การเพิ่มผลิตภาพในโรงงานผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ

นายกนก โสภโณวงศ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สหสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1936-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PRODUCTION IMPROVEMENT OF A CONNECTOR FACTORY

Mr.Kanok Sophanowong

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-1936-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเพิ่มผลิตภาพในโรงงานผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ
โดย	นายกนก โสภโณวงศ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

……..… ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช)

…….. อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช)

……... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

……..กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กนก โสภโณวงศ์ : การเพิ่มผลิตภาพในโรงงานผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ
(PRODUCTIVITY IMPROVEMENT OF A CONNECTOR FACTORY)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช ,180 หน้า ,
ISBN 974-17-1936-1

งานวิจัยฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มผลิตภาพของการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ โดยมุ่งเน้นศึกษาและปรับปรุงกระบวนการขึ้นรูปโลหะเป็นหลักซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อผลผลิตของอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ เนื่องจากมีประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรขึ้นรูปที่ต่ำเท่ากับ 53.1% และมีเปอร์เซ็นต์การดำเนินการไม่ทันเวลาเท่ากับ 10% ส่งผลให้ขาดความมั่นใจในการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า โดยในการศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ เพื่อลดเปอร์เซ็นต์การดำเนินการไม่ทันเวลา และเพื่อหาจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสมกับกระบวนการขึ้นรูปโลหะ

จากการศึกษาสามารถสรุปปัญหาของประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นรูปโลหะได้ 3 ข้อ คือ ปัญหาความไม่สมดุลของงานในแต่ละส่วน ปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผลิต และปัญหาการประสานงาน การวางแผนและการควบคุมการผลิต จากการวิเคราะห์ปัญหาได้ดำเนินการปรับปรุงโดยการปรับเปลี่ยนแผนผัง การปรับปรุงและสร้างมาตรฐานกระบวนการทำงาน การสอนงาน และการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละส่วนงาน

ภายหลังจากการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรขึ้นรูปเพิ่มขึ้นเป็น 68% ซึ่งเป็นผลมาจากความสูญเสียในกระบวนการผลิตลดลงคือ กระบวนการซ่อมแม่พิมพ์ลดลงจาก 14.4% เหลือ 11.7% กระบวนการตรวจสอบคุณภาพลดลงจาก 10% เหลือ 7.5% กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ลดลงจาก 7.4% เหลือ 5.7% กระบวนการปรับสเปคลดลงจาก 6.3% เหลือ 5.6% กระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ลดลงจาก 3.9% เหลือ 2.1% และการไม่มีคนและการรอต่างๆลดลงจาก 2.5% เหลือ 0.4% ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การดำเนินการไม่ทันเวลาลดลงเป็น 0%

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2545 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -

4471401121 : INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : PRODUCTIVITY IMPROVEMENT / WORK ANALYSIS

KANOK SOPHANOWONG : PRODUCTIVITY IMPROVEMENT OF A CONNECTOR FACTORY

THESIS ADVISOR : ASST.PROF.JITTRA RUKIJKANPANICH,Ph.d. 180 pp.

ISBN 974-17-1936-1

The objective of this research is to increase the productivity of connector by focusing the studying and improve process of stamping process mainly, due to its main factor which will be effect to the connector's productivity. Due to the low efficiency of stamping machine which is equal to 53.1% and the delivery non achievement is 10% only. These make us lost confidence to receive customer orders. Then the objective of studying is to increase productivity of stamping process by providing the appropriate resources for the process to increase the delivery achievement finally.

From case studying, it can be concluded that there are 3 problems of stamping process which are unbalanced work in each section, loss problem in production process and coordination problem, production planning and control. From problem analysis, the work plan has been revised and improved with the process improving, job teaching/coaching, and job balancing.

After improving machine efficiency to be increased to be 68% because of die repairing process loss reduce from 14.4% to be 11.7% , Inspection loss reduce from 10% to be 7.5% , setup loss reduce from 7.4% to be 5.7% , spec adjusting loss reduce from 6.3% to be 5.6% , packing changing reduce from 3.9% to be 2.1% and other waiting reduce from 2.5% to be 0.4%. So delivery non achievement reduced to be 0%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department/Program	Industrial Engineering	Student's signature	
Field of study	Industrial Engineering	Advisor's signature	
Academic year	2002	Co-advisor's signature	-

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้มาด้วยความตั้งใจ ความอดทน ประสบการณ์การทำงาน ความรู้ที่ได้เรียนมา และที่จะขาดไม่ได้กับความสำเร็จในครั้งนี้คือ คำปรึกษาและคำแนะนำที่ดีมากของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งในโอกาสนี้ ขอกราบของพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช ที่เป็นผู้ให้ความรู้ คำแนะนำในแนวทางการเก็บข้อมูล แนวทางการปรับปรุง ตลอดจนแนวทางในการจัดทำรูปเล่มสุดท้ายที่ดีมาก

ในที่นี้ขอขอบคุณ เพื่อนๆ น้องๆที่ทำงาน ที่ช่วยเหลือในทุกๆเรื่อง ขอขอบคุณ พี่ ป้า น้า เจ้าหน้าที่ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ช่วยในการติดต่อ ประสานงานในเรื่องต่างๆเป็นอย่างดี

และสุดท้ายนี้ขอกราบของพระคุณ บิดา มารดา ผู้ที่ให้กำเนิด ให้สติปัญญา ความรู้ และปลูกผังในสิ่งที่ดีในทุกๆเรื่องแก่ข้าพเจ้า ที่จะทำให้ข้าพเจ้าได้นำไปใช้ในชีวิต และการงานให้สำเร็จต่อไป

กนก โสภโณวงศ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ
กิตติกรรมประกาศ..... ฉ
สารบัญตาราง..... ญ
สารบัญภาพ..... ฏ

บทที่

1. บทนำ 1
1.1 ที่มาของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 8
1.3 ขอบเขต..... 8
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน 9

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10
2.1 ทฤษฎี 10
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงผลิตภาพ 16

3. วิธีการกำหนดขอบเขตปัญหา..... 18
3.1 การกำหนดของเขตของปัญหา 18
3.2 แนวทางในการปรับปรุง 25

4. การวิเคราะห์สาเหตุ 28
4.1 สภาพทั่วไปของโรงงาน 28
4.2 การวิเคราะห์ปัญหาระบบงาน 29
4.2.1 ปัญหาความไม่สมดุลของงานในแต่ละส่วน 29
4.2.2 ปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผลิต 42
4.2.3 ปัญหาการประสานงาน การวางแผน และการควบคุม 72

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5. การปรับปรุงกระบวนการ 77
5.1 การปรับปรุงแผนผัง 77
5.2 การปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการทำงาน 89
5.3 การปรับเปลี่ยน และกำหนดโครงสร้างการทำงาน 123
5.4 การสอนงาน และการควบคุมกระบวนการผลิต 131

6. ผลการปรับปรุง 133
6.1 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร 133
6.2 เปอร์เซ็นต์การส่งมอบทันเวลา 135
6.3 ข้อมูลจำนวนทรัพยากรของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ 136

7. สรุปผลการปรับปรุง 138
7.1 สรุปผลการปรับปรุง 138
7.2 ปัญหาในการดำเนินงาน 140
7.3 ข้อเสนอแนะ 140

รายการอ้างอิง 142

ภาคผนวก 144
ภาคผนวก ก วิธีและข้อกำหนดในการสุ่มตรวจสอบลักษณะงาน
ภายนอกของส่วนตรวจสอบภาพ.....145
ภาคผนวก ข ตัวอย่างในบันทึกการทำงานของเครื่องจักรประจำวัน 147
ภาคผนวก ค รายละเอียดเอกสารการที่เกี่ยวข้องกับการแผนผลิต
และการวางแผน 149
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแผนการผลิตประจำเดือนพฤษภาคม และมิถุนายน
พ.ศ.2545 153
ภาคผนวก จ ใบการตรวจเช็ค 5ส ประจำเครื่องจักร 158
ภาคผนวก ฉ การแบ่งกลุ่มการทำงานของพนักงานควบคุมเครื่องจักร 160
ภาคผนวก ช ตัวอย่างเอกสารที่ใช้การขอตรวจสอบคุณภาพ 161

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ซ เอกสารการขออนุมัติทิ้งรีล 163
ภาคผนวก ญ ตัวอย่างเอกสารการสุ่มการใช้กล้อง measure scope 164
ภาคผนวก ฌ ตัวอย่างการสรุปข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรจาก
ใบบันทึกการทำงาน 165
ภาคผนวก ฐ ปริมาณการผลิตของกระบวนการขึ้นรูปโลหะแยกตามผลิตภัณฑ์...168

ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์ 180

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

ตารางที่ 1.1 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของกระบวนการที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรขึ้นรูปโลหะ 5
ตารางที่ 3.1 แผนการผลิต และกำลังการผลิตของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ
กระบวนการชุบโลหะ และกระบวนการฉีดพลาสติก 20
ตารางที่ 3.2 แผนการผลิต และกำลังการผลิตของกระบวนการประกอบ 22
ตารางที่ 3.3 อัตราส่วนระหว่างแผนการผลิตกับกำลังการผลิตจากฝ่ายวางแผน..... 23
ตารางที่ 3.4 อัตราส่วนระหว่างแผนการผลิตกับกำลังการผลิตจริง 23
ตารางที่ 3.5 ประสิทธิภาพของกระบวนการต่างๆ 23
ตารางที่ 3.6 เปอร์เซ็นต์การทำงานจริงเมื่อเทียบกับประสิทธิภาพจริงของกระบวนการ 24
ตารางที่ 3.7 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของเครื่องจักรในกระบวนการขึ้นรูปโลหะ 27
ตารางที่ 4.1 จำนวนพนักงานของแผนกขึ้นรูปโลหะ 30
ตารางที่ 4.2 ผลการสุ่มการทำงานของพนักงานส่วนผลิต 35
ตารางที่ 4.3 จำนวนการแจ้งขอตรวจสอบคุณภาพในแต่ละจุดของเวลา 37
ตารางที่ 4.4 จำนวนชั่วโมงการซ่อมและปรับแม่พิมพ์ของส่วนซ่อมแม่พิมพ์ 38
ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของงานประจำวันในส่วนควบคุมของคงคลัง..... 39
ตารางที่ 4.6 จำนวนครั้งของการร้องขอเพื่อซ่อมเครื่องจักรของส่วนผลิต 40
ตารางที่ 4.7 หน้าที่การทำงานประจำวันของเสมียนฝ่ายขึ้นรูปโลหะ.....41
ตารางที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับความสูญเสียในเรื่องเวลา..... 43
ตารางที่ 4.9 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในฝ่ายขึ้นรูปโลหะ 44
ตารางที่ 4.10 แผนภูมิกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ของแผนกขึ้นรูปโลหะ 50
ตารางที่ 4.11 จำนวนเครื่องมือและอุปกรณ์ของแผนกขึ้นรูปโลหะ 54
ตารางที่ 4.12 แผนภูมิกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของแผนกขึ้นรูปโลหะ 56
ตารางที่ 4.13 แผนภูมิกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ 59
ตารางที่ 4.14 จำนวนเครื่องจักรที่รอการซ่อมแม่พิมพ์ 62
ตารางที่ 4.15 ข้อมูลการไม่มีชิ้นส่วนสำรองของแม่พิมพ์เปลี่ยนในกระบวนการซ่อม 64
ตารางที่ 4.16 ปัญหาของกระบวนการส่งงาน 67
ตารางที่ 4.17 ปัญหาของกระบวนการคืนวัตถุดิบ 68
ตารางที่ 4.18 จำนวนของเสียในกระบวนการขึ้นรูปโลหะ 68
ตารางที่ 4.19 จำนวนของเสียที่พบในแผนกอื่นซึ่งเกิดจากกระบวนการขึ้นรูปโลหะ.... 69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

ตารางที่ 4.20 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ไม่สามารผลิตได้ตามความเร็วมาตรฐาน 71
ตารางที่ 4.21 รายละเอียดปัญหาของความสูญเสียเชิงสมรรถนะ 71
ตารางที่ 4.22 ปริมาณความสูญเสียเชิงสมรรถนะของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ 72
ตารางที่ 5.1 ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับจุดทำงานต่างๆในแผนกขึ้นรูปโลหะ 79
ตารางที่ 5.2 จำนวนครั้งที่น้อยที่สุดในการเคลื่อนที่ของกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ 80
ตารางที่ 5.3 ระยะทางที่น้อยที่สุดในการเคลื่อนที่ของกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์..... 82
ตารางที่ 5.4 จำนวนครั้งที่น้อยที่สุดในการเคลื่อนที่ของกระบวนการปรับสเปค 83
ตารางที่ 5.5 ระยะทางที่น้อยที่สุดในการเคลื่อนที่ของกระบวนการปรับสเปค..... 84
ตารางที่ 5.6 ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับจุดทำงานต่างๆภายหลังการปรับปรุง 88
ตารางที่ 5.7 ขั้นตอนกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ 1 คนภายหลังการปรับปรุง 98
ตารางที่ 5.8 ขั้นตอนกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ 2 คนภายหลังการปรับปรุง 100
ตารางที่ 5.9 เวลาที่ใช้ในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ก่อนและหลังการปรับปรุง 101
ตารางที่ 5.10 จำนวนรีลที่มีในแผนกขึ้นรูปโละ 104
ตารางที่ 5.11 ปริมาณการใช้รีลในแต่ละเดือน 102
ตารางที่ 5.12 จำนวนรีลที่เก็บในห้องรีล 107
ตารางที่ 5.13 ขั้นตอนกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ภายหลังการปรับปรุง 110
ตารางที่ 5.14 ระยะเวลามาตรฐานการเจียรนัยชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ภายหลังการปรับปรุง 122
ตารางที่ 5.15 จำนวนพนักงานส่วนผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง 127
ตารางที่ 5.16 ตารางหัวข้อการสอนงานกับพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุง 132
ตารางที่ 6.1 ความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในกระบวนการขึ้นรูปโลหะ..... 134
ตารางที่ 6.2 จำนวนล็อทของแผนการผลิตและจำนวนล็อทที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน 135

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ หน้า

รูปที่ 1.1 ปริมาณการสั่งอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณของโรงงานตัวอย่าง 1
รูปที่ 1.2 กระบวนการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ..... 2
รูปที่ 1.3 ส่วนประกอบของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 2
รูปที่ 1.4 เปอร์เซ็นต์การส่งมอบทันเวลาของแผนกขึ้นรูปโลหะ 4
รูปที่ 1.5 เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรในแผนกขึ้นรูปโลหะ 4
รูปที่ 1.6 กระบวนการขึ้นรูปโลหะ 5
รูปที่ 1.7 ปริมาณของคงคลังของโรงงานตัวอย่าง 6
รูปที่ 1.8 ปริมาณชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตในแต่ละเดือนของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ 7
รูปที่ 1.8 ผลการทำงานของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ 8
รูปที่ 3.1 กระบวนการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ 19
รูปที่ 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ต้องใช้จริงในการผลิตของแต่ละกระบวนการ 25
รูปที่ 3.3 เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการขึ้นรูปโลหะ 26
รูปที่ 3.4 เปอร์เซ็นต์การส่งมอบทันเวลาของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ 26
รูปที่ 4.1 กระบวนการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณขึ้นรูปโลหะ 28
รูปที่ 4.2 โครงสร้างการทำงานของแผนกขึ้นรูปโลหะ 29
รูปที่ 4.3 แผนผังการแบ่งกลุ่มการทำงานของพนักงานส่วนผลิต 31
รูปที่ 4.4 เวลาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร 42
รูปที่ 4.5 กระบวนการผลิตของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ 45
รูปที่ 4.6 แผนภูมิกระบวนการขึ้นรูปโลหะอย่างละเอียด 46
รูปที่ 4.7 จำนวนแม่พิมพ์ที่ต้องผลิตในแต่ละวันของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ 48
รูปที่ 4.8 แผนผังองค์ประกอบของกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ 49
รูปที่ 4.9 การเคลื่อนที่ของกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ 52
รูปที่ 4.10 แผนผังองค์ประกอบของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 55
รูปที่ 4.11 การเคลื่อนที่ของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 56
รูปที่ 4.12 แผนผังองค์ประกอบของกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ 59
รูปที่ 4.13 การเคลื่อนที่ของพนักงานในกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ 60
รูปที่ 4.14 ปริมาณเฉลี่ยต่อเดือนของการปรับและตั้งแม่พิมพ์ของแผนกขึ้นรูปโลหะ 63
รูปที่ 4.15 แผนผังองค์ประกอบของกระบวนการปรับสเปค 64

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.16 แผนผังองค์ประกอบของกระบวนการส่งงาน 65
รูปที่ 4.17 จำนวนของเสียของฝ่ายขึ้นรูปโลหะแยกตามสาเหตุ 69
รูปที่ 4.18 การประสานงานของส่วนผลิตและส่วนซ่อมแม่พิมพ์ 73
รูปที่ 4.19 การวางแผนการผลิตและการควบคุมการผลิตของแผนกขึ้นรูปโลหะ 75
รูปที่ 5.1 แผนผังของแผนกขึ้นรูปโลหะ 78
รูปที่ 5.2 แสดงบริเวณที่มีระยะทางการเคลื่อนที่มากกว่าระยะทางเฉลี่ยของการเคลื่อนที่..... 86
รูปที่ 5.3 แผนผังแสดงการย้ายตำแหน่งของส่วนตรวจสอบคุณภาพ 87
รูปที่ 5.4 บอร์ดควบคุมการผลิตของแผนกขึ้นรูปโลหะ 90
รูปที่ 5.5 รายละเอียดของบอร์ดควบคุมการผลิต 91
รูปที่ 5.6 สัญญาณไปของเครื่องจักรในแผนกขึ้นรูปโลหะ 93
รูปที่ 5.7 บอร์ดควบคุมการซ่อมแม่พิมพ์ 94
รูปที่ 5.8 ถังใส่เศษคมตัดก่อนหลังการปรับปรุง 95
รูปที่ 5.9 ขนาดของฐานที่วางแม่พิมพ์ของรถเข็นแม่พิมพ์ก่อนและหลังการปรับปรุง 96
รูปที่ 5.10 รถเข็นแม่พิมพ์ก่อนและหลังการปรับปรุง 96
รูปที่ 5.11 แสดงการใช้รถเข็นแม่พิมพ์ภายหลังการปรับปรุง 96
รูปที่ 5.12 ตัวอย่างตารางความสัมพันธ์ของสเปคในตัวผลิตภัณฑ์ 103
รูปที่ 5.13 แผนผังห้องเก็บรีลภายหลังการปรับปรุง 103
รูปที่ 5.14 ห้องเก็บรีลก่อนและหลังการปรับปรุง 106
รูปที่ 5.15 ภาพตัวล็อคกระดาษหลังการปรับปรุง 108
รูปที่ 5.16 ภาพที่เสียบปากกา และเทปประจำเครื่องจักร 109
รูปที่ 5.17 แผนภูมิกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 115
รูปที่ 5.18 แสดงรายละเอียดของการ์ดควบคุมการซ่อม 116
รูปที่ 5.19 รายละเอียดของบอร์ดควบคุมการซ่อมแม่พิมพ์ 117
รูปที่ 5.20 แบบฟอร์มใบแจ้งซ่อมแม่พิมพ์ของแผนกขึ้นรูปโลหะ 118
รูปที่ 5.21 แบบฟอร์มใบในทึกการแจ้งซ่อมแม่พิมพ์ของแผนกขึ้นรูปโลหะ 119
รูปที่ 5.22 แบบฟอร์มการแจ้งซ่อมแม่พิมพ์ภายหลังการปรับปรุง 120
รูปที่ 5.23 ตารางเวลาการทำงานของส่วนควบคุมของคงคลังในแผนกขึ้นรูปโลหะ 129
รูปที่ 5.24 กระบวนการขึ้นรูปโลหะภายหลังการปรับปรุง 130
รูปที่ 6.1 เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรในอแผนกขึ้นรูปโลหะก่อนและหังการปรับปรุง .. 133

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 6.2 ผลผลิตตัวเชื่อมต่อสัญญาณเทียบกับจำนวนชั่วโมงการทำงาน 134
รูปที่ 6.3 เปอร์เซ็นต์การดำเนินการไม่ทันเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง..... 135
รูปที่ 6.4 จำนวนล็อทค้างผลิตสะสมในกระบวนการขึ้นรูปโลหะ ……..... 136
รูปที่ 6.5 เปรียบเทียบจำนวนเครื่องจักรกับจำนวนผลผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ 137
รูปที่ 7.1 ผลผลิตตัวเชื่อมต่อสัญญาณเทียบกับจำนวนชั่วโมงการทำงาน 139
รูปที่ 7.2 เปอร์เซ็นต์การดำเนินการไม่ทันเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง.....139

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

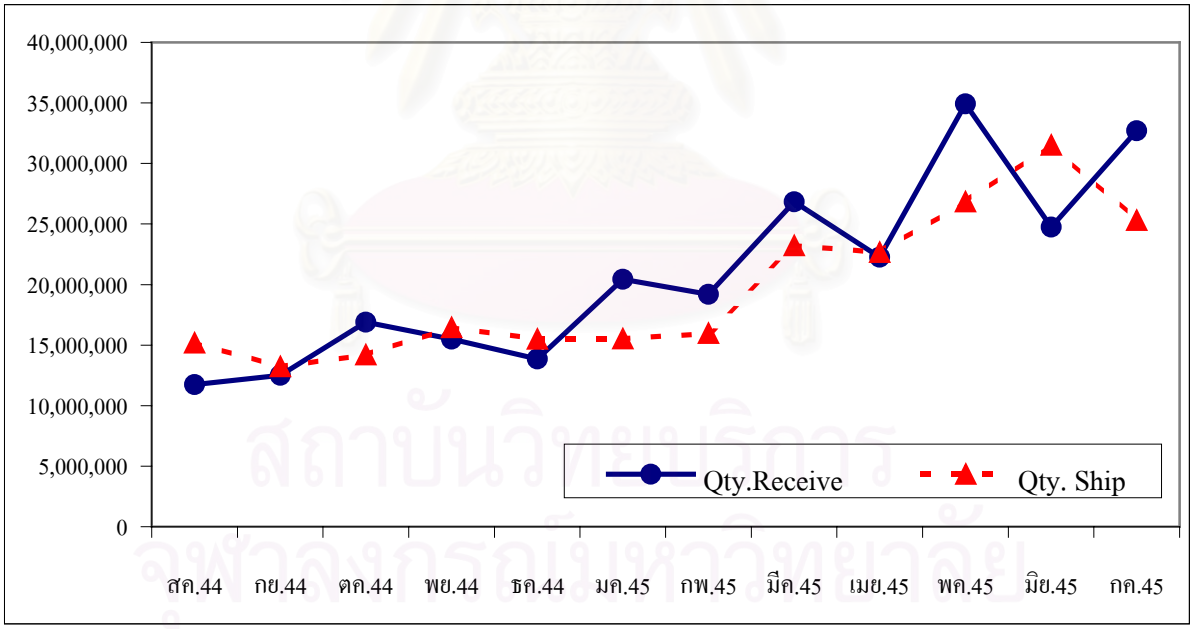
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของปัญหา

การศึกษาของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการปรับปรุงผลิตภาพของ ในการศึกษาและปรับปรุงจะวัดผลิตภาพโดยรวมของโรงงาน โดยมุ่งเน้นปรับปรุงกระบวนการขึ้นรูปโลหะเป็นหลัก

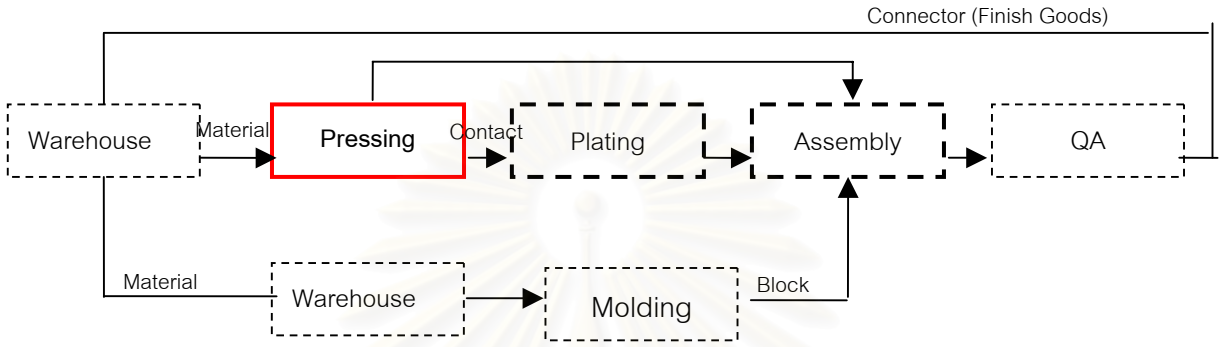
จากสภาพการแข่งขันในปัจจุบันนั้น ทุกโรงงานจะต้องพยายามลดค่าใช้จ่าย และส่งสินค้าให้ตรงตามกำหนดเวลาเป็นสำคัญ ซึ่งในการศึกษานี้ได้สนใจโรงงานผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณรายใหญ่แห่งหนึ่งของประเทศไทย ซึ่งมีจำนวนพนักงานประมาณ 1,400 ถึง 1,800 คน รายได้โดยเฉลี่ยของโรงงานประมาณ 2,000 ถึง 2,500 ล้านบาทต่อปี โรงงานมีระบบกระบวนการผลิตแบบสั่งทำ (Job Order) จากปริมาณการสั่งซื้อสินค้าประเภทอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ ที่จะแปรผันตามสินค้าทางด้านคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์นั้น ทำให้ปริมาณการสั่งสินค้าของลูกค้าไม่แน่นอนมีลักษณะเพิ่มขึ้นอย่างไม่แน่นอนโดยจะแสดงตามรูปที่ 1.1



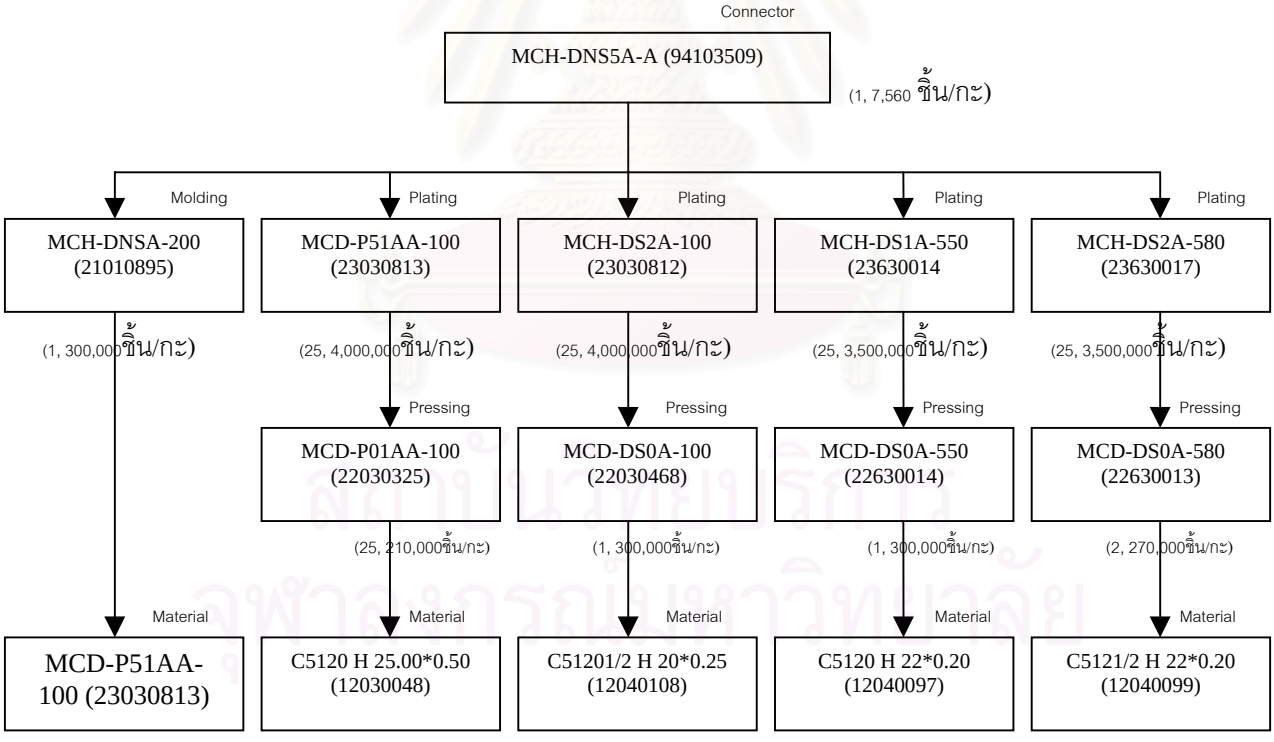
รูปที่ 1.1 ปริมาณการสั่งอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณของโรงงานตัวอย่าง

จากรูปที่ 1.1 อธิบายความไม่แน่นอนของการสั่งอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณของลูกค้า ซึ่งส่งผลให้อัตราการผลิตเพิ่มสูงขึ้นอย่างไม่แน่นอน การเพิ่มผลิตภาพของกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่างนี้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้า และอนาคตของโรงงาน

กระบวนการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณของโรงงานตัวอย่างมีขั้นตอนดังรูปที่ 1.2 โดยขั้นตอนในการรับและวางแผนการผลิตจะพิจารณารับคำสั่งการผลิตตามกระบวนการสุดท้าย คือ กระบวนการประกอบ โดยผ่านโปรแกรม MFG-PRO ถ้ากระบวนการก่อนหน้าคือ กระบวนการขึ้นรูปโลหะ กระบวนการชุบโลหะ และกระบวนการฉีดพลาสติก มีความสามารถที่จะผลิตได้ก็จะรับการผลิต และวางแผนการผลิตที่ 80% ของความสามารถในการผลิตในแต่ละกระบวนการ



รูปที่ 1.2 กระบวนการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ



รูปที่ 1.3 แสดงส่วนประกอบของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ MCH-DNS5A-A

รูปที่ 1.3 อธิบายส่วนประกอบของต่างๆ ผลิตภัณฑ์ MCH-DNS5A-A และความสามารถของการผลิต ซึ่งจากโครงสร้างส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ ฝ่ายวางแผนจะวางแผนตามโครงสร้าง

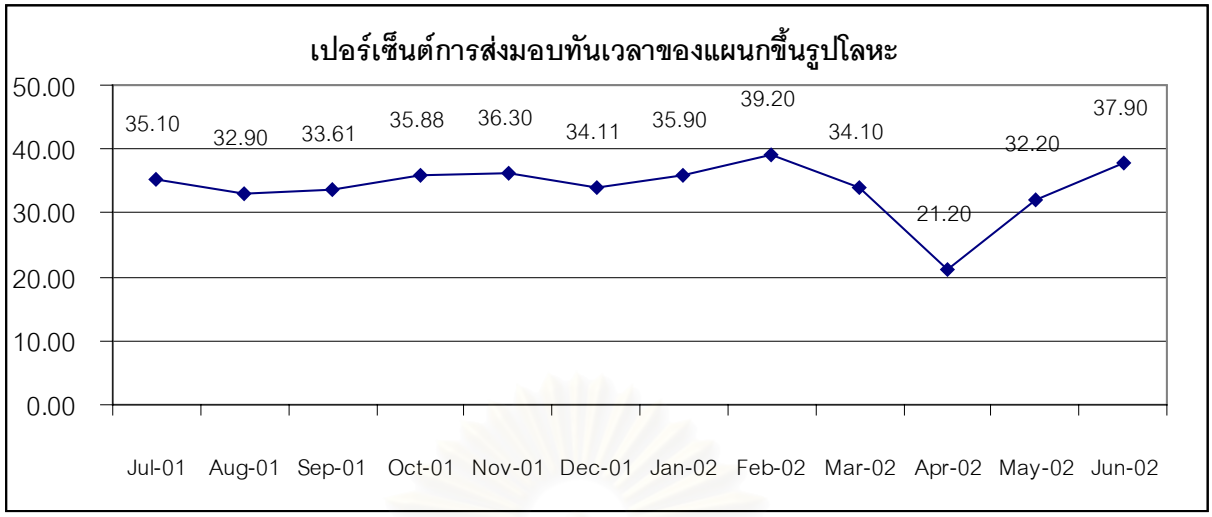
นี้ ซึ่งในแต่ละกระบวนการนั้นคิดความสามารถในการผลิตที่ 80% โดยจะวางแผนเผื่อล่วงหน้าระหว่างแต่ละกระบวนการ 2 วันแต่สำหรับกระบวนการขึ้นรูปโลหะจะเผื่อล่วงหน้า 4 วัน สาเหตุเพราะกระบวนการขึ้นรูปโลหะไม่ผลิตและส่งของได้ทันเวลา เนื่องจากมีประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตต่ำ ฝ่ายวางแผนต้องปรับแผนการผลิตบ่อยครั้ง และไม่สามารถรับงานจากลูกค้าได้

ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงมุ่งปรังปรุงประสิทธิภาพของการผลิตในแผนกขึ้นรูปโลหะ (Pressing Department) เป็นหลัก ส่วนในงานของ แผนกฉีดพลาสติก และแผนกประกอบ โรงงานตัวอย่างมีการว่าจ้างบริษัทในเครือ เมื่อมีปริมาณการผลิตที่มากๆ ทำให้ไม่ส่งผลกระทบ ประกอบกับงานในส่วนงานอื่นมีประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตที่สูงกว่า

จากผลกระทบสามารถสรุปปัญหาของแผนกขึ้นรูปโลหะที่ทำให้ประสิทธิภาพต่ำได้เป็นข้อๆได้ดังนี้

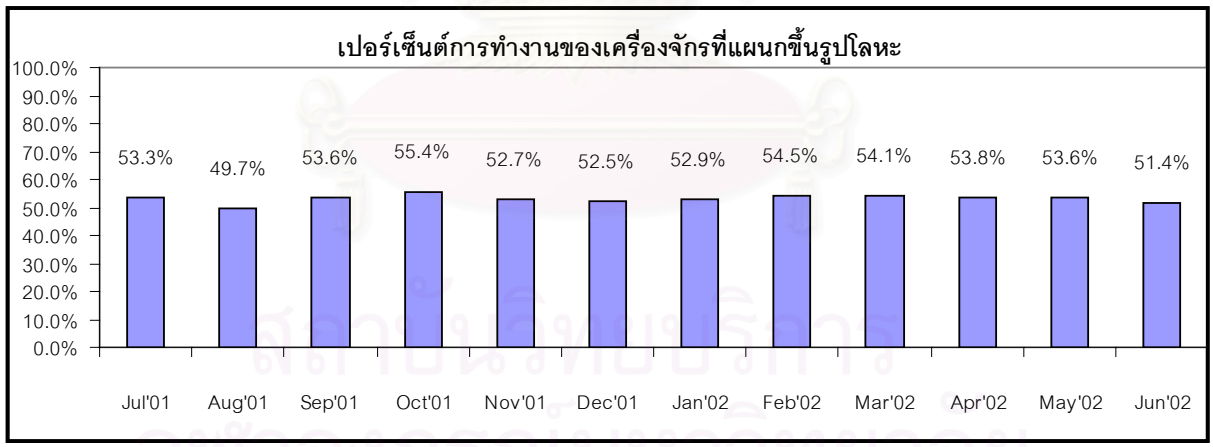
ปัญหาการที่ฝ่ายขึ้นรูปโลหะ ไม่สามารถส่งของให้แผนกถัดไปได้ทันตามกำหนดที่ฝ่ายวางแผนวางไว้ จากกระบวนการในการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ กระบวนการขึ้นรูปโลหะเป็นกระบวนการแรกในการผลิต ดังนั้นการที่ฝ่ายขึ้นรูปโลหะผลิตไม่สามารถส่งได้ทันตามกำหนด ก็จะทำให้แผนชุบ (Plating) และแผนกประกอบ (Assembly) ต้องมีการเปลี่ยนแผนการผลิตตลอดเวลา และเกิดการรอคอยขึ้น รวมทั้งก่อให้เกิดงานระหว่างผลิตมากขึ้นตามไปด้วย ส่งผลกระทบต่อความไม่มั่นใจในการรับงานใหม่ หรือรับงานเพิ่มของโรงงาน ทำให้มีการต้องเผื่อเวลาให้สำหรับกระบวนการผลิตมากขึ้น

จากข้อมูลผลการทำงานประจำเดือนของแผนกขึ้นรูปโลหะ (Pressing KPI Dept) ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2544 ถึงเดือน มิถุนายน 2545 ดังแสดงในรูปที่ 1.4 จะพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การส่งมอบตรงเวลา (Delivery Achievement) เฉลี่ยเพียง 34% เท่านั้น โดยเปอร์เซ็นต์การส่งมอบ คิดจากอัตราส่วนระหว่างจำนวนล็อทที่ส่งทันตามเวลา กับจำนวนล็อทที่วางแผนทั้งหมด โดยการส่งมอบทันเวลานั้น หมายถึง ต้องส่งงานทั้งหมดในล็อทนั้นเข้าคงคลังของแผนก ไม่เกินวันที่กำหนดในแผนการผลิต และสามารถผลิตเร็วกว่าแผนได้ไม่เกิน 2 วัน การกำหนดการส่งมอบแบบนี้เนื่องจากแผนกวางแผนทำการวางแผนการผลิตให้แผนกขึ้นรูปโลหะทุกวัน โดยที่แผนการผลิตนี้จะแสดงแผนล่วงหน้า 3 วัน ทั้งนี้แผนการผลิตมีการคำนึงถึงสภาพความเป็นจริงของกำลังการผลิตของโรงงาน



รูปที่ 1.4 เปอร์เซ็นต์การส่งมอบที่ทันเวลาของแผนกขึ้นรูปโลหะ

เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตในแผนกขึ้นรูปโลหะตามรูปที่ 1.5 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากผลการทำงานประจำเดือน มกราคม 2545 ถึงเดือน มิถุนายน 2545 จะแสดงให้เห็นว่าเปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรเฉลี่ยเพียง 53.1% เท่านั้น เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรคิดจาก อัตราส่วนระหว่างเวลาที่เครื่องจักรทำงานกับเวลาการทำงานทั้งหมด (เวลาทำงานทั้งหมดนี้จะไม่ที่ไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งในที่นี้คือ เวลาทดสอบ เวลาไฟดับ และเวลาที่ไม่มีแผนการผลิต)



รูปที่ 1.5 เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรในฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

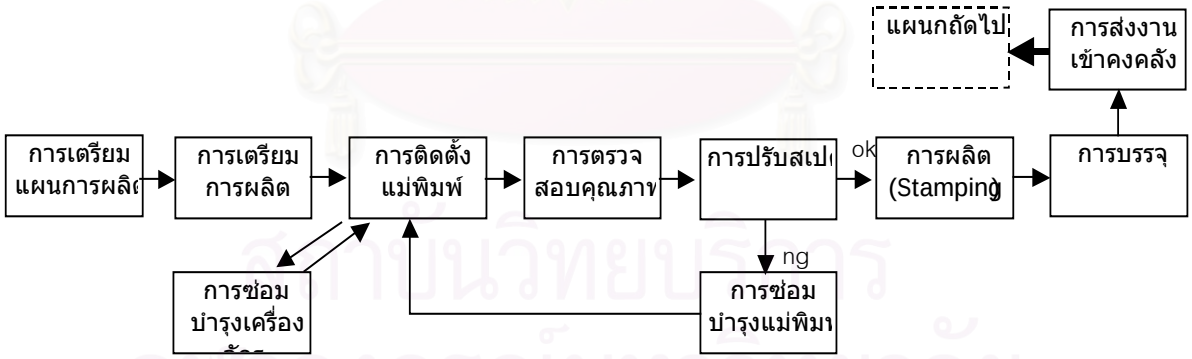
จากข้อมูลฝ่ายบัญชี เราจะได้ค่า Fee Rate ของแผนกขึ้นรูปโลหะ คือ ค่าใช้จ่ายแรงงานเท่ากับ 191 บาทต่อชั่วโมง ค่าเสื่อมแม่พิมพ์เท่ากับ 523 บาทต่อชั่วโมง และค่าเสื่อมเครื่องจักร อาคาร และอื่นๆ เท่ากับ 500 บาทต่อชั่วโมง รวมแล้วเท่ากับ 1,214 บาทต่อชั่วโมง เพราะฉะนั้นถ้าเครื่องจักรไม่สามารถผลิตงานออกเป็นตัวงานได้ก็จะเสียค่าใช้จ่ายเท่ากับ 1,214 บาทต่อชั่วโมง ซึ่งจาก

เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรเฉลี่ยเท่ากับ 53.1% นั้นหมายความว่าในการทำงานหนึ่งวันคือ 24 ชั่วโมงเวลาที่เครื่องจักรไม่ทำงานคือ 46.9% คิดเป็น 11.26 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่เสียไปเท่ากับ 13,532,937 บาทต่อเดือน

จากข้อมูลดังกล่าวนี้ เราได้เข้านำข้อมูลที่ได้จากใบบันทึกการทำงานของเครื่องจักร ในช่วงเวลาดังกล่าวคือตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2544 ถึงเดือน มิถุนายน 2545 พบว่าเวลาที่ทำให้เครื่องจักรภายในแผนกขึ้นรูปโลหะไม่สามารถทำการผลิตได้นั้นมีสาเหตุมาจากกระบวนการต่างๆ ซึ่งแสดงได้ตามตารางที่ 1.1 และรูปที่ 1.6

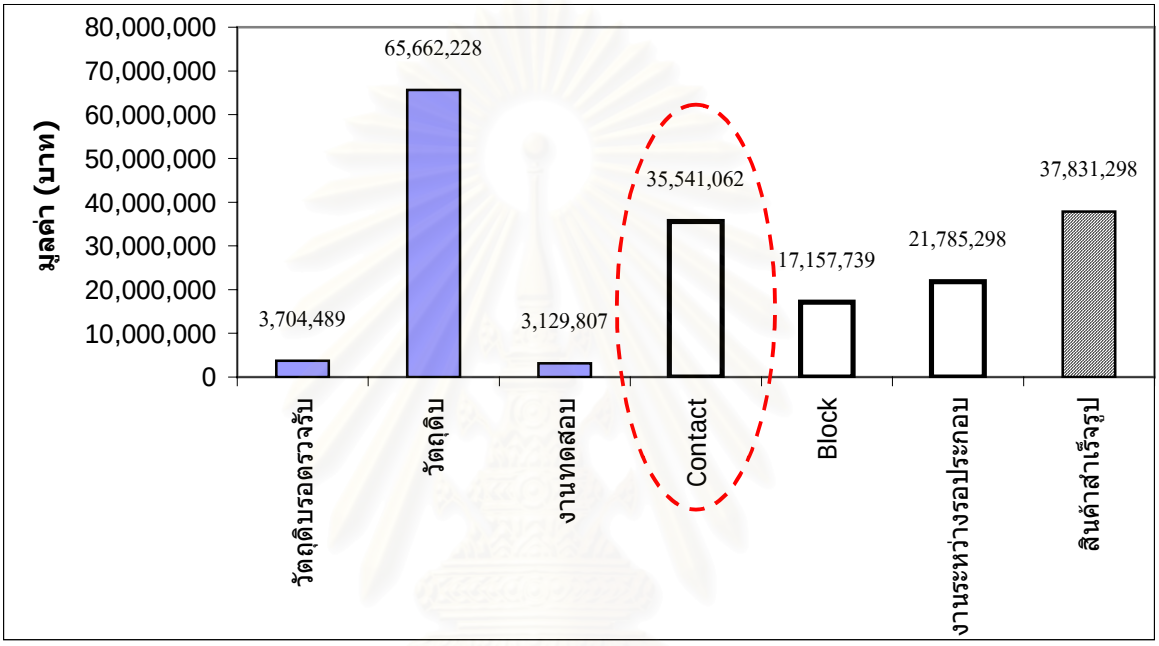
Items/Month	Jul'01	Aug'01	Sep'01	Oct'01	Nov'01	Dec'01	Jan'02	Feb'02	Mar'02	Apr'02	May'02	Jun'02	Avr.
Die maintenance (M)	12.5%	15.1%	13.4%	12.8%	13.6%	13.2%	15.4%	16.0%	15.0%	14.1%	15.8%	16.2%	14.4%
Inspection (H)	9.3%	10.8%	11.7%	9.7%	9.9%	10.1%	10.7%	9.4%	8.9%	10.2%	9.1%	9.8%	10.0%
Set up (S)	8.5%	7.3%	7.7%	6.9%	8.1%	8.3%	7.0%	7.2%	6.3%	7.1%	6.8%	7.6%	7.4%
Adjust spec (D)	6.2%	7.3%	5.8%	6.4%	7.2%	6.8%	5.2%	5.5%	6.5%	6.1%	5.7%	6.3%	6.3%
Change mat & packing (G)	3.8%	4.6%	3.2%	4.1%	3.9%	4.2%	4.3%	3.2%	4.0%	3.7%	3.7%	3.9%	3.9%
No man , No packing (T)	3.4%	2.7%	1.9%	2.0%	2.3%	2.7%	2.4%	1.8%	2.2%	2.9%	2.4%	2.7%	2.5%
Wait decision (L)	2.0%	1.8%	2.0%	1.7%	1.8%	1.3%	1.4%	1.0%	2.0%	1.2%	1.9%	1.3%	1.6%
M/C maintenance (E)	1.0%	0.7%	0.7%	1.0%	0.5%	0.9%	0.7%	1.4%	1.0%	0.9%	1.0%	0.8%	0.9%
Loss Time	46.7%	50.3%	46.4%	44.6%	47.3%	47.5%	47.1%	45.5%	45.9%	46.2%	46.4%	48.6%	46.9%

ตารางที่ 1.1 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของกระบวนการที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในฝ่ายขึ้นรูปโลหะ



รูปที่ 1.6 กระบวนการผลิตของแผนกขึ้นรูปโลหะ

จากปัญหาประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตในฝ่ายขึ้นรูปโลหะ ประกอบกับโรงงานตัวอย่างมีมีระบบการผลิตแบบสั่งทำ ไม่มีการทำเป็นสินค้าคงคลังไว้ขาย การเปลี่ยนรูปแบบของผลิตภัณฑ์มีมากในระยะเวลาไม่นาน ทำให้การสั่งผลิตจะทำเมื่อมีการสั่งจากลูกค้าเท่านั้น ดังนั้นการเปลี่ยนรุ่นของการผลิตต่อวันจึงมีมาก และต้องแข่งกับเวลาที่สั้น ทำให้มูลค่าและปริมาณของสินค้าคงคลังของตัวเชื่อมต่อสัญญาณ (Contact) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายของกระบวนการขึ้นรูปโลหะนั้นมีปริมาณสูง ซึ่งอธิบายได้ตามรูปที่ 1.7

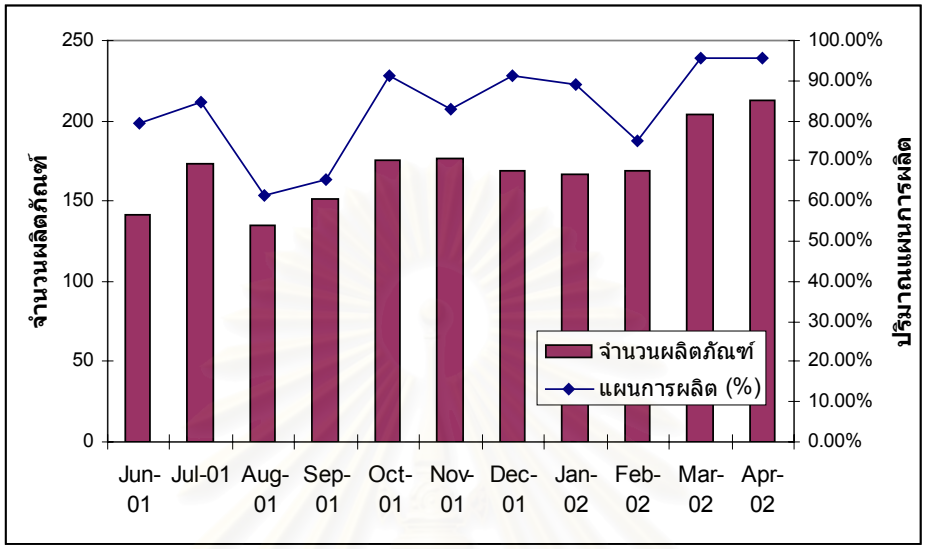


รูปที่ 1.7 ปริมาณของคงคลังของโรงงานตัวอย่าง

จากรูปที่ 1.7 แสดงให้เห็นถึงปริมาณของสินค้าระหว่างทำในรูปของ Contact มีมูลค่ามากสูงถึง 35,541,062 บาท ซึ่งเป็นผลมาจากการเผื่อเวลาการผลิตให้กับส่วนขึ้นรูปโลหะ

จากปัญหาของความไม่แน่นอนที่มีลักษณะขึ้นๆลงๆ ของการสั่งของลูกค้า และระยะเวลาความต้องการสินค้าที่สั้นเนื่องจากต้องแข่งขันกับบริษัทอื่น ประกอบกับประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นรูปโลหะเพียง 53% ส่งผลให้ฝ่ายขึ้นรูปโลหะต้องมีการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของกระบวนการถัดไปมาก

เดือน	Jun-01	Jul-01	Aug-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01	Dec-01	Jan-02	Feb-02	Mar-02	Apr-02
จำนวนผลิตภัณฑ์	141	173	135	151	175	177	169	167	169	204	213
แผนการผลิต (%)	79.41%	84.72%	61.62%	65.18%	91.25%	83.03%	91.31%	89.20%	86.24%	95.67%	95.42%



รูปที่ 1.8 จำนวนชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตในแต่ละเดือนของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

จากรูปที่ 1.8 อธิบายจำนวนประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตในแต่ละเดือนของฝ่ายขึ้นรูปโลหะซึ่งมีแนวโน้มของชนิดผลิตภัณฑ์มากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งเป็นปัญหาทำให้ บางช่วงเวลามีปริมาณพนักงานไม่สมดุลในแต่ละส่วนงาน เกิดความไม่พร้อมในกระบวนการผลิต มีความไม่เท่ากันของงานที่รับผิดชอบ และทำให้พนักงานที่ทำงานหนักเกิดความไม่อยากทำ ซึ่งจะนำไปสู่ปัญหาทางด้านจิตใจได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pressing Department KPI

KPI	2002	TAGET(เป้าหมาย)				Result	Result	Result Q 4 (2001)			Result Q 1 (2002)		
PERFORMANCE INDICATORS	Target	Q1	Q2	Q3	Q4	Q 2	Q 3	1/02	2/02	3/02	4/02	5/02	6/02
1.QUALITY (คุณภาพ)													
1 .1 Customer Complaint	10 PPM	10 PPM	10 PPM	10 PPM	10 PPM	0	0	0	0	0	0	0	0
1 .2 Next Process Claim NCP	1.8% (5)	1.7% (5)	5	5	5	9	8	3	4	4	8	7	10
1 .3 In Process Claim NCP	2.57% (8)	2.57% (8)	8	8	8	11	10	3	5	4	8	10	5
1 .4 Inprocess Defect (PPM)	200 PPM	275	225	150	150	184	200	240	173	121	356	60	58
2.COST (ลดต้นทุน)													
2 .1 Productivity up													
.1.1MC (%)	77%	74%	76%	78%	80%	55.2%	53.4%	52.9%	54.5%	54.1%	53.8%	53.6%	51.4%
.1.2Reduce . Loss(%)	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	27.4%	29.1%	24.3%	27.3%	30.5%	25.8%	27.4%	29.1%
.1.3Avr 800SP	800 SPM	650	700	750	800	632	638	677	685	689	680	685	690
2 .2 Loss amount / output	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2.3 Material Usage Ratio	<100 %	<100%	<100%	<100%	<100%	102.0%	103.8%	102.9%	105.6%	105.6%	105.6%	103.5%	103.5%
3.DELIVERY (การส่งมอบ)													
3 .1 Customer Delivery Achievement	99%	99%	99%	99%	99%	34.6%	40.9%	35.9%	39.2%	34.1%	21.2%	32.2%	37.9%
		count by MFGPRO											
4.OTHER (อื่นๆ)													
4 .1 SGA Presentation	2 groups/SPU	2 groups		2 groups		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2
4 .2 Suggestion	70% /quarter	70%	70%	70%	70%	N/A	N/A	N/A	N/A	74%	N/A	N/A	108%
4 .3 Accident ->Loss Time Case	Zero	Zero	Zero	Zero	Zero	0	0	0	0	0	0	0	0
Hospital Case	Zero	Zero	Zero	Zero	Zero	0	0	0	0	0	0	0	0
First Aid Case	3	Total 3 cases				0	0	0	0	0	0	0	0

รูปที่ 1.9 ผลการทำงานของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

รูปที่ 1.9 แสดงผลการทำงานของฝ่ายขึ้นรูปโลหะระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2545 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2545 ซึ่งจะพบว่าตัววัด 2 ตัวซึ่งเป็นปัญหามากที่สุดกับฝ่ายขึ้นรูปโลหะคือ เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักร (Machine Operating) และเปอร์เซ็นต์การส่งมอบทันเวลา (Delivery Achievement) ซึ่งเป็นปัญหาตามที่ได้อธิบายไว้ในข้างต้นแล้ว

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงผลิตภาพของโรงงานผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณโดยมุ่งเน้นปรับปรุงกระบวนการทำงานของแผนกขึ้นรูปโลหะเป็นหลัก โดยมีเป้าหมายดังนี้

1. เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตของแผนกขึ้นรูปโลหะให้มีความยืดหยุ่น
2. เพื่อเพิ่มความสามารถในการส่งมอบของ ไปยังแผนกถัดไปให้ตรงตามกำหนดที่วางแผนไว้จากฝ่ายวางแผน
3. จัดทำข้อมูลแสดงปริมาณทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตที่เหมาะสม เทียบกับปริมาณการผลิตในระดับต่างๆ ของแผนกขึ้นรูปโลหะ เพื่อสามารถใช้เป็นแนวทางในเตรียมความพร้อมสำหรับการผลิตในอนาคต

1.3 ขอบเขต

1. ปรับปรุงส่วนของแผนกขึ้นรูปโลหะเฉพาะเครื่องจักร Stamping High Speed เท่านั้น เนื่องจากมีปริมาณการผลิตเป็น 98% ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดในแผนกขึ้นรูปโลหะ
2. ศึกษาและวิเคราะห์ถึงผลกระทบกับแผนกชุบ แผนกฉีดพลาสติก และแผนกประกอบ ถ้าแผนกขึ้นรูปโลหะมีประสิทธิภาพของการผลิตเพิ่มขึ้น

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. สำรวจสภาพปัจจุบัน ปัญหาจากการสังเกต สอบถาม และข้อมูลผลการทำงานของแผนกโดยรวม
2. ศึกษาขั้นตอนรายละเอียดของกระบวนการทำงานต่างๆ เพื่อใช้ในการหาสาเหตุ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการหาแนวทางปรับปรุง
3. วิเคราะห์กระบวนการทำงาน เพื่อใช้ในการปรับปรุง
4. ทดลองทำงานตามวิธีการใหม่
5. ปรับเปลี่ยน แก้ไขให้เหมาะสม
6. เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง
7. สรุปผลการปรับปรุง รวมถึงสรุปปัญหาระหว่างการปรับปรุง
8. สรุปข้อเสนอแนะของการดำเนินงาน
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพภายในแผนกขึ้นรูปโลหะ
2. มีโครงสร้างของแผนกในส่วนงานผลิต และมีการระบุหน้าที่ ความรับผิดชอบที่ชัดเจน
3. ผลิตผลของบริษัทมากขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎี

2.1.1 ความหมายของผลิตภาพ

จากหนังสือการศึกษาการทำงาน ของ วันชัย ริจิรวนิช ปีพ.ศ.2543 ได้อธิบายถึงแนวทางในการจัดการทางการผลิต ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการผลิตนั้น ต้องมีหน่วยวัดผลการดำเนินงานที่ดี ไม่ใช่รู้เพียงผลกำไรสุดท้าย โดยมองผลผลิตเพียงอย่างเดียวแต่ต้องมองด้วยว่าผลผลิตเหล่านั้นเกิดขึ้นด้วยการใช้ทรัพยากรอะไรบ้าง และจำนวนเท่าใด ซึ่งดัชนีที่เหมาะสมคือดัชนีผลิตภาพ หรือ ผลิตภาพนั้นเอง

การวัดประสิทธิภาพหรือความสามารถในการดำเนินงานในทางอุตสาหกรรม จะวัดโดยหน่วยที่เรียกว่า ประสิทธิภาพ (Efficiency) ประสิทธิผล (Effectiveness) และผลิตภาพ (Productivity)

ประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ อัตราส่วนระหว่างงานที่เกิดขึ้นมากับงานที่ป้อนเข้าไป โดยทั้งสองตัวนี้จะอยู่ในรูปของหน่วยเดียวกัน ซึ่งค่าที่ออกมาจะต้องต่ำกว่า 100% เสมอ โดยในทางปฏิบัติ เราจะต้องให้ประสิทธิภาพมีค่าใกล้ 100% มากที่สุด

ประสิทธิผล (Effectiveness) คือ เปอร์เซ็นต์ของการบรรลุเป้าหมาย โดยเทียบกับเป้าหมายที่เรากำหนดขึ้น เพราะฉะนั้นบางครั้ง เรามีประสิทธิผลดี แต่ก็อาจมีประสิทธิภาพที่ต่ำก็ได้

ผลิตภาพ (Productivity) คือ ดัชนีแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในการก่อให้เกิดผลผลิต ซึ่งค่าของผลผลิตและทรัพยากรจะใช้หน่วยคนละหน่วยกัน ซึ่งค่าที่ไม่ออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

ผลิตภาพสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ ผลิตภาพเฉพาะส่วน ผลิตภาพองค์ประกอบรวม และผลิตภาพรวม

1. ผลิตภาพเฉพาะส่วน (Partial Productivity) คืออัตราส่วนของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละชนิด เช่น ผลิตภาพแรงงาน ผลิตภาพวัตถุดิบ ผลิตภาพพลังงาน เป็นต้น
2. ผลิตภาพองค์ประกอบรวม (Toatl Factor Productivity) คืออัตราส่วนผลผลิตสุทธิต่อผลรวมของทรัพยากรด้านเงินลงทุนและแรงงาน ผลผลิตสุทธิอธิบายได้จากผลผลิตรวมลบด้วยค่าวัสดุและค่าบริการที่ต้องซื้อ
3. ผลิตภาพรวม (Total Productivity) คืออัตราส่วนของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ทั้งสิ้น

การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมนั้น มีอยู่ 5 แนวทาง ดังนี้ คือ

1) ผลผลิตเพิ่ม ทรัพยากรที่ใช้เท่าเดิม
2) ผลผลิตเพิ่มขณะที่ใช้ทรัพยากรลดลง
3) ผลผลิตเพิ่มขณะที่ใช้ทรัพยากรสูงขึ้นในอัตราที่ต่ำกว่า
4) ผลผลิตคงที่ขณะที่ใช้ทรัพยากรลดลง
5) ผลผลิตเพิ่มขณะที่ใช้ทรัพยากรลดลงในอัตราที่สูงกว่า

สาเหตุที่ทำให้ผลิตภาพต่ำนั้นมีด้วยกันหลายสาเหตุ จากหนังสือการศึกษาความเคลื่อนไหวและเวลา ของรัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคมและ เนื้อโสม ติงสัญชลี ได้อธิบายไว้ดังนี้

1. คน
    - ขาดความชำนาญ
    - ขาดความสามรถ
    - ขาดการศึกษา
    - ขาดการให้คำแนะนำที่ดี
2. สิ่งแวดล้อมในการทำงาน
    - แสงสว่างไม่ดี
    - อุณหภูมิไม่เหมาะสม
    - ความปลอดภัยในการทำงานไม่ดี
    - ไม่มีความสัมพันธ์ในหมู่คนร่วมงาน
3. สาเหตุทางเทคนิคและการวางแผน
    - การวางแผนการผลิตไม่ดี
    - เครื่องจักรอยู่ในสภาพไม่ดี
    - กระบวนการผลิตไม่ถูกต้อง
    - ไม่มีมาตรฐานการทำงาน
    - การจัดวางผังโรงงานไม่ดี
4. สิ่งกระตุ้นและองค์ประกอบอื่น
    - ลักษณะโครงสร้างองค์กรไม่ดี
    - หัวหน้างานไม่ดี
    - ผลตอบแทนและสวัสดิการไม่จูงใจ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1.2 หลักการในการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม

ZERO EFFECT

เป็นหลักพื้นฐานของผู้บริหารการผลิตที่ใช้กันมากในอุตสาหกรรม หลักการของมันไม่ต้องการให้เกิดหรือมี 4 ตัวนี้ คือ ZERO Defect (ของเสียเป็นศูนย์) ZERO Delay (รอเป็นศูนย์) ZERO Inventory (พัสดุคงคลังเป็นศูนย์) ZERO Accident (อุบัติเหตุเป็นศูนย์)

หลักของ 3T

เป็นหลักการที่แบ่งเวลาออกเป็น 3 แบบ คือ

1) เวลาที่ใช้จริง เป็นเวลาในการผลิตจริงๆ ปราศจากความสูญเสียเลย
2) เวลาที่เป็นเวลาส่วนเกิน คือ เวลาที่ใช้ไปกับการทำงาน แต่ไม่เกิดผลงาน ซึ่งเกิดจากความบกพร่องของการทำงานหรือระบบงาน ซึ่งเป็นเวลาที่จำเป็นต้องเกิดขึ้นทั่วๆ ไปอยู่แล้ว แต่เราต้องทำให้เวลาส่วนเกินนี้มีน้อยที่สุด
3) เวลาไร้ประสิทธิภาพ คือ เวลาที่ไม่ได้ทำอะไร ซึ่งเกิดจากสาเหตุความบกพร่องของฝ่ายจัดการและความบกพร่องของฝ่ายแรงงาน

หลักการ 3T นี้จะค้นหาแบ่งแยกงานต่างๆ และจัดการกับงานที่เป็นงานส่วนเกินและงานที่ไร้ประสิทธิภาพ

หลัก 5R

5R ในที่นี้ คือ

Right Man แปลว่า เลือกใช้คนให้ถูก

Right Job แปลว่า เลือกงานให้เหมาะกับคน

Right Tool แปลว่า เลือกเครื่องมือที่เหมาะสมกับงานและคน

Right Time แปลว่า เลือกโอกาสหรือเวลาที่เหมาะสม

Right Place แปลว่า เลือกสถานที่ที่เหมาะสม

หลักการนี้เหมาะกับผู้บริหารที่จะตัดสินใจ จัดคนเข้าทำงาน ปรับงานเข้ากับคน ปรับเปลี่ยนหน่วยงาน และวิเคราะห์หาเครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน เป็นต้น

หลักการกำหนดหาความสูญเสียจากองค์ประกอบของทรัพยากรทางการผลิต

เป็นหลักการที่เราจะใช้ในการพิจารณาทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตว่า ทรัพยากรไหนมาผลต่อการผลิตอย่างไร มีความสูญเสียในรูปแบบใด ทรัพยากรที่เราต้องพิจารณา คือ 4M + 2E +

1I + 1S ซึ่งก็คือ แรงงาน (Man) วัสดุ (Material) เครื่องจักร (Machine) เงินทุน (Money) พลังงาน (Energy) สิ่งแวดล้อม (Environment) ข้อมูล (Information) พื้นที่ (Space)

แนวทางและเทคนิคในการเพิ่มผลผลิตให้กับอุตสาหกรรมนั้น สามารถที่จะทำได้ในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มผลผลิตในด้านพนักงาน การเพิ่มผลผลิตในด้านเครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ การเพิ่มผลผลิตในด้านวัสดุ เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดนี้จะมีเทคนิคที่เราสามารถใช้ในการเพิ่มผลผลิต คือ

<u>การเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงาน (Labor Productivity)</u>

เป็นเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการทำงาน ซึ่งค่อนข้างสัมพันธ์กันกับการเพิ่มผลิตภาพแรงงานโดยตรง โดยจะพิจารณาทรัพยากรทางการผลิต เช่น วัสดุ แรงงาน เครื่องจักร พลังงาน สภาพแวดล้อม สถานที่ทำงาน และข้อมูลการตัดสินใจ โดยเทคนิคเหล่านี้จะช่วยทำให้เกิดการลดลงของทรัพยากรทางการผลิตโดยผลผลิตอาจจะเพิ่มขึ้นหรือคงที่

เทคนิคที่ใช้ในการทำให้เกิดการเพิ่มผลผลิตในด้านงาน มีดังนี้

1.1) การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study)

เป็นเทคนิคในการศึกษาการทำงาน โดยจะมุ่งพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า โดยใช้หลักการปรับปรุงงาน ซึ่งจะตัดทอนงานที่ไม่จำเป็น งานที่ซ้ำซ้อน และงานที่ทำแล้วไม่เกิดมูลค่าออกไป

1.2) การยศาสตร์ (Eryonomics)

เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในการออกแบบอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับสมรรถนะและสภาพแวดล้อมทางกายภาพของคน ช่วยให้คนและเครื่องจักรมีความสมดุลกับส่วนประกอบของร่างกาย ทำให้ลดการเมื่อยล้า ความเครียดน้อยลง ส่งผลให้ระบบการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

1.3) การออกแบบระบบงาน (Job design)

เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์รายละเอียดของงาน ความสัมพันธ์ของงานย่อย เช่น การรวมงาน การแยกงาน งานย่อยทำซ้ำ งานส่วนที่ควบคุมได้ งานส่วนที่ควบคุมไม่ได้ งานเคลื่อนย้าย งานที่อยู่กับที่ เป็นต้น โดยเทคนิคนี้จะลดความไม่จำเป็นของงานย่อย และจัดงานให้มีความง่ายขึ้น

1.4) การวัดผลงาน (Work Measurement)

เป็นเทคนิคที่จะใช้ในการหาเวลาการทำงานที่เป็นมาตรฐานในการทำงานของคนงานที่มีระดับการทำงานที่เหมาะสม ในเงื่อนไขสภาพการทำงานที่เหมาะสม ช่วยในการหาเวลาที่สูญเปล่าและสามารถขจัดเวลาที่สูญเปล่าได้

1.5) การวางแผนการผลิต (Production Planning)

เป็นเทคนิคที่ช่วยในการเตรียมการผลิต การจัดทรัพยากรให้สามารถตอบสนองความต้องการทางการผลิตได้ ทำให้ลดปัญหาด้านการรอวัสดุ ลดการรอเครื่องจักร อุปกรณ์ ช่วยให้สามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า

<u>การเพิ่มผลิตภาพด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Machine Productivity)</u>

จะใช้ในการลดเวลาที่ต้องสูญเสียไปกับการที่เครื่องจักรเสีย ต้องหยุดรอการซ่อม การใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่ชำรุด อยู่ในสภาพไม่สมบูรณ์ ซึ่งจะทำให้เกิดเวลาที่สูญเสียมาก และทำให้ผลิตภัณฑ์ออกมาไม่ได้คุณภาพตามที่ต้องการและอาจเลวร้ายไปถึงผู้ใช้ได้รับบาดเจ็บได้ เพราะฉะนั้น การปรับปรุงออกแบบอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ให้สามารถช่วยในการทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น จึงถูกนำมาใช้มากในการปรับปรุง และที่สำคัญ ต้องรักษาสภาพของเครื่องจักร อุปกรณ์นั้นให้สามารถพร้อมใช้งานตลอดเวลาด้วย เช่น เทคนิคการทำ Preventive Maintenance

<u>การเพิ่มผลิตภาพด้านพนักงาน</u>

ในอุตสาหกรรมหลีกเลี่ยงไม่พ้นที่ต้องมีคนเข้ามาเกี่ยวข้อง จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพของพนักงานให้มีความสามารถ มีความอยากทำงานด้วย โดยเทคนิคที่ใช้นั้นก็มีมากมาย เช่น การอบรม (Training) การทำกลุ่มคุณภาพ (Quality Control Circle) การขยายขอบข่ายของงาน (Job Enlargement) เป็นต้น

<u>การเพิ่มผลิตภาพด้านที่ดินและอาคาร</u>

มีหลักการดังนี้ คือ

- ลดปริมาณพัสดุคงคลังในบริเวณอาคารผลิต
- ใช้หลักการใช้ประโยชน์ส่วนสูง
- กำหนดให้พื้นที่ในคลังสินค้าเป็นที่พักสินค้า ไม่ใช่ที่เก็บถาวร
- จัดระเบียบการวางผังคลังสินค้าให้สามารถใช้ประโยชน์ได้สูงสุด
- เพิ่มประโยชน์การใช้สอยของพื้นบริเวณที่ใช้ทำการผลิต

<u>การเพิ่มผลิตภาพด้านเงินลงทุน</u>

มีหลักการดังนี้ คือ

- หาแหล่งเงินกู้หลายๆ แหล่งและอัตราดอกเบี้ยต่ำ
- จัดซื้อด้วยจำนวนเงินน้อยๆ หมุนเวียนบ่อยครั้ง
- การซื้อเชื่อและขายสด
- ซื้อแล้วรีบขาย

- มีแผนการใช้เงินทั้งระยะสั้นและระยะยาว
- การจัดการทางบัญชีการเงิน

หลักการที่จะนำมาใช้ในการประกอบการเพิ่มผลผลิต และสามารถช่วยจัดการกับความสูญเสียได้ หลักการง่ายๆ นี้ทำให้ผู้บริหาร พนักงาน สามารถเข้าใจได้ง่าย ทำให้เป็นสิ่งที่บางครั้งนำพาไปสู่การเพิ่มผลผลิตได้

<u>การเพิ่มผลิตภาพด้านวัตถุดิบ (Material Productivity)</u>

หลักการง่ายๆในการลดต้นทุนด้านวัถุดิบมีดังนี้คือ

- พยายามใช้ของที่มีราคาถูกและได้คุณภาพที่เหมาะสม
- ผลิตตามแผนการผลิตที่ดี
- มีการควบคุมพัสดุคงคลังที่ดี คือ ไม่เก็บของไว้นานๆและเก็บวัสดุในที่ซึ่งปลอดภัย

2.1.3 การศึกษาการทำงาน (Work Study)

ในหนังสือการศึกษาการทำงาน ของวันชัย ริจิรวนิช การศึกษาการทำงาน เป็นวิชาที่มีการพัฒนามาจากการศึกษาการเคลื่อนไหวและการศึกษาเวลา (Motion And Time Study) ซึ่งมีต้นกำเนิดจากปรมาจารย์สองท่านคือ ท่าน Federick W.Taylor และ Frank B.Gilbreth การศึกษาการทำงานนั้น คือการศึกษาวิธีการทำงาน และการวัดผลงาน ซึ่งใช้ในการศึกษากระบวนการทำงานและองค์ประกอบต่างๆ เพื่อปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น และใช้ประโยชน์ด้านการพัฒนามาตรฐานของการทำงานและเวลาการทำงาน รวมไปถึงการใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาส่งเสริมจูงใจบุคลากรนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต

ขั้นตอนในการศึกษาการทำงาน

1. การเลือกงาน
2. การบันทึกงาน
3. การวิเคราะห์งาน
4. การปรับปรุงงาน
5. การเปรียบเทียบประเมินผลการปรับปรุงงาน
6. การประยุกต์ใช้การศึกษาการทำงาน
7. การรักษาให้คงอยู่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงผลิตภาพ

กีรติ ตรีสุวรรณ ได้เสนอวิธีการเพิ่มผลของโครงงานผลิตคลัตช์รถยนต์ โดยทำการศึกษาการแก้ปัญหาของการผลิตที่มีลักษณะการทำงานที่ คล้ายคลึงกันโดยได้ทำเวลามาตรฐานของการผลิต เพื่อเป็นแนวทางในการทำ เวลามาตรฐานของการผลิต ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลด เวลาไร้ประสิทธิภาพ ปรับปรุงผังการผลิตการทำงาน ซึ่งในการปรับปรุงการทำงาน สามารถลดเวลาและค่าใช้จ่ายของการผลิตลงได้ เวลาในการผลิตของวิธีการเดิมเฉลี่ยคือ 0.25 นาที ต่อชิ้นงาน หลัง จากทำการปรับปรุงสามารถลดเวลาในการผลิตลงเหลือเพียง 0.18 นาที ต่อ ชิ้นงาน หรือลดลงร้อยละ 28 ค่าจ้างแรงงานในการผลิตของวิธีการเดิมเฉลี่ยคือ 4.77 บาท ต่อชิ้น งาน หลังจากทำการปรับปรุง สามารถลดค่าจ้างแรงงานในการผลิตลงเหลือ เพียง 3.32 บาท ต่อชิ้นงาน หรือ ลดลงร้อยละ 30.40

เจริญ เจตวิจิตร ได้ศึกษาและจัดทำเวลาและการปฏิบัติงานมาตรฐานของโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศ โดยในการปรับปรุงได้จัดทำข้อมูลมาตรฐานเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลที่สำคัญในการวางแผนการผลิต ความต้องการพัสดุ และ การกำหนดต้นทุนการผลิต การศึกษานี้มุ่งเน้นการจัดทำเวลาและการปฏิบัติงานมาตรฐานเฉพาะ กระบวนการตัดอัดเฉือน และ พับ ในแผนกโลหะแผ่น โดยใช้เทคนิค Maynard Cperation Sequence Technique (MOST) การจัดทำเวลามาตรฐานด้วยเทคนิค MOST ซึ่งผลจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ไดรับผลดังต่อไปนี้ ก) ทราบเวลา มาตรฐานของการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่น ข) ทราบช่วงเวลานำของการผลิตใน แต่ละรุ่น ค) อัตราการผลิตที่แท้จริงสำหรับสถานีงาน ตัด อัดเฉือน และพับ เท่ากับ 2,050 และ 3,560 และ 2,636 ชิ้นต่อกะ ตามลำดับ ง) ดัชนี การเพิ่มผลผลิตในแผนกโลหะแผ่นเท่ากับ 1.77 และ จ) การเพิ่มผลผลิตด้าน แรงงานสำหรับสถานีงานตัด อัด เฉือน และพับ เท่ากับ 24.12 และ 11.10 และ 9.23 ชิ้น/คน-ชั่วโมง ตามลำดับ

ทองเหมาะ ผึ่งผาย ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการผลิตของโครงงานผลิตเครื่องปรับอากาศ ซึ่งได้แก่ ปัญหาด้านการจัดการ, ด้านการวางผัง โรงงาน, กระบวนการผลิต, พื้นที่ในการเก็บรักษาวัตถุดิบและอุปกรณ์การ ผลิต, การจัดสมดุลย์การผลิต โดยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การผลิตโดยปรับปรุงโครงสร้างขององค์กรใหม่, วางผังโรงงานที่เป็นระบบ, ออกแบบคลังเก็บวัตถุดิบและอุปกรณ์การผลิต, กำหนดระบบรหัสวัตถุดิบ, ออกแบบระบบควบคุมการเบิกจ่ายวัตถุดิบและอุปกรณ์การผลิต, ปรับปรุงสาย การประกอบโดยการจัดสมดุลย์การผลิต ซึ่งผลจากการวิจัยสามารถเพิ่มการผลิต Condensing Coil unit จากเดิมเฉลี่ย 3590 ตัว/เดือน เป็นเฉลี่ย 5507 ตัว/เดือน หรือ 53.39% และเพิ่มการผลิต Fan Coil unit จากเดิมเฉลี่ย 3617 ตัว/เดือน เป็น เฉลี่ย 5578 ตัว/เดือน หรือ 54.22% โดยมีอัตราการผลิตต่อค่าแรง ทางตรงเฉลี่ย

ต่อเดือนของ Condensing coil unit เพิ่มขึ้นจาก 0.095 หน่วย/ชั่วโมงแรงงานทางตรงเป็น 0.144 หน่วย/ชั่วโมงแรงงานทางตรง และอัตราการผลิตต่อค่าแรงทางตรงเฉลี่ยต่อเดือนของ Fan coil unit เพิ่มขึ้นจาก 0.096 หน่วย/ชั่วโมงแรงงานทางตรง เป็น 0.146 หน่วย/ชั่วโมง แรงงานทางตรง

ชมนาด พรวัฒนกุล ได้นำเสนอการปรับปรุงการทำงานของเครื่องหุ้มฉนวนของการผลิตสายไฟฟ้าโดยการลดเวลาการเตรียมเครื่องจักรก่อนการผลิต โดยทำเฉพาะที่แผนกเครื่องหุ้มฉนวน ซึ่งในการปรับปรุงได้อาศัยหลักการศึกษาการทำงาน (work study) งานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการปรับปรุงเพื่อลดเวลาการเตรียมงานเครื่องจักรก่อนการ ผลิตโดย (1) แยกเวลาการเตรียมงานเครื่องจักรที่สามารถกระทำนอกเวลาได้ออกจาก การเตรียมงานเครื่องจักรที่ไม่สามารถทำนอกเวลาได้ (2) เตรียมกล่องเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นไว้ใกล้ๆ ที่ทำงาน (3) จัดเตรียมชิ้นส่วนและอุปกรณ์สำรองก่อนการทำงาน (4) จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อใช้ในการฝึกอบรมพนักงานให้ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาและปรับปรุงพบว่าเวลาเฉลี่ยการเตรียมงานเครื่องจักรก่อนการผลิต ลดลง 60% ของเวลาในอดีตก่อนการศึกษา ปริมาณของเสียซึ่งเกิดจากการเตรียมเครื่องจักรก่อนการผลิต ได้แก่ (1) ของเสียที่เกิดจากการปล่อยไหลทิ้ง เฉลี่ยลดลงจากร้อยละ 15.69 เป็นร้อยละ 10.93 และ (2) ของเสียที่เกิดจากการปรับแต่งเครื่องจักร เฉลี่ยลดลงจากร้อยละ 36.50 เป็นร้อยละ 24.29 สำหรับเครื่องจักร Ex-302 และ เฉลี่ยลดลงจากร้อยละ 27.17 สำหรับเครื่องจักร

พรชัย ผกายทองสุก ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่กระบวนการผลิตใน โรงงานผลิตเครื่องแก้ว โดยศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลทำให้ประสิทธิภาพในกระบวน การผลิตลดต่ำลง จากนั้นทำการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ โดยนำเอา แนวคิดในเรื่องของการสูญเสียของเวลา ความสูญเสียเชิงสมรรถนะ และความสูญเสียทางด้าน คุณภาพมาเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ ภายหลังจากการดำเนินการพบว่า ดัชนีความพร้อม (Available Index) มีค่า 93.60% ดัชนีสมรรถนะ (Performance Index) มีค่า 90.39% และดัชนีคุณภาพ (Quality Index) มีค่า 90.67% ส่งผลให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตมีค่าเพิ่มขึ้น 17.78% และสามารถลด ความสูญเสียทางการขายได้ 3,858,075 บาทต่อเดือน และเพิ่มยอดขายได้ 11,261,016 บาทต่อเดือน ทำให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีการกำหนดขอบเขตปัญหา

บทนี้ได้อธิบายถึง ขั้นตอนที่จำเป็นสำหรับการศึกษานี้ โดยอธิบาย 2 ส่วนสำคัญได้แก่ การกำหนดขอบเขตปัญหาและแนวทางในการปรับปรุงส่วนเนื้อหาในขั้นตอนอื่นๆได้แสดงในบทต่อไป

3.1 การกำหนดขอบเขตของปัญหา

ในขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหามีขั้นตอนย่อยได้แก่

3.1.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูลของกระบวนการผลิต

การศึกษาวิจัยการเพิ่มผลิตภาพของโรงงานผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รวบรวมข้อมูลการทำงานของกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการขึ้นรูปโลหะ กระบวนการชุบ กระบวนการฉีดพลาสติก และกระบวนการประกอบ โดยรายละเอียดของกระบวนการมีดังนี้คือ

- <u>กระบวนการขึ้นรูปโลหะ</u> (Pressing) จะเริ่มจากการนำวัตถุดิบ เช่น ทองแดง (Copper) ทองเหลือง (Brass) เป็นต้น ซึ่งจะอยู่ในรูปของโลหะแผ่น (Metal Sheet) ผ่านเข้าเครื่องปั้มขึ้นรูปโดยใช้แม่พิมพ์ที่เรียกว่า Progressive die เป็นตัวขึ้นรูปด้วยความเร็วเฉลี่ยประมาณ 700 ชิ้น/นาที ซึ่งผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมีประมาณ 600 กว่าผลิตภัณฑ์ มีจำนวนแม่พิมพ์ทั้งหมด 500 กว่าแม่พิมพ์ ผลิตภัณฑ์สุดท้ายของกระบวนการขึ้นรูปโลหะจะได้เป็นโลหะในรูปแบบต่างๆ ที่เรียกว่าตัวเชื่อมต่อสัญญาณ หรือตัวเชื่อมต่อสัญญาณ ซึ่งจะบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ที่เรียกว่า รีล (Reel)
- <u>กระบวนการฉีดพลาสติก</u> (Molding) เริ่มจากการนำเอาเม็ดพลาสติกผ่านเครื่องฉีดพลาสติกตามแม่พิมพ์ของแต่ละผลิตภัณฑ์ โดยมีผลิตภัณฑ์ทั้งหมดประมาณ 400 กว่าผลิตภัณฑ์ กับแม่พิมพ์จำนวน 400 กว่าแม่พิมพ์ ซึ่งผลิตภัณฑ์สุดท้าย คือ พลาสติกที่เรียกว่า Block โดยการฉีดพลาสติกจะมีอยู่ 2 แบบ คือ
  - การฉีดพลาสติกให้เป็นตัว Block อย่างเดียว
  - การฉีดพลาสติกหุ้มตัวตัวเชื่อมต่อสัญญาณ

  โดยการฉีดพลาสติกทั้ง 2 แบบนี้ขึ้นอยู่กับแบบของอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณที่ลูกค้าต้องการว่าจะต้องผ่านกระบวนการไหนก่อนหลัง
- <u>กระบวนการชุบโลหะ</u> (Plating) สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ
  - การชุบที่ตัวงานเป็นสาย คือ การชุบโดยใช้โรเรอร์เป็นตัวพาตัวเชื่อมต่อสัญญาณ ซึ่งเป็นเส้นเข้าไปในเครื่องชุบ

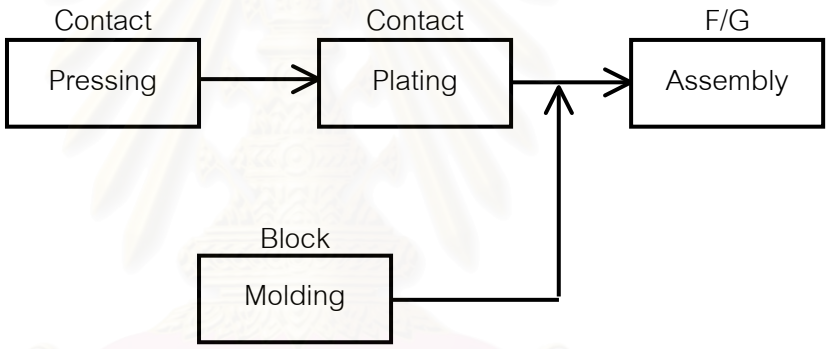
- กระบวนการชุบโลหะที่ยังไม่ผ่านการขึ้นรูปมา ซึ่งหลังจากชุบแล้วจะนำไปผ่านการขึ้นรูปอีกครั้ง ก่อนส่งไปกระบวนการต่อไป

ลักษณะของกระบวนการชุบโลหะจะมี 2 แบบซึ่งทั้ง 2 แบบจะใช้เครื่องจักรคนละชนิดกันในการชุบ ซึ่งได้แก่

Selective Machine เป็นเครื่องจักร ซึ่งจะมีลักษณะเป็นสายการผลิต ใช้ชุบโลหะประเภทที่เป็นสาย

Barrel Machine เป็นเครื่องจักรที่ใช้ชุบที่ตัวงานเป็นชิ้น คือ การนำงานมาใส่ในเครื่องซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกล่อง แล้วเครื่องก็จะหมุนกล่องไปด้วยความเร็ว

- <u>กระบวนการประกอบ</u> (Assembly) จะนำเอาชิ้นส่วนต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ Block และตัวเชื่อมต่อสัญญาณ นำมาประกอบกัน โดยผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจะมีประมาณ 300 ถึง 400 ผลิตภัณฑ์



รูปที่ 3.1 กระบวนการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณโดยทั่วไป

ในการศึกษาวิจัยเพื่อเพิ่มผลิตภาพของโรงงานตัวอย่าง จึงต้องศึกษาความสามารถในการผลิต และประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ ในการวิจัยได้นำข้อมูลมาจากระบบ MFG-PRO ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้ในการเก็บข้อมูลทั้งหมดของแต่ละส่วนงานของโรงงานตัวอย่าง

3.1.2 การวิเคราะห์เบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการขึ้นรูปโลหะ

จากข้อมูลแผนการผลิตและกำลังการผลิตระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2545 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2545 ซึ่งได้มาจากฝ่ายวางแผนแสดงตามตารางที่ 3.1 และ 3.2

