

# การเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตโดยใช้หลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) กรณีศึกษา อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์

## PRODUCTIVITY IMPROVEMENT BY LEAN MANUFACTURING PRINCIPLE A CASE STUDY OF MOTORCYCLES MANUFACTURING PROCESS

นเรศ ธรรมโชติ<sup>#1</sup>

<sup>#</sup>บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต / สาขาการจัดการอุตสาหกรรม / สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น  
e-mail: naret.t@hotmail.com

**บทคัดย่อ** - จากการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างรถจักรยานยนต์ ซึ่งอัตราการผลิตเดิมอยู่ที่ 50,000 คันต่อปี ต่อมายอดการสั่งซื้อได้เพิ่มขึ้นเป็น 70,000 คันต่อปี จึงส่งผลกระทบต่ออัตราการผลิตชิ้นงานในหลายกระบวนการที่ไม่สามารถทำการผลิตได้ทันกับความต้องการของลูกค้า กระบวนการหนึ่งที่ได้รับผลกระทบเป็นอย่างมาก คือ กระบวนการผลิตมือจับรถจักรยานยนต์ ทำให้ต้องปรับปรุงกระบวนการผลิตให้รอบเวลาการผลิตเร็วขึ้น โดยการหาจุดที่มีปัญหาซึ่งพบว่า การไหลของงานไม่ต่อเนื่อง เช่น มีงานกองอยู่ในพื้นที่เป็นจำนวนมากเพื่อรอการผลิต จึงได้นำหลักการไคเซ็นมาใช้ในการปรับปรุง โดยทำการเปลี่ยนอุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุจากกระบะเหล็กเป็นการสร้างรถเข็นมาใช้ซึ่งงานแทน ขณะเดียวกันได้ทำการปรับปรุงการจัดเก็บชิ้นส่วนหลังการตัดงานด้วยเครื่องเลเซอร์จากเดิมนำไปเก็บยังคลังจัดเก็บเป็นการนำไปใช้ผลิตในขั้นตอนถัดไปทันทีโดยไม่นำกลับไปเก็บในคลังวัสดุ จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตดังกล่าว ทำให้สามารถผลิตงานได้ทันกับความต้องการของลูกค้า โดยที่ก่อนการปรับปรุงจะใช้เวลาทั้งหมด 36.89 วัน แต่เมื่อทำการปรับปรุงแล้วจะใช้เวลาเพียง 23.26 วัน ซึ่งลดลง 13.62 วัน เมื่อวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายด้านแรงงานลดลงจาก 18,444 บาท เป็น 11,631 บาท หลังการปรับปรุงลดลงไป 6,812 บาท หรือ 37 เปอร์เซ็นต์

**คำสำคัญ** - หลักการไคเซ็น, การผลิตแบบลีน

**Keywords** - Kaizen principle, Lean Manufacturing.

### 1. บทนำ

จากข้อมูลการเติบโตของยอดขายรถจักรยานยนต์ ทำให้มีการสั่งซื้อที่มากขึ้นจากเดิม 50,000 คันต่อปี เพิ่มขึ้น 70,000 คันต่อปี โดยปัจจัยในการผลิตยังคงเท่าเดิม จึงทำให้มีปัญหาในการผลิต คือ ไม่สามารถทำการผลิตได้ทันตามที่ลูกค้าต้องการ ทำให้มียอดค้างส่งมือจับรถจักรยานยนต์เป็นจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อตอบสนองความต้องการของยอดการสั่งซื้อ จึงมีการหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตภาพการผลิต เพื่อให้ทันกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งจากการสำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบันพบว่า การควบคุมกระบวนการผลิตของฝ่ายผลิต ในส่วนงานการผลิตมือจับรถจักรยานยนต์ (Handle Bar) ซึ่งเป็นการดัดชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักร CNC Bending Machine ยังพบปัญหาการไหลของงานไม่ต่อเนื่อง เช่น มีงานกองอยู่ในพื้นที่เป็นจำนวนมากเพื่อรอการผลิต หรือผลิตงานที่กำลังทำการผลิตไม่ทันส่งให้กับกระบวนการถัดไป ซึ่งปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากการขาดระบบการจัดการและบริหารงานที่มีสมรรถภาพ

