิดกะโปรงพัดลม	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R23	แผ่นปรับลม	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.60	37.84	7.57
R24	แผ่นทึบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78
R27	กันข้าวรั่ว	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	3.00	6.09	12.36	6.15	6.21	6.06	36.87	7.37
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R31	แผ่นบานพับ	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92

ตาราง ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่ตัด	เวลาการใช้งานเครื่องตัด(นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R33	แผ่นข้างกะบะรองข้าวเม็ด	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.60	37.84	7.57
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	5.00	9.45	9.55	9.35	9.45	9.50	47.30	9.46
R35	พับหน้า	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R36	อกไก่	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	1.00	2.03	4.12	2.05	2.07	2.02	12.29	2.46
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	4.00	8.12	16.48	8.20	8.28	8.08	49.16	9.83
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	5.00	9.45	9.55	9.35	9.45	9.50	47.30	9.46
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	5.00	9.45	9.55	9.35	9.45	9.50	47.30	9.46
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R45	อะไหล่ปากเว้า	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R46	ฝาปิด	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.60	37.84	7.57
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78
R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	5.00	9.45	9.55	9.35	9.45	9.50	47.30	9.46
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78

ตาราง ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่ตัด	เวลาการใช้งานเครื่องตัด(นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R52	ท่อเม็ดยาว96	1.00	2.03	4.12	2.05	2.07	2.02	12.29	2.46
R53	แผ่นปิดท่อ	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R54	ท่อลิ่ม79"#1	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R55	ท่อลิ่ม79"	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	4.00	7.56	7.64	7.48	7.56	7.60	37.84	7.57
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R58	ปากท่อลีบ	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R61	แผ่นตูดเป็ด	5.00	9.45	9.55	9.35	9.45	9.50	47.30	9.46
R62	แผ่นปิดตูดเป็ด	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตาราง ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่ตัด	เวลาการใช้งานเครื่องตัด(นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	1.00	2.03	4.12	2.05	2.07	2.02	12.29	2.46
R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R70	แผ่นปากฟางหลัง	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	3.00	6.09	12.36	6.15	6.21	6.06	36.87	7.37
R72	ลิ้นปากฟาง	2.00	4.06	8.24	4.10	4.14	4.04	24.58	4.92
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	4.00	8.12	16.48	8.20	8.28	8.08	49.16	9.83
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	3.00	6.09	12.36	6.15	6.21	6.06	36.87	7.37
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	2.00	3.78	3.82	3.74	3.78	3.80	18.92	3.78
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	3.00	5.67	5.73	5.61	5.67	5.70	28.38	5.68
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	3.00	6.09	12.36	6.15	6.21	6.06	36.87	7.37

ตารางที่4.6 ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือเดิม

ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือ								
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัดมือ (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R01	พับหลังใหญ่	0.15	0.13	0.21	0.13	0.14	0.76	0.15
R02	พับหลัง(เล็ก)	-	-	-	-	-	-	-
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	-	-	-	-	-	-	-
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	-	-	-	-	-	-	-
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	-	-	-	-	-	-	-
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	1.03	1.05	0.59	1.01	1.07	4.75	0.95
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	-	-	-	-	-	-	-
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	0.40	0.44	0.43	0.41	0.39	2.07	0.41
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	0.44	0.40	0.43	0.45	0.39	2.11	0.42
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	2.81	2.82	2.87	2.91	2.88	14.29	2.86
R12	แผ่นทัพหลัง	-	-	-	-	-	-	-
R13	แผ่นกระโปรงบน	-	-	-	-	-	-	-
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	1.03	0.58	0.54	1.02	1.04	4.21	0.84
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	-	-	-	-	-	-	-
R16	แผ่นกะพ้อ	0.15	0.13	0.21	0.13	0.14	0.76	0.15

ตารางที่4.6(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือเดิม

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัดมือ (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	-	-	-	-	-	-	-
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	-	-	-	-	-	-	-
R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-
R21	แผ่นฝาปิดกระโปรงพัดลม	0.15	0.13	0.21	0.13	0.14	0.76	0.15
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-
R23	แผ่นปรับลม	0.40	0.41	0.43	0.39	0.45	2.08	0.42
R24	แผ่นทึบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	-	-	-	-	-	-	-
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	0.32	0.33	0.36	0.35	0.37	1.73	0.35
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	0.15	0.13	0.21	0.13	0.14	0.76	0.15
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	0.15	0.13	0.21	0.13	0.14	0.76	0.15
R27	กันข้าวรั่ว	-	-	-	-	-	-	-
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	-	-	-	-	-	-	-
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-
R31	แผ่นบานพับ	-	-	-	-	-	-	-
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่4.6(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือเดิม

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัดมือ (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R33	แผ่นข้างกระบะรองข้าวเม็ด	1.95	1.93	1.91	1.96	1.98	9.73	1.95
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	-	-	-	-	-	-	-
R35	พับหน้า	-	-	-	-	-	-	-
R36	อกไก่	-	-	-	-	-	-	-
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	1.90	1.91	1.89	1.90	1.92	9.52	1.90
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	-	-	-	-	-	-	-
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	-	-	-	-	-	-	-
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	-	-	-	-	-	-	-
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	-	-	-	-	-	-	-
R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	-	-	-	-	-	-	-
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	0.40	0.41	0.43	0.39	0.45	2.08	0.42
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	0.26	0.28	0.27	0.25	0.24	1.30	0.26
R45	อะไหล่ปากเว้า	0.18	0.21	0.19	0.18	0.18	0.94	0.19
R46	ฝาปิด	-	-	-	-	-	-	-
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	0.15	0.13	0.21	0.13	0.14	0.76	0.15
R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	-	-	-	-	-	-	-
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	0.13	0.13	0.21	0.17	0.12	0.76	0.15

ตารางที่4.6(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือเดิม

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัดมือ (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	-	-	-	-	-	-	-
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	-	-	-	-	-	-	-
R52	ท่อเม็ดยาว96	-	-	-	-	-	-	-
R53	แผ่นปิดท่อ	-	-	-	-	-	-	-
R54	ท่อลิ่ม79"#1	0.12	0.15	0.10	0.16	0.26	0.79	0.16
R55	ท่อลิ่ม79"	-	-	-	-	-	-	-
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	-	-	-	-	-	-	-
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	-	-	-	-	-	-	-
R58	ปากท่อลีบ	0.12	0.15	0.10	0.16	0.26	0.79	0.16
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	-	-	-	-	-	-	-
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	-	-	-	-	-	-	-
R61	แผ่นตูดเป็ด	0.28	0.33	0.40	0.29	0.37	1.67	0.33
R62	แผ่นปิดตูดเป็ด	0.13	0.11	0.14	0.20	0.22	0.80	0.16
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	-	-	-	-	-	-	-
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	7.29	4.41	3.56	5.08	5.01	25.35	5.07
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	-	-	-	-	-	-	-
R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว	4.01	4.12	3.98	4.09	3.97	20.17	4.03

ตารางที่4.6(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือเดิม

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัดมือ (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	-	-	-	-	-	-	-
R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	-	-	-	-	-	-	-
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว	1.90	1.91	1.89	1.90	1.92	9.52	1.90
R70	แผ่นปากฟางหลัง	-	-	-	-	-	-	-
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	2.28	2.28	2.39	2.22	2.24	11.41	2.28
R72	ลิ้นปากฟาง	-	-	-	-	-	-	-
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	5.57	4.38	7.23	5.21	5.09	27.48	5.50
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	5.57	4.38	7.23	5.21	5.09	27.48	5.50
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	-	-	-	-	-	-	-
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	0.35	0.38	0.35	0.34	0.36	1.78	0.36
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	0.35	0.38	0.35	0.34	0.36	1.78	0.36

ตาราง ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่

ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือ								
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัดมือ (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R01	พับหลังใหญ่	0.15	0.13	0.21	0.13	0.14	0.76	0.15
R02	พับหลัง(เล็ก)	-	-	-	-	-	-	-
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	-	-	-	-	-	-	-
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	-	-	-	-	-	-	-
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	-	-	-	-	-	-	-
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	1.03	1.05	0.59	1.01	1.07	4.75	0.95
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	-	-	-	-	-	-	-
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 1	1.00	1.11	1.03	0.55	1.02	4.71	0.94
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 2	0.44	0.40	0.43	0.45	0.39	2.11	0.42
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	1.01	1.02	1.07	1.11	1.08	5.29	1.06
R12	แผ่นทัพหลัง	-	-	-	-	-	-	-
R13	แผ่นกระโปรงบน	-	-	-	-	-	-	-
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	1.03	0.58	0.54	1.02	1.04	4.21	0.84
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	-	-	-	-	-	-	-
R16	แผ่นกะพ้อ	-	-	-	-	-	-	-
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	-	-	-	-	-	-	-

ตาราง ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัดมือ (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	-	-	-	-	-	-	-
R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-
R21	แผ่นฝาปิดกะโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-
R23	แผ่นปรับลม	0.16	0.11	0.23	0.13	0.14	0.77	0.15
R24	แผ่นทึบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	-	-	-	-	-	-	-
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	0.32	0.33	0.36	0.35	0.37	1.73	0.35
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	0.17	0.10	0.21	0.10	0.11	0.69	0.14
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	0.11	0.26	0.12	0.11	0.10	0.70	0.14
R27	กันข้าวรั่ว	0.40	0.44	0.43	0.41	0.39	2.07	0.41
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	-	-	-	-	-	-	-
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-
R31	แผ่นบานพับ	-	-	-	-	-	-	-
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-
R33	แผ่นข้างกะบะรองข้าวเม็ด	0.36	0.34	0.36	0.31	0.38	1.75	0.35

ตาราง ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัดมือ (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	-	-	-	-	-	-	-
R35	พับหน้า	-	-	-	-	-	-	-
R36	อกไก่	-	-	-	-	-	-	-
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	0.40	0.44	0.43	0.43	0.45	2.15	0.43
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	-	-	-	-	-	-	-
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	-	-	-	-	-	-	-
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	-	-	-	-	-	-	-
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	-	-	-	-	-	-	-
R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	-	-	-	-	-	-	-
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	0.40	0.41	0.43	0.39	0.45	2.08	0.42
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	0.26	0.28	0.27	0.25	0.24	1.30	0.26
R45	อะไหล่ปากเว้า	0.18	0.21	0.19	0.18	0.18	0.94	0.19
R46	ฝาปิด	-	-	-	-	-	-	-
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	0.15	0.13	0.21	0.13	0.14	0.76	0.15
R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	-	-	-	-	-	-	-
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	0.13	0.13	0.21	0.17	0.12	0.76	0.15

ตาราง ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัดมือ (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	-	-	-	-	-	-	-
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	-	-	-	-	-	-	-
R52	ท่อเม็ดยาว96	-	-	-	-	-	-	-
R53	แผ่นปิดท่อ	-	-	-	-	-	-	-
R54	ท่อลิ่ม79"#1	0.38	0.42	0.43	0.40	0.42	2.05	0.41
R55	ท่อลิ่ม79"	-	-	-	-	-	-	-
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	-	-	-	-	-	-	-
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	-	-	-	-	-	-	-
R58	ปากท่อลีบ	0.12	0.15	0.10	0.16	0.26	0.79	0.16
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	-	-	-	-	-	-	-
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	-	-	-	-	-	-	-
R61	แผ่นตูดเป็ด	0.11	0.15	0.19	0.13	0.11	0.69	0.14
R62	แผ่นปิดตูดเป็ด	0.13	0.11	0.14	0.20	0.22	0.80	0.16
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	-	-	-	-	-	-	-
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	0.15	0.13	0.11	0.16	1.80	2.35	0.47
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	-	-	-	-	-	-	-
R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว	2.21	2.32	2.18	2.29	2.17	11.17	2.23

ตาราง ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องตัดมือหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัดมือ (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	-	-	-	-	-	-	-
R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	-	-	-	-	-	-	-
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว	0.10	0.11	0.09	1.80	0.12	2.22	0.44
R70	แผ่นปากฟางหลัง	-	-	-	-	-	-	-
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	-	-	-	-	-	-	-
R72	ลิ้นปากฟาง	-	-	-	-	-	-	-
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	0.30	0.33	0.29	0.30	0.30	1.52	0.30
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	1.28	1.13	1.11	1.16	1.18	5.86	1.17
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	-	-	-	-	-	-	-
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	-	-	-	-	-	-	-
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	0.35	0.38	0.35	0.34	0.36	1.78	0.36

ตารางที่4.7 ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องพับ

ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องพับ									
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่พับ	เวลาการใช้งานเครื่องพับ (นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R01	พับหลังใหญ่	3.00	0.06	0.09	0.06	0.06	0.06	0.33	0.07
R02	พับหลัง(เล็ก)	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	-	-	-	-	-	-	-	-
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	2.00	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.22	0.04
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	-	-	-	-	-	-	-	-
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	-	-	-	-	-	-	-	-
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	-	-	-	-	-	-	-	-
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	-	-	-	-	-	-	-	-
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	-	-	-	-	-	-	-	-
R12	แผ่นทัพหลัง	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R13	แผ่นกระโปรงบน	-	-	-	-	-	-	-	-
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	-	-	-	-	-	-	-	-
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R16	แผ่นกะพ้อ	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02

ตารางที่4.7(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องพับ

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่พับ	เวลาการใช้งานเครื่องพับ (นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	-	-	-	-	-	-	-	-
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	-	-	-	-	-	-	-	-
R19	แผ่นห้องกระโปรงพัดลม	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-	-
R21	แผ่นฝาปิดกระโปรงพัดลม	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-	-
R23	แผ่นปรับลม	-	-	-	-	-	-	-	-
R24	แผ่นทีบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	-	-	-	-	-	-	-	-
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	-	-	-	-	-	-	-	-
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	-	-	-	-	-	-	-	-
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	-	-	-	-	-	-	-	
R27	กันข้าวรั่ว	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-	-
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-	-
R31	แผ่นบานพับ	-	-	-	-	-	-	-	-
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่4.7(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องพับ

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่พับ	เวลาการใช้งานเครื่องพับ (นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R33	แผ่นข้างกระบะรองข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-	-
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	-	-	-	-	-	-	-	
R35	พับหน้า	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R36	อกไก่	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	-	-	-	-	-	-	-	-
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	-	-	-	-	-	-	-	-
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	-	-	-	-	-	-	-	-
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	-	-	-	-	-	-	-	-
R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	-	-	-	-	-	-	-	-
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	-	-	-	-	-	-	-	-
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	-	-	-	-	-	-	-	
R45	อะไหล่ปากเว้า	2.00	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.22	0.04
R46	ฝาปิด	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	-	-	-	-	-	-	-	-
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02

ตารางที่4.7(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องพับ

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่พับ	เวลาการใช้งานเครื่องพับ (นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	-	-	-	-	-	-	-	-
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	-	-	-	-	-	-	-	-
R52	ท่อเม็ดยาว96	-	-	-	-	-	-	-	-
R53	แผ่นปิดท่อ	-	-	-	-	-	-	-	-
R54	ท่อลิ่ม79"#1	-	-	-	-	-	-	-	-
R55	ท่อลิ่ม79"	-	-	-	-	-	-	-	-
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	-	-	-	-	-	-	-	-
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	-	-	-	-	-	-	-	-
R58	ปากท่อลีบ	-	-	-	-	-	-	-	-
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	-	-	-	-	-	-	-	-
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	-	-	-	-	-	-	-	-
R61	แผ่นตูดเป็ด	-	-	-	-	-	-	-	-
R62	แผ่นปิดตูดเป็ด	2.00	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.22	0.04
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	-	-	-	-	-	-	-	-
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	7.00	0.14	0.21	0.14	0.14	0.14	0.22	0.15
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	2.00	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.22	0.04
R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02