เดือน		มกราคม 2545 (20 วันทำงาน)				กุมภาพันธ์ 2545 (20 วันทำงาน)				มีนาคม 2545 (23 วันทำงาน)			
ฝ่ายฉีดพลาสติก		Loading				Loading				Loading			
	M/C	จำนวน	ชั่วโมง	17	23.8	จำนวน	ชั่วโมง	17	23.8	จำนวน	ชั่วโมง	17	23.8
ฝ่ายฉีดพลาสติก โรงงาน 1 - IS (43/44 M/C	**44**	**9,649,248**	**11,621.45**	**78%**	**55%**	**12,200,815**	**12,213.29**	**82%**	**58%**	**16,018,409**	**15,245.33**	**89%**	**63%**
15 Ton (4 M/C)	4	1,003,810	1,168.93	86%	61%	934,755	1,336.98	98%	70%	1,444,880	1,718.61	110%	78%
30 Ton (4 M/C)	4	883,975	908.01	67%	48%	897,230	897.93	66%	47%	1,018,700	1,155.96	74%	53%
50 Ton (22/23 M/C)	22	6,200,963	5,937.22	79%	57%	8,542,050	6,137.10	82%	59%	10,867,345	7,396.15	86%	61%
75 Ton (4/5 M/C)	4	621,800	965.73	71%	51%	530,400	965.00	71%	51%	816,100	1,262.12	81%	58%
100 Ton (10 M/C)	10	938,700	2,641.56	78%	55%	1,296,380	2,876.28	85%	60%	1,871,384	3,712.49	95%	68%
ฝ่ายฉีดพลาสติก โรงงาน 1 - IP (1/2 M/C)	**1**	**60,375**	**194.83**	**57%**	**41%**	**59,430**	**193.64**	**57%**	**41%**	**144,000**	**283.42**	**72%**	**52%**
ฝ่ายฉีดพลาสติก โรงงาน 3 (11M/C) Total	**12**	**2,977,175**	**3,384.93**	**83%**	**59%**	**4,116,980**	**4,006.81**	**98%**	**70%**	**5,223,735**	**4,835.78**	**103%**	**74%**
30 Ton (2 M/C) HI-08,09	2	526,900	785.35	115%	82%	586,370	893.31	131%	94%	600,500	1,015.50	130%	93%
50 Ton (8 M/C) HI-02-07	8	1,913,270	2,198.60	81%	58%	2,846,900	2,674.80	98%	70%	3,826,995	3,317.97	106%	76%
100 Ton (2 M/C) HI-01	2	537,005	400.98	59%	42%	683,710	438.70	65%	46%	796,240	502.31	64%	46%
จ้างผลิต	**9**	**3,150,155**	**2,856.99**	**93%**	**67%**	**3,321,962**	**3,006.99**	**98%**	**70%**	**3,739,930**	**3,133.45**	**89%**	**64%**
โรงงาน 1	6	2,063,800	1,807.03	89%	63%	2,345,612	1,863.12	91%	65%	2,634,000	2,077.08	89%	63%
โรงงาน 2	3	1,086,355	1,049.96	103%	74%	976,350	1,143.87	112%	80%	1,105,930	1,056.37	90%	64%
กระบวนการฉีดพลาสติกรวม	**66**	**15,836,953**	**18,058.20**	**80%**	**57%**	**19,699,187**	**19,420.73**	**82%**	**59%**	**25,126,074**	**23,497.98**	**91%**	**65%**
ฝ่ายขึ้นรูปโลหะ		Loading				Loading				Loading			
	M/C	จำนวน	ชั่วโมง	16	22	จำนวน	ชั่วโมง	16	22	จำนวน	ชั่วโมง	16	22
Press (high speed 31/33 M/C)	**31**	**371,855,050**	**8,870.05**	**89%**	**65%**	**453,347,050**	**10,003.09**	**101%**	**73%**	**453,051,119**	**10,027.00**	**88%**	**64%**
30 Ton (14/14 M/C)	14	153,895,050	3,978.00	89%	65%	196,374,000	4,763.61	106%	77%	180,455,000	4,723.64	92%	67%
40 Ton (17/19 M/C)	17	217,960,000	4,892.05	90%	65%	256,973,050	5,239.48	96%	70%	272,596,119	5,303.36	85%	62%
Press (Spring MF 2 M/C)	**2**	**3,511,380**	**572.68**	**89%**	**65%**	**3,965,000**	**570.82**	**89%**	**65%**	**4,260,000**	**589.16**	**80%**	**58%**
Press (Low speed SL 3 M/C)	**3**	**3,289,763**	**901.33**	**94%**	**68%**	**3,047,200**	**927.80**	**97%**	**70%**	**2,798,440**	**716.29**	**65%**	**47%**
Press (Tapping T1-T5)	**5**	**3,987,850**	**1,079.64**	**67%**	**49%**	**4,539,650**	**1,196.00**	**75%**	**54%**	**4,399,640**	**1,105.03**	**60%**	**44%**
Press (Burring SL-3)	**1**	**2,879,310**	**207.30**	**65%**	**47%**	**3,521,670**	**237.86**	**74%**	**54%**	**3,901,800**	**269.22**	**73%**	**53%**
จ้างผลิต	**2**	**2,269,760**	**399.17**	**62%**	**45%**	**2,034,670**	**386.14**	**60%**	**44%**	**2,372,400**	**416.52**	**57%**	**41%**
กระบวนการขึนรูปโลหะรวม	**44**	**387,793,113**	**12,030.17**	**85%**	**62%**	**470,455,240**	**13,321.71**	**95%**	**69%**	**470,783,399**	**13,123.22**	**81%**	**59%**
ฝ่ายชุบโลหะ		Loading				Loading				Loading			
	M/C	จำนวน	ชั่วโมง	16	22	จำนวน	ชั่วโมง	16	22	จำนวน	ชั่วโมง	16	22
ฝ่ายชุบโลหะโรงงาน 2	**20**	**421,948,300**	**6,066.93**	**95%**	**69%**	**449,664,055**	**6,031.06**	**94%**	**69%**	**458,195,842**	**6,248.38**	**85%**	**62%**
Barrel (NI,AU,Solder) 3 lines	3	14,937,500	986.72	103%	75%	12,075,300	720.00	75%	55%	13,007,600	723.75	66%	48%
Seletive line (15/16 lines)	15	406,980,000	4,993.21	104%	76%	437,502,055	5,027.36	105%	76%	445,178,102	4,992.77	90%	66%
Selective MAT.(2 lines)	2	30,800	87.00	14%	10%	86,700	283.70	44%	32%	10,140	531.86	72%	53%
จ้างผลิต	**1**	**2,293,500**	**178.39**	**56%**	**41%**	**2,079,630**	**135.74**	**42%**	**31%**	**3,889,920**	**153.12**	**42%**	**30%**
กระบวนการชุบโลหะรวม	**21**	**424,241,800**	**6,245**	**93%**	**68%**	**451,743,685**	**6,167**	**92%**	**67%**	**462,085,762**	**6,402**	**83%**	**60%**

ตารางที่ 3.1 แผนการผลิตและกำลังการผลิตของกระบวนการฉีดพลาสติก กระบวนการขึ้นรูปโลหะ และกระบวนการชุบโลหะ

เดือน		เมษายน 2545 (21 วันทำงาน)				พฤษภาคม 2545 (22 วันทำงาน)				มิถุนายน 2545 (23 วันทำงาน)			
ฝ่ายฉีดพลาสติก		Loading				Loading				Loading			
	M/C	จำนวน	ชั่วโมง	17	23.8	จำนวน	ชั่วโมง	17	23.8	จำนวน	ชั่วโมง	17	23.8
ฝ่ายฉีดพลาสติก โรงงาน1 - IS (43/44 M/C)	**44**	**15,075,880**	**14,299.62**	**91%**	**65%**	**18,176,407**	**16,235.60**	**99%**	**70%**	**18,738,795**	**16,127.25**	**94%**	**67%**
15 Ton (4 M/C)	4	1,181,800	1,557.26	109%	**78%**	956,800	1,543.14	103%	74%	1,097,300	1,510.99	97%	69%
30 Ton (4 M/C)	4	1,189,000	1,326.89	93%	**66%**	966,020	1,401.86	94%	67%	1,146,380	1,497.26	96%	68%
50 Ton (22/23 M/C)	22	10,364,125	6,858.28	87%	**62%**	13,895,620	8,364.32	102%	73%	13,973,800	8,290.93	96%	69%
75 Ton (4/5 M/C)	4	896,875	1,098.32	77%	**55%**	775,200	1,312.86	88%	63%	967,330	1,008.07	64%	46%
100 Ton (10 M/C)	10	1,444,080	3,458.87	97%	**69%**	1,582,767	3,613.42	97%	69%	1,553,985	3,820.00	98%	70%
ฝ่ายฉีดพลาสติก โรงงาน1 - IP (1/2 M/C)	**1**	**75,000**	**148.89**	**42%**	**30%**	**102,500**	**201.94**	**54%**	**39%**	**134,790**	**214.72**	**55%**	**39%**
ฝ่ายฉีดพลาสติก โรงงาน3 (11M/C) Total	**12**	**5,296,720**	**4,085.92**	**95%**	**68%**	**6,592,650**	**4,424.85**	**99%**	**70%**	**7,496,050**	**4,321.91**	**92%**	**66%**
30 Ton (2 M/C) HI-08,09	2	884,500	795.29	111%	**80%**	1,309,000	935.09	125%	89%	1,209,850	916.00	117%	84%
50 Ton (8 M/C) HI-02-07	8	3,884,700	2,889.09	101%	**72%**	4,798,050	3,049.72	102%	73%	5,790,030	2,946.03	94%	67%
100 Ton (2 M/C) HI-01	2	527,520	401.54	56%	**40%**	485,600	440.04	59%	42%	496,170	459.88	59%	42%
จ้างผลิต	**9**	**3,177,825**	**3,036.52**	**95%**	**68%**	**3,804,650**	**3,338.29**	**99%**	**71%**	**3,689,200**	**3,238.04**	**92%**	**66%**
โรงงาน 1	6	2,234,000	1,963.11	92%	65%	2,775,000	2,234.37	100%	71%	2,689,000	2,184.30	93%	67%
โรงงาน 2	3	943,825	1,073.41	100%	72%	1,029,650	1,103.92	98%	70%	1,000,200	1,053.74	90%	64%
กระบวนการฉีดพลาสติกรวม	**66**	**23,625,425**	**21,570.95**	**93%**	**66%**	**28,676,207**	**24,200.68**	**101%**	**72%**	**30,058,835**	**23,901.92**	**93%**	**66%**
ฝ่ายขึ้นรูปโลหะ		Loading				Loading				Loading			
	M/C	จำนวน	ชั่วโมง	16	22	จำนวน	ชั่วโมง	16	22	จำนวน	ชั่วโมง	16	22
Press (high speed 31/33 M/C)	**31**	**466,752,700**	**12,202.70**	**117%**	**85%**	**512,528,391**	**12,201.30**	**112%**	**81%**	**470,561,300**	**11,817.53**	**104%**	**75%**
30 Ton (14/14 M/C)	14	172,345,000	4,813.70	**102%**	**74%**	186,453,300	4,894.73	**99%**	**72%**	173,445,000	4,733.52	92%	67%
40 Ton (17/19 M/C)	17	294,407,700	7,389.00	**129%**	**94%**	326,075,091	7,306.57	**122%**	**89%**	297,116,300	7,084.01	113%	82%
Press (Spring MF 2 M/C)	**2**	**3,715,000**	**514.43**	**77%**	**56%**	**3,905,000**	**542.80**	**77%**	**56%**	**2,317,760**	**398.74**	**54%**	**39%**
Press (Low speed SL 3 M/C)	**3**	**2,360,020**	**620.72**	**62%**	**45%**	**2,529,420**	**643.41**	**61%**	**44%**	**2,083,000**	**463.00**	**42%**	**31%**
Press (Tapping T1-T5)	**5**	**2,857,500**	**679.78**	**40%**	**29%**	**3,707,130**	**859.33**	**49%**	**36%**	**1,938,110**	**386.18**	**21%**	**15%**
Press (Burring SL-3)	**1**	**2,435,000**	**168.02**	**50%**	**36%**	**3,022,000**	**208.52**	**59%**	**43%**	**2,879,600**	**200.87**	**55%**	**40%**
จ้างผลิต	**2**	**1,645,200**	**290.54**	**43%**	**31%**	**2,369,000**	**418.28**	**59%**	**43%**	**2,039,900**	**409.63**	**56%**	**40%**
กระบวนการขึ้นรูปโลหะรวม	**44**	**479,765,420**	**14,476.19**	**98%**	**71%**	**528,060,941**	**14,873.64**	**96%**	**70%**	**481,819,670**	**13,675.95**	**84%**	**61%**
ฝ่ายชุบโลหะ		Loading				Loading				Loading			
	M/C	จำนวน	ชั่วโมง	16	22	จำนวน	ชั่วโมง	16	22	จำนวน	ชั่วโมง	16	22
ฝ่ายชุบโลหะโรงงาน2	**20**	**446,781,043**	**5,970.46**	**89%**	**65%**	**495,578,864**	**6,230.46**	**89%**	**64%**	**508,485,040**	**6,630.05**	**90%**	**66%**
Barrel (NI,AU,Solder) 3 lines	3	10,535,450	832.22	83%	60%	13,027,218	747.21	71%	51%	14,596,000	756.98	69%	50%
Seletive line (15/16 lines)	15	436,236,799	4,753.04	94%	69%	482,542,181	5,036.74	95%	69%	493,876,110	5,392.87	98%	71%
Selective MAT.(2 lines)	2	8,794	385.20	57%	42%	9,465	446.51	63%	46%	12,930	480.20	65%	47%
จ้างผลิต	**1**	**1,993,500**	**87.60**	**26%**	**19%**	**3,164,120**	**134.20**	**38%**	**28%**	**2,974,150**	**143.80**	**39%**	**28%**
กระบวนการชุบโลหะรวม	**21**	**448,774,543**	**6,058**	**86%**	**62%**	**498,742,984**	**6,365**	**86%**	**63%**	**511,459,190**	**6,774**	**88%**	**64%**

ตารางที่ 3.1 ต่อ

ฝ่ายประกอบ	มกราคม 2545 (20 วันทำงาน)				กุมภาพันธ์ 2545 (20 วันทำงาน)			
	โรงงาน 1	โรงงาน 3	จ้างผลิต	**รวม**	โรงงาน 1	โรงงาน 3	จ้างผลิต	**รวม**
จำนวนแผนการผลิต (ชิ้น)	5,706,016	2,069,416	5,011,584	**12,787,016**	6,102,994	2,462,011	7,594,941	**16,159,946**
ชั่วโมงการผลิต (ชม.)	87,172	39,988		**127,160**	92,912	36,260		**129,172**
จำนวนพนักงาน (คน)	400	216		**616**	457	208		**665**
ชั่วโมงทำงานทั้งหมด (ชม.)	128,000	69,120		**197,120**	146,240	66,560		**212,800**
Loading (%)	68%	58%		**65%**	64%	54%		**61%**

ฝ่ายประกอบ	มีนาคม 2545 (23 วันทำงาน)				เมษายน 2545 (21 วันทำงาน)			
	โรงงาน 1	โรงงาน 3	จ้างผลิต	**รวม**	โรงงาน 1	โรงงาน 3	จ้างผลิต	**รวม**
จำนวนแผนการผลิต (ชิ้น)	9,260,630	4,010,776	9,364,443	**22,635,850**	10,999,985	3,678,005	8,960,717	**22,816,466**
ชั่วโมงการผลิต (ชม.)	156,822	51,643		**208,465**	137,020	50,317		**187,337**
จำนวนพนักงาน (คน)	454	206		**660**	525	230		**755**
ชั่วโมงทำงานทั้งหมด (ชม.)	167,072	75,808		**211,200**	176,400	77,280		**241,600**
Loading (%)	94%	68%		**99%**	78%	65%		**78%**

ฝ่ายประกอบ	พฤษภาคม 2545 (22 วันทำงาน)				มิถุนายน 2545 (23 วันทำงาน)			
	โรงงาน 1	โรงงาน 3	จ้างผลิต	**รวม**	โรงงาน 1	โรงงาน 3	จ้างผลิต	**รวม**
จำนวนแผนการผลิต (ชิ้น)	13,867,550	4,583,117	10,578,588	**29,029,255**	16,033,084	2,069,341	8,468,655	**26,571,080**
ชั่วโมงการผลิต (ชม.)	163,420	58,417		**221,837**	211,763	38,290		**250,053**
จำนวนพนักงาน (คน)	550	250		**800**	614	172		**786**
ชั่วโมงทำงานทั้งหมด (ชม.)	176,000	80,000		**256,000**	196,480	55,040		**251,520**
Loading (%)	93%	73%		**87%**	108%	70%		**99%**

ตารางที่ 3.2 แผนการผลิต และกำลังการผลิตของกระบวนการประกอบ

ข้อมูลจำนวนแผนการผลิตในตารางที่ 3.1 และ ตารางที่ 3.2 เป็นข้อมูลที่ได้จากฝ่ายวางแผน ซึ่งจะทำให้ทราบชั่วโมงที่ต้องใช้ในการผลิตทั้งหมด ชั่วโมงมาตรฐานที่ใช้ในการผลิตโดยคิดจากประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตที่ 80%

จากตารางที่ 3.1 และตารางที่ 3.2 จะพบว่าถ้าวิเคราะห์อัตราส่วนระหว่างแผนการผลิตต่อกำลังการผลิตของแต่ละกระบวนการ จะไม่แตกต่างกันมาก ตัวอย่างเช่นในเดือนเมษายน ของแต่ละกระบวนการจะพบว่าอัตรส่วนระหว่างปริมาณแผนการผลิตกับกำลังการผลิต (Loading) พบว่าฝ่ายฉีดพลาสติกมีค่าเท่ากับ 93% ฝ่ายขึ้นรูปโลหะมีค่าเท่ากับ 98% ฝ่ายชุบโลหะมีค่าเท่ากับ 86% และฝ่ายประกอบมีค่าเท่ากับ 78% ตามที่ได้แรเงาไว้ โดยทั้งหมดคิดกำลังการผลิตที่เวลาการทำงานปกติ

ถ้าพิจารณาอย่างละเอียดในตัวอย่างของข้อมูลเดือนเมษายน จะพบว่าในฝ่ายขึ้นรูปโลหะจะมีอัตราส่วนของแผนการผลิตต่อกำลังการผลิตในส่วนของเครื่องจักรขึ้นรูปความเร็วสูง (Press High Speed Machine) เท่ากับ 117% นั้นหมายความว่าในเวลาการทำงานปกติไม่สามารถจะผลิตงานได้ตามแผนการผลิตที่กำหนด โดยจากข้อมูลจะเห็นว่าผลิตภัณฑ์ประมาณ 96% ของกระบวนการขึ้นรูปโลหะต้องผ่านเครื่องจักรประเภทนี้ ซึ่งแตกต่างจากฝ่ายฉีดพลาสติกที่ในเดือนเมษายนมีอัตราส่วนของแผนการผลิตต่อกำลังการผลิตในส่วนของเครื่องฉีด 30 ตันเท่ากับ 109% ซึ่งเวลาการทำงานปกติไม่สามารถผลิตได้ทัน แต่จำนวนของผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้เครื่องฉีด 30 ตันนั้นมีปริมาณเพียง 5% เท่านั้นซึ่งสามารถที่จะผลิตในช่วงการทำงานนอกเวลาได้

ดังนั้นในการพิจารณาเพื่อปรับปรุงการผลิตของกระบวนการขึ้นรูปโลหะจะพิจารณาเพียงเครื่องจักรขึ้นรูปความเร็วสูง (High Speed Pressing Machine) เท่านั้น

เดือน / กระบวนการ	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45
กระบวนการขึ้นรูปโลหะ	89%	101%	88%	117%	112%	104%
กระบวนการฉีดพลาสติก	80%	82%	91%	93%	101%	93%
กระบวนการชุบโลหะ	95%	94%	85%	89%	89%	90%
กระบวนการประกอบ	65%	61%	99%	78%	87%	99%

ตารางที่ 3.3 อัตราส่วนระหว่างแผนการผลิตต่อกำลังการผลิตของแต่ละกระบวนการจากฝ่ายวางแผน

ข้อมูลตารางที่ 3.3 เป็นข้อมูลที่ได้มาจากตารางที่ 3.1 และตารางที่ 3.2 โดยแสดงอัตราส่วนระหว่างแผนการผลิตต่อกำลังการผลิต (Loading) ของแต่ละกระบวนการซึ่งคิดประสิทธิภาพของกระบวนการแต่ละกระบวนการที่ 80% โดยข้อมูลของกระบวนการขึ้นรูปโลหะจะนำเอาข้อมูลจากแผนการผลิตและกำลังการผลิตที่ใช้การขึ้นรูปโดยเครื่องจักรขึ้นรูปโลหะความเร็วสูงเท่านั้น

เดือน / กระบวนการ	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	เฉลี่ย
กระบวนการขึ้นรูปโลหะ	71%	81%	70%	94%	90%	83%	81%
กระบวนการฉีดพลาสติก	64%	66%	73%	74%	81%	74%	72%
กระบวนการชุบโลหะ	76%	75%	68%	71%	71%	72%	72%
กระบวนการประกอบ	52%	49%	79%	62%	70%	79%	65%

ตารางที่ 3.4 อัตราส่วนระหว่างแผนการผลิตกับกำลังการผลิตจริงของแต่ละกระบวนการ

ตารางที่ 3.4 อัตราส่วนระหว่างแผนการผลิตต่อกำลังการผลิตจริงของแต่ละกระบวนการได้มาจากผลคูณของตารางที่ 3.3 กับ 80% ซึ่งมาจากเงื่อนไขของการวางแผนซึ่งจะคิดประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการที่ 80%

ถ้าพิจารณาข้อมูลผลการทำงานของแต่ละกระบวนการ ซึ่งนำมาจากฐานข้อมูลกลางของโรงงานตัวอย่าง (MFG-PRO) ซึ่งจะสามารถแสดงได้ตามตารางที่ 3.5

เดือน / กระบวนการ	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45
กระบวนการขึ้นรูปโลหะ	52.9%	54.5%	54.1%	53.8%	53.6%	51.4%
กระบวนการฉีดพลาสติก	78.0%	83.1%	86.9%	79.3%	81.2%	83.8%
กระบวนการชุบโลหะ	84.7%	91.6%	85.5%	87.6%	89.8%	82.2%
กระบวนการประกอบ	85.1%	79.6%	80.3%	78.4%	83.0%	82.2%

ตารางที่ 3.5 ประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ

ตารางที่ 3.5 อธิบายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการต่างๆ ซึ่งจะพบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นรูปโลหะมีประสิทธิภาพที่ต่ำที่สุด

จากข้อมูลอัตราส่วนแผนการผลิตต่อกำลังการผลิตจริงของแต่ละกระบวนการในตารางที่ 3.4 และข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานในตารางที่ 3.5 จะทำให้รู้ถึงเวลาการผลิตจริงที่ต้องใช้ในการผลิตให้ได้ตามแผนการผลิตในแต่ละเดือนซึ่งแสดงในตารางที่ 3.6 โดยคิดจาก

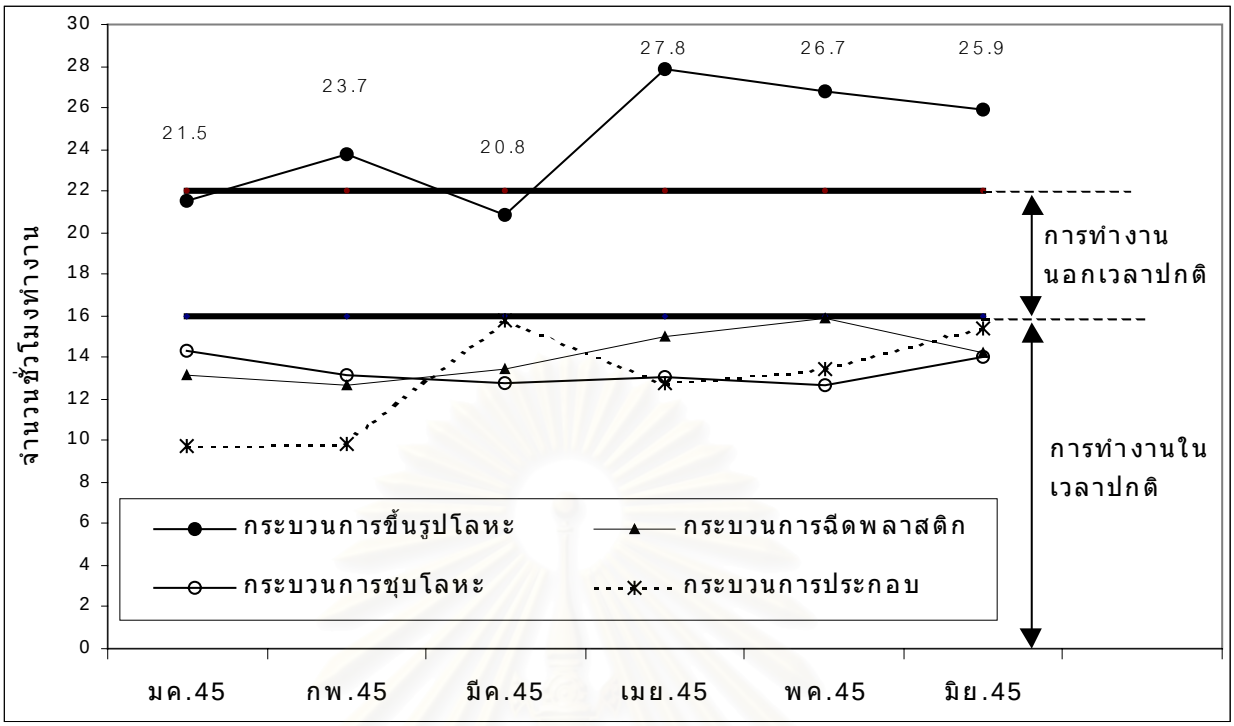
$$\text{เวลาการทำงานที่ต้องใช้} = \frac{(\text{อัตราส่วนแผนการผลิตกับกำลังการผลิต}) * 100}{\text{ประสิทธิภาพการผลิต}}$$

ตัวอย่างข้อมูลเดือนมกราคมของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ มีประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเท่ากับ 52.9% และมีอัตราส่วนของแผนการผลิตต่อกำลังการผลิตเท่ากับ 71% ซึ่งจากประสิทธิภาพของการผลิตดังกล่าวจะต้องในเวลาในการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 135% หรือเท่ากับ 1.35 เท่าของเวลาการทำงานปกติ นั้นหมายความว่าจะต้องใช้เวลาการทำงานทั้งหมดในหนึ่งวันเท่ากับ 21.5 ชั่วโมง

เดือน / กระบวนการ	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	เฉลี่ย
กระบวนการขึ้นรูปโลหะ	135%	148%	130%	174%	167%	162%	153%
กระบวนการฉีดพลาสติก	82%	79%	84%	94%	100%	89%	88%
กระบวนการชุบโลหะ	90%	82%	80%	81%	79%	88%	83%
กระบวนการประกอบ	61%	61%	99%	80%	84%	96%	80%

ตารางที่ 3.6 เปอร์เซ็นต์การทำงานจิงเมื่อเทียบกับประสิทธิภาพจริงของแต่ละกระบวนการ

ตารางที่ 3.6 แสดงให้เห็นถึงเปอร์เซ็นต์การทำงานจริงที่ต้องใช้เพื่อให้ได้ผลผลิตตามแผนที่วางไว้ ซึ่งถ้าค่ามากกว่า 100% หมายความว่าจะต้องทำงานในเวลาการทำงานนอกเวลาการทำงานปกติ อันเนื่องมาจากแผนการผลิตและประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งจะพบว่ากระบวนการขึ้นรูปโลหะเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลาในการทำงานมากที่สุด โดยเฉลี่ยทุกเดือนจะต้องมีการทำงานเกินกว่าเวลาการทำงานปกติประมาณ 53% เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นให้ดูรูปที่ 3.2 ประกอบ



รูปที่ 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ต้องใช้จริงในการผลิตของแต่ละกระบวนการ

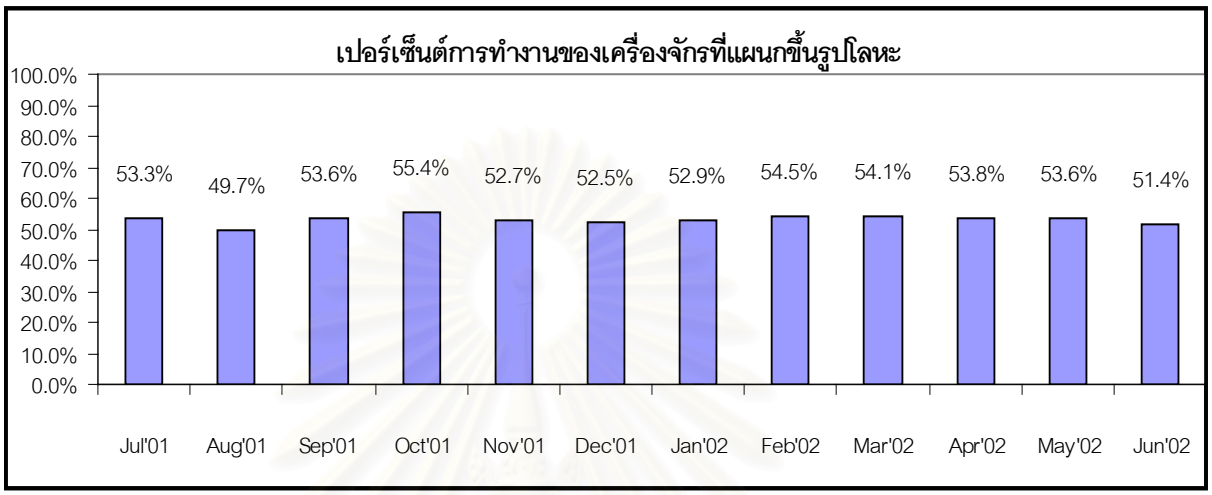
จากรูปที่ 3.2 อธิบายจำนวนชั่วโมงที่ต้องใช้ในการผลิตจริงของแต่ละกระบวนการ โดยคิดมาจากตารางที่ 3.6 ซึ่งใช้ประสิทธิภาพจริงของกระบวนการมาเทียบกับปริมาณการผลิตที่ฝ่ายวางแผนวางไว้ จะเห็นได้ว่าในแต่ละวันของการทำงานปกติ หรือเวลาการทำงาน 16 ชั่วโมงในหนึ่งวันนั้น พบว่ากระบวนการขึ้นรูปโลหะเป็นกระบวนการเดียวที่ด้วยประสิทธิภาพของกระบวนการในปัจจุบันไม่สามารถผลิตให้เสร็จได้ในเวลาการทำงานปกติ แต่สำหรับกระบวนการอื่นๆ ด้วยประสิทธิภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน สามารถตอบสนองความต้องการในการผลิตได้

ถ้าพิจารณาจะพบว่าเมื่อใช้เวลาการทำงานในช่วงนอกเวลาการทำงานปกติและเวลาการทำงานปกติมาใช้สำหรับกระบวนการขึ้นรูปโลหะ ด้วยประสิทธิภาพของกระบวนการปัจจุบันยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งส่งผลให้มีการทำงานในวันหยุดต่างๆ มากตามไป จากข้อมูลที่กล่าวมาจึงสามารถสรุปว่าผลิตภาพของการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณในโรงงานตัวอย่างนี้ ขึ้นอยู่กับกระบวนการขึ้นรูปโลหะเป็นหลัก โดยมีเครื่องจักรขึ้นรูปความเร็วสูง (Press High Speed Machine) เป็นตัวแปร

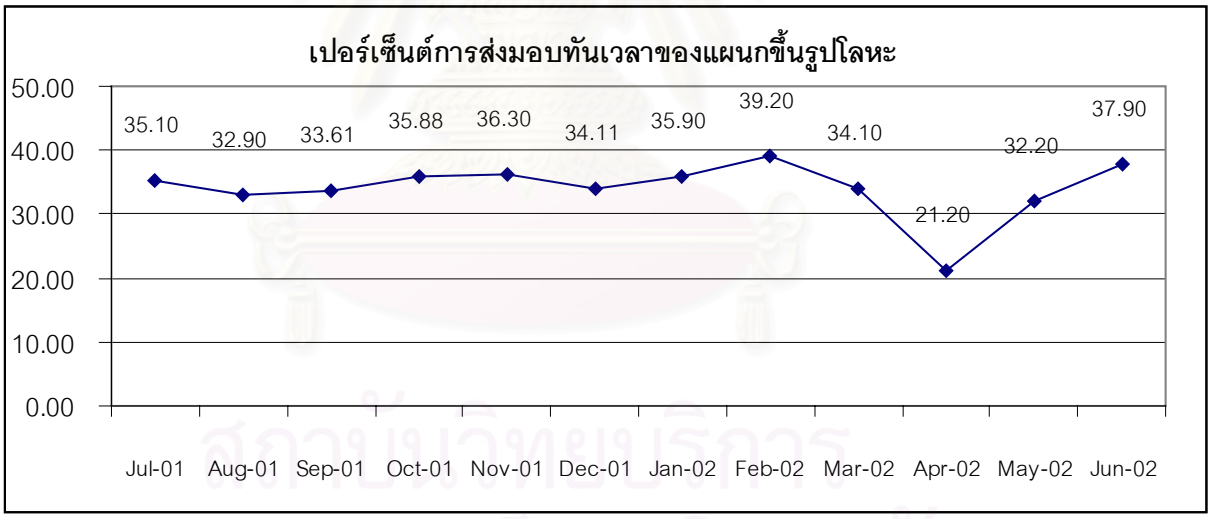
3.2 แนวทางในการปรับปรุง

การปรับปรุงผลิตภาพของโรงงานตัวอย่างซึ่งดำเนินการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณจะเน้นการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นรูปโลหะเป็นหลัก โดยในการศึกษาและปรับปรุงมีเป้าหมาย คือ ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรขึ้นรูปความเร็วสูง

(Press High Speed Machine) และเปอร์เซ็นต์การส่งมอบทันเวลาของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ ซึ่งทั้งสองหัวข้อนี้ได้ใช้การวัดผลจากผลการทำงานในแต่ละเดือนของทางฝ่ายมาเป็นตัววัด จากข้อมูลในบทที่ 1 ได้สรุปเปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการขึ้นรูปไว้ตามรูปที่ 3.3 และเปอร์เซ็นต์การส่งมอบทันเวลาตามรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.3 เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการขึ้นรูปโลหะ



รูปที่ 3.4 เปอร์เซ็นต์การส่งมอบทันเวลาของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ

ในการวิเคราะห์และปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นรูปโลหะนั้น จะวิเคราะห์กระบวนการทำงานทั้งหมดตั้งแต่รับวัตถุดิบจนกระทั่งผลิตเสร็จ ส่งไปยังกระบวนการถัดไป ซึ่งจะใช้แนวทางการศึกษาของ การศึกษาการทำงาน และเทคนิคการเพิ่มผลผลิตโดยข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการศึกษาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงได้มาจาก

- ข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรประจำวันในฝ่ายขึ้นรูปโลหะ
- ข้อมูลรายละเอียดการปรับตั้งแม่พิมพ์ของส่วนซ่อมแม่พิมพ์

- ข้อมูลเวลาการซ่อมแม่พิมพ์ประจำวันของส่วนซ่อมแม่พิมพ์
- ข้อมูลเวลาการตรวจสอบคุณภาพประจำวันของส่วนตรวจสอบคุณภาพ
- ข้อมูลของเสียในฝ่ายขึ้นรูปโลหะ
- ข้อมูลรายละเอียดแผนการผลิตจากฝ่ายวางแผน
- ข้อมูลรายละเอียดการส่งงานของส่วนควบคุมของคงคลังฝ่ายขึ้นรูปโลหะ
- ข้อมูลการสำรวจความคิดเห็น
- ข้อมูลการศึกษาขั้นตอนกระบวนการทำงานจริง
- ข้อมูลการสุ่มงาน
- ข้อมูลการสำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบัน

จากข้อมูลเบื้องต้นซึ่งได้มาจากใบบันทึกการทำงานของเครื่องจักรประจำวัน จะได้เวลาความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับกระบวนการ ซึ่งส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรต่ำซึ่งได้แสดงตามตารางที่ 3.7 โดยเคยแสดงไว้ในบทที่ 1 ด้วย

Items/Month	Jul'01	Aug'01	Sep'01	Oct'01	Nov'01	Dec'01	Jan'02	Feb'02	Mar'02	Apr'02	May'02	Jun'02	Avr.
Die maintenance (M)	12.5%	15.1%	13.4%	12.8%	13.6%	13.2%	15.4%	16.0%	15.0%	14.1%	15.8%	16.2%	14.4%
Inspection (H)	9.3%	10.8%	11.7%	9.7%	9.9%	10.1%	10.7%	9.4%	8.9%	10.2%	9.1%	9.8%	10.0%
Set up (S)	8.5%	7.3%	7.7%	6.9%	8.1%	8.3%	7.0%	7.2%	6.3%	7.1%	6.8%	7.6%	7.4%
Adjust spec (D)	6.2%	7.3%	5.8%	6.4%	7.2%	6.8%	5.2%	5.5%	6.5%	6.1%	5.7%	6.3%	6.3%
Change mat & packing (G)	3.8%	4.6%	3.2%	4.1%	3.9%	4.2%	4.3%	3.2%	4.0%	3.7%	3.7%	3.9%	3.9%
No man , No packing (T)	3.4%	2.7%	1.9%	2.0%	2.3%	2.7%	2.4%	1.8%	2.2%	2.9%	2.4%	2.7%	2.5%
Wait decision (L)	2.0%	1.8%	2.0%	1.7%	1.8%	1.3%	1.4%	1.0%	2.0%	1.2%	1.9%	1.3%	1.6%
M/C maintenance (E)	1.0%	0.7%	0.7%	1.0%	0.5%	0.9%	0.7%	1.4%	1.0%	0.9%	1.0%	0.8%	0.9%
Loss Time	46.7%	50.3%	46.4%	44.6%	47.3%	47.5%	47.1%	45.5%	45.9%	46.2%	46.4%	48.6%	46.9%

ตารางที่ 3.7 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของเครื่องจักรในกระบวนการขึ้นรูปโลหะ

จากตารางที่ 3.7 จะแสดงให้เห็นกระบวนการหลักๆที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรต่ำ โดยกระบวนการที่ทำให้เครื่องจักรสูญเสียเวลาการทำงานมากที่สุดคือ การรอการซ่อมแม่พิมพ์ และ การรอการตรวจสอบคุณภาพ การติดตั้งแม่พิมพ์ การปรับสเปค การเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ การไม่มีคน ไม่มีบรรจุภัณฑ์ การรอการตัดสินใจ และเครื่องจักรเสีย ตามลำดับ

บทที่ 4

การวิเคราะห์สาเหตุ

การศึกษาวิเคราะห์ปัญหาด้านผลิตภาพในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ของโรงงานตัวอย่าง จะแบ่งหัวข้อออกเป็น 2 หัวข้อดังนี้คือ

4.1 สภาพทั่วไปของโรงงาน

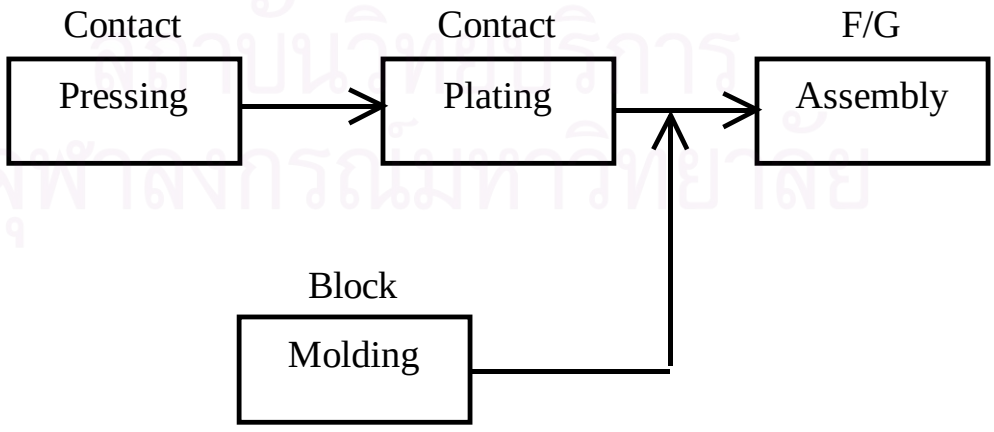
4.2 การวิเคราะห์ปัญหาระบบงาน

4.1 สภาพทั่วไปของโรงงาน

โรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณขนาดใหญ่แห่งหนึ่งของประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยโรงงาน 3 โรงงาน มีจำนวนพนักงานรวมกันประมาณ 1,500 คน รายได้ของโรงงานเฉลี่ยต่อปีประมาณ 2,000 ล้านบาท ระบบการผลิตเป็นแบบสั่งทำ (Job Order)

โครงสร้างองค์กรโรงงานตัวอย่างจะแบ่งตามลักษณะการทำงาน โดยประกอบด้วยฝ่ายทั้งหมด 8 ฝ่าย คือ ฝ่ายผลิต ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายวางแผนและจัดซื้อ ฝ่ายคงคลัง ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ฝ่ายขาย ฝ่ายบุคคล และฝ่ายบัญชี

กระบวนการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณของโรงงานตัวอย่าง จะมี 4 กระบวนการคือ กระบวนการขึ้นรูปโลหะ กระบวนการฉีดพลาสติก กระบวนการชุบโลหะ และกระบวนการประกอบ โดยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะทำการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นรูปโลหะเป็นหลัก เพื่อเพิ่มผลิตภาพของการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณของโรงงาน



รูปที่ 4.1 กระบวนการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ

4.2 การวิเคราะห์ปัญหาระบบงาน

การศึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะทำการวิเคราะห์ปรับปรุงระบบการบริหารงานและระบบกระบวนผลิตของแผนกขึ้นรูปโลหะเป็นหลัก โดยแบ่งการวิเคราะห์ระบบงานออกเป็น 3 หัวข้อ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตต่ำ

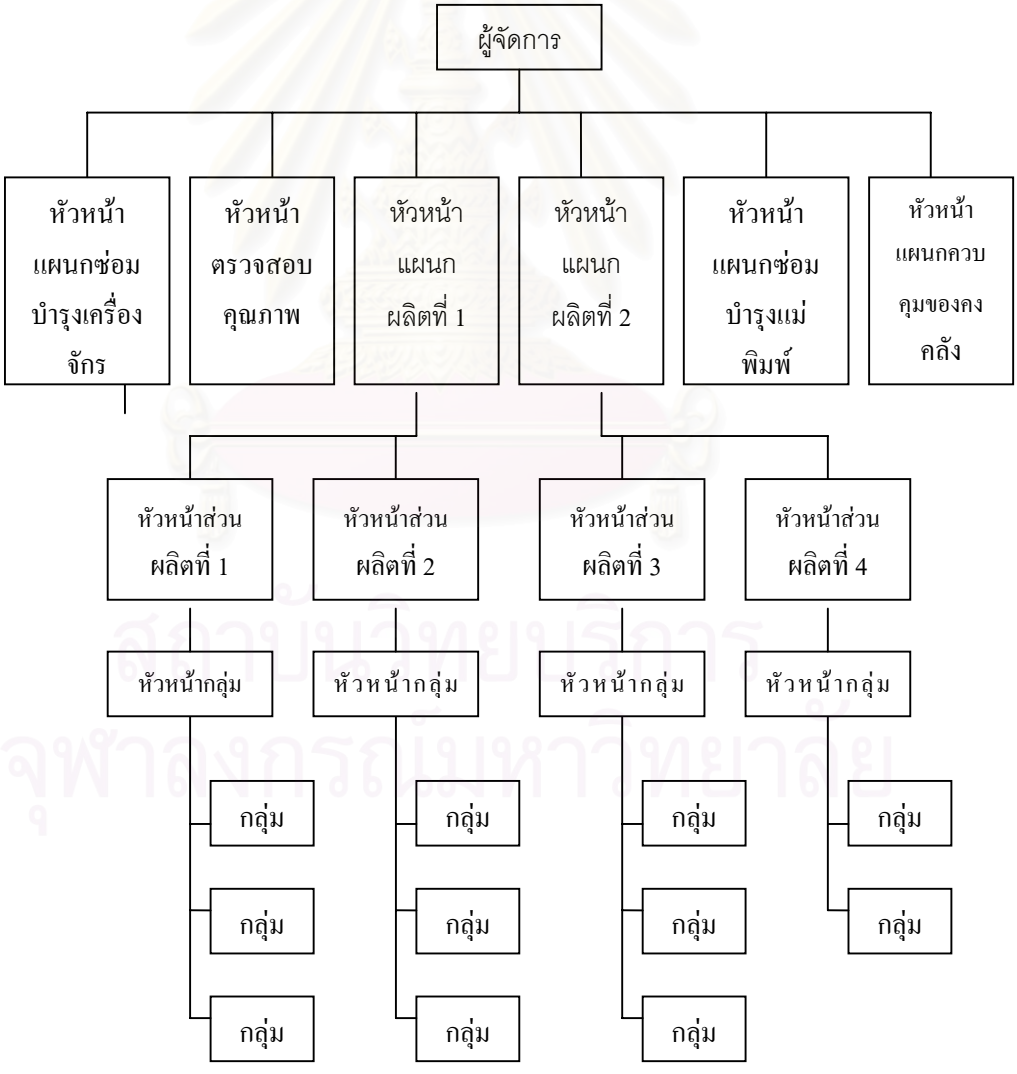
4.2.1 ปัญหาความไม่สมดุลของงานในแต่ละส่วน

4.2.2 ปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผลิต

4.2.3 ปัญหาการประสานงาน การวางแผนการผลิตและการควบคุมการผลิต

4.2.1 ปัญหาความไม่สมดุลของงานในแต่ละส่วน

ข้อมูลโครงสร้างของการทำงานในฝ่ายขึ้นรูปโลหะซึ่งแสดงตามรูปที่ 4.2 จะมีการแบ่งโครงสร้างการทำงานตามลักษณะของหน้าที่ที่รับผิดชอบ โดยในแต่ละส่วนงานจะมีจำนวนพนักงานในแต่ละระดับตามตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.2 โครงสร้างการทำงานของแผนกขึ้นรูปโลหะ

ส่วนงาน	ระดับของพนักงาน (คน)			รวม (คน)
	หัวหน้าแผนก	หัวหน้าส่วน	พนักงาน	
ส่วนผลิต (คน)	2	4	55	61
ส่วนซ่อมแม่พิมพ์ (คน)	3	3	16	22
ส่วนตรวจสอบคุณภาพ (คน)	1	2	14	17
ส่วนควบคุมของคงคลัง (คน)	1	0	8	9
ส่วนซ่อมเครื่องจักร (คน)	1	1	6	8
รวม	8	10	99	117

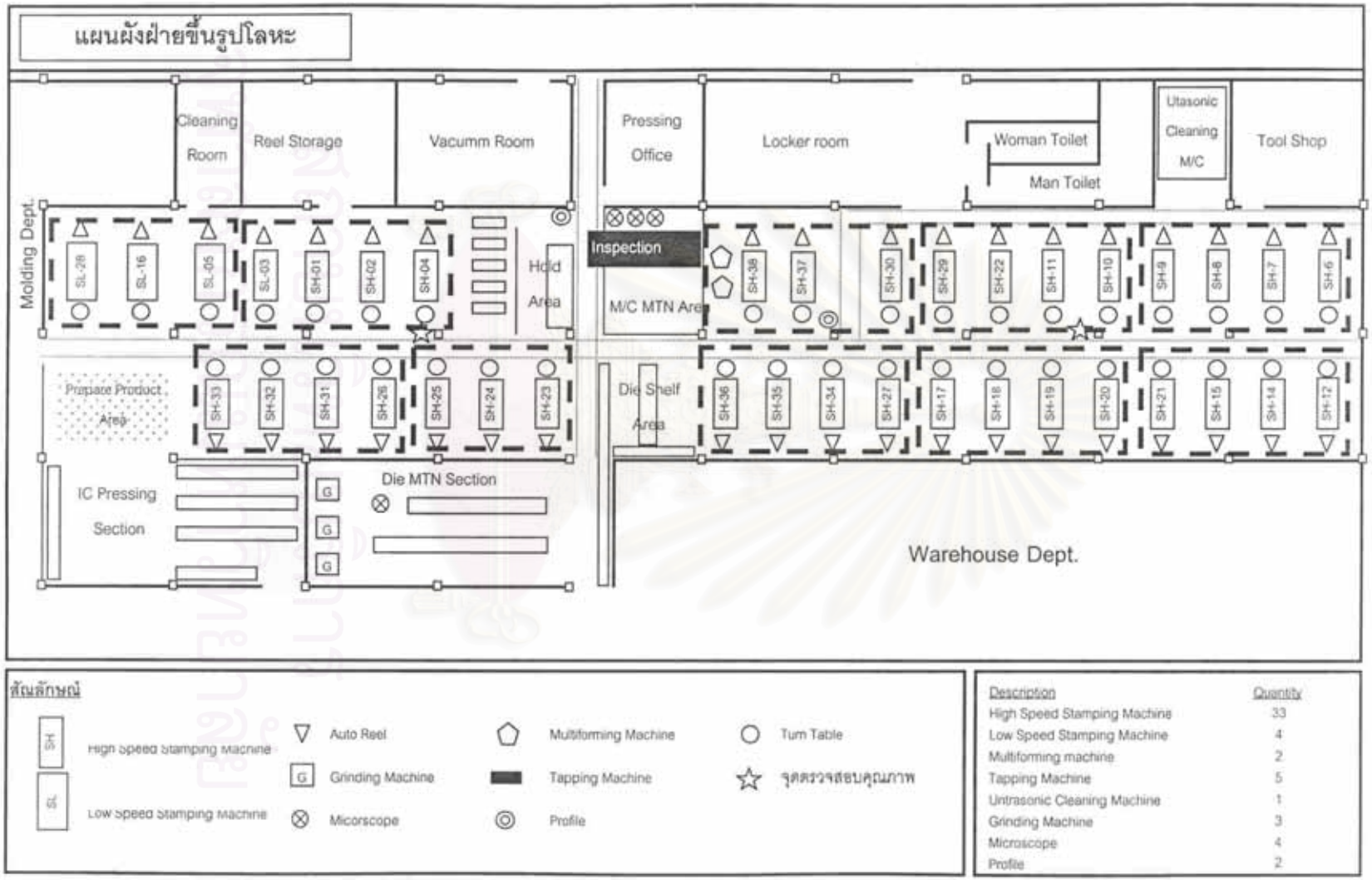
ตารางที่ 4.1 จำนวนพนักงานในแต่ละส่วนของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

จากรูปที่ 4.2 และตารางที่ 4.1 สามารถอธิบายถึงภาพรวมของฝ่ายขึ้นรูปโลหะที่ประกอบด้วยพนักงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรงได้แก่ พนักงานส่วนผลิตจำนวน 55 คนและพนักงานปรับตั้งแม่พิมพ์จำนวน 16 คนซึ่งรวมกันเท่ากับ 71 คนหรือคิดเป็น 60% ของพนักงานทั้งหมด ที่เหลือ 40% เป็นพนักงานสนับสนุนการผลิตซึ่งมีปริมาณที่มาก ปัญหาของโครงสร้างของการทำงาน และความสมดุลของแต่ละส่วนงานสามารถอธิบายได้ดังนี้

<u>ส่วนผลิต</u> ในส่วนผลิตจะมีพนักงานทั้งหมด 61 คนและมีระดับของการทำงาน 4 ระดับซึ่งจากการวิเคราะห์จะพบปัญหาคือ

- ระดับของการควบคุมมากเกินไป โดยในการทำงานของโรงงานตัวอย่างซึ่งจะมีระดับทั้งหมด 3 ระดับคือหัวหน้าแผนก หัวหน้าส่วน และพนักงานปฏิบัติการ ซึ่งส่วนงานทุกส่วนของฝ่ายขึ้นรูปโลหะจะมีระดับของโครงสร้างการทำงานแบบเดียวกันหมด ยกเว้นโครงสร้างการทำงานของส่วนผลิตซึ่งมีระดับของการทำงานเพิ่มขึ้นมา 1 ระดับคือระดับของหัวหน้ากลุ่ม ทำให้ระดับโครงสร้างของการทำงานในส่วนผลิตของฝ่ายขึ้นรูปโลหะมีระดับของโครงสร้างเรียงจากระดับบนถึงระดับล่างคือ หัวหน้าแผนก หัวหน้าพื้นที่การผลิต หัวหน้ากลุ่ม และพนักงานควบคุมเครื่องจักรตามรายละเอียดในรูปที่ 4.3

  พนักงานในระดับของพนักงานควบคุมเครื่องจักรและระดับของหัวหน้ากลุ่มนั้นจะทำงานเหมือนกัน ซึ่งหัวหน้ากลุ่มจะเป็นพนักงานที่ทำงานมานานและถูกตั้งขึ้นเป็นหัวหน้ากลุ่มเพื่อช่วยในการควบคุมการผลิตคล้ายๆกับหัวหน้าส่วนผลิต ซึ่งสาเหตุที่ต้องตั้งหัวหน้ากลุ่มขึ้นมาเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่มีมาตรฐาน ทำให้ส่งผลต่อให้เกิดความซ้ำซ้อนในการทำงานดังนี้คือ



รูปที่ 3.2 แผนผังการแบ่งกลุ่มการควบคุมเครื่องจักรของพนักงานส่วนผลิต

- ในแต่ละวันจะมีการต่อกะกัน 2 ระดับคือ ระดับที่ 1 คือการต่อกะระหว่างหัวส่วนผลิตโดยจะมีหัวหน้าแผนก หัวหน้าส่วนกะกลางคือหัวหน้าส่วนกะกลางวัน ระดับที่ 2 คือการต่อกะระหว่างหัวหน้ากลุ่มกะกลางคืน และหัวหน้ากลุ่มกะกลางวัน ซึ่งทำให้เกิดความซ้ำซ้อนมีการต่อกะในเรื่องเดียวกัน และรายละเอียดของการต่อกะไม่มีการกำหนดหัวข้อ ทำให้ขาดรายละเอียดของที่รายงาน ซึ่งส่งผลให้การทำงานติดขัด ล่าช้า
- การสั่งงาน และมีความซ้ำซ้อนเนื่องจากมีหัวหน้าหลายคน
- ขาดพนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักร เนื่องจากนำพนักงานควบคุมเครื่องจักรที่ตั้งเป็นหัวหน้ากลุ่มต้อง ทำหน้าที่ในการควบคุมการผลิต
- ไม่มีการกำหนดหน้าที่ของหัวหน้ากลุ่มที่แน่ชัด คือกำหนดให้มีการช่วยหัวหน้าส่วนผลิตในการควบคุมการผลิต ทำให้หน้าที่ซ้อนกัน และยังไม่ส่งผลให้ระบบการทำงานดีขึ้น

- หน้าที่การทำงานในแต่ละระดับไม่สมดุลกัน ซึ่งในการทำงานของส่วนผลิตของระดับพนักงานควบคุมเครื่องจักรซึ่งจะมีหน้าที่ ควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ โดยจะเริ่มตั้งแต่กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ เปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ ควบคุมคุณภาพ และการส่งงานไปยังส่วนควบคุมของคงคลังของแผนกขึ้นรูปโลหะ จะมีการแบ่งการทำงานออกเป็นกลุ่มๆ ซึ่งในรูปที่ 4.2 จะอธิบายการแบ่งกลุ่มการทำงานของพนักงาน โดยแต่ละกลุ่มจะพนักงานของเป็น 2 ส่วนคือจะมีพนักงานจำนวน 3 คน เป็นพนักงานประจำ 2 คน และพนักงานชั่วคราว 1 คน คนดูแลเครื่องจักร 4 เครื่อง พนักงานประจำจะทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักร และพนักงานชั่วคราวจะทำงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร เช่น การเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ การหาบรรจุภัณฑ์ การทิ้งเศษตัดจากการผลิต เป็นต้น ซึ่งจากการสำรวจสภาพการทำงานทั่วไปของส่วนผลิตจะพบว่ามีกิจกรรม และสิ่งที่แสดงว่ามีความไม่สมดุลในส่วนผลิตดังนี้คือ
  - ไม่มีการกำหนดหน้าที่ของพนักงานควบคุมเครื่องจักรที่ชัดเจน ทำให้ในทางปฏิบัติแต่ละคนจะช่วยๆกันภายในกลุ่ม งานที่ต้องอาศัยความชำนาญและงานไม่ไม่ต้องใช้ความชำนาญจะถูกปฏิบัติเหมือนกันซึ่งพนักงานชั่วคราวที่ไม่มีความชำนาญ ก็จะทำให้เกิดความเสียหายได้
  - การทำงานเป็นกลุ่มทำให้แต่ละกลุ่ม ไม่มีการช่วยกัน

- จะพบพนักงานควบคุมเครื่องจักรเดินไปมาในขณะเวลาทำงานมาก เช่น เดินไปเอากระดาษ เดินไปหยิบใบสเปค เดินไปเอา Reel เป็นต้น
- พนักงานจะดูแลเฉพาะ 4 เครื่องที่ตัวเองรับผิดชอบ ไม่มีการช่วยกัน
- เมื่อมีการนำแม่พิมพ์ลงปรับที่ส่วนงานซ่อมบำรุง พนักงานก็จะว่างในกลุ่ม
- เมื่อเครื่องจักรผลิตงานทั้ง 3 ถึง 4 เครื่องพร้อมกัน พนักงานจะว่าง
- เมื่อเครื่องจักรหยุด ไฟและเสียงเตือนที่เครื่องจักรจะแสดงขึ้น จะไม่มีพนักงานช่วยกันในกรณีที่เครื่องจักรหยุดคนละกลุ่มกะกลุ่มของตัวเอง ซึ่งหลายครั้งที่เครื่องจักรหยุดและไม่พบพนักงานมาเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ หรือบางครั้งพนักงานที่อยู่กลุ่มอื่นจะมากดปุ่มเพื่อให้ไปสัญญาณดับลง แต่ไม่ยอมที่จะเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ให้
- มีการทำงานของพนักงานเหมือนๆกัน ไม่ว่าจะเป็นพนักงานชั่วคราว หรือพนักงานประจำของโรงงาน

จากสภาพดังกล่าวที่สำรวจมา จึงต้องเก็บข้อมูลเพื่อยืนยันความถูกต้องว่าพนักงานในแต่ละระดับของส่วนผลิตมีการว่างงานมากน้อยแค่ไหน โดยใช้วิธีการสุ่ม

1. แบ่งการสุ่มการทำงานของพนักงานเป็น 3 ระดับคือ ระดับหัวหน้ากลุ่ม และระดับพนักงานควบคุมเครื่องจักร โดยในระดับพนักงานควบคุมเครื่องจักรจะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ พนักงานประจำ และพนักงานชั่วคราว
2. การสุ่มจะสุ่มเช็คพนักงาน 2 คนในแต่ละระดับ ทั้งหมด 2 กะ โดยมีหัวหน้าส่วนผลิตเป็นผู้สุ่มเช็ค การสุ่มเช็คจะเช็ควันละ 30 ตัวอย่าง จำนวน 2 วัน
3. การสุ่มเบื้องต้นได้ผลการสุ่มดังนี้
   - ระดับหัวหน้ากลุ่ม มีการว่างงานจำนวน 19 ครั้งจากการสุ่ม 60 ตัวอย่าง คิดเป็น 31%
   - ระดับพนักงานควบคุมเครื่องจักร

     พนักงานประจำมีการว่างงานจำนวน 52 ครั้งจากการสุ่ม 120 ตัวอย่าง คิดเป็น 43%

     พนักงานชั่วคราวมีการว่างงานจำนวน 43 ครั้งจากการสุ่ม 120 ตัวอย่าง คิดเป็น 36%

4. หาจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมจากผลการสุ่มเบื้องต้นในข้อ 3 ซึ่งจะเลือกค่าที่มีค่าน้อยที่สุดคือ 31% มาเป็นค่าที่ใช้ในการหาจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสม โดยให้ความเชื่อมั่น 90%

   จำนวนข้อมูลที่ต้องการจริง (N) = $4 (1 – p) / S^2 p$

   $= 4 (1 – 0.31) / (0.1*0.1*0.31)$

   = 890 ตัวอย่าง

5. สร้างตารางการสุ่มตัวอย่างจาก ตารางเลขสุ่ม (Random Numbers Table) โดยในการเก็บข้อมูลจะเก็บ 30 ตัวอย่างต่อระดับของพนักงานจากแต่ละกะ โดยตัวอย่าง 30 ตัวอย่างจะสุ่มจากพนักงาน 2 คนต่อระดับ ตารางการสุ่มแสดงในภาคผนวก.....
6. จากการสุ่มข้อมูลตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.2545 ถึงวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ.2545 รวมวันทำงานทั้งหมด 30 วันซึ่งได้ตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 900 ตัวอย่าง ได้ผลของการสุ่มดังนี้คือ

   หัวหน้ากลุ่ม ว่างงานจำนวน 214 ตัวอย่างจากการสุ่ม 900 ตัวอย่าง คิดเป็น 24%

   พนักงานประจำส่วนผลิต ว่างงานจำนวน 326 ตัวอย่างจากการสุ่ม 900 ตัวอย่างคิดเป็น 36%

   พนักงานชั่วคราวส่วนผลิต ว่างงานจำนวน 291 ตัวอย่างจากการสุ่ม 900 ตัวอย่าง คิดเป็น 32%
7. จากการสุ่มครั้งนี้ได้สรุปกิจกรรมที่พนักงานในแต่ละกลุ่มตัวอย่างทำได้ตามตารางที่ 4.2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรม	ว่าง	ไม่ว่าง	หัวหน้ากลุ่ม	พนักงานประจำส่วนผลิต	พนักงานชั่วคราวส่วนผลิต	รวม	%
ติดตั้งแม่พิมพ์		X	91	76	33	200	7%
ปรับสเปค		X	76	91	0	167	6%
ลากงานไปส่ง		X	16	28	104	148	5%
ลากวัตถุดิบ		X	39	41	57	137	5%
ป้อนวัตถุดิบ		X	67	52	11	130	5%
เปลี่ยนบรรจุภัณฑ์		X	34	28	51	113	4%
เดินไปตามแม่พิมพ์		X	63	33	4	100	4%
ทำความสะอาดเครื่องจักร		X	10	29	52	91	3%
เตรียมบรรจุภัณฑ์		X	11	18	61	90	3%
ตรวจสอบลักษณะงาน		X	46	32	10	88	3%
ช่วยติดตั้งแม่พิมพ์		X	31	9	34	74	3%
นับ และเบิกวัตถุดิบ		X	67	3	0	70	3%
ทิ้งเศษคมตัด		X	10	18	42	70	3%
ลากแม่พิมพ์		X	25	13	31	69	3%
ส่งใบวัดตรวจสอบคุณภาพ		X	20	36	12	68	3%
ติดต่อเรื่องคุณภาพผลิตภัณฑ์		X	38	23	3	64	2%
เดินไปหยิบกระดาษกันตัวงาน		X	6	10	34	50	2%
เติมน้ำมันตัดวัตถุดิบ		X	5	13	30	48	2%
ทำความสะอาดถังใส่เศษคมตัด		X	5	3	24	32	1%
เดินไปหยิบในสเปค		X	4	8	16	28	1%
เดินไปตามใบตรวจสอบคุณภาพ		X	17	10	0	27	1%
ว่าง	X		199	288	243	730	27%
ไปห้องน้ำ	X		17	30	35	82	3%
หาตัวไม่เจอ	X		2	7	10	19	1%
นั่งอยู่ที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพ	X		1	1	3	5	0%
			900	900	900	2700	100%

ตารางที่ 4.2 ผลการสุ่มการทำงานของพนักงานส่วนผลิต

8. จากการสุ่มจะพบว่ามีการทำงานที่ซ้ำซ้อน และมีการทำงานในบางกิจกรรมมีจำนวนครั้งมาก ซึ่งมาจากสาเหตุการเตรียมการผลิตไม่ดี ไม่มีการวางแผนการทำงานล่วงหน้า ส่งผลให้เกิดการทำงานในลักษณะเดียวกันบ่อยครั้ง เช่น ในการเตรียมบรรจุภัณฑ์นั้นมีการขนในปริมาณที่ไม่มาก ไม่มีการติดต่อในกลุ่มข้างๆว่าต้องการบรรจุภัณฑ์

ด้วยหรือไม่ ส่งผลให้เกิดความซ้ำซ้อนในการขนบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่เมื่อสำรวจในพื้นที่การผลิต จะพบการเคลื่อนที่มากของพนักงานส่วนผลิต

จากการสุ่มจะพบว่ามีการกิจกรรมที่เคลื่อนที่คือ การลากงานไปส่ง 5% การลากวัตถุดิบ 5% เดินไปตามแม่พิมพ์ 4% ลากแม่พิมพ์ 3% เดินไปส่งใบตรวจสอบสเปค 3% เดินไปหยิบกระดาษป้องกันตัวงาน 2% เดินไปหยิบในสเปค 1% และเดินไปตามใบตรวจสอบคุณภาพ 1% ซึ่งทั้งหมดมีการเคลื่อนที่ถึง 24%

สาเหตุของพนักงานที่ว่างคือมีเปอร์เซ็นต์การทำงานเพียง 69% เนื่องมาจากความไม่สมดุลของกระบวนการผลิต และจำนวนพนักงานที่ใช้ในการควบคุมการผลิต ประกอบกับการไม่กำหนดหน้าที่การทำงานที่ชัดเจนของแต่ละส่วน

<u>ส่วนตรวจสอบคุณภาพ</u> มีพนักงานทั้งหมด 8 คนต่อกะ จะมีหน้าที่ในการควบคุมคุณภาพของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ ซึ่งในการทำงานจะมี 2 ประเภท คือ

- การตรวจสอบคุณภาพ ตามที่กำหนดในมาตรฐาน คือการตรวจสอบคุณภาพขณะติดตั้ง และการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละบรรจุภัณฑ์ ซึ่งในการตรวจสอบคุณภาพนั้น พนักงานทุกคนจะทำหน้าที่เหมือนกัน คือเตรียมการวัด วัดสเปคของผลิตภัณฑ์ด้วยกล้อง Measure Scope และการส่งผลการตรวจสอบคุณภาพให้พนักงานส่วนผลิตที่เครื่องจักร
- การสุ่มตรวจสอบคุณภาพในสายการผลิต จะมีการสุ่มตรวจสอบงานที่ออกมาเป็นชิ้นโดยจะสุ่มตรวจตามขั้นตอนการตรวจสอบของแผนกซึ่งรายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก งานในส่วนนี้จะใช้พนักงานจำนวน 1 คนโดยจะใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมงต่อกะเท่านั้น

จากกระบวนการตรวจสอบคุณภาพซึ่งจะเริ่มจากการที่พนักงานควบคุมเครื่องจักรแจ้งขอตรวจสอบคุณภาพ โดยจะมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบหลักคือกล้อง Measure Scope ซึ่งมีทั้งหมด 3 ตัว จากจำนวนพนักงานที่จะต้องใช้ในการตรวจสอบคุณภาพทั้งหมดจำนวน 7 คนทำให้การตรวจสอบคุณภาพถูกจำกัดด้วยกล้อง Measure Scope เพื่อให้มั่นใจว่าจำนวนพนักงานตรวจสอบคุณภาพมีจำนวนมากเกินไปสำหรับการตรวจสอบคุณภาพหรือไม่ จึงได้รวบรวมข้อมูลของเวลาการแจ้งขอตรวจสอบคุณภาพของส่วนผลิตในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2545 จากใบบันทึกการขอตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลตามตารางที่ 4.3

วันที่ / เวลา	กะกลางวัน						กะกลางคืน						เฉลี่ย
	8.00	9.00	10.00	13.00	14.00	15.00	23.30	00.30	3.30	4.30	5.30	6.30	
1 มิย.45	5	3	2	2	1	8	2	8	8	6	1	6	4
3 มิย.45	7	3	5	5	9	8	9	1	5	9	9	9	7
4 มิย.45	3	4	8	1	6	4	8	3	3	4	4	9	5
5 มิย.45	5	5	3	3	8	1	8	7	5	1	9	9	5
6 มิย.45	0	5	2	3	6	1	8	3	3	8	3	7	4
7 มิย.45	4	2	4	5	2	10	5	9	4	7	5	2	5
10 มิย.45	4	2	9	0	2	8	7	4	7	4	6	2	5
11 มิย.45	5	8	6	6	1	9	6	0	8	5	2	7	5
12 มิย.45	1	5	2	5	5	3	9	2	5	6	8	3	5
13 มิย.45	8	7	1	2	4	7	1	3	4	3	6	10	5
14 มิย.45	3	8	0	10	3	6	7	4	1	7	3	6	5
15 มิย.45	8	8	7	7	9	9	7	8	1	0	9	6	7
17 มิย.45	9	2	7	2	0	2	2	6	2	9	9	5	5
18 มิย.45	2	5	7	5	9	3	7	6	2	1	7	3	5
19 มิย.45	5	5	8	3	4	7	4	8	3	1	2	5	5
20 มิย.45	6	9	4	10	4	5	7	8	4	6	0	2	5
21 มิย.45	10	2	9	8	10	2	9	7	3	4	8	6	7
24 มิย.45	2	2	4	2	2	7	4	0	1	4	9	2	3
25 มิย.45	1	5	8	8	4	3	5	2	4	10	3	6	5
26 มิย.45	8	0	8	8	6	4	2	7	1	0	9	8	5
27 มิย.45	7	8	7	8	9	6	4	8	4	6	3	3	6
28 มิย.45	1	9	6	9	5	6	7	9	3	8	1	4	6
29 มิย.45	2	9	8	6	1	1	5	10	8	3	8	5	6
เฉลี่ย	5	5	5	5	5	5	6	5	4	5	5	5	5

ตารางที่ 4.3 จำนวนการแจ้งขอตรวจสอบคุณภาพในแต่ละจุดของเวลา

ตารางที่ 4.3 อธิบายได้ว่าจำนวนการขอแจ้งตรวจสอบคุณภาพของส่วนผลิตเฉลี่ย 5 ครั้งในเวลาหนึ่งๆ นั้นหมายความว่าในแต่ละช่วงเวลาจะมีพนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพว่างประมาณ 2 คน คิดเป็นการว่างงานประมาณ 28% ซึ่งจากข้อมูลนี้ยังไม่ได้รวมถึงการที่พนักงานตรวจสอบคุณภาพรอการใช้กล้อง Measure Scope ด้วย

ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ มีพนักงานทั้งหมด 9 คนต่อกะ ซึ่งจะทำหน้าที่ปรับตั้งแม่พิมพ์ในกรณีที่ติดตั้งกับเครื่องจักรแล้วผลิตภัณฑ์ที่ออกมาไม่ได้ตามคุณภาพตามที่กำหนดไว้ พนักงานในส่วนนี้จะปรับแม่พิมพ์ตามการแจ้งของพนักงานควบคุมเครื่องจักรที่ทำการติดตั้ง และทำหน้าที่เตรียมพิมพ์เมื่อแม่พิมพ์นั้นๆ ไม่มีแผนการผลิตต่อ

ข้อมูลจากใบบันทึกการซ่อมและปรับแม่พิมพ์ระหว่างเดือน มกราคม พ.ศ.2545 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2545 สามารถนำมาคิดเป็นความสามารถในการซ่อมแม่พิมพ์ได้ดังนี้คือ

- เวลาการซ่อมแม่พิมพ์ทั้งหมด คิดจากผลคูณของจำนวนพนักงานที่มาทำงานจริง กับจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวัน และจำนวนวันทำงานต่อเดือน
- เวลาการซ่อมจริง คิดจากเวลาที่ใช้ในการซ่อมแม่พิมพ์จริงๆ
- เวลาแม่พิมพ์รอการซ่อม คิดมาจากผลต่างของเวลาที่ส่วนผลิตนำแม่พิมพ์มาขอปรับตั้ง กับเวลาที่ส่วนซ่อมแม่พิมพ์เริ่มปรับตั้งแม่พิมพ์นั้นจริง
- เวลาที่เครื่องจักรรอการปรับตั้งแม่พิมพ์ เป็นเวลาที่ได้จากใบบันทึกการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งเครื่องจักรไม่ทำงานเนื่องจากรอการปรับตั้งแม่พิมพ์

รายการ / เดือน	มค. 45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	เฉลี่ย
ความสามารถในการซ่อมทั้งหมด (ชม.)	5,760	5,472	6,624	5,712	6,336	6,624	6,088
เวลาการซ่อมทั้งหมด (ชม.)	5,720	5,408	6,584	5,616	6,256	6,576	6,027
เวลาการซ่อมจริง (ชม.)	4,610	4,017	4,763	4,582	4,270	4,936	4,530
	80.6%	74.3%	72.3%	81.6%	68.3%	75.1%	75.2%
เวลาแม่พิมพ์รอการซ่อม (ชม.)	830	800	750	731	691	879	780
	14.5%	14.8%	11.4%	13.0%	11.0%	13.4%	12.9%
เวลาที่เครื่องจักรรอการซ่อม (ชม.)	2,444	3,128	2,927	2,587	3,695	3,539	3,053

ตารางที่ 4.4 จำนวนชั่วโมงการซ่อมและปรับแม่พิมพ์ของส่วนซ่อมแม่พิมพ์

จากตารางที่ 4.4 อธิบายได้ว่าจะต้องมีพนักงานซ่อมแม่พิมพ์ว่างเฉลี่ย 75.2% ในแต่ละวัน และในช่วง 75% ของการทำงานจะมีแม่พิมพ์จะมีแม่พิมพ์รอการซ่อมอยู่

จากข้อมูลจะพบว่าสาเหตุมาจากไม่มีการจัดลำดับของงานซ่อมให้กับพนักงานซ่อม พนักงานซ่อมแต่ละคนจะเลือกซ่อมแม่พิมพ์ที่ง่ายๆก่อน ไม่มีการควบคุมการซ่อมว่าพนักงานคนใดซ่อมนาน หรือการซ่อมแต่ละงานนั้นควรซ่อมเสร็จเวลาใด

ส่วนควบคุมของคงคลัง จะมีหน้าที่ในจัด เก็บ และส่ง ตัวเชื่อมต่อสัญญาณ ไปยังแผนกถัดไปคือ แผนกชุบ และแผนกประกอบ ซึ่งจะมีการส่งงานเป็นหลัก ส่วนควบคุมของคงคลังมีพนักงานทั้งหมด 4 คนต่อกะเป็นพนักงานผู้หญิงจำนวน 2 คนซึ่งจะทำงานเกี่ยงกับเอกสาร และเป็นพนักงานผู้ชาย ซึ่งจะทำหน้าที่เกี่ยวกับการจัด และเก็บผลิตภัณฑ์ โดยจาก

การสังเกตจะพบพนักงานในส่วนดังกล่าวว่างมากถ้าไม่ใช่อยู่ในช่วงเวลาเตรียมของเพื่อส่งไปยังแผนกถัดไป

ในการวิเคราะห์ได้ศึกษาหน้าที่ความรับผิดชอบประจำวันของพนักงานในส่วนนี้ออกเป็นหัวข้อย่อยๆ รวมถึงเวลาการทำงานโดยประมาณที่หัวหน้าแผนกนี้เป็นผู้เขียนขึ้นมา หลังจากนั้นได้นำมารวบรวมเวลาการทำงานโดยประมาณซึ่งจะพบว่าจะมีการว่างงานประมาณ 40 ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ รายละเอียดตามตารางที่ 4.5

หน้าที่รับผิดชอบ	ระยะเวลาในการทำ / ครั้ง (นาที)	ผู้ปฏิบัติ (1คน)		ความถี่ในการทำ
		พนักงานผู้หญิง	พนักงานผู้ชาย	
ตรวจรับผลิตภัณฑ์จากส่วนผลิต	5-10		100-200	20 ครั้งต่อกะ
เก็บผลิตภัณฑ์ใส่ชั้นเก็บ	20-30		200-300	10 ครั้งต่อกะ
พิมพ์เอกสารการรับผลิตภัณฑ์	45-60	90-120		2 ครั้งต่อกะ
พิมพ์เอกสารการเบิกวัตถุดิบ	30-40	60-80		2 ครั้งต่อกะ
พิมพ์เอกสารการคืนวัตถุดิบ	20-30	20-30		1 ครั้งต่อกะ
จัดส่งผลิตภัณฑ์ไปยังแผนกถัดไป	90-120		180-240	2 ครั้งต่อกะ
พิมพ์เอกสารทั่วไป	-	-		-
ตรวจสอบเอกสารการรับงานประจำวัน	45-60	45-60		1 ครั้งต่อกะ
รวม	695-1030	215-290	480-740	
%	36%-54%	22%-30%	50%-77%	

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของงานประจำวันในส่วนควบคุมของคงคลัง

<u>ส่วนซ่อมบำรุงเครื่องจักร</u> จะมีพนักงานทั้งหมด 6 คนโดยจะอยู่กะกลางวัน 5 คน และกลางคืน 1 คน โดยจะมีหน้าที่ ซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ตามแผนการซ่อม (Preventive Maintenance) ซ่อมเครื่องจักรในกรณีที่เครื่องจักรไม่สามารถทำการผลิตได้ ซึ่งทางส่วนงานผลิตจะเขียนใบร้องขอเพื่อซ่อม และทำการปรับปรุงวัสดุอุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต ตามใบร้องขอของส่วนงานต่างๆ

ปัญหาที่พบ คือ เมื่อมีเครื่องจักรเสีย ไม่สามารถทำการผลิตได้จะเสียเวลาในการตามพนักงานส่วนซ่อมบำรุงเครื่องจักรสำหรับกะกลางคืน เนื่องจากพนักงานส่วนนี้จะไม่ค่อยอยู่ประจำที่ ในการวิเคราะห์ได้นำข้อมูลการรายงานการมาซ่อมเครื่องจักรของหัวหน้าส่วนผลิตในเดือน กรกฎาคม พ.ศ.2545 พบว่าไม่มีพนักงานส่วนซ่อมอยู่ให้บริการเป็นตามตารางที่ 4.6

วันที่ / กะ	กะกลางวัน		กะกลางคืน	
	จำนวนครั้งของการขอซ่อม	จำนวนครั้งที่ไม่ได้รับบริการทันที	จำนวนครั้งของการขอซ่อม	จำนวนครั้งที่ไม่ได้รับบริการทันที
1 กค.45	3	1	1	1
2 กค.45	1	0	2	2
3 กค.45	0	0	1	0
4 กค.45	2	0	1	1
5 กค.45	1	0	3	1
8 กค.45	2	0	2	0
9 กค.45	1	1	2	1
10 กค.45	1	0	3	1
11 กค.45	2	0	2	1
12 กค.45	1	1	2	2
15 กค.45	1	0	1	0
16 กค.45	2	0	1	1
17 กค.45	3	2	0	0
18 กค.45	1	1	3	2
19 กค.45	3	1	2	2
20 กค.45	1	0	1	3
22 กค.45	3	0	1	0
23 กค.45	4	1	2	1
24 กค.45	2	1	3	3
29 กค.45	2	0	3	0
30 กค.45	0	0	3	2
31 กค.45	1	0	2	1
รวม	37	9	41	25

ตารางที่ 4.6 จำนวนครั้งของการร้องขอเพื่อซ่อมเครื่องจักรของส่วนผลิต

ตารางที่ 4.6 อธิบายความไม่เพียงพอของพนักงานในกะกลางคืน ซึ่งมีเพียง 1 คน ส่งผลให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการซ่อมปรับเครื่องจักรได้

<u>ส่วนงานเสมียน</u> จะประกอบด้วยพนักงานทั้งหมด 7 คนจะอยู่กะกลางคืน 1 คน และกะกลางวัน 6 คน โดยในส่วนนี้จะเป็นเสมียนของส่วนซ่อมบำรุง 1 คน เสมียนของส่วนผลิต 4 คนและเสมียนส่วนซ่อมบำรุงเครื่องจักร 1 คนและเสมียนส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ 1 คน หน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานส่วนนี้จะไม่แน่นอนเนื่องจากงานส่วนใหญ่เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับเอกสาร ซึ่งอาจมีมากหรือน้อยขึ้นกับบางวัน และการกำหนดของหัวหน้างานในแต่ละส่วน แต่มีเสมียนในส่วนผลิตที่จะมีหน้าที่ประจำคือ เตรียมแผนการผลิต เดินเอกสาร พิมพ์เอกสาร ทำรายงานประจำต่างๆ และงานเสริมจากหัวหน้างาน ซึ่งจากการสอบถามและสังเกตจะพบเสมียนของส่วนผลิตว่างงานในกะกลางวันเนื่องจากมีเสมียนทำงานถึง 3 คนจาก 4 คน โดยอีก 1 คนทำงานในกะกลางคืน

ในการวิเคราะห์ได้ศึกษางานประจำวันที่เสมียนของแต่ละส่วนต้องทำ และเวลาที่ใช้ในการทำคร่าวๆเพื่อเทียบกับเวลาที่มีทั้งหมด ซึ่งในการศึกษานี้หัวหน้าแผนกผลิตเป็นผู้ทำการศึกษาเนื่องจากเป็นผู้กำหนดหน้าที่และงานให้แก่เสมียนในระเบียบหน้าที่การทำงาน (Job Description)

หน้าที่ประจำวัน	เสมียนส่วนผลิต	เสมียนส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์	เสมียนส่วนซ่อมบำรุงเครื่องจักร
ออกใบสั่งผลิต	90-120 นาที		
เขียนแผนการผลิตประจำวันละบอร์ด	30-45 นาที		
ป้อนข้อมูลการทำงานเครื่องจักรลง MFG-PRO	300-360 นาที		
ลงข้อมูลการทำงานประจำวันบนบอร์ด	30-45 นาที	20-30 นาที	
ตรวจสอบใบสั่งผลิตที่จบการผลิตประจำวัน	30-45 นาที		
ทำรายงานการทำงานประจำวัน	60-90 นาที	90-120 นาที	60-90 นาที
ทำรายงานการทิ้งเศษคมตัดประจำวัน	30-45 นาที		
งานทั่วไป (การพิมพ์เอกสาร ถ่ายเอกสาร และอื่นๆ)			

ตารางที่ 4.7 หน้าที่การทำงานประจำวันของเสมียนฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

ตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่างานประจำในแต่ละวันของเสมียนแต่ละส่วนนั้นมีปริมาณน้อยมาก ซึ่งงานโดยส่วนใหญ่ของเสมียนจะมาจากงานที่ถูกสั่งโดยหัวหน้าแผนกผลิต และหัวหน้าส่วนผลิต ซึ่งไม่สามารถวัดเป็นปริมาณได้ แต่อย่างไรก็ตามงานโดยส่วนใหญ่ไม่น่าจะใช้เสมียนทำเกือบทั้งหมด ซึ่งจากข้อมูลนี้จะพบว่างานประจำที่เสมียนทำเพียง 10% เท่านั้น นอกนั้นเป็นงานที่ไม่แน่นอน ซึ่งมากเกินความจำเป็น

4.2.2 ปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผลิต

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับโรงงานตัวอย่าง คือลักษณะของการทำงานที่เร่งทำให้แต่ละส่วนงานไม่สนใจขั้นตอนการทำงาน มุ่งเน้นให้งานออกอย่างเดียวโดยไม่สนใจระบบของกระบวนการผลิต ซึ่งต้องประกอบด้วย Input ของกระบวนการที่ดี และกระบวนการที่ดีด้วย จากปัญหาการไม่มีมาตรฐานกระบวนการทำงานนั้น เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งพิจารณาเฉพาะความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรเป็นหลัก เนื่องจากกระบวนการขึ้นรูปโลหะจะทำงาน 24 ชั่วโมงต่อวัน ถ้าเครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ หรือประสิทธิภาพการทำงานที่ต่ำก็จะส่งผลให้ปริมาณของผลิตผลน้อยลงไปด้วย ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย โดยปกติความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับกระบวนการผลิตนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

4.2.2.1 ความสูญเสียในเรื่องของเวลา

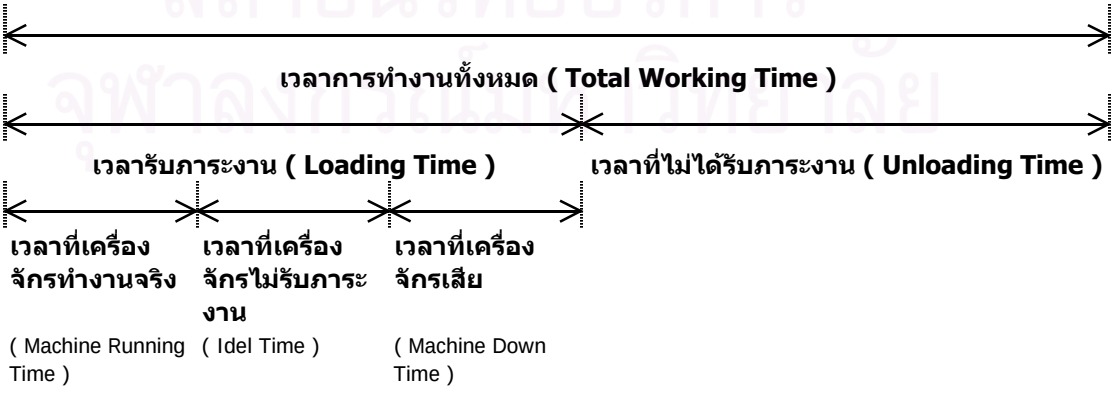
4.2.2.2 ความสูญเสียเชิงสมรรถนะ

4.2.2.3 ความสูญเสียในเรื่องคุณภาพ

4.2.2.1 ความสูญเสียในเรื่องของเวลา

ความสูญเสียในเรื่องของเวลาในกระบวนการขึ้นรูปโลหะนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เนื่องจากการขึ้นรูปโลหะใช้เครื่องจักรแบบกึ่งอัตโนมัติ คือ ถ้าติดตั้งเครื่องจักรเสร็จเรียบร้อยแล้ว เครื่องจักรสามารถทำงานได้เองโดยไม่ต้องมีคนคอยควบคุม และทำงาน 24 ชั่วโมงต่อวัน ดังนั้น การที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้มากที่สุดก็แสดงให้เห็นว่าความสูญเสียในเรื่องเวลาต่ำ แต่จากข้อมูลที่ได้กล่าวไปในบทที่ 1 จะพบว่าว่าเครื่องจักรในฝ่ายขึ้นรูปโลหะมีเปอร์เซ็นต์การทำงานที่ต่ำมากเฉลี่ย 53.1% เท่านั้น นอกนั้นเป็นเวลาที่สูญเสียไปกับกระบวนการผลิต ซึ่งทำให้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้

ความสูญเสียในเรื่องของเวลาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรนั้น หมายถึงเวลาที่สูญเสียไปกับกิจกรรมใดๆ ซึ่งทำให้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้



รูปที่ 4.4 เวลาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร

เวลาทำงานทั้งหมด (Total working time) เป็นเวลาที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้ทั้งหมด เช่น 24 ชั่วโมงใน 1 วัน หรือ 168 ชั่วโมงใน 1 สัปดาห์ เป็นต้น

เวลารับภาระงาน (Loading time) เป็นเวลาที่สามารถรับภาระงานได้

เวลาไม่ได้รับภาระงาน (Unloading time) เป็นเวลาที่ไม่พร้อมที่จะทำงาน เช่น การหยุดเนื่องมาจากการเปลี่ยนรุ่น การเปลี่ยนเครื่องมือ หรือการปรับแต่งและปรับตั้ง หรือไม่มีแผนการผลิต

เวลาเครื่องจักรเดินจริง (Machine running time) เป็นเวลาที่เครื่องจักรทำงานจริงๆ

เวลาเครื่องจักรไม่รับภาระงาน (Idle time) เป็นเวลาที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้ แต่ไม่ได้ใช้เนื่องจากไม่มีงานป้อน ไม่มีคนงาน หรือขาดแคลนวัตถุดิบ

เวลาเครื่องจักรเสีย (Machine down time) เป็นเวลาที่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากเสียต้องซ่อมแซม

