



การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของสายการผลิต GD-P3 (Line_sub)

กรณีศึกษา บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ 2556

Improvement of Efficiency of Production Line GD-P3 (Line_sub)

Case study: Denso (Thailand) CO., LTD

นางสาว ชวิศา เกียรติสินานาท

TNI

**โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต**

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2556

ชื่อโครงการ การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของสายการผลิต GD-P3 (Line_sub)
 กรณีศึกษา บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ 2556
 Improvement of Efficiency of Production Line GD-P3 (Line_sub)
 Case study: Denso (Thailand) CO., LTD

ผู้เขียน นางสาววิชา เกียรตินรินาท

คณะวิชา วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์

พนักงานที่ปรึกษา 1. นางรัชนก ทองชุมภู
 2. นางสาวนิตย์ดา สอนแปง

ชื่อบริษัท บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด

ประเภทธุรกิจ / สินค้า ผู้ผลิต Alternator, Starter, Wiper Motor, Magneto, Glow Plug และอื่นๆ

บทสรุป

จากวัตถุประสงค์ของโครงการนี้คือเพื่อ ศึกษาการทำงานของพนักงานในสายการผลิตโดยใช้ทฤษฎีการศึกษาเวลาการทำงานและใช้แผนภาพต่างๆเพื่อค้นหาสภาพปัญหาและนำมาวิเคราะห์ด้วย Why-Why analysis ค้นหาแนวทางการปรับปรุงในการลดความสูญเปล่าจากการทำงานและลดเวลาการทำงานของพนักงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของสายการผลิต โดยการกำหนด Buffer Stock เพื่อทดแทนความสูญเปล่าในส่วนของการรอการแก้ไขเครื่องจักร ที่ขัดข้องและทำการหยุดการผลิต เป็นเวลาตั้งแต่ 10 นาที จนถึง 2 ชั่วโมง และในโครงการนี้ยังได้นำเครื่องมือและแนวคิดของระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ในการปรับภาระงานของพนักงานด้วยวิธีการทำ Line Balancing เพื่อปรับสมดุลงาน ลด Cycle time ลดจำนวนพนักงาน และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของสายการผลิต

จากการปรับปรุงการทำงานของพนักงานสามารถลดความสูญเปล่าจากการรอการแก้ไขเครื่องจักรที่ทำการหยุดการผลิตจาก 22.29% เหลือ 11.03% และลด Cycle time ของการทำงานของพนักงานในสายการผลิตจาก 90.7 วินาที เป็น 85 วินาที ตามเป้าหมาย และสามารถลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตจาก 7 คน ให้เหลือ 6 คน ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานของสายการผลิตโดยเฉลี่ยจาก 53.60% เป็น 63.77%

Project's name	Improvement of Efficiency of Production Line GD-P3 (Line_sub) Case study: Denso (Thailand) CO., LTD
Writer	Ms. Chavisa Kiatneeranart
Faculty	Faculty of Engineering, Production Engineering Program
Faculty Advisor	Asst. Prof. Jintawat Chaichanawong (D.Eng.)
Job Supervisor	1. Ms. Ratchanok Tongchumphu 2. Ms. Nitta Sonpeang
Company's name	Denso (Thailand) CO., LTD
Business Type / Product	Alternator, Starter, Wiper Motor, Magneto, Glow Plug etc.

Summary

The objective of this project is to study the work methods of the operators in production line using the work study theory and diagrams for finding out the problem conditions. Then, Why-Why analysis was applied to identify the improvement methods to reduce the wastes of works and the operators working time to increase the production efficiency of production line. To achieve the target above mentioned, buffer stocks were setup for support while machine was breaking down and stop producing more than 10 minutes up to 2 hours. In this project, Toyota production systems were also applied for balancing the workload to reduce cycle time, manpower and to improve the efficiency of production line.

The improvement given by this project results in the reduction of the machine down loss ratio from 22.29% to 11.03%, the operators cycle time's reduction from 90.7 seconds to 85 seconds and reduce production line's manpower from 7 persons to 6 persons. Therefore, the operational availability (O.A.) of production line was increasing from 53.60% to 63.77%.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ บริษัท เติ้นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้มอบโอกาสอันดีแก่ผู้จัดทำได้มาฝึกงาน เรียนรู้ประสบการณ์การทำงานจริงในโครงการสหกิจศึกษา , คุณชนง วงศ์สุขจิต , คุณรัชก ทองชมพู , คุณบุญเทียม อาจินาจารย์, คุณบดินทร์ กาละไสย์, คุณเก่ง สิงหะเสน , คุณเมธิ ใจดวงแก้ว และ คุณนิศย์ตา สอนแปง ที่ให้ความดูแล ให้ความช่วยเหลือ ให้ข้อมูลและเอกสารต่างๆ รวมไปถึงให้คำปรึกษาในทุกๆเรื่องมาตลอดระยะเวลาของโครงการสหกิจศึกษา

โครงการนี้สำเร็จล่วงได้ด้วยความรู้จาก ผศ.ดร.จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตลอดจนแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆมาโดยตลอด จนโครงการเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอขอบพระคุณทุกๆ ท่านที่ได้สนับสนุนการทำงาน และคอยให้ความช่วยเหลือแก่ผู้จัดทำโครงการเสมอมา กระทั่งการศึกษาครั้งนี้สำเร็จล่วงด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

นางสาวชวิศา เกียรติสินานาท



สารบัญ

หน้า

บทสรุป ก

Summary ข

กิตติกรรมประกาศ ค

สารบัญ ง

สารบัญตาราง จ

สารบัญภาพประกอบ ช

บทที่

1. บทนำ 1

- | | |
|---|---|
| 1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ 1 | |
| 1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร 2 | |
| 1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร 3 | |
| 1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย | 3 |
| 1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา | 4 |
| 1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน | 4 |
| 1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา | 4 |
| 1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ | 5 |
| 1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงการ | 6 |
| 1.10 นิยามศัพท์เฉพาะ | 6 |

2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน 9

- | | |
|------------------------------------|----|
| 2.1 Toyota Production System: TPS | 9 |
| 2.2 การกำจัดความสูญเปล่า (7 Waste) | 24 |
| 2.3 Quality Control Circle : QCC | 31 |

3. แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	35
3.1 แผนงานปฏิบัติงาน	35
3.2 รายละเอียดโครงการ	36
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ	37
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	39
4. ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ	48
4.1 ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์ข้อมูล	48
4.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์การจัดทำโครงการ	57
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	58
4.1 ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์ข้อมูล	58
4.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์การจัดทำโครงการ	58
เอกสารอ้างอิง	60
ภาคผนวก	61
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	80



สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 ข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (O.A.) ของสายการผลิต GD-P3.....	5
2.1 ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณต้นทุนการผลิต	13
2.2 การคำนวณจำนวนต้นทุนการผลิต หรือ ปริมาณการจัดเก็บ	13
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดงานที่ต้องการและกำลังการผลิตของสายการผลิต.....	17
2.4 ความแตกต่างระหว่างยอดงานที่ผลิตได้จริงกับกำลังการผลิตของสายการผลิต.....	18
2.5 ผลการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ในการผลิตญี่ปุ่น (Sepehri, 1986)	22
2.6 ผลการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ในการผลิตสหรัฐอเมริกา (Sepehri, 1986)	23
2.7 หลักการ 5W1H.....	28
2.8 หลักการ ECRS.....	29
4.1 การแก้ไขปัญหาการทำงานด้วยการจัดทำป้ายชี้แจง.....	4 9
4.2 ผลลัพธ์จากการแก้ไขปัญหา Loss จาก Machine Break Down.....	4 9
4.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานก่อนและหลังปรับปรุง.....	50
4.4 เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง.....	5 3
4.5 เปรียบเทียบอุปกรณ์ Karakuri ที่ใช้ในสายการผลิต.....	5 4

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่ หน้า

1.1 แผนที่ที่ตั้งบริษัท เติ้นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด.....	1
1.2 โครงสร้างของแผนก PEM Factory Engineering.....	3
1.3 แนวโน้มความต้องการของสินค้า.....	5
2.1 ตัวอย่างการปฏิบัติงานด้วยระบบคัมบัง.....	10
2.2 ขั้นตอนการปรับปรุง.....	16
2.3 แสดงขอบเขตที่มากที่สุดที่มือซ้ายขวา เหยียดออกไปทำงานได้.....	19
2.4 แสดงขอบเขตที่หยิบชิ้นงานชิ้นเล็ก ๆ ที่ต้องการได้สะดวก.....	19
2.5 แสดงขอบเขตที่มือทั้ง 2 ทำงานพร้อมกันได้อย่างสะดวก โดยไม่ต้องเคลื่อนตาไปมา.....	19
2.6 แสดงขอบเขตการทำงานปกติ (เส้นประ) และขอบเขตที่ทำงานได้ไกลสุด (เส้นทึบ).....	20
2.7 แสดงวัฏจักรเดมมิง (Demming Cycle).....	33
2.8 แสดงการปฏิบัติงานตามวัฏจักรเดมมิง (Demming Cycle).....	34
3.1 ตัวอย่างแบบฟอร์มการจับเวลาการทำงานของพนักงาน.....	36
3.2 ตัวอย่างตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized work combination table).....	36
3.3 ตัวอย่างแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized work chart).....	37
3.4 Cause and Effect Diagram.....	39
3.5 การวิเคราะห์ปัญหาข้อที่ 1 ด้วย Why-Why Analysis.....	40
3.6 การวิเคราะห์ปัญหาข้อที่ 2 ด้วย Why-Why Analysis.....	41
3.7 Operation Ratio ของ Sub Line.....	42
3.8 แผนภูมิพาเรโตแสดงปัญหา Loss Time ที่เกิดจาก Machine break down.....	43
3.9 Yamazumi Chart.	44
3.10 Yamazumi Chart ของสายการผลิต Sub Line เดือนมิถุนายน	45
3.11 ตัวอย่างโครงสร้างของอุปกรณ์ที่ประยุกต์ใช้กลไก Karakuri	46
4.1 ตำแหน่งของ Buffer Stock ในสายการผลิต.....	48
4.2 Operation Ratio ของสายการผลิต Sub Line ที่ปรับสูงขึ้นหลังจากการปรับปรุง.....	50
4.3 Yamazumi Chart เดือนมิถุนายนของสายการผลิต Sub Line.....	51
4.4 Yamazumi Chart เดือนสิงหาคมของสายการผลิต Sub Line.....	51

4.5 Yamazumi Chart แสดงการทำ Line Balancing.....	52
4.6 Yamazumi Chart แสดงการผลการทำ Line Balancing.....	53
4.7 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้งานอุปกรณ์ Karakuri.....	55
4.8 Operation Ratio ของสายการผลิต Sub Line ที่ปรับสูงขึ้นหลังจากการปรับปรุง.....	56
5.1 Operation Ratio ของ Sub Line.....	58



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อภาษาอังกฤษ :DENSO (THAILAND) CO., LTD

ชื่อภาษาไทย : บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด

ที่ตั้ง :นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร 700/87 หมู่ 1 ถ.บางนา-ตราด

กม.57 ต.บ้านเก่า อ.พานทอง จ.ชลบุรี 20160

เบอร์โทรศัพท์ : +66 (0) 3821 4649, +66 (0) 3821 4651-4

ก่อตั้งเมื่อ :2 ตุลาคม 2538

ธุรกิจ : ผู้ผลิต Alternator, Starter, Wiper Motor, Magneto, Glow Plug และอื่นๆ



ภาพที่ 1.1 แผนที่ที่ตั้งบริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร

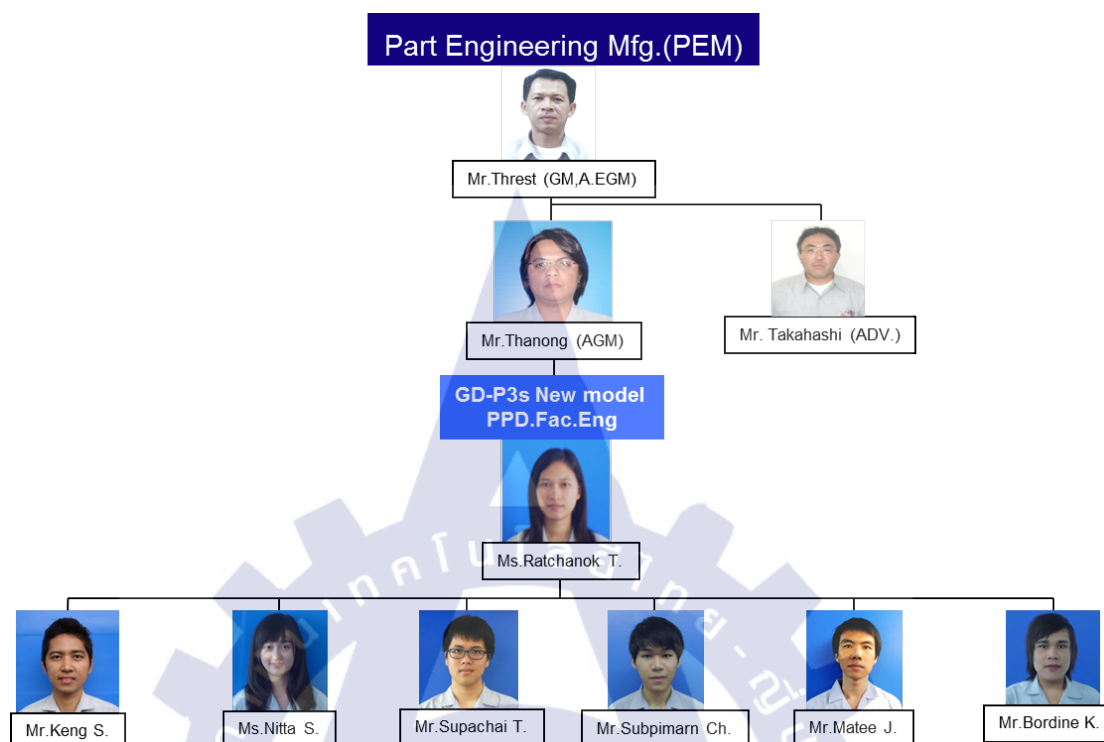
เด็นโซ่คือหนึ่งในบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ชิ้นส่วนยานยนต์ (OEM) รายใหญ่ระดับโลก ส่งขายให้กับบริษัทผู้ผลิตยานยนต์นอกเหนือจากการผลิตสินค้าดังกล่าวแล้ว เด็นโซ่ยังได้ผลิตชิ้นส่วนและอะไหล่ทดแทนจำหน่ายผ่านเฉพาะดีลเลอร์ของเด็นโซ่เท่านั้น

สำหรับในประเทศไทย เด็นโซ่ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี 2515 โดยเป็นบริษัทร่วมทุนกับบริษัทท้องถิ่นภายใต้นโยบายการสนับสนุนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ภายในประเทศไทยซึ่งในช่วงนั้นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยยังพัฒนาไม่มากนัก และบริษัทเด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัดถือเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายชิ้นส่วนยานยนต์รายแรกของประเทศไทยทำหน้าที่ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าในรถ ผลิตหัวเทียนและระบบปรับอากาศในรถยนต์โดยการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นการประกอบชุดสำเร็จรูปที่เรียกว่า "Knock-down" หรือชิ้นส่วนเบื้องต้นที่นำเข้ามาจากบริษัท เด็นโซ่ คอร์ปอเรชั่น ประเทศญี่ปุ่น

ด้วยการสนับสนุนจากภาครัฐและศักยภาพของเด็นโซ่ทำให้เด็นโซ่เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีบริษัทเด็นโซ่ในประเทศไทยทั้งสิ้น 9 บริษัท รวมเรียกว่า "กลุ่มบริษัทเด็นโซ่ประเทศไทย" ซึ่งประกอบด้วยบริษัทดังต่อไปนี้

- บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด
- บริษัท เด็นโซ่ ทูลแอนด์ไคย์ (ประเทศไทย) จำกัด
- บริษัท สยาม เด็นโซ่ แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด
- บริษัท โตโยต้า โบโซคุ ฟิลเทรชั่น ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด
- บริษัท อันเด้น (ประเทศไทย) จำกัด
- บริษัท เด็นโซ่ เซลล์ (ประเทศไทย) จำกัด
- บริษัท สยาม เกียวซัน เด็นโซ่ จำกัด
- บริษัท เด็นโซ่ อินเตอร์เนชั่นแนล เอเชีย จำกัด
- บริษัท แอร์ ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร



ภาพที่ 1.2 โครงสร้างของแผนก PEM Factory Engineering

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย :เป็นผู้ช่วยวิศวกรในแผนก Factory Engineering

หน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย :ศึกษาการทำงานโดยภาพรวมของแผนก และปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงการทำงานของพนักงานในสายการผลิตเป็นหลัก รวมไปถึงการจัดทำเอกสารงานมาตรฐานต่างๆของระบบ เรียนรู้การควบคุมระบบ การตรวจสอบการทำงาน of พนักงานที่หน้างานจริง และเรียนรู้การทำ Brain storming ในการหาวิธีปรับปรุงการทำงานเพื่อเป้าหมายที่มีอยู่ร่วมกันทุกฝ่าย

1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา



นาง รัชก ทงชุมภู

ตำแหน่ง Officer แผนก PEM, Factory Engineering

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระยะการฝึกงาน :3 มิถุนายน พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2556

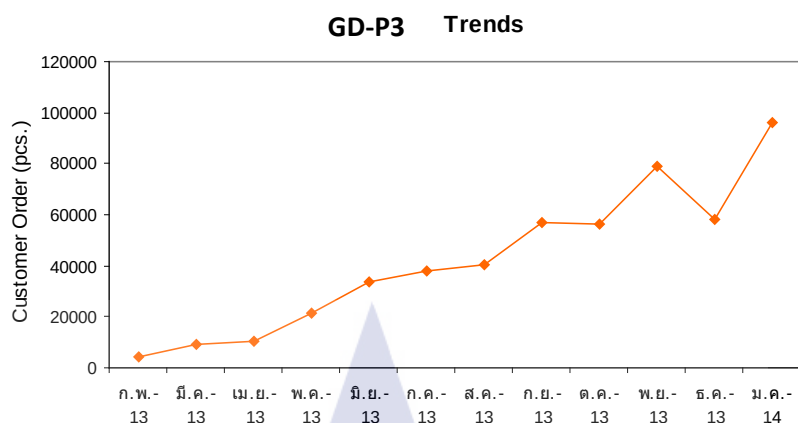
มาทำงาน:81วันรวมเวลาทั้งสิ้น 648ชั่วโมง

ลา: 4 วัน

1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จากที่ได้ทำการศึกษาสายการผลิต GD-P3พบว่ามีปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการผลิตหลายส่วนด้วยกันเนื่องจากสายการผลิต GD-P3 นั้นเป็นสายการผลิตใหม่ที่เพิ่งถูกก่อตั้งขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 ระบบการผลิตจึงยังมีความไม่แน่นอนสูง มีปัญหาเกิดขึ้นในระบบมากเช่น ปัญหาเครื่องจักร การใช้กำลังคน การควบคุมคุณภาพ รวมไปถึงประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (Operational Availability: O.A.) ที่ยังไม่บรรลุตามเป้าหมายที่บริษัทวางไว้