ตารางที่4.7(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องพับ

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	จำนวนด้านที่พับ	เวลาการใช้งานเครื่องพับ (นาที)						
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว	1.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.11	0.02
R70	แผ่นปากฟางหลัง	-	-	-	-	-	-	-	-
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	-	-	-	-	-	-	-	
R72	ลิ้นปากฟาง	2.00	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.22	0.04
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	-	-	-	-	-	-	-	-
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	-	-	-	-	-	-	-	-
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	3.00	0.06	0.09	0.06	0.06	0.06	0.22	0.07
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	-	-	-	-	-	-	-	-
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่4.8 ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องม้วน

ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องม้วน								
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องม้วน (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R01	พับหลังใหญ่	-	-	-	-	-	-	-
R02	พับหลัง(เล็ก)	-	-	-	-	-	-	-
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	-	-	-	-	-	-	-
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	-	-	-	-	-	-	-
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	-	-	-	-	-	-	-
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	-	-	-	-	-	-	-
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	-	-	-	-	-	-	-
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	-	-	-	-	-	-	-
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	-	-	-	-	-	-	-
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	-	-	-	-	-	-	-
R12	แผ่นทัพหลัง	-	-	-	-	-	-	-
R13	แผ่นกระโปรงบน	-	-	-	-	-	-	-
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	-	-	-	-	-	-	-
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	-	-	-	-	-	-	-
R16	แผ่นกะพ้อ	2.30	2.33	2.35	2.27	2.30	11.55	2.31

ตารางที่4.8(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องม้วน

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องม้วน (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	-	-	-	-	-	-	-
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	-	-	-	-	-	-	-
R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	2.31	2.30	2.40	2.37	2.34	11.72	2.34
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-
R21	แผ่นฝาปิดกระโปรงพัดลม	0.10	0.12	0.11	0.11	0.13	0.57	0.11
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	-	-	-	-	-	-	-
R23	แผ่นปรับลม	-	-	-	-	-	-	-
R24	แผ่นทีบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	-	-	-	-	-	-	-
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	-	-	-	-	-	-	-
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	-	-	-	-	-	-	-
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	-	-	-	-	-	-	-
R27	กันข้าวรั่ว	-	-	-	-	-	-	-
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	-	-	-	-	-	-	-
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	17.29	19.33	20.01	27.32	22.21	106.16	21.23
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	0.16	0.16	0.15	0.18	0.16	0.81	0.16
R31	แผ่นบานพับ	-	-	-	-	-	-	-
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่4.8(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องม้วน

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องม้วน (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R33	แผ่นข้างกระบะรองข้าวเม็ด	-	-	-	-	-	-	-
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	-	-	-	-	-	-	-
R35	พับหน้า	-	-	-	-	-	-	-
R36	อกไก่	-	-	-	-	-	-	-
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	-	-	-	-	-	-	-
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	5.27	5.24	5.23	5.24	5.26	26.24	5.25
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	-	-	-	-	-	-	-
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	-	-	-	-	-	-	-
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	18.02	17.28	18.22	19.31	20.04	92.87	18.57
R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	15.48	16.14	16.09	15.34	13.52	76.57	15.31
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	-	-	-	-	-	-	-
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	-	-	-	-	-	-	-
R45	อะไหล่ปากเว้า	-	-	-	-	-	-	-
R46	ฝาปิด	-	-	-	-	-	-	-
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	-	-	-	-	-	-	-
R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	-	-	-	-	-	-	-
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่4.8(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องม้วน

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องม้วน (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	38.06	26.39	20.03	19.27	22.31	126.06	25.21
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	38.06	26.39	20.03	19.27	22.31	126.06	25.21
R52	ท่อเม็ดยาว96	17.19	17.32	18.24	16.42	18.05	87.22	17.44
R53	แผ่นปิดท่อ	-	-	-	-	-	-	-
R54	ท่อลิ่ม79"#1	12.58	15.32	16.09	15.26	19.41	78.66	15.73
R55	ท่อลิ่ม79"	12.58	15.32	16.09	15.26	19.41	78.66	15.73
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	-	-	-	-	-	-	-
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	-	-	-	-	-	-	-
R58	ปากท่อลีบ	-	-	-	-	-	-	-
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	-	-	-	-	-	-	-
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	-	-	-	-	-	-	-
R61	แผ่นตูดเป็ด	0.10	0.11	0.11	0.09	0.10	0.51	0.10
R62	แผ่นปิดตูดเป็ด	-	-	-	-	-	-	-
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	-	-	-	-	-	-	-
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	-	-	-	-	-	-	-
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	-	-	-	-	-	-	-
R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว	0.38	0.40	0.37	0.39	0.39	1.93	0.39

ตารางที่4.8(ต่อ) ใบตรวจสอบการใช้งานเครื่องม้วน

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องม้วน (นาที)						
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	รวม	เฉลี่ย
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	0.38	0.40	0.37	0.39	0.39	1.93	0.39
R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	-	-	-	-	-	-	-
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว	-	-	-	-	-	-	-
R70	แผ่นปากฟางหลัง	-	-	-	-	-	-	-
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	-	-	-	-	-	-	-
R72	ลิ้นปากฟาง	-	-	-	-	-	-	-
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	-	-	-	-	-	-	-
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	-	-	-	-	-	-	-
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	-	-	-	-	-	-	-
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	-	-	-	-	-	-	-
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	1.14	1.14	1.16	1.15	1.13	5.72	1.14

ตารางที่4.9 ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน

ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน							
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)					
		วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม
R01	พับหลังใหญ่	1.80	7.37	0.15	0.07	-	9.39
R02	พับหลัง(เล็ก)	1.80	5.68	-	0.02	-	7.50
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	1.80	4.92	-	-	-	6.72
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	1.80	-	-	0.02	-	1.82
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	1.80	-	-	0.02	-	1.82
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	1.80	3.78	-	0.04	-	5.62
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	1.80	5.68	0.95	-	-	8.43
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	1.80	5.68	-	-	-	7.48
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 1	1.80	3.78	0.41	-	-	5.99
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 2	1.80	5.68	0.42	-	-	7.90
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	1.80	-	2.86	-	-	4.66
R12	แผ่นทัพหลัง	1.80	5.68	-	0.02	-	7.50
R13	แผ่นกระโปรงบน	1.80	4.92	-	-	-	6.72
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	1.80	1.89	0.84	-	-	4.53
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	1.80	-	-	0.02	-	1.82
R16	แผ่นกะพ้อ	1.80	4.92	0.15	0.02	2.31	

ตารางที่4.9(ต่อ) ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)					
		วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	1.80	7.37	-	-	-	9.17
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	1.80	-	-	-	-	1.80
R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	1.80	3.78	-	0.02	2.34	7.94
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	1.80	7.57	-	-	-	9.37
R21	แผ่นฝาปิดกะโปรงพัดลม	1.80	3.78	0.15	0.02	0.11	5.86
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	1.80	3.78	-	-	-	5.58
R23	แผ่นปรับลม	1.80	7.57	0.42	-	-	9.79
R24	แผ่นทึบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	1.80	4.92	-	-	-	6.72
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	1.80	4.92	0.35	-	-	7.07
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	1.80	3.78	0.15	-	-	5.73
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	1.80	5.68	0.15	-	-	7.63
R27	กันข้าวรั่ว	1.80	4.92	-	0.02	-	6.74
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	1.80	7.57	-	0.02	-	9.39
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	1.80	-	-	-	21.23	23.03
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	1.80	4.92	-	-	0.16	6.88
R31	แผ่นบานพับ	1.80	7.57	-	-	-	9.37
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	1.80	7.37	-	-	-	9.17

ตารางที่4.9(ต่อ) ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)					
		วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม
R33	แผ่นข้างกะบะรองข้าวเม็ด	1.80	9.46	1.95	-	-	13.21
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	1.80	5.68	-	-	-	7.48
R35	พับหน้า	1.80	4.92	-	0.02	-	6.74
R36	อกไก่	1.80	4.92	-	0.02	-	6.74
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	1.80	2.46	1.90	0.02	-	6.18
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	1.80	2.46	-	-	5.25	9.51
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	1.80	12.29	-	-	-	14.09
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	1.80	9.46	-	-	-	11.26
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	1.80	-	-	-	18.57	20.37
R42	ท่อเม็ดยาว96"#1	1.80	-	-	-	15.31	17.11
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	1.80	3.78	0.42	-	-	6.00
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1.80	7.57	0.26	-	-	9.63
R45	อะไหล่ปากเว้า	1.80	7.57	0.19	0.04	-	9.60
R46	ฝาปิด	1.80	7.57	-	0.02	-	9.39
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1.80	5.68	0.15	0.02	-	7.65
R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	1.80	7.57	-	-	-	9.37
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	1.80	7.57	0.15	0.02	-	9.54

ตารางที่4.9(ต่อ) ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)					
		วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	1.80	-	-	-	25.21	27.01
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	1.80	-	-	-	25.21	27.01
R52	ท่อเม็ดยาว96	1.80	-	-	-	17.44	19.24
R53	แผ่นปิดท่อ	1.80	7.57	-	-	-	9.37
R54	ท่อลิ่ม79"#1	1.80	-	0.16	-	15.73	17.69
R55	ท่อลิ่ม79"	1.80	-	-	-	15.73	17.53
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	1.80	5.68	-	-	-	7.48
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	1.80	3.78	-	-	-	5.58
R58	ปากท่อลีบ	1.80	5.68	0.16	-	-	7.64
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	1.80	-	-	-	-	1.80
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	1.80	-	-	-	-	1.80
R61	แผ่นตูดเปิด	1.80	9.46	0.33	-	0.10	11.69
R62	แผ่นปิดตูดเปิด	1.80	-	0.16	0.04	-	2.00
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	1.80	4.92	-	-	-	6.72
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	1.80	4.92	5.07	0.15	-	11.94
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	1.80	5.68	-	0.04	-	7.52
R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว	1.80	-	4.03	0.02	0.39	6.24

ตารางที่4.9(ต่อ) ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)					
		วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	1.80	2.46	-	0.02	0.39	4.67
R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	1.80	3.78	-	0.02	-	5.60
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว	1.80	-	1.90	0.02	-	3.72
R70	แผ่นปากฟางหลัง	1.80	-	-	-	-	1.80
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	1.80	-	2.28	-	-	4.08
R72	ลิ้นปากฟาง	1.80	-	-	0.04	-	1.84
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	1.80	4.92	5.50	-	-	12.22
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	1.80	4.92	5.50	-	-	12.22
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	1.80	5.68	-	0.07	-	7.55
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	1.80	5.68	0.36	-	-	7.84
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	1.80	-	0.36	-	1.14	3.30

ตาราง ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วนหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่

ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน							
รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)					
		วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม
R01	พับหลังใหญ่	1.8	5.68	0.15	0.07	-	7.70
R02	พับหลัง(เล็ก)	1.8	7.57	-	0.02	-	9.39
R03	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	1.8	4.92	-	-	-	6.72
R04	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	1.8	4.92	-	0.02	-	6.74
R05	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	1.8	7.37	-	0.02	-	9.19
R06	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	1.8	3.78	-	0.04	-	5.62
R07	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	1.8	5.68	0.95	-	-	8.43
R08	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	1.8	7.57	-	-	-	9.37
R09	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 1	1.8	1.89	0.94	-	-	4.63
R10	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปงบน 2	1.8	5.68	0.42	-	-	7.90
R11	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	1.8	1.89	1.06	-	-	4.75
R12	แผ่นทัพหลัง	1.8	5.68	-	0.02	-	7.50
R13	แผ่นกระโปรงบน	1.8	4.92	-	-	-	6.72
R14	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	1.8	3.78	0.84	-	-	6.42
R15	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	1.8	3.78	-	0.02	-	5.60
R16	แผ่นกะพ้อ	1.8	4.92	-	0.02	2.31	9.05

ตาราง ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วนหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)					
		วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม
R17	แผ่นเสริมกระพ้อ	1.8	7.37	-	-	-	9.17
R18	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	1.8	5.68	-	-	-	7.48
R19	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	1.8	5.68	-	0.02	2.34	9.84
R20	เสริมกระโปรงพัดลม	1.8	5.68	-	-	-	7.48
R21	แผ่นฝาปิดกะโปรงพัดลม	1.8	3.78	-	0.02	0.11	5.71
R22	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	1.8	5.68	-	-	-	7.48
R23	แผ่นปรับลม	1.8	7.57	0.15	-	-	9.52
R24	แผ่นทีบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	1.8	4.92	-	-	-	6.72
R25	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	1.8	4.92	0.35	-	-	7.07
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	1.8	3.78	0.14	-	-	5.72
R26	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	1.8	3.78	0.14	-	-	5.72
R27	กันข้าวรั่ว	1.8	4.92	0.41	0.02	-	7.15
R28	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	1.8	3.78	-	0.02	-	5.60
R29	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	1.8	7.37	-	-	21.23	30.40
R30	แผ่นรางข้าวเม็ด	1.8	4.92	-	-	0.16	6.88
R31	แผ่นบานพับ	1.8	5.68	-	-	-	7.48
R32	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	1.8	4.92	-	-	-	6.72

ตาราง ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วนหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)					
		วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม
R33	แผ่นข้างกะบะรองข้าวเม็ด	1.8	7.57	0.35	-	-	9.72
R34	แผ่นปิดข้างพับหลัง	1.8	9.46	-	-	-	11.26
R35	พับหน้า	1.8	4.92	-	0.02	-	6.74
R36	อกไก่	1.8	4.92	-	0.02	-	6.74
R37	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	1.8	4.92	0.43	0.02	-	7.17
R38	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	1.8	2.46	-	-	5.25	9.51
R39	ฝาข้างถังเก็บข้าว	1.8	9.83	-	-	-	11.63
R40	แผ่นปูข้างถังเก็บ	1.8	9.46	-	-	-	11.26
R41	ท่อเม็ดยาว 69"	1.8	4.92	-	-	18.57	25.29
R42	ท่อเมืดยาว96"#1	1.8	4.92	-	-	15.31	22.03
R43	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	1.8	9.46	0.42	-	-	11.68
R44	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1.8	5.68	0.26	-	-	7.74
R45	อะไหล่ปากเว้า	1.8	5.68	0.19	0.04	-	7.71
R46	ฝาปิด	1.8	7.57	0.00	0.02	-	9.39
R47	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	1.8	3.78	0.15	0.02	-	5.75
R48	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	1.8	9.46	-	-	-	11.26
R49	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	1.8	3.78	0.15	0.02	-	5.75

ตาราง ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วนหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)					
		วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม
R50	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	1.8	4.92	-	-	25.21	31.93
R51	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	1.8	4.92	-	-	25.21	31.93
R52	ท่อเม็ดยาว96	1.8	2.46	-	-	17.44	21.70
R53	แผ่นปิดท่อ	1.8	5.68	-	-	-	7.48
R54	ท่อลิ่ม79"#1	1.8	4.92	0.41	-	15.73	22.86
R55	ท่อลิ่ม79"	1.8	3.78	-	-	15.73	21.31
R56	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	1.8	7.57	-	-	-	9.37
R57	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	1.8	5.68	-	-	-	7.48
R58	ปากท่อลีบ	1.8	3.78	0.16	-	-	5.74
R59	แผ่นปิดปากท่อลีบ	1.8	5.68	-	-	-	7.48
R60	แผ่นปิดท่อลีบ	1.8	5.68	-	-	-	7.48
R61	แผ่นตูดเป็ด	1.8	9.46	0.14	-	0.10	11.50
R62	แผ่นปิดตูดเป็ด	1.8	5.68	0.16	0.04	-	7.68
R63	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	1.8	4.92	-	-	-	6.72
R64	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	1.8	4.92	0.47	0.15	-	7.34
R65	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	1.8	5.68	-	0.04	-	7.52
R66	แผ่นปูหัวเกี่ยว	1.8	-	2.23	0.02	0.39	4.44

ตาราง ใบตรวจสอบรวมการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วนหลังจากจัดเรียงแบบตัดใหม่(ต่อ)