ประเภทของความสูญเสียในเรื่องของเวลา	(S) ติดแม่พิมพ์	(P) ผลิต	(D) ปรับ	(G) เปลี่ยนบรรจุภัณฑ์	(H) ตรวจสอบคุณภาพ	(M) แม่พิมพ์ซ่อม	(E) เครื่องจักรเสีย	(T) ไม่มีคน/บรรจุภัณฑ์	(B) Test Run	(N) ไฟดับ	(C) ไม่มีแผนการผลิต	(K) รอตัดสินใจ
1) เวลาไม่ได้รับภาระงาน	/		/	/	/	/					/	
2) เวลาเครื่องจักรเดินจริง		/										
3) เวลาเครื่องจักรไม่รับภาระงาน								/				/
4) เวลาเครื่องจักรเสีย							/					

ตารางที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับความสูญเสียในเรื่องเวลา

ตารางที่ 4.8 อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นรูปโลหะ ซึ่งทำให้เครื่องจักรไม่ทำงานได้แก่ กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ กระบวนการปรับสเปค กระบวนการซ่อมแม่พิมพ์ กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ กระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ การรอคอยต่างๆ และเครื่องจักรเสีย ซึ่งในแต่ละกระบวนการนั้นได้อธิบายความหมายไว้ดังนี้

S หมายถึง เวลาที่ใช้ในการติดตั้งแม่พิมพ์ โดยเริ่มจากการนำแม่พิมพ์มายังเครื่องจักรที่จะทำการผลิต ติดตั้งแม่พิมพ์ จนถึงการป้อนวัตถุดิบเสร็จ

P หมายถึง เวลาที่เครื่องจักรผลิตจริงๆ

D หมายถึง เวลาที่เครื่องจักรหยุดรอการปรับสเปคของตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจจะปรับระหว่างผลิตหรือเป็นการปรับภายหลังจากการติดตั้งแม่พิมพ์เสร็จก็ได้ โดยการปรับนี้จะทำการปรับที่ชุดปรับซึ่งอยู่ที่ตัวของแม่พิมพ์

G หมายถึง เวลาที่เครื่องจักรหยุดเพื่อรอการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์

H หมายถึง เวลาที่เครื่องจักรหยุดเพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งจะเกิดขึ้นภายหลังจากการติดตั้งแม่พิมพ์และจบแต่ละบรรจุภัณฑ์

M หมายถึง เวลาที่เครื่องจักรหยุดรอการปรับแต่งและซ่อมแม่พิมพ์ ซึ่งแม่พิมพ์ที่ติดตั้งและไม่สามารถผลิตงานได้ตามคุณภาพประกอบกับไม่สามารถปรับตั้งบนเครื่องจักรได้ก็ต้องนำแม่พิมพ์ลงให้ส่วนงานซ่อมเพื่อทำการปรับม่พิมพ์ โดยเครื่องจักรจะสูญเสียเวลารอการปรับตั้งกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นงานด่วน

E หมายถึง เวลาที่เครื่องจักรเสีย ต้องซ่อม

T หมายถึง ไม่มีคน หยุดรอบรรจุภัณฑ์

L หมายถึง การรอการตัดสินใจในการทำงานต่างๆ เช่น งานมีปัญหาเรื่องคุณภาพ เป็นต้น

B หมายถึง เครื่องจักรใช้ในการทดสอบต่างๆ เช่น แม่พิมพ์ใหม่ๆ เป็นต้น

N หมายถึง ไฟดับ

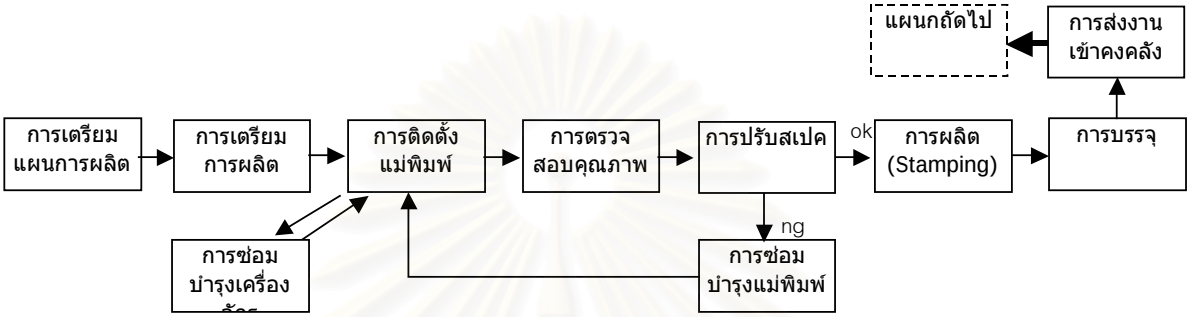
C หมายถึง ไม่มีแผนการผลิต เช่น เครื่องจักรที่ไม่มีแผนการทำงานล่วงเวลา

ข้อมูลจากใบบันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักรในระหว่างเดือน กรกฎาคม พ.ศ.2544 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2545 โดยไม่รวมเวลาที่เครื่องจักรใช้ไปกับการทดสอบแม่พิมพ์ ไฟดับ และไม่มีแผนการผลิตสามารถแยกได้ตามตารางที่ 4.9

หัวข้อ / เดือน	กค.44	สค.44	กย.44	ตค.44	พย.44	ธค.44	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	เฉลี่ย
รอซ่อมแม่พิมพ์ (M)	12.5%	15.1%	13.4%	12.8%	13.6%	13.2%	15.4%	16.0%	15.0%	14.1%	15.8%	16.2%	14.4%
รอการตรวจสอบคุณภาพ (H)	9.3%	10.8%	11.7%	9.7%	9.9%	10.1%	10.7%	9.4%	8.9%	10.2%	9.1%	9.8%	10.0%
ติดตั้งแม่พิมพ์ (S)	8.5%	7.3%	7.7%	6.9%	8.1%	8.3%	7.0%	7.2%	6.3%	7.1%	6.8%	7.6%	7.4%
ปรับแม่พิมพ์ (D)	6.2%	7.3%	5.8%	6.4%	7.2%	6.8%	5.2%	5.5%	6.5%	6.1%	5.7%	6.3%	6.3%
เปลี่ยนวัตถุดิบ หรือบรรจุภัณฑ์ (G)	3.8%	4.6%	3.2%	4.1%	3.9%	4.2%	4.3%	3.2%	4.0%	3.7%	3.7%	3.9%	3.9%
ไม่มีคน หรือไม่มีบรรจุภัณฑ์ (T)	3.4%	2.7%	1.9%	2.0%	2.3%	2.7%	2.4%	1.8%	2.2%	2.9%	2.4%	2.7%	2.5%
รอตัดสินใจ หรือตรวจสอบปัญหา (L)	2.0%	1.8%	2.0%	1.7%	1.8%	1.3%	1.4%	1.0%	2.0%	1.2%	1.9%	1.3%	1.6%
รอซ่อมเครื่องจักร (E)	1.0%	0.7%	0.7%	1.0%	0.5%	0.9%	0.7%	1.4%	1.0%	0.9%	1.0%	0.8%	0.9%
รวม	46.7%	50.3%	46.4%	44.6%	47.3%	47.5%	47.1%	45.5%	45.9%	46.2%	46.4%	48.6%	46.9%

ตารางที่ 4.9 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในแผนกขึ้นรูปโลหะ

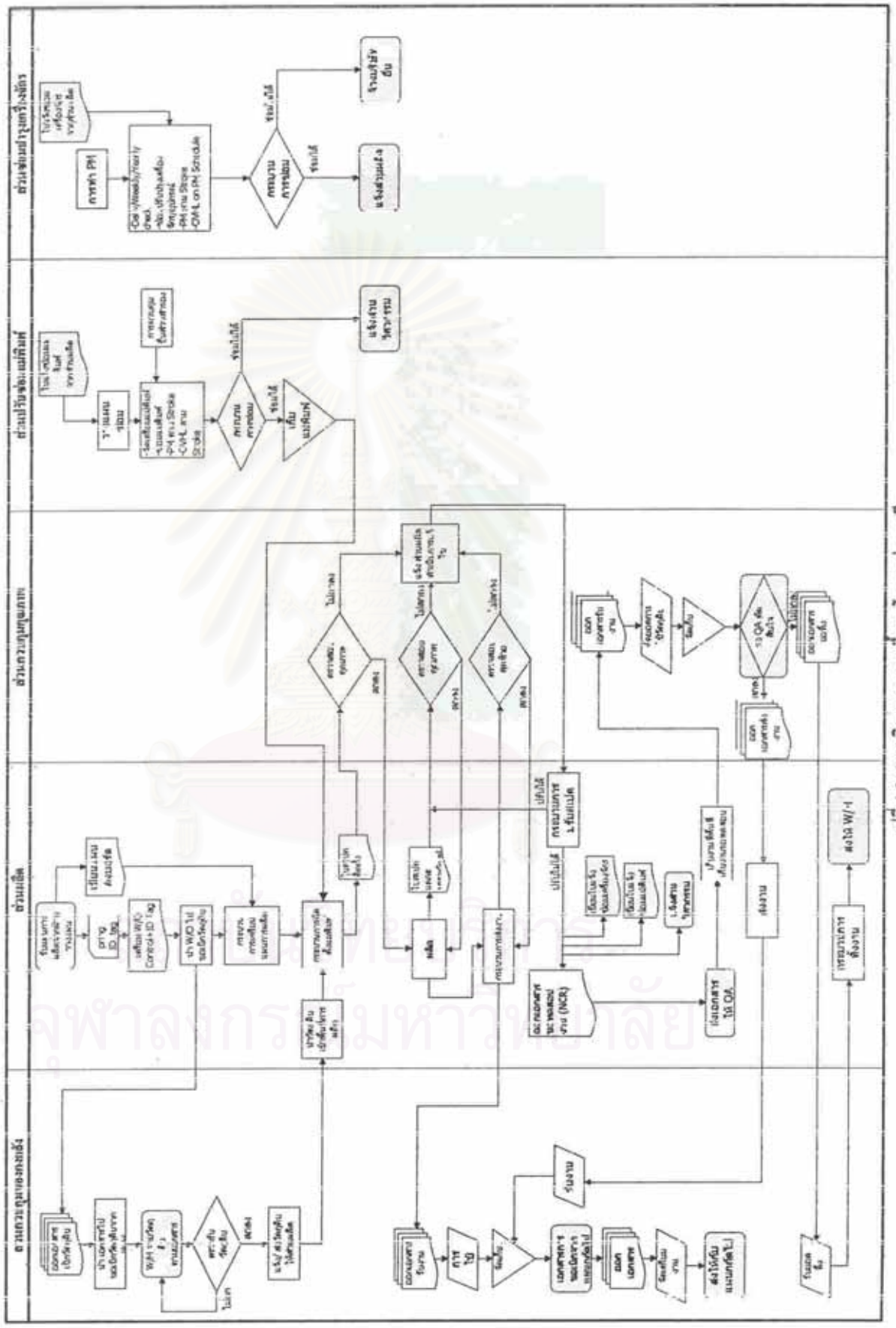
จากข้อมูลตารางที่ 4.9 จะพบว่าเวลาที่สูญเสียจากกระบวนการทำงานนั้นจะพบว่าเวลาที่เครื่องจักรสามารถผลิตงานได้จริงนั้นเฉลี่ยเพียง 53% เท่านั้น จากข้อมูลนี้จึงนำไปสู่การวิเคราะห์เพื่อที่จะได้ข้อมูลของปัญหาที่จะนำไปสู่การปรับปรุง การศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการทำงานในแต่ละกระบวนการจะวิเคราะห์องค์ประกอบของทั้งกระบวนการ ตั้งแต่ Input ของกระบวนการ ขั้นตอนของกระบวนการ และ Output ของกระบวนการ



รูปที่ 4.5 กระบวนการผลิตของแผนกขึ้นรูปโลหะ

รูปที่ 4.5 อธิบายกระบวนการขึ้นรูปโลหะซึ่งแสดงให้เห็นถึงกระบวนการที่ทำให้การทำงานของเครื่องจักรต่ำ โดยจากกระบวนการในรูปที่ 4.5 นี้ได้นำมาขยายเขียนเป็นขั้นตอนโดยละเอียดและแยกตามส่วนงานที่ปฏิบัติ โดยจะพบว่ามีความซ้ำซ้อนของกระบวนการ และมีขั้นตอนที่มาก รายละเอียดของกระบววนการสามารถแสดงได้ตามรูปที่ 4.6

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการ (ต่อ)

รายละเอียดของการวิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการทำงานอธิบายได้ดังนี้

- กระบวนการเตรียมแผนการผลิต

กระบวนการเตรียมการผลิตจะทำโดยเสมียนของส่วนผลิต โดยจะมีขั้นตอนดังนี้คือ

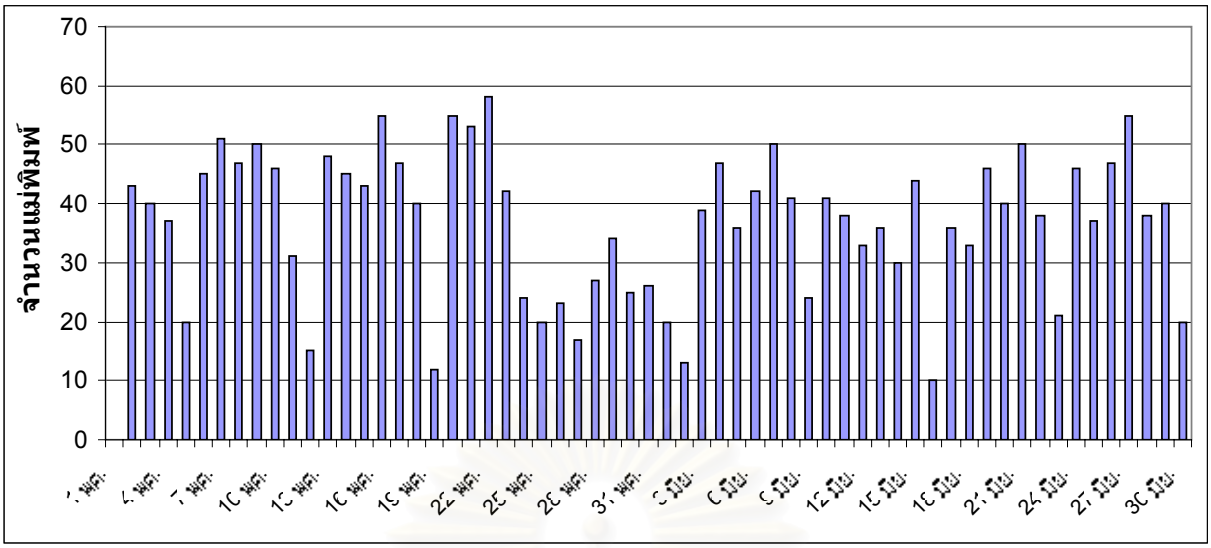
1. รับแผนการผลิตจากฝ่ายวางแผน
2. ตรวจเช็คแผนและ ถ่ายแผนแจกในสายการผลิต
3. Print ใบติดบอร์ด (รายละเอียดตามภาคผนวก ค)
4. ถ่ายเอกสารใบติดบอร์ด
5. ตัดใบติดบอร์ด
6. เตรียมใบสั่งผลิต โดยการเขียนชื่อผลิตภัณฑ์ลงในฟอร์มใบสั่งผลิตและจับคู่ใบติดบอร์ดกับใบสั่งผลิต
7. แจกใบสั่งผลิตให้กับหัวหน้าส่วนการผลิต
8. เขียนแผนการผลิตลงบนบอร์ดรวมแผนการผลิต

ในขั้นตอนการเตรียมแผนการผลิตที่ได้ศึกษา วิเคราะห์โดยนำข้อมูลจากส่วนงานที่เกี่ยวข้อง และ ส่วนตัวผู้ปฏิบัติเอง จะพบปัญหาดังนี้คือ

1. มีขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อน คือเสมียนจะแจกใบสั่งผลิตให้กับหัวหน้าส่วนผลิตแล้ว ต้องตามไปเขียนแผนการผลิตที่บอร์ดรวมของการผลิตด้วย ซึ่งเป็นการทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์
2. มีความผิดพลาดในการลอกใบสั่งผลิตผิด เช่นเขียนเลขล็อตผิด จับคู่ใบสั่งผลิตกับใบติดบอร์ดสลับกัน เป็นต้น
3. การลอกใบสั่งผลิตใช้เวลานาน เป็นการทำงาน 2 รอบ

- กระบวนการวางแผนการผลิต

การวางแผนการผลิตในปัจจุบัน จะมีการวางแผนตามฝ่ายผลิต แต่ในทางปฏิบัติไม่ได้ขึ้นผลิตในเครื่องจักรที่วางแผนมา ในทางเทคนิคการติดตั้งแม่พิมพ์จะขึ้นติดตั้งแม่พิมพ์ในเครื่องจักรเดิมที่แม่พิมพ์นั้นจบแผนการผลิตมาซึ่งจะช่วยลดการปรับตั้งแม่พิมพ์ได้ เนื่องจากสเปคของผลิตภัณฑ์มีความละเอียดมาก หน่วยเป็นไมครอน และอีกประเด็นในทางปฏิบัติคือเมื่อส่วนผลิตติดตั้งแม่พิมพ์เสร็จแล้ว แต่ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาไม่ได้คุณภาพจำเป็นต้องนำแม่พิมพ์ลงปรับตั้งที่ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ ซึ่งภายหลังจากนำแม่พิมพ์ลงซ่อมส่วนผลิตจะนำแม่พิมพ์อื่นขึ้นติดตั้งทันที ในกรณีที่แม่พิมพ์ที่นำลงปรับนั้นไม่ใช่งานด่วนดังนั้นการที่แม่พิมพ์จะกลับมาขึ้นยังเครื่องจักรที่ถูกกำหนดไว้จึงทำได้ยากมาก



รูปที่ 4.7 จำนวนชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตในเดือนพฤษภาคม และเดือนมิถุนายน พ.ศ.2545

จากรูปที่ 4.7 แสดงจำนวนชนิดของผลิตภัณฑ์ตามแผนการผลิตประจำวัน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้มาจากแผนการผลิตประจำวันดังแสดงรายละเอียดของแผนในภาคผนวก ง โดยพบว่าจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตต่อวันมีประมาณ 30 ถึง 40 ผลิตภัณฑ์ ซึ่งส่งผลให้ในแต่ละวันฝ่ายขึ้นรูปโลหะต้องมีการเปลี่ยนแม่พิมพ์ขึ้นผลิตเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเช่นในกรณีที่ส่วนผลิตทำการติดตั้งแม่พิมพ์เสร็จแล้วแต่งานที่ผลิตออกมาไม่ได้ตามคุณภาพ ก็ต้องนำแม่พิมพ์ลงปรับตั้งที่ส่วนซ่อมแม่พิมพ์ซึ่งพนักงานส่วนผลิตต้องนำแม่พิมพ์ตัวอื่นขึ้นผลิตแทนทันที เนื่องจากจำนวนแผนการผลิตมาก

ในกรณีที่แม่พิมพ์ที่นำลงปรับตั้งเป็นแม่พิมพ์ที่เป็นงานด่วน ต้องผลิตให้ได้นั้น พนักงานส่วนผลิตจะรอการปรับตั้งแม่พิมพ์ ซึ่งในการวางแผนการผลิตของส่วนผลิตทำได้ยากเพราะไม่มีการบอก หรือแจ้งจากส่วนซ่อมแม่พิมพ์ว่าแม่พิมพ์จะซ่อมเสร็จประมาณกี่โมง เป็นสาเหตุให้เกิดความสูญเปล่าในการเดินเช็คสถานะของแม่พิมพ์ที่ส่วนซ่อมแม่พิมพ์

มีปัญหาบ่อยครั้งที่ส่วนผลิตขึ้นติดตั้งแม่พิมพ์ช้ากว่าวันที่ส่งหรือวันที่ให้เริ่มผลิต เพราะจำนวนผลิตภัณฑ์มาก หัวหน้างานลืมงานบางตัวไปเพราะการควบคุมแผนไม่ดี โดยจะรู้เมื่อแผนกถัดไปต้องการจะใช้แล้ว ทำให้ฝ่ายวางแผนต้องเปลี่ยนแผนการผลิตของแผนกอื่น และผลิตภัณฑ์ตัวดังกล่าวในฝ่ายขึ้นรูปโลหะก็จะเป็นงานด่วน ซึ่งถ้าต้องนำแม่พิมพ์ลงปรับตั้งที่ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ เครื่องจักรก็จะต้องหยุดรอการรับตั้ง สูญเสียโอกาสในการผลิตงานไป

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้การวางแผนและควบคุมการผลิตของส่วนผลิต จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ไม่สามารถผลิตงานได้ทันตามเวลาที่กำหนด จึงทำ

ให้การเผื่อเวลาการผลิตให้กับกระบวนการขึ้นรูปโลหะมาก ส่งผลให้ปริมาณสินค้าคงคลังในรูปของ ตัวเชื่อมต่อสัญญาณ มากตามไปด้วย

- กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์

กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์เป็นกระบวนการเริ่มต้นของกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยในแต่ละวันจะมีการติดตั้งแม่พิมพ์ประมาณ 70 ถึง 80 ครั้งต่อวัน

Supplier →	Input →	Process →	Output →	Customer
ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์	เครื่องจักร			
ส่วนซ่อมแม่พิมพ์	แม่พิมพ์			
พนักงานส่วนผลิต	วัตถุดิบ	กระบวนการติดตั้ง	ผลิตภัณฑ์ที่ได้	พนักงานส่วนผลิต
	บรรจุภัณฑ์	แม่พิมพ์ และปรับสเปค	คุณภาพตามมาตรฐาน	(การควบคุม
	น้ำมันตัด			กระบวนการผลิต)
	กระดาษป้องกันตัวงาน			
	เครื่องมือต่างๆ			
	ใบสั่งผลิต			
	ใบกำกับผลิตภัณฑ์			
ส่วนตรวจสอบคุณภาพ	กล้อง measure scope			
	กล้อง micro scope			
	micro meter			
วิศวกร	ใบสเปค			
	คู่มือแม่พิมพ์			
อื่นๆ	ไฟฟ้า			

รูปที่ 4.8 แผนผังองค์ประกอบของกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์

ในการกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ซึ่งต้องเกิดขึ้นเฉลี่ย 70 ถึง 80 ครั้งต่อวันนั้น ประมาณ 40% ถึง 50% เป็นการติดตั้งแม่พิมพ์ซ้ำคือติดตั้งรอบที่สองเนื่องจากนำแม่พิมพ์ลงไปปรับที่ส่วนซ่อมแม่พิมพ์ ซึ่งกรณีนี้เป็นเรื่องปกติของแม่พิมพ์หลายขั้นตอนที่ต้องมีการปรับตั้ง เนื่องจากจากสภาพความสัมพันธ์ของแม่พิมพ์ วัตถุดิบ และเครื่องจักร ประกอบกับลักษณะของงานที่ละเอียดมาก ดังนั้นการติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่ในแต่ละครั้งจึงเป็นกระบวนการที่ใช้ความชำนาญสูง ปัญหาของการติดตั้งจึงเป็นเรื่องของเทคนิค และปัญหาของขั้นตอนกระบวนการที่ไม่เหมาะสมด้วย ซึ่งในพื้นที่การผลิตและแต่ละกลุ่มของการผลิตก็จะมีการติดตั้งที่ไม่เป็นระบบ ไม่มีขั้นตอนแน่นอน ทำให้เกิดการเดินไปมา หรือการทำงานที่เรียงลำดับการทำงานไม่เหมาะสม ซึ่งจะนำไปสู่ความเมื่อยล้าได้ ซึ่งปัญหาที่พบในการเดินดูพื้นที่การผลิตคือ

- พนักงานไม่มีการช่วยกันในการติดตั้ง
- มีการเดินไปเอาอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆหลายครั้ง เช่น เดินไปเอาประแจล็อคแม่พิมพ์ เดินไปเอาช่องใส่เศษคมตัด ลืมหยิบใบบันทึก Stoke ของแม่พิมพ์มา

- ขาดการเตรียมแผนการผลิตที่ดี มีการเดินไปถามหัวหน้าพื้นที่ผลิต ว่าวัตถุดิบอยู่ที่ไหน

ตัวอย่างปัญหาที่พบในการเดินสำรวจนั้น เป็นสิ่งที่บอกให้รู้ว่ากระบวนการทำงานของฝ่ายขึ้นรูปโลหะมีปัญหา ซึ่งในการปรับปรุงจำเป็นต้องศึกษาถึงขั้นตอนย่อยในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ ในการศึกษานั้นได้เลือกกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ที่เครื่องจักร SH-12 โดยเป็นขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่ ภายหลังจบการผลิตจากแผนการผลิตก่อนหน้าลงต้องนำแม่พิมพ์เก่าลง และนำแม่พิมพ์ใหม่ขึ้นผลิตต่อ รายละเอียดของขั้นตอนการติดตั้งแสดงตามตารางที่ 4.10

แผนภูมิกระบวนการทำงาน แผ่นที่ 1/2

หัวข้อ: กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์

วันที่ศึกษา: 23/8/45 เวลา: 9.30 สถานที่: SH-12 , Area 1 , SPU 1 แม่พิมพ์: MCD-SO3B-100 เอกสาร:

ผู้ปฏิบัติ:

ผู้ศึกษา: กนก โสภโณวงศ์

ACTIVITY	ปัจจุบัน	เวลา	%
Operation	15	31.30	57%
Transport	12	18.85	34%
Delay	0	0.00	0%
Inspection	2	5.16	9%
Storage	0	0	0%
ระยะทาง (เมตร)	455		
เวลา (นาที)	55.31		

ระยะทาง (ม.)	เวลาสะสม (นาที)	เวลาทำงาน (นาที)	สัญลักษณ์	รายละเอียดการทำงาน	สถานะเครื่องจักร
0	0.95	0.95		1. หยุดเครื่องจักร ตัดสายขั้นตอน ปลดล็อคแม่พิมพ์ด้านหน้า	หยุด
0	2.24	1.29		2. ปลดน็อตล็อคแม่พิมพ์ด้านหลัง	หยุด
0	2.94	0.70		3. ถอดสายลม สาย Selber ยกบาร์ขึ้น และถอดสาย Miss Feed	หยุด
36	4.42	1.48		4. เดินไปหยิบใบ Work Order และ ใบกำกับที่แฟ้ม (โต๊ะ leader)	หยุด
20	5.01	0.59		5. นำใบ sticker เสียบที่บอร์ดการผลิต	หยุด
9	6.52	1.51		6. เดินหยิบใบวัดสเปค	หยุด
104	8.89	2.37		7. เดินไปเอารถ Die lifter มายังเครื่องจักร	หยุด
0	12.17	3.28		8. นำแม่พิมพ์เก่าขึ้นรถ Die lifter และลากแม่พิมพ์เก่าไปเก็บที่ชั้นโดย รถ	หยุด
	12.17			Die lifter	
52	13.91	1.74		9. ไปเอาแม่พิมพ์ใหม่ที่ชั้นเก็บแม่พิมพ์ พร้อมกับแฟ้มใบ stoke	หยุด
52	15.50	1.59		10. นำแม่พิมพ์ใหม่จากชั้นมาที่เครื่องจักร โดยรถ Die lifter	หยุด
0	19.36	3.86		11. ทำความสะอาดถัง Scrap , shouter	หยุด
0	20.32	0.96		12. ทำความสะอาดฐานเครื่อง นำแม่พิมพ์ใหม่ขึ้นเครื่องจักร	หยุด

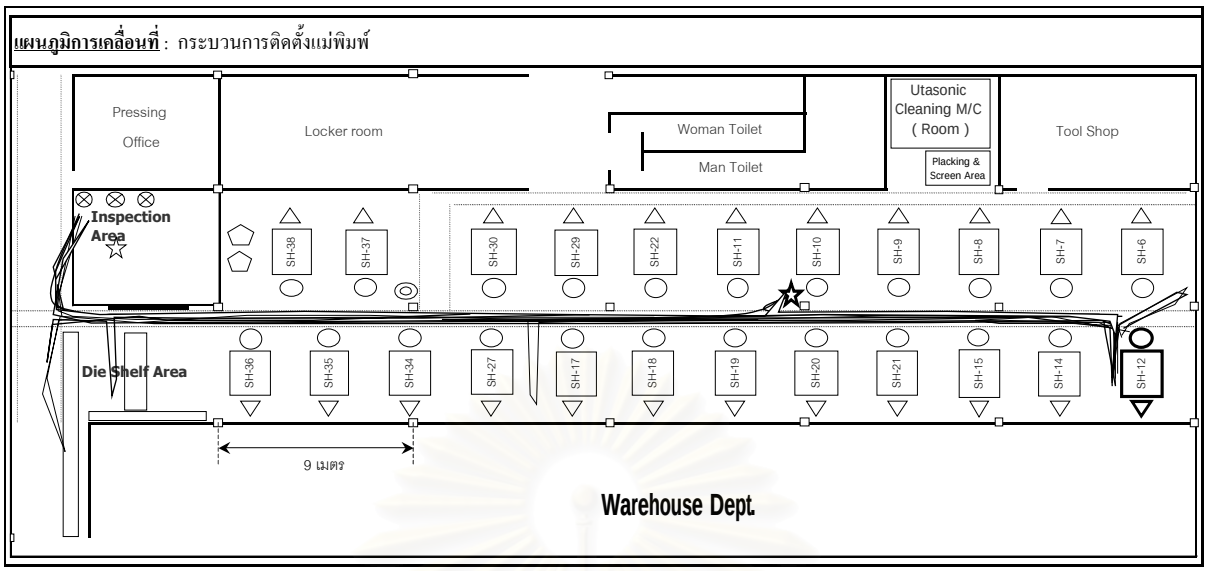
แผนภูมิกระบวนการทำงาน แผ่นที่ 2/2

หัวข้อ	กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์		
วันที่ศึกษา 23/8/45	เวลา 9.30	สถานที่ SH-12 , Area 1 , SPU 1	
		แม่พิมพ์ MCD-SO3B-100	
ผู้ปฏิบัติ		เอกสาร	
ผู้ศึกษา	กนก โสภโณวงศ์		

ACTIVITY	ปัจจุบัน	เวลา	%
Operation			
Transport			
Delay			
Inspection			
Storage			
ระยะทาง (เมตร)			
เวลา (นาที)			

ระยะทาง (ม.)	เวลาสะสม (นาที)	เวลาทำงาน (นาที)	สัญลักษณ์	รายละเอียดการทำงาน	สถานะเครื่องจักร
104	23.73	3.41		13. นำรถ Die Lifter ไปเก็บ และเดินกลับมายังเครื่องจักร	หยุด
0	24.77	1.04		14. คำนวณการใช้วัตถุดิบ	หยุด
7	25.66	0.89		15. เดินไปที่จอดรถ Fork Lift และนำรถ Fork Lift มาที่เครื่องจักร	หยุด
0	27.06	1.40		16. นำวัตถุดิบเก่าลงจาก Turn table โดยใช้รถ Fork lift	หยุด
0	28.88	1.82		17. นำวัตถุดิบใหม่ขึ้น Turn table	หยุด
6	29.74	0.86		18. นำ Fork Lift ไปเก็บ	หยุด
0	31.11	1.37		19. ตั้งระยะป้อน และความสูงแม่พิมพ์ และบาร์เครื่องมาอยู่ที่ตำแหน่ง 180 องศา	หยุด
0	33.47	2.36		20. ล็อคน็อตแม่พิมพ์ด้านหน้า และด้านหลังและใส่สาย Selber	หยุด
0	41.31	7.84		21. ทดสอบสี เพื่อหาค่าความสูงแม่พิมพ์ที่ถูกต้อง - *	หยุด
0	42.88	1.57		22. แกะวัตถุดิบ เขียนน้ำหนักวัตถุดิบเริ่มต้นลงในใบ Work Order	หยุด
0	47.10	4.22		23. Set up วัตถุดิบ (MCD-SO3B-100) ด้วย inching และ auto	หยุด
0	50.97	3.87		24. ตรวจเช็คแนว carriler และลักษณะงานด้วยตาเปล่า	หยุด
0	51.82	0.85		25. เขียนรายละเอียดลงใบวัดสเปค	หยุด
18	52.32	0.50		26. หยิบตัวอย่างงาน ใบวัดสเปค และ เดินไปจุดตรวจสอบ (กล้อง)	หยุด
0	53.61	1.29		27. ตรวจสอบลักษณะงานภายนอกโดยกล้อง Micro Scope	หยุด
47	54.24	0.63		28. เดินนำตัวอย่างงานพร้อมใบวัดสเปคส่งให้ QC	หยุด
0	55.31	1.07		29. เขียนใบตัวอย่างงาน และเขียนใบแจ้งขอวัดงาน	หยุด
455		55.31	15 12 0 2 0		

ตารางที่ 4.10 แผนภูมิกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ



รูปที่ 4.9 การเคลื่อนที่ของพนักงานในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์

จากตัวอย่างขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์ที่บันทึกมา พบว่าจะใช้เวลาในการติดตั้งแม่พิมพ์ประมาณ 55 นาที โดยถ้าดูจากลำดับของกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ เปรียบเทียบกับการเดินสำรวจในพื้นที่การผลิตจะพบความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดคือ ในตัวอย่างที่บันทึกนี้มีลำดับขั้นตอนการทำงานที่ดีกว่าที่สำรวจมามาก ซึ่งอาจมาจากตัวพนักงาน หรือจากการเฝ้าดูทำให้การทำงานมีความตั้งใจมากกว่าปกติ แต่อย่างไรก็ตามขั้นตอนกระบวนการที่ศึกษานี้จะใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุง และกำหนดเป็นขั้นตอนมาตรฐานในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ ซึ่งจะต้องทำให้พนักงานทุกคนปฏิบัติในลำขั้นตอนเดียวกัน ความสูญเสียที่พบในขั้นตอนกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ที่ศึกษาคือ

1. จำนวนครั้งและเวลาที่เสียไปกับการเคลื่อนที่มากถึง 23% ของเวลาที่ใช้ในการติดตั้งแม่พิมพ์ทั้งหมด ซึ่งจะทำให้เกิดความเมื่อยล้าได้ในการทำงาน คือการเคลื่อนในการลากแม่พิมพ์ทั้งเก่า และใหม่ไปมาระหว่างเครื่องจักรกับส่วนซ่อมแม่พิมพ์ การเดินไปใช้กล้องวัด Measure Scope ในการปรับ สเปคภายหลังการติดตั้งก็ทำให้พนักงานส่วนผลิตต้องเดินมาก โดยสามารถแสดงการเคลื่อนที่ของพนักงานได้ตามรูปที่ 4.9
2. ขั้นตอนย่อยต่างๆที่ศึกษามานั้นมีลักษณะของการทำงานที่จำเป็นต้องใช้ความชำนาญและขั้นตอนที่ไม่ต้องใช้ความชำนาญ ดังนั้นการให้พนักงานควบคุมเครื่องจักรที่มีความชำนาญในการทำงาน มาทำงานทั้งสองประเภทจึงไม่เหมาะสม
3. เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งแม่พิมพ์ไม่เพียงพอ ทำให้พนักงานต้องเดินไปหยิบเครื่องมือจากเครื่องจักรอื่นมาใช้โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งได้แก่ บาร์ ประแจแอลเบอร์ 12 ปืนลม เป็นต้น

จากปัญหาดังกล่าวได้สำรวจจำนวนเครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบันของส่วนผลิต และได้กำหนดจำนวนเครื่องมือที่ต้องใช้ในกระบวนการต่างๆ ซึ่งในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์นั้นอุปกรณ์ที่ต้องใช้คือ ประแจเบอร์ 12 สำหรับล็อคแม่พิมพ์ ปืนลมสำหรับเป่าทำความสะอาด บาร์สำหรับโยกฐานเครื่องจักร และคัดเตอร์มีไว้สำหรับแกะกระดาษห่อวัตถุดิบ ในเครื่องจักรเก่า ซึ่งได้แก่เครื่องจักร SH-6 SH-7 SH-8 SH-9 SH-10 SH-11 และ SH-22 รวมจำนวน 8 เครื่อง ซึ่งจะต้องให้ประแจปากตายเบอร์ 8 ในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์เพื่อใช้ในการปรับระยะป้อนวัตถุดิบของเครื่องจักร ส่วนในเครื่องจักรอื่นตัวป้อนวัตถุดิบจะมีที่หมุนซึ่งสามารถหมุนได้ด้วยมือ และในกระบวนการปรับสเปคจะต้องใช้เครื่องมือคือประแจแอล และประแจทีขนาดต่างๆตั้งแต่เบอร์ 2.5 ถึงเบอร์ 6

ในการกำหนดจำนวนเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในกระบวนการผลิตนั้นจะแบ่งตามกลุ่มของพนักงานที่ควบคุมเครื่องจักร โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้
ตัวอย่างการกำหนดจำนวนเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในกระบวนการผลิตของพื้นที่การผลิตที่ 1 ซึ่งมีจำนวนเครื่องจักรทั้งหมด 12 เครื่อง แบ่งเป็นกลุ่มได้ 3 กลุ่มๆละ 4 เครื่องจักรซึ่งประกอบด้วยพนักงานประจำจำนวน 2 คน และพนักงานชั่วคราวจำนวน 1 คน ซึ่งเครื่องมือที่ต้องในนั้นจะใช้สำหรับ 2 กระบวนการคือกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ และกระบวนการปรับสเปค โดยการกำหนดเครื่องมือประจำส่วนผลิตนั้นได้กำหนดเป็น 2 ส่วนคือ

<u>เครื่องมือประจำเครื่องจักร</u>

เครื่องมือประจำเครื่องจักรซึ่งเป็นเครื่องมือที่ไม่สามารถพกพาได้ โดยจะใช้ในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์นั้นจะใช้เครื่องมือประจำเครื่องจักรซึ่งทุกเครื่องจักรควรมีนั้นคือ

- บาร์ มีไว้เพื่อเลื่อนฐานด้านบนของเครื่องจักรลงมาติดกับตัวแม่พิมพ์
- ประแจเบอร์ 12 มีไว้สำหรับล็อคแม่พิมพ์
- ปืนลม มีไว้สำหรับกระบวนการป้อนวัตถุดิบ เพื่อไว้เป่าเศษคมตัดที่ตกค้างในตัวแม่พิมพ์

<u>เครื่องมือประจำตัว</u>

เครื่องมือประจำตัวจะเป็นเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์และกระบวนการปรับสเปค ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ประแจแอลเบอร์ 2.5 เบอร์ 3 เบอร์ 4 เบอร์ 5 และเบอร์ 6 ซึ่งจะใช้ในการขันล็อคและคลายน็อตล็อคชุดปรับของแม่พิมพ์ โดยแม่พิมพ์แต่ละตัวจะมีน็อตสำหรับการปรับคนละเบอร์กัน
- ประแจทีเบอร์ 2.5 เบอร์ 3 เบอร์ 4 เบอร์ 5 และเบอร์ 6 ซึ่งจะใช้ในการปรับ

- กรรไกร จะใช้ในการตัดวัตถุดิบ และตัวงานในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์
- กระจก จะใช้ในกระบวนการป้อนวัตถุดิบเพื่อตรวจสอบดูภายในแม่พิพ์ว่า วัตถุดิบที่ป้อนเข้าไปอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่
- คัดเตอร์ จะใช้ในการแกะกระดาษห่อวัตถุดิบ

จากรายละเอียดของเครื่องมอประจำตัว ซึ่งจะใช้กับพนักงานประจำเท่านั้น ดังนั้นสำหรับพื้นที่การผลิตที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยเครื่องจักร 12 เครื่องก็จะมีเครื่องมอประจำเครื่องจักรทั้งหมด 12 ชุด และพนักงานประจำที่มีกลุ่มละ 2 คนต่อหนึ่งกลุ่ม ซึ่งพื้นที่การผลิตที่ 1 มีจำนวนกลุ่ม 3 กลุ่ม จะมีจำนวนพนักงานประจำรวมทั้งหมดจำนวน 6 คน ดังนั้นเครื่องมือประจำตัวจะกำหนดให้มี 6 ชุด และในการใช้งานจะใช้กัน 2 กะ จากการคิดจำนวนเครื่องมือตามที่อธิบายมานี้ซึ่งภายหลังจากการคิดสามารถสรุปเป็นเครื่องมอีที่ใช้ในพื้นที่การผลิตได้ตามตารางที่ 4.11

เครื่องมือ		จำนวนที่มี (ชิ้น)				จำนวนที่ควรมี (ชิ้น)			
		พื้นที่ผลิตที่ 1	พื้นที่ผลิตที่ 2	พื้นที่ผลิตที่ 3	พื้นที่ผลิตที่ 4	พื้นที่ผลิตที่ 1	พื้นที่ผลิตที่ 2	พื้นที่ผลิตที่ 3	พื้นที่ผลิตที่ 4
สำหรับเครื่องจักร High Speed Low Speed และ MF	ประแจแอลเบอร์ 2.5	4	3	2	2	6	7	6	4
	ประแจแอลเบอร์ 3	5	5	6	2	6	7	6	4
	ประแจแอลเบอร์ 4	6	6	4	3	6	7	6	4
	ประแจแอลเบอร์ 5	6	4	5	4	6	7	6	4
	ประแจแอลเบอร์ 6	3	6	5	3	6	7	6	4
	ประแจแอลเบอร์ 12	12	9	6	7	12	11	7	7
	ประแจทีเบอร์ 3	3	4	4	4	6	7	6	4
	ประแจทีเบอร์ 4	4	4	4	3	6	7	6	4
	ประแจทีเบอร์ 5	4	3	6	3	6	7	6	4
	ประแจทีเบอร์ 6	3	6	5	2	6	7	6	4
	บาร์	11	8	7	6	12	11	7	7
	คัดเตอร์	3	2	4	2	6	7	6	4
	กรรไกรตัดงาน	6	5	6	4	6	6	6	4
	กระจก	5	6	6	4	6	6	6	4
	ประแจปากตายเบอร์ 10	0	2	0	0	0	8	0	0
	ประแจปากตายเบอร์ 8	0	3	1	0	0	8	0	0

ตารางที่ 4.11 จำนวนเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีในปัจจุบัน และที่จำเป็นต้องมีในกระบวนการผลิต

■ กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ

การตรวจสอบคุณภาพของการผลิตในแผนกขึ้นรูปโลหะนั้น จะมีการตรวจสอบอยู่ใน 2 กรณีคือ

— การตรวจสอบคุณภาพขณะติดตั้งแม่พิมพ์ ซึ่งในการศึกษานี้ได้รวมเข้าไปกับการศึกษาในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์แล้ว การตรวจสอบคุณภาพในกรณีนี้เครื่องจักรต้องหยุดรอผลการตรวจสอบคุณภาพ

— การตรวจสอบคุณภาพเมื่อผลิตจบในแต่ละบรรจุภัณฑ์ การตรวจสอบคุณภาพในกรณีนี้จะแยกสถานะการออกเป็น 2 แบบ คือ การตรวจคุณภาพสำหรับบรรจุภัณฑ์แรกซึ่งผลิตภายหลังจากกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ ในการตรวจสอบนี้มี จุดประสงค์เพื่อเพิ่มความมั่นใจว่าจะไม่เกิดความแปรปรวนกับผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตออกไป ซึ่งเครื่องจักรต้องหยุดรอผลของการตรวจสอบ

คุณภาพ ส่วนการตรวจสอบคุณภาพในบรรจุภัณฑ์อื่นๆนั้น เครื่องจักรจะไม่หยุดรอผลการตรวจสอบคุณภาพ

Supplier →	Input →	Process →	Output →	Customer/ 2B
ส่วนตรวจสอบคุณภาพ พนักงานตรวจสอบคุณภาพ พนังานส่วนผลิต อื่นๆ	กล้อง measure scope กล้อง micro scope micro meter ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ใบสเปค ไฟฟ้า	การตรวจสอบคุณภาพ	ใบสเปค OK	พนักงานส่วนผลิต

รูปที่ 4.10 แผนผังองค์ประกอบของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ

รูปที่ 4.10 แสดงองค์ประกอบของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งถ้าองค์ประกอบของกระบวนการดี ก็จะทำให้กระบวนการสามารถดำเนินได้อย่างสมบูรณ์ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

แผนภูมิกระบวนการทำงาน — แผ่นที่ 1/1

หัวข้อ: กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ

วันที่ศึกษา	เวลา	สถานที่	แม่พิมพ์
20/8/45	9.00	SH-07 , Area 2 , SPU 1	57R-003

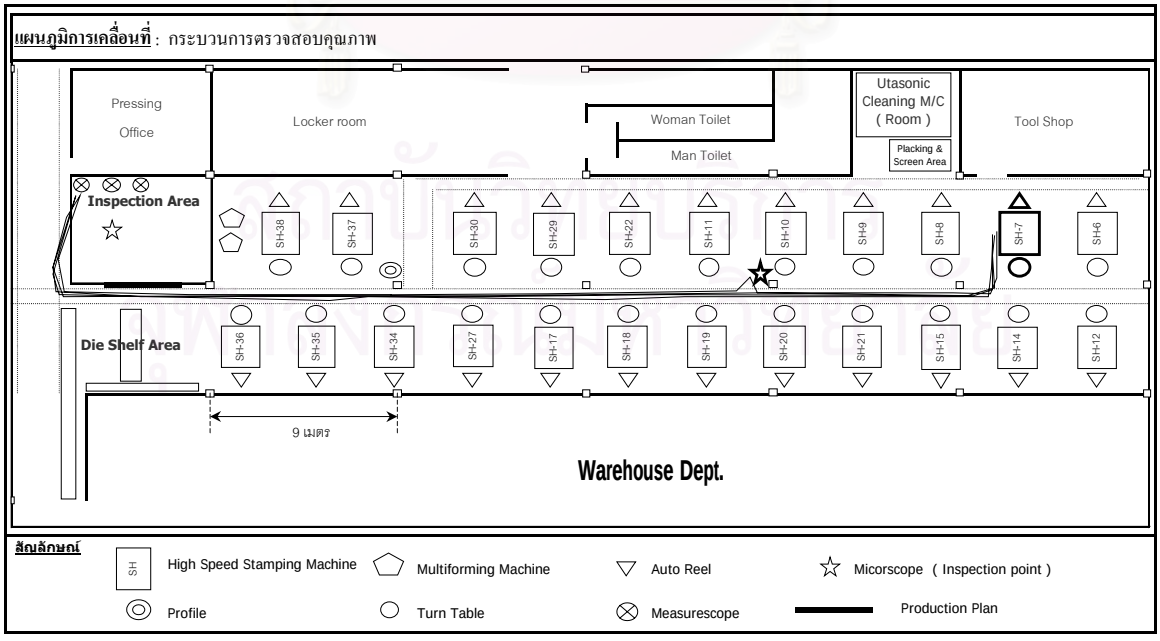
ผู้ปฏิบัติ: พนักงานส่วนควบคุมคุณภาพ — เอกสาร

ผู้ศึกษา: กนก โสภโณวงศ์

ACTIVITY	ปัจจุบัน	เวลา	%
Operation	2	3.11	28%
Transport	1	0.86	8%
Delay	1	2.38	21%
Inspection	0	4.10	37%
Storage	0	0	0%
ระยะทาง (เมตร)	122		
เวลา (นาที)	11.19		

ระยะทาง (ม.)	เวลาสะสม (นาที)	เวลาทำงาน (นาที)	สัญลักษณ์	รายละเอียดการทำงาน	สถานะเครื่องจักร
0	1.17	1.17		1. เตรียมการวัด (ล้าง ตัดงาน และวัดจุดที่ใช้ Micro)	หยุด
	1.17			1.1. ล้างงานด้วยน้ำยาไตรครอโลน	
	1.17			1.2 ตัดงานตามใน Product Spec เพื่อใช้ในการวัดกล้อง	
	1.17			1.3 วัดสเปคของงานในส่วนที่ใช้ Micro ในการวัด	
0	3.55	2.38		2. รอกล้องวัด measure scope	หยุด
0	7.65	4.10		3. วัดสเปคด้วยกล้อง Measure Scope	หยุด
0	9.59	1.94		4. ลอกสเปคจากกระดาษ print ที่ออกมาภายหลังการวัดลงใบวัดสเปค	หยุด
61	10.45	0.86		5. ส่งใบวัดสเปคให้ส่วนผลิตที่เครื่องจักร SH-07	หยุด
61	11.19	0.74		6. เดินกลับไปที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพ	
122		11.19	2 1 1 1 0		

ตารางที่ 4.12 แผนภูมิกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ



รูปที่ 4.11 การเคลื่อนที่ของพนักงานในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ

ในการวิเคราะห์กระบวนการตรวจสอบคุณภาพนั้น ได้ศึกษาและวิเคราะห์ในทุกส่วนของแผนผังองค์ประกอบของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งจะพบจุดที่ไม่เหมาะสม และทำให้เกิดความสูญเสียคือ

1. ในขั้นตอนของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพตามแผนภูมิที่ 4.12 จะพบปัญหาของกระบวนการที่ทำให้เกิดความสูญเสียดังนี้ คือ
   1.1 มีการเคลื่อนที่มากในแต่ละหน่วยงาน คือ พนักงานส่วนผลิตจะสูญเสียเวลาไปกับการนำใบตรวจสอบคุณภาพ ตัวอย่างงานมาส่งให้ส่วนตรวจสอบคุณภาพ และเมื่อการตรวจสอบคุณภาพเสร็จลง พนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพต้องเดินนำใบตรวจสอบคุณภาพไปให้ที่เครื่องจักร รายละเอียดของการเคลื่อนที่แสดงในรูปที่ 4.11
   1.2 มีการรอการใช้กล้อง Measure Scope ซึ่งกล้องนี้จะใช้ในการวัดสเปคของผลิตภัณฑ์ การใช้กล้อง Measure Scope จะมีผู้ใช้ด้วยกัน 2 หน่วยงาน คือ ส่วนตรวจสอบคุณภาพ และส่วนงานผลิต ซึ่งจะใช้เมื่อมีการตรวจสอบคุณภาพด้วยตัวเองในกระบวนการปรับสเปคเท่านั้น

   เพื่อต้องการตรวจเช็คว่าจำนวนกล้อง Measure Scope 3 ตัว เพียงพอต่อการใช้สำหรับกระบวนการผลิตหรือไม่นั้นจึงได้สุ่มตัวอย่าง เพื่อเช็คการว่างของกล้อง Measure Scope โดยขั้นตอนและผลของการสุ่มสามารถแสดงได้ดังนี้

   – จากการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 2 วันโดยทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ตัวอย่าง กะกลางคืน 15 ตัวอย่าง และกะกลางวัน 15 ตัวอย่าง จากการสุ่มมีจำนวนการว่างของกล้อง Measure Scope เท่ากับ 13 ตัวอย่าง ซึ่งสามารถคำนวณค่า p ได้ดังนี้

   $$P = 13 / 30 = 0.433$$

   – จากค่า p ที่ได้ จะนำมาคำนวณข้อมูลที่ต้องการจริง (N) โดยจะให้มีความแม่นยำที่ +/- 5% ภายใน 90% ความเชื่อมั่น

   $$N = 4 (1 – p) / Sp^2$$
   $$= 4 (1 – 0.433) / (0.1 * 0.1 * 0.433)$$
   $$= 2.268 / 0.00433$$
   $$= 523 \text{ ตัวอย่าง}$$

   – ทำการเก็บข้อมูลโดยสุ่มจากจุดของเวลาโดยใช้ตารางการสุ่ม (Random Numbers Table) ซึ่งแสดงในภาคผนวก ญ

- ภายหลังจากการสุ่มปรากฏว่าได้การว่างของกล้อง Measure Scope เท่ากับ 32%
- จากข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง ประกอบกับจำนวนการขอตรวจสอบคุณภาพที่เครื่องจักรหยุดรอผลการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้นสามารถจัดลำดับการวัดได้ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่ากล้อง Measure Scope จำนวน 3 ตัวเพียงพอต่อกระบวนการขึ้นรูปโลหะ

1.3 ลำดับของขั้นตอนการทำงานของพนักงานไม่เหมือนกัน เนื่องจากในใบสเปคของทางวิศวกรมีการเรียงจุดวัดตามตัวอักษร ซึ่งในการทำงานจริงนั้นพนักงานจะวัดสเปคตามรูปที่อยู่ในในสเปค ทำให้ในการลอกสเปคจากกระดาษ Print ลงใบสเปคทำได้ยาก ต้องใช้ความระวังในการลอก โดยจากการพูดคุยในสายการผลิต มีหลายครั้งที่มีการลอกสเปคผิด

2 วัตถุดิบของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ คือ ใบแจ้งขอตรวจสอบคุณภาพจากส่วนผลิต ซึ่งมีการแจ้งขอตรวจสอบคุณภาพหลายประเภทคือ แจ้งขอตรวจสอบคุณภาพขณะติดตั้งแม่พิมพ์ และแจ้วขอตรวจสอบคุณภาพระหว่างผลิต ซึ่งไม่มีการให้ความสำคัญกับการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่เครื่องจักรหยุดรอผลการตรวจสอบ

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพเริ่มจากการส่วนงานผลิตส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ และใบตรวจสอบคุณภาพมายังส่วนตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งจะพบว่าไม่มีรอการตรวจสอบคุณภาพในบางครั้ง และในขั้นตอนย่อยยังมีการรอการใช้กล้อง Measure Scope ด้วยการตรวจสอบคุณภาพของแผนกขึ้นรูปโลหะจะมีเครื่องจักรหยุดรอ และเครื่องจักรไม่ต้องหยุดรอ แต่การตรวจสอบคุณภาพไม่ได้คำนึงถึงจุดดังกล่าวเลย คือ จะมีการตรวจสอบคุณภาพก่อนหรือหลังตามลำดับการแจ้งขอตรวจสอบคุณภาพของส่วนงานผลิต

3 มีการจัดลำดับของการใช้เครื่องมือโดยเฉพาะกล้อง Measure Scope ไม่เหมาะสม เนื่องจากกล้องนี้มีอยู่ 2 ส่วนที่ต้องใช้ คือ พนักงานส่วนผลิต และพนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพ ในการทำงานปัจจุบันนั้น พนักงานส่วนผลิตจะใช้กล้องในกระบวนการปรับสเปคซึ่งเป็นกระบวนการที่เครื่องจักรหยุด

- กระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์

Supplier →	Input →	Process →	Output →	Customer/ 2B
ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ พนักงานส่วนผลิต ส่วนตรวจสอบคุณภาพ อื่นๆ	เครื่องจักร บรรจุภัณฑ์ กระดาษป้องกันตัวงาน ใบกำกับผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ต่างๆ เช่น ประแจ กระดาษกาว สีเมจิก โฟม กล้อง micro scope ไฟฟ้า	การเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ที่ถูกปิดผนึก เรียบร้อย	ส่วนควบคุมของ คงคลัง

รูปที่ 4.12 แผนผังองค์ประกอบของกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์

แผนภูมิกระบวนการทำงาน แผ่นที่ 1/1

หัวข้อ: กระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์

วันที่ศึกษา	เวลา	สถานที่	แม่พิมพ์
22/8/45	13.30	SH-15 , Area 1 , SPU 1	DMM-S1-310G/H

ผู้ปฏิบัติ: พนักงานส่วนผลิต

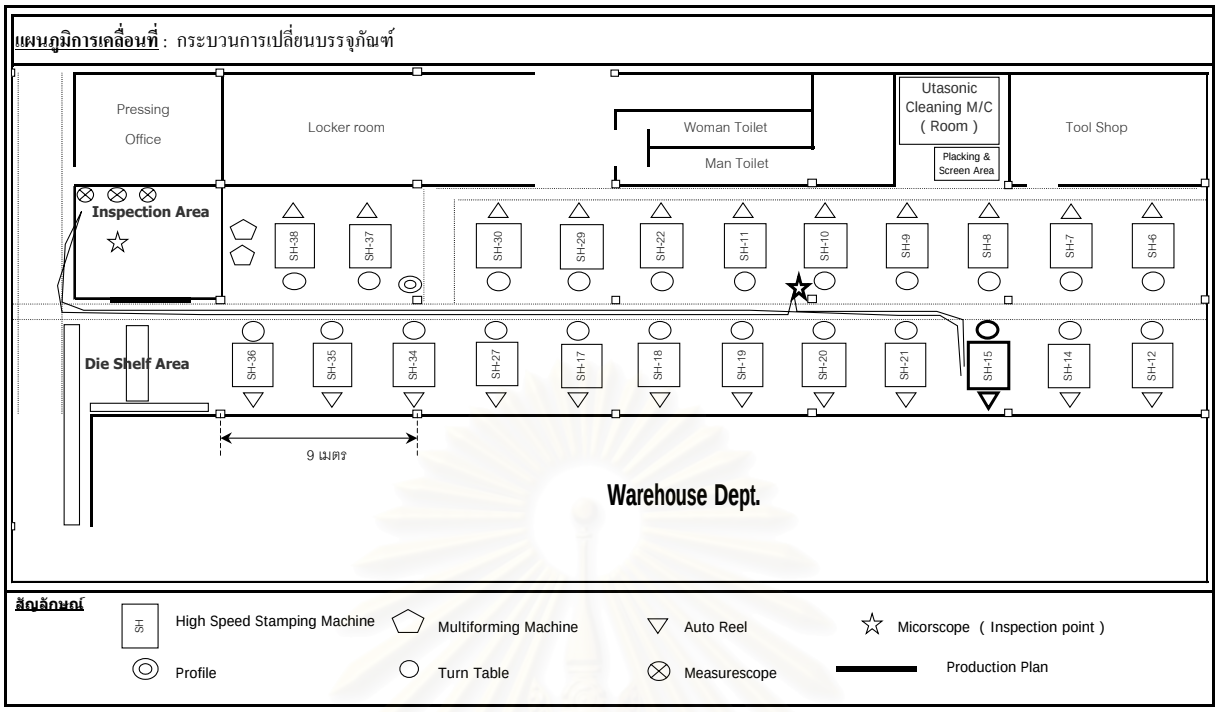
ผู้ศึกษา: กนก โสภโณวงศ์

เอกสาร:

ACTIVITY	ปัจจุบัน	เวลา	%
Operation	7	6.82	64%
Transport	3	1.58	15%
Delay	0	0	0%
Inspection	2	2.22	21%
Storage	0	0	0%
ระยะทาง (เมตร)	114		
เวลา (นาที)	10.62		

ระยะทาง (ม.)	เวลาสะสม (นาที)	เวลาทำงาน (นาที)	สัญลักษณ์	รายละเอียดการทำงาน	สถานะเครื่องจักร
0	0.24	0.24		1. ปิด Counter ลงใบบันทึกเวลาเครื่องจักร	หยุด
0	1.60	1.36		2. ตัดงานตรวจเช็คแนวของผลิตภัณฑ์	หยุด
0	2.39	0.79		3. เขียนรายละเอียดลงใบวัดสเปค	หยุด
0	3.12	0.73		4. เขียนรายละเอียดใบกำกับผลิตภัณฑ์	หยุด
10	3.42	0.30		5. หยิบตัวอย่างงาน ใบวัดสเปค และ เดินไปจุดตรวจสอบ (กล้อง)	หยุด
0	4.28	0.86		6. ตรวจสอบลักษณะงานภายนอก	หยุด
47	4.83	0.55		7. เดินนำตัวอย่างงานพร้อมใบวัดสเปคส่งให้ QC	หยุด
0	6.11	1.28		8. เขียนใบตัวอย่างงาน และเขียนใบแจ้งขอวัดงาน	หยุด
57	6.84	0.73		9. เดินกลับมายังเครื่องจักร (จาก QC มายังเครื่อง SH-15)	หยุด
0	8.41	1.57		10. นำงานใส่ Reel ติดเทปกาวให้เรียบร้อย นำงานวางลงบน Pallet	หยุด
	8.41			และใส่ใบกำกับผลิตภัณฑ์ที่ Reel	
0	9.57	1.16		11. นำ Reel ใหม่ใส่ Auto Reel และติด Protective paper กับ Reel	หยุด
0	10.62	1.05		12. นำงานใส่ Reel กดเปิด Counter และลงใบบันทึกเวลาเครื่องจักร	ทำงาน
114		10.62	7 3 0 2 0		

ตารางที่ 4.13 แผนภูมิกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์



รูปที่ 4.13 การเคลื่อนที่ของพนักงานในกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์

จากการศึกษาการทำงานจริง จะพบว่ากระบวนการนี้จะมีจำนวนครั้งการเกิดมากที่สุดในทุกกระบวนการ ซึ่งความถี่ในการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์นั้นจะเร็ว หรือช้าขึ้นกับความเร็วของแม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิต และจำนวนการบรรจุของผลิตภัณฑ์ต่อบรรจุภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งในส่วนนี้มีการกำหนดเป็นมาตรฐานอยู่แล้ว โดยเฉลี่ยจะมีการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ทุกๆ 60 นาที

ขั้นตอนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ที่ได้ศึกษาตามตารางที่ 4.13 จะใช้เวลาในการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์เท่ากับ 10.62 นาที ซึ่งในกระบวนการนี้เครื่องจักรจะหยุดทำงานตลอดกระบวนการ ดังนั้นจะสูญเสียโอกาสในการผลิตงานไปประมาณ 7,343 ชิ้น คิดจากความเร็วเฉลี่ยของการผลิตงานในปัจจุบัน ซึ่งในแต่ละวันจะมีการผลิตงานประมาณ 250 ถึง 300 Reel ต่อกะ ดังนั้นในแต่ละวันจะสูญเสียโอกาสในการผลิตงานไปเท่ากับ 1,835,750 ถึง 2,202,900 ชิ้น หรือคิดเป็นเวลาการทำงานของเครื่องจักรที่สูญเสียไปเท่ากับ 2,655 ถึง 3,186 นาที

กระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์นี้จะสูญเสียเวลาในแต่ละผลิตภัณฑ์ไม่เท่ากัน เพราะในบางผลิตภัณฑ์ แม่พิมพ์จะผลิตออกมาครั้งเดียว 2 ผลิตภัณฑ์หรือผลิตครั้งเดียวได้งาน 2 บรรจุภัณฑ์ จากการสำรวจขั้นตอนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ของพนักงานนั้นมีขั้นตอนของการทำงานที่ดี แต่ลำดับของขั้นตอนไม่ดี ทำให้เครื่องจักรต้องหยุดในช่วงกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ประมาณ10 นาที ซึ่งถ้านำมาเปรียบเทียบกับจำนวนบรรจุ

ภัณฑ์ที่ผลิตเฉลี่ยในแต่ละวันคือประมาณ 170 ถึง 180 บรรจุภัณฑ์ ก็จะพบว่าเวลาที่เครื่องจักรหยุดรอการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์นั้นสูญเสียเวลาไปถึง 36 ชั่วโมงหรือเครื่องละ 1 ชั่วโมงต่อวันนั้นเอง

ในกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ สิ่งที่สำคัญคือบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญของกระบวนการ โดยบรรจุภัณฑ์ในที่นี้ หมายถึง Reel ปัญหาหนึ่งและสำคัญของกระบวนการนี้ คือ ไม่มีการจัดการเกี่ยวกับ Reel โดยจะพบ Reel ที่มีคุณภาพดีและเสียบนกันจำนวนมาก ในทุกๆ พื้นที่ของการผลิต ในกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์จะพบพนักงานเลือก Reel ที่จะใช้ในการบรรจุงานเนื่องจากมี Reel เสียปนอยู่ด้วย

จากการสังเกตและติดตามปัญหาดังกล่าว ทำให้พบสาเหตุหลักอยู่ 2 ประการ คือ

- ไม่มีวิธีการในการควบคุมคัดแยก Reel คุณภาพดีและคุณภาพไม่ดีออกจากกัน ซึ่งทำให้มีการนำ Reel ไม่ได้คุณภาพเข้าไปใช้ในกระบวนการผลิต ปัญหาต่อมาคือเกิดการเสียรูปร่างในสายการผลิต
- พื้นที่ในการจัดเก็บไม่ได้ถูกจัดวางอย่างเป็นระเบียบ คือมีการวางตามชั้นเก็บ และวางบน Pallet โดยไม่ได้เรียงขนาดไว้ ทำให้เมื่อต้องการใช้งานจึงต้องใช้เวลาในการหา Reel นาน

■ กระบวนการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์

กระบวนการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์เป็นกระบวนการที่ใช้ความชำนาญสูงในการปฏิบัติ ซึ่งกระบวนการนี้สูญเสียเวลาในการประมาณ 2 ชั่วโมงต่อการปรับ 1 ครั้ง สาเหตุที่แม่พิมพ์ลงปรับบ่อยเนื่องมาจากภายหลังการติดตั้งแม่พิมพ์แล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ออกมาไปเป็นไม่ตามคุณภาพที่กำหนด ในการซ่อมและปรับแม่พิมพ์นั้นจะใช้เวลานานหรือน้อยขึ้นอยู่กับความชำนาญของพนักงานซ่อม ซึ่งกระบวนการปรับนั้นพนักงาน 1 คน จะซ่อมครั้งละ 1 แม่พิมพ์ และเมื่อซ่อมเสร็จก็จะไปซ่อม แม่พิมพ์ตัวอื่นต่อไป ในขั้นตอนการซ่อมเป็นขั้นตอนที่ใช้เทคนิคในการซ่อมมาก แม่พิมพ์ทั้งหมดเป็น Progressive Die ซึ่งการที่จะปรับปรุงขั้นตอนการซ่อมให้ซ่อมได้รวดเร็วขึ้นนั้นจะทำได้ยาก

จากการศึกษาการทำงานจริง และข้อมูลการทำงานประจำวัน พบว่ามีจำนวนแม่พิมพ์ที่นำลงปรับนั้นมากในแต่ละวัน ซึ่งเป็นสาเหตุให้เครื่องจักรสูญเสียเวลาในการรอการปรับซ่อมแม่พิมพ์มากถึง 14.4% ตามรายละเอียดของข้อมูลที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 แล้วนั้น

ในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุของการรอการซ่อมแม่พิมพ์นั้น ได้ทำการตรวจเช็คสภาพการทำงานจริงซึ่งพบว่ามีการซ่อมแม่พิมพ์ที่เครื่องจักรไม่ได้รอการซ่อมก่อนแม่พิมพ์ที่เครื่องจักรหยุดรอการซ่อม เพื่อเพิ่มความมั่นในข้อมูลดังกล่าว จึงในทำการ

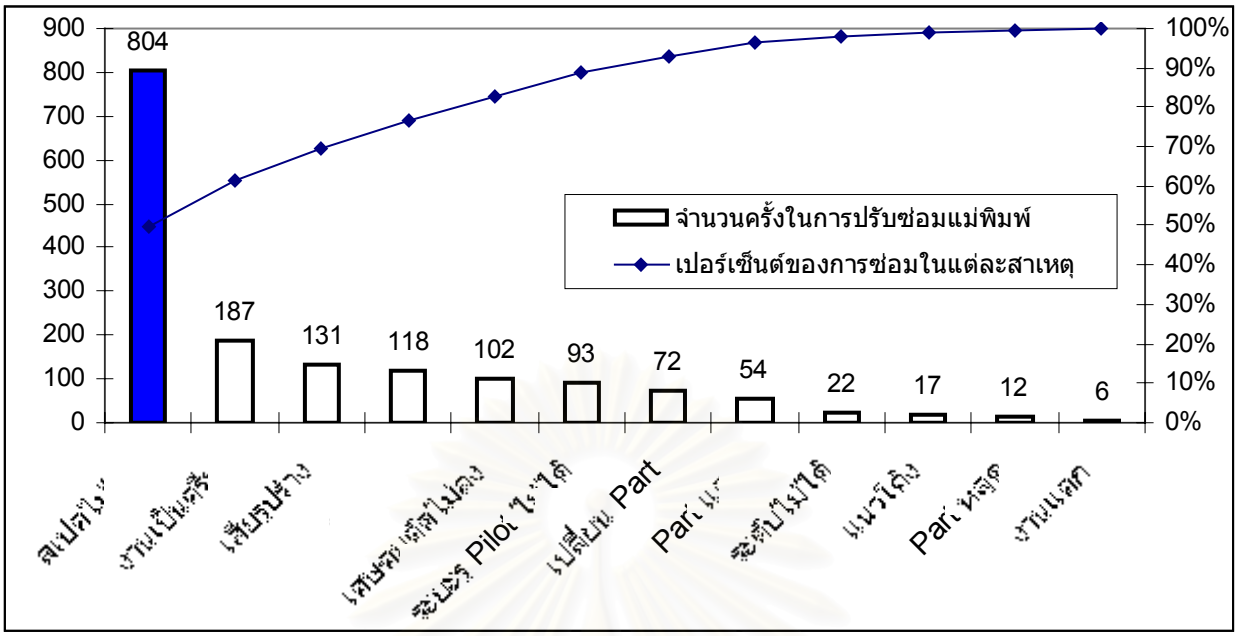
สุ่มเช็คจำนวนสถานะของเครื่องจักรที่รอการซ่อมในระหว่างวันที่ 1 สิงหาคมถึง 15 สิงหาคม พ.ศ.2545 ซึ่งของผลการสุ่มแสดงตามตารางที่ 4.14 ปรากฏว่าในแต่ละจุดของเวลาที่ทำการสุ่มจะมีเครื่องจักรที่หยุดรอการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์นั้นจำนวนประมาณ 3 ถึง 4 เครื่องเท่านั้น ในขณะที่จำนวนของพนักงานซ่อมบำรุงแม่พิมพ์มีถึง 9 คน

วันที่ / เวลา	8:00	9:00	10:00	11:00	12:30	13:30	14:30	15:30	เฉลี่ย
1 สค. 45	5	4	6	5	4	4	4	2	3.4
2 สค. 45	5	5	3	1	5	7	5	3	3.4
5 สค. 45	3	3	5	5	6	6	5	2	3.5
6 สค. 45	6	5	3	1	5	6	4	4	3.4
7 สค. 45	6	5	5	3	4	4	4	3	3.4
8 สค. 45	5	3	3	3	5	5	4	4	3.2
9 สค. 45	2	3	2	4	3	6	5	5	3.0
13 สค. 45	4	6	6	3	3	4	5	4	3.5
14 สค. 45	5	6	6	4	3	4	2	3	3.3
15 สค. 45	3	3	4	3	3	3	0	2	2.1
เฉลี่ย	4.4	4.3	4.3	3.2	4.1	4.9	3.8	3.2	3.2

ตารางที่ 4.14 จำนวนเครื่องจักรที่รอการซ่อมแม่พิมพ์ในแต่ละช่วงเวลา

ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ จำนวนครั้งในการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์นั้นมีสูงมาก ซึ่งจากข้อมูลจำนวนครั้งของการซ่อมแม่พิมพ์ในระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2545 พบว่ามีแม่พิมพ์ลงปรับตั้ง และซ่อมประมาณ 30 ถึง 40 ครั้งต่อกะ โดยสาเหตุของการซ่อมนั้นมาจากแม่พิมพ์ไม่สามารถผลิตงานได้ตามสเปคที่กำหนดไว้โดยคิดเป็น 50% ของการลงซ่อมทั้งหมดโดยแสดงรายละเอียดตามรูปที่ 4.14 ดังนั้นสาเหตุนี้จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความสามารถของกระบวนการขึ้นรูปโลหะต่ำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.14 แสดงปริมาณเฉลี่ยต่อเดือนของการปรับและซ่อมแม่พิมพ์

ในการวิเคราะห์ถึงการซ่อมแม่พิมพ์เนื่องจากสาเหตุที่แม่พิมพ์ไม่สามารถผลิตงานได้ตามสเปคที่กำหนดนั้น ได้รวบรวมข้อมูลการซ่อมทั้งหมด และประชุมร่วมกันเพื่อใช้ประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับแม่พิมพ์ออกมาแก้ปัญหา พบว่าข้อมูลที่จุดที่ไม่ได้สเปคนั้นเป็นจุดที่เป็นมุมดัดของผลิตภัณฑ์เกือบทั้งหมด ในการวิเคราะห์ในการทำงานนั้นพบปัญหาอยู่ 3 ข้อคือ

- พนักงานส่วนซ่อมแม่พิมพ์ไม่ความสามารถ และความชำนาญในการเจียรนัยชิ้นส่วนที่เป็นส่วนขึ้นรูปไม่เท่ากัน ทำให้เมื่อมีการเจียรนัยชิ้นส่วนนี้ไป มุมของชิ้นส่วนนี้ไม่เหมือนเดิม เมื่อไปขึ้นรูปจึงไม่ได้สเปคตามที่กำหนด จึงเกิดการนำแม่พิมพ์ลงซ่อมซ้ำ และที่สำคัญคือเมื่อนำแม่พิมพ์ลงซ่อมครั้งที่สอง พนักงานไม่รู้ถึงสาเหตุนี้จึงไปปรับชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ส่วนอื่น เพื่อช่วยในการปรับสเปคของผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างมุมดัดของตัวผลิตภัณฑ์ที่เมื่อเทียบกับแบบมาตรฐานแล้วไม่เป็นไปตามที่กำหนด ซึ่งเป็นสาเหตุของการปรับตั้งบ่อยครั้ง
- ชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนมีความละเอียดมากกว่าเครื่องเจียรนัย และพนักงานจะทำได้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมีค่าของความละเอียดเป็นไมครอน ทำให้การเจียรนัยชิ้นส่วนที่เป็นส่วนในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์นั้นเป็นสาเหตุที่ทำให้สเปคไม่ได้

– การไม่มีชิ้นส่วนสำรองเพียงพอเนื่องจากระบบในการควบคุมชิ้นส่วนสำรองไม่ดี คือจะสั่งเมื่อหมด เพราะสั่งจากบริษัทในเครือของโรงงานตัวอย่าง และเพราะต้องการผลิตให้ได้ตามที่ฝ่ายประกอบต้องการ พนักงานจึงต้องแก้ไขปรับแต่งโดยการเจียรนัย เพื่อให้งานสามารถผลิตได้ ซึ่งเป็นที่มาของการซ้อมซ้ำ และเสียเวลาในการซ่อม

เดือน	สัปดาห์	การขอชิ้นส่วน	การไม่มีชิ้นส่วน	%
พค.45	1	27	8	30%
	2	23	12	52%
	3	31	10	32%
	4	28	7	25%
มิย.45	1	19	11	58%
	2	26	14	54%
	3	20	9	45%
	4	37	16	43%
เฉลี่ย		53	22	41%

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลการไม่มีชิ้นส่วนเปลี่ยนในการซ่อมแม่พิมพ์

จากตารางที่ 4.15 เป็นข้อมูลที่เก็บมาจากการทำงานจริงของหัวหน้าส่วนซ่อมแม่พิมพ์ ซึ่งเก็บข้อมูลตังแต่เดือน พฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2545 เนื่องจากไม่มีการเก็บข้อมูลในส่วนนี้เอาไว้ในการทำงานแต่ละวัน ซึ่งจากการเก็บข้อมูลจะพบว่าในกระบวนการซ่อมและปรับตั้งแม่พิมพ์ พนักงานส่วนซ่อมแม่พิมพ์ไม่มีชิ้นส่วนสำรองที่จะใช้ในการเปลี่ยนถึง 41% ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งซึ่งทำให้การซ่อมแม่พิมพ์นาน และยังเกิดปัญหาการซ่อมซ้ำตามมา

- กระบวนการปรับสเปค

Supplier →	Input →	Process →	Output →	Customer/ 2B
ส่วนตรวจสอบคุณภาพ	กล้อง measure scope กล้อง micro scope micro meter			
พนักงานส่วนผลิต	อุปกรณ์ในการปรับสเปค ใบสเปค	ขั้นตอนการปรับสเปค	ใบสเปคที่ผ่านการยืนยันผลการปรับจากส่วนตรวจสอบคุณภาพ	พนักงานส่วนผลิต
วิศวกร ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ อื่นๆ	คู่มือการปรับสเปค เครื่องจักร ไฟฟ้า			

รูปที่ 4.15 แผนผังองค์ประกอบของกระบวนการปรับสเปค

กระบวนการปรับสเปคจะทำต่อจากกระบวนการติดตั้ง และในระหว่างผลิตเมื่อผลของการตรวจสอบคุณภาพเมื่อจบการผลิตในแต่ละบรรจุภัณฑ์มีสเปคอยู่ในค่าสูงหรือต่ำมากเกินไป

ในการศึกษาขั้นตอนการปรับสเปคนั้นจะพบจุดที่เป็นปัญหาทำให้สูญเสียเวลาในการปรับมาก และอาจก่อให้เกิดงานที่ไม่ได้คุณภาพขึ้นได้ดังนี้ คือ

- คู่มือการปรับสเปคประจำแม่พิมพ์ไม่มีการบอกความสัมพันธ์ระหว่างสเปคแต่ละจุด ดังนั้นในการปรับสเปคจะพบพนักงานบางคนปรับสเปคนาน เนื่องจากไม่มีความเข้าใจความสัมพันธ์ของสเปค ต้องเสียเวลาในการสอบถามจากพนักงานคนอื่น หรือสอบถามจากหัวหน้าสายการผลิต และยังอาจทำให้เกิดงานที่ไม่ได้คุณภาพขึ้นได้
- มีการเดินไปมาระหว่างกล้องวัด Measure Scope กับเครื่องจักรเนื่องจากภายหลังการปรับพนักงานต้องตรวจสอบผลิตภัณฑ์ว่ามีสเปคเป็นเท่าไหร่แล้ว ซึ่งจะทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าได้ง่าย จากข้อมูลการปรับสเปคที่ได้จากการสำรวจในสายการผลิต พบว่า โดยเฉลี่ยพนักงานจะปรับสเปคในแต่ละจุดจะมีการเดินไปเดินมาระหว่าง เครื่องจักรกับกล้องวัดประมาณ 3 รอบ
- มีการรอกล้องวัด Measure ในบางครั้งเหมือนกับปัญหาของกระบวนการตรวจสอบ คุณภาพ
- มีเครื่องมือที่ใช้ในการปรับสเปคไม่เพียงพอ เนื่องจากมีหลายครั้งที่พนักงานต้องเดินไปยืมอุปกรณ์ในการปรับสเปค ซึ่งทำสูญเสียเวลาในการหาเครื่องมือที่จะนำมา

- กระบวนการส่งงาน

Supplier →	Input →	Process →	Output →	Customer/ 2B
พนักงานส่วนผลิต พนักงานตรวจสอบคุณภาพ อื่นๆ	ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ใบสเปคของบรรจุภัณฑ์ ใบสั่งผลิต รถ Hand Lift	การตรวจเช็คสุดท้าย (ตรวจสอบลักษณะภายนอกทั้งหมด)	ผลิตภัณฑ์ที่มีตราประทักว่า Accept	ส่วนควบคุมของคงคลัง

รูปที่ 4.16 แผนผังองค์ประกอบของกระบวนการส่งงาน

การส่งงานเป็นหน้าที่ของส่วนงานผลิต ซึ่งพนักงานชั่วคราวที่จะประจำอยู่ 1 คน ต่อ 4 เครื่องจักรลากงานไปที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพ และพนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพ

จะตรวจเช็คงานว่าพร้อมที่จะส่งหรือไม่ โดยจะตรวจเช็คใบกำกับผลิตภัณฑ์ ใบตรวจสอบคุณภาพประจำ บรรจุภัณฑ์ เมื่อทุกอย่างพร้อมสำหรับการส่ง พนักงานจะส่วนส่วนผลิตจะลากงานไปที่ส่วน ควบคุมของคงคลัง ดังนั้น ในช่วงเวลาสายและช่วงเวลาบ่ายของแต่ละวัน ซึ่งเป็นช่วงที่แต่ละเครื่องจักรจะมีผลิตภัณฑ์ออกมาสะสมกัน จะพบพนักงานส่วนผลิตใช้ hand Lift ลากงานไปที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพ และส่วนควบคุมของคงคลังตามลำดับ โดยในแต่ละวันจะมีการลากงานไปส่งประมาณ 60 ถึง 70 Pallet ซึ่งหมายความว่าจะมีการลากงานทั้งหมดเท่ากับ 60 ถึง 70 ครั้งด้วยนั้นเอง กระบวนการนี้จะเสียเวลาในการเคลื่อนที่และการรอคอยมาก จากการวิเคราะห์จะพบจุดที่ไม่เหมาะสมคือ

- พนักงานชั่วคราวของส่วนผลิตจะลากงานไปส่งโดยไม่รวมกันไป ในการส่งงานจะต้องมีการทยอยส่งงานเนื่องจาก ส่วนควบคุมของคงคลังก็จะจัดส่งงานที่ผลิตเสร็จและเป็นที่ต้องการส่งแผนกถัดไป ดังนั้นจะพบพนักงานลากงานไปใน 1 ครั้งจะปริมาณงานไม่มากนักซึ่งความจริงสามารถรวมกันและลากไปทีเดียวก็ได้
- ในการตรวจงานไม่น่าจะต้องเป็นหน้าที่ของพนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพ เนื่องจากเป็นการตรวจเพียงเอกสารและลักษณะของการบรรจุภายนอกเท่านั้น
- พบการรอคอยการตรวจงานที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพครั้งละหลายๆ Pallet ซึ่งทำให้เกิดลักษณะภาพของการทำงานที่ไม่ดี
- ก่อนจะลากงานไปส่งพนักงานส่วนผลิตต้องเดินไปเอารถ Hand Lift มาที่เครื่องจักร ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ที่ไม่เกิดประโยชน์

ในการวิเคราะห์กระบวนการนี้ ได้ใช้วิธีการระดมสมองของพนักงาน (KJ-Method) ซึ่งจะให้พนักงานออกความคิดเห็นคนละ 3 ข้อที่คิดว่าเป็นปัญหาในการส่งงาน เพื่อนำข้อปัญหาที่ได้จากพนักงานที่เป็นผู้ปฏิบัติงานมารวบรวมเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไข มีพนักงานส่วนผลิตที่เป็นผู้เขียนปัญหาจำนวน 55 คน โดยจากการรวบรวมจะได้ปัญหาที่เกิดกับการกระบวนการส่งงานดังตารางที่ 4.16

ปัญหา	จำนวนความคิดเห็น	%
เดินไกล	46	30%
ต้องรอส่วนควบคุมของคงคลังตรวจเอกสา	31	20%
ต้องรอส่วนตรวจสอบคุณภาพตรวจสอบ	23	15%
ส่งงานวันละหลายรอบ	22	14%
ไม่มี Pallet สำหรับใส่งานไปส่ง	18	12%
ต้องเดินหารถ Hand Lift	7	5%
พนักงานตรวจสอบคุณภาพตรวจช้า	6	4%
รวม	153	100%

ตารางที่ 4.16 ปัญหาของกระบวนการส่งงาน

- กระบวนการคืนวัตถุดิบ

กระบวนการคืนวัตถุดิบจะเป็นหน้าที่ของส่วนผลิต ซึ่งพนักงานส่วนผลิตที่เป็นพนักงานชั่วคราว จะเป็นผู้เขียนจำนวนวัตถุดิบที่จะคืน ไว้บนวัตถุดิบ ปิดผนึก และลากวัตถุดิบนั้นไปยังส่วนควบคุมของคงคลัง ปัญหาที่พบคือ มีพนักงานส่วนผลิตอยู่ที่บริเวณส่วนควบคุมของคงคลังเพื่อคืนวัตถุดิบซึ่งไม่เหมาะสมที่พนักงานที่ทำงานกับเครื่องจักรต้องออกจากเครื่องจักรมาคืนวัตถุดิบ และขั้นตอนในการคืนวัตถุดิบกันพนักงานจะต้องเดินไปลากรถ Hand Lift มาเพื่อใช้ในการลากวัตถุดิบไปยังส่วนควบคุมของคงคลัง ซึ่งมีการเดินไปเดิมมา ในบางครั้งต้องเดินหารถ Hand Lift เพราะในฝ่ายขึ้นรูปโลหะมีรถ Hand Lift ทั้งหมด 3 คัน

ในการวิเคราะห์กระบวนการนี้ ได้ใช้วิธีการระดมสมองของพนักงาน (KJ-Method) เช่นเดียวกับกระบวนการส่งงาน ซึ่งจะให้พนักงานออกความคิดเห็นคนละ 3 ข้อที่คิดว่าเป็นปัญหาของกระบวนการคืนวัตถุดิบ มีพนักงานส่วนผลิตที่เป็นผู้เขียนปัญหาจำนวน 55 คน โดยจากการรวบรวมจะได้ปัญหาที่เกิดกับการกระบวนการส่งงานดังตารางที่ 4.17

ปัญหา	จำนวนความคิดเห็น	%
ต้องรอส่วนควบคุมของคงคลังตรวจเอกสาร	28	22%
ต้องเดินหารถ Hand Lift	26	20%
ส่วนควบคุมของคงคลังไม่มีที่วางวัตถุดิบ	24	19%
เดินไกล	16	13%
ไม่รู้ว่าวัตถุดิบไหนต้องคืนบ้าง	14	11%
น้ำหนักวัตถุดิบไม่ตรงกับในเครื่องคอมพิวเตอร์	11	9%
หนัก	5	4%
ป้ายชื่อวัตถุดิบไม่มี	3	2%
รวม	127	100%

ตารางที่ 4.17 ปัญหาของกระบวนการคืนวัตถุดิบ

4.2.2.2 ความสูญเสียในเรื่องคุณภาพ

ความสูญเสียในเรื่องของคุณภาพนั้นน้อยมาก จากข้อมูลของเสียในกระบวนการเฉลี่ยเพียง 386 ชิ้นจากการผลิตจำนวน 1 ล้านชิ้นซึ่งสาเหตุเกิดจากผลิตภัณฑ์ที่มีสเปคไม่ได้ตามที่กำหนดเป็นส่วนใหญ่ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาจะมีการตรวจสอบคุณภาพทุกๆ จบแต่ละบรรจุภัณฑ์

หัวข้อ / เดือน	ผลผลิต	ของเสีย	ของเสีย (PPM)
มค.45	380,991,080	150,000	394
กพ.45	474,063,868	175,000	369
มีค.45	464,994,831	165,000	355
เมย.45	432,957,300	200,000	462
พค.45	532,549,301	230,000	432
มิย.45	481,746,744	260,000	540
กค.45	534,099,595	130,000	243
สค.45	555,774,150	180,000	324
เฉลี่ย	482,147,109	186,250	386

ตารางที่ 4.18 จำนวนของเสียในกระบวนการผลิตของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