โดยที่หน่วยงาน Factory Engineering ได้มีส่วนรับผิดชอบในการปรับปรุงการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคนเป็นหลัก เป้าหมายของโครงการนี้จึงเน้นการปรับปรุงการทำงานของพนักงาน เพื่อลด Cycle Time (C.T.) ลดกำลังคน (Manpower) และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (O.A.) เป็นหลัก เพื่อรองรับความต้องการที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในอนาคตดังแสดงในภาพที่1.3



ภาพที่ 1.3 แนวโน้มความต้องการของสินค้า

จากข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (Operational Availability: O.A.) ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$O.A. = \frac{\text{Actual output (pcs.)} \times \text{Cycle Time (sec.)}}{\text{Working Time (sec.)}} \times 100\%$$

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน(O.A.) ของสายการผลิตGD-P3

	Feb	Mar	Apr	May	June
Sub Line	50.55%	63.63%	53%	59.74%	53.60%
Line 1		45.86%	49.68%	68.80%	71.45%
Line 2			60.02%	66%	63.97%

จากตารางที่ 1.1 เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (O.A.) พบว่า Sub Line มี O.A.ต่ำที่สุด และมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากปัญหาที่แฝงอยู่ในระบบ อีกทั้ง Sub Line เป็นสายการผลิตที่ทำการฝึกพนักงานใหม่เพื่อป้อนเข้าสู่สายการผลิตที่กำลังจะเปิดทำการผลิตในเดือนสิงหาคม ทางผู้จัดทำจึงได้เลือก Sub Line มาปรับปรุงเพื่อเป็นต้นแบบให้กับสายการผลิตอื่น

1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยจะใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) โดยมีเป้าหมายดังนี้

- 1.8.1 ปรับปรุงกระบวนการ ลด Cycle Time ให้ได้ตามเป้าหมาย คือ 85 วินาที
- 1.8.2 เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (Operational Availability: O.A.) ให้ใกล้เคียงกับเป้าหมายของบริษัท (เป้าหมายของบริษัทคือ 80%)

1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงการ

- 1.9.1 เข้าใจกระบวนการและแผนการผลิตของสายการผลิตของ GD-P3
- 1.9.2 ลด Cycle Time ของสายการผลิต
- 1.9.3 เพิ่มผลกำไรให้บริษัท โดยลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตลดลง
- 1.9.4 เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (Operational Availability: O.A.)

1.10 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.10.1 Cycle time (รอบเวลาการทำงาน) [1]

Cycle time (รอบเวลาการทำงาน : C.T.) หมายถึงเวลาที่พนักงานใช้ในการดำเนินการผลิตตามที่แต่ละคนรับผิดชอบในแต่ละรอบการทำงานโดยพนักงานหนึ่งคนอาจจะรับผิดชอบงานเพียงงานเดียวหรือหลายงานก็ได้ซึ่งจะเริ่มนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นของงานนั้นจนถึงเวลาที่กลับมาตั้งต้นเพื่อจะเริ่มทำการผลิตในรอบต่อไปตัวอย่างเช่น

งานที่พนักงาน 1 คนรับผิดชอบงานเดียว : งานปั๊มขึ้นรูปแผ่น โลหะ (Pressing) รอบเวลาการทำงานของพนักงานจะเริ่มนับตั้งแต่เวลาที่พนักงานเริ่มจับชิ้นงานนำเข้าไปปั๊มขึ้นรูปจนกระทั่งพนักงานกลับมาจับชิ้นงานอีกครั้งหนึ่ง

งานที่พนักงาน 1 คนรับผิดชอบหลายงาน : งาน Machining รอบเวลาการทำงานของพนักงานจะเริ่มนับตั้งแต่เวลาที่พนักงานเริ่มจับชิ้นงานเข้าเครื่องจักรเครื่องแรกจนกระทั่งเวลาที่พนักงานกลับมาจับชิ้นงานเพื่อจะใส่เข้าเครื่องจักรอีกครั้งหนึ่ง

ส่วนประกอบของ C.T. จะประกอบด้วยงานมือ (Handling Time) จะประกอบไปด้วยงานหยิบชิ้นงานเข้ากดสวิตช์และหยิบออกจากเครื่องจักรรวมกับเวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Machine Time)

1.10.2 Takt Time (T.T.)

Takt Time (แท็กไทม์; T/T) มีที่มาจากภาษาเยอรมัน “taktzeit” ซึ่งหมายความว่า “รอบเวลาของนาฬิกา” เพื่อการวัดเช่น จังหวะของดนตรีเมื่อนำมาใช้ในส่วนการผลิตจะมีความหมายว่าเวลา

มากที่สุดที่พนักงานสามารถใช้ในการผลิตชิ้นงานเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าให้ได้ทันทั่วทั้งปี นั่นคือค่าเท็ลไทม์จะเปรียบได้กับความเร็วในการขาย (Sale Speed) ที่ถูกกำหนดให้สามารถผลิตชิ้นงานได้ 1 ชิ้น โดยค่า Takt time นี้สามารถคำนวณได้จาก

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{เวลาทำงานปกติสุทธิในหนึ่งวัน}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการต่อวัน}}$$

หน่วยของT/Tคือ หน่วยของเวลาต่อชิ้นงาน 1 ชิ้น (วินาที/ชิ้น, นาที/ชิ้น หรือ ชั่วโมง/ชิ้น)

ยกตัวอย่างเช่น บริษัทแห่งหนึ่งกำหนดเวลาทำงานปกติไว้ที่ 8 ชั่วโมง เวลาพัก 15 นาที 2 ครั้งโดยในหนึ่งวันต้องการชิ้นงานจำนวน 600 ชิ้น ดังนั้น Takt time จะเท่ากับ 45 วินาทีต่อชิ้น

$$\text{Takt Time} = \frac{(8 \times 60) - 15 - 15}{600} = 0.75 \text{ นาทีต่อชิ้น} = 0.75 \times 60 = 45 \text{ วินาทีต่อชิ้น}$$

จากตัวอย่างข้างต้นสามารถอธิบายได้ว่าพนักงานจะต้องใช้เวลาในการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้นให้เสร็จภายใน 45 วินาที

1.10.3 Actual Takt Time (A.T.T)

Actual Takt Time หมายถึงเวลามากที่สุดที่พนักงานสามารถใช้ในการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ทันตามจำนวนที่ลูกค้ากำหนดแต่จะแตกต่างจาก Takt Time ตรงเวลาที่จะนำมาใช้ในการคำนวณ โดย A.T.T. จะใช้เวลาทำงานตามปกติรวมกับ Over Time เนื่องจาก

1. รอบเวลาการทำงาน (C.T.) ของพนักงานอาจจะมากกว่าค่า T.T. ซึ่งไม่สามารถปรับลดให้อยู่ภายใต้ค่า T.T. ได้จึงจำเป็นต้องให้พนักงานทำงานนอกเวลาการทำงานตามปกติ

2. เวลา ที่นำมาใช้ในการผลิตในทางปฏิบัตินั้นไม่สามารถทำให้ประสิทธิภาพเป็นไปตามที่กำหนดไว้ได้ดังนั้นจึงต้องมีการเผื่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรไว้ด้วยจึงทำให้เวลาในการผลิตที่ใช้จริงจะมากกว่าเวลาทำงานปกติ

$$\text{Actual Takt Time} = \frac{\text{เวลาทำงานปกติสุทธิในหนึ่งวัน} + \text{เวลา O.T.}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการต่อวัน}}$$

1.10.4 Machine Time (M.T.)

Machine Time (M.T.) หมายถึง เวลาการทำงานของเครื่องจักร

1.10.5 Hand Time (H.T.)

Hand Time (H.T.) หมายถึง เวลาการทำงานของพนักงาน

1.10.6 Standardized Work (งานมาตรฐาน)

Standardized Work หรืองานมาตรฐานเป็นงานที่ทำซ้ำๆ กันและเหมือนกันทุกรอบ โดยเน้นการเคลื่อนไหวของคนเป็นสำคัญ และกำหนดวิธีการทำงาน เพื่อผลิตสินค้าที่ดีพนักงานปลอดภัย และต้นทุนต่ำลง



บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 Toyota Production System: TPS [1-3]

ระบบการผลิตแบบโตโยต้า เป็นระบบที่มุ่งเน้นในเรื่องการลดต้นทุนด้วยการจัดความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิต [2] และเป็นระบบในการจัดการโดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด และระยะเวลาดังผลิตจนถึงส่งมอบให้ลูกค้าน้อยที่สุด [3]

หลักการที่ใช้ในระบบการผลิตแบบโตโยต้าประกอบด้วย

2.1.1 JUST IN TIME (JIT)

หมายถึง การผลิตหรือการส่งมอบสิ่งที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ ในจำนวนที่ต้องการ โดยใช้ความต้องการของลูกค้าเป็นเครื่องกำหนดปริมาณการผลิต ระยะเวลาดำเนินการในแต่ละกระบวนการจะถูกควบคุมด้วยระบบTakt Timeและใช้ระบบดึงในการควบคุมการผลิต ทำให้ไม่เกิดของส่วนเกินของวัตถุดิบ งานระหว่างผลิตและสินค้าสำเร็จรูป [1]

วัตถุประสงค์หลักของระบบการผลิตแบบ Just In Time [3]

- ให้มี Stock อยู่ในระดับที่น้อยที่สุด เพื่อไม่ให้เก็บต้นทุนการจัดเก็บ ต้นทุนเสียโอกาส
- ให้ลด Lead Time ในกระบวนการให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดเวลาว่างเปล่าของพนักงานและอุปกรณ์ และให้เกิดประสิทธิภาพเต็มที่
- ให้ขจัดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต
- ให้ขจัดความสูญเปล่า 7 ประการ

เครื่องมือที่ใช้สนับสนุน

1. ระบบคัมบัง (Kanban System)
2. แผนภาพการไหลของวัตถุดิบและข้อมูล (Material and Information Flow Chart: MIFC)

ระบบคัมบัง (Kanban System) [1]

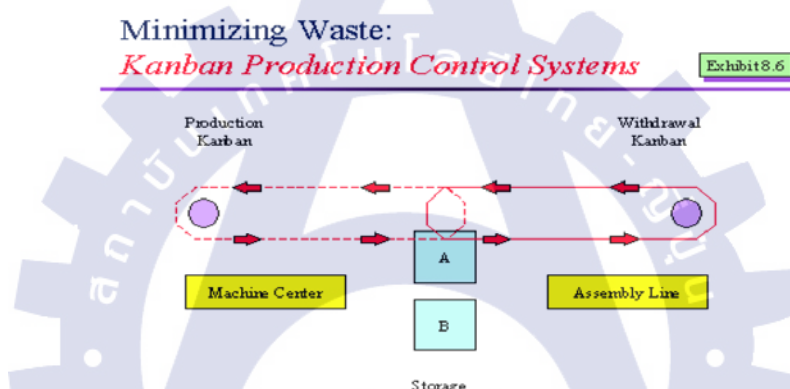
ระบบคัมบัง (Kanban System) เป็นส่วนหนึ่งในระบบ JIT เพื่อช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพและมีการประสานงานที่ดี ระบบคัมบังของโตโยต้าประกอบด้วยคัมบัง 2 ใบ คือ

1. คัมบังสั่งผลิต

เป็นคัมบังที่ใช้ในการสั่งผลิต โดยจะใช้หมุนเวียนอยู่ระหว่างกระบวนการผลิตจนถึง Stock สินค้าสำเร็จรูปข้างกระบวนการ

2. คัมบังเบิกถอนชิ้นส่วน

เป็นคัมบังที่ใช้เบิกถอนชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการ หรือระหว่างผู้ผลิตกับลูกค้า



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างการปฏิบัติงานด้วยระบบคัมบัง [2]

ภาพที่ 2.1 แสดงถึงตัวอย่างของการปฏิบัติงานด้วยระบบคัมบัง ที่แสดงถึงสายการประกอบหนึ่งมีชิ้นส่วน A และ B เป็นชิ้นส่วนหลักสำหรับการผลิต ชิ้นส่วน A และ B เมื่อถูกผลิตขึ้นแล้วจะเก็บไว้ที่คลังข้างหน่วยผลิต และคัมบังสั่งผลิตจะถูกติดไว้กับชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้นนี้ พนักงานจะขนของจากสายการประกอบซึ่งกำลังประกอบผลิตภัณฑ์ A จะไปยังคลังของหน่วยผลิตเพื่อเบิกถอนชิ้นส่วน A เท่าที่จำเป็นโดยนำคัมบังเบิกถอนไปด้วย และที่คลังของชิ้นส่วน A เขาจะหยิบกล่องบรรจุชิ้นส่วน A ตามจำนวนของคัมบังเบิกถอน และจะปลดคัมบังสั่งผลิตที่ติดอยู่กับชิ้นส่วน A ออกจากกล่องเหล่านี้ไว้ที่คลัง จากนั้นเขาก็จะนำกล่องชิ้นส่วน A ไปยังสายประกอบพร้อมกับคัมบังเบิกถอน ในเวลาเดียวกันคัมบังสั่งผลิตที่โดนปลดไว้ที่คลังชิ้นส่วน A ของหน่วยผลิตจะแสดงถึงจำนวนหน่วยของชิ้นส่วนที่โดนเบิกถอนไป บัตรคัมบังเหล่านั้นจะเป็นเสมือนคำสั่งผลิต

ให้แก่หน่วยผลิตในกระบวนการต่อไป ซึ่งชิ้นส่วน A ก็จะถูกผลิตขึ้นตามจำนวนบัตรคัมบังสั่งผลิต ตามปกติในหน่วยผลิตดังกล่าว ชิ้นส่วน A และชิ้นส่วน B จะถูกเบิกถอนไปทั้งคู่ แต่ชิ้นส่วนเหล่านี้จะถูกผลิตขึ้นตามลำดับการโค่นปลดออกของคัมบังสั่งผลิต หรืออีกนัยหนึ่งคือตามลำดับการเบิกถอนของชิ้นส่วนโดยสายประกอบนั่นเอง

หน้าที่ของคัมบัง [3]

1. คำสั่งในการผลิตและขนย้ายชิ้นส่วน
2. เครื่องมือสำหรับการควบคุมด้วยสายตา
 - a) เพื่อป้องกันความสูญเปล่า จากการผลิตเกินความต้องการ
 - b) เพื่อแสดงความคืบหน้า และเพื่อตรวจหาสาเหตุการล่าช้าของกระบวนการ
3. เครื่องมือสำหรับการปรับปรุง
4. วิธีการสำหรับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในการผลิต

กฎในการใช้คัมบัง [3]

1. ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพจะไม่ถูกส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไป
2. ผลิตภัณฑ์ควรถูกเบิกถอนจากกระบวนการก่อนหน้า
3. จำนวนในการผลิตต้องเท่ากับที่จำนวนที่ถูกเบิกถอนไป
4. ชิ้นส่วนจะไม่ถูกผลิตและขนย้ายเมื่อไม่มีคัมบัง
5. คัมบังจะต้องถูกติดอยู่ที่ชิ้นส่วน
6. จำนวนชิ้นส่วนที่แท้จริงจะต้องเหมือนกันกับที่ถูกระบุอยู่ในคัมบัง

วิธีการสั่งผลิต [3]

แบ่งออกเป็น 4 วิธีตามลักษณะวิธีการสั่งผลิต คือ

1. การผลิตแบบเปลี่ยนรุ่นผลิตตามคิวของคัมบังสั่งผลิต
(Kanban by Kanban Production)

เป็นกระบวนการผลิตที่สามารถผลิตสลับรุ่นได้อิสระตามคิวของคัมบังสั่งผลิต และไม่มีการเสียเวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์ในระหว่างเปลี่ยนเบอร์สินค้าผลิต

2. การผลิตตามจำนวน (Fixed Quantity/Lot Production)

เป็นกระบวนการผลิตที่การผลิตจะเกิดขึ้น เมื่อสะสมคำสั่งผลิตจนครบจำนวน และลำดับการผลิตจะเรียงตามลำดับของ Stock ที่เต็มตามจำนวนที่กำหนด

เงื่อนไขในการผลิตในลักษณะนี้คือ มีความสามารถในการเปลี่ยนรุ่น และปริมาณงานในแต่ละรุ่นใกล้เคียงกัน

3. การผลิตตามเวลา (Fixed Period/Pattern Production)

เป็นกระบวนการผลิตที่ลำดับการผลิตจะถูกกำหนดไว้จากข้อกำหนดต่างๆของกระบวนการ และกำหนดช่วงเวลาการผลิตแต่ละรุ่นไว้แต่ช่วงเวลาผลิตจริงขึ้นอยู่กับจำนวนคัมบังที่ถูกใช้งาน

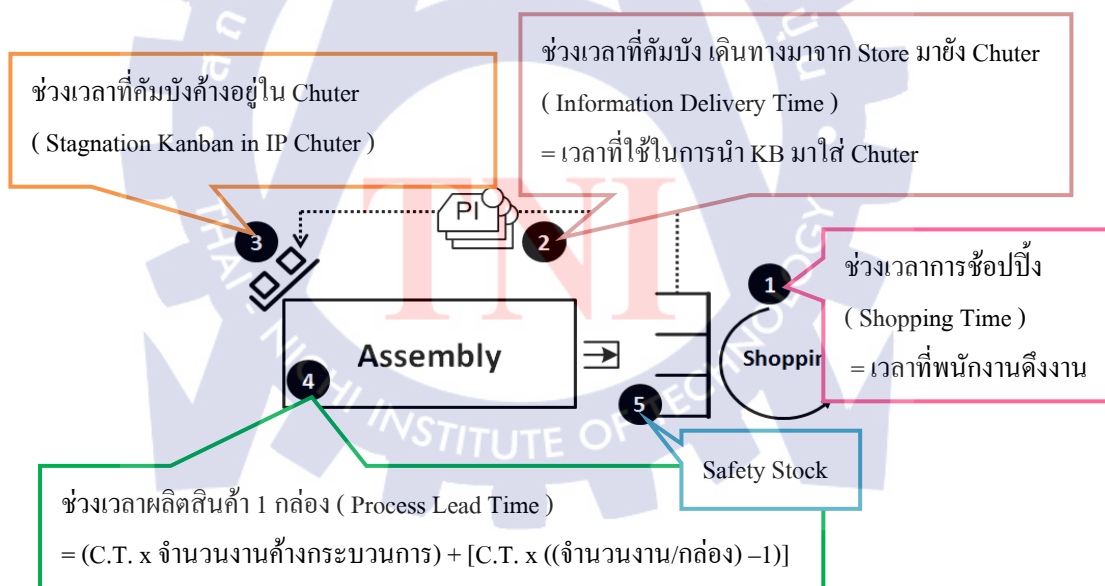
เงื่อนไขในการผลิตในลักษณะนี้คือ ต้องมีการเรียงลำดับของรุ่นการ