รหัส	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	เวลาการใช้งานเครื่องตัด, พับ, ม้วน (นาที)					
		วาดแบบ	เครื่องตัด	เครื่องตัดมือ	เครื่องพับ	เครื่องม้วน	รวม
R67	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	1.8	2.46	-	0.02	0.39	4.67
R68	แผ่นปิดคอเกี่ยว	1.8	3.78	-	0.02	-	5.60
R69	แผ่นปะคอเกี่ยว	1.8	-	0.44	0.02	-	2.26
R70	แผ่นปากฟางหลัง	1.8	4.92	-	-	-	6.72
R71	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	1.8	7.37	-	-	-	9.17
R72	ลิ้นปากฟาง	1.8	4.92	-	0.04	-	6.76
R73	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	1.8	9.83	0.30	-	-	11.93
R74	แผ่นข้างแท่นออยล์	1.8	7.37	1.17	-	-	10.34
R75	แผ่นบังท่อไอเสีย	1.8	3.78	-	0.07	-	5.65
R76	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	1.8	5.68	-	-	-	7.48
R77	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	1.8	7.37	0.36	-	1.14	10.67

ภาคผนวก ศ

ข้อมูลปริมาณของไม่เพียงพอต่อการผลิต

ตารางที่4.11 ลำดับการประกอบชิ้นส่วนสแตนเลสในการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวจำนวน 78 รายการดังนี้

ลำดับ	รหัส	ลำดับการประกอบ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	จำนวน	ปริมาณที่ต้องการเก็บเพื่อให้เพียงพอ	ปริมาณของไม่เพียงพอ(ขาด)
1	ติดตั้งชุดห้องฟาง ,ผลิตชาญหน้า						
	R01	1	พับหลังใหญ่	648x482.7x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R02	2	พับหลัง(เล็ก)	933x152x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R03	3	แผ่นปูท้าย(เล็ก)	1962x229x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R04	4	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวใหญ่	Pl 1844x393.7x1.5	1	40ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R05	5	แผ่นหลังกระโปรงบนตัวเล็ก	Pl(1844x127x1.5t	1	40ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R06	6	แผ่นครอบปากกระโปรงพัดลม	686x279x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
2	ประกอบกระโปรงบน ,กระโปรงพัดลม						
	R07	1	แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 1	773x737x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	5ชิ้น
	R08		แผ่นปิดข้างขวากระโปรงบน 2	737x438x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	5ชิ้น
	R09	2	แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 1	628x623x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	5ชิ้น
	R10		แผ่นปิดข้างซ้ายกระโปรงบน 2	737x583x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	5ชิ้น
	R11	3	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน2	932x238x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	5ชิ้น
	R12	4	แผ่นทัพหลัง	911x175x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R13	5	แผ่นกระโปรงบน	1873x1054x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น

ลำดับ	รหัส	ลำดับการประกอบ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	จำนวน	ปริมาณที่ต้องการเก็บเพื่อให้เพียงพอ	ปริมาณของไม่เพียงพอ(ขาด)
2	R14	6	แผ่นเสริมฝาเปิดกระโปรงบน1	747x559x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R15	7	เลสกระโปรงบน(อะไหล่แผ่นหลัง)	Pl430x50x1.5st	2	80ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
3	ประกอบกะพ้อหน้า						
	R16	1	แผ่นกะพ้อ	1570x610x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R17	2	แผ่นเสริมกระพ้อ	1510x203x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R18	3	อะไหล่เสริมกระพ้อหน้า	220x170x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
4	กระโปรงพัดลม						
	R19	1	แผ่นท้องกระโปรงพัดลม	Pl870x686x1.2st	2	80ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R20	2	เสริมกระโปรงพัดลม	128.5x101x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R21	3	แผ่นฝาปิดกระโปรงพัดลม	Pl686x590.5x1.2st	2	80ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R22	4	แผ่นปิดปากกระโปรงพัดลม	685.8x590.5x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R23	5	แผ่นปรับลม	254x130x1.2st	4	160ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
5	ประกอบตะแกรงโยก						
	R24	1	แผ่นทึบตะแกรงโยก เจ้าช้างไว้ไฟ	1480x838x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น

ลำดับ	รหัส	ลำดับการประกอบ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	จำนวน	ปริมาณที่ต้องการเก็บเพื่อให้เพียงพอ	ปริมาณของไม่เพียงพอ(ขาด)
6	ประกอบแผ่นข้างถังเก็บ						
	R25	1	แผ่นฝาข้างถังเก็บ	1821x700x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
7	ติดตั้งกระบอกรองข้าวเม็ด ,ติดตั้งชุดกะพ้อหน้า						
	R26	1	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดขวา	587x406x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R26	2	แผ่นปิดท้ายรางข้าวเม็ดซ้าย	587x406x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R27	3	กันข้าวรั่ว	1051x150x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R28	4	แผ่นปิดกันข้าวรั่ว	216x82x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R29	5	แผ่นท่อต่อรางข้าวเม็ด	1282.7x304.8x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	1ชิ้น
	R30	6	แผ่นรางข้าวเม็ด	Pl1537x384x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R31	7	แผ่นบานพับ	724x203x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R32	8	แผ่นกระบะรองข้าวเม็ด	1508x845x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R33	9	แผ่นข้างกระบะรองข้าวเม็ด	Pl 700x606x1.5st	2	80ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R34	10	แผ่นปิดข้างพับหลัง	724x270x1.2st	2	80ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R35	11	พับหน้า	1575x343x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R36	12	อกไก่	1841.5x241x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R37	13	แผ่นใต้ถังเก็บ 22"	1962x845x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น

ลำดับ	รหัส	ลำดับการประกอบ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	จำนวน	ปริมาณที่ต้องการเก็บเพื่อให้เพียงพอ	ปริมาณของไม่เพียงพอ(ขาด)
8	ประกอบถังเก็บข้าว						
	R38	1	รางข้าวเม็ด (ถังเก็บ)	1848x1219x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R39	2	ฝาข้างถังเก็บข้าว	1740x655x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R40	3	แผ่นปูข้างถังเก็บ	992x495x1.2st	2	80ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
9	ประกอบท่อข้าวเม็ด 1						
	R41	1	ท่อเม็ดยาว 69"	1752.6x679.45x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R42	2	ท่อเม็ดยาว96"#1	2057.4x679.45x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R43	3	แผ่นข้างปากท่อเม็ด	460x263x1.5st	2	80ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R44	4	แผ่นปิดหลังปากท่อเม็ดขึ้นถัง	216x150x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	4ชิ้น
	R45	5	อะไหล่ปากเว้า	244x216x1.5st	2	80ชิ้น/เดือน	4ชิ้น
	R46	6	ฝาปิด	270x165x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
10	ประกอบท่อข้าวเม็ด 2 ,ประกอบท่อข้าวเม็ด 3						
	R47	1	แผ่นปิดหน้าปากท่อเม็ดขึ้นถัง	368.18x216x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R48	2	แผ่นข้างปากท่อเม็ด1	258.15x216x1.2st	2	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R49	3	เว้าพับหลัง(ท่อเม็ดตั้ง)	317.5x216x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R50	4	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด2	1150x679.45x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น

ลำดับ	รหัส	ลำดับการประกอบ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	จำนวน	ปริมาณที่ต้องการเก็บเพื่อให้เพียงพอ	ปริมาณของไม่เพียงพอ(ขาด)
10	R51	5	ท่อเม็ดยาว 69" เม็ด3	1100x679.45x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R52	6	ท่อเม็ดยาว96	2438.4x679.45x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R53	7	แผ่นปิดท่อ	127x114.3x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
11	ประกอบท่อลีบ						
	R54	1	ท่อลิ่ม79"#1	1301.75x679.45x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R55	2	ท่อลิ่ม79"	704.85x679.45x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R56	3	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#1	230x85.9x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R57	4	แผ่นข้างปากท่อข้าวลีบ#2	217x88.11x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R58	5	ปากท่อลีบ	393x251.02x1.5st	2	80ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R59	6	แผ่นปิดปากท่อลีบ	355x225x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R60	7	แผ่นปิดท่อลีบ	228x85x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R61	8	แผ่นตูดเป็ด	566x212x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R62	9	แผ่นปิดตูดเป็ด	342x80x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R63	10	แผ่นปูกระบะ 2 ระบบ	1981x787x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R64	11	แผ่นกันละอองท้ายเครื่อง	1575x889x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R65	12	แผ่นบังละอองลูกเตะข้างถัง	762x127x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น

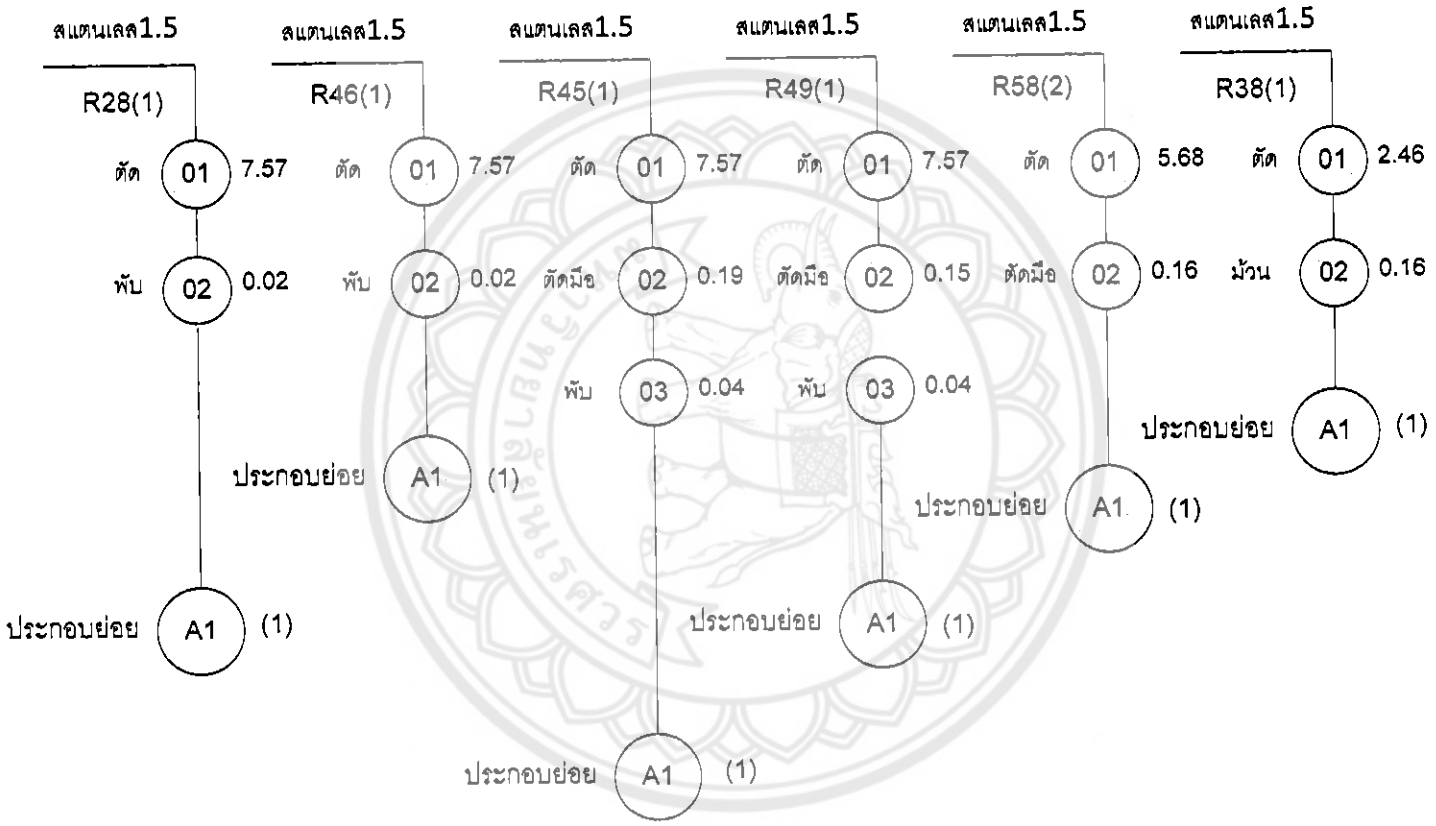
ผลิต2

ลำดับ	รหัส	ลำดับการประกอบ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	จำนวน	ปริมาณที่ต้องการเก็บเพื่อให้เพียงพอ	ปริมาณของไม่เพียงพอ(ขาด)
12	ประกอบหัวเกี่ยว						
	R66	1	แผ่นปูหัวเกี่ยว	2438x 1219x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R67	2	แผ่นปูหัวเกี่ยว(เล็ก)	1219x635x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
13	ประกอบชุดคอเกี่ยว						
	R68	1	ฝาปิดคอเกี่ยว	738x406.4x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R69	2	แผ่นปะคอเกี่ยว	291x136x1.5st	2	80ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
14	ประกอบปากฟาง						
	R70	1	แผ่นปากฟางหลัง	1410x244x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R71	2	แผ่นข้างปากฟางด้านนอก	1406x508x1.5st	2	80ชิ้น/เดือน	2ชิ้น
	R72	3	ลิ้นปากฟาง	1397x289x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
15	ประกอบแท่นเบตเตอรี่, แท่นน้ำมัน, เครื่องยนต์						
	R73	1	ฝาข้างแท่นออยล์(ขวา)	1371x368x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R74	2	แผ่นข้างแท่นออยล์	1382x610x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R75	3	แผ่นบังท่อไอเสีย	406x406x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น
	R76	4	แผ่นครอบสายไฮดรอลิค	394x355x1.2st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น

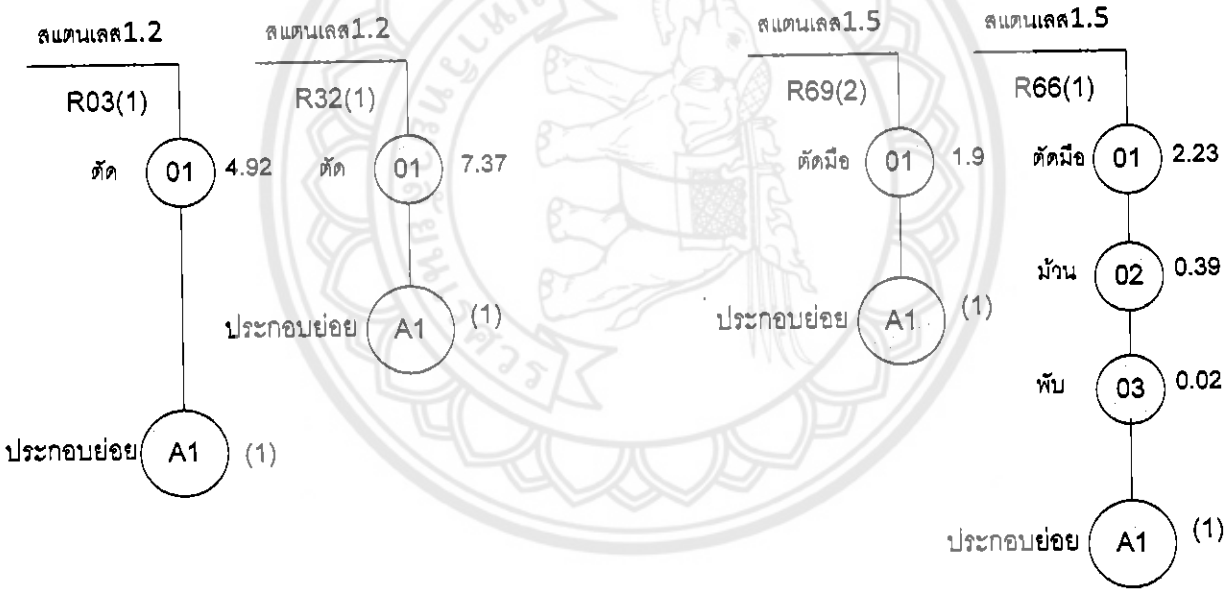
ลำดับ	รหัส	ลำดับการประกอบ	รายการชิ้นส่วนสแตนเลส	ขนาด	จำนวน	ปริมาณที่ต้องการเก็บเพื่อให้เพียงพอ	ปริมาณของไม่เพียงพอ(ขาด)
16	ประกอบชุดครอบสายพาน						
	R77	1	แผ่นบังสายพาน 5 เส้น	1365x152x1.5st	1	40ชิ้น/เดือน	0ชิ้น

ภาคผนวก ฆ.