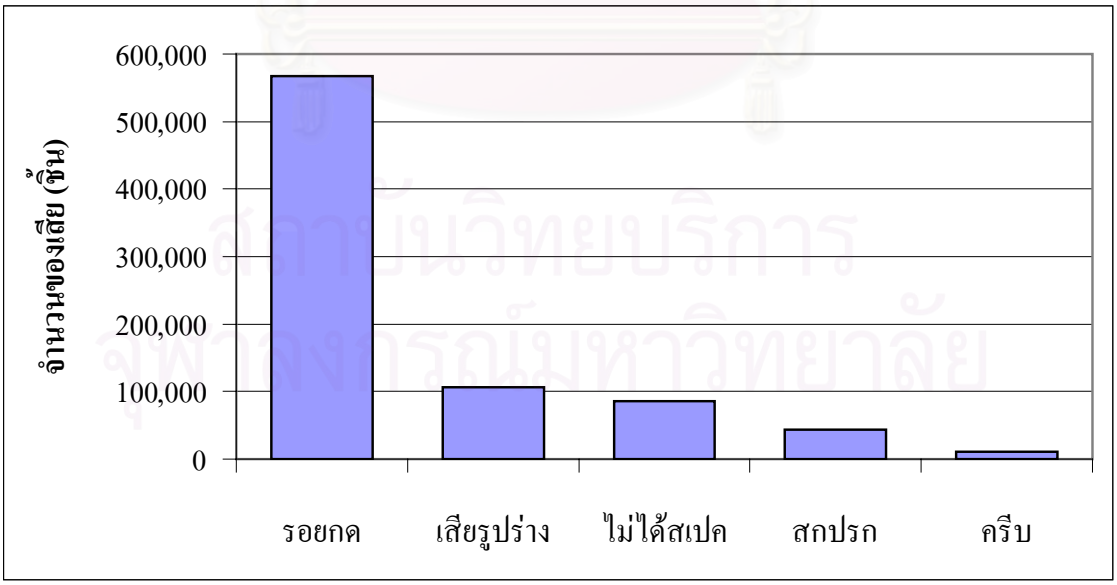
กรณีที่มีบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ได้ตามคุณภาพ ก็จะถูกที่กำหนดว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพและจะแยกไปเก็บในพื้นที่สำหรับเก็บผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ คุณภาพ และจะตัดตัวอย่างผลิตภัณฑ์นั้นไปทดสอบกับทางฝ่ายประกอบโดยใช้เอกสารขอทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด เพื่อเป็นการตรวจเช็คว่าสามารถปรับ หรือแก้ไขได้หรือไม่ ถ้าได้ก็จะส่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมกับ

เอกสารการทดสอบไปยังกระบวนการถัดไปตามลำดับ แต่ถ้าทดสอบแล้วไม่สามารถปรับหรือ แก้ไขได้ก็จะทิ้งต่อไป ซึ่งจะอยู่ในรูปของของเสียในกระบวนการผลิต

หัวข้อ / เดือน	ผลผลิต	ของเสีย (ชิ้น)	ของเสีย (PPM)
มค.45	380,991,080	934,418	2,453
กพ.45	474,063,868	552,379	1,165
มีค.45	464,994,831	583,153	1,254
เมย.45	432,957,300	716,101	1,654
พค.45	532,549,301	632,655	1,188
มิย.45	481,746,744	964,086	2,001
กค.45	534,099,595	1,305,329	2,444
เฉลี่ย	471,628,960	812,589	1,723

ตารางที่ 4.19 จำนวนของเสียที่พบในแผนกอื่นซึ่งเกิดจากฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

ตารางที่ 4.19 อธิบายถึงปัญหาการร้องเรียนจากฝ่ายอื่นเกี่ยวกับคุณภาพนั้นมีจำนวนที่มากกว่าของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ โดยสาเหตุของการร้องเรียนแสดงตามรูปที่ 4.17 ซึ่งส่วนใหญ่มาจากปัญหาเกี่ยวกับลักษณะงานภายนอกของผลิตภัณฑ์ โดยสาเหตุที่ถูกร้องเรียนมากที่สุดได้แก่ รอยกดบนชิ้นงาน (Press Mark) ซึ่งจะมีลักษณะเป็นรอยกดที่เกิดจากชิ้นส่วนในแม่พิมพ์ หรือเศษผงจากการตัดที่ตกค้างในตัวของแม่พิมพ์ ทำให้เมื่อผลิตไปเศษนั้นก็จะขยับออกมาจะตีกับตัวผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.17 จำนวนของเสียภายนอกกระบวนการของฝ่ายขึ้นรูปโลหะแยกตามสาเหตุ

กระบวนการตรวจสอบในปัจจุบันจะตรวจสอบลักษณะภายนอกของตัวงานโดยใช้กล้อง Measure Scope การตรวจสอบจะทำเมื่อเริ่มผลิต และตรวจสอบเมื่อผลิตจบในแต่ละบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเหมือนกับการตรวจสอบสเปคของผลิตภัณฑ์

การแก้ไขปัญหาของรอยกดนี้ทำได้ยากมาก ในปัจจุบันมีการติดตั้งตัวเช็ค คือ เมื่อ Stipper Plate ของแม่พิมพ์มีการขยับตัวมากกว่าที่กำหนดเครื่องก็จะหยุดทันที่ แต่การเช็คนี้ไม่สามารถตรวจเช็คได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ มีบางตำแหน่งในแม่พิมพ์ที่ Stripper Plate กดลงไปโดยไม่มีการขยับตัว และอีกประเด็นคือแม่พิมพ์ที่มีขนาดใหญ่การขยับตัวบอง Stripper plate จะน้อยมากถ้าเศษผงของการตัดน้อยๆ ในบางครั้งเศษผงมีขนาด 30 ถึง 40 ไมคอนกดลงบนตัวงานในบริเวณที่ต้องชุบทอง คือส่วนปลายของตัวนำสัญญาณก็จะต้องทิ้งหมด ดังนั้น การตรวจเช็คลักษณะแบบนี้ไม่เพียงพอ เนื่องจากผลิตภัณฑ์บางตัวบรรจุงานสองแสนชิ้นต่อบรรจุภัณฑ์ ซึ่งหมายความว่า การตรวจสอบลักษณะงานนี้จะตรวจสอบทุกๆการผลิตสองแสนชิ้นนั้นเอง

จากการวิเคราะห์รายละเอียดของการเกิดเศษผงตามใบร้องเรียนนั้น เศษผงที่เกิดขึ้นมาจากกระบวนการป้อนวัตถุดิบ ซึ่งในการป้อนวัตถุดิบนั้นจะมีบางขั้นตอนของการตัดซึ่งอาจมีเศษคมตัดหลงเหลืออยู่ ซึ่งเมื่อผลิตไปเศษที่เหลือนั้นอาจถูกตีทับกับตัวงานได้ ซึ่งสาเหตุของการตกค้างของเศษคมตัดนั้นมาจากไม่มีการตรวจเช็คเศษในแม่พิมพ์ก่อนการผลิต

4.2.2.3 ความสูญเสียในเชิงสมรรถนะ

สำหรับในเรื่องของความสูญเสียในเชิงสมรรถนะนั้น คือการที่ไม่สามารถทำการผลิตได้ตามมาตรฐานการทำงานที่กำหนดไว้ ในทางทฤษฎีทางเครื่องจักรทำงานในช่วงเวลาใดๆ นั้นเครื่องจักรต้องสามารถผลิตงานออกมาได้ตามเวลาที่เครื่องจักรทำงานไปจริงๆ แต่ในทางปฏิบัติการทำงานของเครื่องจักรอาจไม่ได้จำนวนงานออกมาตามที่กำหนดไว้ ซึ่งในกระบวนการขึ้นรูปโลหะสิ่งที่ทำให้เกิดความสูญเสียในเชิงสมรรถนะ คือ การผลิตงานที่ไม่ใช้ความเร็วตามที่กำหนดในมาตรฐาน เช่น ความเร็วที่กำหนดในแม่พิมพ์นั้นให้ผลิตด้วยความเร็ว 1,000 รอบต่อนาที แต่ในความจริงตั้งเครื่องจักรให้ผลิตด้วยความเร็ว 900 รอบต่อนาที เป็นต้น ซึ่งจากข้อมูลที่ได้จากส่วนวิศวกรซึ่งมีผลิตภัณฑ์บางผลิตภัณฑ์ที่ไม่สามารถผลิตได้ตามความเร็วที่กำหนด ในระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2545 สามารถนำมาคิดเป็นความสูญเสียในเชิงสมรรถนะได้ 13,683,528 ชิ้น หรือเฉลี่ยเท่ากับ 0.41% ซึ่งในกรณีนี้ทางหน่วยงานวิศวกรจะเข้าไปปรับปรุงแก้ไขให้แม่พิมพ์สามารถผลิตได้ในความเร็วมาตรฐานเดิม

เดือน	ผลิตภัณฑ์	มาตรฐานความเร็ว (RPM)	ความเร็วที่ผลิตจริง (RPM)	ผลิตได้จริง (ชิ้น)	ผลิตได้ตามมาตรฐาน (ชิ้น)	ความสูญเสียเชิงสมรรถนะ (ชิ้น)	ความสูญเสียเชิงสมรรถนะ (%)
มค.45	MC2-024P-100	550	500	10,200,000	11,127,273	927,273	8.3%
	HD6-SO-100	600	500	5,200,000	6,066,667	866,667	14.3%
กพ.45	MC2-024P-100	550	500	5,100,000	5,563,636	463,636	8.3%
	HD6-SO-100	600	500	5,500,000	6,416,667	916,667	14.3%
มีค.45	57G-ROO-101#4	1000	800	15,500,000	18,600,000	3,100,000	16.7%
	57R-003#4	1000	800	2,000,000	2,400,000	400,000	16.7%
เมย.45	57G-ROO-101#4	1000	800	7,900,000	9,480,000	1,580,000	16.7%
พค.45	KKS-RO50D-100	500	400	2,100,000	2,520,000	420,000	16.7%
	DMM2-SDOA1/B1-100	700	600	12,000,000	13,714,286	1,714,286	12.5%
	57D-1016-06C	500	400	1,800,000	2,160,000	360,000	16.7%
มิย.45	-	-	-	-	-	-	-
กค.45	FPA-FO10-100	800	400	4,320,000	6,480,000	2,160,000	33.3%
	DHB-PO10E/F-100	800	700	6,200,000	6,975,000	775,000	11.1%
			รวม	77,820,000	91,503,528	13,683,528	15.0%

ตารางที่ 4.20 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ไม่สามารถผลิตได้ตามความเร็วมาตรฐาน

เดือน	ผลิตภัณฑ์	มาตรฐานความเร็ว	ความเร็วที่ผลิตจริง	สาเหตุ
มค.45	MC2-024P-100	550	500	โครงสร้างแม่พิมพ์เก่า
	HD6-SO-100	600	500	โครงสร้างแม่พิมพ์เก่า
กพ.45	MC2-024P-100	550	500	โครงสร้างแม่พิมพ์เก่า
	HD6-SO-100	600	500	โครงสร้างแม่พิมพ์เก่า
มีค.45	57G-ROO-101#4	1000	800	น็อตยึด Stripper ขาดบ่อย
	57R-003#4	1000	800	Bending Part สึก
เมย.45	57G-ROO-101#4	1000	800	น็อตยึด Stripper ขาดบ่อย
พค.45	KKS-RO50D-100	500	400	งานเสียรูปร่างบางตัว
	DMM2-SDOA1/B1-100	700	600	หัวกระดกไม่ได้สเปค
	57D-1016-06C	500	400	งานตัดเป็นครีบบางตัว
มิย.45	-	-	-	-
กค.45	FPA-FO10-100	800	400	Stripper Plate ร้าว
	DHB-PO10-100	800	700	Bush หลุด 1 เสา

ตารางที่ 4.21 ข้อมูลความสูญเสียเชิงสมรรถนะในช่วงเดือน มกราคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ.2545

เดือน	จำนวนสูญเสียเชิงสมรรถนะ (ชิ้น)	จำนวนผลิตภัณฑ์ (ชิ้น)	ความสูญเสียเชิงสมรรถนะ (%)
มค.45	1,793,939	380,991,080	0.47%
กพ.45	1,380,303	474,063,868	0.29%
มีค.45	3,500,000	464,994,831	0.75%
เมย.45	1,580,000	432,957,300	0.36%
พค.45	2,494,286	532,549,301	0.47%
มิย.45	-	481,746,744	0.00%
กค.45	2,935,000	534,099,595	0.55%
รวม	13,683,528	3,301,402,719	0.41%

ตารางที่ 4.22 ความสูญเสียเชิงสมรรถนะที่เกิดการผลิตโดยใช้ความเร็วไม่ตรงตามมาตรฐาน

4.2.3 ปัญหาการประสานงาน การวางแผนการผลิต และการควบคุมการผลิต

4.2.3.1 การประสานงาน

การประสานงานเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยให้กระบวนการทำงานที่ต่อเนื่องกันสามารถไหลไปได้อย่างสมบูรณ์ไม่ติดขัด และยังสามารถช่วยในการป้องกันไม่ให้เกิดของเสียได้อีกด้วย การประสานงานระหว่างส่วนงานในแผนกขึ้นรูปโลหะที่พบ ได้แก่

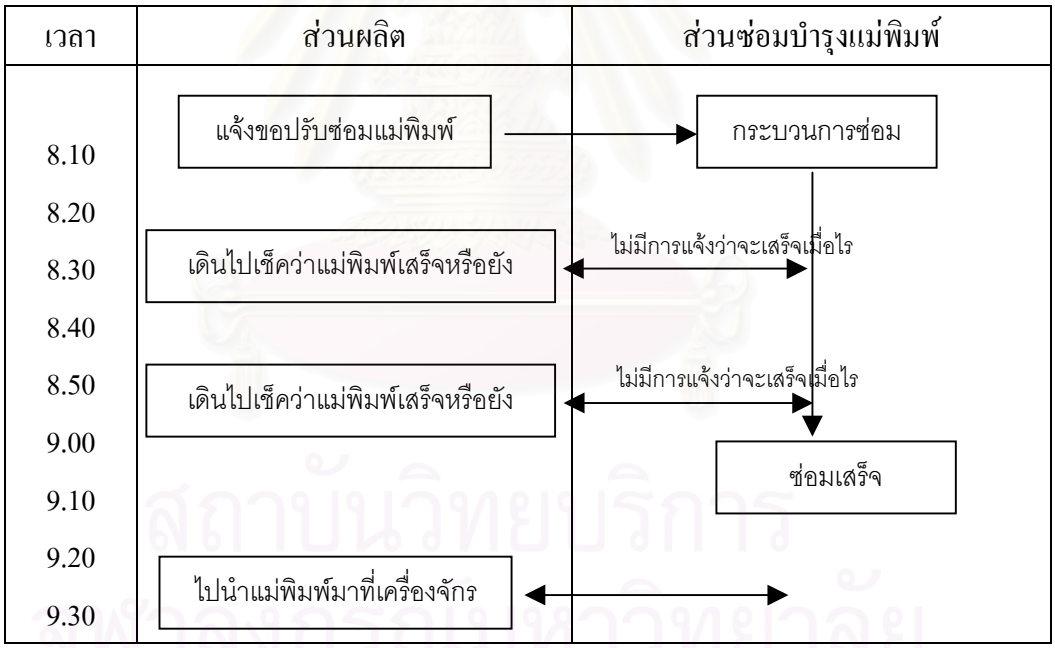
- การประสานงานระหว่างส่วนผลิตกับส่วนซ่อมแม่พิมพ์

เมื่อส่วนงานผลิตนำแม่พิมพ์ลงซ่อม โดยการแจ้งให้ส่วนซ่อมแม่พิมพ์ รับทราบ แต่ข้อมูลที่ประสานงานกันไม่พียงพอที่จะช่วยในการจัดการลำดับของงานและบุคลากรที่มีอยู่ให้ได้ประโยชน์สูงสุด ดังเช่น

- ไม่มีการระบุว่าแม่พิมพ์ที่ลงซ่อมนั้น เครื่องจักรหยุดรอการซ่อมหรือไม่ ทำให้ส่วนซ่อมบำรุงไม่รู้ ก็จะทำการซ่อมตามลำดับการแจ้งของส่วนผลิต ดังนั้นจึงมีเครื่องจักรบางเครื่องหยุดรอการซ่อมนานมาก
- หลังจากการรับแม่พิมพ์เพื่อไปทำการปรับแล้ว ส่วนซ่อมแม่พิมพ์ไม่มีการแจ้งให้กับส่วนผลิตรับทราบถึงเวลาที่คาดว่าจะซ่อมหรือปรับเสร็จทำให้ส่วนงานผลิตไม่สามารถวางแผนการผลิตต่อไปได้ว่าจะเปลี่ยนแม่พิมพ์หรือจะรอการซ่อม ถ้ากรณีการซ่อม ไม่นาน ซึ่งบางครั้งเห็นพนักงานส่วนผลิตเดินไปดูที่พื้นที่ของส่วนซ่อมแม่พิมพ์เพื่อสอบถามว่าแม่พิมพ์ตัวดังกล่าวใกล้ซ่อมเสร็จหรือยัง

- ในกรณีที่แม่พิมพ์ผลิตงานติดจ่อกันจนครบจำนวนที่ต้องลงเจียรนัยชิ้นส่วนที่เป็นคมตัด ส่วนงานผลิตจะนำแม่พิมพ์ลงเจียรนัยที่ส่วนซ่อมแม่พิมพ์เลย ซึ่งส่วนใหญ่แม่พิมพ์ยังสามารถที่จะผลิตงานต่อไปได้อีกจำนวนหนึ่ง ในการลงซ่อมนั้นมีหลายครั้งที่พนักงานส่วนซ่อมแม่พิมพ์ไม่ว่างเพราะติดการซ่อมหรือปรับแม่พิมพ์ตัวอื่นอยู่ ส่งผลให้เครื่องจักรตัวดังกล่าวรอการซ่อมนาน
- เมื่อส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ซ่อมหรือปรับแม่พิมพ์เสร็จแล้ว ไม่มีการไปตามพนักงานส่วนผลิตให้มาเอาแม่พิมพ์ไปติดตั้ง หรือในบางครั้งพนักงานส่วนซ่อมแม่พิมพ์เดินไปบอกหรือฝากพนักงานคนอื่นไปบอกให้พนักงานที่ประจำอยู่ในเครื่องนั้นมานำแม่พิมพ์ไปติดตั้ง แล้วพนักงานส่วนผลิตมาเอาแม่พิมพ์ช้า อันเนื่องมาจากติดการทำงานที่เครื่องจักรอื่นหรือพนักงานละเลยในการปฏิบัติงาน

เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหามากขึ้นให้ดูรูปที่ 4.18 ประกอบการอธิบาย



รูปที่ 4.18 การประสานงานของส่วนผลิตและส่วนซ่อมแม่พิมพ์

จากรูปที่ 4.18 จะพบว่าพนักงานส่วนผลิตเดินไปเช็คว่าแม่พิมพ์ซ่อมเสร็จหรือยัง แต่ไม่มีการแจ้งจากส่วนซ่อมแม่พิมพ์ให้ส่วนผลิตรู้ ทำให้ไม่สามารถประมาณเวลาได้ ซึ่งตั้งแต่ครั้งแรกที่ส่วนผลิตนำม่พิมพ์ไปแจ้งขอทำการปรับซ่อมนั้น ทางส่วนซ่อมบำรุงก็ไม่มีการแจ้ง ซึ่งยืนยันได้จากเอกสารใบขอแจ้งซ่อม ซึ่งไม่มีส่วนใดระบุให้เขียนว่าแม่พิมพ์จะเสร็จกี่โมง

- การประสานงานระหว่างพนักงานและหัวหน้างานของส่วนผลิต

เมื่องานผลิตจบตามแผนการผลิตในแต่ละล็อท หัวหน้าสายการผลิตจะมาบอกว่าจะขึ้นงานต่อไปคืองานอะไร ซึ่งต้องใช้วิธีการบอก ไม่มีการวางแผนล่วงหน้าให้ทุกส่วนสามารถรับรู้ได้ ว่างานในล็อทไหนจะขึ้นผลิตต่อที่เครื่องจักรเบอร์อะไร ส่งผลให้พนักงานส่วนผลิตเอง และหัวหน้างานต่างๆ ขาดการรู้ข้อมูลในแต่ละช่วงเวลา ต้องสอบถามจากหัวหน้าสายการผลิต และในบางครั้งมีการไม่ได้ผลิตงานในบางผลิตภัณฑ์เพราะลืมแผนการผลิตบางตัวไป จึงเกิดเป็นงานด่วนขึ้นภายหลังมีการตามงานจากฝ่ายวางแผนหรือจากหัวหน้างานเอง

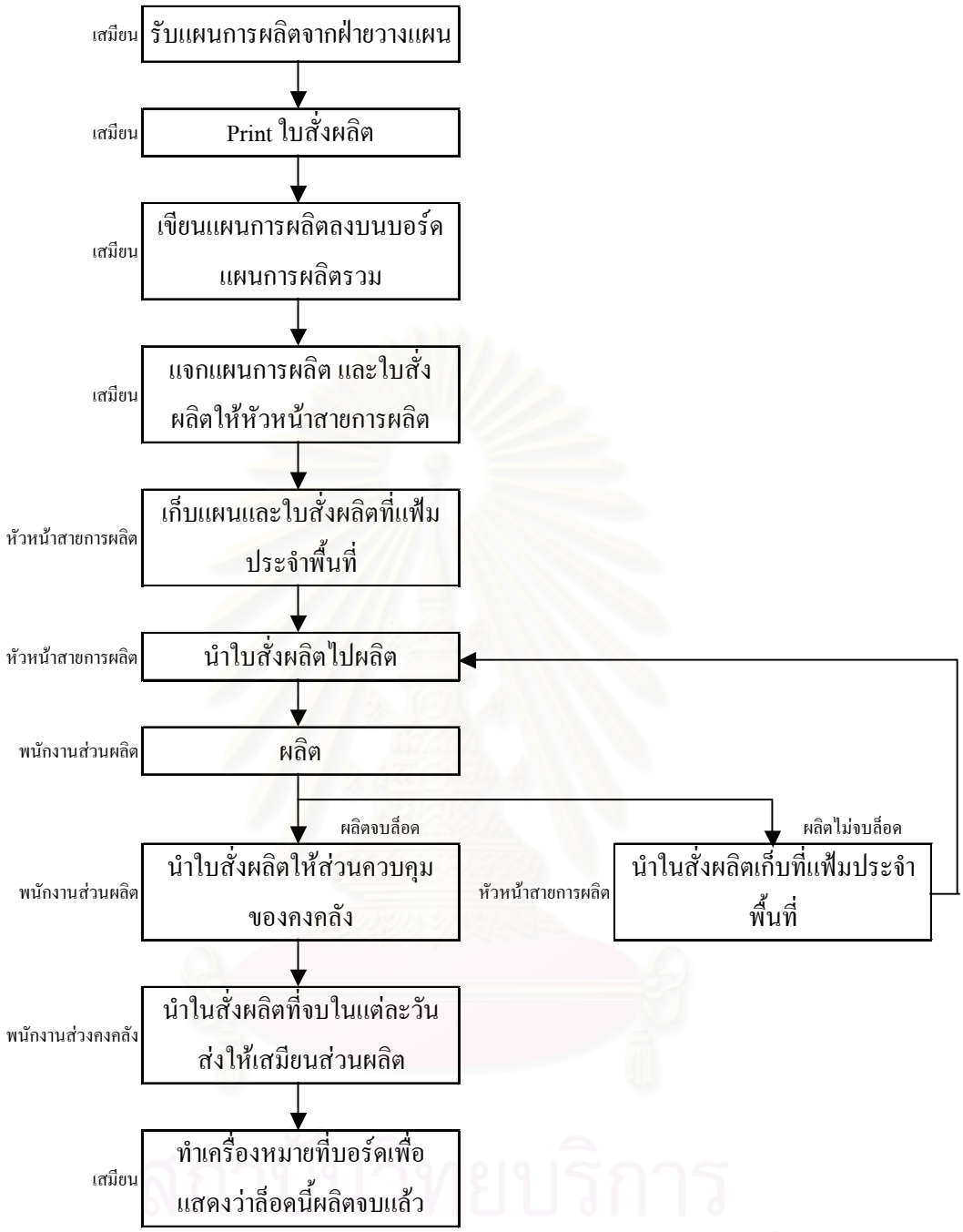
- การประสานงานระหว่างพนักงานส่วนผลิตและพนักงานตรวจสอบคุณภาพ

ไม่มีการแจ้งให้รับทราบว่าผลิตภัณฑ์ตัวไหนเป็นงานด่วนในประจำวันนั้น ซึ่งจะช่วยให้มีการช่วยกันตรวจสอบผลิตภัณฑ์ตัวดังกล่าวก่อนผลิตภัณฑ์ตัวอื่นๆ

4.2.3.2 การวางแผนการผลิตและการควบคุมการผลิต

แผนการผลิตของฝ่ายขึ้นรูปโลหะที่ได้รับจากฝ่ายวางแผนจะถูกส่งไปยังหัวหน้าสายการผลิต โดยจะแยกตามพื้นที่ของการผลิตและจะส่งกลับมายังเสมียนส่วนผลิตภายหลังการผลิตเสร็จ เพื่อที่จะนำมาทำเครื่องหมายแสดงว่าล็อทนั้นได้ผลิตจบแล้ว โดยการป้ายสีที่แผนการผลิตรวม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.19 การวางแผนการผลิตและความคุมการผลิตของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

ปัญหาที่พบในกระบวนการวางแผน และความคุมการผลิต คือ

- บอร์ดแผนการผลิตรวมไม่สามารถบอกข้อมูลว่าล็อทไหนกำลังผลิตอยู่บ้าง และเครื่องจักรไหนกำลังผลิตงานตัวไหนอยู่ บอกเพียงแต่ว่าล็อทไหนถูกผลิตเสร็จแล้วบ้างเท่านั้น
- เมื่อมีการเปลี่ยนแผนการผลิต คือมีการเปลี่ยนจำนวนการผลิตต่อล็อท มีการเปลี่ยนวันที่ในการผลิต มีการเพิ่มแผนการผลิต และการยกเลิกแผนการผลิต

ทางเสมียนจะนำใบแผนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงและใบสั่งผลิตมาแจกให้กับหัวหน้าสายการผลิต ต่อจากนั้นหัวหน้าสายการผลิตจะไปแก้ไขเปลี่ยนแปลงกับแผนการผลิตที่แฟ้มเอง ด้วยวิธีดึงแผนการผลิตเก่าออก ขีดค่า แล้วแต่ความสะดวกของแต่ละคน ซึ่งมีหลายครั้งที่มีการผลิตซ้ำล็อคการผลิตหรือผลิตตามแผนการผลิตเก่า

จากการวิเคราะห์ระบบงานของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ ทำให้ได้พบปัญหาที่นำมาซึ่งสาเหตุของประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตที่ต่ำในฝ่ายขึ้นรูปโลหะ โดยแนวทางในการปรับปรุงจะแบ่งออกได้เป็นดังนี้คือดังต่อไปนี้

- การปรับเปลี่ยนและปรับปรุงแผนผังเพื่อลดเวลาในการเคลื่อนที่
- การปรับปรุงอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อช่วยในกระบวนการทำงาน
- การกำหนดกระบวนการทำงานมาตรฐาน
- การสอนกระบวนการทำงานมาตรฐานแก่พนักงาน
- การปรับเปลี่ยนโครงสร้างการทำงานของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ
- การจัดระบบในการควบคุมติดตาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การปรับปรุงกระบวนการทำงาน

จากการศึกษาวิเคราะห์ระบบงานของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ สรุปได้ว่าปัญหาที่ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานต่ำมาจาก

- ปัญหาโครงสร้างองค์กรและความไม่สมดุลของงานในแต่ละส่วน
- ปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผลิต
- ปัญหาการประสานงาน การวางแผนการผลิต และการควบคุมการผลิต

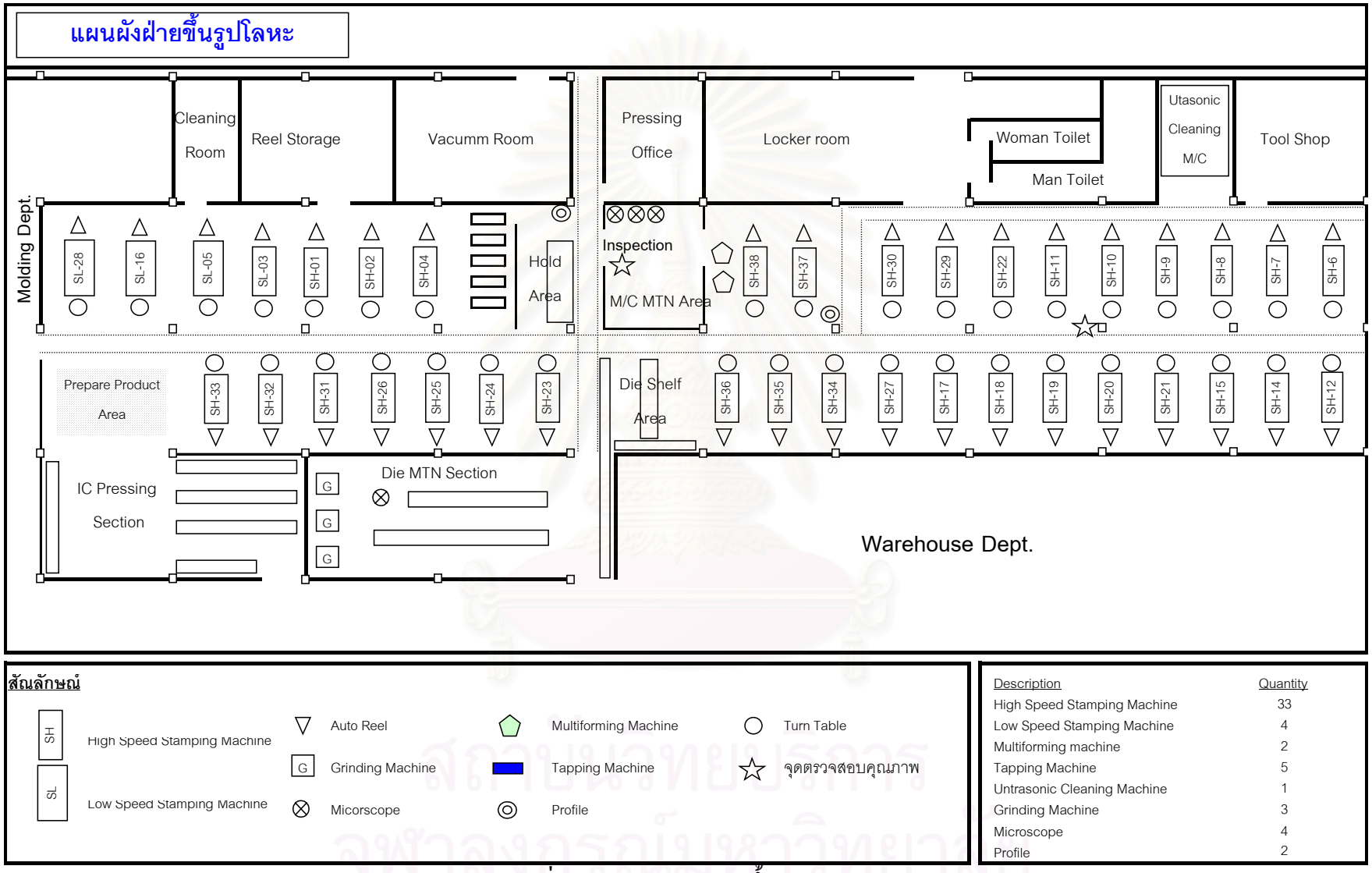
จากปัญหาตามที่ได้วิเคราะห์มาในบทที่ 4 นั้น ปัญหาจะมีความสอดคล้องกันซึ่งในการปรับปรุงได้ทำการปรับปรุงไปพร้อมๆกันและมีการปรับเปลี่ยนในระหว่างการทดลองเพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของกระบวนการทำงานจริง โดยสามารถสรุปเป็นหัวข้อของการปรับปรุงที่สัมพันธ์กับปัญหาได้ดังนี้คือ

ปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผลิตและปัญหาการประสานงาน ซึ่งเป็นปัญหาที่สอดคล้องกันคือขั้นตอนการทำงานต่างๆมีความไม่เหมาะสมทำให้สูญเสียเวลาในการทำงานและกระบวนการทำงานแต่ละกระบวนการไม่ได้ออกแบบให้มีความเชื่อมต่อกันระหว่างกัน ซึ่งในการปรับปรุงจะแบ่งหัวข้อเป็น 3 หัวข้อคือ การปรับเปลี่ยนแผนผังเพื่อให้มีการเคลื่อนที่ระหว่างจุดทำงานให้น้อยลง การปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการทำงาน และการสอนพนักงานเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานมาตรฐาน

ปัญหาโครงสร้างองค์กรและความไม่สมดุลของงานในแต่ละส่วน ในปัญหาหัวข้อนี้ได้ทำการปรับปรุงโดยการกำหนดโครงสร้างการทำงาน และหน้าที่ความรับผิดชอบใหม่ ภายหลังจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน และการประสานงานเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรที่สมบูรณ์ที่สุด

5.1 การปรับปรุงแผนผัง

จากการศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการทำงานในบทที่ 3 ได้แก่ กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ กระบวนการปรับสเปคของผลิตภัณฑ์ กระบวนการส่งงาน และอื่นๆ พบว่าการเคลื่อนที่ในระหว่างกระบวนการทำงานนั้นมีมาก ซึ่งจากวิเคราะห์นั้นพบว่า มีหลายขั้นตอนในกระบวนการทำงานที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเคลื่อนที่ได้ เช่น การเดินของพนักงานส่วนผลิตมาที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพเพื่อใช้กล้อง Measure Scope ตรวจสอบสเปคภายหลังจากการปรับ และการเดินของพนักงานส่วนผลิตมายังส่วนตรวจสอบคุณภาพ เพื่อแจ้งขอให้ตรวจสอบคุณภาพภายหลังการติดตั้งแม่พิมพ์เสร็จ เป็นต้น ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทำงาน และพื้นที่ทำงานย่อมเป็นสิ่งที่จะต้องปรับปรุงให้มีระยะทางน้อยที่สุด



Description	Quantity
High Speed Stamping Machine	33
Low Speed Stamping Machine	4
Multiforming machine	2
Tapping Machine	5
Untrasonic Cleaning Machine	1
Grinding Machine	3
Microscope	4
Profile	2

รูปที่ 5.1 แผนผังของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

รูปที่ 5.1 แสดงแผนผังของฝ่ายขึ้นรูปโลหะซึ่งสามารถนำมาสรุปเป็นระยะทางระหว่างแต่ละเครื่องจักรกับจุดทำงานต่างๆได้ซึ่งรายละเอียดแสดงในตารางที่ 5.1

เครื่องจักร	จุดตรวจสอบคุณภาพ (Micro Scope)	ส่วนควบคุมของคงคลัง	ส่วนซ่อมแม่พิมพ์	ส่วนตรวจสอบคุณภาพ	กล้อง Profile		เฉลี่ย
					ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	
SH-12	18	88	52	65	38	68	52
SH-14	14	84	48	61	34	64	48
SH-15	10	80	44	57	30	60	44
SH-21	7	76	40	54	27	57	41
SH-20	3	72	36	51	24	54	37
SH-18	4	68	32	44	17	47	33
SH-18	7	64	28	40	13	43	30
SH-17	10	60	24	36	9	39	28
SH-27	15	56	20	31	4	34	25
SH-34	20	52	16	29	2	32	24
SH-35	24	48	12	26	4	29	23
SH-36	27	44	8	22	9	25	22
SH-6	18	88	52	65	38	68	52
SH-7	14	84	48	61	34	64	48
SH-8	10	80	44	51	30	54	43
SH-9	7	76	40	54	27	57	41
SH-10	3	72	36	51	24	54	37
SH-11	4	68	32	44	17	47	33
SH-22	7	64	28	40	13	43	30
SH-29	10	60	24	36	9	39	28
SH-30	15	56	20	31	4	34	25
SH-37	22	50	11	26	2	29	22
SH-38	26	46	8	24	4	27	22
SH-23	39	36	6	12	21	9	20
SH-24	43	32	10	16	25	13	23
SH-25	46	28	14	19	28	16	25
SH-26	49	24	18	22	31	19	26
SH-31	53	20	22	26	35	23	29
SH-32	57	16	26	30	39	27	31
SH-33	61	11	30	34	43	31	33
SH-4	46	27	17	19	28	16	25
SH-2	50	23	21	23	32	20	27
SH-1	54	19	25	27	36	24	30
SL-3	57	15	29	30	39	27	32
SL-5	61	12	33	34	43	31	34
SL-16	67	9	37	40	49	37	38
SL-28	72	9	41	45	54	42	42
MF-1	49	42	6	22	31	25	29
MF-2	49	42	6	22	31	25	29
T-1	34	31	8	7	16	4	17
T-2	34	31	8	7	16	4	17
T-3	34	31	8	7	16	4	17
T-4	34	31	8	7	16	4	17
T-5	34	31	8	7	16	4	17
หน่วย : เมตร	30	47	25	33	24	33	32

ตารางที่ 5.1 ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับจุดทำงานต่างๆ ภายในฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

จากตารางที่ 5.1 แสดงระยะทางระหว่างจุดของการทำงานต่างๆ พบว่าระยะทางเฉลี่ยจากจุดทำงานต่างๆ ที่ใกล้ที่สุดถึงเครื่องจักรแต่ละเครื่องมีระยะทางเท่ากับ 32 เมตร และจากข้อมูลการบันทึกขั้นตอนการทำงานจะพบว่า ในแต่ละกระบวนการจะมีการเคลื่อนที่ โดยที่การเคลื่อนที่นั้นจะมากหรือน้อย ขึ้นกับหลายองค์ประกอบ เช่น ในกระบวนการปรับสเปคนั้น จำนวนครั้งในการเคลื่อนที่ของพนักงานจะขึ้นอยู่กับตัวผลิตภัณฑ์ที่ทำการปรับ หรือขึ้นกับจำนวนจุดที่ต้องทำการปรับว่ามีจำนวนมากหรือน้อยเท่าใด ซึ่งไม่สามารถกำหนดได้แน่ชัด แต่สิ่งที่สามารถกำหนดได้แน่นอนคือ จำนวนครั้งในการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดของแต่ละกระบวนการ โดยอ้างอิงกระบวนการทำงานในปัจจุบัน เพื่อมาเป็นข้อมูลก่อนปรับปรุง ซึ่งในการวิเคราะห์และปรับปรุงจะเน้นกระบวนการที่มีผลต่อการทำงานของเครื่องจักรเป็นหลัก

กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ มีจำนวนครั้งของการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปจุดหนึ่ง ตามรายละเอียดดังนี้ คือ

1. พนักงานส่วนผลิตเดินไปยังส่วนซ่อมแม่พิมพ์เพื่อนำรถ Die lifter มายังเครื่องจักร
2. พนักงานส่วนผลิตลากแม่พิมพ์เก่าไปเก็บที่ส่วนซ่อมแม่พิมพ์
3. พนักงานส่วนผลิตลากแม่พิมพ์ใหม่มายังเครื่องจักร
4. พนักงานส่วนผลิตลากรถ Die lifter ไปเก็บที่ส่วนซ่อมแม่พิมพ์
5. พนักงานเดินไปจุดตรวจสอบคุณภาพจุดที่ 1 เพื่อตรวจสอบลักษณะงานภายนอก
6. พนักงานเดินจากจุดตรวจสอบคุณภาพไปยังส่วนตรวจสอบคุณภาพเพื่อส่งตัวอย่างงานให้ส่วนตรวจสอบคุณภาพตรวจสอบผลิตภัณฑ์
7. พนักงานเดินกลับมายังเครื่องจักร

ปลายทาง / ต้นทาง	เครื่องจักร	ส่วนตรวจสอบคุณภาพ	ส่วนควบคุมของคงคลัง	จุดตรวจสอบคุณภาพ	ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์
เครื่องจักร				1	2
ส่วนตรวจสอบคุณภาพ	1				
ส่วนควบคุมของคงคลัง					
จุดตรวจสอบคุณภาพ		1			
ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์	2				

ตารางที่ 5.2 จำนวนครั้งที่น้อยที่สุดในการเคลื่อนที่ของกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์

จากตารางหมายความว่า กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์จะมีการเคลื่อนที่ 3 กรณีเท่านั้น คือ

1. การเคลื่อนที่ระหว่างส่วนซ่อมแม่พิมพ์กับเครื่องจักร จำนวน 4 ครั้ง
2. การเคลื่อนที่ระหว่างจุดตรวจสอบคุณภาพกับส่วนตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 1 ครั้ง
3. การเคลื่อนที่ระหว่างส่วนตรวจสอบคุณภาพกับเครื่องจักร จำนวน 1 ครั้ง
4. การเคลื่อนที่ระหว่างเครื่องจักรกับจุดตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 1 ครั้ง

ในการเคลื่อนที่ในข้อ 2 และ 4 ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่จากเครื่องจักรมาที่จุดตรวจสอบคุณาพและจากจุดตรวจสอบคุณภาพมาที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งจากแผนผังในรูปที่ 3.1 จะเห็นได้ว่าจุดตรวจสอบคุณภาพนั้นจะอยู่ระหว่างทางเดินจากเครื่องจักรมายังส่วนตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งหมายความว่าระยะทางการเคลื่อนที่ในข้อ 2 และ 4 นั้นเท่ากับระยะทางการเคลื่อนที่จากเครื่องจักรไปยังส่วนตรวจสอบคุณภาพนั้นเอง เพราะสำหรับพื้นที่การทำงานที่ 1 และ 2 จุดตรวจสอบคุณภาพซึ่งพนักงานต้องมาใช้กล้อง Micro Scope ในการตรวจสอบลักษณะของผลิตภัณฑ์ก่อนส่งให้ส่วนตรวจสอบคุณภาพทำกรตรวจสอบคุณภาพนั้น อยู่ในเส้นทางเดินเดียวกับการเดินจากเครื่องจักรมายังส่วนตรวจสอบคุณภาพ และสำหรับพื้นที่การทำงานที่ 3 และ 4 นั้นการตรวจสอบลักษณะงานจะใช้กล้อง Micro Scope ที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งมีอยู่ 2 ตัว ดังนั้นกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์จะมีระยะทางของการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดอยู่ 2 ส่วนคือ

1. ระยะทางการเคลื่อนที่จากเครื่องจักรกับส่วนซ่อมแม่พิมพ์ ซึ่งจะต้องเคลื่อนที่ทั้งหมด 4 ครั้ง
2. ระยะทางการเคลื่อนที่จากเครื่องจักรกับส่วนตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งจะต้องเคลื่อนที่ทั้งหมด 2 ครั้ง

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาสรุปเพื่อหาระยะทางในการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์เฉลี่ยทุกเครื่องจักรได้ตามตารางที่ 5.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

		จุดตรวจสอบคุณภาพ (Micro Scope)	ส่วนควบคุมของคงคลัง	ส่วนซ่อมแม่พิมพ์	ส่วนตรวจสอบคุณภาพ	กล้อง Profile		รวม
						ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	
จำนวนการเคลื่อนที่		0	0	4	2	0	0	
เครื่องจักร	SH-12	0	0	208	130	0	0	338
	SH-14	0	0	192	122	0	0	314
	SH-15	0	0	176	114	0	0	290
	SH-21	0	0	160	108	0	0	268
	SH-20	0	0	144	102	0	0	246
	SH-19	0	0	128	88	0	0	216
	SH-18	0	0	112	80	0	0	192
	SH-17	0	0	96	72	0	0	168
	SH-27	0	0	80	62	0	0	142
	SH-34	0	0	64	58	0	0	122
	SH-35	0	0	48	52	0	0	100
	SH-36	0	0	32	44	0	0	76
	SH-6	0	0	208	130	0	0	338
	SH-7	0	0	192	122	0	0	314
	SH-8	0	0	176	102	0	0	278
	SH-9	0	0	160	108	0	0	268
	SH-10	0	0	144	102	0	0	246
	SH-11	0	0	128	88	0	0	216
	SH-22	0	0	112	80	0	0	192
	SH-29	0	0	96	72	0	0	168
	SH-30	0	0	80	62	0	0	142
	SH-37	0	0	44	52	0	0	96
	SH-38	0	0	32	48	0	0	80
	SH-23	0	0	24	24	0	0	48
	SH-24	0	0	40	32	0	0	72
	SH-25	0	0	56	38	0	0	94
	SH-26	0	0	72	44	0	0	116
	SH-31	0	0	88	52	0	0	140
	SH-32	0	0	104	60	0	0	164
	SH-33	0	0	120	68	0	0	188
	SH-4	0	0	68	38	0	0	106
	SH-2	0	0	84	46	0	0	130
	SH-1	0	0	100	54	0	0	154
	SL-3	0	0	116	60	0	0	176
	SL-5	0	0	132	68	0	0	200
	SL-16	0	0	148	80	0	0	228
	SL-28	0	0	164	90	0	0	254
	MF-1	0	0	24	44	0	0	68
	MF-2	0	0	24	44	0	0	68
	T-1	0	0	32	14	0	0	46
	T-2	0	0	32	14	0	0	46
	T-3	0	0	32	14	0	0	46
	T-4	0	0	32	14	0	0	46
	T-5	0	0	32	14	0	0	46
หน่วย : เมตร							เฉลี่ย	165

ตารางที่ 5.3 ระยะทางการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดของกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ปัจจุบัน

จากตารางที่ 5.3 แสดงให้เห็นว่าระยะทางการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ของทุกเครื่องจักรเท่ากับ 165 เมตร ซึ่งในแต่ละวันมีการติดตั้งแม่พิมพ์จำนวน 70 ถึง 80 ครั้ง นั้นหมายความว่าจะมีการเคลื่อนที่เนื่องจากกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์มากกว่า 13,200 เมตร ต่อวัน

กระบวนการปรับสเปคมีจำนวนครั้งของการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุด ก็คือ การปรับเพียง ครั้งเดียว แล้ว ทำให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในสเปคที่กำหนด ซึ่งจะมีการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปจุดหนึ่งตามรายละเอียดดังนี้ คือ

1. พนักงานส่วนผลิตเดินมายังส่วนตรวจสอบคุณภาพเพื่อตรวจสอบสเปคของผลิตภัณฑ์ภายหลังจากการปรับ
2. พนักงานส่วนผลิตเดินกลับมายังเครื่องจักร

ปลายทาง / ต้นทาง	เครื่องจักร	ส่วนตรวจสอบคุณภาพ	ส่วนควบคุมของคงคลัง	จุดตรวจสอบคุณภาพ	ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์
เครื่องจักร		1			
ส่วนตรวจสอบคุณภาพ	1				
ส่วนควบคุมของคงคลัง					
จุดตรวจสอบคุณภาพ					
ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์					

ตารางที่ 5.4 จำนวนครั้งที่น้อยที่สุดในการเคลื่อนที่ของกระบวนการปรับสเปค

จากตารางที่ 5.4 จะได้ว่าระยะทางในการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดของกระบวนการปรับสเปคเท่ากับสองเท่าของระยะทางจากเครื่องจักรกับส่วนตรวจสอบคุณภาพนั้นเอง ในกระบวนการปรับ สเปคจริงๆ นั้นจะมีการเคลื่อนที่มากว่านี้ ซึ่งถ้าจำนวนการปรับในกระบวนการปรับสเปคเป็น เท่าใด ระยะทางการเคลื่อนที่ก็จะเพิ่มขึ้นตามจำนวนของการปรับสเปค

จากข้อมูลนี้สามารถนำมาคิดเพื่อหาระยะทางของการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดของกระบวนการปรับสเปคในแต่ละเครื่องจักรได้ตามตารางที่ 5.5

		จุดตรวจสอบคุณภาพ (Micro Scope)	ส่วนควบคุมของคงคลัง	ส่วนซ่อมแม่พิมพ์	ส่วนตรวจสอบคุณภาพ	กล้อง Profile		รวม
						ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	
จำนวนการเคลื่อนที่		0	0	0	2	0	0	
เครื่องจักร	SH-12	0	0	0	130	0	0	130
	SH-14	0	0	0	122	0	0	122
	SH-15	0	0	0	114	0	0	114
	SH-21	0	0	0	108	0	0	108
	SH-20	0	0	0	102	0	0	102
	SH-19	0	0	0	88	0	0	88
	SH-18	0	0	0	80	0	0	80
	SH-17	0	0	0	72	0	0	72
	SH-27	0	0	0	62	0	0	62
	SH-34	0	0	0	58	0	0	58
	SH-35	0	0	0	52	0	0	52
	SH-36	0	0	0	44	0	0	44
	SH-6	0	0	0	130	0	0	130
	SH-7	0	0	0	122	0	0	122
	SH-8	0	0	0	102	0	0	102
	SH-9	0	0	0	108	0	0	108
	SH-10	0	0	0	102	0	0	102
	SH-11	0	0	0	88	0	0	88
	SH-22	0	0	0	80	0	0	80
	SH-29	0	0	0	72	0	0	72
	SH-30	0	0	0	62	0	0	62
	SH-37	0	0	0	52	0	0	52
	SH-38	0	0	0	48	0	0	48
	SH-23	0	0	0	24	0	0	24
	SH-24	0	0	0	32	0	0	32
	SH-25	0	0	0	38	0	0	38
	SH-26	0	0	0	44	0	0	44
	SH-31	0	0	0	52	0	0	52
	SH-32	0	0	0	60	0	0	60
	SH-33	0	0	0	68	0	0	68
	SH-4	0	0	0	38	0	0	38
	SH-2	0	0	0	46	0	0	46
	SH-1	0	0	0	54	0	0	54
	SL-3	0	0	0	60	0	0	60
	SL-5	0	0	0	68	0	0	68
	SL-16	0	0	0	80	0	0	80
	SL-28	0	0	0	90	0	0	90
	MF-1	0	0	0	44	0	0	44
	MF-2	0	0	0	44	0	0	44
	T-1	0	0	0	14	0	0	14
	T-2	0	0	0	14	0	0	14
	T-3	0	0	0	14	0	0	14
	T-4	0	0	0	14	0	0	14
	T-5	0	0	0	14	0	0	14
หน่วย : เมตร							เฉลี่ย	66

ตารางที่ 5.5 ระยะทางการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดของกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ปัจจุบัน

จากตารางที่ 5.5 ทำให้รู้ว่าระยะทางในการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดในกระบวนการปรับสเปคของทุกเครื่องจักรเท่ากับ 66 เมตร

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งเป็นขั้นตอนต่อจากกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์และกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์นั้น จะมีการเคลื่อนที่คือ

1. พนักงานส่วนผลิตจะเคลื่อนที่จากเครื่องจักรไปยังส่วนตรวจสอบคุณภาพ เพื่อส่งตัวอย่างงานให้ส่วนตรวจสอบคุณภาพตรวจสอบ และเมื่อส่งเสร็จพนักงานส่วนผลิตจะเคลื่อนที่จากส่วนตรวจสอบคุณภาพกลับไปที่เครื่องจักร
2. พนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพจะเคลื่อนที่จากส่วนตรวจสอบคุณภาพไปยังเครื่องจักรเพื่อส่งใบแสดงผลการตรวจสอบคุณภาพให้กับพนักงานส่วนผลิต และจะเดินกลับมายังส่วนตรวจสอบคุณภาพตามเดิม

จากข้อมูลจะพบว่าการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ คือ ระยะทางการเคลื่อนที่ระหว่างเครื่องจักรกับส่วนตรวจสอบคุณภาพ 4 ครั้ง ซึ่งคิดเป็น 2 เท่าของการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดในกระบวนการปรับสเปค ดังนั้นระยะทางการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพเฉลี่ยของทุกเครื่องจักรเท่ากับ 132 เมตรต่อครั้ง

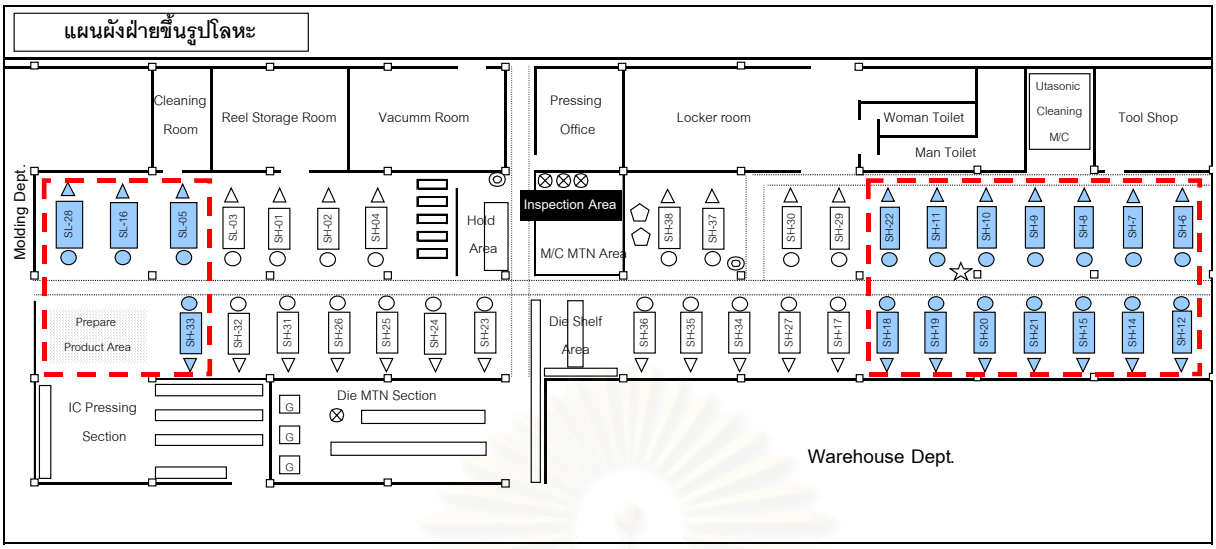
ในแต่ละวันจะติดตั้งแม่พิมพ์ประมาณ80 ครั้งและจะมีการผลิตงานประมาณ 300 รีลต่อวัน นั้นหมายความว่าในแต่ละวันจะมีการตรวจสอบคุณภาพประมาณมีการผลิต 380 ครั้งเนื่องจากกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการขึ้นรูปโลหะนั้นกำหนดให้มีการตรวจสอบคุณภาพทุกๆรีล ดังนั้นจะมีการเคลื่อนที่ในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพประมาณ 50,160 เมตรต่อวัน

ส่วนในกระบวนการที่ไม่ได้ขึ้นกับการทำงานของเครื่องจักรนั้น ได้แก่ กระบวนการส่งงาน การทิ้งเศษตัดที่เกิดจากการผลิต การหาบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น กระบวนการเหล่านี้อาจจะไม่ต้องคำนึงในการปรับเปลี่ยนพื้นที่การทำงานในระยะแรก แต่อาจค่อยนำเอามาพิจารณาภายหลังการปรับเปลี่ยนเสร็จเรียบร้อยก็ได้

<u>รายละเอียดของการวิเคราะห์และปรับปรุงแผนผัง</u>

ในการปรับปรุงแผนผังของฝ่ายขึ้นรูปโลหะนั้น ทำได้ยากเนื่องจากมีพื้นที่จำกัดซึ่งแสดงตามรูปที่ 5.1ไม่สามารถที่จะปรับเปลี่ยนอะไรได้มาก จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ามีจุดทำงานที่มีความสำคัญกับกระบวนการผลิตที่มีผลต่อการทำงานของเครื่องจักรมีด้วยกันทั้งหมด 3 จุด คือ ส่วน ตรวจสอบคุณภาพ จุดตรวจสอบคุณภาพ และส่วนซ่อมแม่พิมพ์ ซึ่งส่วนที่สามารถจะย้ายหรือปรับเปลี่ยนได้คือ ส่วนตรวจสอบคุณภาพ และจุดตรวจสอบคุณภาพ

ส่วนตรวจสอบคุณภาพในปัจจุบันมีอยู่ที่เดียวคือ บริเวณใกล้ๆกึ่งกลางของพื้นที่การทำงาน ซึ่งไม่เหมาะสม เพราะในการควบคุมการผลิตนั้นพนักงานที่ควบคุมเครื่องจักรจะต้องมีการเคลื่อนที่มายังส่วนควบคุมคุณภาพในหลายกระบวนการ เช่นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ กระบวนการปรับสเปค เป็นต้น ในการปรับปรุงจะทำการปรับเปลี่ยนส่วนตรวจสอบคุณภาพ และจุดตรวจสอบคุณภาพโดยให้ระยะทางระหว่างเครื่องจักรแต่ละเครื่องกับส่วนตรวจสอบคุณภาพมีค่าน้อยที่สุด โดยในปัจจุบันระยะทางโดยเฉลี่ยระหว่างเครื่องจักรทุกเครื่องถึงส่วนตรวจสอบคุณภาพมีระยะทางเท่ากับ 33 เมตร



รูปที่ 5.2 เครื่องจักรซึ่งมีระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับส่วนตรวจสอบคุณภาพมากกว่าค่าเฉลี่ย

จากรูปที่ 5.2 แสดงให้เห็นว่ามีเครื่องจักรจำนวน 19 เครื่องซึ่งมีระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับส่วนตรวจสอบคุณภาพมากกว่าระยะทางเฉลี่ย ซึ่งในการปรับปรุงจะต้องปรับเปลี่ยนเพื่อให้ระยะทางในเครื่องจักรทั้ง 19 เครื่องลดลง โดยที่ไม่ทำให้ระยะทางระหว่างเครื่องจักรอื่นกับส่วนตรวจสอบคุณภาพเพิ่มขึ้น

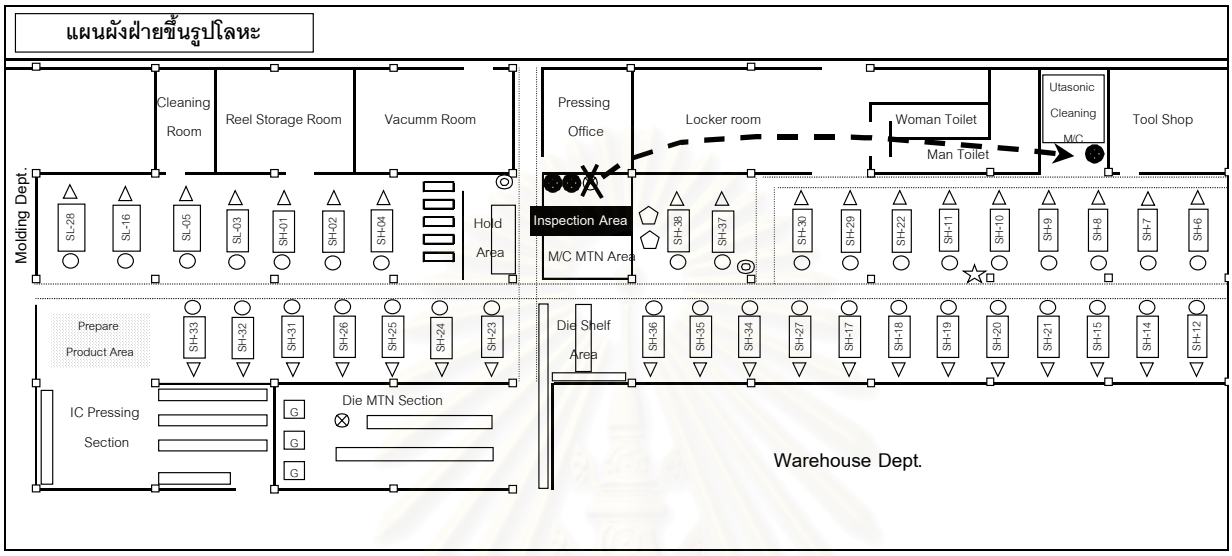
ในการปรับปรุงนั้นมีทางเดียวคือเพิ่มจำนวนส่วนตรวจสอบคุณภาพให้มากขึ้น ซึ่งในการปรับปรุงครั้งนี้ไม่ต้องการที่จะเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงจึงได้วิเคราะห์จำนวนเครื่องมือ อุปกรณ์ของส่วนตรวจสอบคุณภาพ จำนวนพนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพ และการทำงานเพื่อแยกส่วนตรวจสอบคุณภาพออกเป็น 2 พื้นที่

ในปัจจุบันส่วนตรวจสอบคุณภาพ จะประกอบด้วยเครื่องมือและบุคลากรดังนี้

- กล้อง Measure Scope จำนวน 3 ตัวใช้ในการวัดสเปคของผลิตภัณฑ์
- กล้อง Micro Scope จำนวน 2 ตัวซึ่งใช้ในการตรวจสอบลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์
- Micro Meter จำนวน 2 ตัว ใช้ในการวัดสเปคของผลิตภัณฑ์
- พนักงานตรวจสอบคุณภาพรวมหัวหน้า จำนวน 15 คน

ส่วนตรวจสอบคุณภาพจะต้องมีส่วนประกอบตามรายละเอียดด้านบนอย่างน้อยหัวข้อละ 1 ส่วน ซึ่งได้แก่ กล้อง Measure Scope กล้อง Micro Scope Micro Meter และพนักงานตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งถ้าพิจารณาจากทรัพยากรที่มีอยู่สามารถทำได้ ทำให้สิ่งที่ต้องพิจารณาควบคู่กันไปคือ พื้นที่ที่ต้องการย้าย

จากการสำรวจพื้นที่การทำงานของฝ่ายขึ้นรูปโลหะพบว่ามีเพียงพื้นที่เดียว ซึ่งสามารถตั้งส่วนตรวจสอบคุณภาพได้ โดยส่วนตรวจสอบคุณภาพที่จะตั้งนั้นจะประกอบด้วย กล้อง Measure Scope กล้อง Micro Scope และ Micro อย่างละ 1 ตัว รวมกับพนักงานตรวจสอบคุณภาพจำนวน
2 คนต่อกะ โดยแผนผังภายหลังการย้ายแสดงได้ดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 แผนผังแสดงการย้ายส่วนตรวจสอบคุณภาพออกเป็น 2 พื้นที่ และการเพิ่มจุดตรวจสอบคุณภาพ 2 จุด

หลังจากการเพิ่มจำนวนส่วนตรวจสอบคุณภาพโดยการแยกบางส่วนของส่วนตรวจสอบคุณภาพเดิมออกมา จะทำให้ระยะทางในการเคลื่อนที่นั้นลดลงซึ่งแสดงรายละเอียดในตารางที่ 5.6

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องจักร	จุดตรวจสอบคุณภาพที่ 1 (Micro Scope)	จุดตรวจสอบคุณภาพที่ 2 (Micro Scope)	จุดตรวจสอบคุณภาพที่ 3 (Micro Scope)	ส่วนควบคุมของคงคลัง	ส่วนซ่อมแม่พิมพ์	ส่วนตรวจสอบคุณภาพที่ 1	ส่วนตรวจสอบคุณภาพที่ 2	กล้อง Profile		เฉลี่ย
								ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	
SH-12	9	22	72	88	52	65	20	38	68	41
SH-14	4	19	68	84	48	61	18	34	64	38
SH-15	2	16	64	80	44	57	16	30	60	34
SH-21	5	13	60	76	40	54	16	27	57	33
SH-20	9	10	56	72	36	51	18	24	54	32
SH-19	13	6	52	68	32	44	20	17	47	29
SH-18	17	3	48	64	28	40	23	13	43	26
SH-17	22	3	44	60	24	36	26	9	39	24
SH-27	25	6	40	56	20	31	29	4	34	23
SH-34	29	9	36	52	16	29	32	2	32	22
SH-35	32	13	32	48	12	26	35	4	29	21
SH-36	36	16	28	44	8	22	38	9	25	20
SH-6	9	22	72	88	52	65	11	38	68	40
SH-7	4	19	68	84	48	61	6	34	64	35
SH-8	2	16	64	80	44	51	3	30	54	32
SH-9	5	13	60	76	40	54	5	27	57	31
SH-10	9	10	56	72	36	51	10	24	54	30
SH-11	13	6	52	68	32	44	14	17	47	27
SH-22	17	3	48	64	28	40	17	13	43	25
SH-29	22	3	44	60	24	36	22	9	39	24
SH-30	25	6	40	56	20	31	25	4	34	22
SH-37	31	13	34	50	11	26	30	2	29	20
SH-38	35	16	30	46	8	24	33	4	27	20
SH-23	48	30	18	36	6	12	50	21	9	16
SH-24	52	34	14	32	10	16	53	25	13	17
SH-25	56	38	10	28	14	19	56	28	16	17
SH-26	60	41	6	24	18	22	59	31	19	18
SH-31	63	45	2	20	22	26	62	35	23	19
SH-32	67	49	3	16	26	30	66	39	27	20
SH-33	71	52	7	11	30	34	70	43	31	23
SH-4	58	39	9	27	17	19	56	28	16	18
SH-2	61	42	4	23	21	23	59	32	20	18
SH-1	64	46	2	19	25	27	62	36	24	19
SL-3	68	50	3	15	29	30	66	39	27	21
SL-5	72	53	7	12	33	34	70	43	31	23
SL-16	76	57	12	9	37	40	74	49	37	27
SL-28	80	61	16	9	41	45	78	54	42	31
MF-1	36	17	29	42	6	22	35	31	25	22
MF-2	36	17	29	42	6	22	35	31	25	22
T-1	53	33	13	31	8	7	50	16	4	13
T-2	53	33	13	31	8	7	50	16	4	13
T-3	53	33	13	31	8	7	50	16	4	13
T-4	53	33	13	31	8	7	50	16	4	13
T-5	53	33	13	31	8	7	50	16	4	13
หน่วย : เมตร	37	25	32	47	25	33	38	24	33	24

ตารางที่ 5.6 แสดงระยะทางระหว่างเครื่องจักรและจุดทำงานต่างๆภายหลังการปรับปรุง

จากตารางที่ 5.6 อธิบายถึงระยะทางของเครื่องจักรเครื่องแต่ละเครื่อง ถึงจุดทำงานต่างๆ ซึ่งพบว่ามีระยะทางโดยเฉลี่ยลดลงจาก 32 เมตรเหลือ 24 เมตร โดยที่ส่วนที่ทำการปรับเปลี่ยนนั้นคือส่วนตรวจสอบคุณภาพซึ่งทำให้ระยะทางระหว่างเครื่องจักรกับส่วนตรวจสอบคุณภาพเฉลี่ยทุกเครื่องจักรลดลงจาก 33 เมตรเหลือ 20 เมตรคิดเป็นลดลงเท่ากับ 39.4% ส่งผลให้การเคลื่อนที่ในกระบวนการต่างๆลดลงดังนี้คือ

- กระบวนการปรับสเปค จะมีระยะทางการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดเฉลี่ยของทุกเครื่องจักรลดลงจาก 66 เมตรต่อครั้งเหลือ 40 เมตรต่อครั้ง
- กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ จะมีระยะทางการเคลื่อนที่ที่น้อยที่สุดเฉลี่ยของทุกเครื่องจักรลดลงจาก 132 เมตรต่อครั้งเหลือ 80 เมตรต่อครั้ง

5.2 การปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการทำงาน

การปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน จะใช้หลักของการเพิ่มผลิตภาพโดยการปรับปรุงอุปกรณ์ การออกแบบขั้นตอนการทำงานเพื่อลดความสูญเสีย โดยในการปรับปรุงจะพิจารณาองค์ประกอบทั้งหมดของกระบวนการคือ ตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการแต่ละกระบวนการ ระหว่างกระบวนการ และจบกระบวนการ ซึ่งในการปรับปรุงได้แยกการปรับปรุงเป็นหัวข้อตามแต่ละกระบวนการ ซึ่งในบางหัวข้อของการปรับปรุงนั้นสามารถส่งผลไปในหลายกระบวนการ

5.2.1 การปรับปรุงกระบวนการเตรียมการผลิต

การเตรียมการผลิตในปัจจุบันมีหลายส่วนเข้ามาร่วม โดยหัวหน้างานจะเป็นผู้รับผิดชอบ การเตรียมการผลิตนี้ในตามความจริงคือการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ทุกอย่างที่จะใช้ในการผลิตให้พร้อมเพื่อจะผลิต ซึ่งในที่นี้ก็คือ วัตถุดิบ แม่พิมพ์ ใบสเปค น้ำมัน เครื่องจักร ใบสั่งผลิต และอื่นๆ จากการวิเคราะห์จึงได้ปรับเปลี่ยนการเตรียมการผลิตเป็นดังนี้คือ

ขั้นตอนการปฏิบัติ	ผู้ปฏิบัติ
1. รับแผนการผลิตจากฝ่ายวางแผน	เสมียนส่วนผลิต
2. นำแผนการผลิตเขียนลงบอร์ดการผลิตรวม	เสมียนส่วนผลิต
3. Print ใบสั่งผลิตและใบกำกับผลิตภัณฑ์จากคอมพิวเตอร์ โดยการประยุกต์เอาระบบ MFG-PRO เข้ามาช่วย รายละเอียดของใบสั่งผลิต ใบกำกับผลิตภัณฑ์ และใบโชว์การผลิตที่บอร์ด โดยรายละเอียดแสดงตามภาคผนวก ค	เสมียนส่วนผลิต
4. นำส่วนหนึ่งของใบสั่งผลิตไปวางแผนที่บอร์ดควบคุมการผลิต และจัดเก็บใบสั่งผลิต และใบกำกับ	เสมียนส่วนผลิต

ขั้นตอนการปฏิบัติ	ผู้ปฏิบัติ
5. วางแผนการผลิตให้แต่ละเครื่องจักรโดยใช้บอร์ดควบคุมการผลิต	หัวหน้าส่วนผลิต
6. ตรวจเช็ควัตถุดิบที่จะต้องใช้ในการผลิตว่ามีหรือไม่ และทำการฉีกใบโชว์ที่บอร์ดใส่ลงในช่องที่ระบุไว้ว่าต้องการวัตถุดิบ ในส่วนที่ไม่ต้องการวัตถุดิบให้นำส่วนที่ฉีกออกมาใส่ในช่องที่ระบุว่าไม่ต้องการวัตถุดิบ	หัวหน้าส่วนผลิต
7. เก็บใบดังกล่าวเวลา 8.00 น. และ 14.00 น.ในกะกลางวันและเวลา 00.00 น. สำหรับกะกลางคืน	พนักงานส่วนควบคุมของคงคลัง
8. จัดส่งวัตถุดิบตามเครื่องจักรที่กำหนดไว้โดยหัวหน้าส่วนผลิต	พนักงานส่วนควบคุมของคงคลัง

ในการปรับปรุงการเตรียมการผลิตนี้ จะทำให้ภาระงานของหัวหน้าส่วนผลิตลดลง และยังเป็นการเพิ่มความรับผิดชอบให้กับส่วนควบคุมของคงคลัง ซึ่งมีหน้าที่ในการควบคุมและจัดเก็บ Contact และวัตถุดิบอยู่แล้ว

รูปที่ 5.4 บอร์ดควบคุมการผลิตของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

5.2.2 การปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตและการเตรียมการผลิต

กระบวนการวางแผนการผลิตของฝ่ายขึ้นรูปโลหะจะมีการวางแผนกันภายใน เนื่องจากเหตุผลของการติดตั้งซึ่งไม่สามารถขึ้นติดตั้งได้ภายในครั้งแรก ต้องมีการปรับตั้งแม่พิมพ์ที่ส่วนซ่อมแม่พิมพ์ดังนั้น แผนในการกำหนดเครื่องจากทางฝ่ายวางแผนจึงไม่สามารถทำได้ จึงมีการปรับเปลี่ยนบอร์ดควบคุมการผลิตให้สามารถเป็นแผนการผลิต และสามารถแสดงแผนต่อเนื่องได้ในบอร์ดเดียว โดยในปัจจุบันบอร์ดแสดงได้เพียงว่าเครื่องจักรกำลังจะผลิตงานอะไรเท่านั้น

Shift		M/C	Date	12/11/2002		Weekly Schedule Plan							Late > 2 Days	
Day	Night		Run	Die MTN	Next	10	11	12	13	14	15	18		
		SH-12	Sticker		Sticker			Sticker	Sticker	Sticker	Sticker	Sticker	Sticker	Sticker
		SH-14	Sticker		Sticker	Sticker			Sticker	Sticker		Sticker	Wait Part	Sticker
		SH-15	Sticker		Sticker		Sticker	Sticker			Sticker	Sticker	Wait Part	Wait Part
		SH-21	Die MTN	Sticker	Sticker		Sticker				Sticker	Sticker	Wait Part	Wait Part
		SH-20	Sticker		Sticker				Sticker			Sticker	No Mat	No Mat
		SH-19	Sticker		Sticker		Sticker		Sticker			Sticker	No Mat	No Mat
		SH-18	Sticker		Sticker	Sticker			Sticker	Sticker	Sticker	Sticker	No Mat	No Mat
		SH-17	Sticker		Sticker		Sticker			Sticker	Sticker	Sticker	No M/C	No M/C
		SH-27	Sticker		Sticker	Sticker		Sticker	Sticker			Sticker	No M/C	No M/C
		SH-34	Sticker		Sticker					Sticker	Sticker	Sticker	Other	Other
		SH-35	Sticker		Sticker		Sticker	Sticker		Sticker		Sticker	Other	Other
		SH-36	Sticker		Sticker			Sticker	Sticker	Sticker		Sticker		

ส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 ส่วนที่ 3

ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 5.5 บอร์ดควบคุมการผลิตของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

จากรูปที่ 5.5 แสดงรายละเอียดของบอร์ดควบคุมการผลิตซึ่งจะแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ

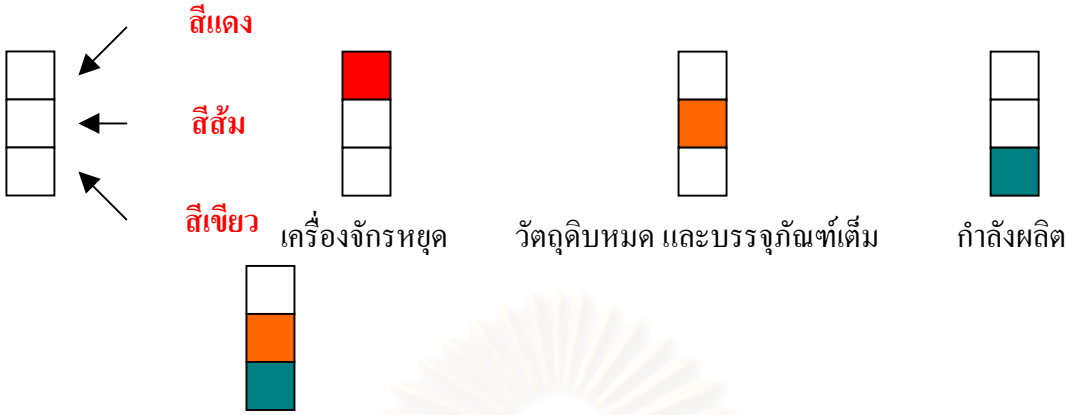
1. ส่วนของการควบคุมการผลิต จะแสดงสถานะของเครื่องจักร ว่าในปัจจุบันเครื่องจักรกำลังผลิตผลิตภัณฑ์ใด ใบสั่งผลิตที่เท่าใด และแผนการผลิตต่อไปจะเป็นอะไร หรือเครื่องจักรกำลังรอการซ่อม หรือรอแม่พิมพ์ซ่อมอยู่ เป็นต้น ซึ่งในส่วนนี้หัวหน้าส่วนผลิตจะเป็นคนวางแผนให้ แต่ในการผลิตพนักงานควบคุมเครื่องจักรจะเป็นผู้มาขยับแผนการผลิต ซึ่งเมื่อแผนการผลิตแรกจบพนักงานส่วนผลิตก็จะนำแผนการผลิตต่อไปขึ้นผลิต โดยการขยับใบโชว์การผลิตมายังช่อง RUN ดังนั้นช่องของแผนการผลิตช่องต่อไปจะว่างซึ่งเป็นสัญลักษณ์ให้หัวหน้าส่วนผลิตรู้ว่าต้องเตรียมแผนการผลิตต่อไปสำหรับเครื่องจักรเครื่องนั้นแล้ว
2. ส่วนของแผนการผลิต จะแสดงแผนการผลิตล่วงหน้า 4 วันและย้อนหลัง 2 วันซึ่งในบอร์ดนี้จะถูกใส่โดยเสมียมส่วนผลิต
3. ส่วนของงานล่าช้า จะเป็นส่วนที่รวบรวมงานที่ล่าช้ามากกว่า 2 วัน ซึ่งจะแสดงตามสาเหตุของการล่าช้า เพื่อแสดงให้ทุกส่วนรู้ถึงการทำงานในแต่ละล็อด

ในระหว่างกระบวนการผลิตจะมีแม่พิมพ์ที่จบแผนการผลิต ซึ่งการทำงานในส่วนขึ้นรูปโลหะของโรงงานตัวอย่างนั้น จะมีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตอยู่ 2 กรณีคือ

1. กรณีที่เปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบปกติ คือการผลิตไม่ติดขัด สามารถผลิตได้จนจบล็อด
2. กรณีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์กะทันหัน คือต้องนำแม่พิมพ์ลงซ่อมสเปค หรือกรณีแทรกงานด่วน

ทั้ง 2 กรณีนี้ส่วนใหญ่ในกระบวนการผลิตจะลืม ทำให้การเตรียมความพร้อมในการผลิตไม่ดี ดังนั้นจึงได้สร้างให้มีการเตือนก่อนที่เครื่องจักรจะผลิตจบแผนการผลิต โดยจะแจ้งในการผลิตบรรจุภัณฑ์สุดท้ายของผลิตภัณฑ์นั้นๆ สัญลักษณ์ที่ใช้เป็นการแจ้งให้รู้ว่าเครื่องจักรเครื่องนี้กำลังจะมีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์การผลิต คือสัญญาณไฟที่เครื่องจักร โดยพนักงานควบคุมเครื่องจักรจะเป็นผู้กดให้สัญญาณไฟขึ้นซึ่งสัญญาณไปจะขึ้นสีเขียว และสีส้มพร้อมกัน เมื่อทุกส่วนเห็นสัญญาณไปก็จะเข้าไปตรวจเช็ด และเตรียมการผลิตตามหน้าที่ของแต่ละส่วน เช่น การเตรียมบรรจุภัณฑ์ การเตรียมเครื่องมือต่างๆ เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.6 แสดงสัญญาณไฟที่เครื่องจักร

5.2.3 การปรับปรุงกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์

จากข้อมูลบันทึกขั้นตอนกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์และ การวิเคราะห์ในบทที่ 3 สามารถแบ่งการปรับปรุงออกเป็น 3 ส่วนคือ การปรับปรุงขั้นตอนก่อนการติดตั้งแม่พิมพ์ การปรับปรุงขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์ และภายหลังจากการสิ้นสุดกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์

5.2.3.1 การปรับปรุงก่อนเริ่มกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์

จากการวิเคราะห์จะพบว่ากระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์นั้นจะมีด้วยกัน 3 กรณีคือ

- การติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่ภายหลังแม่พิมพ์เก่าผลิตจบ
- การติดตั้งแม่พิมพ์ภายหลังจากการนำเอาแม่พิมพ์ลงปรับแต่งที่ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์
- การติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่โดยที่ที่เครื่องจักรก่อนหน้าไม่มีแม่พิมพ์ใดอยู่เลย

ในการติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่ภายหลังแม่พิมพ์เก่าผลิตจบ และการติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่โดยที่ที่เครื่องจักรก่อนหน้าไม่มีแม่พิมพ์ใดอยู่เลย พนักงานส่วนผลิตจะรู้ได้จากหัวหน้างานซึ่งจะเป็นผู้บอกโดยแจ้งให้ทราบ และดูได้จากบอร์ดควบคุมการผลิตซึ่งติดอยู่ที่บริเวณของส่วนผลิต โดยจะแสดงว่าปัจจุบันเครื่องจักรเครื่องนั้นกำลังผลิตผลิตภัณฑ์ใดอยู่ และแผนการผลิตตัวต่อไปจะผลิตอะไรต่อ แต่ในการติดตั้งแม่พิมพ์ภายหลังจากการนำเอา
แม่พิมพ์ลงปรับแต่งที่ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์พนักงานหรือหัวหน้างานจะไม่รู้ว่าแม่พิมพ์นั้นจะซ่อมเสร็จเมื่อไหร่ ทำให้ไม่สามารถวางแผนฉุกเฉินได้ โดยในการปรับปรุงจะสร้างระบบในการติดต่อประสานงานระหว่างส่วนผลิต และส่วนซ่อมแม่พิมพ์ เพื่อแสดงว่า
แม่พิมพ์ที่นำลงซ่อมนั้นมีเครื่องจักรหยุดรออยู่ จะต้องจัดให้เป็นความสำคัญลำดับแรกของการซ่อม และมีการระบุว่าจะซ่อมเสร็จเมื่อเวลาใด เพื่อให้สาวนผลิตสามารถประมาณการทำงานได้ โดยการปรับปรุงจะแบ่งออกเป็น 2 ข้อคือ

- การสร้างบอร์ดควบคุมการซ่อมให้ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ จะทำให้สามารถจัดตารางการซ่อมได้ ประมาณเวลาการซ่อมให้ส่วนผลิตได้ ซึ่งในการควบคุมจะมีลักษณะการทำงานที่คล้ายๆกับบอร์ดควบคุมการผลิตขอส่วนผลิต โดยข้อมูลสำคัญที่ต้องการให้แสดงบนบอร์ดคือ
  - ชื่อของแม่พิมพ์ที่ลงซ่อม
  - เครื่องจักรหยุดรอ หรือไม่หยุดรอ
  - เวลาที่คาดว่าจะซ่อมเสร็จ

รูปที่ 5.7 บอร์ดควบคุมการซ่อมแม่พิมพ์

<u>หมายเหตุ</u> รายละเอียดในการสร้างบอร์ด และการใช้จะอธิบายในการปรับปรุงกระบวนการซ่อมแม่พิมพ์

- ติดเครื่องขยายเสียงให้ที่ส่วนซ่อมบำรุง ในกรณีที่แม่พิมพ์เสร็จก่อน หรือไม่สามารถที่จะซ่อมเสร็จได้ทันเวลา พนักงานส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ จะต้องมาแจ้วหัวหน้างานของส่วนซ่อมเพื่อทำการแจ้งให้สวนผลิตรับทราบโดยการประกาศ แล้ทำการแก้ไขเวลาในการซ่อม ซึ่งในการทำงานถือว่าไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าซึ่งก็คือส่วนผลิตได้ทันตามกำหนดเวลา

5.2.3.2 การปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติ

การปรับปรุงขั้นตอนของกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์นั้น จะปรับปรุงใน 2 ส่วนใหญ่ๆคือ การปรับปรุงและลดขั้นตอนการทำงานโดยการปรับปรุงอุปกรณ์ และลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออก และจัดลำดับของขั้นตอนกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่

การปรับปรุงอุปกรณ์

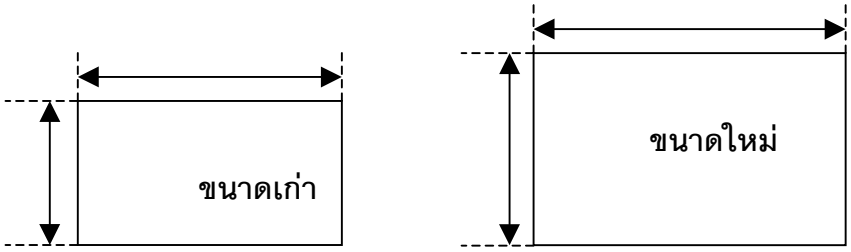
- การเพิ่มถังใส่เศษตัดจากการผลิต 3 ถังต่อ 2 เครื่องจักร ซึ่งจากเดิมแต่ละเครื่องจักรจะมีถังใส่เศษตัดจากการผลิตเพียง 1 ถังซึ่งเมื่อมีการเปลี่ยนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตจะต้องเสียเวลาในการเช็ดถัง เนื่องจากเศษวัตถุดิบจากการผลิตนี้ต้องแยกประเภท ห้ามมีวัตถุดิบต่างประเภทบนกันในถังเดียว ถังสำรองที่เพิ่มขึ้นมานี้จะถูกเช็ดทำความสะอาดเมื่อเครื่องจักรสามารถทำงานได้แล้ว หรือเวลาการทำงานที่ควบคู่ไปกับการทำงานของเครื่องจักรนั้นเอง

รูปที่ 5.8 ถังใส่เศษตัดซึ่งมีการพ้นหมายเลขเครื่องจักรกำกับไว้

- การปรับปรุงรถเข็นแม่พิมพ์ (Die Lifter) ซึ่งในขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์นั้น ในกรณีที่ต้องเปลี่ยนแม่พิมพ์ที่อยู่ที่เครื่องจักร กับอยู่ที่ชั้นเก็บแม่พิมพ์ พนักงานต้องเดินไปมาเป็นจำนวน 4 รอบระหว่างเครื่องจักรและส่วนซ่อมแม่พิมพ์คือ
  - พนักงานส่วนผลิตเดินไปยังส่วนซ่อมแม่พิมพ์เพื่อนำรถ Die lifter มายังเครื่องจักร
  - พนักงานส่วนผลิตลากแม่พิมพ์เก่าไปเก็บที่ส่วนซ่อมแม่พิมพ์
  - พนักงานส่วนผลิตลากแม่พิมพ์ใหม่มายังเครื่องจักร
  - พนักงานส่วนผลิตลากรถ Die lifter ไปเก็บที่ส่วนซ่อมแม่พิมพ์

รถเข็นแม่พิมพ์เดิมจะใส่แม่พิมพ์ได้เพียง 1 ตัวเท่านั้นแต่ถ้าเป็นแม่พิมพ์ตัวเล็กก็อาจใส่ได้ 2 ตัว รายละเอียดในการปรับปรุงรถเข็นแม่พิมพ์ คือ

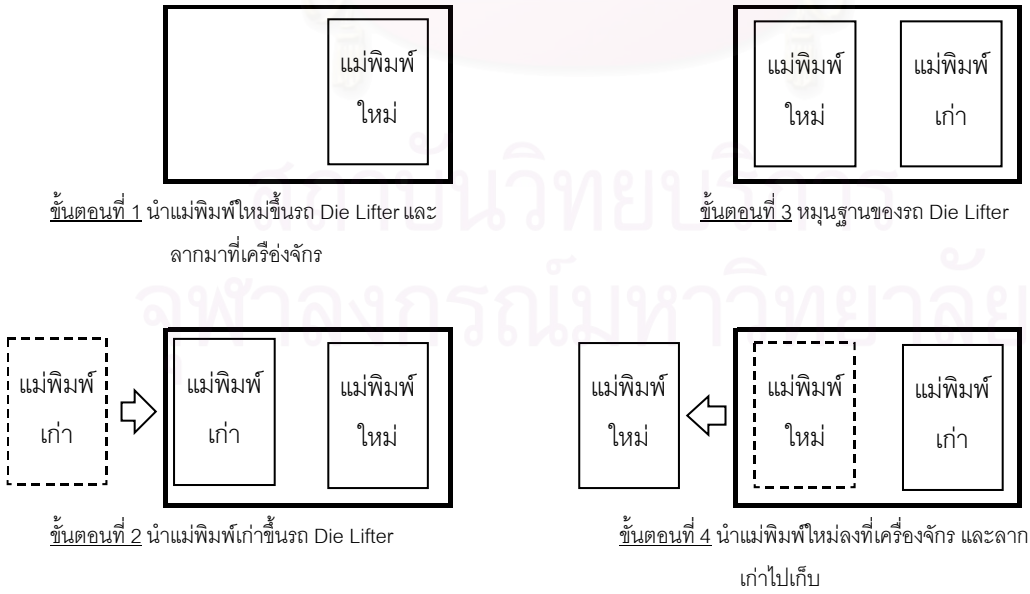
1. เพิ่มขนาดของฐานที่วางแม่พิมพ์ให้ใหญ่ขึ้น เพื่อให้สามารถวางแม่พิมพ์ได้ครั้งละ 2 ตัว