ระบบการผลิตแบบลีน หรือ Lean Manufacturing [1-8] เป็นแนวคิดที่ได้รับการพัฒนามาจากการมุ่งเน้นที่หลักการ 3 อย่าง คือ

1. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement, Kaizen)
2. การสร้างคุณค่าเพิ่ม (Value Added Creation) ด้วยการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ คือ การผลิตมากเกินไป การรอคอย การขนย้าย กระบวนการที่ไม่เหมาะสม การเก็บวัสดุคงคลัง การเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น และการเกิดของเสีย
3. การมุ่งเน้นที่ลูกค้า คือ ผลิตตามความพึงพอใจของลูกค้า โดยมีปรัชญาในการผลิตแบบลีน คือ การเพิ่มคุณภาพและส่งมอบสินค้าที่มีต้นทุนต่ำ โดยมีเป้าหมายพื้นฐานคือ ลดเวลาการผลิตและจัดเตรียมทรัพยากร ให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงคำสั่งซื้อของลูกค้าได้ด้วยระดับสินค้าคงคลังที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้น จึงพิจารณาศึกษากระบวนการที่พบปัญหามากที่สุด คือ กระบวนการผลิตชิ้นงานโดยเครื่องจักร CNC Bending Machine หน่วยงานการผลิต Handle Bar ฝ่ายผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ของบริษัทกรณีศึกษา ทั้งในเรื่องของ

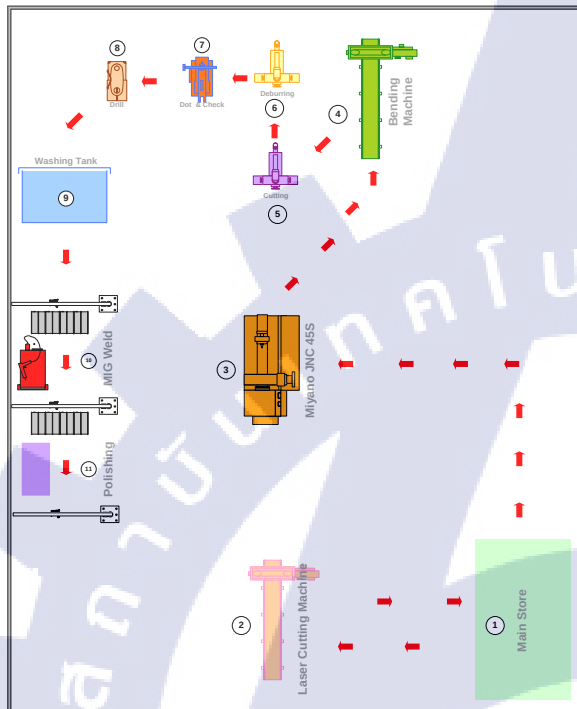
**Abstract** - From the study of motorcycle manufacturing processes, the current production capacity was at 50,000 motorcycles per year. Later, the production order was increased to 70,000 motorcycles per year causing some manufacturing processes unable to meet this customer demand. Thus, production process that were mostly affected, specifically, handle bar manufacturing process, was in need of improvement in order to increase production cycle time. The bottlenecks of the workflow, for example, excessive work-in-processes, were investigated. Kaizen principle was employed to improve productivity. Trays for transportation were replaced with dollies. Storing work-in-process after laser-cutting process into the warehouse was eliminated by feeding it immediately into the next process. After the improvement, production process was capable to meet the customer demand. The cycle time was reduced from 36.89 days to 23.26 days resulting in cost saving of 6,812 Bath or 37 percent cost reduction.

การจัดสถานที่การทำงาน ขั้นตอนการทำงานของพนักงานที่ใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และความปลอดภัยในการทำงาน

## 2. วิธีการดำเนินงาน

### 2.1 การศึกษาวิธีการทำงาน การจัดสถานที่งานของสายการผลิตและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

การศึกษา นี้ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการไหลของการผลิตมือจักรยานยนต์ในปัจจุบันเพื่อหาจุดที่มีความสูญเสียในกระบวนการ สามารถแสดงเป็นแผนภาพกระบวนการไหลได้ดังรูปที่ 1