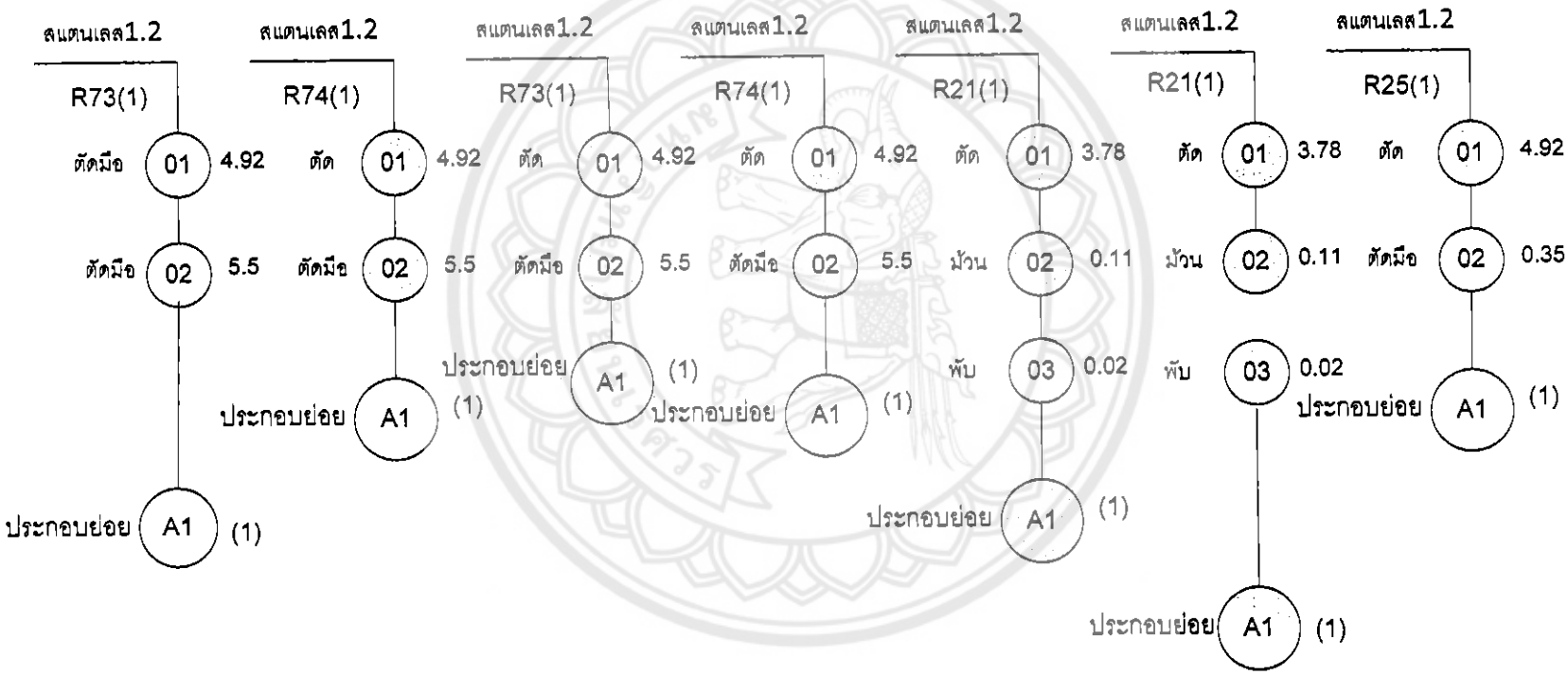
Operation Process Chart การแปรรูปแผ่นสแตนเลส



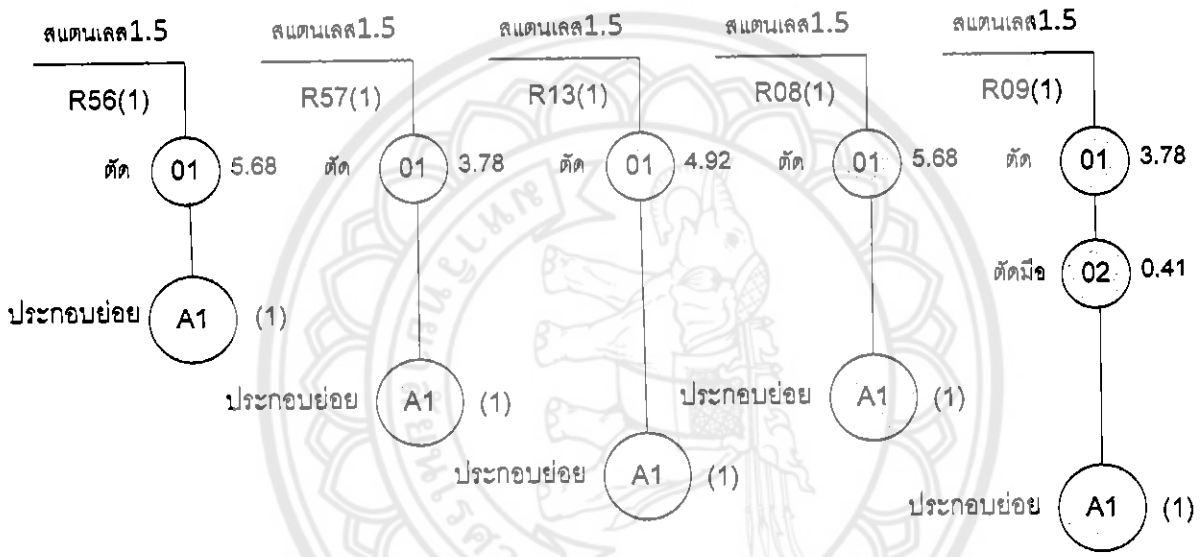
รูปภาพแสดง Operation Process Chart การแปรรูปแผ่นสแตนเลสตามการจัดเรียงแบบตัดเดิม



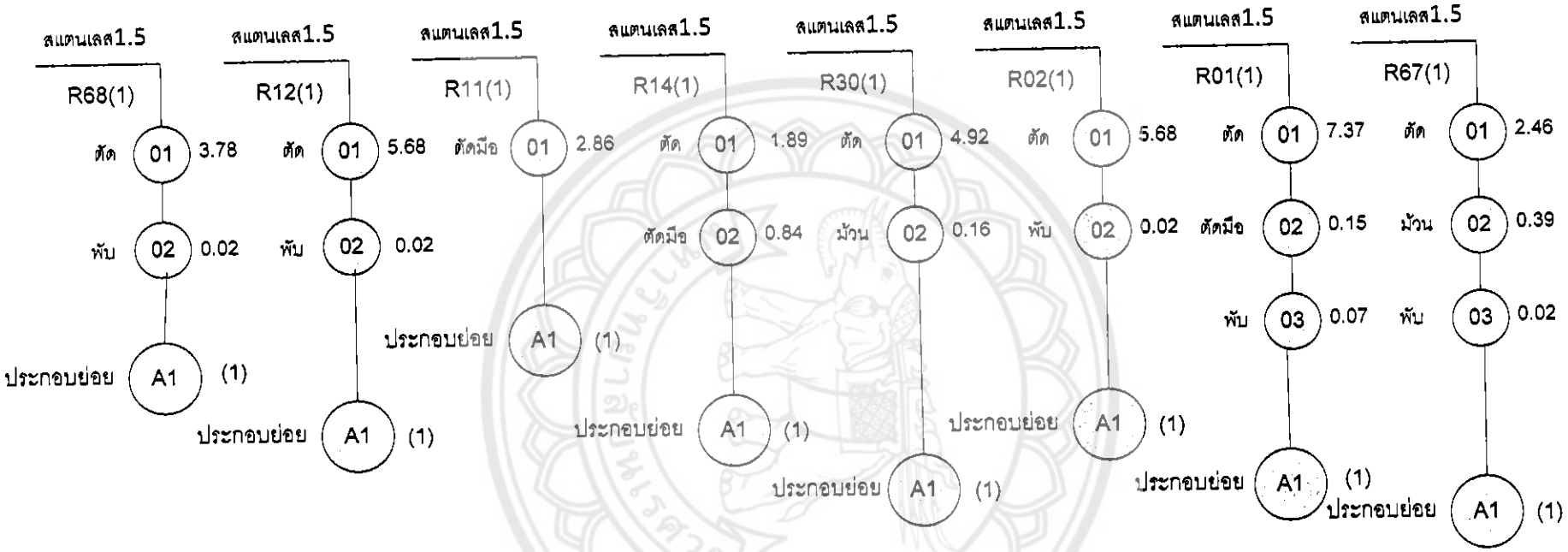
รูปภาพแสดง Operation Process Chart การแปรรูปแผ่นสแตนเลสตามการจัดเรียงแบบตัดเดิม



รูปภาพแสดง Operation Process Chart การแปรรูปแผ่นสแตนเลสตามการจัดเรียงแบบตัดเดิม



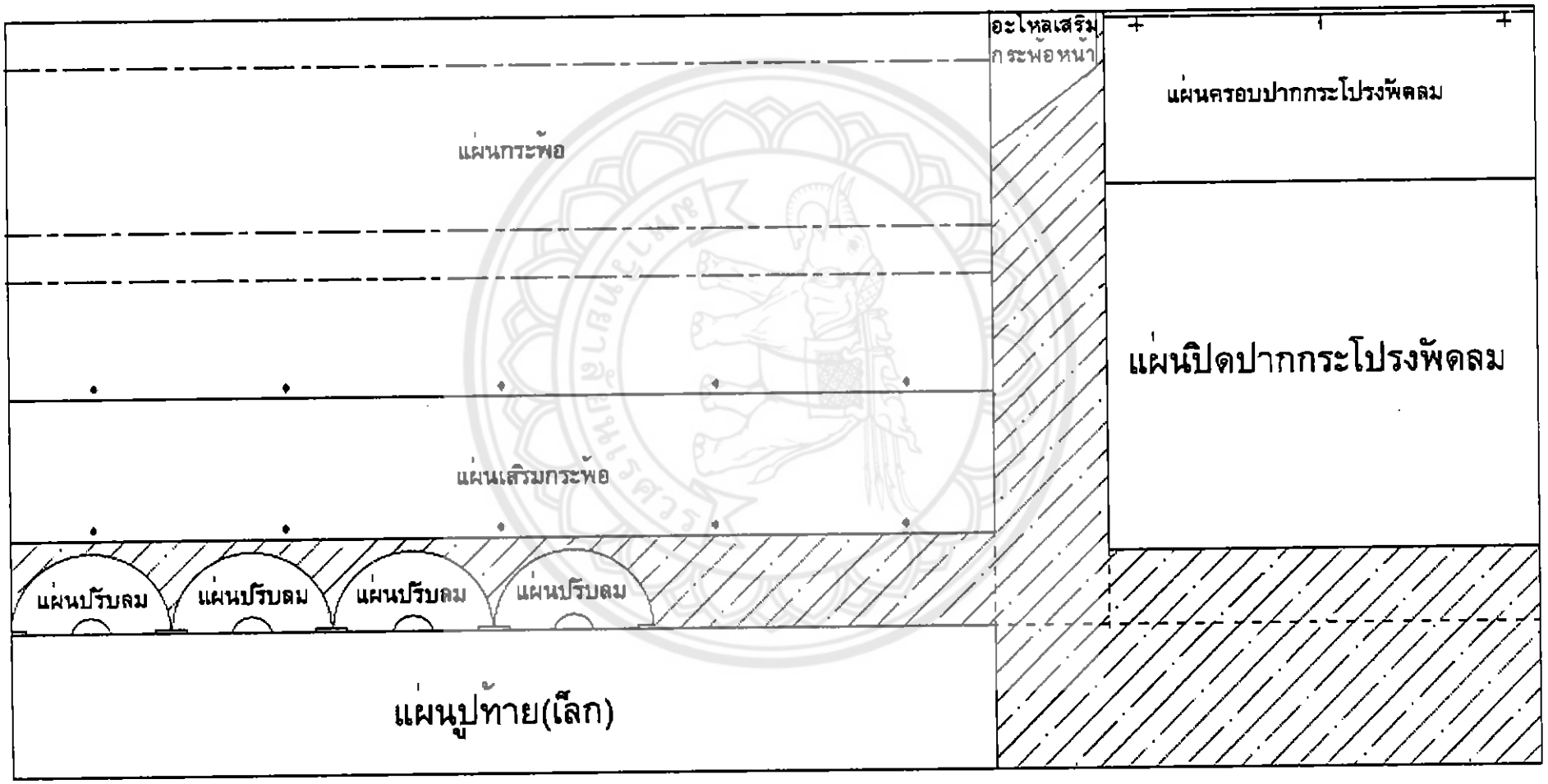
รูปภาพแสดง Operation Process Chart การแปรรูปแผ่นสแตนเลสตามการจัดเรียงแบบตัดเดิม



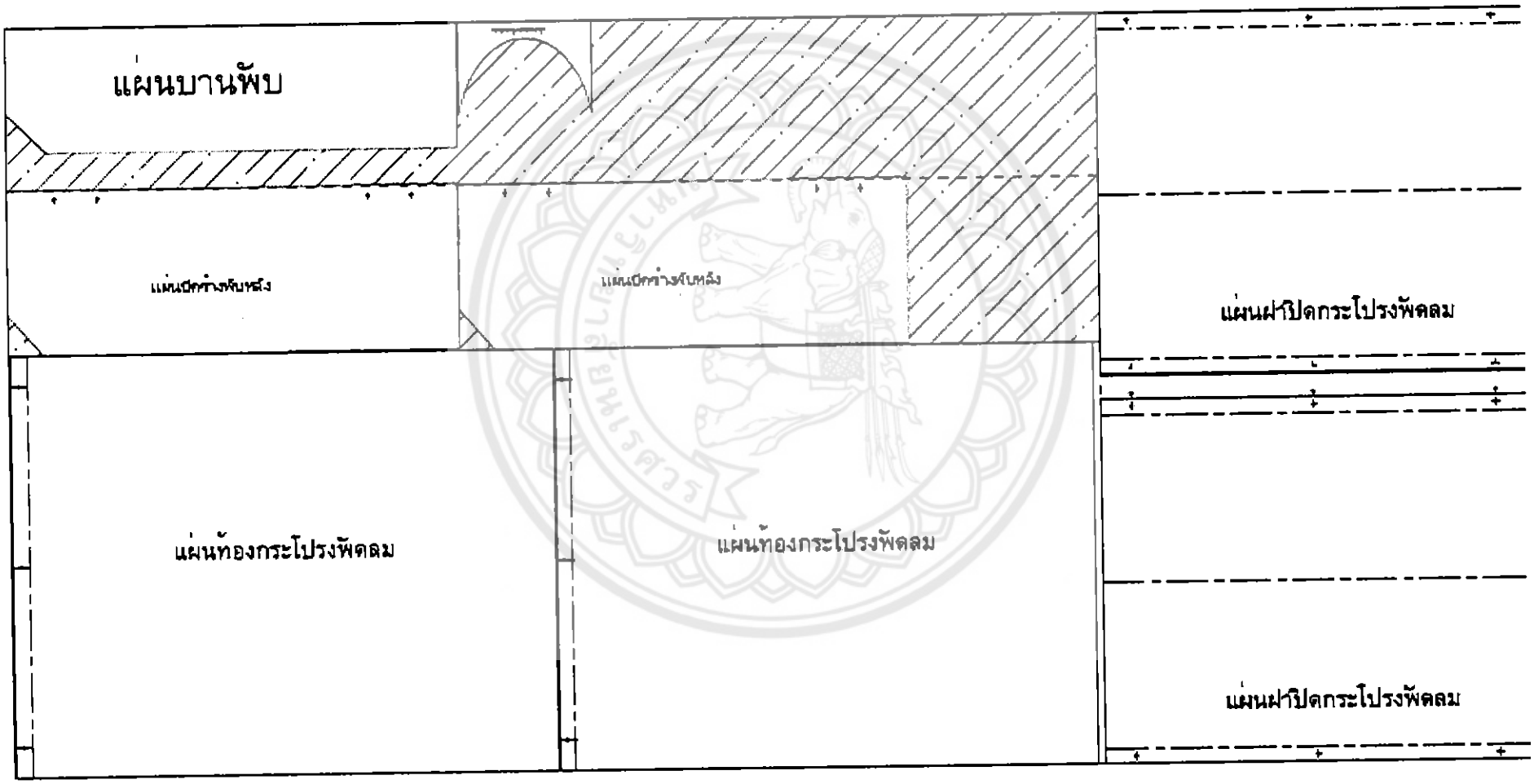
รูปภาพแสดง Operation Process Chart การแปรรูปแผ่นสแตนเลสตามการจัดเรียงแบบตัดเดิม