รูปที่ 5.9 ขนาดของฐานที่วางแม่พิมพ์ของรถเข็นแม่พิมพ์

1. ปรับให้ฐานที่ใส่แม่พิมพ์สามารถหมุนได้รอบ 360 องศา จากเดิมหมุนได้ 180 องศา เพื่อให้สามารถนำแม่พิมพ์ขึ้นและลงได้ในที่ที่เดียว และในเวลาเดียวกัน

รูปที่ 5.10 รถเข็นแม่พิมพ์ก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 5.11 แสดงขั้นตอนการใช้รถเข็นแม่พิมพ์ที่สามารถนำแม่พิมพ์ขึ้นและลงได้ในในกระบวนการเดียว

- ย้ายแฟ้มใบบันทึก Stoke การทำงานของแม่พิมพ์ไปจัดเก็บที่ชั้นเก็บแม่พิมพ์ โดยทำช่องขึ้นมาด้านบนของชั้นเก็บแม่พิมพ์เพื่อไว้ใส่แฟ้ม ในการปรับปรุงนี้ทำให้การหาแฟ้ม Stoke ง่ายขึ้นเพราะมีที่เก็บตามแม่พิมพ์ และลดระยะทางการเคลื่อนที่ในขั้นตอนการเดินไปหยิบแฟ้ม Stoke และเดินมาหยิบ
  แม่พิมพ์ลดลง
- นำใบสเปคไปใส่ไว้ในใบบันทึก Stoke ของแม่พิมพ์ ซึ่งในปัจจุบันพนักงานจะต้องเดินมาที่ตู้เก็บใบสเปคซึ่งตั้งอยู่บริเวณส่วนตรวจสอบคุณภาพ โดยภายหลังการปรับปรุง แฟ้ม Stoke ของแม่พิมพ์จะประกอบด้วย คู่มือการ
  ปฏิบัติงาน คู่มือชุดปรับ ใบบันทึก Stoke การทำงานของแม่พิมพ์ และ
  ใบสเปค ทำให้ภายหลังจากการปรับปรุงจะลดการเคลื่อนที่ของพนักงานได้

<u>การปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติ</u>

- ภายหลังจากการปรับปรุงอุปกรณ์ต่างๆเพื่อช่วยในการลดขั้นตอนตามการวิเคราะห์ปัญหาในบทที่ 4 นั้น ก็จะมาปรับเปลี่ยนลำดับของกระบวนการใหม่ เพื่อให้สูญเสียเวลาในการปฏิบัติน้อยที่สุด ซึ่งในการติดตั้งแม่พิมพ์นั้นจะมีการทำงานอยู่ใน 2 กรณี คือ
  1. กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์คนเดียว ซึ่งเป็นการติดตั้งแม่พิมพ์คในกรณีที่ไม่มีพนักงานคนอื่นว่าง
  2. กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์สองคน เป็นการติดตั้งแม่พิมพ์ในกรณีที่มีพนักงานคนอื่นช่วยในการติดตั้ง ซึ่งทั้ง 2 คนจะต้องทำงานสอดคล้องกันโดยทำงานตามหน้าที่ของแต่ละคน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิกระบวนการทำงาน แผ่นที่ 1/1

หัวข้อ กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์คนเดียว

วันที่ศึกษา เวลา

สถานที่ SH-12 , Area 1 , SPU 1

แม่พิมพ์ MCD-SO3B-100

ผู้ปฏิบัติ

เอกสาร

ผู้ศึกษา กนก โสภโณวงศ์

ACTIVITY		ปรับปรุง	เวลา	%
Operation	○	15	28.72	65%
Transport	⇨	7	10.61	24%
Delay	D	0	0.00	0%
Inspection	□	2	5.16	12%
Storage	▽	0	0	0%
ระยะทาง (เมตร)		306		
เวลา (นาที)		44.5		

ระยะทาง (ม.)	เวลาสะสม (นาที)	เวลาทำงาน (นาที)	สัญลักษณ์	รายละเอียดการทำงาน	สถานะเครื่องจักร
0	0.95	0.95		1. หยุดเครื่องจักร ตัดสายขั้นตอน ปลดล็อคแม่พิมพ์ด้านหน้า	หยุด
0	2.24	1.29		2. ปลดน็อตล็อคแม่พิมพ์ด้านหลัง	หยุด
0	2.94	0.70		3. ถอดสายลม สาย Selber ยกบาร์ขึ้น และถอดสาย Miss Feed	หยุด
20	3.53	0.59		5. นำใบ sticker เสียบที่บอร์ดการผลิต	หยุด
104	7.26	3.73		7. เดินไปเอาแม่พิมพ์ใหม่และแฟ้มบันทึก stoke ที่ชั้นเก็บแม่พิมพ์มายังเครื่องจ	หยุด
0	9.12	1.86		8. เปลี่ยนถังใส่เศษคมตัด ในกรณีที่ใช้วัตถุดิบคนละประเภท และทำความ	หยุด
	9.12			สะอาดฐานของเครื่องจักร	
0	9.50	0.38		8. นำแม่พิมพ์เก่าขึ้นรถ Die lifterและนำแม่พิมพ์ใหม่ขึ้นเครื่องจักร	หยุด
104	12.91	3.41		13. นำแม่พิมพ์เก่าไปเก็บที่ชั้นโดยรถ Die Lifterและเดินกลับมายังเครื่องจักร	หยุด
0	13.95	1.04		14. คำนวณการใช้วัตถุดิบ	หยุด
7	14.84	0.89		15. เดินไปที่จอดรถ Fork Lift และนำรถ Fork Lift มาที่เครื่องจักร	หยุด
0	16.24	1.40		16. นำวัตถุดิบเก่าลงจาก Turn table โดยใช้รถ Fork lift	หยุด
0	18.06	1.82		17. นำวัตถุดิบใหม่ขึ้น Turn table	หยุด
6	18.92	0.86		18. นำ Fork Lift ไปเก็บ	หยุด
0	20.29	1.37		19. ตั้งระยะป้อน ตั้งความสูงแม่พิมพ์ และบาร์เครื่องมาอยู่ที่ตำแหน่ง 180 องศ	หยุด
0	22.65	2.36		20. ล็อคน็อตแม่พิมพ์ด้านหน้า และด้านหลังและใส่สาย Selber	หยุด
0	30.49	7.84		21. ทดสอบสี เพื่อหาค่าความสูงแม่พิมพ์ที่ถูกต้อง - *	หยุด
0	32.06	1.57		22. แกะวัตถุดิบ เขียนน้ำหนักวัตถุดิบเริ่มต้นลงในใบ Work Order	หยุด
0	36.28	4.22		23. Set up วัตถุดิบ (MCD-SO3B-100) ด้วย inching และ auto	หยุด
0	40.15	3.87		24. ตรวจเช็คแนว carriler และลักษณะงานด้วยตาเปล่า	หยุด
0	41.00	0.85		25. เขียนรายละเอียดลงใบวัดสเปค	หยุด
18	41.50	0.50		26. หยิบตัวอย่างงาน ใบวัดสเปค และ เดินไปจุดตรวจสอบ (กล้อง)	หยุด
0	42.79	1.29		27. ตรวจสอบลักษณะงานภายนอกโดยกล้อง Micro Scope	หยุด
47	43.42	0.63		28. เดินนำตัวอย่างงานพร้อมใบวัดสเปคส่งให้ QC	หยุด
0	44.49	1.07		29. เขียนใบตัวอย่างงาน และเขียนใบแจ้งขอวัดงาน	หยุด
306		44.49	15 7 0 2 0		

ตารางที่ 5.7 มาตรฐานขั้นตอนกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์แบบคนเดียว

ตารางที่ 5.7 แสดงขั้นตอนกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์คนเดียวซึ่งภายหลังจากการปรับปรุงสามารลดเวลาการติดตั้งได้จากเดิม 55.3 นาทีเหลือ 44.49 นาทีต่อครั้ง

ส่วนการติดตั้งแม่พิมพ์สองคนนั้นได้ออกแบบขั้นตอนการทำงานขึ้นมาใหม่เพื่อให้มีการทำงานกันเป็นทีม โดยในการติดตั้งจะจะประกอบด้วยพนักงาน 2 ส่วน คือ พนักงานที่ไม่มีประสบการณ์ซึ่งก็คือ พนักงานชั่วคราวซึ่งมีการศึกษาระดับชั้น ม.3 และพนักงานที่มีประสบการณ์ซึ่งได้แก่ พนักงานประจำที่มีระดับการศึกษาชั้น ปวส. การปรับปรุงได้แบ่งขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์ออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มขั้นตอนที่ต้องใช้ความชำนาญ และกลุ่มขั้นตอนที่ไม่ต้องใช้ความชำนาญ และในการปรับปรุงเพื่อให้เกิดความสมดุล ลดเวลาของการรอคอยระหว่างขั้นตอน จึงได้อ้างอิงเวลาการทำงานของการศึกษาขั้นตอนตามบทที่ 4 โดยรายละเอียดของขั้นตอนมีดังนี้คือ

กลุ่มขั้นตอนที่ต้องใช้ความชำนาญ

1. การใช้รถ Fork Lift
2. การปรับตั้งความสูงของแม่พิมพ์
3. การตั้งค่ามาตรฐานการผลิต
4. การตรวจเช็คและปรับแนวความโค้งของงาน (Carriler)
5. การตรวจสอบลักษณะงานภายนอกของผลิตภัณฑ์
6. การป้อนวัตถุดิบ

กลุ่มขั้นตอนที่ไม่ต้องใช้ความชำนาญ

1. การล็อคน็อตแม่พิมพ์
2. การแกะวัตถุดิบ
3. การลากแม่พิมพ์โดยใช้รถ Die Lifter
4. การคำนวณการใช้วัตถุดิบ
5. การเขียนใบกำกับ และใบสเปค
6. การเปลี่ยนถังใส่เศษตัดจากการผลิต
7. การส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์เพื่อตรวจสอบคุณภาพ

ภายหลังการแบ่งกลุ่มของขั้นตอนเสร็จ ก็จะมาจัดลำดับ และกำหนดขั้นตอนการทำงานให้มีความสัมพันธ์กันระหว่างกระบวนการ ซึ่งภายหลังจากออกแบบทดลองปฏิบัติ และปรับเปลี่ยนขั้นตอนจนเหมาะสมจึงได้ขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์สองคนตามตารางที่ 5.8

แผนภูมิกระบวนการทำงาน Page : 1 / 1

หัวข้อ กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ 2 คน		สถานที่ SH-12 , Area 1 , SPU 1	ACTIVITY		พนักงาน 1		พนักงาน 2		หมายเหตุ
					เวลา	%	เวลา	%	
วันที่ศึกษา	เวลา	แม่พิมพ์	Operation	○	24.28	76%	7.54	38%	
			Transport	⇨	0.82	3%	10.35	53%	
ผู้ปฏิบัติ		อุปกรณ์ในการศึกษา	Delay	D	1.62	5%	1.72	9%	
			Inspection	□	5.16	16%	0	0%	ระยะทาง (ม.) พนักงาน 1: 50 พนักงาน 2: 222
ผู้ศึกษา กนก โสภโณวงศ์			Storage	▽	0	0%	0	0%	ระยะเวลาของกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ 31.88 นาที
				รวม	31.88		19.61		

พนักงานควบคุมเครื่องจักร ●——●				สัญลักษณ์	พนักงานช่วยคราว ●----●			
ระยะทาง (ม.)	เวลาสะสม (นาที)	เวลาทำงาน (นาที)	รายละเอียดการทำงาน	○ ⇨ D □ ▽	รายละเอียดการทำงาน	เวลาทำงาน (นาที)	เวลาสะสม (นาที)	ระยะทาง (ม.)
0	0.95	0.95	1. หยุดเครื่องจักร ตัดสายขั้นตอน ปลดล็อคแม่พิมพ์ด้านหน้า	● ● ●	1. รอประแจจากพนักงานคนที่ 1	0.95	0.95	0
0	1.65	0.70	2. ถอดสายลม สาย Selber ยกบาร์ขึ้น และถอดสาย Miss Feed	● ● ●	2. ปลดน็อตล็อคแม่พิมพ์ด้านหลัง	0.87	1.82	0
0	2.69	1.04	3. คำนวณการใช้วัตถุดิบ	● ●	3. นำใบ sticker เสียบที่บอร์ดการผลิต	0.52	2.34	45
7	4.09	1.40	4. นำวัตถุดิบลงจาก Turn table โดยใช้รถ Fork lift	● ●	4. ไปเอาแม่พิมพ์ใหม่ที่ชั้นเก็บแม่พิมพ์ และแฟ้มใบ stoke	3.48	5.82	7
6	6.77	2.68	5. นำวัตถุดิบใหม่ขึ้น Turn table และนำรถไปเก็บ	● ●	5. นำแม่พิมพ์ใหม่จากชั้นมาที่เครื่องจักร โดยรถ Die lifter	1.64	7.46	52
0	8.39	1.62	6. ว่าง	● ●	6. เปลี่ยนถังใส่เศษตัด	0.93	8.39	0
0	9.82	1.43	7. ลากแม่พิมพ์เก่าขึ้นรถ Die lifter กลับฐานของรถ Die lifter	● ● ●	7. ลากแม่พิมพ์เก่าขึ้นรถ Die lifter และทำความสะอาด	1.43	9.82	0
1	9.82		และเอาแม่พิมพ์ใหม่ขึ้นเครื่องจักร	●	ฐานของเครื่องจักร และเอาแม่พิมพ์ใหม่ขึ้นเครื่องจักร		9.82	0
0	11.19	1.37	8. นำรถ Die lifter ออก และดันแม่พิมพ์ให้ตรงกับรูน็อต	● ●	8. แกะวัตถุดิบ เขียนน้ำหนักวัตถุดิบเริ่มต้นลงในใบสั่งผลิต	1.57	11.39	0
	11.19		ตั้ง Die high บาร์เครื่องมาอยู่ที่ 180 องศา		และ เดินไปข้างหลังเครื่องจักร		11.39	
0	12.16	0.97	10. ล็อคน็อตแม่พิมพ์ด้านหน้า และใส่สาย Selber	● ●	9. รอประแจล็อคแม่พิมพ์จากพนักงานคนที่ 1	0.77	12.16	0
0	12.92	0.76	11. ตั้ง Feed และ ตัดปลายวัตถุดิบ เตรียม set mat.	● ● ●	10. ล็อคน็อตแม่พิมพ์ด้านหลัง และใส่สาย Selber	0.79	12.95	0
0	20.40	7.48	12. ทดสอบสี เพื่อหาค่าความสูงแม่พิมพ์ที่ถูกต้อง - *	● ●	11. นำแม่พิมพ์เก่าไปเก็บไปชั้น	1.85	14.80	52
0	24.62	4.22	13. Set up วัตถุดิบ (MCD-SO3B-100) ด้วย inching และ auto	● ●	12. เตรียม Protective paper Reel ใบสเปค และเดินกลับ	2.86	17.66	66
0	28.49	3.87	14. เช็คแนว carriler และลักษณะงานด้วยตาเปล่า	●	มาที่เครื่องจักร		17.66	
9	28.73	0.24	15. นำงาน ไปที่จุดตรวจสอบคุณภาพในสายการผลิต	● ●	13. เขียนรายละเอียดลงในใบวัดสเปค	0.79	18.45	0
0	30.02	1.29	16. ตรวจสอบลักษณะงาน	● ●	14. ติดตั้ง Reel และกระดาษ กับ Auto Reel	1.16	19.61	0
9	30.22	0.20	17. เดินไปส่วนตรวจสอบคุณภาพที่ 2	●				
0	31.50	1.28	18. เขียนใบตัวอย่างงาน และเขียนใบแจ้งขอวัดงาน	● ●				
18	31.88	0.38	19. เดินกลับมาที่เครื่องจักร	●				

ตารางที่ 5.8 กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ 2 คน

จากกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ภายหลังการปรับปรุง จะมีระยะทางในการเคลื่อนที่ และเวลาที่ใช้ในกระบวนการน้อยกว่ากระบวนการในปัจจุบัน 31% เนื่องจากผลจากการปรับปรุงแผนผัง ซึ่งก็คือ การแยกส่วนตรวจสอบคุณภาพ และการเพิ่มจุดตรวจสอบคุณภาพ และอีกประการหนึ่งคือ การปรับปรุงรถ Die Lifter การสร้างระบบควบคุมเครื่องมือต่างๆ และการเพิ่มถังใส่เศษตัดจากการผลิตเป็น 2 ถังต่อหนึ่งเครื่องจักร อย่างไรก็ตามเวลาที่ใช้ในการเปรียบเทียบครั้งนี้เป็นเวลาที่อ้างอิงมาจากกระบวนกาติดตั้งแม่พิมพ์ในปัจจุบัน ซึ่งได้ทำการบันทึกตัวอย่างของกระบวนการไว้ในบทที่ 4 ผลการปรับปรุงกระบวนการสามารถอธิบายรายละเอียดก่อนและหลังการปรับปรุงตามตารางที่ 5.9

รายละเอียด / กิจกรรม		เวลาก่อนการปรับปรุง (นาที)	เวลาหลังการปรับปรุง (นาที)		เวลาลดลงเปรียบเทียบกับก่อนปรับปรุง	
			ติดตั้งแม่พิมพ์ 1 คน	ติดตั้งแม่พิมพ์ 2 คน	ติดตั้งแม่พิมพ์ 1 คน	ติดตั้งแม่พิมพ์ 2 คน
การทำงาน	●	31.30	28.72	28.72	2.58	2.58
การเคลื่อนที่	⇨	18.85	10.61	10.61	8.24	8.24
การรอคอย	D	0.00	0	0	0.00	0.00
การตรวจสอบคุณภาพ	■	5.16	5.16	5.16	0.00	0.00
การเก็บ	▽	0.00	0	0	0.00	0.00
รวม		55.31	44.49	31.88	10.82	23.43

ตารางที่ 5.9 เวลาของกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ก่อนและหลังการปรับปรุง

5.2.4 การปรับปรุงกระบวนการปรับสเปค

5.2.4.1 การปรับปรุงองค์ประกอบของกระบวนการ

ในขั้นตอนการปรับสเปคอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดที่ขาดไม่ได้เลย คือเครื่องมือที่ใช้ในการปรับสเปค ซึ่งในการวิเคราะห์ปัญหานั้นอุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับไม่เพียงพอ ไม่มีผู้รับผิดชอบ ไม่มีการควบคุมทำให้สูญหาย ซึ่งในการปรับปรุงได้จัดหาเครื่องมือให้เพียงพอตามจำนวนที่ต้องการโดยจะมีรายการตามตารางที่ 4.11 และเพื่อให้มีเครื่องมืออยู่ครบ จึงได้สร้างระบบในการควบคุมดังต่อไปนี้

- สำหรับอุปกรณ์ประจำเครื่องจักร
  1. กำหนดให้พนักงานประจำเครื่องจักรเป็นผู้รับผิดชอบ
  2. เพิ่มการตรวจเช็คเครื่องมือประจำเครื่องลงในแบบฟอร์มการตรวจเช็ค 5ส ประจำวัน ตามรายละเอียดในภาคผนวก จ
- สำหรับอุปกรณ์ประจำตัว
  1. กำหนดผู้รับผิดชอบเป็นคู่ โดยแต่ละคู่นั้นจะทำงานคนละกะกัน

เมื่อมีการต่อกะก็จะพลัดกันตรวจเช็คเครื่องมือ

2. ทำกล่องบรรจุเครื่องมือติดข้างฝา และมีกุญแจล็อค เพื่อในกรณีที่พนักงานไม่ได้อยู่ต่อกะกัน พนักงานที่เป็นคู่กันเข้ามาทำงานในกะต่อไปก็จะมาหยิบเครื่องมือในตู้ดังกล่าวนี้

5.2.4.2 การปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติ

ในขั้นตอนของการปรับสเปคสิ่งที่จะทำให้การทำงานช้าหรือเร็วนั้นขึ้นอยู่กับ 2 ส่วนคือ

- ระยะทางในการเคลื่อนที่ของพนักงานจากเครื่องจักร ไปยังกล้อง Measure Scope ซึ่งตั้งอยู่ที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพ ในเรื่องของระยะทางในการเคลื่อนที่นี้ จะลดลงอยู่แล้วซึ่งเป็นผลมาจากการแยกส่วนของส่วนตรวจสอบคุณภาพอยู่แล้วโดยระยะทางเฉลี่ยจากเครื่องจักรแต่ละเครื่องมายังส่วนตรวจสอบคุณภาพลดลง 36%
- จำนวนครั้งในการเคลื่อนที่ ซึ่งในปัจจุบันขึ้นกับประสบการณ์ของพนักงาน ในกระบวนการปรับนี้ พนักงานจะต้องดูรูปที่อยู่ในใบสเปค ประกอบกับคู่มือการปรับ เพื่อตรวจเช็คว่าสามารถปรับได้หรือไม่ และถ้าปรับแล้วสเปคจุดไหนจะเปลี่ยนตามบ้าง ซึ่งในการวิเคราะห์นั้นมีพนักงานบางส่วนไม่เข้าใจหรือต้องใช้เวลาในการตรวจเช็คนาน เนื่องจากจำนวนผลิตภัณฑ์มีมาก และบางครั้งส่งผลให้มีการปรับสเปคช้า

การปรับปรุงในส่วนนี้ ได้เพิ่มความเข้าใจของพนักงานโดยการจัดทำตารางแสดงความสัมพันธ์ของสเปคในแต่ละจุดตรวจสอบ โดยจะใส่ไว้ด้านหลังของใบสเปคของแต่ละผลิตภัณฑ์ โดยในการทำส่วนวิศวกรได้จัดทำได้เรียงลำดับตามปริมาณการผลิตซึ่งแผนการปรับปรุง และตัวอย่างใบสเปคหลังปรับปรุงแสดงในภาคผนวก ฉ

	A	B	C	F	M
A ⇧		⇩		⇳	
B ⇧	⇩				
C ⇧				⇳	⇳
M ⇧					

รูปที่ 5.12 ตัวอย่างตารางความสัมพันธ์ของสเปคในตัวผลิตภัณฑ์

จากรูปที่ 5.12 อธิบายได้ว่าถ้าสเปค A ในผลิตภัณฑ์ตัวอย่างมีค่ามากขึ้นจะทำให้สเปค B ลดลง และทำให้สเปค F มีค่าขึ้นหรือลงก็ได้

5.2.5 การปรับปรุงกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์

การปรับปรุงกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์แบ่งการปรับปรุงออกเป็น 3 ส่วนคือการปรับปรุงความพร้อมก่อนเริ่มกระบวนการ การปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ และภายหลังสิ้นสุดกระบวนการ

5.2.5.1 การปรับปรุงองค์ประกอบของกระบวนการ

สิ่งที่สำคัญที่สุดในกระบวนการคือ บรรจุภัณฑ์ ซึ่งในการวิเคราะห์ปัญหาจะพบว่าไม่มีระบบในการควบคุมบรรจุภัณฑ์ซึ่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการเป็นอย่างมากคือ บรรจุภัณฑ์ขาดแคลน บรรจุภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ เป็นต้น ถ้าเครื่องจักรสามารถผลิตงานได้แต่ไม่มีบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่งาน หรือบรรจุภัณฑ์มีคุณภาพที่ไม่ดีก็จะทำให้เวลาที่เครื่องจักรสามารถผลิตงานได้นั้น กลายเป็นเวลาสูญเปล่าไป ซึ่งในกระบวนการขึ้นรูปโลหะของโรงงานตัวอย่างนี้บรรจุภัณฑ์ในที่นี้หมายถึงรีล

ในการปรับปรุงนั้นต้องการให้รีลที่อยู่ในสายการผลิตมีเพียงรีลที่มีคุณภาพดีเท่านั้นและมีในปริมาณที่ต้องการ ซึ่งในการปรับปรุงนั้นสิ่งที่ต้องรู้ คือ จำนวนรีลคุณภาพดีที่มีอยู่ในปัจจุบัน อัตราการใช้เฉลี่ยของรีลแต่ละขนาด และจำนวนพื้นที่สามารถจัดเก็บรีลได้

- จำนวนรีลคุณภาพดีในปัจจุบัน

รีล ที่ใช้กันในปัจจุบันจะมีรีลคุณภาพดีและคุณภาพไม่ดีปนกันอยู่ โดยรีลที่มีคุณภาพไม่ดีจะมีลักษณะดังนี้คือ

- ด้านในของรีลบวมเนื่องจากน้ำมันตัดของวัตถุดิบ

- ขนาดความกว้างของรีลไม่ได้มาตรฐานเนื่องจากการโก่งตัวของฝา เพราะการเก็บที่เรียงซ้อนกันมากเกินไป ถ้านำรีลดังกล่าวไปใส่งานก็จะทำให้ตัวผลิตภัณฑ์เสียรูปร่างเป็นช่วงๆ

ในการคัดแยกจะได้รีลทั้งหมด 3 ส่วน คือรีลคุณภาพดีรีลคุณภาพไม่ดีที่สามารถซ่อมได้ และรีลคุณภาพไม่ดีที่ไม่สามารถซ่อมได้ ซึ่งรีลที่ซ่อมไม่ได้นี้จะทำการทิ้งไป โดยภายหลังจากการคัดแยก และซ่อมแซมเรียบร้อยแล้ว จะเหลือรีลทั้งหมดแบ่งตามขนาดตามตารางที่ 5.10

เบอร์รีล	เส้นผ่านศูนย์กลาง(มม.)	ความกว้าง (มม.)	รีลดี	รีลซ่อม	รีลเสีย	รวม
1	⌀ 700	24	24	0	0	24
2	⌀ 700	50	30	0	0	30
3	⌀ 700	42	132	1	0	133
4	⌀ 1000	26	312	48	4	364
6	⌀ 1000	32	176	45	13	234
7	⌀ 1000	20	12	1	0	13
8	⌀ 700	15	161	1	0	162
9	⌀ 700	26	606	32	20	658
10	⌀ 700	32	283	40	5	328
11	⌀ 1000	37	107	24	0	131
12	⌀ 1000	21	10	1	0	11
13	⌀ 550	6	11	0	0	11
14	⌀ 700	37	42	0	0	42
19	⌀ 1000	42	39	0	0	39
21	⌀ 700	34	8	0	0	8
22	⌀ 700	60	61	13	0	74
23	⌀ 700	12	0	0	0	0
24	⌀ 1000	70	2	0	0	2
25	⌀ 1000	16	93	0	0	93
รวม			2085	206	42	2333

ตารางที่ 5.10 จำนวนรีลแบ่งตามขนาดเมื่อวันที่ 27 สิงหาคม พ.ศ.2545

ข้อมูลในตารางที่ 5.10 ได้จากการนับจำนวนรีลจริง โดยการติดสติกเกอร์ที่บนตัว รีลแล้วนับจำนวนสติกเกอร์ที่เหลือจากการติด

- ปริมาณการใช้บรรจุภัณฑ์

ปริมาณการใช้ของบรรจุภัณฑ์แต่ละขนาดนั้น จะไม่สามารถประมาณการใช้เป็นรายวันได้ เนื่องจากแผนการผลิตในแต่ละวันมีจำนวนชนิดของผลิตภัณฑ์มาก และมีจำนวนการใช้ไม่แน่นอน ดังนั้นจะประมาณอัตราการใช้บรรจุภัณฑ์จากอัตราการใช้บรรจุภัณฑ์เฉลี่ยในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2545 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2545 ซึ่งจะแสดงตามตารางที่ 5.11 อัตราการใช้นี้จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ว่าบรรจุภัณฑ์ที่ใช้มีเพียงพอต่อความต้องการหรือไม่ และใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดจำนวนที่จะจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ในฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

Reel#	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	เฉลี่ย	%
9	700	26	1,086	1,550	1,343	1,336	2,342	1,787	1,956	2,666	1,758	27.8%
10	700	32	310	329	413	354	441	402	472	411	392	6.2%
8	700	15	296	352	459	268	347	403	392	405	365	5.8%
3	700	42	216	247	207	253	325	308	377	444	297	4.7%
21	700	34	204	239	346	205	232	319	254	272	259	4.1%
22	700	60	70	59	101	65	69	130	75	148	90	1.4%
14	700	37	64	62	54	89	117	103	102	114	88	1.4%
1	700	24	71	40	50	53	49	88	89	71	64	1.0%
2	700	50	51	26	36	39	36	10	31	38	33	0.5%
13	550	6	6	0	5	0	5	5	0	6	3	0.1%
23	700	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
4	1,000	26	2,101	2,785	2,333	2,233	2,616	2,414	2,569	2,226	2,410	38.0%
6	1,000	32	346	497	548	358	412	320	467	497	431	6.8%
25	1,000	16	60	151	92	23	91	49	117	110	87	1.4%
11	1,000	37	53	35	67	20	53	51	40	71	49	0.8%
19	1,000	42	11	8	6	4	10	3	8	7	7	0.1%
12	1,000	21	0	1	2	0	5	0	1	5	2	0.0%
7	1,000	20	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0.0%
24	1,000	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
เฉลี่ย			4,945	6,381	6,063	5,300	7,151	6,394	6,950	7,491	6,334	100.0%

ตารางที่ 5.11 ปริมาณการใช้รีลระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2545

- พื้นที่ในการจัดเก็บรีล

พื้นที่ในห้องเก็บรีลจะมีชั้นที่ใช้ในการใส่รีลได้ 2 ขนาดคือ

แบบที่ 1 จะมีชั้นสำหรับเก็บรีลสองชั้นโดยจะใส่รีลใหญ่คือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1,000 มม. ด้านล่างและจะใส่รีลขนาดเล็กซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 700 มม. ด้านบน ในแต่ละชั้นสามารถเก็บรีลได้จำนวน 19 รีลชั้นเก็บแบบนี้มีทั้งหมด 14 ตัว

แบบที่ 2 จะมีชั้นสำหรับเก็บรีลสามชั้นซึ่งทุกชั้นสามารถเก็บรีลขนาดเล็กได้อย่างเดียวเท่านั้น โดยเก็บรีลได้ชั้นละ 19 รีลชั้นเก็บรีลแบบนี้มีด้วยกันทั้งหมด 2 ตัว

ดังนั้นพื้นที่สำหรับในการเก็บรีลนั้นสามารถเก็บรีลขนาดเล็กได้จำนวน 380 รีลและเก็บรีลขนาดใหญ่ได้จำนวน 266 รีล

จากพื้นที่ของห้องเก็บรีลและจำนวนชั้นที่เก็บรีลนั้น สามารถจัดเก็บรีลแต่ละขนาดโดยปริมาณในการจัดเก็บรีลแต่ละขนาดจะใช้อัตราการใช้เฉลี่ยของรีลแต่ละเบอร์ในตารางที่ 4.14 มาเป็นตัวกำหนด และในปัจจุบันนั้นรีลจะมีการหมุนเวียนไปมาระหว่างฝ่ายชุบและฝ่ายขึ้นรูปโลหะอยู่แล้ว ภายหลัง Contact ซึ่งถูกชุบเสร็จแล้วจะเหลือรีลเปล่า โดยรีลเปล่าดังกล่าวจะถูกส่งกลับมาให้ฝ่ายขึ้นรูปโลหะต่อไป ในปัจจุบันรีลเปล่านี้จะถูกส่งกลับมาทุกกะ กะละ 1 ครั้ง ดังนั้นการเก็บรีลในห้องรีลนั้นเป็นคล้ายๆ กับปริมาณรีลสำรองหรือเป็นการเตรียมรีลนั้นเอง

ภายหลังการจัดพื้นที่ห้องเก็บรีลนั้นรีลจะถูกเก็บตามชั้นที่ติดหมายเลขของเบอร์รีลไว้ และจะมีหนึ่งชั้นที่สำหรับเก็บรีลคุณภาพไม่ดี ซึ่งจะเป็น ชั้นเก็บสีแดง โดยชั้นเก็บอื่นๆ จะมีครีม รายละเอียดของจำนวนรีลแสดงได้ดังตารางที่ 5.15 และพื้นที่ในการจัดเก็บแสดงตามรูปที่ 5.13

รูปที่ 5.13 แผนผังในห้องเก็บรีล

Reel#	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)	อัตราการใช้ Reel เฉลี่ย/วัน (Reel)	อัตราการใช้ Reel เฉลี่ย/วัน (%)	จำนวนชั้นเก็บตาม%การใช้เฉลี่ย (ชั้น)	จำนวนชั้นเก็บตามจริง	จำนวน Reel ที่สามารถเก็บได้ (Reel)
9	700	26	59	52.5%	10	8	152
10	700	32	13	11.7%	2	2	38
8	700	15	12	10.9%	2	2	38
3	700	42	10	8.9%	2	2	38
21	700	34	9	7.7%	2	2	38
22	700	60	3	2.7%	1	1	19
14	700	37	3	2.6%	1	1	19
1	700	24	2	1.9%	0	0.5	10
2	700	50	1	1.0%	0	0.5	9
13	550	6	0	0.1%	0	0.5	10
23	700	12	0	0.0%	0	0.5	9
		รวม	112	100.0%	20	20	380
4	1,000	26	80	80.7%	11	9	171
6	1,000	32	14	14.4%	2	2	38
25	1,000	16	3	2.9%	0	0.5	10
11	1,000	37	2	1.6%	0	0.5	9
19	1,000	42	0	0.2%	0	0.5	10
12	1,000	21	0	0.1%	0	0.5	9
7	1,000	20	0	0.0%	0	0.5	10
24	1,000	70	0	0.0%	0	0.5	9
		รวม	100	100.0%	14	14	266

ตารางที่ 5.12 ปริมาณรีลที่เก็บในห้องเก็บรีล

- การจัดระบบในการควบคุมรีล

ระบบในการควบคุม ถือเป็นสิ่งที่จะทำให้สิ่งที่กำหนดถูกปฏิบัติต่อไป ในการควบคุมรีลสิ่งที่สำคัญคือการที่มีรีลคุณภาพดีใช้ในปริมาณที่ต้องการ การจัดการรีลในปัจจุบันเมื่อรีลกลับมาจากฝ่ายชุบซึ่งจะมาประมาณ 9.30 น. และ 01.00 ของแต่ละกะ พนักงานชั่วคราวของส่วนผลิตจะเป็นคนนำรีลเข้าสายการผลิต ถ้าเป็นรีลที่ไม่ต้องการใช้ก็จะนำไปเก็บในห้องรีลโดยทั้งหมดนี้จะควบคุมโดยกลุ่ม

หัวหน้าสายการผลิต ซึ่งเป็นการทำงานที่มั่วไปมา ไม่มีการกำหนดแน่นอน ในการปรับปรุงได้กำหนดดังนี้ คือ

1. กำหนดให้นำรีลที่กลับมาจากฝ่ายชุบโลหะเข้าไปตรวจคุณภาพ และเก็บในห้องเก็บรีลทั้งหมด โดยรีลจะถูกส่งกลับมาประมาณ 10.00 น. และ 04.00 น.ของทุกวัน
2. รีลที่คุณภาพไม่ดีจะถูกแยกใส่ในรีลสีแดงที่อยู่ภายในห้องเก็บรีลเพื่อทำการซ่อมแซมหรือรวบรวมทิ้งเป็นรายสัปดาห์ โดยมีเอกสารการบันทึกขอทิ้งรีล (ภาคผนวกที่ ซ)
3. ในการใช้รีลให้นำรีลที่ถูกเก็บบนชั้นเก็บไปใช้เท่านั้น

มีการวางรีลที่ไม่เป็นระเบียบ และไม่มีการจัดเก็บตามขนาด

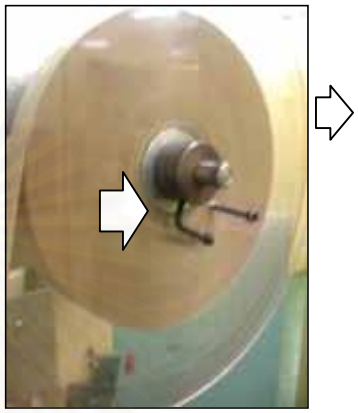
รูปที่ 5.14 ภาพห้องเก็บรีลก่อนและหลังการปรับปรุง

5.2.6.2 การปรับปรุงขั้นตอนปฏิบัติ

ในการปรับปรุงขั้นตอนนั้นจะแบ่งการปรับปรุงออกเป็น 2 ส่วนคือ การปรับปรุงอุปกรณ์ และการกำหนดลำดับขั้นตอนการทำงานที่เป็นมาตรฐาน

<u>การปรับปรุงอุปกรณ์</u>

- การปรับปรุงตัวล็อคกระดาษ และตัวล็อครีล ซึ่งในปัจจุบันมีการล็อคและคลายตัวล็อคโดยใช้ประแจเบอร์ 8 ซึ่งเสียเวลาในการล็อค และการหาประแจ เบอร์ 8 ในการปรับปรุงได้ใช้เหล็กมางอ และเชื่อมเข้าที่น็อตของตัวล็อคตามรูปที่ 5.15



รูปที่ 5.15 ตัวล็อคกระดาษหลังการปรับปรุง

- ทำอุปกรณ์สำหรับวางเทปกาว และสีป้ายกระดาษ ที่จะใช้ในการปิดผนึกบรรจุภัณฑ์ ในปัจจุบันมีการวางเทปกาวและสีไม่เป็นที่ ทำให้เสียเวลาในการจัดหา และยังดูไม่เป็นระเบียบด้วย โดยภายหลังจากการทำอุปกรณ์ได้เพิ่มอุปกรณ์ดังกล่าวเป็นเครื่องมือประจำเครื่อง และเพิ่มให้มีการตรวจเช็คในใบเช็ค 5ส ประจำวันขณะรับกะด้วย

รูปที่ 5.16 อุปกรณ์สำหรับเสียบปากกา และเทป

<u>การปรับปรุงขั้นตอนปฏิบัติ</u>

จากการวิเคราะห์กระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์จะพบว่า ในการปรับปรุงกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์นั้น จะทำให้เครื่องจักรหยุดทำงาน 10.62 นาที ซึ่งจะสูญเสียโอกาสในการผลิตงานไปจำนวนประมาณ 7,343 ชิ้น โดยคิดจากความเร็วเฉลี่ยของการผลิตงานในปัจจุบัน ซึ่งในแต่ละวันจะมีการผลิตงาน

ประมาณ 250 ถึง 300 รีลต่อกะ ดังนั้นในแต่ละวันจะสูญเสียโอกาสในการผลิตงานไปเท่ากับ 1,835,750 ถึง 2,202,900 ชิ้น หรือคิดเป็นเวลาการทำงานของเครื่องจักรที่สูญเสียไปเท่ากับ 2,655 ถึง 3,186 นาที

และจากขั้นตอนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ที่ได้บันทึกมาในบทที่ 3 นั้นเป็นขั้นตอนการทำงานที่ไม่ซับซ้อน โดยในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของกระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์นั้น จะเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ โดยคำนึงถึงการทำงานของเครื่องจักรเป็นหลัก ซึ่งภายหลังจากการปรับปรุงจะได้ขั้นตอนของกระบวนการแสดงตามตารางที่ 5.13

แผนภูมิกระบวนการทำงาน แผ่นที่ 1/1

หัวข้อ ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อจบ Reel

วันที่ศึกษา | เวลา | สถานที่ SH-15 , Area 1 , SPU 1 | แม่พิมพ์ DMM2-SDOA1/B1-100 # 1

ผู้ปฏิบัติ | เอกสาร

ผู้ศึกษา

ACTIVITY	ปรับปรุง	เวลา	%
Operation	7	6.82	71%
Transport	3	0.52	5%
Delay	0	0	0%
Inspection	2	2.22	23%
Storage	0	0	0%
ระยะทาง (ม.)	28.0		
เวลา (นาที)	9.56		

ระยะทาง (ม.)	เวลาสะสม (นาที)	เวลาทำงาน (นาที)	สัญลักษณ์	รายละเอียดการทำงาน	สถานะเครื่องจักร
0	0.24	0.24		1. กด Reset เครื่องจักร และจำเวลาที่เริ่มเปลี่ยน Reel	หยุด
0	1.60	1.36		2. ตัดงานเช็คแนวแคริเออร์ และ เก็บไว้ 20 cm.	หยุด
0	3.17	1.57		3. ปิดผนึกด้วยเทปกาวให้เรียบร้อย และเอาลงจาก Auto reel	หยุด
0	4.33	1.16		4. นำ Reel ใหม่ใส่ Auto Reel และติด Protective paper กับ Reel	หยุด
0	5.38	1.05		5. กดให้เครื่องจักรทำงาน นำงานใส่ Reel และลงบันทึกเวลาการทำงา	ทำงาน
	5.38			เครื่องจักร (กรณีที่ Contact ออกมาเร็วให้นำ Contact ใส่ Reel ก่อน	
	5.38			แล้วจงลงบันทึกเวลาภายหลัง)	
0	6.17	0.79		6. เขียนรายละเอียดของใบวัดสเปค	ทำงาน
5	6.27	0.10		7. หยิบตัวอย่างงาน ใบวัดสเปค และ เดินไปกล้อง Micro scope ในสาย	ทำงาน
0	7.13	0.86		8. ตรวจสอบลักษณะงานภายนอก	ทำงาน
	7.13			(ถ้าพบงานที่ไม่ได้คุณภาพ ต้องกลับไปหยุดเครื่องทันที)	
9	7.30	0.17		9. เดินนำตัวอย่างงานพร้อมใบวัดสเปคส่งให้ QC	ทำงาน
0	8.58	1.28		10. เขียนใบตัวอย่างงาน และเขียนใบแจ้งขอวัดงาน	ทำงาน
14	8.83	0.25		11. เดินกลับมายังเครื่องจักร (จาก QC มายังเครื่อง SH-15)	ทำงาน
0	9.56	0.73		12. เขียนใบกำกับผลิตภัณฑ์ ใส่หน้า Reel	ทำงาน
28		9.56	7 3 0 2 0		

ตารางที่ 5.13 มาตรฐานขั้นตอนกระบวนทำงานเมื่อผลิตจบในแต่ละบรรจุภัณฑ์

จากการปรับปรุงประโยชน์ที่ได้อย่างมาก คือ

1. ขั้นตอนกระบวนการมาตรฐานนี้ จะใช้เวลาในการปฏิบัติลดลงจากเดิม 1.06 นาทีโดยเกิดจากการเคลื่อนที่ที่น้อยลง คือจากเดิมระยะทางในการเคลื่อนที่เท่ากับ 114 เมตรแต่กระบวนการใหม่คือ 28 เมตร ซึ่งเป็นเพราะการแยกส่วนตรวจสอบคุณภาพนั้นเอง
2. ขั้นตอนการทำงานที่เปลี่ยนไป ทำให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้มากขึ้น โดยที่กระบวนการก่อนปรับปรุงเครื่องจักรจะต้องหยุดรอการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ 10.62 นาทีแต่ภายหลังการปรับปรุงเครื่องจักรจะหยุดรอเพียง 4.33 นาทีเท่านั้น ทำให้เวลาการทำงานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นจากเดิม 59%

5.2.6 การปรับปรุงกระบวนตรวจสอบคุณภาพ

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญ หรืออาจไม่มีความสำคัญก็ได้ เนื่องจากถ้ากระบวนการดีการตรวจสอบคุณภาพก็ไม่จำเป็นเพราะเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้ผลผลิตเกิดขึ้น ปัญหาที่พบในการวิเคราะห์ที่สำคัญคือ การรอกล้อง Measure Scope ซึ่งกล้อง Measure Scope นี้เป็นเครื่องมือที่จำเป็นต่อกระบวนการ ดังนั้นการปรับปรุงที่เกิดขึ้นคือ

<u>การปรับปรุงก่อนเริ่มกระบวนการ</u>

- การจัดลำดับการเข้ารับบริการของส่วนตรวจสอบคุณภาพ

ในการวิเคราะห์นั้นจะพบว่าพนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพจะตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เรียงลำดับตามการแจ้งขอตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งไม่ได้คำนึงถึงความสำคัญของใบสเปคแต่ละใบเลย ซึ่งในการวิเคราะห์ได้แบ่งความสำคัญของการขอตรวจสอบคุณภาพเป็น 3 ระดับคือ

1. การขอตรวจสอบคุณภาพขณะติดตั้งแม่พิมพ์
2. การขอตรวจสอบคุณภาพเมื่อผลิตจบบรรจุภัณฑ์แรกภายหลังกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์
3. การขอตรวจสอบคุณภาพเมื่อผลิตจบในแต่ละบรรจุภัณฑ์

ในการปรับปรุงได้กำหนดความสำคัญของการขอตรวจสอบคุณภาพตามการหยุดรอของเครื่องจักร ซึ่งการขอตรวจสอบสอบคุณภาพขณะติดตั้งแม่พิมพ์และการขอตรวจสอบคุณภาพเมื่อผลิตจบบรรจุภัณฑ์แรกภายหลังกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์จะมีความสำคัญที่สุด โดยพนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพต้องตรวจสอบเป็นอันดับแรก และการขอตรวจสอบคุณภาพในแต่ละบรรจุภัณฑ์จะมีการตรวจสอบเป็นลำดับสุดท้าย

<u>การปรับปรุงขั้นตอนปฏิบัติ</u>

ในการปรับปรุงขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการปรับปรุงออกเป็น 2 ส่วนคือการจัดลำดับของการใช้กล้อง Measure Scope และการปรับปรุงขั้นตอนการตรวจสอบ

■ การจัดลำดับการใช้กล้อง Measure Scope

กล้อง Measure Scope มีพนักงาน 2 ส่วนที่ใช้คือส่วนผลิต และส่วนตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งพนักงานส่วนผลิตจะใช้กล้อง Measure Scope ในการตรวจสอบสเปคภายหลังปรับสเปคเสร็จ ในปัจจุบันไม่มีการบันทึกการเริ่มใช้กล้อง Measure Scope และบุคคลที่เป็นผู้ใช้ ซึ่งในการปรับปรุงได้จัดลำดับของการใช้กล้อง Measure scope ตามลำดับของการใช้บริการของการตรวจสอบคุณภาพและให้ความสำคัญกับการตรวจสอบสเปคของพนักงานส่วนผลิตในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพเท่ากับ การตรวจสอบคุณภาพขณะติดตั้งแม่พิมพ์เนื่องจากทั้ง 2 กรณีเครื่องจักรหยุดรอการทำงานทั้งคู่

■ การปรับปรุงขั้นตอน

การปรับปรุงขั้นตอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการในการตรวจสอบคุณภาพได้ เนื่องจากแต่ละผลิตภัณฑ์จะมีจำนวนของจุดที่ต้องตรวจสอบไม่เท่ากัน ดังนั้นในการปรับปรุงครั้งนี้ได้ทำการปรับปรุงลำดับของจุดตรวจสอบในใบ สเปคใหม่ โดยเรียงลำดับของสเปคที่ตรวจสอบตามรูปที่อยู่ในใบสเปค ซึ่งการปรับปรุงครั้งนี้จะปรับเปลี่ยนไปพร้อมๆกับการเพิ่มตารางความสัมพันธ์ระหว่างสเปคที่ด้านหลังใบสเปค ซึ่งในการเรียงลำดับการวัดนี้จะเกิดประโยชน์ดังนี้คือ

1. ช่วยในขั้นตอนของการลอกสเปคจากใน Print ลงในใบสเปคได้เร็วขึ้น เนื่องจากจุดที่ทำการวัด และจุดในใบสเปคเรียงเหมือนกัน
2. ขั้นตอนการวัดในแต่ละคนเหมือนกัน
3. ป้องกันความผิดพลาดในการลอกได้
4. สามารถให้พนักงานคนอื่นมาเป็นคนลอกสเปคแทนได้ด้วย

ภายหลังจากการปรับเปลี่ยนลำดับของการวัดในใบสเปคได้กำหนดให้มีพนักงานประจำกล้อง Measure Scope โดยในหนึ่งกะจะมีพนักงานวัดประจำกล้อง 2 คนสลับกันคนละครึ่งวันเพื่อป้องกันปัญหาในเรื่องของสายตา ในการวัดพนักงานประจำกล้องจะวัดงานตามการร้องรอของส่วนผลิต โดยมีการควบคุมดังนี้คือ

1. การแจ้งขอตรวจสอบคุณภาพของส่วนผลิต จะเขียนในร้องขอตามแบบฟอร์มเดิมที่อยู่บริเวณด้านหน้าของส่วนตรวจสอบคุณภาพทั้ง 2 ที่ รายละเอียดของแบบฟอร์มแสดงตามภาคผนวก ช.

2. การแจ้งขอการตรวจสอบสเปคของส่วนผลิตในกระบวนการปรับสเปคนั้น จะมีแบบฟอร์มซึ่งออกแบบขึ้นมาใหม่ ซึ่งจะอยู่ประจำกล้องเพื่อให้ความสำคัญกับการตรวจสอบในกรณีนี้เนื่องจากเครื่องจักรหยุดรอโดยพนักงานประจำกล้องต้องทำการวัดงานตัวดังกล่าวก่อนเป็นอันดับแรก ในขั้นตอนการแจ้งพนักงานส่วนผลิตจะเขียนรายละเอียดลงในแบบฟอร์มและส่งตัวอย่างงานให้ และหลังจากพนักงานตรวจสอบคุณภาพวัดสเร็จก็จะส่งให้พนักงานส่วนผลิตซึ่งรออยู่ รายละเอียดของแบบฟอร์มจะแสดงตามภาคผนวก ซ.
3. หลังจากพนักงานส่วนผลิตแจ้งขอตรวจสอบคุณภาพเสร็จ พนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพจะทำการเตรียมการวัด คือการล้างงาน การตัดงาน และตรวจสอบสเปคด้วย Micro Meter ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์นั้นมีการตรวจสอบสเปคโดยใช้ Micro Meter และภายหลังจากการเตรียมการวัดเสร็จก็จะส่งให้พนักงานประจำกล้องเป็นผู้ตรวจสอบต่อไป
4. เมื่อพนักงานวัดประจำกล้อง Measure Scope ได้ตรวจสอบสเปคเสร็จก็จะนำใบสเปค ตัวงาน และผลการวัด มาให้พนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพคนที่เตรียมการวัด ทำการตรวจสอบ และลอกสเปคลงในใบสเปคต่อไป
5. ในกรณีที่ไม่มีงานวัด พนักงานประจำกล้องจะต้องลงบันทึกในแบบฟอร์มเดียวกับแบบฟอร์มการขอวัดงานของกระบวนการปรับสเปค

- การเชื่อมต่อไปยังกระบวนการถัดไป

ภายหลังจากจบกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ก็จะถูกส่งไปยังพนักงานส่วนผลิต โดยพนักงาส่วนผลิตจะต้องปฏิบัติงานต่อซึ่งกระบวนการต่อไปที่จะปฏิบัตินั้นมีด้วยกัน 3 กระบวนการคือ

1. กระบวนการปรับสเปคในกรณีที่ตรวจสอบสเปคแล้วสเปคที่ไม่ได้คุณภาพนั้น สามารถปรับได้
2. การนำแม่พิมพ์ลงปรับตั้งที่ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ ในกรณีที่สเปคที่ไม่ได้คุณภาพนั้นไม่สามารถปรับได้
3. สามารถผลิตงานได้

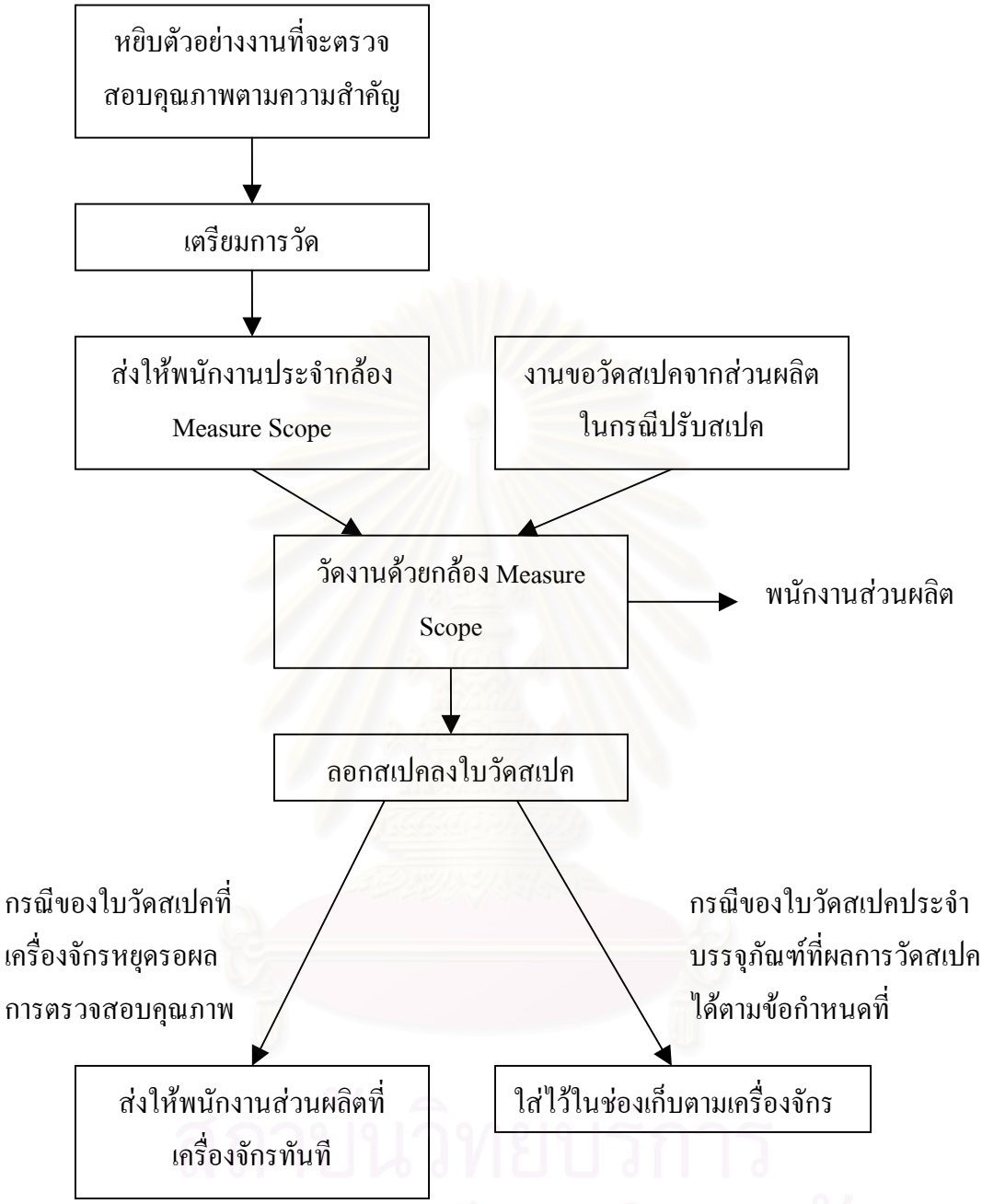
ในการส่งต่อกระบวนการนี้ จะมีเอกสารที่ส่งให้คือใบสเปคที่มีผลการตรวจสอบระบุไว้ ซึ่งในกระบวนการปัจจุบันพนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพจะเดินนำเอาใบสเปคไปให้พนักงานส่วนผลิตที่เครื่องจักร จากข้อมูลการผลิตระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2545 ถึงกันยายน พ.ศ.2545 จะพบว่าในแต่ละกะจะมีจำนวนครั้งเฉลี่ยของการติดตั้งแม่พิมพ์เท่ากับ 30 ถึง 40 ครั้ง และจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตได้รวมกันเฉลี่ยเท่ากับ 300 ถึง 350 ครั้งต่อ

หนึ่งกะ นั้นหมายความว่าพนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพจะต้องเดินไปกลับระหว่างเครื่องจักร และส่วนตรวจสอบคุณภาพจำนวน 350 ถึง 400 ครั้งต่อกะ ซึ่งคิดเป็นระยะทางประมาณ 24,750 เมตร

การปรับปรุงนั้นได้ทำในลักษณะเดียวกับการเข้ารับการตรวจสอบคุณภาพคือกำหนดความสำคัญของใบสเปคที่จะนำไปส่งซึ่งสรุปได้ดังนี้คือ

- สำหรับใบสเปคติดตั้ง และใบสเปคที่เป็นบรรจุภัณฑ์แรกหลังจากการติดตั้งแม่พิมพ์ ซึ่งจะถูกประทับตราว่า รอสเปค ที่ใบสเปคนั้น เป็นการตรวจสอบคุณภาพที่เครื่องจักรหยุดรอผลการตรวจสอบ ให้พนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพเดินไปส่งใบสเปคแก่พนักงานส่วนผลิตที่เครื่องจักร ภายหลังตรวจสอบคุณภาพเสร็จ
- สำหรับใบตรวจสอบคุณภาพของแต่ละบรรจุภัณฑ์นั้น เมื่อพนักงานตรวจสอบคุณภาพตรวจสอบเสร็จให้นำใบสเปคไปเสียบยังที่เสียบด้านหน้าของส่วนตรวจสอบคุณภาพ ในกรณีที่ผลของการตรวจสอบอยู่ใบสเปคที่ควบคุม ซึ่งใบสเปคที่ได้คุณภาพนี้จะถูกนำกลับไปส่งให้กับพนักงานส่วนผลิต โดยตัวของพนักงานส่วนผลิตเองที่ต้องเดินมาส่งตัวอย่างในการตรวจสอบคุณภาพอยู่แล้ว พนักงานส่วนผลิตที่อยู่เครื่องจักรใหล้ๆกันก็จะหยิบใบสเปคที่ถูกเสียบอยุ่ที่บอร์ดไปด้วย หรือในกรณีที่พนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพต้องเดินไปส่งใบสเปคติดตั้งให้กับพนักงานผลิตที่เครื่องจักร ก็จะหยิบใบสเปคของเครื่องจักรที่อยู่ในทางผ่านไปด้วยเลย แต่ในกรณีที่ผลของการตรวจสอบคุณภาพนั้นไม่ได้ตามคุณภาพที่กำหนด พนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพจะเดินนำใบสเปคไปให้พนักงานส่วนผลิตประจำเครื่องจักรนั้นโดยทันที เพื่อหยุดการผลิตและดำเนินการแก้ไขต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.17 แผนภูมิการทำงานของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ

5.2.7 การปรับปรุงกระบวนปรับซ่อมแม่พิมพ์

กระบวนการปรับซ่อมแม่พิมพ์นี้เป็นกระบวนการที่ใช้ประสบการณ์ในการทำงานสูง ซึ่งในการปรับปรุงครั้งนี้ไม่ได้ลงรายละเอียดในการวิเคราะห์รายละเอียดของการซ่อม เนื่องจากจำนวนแม่พิมพ์ที่มีมากถึง 400 กว่าแม่พิมพ์ ซึ่งในการปรับปรุงรายละเอียดการซ่อมนั้นจะเป็นลักษณะเฉพาะของตัวแม่พิมพ์เอง โดยในการปรับปรุงได้จัดระบบที่จะช่วยสนับสนุนในการซ่อมแม่พิมพ์

ซึ่งสิ่งที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการซ่อมคือ การจัดเรียงลำดับของงานซ่อมแม่พิมพ์ให้ลดเวลาที่เครื่องจักรรอคอยให้น้อยที่สุด การจัดระบบในการควบคุมชิ้นส่วนสำรองของแม่พิมพ์ให้มีเพียงพอต่อการผลิต และการจัดจัดกลุ่มของการทำงานให้ตรงตามลักษณะของงานจะอธิบายในหัวข้อของการกำหนดโครงสร้างการทำงานใหม่ต่อไป

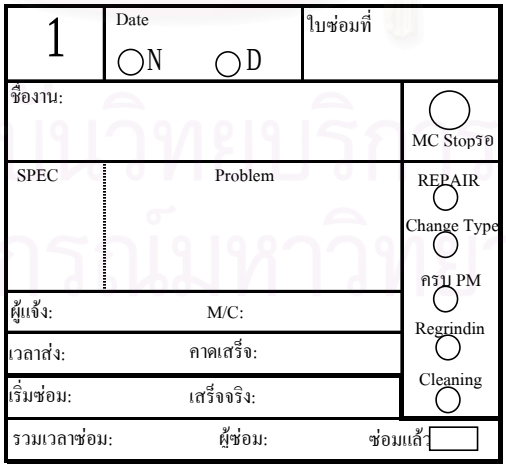
5.2.7.1 การสร้างระบบเพื่อจัดเรียงลำดับงานและควบคุมงาน

ในการสร้างระบบเพื่อใช้ในการควบคุม และจัดลำดับของงานนั้น ได้ออกแบบบอร์ดที่จะใช้ในควบคุมและจัดเรียงลำดับของงานเพื่อจัดสรรบุคลากรที่มีอย่างจำกัดให้สามารถตอบสนองความต้องการของส่วนผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในที่นี้มีจุดประสงค์หลักคือ เพื่อต้องการให้เวลาที่เครื่องจักรหยุดรอการซ่อมแม่พิมพ์น้อยที่สุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

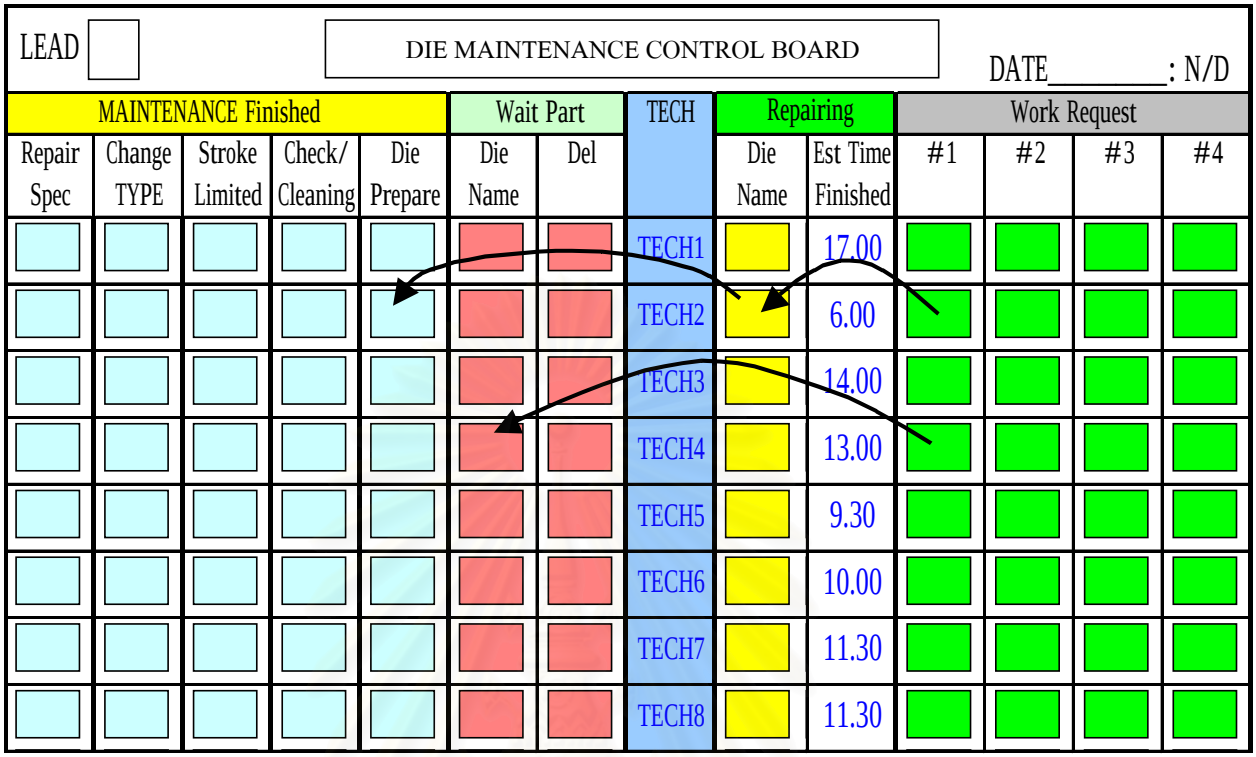
การสร้างบอร์ดควบคุมการซ่อม

ส่วนประกอบของบอร์ดควบคุมการซ่อมแม่พิมพ์จะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆคือ ส่วนใบการ์ดการซ่อมที่แบ่งตามความสำคัญของงานซ่อม และตัวบอร์ด รายละเอียดของบอร์ดสามารถแสดงได้ตามรูปที่ 5.19 ซึ่งจะแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ

- ส่วนแผนการซ่อมปัจจุบัน ซึ่งจะแสดงงานซ่อมที่ส่วนผลิตแจ้งทั้งหมดโดยจะแสดงบนการ์ด
- ส่วนการซ่อมที่เสร็จแล้ว โดยแยกประเภทตามการซ่อม ซึ่งในส่วนนี้เสมียนส่วนซ่อมแม่พิมพ์จะรวบรวมเพื่อทำเป็นรายงานประจำวัน
- ส่วนงานค้างซ่อม ซึ่งเป็นส่วนที่ไม่สามารถซ่อมได้เสร็จภายในวันที่แจ้งซ่อม เนื่องจากไม่มีชิ้นส่วนสำรองในการซ่อม



รูปที่ 5.18 รายละเอียดของบอร์ดควบคุมการซ่อม



รูปที่ 5.19 รายละเอียดของการ์ดซึ่งจะถูกใช้ในการเสียบที่บอร์ดควบคุมการซ่อม

- การรวมแบบฟอร์มเพื่อลดการซ้ำซ้อนในการแจ้งซ่อม

  เมื่อพนักงานส่วนผลิตนำแม่พิมพ์มาซ่อมพร้อมกับใบแจ้งซ่อมที่เปลี่ยนให้มีข้อมูลของแบบฟอร์มขอซ่อมรวมอยู่ด้วย โดยจากเดิมพนักงานส่วนผลิตจะต้องเขียนเอกสารการซ่อม 2 ใบคือใบแจ้งรายละเอียดปัญหาการซ่อม และใบบันทึกการแจ้งซ่อม รายละเอียดของใบแจ้งซ่อม และใบบันทึกการแจ้งซ่อมก่อนปรับปรุงแสดงตามรูปที่ 5.20 และ รูปที่ 5.21 โดยแบบฟอร์มภายหลังการปรับปรุงจะนำข้อมูลในแบบฟอร์มใบบันทึกการแจ้งซ่อมมาใส่ในแบบฟอร์มการแจ้งซ่อม ซึ่งแบบฟอร์มภายหลังจากการปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.22

ใบบันทึกการแจ้งซ่อมและการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์
PRESS DIE INFORMATION AND MAINTENANCE RECORD

วันที่ (Date)	กะ N/D	NO.แจ้ง	ใบซ่อมเลขที่

ชื่อแม่พิมพ์		CODE รายการ	○ N1 ปกติ	○ N2 เปลี่ยนพาร์ทงานใหม่	○ N3 ครบเจียรไน	○ P มีปัญหา	○ อื่นๆ
ID.Lot.no		M/c no.		AREA		ชื่อผู้แจ้ง	

SPEC	รายละเอียดปัญหาที่แจ้ง (Problems)	สาเหตุ/และการแก้ไขเบื้องต้น ของ PRODUCTION

สิ่งที่ต้องนำมาพร้อมกับแม่พิมพ์ทุกครั้ง			สิ่งที่ต้องตรวจสอบเมื่อเกิดปัญหา		ปัญหาที่แจ้ง (P)		
1)ใบควบคุมสโตรค	มี	ไม่มี	1)สโตรคครบเจีย ?	ไม่เกิน	P4=ชิ้นงานมีรอย DIE สี ○	P9=ชิ้นงานขาดระคด ○	P14=MISFEED บ่อย ○
2)สายชิ้นสแกน	มี	ไม่มี	2)D.H.หรือรอยขีด	ถูกต้อง	P5=ชิ้นงานสึบรูปร่าง,บิดเบี้ยว ○	P10=ชิ้นงานขาเอียง,รอยพิมพ์ไม่ ○	P15=PART แตก,เสียหาย ○
3)SPEC.วัดได้ตัวอย่าง	มี	ไม่มี	3)น้ำมัน MAT.	มี	P6=ชิ้นงานขาด,แตก,ปริ ○	P11=แครีเออร์ใส่ปรับไม่ได้ ○	O=อื่นๆ (อธิบาย) ○
			4)SELBER Sensor	ดี	P7=ชิ้นงานขนาดไม่ได้SPEC ○	P12=SCRAP ขึ้น ○	
			5)Misfeed Sensor	ดี	P8=ชิ้นงานมีคริบ,เสี้ยน ○	P13=PART หลุด,หลวม ○	

DIE MAINTENACE RECORD

วันที่เริ่มซ่อม:	เวลา:	วันที่ซ่อมเสร็จ:	เวลา:	รวมเวลาซ่อม: Hrs.	ขนาด Spacer รวม(mm)	
					Punch	Die

ตำแหน่งที่ซ่อม	สาเหตุ (CAUSE)	การแก้ไข (COUNTER ACTION)	Punch	Die

การตรวจเช็คเพื่อเตรียมแม่พิมพ์ / ตรวจแล้วปกติ X ตรวจแล้วมีปัญหา - ไม่มีจุดตรวจ ผลการติดตั้ง (SET UP) หลังการซ่อมแต่ละครั้ง (NG หรือ OK)

		ครั้งที่	SPEC	ปัญหา SET UP--> NG
☐	1)ตรวจสอบ Appearanceและ Spec ล่าสุดจากขั้นงานหรือสายขั้นตอน			
☐	2)ล้างคราบน้ำมันและกำจัด Scrap ตะล้างและจุดดันที่อยู่ด้านล่างของ Lower die			
☐	3)เช็คการหลายตัวของ Bolts ทุกจุดและระบบความถึกต้องได้ตามกำหนด			
☐	4)เช็คทางไม่มีน้ำขึ้นงานและ Scrap ต้องมีไม่ค่วน			
☐	5)ตรวจสอบการทำงานของ Misfeed pin ต้องขยื่อนที่ได้ดีและไม่ขาด			
☐	6)ฉีดน้ำมันและทา Molycote ตามจุดต่างๆที่ขยื่อนที่และเสียดสี(ต้องเพียงพอ)			
☐	7)เช็คระดับ Ball slider เมื่อประกอบแม่พิมพ์ต้องสูงเท่ากัน			
	ถ้ามีการเจียรคมตัดหรือถอดซ่อมควรเพิ่มเติมการตรวจเช็คและปฏิบัติดังนี้			
☐	1)เช็คอายุการใช้งานของคมตัดนี้นหรือว่าเพียงพอหรือไม่			
☐	2)เช็ค Spacer ของ Punchและ Die ก่อนและหลังเจีย(Punch<5m.m.และDie<8m.m.)			
☐	3)เช็คคมตัด Punchและ Die หลังเจียรอยู่ถึงต้องหมดไป			
☐	4)กรณีเปลี่ยน Punchหน้าหรือเจียรเสริมSpacer ให้เช็คขนาดตามแบบหรือPartเดิม)			
☐	5)ห้า จิน-ตัน ณ.จุดกำหนดต้องต่ำกว่าปลายคมตัดอย่างน้อย=ครึ่งหนึ่งของความหนา			
☐	6)ตรวจสอบการใส่ Spacer จากด้านล่างของพิมพ์ต้องอยู่ตำแหน่งเดียวกัน)			
☐	7)เช็คความสูงของบ่า Punch, ความยาว Punch, ระดับ Die insert			
☐	8)ขอบคมรู Pilot ที่อยู่บน Insert Dieหลังเจียทุกครั้ง			
☐	9)เช็คความยาว Punch หลังประกอบ Stripper (ต้องต่ำกว่าระดับ Stripper)			
☐	10)ขอบรอบค่า Clearance โดยตัดกระดาษ, เขียนพิมพ์ลองเทียบครั้งก่อน(ต้องขาดแบบมีเหนียว)			
☐	11)เช็คการสวมประกอบแม่พิมพ์ต้องคล่องตัวไม่ติดขัด			
☐	12)เช็คสภาพของ Spring ว่าหมดอายุหรือเสื่อมสภาพหรือยัง			
☐	13)ใส่ท้อยไว้ตัดที่Boltsและ Screwทุกจุดรวมทั้งระยะความลึกที่กำหนด			
☐	14)บันทึกการซ่อมแม่พิมพ์ในใบบันทึก Stroke ทุกครั้งที่ซ่อม			
☐	15)นำสายขั้นตอนมาตรวจเช็ค หลังประกอบ Punch และ Die			
☐	16)มือประกอบ Die ต้องดูรอย Mark ที่ด้านหน้า และต้องประกบกันปกติ			

ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจสอบ(Leader Up)

รูปที่ 5.20 แบบฟอร์มใบแจ้งซ่อมแม่พิมพ์

Monthly____________

ใบลงบันทึกการแจ้งซ่อม-รับแม่พิมพ์ประจำ

Date____________N/D_______

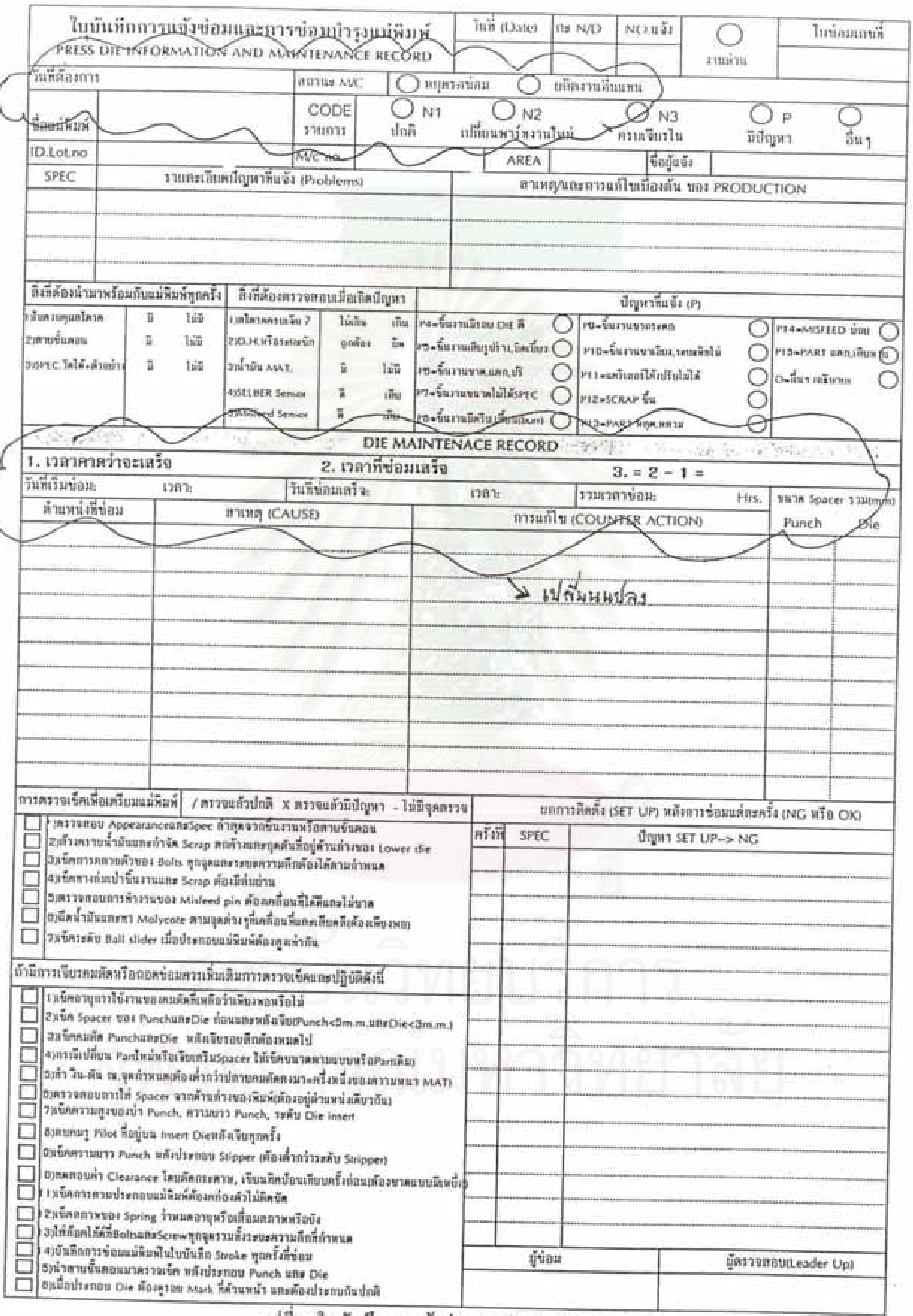
ส่งซ่อม				ปกติ	ซ่อม	รับพิมพ์	
NO.	Die Name	ผู้แจ้ง	M/C	เตรียม	แก้ไข	เวลา	ผู้รับ

Date____________N/D_______

ส่งซ่อม				ปกติ	ซ่อม	รับพิมพ์	
NO.	Die Name	ผู้แจ้ง	M/C	เตรียม	แก้ไข	เวลา	ผู้รับ

รูปที่ 5.21 ใบบันทึกการแจ้งซ่อมก่อนการปรับปรุง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ใบบันทึกการแจ้งซ่อมและการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์
PRESS DIE INFORMATION AND MAINTENANCE RECORD

วันที่ (Date)	กะ N/D	N(ว) แจ้ง	○ งานด่วน	ใบแจ้งเลขที่

วันที่ต้องการ | สถานะ M/C ○ หยุดรอซ่อม ○ ผลิตงานอื่นแทน

ชื่อแม่พิมพ์ | CODE รายการ: ○ N1 ปกติ ○ N2 เปลี่ยนพาร์ทงานใหม่ ○ N3 ตรวจเจียรใน ○ P มีปัญหา ○ อื่นๆ

ID.Lot.no | M/C no. | AREA | ชื่อผู้แจ้ง

SPEC	รายละเอียดปัญหาที่แจ้ง (Problems)	สาเหตุ/และการแก้ไขเบื้องต้น ของ PRODUCTION

สิ่งที่ต้องนำมาพร้อมกับแม่พิมพ์ทุกครั้ง			สิ่งที่ต้องตรวจสอบเมื่อเกิดปัญหา			ปัญหาที่แจ้ง (P)		
1)ชิ้นงานชุดสุดท้าย	มี	ไม่มี	1)สไตรพ์ครบเฉลี่ย ?	ไม่เกิน	เกิน	P4=ชิ้นงานมีรอย DIE ตี ○	P8=ชิ้นงานขาดรอยตก ○	P14=MISFEED บ่อย ○
2)สายขั้นตอน	มี	ไม่มี	2)O.H.หรือรอยหนัก	ถูกต้อง	ผิด	P5=ชิ้นงานเสียรูปร่าง,บิดเบี้ยว ○	P10=ชิ้นงานขาดเยื้อง,รอยพิมพ์ไม่ ○	P15=PART แตก,เสียหาย ○
3)SPEC,ไดได้+ตัวอย่าง	มี	ไม่มี	3)น้ำมัน MAT.	มี	ไม่มี	P6=ชิ้นงานขาด,แตก,ปริ ○	P11=แค่โเลอร์ได้ปรับไม่ได้ ○	O=อื่นๆ (ระบุ) ○
			4)SELBER Sensor	มี	เสีย	P7=ชิ้นงานขนาดไม่ได้SPEC ○	P12=SCRAP ขึ้น ○	
			5)Misfeed Sensor	มี	เสีย	P8=ชิ้นงานมีครีบ,เสี้ยน(burr) ○	P13=PART หลุด,หลวม ○	

DIE MAINTENACE RECORD

1. เวลาคาดว่าจะเสร็จ 2. เวลาที่ซ่อมเสร็จ 3. = 2 - 1 =

วันที่เริ่มซ่อม:	เวลา:	วันที่ซ่อมเสร็จ:	เวลา:	รวมเวลาซ่อม: Hrs.	ขนาด Spacer รวม(mm)	
ตำแหน่งที่ซ่อม	สาเหตุ (CAUSE)		การแก้ไข (COUNTER ACTION)		Punch	Die

→ เปลี่ยนแปลง

การตรวจเช็คเพื่อเตรียมแม่พิมพ์ | / ตรวจแล้วปกติ X ตรวจแล้วมีปัญหา - ไม่มีจุดตรวจ

- [ ] 1)ตรวจสอบ AppearanceและSpec ล่าสุดจากชิ้นงานหรือสายขั้นตอน
- [ ] 2)ล้างคราบน้ำมันและกำจัด Scrap ตกค้างและจุดต้นที่อยู่ด้านล่างของ Lower die
- [ ] 3)เช็คการคลายตัวของ Bolts ทุกจุดและระยะความลึกต้องได้ตามกำหนด
- [ ] 4)เช็คทางเดินเป่าชิ้นงานและ Scrap ต้องมีที่ผ่าน
- [ ] 5)ตรวจสอบการทำงานของ Misfeed pin ต้องเคลื่อนที่ได้คืนและไม่ขาด
- [ ] 6)ฉีดน้ำมันและทา Molycote ตามจุดต่างๆที่เคลื่อนที่และเสียดสี(ต้องเพียงพอ)
- [ ] 7)เช็คระดับ Ball slider เมื่อประกอบแม่พิมพ์ต้องสูงเท่ากัน

ถ้ามีการเจียรคมตัดหรือถอดซ่อมควรเพิ่มเติมการตรวจเช็คและปฏิบัติดังนี้

- [ ] 1)เช็คอายุการใช้งานของคมตัดที่เหลือว่าเพียงพอหรือไม่
- [ ] 2)เช็ค Spacer ของ PunchและDie ก่อนและหลังเจียร(Punch<3m.m.และDie<3m.m.)
- [ ] 3)เช็คคมตัด PunchและDie หลังเจียรรอยสึกต้องหมดไป
- [ ] 4)กรณีเปลี่ยน Partใหม่หรือเจียรเสริมSpacer ให้เช็คขนาดตามแบบหรือPartเดิม)
- [ ] 5)ค่า วิน-ดัน ณ.จุดกำหนด(ต้องต่ำกว่าปลายคมตัดลงมา=ครึ่งหนึ่งของความหนา MAT)
- [ ] 6)ตรวจสอบการใส่ Spacer จากด้านล่างของพิมพ์(ต้องอยู่ตำแหน่งเดียวกัน)
- [ ] 7)เช็คความสูงของบ่า Punch, ความยาว Punch, ระดับ Die insert
- [ ] 8)ลบคมรู Pilot ที่อยู่บน insert Dieหลังเจียรทุกครั้ง
- [ ] 9)เช็คความยาว Punch หลังประกอบ Stipper (ต้องต่ำกว่าระดับ Stripper)
- [ ] 10)ทดสอบค่า Clearance โดยตัดกระดาษ, เจียนคิดบ้อนเทียบครั้งก่อน(ต้องขาดแบบมีเหนี่ยว)
- [ ] 11)เช็คการสวมประกอบแม่พิมพ์ต้องคล่องตัวไม่ติดขัด
- [ ] 12)เช็คสภาพของ Spring ว่าหมดอายุหรือเสื่อมสภาพหรือบิ่ง
- [ ] 13)ใส่ล็อคไทต์ที่BoltsและScrewทุกจุดรวมทั้งระยะความลึกที่กำหนด
- [ ] 14)บันทึกการซ่อมแม่พิมพ์ในใบบันทึก Stroke ทุกครั้งที่ซ่อม
- [ ] 15)นำสายขั้นตอนมาตรวจเช็ค หลังประกอบ Punch และ Die
- [ ] 16)เมื่อประกอบ Die ต้องดูรอย Mark ที่ด้านหน้า และต้องประกบกันปกติ

ผลการติดตั้ง (SET UP) หลังการซ่อมแต่ละครั้ง (NG หรือ OK)

ครั้งที่	SPEC	ปัญหา SET UP--> NG

ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจสอบ(Leader Up)

รูปที่5.22ใบบันทึกการแจ้งซ่อม (หลังการปรับปรุง)

- การควบคุมการซ่อม

หัวหน้างานของส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ จะตรวจเช็คแม่พิมพ์และสาเหตุที่นำแม่พิมพ์ลงซ่อม หลังจากนั้นจะเขียนใบการ์ดซึ่งสร้างขึ้นมาเพื่อใช้กับบอร์ดการควบคุมการซ่อม โดยจะจัดเรียงลำดับการซ่อมลงในบอร์ดตามความสำคัญของแม่พิมพ์นั้นๆ การจัดลำดับความสำคัญสามารถระบุตามในการ์ดคือ

- การ์ดสีชมพูเป็นงานด่วนที่เครื่องจักรหยุดรอการปรับตั้งแม่พิมพ์
- การ์ดสีฟ้าเป็นการปรับตั้งปกติที่เครื่องจักรไม่ได้หยุดรอการซ่อม
- การ์ดสีขาวเป็นแม่พิมพ์ที่จบแผนการผลิตรอการเตรียมพิมพ์

พนักงานแต่ละคนจะซ่อมแม่พิมพ์ตามที่ได้รับมอบหมาย โดยหัวหน้างานจะระบุเวลาที่คาดว่าจะเสร็จให้กับพนักงานในใบการ์ดนั้น ซึ่งเมื่อเวลาการซ่อมผ่านไปครึ่งหนึ่งหัวหน้างานจะต้องเข้าไปตรวจเช็ค เพื่อยืนยันเวลาการซ่อมเดิมหรือถ้าไม่สามารถซ่อมได้ทันตามกำหนด จะต้องแจ้งให้ส่วนผลิตทราบ

5.2.7.2 การจัดระบบควบคุมชิ้นส่วนสำรองของแม่พิมพ์

การจัดระบบในการควบคุมชิ้นส่วนสำรองของแม่พิมพ์ใหม่ โดยกำหนดระบบชิ้นส่วนแบบหมุนเวียน เพื่อให้ตอบสนองความต้องการในการใช้ได้ตลอดเวลา

ในการจัดระบบของชิ้นส่วนสำรองนี้ สิ่งที่ต้องรู้คือ

1. ปริมาณการผลิต สามารถดูได้จากภาคผนวก ฐ
2. มาตรฐานอายุของชิ้นส่วนที่ต้องเปลี่ยนนั้นจะแบ่งเป็น 2 ข้อซึ่งในส่วนนี้มีการระบุไว้แล้วดังนี้
   - อายุการใช้งานที่จะต้องนำชิ้นส่วนไปเจียรนัย สำหรับชิ้นส่วนที่เป็นคมตัด เมื่อผลิตงานไปได้ 3 ล้านสโตรก ให้เจียรนัย สำหรับชิ้นส่วนขึ้นรูป เมื่อผลิตงานไปได้ 9 ล้านสโตรกให้เจียรนัยใหม่
   - อายุของชิ้นส่วนที่ไม่สามรถใช้งานได้แล้ว สำหรับชิ้นส่วนคมตัดเมื่อผ่านการเจียรนัยไป 15 ครั้งต้องเปลี่ยนทันที และสำหรับชิ้นส่วนขึ้นรูป เมื่อผ่านการเจียรนัยไปได้ 5 ครั้งจะต้องเปลี่ยน
3. ระยะเวลาในการสั่งซื้อชิ้นส่วน สั่งเจียรนัยบริษัทอื่น หรือเจียรนัยชิ้นส่วน ซึ่งภายหลังจากการปรับปรุงจะมีพนักงานที่รับผิดชอบในส่วนนี้อยู่แล้ว

