

การเพิ่มกำลังการผลิต ด้วยการลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต
โดยหลักการเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen)
กรณีศึกษา โรงงานผลิตสายไฟรถยนต์ในอุตสาหกรรมยานยนต์

กิตติธัช แก้วบางกะพ้อม

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2555

INCREASE CAPACITY BY REDUCING WASTE IN THE MANUFACTURING PROCESS
PRINCIPLE OF CONTINUOUS IMPROVEMENT TECHNIQUES (KAIZEN)
A CASE STUDY OF WIRING HARNESS MANUFACTURER

Kittitach Kaewbangkaphom

TNI

A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program in Industrial Management

Graduate School
Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2012

หัวข้อสารนิพนธ์

การเพิ่มกำลังการผลิต ด้วยการลดความสูญเปล่าใน
กระบวนการผลิต โดยหลักการเทคนิคการปรับปรุง
อย่างต่อเนื่อง (Kaizen) กรณีศึกษา โรงงานผลิตสายไฟ
รถยนต์ในอุตสาหกรรมยานยนต์

โดย

กิตติธัช แก้วบางกะพ้อม

สาขาวิชา

การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้นับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ดร. พิศุทธิ์ พงษ์ชัยฤกษ์)

..... กรรมการ

(ดร. กรกฎ เหมสถาปัตย์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน)

กิตติรัช แก้วบางกะพ้อม : การเพิ่มกำลังการผลิต ด้วยการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต โดยหลักการเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) กรณีศึกษา โรงงานผลิตสายไฟ รถยนต์ในอุตสาหกรรมยานยนต์. อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน, 118 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อต้องการให้บริษัทสามารถรองรับกับปริมาณการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นในปัจจุบันของอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งทางบริษัทต้องทำการพัฒนาปรับปรุง เพื่อลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และลดความสูญเปล่าโดยทุกคนมีส่วนร่วม พัฒนาปรับปรุงงานของตนเอง โดยการประยุกต์ใช้การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen)

บริษัทกรณีศึกษาการผลิตสายไฟรถยนต์ ปัจจุบันการแข่งขันของอุตสาหกรรมรถยนต์นั้นได้มีการเพิ่มกำลังการผลิตเพื่อตอบสนองกับปริมาณความต้องการของลูกค้าบริษัท กรณีศึกษาได้รับปริมาณการสั่งซื้อของไตรมาสที่ 2 ที่มีปริมาณการสั่งซื้อมากกว่ากำลังการผลิตของบริษัท ดังนั้นจึงใช้เทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) มาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการให้กำลังการผลิตสามารถรองรับกับความต้องการได้ และทำการลดความสูญเปล่าในกระบวนการโดยฝึกอบรมให้ความรู้ความเข้าใจแก่พนักงานทุกคนในสายการผลิต โดยทุกคนมีส่วนร่วมในการ Kaizen ในครั้งนี้ โดยเริ่มต้นจากการตั้ง Takt Time ตามปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าและทำการประเมิน Cycle Time ของบริษัท และดำเนินการปรับปรุงและลดความสูญเปล่าโดยเทคนิค Cycle Time Balancing ได้ดำเนินการปรับปรุงในสถานีต่างๆ ในสายการผลิต เพื่อให้สถานีเดิมที่มี Cycle Time เกินเวลา Takt Time สามารถพัฒนาปรับปรุงจนผลิตได้ตาม Takt Time ที่กำหนด โดยมีสถานีทั้งหมด 52 สถานี และสถานีที่ทำการ Kaizen ทั้งหมด 20 สถานี และได้เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

หลังการปรับปรุงบริษัทกรณีศึกษา กำลังการผลิตของบริษัทสามารถตอบสนองกับปริมาณการสั่งซื้อของทางลูกค้าได้ในไตรมาส 2 ซึ่งพนักงานทุกคนมีแนวคิดวิเคราะห์ในการปรับปรุงระบบการทำงานของตนเองอย่างไม่มีที่สิ้นสุด มีการพัฒนาและสร้างมาตรฐานการทำงานที่เกิดประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง จนทำให้เกิดเป็นวัฒนธรรมการ Kaizen ขึ้นในองค์กรในสายการผลิต เพราะทุกคนได้รับความรู้และความเข้าใจในการทำ Kaizen โดยการอบรมความสูญเปล่า และ วิธีการจัดความสูญเปล่าโดย ECRS Technique และมีการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตลอดเวลาเพื่อตอบสนองตามความต้องการของลูกค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด ส่งผลให้พนักงานทุกคนมีความสุขในการทำงานเพราะทำงานได้สะดวกขึ้นและเกิดปัญหาน้อยลง เกิดความภาคภูมิใจในความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ทุกคนได้ช่วยกันสร้างให้เกิดผลประโยชน์ต่อตนเอง เพื่อนร่วมงานและบริษัทอย่างยั่งยืนตลอดไป

บัณฑิตวิทยาลัย

สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

KITTITACH KAEWBANGKAPHOM : INCREASE CAPACITY BY REDUCING WASTE IN THE MANUFACTURING PROCESS PRINCIPLE OF CONTINUOUS IMPROVEMENT TECHNIQUES (KAIZEN) : A CASE STUDY OF WIRING HARNESS MANUFACTURER. ADVISOR : DR. DUMRONGKIAT RATANA-AMORNPIN, 118 PP.

The purpose of this study is to increase production capacity to support growing demand from automotive industry. Kaizen, so called continuous improvement, is applied in order to reduce cost, increase production efficiency, and eliminate waste with employee empowerment and participation.

Demand for automobiles in Thailand has been dramatically increased since the beginning of 2012. In the 2nd quarter of 2012, customer orders of the case study company outpaced the company capacity. Kaizen is applied to help the company to prepare for increasing demand. In addition, wastes in production process can be reduced by proper employee training and empowerment. At the beginning, Takt time was derived from customer orders. Then the company production cycle time was evaluated to identify cycle time of processes that are exceeding the Takt time. Then process cycle time balancing is implemented to keep all the cycle times below the Takt time. The implementation of process improvement by Kaizen technique was chosen from 20 stations out of 52 stations. The results of before and after Kaizen implementation are compared.

After the improvement, the company production capacity can accommodate the 2nd quarter of 2012 demand. Every employee is ingrained with Kaizen to continuously find ways for improvement. Kaizen culture creates standard work and high efficiency team work. Employees are happily working in more convenience environment. In addition, they are proud of their initiatives that benefits are realized from their colleagues. This culture creates sustainable development of the company.

Graduate School
Field of Study Industrial Management
Academic Year 2012

Student's Signature.....
Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงอย่างยั้งจากอาจารย์ที่ปรึกษา ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน ที่กรุณาให้แนวคิด คำปรึกษาตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องอันเป็นประโยชน์เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์อย่างยิ่ง รวมทั้งคณาจารย์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่นทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำตลอดจนความช่วยเหลือในด้านต่างๆ จึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ นักวิชาการทุกท่าน หนังสือทุกเล่ม และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ที่ผู้ศึกษาได้เรียนรู้และถ่ายทอดให้แก่คนรุ่นหลังต่อไป

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และขอขอบพระคุณ ญาติพี่น้อง ตลอดจนเพื่อน MIM รุ่น 3 ที่ช่วยชี้แนะได้คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาและเป็นกำลังใจให้แก่ผู้ศึกษาตลอดเวลาที่ศึกษาอย่างดีเสมอมา จนสำเร็จการศึกษา

กิตติธัช แก้วบางกะพ้อม

TNI

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
ขอบเขตของการศึกษา	2
ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน	3
2 หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
แนวคิดและหลักการพื้นฐาน	4
ระบบการผลิตแบบลีน	4
หลักการ Kaizen	11
การสำรวจงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	13
3 วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์	17
ศึกษา และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา	17
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	22
ศึกษาสภาพปัญหาและเก็บข้อมูล	23
การฝึกอบรม 7 Waste และ ECRS Technique	34
ปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิต	37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	69
สรุปผลการศึกษา	69
สรุปผลหลังการปรับปรุง	69
ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	79
ข้อจำกัดของงานวิจัย	79
บรรณานุกรม	80
ภาคผนวก	83
ภาคผนวก ก. รายละเอียดการปรับปรุง	84
ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์	118

TNI

TAHT - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน	3
2 ความสามารถในการผลิตของบริษัท ฅ ปัจจุบันที่ Takt Time = 202 Sec./Pcs.	23
3 การคำนวณ Takt Time การผลิตตามจำนวนการสั่งผลิต	24
4 เวลา Cycle Time ของพนักงานทุกจุดงาน	27
5 เวลา Cycle Time ของพนักงานทุกจุดงาน	31
6 ตัวอย่างตัวย่อของ 7 Waste และ ECRS Technique	35
7 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน SSC 1 คนที่ 2	38
8 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน SSC 2 คนที่ 1	39
9 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน SSC 2 คนที่ 3	41
10 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน SSC 3 คนที่ 1	42
11 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน SSC 3 คนที่ 3	44
12 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน SSC 4 คนที่ 1, 2, 3	46
13 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Layout 1	47
14 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Layout คนที่ 3	49
15 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Layout คนที่ 4	51
16 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Layout คนที่ 7	52
17 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 1	54
18 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 2	56
19 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 3	58
20 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 4	59
21 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 5	61
22 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 6	63
23 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 9	64
24 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน DI คนที่ 1	66
25 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน DI คนที่ 2	67
26 Matrix สรุปความสูญเสียเปล่าของทุกจุดงาน และเทคนิคที่ทำการแก้ไข	71
27 คำสั่งซื้อล่วงหน้า 6 เดือนของบริษัทลูกค้า หลังการปรับปรุง	74
28 สรุปผลเปรียบเทียบก่อน-หลังปรับปรุงของกรณีศึกษาบริษัทผลิตสายไฟรถยนต์	78

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
29 การจับเวลามาตรฐาน (ก่อนปรับปรุง).....	116
30 การจับเวลามาตรฐาน (หลังปรับปรุง).....	117



สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	ส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน	6
2	รูปร่างผลิตภัณฑ์สายไฟรถยนต์	17
3	การเดินสายไฟในรถยนต์	18
4	ตัวอย่างของวัตถุดิบของสายไฟรถยนต์	18
5	กระบวนการผลิตสายไฟ แผนก Pre Assembly	19
6	กระบวนการผลิตสายไฟ แผนก Main Assembly	20
7	กราฟแสดงจำนวนการผลิตรถยนต์ของแต่ละปี	22
8	ปริมาณการสั่งซื้อจากบริษัทลูกค้าในไตรมาสที่ 1, 2 ของบริษัทกรณีศึกษา	22
9	กราฟเปรียบเทียบการผลิต Pcs./Day ของทั้ง 2 ไตรมาส	25
10	กราฟเปรียบเทียบ Takt Time การผลิตของทั้ง 2 ไตรมาส	25
11	กราฟ Yamazumi Chart ณ ปัจจุบัน	26
12	กราฟ Yamazumi Chart แสดงจุดที่เกินเวลา Takt Time	30
13	ภาพบรรยากาศในการอบรม In Room ของพนักงาน	34
14	เอกสารไฟล์ Presentation เรื่อง 7 Waste ในการอบรม In Room	34
15	หัวหน้างานชี้แจงรายละเอียดให้พนักงานที่หน้างาน	36
16	หัวหน้างานและผู้เชี่ยวชาญคอยแนะนำและอบรมพนักงาน	36
17	ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 1 SSC 1 คนที่ 2	37
18	กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 1 SSC 1 คนที่ 2	38
19	ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 2 SSC 2 คนที่ 1	39
20	กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 2 SSC 2 คนที่ 1	39
21	ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 3 SSC 2 คนที่ 3	40
22	กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 3 SSC 2 คนที่ 3	41
23	ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 4 SSC 3 คนที่ 1	42
24	กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 4 SSC 3 คนที่ 1	42
25	ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 4 SSC 3 คนที่ 3	44
26	กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 4 SSC 3 คนที่ 3	44
27	ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 6, 7 SSC 4 คนที่ 1, 2, 3	45
28	กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 6, 7 SSC 4 คนที่ 1, 2, 3	46
29	ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 8 Layout ที่ 1	47

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
30 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 8 Layout คนที่ 1	48
31 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 9 Layout คนที่ 3	49
32 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 9 Layout คนที่ 3	49
33 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 10 Layout คนที่ 4	50
34 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 10 Layout คนที่ 4	51
35 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 11 Layout คนที่ 7	52
36 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 11 Layout คนที่ 7	53
37 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 12 Tapping คนที่ 1	54
38 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 12 Tapping คนที่ 1	55
39 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 13 Tapping คนที่ 2	56
40 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 13 Tapping คนที่ 2	56
41 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 14 Tapping คนที่ 3	57
42 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 14 Tapping คนที่ 3	58
43 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 15 Tapping คนที่ 4	59
44 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 14 Tapping คนที่ 4	60
45 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 16 Tapping คนที่ 5	61
46 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 16 Tapping คนที่ 3	61
47 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 17 Tapping คนที่ 6	62
48 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 17 Tapping คนที่ 6	63
49 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 18 Tapping คนที่ 9	64
50 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 18 Tapping คนที่ 9	64
51 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 19 DI คนที่ 1	65
52 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 19 DI คนที่ 1	66
53 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 20 DI คนที่ 2	67
54 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 20 DI คนที่ 2	67
55 กราฟ Yamazumi Chart หลังการปรับปรุง Takt Time = 185 Sec.	70
56 สรุปผลการปรับปรุง Takt Time	73
57 สรุปการปรับปรุง Units/Day	73

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
58	กราฟแสดงคำสั่งซื้อของลูกค้าล่วงหน้า 6 เดือนหลังการปรับปรุง Takt Time = 185 Sec..... 73
59	เปรียบเทียบ คำสั่งซื้อที่ติดลบในไตรมาส 2 ก่อน-หลังการปรับปรุง..... 74
60	เปรียบเทียบ % ผลผลิตภาพก่อน-หลังการปรับปรุง 75
61	เปรียบเทียบ ชั่วโมงทำงานล่วงเวลา (OT) ก่อน-หลังการปรับปรุง 75
62	เปรียบเทียบ ชั่วโมงงานของพนักงาน ก่อน-หลังการปรับปรุง..... 76
63	เปรียบเทียบ ค่าใช้จ่ายทำงานล่วงเวลา ก่อน-หลังการปรับปรุง..... 76
64	การปรับปรุงจุดงานที่ 1 ครั้งที่ 1..... 85
65	การปรับปรุงจุดงานที่ 1 ครั้งที่ 2..... 85
66	การปรับปรุงจุดงานที่ 1 ครั้งที่ 3..... 86
67	การปรับปรุงจุดงานที่ 2 ครั้งที่ 1..... 86
68	การปรับปรุงจุดงานที่ 2 ครั้งที่ 2..... 87
69	การปรับปรุงจุดงานที่ 2 ครั้งที่ 3..... 87
70	การปรับปรุงจุดงานที่ 3 ครั้งที่ 1..... 88
71	การปรับปรุงจุดงานที่ 3 ครั้งที่ 2..... 88
72	การปรับปรุงจุดงานที่ 3 ครั้งที่ 3..... 89
73	การปรับปรุงจุดงานที่ 4 ครั้งที่ 1..... 89
74	การปรับปรุงจุดงานที่ 4 ครั้งที่ 2..... 90
75	การปรับปรุงจุดงานที่ 4 ครั้งที่ 3..... 90
76	การปรับปรุงจุดงานที่ 5 ครั้งที่ 1..... 91
77	การปรับปรุงจุดงานที่ 5 ครั้งที่ 2..... 91
78	การปรับปรุงจุดงานที่ 5 ครั้งที่ 3..... 92
79	การปรับปรุงจุดงานที่ 6, 7 ครั้งที่ 1 92
80	การปรับปรุงจุดงานที่ 8 ครั้งที่ 1..... 93
81	การปรับปรุงจุดงานที่ 8 ครั้งที่ 2..... 93
82	การปรับปรุงจุดงานที่ 8 ครั้งที่ 3..... 94
83	การปรับปรุงจุดงานที่ 9 ครั้งที่ 1..... 94
84	การปรับปรุงจุดงานที่ 9 ครั้งที่ 2..... 95
85	การปรับปรุงจุดงานที่ 9 ครั้งที่ 3..... 95

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
86	การปรับปรุงจุดงานที่ 9 ครั้งที่ 4.....	96
87	การปรับปรุงจุดงานที่ 10 ครั้งที่ 1.....	96
88	การปรับปรุงจุดงานที่ 10 ครั้งที่ 2.....	97
89	การปรับปรุงจุดงานที่ 11 ครั้งที่ 1.....	97
90	การปรับปรุงจุดงานที่ 11 ครั้งที่ 2.....	98
91	การปรับปรุงจุดงานที่ 11 ครั้งที่ 3.....	98
92	การปรับปรุงจุดงานที่ 11 ครั้งที่ 4.....	99
93	การปรับปรุงจุดงานที่ 12 ครั้งที่ 1.....	99
94	การปรับปรุงจุดงานที่ 12 ครั้งที่ 2.....	100
95	การปรับปรุงจุดงานที่ 12 ครั้งที่ 3.....	100
96	การปรับปรุงจุดงานที่ 12 ครั้งที่ 4.....	101
97	การปรับปรุงจุดงานที่ 12 ครั้งที่ 5.....	101
98	การปรับปรุงจุดงานที่ 13 ครั้งที่ 1.....	102
99	การปรับปรุงจุดงานที่ 13 ครั้งที่ 2.....	102
100	การปรับปรุงจุดงานที่ 13 ครั้งที่ 3.....	103
101	การปรับปรุงจุดงานที่ 14 ครั้งที่ 1.....	103
102	การปรับปรุงจุดงานที่ 14 ครั้งที่ 2.....	104
103	การปรับปรุงจุดงานที่ 14 ครั้งที่ 3.....	104
104	การปรับปรุงจุดงานที่ 14 ครั้งที่ 4.....	105
105	การปรับปรุงจุดงานที่ 15 ครั้งที่ 1.....	105
106	การปรับปรุงจุดงานที่ 15 ครั้งที่ 2.....	106
107	การปรับปรุงจุดงานที่ 15 ครั้งที่ 3.....	106
108	การปรับปรุงจุดงานที่ 15 ครั้งที่ 4.....	107
109	การปรับปรุงจุดงานที่ 15 ครั้งที่ 5.....	107
110	การปรับปรุงจุดงานที่ 16 ครั้งที่ 1.....	108
111	การปรับปรุงจุดงานที่ 16 ครั้งที่ 2.....	108
112	การปรับปรุงจุดงานที่ 16 ครั้งที่ 3.....	109
113	การปรับปรุงจุดงานที่ 16 ครั้งที่ 4.....	109
114	การปรับปรุงจุดงานที่ 16 ครั้งที่ 5.....	110

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
115 การปรับปรุงจุดงานที่ 17 ครั้งที่ 1.....	110
116 การปรับปรุงจุดงานที่ 17 ครั้งที่ 2.....	111
117 การปรับปรุงจุดงานที่ 17 ครั้งที่ 3.....	111
118 การปรับปรุงจุดงานที่ 18 ครั้งที่ 1.....	112
119 การปรับปรุงจุดงานที่ 18 ครั้งที่ 2.....	112
120 การปรับปรุงจุดงานที่ 18 ครั้งที่ 3.....	113
121 การปรับปรุงจุดงานที่ 19 ครั้งที่ 1.....	113
122 การปรับปรุงจุดงานที่ 19 ครั้งที่ 2.....	114
123 การปรับปรุงจุดงานที่ 20 ครั้งที่ 1.....	114
124 การปรับปรุงจุดงานที่ 20 ครั้งที่ 2.....	115
125 การปรับปรุงจุดงานที่ 20 ครั้งที่ 3.....	115

TNI

TAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์มีความเติบโตและมีการแข่งขันสูงมาก เพราะว่ามีผู้ส่งมอบ (Supplier) มากมายพร้อมที่จะผลิตสินค้าเพื่อตอบสนอง Q C D (Quality, Cost, Delivery) กับลูกค้า และสถานการณ์ปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติที่ผ่านมา ทำให้ยอดการผลิตต่ำลงจนถึงขั้นหยุดผลิตในเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม 2554 และหลังจากนั้นก็ปรับตัวขึ้นสูงสุดโดยเร่งอัตราการผลิตเพื่อชดเชย ช่วงเวลาที่ยอดการผลิตสูญหายไป ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์มีการปรับตัวตาม เพื่อรองรับยอดการผลิตที่พุ่งสูงขึ้น ดังนั้นอุตสาหกรรมยานยนต์ในหลายๆ ผู้ส่งมอบ (Supplier) มีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการต่างๆ เพื่อเปลี่ยนแปลงให้ทันกับ สถานการณ์และตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันทั่วทั้งที่ เพื่อจะไม่เสียเปรียบในการ แข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่นๆ จากการสำรวจสภาพปัจจุบันขององค์กร ในส่วนงานของการผลิตส่ง ชุดสายไฟรถยนต์ให้บริษัทลูกค้า ยังพบปัญหาการผลิตของงานที่เวลาในการผลิตยังไม่ สอดคล้องกับจำนวนคำสั่งซื้อ (Order) ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งปัจจุบันกำลังการผลิตต่อวันยังไม่เพียงพอใน การรองรับของเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน 2555 จึงต้องทำการปรับปรุงกระบวนการทำงาน แต่ละสถานงานให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า การลดความสูญเปล่า ในกระบวนการโดยสามารถลด Cycle Time ลงได้ ทำให้ได้กำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นโดยไม่ต้องมี การลงทุนเพิ่มและสามารถตอบสนองกับ Takt Time ที่ลูกค้าต้องการ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษากระบวนการการผลิต แบบสายการผลิต (Production Line) เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ลดและกำจัดส่วนที่ไม่ได้เพิ่มมูลค่าให้แก่ลูกค้า ด้วยแนวทางแก้ไขปรับปรุง เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตโดยการจัดสมดุลรอบเวลา (Balance Cycle Time) ในกระบวนการผลิตสายไฟ เพื่อมุ่งเน้นให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วม ช่วยกันคิดวิเคราะห์ และพัฒนาปรับปรุงการทำงานของตนเองในแต่ละจุดงาน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้น เป็นตอน เพื่อลดต้นทุนของเวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้น และมุ่งเน้นการส่งมอบที่ทันเวลา เป็นการเพิ่ม ความสามารถในการแข่งขันของบริษัทกรณีศึกษา เป็นการลดต้นทุนได้ดีกว่าผู้ผลิตรายอื่นและ สามารถอยู่รอดได้ในตลาดอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตของสายไฟรถยนต์ขึ้น 5% โดยใช้หลักการลดความสูญเปล่า ด้วยหลักการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาและปรับปรุงกระบวนการการผลิตสายไฟของรถยนต์ ในส่วนของไลน์ประกอบหลัก โดยใช้ชิ้นงานจากกระบวนการผลิตชิ้นงานย่อย จนถึงขั้นตอนตรวจสอบขั้นสุดท้าย

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาทฤษฎีและสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิภาพการผลิต
2. ศึกษาทิศทางแนวโน้มของคำสั่งซื้อ (Order) การผลิตจากการพยากรณ์ (Forecast) ของอุตสาหกรรมยานยนต์
3. ศึกษาเวลาทำงาน วิธีการทำงาน การจัดสถานีงานของสายการผลิตและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์คำนวณ เพื่อพิจารณาเป็นแนวทางที่จะปรับปรุง
4. ศึกษางานลักษณะการทำงาน เวลาที่ใช้ในการทำงานแยกในแต่ละกระบวนการ และรอบเวลาการผลิตของงาน
5. วิเคราะห์กระบวนการผลิตและทำการปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับคำสั่งซื้อ
6. ทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตในสายการผลิต (Production Line) โดยดำเนินการจัดสมดุลรอบเวลาผลิต (Cycle Time Balancing) เพื่อทุกกระบวนการในสายการผลิต มีรอบเวลาปฏิบัติการน้อยกว่าหรือใกล้เคียงกับ Takt Time
7. นำข้อมูลที่ได้และรูปแบบการทำงานที่ออกแบบไปดำเนินการ
8. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ
9. จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- การศึกษาตามโครงการดังกล่าวคาดว่าจะเกิดผลประโยชน์ ดังต่อไปนี้
1. สามารถทำให้กระบวนการผลิตมีกำลังการผลิตรองรับกับ Order ที่เพิ่มขึ้นได้
 2. ได้ใช้เทคนิคจัดสมดุลรอบเวลา (Cycle Time Balancing) ในการปรับปรุงกระบวนการให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร
 3. ได้เรียนรู้กระบวนการและวิธีการแก้ปัญหาในการผลิตสายไฟรถยนต์

แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

การศึกษานี้ได้กำหนดตารางการดำเนินงานดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนมกราคม 2555 และเสร็จสิ้นในเดือน มิถุนายน 2555

ตารางที่ 1 แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน

ลำดับ	หัวข้อการดำเนินการ	2011	2012				
		ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1	สำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	■					
2	ศึกษาสภาพปัจจุบันและความเป็นมาของปัญหา	■	■				
3	เก็บรวบรวมข้อมูลของปัญหา		■	■			
4	ดำเนินแนวทางการแก้ไขและปรับปรุง			■	■	■	
5	สรุปผลการดำเนินการ				■	■	■
6	จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์						■
7	นำเสนอผลงานสารนิพนธ์						■

บทที่ 2

หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและหลักการพื้นฐาน

เนื้อหาบทนี้กล่าวถึง งานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดดังนี้ ระบบการผลิตแบบลีน เครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงกำลังการผลิตแบบลีน การปรับปรุงงานเพื่อเพิ่มการเพิ่มผลผลิต แผนภูมิการไหลของกระบวนการ หลักการห้าไคเซ็น (Kaizen)

ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) (นิพนธ์ บัวแก้ว. 2547)

การผลิตแบบลีน คือ วิธีการที่มีระบบแบบแผนในการระบุและกำจัดความสูญเปล่า หรือสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าภายในกระแสคุณค่าของกระบวนการ โดยอาศัยการดำเนินตามจังหวะความต้องการของลูกค้าด้วยระบบดึง ทำให้เกิดสภาพการไหลอย่างต่อเนื่อง ราบเรียบ และทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างคุณค่าให้แก่ระบบอยู่เสมอ โดยแบ่งเป็นขั้นตอนหลักได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ก. ระบุคุณค่า (Value) ของสินค้าและบริการในมุมมองของลูกค้าไม่ว่าจะเป็นลูกค้าภายใน และลูกค้าภายนอกเพื่อให้มั่นใจว่าลูกค้าหรือผู้ใช้บริการจะได้รับความพึงพอใจสูงสุด ดังนั้นกระบวนการที่สร้างคุณค่าจึงเป็นสิ่งสำคัญ แต่จำเป็นต้องมองในมุมของลูกค้า (Customer's Perspective) ไม่ใช่มองจากมุมของผู้ผลิต (Producer's Perspective) ลูกค้าจะเป็นคนสุดท้ายที่กำหนดคุณค่า

ข. การวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream Analysis) หลักการการนิยามคุณค่าเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการวิเคราะห์สายธารคุณค่า ซึ่งในการวิเคราะห์เริ่มต้นด้วยแผนภาพกระบวนการ (Process Mapping) กำหนดแต่ละขั้นตอนตามกระบวนการผลิต โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ การกำจัดสิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการ ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีในการเพิ่มคุณค่าและเพิ่มประสิทธิภาพ

ค. ทำให้กิจกรรมต่างๆ ที่มีคุณค่าเพิ่มดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง (Flow) คือ การทำให้สายการผลิตสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา โดยไม่มีการขัดขวางหรือหยุดการผลิตด้วยเหตุอันใดก็ตาม ให้สามารถไหลไปได้อย่างต่อเนื่องเหมือนเช่นแม่น้ำ การไหลของงาน ถือว่าเป็นหัวใจของระบบการผลิตแบบลีน การทำให้สายการผลิตเกิดการไหลอย่างต่อเนื่องสามารถทำได้ดังนี้

1. อย่าให้เครื่องจักรว่างงาน (Idle) ด้วยเหตุอันใดก็ตาม
2. หากเครื่องจักรเสีย (Breakdown) หรือออกนอกการควบคุม (Out of Control) ต้องแก้ไขให้กลับสู่สภาพปกติได้เร็วที่สุด

3. การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) เป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลาน้อยที่สุด แม้ว่าจะอยู่ในแผนการผลิตก็ตาม เพราะบางกรณีไม่สามารถควบคุมเวลานี้ได้

4. อย่าขัดจังหวะการผลิต ด้วยเหตุอันใดก็ตาม

5. จัดกำลังการผลิตของแต่ละกระบวนการให้มีความสมดุลกัน (Line Balancing) ซึ่งจะทำให้ไม่มีงานรอระหว่างกระบวนการ (Work in Process : WIP) หรือเกิดคอขวดขึ้น (Bottleneck)

6. ลดปริมาณการขนย้าย

7. ลดการเก็บงานเพื่อรอการผลิต

8. จัดผังโรงงาน (Line Layout) ให้เหมาะสม

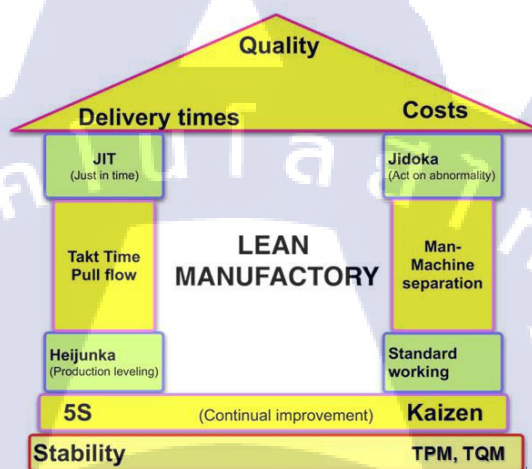
ง. ใช้ระบบดึง (Pull) ทันทเวลาพอดี (JIT) ในแนวคิดแบบลีน สินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกพิจารณาเป็นเรื่องการสูญเสียเปล่า ฉะนั้นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ขายไม่ได้จะเป็นการสูญเสียเปล่าเช่นเดียวกัน ดังนั้นการให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าของกระบวนการ คือ การสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตตลอดเวลา จึงได้นำช่วงเวลาเริ่มต้นมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการไหล เป็นตัวคำนวณมาตรฐานของคุณค่าบนความต้องการของลูกค้า และเป็นความรวดเร็วที่กำหนดให้ในระบบการผลิต เพื่อให้ได้ตามความต้องการในระบบการผลิตแบบลีน จึงเป็นเครื่องมือที่เชื่อมระหว่างการผลิตกับลูกค้า และเป็นตัวกำหนดอัตราการผลิต

จ. มุ่งสู่ความสมบูรณ์แบบ (Perfection) เป็นการสร้างคุณค่า และกำจัดความสูญเสียเปล่า (Perfection) คือ การพยายามเพิ่มคุณค่า ให้กับสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่องรวมถึง การค้นหาความสูญเสียเปล่า ให้พบและกำจัดอย่างต่อเนื่องตลอดไป โดยทั่วไปองค์ประกอบ 3 ประการที่แนวคิดแบบลีนมุ่งเน้น ได้แก่ ประการแรก บรรลุถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์และกิจกรรมในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นกระบวนการเพิ่มคุณค่าในสายตาของลูกค้า ประการที่สอง เป็นการวางโครงสร้างระบบการไหลอย่างต่อเนื่อง ระบบคงคลังเป็นศูนย์ การผลิตทันเวลาพอดี ของเสียเป็นศูนย์ และประการที่สามความสมบูรณ์แบบ คือ การเพิ่มคุณค่ามากที่สุดโดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) ดังนั้น การบริการและการดำเนินงานขั้นต่อไปควรคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องที่เป็นไปได้ ซึ่งเป็นความสูญเสียเปล่าและกำจัดออกไปอย่างต่อเนื่อง

ส่วนประกอบของระบบลีน (Composition of Lean Manufacturing)

ส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) (2553) มีลักษณะโครงสร้างคล้ายกับอาคาร ขั้นตอนการก่อสร้างเริ่มต้นจากแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Thinking) เปรียบเสมือนการวางรากฐานของอาคาร พนักงานทุกคนในองค์กรจะต้องเกิดความตระหนักถึงความสูญเสียเปล่า งานที่เพิ่มคุณค่าและไม่เพิ่มคุณค่า ก่อนที่จะเริ่มใช้เครื่องมือพื้นฐาน อันได้แก่ เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ (Analysis Tools) ด้วยแผนภาพ

กระแสคุณค่า (Value Stream Mapping) และการจัดการความเปลี่ยนแปลง (Change Management) ด้วยไคเซ็นและนวัตกรรม (Kaizen/Innovation) เครื่องมือพื้นฐานทั้งสองนี้เปรียบเสมือนกับพื้นของอาคาร ถ้าอาคารที่เราก่อสร้างมีพื้นฐานแข็งแรงมั่นคง ก็จะช่วยให้อาคารทุกต้นที่เป็นโครงสร้างของอาคารมั่นคงแข็งแรงเช่นกัน เสาแต่ละต้นในที่นี้ก็คือ เครื่องมือต่างๆ ในการลดหรือการจัดสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการ ตลอดจนเน้นการสร้างคุณค่าในกระบวนการ สุดท้ายจึงได้อาคารแบบสิน ซึ่งก็คือแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบสิน

ที่มา : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). (2553). ระบบการผลิตแบบสิน. (เอกสารประกอบการอบรม). หน้า 4.