ภาคผนวก ง

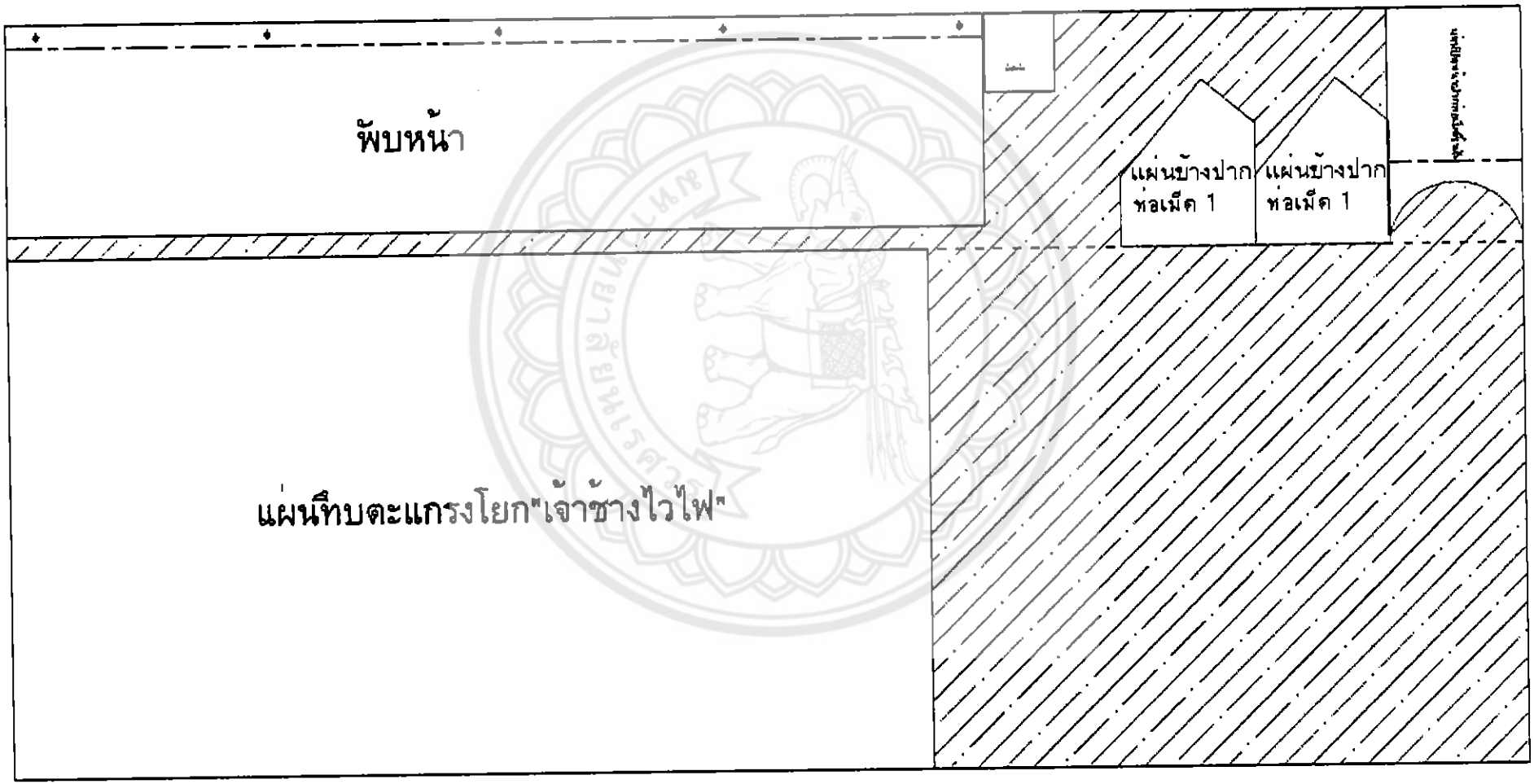
การจัดเรียงแบบตัดใหม่



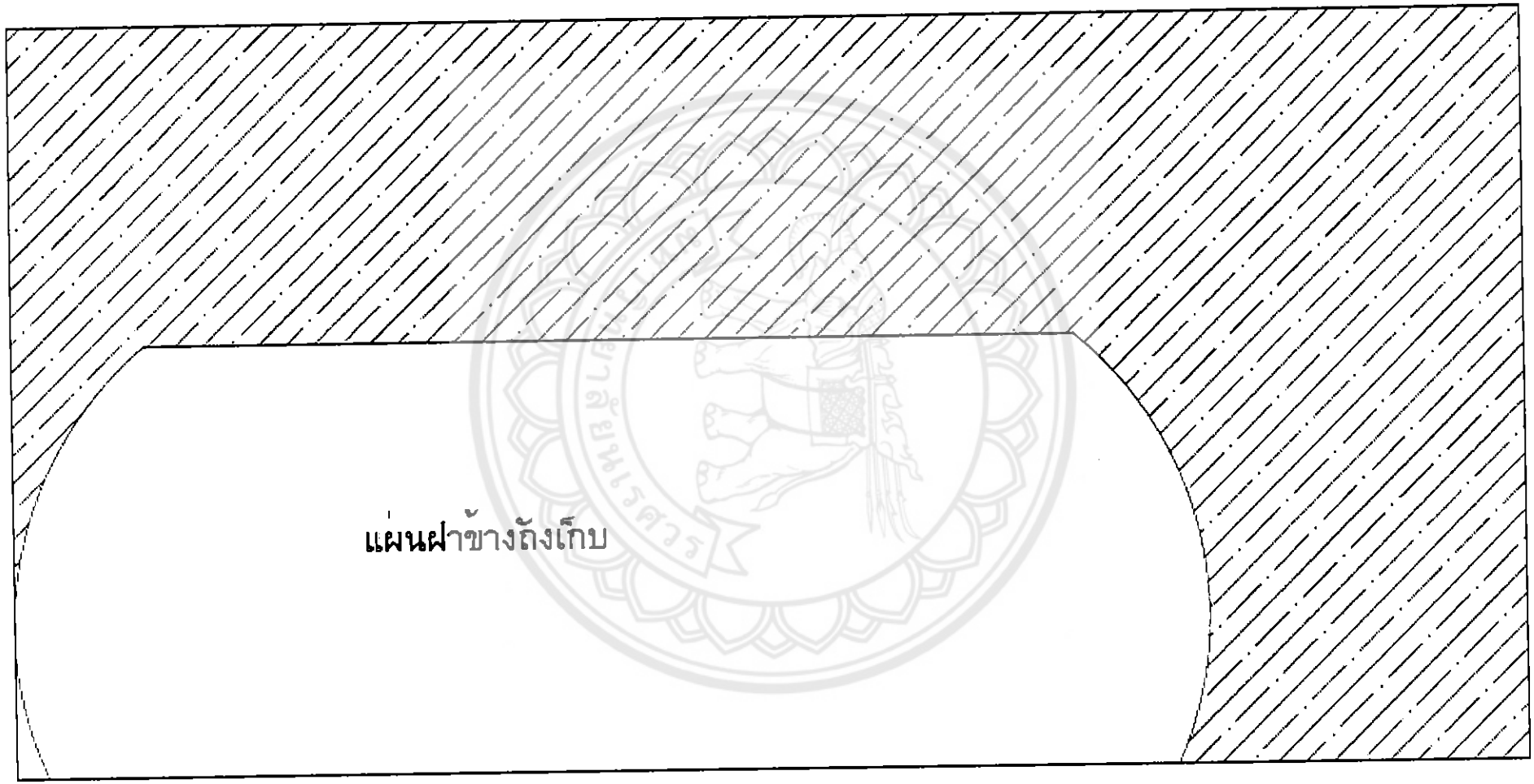
รูปภาพ แบบตัดที่ 1 stanless 1.2



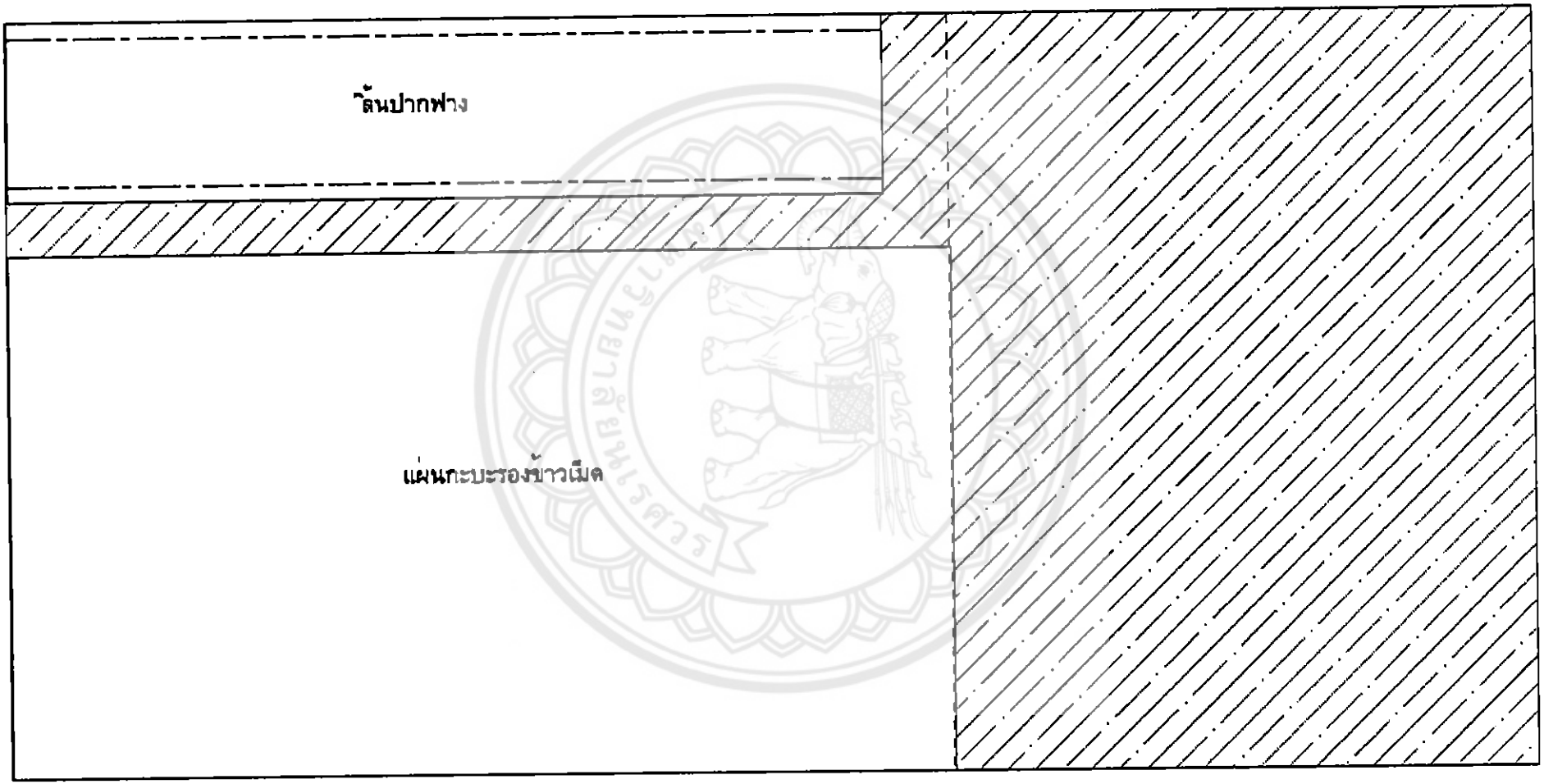
รูปภาพ แบบตัดที่ 2 stanless 1.2



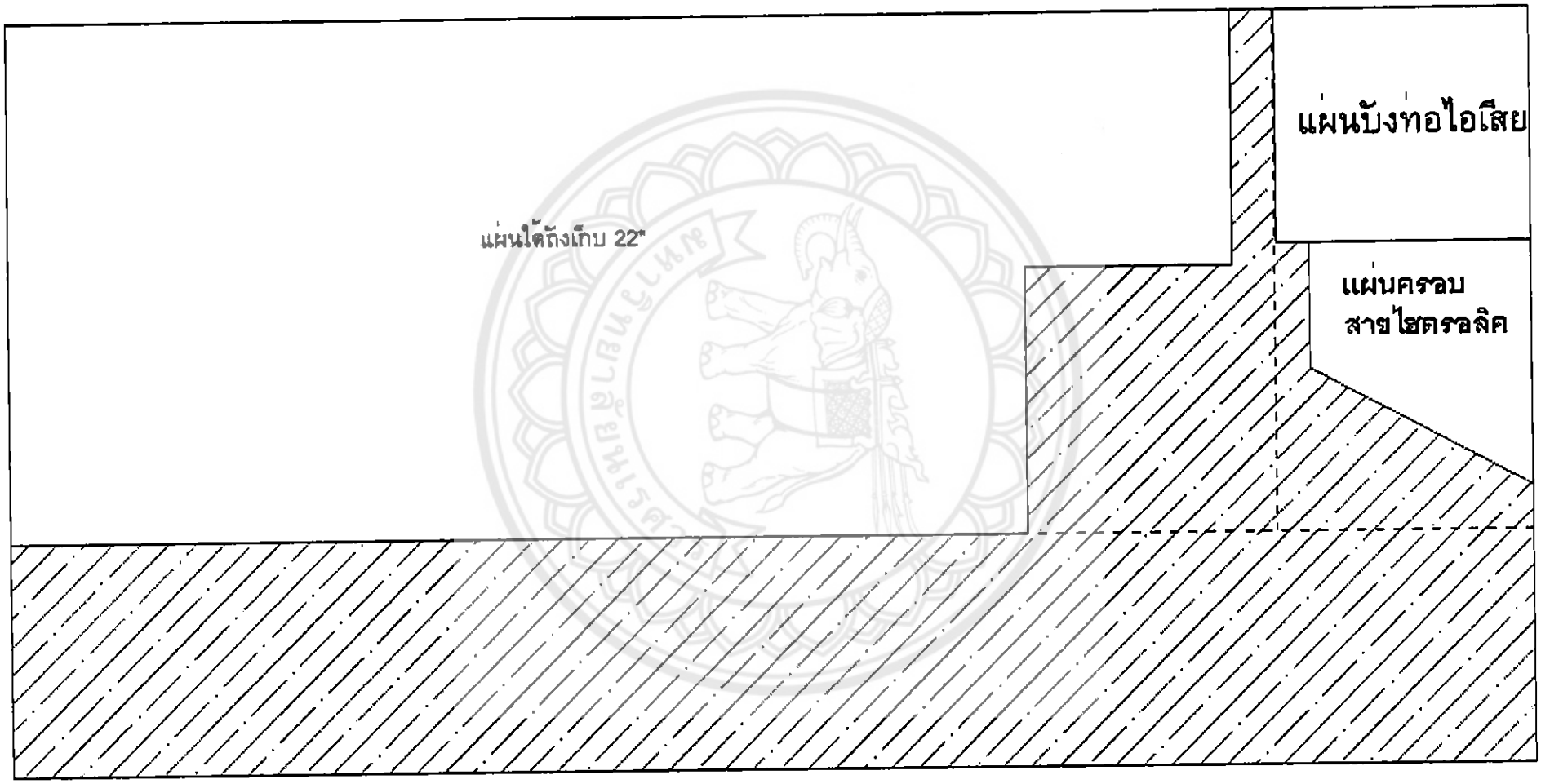
รูปภาพ แบบตัดที่ 3 stanless 1.2



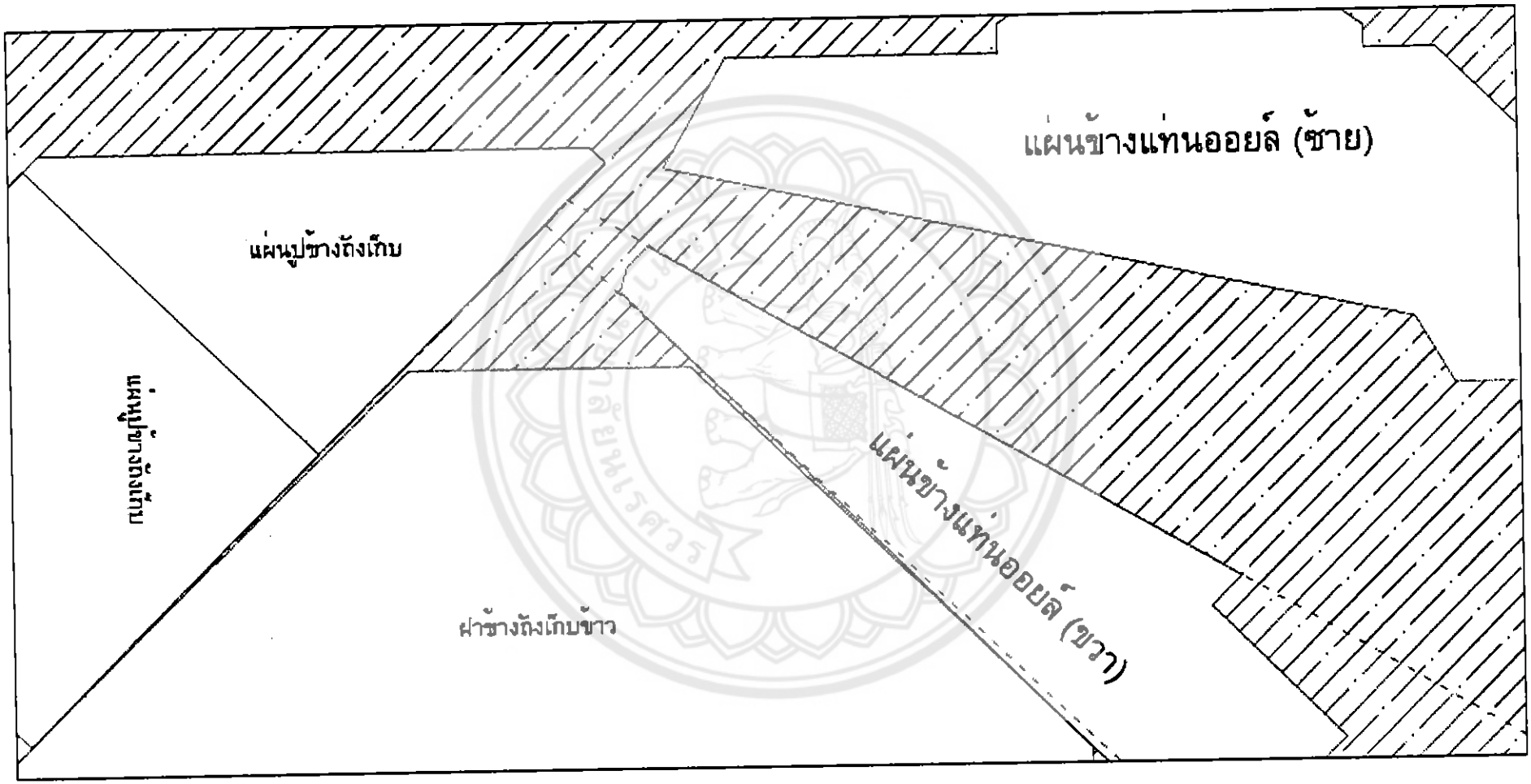