การปรับปรุงมีขั้นตอนดังนี้คือ

1. ตรวจเช็คจำนวนชิ้นส่วนทั้งหมดที่มีอยู่ในปัจจุบัน

2. กำหนดระยะเวลาในการเตรียมชิ้นส่วนใหม่ คือเจียรนัยเอง จ้างบริษัทอื่นเจียรนัย และสั่งซื้อ โดยจากการประชุมร่วมกันกับผู้ที่เกี่ยวข้องและจากข้อมูลระยะเวลาในการเจียรนัยชิ้น สามารถควบคุมระยะเวลาในการเจียรนัยได้เท่ากับ 2 วันและระยะเวลาในการสั่งซื้อเฉลี่ยเท่ากับ 7 วันสำหรับการสั่งที่ประเทศไทย และ 15 วันสำหรับการสั่งจากประเทศญี่ปุ่น

3. กำหนดจำนวนชิ้นส่วนสำรองที่จำเป็นต้องมีในแต่ละแม่พิมพ์ โดยในปัจจุบันความเร็วในการผลิตงานอยู่ระหว่าง 100 ถึง 1,500 สโตรกต่อนาที ซึ่งสามารถอธิบายระยะเวลาที่จะต้องเจียรนัย และเปลี่ยนชิ้นส่วนได้ตามตารางที่ 5.14

ความเร็วต่อนาที	จำนวนสโตรกที่ผลิตในเวลา 2 วัน	ระยะเวลาที่ต้องเจียรนัยชิ้นส่วน (วัน)		ระยะเวลาที่ต้องเปลี่ยนชิ้นส่วน (วัน)	
		ชิ้นส่วนคมตัด	ชิ้นส่วนขึ้นรูป	ชิ้นส่วนคมตัด	ชิ้นส่วนขึ้นรูป
100	230,400	26	78	391	391
200	460,800	13	39	195	195
300	691,200	9	26	130	130
400	921,600	7	20	98	98
500	1,152,000	5	16	78	78
600	1,382,400	4	13	65	65
700	1,612,800	4	11	56	56
800	1,843,200	3	10	49	49
900	2,073,600	3	9	43	43
1,000	2,304,000	3	8	39	39
1,100	2,534,400	2	7	36	36
1,200	2,764,800	2	7	33	33
1,300	2,995,200	2	6	30	30
1,400	3,225,600	2	6	28	28
1,500	3,456,000	2	5	26	26

ตารางที่ 5.14 ระยะเวลามาตรฐานที่จะต้องเจียรนัยและเปลี่ยนชิ้นส่วน

จากตารางที่ 5.14 จะพบว่าชิ้นส่วนแต่ละชิ้นของแม่พิมพ์สามารถกำหนดให้มีชิ้นส่วนเก็บไว้ 1 ชิ้นเพื่อใช้เปลี่ยนเมื่อนำชิ้นส่วนเก่ามาเจียรนัย ยกเว้นแม่พิมพ์ที่มีความเร็วมากกว่า 1,100 ซึ่งต้องมีชิ้นส่วนเก็บไว้ 2 ชิ้น

ส่วนระยะเวลาในการเปลี่ยนชิ้นส่วนคือจำเป็นต้องซื้อชิ้นส่วนใหม่นั้นจะสั่งซื้อล่วงหน้าก่อน 7 วันหรือ 15 วันขึ้นอยู่กับว่าจะสั่งที่ใด

5.2.8 การปรับปรุงกระบวนการส่งงาน

กระบวนการส่งงานตามที่ได้วิเคราะห์มานั้น มีขั้นตอนการตรวจเช็คหลายที่ พนักงานส่วนผลิตจะต้องลากงานมาหยุดรอการตรวจที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพ และลากงานไปส่งยังส่วนควบคุมของคงคลังอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งถ้ามาพิจารณาสิ่งที่พนักงานส่วน ตรวจสอบคุณภาพตรวจนั้น ไม่ใช่เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องใช้พนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพก็ได้ คือ จะทำการตรวจเช็ค ใบสเปคของบรรจุภัณฑ์ว่ามีการประทับตราว่าผ่านการ ตรวจสอบคุณภาพหรือไม่ และตรวจเช็คลักษณะภายนอกของงานเท่านั้น การปรับปรุงจึงเปลี่ยนการตรวจเช็คนี้ให้เป็นหน้าที่ของส่วนควบคุมของคงคลัง โดยพนักงานส่วนควบคุมของคงคลังจะมาเป็นผู้มาเก็บงานที่เครื่องจักรซึ่งจะมาเก็บกะละสองเวลา

5.2.9 การปรับปรุงกระบวนการคืนวัตถุดิบ

การคืนวัตถุดิบเมื่อสิ้นสุดจากการผลิตแล้วในปัจจุบัน จะเป็นหน้าที่ของส่วนผลิต โดยพนักงานชั่วคราวที่ประจำอยู่ในแต่ละกลุ่มจะเปฌนผู้ตรวจเช็คจำนวนวัตถุดิบที่เหลือ และเขียนใบคืนวัตถุดิบติดที่วัตถุดิบนั้น และลากไปให้กับส่วนควบคุมของคงคลัง ในการปรับปรุงได้ปรับเปลี่ยนขั้นตอนการคืนวัตถุดิบ ให้เป็นหน้าที่ของส่วนควบคุมของคงคลัง โดยพนักงานส่วนผลิตจะมีหน้าที่เพียงตรวจเช็คและเขียนจำนวนวัตถุดิบที่เหลือติดไว้กับวัตถุดิบ และแสดงป้าย “MAT RETURN” ไว้บนวัตถุดิบ ป้ายสัญลักษณ์นี้จะประจำอยู่ทุกเครื่องจักร ซึ่งอีกด้านหนึ่งจะเขียนว่า “MAT PRODUCTION” พนักงานส่วนควบคุมของคงคลังจะมาลากวัตถุดิบที่ต้องการคืนจากส่วนผลิตในเวลา 13.00 น. ถึง 15.00 น. สำหรับกะกลางวัน และเวลา 3.30 น. ถึง 5.30 น. สำหรับกะกลางคืน

5.3 การปรับเปลี่ยน และกำหนดโครงสร้างการทำงาน

ในส่วนนี้จะปรับปรุงส่วนที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดหน้าที่ ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานใหม่ เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกันในกระบวนการผลิตทั้งหมดโดยมุ้งเน้นให้ทุกหน่วยงานมีส่วนร่วมในการผลิตมากที่สุด และเลือกคนให้เหมาะกับงานนั้นๆ โดยในการปรับปรุงในส่วนนี้จะทำคู่กันไปกับการปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงาน และการประสานงาน ซึ่งสามารถสรุปเป็นตำแหน่งและน้าที่ความรับผิดชอบใหม่ดังนี้คือ

5.3.1 ส่วนผลิต

พนักงานทั้งหมดซึ่งก่อนปรับปรุง ถูกแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คนซึ่งมีพนักงานประจำ 2 คน และพนักงานชั่วคราว 1 คน ควบคุมเครื่องจักร 4 เครื่อง โดยจะทำหน้าที่ในทุกกระบวนการของการผลิต ตั้งแต่การเตรียมบรรจุภัณฑ์ การเตรียมเครื่องมือ การติดตั้งแม่พิมพ์ การบรรจุ การส่งงาน การทิ้งเศษตัดจากการผลิต เป็นต้น ในการปรับปรุงได้แบ่งพนักงานออกเป็น 3 ส่วนคือ กลุ่มพนักงานติดตั้งและปรับตั้งแม่พิมพ์ กลุ่มพนักงานควบคุมเครื่องจักร และกลุ่มพนักงานสนับสนุนการผลิต ซึ่งในการจัดแบ่งได้คำนึงถึงกระบวนการควบคุมการผลิตเป็นหลัก โดยพิจารณาลักษณะของ

กระบวนการ ความสัมพันธ์ของการทำงาน และภาระงานที่แต่ละกลุ่มรับผิดชอบ โดยในการปรับปรุงได้ปรับเปลี่ยนและแก้ไขไปพร้อมๆกับการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของกระบวนการขึ้นรูปโลหะที่อธิบายไว้ในบทที่ 4 แล้ว ภายหลังจากการปรับปรุงสามารถรวบรวมรายละเอียดได้ดังนี้

5.3.1.1 กลุ่มพนักงานติดตั้งและปรับตั้งแม่พิมพ์

พนักงานส่วนติดตั้งและปรับตั้งแม่พิมพ์ประกอบด้วยพนักงานทั้งหมด 5 คนต่อหนึ่งกะ จะทำหน้าที่ในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ และกระบวนการปรับสเปคของแม่พิมพ์ โพนักงานส่วนนี้จะเลือกพนักงานที่มีความชำนาญสูง มีประสบการณ์ในการทำงานซึ่งจะรู้ลักษณะเฉพาะของแม่พิมพ์ รู้พื้นฐานโครงสร้างแม่พิมพ์และชุดปรับ โดยจะปฏบัติตามขั้นตอนการติดตั้งขขั้นตอนกระบวนการปรับสเปคแม่พิมพ์ของฝ่ายขึ้นรูปโลหะที่กำหนดไว้ในบทที่ 4 พนักงานในส่วนนี้จะขึ้นตรงกับส่วนผลิตโดยรับคำสั่งจาก Leader ซึ่งจะวางแผนในการติดตั้งแม่พิมพ์ให้ ภาระงานของพนักงานส่วนนี้คือ การติดตั้งแม่พิมพ์และปรับสเปคเป็นหลัก ซึ่งข้อมูลที่ได้จากใบบันทึกการทำงานของเครื่องจักรประจำวันในระหว่างเดือน กรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2545 ซึ่งเป็นระยะเวลาในระหว่างช่วงของการปรับปรุง จะพบว่าจำนวนครั้งเฉลี่ยของการติดตั้งและการปรับสเปคเท่ากับ 70 ถึง 80 ครั้งและ 70 ถึง 80 ครั้งต่อวัน ซึ่งภายหลังจากการปรับปรุงกระบวนการติดตั้งและปรับสเปค

- กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่ในกรณีที่มีแม่พิมพ์เก่าอยู่ที่เครื่อง จักรจะมีเวลาที่ได้บันทึกมาภายหลังการปรับปรุงประมาณ 40 นาที
- กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ในกรณีที่ไม่มีแม่พิมพ์อยู่บนเครื่องจักรเลย ซึ่งจะไม่ต้องปรับเปลี่ยนมาตรฐานของการผลิต จะมีเวลาที่ได้จากการบันทึกภายหลังการปรับปรุงประมาณ 20 นาที โดยอัตราส่วนระหว่างการนำแม่พิมพ์ใหม่และเก่าขึ้นติดตั้งนั้น ประมาณ 60 ต่อ 40 โดยประมาณจากจำนวนแผนการผลิตต่อวันซึ่งแต่ละกะต้องขึ้นแม่พิมพ์ใหม่จำนวนประมาณ 20 ถึง 25 ตัวต่อวัน
- กระบวนการปรับสเปคนั้นสามารถปรับลดการเคลื่อนที่ลงไปได้ โดยจากข้อมูลก่อนการปรับปรุงเวลาในการปรับสเปคเฉลี่ยต่อครั้งเท่ากับ 25 ถึง 35 นาที

ดังนั้นภาระงานในการติดตั้งแม่พิมพ์ที่พนักงานส่วนผลิต กลุ่มติดตั้งและปรับตั้งแม่พิมพ์สามารถประมาณได้ดังนี้

1. ภาระงานที่ใช้ในการติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่ต่อกะ

   = เวลาเฉลี่ยของการติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่ต่อครั้ง * จำนวนครั้งในการติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่ต่อกะ

= 40 นาที * (35 ครั้ง * 0.60)

= 840 นาที

2. ภาระงานที่ใช้ในการติดตั้งแม่พิมพ์เก่าต่อกะ

= เวลาเฉลี่ยของการติดตั้งแม่พิมพ์เก่าต่อครั้ง * จำนวนครั้งในการติดตั้งแม่พิมพ์เก่าต่อกะ

= 20 นาที * (35 ครั้ง * 0.40)

= 240 นาที

3. ภาระงานในการปรับสเปค

= เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการปรับสเปคต่อครั้ง * จำนวนครั้งในการปรับสเปค

= 30 นาที * 35 ครั้ง

= 1,050 นาที

ดังนั้นภาระงานรวมของพนักงานกลุ่มนี้ประมาณเท่ากับ 2,130 นาทีต่อกะหรือประมาณ 64% ในแต่ละกะ โดยในการกำหนดจำนวนของพนักงานในกลุ่มนี้ ได้อ้างอิงการสุ่มเช็คสถานะของเครื่องจักรด้วย ซึ่งพบว่าในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการสุ่มจะมีจำนวนที่เครื่องจักรรอการติดตั้งแม่พิมพ์เฉลี่ยเท่ากับ 3.2 เครื่อง ซึ่งพนักงานในกลุ่มติดตั้งและปรับตั้งแม่พิมพ์ที่กำหนดไว้จำนวน 5 คนต่อกะ ซึ่งน่าจะเพียงพอต่อกระบวนการ

5.3.1.2 กลุ่มพนักงานควบคุมเครื่องจักร

พนักงานส่วนควบคุมเครื่องจักรประกอบด้วยพนักงานจำนวน คน จะมีภาระงานในการดูแลและควบคุมเครื่องจักรจำนวน 3 เครื่องต่อหนึ่งคน โดยจะทำงานเป็นคู่กัน ดังนั้นใน 1 คนจะรับผิดชอบ 6 เครื่องจักร รายละเอียดของการแบ่งแสดงตามรูปที่ 5.20

พนักงานในส่วนนี้จะอยู่ประจำเครื่องจักรเป็นส่วนใหญ่ มีหน้าที่เปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ ทำการแก้ไขเมื่อเครื่องจักรหยุด ติดต่อกับหัวหน้าส่วนผลิต ในกรณีที่ไม่สามารถตัดสินใจได้ พนักงานในส่วนนี้จะเลือกพนักงานที่มีความกระตือรือร้นสูง โดยรายละเอียดของภาระงานหลักๆสามารถอธิบายได้ดังนี้คือ

1. การเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ ที่ความถี่เฉลี่ยที่พนักงานจะต้องเข้าไปเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์คือประมาณทุกๆ 70 นาที ซึ่งคิดเป็นจำนวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ต่อกะประมาณ 9 ครั้งต่อเครื่องจักร โดยการเปลี่ยนหนึ่งครั้งจะใช้เวลาประมาณ 8 ถึง 9 นาทีซึ่งคิดเป็นภาระงานเท่ากับ 243 นาทีต่อกะต่อพนักงานควบคุมเครื่องจักรหนึ่งคนหรือคิดเป็น 37% ของเวลาทำงานทั้งหมด

2. การทำความสะอาดถังใส่เศษคมตัดและทิ้งเศษคมตัดซึ่งในแต่ละวันจะไม่มากนัก และเป็นกระบวนการที่ไม่ได้ส่งผลกระทบอะไรกับกระบวนการผลิตเลย เนื่องจากกำหนดให้ทำในระหว่างที่เครื่องจักรทำงาน การทำความสะอาดถังนี้จะใช้เวลาประมาณ 5 นาทีต่อถังซึ่งในแต่เครื่องจักรที่ผลิตงานต่อเนื่องจะมีการเปลี่ยนถังใส่เศษคมตัด 2 ครั้งต่อกะ ดังนั้นพนักงานก็ต้องทำความสะอาดถึงอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยจะคิดเป็นภาระงานประมาณ 4.5% ของเวลาทำงานทั้งหมด
3. การช่วยติดตั้งแม่พิมพ์ในกรณีที่มีแม่พิมพ์ขึ้นติดตั้งหลายเครื่องพร้อมกัน ซึ่งพนักงานในส่วนติดตั้งและปรับตั้งแม่พิมพ์มาสามารถมาติดตั้งแม่พิมพ์ได้ 2 คน ในกรณีนี้ถ้าพนักงานส่วนควบคุมคุณภาพว่างก็จะไปช่วยพนักงาส่วนติดตั้งในกระบวนติดตั้ง โดยปฏิบัติตามขั้นตอนกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์สองคน
4. การนำแม่พิมพ์ลงเมื่อแม่พิมพ์จบแผนการผลิต หรือแม่พิมพ์มีปัญหาไม่สามารถผลิตต่อได้
5. การเตรียมการส่งงาน พนักงานควบคุมเครื่องจักรจะตรวจสอบ และเตรียมใบตรวจสอบคุณภาพของแต่ละบรรจุภัณฑ์ และลากงานออกมาไว้หน้าเครื่องจักรตามเวลาที่กำหนดคือ 10.00 น.และ 14.00 น. สำหรับกะกลางวัน และสำหรับกะกลางคือเวลา 00.00 น.และ 04.30 น.

5.3.1.3 กลุ่มพนักงานสนับสนุนการผลิต

พนักงานส่วนสนับสนุนการผลิตจะประกอบด้วยพนักงานจำนวน3 คนต่อกะ หน้าที่ของพนักงานในกลุ่มนี้จะเป็นงานที่ไม่จำเป็นต้องใช้ประสบการณ์ในการทำงาน ซึ่งอาจจะเป็นพนักงานชั่วคราวหรือ เป็นพนักงานที่ไม่ต้องมีการศึกษาสูงก็ได้ โดยคุณลักษณะของพนักงานที่เลือกมาทำงานในตำแหน่งนี้คือ ต้องมีความรวดเร็วในการทำงานเพราะลักษณะของงานเป็นงานสนับสนุนการผลิต ต้องเดินไปเดิมมาในสายการผลิต โดยรายละเอียดของงานที่ต้องรับผิดชอบได้แก่ การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆที่จะใช้ในการผลิต เช่น

- การเตรียมบรรจุภัณฑ์
- การเตรียมกระดาษป้องกันตัวงาน
- การเก็บถุงใส่เศษคมตัดหน้าเครื่องจักรไปทิ้ง
- การเติมน้ำมันตัดที่เครื่องจักร
- การจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ที่มาจากฝ่ายชุบ

โดยในการเตรียมพนักงานส่วนควบคุมเครื่องจักรจะเป็นผู้แจ้ง และในการเตรียมการผลิตพนักงานกลุ่มนี้จะดูได้จากสัญญาณไฟที่เครื่องจักร ซึ่งจะแสดงว่าเครื่องจักรนั้นกำลังจะมีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ใหม่

จากการปรับปรุงโครงสร้างการทำงานของส่วนผลิตสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 5.15

ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	จำนวนพนักงาน (คน)		จำนวนพนักงาน (คน)
พนักงานประจำ	41	พนักงานส่วนติดตั้งแม่พิมพ์	12
		พนักงานควบคุมเครื่องจักร	26
พนักงานชั่วคราว	14	พนักงานสนับสนุนการผลิต	8
รวม	55	รวม	46

ตารางที่ 5.15 จำนวนพนักงานส่วนผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

จากตารางที่ 5.15 จะเห็นว่าภายหลังจากการปรับปรุง จำนวนพนักงานประจำของส่วนผลิตลดลง 3 คนและจำนวนพนักงานชั่วคราวของส่วนผลิตลดลง 6 คน

5.3.2 ส่วนตรวจสอบคุณภาพ

จะมีหน้าที่เหมือนเดิมเป็นส่วนใหญ่ มีการปรับเปลี่ยนเพียงหนึ่งเรื่อง คือการยกเลิกการตรวจสอบลักษณะงานก่อนส่งส่วนควบคุมของคงคลัง เนื่องจากรายละเอียดของการตรวจเช็คนั้นจะเป็นการตรวจเช็คเพียงเล็กน้อยคือ ตรวจเช็คสภาพโดยรวมของการบรรจุ ตรวจสอบความถูกต้องใบสเปคของผลิตภัณฑ์ และใบกำกับผลิตภัณฑ์ ซึ่งทั้งหมดนี้ไม่จำเป็นต้องใช้พนักงานส่วนตรวจสอบคุณภาพเป็นผู้ตรวจก็ได้ ในการปรับปรุงจะนำหน้าที่ส่วนนี้ไปให้กับส่วนควบคุมของคงคลัง

ดังนั้นภาระงานที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพมีนั้นจะน้อยลงจากเดิม ซึ่งจากการวิเคราะห์หน้าที่ความรับผิดชอบและจำนวนพนักงานที่ต้องใช้มีรายละเอียดดังนี้คือ

1. พนักงานที่ประจำกล้อง Measure Scope มีจำนวน 3 คน คือประจำ 1 คนต่อ 1 เครื่องอยู่ที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพที่ 1 จำนวน 2 คน และอยู่ที่ส่วนตรวจสอบคุณภาพที่ 2 จำนวน 1 คน
2. พนักงานที่มีหน้าที่เตรียมการวัด และตรวจสอบผลการวัดสเปค มีจำนวน 3 คน อยู่ประจำส่วนตรวจสอบคุณภาพที่ 1 จำนวน 2 คนและอยู่ประจำส่วนตรวจสอบคุณภาพที่ 2 จำนวน 1 คน
3. พนักงานสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในสายการผลิตจำนวน 1 คนซึ่งจะทำหน้าที่เดินตรวจเช็คคุณภาพระหว่างการผลิต โดยจะตรวจสอบลักษณะงานภายนอกเป็นหลัก

5.3.3 ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์

ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์เป็นส่วนที่ต้องใช้ประสบการณ์และความชำนาญในการทำงานสูง โดยในการทำงานปัจจุบันพนักงานทุกคนจะมีหน้าที่ในการซ่อมแม่พิมพ์ให้เร็วที่สุด ซึ่งในเวลาทำงานปกติพนักงานทุกคนจะอยู่ในส่วนปรับตั้งแม่พิมพ์ และในเวลาการทำงานนอกเวลางานจะมีพนักงานประมาณครึ่งหนึ่งมาทำหน้าที่ในการเตรียมพิมพ์ให้กับแม่พิมพ์ซึ่งผลิตจบแผนในแต่ละวัน จากการวิเคราะห์ในบทที่ 3 การทำงานแบบนี้เป็นข้อบกพร้องซึ่งนำไปสู่การซ่อมซ้ำ

การปรับปรุงโครงสร้างการทำงานของส่วนซ่อม ได้แบ่งพนักงานออกเป็น 2 กลุ่มตามลักษณะของการทำงานคือ กลุ่มพนักงานซ่อมและปรับตั้งแม่พิมพ์ กลุ่มพนักงานเตรียมพิมพ์

1. กลุ่มพนักงานซ่อมและปรับตั้งแม่พิมพ์

   พนักงานในส่วนนี้จะประกอบด้วยพนักงานจำนวน 4 คนต่อกะ จะมีหน้าที่ในการปรับตั้ง และซ่อมแม่พิมพ์ในระหว่างการผลิต พนักงานส่วนนี้จะเลือกพนักงานที่มีประสบการณ์ และความชำนาญสูง

2. กลุ่มพนักงานเตรียมพิมพ์

   พนักงานในกลุ่มนี้จะรับผิดชอบ 2 ส่วนหลักๆคือ งานเตรียมพิมพ์ งานควบคุม Spare Part และงานเจียรนัย

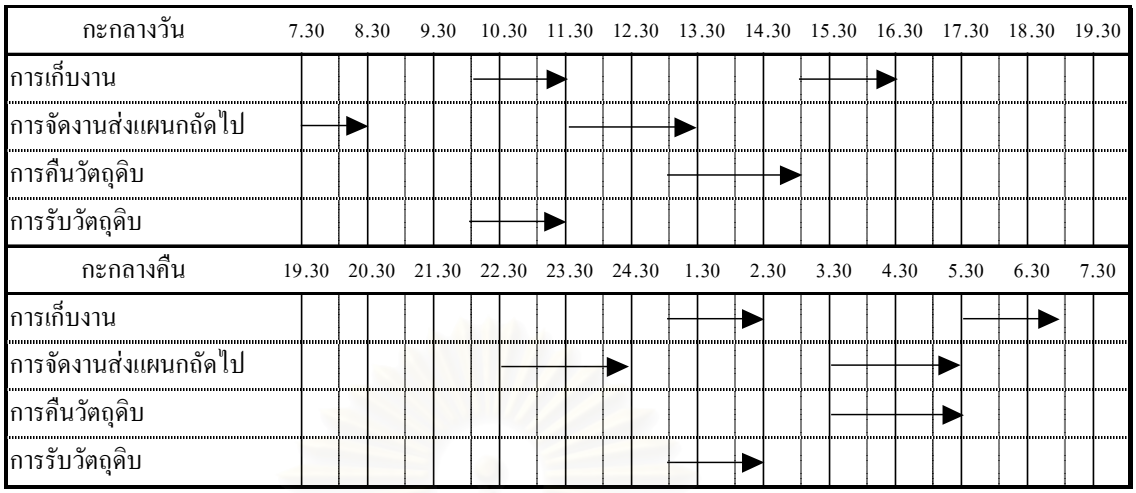
   พนักงานในส่วนนี้จะประกอบด้วยพนักงาน 4 คนต่อกะ โดยพนักงาน 3 คนจะประจำเครื่องเจียร มีหน้าที่เจียรชิ้นส่วนที่เป็นคมตัดในแม่พิมพ์ พนักงานในส่วนนี้เป็นพนักงานที่มีความเชี่ยวชาญสูงในเรื่องการเจียร มีความละเอียดรอบคอบ ซึ่งชิ้นส่วนที่เจียรได้ตามสเปคของแบบ จะทำให้เมื่อประกอบแล้วสามารถที่จะผลิตงานได้ตามคุณภาพ จากเดิมที่พนักงานทั้งหมดเป็นพนักงานซ่อมบางคนไม่มีคสามชำนาญในการเจียร ทำให้ชิ้นส่วนที่ผ่านการเจียรไม่ได้คุณภาพ ซึ่งส่งผลไปยังการผลิตงาน พนักงานอีกหนึ่งคนจะมีหน้าที่ในการควบคุม Spare Part และเตรียมพิมพ์แม่พิมพ์ที่ผลิตจบ

5.3.4 ส่วนควบคุมของคงคลัง

งานในส่วนควบคุมของคงคลังจะมีการปรับเปลี่ยนมาก โดยจากเดิมส่วนนี้จะรับผิดชอบเพียงการจัดเก็บ และส่งผลิตภัณฑ์ให้กับแผนกถัดไปโดยใช้พนักงานจำนวน 4 คนต่อกะ ซึ่งภายหลังจากการปรับปรุงกระบวนการต่างๆ ทำให้หน้าที่และความรับผิดชอบของส่วนควบคุมของคงคลังเปลี่ยนไปโดยมีรายละเอียดของหน้าที่ดังนี้คือ

1. มีหน้าที่ในการควบคุม เบิก จ่ายและจัดส่งวัตถุดิบให้กับส่วนผลิต ตามการขอเบิก
2. มีหน้าที่ในการควบคุมเบิก จ่ายและจัดเก็บผลิตภัณฑ์ของฝ่ายขึ้นรูปโลหะตั้งแต่ในพื้นที่การผลิต จนถึงพื้นที่ของส่วนคงคลัง

หน้าที่ ความรับผิดชอบนี้จะถูกกำหนดเป็นเวลาที่แน่นอนในการทำงานดังนี้คือ

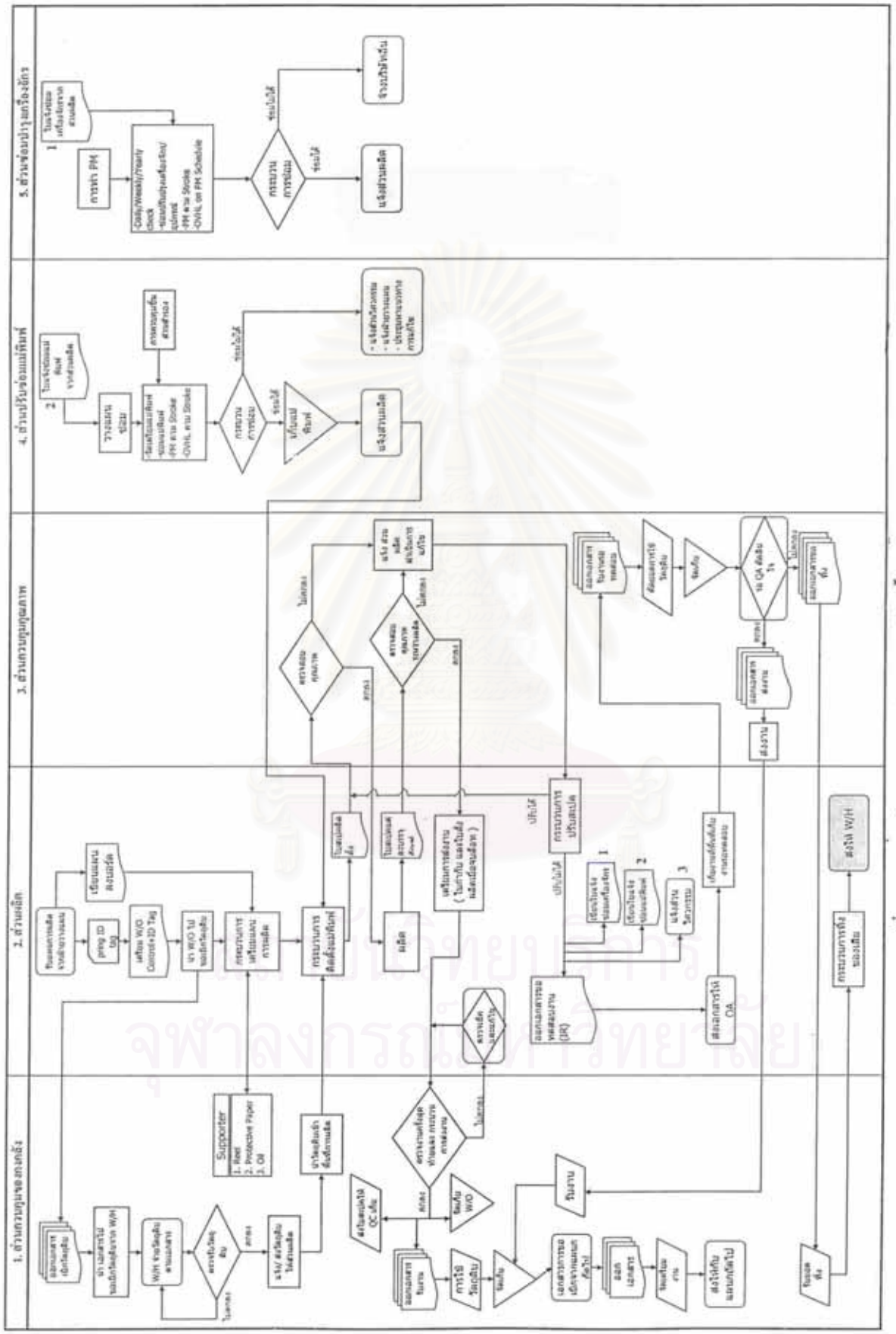


รูปที่ 5.23 แสดงตารางการทำงานของส่วนควบคุมของคงคลัง

5.3.5 ส่วนซ่อมบำรุงเครื่องจักร

หน้าที่ของส่วนซ่อมบำรุงเครื่องจักรนี้ ไม่มีการปรับเปลี่ยน ยังคงเหมือนเดิม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.24 แผนภูมิกระบวนการทำงานของฝ่ายขึ้นรูปโลหะภายหลังการปรับปรุง

รูปที่ 5.24 อธิบายกระบวนการขึ้นรูปโลหะทั้งหมดภายหลังจากการปรับปรุง ตั้งแต่รับวัตถุดิบ จนกระทั่งผลิต และส่งไปยังกระบวนการถัดไป โดยในรูปนี้จะแบ่งขั้นตอนตามหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละส่วนงาน ซึ่งได้ปรับเปลี่ยนให้มีความสมดุลในกระบวนการทำงาน

5.4 การสอนกระบวนการทำงานมาตรฐานแก่พนักงาน และการควบคุม

ในการปรับปรุงกระบวนการสิ่งที่ต้องทำควบคู่กันก็คือ การสอนงานให้แก่พนักงานรับทราบเพื่อจะได้ปฏิบัติได้ถูกต้องตามที่ได้วิเคราะห์และปรับปรุงไว้ ซึ่งในการปรับปรุงได้จัดทำแผนการสอนงาน และตรวจติดตาม โดยในการสอน และอธิบายพนักงานเกี่ยวกับรายละเอียดของการปรับปรุงนั้นได้อ้างอิงส่วนที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงในแต่ละหัวข้อดังตารางที่ 5.16

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	รายละเอียด	ส่วนผลิต					ส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์		ส่วนควบคุมของคงคลัง		ส่วนตรวจสอบคุณภาพ		ส่วนซ่อมบำรุงเครื่องจักร	
		เสมียน	Leader	พนักงานกลุ่มติดตั้ง	พนักงานควบคุมเครื่องจักร	พนักงานสนับสนุน	พนักงาน	Leader	พนักงาน	Leader	พนักงาน	Leader	พนักงาน	Leader
1	โครงสร้างของการทำงานของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	หน้าที่โดยรวมของแต่ละหน่วยงาน	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○	●
3	ขั้นตอนโดยรวมของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○	●
4	โครงสร้างการทำงานของส่วนผลิต		●	●	●	●		○		○		○		○
5	โครงสร้างการทำงานของส่วนตรวจสอบคุณภาพ		○					○		○	●	●		○
6	โครงสร้างการทำงานของส่วนควบคุมของคงคลัง		○					○	●	●		○		○
7	โครงสร้างการทำงานของส่วนซ่อมบำรุงแม่พิมพ์		○				●	●		○		○		○
8	ขั้นตอนการเตรียมแผนการผลิต	●	○											
9	ขั้นตอนการวางแผนการผลิต		●	○	○	○		○		○		○		○
10	ขั้นตอนการเตรียมการผลิต		●	○	○	○		○		○		○		○
11	ขั้นตอนการใช้บอร์ดควบคุมการผลิต	○	●	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
12	ขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบ		●		○									
13	กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์		●	●	●	○	○	○					○	○
14	เทคนิคการติดตั้งแม่พิมพ์		●	●	●			○						
15	ขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์ 1 คน		●	●	●									
16	ขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์ 2 คน		●	●	●									
17	กระบวนการปรับสเปค		●	●	●									
18	เทคนิคการปรับสเปค		●	●	●									
19	กระบวนการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์		●	○	●	○	●	●						
20	กระบวนการทิ้งเศษตัด		●	○	●	●								
21	กระบวนการส่งงาน		●	○	●	○			●	●	○	○		
22	กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ		●	●	●	○					●	●		
23	กระบวนการคืนวัตถุดิบ		●	●	●				●	●				
24	เทคนิคการวัดงานสเปค		●	●	●		●	●			●	●		
25	กระบวนการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์		○				●	●						
26	ระบบการควบคุมชิ้นส่วนสำรองของแม่พิมพ์						○	●						
27	ขั้นตอนการใช้บอร์ดควบคุมการซ่อม		○	○	○		●	●						

● ร้อยละเอียด ○ ร้อยละคร่าวๆ

ตารางที่ 5.16 แสดงความสัมพันธ์ของการปรับปรุงกับแต่ละส่วนของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

บทที่ 6

ผลการปรับปรุง

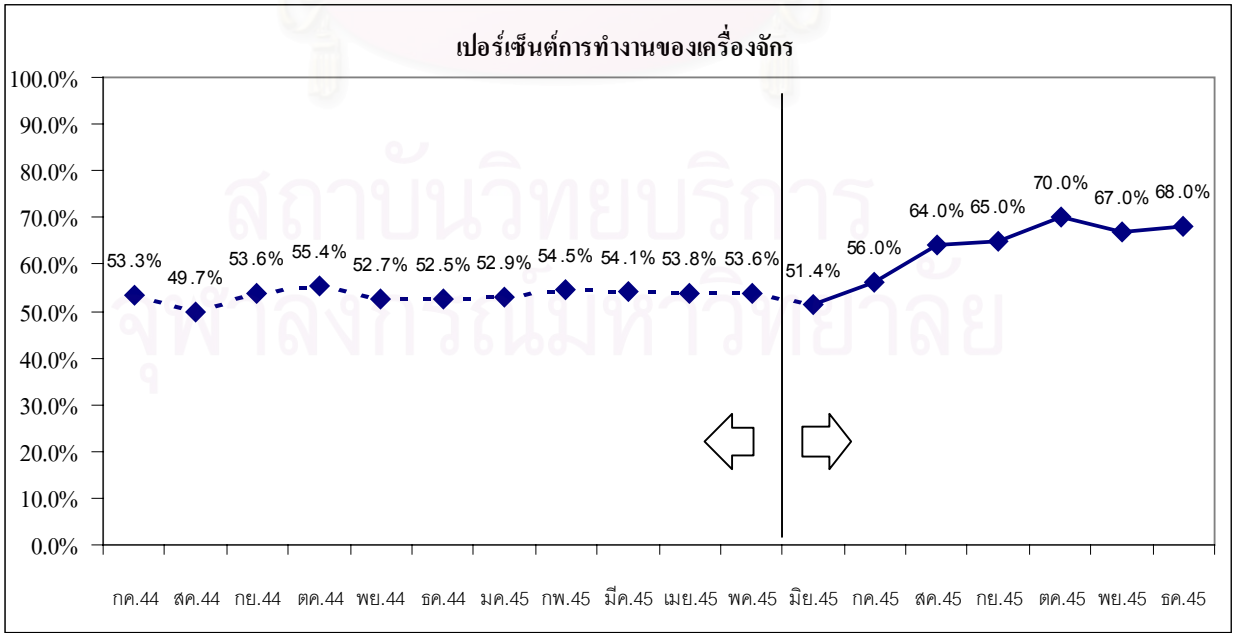
จากการปรับปรุงตามที่ได้กล่าวมาในบทที่ 5 แล้วนั้น ซึ่งส่งผลตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ คือ การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ เพิ่มเปอร์เซ็นต์การส่งมอบทันเวลา และการจัดทำตารางแสดงจำนวนทรัพยากรที่เหมาะสมเมื่อเทียบกับปริมาณการผลิตที่เปลี่ยนไป โดยในการสรุปผลนี้ได้แบ่งหัวข้อออกเป็นดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ
2. การผลิตและการส่งมอบของทันเวลาในกระบวนการขึ้นรูปโลหะ
3. ตารางแสดงจำนวนทรัพยากรที่เหมาะสมในกระบวนการขึ้นรูปโลหะเมื่อปริมาณการผลิตเปลี่ยนแปลง

6.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ

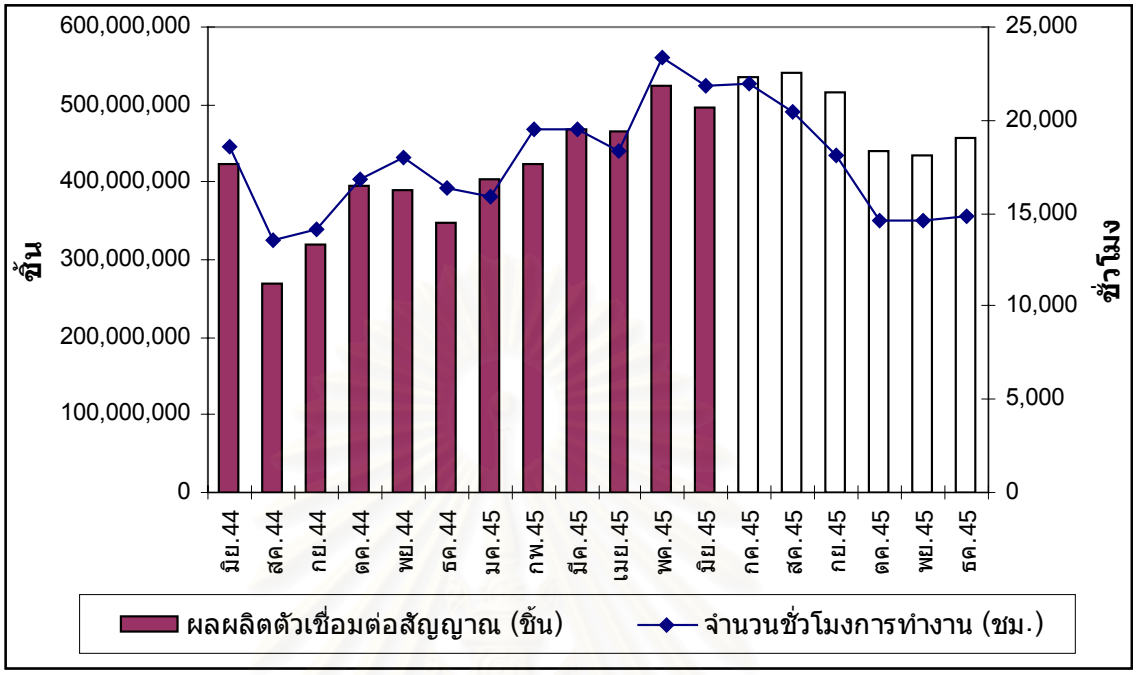
ก่อนการปรับปรุงกระบวนการทำงานของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรในฝ่ายขึ้นรูปโลหะเฉลี่ยในหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2545 เท่ากับ 53.1% ซึ่งภายหลังจากการปรับปรุงและการควบคุมกระบวนการ เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรเพิ่มสูงขึ้นโดยแสดงในรูปที่ 6.1 ซึ่งหาได้จากสูตรนี้

เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักร = $\frac{\text{จำนวนชั่วโมงจริงที่เครื่องจักรทำงาน}}{\text{จำนวนชั่วโมงที่มีทั้งหมด}}$



รูปที่ 6.1 เปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรขึ้นรูปความเร็วสูงก่อนและหลังการปรับปรุง

จากรูปที่ 6.1 อธิบายเปอร์เซ็นต์การทำงานของเครื่องจักรขึ้นรูปความเร็วสูงในกระบวนการขึ้นรูปโลหะที่เพิ่มขึ้นภายหลังจากการปรับปรุง



รูปที่ 6.2 ผลผลิตตัวเชื่อมต่อสัญญาณเทียบกับจำนวนชั่วโมงการทำงาน

จากรูปที่ 6.2 แสดงให้เห็นถึงผลผลิตตัวเชื่อมต่อสัญญาณที่เพิ่มสูงขึ้นในขณะที่เวลาที่ใช้ในการทำงานลดลงภายหลังจากการปรับปรุง ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพการทำงานนั้นมาจากการลดลงของเวลาที่สูญเสียกระบวนการต่างๆดังแสดงในตารางที่ 6.1

หัวข้อ / เดือน	เฉลี่ยก่อนการปรับปรุง	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45	เฉลี่ย
รอซ่อมแม่พิมพ์ (M)	14.4%	13.7%	12.4%	11.0%	10.3%	12.3%	10.4%	11.7%
รอการตรวจสอบคุณภาพ (H)	10.0%	10.3%	8.0%	7.3%	6.2%	6.3%	6.7%	7.5%
ติดตั้งแม่พิมพ์ (S)	7.4%	7.3%	5.4%	6.1%	5.2%	5.0%	5.3%	5.7%
ปรับแม่พิมพ์ (D)	6.3%	6.1%	6.1%	6.3%	4.8%	5.0%	5.1%	5.6%
เปลี่ยนวัตถุดิบ หรือบรรจุภัณฑ์ (G)	3.9%	3.0%	2.1%	2.0%	1.7%	1.8%	2.0%	2.1%
ไม่มีคน หรือไม่มีบรรจุภัณฑ์ (T)	2.5%	1.1%	0.2%	0.0%	0.1%	0.1%	0.7%	0.4%
รอตัดสินใจ หรือตรวจสอบปัญหา (I)	1.6%	1.3%	0.8%	1.2%	1.1%	1.3%	1.0%	1.1%
รอซ่อมเครื่องจักร (E)	0.9%	1.2%	1.0%	1.1%	0.6%	1.2%	0.8%	1.0%
รวม	46.9%	44.0%	36.0%	35.0%	30.0%	33.0%	32.0%	35.0%

ตารางที่ 6.1 ความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในกระบวนการขึ้นรูปโลหะภายหลังการปรับปรุง

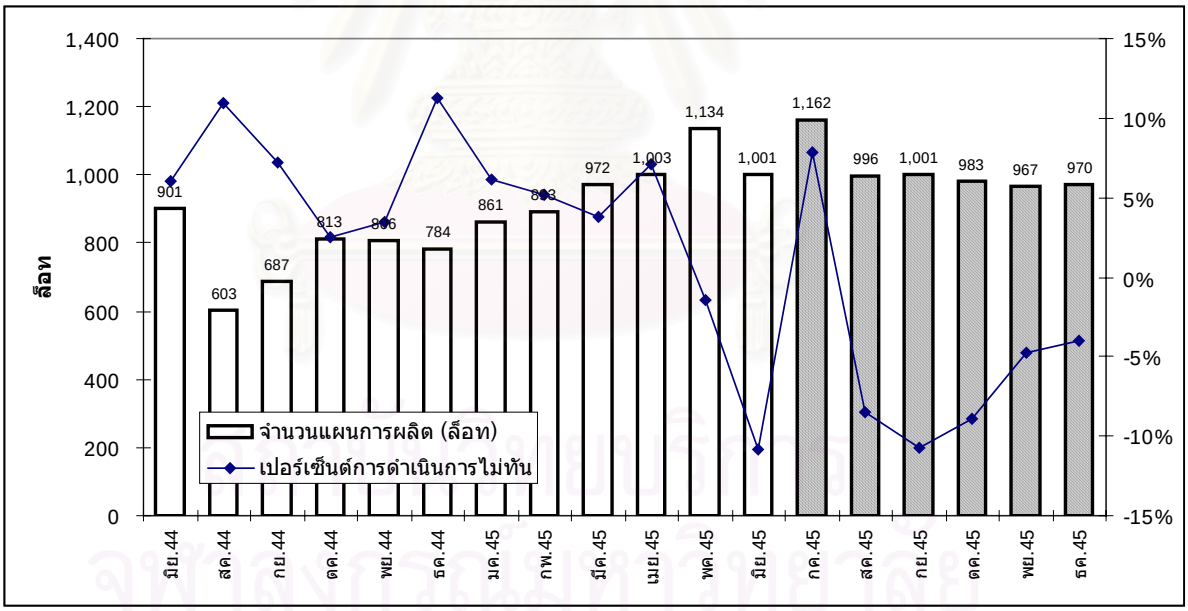
จากตารางที่ 6.1 แสดงให้เห็นถึงความสูญเสียในกระบวนการทำงานที่มีผลทำให้เครื่องจักรขึ้นรูปความเร็วสูงมีประสิทธิภาพการทำงานต่ำก่อน และหลังการปรับปรุง โดยข้อมูลก่อนการปรับปรุงเป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2544 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2545

6.2 การส่งมอบทันเวลาของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ

การวัดผลการผลิตและการส่งมอบทันเวลาของกระบวนการขึ้นรูปโลหะนั้น จะวัดด้วยกัน 2 ส่วนคือวัดจากเปอร์เซ็นต์ของจำนวนล็อทที่ไม่สามารถผลิตได้ทันในแต่ละเดือน และข้อมูลจำนวนล็อทที่ค้างผลิตสะสมก่อนและหลังการปรับปรุง

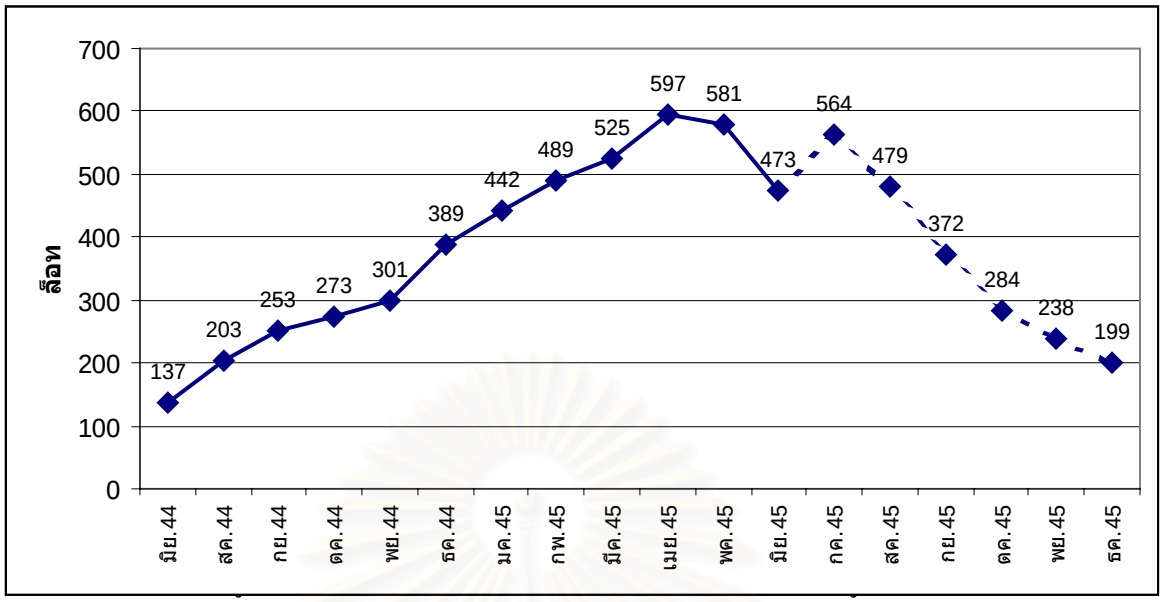
เดือน	มิย.44	สค.44	กย.44	ตค.44	พย.44	ธค.44	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45
ผลิตได้(ล็อท)	847	537	637	793	778	695	808	847	935	932	1150	1109	1071	1080	1108	1071	1013	1009
แผนการผลิต(ล็อท)	901	603	687	813	806	784	861	893	972	1003	1134	1001	1162	996	1001	983	967	970
ค้างผลิต(ล็อท)	54	66	50	20	28	89	53	46	37	71	-16	-108	91	-84	-107	-88	-46	-39
งานค้างสะสม(ล็อท)	137	203	253	273	301	389	442	489	525	597	581	473	564	479	372	284	238	199
แผนการผลิตสะสม(ล็อท)	942	657	753	863	826	812	950	946	1018	1040	1205	985	1054	1087	917	876	879	924
งานค้าง(%)	6%	11%	7%	2%	3%	11%	6%	5%	4%	7%	-1%	-11%	8%	-8%	-11%	-9%	-5%	-4%

ตารางที่ 6.2 จำนวนล็อทของแผนการผลิตและจำนวนล็อทที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน



รูปที่ 6.3 เปอร์เซ็นต์การดำเนินการไม่ทันก่อนและหลังการปรับปรุง

รูปที่ 6.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การผลิตไม่ทันตามกำหนดของกระบวนการขึ้นรูปโลหะ โดยจะพบว่าก่อนการปรับปรุงจะมีการผลิตที่ไม่ทันตามกำหนดในแต่ละเดือนประมาณ 5% ถึง 10% ซึ่งภายหลังจากการปรับปรุงนั้นจะพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวมีค่าติดลบ นั้นหมายความว่าสามารถผลิตได้มากกว่าจำนวนที่วางแผนมาในเดือนนั้นๆ โดยมีการนำงานที่ค้างผลิตในเดือนก่อนหน้ามาทำการผลิตด้วย



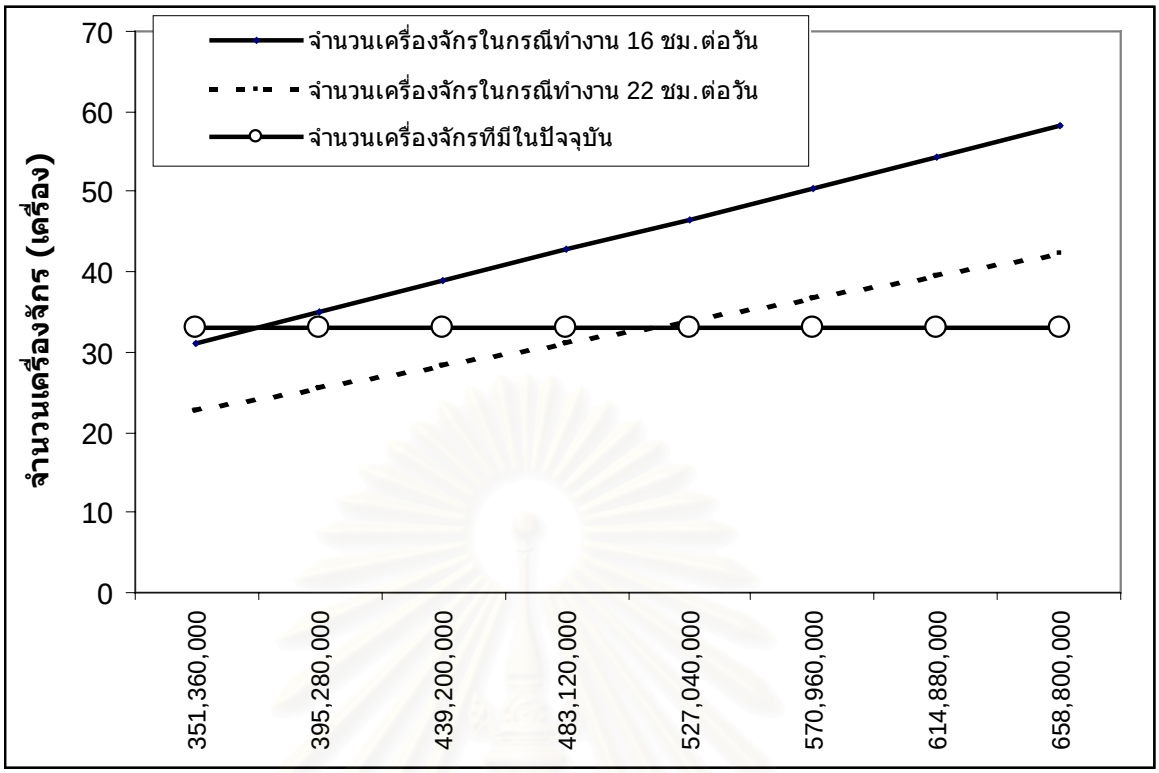
รูปที่ 6.4 แสดงให้เห็นว่าภายหลังจากการปรับปรุงจำนวนล็อทที่ค้างผลิตลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตสูงขึ้น ทำให้จำนวนงานค้างผลิตลดลง

6.3 ตารางจำนวนทรัพยากรของกระบวนการขึ้นรูปโลหะที่เหมาะสมกับปริมาณการผลิตที่เปลี่ยนแปลง

จากแนวโน้มในปริมาณการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณของโรงงานตัวอย่างที่เพิ่มขึ้นอย่างไม่แน่นอนนั้น ทำให้การจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก จากการศึกษาในครั้งนี้ได้ยกตัวอย่างเครื่องจักรขึ้นรูปความเร็วสูง ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตมากที่สุด มาคำนวณ และจัดทำตารางเปรียบเทียบจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสมกับปริมาณการผลิต โดยในการคำนวณนั้นได้ใช้อัตราการผลิตตัวเชื่อมต่อสัญญาณเฉลี่ยต่อนาทีเท่ากับ 732 ชิ้น ดังนั้นจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตสามารถหาได้จากสูตรนี้

$$\text{จำนวนเครื่องจักร} = \frac{\text{(ปริมาณตัวเชื่อมต่อสัญญาณที่ผลิตต่อเดือน / 732)}}{\text{(จำนวนนาทีการทำงานต่อเครื่องจักรต่อต่อเดือน)}}$$

จากสูตรดังกล่าวนี้จะกำหนดจำนวนนาทีการทำงานต่อเครื่องจักรต่อเดือนนั้นได้ 2 กรณีคือ จะกำหนดให้มีการทำงานในเวลาการทำงานปกติอย่างเดียว หรือกำหนดให้มีการทำงานนอกเวลาการทำงานปกติด้วยก็ได้ โดยกำหนดให้ 1 เดือนเท่ากับ 23 วันทำงาน จากรายละเอียดดังกล่าวสามารถสรุปได้ตามรูปที่ 6.5 ซึ่งจะคิดประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตที่ 70%



รูปที่ 6.5 เปรียบเทียบจำนวนเครื่องจักรกับจำนวนผลผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ

จากรูปที่ 6.5 จะสามารถอธิบายได้ว่าในกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ 70% นั้นถ้าใช้จำนวนวันทำงาน 23 วันใน 1 เดือน และทำงานเฉพาะเวลาการทำงานปกติคือ 16 ชั่วโมงต่อวันจะพบว่าถ้าจำนวนการผลิตตัวเชื่อมต่อสัญญาณมากกว่า 373,355,136 ตัวจะไม่สามารถผลิตงานได้ทันตามแผนการผลิตซึ่งหาได้จาก

ผลผลิตตัวเชื่อมต่อสัญญาณ = จำนวนวันทำงานต่อเดือน * จำนวนชั่วโมงทำงานต่อวัน * 60 นาที * จำนวนเครื่องจักร * อัตราการผลิตต่อนาที * ประสิทธิภาพการผลิต

= 23 * 16 * 60 * 33 * 732 * 0.7

= 373,355,136 ตัว

ในทำทองเดียวกัน ถ้าใช้เวลาการทำงานนอกเวลาการการทำงานปกติด้วย ถ้าผลผลิตตัวเชื่อมต่อสัญญาณมากกว่า 513,363,312 ตัว เครื่องจักรจำนวน 33 เครื่องจะไม่เพียงพอต่อปริมาณการผลิต

บทที่ 7

สรุปผลการปรับปรุง

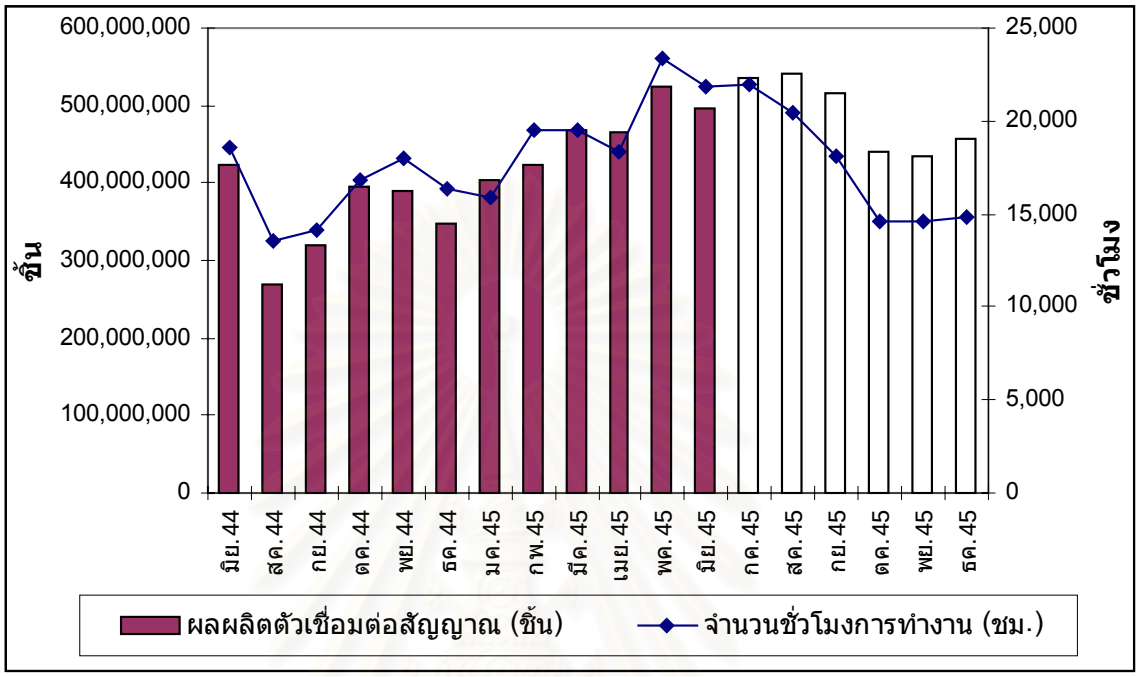
7.1 สรุปผลการปรับปรุง

การเพิ่มผลิตภาพของโรงงานตัวอย่าง ที่ทำการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ ซึ่งในการศึกษาและปรับปรุงนี้เพื่อเพิ่มผลผลิตให้กับโรงงาน โดยในการปรับปรุงได้วิเคราะห์และกำหนดขอบเขตของที่จะทำการศึกษาและปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อผลิตภาพของโรงงานตัวอย่างนี้ จากการศึกษาข้อมูลที่ได้จากโรงงานพบว่าในกระบวนการผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ ที่ประกอบด้วย กระบวนการขึ้นรูปโลหะ กระบวนการฉีดพลาสติก กระบวนการชุบโลหะ และกระบวนการประกอบนั้น กระบวนการขึ้นรูปโลหะเป็นกระบวนการที่เป็นปัจจัยหลักที่จะส่งผลต่อปริมาณผลผลิตของอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ เนื่องจาก กำลังการผลิตของกระบวนการดังกล่าวน้อยกว่ากระบวนการอื่นประมาณ 20% ซึ่งในกระบวนการขึ้นรูปโลหะจะมีเครื่องจักรขึ้นรูปความเร็วสูง (Press High Speed Machine) เป็นเครื่องจักรหลักในกระบวนการคือ ผลิตภัณฑ์จำนวน 96% ของจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตทั้งหมด จะใช้เครื่องจักรดังกล่าวในการขึ้นรูป จากข้อมูลผลการทำงานของกระบวนการขึ้นรูปโลหะระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2544 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2545 พบว่ามีประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรดังกล่าวต่ำ คือเฉลี่ยประมาณ 53.1% ต่อเดือนส่งผลให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของกระบวนการถัดได้ โดยจะเห็นได้จากเปอร์เซ็นต์งานค้างผลิตในแต่ละเดือนของกระบวนการขึ้นรูปโลหะเฉลี่ยประมาณ 10% และการผลิตที่ไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนด ส่งผลให้ขาดความมั่นใจในการรับการผลิตจากลูกค้า ทำให้โรงงานตัวอย่างต้องแก้ไขโดยเผื่อเวลาสำหรับการผลิตมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ปริมาณสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น

ในการวิเคราะห์ปัญหาและการปรับปรุงได้ใช้ทฤษฎีการศึกษาการทำงานมาทำการวิเคราะห์ โดยการศึกษาขั้นตอนการทำงานจริงของกระบวนการขึ้นรูปโลหะทั้งหมด ซึ่งทำให้พบสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นรูปโลหะต่ำ คือการขาดความสมดุลในกระบวนการผลิต และเกิดจากความไม่เหมาะสมในหน้าที่ความรับผิดชอบ ข้อจำกัดในด้านแผนผังการผลิต ซึ่งทำให้มีการเคลื่อนที่มากในการผลิต และการไม่มีมาตรฐานในการทำงาน

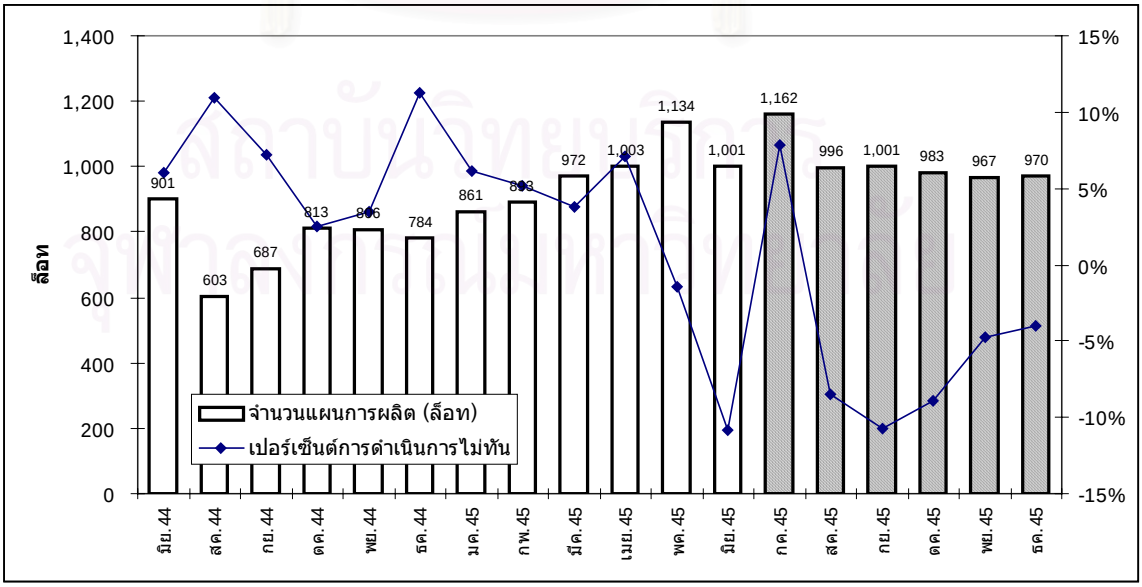
จากปัญหาที่ได้ทำการวิเคราะห์มานี้ นำมาสู่แนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการขึ้นรูปโลหะ ซึ่งในการปรับปรุงได้แบ่งหัวข้อในการปรับปรุงเป็น 4 หัวข้อคือ การปรับเปลี่ยนแผนผังการทำงานเพื่อลดระยะทางในการเคลื่อนที่โดยเฉลี่ยของแต่ละกระบวนการลง การกำหนดมาตรฐานในการทำงาน การปรับเปลี่ยนหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละส่วนงานเพื่อให้เกิดความสมดุลในกระบวนการผลิต และการสอนงานเกี่ยวกับการปรับปรุงทั้งหมดแก่พนักงานทุกส่วน เพื่อให้เข้าใจเป้าหมายและกระบวนการที่ถูกต้อง

ภายหลังจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานตามรายละเอียดทั้ง 4 ข้อแล้ว ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการขึ้นรูปโลหะเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยเป็น 68% ภายหลังจากการปรับปรุง



รูปที่ 7.1 ผลผลิตตัวเชื่อมต่อสัญญาณเทียบกับจำนวนชั่วโมงการทำงาน

รูปที่ 7.1 อธิบายได้ว่าประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นรูปโลหะเพิ่มขึ้นภายหลังจากการปรับปรุง เนื่องจากผลผลิตของตัวเชื่อมต่อสัญญาณเพิ่มขึ้นในขณะใช้เวลาในการทำงานลดลง ทำให้สามารถผลิตและส่งมอบตัวเชื่อมต่อสัญญาณไปยังกระบวนการถัดๆไปได้ตามแผนที่วางไว้



รูปที่ 7.2 เปอร์เซ็นต์การดำเนินการไม่ทันเทียบกับจำนวนแผนการดำเนินการ

รูปที่ 7.2 แสดงให้เห็นว่าเปอร์เซ็นต์การดำเนินการไม่ทันลดลงจาก 10% เหลือ 0% ซึ่งเป็นผลมาจากประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตที่เพิ่มขึ้น

7.2 ปัญหาในการดำเนินงาน

ในการปรับปรุงผลิตภาพตามที่แสดงมาทั้งหมดนี้ ในระหว่างการปรับปรุงได้พบปัญหาในการดำเนินงาน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้คือ

6.2.1 ปัญหาที่เกิดจากบุคคล

- พนักงานในระดับปฏิบัติการบางคนไม่เข้าใจ เหตุผลในการปรับปรุง เนื่องจากพนักงานไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงการทำงานเพราะคิดว่าจะเป็นการเพิ่มงาน โดยในระหว่างการปรับปรุงต้องเข้าไปทำความเข้าใจ โดยการเข้าไปทำงานอยู่กับพนักงาน และอธิบายสร้างความเข้าใจทีละน้อย
- หัวหน้างานที่เป็นชาวต่างประเทศปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงได้ช้า เมื่อพบข้อบกพร่องกับระบบหรือ สิ่งที่กำลังปรับปรุงก็จะไม่ค่อยเห็นด้วยในการปรับปรุง ไม่ช่วยหาวิธีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม ซึ่งในการแก้ไขได้ขอความช่วยเหลือจากระดับผู้จัดการให้ช่วยทำความเข้าใจ และรอผลภายหลังจากการปรับปรุง
- มีความสับสนในช่วงของการทดลองการปรับปรุง เนื่องจากทำการปรับปรุงทุกส่วนพร้อมๆกัน เพื่อดูความสมดุลในการทำงานและการไหลของกระบวนการ ทำให้บางครั้งมีความขัดแย้งในทีมที่ทำการปรับปรุง เกี่ยวกับวิธีการดำเนินการต่างๆ ซึ่งในการแก้ไขได้จัดการประชุมเพื่อรวบรวมปัญหา และช่วยกันแสดงเหตุผลในการปรับเปลี่ยน

6.2.2 ปัญหาที่เกิดจากระบบ

- การประสานงาน และควบคุมการปรับปรุงในกะกลางคืนมีความคลาดเคลื่อนมาก ทำให้ต้องแบ่งทีมที่ดำเนินการปรับปรุงบางส่วน สลับกันเข้ากะเพื่อให้การปรับปรุงมีความต่อเนื่อง เพราะโรงงานตัวอย่างนี้จะมีการสลับกะกัน 2 สัปดาห์ต่อครั้ง

7.3 ข้อเสนอแนะ

ในการปรับปรุงตามรายละเอียดที่กล่าวมาแล้วนั้น ซึ่งผลของการปรับปรุงแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตดีขึ้น แต่จากการเข้าไปศึกษาและปรุงปรุงกว่า 8 เดือนจะพบข้อจำกัดหลายประการ ซึ่งหนึ่งในนั้นคือปัญหาในด้านเทคนิคในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

(Preventive Maintenance) ซึ่งจะเป็นเทคนิคและวิธีการที่จะทำให้สามารถเพิ่มความสามรถในการผลิตในกระบวนการขึ้นรูปโลหะได้ ซึ่งถ้าได้ปรับปรุงในส่วนนี้การตรวจสอบคุณภาพในทุกๆ บรรจุภัณฑ์อาจไม่จำเป็น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กีรติ ตรีสุวรรณ การศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิตสำหรับการผลิตคลัตช์รถยนต์ วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2537

เจริญ เจตวิจิตร การศึกษาการทำงานและการเพิ่มผลผลิตสำหรับระบบการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่น วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2535

ชมนาด พรวัฒนกุล การปรับปรุงการปฏิบัติการปรับแต่งเครื่องจักรสำหรับการผลิตสายไฟฟ้ากำลัง วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2541

ทองเหมาะ ผึ่งผาย การเพิ่มประสิทธิภาพของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศขนาดย่อมในไทย วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2534

พรชัย ผกายทองสุก การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเครื่องแก้ว วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2542

มังกร ขจรเดชะ การปรับปรุงผลิตภาพของกระบวนการขึ้นรูปพลาสติกโดยความร้อนในการผลิตตู้เย็น วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2540

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม , เนื้อโสม ติงสัญชลี การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นตอร์ ,2538

วันชัย ริจิรวนิช. การศึกษาการทำงาน หลักการและกรณีศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2543

วันชัย ริจิรวนิช การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม : เทคนิคและกรณีศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2539

ภาษาอังกฤษ

Marvin, E.,and David, L Motion and Time Study Improving Productivity

Prentice – Hall.,1994

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก วิธีและข้อกำหนดในการสุ่มตรวจสอบลักษณธงานภายนอกของส่วนตรวจสอบคุณภาพ

QA Division			Document No.	
Approved	Issued		Revision No.	
		'S Statistical Sam;ling Plans แผนการสุ่มตัวอย่าง	Effective Date	
			Page	

วิธีการใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง

แรกเริ่มการตรวจสอบจะเป็นแบบปกติก่อน ยกเว้นแต่จะมีคำสั่งโดยตรงมา การใช้ระดับการตรวจสอบแบบปกติ (II) , แบบเข้มงวด (III) และแบบผ่อนคลาย (I) นั้นจะให้สลับหมุนเวียนเรื่อยไป เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง หรือเบี่ยงเบนไปจากเป้าหมายที่ตั้งไว้

การเปลี่ยนระดับการตรวจสอบ

1. จากระดับปกติ (II) เป็นระดับเข้มงวด (III)

   1.1 2 ใน 5 รุ่นต่อเนื่องกันถูกปฏิเสธ

2. ระดับเข้มงวด (III) เป็นระดับปกติ (II)

   2.1 5 รุ่นติดต่อกันได้รับการยอมรับ

3. จากระดับปกติ (II) เป็นระดับผ่อนคลาย (I)

   3.1 เมื่อพบว่า 10 รุ่นติดต่อกันมาไม่มีการปฏิเสธเลย

   3.2 กระบวนการผลิตอยู่ในสภาพปกติไม่เปลี่ยนแปลง

   3.3 เมื่อได้รับคำสั่งให้ใช้ระดับผ่อนคลาย

4. จากระดับผ่อนคลาย (I) เป็นระดับปกติ (II)

   4.1 มีรุ่นใดรุ่นหนึ่งถูกปฏิเสธ

   4.2 กระบวนการผลิตเริ่มผิดปกติ

   4.3 เมื่อได้รับคำสั่งให้ใช้ระดับตรวจสอบปกติ

'S Statistical Sampling Plans แผนการสุ่มตัวอย่าง	Document No.	
	Revision No.	
	Effective Date	
	Page	

ตารางสุ่มตัวอย่าง

Lot Size จำนวนเต็มของล็อต	Sample Size / Inspection Level		
	I ผ่อนคลาย (Reduced)	II ปกติ (Normal)	III เข้มงวด (Tightened)
2 - 8	2	2	3
9 - 15	2	3	5
16 - 25	2	5	8
26 - 50	2	8	13
51 - 90	2	13	20
91 - 150	3	20	32
151 - 280	5	32	50
281 - 500	8	50	80
501 - 1,200	13	80	125
1,201 - 3,200	20	125	200
3,201 - 10,000	32	200	315
10,001 - 35,000	50	315	500
35,001 - 150,000	80	500	800
150,001 - 500,000	125	800	1,250
500,001 and over	200	1,250	3,150

Defective Qauantity must be zero

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข ใบบันทึกการทำงานประจำวันของเครื่องจักร (ก่อนปรับปรุง)

REV. # 3

Work Center	Department Location	ใบบันทึกเวลาการทำงานประจำวันของเครื่องจักรฝ่ายขึ้นรูปโลหะ DAILY OPERATION OF MACHINE	M/C No. (Employee)	กะ (SHIFT)		วันที่ (Date)	Area
19210	19200	เวลาปกติ ชม. เวลา OT. ชม. มิเตอร์วัดเครื่องจักรทำงาน(Hour Meter) ชม. M/c Operating %	12	N	D		120

K, D, H, L, E, B, N, C

P, S, G, M, T

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

D → N →

Operation	ชื่อผลิตภัณฑ์ (Product Name)	Item No.	ID.	Reel, Box ที่	จำนวนงานเสร็จ (Q'ty Complete) (ชิ้น)	ยอดสะสมยกมา ณ ที่ผลิต / เวลาเริ่มผลิต ของ ID หรือ ของงานใหม่	Setup (S_1+S_2) S	ผลิต (Run) P	2002 G	2003 M	2004 K	2005 D	2006 H	2007 L	2009 B	2099 T	2008 E	2010 N	2011 C
						รวม (Total)													

จำนวนเวลา (ชั่วโมง : นาที) — Down Time (เวลาสูญเสีย)

Work Center
19210 : Pressing location DDK
19290 : Pressing Hold location DDK
19299 : Pressing Scrap location DDK

M/C No. (Employee)

Operation 10 : Burring
20 : Tapping
30 : Cutting

Code S1 : Setup, S2 : Check spec., P : ทำการผลิต
Area 1201 : Area 1, 1202 : Area 2, 1203 : Area 3

Down Time Code

การตรวจสอบ (Check Items)

เวลา	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23

ผู้ตรวจกะ N ผู้ตรวจกะ D

ปัญหาหรือการแก้ไขอื่นๆ

DOK (THAILAND) LTD.

FPR - 03/010115

work center	Pressing Dept	ใบบันทึกเวลาการทำงานประจำวันของเครื่องอัดรีดฝ่ายขึ้นรูปโลหะ	รวม ชม.มิเตอร์.....ชม	M/c No		shift		Date	Area	
19210	19200	DAILY OPERATION OF MACHINE PRESS DEPARTMENT	รวม ชมที่ผลิต.....ชม	12	.....	N	D	...../...../.....	120	.....

รายละเอียด																												
Down time Code	เริ่ม																											
Time (เวลา)	00.00																											
Hour meter (ชม.มิเตอร์)	00.00																											
จำนวนเวลา (ชม)																												
รายละเอียด																												
Down time Code																												
Time (เวลา)																												
Hour meter (ชม.มิเตอร์)																												
จำนวนเวลา (ชม)																												

NO. ลำดับ	Item No.	Product name	ID	o/p	Reel/box ที่	จำนวนชิ้นผลิตเสร็จ	เวลาเริ่มผลิต	shift กะ	จำนวนเวลา ของรายการต่ำ 1 ชม	ปัญหาและบันทึกระหว่างผลิตอื่นๆ
									ลำดับ	
									S	
									P	
									M	
									D	
									H	
									L	
									G	
									K	
									B	
									E	
									T	
									C	
									N	

1. เวลา hour meter ขณะตอน 07.00 = ...ชม. 2. เวลา hour meter ขณะตอน 19.00 = ...ชม. 3. เวลา hour meter ขณะตอน 24.00 = ...ชม(ก่อนset ศูนย์ของmeter)

4.สรุปชม เวลาทำงานของกะ night .....ชม.(ให้เอาเวลาที่ขณะตอน24.00 น ลบเวลาที่ผลิตตอน19.00 น ของวันก่อนบันทึก) แล้วบวกเวลาที่ขณะตอน 07.00 น ของวันที่บันทึก)

เวลาการทำงานของกะ DAY .....ชม.(ให้เอาเวลาที่ขณะตอน 19.00 น. ลบ เวลาที่ขณะตอน 07.00 นของวันที่บันทึก)

หัวหน้ากะ Leader

Mach.Code:
19210 : Pressing Location DDK1
19200 : Pressing Mold Location DDK1
19209 : Pressing Scrap Location DDK1

M/C No. (Emp.No.)
เช่น 112501 , 112528 , 112671 , 1271

Operation 10 : กระบวนการที่ 1 / Boring
30 : กระบวนการที่ 2 / Tapping
20 : กระบวนการที่ 3 / Cutting

CODE => S1 : Scrap , S2 : Check spec P : ทำการผลิต

AREA => 1101 : Area1 , 130 2 : Area2 , 1300 : Area3 , 1201 : Area4

DOWN TIME CODE

2102 : แม่พิมพ์ Mat./ขนาด/บุหรือ (C) 2104 : แม่พิมพ์ปรับเปลี่ยนเครื่อง (E)
2103 : ต้องรอวัสดุ (M) 3010 : Tool Rest (R)
2104 : แม่พิมพ์ปรับเปลี่ยนเครื่อง (E) 3019 : ไม่มีงาน (N)
2105 : บำรุงรักษา , แม่พิมพ์ (P) 3011 : ไม่มีงานผลิต , ช่าง Mat. ทำงาน W/S
2106 : แม่พิมพ์ชำรุดหาย (M) Nozzle ตัน O.T. ตัน Scrap
2107 : (L) 3100 : อื่นๆ No name (T)

การตรวจสอบสิ่งสำคัญในกระบวนผลิต (Check Know) / = ปกติ , NG = มีปัญหาให้ตรวจสอบ														
เวลา	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
การตรวจสอบชิ้นงาน														
การนำเศษผลผลิต Scrap														
ทำความสะอาด														
1. ชม ที่ผลิต คือ ชม.ที่เครื่องผลิต ณ Code => (P)														
การคำนวณ ชมผลิต= เวลาทดลองเครื่อง – เวลาสูญเสียของ Code ต่างๆ ที่ผลิต														
2. ชม.ที่ผลิต คือชม.ที่ผลิตได้ระหว่างการผลิตไม่หมดทดลองเครื่อง														

รายละเอียดการตรวจสอบชิ้นงาน			
ชิ้น		BOX ที่	จำนวนชิ้นผลิตได้
	N		
	D		
ลงชื่อ		LEADER	M/C OPERATOR

DDK(Thailand) Ltd ◯ => เริ่ม IDใหม่ แต่ Product ชนิดเดียวกัน △ =>เริ่ม Product ใหม่ เช่น S => การตั้งค่า Product ใหม่ เป็นต้น

FRD-04/020601

ใบบันทึกการทำงานประจำวันของเครื่องอัดรีด (หลังการปรับปรุง)

เลขที่ออก_____

PRESSING WORK ORDER CONTROL SHEET/RECORD

Plan เริ่ม : _____

Plan สิ้น : _____

PLAN เดือน _____ | แผ่นที่

ชื่องาน(Product name) : _____ **จำนวน(Q'ty)** : _____ ชิ้น

รหัสงาน(Item No.) : _____ MAT. ITEM No. _____

ล๊อตผลิต(ID no.) : _____ (Std.) **การใช้วัตถุดิบ** : _____ kgs.

เลขที่ใบเบิก Mat. No. _____

วันที่ _____/_____/_____

◯ วัตถุดิบที่มีอยู่ในแผนกไม่ต้องเบิก W/H

◯ ต้องเบิกวัตถุดิบจาก W/H

PRODUCTION

R1,R2 หมายถึงเส้นรอบในถึงรอบนอกวัตถุดิบ(ดูตาราง)

Reel/box. เลขที่	จำนวน(Q'ty) (ชิ้น)	บันทึกการใช้วัตถุดิบ (kgs) เริ่ม(kg) R1(ซ.ม.)	เหลือ(kg) R2(ซ.ม.)	ใช้ไป kgs	IV. W/H Lot no.	วันผลิต เสร็จ	กะ N/D	M/C	ผู้บันทึก	ผู้ส่ง

QC (19290)

วันตรวจรับ	ผู้ตรวจ QC	ผลการตรวจ OK	ผลการตรวจ Hold	ผู้ออก SLIP	สาเหตุHold

IC (19210)

วันที่รับ F/G	บันทึกยอด การตัด Mat.	ผู้ตรวจ รับ	ผู้ออก SLIP	Slip เลขที่

รวมงาน :

(Act.) ใช้วัตถุดิบรวม : _____ Kg.

Mat. Usage Ratio: _____ % (เป้าหมาย <100%)
อัตราส่วนการใช้วัตถุดิบ (Act. / Std.)

วัตถุดิบเหลือผลิตต่อ : _____ Kg.

วันที่ครบ LOT ___/___/___ กะ___
(เทียบกับ Plan ช่วงของ Planing)

☐ ตาม Plan ☐ ช้า (Late) _____ วัน

สาเหตุ Code : _____ (คู่มือ)

ผู้ตรวจรวม (Lead/SO/SV)

หมายเหตุ :

ข้อปฏิบัติการบันทึก W/O

1. ตรวจสอบรายละเอียดใน W/O ว่าถูกต้อง ครบถ้วนหรือไม่
2. การเบิกวัตถุดิบจาก IC ต้องใช้ Sticker งานไปเบิก *ทุกครั้ง*
3. บันทึกการใช้วัตถุดิบ (เริ่ม Kg.) จากน้ำหนักวัตถุดิบจริง / จากการคำนวณ
4. บันทึก IV. W/H Lot No. ก่อนทำการเริ่มผลิต ; ดำเนินการผลิตตามขั้นตอนการผลิต
5. บันทึกรายละเอียดที่เหลือภายในบรรทัดอย่างถูกต้องและครบถ้วนทุกครั้ง เมื่อ ส่งงาน, เปลี่ยน Mat., เปลี่ยน M/C
6. บันทึกรายละเอียดในช่อง หมายเหตุ ในกรณี ซ่อม Die มากเกิน 2 ครั้ง, เปลี่ยน M/C, เสีย Mat.จากการ Set up มาก, กรณีอื่นๆ
7. การลบ / รีดน้ำผุ้น/ไขต้องลงชื่อกำกับ และลงชื่อยนุมัติโดยเจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูลของ IC *ทุกครั้ง*
8. การปิด W/O ต้องบันทึกรายละเอียดอย่างถูกต้องและครบถ้วนทั้งหมดทุกช่อง
9. การปิด W/O ต้องตรวจสอบวันปิด W/O ว่าลงตาม Plan หรือไม่ ระบุสาเหตุและลงชื่อกำกับ *ทุกครั้ง*

FPR - 19/010730

Rev. : 1

ใบสั่งผลิต (ก่อนการปรับปรุง)

ใบสั่งผลิต (หลังการปรับปรุง)

WORK ORDER SHEET PRESSING DEPT.
PRODUCT NAME:DUSB-BRA40-600 (22020049) ID NO.:2978732 REL.DATE:13/02/03
MAT.NAME:C5102R-1/2H 0.3 (12040133) QTY.ORDER: 28,000.00 DUE.DATE:14/02/03
STD. MAT USE.: 155.092 M/C(HR): 8.344

Reel #: 95

R1(cm)	R2(cm)	MATR1(KG)	MATR2(KG)	USED(KG)	IV.W/H	Reel/box	QTY(PCS.)	DATE	D/N	M/C	NAME

TOTAL: PCS TOTAL USAGE KGS

DUSB-BRA40-600 (22020049)
01230244 ID: 2978732
Qty ORD.: 28,000.0 PCS
REL:13/02/03 DLV: 14/02/03
C5102R-1/2H 0.30X45.00
(12040133)
MAT.USE: 155.092 KGS
M/C(HR) : 8.344 W/C :15210
M/C :SG-28

PRD.NAME: DUSB-BRA40-600
ITEM MAT.: 12040133 ID. 2978732
MAT NAME :C5102R-1/2H 0.30X45.00
QTY.MAT USE: 155.092 KGS
REQUEST NAME: ____________
REQUEST DATE: ____________
TIME: ____________

PRODUCT CONFIRMATION CARD

PRODUCT NAME:DZE-AA0-100
ITEM NUMBER:22030526
ID/LOT:3015593
WORK ORDER NO:02050523

QTY.ORDER: 640,000.00
MAT.NAME:C5240R-SH 0.30X21.00

MAT NO: 12040255

PRESSING PRODUCTION

M/C No._____AREA:_____
PRODUCE DATE:_____ SHIFT:_____
DIE NO:_____
REEL NO: 1/ 8

QTY: 80,000.00 Pcs./Reel

_____
M/C CONTROLLER NAME

OUTPUT CARD

ID/LOT: 3015593 COMPLETE DATE:_____
ITEM NUMBER: 22030526 REEL NO: 1/ 8
PRODUCT NAME:DZE-AA0-100
QTY: 80,000.00 Pcs./Reel DUE:14/02/03
TOTAL QTY:_____ PCS. REEL:_____

ITEM MAT: 12040255 LATE CODE:_____
MAT.NAME: C5240R-SH 0.30X21.00

QTY USAGE:_____Kgs.