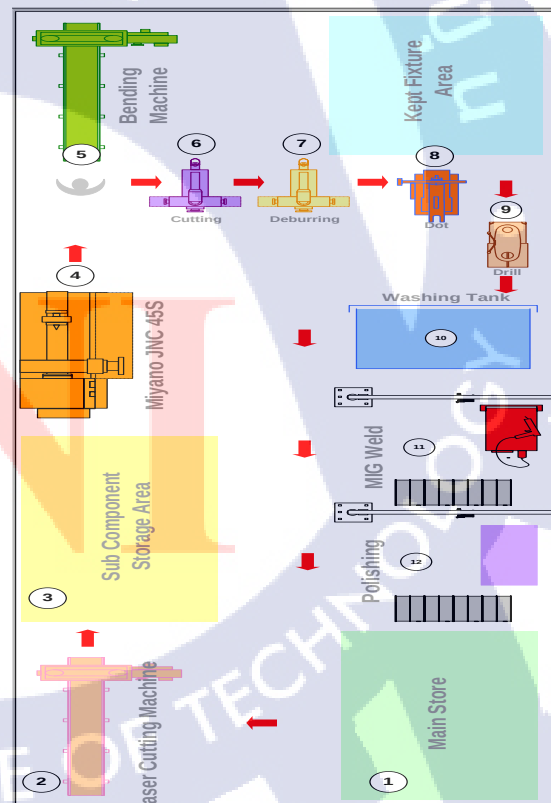
รูปที่ 1 แผนผังขั้นตอนการไหลของชิ้นงานมือจักรยานยนต์ก่อนปรับปรุง

จากสภาพการผลิตเดิมพบปัญหาการไหลของงานไม่ต่อเนื่องดังแสดงในรูปที่ 1 สาเหตุมาจากเมื่อนำวัตถุดิบจากคลังวัตถุดิบ (หมายเลข 1) มาทำการผลิตในขั้นตอนการตัดชิ้นงานด้วยเครื่องเลเซอร์ (หมายเลข 2) แล้วจะต้องนำชิ้นงานที่ทำการผลิตแล้วส่งกลับเข้าไปในคลังวัตถุดิบ (หมายเลข 1) อีกครั้ง จากนั้นจึงทำการเบิกชิ้นงานจากคลังวัตถุดิบ (หมายเลข 1) ไปกระบวนการกลึงชิ้นลาย (หมายเลข 3) จากนั้นส่งต่อไปยังกระบวนการตัด (หมายเลข 4) แล้วจึงส่งต่อไปยังกระบวนการตัดปลายชิ้นงาน (หมายเลข 5) เสร็จแล้วส่งไปยังกระบวนการลบครีบกม (หมายเลข 6) แล้วจึงส่งไปยังกระบวนการทำเครื่องหมายบนชิ้นงาน (หมายเลข 7) จากนั้นจึงนำชิ้นงานมาเจาะรู (หมายเลข 8) ส่งชิ้นงานต่อไปยังกระบวนการล้าง (หมายเลข 9) เสร็จแล้วส่งไปยังกระบวนการเชื่อม (หมายเลข 10) และ กระบวนการ ชัด (หมายเลข 11) จากกระบวนการดังกล่าวข้างต้น ขั้นตอนที่มีปัญหาคือ ขั้นตอนระหว่างหมายเลข 1 และ 2 เพราะเมื่อเบิกชิ้นงานจากคลังวัตถุดิบเพื่อมาทำการตัดแล้ว จะต้องส่งชิ้นงานกลับไปยังคลังวัตถุดิบ และเมื่อทำการผลิตชิ้นงานในขั้นตอนถัดไป จะต้องไปเบิกชิ้นงานที่ตัด

ได้ขนาดตามต้องการมาจากคลังวัตถุดิบ ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสีย คือ การขนส่ง ขนย้ายที่มากเกินไปหรือมีระยะทางที่ยาวเกินไป ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนและเวลาในการผลิต รวมทั้งการรอคอยต่างๆ ที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการผลิตเป็นการเสียเวลาโดยไม่ได้ผลผลิต เช่น การรอรถใส่งาน รอคนงาน รอการขนย้าย รวมทั้งการมีงานระหว่างกระบวนการผลิตมากเกินไปจนความจำเป็น ทำให้การไหลของงานไม่ต่อเนื่อง