รูปภาพ แบบตัดที่ 4 stanless 1.2



รูปภาพ แบบตัดที่ 5 stanless 1.2

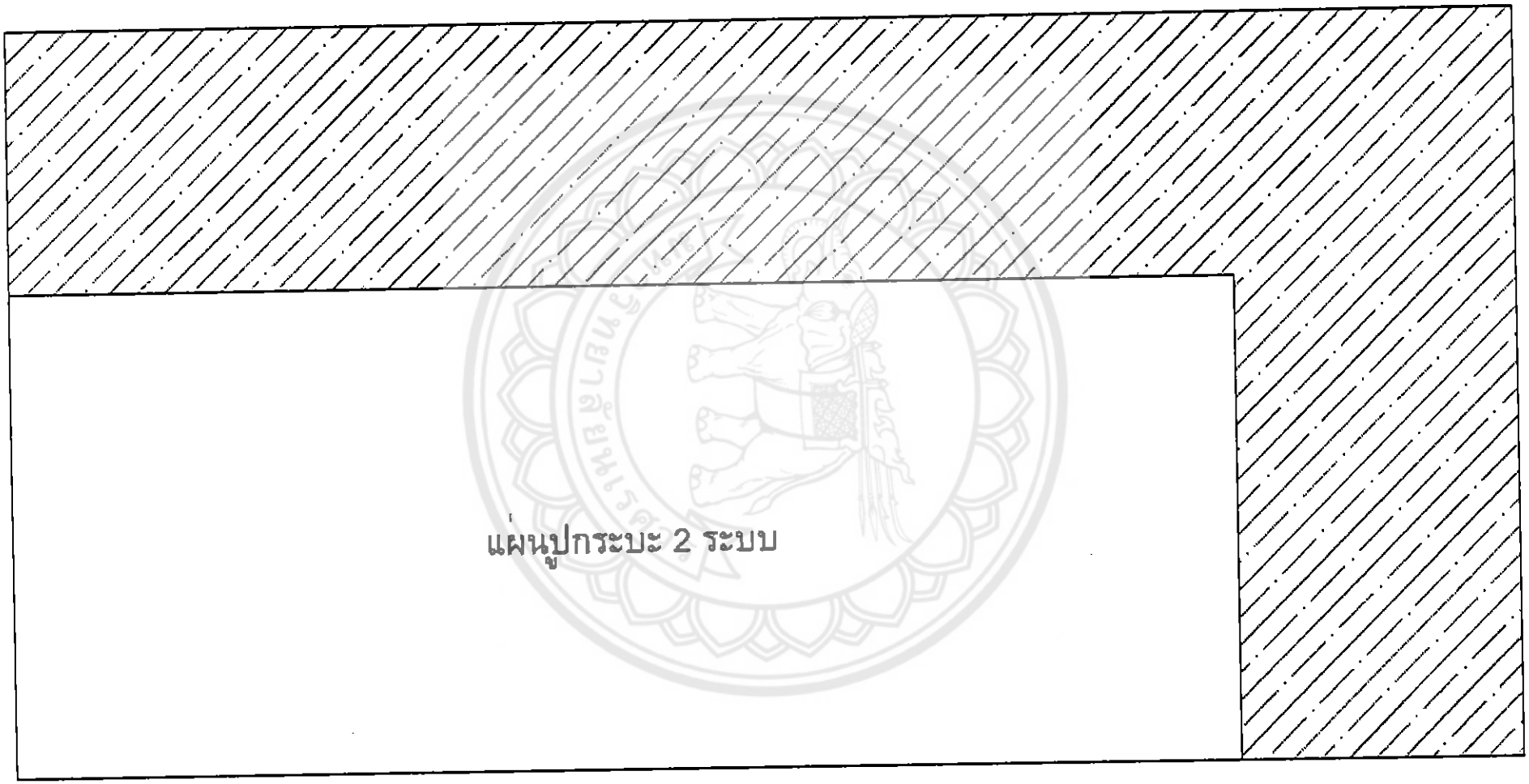


รูปภาพ แบบตัดที่ 6 stanless 1.2

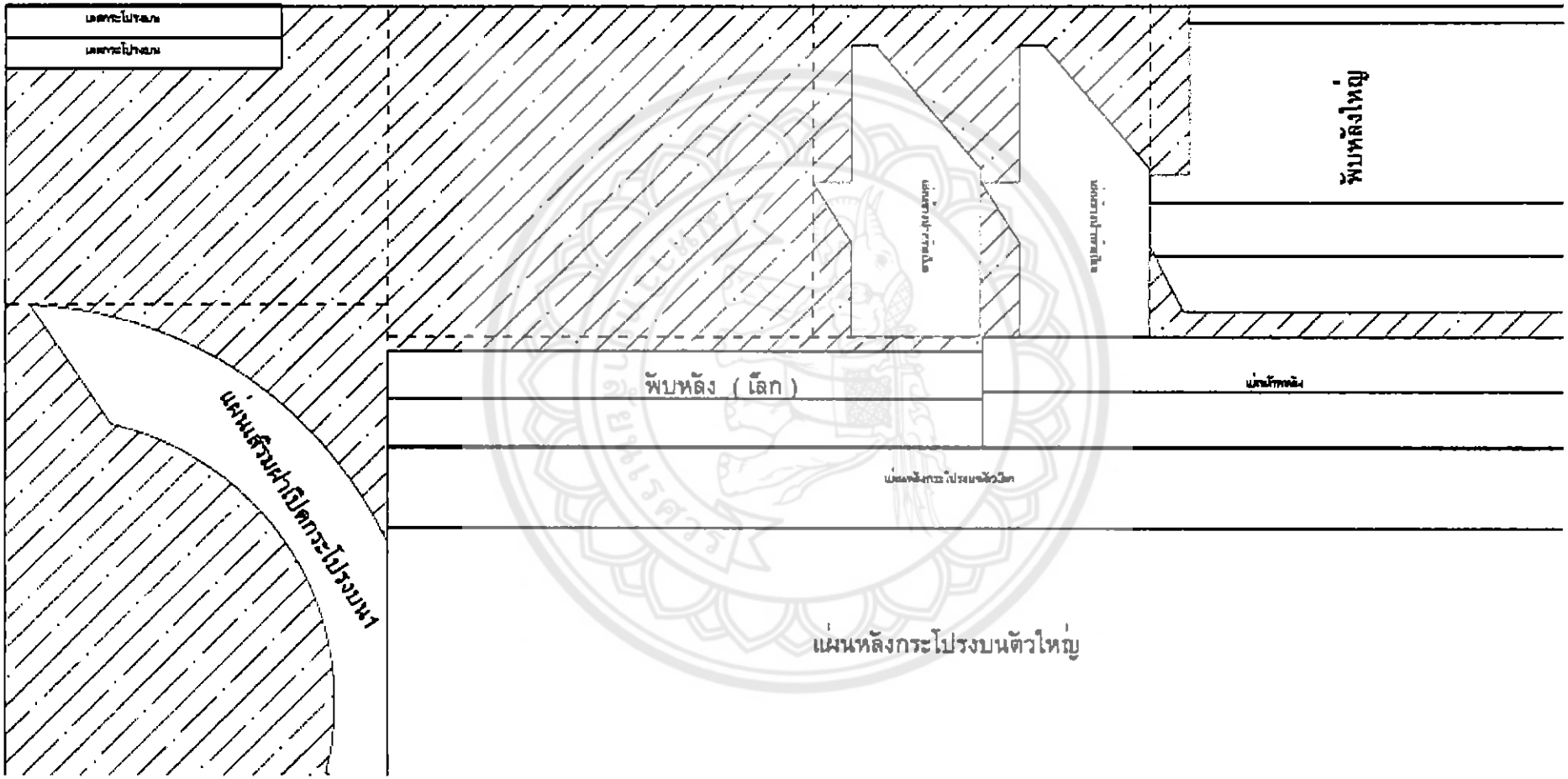


รูปภาพ แบบตัดที่ 7 stanless 1.2

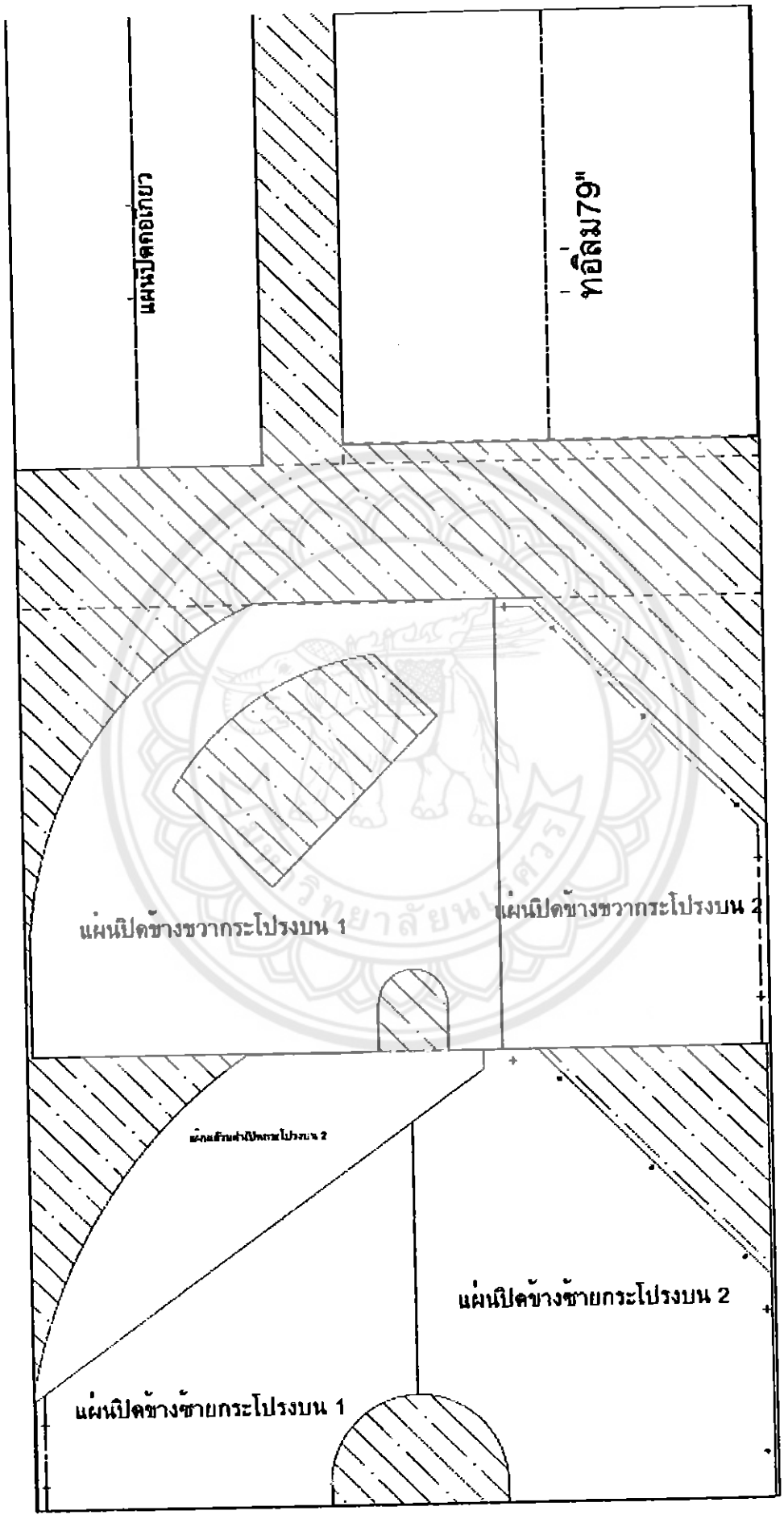
รูปภาพ แบบตัดที่ 8 stanless 1.2



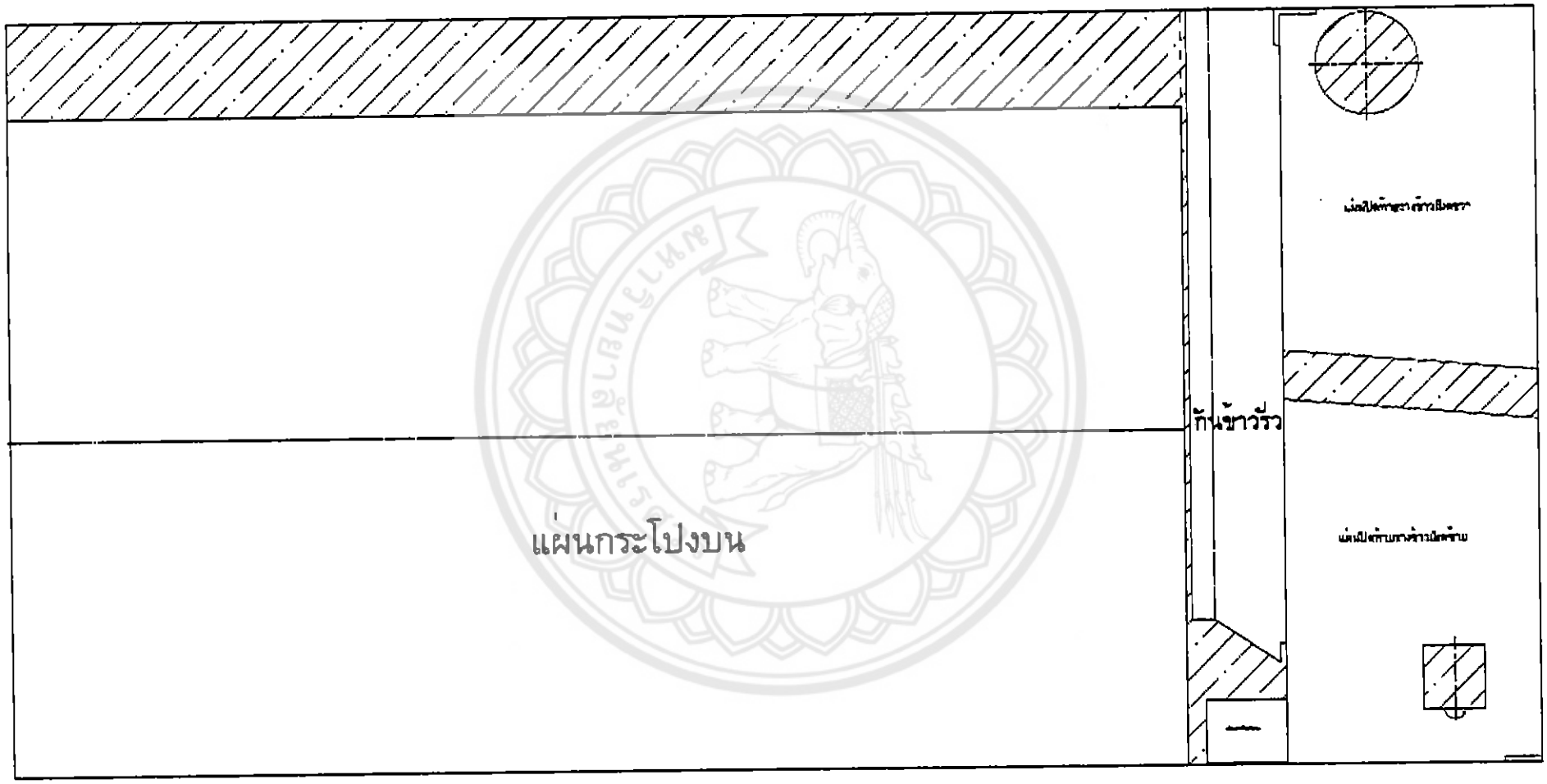