LOT MAT:_____ GOOD/HOLD

_____ _____
M/C CONTROLLER NAME INSPECTOR

JOINT CUTTING POSITION

NO.	JOINT POSITION(PCS.)	CARRIER CURVE(MM.)	M/C CONTROL NAME
1			
2			
3			
4	END REEL		

RECEIVING LABEL

ITEM NO. 22030526 ID/LOT: 3015593
REEL NO. 1/ 8 DUE:14/02/03
PRODUCT NAME: DZE-AA0-100
QTY: 80,000.00 Pcs./Reel
ITEM MAT: 12040255 Location:19210
MAT.NAME: C5240R-SH 0.30X21.00
SUB-LOCATION: B02-01
KEEP BY: _____

ใบกำกับผลิตภัณฑ์ (หลังการปรับปรุง)

Pressing Production Control Board SPU 1

Area 1

Shift		M/C	Data 12/11/02			Weekly Schedule Plan							Late > 2 Days	
Day	Night		Run	Die MTN	Next	10	11	12	13	14	15	18		
		SH-12	Sticker		Sticker			Sticker	Sticker	Sticker	Sticker	Sticker	Sticker	Sticker
		SH-14	Sticker		Sticker	Sticker			Sticker	Sticker		Sticker	Wait Part	Sticker
		SH-15	Sticker		Sticker		Sticker	Sticker				Sticker	Wait Part	Wait Part
		SH-21		Sticker	Sticker		Sticker					Sticker	Wait Part	Wait Part
		SH-20	Sticker		Sticker				Sticker			Sticker	No Mat	No Mat
		SH-19	Sticker		Sticker		Sticker		Sticker			Sticker	No Mat	No Mat
		SH-18	Sticker		Sticker	Sticker			Sticker	Sticker		Sticker	No Mat	No Mat
		SH-17	Sticker		Sticker		Sticker			Sticker		Sticker	No M/C	No M/C
		SH-27	Sticker		Sticker	Sticker		Sticker	Sticker			Sticker	No M/C	No M/C
		SH-34	Sticker		Sticker					Sticker		Sticker	Other	Other
		SH-35	Sticker		Sticker		Sticker	Sticker		Sticker		Sticker	Other	Other
		SH-36	Sticker		Sticker			Sticker	Sticker	Sticker		Sticker		

Area 2

Shift		M/C	Data 12/11/02			Weekly Schedule Plan							Late > 2 Days	
Day	Night		Run	Die MTN	Next	10	11	12	13	14	15	18		
		SH-6	Sticker		Sticker			Sticker		Sticker	Sticker		Sticker	Sticker
		SH-7	Sticker		Sticker				Sticker	Sticker		Sticker	Wait Part	Sticker
		SH-8	Sticker		Sticker			Sticker			Sticker	Sticker	Wait Part	Wait Part
		SH-9	Sticker		Sticker							Sticker	Wait Part	Sticker
		SH-10		Sticker	Sticker							Sticker	No Mat	No Mat
		SH-11	Sticker		Sticker		Sticker		Sticker				No Mat	No Mat
		SH-22	Sticker		Sticker	Sticker			Sticker	Sticker	Sticker	Sticker	No Mat	Sticker
		SH-29		Sticker	Sticker		Sticker			Sticker	Sticker	Sticker	No M/C	No M/C
		SH-30	Sticker		Sticker				Sticker			Sticker	No M/C	No M/C
		SH-37	Sticker		Sticker					Sticker	Sticker	Sticker	Other	Other
		SH-38	Sticker		Sticker		Sticker			Sticker		Sticker	Other	Other

Supervisor

Leader Night Shift

Leader Day Shift

Sticker Plan Week 1

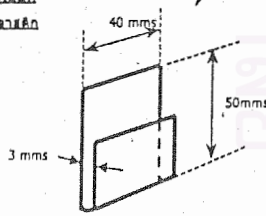
Sticker Plan Week 2

Sticker Plan Week 3

Sticker Plan Week 4

No Plan | M/C MTN | No Man | Test Run

รายละเอียด
ช่องพลาสติก

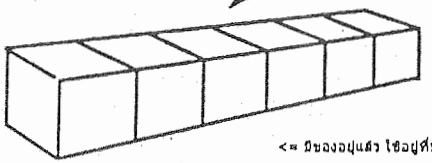


รายละเอียดเพิ่มเติม

2 แถวที่อยู่ในช่วงของ Late > 2 Days จะมีป้ายบอกเล็กๆที่ด้านล่างของ
ช่วงพลาสติกเป็นสาเหตุของการ Late โดยจะแบ่งเป็นดังนี้คือ

1. Wait part จำนวน 8 ช่อง
2. No Mat จำนวน 6 ช่อง
3. No M/C จำนวน 6 ช่อง
4. Other จำนวน 4 ช่อง

กล่องใส่ Card



<= มีของอยู่แล้ว ใช้อยู่ที่บอร์ดปัจจุบัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาคผนวก ง ตัวอย่างแผนการผลิตประจำเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2545 ของฝ่ายขึ้นรูปโลหะ

Product Name	Item No.		3	4	6		7	8	9	11		12	13	14	16		17	18	19	23				24	25	26	27	28	29	30	6
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
128A-0010F	22030443		400	400					400					400	400			400	400	400					400	400					
128A-0011F	22030444											300					400		400												
128A-0012F	22030485																200														400
128D-001 (PS)	22290018				100												100									100					
128D-0010P (PS)	22030014									100																	300				
128D-0015P (PS)	22030018						300		200									800	600								800				
128D-0016F	22030019			480					480	480		480	480	480	480		480		480												
128D-0016P	22030020									600								600	800								600				
128D-002	22290017								100								100														
128D-150P/160P-100	22030151/52											600			600																
17A-201-552	22230016						8.4																								
17D-003PCR	22030097				70																										
17D-013W3FB-555	22730001																														
17H-0SA2R-110	22030140											50					50														
17J-011	22290043				20												20														
17J-047(PS)																										60					
17L-023P (PS)	22030023								385																	385					385
17L-023S	22030021			385								440			165				220									440			
17L-033S	22030022						220					330							385												
232D-0011 (PS)	22030063								500				350												600						
232D-0013	22030260		150							120				60				180										300			
285D-0010P	22030186																	600													
285D-0018J	22030068						200												100												
57D-1016-00C	22030013												60	40																	
57D-1016-06C	22030003		600				120							340				200		500											300
57D-1017-06C	22030004				260					300				220				200		300						300					300
57D-1364-06C	22030006																	120													
57G-R00-101	22030107				2400		1200		1200	2400		1200	1200	1200	1200		1200	1200	1200	1200				1200	1200	1200	1200	1200			1200
57J-1001 (PS)	22180001									32				24			40									32					
57K-01P	22030091		40																												
57L-003	22030135								375						300		450											600			
57R-003	22030032				1050		1050		2100			2100		2100			2100	2100	2100	2100											
57R-013	22030033		1050	1050	1050		1050			1050			1050	1050	1050		1050	1050	1050	1050					1500	1500				1500
CS-014S (PS)	22030059						100								100					100											
DAC-PC16B(R10000)	22030047											20																			

Product Name	Item No.		3	4	6		7	8	9	11		12	13	14	16		17	18	19	23				24	25	26	27	28	29	30	6
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
DAC-PC17B-100	22030048		10																						20						
DFG-R00-100	22030188				200																			400							
DFJ-R200-100	22030326		600						600				600											600	600						
DHA-50A-560	22150008																24														
DHA-P012A/B-100	22030052/53												260		400																
DHA-RX11A~D-100	22030108														400																
DHA-RX13L/M-100	22030181/82				400													400													
DHB-554 (PS)	22230043		150							210			210											300							
DHB-555	22230044		200							200								200		200											
DHB-557	22230041				80																					60					
DHB-559	22230045		60											60						110											
DHB-564LOA (D1)	22290045																		40							40					
DHB-564R0A (D1)	22290046																		40							40					
DHB-P010A/B-100	22030190/191						1200										800	800													
DHB-P010A~D-100	22030190~3		1600	1600	1600		600			1600					1600											1600	1600				
DHB-P010E/F-100	22030050/51				1200		1200		1200						1200											1200	1200	1200			1200
DHB-R010A/B-100	22030065/66						800							800												1200					
DHB-R010E/F-100	22030202/203		1200	1200	1200					1200					1200		1200	1200								1200	1200			1200	
DHL-A0-550	22230035											50								100											
DJ-551-0	22290027								50																						
DJ-SA10/20-100	22030216/17		80														80														
DMM2-SD0-550	22290029						100																								
DMM2-SD0A1/B1-100	22030098/99			400			1200		1200																	1200	1200				1200
DMM3-RSAB0/BB0-100	22030348/49			1100										1400																	
DMM5-2940-550	22290032																										50				
DMM5-SSA0-100	22030404				200							100		200	600		600	600	600	600									600		600
DMM-FL0-550	22290021			100															200												
DMM-S-110A/B	22030334/35								200																						400
DMM-S1-310G/H	22030336/337		800	800	800		800								1200		1200	1200	1200	1200				1200	1200	1200	1200		1200	1200	1200
DMM-S1-330J/K (HP)	22030494/495								1200																						
DMM-S-210E/F	22030330/31									100																					
DUSB-R10-100	22030442						300																		300						
DUSB-R50-100	22030472									100																					
DUSB-R60-100	22030473								100								100														
DUSB-RA00L-100	22030225								500																400						
DUSB-RA00S-100	22030224									500										500											
DUSB-RD00(XX)-100	22030228		800					800					800					800						800	800						

Product Name	Item No.		3	4	6		7	8	9	11		12	13	14	16		17	18	19	23				24	25	26	27	28	29	30	6
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
DZE-AA0-100	22030526													640	640			640										640			640
DZH-D01A-100	22030162				500																										
DZH-D01A-100	22030162											300		300			500										500				
DZN-R0A92-650	22020123		60							40								35	60												
DZN-ROA92-650	22020123																	35	60												75
FF3-R15	22030002		300									300								300											600
FF3-S15	22030001		600							300		600								900											900
FF4-010/011	22030179/80								300																		600				
FF4-020/021	22030258/59														600																
FF7-L0C-550	22240006																40										120				
FPA-F010-100	22030159		720				720					720						720		720											
FRC-ASM00	22030054		1200		2400		1200			1200			600	1200			1200		1600	1200				1400							1600
FRC-ASM00-T1	22030560								400								400														600
HD2-550-5-6	22230029/30			250										150																	
HD2-P00S-101	22030160		600	600	600		480																	600	600	600	600				
HD2-P00S-102	22030161		600	600	600		600			600		600														600	600				
HD2-R00S-10A/B	22030194/95														140																
HD6-PO-100	22030245				1400					1600															2000						
HD6-S0-100	22030244		500	500	500		500		500	500		500			500				500	500				500	500	500	500		500	500	500
HDF-P02S-101/102	22030261/62		600	400																											
HDF-P12P-100(XX)	22030287								80																						
HDS-PP1-110	22030347						400						200		253				400						400						400
HDS-PSS0/L0-100	220302249/250		900	900	900		900		900	1800		1800	1800	1800	900			1800	1800	1800				1800	1800	1800	1800			1800	1800
HDW-550D	22290030														200																
HDW-P021A/B-120	22030253/54			400														400													
HDW-P10PF-100	22030329		72									112													200						
HDW-R020A/B-110	22030251/52													1200			1600														
HSB-AR010X-100	22030235																														80
HTC-P011A-100	22030379											150																			
HU-0013P	22030062		600		1200									600				400	1207							600		1200			
HU-0014P	22030076												300											600							
HU-0015P	22030077		600																								800				
HU-0025P	22030060				1500																										
KKS-A0-550	22240008								200										300									400			
KKS-P020S/L-120	22030317/18								1200	1200		1200	1200		1200			1200	1200	1200				1000	1000	1200	1000	1000	1000	1000	1000
KKS-PD00S/L-100	22030256/257		1400	1400	1400		1400		1400	1400		1400	1400	1400	1400		1400	1400	1400	1400				1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
KKS-PF00S/L-100	22030465/466		1400	1400	1400		1400		1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400		1400	1400				1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400

Product Name	Item No.		3	4	6		7	8	9	11		12	13	14	16		17	18	19	23				24	25	26	27	28	29	30	6
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
KKS-R020B-100-UFC	22030520		50																												
KKS-R050A-100	22030459		200						500	500										500									500		
KKS-R050B-100	22030460											500			400									500							500
KKS-R050C-100	22030487								500	500		500	500				400	400	400	400										500	
KKS-R050C-100-UFC	22030521			50																											
KKS-R050D-100	22030488						500						500				500	500	500					500		500	500				
KKS-R050D-100-UFC	22030522				50																										
KKS-R050E-100	22030535																														
KKS-R050F-100	22030536																														
MC2-024P-100	22030130				60		60		400				600				600	400													
MCD-768RPR0/L0-550							40										60														
MCD-CLTCO-550	22290028						60										90														60
MCD-P01AA-100	22030325		900	900	900	450	900		900	900	450	1500	1500	1500	1350	1500	1500	1350	1500	1500				450	450	450	450	450	450	450	450
MCD-P01AB-100	22030433														450									450							
MCD-S04A-100	22030382				400																										
MCD-S05A-100	22030489				500		500		500	500							500	500						500	500						
MCD-S05B-100	22030490		500	500								500	500	500	500				500	500											
MCH-DS0A-100	22030468				60		90						100					200							100						150
MCH-DS0A-550	22630014								210					45					210								105				
MCH-DS0A-560	22630012						200										300														
MCH-DS0A-570	22630015						130					120		88						210							105				
MCH-DS0A-580	22630013		200				200						300				600														
MCH-DSAL0-550	22630008		75							100										125											
MCH-DSAR0-550	22630007						150													125											
MCH-DSBLO-550	22630009			120						80														80							
MCH-DSCR0-550	22630011									120										120											
MCH-DSDR0-550	22630010		120				150					120															60				
MCH-LTA0-560	22230034		150	150													200										100				
MCH-RMOA-100	22030401			400					400	400				400	400									400					400		
MCH-RS0B-100	22030407		200							200									200								100				
MCH-RS0B-110	22030529									200																					
MCH-RSOA-100	22030402		100	298	400				400	400					400				400	400											
MSC-POA-100	22030397		200																												
MSC-POB-100	22030360		200									200																			
RTB-C010-100X	22030158									34																					34
RTB-C01L-100	22030221									60																					45
RTB-C01S-100	22030220									30				30													60				

Product Name	Item No.		3	4	6		7	8	9	11		12	13	14	16		17	18	19	23				24	25	26	27	28	29	30	6
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
RTB-POL-100	22030133		140																80												
RTB-POS-100	22030134								60					60					80							140					
RTB-ROL-100	22030124						100								100				60								160				
RTB-ROS-100	22030123						100												80							160					
SPT-RSA0-100	22030514														50																
SPT-RSB0-100	22030515														50																
TB-D01L-100	22030223																										40				
TB-D01S-101	22030297									14																					
TGA-FN0-501	22610009								450																						
TGA-FN0-502	22610010									400		230																			
TGA-FN0-503	22610011												380																		
TGA-FN0-504	22610012													400	200																
TGB-FN0-501	22610014		87.5				90			17			74																		
TGB-FN0-502	22610015		49																												
TGB-FN0-503	22610016				31.5							16																			
TGB-FN0-504	22610017								45																						
TGB-FN0-505	22610018				1.5							2																			
TGB-FN0-506	22610019				271									35																	
TGB-FN0-507	22610020								4																						
THA-RS00-100	22030413																200														
THA-RS00-560	22290038																50														
THA-RSA0-101	22030414																22														
THA-RSB0-102	22030415																21.5														
THB-R01AB-100	22030527		500											400																600		
TTE-A5.00-100	22330032									20																					
TTG-R01AA-100	22030470																	600	400												
TTG-RSA0A-650	22020125																	2													
TTG-RSB0A-651	22020127																							40							
TZE-T00A-100 (PS)	22030539																		60					60							
TZL-T00A-100	22030539																			60											

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5S AND SAFETY PRODUCTION DAILY CHECK

MACHINE No.	
RESPONSE BY	
APPROVED BY	
MONTH : _____ YEAR : _____	

ลำดับ	จุดที่ต้องทำการตรวจสอบ	เกณฑ์การตรวจสอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25	27	28	29	30	31	OTHER
1.	บริเวณรอบเครื่องจักร	- ต้องสะอาด																																
2.	บริเวณบนเครื่องจักร	- ต้องไม่มีน็อต, เครื่องมือการ Set Up,																																
		เศษผ้าวางอยู่ภายในเครื่องจักร ต้องวางในจุด																																
		ที่กำหนดเท่านั้น																																
3.	ถังเศษ Scrap, Shutter	- ต้องไม่มีเศษ Scrap อยู่ภายในถัง และ																																
		จัดวางให้เป็นระเบียบ																																
		- ต้องสะอาดเมื่อไม่มีการ Run งาน																																
4.	สายสัญญาณ, สายไฟ	- ต้องไม่ขาด หรือเปลือยจนเห็นลวดทองแดง																																
		- ต้องจัดเก็บให้เรียบร้อย																																
5.	ไฟแสงสว่าง, โคมไฟส่องแม่พิมพ์	- ต้องไม่ชำรุดสวิตช์ด้านหนึ่ง "ON-OFF"																																
		หลอดไฟต้องติดและดับ																																
		- ฝาครอบโคมไฟต้องไม่แตก หรือชำรุด																																
6.	ถังเครนน้ำมัน	- น้ำมันต้องไม่เต็มถัง, ท่อเครนน้ำมันต้องอยู่																																
		ในถัง และจัดวางให้เป็นระเบียบ																																
7.	ขวดน้ำยาล้างแม่พิมพ์ และ	- ต้องมีป้ายปิดบอก และจัดเก็บให้ถูกที่																																
	น้ำยา Fo-Lube																																	
8.	พาเลท, ชั้นวางเอกสาร	- ต้องวางให้ตรงและขนาน, ห้ามวางห่างกับเครื่องจักร																																
9	ที่ใส่เครื่องมือประจำเครื่องจักร	- อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องอยู่ในที่ที่กำหนด																																
		CHECKED BY																																

REMARK :

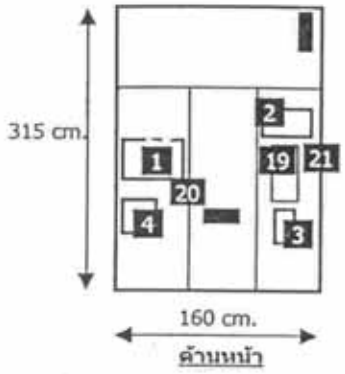
สัญลักษณ์ ◯ = ปกติ X = ผิดปกติ ⊗ = ดำเนินการแก้ไขแล้ว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

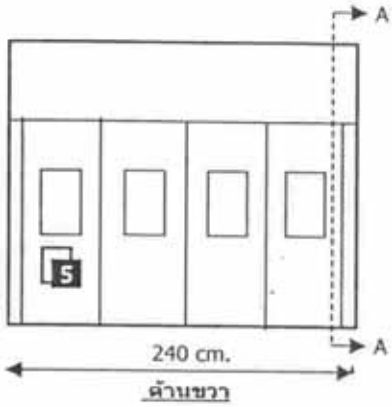
ภาคผนวก ข. ตัวอย่างแบบตรวจสอบ 5ส และความปลอดภัย

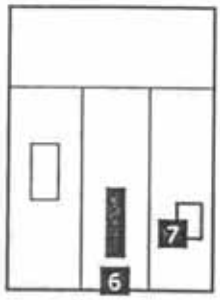
มาตรฐานตำแหน่งของอุปกรณ์ประจำเครื่องจักร

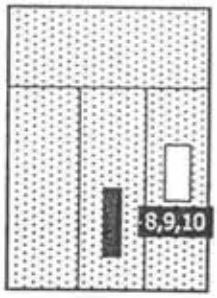
ผนังกั้นเครื่องจักร



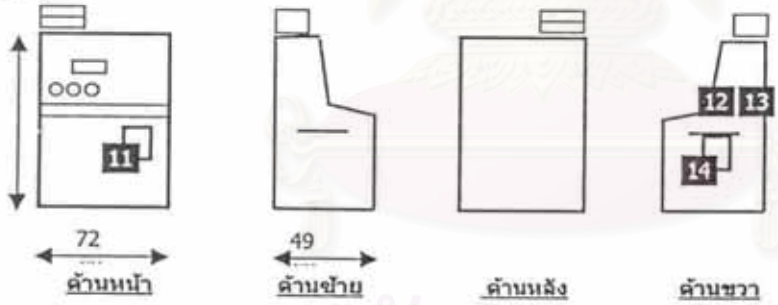
1. บอร์ดแสดงการผลิต
2. บอร์นสดงสถานะเครื่องจักร
3. ใบสั่งผลิต (Work Order)
4. แฟ้ม Stoke
5. ใบสเปคจบ Reel
6. ภาชนะใส่ดาไก่
7. ถังขยะ
8. แท่งพลาสติก
9. สาย Miss Feed
10. ตะขอ
19. เครื่องคิดเลข (อุปกรณ์เสริม)
20. ถุงมือ
21. ไม้บรรทัด





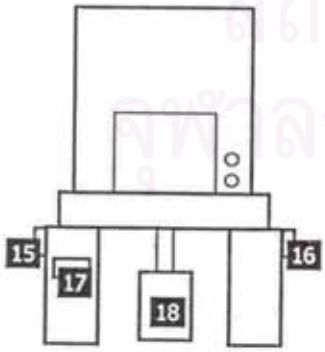


ตู้ควบคุม

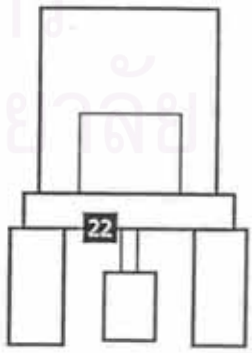


11. ใบสเปคติดตั้ง
12. กระดาษกาว
13. สีเมจิกแดงสำหรับทาจุดขัด
14. ถังใส่โฟม (1 ถังต่อ 2 เครื่อง

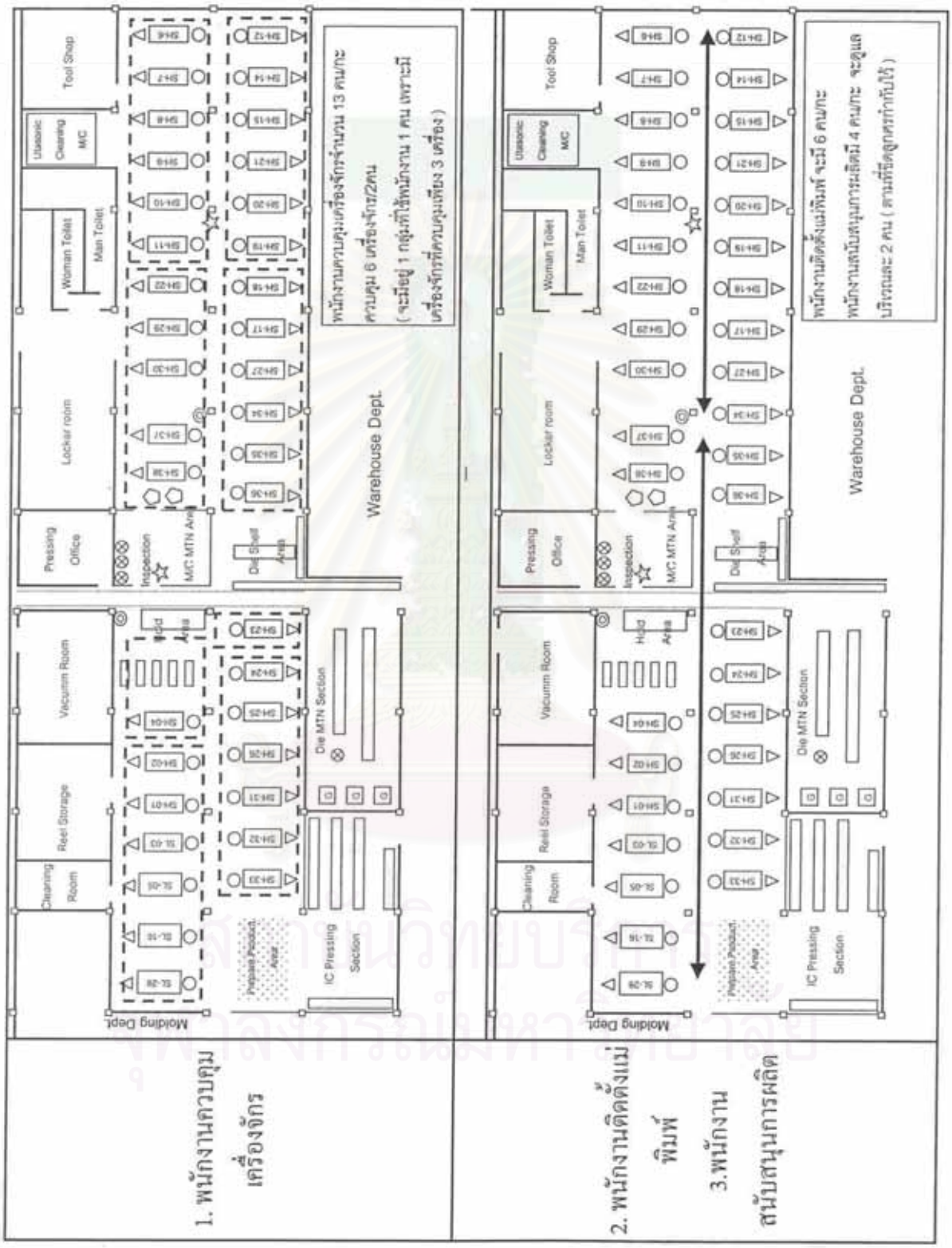
เครื่องจักร



15. ประแจล็อคแป้นพิมพ์
16. มีนลม
17. ภาชนะใส่น็อค และน้ำยาล้างแป้นพิมพ์
18. ถัง Scrap (3 ถังต่อ 2 เครื่อง)
22. ภาชนะใส่น็อคล็อคแป้นพิมพ์



ภาคผนวก ฉ การแบ่งผังการทำงานของส่วนผลิตภายหลังการปรับปรุง



ภาคผนวก ช ตัวอย่างเอกสารที่ใช้การขอตรวจสอบคุณภาพ

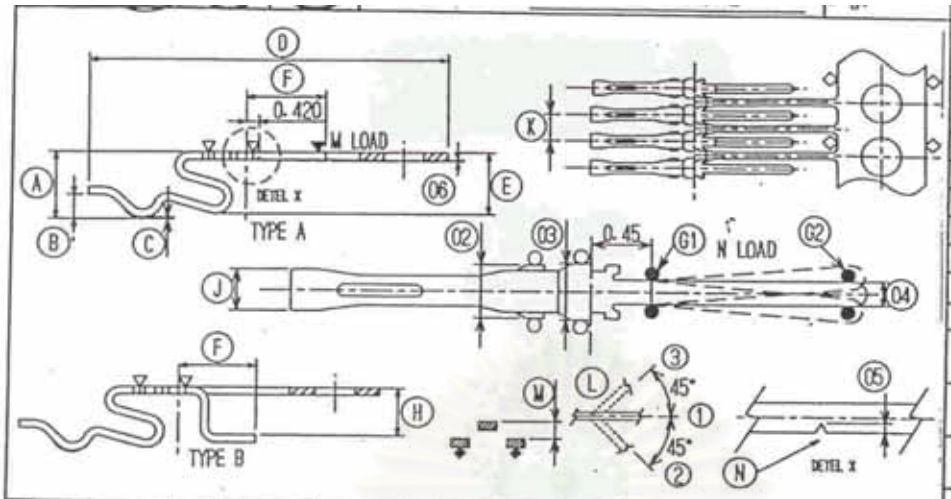
DATE.....
กะ .....

DAILY REPORT

APRROV | CHEKED

NO.	M/C	PRODUCT NAME	ID. NO.	RELL BOX	ผู้ส่ง	ส่งเวลา	W.....	เริ่มวัด	เสร็จเวลา	ไร้เวลา	เวลารวม	ผลการตรวจวัด	CHEC.. BY
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													

REMARK. W1 = ยอกล้อง W2. = CONFERM SPEC W3 = NO MAN W4 = เอกสารไม่ถูกต้อง W5 = MEETING



มาตรฐานควบคุม	
Feed ป้อน	2.54
Pcs/Stroke	2
Mat. Name	C5210R-H
size (t x w)	0.25x20.5
Item Product	A=22030334 B=22030111
Appearance Check 10 cm	1 Reel
Inspection Check 1 Pcs	1 Reel
	N
	A~Z

ผลการตรวจวัด (ผ่าน OK./ไม่ผ่าน NG)	
(ใบมีดตัด)	OK ( )
( ) SET UP	NG ( )
(ใบมีดขึ้นรูปหยัก)	OK ( )
( ) JOGGY	NG ( )
(ใบมีดขึ้นรูปตัด)	OK ( )
( ) END	NG ( )

วันผลิต (Production Date)	ก: K/S	M/C NO.	DIE NO.	ใบมีดผลิตภัณฑ์ (ID Lot No.)	จำนวน(ชิ้น) Q'ty (pcs.)	หัวม้วน/กล่องที่(Reel/Box)	มีอะไหล่ตุดับ (Lot Mat. No.)

PRODUCT SPECIFICATION

Point	Spec. Control	เครื่องวัด	ช่วง Spec.	รายละเอียด: จุดอ้างอิง	จุดตรวจวัด	ทบายยกดู	จุดวัดเทียบของชุดปรับ	INSPECTION RECORD: ค่าที่วัดได้ TYPE A	INSPECTION RECORD: ค่าที่วัดได้ TYPE B	DISPOSE: ผลที่วัดใหม่ (OK/NO)
K	1.27 ±0.05	MS	1.22~1.32	AL		SP(1.17~1.27)				
J	0.70 ±0.03	MS	0.67~0.73	AL						
G1	0.025 Max	MS	0.00~0.025	AL	(4DHN) : N LOAD					
G2	0.075 Max	MS	0.00~0.075	AL	(4DHN) : N LOAD	SP(0~0.06)				
02	0.885 ±0.02	MS	0.865~0.905	AL						
03	0.935 ±0.02	MS	0.915~0.955	AL						
04	0.40 ±0.03	MS	0.37~0.43	AL						
A	2.18 ±0.05	MS	2.13~2.23	AL						
B	0.80 ±0.05	MS	0.75~0.85	AL						
C	0.050 +0.10 -0.02	MS	0.03~0.15	AL						
E	2.03 ±0.10	MS	1.93~2.13	AL		SP(1.93~2.13)				
06	0.05 Max	MS	0.00~0.05	AL	M LOAD					
F	4.35 ±0.10	MS	4.25~4.45	AL						
D	15.40 ±0.13	MS	15.27~15.53	AL						
H	1.60 ±0.10	MS	1.50~1.70	AL						
M	ยากระตก	MS	0.00~0.05	AL						
05	0.08 ±0.02	MS	0.06~0.10	AL						
L	ทิศเลือกขอบยาก	HAND	90°		ทิก 90°) STEP			ทิก ( ) OK/ไม่ทิก ( ) NG	ทิก ( ) OK/ไม่ทิก ( ) NG	
N	เลือกขอบยากเข้าขอบยาก	MCS	OK/NG					ทิก ( ) OK/ไม่ทิก ( ) NG	ทิก ( ) OK/ไม่ทิก ( ) NG	
Y			≤ ± 2.5mm.							
Z	เม็ดกูปริง, รอยขีดข่วน, รอยดี, ครับ, รอยเสีย, เสีย , เม็ดบ							ไม่มี ( ) OK	มี ( ) NG	

V=เวอร์เนีย(vernier), P=profile(โปรไฟล์), M=micro(ไมโครมิเตอร์),MS=measure scope(กล้องวัดรูป ไกวา),MCS=micro scope(กล้องจุลทรรศน์),VS=vision(ใช้ภาพ), C=chart (ชาร์ท),PG=pin gauge (พินเกจ)

ชุดที่ต้องตรวจและปฏิบัติ ก่อนเริ่มผลิต ✓(OK.ถูกต้อง)✗	Mis-feed ทำงานผิดไหม?	กรวดสอบ วางผิดไหม ?	ลมดูด(Vac) มีพอไหม?	SELBER ทำงานผิดไหม?	การนัดทำงานก่อนจบ: ไหลผิดทิศ	นยายผิดทิศ	Top stop use Touch sensor	ตัวเช็ค Mat miss Mat used sensor	ผู้ตรวจทบทวน MC/Lead/SO.	ผู้ตรวจวัด Inspector	ผู้ควบคุมเครื่องจักร
ค่าที่ปรับตั้งครั้งก่อนๆ (Act Set up Condition)	D.H.	SPM	Feed ป้อน	Mat.หนา	หลอดน้ำมัน	Selber ตั้ง	ลมเป่า Scrap	ลมเป่าชิ้นงาน			
						มม.	kg/cm²	kg/cm²			

ภาคผนวก ซ เอกสารการขออนุมัติทิ้งรีล .

Page ..../....

Record Reel Pressing Department

Date ....../....../.......

Rev#1

Size .... mm.

No.	Reel	Status		วันที่		หมายเหตุ
		ปกติ	ชำรุด	ลงทะเบียน	จำหน่าย	

ผู้บันทึก ....

....../....../......

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ญ ตัวอย่างเอกสารการสุ่มการใช้กล้อง measure scope

<u>ตารางการสุ่มการใช้งานของกล้อง Measure Scope (กะกลางคืน)</u>

หน้า 1/3

3 มิย. 45

เวลา	ว่าง	ไม่ว่าง
รวม		

4 มิย. 45

เวลา	ว่าง	ไม่ว่าง
รวม		

5 มิย. 45

เวลา	ว่าง	ไม่ว่าง
รวม		

6 มิย. 45

เวลา	ว่าง	ไม่ว่าง
รวม		

7 มิย. 45

เวลา	ว่าง	ไม่ว่าง
รวม		

<u>หมายเหตุ</u> : ให้ทำเครื่องหมาย X ในช่องตามเวลาที่ตรวจเช็ค

จำนวนครั้งของการทำงานในแต่ละกระบวนการ

ที่	เครื่องจักรผลิต	ติดตั้งแม่พิมพ์	รอแม่พิมพ์ซ่อม	ปรับ	ตรวจสอบคุณภาพ	รอตัดสินใจ	เปลี่ยนบรรจุภัณฑ์	ตรวจสอบปัญหา	ไม่มีคน ไม่มีบรรจุภัณฑ์	เครื่องจักรซ่อม	Test Run	ไฟดับ	ไม่มีแผนการผลิต	รวม
. 45	271	60	45	69	186	2	163	21	50	2	3	0	26	898
. 45	310	83	58	57	216	2	158	27	68	5	3	0	24	1,011
. 45	291	74	59	61	194	1	167	24	60	5	2	0	31	969
. 45	256	70	58	54	169	0	151	26	50	6	3	0	30	873
. 45	307	63	55	58	188	0	158	31	48	5	2	0	29	944
45*	199	52	47	49	162	0	108	24	20	0	0	0	42	703
45*	166	47	45	33	114	1	103	11	4	1	0	0	33	558
. 45	262	71	64	57	176	9	164	29	34	0	3	0	27	896
. 45	295	65	61	62	182	0	183	28	41	6	2	0	19	944
. 45	254	74	66	76	181	1	142	42	42	8	3	0	18	907
. 45	233	103	92	93	182	0	153	37	43	0	3	0	16	955
. 45	271	79	67	72	185	0	147	31	49	2	3	0	37	943
45*	230	46	43	47	142	0	146	23	21	1	0	0	34	733
45*	191	44	42	35	102	0	113	21	11	2	1	0	41	603
. 45	293	61	56	72	154	7	197	29	46	3	3	1	27	949
. 45	319	68	61	63	190	0	201	22	36	2	2	0	12	976
. 45	321	64	54	56	192	0	194	32	34	3	4	0	19	973
. 45	302	68	61	56	181	0	184	40	26	4	3	0	19	944
. 45	317	66	60	65	178	0	203	19	32	2	3	0	14	
. 45	327	47	39	44	156	0	208	31	31	2	6	0	22	913
45*	196	31	29	30	95	0	121	20	10	1	1	0	36	570
. 45	346	77	71	59	180	0	229	36	25	1	5	0	20	1,049
. 45	306	89	75	69	188	0	175	28	33	3	2	0	18	986
. 45	288	54	46	66	175	0	158	26	13	0	2	0	30	858
45*	266	54	46	55	149	0	146	24	10	0	1	0	37	788
45*	202	58	65	50	130	0	113	14	13	0	0	16	33	694
45*	157	42	43	34	88	0	94	22	17	0	0	5	26	528
45*	214	23	15	37	107	0	115	8	10	0	1	0	33	563
. 45	322	66	58	61	174	1	166	26	20	2	1	25	22	944
. 45	344	54	46	48	152	0	208	29	20	0	2	0	31	934
. 45	361	62	53	53	141	0	241	32	21	4	2	0	24	994
ม	8417.00	1915.00	1680.00	1741.00	5009.00	24.00	5009.00	813.00	938.00	70.00	66.00	47.00	830.00	26,559

ที่มา ข้อมูลจากใบบันทึกการทำงานของเครื่องจักรในแผนกขึ้นรูปโลหะ

* การทำงานในวัน

ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรในแผนกขึ้นรูปโลหะ

ข้อมูลเวลาการทำงานเฉลี่ยต่อครั้งของแต่ละกระบวนการ

วันที่	เครื่องจักรผลิต	ติดตั้งแม่พิมพ์	รอแม่พิมพ์ซ่อม	ปรับ	ตรวจสอบคุณภาพ	รอตัดสินใจ	เปลี่ยนบรรจุภัณฑ์	ตรวจสอบปัญหา	ไม่มีคน ไม่มีบรรจุภัณฑ์	เครื่องจักรซ่อม	Test Run	ไฟดับ	ไม่มีแผนการผลิต	รวม
1 กค. 45	1.33	0.62	2.00	0.62	0.38	0.63	0.17	0.66	0.74	0.79	11.83	0.00	2.81	**22.58**
2 กค. 45	1.33	0.40	1.42	0.56	0.39	0.17	0.17	0.44	0.69	2.77	6.36	0.00	1.76	**16.46**
3 กค. 45	1.26	0.48	1.72	0.61	0.41	1.00	0.18	0.50	0.83	2.74	10.67	0.00	1.42	**21.82**
4 กค. 45	1.32	0.60	2.16	0.57	0.44	0.00	0.17	0.60	0.80	2.22	8.86	0.00	1.99	**19.73**
5 กค. 45	1.31	0.40	1.58	0.55	0.41	0.00	0.16	0.55	0.60	1.10	7.83	0.00	2.67	**17.16**
6 กค. 45*	1.41	0.48	2.56	0.64	0.46	0.00	0.19	0.49	0.87	0.00	0.00	0.00	5.01	**12.11**
7 กค. 45*	1.84	0.39	2.74	0.58	0.42	0.17	0.14	0.55	1.96	1.00	0.00	0.00	7.82	**17.61**
8 กค. 45	1.51	0.50	1.77	0.55	0.41	0.03	0.20	0.71	0.80	0.00	5.39	0.00	1.73	**13.60**
9 กค. 45	1.50	0.47	1.36	0.58	0.40	0.00	0.16	0.29	0.69	0.67	10.67	0.00	2.02	**18.81**
10 กค. 45	1.36	0.50	1.81	0.66	0.42	0.33	0.25	0.48	0.66	0.46	16.67	0.00	1.45	**25.05**
11 กค. 45	1.24	0.44	1.93	0.71	0.45	0.00	0.14	0.52	0.67	0.00	11.47	0.00	1.79	**19.36**
12 กค. 45	1.27	0.48	1.51	0.59	0.39	0.00	0.18	0.51	0.58	0.29	9.28	0.00	2.57	**17.65**
13 กค. 45*	1.59	0.45	2.85	0.52	0.37	0.00	0.17	0.41	0.76	0.25	0.00	0.00	4.57	**11.94**
14 กค. 45*	1.64	0.36	2.65	0.51	0.43	0.00	0.20	0.65	0.74	0.54	31.50	0.00	5.36	**44.58**
15 กค. 45	1.38	0.35	1.66	0.50	0.42	0.00	0.18	0.54	0.76	0.75	12.58	0.00	1.72	**20.84**
16 กค. 45	1.30	0.44	2.03	0.55	0.36	0.00	0.16	0.37	0.63	0.42	19.96	0.00	1.23	**27.45**
17 กค. 45	1.42	0.39	1.37	0.44	0.37	0.00	0.18	0.45	0.63	0.53	12.88	0.00	1.08	**19.74**
18 กค. 45	1.37	0.44	1.92	0.45	0.36	0.00	0.20	0.49	0.70	0.60	3.75	0.00	2.86	**13.14**
19 กค. 45	1.41	0.38	1.78	0.47	0.32	0.00	0.15	0.59	0.58	0.67	13.03	0.00	1.93	**21.31**
20 กค. 45	1.43	0.42	1.97	0.52	0.34	0.00	0.15	0.49	0.63	0.58	5.57	0.00	2.36	**14.46**
21 กค. 45*	1.43	0.42	1.97	0.52	0.34	0.00	0.15	0.49	0.63	0.58	5.57	0.00	2.36	**14.46**
22 กค. 45	1.24	0.35	1.53	0.54	0.39	0.00	0.18	0.38	0.39	1.33	7.78	0.00	1.05	**15.16**
23 กค. 45	1.28	0.40	1.66	0.61	0.40	0.00	0.15	0.48	0.69	1.08	15.00	0.00	1.40	**23.15**
24 กค. 45	1.45	0.42	2.50	0.62	0.34	0.00	0.17	0.49	0.62	0.00	4.67	0.00	2.26	**13.54**
25 กค. 45*	1.40	0.37	2.62	0.62	0.48	0.00	0.18	0.55	0.58	0.00	5.92	0.00	3.36	**16.08**
26 กค. 45*	1.43	0.60	3.23	0.55	0.41	0.00	0.15	0.68	0.80	0.00	0.00	0.21	4.16	**12.22**
27 กค. 45*	1.57	0.40	3.36	0.59	0.44	0.00	0.18	1.06	0.65	0.00	0.00	0.30	9.59	**18.14**
28 กค. 45*	1.48	0.36	1.45	0.51	0.36	0.00	0.18	0.85	0.63	0.00	24.00	0.00	10.03	**39.85**
29 กค. 45	1.18	0.39	2.01	0.54	0.37	1.17	0.18	0.51	0.97	0.25	10.83	0.28	2.64	**21.32**
30 กค. 45	1.24	0.66	1.88	0.59	0.34	0.00	0.16	0.42	0.66	0.00	17.13	0.00	2.31	**25.39**
31 กค. 45	1.23	0.46	1.74	0.52	0.42	0.00	0.15	0.41	1.12	2.62	14.58	0.00	1.18	**24.43**
รวม	**43.15**	**13.82**	**62.74**	**17.39**	**12.24**	**3.50**	**5.33**	**16.61**	**23.06**	**22.24**	**303.78**	**0.79**	**94.49**	**619.14**

หมายเหตุ ข้อมูลจากใบบันทึกการทำงานของเครื่องจักรในแผนกขึ้นรูปโลหะ

* การทำงานในวันหยุด

ข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักรในแผนกขึ้นรูปโลหะ

วันที่	เครื่องจักรผลิต	ติดตั้งแม่พิมพ์	รอแม่พิมพ์ซ่อม	ปรับ	ตรวจสอบคุณภาพ	รอตัดสินใจ	เปลี่ยนบรรจุภัณฑ์	ตรวจสอบปัญหา	ไม่มีคน ไม่มีบรรจุภัณฑ์	เครื่องจักรซ่อม	Test Run	ไฟดับ	ไม่มีแผนการผลิต
1 กค. 45	361.09	37.03	90.10	42.92	70.75	1.25	28.13	13.88	36.77	1.58	35.50	0.00	73.00
2 กค. 45	405.25	33.58	82.33	31.92	80.75	0.33	27.52	11.76	46.97	13.83	19.08	0.00	38.67
3 กค. 45	365.69	35.40	101.37	37.38	78.63	1.00	29.33	11.88	49.53	13.70	21.33	0.00	46.75
4 กค. 45	337.25	42.25	125.48	30.73	75.03	0.00	26.42	15.58	39.75	13.33	26.58	0.00	59.58
5 กค. 45	401.48	25.03	86.88	31.77	76.35	0.00	25.70	17.08	29.03	5.50	15.67	0.00	77.50
6 กค. 45*	281.23	24.83	120.50	31.42	74.40	0.00	20.25	11.78	17.33	0.00	0.00	0.00	210.25
7 กค. 45*	295.42	18.17	123.17	19.25	48.08	0.17	14.67	6.08	7.83	1.00	0.00	0.00	258.17
8 กค. 45	395.55	35.42	113.58	31.50	71.58	0.25	32.53	20.67	27.08	1.08	16.17	0.00	46.58
9 กค. 45	441.85	30.33	83.22	36.02	71.92	0.00	28.50	8.17	28.25	4.00	21.33	0.00	38.42
10 กค. 45	344.55	37.00	119.75	49.83	76.88	0.33	36.03	20.20	27.58	3.67	50.00	0.00	26.17
11 กค. 45	289.42	44.93	177.80	65.58	81.35	0.00	21.94	19.20	28.63	0.00	34.42	0.00	28.72
12 กค. 45	344.43	38.13	101.08	42.55	71.82	0.00	25.82	15.92	28.60	0.58	27.83	0.00	95.23
13 กค. 45*	365.88	20.58	122.43	24.22	53.17	0.00	24.70	9.37	15.92	0.25	0.00	0.00	155.48
14 กค. 45*	313.58	16.00	111.17	17.83	43.58	0.00	22.33	13.75	8.17	1.08	31.50	0.00	213.00
15 กค. 45	404.58	21.08	93.17	36.17	64.17	0.00	36.17	15.58	34.75	2.25	37.75	0.00	46.33
16 กค. 45	416.08	30.16	123.92	34.42	67.92	0.00	33.00	8.08	22.50	0.83	39.92	0.00	15.17
17 กค. 45	454.92	24.67	73.83	24.58	70.83	0.00	34.08	14.50	21.58	1.58	51.50	0.00	19.92
18 กค. 45	413.34	30.00	117.00	25.33	64.50	0.00	35.99	19.58	18.17	2.42	11.25	0.00	54.42
19 กค. 45	445.76	25.08	106.58	30.58	56.75	0.00	30.10	11.25	18.50	1.33	39.08	0.00	26.98
20 กค. 45	466.50	19.75	76.92	22.67	52.50	0.00	31.83	15.33	19.42	1.17	33.42	0.00	52.00
21 กค. 45*	260.68	25.67	65.33	11.50	32.64	0.00	22.11	10.75	4.67	0.50	12.25	0.00	345.90
22 กค. 45	428.68	27.20	108.50	32.08	69.80	0.00	40.87	13.80	9.75	1.33	38.92	0.00	21.07
23 กค. 45	392.12	36.02	124.50	42.30	75.42	0.00	27.12	13.45	22.65	3.25	30.00	0.00	25.18
24 กค. 45	417.96	22.53	111.70	42.72	61.60	0.00	26.90	12.83	8.03	0.00	20.42	0.00	67.32
25 กค. 45*	371.58	20.00	120.33	33.88	71.23	0.00	25.66	13.23	5.83	0.00	5.92	0.00	124.33
26 กค. 45*	289.13	35.02	210.00	27.25	52.85	0.00	16.88	9.58	10.45	0.00	0.00	3.42	137.42
27 กค. 45*	246.28	17.00	144.58	20.08	38.33	0.00	16.67	23.23	11.08	0.00	24.00	1.50	249.33
28 กค. 45*	315.82	8.25	21.68	18.83	38.58	0.00	20.83	6.83	6.25	0.00	24.00	0.00	330.92
29 กค. 45	378.74	25.66	116.84	34.75	63.91	1.17	30.66	13.17	19.33	0.50	34.83	6.91	65.09
30 กค. 45	425.66	35.67	86.43	28.25	52.42	0.00	32.50	12.07	13.21	0.00	34.25	0.00	71.57
31 กค. 45	442.91	28.67	92.08	27.42	59.25	0.00	37.05	13.09	23.50	10.49	29.17	0.00	28.37
เฉลี่ย	**11513.44**	**871.13**	**3352.27**	**985.73**	**1967.00**	**4.50**	**862.29**	**421.70**	**661.12**	**85.28**	**766.08**	**11.83**	**3048.82**

หมายเหตุ ข้อมูลจากใบบันทึกการทำงานของเครื่องจักรในแผนกขึ้นรูปโลหะ

* การทำงานในวันหยุด

Item No.	ชื่องาน	ยี่ห้อ	Reel#	จำนวนชิ้น/บรรจุภัณฑ์	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45
22020001	57J-0976 FS(PS)	SHELL	กล่อง	1,500	6,000	0	19,500	10,800	12,000	7,500	10,500	7,500	7,500	-	4,500	13,500
22020002	57J-0977 BS(PS)	SHELL	กล่อง	2,500	9,820	0	24,000	7,500	10,500	6,000	15,500	7,500	5,000	7,500	-	15,000
22020004	57J-1453-01 FS(PS)	SHELL	กล่อง	1,000	0	22,200	10,000	10,000	12,200	7,000	10,000	20,000	17,250	5,000	8,900	8,000
22020013	DHA-PA36-600(PS)	SHELL	กล่อง	4,000	0	0	0	0	0	0	10,000	0	-	-	20,000	15,360
22020017	MCF-815B-711A	SHELL	กล่อง	5,000	0	0	0	0	0	10,000	0	0	-	-	-	-
22020022	57R-36R-650C0	SHELL	กล่อง	1,500	630,000	801,000	1,257,000	882,000	1,035,000	630,000	945,000	1,269,000	1,224,000	918,000	597,000	798,000
22020024	DHA-RP36-650(PS)	SHELL	กล่อง	1,400	11,200	7,000	4,900	0	7,000	4,900	22,400	12,600	7,000	14,000	21,000	12,600
22020025	DHA-RP26-650(PS)	SHELL	กล่อง	1,600	0	0	21,000	12,800	0	0	1,600	1,600	9,600	3,200	6,400	1,600
22020026	DHA-RP50-650(PS)	SHELL	กล่อง	800	1,000	8,000	2,000	3,000	0	5,280	4,590	8,000	7,200	-	16,000	-
22020028	57R-36R-6500	SHELL	กล่อง	1,500	720,000	1,169,214	1,194,000	855,000	1,035,000	1,284,000	1,011,000	1,224,000	1,122,000	1,290,000	714,000	882,000
22020029	57R-36R-650K0	SHELL	กล่อง	1,500	96,000	97,500	132,000	132,000	72,000	48,000	84,000	60,000	24,000	-	-	-
22020031	57R-36R-002GA(PS)	SHELL	กล่อง	1,500	0	29,000	17,464	0	0	0	0	24,000	-	-	-	-
22020032	57R-36R-650J0	SHELL	กล่อง	1,500	0	180,000	90,000	0	45,000	0	0	0	-	-	-	-
22020033	DHA-RA26-650(PS)	SHELL	กล่อง	1,600	0	0	0	0	0	0	0	0	3,200	1,600	1,600	-
22020034	57R-36R-650E0	SHELL	กล่อง	1,500	0	10,500	31,500	30,000	0	94,500	36,000	45,000	30,000	30,000	-	-
22020035	DHA-RAA360-002	SHELL	กล่อง	1,400	1,500	0	97,300	126,700	112,000	56,000	112,000	0	-	-	-	-
22020038	285DE-P-21A	SHELL	กล่อง	2,500	0	0	40,000	0	0	30,000	25,000	7,420	25,000	-	-	-
22020039	57R-36R-650GB(PS)	SHELL	กล่อง	1,500	0	0	0	0	0	0	0	0	48,000	-	-	-
22020043	DUSB-BRD4T-700	SHELL	กล่อง	2,000	344,000	892,000	736,000	441,000	1,044,000	1,080,000	1,296,000	1,104,000	988,000	1,080,000	612,000	792,000
22020044	DUSB-BRA40-700	SHELL	22	2,500	174,650	148,000	252,197	162,500	173,630	319,040	187,260	369,600	315,000	232,750	177,000	333,700
22020045	57J-0935 BS(PS)	SHELL	กล่อง	2,500	0	0	0	0	0	1,000	1,500	2,500	-	-	-	2,500
22020046	57J-0940 BS(PS)	SHELL	กล่อง	2,000	0	1,000	0	2,300	0	0	2,000	0	-	-	2,000	-
22020048	DUSB-BRA40-601	SHELL	กล่อง	2,000	82,500	59,230	109,600	140,000	56,000	86,000	168,000	58,000	100,000	64,000	104,000	100,000
22020049	DUSB-BRA40-600	SHELL	กล่อง	2,000	10,000	80,000	94,000	160,000	130,730	32,000	0	6,000	70,000	80,000	145,300	40,000
22020051	DUSB-BRF4T-700	SHELL	กล่อง	2,000	0	0	0	0	0	0	0	0	-	300	-	2,000
22020054	57J-0975 FS(PS)	SHELL	กล่อง	1,500	13,500	11,650	37,500	41,200	15,000	19,500	45,000	39,000	21,000	24,000	4,500	18,100
22020056	DUSB-ARA40-600	SHELL	กล่อง	3,000	0	14,350	0	12,000	8,000	20,000	33,000	0	-	-	18,000	9,000
22020057	DUSB-ARA40-601	SHELL	กล่อง	3,000	113,300	150,000	70,000	147,190	130,000	100,800	69,600	0	60,000	18,000	102,000	139,000
22020065	DUSB-ARB80-550	SHELL	กล่อง	5,000	0	75,000	210,000	120,000	150,000	105,000	42,000	0	-	-	-	45,000
22020066	DUSB-ARB80-601	SHELL	กล่อง	2,100	0	145,600	259,600	120,000	67,200	121,800	56,700	0	-	-	-	54,600
22020070	57D-178-11 FS(PS)	SHELL	กล่อง	1,500	0	1,500	0	0	1,500	0	3,000	0	-	-	-	-
22020076	MSC-P5B20-610	SHELL	กล่อง	3,000	12,000	9,000	20,950	30,000	30,000	42,000	6,000	0	-	-	5,800	11,950
22020077	MSC-P5B20-600	SHELL	กล่อง	3,000	9,000	9,000	21,000	30,000	30,000	42,000	9,000	0	-	-	12,000	9,000
22020078	MSC-PA20-610	SHELL	กล่อง	1,000	0	32,000	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
22020084	DUSB-BRD4T-710	SHELL	กล่อง	2,000	3,100	10,000	10,000	20,000	0	0	0	0	-	-	-	-
22020086	DUSB-BRD4T-720	SHELL	กล่อง	2,000	180,000	390,000	664,000	696,000	504,000	530,000	210,000	882,000	600,000	630,000	540,000	480,000
22020087	DUSB-BRD4T-730	SHELL	กล่อง	2,000	9,850	10,000	5,000	0	30,000	0	30,000	30,000	-	-	14,000	-
22020088	57J-0983 FS(PS)	SHELL	กล่อง	1,000	4,000	25,000	5,000	15,000	12,000	31,340	38,000	28,650	40,000	8,000	21,000	13,000
22020089	57J-0985 FS(PS)	SHELL	กล่อง	1,000	10,000	0	10,000	8,730	8,880	4,000	7,000	8,000	10,000	8,000	5,000	21,000
22020103	57D-178-16 FS(PS)	SHELL	กล่อง	1,000	0	0	0	0	2,000	0	0	0	-	5,000	-	-
22020117	57E-1453-03 FS(PS)	SHELL	กล่อง	1,000	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	3,500	-
22020120	DUSB-ARB80-600	SHELL	กล่อง	2,100	0	4,000	0	6,000	6,000	4,200	14,700	0	16,900	-	-	-
22020122	DUSB-ARA40-601-T1	SHELL	0	2,000	16,000	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
22020123	DZN-R0A92-650 (PS)	SHELL	กล่อง	2,500	0	0	0	0	95,000	115,000	0	475,000	350,000	120,000	-	275,000
22020124	MSC-P5A20-610	SHELL	กล่อง	1,000	0	0	500	26,000	51,000	35,414	10,000	0	-	-	10,000	5,000
22020125	TTG-RSA0A-650	SHELL	4	5,000	0	0	0	4,400	14,000	0	0	0	-	-	-	2,000
22020127	TTG-RSB0A-651	SHELL	4	5,000	0	0	0	0	0	2,000	0	10,000	80,000	155,000	25,000	39,000
22030001	FF3-S15	CONTACT	9	300,000	2,650,000	3,934,000	3,980,000	2,400,000	2,700,000	2,700,000	2,700,000	4,200,000	3,530,000	1,500,000	900,000	2,400,000
22030002	FF3-R15	CONTACT	10	300,000	0	518,000	954,000	300,000	0	300,000	1,200,000	0	600,000	600,000	100,000	900,000
22030003	57D-1016-06C(PS)	CONTACT	กล่อง	20,000	3,400,000	0	3,160,000	2,340,000	1,800,000	2,980,000	2,620,000	3,058,000	2,340,000	1,240,000	1,800,000	2,400,000
22030004	57D-1017-06C(PS)	CONTACT	กล่อง	20,000	1,600,000	0	2,020,000	600,000	1,300,000	1,400,000	1,780,000	1,200,000	1,056,000	800,000	1,300,000	1,880,000
22030006	57D-1364-06C(PS)	CONTACT	กล่อง	20,000	200,000	600,000	0	0	400,000	0	500,000	140,000	200,000	260,000	120,000	240,000
22030008	128A-0410F(AU SOLDER)	CONTACT	9	100,000	4,500,000	7,345,000	4,400,000	2,800,000	6,000,000	523,000	0	0	-	-	-	-
22030009	128A-0411F(AU SOLDER)	CONTACT	10	100,000	1,100,000	1,263,000	1,080,000	710,000	1,200,000	607,000	0	0	-	500,000	400,000	-
22030010	128A-0412F(AU SOLDER)	CONTACT	10	100,000	700,000	1,700,000	1,000,000	384,000	1,700,000	800,000	400,000	0	-	-	200,000	-
22030011	128A-0413F(AU SOLDER)	CONTACT	10	100,000	30,000	200,000	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
22030013	57D-1016-00C(PS)	CONTACT	กล่อง	20,000	0	0	0	100,000	100,000	200,000	0	200,000	236,000	-	-	100,000
22030014	128D-0010P(PS)	CONTACT	9	100,000	915,000	300,000	800,000	554,000	520,000	1,084,000	400,000	1,311,000	100,000	600,000	600,000	400,000
22030015	128D-0013F(PS)	CONTACT	4	60,000	0	0	0	0	0	0	0	0	-	60,000	-	-
22030018	128D-0015P(PS)	CONTACT	9	100,000	3,700,000	3,800,000	4,000,000	2,600,000	3,600,000	4,068,000	3,500,000	3,000,000	2,800,000	2,800,000	3,300,000	3,300,000
22030019	128D-0016F(PS)	CONTACT	4	60,000	2,160,000	2,760,000	1,920,000	4,620,000	2,400,000	5,760,000	4,798,000	3,780,000	5,769,000	5,579,000	4,329,000	6,720,000
22030020	128D-0016P(PS)	CONTACT	10	100,000	3,840,000	4,060,000	2,900,000	3,300,000	3,600,000	2,787,400	4,200,000	2,500,000	3,900,000	3,800,000	2,600,000	2,600,000
22030021	17L-023S(PS)	CONTACT	11	55,000	2,365,000	1,430,000	1,760,000	580,000	1,760,000	1,320,000	1,425,000	2,420,000	1,320,000	1,430,000	1,310,000	1,650,000
22030022	17L-033S(PS)	CONTACT	6	55,000	1,540,000	825,000	1,815,000	1,155,000	1,155,000	440,000	1,476,000	2,185,000	1,925,000	1,045,000	1,585,000	935,000
22030023	17L-023P(PS)	CONTACT	11	55,000	550,000	495,000	935,000	495,000	1,129,000	1,375,000	770,000	1,485,000	1,210,000	770,000	1,045,000	770,000
22030032	57R-003(PS)	CONTACT	10	150,000	21,000,000	20,100,000	25,950,000	21,900,000	22,350,000	21,150,000	21,150,000	22,350,000	19,650,000	24,450,000	15,750,000	20,700,000
22030033	57R-013(PS)	CONTACT	3	150,000	21,150,000	23,100,000	16,500,000	25,050,000	22,350,000	16,650,000	25,500,000	22,950,000	25,950,000	18,600,000	16,800,000	12,600,000
22030039	17A-0SS1-100	CONTACT	4	50,000	0	0	0	0	100,000	0	0	0	-	-	-	-
22030040	17A-0SS2-100	CONTACT	6	50,000	0	0	0	0	100,000	0	0	0	-	-	-	-
22030047	DAC-PC16B(R10000)-100	CONTACT	กล่อง	10,000	20,000	0	30,000	30,000	0	50,000	0	0	-	-	20,000	20,000

Item No.	ชื่องาน	ชนิด	Reel#	จำนวนชิ้น/บรรจุภัณฑ์	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45
22030048	DAC0PC17B(R10000)0100	CONTACT	กล่อง	10,000	0	0	140,000	30,000	60,000	0	0	0	0	0	10,000	30,000
22030050	DHB0P010E0100	CONTACT	9	200,000	4,000,000	6,000,000	2,500,000	5,000,000	5,500,000	7,500,000	6,200,000	5,260,000	7,100,000	4,800,000	6,494,000	5,400,000
22030051	DHB0P010F0100	CONTACT	9	200,000	4,000,000	6,000,000	2,500,000	5,000,000	5,500,000	7,500,000	6,200,000	5,260,000	7,100,000	4,800,000	6,494,000	5,400,000
22030052	DHA0P012A0100	CONTACT	กล่อง	100,000	200,000	0	0	0	200,000	0	480,000	0	100,000	0	400,000	330,000
22030053	DHA0P012B0100	CONTACT	กล่อง	100,000	200,000	0	0	0	200,000	0	480,000	0	100,000	0	400,000	330,000
22030054	FRC0ASM00	CONTACT	8	100,000	13,000,000	14,200,000	22,600,000	7,200,000	9,610,000	13,580,000	18,360,000	23,900,000	15,700,000	16,600,000	7,156,000	15,600,000
22030059	CS0014S(PS)	CONTACT	4	10,000	420,000	200,000	0	200,000	0	280,000	450,000	200,000	348,000	160,000	320,000	300,000
22030060	HU00025P	CONTACT	9	100,000	1,900,000	6,888,000	9,900,000	800,000	2,000,000	3,500,000	6,292,000	4,600,000	10,583,000	3,200,000	1,600,000	1,500,000
22030062	HU00013P	CONTACT	9	100,000	2,190,000	5,485,000	6,152,000	6,600,000	7,000,000	10,027,800	8,392,000	5,408,000	6,608,000	5,590,000	8,810,000	5,207,000
22030063	232D00011(PS)	CONTACT	กล่อง	25,000	1,200,000	1,660,000	1,400,000	1,300,000	1,700,000	1,365,000	1,750,000	1,725,000	2,139,000	1,150,000	2,400,000	1,450,000
22030064	232D00010P(PS)	CONTACT	10	100,000	100,000	200,000	200,000	200,000	0	0	100,000	596,000	0	0	0	0
22030065	DHB0R010A0100	CONTACT	10	100,000	2,600,000	1,360,000	2,200,000	2,200,000	3,200,000	2,900,000	3,400,000	3,900,000	2,500,000	1,600,000	2,400,000	1,400,000
22030066	DHB0R010B0100	CONTACT	10	100,000	2,600,000	1,360,000	2,200,000	2,200,000	3,200,000	2,900,000	3,400,000	3,900,000	2,500,000	1,600,000	2,400,000	1,400,000
22030068	285D00018J	CONTACT	10	100,000	600,000	200,000	0	0	200,000	200,000	400,000	410,000	400,000	200,000	200,000	300,000
22030076	HU00014P	CONTACT	9	100,000	2,600,000	3,200,000	0	1,200,000	1,800,000	2,390,000	3,722,000	300,000	1,700,000	1,410,000	2,000,000	900,000
22030077	HU00015P	CONTACT	9	100,000	4,300,000	3,600,000	0	0	1,000,000	2,786,000	3,802,000	800,000	1,610,000	1,100,000	1,700,000	1,400,000
22030091	57K001P	CONTACT	6	40,000	0	0	142,000	0	0	0	0	50,000	0	160,000	0	40,000
22030094	17D0XXCSCR0100	CONTACT	9	20,000	0	133,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030097	17D0003PCR	CONTACT	4	35,000	175,000	70,000	0	0	0	249,000	105,000	0	105,000	0	0	70,000
22030098	DMM20SD0A10100	CONTACT	4	50,000	9,000,000	13,100,000	7,250,000	7,500,000	15,250,000	8,500,000	7,450,000	7,950,000	4,250,000	4,200,000	10,000,000	2,750,000
22030099	DMM20SD0B10100	CONTACT	4	50,000	9,000,000	13,100,000	7,250,000	7,500,000	15,250,000	8,500,000	7,450,000	7,950,000	4,250,000	4,200,000	10,000,000	2,750,000
22030107	57G0R000101	CONTACT	6	100,000	25,799,000	35,400,000	40,197,000	27,800,000	33,396,000	26,800,000	36,100,000	40,164,000	40,636,000	46,600,000	12,800,000	19,400,000
22030108	DHA0RX11A0100	CONTACT	3	100,000	600,000	0	0	200,000	300,000	650,000	0	100,000	200,000	300,000	200,000	100,000
22030109	DHA0RX11B0100	CONTACT	3	100,000	600,000	0	0	200,000	300,000	650,000	0	100,000	200,000	300,000	200,000	100,000
22030110	DHA0RX11C0100	CONTACT	9	100,000	600,000	0	0	200,000	300,000	650,000	0	100,000	200,000	300,000	200,000	100,000
22030111	DHA0RX11D0100	CONTACT	9	100,000	600,000	0	0	200,000	300,000	650,000	0	100,000	200,000	300,000	200,000	100,000
22030112	DHA0RX13E0100	CONTACT	9	100,000	0	400,000	0	0	0	0	0	600,000	0	0	400,000	0
22030113	DHA0RX13F0100	CONTACT	9	100,000	0	400,000	0	0	0	0	0	600,000	0	0	400,000	0
22030116	DHA0RX15A0100	CONTACT	3	100,000	0	0	0	0	67,000	50,000	0	0	100,000	0	0	0
22030117	DHA0RX15B0100	CONTACT	3	100,000	0	0	0	0	67,000	50,000	0	0	100,000	0	0	0
22030118	DHA0RX15C0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	0	67,000	50,000	0	0	100,000	0	0	0
22030119	DHA0RX15D0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	0	67,000	50,000	0	0	100,000	0	0	0
22030120	17H0OPCR0102	CONTACT	4	60,000	0	0	0	0	0	0	0	120,000	0	0	120,000	0
22030123	RTB0R0S0100	CONTACT	กล่อง	20,000	680,000	480,000	400,000	460,000	300,000	434,000	440,000	400,000	620,000	260,000	280,000	340,000
22030124	RTB0R0L0100	CONTACT	กล่อง	20,000	497,000	500,000	360,000	380,000	574,000	400,000	380,000	400,000	660,000	240,000	240,000	420,000
22030125	RTB0P1S0100A	CONTACT	กล่อง	4,000	351,100	496,738	341,960	447,790	458,480	527,170	550,000	296,900	644,630	282,100	251,400	413,600
22030126	RTB0P1L0100A	CONTACT	กล่อง	4,000	417,000	459,576	316,860	482,490	381,986	580,000	541,830	237,400	603,960	353,090	276,450	350,500
22030130	MC20024P0100	CONTACT	2	200,000	10,200,000	5,100,000	7,060,000	7,600,000	6,780,000	2,000,000	6,100,000	7,570,000	4,975,000	11,200,000	4,400,000	3,800,000
22030132	MCD0025S0100	CONTACT	9	5,000	0	0	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030133	RTB0P0L0100	CONTACT	9	20,000	456,000	360,000	397,000	540,000	560,000	540,000	495,000	260,000	780,000	100,000	517,000	260,000
22030134	RTB0P0S0100	CONTACT	9	20,000	520,000	480,000	332,000	360,000	540,000	860,000	180,000	600,000	640,000	160,000	354,000	340,000
22030135	57L0003	CONTACT	3	150,000	1,567,000	2,100,000	1,050,000	1,200,000	1,200,000	1,800,000	1,950,000	2,400,000	1,950,000	898,000	1,050,000	1,125,000
22030140	17H00SA2R0110	CONTACT	6	50,000	0	0	0	0	0	50,000	0	0	0	0	0	100,000
22030146	KKS0P010L0100	CONTACT	4	100,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300,000	0
22030147	KKS0P010S0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300,000	0
22030151	128D0150P0100	CONTACT	10	100,000	0	800,000	875,000	400,000	700,000	700,000	1,100,000	700,000	0	0	100,000	600,000
22030152	128D0160P0100	CONTACT	9	100,000	0	800,000	875,000	400,000	700,000	700,000	1,100,000	700,000	0	0	100,000	600,000
22030158	RTB0C0100100X	CONTACT	19	17,000	34,000	34,000	34,000	17,000	68,000	0	17,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000
22030159	FPA0F0100100	CONTACT	8	40,000	2,720,000	4,040,000	2,600,000	2,920,000	5,040,000	3,600,000	4,320,000	400,000	1,120,000	3,440,000	2,650,000	3,600,000
22030160	HD20P00S0101	CONTACT	4	40,000	7,760,000	11,120,000	10,800,000	3,360,000	1,680,000	8,240,000	12,120,000	13,680,000	4,913,000	4,400,000	6,800,000	4,320,000
22030161	HD20P00S0102	CONTACT	4	40,000	6,840,000	9,680,000	13,120,000	3,596,000	2,640,000	6,960,000	12,920,000	11,680,000	4,680,000	6,400,000	4,560,000	5,640,000
22030162	DZH0D01A0100	CONTACT	1	25,000	1,765,000	1,000,000	1,250,000	1,325,000	1,225,000	2,200,000	2,232,000	1,777,000	75,000	600,000	1,800,000	2,100,000
22030164	DHA0RX16A0100	CONTACT	10	100,000	400,000	0	1,175,000	759,000	800,000	450,000	800,000	400,000	0	0	0	0
22030165	DHA0RX16B0100	CONTACT	10	100,000	400,000	0	1,175,000	759,000	800,000	450,000	800,000	400,000	0	0	0	0
22030166	DHA0RX16C0100	CONTACT	9	100,000	400,000	0	1,175,000	759,000	800,000	450,000	800,000	400,000	0	0	0	0
22030167	DHA0RX16D0100	CONTACT	9	100,000	400,000	0	1,175,000	759,000	800,000	450,000	800,000	400,000	0	0	0	0
22030178	57G0R000101D1	CONTACT	6	100,000	3,200,000	7,800,000	6,800,000	3,600,000	2,700,000	800,000	3,000,000	1,200,000	1,000,000	0	0	0
22030179	FF40010	CONTACT	8	150,000	1,050,000	900,000	900,000	1,160,000	600,000	900,000	1,200,000	600,000	670,000	450,000	900,000	150,000
22030180	FF40011	CONTACT	8	150,000	1,050,000	900,000	900,000	1,160,000	600,000	900,000	1,200,000	600,000	670,000	450,000	900,000	150,000
22030181	DHA0RX13L0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	0	0	0	0	200,000	0	0	100,000	400,000
22030182	DHA0RX13M0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	0	0	0	0	200,000	0	0	100,000	400,000
22030184	DMM0S0330J(HP)	CONTACT	4	100,000	13,500,000	10,600,000	14,800,000	10,900,000	0	0	0	0	0	0	0	0
22030185	DMM0S0330K(HP)	CONTACT	4	100,000	13,500,000	10,600,000	14,800,000	10,900,000	0	0	0	0	0	0	0	0
22030186	285D00010P	CONTACT	13	100,000	597,000	0	504,000	0	480,000	486,000	0	600,000	600,000	0	0	600,000
22030188	DFG0R000100	CONTACT	10	400,000	400,000	0	0	800,000	0	0	600,000	800,000	400,000	200,000	800,000	700,000
22030190	DHB0P010A0100	CONTACT	14	100,000	2,690,000	2,800,000	2,000,000	3,600,000	4,700,000	4,200,000	4,600,000	5,200,000	4,400,000	3,600,000	3,100,000	4,100,000
22030191	DHB0P010B0100	CONTACT	14	100,000	2,690,000	2,800,000	2,000,000	3,600,000	4,700,000	4,200,000	4,600,000	5,200,000	4,400,000	3,600,000	3,100,000	4,100,000
22030192	DHB0P010C0100	CONTACT	9	100,000	2,190,000	2,700,000	2,000,000	3,100,000	2,400,000	3,600,000	2,000,000	4,000,000	4,400,000	1,600,000	2,000,000	2,300,000
22030193	DHB0P010D0100	CONTACT	9	100,000	2,190,000	2,700,000	2,000,000	3,100,000	2,400,000	3,600,000	2,000,000	4,000,000	4,400,000	1,600,000	2,000,000	2,300,000
22030194	HD20R00S010A	CONTACT	10	70,000	0	280,000	0	0	560,000	280,000	280,000	0	0	191,000	210,000	70,000
22030195	HD20R00S010B	CONTACT	10	70,000	0	280,000	0	0	560,000	280,000	280,000	0	0	191,000	210,000	70,000
22030202	DHB0R010E0100	CONTACT	9	100,000	4,800,000	5,200,000	5,000,000	5,600,000	5,400,000	4,000,000	8,808,000	8,982,000	5,400,000	3,098,000	4,800,000	6,200,000
22030203	DHB0R010F0100	CONTACT	9	100,000	4,800,000	5,200,000	5,000,000	5,600,000	5,400,000	4,000,000	8,808,000	8,982,000	5,400,000	3,098,000	4,800,000	6,200,000

Item No.	ชื่องาน	ชนิด	Reel#	จำนวนชิ้น/บรรจุภัณฑ์	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45
22030206	232D00013	CONTACT	4	30,000	420,000	570,000	600,000	540,000	930,000	510,000	480,000	600,000	720,000	750,000	510,000	1,110,000
22030207	THE0P010PS0100	CONTACT	9	100,000	0	0	900,000	400,000	0	0	400,000	480,000	500,000	100,000	0	300,000
22030208	THE0P010PL0100	CONTACT	4	100,000	0	0	900,000	400,000	0	0	400,000	480,000	500,000	100,000	0	300,000
22030209	KKS0R010A0100	CONTACT	9	100,000	5,600,000	10,600,000	3,800,000	4,700,000	6,000,000	6,011,000	5,000,000	480,000	0	800,000	0	0
22030210	KKS0R020B0100	CONTACT	10	100,000	1,000,000	2,500,000	4,500,000	3,500,000	6,300,000	6,000,000	6,500,000	4,490,000	2,000,000	1,500,000	0	0
22030211	DJ0PA100100	CONTACT	10	100,000	0	0	0	100,000	0	0	0	0	0	0	0	0
22030212	DJ0PA200100	CONTACT	10	100,000	0	0	100,000	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0
22030213	PRC0VP0501	CONTACT	กล่อง	6,000	0	0	0	0	0	0	0	0	30,000	0	23,000	0
22030214	TCF00(XX)0100	CONTACT	9	100,000	0	400,000	800,000	1,600,000	2,000,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	800,000	0	0	0
22030216	DJ0SA100100	CONTACT	9	20,000	240,000	0	140,000	120,000	100,000	60,000	40,000	220,000	120,000	80,000	60,000	100,000
22030217	DJ0SA200100	CONTACT	9	20,000	240,000	0	140,000	120,000	100,000	60,000	40,000	200,000	140,000	80,000	60,000	100,000
22030220	RTB0C01S0100	CONTACT	14	15,000	120,000	90,000	60,000	60,000	90,000	60,000	60,000	105,000	105,000	60,000	105,000	60,000
22030221	RTB0C01L0100	CONTACT	19	15,000	135,000	95,000	60,000	45,000	90,000	45,000	105,000	75,000	147,000	45,000	105,000	60,000
22030222	TB0D01S0100	CONTACT	14	40,000	0	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0
22030223	TB0D01L0100	CONTACT	3	40,000	0	67,000	0	0	40,000	0	0	0	40,000	0	0	0
22030224	DUSB0RA00S0100	CONTACT	6	100,000	400,000	1,300,000	400,000	875,000	900,000	500,000	550,000	1,000,000	1,000,000	500,000	900,000	1,000,000
22030225	DUSB0RA00L0100	CONTACT	6	100,000	300,000	1,300,000	372,000	900,000	500,000	990,000	500,000	1,400,000	500,000	1,000,000	600,000	500,000
22030228	DUSB0RD00(XX)0100	CONTACT	10	100,000	3,600,000	4,700,000	6,241,000	5,500,000	5,600,000	6,485,000	8,300,000	6,000,000	8,400,000	5,800,000	4,200,000	4,800,000
22030230	DJ0PC1S0100	CONTACT	กล่อง	5,000	10,000	0	15,000	0	33,500	0	0	0	0	0	0	0
22030231	DJ0PC1L0100	CONTACT	กล่อง	5,000	9,530	0	15,000	0	33,500	0	0	0	0	0	0	0
22030235	HSB0AR010X0100	CONTACT	9	80,000	0	0	0	80,000	80,000	0	0	240,000	240,000	0	0	0
22030244	HD60S00100	CONTACT	8	100,000	5,200,000	5,500,000	9,200,000	6,450,000	7,100,000	8,100,000	2,900,000	8,500,000	1,500,000	1,900,000	9,300,000	7,300,000
22030245	HD60P00100	CONTACT	8	200,000	1,600,000	5,600,000	9,400,000	4,400,000	5,780,000	3,446,000	6,000,000	0	2,800,000	6,170,000	3,800,000	5,800,000
22030247	TMB0R01A0100	CONTACT	9	100,000	1,200,000	500,000	0	600,000	200,000	0	0	100,000	0	100,000	0	0
22030248	TMA0R01C0100	CONTACT	9	100,000	0	600,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030249	HDS0PSS00100	CONTACT	9	75,000	10,800,000	15,300,000	8,850,000	12,300,000	18,521,000	7,875,000	11,250,000	6,275,000	8,775,000	6,525,000	13,575,000	10,687,500
22030250	HDS0PSL00100	CONTACT	4	75,000	10,725,000	15,375,000	8,850,000	12,300,000	18,521,000	7,875,000	11,250,000	6,275,000	8,775,000	6,525,000	13,575,000	10,650,000
22030251	HDW0R020A0110	CONTACT	9	50,000	800,000	4,092,000	3,600,000	1,950,000	2,400,000	1,602,000	0	2,192,000	2,550,000	600,000	2,400,000	1,400,000
22030252	HDW0R020B0110	CONTACT	4	50,000	800,000	4,092,000	3,600,000	1,950,000	2,400,000	1,602,000	0	2,192,000	2,550,000	600,000	2,400,000	1,400,000
22030253	HDW0P021A0120	CONTACT	9	50,000	0	650,000	900,000	610,000	200,000	300,000	0	350,000	400,000	350,000	100,000	400,000
22030254	HDW0P021B0120	CONTACT	9	50,000	0	650,000	900,000	610,000	200,000	300,000	0	350,000	400,000	350,000	100,000	400,000
22030255	KKS0PD00S0100	CONTACT	9	100,000	12,300,000	9,600,000	11,700,000	15,700,000	11,892,000	15,110,500	20,100,000	12,700,000	21,200,000	15,860,000	15,200,000	12,700,000
22030256	KKS0PD00L0100	CONTACT	4	100,000	12,300,000	9,600,000	11,700,000	15,700,000	11,892,000	15,110,500	20,100,000	12,600,000	21,300,000	15,900,000	15,200,000	12,700,000
22030258	FF40020	CONTACT	8	150,000	0	0	0	0	0	0	0	450,000	450,000	0	300,000	300,000
22030259	FF40021	CONTACT	8	150,000	0	0	0	0	0	0	0	450,000	450,000	0	300,000	300,000
22030260	HD20P00SB0101	CONTACT	9	100,000	0	0	0	300,000	0	0	0	0	0	0	0	0
22030261	HDF0P02S0101	CONTACT	4	100,000	1,207,000	1,304,000	700,000	100,000	900,000	795,000	1,700,000	490,000	700,000	1,100,000	100,000	500,000
22030262	HDF0P02S0102	CONTACT	9	100,000	1,207,000	1,304,000	700,000	100,000	900,000	795,000	1,700,000	490,000	700,000	1,100,000	100,000	500,000
22030282	MCD0S03A0100	CONTACT	9	100,000	1,200,000	1,850,000	3,300,000	2,800,000	2,700,000	0	0	0	0	0	0	0
22030283	MCD0S03B0100	CONTACT	9	100,000	1,000,000	2,900,000	3,000,000	2,540,000	2,800,000	0	0	0	0	0	0	0
22030284	DZH0H0S(04)0100	CONTACT	10	70,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,000	0
22030287	HDF0P12P0100(XX)	CONTACT	9	10,000	100,000	400,000	100,000	0	120,000	110,000	170,000	220,000	120,000	195,600	0	80,000
22030288	HSB0AR011CE0100	CONTACT	9	80,000	0	240,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030289	HSB0AR011DF0100	CONTACT	9	80,000	0	0	0	80,000	0	0	0	80,000	0	0	40,000	0
22030296	TB0D01S0101	CONTACT	22	30,000	0	0	0	0	0	60,000	0	0	0	20,000	0	14,000
22030297	TB0D01L0101	CONTACT	24	20,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,000	0	20,000
22030303	DZH0G0300DD100	CONTACT	11	50,000	0	0	895,000	0	0	100,000	0	0	50,000	100,000	0	0
22030317	KKS0P020S0120	CONTACT	9	100,000	4,000,000	13,100,000	9,182,000	12,740,000	11,379,000	8,804,000	1,793,000	910,000	4,400,000	8,700,000	7,510,000	10,800,000
22030318	KKS0P020L0120	CONTACT	4	100,000	4,000,000	13,100,000	9,182,000	12,740,000	11,379,000	8,804,000	1,793,000	910,000	4,400,000	9,000,000	7,210,000	10,800,000
22030325	MCD0P01AA0100	CONTACT	9	150,000	7,100,000	3,300,000	7,500,000	12,400,000	26,492,000	28,009,000	34,388,000	41,350,000	43,744,000	19,950,000	10,500,000	27,300,000
22030326	DFJ0R2000100	CONTACT	9	200,000	0	0	0	0	0	0	0	3,350,000	3,600,000	1,100,000	2,800,000	3,600,000
22030328	TEA0R01A0100	CONTACT	25	25,000	1,330,000	3,450,000	2,000,000	0	0	0	470,000	1,000,000	2,200,000	400,000	0	0
22030329	HDW0P10PF0100	CONTACT	9	8,000	312,000	392,000	336,000	288,000	248,000	0	152,000	176,000	463,000	0	192,000	384,000
22030334	DMM0S0110A	CONTACT	4	50,000	600,000	1,000,000	400,000	1,000,000	600,000	400,000	0	900,000	300,000	250,000	100,000	300,000
22030335	DMM0S0110B	CONTACT	4	50,000	600,000	1,000,000	400,000	1,000,000	600,000	400,000	0	900,000	300,000	250,000	100,000	300,000
22030336	DMM0S10310G	CONTACT	4	50,000	8,400,000	8,900,000	3,250,000	12,650,000	11,645,700	15,055,000	10,800,000	8,650,000	9,350,000	10,850,000	13,000,000	10,150,000
22030337	DMM0S10310H	CONTACT	4	50,000	8,400,000	8,900,000	3,250,000	12,650,000	11,645,700	15,055,000	10,800,000	8,650,000	9,350,000	10,850,000	13,000,000	10,150,000
22030344	DMM0S10110A	CONTACT	4	50,000	2,100,000	5,700,000	5,400,000	3,300,000	5,150,000	4,750,000	5,925,000	1,800,000	4,490,000	910,000	0	0
22030345	DMM0S10110B	CONTACT	4	50,000	2,100,000	5,700,000	5,400,000	3,300,000	5,150,000	4,750,000	5,925,000	1,800,000	4,490,000	910,000	0	0
22030346	TCF00(XX)0101	CONTACT	9	100,000	500,000	900,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030347	HDS0PP10110	CONTACT	4	8,000	1,571,000	1,952,000	2,261,800	1,453,400	2,691,500	920,000	1,638,000	1,053,500	1,304,400	1,444,000	1,800,000	1,813,000
22030348	DMM30RSAB00100	CONTACT	9	100,000	0	1,100,000	1,400,000	1,400,000	700,000	0	1,400,000	2,200,000	2,700,000	700,000	800,000	1,250,000
22030349	DMM30RSBB00100	CONTACT	9	100,000	0	1,100,000	1,400,000	1,400,000	700,000	0	1,400,000	2,200,000	2,700,000	700,000	882,000	1,250,000
22030357	TTD0R01BA0100	CONTACT	9	40,000	0	480,000	809,000	0	0	0	0	0	1,080,000	1,397,000	0	0
22030360	MSC0P0B0100	CONTACT	8	100,000	300,000	0	400,000	600,000	689,000	1,000,000	200,000	100,000	0	0	400,000	200,000
22030361	MSC0P0B0101	CONTACT	8	100,000	0	0	0	0	0	0	100,000	100,000	0	0	0	0
22030369	MC20024P0110	CONTACT	2	200,000	0	0	180,000	200,000	400,000	0	0	0	200,000	200,000	100,000	200,000
22030377	DZH0G0300DD101	CONTACT	9	50,000	0	0	400,000	0	0	150,000	0	300,000	0	0	0	0
22030378	HTC0P010A0100	CONTACT	9	150,000	0	437,000	0	0	0	0	0	600,000	700,000	0	300,000	0
22030379	HTC0P011A0100	CONTACT	9	150,000	0	0	300,000	0	0	0	290,000	450,000	0	1,376,000	0	150,000
22030380	HTC0P012A0100	CONTACT	9	150,000	0	0	300,000	0	0	0	0	0	0	300,000	150,000	0
22030381	TMA0R01C0110	CONTACT	9	100,000	0	0	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030382	MCD0S04A0100	CONTACT	9	80,000	0	0	0	800,000	1,200,000	400,000	0	640,000	720,000	2,240,000	3,120,000	400,000