4. การผลิตแบบผสม (Fixed Period & Fixed Quantity / Tei-Tei Production)

เป็นกระบวนการผลิตที่กลุ่ม Part หลักหรือกลุ่มสินค้าที่มี Order ต่อวันมากจะผลิตแบบกำหนดเวลาและกลุ่ม Part รองหรือกลุ่มสินค้าที่มี Order ต่อวันน้อยจะผลิตแบบกำหนดปริมาณ

เงื่อนไขในการผลิตในลักษณะนี้คือ ต้องมีการเรียงลำดับของรุ่นการผลิตหรือทราบลำดับล่วงหน้า และปริมาณงานในแต่ละรุ่นแตกต่างกัน

การคำนวณคัมบังสั่งผลิตหรือปริมาณจัดเก็บที่เหมาะสม [3]



$$\text{Total Lead Time} = \text{Information LT} + \text{Process LT} + \text{Stock LT}$$

$$= [(1) + (2) + (3)] + (4) + (5)$$

แผนภาพการไหลของวัตถุดิบและข้อมูล(Material and Information Flow Chart)

แผนภาพการไหลของวัตถุดิบและข้อมูล(Material and Information Flow Chart: MIFC) คือแผนภาพแสดงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลจาก Supplier ไปยังลูกค้าให้รู้ถึง stagnation เพื่อนำไปสู่การปรับปรุง [3]

2.1.2 JIDOKA

คือการใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรในการป้องกันความผิดพลาดในการทำงานที่อาจจะทำให้สินค้าเสียเกิดขึ้น หากเกิดข้อผิดพลาดขึ้นจะมีระบบเพื่อหยุดการส่งสินค้าไม่ได้คุณภาพไปยังกระบวนการถัดไป [1]

จุดประสงค์ของจิโดกะ [3]

- 1.ผลิตสินค้าคุณภาพดี 100% เสมอ
- 2.ป้องกันเครื่องจักร, อุปกรณ์เสียหาย
- 3.ลดจำนวนคน / ไม่จำเป็นต้องมีคนเฝ้าเครื่องจักร,อุปกรณ์

เครื่องมือที่ใช้สนับสนุน [3]

1. แผงป้ายไฟขนาดใหญ่ที่ใช้บอกสถานะกระบวนการผลิต (ANDON)
2. ระบบกำหนดจุดหยุด (Fixed position stop system)
3. เครื่องมือ/อุปกรณ์ตรวจเช็คความผิดปกติ (Pokayoke)

2.1.3 การผลิตแบบปรับเรียบ (Heijunka / Leveling Production) [5]

เป็นวิธีการผลิตที่เฉลี่ยปริมาณการผลิต เฉลี่ยชนิดของงานและเวลาการทำงานด้วย โดยเป็นการรวมเอาผลิตภัณฑ์ที่สั่งผลิตในช่วงเวลาหนึ่งและมาทำการปรับเรียบเพื่อที่กระจายการผลิตในแต่ละวันเพื่อจะได้สร้างผลิตภัณฑ์ออกมาในจำนวนที่เท่ากันตลอดและมีรูปแบบการผลิตที่เหมือนกันออกมา ทำให้การผลิตมีความสม่ำเสมอและลดความสูญเปล่าต่างๆ

ประโยชน์ของผู้ปรับเรียบการผลิต

1. ความยืดหยุ่นในการผลิตสินค้าที่ลูกค้าต้องการและในเวลาของลูกค้าต้องการ เป็นการช่วยลดผลกระทบของโรงงานและปัญหาที่เกี่ยวข้องกัน
2. ลดความเสี่ยงของสินค้าที่ยังขายไม่ได้ เนื่องจากการที่โรงงานได้ผลิตเพียงสินค้าที่ลูกค้าได้สั่งผลิตเท่านั้นก็ไม่ต้องจัดการเกี่ยวกับการเก็บรักษาและดูแลพัสดุคงคลัง

3. ปรับสมดุลการทำงานของพนักงานและเครื่องจักร อีกทั้งโรงงานสามารถสร้างงานที่เป็นมาตรฐานและปรับเรียบการผลิต โดยพิจารณาเวลาที่มีในแต่ละรอบการพิจารณาและจำนวนความต้องการสินค้าในแต่ละรอบ
4. การออกคำสั่งซื้อสม่ำเสมอไปยังหน่วยผลิตก่อนหน้าและผู้จัดส่งวัตถุดิบให้แก่โรงงาน

2.1.4 งานมาตรฐานและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Standardized Work and Kaizen)

งานมาตรฐาน คือ วิธีผลิตเพื่อให้ได้งานคุณภาพสูงอย่างปลอดภัย ด้วยสายการผลิตที่มีประสิทธิภาพ, มุ่งเน้นที่การเคลื่อนไหวของพนักงาน [3]

องค์ประกอบของงานมาตรฐาน 3 รายการ

1. Takt Time

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{เวลาทำงานปกติสุทธิในหนึ่งวัน}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการต่อวัน}}$$

2. ลำดับการทำงาน (Work sequence)

ลำดับการทำงานที่พนักงานสามารถผลิตงานที่มีคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

3. งานมาตรฐานในกระบวนการ (Standard in-process stock)

งานมาตรฐานในกระบวนการ คือ จำนวนงานที่น้อยที่สุดที่เอื้อให้พนักงานแต่ละคนสามารถทำงานตามลำดับการทำงาน ซ้ำๆ กันได้ทันขั้นตอนและการเคลื่อนไหว หรือ จำนวนชิ้นงานในระหว่างการผลิตที่จะต้องเก็บไว้เพื่อที่จะสามารถเริ่มงานใหม่ได้พร้อมกันทุกจุด

เอกสารงานมาตรฐาน 3 รายการ

1. ใบแสดงความสามารถการทำงานของเครื่องจักร (Machine capacity sheet)

เป็นใบแสดงความสามารถในการผลิตของทุกกระบวนการและเป็นใบมาตรฐานในการกำหนดการประกอบงาน นอกจากนี้ทำให้รู้ว่าในกระบวนการใดที่ทำงานด้วยมือหรือใช้เครื่องจักรที่ทำให้กระบวนการผลิตเป็นคอขวด และดำเนินการปรับปรุงได้

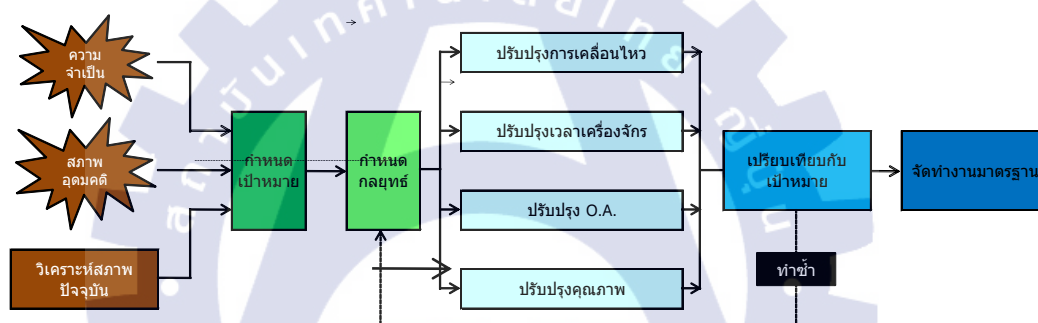
2.ตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized work combination table)

เป็นใบแสดงเวลาทำงานด้วยมือและเวลาเดินของแต่ละกระบวนการ สามารถเช็คว่า Cycle Time ของพนักงานสามารถทำงานภายใน Takt time ที่กำหนดหรือไม่ นอกจากนี้จะบันทึกเวลาที่เครื่องจักรทำงาน และเช็คว่าการรวมงานของคนและงานของเครื่องจักรจะเป็นไปได้หรือไม่

3.แผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized work chart)

จัดทำไว้เพื่อให้รู้และเข้าใจสภาพการทำงานในสายการผลิตทั้งเครื่องมือ อุปกรณ์และตำแหน่งการทำงาน และเป็นแนวทางชี้้นำการทำงาน นอกจากนั้นยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ควบคุมได้ด้วยตา

ขั้นตอนการปรับปรุง (Kaizen step)



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการปรับปรุง [4]

ขั้นตอนที่ 1: วิเคราะห์สภาพปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 2: เปรียบเทียบสภาพปัจจุบันกับสภาพอุดมคติและกำหนดเป้าหมาย

ขึ้นอยู่กับความจำเป็นจากการเปรียบเทียบกับสภาพอุดมคติ, ตั้งเป้าหมายให้สามารถบรรลุได้ “ปรับปรุงผลผลิต หรือ ลดจำนวนพนักงาน”

แนะนำกุญแจสำคัญ

- ผลผลิต / ชั่วโมง (ลดการทำงานล่วงเวลา)
- ลดจำนวนพนักงาน
- Operational Availability
- คุณภาพและอื่นๆ

ขั้นตอนที่ 3: กำหนดกลยุทธ์

3.1) ความสัมพันธ์ระหว่างยอดงานที่ต้องการและกำลังการผลิตของ
สายการผลิต

ตารางที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดงานที่ต้องการและกำลังการผลิตของสายการผลิต [4]

ขั้นตอน	สถานะจริง	ทิศทาง	เป้าหมาย
1	$T.T < C.T.$	- ปรับปรุงการเคลื่อนไหวลด C.T. และ balance ใหม่ (กำจัดที่คอขวด)	$T.T. = C.T.$
	$T.T. > C.T.$	- ลดเวลารอ โดย Balance ใหม่ ลด C.T. โดยปรับปรุงการเคลื่อนไหว → ลดจำนวนพนักงาน	
2	$T.T. < M.C.T.$	- ลดเวลาเครื่องจักรคอขวด โดยลดเวลาเครื่องจักร	$T.T. \geq M.C.T.$
3	$T.T. > M.C.T. > C.T.$	- ลดเวลารอ โดยลดเวลาเครื่องจักร - ทบทวนลำดับการทำงาน	$M.C.T \leq C.T.$

3.2) ความแตกต่างระหว่างยอดงานที่ผลิตได้จริงกับกำลังผลิตของ
สายการผลิต

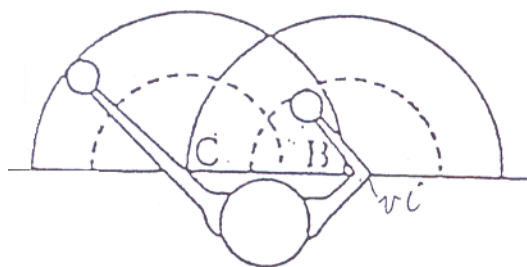
ตารางที่ 2.4 ความแตกต่างระหว่างยอดงานที่ผลิตได้จริงกับกำลังผลิตของสายการผลิต

สาเหตุ \ กลยุทธ์	ปรับปรุง การ เคลื่อนไหว	ปรับปรุง เวลา เครื่องจักร	Operational Availability	ปรับปรุง คุณภาพ	ระบบ	หมายเหตุ
ความไม่แน่นอน ของ C.T.	●					
งานประจำ : ตรวจสอบคุณภาพ, เปลี่ยนกล่อง ฯลฯ	●					
เปลี่ยนรุ่น, เปลี่ยนเครื่องมือ ฯลฯ	●		●			
หยุดบ่อยๆ หยุดนานๆ			●			
งานเสีย				●		
C.T. แต่ละรุ่นไม่ เท่ากัน					●	วิธีการป้อน mat. (ปรับเรียงการ ผลิต)

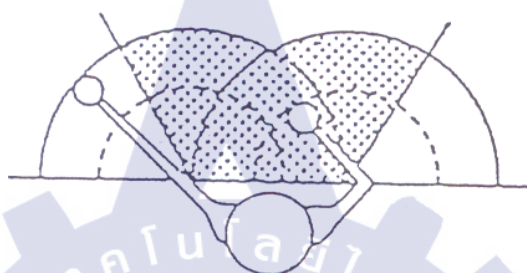
ขั้นตอนที่ 4: ปรับปรุง

4.1) ปรับปรุงการเคลื่อนไหว

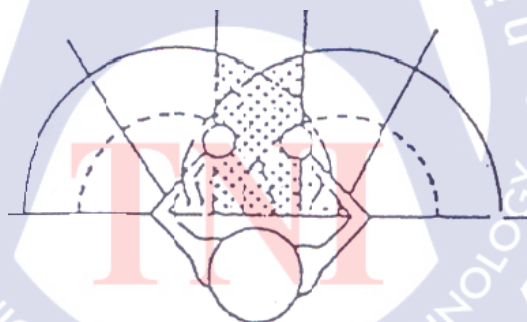
- i. สังเกตการณ์เคลื่อนไหวโดยละเอียด
- ii. ปรับปรุงการเคลื่อนไหวก่อนปรับปรุงอุปกรณ์ เครื่องจักร
- iii. มุ่งเน้นที่การปรับปรุงเคลื่อนไหว : เคลื่อนไหวร่างกายให้น้อยที่สุด



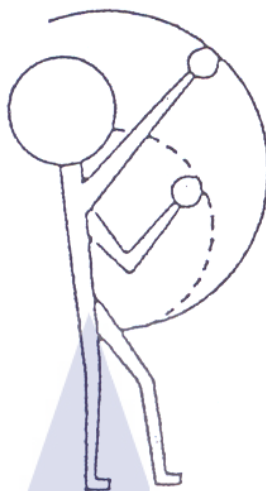
ภาพที่ 2.3 แสดงขอบเขตที่มากที่สุดที่มือซ้ายขวาเหยียดออกไปทำงานได้ [4]



ภาพที่ 2.4 แสดงขอบเขตที่หยิบชิ้นงานขึ้นเล็กน้อย ที่ต้องการได้สะดวก [4]



ภาพที่ 2.5 แสดงขอบเขตที่มือทั้ง 2 ทำงานพร้อมกันได้อย่างสะดวก โดยไม่ต้องเคลื่อนตาไปมา [4]



ภาพที่ 2.6 แสดงขอบเขตการทำงานปกติ (เส้นประ) และขอบเขตที่ทำงานได้ไกลสุด (เส้นทึบ) [4]

4.2) ปรับปรุงเวลาเครื่องจักร

ลดเวลาที่ไม่เกิดมูลค่า (ส่วนที่ไม่ใช่เวลากระบวนการ)

4.3) ปรับปรุง O.A.

วิธีการเพื่อปรับปรุงความสามารถในการปฏิบัติ

1. Set เป้าหมายของความสามารถในการปฏิบัติงานและทำความเข้าใจถึง daily operating time / non-operating time
2. สำนวณสภาพจริงตามสาเหตุของ non-operational availability
3. วิเคราะห์ปัญหาและเสนอ Kaizen – plan
4. วางแผน Kaizen & การป้องกัน (การใช้ Kaizen plan sheet)

ขั้นตอนที่ 5: เปรียบเทียบกับเป้าหมาย

- 5.1) Yamazumi Chart
- 5.2) ใบวิเคราะห์ความถี่หน้ากระบวนการผลิต
- 5.3) เปรียบเทียบผลลัพธ์กับเป้าหมาย
- 5.4) ถ้าไม่บรรลุเป้าหมายให้ทำซ้ำๆอีก

ขั้นตอนที่ 6: จัดทำงานมาตรฐาน (SAN-TEN-SET ชุดใหม่)

2.1.1. ตัวอย่างผลการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าไปใช้ [6]

การนำระบบ TPS มาใช้ในบริษัทญี่ปุ่น 5 บริษัทที่เกี่ยวข้องกับการผลิตชิ้นส่วน โดยผลิตในปริมาณที่ต้องการ ผลการนำ TPS ของทั้ง 5 บริษัทสามารถแสดงในรูปของการเพิ่มอัตราผลผลิต , การลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร, การลดระดับสินค้าคงคลัง, การปรับปรุงคุณภาพ, การลดพื้นที่การผลิตและการลดระยะเวลาการผลิตดังแสดงในตารางที่ 2.5

การเพิ่มอัตราผลผลิตเป็นการวัดผลที่ถูกนำมาใช้อย่างสม่ำเสมอ เห็นได้ว่าการนำระบบ JIT ไปใช้สามารถเพิ่มขึ้น 145% ในบริษัท Tokai Rika และ 250% ในบริษัท Cannon การลดระยะเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรก็สามารถเห็นได้ชัดเจนในบริษัท Hitachi และ Yanmar และขนาดของการผลิตก็ถูกลดลง การจัดเก็บวัสดุในกระบวนการผลิตก็ลดลงด้วย การปรับปรุงทางด้านคุณภาพของทั้ง 5 บริษัทก็เห็นได้ชัดเจน การใช้พื้นที่ในการผลิตก็ลดลง นอกจากนั้นระยะเวลาในการผลิตก็ยังลดลงอีกด้วย

นอกจากบริษัทญี่ปุ่นทั้ง 5 บริษัทที่กล่าวมาข้างต้นยังมีบริษัทญี่ปุ่นที่ได้มีการตั้งโรงงานขึ้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกาและได้นำเทคนิคระบบ TPS ไปใช้ในกระบวนการผลิตด้วย ตัวอย่างเช่น ในปี 1970 บริษัท Matsushita ได้ทำการประกอบโทรศัพท์มือถือ Motorola เมือง Franklins รัฐ Illinois โรงงานนี้มีประวัติของอัตราผลผลิตและคุณภาพค่อนข้างต่ำ (ของเสียของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมากกว่า 60%) แต่ภายใน 3 ปี ที่ได้นำระบบ TPS ไปใช้ทำให้บริษัทสามารถเพิ่มอัตราผลผลิตได้ 30% และลดของเสียลงเหลือ 4% อย่างไรก็ตามมาตรฐานของคุณภาพก็ยังคงไม่สูงขึ้นเท่าใดเพียง 0.5%

ในปี 1977 บริษัท Sanyo ได้ตั้งโรงงานผลิตโทรทัศน์ยี่ห้อ Warwide ที่เมือง Forest City มลรัฐ Arkansas ขอดขายได้ลดลงจากการผลิต 80% ของกำลังการผลิตที่ทำได้ก็ลดลงอย่างต่อเนื่อง จากเดิมผู้ถือหุ้นใหญ่คือ บริษัท Sears ถือหุ้น 25% ทำการผลิตและขายภายใต้ยี่ห้อ Warwide แต่ระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในขณะนั้นต่ำมาก บริษัท Sanyo จึงได้ทำการซื้อกิจการเพื่อดำเนินการแทนและนำระบบ TPS ไปใช้ภายในระยะเวลาเพียง 2 เดือน ระดับคุณภาพของสินค้าเพิ่มขึ้น 30 % อัตราผลผลิตในรายการประกอบเพิ่มขึ้น 5% อีกตัวอย่างหนึ่งคือ บริษัท Kawasaki Motors ที่เมือง Lincoln มลรัฐ Nebraska เริ่มในปี ค.ศ. 1975 โดยเริ่มต้นทำการผลิตรถจักรยานยนต์ และได้เพิ่มการผลิตไปในส่วนอื่นๆ ในเวลาต่อมา ได้ผลของการผลิตเป็นที่น่าพอใจ

ในปัจจุบันมีบริษัทของสหรัฐอเมริกาได้นำระบบ TPS ไปประยุกต์ใช้ในหลายบริษัท ได้แก่ Apple Computers, Black&Decker, Deere&Company, Franklin Electric FMC Corporation, General Electric, Harley Davidson, Hewlett Packard, IBM, Motorola, Omark Industries, Toyota Motor Manufacturing U.S. และ 3M ตัวอย่างของผลที่ได้จากระบบ TPS แสดงในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.5 ผลการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ในการประกอบรถยนต์ [5]

บริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	การเพิ่มอัตราการผลิต	เวลาปรับตั้งเครื่องจักร	การลดระดับสินค้าคงคลัง	การปรับปรุงคุณภาพ	การประหยัดพื้นที่การผลิต	ระยะเวลาการผลิต
Canon	กล้อง, อุปกรณ์สำนักงาน	ดีขึ้นจาก 100 เป็น 250 เป็นการเพิ่มความสูญเสียจาก \$15 ล้าน ในปี 1976 เป็น \$98 ล้านในปี 1982	จาก 4 นาที เป็น 15 วินาที	ดีขึ้นจาก 100 ในปี 1976 เป็น 50 ในปี 1982	ดีขึ้นจาก 100 ในปี 1976 เป็น 50 ในปี 1982	3 เท่าในการประกอบเครื่องถ่ายภาพเอกสาร	Significant
Hitachi	เครื่องใช้ภายในบ้าน, วงจรอิเล็กทรอนิกส์, เครื่องคอมพิวเตอร์	ดีขึ้นจาก 100 เป็น 178	ในสายการผลิตโลหะแผ่นจาก 160 นาที เป็น 5 นาที เครื่องจักรส่วนกลางจาก 245 เป็น 9 นาที แมทช์ 250 ต้น จาก 75 เป็น 3 นาที	ดีขึ้นจาก 100 ในปี 1977 เป็น 60 ในปี 1981	Significant	Significant	20 วันเป็น 3 วัน
Takai Rika	ชิ้นส่วนรถยนต์	ดีขึ้นจาก 100 เป็น 145	แมทช์จาก 40 เป็น 2 นาที	ดีขึ้นจาก 100 ในปี 1975 เป็น 35 ในปี 1976	Significant	Significant	Significant
Toyo Kogyo	รถยนต์	ดีขึ้นจาก 100 เป็น 215	30 นาที ในปี 1976 เป็น 13 นาที ในปี 1980	ดีขึ้นจาก 100 ในปี 1973 เป็น 31 ในปี 1981	Significant M/C วางเหลือ 50 ซม./เดือน	Significant	Significant
Yanmar	ชิ้นส่วนรถยนต์	ดีขึ้นจาก 100 เป็น 191	แมทช์จาก 125 นาที เป็น 6 นาที, จาก 633 นาทีเป็น 10 นาที	ดีขึ้นจาก 100 ในปี 1975 เป็น 35 ในปี 1980	ของเสียลดลงจาก 100 เป็น 56 (A) จาก 100 เป็น 18 (B)	Significant	Significant

ตารางที่ 2.6 ผลการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ในการผลิตสหรัฐอเมริกา [5]

บริษัท	ประเภทผลิตภัณฑ์	การเพิ่มอัตราการผลิต	เวลาปรับตั้งเครื่องจักร	การลดระดับสินค้าคงคลัง	การปรับปรุงคุณภาพ	การประหยัดพื้นที่การผลิต	ระยะเวลาการผลิต
Apple Computer (Macintosh)	ไมโครคอมพิวเตอร์	แรงงานในการตรวจสอบลดลงจาก 25 มิน 9 แรงงานในการประกอบลดลงจาก 22 เป็น 4	ลดลงประมาณ 30%	ลดลงประมาณ 90% ในงานระหว่างผลิตและวัตถุดิบ	เศษเหลือใช้งานแก้ไข ลดลง 10%	ไม่จำเป็นต้องมีโกดังเก็บสินค้าวัสดุจะถูกลำเลียงไปยังตำแหน่งที่ต้องการ	ลดลง 2 วันเป็น การวางแผนการผลิตแบบรายวัน
Black & Docker (Consumer Power Tools)	อุปกรณ์ไฟฟ้า	แรงงานในการประกอบลดลง 24 เป็น 6 แรงงานสนับสนุนจาก 7 เป็น 5	เครื่องทันตจักร 1 ชั่วโมง เป็น 1 นาที	การหมุนเวียนจาก 16 มิน 30	การเสียหายของทิบห่อ ลดลง 90%	Significant	ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 50% เป็น 95%
Deere & Company	เครื่องจักรกลหนัก, เครื่องตัดหญ้า	สายการประกอบย่อยเพิ่มขึ้น 35% การเชื่อมเพิ่มขึ้น 35% ต้นทุนการผลิตลดลง 20% ต้นทุนการขนถ่ายวัสดุลดลง 40%	เครื่องตัดลดลง 80% เครื่องเจาะลดลง 33% เครื่องตัดลดลง 45% เครื่องฉีดยาใน 44% เฉลี่ยประมาณ 45%	วัตถุดิบลดลง 40% ชิ้นส่วนจัดซื้อจากภายนอก ลดลง 7%	น้ำกรลอบคุมกระบวนการใน 40% ของการทำงานทั้งหมด	Significant	Significant
General Electric (Houseware)	เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน	ลดแรงงานทางตรง 15% ลดแรงงานทางอ้อม 25%	Significant	ลดวัสดุระหว่างการผลิตลง 40%	เศษเหลือและงานแก้ไข ลดลง 33%	ลดลง 52,000 ตารางฟุต	การจัดส่งสินค้าจากแบบรายวัน เป็นรายสัปดาห์
Harley Davidson	จักรยานยนต์	โดยรวมทั้งระบบเพิ่มขึ้น 39%	ลดลง 75%	การหมุนเวียนเพิ่มขึ้นจาก 5 เป็น 20 วัตถุดิบและงานระหว่างผลิตลดลง 60%	เศษเหลือและงานแก้ไข ลดลง 48% การรับประกันเพิ่มขึ้น 35%	พื้นที่ในโกดังเก็บสินค้าลดลง 35% ลดพื้นที่ในกระบวนการผลิตลง 15%	ส่งสินค้าเป็นแบบรายสัปดาห์หรือรายวัน
Hewlett Packard	ไมโครคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ทดสอบระบบ	เวลามาตรฐานจาก 87 เป็น 39 ชั่วโมง	ลดลง 30-45% ในการปรับตั้งด้วยแรงงาน	นำระบบ JIT/IOC ไปใช้	พื้นที่การจัดเก็บวัสดุในการประกอบจาก 8500 เป็น 5720 ตารางฟุต	พื้นที่การจัดเก็บวัสดุในการประกอบลดลงจาก 8500 เป็น 5750 ตารางฟุต	เวลาประกอบลดลงจาก 15 เป็น 1.5 วัน

2.2 การกำจัดความสูญเปล่า (7 Waste) [7]

การกำจัดความสูญเปล่า (7 Waste) เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการ ข้อเสียของการมี 7 Waste คือ ใช้เวลาการผลิตนาน สินค้ามีคุณภาพต่ำ และต้นทุนสูง

กระบวนการผลิตมักมีความสูญเปล่าต่างๆแฝงอยู่ ซึ่งเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรเป็น ดังนั้นจึงมีแนวคิดเพื่อพยายามจะลดความสูญเปล่าเหล่านี้เกิดขึ้น

แนวความคิดหนึ่งเกิดขึ้นโดย Mr.Shigeo Shingo และ Mr.taiichi Ohno คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเปล่า 7 ประการได้แก่

1. ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)
 2. ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
 3. ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)
 4. ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
 5. ความสูญเปล่าเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing)
 6. ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย (Delay)
 7. ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)
-
1. ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินไปความต้องการใช้ในขณะที่นั้น หรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน จากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดในแต่ละครั้ง โดยไม่ได้คำนึงถึงจะทำให้มีงานระหว่างกระบวนการเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะนำไปสู่ปัญหาดังนี้

 - เกิดความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บ เมื่อมีงานระหว่างกระบวนการผลิตมากจนไม่สามารถเก็บไว้ในบริเวณทำงานแล้วจะต้องหาพื้นที่เพื่อเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิตชั่วคราว ซึ่งเป็นการใช้พื้นที่อย่างไม่คุ้มค่าและต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม
 - ความไม่ปลอดภัยในการทำงาน หากการจัดเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิตไม่เป็นระเบียบ หรือไม่มั่นคงพอ ก็อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

- เกิดการขนย้ายไปเก็บชั่วคราว หรือมีการเปลี่ยนคำสั่งผลิต ทำให้เสียแรงงาน เวลา และเครื่องจักรในการขนย้าย โดยที่ไม่ก่อมูลค่าเพิ่ม
- ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที
- ต้นทุนวัสดุ แรงงาน ค่าเสียหายที่ใช้ไปแล้วในการผลิตจม

แนวทางในการปรับปรุง

1. พนักงานต้องดูแลบำรุงเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา หากเครื่องจักรมีสภาพทรุดโทรมต้องซ่อมแซมบ่อย นอกจากจะเสียเงินและเวลาในการซ่อมแซมแล้ว ยังทำให้ผลิตของได้ล่าช้าไม่ทันความต้องการของลูกค้าหรือสินค้ามีคุณภาพต่ำ
 2. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร โดยปรับปรุงวิธีการทำงานและจัดลำดับขั้นตอนการทำงานให้เหมาะสม จัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมเพื่อลดเวลาในการหาสิ่งของ
 3. กำจัดจุดคอขวดในกระบวนการ เพื่อลดรอบเวลาการผลิต
 4. ทำการผลิตเฉพาะในปริมาณที่ต้องการเท่านั้น ทำให้ WIP ลดลงได้
 5. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่างเพื่อให้ทำงานได้หลายหน้าที่เมื่อมีการเร่งด่วน ทำให้การผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่องและลดปัญหาการผลิตที่ไม่เหมาะสมลงได้
2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
- ในอดีตมีแนวคิดว่าการเก็บวัสดุคงคลังเพื่อเป็นการประกันว่ามีวัสดุสำหรับการผลิตเพียงพออยู่ตลอดเวลาและได้ส่วนลดด้านราคา แต่ความจริงแล้วก่อให้เกิดความสูญเสียตามมาได้แก่
- ต้องใช้พื้นที่ในจัดเก็บมาก
 - ต้นทุนวัสดุจม ยิ่งระยะเวลาที่วัสดุอยู่ในโรงงานนานมากเท่าไร ต้องเสียดอกเบี้ยเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น
 - วัสดุเกิดการเสื่อมคุณภาพและล้าสมัย หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ
 - เกิดความซ้ำซ้อนในการสั่งซื้อ หากควบคุมปริมาณและตำแหน่งที่จัดเก็บไม่ถูกต้อง
 - ต้องการแรงงานในการจัดการเป็นจำนวนมาก เพื่อทำการควบคุมการรับ-จ่าย ตลอดจนดูแล

- เมื่อเปลี่ยนคำสั่งผลิต จะมีวัสดุตกค้างอยู่ในคลังมากโดยที่ไม่ทราบว่าจะมีความต้องการใช้อีกเมื่อไร

แนวทางในการปรับปรุง

1. กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งที่ชัดเจน
 2. จัดทำแผนการสั่งซื้อให้สอดคล้องกับกำหนดการผลิต
 3. สร้างระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี
 4. ลด Lead Time ในการจัดซื้อ เพื่อลดความถี่ของการจัดซื้อคราวละมากๆ
 5. ปรับการไหลของงานให้สอดคล้องกับกระบวนการ เพื่อลดการสะสมของ WIP
 6. ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual control)
 7. ใช้ระบบ First-In-First-Out เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน
 8. วิเคราะห์หาวัสดุทดแทนที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องการจัดเก็บ
3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)
- การขนส่ง หมายถึงกิจกรรมที่ทำให้วัสดุต่างๆ ภายในโรงงานเกิดการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนแปลงสถานที่ เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตไปได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ไม่รวมถึงการขนส่งที่เกิดภายนอกโรงงาน ซึ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

ปัญหาจากการขนส่ง

1. เกิดต้นทุนการขนส่ง เช่น แรงงานคน พลังงาน อุปกรณ์การขนย้าย และบำรุงรักษาอุปกรณ์เหล่านั้น
2. สูญเสียเวลาในการผลิต หากขนส่งไม่ทันต่อการผลิต พนักงานในหน่วยงานนั้นก็จะต้องเสียเวลารอคอยโดยที่ไม่ได้สร้างงานให้เกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผลงานออกมาล่าช้า
3. วัสดุเสียหายหากใช้วิธีการขนส่งไม่เหมาะสม
4. เกิดอุบัติเหตุหากไม่ระมัดระวัง

แนวทางการปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรใหม่ โดยจัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกัน

2. ลดการขนส่งซ้ำซ้อน
3. ใช้อุปกรณ์ในการขนถ่ายที่เหมาะสม
4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

การเคลื่อนไหวด้วยท่าทางที่ไม่เหมาะสม หรือการทำงานกับเครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ที่มีขนาด น้ำหนัก หรือสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับร่างกายของผู้ปฏิบัติงานเป็นเวลานานๆ จะทำให้ร่างกายเกิดความเมื่อยล้า และยังทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย

ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ ต้องใช้เวลาในการหยิบงานที่วางอยู่ใกล้ตัว ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต พนักงานเกิดความเมื่อยล้าประสิทธิภาพในการทำงานต่ำลง นอกจากนี้ยังอาจทำให้ชิ้นงานเสียหายหากเกิดการตกหล่น
2. เกิดความล่าและความเครียด
3. อุบัติเหตุ เนื่องจากความระมัดระวังในการทำงานน้อยลง
4. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น เพราะการเคลื่อนไหวที่ใช้ระยะทางมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น

แนวทางการปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนที่และปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการยศาสตร์
2. จัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสม เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ และเสียงที่เหมาะสมต่อการทำงาน
3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น
5. ออกกำลังกาย
6. ปรับขั้นตอนการทำงาน เพื่อเป็นมาตรฐาน
7. จัดวางผังกระบวนการให้เหมาะสม เพื่อลดการเดิน
5. ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing)

ในกระบวนการที่มีการทำงานซ้ำๆ กันในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็นเพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของ

ผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็น
2. เสียเวลาในการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น
3. มีงานระหว่างกระบวนการผลิตมาก
4. สูญเสียพื้นที่ในการทำงาน ความคล่องตัวในการทำงานลดน้อยลง
5. เกิดการทำงานซ้ำซ้อน
6. การตรวจสอบมากเกินไปจนความจำเป็น
7. เสียพื้นที่ในการทำงานสำหรับกระบวนการอื่นๆ
8. ใช้เครื่องมือและเครื่องจักรโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์

แนวทางการปรับปรุง

1. ปรับปรุง ออกแบบผลิตภัณฑ์และเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการผลิตและการใช้งาน
2. หาแนวทางจัดความสูญเสียเปล่าด้วยการนำหลักการวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อปรับลดกระบวนการที่ไม่จำเป็นออก
3. หากระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน
4. ใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์หาความจำเป็นของแต่ละกระบวนการผลิต ประกอบด้วยคำถามหลัก 6 คำถามคือ

ตารางที่ 2.7 หลักการ 5W1H [7]

คำถาม	ความหมาย	วัตถุประสงค์
What	ทำอะไร	ถามเพื่อหาจุดประสงค์ของการทำงาน
When	ทำเมื่อไร	ถามเพื่อหาลำดับขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม
Where	ทำที่ไหน	ถามเพื่อหาสถานที่ทำงานที่เหมาะสม
Who	ใครเป็นผู้ทำ	ถามเพื่อหาวิธีการทำงานที่เหมาะสม
How	ทำอย่างไร	ถามเพื่อหาวิธีการทำงานที่เหมาะสม
Why	ทำไม	ถามเพื่อหาเหตุผลในการทำงาน

5. ใช้หลักการ ECRS ในการปรับปรุงงาน

ตารางที่ 2.8 หลักการ ECRS [7]

E	Eliminate
C	Combine
R	Re-arrange
S	Simplify

6. ความสูญเสียล่าเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นในการผลิต เช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุล การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

ปัญหาที่เกิดจากการรอคอย

1. เสียเวลา
2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
3. ขวัญและกำลังใจต่ำ เพราะเกิดความไม่แน่นอนในกระบวนการผลิต ทำให้พนักงานไม่ทราบถึงแผนงานและเป้าหมายในการปฏิบัติงาน
4. เกิดความล่าช้าในการผลิตและส่งผลกระทบต่อปัญหาการส่งมอบ

แนวทางการปรับปรุง

1. วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนการผลิต และจัดสรรคนให้เหมาะสม
2. บำรุงรักษาเครื่องจักรสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา
3. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร
4. จัดสรรงานให้มีความสมดุลในแต่ละขั้นตอนงาน
5. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายด้าน

7. ความสูญเสียล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ให้ได้ คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียโดยเปล่าประโยชน์
2. สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย
3. เสียเวลาและแรงงานในการแก้ไขของเสีย
4. ผลิตสินค้าไม่ทันตามที่กำหนด
5. เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน
6. วัตถุดิบไม่ได้คุณภาพ
7. วิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม

แนวทางการปรับปรุง

1. สร้างระบบการปรับปรุงคุณภาพโดยการป้องกัน ซึ่งมีวิธีคือ
 - I. ค้นหาของเสียก่อนถึงมือลูกค้า
 - II. แจกแจงความถี่ลักษณะของเสีย
 - III. หาสาเหตุของเสียแต่ละลักษณะ
 - IV. กำจัดสาเหตุ
2. สร้างมาตรฐานของการปฏิบัติงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
3. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐาน
4. อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องตามมาตรฐาน
5. พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการดำเนินงานผิดพลาด
6. ฝึกพนักงานให้มีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ
7. ตั้งเป้าหมายของเสียเป็นศูนย์
8. ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต
9. พัฒนารูปแบบการทำงาน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดของเสียซ้ำ
10. สร้างระบบประกันคุณภาพให้กับทุกกระบวนการที่เกี่ยวข้อง เพื่อไม่ให้เกิดการส่งต่อของเสียให้กับกระบวนการถัดไป
11. ลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการ โดยการพัฒนาเทคนิคในขั้นตอนการออกแบบ
12. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพดีเสมอ และพร้อมต่อการใช้งาน

2.3 Quality Control Circle : QCC [8]

Q.C.C. มาจากภาษาอังกฤษว่า Quality Control Circle ซึ่งแปลว่า การบริหารโดยการควบคุมคุณภาพหรือกลุ่มคุณภาพ ซึ่งในปัจจุบันนี้ องค์การธุรกิจเอกชนต่าง ๆ รัฐบาลกิจ ได้ให้ความสนใจเป็นอย่างมาก คำว่า คุณภาพ หมายถึง คุณสมบัติหรือลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์หรือการบริการที่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคหรือผู้บริการ การควบคุมคุณภาพ หมายถึง การปฏิบัติงานต่าง ๆ ในระหว่างการผลิตที่ป้องกันไม่ให้เกิดของเสีย ป้องกันไม่ให้งานผิดพลาดไปจากกำหนด หาทางลดปริมาณของเสีย เพิ่มปริมาณการผลิตและคุณภาพให้ดียิ่งขึ้นตลอดเวลา กลุ่มสร้างคุณภาพ หมายถึง กลุ่มคนเหมาะสม ขนาดเหมาะสมที่ทำงานอย่างเดียวกันเกี่ยวข้องกัน รวมตัวอย่างอิสระ เพื่อร่วมมือและช่วยกันปรับปรุงงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

กล้าหาญ วรพุทธพร ได้ให้คำจำกัดความของ Q.C.C. อย่างสั้น ๆ ว่า คนกลุ่มน้อย ณ สถานที่ปฏิบัติงานเดียวกันรวมตัวกันโดยสมัครใจ โดยมีผู้บังคับบัญชาระดับต้น (First Line Supervisor) เป็นแกนกลางเพื่อทำกิจกรรมเกี่ยวกับการปรับปรุงงาน โดยตนเองอย่างเป็นอิสระแต่ต้องไม่ขัดต่อนโยบายหลักขององค์การ นกคณ โชนะโยธิน กล่าวโดยสรุปว่า การบริหารโดยระบบการควบคุมคุณภาพหรือกลุ่มคุณภาพ คือ กิจกรรมหรือกระบวนการแก้ไขปัญหาและควบคุมคุณภาพด้วยกลุ่ม ฉะนั้น การบริหารโดยระบบควบคุมคุณภาพหรือกลุ่มคุณภาพ หมายถึง กิจกรรมร่วมกันของ กลุ่มพนักงานรวมตัวกัน โดยสมัครใจ เพื่อปรับปรุงและแก้ไขปัญหาขององค์การ ทั้งนี้ ต้องไม่ขัดต่อนโยบายหลักขององค์การ กิจกรรมของ Q.C.C.แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. กิจกรรมที่สามารถวัดหรือคำนวณออกมาเป็นตัวเลขได้

- การเพิ่มผลผลิต
- การลดจำนวนของเสียของผลิตภัณฑ์
- การลดจำนวนของลูกค้าที่ส่งคืน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ส่งไปไม่ได้คุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการ
- การลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ลง

2. กิจกรรมที่สามารถวัดหรือคำนวณออกมาเป็นตัวเลขได้

- ทำให้ความร่วมมือของพนักงานดีขึ้น
- ทำให้ขวัญและกำลังใจของพนักงานดีขึ้น
- ทำให้พนักงานมีความรับผิดชอบสูงขึ้น
- ลดความขัดแย้งในการทำงานลง

2.3.1 ความหมายของ Q.C.C.

หมายถึง การควบคุมคุณภาพด้วยกิจกรรมกลุ่มการควบคุมคุณภาพ คือ การบริหารงานด้านวัตถุดิบขบวนการผลิตและผลผลิต ให้ได้คุณภาพตามความต้องการของลูกค้า ผู้เกี่ยวข้องหรือข้อกำหนดตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ โดยมีเป้าหมายป้องกันและลดปัญหาการสูญเสียทั้งวัตถุดิบ ต้นทุนการผลิต เวลาการทำงานและผลผลิตกิจกรรมกลุ่ม คือ ความร่วมมือร่วมใจในการทำงาน หรือสร้างผลงานตามเป้าหมายซึ่งประกอบด้วยผู้บริหาร พนักงาน วิธีการทำงาน เครื่องจักร เครื่องใช้ ระเบียบกฎเกณฑ์ และอื่นๆ

กิจกรรม QCC คือ กิจกรรมที่สร้างความร่วมมือร่วมใจในการสร้างผลงานให้ได้คุณภาพตามเป้าหมาย โดยการค้นหาจุดอ่อน และหาสาเหตุแห่งความหมายของ Q.C.C.

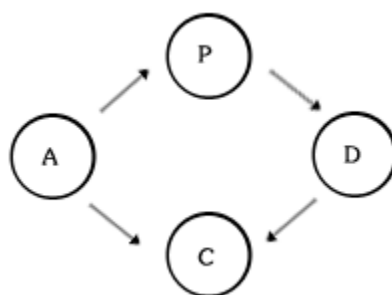
Q.C.C. ในลักษณะสากลจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะ 10 ประการคือ

1. คนกลุ่มน้อย
2. ดำเนินกิจกรรมเพิ่มพูนคุณภาพ
3. โดยตนเองอย่างอิสระ
4. ณ สถานที่ทำงานเดียวกัน
5. ร่วมกันทุกคน
6. อย่างต่อเนื่อง
7. ปรับปรุงและควบคุมดูแลสถานที่ทำงานให้สะอาดแจ่มใส наяอยู่
8. โดยใช้เทคนิควิธีการ Q.C
9. พัฒนาตนเอง และพัฒนาาร่วมกัน
10. โดยถือว่ากิจกรรมควบคุมคุณภาพทั่วทั้งบริษัทเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

2.3.2 หลักการของ Q.C.C.

ต้องการเพิ่มขีดความสามารถในการควบคุมงาน และภาวะผู้นำของผู้บังคับบัญชา Q.C.C. ได้อาศัยหลักการของวัฏจักรเดมมิง (Deming Cycle) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนด้วยกันคือ

1. การวางแผน (Plan : P)
2. การปฏิบัติ (Do : D)
3. การตรวจสอบ (Check : C)
4. การแก้ไขปรับปรุง (Action : A)



ภาพที่ 2.7 แสดงวัฏจักรเดมिंग (Deming Cycle) [8]

2.3.3 วิธีการปฏิบัติ

2.3.3.1 การวางแผน (Plan)

ขั้นตอนที่ 1 : การกำหนดเป้าหมาย

ต้องระบุเป้าหมายของการควบคุมคุณภาพอย่างชัดเจน โดยระบุให้ได้ว่า "จะทำอะไร" เป้าหมายที่เป็นรูปธรรมหรือเป็นตัวเลข กำหนดการที่จะให้บรรลุเป้าหมายนั้น

ขั้นตอนที่ 2 : การจัดทำแผน

จัดทำแผนให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ แผนที่จัดทำจะต้องสอดคล้องกับสถานะที่เป็นอยู่และสามารถปฏิบัติได้ ซึ่งหมายถึง จะต้องมีข้อมูลรองรับที่ชัดเจนนั่นเอง

ขั้นตอนที่ 3 : ตรวจสอบ 5W1H

ถ้าแผนขาดสาระที่จำเป็นก็จะเป็นแผนที่ไร้ประโยชน์ และเนื่องจากผู้ที่ต้องปฏิบัติตามแผนไม่ใช่คนเดียว แต่ประกอบด้วยผู้คนที่เกี่ยวข้องอีกจำนวนมาก แผนที่ดีทำขึ้นจึงต้องมีความชัดเจน รัดกุม ใครอ่านแล้วก็สามารถเข้าใจได้ทันที การตรวจสอบด้วย 5 W1H จึงเป็นเรื่องที่จำเป็น

2.3.3.2 การปฏิบัติตามแผนที่จัดทำไว้ (DO)

การปฏิบัติตามแผนที่จัดทำไว้ จะต้องทำความเข้าใจแผน เนื่องจากผู้ที่ต้องดำเนินการตามแผน คือ ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องมีการอธิบายแผนให้เป็นที่เข้าใจตรงกันและทั่วถึงกัน และมีการติดตามการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงาน คือ ผู้ที่ดำเนินการตามแผนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ผู้บริหารหรือผู้จัดการจึงมีหน้าที่ต้องคอยสอดส่อง และติดตามการปฏิบัติงานของทุกคน และคอยให้คำปรึกษาเมื่อจำเป็น

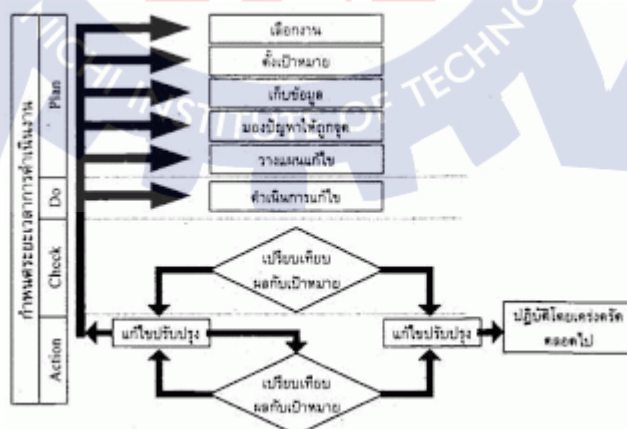
2.3.3.3 การตรวจสอบ (CHECK)

ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด โดยตรวจสอบสภาพของดำเนินงาน เป็นการตรวจสอบว่าการดำเนินงานได้เป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ การตรวจสอบนี้จะมัดตรึงให้ผู้ปฏิบัติงานมารายงานไม่ได้ ผู้บริหารจะต้องลงไปตรวจสอบด้วยตนเอง และตรวจสอบคุณภาพของงาน เป็นการตรวจสอบคุณภาพของการดำเนินงาน (คุณภาพของผลิตภัณฑ์หรือคุณภาพของงานที่ได้) จะต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลว่ามีเหตุผิดปกติเกิดขึ้นหรือไม่ นอกจากนั้นการตรวจสอบคุณภาพของ "ผลงาน" ด้วยตนเอง และการสอบถามผู้ปฏิบัติงานว่าประสบปัญหาอะไรหรือไม่ ก็เป็นเรื่องสำคัญที่มองข้ามไม่ได้

2.3.3.4 การดำเนินการ (Action)

กรณีที่พบว่ามีปัญหา เมื่อตรวจพบว่าเกิดปัญหขึ้นในการดำเนินงาน จะต้องตรวจสอบหาสาเหตุของปัญหา เพื่อป้องกันไม่ให้ปัญหาเดียวกันเกิดขึ้นอีก และจะต้องทำรายงานสรุปในเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นข้อมูลยืนยันการดำเนินการแก้ไขแล้ว

กรณีที่ปฏิบัติงานบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ เมื่อปฏิบัติงานบรรลุเป้าหมาย จะต้องมีการทบทวนว่า "เหตุใดจึงปฏิบัติงานบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ" เพื่อสะสมเป็นประสบการณ์หรือองค์ความรู้ในองค์กร และในการปฏิบัติงานครั้งต่อไป ก็ให้ใช้ประสบการณ์และองค์ความรู้เหล่านี้ให้เป็น ประโยชน์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่สูงขึ้นต่อไป โดยทั่วไป "Action" ในกรณีที่บรรลุเป้าหมาย มักจะถูกมองข้ามเสมอ ซึ่งทำให้องค์กรขาดการสะสมองค์ความรู้ แสดงจากภาพความสัมพันธ์ระหว่าง QCC และ PDCA



ภาพที่ 2.8 แสดงการปฏิบัติงานตามวัฏจักรเดมิ่ง (Deming Cycle) [7]

บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนงานปฏิบัติงาน

หัวข้องาน	มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. ศึกษาการทำงานภาพรวมของแผนก	Actual															
2. กำหนดหัวข้อโครงการ	Actual	Plan														
3. ศึกษาสภาพปัจจุบันของสายการผลิต	Actual	Plan	Actual													
4. รวบรวมข้อมูลและจัดทำเอกสารก่อนการปรับปรุง				Actual	Plan											
5. เริ่มดำเนินการปรับปรุง						Actual	Plan									
6. ศึกษาผลการทำงานและแก้ไขจุดบกพร่อง													Actual	Plan		
7. สรุปผลการทำงาน															Actual	Plan
8. ศึกษาบทบาทหน้าที่การทำงานของหน่วยงาน Factory Engineering	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan

 Actual
  Plan

3.2 รายละเอียดโครงการงาน

3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการแก้ปัญหาต่างๆตามแนวทางของระบบการผลิตแบบโตโยต่านั้นจะเริ่มต้นที่การเก็บข้อมูลการผลิตที่มีอยู่ ศึกษาทางด้านเวลาการทำงาน ศึกษาเส้นทางการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลศึกษาลักษณะการทำงาน เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณ เช่นผลผลิตภาพ (Productivity), ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (Operational Availability: O.A.) เป็นต้น การเก็บข้อมูลเริ่มจากการศึกษาการทำงาน of พนักงาน และทำการจับเวลาการทำงาน of พนักงาน (Hand Time: H.T.) โดยใช้ Operation time analysis sheet ดังตัวอย่างภาพที่ 3.1

Approved	Checked	Written
----------	---------	---------

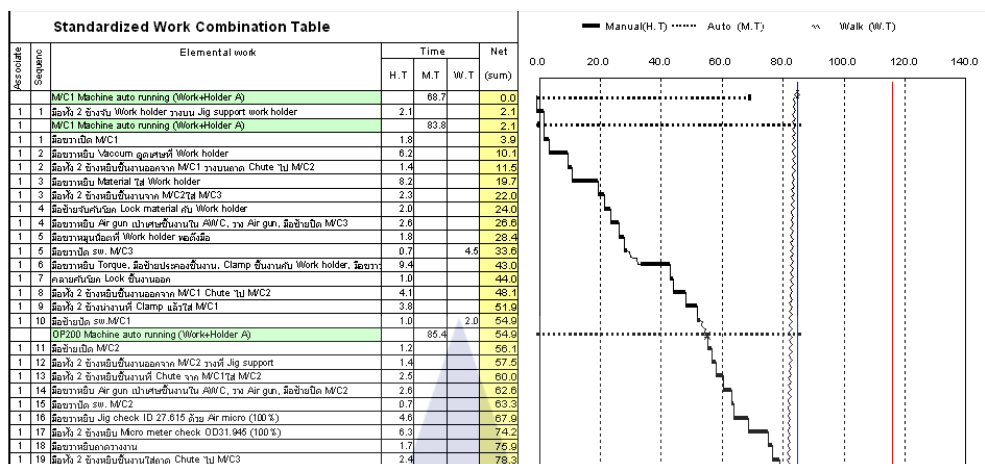
แบบวิเคราะห์เวลาการทำงาน A
OPERATION TIME ANALYSIS SHEET

* ค่าเฉลี่ย = เวลา รวม / จำนวนครั้ง / ครั้งรอบ
 ** เวลามาตรฐาน (STD.TIME) = ค่าเฉลี่ย - ค่าเผื่อ

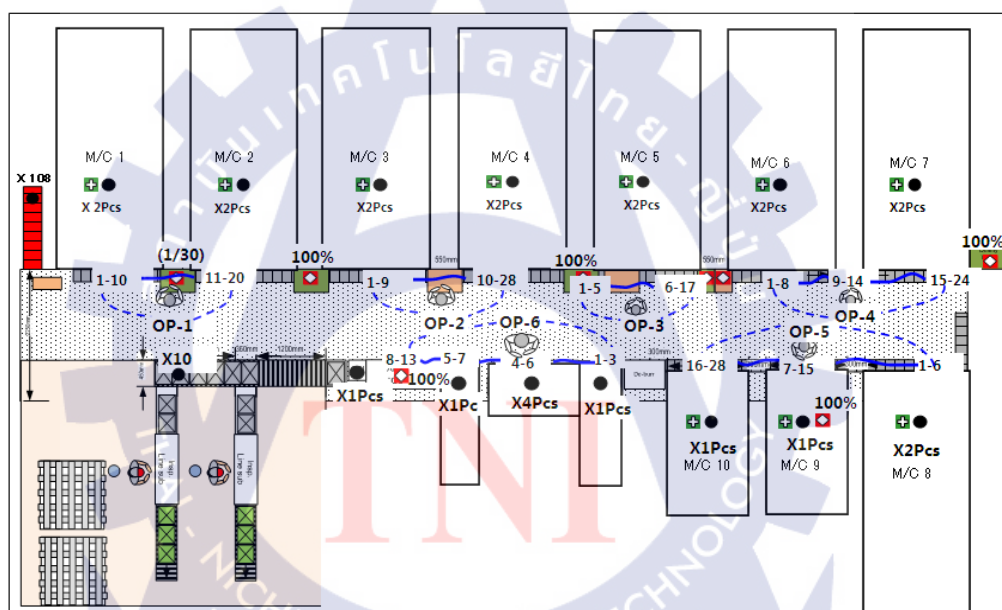
วันที่สำรวจ 4 / 6 / 13		ชื่อหน่วยงาน	ชื่อไลน์	Code	ชื่อพนักงาน	อัตราความเร็วในการทำงาน	ประเภทการดำเนินงาน	ลำดับแผน																			
เวลาเริ่ม 13.00 เวลาสิ้นสุด 16.00		Lathing	XX-XX	XXX	ชาย หญิง	75%																					
หมายเลขชิ้นงาน	ชื่อชิ้นงานหลัก	หมายเลขชิ้นงาน	ชื่อชิ้นงาน	ค่าเผื่อ (%)	หมายเหตุ	ชื่อผู้สำรวจ																					
				5%		Chavisa																					
ลำดับ	ขั้นตอนการป้อน (หมายเลขเครื่อง)	MT	UT	เวลาที่ได้ออกการสำรวจในแต่ละครั้ง (วินาที)																รวม	จำนวนครั้ง	ครั้งรอบ	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20								
1	มือขวาหยิบชิ้นงานใส่มือซ้าย			1.0	1.2	0.9	1.3	1.3	0.9	1.2	2.0	1.1	1.0								12.1	10	1	1	1.2	2.0	0.9
2	มือซ้ายจับชิ้นงาน มือขวาหยิบ jig check ค่า 14.98 คิว Air Micro (100%)			2.7	2.0	2.7	2.1	2.6	2.6	2.4	3.2	3.6	2.6								28.3	10	1	1	2.8	5.6	2.0
3	มือขวานำงานใส่ jig check ค่า 30.4 คิว special jig (100%)			3.6	6.4	3.7	4.1	3.6	3.6	4.6	6.6	6.0	6.3								46.5	10	1	1	4.6	6.0	3.6
4	มือขวาหยิบ Screw gauge check เกจวัด M16 (100%) วาง Screw gauge			14.4	12.6	9.3	8.7	10.2	9.6	11.0	12.0	16.6	13.2								117.6	10	1	1	11.8	16.6	8.7
5	มือซ้ายจับชิ้นงาน มือขวาหยิบ Air gun เป่าเศษ			6.6	4.1	3.1	3.2	3.4	3.1	4.1	2.6	2.4	3.2								34.9	10	1	1	3.6	5.6	2.4
6	เปลี่ยนจากมือซ้ายเป็นมือขวา นำงานใส่ Work holder #B2			3.4	2.6	4.6	4.0	3.1	3.0	3.3	2.6	3.3	2.6								32.9	10	1	1	3.3	4.6	2.6
7	มือซ้ายประกอบชิ้นงาน มือขวาหมุนหือเพื่อตั้งมือ			1.6	2.0	1.4	2.7	2.1	1.6	1.2	2.4	2.4	3.0								20.6	10	1	1	2.0	3.0	1.2
8	มือขวาหยิบ Torque ทำการ Clamp ชิ้นงาน มือขวาวาง Torque			4.9	6.1	4.6	11.6	4.0	4.9	4.9	4.6	4.6	4.7								53.8	10	1	1	5.4	11.6	4.0

ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างแบบฟอร์มการจับเวลาการทำงาน of พนักงาน

จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำเอกสารงานมาตรฐาน คือ ตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized work combination table) ดังตัวอย่างภาพที่ 3.2 และ แผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized work chart) ดังตัวอย่างภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized work combination table)



ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized work chart)

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโรงงาน

3.3.1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลสภาพการทำงานในปัจจุบัน

- คำนวณหา Takt Time ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษา

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{เวลาทำงานปกติสุทธิในหนึ่งวัน}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการต่อวัน}}$$

Actual Takt Time =

$$\frac{\text{เวลาทำงานปกติสุทธิในหนึ่งวัน} + \text{เวลา O.T.}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการต่อวัน}}$$

- ทำเอกสารงานมาตรฐาน

ขั้นตอนการทำเอกสาร

ขั้นตอนที่ 1.จับเวลา

ขั้นตอนที่ 2.ทำเอกสารงานมาตรฐาน

i.) ตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized work combination table)

ii.) แผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized work chart)

ขั้นตอนที่ 3.จัดทำแผนภาพสำหรับวิเคราะห์ภาระงาน (Yamazumi Chart.)

- คำนวณหาประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (O.A.)

สามารถคำนวณได้จาก

$$O.A. = \frac{\text{Actual output (pcs.)} \times \text{Cycle Time (sec.)}}{\text{Working Time (sec.)}} \times 100\%$$

- คำนวณหาผลิตภาพ (ชิ้น/คน/ชั่วโมง)

สามารถคำนวณได้จาก

$$\text{Productivity} = \frac{3600 / \text{Actual Cycle Time (sec.)}}{\text{man power}} \times 100$$

$$\text{Actual Cycle Time} = \frac{\text{Cycle Time (sec.)}}{\text{Operational Availability}}$$

- สำนวณสภาพการทำงานแล้วหาวิธีการปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ทำงานได้สะดวกและง่ายขึ้น

3.3.2. วิเคราะห์ปัญหาและกำหนดเป้าหมายในการทำระบบ TPS

3.3.3. วิเคราะห์หาแนวทางปรับปรุงและวางแผนการดำเนินงานในการทำงานระบบ TPS

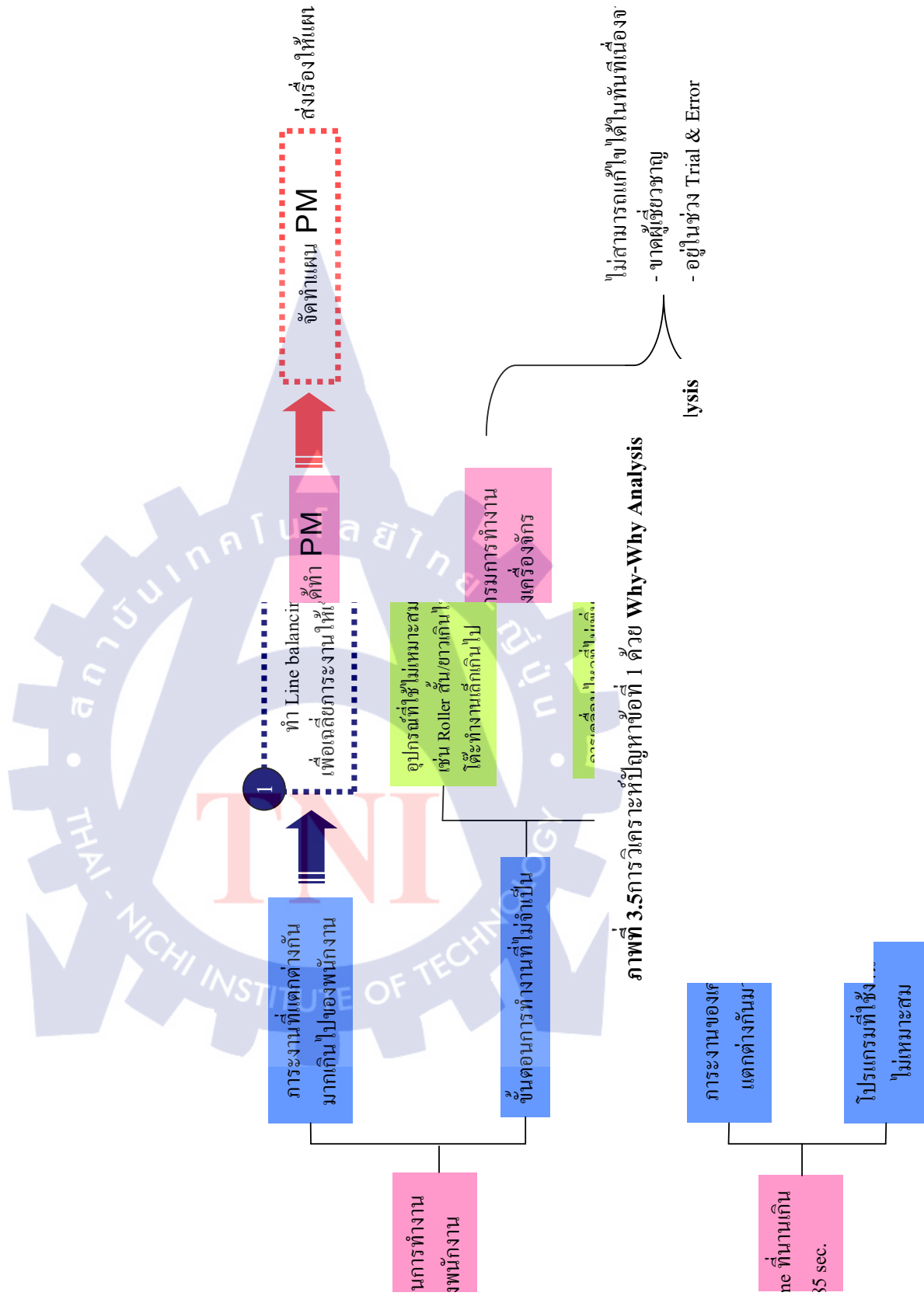
3.3.4. ดำเนินการทำตามระบบ TPS เพื่อปรับปรุงและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

3.3.5. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลสภาพการทำงานหลังการปรับปรุง

(ทำเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลสภาพการทำงานในปัจจุบัน)

3.3.6. สรุปผลที่ได้จากการทำระบบ TPS เทียบกับเป้าหมาย

3.3.7. จัดทำรูปเล่มโครงการ

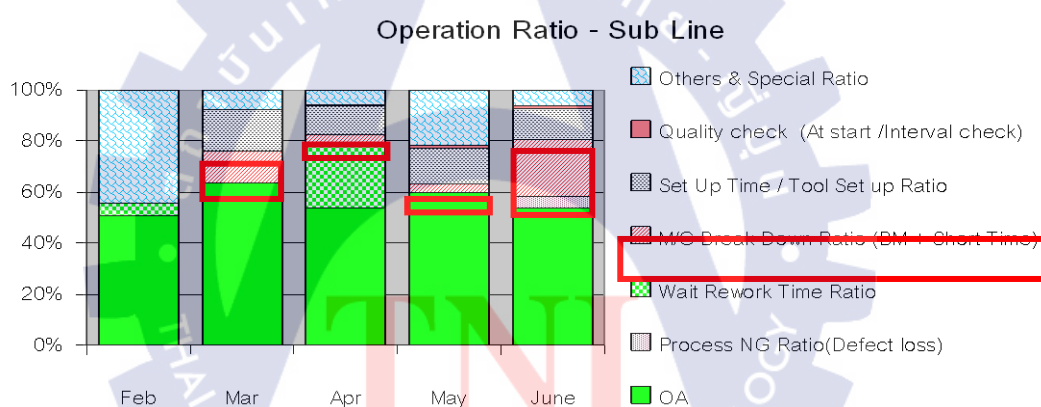


ภาพที่ 3.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุที่ 1 ด้วย Why-Why Analysis

จากนั้นจึงสามารถนำแนวทางการแก้ไขปัญหามาได้จากวิธีการ Why-Why analysis มาวิเคราะห์และหาข้อมูลเพื่อทำการแก้ไขปัญห โดยแยกเป็นหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

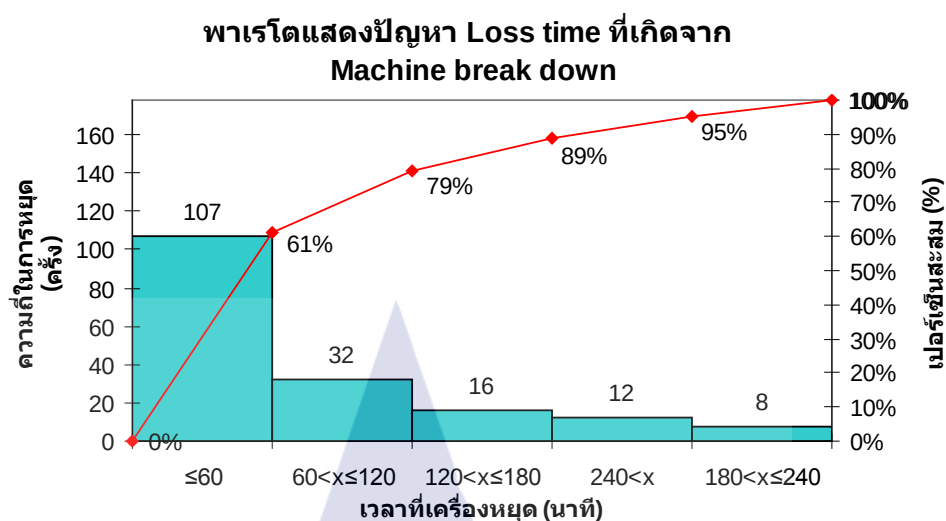
3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต โดยมีเป้าหมายคือการแก้ไขปัญหา Machine Break Down ที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (Operation Ratio : O.A.)

จากปัญหาที่เกิดขึ้นจากการที่เครื่องจักรในสายการผลิตเกิดการ Break Down บ่อยครั้งและใช้เวลาแก้ไขนาน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ของสายการผลิต GD-P3 เป็น Engineering Part ที่มีความซับซ้อนและต้องการค่างานที่แม่นยำ อีกทั้งเป็นสายการผลิตใหม่ที่ยังมีความไม่แน่นอนสูง เมื่อเปรียบเทียบ Loss จากกราฟ Operation Ratio ภาพที่ 3.7 จะเห็นได้ว่า Loss ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเกิดขึ้นมากที่สุดในเดือนมิถุนายนคือ Loss จาก Machine Break Down



ภาพที่ 3.7 Operation Ratio ของ Sub Line

ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงเลือกวิธีการเพิ่ม O.A. ด้วยการลด Loss ในส่วนของ Machine break down ซึ่งจากการสำรวจข้อมูลของ Loss ที่เกิดจาก Machine break down พบว่า โดยส่วนใหญ่ หรือประมาณ 80% เมื่อดูจากแผนภูมิพาร์โดที่รวบรวมข้อมูลความถี่ในการหยุดการผลิตของเครื่องจักร ตั้งแต่เริ่มทำการผลิตในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 ของสายการผลิต ในภาพที่ 3.8 จะเป็นการหยุดการผลิตเป็นเวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมง



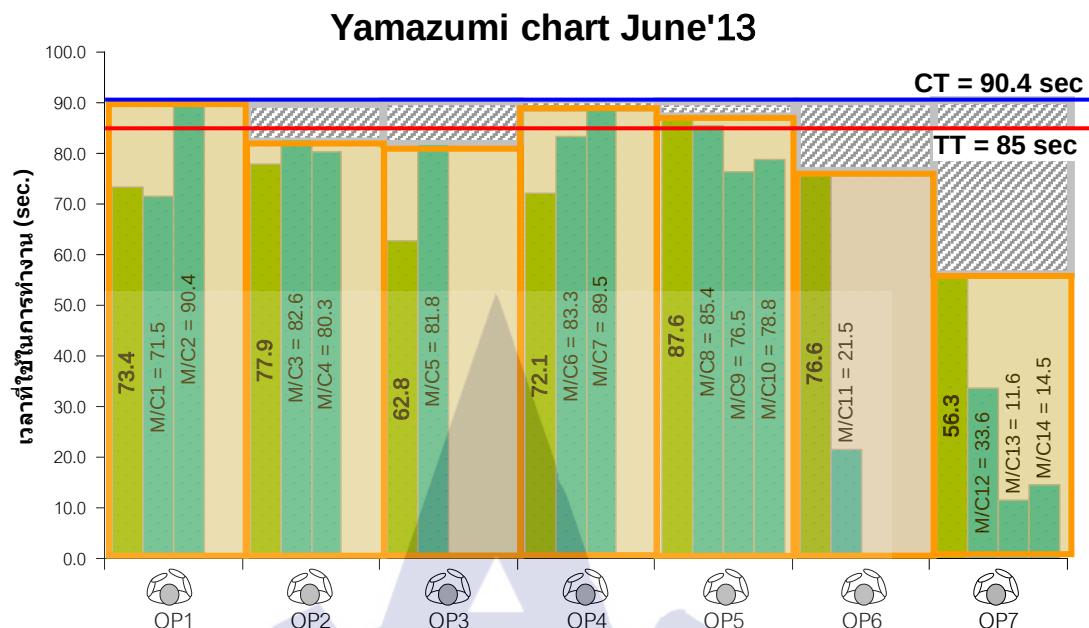
ภาพที่ 3.8 แผนภูมิพารेटโตแสดงปัญหา Loss Time ที่เกิดจาก Machine break down

เนื่องจากการแก้ไขปัญหาโดยการปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อลดการ Break down นั้นต้องอาศัยเวลาและเทคโนโลยีมาก ไม่สามารถทำการแก้ไขให้เห็นผลได้ในทันที จึงทำการแก้ไขปัญหา Loss Time ที่เกิดจาก Machine break down ไม่เกิน 2 ชั่วโมง ด้วยการกำหนด Buffer Stock

จาก Cycle Time ของกระบวนการผลิตของสายการผลิตก็คือ 90.4 วินาที จึงสามารถคำนวณจำนวนชิ้นงานใน Buffer Stock สำหรับทดแทนชิ้นงานจากเครื่องจักรก่อนหน้าเมื่อมีการหยุดการผลิตไม่เกิน 2 ชั่วโมงได้ประมาณ 80 ตัว หรือ 10 boxes (box ละ 8 ตัว)

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต โดยมีเป้าหมายคือการทำให้ Line Balancing เพื่อลด Cycle Time ที่มากเกินไปจนเกิน Takt Time ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (Operation Ratio : O.A.)

จากปัญหา Cycle Time ที่มากเกินไปจนเกิน Takt Time เมื่อเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของพนักงานในสายการผลิต Sub Line และจัดทำเอกสาร งานมาตรฐานต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบภาระงานของพนักงานในสายการผลิต ด้วย Yamazumi Chart ภาพที่ 3.9 พบว่า ยังมีรอบเวลาการทำงานของพนักงานในสายการผลิตที่มี Cycle Time เกิน Takt Time อยู่ จึงทำให้ Actual Takt Time เป็น 90.4 วินาทีจากเวลาการทำงานที่มากที่สุดของพนักงานคนแรก



ภาพที่ 3.9 Yamazumi Chart

กำหนดให้

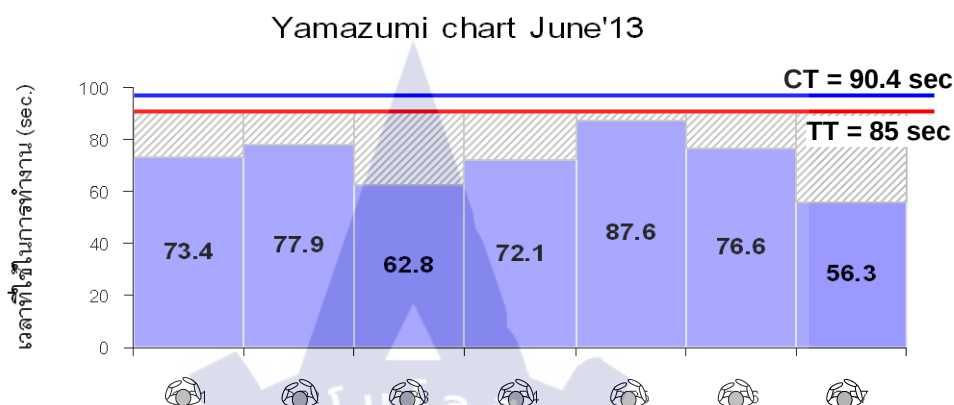
- เป็นเวลาการทำงานของพนักงาน (Hand Time: H.T.)
- เป็นเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Machine Time: M.T.)
- เป็นเวลาการทำงานรวมของพนักงาน

เมื่อแยกเวลาการทำงานของพนักงาน (Hand Time: H.T.) และเครื่องจักร (Machine Time: M.T.) ออกจากกัน ทำให้พบปัญหาที่เกิดขึ้นดังนี้

- ปัจจัยที่ทำให้ Cycle Time มากกว่า Takt time คือเวลาการทำงานของเครื่องจักร ($M.T. > T.T.$) พบได้ใน พนักงานคนที่1 คนที่4 และคนที่5
- ปัจจัยที่ทำให้ Cycle Time มากกว่า Takt time คือเวลาการทำงานของพนักงาน ($H.T. > T.T.$) พบได้ใน พนักงานคนที่5

ในการแก้ไขปัญหา กรณีที่เวลาการทำงานของเครื่องจักรมากกว่า Takt Time ($M.T. > T.T.$) ทางผู้จัดทำจึงส่งปัญหาให้กับแผนกผู้รับผิดชอบ เพื่อดำเนินการลดเวลาการทำงานของเครื่องจักรขอขวด ให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด

ส่วนในการแก้ไขปัญหา กรณีที่เวลาการทำงานของพนักงานมากกว่า Takt Time (H.T. > T.T) เมื่อพิจารณาเฉพาะเวลาการทำงานของพนักงานจาก Yamazumi Chart ของสายการผลิต Sub Line เดือนมิถุนายน ภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 Yamazumi Chart ของสายการผลิต Sub Line เดือนมิถุนายน

จากสูตร

$$\text{Balance loss(sec.)} = [(C.T., T.T. \{Max\}) \times \text{Manpower}] - \text{Net time}$$

$$\text{Net time (sec.)} = C.T._{OP1} + C.T._{OP2} + C.T._{OP3} + \dots + C.T._{OPn}$$

$$\text{Manpower loss (MP)} = \text{Balance loss(sec.)} / C.T.$$

$$\text{Efficiency (\%)} = [\text{Net time} / ((C.T., T.T. \{Max\}) \times \text{Manpower})] \times 100$$

สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{Balance loss} : 126 \text{ sec.}$$

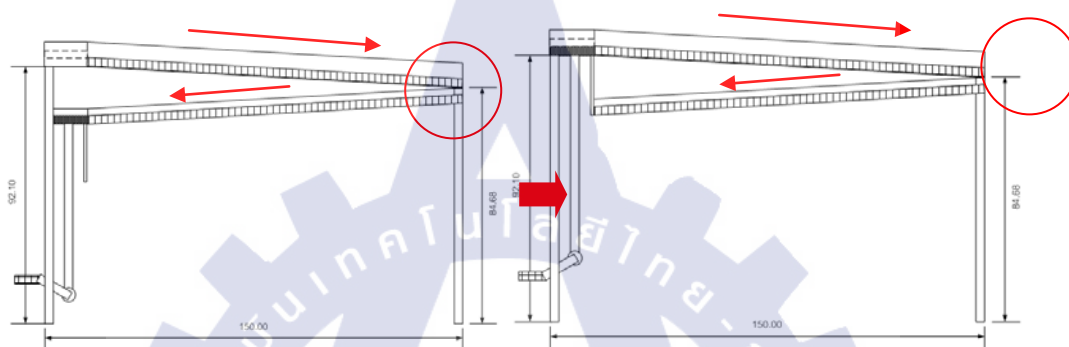
$$\text{Manpower loss} : 1.4 \text{ MP}$$

$$\text{Efficiency} : 80.08 \%$$

จากผลการคำนวณแสดงให้เห็นถึงเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ การใช้จำนวนพนักงานมากเกินไป 1.4 คน และประสิทธิภาพของสายการผลิตที่น้อยกว่าที่ควร (ประสิทธิภาพของสายการผลิตควรเป็น 90% ขึ้นไป)

3.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต โดยมีเป้าหมายคือการกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น

ในระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้จัดทำจึงได้มีโอกาสศึกษาการทำงานของพนักงานที่หน้างานจริงด้วย จึงพบปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ซึ่งมีทั้งการเคลื่อนไหวที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับงาน และปัญหาเรื่องพื้นที่ของสายการผลิตที่มีจำกัด ทางผู้จัดทำจึงเกิดหวั่นข้อการปรับปรุงอุปกรณ์ในสายการผลิต โดยประยุกต์ใช้กลไก Karakuri ลักษณะดังภาพที่ 3.11 เข้ากับอุปกรณ์ในสายการผลิต



ภาพที่ 3.11 ตัวอย่างโครงสร้างของอุปกรณ์ที่ประยุกต์ใช้กลไก Karakuri

จากการคำนวณในเบื้องต้น หากนำอุปกรณ์นี้ไปใช้ในสายการผลิตจะช่วยลด Hand time ให้พนักงานได้ประมาณ 1.1 วินาที

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

4.1 ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.1 การกำหนด Buffer Stock เพื่อแก้ไขปัญหา Loss จาก Machine Break Down

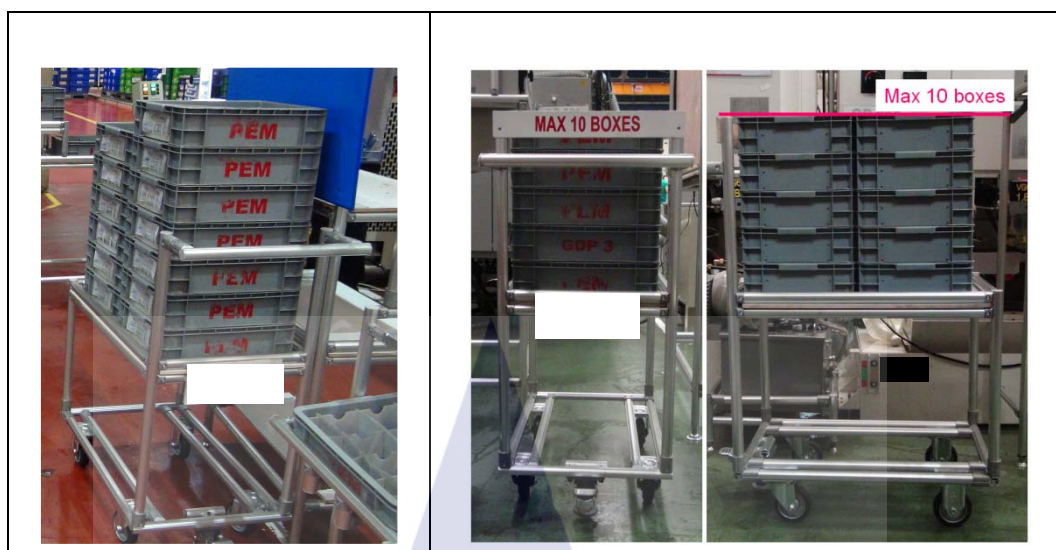
จากปัญหา ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (O.A.) ที่ต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนด (เป้าหมายได้กำหนดไว้ที่ $\geq 75\%$) โดยปัญหาเกิดขึ้นจาก Loss ของ Machine break down

การกำหนดตำแหน่งของ Buffer Stock จะต้องคำนึงถึงกระบวนการการทำงานและขั้นตอนการทำงาน เพื่อให้การใช้งาน Buffer Stock เป็นไปตามวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับการทำงานของสายการผลิตโดยตำแหน่งของ Buffer Stock ถูกกำหนดเอาไว้หลังจากที่ชิ้นงานเสร็จสิ้นกระบวนการจากเครื่องจักรที่ 3 เครื่องจักรที่ 4 เครื่องจักรที่ 5 เครื่องจักรที่ 10 และเครื่อง Electrochemical machining (ECM) ดังที่แสดงในภาพที่ 4.1

ตัวอย่างวิธีการใช้ Buffer stock

- ในกรณีที่เครื่องจักรที่ 1-3 เครื่องใดเครื่องหนึ่งมีปัญหาไม่สามารถผลิตงานได้ หรือมีการเปลี่ยน Tool เกิน 10 นาที พนักงานที่ประจำเครื่องจักรที่ 4 จะนำ Buffer Stock M/C3 ของเครื่องจักรที่ 3 (หลังจาก M/C3 ในภาพที่ 4.1) ที่จุดเก็บ Buffer stock มาใช้
- ในกรณีที่เครื่องจักรที่ 4 มีปัญหาไม่สามารถผลิตงานได้ หรือมีการเปลี่ยน Tool เกิน 10 นาที พนักงานที่ประจำเครื่องจักรที่ 5 จะนำ Buffer Stock M/C4 ของเครื่องจักรที่ 4 (หลังจาก M/C4 ในภาพที่ 4.1) ที่จุดเก็บ Buffer stock มาใช้ โดยในเวลาเดียวกัน เครื่องจักรที่ 1-2 จะทำการผลิตชิ้นงานเพื่อเติม Work in process และเครื่องจักรที่ 3 จะทำการผลิตชิ้นงานเพื่อเติม Buffer Stock M/C3 จนกระทั่งเครื่องจักรที่ 4 สามารถใช้งานได้ จึงผลิตตามปกติ

โดย Buffer Stock ตำแหน่งถัดไปจะใช้งานเหมือนกับ Buffer Stock M/C4 คือหากเครื่องจักรตำแหน่งนั้นเสีย ไม่สามารถผลิตงานได้ พนักงานที่ประจำอยู่เครื่องจักรลำดับถัดไปจะนำ Buffer Stock มาใช้ โดยในขณะเดียวกันเครื่องจักรก่อนหน้าเครื่องจักรที่หยุดผลิตงานจะทำการผลิตงานเพื่อเติม Work in process และ Buffer Stock จนกว่าเครื่องจักรที่เสียจะถูกแก้ไขและสามารถผลิตต่อไปได้ สายการผลิตจึงเข้าสู่ภาวะปกติ



ตารางที่ 4.2สรุปแนวทางและผลลัพธ์จากการแก้ไขปัญหา Loss จาก Machine Break Down

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข	หลังการปรับปรุง
Loss จาก Machine Break Down ที่ส่งผลกระทบต่อ O.A. ของสายการผลิตต่ำกว่าเป้าหมายที่วางเอาไว้ คือ 75%	กำหนด Buffer Stock เพื่อทดแทนชิ้นงานจากกระบวนการก่อนหน้า หากเกิด Machine break down มากกว่า 10 นาที เพื่อลดเวลาการหยุดการผลิตของสายการผลิต	O.A. ของสายการผลิต ปรับสูงขึ้นประมาณ 10%

หลังจากนำ Buffer Stock ไปใช้ในสายการผลิตตามแนวทางการแก้ไขปัญหา Loss จาก Machine Break Down ดังที่สรุปในตารางที่ 4.2 ทำให้ O.A. ของสายการผลิตปรับสูงขึ้น โดยจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นสามารถลด Machine Break Down Ratio จาก 22.29%เหลือ 11.03%และทำให้ O.A. ของสายการผลิตปรับสูงขึ้นประมาณ 10% ดังที่แสดงในตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การคำนวณประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (O.A.)

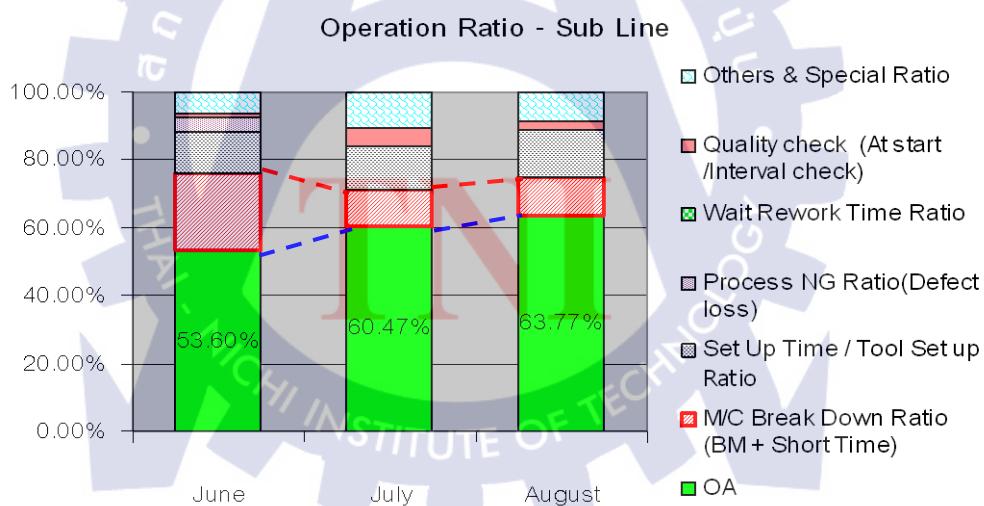
$$O.A. = \frac{\text{Actual output (pcs.)} \times \text{Cycle Time (sec.)}}{\text{Working Time (sec.)}} \times 100\%$$

$$\text{Actual Cycle Time} = \frac{\text{Cycle Time (sec.)}}{\text{Operational Availability}}$$

ผลที่คำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานก่อนและหลังปรับปรุง

	Month	Actual Output (pcs.)	Cycle Time (sec.)	M/C Break Down Ratio	Operational Availability (%)	Actual Cycle Time (sec.)
ก่อนปรับปรุง	June'13	10447	90.4	22.29%	53.60%	168.66
หลังปรับปรุง	July'13	19606	90.4	10.74%	60.47%	149.5
	Aug'13	12851	90.7	11.03%	63.77%	142.23

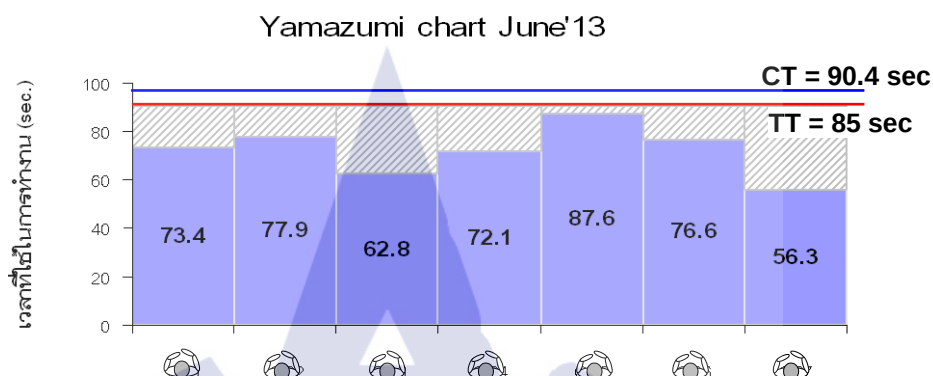


ภาพที่ 4.2 Operation Ratio ของสายการผลิต Sub Line ที่ปรับสูงขึ้นหลังจากการปรับปรุง

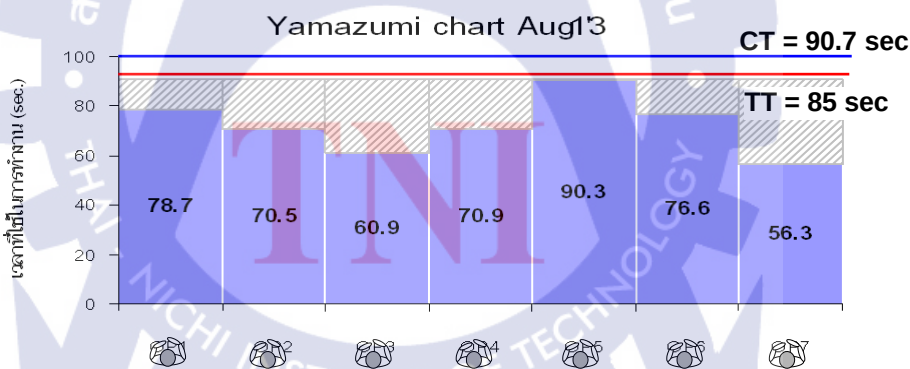
4.1.2 การทำ Line Balancing เพื่อลด Cycle Time และลดจำนวน Manpower

ในระหว่างดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยการ Balance Workload ของพนักงานในสายการผลิต กระบวนการการทำงานของพนักงานมีการเปลี่ยนแปลงใหม่ในบางส่วน คือ มีการเพิ่ม

ขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานทำให้ Standardized Work มีการเปลี่ยนแปลง รวมถึงเวลา Cycle Time ของพนักงานและ Cycle Time ของสายการผลิต Sub Line ด้วยดังภาพที่ 4.3 แสดงYamazumi Chart ของเดือนมิถุนายน และ ภาพที่ 4.4 แสดงYamazumi Chart ของเดือนสิงหาคม



ภาพที่ 4.3 Yamazumi Chart เดือนมิถุนายนของสายการผลิต Sub Line



ภาพที่ 4.4 Yamazumi Chart เดือนสิงหาคมของสายการผลิต Sub Line

จากสูตร

$$\text{Balance loss(sec.)} = [(C.T., T.T. \{Max\}) \times \text{Manpower}] - \text{Net time}$$

$$\text{Net time (sec.)} = C.T._{OP1} + C.T._{OP2} + C.T._{OP3} + \dots + C.T._{OPn}$$

$$\text{Manpower loss (MP)} = \text{Balance loss(sec.)} / C.T.$$

$$\text{Efficiency (\%)} = [\text{Net time} / ((C.T., T.T. \{Max\}) \times \text{Manpower})] \times 100$$

สามารถคำนวณจากข้อมูลในเดือนสิงหาคมได้ดังนี้

Balance loss : 136.4 sec.

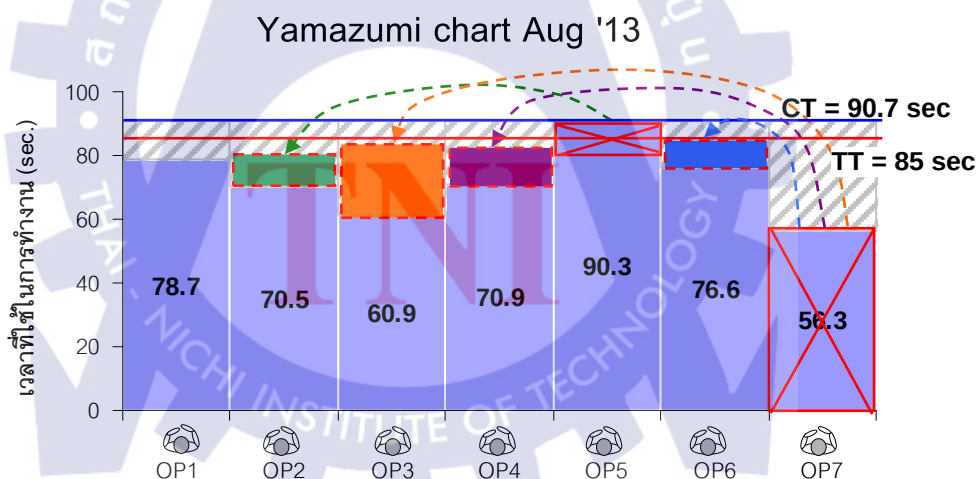
Manpower loss : 1.50 MP

Efficiency : 81.20 %

จากผลการคำนวณแสดงให้เห็นถึงเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ การใช้จำนวนพนักงานมากเกินไป 1.5 คน และประสิทธิภาพของสายการผลิตที่น้อยกว่าที่ควร (ประสิทธิภาพของสายการผลิตควรเป็น 90% ขึ้นไป) คล้ายกับข้อมูลในเดือนมิถุนายน

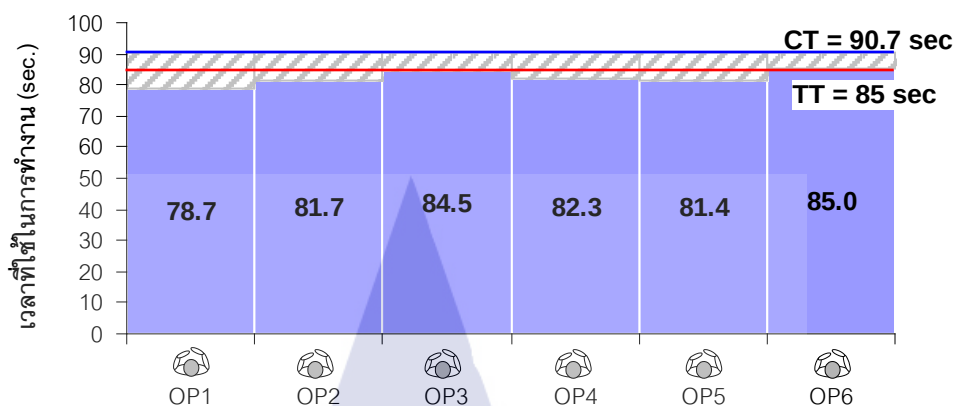
อีกทั้ง Cycle Time ที่สูงขึ้นเนื่องจากการปรับแต่งเครื่องจักรเป็น 90.7 วินาที จึงดำเนินการติดต่อแผนกผู้รับผิดชอบเพื่อทำการแก้ไขเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Machine Time: M.T.) ให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดคือไม่เกิน 85 วินาที

จากนั้นจึงทำ Line Balancing ใหม่เพื่อลด Manpower ที่สูญเปล่าและลดเวลารอในกระบวนการการผลิตดังภาพที่ 4.5 จากนั้นจึงได้แผนภูมิที่แสดงภาระงานใหม่ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.5 Yamazumi Chart แสดงการทำ Line Balancing

Yamazumi chart Sep'13



ภาพที่ 4.6 Yamazumi Chart แสดงการผลการทำงาน Line Balancing

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากสูตร

$$\text{Balance loss(sec.)} = [(C.T., T.T. \{Max\}) \times \text{Manpower}] - \text{Net time}$$

$$\text{Net time (sec.)} = C.T._{OP1} + C.T._{OP2} + C.T._{OP3} + \dots + C.T._{OPn}$$

$$\text{Manpower loss (MP)} = \text{Balance loss(sec.)} / C.T.$$

$$\text{Efficiency (\%)} = [\text{Net time} / ((C.T., T.T. \{Max\}) \times \text{Manpower})] \times 100$$

ผลที่คำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง

	Month	Balance loss (sec.)	Manpower (MP)	Manpower loss (MP)	Cycle Time (sec.)	Efficiency (%)
ก่อนปรับปรุง	June'13	126	7	1.4	90.4	80.08 %
	Aug'13	136.4	7	1.5	90.7	81.20 %
หลังปรับปรุง	Sep'13	56.3	6	0.62	90.7	91.13%

ผลลัพธ์ที่ได้หลังการปรับปรุงเมื่อเปรียบเทียบกับตารางที่ 4.4 พบว่า

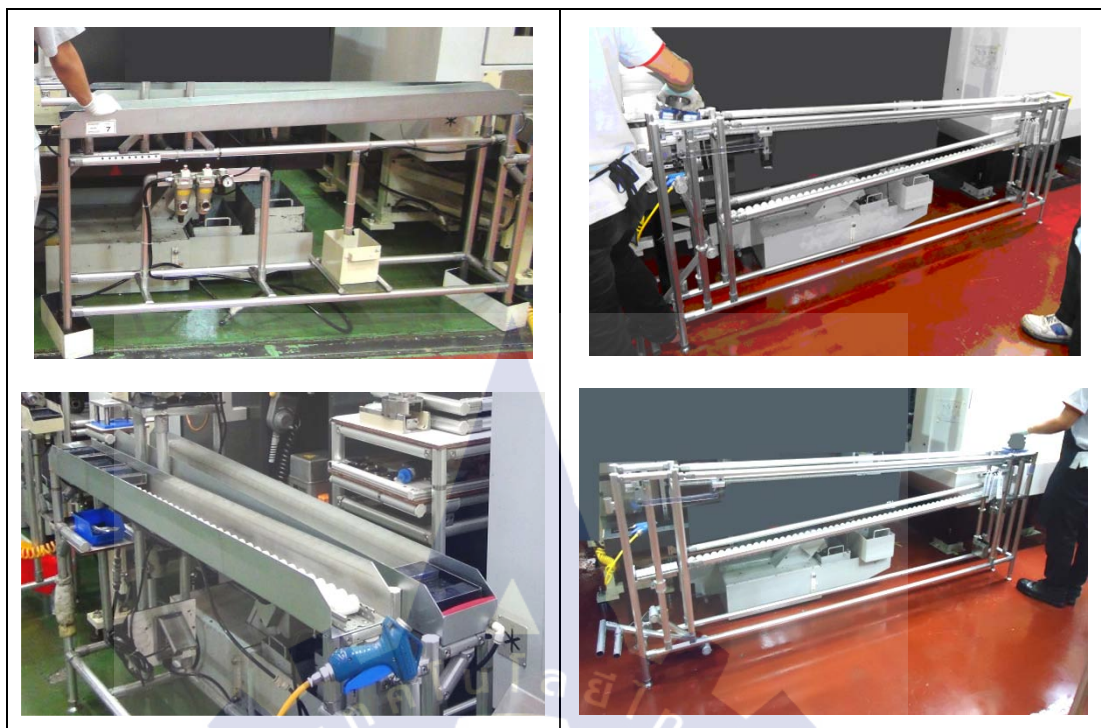
- สามารถลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตได้ 1 คน
- เพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตได้ประมาณ 10 %
- ลดเวลาการทำงานของพนักงานให้อยู่ภายใต้ Takt time เป้าหมายคือ 85 วินาที

4.1.3 การสร้างอุปกรณ์ Karakuriเพื่อใช้ในสายการผลิต

หลังจากที่ได้เสนอหัวข้อการปรับปรุงในการสร้างอุปกรณ์ Karakuriขึ้นใช้ในสายการผลิต เพื่อลดการทำงานที่ไม่เกิดคุณค่า ลดเวลาการทำงานของพนักงาน และลดการใช้พื้นที่ อุปกรณ์ Karakuriจึงถูกจัดทำขึ้นโดยบุคลากรของแผนก ซึ่งมีการปรับแต่งกลไก Karakuriจนสามารถนำไปใช้งานในสายการผลิตได้ ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5เปรียบเทียบอุปกรณ์ Karakuriที่ใช้ในสายการผลิต

Before	After
--------	-------



ภาพที่ 4.7 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้งานอุปกรณ์ Karakuri

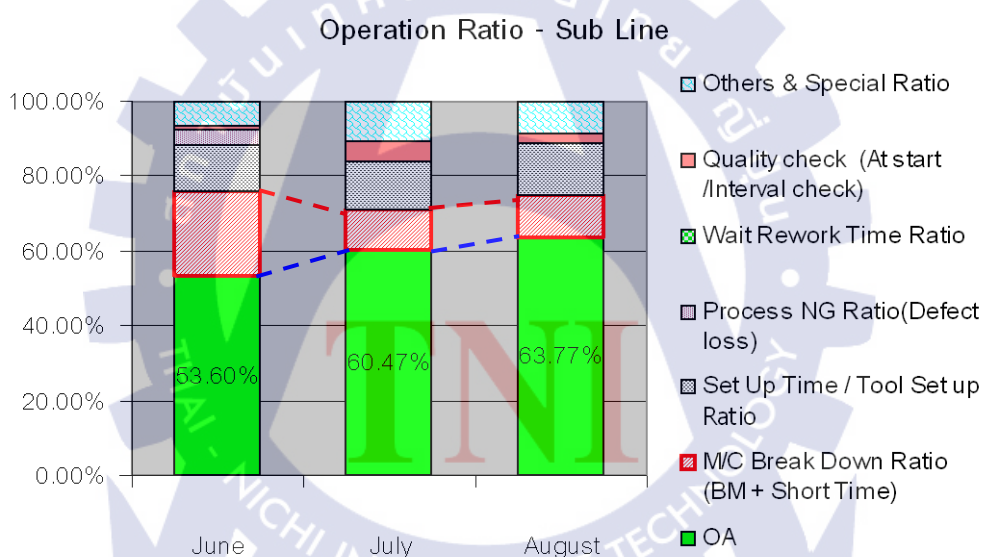
เมื่อนำอุปกรณ์Karakuriเข้าไปใช้ในสายการผลิต พบปัญหาการทำงานในส่วนของกลไกที่ต้องใช้เท้าเหยียบเพื่อยกงานดังที่แสดงในภาพที่ 4.7 เนื่องจากในสายการผลิตนั้นมีการใช้ Lubricant มากจึงทำให้พื้นลื่น ลักษณะการทำงานในการใช้อุปกรณ์Karakuri ที่ต้องยกเท้าขึ้นเหยียบคานทำให้อาจเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน จึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในสายการผลิตจริง

4.2 วิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ

จุดมุ่งหมายหลักของการดำเนินงานจัดทำโครงการนี้คือการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (Operation Ratio : O.A.) ให้ใกล้เคียงกับเป้าหมายของบริษัท (เป้าหมายของบริษัทคือ 80%) และลด Cycle Time ให้ได้เป็น 85 วินาที

จากผลการดำเนินการจัดทำโครงการนั้น สามารถลด Cycle Time ให้เป็น 85 วินาทีได้ตามเป้าหมาย แต่การดำเนินการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (Operation Ratio : O.A.) นั้นไม่สามารถบรรลุตามเป้าหมายของบริษัทได้

โดยประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (Operation Ratio : O.A.) ปรับเพิ่มขึ้นเพียงประมาณ 10% จากในเดือนมิถุนายนดังที่แสดงในภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 Operation Ratio ของสายการผลิต Sub Line ที่ปรับสูงขึ้นหลังจากการปรับปรุง

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

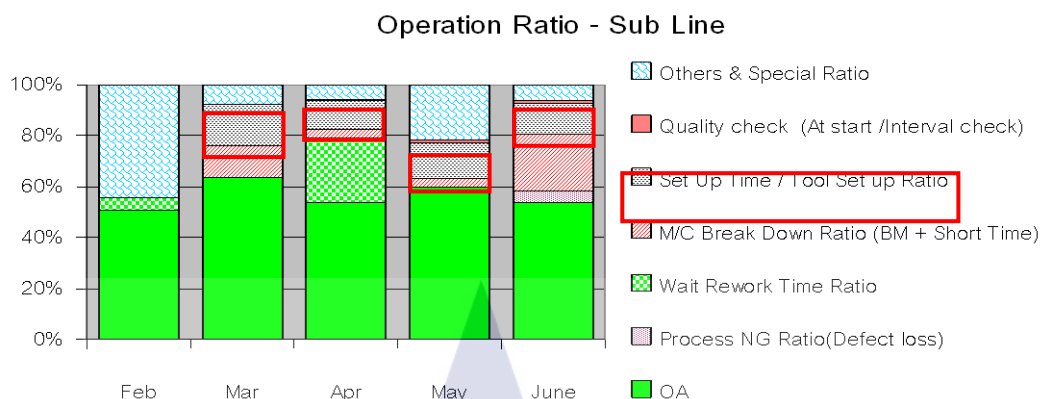
จากการดำเนินการ โดยการนำเครื่องมือและแนวคิดของระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน ซึ่งมีเป้าหมายหลักคือการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ พนักงาน (Operation Ratio : O.A.) ให้ใกล้เคียงกับเป้าหมายของบริษัท (เป้าหมายของบริษัทคือ 80%) และลด Cycle Time ให้ได้เป็น 85 วินาที

ในส่วนของการดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้อยู่ภายใต้ Cycle Time ที่ 85 วินาที นั้น สามารถดำเนินการตามขั้นตอนการปรับปรุงตามแนวคิดของระบบการผลิตแบบ โตโยต้าได้ โดยจากการทำ Line Balancing นั้น ส่งผลให้ขั้นตอนการทำงานของพนักงานมีเวลาอยู่ ภายใต้อายุ 85 วินาที ตามเป้าหมาย อีกทั้งยังสามารถลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตได้ 1 คน

ในส่วนของการดำเนินการกำหนด Buffer Stock เพื่อลด Loss จาก Machine break down ที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งและใช้เวลาแก้ปัญหาเครื่องจักรนานมากกว่า 10 นาที โดยจำนวน Buffer Stock ที่กำหนดนั้น สามารถทดแทนชิ้นงานจากกระบวนการเครื่องจักรก่อนหน้านี้ที่มีการหยุดการผลิตได้ ประมาณ 2 ชั่วโมง ซึ่งมีผลช่วยให้ ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (Operational availability: O.A.) เพิ่มขึ้นได้ประมาณ 10 % จากประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในเดือนมิถุนายนคือ 53.60% ปรับเพิ่มขึ้นเป็น 63.77% ในเดือนสิงหาคม ซึ่งยังไม่บรรลุตามเป้าหมายของบริษัท

5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไขปัญหาจากการดำเนินงาน

จากการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของสายการผลิต Sub Line ทำให้พบปัญหาในส่วนอื่นที่ต้องแก้ไข อีกมาก โดยเมื่อพิจารณา Loss ที่เกิดขึ้น จาก แผนภูมิ Operation Ratio ของ Sub Line ในภาพที่ 5.1 ซึ่งจากแผนภูมินั้นสะท้อนปัญหาที่เห็นได้ ชัดเจนอีกส่วนหนึ่งซึ่งก็คือ Set Up Time Ratio



ภาพที่ 5.1 Operation Ratio ของ Sub Line

ในการแก้ไขปัญหาส่วน Set Up Time Ratio นี้จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยี และผู้เชี่ยวชาญ รวมไปถึงความร่วมมือจากหลายหน่วยงาน โดยถ้าหากทำการแก้ไขปัญหาและ Loss ในส่วนนี้ปรับลดลง ก็จะทำให้โอกาสในการบรรลุผลตามเป้าหมายของบริษัทเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน

ปัญหาอีกส่วนหนึ่ง ที่พบในการดำเนินการนั้น ก็คือ การยอมรับการเปลี่ยนแปลงของ พนักงาน โดยเฉพาะพนักงานในด้านการผลิตที่มีความชำนาญในการทำงานของตนและจะถือเสมอว่างานที่ตนทำนั้นเป็นวิธีการที่ดีที่สุด ไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลง และความเข้าใจผิดของ พนักงานในเรื่องของการเพิ่มภาระงาน ดังนั้นการให้ข้อมูลความรู้พื้นฐานและความเข้าใจในระบบ การผลิตแบบโตโยต้าจึงเป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการเป็นอันดับแรก และการเปลี่ยนแปลงไม่ควรปรับเปลี่ยนทันทีทันใดเพราะจะเกิดการต่อต้านที่รุนแรง

เนื่องจากการทำโครงการนี้มุ่งเน้นการปรับปรุงอย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถนำงานวิจัยมาได้เพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น ซึ่งงานวิจัยควรได้รับการปรับปรุงและพัฒนาต่อไปในอนาคต เพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

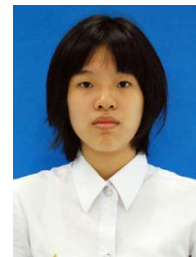
1. **Thailand Automotive Institute** [Online], Available : http://data.thaiauto.or.th/taiauto/index.php?option=com_flexicontent&view=category&cid=24&Itemid=11&limitstart=100 [2013, September 19].
2. ดร.นันท์ สุทธิการณนัย, 2551, ระบบการผลิตแบบโตโยต้า [Online], Available : <http://logistics.dpim.go.th/webdatas/articles/ArticleFile1380.pdf> [2013, September 20].
3. นิสา นาคสวย, 2553, การศึกษาการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษาบริษัทผลิตอาหารสำเร็จรูปXYZ จำกัด, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทสาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ โครงการปริญญาโทสาขาบริหารธุรกิจภาคค่ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
4. ฟิรพงษ์ นาริรักษ์, 2555, **Toyota Production System (TPS)**, เอกสารประกอบการอบรม กิจกรรม Dojo, พระนครศรีอยุธยา: บริษัทอีโนเวร็บบอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน).
5. ชากร สูงสว่าง และคณะ, 2551, การกำหนดดัชนีชี้วัดระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดีสำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
6. อนวัช จรรย์ปัญญานนท์, 2539, ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี -กรณีโรงงานผลิตแบตเตอรี่รถยนต์, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
7. ปริญญา พัฒนสันต์พร, การจัดขจัดความเปล่า(7 Waste) [Online], Available : http://student.nu.ac.th/THESIS_IE/index.html [2013, September 20].
8. สนั่น เกษารีย์, 2554, **Quality Control Circle : QCC** [Online], Available : <http://qualitycontrolcircles.blogspot.com/2011/03/qcc.html> [2013, September 23].



ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ-สกุล

นางสาว ชวิศา เกียรตินิรันดาท



วัน เดือน ปีเกิด

27 กุมภาพันธ์ 2535

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2544

โรงเรียนสมโภชน์กรุงอนุสรณ์ (๒๐๐ปี)

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2550

โรงเรียนนวมิตราชินุทิศ บดินทรเดชา

ระดับอุดมศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมการผลิต พ.ศ.2553

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

ทุนการศึกษาประเภทที่ 3 ของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ประวัติการฝึกอบรม

- 1) หลักการ QCC ณ บริษัท เค็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด
- 2) Visual 8 Tools ณ บริษัท เค็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด
- 3) Toyota Production System ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ -ไม่มี-