กฎแห่งความสำเร็จสำหรับแนวคิดแบบสิน

ก. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) เป็นปรัชญาทางธุรกิจที่นิยมใช้ในประเศญี่ปุ่น และเป็นที่รู้จักในคำว่า ไคเซ็น เศรษฐกิจญี่ปุ่นที่ก้าวหน้ามากกว่า 20 ปี เพราะได้ใช้ไคเซ็นในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและอย่างสม่ำเสมอ ทำให้บริหารธุรกิจได้ตรงตามเป้าหมายและตามความสำคัญ สามารถทำให้ธุรกิจปรับตัวตามช่วงการเปลี่ยนแปลงมากหรือน้อยของปริมาณผลิตภัณฑ์ที่กำหนด

ข. การสร้างคุณค่าเพิ่ม (Value Creation) การสร้างคุณค่าตามแนวคิดของสิน คือ การทำความเข้าใจว่าอะไรคือ คุณค่าและความสูญเสียเปล่าทั้งในและนอกองค์กรที่อยู่ในความสัมพันธ์ต่อการผลิต คุณค่าเป็นสิ่งจำเป็นและต้องถูกสร้างขึ้นในสายตาลูกค้าและตามที่ลูกค้ากำหนด

โดย ยาซุฮิโร โมเต็น ได้ทำการศึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System : TPS) และได้แบ่งลักษณะงานในการผลิตออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. สิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Non Value Added : NVA) คือ ความสูญเปล่าและเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็นซึ่งควรกำจัดออกไป ตัวอย่างเช่น การรอคอย (Waiting Time) การสุมผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิตโดยไม่เชื่อมต่อเพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไปในทันที การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำ

2. สิ่งที่เป็นต้องมีแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Necessary But Non Value Added : NNVA) คือ ความสูญเปล่าแต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ตัวอย่างเช่น การเดินในระยะไกลเพื่อหยิบชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบ การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์หรือเครื่องมือระหว่างการผลิต

3. สิ่งที่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Value Added : VA) คือ กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนใช้ในการผลิตว่าจะใช้แรงงานหรือเครื่องจักรในการผลิตซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจมาก

ในระบบการผลิตจะเห็นได้ว่าสิ่งที่ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มและต้นทุนคือ การไหลและการดำเนินกิจกรรม (Activities) ดังนั้นจึงต้องบริหารระบบการทำงานนั้นด้วยการสร้างคุณค่าเพิ่มด้วยการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่าโดยสามารถแบ่งออกเป็น 7 ประการ ได้แก่ การผลิตที่มีมากเกินไป (Over Production) การรอคอย (Waiting) การขนส่ง (Transporting) การดำเนินการที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Inventory) การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motions) และข้อบกพร่อง (Defect)

ความสูญเปล่า 7 ประการ เป็นความสูญเปล่าที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิต ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น ทำให้เกิดการล่าช้าในการผลิต จะทำอย่างไรเพื่อที่จะขจัดความสูญเปล่านั้นให้หมด (ภาณุ บุรณจารุกร. 2550)

1. ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป

ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการผลิตมากเกินไป เช่น

1.1 เกิดความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บ ทำให้สูญเปล่าพื้นที่ทำงานส่วนหนึ่งไป

1.2 ของเสียจากกระบวนการก่อนหน้าไม่ได้รับการแก้ไขทันที เพราะค้างอยู่ในงานระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งจะเป็นการเสียทั้งเวลา วัตถุดิบ แรงงาน พลังงานโดยเปล่าประโยชน์

1.3 ใช้เวลาในการผลิตนาน เพราะเมื่อทำการผลิตแต่ละครั้งในปริมาณมาก ซึ่งบางครั้งเป็นสินค้าที่ลูกค้าไม่ต้องการ จึงทำให้ลูกค้าได้รับสินค้าช้า และอาจทำให้ลูกค้าไม่พอใจ

แนวทางในการปรับปรุง

1. กำจัดจุดคอขวด โดยการศึกษาเวลาการทำงานของแต่ละขั้นตอนในการผลิตว่าทำงานสมดุลกันหรือไม่ หากพบว่าขั้นตอนใดมีกำลังการผลิตต่ำกว่าขั้นตอนอื่นๆ ก็ให้จัดการแก้ไข
2. ผลิตแต่ละชิ้นงานที่ต้องการในปริมาณที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งจะทำงานระหว่างกระบวนการผลิตลดลงได้
3. กำหนดการผลิตในแต่ละ Lot ให้น้อยลง

2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น

ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น

- 2.1 ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง แทนที่จะใช้พื้นที่ส่วนนี้ไปในการผลิตเพื่อให้ได้สินค้าออกมา
- 2.2 ต้นทุนวัสดุจม ยิ่งระยะเวลาที่วัสดุอยู่ในโรงงานนานมากเท่าไร ต้องเสียดอกเบี้ยเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น
- 2.3 วัสดุเกิดการเสื่อมคุณภาพถ้าขาดการจัดเก็บแบบเข้าก่อนออกก่อน (FIFO)

แนวทางในการปรับปรุง

1. กำหนดจุดต่ำสุดและสูงสุดในการจัดเก็บวัสดุแต่ละชนิด
2. การควบคุมปริมาณการสั่งซื้อจากอัตราการใช้ด้วยระบบที่ง่ายที่สุด

3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง

ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการขนส่ง

- 3.1 เกิดต้นทุนการขนส่ง เช่นแรงงานคน พลังงาน
- 3.2 สูญเสียเวลาในการผลิต ถ้าการขนส่งไม่ทันต่อการผลิต พนักงานในหน่วยงาน นั้นก็ต้องเสียเวลารอคอยโดยที่ไม่ได้สร้างงานให้เกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผลงานออกมาล่าช้า

แนวทางในการปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรให้ใกล้
2. พยายามลดการขนส่งซ้ำซ้อนกัน
3. ใช้อุปกรณ์ในการขนถ่ายที่เหมาะสม

4. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย/แก้ไขงานเสีย

ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการผลิตของเสีย

- 4.1 ต้นทุนสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์

4.2 เสียเวลา ที่ควรจะใช้ในการผลิตสินค้าดีไป หรือใช้เวลาไม่คุ้มค่าและใช้เวลานานกว่าจะผลิตสินค้าที่มีคุณภาพได้ครบตามจำนวนที่ต้องการ

4.3 ต้องปรับเปลี่ยนแผนการผลิต ในกรณีที่เกิดของเสียขึ้นมากกว่าปริมาณที่เผื่อไว้ ทำให้กำหนดการผลิตสินค้าอื่นต้องเลื่อนออกไป ส่งผลกระทบทำให้ลูกค้าได้สินค้าไม่ตรงตามกำหนด

แนวทางในการปรับปรุง

1. มีมาตรฐานของงาน วัสดุที่ถูกต้อง
2. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก
3. ตั้งเป้าหมายให้ผลิตของเสียเป็นศูนย์

5. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล

ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล

- 5.1 เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็น
- 5.2 เสียเวลาในการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น
- 5.3 มีงานระหว่างกระบวนการผลิตมาก

แนวทางในการปรับปรุง

1. ปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์และเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการผลิต
2. วิเคราะห์การทำงานเพื่อแบ่งประเภทขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการว่าจัดอยู่ในงานประเภทใดใน 5 ประเภทได้แก่ การปฏิบัติงาน การขนย้าย การเก็บ การตรวจเช็คการล่าช้า จากนั้นจึงศึกษาเฉพาะขั้นตอนที่ไม่เหมาะสม เพื่อหาวิธีปรับปรุงหรือแก้ไขต่อไป
3. ใช้หลักการ 5 W 1 H คือการถามเพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วยคำถามหลัก 6 คำถามคือ 1.What ? 2.When? 3.Where? 4.Who? 5.How? 6.Why?
4. ใช้หลักการ ECRS ในการปรับปรุงงาน
 1. E = Eliminate 2. C = Combine 3. R = Re-arrange 4. S = Simplify
5. ลด Set-Up Time ของเครื่องจักรให้ใช้น้อยที่สุด

6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ปัญหาที่เกิดจากการรอคอย

- 6.1 เสียเวลา
- 6.2 เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

แนวทางในการปรับปรุง

1. วางแผนการผลิต
2. จัดสรรงานให้มีความสมดุลในแต่ละขั้นตอนงาน
3. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายด้าน

7. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว

ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

7.1 เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ ต้องใช้เวลาในการหยิบงานที่วางอยู่ใกล้ตัว ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต พนักงานเกิดความเมื่อยล้าประสิทธิภาพในการทำงานต่ำลง นอกจากนี้ยังอาจทำให้ชิ้นงานเสียหายหากเกิดการตกหล่น

7.2 เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น เพราะการเคลื่อนไหวที่ใช้ระยะทางมากเกินไปจนความจำเป็น

แนวทางในการปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนที่ ให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุด
2. จัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสม เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ ต่อการทำงาน
3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ให้มีขนาด ความสูง น้ำหนัก เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

ในโตโยต้าจะมีคำหนึ่งคือ "ความสูญเสีย 7 ประการ" แต่มาภายหลังมีการเพิ่มอีกหนึ่งจึงกลายเป็น "ความสูญเสีย 8 ประการ" ในภาษาญี่ปุ่นคำว่าสูญเสีย จะใช้คำว่า มุดะ (MUDA) ซึ่งเป็นบ่อเกิดแห่งความด้อยประสิทธิภาพ ความสูญเสียประเภทที่ 8 คือ (ทองพันชั่ง พงษ์วรินทร์. 2553 : ออนไลน์)

8. None Use Idea From Team Lost ความสูญเสียจากการไม่รับฟังความเห็น และข้อเสนอของคนในองค์กร พนักงานที่ปฏิบัติงานเป็นประจำจนเกิดความชำนาญ มักจะมีความคิดสร้างสรรค์ในการที่จะปรับปรุง และพัฒนาการทำงานของตนให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่น ทำให้รวดเร็ว สะดวก ประหยัดมากขึ้นกว่าเดิมที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ความคิดสร้างสรรค์เหล่านี้ ถือเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ และเป็นประโยชน์อย่างมากต่อองค์กร แต่มักจะถูกมองข้าม หรือไม่ให้ความสำคัญ ซึ่งวิธีการแก้ไข คือ ควรส่งเสริมให้พนักงานมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และนำความคิดเห็นดังกล่าวมาทำให้เกิดขึ้นจริง เช่น การส่งเสริมกิจกรรมข้อเสนอแนะ องค์กรแห่งการเรียนรู้ โดยเป็นการปลูกฝังให้พนักงานทุกคนคิด ค้นหาจุดที่จะปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น และเกิดประโยชน์จริงต่อหน่วยงาน บางหน่วยงานสามารถลดต้นทุนการผลิตได้หลายแสนบาท จากกิจกรรมข้อเสนอแนะเพื่อลดต้นทุน

หลักการ Kaizen

Kaizen เป็นศัพท์ภาษาญี่ปุ่น แปลว่า "การปรับปรุง" (Improvement)

Kaizen เป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารจัดการการดำเนินงานมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน ร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญอยู่ที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด (Continuous Improvement)

ทำไมต้องทำ Kaizen

ตามหลักการของ Kaizen ข้างต้น Kaizen จึงเป็นแนวคิดที่จะช่วยรักษามาตรฐานที่มีอยู่เดิม (Maintain) และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น (Improvement) หากขาดซึ่งแนวคิดนี้แล้ว มาตรฐานที่มีอยู่เดิมก็จะค่อยๆ ลดลง

ความสำคัญในกระบวนการของ Kaizen คือ การใช้ความรู้ความสามารถของพนักงานมาคิดปรับปรุงงาน โดยใช้การลงทุนเพียงเล็กน้อย ซึ่งก่อให้เกิดการปรับปรุงทีละเล็กทีละน้อยที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตรงข้ามกับแนวคิดของ Innovation หรือ นวัตกรรม ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ ที่ต้องใช้เทคโนโลยีซับซ้อนระดับสูง ด้วยเงินลงทุนจำนวนมากมหาศาล ดังนั้น ไม่ว่าจะอยู่ในสถานะเศรษฐกิจแบบใด เราก็สามารถใช้วิธีการ Kaizen เพื่อปรับปรุงได้

เทคนิควิธีการเพื่อปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

- วงจร PDCA : ประกอบด้วย วางแผน (Plan) ปฏิบัติ (Do) ตรวจสอบ (Check) และปรับปรุงแก้ไข (Act)
- 5ส
- วิศวกรรมอุตสาหการขั้นพื้นฐาน (Basic Industrial Engineering)
- กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Method)
- การฝึกอบรมเพื่อแผ่ระวังความปลอดภัย (Kiken Yochi Training : KYT)
- ระบบข้อเสนอแนะ (Suggestion Scheme)
- กลุ่มควบคุมคุณภาพ (Quality Control Circles : QCC)
- ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just-Time System : JIT)
- การบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM)
- การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Management : TQM)

แนวทางเพื่อเริ่มต้นปรับปรุง

มีแนวทางง่าย ๆ ที่สามารถใช้ปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ได้ นั่นคือ ลองพยายามคิดในแง่ของ "การหยุด" "การลด" หรือ "การเปลี่ยน" (ควรใช้หลัก ECRS จะดีกว่า ซึ่งได้ใส่ไว้อยู่แล้วในตอนท้าย) การหยุด หรือ ลด ได้แก่

- หยุดการทำงานที่ไม่จำเป็นทั้งหลาย
- หยุดการทำงานที่ไม่มีประโยชน์ทั้งหลาย
- หยุดการทำงานที่ไม่มีความสำคัญทั้งหลาย

อย่างไรก็ตาม มีบางสิ่งบางอย่างที่ไม่สามารถทำให้ "หยุด" ได้ ถ้าเช่นนั้น เราคงต้องมุ่งประเด็นไปที่เรื่องการลด เช่น ลดงานที่ไม่มีประโยชน์ งานที่ก่อความรำคาญ น่าเบื่อหน่ายให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แม้ว่าจะไม่สามารถทำให้หยุดได้ทั้งหมด แต่ก็เกิดมีการปรับปรุงขึ้นแล้ว เริ่มต้นจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ เปลี่ยนแปลงบางส่วนของงานที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

วิธีคิดเพื่อหาทางปรับปรุง

ระบบคำถาม 5 W 1 H คือการถามคำถามเพื่อวิเคราะห์หาเหตุผลในการทำงานตามวิธีเดิม และหาช่องทางปรับปรุงให้ดีขึ้น ประกอบด้วยคำถามดังนี้

What ? ถามเพื่อหาจุดประสงค์ของการทำงาน

ทำอะไร ? ทำไมต้องทำ ? ทำอย่างอื่นได้หรือไม่ ?

When ? ถามเพื่อหาเวลาในการทำงานที่เหมาะสม

ทำเมื่อไหร่ ? ทำไมต้องทำตอนนั้น ? ทำตอนอื่นได้หรือไม่ ?

Where ? ถามเพื่อหาสถานที่ทำงานที่เหมาะสม

ทำที่ไหน ? ทำไมต้องทำที่นั่น ? ทำที่อื่นได้หรือไม่ ?

Who ? ถามเพื่อหาบุคคลที่เหมาะสมสำหรับงาน

ใครเป็นคนทำ ? ทำไมต้องเป็นคนนั้นทำ ? คนอื่นทำได้หรือไม่ ?

How ? ถามเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับงาน

ทำอย่างไร ? ทำไมต้องทำอย่างนั้น ? ทำวิธีอื่นได้หรือไม่ ?

Why ? เป็นคำถามที่ถามครั้งที่ 2 ของคำถามข้างต้นเพื่อหาเหตุผลในการทำงาน

หลักการ E C R S

E = Eliminate คือ การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการออกไป

C = Combine คือ การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน เพื่อประหยัดเวลาหรือแรงงานในการทำงาน

R = Rearrange คือ การจัดลำดับงานใหม่ให้เหมาะสม

S = Simplify คือ ปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น

ความสำคัญของ Kaizen และ Innovation

หากเรายังทำงานรูปแบบเดิม หยุดอยู่กับที่ เราก็คงจะแข่งขันกับคู่แข่งไม่ได้ หากคู่แข่งพัฒนาปรับปรุงงานอยู่เสมอ เช่น การมีผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ออกมา การมีต้นทุนที่ต่ำลง มีคุณภาพสูงขึ้น และส่งมอบงานให้ลูกค้าได้เร็วกว่า ฉะนั้นจึงจำเป็นที่เราจะต้องปรับปรุงงานของเราอยู่เสมอ ซึ่งการปรับปรุงก็ทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ หรือว่าจะค่อยๆ ปรับปรุงงานของเราไปอย่างต่อเนื่อง

เป็นการปรับปรุงงานง่ายๆ ที่ไม่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงทำให้ทำงานได้สะดวกขึ้น เร็วขึ้น การทำ Kaizen ใช้ขั้นตอนง่ายๆ ตามสามัญสำนึก ซึ่งก็คือ วางแผน ลงมือปรับปรุง ตรวจสอบดูว่าได้ผลเป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่ ถ้าได้ก็รักษามาตรฐานนี้ไว้ ถ้าไม่ได้ก็ต้องแก้ไขให้ได้ตามที่วางแผนไว้ การทำ Kaizen เป็นการทวนวงจรนี้ซ้ำๆ ไป ซึ่งก็จะเป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง วงจรที่ว่านี้ก็คือ PDCA (Plan-Do-Check-Act)

การทำ Kaizen โดยการปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดงานที่ไม่จำเป็นออกไป งานที่ไม่จำเป็นได้แก่ การขนย้าย การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น อาจทำได้โดยการวางเครื่องจักรให้อยู่ใกล้กันมากขึ้น เพื่อลดระยะทางขนย้ายระหว่างเครื่องจักร ในบางกรณี การเก็บชิ้นงานที่รอเข้าสู่กระบวนการถัดไปไว้บนรถเข็น แทนที่จะเก็บไว้บนชั้นแล้วต้องมาถ่ายลงรถเข็นอีกครั้ง ก็เป็นการช่วยลดการขนย้ายที่ไม่จำเป็นไปได้ นั่นก็คือการขนย้ายระหว่างชั้นกับรถเข็น

การจัดให้มีระบบข้อเสนอแนะจากพนักงานในเรื่องการปรับปรุงงาน ก็เป็นการสร้างระบบการปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผู้เขียนขอแนะนำให้ท่านดูหัวข้ออื่นๆ เกี่ยวกับการควบคุมและปรับปรุงคุณภาพด้วย เพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มเติมในเรื่องการปรับปรุงงาน เช่น หัวข้อ “การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS”

การสำรวจงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การสำรวจวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย ซึ่งสามารถรวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

เอกสารและงานวิจัยต่างประเทศ

ลีเด ; และลูยส์ (Leede; and Looise. 1999) ศึกษาการออกแบบองค์กรเพื่อให้มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง กรณีศึกษา Philips Business โดยการวิจัยศึกษา พบว่า การที่จะมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเกิดขึ้นในองค์กรได้นั้น พนักงานทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในองค์กร และการสร้างวัฒนธรรมองค์กรให้ทุกคนเข้าใจวัตถุประสงค์ในแนวทาง

เดียวกันในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้องค์กรก้าวหน้าไปพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงความต้องการของลูกค้า

ฮุดะ ; และเพรสตัน (Huda; and Preston. 1992) สรุปงานวิจัยจากการศึกษาอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วยกระบวนการไคเซ็น โดยเรียนรู้โครงสร้างที่เป็นปัญหาเฉพาะ พบว่า การที่สร้างคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดีนั้น ต้องเกิดจากการสร้างกระบวนการที่มีคุณภาพและมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยผู้ปฏิบัติงาน เน้นให้ความรู้ความเข้าใจโดยการจัดอบรมให้การศึกษาแก่ผู้ปฏิบัติงานก่อน เพื่อสร้างแรงจูงใจในการไคเซ็น เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผลิตภัณฑ์ ผู้ปฏิบัติงานและองค์กรสูงสุด

เอกสารและงานวิจัยในประเทศ

ยุทธศักดิ์ บุญศิริเอื้อเฟื้อ (2546) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเสียเปล่า 7 ประการสำหรับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาต้นแบบลดความสูญเสียเปล่า และสร้างมาตรฐานการควบคุมความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการ อันได้แก่ การผลิตที่มากเกินไป การรอคอย การขนส่ง กระบวนการที่ไม่เหมาะสม สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น การเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม และข้อบกพร่องของสินค้า ให้สามารถนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้ โดยใช้กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง โดยการพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการ เริ่มจากการศึกษาองค์ประกอบ หรือปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บโรงงานกรณีศึกษา วิเคราะห์เปรียบเทียบกับทฤษฎีความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการ พร้อมหาขั้นตอน และใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ การบริหารวัสดุคงคลัง และเครื่องมือคุณภาพ เป็นเครื่องมือในการช่วยจัดการเพื่อลดความสูญเสียเปล่า นำไปทดสอบและปรับปรุงขั้นตอน และระบบเอกสารที่นำมาช่วยลดความสูญเสียเปล่าในการนำไปวิเคราะห์หน่วยงาน ผลจากการศึกษาและวิจัยพบว่า จากการออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการสำหรับกรณีศึกษา สามารถลดรอบเวลาการผลิตลงได้จาก 5.77 วินาทีเป็น 4.04 วินาที (29.98 %) ลดเวลาการรอคอยลงจาก 23.77 วินาทีเป็น 19.73 วินาที (17 %) ลดระยะทางการเคลื่อนย้ายจาก 98.60 เมตร เป็น 58.87 เมตร (40.29 %) เป็นต้น ดังนั้นการนำขั้นตอนไปใช้ได้อย่างสะดวก และง่าย และสามารถแก้ปัญหาความสูญเสียเปล่าที่พบได้อย่างครบถ้วนอยู่ในเกณฑ์ จึงทำให้ทางวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดเล็กสามารถนำไปใช้พัฒนาองค์กรเพื่อได้ประโยชน์สูงสุด

อุดมรัตน์ หลายชูไทย (2523) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดตารางการผลิตสำหรับโรงพิมพ์บรรจุภัณฑ์ โดยงานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำระบบการจัดลำดับงานการผลิตให้กับพนักงานเพื่อเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และลดอัตราการผลิตงานเสร็จไม่ทันกำหนดส่งมอบ โดยการศึกษาสภาพการทำงาน และปัญหาการวางแผนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ประเภทสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ และหาแนวทางแก้ไขโดยการประยุกต์ใช้วิชาการทาง

วิศวกรรมอุตสาหการ ด้านการศึกษาวิธีการทำงาน การวางแผนและการควบคุมการผลิต การจัดการตารางการผลิต และประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการปรับปรุงระบบการทำงานในการศึกษา ได้ใช้โรงพิมพ์สิ่งพิมพ์บรรจุกุณฑ์แห่งหนึ่งเป็นกรณีศึกษา จากการศึกษา พบว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้ระบบการวางแผนการผลิตไม่มีผลผลิตภาพ ได้แก่ ไม่มีการศึกษากำลังการผลิต (Production Capacity) ที่เป็นจริงของโรงงาน ไม่มีหน่วยงานวางแผนการผลิต และผู้รับผิดชอบโดยตรง และการจัดการวัตถุดิบขาดผลผลิตภาพ จากสภาพที่เกิดขึ้น ส่งผลให้เกิดการทำงานล่วงเวลามาก และการส่งมอบเกิดความล่าช้า ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตภาพ เช่น การประยุกต์ใช้เทคนิคในการศึกษาวิธีการทำงาน เพื่อช่วยในการกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานและกำลังการผลิตของเครื่องจักร การประยุกต์ใช้เทคนิคการวางแผนและการควบคุมการผลิต และจัดการตารางการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพของการจัดการตารางการผลิต ซึ่งจะช่วยลดการส่งมอบสินค้าไม่ทันเวลาได้ นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยสร้างและวิเคราะห์ระบบฐานข้อมูลให้มีความทันสมัย ปรับเปลี่ยนแผนการผลิตได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจด้านบริหารได้รวดเร็วขึ้น

ไพรัตน์ ต่ายใหญ่เที่ยง (2539) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการตารางการผลิตสินค้าตามใบสั่งซื้อในบริษัทผลิตเฟอร์นิเจอร์ การศึกษาปัญหาในการวางแผนการผลิต (Production Plan) ตามใบสั่งซื้อของการผลิตเฟอร์นิเจอร์ ในโรงงานที่มีกำลังการผลิต (Production Capacity) ปานกลาง ประมาณ 150 ชุดต่อสัปดาห์ สินค้าที่ทำการผลิตจะมีคุณภาพดี โดยที่บริษัทจะจับกลุ่มลูกค้าในตลาดสูง โดยงานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการวางแผนการผลิต (Production Plan) และกระบวนการผลิตเพื่อรองรับกับแผนในการผลิตส่งลูกค้า และสามารถส่งมอบลูกค้าได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดโดยบริษัทเสียค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงานน้อยที่สุด ลักษณะการสั่งซื้อของลูกค้า จะกำหนดช่วงเวลาการส่งมอบสินค้าที่ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับความสะดวกของลูกค้า โดยที่ทางบริษัทได้กำหนดช่วงเวลาการส่งมอบสินค้าขั้นต่ำได้ การวางแผนการผลิตในแต่ละสัปดาห์ หรือแต่ละงวดการผลิต จะถูกแบ่งให้ละเอียดลงเป็นการวางแผนการผลิตประจำวัน โดยการผลิตจะอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรที่มี การพัฒนาหลักการในการวางแผนการผลิตประกอบด้วยหลักการใหญ่ๆ 2 ส่วน คือ 1. การจัดจำนวนพนักงานให้เหมาะสมกับงาน 2. การจัดลำดับงานในการผลิตให้สอดคล้องกับ Takt Time และช่วงเวลาของการส่งมอบลูกค้า การคำนวณ Line Balancing โดยกำหนดจำนวนพนักงานที่เหมาะสมในการผลิตสินค้าแต่ละรุ่น การจัดลำดับงานและการป้อนงานเข้าฝ่ายผลิต จะนำเวลา Cycle Time มาคำนวณใช้ในการวางแผนการผลิต (Production Plan) นั้น มีงานที่จะเสร็จช้ากว่ากำหนดส่งมอบงานน้อยที่สุด

ชำนาญ รัตนกร (2533) ได้ศึกษาขั้นตอนเชิงระบบ (System Approach) หรือปรัชญาในการสร้างคุณภาพงานด้วยวงล้อเดมมิ่ง ที่เรียกว่า PDCA (Plan-Do-Check-Action) ที่นำไปใช้หรือประยุกต์ใช้ในทุกงานทุกกิจกรรม

กิจกรรมไคเซ็นจะดำเนินการตามแนวทางวงจรเดมมิง (PDCA) มีดังนี้

1) P-Plan ในช่วงของการวางแผนจะมีการศึกษาปัญหาพื้นที่หรือกระบวนการที่ต้องการปรับปรุงและจัดทำมาตรวัดสำคัญ (Key Metrics) สำหรับติดตามวัดผล เช่น รอบเวลา (Cycle Time) เวลาการหยุดเครื่อง (Downtime) จะมีการเสนอวิธีการทำงานหรือกระบวนการใหม่แทนแนวทางเดิมโดยสมาชิกของกลุ่ม

2) D-Do ในช่วงนี้จะมีการนำผลลัพธ์หรือแนวทางในช่วงของการวางแผนมาใช้ในการดำเนินการสำหรับ Kaizen Events

3) C-Check โดยใช้มาตรวัดที่จัดทำขึ้นสำหรับติดตามวัดผลการดำเนินกิจกรรมตามวิธีการใหม่ (New Method) เพื่อเปรียบวัดประสิทธิผลกับแนวทางเดิม

4) A-Act โดยนำข้อมูลที่วัดผลและประเมินในช่วงของการตรวจสอบเพื่อใช้สำหรับการดำเนินการปรับแก้ (Corrective Action) ด้วยทีมงานไคเซ็น ทางทีมงานปรับปรุงจะมุ่งค้นหาสาเหตุต้นตอของความสูญเสียและใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เพื่อขจัดความสูญเสีย
เมธัส หีบเงิน (2549) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลผลิตภาพในการผลิตโดยการปรับปรุงกระบวนการผลิต กรณีศึกษา โรงงานทำตู้น้ำเย็น โดยจากการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลของโรงงานตัวอย่าง พบว่า ปัจจุบันทางโรงงานกรณีศึกษามีปัญหาด้านการผลิตที่ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ในแต่ละเดือน เกิดปัญหาด้านการจัดการการทำงาน และปัญหาคอขวด (Bottle Neck) ทำให้เกิดการรอนานขึ้น เนื่องจากการผลิตที่ไม่สมดุลกันในสายการผลิต เกิดงานที่อยู่ในระหว่างการผลิต (Work in Process) ส่งผลให้การผลิตไม่ตรงตามแผนการผลิตงาน โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาผลผลิตภาพในสายการผลิต โดยการใช้วิธีการศึกษางาน (Work Study) การวัดผลงาน (Work Measurement) การปรับปรุงผลผลิตภาพ (Productivity Improvement) และการจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) เพื่อการพัฒนาวิธีการทำงานให้เป็นมาตรฐาน และพัฒนาผลผลิตภาพในการทำงานของพนักงาน

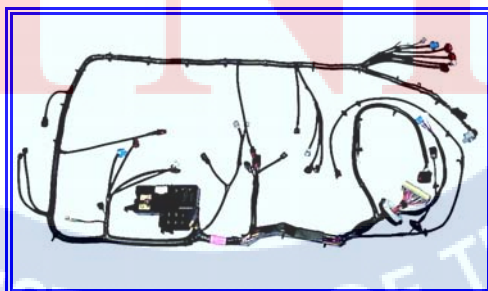
บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์

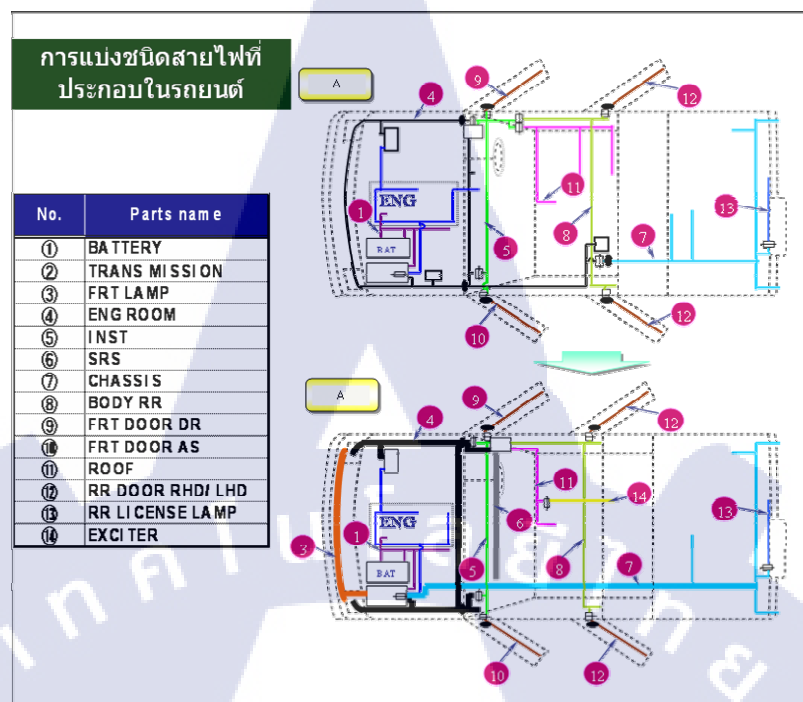
ศึกษา และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา

การเพิ่มกำลังการผลิตสายการผลิต (Production Line) เพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น ได้ดำเนินการศึกษาโดยใช้บริษัทกรณีศึกษา ซึ่งเป็นบริษัทผลิตสายไฟรถยนต์ โดยในหัวข้อได้กล่าวถึงข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตสายไฟรถยนต์ ซึ่งจะเป็นการนำไปสู่การรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้นและต้องการที่จะนำมาปรับเปลี่ยนรูปแบบ และจะแก้ไขเพื่อให้กระบวนการผลิตที่ละขั้นตอนให้การลดรอบเวลาผลิต (Production Cycle Time) โดยการนำเอาวิธีการจัดสมดุลรอบเวลาผลิต (Cycle Time Balancing) สามารถสร้างได้หลายรูปแบบ ซึ่งถ้ากระบวนการผลิตนั้นเป็นการประกอบผลิตภัณฑ์จากชิ้นส่วนย่อยๆ ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่เรียกว่าสายการประกอบ (Final Assembly Line) ลักษณะของการจัดสายการประกอบจะทำการแบ่งงานออกเป็นงานย่อย (Tasks Element) แต่เนื่องจากเวลาของแต่ละงานย่อยนั้นมีค่าไม่เท่ากัน ถ้าทำการจัดทรัพยากร 1 ชุดต่อ 1 งานย่อย อาจจะทำให้สายการผลิตนั้นเกิดเวลาว่าง (Idle Time) โดยไม่จำเป็น ดังนั้นจึงมีเทคนิคในการสมดุลรอบเวลาการผลิต (Cycle Time Balancing) ที่เป็นกระบวนการในการจัดงานย่อยให้เป็นสถานีการทำงาน (Work Station) เป้าหมายคือ พยายามทำให้เวลาในสถานีทำงานนั้นเท่ากันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด และคำนึงถึงข้อจำกัดของลำดับทำก่อน-ทำหลังของงานย่อย (Precedence) ของพนักงานหรืออุปกรณ์ ถ้าเวลาของแต่ละสถานีงานแตกต่างกันมาก จะทำให้เกิดปัญหาตามมาหลายประการ เช่น เกิดการรอคอยหรือเวลาว่าง เกิดสภาวะคอขวด (Bottleneck) เกิดอุปสรรคจากสภาพการทำงานที่ไม่ดี เป็นต้น

ซึ่งลักษณะของกระบวนการผลิตที่นำมาทำเป็นกรณีศึกษาคือกระบวนการผลิตสายไฟรถยนต์ที่ผลิตส่งไปยังบริษัทลูกค้าต่างๆ ในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งผลิตภัณฑ์คือ “สายไฟรถยนต์” ที่นำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์กรณีศึกษาดังรูปที่ 2

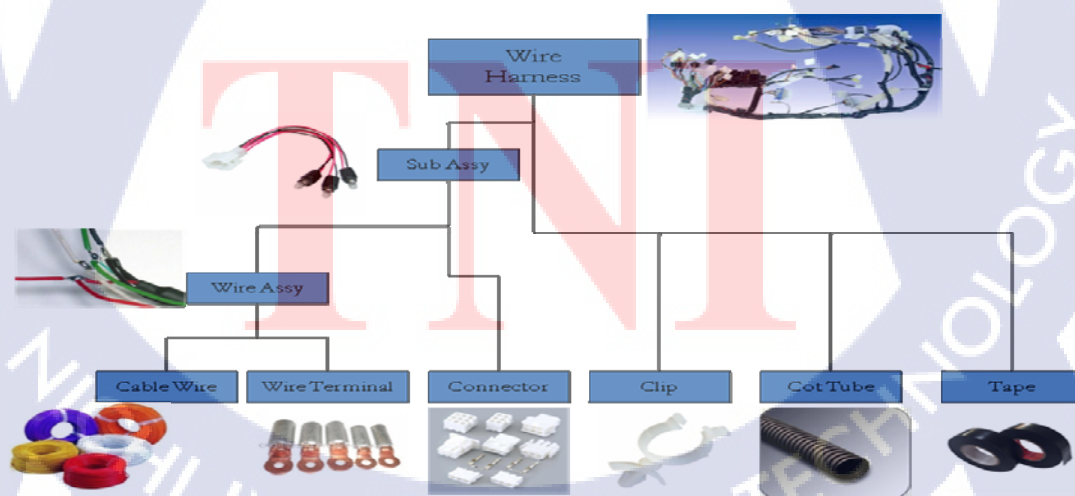


รูปที่ 2 รูปร่างผลิตภัณฑ์สายไฟรถยนต์



รูปที่ 3 การเดินสายไฟในรถยนต์

จากรูปที่ 3 แสดงการแบ่งชนิดสายไฟที่ประกอบในรถยนต์ตามแผนผังรถยนต์ตั้งแต่ไฟหน้าถึงไฟหลัง ซึ่งแบ่งเป็นตระกูลต่าง ๆ ตามฟังก์ชันการใช้งานภายในรถยนต์มีทั้งหมด 14 ตระกูล เพื่อส่งกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไปตามอุปกรณ์ภายในรถยนต์ ซึ่งสายไฟรถยนต์จะประกอบด้วย Part หลักๆ ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ตัวอย่างของวัตถุดิบของสายไฟรถยนต์

กระบวนการผลิตของสายไฟมีขั้นตอน (Process) แบ่งเป็น 2 Process หลักๆ ดังต่อไปนี้

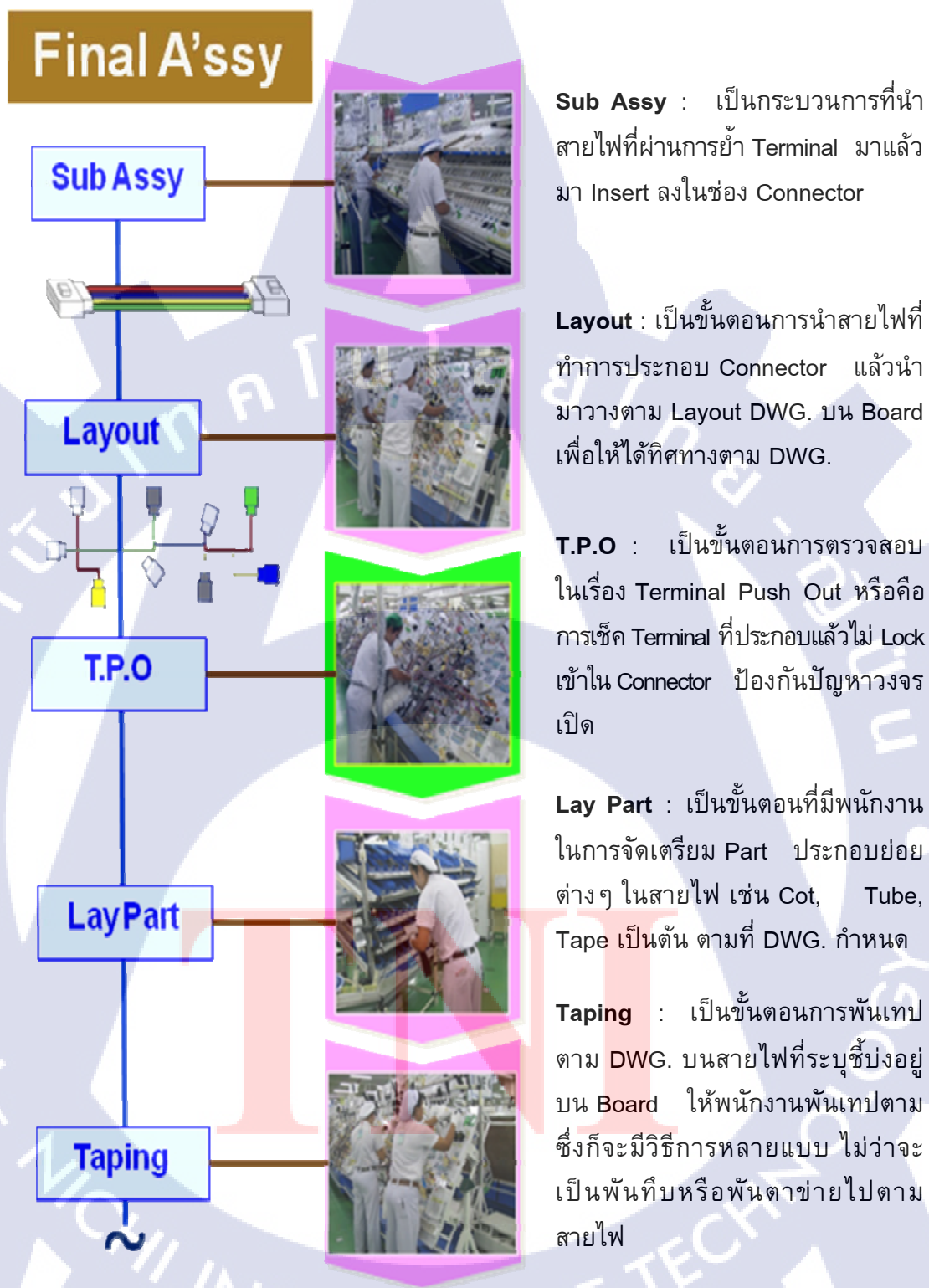
1. Pre Assembly รายละเอียดดังรูปที่ 5



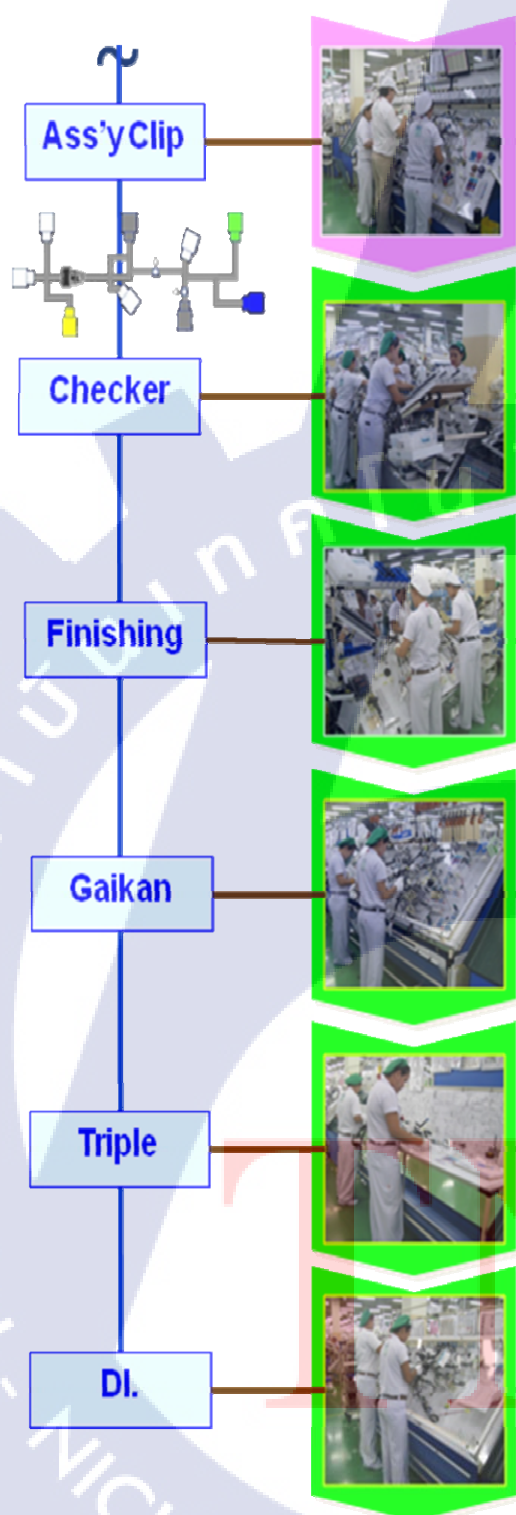
รูปที่ 5 กระบวนการผลิตสายไฟ แผนก Pre Assembly

จากกระบวนการผลิตของในส่วน Pre Assembly ที่ได้อธิบายข้างต้นและจากกายภาพของสายไฟแต่ละ Set จะมีจำนวน Circuit อยู่หลาย Circuit ในสายไฟ 1 Set จะแตกต่างกันตามจุดประกอบของรถยนต์ หลังจากที่ทำกรผลิตผ่านกระบวนการ Pre Assembly แล้วก็จะได้สายไฟที่เป็น Circuit ย่อยๆ หลาย Circuit ในการผลิต เพื่อนำไปประกอบเป็นสายไฟเส้นใหญ่ที่ใช้ในรถยนต์ ใน Process ต่อไป คือ Final Assembly ซึ่งมีขั้นตอนดังรูปที่ 6

2. Final Assembly รายละเอียดดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 กระบวนการผลิตสายไฟ แผนก Main Assembly



Ass'y Clip : เป็นขั้นตอนการประกอบ Clip ติดกับสายไฟตามจุดต่างๆ ที่ระบุตาม DWG. และจะมีทิศทางการประกอบเพื่อให้เข้ากับการไปประกอบกับตัวรถยนต์

Checker: เป็นขั้นตอนการตรวจสอบด้วยวงจรเพื่อป้องกันปัญหาไฟฟ้าลัดวงจร โดยจะทำการปล่อยกระแสไฟให้วิ่งตาม Circuit ตามที่ DWG. ระบุว่าแต่ละ Circuit จะต้องเชื่อมต่อจากไหนไปไหน

Finishing : เป็นขั้นตอนการประกอบ Protector รูปแบบต่างๆ ตามที่ระบุไว้ใน DWG. ซึ่งก็จะมี การตรวจสอบการประกอบ Protector โดยโปรแกรมตามแต่ละ Part No.

Gaikan : เป็นขั้นตอนการตรวจสอบจุดพิเศษของสายไฟที่มีการประกอบหรือทิศทางที่ Fix ระยะ และมีการ Confirm Part ย่อยต่างๆ โดยมี Jig ช่วยในการ Check

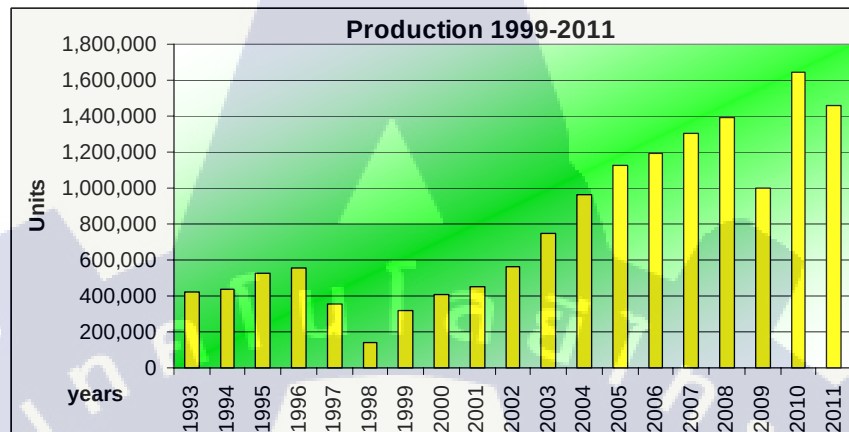
Triple : เป็นขั้นตอนการตรวจสอบสภาพภายนอกของ Product ไม่ว่าจะเป็นทิศทางและระยะเทียบกับ Master Sample ก่อนส่งไป Packing แล้วส่งลูกค้า

DI : เป็นหน่วยงาน QA มาทำการตรวจสอบยืนยัน Product ตาม Requirement ของลูกค้า ในแต่ละจุดควบคุมพิเศษของสายไฟ และทวนสอบป้องกันปัญหาในอดีต

รูปที่ 6 กระบวนการผลิตสายไฟ แผนก Main Assembly (ต่อ)

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

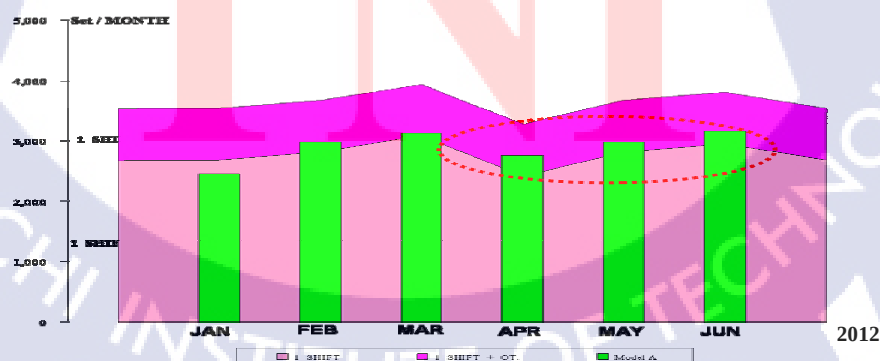
เนื่องจากสภาพสถานการณ์ปัจจุบันของอุตสาหกรรมยานยนต์มีการแข่งขันกันสูงและมีปริมาณความต้องการของผู้ใช้ที่เพิ่มขึ้นในทุกปี ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 กราฟแสดงจำนวนการผลิตรถยนต์ของแต่ละปี

ที่มา : สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย. (2554). จำนวนการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ (1990-2011). ออนไลน์.

จะเห็นได้ว่าอัตราการผลิตรถยนต์ในประเทศจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในปี 2011 มียอดการผลิตเป็นจำนวนประมาณ 1.4 ล้านคันต่อปี ดังนั้นการตอบสนองความต้องการของตลาดที่เพิ่มมากขึ้นจึงต้องทำการกำลังการผลิตเพื่อรองรับปริมาณการสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี บริษัทกรณศึกษาได้รับปริมาณการสั่งซื้อ จากบริษัทลูกค้าต่างๆ มาทำการผลิต ซึ่งปริมาณการสั่งซื้อที่ได้รับของสายไฟจากลูกค้ามีดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 ปริมาณการสั่งซื้อจากบริษัทลูกค้าในไตรมาสที่ 1, 2 ของบริษัทกรณศึกษา

ตารางที่ 2 ความสามารถในการผลิตของบริษัท ณ ปัจจุบันที่ Takt Time = 202 Sec./Pcs.

Month Work Day	JAN'12 20 Days	FEB'12 21 Days	MAR'12 23 Days	APR'12 18 Days	MAY'12 21 Days	JUN'12 22 Days
Model A	2,450	2,975	3,130	2,760	2,980	3,160
Capacity pcs/Month	2,680	2,814	3,082	2,412	2,814	2,948
Capacity pcs/Day	134	134	134	134	134	134
Stock	0	230	69	21	-327	-493
BALANCE	230	69	21	-327	-493	-705

จากกราฟ (ดังรูปที่ 8) และข้อมูล (ตารางที่ 2) แสดงให้เห็นได้ว่าในปี 2555 มีแนวโน้มจากการพยากรณ์ของลูกค้าได้กำหนดปริมาณการสั่งซื้อมาล่วงหน้า จากการคำนวณจะเห็นได้ว่ากำลังการผลิตของบริษัทไม่สามารถรองรับกับปริมาณการสั่งผลิตที่เพิ่มขึ้นถ้าใช้เฉพาะเวลาการทำงานปกติ จะต้องมีการดำเนินการผลิตล่วงเวลาเสริมเพิ่ม เพื่อรองรับกับปริมาณการสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้นในไตรมาส 2 ปริมาณการสั่งซื้อในช่วงเดือน มีนาคมถึงเดือนมิถุนายน 2555 ที่สูงมากนี้ทำให้ความสามารถของ Line ผลิตปัจจุบันไม่สามารถรองรับได้ ต้องมีการปรับปรุงกระบวนการโดยการจัดสมดุลรอบเวลาการผลิต (Cycle Time Balancing) เพื่อลดรอบเวลาการผลิตของแต่ละกระบวนการลง และทำให้สามารถรองรับการผลิตภายในเวลาการทำงานปกติ โดยไม่ต้องทำงานล่วงเวลา (OT) ปัจจุบัน ณ เดือนมกราคม ถึงเดือน มีนาคม 2555 จากปริมาณการผลิตที่ทางลูกค้ากำหนดมาคำนวณ Takt Time ของ Line เท่ากับ 202 Sec/Pcs. ซึ่งสามารถผลิตได้ 134 Pcs./Day จะสามารถรองรับปริมาณสั่งผลิตได้ และในเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน 2555 มีคำสั่งซื้อมากขึ้นจะเห็นได้ว่าถ้าเรายังผลิตในเวลา TT. เดิมจะทำให้ในเดือนเมษายน 2555 จะมีคำสั่งซื้อติดลบ 327 Pcs. ในเดือนพฤษภาคม 2555 จะมีคำสั่งติดลบสะสม 493 Pcs. และในเดือนมิถุนายน 2555 จะมีคำสั่งซื้อติดลบถึง 705 Pcs. ถ้าต้องการที่จะให้กำลังการผลิตนั้นสามารถรองรับกับปริมาณการสั่งซื้อได้ ต้องทำการผลิตที่ Takt Time 185 Sec/Pcs. ซึ่งเท่ากับ 146 Pcs./Day

ศึกษาสภาพปัญหาและเก็บข้อมูล

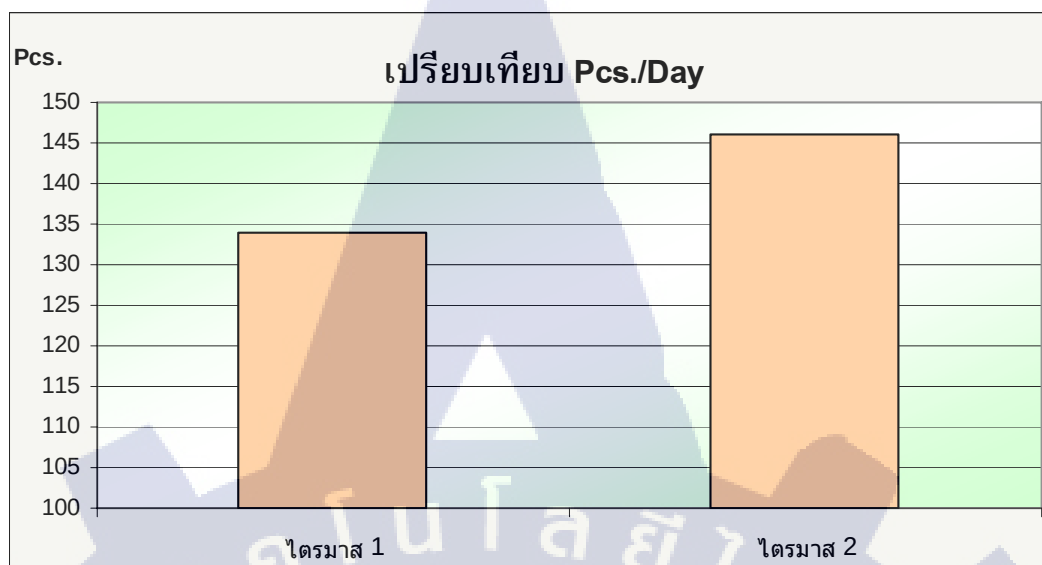
จากสภาพดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่ากำลังการผลิตของบริษัทเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น วันทำงานต่อเดือนก็จะแปรผันในแต่ละเดือน ซึ่งปัจจุบันบริษัทจะใช้เวลาทำงาน 7.5 ชั่วโมงต่อวัน หรือเท่ากับ 450 นาทีต่อวัน คำนวณ Takt Time จากปริมาณการสั่งซื้อ ได้เวลาดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การคำนวณ Takt Time การผลิตตามจำนวนการสั่งผลิต

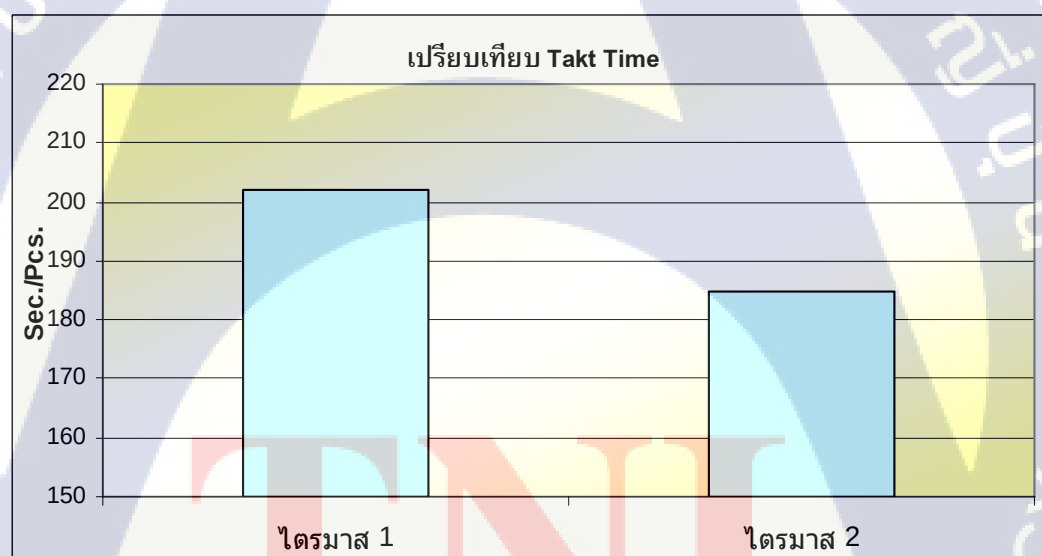
Line	Maker	Family	Order Customer			Total	Takt Time (sec./Pos.)	sec. / Shift	Capacity (Sets)							
									1 Shift							
			2012						Day (set)				Month (set)			
			Jan 20 Days	Feb 21 Days	Mar 23 Days	64 Days			Normal	O.T(sec.) 14400	O.T(sec.) 37188	Total	Normal	O.T 4.0 x 12	O.T 0.33 x 4	Total
1	A	Instrument	2,450	2,975	3,130	8,555	202	27,000	134	71	184	389	2,673	856	736	4,265

Line	Maker	Family	Order Customer			Total	Takt Time (sec./Pos.)	sec. / Shift	Capacity (Sets)							
									1 Shift							
			2012						Day (set)				Month (set)			
			Apr 18 Days	May 21 Days	Jun 22 Days	61 Days			Normal	O.T(sec.) 14400	O.T(sec.) 37188	Total	Normal	O.T (4.0 x 12)	O.T (0.33 x 4)	Total
1	A	Instrument	2,760	2,980	3,160	8,900	185	27,000	146	78	201	425	2,918	934	804	4,656

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าปริมาณการสั่งซื้อในช่วงเดือน มกราคม ถึง เดือนมิถุนายน นั้น ปริมาณการสั่งซื้อของบริษัทมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ในไตรมาสที่ 1 จะมียอดสั่งซื้อ เท่ากับ 8,555 Pcs./ ไตรมาส และไตรมาสที่ 2 จะมียอดสั่งซื้อ เท่ากับ 8,900 Pcs./ ไตรมาส โดยวันทำงานของไตรมาสที่ 1 เท่ากับ 64 Days และวันทำงานในไตรมาสที่ 2 เท่ากับ 61 Days จากข้อมูลคำนวณ Takt Time = เวลาทั้งหมดในการผลิต/จำนวนความต้องการของลูกค้า จากการคำนวณตามสูตร Takt Time ก็จะได้ Takt Time ของไตรมาสที่ 1 เท่ากับ 202 Sec./Pcs. และไตรมาสที่ 2 เท่ากับ 185 Sec./Pcs. หรือกำลังการผลิตขึ้นต่อวัน ในไตรมาสที่ 1 เท่ากับ 134 Pcs./Day และในไตรมาสที่ 2 เท่ากับ 146 Pcs./Day จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ถ้าบริษัทกรณีศึกษาต้องการที่จะรองรับปริมาณการสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้น จะต้องลดรอบเวลาผลิต (Cycle Time) จาก 202 Sec./Pcs. ลดลงเหลือ 185 Sec./Pcs. ก็จะต้องปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตให้ได้ตาม Takt Time ตามที่ลูกค้ากำหนด



รูปที่ 9 กราฟเปรียบเทียบการผลิต Pcs./Day ของทั้ง 2 ไตรมาส



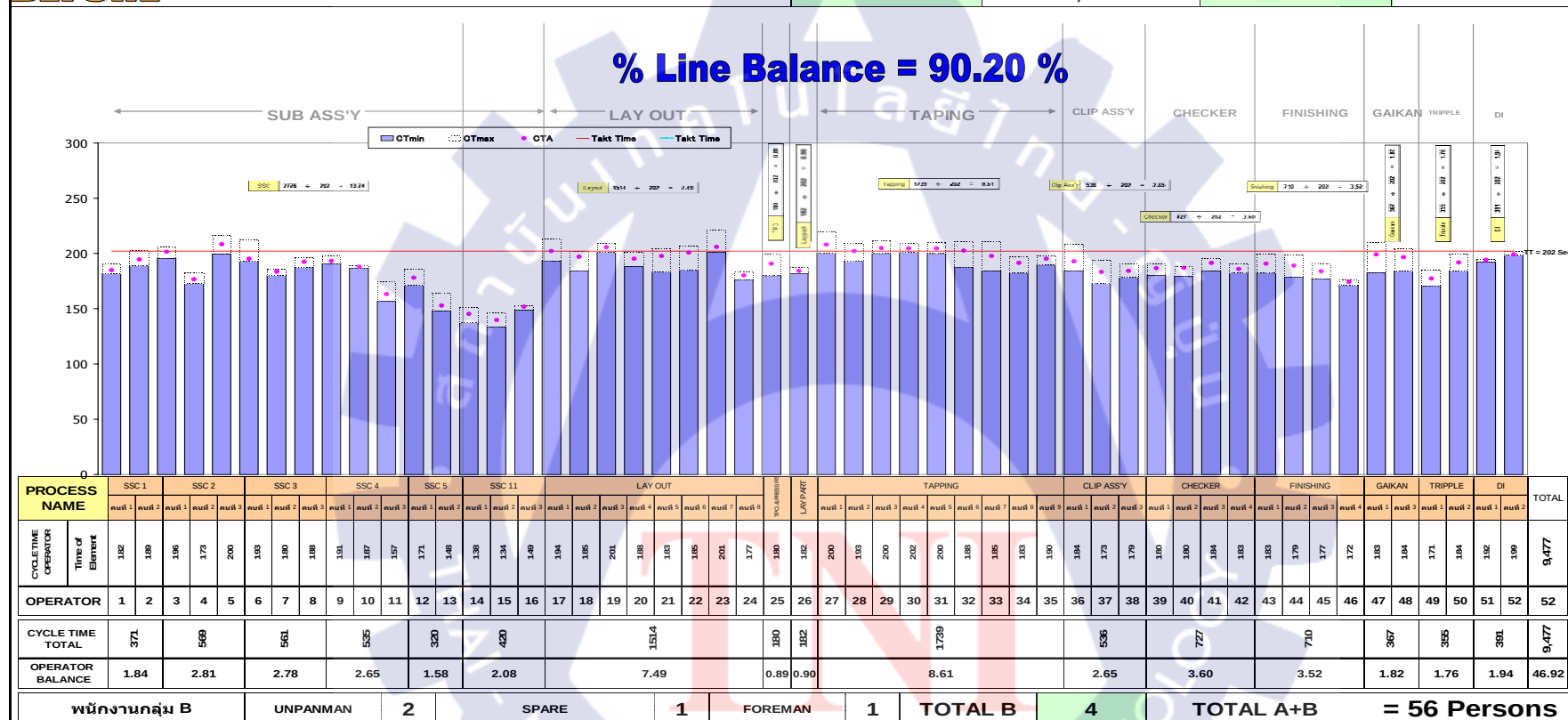
รูปที่ 10 กราฟเปรียบเทียบ Takt Time การผลิตของทั้ง 2 ไตรมาส

จากการเก็บข้อมูลสภาพปัจจุบันของเดือนมกราคม 2555 ที่มีการผลิต Takt Time = 202 Sec./Pcs. แสดงตามกราฟ Yamazumi Chart ดังนี้ (แสดงรูปที่ 11)

(YAMAZUMI CHART)

BEFORE

Maker	A	Takt Time (Speed Conveyor)	202
Model Line No.	1	% Line Balance	90.2
Part No.	82145 47E31,E61,F11	Month	Jan. 2012
Q'ty Operator	52.0	Create Date	12
Cycle Time Total	9,477	Q'ty Balance	47



รูปที่ 11 กราฟ Yamazumi Chart ณ ปัจจุบัน

จากกราฟ จะแสดงกระบวนการผลิตทั้งหมดของแต่ละจุดงานในปัจจุบัน ตั้งแต่ Sub Assembly (SSC) คนที่ 1 ไปจนถึงพนักงานตรวจสอบ DI มีจำนวนพนักงานในการผลิตทั้งหมด แบ่งเป็น Direct เท่ากับ 52 คน และ Indirect 4 คน รวมเป็นทั้งหมด 56 คน จากข้อมูลในกราฟ จะเห็นได้ว่าพนักงานทำงานภายใต้ Takt Time 202 Sec. ในทุกจุดงาน และเวลารวมในกระบวนการผลิตซึ่งเวลา Cycle Time ทั้งหมดของกระบวนการ 9,477 Sec. จากสูตรการคำนวณจำนวนสถานีหรือพนักงาน (จำนวนสถานี = Total Cycle Time / Takt Time) จะต้องมีความจำเป็นต้องมีพนักงานในกระบวนการสำหรับในส่วน Direct ออกมาทั้งหมด 47 คน แต่ในหน่วยงานจริงปัจจุบันใช้พนักงานทั้งหมด 52 คน ซึ่งพอดังคิดเป็นประสิทธิภาพออกมาจะได้เท่ากับ 90.3% (การเก็บข้อมูลวันที่ 12/1/12) แสดง Cycle Time ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เวลา Cycle Time ของพนักงานทุกจุดงาน

Process	No.	Station	พนักงาน	Cycle Time Operator
				Time of Element
Sub Assembly	1	SSC 1	คนที่ 1	182
	2	SSC 1	คนที่ 2	189
	3	SSC 2	คนที่ 1	196
	4	SSC 2	คนที่ 2	173
	5	SSC 2	คนที่ 3	200
	6	SSC 3	คนที่ 1	193
	7	SSC 3	คนที่ 2	180
	8	SSC 3	คนที่ 3	188
	9	SSC 4	คนที่ 1	191
	10	SSC 4	คนที่ 2	187
	11	SSC 4	คนที่ 3	157
	12	SSC 5	คนที่ 1	171
	13	SSC 5	คนที่ 2	148
	14	SSC 11	คนที่ 1	138
	15	SSC 11	คนที่ 2	134
	16	SSC 11	คนที่ 3	149

ตารางที่ 4 เวลา Cycle Time ของพนักงานทุกจุดงาน (ต่อ)

Process	No.	Station	พนักงาน	Cycle Time Operator
				Time of Element
Lay Out	17	Layout	คนที่ 1	194
	18	Layout	คนที่ 2	185
	19	Layout	คนที่ 3	201
	20	Layout	คนที่ 4	188
	21	Layout	คนที่ 5	183
	22	Layout	คนที่ 6	185
	23	Layout	คนที่ 7	201
	24	Layout	คนที่ 8	177
TPO. & Press Fit	25	TPO. & Press Fit	คนที่ 1	180
Lay Part	26	Lay Part	คนที่ 1	182
Tapping	27	Tapping	คนที่ 1	200
	28	Tapping	คนที่ 2	193
	29	Tapping	คนที่ 3	200
	30	Tapping	คนที่ 4	202
	31	Tapping	คนที่ 5	200
	32	Tapping	คนที่ 6	188
	33	Tapping	คนที่ 7	185
	34	Tapping	คนที่ 8	183
	35	Tapping	คนที่ 9	190
Clip Ass'y	36	Clip	คนที่ 1	184
	37	Clip	คนที่ 2	173
	38	Clip	คนที่ 3	179
Checker	39	Checker	คนที่ 1	180
	40	Checker	คนที่ 2	180
	41	Checker	คนที่ 3	184
	42	Checker	คนที่ 4	183
Finishing	43	Finishing	คนที่ 1	183
	44	Finishing	คนที่ 2	179
	45	Finishing	คนที่ 3	177
	46	Finishing	คนที่ 4	172

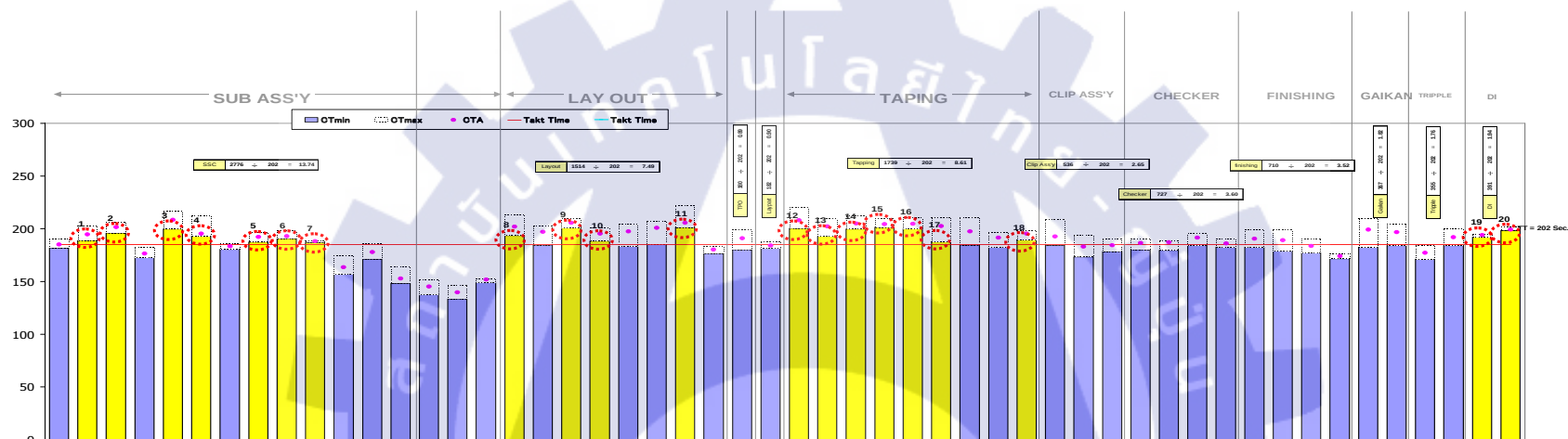
ตารางที่ 4 เวลา Cycle Time ของพนักงานทุกจุดงาน (ต่อ)

Process	No.	Station	พนักงาน	Cycle Time Operator
				Time of Element
Gaikan	47	Gaikan	คนที่ 1	183
	48	Gaikan	คนที่ 3	184
Tripple	49	Triple	คนที่ 1	171
	50	Triple	คนที่ 2	184
Di	51	Di	คนที่ 1	192
	52	Di	คนที่ 2	199
Total			52	9,490

ดังนั้นถ้าทางบริษัทจะทำการรองรับการผลิตของ ปริมาณการสั่งซื้อ ลูกค้าได้ต้องทำการปรับปรุง Takt Time ให้ได้ตามการคำนวณเท่ากับ 185 Sec./Pcs. ถึงจะรองรับการผลิตได้จากกราฟ Yamazumi Chart ปัจจุบันถ้าเราปรับ Takt Time = 185 Sec. ก็จะมีจุดงานหลายจุดงานที่ต้องทำการปรับปรุงดังกราฟด้านล่าง

BEFORE

Maker	A	Takt Time (Speed Conveyor)	202
Model Line No.	1	% Line Balance	90.2
Part No.	82145 47E31,E61,F11	Month	Jan. 2012
Q'ty Operator	52.0	Create Date	12
Cycle Time Total	9,477	Q'ty Balance	47



PROCESS NAME		SSC 1		SSC 2		SSC 3		SSC 4		SSC 5		SSC 11								LAY OUT								TAPPING	LAY PREP	TAPPING								CLIP ASSY				CHECKER				FINISHING				GARAN		TRIPPLE		DI		TOTAL
		สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2			สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2	สกรู 1	สกรู 2													
		Element																																																						
CYCLE TIME	Element	362	369	366	373	360	363	360	368	361	367	367	371	368	368	364	368	365	361	369	363	366	361	377	360	362	360	363	363	362	360	368	365	363	360	364	373	370	360	360	364	363	363	379	377	372	367	364	364	371	364	362	369	9,477		
OPERATOR		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	52		
CYCLE TIME TOTAL		371			569			561		555			320		420										360	362				1739						536			727			710			367		365	361	9,477							
OPERATOR BALANCE		1.84			2.81			2.78		2.65			1.58		2.08										0.89	0.90					8.61						2.65			3.60			3.52			1.82		1.76	1.94	46.92						
พนักงานกลุ่ม B						UNPANMAN		2		SPARE		1		FOREMAN		1		TOTAL B		4		TOTAL A+B		= 56 Persons																																

รูปที่ 12 กราฟ Yamazumi Chart แสดงจุดที่เกินเวลา Takt Time

แสดงข้อมูล Cycle Time ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เวลา Cycle Time ของพนักงานทุกจุดงาน

Process	No.	Station	พนักงาน	Cycle Time Operator	Time Diff
				Time of Element	
Sub Assembly	1	SSC 1	คนที่ 1	182	
	2	SSC 1	คนที่ 2	189	4
	3	SSC 2	คนที่ 1	196	11
	4	SSC 2	คนที่ 2	173	
	5	SSC 2	คนที่ 3	200	15
	6	SSC 3	คนที่ 1	193	8
	7	SSC 3	คนที่ 2	180	
	8	SSC 3	คนที่ 3	188	3
	9	SSC 4	คนที่ 1	191	6
	10	SSC 4	คนที่ 2	187	2
	11	SSC 4	คนที่ 3	157	
	12	SSC 5	คนที่ 1	171	
	13	SSC 5	คนที่ 2	148	
	14	SSC 11	คนที่ 1	138	
	15	SSC 11	คนที่ 2	134	
	16	SSC 11	คนที่ 3	149	
Lay Out	17	Layout	คนที่ 1	194	9
	18	Layout	คนที่ 2	185	
	19	Layout	คนที่ 3	201	16
	20	Layout	คนที่ 4	188	3
	21	Layout	คนที่ 5	183	
	22	Layout	คนที่ 6	185	
	23	Layout	คนที่ 7	201	16
	24	Layout	คนที่ 8	177	
TPO. & Press Fit	25	TPO. & Press Fit	คนที่ 1	180	
Lay Part	26	Lay Part	คนที่ 1	182	

ตารางที่ 5 เวลา Cycle Time ของพนักงานทุกจุดงาน (ต่อ)

Process	No.	Station	พนักงาน	Cycle Time Operator	Time Diff
				Time of Element	
Tapping	27	Tapping	คนที่ 1	200	15
	28	Tapping	คนที่ 2	193	8
	29	Tapping	คนที่ 3	200	15
	30	Tapping	คนที่ 4	202	17
	31	Tapping	คนที่ 5	200	15
	32	Tapping	คนที่ 6	188	3
	33	Tapping	คนที่ 7	185	
	34	Tapping	คนที่ 8	183	
	35	Tapping	คนที่ 9	190	5
Clip Ass'y	36	Clip	คนที่ 1	184	
	37	Clip	คนที่ 2	173	
	38	Clip	คนที่ 3	179	
Checker	39	Checker	คนที่ 1	180	
	40	Checker	คนที่ 2	180	
	41	Checker	คนที่ 3	184	
	42	Checker	คนที่ 4	183	
Finishing	43	Finishing	คนที่ 1	183	
	44	Finishing	คนที่ 2	179	
	45	Finishing	คนที่ 3	177	
	46	Finishing	คนที่ 4	172	
Gaikan	47	Gaikan	คนที่ 1	183	
	48	Gaikan	คนที่ 3	184	
Tripple	49	Triple	คนที่ 1	171	
	50	Triple	คนที่ 2	184	
Di	51	Di	คนที่ 1	192	7
	52	Di	คนที่ 2	199	14
Total			52	9,490	191

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่ามีสถานีงานที่ต้องทำการปรับปรุงทั้งหมด 20 สถานี ซึ่ง Cycle Time ที่เกินจาก Takt Time งานของพนักงานที่ได้แรงไว้ Cycle Time ที่สูงที่สุด 202 Sec. (Process Tapping พนักงานคนที่ 4) งานแต่ละงานมี Cycle Time แตกต่างจากเป้า

ของ Takt Time ใหม่ ได้ระบุไว้ ซึ่งรวมเวลาได้ทั้งหมด 191 Sec. ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาต้องทำการลดเวลาลงเพื่อให้ได้ Takt Time ตามต้องการคือ 185 Sec./Pcs.

จากรูปที่ 12 หลังจากการปรับ Takt Time ใหม่แล้ว และจากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่ามีจุดงานทั้งหมด 20 จุดงานที่รอบเวลา (Cycle Time) มีเวลาเกิน Takt Time ดังที่ได้กล่าวแล้วซึ่งทางบริษัทจะต้องทำการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน โดยมีจุดงานที่จะต้องปรับปรุงรอบเวลาการผลิต (Production Cycle Time) ดังนี้ต่อไป

Process 1: Sub Ass'y (SSC)

1. SSC 1 คนที่ 2 ใช้เวลาทั้งหมด 189 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 4 Sec.
2. SSC 2 คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 196 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 11 Sec.
3. SSC 2 คนที่ 3 ใช้เวลาทั้งหมด 200 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 15 Sec.
4. SSC 3 คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 193 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 8 Sec.
5. SSC 3 คนที่ 3 ใช้เวลาทั้งหมด 188 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 3 Sec.
6. SSC 4 คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 191 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 6 Sec.
7. SSC 4 คนที่ 2 ใช้เวลาทั้งหมด 187 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 2 Sec.

Process 2: Layout

8. Layout คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 194 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 9 Sec.
9. Layout คนที่ 3 ใช้เวลาทั้งหมด 201 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 16 Sec.
10. Layout คนที่ 4 ใช้เวลาทั้งหมด 188 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 3 Sec.
11. Layout คนที่ 7 ใช้เวลาทั้งหมด 201 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 16 Sec.

Process 3: Tapping

12. Tapping คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 200 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 15 Sec.
13. Tapping คนที่ 2 ใช้เวลาทั้งหมด 193 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 8 Sec.
14. Tapping คนที่ 3 ใช้เวลาทั้งหมด 200 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 15 Sec.
15. Tapping คนที่ 4 ใช้เวลาทั้งหมด 202 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 17 Sec.
16. Tapping คนที่ 5 ใช้เวลาทั้งหมด 200 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 15 Sec.
17. Tapping คนที่ 6 ใช้เวลาทั้งหมด 188 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 3 Sec.
18. Tapping คนที่ 9 ใช้เวลาทั้งหมด 190 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 5 Sec.

Process 4: หน่วยงาน QA

19. DI คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 192 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 7 Sec.
20. DI คนที่ 2 ใช้เวลาทั้งหมด 199 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 14 Sec.

การฝึกอบรม 7 Waste และ ECRS Technique

จากปัญหาในการผลิตที่เกิดขึ้นดังที่กล่าวไว้ข้างต้น พนักงานแต่ละจุดงานจะต้องทำงานตามรอบเวลาที่ปรับ Takt Time ใหม่ ต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ของพนักงานให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อลดความสูญเปล่าขั้นตอนการทำงานของพนักงานแต่ละคน ดังนั้นจัดอบรมเพิ่มความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการมองความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ ในกระบวนการผลิตและเทคนิคการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่า Kaizen โดยใช้ Tools คือ ECRS Technique โดยการอบรมจะมีการแบ่งออกเป็น 2 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1: การอบรมแบบ In Room เป็นการอบรมภาคทฤษฎี และความเข้าใจของพนักงานก่อนที่จะลงไปปฏิบัติงานจริง ซึ่งในการอบรม In Room จะอบรมเนื้อหาและรายละเอียดของความสูญเปล่า 7 ประการ และมุมมองเทคนิค Kaizen ในการปรับปรุงต่าง ๆ จะมีวิทยากรทั้งภายในและภายนอก มาคอยให้ความรู้ความเข้าใจกับพนักงานทุกคนในไลน์การผลิต ดังแสดงในรูปที่ 13



รูปที่ 13 ภาพบรรยากาศในการอบรม In Room ของพนักงาน



รูปที่ 14 เอกสารไฟล์ Presentation เรื่อง 7 Waste ในการอบรม In Room

รายละเอียดข้อมูลของ 7 Waste จากใน Presentation (แสดงจากรูปที่ 15)

D-Defect ความสูญเสียที่เกิดจาก งานเสียรวมถึงการที่ไม่สามารถแก้ไขงานเสียนั้นได้ทันที

O-Over Production ความสูญเสียของการผลิตมากเกินไป ความสูญเสียของงานที่ค้างค้างในกรรมวิธีผลิตนี้ ทำให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องจัดหาที่ว่างชั่วคราว การซ่อนเปลี่ยนการขนย้าย

W-Waiting การรอคอย เช่น การเตรียมเครื่อง ในแต่ละครั้งใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง ความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากงานรอคน หรือคนรองานถือเป็นความสูญเสียทั้งสิ้น

T-Transportation สูญเสียเนื่องมาจากการขนย้าย เช่น ระหว่าง กระบวนการกับกระบวนการ

I-Inventory ความสูญเสียที่เกิดจากพัสดุดังคลัง เป็นความสูญเสียที่จะไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการทำงาน แต่การที่ต้องสร้างโกดังเพื่อเก็บชิ้นส่วนประกอบ หรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปซึ่งจะเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

M-Motion ความสูญเสียที่เกิดจากการเคลื่อนไหว หรือการออกแบบสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม

P-Process Itself กรรมวิธีไม่มีประสิทธิภาพที่มีสาเหตุจากวิธีการ แปรรูปงาน หรือเสียเวลาซ่อมชิ้นงาน เช่น การตัดครีบของชิ้นงาน ทำให้ต้องในการทดแต่งโดยไม่มีมูลค่าเพิ่ม

ความสูญเสียทั้ง 7 ประการที่เกิดขึ้นได้ทำการปรับปรุงโดยใช้หลักการของ ECRS มาทำการปรับปรุงในจุดที่เกิดปัญหาที่ Cycle Time มากกว่า Takt Time ซึ่งเทคนิค ECRS มีความหมายดังนี้

E ย่อมาจาก Eliminate แปลว่า กำจัดออก

C ย่อมาจาก Combine แปลว่า รวมเข้าด้วยกัน

R ย่อมาจาก Rearrange แปลว่า จัดลำดับใหม่

S ย่อมาจาก Simplify แปลว่า ทำให้ง่ายขึ้น

ตารางที่ 6 ตัวอย่างตัวย่อของ 7 Waste และ ECRS Technique

7 Waste							ECRS Technique			
D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S

ครั้งที่ 2 : การอบรมพนักงาน (On the Job Training) เป็นการอบรมโดยนำทฤษฎีและความเข้าใจที่พนักงานทุกคนได้มีการอบรมแล้วใน In Room ซึ่งแจ้งที่พนักงานและอบรมพนักงานทุกจุดงานให้สามารถมองเห็นความสูญเสียเปล่าในการทำงานและแนะนำแนวทางการปรับปรุง เพื่อให้พนักงานทุกคนมองเห็นความสูญเสียเปล่าออกและมีความคิดสร้างสรรค์ในการปรับปรุงโดยเทคนิค Kaizen แสดงดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 หัวหน้างานชี้แจงรายละเอียดให้พนักงานที่หน้างาน

การอบรม OJT ครั้งนี้จะมีหัวหน้างาน และ Trainer ผู้เชี่ยวชาญคอยดูแลและแนะนำจุดการทำงานที่เกิดความสูญเสียเปล่า (ดังรูปที่ 16) และคอยแนะนำในเรื่องการมุมมองในการปรับปรุง หลังจากนั้นก็ให้พนักงานทุกคนลงปฏิบัติงานตนเองจริงตามจุดงานทั้งหมดใน Conveyor Line และหลังจากทำการผลิต ก็จะให้พนักงานทุกคนเขียนหัวข้อในการปรับปรุงของตนเองออกมาเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง หัวหน้างานและ Trainer รวบรวมข้อเสนอแนะต่างๆ มาทำการวางแผนปรับปรุงต่อไป



รูปที่ 16 หัวหน้างานและผู้เชี่ยวชาญคอยแนะนำและอบรมพนักงาน

ปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิต

จากตารางที่ 5 แสดง Cycle Time ของแต่ละกระบวนการ งานที่จะเห็นได้ว่าจะต้องทำการปรับปรุงกระบวนการทั้งหมด 20 จุดงาน ซึ่งแต่ละจุดงานที่มีปัญหาจะมีความสำคัญที่ต้องเข้าไปปรับปรุง ในกระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเสียทั้ง 7 ประการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Process 1: Sub Ass'y (SSC): เป็นกระบวนการที่นำสายไฟมา Insert ลงในช่อง Connector

- จุดงานที่ 1: SSC 1 คนที่ 2 ใช้เวลาทั้งหมด 189 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 4 Sec.

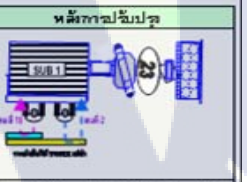
ณ จุดงานนี้มีการปรับปรุงทั้งหมด 3 ครั้งในการลดเวลา Cycle Time ดังนี้

Improvement 1 : ลดเวลาในการเดินหยิบ Kanban มีความสูญเสียของการขนย้าย (T) แก้ไขโดยใช้หลักการ S

Improvement 2 : ลดเวลาในการเดินหยิบไม้ Tofix มีความสูญเสียของการขนย้าย (T) และการเคลื่อนไหว (M) ปรับปรุงโดยใช้หลักการ S

Improvement 3 : ปรับปรุงขั้นตอนการหนีบสายไฟ มีความสูญเสียของการเคลื่อนไหว (M) ปรับปรุงแก้ไขโดยใช้หลัก C, R ในการปรับปรุง

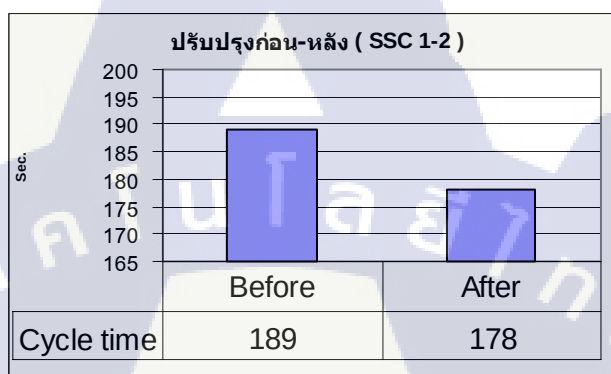
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 17 และตารางที่ 7 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.

การปรับปรุงครั้งที่ 1		การปรับปรุงครั้งที่ 2	
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
			
Before : เมื่อเวลาในการเดินหยิบไม้ Kanban มา 120 Sec และเดินหยิบไปยังคันโยก หลักการเดิม 1	After : ใช้เวลา 120 Sec มาใช้ตามสาย Peco เพื่อไปยังตู้เก็บชิ้นงาน KANBAN	Before : เมื่อเวลาในการเดินหยิบไม้ Tofix มา 120 Sec และเดินหยิบไปยังคันโยก หลักการเดิม 1	After : จัดทำรางใส่คันโยกไม้ Tofix นำคันโยกมาใส่ในตู้เก็บชิ้นงาน TOFIX ใหม่
ได้เวลา 6 วินาที	ได้เวลา 3 วินาที	ได้เวลา 4 วินาที	ได้เวลา 2 วินาที
Result : เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที		Result : เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	
การปรับปรุงครั้งที่ 3		การปรับปรุงครั้งที่ 4	
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
			
Before : พนักงานเดินหยิบสายไฟจาก กล่อง SET ที่ CLAMP แล้วเดิน มา 1 CIR รวม 4 ครั้งแล้ว	After : พนักงานเดินหยิบสายไฟจาก กล่อง SET ที่ CLAMP แล้วเดิน มา 1 CIR รวม 4 ครั้งแล้ว	Before : พนักงานเดินหยิบสายไฟจาก กล่อง SET ที่ CLAMP แล้วเดิน มา 1 CIR รวม 4 ครั้งแล้ว	After : พนักงานเดินหยิบสายไฟจาก กล่อง SET ที่ CLAMP แล้วเดิน มา 1 CIR รวม 4 ครั้งแล้ว
ได้เวลา 20 วินาที	ได้เวลา 16 วินาที	ได้เวลา 20 วินาที	ได้เวลา 16 วินาที
Result : เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที		Result : เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 17 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 1 SSC 1 คนที่ 2

ตารางที่ 7 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน SSC 1 คนที่ 2

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
1	1	SSC1	2	Improvement 1				●							●
	2			Improvement 2				●		●					●
	3			Improvement 3						●			●	●	



รูปที่ 18 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 1 SSC 1 คนที่ 2

จากรูปที่ 18 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงทั้ง 3 ครั้งทำให้ Cycle Time ของจุดงาน SSC 1 คนที่ 2 นี้ ลดลงจาก 189 Sec. เหลือเพียง 178 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 2 : SSC 2 คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 196 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 11 Sec.

ณ จุดงานนี้เป็นจุดงาน Sub Ass'y ซึ่งต้องประกอบสายไฟเข้ากับ Connector มีการปรับปรุงเพื่อรองรับกับ Takt Time ทั้งหมด 3 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุงตำแหน่งการทำงานที่หน้างานของ Sub BJ มีความสูญเสียเปล่าทางด้านการขนย้าย (T) และการเคลื่อนไหว (M) ปรับปรุงโดยใช้หลัก R, S

Improvement 2: ปรับปรุงขั้นตอนวิธีการหนีบสาย มีความสูญเสียเปล่าของการเคลื่อนไหว (M) วิธีปรับปรุงใช้หลัก C, R

Improvement 3: ลดเวลาในการเดินหยิบบัตร Kanban มีความสูญเสียเปล่าทางด้านการขนส่ง (T) และการเคลื่อนไหว (M) ปรับปรุงโดยใช้หลัก C, S เข้ามาในการปรับปรุงแก้ไขที่จุดงาน

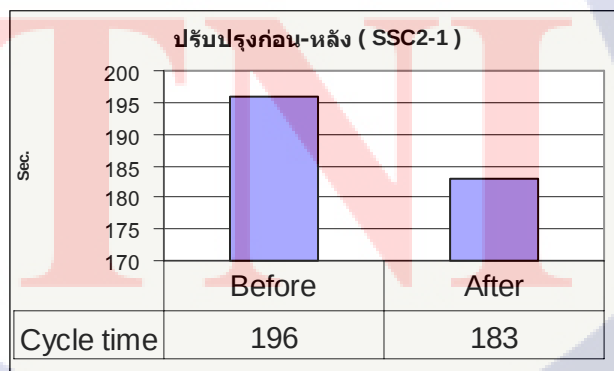
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 19 และตารางที่ 8 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 19 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 2 SSC 2 คนที่ 1

ตารางที่ 8 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน SSC 2 คนที่ 1

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
2	4	SSC2	1	Improvement 1				●		●				●	●
	5			Improvement 2						●			●	●	
	6			Improvement 3				●		●			●		●



รูปที่ 20 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 2 SSC 2 คนที่ 1

จากรูปที่ 20 จะเห็นได้ว่าหลังการปรับปรุงลดความสูญเปล่าทั้ง 3 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน SSC 2 คนที่ 1 นี้ ลดลงจาก 196 Sec. เหลือเพียง 183 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 3 : SSC 2 คนที่ 3 ใช้เวลาทั้งหมด 200 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 15 Sec.

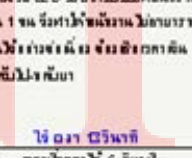
ณ จุดงานนี้เป็นจุดงาน Sub Ass'y ซึ่งต้องมีการประกอบสายไฟเข้ากับ Connector มีการปรับปรุงเพื่อรองรับกับ Takt Time ทั้งหมด 3 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ลดเวลาในการเดินหีบไม้ Tofix ของสาย Doren มีความสูญเปล่าของการเคลื่อนไหว (M) ใช้วิธีปรับปรุงด้วยเทคนิค S

Improvement 2: ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของไฟ LED ที่ SSC 2 มีความสูญเปล่า เรื่องการรอคอย (W) การขนย้าย (T) และการเคลื่อนไหว (M) ใช้วิธีปรับปรุงโดยเทคนิค R,S

Improvement 3: ลดเวลาในการเดินหีบไม้ Tofix ของ Sub BJ มีความสูญเปล่าในการทำงานคือการขนย้าย (T) ใช้วิธีปรับปรุงโดยเทคนิค S

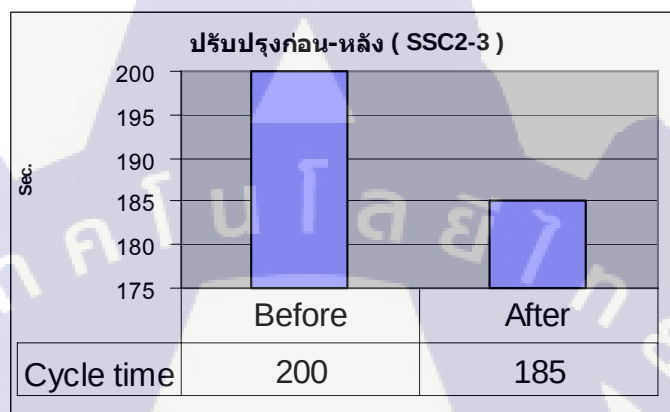
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 21 และตารางที่ 9 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.

การปรับปรุง ครั้งที่ 1		การปรับปรุง ครั้งที่ 2	
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
			
Before : พนักงานเดิน คัด คัดไม้ TOFIX สาย DOREN ที่วางรอรับ TOFIX	After : จัดวางรอรับไม้ TOFIX สาย DOREN ที่วางรอรับไม้ TOFIX ไม้ที่ไว้ใช้งาน PFCO	Before : ไฟ LED 8 UE 8G ของสายไม้ คัด คัดรอรับ คัดรอรับ รอรับ 80C 2 ขะ	After : พนักงานยืนรอรับไฟ LED 8 UE 8G ไม้ที่ไม้ไฟ LED ของคัดรอรับ รอรับ
ใช้เวลา 3 วินาที	ใช้เวลา 3 วินาที	ใช้เวลา 2 วินาที	ใช้เวลา 2 วินาที
Problem : เวลาพักคอย 5 วินาที		Problem : เวลาพักคอย 6 วินาที	
การปรับปรุง ครั้งที่ 3		การปรับปรุง ครั้งที่ 4	
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
			
Before : พนักงานเดิน คัด คัดไม้ไฟ TOFIX SUB BUNCHION TOFIX ไม้ที่ไม้ SUB PLATEAU ไม้ที่ไม้	After : จัดวางรอรับไม้ไฟ TOFIX SUB BUNCHION TOFIX ไม้ที่ไม้ SUB PLATEAU ไม้ที่ไม้	Before : พนักงานเดิน คัด คัดไม้ไฟ TOFIX SUB BUNCHION TOFIX ไม้ที่ไม้ SUB PLATEAU ไม้ที่ไม้	After : จัดวางรอรับไม้ไฟ TOFIX SUB BUNCHION TOFIX ไม้ที่ไม้ SUB PLATEAU ไม้ที่ไม้
ใช้เวลา 3 วินาที	ใช้เวลา 3 วินาที	ใช้เวลา 2 วินาที	ใช้เวลา 2 วินาที
Problem : เวลาพักคอย 5 วินาที		Problem : เวลาพักคอย 6 วินาที	

รูปที่ 21 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 3 SSC 2 คนที่ 3

ตารางที่ 9 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน SSC 2 คนที่ 3

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
3	7	SSC2	3	Improvement 1						●					●
	8			Improvement 2			●			●	●			●	●
	9			Improvement 3				●							●



รูปที่ 22 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 3 SSC 2 คนที่ 3

จากรูปที่ 22 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงลดความสูญเปล่าทั้ง 3 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน SSC 2 คนที่ 3 นี้ ลดลงจาก 200 Sec. เหลือเพียง 185 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 4: SSC 3 คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 193 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 8 Sec.

ณ จุดงานนี้เป็นจุดงาน Sub Ass'y ซึ่งต้องมีการประกอบสายไฟเข้ากับ Connector มีการปรับปรุงเพื่อรองรับกับ Takt Time ทั้งหมด 3 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ลดเวลาในการเดินหีบับตร Kanban มีความสูญเปล่าของการทำงานเรื่องการเคลื่อนไหว (M) ใช้การปรับปรุงหลักการ S

Improvement 2: ลดเวลาในการก้มหยิบไม้ Tofix เพื่อส่งต่อ มีความสูญเปล่าของการทำงานเรื่องการเคลื่อนไหว (M) ใช้การปรับปรุงหลักการ E, S

Improvement 3: ลดขั้นตอนการแกะ Rear ของพนักงานหน้างาน มีความสูญเปล่าของการทำงานเรื่องการเคลื่อนไหว (M) และงานที่ไม่เกิดประสิทธิภาพ (P) ใช้หลักการปรับปรุง E, R

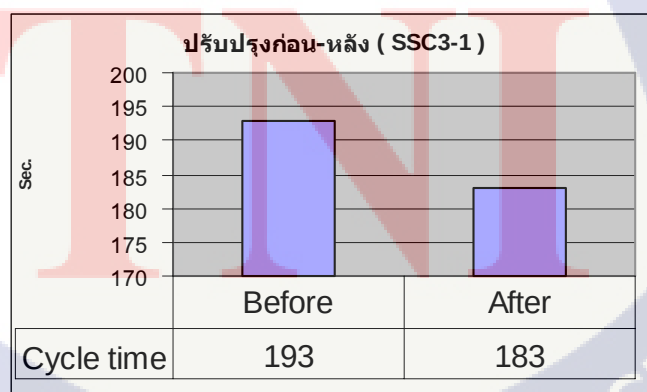
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 23 และตารางที่ 10 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 23 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 4 SSC 3 คนที่ 1

ตารางที่ 10 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน SSC 3 คนที่ 1

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
4	10	SSC3	1	Improvement 1						●					●
	11			Improvement 2						●		●			●
	12			Improvement 3						●	●	●		●	●



รูปที่ 24 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 4 SSC 3 คนที่ 1

จากรูปที่ 24 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงลดความสูญเสียเปล่าทั้ง 3 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน SSC 3 คนที่ 1 นี้ ลดลงจาก 193 Sec. เหลือเพียง 183 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 5: SSC 3 คนที่ 3 ใช้เวลาทั้งหมด 188 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 3 Sec

ณ จุดงานที่ 5 เป็นจุดงานของ Sub Ass'y มีการปรับปรุงเพื่อลดเวลาให้ได้ตาม Takt Time ทั้งหมด 3 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุงขั้นตอนการหยิบสายไฟ Doren จากไม้ Tofix มีความสูญเสียเปล่าของการเคลื่อนไหว (M) และการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) ซึ่งมีการปรับปรุงแก้ปัญหาโดยใช้หลักการของ S

Improvement 2: ลดเวลาในการ Scan Kanban มีความสูญเสียเปล่าของการเคลื่อนไหว (M) และการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) ซึ่งมีการปรับปรุงแก้ปัญหาโดยใช้หลักการของ S

Improvement 3: ปรับปรุงหลอดใส่ Part บังคับทิศทางการหยิบ Part มีความสูญเสียเปล่าของการเคลื่อนไหว (M) และการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) ซึ่งมีการปรับปรุงแก้ปัญหาโดยใช้หลักการของ S เข้ามาช่วยในการปรับปรุงลดเวลาในการผลิต

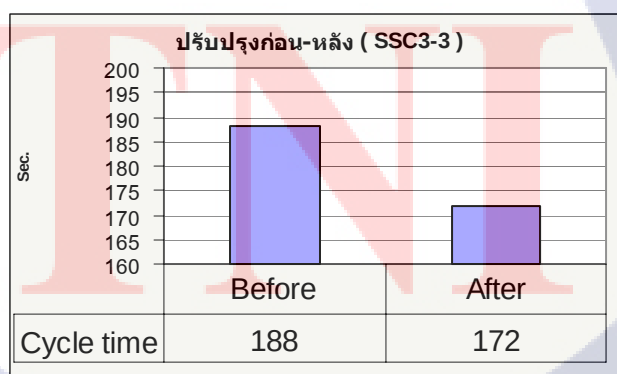
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 25 และตารางที่ 11 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 25 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 4 SSC 3 คนที่ 3

ตารางที่ 11 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน SSC 3 คนที่ 3

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
5	13	SSC3	3	Improvement 1						●	●				●
	14			Improvement 2						●	●				●
	15			Improvement 3						●	●				●



รูปที่ 26 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 4 SSC 3 คนที่ 3

จากรูปที่ 26 จะเห็นว่าหลังการปรับปรุงลดความสูญเสียเปล่าทั้ง 3 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน SSC 3 คนที่ 3 นี้ ลดลงจาก 188 Sec. เหลือเพียง 172 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

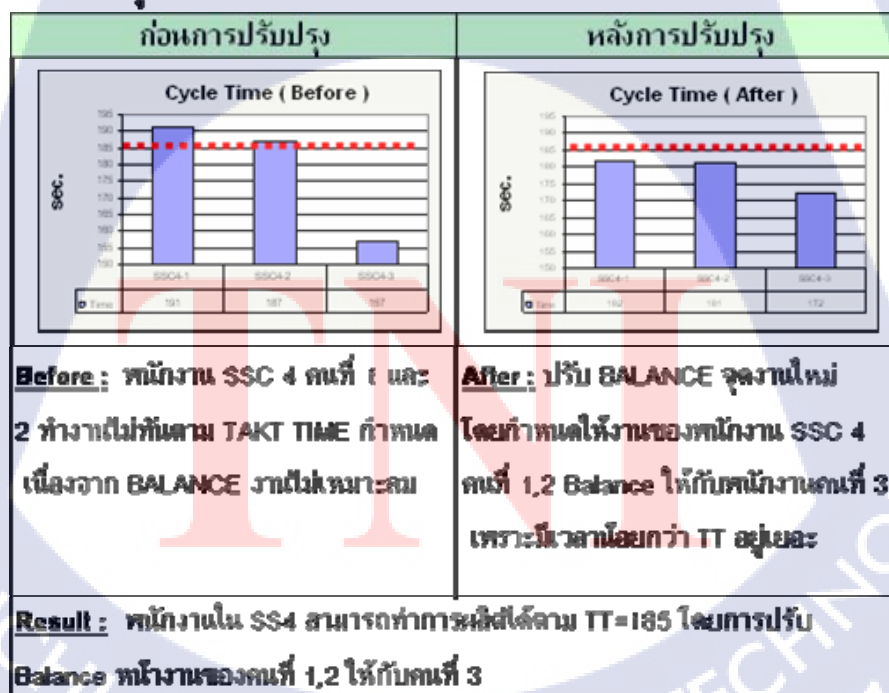
- จุดงานที่ 6: SSC 4 คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 191 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 6 Sec.

- จุดงานที่ 7: SSC 4 คนที่ 2 ใช้เวลาทั้งหมด 187 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 2 Sec.

ณ จุดงานที่ 6 และ 7 นี้เป็นจุดงานของ SSC 4 มีพนักงานทั้งหมด 3 คน ซึ่งจากกราฟที่แสดงในรูปที่ 28 จะเห็นว่าก่อนการปรับปรุงนั้นรอบเวลาของคนที่ 3 ยังมีเวลาว่างอยู่มากในการผลิต จึงทำการ Balance งานของคน 1-3 ทำการแบ่งขั้นตอนงานของคน 1 และ 2 ให้เหมาะสมกับเวลา Takt Time ที่กำหนด โดยปรับปรุงขั้นตอนงานที่มีความสูญเสียเปล่าเรื่องการเคลื่อนไหว (M) และการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) โดยการขยายผลบางหัวข้อของการปรับปรุงมาที่จุดงานที่ SSC 4 นี้ การปรับปรุงแสดงเป็นกราฟ Cycle Time

ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 27 และตารางที่ 12 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.

การปรับปรุงครั้งที่ 1



รูปที่ 27 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 6, 7 SSC 4 คนที่ 1, 2, 3

ตารางที่ 12 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน SSC 4 คนที่ 1, 2, 3

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
6	16	SSC4	1	Improvement 1						●	●		●	●	
7		SSC4	2	Improvement 1						●	●		●	●	



รูปที่ 28 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 6, 7 SSC 4 คนที่ 1, 2, 3

จากรูปที่ 28 จะเห็นได้ว่าหลังการปรับปรุงการ Balance Line ของ จุดงาน SSC 4 คนที่ 1, 2, 3 ทำให้ Cycle Time ของพนักงานทั้ง 3 คนสามารถรองรับกับ Takt Time ได้

Process 2: Layout เป็นขั้นตอนการนำสายไฟที่ทำการประกอบ Connector แล้วนำมาวางตาม Layout DWG. บน Board เพื่อให้ได้ทิศทางตาม DWG.

- จุดงานที่ 8: Layout คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 194 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 9 Sec.

ณ จุดงานที่ 8 Layout เป็นขั้นตอนที่พนักงานนำสายไฟจาก Sub Ass'y มาทำการวางสายลงบน Assembly Board จุดงานนี้มีการปรับปรุง 3 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุงที่ Lock Connector ไม่ให้หลุดออกจากหลัก มีความสูญเสียเรื่องการเคลื่อนไหว (M) และการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 2: ปรับปรุงที่ติดตั้ง Kanban ในการเดิน Scan มีความสูญเสียในกระบวนการเรื่องการเคลื่อนไหว (M) และการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

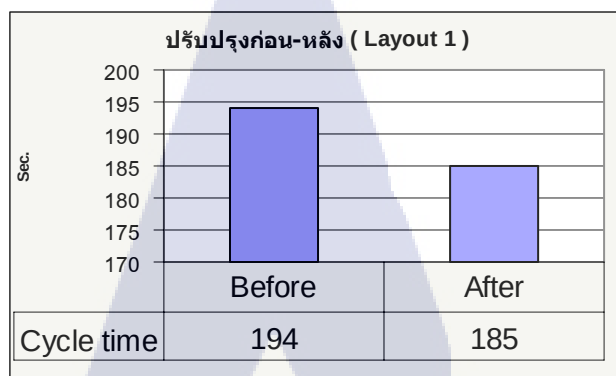
Improvement 3: ปรับปรุงขั้นตอนการเอาสายไฟเข้ารางรองที่ Board มีความสูญเสียในกระบวนการเรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 29 และตารางที่ 13 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 29 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 8 Layout ที่ 1

ตารางที่ 13 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Layout 1

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
8	17	Layout	1	Improvement 1						●	●				●
	18			Improvement 2						●	●				●
	19			Improvement 3							●				●



รูปที่ 30 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 8 Layout คนที่ 1

จากรูปที่ 30 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงลดความสูญเสียเปล่าทั้ง 3 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน Layout คนที่ 1 นี้ ลดลงจาก 194 Sec. เหลือเพียง 185 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 9: Layout คนที่ 3 ใช้เวลาทั้งหมด 201 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 16 Sec.

ณ จุดงานที่ 9 Layout คนที่ 3 เป็นขั้นตอนที่พนักงานนำสายไฟจาก Sub Ass'y มาทำการวางสายลงบน Assembly Board จุดงานนี้มีการปรับปรุง 4 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุงวิธีการ Set สายไฟเข้า Clamp เป็นการปรับปรุงความสูญเสียเปล่าเรื่องการเคลื่อนไหว (M) และการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R, S

Improvement 2: ปรับปรุงวิธีการหยิบสายไฟ Bonder มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการเรื่องการเคลื่อนไหว (M) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค C, S

Improvement 3: ปรับปรุงจุดสไลด์ส่งไม้ Tofix มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการเรื่องการขนย้ายขนย้ายในการผลิต (T) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 4: ปรับปรุงหลักปักสายไฟให้สะดวกกับการทำงาน มีกระบวนการที่สูญเสียเปล่าเรื่องการเคลื่อนไหวของพนักงาน (M) และขั้นตอนการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้หลักการ R, S การปรับปรุงทั้งหมดเพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้ตาม Takt Time

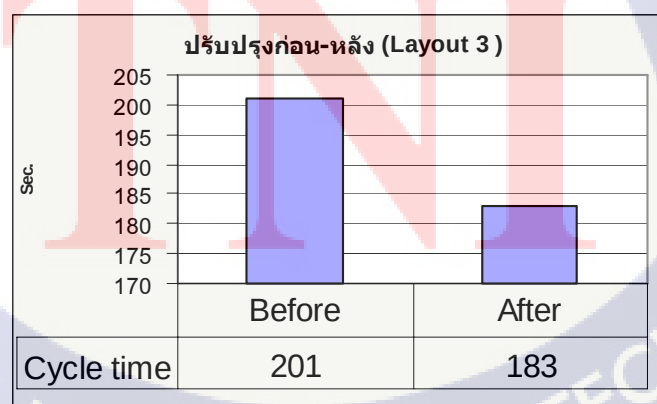
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 31 และตารางที่ 14 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 31 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 9 Layout คนที่ 3

ตารางที่ 14 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Layout คนที่ 3

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
9	20	Layout	3	Improvement 1						●	●			●	●
	21			Improvement 2						●			●		●
	22			Improvement 3				●							●
	23			Improvement 4						●	●			●	●



รูปที่ 32 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 9 Layout คนที่ 3

จากรูปที่ 32 จะเห็นว่าหลังการปรับปรุงลดความสูญเปล่าทั้ง 4 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน Layout คนที่ 3 นี้ ลดลงจาก 201 Sec. เหลือเพียง 183 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 10: Layout คนที่ 4 ใช้เวลาทั้งหมด 188 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 3 Sec.

ณ จุด Layout 4 เป็นขั้นตอนที่พนักงานนำสายไฟจาก Sub Ass'y มาทำการวางสายลงบน Assembly Board จุดงานนี้มีการปรับปรุง 2 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุงย้ายตำแหน่งการติด Clamp บน Board มีความสูญเปล่าในขั้นตอนการผลิตเรื่องการเคลื่อนไหวของการทำงาน (M) แก้ปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S ปรับปรุงให้ง่ายขึ้น

Improvement 2: เปลี่ยนขั้นตอนการ Set สายไฟบนไม้ Tofix มีความสูญเปล่าในขั้นตอนการทำงานของพนักงานที่ไม่ทำให้เกิดประสิทธิภาพ (P) ซึ่งมีการปรับปรุงใช้เทคนิค ทางด้าน R, S ในการปรับปรุงเพื่อให้ได้ Takt Time

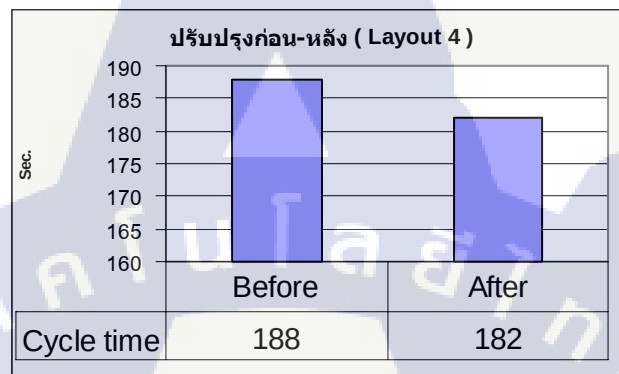
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 33 และตารางที่ 15 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงใน ภาคผนวก ก.

การปรับปรุงครั้งที่ 1		การปรับปรุงครั้งที่ 2	
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
			
Before: เมื่อเวลาเริ่มงานใช้แรงงาน CLAMP จัดสายให้ติดเครื่องให้ง่าย	After: ปรับใช้สายเคเบิลการติด CLAMP จัดสายให้ติดเครื่องง่ายขึ้น		
ใช้เวลา 5 วินาที	ใช้เวลา 2 วินาที		
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที			
		Before: เมื่อเวลาเริ่มงานใช้แรงงาน VV แรงงานที่นำสายจากถาด ชุด SET รวมไว้ ไม้ของ TOFIX เชื่อมไว้ 2 ชุด ทำให้มีสายไฟจำนวนมากเกินไป	After: เปลี่ยนวิธีการ SET สาย TWIST WIRE โดยนำสาย SET สายของชุด 1 ชุดมาเชื่อมไว้กับสายของชุด 2
		ใช้เวลา 6 วินาที	ใช้เวลา 3 วินาที
		Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 33 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 10 Layout คนที่ 4

ตารางที่ 15 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Layout คนที่ 4

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
10	24	Layout	4	Improvement 1						●					●
	25			Improvement 2							●			●	●



รูปที่ 34 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 10 Layout คนที่ 4

จากรูปที่ 34 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงลดความสูญเปล่าทั้ง 2 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน Layout คนที่ 4 นี้ ลดลงจาก 188 Sec. เหลือเพียง 182 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 11: Layout คนที่ 7 ใช้เวลาทั้งหมด 201 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 16 Sec.

ณ จุด Layout 7 เป็นขั้นตอนที่พนักงานนำสายไฟจาก Sub Ass'y มาทำการวางสายลงบน Assembly Board จุดงานนี้มีการปรับปรุง 4 ครั้ง ดังนี้

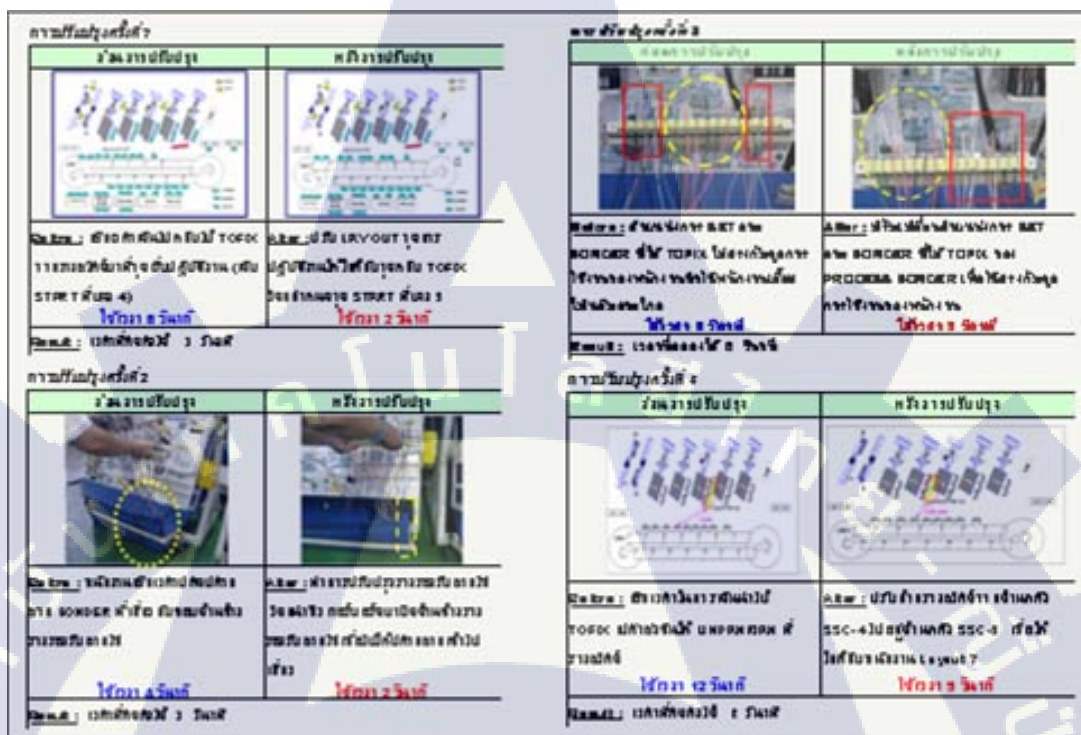
Improvement 1: ปรับ Layout จุดหยิบไม้ Tofix ของพนักงาน เป็นการปรับปรุงความสูญเปล่า เรื่องการเคลื่อนไหว(M)และการขนย้าย (T) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 2: ปรับปรุงตำแหน่งการ Set สาย Bonder ที่ไม้ Tofix มีความสูญเปล่าในกระบวนการเรื่องการเคลื่อนไหว (M) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R, S

Improvement 3: ปรับปรุงรางรองรับสายไฟในการปฏิบัติงาน มีความสูญเปล่าในกระบวนการ เรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 4: ปรับปรุงจุดวางรางสไลด์ที่ SSC มีกระบวนการที่สูญเปล่าเรื่องการขนย้าย (T) มีการปรับปรุงโดยใช้หลักการ S การปรับปรุงทั้งหมดเพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้ตาม Takt Time

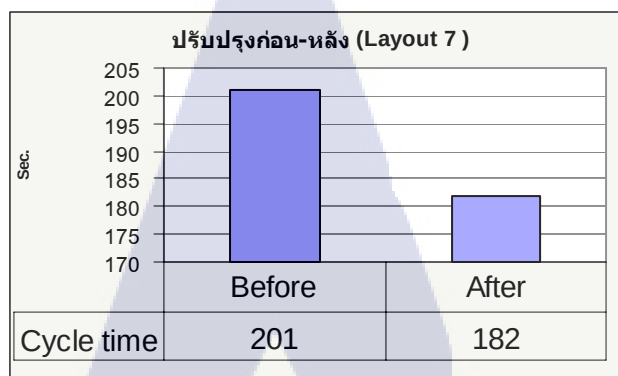
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 35 และตารางที่ 16 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 35 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 11 Layout คนที่ 7

ตารางที่ 16 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Layout คนที่ 7

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
11	26	Layout	7	Improvement 1				●		●					●
	27			Improvement 2						●				●	●
	28			Improvement 3							●				●
	29			Improvement 4				●							●



รูปที่ 36 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 11 Layout คนที่ 7

จากรูปที่ 36 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงลดความสูญเสียเปล่าทั้ง 4 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน Layout คนที่ 7 นี้ ลดลงจาก 201 Sec. เหลือเพียง 182 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

Process 3: Tapping เป็นขั้นตอนการพันเทปตาม DWG. บนสายไฟที่ระบุซึ่งอยู่บน Board ให้พนักงานพันเทปตาม ซึ่งก็จะมีวิธีการหลายแบบ ไม่ว่าจะเป็นพันทึบหรือพันตาข่ายไปตามสายไฟ

- จุดงานที่ 12: Tapping คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 200 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 15 Sec.

ณ จุดงาน Tapping เป็นขั้นตอนการพันเทปกับสายไฟตาม DWG. ซึ่งจุดงานนี้มีการปรับปรุงแก้ไขทั้งหมด 5 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ยกเลิกหลัก SA บน board เพื่อให้ทำงานสะดวก เป็นการปรับปรุงความสูญเสียเปล่าเรื่องการเคลื่อนไหว (M) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค E, S

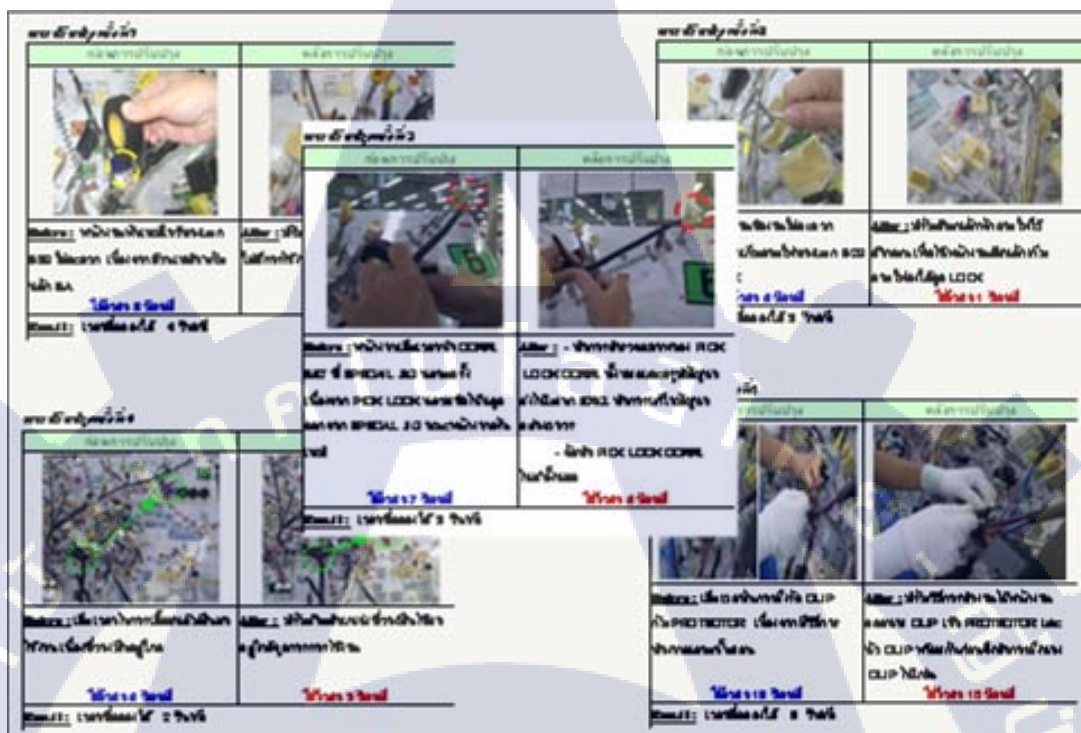
Improvement 2: ปรับปรุงตำแหน่งหลัก Jig ในการพักสาย มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการ เรื่องการเคลื่อนไหว (M) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 3: ปรับปรุงแก้ไขที่ Lock Connector ที่ JIG มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการ เรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 4: ปรับปรุงตำแหน่งการวางปืนเพื่อลดการเอื้อมหยิบ มีกระบวนการที่สูญเสียเปล่า เรื่องการขนย้าย (T) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 5: ปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานในการติด Clip มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการเรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค C, R ปรับปรุงทั้งหมดเพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้ตาม Takt Time

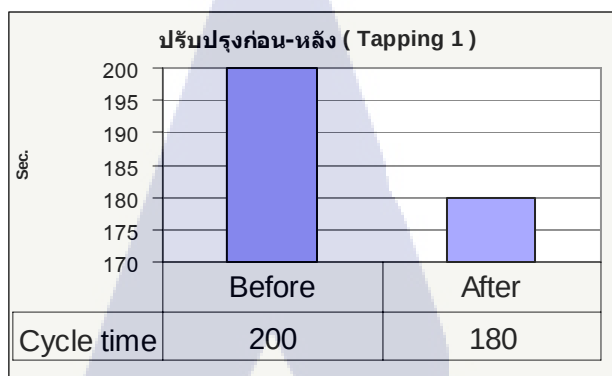
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 37 และตารางที่ 17 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 37 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 12 Tapping คนที่ 1

ตารางที่ 17 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 1

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
12	30	Tapping	1	Improvement 1						●		●			●
	31			Improvement 2						●					●
	32			Improvement 3							●				●
	33			Improvement 4				●							●
	34			Improvement 5							●		●	●	



รูปที่ 38 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 12 Tapping คนที่ 1

จากรูปที่ 38 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงลดความสูญเสียเปล่าทั้ง 5 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน Tapping คนที่ 1 นี้ ลดลงจาก 200 Sec. เหลือเพียง 180 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 13: Tapping คนที่ 2 ใช้เวลาทั้งหมด 193 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 8 Sec.

ณ จุดงาน Tapping เป็นขั้นตอนการพันเทปกับสายไฟตาม DWG. ซึ่งจุดงานนี้มีการปรับปรุงแก้ไขทั้งหมด 3 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุงมาตรฐานการพันเทปในตำแหน่งวงแหวน มีความสูญเสียในกระบวนการเรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R

Improvement 2: ปรับย้ายตำแหน่ง Clamp ในการวางถุงห่อ Conn. มีความสูญเสียในเรื่องการขนย้าย (T) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 3: ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของพนักงาน 2 คน มีความสูญเสียในกระบวนการเรื่องการรอคอย (W) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R

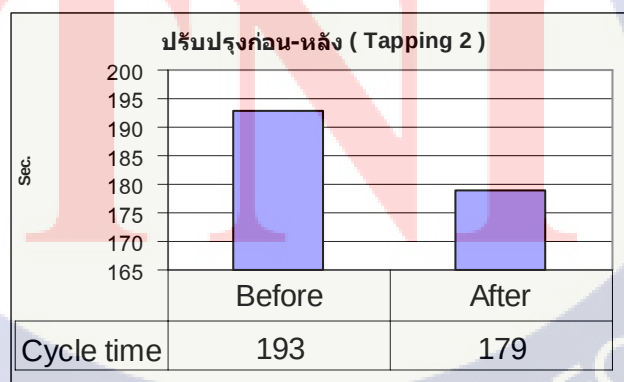
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 39 และตารางที่ 18 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 39 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 13 Tapping คนที่ 2

ตารางที่ 18 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 2

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
13	35	Tapping	2	Improvement 1							●			●	
	36			Improvement 2				●							●
	37			Improvement 3			●							●	



รูปที่ 40 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 13 Tapping คนที่ 2

จากรูปที่ 40 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงลดความสูญเสียเปล่าทั้ง 3 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน Tapping คนที่ 2 นี้ ลดลงจาก 193 Sec. เหลือเพียง 179 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 14: Tapping คนที่ 3 ใช้เวลาทั้งหมด 200 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 15 Sec.

ณ จุดงาน Tapping เป็นขั้นตอนการพันเทปกับสายไฟตาม DWG. ซึ่งจุดงานนี้มีการปรับปรุงแก้ไขทั้งหมด 4 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุงมาตรฐานการพันเทปยึดปลาย Part มีความสูญเสียในกระบวนการ เรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R, S

Improvement 2: ลดขั้นตอนการนำ Conn. ใส่ในถุงห่อ Conn. มีความสูญเสียในกระบวนการ เรื่องการเคลื่อนไหวกว (M) และเรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 3: ปรับปรุงลำดับขั้นตอนการทำงานบน Board มีความสูญเสียในกระบวนการ เรื่องการขนย้าย (T) และเรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค C, R

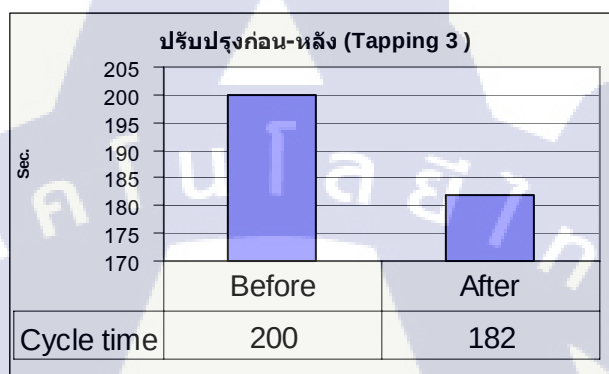
Improvement 4: ปรับปรุงตำแหน่งการ Scan Kanban ของพนักงาน มีกระบวนการที่สูญเสียเปล่า เรื่องการขนย้าย (T) และการเคลื่อนไหวกว (M) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R, S ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 41 และตารางที่ 19 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 41 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 14 Tapping คนที่ 3

ตารางที่ 19 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 3

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
14	38	Tapping	3	Improvement 1							●			●	●
	39			Improvement 2						●	●				●
	40			Improvement 3				●			●		●	●	
	41			Improvement 4				●		●				●	●



รูปที่ 42 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 14 Tapping คนที่ 3

จากรูปที่ 42 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงลดความสูญเปล่าทั้ง 4 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน Tapping คนที่ 3 นี้ ลดลงจาก 200 Sec. เหลือเพียง 182 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 15: Tapping คนที่ 4 ใช้เวลาทั้งหมด 202 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 17 Sec.

ณ จุดงาน Tapping เป็นขั้นตอนการพันเทปกับสายไฟตาม DWG. ซึ่งจุดงานนี้มีการปรับปรุงแก้ไขทั้งหมด 5 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุงอุปกรณ์ใส่ Part ให้พนักงานหยิบได้ง่ายขึ้น เป็นการปรับปรุงความสูญเปล่าเรื่องการเคลื่อนไหว (M) และการขนย้าย (T) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค C, R, S

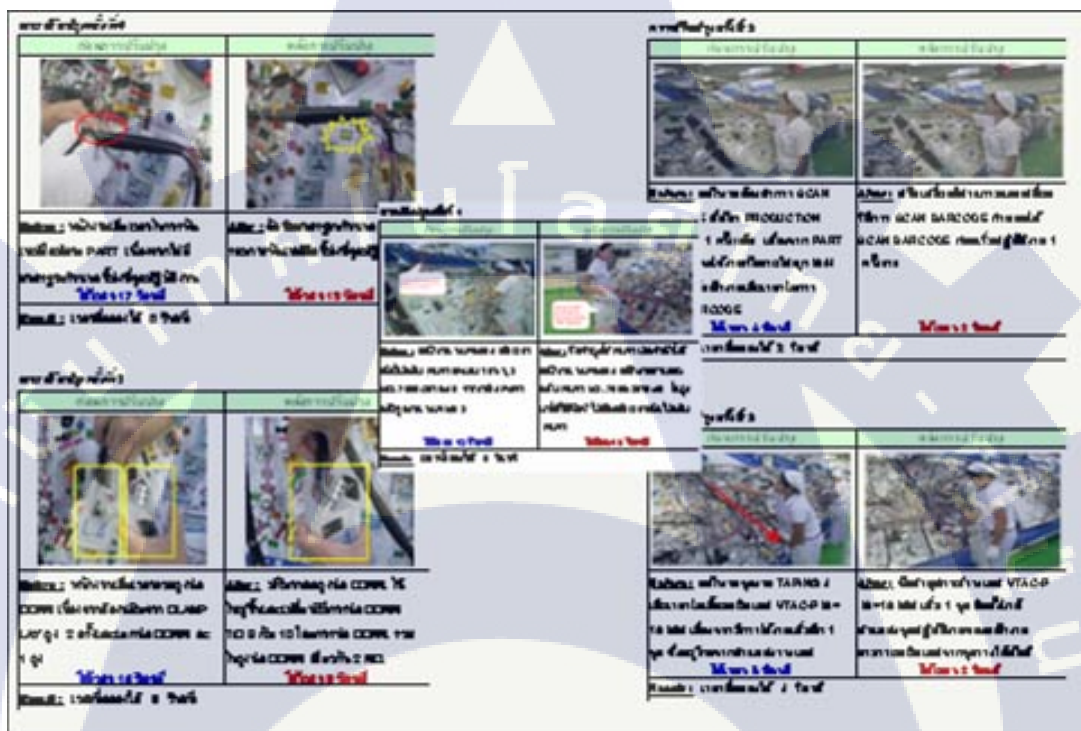
Improvement 2: ปรับปรุงขั้นตอนการ Scan Barcode มีความสูญเปล่าในกระบวนการเรื่องการเคลื่อนไหว (M) และการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค C, S

Improvement 3: ลดเวลาในการหยิบเทปใช้งานของพนักงาน มีความสูญเปล่าในกระบวนการเรื่องการขนย้าย (T) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 4: ปรับปรุงมาตรฐานการพันเทปปลาย Part มีกระบวนการที่สูญเปล่าเรื่องการเคลื่อนไหว (M) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R, S

Improvement 5: ปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานในการติด Clip มีความสูญเสียในกระบวนการเรื่องการเคลื่อนไหว (M) และการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค C, S

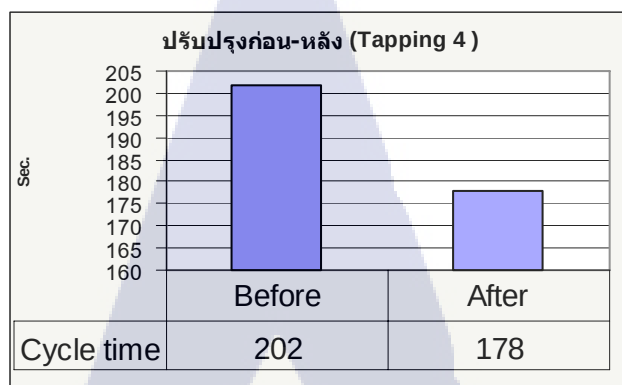
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 43 และตารางที่ 20 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 43 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 15 Tapping คนที่ 4

ตารางที่ 20 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 4

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
15	42	Tapping	4	Improvement 1				●		●			●	●	●
	43			Improvement 2						●	●		●		●
	44			Improvement 3				●							●
	45			Improvement 4						●				●	●
	46			Improvement 5						●	●		●		●



รูปที่ 44 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 14 Tapping คนที่ 4

จากรูปที่ 44 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงลดความสูญเสียเปล่าทั้ง 5 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน Tapping คนที่ 4 นี้ ลดลงจาก 202 Sec. เหลือเพียง 178 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 16: Tapping คนที่ 5 ใช้เวลาทั้งหมด 200 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 15 Sec.

ณ จุดงาน Tapping เป็นขั้นตอนการพันเทปกับสายไฟตาม DWG. ซึ่งจุดงานนี้มีการปรับปรุงแก้ไขทั้งหมด 5 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุงขั้นตอนการติด Clip ที่ Protector เป็นการปรับปรุงความสูญเสียเปล่า เรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค C

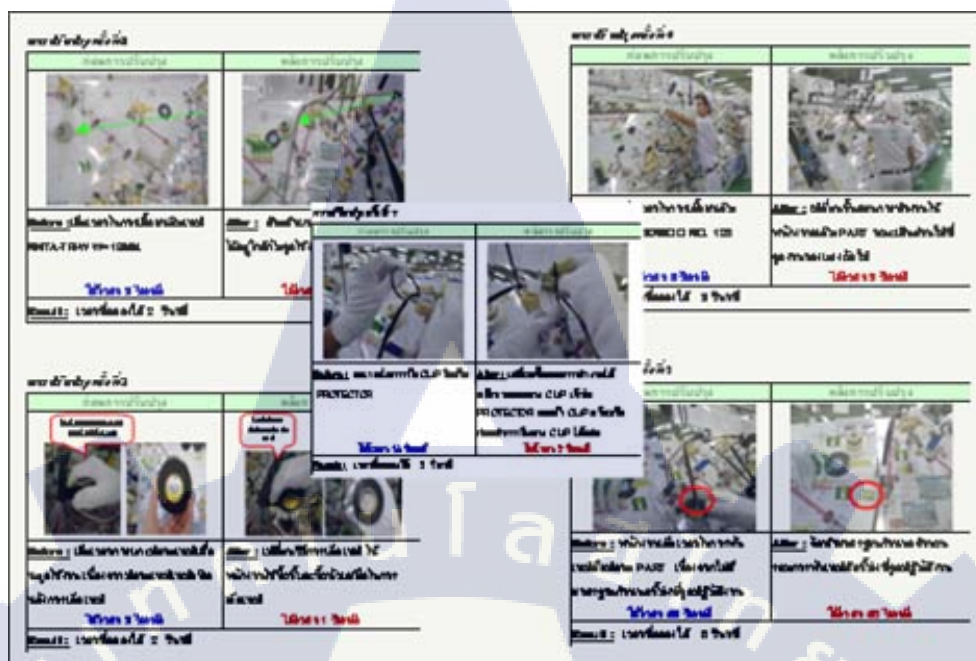
Improvement 2: ปรับปรุงตำแหน่งการวางเทป ลดเวลาในการเอื้อมหยิบ มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการเรื่องการเคลื่อนไหวก (M) และการขนย้าย (T) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 3: ปรับปรุงวิธีการตัดเทป มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการเรื่องการเคลื่อนไหวก (M) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 4: ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในการหยิบ Part มีกระบวนการที่สูญเสียเปล่าเรื่องการเคลื่อนไหวก (M) และการขนย้าย (T) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R

Improvement 5: ปรับปรุงมาตรฐานในการพันเทปยึดปลาย Part มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการเรื่องการเคลื่อนไหวก (M) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R, S

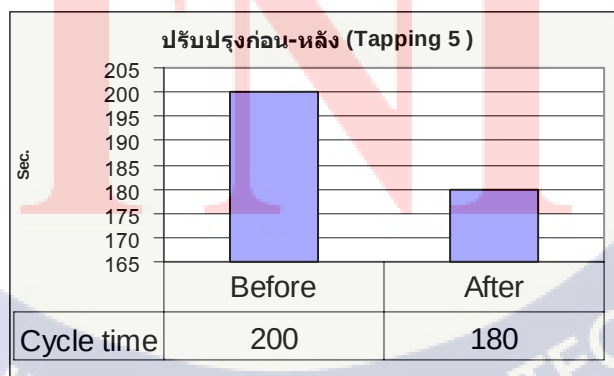
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 45 และตารางที่ 21 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 45 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 16 Tapping คนที่ 5

ตารางที่ 21 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 5

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
16	47	Tapping	5	Improvement 1							●		●		
	48			Improvement 2				●		●					●
	49			Improvement 3						●					●
	50			Improvement 4				●		●				●	
	51			Improvement 5						●				●	●



รูปที่ 46 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 16 Tapping คนที่ 3

จากรูปที่ 46 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงลดความสูญเสียเปล่าทั้ง 5 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน Tapping คนที่ 5 นี้ ลดลงจาก 200 Sec. เหลือเพียง 180 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 17: Tapping คนที่ 6 ใช้เวลาทั้งหมด 188 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 3 Sec.

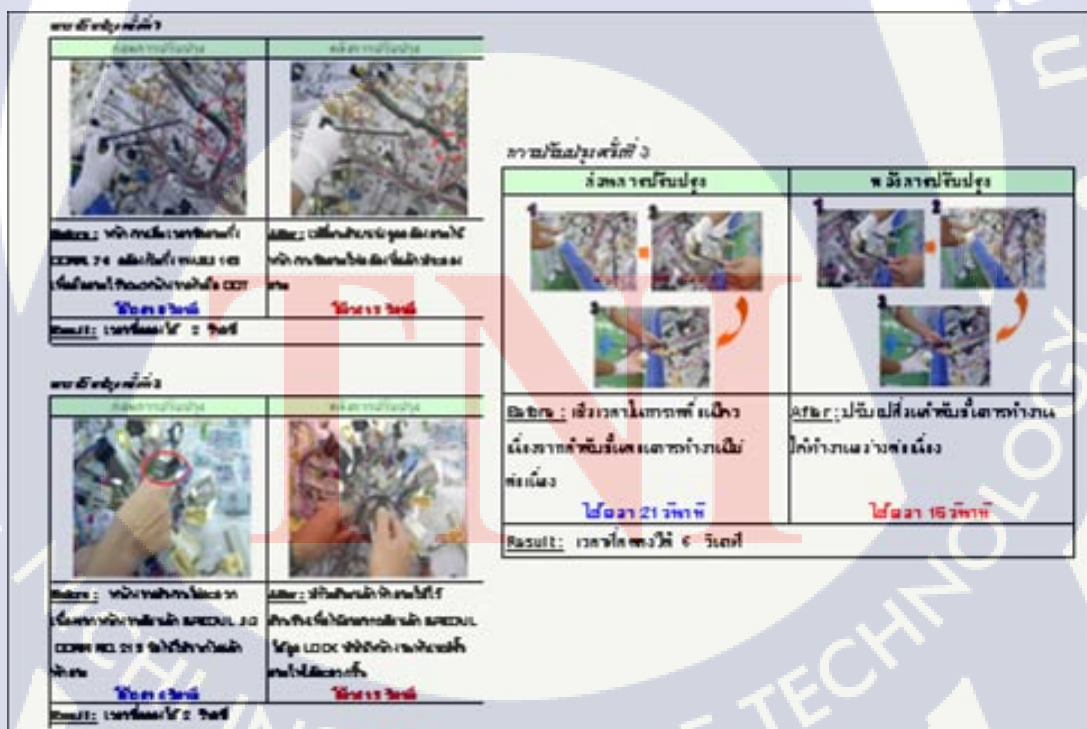
ณ จุดงาน Tapping เป็นขั้นตอนการพันเทปกับสายไฟตาม DWG. ซึ่งจุดงานนี้มีการปรับปรุงแก้ไขทั้งหมด 3 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในการพันเทป เป็นการปรับปรุงความสูญเสียเปล่า เรื่องการเคลื่อนไหว (M) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R, S

Improvement 2: ปรับปรุงตำแหน่งหลัก Jig ของการปฏิบัติงาน มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการเรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 3: ปรับปรุงลำดับขั้นตอนการทำงานของพนักงาน มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการเรื่องการเคลื่อนไหว (M) และการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R

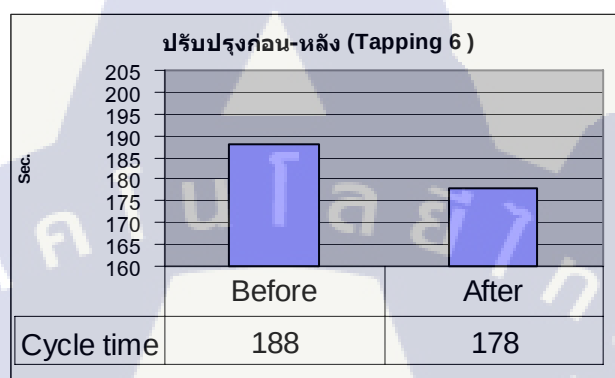
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 47 และตารางที่ 22 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 47 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 17 Tapping คนที่ 6

ตารางที่ 22 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 6

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
17	52	Tapping	6	Improvement 1						●				●	●
	53			Improvement 2							●				●
	54			Improvement 3						●	●			●	



รูปที่ 48 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 17 Tapping คนที่ 6

จากรูปที่ 48 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงลดความสูญเสียเปล่าทั้ง 3 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน Tapping คนที่ 6 นี้ ลดลงจาก 188 Sec. เหลือเพียง 178 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 18: Tapping คนที่ 9 ใช้เวลาทั้งหมด 190 c. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 5 Sec.

ณ จุดงาน Tapping เป็นขั้นตอนการพันเทปกับสายไฟตาม DWG. ซึ่งจุดงานนี้มีการปรับปรุงแก้ไขทั้งหมด 3 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุง Balance งานของพนักงานในจุดงาน Clip Ass'y เป็นการปรับปรุงความสูญเสียเปล่าเรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค E

Improvement 2: ปรับปรุงมาตรฐานการพันเทปยึด Clip 7124-3600 มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการเรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R, S

Improvement 3: ปรับปรุงมาตรฐานการทิ้งเศษเทปและหาง Clip มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการเรื่องการทำงาน (T) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 49 และตารางที่ 23 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.

ภาพ วิชชุภัณฑ์ 3

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
ชื่อ : เป็นรายการสินค้าใหม่ CLIP NO. 21 04-0000 (เป็นของใหม่) MPCD จำนวน 1 ชิ้น ใช้เวลา 3 วินาที	ชื่อ : เป็นรายการสินค้าใหม่ (CLIP NO. 21 04-0000) MPCD จำนวน 1 ชิ้น ใช้เวลา 3 วินาที
ชื่อ : เป็นรายการสินค้าใหม่	ชื่อ : เป็นรายการสินค้าใหม่

ภาพ วิชชุภัณฑ์ 2

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
ชื่อ : เป็นรายการสินค้าใหม่ MPCD จำนวน 1 ชิ้น ใช้เวลา 3 วินาที	ชื่อ : เป็นรายการสินค้าใหม่ MPCD จำนวน 1 ชิ้น ใช้เวลา 3 วินาที
ชื่อ : เป็นรายการสินค้าใหม่	ชื่อ : เป็นรายการสินค้าใหม่

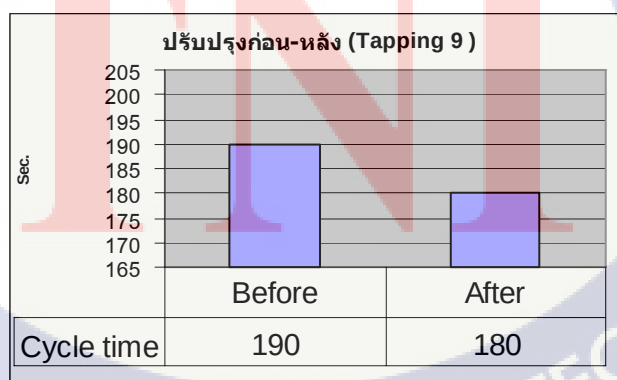
ภาพ วิชชุภัณฑ์ 1

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
ชื่อ : เป็นรายการสินค้าใหม่ MPCD จำนวน 1 ชิ้น ใช้เวลา 3 วินาที	ชื่อ : เป็นรายการสินค้าใหม่ MPCD จำนวน 1 ชิ้น ใช้เวลา 3 วินาที
ชื่อ : เป็นรายการสินค้าใหม่	ชื่อ : เป็นรายการสินค้าใหม่

รูปที่ 49 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 18 Tapping คนที่ 9

ตารางที่ 23 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน Tapping คนที่ 9

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
18	55	Tapping	9	Improvement 1							●	●			
	56			Improvement 2							●			●	●
	57			Improvement 3				●							●



รูปที่ 50 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 18 Tapping คนที่ 9

จากรูปที่ 50 จะเห็นว่าหลังการปรับปรุงลดความสูญเปล่าทั้ง 3 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน Tapping คนที่ 9 นี้ ลดลงจาก 190 Sec. เหลือเพียง 180 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

Process 4: DI เป็นหน่วยงาน QA มาทำการตรวจสอบยืนยัน Product ตาม Requirement ของลูกค้าในแต่ละจุดควบคุมพิเศษของสายไฟ และทวนสอบป้องกันปัญหาในอดีต

- จุดงานที่ 19: DI คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 192 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 7 Sec.

ณ จุดงาน DI เป็นขั้นตอนการตรวจสอบยืนยันผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตก่อนส่งมือถือ ลูกค้าต้องมีการตรวจสอบควบคุมพิเศษและบันทึกรายละเอียดการตรวจสอบลง Check Sheet ซึ่งจุดงานนี้มีการปรับปรุงแก้ไขทั้งหมด 2 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุงจุดวางรถ Packing ของพนักงาน DI คนที่ 1 เป็นการปรับปรุงความสูญเปล่าเรื่องการเคลื่อนไหว (M) และการขนย้าย (T) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R, S

Improvement 2: ปรับปรุงปากกา Mark เพื่อลดเวลาในการตรวจสอบ มีความสูญเปล่า ในกระบวนการเรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 51 และตารางที่ 24 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.

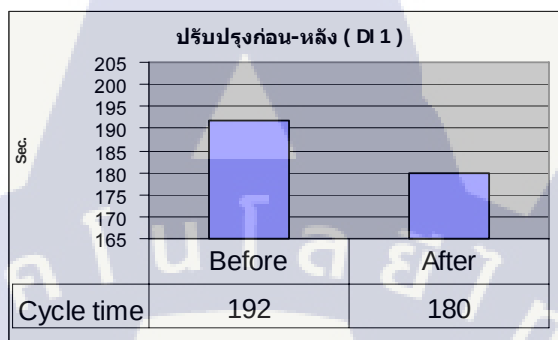
ภาพเปรียบเทียบครั้งที่ 1 : ปรับปรุงจุดวางรถ Packing ของพนักงาน DI คนที่ 1	
สภาวะปรับปรุง	สภาวะปรับปรุง
	
Before : พนักงานเดิน ย้ายรถเข้ามา	After : ปรับ LAY OUT จุดรถวาง รถ
ไม่สะดวกเข้ามาในวง	PACKING สะดวกเข้ามาในวง
ใช้เวลา 17 วินาที	ใช้เวลา 7 วินาที
Result : ลดเวลาได้ 10 วินาที	

ภาพเปรียบเทียบครั้งที่ 2 : ปรับปรุงปากกา Mark เพื่อลดเวลาในการตรวจสอบ	
สภาวะปรับปรุง	สภาวะปรับปรุง
	
Before : พนักงานใช้ปากกาธรรมดา	After : ปากกาเฉพาะ MARK NAME
เขียนช้าเพราะปากกาธรรมดา	PLATE ช่างเขียนเร็วขึ้นเพราะปาก
ใช้เวลา 3 วินาที	ใช้เวลา 1 วินาที
Result : ลดเวลาได้ 2 วินาที	

รูปที่ 51 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 19 DI คนที่ 1

ตารางที่ 24 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน DI คนที่ 1

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
19	58	DI	1	Improvement 1				●		●				●	●
	59			Improvement 2							●				●



รูปที่ 52 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 19 DI คนที่ 1

จากรูปที่ 52 จะเห็นได้ว่าหลังการปรับปรุงลดความสูญเปล่าทั้ง 2 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน DI คนที่ 1 นี้ ลดลงจาก 192 Sec. เหลือเพียง 180 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

- จุดงานที่ 20: DI คนที่ 2 ใช้เวลาทั้งหมด 199 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 14 Sec.

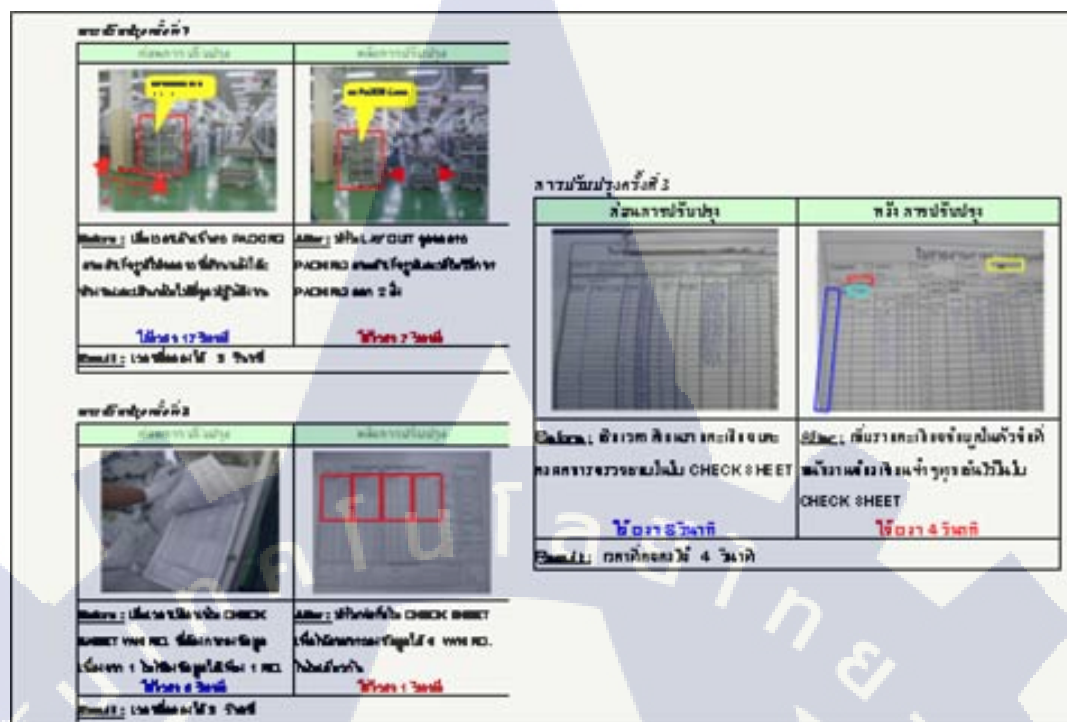
ณ จุดงาน DI เป็นขั้นตอนการตรวจสอบยืนยันผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตก่อนส่งถึงมือลูกค้าต้องมีการตรวจสอบควบคุมพิเศษและบันทึกรายละเอียดการตรวจสอบลง Check Sheet ซึ่งจุดงานนี้มีการปรับปรุงแก้ไขทั้งหมด 2 ครั้ง ดังนี้

Improvement 1: ปรับปรุงจุดวางรถ Packing ของพนักงาน DI คนที่ 2 เป็นการปรับปรุงความสูญเปล่าเรื่องการเคลื่อนไหว (M) และการขนย้าย (T) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค R, S

Improvement 2: ปรับปรุง Check Sheet ในการลงข้อมูล ของ DI มีความสูญเปล่าในกระบวนการเรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค S

Improvement 3: ปรับปรุงรายละเอียดหัวข้อ Check Sheet ที่ต้องลงประจำ มีความสูญเปล่าในกระบวนการเรื่องการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (P) มีการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค C, S

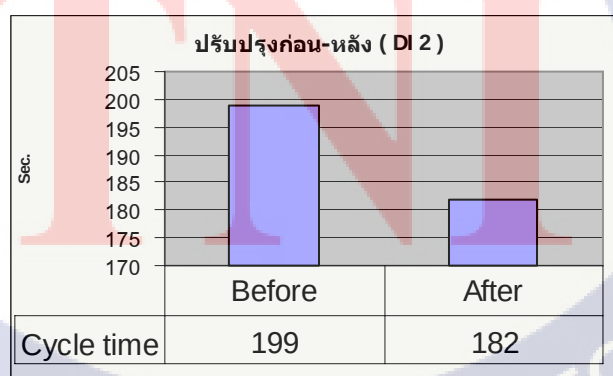
ซึ่งจะแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 53 และตารางที่ 25 รายละเอียดการดำเนินงานอ้างอิงในภาคผนวก ก.



รูปที่ 53 ตัวอย่างการปรับปรุง จุดงานที่ 20 DI คนที่ 2

ตารางที่ 25 Matrix แสดงข้อมูลของการปรับปรุงจุดงาน DI คนที่ 2

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique			
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S
20	60	DI	2	Improvement 1				●		●				●	●
	61			Improvement 2							●				●
	62			Improvement 3							●		●		●



รูปที่ 54 กราฟแสดงการปรับปรุง ก่อน-หลังจุดงานที่ 20 DI คนที่ 2

จากรูปที่ 54 จะเห็นว่าหลังการปรับปรุงลดความสูญเปล่าทั้ง 3 ครั้ง ทำให้ Cycle Time ของจุดงาน DI คนที่ 2 นี้ ลดลงจาก 199 Sec. เหลือเพียง 182 Sec. ซึ่งจะน้อยกว่า Takt Time ที่กำหนดไว้

ทั้งหมดเป็นการปรับปรุงเพื่อรองรับกับการผลิตที่จะเพิ่มมากขึ้นของความต้องการของลูกค้าในไตรมาสที่ 2 เพื่อให้บริษัทสามารถแข่งขันกับความเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมยานยนต์ได้



บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาและการประยุกต์ใช้การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) ในกระบวนการผลิตสายไฟรถยนต์ของแผนก Main Assembly ผู้ศึกษามีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ การนำเทคนิคการค้นหาความสูญเปล่า 7 ประการ 1. การเคลื่อนไหว 2. การผลิตมากเกินไป 3. การรอคอย 4. การขนย้าย 5. พัสตุดงคลัง 6. ของเสียในการผลิต 7. กระบวนการที่ไม่มีประสิทธิภาพ และเทคนิคในขจัดความสูญเปล่าด้วย ECRS Technique 1. E-Eliminate การกำจัดออก 2. C-Combine รวมเข้าด้วยกัน 3. R-Rearrange การจัดเรียงลำดับ 4. S-Simplify การทำให้ง่าย มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตสายไฟรถยนต์ ในบริษัทกรณีศึกษา ทำให้เกิดการเรียนรู้และโดยเฉพาะจากการฝึกอบรมในการปฏิบัติงาน (On the Job Training) ทำให้เกิดความเข้าใจในการปรับปรุงของพนักงานมากขึ้น และได้เสริมสร้างให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการปรับปรุงกิจกรรมของบริษัท ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตล่วงหน้ากับยอดสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้นของลูกค้า เพื่อมาวางแผนล่วงหน้าในการรองรับการผลิตของบริษัท ทั้งการปรับปรุง Takt Time และ Cycle Time ในการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและกำลังการผลิตของกระบวนการเพื่อรองรับกับความต้องการของลูกค้า

สรุปผลหลังการปรับปรุง

หลังจากการใช้เทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) ในการปรับปรุงแก้ไขของกระบวนการผลิตสายไฟรถยนต์ ได้รับความร่วมมือจากพนักงานทุกคนในสายการผลิต เพื่อให้สายการผลิตของบริษัทสามารถรองรับปริมาณการสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้นได้ในไตรมาส 2 สรุปภาพรวมของการปรับปรุงในทุกจุดงานทั้งหมด 20 จุดงาน มีการปรับปรุงไปทั้งหมด 62 หัวข้อในการทำ Kaizen ของกรณีศึกษานี้ สรุปแบ่งแยกออกเป็นความสูญเปล่าดังตารางที่ 26 ได้ดังนี้ ความสูญเปล่าการรอคอย มีทั้งหมด 2 หัวข้อ ความสูญเปล่าการขนย้าย มีทั้งหมด 20 หัวข้อ ความสูญเปล่าการเคลื่อนไหว ทั้งหมด 38 หัวข้อ และความสูญเปล่ากระบวนการที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทั้งหมด 30 หัวข้อ ความสูญเปล่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำการปรับปรุงโดยใช้ ECRS Technique แก้ไขดังนี้ ปรับปรุงโดยเทคนิค Eliminate กำจัดออก ทั้งหมด 4 หัวข้อ ปรับปรุงโดยเทคนิค Combine รวมเข้าด้วยกัน ทั้งหมด 13 หัวข้อ ปรับปรุง Rearrange จัดลำดับใหม่ ทั้งหมด 26 หัวข้อ และ ปรับปรุงโดยเทคนิค Simplify ทำให้ง่ายขึ้น ทั้งหมด 50 หัวข้อ การปรับปรุงทั้งหมดในกรณีศึกษาสามารถลดเวลา Cycle Time ในกระบวนการทั้งหมด 20 กระบวนการได้ 277 Sec. ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 26 ทำให้เวลาของแต่ละจุดงานทั้งหมด 52 จุดงานมี Cycle Time อยู่ภายใต้ Takt Time 185 วินาทีต่อชิ้นดังรูปที่แสดง 55

AFTER

Maker

A

185

Model Line No.

1

% Line Balance

93.42

Part No.

82145 47E31,E61,F11

Mon

APR. 2012

Q'ty Operator

52.0

Create Date

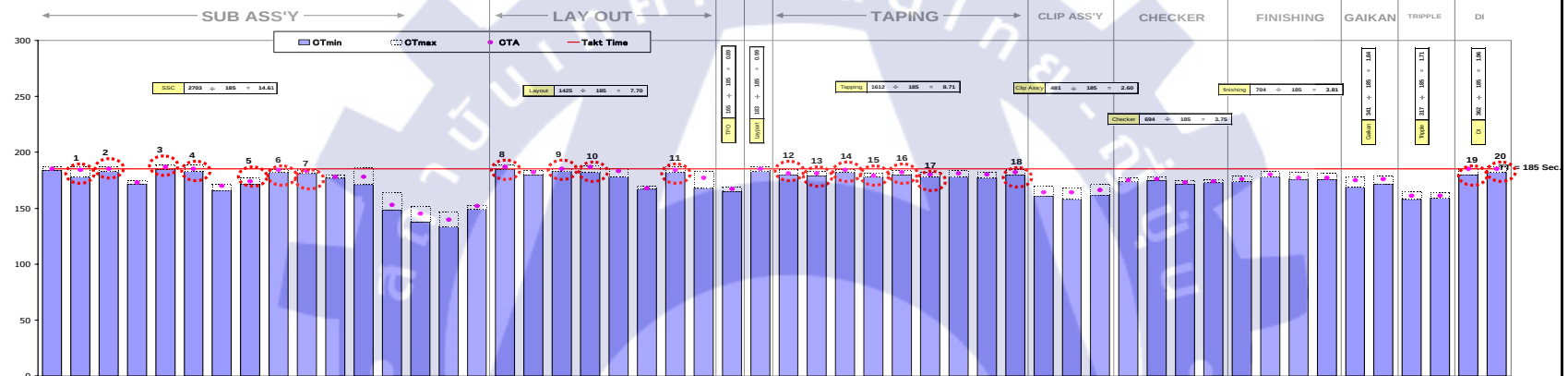
1

Cycle Time Total

8,987

Q'ty Balance

4



PROCESS NAME	SSC 1		SSC 2		SSC 3		SSC 4		SSC 5		SSC 11		LAY OUT								LAY PART	TAPPING								CLIP ASSY			CHECKER			FINISHING			GAKAN		TRIPPLE		DI		TOTAL																
	สอ.1	สอ.2	สอ.1	สอ.2	สอ.3	สอ.4	สอ.5	สอ.6	สอ.7	สอ.8	สอ.1	สอ.2	สอ.3	สอ.4	สอ.5	สอ.6	สอ.7	สอ.8	สอ.9	สอ.10		สอ.11	สอ.12	สอ.13	สอ.14	สอ.15	สอ.16	สอ.17	สอ.18	สอ.19	สอ.20	สอ.21	สอ.22	สอ.23	สอ.24	สอ.25	สอ.26	สอ.27	สอ.28	สอ.29	สอ.30	สอ.31	สอ.32	สอ.33		สอ.34	สอ.35	สอ.36	สอ.37	สอ.38	สอ.39	สอ.40	สอ.41	สอ.42	สอ.43	สอ.44	สอ.45	สอ.46	สอ.47	สอ.48	สอ.49
CYCLE TIME OPERATOR	184	178	183	172	195	183	166	172	182	181	177	171	168	138	134	149	185	180	183	182	178	178	167	182	168	165	183	180	179	182	178	180	178	177	180	181	158	162	174	175	172	173	174	178	176	176	169	172	168	169	169	180	182	8,987							
OPERATOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	52								
CYCLE TIME TOTAL	362			540			521			540			320		420										165	183									481			694				704				341		317		362	8,987										
OPERATOR BALANCE	1.96			2.92			2.82			2.92			1.73		2.27										0.89	0.99									8.71			2.60				3.75				3.81			1.84		1.71		1.96	48.58							
พนักงานกลุ่ม B					UNPANMAN				2		SPARE				1		FOREMAN				1		TOTAL B				4		TOTAL A+B = 56 Persons																																

รูปที่ 55 กราฟ Yamazumi Chart หลังการปรับปรุง Takt Time = 185 Sec.

ตารางที่ 26 Matrix สรุปความสูญเสียของทุกจุดงาน และเทคนิคที่ทำการแก้ไข

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique				Cycle Time		Reduced (Sec.)
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S	Before	After	
1	1	SSC1	2	Improvement 1				●							●	189	178	11
	2			Improvement 2				●		●					●			
	3			Improvement 3						●			●	●				
2	4	SSC2	1	Improvement 1				●		●				●	●	196	183	13
	5			Improvement 2						●			●	●				
	6			Improvement 3				●		●			●		●			
3	7	SSC2	3	Improvement 1						●					●	200	185	15
	8			Improvement 2			●			●	●			●	●			
	9			Improvement 3				●							●			
4	10	SSC3	1	Improvement 1						●					●	193	183	10
	11			Improvement 2						●		●			●			
	12			Improvement 3						●	●	●		●				
5	13	SSC3	3	Improvement 1						●	●				●	188	172	16
	14			Improvement 2						●	●				●			
	15			Improvement 3						●	●				●			
6	16	SSC4	1	Improvement 1						●	●		●	●		191	182	9
7	17	SSC4	2	Improvement 1						●	●		●	●		187	181	6
8	18	Layout	1	Improvement 1						●	●				●	194	185	9
	19			Improvement 2						●	●				●			
	20			Improvement 3							●				●			
9	21	Layout	3	Improvement 1						●	●			●	●	201	183	18
	22			Improvement 2						●			●		●			
	23			Improvement 3				●							●			
	24			Improvement 4						●	●			●	●			
10	25	Layout	4	Improvement 1						●					●	188	182	6
	26			Improvement 2							●			●	●			
11	27	Layout	7	Improvement 1				●		●					●	201	182	19
	28			Improvement 2						●				●	●			
	29			Improvement 3							●				●			
	30			Improvement 4				●							●			
12	31	Tapping	1	Improvement 1						●		●			●	200	180	20
	32			Improvement 2						●					●			
	33			Improvement 3							●				●			
	34			Improvement 4				●							●			
	35			Improvement 5						●		●	●	●				
13	36	Tapping	2	Improvement 1				●			●				●	193	179	14
	37			Improvement 2				●							●			
	38			Improvement 3			●								●			
14	39	Tapping	3	Improvement 1						●	●			●	●	200	182	18
	40			Improvement 2						●	●			●	●			
	41			Improvement 3				●			●			●	●			
	42			Improvement 4				●		●				●	●			
15	43	Tapping	4	Improvement 1				●		●			●	●	●	202	178	24
	44			Improvement 2						●	●		●	●	●			
	45			Improvement 3				●							●			
	46			Improvement 5						●	●		●	●	●			

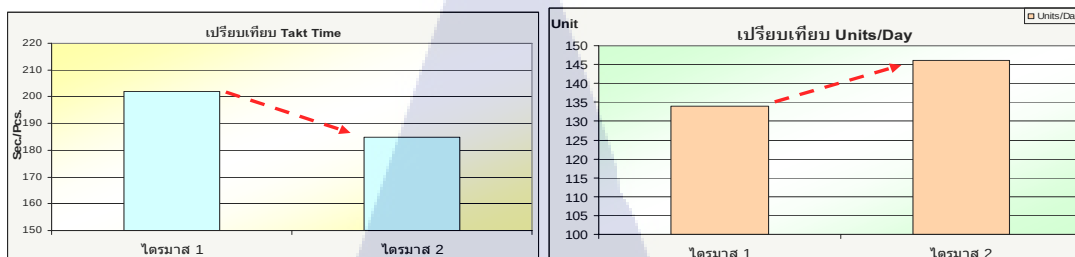
ตารางที่ 26 Matrix สรุปความสูญเสียเปล่าของทุกจุดงาน และเทคนิคที่ทำการแก้ไข (ต่อ)

Point No.	No.	Process	Station	Improvement No.	7 Waste							ECRS technique				Cycle Time		Reduced (Sec.)
					D	O	W	T	I	M	P	E	C	R	S	Before	After	
16	47	Tapping	5	Improvement 1							●		●			200	180	20
	48			Improvement 2				●		●				●				
	49			Improvement 3					●					●				
	50			Improvement 4				●		●			●					
	51			Improvement 5						●			●	●				
17	52	Tapping	6	Improvement 1						●				●	●	188	178	10
	53			Improvement 2					●					●				
	54			Improvement 3					●	●			●					
18	55	Tapping	9	Improvement 1						●	●					190	180	10
	56			Improvement 2					●			●	●					
	57			Improvement 3				●						●				
19	58	DI	1	Improvement 1				●		●				●	●	192	180	12
	59			Improvement 2					●					●				
20	60	DI	2	Improvement 1				●		●				●	●	199	182	17
	61			Improvement 2					●					●				
	62			Improvement 3						●		●		●				
Total					0	0	2	19	0	39	30	4	13	26	50			277

D-Defect งานเสีย
O-Over Production การผลิตเกินจำเป็น
W-Waiting การรอคอย
T-Transportation การขนย้าย
I - Inventory พักสต็อก
M-Motion การเคลื่อนไหว
P-Process itself กระบวนการไม่มีประสิทธิภาพ

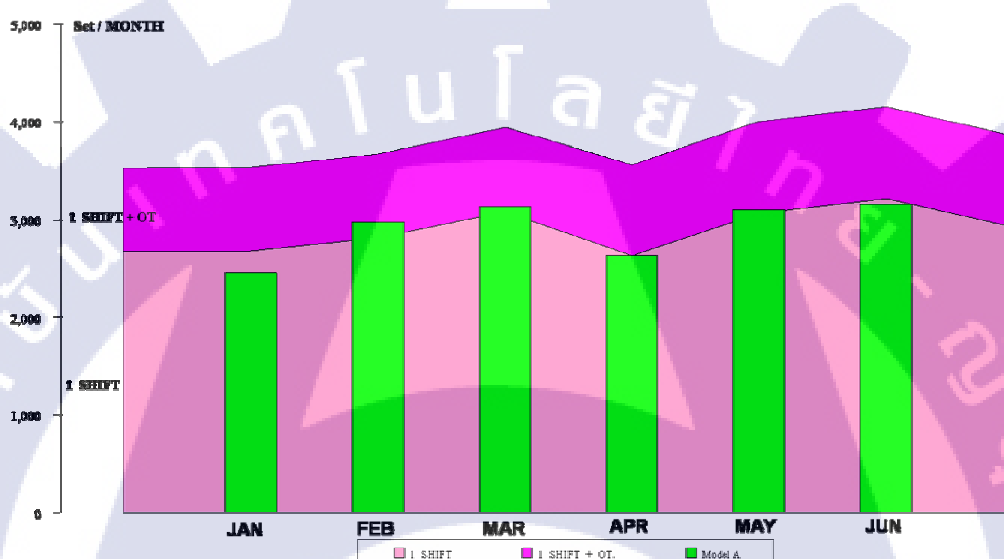
E ย่อมาจาก Eliminate แปลว่า กำจัดออก
C ย่อมาจาก Combine แปลว่า รวมเข้าด้วยกัน
R ย่อมาจาก Rearrange แปลว่า จัดลำดับใหม่
S ย่อมาจาก Simplify แปลว่า ทำให้ง่ายขึ้น

จากตารางสรุป (ตารางที่ 26) จะเห็นได้ว่าความสูญเสียเปล่าในกระบวนการทั้งหมด 20 จุดงานที่ทำการปรับปรุง มีความสูญเสียเปล่าในเรื่องของการเคลื่อนไหวมากที่สุดเท่ากับ 39 หัวข้อ และเทคนิค Kaizen ใช้ Tools ECRS Technique จากตารางสรุป (ตารางที่ 26) ข้อมูลที่ออกมา จะเห็นเทคนิคในการปรับปรุงมากที่สุดที่สามารถทำให้รอบเวลาได้ตาม Takt Time คือเทคนิค S-Simplify แปลว่า การทำให้ง่าย ทั้งหมด 50 หัวข้อ ซึ่งจากการปรับปรุงทั้งหมดสามารถปรับปรุง Takt Time ในการผลิตจาก 202 Sec./Pcs. ลดลงเหลือ 185 วินาที/ชิ้น (แสดงดังรูปที่ 56) และสามารถเพิ่มกำลังการผลิตขึ้นต่อวันได้จาก 134 Pcs./Day เพิ่มขึ้นเป็น 146 Pcs./Day (แสดงดังรูปที่ 57) เพิ่มขึ้น 12 Units คิดเป็นกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 9 โดยไม่ต้องลงทุน เพิ่มขึ้นทำให้สามารถรองรับกับปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าได้โดยความสามารถของพนักงาน สร้างขวัญและกำลังใจมากขึ้น ทำให้มีความมั่นใจในการทำงานเป็นทีมมากขึ้น



รูปที่ 56 สรุปผลการปรับปรุง Takt Time

รูปที่ 57 สรุปการปรับปรุง Units/Day

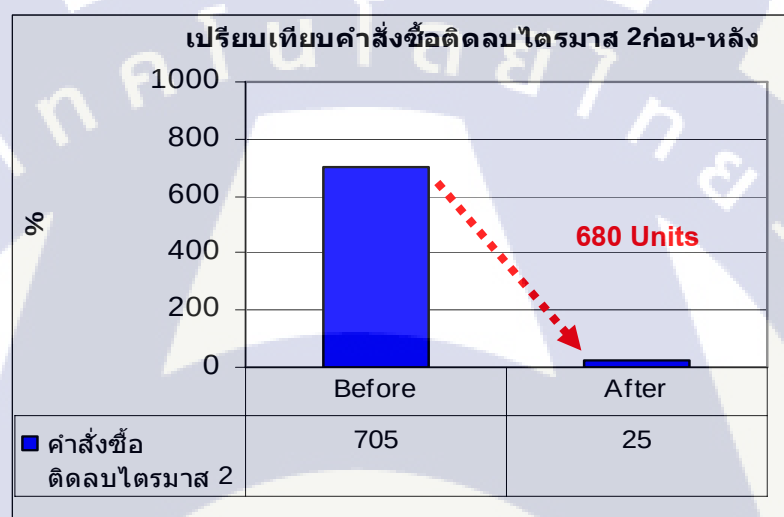


รูปที่ 58 กราฟแสดงคำสั่งซื้อของลูกค้าช่วงหน้า 6 เดือนหลังการปรับปรุง Takt Time=185 Sec.

ผลจากการปรับปรุงสามารถทำให้กระบวนการผลิตของไลน์การผลิตสามารถรองรับกับปริมาณการสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้นในไตรมาสที่ 2 ได้ (ดังแสดงในรูปที่ 58) โดยไลน์การผลิตไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการทำงานล่วงเวลาการผลิตสายไฟในไตรมาส 2 ในตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า ถ้าทำการผลิตด้วย Takt Time เดิมนั้นจะทำให้มีการทำงานล่วงเวลาทุกเดือนในไตรมาส 2 ทำให้ปริมาณการผลิตไม่ทันการสั่งซื้อติดลบสะสม 705 Units จากในตารางที่ 27 หลังการปรับปรุง Takt Time สามารถรองรับได้ด้วยเวลาทำงานปกติ แล้วมีเพียงทำงานล่วงเวลาเฉพาะในเดือน พฤษภาคม 2555 เพียง 25 Units ที่เกินมาจากการทำงานในเวลาปกติ

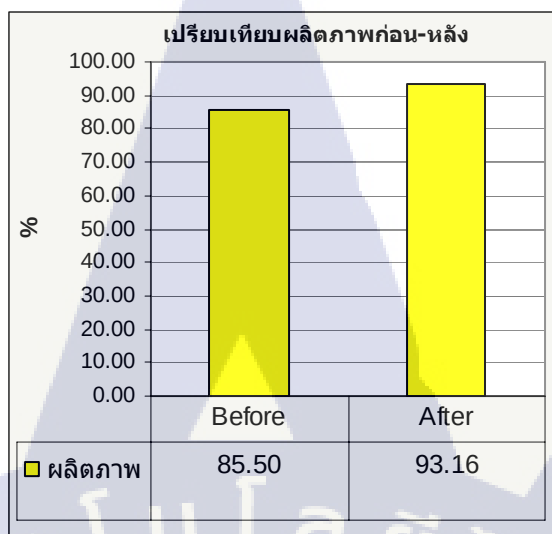
ตารางที่ 27 คำสั่งซื้อล่วงหน้า 6 เดือนของบริษัทลูกค้า หลังการปรับปรุง

Month	JAN '12	FEB'12	MAR'12	APR'12	MAY'12	JUN'12
Work Day	20 Days	21 Days	23 Days	18 Days	21 Days	22 Days
Model A	2,450	2,975	3,130	2,640	3,100	3,160
Capacity pcs./Month	2,680	2,814	3,082	2,628	3,066	3,212
Capacity pcs./Day	134	134	134	146	146	146
Stock	0	230	69	21	9	-25
BALANCE	230	69	21	9	-25	27



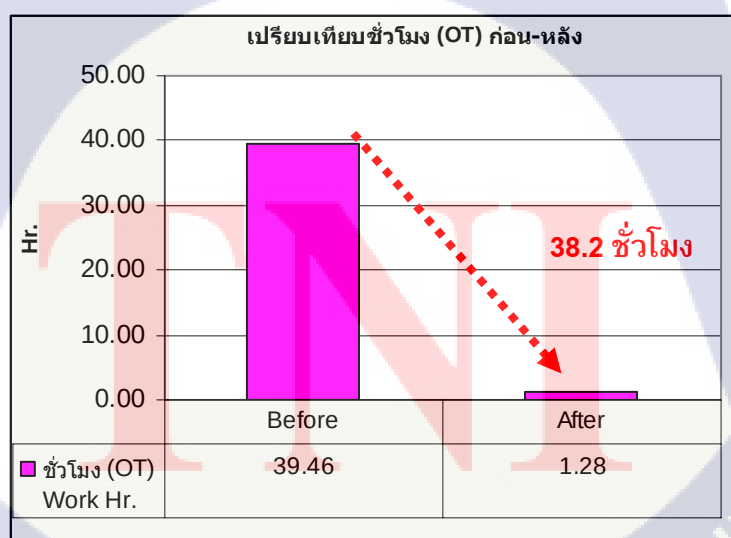
รูปที่ 59 เปรียบเทียบ คำสั่งซื้อที่ติดลบในไตรมาส 2 ก่อน-หลังการปรับปรุง

ผลหลังการปรับปรุงในกระบวนการผลิตสามารถลดยอดคำสั่งซื้อติดลบจาก 705 Units/ไตรมาส 2 ลดลงเหลือ 25 Units/ไตรมาส 2 สามารถลดลงได้ 680 Units ดังแสดงในรูปที่



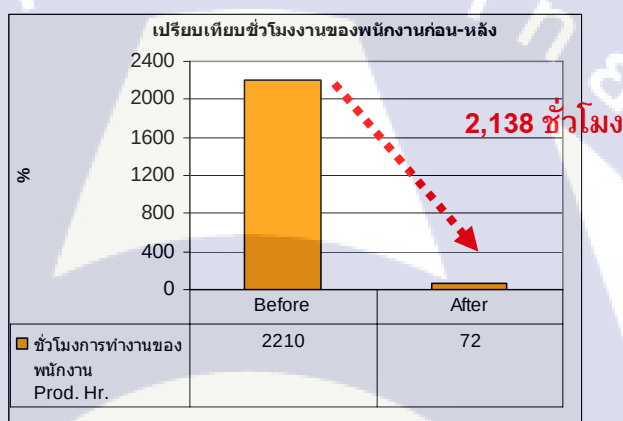
รูปที่ 60 เปรียบเทียบ % ผลิตภาพก่อน-หลังการปรับปรุง

ผลที่ได้จากการเพิ่มกำลังการผลิตต่อวันได้จาก 134 Pcs./Day เป็น 146 Pcs./Day สามารถทำให้ผลิตภาพในการผลิตในไลน์การผลิตจากร้อยละ 85.50 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 93.16 เพิ่มขึ้นทั้งหมด 7.66% ได้มากกว่าวัตถุประสงค์เป้าหมายที่ตั้งไว้เพิ่มขึ้น 5% ของการปรับปรุงกระบวนการในกรณีศึกษา แสดงข้อมูลดังรูปที่ 60

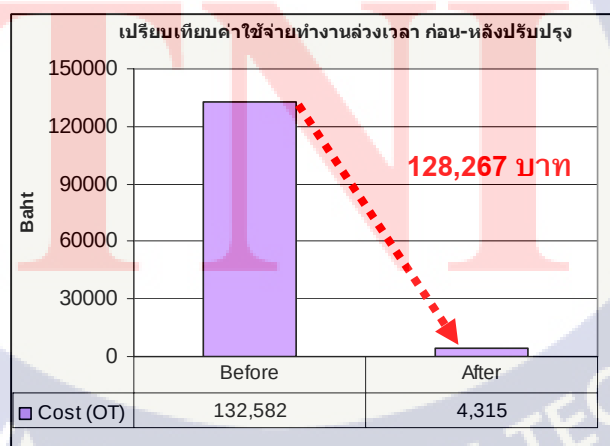


รูปที่ 61 เปรียบเทียบ ชั่วโมงทำงานล่วงเวลา (OT) ก่อน-หลังการปรับปรุง

จากข้อมูลผลการผลิตที่ลดลงจากปริมาณการสั่งซื้อ (แสดงในตารางที่ 2) ทางบริษัท ทรูนิคศึกษา ยังคงทำการผลิตด้วย Takt Time = 202 Sec. จะทำให้ต้องมีการทำงานล่วงเวลา ทั้งหมด 39.46 ชั่วโมง เพื่อผลิตสายไฟออกมาให้ได้ทั้งหมด 705 เส้น เพื่อรองรับปริมาณการสั่งซื้อ หลังการปรับปรุงที่ Takt Time = 185 Sec. จะทำให้บริษัท ทรูนิคศึกษา สามารถรองรับกับ ปริมาณการสั่งซื้อในไตรมาส 2 เพียงมีการทำงานล่วงเวลาทั้งหมด 1.28 ชั่วโมง ซึ่งสามารถลด เวลาทำล่วงเวลาลงได้ 38.2 ชั่วโมง (แสดงดังรูปที่ 61) ดังนั้นพนักงานในไลน์การผลิตมีทั้งหมด 56 คน เวลาที่ต้องทำงานล่วงเวลาคำนวณคูณกับจำนวนคนต่อไลน์ จะได้เวลารวมของการ ทำงานพนักงานทั้งไลน์ก่อนปรับปรุงเท่ากับ 2,210 ชั่วโมงงาน หลังจากการปรับปรุงเวลาลดลง เหลือ 72 ชั่วโมงงาน ทำให้สามารถลดเวลารวมของพนักงานลงได้ 2,138 ชั่วโมงงานแสดง ดังรูปที่ 62



รูปที่ 62 เปรียบเทียบ ชั่วโมงงานของพนักงาน ก่อน-หลังการปรับปรุง



รูปที่ 63 เปรียบเทียบ ค่าใช้จ่ายทำงานล่วงเวลา ก่อน-หลังการปรับปรุง

จากกรณีศึกษาในการปรับปรุงกระบวนการโดยลดความสูญเปล่าด้วยเทคนิค Kaizen ของบริษัทผลิตสายไฟรถยนต์ ของกระบวนการ Main Assembly ตั้งแต่กระบวนการย่อย Sub Ass'y ไปจนถึงขั้นตอนการตรวจสอบสุดท้าย จากปัญหาการเพิ่มขึ้นของปริมาณการสั่งซื้อที่ทางบริษัทกรณีศึกษาได้รับมาจากลูกค้า จึงต้องทำการปรับปรุงกระบวนการลดเวลา Takt Time ในการผลิตลง ดังนั้นจึงต้องทำการ Kaizen จุดงานทั้งหมด 20 จุดงานที่มี Cycle Time เกินเวลา Takt Time หลังจากการปรับปรุงไลน์การผลิตสามารถลดค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาลงได้ จากก่อนปรับปรุงมีค่าใช้จ่ายล่วงเวลาเท่ากับ 132,582 บาท หลังการปรับปรุงค่าใช้จ่ายล่วงเวลาเท่ากับ 4,315 บาท สามารถลดค่าใช้จ่ายในการผลิตลงได้ทั้งหมด 128,267 บาทดังแสดงข้อมูลเปรียบเทียบก่อนหลังดังรูปที่ 63 และตารางที่ 28

การศึกษาในครั้งนี้ได้สร้างพนักงานคุณภาพ ที่ทุกคนได้มีแนวคิดวิเคราะห์ในการปรับปรุงระบบการทำงานของตนเองอย่างไม่มีที่สิ้นสุด มีการพัฒนาและสร้างมาตรฐานการทำงานที่เกิดประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง จนทำให้เกิดเป็นวัฒนธรรมการ Kaizen ขึ้นในองค์กร ในไลน์การผลิต เพราะทุกคนได้รับความรู้และความเข้าใจในการทำ Kaizen โดยการอบรมความสูญเปล่า และ วิธีการจัดความสูญเปล่าโดย ECRS Technique และมีการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตลอดเวลาเพื่อตอบสนองตามความต้องการของลูกค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

The logo of TNI (Thai-Nichi Institute of Technology) is displayed in the center. It consists of the letters 'TNI' in a large, bold, red serif font. The logo is set against a background of a large, light blue gear. The gear has the words 'THAI' and 'NICHII' on its left and right sides respectively, and 'INSTITUTE OF TECHNOLOGY' along the bottom arc. The entire graphic is overlaid on a white background with a faint blue triangle at the top.

ตารางที่ 28 สรุปผลเปรียบเทียบก่อน-หลังปรับปรุงของกรณีศึกษาบริษัทผลิตสายไฟรถยนต์

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(1x2)/(3x4)	(6)	(7)=(1 / 4)	(8)=(6 / 7)	(9)=(8x3)	(10)	(11)=(9x10)
	กำลังการผลิต	ชั่วโมงงาน	พนักงาน	ชั่วโมงงานผลิต	ผลิตภาพ	คำสั่งซื้อ	กำลังการผลิต	ชั่วโมง (OT)	ชั่วโมงทำงานของพนักงาน	ค่าแรง/hr.	
	Units/Day	ผลิตภัณฑ์	Operators	Work Hr./Day	%	ติดลบไตรมาส 2	Units/Hr.	Work Hr.	Prod. Hr.	(300/7.5)*1.5	Cost (OT)
Before	134	2.68	56	7.5	85.50	705	17.87	39.46	2,210	60	132,582
After	146	2.68	56	7.5	93.16	25	19.47	1.28	72	60	4,315
Different	12				7.66	680	1.6	38.2	2,138		128,267.02

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

แบ่งประโยชน์จากการศึกษาออกเป็น 3 กรณีดังนี้

1. ผู้ศึกษา ได้รับความรู้และความเข้าใจในการมองศึกษาความสูญเปล่าต่างๆ ที่เกิดในกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน และสามารถแก้ไขและปรับปรุงการทำงานที่หน้างานโดยใช้เทคนิคของ Kaizen และใช้ Tools ECRS Technique มาทำการประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการในครั้งนี้ และทางผู้ศึกษาได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม การบริหารความคิดเห็น ข้อเสนอแนะต่างๆ ในการปรับปรุงและได้ร่วมแรงร่วมใจกันกับพนักงานทุกคนในไลน์การผลิต เพื่อผ่านกับอุปสรรคและปัญหาในการผลิต ได้รับรู้ถึงความยากลำบากในการปฏิบัติงานของพนักงานหน้างาน เพราะได้ลงไปพิสูจน์ที่หน้างาน (Genba) เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุและวิธีการที่แท้จริงของการทำงาน และนำมาวิเคราะห์ปรับปรุงให้พนักงานสามารถทำงานได้สะดวกสบาย กรณีศึกษาของบริษัทผลิตสายไฟรถยนต์เป็นตัวอย่างที่ทำให้เห็นว่าการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยทุกคนมีส่วนร่วม นั้นมีประโยชน์ในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการลดต้นทุน การลดความเมื่อยล้าของพนักงาน และลดการทำงานที่ไม่เกิดมูลค่าต่างๆ มากมายในกระบวนการ

2. พนักงานในไลน์การผลิต พนักงานทุกคนมีขวัญ และกำลังใจที่จะมุ่งมั่นในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อตนเองและเพื่อนร่วมงาน จนไปถึงเพื่อบริษัท ในการปรับปรุงกรณีศึกษานี้ทำให้การทำงานของพนักงานทำงานสะดวกสบายมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะมีการปรับปรุงให้ความสูญเปล่าลดลง มีการเมื่อยล้าลดลง เพราะในการปรับปรุงต่างๆ ที่เกิดขึ้นมีการลดการเคลื่อนไหว การขนย้าย และกระบวนการที่ไม่เกิดประสิทธิภาพลง ทำให้ขั้นตอนต่างๆ หลังจากการปรับปรุงมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถทำให้กระบวนการผลิตสามารถรองรับกับปริมาณคำสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้นได้ และเพิ่มผลผลิตภาพของไลน์การผลิตของตนเอง

3. บริษัทกรณีศึกษา บริษัทได้พนักงานที่มีคุณภาพในการผลิตและสร้างผลกำไรของบริษัทมากขึ้นจากการที่พนักงานทุกคนร่วมแรงร่วมใจกันในการปรับปรุงให้มีผลผลิตภาพที่เพิ่มขึ้นและสามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์ได้ตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ

ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. เงื่อนไขและข้อมูลของการผลิตที่บางกระบวนการไม่สามารถจะไปแก้ไขปรับปรุงได้ ตามข้อเสนอแนะและแนวคิดของพนักงาน
2. ความรู้ความเข้าใจและความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแต่ละท่าน ในการร่วมมือร่วมใจกันแก้ไขปรับปรุงปัญหาที่เกิดขึ้น

บรรณานุกรม

TNI

บรรณานุกรม

- ชำนาญ รัตนกร. (2533). การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามแบบ PDCA. สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2555, จาก http://inf.ocs.ku.ac.th/document/pdf/kaizen_PDCA.pdf.
- ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์. (2553). **Cost Reduction by Reduce the 8 Wastes** (การลดต้นทุน โดยการลดความสูญเปล่า 8 ประการ). สืบค้นเมื่อ 17 มิถุนายน 2555, จาก <http://www.posttoday.com/lifestyle.php?id=7046>
- นิพนธ์ บัวแก้ว. (2547). **รู้จักระบบการผลิตแบบลีน (Introduction to Lean Manufacturing)**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
ไพรัตน์ ต่ายใหญ่เที่ยง. (2539). การจัดการการผลิตสินค้าตามใบสั่งซื้อในบริษัทผลิตเฟอร์นิเจอร์. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ภาณุ บุรณจารกร. (2550). **7 Waste**. สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2555, จาก <http://www.nubi.nu.ac.th/webie/7waste.html>.
- เมธัส หีบเงิน. (2549). การพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตโดยการปรับปรุงกระบวนการผลิต กรณีศึกษา : โรงงานทำตู้น้ำเย็น. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ยุทธศักดิ์ บุญศิริเอื้อเฟื้อ. (2546). การพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเปล่า 7 ประการ สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม : กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). (2553). **ระบบการผลิตแบบลีน**. (เอกสารประกอบการอบรมการสัมมนา). กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย. (2554). **จำนวนการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ (1990-2011)**. สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2555, จาก http://www.thaiauto.or.th/statistic/vehicle_production.asp?
- อุดมรัตน์ หลายชูไทย. (2523). การจัดการการผลิตสำหรับโรงพิมพ์บรรจุภัณฑ์. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

HUDA F; and Preston D.V. (1992). **KAIZEN : The Applicability of Japanese Techniques to IT.** 1(1).

Leede; and Looise J.K. (1999). **Continuous Improvement and the Mini-Company Concept.** Netherlands : University of Twente.



ภาคผนวก

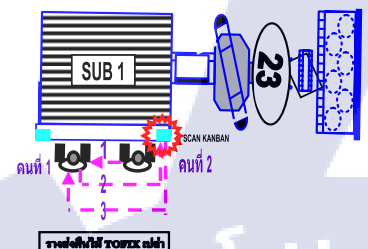
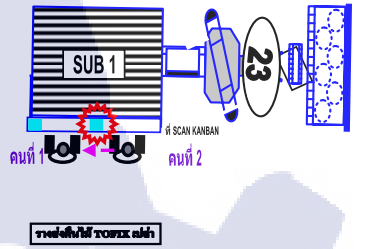
TNI

ภาคผนวก ก.
รายละเอียดการปรับปรุง

TNI

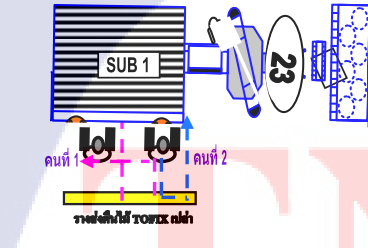
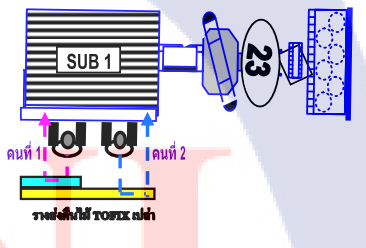
- จุดงานที่ 1 : SSC 1 คนที่ 2 ใช้เวลาทั้งหมด 189 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 4 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ลดเวลาในการเดินหยิบ Kanban

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 Before: เสียเวลาในการเดินไปรับบัตร KANBAN มา Scan และเดินกลับไปส่งคืนให้พนักงานคนที่ 1 ใช้เวลา 6 วินาที	 After: ย้ายที่ Scan K/B มาไว้ตรงกลาง Paco เพื่อให้อยู่ใกล้กับจุดรับส่ง KANBAN ใช้เวลา 3 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 64 การปรับปรุงจุดงานที่ 1 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ลดเวลาในการเดินหยิบไม้ Tofix

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 Before: เสียเวลาในการเดินไปหยิบไม้ Tofix เปล่าจากรางสไลด์ นำส่งต่อให้คนที่ 1 ใช้เวลา 4 วินาที	 After: จัดทำรางสไลด์ส่งไม้ Tofix เปล่าสำหรับให้พนักงานคนที่ 1 หยิบไม้ TOFIX เอง ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 65 การปรับปรุงจุดงานที่ 1 ครั้งที่ 2

การปรับปรุงครั้งที่ 3 ปรับปรุงขั้นตอนการหนีบสายไฟ

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 Before: พนักงานเสียเวลาดึงปลายสายออกจาก PIPE SET ที่ CLAMP พักสาย ครั้งละ 1 CIR. รวม 4 ครั้ง/เส้น ใช้เวลา 20 วินาที	 After: เปลี่ยนวิธีทำงานให้พนักงานดึงปลายสายออกจากช่อง PIPE และ SET ที่ CLAMP พักสายพร้อมกัน 4 CIR. ใช้เวลา 16 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 66 การปรับปรุงจุดงานที่ 1 ครั้งที่ 3

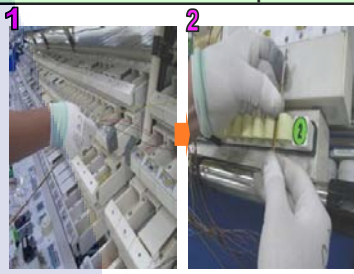
- จุดงานที่ 2 : SSC 2 คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 196 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 11 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงตำแหน่งการทำงานที่หน้างานของ Sub BJ

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
Before: พนักงานเสียเวลาเอื้อมมือหนีบสายไฟ SUB BJ PINE ที่ 5, 6, 7, 8 เนื่องจากสายไฟ อยู่ไกลจาก SUB PLATE ทำให้พนักงานทำงานไม่สะดวก ใช้เวลา 25 วินาที	After: ปรับย้ายสาย SUB BJ ตั้งแต่ PIPE ที่ 5 - 8 ขึ้นมาที่ช่อง PIPE ที่ไม่มีการใช้งาน ใช้เวลา 21 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 67 การปรับปรุงจุดงานที่ 2 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับปรุงขั้นตอนวิธีการหนีบสาย

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 Before: พนักงานเสียเวลาดึงปลายสายออกจาก PIPE SET ที่ CLAMP พักสาย ครั้งละ 1 CIR. รวม 4 ครั้ง/เส้น ใช้เวลา 20 วินาที	 After: เปลี่ยนวิธีทำงานให้พนักงานดึงปลายสายออกจากช่อง PIPE SET ที่ CLAMP พักสายพร้อมกัน 4 CIR. ใช้เวลา 14 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 6 วินาที	

รูปที่ 68 การปรับปรุงจุดงานที่ 2 ครั้งที่ 2

การปรับปรุงครั้งที่ 3 ลดเวลาในการเดินหยิบบัตร Kanban

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 Before: พนักงานเสียเวลาเดินนำบัตร KANBAN ไปหยิบที่ไม้ TOFIX สั่งผลิต ซึ่งอยู่ด้านหลัง PACO ระยะทางเดินไป-กลับ 2 เมตร ใช้เวลา 5 วินาที	 After: เปลี่ยนจุดติดตั้งไม้ TOFIX บัตร KANBAN ไปอยู่ด้านหน้า PACO และจัดทำไม้ TOFIX SUB เพิ่ม PACO ละ 1 ไม้ เพื่อให้ใกล้จุดที่พนักงานยืนทำงาน. ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 69 การปรับปรุงจุดงานที่ 2 ครั้งที่ 3

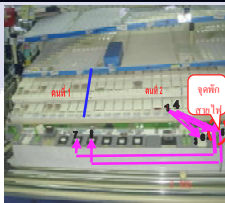
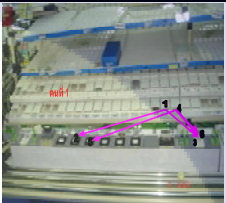
- จุดงานที่ 3 : SSC 2 คนที่ 3 ใช้เวลาทั้งหมด 200 Sec.มากกว่า Takt Time เท่ากับ 15 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ลดเวลาในการเดินหยิบไม้ Tofix ของสาย Doren

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 1.6 เมตร	
Before: พนักงานเสียเวลาเดินไปยกไม้ TOFIX สาย DOREN ขึ้นจากรถวาง TOFIX ใช้เวลา 8 วินาที	After: จัดทำรางสไลด์ไม้ TOFIX สาย DOREN และรางสไลด์ไม้ TOFIX เปล่าไว้ด้านหน้า PACO ใช้เวลา 3 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 5 วินาที	

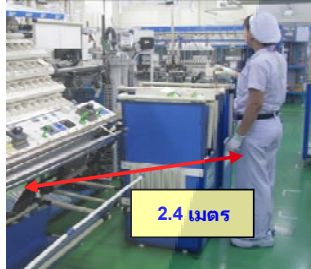
รูปที่ 70 การปรับปรุงจุดงานที่ 3 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของไฟ LED

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: ไฟ LED SUB BG จะทำงานไม่ต่อเนื่องกัน เนื่องจาก ก่อน SSC 2 จะทำงานป้อน 2 LINE ไฟ LED จึงแบ่งเป็น 2 ส่วน เพื่อให้พนักงานทำงาน 2 คน แต่มีการปรับ BALANCE งานให้ TAP-P จึงเหลืองานที่ SSC 2 ทำงานส่งสายแค่ 1 LINE แต่ไฟ LED ไม่มีการปรับให้พนักงานทำงาน 1 คน จึงทำให้พนักงานไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ต้องเสียเวลาเดินย้อนกลับไปกลับมา ใช้เวลา 13 วินาที	After: แจ้ง ENG. ปรับไฟ LED SUB BG ให้เป็นไฟ LED ต่อเนื่องกัน พนักงานสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องเสียเวลาเดินย้อนกลับไปกลับมา ใช้เวลา 7 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 6 วินาที	

รูปที่ 71 การปรับปรุงจุดงานที่ 3 ครั้งที่ 2

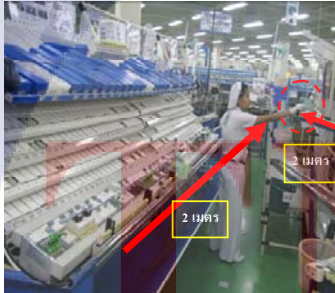
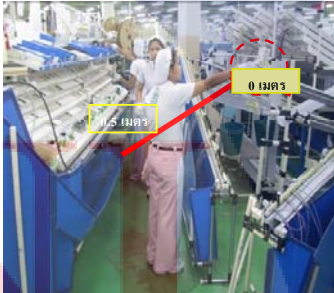
การปรับปรุงครั้งที่ 3 ลดเวลาในการเดินหยิบไม้ TOFIX ของ Sub AJ , BJ

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 2.4 เมตร	
Before: พนักงานเสียเวลาเดินไปหยิบไม้ TOFIX SUB BJ จากรถวาง TOFIX กลับมาที่ SUB PLATE AJ เนื่องจากจุดจอดรถอยู่ไกล ใช้เวลา 6 วินาที	After: จัดทำรางสไลด์ไม้ TOFIX SUB AJ ไว้ด้านหลัง PACO 3 พนักงานสามารถหันไปหยิบไม้ TOFIX SUB AJ ได้ทันที. ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 72 การปรับปรุงจุดงานที่ 3 ครั้งที่ 3

- จุดงานที่ 4 : SSC 3 คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 193 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 8 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ลดเวลาในการเดินหยิบบัตร Kanban

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 2 เมตร 2 เมตร	 0.5 เมตร
Before: พนักงานเสียเวลาเดินถือไม้ TOFIX บัตร KANBAN ส่งผลิต ไปส่งให้ SSC 4 ที่รางสไลด์ไม้ TOFIX ระยะทางเดินไปกลับ 4 เมตร ใช้เวลา 6 วินาที	After: ปรับย้ายรางสไลด์ไม้ TOFIX บัตร KANBAN ส่งผลิต SSC 4 ให้ออกมาอยู่ด้านนอกตรงกับจุดที่พนักงานยืนปฏิบัติงาน ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 73 การปรับปรุงจุดงานที่ 4 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ลดเวลาในการก้มหยิบไม้ Tofix เพื่อส่งต่อ

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานต้องก้มไปหยิบไม้ TOFIX เปล่า SUB BG จากรางสไลด์ใต้ PACO หันกลับไปวางที่รางสไลด์ด้านหลัง PACO เพื่อส่งต่อให้พนักงาน UNPANMAN ใช้เวลา 4 วินาที	After: ยกเลิกรางสไลด์ไม้ TOFIX เปล่าได้ PACO และปรับย้ายรางสไลด์สำหรับส่งไม้ TOFIX เปล่าให้ UNPANMAN ไปไว้ที่ด้านหลัง PACO SSC 2 ใช้เวลา 0 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 74 การปรับปรุงจุดงานที่ 4 ครั้งที่ 2

การปรับปรุงครั้งที่ 3 ลดขั้นตอนการแกะ Rear ของพนักงานหน้างาน

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เมื่อพนักงานหยิบ CONN. NO.7283-4005-30 ออกจาก CASSETTO พบปัญหา REAR LOCK ทำให้พนักงานเสียเวลาในการแกะ REAR ก่อนนำ CONN.ไปใช้งาน ใช้เวลา 2 วินาที	After: กำหนดให้ UNPANMAN ทำการตรวจสอบและแกะ REAR ก่อนส่ง CONN. เข้า PACO ใช้เวลา 0 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 75 การปรับปรุงจุดงานที่ 4 ครั้งที่ 3

- จุดงานที่ 5 : SSC 3 คนที่ 3 ใช้เวลาทั้งหมด 188 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 3 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงขั้นตอนการหยิบสายไฟ Doren จากไม้ Tofix

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานหยิบสาย DOREN ออกจากไม้ TOFIX ไม่สะดวก เนื่องจากไม้ TOFIX สาย DOREN วางมาในแนวทแยงสไลด์ LAY ไม้ STOCK ไว้ 4 ไม้ เมื่อพนักงานหยิบสายไม้แรกใช้งาน ไม้ที่ 2,3 ก็จะหล่นทำให้พนักงานสูญเสียเวลาจับไม้ TOFIX ใช้เวลา 4 วินาที	After: ปรับรางสไลด์ให้วางไม้ TOFIX สาย DOREN มาในแนวตั้ง เพื่อให้ไม้ TOFIX สาย DOREN จะได้ไม่หล่น พนักงานไม่ต้องสูญเสียเวลาจับไม้ TOFIX ทำให้พนักงานนำสาย DOREN ออกจากไม้ TOFIX สะดวกขึ้น ใช้เวลา 1 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 76 การปรับปรุงจุดงานที่ 5 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ลดเวลาในการ Scan Kanban

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาในการ SCAN KANBAN เนื่องจากที่ BARCODE ไม่ตรงกับแสง LASER ใช้เวลา 3 วินาที	After: จัดทำอุปกรณ์กำหนดระยะชนของ KANBAN เพื่อให้ BARCODE อยู่ในตำแหน่งที่ตรงกับแสง LASER ใช้เวลา 1 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 77 การปรับปรุงจุดงานที่ 5 ครั้งที่ 2

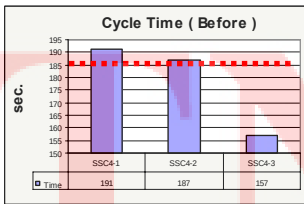
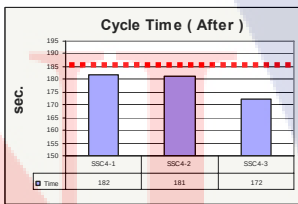
การปรับปรุงครั้งที่ 3 ปรับปรุงหลอดใส่ Part บังคับทิศทางการหยิบ Part

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาในการพลิกหา ทิศทางของ CONN. ก่อนนำใส่ HOLDER SUB PLATE ใช้เวลา 22 วินาที	After: กำหนดให้มีการจัดเรียง PART ตามลักษณะการใช้งานก่อนส่งเข้า PROCESS ใช้เวลา 11 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 11 วินาที	

รูปที่ 78 การปรับปรุงจุดงานที่ 5 ครั้งที่ 3

- จุดงานที่ 6 : SSC 4 คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 191 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 6 Sec.
- จุดงานที่ 7 : SSC 4 คนที่ 2 ใช้เวลาทั้งหมด 187 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 2 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 จัดสมดุลการผลิตของพนักงานทั้ง 3 คน

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงาน SSC 4 คนที่ 1 และ 2 ทำงานไม่ทันตาม TAKT TIME กำหนด เนื่องจาก BALANCE งานไม่ เหมาะสม	After: ปรับ BALANCE จุดงานใหม่ โดยกำหนดให้งานของพนักงาน SSC 4 คนที่ 1, 2 Balance ให้กับพนักงานคน ที่ 3 เพราะมีเวลาน้อยกว่า TT อยู่เยอะ
Result: พนักงานใน SS4 สามารถทำการผลิตได้ตาม TT=185 โดยการปรับ Balance ห่วงงานของคน 1, 2 ให้กับคนที่ 3	

รูปที่ 79 การปรับปรุงจุดงานที่ 6, 7 ครั้งที่ 1

- จุดงานที่ 8 : Layout คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 194 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 9 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงที่ lock Connector ไม่ให้หลุดออกจากหลัก

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 	 
Before: เสียเวลาหยิบ CONN. ไปใส่ SPECIAL JIG ใหม่ เนื่องจาก CONN. หลุดออกจาก SPECIAL JIG" ใช้เวลา 3 วินาที	After: ติดตั้ง PICK LOCK CONN. T/O 25 ทุกแผง IWAKI ใช้เวลา 0 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 80 การปรับปรุงจุดงานที่ 8 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับปรุงที่ติดตั้ง Kanban ในการเดิน Scan

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงาน LAY OUT 1 เสียเวลาหยิบบัตร KANBAN จากไม้ TOFIX มาทำการ SCAN BARCODE แล้วเสียบบัตร KANBAN กลับไปไว้ที่ไม้ TOFIX ตามเดิม ใช้เวลา 4 วินาที	After: ติดตั้งที่วางบัตร KANBAN ได้ ตัว SCAN เมื่อพนักงานหยิบบัตร KANBAN มา SCAN พนักงานสามารถวางที่ฐานตัว SCAN โดยไม่ต้องเสียเวลาหยิบบัตรออกมาเสียบที่ไม้ TOFIX ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 81 การปรับปรุงจุดงานที่ 8 ครั้งที่ 2

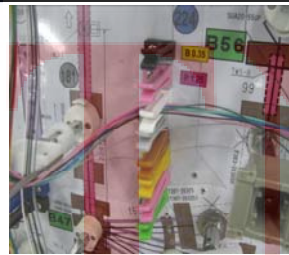
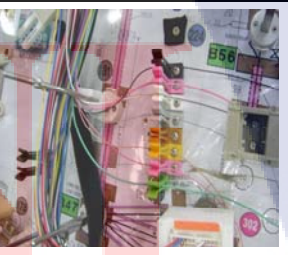
การปรับปรุงครั้งที่ 3 ปรับปรุงขั้นตอนการเอาสายไฟเข้ารางรองที่ Board

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เมื่อพนักงานนำไม้ TOFIX SUB วางบนแผง IWAKI ปลาสายไฟจะอยู่นอกรางรองรับ พนักงานต้องรวมปลาสายไฟเก็บเข้ารางทุกครั้ง เนื่องจากขอบรางรองรับอยู่ใกล้กับขอบแผง IWAKI ใช้เวลา 8 วินาที	After: ปรับลดความสูงของขอบรางรองรับ เพื่อให้ขอบแผง IWAKI กับรางรองอยู่ห่างกัน เพื่อพนักงานนำไม้ TOFIX SUB วางบนแผงปลาสายไฟจะอยู่ในรางรองรับ โดยที่พนักงานไม่ต้องรวมสายเก็บ ใช้เวลา 4 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 82 การปรับปรุงจุดงานที่ 8 ครั้งที่ 3

- จุดงานที่ 9 : Layout คนที่ 3 ใช้เวลาทั้งหมด 201 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 16 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงวิธีการ Set สายไฟเข้า Clamp

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลานำปลาสายไฟที่ปักรออยู่ใน CLAMP เดียวกันหลายเส้นออกมาแยก และนำไป SET เข้า CLAMP ละ 1 เส้นอีกครั้ง ใช้เวลา 14 วินาที	After: ปรับวิธีการทำงานให้พนักงานแยกสายไฟ SET เข้า CLAMP ละ 1 เส้นทันที ใช้เวลา 6 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

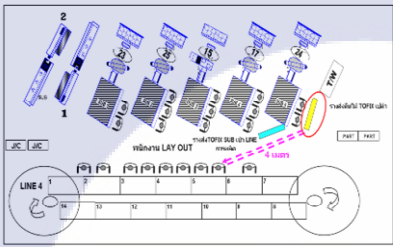
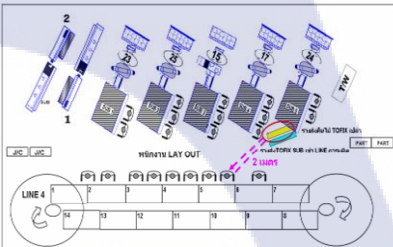
รูปที่ 83 การปรับปรุงจุดงานที่ 9 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับปรุงวิธีการหีบสายไฟ **Bonder**

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 	 
Before: เสียเวลาหีบสาย BONDER ออกจาก TOFIX วางที่แผง IWAKI (1 ชุด / ครั้ง) ใช้เวลา 18 วินาที	After: เปลี่ยนวิธีการหีบสาย BONDER ใหม่ โดยให้หีบ 2 ชุด/ครั้ง ใช้เวลา 12 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 6 วินาที	

รูปที่ 84 การปรับปรุงจุดงานที่ 9 ครั้งที่ 2

การปรับปรุงครั้งที่ 3 ปรับปรุงจุดสไลด์ส่งไม้ **Tofix**

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาในการเดินนำไม้ TOFIX เปล่า ไปส่งที่รางสไลด์ ใช้เวลา 8 วินาที	After: ปรับย้ายรางสไลด์ส่ง TOFIX เปล่า ให้มาติดตั้งคู่ขนานกับรางส่ง TOFIX เข้า LINE ใช้เวลา 4 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 85 การปรับปรุงจุดงานที่ 9 ครั้งที่ 3

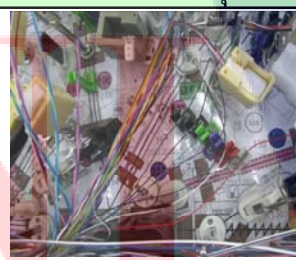
การปรับปรุงครั้งที่ 4 ปรับปรุงหลักพักสายไฟให้สะดวกในการทำงาน

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 	 
Before: พนักงานหยิบสายไฟจากหลักพักสายมาใส่เข้า CONN. ไม่สะดวกเนื่องจากหลักพักสายต่ำและพักสายไฟสี่เดียวกันไว้รวมกันหลาย CIRCUIT ใช้เวลา 14 วินาที	After: ปรับปรุงหลักพักสายไฟให้สูงขึ้นและเพิ่มจำนวนหลักให้เท่ากับจำนวนสายไฟเพื่อแยกพักสายไฟหลักละ 1 CIRCUIT ทำให้พนักงานหยิบสายไฟออกจากหลักใส่เข้า CONN. ได้สะดวก ใช้เวลา 10 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 86 การปรับปรุงจุดงานที่ 9 ครั้งที่ 4

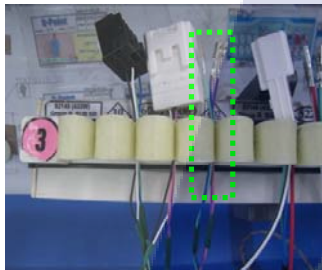
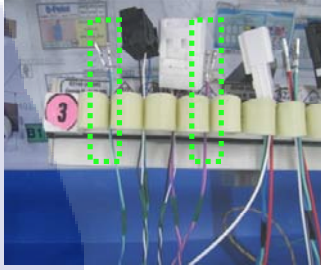
- จุดงานที่ 10 : Layout คนที่ 4 ใช้เวลาทั้งหมด 188 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 3 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงย้ายตำแหน่งการติด Clamp บน Board

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาหยิบสายไฟออกจาก CLAMP พักสายที่ติดตั้งอยู่ใต้สายไฟ ใช้เวลา 5 วินาที	After: ปรับย้ายตำแหน่งการติดตั้ง CLAMP พักสายออกมาอยู่ด้านนอก ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 87 การปรับปรุงจุดงานที่ 10 ครั้งที่ 1

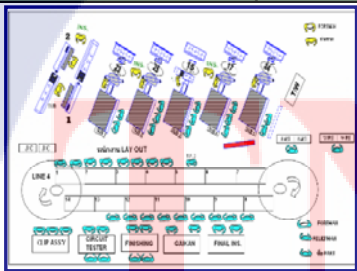
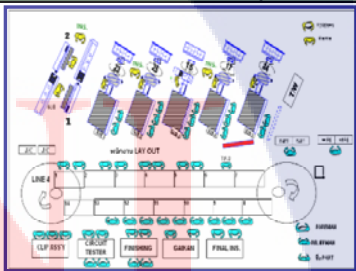
การปรับปรุงครั้งที่ 2 เปลี่ยนขั้นตอนการ Set สายไฟบนไม้ Tofix

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาแยกปลายสาย T/W ออกจากกันเนื่องจากสาย ถูก SET รวมไว้ในช่อง TOFIX เดียวกัน 2 ชุด ทำให้ปลายสายพันกัน ใช้เวลา 6 วินาที	After: เปลี่ยนวิธีการ SET สาย TWIST WIRE โดยกำหนดให้ SET สายช่องละ 1 ชุดเพื่อไม่ให้ปลายสายพันกัน ใช้เวลา 3 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 88 การปรับปรุงจุดงานที่ 10 ครั้งที่ 2

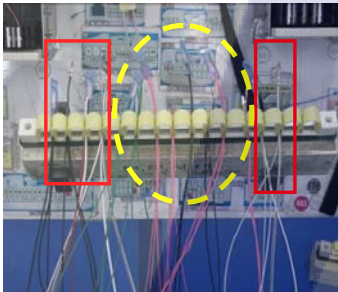
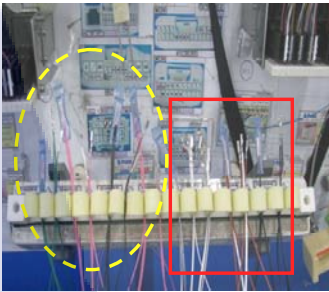
- จุดงานที่ 11 : Layout คนที่ 7 ใช้เวลาทั้งหมด 201 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 16 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับ Layout จุดหยิบไม้ Tofix ของพนักงาน

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาเดินไปหยิบไม้ TOFIX จากรางสไลด์มาที่จุดเริ่มปฏิบัติงาน (เดิม START ที่แผง 4) ใช้เวลา 6 วินาที	After: ปรับ LAY OUT จุดการปฏิบัติงานให้ใกล้กับจุดหยิบ TOFIX โดยกำหนดจุด START ที่แผง 5 ใช้เวลา 3 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

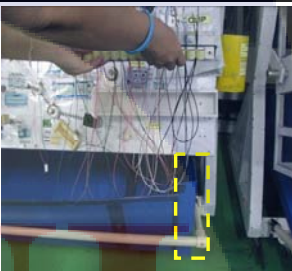
รูปที่ 89 การปรับปรุงจุดงานที่ 11 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับปรุงตำแหน่งการ Set สาย Bonder ที่ไม้ Tofix

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: ตำแหน่งการ SET สาย BONDER ที่ไม้ TOFIX ไม่ตรงกับจุดการใช้งานของพนักงานทำให้พนักงานเอื้อมไปหยิบสายไกล ใช้เวลา 9 วินาที	After: ปรับเปลี่ยนตำแหน่งการ SET สาย BONDER ที่ไม้ TOFIX ของ PROCESS BONDER เพื่อให้ตรงกับจุดการใช้งานของพนักงาน ใช้เวลา 3 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 6 วินาที	

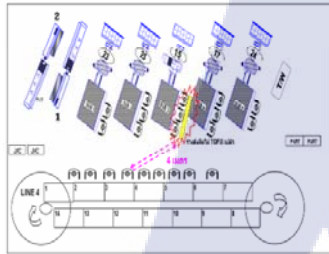
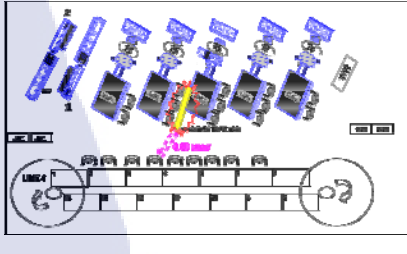
รูปที่ 90 การปรับปรุงจุดงานที่ 11 ครั้งที่ 2

การปรับปรุงครั้งที่ 3 ปรับปรุงรางรองรับสายไฟในการปฏิบัติงาน

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานเสียเวลาปลดปลายสาย BONDER ที่เกี่ยวกับขอบด้านข้างรางรองรับสายไฟ ใช้เวลา 4 วินาที	After: ทำการปรับปรุงรางรองรับสายไฟ โดยนำฟิวเจอร์บอร์ดมาปิดด้านข้างรางรองรับสายไฟเพื่อไม่ให้ปลายสายเข้าไปเกี่ยว ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 91 การปรับปรุงจุดงานที่ 11 ครั้งที่ 3

การปรับปรุงครั้งที่ 4 ปรับปรุงจุดวางรางสไลด์ที่ SSC

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาในการเดินนำไม้ TOFIX เปล่าส่งคืนให้ UNPANMAN ที่รางสไลด์ ใช้เวลา 13 วินาที	After: ปรับย้ายรางสไลด์จากด้านหลัง SSC-4 ไปอยู่ด้านหลัง SSC-5 เพื่อให้ใกล้กับพนักงาน Layout 7 ใช้เวลา 5 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 8 วินาที	

รูปที่ 92 การปรับปรุงจุดงานที่ 11 ครั้งที่ 4

- จุดงานที่ 12 : Tapping คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 200 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 15 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ยกเลิกหลัก SA บน board เพื่อให้ทำงานสะดวก

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานพันเทปไขว้ทางแยก B39 ไม่สะดวก เนื่องจากมันชนกับหลัก SA ใช้เวลา 9 วินาที	After: ปรับย้ายหลัก SA ออก เนื่องจากไม่มีการใช้งานที่แผง CONVEYOR ใช้เวลา 5 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

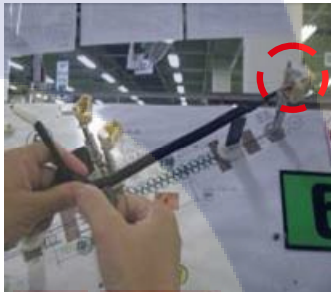
รูปที่ 93 การปรับปรุงจุดงานที่ 12 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับปรุงตำแหน่งหลัก Jig ในการพักสาย

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานทำงานไม่สะดวก เนื่องจากลั้มหลักเก็บสายไฟทางแยก B29 ได้ไม่สุด LOCK ใช้เวลา 4 วินาที	After: ปรับย้ายหลักพักสายไฟไว้ ด้านบน เพื่อให้พนักงานลั้มหลักเก็บ สายไฟลงได้สุด LOCK ใช้เวลา 1 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 94 การปรับปรุงจุดงานที่ 12 ครั้งที่ 2

การปรับปรุงครั้งที่ 3 ปรับปรุงแก้ไขที่ Lock Connector ที่ JIG

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานเสียเวลานำ CONN. SET ที่ SPECAIL JIG หลายครั้ง เนื่องจาก PICK LOCK หลวมทำให้ หลุดออกจาก SPECAL JIG ขณะ พนักงานพันเทป ใช้เวลา 7 วินาที	After: - ทำการสำรวจสภาพของ PICK LOCK CONN. ทั้งหมดและสรุปปัญหา ส่งให้แผนก ENG. ทำการแก้ไขปัญหา อย่างถาวร - จัดทำ PICK LOCK CONN. ใหม่ทั้งหมด ใช้เวลา 4 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 95 การปรับปรุงจุดงานที่ 12 ครั้งที่ 3

การปรับปรุงครั้งที่ 4 ปรับปรุงตำแหน่งการวางปืนเพื่อลดการเอื้อมหยิบ

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาในการเอื้อมหยิบปืนมาใช้งาน เนื่องจากที่วางปืนอยู่ไกล ใช้เวลา 4 วินาที	After: ปรับย้ายตำแหน่งที่วางปืนให้มาอยู่ใกล้จุดการใช้งาน ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 96 การปรับปรุงจุดงานที่ 12 ครั้งที่ 4

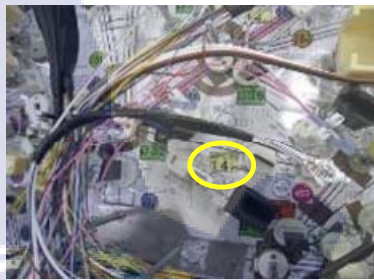
การปรับปรุงครั้งที่ 5 ปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานในการติด Clip

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาในการติดตั้ง CLIP กับ PROTECTOR เนื่องจากมีวิธีการทำงานหลายขั้นตอน ใช้เวลา 18 วินาที	After: ปรับวิธีการทำงานให้พนักงานสอดหาง CLIP เข้า PROTECTOR และหัว CLIP พร้อมกันก่อนจึงทำการดึงหาง CLIP ให้แน่น ใช้เวลา 10 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 8 วินาที	

รูปที่ 97 การปรับปรุงจุดงานที่ 12 ครั้งที่ 5

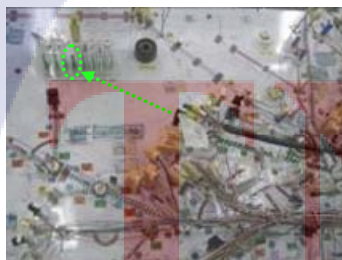
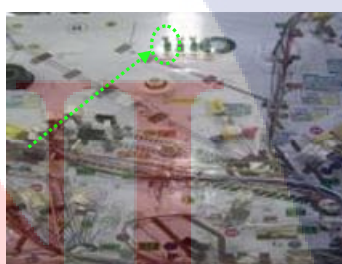
- จุดงานที่ 13 : Tapping คนที่ 2 ใช้เวลาทั้งหมด 193 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 8 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงมาตรฐานการพันเทปในตำแหน่งวงแหวน

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาในการพันเทปสาย กึ่งวงแหวนจุดที่ 703 กับ 453 และ CONN. 29 เนื่องจากพนักงานพันเทป เกินมาตรฐานกำหนด ใช้เวลา 32 วินาที	After: อบรมพนักงานให้พันเทปตาม มาตรฐานกำหนด โดยลำดับขั้นตอน การพันเทปและเน้นจุดที่สำคัญ ใช้เวลา 25 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 7 วินาที	

รูปที่ 98 การปรับปรุงจุดงานที่ 13 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับย้ายตำแหน่ง clamp ในการวางถุงห่อ Conn.

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาเอื้อมไปหยิบถุงห่อ Conn.	After: ปรับย้ายตำแหน่ง Clamp ที่วาง ถุงห่อ Conn. ให้อยู่ใกล้จุดการใช้งาน
ใช้เวลา 4 วินาที	ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 99 การปรับปรุงจุดงานที่ 13 ครั้งที่ 2

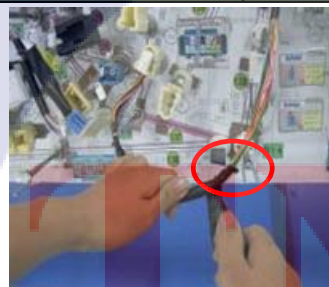
การปรับปรุงครั้งที่ 3 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของพนักงาน 2 คน

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาทำงาน เนื่องจากจุดงานซ้อนกัน ทำให้พนักงานทำงานไม่สะดวก(ยืนชิดกัน) ใช้เวลา 27 วินาที	After: ปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานเพื่อไม่ให้พนักงานยืนทำงานซ้อนกัน ใช้เวลา 22 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 5 วินาที	

รูปที่ 100 การปรับปรุงจุดงานที่ 13 ครั้งที่ 3

- จุดงานที่ 14 : Tapping คนที่ 3 ใช้เวลาทั้งหมด 200 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 15 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงมาตรฐานการพันเทปยึดปลาย part

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานเสียเวลาในการพันเทปยึดปลาย PART เนื่องจากไม่มีมาตรฐานกำหนดชี้บ่งที่จุดปฏิบัติงาน ใช้เวลา 32 วินาที	After: จัดทำมาตรฐานกำหนดจำนวนรอบการพันเทปติดชี้บ่งที่จุดปฏิบัติงาน ใช้เวลา 26 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 6 วินาที	

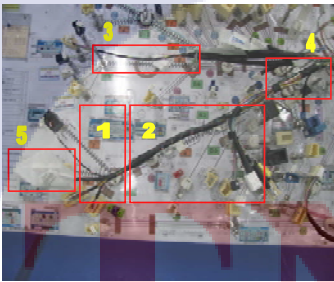
รูปที่ 101 การปรับปรุงจุดงานที่ 14 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ลดขั้นตอนการนำ Conn. ใส่ในถุงห่อ Conn.

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 Before: พนักงานเสียเวลาในการสวมถุงห่อ CONN. เนื่องจากแกะเมจิกเทปสำหรับปิดปากถุงออกยากและปากถุงอ่อนทำให้นำ CONN. ใส่ถุงไม่สะดวก ใช้เวลา 4 วินาที	 After: ปรับปรุงถุงห่อ CONN. โดยใช้แถบแม่เหล็กแทนเมจิกเทปและเย็บปากถุง เพื่อให้ขอบปากถุงแข็ง ทำให้นำ CONN. ใส่ถุงได้ง่าย ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 102 การปรับปรุงจุดงานที่ 14 ครั้งที่ 2

การปรับปรุงครั้งที่ 3 ปรับปรุงลำดับขั้นตอนการทำงานบน Board

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 Before: พนักงานเสียเวลาเดินกลับไปห่อ CONN. หลังการทำงานเสร็จทุกขั้นตอน ใช้เวลา 20 วินาที	 After: เปลี่ยนขั้นตอนการทำงานให้พนักงานห่อ CONN. ทันทีหลังพันเทปกิ่งที่ 687 เสร็จ ใช้เวลา 14 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 6 วินาที	

รูปที่ 103 การปรับปรุงจุดงานที่ 14 ครั้งที่ 3

การปรับปรุงครั้งที่ 4 ปรับปรุงตำแหน่งการ Scan Kanban ของพนักงาน

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานต้องถือบัตร PRODUCTION KANBAN เดินไปที่จุด SCAN BARCODE และเดินถือบัตร PRODUCTION KANBAN กลับมาเก็บที่จุดวางแล้วต้องเดินไปที่จุดปฏิบัติงาน ใช้เวลา 6 วินาที	After: ปรับย้ายจุดวาง PRODUCTION KANBAN ไปอยู่ใกล้จุดปฏิบัติงาน เมื่อพนักงานหยิบ KANBAN ออกจากจุดวางสามารถ SCAN BARCODE พร้อมจัดเก็บ KANBAN และปฏิบัติงานจุดอื่นต่อได้ทันที ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 104 การปรับปรุงจุดงานที่ 14 ครั้งที่ 4

- จุดงานที่ 15 : Tapping คนที่ 4 ใช้เวลาทั้งหมด 202 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 17 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงอุปกรณ์ใส่ Part ให้พนักงานหยิบได้ง่ายขึ้น

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงาน TAPING 4 เสียเวลาเดินไปหยิบ PART WASU 151-1, 2 NO. 7058-2018-40 จากกล่อง PART หน้าจุดงาน TAPING 2 ใช้เวลา 12 วินาที	After: จัดทำถุงใส่ PART ประจำตัวให้พนักงาน TAPING 4 พนักงานสามารถหยิบ PART NO. 7058-2018-40 ในถุงมาใช้ได้ทันที ไม่ต้องเสียเวลาเดินไปหยิบ PART ใช้เวลา 7 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 5 วินาที	

รูปที่ 105 การปรับปรุงจุดงานที่ 15 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับปรุงขั้นตอนการ Scan Barcode

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานต้องทำการ SCAN BARCODE ที่บัตร PRODUCTION KANBAN 1 ครั้ง/เส้น เนื่องจาก PART ทุกกล่อง จะใช้งานกับสายไฟทุก W/H NO. ทำให้พนักงานเสียเวลาในการ SCAN BARCODE ใช้เวลา 4 วินาที	After: ปรับเปลี่ยนโปรแกรมและเปลี่ยนวิธีการ SCAN BARCODE กำหนดให้ SCAN BARCODE ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน 1 ครั้ง/กะ ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 106 การปรับปรุงจุดงานที่ 15 ครั้งที่ 2

การปรับปรุงครั้งที่ 3 ลดเวลาในการหยิบเทปใช้งานของพนักงาน

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานจุดงาน TAPING 4 เสียเวลาในเอื้อมหยิบเทป VTAC-P W=19 MM เนื่องจากมีการใช้งานเพิ่มอีก 1 จุด ซึ่งอยู่ไกลจากตำแหน่งวางเทป ใช้เวลา 5 วินาที	After: จัดทำอุปกรณ์วางเทป VTAC-P W=19 MM เพิ่ม 1 จุด ติดตั้งใกล้ตำแหน่งจุดปฏิบัติงานของพนักงาน สามารถหยิบเทปจากจุดวางได้ทันที ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 107 การปรับปรุงจุดงานที่ 15 ครั้งที่ 3

การปรับปรุงครั้งที่ 4 ปรับปรุงมาตรฐานการพันเทปปลาย Part

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานเสียเวลาในการพันเทปยึดปลาย PART เนื่องจากไม่มีมาตรฐานกำหนดซึ่งที่จุดปฏิบัติงาน ใช้เวลา 17 วินาที	After: จัดทำมาตรฐานกำหนดจำนวนรอบการพันเทปติดซึ่งที่จุดปฏิบัติงาน ใช้เวลา 12 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 5 วินาที	

รูปที่ 108 การปรับปรุงจุดงานที่ 15 ครั้งที่ 4

การปรับปรุงครั้งที่ 5 ปรับปรุงวิธีการห่อ Conn.

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานเสียเวลาสามถุงห่อ CONN เนื่องจากต้องหีบจาก CLAMP LAY ถุง 2 ครั้งและแยกห่อ CONN. ละ 1 ถุง ใช้เวลา 14 วินาที	After: ปรับขนาดถุงห่อ CONN. ให้ใหญ่ขึ้นและเปลี่ยนวิธีการห่อ CONN. T/O 9 กับ 10 โดยการห่อ CONN. รวมในถุงห่อ CONN. เดียวกัน 2 ชิ้น ใช้เวลา 6 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 8 วินาที	

รูปที่ 109 การปรับปรุงจุดงานที่ 15 ครั้งที่ 5

- จุดงานที่ 16 : Tapping คนที่ 5 ใช้เวลาทั้งหมด 200 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 15 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงขั้นตอนการติด Clip ที่ Protector

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 Before: ลดเวลาในการรัด CLIP ติดกับ PROTECTOR ใช้เวลา 14 วินาที	 After: เปลี่ยนขั้นตอนการทำงานให้พนักงานสอดทาง CLIP เข้าใน PROTECTOR และหัว CLIP พร้อมกันก่อนทำการดึงทาง CLIP ให้แน่น ใช้เวลา 7 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 7 วินาที	

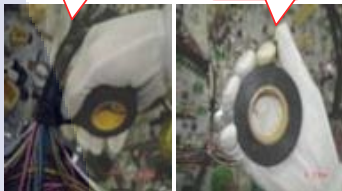
รูปที่ 110 การปรับปรุงจุดงานที่ 16 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับปรุงตำแหน่งการวางเทป ลดเวลาในการเอื้อมหีบ

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 Before: เสียเวลาในการเอื้อมหีบเทป NHTA-TR-W W=19MM. ใช้เวลา 3 วินาที	 After: ย้ายตำแหน่งหลักการวางเทปให้อยู่ใกล้กับจุดใช้งาน ใช้เวลา 1 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 111 การปรับปรุงจุดงานที่ 16 ครั้งที่ 2

การปรับปรุงครั้งที่ 3 ปรับปรุงวิธีการเด็ดเทป

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
ใช้นิ้วหัวแม่มือจับเทป และนิ้วชี้เด็ดเทป 	ใช้นิ้วชี้และนิ้วหัวแม่มือเด็ดเทป นิ้วหัวแม่มือจะดันปลายเทปไว้ 
Before: เสียเวลาการแกะปลายเทป เมื่อหยุดใช้งาน เนื่องจากปลายเทป เทปสนิทหลังการเด็ดเทป ใช้เวลา 3 วินาที	After: เปลี่ยนวิธีการเด็ดเทป ให้ พนักงานใช้นิ้วชี้และนิ้วหัวแม่มือในการเด็ดเทป ใช้เวลา 1 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 112 การปรับปรุงจุดงานที่ 16 ครั้งที่ 3

การปรับปรุงครั้งที่ 4 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในการหยิบ Part

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาในการเอื้อมหยิบ PART WASURENBOO NO. 125 ใช้เวลา 6 วินาที	After: เปลี่ยนขั้นตอนการทำงานให้ พนักงานหยิบ PART ขณะเดินผ่านไป ที่จุดงานของแผงถัดไป ใช้เวลา 3 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 113 การปรับปรุงจุดงานที่ 16 ครั้งที่ 4

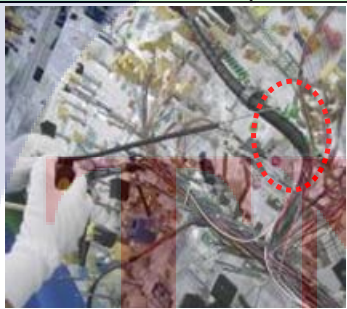
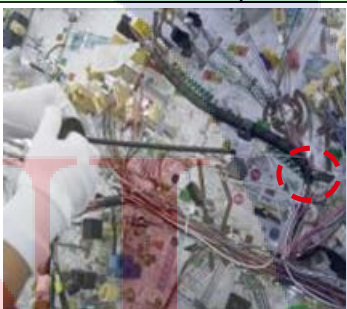
การปรับปรุงครั้งที่ 5 ปรับปรุงมาตรฐานในการพันเทปยึดปลาย Part

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานเสียเวลาในการพันเทปยึดปลาย PART เนื่องจากไม่มีมาตรฐานกำหนดซึ่งที่จุดปฏิบัติงาน ใช้เวลา 46 วินาที	After: จัดทำมาตรฐานกำหนดจำนวนรอบการพันเทปติดซึ่งที่จุดปฏิบัติงาน ใช้เวลา 40 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 6 วินาที	

รูปที่ 114 การปรับปรุงจุดงานที่ 16 ครั้งที่ 5

- จุดงานที่ 17 : Tapping คนที่ 6 ใช้เวลาทั้งหมด 188 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 3 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในการพันเทป

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานเสียเวลานำสายกิ่ง CONN. 74 คล้องกับกิ่ง WASU 143 เพื่อยึดสายไว้ขณะพนักงานพันยึด ใช้เวลา 5 วินาที	After: เปลี่ยนตำแหน่งจุดคล้องสายให้พนักงานนำสายไฟคล้องที่หลักประคองสาย ใช้เวลา 3 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

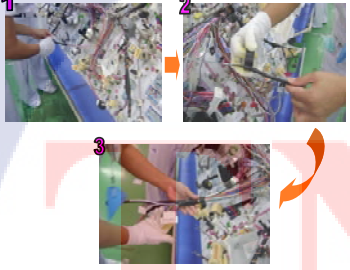
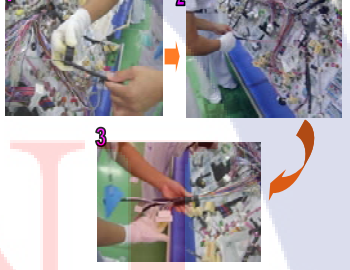
รูปที่ 115 การปรับปรุงจุดงานที่ 17 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับปรุงตำแหน่งหลักJig ของการปฏิบัติงาน

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานทำงานไม่สะดวกเนื่องจากพนักงานล้มหลัก SPECAIL JIG CONN NO. 213 ทำให้ไปชนกับหลักพีกสาย ใช้เวลา 4 วินาที	After: ปรับย้ายหลักพีกสายไปไว้ด้านข้างเพื่อให้สามารถล้มหลัก SPECAIL ได้สุด LOCK ทำให้พนักงานพับจ้ายไฟได้สะดวกขึ้น ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 116 การปรับปรุงจุดงานที่ 17 ครั้งที่ 2

การปรับปรุงครั้งที่ 3 ปรับปรุงลำดับขั้นตอนการทำงานของพนักงาน

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาในการเคลื่อนไหวเนื่องจากลำดับขั้นตอนการทำงานไม่ต่อเนื่อง ใช้เวลา 21 วินาที	After: ปรับเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการทำงานให้ทำงานอย่างต่อเนื่อง ใช้เวลา 15 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 6 วินาที	

รูปที่ 117 การปรับปรุงจุดงานที่ 17 ครั้งที่ 3

- จุดงานที่ 18 : Tapping คนที่ 9 ใช้เวลาทั้งหมด 190 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 5 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงBalance งานของพนักงานในจุดงาน clip Ass'y

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 	 
Before: เสียเวลาในการหยิบ TAG PRODUCTION KANBAN ผูกติดกับสายไฟ ใช้เวลา 3 วินาที	After: ปรับ BALANCE จุดงานการผูก TAG PRODUCTION KANBAN ติดกับสายไฟไปให้จุดงาน CLIP ASS'Y ใช้เวลา 0 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 118 การปรับปรุงจุดงานที่ 18 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับปรุงมาตรฐานการพันเทปยึด clip 7124-3600

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
 	
Before: เสียเวลาการพันเทปยึดบน CLIP NO. 7124-3600 เนื่องจากไม่มี SPEC กำหนดรอบการพันเทป ใช้เวลา 7 วินาที	After: ปรึกษาร่วมแผนก QA. กำหนดรอบการพันเทปบน CLIP NO. 7124-3600 ใช้เวลา 3 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 119 การปรับปรุงจุดงานที่ 18 ครั้งที่ 2

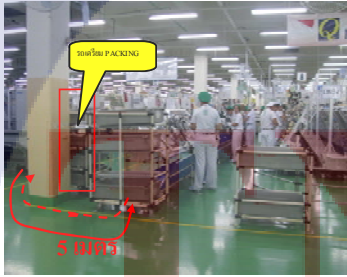
การปรับปรุงครั้งที่ 3 ปรับปรุงมาตรฐานการทิ้งเศษเทปและหางClip

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาในการเดินไปทิ้งเศษเทปที่ถูขยี้ทั่วไป ซึ่งอยู่ด้านซ้ายของแผง IWAKI ใช้เวลา 5 วินาที	After: กำหนดให้พนักงานนำเศษเทปทิ้งที่ถูขยี้ประจำตัวของพนักงาน ใช้เวลา 2 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 120 การปรับปรุงจุดงานที่ 18 ครั้งที่ 3

- จุดงานที่ 19 : DI คนที่ 1 ใช้เวลาทั้งหมด 192 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 7 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงจุดวางรถ Packing ของพนักงาน DI คนที่ 1

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานเสียเวลาเดินอ้อมเสาไปเข็นตะกร้าเปล่ามาใช้งาน ใช้เวลา 17 วินาที	After: ปรับ LAY OUT จุดจอดรถ รถ PACKING ตะกร้าเปล่าให้มาอยู่ตรงข้ามกับตะกร้าสายสำเร็จรูป ใช้เวลา 7 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 10 วินาที	

รูปที่ 121 การปรับปรุงจุดงานที่ 19 ครั้งที่ 1

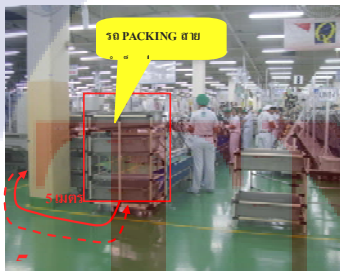
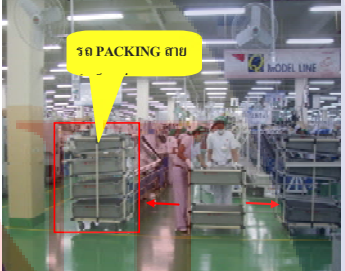
การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับปรุงปากกา Mark เพื่อลดเวลาในการตรวจสอบ

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: พนักงานเสียเวลาระบายจุดเพื่อยืนยันการตรวจสอบที่ NAME PLATE ใช้เวลา 3 วินาที	After: เปลี่ยนปากกา MARK NAME PLATE จากปากกาลูกลื่นเป็นปากกา Art line 854 M ใช้เวลา 1 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 2 วินาที	

รูปที่ 122 การปรับปรุงจุดงานที่ 19 ครั้งที่ 2

- จุดงานที่ 20 : DI คนที่ 2 ใช้เวลาทั้งหมด 199 Sec. มากกว่า Takt Time เท่ากับ 14 Sec.

การปรับปรุงครั้งที่ 1 ปรับปรุงจุดวางรถ Packing ของพนักงาน DI คนที่ 2

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาเดินเข็นรถ PACKING สายสำเร็จรูปไปจอดตรงที่ด้านหลังโต๊ะทำงานและเดินกลับไปที่จุดปฏิบัติงาน ใช้เวลา 17 วินาที	After: ปรับ LAY OUT จุดจอดรถ PACKING สายสำเร็จรูปและปรับวิธีการ PACKING ออก 2 ฟัง ใช้เวลา 7 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

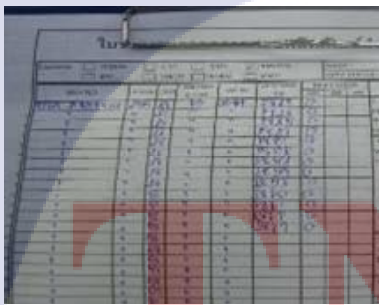
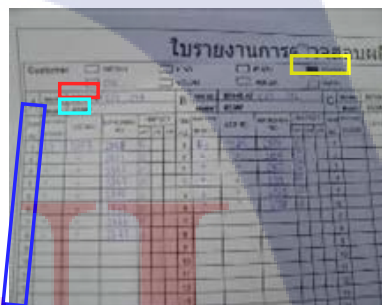
รูปที่ 123 การปรับปรุงจุดงานที่ 20 ครั้งที่ 1

การปรับปรุงครั้งที่ 2 ปรับปรุง Check Sheet ในการลงข้อมูล ของ DI

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาเปิดหาใบ CHECK SHEET ของเบอร์สายไฟที่ต้องการลงข้อมูล เนื่องจาก 1 ใบใช้ลงข้อมูลได้เพียง 1 เบอร์สายไฟ ใช้เวลา 4 วินาที	After: ปรับฟอร์มใบ CHECK SHEET เพื่อให้สามารถลงข้อมูลได้ 4 เบอร์สายไฟ ในใบเดียวกัน ใช้เวลา 1 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 3 วินาที	

รูปที่ 124 การปรับปรุงจุดงานที่ 20 ครั้งที่ 2

การปรับปรุงครั้งที่ 3 ปรับปรุงรายละเอียดหัวข้อ Check Sheet ที่ต้องลงประจำ

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
Before: เสียเวลาเขียนรายละเอียดและลงผลการตรวจสอบในใบ CHECK SHEET ใช้เวลา 8 วินาที	After: เพิ่มรายละเอียดข้อมูลในหัวข้อที่พนักงานต้องเขียนซ้ำ ๆ ทุกเส้นไว้ใน CHECK SHEET ใช้เวลา 4 วินาที
Result: เวลาที่ลดลงได้ 4 วินาที	

รูปที่ 125 การปรับปรุงจุดงานที่ 20 ครั้งที่ 3

ตารางที่ 29 การจับเวลามาตรฐาน (ก่อนปรับปรุง)

Time Study Sheet

Name of process : **Lay Out 1** Date : **12-1-2012** Time : Operator's Name : **12978 ปณิปรภญา** Name : **บุณญา**

No.	Elements of work	การจับเวลาครั้งเดียว (หน่วยวินาที)										Max (s)	Min (s)	Variation (s)	Adjustment (s)	Time of Element (s)	Note
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	หยิบไม้ TOFIX จากรางสไลด์ PCAO 2	1.41	1.34	1.46	1.87	2.13	1.93	1.44	1.56	1.90	2.06	2.13	1.34	0.79	0.20	1.54	
2	เดินไป Assy Board	2.00	2.05	2.15	2.13	2.02	2.09	2.10	2.15	2.09	2.12	2.15	2.00	0.15		2.00	
3	วาง ToFix ที่จุดบนนำปลายสายใส่รางรองรับสาย หยิบ Tag Kanban ออกจาก ToFix Set Kanban ขึ้นมา	2.31	2.30	3.33	2.80	2.47	2.40	2.90	2.57	2.37	2.46	3.33	2.30	1.03		2.30	
4	หยิบ Conn.No. 503,512 508 จาก ToFix	1.59	1.49	2.05	1.47	1.81	2.15	2.15	1.57	1.59	1.85	2.15	1.47	0.68	0.30	1.77	
5	นำปลายสายสี อ จากหลักไฟ Conn.No.512 ช่อง 8 กดลัด นำ Conn. Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	6.38	6.34	6.45	6.29	6.34	6.38	6.48	6.44	6.38	6.50	6.50	6.29	0.21		6.29	
6	แยกปลายสายนำ Conn.No.503 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	5.88	5.85	5.45	5.49	4.66	5.97	5.59	4.76	5.72	5.81	5.97	4.66	1.31		4.66	
7	นำ Conn.No.5 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	3.21	3.24	2.98	3.30	3.53	3.08	3.08	3.40	3.34	3.57	3.57	2.98	0.59		2.98	
8	จัดสายไฟเข้าหลักรวมสายทั้งหมดไปที่ทางแยก B16	3.39	3.52	3.46	3.60	3.18	3.56	3.49	3.62	3.56	3.51	3.62	3.18	0.44	0.50	3.68	
9	นำปลายสายสี W/B 2F จากหลักไฟไป Conn.No.300 ช่อง 12 นำ Conn. Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต	3.37	3.39	3.53	3.31	3.52	3.46	3.41	3.62	3.46	3.55	3.62	3.31	0.31		3.31	
10	นำปลายสายสี B/W 3 ไป Conn.No.510 ช่อง 3 กดลัด นำ Conn.Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	4.55	4.67	4.65	4.65	4.49	4.56	4.68	4.75	4.77	4.53	4.77	4.49	0.28		4.49	
11	นำปลายสายสี W ไป Conn.No.721 ช่อง 13 นำ Conn. Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	5.09	4.95	5.19	5.02	5.44	4.99	5.19	5.05	4.99	5.21	5.44	4.95	0.49		4.95	
12	นำปลายสายสี B/W 1.25 ไป Conn.No.500 ช่อง 9	4.31	4.67	4.52	4.47	4.22	4.76	4.71	4.32	4.34	4.78	4.78	4.22	0.56		4.22	
13	หยิบ Conn.No.252 และปลายสายสี W/R,B/Y,L 0.85 ออกจาก ToFix	2.09	1.97	2.53	2.43	2.14	2.63	2.63	2.53	2.07	2.18	2.63	1.97	0.66		1.97	
14	นำ Conn.No.252 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	4.89	5.10	5.03	4.78	5.09	5.14	4.99	5.20	5.14	5.01	5.20	4.78	0.42		4.78	
15	นำปลายสายสี G พักหลัก Conn.No. 304	3.83	3.26	3.53	3.85	3.88	3.92	3.95	3.98	3.33	3.42	3.98	3.26	0.72	0.30	3.58	
16	นำปลายสายสี L 0.85 พักหลัก Conn.No.251	2.99	2.71	3.07	2.98	2.87	3.17	3.17	3.08	2.81	2.91	3.17	2.71	0.46		2.71	
17	นำปลายสายสี W/R,B/Y พักหลัก Conn.No.700	2.04	2.10	2.33	2.33	2.43	2.14	2.14	2.20	2.14	2.16	2.43	2.04	0.39		2.04	
18	หยิบ Conn.No.701,303,707 ออกจาก ToFix	2.13	1.93	1.89	1.85	1.88	2.22	1.95	1.96	2.09	2.09	2.22	1.85	0.37		1.85	
19	นำ Conn.No.707 Set เข้าหลัก Jig	1.48	1.54	1.79	1.63	1.70	1.89	1.89	1.73	1.84	1.74	1.89	1.48	0.41		1.48	
20	นำ Conn.No.701 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	2.04	1.99	2.10	2.06	2.01	2.03	2.14	2.09	2.03	2.16	2.16	1.99	0.17		1.99	
21	นำ Conn.No.303 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	5.67	6.03	6.20	5.99	5.87	5.76	6.09	5.97	6.10	6.19	6.20	5.67	0.53		5.67	
22	หยิบ Conn.No.4,28,45 ออกจาก ToFix พักหลัก Jig	1.02	1.06	1.19	1.42	1.04	1.29	1.29	1.52	1.16	1.08	1.52	1.02	0.50		1.02	
23	นำ Conn.4 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	5.14	5.23	5.19	5.28	5.59	5.27	5.24	5.33	5.27	5.26	5.59	5.14	0.45	0.50	5.64	
24	นำปลายสายสี W/B 0.85 จากหลักไฟไป Conn.No.28 ช่อง 1 นำ Conn.Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	9.22	8.61	8.73	8.99	8.98	9.12	8.93	9.08	8.53	8.43	9.22	8.43	0.79		8.43	
25	นำปลายสายสี G ไป Conn.No.304 ช่อง 12 นำ Conn.Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	7.02	6.15	7.04	6.80	7.56	7.34	7.14	6.90	6.25	7.60	7.60	6.15	1.45	1.00	7.15	
26	นำปลายสายสี R/L,R/W,G/B จากหลักไฟไป Conn.No.701 ช่อง 19 R/G ช่อง 14 W/B ช่อง 1	4.53	4.56	3.89	4.67	3.58	5.12	4.38	3.99	3.86	4.65	5.12	3.58	1.54	0.50	4.08	
27	นำ Conn.No.701 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	2.16	1.91	2.25	1.99	2.00	2.25	2.09	2.10	1.98	2.07	2.25	1.91	0.34		1.91	
28	นำปลายสายสี B/R,B/L,Y,W/G 1.25 ไปช่อง 11 L/V ไปช่อง 10 L/B ไปช่อง 9 W/G ไปช่อง 8	8.89	8.57	8.05	8.45	8.76	8.15	8.99	8.67	8.67	8.80	8.99	8.05	0.94	0.40	8.45	
29	นำ Conn.No.707 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	3.30	3.56	3.56	4.00	3.47	3.60	4.10	3.57	3.60	3.42	4.10	3.30	0.80	0.50	3.80	
30	นำปลายสายสี L,G,L/V,B/R 0.85 เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	5.78	5.84	5.44	5.69	5.31	5.67	5.54	5.31	5.91	6.00	6.00	5.31	0.69		5.31	
31	หยิบ Conn.No. 18,19 ออกจาก ToFix Set เข้าหลัก Jig ไปพักหลัก No. 512	2.77	2.53	2.42	2.51	2.33	2.52	2.52	2.61	2.63	2.37	2.77	2.33	0.44	1.00	3.33	
32	หยิบ Conn.No.3,510 ออกจาก ToFix	2.52	2.55	2.40	2.45	2.50	2.59	2.62	2.65	2.59	2.64	2.65	2.40	0.25		2.40	
33	นำ Conn.No. 510 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	4.87	4.04	4.73	4.78	3.35	4.96	4.88	3.45	4.11	4.20	4.96	3.35	1.61	1.00	4.35	
34	นำ Conn.No. 3 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	3.40	3.64	3.42	3.47	4.69	3.52	3.52	3.57	3.74	4.73	4.73	3.40	1.33	1.00	4.40	
35	จัดสายไฟเข้าหลักรวมสายทั้งหมดไปที่ทางแยก B16	1.21	1.43	1.31	1.36	1.53	1.47	1.31	1.53	1.47	1.33	1.53	1.21	0.32		1.21	
36	นำปลายสายสี B/R 1.25 พักหลัก Conn.No.	1.50	1.33	1.39	1.44	1.71	1.59	1.54	1.81	1.40	1.49	1.81	1.33	0.48		1.33	
37	นำปลายสายสี L/W 1.25 พักหลัก Conn. No.251	1.92	2.16	1.35	1.40	1.69	1.45	1.45	1.50	2.26	1.73	2.26	1.35	0.91	0.50	1.85	
38	หยิบ Conn.No. 1 และปลายสายออกจาก ToFix	1.57	1.58	1.57	1.62	1.66	1.62	1.67	1.68	1.62	1.69	1.69	1.57	0.12		1.57	
39	นำ Conn. No. 1 และ Grommet Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	3.82	3.92	3.42	3.47	3.88	3.91	3.57	3.92	3.99	3.63	3.99	3.42	0.57	1.00	4.42	
40	จัดสายเข้าหลักนำปลายสายสี B/R,L/Y,W/G,L/B 1.25 พักหลัก Conn.No.707	5.61	4.23	5.44	5.63	5.03	5.38	5.72	5.34	4.33	5.07	5.72	4.23	1.49	1.00	5.23	
41	หยิบ Conn. No. 253,254,61 ออกจาก ToFix	1.31	1.30	1.89	1.94	1.84	1.34	1.41	1.40	1.34	1.43	1.94	1.30	0.64	0.30	1.60	
42	หยิบ Conn.No.10 ออกจาก ToFix พักหลัก	2.20	1.16	1.83	1.88	2.17	2.29	1.98	2.27	1.23	1.32	2.29	1.16	1.13	0.50	1.66	
43	นำ Conn.No.253,254 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายไฟเข้าหลัก	3.65	3.87	3.75	3.51	3.24	3.56	3.56	3.19	3.42	3.44	3.87	3.19	0.68	0.30	3.49	
44	นำ Conn. No.61 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายไฟเข้าหลัก	3.10	3.81	3.08	3.13	3.07	3.85	3.20	3.91	3.85	3.22	3.91	3.07	0.84	0.50	3.57	
45	นำปลายสายสี R/L พักหลัก Conn.No. 701	1.58	1.54	1.79	1.84	1.78	1.67	1.94	1.88	1.61	1.70	1.94	1.54	0.40		1.54	
46	หยิบ Jig แปะสาย	0.88	0.83	0.81	0.86	0.96	0.91	0.91	0.96	0.93	1.00	1.80	0.81	0.19		0.81	
47	นำ Jig แปะสาย Set Jig เข้าหลัก	1.84	1.54	1.78	1.83	1.91	1.58	1.94	1.84	1.58	1.96	1.96	1.54	0.42		1.54	
48	หยิบ Conn.No. 27,22 ออกจาก ToFix	2.12	2.45	2.28	2.33	2.43	2.21	2.43	2.53	2.52	2.61	2.61	2.12	0.49		2.12	
49	นำ Conn. No. 27 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายไฟเข้าหลัก	6.85	6.78	7.22	7.27	6.87	7.32	7.32	6.82	7.11	6.96	7.32	6.82	0.70	1.00	7.82	
50	นำ Conn. No. 22 Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต	3.53	3.40	2.98	3.03	2.86	3.44	3.63	3.50	3.44	3.65	3.65	2.86	0.79	0.40	3.26	
51	นำ Ray Chem Set Term. LA Set เข้าหลัก Jig No. 602 จัดสายเข้าหลัก	4.41	5.67	4.75	4.80	4.78	4.50	4.90	4.88	4.65	4.34	5.67	4.34	1.33	1.00	5.34	
52	นำปลายสายสี W/B นำ Conn. Set เข้าหลัก Jig ปิดบิต จัดสายเข้าหลัก	5.84	5.55	5.53	5.58	6.47	5.63	5.63	5.68	5.65	6.51	6.51	5.53	0.98	0.50	6.03	
53	เดินไปที่รางสไลด์ ToFix เผล่า Paco 3 นำ ToFix ใส่รางสไลด์	3.99	3.83	3.99	3.95	3.87	3.87	3.94	3.93	3.87	3.88	3.99	3.83	0.16		3.83	
54	เดินกลับไปที่จุดเริ่มต้น	1.99	1.96	2.06	2.11	1.74	2.08	2.21	1.84	2.03	2.12	2.21	1.74	0.47		1.74	
Sub Cycle Time		190.19	186.83	190.22	191.78	190.11	195.50	195.67	191.31	188.37	193.94	207.07	174.07	35.21	14.20	188.27	
Cycle Time=Periodic work																	
No	Periodic work	1	2	3						4	5						TOTAL
												391.39					
	TOTAL											391.39					

DOC NO.: NYS WH-007 F01

REV NO NEW : 15/FEB/08

ตารางที่ 30 การจับเวลามาตรฐาน (หลังปรับปรุง)

Time Study Sheet

Name of process : Lay Out 1

Date : 12-1-2012

Time :

Operator's Name : 12978 ปรับปรุงภายใน

Name :

No.	Elements of work	จำนวนครั้งที่จับเวลา (หน่วยวินาที)										Max (1)	Min (2)	Variation (3)	Adjustment (4)	Time of Element (5)	Note
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	หยิบไม้ TOFIX จากวางรอใส่ PCAO 2	2.09	1.93	1.59	2.16	1.90	1.47	1.96	1.49	1.37	1.44	2.16	1.37	0.79	0.20	1.57	
2	เดินไป Ass'y Board	2.08	2.05	2.11	1.98	2.09	2.08	2.05	2.11	2.01	1.96	2.11	1.96	0.15		1.96	
3	วาง ToFix ที่จุดตามนำปลายสายใส่รางรองรับสาย หยิบ Tag Kanban ออกจาก ToFix Set Kanban บนมอเตอร์	2.50	2.41	2.61	2.51	2.84	2.94	2.44	3.37	2.34	2.35	3.37	2.34	1.03	0.50	2.84	
4	หยิบ Conn.No. 503,512,5 ออกจาก ToFix	1.70	1.64	1.62	1.66	1.52	2.20	2.20	2.10	1.54	1.64	2.20	1.52	0.68	0.30	1.82	
5	นำปลายสายสี B จากหลักที่ใส่ Conn.No.512 ต่อ 8 กดลิ้นค นำ Conn. Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	6.36	6.24	6.30	6.20	6.15	6.34	6.24	6.31	6.20	6.24	6.36	6.15	0.21		6.15	
6	แยกปลายสายนำ Conn.No.503 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	5.87	5.78	4.82	4.72	5.55	5.65	6.03	5.51	5.71	5.94	6.03	4.72	1.31	0.80	5.52	
7	นำ Conn.No.5 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	3.53	3.30	3.36	3.49	3.26	3.04	3.04	2.94	3.20	3.17	3.53	2.94	0.59		2.94	
8	จัดสายไฟเข้าหลักรวมสายทั้งหมดไปที่ทางแยก B16	3.55	3.60	3.66	3.22	3.64	3.53	3.60	3.50	3.56	3.43	3.66	3.22	0.44		3.22	
9	นำปลายสายสี W/B 2F จากหลักที่ใส่ Conn.No.300 ต่อ 12 นำ Conn. Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด	3.60	3.51	3.67	3.57	3.36	3.46	3.51	3.58	3.44	3.42	3.67	3.36	0.31		3.36	
10	นำปลายสายสี G/W 3 1/2 Set Conn.No.510 ต่อ 3 กดลิ้นค นำ Conn.Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	4.39	4.63	4.61	4.35	4.51	4.54	4.42	4.51	4.53	4.41	4.63	4.35	0.28		4.35	
11	นำปลายสายสี W 1/2 Set Conn.No.721 ต่อ 13 นำ Conn. Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	5.27	5.05	5.11	5.50	5.08	5.25	5.05	5.25	5.01	5.15	5.50	5.01	0.49		5.01	
12	นำปลายสายสี B/W 1.25 1/2 Set Conn.No.500 ต่อ 9	4.74	4.30	4.26	4.18	4.43	4.67	4.72	4.48	4.63	4.27	4.74	4.18	0.56		4.18	
13	หยิบ Conn.No.252 และปลายสายสี W/R/B/Y L 0.85 ออกจาก ToFix	2.22	2.11	2.57	2.18	2.47	2.67	2.67	2.57	2.01	2.13	2.67	2.01	0.66		2.01	
14	นำ Conn.No.252 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	5.06	5.19	5.25	5.14	4.83	5.04	5.19	5.08	5.15	4.94	5.25	4.83	0.42		4.83	
15	นำปลายสายสี G พักหลัก Conn.No. 304	3.28	3.19	3.84	3.74	3.71	3.81	3.78	3.39	3.12	3.69	3.84	3.12	0.72	0.30	3.42	
16	นำปลายสายสี L 0.85 พักหลัก Conn.No.251	2.97	2.87	3.14	2.93	3.04	3.23	3.23	3.13	2.77	3.05	3.23	2.77	0.46		2.77	
17	นำปลายสายสี W/R/B/Y พักหลัก Conn.No.700	2.12	2.10	2.16	2.39	2.29	2.10	2.10	2.29	2.06	2.00	2.39	2.00	0.39		2.00	
18	หยิบ Conn.No.701,303,707 ออกจาก ToFix	2.13	2.04	2.00	1.90	1.89	1.99	2.26	1.93	1.97	2.17	2.26	1.89	0.37		1.89	
19	นำ Conn.No.707 Set เข้าหลัก Jig	1.79	1.69	1.78	1.75	1.68	1.94	1.94	1.84	1.59	1.53	1.94	1.53	0.41		1.53	
20	นำ Conn.No.701 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	2.02	1.89	1.95	1.87	1.92	2.00	1.89	1.96	1.85	1.90	2.02	1.85	0.17		1.85	
21	นำ Conn.No.303 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	6.25	6.16	6.03	5.93	6.05	6.15	5.82	6.26	6.09	5.73	6.26	5.73	0.53		5.73	
22	หยิบ Conn.No.4,28,45 ออกจาก ToFix พักหลัก Jig	1.04	1.12	1.48	1.00	1.38	1.25	1.25	1.15	1.02	0.98	1.48	0.98	0.50		0.98	
23	นำ Conn.4 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	5.30	5.31	5.37	5.63	5.32	5.28	5.31	5.23	5.27	5.18	5.63	5.18	0.45		5.18	
24	นำปลายสายสี W/B 0.85 จากหลักที่ใส่ Conn.No.29 ต่อ 1 นำ Conn.Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	8.48	8.58	9.13	9.03	9.04	8.98	9.17	8.78	8.66	9.27	9.27	8.48	0.79		8.48	
25	นำปลายสายสี G 1/2 Set Conn.No.304 ต่อ 12 นำ Conn. Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	7.46	6.11	6.76	7.42	6.66	7.00	7.20	6.90	6.01	6.88	7.46	6.01	1.45	1.00	7.01	
26	นำปลายสายสี R/L/R/G/W/B จากหลักที่ใส่ Conn.No.701 3 R/L ต่อ 19 R/G ต่อ 14 W/B ต่อ 1	4.71	3.92	4.05	3.64	4.73	4.44	5.18	3.95	4.62	4.59	5.18	3.64	1.54	1.00	4.64	
27	นำ Conn.No.701 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	2.03	1.94	2.06	1.96	1.95	2.05	2.21	2.21	1.87	2.12	2.21	1.87	0.34		1.87	
28	นำปลายสายสี B/R/L/B/Y/W/G 1.25 1/2 ต่อ 11 L/Y 1/2 ต่อ 10 L/B 1/2 ต่อ 9 W/G 1/2 ต่อ 8	8.84	8.71	8.71	8.80	8.49	9.03	8.19	8.09	8.61	8.93	9.03	8.09	0.94	0.40	8.49	
29	นำ Conn.No.707 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	3.47	3.65	3.62	3.52	4.05	4.15	3.65	3.61	3.61	3.35	4.15	3.35	0.80	0.30	3.65	
30	นำปลายสายสี L,G,L/Y,B/R 0.85 เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	2.58	2.39	2.67	2.19	2.01	2.42	2.13	2.60	2.42	1.99	2.67	1.99	0.68		1.99	
31	หยิบ Conn.No. 18,19 ออกจาก ToFix Set เข้าหลัก Jig ไปพักหลัก No. 512	2.43	2.69	2.67	2.39	2.57	2.58	2.58	2.48	2.59	2.83	2.83	2.39	0.44		2.39	
32	หยิบ Conn.No.3,510 ออกจาก ToFix	2.60	2.55	2.61	2.46	2.41	2.58	2.55	2.36	2.51	2.48	2.61	2.36	0.25		2.36	
33	นำ Conn.No. 510 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	4.24	4.15	3.48	3.39	4.82	4.92	5.00	4.77	4.08	4.91	5.00	3.39	1.61	1.00	4.39	
34	นำ Conn.No. 3 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	4.78	3.79	3.62	4.74	3.52	3.57	3.57	3.47	3.69	3.45	4.78	3.45	1.33	1.00	4.45	
35	จัดสายไฟเข้าหลักรวมสายทั้งหมดไปที่ทางแยก B16	1.19	1.33	1.39	1.39	1.22	1.17	1.33	1.17	1.29	1.07	1.39	1.07	0.32		1.07	
36	นำปลายสายสี B/R 1.25 พักหลัก Conn.No.	1.55	1.46	1.87	1.77	1.50	1.60	1.65	1.45	1.39	1.56	1.87	1.39	0.48		1.39	
37	นำปลายสายสี L/W 1.25 พักหลัก Conn. No.251	1.69	2.22	1.46	1.65	1.36	1.41	1.41	1.31	2.12	1.88	2.22	1.31	0.91	0.50	1.81	
38	หยิบ Conn.No. 1 และปลายสายออกจาก ToFix	1.73	1.66	1.72	1.70	1.66	1.71	1.66	1.61	1.62	1.61	1.73	1.61	0.12		1.61	
39	นำ Conn. No. 1 และ Grommet Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	3.68	4.04	3.97	3.93	3.52	3.62	3.96	3.47	3.97	3.87	4.04	3.47	0.57		3.47	
40	จัดสายเข้าหลักนำปลายสายสี B/R/L/Y/W/G/L/B 1.25 พักหลัก Conn.No.707	4.93	4.19	5.20	4.89	5.49	5.58	5.24	5.30	4.09	5.47	5.58	4.09	1.49	1.00	5.09	
41	หยิบ Conn. No. 253,254,61 ออกจาก ToFix	1.49	1.40	1.46	1.90	2.00	1.47	1.40	1.95	1.36	1.37	2.00	1.36	0.64	0.30	1.66	
42	หยิบ Conn.No.10 ออกจาก ToFix พักหลัก	1.28	1.19	2.23	2.13	1.84	1.94	2.25	1.79	1.12	2.16	2.25	1.12	1.13	0.50	1.62	
43	นำ Conn. No.253,254 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายไฟเข้าหลัก	3.48	3.46	3.23	3.28	3.55	3.60	3.60	3.79	3.91	3.69	3.91	3.23	0.68	0.30	3.53	
44	นำ Conn. No.61 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายไฟเข้าหลัก	3.27	3.90	3.96	3.12	3.18	3.25	3.90	3.13	3.86	3.15	3.96	3.12	0.84	0.40	3.52	
45	นำปลายสายไฟสี R/L พักหลัก Conn.No. 701	1.56	1.47	1.74	1.64	1.70	1.80	1.53	1.65	1.40	1.44	1.80	1.40	0.40		1.40	
46	หยิบ Jig แปรสาย	1.06	0.99	1.02	1.02	0.92	0.97	0.97	0.97	0.89	0.94	1.06	0.87	0.19		0.87	
47	นำ Jig แยกสาย Set Jig เข้าหลัก	1.92	1.54	1.60	1.87	1.78	1.90	1.54	1.74	1.50	1.80	1.92	1.50	0.42		1.50	
48	หยิบ Conn.No. 27,22 ออกจาก ToFix	2.65	2.56	2.57	2.47	2.37	2.47	2.25	2.32	2.49	2.16	2.65	2.16	0.49		2.16	
49	นำ Conn. No. 27 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายไฟเข้าหลัก	7.01	7.36	6.67	6.92	7.32	7.37	7.37	7.27	6.83	6.90	7.37	6.87	0.70	0.30	6.97	
50	นำ Conn. No. 22 Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด	3.51	3.30	3.36	2.72	2.89	3.49	3.30	2.84	3.26	3.39	3.51	2.72	0.79	0.20	2.92	
51	นำ Ray Chem Set Term. LA Set เข้าหลัก Jig No. 602 จัดสายเข้าหลัก	4.40	4.71	4.94	4.84	4.86	4.96	4.56	4.81	5.73	4.47	5.73	4.40	1.33	1.00	5.40	
52	นำปลายสายสี W/B นำ Conn. Set เข้าหลัก Jig ปิดปิด จัดสายเข้าหลัก	6.47	5.81	5.64	6.43	5.54	5.59	5.59	5.49	5.51	5.80	6.47	5.49	0.98	0.50	5.99	
53	เดินไปที่รางใส่ ToFix (เปล่า) Paco 3 นำ ToFix ใส่รางใส่	3.92	3.91	3.97	3.91	3.99	3.98	3.91	4.03	3.87	4.03	4.03	3.87	0.16		3.87	
54	เดินกลับไปที่จุดเริ่มต้น	2.17	2.08	1.89	1.79	2.16	2.26	2.13	2.11	2.01	2.04	2.26	1.79	0.47		1.79	
Sub Cycle Time		190.44	184.77	188.59	186.91	188.02	192.47	191.68	187.30	183.33	186.32	203.61	170.67	35.20	11.80	182.47	
Cycle Time*Periodic work																	
No	Periodic work	1	2	3						4	5					TOTAL	
												187.98					
	TOTAL											187.98					

DOC.NO. : NYS-WF-007-F01

REV.NO:NEW : 15-FEB-08