สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

# การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษา บริษัท สยามซีเนเตอร์ จำกัด

นายณัฐวุฒิ ศิริรัตนกุลชัย
นางสาวธีรพร นภาศิริรัตน์
นายสิทธิกร จินดารัตน์
นายอนุพงศ์ เจริญสุข

วศ.
ว 361 ก
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 83169
วัน,เดือน,ปี - 6 ส.ค. 2551

b 11961137
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# PRODUCTION IMPROVEMENT
# WITH A TOYOTA PRODUCTION SYSTEM
# A CASE STUDY : SIAM SENATER CO.,LTD.


MR. NATTAWUT SIRIRATTANAKULCHAI

MISS TEERAPORN NAPASIRIRAT

MR. SITTHIKORN JINDARAT

MR. ANUPONG CHAROENSUK


A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

*BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING*

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2007


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

**ใบรับรองปริญญานิพนธ์**

**หัวข้อปริญญานิพนธ์** การปรับปรุงกระบวนการผลิต ด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า
*กรณีศึกษา บริษัท สยามซีเนเตอร์ จำกัด*
PRODUCTION IMPROVEMENT WITH A TOYOTA PRODUCTION SYSTEM : A CASE STUDY – SIAM SENATER CO.,LTD.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **นักศึกษา** | นายณัฐวุฒิ ศิริรัตนกุลชัย | รหัสประจำตัว | 47012315 |
| | นางสาวธีรพร นภาศิริรัตน์ | รหัสประจำตัว | 47012318 |
| | นายสิทธิกร จินดารัตน์ | รหัสประจำตัว | 47012327 |
| | นายอนุพงศ์ เจริญสุข | รหัสประจำตัว | 47012330 |

**หลักสูตร** วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

**อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์**

**(ผศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล)**

**(ดร.สกนธ์ คล่องบุญจิต)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **หัวข้อปริญญานิพนธ์** | การปรับปรุงกระบวนการผลิต ด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า<br>กรณีศึกษา บริษัท สยามซีเนเตอร์ จำกัด |
| **นักศึกษา** | นายณัฐวุฒิ ศิริรัตนกุลชัย<br>นางสาวธีรพร นภาศิริรัตน์<br>นายสิทธิกร จินดารัตน์<br>นายอนุพงศ์ เจริญสุข |
| **หลักสูตร** | วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| **ปีการศึกษา** | 2550 |
| **อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์** | ผศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล<br>ดร.สกนธ์ คล่องบุญจิต |

## บทคัดย่อ


ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์สภาพการทำงานภายในสายการผลิต wire และ bracket รวมทั้งนำเสนอการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระบบการผลิตแบบโตโยต้าเป็นระบบที่มุ่งเน้นในการกำจัดความสูญเปล่าต่างๆ ในกระบวนการผลิต โดยคำนึงถึงความต้องการของลูกค้าเป็นสำคัญ ในกระบวนการผลิตการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์มีความซับซ้อน จึงทำให้เกิดชิ้นงานค้างระหว่างกระบวนการเป็นจำนวนมาก และโรงงานกรณีศึกษายังมีระบบการผลิตเป็นระบบการผลิตแบบผลัก เป็นสาเหตุที่ทำให้เวลานำในกระบวนการผลิตยาวนาน จากปัญหาเหล่านี้ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ทำปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งการทำงานประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเลือกสายการผลิต
2. การควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน
3. การเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง
4. งานมาตรฐาน
5. ระบบการผลิตแบบดึง

ผลจากการดำเนินงาน คณะผู้จัดทำพบว่าการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า สามารถเปลี่ยนระบบการผลิตจากระบบการผลิตแบบผลักไปเป็นระบบการผลิตดึง ทำให้ขนาดรุ่นในการผลิตมีขนาดเล็กลง ส่งผลให้สามารถลดเวลานำในการผลิตของสายการผลิต Wire จากเดิม 11 วัน เหลือ 9 วัน และในส่วนของสายการผลิต Bracket เวลานำในการผลิตจากเดิม 3 วัน ลดลงเหลือ 1 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **Thesis Title** | Production Improvement with A Toyota Production System: |
| | *A Case Study – Siam Senater Co.,Ltd.* |
| **Student** | Mr. Nattawut Sirirattanakulchai |
| | Miss Teerapom Napasirirat |
| | Mr. Sitthikorn Jindarat |
| | Mr. Anupong Charoensuk |
| **Degree** | Bachelor of Engineering in Industrial Engineering |
| | King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang |
| ***Academic Year*** | 2007 |
| **Thesis Advisor** | Asst. Prof. Dr. Sittiporn Pimsakul |
| | Dr. Sakon Krongbunjit |


## ABSTRACT

The thesis is to study and analyze working conditions in wire and bracket production lines and the process improvement with Toyota production system (TPS) in an automotive part factory is present. Toyota production system is a system that focuses on waste elimination in the processes, mainly considering customer requirement. In the processes, the product flow was complex, leading to high work in process. In this case study, the factory employs push production system, causing the lead time in the process is long. From these problems, the researchers have improved the processes with Toyota production system, consisting of 5 steps as follows:

1. Model line selection
2. Worksite control
3. Continuous flow
4. Standardize work
5. Pull system.

From the results, the researchers found that the improvement with Toyota production system can modify the push production system to the pull system. This deceased the lot size in process and consequently reduced the lead time in the wire production line from 11 days to 9 days and the bracket production line from 3 days to 1 day.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เรื่อง การปรับปรุงกระบวนการของสายการผลิต ด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษา บริษัท สยามซีเนเตอร์ จำกัด สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ผศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล และ ดร.สกนธ์ คล่องบุญจิด อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือและความเอาใจใส่ในทุกๆ ด้านตลอดเวลาที่ผ่านมา

รศ.พรศักดิ์ อรรถวนิช หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ คำแนะนำ ความเอาใจใส่และทุกสิ่งทุกอย่างตลอดการศึกษาระดับปริญญาตรี ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

ผศ.ดร.สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์ ผศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ อาจารย์เชาวลิต หามนตรี ดร.อนิรุท ไชยจารุวณิชและอาจารย์กิตติวัฒน์ ศิริเกษมสุข กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับความรู้ คำแนะนำ กำลังใจในการทำงาน ความเอาใจใส่ ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน และทุกสิ่งทุกอย่างตลอดการศึกษาระดับปริญญาตรี ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

บริษัท สยามซีเนเตอร์ จำกัด กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับโอกาสในการศึกษาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำ และความช่วยเหลือทุกๆ ด้านด้วยดีตลอดมา

คุณอริยะ ทวนทอง ผู้จัดการทั่วไปบริษัท สยามซีเนเตอร์ จำกัด กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับโอกาสในการศึกษาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำ และความช่วยเหลือทุกๆ ด้านด้วยดีตลอดมา

พี่ๆ ทีมงานทุกคนใน บริษัท สยามซีเนเตอร์ จำกัด กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับรวมทั้งความรู้ คำแนะนำ และความช่วยเหลือทุกๆ ด้านด้วยดีตลอดมา ในการศึกษาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอบคุณเพื่อนทุกคนสำหรับความช่วยเหลือจนทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วง และคอยเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

นายณัฐวุฒิ ศิริรัตนกุลชัย
นางสาวธีรพร นภาศิริรัตน์
นายสิทธิกร จินดารัตน์
นายอนุพงศ์ เจริญสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ


หน้า

**บทคัดย่อภาษาไทย** ..... ก

**บทคัดย่อภาษาอังกฤษ** ..... ข

**กิตติกรรมประกาศ** ..... ค

**สารบัญ** ..... ง

**สารบัญตาราง** ..... ช

**สารบัญรูป** ..... ฌ

**บทที่ 1 บทนำ**

1.1 ความสำคัญของโครงงาน ..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ ..... 1

1.3 ขอบเขตการศึกษา ..... 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... 2

1.5 ประวัติความเป็นมาของบริษัท สยามซีเนเตอร์ จำกัด ..... 2

**บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**

2.1 การผลิตแบบทันเวลา ..... 5

2.2 ระบบการผลิตแบบดึง ..... 6

2.3 ระบบคัมบัง ..... 7

2.3.1 ประเภทของระบบคัมบัง ..... 8

2.3.1.1 คัมบังขนส่ง ..... 8

2.3.1.2 คัมบังการผลิต ..... 8

2.3.2 หน้าที่ของคัมบัง ..... 9

2.3.2.1 การติดต่อสื่อสาร ..... 9

2.3.2.2 การให้ข้อมูลการหยิบชิ้นงานไปใช้และคำสั่งผลิต ..... 10

2.3.2.3 การกำจัดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป ..... 10

2.3.2.4 เครื่องมือสำหรับการควบคุมด้วยสายตา ..... 10

2.3.2.5 เครื่องมือสำหรับการส่งเสริมการปรับปรุง ..... 10

2.3.3 กฎเบื้องต้นของคัมบัง ..... 10

2.3.3.1 กฎข้อที่ 1 กระบวนการปลายทางเบิกชิ้นส่วนจากกระบวนการต้นทาง ..... 10

2.3.3.2 กฎข้อที่ 2 กระบวนการต้นทางผลิตเฉพาะสิ่งที่ถูกเบิกไปเท่านั้น ..... 11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า


2.3.3.3 กฎข้อที่ 3 เฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากข้อบกพร่อง 100% เท่านั้น ที่ถูกส่งไปยังกระบวนการถัดไป ..... 11

2.3.3.4 กฎข้อที่ 4 ต้องจัดทำการปรับเรียบการผลิต ..... 11

2.3.3.5 กฎข้อที่ 5 คัมบังจะติดไปกับชิ้นงานเสมอ ..... 11

2.3.3.6 กฎข้อที่ 6 จำนวนของคัมบังค่อยๆ ถูกลดลงทีละน้อยไปเรื่อย ..... 11

2.3.3.7 กฎข้อที่ 7 ปรับปรุงกระบวนการให้มีความเสถียร ..... 12

2.4 การปรับภาระงานหรือการปรับเรียบการผลิต ..... 12

2.4.1 การเปรียบเทียบการผลิตแบบปรับเรียบกับการผลิตแบบ Shish – kabob ..... 14

2.4.2 รอบเวลาเป้าหมาย ..... 15

2.5 การสร้างสมดุลสายการผลิต ..... 16

2.6 การกำหนดงานมาตรฐาน ..... 17

2.6.1 รอบเวลาในการผลิต ..... 18

2.6.2 ลำดับการทำงานมาตรฐาน ..... 18

2.6.3 สินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการผลิตมาตรฐาน ..... 18

2.6.4 แบบฟอร์มงานที่เป็นมาตรฐาน ..... 18

2.6.5 พื้นฐานสำหรับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ..... 19

2.7 การควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ ..... 19

2.8 กิจกรรม 5ส. ..... 20

2.9 เทคนิคการจัดการด้วยสายตา ..... 21

2.10 การจัดทำการผลิตแบบเคลื่อนที่ทีละชิ้น ..... 21

2.10.1 ข้อกำหนด 7 ประการของการเคลื่อนที่ ..... 22

2.10.2 ขั้นตอนในการบรรลุสู่การเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น ..... 23

2.11 ความสูญเปล่า 7 ประการ ..... 24

2.11.1 การผลิตมากเกินไป ..... 24

2.11.2 สินค้าคงคลัง ..... 24

2.11.3 การขนถ่ายวัสดุ ..... 26

2.11.4 การผลิตของเสีย ..... 27

2.11.5 ขั้นตอนส่วนเกิน ..... 29

2.11.6 การเคลื่อนไหว ..... 29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.11.7 การรอคอย ..... 30

**บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน**

3.1 การเลือกสายการผลิตต้นแบบ ..... 32
3.2 การควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน ..... 34
3.3 การเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง ..... 36
3.3.1 แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบ ..... 36
3.3.2 การวิเคราะห์ปัญหา ..... 38
3.4 งานมาตรฐาน ..... 38
3.4.1 การทำงานตามมาตรฐาน ..... 40
3.4.2 วิธีการจับเวลา ..... 40
3.4.3 การจัดทำใบตารางประสิทธิภาพการทำงาน ..... 41
3.4.4 การจัดทำตารางงานมาตรฐานผสม ..... 43
3.4.5 การจัดทำแผนภาพงานมาตรฐาน ..... 45
3.4.6 Yamazumi Chart ..... 46
3.4.7 การทำเอกสารประกอบการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ..... 47
3.5 ระบบการผลิตแบบดึง ..... 48
3.5.1 การเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูล ..... 48
3.5.2 สัญลักษณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ได้ ..... 49
3.5.3 ขั้นตอนการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูล ..... 51

**บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน**

4.1 การเลือกสายการผลิตต้นแบบ ..... 54
4.2 การปรับปรุงการควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน ..... 54
4.3 การปรับปรุงการเคลื่อนที่ชิ้นงานให้มีความต่อเนื่อง ..... 64
4.4 การปรับปรุงการทำงานมาตรฐานให้มีประสิทธิภาพ ..... 67
4.5 การเปลี่ยนการผลิตจากการผลิตแบบผลักเป็นการผลิตแบบดึง ..... 72

**บทที่ 5 *สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน***

5.1 ส่วนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ..... 78
5.2 ส่วนที่มีการนำเสนอแล้วทางการปรับปรุงแก้ไข ..... 79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในอนาคต ..... 80
5.4 อุปสรรคในการทำปริญญานิพนธ์ ..... 80

หนังสืออ้างอิง ..... 81
ภาคผนวก ก ..... ก1
ภาคผนวก ข ..... ข1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบการผลิตแบบปรับเรียบกับการผลิตแบบ Shish – kabob ..... 14
ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานระบบการผลิตแบบโตโยต้า ..... 31
ตารางที่ 3.2 แสดงตัวอย่างแบบสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงาน ..... 35
ตารางที่ 3.3 ตารางขั้นตอนการแก้ไขปัญหาควบคุมพื้นที่การปฏิบัติงาน ..... 36
ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างตารางจับเวลาของกระบวนการ U – Bending รหัสผลิตภัณฑ์ SSN 001 ..... 41
ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างตารางประสิทธิภาพกระบวนการผลิตของรหัสผลิตภัณฑ์ SSN 001 ..... 43
ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Wire
กระบวนการผลิต Milling รหัสผลิตภัณฑ์ SSN 001 ..... 44
ตารางที่ 3.7 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผลภาพการเคลื่อนของวัตถุดิบและข้อมูล ..... 49
ตารางที่ 4.1 ตารางงานมาตรฐานผสม กระบวนการ Milling ของสายการผลิต Wire ..... 70
ตารางที่ 4.2 ตารางเปรียบเทียบตัวชี้วัดความสำเร็จก่อนและหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ..... 76
ตารางที่ 4.3 ตารางเปรียบเทียบตัวชี้วัดความสำเร็จก่อนและหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Bracket ..... 77
ตารางที่ 5.1 ตารางเปรียบเทียบตัวชี้วัดความสำเร็จก่อนและหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ..... 79
ตารางที่ 5.2 ตารางเปรียบเทียบตัวชี้วัดความสำเร็จก่อนและหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Bracket ..... 79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

หน้า


รูปที่ 2.1 การผลิตแบบดึงด้วยคัมบัง ..... 7
รูปที่ 2.2 ประเภทของคัมบัง ..... 9
รูปที่ 2.3 กรอบของการปรับเรียบการผลิตแบบโตโยต้า ..... 13
รูปที่ 2.4 การสร้างสมดุลสายการผลิตด้วยแผนภูมิปริมาณงาน ..... 16
รูปที่ 2.5 ส่วนประกอบทั้ง 3 อย่างของงานที่เป็นมาตรฐาน ..... 17
รูปที่ 2.6 กิจกรรม 5ส ..... 21
รูปที่ 2.7 ความสัมพันธ์ที่มีต่อกันระหว่างเงื่อนไขต่างๆ ของการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น ..... 23
รูปที่ 2.8 สินค้าคงคลังชนิดต่างๆ ..... 25
รูปที่ 2.9 ความแตกต่างระหว่างการลำเลียงและการขนถ่ายวัสดุ ..... 26
รูปที่ 2.10 การขนถ่ายวัสดุในการผลิตที่มีการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น ..... 27
รูปที่ 2.11 การตรวจสอบแบบต่างๆ ..... 28
รูปที่ 3.1 ผังโรงงานที่ประกอบด้วย 2 สายการผลิต ..... 33
รูปที่ 3.2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากสายการผลิต Wire ..... 33
รูปที่ 3.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากสายการผลิต Bracket ..... 34
รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงาน ..... 35
รูปที่ 3.5 แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ..... 38
รูปที่ 3.6 ตัวอย่างขั้นตอนการปฏิบัติงานแบบแผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Wire กระบวนการ Milling ..... 46
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างแผนภาพ Yamazumi Chart ก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire รหัสผลิตภัณฑ์ SSN 001 ..... 47
รูปที่ 3.8 ตัวอย่างแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ..... 52
รูปที่ 4.1 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – กระดานควบคุมการทำงาน ..... 55
รูปที่ 4.2 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – ป้ายความปลอดภัย ..... 56
รูปที่ 4.3 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – สัญญาณไฟ ..... 57
รูปที่ 4.4 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – ป้ายบอกสถานะการทำงานของเครื่องจักร ..... 58
รูปที่ 4.5 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – ที่จัดเก็บอุปกรณ์ ..... 59
รูปที่ 4.6 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – พื้นที่ปฏิบัติงาน ..... 60
รูปที่ 4.7 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – ความปลอดภัยจากเครื่องจักร ..... 61
รูปที่ 4.8 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – ใบมาตรฐานการทำงาน ..... 62
รูปที่ 4.9 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – บรรยากาศสถานที่ทำงาน ..... 63
รูปที่ 4.10 แผนผังแสดงการวางเครื่องจักรและพื้นที่การทำงานก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ..... 64
รูปที่ 4.11 แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ..... 65



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า


รูปที่ 4.12 แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ..... 66
รูปที่ 4.13 แผนผังแสดงการวางเครื่องจักรและพื้นที่การทำงานหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ..... 67
รูปที่ 4.14 แผนภูมิแสดงเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคนในแต่ละกระบวนการ
ก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ..... 68
รูปที่ 4.15 แผนภูมิแสดงเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคนในแต่ละกระบวนการ
หลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ..... 69
รูปที่ 4.16 แผนภาพงานมาตรฐาน กระบวนการ Milling ของสายการผลิต Wire ..... 71
รูปที่ 4.17 แผนภาพแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ..... 72
รูปที่ 4.18 แผนภาพแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ..... 74
รูปที่ 4.19 แสดงสถานที่และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตแบบดึง ..... 76



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความสำคัญของโครงงาน

เนื่องจากปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิต เน้นการผลิตสินค้าที่มีต้นทุนต่ำ คุณภาพสูง และสามารถผลิตได้ทันตามความต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นอุตสาหกรรมการผลิตควรจะมีการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านการตลาด

ตลอด 10 ปีที่ผ่านมา อุตสาหกรรมยานยนต์มีบทบาทสำคัญในการแข่งขันสูงระหว่างอุตสาหกรรมประเภทนี้ โดยที่ทรัพยากรมีจำนวนจำกัด แต่ปริมาณความต้องการยิ่งเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้จำเป็นที่จะต้องใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในปริมาณที่จำกัดให้คุ้มค่าที่สุด และได้ผลกำไรสูงสุด โดยจากผลกำไรในปีที่ผ่านมา บริษัทโตโยต้าเป็นผู้ที่ครองส่วนแบ่งทางการตลาดของรถยนต์ในปัจจุบัน ทำให้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญทางด้านการผลิต บริษัทหรือโรงงานที่ผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนประกอบยานยนต์ จำเป็นจะต้องพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของระบบนี้มากขึ้น เพื่อที่จะประสบความสำเร็จเช่นเดียวกับบริษัทโตโยต้า

บริษัท สยามซีเนเตอร์ จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนประกอบยานยนต์ลำดับที่ 2 (Tier 2) เพื่อส่งต่อให้กับบริษัทผลิตชิ้นส่วนประกอบยานยนต์ลำดับที่ 1 (Tier 1) ก่อนที่ชิ้นส่วนยานยนต์จะถูกส่งต่อไปยังบริษัทผู้ผลิตยานยนต์ชั้นนำ โดยทางบริษัทสยามซีเนเตอร์ มีการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตในบางสายการผลิตแล้ว ทางบริษัทเห็นถึงผลจากการนำระบบนี้มาใช้ ทำให้สามารถลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิตได้ และส่งผลถึงด้านต้นทุนการผลิตที่ลดลง ตลอดจนสร้างความเชื่อมั่นและความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้มีการเลือกสายการผลิตที่ยังไม่ได้นำระบบนี้เข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งได้แก่ สายการผลิต Wire และสายการผลิต Bracket มาทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน

## 1.2 วัตถุประสงค์

เนื่องจากความสำคัญของโครงงานข้างต้นที่ได้กล่าวมา จึงกำหนดวัตถุประสงค์ของการทำโครงงานไว้ 2 ประการ คือ

1. ปรับปรุงกระบวนการของสายการผลิต เพื่อเปลี่ยนระบบการผลิตแบบผลักให้เป็นแบบดึง
2. ประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

โดยปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ด้วยกัน 2 ข้อ

1. เป็นการศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยทางโรงงานประกอบด้วย 4 สายการผลิต คือ สายการผลิต Assembly, Clip, Wire และ Bracket ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงทำการศึกษาเฉพาะ 2 สายการผลิตเท่านั้น คือ สายการผลิต Wire และ Bracket เนื่องจากยังไม่มีการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าไปประยุกต์ใช้สำหรับทั้ง 2 สายการผลิต

2. โรงงานกรณีศึกษามีการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าในการผลิตบางสายการผลิตอยู่แล้ว ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงต้องการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตในสายการผลิต Wire และ Bracket

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต ประโยชน์ที่ทางโรงงานกรณีศึกษาคาดว่าจะได้รับ คือ

1. เป็นแนวทางในการลดเวลาสูญเสียและนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตในสายการผลิต Wire และ Bracket

2. เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

## 1.5 ประวัติความเป็นมาของบริษัท สยามซีเนเตอร์ จำกัด

บริษัท สยามซีเนเตอร์ จำกัด เริ่มก่อตั้งเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2523 เดิมตั้งอยู่เลขที่ 776 ซอยสุขุมวิท 101 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพ ฯ 10260 บนเนื้อที่ประมาณ 470 ตารางวา มีพื้นที่ใช้สอยทั้งสิ้น 1,344 ตารางเมตร โดยพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่เช่าและเคยเป็นอู่รถเมล์มาก่อน จึงค่อนข้างแคบ ขยายไม่ได้ แต่ปัจจุบันได้มีการย้ายสถานที่ตั้งโรงงานแห่งใหม่เพื่อรองรับการขยายตัวของโรงงานต่อไปในภายภาคหน้า อยู่เลขที่ 72 หมู่.15 ตำบลบางเสาธง อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ 10540

บริษัท สยามซีเนเตอร์ จำกัด ดำเนินการบริหารโดย คุณชุมชาย ออตัญติกุล ซึ่งดำรงตำแหน่งกรรมการผู้จัดการ เป็นผู้ก่อตั้งและบริหารงานจนถึงปัจจุบัน คุณชุมชาย ออตัญติกุล จบการศึกษาทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และยังเป็นสมาชิกขององค์กรต่างๆ เช่น สมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ สภาอุตสาหกรรม (Auto - parts Industry Club of the Federation of Thai Industries) สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย (TAIA) สภาวิศวอุตสาหกรรม

ลักษณะการบริหารงานภายในบริษัทฯ ทางกรรมการผู้จัดการจะเป็นผู้กำหนดทิศทางการบริหารของบริษัทฯ เพื่อให้ระบบการผลิต ระบบคุณภาพ การจัดส่งและการบริหารเป็นไปตามเป้าหมาย ทั้งในเรื่องคุณภาพที่ดี มีความเจริญเติบโต มีกำไร และสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ผู้ถือหุ้นมีความพอใจ และพนักงานมีอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่ดีในการทำงาน รวมถึงการรักษาสภาพแวดล้อม ซึ่งนอกจากนี้ทางกรรมการผู้จัดการยังได้แบ่งส่วนการบริหารภายในบริษัทฯ ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ฝ่ายสำนักงาน (Office Operation) ดูแลงานด้านการบริหารที่จะเป็นไปในบริษัทฯ เพื่อให้การสนับสนุนกับฝ่ายต่างๆ และการดำเนินงานเป็นไปด้วยความราบรื่น โดยมีหน่วยงานที่อยู่ในความรับผิดชอบ คือ ศูนย์สำนักงาน แผนกการตลาด แผนกจัดซื้อขาย และแผนกจัดเก็บสินค้า

2. ฝ่ายโรงงาน (Factory Operation) รับผิดชอบเกี่ยวกับการดำเนินการผลิต ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของบริษัทฯ ตามแผนงาน เพื่อให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพ และส่งมอบไปยังลูกค้าได้ทันตามเวลาที่กำหนด โดยมีหน่วยงานที่อยู่ในความรับผิดชอบ คือ แผนกผลิต แผนกวิศวกรรม แผนกประกันคุณภาพ และศูนย์เทคนิค

ข้อมูลในด้านการจัดการของกิจการจะเป็นรูปแบบของกิจการขนาดเล็ก โดยอยู่ในการดูแลและควบคุมของ คุณชุมชาย ออตัญติกุล ตำแหน่งกรรมการผู้จัดการ ซึ่งปัจจุบันทั้งด้านการตลาด การผลิต และการจัดการ

ข้อมูลในด้านการตลาดของบริษัท ฯ โดยมีประเภทของสินค้าได้แก่ ชิ้นส่วนยานยนต์จำหน่ายเฉพาะภายในประเทศ สัดส่วนการจำหน่าย ขายให้โรงงานอุตสาหกรรมคู่ค้า 100 % กลยุทธ์ทางการตลาดของบริษัท ฯ ได้แก่

- รักษาความแข็งแกร่งทางธุรกิจ โดยสามารถรักษาตำแหน่งทางการตลาดไว้ได้
- ปรับปรุงคุณภาพของบริษัทฯ ให้แข่งขันได้และเป็นที่ยอมรับของลูกค้า
- ปรับปรุงต้นทุนโดยต้องสามารถลดต้นทุนลงได้อย่างน้อย 3 %
- ปรับปรุงระบบการส่งมอบให้สามารถส่งมอบได้ทันเวลา 100 %

ข้อมูลด้านการเงิน ดัชนียอดขายของบริษัทฯ ผลการดำเนินงานของบริษัทฯ มีระดับดีขึ้นเรื่อยๆ โดยจะเพิ่มขึ้นทีละน้อย แต่เมื่อเปรียบเทียบกับยอดขายที่เพิ่มขึ้นมานั้น ผลกำไรจากการดำเนินงานของบริษัทฯ ยังไม่ถือว่าดีมากนัก อาจเนื่องมาจากต้นทุนการผลิตและค่าใช้จ่ายของบริษัทฯ มีจำนวนมากขึ้นนั่นเอง

ข้อมูลในด้านการผลิต ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือสั่งซื้อภายในประเทศ 95 %ได้แก่ เหล็กแผ่น เหล็กเพลากลม เหล็กแป๊บ ลวด ส่วนที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ 5 %ได้แก่ คีม ประแจปากตาย ไขควง บริษัทฯ มีมูลค่าเพิ่มโดยการแปรรูปในกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นภายในค่อนข้างสูงในปี 2541 แต่ลดลงในปี 2542 และปรับเพิ่มขึ้นในปี 2543 อีกเพียงเล็กน้อย อาจเนื่องมาจากการมีคำสั่งผลิตเข้ามามากขึ้น แต่ผลิตไม่ทัน จึงมีการว่าจ้างผู้รับเหมาชั่วคราวในสัดส่วนมากขึ้น ส่วนปี 2543 เพิ่มขึ้นจากปี 2542 เล็กน้อย เนื่องจากบริษัทฯ มีความพร้อมด้านกำลังการผลิต จึงมีการจ้างผู้รับเหมาชั่วคราวน้อยลง ส่วนค่าใช้จ่ายบุคลากรมูลค่าสูงขึ้นจากปี 2541 แต่ในปี 2542 และปี 2543 มีมูลค่าที่ใกล้เคียงกัน

ข้อมูลด้านการบริหารทรัพยากรบุคคล ทางด้านพนักงานของบริษัทฯ สามารถหาได้ไม่ยากเนื่องจากจะมีการชักชวนในกลุ่มคนรู้จัก เมื่อบริษัทฯ รับพนักงานขึ้นมาใหม่ จะมีการฝึกอบรมให้ในโรงงาน โดยมีที่ปรึกษาภายนอกมาทำการฝึกอบรมให้ ส่วนการส่งพนักงานไปฝึกอบรมภายนอกจะมีด้วยเช่นกัน เช่น ส่งไปที่ สถาบันยานยนต์ หรือส่งไปที่สถาบันส่งเสริมเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

นอกจากการวางระบบในการดำเนินการภายในบริษัทฯ แล้ว เพื่อให้การดำเนินกิจการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นทางกรรมการผู้จัดการจึงได้กำหนดนโยบายคุณภาพภายในบริษัทฯ ไว้ดังนี้ คือ

| | | |
|---|---|---|
| - ได้มาตรฐาน | STANDARD | (S) |
| - บริการดี | SERVICE | (S) |
| - มีฝีมือ | TECHNICAL SKILL | (T) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้มาตรฐาน คือ การคงไว้ซึ่งการสร้างระบบคุณภาพในกระบวนการ ด้วยการลดของเสียภายในกระบวนการจะทำให้พ้นสภาพของเสียหยุดเคลื่อนที่ไปยังกระบวนการต่อไปหรือลูกค้า เพื่อความพึงพอใจของลูกค้าต้องยกระดับคุณภาพสินค้าให้เหนือเกินกว่าความคาดหวังของลูกค้าของเราให้ได้

บริการดี คือ การตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าเป็นอันดับ 1 ด้วยการพัฒนาทุกหน่วยงานด้านคุณภาพ ต้นทุน ด้านการจัดส่ง การพัฒนา ความปลอดภัย และมนุษย์สัมพันธ์ในองค์กร โดยการใช้วงจรวางแผน – ปฏิบัติ – ตรวจสอบ

มีฝีมือ คือ การยึดหลักการของงานพื้นฐาน ลดความผิดพลาดจากการผลิต และยกระดับคุณภาพโดยการใช้สติปัญญาที่สะสมมา รวมเข้ากับการศึกษา เรียนรู้ ทางวิวัฒนาการ เทคโนโลยีต่างๆ โดยไม่มีที่สิ้นสุด เพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ความอุตสาหะเหล่านี้จะปรากฏชัดแจ้งเองในวัฒนธรรมขององค์กรในเรื่องของความซื่อสัตย์ ความเป็นน้ำหนึ่งใจเดียว ความเคารพนับถือ และการสื่อสารอย่างเปิดกว้าง

ผลของความอุตสาหะที่ผนึกเข้าด้วยกันเหล่านี้จะทำให้ข้อผิดพลาดเป็นศูนย์ และทำให้สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดได้ 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2
# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ระบบการผลิตแบบโตโยต้าเป็นวิธีการผลิตสินค้าที่มีเหตุและผลระบบหนึ่ง ทั้งนี้เพราะเป็นระบบที่ขจัดองค์ประกอบที่ไม่จำเป็นในการผลิตออกไปอย่างสิ้นเชิง โดยมีเป้าหมายหลักที่จะลดต้นทุนการผลิต ความคิดพื้นฐานของระบบ คือ ผลิตสินค้าเฉพาะชนิดที่ต้องการ เมื่อเวลาที่ต้องการ และด้วยจำนวนที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งถ้าทำได้ตามแนวคิดนี้แล้ว วัสดุคงเหลือที่ไม่จำเป็นในรูปแบบของสินค้ากึ่งสำเร็จรูปและสินค้าสำเร็จรูปจะถูกขจัดออกไปจนหมดสิ้น ในบทนี้จะประกอบไปด้วยแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การผลิตแบบทันเวลา
2. ระบบการผลิตแบบดึง
3. ระบบคัมบัง
4. การปรับภาระงานหรือการปรับเรียบการผลิต
5. การสร้างสมดุลสายการผลิต
6. การกำหนดงานมาตรฐาน
7. การควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ
8. กิจกรรม 5ส.
9. เทคนิคการจัดการด้วยสายตา
10. การจัดทำการผลิตแบบเคลื่อนที่ทีละชิ้น
11. ความสูญเปล่า 7 ประการ

## 2.1 การผลิตแบบทันเวลา

การผลิตแบบทันเวลา (Just In Time) หรือเรียกสั้นๆ ว่า JIT เป็นวิธีการผลิตแบบหนึ่งที่ทำให้บริษัทสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ เมื่อเวลาที่ต้องการ และในปริมาณที่ต้องการได้ การผลิตแบบทันเวลา ช่วยให้บริษัทสามารถแข่งขันได้มากขึ้นโดยการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดตามความต้องการได้ ในขณะที่สามารถรักษาต้นทุนให้ต่ำ คุณภาพสูง และมีเวลานำที่น้อยที่สุด

การผลิตแบบทันเวลา แตกต่างจากวิธีการผลิตแบบครั้งมากๆ (Mass Production) ที่หลายๆ บริษัทใช้กันอยู่ การผลิตครั้งละมากๆ ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ตัวเดียวกันเป็นชุดใหญ่ๆ จะถูกจัดเก็บและจัดส่งไปยังลูกค้าในภายหลังเมื่อผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้รับการสั่งซื้อมา ในทางตรงข้าม วิธีการผลิตแบบทันเวลา จะช่วยให้บริษัทสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิดในปริมาณที่น้อยลง โดยเวลานำที่สั้นลง เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าที่เฉพาะเจาะจงนั้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำระบบการผลิตแบบทันเวลา ไปประยุกต์ใช้จะหมายถึงการเปลี่ยนแปลงแนวทางที่จะทำให้กระบวนการผลิตนั้นสำเร็จลุล่วงไปได้ และการเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ จะเกี่ยวข้องกับวิธีการควบคุมแผนการผลิตแบบใหม่ที่ยึดหลักตามความต้องการของลูกค้าด้วย และอาจจะหมายถึงผังการวางเครื่องจักร (Machine Layout) ใหม่และบทบาทหน้าที่ใหม่สำหรับพนักงานควบคุมเครื่องจักรอีกด้วย (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(3))

## 2.2 ระบบการผลิตแบบดึง

การผลิตแบบดึงมี 2 มุมมอง ดังนี้

1. ในการผลิต – การผลิตแบบดึง คือ การผลิตชิ้นงานตามปริมาณความต้องการ หรือการบริโภคของลูกค้าเท่านั้น
2. ในการควบคุมวัสดุ – การผลิตแบบดึง คือ การเบิกสินค้าคงคลังตามปริมาณความต้องการของจุดปฏิบัติการที่เป็นผู้ใช้เท่านั้นและวัสดุจะไม่ถูกจ่ายออกไปจนกว่าจะมีสัญญาณมาจากผู้ใช้ที่อยู่ปลายทาง

ในระบบดึง ลูกค้า คือ คนปล่อยสัญญาณกระตุ้นให้เกิดการผลิตและเบิกวัสดุ การผลิตแบบดึงจะเริ่มต้นจากลูกค้าภายนอก และจะมีการกระตุ้นสัญญาณตลอดทางย้อนหลังกลับผ่านไปตามกระบวนการผลิต โดยลูกค้าที่อยู่ปลายทาง หรือลูกค้าภายใน ของแต่ละจุดปฏิบัติการ ซึ่งนี่คือวิธีการผลิตแบบลูกค้าเป็นผู้กำหนด (Market – in)

การผลิตแบบดึง กำจัดความสูญเปล่าที่เป็นผลมาจากระบบผลักซึ่งเป็นแบบดั้งเดิมของการผลิต ซึ่งวัสดุจะถูกเคลื่อนย้ายจากจุดปฏิบัติการต้นทาง ไปยังจุดปฏิบัติการที่อยู่ปลายทางฉับไปทันทีที่มีวัสดุเข้ามา ในระบบผลัก วัตถุดิบที่มีอยู่จะได้รับอนุญาตให้ใช้ทำการผลิตได้ และการจัดหาวัสดุจะต้องยึดตามการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้า และนี่คือหลักของการผลิตแบบผู้ผลิตเป็นผู้กำหนด ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการผลิตมากเกินไปและ/หรือมีการส่งมอบล่าช้า ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงการส่งมอบล่าช้า จึงมีการผลิตสินค้าคงคลังขึ้นมาเก็บไว้ในคลังสินค้าและที่ทุกๆ จุดเชื่อมต่อกระบวนการสำคัญๆ นอกจากนั้น จะมีคอขวด (Bottleneck) เกิดขึ้นเมื่อกระบวนการปลายทางไม่สามารถผลิตได้ทันจุดที่อยู่ต้นทาง และแรงกดดันให้ผลิตนั้นเป็นผลมาจากการผลิตมากเกินไปที่จุดต้นทาง ไม่ใช่ผลิตตามปริมาณความต้องการของตลาดที่แท้จริง

การลดต้นทุนเป็นเป้าหมายหลักของระบบการผลิตแบบโตโยต้า วิธีการผลิตแบบระบบดึงที่ลูกค้าเป็นผู้กำหนด จะกำหนดต้นทุนตามผลกำไรและราคา ในแบบที่แตกต่างไปจากระบบผลักที่ผู้ผลิตเป็นผู้กำหนด ระบบผลักถ้าต้องการรักษาส่วนกำไรไว้ หรือทำให้เพิ่มขึ้น และต้องการให้ราคาขายเป็นที่แข่งขันได้ จำเป็นจะต้องลดต้นทุนลง

ผลประโยชน์ต่อบริษัทที่ได้รับจากระบบการผลิตแบบดึง คือ การลดต้นทุนลงได้อย่างมาก การใช้แรงงานให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นปัญหาที่ต้องการการปรับปรุงได้ง่ายขึ้น ผลประโยชน์ต่อพนักงาน คือ มีการทำงานที่มีความสัมพันธ์กันกับความต้องการของลูกค้า มีระดับทักษะการทำงานในระดับที่เพิ่มขึ้น และมีอำนาจในการปรับปรุงการเคลื่อนที่ของงาน (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(2))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

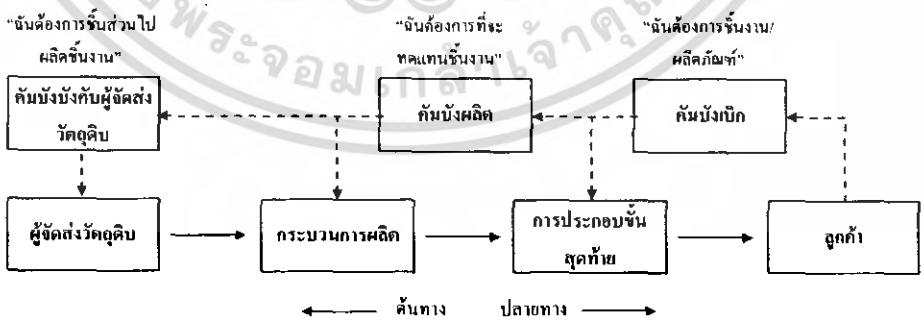
## 2.3 ระบบคัมบัง

ระบบคัมบัง (Kanban System) เป็นตัวกำหนดปริมาณการผลิตในทุกๆ กระบวนการ สิ่งนี้ถูกเรียกว่าเป็นระบบประสาทของการผลิตแบบโตโยต้า เพราะว่าจะจัดการการผลิตเหมือนกับสมองและประสาทของมนุษย์ควบคุมร่างกายของเรา ประโยชน์เบื้องต้นคือ การลดการผลิตมากเกินไป และมีจุดมุ่งหมายเพื่อผลิตสิ่งที่สั่ง ในเวลาที่สั่ง และตามจำนวนที่สั่งเท่านั้น

คัมบัง เป็นคำในภาษาญี่ปุ่นหมายถึง ป้ายหรือสัญญาณ และถูกใช้เป็นชื่อสำหรับการเรียก ป้ายการควบคุมวัตถุดิบในระบบดึง ซึ่งแท้จริงคือ คำสั่งการผลิตที่จะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับวัตถุดิบ ในทุกๆ ป้ายคัมบังจะระบุชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบย่อย และยังระบุด้วยว่ามาจากไหนและกำลังจะไปที่ไหน ด้วยวิธีนี้ คัมบังจึงเป็นเหมือนระบบข้อมูลสารสนเทศที่จะบูรณาการให้โรงงานเป็นอันหนึ่งเดียวกัน เชื่อมต่อทุกกระบวนการจากกระบวนการหนึ่งไปยังกระบวนการอื่น และเชื่อมตลอดทั้งสายธารคุณค่า (Value Stream) ให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าพอดี

กระบวนการต้นทางจะผลิตเพียงเพื่อที่จะทดแทนสิ่งที่กระบวนการปลายทางได้เบิกออกไปเท่านั้น พนักงานในกระบวนการหนึ่งจะไปยังกระบวนการก่อนหน้าเพื่อเบิกชิ้นส่วนที่ต้องการ และจะเบิกเฉพาะปริมาณที่ต้องการในเวลาที่ต้องการเท่านั้น จุดเริ่มต้นในระบบการเบิกนี้เริ่มที่ คำสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งเรียกว่า ระบบดึง กระบวนการนี้จะเปลี่ยนการผลิตที่เป็นชุดขนาดใหญ่ในระบบผลัก เป็นวิธีการผลิตซึ่งมีพื้นฐานมาจากการคาดการณ์ยอดขายที่บริษัทคาดการณ์ ด้วยวิธีนี้ จึงเป็นไปได้ที่จะกำจัดการผลิตมากเกินไป ซึ่งเป็นความสูญเปล่าที่วิกฤตที่สุดในความสูญเปล่า 7 ประการ

ในระบบคัมบัง พนักงานจะผลิตเมื่อได้รับสัญญาณเท่านั้น คัมบังเป็นระบบการส่งสัญญาณและสัญญาณจะมาจากกระบวนการปลายทางที่เริ่มต้นมาจากคำสั่งซื้อของลูกค้า คัมบังจะช่วยกำจัดการผลิตมากเกินไป เพิ่มความยืดหยุ่นในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ประสานการผลิตของการผลิตชุดเล็กและการผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย มีกระบวนการจัดหาแบบเรียบง่าย และรวมทุกกระบวนการเข้าด้วยกันและโยงเข้ากับลูกค้า คัมบังจะช่วยในการเชื่อมต่อข้อมูลสารสนเทศเข้ากับชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ ค้นพบข้อมูลสารสนเทศการเติมเต็มผลิตภัณฑ์และคำแนะนำการผลิตแบบมองเห็นได้ และเรียบง่ายกำจัดงานระหว่างผลิตที่ไม่จำเป็น และยังเผยให้เห็นความสูญเปล่าที่ซ่อนเร้นในกระบวนการ




รูปที่ 2.1 การผลิตแบบดึงด้วยคัมบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตแบบดึงด้วยคัมบังจะทำงานเป็นระบบป้อนกลับ ซึ่งมีการเริ่มต้นมาจากการเบิกสินค้าของลูกค้าที่อยู่ปลายทาง คัมบังเบิกสินค้าจากลูกค้าจะถูกส่งกลับไปยังการประกอบขั้นสุดท้ายและคัมบังผลิต จากนั้นคัมบังผลิตจะถูกส่งไปที่กระบวนการผลิตและคัมบังผู้จัดส่งวัตถุดิบเพื่อไปสั่งซื้อวัตถุดิบเพื่อมาใช้ในกระบวนการผลิต และการประกอบขั้นสุดท้าย วงจรของการผลิตแบบดึงจะเกิดขึ้นซ้ำแบบนี้ไปเรื่อยๆ ดังรูปที่ 2.1 (บุญเสริม วันทนาศุภมาศ, 2549)

**2.3.1 ประเภทของระบบคัมบัง**

ระบบคัมบังโดยทั่วไป จะใช้บัตรคัมบังหรืออุปกรณ์อยู่ 2 ชนิดหลักๆ คือ

2.3.1.1 <u>คัมบังขนส่ง</u>

คัมบังประเภทที่ 1 คือ คัมบังขนส่ง (Transport Kanban) โดยจะใช้บอกเมื่อชิ้นส่วนต่างๆ จะถูกเคลื่อนย้ายไปยังสายการผลิตหรือระหว่างกระบวนการในการผลิตและสายการประกอบ นอกเหนือจากการระบุชิ้นส่วนและปริมาณแล้ว คัมบังขนส่งจะระบุว่าชิ้นงานมาจากที่ไหนและกำลังจะไปที่ไหน มีคัมบังขนส่งอยู่ 2 ชนิด คือ คัมบังผู้จัดส่งวัตถุดิบและคัมบังเบิก

1. คัมบังผู้จัดส่งวัตถุดิบ หรือ คัมบังสั่งซื้อชิ้นงาน (Supplier Kanban or Parts – ordering Kanban) คัมบังผู้จัดส่งวัตถุดิบ เป็นคำสั่งซื้อที่ส่งให้กับผู้จัดส่งวัตถุดิบภายนอกสำหรับชิ้นส่วนที่สายการประกอบต้องการ ถ้าระบบคัมบังขยายผลไปยังเครือข่ายผู้จัดส่งวัตถุดิบแล้ว ผู้จัดส่งวัตถุดิบจะส่งมอบสิ่งที่ต้องการตามที่ระบุในคัมบังผู้จัดส่งวัตถุดิบที่ได้รับจากโรงงาน

2. คัมบังเบิก หรือ คัมบังภายในโรงงาน (Withdrawal or In – factor Kanban) สายการประกอบใช้ชิ้นส่วนและชิ้นส่วนที่ประกอบย่อยที่ผลิตจากภายในโรงงาน ดังนั้น คัมบังชนิดนี้จึงถูกใช้ระหว่างกระบวนการในโรงงาน คัมบังชนิดนี้ ให้รายละเอียดที่ต้องการในการเบิกชิ้นส่วนจากกระบวนการต้นทาง คัมบังเบิกถูกนำมาใช้ในหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความต้องการและประเภทของชิ้นส่วนที่ต้องเบิก เช่น คัมบังใบหนึ่งสำหรับชิ้นส่วนหนึ่งชิ้น หรือสำหรับชิ้นส่วนหลายๆ ชิ้นที่บรรจุในภาชนะ 1 ใบหรือกล่อง หรืออนุกรมของคัมบังสำหรับชิ้นส่วนที่ต้องถูกป้อนให้ตามลำดับ คำสั่งที่แน่นอนสำหรับการประกอบของกระบวนการปลายทาง คัมบังเหล่านี้อาจอยู่ในรูปของ กล่องคัมบัง หรืออาจอยู่ในรูปของ รถเข็นคัมบัง เพื่อความสะดวกในการขนส่งไปยังกระบวนการปลายทาง

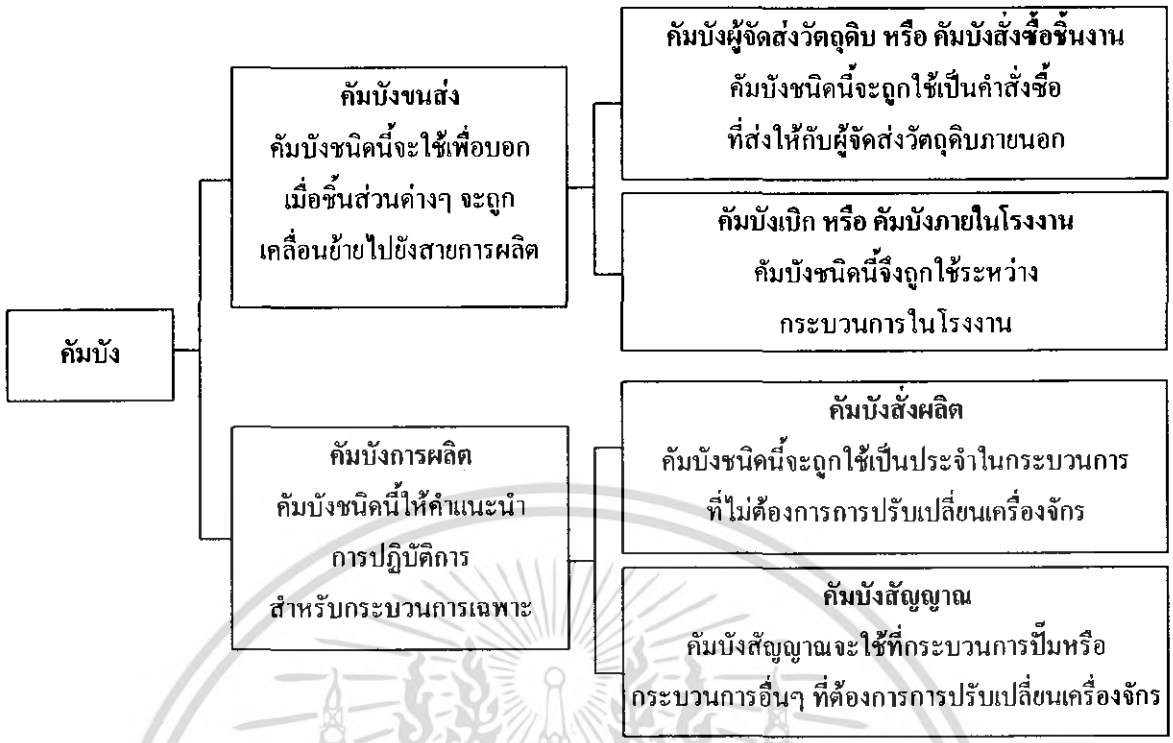
2.3.1.2 <u>คัมบังการผลิต</u>

คัมบังประเภทที่ 2 รู้จักกันในชื่อคัมบังการผลิต (Production Kanban) แสดงคำแนะนำการปฏิบัติการสำหรับกระบวนการเฉพาะมีคัมบังผลิตแบ่งอยู่ 2 ชนิด คือ คัมบังสั่งผลิตและคัมบังสัญญาณ

1. คัมบังสั่งผลิต (Production – ordering Kanban) เป็นคัมบังชนิดที่คนส่วนมากจะนึกถึงเมื่อพูดถึงระบบคัมบัง คัมบังชนิดนี้จะถูกใช้เป็นประจำในกระบวนการที่ไม่ต้องการการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร คัมบังสั่งผลิตจะคล้ายกับคำสั่งผลิตมาตรฐานที่ใช้ระบบผลัก ที่จะระบุว่าจะผลิตอะไรและในปริมาณเท่าไร เมื่อคัมบังเบิกสั่งให้ทำการเคลื่อนย้ายชิ้นงานจากสายการผลิตหรือเซลล์ คัมบังสั่งผลิตเริ่มสั่งให้ผลิตเพื่อให้ไปทดแทนชิ้นงานที่ถูกย้ายออกไป

2. คัมบังสัญญาณ (Signal Kanban) คัมบังสัญญาณจะใช้ที่กระบวนการปั๊มหรือกระบวนการอื่นๆ ที่ต้องการการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร เพื่อส่งสัญญาณให้มีการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรตามลำดับของคัมบังการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 2.2 ประเภทของคัมบัง**

ประเภทของระบบคัมบังสามารถอธิบายเป็นแผนภาพ ดังแสดงในรูปที่ 2.2 ได้แก่ คัมบังขนส่ง และคัมบังผลิต คัมบังขนส่งใช้เพื่อบอกเมื่อชิ้นส่วนต่างๆ จะถูกเคลื่อนย้ายไปยังสายการผลิต ซึ่งจะแยกออกเป็น คัมบังผู้จัดส่งวัตถุดิบหรือคัมบังสั่งซื้อชิ้นงาน ถูกใช้เป็นคำสั่งซื้อที่ส่งให้กับผู้จัดส่งวัตถุดิบภายนอก และคัมบังเบิกหรือคัมบังภายในโรงงาน ใช้ระหว่างกระบวนการภายในโรงงาน คัมบังผลิตใช้แนะนำการปฏิบัติงานสำหรับกระบวนการเฉพาะแบ่งออก คัมบังสั่งผลิตใช้ในกระบวนการที่ไม่ต้องการการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร และคัมบังสัญญาณใช้ที่กระบวนการปั๊มหรือกระบวนการที่มีการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(2))

**2.3.2 หน้าที่ของคัมบัง**

คัมบังประกอบด้วยหน้าที่ต่างๆ มากมาย ที่ทำให้สามารถรู้ความเคลื่อนไหวต่างๆ ของระบบการผลิต คือ

2.3.2.1 <u>การติดต่อสื่อสาร</u>

คัมบังเป็นระบบการติดต่อสื่อสารสำหรับการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งจะส่งสัญญาณไปยังกระบวนการที่อยู่ต้นทางว่าเมื่อไรและอะไรที่จะผลิต และเตือนกระบวนการเหล่านั้นเมื่อมีปัญหาหรือการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นเพื่อให้หยุดทำการผลิต คัมบังสามารถส่งสัญญาณไปยังจุดปฏิบัติการมาตรฐานต่างๆ ให้เริ่มทำงานได้ทุกเวลาตามสภาวะที่แท้จริงที่กำลังเกิดขึ้นในสถานที่ทำงาน และยังช่วยกำจัดงานด้านเอกสารที่ไม่จำเป็นต่อการเริ่มต้นปฏิบัติการใดๆ ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.2 การให้ข้อมูลการหยิบชิ้นงานไปใช้ และคำสั่งผลิต

คัมบังทำหน้าที่เป็น คำสั่งทำงาน เป็นอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ คัมบังให้ข้อมูลสารสนเทศ 2 อย่าง คือ

1. ชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์อะไรที่ถูกใช้ไปและเป็นจำนวนเท่าใด
2. ชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์จากที่ใดและจำนวนเท่าใดที่ต้องผลิตเพิ่ม

2.3.2.3 การกำจัดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป

การผลิตจะเกิดขึ้นเฉพาะเมื่อได้รับสัญญาณจากกระบวนการที่อยู่ปลายทางเท่านั้น ดังนั้น สินค้าคงคลังในกระบวนการและการขนส่งจะมีในระดับต่ำที่สุด และการผลิตมากไปจะไม่เกิดขึ้น

2.3.2.4 เครื่องมือสำหรับการควบคุมด้วยสายตา

คัมบังจะติดอยู่กับชิ้นงานจนกระทั่งผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่เสร็จสมบูรณ์ คัมบังจึงทำหน้าที่เหมือนเป็นเครื่องหมายที่มองเห็นว่าลำดับการผลิตอยู่ที่เท่าไร และกระบวนการผลิตดำเนินไปถึงไหนแล้ว และเนื่องจากคัมบังเป็นตัวขับเคลื่อนการผลิต จึงเป็นการควบคุมด้วยสายตาที่ทรงพลังในกระบวนการ โดยกำหนดว่าแต่ละกระบวนการจะผลิตมากขึ้นเมื่อใด และเมื่อใดที่ต้องหยุดผลิต

2.3.2.5 เครื่องมือสำหรับการส่งเสริมการปรับปรุง

สินค้าคงคลังเป็นตัวปกปิดปัญหา การมีคัมบังจำนวนมากชี้ให้เห็นว่ามีสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิตที่มากเกินไปด้วย ด้วยการลดจำนวนคัมบังลง พื้นที่ที่มีปัญหาต่างๆ จะถูกเผยออกมา ดังนั้น ปัญหาต่างๆ จะได้รับการปรับปรุง ด้วยแนวทางนี้ ระบบคัมบังจึงกลายมาเป็นวิธีการที่มีคุณค่า (Value Added) ในการกำจัดความสูญเปล่าและการปรับปรุงการผลิตอย่างต่อเนื่อง (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(2))

2.3.3 กฎเบื้องต้นของคัมบัง

กฎเบื้องต้นของคัมบัง 7 ประการที่ต้องปฏิบัติตามเพื่อให้ประสบความสำเร็จในการใช้ระบบคัมบัง

2.3.3.1 กฎข้อที่ 1 กระบวนการปลายทางเบิกชิ้นส่วนที่ต้องการจากกระบวนการต้นทาง

กฎนี้เปลี่ยนจากการป้อนชิ้นส่วนเป็นการเบิกชิ้นส่วน และแก้ปัญหาที่ยากอีกขั้นของการจัดเก็บมากเกินไป ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ เพื่อทำให้กฎนี้มีประสิทธิผล

1. ไม่เบิกชิ้นส่วน (ไม่มีการขนย้าย) โดยปราศจากคัมบัง
2. เบิกเฉพาะชิ้นส่วนที่คัมบังระบุเท่านั้น
3. คัมบังจะต้องติดไปกับทุกชิ้นงาน

กฎนี้ประกันว่าจะผลิตเฉพาะสิ่งที่ขายได้เท่านั้น นี่ไม่ใช่เป็นแค่กฎข้อแรกของคัมบังเท่านั้น แต่เป็นปัจจัยสำคัญยิ่งในกระบวนการผลิตแบบโตโยต้าด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.2 กฎข้อที่ 2 กระบวนการต้นทางผลิตเฉพาะสิ่งที่ถูกเบิกไปเท่านั้น

กระบวนการก่อนหน้าจะผลิตเฉพาะจำนวนที่ถูกเบิกออกไปโดยกระบวนการปลายทางเท่านั้น เป็นการป้องกันการผลิตมากเกินไปโดยการควบคุมการเคลื่อนที่ของชิ้นงานทั้งหมด และยังรักษาระดับวัสดุในกระบวนการให้น้อยที่สุด ดังนั้น ชิ้นงานจะต้องผลิตตามที่ถูกเบิกไปเพื่อป้องกันสินค้าขาดมือ แต่ต้องไม่ผลิตเกินกว่าจำนวนคัมบังที่ได้รับและต้องผลิตตามลำดับของคัมบังที่ได้รับ

2.3.3.3 กฎข้อที่ 3 เฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากข้อบกพร่อง 100% เท่านั้นที่ถูกส่งไปยังกระบวนการถัดไป

สร้างคุณภาพในแต่ละกระบวนการ (Built – in Quality) สิ่งนี้เป็นสิ่งสำคัญมาก จนบางแห่งทำการกำหนดกฎข้อนี้ให้เป็นกฎข้อแรกของคัมบัง กฎข้อนี้เป็นการกำหนดลักษณะที่สำคัญของกระบวนการผลิตแบบโตโยต้า เช่นเดียวกับกฎข้อที่ 1

ในแต่ละกระบวนการ พนักงานจะค้นพบและแก้ไขข้อบกพร่องด้วยตัวเอง เมื่อพบของเสีย ต้องสามารถหยุดเครื่องจักรได้ ดังนั้น ปัญหาจึงได้รับการแก้ไข และพนักงานต้องหยุดผลิตทันทีเมื่อปัญหาเกิดขึ้น ถ้าข้อบกพร่องไม่ถูกพบจนกระทั่งกระบวนการถัดไปมาเบิก อย่าแก้ไขคัมบัง แต่ให้หาจำนวนข้อบกพร่องที่แน่นอน เพื่อจะเติมให้ในการเบิกครั้งต่อไป

2.3.3.4 กฎข้อที่ 4 ต้องจัดทำการปรับเรียบการผลิต

การปรับเรียบการผลิต (Production Leveling) หรือการปรับภาระงาน (Load Smoothing) เป็นการกำจัดความแปรปรวนการเคลื่อนที่ในกระบวนการที่แตกต่างกันและช่วยรักษาให้มีความเสถียร ทำให้การผลิตชุดเล็กๆ ราบรื่น การปรับเรียบการผลิตเป็นหนทางที่กระบวนการต่างๆ จะสามารถรักษาอุปกรณ์และพนักงานให้พร้อมผลิตในเวลาและปริมาณที่ต้องการ โดยปราศจากกำลังการผลิตหรือวัสดุคงคลังส่วนเกินในแต่ละกระบวนการ กฎนี้อนุญาตให้ปรับตัวได้กับการเปลี่ยนแปลงความต้องการขึ้น – ลงเพียงเล็กน้อย โดยปรับการผลิตเมื่อเงื่อนไขเปลี่ยนไป

2.3.3.5 กฎข้อที่ 5 คัมบังจะติดไปกับชิ้นงานเสมอ

คัมบังเป็นป้ายแสดงความต้องการชิ้นส่วนและทำให้การควบคุมด้วยสายตาชัดเจนขึ้น เพราะระบบจะไม่สามารถทำหน้าที่ได้ถ้าคัมบังถูกแยกออกจากชิ้นงาน จึงต้องมีคัมบังติดไปพร้อมกับผลิตภัณฑ์ในสายการผลิตเสมอ และเนื่องจากจะต้องมีจำนวนผลิตภัณฑ์อยู่ตามที่กำหนดไว้ในบัตรเท่านั้น ดังนั้น คัมบังจึงทำหน้าที่เหมือนเป็นการควบคุมจำนวนสินค้าคงคลัง

2.3.3.6 กฎข้อที่ 6 จำนวนของคัมบังค่อยๆ ถูกลดลงทีละน้อยไปเรื่อยๆ

การลดจำนวนคัมบังให้น้อยที่สุดเพื่อจะค้นพบสิ่งที่ต้องปรับปรุง ปัญหาการหยุดสายการผลิต การขาดชิ้นส่วน และปัญหาอื่นๆ จะแสดงให้เห็นได้เมื่อลดจำนวนคัมบังลงทีละน้อย คัมบังจึงทำให้เกิดกิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.7 กฎข้อที่ 7 ปรับปรุงกระบวนการให้มีความเสถียร

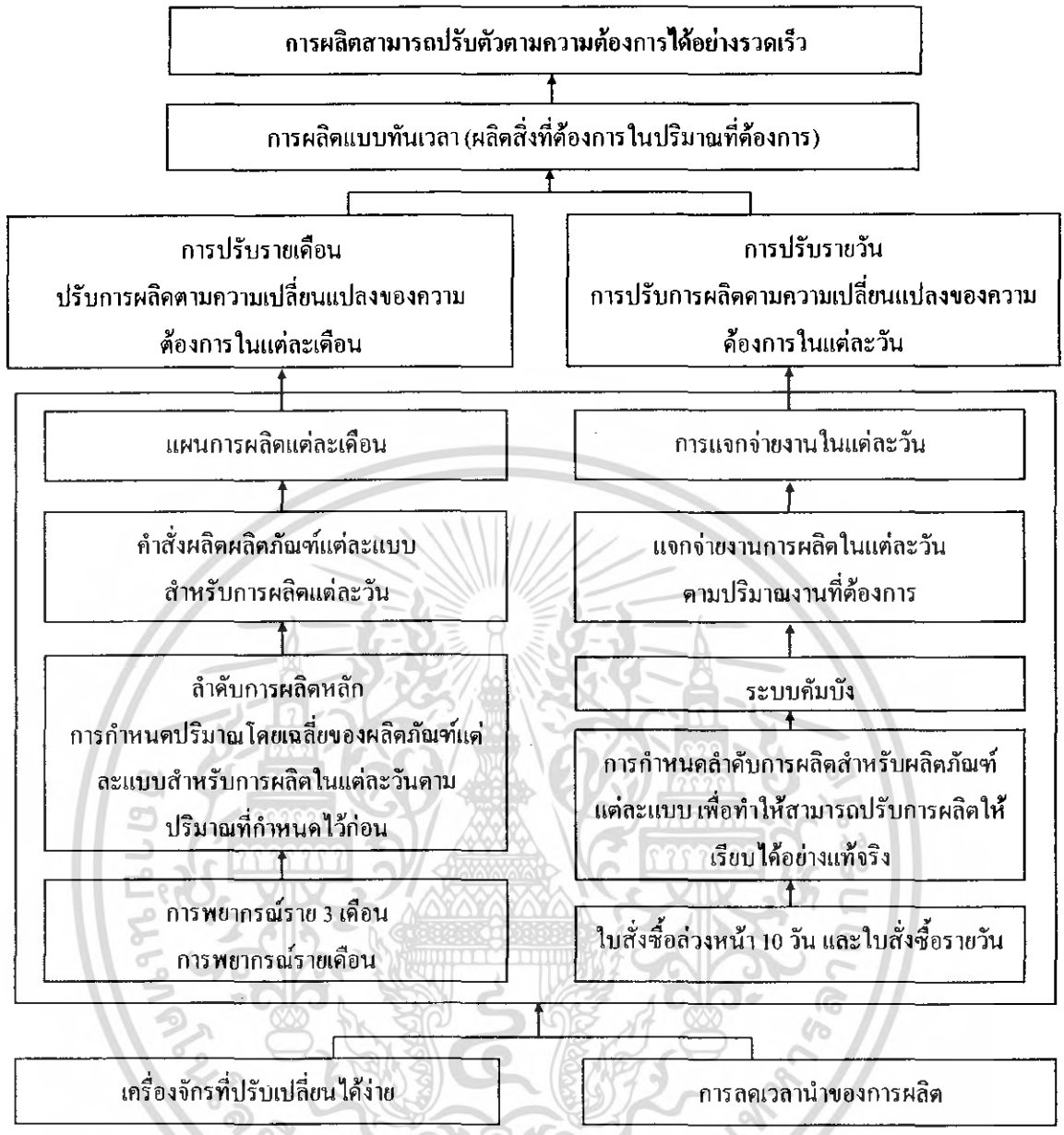
*การทำให้กระบวนการมีความเสถียรเป็นไปตามกฎและทำงานง่ายขึ้น* เหมือนกับกฎข้อที่ 3 แต่กฎข้อนี้จะเกี่ยวกับการปรับปรุง ในกรณีนี้ คือ การปรับปรุงกระบวนการเพื่อหลีกเลี่ยงความสูญเปล่าและการที่ไม่สามารถพยากรณ์ได้

คัมบังนั้นเป็นเพียงระบบสำหรับควบคุมสินค้าคงคลัง หากตัวกระบวนการไม่ได้มีการปรับปรุงเพื่อกำจัดความสูญเปล่า เช่น การมีชิ้นงานระหว่างกระบวนการมากเกินไป การเดินและการขนถ่ายซ้ำไปซ้ำมา การหยุดของเครื่องจักร และการนำชิ้นงานที่เป็นของเสียออกไป คัมบังจะไม่สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ดังนั้น กฎของคัมบังจึงเป็นเกณฑ์ที่วิกฤตสำคัญของระบบการผลิตแบบโตโยต้า (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(3))

## 2.4 การปรับภาระงานหรือการปรับเรียบการผลิต

การปรับภาระงาน (Load Leveling) เป็นการปรับจำนวนและประเภทของผลิตภัณฑ์ในสายการผลิตใดๆ ให้เท่าๆ กัน สิ่งนี้ถูกเรียกว่า การปรับเรียบ (Production Smoothing) หรือ Heijunka (เฮจุงกะ) คือ วิธีการกำหนดตารางการผลิตประจำวันของผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ ให้เป็นลำดับ ซึ่งปรับให้จุดสูงสุดและต่ำสุดของปริมาณที่ผลิตสมดุลกัน คำสั่งซื้อจะถูกจัดลำดับอยู่ในรูปแบบที่ซ้ำๆ กัน และมีการปรับเรียบความแปรปรวนในคำสั่งซื้อที่เกิดขึ้นในแต่ละวันโดยรวม เพื่อให้สอดคล้องกันกับปริมาณความต้องการสินค้าในระยะยาวด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 2.3 กรอบของการปรับเรียบการผลิตแบบโตโยต้า**

จากรูปที่ 2.3 (คณะกรรมการวิชาการ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, 2536) การปรับเรียบการผลิตสามารถปรับตัวตามความต้องการได้จากการผลิตแบบทันเวลา ซึ่งแบ่งออกเป็น การปรับรายเดือนและการปรับรายวัน ซึ่งการปรับรายเดือน คือ การปรับการผลิตตามความเปลี่ยนแปลงของความต้องการในแต่ละเดือน ได้จากการพยากรณ์ราย 3 เดือนหรือการพยากรณ์รายเดือนมากำหนดปริมาณโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์แต่ละแบบสำหรับการผลิตในแต่ละวันเป็นแผนการผลิตแต่ละเดือน การปรับรายวัน คือ การได้ใบสั่งซื้อรายวันจากตัวแทนจำหน่ายหรือใบสั่งซื้อล่วงหน้า 10 วัน มาทำการกำหนดลำดับการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์ภายในวันนั้น โดยแจกจ่ายงานตามปริมาณที่ต้องการในแต่ละวันด้วยคัมบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.4.1 การเปรียบเทียบการผลิตแบบปรับเรียบ กับ การผลิตแบบ Shish – kabob**

วิธีในการสร้างตารางการผลิตมีหลายวิธี ระบบผลักที่มีฐานจากการผลิตแบบเป็นขนาดรุ่นการผลิตขนาดใหญ่ (Batch/Large – lot Production) จะทำตารางการผลิตเดือนละครั้งหรือสัปดาห์ละครั้ง ตารางการผลิตที่ทำกันเดือนละครั้งจะประมาณความต้องการในแต่ละเดือนของทุกผลิตภัณฑ์และทำการผลิตทั้งจำนวนในคราวเดียวกันในแต่ละเดือน การผลิตแบบสัปดาห์ละครั้งแบ่งจำนวนการผลิตที่วางแผนเป็นเดือนออกมาเป็นจำนวนสำหรับแต่ละสัปดาห์และผลิตจำนวนนั้นในแต่ละสัปดาห์ เมื่อตลาดมีความเสถียรและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ยังน้อย วิธีการผลิตแบบผู้ผลิตเป็นผู้กำหนดนี้ ยังคงใช้การได้อยู่ แม้ว่าจะไม่ได้มุ่งเน้นไปที่ความต้องการของลูกค้าและความสูญเปล่าซ่อนอยู่ตลอดทั้งกระบวนการ

หลายๆ โรงงานกำลังปรับเปลี่ยนเข้าสู่ตารางการผลิตแบบรายวันและสร้างสายการผลิตแบบบูรณาการโดยการใช้วิธีที่เรียกว่า Shish – kabob (ชิสกาบับ) ตารางการผลิตรายวันมาจากจำนวนที่วางแผนรายเดือนมาแบ่งเป็นตัวเลขสำหรับแต่ละวันเพื่อให้สอดคล้องกับตัวเลขรายเดือน แม้ว่าจะเป็นสายการผลิตแบบผสมรุ่น (Mixed – model Production) จะยังคงทำการผลิตแบบเป็นชุด (Batch) ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นของวันนั้นจะถูกนำมาใช้สำหรับการผลิตในรุ่นหรือชิ้นส่วนที่แตกต่างกัน มีการกำหนดให้มีการปรับตั้งเครื่องจักรในแต่ละวันน้อยครั้งที่สุด และดูเหมือนว่าจะเป็นองค์ประกอบที่ควบคุมว่าจะจัดตารางแต่ละวันอย่างไร การทำอย่างนี้ไม่ใช่ Heijunka ที่แท้จริง แสดงในตารางที่ 2.1

ในการผลิตแบบปรับเรียบ เวลาปรับตั้งเครื่องจักรถูกทำให้น้อยลง จนกระทั่งถึงจุดที่การปรับตั้งเครื่องจักรไม่ได้เป็นปัจจัยในการวางแผนตารางการผลิต การผลิตผลิตภัณฑ์ในรุ่นที่แตกต่างกันถูกกระจายออกไปเท่าๆ กัน เพื่อให้สอดคล้องกับแนวโน้มยอดขายในปัจจุบัน การปรับเรียบการผลิตจึงเป็นวิธีการผลิตแบบลูกค้าเป็นผู้กำหนดอย่างแท้จริง

ในการปรับเรียบกระบวนการผลิต กระบวนการผลิตขั้นสุดท้ายจะเป็นตัวกำหนดว่าจะต้องผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจำนวนเท่าไรในแต่ละวันจึงจะเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า และจะผสมจำนวนที่ต้องการอย่างเท่าๆ กันตามลำดับซ้ำๆ กันไปเรื่อยๆ (บุญเสริม วันทนาศุภมาต, 2549)

**ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบการผลิตแบบปรับเรียบ กับการผลิตแบบ Shish – kabob**

| | การผลิตแบบปรับเรียบ | การผลิตแบบ Shish – kabob |
|---|---|---|
| **ปรัชญาการผลิต** | **การผลิตที่มีปรัชญาแบบลูกค้าเป็นผู้กำหนด** คือ การผลิตในสิ่งที่ลูกค้าต้องการ ในเวลาที่ต้องการ และในจำนวนที่ต้องการ | **การผลิตที่มีปรัชญาแบบผู้ผลิตเป็นผู้กำหนด** คือ ผลิตในสิ่งที่พร้อมจะผลิต ในเวลาที่สะดวกจะผลิต และในจำนวนที่ง่ายที่จะผลิต |
| **วิธีการผลิต** | **มีการจัดการตามรอบเวลาในการผลิต** (Cycle Time) คือ จัดการผลิตผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของตลาด และสามารถผลิตในรอบเวลาและเข้ากันได้กับโครงสร้างการผลิต | **มีการจัดการแบบเป็นชุด** (Shish – kabob) คือ จัดการผลิตผลิตภัณฑ์เป็นชุดใหญ่ๆ (ของแต่ละรุ่นผลิตภัณฑ์) เพื่อลดจำนวนการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบการผลิตแบบปรับเรียบ กับการผลิตแบบ Shish – kabob (ต่อ)

| | การผลิตแบบปรับเรียบ | การผลิตแบบ Shish – kabob |
|---|---|---|
| การเข้าสู่ประสิทธิภาพ | **เน้นประสิทธิภาพในภาพรวม** เราสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของทั้งสายการผลิตภายในเค้าโครงของรอบเวลา | **เน้นประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ** ความเร็วของการผลิต (ระยะ Pitch) จะขึ้นกับจังหวะของแต่ละกระบวนการเอง เพื่อที่จะทำให้ประสิทธิภาพที่กระบวนการนั้นๆ สูงสุด |
| เครื่องจักร | **เครื่องจักรความเร็วปานกลาง เป็นแบบเฉพาะขนาดเล็ก และราคาไม่แพง** เครื่องจักรต้องมีความเร็วที่เพียงที่จะผลิตให้ทันตามรอบเวลา สิ่งสำคัญคือ เครื่องจักรต้องมีขนาดเล็กและเป็นแบบเฉพาะเพียงพอที่เหมาะสมกับสายการผลิตที่ผลิตแบบทีละชิ้น เครื่องจักรดังกล่าวมักมีราคาต่ำกว่าเครื่องจักรใหญ่ๆ ที่ใช้งานได้หลากหลาย | **เครื่องจักรความเร็วสูง ใช้งานได้หลากหลายทั่วไป ขนาดใหญ่ และมีราคาแพง** เราต้องการเครื่องจักรเร็วขึ้น เพื่อรองรับการผลิตชุดใหญ่ ซึ่งมักจะหมายความว่าต้องการ เครื่องจักรขนาดใหญ่ ที่มีราคาแพง และใช้งานได้หลากหลายทั่วไป |
| สินค้าคงคลังและเวลานำ | **มีสินค้าคงคลังน้อย และเวลานำสั้น** เมื่อชิ้นงานเคลื่อนที่ทีละชิ้นภายในรอบเวลา จะทำให้มีสินค้าคงคลังในกระบวนการน้อย ซึ่งหมายความว่าเวลานำสั้น และแทบจะไม่ต้องการการลำเลียง | **มีสินค้าคงคลังมาก และเวลานำยาวนาน** เมื่อชิ้นงานถูกผลิตแบบเป็นชุด การเก็บรอสะสมเพื่อให้ครบจำนวนชุดจึงเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ เมื่อมีการสะสมชิ้นงาน สินค้าคงคลังจึงเพิ่มขึ้น และใช้เวลานำยาวนาน และต้องการการลำเลียงมากขึ้น |

**2.4.2 รอบเวลาเป้าหมาย**

กุญแจไปสู่ตารางการผลิตประจำวัน คือ การคำนวณหาค่าที่เรียกว่า รอบเวลาเป้าหมาย (Takt Time) คืออัตราการผลิตที่ทำให้สามารถบรรลุถึงความต้องการของผลิตภัณฑ์แต่ละตัวเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าได้ และอัตรานี้คือ อัตราที่ชิ้นงานแต่ละชิ้นออกจากกระบวนการด้วย จะมีค่าเป็นนาทีหรือเศษส่วนของนาทีต่อชิ้น มีจุดประสงค์เพื่อทำให้การผลิตสอดคล้องกับปริมาณความต้องการสินค้าของตลาด (บุญเสริม วันทนาศุภมาต, 2549)

สูตรสำหรับการคำนวณหาค่ารอบเวลาเป้าหมาย คือ

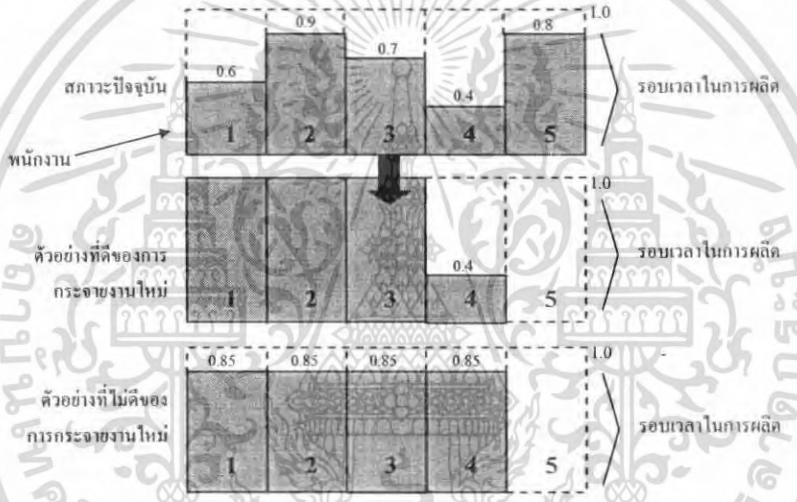
$$\text{รอบเวลาเป้าหมาย} = \frac{\text{จำนวนชั่วโมงทำงานต่อวัน}}{\text{ยอดผลิตที่ต้องการต่อวัน}} \quad (2.1)$$

$$\text{ยอดผลิตที่ต้องการต่อวัน} = \frac{\text{ยอดผลิตที่ต้องการต่อเดือน}}{\text{จำนวนวันทำงานต่อเดือน}} \quad (2.2)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 การสร้างสมดุลสายการผลิต

การสร้างสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) เป็นเครื่องมือที่สำคัญของระบบการผลิตแบบดึง การสร้างสมดุลสายการผลิต คือ กระบวนการกระจายงานให้กับพนักงานอย่างเท่าเทียมกันเพื่อให้เป็นไปตามค่ารอบเวลาเป้าหมาย ความต้องการของตลาดจะเป็นตัวกำหนดจำนวนและชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต เมื่อความต้องการเปลี่ยนสายการผลิตต้องสามารถทำให้สมดุลเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการนั้นได้ เมื่อมีความต้องการผลิตภัณฑ์นั้นเพิ่มขึ้นจะต้องสามารถโยกย้ายไปเพิ่มในเซลล์ที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นได้ เมื่อมีความต้องการผลิตภัณฑ์ลดลงจะใช้พนักงานน้อยลงในการควบคุมเซลล์เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการในปัจจุบัน บางครั้งพนักงานเพียงคนเดียวอาจจะเพียงพอที่จะควบคุมเซลล์หนึ่งเซลล์ แต่เวลาอื่นๆ อาจจำเป็นต้องให้มีใครสักคนประจำที่แต่ละจุดปฏิบัติการในเซลล์ได้ (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(2))




**รูปที่ 2.4 การสร้างสมดุลสายการผลิตด้วยแผนภูมิปริมาณงาน**

จากรูปที่ 2.4 จะพบว่ามี 2 แนวทางที่จะกระจายงานใหม่และกำจัดความต้องการพนักงานอีกคนหนึ่ง มีเพียงหนึ่งผลลัพธ์จากทางออกนี้ คือ งานเต็ม ความแตกต่าง คือ ในตัวอย่างที่ไม่ดีเพียงแค่แบ่งรอบเวลารวมเป็น 4 ส่วนและกระจายให้กับพนักงาน 4 คนเท่าๆ กัน ซึ่งส่งผลให้พนักงานทั้งหมดทำงานน้อยไป หรืออีกวิธีหนึ่ง กระจายงานใหม่โดยยึด งานเต็มเป็นเป้าหมาย ดังนั้น มีโอกาสมากขึ้นที่จะปรับกระบวนการให้ตรง (Streamline) และประสิทธิภาพการปรับปรุงจะถูกแสดงออกมา พนักงานคนที่ 4 ใช้เวลาทำงานเพียง 40 เปอร์เซ็นต์ งานที่เป็นมาตราฐานและการลดความสูญเปล่าอาจจะทำให้สามารถลดพนักงานคนนี้สำหรับกิจกรรมนี้ลงได้

การปรับปรุงโดยวิธีทำงานเต็มไม่ได้มีจุดมุ่งหมายในการลดพนักงาน แต่ต้องการลดความสูญเปล่าและปรับทุกกระบวนการให้สอดคล้องประสานกับความต้องการของลูกค้า การย้ายพนักงานออกจากสายการผลิตหนึ่งหมายถึงการที่พนักงานจะได้บรรจุในสายการผลิตอื่นซึ่งมีความต้องการพนักงานมากกว่า แผนการกระจายงานใหม่ตามแนวทางงานเต็ม จะช่วยแสดงให้เห็นจุดที่มีการใช้เวลาทำงานมากเกินไปเมื่อเทียบกับรอบเวลาเป้าหมาย และต้องการพนักงานเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผลิตได้ตามความต้องการ และเมื่อรอบเวลาเป้าหมายเพิ่มขึ้นในรอบเวลาใดๆ ที่ความต้องการของตลาดเพิ่ม พนักงานจะต้องถูกย้ายไปยังสายการผลิตที่มีความต้องการสูงสุด ถ้าไม่สามารถทำให้งานเต็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สำเร็จแล้ว จะเป็นไปไม่ได้ที่จะตอบสนองการเปลี่ยนแปลงความต้องการที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งจะทำให้ระบบคัมบังและระบบดึงล้มเหลว (บุญเสริม วันทนาศุภมาต, 2549)

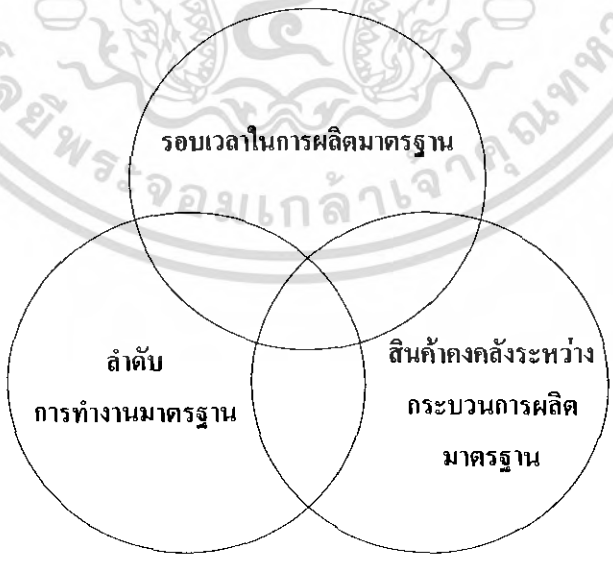
การที่จะให้มีความหยืดหยุ่นสูงสุดได้นั้นจำเป็นต้องมีการฝึกอบรมข้ามสายงาน (Cross-training) ให้กับพนักงานทุกคน และสำหรับการที่จะประยุกต์ใช้การดึงให้เป็นผลสำเร็จได้นั้น จำเป็นต้องให้สหภาพแรงงานช่วยสนับสนุนโปรแกรมการฝึกอบรม การฝึกอบรมอาจเป็นในขณะปฏิบัติงาน และยังจะทำให้พนักงานสามารถเรียนรู้เพื่อปฏิบัติหน้าที่ที่แตกต่างกันภายในกระบวนการหนึ่งๆ ได้ และช่วยให้ทีมงานสามารถรับผิดชอบในกระบวนการได้อย่างเต็มที่ การมีความสามารถหลากหลายด้านเช่นนี้ ทำให้พนักงานแต่ละคนมีคุณค่าต่อทีมและบริษัทมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นจุดกำเนิดหนึ่งของความภาคภูมิใจของพนักงาน (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(2))

## 2.6 การกำหนดงานมาตรฐาน

เมื่อได้ปรับปรุงกระบวนการและการปฏิบัติการต่างๆ ภายในกระบวนการแล้ว การทำให้วิธีการทำงานเป็นมาตรฐานนั้นถือเป็นสิ่งสำคัญ กระบวนการทำงานที่เป็นมาตรฐานเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการส่งมอบชิ้นส่วนประกอบแบบทันเวลา ในระบบดึง กระบวนการถัดไปจะต้องพึ่งพาความสามารถของกระบวนการก่อนหน้าในการผลิตหรือการจัดส่งชิ้นได้ตามปริมาณที่กำหนด ณ เวลาที่กำหนด ในเวลานำที่กำหนด หากกระบวนการก่อนหน้าเอาแน่นอนไม่ได้ การส่งมอบแบบทันเวลาจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(3))

เพื่อให้สามารถคาดการณ์รอบการผลิตของกระบวนการ (Processing Cycle) ได้ แต่ละกระบวนการจะต้องกำหนดงานที่เป็นมาตรฐาน (Standard Work) ของตัวเอง (หรือเรียกว่า มาตรฐานวิธีการปฏิบัติ (Standard *Operation*)) ดังแสดงในรูปที่ 2.5 งานที่เป็นมาตรฐานจะมีอยู่ 3 ส่วน ดังนี้

1. รอบเวลาในการผลิตมาตรฐาน
2. ลำดับการทำงานมาตรฐาน
3. สินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการผลิต




**รูปที่ 2.5 ส่วนประกอบทั้ง 3 อย่างของงานที่เป็นมาตรฐาน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
83169

**2.6.1 รอบเวลาในการผลิต**

รอบเวลาในการผลิต (Cycle Time) คือ เวลาที่แท้จริงในการดำเนินการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น รอบเวลาในการผลิตจะได้จากการจับเวลาการปฏิบัติการต่างๆ ที่อยู่ในกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นไปจนจบกระบวนการ ซึ่งรวมถึงเวลาที่ใช้ไปในการดำเนินการผลิตของเครื่องจักร พร้อมด้วยเวลาที่ใช้ไปในการทำงานของแรงงาน การเดิน การรอคอย และการตรวจสอบ ปกติแล้วจะต้องจับเวลาการปฏิบัติการหลายๆ ครั้ง และจะใช้เวลาเฉลี่ยเป็นรอบเวลาในการผลิตมาตรฐานของปัจจุบัน

รอบเวลาในการผลิตของกระบวนการ (Process Cycle Time) จะเป็นตัวแปรระบุว่ากระบวนการนี้จะสามารถผลิตตามปริมาณที่กระบวนการต่อไปต้องการ ในเวลาที่ต้องการได้หรือไม่ และท้ายที่สุดข้อจำกัดด้านเวลาของแต่ละกระบวนการจะต้องถูกควบคุมโดยค่ารอบเวลาเป้าหมายของกระบวนการขั้นสุดท้าย ถ้ากระบวนการผลิตชิ้นงานเร็วกว่าที่ต้องการจะก่อให้เกิดสินค้าคงคลังที่มากเกินไปจนกว่าจะมีการควบคุมอย่างเข้มงวดด้วยคัมบัง หรือวิธีการอื่นๆ การปล่อยให้เหลือเวลาว่างนั้นยังดีกว่าการอยู่เฉยๆ นั้น มองเห็นได้ด้วยสายตาว่ามีกำลังการผลิตที่มากเกินไป ซึ่งสามารถจะนำไปใช้ทำอย่างอื่นได้

ในทางกลับกัน ถ้ารอบเวลาในการผลิตช้ากว่าที่ต้องการ การมีชิ้นงานไม่เพียงพอจะทำให้กระบวนการต่อไปล่าช้า จึงอาจจะต้องมีการปรับปรุงกระบวนการเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความล่าช้า หรืออาจต้องมีการเพิ่มคนหรือเครื่องจักรเพื่อให้มั่นใจได้ว่าการเคลื่อนที่จะราบรื่น (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(3))

**2.6.2 ลำดับการทำงานมาตรฐาน**

ลำดับการทำงานมาตรฐานคงเป็นไปไม่ได้ที่จะมีรอบเวลาในการผลิตที่สอดคล้องกันโดยปราศจากการมีลำดับและวิธีการทำงานที่สอดคล้องเป็นแบบเดียวกัน การจัดทำเอกสารแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรและคน จะช่วยให้มั่นใจได้ว่าจะมีการทำงานในแบบที่ดีที่สุดเหมือนกันทุกครั้ง การทำสิ่งเหล่านี้ให้เป็นมาตรฐาน ยังสำคัญต่อการที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นมีคุณภาพอยู่ในระดับสูงสุดและเกิดสถานที่ทำงานที่ปลอดภัย (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(3))

**2.6.3 สินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการผลิตมาตรฐาน**

การที่จะทำให้งานที่เกิดขึ้นในกระบวนการเป็นมาตรฐานนั้น ยังต้องทำให้ปริมาณชิ้นงานหรือวัสดุที่ต้องใช้ในการทำให้รอบการผลิตของกระบวนการครบหนึ่งรอบ (และทำให้รอบการผลิตดำเนินต่อไปได้) เป็นมาตรฐาน เป้าหมายที่มุ่งไปคือ ให้ชิ้นงานสามารถเคลื่อนที่ผ่านกระบวนการไปแบบทีละชิ้นได้โดยตลอด ซึ่งหมายความว่าชิ้นงานระหว่างกระบวนการแต่ละชิ้นจะต้องเคลื่อนที่โดยตรงจากจุดปฏิบัติการหนึ่งไปยังจุดต่อไปแทนการเอามากองสุมไว้ระหว่างจุดปฏิบัติการต่างๆ (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(3))

**2.6.4 แบบฟอร์มงานที่เป็นมาตรฐาน**

บริษัทต่างๆ จะบันทึกงานที่เป็นมาตรฐานไว้ในชุดแบบฟอร์ม แต่ละบริษัทอาจใช้ชื่อที่แตกต่างกันสำหรับฟอร์มเหล่านี้จะเชื่อมโยงไว้ในแบบที่แตกต่างกัน แต่หน้าที่หลักๆ จะคล้ายกัน แบบฟอร์มที่ใช้กันโดยทั่วไปประกอบด้วยแบบฟอร์มดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ตารางกำลังการผลิตของกระบวนการ (Process Capacity Table) แบบฟอร์มนี้จะใช้บันทึกเวลาของพนักงานและเครื่องจักรที่ต้องใช้ในปัจจุบันสำหรับแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ รวมถึงเวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร ซึ่งจะช่วยชี้ให้เห็นจุดที่เป็นคอขวดในกระบวนการได้

2. แผนงานมาตรฐานผสม (Standard Work Combination Sheet) แบบฟอร์มนี้จะแสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเดินเครื่องจักร และเวลาทำงานของคนที่ใช้ในกระบวนการ

3. แผนงานมาตรฐาน (Standard Work Sheet) แบบฟอร์มนี้จะใช้เขียนลำดับงานมาตรฐานในปัจจุบันของขั้นตอนการผลิต และแสดงผังการวางเครื่องจักรเพื่อการทำงานตามลำดับ (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(3))

### 2.6.5 พื้นฐานสำหรับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

สิ่งที่ไม่เหมือนกับการศึกษาเวลาในการทำงาน (Time Study) หรือการศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) คือ งานที่เป็นมาตรฐานจะถูกพัฒนาขึ้นโดยคนที่ทำงานจริงๆ การทำให้เป็นมาตรฐาน (Standardization) จะช่วยให้พนักงานในพื้นที่ทำงานสามารถรับรู้ได้ในเวลาที่กระบวนการใช้เวลาเกินมาตรฐาน และจะได้กำหนดขั้นตอนสำหรับทำการปรับปรุงต่อไป

การพัฒนางานที่เป็นมาตรฐานเป็นเพียงการเริ่มต้นเท่านั้น การทำให้เป็นมาตรฐาน ถือเป็นก้าวแรกในการปรับปรุงเพียงโดยการทำงานในแบบเดียวกันทุกครั้ง สามารถทำให้รับรู้ได้ว่าการทดลองทำการเปลี่ยนแปลงนั้นจะส่งผลให้ได้ตามที่ต้องการหรือไม่ งานที่เป็นมาตรฐานจะระบุวิธีการที่ทุกๆ คนต้องใช้ แต่งานนั้นจะเป็นมาตรฐานที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างหนึ่ง ควรได้รับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(3))

## 2.7 การควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ

คุณลักษณะอีกข้อหนึ่งของอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแบบทันเวลา คือ การควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ (Autonomation) หรือที่เรียกว่า Jidoka การควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติเป็นวิธีการหนึ่งที่นำเครื่องจักรเข้ามาใช้แทนคนในการทำงานซึ่งจะใส่ความชาญฉลาดให้กับเครื่องจักรเพื่อที่จะได้ไม่ต้องมีคนมาคอยเฝ้าดูการทำงานแบบอัตโนมัตินั้น

เครื่องจักรที่ควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัตินั้น เป็นเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติสนับสนุนกระบวนการผลิตที่มีการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องได้ด้วยตนเอง (โดยอิสระ) พวกมันจะหยุดและให้สัญญาณเมื่อครบรอบการผลิตหนึ่งๆ หรือเมื่อมีปัญหาที่เกิดขึ้น แม้ว่าเครื่องจักรพวกนี้จะต้องมีพนักงานคอยป้อนชิ้นงานตามลำดับของกระบวนการนั้นๆ แต่มันอาจจะปล่อยชิ้นงานออกมาโดยอัตโนมัติหลังจากที่ดำเนินการผลิตเสร็จสิ้นแล้ว

บริษัทจำนวนมากลงทุนในอุปกรณ์ที่ทำงานโดยอัตโนมัติเพื่อให้พนักงานไม่ต้องมาทำงานยากๆ อันตราย หรืองานที่ต้องทำซ้ำๆ แต่ยังมีหลายโรงงานที่พนักงานต้องคอยมาเฝ้าดูอุปกรณ์ที่ทำงานโดยอัตโนมัตินี้ เพราะอาจจะมีบางสิ่งบางอย่างที่จะทำงานผิดพลาดไปได้ เทคนิคการควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติช่วยปลดปล่อยพนักงานจากบทบาทที่ไม่ได้สร้างคุณค่านี้ โดยการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรให้สามารถเดินเครื่องไปได้ โดยที่มีการคอยดูแลตรวจตราเพียงเล็กน้อยเท่านั้น พนักงานมีหน้าที่ในการหยุดทำงานเมื่อเกิดปัญหาขึ้นถือเป็นองค์ประกอบหลักของวิธีการป้องกันความผิดพลาด (Mistake – proofing) ที่เรียกว่า Poka – Yoke (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(3))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ Poka – Yoke จะใช้ตัวเซ็นเซอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆ เพื่อตรวจจับข้อผิดพลาดที่อาจทำให้เกิดจุดบกพร่องได้ Poka – Yoke ที่มีประสิทธิผลมากที่สุดไม่ได้มีเพียงแค่เสียงเตือนเท่านั้น แต่ยังหยุดกระบวนการเพื่อไม่ให้ชิ้นงานที่มีจุดบกพร่องสามารถผลิตต่อไปได้อีกด้วย

การป้องกันความผิดพลาดที่มีประสิทธิผล คือ การหาว่าเมื่อไรและที่ไหนที่สภาวะเป็นสาเหตุให้เกิดข้อบกพร่องขึ้น และทำการคิดหาวิธีที่จะตรวจพบหรือป้องกันสภาวะเหล่านี้ได้ในทุกครั้ง โดยพนักงานผู้อยู่ในสถานที่ปฏิบัติงานจะเป็นผู้ที่มีความรู้และแนวคิดที่สำคัญๆ ที่จะสามารถนำมาใช้ร่วมกันในการพัฒนาและการนำระบบ Poka – Yoke มาประยุกต์ใช้ให้คอยตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นและให้ผลตอบกลับเกี่ยวกับปัญหาทันที (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(3))

**2.8 กิจกรรม 5ส.**

วิธีการผลิตแบบโตโยต้าจะไม่สามารถสัมฤทธิ์ผลได้ในสถานที่ทำงานที่ไม่มีความเป็นระเบียบ ไม่เป็นระบบ หรือสกปรก สภาพพื้นที่การทำงานแบบไม่มีความเป็นระเบียบ ก่อให้เกิดความสูญเปล่าขึ้นได้ทุกชนิด รวมถึงการเคลื่อนไหวมากเป็นพิเศษ (Extra Motion) เพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวาง เวลาที่ใช้ไปในการค้นหาสิ่งของที่ต้องการ และความล่าช้าเนื่องจากมีข้อบกพร่องด้านคุณภาพ เครื่องจักรหยุดทำงาน (Breakdown) และอุบัติเหตุ

การจัดเตรียมสภาพที่ทำงานเบื้องต้นที่ดีเป็นขั้นตอนแรกที่จำเป็นสำหรับโปรแกรมสถานที่ปฏิบัติงานทุกๆ โปรแกรม ในหลายๆ บริษัทจะใช้ระบบ 5ส. ในการปรับปรุงและทำให้สภาพที่ทำงานเป็นมาตรฐาน ซึ่งระบบ 5ส. คือ ชุดของหลักการเบื้องต้น 5 อย่าง ดังนี้

1. สะสาง (Sort) จะเริ่มต้นด้วยการแยกและย้ายสิ่งของที่ไม่จำเป็นในพื้นที่ทำงานออกไป จะใช้เทคนิคที่เรียกว่า ป้ายแดง (Red – tag) เพื่อระบุสิ่งของที่ไม่ต้องการและควบคุมดูแลตำแหน่งจัดวางสิ่งของ

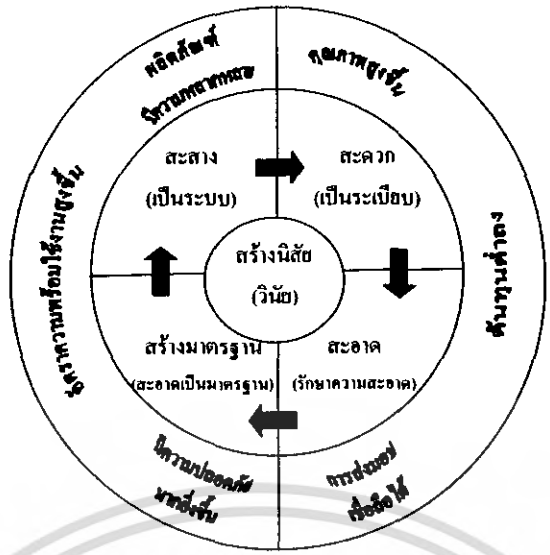
2. สะดวก (Set in Order) ขั้นต่อไปจะต้องกำหนดสถานที่ที่เหมาะสมกับสิ่งของที่เป็นที่ต้องการ หลังจากย้ายที่ใหม่ให้กับสิ่งของแล้ว จะต้องขีดเส้น ปิดฉลาก และทำแผ่นป้ายขึ้นมาชั่วคราวเพื่อระบุตำแหน่งใหม่ แนวคิดหลักคือมีที่สำหรับทุกๆ สิ่ง และทุกๆ สิ่งอยู่ในที่ของมัน

3. สะอาด (Shine) รวมการทำความสะอาดทุกอย่างในพื้นฐานทำงาน รวมทั้งอุปกรณ์เครื่องจักรด้วย สะอาดหมายถึง การตรวจสอบอุปกรณ์ในระหว่างที่กำลังทำความสะอาดอยู่ด้วยเพื่อที่จะได้พบเห็นสัญญาณของปัญหาที่อาจก่อให้เกิดข้อบกพร่อง การหยุดการทำงานของเครื่องจักร หรืออุบัติเหตุ

4. สร้างมาตรฐาน (Standardize) พนักงานจะต้องจัดทำสภาพที่ได้รับการปรับปรุงแล้วนี้ให้เป็นมาตรฐานของสถานที่ทำงาน ที่ขั้นตอนนี้ วิธีการจัดการด้วยสายตา (Visual Management) จะถูกนำมาใช้เพื่อทำให้มั่นใจว่าทุกคนที่อยู่ในสถานที่ทำงานนั้นจะเข้าใจและสามารถปฏิบัติตามมาตรฐานใหม่นี้ได้โดยง่าย

5. สร้างนิสัย (Sustain) หลักการพื้นฐานของระบบ 5ส. ตัวสุดท้ายนี้ จะใช้การฝึกอบรมและการติดต่อสื่อสารเพื่อคงรักษาและตรวจติดตามสภาพที่ได้รับการปรับปรุงนี้แล้ว รวมถึงแพร่ขยายแนวคิดและกิจกรรม 5ส. ไปยังพื้นที่อื่นๆ ในบริษัทต่อไป (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(3))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 2.6 กิจกรรม 5ส.**

## 2.9 เทคนิคการจัดการด้วยสายตา

การจัดการกระบวนการผลิตด้วยสายตา (Visual Management) เป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุนการผลิตแบบทันเวลาอย่างหนึ่ง เทคนิคการจัดการด้วยสายตาจะแสดงข้อมูลออกมาในรูปแบบที่ทุกคนสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว

รูปแบบหนึ่งของการจัดการด้วยสายตาที่มักจะเห็นกันในโรงงานที่มีการผลิตแบบทันเวลาทั้งหลาย คือ ระบบอันดง (Andon System) เครื่องจักรแต่ละตัวหรือสถานีประกอบแต่ละสถานีจะมีโคมสัญญาณไฟ (Call Lamp) ติดไว้ให้ด้วย เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นพนักงาน (หรือตัวเครื่องจักร) จะเปิดไฟเพื่อเรียกร้องความสนใจ ในหลายๆ โรงงาน กระดานอันดง (Andon Board) ที่อยู่ตรงเหนือศีรษะจะแสดงสถานะของเครื่องจักรหรือสายการผลิตต่างๆ เพื่อที่จะได้ช่วยคนอื่นๆ หาตำแหน่งของปัญหาอีกด้วย โคมไฟหรือกระดานอันดงถูกใช้เพื่อเรียกพนักงานผู้ดูแลวัสดุเมื่อต้องการให้มีการเติมชิ้นงาน

เทคนิคที่เกี่ยวกับสายตา (Visual Techniques) นี้จะช่วยรักษาความเป็นระเบียบในสถานที่ทำงาน เส้น ฉลาก และแผ่นป้าย จะเป็นตัวบอกทุกคนได้โดยการมองว่าที่ไหนจะหาของได้พบ และที่ไหนที่จะต้องนำไปเก็บไว้ ในการชี้ให้เห็นสถานที่ด้วยการใช้วิธีการเหล่านี้ สามารถกำจัดเวลาที่ต้องสูญเปล่าในการค้นหาได้อย่างมากทีเดียว

ข้อมูลที่มองเห็นได้ด้วยสายตา (Visual Information) สามารถช่วยป้องกันความผิดพลาดได้ การใช้รหัสสีเป็นรูปแบบหนึ่งของการแสดงให้เห็นได้ด้วยสายตาที่ใช้ในการป้องกันการเกิดข้อผิดพลาด การจับคู่ด้วยสี เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยให้พนักงานสามารถใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง หรือประกอบชิ้นส่วนได้ถูกชิ้น (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(3))

## 2.10 การจัดทำการผลิตแบบเคลื่อนที่ทีละชิ้น

มีหลายวิธีในการที่จะเปลี่ยนไปสู่การเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น (One Price Flow) เช่น ทีละเซลล์ ทีละสายผลิตภัณฑ์ หรือทีละกระบวนการ โดยเริ่มเดินทางจากลูกค้าย้อนกลับไปยังจุดประกอบขั้นสุดท้าย จุดประกอบขั้นสุดท้ายไปยังกระบวนการประกอบย่อย จุดประกอบย่อยไปยังกระบวนการป้อนชิ้นส่วน และท้ายสุดไปยังฝ่ายจัดหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ บางบริษัทจะรักษาระดับการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้นนี้ตรงจุดคำสั่งซื้อของลูกค้าและจุดประกอบขั้นสุดท้าย โดยจะมีที่เก็บชิ้นส่วนประกอบย่อยไว้ใกล้ๆ กับจุดสั่งซื้อและจุดประกอบขั้นสุดท้ายจะผลิตทีละคำสั่งซื้อ ซึ่งเป็นการประกอบผลิตภัณฑ์เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการเฉพาะของลูกค้าแต่ละราย วิธีการเช่นนี้จะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจอย่างแน่นอน และถือเป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญมากๆ ถ้ายังไม่สามารถจัดการกับจุดประกอบย่อยและเซลล์ผลิตชิ้นส่วนที่อยู่ต้นทางได้ คงไม่อาจจะตระหนักถึงผลประโยชน์อันยิ่งใหญ่ของการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้นได้

การเคลื่อนที่แบบทีละชิ้นทำให้สามารถแสดงความสูญเปล่าที่ซ่อนอยู่ทั้งหมดออกมา อาจแนะนำให้เปลี่ยนเป็นการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้นตั้งแต่แรก ก่อนที่จะมีการนำอุปกรณ์มาจัดวางไว้รวมกันและทำการออกแบบเซลล์ และแม้แต่ก่อนการนำเทคนิคการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็วมาประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีต่อการแสดงความสูญเปล่าของกระบวนการอย่างแน่นอน แต่ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์และจำนวนสายการผลิตที่มี อาจต้องเจอกับปัญหาในการที่ต้องตามคำสั่งซื้อให้ทันเนื่องจากความสูญเปล่ามาก – น้อยที่พบในกระบวนการ (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(2))

**2.10.1 ข้อกำหนด 7 ประการของการเคลื่อนที่**

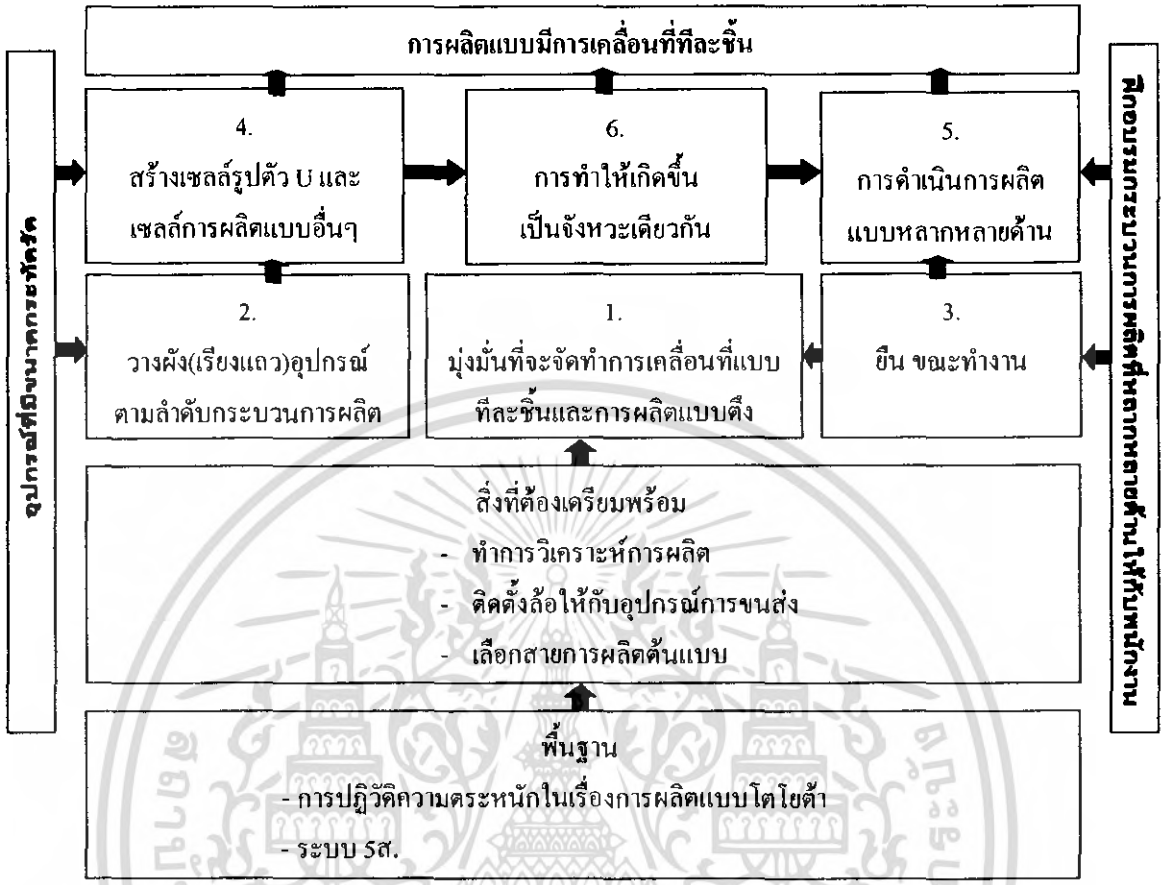
มีข้อกำหนดอยู่ 7 ประการในการที่จะนำความสำเร็จมาสู่การเคลื่อนที่ได้ ดังนี้

1. จัดเรียงกระบวนการผลิตและเครื่องจักรตามลำดับกระบวนการ เรียงเป็นแถวหรือเป็นเซลล์รูปตัวยู
2. ติดตั้งเครื่องจักรที่มีขนาดเล็กลง ช้าลง และเฉพาะทางมากขึ้น ให้เก็บอุปกรณ์ที่ใช้งานได้ทั่วไปไว้คอยช่วยอำนวยความสะดวกในการปรับเปลี่ยนระบบใหม่ในที่ต้องการ
3. จัดทำการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น
4. ทำให้กระบวนการเกิดขึ้นเป็นจังหวะที่สอดคล้องกัน (Synchronize) เพื่อรักษาจังหวะตามความต้องการของลูกค้าและความต้องการของกระบวนการถัดไป
5. ใช้วิธีการควบคุมหลากหลายกระบวนการเพื่อให้พนักงานหนึ่งคนสามารถย้ายจากกระบวนการหนึ่งไปอีกกระบวนการหนึ่งในสายการผลิตได้ ซึ่งบางครั้งอาจต้องดูแลเซลล์รูปตัวยู ทั้งเซลล์เพียงคนเดียว
6. ฝึกอบรมทักษะความรู้ที่จำเป็นสำหรับการควบคุมงานที่หลากหลายให้แก่พนักงาน
7. เปลี่ยนลักษณะการทำงานจากการนั่งเป็นการยืน เพื่อให้พนักงานสามารถเคลื่อนที่ไปยังจุดปฏิบัติการต่างๆ ได้โดยง่ายตามความจำเป็น

อุปสรรคจำนวนมากจะพบเมื่อพยายามที่จะจัดทำตามข้อกำหนดของการเคลื่อนที่ในโรงงาน โดยเฉพาะความรู้สึกของพนักงาน จึงขอแนะนำให้เริ่มจากการทำในเชิงปฏิบัติการ (Work Shop) และให้สร้างสายการผลิตจำลอง (Model Line) ขึ้นมา แบบจำลองจะแสดงให้เห็นว่าการผลิตแบบเคลื่อนที่ทีละชิ้นใช้งานได้ดีอย่างไร และมีสิ่งใดบางที่ต้องเข้าไปเกี่ยวข้อง ถือเป็นการแก้ไขปัญหาในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการ (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(2))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.10.2 ขั้นตอนในการบรรลุสู่การเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น**




**รูปที่ 2.7 ความสัมพันธ์ที่มีต่อกันระหว่างเงื่อนไขต่างๆ ของการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น**

จากรูปที่ 2.7 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่มีต่อกันระหว่างข้อกำหนดต่างๆ ที่เป็นขั้นตอนในการบรรลุการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น จะสังเกตได้ว่าในขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 4 นั้นจะเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ ขั้นตอนที่ 3 และ 5 จะเกี่ยวกับการฝึกอบรมพนักงาน และขั้นตอนที่ 1 และ 6 เกี่ยวข้องกับตัวการเคลื่อนที่

การทำให้สอดคล้องกัน คือ เวลาที่ทั้งกระบวนการและพนักงานถูกกระทำให้สอดคล้องซึ่งกันและกัน เพื่อให้ทั้งสายการผลิต (และในท้ายที่สุดจะต้องเป็นทั้งระบบการผลิต) นั้นสามารถเกิดขึ้นเป็นจังหวะเดียวกันกับความต้องการของตลาดได้โดยสิ่งนี้สามารถบรรลุผลได้ด้วยเครื่องมือของการผลิตแบบดึงและการผลิตแบบปรับเรียบ การสร้างสมดุลของสายการผลิต และระบบคัมบัง

เมื่อเงื่อนไขทุกอย่างเข้าที่แล้ว สภาวการณ์ในอุดมคติของการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้นจะเริ่มกลายเป็นความจริงขึ้นมาได้ ด้วยคัมบัง การสร้างสมดุลสายการผลิต และการผลิตแบบปรับเรียบ การปฏิบัติงานจะถูกทำให้เป็นแนวเดียวกับลูกค้า และสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในตลาดได้อย่างดีเยี่ยม (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(2))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.11 ความสูญเปล่า 7 ประการ

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่า ในกิจกรรมที่ดำเนินการอยู่ไม่ว่าจะเป็นภาคการผลิตหรือการบริการ มักมีความสูญเปล่า ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ได้ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม แต่จะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่จะเพิ่มขึ้น และมักแฝงเข้ามากับเนื้องานในรูปต่างๆ ดังนั้นเราจะต้องขจัดความสูญเปล่า เพื่อเพิ่มผลิตภาพให้กับกิจกรรมหรืองานที่ดำเนินการ ความสูญเปล่า 7 ประกอบด้วย

### 2.11.1 การผลิตมากเกินไป

การผลิตมากเกินไปเป็นสิ่งที่เลวร้ายมากที่สุดจากความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ มันตรงกันข้ามกับการผลิตแบบทันเวลาพอดีอย่างสิ้นเชิง การผลิตมากเกินไป (Over Production) หมายถึง การผลิตสิ่งที่ไม่จำเป็น ในเวลาที่ไม่จำเป็น และในปริมาณที่ไม่จำเป็น ซึ่งจะเกิดขึ้นต่อเมื่อผลิตชิ้นงานที่ยังไม่ได้มีการสั่งซื้อมา (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(1))

สาเหตุของการผลิตมากเกินไป

- การผลิตเป็นชุดใหญ่ๆ
- การผลิตล่วงหน้าจากการคาดการณ์ (การผลิตผลิตภัณฑ์ก่อนหน้าที่จะมีความต้องการสินค้า)
- ไม่สามารถใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรเพียงชั่วระยะเวลาสั้นๆ ได้ ด้วยมีอุปกรณ์ขนาดใหญ่ที่ใช้ในระบบการผลิตแบบครั้งละมากๆ นั้น
- การสร้างสินค้าคงคลังไว้ให้เพียงพอที่จะทดแทนจำนวนชิ้นงานที่มีข้อบกพร่องซึ่งได้ผลิตขึ้นมาได้
- มีคนทำงานมากเกินไปหรือมีอุปกรณ์มากเกินไป
- เครื่องจักรผลิตชิ้นงานได้เร็วเกินไป

วิธีกำจัดการผลิตมากเกินไป

เพื่อจะสร้างสมดุลให้กับกำลังการผลิตและปริมาณการผลิต โดยไม่ให้ต้องมีการผลิตมากเกินไป จะต้องนำวิธีการของการผลิตแบบโตโยต้าดังต่อไปนี้มาประยุกต์ใช้

- งานเต็ม
- การสร้างสมดุลสายการผลิต
- การเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น
- การผลิตแบบดึงโดยใช้คัมบัง
- การดำเนินการเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Quick changeover)
- การผลิตแบบปรับเรียบการผลิตแบบผสมรุ่นและเป็นชุดเล็กๆ

### 2.11.2 สินค้าคงคลัง

การผลิตมากเกินไปทำให้มีสินค้าคงคลังเพิ่มมากขึ้น จากรูปที่ 2.8 สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง สินค้าใดๆ ที่ถูกเก็บไว้เป็นระยะเวลาที่ยาวนาน ข้างในหรือข้างนอกโรงงาน ซึ่งประกอบด้วย วัตถุดิบ ชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการผลิต ชิ้นส่วนประกอบ และสินค้าสำเร็จรูป ความสูญเปล่าที่เกิดจากสินค้าคงคลัง ดูเหมือนว่าจะเป็นความสูญเปล่าที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการทำงานของผู้บริหาร ในสายการผลิต แต่การที่ต้องสร้างโกดังเพื่อเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

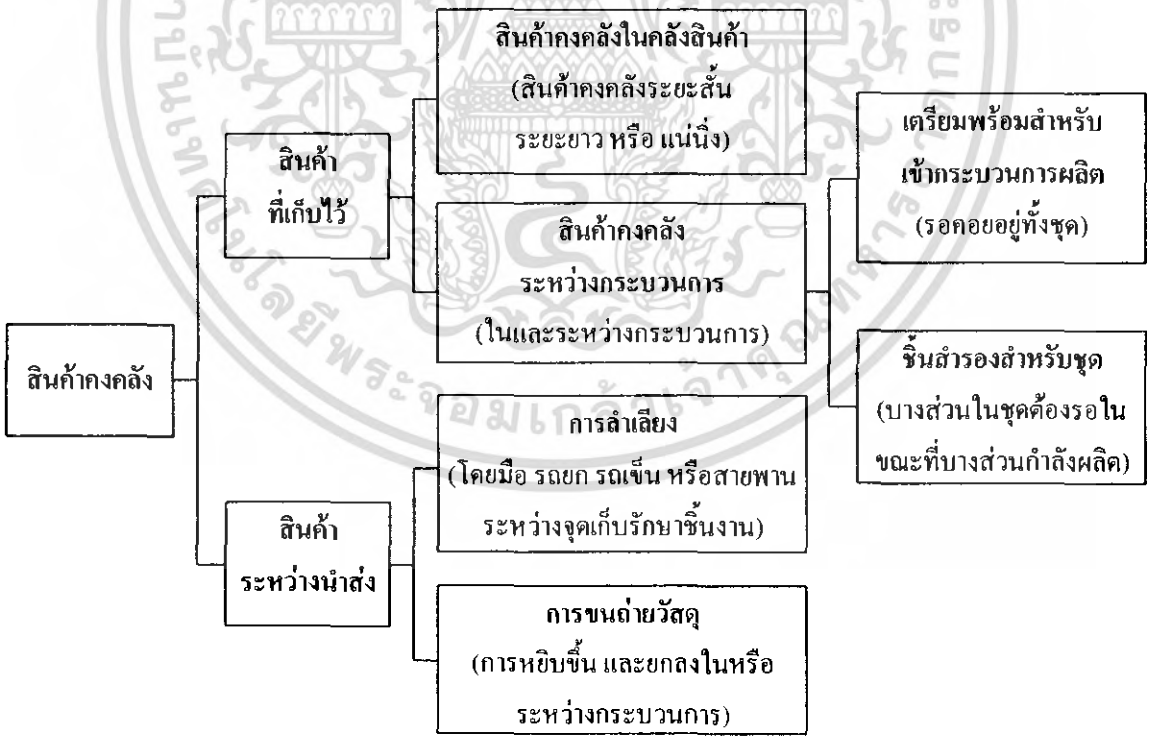
ชิ้นส่วนประกอบหรือผลผลิตสำเร็จรูปแล้วโดยจะต้องจ่ายเพื่อการควบคุมดูแลรักษา ค่าเช่า โกดัง ค่าแรงงานต่างๆ ซึ่งจะเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(1))

<u>สาเหตุของสินค้าคงคลัง</u>

- การยอมรับว่าสินค้าคงคลังเป็นสิ่งปกติ
- ผังการวางเครื่องจักรไม่ดี
- เวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรยาวนาน
- การผลิตเป็นชุดขนาดใหญ่ๆ
- การเคลื่อนที่ของสินค้าถูกกีดขวาง
- การผลิตล่วงหน้าจากการคาดการณ์
- ชิ้นส่วนมีข้อบกพร่อง
- กระบวนการต้นทางดำเนินการได้เร็วเกินไปสำหรับกระบวนการปลายทาง

<u>วิธีการกำจัดสินค้าคงคลัง</u>

- เซลล์การผลิตรูปตัวยู ซึ่งเป็นการวางผังการวางเครื่องจักรตามกระบวนการแทนการวางตามการปฏิบัติงาน
- การปรับเรียบการผลิต
- การควบคุมการเคลื่อนที่ของการผลิต
- การผลิตแบบดึงโดยใช้คัมบัง
- การดำเนินการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว

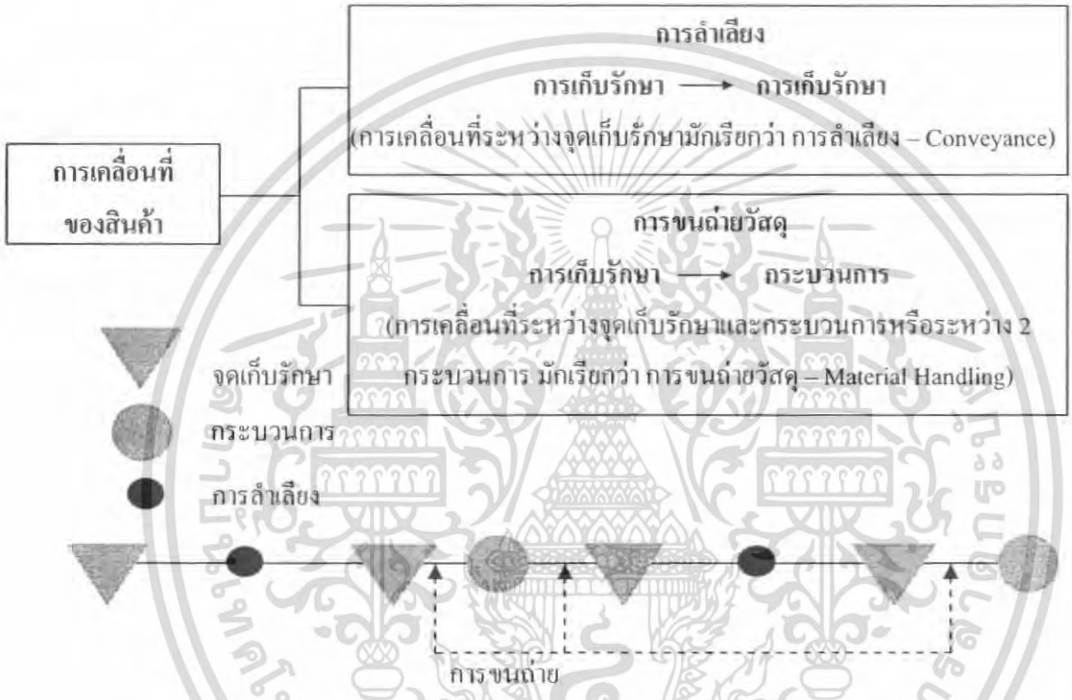



**รูปที่ 2.8 สินค้าคงคลังชนิดต่างๆ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.11.3 การขนถ่ายวัสดุ**

โดยธรรมชาติแล้ว ยิ่งสินค้าคงคลังมากขึ้นเท่าไร ยิ่งนำไปสู่การลำเลียงมากขึ้นเท่านั้น การลำเลียง (Conveyance) หมายถึง การขนส่งหรือการโยกย้ายวัสดุ ชิ้นส่วน ชิ้นส่วนประกอบ หรือสินค้าสำเร็จรูป จากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่งด้วยเหตุผลบางประการ การขนถ่ายวัสดุ (Material Handling) เป็นส่วนหนึ่งของการลำเลียง สำหรับการอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างการลำเลียงตลอดระยะทางหนึ่งและการขนถ่ายวัสดุภายในกระบวนการ ดูจากรูปที่ 2.9 (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(1))



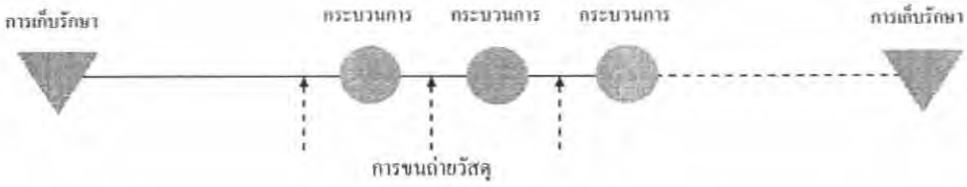

**รูปที่ 2.9 ความแตกต่างระหว่างการลำเลียงและการขนถ่ายวัสดุ**

การลำเลียงกลายเป็นสิ่งจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ ดังนี้

1. วางผังโรงงานไม่ดี
2. การขนถ่ายวัสดุ – การยกสิ่งของ การวางสิ่งของ การกองสิ่งของจนเต็มพื้นที่
3. การย้ายสิ่งของไปรอบๆ ด้วยเหตุผลบางประการ
4. ระยะทางในการลำเลียงไกลเกินไปหรือสูงเกินไป
5. การใช้ประโยชน์จากระบบที่สร้างการเคลื่อนที่ได้ต่ำกว่ามาตรฐาน

มีผลกระทบไม่ดีหลายข้อจาก ระบบสายพานลำเลียง (Conveyor System) ซึ่งใช้เนื้อที่ในโรงงานซึ่งนับวันจะมีแต่ค่าเพิ่มขึ้นๆ ใช้ชั่วโมงการทำงานเกี่ยวกับการลำเลียงมากขึ้น ใช้อุปกรณ์ลำเลียงมากยิ่งขึ้น และมักจะทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย จึงไม่คาดหวังที่จะกำจัดการขนย้ายสินค้าทั้งภายในและระหว่างกระบวนการออกไปให้จนหมด แต่สามารถทำให้ระยะทางและเวลาที่ใช้ในการลำเลียงนั้นสั้นลงและกำจัดจุดเก็บรักษาออกไปได้ จากรูปที่ 2.10 สำหรับการอธิบายถึงการขนถ่ายวัสดุในการผลิตที่มีการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 2.10 การขนถ่ายวัสดุในการผลิตที่มีการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น**

สาเหตุของการขนถ่ายวัสดุ

- วางผังโรงงานไม่ดี
- การผลิตแบบเป็นชุดขนาดใหญ่ๆ
- คนงานมีทักษะความเชี่ยวชาญเพียงด้านเดียว
- การนั่งปฏิบัติงาน
- คิดเองว่าจำเป็นต้องใช้สายพานลำเลียง

วิธีการกำจัดการขนถ่ายวัสดุ

โดยพื้นฐานแล้ว ความสูญเปล่าที่เกิดจากการลำเลียงนั้นสามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้โดยการออกแบบผังการวางเครื่องจักรใหม่เพื่อสร้างการเคลื่อนที่ระหว่างจุดปฏิบัติการ แล้วจะสามารถนำความสลับซับซ้อนของระบบสายพานลำเลียงออกไปและลดการขนถ่ายวัสดุให้เหลือน้อยที่สุดได้

- เซลล์การผลิตรูปตัวยู
- การผลิตแบบมีการเคลื่อนที่
- คนงานมีทักษะความเชี่ยวชาญหลากหลายด้าน (Multi – skilled Worker)
- การยืนปฏิบัติงาน
- อัตราการใช้ให้เกิดประโยชน์สูงขึ้น (Higher Utilization Rate)
- ใช้ Water Beetle หรือผู้ดูแลวัสดุในระบบดึงของการผลิตแบบดึง

**2.11.4 การผลิตของเสีย**

ความสูญเปล่าที่เกิดจากการมีของเสีย (Defect) ประกอบด้วย ตัวชิ้นงานมีข้อบกพร่องเอง ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบหาจุดบกพร่อง การตอบกลับคำร้องเรียนของลูกค้า และการซ่อมแซมซึ่งทุกอย่างล้วนเพิ่มขึ้นเนื่องจากตัวชิ้นงานที่เป็นของเสีย ความผิดพลาดจากการทำงานของคนงานทำให้เกิดของเสีย เช่นเดียวกับเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน (Tolerance) ค่าบน/ค่าล่างของเครื่องจักรด้วย เมื่อมีของเสียเกิดขึ้น การร้องเรียนของลูกค้าเพิ่มขึ้น และนี่คือตัววัดอัตราการเกิดของเสียตัวหนึ่ง คลังเก็บผลิตภัณฑ์ที่มีของเสียเป็นตัววัดอีกตัวหนึ่งของความสูญเปล่าชนิดนี้ เมื่อมีของเสียเกิดขึ้นในอัตราที่มีนัยสำคัญ จะต้องมีการเพิ่มจำนวนเจ้าหน้าที่ตรวจสอบเพื่อไม่ให้สินค้าที่มีของเสียไปสู่มือลูกค้าได้ และสินค้าคงคลังอาจจะถูกเพิ่มขึ้นเพื่อไว้ชดเชยให้กับชิ้นส่วนที่เป็นของเสีย นอกจากนี้ผลผลิต (Productivity) จะลดลง และต้นทุนวัตถุดิบจะสูงขึ้น (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(1))

สาเหตุของการผลิตของเสีย

- ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบที่ปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่มีมาตรฐานสำหรับงานตรวจสอบ
- การละเลยในเรื่องการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน
- การขนถ่ายวัสดุ และการลำเลียง

<u>วิธีการกำจัดการผลิตของเสีย</u>

- การปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน
- อุปกรณ์ป้องกันความผิดพลาด (Mistake – proofing Device)
- การตรวจสอบครบทั้งชุด
- การสร้างคุณภาพเข้าไปในแต่ละกระบวนการ
- การผลิตแบบมีการเคลื่อนที่
- การกำจัดความจำเป็นที่ต้องยกชิ้นงานขึ้นและวางชิ้นงานลง
- การปรับปรุงอุปกรณ์จับยึด (Jig) โดยใช้เทคนิคการทำงานโดยอัตโนมัติแทนมนุษย์
- การส่งเสริมในเรื่องการวิเคราะห์คุณค่า (Value Analysis) และวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering)

เพื่อลดการผลิตของเสียต่างๆ จะต้องหาสาเหตุที่แท้จริงให้พบ การตรวจสอบที่เพียงแยกชิ้นส่วนที่เป็นของเสียออกไปไม่ใช่วิธีการแก้ไขไม่ให้เกิดความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตชิ้นงานเสีย แท้จริงแล้ว การตรวจสอบเป็นความสูญเปล่าที่เกี่ยวข้องกับการผลิตของเสียหลักๆ อย่างหนึ่งด้วย และถ้าไม่ริเริ่มทำการตรวจสอบแบบย้อนกลับไปหาแหล่งกำเนิดและสร้างคุณภาพเข้าไปในทุกๆ กระบวนการด้วยการทำให้เป็นมาตรฐาน ผลกระทบจากการผลิตของเสียจะคงกีดขวางการเคลื่อนที่ของสินค้าและลดผลผลิตต่อไป รูปที่ 2.11 แสดงให้เห็นว่าการตรวจสอบแบบย้อนกลับไปหาแหล่งกำเนิดนั้น เป็นเป้าหมายสุดท้ายในการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งป้องกันไม่ให้เกิดการผลิตของเสียจากแหล่งกำเนิดได้ (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(1))

**รูปที่ 2.11 การตรวจสอบแบบต่างๆ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.11.5 ขั้นตอนส่วนเกิน**

ความสูญเปล่าที่เกิดจากขั้นตอนส่วนเกิน (Extra Processing) หมายถึง การปฏิบัติการและกระบวนการต่างๆ ที่อาจไม่ใช่สิ่งจำเป็น ของเสียที่เพิ่มมากขึ้นอาจส่งผลมาจากการปฏิบัติงานหรือกระบวนการที่ไม่เหมาะสมหรือล้าสมัย ชั่วโมงทำงานที่เพิ่มขึ้นอาจส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าที่เกิดจากขั้นตอนส่วนเกินหรือการผลิตของเสีย และการขาดการฝึกอบรมหรือขาดการทำให้งานเป็นมาตรฐานอาจจะทำให้เกิดความสูญเปล่าที่เกิดจากขั้นตอนส่วนเกินได้เช่นกัน (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(1))

การเปลี่ยนแปลงแบบ (Design) อาจจะกำจัดความจำเป็นในการปฏิบัติงานบางอย่างออกไป แต่คนงานยังคงดำเนินการปฏิบัติงานเหล่านั้นต่อ เพราะยังไม่เข้าใจถึงความเปลี่ยนแปลงนั้น

<u>สาเหตุของความสูญเปล่าที่เกิดจากขั้นตอนส่วนเกิน</u>

- ศึกษากระบวนการต่างๆ ไม่เพียงพอ
- ศึกษาการปฏิบัติการต่างๆ ไม่เพียงพอ
- อุปกรณ์จับยึดไม่เหมาะสม
- การทำให้เป็นมาตรฐานยังไม่สมบูรณ์
- ไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับวัสดุ

<u>วิธีการกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากขั้นตอนส่วนเกิน</u>

- ออกแบบกระบวนการที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้น
- ทบทวนการปฏิบัติการ
- ปรับปรุงอุปกรณ์จับยึด โดยใช้เทคนิคการทำงานแบบอัตโนมัติ
- การทำให้เป็นมาตรฐานอย่างทั่วถึงโดยตลอด
- การส่งเสริมเทคนิคการวิเคราะห์คุณค่า และวิศวกรรมคุณค่า

**2.11.6 การเคลื่อนไหว**

ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวนั้นคล้ายกับความสูญเปล่าที่เกิดจากขั้นตอนส่วนเกิน แต่จะไปสัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ซึ่งไม่ต่อเนื่องกันของตัวพนักงานมากยิ่งกว่า ดังนั้น ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว (Motion Waste) หมายถึง การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นต่อการดำเนินงานอย่างแท้จริง การช้า หรือเร็วเกินไป หรือมากเกินไป (วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง, 2549(1))

<u>สาเหตุของความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว</u>

- การปฏิบัติการต่างๆ อยู่แยกห่างจากกัน
- พนักงานไม่มีขวัญกำลังใจ
- ผังการจัดวางเครื่องจักรไม่ดี
- ขาดการฝึกอบรม
- ไม่มีการพัฒนาทักษะความเชี่ยวชาญ
- มีพนักงานหรือชั่วโมงการทำงานมากขึ้น

<u>วิธีการกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว</u>

- ค่อยๆ เปลี่ยนไปเป็นการผลิตแบบมีการเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สร้างผังการวางเครื่องจักรแบบเซลล์รูปตัวยู
- ทำให้มีมาตรฐานอย่างทั่วถึงโดยตลอด
- เพิ่มการฝึกอบรม
- เพิ่มความตระหนักของพนักงานเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวในระหว่างการปฏิบัติการ

เนื่องจากการเคลื่อนที่หลายๆ แบบอาจไม่เป็นสิ่งจำเป็น และงาน คือ การเคลื่อนไหวที่ทำเพื่อเพิ่มคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ เพราะฉะนั้น การเคลื่อนไหวที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่า คือ ความสูญเปล่า ควรหาทางลดจำนวนครั้งในการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต่อการทำงานที่เพิ่มคุณค่า โดยเริ่มจากการมองดูการเคลื่อนไหวของเท้า สะโพก ไหล่ แขน มือ และนิ้ว

**2.11.7 การรอคอย**

การรอคอย (Ideal Time) หมายความถึงการรอคอยคนงานและเครื่องจักร ความจำเป็นที่ต้องรอคอยอาจมีสาเหตุมาจากหลายๆ สิ่ง รวมถึงความล่าช้าจากการขนถ่าย เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง หรือพนักงานบางคนทำงานเร็วหรือช้าเกินไป จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องมีการสอบสวนถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดเวลาว่างงานนี้ (วิทยา สุหฤทดำรง และยุพา กลอนกลาง, 2549(1))

<u>สาเหตุของการรอคอย</u>
- มีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนที่
- ผังการวางเครื่องจักรไม่ดี
- เกิดปัญหาที่กระบวนการต้นทาง
- กำลังการผลิตไม่สมดุล
- มีการผลิตแบบเป็นชุดขนาดใหญ่ๆ

<u>วิธีการกำจัดการรอคอย</u>
- การปรับเรียบการผลิต
- การวางผังเครื่องจักรเฉพาะผลิตภัณฑ์ (Product – specific Layout)
- การป้องกันความผิดพลาด
- การทำงานโดยอัตโนมัติแทนมนุษย์
- การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว
- การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
- การสร้างสมดุลสายการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3
# วิธีการดำเนินงาน

วิธีการดำเนินการของโครงงานฉบับนี้จะนำขั้นตอนและแนวคิดของระบบการผลิตแบบโตโยต้า กับหลักการของวิศวกรรมอุตสาหการมาใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ โดยการดำเนินงานจะประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. เลือกสายการผลิตต้นแบบ (Model Selection Line)
2. การควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน (Work Site Control)
3. การเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow)
4. งานมาตรฐาน (Standardized Work)
5. ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System)

ระบบการผลิตแบบโตโยต้าที่ประยุกต์ใช้ในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติดังแสดงในตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานระบบการผลิตแบบโตโยต้า**

| ขั้นตอน | วัตถุประสงค์ | ตัวชี้วัดผลสำเร็จของการทำกิจกรรม | เครื่องมือ |
|---|---|---|---|
| 1. การเลือกสายการผลิต (Model Line Selection) | เพื่อเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าไปประยุกต์ใช้ให้เกิดการพัฒนาในด้านประสิทธิภาพและผลิตภาพในการทำงานควบคู่ไปกับการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร | พื้นที่ที่มีการผลิตชิ้นงานที่มีความสม่ำเสมอทั้งด้านคุณภาพ และคำสั่งซื้อจากลูกค้า รวมทั้งมีกระบวนการที่ประกอบด้วยสถานีงานหลายๆ งานต่อเนื่องกัน | สำรวจสถานีงานที่มีความสม่ำเสมอด้านคุณภาพและคำสั่งซื้อจากลูกค้า |
| 2. การควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน (Worksite Control) | เพื่อสร้างพื้นฐานความพร้อมด้านปัจจัยการผลิตที่ทำให้ได้งานที่มีคุณภาพที่ดีสม่ำเสมอ | การปรับปรุงพัฒนาใน 7 หัวข้อ<br>1. งานมาตรฐาน<br>2. การควบคุมคุณภาพ<br>3. เงื่อนไขเครื่องจักรอุปกรณ์<br>4. การควบคุมการผลิต<br>5. สภาพแวดล้อม (2ส.)<br>6. ความปลอดภัย<br>7. กำลังคน | 2ส.<br>การควบคุมด้วยสายตา<br>(Visual Control)<br>บอร์ดควบคุม<br>(Control Board) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานระบบการผลิตแบบโตโยต้า (ต่อ)

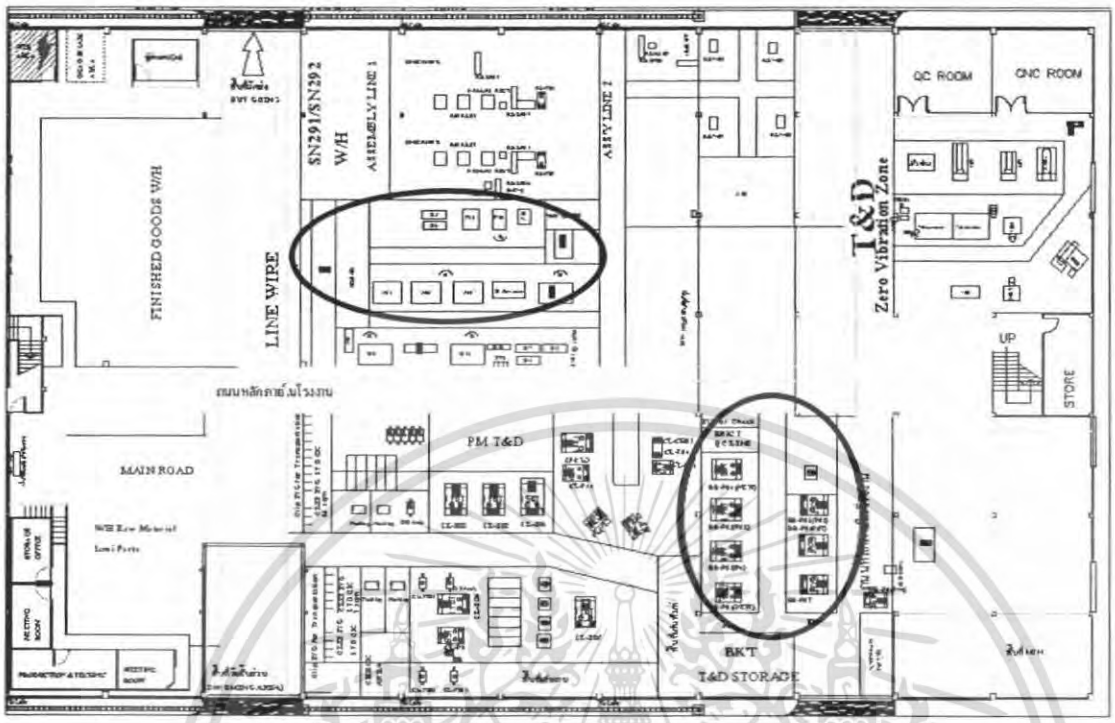
| ขั้นตอน | วัตถุประสงค์ | ตัวชี้วัดผลสำเร็จของการทำกิจกรรม | เครื่องมือ |
|---|---|---|---|
| 3. การเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) | เพื่อออกแบบและสร้างกระบวนการทำงาน ที่ทำให้งานมีการเคลื่อนที่แบบราบเรียบอย่างต่อเนื่องกันไป | การลดหรือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน<br>- เวลานำ<br>- ชิ้นงานระหว่างกระบวนการ<br>- พื้นที่ใช้งาน | วิเคราะห์โดยใช้ MFC, Re-layout |
| 4. งานมาตรฐาน (Standardized Work) | เพื่อกำหนดขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตและวิธีการทำงานในแต่ละสถานีงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน | การลด หรือขจัด<br>- สิ่งที่ไม่เกิดคุณค่า (Muda)<br>- ความไม่คงที่สม่ำเสมอของงาน (Mura)<br>- การทำงานเกินกำลัง (Muri) | วิเคราะห์การทำงานโดยใช้ Santen Set, Yamazumi Chart และทำการปรับปรุง |
| 5. ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) | เพื่อให้เกิดการผลิตที่เป็นระบบแบบดึง มีแบบแผน โดยจะผลิตเฉพาะรายการ จำนวน และเวลาที่ลูกค้าต้องการ | การลด<br>- เวลานำรวมทั้งหมด<br>- สินค้าคงคลัง<br>- ต้นทุน | วิเคราะห์โดยใช้ MIFC, Stagnation List, การใช้ใบคัมบัง |

### 3.1 การเลือกสายการผลิตต้นแบบ

สายการผลิตของโรงงานกรณีศึกษามีหลายสายการผลิต คณะผู้จัดทำจะเลือกการผลิต Wire และ Bracket มาทำการศึกษาและปรับปรุง เหตุผลที่เลือกสายการผลิตดังกล่าว เนื่องจากการทั้ง 2 สายการผลิตมีระบบการผลิตเป็นการผลิตแบบผลักอยู่ รวมทั้งทางบริษัทมีโครงการขยายระบบการผลิตแบบโตโยต้าให้ครอบคลุมทั่วทั้งโรงงาน และยังเป็น 2 สายการผลิตที่มียอดขายในระดับสูงและสม่ำเสมอ

รูปที่ 3.1 แสดงภาพแผนผังของโรงงานกรณีศึกษาทั่วทั้งโรงงาน ประกอบด้วยอาคารสำนักงาน พื้นที่เก็บวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป แผนกซ่อมบำรุงและสายการผลิตต่างๆ ซึ่งวงรีด้านบน คือ สายการผลิต Wire และวงรีด้านล่าง คือสายการผลิต Bracket

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 3.1 ผังโรงงานที่ประกอบด้วย 2 สายการผลิต**

สายการผลิต Wire เป็นสายการผลิตที่ผลิตเหล็กเสียบบริเวณฐานรองศีรษะบนเบาะนั่งในรถยนต์ ประกอบด้วยจำนวนผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันทั้งหมด 14 ผลิตภัณฑ์ จำนวนเครื่องจักรทั้งหมด 13 เครื่องจักรดังนี้

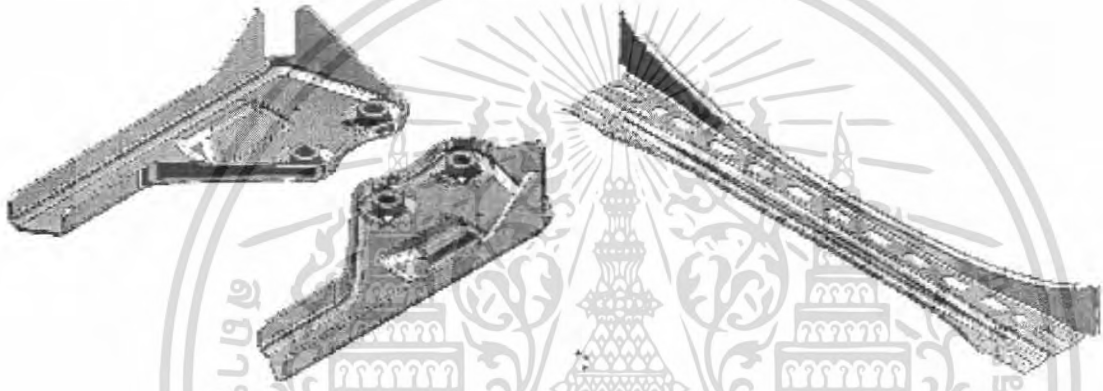
1. Blanking จำนวน 2 เครื่อง
2. U-Bending จำนวน 2 เครื่อง
3. V-Bending จำนวน 2 เครื่อง
4. Forming จำนวน 1 เครื่อง
5. Milling จำนวน 3 เครื่อง
6. Polishing จำนวน 1 เครื่อง
7. Sizing จำนวน 1 เครื่อง

**รูปที่ 3.2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากสายการผลิต Wire**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายการผลิต Bracket เป็นสายการผลิตที่ผลิตชิ้นส่วนประกอบฐานเบาะที่นั่งภายในรถยนต์ ประกอบด้วยจำนวนผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันทั้งหมด 39 ผลิตภัณฑ์ และจำนวนเครื่องจักรทั้งหมด 7 เครื่องจักร ประกอบด้วย

1. เครื่องจักรขนาด 110 ตัน จำนวน 2 เครื่องจักร
2. เครื่องจักรขนาด 80 ตัน จำนวน 2 เครื่องจักร
3. เครื่องจักรขนาด 63 ตัน จำนวน 1 เครื่องจักร
4. เครื่องจักรขนาด 45 ตัน จำนวน 2 เครื่องจักร



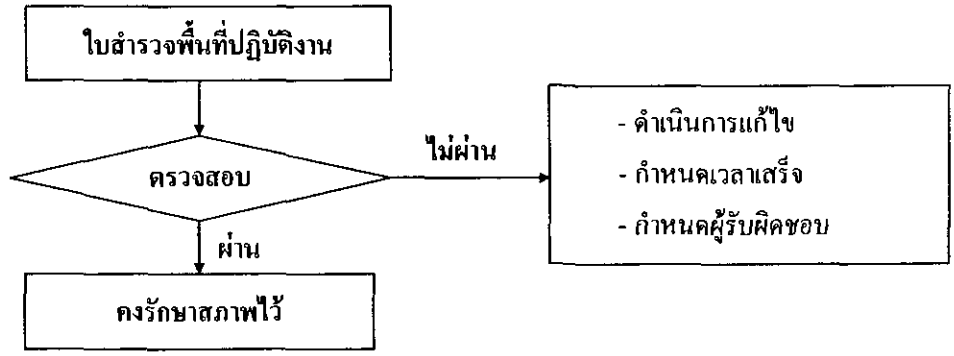
**รูปที่ 3.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากสายการผลิต Bracket**

**3.2 การควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน**

ขั้นตอนในส่วนของการควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงานนี้จะเป็นการสำรวจสภาพพื้นที่การทำงานและทำการประเมินในแต่ละหัวข้อตามแบบสำรวจ ว่ายังมีหัวข้อใดที่ยังเป็นจุดอ่อนหรือจุดที่ต้องทำการปรับปรุง เพื่อให้การทำงานอยู่ในสภาพที่เข้าใจง่าย เพียงมองดูรู้และเข้าใจ หัวข้อที่ทำการประเมินมี 7 หัวข้อ ได้แก่

1. มาตรฐาน
2. คุณภาพ
3. การควบคุมดูแลเงื่อนไข
4. การผลิต
5. 2ส. (สะสาง สะดวก)
6. ความปลอดภัย
7. การควบคุมดูแลกำลังคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงาน**

**ตารางที่ 3.2 แสดงตัวอย่างแบบสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงาน**

**ขอรับคำปรึกษาการตรวจสอบเรื่องการปรับปรุงผู้ผลิตชิ้นส่วน : ด้านข้อสายการผลิตและคุณภาพ**

วันที่ตรวจสอบ : ครั้งที่ Line

| หมายเลข | รายการตรวจสอบ | ผลการตรวจ | | ข้อมูล ( ระบุเอกสารอ้างอิง ) | การแก้ไข – การปรับปรุง | กำหนดเสร็จ | ผู้รับผิดชอบ | ลงชื่อ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | | | | | |
| 1 | จัดให้มีโปรแกรมการทำงานที่สามารถเข้าใจได้ง่าย โดยจัดตั้งหรือแสดงไว้เห็นชัดเจน | | | | | | | |
| 2 | จัดให้มีมาตรฐานระบบคุณภาพ | | | | | | | |
| 3 | มาตรฐานคุณภาพลูกค้าอิงยก - นำออกมาเพื่อตรวจสอบหรือยืนยันคุณภาพชิ้นงาน | | | | | | | |
| 4 | มีเครื่องมือกลไกที่ใช้แสดงการพบปัญหาที่เกี่ยวกับเรื่องคุณภาพและกฎปฏิบัติ เช่น หยุด ,เรียก ,คอย ,อื่นๆ เป็นต้น | | | | | | | |
| 5 | มีการกำหนด - ตั้งเป้าหมายปรับปรุงคุณภาพและกิจกรรมปรับปรุงคุณภาพ | | | | | | | |
| 6 | กิจกรรมวิเคราะห์ -ค้นหาสาเหตุ วัดผลได้ถูกนำมาใช้สำหรับค้นหาของเสียในกระบวนการผลิต ( 1 แบการรับของเสียจากลูกค้า หรือ โดไฮด์ ) | | | | | | | |
| 7 | จัดเตรียม - แสดงสื่อและสถานะของเครื่องมือ | | | | | | | |
| 8 | เครื่องมือสามารถทำงาน – ใช้การได้ | | | | | | | |
| 9 | การยืนยันสถานะคุณภาพของชิ้นงานเมื่อมีการเปลี่ยนสถานะ เช่น กระบวนการขึ้นหลอมการผลิต ,เครื่องมือ , เครื่องจักร ,วัตถุดิบ | | | | | | | |

ตารางที่ 3.2 เป็นตัวอย่างส่วนหนึ่งของแบบสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงาน จะประกอบไปด้วย 19 รายการตรวจสอบ ครอบคลุม 7 หัวข้อที่ต้องทำการประเมิน ในการสำรวจจะต้องตรวจสอบตามรายการตรวจสอบ เมื่อพบจุดที่ไม่ผ่านการตรวจสอบให้ระบุปัญหาที่พบภายในพื้นที่ปฏิบัติงานนั้นทั้งหมด วิธีการปรับปรุง – แก้ไขปัญหา ระยะเวลากำหนดเสร็จ ผู้รับผิดชอบและสถานะการปรับปรุงตลอดเวลา

หัวข้อที่ยังไม่ผ่านจากการประเมินและต้องทำการปรับปรุง จะมีขั้นตอนในการแก้ไขแตกต่างกันออกไปแล้วแต่สถานการณ์ และสภาพความเป็นจริงของโรงงานนั้นๆ โดยจะสรุปวิธีการแก้ไขที่เป็นแนวทางได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาการควบคุมพื้นที่การปฏิบัติงาน

| หัวข้อ | แนวทางในการปรับปรุง |
|---|---|
| มาตรฐาน | - จัดทำคำแนะนำการปฏิบัติงาน (Work Instruction, WI)<br>- จัดทำขั้นตอนการใช้งานของอุปกรณ์ที่เป็นอันตราย |
| คุณภาพ | - จัดทำคำแนะนำการปฏิบัติงาน (Work Instruction, WI)<br>- กำหนดแผนการในการประเมินการตรวจสอบ เช่น ความถี่ |
| การควบคุมดูแลเงื่อนไข | - จัดทำกระดานควบคุมการจัดส่งสินค้า (Shipping Control Board)<br>- กำหนดพื้นที่เก็บชิ้นงานเสีย<br>- กำหนดพื้นที่วางชิ้นงานระหว่างกระบวนการ (Work in Process, WIP)<br>- วางกฎเกณฑ์ในการจัดส่ง (Daily Control Board)<br>- กำหนดพื้นที่วัตถุดิบ (Raw Material) |
| การผลิต | - จัดทำกระดานควบคุมเพื่อให้ง่ายต่อการสังเกตด้วยสายตา |
| 2ส. (สะสาง สะดวก) | - กำหนดพื้นที่<br>- จัดทำป้ายบ่งชี้ |
| ความปลอดภัย | - กำหนดกฎในการทำงานเพื่อความปลอดภัย<br>- อุปกรณ์ป้องกันส่วนตัว |
| การควบคุมดูแลกำลังคน | - จัดทำกระดานควบคุมเพื่อสามารถตรวจสอบความครบถ้วนของกำลังคน<br>- การวางแผนรองรับสถานการณ์ที่กำลังคนในสายการผลิตไม่เพียงพอ |

ในส่วนของการควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงานนั้น การจะทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้สามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์นั้น จะต้องอาศัยความเห็นชอบหรือขอมรับ และความร่วมมือที่จะนำไปสู่การปฏิบัติจากผู้บริหารก่อน

## 3.3 การเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง

ส่วนของการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องเป็นส่วนที่จะสร้างกระบวนการผลิตให้เคลื่อนที่ได้อย่างต่อเนื่อง โดยเรียงลำดับเครื่องจักรตามการเคลื่อนที่ของงาน ปล่อยงานให้เคลื่อนที่ไปทีละกล่องหรือทีละชิ้น การสมดุลงานของพนักงานแต่ละคนให้ใกล้เคียงกัน การทำกิจกรรมในขั้นตอนนี้จะเริ่มจากการทำตารางรายการชิ้นส่วน โดยที่จะศึกษาลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิต ชิ้นงาน ว่ามีกระบวนการใดบ้างและมีลำดับเป็นอย่างไร จากนั้นจึงนำข้อมูลมาทำการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบ

### 3.3.1 แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบ

แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบ (Material Flow Chart, MFC) สามารถนำไปใช้ได้ในโรงงาน ทุกกระบวนการ การเคลื่อนที่ของวัตถุดิบสามารถนำข้อมูลแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบไปประกอบการทำรายงาน โดยในแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบ จะประกอบไปด้วยข้อมูล ตั้งแต่การผลิตกระบวนการแรกจนถึงกระบวนการสุดท้าย เพื่อให้สามารถตรวจสอบสภาพการทำงานปัจจุบัน และปรับปรุงระบบการผลิตไปสู่ระบบการปฏิบัติงานที่ดีได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทำแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบเพื่อให้สามารถใช้แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบเพื่อเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบสภาพการเคลื่อนที่ของชิ้นงานในสภาพปัจจุบันเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาปรับปรุงระบบการผลิตแบบทันเวลา

หลักการทำแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบจะต้องมีการหาข้อมูลที่ถูกต้อง และข้อมูลเหล่านั้นจะต้องเป็นข้อมูลจริงเท่านั้น การนำข้อมูลมาจัดทำแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบต้องเริ่มจากหาข้อมูลตั้งแต่การนำวัตถุดิบ เข้าสู่กระบวนการผลิต จนถึงงานออกมาสำเร็จรูป สามารถนำส่งได้

ขั้นตอนการเขียน

1. ใช้รูปแบบการเขียนแผนภาพโดยการดูจากองค์กรและผังขององค์กรเป็นหลัก

- เขียนชื่อขั้นตอนการทำงานหรือกระบวนการหลัก โดยแบ่งเครื่องจักรตามกระบวนการที่ 1 ไปจนถึงกระบวนการสุดท้าย โดยคำนึงว่างานเคลื่อนที่จากซ้ายไปขวา จากนั้นไล่เขียนถัดไปตามลำดับ

2. กำหนดข้อมูลที่ต้องนำมาใช้ในแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบโดยข้อมูลเหล่านั้นจะใส่บนเส้นทางการเคลื่อนที่ของชิ้นงานของแต่ละกระบวนการ โดยข้อมูลเหล่านั้นจะประกอบไปด้วย

- รายการ รุ่น โดยแต่ละรุ่นจะผลิตโดยผ่านกระบวนการที่ไม่เหมือนกัน โดยการทำแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบ เราจะเน้นการเคลื่อนที่ของชิ้นงาน โดยการเคลื่อนที่จะต้องเป็นเส้นตรง และ สามารถลดเวลาของปัญหาให้น้อยลง

- จัดรายงาน รุ่น ที่มีกระบวนการที่เหมือนกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อให้การเคลื่อนที่ของชิ้นงานไม่สลับกันไปมา และดูได้ชัดเจน

- หารอบเวลาในการผลิต (นาทีหรือวินาที) แต่ละรายการ แต่ละรุ่น ทุกรายการ
- หารอบเวลาเป้าหมาย (นาทีหรือวินาที) แต่ละครั้งโดยเฉลี่ย
- เวลาในการติดตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้งโดยเฉลี่ย (นาทีหรือวินาที)
- หากำลังการผลิตของแต่ละเครื่อง
- จำนวนพนักงานของแต่ละเครื่อง
- พื้นที่ของเครื่องจักร (กว้าง x ยาว)
- พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปที่จุดสุดท้ายของสายการผลิต (กว้าง x ยาว)

3. กำหนดสัญลักษณ์ เพื่อบอกความเคลื่อนไหวของชิ้นงาน โดยอยู่ในส่วนของข้อมูล
4. นำรายการอื่นๆ วางตามกระบวนการ จนกว่าจะจบรายการที่รับผิดชอบ
5. นำข้อมูลต่างๆ ที่กำหนดไว้เขียนลงบนเส้นการเคลื่อนที่ของชิ้นงานทุกรุ่น

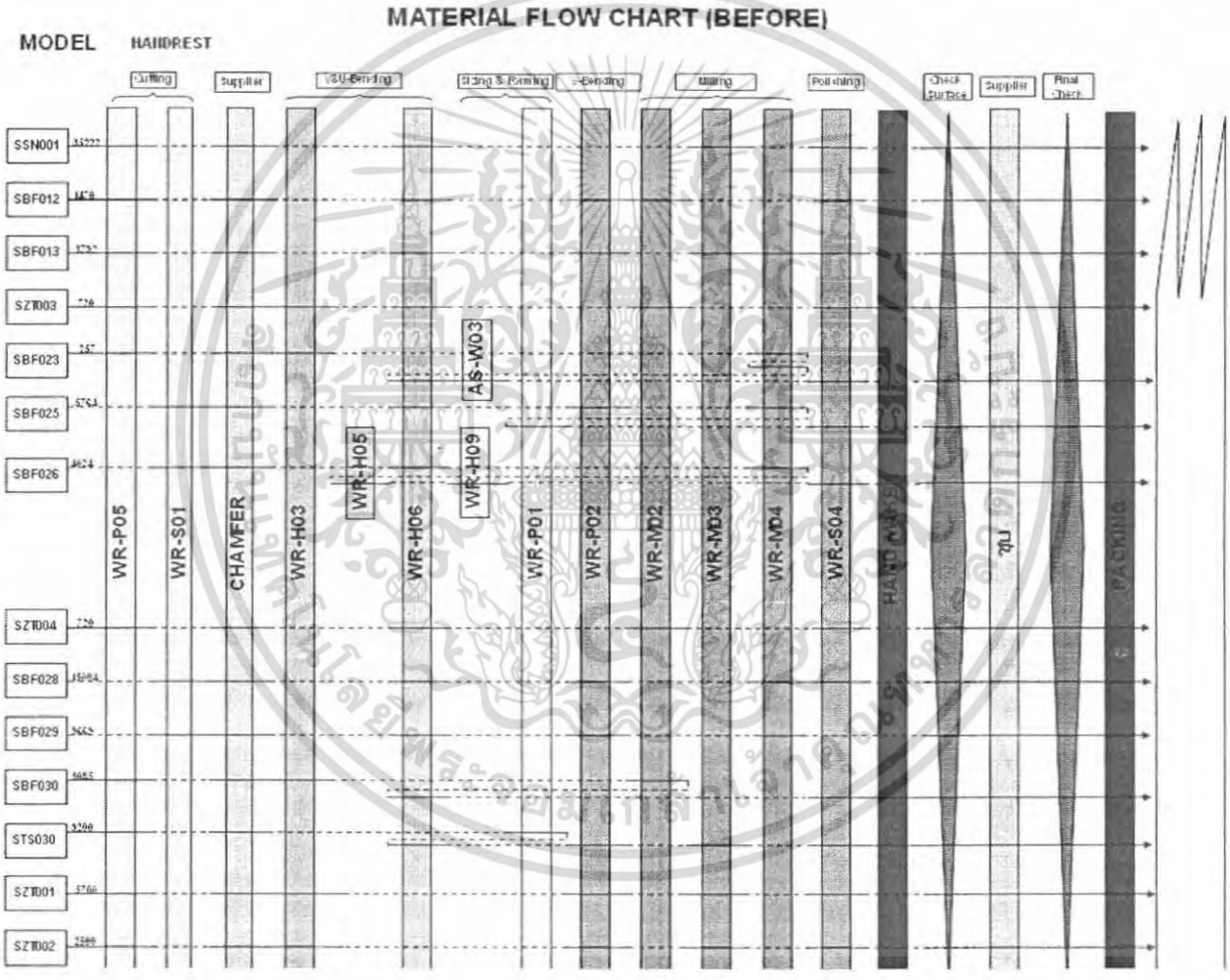
การเตรียมข้อมูลได้แก่ข้อมูลที่เกี่ยวกับ

1. เอกสาร รุ่น รายการต่างๆ
2. รอบเวลาเป้าหมายในการผลิตล่าสุด
3. ข้อมูลการติดตั้งเครื่องจักร
4. แผนผังองค์กร
5. พื้นที่ของแต่ละเครื่องจักร
6. พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปท้ายสายการผลิต
7. จำนวนคนที่ใช้แต่ละเครื่อง
8. เวลาการติดตั้งเครื่องจักรของรุ่นแต่ละรุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2 การวิเคราะห์ปัญหา

จากรูปที่ 3.5 พบอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบโดยที่จะสังเกตได้จากเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบที่มีการเคลื่อนที่ข้ามเครื่องจักรหรือกลับไปกลับมา เส้นทึบแสดงถึงว่าชิ้นงานต้องผ่านกระบวนการผลิตในเครื่องจักรเครื่องนั้น ส่วนเส้นปะจะแสดงถึงว่าชิ้นงานไม่ต้องผ่านกระบวนการผลิตในเครื่องจักรเครื่องนั้น คณะผู้จัดทำจึงได้ทำการระดมสมองในการหาทางปรับปรุงให้แผนภาพการเคลื่อนของวัตถุดิบมีลักษณะเป็นเส้นตรงมากที่สุด โดยพยายามทำให้ความซับซ้อนของการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบให้เหลือน้อยที่สุด ดังนั้น จึงพิจารณาปรับปรุงให้มีการจัดวางเครื่องจักรใหม่ โดยผลของการปรับปรุงจะแสดงไว้ในบทที่ 4 ต่อไป




**รูปที่ 3.5 แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire**

### 3.4 งานมาตรฐาน

งานมาตรฐานเป็นการกำหนดวิธีการทำงานเพื่อลดความสูญเปล่า (Muda) ในกระบวนการผลิตโดยเน้นที่ การเคลื่อนที่ของคน เพื่อผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ การทำกิจกรรมในช่วงนี้จะมีเอกสารมาตรฐานที่สำคัญ 3 อย่างที่จะต้องจัดทำขึ้นสำหรับพนักงานแต่ละคน เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างเป็นมาตรฐานซึ่งเอกสารเหล่านี้ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ตารางประสิทธิภาพการผลิต ใช้เพื่อแสดงถึงความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรแต่ละเครื่องที่อยู่ในสายการผลิตนั้น
2. ตารางงานมาตรฐานผสม ใช้เพื่อแสดงลำดับในการทำงานของพนักงานและใช้ในการวิเคราะห์หาความสูญเปล่าในการทำงานของพนักงาน
3. แผนงานมาตรฐาน ใช้เพื่อแสดงให้เห็นลำดับการทำงาน และทิศทางการเคลื่อนที่ของพนักงาน ปริมาณชิ้นงานระหว่างกระบวนการมาตรฐานที่สามารถทำให้การผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง รวมถึงจุดที่ต้องให้ความระมัดระวังในเรื่องของความปลอดภัยและคุณภาพ

เอกสารข้างต้นทั้ง 3 อย่างรวมเรียกว่า San – ten Set โดยในการทำกิจกรรมในช่วงของงานมาตรฐานจะมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการจับเวลาการทำงานของพนักงานทุกคนที่ทำงานอยู่ในสายการผลิตนั้น โดยแยกการทำงานออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ ว่ามีการทำงานเป็นขั้นตอนอย่างไร แต่ละขั้นตอนใช้เวลานานเท่าใด การจับเวลาจะต้องทำการจับให้ครบรอบการทำงาน คือ ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุด คือ พร้อมที่จะเริ่มต้นรอบการทำงานใหม่ ซึ่งจำนวนครั้งในการจับเวลาที่เหมาะสม
2. นำข้อมูลการจับเวลามาเขียนในตารางประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งจะต้องใช้ข้อมูลรอบเวลาการทำงานของเครื่องจักร (*Machine Cycle Time*) เวลาการทำงานของพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องจักรนั้น เช่น การเปิด – ปิดเครื่องจักร เป็นต้น นอกจากนั้นยังจะต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งเครื่องจักร เพื่อนำมาคำนวณประสิทธิภาพในการผลิต ตามสูตร

$$\text{ประสิทธิภาพในการผลิต} = \frac{\text{เวลาทำงาน 1 วัน}}{\text{เวลาทำงานเสร็จต่อชิ้น} + \text{เวลาในการติดตั้งเครื่องจักรต่อชิ้น}} \quad (3.1)$$

3. จัดทำตารางงานมาตรฐานผสม โดยนำข้อมูลจากการจับเวลาในรอบที่ใช้เวลาสั้นที่สุดมาเขียน จะต้องมีการอ้างอิงเส้นรอบเวลาในการผลิตกับเส้นรอบเวลาเป้าหมายซึ่งแสดงถึงความต้องการของลูกค้า และแผนภาพงานมาตรฐาน
4. จัดทำแผนภาพงานมาตรฐาน โดยเขียนอ้างอิงจาก พื้นที่ของเครื่องจักรและโต๊ะทำงาน
5. นำข้อมูลการจับเวลาของพนักงานแต่ละคนมาจัดทำ *Yamazumi Chart* เพื่อทำการจัดสมดุลงาน (วิเคราะห์ความเหมาะสมในการใช้กำลังคน) โดยเทียบกับรอบเวลาเป้าหมาย ให้มากที่สุดก่อน แล้วจึงพิจารณาพนักงานคนถัดไปเรื่อยๆ ควบคู่ไปกับการพิจารณาวิธีการปรับปรุงการทำงาน เพื่อลดความสูญเปล่าจะทำให้สามารถลดกำลังคนจากสายการผลิตนั้นได้ ในขณะที่ยังสามารถผลิตสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ เช่นเดิม (รอบเวลาในการผลิตต้องไม่เกินรอบเวลาเป้าหมาย)
6. ทุกครั้งเมื่อมีการปรับปรุงการทำงานของพนักงานจะต้องทำการเขียนเอกสารงานมาตรฐานทั้ง 3 อย่างขึ้นมาใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3.4.1 การทำงานตามมาตรฐาน**

การทำงานตามมาตรฐาน คือ จุดเริ่มต้นของการปรับปรุง

- เครื่องมือที่ทำให้เกิดการกำหนดรอบเวลาเป้าหมายจากจำนวนที่ต้องการแล้วทำการผลิตชิ้นงาน
- เครื่องมือกำหนดวิธีการทำงานเพื่อผลิตชิ้นงานที่ดีมีคุณภาพ ราคาถูกและทำงานอย่างปลอดภัย
- สิ่งที่แสดงถึงความมุ่งมั่นของผู้บริหาร

3.4.1.1 ปัจจัย 3 ประการของการทำงานตามมาตรฐาน

1. รอบเวลาเป้าหมาย คือ เวลากี่นาทีที่ต้องใช้ในการผลิตงาน 1 ชิ้น
2. ลำดับการทำงานลำดับการทำงานของพนักงาน
3. มาตรฐานการค้างสายการผลิตทำงาน (Good in Process) ในสายการผลิตที่ปริมาณน้อยที่สุด เพื่อที่จะทำงาน ในลำดับงานเดียวกัน

3.4.1.2 บทบาทในการทำงานตามมาตรฐาน

บทบาทของพนักงาน

- รักษากฎการทำงานตามมาตรฐาน
- เมื่อไม่สามารถปฏิบัติตามกฎการทำงานตามมาตราฐาน ต้องแจ้งให้ผู้บังคับบัญชาทราบ

บทบาทของหัวหน้าคนงาน (Leader)

- จัดทำเอกสารงานตามมาตรฐาน
- ดูแลให้พนักงานรักษากฎ
- ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข หลังจากที่พนักงานมาแจ้งให้ทราบ
- ปรับปรุงแก้ไขการทำงานตามมาตรฐาน

บทบาทของผู้บังคับบัญชา

- ควบคุมกฎการทำงานตามมาตรฐาน พนักงานรักษากฎหรือไม่
- หัวหน้าคนงานปฏิบัติตามบทบาททั้ง 4 ข้อหรือไม่

**3.4.2 วิธีการจับเวลา**

ขั้นตอนการจับเวลาการทำงานด้วยมือและวิธีรวมเวลาทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 1 สังเกตรายละเอียดการทำงานแล้วกำหนดองค์ประกอบการทำงาน ถ้าเป็นการทำงานด้วยมือให้มีค่าประมาณ 2 – 3 วินาที และถ้าเป็นการทำงานด้วยเครื่องจักรให้มีค่าประมาณ 5 วินาที

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดจุดที่จะจับเวลาแล้วเขียนลงในตารางจับเวลา จุดที่จะจับเวลานั้น คือ เวลาในขณะที่งานนั้นเสร็จ

ขั้นตอนที่ 3 จับเวลาแล้วบันทึก การจับเวลาให้จับไปเรื่อยๆ จะไม่หยุดนาฬิกาไว้กลางคัน จับเวลาทั้งหมด 30 ครั้ง จับเวลาเดินด้วย (เดิน 1 ก้าว = 0.5 วินาที)

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณเวลาทำงานแต่ละชนิด หาค่าของเวลาโดยเอาเวลาอันหน้าลบออกจากเวลาอันหลัง

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณหาค่าเวลาต่อ 1 รอบ หาค่ามาจากเวลาที่หักลบได้

ขั้นตอนที่ 6 หาค่ารอบเวลาการผลิต เลือกเวลาที่เร็วเป็นอันดับที่ 1 จากการจับ 30 ครั้งของ 1 รอบ

ขั้นตอนที่ 7 กำหนดเวลาทำงานแต่ละชนิด ดูเวลาทำงานแต่ละชนิดตามแนวนอนแล้วกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำนวนค่าเฉลี่ยของแต่ละแถว (เขียนค่าทศนิยม 1 ตำแหน่ง)
- เอาเฉพาะเลขจำนวนเต็มมารวมกัน
- จำนวนที่มีค่าทศนิยมตำแหน่งที่ 1 มากให้ปัดขึ้น
- ทำเลขทั้งหมดให้เป็นจำนวนเต็ม

**ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างตารางจับเวลาของกระบวนการ U – Bending รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001**

**ตารางจับเวลา**

PART NO. SSN001

PROCESS U-Bending ที่สะอาด

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงานวางบนแม่พิมพ์ | 6.74 | 4.85 | 4.81 | 5.72 | 4.38 | 5.37 | 4.71 | 4.62 | 4.95 | 5.47 | 4.02 | 6.74 | 2.72 | 5.07 |
| | | 4.33 | 4.82 | 4.73 | 4.94 | 4.43 | 5.70 | 5.24 | 6.42 | 5.63 | 5.98 | | | | |
| | | 4.98 | 4.92 | 5.32 | 4.28 | 4.50 | 4.97 | 5.55 | 5.78 | 4.63 | 4.16 | | | | |
| 2 | โยกคันโยกเครื่องทำงาน | 11.49 | 11.69 | 10.52 | 10.37 | 11.08 | 11.06 | 10.75 | 10.86 | 10.72 | 10.84 | 10.11 | 12.79 | 2.68 | 11.08 |
| | | 11.63 | 11.27 | 11.09 | 11.54 | 10.44 | 12.79 | 10.11 | 11.29 | 10.89 | 10.35 | | | | |
| | | 11.00 | 11.05 | 10.41 | 10.30 | 11.41 | 11.85 | 11.32 | 11.94 | 10.85 | 11.56 | | | | |
| 3 | หยิบชิ้นงานออกมาเก็บที่ | 2.75 | 2.75 | 3.43 | 2.77 | 2.54 | 2.84 | 3.49 | 3.12 | 2.78 | 2.99 | 2.09 | 3.98 | 1.89 | 3.01 |
| | | 2.67 | 2.59 | 2.96 | 2.96 | 3.21 | 3.85 | 3.38 | 3.07 | 2.09 | 2.96 | | | | |
| | | 3.98 | 2.16 | 2.98 | 3.09 | 2.85 | 3.41 | 2.95 | 2.96 | 3.42 | 3.33 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 20.98 | 19.29 | 18.76 | 18.86 | 18.00 | 19.27 | 18.95 | 18.60 | 18.45 | 19.30 | 17.67 | 22.34 | 4.67 | 19.16 |
| | | 18.63 | 17.88 | 18.78 | 19.44 | 18.08 | 22.34 | 18.73 | 20.78 | 18.61 | 19.29 | | | | |
| | | 19.96 | 18.13 | 18.71 | 17.67 | 18.76 | 20.23 | 19.82 | 20.68 | 18.90 | 19.05 | 8.84 | 11.17 | | 9.58 |

Set up time 3600 sec. Lot size set up 3000

Set up time (Sec Pcs) 1.2 Lot size periodic

Periodic unit:

จากตารางที่ 3.4 แสดงตัวอย่างตารางจับเวลาถึงการจับเวลาทั้งหมด 30 ค่าของแต่ละกิจกรรม นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าทางสถิต โดยในส่วนล่างแสดงถึงเวลาการตั้งเครื่องจักรและขนาดรุ่นการสั่งผลิต

### 3.4.3 การจัดทำใบตารางประสิทธิภาพการทำงาน

ใบตารางประสิทธิภาพการทำงานเป็นใบแสดงความสามารถในการผลิตของทุกกระบวนการและเป็นใบมาตรฐานในการกำหนดการประกอบงาน นอกจากนี้ทำให้รู้อย่างชัดเจนว่าในกระบวนการใดที่ทำงานด้วยมือหรือใช้เครื่องจักรเป็น กระบวนการคอขวด และดำเนินการปรับปรุงได้

วิธีการคำนวณประสิทธิภาพการผลิตจะแสดงว่าในแต่ละกระบวนการผลิตงานได้กี่ชิ้น ภายในเวลาที่กำหนดใน 1 กะ ซึ่งมีวิธีคำนวณดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพการผลิต (Production Efficiency)} = \frac{\text{เวลาทำงาน 1 กะ (420 นาที)}}{\text{เวลาที่ทำงานเสร็จต่อชิ้น} + \text{เวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์ต่อชิ้น}} \quad (3.2)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำใบตารางประสิทธิภาพกระบวนการผลิต

ขั้นตอนที่ 1 ลำดับกระบวนการเขียนหมายเลขลำดับผลิตงาน (ไม่ใช่ลำดับการทำงาน)

ขั้นตอนที่ 2 ชื่อกระบวนการ ชื่อกระบวนการที่ผลิตงาน

- ในการผลิตนั้นเมื่อมีเครื่องจักรมากกว่า 2 เครื่องในกระบวนการเดียวกันให้แยกบันทึก
- กรณีที่ทำงาน 2 ชิ้นพร้อมกันในเครื่องเดียวให้บันทึกว่า (ใส่ 2 ชิ้น)
- ในกรณีที่ทำงานตามกำหนดเวลาด้วยความถี่หนึ่งๆ เช่น การตรวจสอบคุณภาพ การปัดฝุ่น 1 ครั้งต่อ 5 รอบให้บันทึก 1/5

ขั้นตอนที่ 3 หมายเลขเครื่องจักร บันทึกหมายเลขเครื่องจักร

เมื่อเครื่องจักรมากกว่า 2 เครื่องในกระบวนการ ให้เปลี่ยนบรรทัดแล้วบันทึก

ขั้นตอนที่ 4 เวลามาตรฐาน

- เวลาที่ทำงานด้วยมือ จับเวลาการทำงานด้วยมือที่พนักงานดำเนินการที่เครื่องจักร (กระบวนการ) แต่ไม่รวมเวลาที่เดิน
- เวลาที่เครื่องจักรทำงาน จับเวลาที่เครื่องจักรผลิตงานแล้วบันทึก
- เวลาที่ผลิตงานเสร็จ เวลาที่ใช้งานด้วยเครื่องจักรให้เสร็จ 1 ชิ้น (ถ้าใส่ 2 ชิ้นเขียน 2 ชิ้น)

ขั้นตอนที่ 5 การติดตั้งเครื่องจักร

- จำนวนการติดตั้งเครื่องจักรทุกๆ การผลิตกี่ชิ้น
- เวลาใช้ในการติดตั้งเครื่องจักรต่อ 1 ชิ้น

ขั้นตอนที่ 6 ความสามารถในการผลิต (ต่อ 1 กะ)

- จำนวนชิ้นที่ผลิตได้ในการที่กำหนดของ 1 กะ
- ปิดทศนิยมทิ้งไป
- กรณีที่มีเครื่องจักรมากกว่า 2 เครื่องในกระบวนการเดียวกันให้คำนวณแยกกัน
- การทำงานที่ปฏิบัติด้วยความถี่หนึ่งๆ คิดเป็นเวลาการทำงานด้วยมือต่อ 1 ชิ้น แล้วบันทึกความสามารถในการผลิต
- การณีที่ใส่ 2 ชิ้น ให้เขียน 2 เท่าของจำนวนที่ได้

ขั้นตอนที่ 7 ข้อหมายเหตุ

แสดงเส้นของเวลามาตราฐานที่ช่องหมายเหตุ

เวลาที่ทำงานด้วยมือ เวลาที่ทำงานด้วยเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 8 บันทึกอื่นๆ

รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ชื่อสายการผลิต แผนก ชื่อ-สกุล วันที่บันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างตารางประสิทธิภาพกระบวนการผลิตของรหัสผลิตภัณฑ์ SSN001**

**การเขียนตารางประสิทธิภาพกระบวนการผลิต**

แผนก PRODUCTION

| Sect. Mgr. | Chief Foreman | ตารางประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ | Part Number | SSN001 | รุ่น | | สังกัด | ชื่อ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Part Name | Stay Front H/R Frame | จำนวน (ชิ้น) | 3000 Pcs. | WIRE H/R | |

| ลำดับงาน | ชื่อเรียกกระบวนการ | หมายเลขเครื่อง | เวลามาตรฐาน | | | | | | อุปกรณ์ ใบมีด | | ประสิทธิภาพการผลิตงาน (ปฏิบัติ ( ชิ้น ) ) | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | เวลางานมือ | | เวลาส่งอัตโนมัติ | | เวลาสำเร็จ | | จำนวนที่เปลี่ยน(ชิ้น) | เวลาใช้เปลี่ยน (วินาที) | | |
| | | | นาที | วินาที | นาที | วินาที | นาที | วินาที | | | | |
| 1 | U-Bending | WR-H06 | 0 | 4.04 | 0 | 5.54 | 0 | 9.58 | 3000 | 3600 | 2,338 | |
| 2 | Milling | WR-M03 | 0 | 8.81 | 0 | 3.38 | 0 | 12.19 | 3000 | 3600 | 1,882 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

จากตารางที่ 3.5 แสดงตัวอย่างตารางประสิทธิภาพกระบวนการผลิต โดยระบุกระบวนการ 2 กระบวนการ คือ U – Bending และ Milling ของ รหัสผลิตภัณฑ์ SNN 001 โดยนำเวลาที่ได้จากการจับเวลามาทำการคำนวณ

**3.4.4 การจัดทำตารางงานมาตรฐานผสม**

ตารางงานมาตรฐานผสมเป็นตารางแสดงเวลาทำงานด้วยมือ เวลาที่เครื่องจักรทำงานและเวลาเดินของแต่ละกระบวนการอย่างชัดเจน อีกทั้งจะตรวจสอบว่าภายในรอบเวลาเป้าหมายที่กำหนด พนักงาน 1 คน จะมีขอบเขตกระบวนการที่ทำงานได้เท่าไร

นอกจากนี้จะบันทึกเวลาที่เครื่องทำงานและตรวจสอบว่าการรวมงานของคนและงานของเครื่องจักรจะเป็นไปได้หรือไม่

วิธีคำนวณรอบเวลาเป้าหมาย

– – – – คือ เวลาที่ใช้ในการผลิตงาน 1 ชิ้นด้วยเวลากี่นาที ภายในช่วงเวลาที่กำหนด

เวลาในการทำงาน 1 รอบ ที่เร็วที่สุดและทำงานได้ปกติตามการทำงานตามมาตรฐานผสม ของพนักงาน 1 คน (รวมเวลาเดิน)

ขั้นตอนการทำตารางงานมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 1 บันทึกชื่อสายการผลิต รหัสสินค้า และชื่อสินค้า

ขั้นตอนที่ 2 ลำดับของคนทำงาน – – – – แสดงจำนวนพนักงานใน 1 สายการผลิต ว่ามีกี่คน และเป็นคนที่เท่าไร โดยหลักการแล้วเขียน 1 คน 1 แผ่น

ขั้นตอนที่ 3 จำนวนที่ต้องการ จำนวนที่ต้องการต่อกะ

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณรอบเวลาเป้าหมาย

$$\text{รอบเวลาเป้าหมาย} = \frac{\text{เวลาทำงานต่อวัน (เวลาปกติ)}}{\text{จำนวนที่ต้องการผลิตต่อวัน}} \quad (3.3)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 5 ขีดเส้นสีแดงที่รอบเวลาเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 6 รายละเอียดการทำงาน บันทึกรายละเอียดการทำงานด้วยมือและหมายเลขเครื่อง

ขั้นตอนที่ 7 ลำดับการทำงาน บันทึกลำดับการทำงาน

ขั้นตอนที่ 8 บันทึกเวลาทำงานด้วยมือ เวลาเครื่องจักรทำงาน และเวลาที่เดิน บันทึกผลรวมของเวลาทำงานด้วยมือ และเวลาที่เดินในช่วงผลรวม อีกทั้งบันทึกเวลาที่รองานด้วย

ขั้นตอนที่ 9 เส้นแสดงการทำงาน

เส้นทึบ ——— เวลาทำงานด้วยมือ

เส้นปะ - - - - เวลาที่เครื่องจักรทำงาน

เส้นคลื่น ~~~ เวลาเดิน

**ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Wire กระบวนการ Milling รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001**

การทำงานมาตรฐานผสม ( Before Improvement )

| เลขที่ชิ้นงาน | SSN001 | | | จำนวนที่ต้องการ | วัน | ทำงานด้วยมือ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | STAY FRONT WR FRAME | ตารางงาน | วัน เดือน ปี ที่ผลิต | ต่อกะ | 430 | MC ทำงาน |
| ชื่อกระบวนการผลิต | Milling | มาตรฐานผสม | ชื่อสังกัด WIRE H/R | แพ็คสไลด์ | 35 | เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา มือ | เวลา เครื่อง | เวลา เดิน |
|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงานวางบนแม่พิมพ์ | 2.33 | | |
| 2 | ใช้ปืนลมยิงล็อคน็อต | 1.63 | | |
| 3 | กดสวิทช์เครื่องจักรทำงาน | 0.5 | 3.38 | |
| 4 | ลากแท่นแม่พิมพ์กลับที่เดิม | 0.7 | | |
| 5 | ใช้ปืนลมยิงคลายน็อต | 1.61 | | |
| 6 | หยิบชิ้นงานออกใส่รถเข็น | 1.58 | | |
| 7 | ทำความสะอาดแม่พิมพ์ | 0.94 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | 9.29 | รอ 3.38 | |

เวลาการทำงาน (1 สยาม 1 วินาที)
CT=12"
TT = 35"
10" 20" 30" 40" 50" 60"

จากตารางที่ 3.6 แสดงตัวอย่างตารางงานมาตรฐานผสมของรหัสผลิตภัณฑ์ SSN 001 กระบวนการผลิต Milling ประกอบด้วย 7 กิจกรรมย่อย นำค่าที่ได้จากตารางจับเวลา มาแสดงเวลาการทำงานของพนักงาน เวลาการทำงานของเครื่องจักร และเวลารวมการทำงานของพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***3.4.5 การจัดทำแผนภาพงานมาตรฐาน***

แผนภาพงานมาตรฐานจัดทำไว้เพื่อให้ทุกคนๆ รู้และเข้าใจสภาพการทำงานในสายการผลิตอีกทั้งเป็นอุปกรณ์ปรับปรุง อุปกรณ์ควบคุม และเป็นแนวทางชี้นำการทำงาน

การปิดประกาศแผนภาพงานมาตรฐานไว้ที่บอร์ดของสายการผลิตซึ่งเป็นจุดที่มองเห็นได้จากภายนอกสายการผลิต และถ้าเป็นผังของสายการผลิตควรเป็นจุดที่เห็นกันทุกคน

ขั้นตอนการทำแผนภาพงานมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 1 รายละเอียดงาน บันทึกงานเริ่มต้นและงานสุดท้ายของตารางงานมาตรฐานผสม

ขั้นตอนที่2 การจัดวางเครื่องจักร เขียนแผนภาพการจัดวางเครื่องจักรและหมายเลขเครื่องจักร ใส่หมายเลขตามลำดับการทำงานซึ่งได้แสดงไว้ในตาราง

ขั้นตอนที่ 3 ลำดับการทำงานประกอบมาตรฐาน แล้วลากเส้นเชื่อมโยง (ไม่จำเป็นต้องมีลูกศรชี้) แล้วลากเส้นปะจากงานลำดับสุดท้ายมายังลำดับแรก

ขั้นตอนที่4 งานค้างสายการผลิตตามมาตรฐาน ใส่ไว้ตรงตำแหน่งที่วางเครื่องจักร (กระบวนการ) โดยใช้สัญลักษณ์ ◯ ถ้ามี N ชิ้นก็ใส่ ◯ x N

ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบคุณภาพให้ใส่เครื่องหมาย ◇ ในเครื่องจักร (กระบวนการ) ที่จำเป็นจะต้องตรวจสอบคุณภาพ ในกรณีที่ตรวจสอบงาน 1 ชิ้นจาก N ชิ้น เขียน 1/N ใน ◇

ขั้นตอนที่ 6 ความระมัดระวัง ความปลอดภัย ใส่เครื่องหมาย ⬡ ในเครื่องจักรที่ต้องให้ความระมัดระวังในเรื่องความปลอดภัย โดยหลักการแล้วใส่เครื่องจักรที่ทำงาน

ขั้นตอนที่ 7 เขียนรอบเวลาเป้าหมายเดียวกับที่ใส่ในตารางงานมาตรฐานผสม

ขั้นตอนที่ 8 เขียนเวลาสุทธิของการทำงาน 1 รอบตามลำดับการทำงาน ไม่รวมเวลารองงาน ไม่รวมการทำงานและจับเวลาที่ดำเนินการ 1 ครั้งในหลายๆ ครั้ง กรณีที่ผลิตงานได้มากกว่า 1 ชิ้นงาน 1 รอบเวลาการผลิต เช่น 100 วินาที/2

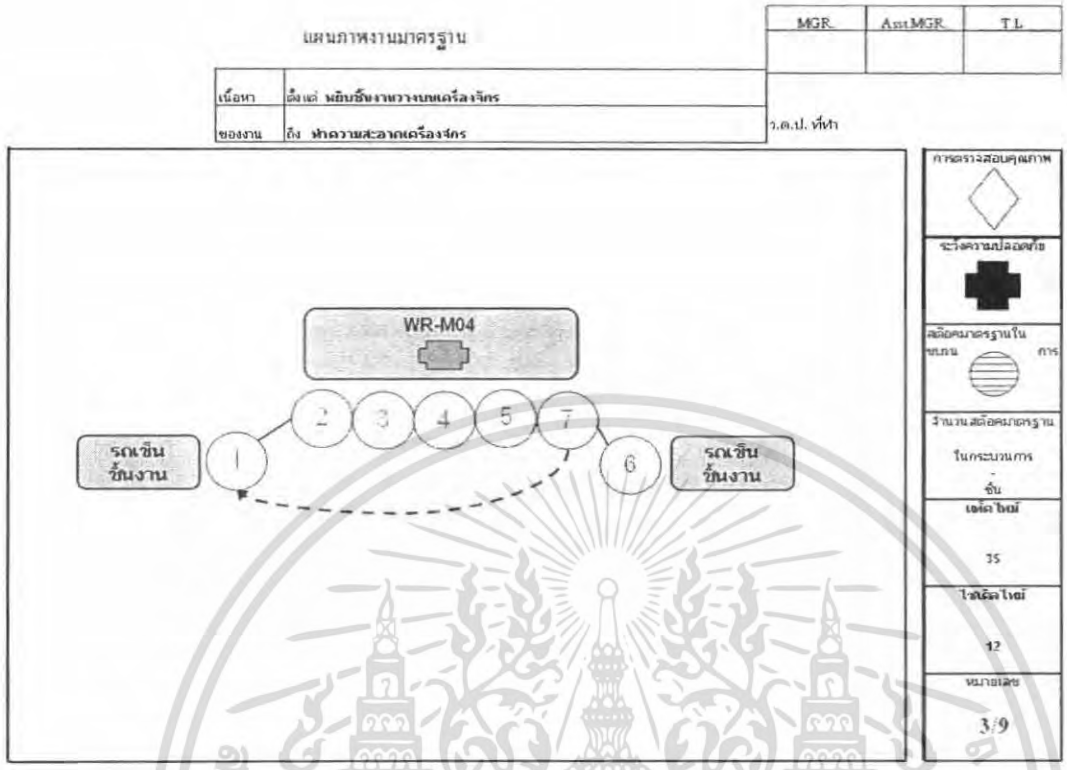
ขั้นตอนที่ 9 ลำดับของคนงาน เพื่อแสดงว่ามีพนักงานกี่คนละเป็นคนที่เท่าไร

ขั้นตอนที่ 10 บันทึกชื่อสายการผลิตหรือรหัสของสายการผลิตเป้าหมาย รหัสสินค้า ชื่อสินค้า

ขั้นตอนที่ 11 ลงวันที่ที่บันทึกในกรณีที่มีการแก้ไขปรับปรุงให้บันทึกวันที่แก้ไขปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 12 แสดงด้วยสีแดงที่เครื่องจักรเพื่อแสดงอย่างชัดเจนว่าเป็นกระบวนการคอขวดในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 3.6 ตัวอย่างขั้นตอนการปฏิบัติงานบนแผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Wire กระบวนการ Milling**

จากรูปที่ 3.6 นำเวลาที่ได้จากตารางมาตรฐานผสมมาแสดงเป็นรูปภาพการทำงาน บอกเป็นกิจกรรมต่างๆ ของระบบการทำงาน ระบุถึงกิจกรรมย่อย 7 กิจกรรม ของกระบวนการผลิต Milling ของรหัสผลิตภัณฑ์ SSN001

### 3.4.6 Yamazumi Chart

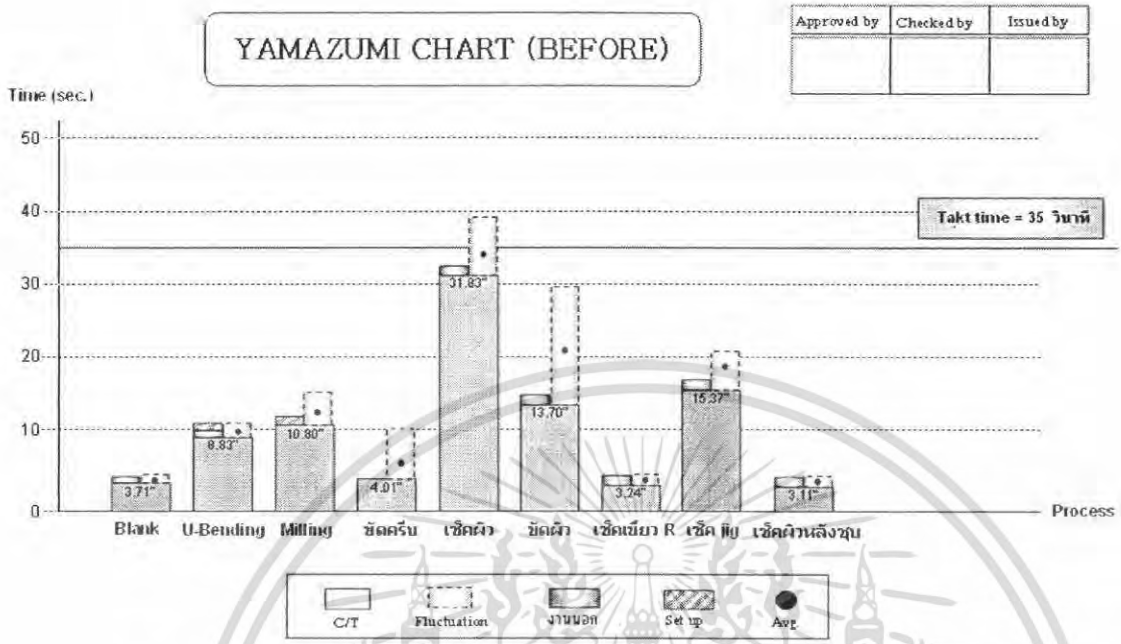
Yamazumi Chart คือ แผนภูมิแสดงเวลาในการทำงานของแต่ละคน ในแต่ละกระบวนการ

1. เพื่อแสดงให้เห็นเวลาการทำงานโดยภาพรวมของแต่ละสายการผลิต
2. เพื่อแสดงให้เห็นเวลาการทำงานของแต่ละกระบวนการอยู่ใกล้เคียงกับรอบเวลาเป้าหมายหรือไม่
3. เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์และทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen)
4. นำข้อมูลมาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
5. นำข้อมูลมาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดต้นทุนในการผลิต

ขั้นตอนการทำ Yamazumi Chart

1. นำค่ารอบเวลาในการผลิตของแต่ละกระบวนการเป็นข้อมูลพื้นฐาน
2. แยกเวลาการทำงานของแต่ละกระบวนการของแต่ละคน
3. นำเวลาของแต่ละกระบวนการของแต่ละคนมาเขียนบนแผนภูมิ
4. หารอบเวลาเป้าหมายของสายการผลิต ที่จัดทำ Yamazumi Chart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 3.7 ตัวอย่างแผนภาพ Yamazumi Chart ก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001**

จากรูปที่ 3.7 แสดงตัวอย่างตาราง Yamazumi Chart โดยการนำเวลาจากตารางมาตรฐานผสมของทุกกิจกรรมมาทำการเป็นแผนภูมิแท่งแสดงเวลาของกระบวนการผลิตที่น้อยที่สุด มากที่สุด ค่าเฉลี่ย เวลาการติดตั้งเครื่องจักรและเวลาของงานภายนอก จะทราบได้ว่ากิจกรรมใดเกินรอบเวลาเป้าหมาย และทำการปรับปรุงกิจกรรมนั้น

**3.4.7 การทำเอกสารประกอบการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง**

1. ตารางการจับเวลา
2. จัดทำ Yamazumi Chart ก่อนการปรับปรุง
3. ตารางการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
4. ตารางแสดงประสิทธิภาพของเครื่องจักร
5. ตารางงานมาตรฐานผสม
6. แผนภาพงานมาตรฐานก่อนปรับปรุง
7. ลองปฏิบัติตามหัวข้อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
8. จับเวลาหลังการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
9. จัดทำ Yamazumi Chart หลังการปรับปรุง
10. จัดทำข้อ 4 ข้อ 5 และ ข้อ 6 หลังการปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.5 ระบบการผลิตแบบดึง

ระบบการผลิตแบบดึงเป็นระบบที่สร้างระบบการผลิตแบบดึงให้กับสายการผลิต ซึ่งวัตถุประสงค์ของระบบการผลิตแบบดึง คือ การไม่ทำให้สายการผลิตทำการผลิตมากเกินความจำเป็น ซึ่งถือเป็นความสูญเปล่าที่ร้ายแรงที่สุดและจะเป็นจุดเริ่มต้นของความสูญเปล่าตัวอื่นๆ การผลิตแบบดึงจะเริ่มจากลูกค้าทำการดึงสินค้าจากพื้นที่เก็บสินค้าของโรงงานจากนั้นข้อมูลจะต้องถูกส่งย้อนกลับไปสู่สายการผลิตให้เร็วที่สุด เพื่อสายการผลิตจะได้ทำการผลิตสินค้าที่ถูกดึงไปเติมในพื้นที่เก็บสินค้า การลดเวลานำ ในส่วนของการสื่อสารข้อมูลในการสั่งผลิตจึงเป็นเรื่องสำคัญ ดังนั้นคัมบังซึ่งเป็นเครื่องมือควบคุมด้วยสายตาอย่างหนึ่งจึงถูกนำมาใช้ในการสื่อสารในระบบการผลิต

การทำกิจกรรมจะเริ่มจากการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูล (Material & Information Flow Chart, MIFC) ซึ่งเป็นแผนภาพที่แสดงถึงภาพรวมของระบบการผลิตของสายการผลิตตั้งแต่รับข้อมูลความต้องการของลูกค้า การประมวลเป็นแผนการจัดส่งและการผลิตโดยในครั้งแรกที่เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูล จะยังเป็นระบบการผลิตแบบผลักซึ่งจะทำให้พบจุดที่มีการหยุดนิ่งของข้อมูล และวัตถุดิบหลายแห่ง จากนั้นจึงรวบรวมปัญหาเหล่านั้นมาเขียนเป็นใบรายงานปัญหาที่พบ (*Stagnation List*) แล้วกำหนดเป้าหมายและวิธีการในการปรับปรุงเพื่อเปลี่ยนจากระบบการผลิตแบบผลักเป็นระบบการผลิตแบบดึง

จากนั้นจึงทำการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลใหม่ที่เป็นเป้าหมายในการสร้างระบบการผลิตแบบดึงขึ้น โดยใช้ใบคัมบังและตู้ใส่ใบคัมบัง (Waiting Post) รูปแบบต่างๆ หลังจากเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ อย่างเช่น ตู้ใส่ใบคัมบัง คัมบังสั่งผลิต คัมบังเบิก เป็นต้น จนครบถ้วนถึงเริ่มนำระบบการผลิตแบบดึงไปใช้ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการสอนให้กับพนักงานในสายการผลิตที่จะต้องรับผิดชอบดูแลตู้ใส่ใบคัมบังต่างๆ ตามรอบเวลาที่กำหนด โดยเริ่มจากการอธิบายความหมายของเครื่องมือต่างๆ วิธีการใช้งาน จากนั้นให้พนักงานที่รับผิดชอบปฏิบัติโดยมีทีมของระบบการผลิตแบบโตโยต้าคอยติดตามและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดจนพนักงานสามารปฏิบัติได้ จากนั้นทำการฝึกหัวหน้างานให้สามารถตรวจสอบสถานการณ์ที่เกิดความผิดปกติและควบคุมการผลิตได้

### 3.5.1 การเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูล

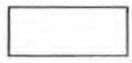
เพื่อให้สามารถใช้แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูล เป็นเครื่องมือในการสำรวจสภาพปัจจุบันและปรับปรุงระบบการผลิตไปสู่ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลสามารถนำไปใช้ได้กับทุกโรงงาน ทุกกระบวนการวัตถุดิบ ชิ้นงานกึ่งสำเร็จรูป ชิ้นงานสำเร็จรูปทุกประเภท ไม่ว่าจะมีการแปรรูปของชิ้นงานเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

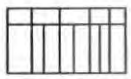
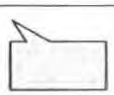
### 3.5.2 สัญลักษณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ได้

**ตารางที่ 3.7 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูล**

| สัญลักษณ์ | ชื่อเรียก | คำอธิบาย |
|---|---|---|
|  | หน่วยงาน | จะเป็นกระบวนการหรือ พื้นที่เก็บสินค้า |
| | ลูกค้า | อาจใช้แทนความหมายของผู้ผลิตก่อนหน้า หรือผู้ผลิตถัดไป |
| | สโตร์(แบบ A) | เป็นการผลิตเพื่อเตรียมไว้ให้กระบวนการถัดไปมาเบิกถอน หรือดึงไปใช้เมื่อต้องการ แล้วจึงผลิตใหม่มาเติมให้เต็ม |
| | สโตร์(แบบ B) | เป็นการผลิตเมื่อได้รับคำสั่งผลิต จากกระบวนการถัดไป แจ้งมาล่วงหน้าแท่านั้น โดยปกติจะใช้กับกระบวนการผลิตแบบเป็นลำดับ และควรจะต้องเป็นการผลิตทีละชิ้น แต่การขนส่งอาจทำครั้งละมากกว่า 1 ชิ้นก็ได้ |
| | ของที่พักรอไว้ชั่วคราว หรือบริเวณที่พบปัญหา | เป็นการพักรอ โดยไม่ทราบขนาดที่แน่นอน ไม่ทราบชนิดที่แน่นอน ไม่มีตำแหน่งที่แน่นอน ไม่มีจุดประสงค์ที่แน่นอนชัดเจน หรืออาจมีจุดประสงค์แต่การเกิดไม่มีความสัมพันธ์กับการเบิกถอน เช่น เผื่อไว้เนื่องจากเครื่องจักรเสียบ่อย หรือวัตถุดิบขาดมือบ่อย |
| | Shipping Area ,Preparation Area หรือ Re-Distribution Center | แสดงที่วางของสำหรับเตรียมจัดส่ง |
|  | การเคลื่อนที่ของงาน | จะเป็นวัตถุดิบ ชิ้นงานระหว่างกระบวนการ หรือชิ้นงานสำเร็จรูป |
|  | การเคลื่อนที่ของข้อมูล | จะเป็นเอกสาร ใบคัมบัง พาเล็ตเปล่า รถบรรทุกเปล่า หรือข้อมูลที่มาตามสาย |
| | คัมบังดึง คัมบังขนส่ง หรือคัมบังเบิกถอน | |
| | คัมบังสั่งผลิต | |
| | Triangle Kanban คัมบังสามเหลี่ยม | ใช้ในกรณีกระบวนการก่อนหน้าเป็นการผลิตแบบเป็นชุด ส่วนกระบวนการผลิตถัดไปเป็นแบบ Heijunka ส่วนมากใช้กับ Press Shop เวลาเขียนในแผนภาพควรจะต้องระบุขนาด Lot Size และ Re-order Point ไว้ที่ข้างๆ สัญลักษณ์ด้วย |
| | Tablet | ใช้สัญลักษณ์นี้กับคัมบังรูปแบบอื่นๆ เช่น คัมบังโดนัท ,คัมบังแม่เหล็ก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 3.7 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูล (ต่อ)**

| สัญลักษณ์ | ชื่อเรียก | คำอธิบาย |
|---|---|---|
| | คัมบังชั่วคราว | |
| | เอกสาร | อื่นๆที่นอกเหนือจากคัมบังจะเป็นเอกสารชนิดใดก็ได้ เช่น PDS , ใบสั่งซื้อ |
| | ข้อมูลตามสาย | โดยทั่วไป หมายถึง คำสั่งผลิตที่แสดงผลบนหน้าจอแสดงผล |
|  | กระดาน Heijunka หรือ ตู้ Heijunka | เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ กรณีกระบวนการหน้าปรับเรียบ แต่กระบวนการหลังเป็นการผลิตแบบเป็นชุด วิธีการใช้ในให้วางกระดาน Heijunka ไว้บนเส้นทางเดินคัมบัง โดยปกติกรณีที่ใช้กับคัมบังเบิกถอนมักจะวางไว้ใกล้กระบวนการหลังมากกว่า |
| | Lot Size Kanban Box | กล่องเหมือนกับคัมบังสามเหลี่ยม คือ ผลิตตาม Lot Size ที่แน่นอน แต่มีบัตรคัมบัง กำกับทุกกล่อง จะขึ้นผลิตก็ต่อเมื่อปลดคัมบังมาสะสมในกล่อง ดังกล่าวจนถึงจุด Re-order Point การเขียนคำอธิบายลงแผนภาพ ให้ใช้วิธีเดียวกันกับคัมบังสามเหลี่ยม |
| | Patterm Kanban | เหมือน Lot Size Kanban Box ตรงที่มีการสะสมคัมบังแต่ไม่มี Lot Size จะขึ้นผลิตวันละครั้ง หรือตามช่วงเวลาที่แน่นอน ไม่ว่าจะมีการเบิกถอนคัมบังเท่าใดไป |
| | Kanban Chute | ใช้ในกรณีใส่คัมบังสั่งผลิต จุดประสงค์เพื่อระบุลำดับการผลิต โดยปกติจะวางไว้ในตำแหน่งใกล้พื้นที่เก็บสินค้าท้ายกระบวนการ |
| | Kanban Box | โดยปกติจะใช้สำหรับคัมบังเบิกถอน ตำแหน่งที่วางควรจะอยู่ใกล้พื้นที่เก็บสินค้า หน้ากระบวนการและจะต้องมีรการระบุเวลา หรือความถี่ที่จะมาเก็บด้วย |
|  | ปัญหา | เขียนคำอธิบายสภาพของปัญหาที่พบ |
| | อื่นๆ | นอกเหนือจากนั้นอาจจะนำสัญลักษณ์อื่นๆ มาใช้ร่วมได้ ตามความเป็นจริง ซึ่งควรเป็นเครื่องหมายที่เป็นสากล เช่น การตรวจสอบคุณภาพ รถบรรทุก รถเข็น รถจักรยาน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***3.5.3 ขั้นตอนการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูล***

ขั้นตอนที่ 1 การเขียนควรใช้กระดาษขนาดอย่างต่ำ A3

ขั้นตอนที่2 ตีเส้นแบ่งค่าเวลานำบริเวณด้านบนของหน้ากระดาษในแต่ละส่วนของเส้นเวลานำให้ใช้ความยาวตามสัดส่วนของเวลานำที่ประมาณเอาไว้

ขั้นตอนที่ 3 เขียนชื่อขั้นตอนการทำงานหรือกระบวนการหลักเหนือเส้นที่ขีดไว้บริเวณด้านบน โดยคำนึงว่างานจะเคลื่อนที่จากทางซ้ายไปขวา จากนั้นทำการเขียนจำนวนกะทำงานและเวลาทำงานของแต่ละกระบวนการ

ขั้นตอนที่ 4 เขียนเครื่องหมายของกระบวนการต่างๆ หรือสถานที่ทำงานต่างๆ ตามที่เป็นจริง ชื่อกระบวนการให้เขียนไว้ในสัญลักษณ์ ส่วนรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

- จำนวนรายการ รุ่น ที่รับผิดชอบ
- รอบเวลาการผลิต (นาทีหรือวินาที)
- ขนาดรุ่นสั่งผลิต
- ความถี่ในการติดตั้งเครื่องมือ หรือ เปลี่ยนรุ่น (ครั้งต่อวัน)
- เวลาในการการติดตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้งโดยเฉลี่ย (นาทีหรือวินาที)
- เวลานำการผลิต = รอบเวลาในการผลิต x (จำนวนสถานีงานหรือ การบวนการย่อย + จำนวนสินค้าคงคลัง) มาตราฐานในกระบวนการ + จำนวนชิ้นต่อหีบห่อหรือต่อการขนส่ง 1 เที่ยว
- จำนวนพนักงาน

ขั้นตอนที่ 5 ขวาสุดของการเคลื่อนที่ให้เขียนสัญลักษณ์ลูกค้า หรือ ร้านค้า โดยเขียนชื่อลูกค้า หรือ ร้านค้า ลงไปในสัญลักษณ์

ขั้นตอนที่ 6 เขียนเส้นทางในการเคลื่อนที่ของคัมบังและข้อมูลอื่นๆ เช่น ใบเสร็จของสินค้าว่าส่งถึงใคร เวลาเท่าไร นำไปใช้ทำอะไร ใช้เวลานานเท่าไร มีการส่งต่อเอกสารเดิมหรือทำเป็นเอกสารรูปแบบอื่นส่งต่อไปให้หน่วยงานอื่นใดบ้าง กรณีที่มีกระดาน Heijunka ให้ระบุด้วยว่าใครเป็นผู้นำคัมบังชนิดใดไปใส่ไว้ ในช่วงละกี่นาที ใครเป็นผู้หยิบไปเบิกสินค้า ขนส่งโดยวิธีใด

ขั้นตอนที่ 7 การเขียนเส้นทางการเคลื่อนที่ของคัมบังสั่งผลิต คัมบังเบิกถอนให้มีคำอธิบายต่างๆ ดังนี้

- ปริมาณบรรจุ (ชิ้นต่อหีบห่อ)
- ความถี่ในการเดินคัมบัง (นาทีต่อเที่ยว)
- ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ (ตำแหน่งหรือหน่วยงาน) ในการเดินคัมบัง
- ผู้มีหน้าที่ขนส่งสินค้า วิธีการขนส่งสินค้า
- เขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์เครื่องช่วย หรือภาชนะต่างๆ ที่ใช้สำหรับพักรอคัมบัง

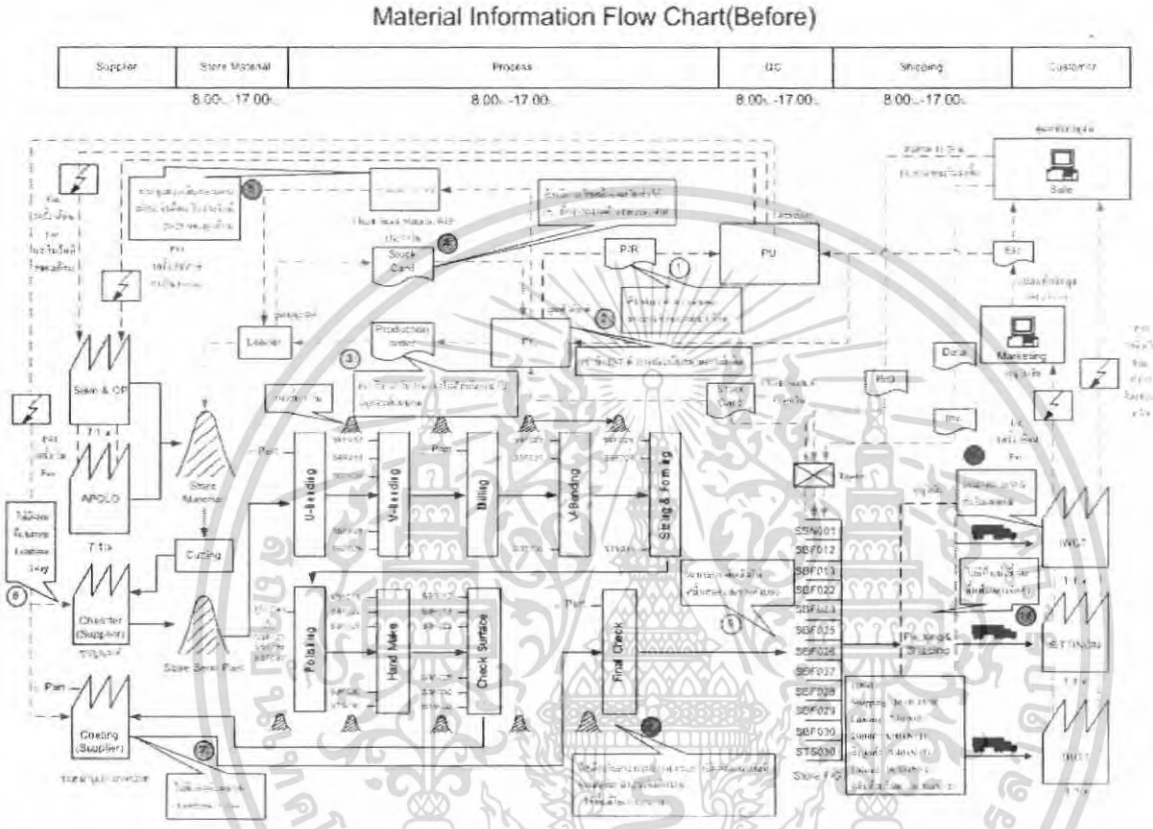
ขั้นตอนที่ 8 การเขียนเครื่องหมายการพักรอหรือพื้นที่เก็บสินค้าชนิด A หรือ B ในต้นกระบวนการ หรือท้ายกระบวนการให้เขียนคำอธิบายเพิ่มเติม ดังนี้

- จำนวนรายการ
- ปริมาณบรรจุ (ถ้าแต่ละรายการไม่เท่ากันให้ใช้ค่าเฉลี่ย)
- เวลานำ สำหรับพื้นที่เก็บสินค้าต้นกระบวนการเท่ากับรอบเวลาในการผลิต คูณ ปริมาณพื้นที่เก็บสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับพื้นที่เก็บสินค้าท้ายกระบวนการจะเท่ากับรอบเวลาในการผลิต (ของกระบวนการถัดไป) คูณปริมาณพื้นที่เก็บสินค้า

ขั้นตอนที่ 9 เริ่มเขียนปัญหา




**รูปที่ 3.8 ตัวอย่างแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire**

สรุปวิธีการดำเนินการของโครงงานฉบับนี้ จะนำขั้นตอนและแนวคิดของระบบการผลิตแบบโตโยต้าและหลักการของวิศวกรรมอุตสาหการมาใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ โดยวิธีการดำเนินงาน และเอกสารต่างๆ จะประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. เลือกสายการผลิตต้นแบบ

คณะผู้จัดทำได้เลือก 2 สายการผลิต คือ สายการผลิต Wire และสายการผลิต Bracket เนื่องจาก 2 สายการผลิตมีระบบการผลิตเป็นแบบผลักอยู่ ประกอบกับมียอดขายในระดับสูงสม่ำเสมอ

2. ควบคุมพื้นที่การทำงาน

คณะผู้จัดทำได้ทำการปฏิบัติในขั้นตอนที่ 2 โดยใช้แบบสำรวจพื้นปฏิบัติงานในการควบคุมพื้นที่การปฏิบัติงาน จะพบข้อที่ควรปรับปรุงจะแสดงไว้ในบทที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง

คณะผู้จัดทำได้จัดทำแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบ เพื่อศึกษาข้อมูล ตั้งแต่การผลิตกระบวนการแรกจนถึงกระบวนการสุดท้ายให้สามารถตรวจสอบสภาพการทำงานในปัจจุบัน และทำการปรับปรุงพร้อมทั้งแสดงผลในบทที่ 4

4. งานมาตรฐาน

คณะผู้จัดทำได้ทำการจับเวลาทุกกระบวนการของผลิตภัณฑ์ในสายการผลิต และทุกกิจกรรมที่จะทำการปรับปรุง เพื่อนำข้อมูลมาทำการสร้างใบตารางประสิทธิภาพการทำงาน ตารางงานมาตรฐานผสม แผนภาพงานมาตรฐานและแผนภาพ Yamazumi Chart เพื่อสร้างมาตรฐานในการทำงานของพนักงาน โดยแสดงผลในบทที่ 4

5. ระบบการผลิตแบบดึง

คณะผู้จัดทำได้จัดทำแผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูล เพื่อทำการสำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบันและปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นระบบการผลิตแบบทันเวลา จะแสดงไว้ในบทที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4
# ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินการที่คณะผู้จัดทำได้ทำการจัดการตามวิธีการดำเนินงานในบทที่ 3 โดยหน้าที่ของคณะผู้จัดทำ คือ รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาทำการปรับปรุงแล้วนำแนวคิดที่ได้ไปเสนอกับผู้จัดการโรงงาน ถ้าผู้จัดการโรงงานมีความเห็นว่าดีจะทำการปรับปรุงและจัดให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือรับผิดชอบทำหน้าที่กำกับดูแลและแก้ไข ถ้าไม่ผ่านการพิจารณาจะนำไปสอบถามผู้มีประสบการณ์หรือระดมความคิดเพื่อที่จะเสนอผู้จัดการใหม่ในครั้งต่อไปและผลการดำเนินงานจะเป็นการเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง จากการทำการปรับปรุงสายการผลิตทั้ง 2 สายการผลิต คือ สายการผลิต Wire และ สายการผลิต Bracket แต่ในบทนี้จะเสนอผลเฉพาะสายการผลิต Wire ผลที่ได้ทำการปรับปรุงมีดังต่อไปนี้

1. การเลือกสายการผลิตต้นแบบ
2. การปรับปรุงการควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน
3. การปรับปรุงการเคลื่อนที่ของชิ้นงานให้มีความต่อเนื่อง
4. การปรับปรุงการทำงานมาตรฐานให้มีประสิทธิภาพ
5. การเปลี่ยนการผลิตจากการผลิตแบบผลักเป็นการผลิตแบบดึง

## 4.1 การเลือกสายการผลิตต้นแบบ

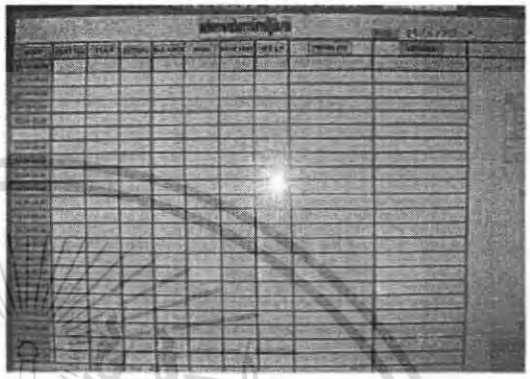
สายการผลิตของโรงงานกรณีศึกษามีหลายสายการผลิต คณะผู้จัดทำจะเลือกการผลิต Wire และ Bracket มาทำการศึกษาและปรับปรุง เหตุผลที่เลือกสายการผลิตดังกล่าว เนื่องจากการทั้ง 2 สายการผลิตมีระบบการผลิตเป็นการผลิตแบบผลักอยู่ รวมทั้งทางบริษัทมีโครงการขยายระบบการผลิตแบบโตโยต้าให้ครอบคลุมทั่วทั้งโรงงาน และยังเป็น 2 สายการผลิตที่มียอดขายในระดับสูงและสม่ำเสมอ

## 4.2 การปรับปรุงการควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน

การปรับปรุงการควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อจะเป็นการเตรียมความพร้อมพื้นที่ปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับการรองรับระบบการผลิตแบบโตโยต้าของสายการผลิต Wire และ Bracket คณะผู้จัดทำได้ทำการสำรวจโดยใช้ใบตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยจะสำรวจตามหัวข้อที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ซึ่งมีอยู่ 7 หัวข้อ หลังจากทำการสำรวจคณะผู้จัดทำทำการปรับปรุงเฉพาะหัวข้อที่ทำการสำรวจในใบตรวจสอบแล้วว่าไม่ผ่านการตรวจสอบ จึงต้องมีการดำเนินการแก้ไขในส่วนนั้น โดยรูปที่ 4.1 – 4.9 จะแสดงรูปก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่การปฏิบัติงานในด้านการทำงานต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Kaizen** ☐ 2ส ☑ การทำงานที่ดีขึ้น ☐ ความปลอดภัย

| Before | After |
| --- | --- |
| ไม่มีตารางบันทึกการทำงาน |  |
| ไม่มีตารางบันทึกการทำงานและปัญหาที่เกิดขึ้น | ขึ้นจัดทำป้าย Control Board เพิ่ม |

รูปที่ 4.1 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – กระดานควบคุมการทำงาน

จากรูปที่ 4.1 แสดงถึงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงานให้มีการทำงานที่ดีขึ้น เพื่อสามารถควบคุมกระบวนการผลิตภายในสายการผลิตได้ด้วยสายตา โดยพนักงานทุกคนจะสามารถรับรู้ถึงปัญหาและสถานะการผลิตภายในสายการผลิตนั้นจากกระดานควบคุมการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Kaizen** ☐ 2ส ☐ การทำงานที่ดีขึ้น ☑ ความปลอดภัย

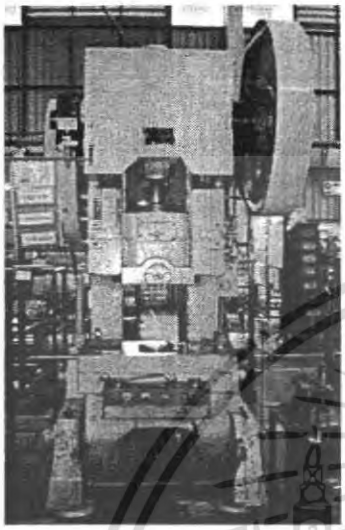
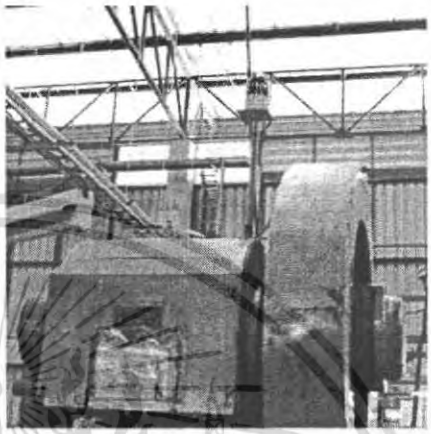
| Before | After |
| --- | --- |
| ไม่มีป้าย Safety | |
| ไม่มีป้าย Safety | จัดทำการติดป้าย Safety |

**รูปที่ 4.2 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – ป้ายความปลอดภัย**

จากรูปที่ 4.2 แสดงถึงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่การปฏิบัติงานให้มีความปลอดภัยมากขึ้น เพื่อให้พนักงานได้รับทราบถึงอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยที่จำเป็นต้องสวมใส่ภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน ในขณะที่พนักงานปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Kaizen** ☐ 2ส ☑ การทำงานที่ดีขึ้น ☐ ความปลอดภัย

| Before | After |
| --- | --- |
|  |  |
| ไม่มีสัญญาณไฟที่เครื่องจักร | ทำการติดตั้งสัญญาณไฟ |

รูปที่ 4.3 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – สัญญาณไฟ

จากรูปที่ 4.3 แสดงถึงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่การปฏิบัติงานให้มีการทำงานที่ดีขึ้น จากการติดตั้งสัญญาณไฟ เมื่อเกิดความผิดปกติภายในสายการผลิตพนักงานจะทำการกดสัญญาณไฟเพื่อแจ้งให้หัวหน้าสายการผลิตได้รับทราบถึงความผิดปกติที่เกิดขึ้น ทำให้หัวหน้าสายการผลิตเข้ามาทำการแก้ไขความผิดปกติที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว การทำงานจะได้มีความต่อเนื่องไม่หยุดชะงัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Kaizen** ☐ 2ส ☐ การทำงานที่ดีขึ้น ☑ ความปลอดภัย

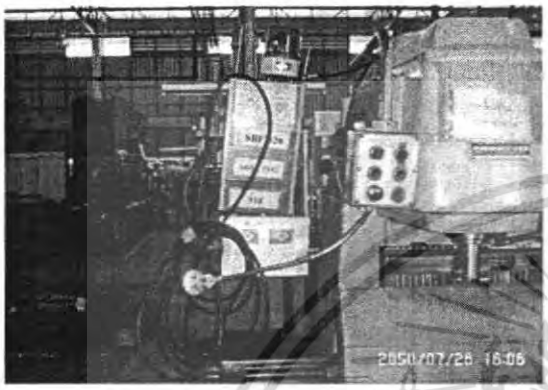
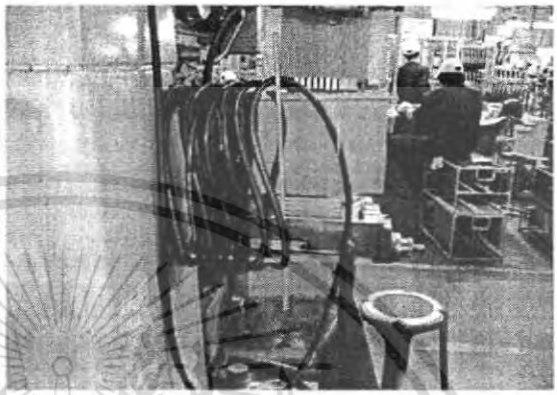
| Before | After |
|---|---|
| | |
| ป้ายบ่งบอกสถานะของเครื่องอยู่ในตำแหน่งไม่เหมาะสม | จัดหาตำแหน่งจัดวางที่เหมาะสมให้ |

**รูปที่ 4.4** ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน - ป้ายบอกสถานะการทำงานของเครื่องจักร

จากรูปที่ 4.4 แสดงถึงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่การปฏิบัติงานให้มีความปลอดภัยมากขึ้น จากรูปจะเห็นว่าป้ายบอกสถานะของเครื่องจักรเกิดการชำรุด อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อพนักงานได้ ดังนั้นจึงมีการจัดวางป้ายบอกสถานะเครื่องจักรให้มีตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดกับตัวพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Kaizen** ☑ 2ส ☑ การทำงานที่ดีขึ้น ☑ ความปลอดภัย

| Before | After |
| --- | --- |
|  |  |
| อุปกรณ์วางในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม | จัดหาที่วางให้เป็นระเบียบ |

รูปที่ 4.5 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – ที่จัดเก็บอุปกรณ์

จากรูปที่ 4.5 แสดงถึงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงานให้มีความสะดวกสบายและความปลอดภัยในการทำงานมากยิ่งขึ้น เนื่องจากก่อนปรับปรุงจะเห็นได้ว่าอุปกรณ์การทำงานถูกจัดเก็บไม่เป็นระเบียบและไม่มีตำแหน่งจัดเก็บที่แน่นอน ดังนั้นหลังการปรับปรุงจึงมีการจัดตำแหน่งการจัดเก็บอุปกรณ์ที่แน่นอนและเป็นระเบียบมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Kaizen** ☑ 2ส ☑ การทำงานที่ดีขึ้น ☑ ความปลอดภัย

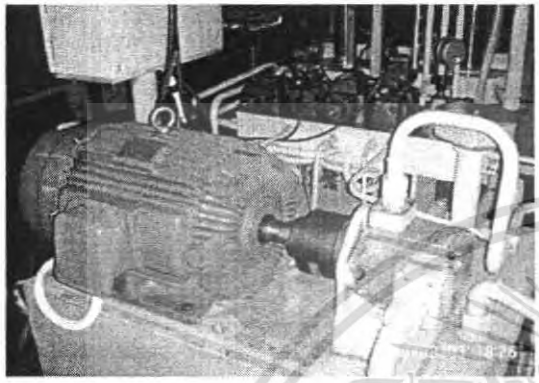
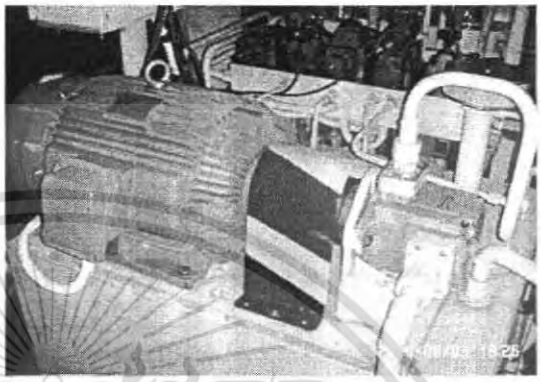
| Before | After |
| --- | --- |
| | |
| พื้นที่ของการทำงานไม่เป็นระเบียบ | จัดวางพื้นที่ให้เป็นสัดส่วน |

**รูปที่ 4.6 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน - พื้นที่ปฏิบัติงาน**

จากรูปที่ 4.6 แสดงถึงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงานให้มีความสะดวกสบายและความปลอดภัยในการทำงานมากยิ่งขึ้น ก่อนการปรับปรุงจะเห็นได้ว่าภายในสายการผลิตมีอุปกรณ์และชิ้นงานต่างๆ มากมายวางอยู่ไม่เป็นระเบียบไม่มีตำแหน่งการวางที่แน่นอน ดังนั้นหลังการปรับปรุงจึงมีการระบุตำแหน่งหรือพื้นที่การวางอุปกรณ์และชิ้นงานให้มีตำแหน่งที่แน่นอน เพื่อจะทำให้พื้นที่ปฏิบัติงานดูเป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น เพิ่มความสะดวกสบายในการทำงานและส่งผลทำให้ไม่เกิดอันตรายต่อพนักงานอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Kaizen** ☐ 2ส ☐ การทำงานที่ดีขึ้น ☑ ความปลอดภัย

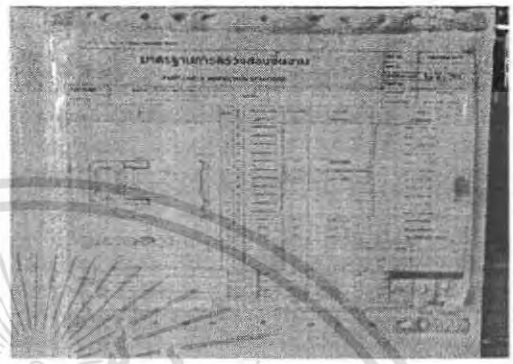
| Before | After |
| --- | --- |
|  |  |
| อุปกรณ์ขาดการป้องกันอาจเกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน | ป้องกันอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย |

รูปที่ 4.7 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – ความปลอดภัยจากเครื่องจักร

จากรูปที่ 4.7 แสดงถึงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงานให้มีปลอดภัยในการทำงานมากยิ่งขึ้น จากรูปหลังการปรับปรุงเป็นการทำอุปกรณ์เพื่อนำมาครอบไว้ที่มอเตอร์เพื่อป้องกันไม่ให้พนักงานเกิดอันตรายจากเครื่องจักรขณะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Kaizen** ☑ 2ส ☑ การทำงานที่ดีขึ้น ☐ ความปลอดภัย

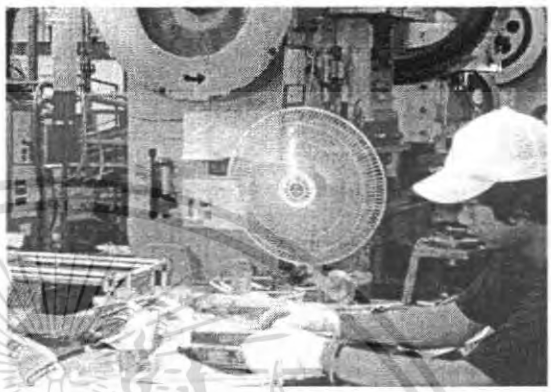
| Before | After |
| --- | --- |
| |  |
| ใบมาตราฐานการทำงานชำรุด | จัดทำใบมาตราฐานการทำงานให้ใหม่ |

**รูปที่ 4.8 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – ใบมาตรฐานการทำงาน**

จากรูปที่ 4.8 แสดงถึงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงานให้สามารถทำงานให้ดียิ่งขึ้น จากภาพก่อนการปรุงปรุงจะเห็นได้ใบมาตรฐานในการทำงานมีการชำรุดไม่ชัดเจนอาจทำให้พนักงานที่อ่านหรือดูเกิดความเข้าใจผิดได้ ดังนั้น จึงทำการปรับปรุงโดยจัดทำใบมาตรฐานการทำงานใหม่มาแทนใบที่เกิดการชำรุดและไม่ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Kaizen** ☐ 2ส ☑ การทำงานที่ดีขึ้น ☐ ความปลอดภัย

| Before | After |
|---|---|
| |  |
| ที่ทำงานมีความร้อน | ติดตั้งพัดลมเพิ่มให้ |

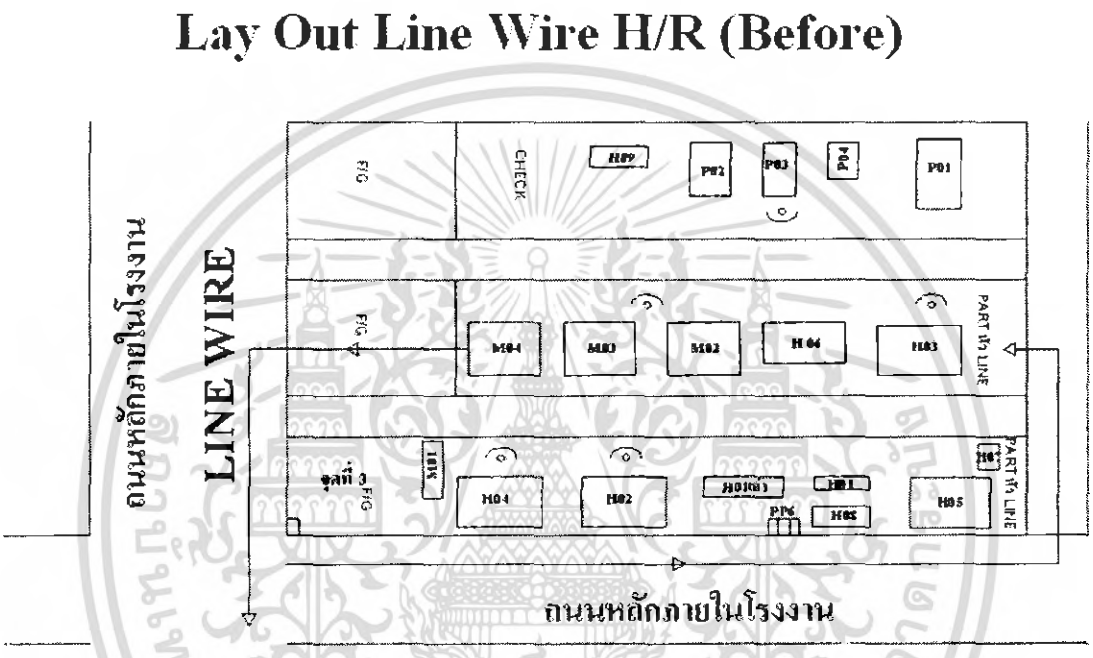
รูปที่ 4.9 ภาพแสดงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงาน – บรรยากาศสถานที่ทำงาน

จากรูปที่ 4.9 แสดงถึงก่อนและหลังการปรับปรุงของพื้นที่ปฏิบัติงานให้การทำงานดียิ่งขึ้น เนื่องจากก่อนการปรับปรุงภายในพื้นที่ปฏิบัติงานมีความร้อนและอากาศถ่ายเทไม่สะดวก ประกอบกับภายในพื้นที่ปฏิบัติงานไม่มีพัดลมจึงทำให้พนักงานเกิดความเหนื่อยล้า อาจจะส่งผลต่อคุณภาพชิ้นงานหรือประสิทธิภาพในการทำงานได้ ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีการเสนอให้นำพัดลมไปทำการติดตั้งภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อให้อากาศเกิดการถ่ายเทมากยิ่งขึ้น พนักงานจะได้ปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 การปรับปรุงการเคลื่อนที่ของชิ้นงานให้มีความต่อเนื่อง

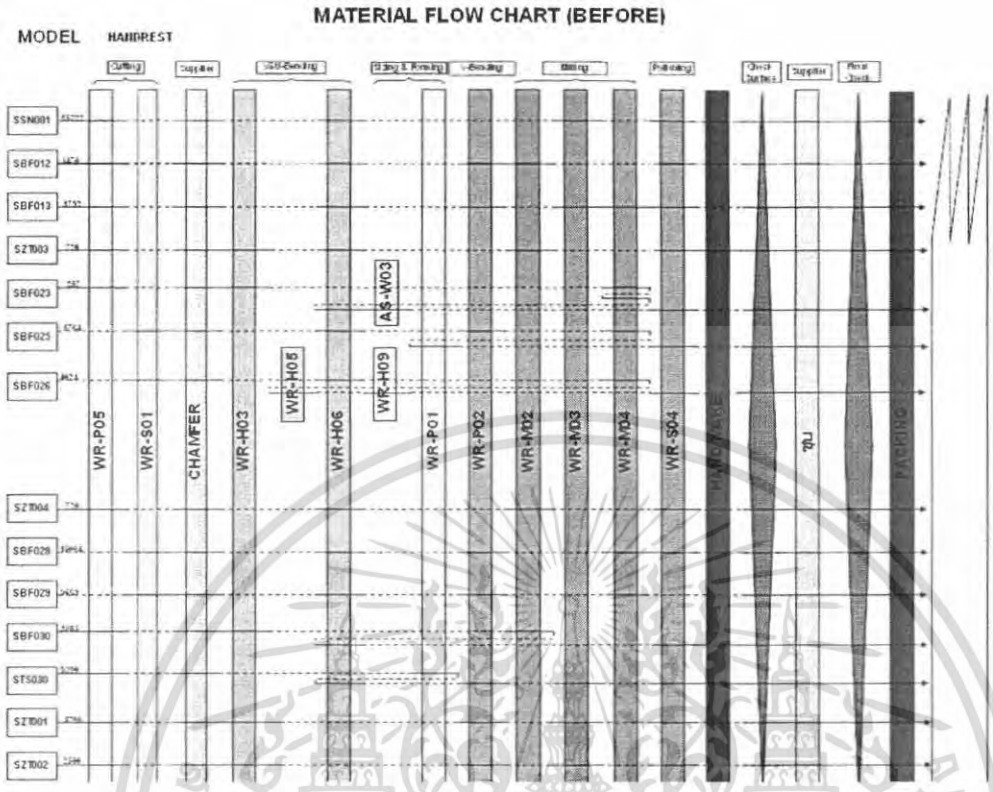
การปรับปรุงการเคลื่อนที่ของชิ้นงานให้มีความต่อเนื่อง คณะผู้จัดทำได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลการเคลื่อนที่ของชิ้นงานผ่านเครื่องจักรประเภทต่างๆ ที่แสดงไว้ในบทที่ 3 จะพบปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของชิ้นงานไม่มีความต่อเนื่อง คือ ชิ้นงานต้องมีการขนย้ายระหว่างเครื่องจักรกลับไปกลับมาจนเกิดการกองของชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวก่อให้เกิดความสูญเปล่าเรื่องในการขนถ่ายวัสดุและเวลานำในการผลิตนาน คณะผู้จัดทำจึงทำการปรับปรุงเรื่องการวางผังเครื่องจักรใหม่ เพื่อตอบสนองการเคลื่อนที่ของชิ้นงานให้มีการเคลื่อนที่ที่ต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น โดยจะแสดงข้อมูลของสายการผลิต Wire




**รูปที่ 4.10 แผนผังแสดงการวางเครื่องจักรและพื้นที่การทำงานก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire**

จากรูปที่ 4.10 เป็นแผนผังแสดงการวางเครื่องจักรและพื้นที่การทำงานก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire จะเห็นได้ว่าสายการผลิตก่อนการปรับปรุงจะมีเพียงแค่สายการผลิตเดียว มีต้นสายการผลิตเพียงที่เดียว โดยภายในสายการผลิตต้องทำการผลิตผลิตภัณฑ์หลายผลิตภัณฑ์พร้อมๆกัน ทำให้เกิดการสะสมของชิ้นงานระหว่างกระบวนการค่อนข้างมากและอาจก่อให้เกิดการสับสนต่อพนักงานว่าชิ้นงานที่สะสมอยู่นั้นจะต้องนำไปทำการผลิตในขั้นตอนใดต่อไป ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้

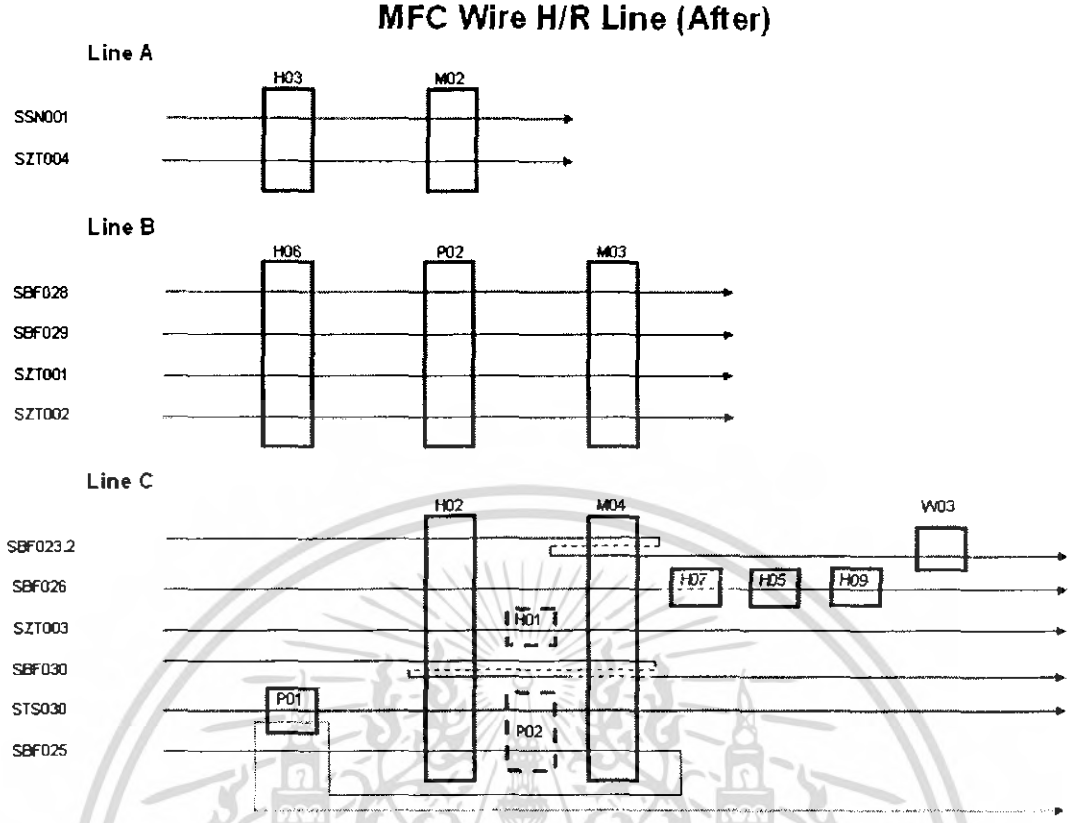
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 4.11 แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire**

จากรูปที่ 4.11 เป็นแผนภาพแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบผ่านเครื่องจักรและกระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire ข้อมูลในแนวระดับจะแสดงถึงรหัสผลิตภัณฑ์ ส่วนข้อมูลในแนวตั้งจะแสดงถึงเครื่องจักรและขั้นตอนการผลิต เส้นประแสดงถึงผลิตภัณฑ์นั้นไม่ผ่านเครื่องจักรหรือขั้นตอนการผลิตนั้น ส่วนเส้นทึบจะแสดงถึงผลิตภัณฑ์นั้นผ่านเครื่องจักรหรือขั้นตอนการผลิตนั้น แผนภาพก่อนการปรับปรุงจะแสดงให้เห็นว่าชิ้นงานมีการเคลื่อนที่ข้ามเครื่องจักรหรือชิ้นงานมีการเคลื่อนที่ย้อนกลับไปกลับมา ชิ้นงานจึงไม่สามารถที่จะผลิตต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดชิ้นงานค้างระหว่างกระบวนการเป็นชิ้นงานที่รอการขนย้ายไปทำการผลิตขั้นต่อไป จากที่มีชิ้นงานวางอยู่ระหว่างกระบวนการทำให้ต้องมีการเสียพื้นที่ใช้งานโดยไม่จำเป็นในการใช้วางชิ้นงานเพื่อรอการขนย้ายตามไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 4.12 แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire**

จากรูปที่ 4.12 เป็นแผนภาพแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบหลังจากมีการปรับปรุง โดยจากแผนภาพจะแสดงเฉพาะเครื่องจักรที่ใช้อยู่ภายในสายการผลิตในการขึ้นรูปชิ้นงานเท่านั้น เพราะคณะผู้จัดทำการทำวางแผนผังเครื่องจักรใหม่จะทำให้วัตถุดิบเคลื่อนที่ได้อย่างต่อเนื่อง เริ่มแรกคณะผู้จัดทำได้ทำการแบ่งกลุ่มของผลิตภัณฑ์ โดยจะแบ่งแต่ละกลุ่มตามขั้นตอนการผลิตและเครื่องจักรที่ใช้สามารถแบ่งออกได้ 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะถือว่าเป็น 1 สายการผลิต ซึ่งจากเดิมมีอยู่แค่สายการผลิตเดียว ทำให้ตอนนี้มีอยู่ 3 สายการผลิต คือ สายการผลิต A สายการผลิต B และสายการผลิต C

สายการผลิต A จะมีการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรหมายเลข H03 และ M02 โดยที่จะมีการจัดวางเครื่องจักรต่อกันตามลำดับ เพื่อทำให้ชิ้นงานมีการเคลื่อนที่ได้อย่างต่อเนื่อง สายการผลิตนี้จะมีผลิตผลิตภัณฑ์ 2 ผลิตภัณฑ์ที่ความสามารถเข้ามาทำการผลิตภายในสายการผลิตนี้ได้อย่างต่อเนื่อง คือ ผลิตภัณฑ์ SSN001 และ SZT004 ซึ่งกระบวนการในการผลิตจะมีแค่ 2 กระบวนการ คือ U-Bending กับ Milling ตามลำดับ

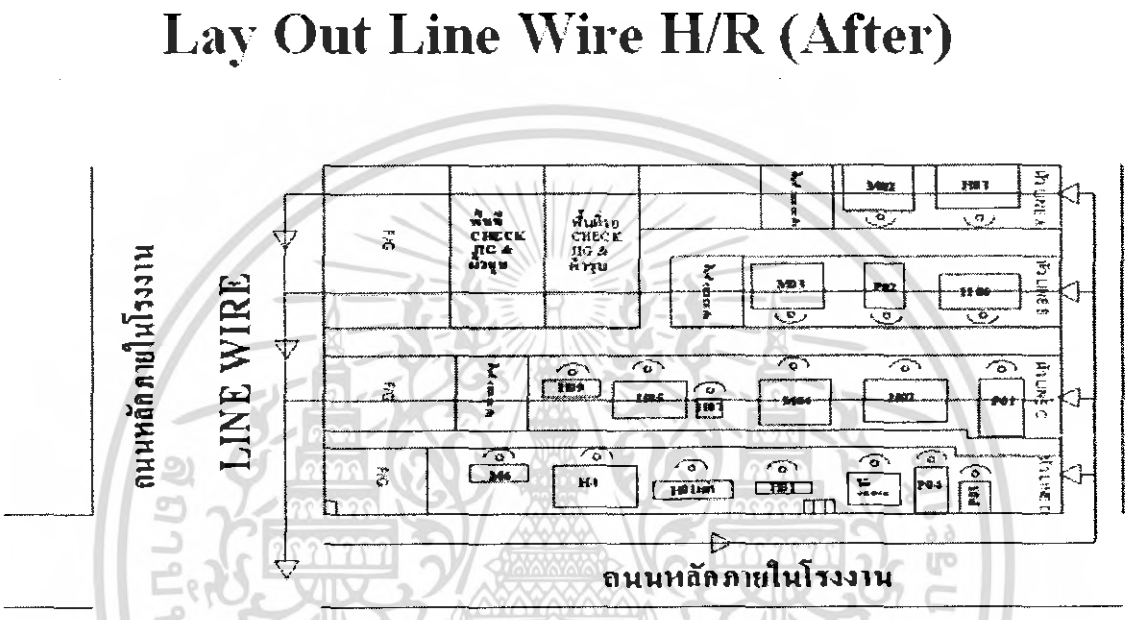
สายการผลิต B จะมีการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรหมายเลข H06, P02 และ M03 โดยที่จะมีการจัดวางเครื่องจักรต่อกันตามลำดับ เพื่อทำให้ชิ้นงานมีการเคลื่อนที่ได้อย่างต่อเนื่อง สายการผลิตนี้จะมีผลิตภัณฑ์ 4 ผลิตภัณฑ์ที่ความสามารถเข้ามาทำการผลิตภายในสายการผลิตนี้ได้อย่างต่อเนื่อง คือ ผลิตภัณฑ์ SBF028, SBF029, SZT001 และ SZT002 ซึ่งกระบวนการในการผลิตจะมีอยู่ 3 กระบวนการ คือ U-bending, V-bending และ Milling ตามลำดับ

สายการผลิต C จะมีการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรหมายเลข P01, H02, M04, H07, H05 และ H09 โดย H02 จะเป็นเครื่องจักรเก่าที่อยู่ในสายการผลิตอื่นที่ไม่ค่อยได้ใช้งานแล้วที่เพิ่มขึ้นมาใหม่โดยจะมีการจัดวางเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อกันตามลำดับ เพื่อทำให้ชิ้นงานมีการเคลื่อนที่ได้อย่างต่อเนื่อง สายการผลิตนี้จะมีผลิตภัณฑ์เพียงผลิตภัณฑ์เดียวที่สามารถเข้ามาทำการผลิตภายในสายการผลิตนี้ได้อย่างต่อเนื่อง คือ ผลิตภัณฑ์ SBF026 ส่วนผลิตภัณฑ์ที่เหลือจะเข้ามาทำการผลิตที่สายการผลิตนี้แต่ยังประจำต้องใช้เครื่องจักรของสายการผลิตอื่นควบคู่กันในการผลิตด้วย ดูได้จากกรอบสี่เหลี่ยมที่เป็นเส้นประจะแสดงถึงเครื่องจักรเครื่องนั้นอยู่ในสายการผลิตอื่น

สรุป จากที่ได้ทำการปรับปรุงแผนผังการวางเครื่องใหม่จะมีอยู่ 7 ผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำการผลิตได้อย่างต่อเนื่องและแผนผังแสดงการวางเครื่องจักรและพื้นที่การทำงานหลังทำการปรับปรุงจะแสดงใน รูปที่ 4.13

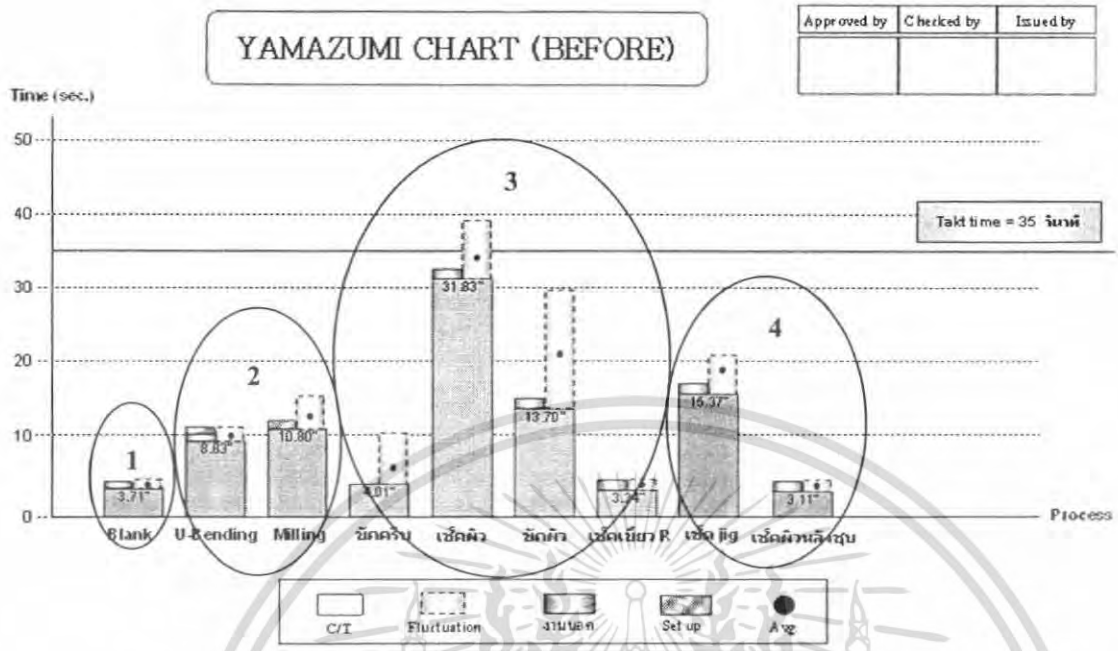



รูปที่ 4.13 แผนผังแสดงการวางเครื่องจักรและพื้นที่การทำงานหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire

## 4.4 การปรับปรุงการทำงานมาตรฐานให้มีประสิทธิภาพ

การปรับปรุงการทำงานเพื่อให้ขั้นตอนการทำงานหรือวิธีการทำงานนั้นเป็นไปในทางเดียวกัน หลังจากคณะผู้จัดทำได้ทำการจับเวลาและเก็บข้อมูลต่างๆแล้ว คณะผู้จัดทำนำข้อมูลที่ได้มาทำการเขียนแผนภูมิแสดงเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคนในแต่ละกระบวนการและทำตารางการทำงานมาตรฐานผสมกับแผนภาพงานมาตรฐาน

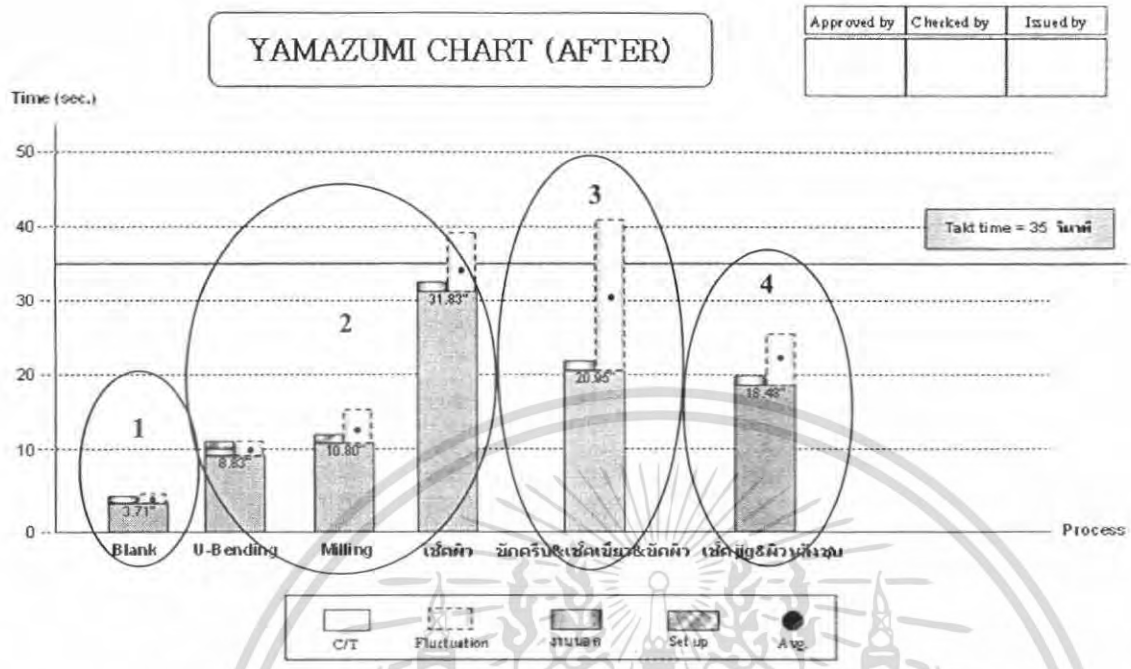
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 4.14 แผนภูมิแสดงเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคนในแต่ละกระบวนการก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire**

จากรูปที่ 4.14 เป็นแผนภูมิแสดงเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคนในแต่ละกระบวนการก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001 โดยที่แผนภูมิ 1 แท่งจะแสดงถึงพนักงาน 1 คนต่อ 1 กระบวนการ ภายในแผนภูมิจะมีเส้นรอบเวลาเป้าหมายซึ่งเป็นเวลาความต้องการของลูกค้าในการผลิตชิ้นงานสำเร็จรูป 1 ชิ้น ส่วนแผนภูมิแท่งที่แสดงเป็นสีแต่ละสีนั้นจะแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ละสี โดยแต่ละกลุ่มจะแสดงถึงสถานที่การทำงาน สีเดียวกันจะอยู่ในบริเวณสถานที่การทำงานเดียวกัน จากรูปจะมีอยู่ 4 สี คือมีบริเวณสถานที่ทำงานอยู่ 4 ที่ สถานที่แรกจะเป็นบริเวณการทำงานของกระบวนการตัดวัตถุดิบ บริเวณที่ 2 จะเป็นบริเวณการทำงานของกระบวนการขึ้นรูป คือ U-Bending และ Milling บริเวณที่ 3 จะเป็นบริเวณการทำงานของกระบวนการขัดครีบจนถึงกระบวนการตรวจสอบเบี้ยวรัศมีซึ่งจะอยู่ภายนอกโรงงาน บริเวณที่ 4 จะเป็นบริเวณการทำงานของกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานกับอุปกรณ์จับยึดและตรวจสอบผิวชุบหลังจากที่ทำการชุบกลับมา จะเห็นได้ว่าบริเวณสถานที่การทำงานจะไม่สามารถทำให้เสร็จเป็นชิ้นงานสำเร็จรูปได้เพียงบริเวณเดียวต้องมีการขนย้ายชิ้นงานไปทำต่อยังบริเวณสถานที่ทำงานอื่น ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงสามารถรวมกระบวนการทำงานเข้าด้วยกันได้เฉพาะงานที่สามารถทำในบริเวณสถานที่ทำงานเดียวกันได้เท่านั้นเพราะแต่ละสถานที่ทำงานอยู่ค่อนข้างไกลจากกัน จึงทำให้ไม่มีเวลาที่พนักงานจะเดินไปทำงานในบริเวณสานที่ทำงานอื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 4.15 แผนภูมิแสดงเวลาในการทำงานของแต่ละคนในแต่ละกระบวนการหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire**

จากรูปที่ 4.15 เป็นแผนภูมิแสดงเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคนในแต่ละกระบวนการหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001 คณะผู้จัดทำได้มีการเสนอให้สลับกระบวนการทำงานบางกระบวนการและทำการรวมกระบวนการทำงานเข้าด้วยกัน คือ มีการสลับเอากระบวนการตรวจสอบผิวมาไว้หลังกระบวนการ Milling โดยมีการย้ายสถานที่การทำงานของที่ตรวจสอบผิวจากที่อยู่บริเวณนอกโรงงานเข้ามาอยู่ในสายการผลิตภายในโรงงาน เพื่อจะไม่ต้องเสียเวลาขนย้ายชิ้นงานออกไปกองไว้ภายนอกโรงงาน และคณะผู้จัดทำมีการรวมกระบวนการทำงานหรือทำการสมดุลการผลิตเพื่อที่จะสามารถลดพนักงานลงได้ คือ มีการรวมกระบวนการขัดครีบ ตรวจสอบเขี้ยวรัศมีและขัดผิวเข้าด้วยกัน และรวมกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานกับอุปกรณ์จับยึด กับตรวจสอบผิวชุบเข้าด้วยกัน ที่สามารถรวมกระบวนการทำงานเข้าด้วยกันได้ เพราะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำงานหลังจากการรวมกระบวนการทำงานแล้วต้องไม่เกินรอบเวลาเป้าหมายประกอบกับกระบวนการทำงานที่รวมกันได้อยู่บริเวณการทำงานเดียวกัน โดยบริเวณสถานที่ทำงานก็ยังมี 4 สถานที่เท่าเดิม ถ้าหลังจากมีการปรับปรุงจะสามารถลดพนักงานลงได้จากเดิมที่ใช้อยู่ 9 คน เหลือใช้พนักงานในการทำงานอยู่ 6 คน ลดลงไป 3 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.1 ตารางงานมาตรฐาน**

ตารางมาตรฐานผสม ( Before Improvement )

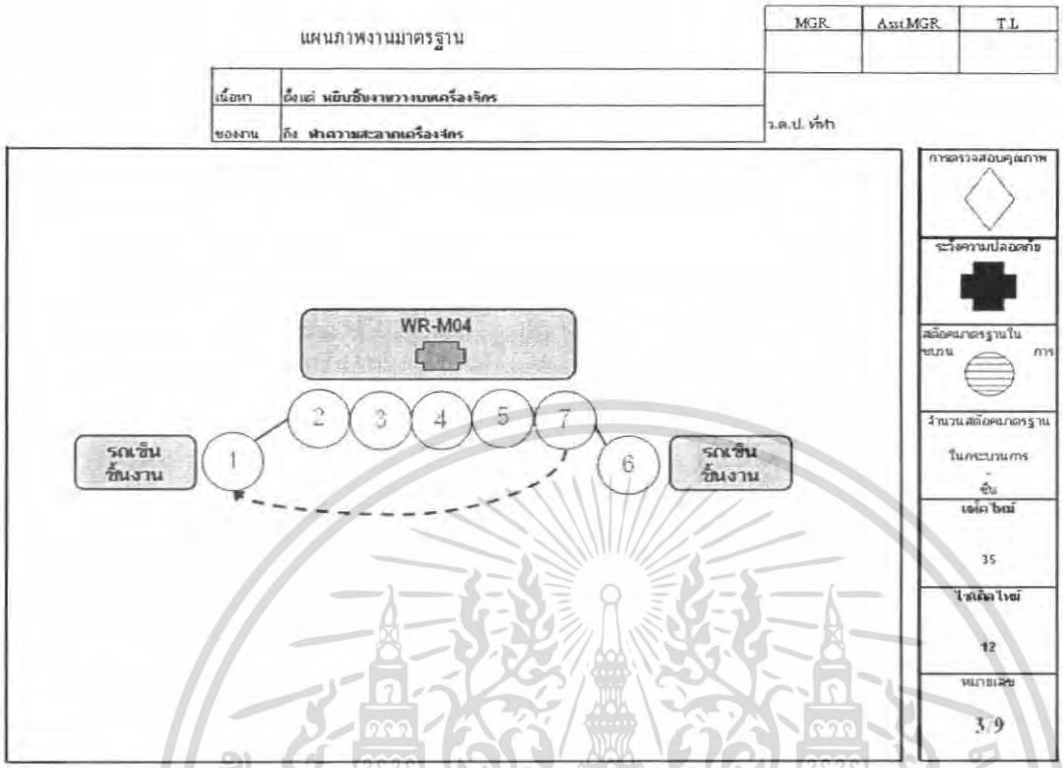
| เลขที่ชิ้นงาน | SSM001 | ตารางงาน | วันเดือนปี ที่ผลิต | | จำนวนที่ต้องการ ต่อวัน | 420 | ทำงานด้วยมือ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | STAY FRONT RH FRAME | | | | | | M/C ทำงาน |
| ชื่อกระบวนการผลิต | Milling | มาตรฐานผสม | ต้นสังกัด | WIRE H/R | แพ็คที่ใหม่ | 35 | เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา มือ | เวลา เครื่อง | เดิน |
|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงานวางบนแม่พิมพ์ | 2.33 | | |
| 2 | ใช้ปืนลมยิงอ็อคน็อต | 1.63 | | |
| 3 | ลดสวิตช์เครื่องจักรทำงาน | 0.5 | 3.38 | |
| 4 | ถอยแท่นแม่พิมพ์กลับที่เดิม | 0.7 | | |
| 5 | ใช้ปืนลมยิงคายน็อต | 1.61 | | |
| 6 | หยิบชิ้นงานออกใส่รถเข็น | 1.58 | | |
| 7 | ทำความสะอาดแม่พิมพ์ | 8.94 | | |

เวลาการทำงาน (1 สยาล 1 วินาที)
CT=12" TT = 35"
10" 20" 30" 40" 50" 60"

จากตารางที่ 4.1 ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Wire คณะผู้จัดทำได้ทำการจับเวลาและเก็บขั้นตอนการทำงาน เพื่อที่จะมาทำตารางงานมาตรฐานผสม โดยภายในตารางจะประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานย่อยในกระบวนการผลิตนั้นๆ เช่น ตารางที่แสดงอยู่ด้านบนนี้เป็นกระบวนการผลิตในกระบวนการ Milling ซึ่งในกระบวนการนี้จะแยกออกเป็นกิจกรรมย่อยได้ 7 กิจกรรมและแต่ละกิจกรรมจะมีแสดงเวลาที่ใช้ไปในการทำกิจกรรมนั้น โดยเวลาจะแบ่งออกเป็นเวลาที่พนักงานใช้ทำงานด้วยมือ เวลาที่เครื่องจักรทำงานและเวลาที่ต้องเดินไปทำงานในกระบวนการต่อไป ภายในตารางยังมีเส้นแผนภูมิแสดงเวลาของกระบวนการทำงานว่าแต่ละกระบวนการมีความต่อเนื่องกันอย่างไร โดยเส้นทึบจะแสดงถึงเวลาที่พนักงานใช้ทำงานด้วยมือ ส่วนเส้นปะจะแสดงถึงเวลาที่เครื่องจักรใช้ทำงานและส่วนเส้นหยักจะแสดงถึงการเดิน และยังมีเส้นรอบเวลาในการผลิตกับเส้นรอบเวลาเป้าหมาย บอกอยู่ในตารางด้วย หน้าที่ของตารางมาตรฐานผสมจะเป็นตัวช่วยกำหนดให้พนักงานทุกคนปฏิบัติงานตามกระบวนการทำงานในกระบวนการผลิตเพื่อให้การทำงานเป็นไปในทางเดียวกัน ตารางมาตรฐานจะสามารถเปลี่ยนแปลงได้อยู่ตลอดเวลาเมื่อมีการปรับปรุงการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



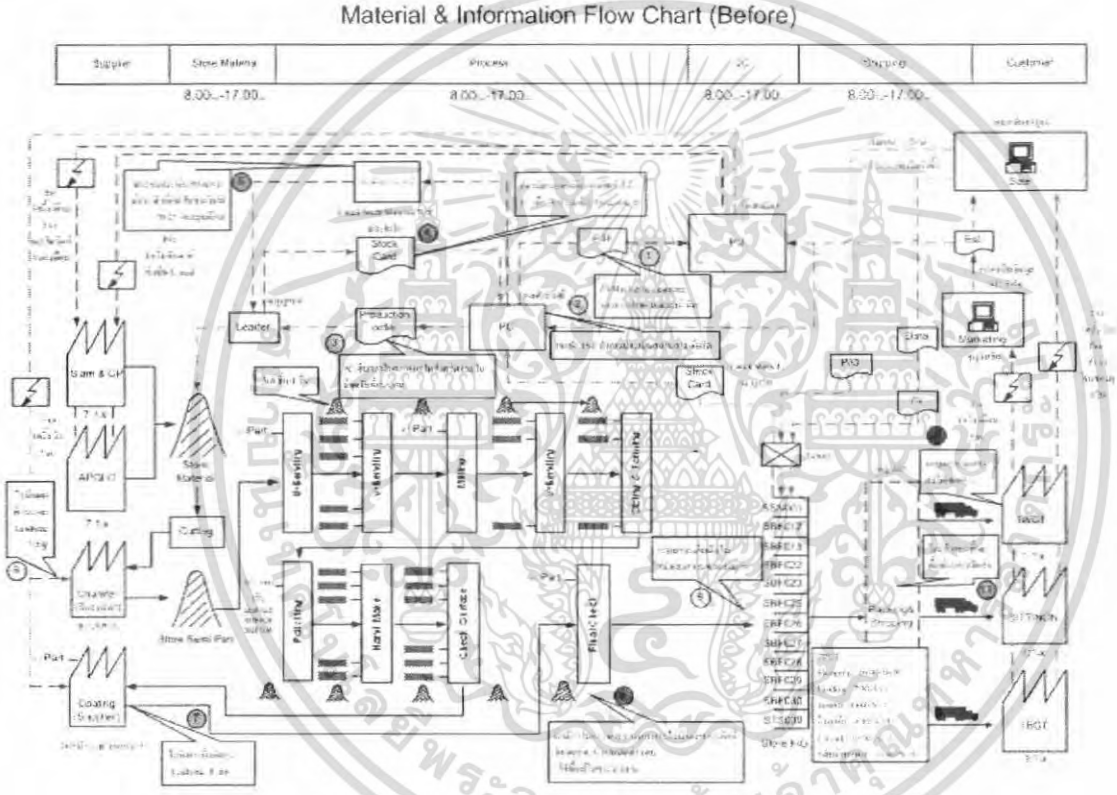

**รูปที่ 4.16 แผนภาพงานมาตรฐานกระบวนการ Milling ของสายการผลิต Wire**

จากรูปที่ 4.16 แผนภาพงานมาตรฐานคณะผู้จัดทำได้ทำการเก็บรวบรวมกระบวนการทำงานและการเคลื่อนไหวของผู้ปฏิบัติงานเพื่อที่จะนำมาทำแผนภาพงานมาตรฐาน โดยภายในแผนภาพจะประกอบไปด้วยลำดับหมายเลขการเคลื่อนไหวของผู้ปฏิบัติงานโดยลำดับขั้นตอนจะดูได้จากตารางงานมาตรฐานผสมเป็นส่วนประกอบของกระบวนการ เช่น ตารางที่แสดงอยู่ด้านบนนี้เป็นกระบวนการในกระบวนการ Milling ของสายการผลิต Wire

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.5 การเปลี่ยนการผลิตจากการผลิตแบบผลักเป็นการผลิตแบบดึง

ความต้องการที่จะให้มีการผลิตผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิดและคุณลักษณะที่หลากหลายของลูกค้าที่นับวันจะเพิ่มขึ้น บังคับให้ผู้ผลิตต้องผลิตสินค้าเป็นชุดเล็กๆ ในขณะที่จะต้องรักษาแผนการส่งมอบในระยะเวลาอันสั้นและคุณภาพในระดับสูงเอาไว้ด้วย บริษัทผู้ผลิตไม่อาจดำเนินกิจการอยู่ได้ หากปราศจากความสามารถในการจัดการการผลิตให้เป็นชุดเล็กๆ และหลากหลายชนิด การที่จะสามารถส่งมอบสินค้าได้หลากหลายชนิดมากยิ่งขึ้นในขณะที่ต้องพยายามรักษาต้นทุนให้ต่ำไว้ด้วยนั้น ทำให้จำเป็นต้องใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า และโดยเฉพาะระบบการผลิตแบบดึง




**รูปที่ 4.17 แผนภาพแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire**

จากรูปที่ 4.17 เป็นแผนภาพแสดงเส้นทางการเดินทางของวัตถุดิบและข้อมูลก่อนการปรับปรุง โดยจากที่คณะผู้จัดทำทำการสำรวจสภาพปัจจุบันข้อมูลจะเริ่มต้นจากลูกค้า ลูกค้าที่ทางบริษัทส่งผลิตภัณฑ์ Wire มีอยู่ 3 บริษัท คือ IWCT SITTINON และ TBGT โดยจะทำการส่งวันละ 1 ครั้ง ลูกค้าจะมีการส่งการพยากรณ์ความต้องการต่อเดือนมาทางเครื่องโทรสารเพื่อให้บริษัทรับทราบเดือนละ 1 ครั้ง โดยฝ่ายการตลาดจะเป็นผู้รับ หลังจากนั้นฝ่ายการตลาดจะทำการแปลงข้อมูลของลูกค้าเป็นข้อมูลของทางบริษัทแล้วส่งต่อไปยัง ฝ่ายขาย ฝ่ายจัดซื้อ และฝ่ายวางแผนการผลิต โดยแต่ละฝ่ายจะทำการประเมินสถานการณ์การผลิตหรือการจัดซื้อวัตถุดิบ ฝ่ายจัดซื้อจะมีการส่งการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบไปให้บริษัทที่ทำการจัดส่งวัตถุดิบให้ทราบทางอีเมลล์เดือนละ 1 ครั้ง บริษัทที่ทำการจัดส่งวัตถุดิบให้กับผลิตภัณฑ์ Wire มี 2 บริษัท คือ Siam & OP กับ APOLO ซึ่งแบ่งตามลักษณะวัตถุดิบ คือ ท่อหรือเพลา และฝ่ายจัดซื้อจะมีการส่งใบสั่งซื้อวัตถุดิบให้กับบริษัทที่ทำการจัดส่งวัตถุดิบสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ดังนั้นบริษัทที่

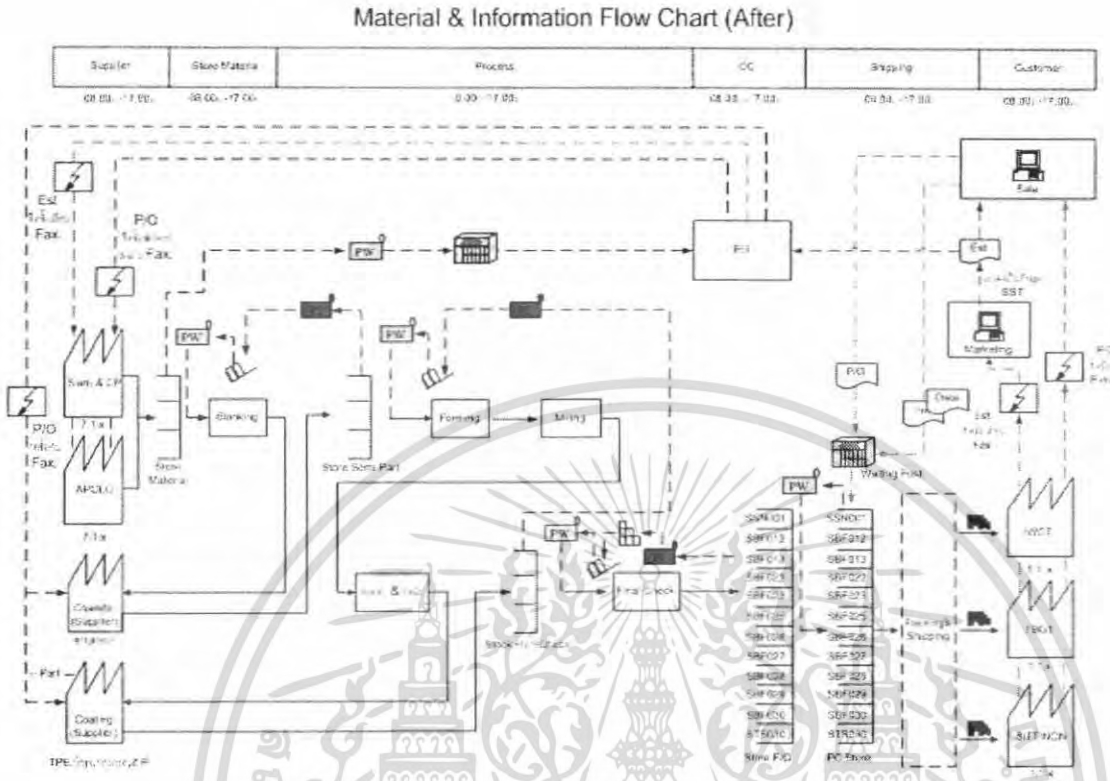
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดส่งวัตถุดิบจะทำการจัดส่งวัตถุดิบสัปดาห์ละ 1 ครั้งเช่นกัน หลังจากที่ทราบพยากรณ์ความต้องการต่อเดือนแล้ว มาดูที่ข้อมูลความต้องการของลูกค้าต่อวัน โดยทางลูกค้าจะส่งใบสั่งซื้อมายังฝ่ายขายวันละ 1 ครั้ง ฝ่ายขายจะส่งใบสั่งซื้อให้ฝ่ายจัดส่งสินค้า ฝ่ายจัดส่งสินค้าจะทำการจัดสินค้าเพื่อทำการส่งให้กับลูกค้าตามจำนวนที่ต้องการ โดยทำการดึงสินค้าจากสินค้าคงคลังเพื่อมาเตรียมการจัดส่ง ทำให้จำนวนสินค้าคงคลังลดลง ฝ่ายวางแผนการผลิตจะมีการตรวจสอบจำนวนสินค้าคงคลังอยู่ทุกวัน ถ้าจำนวนลดลงเหลือน้อยกว่าที่กำหนดไว้จะทำการออกใบสั่งผลิตให้กับหัวหน้าสายการผลิตเริ่มทำการผลิตต่อไป

ขั้นตอนการผลิตเริ่มจากนำวัตถุดิบที่เป็นเส้นลวดยาวมาทำการตัดเป็นท่อน ตามขนาดที่ต้องการ หลังจากนั้นต้องส่งออกไปนอกโรงงานเพื่อทำการกลึงหัวเพื่อลบความคมออกโดยส่งไปที่บริษัท ชาญณรงค์ ซึ่งจะมีการออกใบสั่งซื้อจากฝ่ายจัดซื้อให้มีการส่งไปกลึงทุกวัน ทางบริษัทกำหนดเวลานำในการกลึงไว้ 3 วัน หลังจากกลึงเสร็จแล้วส่งกลับเข้ามาที่โรงงานเพื่อมาทำการขึ้นรูปตามกระบวนการต่างๆ ซึ่งจะดูได้จากแผนภาพการเคลื่อนที่ โดยกระบวนการขึ้นรูปนี้จะใช้เวลาประมาณ 3 วัน เนื่องจากในการผลิตแต่ละขนาดรุ่นจะผลิตทีละปริมาณมากประกอบกับการวางเครื่องจักรไม่เหมาะสมต้องมีการขนย้ายจึงทำให้เสียเวลามาก ส่งผลก่อให้เกิดชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตขึ้น ถ้ามีการสะสมของชิ้นงานขึ้นจะเกิดการสะสมจุดละประมาณ 500 ชิ้นต่อวัน จึงทำให้หัวหน้าสายการผลิตต้องมีการตรวจสอบจำนวนชิ้นงานที่ค้างอยู่ในกระบวนการผลิตทุกวัน แล้วส่งผลให้กับฝ่ายวางแผนการผลิตเพื่อให้ทราบจำนวนชิ้นงานที่แท้จริงจะได้ไม่มีการสั่งผลิตซ้ำมากเกินที่กำหนดไว้ หลังจากขึ้นรูปเสร็จแล้วต้องส่งออกไปทำการชุบโครเมียมที่นอกโรงงานอีกโดยจะส่งไปให้กับบริษัท 4 บริษัท คือ บางกอก บำรุง TEP และ ZIP ฝ่ายจัดซื้อมีการออกใบสั่งซื้อให้มีการส่งออกไปชุบทุกวัน ซึ่งทางบริษัทกำหนดเวลานำไว้ 3 วัน เมื่อทำการชุบเสร็จก็ส่งกลับมาที่โรงงานเพื่อทำการตรวจสอบผิวชุบหลังจากนั้นนำไปเก็บเป็นสินค้าคงคลังที่ท้ายสายการผลิตเพื่อรอการสั่งซื้อจากลูกค้าต่อไป

ดูจากตั้งแต่เริ่มแปรรูปวัตถุดิบจนถึงเป็นชิ้นงานสำเร็จรูปจะใช้เวลาทั้งหมด 11 วันซึ่งใช้เวลาค่อนข้างนานจึงต้องมีการวางแผนการผลิตล่วงหน้า ส่งผลทำให้สินค้าคงคลังที่มีอยู่มีสินค้าไม่สม่ำเสมอขาดส่งสินค้าบ่อย และปัญหาอีกอย่างคือ ต้องมีการส่งชิ้นงานออกไปนอกโรงงานเพื่อให้โรงงานอื่นทำถึง 2 ครั้ง ซึ่งเมื่อส่งออกไปให้โรงงานอื่นทำแล้วทางบริษัทไม่สามารถควบคุมเรื่องเวลาได้ถึงจะมีเวลานำกำหนดไว้ แต่อาจมีการส่งไม่ตรงตามที่กำหนด ส่งผลให้เวลานำที่ใช้ในการผลิตอาจจะต้องยาวออกไปอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 4.18 แผนภาพแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire**

จากรูปที่ 4.18 เป็นแผนภาพแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลหลังทำการปรับปรุง โดยการเปลี่ยนจากระบบการผลิตแบบผลักเป็นการผลิตแบบดึง โดยจะมีใบคัมบังเข้ามาเป็นตัวสื่อสารข้อมูลในการผลิต จากแผนภาพแสดงเส้นทางการเดินของข้อมูลและวัตถุดิบหลังการปรับปรุง จะเห็นว่าลูกค้ายังมีการส่งการพยากรณ์ความต้องการต่อเดือนมาให้ฝ่ายการตลาดเดือนละ 1 ครั้งและส่งใบสั่งซื้อมาให้ฝ่ายขายวันละ 1 ครั้งอยู่เหมือนเดิม เส้นทางของข้อมูลการพยากรณ์ความต้องการต่อเดือนถูกส่งต่อไปยังฝ่ายขายและฝ่ายจัดซื้อให้ทราบ ฝ่ายจัดซื้อจะส่งยอดการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบต่อเดือนไปให้แก่บริษัทที่ทำการจัดส่งวัตถุดิบให้รับทราบ และจากก่อนการปรับปรุงจะมีการออกใบสั่งวัตถุดิบสัปดาห์ละ 1 ครั้ง หลังการปรับปรุงจะเปลี่ยนเป็นเมื่อถึงจุดที่จะสั่งซื้อแล้วจึงสั่งโดยจะมีขนาดรุ่นการผลิตกำหนดไว้ว่าจำนวนวัตถุดิบลดลงไปถึงจุดที่กำหนดไว้จึงจะทำการสั่งวัตถุดิบ จึงทำให้ไม่ต้องเก็บวัตถุดิบไว้มากจนเกินความจำเป็น

ต่อมาในส่วนของการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าจากก่อนการปรับปรุงที่เป็นการผลิตแบบผลัก คือจะผลิตของมาเก็บเป็นสินค้าคงคลังทีละปริมาณมาก หลังจากทำการปรับปรุงจะเปลี่ยนเป็นการผลิตแบบดึง คือผลิตของออกมาเฉพาะเท่าที่ลูกค้าต้องการ หมายความว่าจะมีสินค้าคงคลังที่จะรอส่งให้กับลูกค้า (PC Store) อยู่แล้วเมื่อลูกค้าทำการสั่งซื้อโดยจะทำการส่งใบสั่งซื้อมาที่ฝ่ายขาย ฝ่ายขายจะนำใบสั่งซื้อไปใส่ไว้ที่ตู้รอการจัดส่งสินค้าหลังจากนั้นจะมีพนักงานนำใบสั่งซื้อไปทำการดึงเอาสินค้าคงคลังที่รอส่งให้ลูกค้าเพื่อไปทำการส่ง โดยจะมีใบคัมบังติดอยู่กับกล่องสินค้าเมื่อสินค้าถูกดึงไปจะทำให้ใบคัมบังต้องหลุดตามมา ใบคัมบังที่หลุดออกมาจะไปทำการเบิกสินค้าจากสินค้าคงคลังบริเวณท้ายสายการผลิต (Store Site Line) มาเติมที่สินค้าคงคลังที่รอการส่งให้กับลูกค้าให้เต็มเหมือนเดิมเพื่อรอ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การส่งในวันต่อไป การที่จะต้องมีสินค้าคงคลังที่รอการส่งให้กับลูกค้า เพราะจะช่วยเรื่องความต้องการที่ไม่แน่นอนของลูกค้า เช่น เมื่อลูกค้าต้องการสินค้ามากกว่าปกติจะสามารถนำสินค้าคงคลังที่อยู่ท้ายสายการผลิตมาทำการส่งได้โดยที่ไม่ต้องรอการผลิตใหม่ หลังจากที่นำใบคัมบังมาเบิกสินค้าไปเติมที่บริเวณสินค้าคงคลังที่รอส่งให้กับลูกค้าให้เต็มแล้ว จะมีใบคัมบังที่ติดอยู่กับกล่องสินค้าที่ถูกเบิกไปจะหลุดออกมา ใบคัมบังจะถูกนำไปใส่ในตู้ขนาดรุ่นการผลิต ซึ่งตู้นี้จะมีการกำหนดขนาดรุ่นของแต่ละผลิตภัณฑ์ไว้ เมื่อใบคัมบังถูกนำมาใส่จนครบตามขนาดรุ่นแล้วจะถูกนำไปทำการผลิตขึ้นรูปโดยนำไปใส่รางที่ต้นสายการผลิต ที่ทำเป็นรางเพราะจะได้สามารถทราบลำดับการผลิตว่าจะผลิตผลิตภัณฑ์ไหนก่อนหลัง

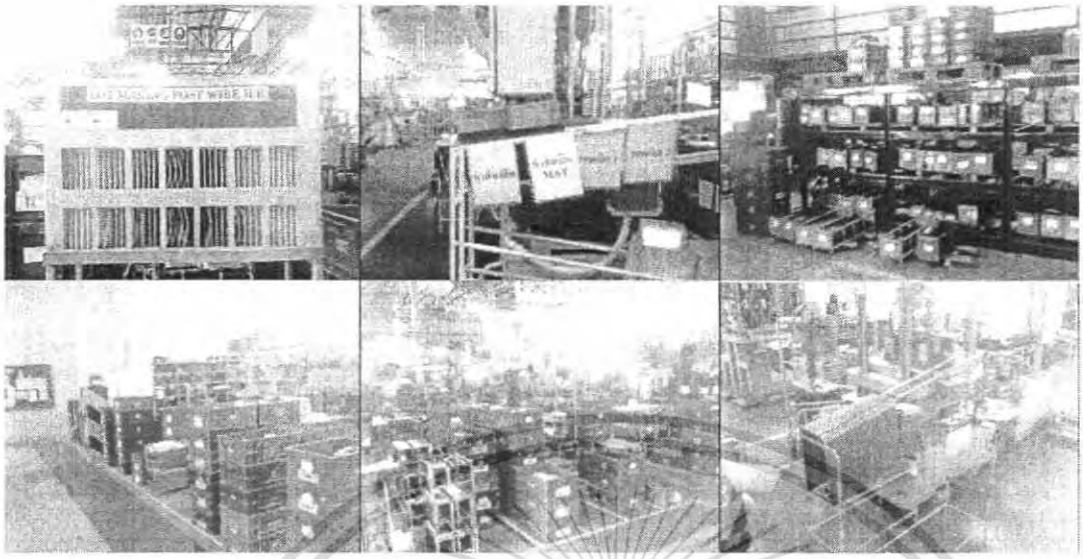
หลังจากที่นำใบคัมบังไปใส่ที่รางแล้วพนักงานจะทราบว่าผลิตภัณฑ์ใดที่จะต้องผลิตต่อไปพนักงานก็จะทำการไปเบิกชิ้นงานที่ทำการกลึงหัวหรือชิ้นงานรอการผลิต (Semi Part) ตรงบริเวณที่จัดเก็บวัตถุดิบรอการผลิต (Store Semi Part) เพื่อที่จะนำมาไว้รอการผลิตในกระบวนการขึ้นรูป ที่ต้องมีที่จัดเก็บวัตถุดิบรอการผลิตนั้น เพราะทางบริษัทไม่สามารถจะควบคุมเรื่องเวลาของโรงงานที่ทำการกลึงได้ จึงต้องมีชิ้นงานไว้รองรับการผลิตอยู่ตลอดเวลา หลังจากที่ทำการเบิกชิ้นงานที่ทำการกลึงหัวไปรอการขึ้นรูปแล้วทำให้ชิ้นงานรอการผลิดภายในที่จัดเก็บมีปริมาณลดลง จึงต้องมีใบคัมบังไปสั่งให้มีการผลิตมาเติมให้เต็ม คือมีการตัดวัตถุดิบแล้วส่งไปทำการกลึงจนส่งกลับมาเติมชิ้นงานรอการผลิตที่ลดลงไปให้เต็มอยู่ตลอดเวลา

ในทำนองเดียวกันที่เราต้องจัดให้มีสินค้าคงคลังหลังจากการชุบโครเมียม เพื่อรอการตรวจสอบผิวชุบนั้น เป็นเพราะไม่สามารถควบคุมเรื่องเวลาของโรงงานชุบโครเมียมได้ จึงต้องมีชิ้นงานไว้รองรับ แล้วเมื่อสินค้าคงคลังที่ท้ายสายการผลิตถูกเบิกไป สินค้าคงคลังที่อยู่หลังการชุบจะถูกตรวจสอบผิวชุบแล้วเติมให้เต็มอยู่ตลอด จะเห็นได้ว่าหลังที่มีการปรับปรุงฝ่ายการวางแผนการผลิดจะไม่จำเป็นต้องมาประเมินสถานการณ์หรือตรวจสอบจำนวนสินค้าคงคลังและชิ้นงานระหว่างกระบวนการและยังไม่ต้องเสียเวลาออกใบสั่งผลิตอีกด้วยเพราะมีใบคัมบังเข้ามาช่วยเป็นตัวสื่อสารข้อมูลในผลิตแทนและประโยชน์ที่ได้รับตามมา คือ ขนาดรุ่นในการผลิดมีขนาดเล็กลงเพราะจะผลิตตามความต้องการของลูกค้าเท่านั้น ถ้าสินค้าไม่ถูกดึงไปทำการส่งจะไม่เกิดการผลิตขึ้น จากที่ขนาดรุ่นในการผลิตลดลง ส่งผลทำให้ระยะเวลานำในการผลิตลดลงและพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้าคงคลังมีขนาดลดลงตามไปด้วย จึงสามารถนำพื้นที่ที่ว่างไปใช้ทำงานให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ก่อนการปรับปรุงการผลิดจะเป็นการผลิตแบบผลักซึ่งจะมีขนาดรุ่นในการผลิตใหญ่ มีสินค้าคงคลังปริมาณมากและเวลานำที่ใช้ในการผลิด 11 วัน

หลังการปรับปรุงการผลิตจะเป็นการผลิตแบบดึงซึ่งจะมีขนาดรุ่นในการผลิตเล็กลง มีสินค้าคงคลังลดลงและเวลานำที่ใช้ในการผลิตจาก 11 วัน เหลือ 9 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**รูปที่ 4.19 แสดงสถานที่และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตแบบดึง**

สรุปผลการดำเนินคณะผู้จัดทำได้นำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณดังตารางที่ 4.2 เห็นได้ว่าผลลัพธ์ของสายการผลิต Wire ที่ได้ออกมาไม่เป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากหลังจากการปรับย้ายสายการผลิตได้เกิดปัญหาเกี่ยวกับแม่พิมพ์ส่งผลให้ไม่เกิดการทำงาน แต่ผลโดยรวมยังเป็นที่น่าพอใจ จึงส่งผลให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสายการผลิตอื่นๆ ภายในโรงงานส่งผลให้องค์กรสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสูงขึ้น และตารางที่ 4.3 เป็นผลลัพธ์ของสายการผลิต Bracket เนื่องจากช่วงเวลาที่ไม่เอื้ออำนวยทำให้สายการผลิต Bracket ไม่สามารถทำการย้ายสายการผลิตให้เป็นไปตามที่ได้นำเสนอไปในบทก่อนหน้านี้ ทำให้ผลลัพธ์ที่ออกมาของก่อนและหลังการปรับปรุงมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ที่เวลานำรวมทั้งหมดของการผลิตลดลงนั้น เป็นผลมาจากการที่ได้ทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในการทำงานทั้งหมด ทำให้การทำงานมีการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องมากขึ้นทั้งการเคลื่อนที่ของข้อมูลและวัตถุดิบ โดยใช้คัมบังเข้ามาช่วยในบางรหัสผลิตภัณฑ์

**ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบตัวชี้วัดความสำเร็จในก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire**

| ตัวชี้วัดความสำเร็จ | ก่อนการปรับปรุง | หลังการปรับปรุง |
|---|---|---|
| เวลานำรวมทั้งหมด | 11 วัน | 9 วัน |
| ขนาดรุ่นการผลิต | 2500 – 3000 ชิ้น | 900 – 1000 ชิ้น |
| เปอร์เซ็นต์ชิ้นงานเสีย | 0.03% | 0.02% |
| เปอร์เซ็นต์อัตราการเดินเครื่อง | 79.37% | 79.03% |
| ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร | 74.31% | 64.51% |
| ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน | 93.66% | 81.64% |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบตัวชี้วัดความสำเร็จในก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Bracket

| ตัวชี้วัดความสำเร็จ | ก่อนการปรับปรุง | หลังการปรับปรุง |
|---|---|---|
| เวลานำรวมทั้งหมด | 3 วัน | 1 วัน |
| เปอร์เซ็นต์ชิ้นงานเสีย | 0.01% | 0.01% |
| เปอร์เซ็นต์อัตราการเดินเครื่อง | 84.60% | 83.24% |
| ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร | 76.07% | 76.46% |
| ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน | 89.93% | 91.86% |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5
# สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

จากการรวบรวมผลการดำเนินงานทั้งหมดที่ผ่านมา สามารถสรุปผลการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข เป็นส่วนที่ได้มีการดำเนินงานตามแนวทางการปรับปรุงและรวบรวมผลหลังจากการดำเนินงานไปแล้ว โดยแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ความสูญเปล่าที่ลดลงหลังการปรับปรุง

2. ส่วนที่มีการนำเสนอแล้วทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหา เป็นส่วนที่ยังไม่ได้ดำเนินการปรับปรุง แต่มีการศึกษา นำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา

## 5.1 ส่วนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

การนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ในปรับปรุง 2 สายการผลิต คือ สายการผลิต Wire และสายการผลิต Bracket ของโรงงานกรณีศึกษา ทำให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งทางด้านความต้องการของลูกค้าและประสิทธิภาพการผลิต โดยเนื่องจากทุกขั้นตอนของการปรับปรุงสามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน ทำให้บริษัทลดต้นทุนและความสูญเปล่าต่างๆ ที่อยู่ภายในกระบวนการได้เป็นอย่างมาก เช่น ลดเวลานำในการผลิต ลดสินค้าคงคลังและชิ้นงานระหว่างกระบวนการ ใช้พื้นที่การทำงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดการขนย้ายวัสดุ ลดอัตราการเกิดของเสีย สภาพพื้นที่ปฏิบัติงานสามารถควบคุมด้วยสายตาได้ ส่งผลให้ผลิตผลเพิ่มขึ้น

การปรับปรุงสายการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา จากระบบการผลิตแบบผลักให้เป็นระบบการผลิตแบบโตโยต้าที่เป็นระบบการผลิตแบบดึง และมีการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบอย่างต่อเนื่อง สามารถสรุปเป็นการปรับปรุงในด้านต่างๆ ดังนี้

ด้านการผลิต จากการที่สามารถลดระยะเวลานำการผลิตลง

ด้านคุณภาพ ภายหลังจากการทำกิจกรรมทางด้านคุณภาพ ไม่ว่าจะเป็นการติดตั้งสัญญาณไฟเตือน เป็นต้น ส่งผลให้งานที่ออกมามีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

ด้านการส่งมอบ เมื่อนำระบบการผลิตแบบดึงเข้ามาใช้ในการผลิตสินค้าและควบคุมปริมาณสินค้าคงคลังที่ระยะปลอดภัย (Safety Stock) ทำให้สามารถมั่นใจได้ว่าสามารถส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ทันเวลา

ด้านต้นทุน เมื่อนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้ในการดำเนินกิจกรรม ทั้ง 5 ขั้นตอน (การเลือกสายการผลิต การสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงาน การเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง งานมาตรฐาน ระบบการผลิตแบบดึง) ที่เน้นทางด้านกิจกรรมการผลิตเป็นหลักส่งผลให้ต้นทุนโดยรวมของผลิตภัณฑ์มีค่าลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบตัวชี้วัดความสำเร็จในก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire

| ตัวชี้วัดความสำเร็จ | ก่อนการปรับปรุง | หลังการปรับปรุง |
|---|---|---|
| เวลานำรวมทั้งหมด | 11 วัน | 9 วัน |
| ขนาดรุ่นการผลิต | 2500 – 3000 ชิ้น | 900 – 1000 ชิ้น |
| เปอร์เซ็นต์ชิ้นงานเสีย | 0.03% | 0.02% |
| เปอร์เซ็นต์อัตราการเดินเครื่อง | 79.37% | 79.03% |
| ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร | 74.31% | 64.51% |
| ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน | 93.66% | 81.64% |

ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบตัวชี้วัดความสำเร็จในก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Bracket

| ตัวชี้วัดความสำเร็จ | ก่อนการปรับปรุง | หลังการปรับปรุง |
|---|---|---|
| เวลานำรวมทั้งหมด | 3 วัน | 1 วัน |
| เปอร์เซ็นต์ชิ้นงานเสีย | 0.01% | 0.01% |
| เปอร์เซ็นต์อัตราการเดินเครื่อง | 84.60% | 83.24% |
| ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร | 76.07% | 76.46% |
| ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน | 89.93% | 91.86% |

จากผลลัพธ์ที่ได้จึงนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณดังตารางที่ 5.1 เห็นได้ว่าผลลัพธ์ของสายการผลิต Wire ที่ได้ออกมาไม่เป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากหลังจากการปรับย้ายสายการผลิตได้เกิดปัญหาเกี่ยวกับแม่พิมพ์ส่งผลให้ไม่เกิดการทำงาน แต่ผลโดยรวมยังเป็นที่น่าพอใจ จึงส่งผลให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสายการผลิตอื่นๆ ภายในโรงงานส่งผลให้องค์กรสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสูงขึ้น และตารางที่ 5.2 เป็นผลลัพธ์ของสายการผลิต Bracket เนื่องจากช่วงเวลาที่ไม่เอื้ออำนวยทำให้สายการผลิต Bracket ไม่สามารถทำการย้ายสายการผลิตให้เป็นไปตามที่ได้นำเสนอไปในบทก่อนหน้านี้ ทำให้ผลลัพธ์ที่ออกมาของก่อนและหลังการปรับปรุงมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ที่เวลานำรวมทั้งหมดของการผลิตลดลงนั้น เป็นผลมาจากการที่ได้ทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในการทำงานทั้งหมด ทำให้การทำงานมีการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องมากขึ้นทั้งการเคลื่อนที่ของข้อมูลและวัตถุดิบ โดยใช้คัมบังเข้ามาช่วยในบางรหัสผลิตภัณฑ์

## 5.2 ส่วนที่มีการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

ในส่วนของการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงสายการผลิต Bracket ได้มีการนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบตามที่ได้นำเสนอไปแล้วในบทที่ 4 จะสามารถทำให้ชิ้นงานสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างต่อเนื่องเพิ่มขึ้นจากเดิม 3 ผลิตภัณฑ์ เป็น 15 ผลิตภัณฑ์ และได้ทำการปรับปรุงการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและชิ้นงานให้มีการเพิ่มระบบการปรับเรียบการผลิตและพื้นที่สินค้าคงคลังที่รอส่งให้กับลูกค้าเข้าไปในกระบวนการผลิตและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากช่วงเวลาที่ไม่เอื้ออำนวยจึงทำให้สายการผลิต Bracket ไม่มีช่วงเวลาที่เหมาะสมที่จะสามารถย้ายสายการผลิตได้จึงไม่ได้ทำการปรับเปลี่ยนให้เป็นไปตามที่ได้นำเสนอไป

## 5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในอนาคต

เนื่องจากหลังการปรับปรุงเสร็จแล้ว คณะผู้จัดทำมีเวลาในการเก็บผลตัวชี้วัดน้อย ประกอบกับเกิดปัญหาเครื่องจักรเกิดความเสียหายทำให้ตัวชี้วัดบางตัวมีค่าลดลง แต่ถ้าทางบริษัทมีการพัฒนาต่อไปตัวชี้วัดบางตัวจะมีค่าดีขึ้น และ การปรับปรุงสายการผลิตด้วยระบบโตโยต้ามีความซับซ้อนประกอบกับระยะเวลาในการทำปริญญานิพนธ์มีจำกัด การปรับปรุงในส่วนของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ จึงเป็นการเปลี่ยนระบบการผลิตแบบผลักให้เป็นระบบการผลิตแบบดึง สร้างมาตรฐานอย่างง่าย และลดความสูญเสียบางส่วนเท่านั้น ถ้าทางบริษัทมีการขยายผลให้มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจะทำให้ระบบการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้อีกด้วย เช่น ลดเวลาการตั้งติดเครื่องจักร ลดขั้นตอนส่วนเกินที่ไม่จำเป็น เป็นต้น โดยยึดหลักการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

## 5.4 อุปสรรคในการทำปริญญานิพนธ์

คณะผู้จัดทำได้แบ่งอุปสรรคในการจัดทำเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

ด้านเวลา เนื่องจากระยะเวลาของคณะผู้จัดทำไม่ตรงกับเวลาการทำงานของโรงงานกรณีศึกษา ทำให้การเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างยากลำบากและทำให้การปรับปรุงไม่มีความต่อเนื่องของข้อมูล

ด้านประสบการณ์ คณะผู้จัดทำยังมีความรู้ในเรื่องของระบบการผลิตแบบโตโยต้าไม่มาก อีกทั้งหนังสือที่เกี่ยวกับขั้นตอนของระบบการผลิตแบบโตโยต้าโดยตรงยังมีน้อยมาก ทำให้ลำบากในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# หนังสืออ้างอิง


- The Productivity Development Team, 2549. การบ่งชี้ความสูญเปล่า (1). แปลโดย ดร.วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนทอง. กรุงเทพฯ : อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิ่ง.
- The Productivity Development Team, 2549. การผลิตแบบดึง (2). แปลโดย ดร.วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนทอง. กรุงเทพฯ : อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิ่ง.
- The Productivity Development Team, 2549. การผลิตแบบทันเวลาพอดี (3). แปลโดย ดร.วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนทอง. กรุงเทพฯ : อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิ่ง.
- The Productivity Development Team, 2549. คัมบัง. แปลโดย บุญเสริม วัทนาศุภมาต. กรุงเทพฯ : อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิ่ง.
- คุโรดะ ฮิเดะโตชิ, 2550. การจัดการระบบการผลิตแบบโตโยต้า แบบเดินตามทีละขั้น. แปลโดย ไชยยันต์ สาวนะชัย. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น).
- สถาบันยานยนต์, 2550. เทคนิคการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า สำหรับ โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สถาบันยานยนต์.
- นิพนธ์ บัวแก้ว, 2550. รู้จักระบบการผลิตแบบลีน. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น)
- คณะกรรมการวิชาการ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, 2536. ระบบการผลิตแบบโตโยต้า. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ก

# ข้อมูลตารางและแผนภาพต่างๆ ของสายการผลิต Wire

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บอร์ดควบคุมรายการตรวจสอบเพื่อการปรับปรุงผู้ผลิตชิ้นส่วน : หัวข้อสายการผลิตและคุณภาพ

**วันที่ตรวจสอบ : 31 กรกฎาคม 2550** **ครั้งที่ 1** **Line Wire**

| หัวข้อ | รายการตรวจสอบ | ผลตรวจ | | ปัญหา ( จากรายการการตรวจสอบ) | การแก้ไข – การปรับปรุง | กำหนดเสร็จ | ผู้รับผิดชอบ | สถานะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | | | | | |
| 1 | จัดให้มีใบมาตรฐานการทำงานที่สามารถเข้าใจได้ง่าย โดยจัดเก็บหรือแสดงให้เห็นชัดเจน | | √ | อยู่ในตำแหน่งไม่เหมาะสม ,เข้าใจยาก ,ไม่น่าดึงดูด | ควรเขียนขั้นตอนและมีภาพประกอบคู่กัน, ใช้ตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น,กระดาษใหญ่ขึ้และวางตำแหน่งใหม่ | | | ⊕ |
| 2 | จัดให้มีมาตรฐานระบบคุณภาพ | √ | | | ทำเป็นสีเพื่อเพิ่มความสนใจ | | | ⊕ |
| 3 | มาตรฐานคุณภาพถูกหยิบยก - นำออกมาเพื่อตรวจสอบหรือยืนยันคุณภาพชิ้นงาน | √ | | | | | | ⊕ |
| 4 | มีเครื่องมือกลไกที่ใช้แสดงการพบปัญหาเกี่ยวกับเรื่องคุณภาพและกฎปฏิบัติ เช่น หยุด ,เรียก ,ดอย , อื่นๆ เป็นต้น | | √ | สัญญาณเตือนเมื่อเครื่องมีปัญหา มีไม่ครบทุกเครื่อง | ติดสัญญาณไฟเตือนให้ครบทุกเครื่อง | | | ⊕ |
| 5 | มีการกำหนด - ตั้งเป้าหมายปรับปรุงคุณภาพและกิจกรรมปรับปรุงคุณภาพ | √ | | | | | | ⊕ |
| 6 | กิจกรรมวิเคราะห์ –ค้นหาสาเหตุ วัดผลได้ถูกนำมาใช้สำหรับค้นหาของเสียในกระบวนการผลิต ( รวมการรับของเสียจากลูกค้า หรือ ไดโยค้า ) | √ | | | | | | ⊕ |
| 7 | จักเตรียม - แสดงชื่อและสถานะของเครื่องมือ | | √ | สถานะของเครื่องจักรไม่ตรงกับป้ายบ่งชี้ | เปลี่ยนป้ายให้ตรงกับสถานะของเครื่องจักร | | | ⊕ |

# บอร์ดควบคุมรายการตรวจสอบเพื่อการปรับปรุงผู้ผลิตชิ้นส่วน : หัวข้อสายการผลิตและคุณภาพ (ต่อ)

**วันที่ตรวจสอบ : 31 กรกฎาคม 2550** **ครั้งที่ 1** **Line Wire**

| หัวข้อ | รายการตรวจสอบ | ผลตรวจ | | ปัญหา ( จากรายการการตรวจสอบ) | การแก้ไข – การปรับปรุง | กำหนดเสร็จ | ผู้รับผิดชอบ | สถานะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | | | | | |
| 8 | เครื่องมือสามารถทำงาน – ใช้การได้ | | √ | เครื่องมือบางชิ้นชำรุด, วางไม่ตรงตำแหน่ง เช่น สายลมมีลมรั่ว, สลูวางไม่ตรงตำแหน่ง | มีการตรวจสอบเครื่องมือก่อนการใช้งาน เมื่อพบปัญหาควรทำการแก้ไขทันที | | | ⊕ |
| 9 | การยืนยันสถานะคุณภาพของชิ้นงานเมื่อมีการเปลี่ยนสถานะ เช่น กระบวนการขั้นตอนการผลิต , เครื่องมือ ,เครื่องจักร ,วัตถุดิบ | | √ | ป้ายบอกสถานะไม่ตรงกับสภาพความเป็นจริง เช่น ใบสั่งผลิตไม่มาพร้อมกับวัตถุดิบ จึงไม่สามารถทราบได้ว่าวัตถุดิบชนิดนี้ต้องผลิต Part ไหน | ใบสั่งผลิตควรมาพร้อมกับวัตถุดิบที่จะนำมาผลิต | | | ⊕ |
| 10 | คู่มือการผลิตชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายตั้งแต่เริ่มจนถึงขั้นสุดท้าย | | √ | วางในตำแหน่งไม่เหมาะสม เมื่อต้องการใช้ก็หยิบไปไม่ | หาที่วางที่เหมาะสม เมื่อต้องการใช้ทุกคนสามารถหยิบใช้งานได้ทันที | | | ⊕ |
| 11 | สังเกตดูใบมาตรฐานการทำงาน | | √ | ใบมาตรฐานการทำงานมีสภาพเก่า, ขาดและชำรุด | จัดทำใบมาตรฐานการทำงานใหม่ให้ครบทุกเครื่อง และต้องเข้าใจง่าย | | | ⊕ |
| 12 | มีเครื่องมือกลไกแสดงการพบปัญหาเกี่ยวกับงาน / เครื่องมือ – อุปกรณ์ และกฎปฏิบัติ เช่น หยุด ,เรียก , คอย ,อื่นๆ เป็นต้น | | √ | มีไม่ครบทุกเครื่อง | จัดให้มีสัญญาณเตือนเมื่อพบปัญหาให้ครบทุกเครื่อง | | | ⊕ |
| 13 | ความล่าช้าสำหรับวันจัดส่ง สามารถดูได้ด้วยสายตา ( ที่จุดชิ้นงานสำเร็จ ) | | √ | ไม่มีป้ายแสดงบอก ไม่สามารถดูได้ | จัดหาพื้นที่สำหรับชิ้นส่วนที่ล่าช้าในการจัดส่ง และมีป้ายบอกสถานะกำกับไว้ด้วย | | | ⊕ |

ผก 2

# บอร์ดควบคุมรายการตรวจสอบเพื่อการปรับปรุงผู้ผลิตชิ้นส่วน : หัวข้อสายการผลิตและคุณภาพ (ต่อ)

**วันที่ตรวจสอบ : 31 กรกฎาคม 2550** **ครั้งที่ 1** **Line Wire**

| หัวข้อ | รายการตรวจสอบ | ผลตรวจ | | ปัญหา ( จากรายการการตรวจสอบ) | การแก้ไข – การปรับปรุง | กำหนดเสร็จ | ผู้รับผิดชอบ | สถานะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | | | | | |
| 14 | สถานะที่สำหรับสิ่งของนั้นๆมีการระบุ บ่งชี้ของสิ่งของนั้นๆอย่างชัดเจน ( ชิ้นงานก่อน – หลังการตรวจสอบ ,ชิ้นงานดี ,อื่นๆ ) | | √ | Jig ตรวจชิ้นงานไม่มีระบุตำแหน่งอย่างแน่นอนว่าอยู่ตรงไหน | ควรมีป้ายบอกและระบุตำแหน่งที่แน่นอน | | | |
| 15 | เข้าใจกฎ - ระเบียบความปลอดภัยของบริษัทและปฏิบัติตามกฎที่มีอยู่เคร่งครัด ( สวมหมวกผ้า – หมวกแข็ง ,รองเท้าเซฟตี้ ,ถุงมือ ,แว่นตา ,ติดป้ายคำขวัญเกี่ยวกับกฎความปลอดภัยในการทำงาน ) | | √ | พนักงานบางคนไม่ใส่ตามที่ระบุไว้ เช่น แว่น, หูฟัง และไม่มีป้ายคำขวัญเกี่ยวกับความปลอดภัย | จัดอบรมให้แจงเกี่ยวกับความปลอดภัยให้กับพนักงาน | | | |
| 16 | การตรวจสอบดูแลประจำวันของเครื่องมืออุปกรณ์ เช่น ปริมาณน้ำมันสารหล่อลื่น ,จารบี ,ตัวกรอง ,อื่นๆ | √ | | | | | | |
| 17 | มีมาตรฐานการตรวจสอบ | √ | | เก็บไม่ตรงตำแหน่งที่เหมาะสมกับพื้นที่ปฏิบัติงาน | ควรวางอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่ทำการตรวจสอบ เพื่อง่ายต่อการใช้งาน | | | |
| 18 | มีการตรวจสอบการรับชิ้นงานโดยทั้งหมดหรือสุ่มตรวจสอบ | √ | | | | | | |
| 19 | 2 ส ( เพิ่มเติม ) | | √ | เครื่องมือที่ใช้งานแล้วแต่เก็บไม่เป็นที่ | มีการอบรมเรื่อง 2ส มีการจัดกิจกรรมแข่งขันเรื่อง 2ส เพื่อสร้างแรงจูงใจ | | | |

# บอร์ดควบคุมรายการตรวจสอบเพื่อการปรับปรุงผู้ผลิตชิ้นส่วน : หัวข้อสายการผลิตและคุณภาพ (ต่อ)

วันที่ตรวจสอบ : 31 กรกฎาคม 2550 ครั้งที่ 1 Line Wire

| หัวข้อ | รายการตรวจสอบ | ผลตรวจ | | ปัญหา ( จากรายการการตรวจสอบ) | การแก้ไข – การปรับปรุง | กำหนดเสร็จ | ผู้รับผิดชอบ | สถานะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | | | | | |
| 20 | | | | ปริมาณชิ้นงานที่อยู่ภายใน Box ไม่ตรงกับ Tag ที่ติดอยู่ด้านหน้า() | ติด Tag หลังจากการนับเสร็จแล้ว เพื่อเพิ่มการระมัดระวังในการตรวจสอบ หรือ ติดสัญลักษณ์ช่วยในการนับ เพื่อความสะดวก | | | ⊕ |
| 21 | | | | ไม่มีที่ใส่ใบ Order อย่างแน่นอน จึงไม่สามารถทราบได้ว่า มี Order มากน้อยเท่าไร | สร้างที่ใส่ใบสั่งผลิตให้เป็นที่ประจำแน่นอน | | | ⊕ |
| 22 | | | | พื้นที่ Part F/G ที่รอการ Check ไม่เหมาะสม คือ มันอยู่ต้น line ทำให้อาจเกิดการสับสน | จัดพื้นที่ Part รอการ Check ใหม่ ให้ไปอยู่ในบริเวณของพื้นที่รอการ Check | | | ⊕ |
| 23 | | | | เครื่องจักรไม่มีชื่อเครื่องกำกับ | ติดชื่อเครื่องจักร เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน | | | ⊕ |
| 24 | | | | Tag ที่ติดอยู่ข้าง Box Part Name ไม่ตรงกับ Part ที่อยู่ภายใน Box เนื่องจาก Tag ที่ติดเป็น Tag เก่าที่ติดกับ Box มาไม่ได้ถูกลอกออก ก่อนที่จะติดใหม่ อาจเกิดความสับสน | ควรมีการ Check Box เปล่าก่อนบรรจุ Part ใหม่ ว่ามี Tag เก่าติดอยู่หรือไม่ | | | ⊕ |
| 25 | | | | Box ที่พื้นท่ Part F/G แล้ววางอยู่ Shipping Area ไม่มี Tag ติด | ควรทำการติด Tag ก่อนนำมาวางที่ Shipping Area | | | ⊕ |

# Lay Out Line Wire H/R (Before)

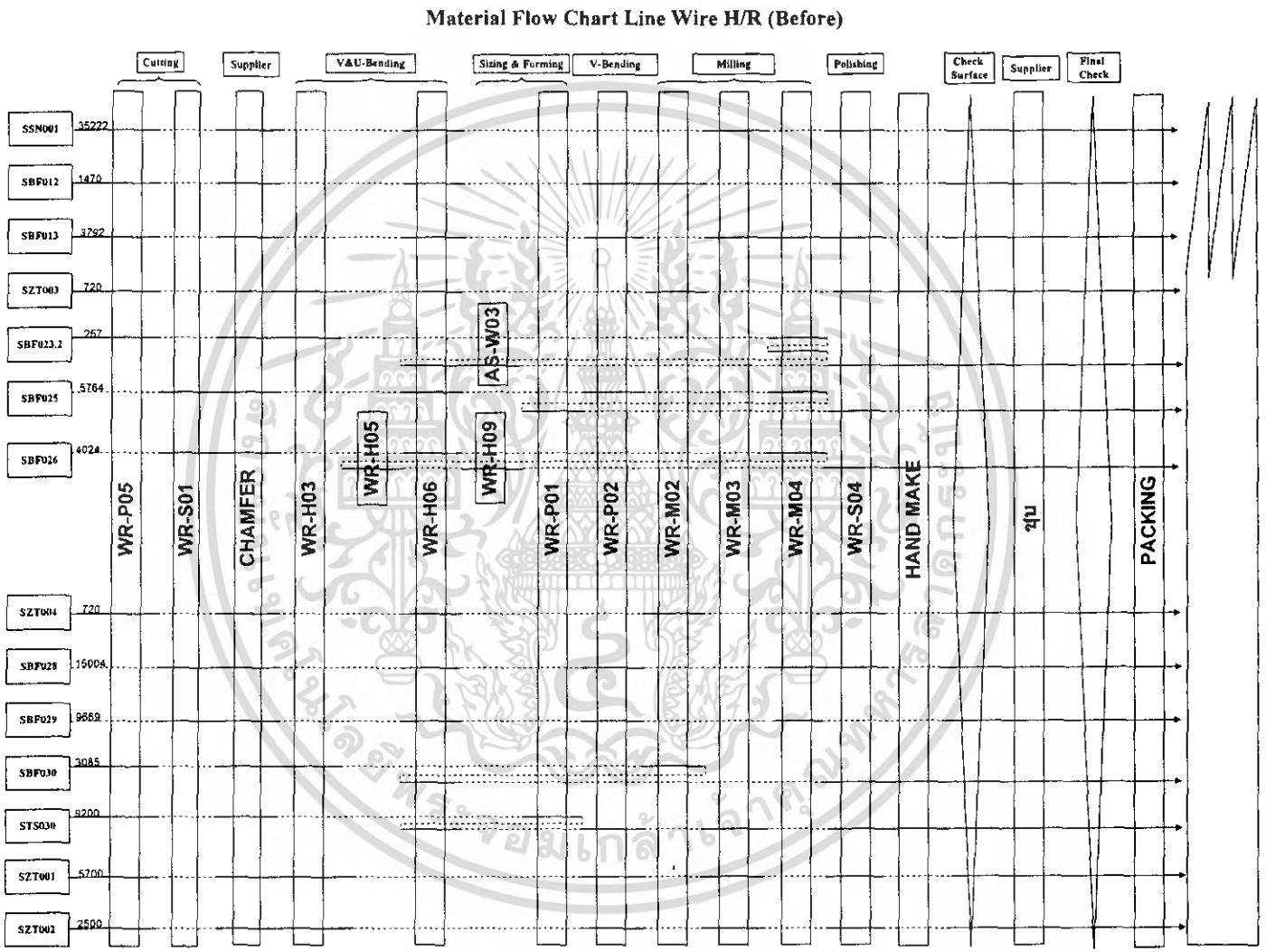



แผนผังแสดงการวางเครื่องจักรและพื้นที่การทำงานก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire

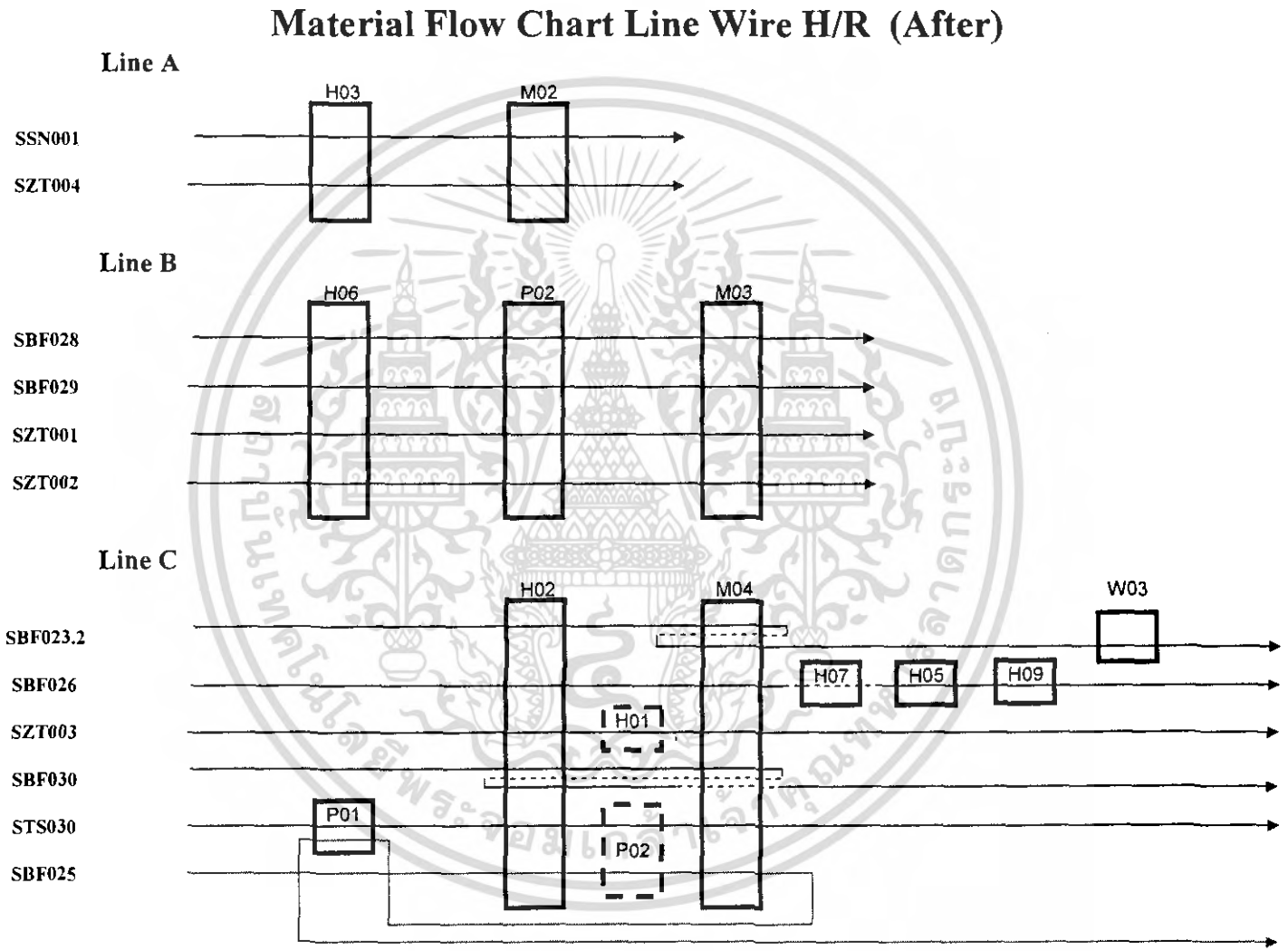
# Lay Out Line Wire H/R (After)




แผนผังแสดงการวางเครื่องจักรและพื้นที่การทำงานหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Wire




*แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire*




แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Wire

ตารางจับเวลา

**PART NO. SSN001**

**PROCESS Blanking 1เส้น:5ท่อน**

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 3.12 | 4.55 | 2.35 | 2.66 | 3.33 | 2.53 | 3.96 | 3.43 | 4.19 | 2.77 | 2.05 | 5.12 | 3.07 | 3.20 |
| | หยิบชิ้นงานตัดปลายออก | 3.25 | 3.00 | 4.41 | 2.96 | 2.55 | 2.48 | 2.48 | 5.12 | 2.45 | 3.08 | | | | |
| | | 2.92 | 2.05 | 2.55 | 3.48 | 3.25 | 2.86 | 4.08 | 3.64 | 3.04 | 3.47 | | | | |
| 2 | ตัดชิ้นออกเป็นท่อน | 14.14 | 14.36 | 13.90 | 13.83 | 14.62 | 14.18 | 15.22 | 14.58 | 14.25 | 15.02 | 13.14 | 15.67 | 2.53 | 14.56 |
| | ตามขนาด | 14.52 | 13.14 | 15.32 | 14.69 | 14.75 | 14.37 | 14.85 | 13.87 | 13.84 | 15.09 | | | | |
| | | 14.85 | 13.70 | 15.12 | 15.63 | 14.63 | 13.80 | 15.44 | 14.82 | 14.56 | 15.67 | | | | |
| 3 | เอาปลายชิ้นงานทิ้ง | 2.35 | 2.78 | 3.05 | 3.49 | 2.46 | 1.84 | 3.22 | 3.20 | 2.32 | 2.75 | 1.84 | 3.53 | 1.69 | 2.73 |
| | | 3.03 | 2.42 | 2.69 | 2.37 | 2.57 | 2.36 | 3.27 | 2.67 | 3.04 | 2.26 | | | | |
| | | 2.63 | 3.16 | 2.48 | 2.46 | 3.03 | 3.53 | 2.51 | 1.85 | 3.18 | 3.05 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Total** | 19.61 | 21.69 | 19.30 | 19.98 | 20.41 | 18.55 | 22.40 | 21.21 | 20.76 | 20.54 | 18.55 | 22.42 | 3.87 | 20.49 |
| | | 20.80 | 18.56 | 22.42 | 20.02 | 19.87 | 19.21 | 20.60 | 21.66 | 19.33 | 20.43 | | | | |
| | | 20.40 | 18.91 | 20.15 | 21.57 | 20.91 | 20.19 | 22.03 | 20.31 | 20.78 | 22.19 | | | | |

**Set up time**
**Set up time (Sec/Pcs)**
**Periodic work**

**Lot size set up**
**Lot size periodic**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Wire กระบวนการ Blanking รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001

ตารางจับเวลา

**PART NO. SSN001**

***PROCESS U-Bending ทีละ2ชิ้น***

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงานวางบนแม่พิมพ์ | 6.74 | 4.85 | 4.81 | 5.72 | 4.38 | 5.37 | 4.71 | 4.62 | 4.95 | 5.47 | 4.02 | 6.74 | 2.72 | 5.07 |
| | | 4.33 | 4.02 | 4.73 | 4.94 | 4.43 | 5.70 | 5.24 | 6.42 | 5.63 | 5.98 | | | | |
| | | 4.98 | 4.92 | 5.32 | 4.28 | 4.50 | 4.97 | 5.55 | 5.78 | 4.63 | 4.16 | | | | |
| 2 | | 11.49 | 11.69 | 10.52 | 10.37 | 11.08 | 11.06 | 10.75 | 10.86 | 10.72 | 10.84 | 10.11 | 12.79 | 2.68 | 11.08 |
| | โยกคันโยกเครื่องทำงาน | 11.63 | 11.27 | 11.09 | 11.54 | 10.44 | 12.79 | 10.11 | 11.29 | 10.89 | 10.35 | | | | |
| | | 11.00 | 11.05 | 10.41 | 10.30 | 11.41 | 11.85 | 11.32 | 11.94 | 10.85 | 11.56 | | | | |
| 3 | หยิบชิ้นงานออกมาเก็บที่ | 2.75 | 2.75 | 3.43 | 2.77 | 2.54 | 2.84 | 3.49 | 3.12 | 2.78 | 2.99 | 2.09 | 3.98 | 1.89 | 3.01 |
| | | 2.67 | 2.59 | 2.96 | 2.96 | 3.21 | 3.85 | 3.38 | 3.07 | 2.09 | 2.96 | | | | |
| | | 3.98 | 2.16 | 2.98 | 3.09 | 2.85 | 3.41 | 2.95 | 2.96 | 3.42 | 3.33 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Total** | 20.98 | 19.29 | 18.76 | 18.86 | 18.00 | 19.27 | 18.95 | 18.60 | 18.45 | 19.30 | 17.67 | 22.34 | 4.67 | 19.16 |
| | | 18.63 | 17.88 | 18.78 | 19.44 | 18.08 | 22.34 | 18.73 | 20.78 | 18.61 | 19.29 | | | | |
| | | 19.96 | 18.13 | 18.71 | 17.67 | 18.76 | 20.23 | 19.82 | 20.68 | 18.90 | 19.05 | | | | |

**Set up time** 3600 sec. **Lot size set up** 3000

**Set up time (Sec/Pcs)** 1.2 **Lot size periodic**

**Periodic work**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Wire กระบวนการ U - Bending รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001

ตารางจับเวลา

**PART NO. SSN001**
**PROCESS Milling 32 ตัว**

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงานวางบนแม่พิมพ์ | 74.81 | 75.37 | 76.30 | 78.29 | 77.83 | 75.13 | 74.99 | 75.01 | 74.52 | 74.10 | 70.86 | 78.29 | 7.43 | 74.65 |
| | | 74.68 | 74.77 | 74.44 | 75.86 | 74.45 | 75.74 | 75.13 | 74.17 | 75.70 | 74.97 | | | | |
| | | 76.31 | 75.45 | 74.20 | 73.58 | 72.75 | 71.51 | 72.32 | 70.86 | 72.04 | 74.11 | | | | |
| 2 | ใช้ปืนลมยิงล็อคน็อต | 52.46 | 53.61 | 51.08 | 52.50 | 52.41 | 52.09 | 52.87 | 52.29 | 51.38 | 51.84 | 49.28 | 56.58 | 7.30 | 52.33 |
| | | 51.27 | 52.79 | 53.99 | 52.97 | 53.33 | 50.06 | 50.02 | 53.21 | 49.28 | 50.98 | | | | |
| | | 52.07 | 56.58 | 54.46 | 53.76 | 52.08 | 52.24 | 53.33 | 51.13 | 52.44 | 51.42 | | | | |
| 3 | กดสวิตช์เครื่องจักรทำงาน | 120.09 | 121.98 | 123.79 | 123.10 | 120.67 | 120.38 | 123.83 | 210.63 | 123.00 | 121.19 | 119.54 | 210.63 | 91.09 | 124.30 |
| | | 121.14 | 121.34 | 120.73 | 120.31 | 120.41 | 123.01 | 120.92 | 120.70 | 123.80 | 121.96 | | | | |
| | | 120.90 | 120.03 | 121.80 | 120.90 | 120.47 | 120.03 | 120.72 | 119.54 | 119.97 | 121.57 | | | | |
| 4 | ลากแท่นแม่พิมพ์กลับที่เดิม | 23.92 | 21.75 | 23.46 | 22.99 | 23.96 | 22.84 | 23.90 | 21.25 | 20.14 | 20.57 | 19.62 | 26.01 | 6.39 | 22.48 |
| | | 21.59 | 23.06 | 21.76 | 22.90 | 23.27 | 26.01 | 25.26 | 24.48 | 19.84 | 19.62 | | | | |
| | | 20.75 | 23.34 | 23.58 | 23.11 | 22.73 | 22.39 | 23.39 | 20.14 | 21.44 | 20.84 | | | | |
| 5 | ใช้ปืนลมยิงคายน็อต | 51.78 | 50.44 | 52.05 | 50.02 | 50.99 | 53.54 | 51.17 | 52.69 | 53.48 | 52.81 | 48.54 | 55.75 | 7.21 | 51.64 |
| | | 50.49 | 53.18 | 50.11 | 52.59 | 51.67 | 50.77 | 49.02 | 49.20 | 48.54 | 50.88 | | | | |
| | | 50.28 | 50.61 | 55.75 | 54.69 | 54.96 | 53.11 | 52.56 | 50.72 | 50.68 | 50.55 | | | | |
| 6 | หยิบชิ้นงานออกใส่รถเข็น | 50.80 | 50.01 | 50.52 | 51.49 | 52.69 | 51.11 | 50.70 | 52.98 | 49.56 | 49.60 | 43.15 | 53.94 | 10.79 | 50.72 |
| | | 50.16 | 50.94 | 50.83 | 50.06 | 50.94 | 49.18 | 48.69 | 48.52 | 50.46 | 43.15 | | | | |
| | | 52.15 | 50.40 | 50.91 | 53.91 | 52.34 | 53.92 | 50.57 | 53.94 | 50.39 | 50.64 | | | | |
| 7 | ทำความสะอาดแม่พิมพ์ | 30.36 | 32.26 | 31.63 | 30.95 | 30.23 | 32.27 | 31.64 | 30.80 | 32.49 | 29.93 | 21.24 | 32.49 | 11.25 | 30.16 |
| | | 28.01 | 27.08 | 29.23 | 30.79 | 30.95 | 30.69 | 30.46 | 31.22 | 30.50 | 30.70 | | | | |
| | | 31.95 | 30.18 | 30.90 | 21.24 | 29.29 | 29.30 | 28.59 | 29.95 | 30.69 | 30.47 | | | | |
| | Total | 404.22 | 405.42 | 408.83 | 409.34 | 408.78 | 407.36 | 409.10 | 495.65 | 404.57 | 400.04 | 345.56 | 495.65 | 150.09 | 388.81 |
| | | 397.34 | 403.16 | 401.09 | 405.48 | 405.02 | 405.46 | 399.50 | 401.50 | 398.12 | 392.26 | | | | |
| | | 354.13 | 355.98 | 355.85 | 346.50 | 349.66 | 349.39 | 348.92 | 345.56 | 346.97 | 349.05 | | | | |

**Set up time** 3600 sec. **Lot size set up** 3000
***Set up time* (Sec/Pcs)** 1.2 **Lot size *periodic***
**Periodic work**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Wire กระบวนการ Milling รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001

ตารางจับเวลา

**PART NO. ทุก Part ที่มีการขัดครีบ**
**PROCESS ขัดครีบ**

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงาน | 1.50 | 3.16 | 0.91 | 1.08 | 1.56 | 1.04 | 1.21 | 1.63 | 2.06 | 3.56 | 0.91 | 3.56 | 2.65 | 1.74 |
| | | 1.87 | 2.89 | 1.96 | 2.42 | 1.24 | 1.61 | 1.05 | 1.63 | 2.22 | 1.05 | | | | |
| | | 1.66 | 1.46 | 1.67 | 1.56 | 1.77 | 2.42 | 1.51 | 1.56 | 1.49 | 1.30 | | | | |
| 2 | นำมาขัดครีบ | 1.47 | 2.63 | 1.47 | 1.64 | 2.29 | 1.45 | 1.78 | 1.53 | 1.78 | 2.16 | 0.94 | 2.73 | 1.79 | 1.57 |
| | | 1.56 | 2.73 | 1.59 | 1.49 | 1.75 | 1.40 | 1.43 | 1.23 | 1.08 | 1.13 | | | | |
| | | 1.22 | 0.94 | 1.64 | 0.96 | 2.07 | 1.23 | 1.24 | 1.08 | 1.29 | 1.77 | | | | |
| 3 | Check ครีบที่ขัด | 0.92 | 0.92 | 0.94 | 1.56 | 1.53 | 1.12 | 0.97 | 1.04 | 0.94 | 0.73 | 0.64 | 1.88 | 1.24 | 0.96 |
| | | 0.76 | 0.77 | 0.70 | 0.70 | 0.94 | 0.87 | 0.75 | 0.79 | 0.64 | 0.76 | | | | |
| | | 0.74 | 0.84 | 0.84 | 0.77 | 0.88 | 1.39 | 0.78 | 1.88 | 1.59 | 0.81 | | | | |
| 4 | นำชิ้นงานเก็บที่ | 1.17 | 1.39 | 1.64 | 1.76 | 0.89 | 1.16 | 1.17 | 1.11 | 1.71 | 1.50 | 0.69 | 2.29 | 1.60 | 1.42 |
| | | 0.92 | 1.51 | 1.47 | 1.61 | 2.06 | 1.25 | 2.29 | 1.51 | 1.69 | 1.07 | | | | |
| | | 1.81 | 2.08 | 1.53 | 1.91 | 0.69 | 1.20 | 1.55 | 0.75 | 1.16 | 1.01 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 5.06 | 8.10 | 4.96 | 6.04 | 6.27 | 4.77 | 5.13 | 5.31 | 6.49 | 7.95 | 4.01 | 8.10 | 4.09 | 5.68 |
| | | 5.11 | 7.90 | 5.72 | 6.22 | 5.99 | 5.13 | 5.52 | 5.16 | 5.63 | 4.01 | | | | |
| | | 5.43 | 5.32 | 5.68 | 5.20 | 5.41 | 6.24 | 5.08 | 5.27 | 5.53 | 4.89 | | | | |

**Set up time**
**Set up time (Sec/Pcs)**
**Periodic work**

**Lot size set up**
**Lot size periodic**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Wire กระบวนการขัดครีบชิ้นงานของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

ตารางจับเวลา

**PART NO. ทุก Part ที่มีการ Check ผิว**
**PROCESS Check ผิวชิ้นงาน ทีละ3ตัว**

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงาน | 3.88 | 3.80 | 3.73 | 3.73 | 3.59 | 4.24 | 4.45 | 3.70 | 3.74 | 3.90 | 2.39 | 4.72 | 2.33 | 3.67 |
| | | 4.64 | 4.70 | 4.72 | 3.62 | 3.70 | 4.02 | 3.29 | 3.77 | 3.15 | 3.17 | | | | |
| | | 3.14 | 2.62 | 2.42 | 3.35 | 4.44 | 2.90 | 3.28 | 4.56 | 3.39 | 2.39 | | | | |
| 2 | Check ผิวชิ้นงาน | 90.68 | 88.70 | 95.91 | 90.84 | 87.00 | 89.86 | 99.71 | 91.85 | 102.93 | 96.30 | 86.65 | 110.76 | 24.11 | 94.92 |
| | | 90.42 | 95.74 | 99.74 | 110.76 | 93.73 | 97.83 | 99.78 | 90.86 | 98.47 | 99.76 | | | | |
| | | 92.16 | 98.17 | 91.16 | 99.96 | 90.91 | 94.67 | 86.65 | 94.36 | 95.21 | 93.53 | | | | |
| 3 | นำชิ้นงานเก็บที่ | 4.22 | 3.81 | 5.38 | 5.11 | 4.91 | 4.19 | 4.63 | 3.39 | 3.88 | 4.16 | 2.75 | 5.57 | 2.82 | 4.28 |
| | | 5.02 | 3.61 | 4.31 | 3.42 | 3.25 | 5.04 | 3.83 | 4.37 | 3.80 | 2.75 | | | | |
| | | 3.90 | 5.10 | 3.63 | 4.42 | 5.32 | 5.12 | 5.57 | 3.91 | 4.59 | 3.71 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 98.78 | 96.31 | 105.02 | 99.68 | 95.50 | 98.29 | 108.79 | 98.94 | 110.55 | 104.36 | 95.50 | 117.80 | 22.30 | 102.87 |
| | | 100.08 | 104.05 | 108.77 | 117.80 | 100.68 | 106.89 | 106.90 | 99.00 | 105.42 | 105.68 | | | | |
| | | 99.20 | 105.89 | 97.21 | 107.73 | 100.67 | 102.69 | 95.50 | 102.83 | 103.19 | 99.63 | | | | |

**Set up time**
**Set up time (Sec/Pcs)**
**Periodic work**

**Lot size set up**
**Lot size periodic**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Wire กระบวนการตรวจสอบผิวชิ้นงานหลังการขัดผิวชิ้นงานของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

ตารางจับเวลา

**PART NO.** ทุก Part ที่มีการขัดผิว

**PROCESS** ขัดผิว

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงาน | 1.81 | 2.09 | 2.23 | 1.88 | 1.42 | 1.87 | 1.68 | 2.33 | 1.55 | 2.16 | 1.42 | 2.33 | 0.91 | 1.94 |
| | | 2.03 | 2.26 | 2.17 | 1.93 | 2.22 | 1.90 | 2.13 | 1.44 | 1.67 | 2.12 | | | | |
| | | 1.98 | 2.08 | 2.27 | 1.97 | 1.86 | 1.75 | 1.47 | 2.08 | 1.70 | 2.13 | | | | |
| 2 | มองหารอยที่จะขัด | 4.51 | 4.09 | 3.93 | 3.92 | 4.42 | 5.14 | 4.86 | 3.15 | 5.15 | 4.27 | 3.15 | 5.85 | 2.70 | 4.56 |
| | | 4.99 | 3.55 | 5.09 | 4.49 | 5.85 | 4.67 | 3.69 | 4.51 | 4.50 | 4.35 | | | | |
| | | 5.19 | 4.65 | 3.35 | 4.77 | 5.77 | 4.98 | 4.32 | 5.26 | 5.02 | 4.28 | | | | |
| 3 | ขัดชิ้นงาน | 13.85 | 8.26 | 15.94 | 8.42 | 5.28 | 5.17 | 6.67 | 8.46 | 7.29 | 6.96 | 4.07 | 19.82 | 15.75 | 11.20 |
| | | 5.93 | 11.10 | 9.50 | 7.97 | 4.07 | 6.08 | 5.99 | 15.23 | 14.75 | 19.00 | | | | |
| | | 14.53 | 19.82 | 16.99 | 17.67 | 13.18 | 7.75 | 12.11 | 16.58 | 14.08 | 17.48 | | | | |
| 4 | น่าชิ้นงานเก็บที่ | 3.27 | 3.48 | 2.93 | 3.11 | 2.58 | 2.83 | 2.66 | 2.78 | 3.58 | 3.14 | 2.04 | 3.87 | 1.83 | 2.91 |
| | | 2.29 | 2.85 | 2.19 | 3.19 | 3.24 | 3.37 | 2.75 | 3.09 | 3.70 | 3.87 | | | | |
| | | 2.92 | 2.40 | 3.61 | 2.04 | 2.31 | 2.27 | 2.29 | 3.08 | 2.60 | 2.79 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 23.44 | 17.92 | 25.03 | 17.33 | 13.70 | 15.01 | 15.87 | 16.72 | 17.57 | 16.53 | 13.70 | 29.34 | 15.64 | 20.61 |
| | | 15.24 | 19.76 | 18.95 | 17.58 | 15.38 | 16.02 | 14.56 | 24.27 | 24.62 | 29.34 | | | | |
| | | 24.62 | 28.95 | 26.22 | 26.45 | 23.12 | 16.75 | 20.19 | 27.00 | 23.40 | 26.68 | | | | |

**Set up time**
**Set up time (Sec/Pcs)**
**Periodic work**

**Lot size set up**
**Lot size periodic**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Wire กระบวนการขัดผิวชิ้นงานของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

ตารางจับเวลา

**PART NO.** ทุก Part ที่มีการเซ็ดเขี้ยว R

***PROCESS*** เซ็ดเขี้ยว R

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงาน | 3.46 | 3.52 | 2.85 | 2.97 | 3.17 | 3.01 | 3.56 | 3.39 | 3.21 | 3.87 | 2.02 | 3.94 | 1.92 | 3.15 |
| | | 2.54 | 2.88 | 2.84 | 3.22 | 3.26 | 3.88 | 3.14 | 2.57 | 2.99 | 3.94 | | | | |
| | | 2.02 | 3.03 | 3.47 | 3.17 | 2.76 | 2.92 | 3.83 | 2.62 | 2.74 | 3.56 | | | | |
| 2 | เซ็ดเขี้ยว R | 6.48 | 5.76 | 5.83 | 6.96 | 5.46 | 5.37 | 5.94 | 5.14 | 5.47 | 6.47 | 4.57 | 7.63 | 3.06 | 5.94 |
| | | 6.39 | 5.48 | 5.97 | 6.61 | 4.61 | 5.51 | 7.07 | 5.08 | 4.57 | 5.23 | | | | |
| | | 5.87 | 6.08 | 4.99 | 5.35 | 6.49 | 6.71 | 7.63 | 6.97 | 6.89 | 5.67 | | | | |
| 3 | เก็บชิ้นงาน | 2.47 | 3.47 | 3.24 | 2.66 | 1.99 | 1.94 | 3.11 | 2.69 | 3.00 | 2.73 | 1.79 | 3.47 | 1.68 | 2.46 |
| | | 2.72 | 2.59 | 2.78 | 2.44 | 1.84 | 2.89 | 2.45 | 2.32 | 2.16 | 2.09 | | | | |
| | | 2.75 | 2.51 | 2.34 | 2.17 | 2.23 | 1.85 | 2.16 | 1.79 | 2.51 | 1.80 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 12.41 | 12.75 | 11.92 | 12.59 | 10.62 | 10.32 | 12.61 | 11.22 | 11.68 | 13.07 | 9.71 | 13.62 | 3.91 | 11.54 |
| | | 11.65 | 10.95 | 11.59 | 12.27 | 9.71 | 12.28 | 12.66 | 9.97 | 9.72 | 11.26 | | | | |
| | | 10.64 | 11.62 | 10.80 | 10.69 | 11.48 | 11.48 | 13.62 | 11.38 | 12.14 | 11.03 | | | | |

**Set up time**
**Set up time (Sec/Pcs)**
**Periodic work**

**Lot size set up**
**Lot size periodic**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Wire กระบวนการตรวจสอบเขี้ยวรัศมีของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

ตารางจับเวลา

**PART NO. ทุก Part ที่มีการเซ็ค jig**
**PROCESS เซ็ค jig**

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงาน | 2.20 | 2.40 | 2.06 | 2.87 | 2.94 | 1.79 | 2.34 | 2.36 | 2.18 | 2.79 | 1.67 | 3.00 | 1.33 | 2.28 |
| | | 2.24 | 2.86 | 1.94 | 2.74 | 2.09 | 1.95 | 2.64 | 3.00 | 2.38 | 2.10 | | | | |
| | | 1.85 | 2.18 | 1.89 | 1.67 | 2.64 | 2.15 | 1.81 | 1.80 | 2.55 | 1.91 | | | | |
| 2 | เซ็คมือ | 5.62 | 4.29 | 3.34 | 5.11 | 5.80 | 4.90 | 6.29 | 5.57 | 5.46 | 5.94 | 3.34 | 6.80 | 3.46 | 5.38 |
| | | 6.34 | 5.45 | 6.80 | 5.90 | 4.83 | 5.20 | 6.30 | 5.18 | 4.76 | 4.73 | | | | |
| | | 5.74 | 4.64 | 5.19 | 5.00 | 5.16 | 6.36 | 5.46 | 5.46 | 5.18 | 5.50 | | | | |
| 3 | เซ็ค jig | 8.39 | 6.46 | 7.66 | 8.40 | 9.72 | 6.43 | 8.79 | 6.61 | 5.90 | 7.09 | 5.90 | 10.93 | 5.03 | 8.26 |
| | | 8.04 | 7.91 | 7.89 | 8.56 | 7.41 | 8.27 | 8.24 | 8.09 | 8.03 | 8.67 | | | | |
| | | 9.44 | 10.93 | 10.71 | 6.53 | 7.39 | 8.89 | 9.02 | 10.65 | 8.97 | 8.70 | | | | |
| 4 | เก็บชิ้นงาน | 1.74 | 2.98 | 2.76 | 2.90 | 3.00 | 2.25 | 1.95 | 1.90 | 2.09 | 2.09 | 1.48 | 3.30 | 1.82 | 2.39 |
| | | 3.30 | 2.65 | 1.76 | 3.03 | 2.15 | 1.84 | 1.84 | 3.08 | 2.42 | 2.32 | | | | |
| | | 1.81 | 2.10 | 3.13 | 2.35 | 2.85 | 3.05 | 1.57 | 2.61 | 1.48 | 2.64 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 17.95 | 16.13 | 15.82 | 19.28 | 21.46 | 15.37 | 19.37 | 16.44 | 15.63 | 17.91 | 15.37 | 21.46 | 6.09 | 18.31 |
| | | 19.92 | 18.87 | 18.39 | 20.23 | 16.48 | 17.26 | 19.02 | 19.35 | 17.59 | 17.82 | | | | |
| | | 18.84 | 19.85 | 20.92 | 15.55 | 18.04 | 20.45 | 17.86 | 20.52 | 18.18 | 18.75 | | | | |

**Set up time**
**Set up time (Sec/Pcs)**
**Periodic work**

**Lot size set up**
**Lot size periodic**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Wire กระบวนการตรวจสอบชิ้นงานกับผลิตภัณฑ์จับยึดของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

ตารางจับเวลา

**PART NO.** ทุก Part ที่มีการชุบ
**PROCESS** เชิดผิวชุบ

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงาน | 2.97 | 2.79 | 3.30 | 2.86 | 2.78 | 3.21 | 2.96 | 3.68 | 2.83 | 2.94 | 2.20 | 3.68 | 1.48 | 2.88 |
| | | 2.81 | 3.30 | 2.94 | 2.39 | 2.91 | 2.76 | 3.12 | 3.16 | 2.72 | 2.96 | | | | |
| | | 2.50 | 3.37 | 2.67 | 2.82 | 3.28 | 2.20 | 2.96 | 2.38 | 2.34 | 2.39 | | | | |
| 2 | เชิดผิวชุบ | 6.49 | 5.62 | 5.42 | 5.80 | 5.26 | 6.63 | 4.63 | 5.49 | 5.87 | 5.32 | 4.48 | 8.88 | 4.40 | 6.27 |
| | | 8.86 | 6.46 | 5.24 | 4.48 | 6.04 | 6.39 | 7.98 | 8.47 | 5.18 | 6.28 | | | | |
| | | 5.54 | 6.47 | 8.88 | 7.17 | 8.18 | 6.08 | 5.13 | 4.93 | 6.02 | 7.87 | | | | |
| 3 | เก็บชิ้นงาน | 2.83 | 1.99 | 3.70 | 2.98 | 1.71 | 2.31 | 2.18 | 2.26 | 2.65 | 2.88 | 1.71 | 3.70 | 1.99 | 2.46 |
| | | 2.65 | 2.35 | 2.33 | 2.45 | 2.82 | 2.36 | 2.11 | 1.83 | 2.63 | 1.72 | | | | |
| | | 2.38 | 2.70 | 2.40 | 2.14 | 2.37 | 2.91 | 2.11 | 3.10 | 2.50 | 2.59 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 12.29 | 10.40 | 12.42 | 11.64 | 9.75 | 12.15 | 9.77 | 11.43 | 11.35 | 11.14 | 9.32 | 14.32 | 5.00 | 11.61 |
| | | 14.32 | 12.11 | 10.51 | 9.32 | 11.77 | 11.51 | 13.21 | 13.46 | 10.53 | 10.96 | | | | |
| | | 10.42 | 12.54 | 13.95 | 12.13 | 13.83 | 11.19 | 10.20 | 10.41 | 10.86 | 12.85 | | | | |

**Set up time**
**Set up time (Sec/Pcs)**
**Periodic work**

**Lot size set up**
**Lot size periodic**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Wire กระบวนการตรวจสอบชิ้นงานหลังชุบโครเมียมของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

ตารางจับเวลา

**PART NO.ทุก Part ที่มีงานนอก**

**PROCESS : ทุก Process ครั้งละประมาณ 10 อัน**

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงานขึ้นมาวางหน้า | 8.65 | 9.41 | 8.03 | 7.35 | 9.37 | 11.33 | 6.90 | 8.60 | 7.25 | 8.71 | 6.20 | 11.43 | 5.23 | 8.60 |
| | M/C | 10.88 | 8.95 | 6.28 | 7.82 | 6.48 | 8.01 | 9.94 | 10.00 | 8.19 | 9.83 | | | | |
| | | 8.19 | 7.69 | 9.86 | 8.05 | 10.56 | 6.20 | 11.43 | 8.29 | 6.81 | 8.90 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | | | | | | | | | | 6.20 | 11.43 | 5.23 | 8.60 |

**Set up time**
**Set up time (Sec/Pcs)**
**Periodic work**

**Lot size set up**
**Lot size periodic**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Wire ของกระบวนการที่มีงานนอกของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

ตารางจับเวลา

**PART NO.ทุก Part ที่มีงานนอก**

**PROCESS : ทุก Process ครั้งละประมาณ 10 อัน**

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | น่าชิ้นงานจากหน้า M/C เก็บลง | 8.28 | 9.89 | 7.66 | 9.26 | 10.56 | 8.04 | 9.23 | 7.13 | 8.88 | 9.76 | 6.46 | 11.65 | 5.19 |
| | Rack | 6.46 | 9.56 | 8.86 | 10.79 | 7.50 | 8.21 | 8.94 | 11.65 | 10.33 | 9.84 | | | |
| | | 7.28 | 8.63 | 8.15 | 6.72 | 9.01 | 10.31 | 10.87 | 9.18 | 9.07 | 8.09 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | | | | | | | | | | 6.46 | 11.65 | 5.19 |

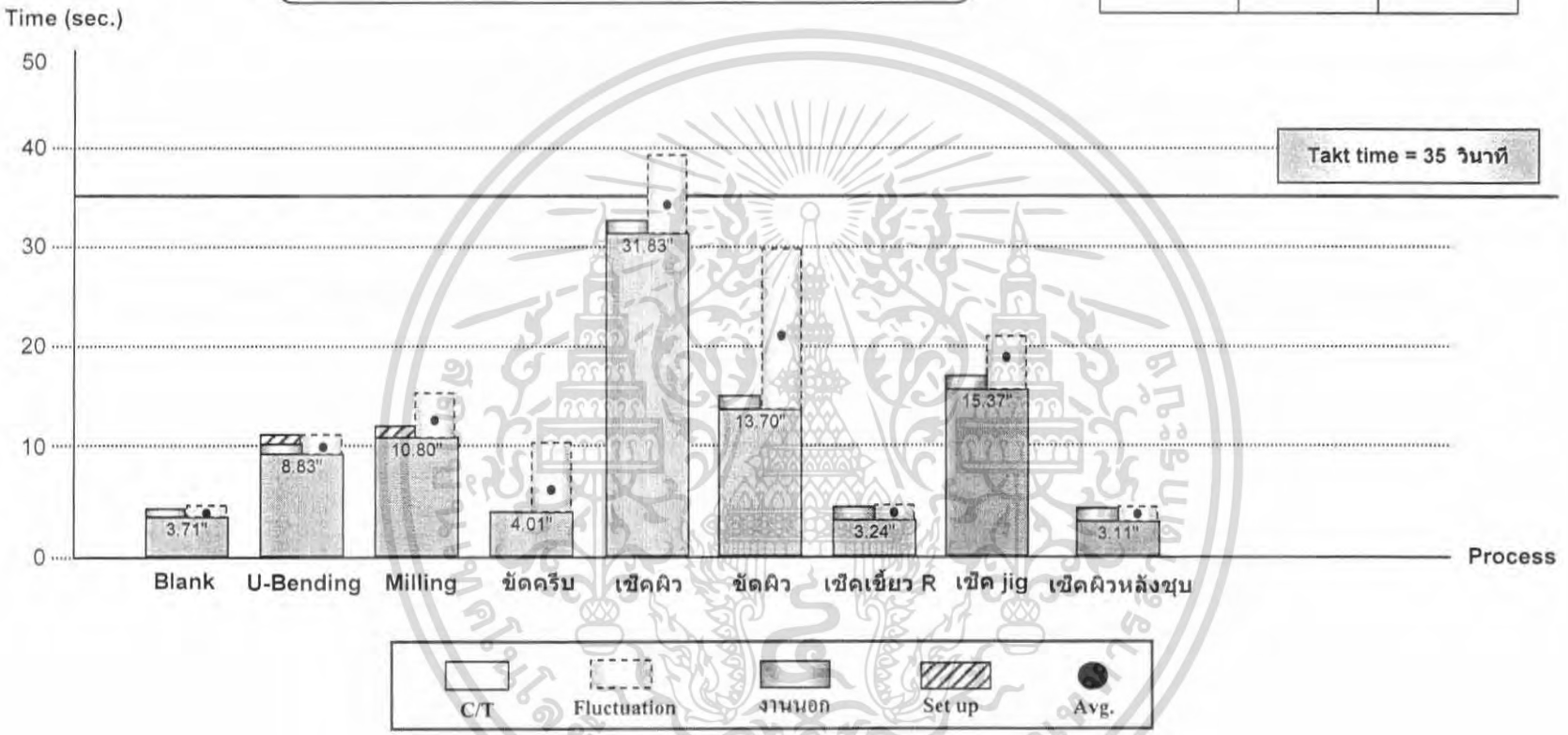
**Set up time**
**Set up time (Sec/Pcs)**
**Periodic work**

**Lot size set up**
**Lot size periodic**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Wire ของกระบวนการที่มีงานนอกของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

# Yamazumi Chart (Before)

| Approved by | Checked by | Issued by |
|---|---|---|
| | | |

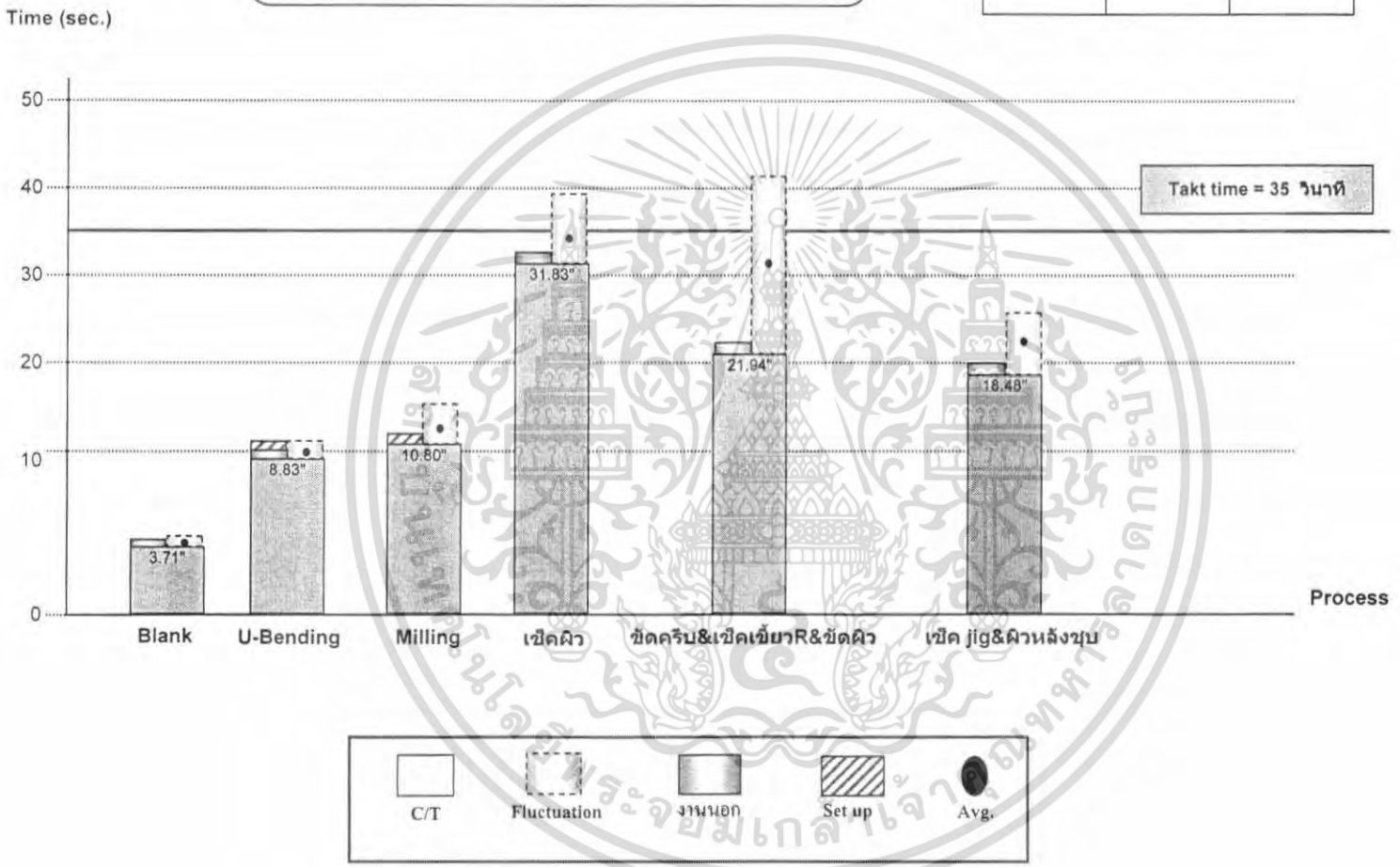



Yamazumi Chart ก่อนการปรับปรุง รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001

ที่ 20

# Yamazumi Chart (After)

| Approved by | Checked by | Issued by |
|---|---|---|
| | | |

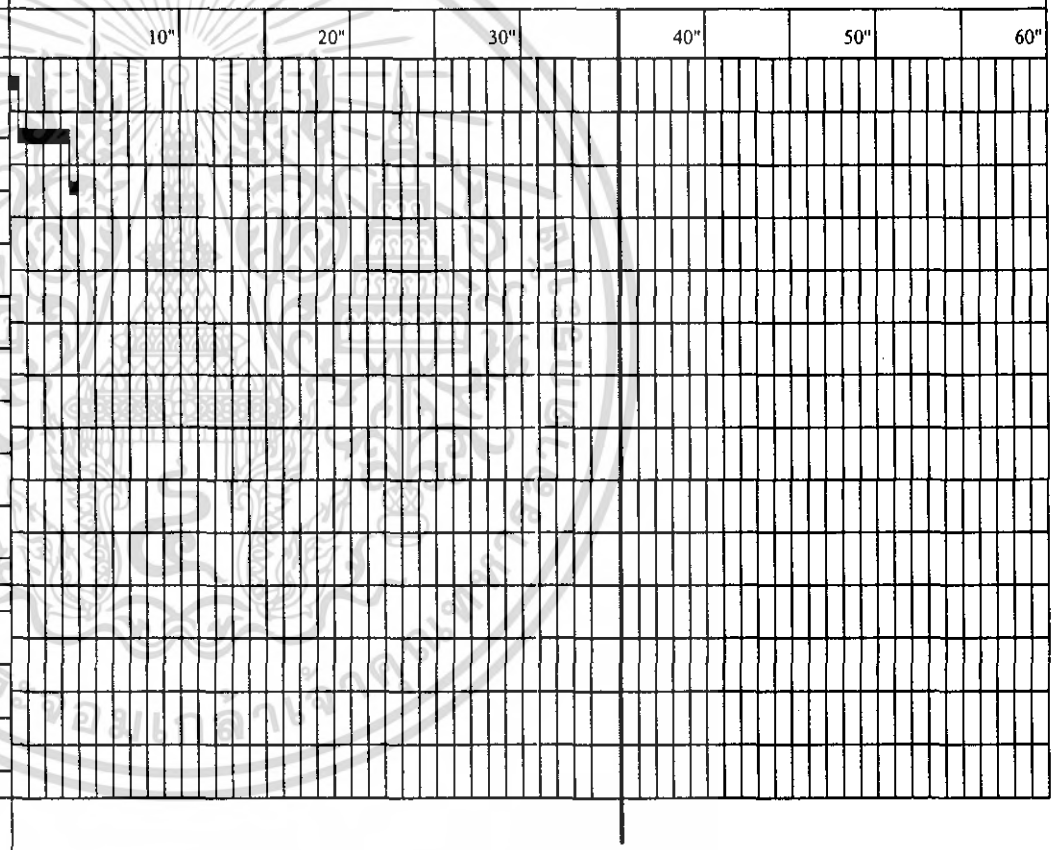



Yamazumi Chart หลังการปรับปรุง รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001

| เลขที่ชิ้นงาน | SSN001 | ตารางงาน | วัน เดือน ปี | | จำนวนที่ต้องการ | อัน | ทำงานด้วยมือ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | STAY FRONT H/R FRAME | | ที่ผลิต | | ต่อกะ | 420 | --- M/Cทำงาน |
| ชื่อกระบวนการผลิต | Blanking | มาตรฐานผสม | ต้นสังกัด | WIRE H/R | แท็คท์ไทม์ | 35 | ~~~ เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา มือ | เครื่อง | เดิน |
|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงานมาตัดหัวออก | 0.64 | | |
| 2 | คัดชิ้นงานออกเป็นท่อนตามขนาด | 2.91 | | |
| 3 | เอาปลายชิ้นงานทิ้ง | 0.54 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | 4.09 | รอ | |

เวลาการทำงาน (1 สเกล 1 วินาที)
TT = 35"

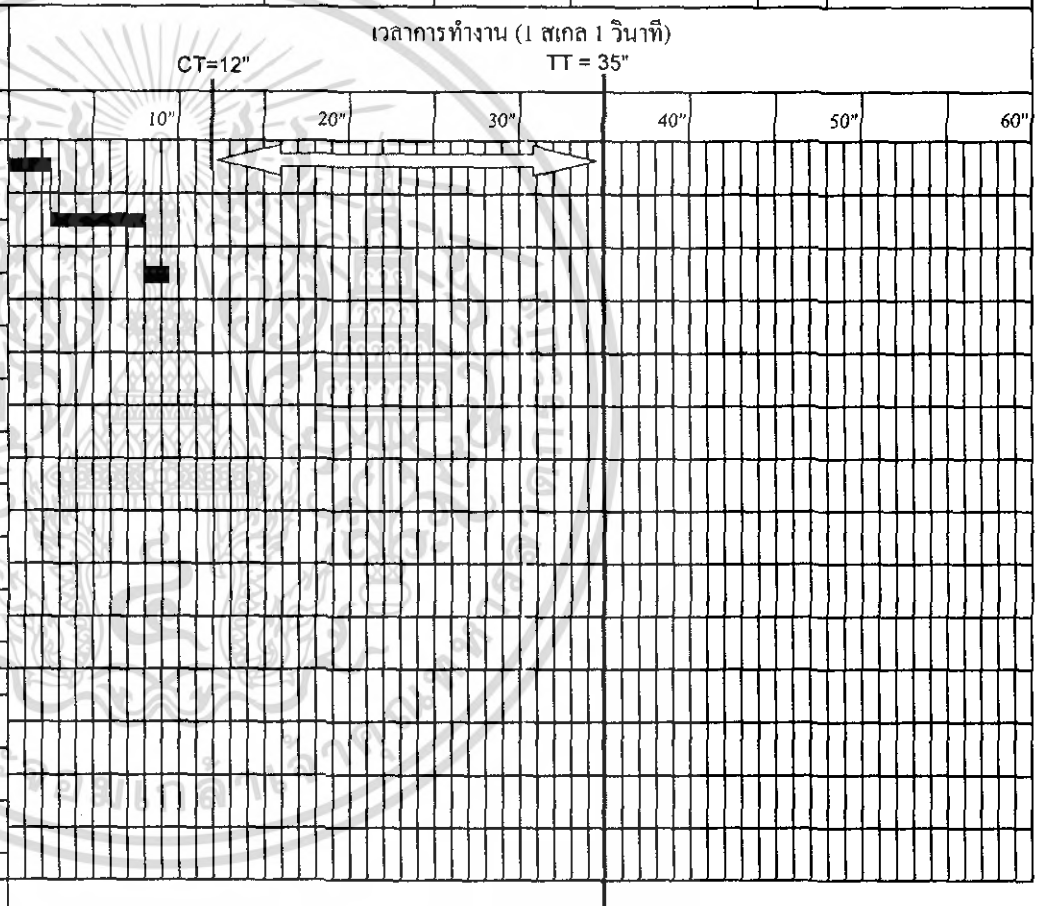



ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Wire กระบวนการ Blanking รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001

| เลขที่ชิ้นงาน | SSN001 | ตารางงาน | วัน เดือน ปี ที่ผลิต | | จำนวนที่ต้องการ ต่อกะ | อัน 420 | ทำงานด้วยมือ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | STAY FRONT H/R FRAME | | | | | | --- M/Cทำงาน |
| ชื่อกระบวนการผลิต | U-Bemding | มาตรฐานผสม | ต้นสังกัด | WIRE H/R | แท็คท์ไทม์ | 35 | ~~ เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา มือ | เครื่อง | เดิน |
|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นวางบนแม่พิมพ์ | 2.53 | | |
| 2 | โยกคันโยกเครื่องจักรทำงาน | | 5.54 | |
| 3 | หยิบชิ้นงานออกมาเก็บที่ | 1.5 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | 9.57 | รอ | |

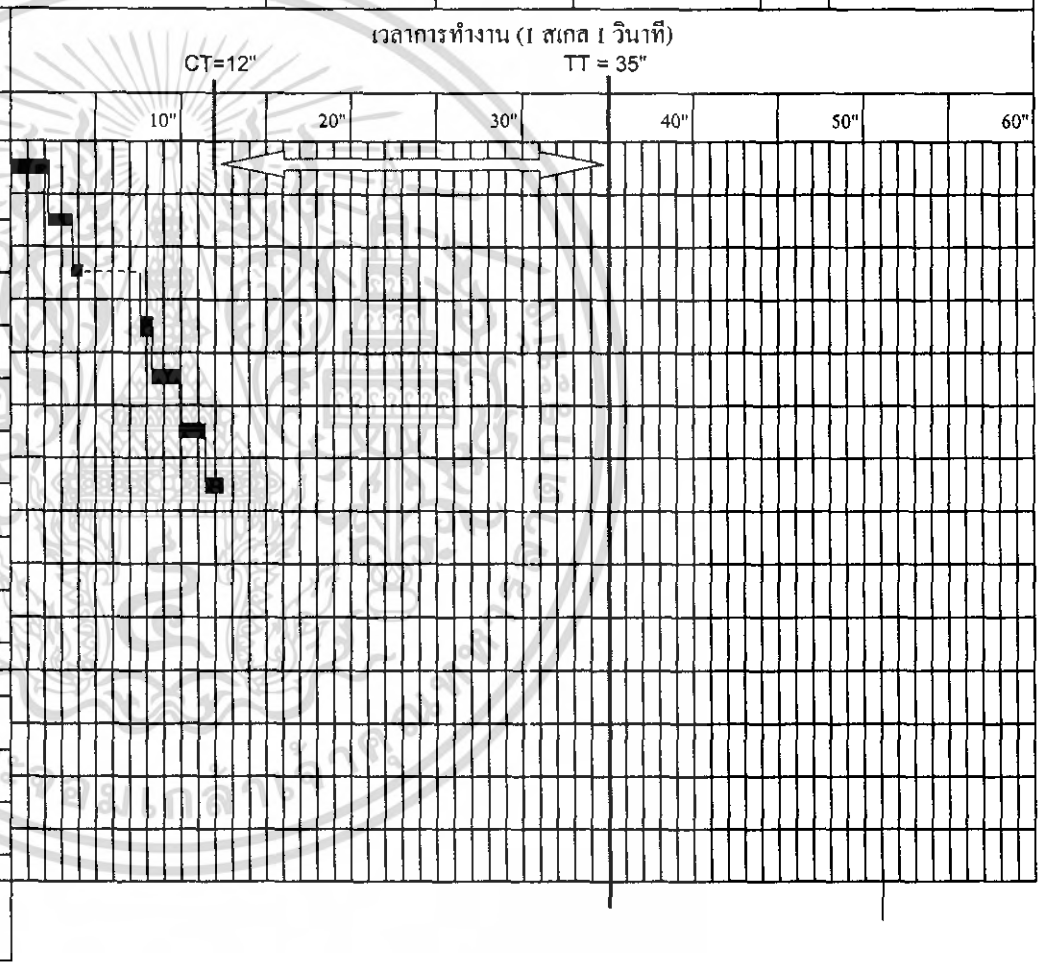
เวลาการทำงาน (1 สเกล 1 วินาที)



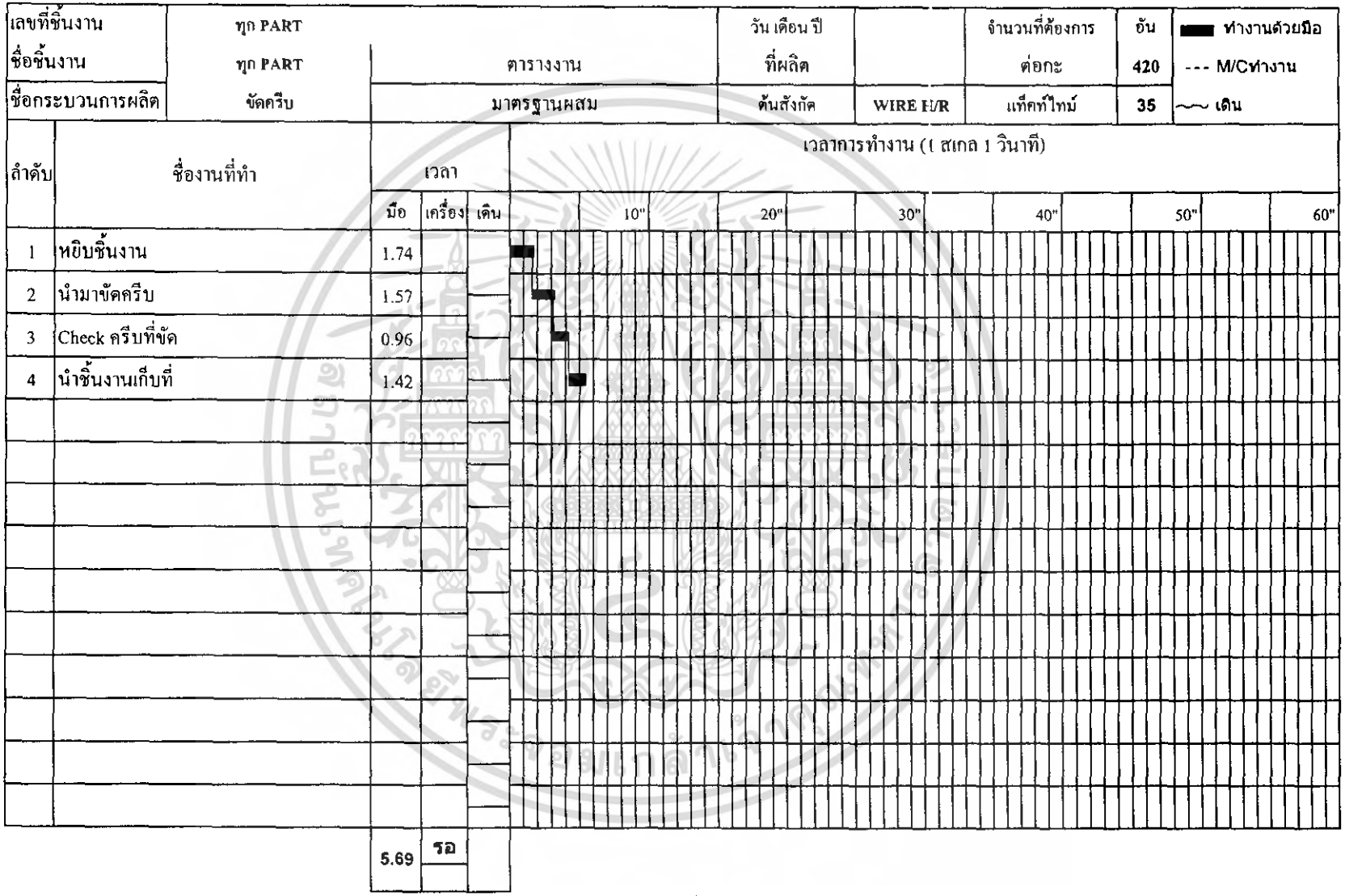

ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Wire กระบวนการ U - Bending รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001

| เลขที่ชิ้นงาน | SSN001 | | วัน เดือน ปี | | จำนวนที่ต้องการ | อัน | ทำงานด้วยมือ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | STAY FRONT H/R FRAME | ตารางงาน | ที่ผลิต | | ต่อกะ | 420 | --- M/Cทำงาน |
| ชื่อกระบวนการผลิต | Milling | มาตรฐานผสม | ต้นสังกัด | WIRE H/R | แท็คท์ไทม์ | 35 | ~~ เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา มือ | เวลา เครื่อง | เดิน |
|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงานวางบนแม่พิมพ์ | 2.33 | | |
| 2 | ใช้ปืนลมยิงล๊อคน๊อต | 1.63 | | |
| 3 | กดสวิตช์เครื่องจักรทำงาน | 0.5 | 3.38 | |
| 4 | ลากแท่นแม่พิมพ์กลับที่เดิม | 0.7 | | |
| 5 | ใช้ปืนลมยิงคายน๊อต | 1.61 | | |
| 6 | หยิบชิ้นงานออกใส่รถเข็น | 1.58 | | |
| 7 | ทำความสะอาดแม่พิมพ์ | 0.94 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | 9.29 | รอ | |
| | | | 3.38 | |




ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Wire กระบวนการ Milling รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001




ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Wire กระบวนการขัดครีบชิ้นงานของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

| เลขที่ชิ้นงาน | ทุก PART | | วัน เดือน ปี | | จำนวนที่ต้องการ | อัน | ทำงานด้วยมือ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | ทุก PART | ตารางงาน | ที่ผลิต | | ต่อกะ | 420 | --- M/Cทำงาน |
| ชื่อกระบวนการผลิต | เช็คผิว | มาตรฐานผสม | ต้นสังกัด | WIRE H/R | แท็คท์ไทม์ | 35 | ~~ เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา | | | เวลาการทำงาน (1 สเกล 1 วินาที) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | มือ | เครื่อง | เดิน | 10" 20" 30" 40" 50" 60" |
| 1 | หยิบชิ้นงาน | 1.22 | | | |
| 2 | Check ผิวชิ้นงาน | 31.64 | | | |
| 3 | นำชิ้นงานเก็บที่ | 1.42 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | รอ | | |
| | | 34.3 | | | |

ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Wire กระบวนการตรวจสอบผิวชิ้นงานหลังการขัดผิวชิ้นงานของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

| เลขที่ชิ้นงาน | ทุก PART | ตารางงาน | วัน เดือน ปี | | จำนวนที่ต้องการ | อัน | ทำงานด้วยมือ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | ทุก PART | | ที่ผลิต | | ต่อกะ | 420 | --- M/Cทำงาน |
| ชื่อกระบวนการผลิต | ขัดผิว | มาตรฐานผสม | ต้นสังกัด | WIRE H/R | แท็คท์ไทม์ | 35 | ~~ เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา | | | เวลาการทำงาน (1 สเกล 1 วินาที) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | มือ | เครื่อง | เดิน | 10" 20" 30" 40" 50" 60" |
| 1 | หยิบชิ้นงาน | 1.94 | | | |
| 2 | มองหารอยที่จะขัด | 4.56 | | | |
| 3 | ขัดชิ้นงาน | 11.2 | | | |
| 4 | นำชิ้นงานเก็บที่ | 2.91 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | 20.6 | รอ | | |

ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Wire กระบวนการขัดผิวชิ้นงานของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

| เลขที่ชิ้นงาน | ทุก PART | | วัน เดือน ปี | | จำนวนที่ต้องการ | อัน | ทำงานด้วยมือ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | ทุก PART | ตารางงาน | ที่ผลิต | | ต่อกะ | 420 | --- M/Cทำงาน |
| ชื่อกระบวนการผลิต | เช็คเขี้ยว R | มาตรฐานผสม | ต้นสังกัด | WIRE H/R | แท็คท์ไทม์ | 35 | ~~ เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา | | | เวลาการทำงาน (1 สเกล 1 วินาที) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | มือ | เครื่อง | เดิน | 10" 20" 30" 40" 50" 60" |
| 1 | หยิบชิ้นงาน | 1.04 | | | |
| 2 | เช็คเขี้ยว R | 1.97 | | | |
| 3 | เก็บชิ้นงาน | 0.81 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | 3.82 | รอ | | |

ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Wire กระบวนการตรวจสอบเขี้ยวรัศมีของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

| เลขที่ชิ้นงาน | ทุก PART | | วัน เดือน ปี | | จำนวนที่ต้องการ | อัน | ทำงานด้วยมือ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | ทุก PART | ตารางงาน | ที่ผลิต | | ต่อกะ | 420 | --- M/Cทำงาน |
| ชื่อกระบวนการผลิต | เช็ค jig | มาตรฐานผสม | ต้นสังกัด | WIRE F/R | แท็คท์ไทม์ | | ~~~ เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา | | | เวลาการทำงาน (1 สเกล 1 วินาที) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | มือ | เครื่อง | เดิน | 10" 20" 30" 40" 50" 60" |
| 1 | หยิบชิ้นงาน | 2.28 | | | |
| 2 | เช็คมือ | 5.38 | | | |
| 3 | เช็ค jig | 8.26 | | | |
| 4 | เก็บชิ้นงาน | 2.39 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | 18.3 | รอ | | |

ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Wire กระบวนการตรวจสอบชิ้นงานกับอุปกรณ์จับยึดของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

| เลขที่ชิ้นงาน | ทุก PART | ตารางงาน | วัน เดือน ปี | | จำนวนที่ต้องการ | อัน | ทำงานด้วยมือ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | ทุก PART | | ที่ผลิต | | ต่อกะ | 420 | --- M/Cทำงาน |
| ชื่อกระบวนการผลิต | เช็คผิวชุบ | มาตรฐานผสม | ต้นสังกัด | WIRE H/R | แท็คท์ไทม์ | | ~~~ เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา | | | เวลาการทำงาน (1 สเกล 1 วินาที) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | มือ | เครื่อง | เดิน | 10" 20" 30" 40" 50" 60" |
| 1 | หยิบชิ้นงาน | 0.95 | | | |
| 2 | เช็คผิวชุบ | 2.09 | | | |
| 3 | นำชิ้นงานเก็บที่ | 0.82 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | 3.86 | รอ | | |

ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Wire กระบวนการตรวจสอบผิวชิ้นงานหังชุบโครเมียมของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

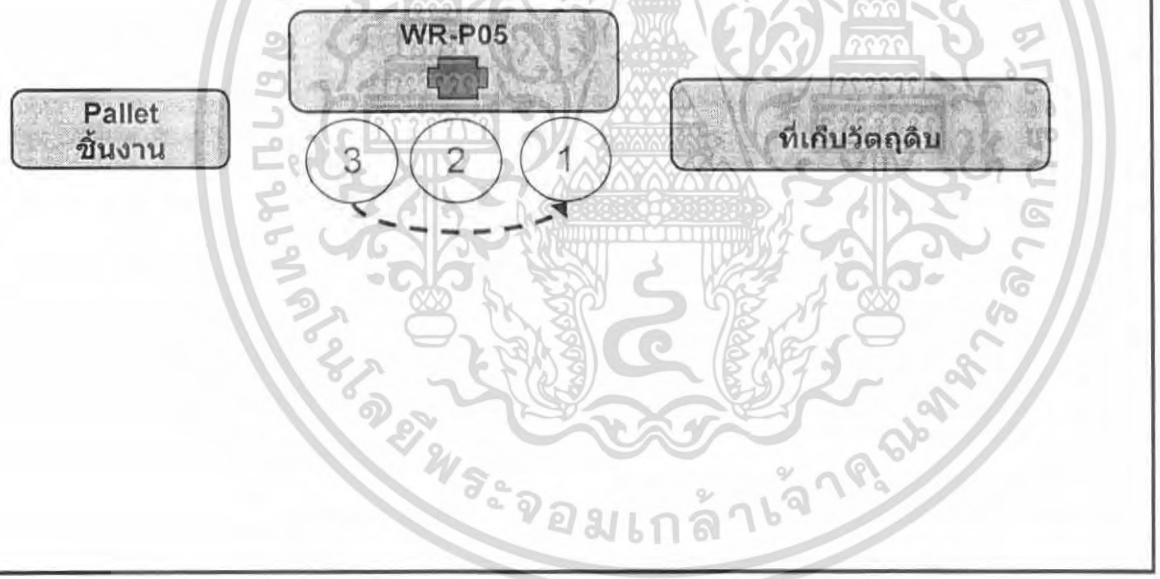
ผก 31

# แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.L |
|---|---|---|
| | | |

| | |
|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ หยิบชิ้นงานวางบนเครื่องจักรแล้วตัดหัวออก |
| ของงาน | ถึง ตัดปลายชิ้นงานทิ้งแล้วเก็บใส่Pallet |

ว.ด.ป. ที่ทำ




| | |
|---|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ | ◇ |
| ระวังความปลอดภัย | ✚ |
| สต๊อคมาตรฐานในขบวนการ | ○ |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ | - ชิ้น |
| แท็คไทม์ | 35 |
| ไซเคิลไทม์ | 12 |
| หมายเลข | 1/9 |

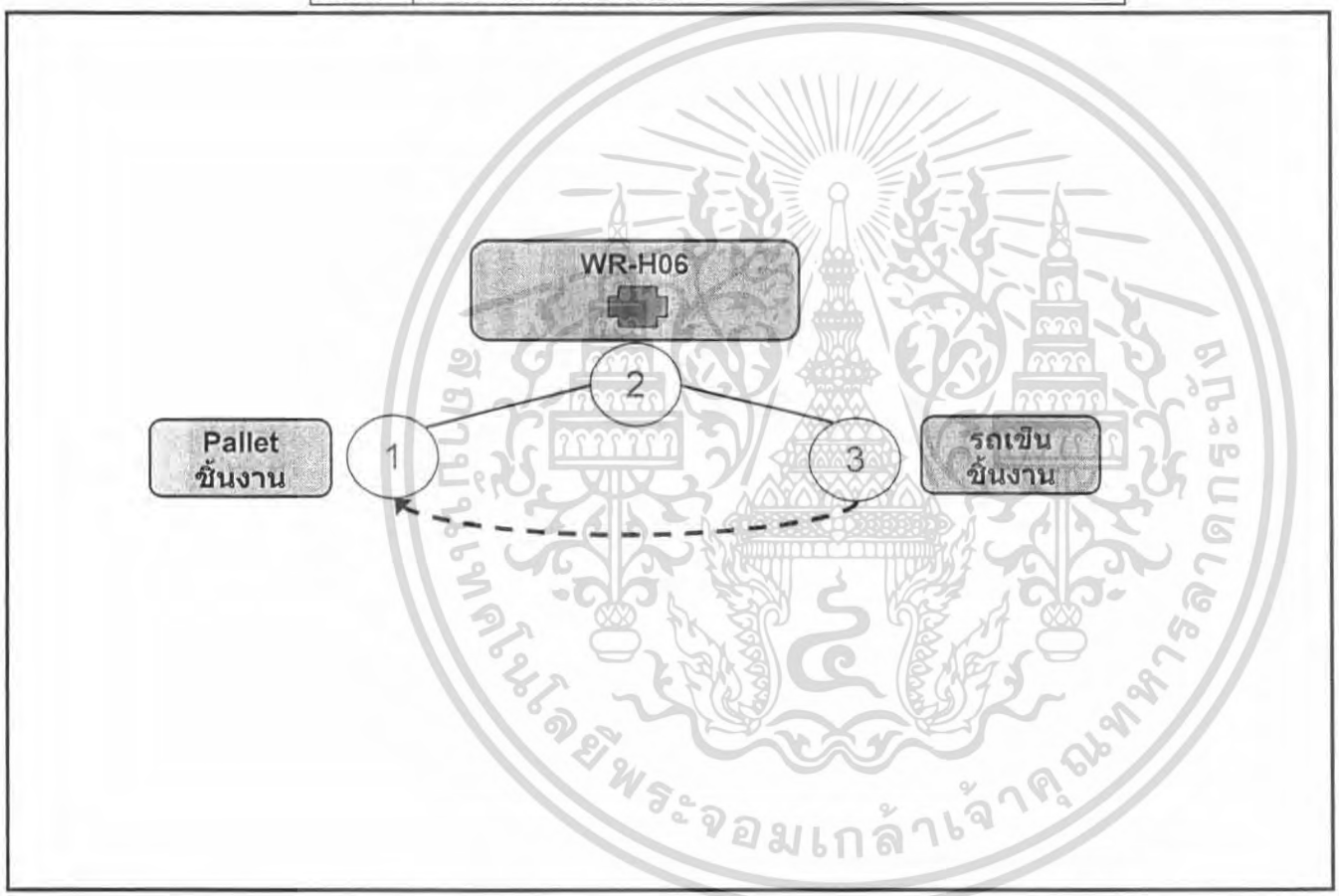
แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Wire กระบวนการ Blanking รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001

# แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.L. |
|---|---|---|
| | | |

| | |
|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ **หยิบชิ้นงานวางบนเครื่องจักร** |
| ของงาน | ถึง **หยิบชิ้นงานวางบนรถเข็น** |

ว.ด.ป. ที่ทำ



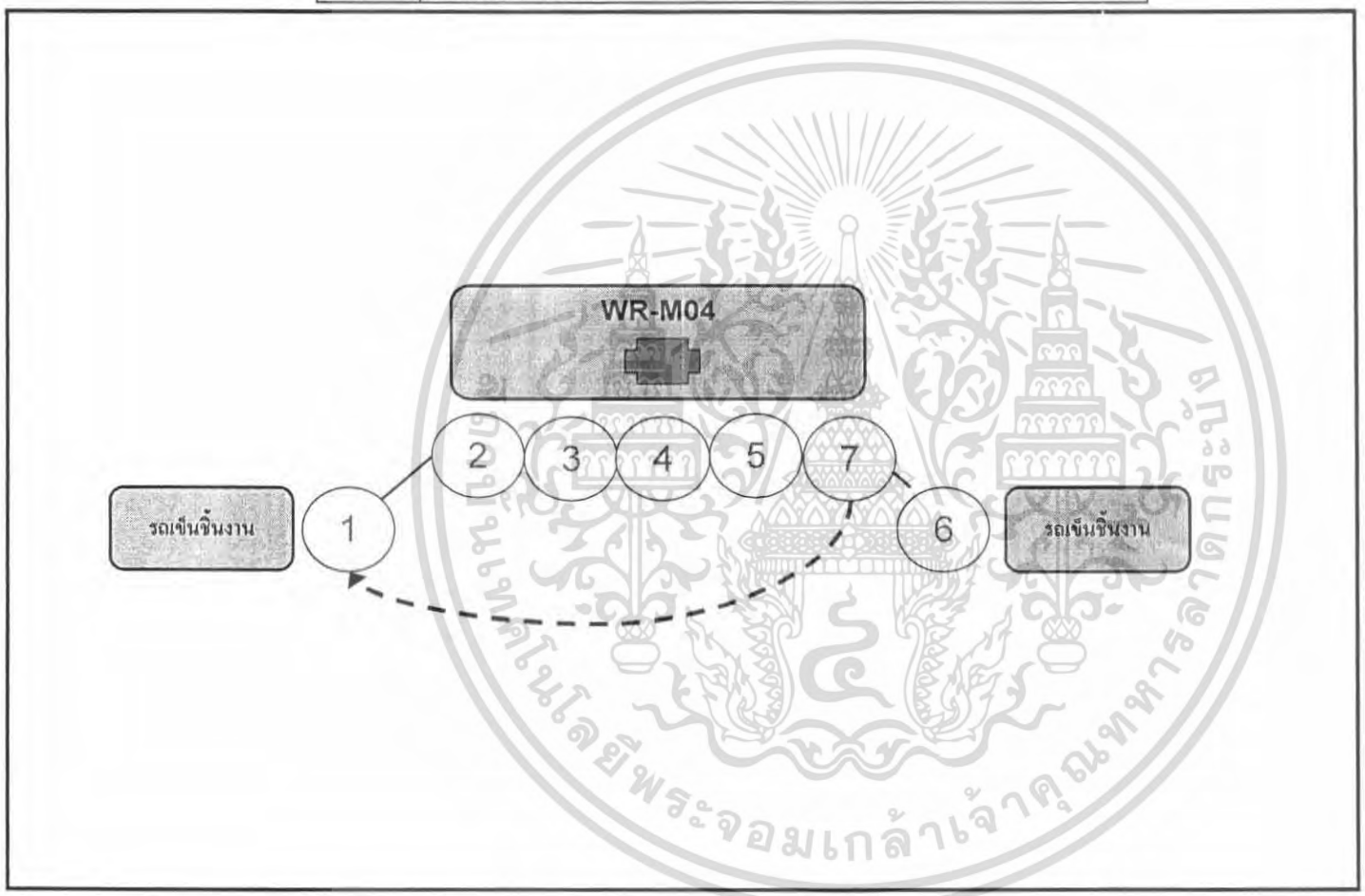

| |
|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ |
| ระวังความปลอดภัย |
| สต๊อคมาตรฐานในขบวนการ |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ - ชิ้น |
| **แท็คไทม์** 35 |
| **ไซเคิลไทม์** 12 |
| หมายเลข **2/9** |

แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Wire กระบวนการ U - Bending รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001

# แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.L |
|---|---|---|
| | | |

| | |
|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ หยิบชิ้นงานวางบนเครื่องจักร |
| ของงาน | ถึง ทำความสะอาดเครื่องจักร |




| |
|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ |
| ระวังความปลอดภัย |
| สต๊อคมาตรฐานใน ขบวนการ |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐาน ในกระบวนการ - ชิ้น |
| แท็คไทม์ 35 |
| ไซเกิ้ลไทม์ 12 |
| หมายเลข **3/9** |

แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Wire กระบวนการ Milling รหัสผลิตภัณฑ์ SSN001

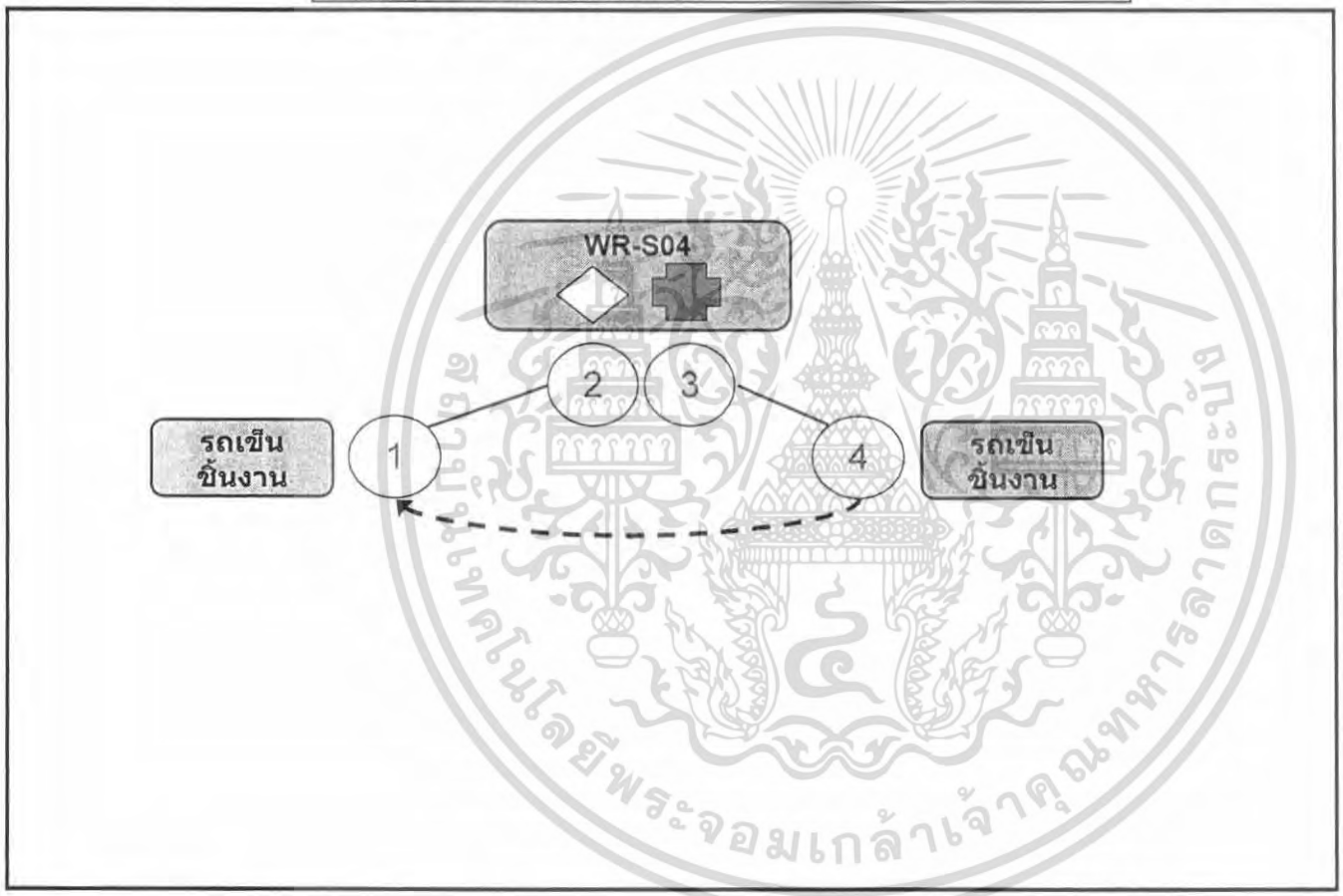
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.L |
|---|---|---|
| | | |

| | |
|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ หยิบชิ้นงานจากรถเข็น |
| ของงาน | ถึง หยิบชิ้นงานวางบนรถเข็น |

ว.ด.ป. ที่ทำ




| |
|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ |
| ระวังความปลอดภัย |
| สต๊อคมาตรฐานในขบวนการ |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการผลิต |
| แท็คไหม่ 35 |
| ไซเคิลไหม่ 12 |
| หมายเลข 4/9 |

แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Wire กระบวนการขัดครีบชิ้นงานของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

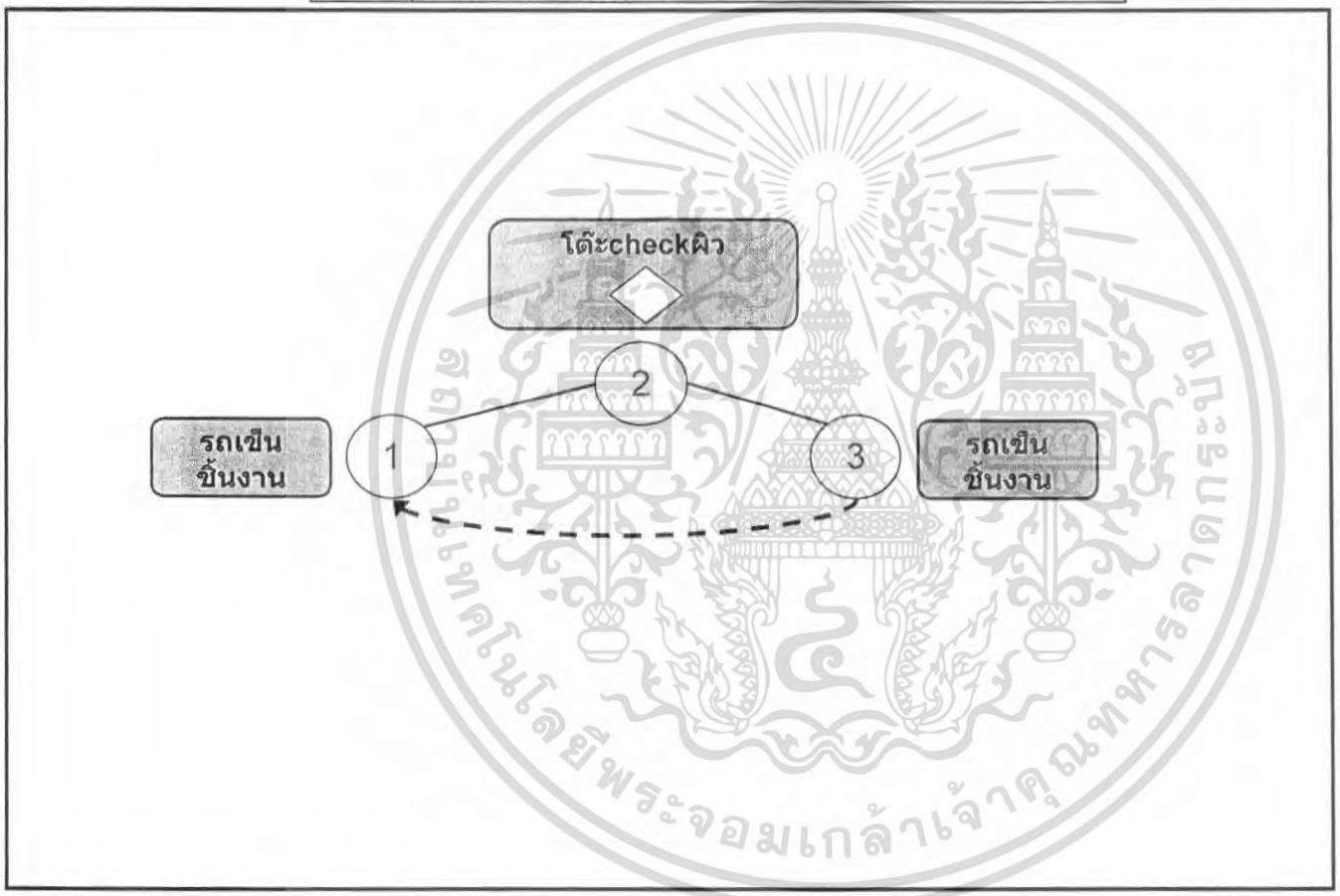
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

# แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.L |
|---|---|---|
| | | |

| | |
|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ หยิบชิ้นงานจากรถเข็น |
| ของงาน | ถึง หยิบชิ้นงานวางบนรถเข็น |

ว.ด.ป. ที่ทำ




| | |
|---|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ | ◇ |
| ระวังความปลอดภัย | ✚ |
| สต๊อคมาตรฐานในขบวนการ | ▤ |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ | - ชิ้น |
| แท็คไทม์ | 35 |
| ไซเคิลไทม์ | 12 |
| หมายเลข | 5/9 |

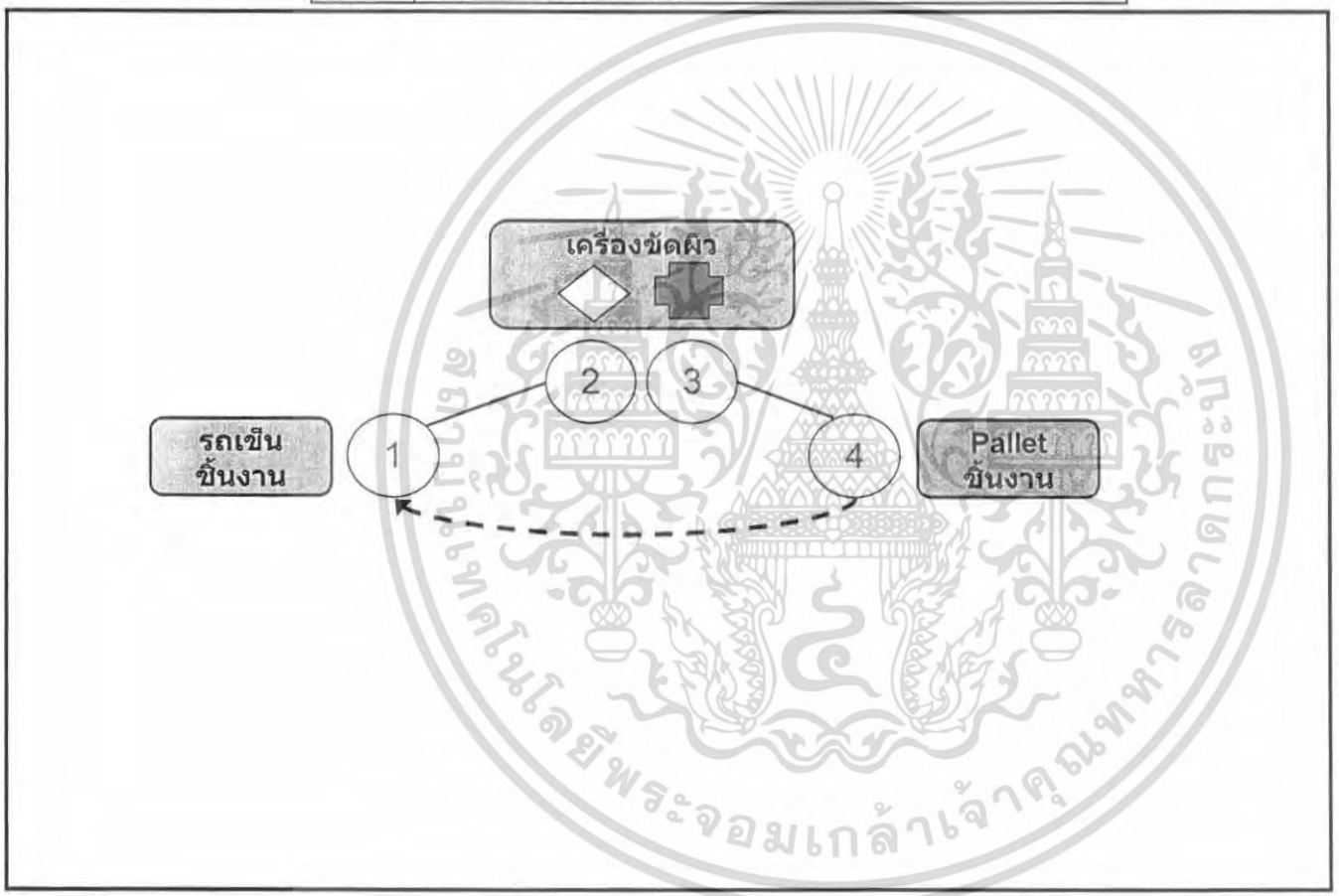
แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Wire กระบวนการตรวจสอบผิวชิ้นงานหลังการขัดผิวชิ้นงานของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.L |
|---|---|---|
| | | |

| | |
|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ หยิบชิ้นงานจากรถเข็น |
| ของงาน | ถึง หยิบชิ้นงานวางที่Pallet |

ว.ด.ป. ที่ทำ




| |
|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ |
| ระวังความปลอดภัย |
| สต๊อคมาตรฐานในขบวนการ |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ - ชิ้น |
| แท็คไทม์ 35 |
| ไซเคิลไทม์ 12 |
| หมายเลข **6/9** |

แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Wire กระบวนการขัดผิวชิ้นงานของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

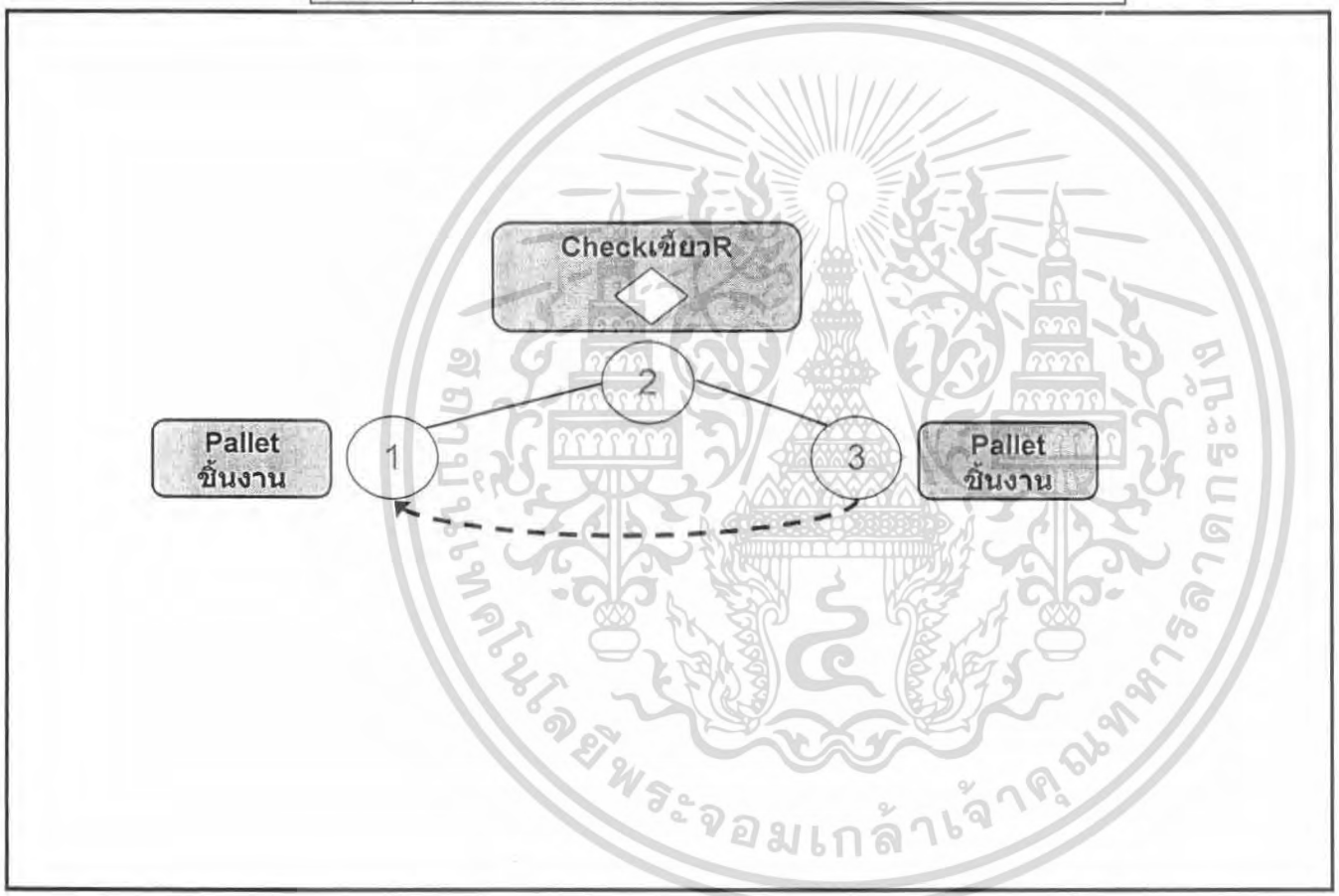
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.L |
|---|---|---|
| | | |

| | |
|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ หยิบชิ้นงานจากPallet |
| ของงาน | ถึง หยิบชิ้นงานวางที่Pallet |

ว.ด.ป. ที่ทำ




| |
|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ |
| ระวังความปลอดภัย |
| สต๊อคมาตรฐานในขบวน การ |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ - ชิ้น |
| แท็คไทม์ 35 |
| ไซเคิลไทม์ 12 |
| หมายเลข 7/9 |

แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Wire กระบวนการตรวจสอบเขี้ยวรัศมีของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

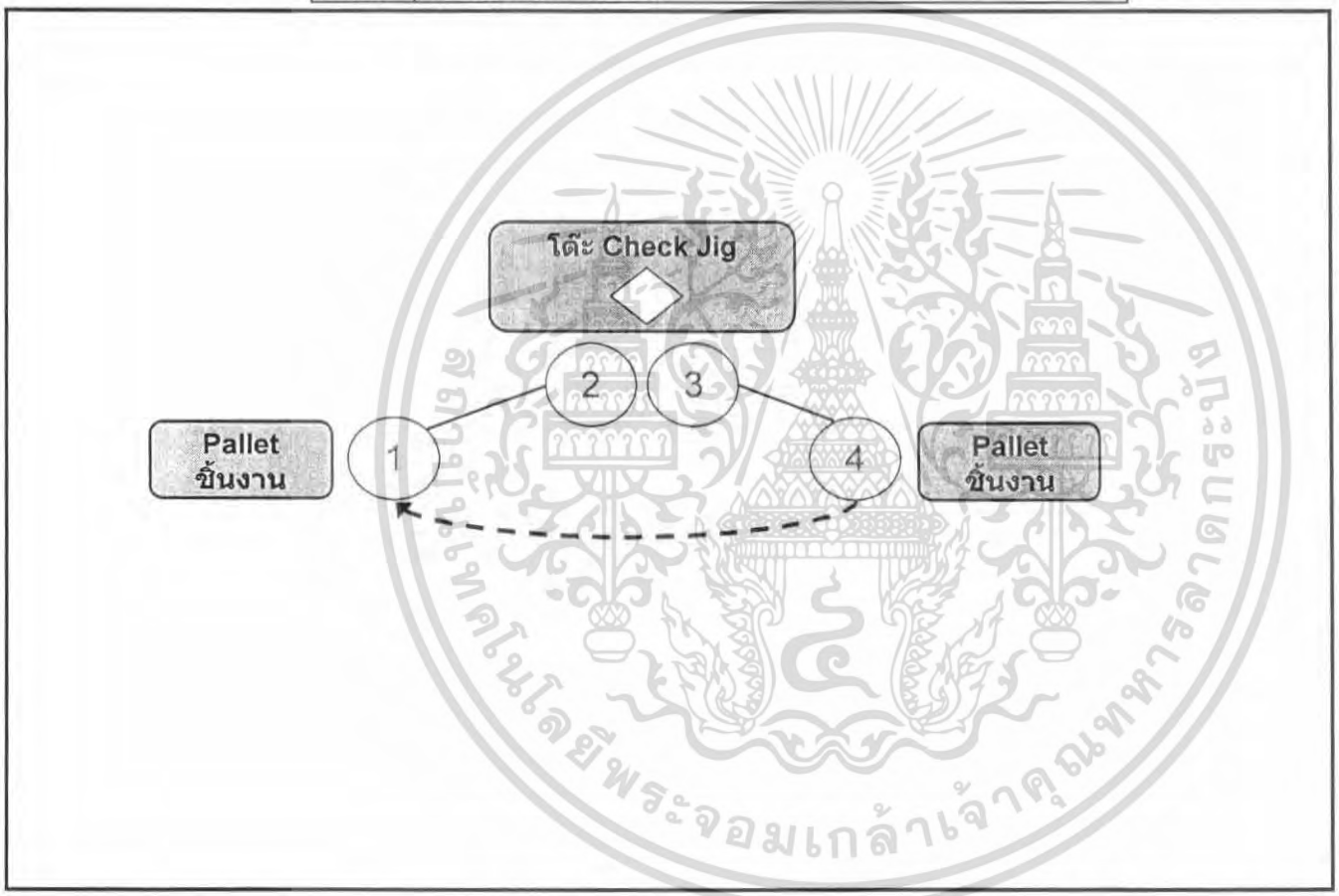
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.L |
|---|---|---|
| | | |

| | |
|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ หยิบชิ้นงานจากPallet |
| ของงาน | ถึง หยิบชิ้นงานวางที่Pallet |

ว.ด.ป. ที่ทำ




| |
|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ |
| ระวังความปลอดภัย |
| สต๊อคมาตรฐานในขบวนการ |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ - ชิ้น |
| แท็คไทม์ 35 |
| ไซเคิลไทม์ 12 |
| หมายเลข 8/9 |

แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Wire กระบวนการตรวจสอบชิ้นงานกับอุปกรณ์จับยึดของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

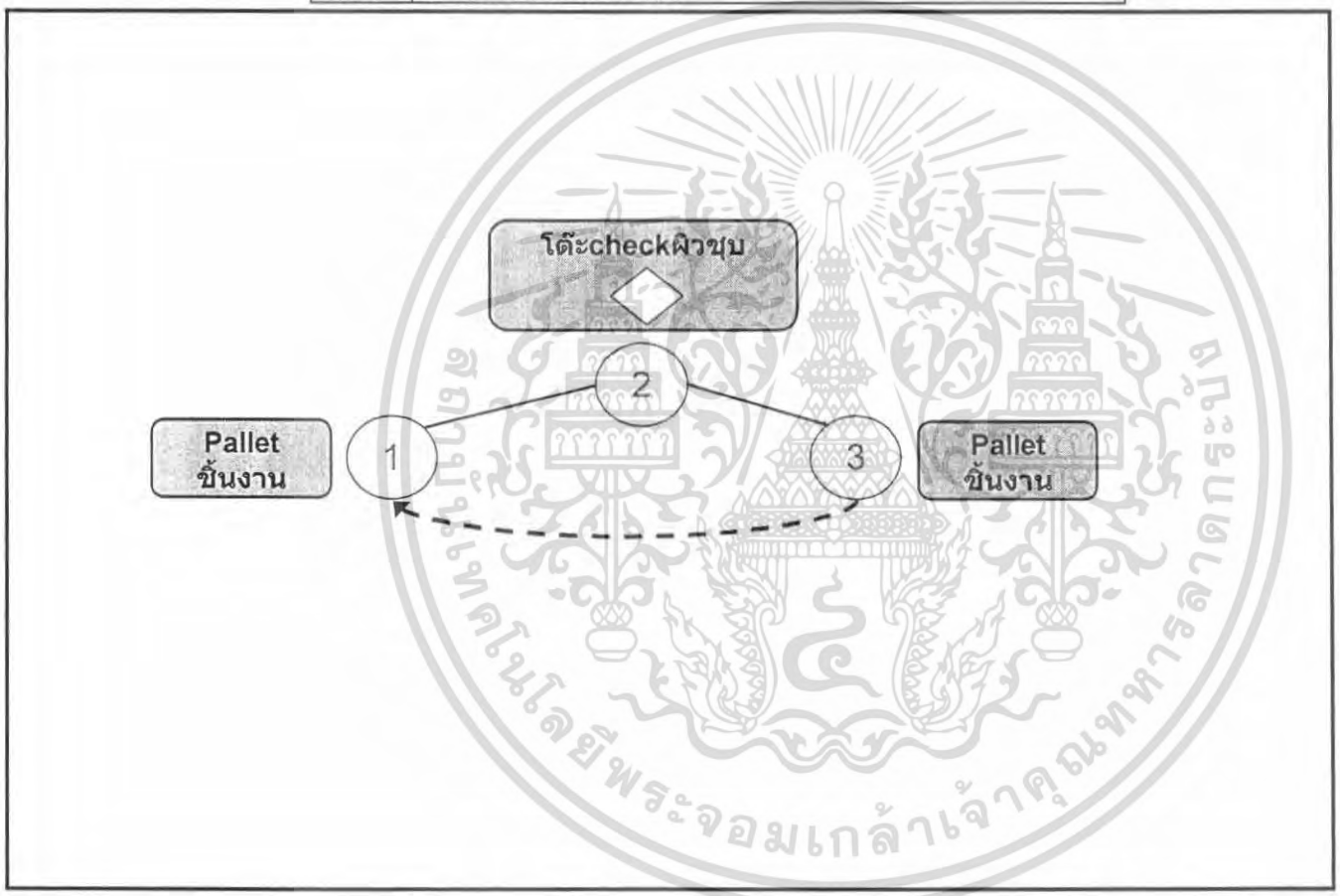
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

# แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.L |
|---|---|---|
| | | |

| | |
|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ หยิบชิ้นงานจากPallet |
| ของงาน | ถึง หยิบชิ้นงานวางบนPallet |

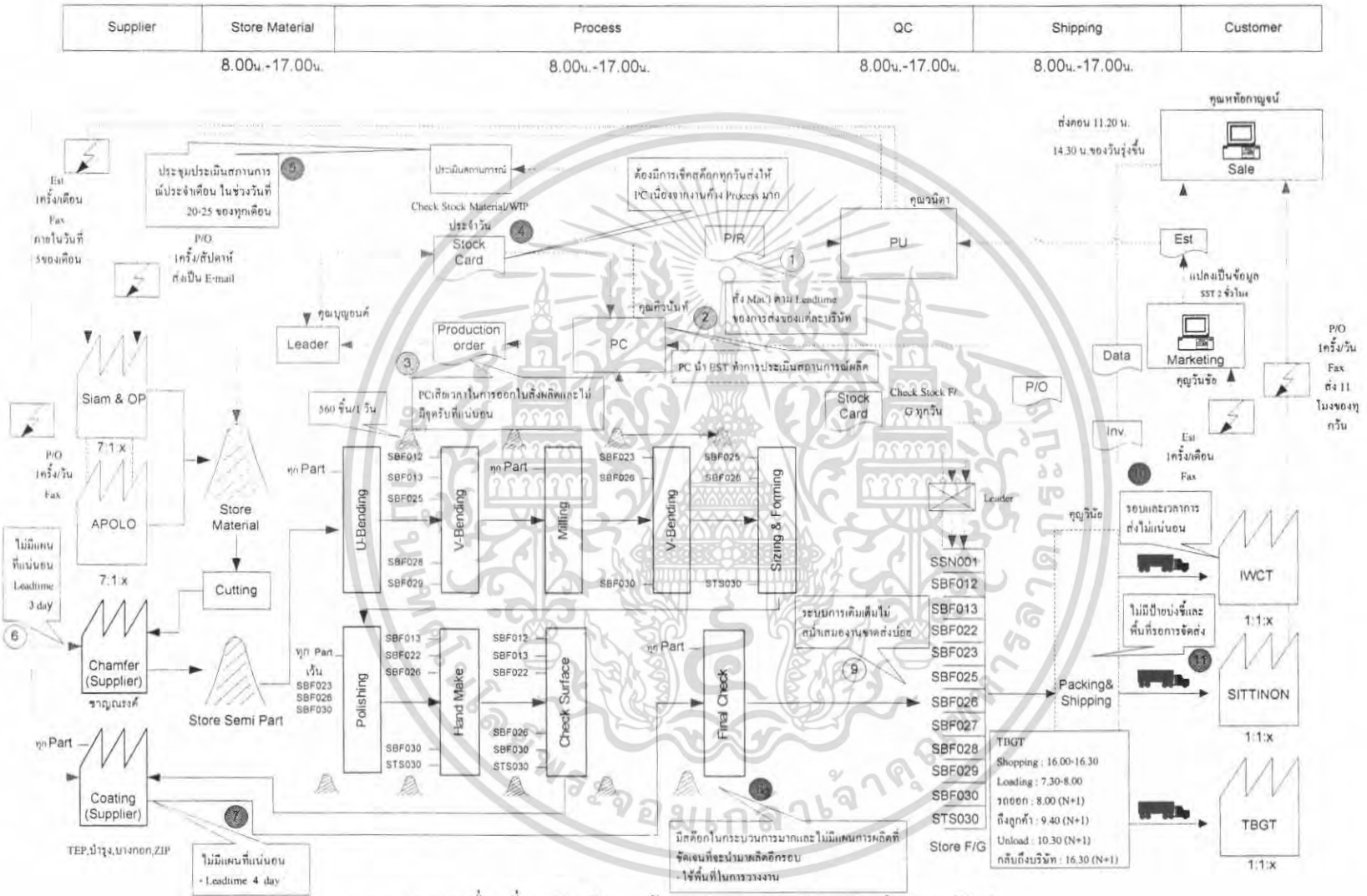
ว.ด.ป. ที่ทำ



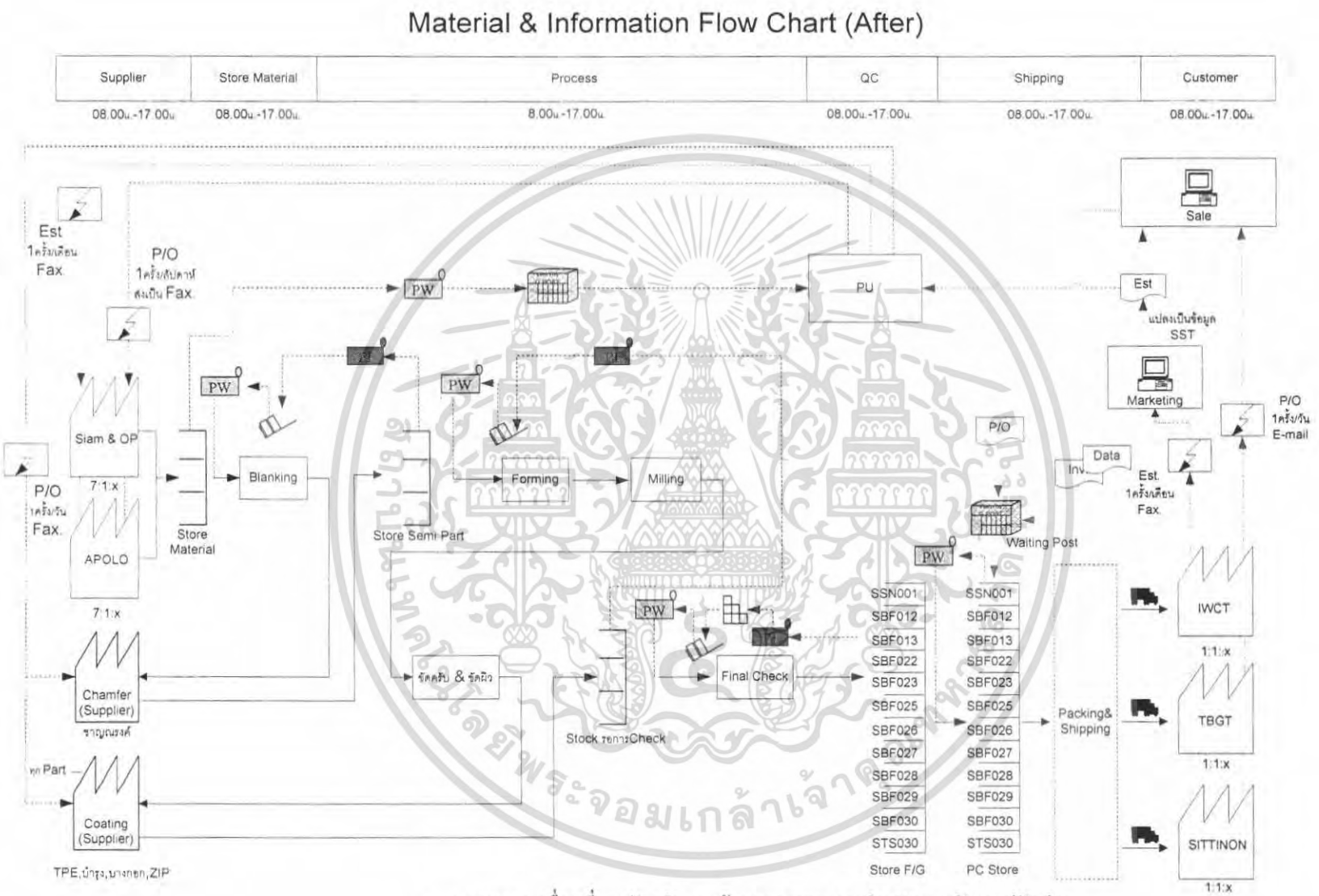

| | |
|---|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ | |
| ระวังความปลอดภัย | |
| สต๊อคมาตรฐานในขบวนการ | |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ | - ชิ้น |
| แท็คไทม์ | 35 |
| ไซเคิลไทม์ | 12 |
| หมายเลข | 9/9 |

แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Wire กระบวนการตรวจสอบผิวชิ้นงานหังชุบโครเมียมของทุกรหัสผลิตภัณฑ์

# Material & Information Flow Chart (Before)




แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลของสายการผลิต Wire ก่อนการปรับปรุง




แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลของสายการผลิต Wire หลังการปรับปรุง

# Stagnation List Wire H/R

| Stagnation No.<br>หัวข้อปัญหา | Time<br>ระยะเวลา | Reason<br>สาเหตุ | Idea<br>แนวความคิด | Judgement<br>ประเมินผล | Target<br>เป้าหมาย | Kaizan Idea<br>การปรับปรุง | By Whom<br>ผู้รับผิดชอบ | By When<br>กำหนดเสร็จ | Status<br>สถานะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. PC | 1 สัปดาห์ | 1. สั่ง Mat'l ตาม Leadtime ของการส่ง Mat'l แต่ละบริษัท | 1. ดำเนินการกำหนดเวลาการสั่งที่แน่นอน | ○ | 1 วัน | 1. กำหนดรอบการสั่งโดยใช้คัมบังเป็นตัวกำหนด | PC | Nov-07 | ● |
| 2. PC | 3 ชั่วโมง | 1. PC นำ EST. ทำการประเมินสถานการณ์ผลิต | 1. ดำเนินการจัดทำคู่คัมบัง และใช้คัมบังเป็นตัวสั่งผลิต | ○ | - | 1. กำหนดรอบการสั่งผลิตโดยใช้คัมบัง (Pull System) | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ● |
| 3. PC | 1 ชั่วโมง | 1. PC เสียเวลาในการออกใบสั่งผลิตและไม่มีจุดรับที่แน่นอน | 1. ดำเนินการจัดทำคู่คัมบัง และใช้คัมบังเป็นตัวสั่งผลิต | ○ | - | 1. ดำเนินการจัดทำคู่คัมบัง และใช้คัมบังเป็นตัวสั่งผลิต | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ● |
| 4. PC | 1 ชั่วโมง | 1. ต้องมีการเช็คสต๊อกทุกวันส่งให้ PC เนื่องจากงานค้าง Process มาก | 1. ดำเนินการจัดทำระบบ TPS | ○ | - | 1. เดิน line ผลิตให้เป็นแบบ Smoot Flow ไม่ให้มี Stock ค้างใน WIP | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ● |
| 5. PC | 1 วัน | 1. ประชุมประเมินสถานการณ์ประจำเดือน ในช่วงวันที่ 20-25 ของทุกเดือน | 1. ดำเนินการจัดทำระบบ TPS | △ | - | | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ⊕ |
| 6.PU | - | 1. ไม่มีแผนการสั่ง Chemfer ที่แน่นอน Leadtime 3 day | 1. ดำเนินการจัดทำระบบ TPS | X | - | 1. ใช้คัมบังเป็นตัวสั่ง 2. ทำสต๊อกชิ้นที่ทำการ Chemfer แล้วเพื่อลด Lead Time | PC | Nov-07 | ⊕ |
| 7.PU | - | 1. ไม่มีแผนการสั่งขุบที่แน่นอน Leadtime 3 day | 1. ดำเนินการจัดทำระบบ TPS | X | - | 1. ใช้คัมบังเป็นตัวสั่ง 2. ทำสต๊อกชิ้นที่ทำการขุบแล้ว เพื่อลด Lead Time | PC | Nov-07 | ⊕ |
| 8.PD | 1 วัน | 1. มีสต๊อกในกระบวนการมาก<br>2. ไม่มีแผนการผลิตที่ชัดเจนที่จะนำมาผลิตอีกรอบ | 1. ดำเนินการจัดทำระบบ TPS | ○ | - | 1. เดิน line ผลิตให้เป็นแบบ Smoot Flow ไม่ให้มี Stock ค้างใน WIP | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ● |

**หมายเหตุ ( Judgement ) :** ○ = ดำเนินการได้ทันที △ = รอการอนุมัติ X = ไม่สามารถปฏิบัติได้

**หมายเหตุ ( Status ) :** ⊕ = 0 % ◒ = 25 % ◒ = 50 % ◕ = 75 % ● = 100 %

# Stagnation List Wire H/R (ต่อ)

| Stagnation No.<br>หัวข้อปัญหา | Time<br>ระยะเวลา | Reason<br>สาเหตุ | Idea<br>แนวความคิด | Judgement<br>ประมวลผล | Target<br>เป้าหมาย | Kaizan Idea<br>การปรับปรุง | By Whom<br>ผู้รับผิดชอบ | By When<br>กำหนดเสร็จ | Status<br>สถานะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9.PD | - | 1. ระบบการเติมเต็มไม่สม่ำเสมองานขาดส่งบ่อย | 1. ดำเนินการจัดทำระบบ TPS | ◯ | - | 1. จัดทำระบบการเติมเต็ม | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ● |
| 10.PD | - | 1. รอบการส่งไม่แน่นอน 2. เวลาการส่งไม่แน่นอน | 1. กำหนดรอบการส่ง | ◯ | - | 1. จัดทำ Shipping Time Chart | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ● |
| 11.PD | - | 1. ไม่มีป้ายบ่งชี้และพื้นที่รอการจัดส่ง | 1. ดำเนินการจัดหาพื้นที่ | ◯ | - | 1. จัดทำพื้นที่และป้ายบ่งชี้ที่แน่นอน | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ● |

หมายเหตุ ( Judgement ) : ◯ = ดำเนินการได้ทันที △ = รอการอนุมัติ X = ไม่สามารถปฏิบัติได้

หมายเหตุ ( Status ) : ⊕ = 0 % ◒ = 25 % ◒ = 50 % ◕ = 75 % ● = 100 %

| | | | |
|---|---|---|---|
| 26 | Day/Month | ธันวาคม | 2550 |
| 34200 | Sec./Day | ทำงาน420นาที +OT 150นาที | |
| 11566 | Sec. | | |
| 22634 | Sec. | Tark Time = | 34200 / 964 = 35.48 Sec |

| REPORTED | CHECKED | APPROVED |
|---|---|---|
| | | |

## การคำนวณหา Lot size

## WIRE H/R LINE " A "

| Part No. | Part Name | Volume / Month ( Pcs. ) | CT / Pcs. ( Sec. ) | Order / Day ( Pcs. ) | CT / Day ( Sec. ) | CT / Month ( Sec. ) | % Order / Day | Set up time ( Max Sec. ) | เวลาที่มีให้ Set up | จำนวนครั้ง ที่ Set up / Day | จำนวนวัน ในการผลิต / ครั้ง | Lot Size ( Pcs. ) | Kanban ( Packing ) | Lot Size ( Kanban ) | จำนวน STRIPP | จำนวนส่ง Pcs./day |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SSN001 | STAY FRONT H/R FRAME | 25,000 | 12 | 961.54 | 11538.46 | 300000 | 99.76 | 3600 | 22579.65 | 6.27 | 1.04 | 1000 | 100 | 10 | 5 | 1000 |
| SZT004 | STAY H/R | 60 | 12 | 2.31 | 27.69 | 720 | 0.24 | 3600 | 54.19 | 0.02 | 390.00 | 900 | 90 | 10 | 6 | 300 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 25,060 | | 963.85 | 11566.15 | 300720 | 100 | 7200 | 22633.85 | | | | | | | |

ตารางการคำนวณขนาดรุ่นการผลิตของสายการผลิต Wire

| | | | |
|---|---|---|---|
| 26 | Day/Month | ธันวาคม | 2550 |
| 34200 | Sec./Day | ทำงาน420นาที +OT 150นาที | |
| 17454 | Sec. | | |
| 16746 | Sec. | Tark Time = | 34200 / 1033.15 = 33.10 Sec |

| REPORTED | CHECKED | APPROVED |
|---|---|---|
| | | |

## การคำนวณหา Lot size

## WIRE H/R LINE " B "

| Part No | Part Name | Volume / Month (Pcs.) | CT / Pcs. (Sec.) | Order / Day (Pcs.) | CT / Day (Sec.) | CT / Month (Sec.) | % Order / Day | Set up time (Max Sec.) | เวลาที่มีให้ Set up | จำนวนครั้ง ที่ Set up / Day | จำนวนวัน ในการผลิต / ครั้ง | Lot Size (Pcs.) | Kanban (Packing) | Lot Size (Kanban) | จำนวน STRIPP | จำนวนส่ง Pcs./day |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SBF028 | STAY FR SEAT H/R | 9974 | 14 | 383.62 | 5370.62 | 139636 | 37.13 | 3600 | 6217.96 | 1.73 | 2.35 | 900 | 90 | 10 | 8 | 900 |
| STS030 | STAY, FR SEAT HEADREST | 7700 | 27 | 296.15 | 7996.15 | 207900 | 28.67 | 3600 | 4800.31 | 1.33 | 3.04 | 900 | 90 | 10 | 7 | 400 |
| SBF029 | STAY RR H/R | 5194 | 12 | 199.77 | 2397.23 | 62328 | 19.34 | 3600 | 3238.03 | 0.90 | 4.51 | 900 | 90 | 10 | 8 | 450 |
| SBF025 | FRONT STAY H/R | 3994 | 11 | 153.62 | 1689.77 | 43934 | 14.87 | 3600 | 2489.93 | 0.69 | 5.86 | 900 | 90 | 10 | 6 | 300 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 26,862 | | 1033.15 | 17453.77 | 453798 | 100 | 14400 | 16746.23 | | | | | | | |

ผก 45

ตารางการคำนวณขนาดรุ่นการผลิตของสายการผลิต Wire (ต่อ)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 26 | Day/Month | ธันวาคม | 2550 |
| 34200 | Sec./Day | ทำงาน420นาที +OT 150นาที | |
| 9314 | Sec. | | |
| 24886 | Sec. | Tark Time = | 34200 / 653.62 = 52.32 Sec |

| REPORTED | CHECKED | APPROVED |
|---|---|---|
| | | |

## การคำนวณหา Lot size

## WIRE H/R LINE " C "

| Part No. | Part Name | Volume / Month (Pcs.) | CT / Pcs. (Sec.) | Order / Day (Pcs.) | CT / Day (Sec.) | CT / Month (Sec.) | % Order / Day | Set up time (Max Sec.) | เวลาที่มีให้ Set up | จำนวนครั้ง ที่ Set up / Day | จำนวนวัน ในการผลิต / ครั้ง | Lot Size (Pcs.) | Kanban (Packing) | Lot Size (Kanban) | จำนวน STRIPP | จำนวนส่ง Pcs./day |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SBF023 | STAY SUB - ASSY. RR SEAT H/R | 101 | 11 | 3.88 | 42.73 | 1111 | 0.6 | 3600 | 147.91 | 0.04 | 77.23 | 300 | 30 | 10 | 5 | 100 |
| SBF026 | REAR STAY HEADREST | 2724 | 21 | 104.77 | 2200.15 | 57204 | 16.0 | 3600 | 3989.09 | 1.11 | 8.59 | 900 | 90 | 10 | 10 | 300 |
| SBF030 | STAY, RR REAT HEADREST | 2415 | 19 | 92.88 | 1764.81 | 45885 | 14.2 | 3600 | 3536.58 | 0.98 | 9.69 | 900 | 90 | 10 | 7 | 300 |
| SZT003 | STAY H/R ; 3RD | 60 | 27 | 2.31 | 62.31 | 1620 | 0.4 | 3600 | 87.87 | 0.02 | 260.00 | 600 | 60 | 10 | 3 | 300 |
| SBF025 | FRONT STAY H/R | 3994 | 11 | 153.62 | 1689.77 | 43934 | 23.5 | 3600 | 5848.90 | 1.62 | 5.86 | 900 | 90 | 10 | 6 | 300 |
| STS030 | STAY, FR SEAT HEADREST | 7700 | 12 | 296.15 | 3553.85 | 92400 | 45.3 | 3600 | 11276.05 | 3.13 | 3.04 | 900 | 90 | 10 | 7 | 400 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 16,994 | | 653.62 | 9313.62 | 242154.00 | 100.0 | 21600 | 24886.38 | | | | | | | |

มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางการคำนวณขนาดรุ่นการผลิตของสายการผลิต Wire (ต่อ)

# ภาคผนวก ข

# ข้อมูลตารางและแผนภาพต่างๆ ของสายการผลิต Bracket

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บอร์ดควบคุมรายการตรวจสอบเพื่อการปรับปรุงผู้ผลิตชิ้นส่วน : หัวข้อสายการผลิตและคุณภาพ

**วันที่ตรวจสอบ : 31 กรกฎาคม 2550** **ครั้งที่ 1** **Line Bracket**

| หัวข้อ | รายการตรวจสอบ | ผลตรวจ | | ปัญหา ( จากรายการการตรวจสอบ) | การแก้ไข – การปรับปรุง | กำหนดเสร็จ | ผู้รับผิดชอบ | สถานะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | | | | | |
| 1 | จัดให้มีใบมาตรฐานการทำงานที่สามารถเข้าใจได้ง่าย โดยจัดเก็บหรือแสดงให้เห็นชัดเจน | | √ | มีแสดงในตำแหน่งที่สังเกตได้ไม่ชัด | นำใบมาตรฐานการทำงานมาติดที่ป้ายแสดงสถานะของเครื่องจักร (Design ป้ายใหม่) | | | ⊕ |
| 2 | จัดให้มีมาตรฐานระบบคุณภาพ | √ | | มีเอกสารมาตรฐานคุณภาพครบ | | | | ⊕ |
| 3 | มาตรฐานคุณภาพถูกหยิบยก - นำออกมาเพื่อตรวจสอบหรือยืนยันคุณภาพชิ้นงาน | | √ | มีการหยิบมาใช้ในบาง Process เท่านั้น | ทำการ Trianning พนักงานใน Line ทั้งหมด | | | ⊕ |
| 4 | มีเครื่องมือกลไกที่ใช้แสดงการพบปัญหาเกี่ยวกับเรื่องคุณภาพและกฎปฏิบัติ เช่น หยุด ,เรียก ,คอย , อื่นๆ เป็นต้น | | √ | บางเครื่องยังไม่มีสัญญาณไฟแสดงสถานะ (BR-P03, BR-P05, BR-P06) | ติดตั้งไฟแสดงสถานะให้ครบ | | | ⊕ |
| 5 | มีการกำหนด - ตั้งเป้าหมายปรับปรุงคุณภาพและกิจกรรมปรับปรุงคุณภาพ | √ | | มีการตั้งเป้าหมายไว้ ดูได้จาก KPI | | | | ⊕ |
| 6 | กิจกรรมวิเคราะห์ –ค้นหาสาเหตุ วัดผลได้ถูกนำมาใช้สำหรับค้นหาของเสียในกระบวนการผลิต ( รวมการรับของเสียจากลูกค้า หรือ ไดโยค้า ) | | √ | มีการแสดงผลที่ส่วนกลางเท่านั้น | จัดให้มีการประชุมสรุปผลการผลิตที่ผ่านมาก่อนเริ่มงาน เช่น แจ้งเรื่องเกี่ยวกับของเสีย, เครื่องจักร, Safety, 5 ส | | | ⊕ |
| 7 | จักเตรียม - แสดงชื่อและสถานะของเครื่องมือ | √ | | เครื่องจักรบางเครื่องไม่มีการเปลี่ยนป้ายบอกสถานะ | แจ้งพนักงานให้ทำการเปลี่ยนป้ายให้ตรงกับสถานะของเครื่อง | | | ⊕ |

# บอร์ดควบคุมรายการตรวจสอบเพื่อการปรับปรุงผู้ผลิตชิ้นส่วน : หัวข้อสายการผลิตและคุณภาพ (ต่อ)

**วันที่ตรวจสอบ : 31 กรกฎาคม 2550** **ครั้งที่ 1** **Line Bracket**

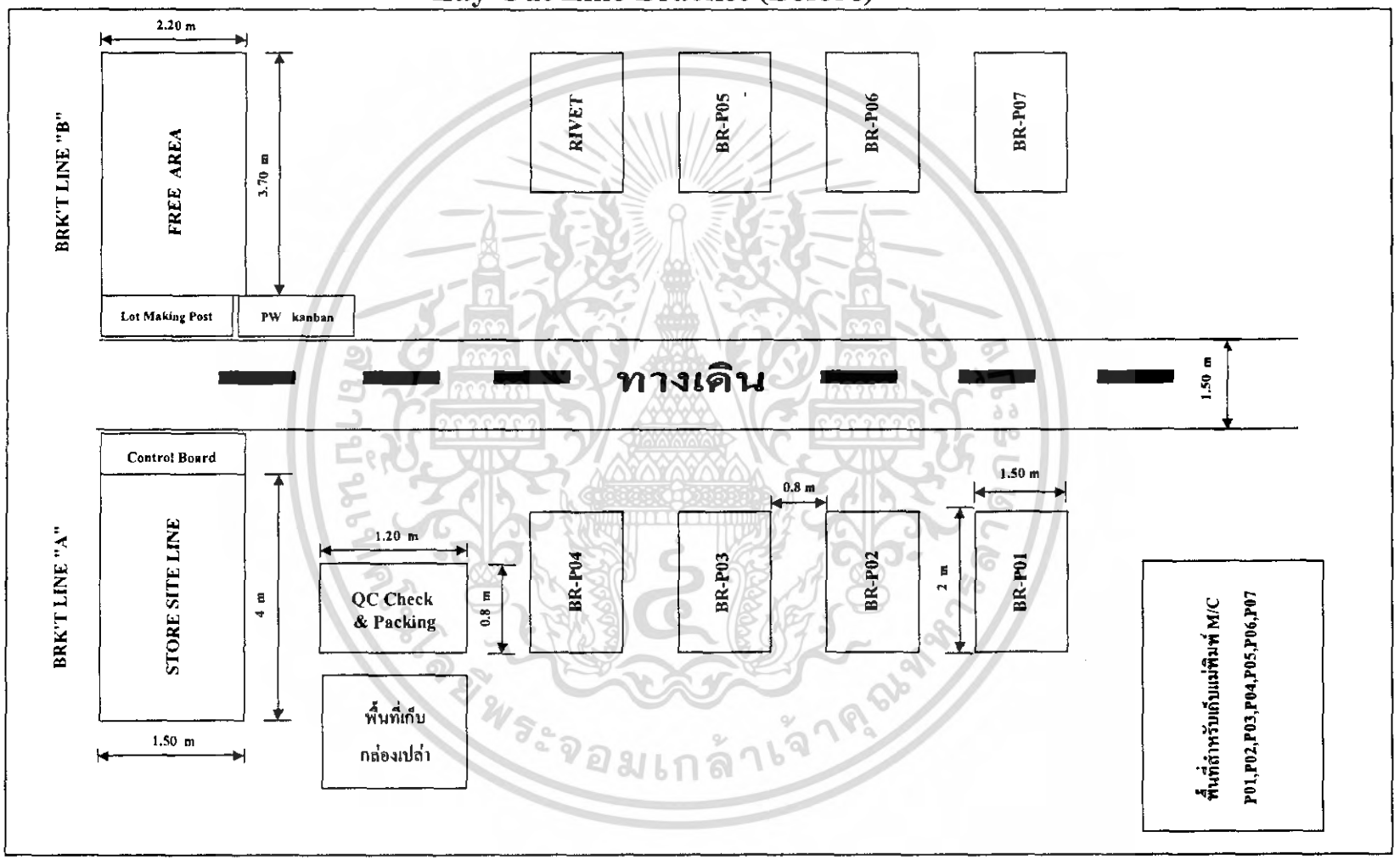
| หัวข้อ | รายการตรวจสอบ | ผลตรวจ | | ปัญหา ( จากรายการการตรวจสอบ) | การแก้ไข – การปรับปรุง | กำหนดเสร็จ | ผู้รับผิดชอบ | สถานะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | | | | | |
| 8 | เครื่องมือสามารถทำงาน ~ ใช้การได้ | | √ | ไม่สามารถระบุจำนวนของเครื่องมือทั้งหมดใน Line ได้ | จัดทำที่เก็บเครื่องมือใหม่ โดยแสดงรูปเครื่องมือในตำแหน่งที่วางของเครื่องมือ | | | ⊕ |
| 9 | การยืนยันสถานะคุณภาพของชิ้นงานเมื่อมีการเปลี่ยนสถานะ เช่น กระบวนการขั้นตอนการผลิต , เครื่องมือ ,เครื่องจักร ,วัตถุดิบ | √ | | | | | | ⊕ |
| 10 | คู่มือการผลิตชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายตั้งแต่เริ่มจนถึงขั้นสุดท้าย | | √ | WS สามารถเข้าใจได้แต่ยังไม่ชัดเจนและไม่อัพเดต | เพิ่มข้อมูลในส่วนที่ยังไม่ชัดเจน และทำการอัพเดต | | | ⊕ |
| 11 | สังเกตดูใบมาตรฐานการทำงาน | | √ | เหมือนข้อ 1 | เหมือนข้อ 1 | | | ⊕ |
| 12 | มีเครื่องมือกลไกแสดงการพบปัญหาเกี่ยวกับงาน / เครื่องมือ – อุปกรณ์ และกฎปฏิบัติ เช่น หยุด ,เรียก , คอย ,อื่นๆ เป็นต้น | | √ | เหมือนข้อ 4 | เหมือนข้อ 4 | | | ⊕ |
| 13 | ความล่าช้าสำหรับวันจัดส่ง สามารถดูได้ด้วยสายตา ( ที่จุดชิ้นงานสำเร็จ ) | | √ | มีการแสดงผลเพียงแค่ 1 Part (SN265) | ทำตารางการแสดงผล วันส่ง เวลาที่ Delay และวันที่ผลิตเสร็จ | | | ⊕ |

# บอร์ดควบคุมรายการตรวจสอบเพื่อการปรับปรุงผู้ผลิตชิ้นส่วน : หัวข้อสายการผลิตและคุณภาพ (ต่อ)

**วันที่ตรวจสอบ : 31 กรกฎาคม 2550** **ครั้งที่ 1** **Line Bracket**

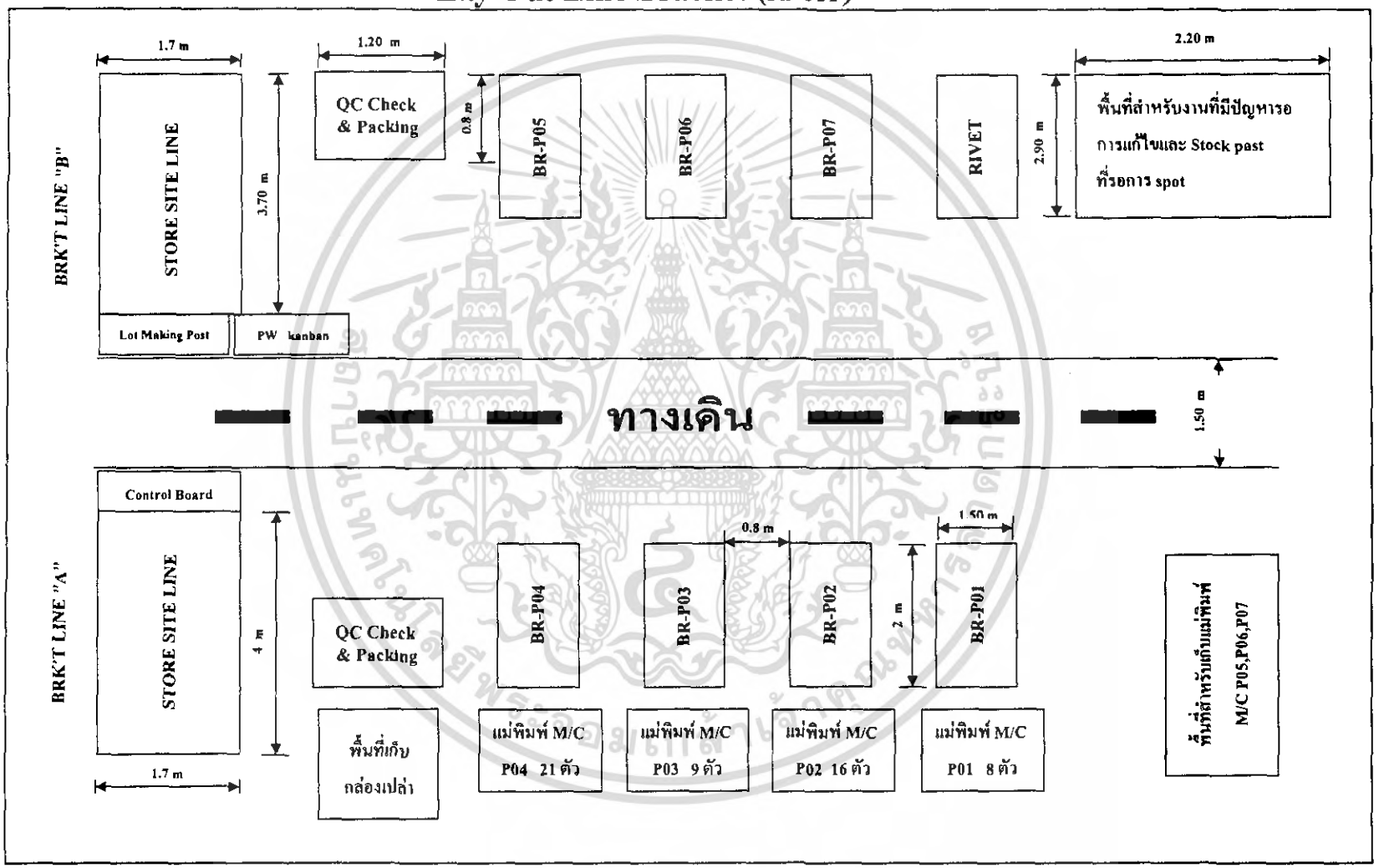
| หัวข้อ | รายการตรวจสอบ | ผลตรวจ | | ปัญหา ( จากรายการการตรวจสอบ) | การแก้ไข – การปรับปรุง | กำหนดเสร็จ | ผู้รับผิดชอบ | สถานะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | | | | | |
| 14 | สถานะที่สำหรับสิ่งของนั้นๆมีการระบุ บ่งชี้ของสิ่งของนั้นๆอย่างชัดเจน ( ชิ้นงานก่อน - หลังการตรวจสอบ ,ชิ้นงานดี ,อื่นๆ ) | | √ | ไม่สามารถรู้ได้ว่าชิ้นงานก่อนหลังคืออันไหน | จัดทำ Box แยกสีของชิ้นงานก่อนหลัง (WIP ก่อน-หลัง หรือ Finish Good) | | | ⊕ |
| 15 | เข้าใจกฎ - ระเบียบความปลอดภัยของบริษัทและปฏิบัติตามกฎที่มีอยู่เคร่งครัด ( สวมหมวกผ้า – หมวกแข็ง ,รองเท้าเซฟตี้ ,ถุงมือ ,แว่นตา ,ติดป้ายคำขวัญเกี่ยวกับกฎความปลอดภัยในการทำงาน ) | √ | | | | | | ⊕ |
| 16 | การตรวจสอบดูแลประจำวันของเครื่องมืออุปกรณ์ เช่น ปริมาณน้ำมันสารหล่อลื่น ,จารบี ,ตัวกรอง ,อื่นๆ | √ | | | | | | ⊕ |
| 17 | มีมาตรฐานการตรวจสอบ | | √ | เหมือนข้อ 3 | เหมือนข้อ 3 | | | ⊕ |
| 18 | มีการตรวจสอบการรับชิ้นงานโดยทั้งหมดหรือสุ่มตรวจสอบ | | √ | มีการตรวจสอบใน 3 ชิ้นแรก จาก QA, ชิ้นงานไม่ได้รับการสุ่มตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ และในบาง Process พนักงานไม่ทำการสุ่มตรวจชิ้นงานเลย | Trianning พนักงานให้สุ่มตรวจชิ้นงานทุกๆ 10 ชิ้น หรือ 100 ชิ้น อย่างเคร่งครัด | | | ⊕ |
| 19 | 2 ส ( เพิ่มเติม ) | | √ | มีการวาง WIP ขวางทางเดินใน Line | จัดสรรพื้นที่ในการวาง WIP ใหม่ | | | ⊕ |

# Lay Out Line Bracket (Before)



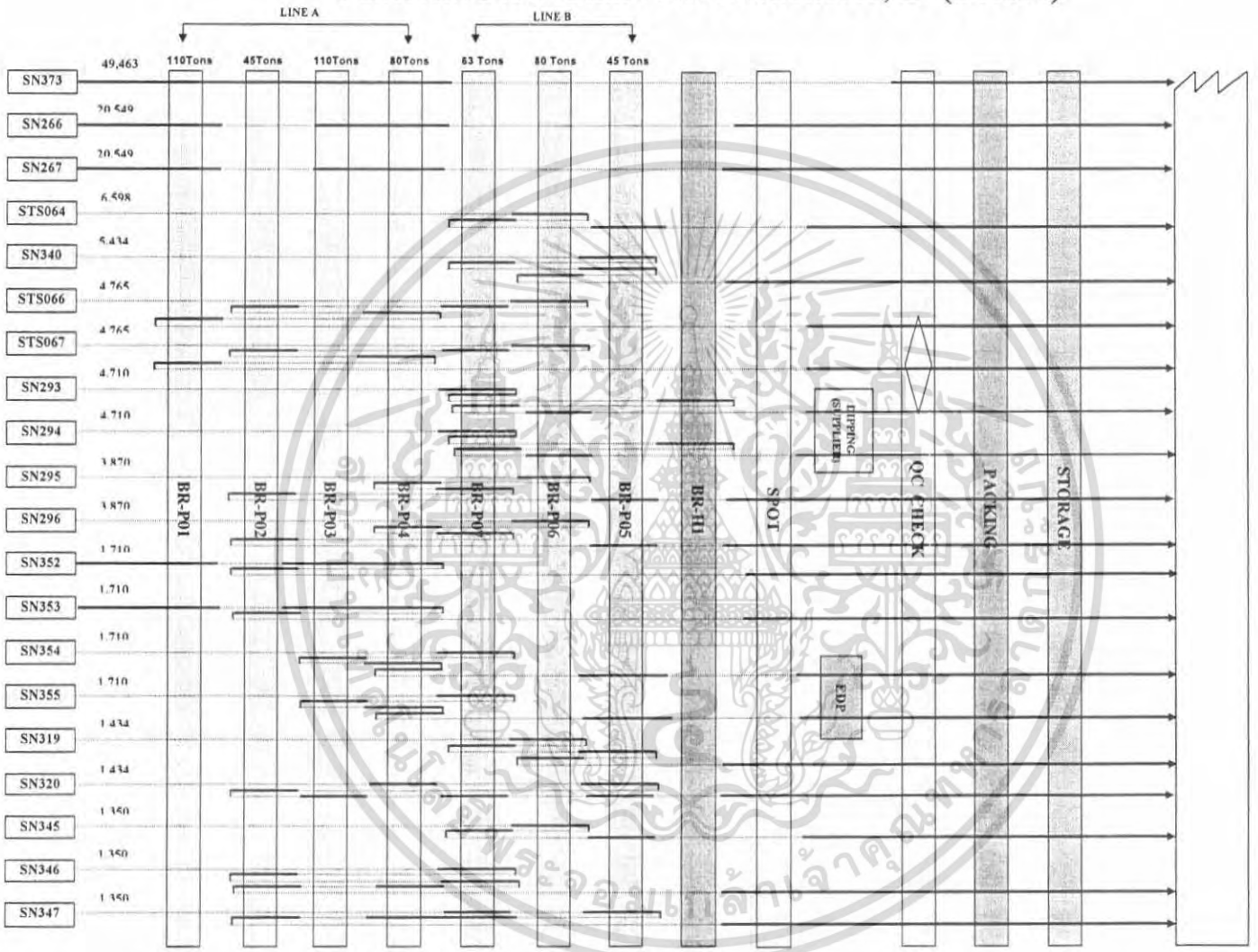

แผนผังแสดงการวางเครื่องจักรและพื้นที่การทำงานก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Bracket

# Lay Out Line Bracket (After)



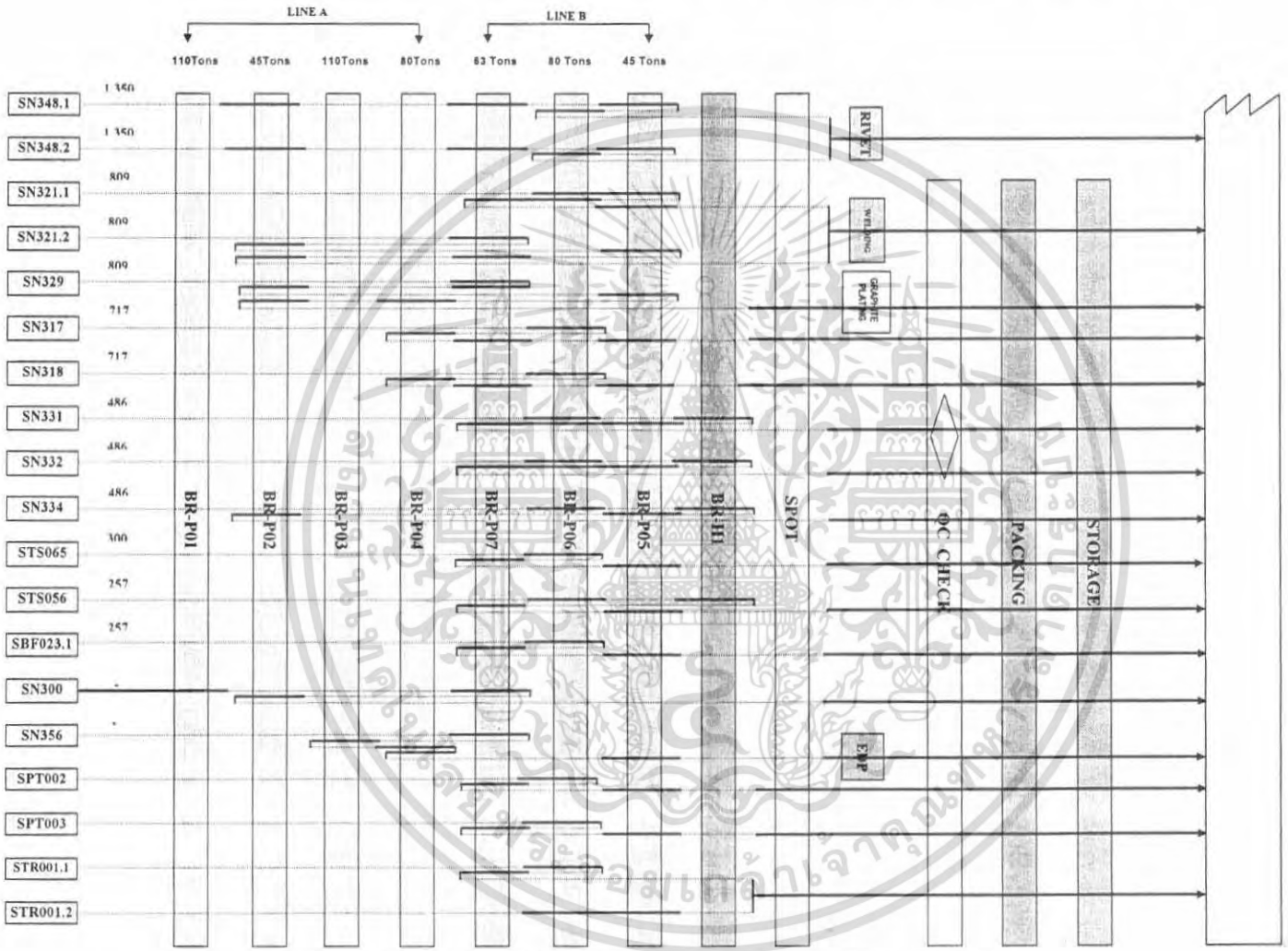

แผนผังแสดงการวางเครื่องจักรและพื้นที่การทำงานหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Bracket

# Material Flow Chart Line Bracket A, B (Before)

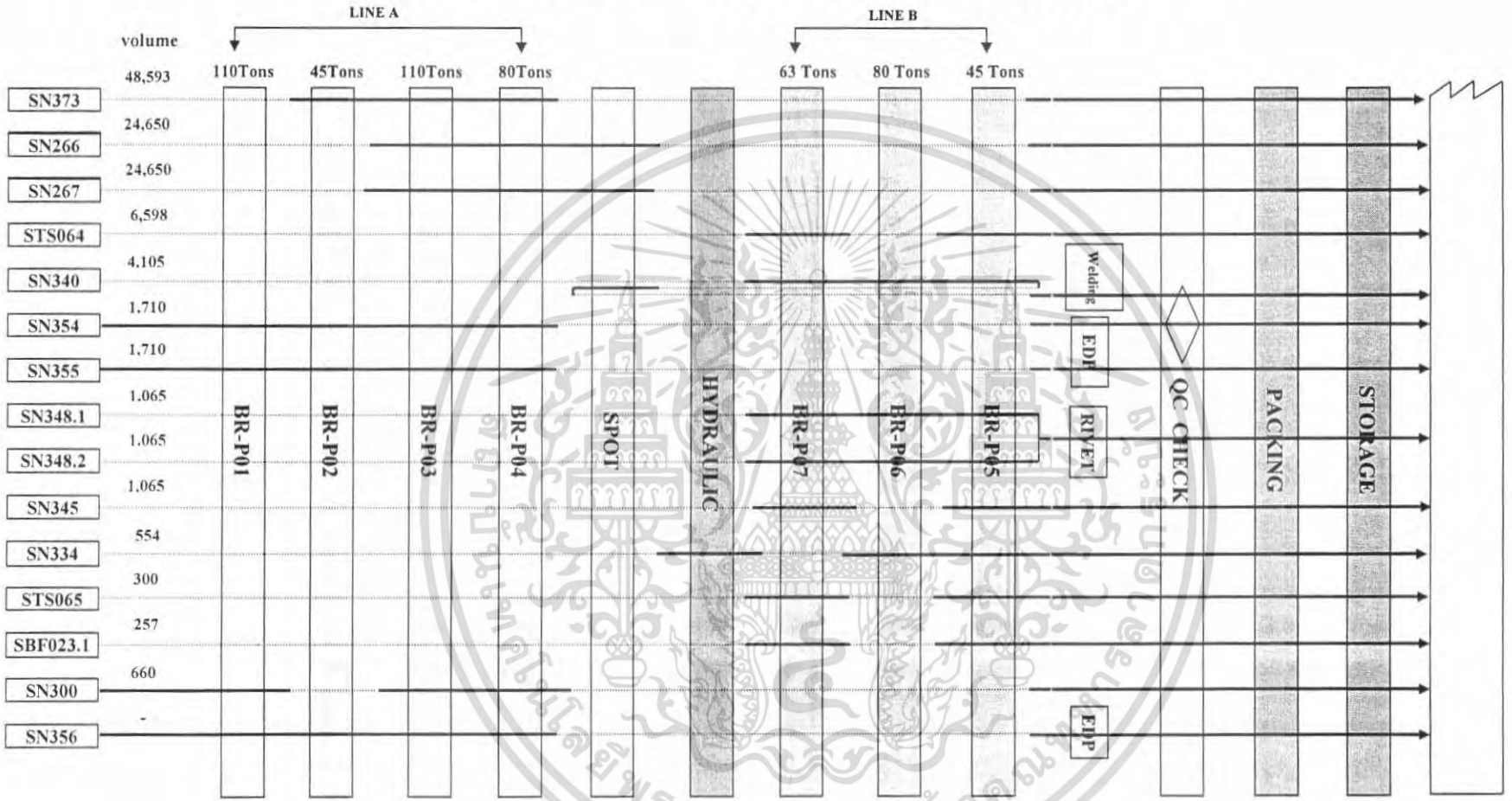



แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Bracket

# Material Flow Chart Line Bracket A, B (Before) (ต่อ)




แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต Bracket (ต่อ)




แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบหลังการปรับปรุงของสายการผลิต Bracket

ตารางจับเวลา

**PART NO. SN373**

**PROCESS Blanking (Strip ละ 12 ชิ้น)**

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | คลี่ Strip เตรียมไว้ | 0.26 | 0.23 | 0.28 | 0.24 | 0.29 | 0.30 | 0.19 | 0.18 | 0.23 | 0.28 | 0.18 | 0.30 | 0.13 | 0.25 |
| | | 0.30 | 0.23 | 0.24 | 0.27 | 0.30 | 0.30 | 0.23 | 0.22 | 0.29 | 0.26 | | | | |
| | | 0.26 | 0.21 | 0.25 | 0.21 | 0.23 | 0.21 | 0.22 | 0.26 | 0.29 | 0.23 | | | | |
| 2 | หยิบชิ้นงานใส่เครื่องจักร | 0.16 | 0.21 | 0.19 | 0.24 | 0.22 | 0.21 | 0.16 | 0.23 | 0.18 | 0.21 | 0.16 | 0.28 | 0.12 | 0.22 |
| | | 0.20 | 0.21 | 0.17 | 0.22 | 0.19 | 0.16 | 0.16 | 0.23 | 0.28 | 0.27 | | | | |
| | | 0.23 | 0.27 | 0.27 | 0.23 | 0.22 | 0.25 | 0.26 | 0.27 | 0.27 | 0.25 | | | | |
| 3 | ปั๊มชิ้นงาน | 0.85 | 0.94 | 0.77 | 0.79 | 1.14 | 0.80 | 0.93 | 0.77 | 0.94 | 0.88 | 0.77 | 1.14 | 0.37 | 0.95 |
| | | 0.94 | 1.05 | 0.91 | 0.99 | 0.96 | 1.06 | 0.93 | 0.91 | 1.03 | 0.97 | | | | |
| | | 0.96 | 1.02 | 0.90 | 1.00 | 0.98 | 1.01 | 1.02 | 0.98 | 1.07 | 0.87 | | | | |
| 4 | เอาส่วนที่ไม่ใช้ทิ้ง | 0.47 | 0.18 | 0.39 | 0.48 | 0.41 | 0.42 | 0.29 | 0.22 | 0.37 | 0.28 | 0.18 | 0.48 | 0.30 | 0.28 |
| | | 0.29 | 0.24 | 0.27 | 0.29 | 0.29 | 0.21 | 0.23 | 0.25 | 0.26 | 0.30 | | | | |
| | | 0.23 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.33 | 0.23 | 0.22 | 0.20 | 0.21 | 0.23 | | | | |
| 5 | นำส่วนที่ Blank ออกมา | 0.46 | 0.29 | 0.29 | 0.30 | 0.29 | 0.30 | 0.37 | 0.37 | 0.40 | 0.44 | 0.22 | 0.46 | 0.24 | 0.29 |
| | จาก M/C | 0.27 | 0.31 | 0.22 | 0.25 | 0.22 | 0.23 | 0.27 | 0.29 | 0.30 | 0.34 | | | | |
| | | 0.23 | 0.22 | 0.24 | 0.29 | 0.30 | 0.32 | 0.29 | 0.24 | 0.22 | 0.26 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 2.20 | 1.85 | 1.92 | 2.04 | 2.35 | 2.03 | 1.95 | 1.76 | 2.12 | 2.08 | 1.76 | 2.35 | 0.58 | 1.99 |
| | | 2.00 | 2.04 | 1.80 | 2.01 | 1.96 | 1.96 | 1.82 | 1.89 | 2.16 | 2.14 | | | | |
| | | 1.90 | 1.94 | 1.87 | 1.95 | 2.06 | 2.01 | 2.00 | 1.96 | 2.06 | 1.85 | | | | |

**Set up time** 3600 **Lot size set up** 2400

**Set up time (Sec/Pcs)** 1.5 **Lot size periodic**

**Periodic work**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Bracket กระบวนการ Blanking รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

ตารางจับเวลา

**PART NO. SN373**
**PROCESS Bending**

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงานใส่เครื่องจักร | 2.26 | 1.54 | 1.35 | 1.26 | 1.77 | 2.03 | 1.40 | 1.55 | 1.90 | 1.39 | 1.21 | 2.34 | 1.13 | 1.61 |
| | | 2.34 | 1.72 | 1.65 | 1.53 | 1.48 | 1.49 | 1.36 | 1.52 | 2.13 | 2.04 | | | | |
| | | 1.47 | 1.21 | 1.39 | 1.37 | 1.45 | 1.21 | 1.39 | 1.41 | 1.53 | 2.12 | | | | |
| 2 | กดเครื่องจักรให้ทำงาน | 0.85 | 0.81 | 0.78 | 1.05 | 0.94 | 0.96 | 0.85 | 1.00 | 0.99 | 0.97 | 0.78 | 1.67 | 0.89 | 1.13 |
| | | 1.13 | 1.21 | 0.98 | 1.31 | 1.22 | 1.34 | 1.48 | 1.39 | 1.2 | 1.15 | | | | |
| | | 0.86 | 1.07 | 1.34 | 1.28 | 1.49 | 1.43 | 1.67 | 0.84 | 1.08 | 1.19 | | | | |
| 3 | นำชิ้นงานออกจาก | 0.87 | 0.68 | 0.66 | 0.69 | 0.73 | 0.70 | 0.73 | 0.76 | 0.63 | 0.75 | 0.63 | 2.13 | 1.50 | 1.33 |
| | เครื่องจักรมาวางข้าง | 1.95 | 1.74 | 1.47 | 1.56 | 1.63 | 1.49 | 1.37 | 2.13 | 1.81 | 1.62 | | | | |
| | เครื่องจักร | 2.11 | 1.28 | 1.65 | 1.43 | 1.19 | 1.40 | 1.83 | 2.06 | 1.25 | 1.76 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Total** | 3.98 | 3.03 | 2.79 | 3.00 | 3.44 | 3.69 | 2.98 | 3.31 | 3.52 | 3.11 | 2.79 | 5.42 | 2.63 | 4.07 |
| | | 5.42 | 4.67 | 4.10 | 4.40 | 4.33 | 4.32 | 4.21 | 5.04 | 5.14 | 4.81 | | | | |
| | | 4.44 | 3.56 | 4.38 | 4.08 | 4.13 | 4.04 | 4.89 | 4.31 | 3.86 | 5.07 | | | | |

**Set up time** 3600
**Set up time (Sec/Pcs)** 1.5
**Periodic work**

**Lot size set up** 2400
**Lot size periodic**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Bracket กระบวนการ Bending รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

ตารางจับเวลา

**PART NO. SN373**
**PROCESS Froming**

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1.11 | 1.86 | 0.96 | 1.04 | 1.51 | 1.14 | 1.65 | 1.74 | 1.39 | 1.42 | 0.96 | 2.12 | 1.16 | 1.49 |
| | หยิบชิ้นงานใส่เครื่องจักร | 2.12 | 1.63 | 1.72 | 1.45 | 1.67 | 1.39 | 1.95 | 1.31 | 1.42 | 1.34 | | | | |
| | | 1.54 | 1.41 | 1.69 | 1.42 | 1.38 | 1.5 | 1.25 | 1.36 | 1.64 | 1.83 | | | | |
| 2 | กดเครื่องจักรทำงาน | 1.20 | 1.13 | 1.18 | 1.18 | 1.30 | 1.86 | 0.96 | 1.12 | 1.17 | 0.94 | 0.88 | 1.86 | 0.98 | 1.18 |
| | | 1.11 | 0.99 | 1.24 | 1.31 | 1.41 | 0.97 | 1.07 | 1.16 | 1.19 | 1.15 | | | | |
| | | 1.32 | 1.21 | 1.13 | 1.22 | 1.39 | 0.88 | 1.02 | 1.24 | 1.10 | 1.24 | | | | |
| 3 | นำชิ้นงานออกจาก | 0.99 | 0.84 | 1.08 | 0.88 | 0.81 | 1.03 | 0.90 | 0.82 | 0.77 | 0.87 | 0.77 | 1.95 | 1.18 | 1.35 |
| | เครื่องจักร | 1.39 | 1.45 | 1.67 | 1.95 | 1.47 | 1.56 | 1.42 | 1.58 | 1.79 | 1.37 | | | | |
| | | 1.52 | 1.69 | 1.50 | 1.39 | 1.48 | 1.52 | 1.58 | 1.61 | 1.82 | 1.68 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Total** | 3.30 | 3.83 | 3.22 | 3.10 | 3.62 | 4.03 | 3.51 | 3.68 | 3.33 | 3.23 | 3.10 | 4.75 | 1.65 | 4.02 |
| | | 4.62 | 4.07 | 4.63 | 4.71 | 4.55 | 3.92 | 4.44 | 4.05 | 4.40 | 3.86 | | | | |
| | | 4.38 | 4.31 | 4.32 | 4.03 | 4.25 | 3.90 | 3.85 | 4.21 | 4.56 | 4.75 | | | | |

**Set up time** 3600 **Lot size set up** 2400
**Set up time (Sec/Pcs)** 1.5 **Lot size periodic**
***Periodic work***

หน้า 11

ตารางจับเวลาสายการผลิต Bracket กระบวนการ Froming รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

ตารางจับเวลา

**PART NO. SN373**
**PROCESS PIERCING**

| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1.37 | 1.19 | 1.27 | 0.99 | 1.68 | 1.16 | 1.58 | 2.19 | 1.40 | 1.37 | 0.99 | 2.19 | 1.20 | 1.54 |
| | หยิบชิ้นงานใส่เครื่องจักร | 1.52 | 1.47 | 1.39 | 1.51 | 1.46 | 1.79 | 1.62 | 1.49 | 1.67 | 1.59 | | | | |
| | | 1.6 | 1.53 | 1.45 | 1.62 | 1.81 | 1.72 | 1.49 | 1.72 | 2.1 | 1.41 | | | | |
| 2 | กดเครื่องจักรทำงาน | 0.83 | 1.15 | 1.04 | 0.84 | 0.92 | 0.80 | 0.93 | 0.82 | 0.87 | 1.13 | 0.80 | 1.56 | 0.76 | 1.09 |
| | | 1.10 | 0.98 | 1.02 | 1.21 | 1.31 | 1.42 | 1.14 | 1.21 | 1.15 | 1.06 | | | | |
| | | 1.12 | 1.31 | 1.25 | 1.08 | 1.11 | 1.20 | 1.56 | 0.88 | 1.07 | 1.17 | | | | |
| 3 | นำชิ้นงานออกจาก | 0.98 | 1.04 | 0.82 | 1.12 | 1.15 | 1.11 | 0.97 | 1.13 | 1.01 | 0.99 | 0.82 | 1.95 | 1.13 | 1.40 |
| | เครื่องจักร | 1.47 | 1.52 | 1.39 | 1.36 | 1.42 | 1.51 | 1.30 | 1.62 | 1.60 | 1.68 | | | | |
| | | 1.74 | 1.79 | 1.62 | 1.55 | 1.61 | 1.95 | 1.54 | 1.78 | 1.59 | 1.78 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Total** | 3.18 | 3.38 | 3.13 | 2.95 | 3.75 | 3.07 | 3.48 | 4.14 | 3.28 | 3.49 | 2.95 | 4.87 | 1.92 | 4.03 |
| | | 4.09 | 3.97 | 3.80 | 4.08 | 4.19 | 4.72 | 4.06 | 4.32 | 4.42 | 4.33 | | | | |
| | | 4.46 | 4.63 | 4.32 | 4.25 | 4.53 | 4.87 | 4.59 | 4.38 | 4.76 | 4.36 | | | | |

**Set up time** 3600 **Lot size set up** 2400
**Set up time (Sec/Pcs)** 1.5 **Lot size periodic**
**Periodic work**

หน้า 12

ตารางจับเวลาสายการผลิต Bracket กระบวนการ Piercing รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

ตารางจับเวลา

**PART NO. SN373**
**PROCESS CHECK**

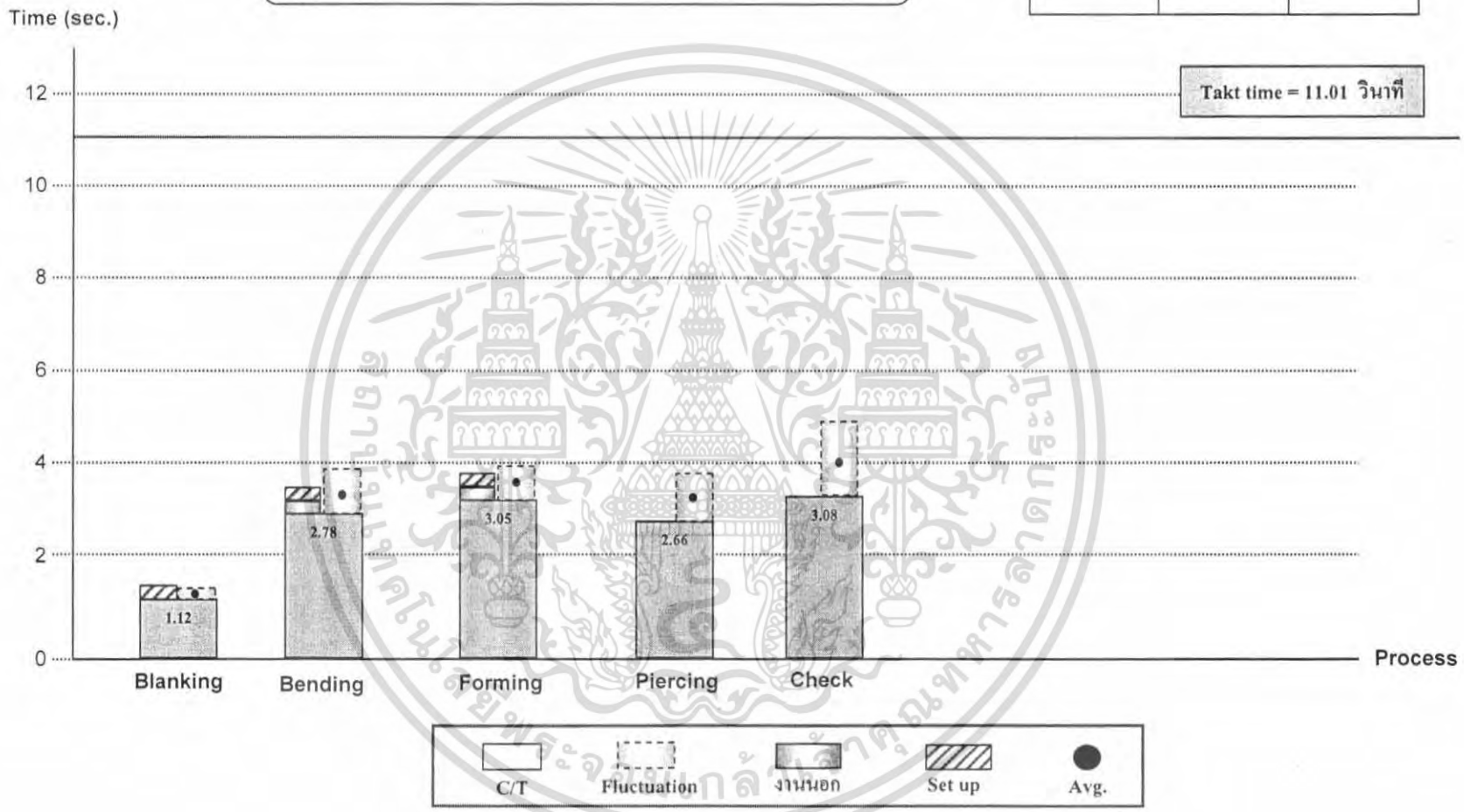
| Seq. | Job Element | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max | Fluctuation | Average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | หยิบชิ้นงานจากราง | 2.06 | 2.42 | 1.98 | 2.06 | 3.72 | 2.32 | 2.03 | 2.54 | 2.19 | 2.14 | 1.98 | 3.72 | 1.74 | 2.43 |
| | Slide / Check | 2.32 | 2.29 | 2.75 | 2.21 | 1.98 | 2.45 | 2.57 | 2.63 | 2.47 | 2.95 | | | | |
| | | 2.86 | 2.76 | 2.32 | 2.56 | 2.16 | 2.46 | 2.35 | 2.08 | 2.44 | 2.78 | | | | |
| 2 | วางชิ้นงานบนโต๊ะ | 1.18 | 1.22 | 1.09 | 1.30 | 0.97 | 1.31 | 1.03 | 1.18 | 1.15 | 1.09 | 0.97 | 1.31 | 0.34 | 1.12 |
| | PACK | 1.04 | 0.99 | 1.13 | 1.25 | 1.23 | 1.17 | 1.09 | 1.04 | 1.12 | 1.29 | | | | |
| | | 1.16 | 1.05 | 1.13 | 0.98 | 1.09 | 1.04 | 1.12 | 1.19 | 1.06 | 1.05 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 3.24 | 3.64 | 3.07 | 3.36 | 4.69 | 3.63 | 3.06 | 3.72 | 3.34 | 3.23 | 3.06 | 4.69 | 1.63 | 3.55 |
| | | 3.36 | 3.28 | 3.88 | 3.46 | 3.21 | 3.62 | 3.66 | 3.67 | 3.59 | 4.24 | | | | |
| | | 4.02 | 3.81 | 3.45 | 3.54 | 3.25 | 3.50 | 3.47 | 3.27 | 3.50 | 3.83 | | | | |

**Set up time** 3600 **Lot size set up** 2400
**Set up time (Sec/Pcs)** 1.5 **Lot size periodic**
**Periodic work**

ตารางจับเวลาสายการผลิต Bracket กระบวนการ Check รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

# Yamazumi Chart

| Approved by | Checked by | Issued by |
|---|---|---|
| | | |




Yamazumi Chart รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

| เลขที่ชิ้นงาน | SN373 | ตารางงานมาตรฐานผสม | วัน เดือน ปี | | จำนวนที่ต้องการ | อัน | ทำงานด้วยมือ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | FRAME FR SEAT LWR | | ที่ผลิต | | ต่อกะ | 2400 | ..... ส่งอัตโนมัติ |
| ชื่อกระบวนการผลิต | BL | | ต้นสังกัด | "A" LINE | แท็คท์ไทม์ | 9.25 | เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา | | | เวลาการทำงาน (1 สเกล 0.2 วินาที) TT= 9.25 sec | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | มือ | เครื่อง | เดิน | 1" | 2" | 3" | 4" | 5" | 6" | 7" | 8" | 9" | 10" | 11" | 13" | 14" | 15" |
| 1.1 | หยิบ Stip วางบน Die | 0.16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | เหยียบ SWITCH เท้า | 0.77 | 0.26 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | หยิบชิ้นงานออกวางชิ้นงานลง Pallet | 0.18 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.11 | รอ | | | | | | | | | | | | | | | |

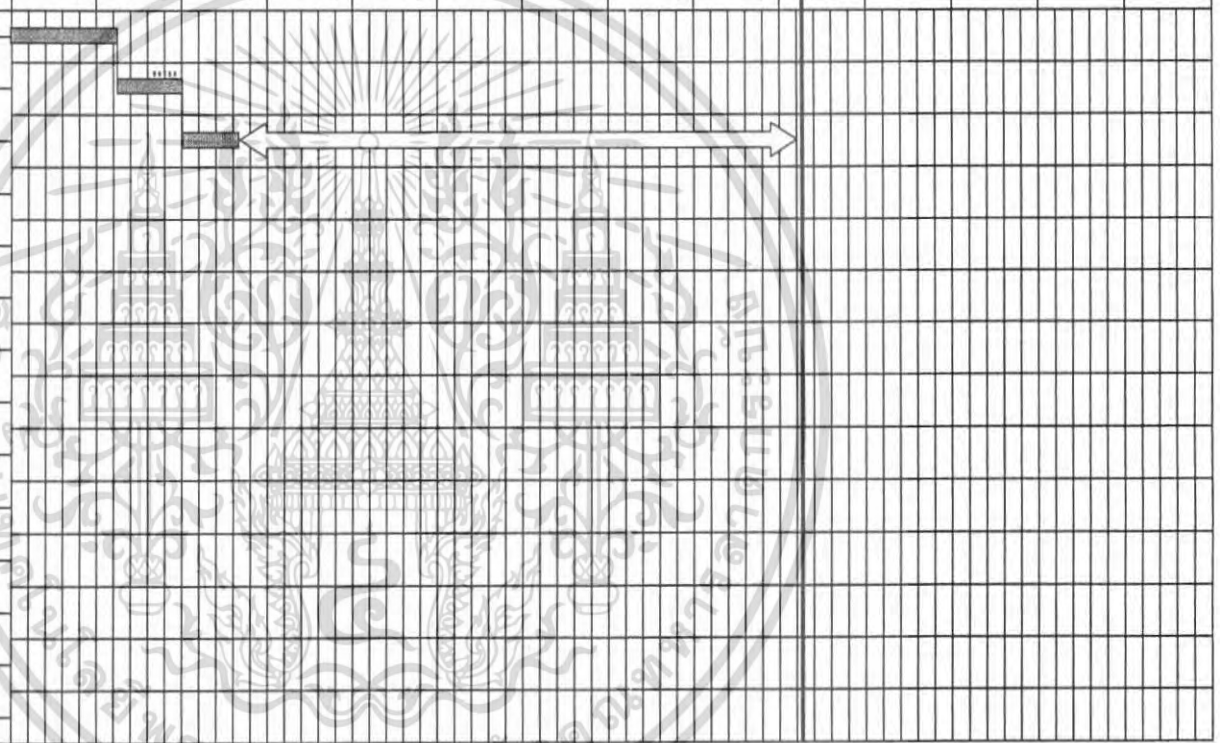
ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Bracket กระบวนการ Blanking รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

| เลขที่ชิ้นงาน | SN373 | ตารางงานมาตรฐานผสม | วัน เดือน ปี ที่ผลิต | | จำนวนที่ต้องการ ต่อกะ | อัน | ทำงานด้วยมือ ..... ส่งอัตโนมัติ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | FRAME FR SEAT LWR | | | | | | |
| ชื่อกระบวนการผลิต | BEND | | ต้นสังกัด | "A" LINE | แท็คท์ไทม์ | 9.25 | ~~~~ เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา มือ | เครื่อง | เดิน |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 | วางชิ้นงานใส่ลงใน DIE | 1.26 | | |
| 1.2 | กด SWITCH มือ | 0.78 | 0.36 | |
| 1.3 | เอาชิ้นงานออกจาก DIE วางที่ table เครื่อง | 0.63 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | 2.67 | รอ | |

เวลาการทำงาน (1 สเกล 0.2 วินาที) TT= 9.25 sec

1" 2" 3" 4" 5" 6" 7" 8" 9" 10" 11" 12" 14" 15"



ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Bracket กระบวนการ Bendingรหัสผลิตภัณฑ์ SN373

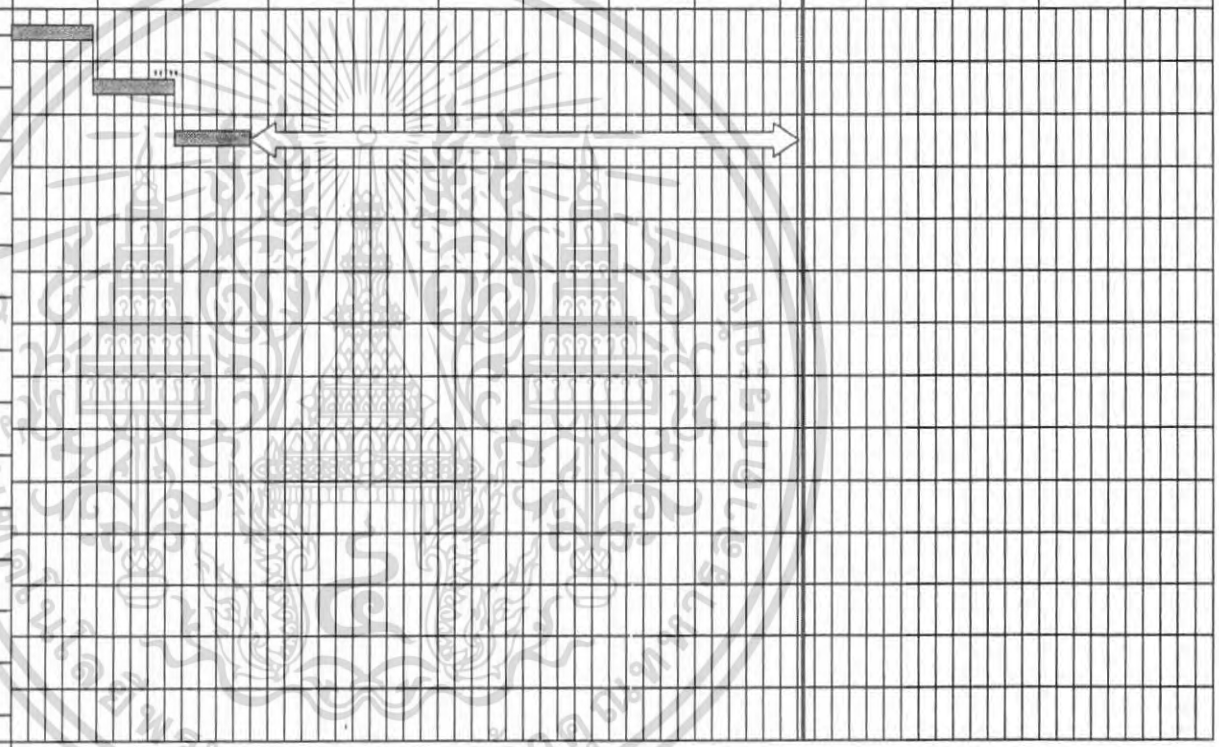
ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| เลขที่ชิ้นงาน | SN373 | ตารางงานมาตรฐานผสม | วัน เดือน ปี ที่ผลิต | | จำนวนที่ต้องการ ต่อกะ | อัน | ทำงานด้วยมือ ..... ส่งอัตโนมัติ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | FRAME FR SEAT LWR | | | | | | |
| ชื่อกระบวนการผลิต | FORM | | ต้นสังกัด | "A" LINE | แท็คท์ไทม์ | 9.25 | เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา มือ | เครื่อง | เดิน |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 | วางชิ้นงานใส่ลงใน DIE | 0.96 | | |
| 1.2 | กด SWITCH มือ | 0.94 | 0.21 | |
| 1.3 | เอาชิ้นงานออกจาก DIE วางที่ table เครื่อง | 0.81 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | 2.71 | รอ | |

เวลาการทำงาน (1 สเกล 0.2 วินาที) TT= 9.25sec

1" 2" 3" 4" 5" 6" 7" 8" 9" 10" 11" 12" 14" 15"



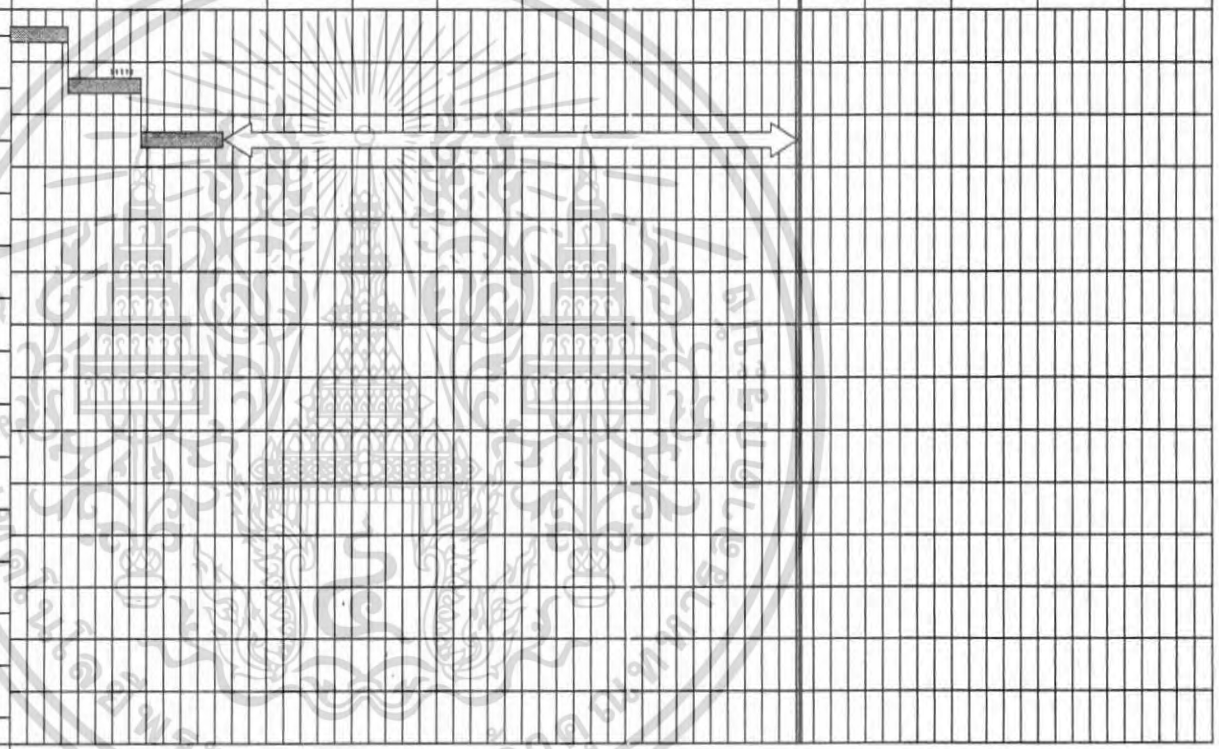
ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Bracket กระบวนการ Forming รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

| เลขที่ชิ้นงาน | SN373 | ตารางงานมาตรฐานผสม | วัน เดือน ปี ที่ผลิต | | จำนวนที่ต้องการ ต่อกะ | อัน | ทำงานด้วยมือ ..... ส่งอัตโนมัติ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | FRAME FR SEAT LWR | | | | | | |
| ชื่อกระบวนการผลิต | PI | | ต้นสังกัด | "A" LINE | แท็คท์ไทม์ | 9.25 | เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา มือ | เครื่อง | เดิน |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 | หยิบชิ้นงานใส่ลงใน DIE | 0.73 | | |
| 1.2 | กด SWITCH มือ | 0.75 | 0.34 | |
| 1.3 | เอาชิ้นงานออกจาก DIE วาง table เครื่อง | 0.82 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | 2.30 | รอ | |

เวลาการทำงาน (1 สเกล 0.2 วินาที) TT= 9.25 sec

1" 2" 3" 4" 5" 6" 7" 8" 9" 10" 11" 12" 14" 15"



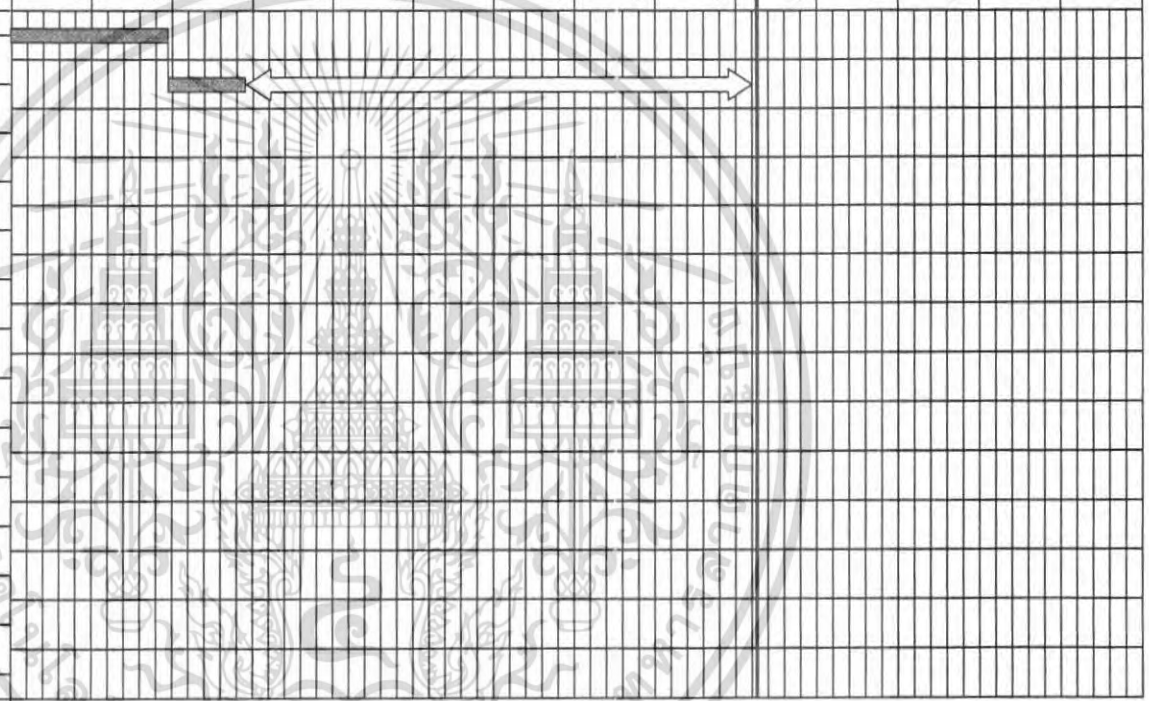
ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Bracket กระบวนการ Piercing รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

| เลขที่ชิ้นงาน | SN373 | ตารางงานมาตรฐานผสม | วัน เดือน ปี ที่ผลิต | | จำนวนที่ต้องการต่อกะ | อัน | ทำงานด้วยมือ ..... ส่งอัตโนมัติ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อชิ้นงาน | FRAME FR SEAT LWR | | | | | | |
| ชื่อกระบวนการผลิต | CHECK | | ต้นสังกัด | "A" LINE | แท็คท์ไทม์ | 9.25 | ~~~~ เดิน |

| ลำดับ | ชื่องานที่ทำ | เวลา มือ | เครื่อง | เดิน |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 | หยิบชิ้นงานจากราง Slide / Check | 1.98 | | |
| 1.2 | วางลงบนโต๊ะ Pack | 0.97 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | 2.95 | รอ | |

เวลาการทำงาน (1 สเกล 0.2 วินาที) TT= 9.25 sec

1" 2" 3" 4" 5" 6" 7" 8" 9" 10" 11" 12" 14" 15"



ตารางงานมาตรฐานผสมของสายการผลิต Bracket กระบวนการ Check รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

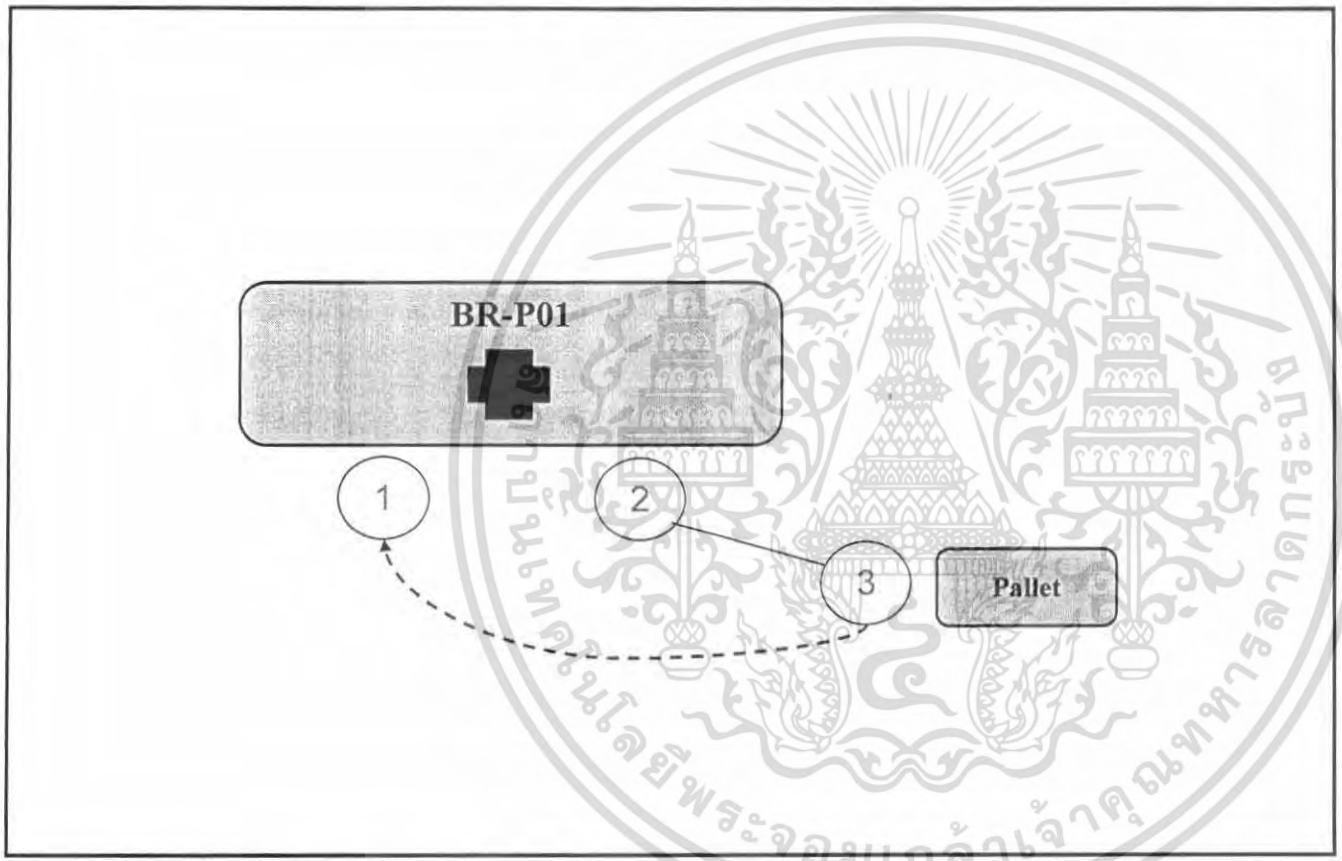
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.L |
|---|---|---|
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ | หยิบชิ้นงานวางบน Die |
| ของงาน | ถึง | หยิบชิ้นงานออกจาก Die วางบน Pallet |

วันที่บันทึก




| |
|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ |
| ระวังความปลอดภัย |
| สต๊อคมาตรฐานในขบวนการ |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ<br>-<br>ชิ้น |
| แท็คไทม์<br>9.25 |
| ไซเคิลไทม์<br>5 |
| หมายเลข<br>1/5 |

แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Bracket กระบวนการ Blanking รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

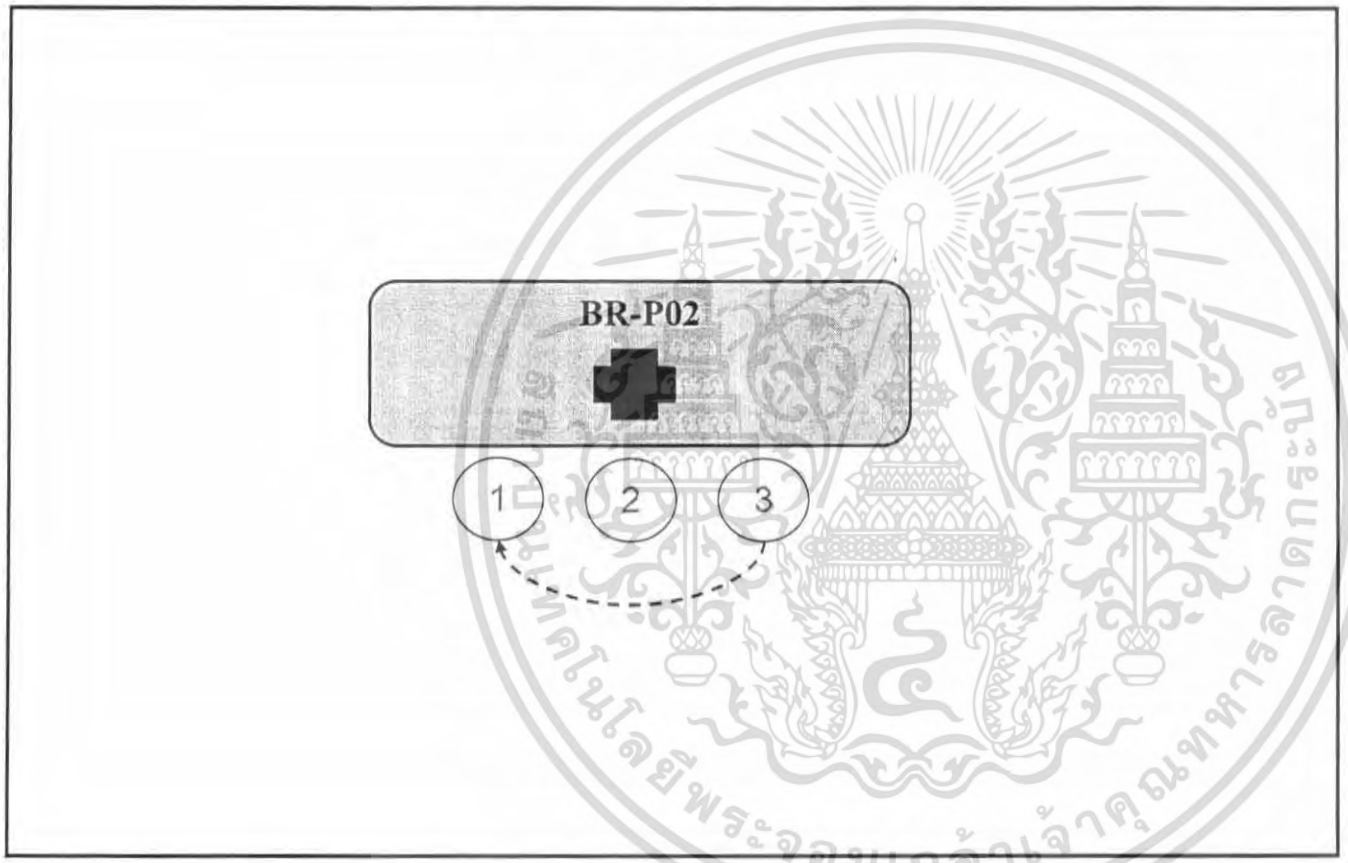
ฝน 20

แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.L |
|---|---|---|
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ | หยิบชิ้นงานวางบน Die |
| ของงาน | ถึง | หยิบชิ้นงานออกจาก Die วางบน table เครื่อง |

วันที่บันทึก




| |
|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ |
| ระวังความปลอดภัย |
| สต๊อคมาตรฐานในขบวนการ |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ<br>-<br>ชิ้น |
| **แท็คไทม์**<br>9.25 |
| **ไซเคิลไทม์**<br>**5** |
| หมายเลข<br>**2/5** |

FM 21

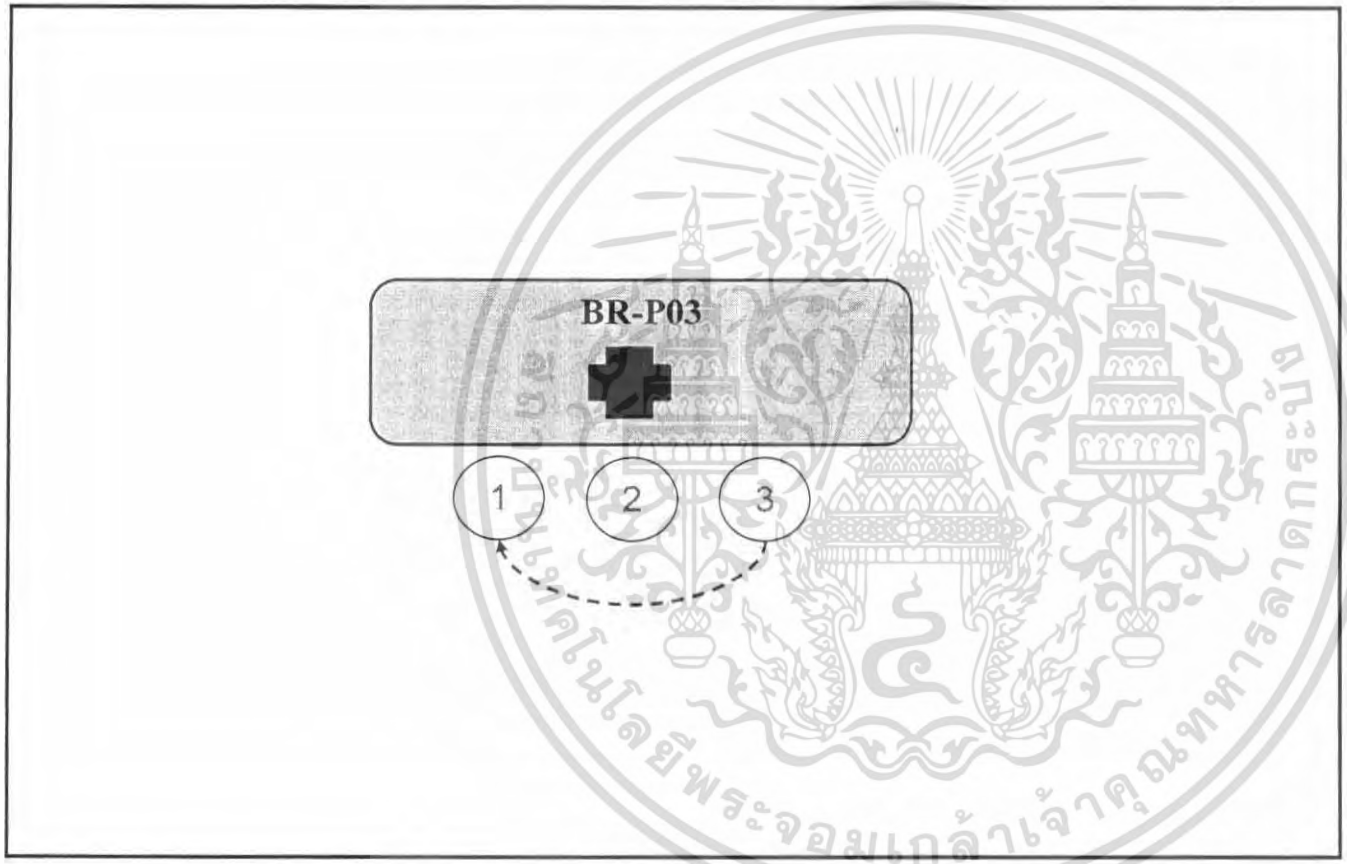
แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Bracket กระบวนการ Bending รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

| MGR. | Asst.MGR. | T.L |
|---|---|---|
| | | |

แผนภาพงานมาตรฐาน

| | | |
|---|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ | หยิบชิ้นงานวางบน Die |
| ของงาน | ถึง | หยิบชิ้นงานออกจาก Die วางบน table เครื่อง |

วันที่บันทึก




| | |
|---|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ | ◇ |
| ระวังความปลอดภัย | ✚ |
| สต๊อคมาตรฐานในขบวนการ | ≡ |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ | - ชิ้น |
| แท็คไทม์ | 9.25 |
| ไซเคิลไทม์ | 5 |
| หมายเลข | 3/5 |

FM 22

แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Bracket กระบวนการ Forming รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.L |
|---|---|---|
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ | หยิบชิ้นงานวางบน Die |
| ของงาน | ถึง | หยิบชิ้นงานออกจาก Die วางบน tableเครื่อง |

วันที่บันทึก

| | |
|---|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ | ◇ |
| ระวังความปลอดภัย | ✚ |
| สด๊อคมาตรฐานในขบวนการ | ▤ |
| จำนวนสด๊อคมาตรฐานในกระบวนการ | ชิ้น |
| **แท็คไทม์** | 9.25 |
| **ไซเคิลไทม์** | 5 |
| หมายเลข | **4/5** |

แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Bracket กระบวนการ Piercing รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

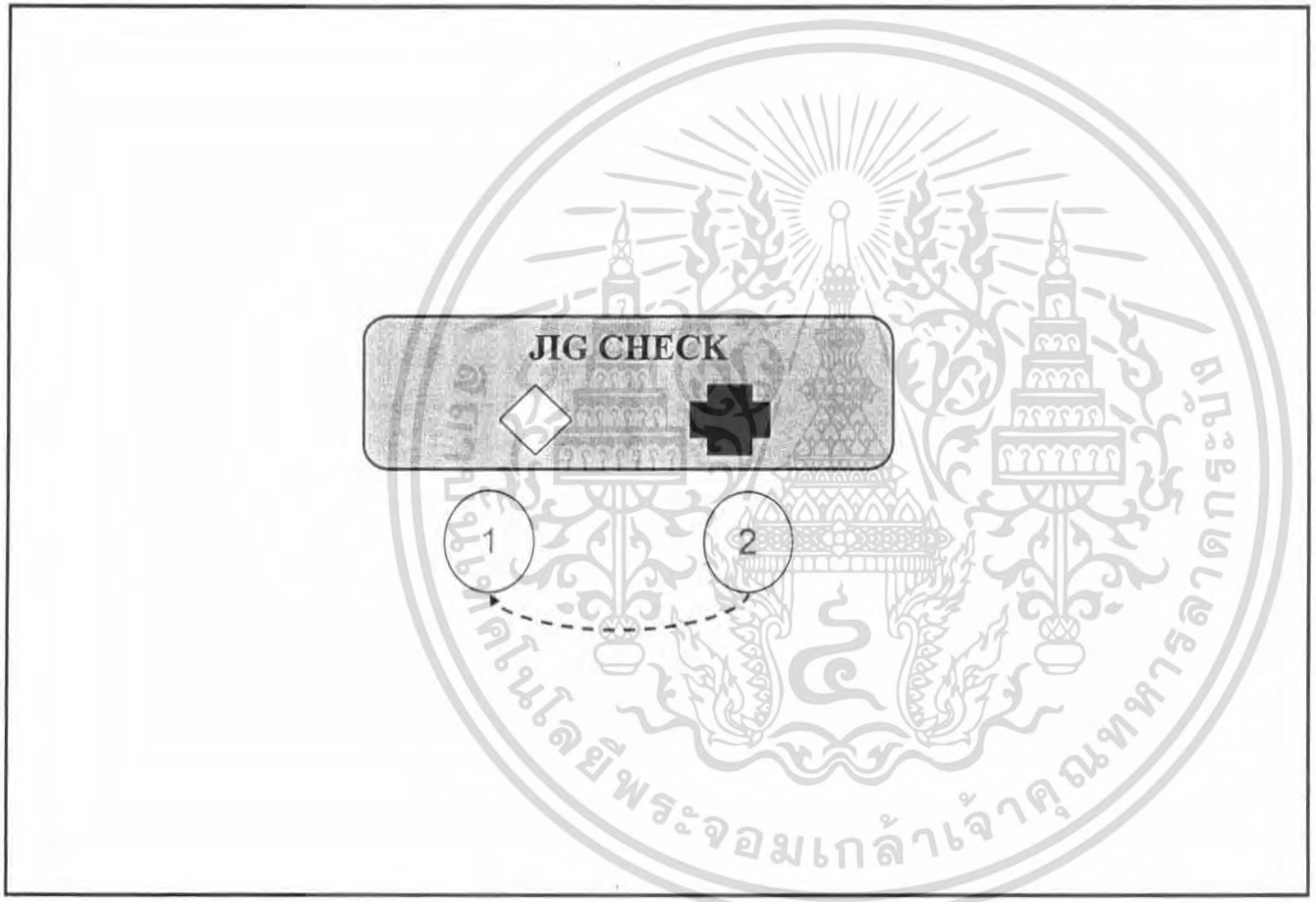
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

# แผนภาพงานมาตรฐาน

| MGR. | Asst.MGR. | T.I. |
|---|---|---|
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| เนื้อหา | ตั้งแต่ | หยิบชิ้นงานวางจากราง สไลด์ ทำการ check |
| ของงาน | ถึง | วางลงบนโต๊ะ packing |

วันที่บันทึก

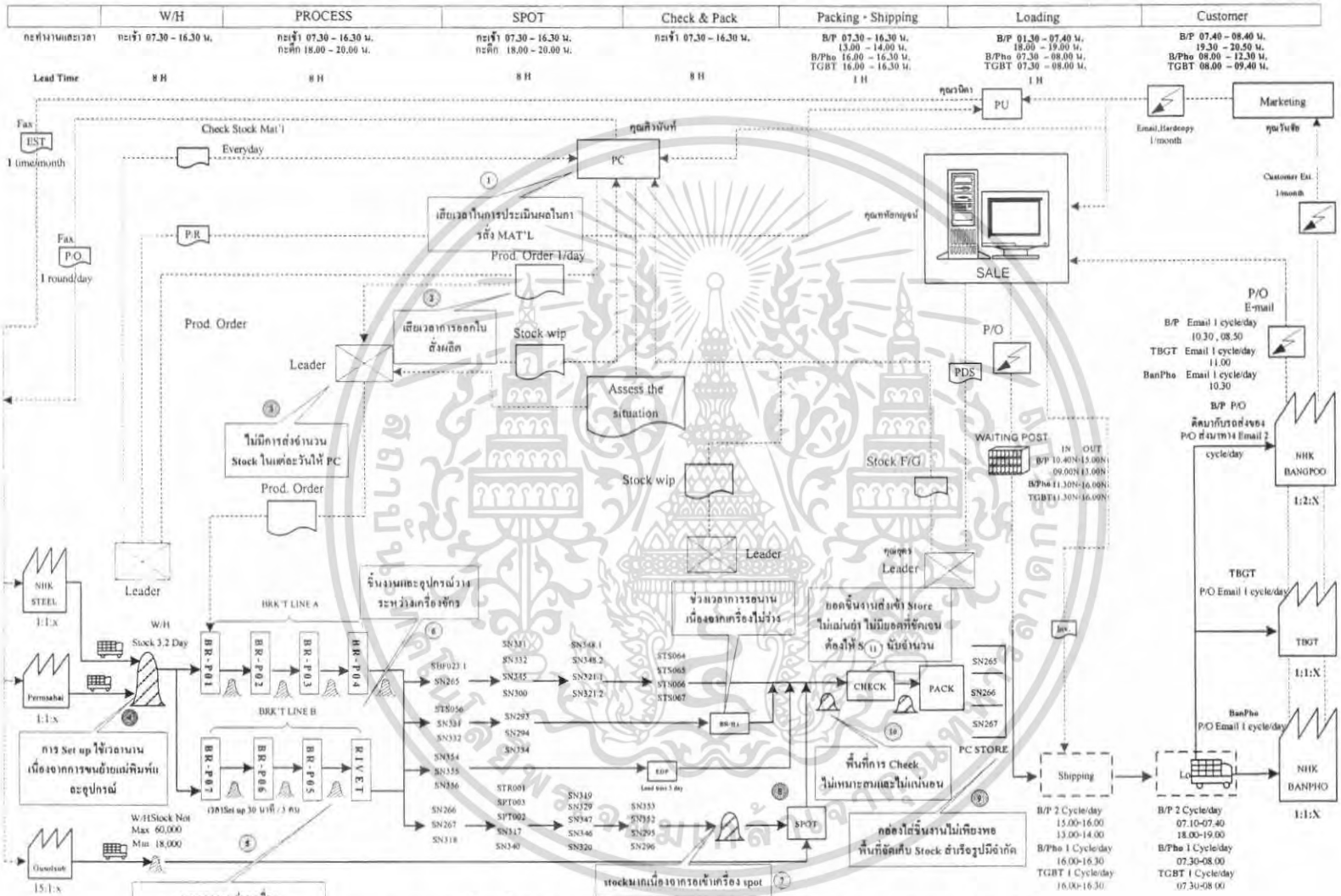



| |
|---|
| การตรวจสอบคุณภาพ |
| ระวังความปลอดภัย |
| สต๊อคมาตรฐานในขบวนการ |
| จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ - ชิ้น |
| แท็คไทม์ 9.25 |
| ไซเคิลไทม์ 5 |
| หมายเลข 5/5 |

แผนภาพงานมาตรฐานของสายการผลิต Bracket กระบวนการ Check รหัสผลิตภัณฑ์ SN373

ผจ 24

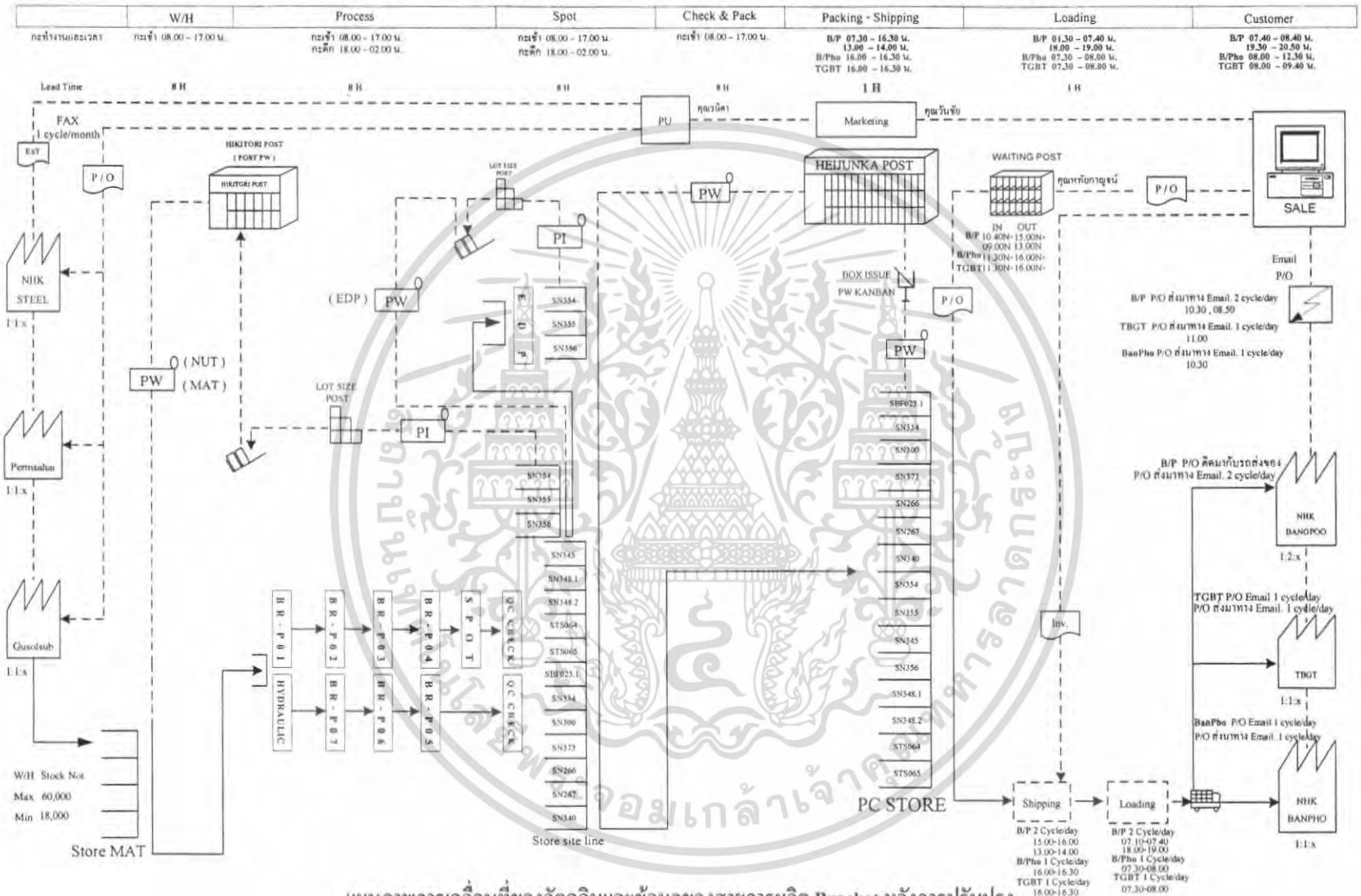
# Material & Information Flow Chart Bracket Line A,B (Before)




แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลของสายการผลิต Bracket ก่อนการปรับปรุง

MW 25

# Material & Information Flow Chart Bracket Line A,B (After)




แผนภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลของสายการผลิต Bracket หลังการปรับปรุง

# Stagnation List Bracket

| Stagnation No.<br>หัวข้อปัญหา | Time<br>ระยะเวลา | Reason<br>สาเหตุ | Idea<br>แนวความคิด | Judgement<br>ประเมินผล | Target<br>เป้าหมาย | Kaizen Idea<br>การปรับปรุง | By Whom<br>ผู้รับผิดชอบ | By When<br>กำหนดเสร็จ | Status<br>สถานะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. PC | 1.5 ชม. | 1. เสียเวลาในการประเมินผลในการวิเคราะห์สั่ง Mat'l | 1. ดำเนินการจัดทำระบบ TPS | ○ | 10 นาที | 1. เดิน line ผลิตให้เป็นแบบ Smoot Flow ไม่ให้มี Stock ค้างใน WIP | PC | Nov-07 | ⊕ |
| 2. PC | 2 ชม. | 1. เสียเวลาในการออกใบสั่งผลิตไม่มีจุดรับที่แน่นอน | 1. ดำเนินการจัดทำตู้คัมบัง | ○ | 0 | 1. เดินรูปแบบการผลิตแบบ TPS ใช้คัมบังสั่งผลิต | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ◒ |
| 3. PC | 1.5 ชม. | 1. ทางหน่วยงานผลิตไม่ส่ง Stock ให้ PC เนื่องจาก Stock ใน Process มีมากไม่สามารถนับได้ | 1. ดำเนินการจัดทำระบบ TPS | ○ | 10 นาที | 1. จัด Training พนักงานในการทำ Stock ส่ง PC | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ● |
| 4. PD | 30 นาที | 1.การ Set up ใช้เวลานาน เนื่องจากการขนย้ายแม่พิมพ์และอุปกรณ์ | 1. จัดทำรถเข็นที่ใช้ในการ Set up แม่พิมพ์และเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ | △ | 10 นาที | 1. จัดทำรูปแบบรถและจัดทำ Budget เสนอ<br>2. กำหนดมาตราฐานวิธี | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ◒ |
| 5. PD | 1 วัน | 1.งานกองระหว่างเครื่องจักรเนื่องจากการผลิตที่ไม่เป็นระบบ | 1. ดำเนินการจัดทำระบบ TPS | ○ | 0 | 1. เดินรูปแบบการผลิตแบบ TPS ใช้คัมบังสั่งผลิต | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ◒ |
| 6. PD | - | 1. ชิ้นงานและอุปกรณ์วางระหว่างเครื่องจักร | 1. จัดทำตู้เก็บเครื่องมือและทำ 2ส | △ | - | 1. จัดทำรูปแบบตู้และเสนอ Budget ในการทำตู้<br>2. จัด Training พนักงานในการทำ 2ส | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ● |
| 7. PD | | 1. Stock มาก เนื่องจากงานรอเข้าเครื่อง spot | 1. กำหนดพื้นที่ให้ชัดเจนและนำเครื่อง spot เข้ามา | △ | - | 1. จัดพื้นที่วาง Stock งาน spot ให้ชัดเจน<br>2. จัดทำป้ายบ่งชี้ให้ชัดเจนสามารถมองเห็นได้ | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ⊕ |

หมายเหตุ ( Judgement ) : ○ = ดำเนินการได้ทันที △ = รอการอนุมัติ X = ไม่สามารถปฏิบัติได้

หมายเหตุ ( Status ) : ⊕ = 0 % ◒ = 25 % ◒ = 50 % ◒ = 75 % ● = 100 %

# Stagnation List Bracket (ต่อ)

| Stagnation No.<br>หัวข้อปัญหา | Time<br>ระยะเวลา | Reason<br>สาเหตุ | Idea<br>แนวความคิด | Judgement<br>ประเมินผล | Target<br>เป้าหมาย | Kaizen Idea<br>การปรับปรุง | By Whom<br>ผู้รับผิดชอบ | By When<br>กำหนดเสร็จ | Status<br>สถานะ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8. PD | - | 1. ช่วงเวลางานรอเข้าเครื่อง Hydrauric นาน เนื่องจากเครื่องไม่ว่าง | 1. จัดซื้อเครื่อง Hydrauric เพิ่ม | △ | | 1. เสนอรูปแบบเครื่องและคำนวณ Budget เพื่อเสนอผู้บริหาร | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ⊕ |
| 9. PD | - | 1. กล่องใส่ชิ้นงานไม่เพียงพอและพื้นที่จัดเก็บ Stock สำเร็จรูปมีจำกัด | 1. จัดซื้อกล่องใส่ชิ้นงานเพิ่มและจัดทำพื้นที่สำหรับเก็บกล่อง | △ | | 1. ดำเนินการคำนวณทับบังและทำ Budget เพื่อเสนอผู้บริหาร | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ⊕ |
| 10. PD | - | 1. พื้นที่การ Check ไม่เหมาะสมและไม่แน่นอน | 1. จัดทำพื้นที่สำหรับการตรวจและเช็ค สำหรับQC | ○ | | 1. จัดพื้นที่การ Check ให้ชัดเจน<br>2. จัดทำป้ายบ่งชี้ให้ชัดเจนสามารถมองเห็นได้ | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ● |
| 11. STORE F/G | 1 วัน | 1. ยอดชิ้นงานส่งเข้า Store ไม่แม่นยำ และไม่มียอดที่ชัดเจน Store ต้องเป็นคนที่นับเองซึ่งทำให้มี Stock ค้างอยู่มาก | 1. ดำเนินการจัดทำระบบ TPS | △ | 15 นาที | 1.จัดทำพื้นที่วาง Stock F/G ท้าย line ผลิต | นักศึกษา TPS Project | Nov-07 | ◒ |

หมายเหตุ ( Judgement ) : ○ = ดำเนินการได้ทันที △ = รอการอนุมัติ X = ไม่สามารถปฏิบัติได้

หมายเหตุ ( Status ) : ⊕ = 0 % ◔ = 25 % ◒ = 50 % ◕ = 75 % ● = 100 %