รูปภาพ แบบตัดที่ 9 stanless 1.2



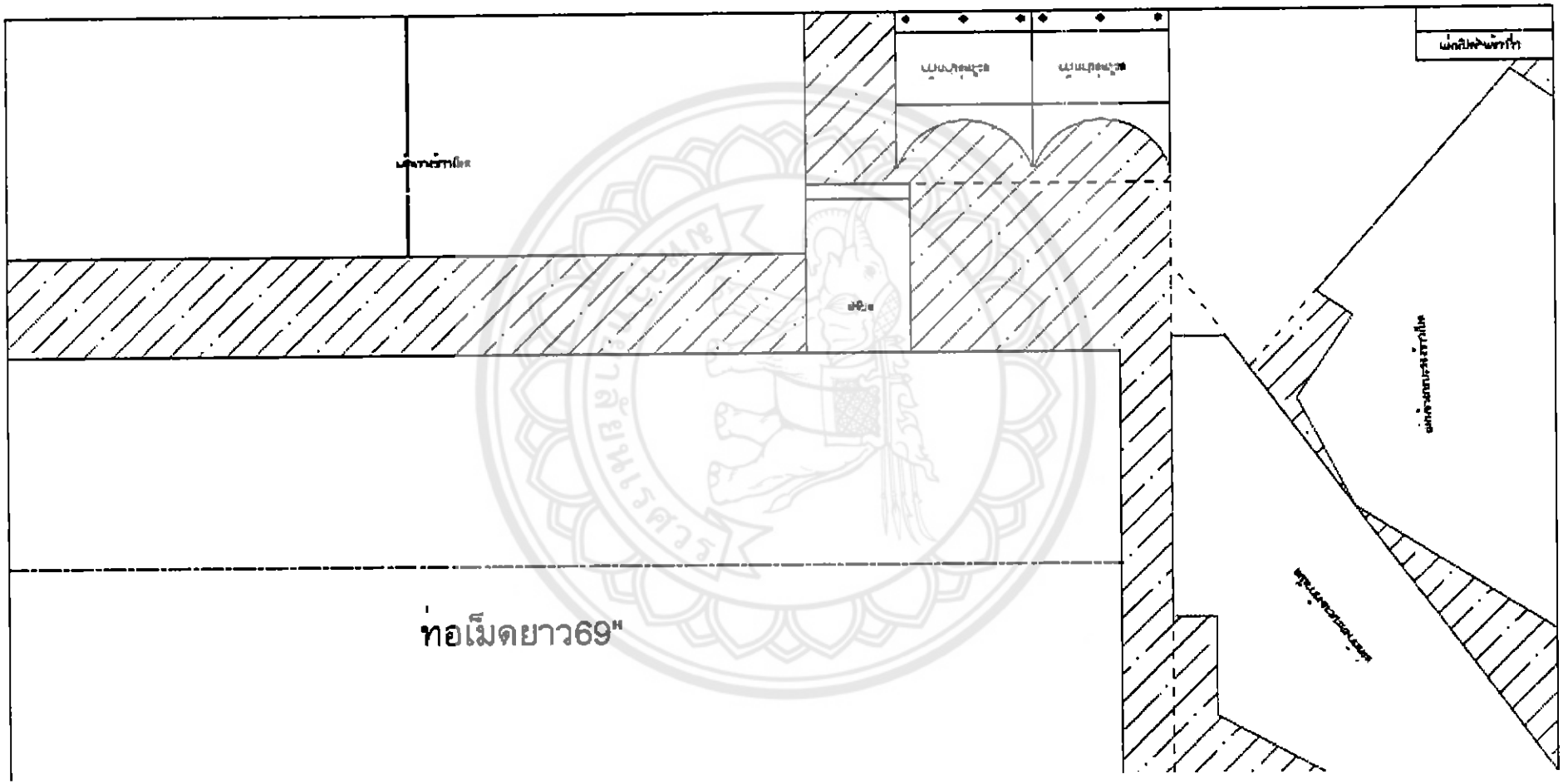
รูปภาพ แบบตัดที่ 1 stanless 1.5



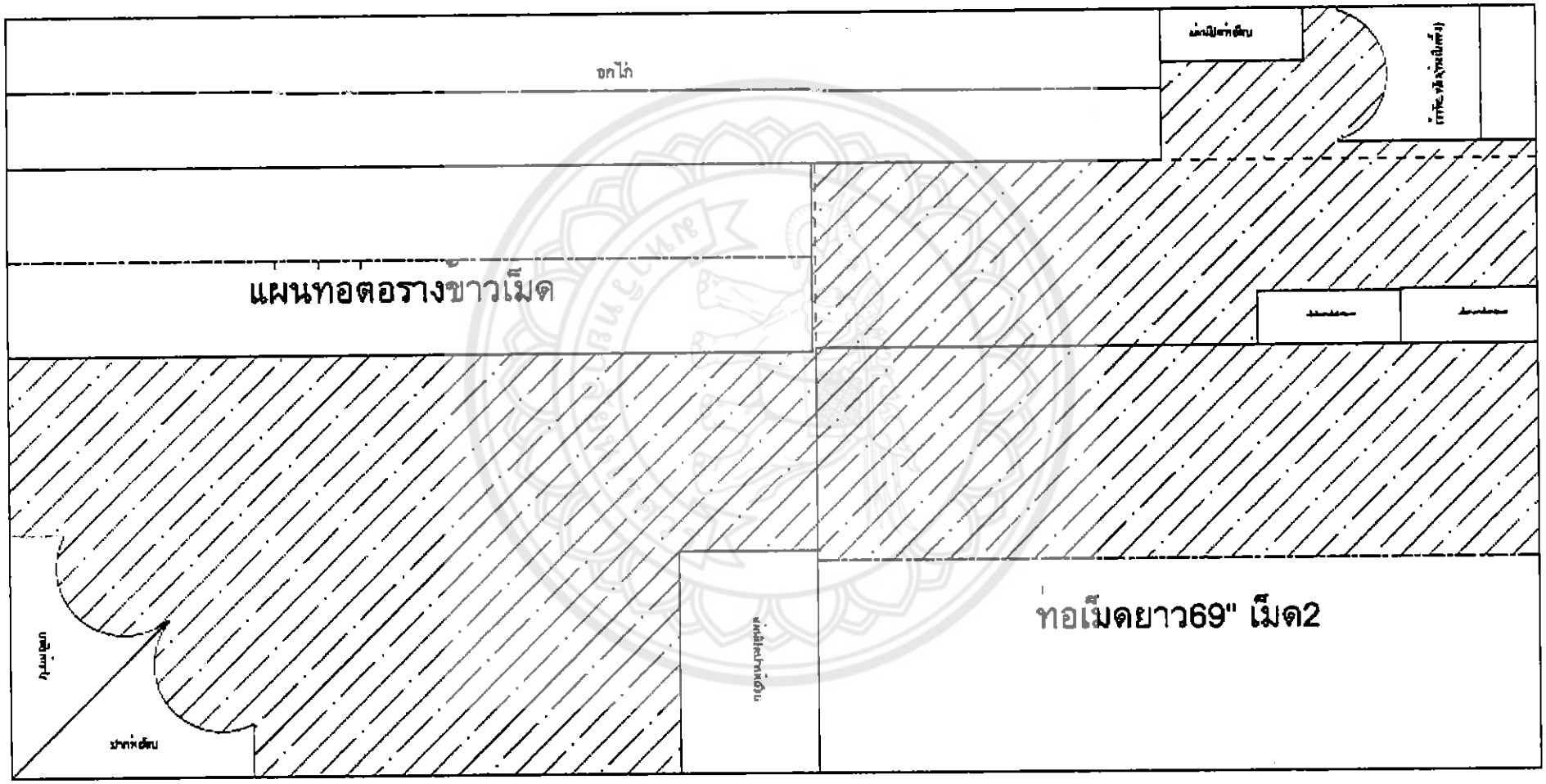
รูปภาพ แบบตัดที่ 2 stanless 1.5



รูปภาพ แบบตัดที่ 3 stanless 1.5

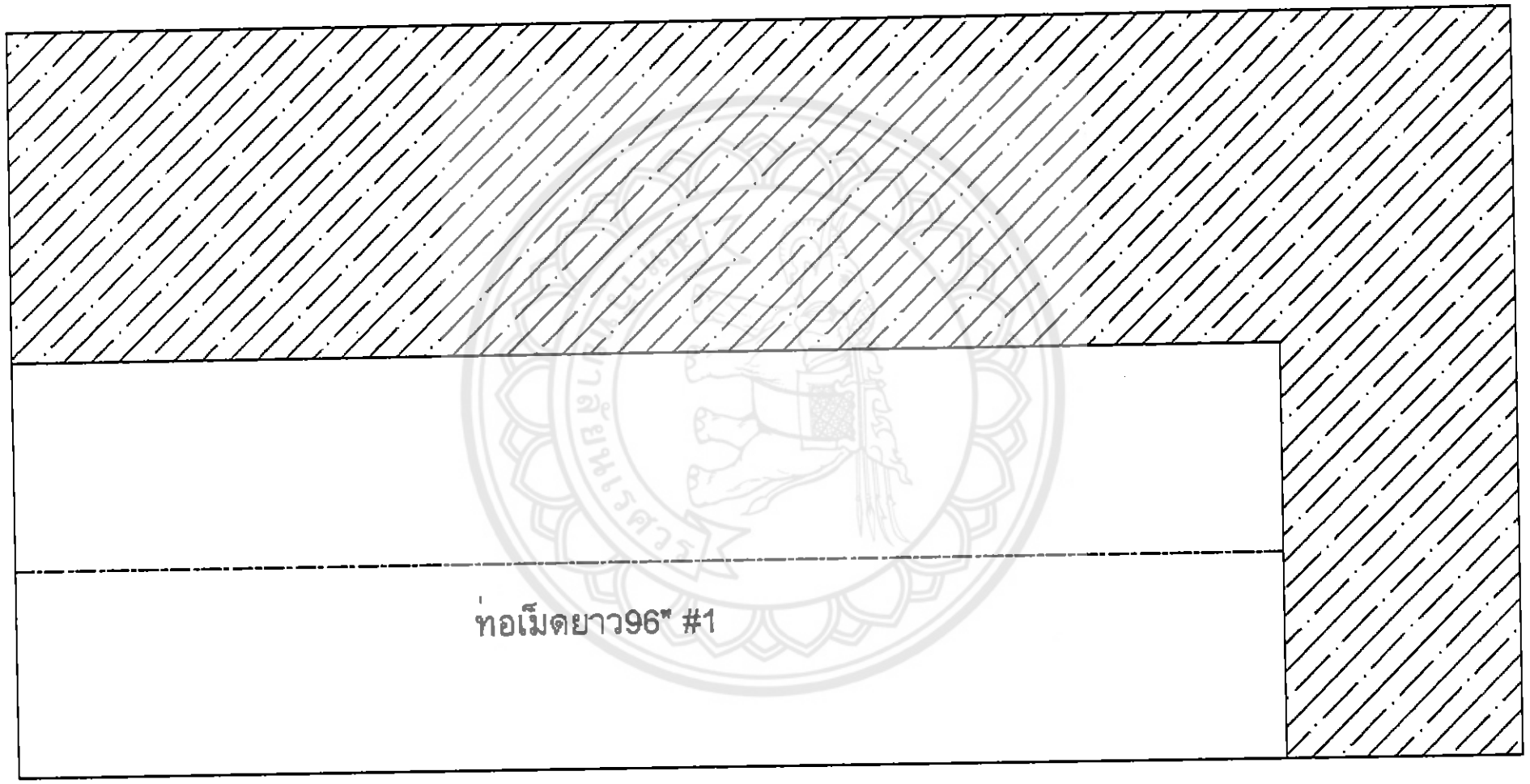


รูปภาพ แบบตัดที่ 4 stanless 1.5

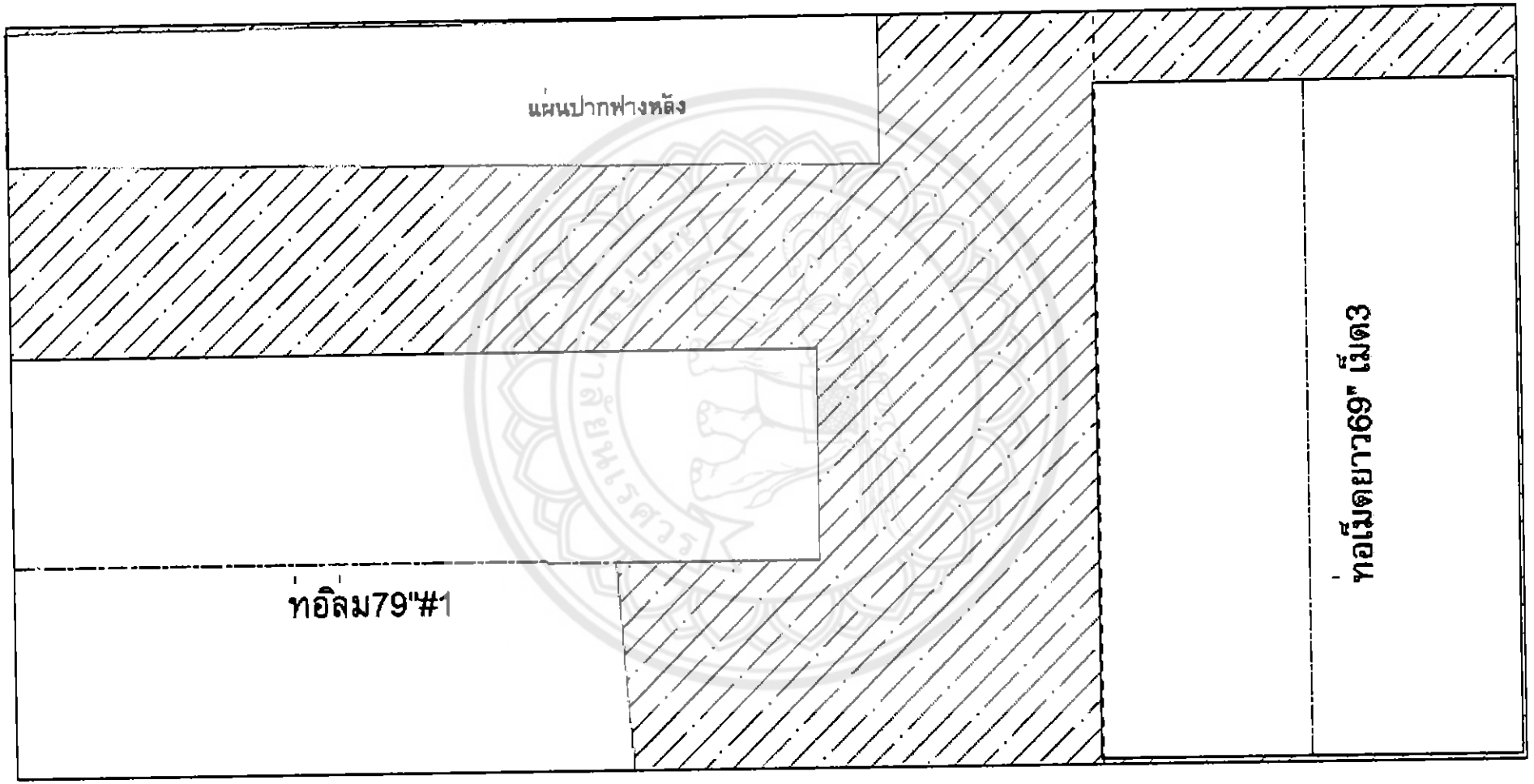


รูปภาพ แบบตัดที่ 5 stanless 1.5

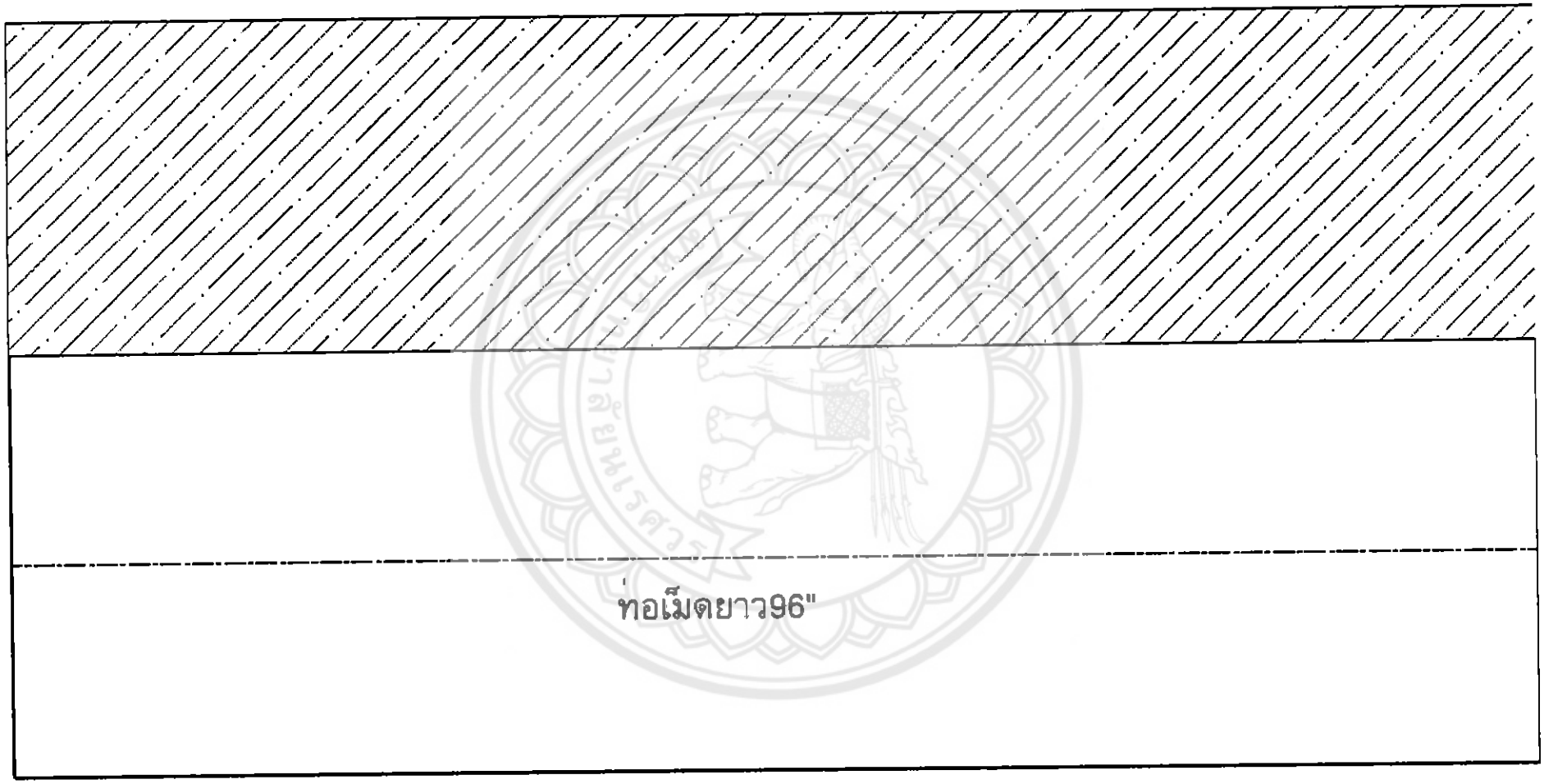
รูปภาพ แบบตัดที่ 6 stanless 1.5



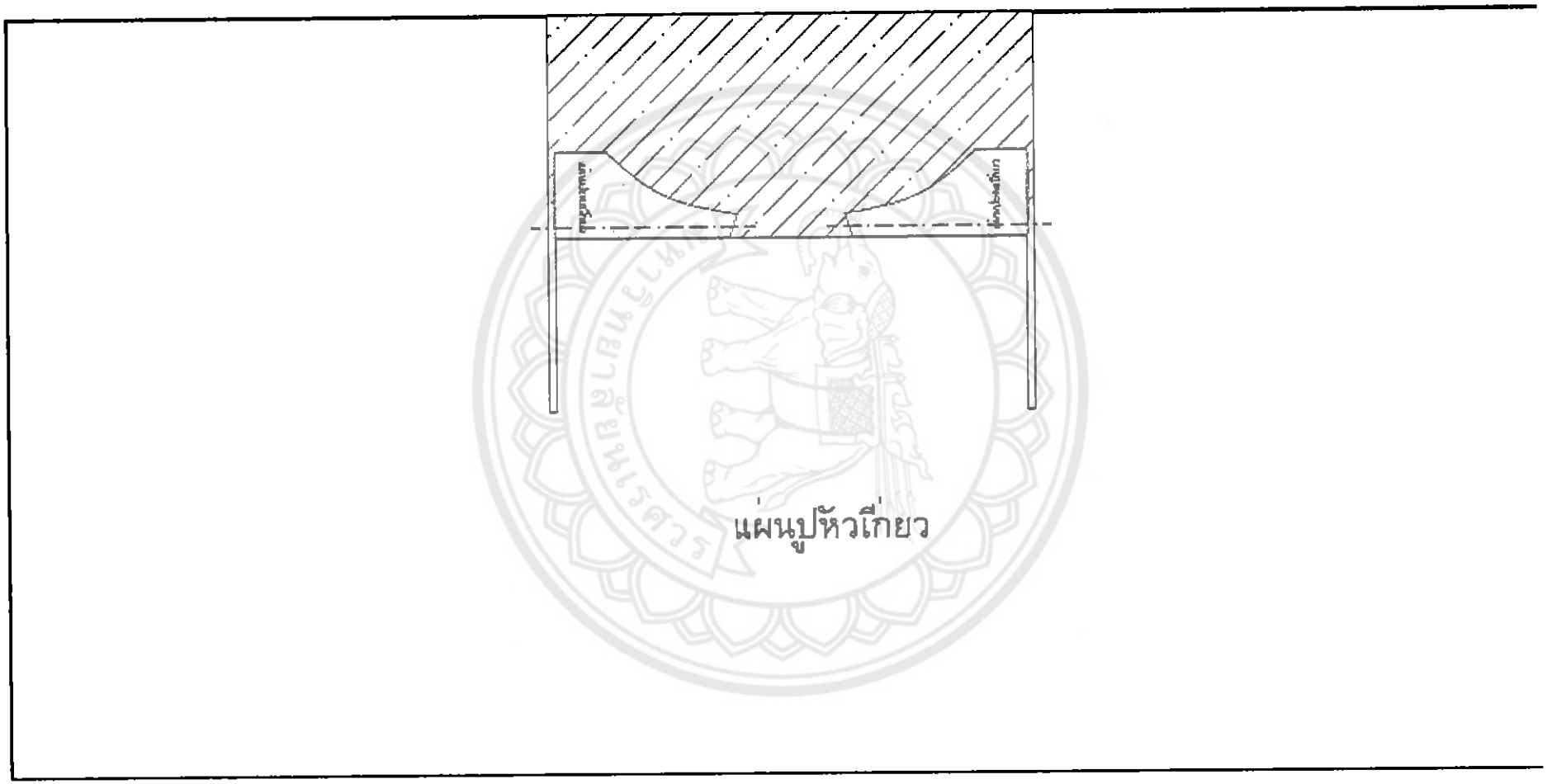
รูปภาพ แบบตัดที่ 7 stanless 1.5



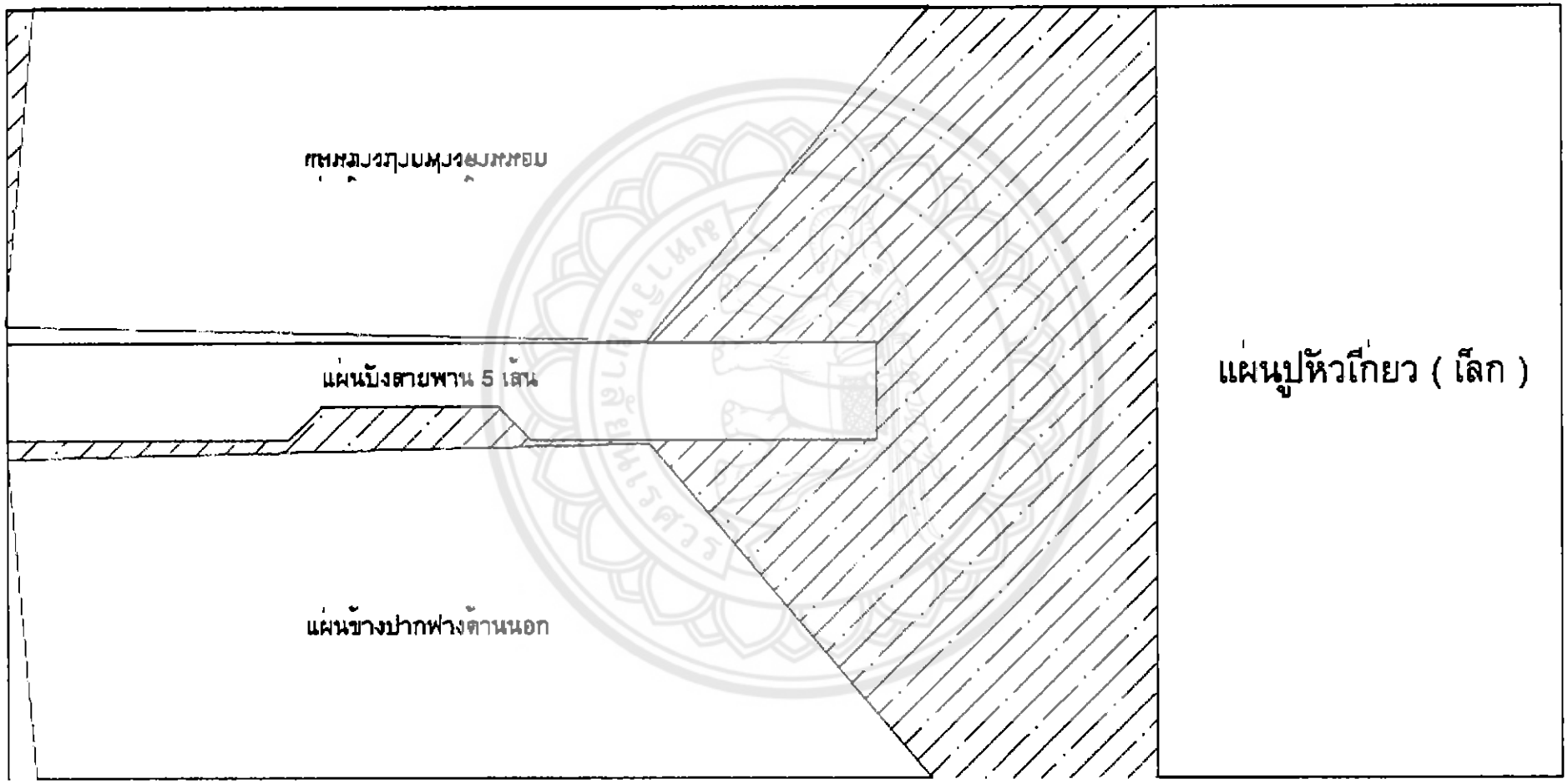
รูปภาพ แบบตัดที่ 8 stanless 1.5



รูปภาพ แบบตัดที่ 9 stanless 1.5



รูปภาพ แบบตัดที่ 10 stanless 1.5



รูปภาพ แบบตัดที่ 11 stanless 1.5