### 2.2 การออกแบบสถานงานและผังการผลิตตามลักษณะความต้องการของงาน

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงมีแนวความคิดที่จะลดขั้นตอนในการขนย้าย เพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ที่น้อยลง ลดปริมาณสินค้าคงคลังของชิ้นงานลงเพื่อลดพื้นที่ในการจัดเก็บ รวมทั้งทำให้เกิดการไหลของงานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยการกำหนดเส้นทางในการไหลของงานใหม่คือ หลังจากที่ทำการตัด งานเสร็จเรียบร้อยจากเครื่องตัดเลเซอร์จากแผนกเตรียมท่อ (หมายเลข 2) แล้วจะไม่นำกลับไปเก็บคลังวัตถุดิบ (หมายเลข 1) แต่จะถูกนำส่งกระบวนการกลึงชิ้นลาย (หมายเลข 3) จากนั้นส่งต่อไปยังกระบวนการตัด (หมายเลข 4) แล้วจึงส่งต่อไปยังกระบวนการตัดปลายชิ้นงาน (หมายเลข 5) เสร็จแล้วส่งไปยังกระบวนการลบครีบกม (หมายเลข 6) แล้วจึงส่งไปกระบวนการทำเครื่องหมายบนชิ้นงาน (หมายเลข 7) จากนั้นจึงนำชิ้นงานมาเจาะรู (หมายเลข 8) ส่งชิ้นงานต่อไปยังกระบวนการล้าง (หมายเลข 9) เสร็จแล้วส่งไปยังกระบวนการเชื่อม (หมายเลข 10) และ กระบวนการ ชัด (หมายเลข 11) ซึ่งแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนผังขั้นตอนการไหลของชิ้นงานมือจักรยานยนต์หลังปรับปรุง

### 2.3 การออกแบบอุปกรณ์ขนถ่ายงาน สร้างกระบวนการไหลที่สมบูรณ์

หลังจากมีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการขนถ่าย โดยชิ้นงานหลังทำการผลิตที่แผนกเตรียมท่อแล้วไม่ต้องนำกลับเข้าสโตร์ แต่จะนำส่งไปกลิ้งขึ้นสาย เพื่อผลิตมือจับรถจักรยานยนต์ต่อไป ทำให้มีแนวคิดที่จะปรับปรุงอุปกรณ์ช่วยในการขนถ่ายชิ้นงานเพื่อให้เกิดการไหลที่ต่อเนื่อง จึงได้มีการออกแบบอุปกรณ์เพื่อใช้แทนกระบะเหล็กสำหรับใส่ชิ้นงาน ดังรูปที่ 3 แล้วต้องใช้รถเข็น Hand Lift เป็นการออกแบบรถเข็นขึ้นงานรูปแบบใหม่ที่มีล้อ ดังรูปที่ 4 เพื่อช่วยในการขนถ่ายตั้งแต่เริ่มนำวัตถุดิบหลังการตัดด้วยเครื่องเลเซอร์ส่งไปยังกระบวนการอื่นๆ ต่อไป และยังได้ออกแบบรถเข็นสำหรับขนถ่ายชิ้นงานหลังการเชื่อมเสร็จส่งไปยังกระบวนการขัดและชุบโครเมียมต่อไป ดังรูปที่ 5



รูปที่ 3 กระบะเหล็กที่ใช้สำหรับใส่ชิ้นงานและรถเข็น Hand Lift (ก่อนปรับปรุง)



รูปที่ 4 รถเข็นขึ้นงานรูปแบบใหม่ที่มีล้อ (แบบที่ 1)



รูปที่ 5 รถเข็นขึ้นงานรูปแบบใหม่ที่มีล้อ (แบบที่ 2)

### 3. ผลการดำเนินงาน

#### 3.1 เปรียบเทียบการทำงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

หลังจากการศึกษาข้อมูล โดยการจับเวลาและศึกษากระบวนการทำงานของพนักงานในการเคลื่อนที่ตามขั้นตอนในกระบวนการเดิม แล้วนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงโดยใช้ หลักการลดความสูญเปล่าด้วยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยการจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่เกิดคุณค่า และปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานให้ไหลต่อเนื่อง เช่น ขจัดเวลาการรอคอยต่างๆ ให้หมดไป เป็นต้น จากนั้นเริ่มศึกษาเวลาของกระบวนการหลังการปรับปรุงอีกครั้ง เพื่อนำมาเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง สามารถลดเวลาในการผลิตลงได้โดยสรุปดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบเวลาทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง

| รุ่น | ก่อนการปรับปรุง (นาที) | หลังการปรับปรุง (นาที) | เวลาที่ลดลง (%) |
|------|------------------------|------------------------|-----------------|
| MD   | 82.33                  | 50.81                  | 38.28           |
| NG   | 84.16                  | 53.96                  | 35.88           |
| MK   | 82.23                  | 52.03                  | 36.73           |
| ML   | 82.33                  | 50.81                  | 38.28           |
| MG   | 82.22                  | 52.02                  | 36.73           |

#### 3.2 เปรียบเทียบข้อมูลก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

จัดทำตารางเปรียบเทียบข้อมูล โดยแบ่งเป็น รอบเวลาทำงานของแต่ละรุ่นเทียบกับปริมาณความต้องการงานแต่ละรุ่นในรอบ 1 สัปดาห์กับระยะเวลาที่มี โดยใช้การรวบรวมข้อมูลจากผังการไหลของกระบวนการ (Process Flow Chart) ซึ่งจากปริมาณความต้องการลูกค้าที่มีความต้องการรถจักรยานยนต์ทั้ง 5 รุ่น คือ

1. ชิ้นงานมือจับรถจักรยานยนต์ รุ่น MD จำนวน 200 ชิ้น
2. ชิ้นงานมือจับรถจักรยานยนต์ รุ่น NG จำนวน 380 ชิ้น
3. ชิ้นงานมือจับรถจักรยานยนต์ รุ่น MK จำนวน 150 ชิ้น
4. ชิ้นงานมือจับรถจักรยานยนต์ รุ่น ML จำนวน 145 ชิ้น
5. ชิ้นงานมือจับรถจักรยานยนต์ รุ่น MG จำนวน 125 ชิ้น

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นงานมือจับรถจักรยานยนต์

| รุ่น | ความต้องการสินค้า (ชิ้น) | กระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุง |                     | กระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง |                     | เวลาที่ลดลง (%) |
|------|--------------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|
|      |                          | รอบเวลาทำงาน (นาที)          | รอบเวลายังรวม (วัน) | รอบเวลาทำงาน (นาที)          | รอบเวลายังรวม (วัน) |                 |
| MD   | 200                      | 82.33                        | 36.59               | 50.81                        | 22.58               | 38.28           |
| NG   | 380                      | 84.16                        | 71.07               | 53.96                        | 45.57               | 35.88           |
| MK   | 150                      | 82.23                        | 27.41               | 52.03                        | 17.34               | 36.73           |
| ML   | 145                      | 82.33                        | 26.53               | 50.81                        | 16.37               | 38.28           |
| MG   | 125                      | 82.22                        | 22.84               | 52.02                        | 14.45               | 36.73           |
|      |                          |                              | 36.89               |                              | 23.26               | 37.18           |

จากการ เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่ารอบเวลาทำงานรวมที่ต้องใช้ ก่อนการปรับปรุงโดยเฉลี่ย 36.89 วัน แต่เมื่อทำ



การปรับปรุงแล้วจะใช้เวลาเพียง 23.26 วัน ซึ่งลดลง 13.62 วัน หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง 37.18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2 โดยกำหนดให้หนึ่งวันมีเวลาในการทำงาน 450 นาที

### 3.3 การคำนวณการลดต้นทุนจากการปรับปรุงสายการผลิต

คำนวณ โดยการนำอัตราเงินเดือนของพนักงาน มาคิดเป็นรายวัน แล้วคูณด้วยชั่วโมงการทำงานจริง ซึ่งปัจจุบันทางบริษัทคิดต้นทุนการทำงานของพนักงานปฏิบัติงานที่เดือนละ 15,000 บาทหรือเท่ากับ 500 บาทต่อวัน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าค่าแรงงานก่อนที่มีการปรับปรุงอยู่ที่ 18,444 บาท แต่หลังจากทำการปรับปรุงจะเป็น 11,631 บาท หรือลดลง 6,812 บาท

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบด้านต้นทุนค่าแรงงาน ก่อนและหลังปรับปรุงกระบวนการ

| รุ่น | ความต้องการสินค้า (ชิ้น) | กระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุง |                    | ค่าแรง (บาท) | กระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง |                    | เวลาที่ลดลง (%) | ค่าแรง (บาท) |
|------|--------------------------|------------------------------|--------------------|--------------|------------------------------|--------------------|-----------------|--------------|
|      |                          | รอบเวลาทำงาน (นาที)          | รอบเวลาทำงาน (วัน) |              | รอบเวลาทำงาน (นาที)          | รอบเวลาทำงาน (วัน) |                 |              |
| MD   | 200                      | 82.33                        | 36.59              | 18295.56     | 50.81                        | 22.58              | 38.28           | 11291.11     |
| NG   | 380                      | 84.16                        | 71.07              | 35534.22     | 53.96                        | 45.57              | 35.88           | 22783.11     |
| MK   | 150                      | 82.23                        | 27.41              | 13705.00     | 52.03                        | 17.34              | 36.73           | 8671.67      |
| ML   | 145                      | 82.33                        | 26.53              | 13264.28     | 50.81                        | 16.37              | 38.28           | 8186.06      |
| MG   | 125                      | 82.22                        | 22.84              | 11419.44     | 52.02                        | 14.45              | 36.73           | 7225.00      |
|      |                          |                              | 36.89              |              |                              | 23.26              | 37.18           | 11631.39     |

การควบคุมการผลิต ด้วยดัชนีชี้วัด 2 ลักษณะ

#### 1. รายงานผลการผลิตประจำวัน

จากการเก็บข้อมูลดิบของแต่ละกระบวนการนั้น จะจัดเก็บข้อมูลดิบเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- ผลิตภาพในการทำงาน เป็นการคำนวณเป้าหมายจากเวลาทำงานเทียบกับจำนวนงานดีที่ผลิตได้
- เวลาสูญเสีย เป็นการคำนวณเวลาที่มีเทียบกับเวลาที่พบปัญหา ทำให้สถานการณ์การผลิตหยุดชะงัก
- ของเสีย เป็นการคำนวณ ของเสียที่เกิดขึ้นเทียบกับของดีที่ผลิตได้

#### 2. รายงานสรุปผลการผลิตประจำสัปดาห์

จากการรายงานผลการผลิตประจำวัน ซึ่งนำมาสรุปรวบรวมเป็นรายงานรายสัปดาห์ และประชุมเพื่อวิเคราะห์ หาทางปรับปรุง ป้องกัน แก้ไขปัญหาต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- รายงานผลิตภาพการผลิต

เป็นรายงานสรุปรวมร้อยละของประสิทธิภาพการทำงาน, ร้อยละของการเกิดของเสีย และร้อยละของเวลาที่สูญเสีย เป็นภาพรวมแยกในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ รวมถึงอัตราการหยุดงานของพนักงาน และอัตราการว่างงานของพนักงานในกรณีประสิทธิภาพการทำงานต่ำกว่าร้อยละ 90 ต้องวิเคราะห์หาสาเหตุและหาวิธีป้องกันแก้ไข

- รายงานอัตราการเกิดของเสีย

เป็นรายงานสรุปถึงสาเหตุการเกิดของเสียแยกในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ ซึ่งสาเหตุการเกิดของเสีย คือ

1. เกิดจากการเปลี่ยนแปลงขนาดรายละเอียดทางวิศวกรรม

2. การทดลองผลิตชิ้นงาน
3. ความผิดพลาดของพนักงาน
4. เครื่องมือเครื่องจักรทำงานผิดปกติ
5. การปรับตั้งเครื่องจักร
6. ของเสียจากกระบวนการก่อนหน้า
7. ชิ้นงานวัตถุดิบเสีย
8. งานส่งกลับหรืองานรอพิจารณา

การกำหนดการยอมรับอัตราการผลิตของเสียไว้ที่ ร้อยละ 2 หากเกินเกณฑ์ยอมรับ จะต้องนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุ และหาวิธีป้องกันแก้ไข

#### 4. สรุป

ผลจากการปรับปรุงหลังการศึกษา แบ่งออกเป็น (1) ส่วนที่วัดได้เป็นรูปธรรมและ (2) ส่วนที่เป็นการลดการสูญเสียแบบแฝงต่างๆที่วัดได้ไม่ชัดเจน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ด้านระยะเวลาในการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรลดลง เมื่อคิดเปรียบเทียบกับยอดการผลิตที่ลูกค้าต้องการ คือ ก่อนการปรับปรุงใช้เวลา 36.89 วัน แต่เมื่อทำการปรับปรุงแล้วใช้เวลาเพียง 23.26 วัน ซึ่งลดลง 13.62 วัน

2. ด้านการลดค่าใช้จ่าย ในเรื่องค่าแรงของพนักงานระดับปฏิบัติงานที่ทำงานกับเครื่องจักรลงได้ คือ ค่าแรงงานก่อนที่จะมีการปรับปรุงอยู่ที่ 18,444 บาท ต่อสัปดาห์ แต่หลังจากทำการปรับปรุงอยู่ที่ 11,631 บาท ต่อสัปดาห์ หรือลดลง 6,812 บาท ต่อสัปดาห์

การคิดคำนวณเป็นตัวเงินข้างต้นนั้น เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนว่าเป็นการปรับปรุงและลดต้นทุนได้จริง แต่ในลักษณะทำงานจริงนั้น เวลาที่เหลือจะเป็นการเพิ่มโอกาสในการผลิต ทำให้ผลิตชิ้นงานได้เร็วขึ้นสามารถส่งงานได้ทันต่อความต้องการของลูกค้า

3. ด้านการลดความสูญเสียแบบแฝงต่างๆของการทำงานเห็นได้ชัดเจนขึ้น คือ ขจัดความสูญเสีย 7 ประการ

รายงานอัตราการเกิดปัญหา ของสถานการณ์การผลิตหยุด เป็นรายงานสรุปถึงสาเหตุการเกิดปัญหาทำให้สถานการณ์การผลิตหยุดในแต่ละกลุ่ม ของผลิตภัณฑ์ โดยสาเหตุของการเกิดปัญหาสถานการณ์การผลิตหยุด คือ

1. เครื่องจักรเสีย
2. ทำความสะอาดเครื่องจักรหรือตรวจสอบตามระยะ
3. ปรับตั้งเครื่องจักร
4. ทดลองงาน
5. เครื่องมือเสียหายหมดไม่มีทดแทน
6. ขาดแคลนวัตถุดิบ
7. ปัญหาคุณภาพ
8. ผิดอบรมพนักงาน
9. รอชิ้นงานวัตถุดิบ
10. เปลี่ยนรุ่นการผลิต

กำหนดให้การยอมรับอัตราการผลิตของเสียไว้ที่ ร้อยละ 2 หากเกินเกณฑ์ยอมรับจะต้องนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุ และ หาวิธีป้องกันแก้ไข

เอกสารอ้างอิง

- [1] Billesbach J.T, “Applying Lean Production Principle to A Process Facility”, *Production and Inventory Management Journal.*, vol. 35, pp. 3-14, 1994.
- [2] Cook R.C.; and Rogowski R.A, “Applying JIT Principles to Continuous Process Manufacturing Supply Chains”, *Production and Inventory Management Journal.*, vol. 1<sup>st</sup> Quarter, pp. 12 -16, 1996.
- [3] Mathew J. Zayko, “Lean Manufacturing Yields World-Class Improvements for Small Manufacturer”, *IIE Solution.*, vol. 29(4), pp. 36-40, 1997.
- [4] Reynolds K.T, “Cellular Production Systems for The Manufacture of Shock Absorbers”, *Computer and Industrial Engineering.*, vol.(35), pp. 89-92, 1998.
- [5] Sullivan W. G.; McDonald T. N.; and Van Aken E. M, “Equipment Replacement Decisions and Lean Manufacturing”, *Robotics and Computer Integrated Manufacturing.*, vol. 18, pp. 255 – 265, 2002.
- [6] Brett W. Braiden; and Kenneth R. Morrison. (1999). **Handbook of Lean Manufacturing Optimization of Automotive Motor Compartment System.** Canada : General Motor Corporation.
- [7] ชัยพร วงศ์พิศาล. (ม.ป.ป.). **เอกสารประกอบการสอนวิชา Motion and Time Study** : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [8] อรรถพรณ วนะชกิจ. **การพัฒนาแบบจำลองอ้างอิงกระบวนการสำหรับการผลิตแบบลิ้น.** วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ) : บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, (2545).