Item No.	ชื่องาน	ชนิด	Reel#	จำนวนชิ้น/บรรจุภัณฑ์	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45
22030388	TMF0R01AA0100	CONTACT	25	50,000	0	100,000	300,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030389	TMF0R01BA0110	CONTACT	25	50,000	350,000	550,000	300,000	250,000	300,000	100,000	0	0	0	0	0	0
22030397	MSC0P0A0100	CONTACT	9	300,000	0	600,000	750,000	1,000,000	300,000	1,200,000	600,000	0	0	0	120,000	200,000
22030401	MCH0RM0A0100	CONTACT	3	50,000	1,300,000	2,100,000	1,900,000	1,600,000	4,400,000	5,200,000	3,600,000	6,100,000	5,200,000	1,600,000	2,100,000	2,400,000
22030402	MCH0RS0A0100	CONTACT	3	50,000	1,260,000	1,770,000	2,600,000	2,100,000	3,532,000	3,250,000	6,099,000	7,350,000	6,100,000	2,150,000	2,300,000	2,698,000
22030403	57D01016001C	CONTACT	กล่อง	20,000	0	100,000	0	0	0	0	80,000	0	0	0	0	0
22030404	DMM50SSA00100	CONTACT	9	100,000	0	400,000	0	0	2,900,000	1,100,000	1,410,000	2,600,000	700,000	800,000	700,000	4,100,000
22030405	MCD0CESBL0A0541	CONTACT	12	50,000	0	0	0	0	45,000	0	0	0	0	0	0	0
22030406	MCD0CESBR0A0541	CONTACT	12	50,000	0	0	0	0	45,000	0	0	0	0	0	0	0
22030407	MCH0RS0B0100	CONTACT	9	50,000	100,000	300,000	600,000	300,000	1,000,000	1,200,000	850,000	1,050,000	1,200,000	300,000	200,000	700,000
22030408	DHA0R0190100	CONTACT	0	0	0	0	0	0	0	0	200,000	0	0	0	0	0
22030413	THA0RS000100	CONTACT	9	100,000	0	0	300,000	100,000	0	0	200,000	0	0	0	0	200,000
22030414	THA0RSA00101	CONTACT	9	50,000	0	0	0	0	0	50,000	0	0	0	0	0	21,500
22030415	THA0RSB00102	CONTACT	9	50,000	0	0	0	0	0	50,000	0	0	0	0	0	21,500
22030416	DHA0RX18E01000A	CONTACT	0	100,000	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030417	DHA0RX18F01000A	CONTACT	0	100,000	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030418	DHA0RX18G01000A	CONTACT	0	100,000	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030419	DHA0RX18H01000A	CONTACT	0	100,000	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030430	FF70A0R100100	CONTACT	8	200,000	50,000	0	0	0	0	1,500,000	0	1,000,000	200,000	0	0	0
22030433	MCD0P01AB0100	CONTACT	9	150,000	4,800,000	2,445,000	2,000,000	0	0	0	0	0	2,140,000	3,150,000	900,000	900,000
22030435	HDS0PSL001000T1	CONTACT	0	0	0	0	0	0	0	2,000	0	0	0	0	0	0
22030436	HDS0PSS001000T1	CONTACT	0	0	0	0	0	0	0	2,000	0	0	0	0	0	0
22030442	DUSB0R100100	CONTACT	14	100,000	0	0	800,000	900,000	700,000	600,000	400,000	0	0	500,000	200,000	600,000
22030443	128A00010F	CONTACT	9	100,000	0	0	0	0	0	5,506,000	5,322,000	4,394,000	4,400,000	4,800,000	6,406,000	3,600,000
22030444	128A00011F	CONTACT	10	100,000	0	0	0	100,000	0	800,000	900,000	902,000	600,000	700,000	0	1,100,000
22030454	57D01364001C(PS)	CONTACT	กล่อง	10,000	0	100,000	0	0	0	80,000	0	0	0	0	0	0
22030459	KKS0R050A0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	0	1,000,000	1,000,000	500,000	1,300,000	500,000	0	1,300,000	2,200,000
22030460	KKS0R050B0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	100,000	2,262,000	0	500,000	1,300,000	0	400,000	1,500,000	1,400,000
22030461	DUSB0R200100	CONTACT	14	100,000	0	0	240,000	400,000	400,000	400,000	200,000	0	0	0	0	0
22030462	TEC0R01AA0100	CONTACT	12	50,000	0	50,000	100,000	0	140,000	0	50,000	250,000	615,000	1,000,000	0	0
22030463	TMD0R01CA0120	CONTACT	8	50,000	0	50,000	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030464	TMD0R01DA0130	CONTACT	8	50,000	0	100,000	70,000	0	50,000	50,000	0	0	100,000	0	0	0
22030465	KKS0PF00S0100	CONTACT	9	100,000	0	480,000	670,000	100,000	2,400,000	4,614,000	4,406,000	8,484,000	7,900,000	16,116,000	12,000,000	15,210,000
22030466	KKS0PF00L0100	CONTACT	4	100,000	0	480,000	670,000	100,000	2,400,000	4,614,000	4,406,000	8,484,000	7,900,000	16,116,000	12,000,000	15,210,000
22030467	TTK0R01AA0100	CONTACT	12	0	0	50,000	50,000	0	0	0	0	30,000	0	0	0	0
22030468	MCH0DS0A0100	CONTACT	9	10,000	0	0	0	0	0	496,600	500,000	920,000	620,000	0	100,000	650,000
22030470	TTG0R01AA0100	CONTACT	7	200,000	0	0	100,000	0	200,000	330,000	0	0	1,900,000	1,600,000	900,000	1,200,000
22030471	DUSB0R300100	CONTACT	14	100,000	0	0	0	0	200,000	0	0	0	0	0	0	0
22030472	DUSB0R500100	CONTACT	14	100,000	0	0	0	0	300,000	300,000	0	0	0	0	100,000	100,000
22030473	DUSB0R600100	CONTACT	14	100,000	0	0	0	0	100,000	200,000	0	0	0	100,000	0	200,000
22030474	17J0003SD	CONTACT	4	55,000	0	0	0	550,000	6,105,000	3,300,000	6,050,000	1,705,000	2,145,000	330,000	0	0
22030475	TTK0R01AC0100	CONTACT	4	50,000	0	0	100,000	0	0	0	0	30,000	550,000	200,000	246,000	0
22030479	DZN0P0P0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	150,000	400,000	300,000	0	200,000	0	0	0	0
22030480	DZN0P0SA0100	CONTACT	9	50,000	0	0	0	300,000	700,000	600,000	1,000,000	100,000	0	0	0	0
22030481	DZN0P0SB0100	CONTACT	9	50,000	0	0	0	300,000	700,000	600,000	1,000,000	100,000	0	0	0	0
22030482	MCH0RS0A0100T1	CONTACT	11	0	0	0	95,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22030483	HD20R00S010A0T1	CONTACT	10	0	0	0	0	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0
22030484	HD20R00S010B0T1	CONTACT	10	0	0	0	0	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0
22030485	128A00012F	CONTACT	10	100,000	0	0	0	100,000	50,000	0	1,200,000	1,400,000	600,000	300,000	400,000	400,000
22030486	128A00013F	CONTACT	10	100,000	0	0	0	0	50,000	0	238,000	400,000	0	0	0	0
22030487	KKS0R050C0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	100,000	2,800,000	2,000,000	4,500,000	4,000,000	2,000,000	2,400,000	3,000,000	3,600,000
22030488	KKS0R050D0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	100,000	2,100,000	2,200,000	5,000,000	4,500,000	1,000,000	1,600,000	4,900,000	3,700,000
22030489	MCD0S05A0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	0	40,000	1,000,000	100,000	2,900,000	3,000,000	2,200,000	4,000,000	3,600,000
22030490	MCD0S05B0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	0	100,000	900,000	0	3,300,000	2,600,000	3,260,000	4,400,000	3,000,000
22030491	MCD0S05A01000BECU	CONTACT	9	0	0	0	0	0	0	50,000	0	0	0	0	0	0
22030492	MCD0S03B01000BECU	CONTACT	9	0	0	0	0	0	50,000	0	0	0	0	0	0	0
22030493	HD60PB00110	CONTACT	0	200,000	0	0	0	100,000	0	0	100,000	100,000	0	300,000	1,600,000	0
22030494	DMM0S10330J(HP)	CONTACT	9	50,000	0	0	0	50,000	14,999,000	4,450,000	4,398,000	20,300,000	850,000	10,000,000	7,400,000	600,000
22030495	DMM0S10330K(HP)	CONTACT	9	50,000	0	0	0	50,000	14,999,000	4,450,000	4,398,000	20,300,000	850,000	10,000,000	7,400,000	600,000
22030498	TMF0R01AA010A	CONTACT	9	50,000	0	0	0	0	100,000	0	0	0	0	0	0	0
22030500	TTM0R01AA0100	CONTACT	25	0	0	0	0	0	0	50,000	8,300	0	0	50,000	0	0
22030501	TTM0R01BA0110	CONTACT	8	0	0	0	0	0	0	47,000	9,000	0	0	0	50,000	0
22030502	TTM0R01CA0120	CONTACT	8	30,000	0	0	0	0	0	15,000	9,000	0	0	50,000	0	0
22030503	THC0R01AA0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	0	0	300,000	0	200,000	0	0	0	0
22030506	FRC0ASM000T1	CONTACT	8	100,000	0	0	0	0	0	2,800,000	1,000,000	2,400,000	1,200,000	1,200,000	2,000,000	800,000
22030512	DHB0P010J0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	0	0	0	200,000	0	0	0	0	0
22030513	DHB0P010K0100	CONTACT	9	100,000	0	0	0	0	0	0	200,000	0	0	0	0	0
22030514	SPT0RSA00100	CONTACT	8	0	0	0	0	0	0	0	0	80,000	0	0	0	50,000
22030515	SPT0RSB00100	CONTACT	8	0	0	0	0	0	0	0	0	80,000	0	0	0	50,000
22030516	DHB0R010A01000T1	CONTACT	10	0	0	0	0	0	0	0	0	100,000	0	0	0	0
22030517	DHB0R010B01000T1	CONTACT	10	0	0	0	0	0	0	0	0	100,000	0	0	0	0
22030518	FF30S150T1	CONTACT	9	0	0	0	0	0	0	0	100,000	0	0	0	0	0
22030520	KKS0R020B01000UFC	CONTACT	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50,000	0	0	0

Item No.	ชื่องาน	ชนิด	Reel#	จำนวนชิ้น/บรรจุภัณฑ์	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45
22030523	DMM0S10310G0UFC	CONTACT	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50,000	0	0	0
22030524	DMM0S10310H0UFC	CONTACT	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50,000	0	0	0
22030525	THB0R01AA0100	CONTACT	9	50,000	0	0	0	0	0	0	50,000	0	0	0	0	0
22030526	DZE0AA00100	CONTACT	9	80,000	0	0	0	0	0	0	0	1,040,000	4,160,000	320,000	0	3,840,000
22030527	THB0R01AB0100	CONTACT	9	50,000	0	0	0	0	0	0	0	100,000	50,000	150,000	400,000	1,750,000
22030529	MCH0RS0B0110	CONTACT	19	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0	130,000	0	370,000	200,000
22030531	FF110AS10010N	CONTACT	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100,000	0	0	0
22030535	KKS0R050E0100	CONTACT	10	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150,000
22030536	KKS0R050F0100	CONTACT	10	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150,000
22030537	TEC0R01AE0100(C5240R0H	CONTACT	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50,000	0	0	0
22030538	TEC0R01AF0100(C5210R0H	CONTACT	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50,000	0	0	0
22030539	TZE0T00A0100(PS)	CONTACT	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200,000	230,000
22030540	DMM30RSAB001000T1	CONTACT	9	82,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	164,000	0
22030541	FF150AS100100	CONTACT	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100,000	0
22030542	FF150BS100100	CONTACT	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100,000	0
22150008	DHA050A0560(PS)	CABLE CLAMP	กล่อง	7,500	0	0	0	16,000	0	0	21,000	0	0	0	0	43,000
22180001	57J01001(PS)	END DISH RACH	กล่อง	4,000	117,830	120,000	189,500	100,000	60,000	116,000	153,200	120,000	92,000	84,000	72,000	96,000
22190001	57J01002	SPRING RACH	กล่อง	5,000	75,000	100,000	115,000	100,000	155,000	100,000	190,000	95,000	130,000	55,000	65,000	135,000
22190005	57J01002G	SPRING RACH	กล่อง	5,000	2,860,000	2,590,000	2,585,000	2,875,000	2,700,000	2,590,000	2,760,000	3,105,000	3,680,000	3,610,000	1,970,000	2,220,000
22190006	57RE0551	SPRING RACH	กล่อง	5,000	835,000	1,035,000	1,035,000	1,035,000	805,000	690,000	1,325,000	1,035,000	1,608,800	730,000	575,000	805,000
22190011	57J01002GA	SPRING RACH	กล่อง	5,000	0	0	5,000	0	5,000	0	0	0	0	0	0	0
22190013	57RE0553	SPRING RACH	กล่อง	5,000	0	115,000	0	0	0	15,000	40,000	60,000	85,000	95,000	0	0
22190016	57GE0550	SPRING RACH	กล่อง	5,000	0	460,000	115,000	0	115,000	0	0	0	0	0	0	0
22190020	17J0047(PS)	END DISH RACH	กล่อง	10,000	0	0	0	10,000	460,000	0	190,000	240,000	10,000	0	0	60,000
22230001	57RE0004D(PS)	EARTH PLATE	กล่อง	8,000	80,000	171,400	102,000	232,000	96,000	70,000	144,000	112,000	80,000	80,000	32,700	70,900
22230002	57RE0004B(PS)	EARTH PLATE	กล่อง	8,000	69,000	165,500	208,000	112,000	144,000	190,000	55,000	142,000	184,000	79,500	200,000	123,000
22230003	57G0A00552	EARTH PLATE	กล่อง	8,000	24,000	191,400	112,000	96,000	0	32,000	0	32,000	16,000	0	0	0
22230004	57RE0004E1(PS)	EARTH PLATE	21	8,000	1,612,500	1,851,000	2,768,000	1,640,000	1,856,000	2,552,000	2,008,000	2,136,000	2,784,000	2,088,000	1,584,000	1,424,000
22230005	57RE0004F1(PS)	EARTH PLATE	21	8,000	16,000	0	0	0	0	0	0	16,000	0	0	0	0
22230006	57RE0004G1(PS)	EARTH PLATE	21	8,000	0	62,700	0	0	0	0	24,000	23,000	0	0	0	0
22230016	17A02010552(PS)	EARTH PLATE	กล่อง	7,000	0	0	0	0	14,000	0	7,000	0	0	0	0	8,400
22230017	17A02030552(PS)	EARTH PLATE	กล่อง	7,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,000	0	0
22230019	MCD0768RPL00550	EARTH PLATE	9	10,000	50,000	0	40,000	0	50,000	0	0	50,000	130,000	0	0	50,000
22230020	MCD0768RPR00550	EARTH PLATE	9	10,000	50,000	0	40,000	0	50,000	0	0	50,000	130,000	0	0	50,000
22230022	HD20R10601	EARTH PLATE	กล่อง	30,000	0	0	0	0	90,000	0	0	0	0	0	0	0
22230024	TZA0L00550	EARTH PLATE	กล่อง	250,000	0	0	250,000	250,000	0	250,000	250,000	0	250,000	0	250,000	0
22230025	TZA0R00550	EARTH PLATE	กล่อง	250,000	0	0	250,000	250,000	0	250,000	250,000	0	250,000	0	250,000	0
22230029	HD2055005	EARTH PLATE	6	25,000	200,000	300,000	350,000	0	125,000	250,000	475,000	225,000	225,000	0	75,000	188,000
22230030	HD2055006	EARTH PLATE	6	25,000	200,000	300,000	350,000	0	125,000	250,000	475,000	225,000	225,000	0	75,000	188,000
22230033	MCD0WBLA00550	EARTH PLATE	3	50,000	0	0	0	0	0	0	0	100,000	0	100,000	0	0
22230034	MCH0LTA00560	EARTH PLATE	9	50,000	237,000	320,000	400,000	350,000	880,000	1,030,000	910,000	950,000	1,000,000	200,000	450,000	600,000
22230035	DHL0A00550	EARTH PLATE	9	50,000	0	40,000	0	40,000	160,000	160,000	0	50,000	50,000	50,000	100,000	150,000
22230037	57RE0004BC(PS)	EARTH PLATE	21	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31,200	0	0
22230040	DHB0556(PS)	EARTH PLATE	กล่อง	20,000	0	5,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22230041	DHB0557(PS)	EARTH PLATE	กล่อง	20,000	0	5,000	0	292,000	240,000	0	240,000	300,000	180,000	240,000	240,000	140,000
22230042	DHB0558(PS)	EARTH PLATE	กล่อง	20,000	0	5,000	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0
22230043	DHB0554(PS)	EARTH PLATE	กล่อง	30,000	0	0	0	0	0	10,000	0	1,230,000	1,050,000	720,000	420,000	870,000
22230044	DHB0555(PS)	EARTH PLATE	กล่อง	30,000	0	0	0	0	0	10,000	0	960,000	600,000	210,000	740,000	800,000
22230045	DHB0559(PS)	EARTH PLATE	กล่อง	30,000	0	0	0	0	0	10,000	0	90,000	330,000	0	280,000	230,000
22240001	THE0550(PS)	FIXED PLATE	กล่อง	40,000	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0
22240002	THE0551(PS)	FIXED PLATE	กล่อง	40,000	0	0	100,000	50,000	0	40,000	0	0	0	0	0	0
22240003	FF70L0A0550	FIXED PLATE	8	40,000	0	0	0	0	0	60,000	0	0	0	0	0	0
22240004	FF70L0B0550	FIXED PLATE	8	40,000	0	0	0	0	0	80,000	0	40,000	0	0	0	0
22240005	TZB0551	FIXED PLATE	กล่อง	2,500	100,000	808,000	468,500	844,500	621,500	668,500	495,000	589,000	700,000	686,000	540,000	814,500
22240006	FF70L0C0550	FIXED PLATE	8	40,000	80,000	80,000	0	80,000	40,000	80,000	80,000	280,000	80,000	200,000	40,000	40,000
22240007	FF70L0D0550	FIXED PLATE	8	40,000	80,000	80,000	40,000	80,000	40,000	200,000	0	160,000	240,000	80,000	74,000	40,000
22240008	KKS0A00550	FIXED PLATE	กล่อง	100,000	600,000	500,000	1,300,000	900,000	1,400,000	100,000	100,000	200,000	400,000	500,000	1,180,000	500,000
22250002	DZH0H00550	TUB PLATE	9	100,000	200,000	0	0	0	100,000	0	0	0	0	0	0	0
22250008	TMH0LT0A0550	TUB PLATE	23	200,000	0	0	0	50,000	0	0	0	0	0	0	0	0
22250017	FF150A0055N	TUBE PLATE	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120,000	0
22290005	57G0AB00551	LOCK PIN	กล่อง	8,000	302,700	501,600	312,000	192,000	120,000	268,000	80,000	152,000	136,000	24,000	37,000	0
22290006	DHA0579(PS)	LOCK PIN	9	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	10,000	0	0	0
22290009	DHA0569(PS)	LOCK PIN	9	10,000	0	0	50,000	0	20,000	40,000	0	50,000	0	40,000	60,000	0
22290010	DHA0575(PS)	LOCK PIN	9	10,000	0	0	0	0	0	0	20,000	0	0	0	10,000	0
22290013	128D0008B0	LOCK PIN	กล่อง	50,000	0	97,600	0	50,000	100,000	100,000	200,000	0	0	0	0	0
22290016	128D0009A0	LOCK PIN	กล่อง	50,000	0	0	50,000	50,000	0	100,000	0	100,000	0	0	0	0
22290017	128D0002(PS)	LOCK PIN	กล่อง	50,000	200,000	400,000	0	150,000	400,000	200,000	350,000	100,000	300,000	250,000	296,000	200,000
22290018	128D0001(PS)	LOCK PIN	กล่อง	50,000	450,000	200,000	450,000	150,000	444,300	300,000	300,000	400,000	300,000	300,000	200,000	300,000
22290021	DMM0FL00550	LOCK PIN	กล่อง	50,000	200,000	0	0	300,000	200,000	200,000	350,000	200,000	150,000	200,000	150,000	300,000
22290022	17L0004VD2(PS)	LOCK PIN	กล่อง	11,000	0	0	9,800	11,000	0	0	0	0	0	0	0	0
22290025	HD20R10600	LOCK PIN	กล่อง	30,000	0	0	0	0	90,000	0	0	0	0	0	0	0
22290027	DJ055100	LOCK PIN	กล่อง	100,000	0	0	100,000	0	0	0	79,000	0	0	50,000	0	50,000
22290028	MCD0CLTC00550	LOCK PIN	8	30,000	510,000	180,000	300,000	300,000	210,000	240,000	300,000	360,000	270,000	150,000	240,000	150,000

Item No.	ชื่องาน	ชนิด	Reel#	จำนวนชิ้น/บรรจุภัณฑ์	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45
22290029	DMM20SD00550	LOCK PIN	กล่อง	50,000	150,000	300,000	0	100,000	100,000	150,000	200,000	0	100,000	150,000	50,000	100,000
22290030	HDW0550D	LOCK PIN	กล่อง	50,000	200,000	150,000	400,000	200,000	150,000	100,000	0	100,000	400,000	0	192,000	200,000
22290031	DHA0579C(PS)	LOCK PIN	9	10,000	0	0	47,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22290039	MCD0768PAJL00550	LOCK PIN	0	0	0	0	0	0	10,000	0	0	0	0	0	0	0
22290040	MCD0768PAJR00550	LOCK PIN	กล่อง	0	0	0	0	0	10,000	0	0	0	0	0	0	0
22290041	TTK0LT0A0550	LOCK PIN	8	60,000	0	50,000	0	0	0	0	0	100,000	0	180,000	0	0
22290042	DHA0568A1.6(PS)	LOCK PIN	กล่อง	8,000	0	19,000	363,000	0	250,000	92,000	190,000	40,000	0	0	0	0
22290043	17J0011(PS)	LOCK PIN	กล่อง	10,000	0	0	0	0	20,000	150,000	130,000	20,000	50,000	30,000	40,000	40,000
22290044	THC0LPA000550	LOCK PIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0
22290045	DHB0564L0A(D1)	LOCK PIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,000	0
22290046	DHB0564R0A(D1)	LOCK PIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,000	0
22330003	TTE0B1.600100D	SPRING PLATE	0	0	0	20,000	0	0	0	0	0	20,000	30,000	60,000	0	613,000
22330005	TTE0A1.600100D	SPRING PLATE	0	0	0	0	20,000	0	50,000	0	0	30,000	550,000	400,000	0	615,000
22330008	TTE0B2.800130	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0
22330010	TTE0B1.600100	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,000	0	0	0
22330011	TTE0B2.450100	SPRING PLATE	0	0	10,000	0	40,000	0	20,000	0	0	0	0	0	0	0
22330015	TTE0B1.600101	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	5,000	1,000	0	0	0	0	0	0	0
22330017	TTE0B2.800130D	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0
22330018	TTE0B1.860100	SPRING PLATE	0	0	0	0	10,000	0	0	17,000	10,000	0	50,000	0	0	0
22330019	TTE0B2.000100	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0
22330020	TTE0B2.000100D	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0
22330021	TTE0B0.500100D	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0
22330022	TTE0B1.000100D	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0
22330024	TTE0B1.000100	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0
22330025	TTE0B2.450130D	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0
22330027	TTE0B2.450120D	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0
22330028	TTE0B2.800120D	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0
22330030	TTE0B2.450120	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	40,000	0	0	0	0	0	0	0
22330031	TTE0B1.600121	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	2,000	0	0	0	0	0	0	0	0
22330032	TTE0A3.000100	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	5,000	0	50,000	30,000	50,000	0	10,000	30,000
22330033	TTE0A2.000100D	SPRING PLATE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,000	0
22570001	DUSB0BSA70550	COVER	กล่อง	5,000	10,000	0	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22600005	TZA0551	SPRING	กล่อง	13,500	0	0	99,900	80,000	100,000	0	60,000	100,000	59,000	53,500	27,000	40,500
22600006	TMA0AA00550	SPRING	6	10,000	50,000	0	50,000	50,000	36,000	0	0	0	0	0	0	0
22600007	TMB0AA00550	SPRING	กล่อง	10,000	0	0	0	70,000	0	0	0	0	0	0	0	0
22600009	TZC0551	SPRING	กล่อง	13,500	0	0	15,500	0	50,000	0	0	0	0	0	0	27,000
22610003	HTC0SEA00550	PLATE	3	40,000	80,000	0	0	0	0	0	0	80,000	0	0	0	0
22610004	HTC0SEB00560	PLATE	14	40,000	80,000	0	0	0	0	0	0	80,000	0	0	0	0
22610008	KKS0RA00500	PLATE	9	20,000	0	140,000	269,000	309,000	320,000	180,000	340,000	765,000	60,000	195,000	536,700	417,000
22610009	TGA0FN00501	PLATE	กล่อง	10,000	50,000	0	1,090,000	1,200,000	1,000,000	1,460,000	1,160,000	0	800,000	480,000	1,190,000	450,000
22610010	TGA0FN00502	PLATE	กล่อง	10,000	20,000	0	1,510,000	1,700,000	1,360,000	1,660,000	800,000	1,500,000	1,200,000	440,000	1,920,000	630,000
22610011	TGA0FN00503	PLATE	กล่อง	10,000	50,000	0	770,000	1,100,000	1,150,000	1,040,000	1,200,000	1,100,000	0	700,000	820,000	380,000
22610012	TGA0FN00504	PLATE	กล่อง	10,000	20,000	0	730,000	1,350,000	1,950,000	2,230,000	800,000	1,100,000	1,000,000	1,220,000	385,000	1,390,000
22610013	FG0A00550	PLATE	0	0	0	0	0	0	995	0	0	0	0	0	0	0
22610014	TGB0FN00501	PLATE	กล่อง	1,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39,600	234,000	268,500
22610015	TGB0FN00502	PLATE	กล่อง	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,000	94,860	49,000
22610016	TGB0FN00503	PLATE	กล่อง	6,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,000	64,500	47,500
22610017	TGB0FN00504	PLATE	กล่อง	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,000	27,500	4,500
22610018	TGB0FN00505	PLATE	กล่อง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,000	7,500	3,500
22610019	TGB0FN00506	PLATE	กล่อง	5,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60,000	470,000	306,000
22610020	TGB0FN00507	PLATE	กล่อง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,000	7,500	4,000
22630003	MCD0768MPL00550	TERMINAL	9	10,000	130,000	100,000	80,000	70,000	50,000	0	90,000	50,000	0	80,000	0	10,000
22630004	MCD0768MPR00550	TERMINAL	9	10,000	130,000	100,000	80,000	70,000	50,000	0	90,000	50,000	0	80,000	0	10,000
22630005	MCD0WESUR0A0540	TERMINAL	4	15,000	0	0	0	0	25,000	0	0	30,000	0	43,000	0	0
22630006	MCD0WESULOA0540	TERMINAL	4	15,000	0	0	0	0	25,000	0	0	30,000	0	43,000	0	0
22630007	MCH0DSAR00550	TERMINAL	4	25,000	175,000	200,000	125,000	200,000	500,000	400,000	300,000	800,000	445,000	200,000	100,000	375,000
22630008	MCH0DSAL00550	TERMINAL	4	25,000	100,000	375,000	0	300,000	350,000	650,000	225,000	625,000	450,000	250,000	125,000	300,000
22630009	MCH0DSBL00550	TERMINAL	4	40,000	0	160,000	200,000	160,000	440,000	560,000	280,000	600,000	720,000	0	240,000	280,000
22630010	MCH0DSDR00550	TERMINAL	4	30,000	150,000	197,000	180,000	210,000	480,000	390,000	375,000	750,000	390,000	110,000	180,000	300,000
22630011	MCH0DSCR00550	TERMINAL	4	15,000	285,000	120,000	180,000	195,000	480,000	540,000	315,000	600,000	480,000	90,000	150,000	345,000
22630012	MCH0DS0A0560	TERMINAL	4	20,000	0	0	0	360,000	400,000	560,000	400,000	1,000,000	800,000	0	0	500,000
22630013	MCH0DS0A0580	TERMINAL	9	50,000	0	0	0	500,000	1,000,000	750,000	1,600,000	900,000	1,450,000	300,000	0	1,300,000
22630014	MCH0DS0A0550	TERMINAL	25	15,000	0	0	0	185,000	700,000	200,000	851,000	270,000	945,000	90,000	240,000	495,000
22630015	MCH0DS0A0570	TERMINAL	25	15,000	0	0	0	90,000	565,500	515,000	615,000	780,000	495,000	315,000	0	653,000
22630016	MCH0DS0A0581(PROTO)	TERMINAL	9	0	0	0	0	0	0	0	342	0	0	0	0	0
22630017	MCH0DS0B0581(PROTO)	TERMINAL	9	0	0	0	0	0	0	0	573	0	50,000	0	0	0
22630018	MCH0FS200560	TERMINAL	4	20,000	0	0	0	0	0	0	0	0	70,000	0	0	0
22730001	17D0013W3FB0555	COVER	กล่อง	7,000	0	62,610	0	0	0	0	14,000	13,980	14,000	0	0	0
22730002	17D0013W3FA0550	COVER	กล่อง	10,000	40,000	33,000	0	0	0	0	0	0	30,000	0	0	0
				รวม	380,991,080	474,063,868	464,994,831	432,957,300	532,549,301	481,746,744	534,099,595	555,774,150	508,538,340	451,696,440	419,791,610	428,681,810

Item No.	ชื่องาน	ชนิด	เบอร์รีล	เวลา/บรรจุภัณฑ์	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45
22030051	DHB0P010F0100	CONTACT	9	0.000014	56.0	84.0	35.0	70.0	77.0	105.0	86.8	73.6	99.4	67.2	90.9	75.6
22030052	DHA0P012A0100	CONTACT	กล่อง	0.000010	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	4.8	0.0	1.0	0.0	4.0	3.3
22030053	DHA0P012B0100	CONTACT	กล่อง	0.000010	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	4.8	0.0	1.0	0.0	4.0	3.3
22030054	FRC0ASM00	CONTACT	8	0.000005	65.0	71.0	113.0	36.0	48.1	67.9	91.8	119.5	78.5	83.0	35.8	78.0
22030059	CS0014S(PS)	CONTACT	4	0.000042	17.6	8.4	0.0	8.4	0.0	11.8	18.9	8.4	14.6	6.7	13.4	12.6
22030060	HU00025P	CONTACT	9	0.000014	26.6	96.4	138.6	11.2	28.0	49.0	88.1	64.4	148.2	44.8	22.4	21.0
22030062	HU00013P	CONTACT	9	0.000018	39.4	98.7	110.7	118.8	126.0	180.5	151.1	97.3	118.9	100.6	158.6	93.7
22030063	232D00011(PS)	CONTACT	กล่อง	0.000027	32.4	44.8	37.8	35.1	45.9	36.9	47.3	46.6	57.8	31.1	64.8	39.2
22030064	232D00010P(PS)	CONTACT	10	0.000042	4.2	8.4	8.4	8.4	0.0	0.0	4.2	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030065	DHB0R010A0100	CONTACT	10	0.000009	23.4	12.2	19.8	19.8	28.8	26.1	30.6	35.1	22.5	14.4	21.6	12.6
22030066	DHB0R010B0100	CONTACT	10	0.000009	23.4	12.2	19.8	19.8	28.8	26.1	30.6	35.1	22.5	14.4	21.6	12.6
22030068	285D00018J	CONTACT	10	0.000047	28.2	9.4	0.0	0.0	9.4	9.4	18.8	19.3	18.8	9.4	9.4	14.1
22030076	HU00014P	CONTACT	9	0.000012	31.2	38.4	0.0	14.4	21.6	28.7	44.7	3.6	20.4	16.9	24.0	10.8
22030077	HU00015P	CONTACT	9	0.000012	51.6	43.2	0.0	0.0	12.0	33.4	45.6	9.6	19.3	13.2	20.4	16.8
22030091	57K001P	CONTACT	6	0.000042	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	6.7	0.0	1.7
22030094	17D0XXCSCR0100	CONTACT	9	0.000028	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030097	17D0003PCR	CONTACT	4	0.000053	9.3	3.7	0.0	0.0	0.0	13.2	5.6	0.0	5.6	0.0	0.0	3.7
22030098	DMM20SD0A10100	CONTACT	4	0.000018	162.0	235.8	130.5	135.0	274.5	153.0	134.1	143.1	76.5	75.6	180.0	49.5
22030099	DMM20SD0B10100	CONTACT	4	0.000018	162.0	235.8	130.5	135.0	274.5	153.0	134.1	143.1	76.5	75.6	180.0	49.5
22030107	57G0R000101	CONTACT	6	0.000011	283.8	389.4	442.2	305.8	367.4	294.8	397.1	441.8	447.0	512.6	140.8	213.4
22030108	DHA0RX11A0100	CONTACT	3	0.000010	6.0	0.0	0.0	2.0	3.0	6.5	0.0	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0
22030109	DHA0RX11B0100	CONTACT	3	0.000010	6.0	0.0	0.0	2.0	3.0	6.5	0.0	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0
22030110	DHA0RX11C0100	CONTACT	9	0.000010	6.0	0.0	0.0	2.0	3.0	6.5	0.0	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0
22030111	DHA0RX11D0100	CONTACT	9	0.000010	6.0	0.0	0.0	2.0	3.0	6.5	0.0	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0
22030112	DHA0RX13E0100	CONTACT	9	0.000012	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	4.8	0.0
22030113	DHA0RX13F0100	CONTACT	9	0.000012	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	4.8	0.0
22030116	DHA0RX15A0100	CONTACT	3	0.000010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
22030117	DHA0RX15B0100	CONTACT	3	0.000010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
22030118	DHA0RX15C0100	CONTACT	9	0.000010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
22030119	DHA0RX15D0100	CONTACT	9	0.000010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
22030120	17H0OPCR0102	CONTACT	4	0.000042	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0
22030123	RTB0R0S0100	CONTACT	กล่อง	0.000042	28.6	20.2	16.8	19.3	12.6	18.2	18.5	16.8	26.0	10.9	11.8	14.3
22030124	RTB0R0L0100	CONTACT	กล่อง	0.000042	20.9	21.0	15.1	16.0	24.1	16.8	16.0	16.8	27.7	10.1	10.1	17.6
22030125	RTB0P1S0100A	CONTACT	กล่อง	0.000021	7.4	10.4	7.2	9.4	9.6	11.1	11.6	6.2	13.5	5.9	5.3	8.7
22030126	RTB0P1L0100A	CONTACT	กล่อง	0.000021	8.8	9.7	6.7	10.1	8.0	12.2	11.4	5.0	12.7	7.4	5.8	7.4
22030130	MC20024P0100	CONTACT	2	0.000038	387.6	193.8	268.3	288.8	257.6	76.0	231.8	287.7	189.1	425.6	167.2	144.4
22030132	MCD0025S0100	CONTACT	9	0.000070	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030133	RTB0P0L0100	CONTACT	9	0.000027	12.3	9.7	10.7	14.6	15.1	14.6	13.4	7.0	21.1	2.7	14.0	7.0
22030134	RTB0P0S0100	CONTACT	9	0.000027	14.0	13.0	9.0	9.7	14.6	23.2	4.9	16.2	17.3	4.3	9.6	9.2
22030135	57L0003	CONTACT	3	0.000015	23.5	31.5	15.8	18.0	18.0	27.0	29.3	36.0	29.3	13.5	15.8	16.9
22030140	17H00SA2R0110	CONTACT	6	0.000042	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
22030146	KKS0P010L0100	CONTACT	4	0.000018	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0
22030147	KKS0P010S0100	CONTACT	9	0.000018	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0
22030151	128D0150P0100	CONTACT	10	0.000017	0.0	13.6	14.9	6.8	11.9	11.9	18.7	11.9	0.0	0.0	1.7	10.2
22030152	128D0160P0100	CONTACT	9	0.000017	0.0	13.6	14.9	6.8	11.9	11.9	18.7	11.9	0.0	0.0	1.7	10.2
22030158	RTB0C0100100X	CONTACT	19	0.000030	1.0	1.0	1.0	0.5	2.0	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
22030159	FPA0F0100100	CONTACT	8	0.000030	81.6	121.2	78.0	87.6	151.2	108.0	129.6	12.0	33.6	103.2	79.5	108.0
22030160	HD20P00S0101	CONTACT	4	0.000027	209.5	300.2	291.6	90.7	45.4	222.5	327.2	369.4	132.7	118.8	183.6	116.6
22030161	HD20P00S0102	CONTACT	4	0.000027	184.7	261.4	354.2	97.1	71.3	187.9	348.8	315.4	126.4	172.8	123.1	152.3
22030162	DZH0D01A0100	CONTACT	1	0.000042	74.1	42.0	52.5	55.7	51.5	92.4	93.7	74.6	3.2	25.2	75.6	88.2
22030164	DHA0RX16A0100	CONTACT	10	0.000011	4.4	0.0	12.9	8.3	8.8	5.0	8.8	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22030165	DHA0RX16B0100	CONTACT	10	0.000011	4.4	0.0	12.9	8.3	8.8	5.0	8.8	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22030166	DHA0RX16C0100	CONTACT	9	0.000011	4.4	0.0	12.9	8.3	8.8	5.0	8.8	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22030167	DHA0RX16D0100	CONTACT	9	0.000011	4.4	0.0	12.9	8.3	8.8	5.0	8.8	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22030178	57G0R000101D1	CONTACT	6	0.000017	54.4	132.6	115.6	61.2	45.9	13.6	51.0	20.4	17.0	0.0	0.0	0.0
22030179	FF40010	CONTACT	8	0.000006	6.3	5.4	5.4	7.0	3.6	5.4	7.2	3.6	4.0	2.7	5.4	0.9
22030180	FF40011	CONTACT	8	0.000006	6.3	5.4	5.4	7.0	3.6	5.4	7.2	3.6	4.0	2.7	5.4	0.9
22030181	DHA0RX13L0100	CONTACT	9	0.000012	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	1.2	4.8
22030182	DHA0RX13M0100	CONTACT	9	0.000012	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	1.2	4.8
22030184	DMM0S0330J(HP)	CONTACT	4	0.000018	243.0	190.8	266.4	196.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030185	DMM0S0330K(HP)	CONTACT	4	0.000018	243.0	190.8	266.4	196.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030186	285D00010P	CONTACT	13	0.000007	4.2	0.0	3.5	0.0	3.4	3.4	0.0	4.2	4.2	0.0	0.0	4.2
22030188	DFG0R000100	CONTACT	10	0.000035	14.0	0.0	0.0	28.0	0.0	0.0	21.0	28.0	14.0	7.0	28.0	24.5
22030190	DHB0P010A0100	CONTACT	14	0.000018	48.4	50.4	36.0	64.8	84.6	75.6	82.8	93.6	79.2	64.8	55.8	73.8
22030191	DHB0P010B0100	CONTACT	14	0.000018	48.4	50.4	36.0	64.8	84.6	75.6	82.8	93.6	79.2	64.8	55.8	73.8
22030192	DHB0P010C0100	CONTACT	9	0.000014	30.7	37.8	28.0	43.4	33.6	50.4	28.0	56.0	61.6	22.4	28.0	32.2
22030193	DHB0P010D0100	CONTACT	9	0.000014	30.7	37.8	28.0	43.4	33.6	50.4	28.0	56.0	61.6	22.4	28.0	32.2
22030194	HD20R00S010A	CONTACT	10	0.000027	0.0	7.6	0.0	0.0	15.1	7.6	7.6	0.0	0.0	5.2	5.7	1.9
22030195	HD20R00S010B	CONTACT	10	0.000027	0.0	7.6	0.0	0.0	15.1	7.6	7.6	0.0	0.0	5.2	5.7	1.9
22030202	DHB0R010E0100	CONTACT	9	0.000014	67.2	72.8	70.0	78.4	75.6	56.0	123.3	125.7	75.6	43.4	67.2	86.8
22030203	DHB0R010F0100	CONTACT	9	0.000014	67.2	72.8	70.0	78.4	75.6	56.0	123.3	125.7	75.6	43.4	67.2	86.8
22030206	232D00013	CONTACT	4	0.000030	12.6	17.1	18.0	16.2	27.9	15.3	14.4	18.0	21.6	22.5	15.3	33.3
22030207	THE0P010PS0100	CONTACT	9	0.000027	0.0	0.0	24.3	10.8	0.0	0.0	10.8	13.0	13.5	2.7	0.0	8.1
22030208	THE0P010PL0100	CONTACT	4	0.000027	0.0	0.0	24.3	10.8	0.0	0.0	10.8	13.0	13.5	2.7	0.0	8.1

ภาคผนวก ฐ เวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิตของแผนกขึ้นรูปโลหะ

Item No.	ชื่องาน	ชนิด	เบอร์รีล	เวลา/บรรจุภัณฑ์	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45
22020001	57J00976 FS(PS)	SHELL	กล่อง	0.000232	1.4	0.0	4.5	2.5	2.8	1.7	2.4	1.7	1.7	0.0	1.0	3.1
22020002	57J00977 BS(PS)	SHELL	กล่อง	0.000232	2.3	0.0	5.6	1.7	2.4	1.4	3.6	1.7	1.2	1.7	0.0	3.5
22020004	57J01453001 FS(PS)	SHELL	กล่อง	0.000246	0.0	5.5	2.5	2.5	3.0	1.7	2.5	4.9	4.2	1.2	2.2	2.0
22020013	DHA0PA360600(PS)	SHELL	กล่อง	0.000174	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	3.5	2.7
22020017	MCF0B15B0711A	SHELL	กล่อง	0.000070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020022	57R036R0650C0	SHELL	กล่อง	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020024	DHA0RP360650(PS)	SHELL	กล่อง	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020025	DHA0RP260650(PS)	SHELL	กล่อง	0.000298	0.0	0.0	6.3	3.8	0.0	0.0	0.5	0.5	2.9	1.0	1.9	0.5
22020026	DHA0RP500650(PS)	SHELL	กล่อง	0.000298	0.3	2.4	0.6	0.9	0.0	1.6	1.4	2.4	2.1	0.0	4.8	0.0
22020028	57R036R06500	SHELL	กล่อง	0.000174	125.3	203.4	207.8	148.8	180.1	223.4	175.9	213.0	195.2	224.5	124.2	153.5
22020029	57R036R0650K0	SHELL	กล่อง	0.000174	16.7	17.0	23.0	23.0	12.5	8.4	14.6	10.4	4.2	0.0	0.0	0.0
22020031	57R036R0002GA(PS)	SHELL	กล่อง	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020032	57R036R0650J0	SHELL	กล่อง	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020033	DHA0RA260650(PS)	SHELL	กล่อง	0.000298	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5	0.0
22020034	57R036R0650E0	SHELL	กล่อง	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020035	DHA0RAA3600002	SHELL	กล่อง	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020038	285DE0P021A	SHELL	กล่อง	0.000209	0.0	0.0	8.4	0.0	0.0	6.3	5.2	1.6	5.2	0.0	0.0	0.0
22020039	57R036R0650GB(PS)	SHELL	กล่อง	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020043	DUSB0BRD4T0700	SHELL	กล่อง	0.000261	89.8	232.8	192.1	115.1	272.5	281.9	338.3	288.1	257.9	281.9	159.7	206.7
22020044	DUSB0BRA400700	SHELL	22	0.000053	9.3	7.8	13.4	8.6	9.2	16.9	9.9	19.6	16.7	12.3	9.4	17.7
22020045	57J00935 BS(PS)	SHELL	กล่อง	0.000232	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6
22020046	57J00940 BS(PS)	SHELL	กล่อง	0.000232	0.0	0.2	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
22020048	DUSB0BRA400601	SHELL	กล่อง	0.000298	24.6	17.7	32.7	41.7	16.7	25.6	50.1	17.3	29.8	19.1	31.0	29.8
22020049	DUSB0BRA400600	SHELL	กล่อง	0.000298	3.0	23.8	28.0	47.7	39.0	9.5	0.0	1.8	20.9	23.8	43.3	11.9
22020051	DUSB0BRF4T0700	SHELL	กล่อง	0.000298	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.6
22020054	57J00975 FS(PS)	SHELL	กล่อง	0.000232	3.1	2.7	8.7	9.6	3.5	4.5	10.4	9.0	4.9	5.6	1.0	4.2
22020056	DUSB0ARA400600	SHELL	กล่อง	0.000348	0.0	5.0	0.0	4.2	2.8	7.0	11.5	0.0	0.0	0.0	6.3	3.1
22020057	DUSB0ARA400601	SHELL	กล่อง	0.000348	39.4	52.2	24.4	51.2	45.2	35.1	24.2	0.0	20.9	6.3	35.5	48.4
22020065	DUSB0ARB800550	SHELL	กล่อง	0.000208	0.0	15.6	43.7	25.0	31.2	21.8	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4
22020066	DUSB0ARB800601	SHELL	กล่อง	0.000348	0.0	50.7	90.3	41.8	23.4	42.4	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0
22020070	57D0178011 FS(PS)	SHELL	กล่อง	0.000232	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020076	MSC0P5B200610	SHELL	กล่อง	0.000105	1.3	0.9	2.2	3.2	3.2	4.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6	1.3
22020077	MSC0P5B200600	SHELL	กล่อง	0.000105	0.9	0.9	2.2	3.2	3.2	4.4	0.9	0.0	0.0	0.0	1.3	0.9
22020078	MSC0PA200610	SHELL	กล่อง	0.000260	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020084	DUSB0BRD4T0710	SHELL	กล่อง	0.000298	0.9	3.0	3.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020086	DUSB0BRD4T0720	SHELL	กล่อง	0.000232	41.8	90.5	154.0	161.5	116.9	123.0	48.7	204.6	139.2	146.2	125.3	111.4
22020087	DUSB0BRD4T0730	SHELL	กล่อง	0.000232	2.3	2.3	1.2	0.0	7.0	0.0	7.0	7.0	0.0	0.0	3.2	0.0
22020088	57J00983 FS(PS)	SHELL	กล่อง	0.000246	1.0	6.2	1.2	3.7	3.0	7.7	9.3	7.0	9.8	2.0	5.2	3.2
22020089	57J00985 FS(PS)	SHELL	กล่อง	0.000246	2.5	0.0	2.5	2.1	2.2	1.0	1.7	2.0	2.5	2.0	1.2	5.2
22020103	57D0178016 FS(PS)	SHELL	กล่อง	0.000246	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0
22020117	57E01453003 FS(PS)	SHELL	กล่อง	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020120	DUSB0ARB800600	SHELL	กล่อง	0.000348	0.0	1.4	0.0	2.1	2.1	1.5	5.1	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0
22020122	DUSB0ARA4006010T1	SHELL	0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22020123	DZN0R0A920650 (PS)	SHELL	กล่อง	0.000070	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	8.1	0.0	33.3	24.5	8.4	0.0	19.3
22020124	MSC0P5A200610	SHELL	กล่อง	0.000209	0.0	0.0	0.1	5.4	10.7	7.4	2.1	0.0	0.0	0.0	2.1	1.0
22020125	TTG0RSA0A0650	SHELL	4	0.000209	0.0	0.0	0.0	0.9	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
22020127	TTG0RSB0A0651	SHELL	4	0.000209	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	2.1	16.7	32.4	5.2	8.2
22030001	FF30S15	CONTACT	9	0.000018	47.7	70.8	71.6	43.2	48.6	48.6	48.6	75.6	63.5	27.0	16.2	43.2
22030002	FF30R15	CONTACT	10	0.000018	0.0	9.3	17.2	5.4	0.0	5.4	21.6	0.0	10.8	10.8	1.8	16.2
22030003	57D01016006C(PS)	CONTACT	กล่อง	0.000019	64.6	0.0	60.0	44.5	34.2	56.6	49.8	58.1	44.5	23.6	34.2	45.6
22030004	57D01017006C(PS)	CONTACT	กล่อง	0.000021	33.6	0.0	42.4	12.6	27.3	29.4	37.4	25.2	22.2	16.8	27.3	39.5
22030006	57D01364006C(PS)	CONTACT	กล่อง	0.000019	3.8	11.4	0.0	0.0	7.6	0.0	9.5	2.7	3.8	4.9	2.3	4.6
22030008	128A00410F(AU SOLDER)	CONTACT	9	0.000033	148.5	242.4	145.2	92.4	198.0	17.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030009	128A00411F(AU SOLDER)	CONTACT	10	0.000033	36.3	41.7	35.6	23.4	39.6	20.0	0.0	0.0	0.0	16.5	13.2	0.0
22030010	128A00412F(AU SOLDER)	CONTACT	10	0.000033	23.1	56.1	33.0	12.7	56.1	26.4	13.2	0.0	0.0	0.0	6.6	0.0
22030011	128A00413F(AU SOLDER)	CONTACT	10	0.000033	1.0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030013	57D01016000C(PS)	CONTACT	กล่อง	0.000019	0.0	0.0	0.0	1.9	1.9	3.8	0.0	3.8	4.5	0.0	0.0	1.9
22030014	128D00010P(PS)	CONTACT	9	0.000024	22.0	7.2	19.2	13.3	12.5	26.0	9.6	31.5	2.4	14.4	14.4	9.6
22030015	128D00013F(PS)	CONTACT	4	0.000047	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0
22030018	128D00015P(PS)	CONTACT	9	0.000014	51.8	53.2	56.0	36.4	54.6	57.0	49.0	42.0	39.2	39.2	46.2	46.2
22030019	128D00016F(PS)	CONTACT	4	0.000042	90.7	115.9	80.6	194.0	103.3	241.9	201.5	158.8	242.3	234.3	181.8	282.2
22030020	128D00016P(PS)	CONTACT	10	0.000014	53.8	56.8	40.6	46.2	51.5	39.0	58.8	35.0	54.6	53.2	36.4	36.4
22030021	17L0023S(PS)	CONTACT	11	0.000042	99.3	60.1	73.9	24.4	73.9	55.4	59.9	101.6	55.4	60.1	55.0	69.3
22030022	17L0033S(PS)	CONTACT	6	0.000030	46.2	24.8	54.5	34.7	34.7	13.2	44.3	65.6	57.8	31.4	47.6	28.1
22030023	17L0023P(PS)	CONTACT	11	0.000053	29.2	26.2	49.6	26.2	59.8	72.9	40.8	78.7	64.1	40.8	55.4	40.8
22030032	57R0003(PS)	CONTACT	10	0.000009	189.0	180.9	233.6	197.1	201.2	190.4	190.4	201.2	176.9	220.1	141.8	186.3
22030033	57R0013(PS)	CONTACT	3	0.000015	317.3	346.5	247.5	375.8	335.3	249.8	382.5	344.3	389.3	279.0	252.0	189.0
22030039	17A00SS10100	CONTACT	4	0.000021	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030040	17A00SS20100	CONTACT	6	0.000021	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030047	DAC0PC16B(R10000)0100	CONTACT	กล่อง	0.000042	0.8	0.0	1.3	1.3	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8
22030048	DAC0PC17B(R10000)0100	CONTACT	กล่อง	0.000042	0.0	0.0	5.9	1.3	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.3
22030050	DHB0P010E0100	CONTACT	9	0.000014	56.0	84.0	35.0	70.0	77.0	105.0	86.8	73.6	99.4	67.2	90.9	75.6

Item No.	ชื่องาน	ชนิด	เบอร์รีล	เวลา/บรรจุภัณฑ์	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45
22030209	KKS0R010A0100	CONTACT	9	0.000035	196.0	371.0	133.0	164.5	210.0	210.4	175.0	16.8	0.0	28.0	0.0	0.0
22030210	KKS0R020B0100	CONTACT	10	0.000035	35.0	87.5	157.5	122.5	220.5	210.0	227.5	157.2	70.0	52.5	0.0	0.0
22030211	DJ0PA100100	CONTACT	10	0.000042	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030212	DJ0PA200100	CONTACT	10	0.000042	0.0	0.0	4.2	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030213	PRC0VP0501	CONTACT	กล่อง	0.000105	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	2.4	0.0
22030214	TCF00(XX)0100	CONTACT	9	0.000027	0.0	10.8	21.6	43.2	54.0	32.4	32.4	32.4	21.6	0.0	0.0	0.0
22030216	DJ0SA100100	CONTACT	9	0.000018	4.3	0.0	2.5	2.2	1.8	1.1	0.7	4.0	2.2	1.4	1.1	1.8
22030217	DJ0SA200100	CONTACT	9	0.000018	4.3	0.0	2.5	2.2	1.8	1.1	0.7	3.6	2.5	1.4	1.1	1.8
22030220	RTB0C01S0100	CONTACT	14	0.000027	3.2	2.4	1.6	1.6	2.4	1.6	1.6	2.8	2.8	1.6	2.8	1.6
22030221	RTB0C01L0100	CONTACT	19	0.000027	3.6	2.6	1.6	1.2	2.4	1.2	2.8	2.0	4.0	1.2	2.8	1.6
22030222	TB0D01S0100	CONTACT	14	0.000027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
22030223	TB0D01L0100	CONTACT	3	0.000027	0.0	1.8	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0
22030224	DUSB0RA00S0100	CONTACT	6	0.000024	9.6	31.2	9.6	21.0	21.6	12.0	13.2	24.0	24.0	12.0	21.6	24.0
22030225	DUSB0RA00L0100	CONTACT	6	0.000024	7.2	31.2	8.9	21.6	12.0	23.8	12.0	33.6	12.0	24.0	14.4	12.0
22030228	DUSB0RD00(XX)0100	CONTACT	10	0.000024	86.4	112.8	149.8	132.0	134.4	155.6	199.2	144.0	201.6	139.2	100.8	115.2
22030230	DJ0PC1S0100	CONTACT	กล่อง	0.000018	0.2	0.0	0.3	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030231	DJ0PC1L0100	CONTACT	กล่อง	0.000018	0.2	0.0	0.3	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030235	HSB0AR010X0100	CONTACT	9	0.000053	0.0	0.0	0.0	4.2	4.2	0.0	0.0	12.7	12.7	0.0	0.0	0.0
22030244	HD60S00100	CONTACT	8	0.000042	218.4	231.0	386.4	270.9	298.2	340.2	121.8	357.0	63.0	79.8	390.6	306.6
22030245	HD60P00100	CONTACT	8	0.000011	17.6	61.6	103.4	48.4	63.6	37.9	66.0	0.0	30.8	67.9	41.8	63.8
22030247	TMB0R01A0100	CONTACT	9	0.000042	50.4	21.0	0.0	25.2	8.4	0.0	0.0	4.2	0.0	4.2	0.0	0.0
22030248	TMA0R01C0100	CONTACT	9	0.000042	0.0	25.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030249	HDS0PSS00100	CONTACT	9	0.000018	194.4	275.4	159.3	221.4	333.4	141.8	202.5	113.0	158.0	117.5	244.4	192.4
22030250	HDS0PSL00100	CONTACT	4	0.000018	193.1	276.8	159.3	221.4	333.4	141.8	202.5	113.0	158.0	117.5	244.4	191.7
22030251	HDW0R020A0110	CONTACT	9	0.000014	11.2	57.3	50.4	27.3	33.6	22.4	0.0	30.7	35.7	8.4	33.6	19.6
22030252	HDW0R020B0110	CONTACT	4	0.000014	11.2	57.3	50.4	27.3	33.6	22.4	0.0	30.7	35.7	8.4	33.6	19.6
22030253	HDW0P021A0120	CONTACT	9	0.000018	0.0	11.7	16.2	11.0	3.6	5.4	0.0	6.3	7.2	6.3	1.8	7.2
22030254	HDW0P021B0120	CONTACT	9	0.000018	0.0	11.7	16.2	11.0	3.6	5.4	0.0	6.3	7.2	6.3	1.8	7.2
22030255	KKS0PD00S0100	CONTACT	9	0.000018	221.4	172.8	210.6	282.6	214.1	272.0	361.8	228.6	381.6	285.5	273.6	228.6
22030256	KKS0PD00L0100	CONTACT	4	0.000018	221.4	172.8	210.6	282.6	214.1	272.0	361.8	226.8	383.4	286.2	273.6	228.6
22030258	FF40020	CONTACT	8	0.000006	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.7	0.0	1.8	1.8
22030259	FF40021	CONTACT	8	0.000006	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.7	0.0	1.8	1.8
22030260	HD20P00SB0101	CONTACT	9	0.000042	0.0	0.0	0.0	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030261	HDF0P02S0101	CONTACT	4	0.000030	36.2	39.1	21.0	3.0	27.0	23.9	51.0	14.7	21.0	33.0	3.0	15.0
22030262	HDF0P02S0102	CONTACT	9	0.000030	36.2	39.1	21.0	3.0	27.0	23.9	51.0	14.7	21.0	33.0	3.0	15.0
22030282	MCD0S03A0100	CONTACT	9	0.000069	82.8	127.7	227.7	193.2	186.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030283	MCD0S03B0100	CONTACT	9	0.000069	69.0	200.1	207.0	175.3	193.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030284	DZH0H0S(04)0100	CONTACT	10	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0
22030287	HDF0P12P0100(XX)	CONTACT	9	0.000053	5.3	21.2	5.3	0.0	6.4	5.8	9.0	11.7	6.4	10.4	0.0	4.2
22030288	HSB0AR011CE0100	CONTACT	9	0.000053	0.0	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030289	HSB0AR011DF0100	CONTACT	9	0.000053	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	2.1	0.0
22030296	TB0D01S0101	CONTACT	22	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.5
22030297	TB0D01L0101	CONTACT	24	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.7
22030303	DZH0G0300DD100	CONTACT	11	0.000030	0.0	0.0	26.9	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	1.5	3.0	0.0	0.0
22030317	KKS0P020S0120	CONTACT	9	0.000018	72.0	235.8	165.3	229.3	204.8	158.5	32.3	16.4	79.2	156.6	135.2	194.4
22030318	KKS0P020L0120	CONTACT	4	0.000018	72.0	235.8	165.3	229.3	204.8	158.5	32.3	16.4	79.2	162.0	129.8	194.4
22030325	MCD0P01AA0100	CONTACT	9	0.000030	213.0	99.0	225.0	372.0	794.8	840.3	1,031.6	1,240.5	1,312.3	598.5	315.0	819.0
22030326	DFJ0R2000100	CONTACT	9	0.000030	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.5	108.0	33.0	84.0	108.0
22030328	TEA0R01A0100	CONTACT	25	0.000030	39.9	103.5	60.0	0.0	0.0	0.0	14.1	30.0	66.0	12.0	0.0	0.0
22030329	HDW0P10PF0100	CONTACT	9	0.000042	13.1	16.5	14.1	12.1	10.4	0.0	6.4	7.4	19.4	0.0	8.1	16.1
22030334	DMM0S0110A	CONTACT	4	0.000018	10.8	18.0	7.2	18.0	10.8	7.2	0.0	16.2	5.4	4.5	1.8	5.4
22030335	DMM0S0110B	CONTACT	4	0.000018	10.8	18.0	7.2	18.0	10.8	7.2	0.0	16.2	5.4	4.5	1.8	5.4
22030336	DMM0S10310G	CONTACT	4	0.000018	151.2	160.2	58.5	227.7	209.6	271.0	194.4	155.7	168.3	195.3	234.0	182.7
22030337	DMM0S10310H	CONTACT	4	0.000018	151.2	160.2	58.5	227.7	209.6	271.0	194.4	155.7	168.3	195.3	234.0	182.7
22030344	DMM0S10110A	CONTACT	4	0.000018	37.8	102.6	97.2	59.4	92.7	85.5	106.7	32.4	80.8	16.4	0.0	0.0
22030345	DMM0S10110B	CONTACT	4	0.000018	37.8	102.6	97.2	59.4	92.7	85.5	106.7	32.4	80.8	16.4	0.0	0.0
22030346	TCF00(XX)0101	CONTACT	9	0.000027	13.5	24.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030347	HDS0PP10110	CONTACT	4	0.000038	59.7	74.2	85.9	55.2	102.3	35.0	62.2	40.0	49.6	54.9	68.4	68.9
22030348	DMM30RSAB00100	CONTACT	9	0.000011	0.0	12.1	15.4	15.4	7.7	0.0	15.4	24.2	29.7	7.7	8.8	13.8
22030349	DMM30RSBB00100	CONTACT	9	0.000011	0.0	12.1	15.4	15.4	7.7	0.0	15.4	24.2	29.7	7.7	9.7	13.8
22030357	TTD0R01BA0100	CONTACT	9	0.000018	0.0	8.6	14.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4	25.1	0.0	0.0
22030360	MSC0P0B0100	CONTACT	8	0.000021	6.3	0.0	8.4	12.6	14.5	21.0	4.2	2.1	0.0	0.0	8.4	4.2
22030361	MSC0P0B0101	CONTACT	8	0.000021	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
22030369	MC20024P0110	CONTACT	2	0.000038	0.0	0.0	6.8	7.6	15.2	0.0	0.0	0.0	7.6	7.6	3.8	7.6
22030377	DZH0G0300DD101	CONTACT	9	0.000030	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	4.5	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030378	HTC0P010A0100	CONTACT	9	0.000030	0.0	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	21.0	0.0	9.0	0.0
22030379	HTC0P011A0100	CONTACT	9	0.000030	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	8.7	13.5	0.0	41.3	0.0	4.5
22030380	HTC0P012A0100	CONTACT	9	0.000030	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	4.5	0.0
22030381	TMA0R01C0110	CONTACT	9	0.000042	0.0	0.0	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030382	MCD0S04A0100	CONTACT	9	0.000035	0.0	0.0	0.0	28.0	42.0	14.0	0.0	22.4	25.2	78.4	109.2	14.0
22030388	TMF0R01AA0100	CONTACT	25	0.000035	0.0	3.5	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030389	TMF0R01BA0110	CONTACT	25	0.000035	12.3	19.3	10.5	8.8	10.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030397	MSC0P0A0100	CONTACT	9	0.000018	0.0	10.8	13.5	18.0	5.4	21.6	10.8	0.0	0.0	0.0	2.2	3.6
22030401	MCH0RM0A0100	CONTACT	3	0.000035	45.5	73.5	66.5	56.0	154.0	182.0	126.0	213.5	182.0	56.0	73.5	84.0

Item No.	ชื่องาน	ชนิด	เบอร์รีล	เวลา/บรรจุภัณฑ์	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45
22030402	MCH0RS0A0100	CONTACT	3	0.000042	52.9	74.3	109.2	88.2	148.3	136.5	256.2	308.7	256.2	90.3	96.6	113.3
22030403	57D01016001C	CONTACT	กล่อง	0.000019	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030404	DMM50SSA00100	CONTACT	9	0.000035	0.0	14.0	0.0	0.0	101.5	38.5	49.4	91.0	24.5	28.0	24.5	143.5
22030405	MCD0CESBL0A0541	CONTACT	12	0.000015	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030406	MCD0CESBR0A0541	CONTACT	12	0.000015	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030407	MCH0RS0B0100	CONTACT	9	0.000030	3.0	9.0	18.0	9.0	30.0	36.0	25.5	31.5	36.0	9.0	6.0	21.0
22030408	DHA0R0190100	CONTACT	0	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030413	THA0RS000100	CONTACT	9	0.000035	0.0	0.0	10.5	3.5	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
22030414	THA0RSA00101	CONTACT	9	0.000011	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
22030415	THA0RSB00102	CONTACT	9	0.000011	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
22030416	DHA0RX18E01000A	CONTACT	0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030417	DHA0RX18F01000A	CONTACT	0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030418	DHA0RX18G01000A	CONTACT	0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030419	DHA0RX18H01000A	CONTACT	0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030430	FF70A0R100100	CONTACT	8	0.000009	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	0.0	9.0	1.8	0.0	0.0	0.0
22030433	MCD0P01AB0100	CONTACT	9	0.000042	201.6	102.7	84.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	89.9	132.3	37.8	37.8
22030435	HDS0PSL001000T1	CONTACT	0	0.000021	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030436	HDS0PSS001000T1	CONTACT	0	0.000021	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030442	DUSB0R100100	CONTACT	14	0.000014	0.0	0.0	11.2	12.6	9.8	8.4	5.6	0.0	0.0	7.0	2.8	8.4
22030443	128A00010F	CONTACT	9	0.000033	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	181.7	175.6	145.0	145.2	158.4	211.4	118.8
22030444	128A00011F	CONTACT	10	0.000033	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	26.4	29.7	29.8	19.8	23.1	0.0	36.3
22030454	57D01364001C(PS)	CONTACT	กล่อง	0.000019	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030459	KKS0R050A0100	CONTACT	9	0.000042	0.0	0.0	0.0	0.0	42.0	42.0	21.0	54.6	21.0	0.0	54.6	92.4
22030460	KKS0R050B0100	CONTACT	9	0.000042	0.0	0.0	0.0	4.2	95.0	0.0	21.0	54.6	0.0	16.8	63.0	58.8
22030461	DUSB0R200100	CONTACT	14	0.000014	0.0	0.0	3.4	5.6	5.6	5.6	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030462	TEC0R01AA0100	CONTACT	12	0.000035	0.0	1.8	3.5	0.0	4.9	0.0	1.8	8.8	21.5	35.0	0.0	0.0
22030463	TMD0R01CA0120	CONTACT	8	0.000053	0.0	2.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030464	TMD0R01DA0130	CONTACT	8	0.000053	0.0	5.3	3.7	0.0	2.7	2.7	0.0	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0
22030465	KKS0PF00S0100	CONTACT	9	0.000015	0.0	7.2	10.1	1.5	36.0	69.2	66.1	127.3	118.5	241.7	180.0	228.2
22030466	KKS0PF00L0100	CONTACT	4	0.000015	0.0	7.2	10.1	1.5	36.0	69.2	66.1	127.3	118.5	241.7	180.0	228.2
22030467	TTK0R01AA0100	CONTACT	12	0.000042	0.0	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
22030468	MCH0DS0A0100	CONTACT	9	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.3	26.5	48.8	32.9	0.0	5.3	34.5
22030470	TTG0R01AA0100	CONTACT	7	0.000021	0.0	0.0	2.1	0.0	4.2	6.9	0.0	0.0	39.9	33.6	18.9	25.2
22030471	DUSB0R300100	CONTACT	14	0.000014	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030472	DUSB0R500100	CONTACT	14	0.000014	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4
22030473	DUSB0R600100	CONTACT	14	0.000014	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	2.8	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	2.8
22030474	17J0003SD	CONTACT	4	0.000035	0.0	0.0	0.0	19.3	213.7	115.5	211.8	59.7	75.1	11.6	0.0	0.0
22030475	TTK0R01AC0100	CONTACT	4	0.000035	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	19.3	7.0	8.6	0.0
22030479	DZN0P0P0100	CONTACT	9	0.000021	0.0	0.0	0.0	3.2	8.4	6.3	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0
22030480	DZN0P0SA0100	CONTACT	9	0.000015	0.0	0.0	0.0	4.5	10.5	9.0	15.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
22030481	DZN0P0SB0100	CONTACT	9	0.000015	0.0	0.0	0.0	4.5	10.5	9.0	15.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
22030482	MCH0RS0A0100T1	CONTACT	11	0.000052	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030483	HD20R00S010A0T1	CONTACT	10	0.000017	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030484	HD20R00S010B0T1	CONTACT	10	0.000017	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030485	128A00012F	CONTACT	10	0.000033	0.0	0.0	0.0	3.3	1.7	0.0	39.6	46.2	19.8	9.9	13.2	13.2
22030486	128A00013F	CONTACT	10	0.000033	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	7.9	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0
22030487	KKS0R050C0100	CONTACT	9	0.000042	0.0	0.0	0.0	4.2	117.6	84.0	189.0	168.0	84.0	100.8	126.0	151.2
22030488	KKS0R050D0100	CONTACT	9	0.000042	0.0	0.0	0.0	4.2	88.2	92.4	210.0	189.0	42.0	67.2	205.8	155.4
22030489	MCD0S05A0100	CONTACT	9	0.000042	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	42.0	4.2	121.8	126.0	92.4	168.0	151.2
22030490	MCD0S05B0100	CONTACT	9	0.000042	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	37.8	0.0	138.6	109.2	136.9	184.8	126.0
22030491	MCD0S05A01000BECU	CONTACT	9	0.000069	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030492	MCD0S03B01000BECU	CONTACT	9	0.000069	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030493	HD60PB00110	CONTACT	0	0.000010	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	3.0	16.0	0.0
22030494	DMM0S10330J(HP)	CONTACT	9	0.000021	0.0	0.0	0.0	1.1	315.0	93.5	92.4	426.3	17.9	210.0	155.4	12.6
22030495	DMM0S10330K(HP)	CONTACT	9	0.000021	0.0	0.0	0.0	1.1	315.0	93.5	92.4	426.3	17.9	210.0	155.4	12.6
22030498	TMF0R01AA010A	CONTACT	9	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030500	TTM0R01AA0100	CONTACT	25	0.000042	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.3	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0
22030501	TTM0R01BA0110	CONTACT	8	0.000042	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.4	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0
22030502	TTM0R01CA0120	CONTACT	8	0.000042	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.4	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0
22030503	THC0R01AA0100	CONTACT	9	0.000027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22030506	FRC0ASM000T1	CONTACT	8	0.000008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4	8.0	19.2	9.6	9.6	16.0	6.4
22030512	DHB0P010J0100	CONTACT	9	0.000014	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030513	DHB0P010K0100	CONTACT	9	0.000014	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030514	SPT0RSA00100	CONTACT	8	0.000012	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.6
22030515	SPT0RSB00100	CONTACT	8	0.000012	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.6
22030516	DHB0R010A01000T1	CONTACT	10	0.000014	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22030517	DHB0R010B01000T1	CONTACT	10	0.000014	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22030518	FF30S150T1	CONTACT	9	0.000018	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030520	KKS0R020B01000UFC	CONTACT	9	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0
22030523	DMM0S10310G0UFC	CONTACT	4	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0
22030524	DMM0S10310H0UFC	CONTACT	4	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0
22030525	THB0R01AA0100	CONTACT	9	0.000030	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22030526	DZE0AA00100	CONTACT	9	0.000021	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.8	87.4	6.7	0.0	80.6
22030527	THB0R01AB0100	CONTACT	9	0.000030	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.5	4.5	12.0	52.5

Item No.	ชื่องาน	ชนิด	เบอร์รีล	เวลา/บรรจุภัณฑ์	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	ตค.45	พย.45	ธค.45
22030529	MCH0RS0B0110	CONTACT	19	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0	19.6	10.6
22030531	FF110AS10010N	CONTACT	9	0.000021	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0
22030535	KKS0R050E0100	CONTACT	10	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0
22030536	KKS0R050F0100	CONTACT	10	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0
22030537	TEC0R01AE0100(C5240R0H)	CONTACT	12	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0
22030538	TEC0R01AF0100(C5210R0H)	CONTACT	12	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0
22030539	TZE0T00A0100(PS)	CONTACT	8	0.000021	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	4.8
22030540	DMM30RSAB001000T1	CONTACT	9	0.000011	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0
22030541	FF150AS100100	CONTACT	9	0.000009	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0
22030542	FF150BS100100	CONTACT	9	0.000009	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0
22150008	DHA050A0560(PS)	CABLE CLAN	กล่อง	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
22180001	57J01001(PS)	END DISH RA	กล่อง	0.000021	2.5	2.5	4.0	2.1	1.3	2.4	3.2	2.5	1.9	1.8	1.5	2.0
22190001	57J01002	SPRING RAC	กล่อง	0.000139	10.4	13.9	16.0	13.9	21.5	13.9	26.4	13.2	18.1	7.6	9.0	18.8
22190005	57J01002G	SPRING RAC	กล่อง	0.000139	397.5	360.0	359.3	399.6	375.3	360.0	383.6	431.6	511.5	501.8	273.8	308.6
22190006	57RE0551	SPRING RAC	กล่อง	0.000139	116.1	143.9	143.9	143.9	111.9	95.9	184.2	143.9	223.6	101.5	79.9	111.9
22190011	57J01002GA	SPRING RAC	กล่อง	0.000139	0.0	0.0	0.7	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22190013	57RE0553	SPRING RAC	กล่อง	0.000139	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	2.1	5.6	8.3	11.8	13.2	0.0	0.0
22190016	57GE0550	SPRING RAC	กล่อง	0.000139	0.0	63.9	16.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22190020	17J0047(PS)	END DISH RA	กล่อง	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.5	24.4	0.0	10.1	12.7	0.5	0.0	0.0	3.2
22230001	57RE0004D(PS)	EARTH PLAT	กล่อง	0.000066	5.3	11.3	6.7	15.3	6.3	4.6	9.5	7.4	5.3	5.3	2.2	4.7
22230002	57RE0004B(PS)	EARTH PLAT	กล่อง	0.000066	4.6	10.9	13.7	7.4	9.5	12.5	3.6	9.4	12.1	5.2	13.2	8.1
22230003	57G0A00552	EARTH PLAT	กล่อง	0.000027	0.6	5.2	3.0	2.6	0.0	0.9	0.0	0.9	0.4	0.0	0.0	0.0
22230004	57RE0004E1(PS)	EARTH PLAT	21	0.000066	106.4	122.2	182.7	108.2	122.5	168.4	132.5	141.0	183.7	137.8	104.5	94.0
22230005	57RE0004F1(PS)	EARTH PLAT	21	0.000066	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
22230006	57RE0004G1(PS)	EARTH PLAT	21	0.000066	0.0	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
22230016	17A02010552(PS)	EARTH PLAT	กล่อง	0.000105	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
22230017	17A02030552(PS)	EARTH PLAT	กล่อง	0.000105	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0
22230019	MCD0768RPL00550	EARTH PLAT	9	0.000018	0.9	0.0	0.7	0.0	0.9	0.0	0.0	0.9	2.3	0.0	0.0	0.9
22230020	MCD0768RPR00550	EARTH PLAT	9	0.000018	0.9	0.0	0.7	0.0	0.9	0.0	0.0	0.9	2.3	0.0	0.0	0.9
22230022	HD20R10601	EARTH PLAT	กล่อง	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22230024	TZA0L00550	EARTH PLAT	กล่อง	0.000027	0.0	0.0	6.8	6.8	0.0	6.8	6.8	0.0	6.8	0.0	6.8	0.0
22230025	TZA0R00550	EARTH PLAT	กล่อง	0.000027	0.0	0.0	6.8	6.8	0.0	6.8	6.8	0.0	6.8	0.0	6.8	0.0
22230029	HD2055005	EARTH PLAT	6	0.000035	7.0	10.5	12.3	0.0	4.4	8.8	16.6	7.9	7.9	0.0	2.6	6.6
22230030	HD2055006	EARTH PLAT	6	0.000035	7.0	10.5	12.3	0.0	4.4	8.8	16.6	7.9	7.9	0.0	2.6	6.6
22230033	MCD0WBLA00550	EARTH PLAT	3	0.000027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	2.7	0.0	0.0
22230034	MCH0LTA00560	EARTH PLAT	9	0.000027	6.4	8.6	10.8	9.5	23.8	27.8	24.6	25.7	27.0	5.4	12.2	16.2
22230035	DHL0A00550	EARTH PLAT	9	0.000027	0.0	1.1	0.0	1.1	4.3	4.3	0.0	1.4	1.4	1.4	2.7	4.1
22230037	57RE0004BC(PS)	EARTH PLAT	21	0.000066	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0
22230040	DHB0556(PS)	EARTH PLAT	กล่อง	0.000030	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22230041	DHB0557(PS)	EARTH PLAT	กล่อง	0.000030	0.0	0.2	0.0	8.8	7.2	0.0	7.2	9.0	5.4	7.2	7.2	4.2
22230042	DHB0558(PS)	EARTH PLAT	กล่อง	0.000030	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22230043	DHB0554(PS)	EARTH PLAT	กล่อง	0.000027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	33.2	28.4	19.4	11.3	23.5
22230044	DHB0555(PS)	EARTH PLAT	กล่อง	0.000027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	25.9	16.2	5.7	20.0	21.6
22230045	DHB0559(PS)	EARTH PLAT	กล่อง	0.000027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	2.4	8.9	0.0	7.6	6.2
22240001	THE0550(PS)	FIXED PLATI	กล่อง	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22240002	THE0551(PS)	FIXED PLATI	กล่อง	0.000035	0.0	0.0	3.5	1.8	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22240003	FF70L0A0550	FIXED PLATI	8	0.000027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22240004	FF70L0B0550	FIXED PLATI	8	0.000027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
22240005	TZB0551	FIXED PLATI	กล่อง	0.000042	4.2	33.9	19.7	35.5	26.1	28.1	20.8	24.7	29.4	28.8	22.7	34.2
22240006	FF70L0C0550	FIXED PLATI	8	0.000027	2.2	2.2	0.0	2.2	1.1	2.2	2.2	7.6	2.2	5.4	1.1	1.1
22240007	FF70L0D0550	FIXED PLATI	8	0.000027	2.2	2.2	1.1	2.2	1.1	5.4	0.0	4.3	6.5	2.2	2.0	1.1
22240008	KKS0A00550	FIXED PLATI	กล่อง	0.000022	13.2	11.0	28.6	19.8	30.8	2.2	2.2	4.4	8.8	11.0	26.0	11.0
22250002	DZH0H00550	TUB PLATE	9	0.000030	6.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22250008	TMH0LT0A0550	TUB PLATE	23	0.000020	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22250017	FF150A0055N	TUBE PLATE	9	0.000014	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0
22290005	57G0AB00551	LOCK PIN	กล่อง	0.000027	8.2	13.5	8.4	5.2	3.2	7.2	2.2	4.1	3.7	0.6	1.0	0.0
22290006	DHA0579(PS)	LOCK PIN	9	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0
22290009	DHA0569(PS)	LOCK PIN	9	0.000035	0.0	0.0	1.8	0.0	0.7	1.4	0.0	1.8	0.0	1.4	2.1	0.0
22290010	DHA0575(PS)	LOCK PIN	9	0.000035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
22290013	128D0008B0	LOCK PIN	กล่อง	0.000035	0.0	3.4	0.0	1.8	3.5	3.5	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22290016	128D0009A0	LOCK PIN	กล่อง	0.000035	0.0	0.0	1.8	1.8	0.0	3.5	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0
22290017	128D0002(PS)	LOCK PIN	กล่อง	0.000035	7.0	14.0	0.0	5.3	14.0	7.0	12.3	3.5	10.5	8.8	10.4	7.0
22290018	128D0001(PS)	LOCK PIN	กล่อง	0.000024	10.8	4.8	10.8	3.6	10.7	7.2	7.2	9.6	7.2	7.2	4.8	7.2
22290021	DMM0FL00550	LOCK PIN	กล่อง	0.000021	4.2	0.0	0.0	6.3	4.2	4.2	7.4	4.2	3.2	4.2	3.2	6.3
22290022	17L0004VD2(PS)	LOCK PIN	กล่อง	0.000070	0.0	0.0	0.7	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22290025	HD20R10600	LOCK PIN	กล่อง	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22290027	DJ055100	LOCK PIN	กล่อง	0.000139	0.0	0.0	13.9	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	0.0	7.0	0.0	7.0
22290028	MCD0CLTC00550	LOCK PIN	8	0.000027	13.8	4.9	8.1	8.1	5.7	6.5	8.1	9.7	7.3	4.1	6.5	4.1
22290029	DMM20SD00550	LOCK PIN	กล่อง	0.000021	3.2	6.3	0.0	2.1	2.1	3.2	4.2	0.0	2.1	3.2	1.1	2.1
22290030	HDW0550D	LOCK PIN	กล่อง	0.000030	6.0	4.5	12.0	6.0	4.5	3.0	0.0	3.0	12.0	0.0	5.8	6.0
22290031	DHA0579C(PS)	LOCK PIN	9	0.000035	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22290039	MCD0768PAJL00550	LOCK PIN	0	0.000017	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22290040	MCD0768PAJR00550	LOCK PIN	กล่อง	0.000017	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22290041	TTK0LT0A0550	LOCK PIN	8	0.000027	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	4.9	0.0	0.0

Item No.	ชื่องาน	ชนิด	เมอทีล	เวลา/ปรารถนา	มค.45	กพ.45	มีค.45	เมย.45	พค.45	มิย.45	กค.45	สค.45	กย.45	สค.45	พย.45	ธค.45
22290042	DHA0568A1.6(PS)	LOCK PIN	กลอง	0.000035	0.0	0.7	12.7	0.0	8.8	3.2	6.7	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22290043	17J0011(PS)	LOCK PIN	กลอง	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	8.0	6.9	1.1	2.7	1.6	2.1	2.1
22290044	THC0LPA000550	LOCK PIN	0	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22290045	DHB0564L0A(D1)	LOCK PIN	0	0.000014	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
22290046	DHB0564R0A(D1)	LOCK PIN	0	0.000014	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
22330003	TTE0B1.600100D	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.7	1.4	0.0	14.1
22330005	TTE0A1.600100D	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.5	0.0	1.2	0.0	0.0	0.7	12.7	9.2	0.0	14.1
22330008	TTE0B2.800130	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330010	TTE0B1.600100	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0
22330011	TTE0B2.450100	SPRING PLATE	0	0.000023	0.2	0.0	0.9	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330015	TTE0B1.600101	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330017	TTE0B2.800130D	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330018	TTE0B1.860100	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0
22330019	TTE0B2.000100	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330020	TTE0B2.000100D	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330021	TTE0B0.500100D	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330022	TTE0B1.000100D	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330024	TTE0B1.000100	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330025	TTE0B2.450130D	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330027	TTE0B2.450120D	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330028	TTE0B2.800120D	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330030	TTE0B2.450120	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330031	TTE0B1.600121	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22330032	TTE0A3.000100	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.2	0.7	1.2	0.0	0.2	0.7
22330033	TTE0A2.000100D	SPRING PLATE	0	0.000023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
22570001	DUSB08SA70550	COVER	กลอง	0.000052	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22600005	T2A0551	SPRING	กลอง	0.000070	0.0	0.0	7.0	5.6	7.0	0.0	4.2	7.0	4.1	3.7	1.9	2.8
22600006	TMA0AA00550	SPRING	6	0.000053	2.7	0.0	2.7	2.7	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22600007	TMB0AA00550	SPRING	กลอง	0.000053	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22600009	T2C0551	SPRING	กลอง	0.000105	0.0	0.0	1.6	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8
22610003	HTC0SEA00550	PLATE	3	0.000018	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22610004	HTC0SEB00560	PLATE	14	0.000018	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22610008	KKS0RA00500	PLATE	9	0.000035	0.0	4.9	9.4	10.8	11.2	6.3	11.9	26.8	2.1	6.8	18.8	14.6
22610009	TGA0FN00501	PLATE	กลอง	0.000035	1.8	0.0	38.2	42.0	35.0	51.1	40.6	0.0	28.0	16.8	41.7	15.8
22610010	TGA0FN00502	PLATE	กลอง	0.000035	0.7	0.0	52.9	59.5	47.6	58.1	28.0	52.5	42.0	15.4	67.2	22.1
22610011	TGA0FN00503	PLATE	กลอง	0.000035	1.8	0.0	27.0	38.5	40.3	36.4	42.0	38.5	0.0	24.5	28.7	13.3
22610012	TGA0FN00504	PLATE	กลอง	0.000035	0.7	0.0	25.6	47.3	68.3	78.1	28.0	38.5	35.0	42.7	13.5	48.7
22610013	FG0A00550	PLATE	0	0.000521	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22610014	TGB0FN00501	PLATE	กลอง	0.000209	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	48.9	56.1
22610015	TGB0FN00502	PLATE	กลอง	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	5.0	2.6
22610016	TGB0FN00503	PLATE	กลอง	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.4	2.5
22610017	TGB0FN00504	PLATE	กลอง	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.5	0.2
22610018	TGB0FN00505	PLATE	กลอง	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4	0.2
22610019	TGB0FN00506	PLATE	กลอง	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	24.9	16.2
22610020	TGB0FN00507	PLATE	กลอง	0.000053	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4	0.2
22630003	MCD0768MPL00550	TERMINAL	9	0.000015	2.0	1.5	1.2	1.1	0.8	0.0	1.4	0.8	0.0	1.2	0.0	0.2
22630004	MCD0768MPR00550	TERMINAL	9	0.000015	2.0	1.5	1.2	1.1	0.8	0.0	1.4	0.8	0.0	1.2	0.0	0.2
22630005	MCD0WESUR0A0540	TERMINAL	4	0.000027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.8	0.0	1.2	0.0	0.0
22630006	MCD0WESUL0A0540	TERMINAL	4	0.000027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.8	0.0	1.2	0.0	0.0
22630007	MCH0DSAR00550	TERMINAL	4	0.000030	5.3	6.0	3.8	6.0	15.0	12.0	9.0	24.0	13.4	6.0	3.0	11.3
22630008	MCH0DSAL00550	TERMINAL	4	0.000030	3.0	11.3	0.0	9.0	10.5	19.5	6.8	18.8	13.5	7.5	3.8	9.0
22630009	MCH0DSBL00550	TERMINAL	4	0.000024	0.0	3.8	4.8	3.8	10.6	13.4	6.7	14.4	17.3	0.0	5.8	6.7
22630010	MCH0DSDR00550	TERMINAL	4	0.000030	4.5	5.9	5.4	6.3	14.4	11.7	11.3	22.5	11.7	3.3	5.4	9.0
22630011	MCH0DSCR00550	TERMINAL	4	0.000030	8.6	3.6	5.4	5.9	14.4	16.2	9.5	18.0	14.4	2.7	4.5	10.4
22630012	MCH0DS0A0560	TERMINAL	4	0.000030	0.0	0.0	0.0	10.8	12.0	16.8	12.0	30.0	24.0	0.0	0.0	15.0
22630013	MCH0DS0A0580	TERMINAL	9	0.000024	0.0	0.0	0.0	12.0	24.0	18.0	38.4	21.6	34.8	7.2	0.0	31.2
22630014	MCH0DS0A0550	TERMINAL	25	0.000030	0.0	0.0	0.0	5.6	21.0	6.0	25.5	8.1	28.4	2.7	7.2	14.9
22630015	MCH0DS0A0570	TERMINAL	25	0.000030	0.0	0.0	0.0	2.7	17.0	15.5	18.5	23.4	14.9	9.5	0.0	19.6
22630016	MCH0DS0A0581(PROTO)	TERMINAL	9	0.000027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22630017	MCH0DS0B0581(PROTO)	TERMINAL	9	0.000027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0
22630018	MCH0FS200560	TERMINAL	4	0.000030	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0
22730001	17D0013W3FB0555	COVER	กลอง	0.000348	0.0	21.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	4.9	4.9	0.0	0.0	0.0
22730002	17D0013W3FA0550	COVER	กลอง	0.000417	16.7	13.8	0.0	0.0	0.0	9.2	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0
				รวม	8,396.4	10,653.0	10,556.4	9,870.8	12,534.7	11,227.4	12,272.0	13,096.6	11,772.0	10,200.1	9,748.5	10,119.9

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ – นามสกุล : นาย กนก โสภโณวงศ์

ที่อยู่ : 5/1924 หมู่บ้านประชาชื่น ต. บางตลาด อ. ปากเกร็ด จ. นนทบุรี

ประวัติการศึกษา : ปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2541

อาชีพ : วิศวกร

ตำแหน่ง : หัวหน้าแผนกขึ้นรูปโลหะ

สถานที่ทำงาน : DDK (THAILAND) CO.LTD.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย