



การเพิ่มความสามารถในการประกอบอิวาโปเรเตอร์โดยการปรับปรุงขั้นตอน

การทำงานของคนและเครื่องจักรที่กระบวนการมัดลวด

กรณีศึกษา บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ. 2555

IMPROVING THE EVAPORATOR ASSEMBLY IN WIRING PROCESS

WILL RAISE THE STANDARD FOR MAN/MACHINE

CASE STUDY : DENSO (THAILAND) CO.,LTD. A.D. 2012

นางสาวอรณิชา ชูเชิด

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะบริหารธุรกิจ

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2555

การเพิ่มความสามารถในการประกอบอิวาโปเรเตอร์โดยการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน
ของคนและเครื่องจักรที่กระบวนการผลิต

กรณีศึกษา บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ. 2555

**IMPROVING THE EVAPORATOR ASSEMBLY IN WIRING PROCESS
WILL RAISE THE STANDARD FOR MAN/MACHINE
CASE STUDY : DENSO (THAILAND) CO.,LTD. A.D. 2012**

นางสาวอรุณิชา ชูเชิด

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะบริหารธุรกิจ

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2555

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์ รังสรรค์ เลิศในสัตย์)

.....กรรมการสอบ

(อาจารย์ ดร. ปาลีรัฐ เสงฆ์วัฒนะ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ สุรเดช ภัทรวิเชียร)

..... ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(อาจารย์ ศุภนิธิ เรืองทอง)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นซัพพลายเออร์ให้กับบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ ผลิตอุปกรณ์ชิ้นส่วนรถยนต์ ในส่วนของระบบปรับอากาศ (Air Conditioner) ภายในรถยนต์



รูปที่ 1.2 แสดงอาคารบริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด

วิสัยทัศน์

เป็นผู้นำหลักของภูมิภาคเอเชีย มีความแข็งแกร่งทางด้านการแข่งขันในการผลิต

พันธกิจ

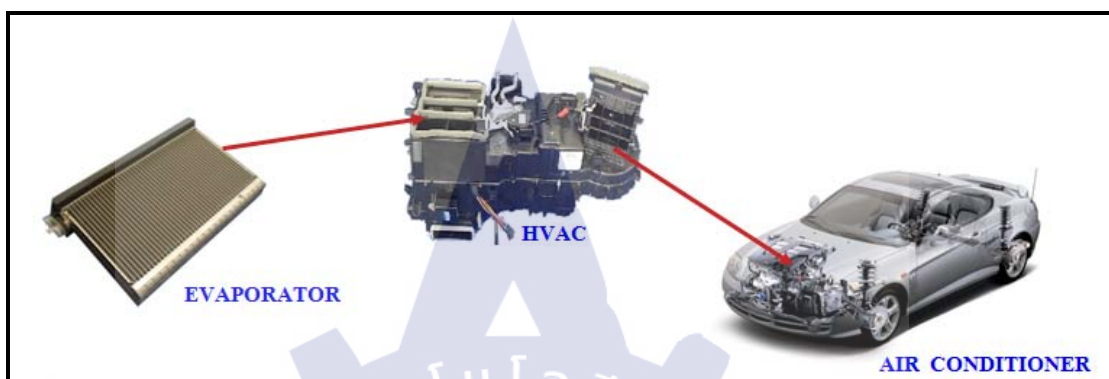
- 1.ผลิตสินค้าและให้บริการที่มีคุณภาพสูง โดยคำนึงถึงความปลอดภัยสูงสุด ด้วยราคาที่แข่งขันได้ และเทคโนโลยีล้ำสมัยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- 2.มีหลักการบริหารจัดการที่เป็นระบบและแข็งแกร่ง ทั้งยังให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะและความสามารถของทรัพยากรบุคคลในทุกระดับอย่างต่อเนื่อง

สโลแกน

สร้างนวัตกรรมด้วยการร่วมแรงร่วมใจ

ผลิตภัณฑ์

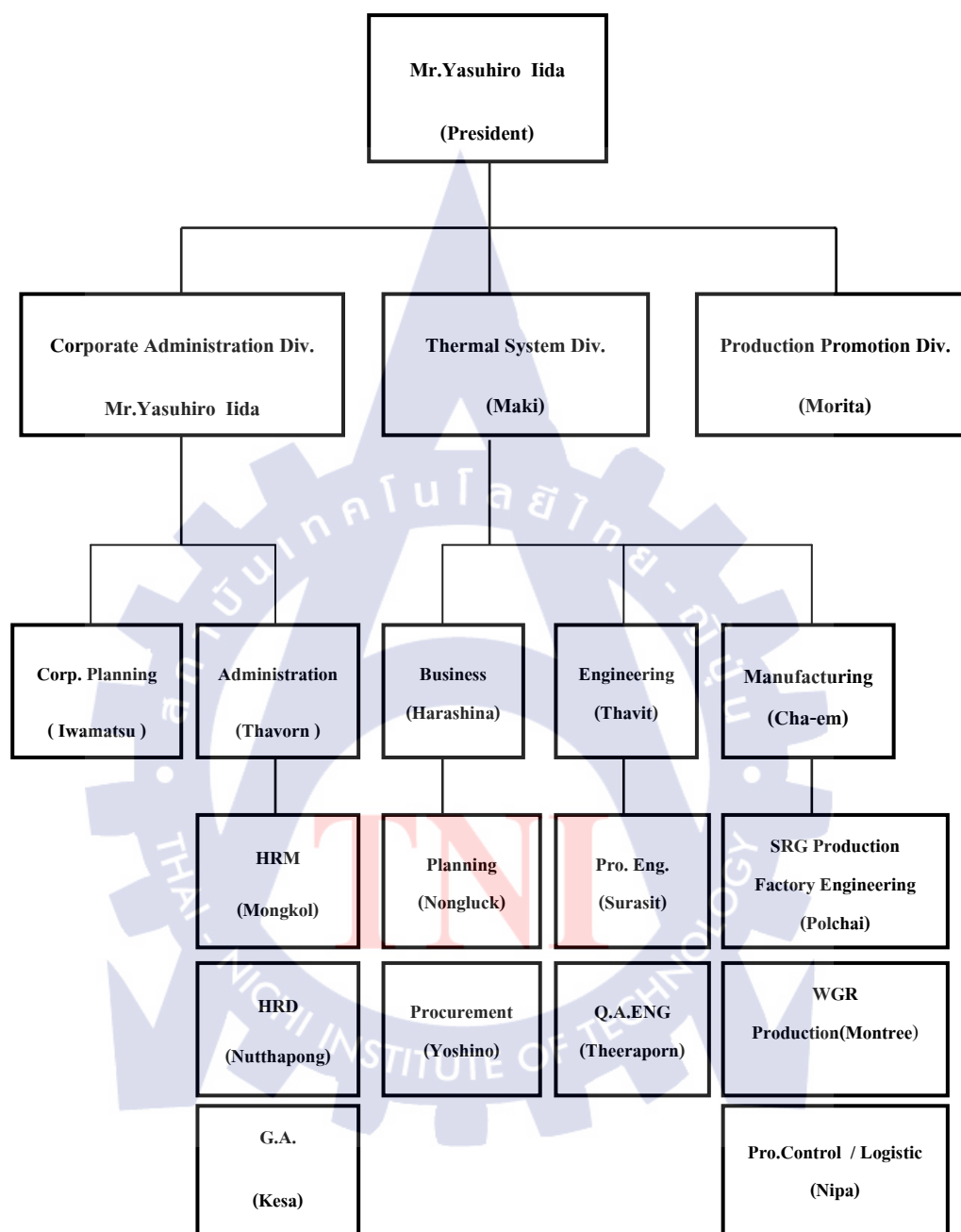
ผลิตภัณฑ์บริษัท เ็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด จะผลิตในส่วนของระบบปรับอากาศ (Air Conditioner) ภายในรถยนต์ ได้แก่ Evaporator และ Hvac



รูปที่ 1.3 แสดงผลิตภัณฑ์ของบริษัท เ็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด

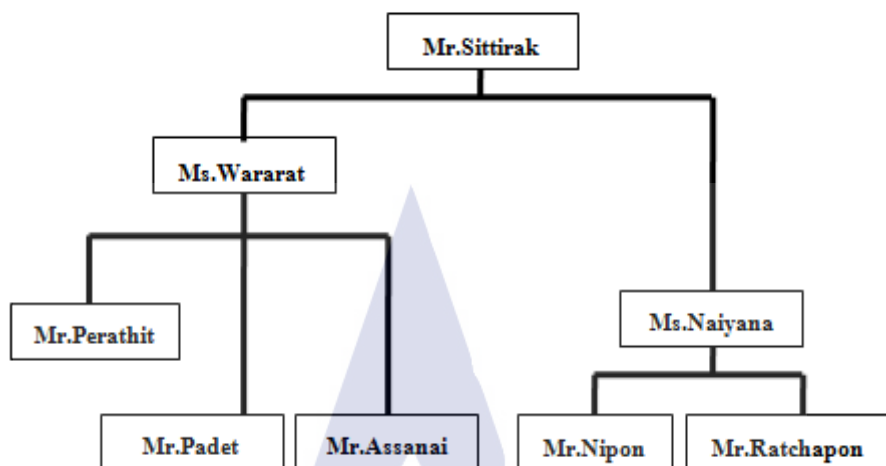


1.3 รูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารองค์กร



รูปที่ 1.4 แสดงรูปแบบการจัดองค์กรของบริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด

1.3.1 A/C Production Engineering Organization (Evaporator Group)



รูปที่ 1.5 แสดงรูปแบบการจัดองค์กรของแผนก A/C Production Engineering (Evaporator Group)

หน้าที่รับผิดชอบแผนก

1. ออกแบบกระบวนการผลิต
2. ออกแบบเครื่องจักร
3. พัฒนาระบบการผลิตด้วย New Technology

1.4 ตำแหน่ง และหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

1.4.1 ตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงานในแผนก A/C Production Engineering

1.4.2 หน้าที่ ออกแบบและปรับปรุงกระบวนการผลิต Evaporator

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

1.5.1 คุณสิทธิรักษ์ เนาวะบุตร ตำแหน่ง Senior Officer

1.5.2 คุณวรารัตน์ มณีรัตน์ ตำแหน่ง Senior Officer

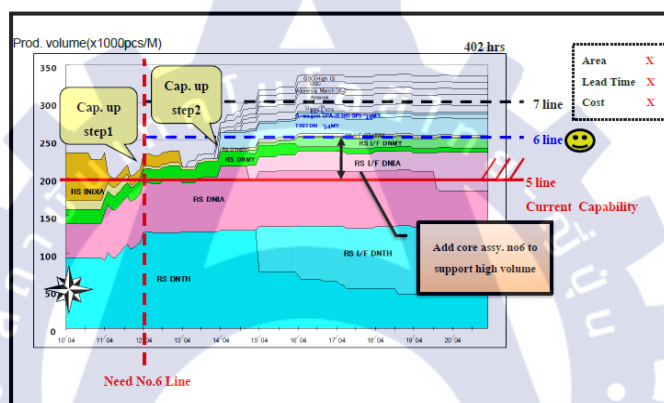
1.5.3 คุณพีรทิต จันทร์หอม ตำแหน่ง Officer

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

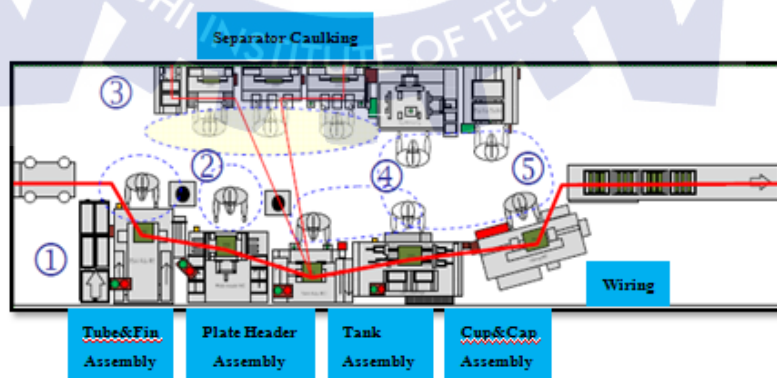
5 พฤศจิกายน 2555 – 2 มีนาคม 2556

1.7 ที่มาโครงการและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันแนวโน้มการผลิตของ Evaporator มีขอการผลิตเพิ่มขึ้น Capacity ของ Machine ไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า เครื่องจักรที่มีอยู่ไม่สามารถผลิตได้ทัน บริษัทจึงมีนโยบายที่จะเพิ่มเครื่องจักรใหม่เข้ามา ซึ่งจะต้องผลิตได้เร็วขึ้น และผลิตได้มากขึ้น จึงทำการ Improvement เครื่องจักรใหม่ขึ้นมา

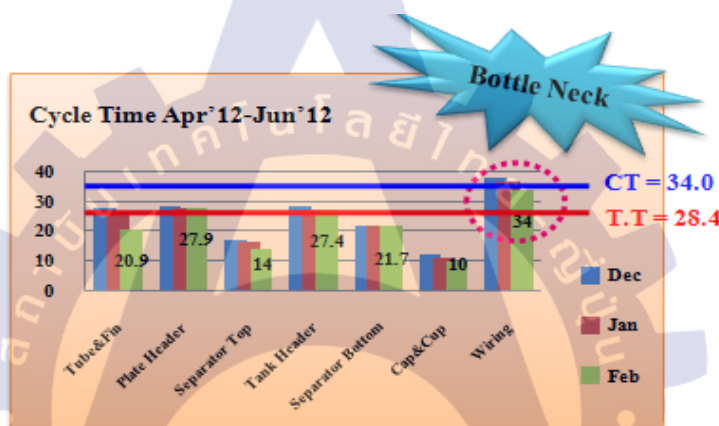


รูปที่ 1.6 แสดงขอการผลิต Evaporator ที่สูงขึ้น



รูปที่ 1.7 แสดง Lay Out ของการประกอบ Evaporator ที่ Core Assembly Line

จากการศึกษาสภาพเบื้องต้นและขั้นตอนกระบวนการประกอบ Evaporator ที่ Core Assembly Line พบว่าเวลา (Net Time) ที่ใช้ในการประกอบ Evaporator สูง เพราะเกิดคอขวดขึ้นในกระบวนการหนึ่งของการประกอบ Evaporator นั่นก็คือ กระบวนการมัดลวด (Wiring Machine) ซึ่งจะมี Cycle Time สูง เนื่องจากเกิดจากการเคลื่อนไหวที่เกินจำเป็นของพนักงาน และเกิดจากการรอคอยของพนักงาน ทำให้ชิ้นงานไหลได้ช้า ส่งผลกระทบต่อ Productivity บริษัทจึงมีนโยบายที่จะ Improvement เครื่องจักรใหม่ โดยการ Combine เครื่องจักร 2 เครื่อง รวมเป็น 1 เครื่อง และเปลี่ยนเป็นระบบ Automatic ดังนั้นในการศึกษาและทำกิจกรรมครั้งนี้จะทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของคนและเครื่องจักร (Man/Machine Chart) ที่กระบวนการมัดลวด เพื่อลดเวลาในกระบวนการผลิต (Cycle Time) และทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น



รูปที่ 1.8 แสดงเวลาที่ใช้ในการประกอบ Evaporator

1.8 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานโครงการ

1.8.1 เพื่อลดระยะเวลา Cycle Time ในกระบวนการผลิต

1.8.2 เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของคนและเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.9 ขอบเขตของโครงการ

1.9.1 ศึกษาและปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ Core Assembly Line No.6

1.9.2 ปรับปรุงเครื่องจักรที่ใช้ในการมัดลวดของ Core Assembly Line No.6

1.10 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติโครงการ

1.10.1 สามารถลดเวลาในกระบวนการผลิตลงได้

1.10.2 สามารถปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของคนและเครื่องจักรได้

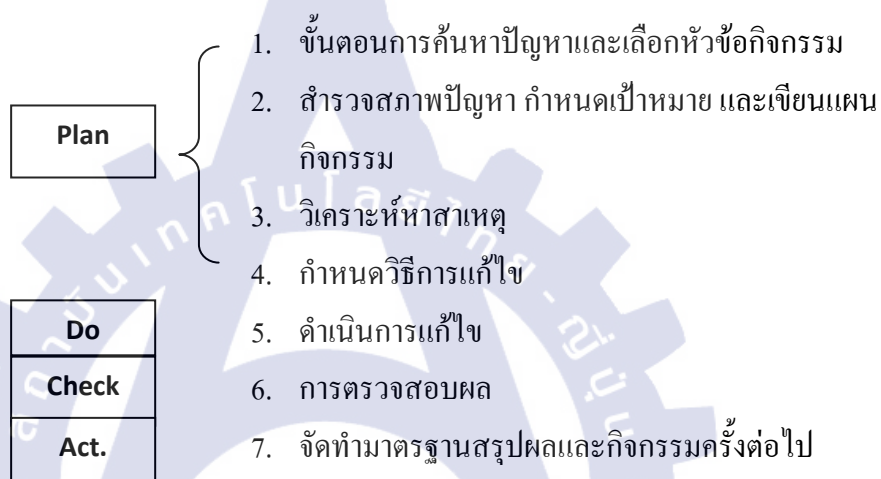


บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 QC Story

QC story ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ



รูปที่ 2.1 แสดงขั้นตอนของ QC Story

ขั้นตอน แผน (Plan) จะประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 การค้นหาปัญหาและเลือกหัวข้อกิจกรรม

วิธีการค้นหาปัญหา ต้องค้นให้พบว่า เกิดความผิดปกติหรือมีปัญหาอะไรที่เกิดขึ้นบ่อยๆ ปัญหาที่ทำให้การทำงานไม่สะดวก ไม่ปลอดภัย ไม่เป็นไปตามกฎหมาย เกิดความสูญเสีย

ซึ่งควรกำหนดให้สมาชิกกลุ่ม ทุกคนนำเสนอปัญหา โดยหาข้อมูลที่เกิดขึ้นและมีผลกระทบอะไรบ้างมานำเสนอเพื่อคัดเลือกหัวข้อปัญหาที่มีผลกระทบต่อกลุ่ม หรือต่อลูกค้า หรือต่อองค์กร หรือต่อสิ่งแวดล้อม และสังคม มากที่สุด

ในการคัดเลือกหัวข้อปัญหา ต้องมีเกณฑ์ในการคัดเลือก เช่น ความรุนแรง (ความสูญเสีย หรือ ค่าใช้จ่าย) ,ความถี่ (จำนวนครั้งของการเกิดปัญหา) ,ความเป็นไปได้(ความสามารถของกลุ่ม หรือ ความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา),การส่งมอบ, ด้านสิ่งแวดล้อม,ความพึงพอใจของลูกค้า ซึ่งแต่ หัวข้อที่ใช้ในการคัดเลือกต้องสามารถบอกได้ว่า ทำไม่ถึงให้คะแนน 1 หรือ 2 หรือ 3 คะแนน เช่น

ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างในการคัดเลือกหัวข้อปัญหา

คะแนน	1	2	3
ทำได้ด้วยกลุ่ม	ทำได้แต่ต้องเสีย ค่าใช้จ่าย	ทำได้แต่ต้องขอความ ร่วมมือบุคคลที่ไม่ใช่ สมาชิกไม่เสียค่าใช้จ่าย	ทำได้ด้วยสมาชิก กลุ่มไม่เสีย ค่าใช้จ่าย
ระยะเวลาส่ง มอบ	ใช้เวลานาน > 2 เดือน	ใช้เวลา 1-2 เดือน	ใช้เวลา < 1 เดือน

ให้เลือกหัวข้อปัญหาที่มีคะแนนมากที่สุดมาทำกิจกรรม แต่ในการจะเปลี่ยนหัวข้อปัญหามาเป็น กิจกรรม นั้นต้องดูให้ดีๆ ปัญหาที่เลือกมาเป็นปัญหาที่เกิดจากหลายปัจจัยหรือไม่ ถ้าเกิดจากหลาย ปัจจัย ควรจำแนกข้อมูลว่าปัจจัยอะไรบ้างที่ทำให้เกิดปัญหานี้ ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยกราฟแท่ง หรือเครื่องมือสถิติที่เหมาะสมและเลือกเอาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปัญหามากที่สุดมาเขียนเป็น หัวข้อกิจกรรม

การเขียนหัวข้อกิจกรรม จะต้องเขียนให้ชัดเจนว่ากลุ่มต้องการจะทำอะไร และต้องมีคำว่า เพิ่ม หรือลด เสมอ (หัวข้อกิจกรรมต้องไม่ใช่หัวข้อที่ยังเป็นปัญหา)

มูลเหตุจูงใจ ของการทำกิจกรรม การเขียนมูลเหตุจูงใจสามารถเขียนในเชิงลบและเชิง

บอกได้ แต่ถ้าเขียนในเชิงลบจะเป็นมูลเหตุจูงใจ ที่บ่งบอกถึงความจำเป็นที่ต้องทำกิจกรรมนั้นๆ ได้ดีกว่า หลักที่ใช้ในการเขียนมูลเหตุจูงใจ ส่วนใหญ่มาจาก Big Q ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มดังนี้

ต่อสมาชิกกลุ่ม : Safety , Morale

ต่อลูกค้า : Quality , Cost , Delivery

ต่อสังคม : Environment , Ethic

ต่อองค์กร : Quality , Cost , Policy

2.1.2 ตำราสภาพปัญหา

เก็บรวบรวมข้อมูลให้เข้าสู่ข้อเท็จจริงของปัญหาให้ได้ (เน้นจุดสำคัญ) เก็บข้อมูลก่อนการแก้ไขปัญหา โดยอาจนำข้อมูลเก่าที่มีอยู่แล้วมาใช้ หรือถ้ามีข้อมูลเก่าไม่เพียงพอ ก็สามารถเก็บข้อมูลปัจจุบันโดยทำเป็นตารางหรือ Check sheet ให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ นำมาคิดที่หน่วยเดียวกัน และนำเสนอด้วยเครื่องมือ สถิติ เช่น กราฟเส้น กราฟแท่ง หรือ พายโรโต เป็นต้น

การตั้งเป้าหมาย ให้หาที่มาของเป้าหมายซึ่งหาจากข้อมูลก่อนการแก้ไข ที่สามารถเปรียบเทียบกับค่าที่เคยเกิดต่ำสุด หรือหาโดยวิธีทางสถิติคือค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นทั้งหมดของข้อมูล มาเป็นเป้าหมายของกิจกรรม หรือบางอย่างสามารถตั้งเป้าหมายให้ได้ 100 % เพราะมีผลต่อสิ่งแวดล้อมหรือกฎหมาย ได้

วางแผนการดำเนินงาน หลังจากตั้งเป้าหมายแล้ว สามารถวางแผนการทำการกิจกรรมโดยใช้เครื่องมือ Gantt chart แบ่งเป็น วางแผน และการปฏิบัติ ในแต่ละขั้นตอนของแผนต้องมีผู้รับผิดชอบแต่ละหัวข้อ ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกทุกคนมีส่วนรับผิดชอบและแสดงความเป็นผู้นำ และกำหนดวันและเวลาการประชุม ตามหลักของ QC การจัดประชุมไม่ควรต่ำกว่า 30 นาที และไม่ควรมากเกิน 60 นาที เนื่องจากถ้าใช้เวลาน้อยเกินไปจะไม่ได้เนื้อหา แต่ถ้าใช้เวลามากเกินไปจะได้เนื้อหาไม่มากแต่จะเป็นเรื่องอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับหัวข้อกิจกรรมมากกว่า

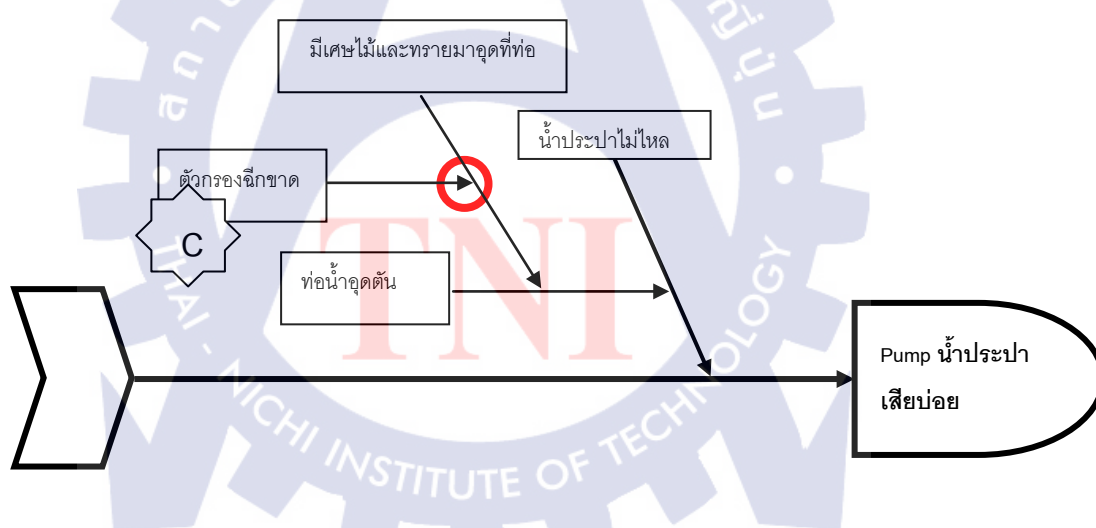
การทำการกิจกรรม QC ควรใช้ระยะเวลา 3 – 6 เดือน ไม่ควรทำเกิน 6 เดือน เนื่องจากการ

แก้ไขปัญหของกิจกรรม QC จะเป็นการแก้ไขปัญหาที่สาเหตุรากเหงาของปัญหาที่แท้จริง เท่านั้น
การแก้ไขปัญหจึงใช้เวลาอยู่ในช่วง 3-6 เดือนก็เพียงพอ

2.1.3 วิเคราะห์หาสาเหตุ

ใช้ข้อมูลวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหา กับตัวผลของสาเหตุนั้น

ระบุให้ได้ว่าสาเหตุที่แท้จริงของปัญหานั้นคืออะไร (เน้นจุดสำคัญ) การวิเคราะห์หาสาเหตุของ
ปัญหา ใช้เครื่องในการหาสาเหตุได้ 2 เครื่องมือคือ 1.เครื่องมือ Cause and Effect Diagram (Fish
bone Diagram) หรือ 2. Tree diagram (Why Why chart) วิธีการถามจะต้องถามว่าอะไรที่ส่งผล
ให้เกิดปัญหา แล้วเป็นอย่างไรมาก่อนอย่างไร แล้วจึงจะถามว่า ทำไม 5 ทำไม
หรือถามทำไมจนไปถึงสาเหตุที่สามารถแก้ไขได้ก็ให้หยุด ทั้งนี้เพื่อให้พบสาเหตุที่เป็นรากเหงาที่
แท้จริงของปัญหา เช่น



รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างของแผนผังก้างปลา

วิธีตรวจสอบว่าการหาสาเหตุ เป็นเหตุเป็นผลกับปัญหาหรือไม่ ให้วนคำจากทาง
สุดท้ายไล่ขึ้นมาถึงหัวปลา เช่น ตัวกรองฉีกขาด ทำให้ มีเศษไม้และทรายมาอุดที่ท่อ เกิด ท่อน้ำอุด
ตัน ทำให้น้ำประปาไม่ไหล จึงส่งผลให้ Pump น้ำประปาเสียบ่อย เป็นต้น

ทุกสาเหตุต้องนำมาวิเคราะห์ว่ากลุ่มสามารถควบคุมได้ (C = Control) หรือควบคุมไม่ได้ (UC = Un Control) ถ้าสามารถควบคุมได้ให้นำแสดงหลักการคัดเลือกสาเหตุของปัญหาว่าสาเหตุไหนที่ส่งผลกระทบต่อปัญหามากที่สุด ให้นำสาเหตุนั้นไปพิสูจน์สาเหตุ โดยใช้ **ทฤษฎี 3 จริง** เพื่อจะได้แน่ใจว่าเป็นสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาที่แท้จริง เนื่องจากการหาสาเหตุด้วยกางปลา หรือ Why Why chart เป็นการหาจากประสบการณ์ของกลุ่มที่คาดว่าจะเป็สาเหตุ ซึ่งสิ่งที่คาดว่าจะอาจไม่ใช่สาเหตุที่แท้จริงของปัญหาก็ได้

ทฤษฎี 3 จริง (3 GEN) ประกอบด้วย

Genba : สถานที่เกิดเหตุจริง หมายถึงบริเวณที่เกิดสาเหตุของปัญหา

Genbutsu : ข้อเท็จจริง หมายถึง เหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้น (แสดงให้เห็น)

Genjisu : สภาพการณ์จริง หมายถึง การนำสาเหตุไปทดลอง หรือทดสอบเพื่อดูว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา จริงหรือไม่

2.1.4 กำหนดวิธีการแก้ไข

คิดค้นหามาตรการ ขจัด และป้องกันมิให้สาเหตุเหล่านั้นมีผลต่อกระบวนการผลิตนั้นอีกต่อไป (อาศัยความคิดสร้างสรรค์และประสบการณ์ค้นคิดหาแนวทางเลือกต่างๆ) โดยนำสาเหตุที่แท้จริงของปัญหามาหาวิธีการแก้ไข อย่างน้อย 2 วิธีขึ้นไปโดยใช้ตารางเมตริก (Matrix) ในการคัดเลือกวิธีและให้เลือกรวิธีที่กลุ่มสามารถดำเนินการแก้ไขแล้วคาดว่าจะส่งผลให้ลดปัญหาได้ตามเป้าหมาย

ซึ่งการคัดเลือกวิธีที่กลุ่มจะนำมาแก้ไขต้องมีเกณฑ์ในการเลือก โดยอาจใช้สัญลักษณ์ ที่เป็น

ที่ยอมรับในประเทศญี่ปุ่น ดังนี้

△ มีค่าเท่ากับ 1 คะแนน

○ มีค่าเท่ากับ 3 คะแนน

◎ มีค่าเท่ากับ 5 คะแนน

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างในการคัดเลือกวิธีการแก้ไขสาเหตุของปัญหา

สาเหตุ/วิธีการแก้ไข	หัวข้อที่นำมาตัดสินใจ		คะแนน
	ทำได้ด้วย กลุ่มฯ	ค่าใช้จ่าย	
-ตัวกรองถักขาดทำให้มีเศษไม้และทรายมาอุดที่ท่อทำให้น้ำอุดตัน น้ำประปาไม่ไหลส่งผลให้ Pump น้ำประปาเสียบ่อย			
1. สมาชิกตัดเปลี่ยนตัวกรองเก่ามาใช้ใหม่	◎	○	15
2. ซื้อตัวกรองใหม่	△	△	9

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวอย่างเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกวิธีการแก้ไขสาเหตุของปัญหา

สัญลักษณ์	△	○	◎
ทำได้ด้วยสมาชิกกลุ่ม	กลุ่มทำไม่ได้ต้องซื้อ	กลุ่มทำได้โดยขอความช่วยเหลือจากบุคคลที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่ม	กลุ่มทำได้ด้วยสมาชิกกลุ่มเอง
ค่าใช้จ่าย (บาท)	มากกว่า 5,000	1,000-5,000	น้อยกว่า 1,000

ก่อนนำวิธีแก้ไขไปปฏิบัติจริง ควรนำวิธีแก้ไขสาเหตุนั้นๆ มาพิสูจน์ 5 จริง (5 GEN) ว่าเป็นวิธีที่สามารถลดปัญหาของสมาชิกกลุ่มได้จริงโดยไม่ส่งผลกระทบต่อ อุปกรณ์หรืองานด้านอื่นๆ

ทฤษฎี 5 จริง(3 GEN) ประกอบด้วย

Genba : สถานที่เกิดเหตุจริง หมายถึงบริเวณที่เกิดสาเหตุของปัญหา

Genbutsu : ข้อเท็จจริง หมายถึง เหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้น

Genjisu : สภาพการณ์จริง หมายถึง การนำสาเหตุไปทดลอง หรือทดสอบเพื่อดูว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาหรือไม่

Genri : ทฤษฎีที่ถูกต้อง หมายถึง นำหลักการทฤษฎีที่ถูกต้องมาใช้ในการพิสูจน์สาเหตุ และในการหาวิธีดำเนินการแก้ไขสาเหตุ

Gensoku : ใช้หลักการพื้นฐานในการแก้ปัญหาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง หมายถึงใช้หลักการพื้นฐานที่ทำในปัจจุบันหรือพื้นฐานตามทฤษฎีมาแก้ไขสาเหตุ และทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องถ้ายังไม่บรรลุเป้าหมายของกิจกรรม

การเขียนวิธี ดำเนินการแก้ไข ต้องใช้ หลัก 5W1H คือทำอะไร ทำอย่างไร ทำที่ไหน ทำเมื่อไร และใครเป็นคนทำ หากมีการแก้ไขหลายวิธีควรแบ่งให้สมาชิกกลุ่มมีความรับผิดชอบ จะเป็นการสร้างการทำงานเป็นทีม การไว้วางใจ การให้เกียรติซึ่งกันและกัน

การดำเนินการแก้ไขสามารถใช้เครื่องมือ Tree diagram (How How chart) ร่วมกับ ตาราง เมตริกซ์ (Matrix) เพื่อคัดเลือกวิธีที่ส่งผลต่อการลดปัญหามาดำเนินการแก้ไข

ข้อควรระวัง คือ วิธีที่นำมาแก้ไขต้องไม่เกิดปัญหาเดิมกลับมาเกิดซ้ำอีก หรือเป็นวิธีที่ไม่สร้างปัญหาใหม่

ตารางที่ 2.4 แสดงตัวอย่างการกำหนดวิธีแก้ปัญหา

สาเหตุของปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา	เวลา	ผู้รับผิดชอบ	ผลการแก้ไข
น้ำประปาไม่ไหล - ท่อน้ำอุดตัน - มีเศษไม้และทรายมาอุดที่ท่อ - ตัวกรองฝักขาด	กลุ่มดัดแปลงน้ำตะแกรง ลวดสแตนเลส มาเปลี่ยนที่ตัวกรองเก่าที่ขาด	15 พ.ค 51	นาย แดง	เมื่อนำเข้าใช้งาน น้ำประปาไหลดี

ขั้นตอน ทำ (Do) มี 1 ขั้นตอน

2.1.5 ดำเนินการแก้ไข

ปฏิบัติตามมาตรการที่คิดค้นหรือวิธีการแก้ไขจากข้อ 4. มาปฏิบัติและเก็บข้อมูล หลังการแก้ไข ซึ่งข้อมูลที่เก็บต้องมีความน่าเชื่อถือ และสอดคล้องกับข้อมูลก่อนการแก้ไข โดยเฉพาะหน่วยที่ใช้ของข้อมูล ต้องเหมือนกัน

ขั้นตอน ตรวจสอบ (Check) มี 1 ขั้นตอน

2.1.6 การตรวจสอบผล

ตรวจสอบผลการปฏิบัติตามมาตรการ และนำข้อมูลหลังการแก้ไขมาเปรียบเทียบ ข้อมูลก่อนการแก้ไขและเป้าหมาย ด้วยเครื่องมือชนิดเดียวกับข้อมูลก่อนการแก้ไข เช่นถ้าข้อมูลก่อนการแก้ไขใช้ พาเรโต ข้อมูลหลังการแก้ไขก็ต้องใช้ พาเรโต เช่นกัน หากพบว่าข้อมูลหลังการแก้ไขทำไม่ได้ตามเป้าหมาย ต้องย้อนกลับไปข้อ 3. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ใหม่และดำเนินการตามข้อ 4. ข้อ 5. และ ข้อ 6. จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ ตามเป้าหมาย

ขั้นตอน นำไปเป็นมาตรฐานการปฏิบัติ (Act.) มี 1 ขั้นตอน

2.1.7 จัดทำมาตรฐานสรุปผลและกิจกรรมครั้งต่อไป

จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติ เมื่อได้ตามเป้าหมายแล้ว ให้นำวิธีการแก้ไขที่ส่งผลให้ลดปัญหา มาเขียนเป็นข้อปฏิบัติโดยใช้หลัก 5W1H คือทำอะไร ทำอย่างไร ทำที่ไหน ทำเมื่อไร ใครทำ เพื่อป้องกันปัญหาเดิมๆไม่ให้เกิดขึ้นในอนาคต

สรุปผลทางตรง จะมีเพียงข้อเดียวคือ ให้นำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากข้อมูลหลังการแก้ไข ที่คิดเป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ หรือหน่วยเดียวกับที่ตั้งเป้าหมาย และถ้าพบว่ามีค่าดีกว่าเป้าหมาย ต้องแสดงให้เห็นชัดเจน

สรุปผลทางอ้อม ให้นำหัวข้อข้อมูลเหตุฉุกเฉินมาเขียนในเชิงบวก และถ้ามีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแก้ไข ต้องนำมาเขียน และบอกถึงจุดคุ้มทุนด้วยจะดีมาก

อุปสรรคของกลุ่ม ถ้ามีให้เขียนและบอกวิธีแก้ไขอุปสรรคด้วยยั้งดี

กิจกรรมครั้งต่อไป ควรมี จะเป็นหัวข้อที่2 ของปัญหา หรือจะเป็นหัวข้อใหม่ ที่ต้องแสดงให้เห็นการคัดเลือกหัวข้อปัญหา หรือพูดง่ายๆคือถ้าสามารถบอกว่าการทำเรื่องที่2 ถึงขั้นตอนไหนของ QC story จะมีน้ำหนักในการให้คะแนนมากกว่าบอกเฉพาะหัวข้อกิจกรรมและมูลเหตุจูงใจเนื่องจากการทำกิจกรรม QC ต้องการให้เกิดความต่อเนื่องของการทำกิจกรรมของกลุ่มที่จะแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในงานที่ปฏิบัติหรืองานที่รับผิดชอบ

2.2 มูตะ (Muda) ความสูญเปล่า 7 ประการ

ความสูญเปล่า หรือภาษาญี่ปุ่นเรียกกันว่า มูตะ (Muda) หมายถึงการทำงานที่ไม่มีผลงานซึ่งเมื่อพิจารณาให้ละเอียดถี่ถ้วนแล้วเราจะพบ มูตะ อยู่ทั่วไปในทุกขั้นตอนการทำงาน และมีเป็นจำนวนมากเสียด้วย นอกจากนี้ มูตะ เองก็จะมีเพื่อนสนิทอีก 2 คนก็คือ มูระ (Mura) ที่แปลว่าความไม่สม่ำเสมอ และ มูริ (Muri) ที่แปลว่า ลังเกินความสามารถ หากเราพบเพื่อนทั้ง 2 ของ มูตะ ก็จะป็นสัญญาณเตือนว่า มูตะ กำลังจะมาถึงสถานประกอบการของเราแล้ว

เมื่อเรานำกฎ 80/20 ของพาเรโด เข้ามาพิจารณาค้นหาความสูญเปล่า ก็จะพบว่า งานที่เราทำอยู่ทั้งหมด 100% จะมีงานที่ไม่ก่อให้เกิดผลงานอยู่ 80% และทำงานที่ได้ผลงานอยู่เพียง 20% ซึ่ง 80% ที่ว่านี้ก็คือ ความสูญเปล่า เราจึงมองหาได้ไม่ยากนัก เพียงแต่ว่าผู้ปฏิบัติงานจะมองเห็นหรือไม่เท่านั้น เพราะความสูญเปล่าอยู่ใกล้ตัวเรามากเหมือนกับเส้นผมบังภูเขา

ความสูญเปล่ามีอะไรบ้าง ในหนังสือ The Toyota Way หรือ วิถีแห่งโตโยต้า ได้แบ่งแยกความสูญเปล่าออกเป็น 8 ประเภทหลัก ๆ คือ

2.2.1 ผลิเกินความจำเป็น

ความสูญเสียนี้อาจเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Over Production) แนวคิดเดิมจะพยายามใช้เครื่องจักรและพนักงานในการผลิตให้ได้สินค้ามากที่สุด โดยไม่คำนึงถึงความสามารถในการรับงานต่อ และความต้องการงานของสถานงานถัดไป

ปัญหาที่ตามมาก็คือ

1. เสียวัตถุดิบ การทำงานของเครื่องจักร และแรงงานคน
2. เสียเวลาในการขนย้าย (ย้ายไป แล้วก็ย้ายมา)
3. สิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ การกีดขวางอาจทำให้ไม่ปลอดภัย
4. ของเสียอาจไม่ได้รับการแก้ไขในทันที

2.2.2 สินค้าคงคลังเกินความจำเป็น

การมีวัสดุหรือชิ้นส่วนต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการผลิตไว้เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นแนวคิดดั้งเดิม เพื่อประกันว่ามีวัสดุหรือชิ้นส่วนการผลิตเพียงพออยู่ตลอดเวลา ซึ่งแนวคิดนี้ยังเป็นที่ยอมรับใช้ในสถานประกอบการ เพราะคิดว่า การสั่งซื้อเป็นจำนวนมากจะมีส่วนลดด้านราคาที่สุด เหมือนว่าทำให้ต้นทุนวัสดุต่ำลง แต่ในแนวคิดใหม่กลับมองในแง่ตรงข้ามว่า การเก็บสินค้าคงคลังที่มีมากเกินไปจนเกินไปก่อให้เกิดความสูญเสีย และปัญหาต่างๆ ที่ตามมา ปัญหาที่ตามมาก็คือ

1. ต้องใช้พื้นที่จัดเก็บมาก
2. เกิดต้นทุนจม
3. การเก็บไว้นานหาจะมีระบบที่ควบคุมของคงคลังไม่ดี ก็เกิดการเสื่อมสภาพ
4. ต้องใช้แรงงานในการจัดการมาก

2.2.3 การมีของเสีย

แนวคิดของระบบการผลิตดั้งเดิม ยอมรับว่าต้องมีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และการตรวจสอบจะช่วยให้กระบวนการผลิตมีของเสียลดลง ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ผิดๆ มาโดยตลอด เพราะว่า การตรวจสอบเป็นกระบวนการในการเลือกและคัดสินค้าว่า ชิ้นส่วนนั้นดีหรือเสีย เท่านั้นแต่ไม่ได้ช่วยในการค้นหาและจัดการกับสาเหตุที่แท้จริง ปัญหาที่ตามมาก็คือ

1. เสียต้นทุนในการผลิต โดยเปล่าประโยชน์
2. เสียต้นทุนในการกำจัดของเสีย
3. เกิดความสูญเสียจากการแก้ไขงาน
4. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

2.2.4 กระบวนการที่ไม่จำเป็น

หากเรามีการศึกษากระบวนการผลิตอย่างละเอียดจะพบว่า ยังมีหลายๆ สิ่งหลายๆ อย่าง ในกระบวนการผลิตที่เราต้องทำการปรับปรุง และต้องทำการแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นอยู่มากมาย เช่น ลำดับขั้นตอนที่ไม่ถูกต้อง ซ้ำซ้อน และไม่เพิ่มมูลค่าให้กับตัววัสดุ วิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสมและวัสดุที่ใช้ไม่เหมาะสมในการผลิต เป็นต้น ซึ่งบางครั้งความเคยชินกับกระบวนการผลิตที่เป็นอยู่ ทำให้เรามองข้ามความบกพร่องและความสูญเสียเปล่าที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิตไป ปัญหาที่ตามมาก็คือ

1. สูญเสียพื้นที่ทำงาน จากการทำงานในขั้นตอนที่ไม่จำเป็น
2. เสียเวลา

3. เกิดการใช้เครื่องจักร แรงงาน และทรัพยากร โดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

2.2.5 การรอคอย

ในกระบวนการผลิตจะประกอบไปด้วยขั้นตอนงานหลายๆ ขั้นตอน เช่น การเชื่อม การพันสีการตัดโลหะ เป็นต้น ในการทำงานในแต่ละขั้นตอนจะขึ้นอยู่กับความพร้อมของเครื่องจักร อุปกรณ์ ความชำนาญ และวิธีการทำงานของพนักงาน และที่สำคัญงานที่ได้รับมาจากขั้นตอนก่อนหน้าหากไม่มีการจัดการ และควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการทำงาน ก็จะทำให้การผลิตขาดความสมดุลซึ่งจะทำให้เกิดการรอคอยขึ้นในกระบวนการ ไม่ว่าจะเป็นพนักงานรอระหว่างที่เครื่องจักรทำงานเครื่องจักรรอวัตถุดิบที่จะทำการป้อนเพื่อทำการผลิตต่อ เมื่อเกิดการรอคอยขึ้นแล้วจะส่งผลให้การผลิตเป็นไปอย่างล่าช้า ส่งผลให้การส่งมอบสินค้าไม่เป็นไปตามกำหนด

ปัญหาที่ตามมาก็คือ

1. เกิดต้นทุนที่สูงเกินไป (แรงงาน เครื่องจักร ค่าเสีย)
2. เกิดต้นทุนเสียโอกาส
3. พนักงานอาจเกิดความเบื่อหน่ายในงาน

2.2.6 การเคลื่อนไหวร่างกายที่ไม่จำเป็น

การเคลื่อนไหวด้วยท่าทางที่ไม่เหมาะสม หรือการทำงานกับเครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์ที่มีขนาด น้ำหนัก หรือสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับร่างกายของผู้ปฏิบัติงานเป็นเวลานานๆ ก็จะทำให้เกิด ความเมื่อยล้าต่อร่างกาย และทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย

2.2.7 การขนย้ายที่ไม่จำเป็น

การขนส่ง หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุต่างๆ ภายในโรงงานเกิดการเคลื่อนย้าย หรือมีการเปลี่ยนแปลงสถานที่ เช่น การขนย้ายวัสดุระหว่างกระบวนการผลิต การขนย้ายวัสดุไปเก็บในคลังสินค้า เป็นต้น ซึ่งไม่รวมกับการขนส่งที่เกิดขึ้นภายนอกโรงงาน เช่น การขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า การขนส่งเป็นกิจกรรมที่จำเป็นที่ต้องเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพื่อให้การผลิตดำเนินการไปอย่างต่อเนื่อง แต่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ กล่าวคือ ในขณะที่เราทำการขนส่งนั้น วัสดุไม่ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงให้เป็นผลิตภัณฑ์

ปัญหาที่ตามมาก็คือ

1. เสียต้นทุนในการขนส่ง เช่น ค่าเชื้อเพลิง และแรงงาน
2. วัสดุอาจเสียหายได้ หากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม
3. เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ

2.3 การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS

หลักการ ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ลงได้เป็นอย่างดี

ในองค์กรธุรกิจทั่วไปจะสามารถแบ่งรูปแบบของกระบวนการหน่วยงานออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของงานโรงงานและส่วนของงานสนับสนุน ทั้ง 2 ส่วนนี้สามารถก่อให้เกิดความสูญเปล่าได้ ซึ่งอธิบายเป็นตัวอย่างได้ดังนี้

ส่วนแรกคือส่วนของงานโรงงาน คือส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตสินค้าของบริษัท การลดความสูญเปล่าในการผลิตเป็นสิ่งจำเป็นและควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจะหมายถึงต้นทุนของสินค้าที่เพิ่มสูงขึ้น หากสามารถลดความสูญเปล่าลงได้ก็จะส่งผลให้ประหยัดต้นทุนการผลิตลงด้วย ผลที่ตามมาคือมีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งสูงขึ้น โดยแนวทางการลด MUDA ลงสามารถทำได้โดยใช้หลักการ ECRS ดังนี้

2.3.1 การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และของเสีย

2.3.2 การรวมกัน (Combine) สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

2.3.3 การจัดใหม่(Rearrange) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือ การรอคอย เช่นในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

2.3.4 การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบจิ๊ก (jig) หรือ fixture เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

2.4 เทคนิคการศึกษาเวลา

2.4.1 Direct Time Study คือ การศึกษาเวลาโดยการใช้เครื่องมือจับเวลาโดยตรง จากการทำงานของคนงาน อาจมีการใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์ช่วย

วิธีการศึกษาโดยการจับเวลาโดยตรงมีขั้นตอนดังนี้

2.4.1.1 การทำความเข้าใจเกี่ยวกับคนงานและหัวหน้างาน

การศึกษาเวลาโดยการจับเวลาโดยตรง (Direct time study) เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ผู้จับเวลา จะเข้าไปจับเวลาในบริเวณที่คนทำงาน วิธีนี้มีข้อดีคือ ผู้ศึกษาสามารถมองเห็นลักษณะการทำงานอย่างละเอียดและเวลาที่ได้เป็นเวลาที่ทำงานจริง แต่มีข้อเสียตรงที่ว่าคนงานที่ถูกทำงานศึกษานั้น อาจจะไม่ทำงานในลักษณะที่ปกติ (Normal Pace) ของเขาเอง เขาอาจจะเร่งทำงานเสร็จเร็วขึ้นหรือทำงานให้ช้าลงกว่าปกติก็ได้ ดังนั้นก่อนที่จะทำงานศึกษาเวลาโดยวิธีนี้ ผู้ศึกษาจะต้องอธิบายให้คนงานทราบและเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการศึกษาก่อน ก่อนการศึกษาเวลาต้องมั่นใจว่างานนั้นพร้อมที่จะถูกศึกษาด้วย

1. วิธีที่ใช้อยู่เป็นวิธีที่ดีที่สุด
2. การวางเครื่องมือเครื่องจักรอยู่ในลักษณะที่เหมาะสม
3. วัตถุที่ใช้ทำงานเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการ
4. สภาพการทำงานดีและไม่มีปัญหาของความปลอดภัย
5. คุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตเป็นไปตามที่ต้องการ
6. ความเร็วของเครื่องจักรเป็นไปตามที่ตั้งไว้
7. คนงานมีความชำนาญ หรือประสบการณ์พอสมควร

2.4.1.2 การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลต่อไปนี้ควรจะบันทึกก่อนทำการจับเวลา โดยทำบนกระดาษแผ่นบนสุด ยิ่งถ้าเป็นฟอร์มที่โรเนียวเป็นชุดๆ จะช่วยให้ลิ้มข้อมูลที่สำคัญไป รายละเอียดของสถานที่ทำงาน บันทึกได้เร็ว และมีความถูกต้องสูงถ้าใช้กล้องถ่ายรูปถ่ายไว้

ข้อมูลต่างๆเหล่านี้จะแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1. ข้อมูลเกี่ยวกับการอ้างอิงในวันหลัง (ให้หาได้ง่ายเมื่อต้องการใช้) ได้แก่ เลขที่แผ่นที่และจำนวนแผ่น ชื่อหรือชื่อย่อของผู้ศึกษา วันที่ศึกษา ชื่อผู้ตรวจสอบ

กลุ่มที่ 2. รายละเอียดผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ชื่อผลิตภัณฑ์, แบบหรือเลขรหัส, วัสดุ, คุณภาพที่ต้องการ

กลุ่มที่ 3. วิธีการผลิต วิธีการทำงาน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนกหรือตำแหน่ง ที่มีการทำงานนั้นคำอธิบายว่าทำงานอย่างไร วิธีการทำงานมาตรฐาน (ถ้ามี), เครื่องจักร (ผู้สร้างแบบ ขนาด

และความจุ), เครื่องมือ เครื่องจับ (Jig, Fixture) เครื่องจักร การป้อนงาน และอื่นๆที่มีผลต่ออัตราการผลิต

กลุ่มที่ 4. ผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ ชื่อผู้ปฏิบัติงาน เลขที่นาฬิกา

กลุ่มที่ 5. ระยะเวลาการศึกษา ได้แก่ เวลาเริ่มต้น เวลาสิ้นสุด เวลาทั้งหมด

กลุ่มที่ 6. สภาพการทำงาน ได้แก่ อุณหภูมิ, ความชื้น, แสงสว่าง

2.4.1.3 แบ่งการปฏิบัติงานออกเป็นงานย่อย

การแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นงานย่อยเพื่อความสะดวกในการจับเวลา และเพื่อความละเอียด นิยามของ “งานย่อย” (Element) ในที่นี้หมายถึงหน่วยงานย่อยของงานซึ่งเห็นได้ชัดเจนจนสามารถอธิบายและจับเวลาได้ดังนั้นจะเห็นว่าหน่วยงานย่อยนี้ ต้องไม่เล็กเกินไป หรือใหญ่เกินไป จนซับซ้อนหน่วยงานย่อยของงานนี้ต่างจากหน่วยงานย่อยของการเคลื่อนไหวในเรื่องของ Motion Study

หลักเกณฑ์ในการแบ่งงานออกเป็นงานย่อยมีดังนี้

2.4.1.3.1 แยกงานที่คนเป็นผู้ควบคุมออกจากงานที่เครื่องจักรควบคุมให้ชัดเจน

การศึกษาเวลาเป็นการศึกษาบทบาทของคน จึงต้องแยกศึกษางานสองแบบด้วยวิธีที่ต่างกัน

- งานที่เครื่องจักรควบคุมการทำงานขึ้นอยู่กับที่ตั้งความเร็ว อัตราป้อน (Feed) และความลึกในการตัด (cutting Depth) ระยะเวลาที่ใช้ทำงานจึงไม่อยู่ในความควบคุมของคนการประเมินประสิทธิภาพให้เท่ากับ 100%

- งานที่คนควบคุมจะจับเวลาทำงาน และประสิทธิภาพตามขั้นตอนของการศึกษาเวลา

2.4.1.3.2 แยกงานที่เกิดประจำออกจากงานที่ทำเป็นครั้งเป็นคราวให้ชัดเจน

- งานที่ทำเป็นประจำ (Regular Element) เป็นงานที่เกิดทุกรอบการทำงาน เช่นการใส่วัสดุและการปลดวัสดุออกจากเครื่อง เป็นต้น ส่วนงานที่เกิดขึ้นเป็นครั้งเป็นคราว (Irregular Element) นั้น ไม่ได้เกิดขึ้นทุกๆ รอบการทำงาน เช่น การตั้งเครื่องจักร (Set up) การเปลี่ยนมีดกลึง หรือ การเป่าลมทำความสะอาด เป็นต้นงานที่ทำเป็นครั้งคราวนี้จะแยกจับเวลาต่างหากแล้วนำมาเฉลี่ยรวมกันเข้าภายหลัง

2.4.1.3.3 แยกงานที่จำเป็นและไม่จำเป็น

- งานที่ไม่จำเป็น คือ ความล่าช้าต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดขณะที่ทำงาน จึงจำเป็นต้องแยกความล่าช้าออกจากการทำงานปกติ เวลาที่เกิดจากความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงไม่ได้จะนำมารวมภายหลังในรูปของเวลาลดหย่อน ส่วนความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงได้ ให้ทำการกำจัดออกเสียด้วยวิธีการปรับปรุงการทำงาน

2.4.1.3.4 เวลาของงานย่อยแต่ละงานควรสั้น

- แต่ไม่สั้นเกินไปจนจับเวลาไม่ทันเวลาของงานย่อย ควรอยู่ระหว่าง 0.04 นาที (2.4วินาที) จนถึง 0.33 นาที (20 นาที) ถ้าเวลาของงานย่อยสั้นเกินไป ให้รวมงานย่อยที่ติดกันหลายๆงานเข้าด้วยกัน จนเกินเวลาพอที่จะจับเวลาได้ทัน งานย่อยแต่ละงานต้องมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดที่เห็นชัดเจน

2.4.1.3.5 งานย่อยแต่ละงานต้องเป็นงานย่อยที่แน่นอน

- ซึ่งจะช่วยให้เปรียบเทียบผลได้ง่าย และหากมีข้อมูลหลายๆ ครั้ง จะทำให้สามารถตั้งเวลามาตรฐานของแต่ละงานย่อยได้

ประโยชน์ของการแบ่งงานย่อยมีดังนี้

1. สามารถนำค่าเวลาที่จับได้ในแต่ละงานย่อยไปเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ไปในการทำงานย่อยอื่นๆที่ลักษณะการทำงานที่คล้ายๆกัน
2. สามารถกำหนดสมรรถนะการทำงาน (Performance) ของคนงานในแต่ละงานย่อยได้ ซึ่งจะทำให้การหาสมรรถนะการทำงานรวมถูกต้องยิ่งขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้เวลามาตรฐานที่ได้ถูกต้องยิ่งขึ้น
3. การวิเคราะห์การทำงานที่แบ่งออกเป็นงานย่อย อาจช่วยทำให้เห็นความบกพร่องหรือ ข้อผิดพลาดในการทำงานซึ่งการจับเวลาคราวเดียวทั้งรอบการทำงานจะไม่สามารถพบข้อบกพร่องนี้ได้
4. สามารถหาเวลามาตรฐานของแต่ละงานย่อยได้ ซึ่งเวลาของงานย่อยนี้ เมื่อรวมเข้าด้วยกันแล้วก็คือ เวลามาตรฐานของการทำงานทั้งหมดนั่นเอง

2.4.1.4 การจับเวลาทำงานแต่ละงานย่อย

เมื่อแบ่งงานออกเป็นงานย่อยได้แล้ว ก็เริ่มทำการจับเวลาของแต่ละงานย่อย การจับเวลาที่มีนิยมนำกันอยู่ 2 วิธีคือ

2.4.1.4.1 การจับเวลาทำงานแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing)

ผู้วิเคราะห์จะเริ่มจับเวลาเมื่องานย่อยแรกเริ่มขึ้น แล้วปล่อยให้นาฬิกาจับเวลาเดินไปเรื่อยๆเมื่อสิ้นสุดงานย่อยที่ 1 ก็อ่านค่าเวลา และจดบันทึกในแบบฟอร์มบันทึกเวลา โดยไม่ต้องหยุดเวลาไว้ เมื่อสิ้นสุดงานย่อยถัดไปก็อ่านและบันทึกค่าเวลาจากนาฬิกาอีก เวลาที่บันทึกนี้ จะต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ เป็นเวลาสะสม ถ้าจะหาเวลาของแต่ละงานย่อยก็นำมาหักลบกันอีกครั้ง

2.4.1.4.2 การจับเวลาแบบเข็มติดกลับ (Repetitive Timing)

เป็นการจับเวลาของแต่ละงานย่อยเลย โดยผู้วิเคราะห์จะเริ่มจับเวลาเมื่องานย่อยแรกเริ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดงานย่อยที่ 1 ก็อ่านค่าเวลา และจดบันทึกในแบบฟอร์มบันทึกเวลา ในขณะที่อ่านค่า

เสร็จก็กดปุ่มบังคับการทำงานของนาฬิกาให้เข็มติดกลับไป 0 จนกระทั่ง เสร็จงานย่อยที่ 2 จึงอ่านค่าเวลาบันทึกและ ตั้งเข็มไปที่ 0 ใหม่ การจับเวลาแบบนี้ทำให้ได้ค่าเวลาที่ใช้จริงของแต่ละงานย่อยเลยโดยไม่ต้องทำการหักลบภายหลัง โดยวิธีนี้ขณะที่อ่านค่าเวลาแล้วกดปุ่มเข็มติดกลับนั้น คนงานก็ทำงานย่อยต่อไปอย่างต่อเนื่องอาจทำให้เวลาที่ได้อาจเคลื่อนเล็กน้อย หลังจากได้เวลาของงานย่อยแล้วสามารถหาค่าเฉลี่ย (Average Time) ของแต่ละงานย่อยและงานทั้งหมดได้ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

2.5 เวลาที่สำคัญในกระบวนการผลิต

2.5.1 Takt Time (T.T.)

คือ เวลาที่ลูกค้าต้องการสินค้าต่อ 1 ชิ้นหรือ 1 ชุด นิยมหน่วยเป็นวินาที

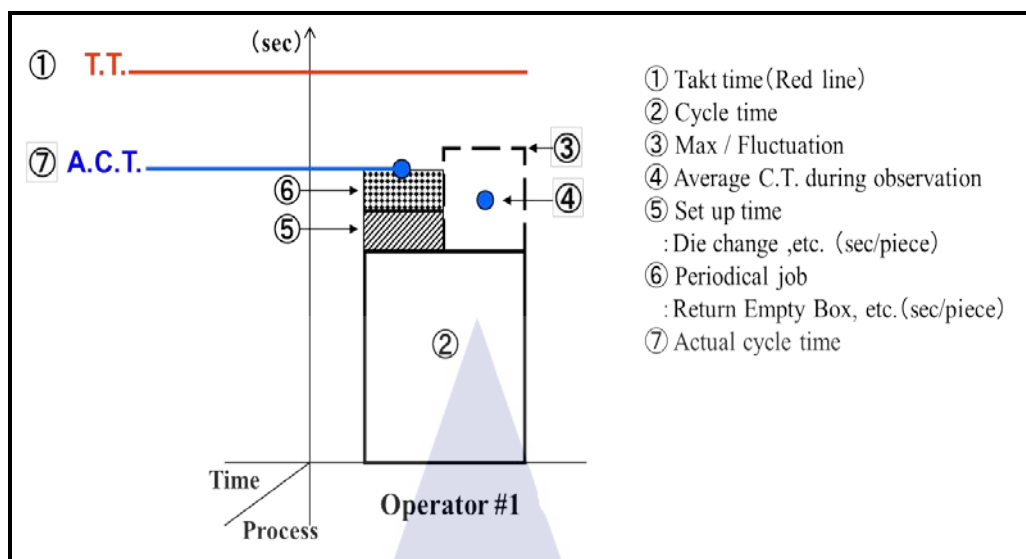
$$\text{TAKT TIME} = \frac{\text{เวลาทำงานใน 1 วัน (เวลาปกติ)}}{\text{ปริมาณที่ต้องการใน 1 วัน}}$$

2.5.2 Cycle Time (C.T.)

คือ เวลาที่นำวัตถุดิบแปรรูปในกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นจนเป็นชิ้นงานสำเร็จรูป โดยกำหนดให้คิดเป็นชิ้น หรือ ชุดเท่านั้น แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.5.2.1 CT. ของพนักงาน 1 คน หมายถึง การทำงานตามลำดับการทำงานที่ถูกกำหนดในกระบวนการผลิตที่รับผิดชอบอยู่ครบ 1 รอบ ต่อชิ้นหรือชุดที่เร็วที่สุด (ทำงานตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป CT. ของคนที่มากที่สุดเรียก MAX.CT.)

2.5.2.2 CT. รวม (SCT.) หมายถึง ผลรวมของเวลาการทำงานทั้งหมด ที่สามารถทำได้หนึ่งชุด หรือ หนึ่งชิ้นในกระบวนการผลิต



รูปที่ 2.3 แสดงรูปแบบของ Cycle Time

2.6 แผนภูมิสำหรับการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน

แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow process chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิตเป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกกระบวนการผลิต หรือวิธีการทำงานให้อยู่ในลักษณะที่เห็นชัดเจนและเข้าใจง่ายในแผนภูมิจะแสดงถึงขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการโดยจะเขียนตั้งแต่วัตถุดิบเข้ามาสู่โรงงาน แล้วติดตามบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับวัตถุดิบนั้นไปเรื่อยๆทุกขั้นตอน เช่น ถูกลำเลียงไปยังห้องเก็บ ถูกตรวจสอบ ถูกเปลี่ยนรูปร่างโดยเครื่องจักร จนกระทั่ง เป็นชิ้นส่วน หรือประกอบผลิตภัณฑ์

การศึกษาลักษณะละเอียดถี่ถ้วนของแผนภูมิ โดยอาจจะมียุทธภาพประกอบของทุกขั้นตอนในกระบวนการผลิต ทำให้พบว่า การทำงานบางอย่าง จะถูกจัดทิ้งไปได้ การทำงานบางอย่างสามารถรวมกันได้กับงานอื่น อาจใช้เครื่องจักรที่สามารถประหยัดได้กว่า สามารถลดหรือจัดความล่าช้า หรือการรอคอยที่เกิดขึ้น หรือรวมกับการปรับปรุงโดยวิธีอื่นๆ สิ่งเหล่านี้ทำให้การผลิตมีต้นทุนที่ต่ำลง

การใช้สัญลักษณ์ในแผนภูมิ ถูกกำหนดโดยสภาวิศวกรเครื่องกลของอเมริกา (The American Society of Mechanical Engineers ,ASME) โดยแบ่งกิจกรรมในวิธีการทำงานออกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ๆ

1. การปฏิบัติงาน หรือการทำงาน (Operation) หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุเปลี่ยนแปลง

อย่างงี้ไม่ว่าจะเป็นทางกายภาพหรือทางเคมี กิจกรรมที่แยกหรือประกอบกิจกรรมที่จัดและเตรียมวัสดุสำหรับขั้นตอนในการผลิตรวมถึงการรับข่าวสารการคำนวณและการวางแผน

2. การขนส่ง หรือการขนย้าย (Transportation) หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุเคลื่อนย้ายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งยกเว้นการเคลื่อนย้ายขณะอยู่ในขั้นตอนการผลิต และยกเว้นกรณีที่เป็น การเคลื่อนย้ายโดยขนงานภายในสถานีงานระหว่างการตรวจสอบ

3. การตรวจสอบ (Inspection) หมายถึง กิจกรรม เกี่ยวกับ การตรวจสอบ เปรียบเทียบ ชนิดคุณภาพและปริมาณ

4. การรอคอย (Delays) หมายถึง กิจกรรมที่มีการหยุดหรือพักก่อนที่จะมีการทำงานขั้นตอนต่อไป

5. การพัก (Storage) หมายถึง กิจกรรมที่วัสดุถูกเก็บ หรือถูกควบคุมเอาไว้ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ถ้ามีความต้องการ

ตารางที่ 2.5 แสดงสัญลักษณ์ของแผนภูมิการดำเนินงาน

สัญลักษณ์	ความหมาย
○	การทำงาน
➡	การขนย้าย
□	การตรวจสอบ
D	การรอคอย
▽	การเก็บคงคลัง

สัญลักษณ์ข้างต้นนี้ อาจรวมกันได้ในกรณีที่การกระทำสองอย่างเกิดขึ้นเวลาเดียว เช่น มีการกลึง พร้อมกับมีการตรวจสอบดูความได้ศูนย์ของชิ้นงาน สามารถรวมสัญลักษณ์กันได้ เช่น  ซึ่งเป็นการรวมระหว่างการปฏิบัติการและการตรวจสอบ

ตารางที่ 2.6 แสดงตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)

แผนภูมิวิเคราะห์กระบวนการไหล หน้า 1 จาก 1

วิธีปัจจุบัน ☒ วิธีใหม่ ☐

ชื่องาน งานควบคุมสายการผลิต A-2 ชื่อกระบวนการ สายการผลิตอัตโนมัติ

แผนก CNC โรงงาน TMT-1

ชื่อผู้วิเคราะห์ นายสมนึก เก่งดี วันที่ 2/08/48

จุดเริ่มต้น	ทำงาน	ขนส่ง	ตรวจสอบ	รอ	คลัง	รายละเอียด	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)
1	●	⇒	□	□	▽	จับวัสดุ		5
2	●	⇒	□	□	▽	ติดตั้งงานที่เครื่องจักร 1		10
3	●	⇒	□	□	▽	เปิดเครื่องจักร 1		2
4	○	⇒	□	□	▽	เดินไปที่เครื่องจักร 2	1.5	3
5	○	⇒	□	■	▽	รอเครื่องจักร 2 เสร็จการทำงาน		5
6	○	⇒	■	□	▽	ตรวจสอบชิ้นงานที่เครื่องจักร 2		5
7	●	⇒	□	□	▽	ถอดชิ้นงานที่เครื่องจักร 2 ออก		3
8	●	⇒	□	□	▽	จับวัสดุ		5
9	●	⇒	□	□	▽	ติดตั้งงานที่เครื่องจักร 2		10
10	●	⇒	□	□	▽	เปิดเครื่องจักร 2		2
11	○	⇒	□	□	▽	เดินไปที่เครื่องจักร 1	1.5	2
12	○	⇒	□	■	▽	รอเครื่องจักร 1 เสร็จการทำงาน		5
13	○	⇒	■	□	▽	ตรวจสอบชิ้นงานที่เครื่องจักร 1		5
14	●	⇒	□	□	▽	ถอดชิ้นงานที่เครื่องจักร 1 ออก		3

สรุป

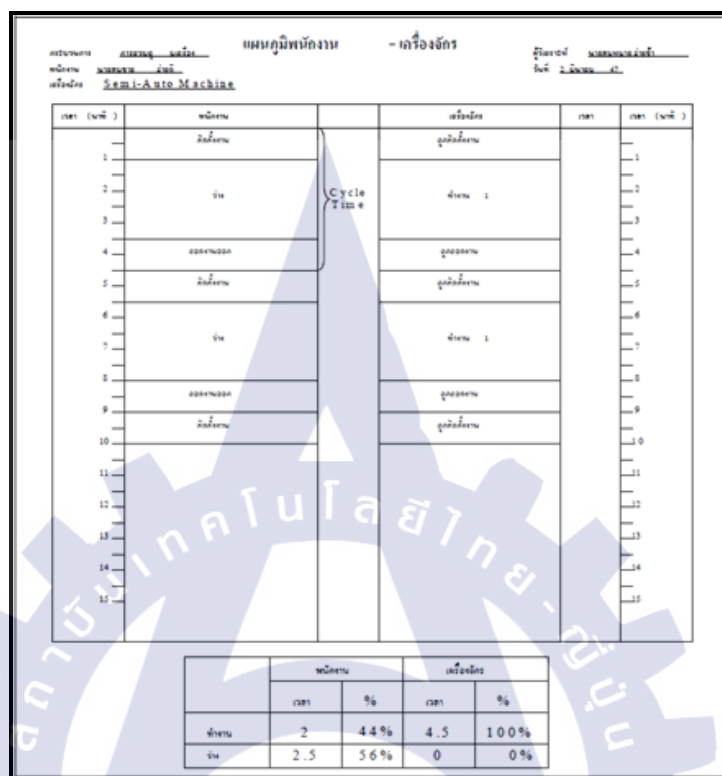
สัญลักษณ์	จำนวน	รวมจำนวนขั้นตอนทั้งหมด	รวมระยะทางทั้งหมด	รวมเวลาทั้งหมด
○ (ขนส่ง)	5	14	3 เมตร	65 วินาที
⇒ (ทำงาน)	2			
□ (ตรวจสอบ)	2			
▽ (รอ)	3			

2.7 แผนภูมิสำหรับการวิเคราะห์การทำงานของคน

แผนภูมิพนักงาน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart)

แผนภูมินี้จะแสดงถึงความสัมพันธ์ของการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรในรอบหนึ่งการทำงาน (cycle time) ข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิพนักงาน และเครื่องจักรสามารถนำมาตัดสินใจในการจัดการ แล สามารถมอบหมายปริมาณงานที่เหมาะสมให้แก่คนงาน เพื่อลดเวลาว่างของทั้งพนักงานและเครื่องจักร ทำให้ความสมดุลในวงจรการทำงานดีขึ้นและประสิทธิภาพการทำงานของ คนและเครื่องจักรเพิ่มขึ้น ภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างแผนภูมิพนักงาน-เครื่องจักรของการควบคุม เครื่องจักรอัตโนมัติซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างพนักงานและเครื่องจักรที่เวลาต่างๆ ในหนึ่งรอบการทำงาน

ตารางที่ 2.7 แสดงตัวอย่างแผนภูมิพนักงาน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart)



3.2 รายละเอียดงานที่ปฏิบัติในงานสหกิจศึกษา หรือรายละเอียดโครงการที่ได้รับ

มอบหมาย

3.2.1 ศึกษากระบวนการประกอบ Evaporator ที่ Core Assembly Line

3.2.2 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของพื้นที่การผลิต กระบวนการผลิต การไหลของชิ้นงานตั้งแต่ต้นกระบวนการผลิตไปยังกระบวนการผลิตสุดท้าย การศึกษาการทำงานของพนักงาน เวลาการทำงาน of พนักงานและเวลาการทำงาน of เครื่องจักรในสภาพปัจจุบัน

3.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลด้านเวลา Cycle Time ในกระบวนการที่เกิดคอขวด ที่ Wiring Machine

3.2.4 วิเคราะห์ข้อมูลการศึกษการทำงานและเวลาในการทำงานของพนักงาน โดยอาศัยเทคนิค Time Study เพื่อแยกขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอนย่อยอย่างละเอียด โดยการจับเวลาการทำงานเพื่อนำข้อมูลมาคำนวณหาระยะเวลาใน 1 รอบการทำงาน

3.2.5 วิเคราะห์ข้อมูลด้านการไหลของชิ้นงาน โดยอาศัยแผนผังวิเคราะห์การไหลของชิ้นงาน

3.2.6 วิเคราะห์สาเหตุและหาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของคนและเครื่องจักร (Man-Machine Chart)

3.2.7 วิเคราะห์สาเหตุและหาแนวทางในการปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยการปรับปรุง Lay Out ใหม่ ให้ชิ้นงานมีการไหลที่ต่อเนื่องมากขึ้น

3.2.8 ทดลองวิธีการทำงานใหม่ ว่าสามารถดำเนินงานตามแผนการทำงานงานที่ออกแบบไว้ได้หรือไม่ เพื่อวิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งปรับปรุงแนวทางแก้ไขให้เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดปัญหานั้นซ้ำขึ้นอีก หลังจากนั้นนำผลการปรับปรุงมาเปรียบเทียบผลก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ

3.3.1 การค้นหาปัญหาและเลือกหัวข้อกิจกรรม

วิธีการค้นหาปัญหา ต้องค้นให้พบว่ามีเกิดความผิดปกติหรือมีปัญหาอะไรที่เกิดขึ้นบ่อยๆ ปัญหาที่ทำให้การทำงานไม่สะดวก ไม่ปลอดภัย ไม่เป็นไปตามกฎหมาย เกิดความสูญเสีย

โดยหาข้อมูลที่เกิดขึ้นและมีผลกระทบอะไรบ้างมานำเสนอเพื่อคัดเลือกหัวข้อปัญหาที่มีผลกระทบต่อกลุ่ม หรือต่อลูกค้า หรือต่อองค์กร หรือต่อสิ่งแวดล้อม และสังคม มากที่สุด

ตารางที่ 3.2 แสดงตารางการค้นหาปัญหา

ประเภท	ปัญหา	ความถี่			ความรุนแรง			ความเป็นไปได้			รวม
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	

3.3.2 สํารวจสภาพปัญหา

เก็บรวบรวมข้อมูลให้เข้าสู่ข้อเท็จจริงของปัญหาให้ได้ (เน้นจุดสำคัญ) เก็บข้อมูลก่อนการ

แก้ไขปัญหา โดยอาจนำข้อมูลเก่าที่มีอยู่แล้วมาใช้ หรือถ้ามีข้อมูลเก่าไม่เพียงพอ ก็สามารถเก็บข้อมูลปัจจุบัน ให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

ทำการศึกษาวิธีการทำงานของพนักงาน โดยการจับเวลาเพื่อหาขั้นตอนการทำงานย่อย และเวลาเฉลี่ยในแต่ละรอบการทำงาน โดยในการจับเวลานั้นจะต้องอาศัยพนักงานที่มีประสบการณ์ และทักษะในการทำงานที่ดี หรือต้องผ่านช่วง Learning Curve และต้องมีความเร็วในการทำงานที่สม่ำเสมอ ไม่เร็วหรือช้าจนเกินไปมาทำการจับเวลาโดยตรงเพื่อศึกษาวิธีการทำงาน

1. สังเกตขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด ในช่วง 1 รอบการทำงาน โดยแบ่งขั้นตอนทั้งหมดออกเป็นขั้นตอนย่อยๆเพื่อจับเวลา โดยจะทำการจับเวลาทั้งหมด 10 รอบการทำงานรวมทั้งเพื่อนำมาคำนวณหา CycleTime ของกระบวนการ

2. นำข้อมูลการจับเวลา มาทำการคำนวณและจัดทำเอกสาร หาเวลา 1 รอบการทำงานที่เหมาะสม โดยจะเลือกรอบเวลาการทำงานที่มีค่าน้อยที่สุด

ตารางที่ 3.3 แสดงแบบฟอร์มการบันทึกการจับเวลาการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรในการ
 Transport ที่กระบวนการผลิต

[illegible]

3.วิเคราะห์ข้อมูลด้านการไหลของชิ้นงานของกระบวนการมัดลวด (Wiring Machine)

ตารางที่ 3.4 แสดงแบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)

วิทยาลัยการอาชีพสุพรรณบุรี

ชื่อ-นามสกุล _____

ชื่อ-สกุล _____

ชื่อ-นามสกุล _____

หน้า ๑ จาก ๑

ชื่อ-นามสกุล _____

ชื่อ-สกุล _____

ชื่อ-นามสกุล _____

ชื่อ-นามสกุล _____

วิทยาลัยการอาชีพสุพรรณบุรี

ชื่อ-นามสกุล _____

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-สกุล	ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-สกุล	ชื่อ-นามสกุล	ชื่อ-สกุล
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

ชื่อ-นามสกุล _____

วิทยาลัยการอาชีพสุพรรณบุรี

ชื่อ-นามสกุล _____

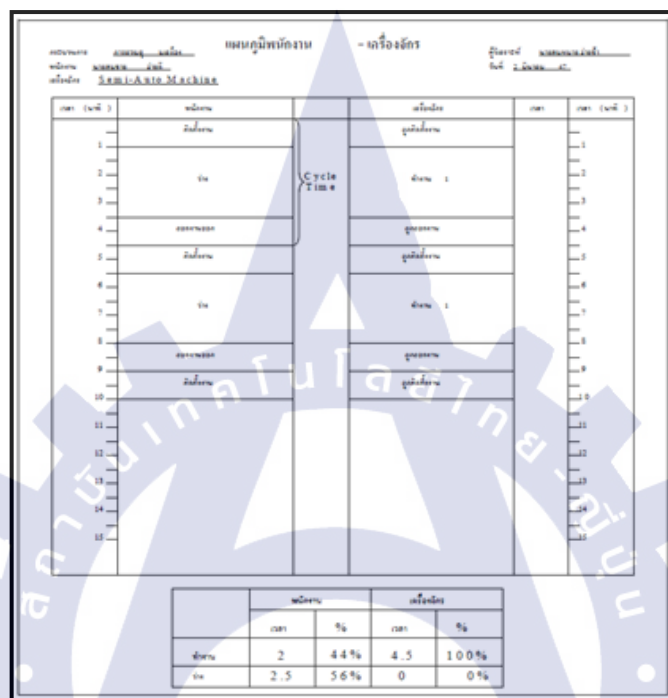
ชื่อ-นามสกุล _____

วิทยาลัยการอาชีพสุพรรณบุรี

ชื่อ-นามสกุล _____

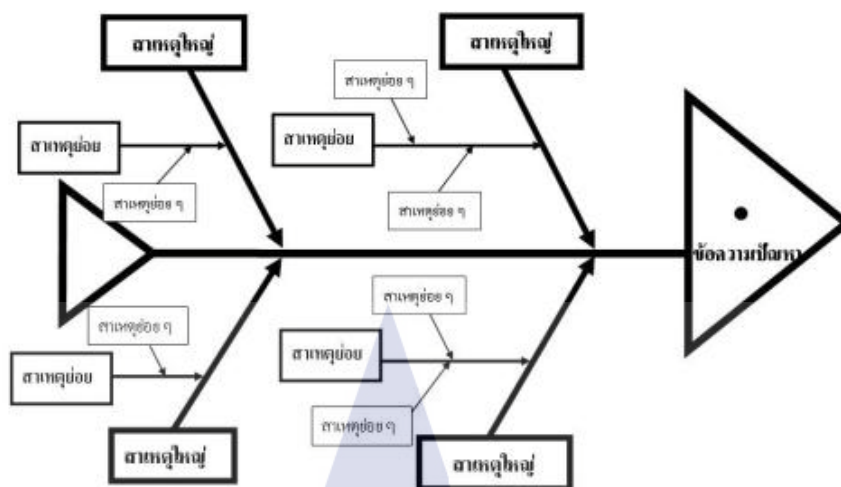
4. วิเคราะห์สาเหตุและหาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของคนและเครื่องจักร (Man-Machine Chart)

ตารางที่ 3.5 แสดงแบบฟอร์มแผนภูมิพนักงาน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart)



3.3.3 วิเคราะห์หาสาเหตุ

ใช้ข้อมูลวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหา กับตัวผลของสาเหตุนั้น ระบุให้ได้ว่าสาเหตุที่แท้จริงของปัญหานั้นคืออะไร (เน้นจุดสำคัญ) การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ใช้ เครื่องมือ Cause and Effect Diagram (Fish bone Diagram) วิธีการถามจะต้องถามว่า อะไรที่ส่งผลให้เกิดปัญหา แล้วเป็นอย่างไร หลังจากบอกว่าอะไร เป็นอย่างไรแล้วจึงจะถามว่า ทำไม 5 ทำไม หรือถามทำไมจนไปถึงสาเหตุที่สามารถแก้ไขได้ก็ให้หยุด ทั้งนี้เพื่อให้พบสาเหตุที่เป็นรากเหง้าที่แท้จริงของปัญหา



รูปที่ 3.1 แสดงรูปแบบของแผนผังก้างปลา

3.3.4 กำหนดวิธีการแก้ไข

คิดค้นหามาตรการ ขจัด และป้องกันมิให้สาเหตุเหล่านั้นมีผลต่อกระบวนการผลิตนั้นอีกต่อไป (อาศัยความคิดสร้างสรรค์และประสบการณ์ค้นคิดหาแนวทางเลือกต่างๆ) โดยนำสาเหตุที่แท้จริงของปัญหามาหาวิธีการแก้ไข

ตารางที่ 3.6 แสดงตารางการสรุปปัญหาและกำหนดแนวทางการแก้ไขโดยใช้หลักการ 5W1H

หัวข้อ (What)	จุดที่เกิดปัญหา (Where)	สาเหตุ (Why)	แนวทางการแก้ไข (How)	ระยะเวลา (When)	ผู้รับผิดชอบ (Who)

3.3.5 ดำเนินการแก้ไข

ปฏิบัติตามมาตรการที่คิดค้นหรือวิธีการแก้ไขจากข้อ 4. มาปฏิบัติและเก็บข้อมูล หลังการแก้ไข ซึ่งข้อมูลที่เก็บต้องมีความน่าเชื่อถือ และสอดคล้องกับข้อมูลก่อนการแก้ไข โดยเฉพาะหน่วยที่ใช้ของข้อมูล ต้องเหมือนกัน

วิเคราะห์ผลการศึกษาหลังจากทำการจับเวลาและการศึกษาการทำงานของพนักงาน โดยใช้แบบฟอร์มเหมือนก่อนการปรับปรุง

3.3.6 การตรวจสอบผล

ตรวจสอบผลการปฏิบัติตามมาตรการ และนำข้อมูลหลังการแก้ไขมาเปรียบเทียบ ข้อมูลก่อนการแก้ไขและเป้าหมาย ด้วยเครื่องมือชนิดเดียวกับข้อมูลก่อนการแก้ไข หากพบว่าข้อมูลหลังการแก้ไขทำไม่ได้ตามเป้าหมาย ต้องย้อนกลับไปข้อ 3.3.3 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ใหม่ และดำเนินตามข้อ 3.3.4 ข้อ 3.3.5 และ ข้อ 3.3.6 จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ ตามเป้าหมาย

ตารางที่ 3.7 แสดงตารางการเปรียบเทียบผลการแก้ไข

หัวข้อการปรับปรุง	เวลาก่อนปรับปรุง (วินาที)	เวลาหลังปรับปรุง (วินาที)	ผลที่ลดลง (วินาที)	คิดเป็น (%)

3.3.7 จัดทำมาตรฐานสรุปผลและกิจกรรมครั้งต่อไป

จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติ เมื่อได้ตามเป้าหมายแล้ว ให้นำวิธีการแก้ไขที่ส่งผลให้ลด

ปัญหา มาเขียนเป็นข้อปฏิบัติ โดยจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Working Standard) ขึ้นมา เพื่อให้พนักงานปฏิบัติตามให้ได้เวลามาตรฐานตามที่กำหนดไว้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์ และสรุปผลต่างๆ

4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

4.1.1 การค้นหาปัญหาและเลือกหัวข้อกิจกรรม

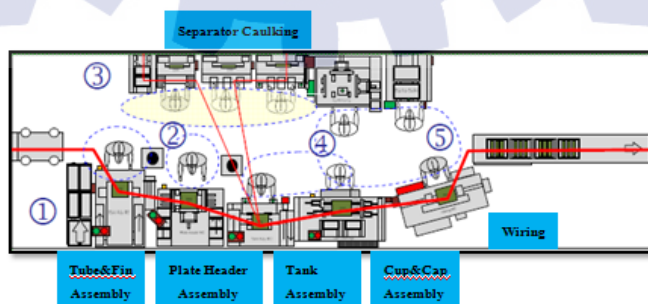
ตารางที่ 4.1 แสดงการค้นหาปัญหา

ประเภท	ปัญหา	ความถี่			ความรุนแรง			ความเป็นไปได้			รวม
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Productivity	เกิดความล่าช้าที่กระบวนการมัลด์วด(Wiring Machine)			X			X		X		8
Quality	ชิ้นงานประกอบกันไม่สนิททำให้เกิดงานเสีย	X				X				X	6
Quality	ประกอบชิ้นส่วนผิดรุ่นทำให้เกิดงานเสีย	X				X			X		5

การค้นหาปัญหา จากการประเมินความถี่ ความรุนแรง และความเป็นไปได้ พบว่าเกิดความความล่าช้าที่กระบวนการมัลด์วด (Wiring Machine) ซึ่งเป็นปัญหาด้านประสิทธิภาพ ได้คะแนนรวมสูงสุด จึงเลือกมาเป็นหัวข้อในการทำกิจกรรม

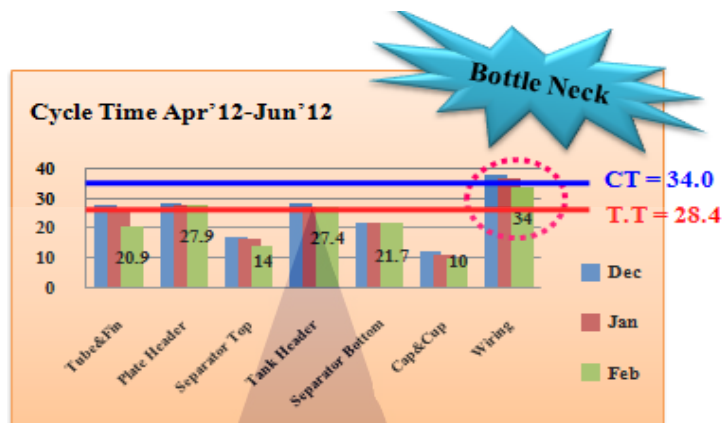
4.1.2 สำรวจสภาพปัญหา

4.1.2.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับขั้นตอนการประกอบ Evaporator ที่ Core Assembly Line



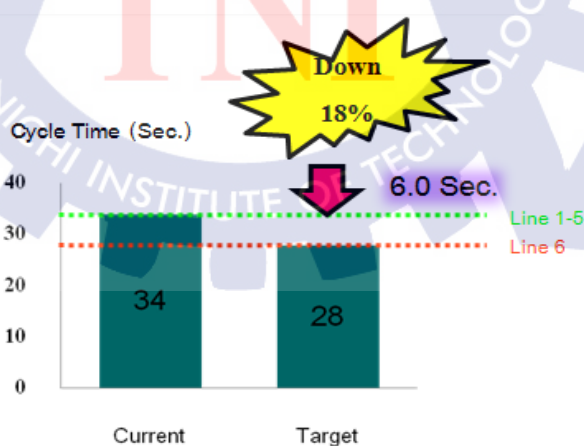
รูปที่ 4.1 แสดง Lay Out ของการประกอบ Evaporator ที่ Core Assembly Line

4.1.2.2 ศึกษาเวลาในการประกอบ Evaporator ที่ Core Assembly Line



รูปที่ 4.2 แสดงเวลาที่ใช้ในการประกอบ Evaporator

กระบวนการมัดลวด (Wiring Process) เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดคอขวด (Bottle Neck) ขึ้นในกระบวนการประกอบ Evaporator เพราะใช้เวลานานที่สุดในกระบวนการ ทำให้เวลา (Cycle time) เพิ่มมากขึ้น จึงเลือกที่จะปรับปรุงกระบวนการมัดลวด จากเวลาที่ใช้ในการมัดลวด 34 วินาที ซึ่งเป็นเวลาที่เกิน Takt Time โดยจะมีเป้าหมายเพื่อทำให้เวลา (Cycle Time) ลดลงเหลือ 28 วินาที จึงจะทำให้กระบวนการไหลได้อย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 4.3 แสดงเป้าหมายในการลดเวลา (Cycle Time)

4.1.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลด้านเวลา (Cycle Time) ของกระบวนการมัดลวด (Wiring Machine)

ตารางที่ 4.2 แสดงการจับเวลาทำงานของพนักงานและเครื่องจักรในการประกอบ Evaporator ที่กระบวนการมัดลวด (ก่อนปรับปรุง)

DENSO															Operation Time Analysis Chart					☐ Approved ☐ Checked ☐ Checked ☐ Issued			
Date	Start	Finish	Time Spent	Check	Process No.	Process Name	Part Number	Description	Serial No.														
Section Name	Line Name	Operator	Operator		Operator	Operator	Operator	Operator	Operator														
No.	Elemental Work	Machine Name	Machine No.	MT	UT	Time Spent (Unit = Sec.)										Total	No. of Times	Avg.	Max	Min			
1	หยิบงานออกจาก m/c cup & วางที่ m/c wiring					6.4	6.5	7.0	7.0	6.0	6.2	7.2	6.1	7.0	7.2		67.1	10.0	6.7	7.5	6.0		
2	lock งานเปิด cover ออกร					4.4	3.8	4.1	4.1	3.5	3.8	4.5	3.2	4.0	3.3		38.7	10.0	3.9	4.5	3.2		
3	หยิบเศษลวดออกทิ้งขวดพัน รอบตัวงาน, ปิด cover					6.1	3.5	3.6	3.6	4.0	3.4	3.5	3.3	3.2	3.8		38.0	10.0	3.8	6.1	3.2		
4	รอเครื่อง					2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1		21.0	10.0	2.1	2.1	2.1		
5	ปลด lock งานพลิกงาน					4.4	3.2	3.1	3.1	3.5	3.1	3.0	3.1	3.3	4.1		33.9	10.0	3.4	4.4	3.0		
6	เปิด cover คีบเศษลวดออก พ้นตัวงาน, ปิด cover					5.3	4.0	4.9	4.5	5.0	4.0	5.5	4.4	4.5	4.4		46.5	10.0	4.7	5.5	4.0		
7	รอเครื่อง					2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1		21.0	10.0	2.1	2.1	2.1		
8	ปลด lock งานพับลวด					3.3	2.8	2.8	2.8	3.0	2.8	2.0	2.1	3.0	3.2		27.8	10.0	2.8	3.3	2.0		
9	นำงานใส่ box					1.0	1.5	1.0	1.2	1.0	1.0	1.5	1.5	1.1	1.2		12.0	10.0	1.2	1.5	1.0		
10	เดินไปที่ jig cup crimping					2.3	2.5	2.3	2.5	2.3	2.3	2.2	2.6	2.2	2.0		23.2	10.0	2.3	2.6	2.0		
11	นำงานใส่ jig crimping นำงานออกวาง					4.6	3.2	4.5	4.1	4.3	3.2	4.2	4.5	3.3	3.9		39.8	10.0	4.0	4.6	3.2		
						42.0	35.2	38.0	36.9	37.0	4.0	37.8	35.0	35.8	37.3		369.0	10.0	36.9	42.0	34.0		
Mark: ☐ Omission of Element Work ☐ Abnormal Data of Element Work ☐ Check Missed by Analyst																							

หลังจากเก็บข้อมูลเวลาในการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรที่กระบวนการมัดลวดทั้งหมดจำนวน 10 ครั้ง เพื่อหา Cycle Time ในปัจจุบัน พบการจับเวลาครั้งที่ 6 มี Cycle Time เท่ากับ 34.0 วินาที ซึ่งเป็นเวลาที่ต่ำที่สุด (Minimum) จึงใช้ข้อมูลที่ต่ำที่สุดในการจับเวลาครั้งที่ 6 นี้ มาเป็นเวลามาตรฐานเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยจะนำมาวิเคราะห์กระบวนการไหลของชิ้นงาน และสร้างแผนภูมิ Man Machine Chart เพื่อคำนวณหาสัดส่วนเวลาการทำงานของคนและเครื่องจักร

4.1.2.4 วิเคราะห์ข้อมูลด้านการไหลของชิ้นงาน (Flow Process Chart) ของกระบวนการมัดลวด

ตารางที่ 4.3 แสดงแผนภูมิการวิเคราะห์กระบวนการไหลของชิ้นงาน (ก่อนปรับปรุง)

ขั้นตอน	ทำงาน	ขนย้าย	ตรวจสอบ	รอ	จัดเก็บ	รายละเอียด	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)
1	○	→	□	D	▽	หยิบงานออกจาก m/c cap&cup วางที่ m/c wiring	0.5	6.2
2	●	→	□	D	▽	Lock งาน เปิด cover ออก	0	3.8
3	●	→	□	D	▽	หยิบเศษลวด ถึงลวดพันรอบตัวงาน, ปิด cover	0	3.4
4	○	→	□	D	▽	รอเครื่อง	0	2.1
5	●	→	□	D	▽	ปลด lock งาน พลิกงาน	0	3.1
6	●	→	□	D	▽	เปิด cover ออก ถึงเศษลวดออก ถึงลวดพันตัวงาน, ปิด cover	0	4.0
7	○	→	□	D	▽	รอเครื่อง	0	2.1
8	●	→	□	D	▽	ปลด lock งาน พับลวด	0	2.8
9	○	→	□	D	▽	นำงานใส่ box	0.3	1.0
10	○	→	□	D	▽	เดินไปที่ jig cup crimping	0.6	2.3
11	●	→	□	D	▽	นำงานใส่ jig crimping นำงานออกวาง	0	3.2
รวม	6	3	0	2	0	รวมจำนวนขั้นตอนทั้งหมด	10	
						รวมจำนวนระยะทางทั้งหมด	1.4	
						รวมจำนวนเวลาทั้งหมด	34.0	

4.1.2.5 วิเคราะห์สาเหตุและหาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของคนและเครื่องจักร (Man-Machine Chart)

ตารางที่ 4.4 แสดงแผนภูมิเวลาพนักงานและเครื่องจักรทำงาน (Man-Machine Chart) ในการ ประกอบ Evaporator ที่กระบวนการมัดลวด (ก่อนปรับปรุง)

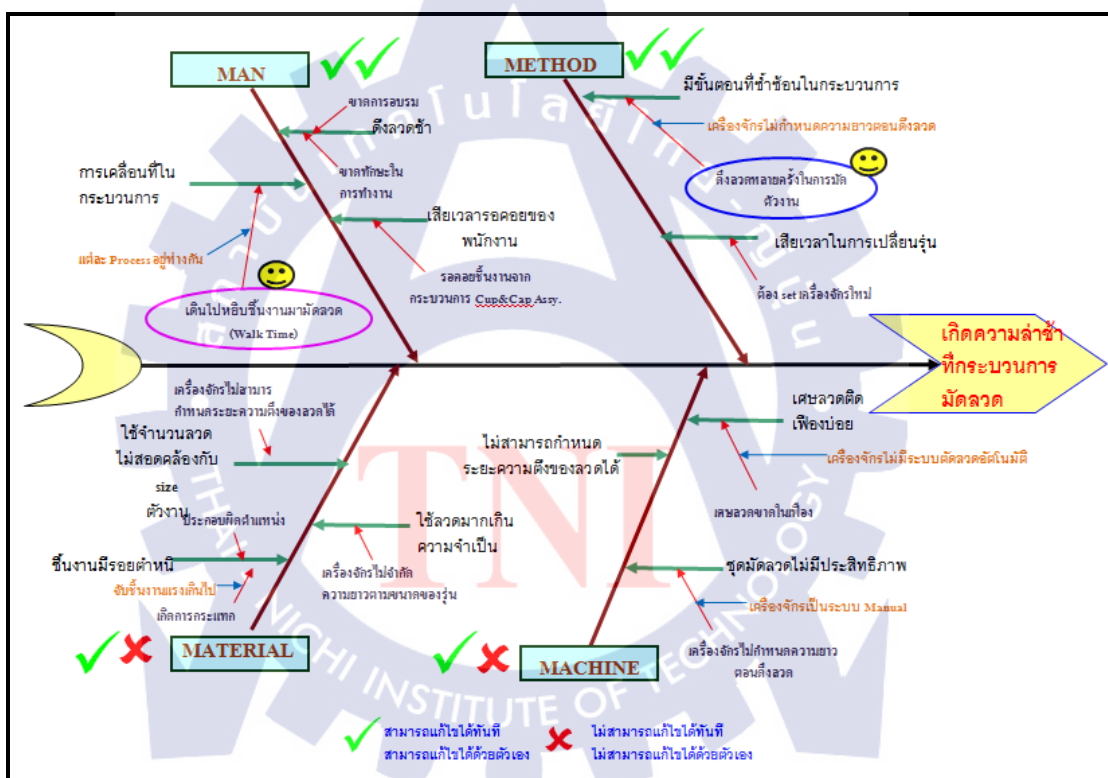
(คน) พนักงานมัดลวด			(เครื่องจักร) เครื่องมัดลวด		
กระบวนการ	เวลา (วินาที)		กระบวนการ	เวลา (วินาที)	
1.เดินไปหยิบงานออกจาก m/c cup&cap วางที่ m/c wiring	6.2		ว่างงาน	13.4	
2.lock งาน เปิด cover ออก	3.8				
3.หยิบเศษลวด ดึงลวดพันรอบตัวงาน, ปิด cover	3.4				
ว่างงาน	2.1		4.ทำงาน	2.1	
5.ปลด lock งาน พลิกงาน	3.1		ว่างงาน	7.1	
6.เปิด cover ออก ดึงเศษลวดออก ดึงลวดพันรอบตัวงาน, ปิด cover	4.0				
ว่างงาน	2.1				
8.ปลด lock งาน พับลวด นำงานใส่ box	3.8		ว่างงาน	9.3	
9.เดินไปที่ jig cup crimping	2.3				
10.นำงานใส่ jig crimping นำงานออกวาง	3.2				
ย้อนกลับไปยังขั้นตอน 1	34			34	

งาน	คน (วินาที)	เครื่องจักร(วินาที)
ทำงาน	29.8	4.2
ว่างงาน	4.2	29.8
เวลาครบรอบ	34	34
สัดส่วนการทำงาน	$29.4/34*100 = 87\%$	$4.2/34*100 = 13\%$

4.1.2.6 วิเคราะห์ผลการศึกษาหลังจากทำการจับเวลาและการศึกษาการทำงานของพนักงาน (ก่อนปรับปรุง)

หลังการศึกษาข้อมูลการไหลของชิ้นงานพบว่าในกระบวนการมัดลวด มีความสูญเสียเปล่า (MUDA) เกิดขึ้น โดยมาจากความสูญเสียจากการเคลื่อนที่มากเกินไป ความสูญเสียจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น และความสูญเสียจากการขนย้าย โดยจากการวิเคราะห์ Man-Machine Chart แล้ว สัดส่วนการทำงานของพนักงาน 83% ส่วนของเครื่องจักรเป็น 17% เหตุผลที่ว่าทำไมจึงเกิดข้อบกพร่องขึ้นที่กระบวนการนี้ จะทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา และสรุปปัญหาและกำหนดแนวทางแก้ไขโดยใช้หลักการ 5W1H

4.1.3 วิเคราะห์หาสาเหตุ



รูปที่ 4.4 แสดงการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยแผนผังก้างปลา

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดความล่าช้าที่กระบวนการมัดลวดมีอยู่ด้วยกันหลายสาเหตุ แต่เมื่อทำการพิสูจน์สาเหตุโดยแผนผังก้างปลาแล้ว แล้วพบว่าสาเหตุหลักที่แท้จริงมีอยู่ด้วยกัน 2 สาเหตุก็คือ

4.1.3.1 ปัญหา: เสียเวลาดึงลวดหลายครั้งในการมัดตัวงาน

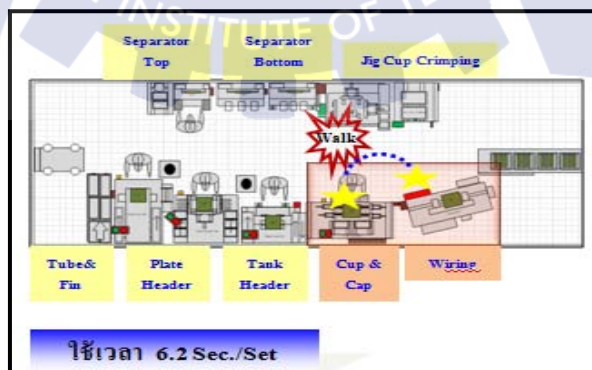
สาเหตุ : เครื่องจักรไม่กำหนดความยาวตอนดึงลวด



รูปที่ 4.5 แสดงการดึงลวดเพื่อมัดตัวงาน

4.1.3.2 ปัญหา: เสียเวลาเดินไปหยิบชิ้นงานมามัดลวด (Walk Time)

สาเหตุ : แต่ละ Process อยู่ห่างกัน



รูปที่ 4.6 แสดงการเดินไปหยิบชิ้นงาน

4.1.4 กำหนดวิธีการแก้ไข

ตารางที่ 4.5 แสดงการสรุปปัญหาและกำหนดแนวทางการแก้ไขโดยใช้หลักการ 5WIH

หัวข้อ (What)	จุดที่เกิดปัญหา (Where)	สาเหตุ (Why)	แนวทางการแก้ไข (How)	ระยะเวลา (When)	ผู้รับผิดชอบ (Who)
1. เสียเวลาดึงลวด หลายครั้งในการมัด ตัวงาน	Core Assembly (Wiring Machine)	เครื่องจักรไม่ กำหนดความ ยาวตอนดึง ลวด	Improvement เครื่องจักรให้เป็น ระบบ Automatic - ปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานของ เครื่องจักร เพื่อลด MUDA	4 Month	<u>Ms.Onnicha</u>
2. เสียเวลาเดินไป หยิบชิ้นงานมามัด ลวด (Walk Time)	Core Assembly (Wiring Machine)	แต่ละ Process อยู่ห่างกัน	<u>Comebine</u> เครื่องจักร <u>Cup&Cap</u> Assy. กับ Wiring Machine -ปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานของคน - จัดวางฟังก์เครื่องจักรใหม่ - ใช้ทฤษฎี ECRS	4 Month	<u>Ms.Onnicha</u>

4.1.5 ดำเนินการแก้ไข

4.1.5.1 ปัญหา: เสียเวลาดึงลวดหลายครั้งในการมัดตัวงาน

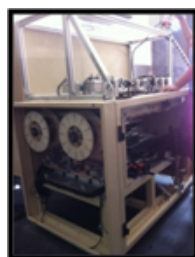
สาเหตุ : เครื่องจักรไม่กำหนดความยาวตอนดึงลวด

ใช้ทฤษฎี ECRS เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาเนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากการมีกระบวนการที่ไม่จำเป็น (Over process lost) ในการทำงาน และเกิดจากการเคลื่อนไหวที่มากเกินไป ความจำเป็น (Motion lost) ของพนักงาน ทำให้เกิดความสูญเปล่า (Muda) เกิดขึ้น ซึ่งทำให้เสียเวลา และเกิดความล่าช้าในกระบวนการ โดยทฤษฎี ECRS ที่นำมาใช้ก็คือ Eliminate และ Combine

4.1.5.1.1 การแก้ไขเริ่มจากขั้นตอนการปรับปรุงเครื่องจักร จากเดิมเครื่องจักรเป็นระบบ Manual ใช้กำลังคนทำงานทั้งหมด ปรับปรุงเครื่องจักรเป็นระบบ Automatic ซึ่งเครื่องจักรจะทำงานเองโดยอัตโนมัติ



Wiring Machine
(Manual Machine)



Wiring Machine
(Automatic Machine)

รูปที่ 4.7 แสดง Wiring Machine ก่อนและหลังปรับปรุง

ตารางที่ 4.6 แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องจักรเมื่อทำการปรับปรุงแล้ว

No.	หัวข้อ	รายละเอียด
1	ลักษณะการทำงานของเครื่อง ลักษณะพิเศษของเครื่อง (เช่น jig, Karakuri)	(1) มีระบบ Slide อัดโนมิติ เพื่อกำหนดตำแหน่งการมัดลวด โดยไม่ต้องมีการพลิกตัวงานเพื่อมัดลวด (2) จำกัดความยาวลวดตามขนาดของรูนงาน (Concept เหลือเศษ scrap น้อยที่สุด) ใช้ Encoder ควบคุมการ Feed ลวด ตามขนาดของรูนงาน (3) มีระบบตัดลวดอัตโนมัติ (4) มีระบบทิ้ง เศษ scrap จากการตัดลวด อัตโนมัติ (5) slot ที่ตัวเฟือง (ตรงกลาง) เพื่อแก้ไขปัญหา เศษลวด (เล็ก) ร่วงติด (ใน housing) สามารถอ้างอิงตามแบบของ Maintenance และทำตัวดูดและเป่าเศษลวดออกจาก housing (ลง scrap box) (ติดตั้ง Ejector ดูดเศษลวด) (6) พิจารณาเพิ่มขนาดลูกปืน LM guide ตรงบริเวณ cutting auto โดยเปรียบเทียบกับ Core assembly No.5 (7) ทำชุดเฟืองใน housing แยกชิ้นกัน เพื่อให้สามารถแยกเปลี่ยนได้ ไม่ต้องทำการเปลี่ยนทั้งชุด (อ้างอิงตามแบบของ maintenance) (8) สามารถตั้งโปรแกรม และตำแหน่งรวมทั้งจำนวนเส้นลวด (ปัจจุบัน 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง) ในการมัดลวดได้

ทฤษฎี ECRS ที่นำมาใช้ก็คือ Eliminate จะกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นในกระบวนการทำงานออกไป และ Combine รวมงานให้เป็นขั้นตอนเดียวกัน ลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลง โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ จากเดิมเคยทำ 6 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิมเหลือเพียง 2 ขั้นตอน การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

ก่อนปรับปรุง มีขั้นตอนการมัดลวด 6 ขั้นตอน ใช้เวลา 17.5 วินาที

ตารางที่ 4.7 แสดงขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ในการมัดลวด (ก่อนปรับปรุง)

3					หยิบขลวด ถึงลวดพันรอบตัวงาน, ปิด cover	0	3.4
4					รอเครื่อง	0	2.1
5					ปลด lock งาน พลิกงาน	0	3.1
6					เปิด cover ออก ถึงขลวดออก ถึงลวดพันตัวงาน, ปิด cover	0	4.0
7					รอเครื่อง	0	2.1
8					ปลด lock งาน พับลวด	0	2.8

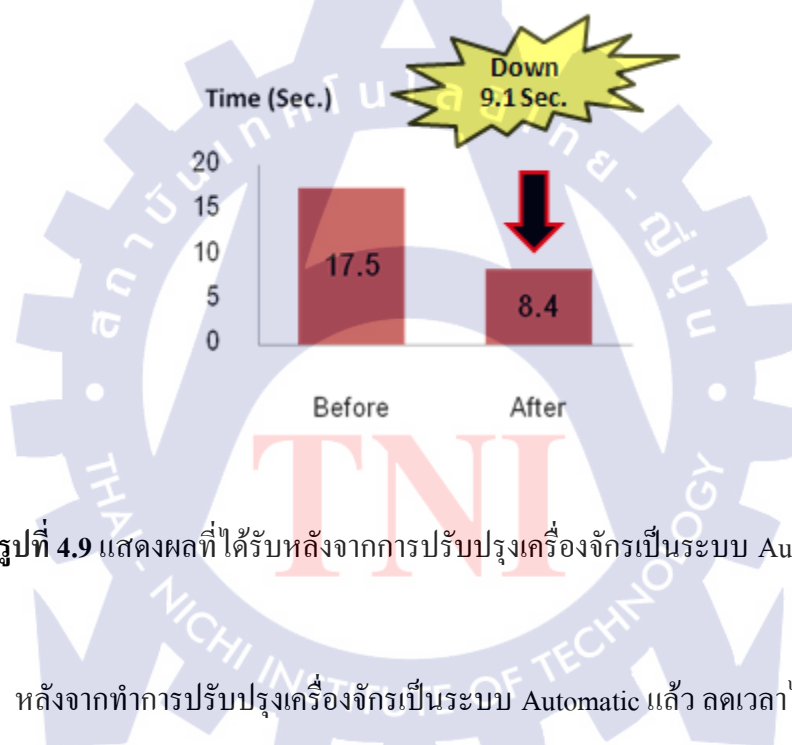
หลังปรับปรุง มีขั้นตอนการทำงานทั้งหมดหลังจากที่มีการปรับปรุงเครื่องจักรแล้ว 5 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ใช้ในการมัดลวดเหลือเพียง 2 ขั้นตอน ใช้เวลา 8.4 วินาที

ตารางที่ 4.8 แสดงขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ในการมัดลวด (หลังปรับปรุง)

กระบวนการทำงาน	เวลา (วินาที)
1.Crimping Process ประกอบ Cup&Cap เข้ากับตัวงาน	1.9
2.กระบอกสูบผลักชิ้นงานลงสู่ตำแหน่งที่จะมัดลวด	3.6
3.ตัวลากลวดจับลวดเพื่อมัดชิ้นงาน	5.4
4.ตัวลากลวดบีบลวดจนขาด	3.0
5.กระบอกสูบนำชิ้นงานสู่ Process ถัดไป	3.1
รวม	17.0



รูปที่ 4.8 แสดงการดึงลดเพื่อมัดตัวงาน (หลังปรับปรุง)



รูปที่ 4.9 แสดงผลที่ได้รับหลังจากการปรับปรุงเครื่องจักรเป็นระบบ Automatic

หลังจากทำการปรับปรุงเครื่องจักรเป็นระบบ Automatic แล้ว ลดเวลาได้ 9.1 วินาที จาก เวลาที่ใช้ในการดึงลด 17.5 วินาที เหลือเวลา 8.4 วินาที

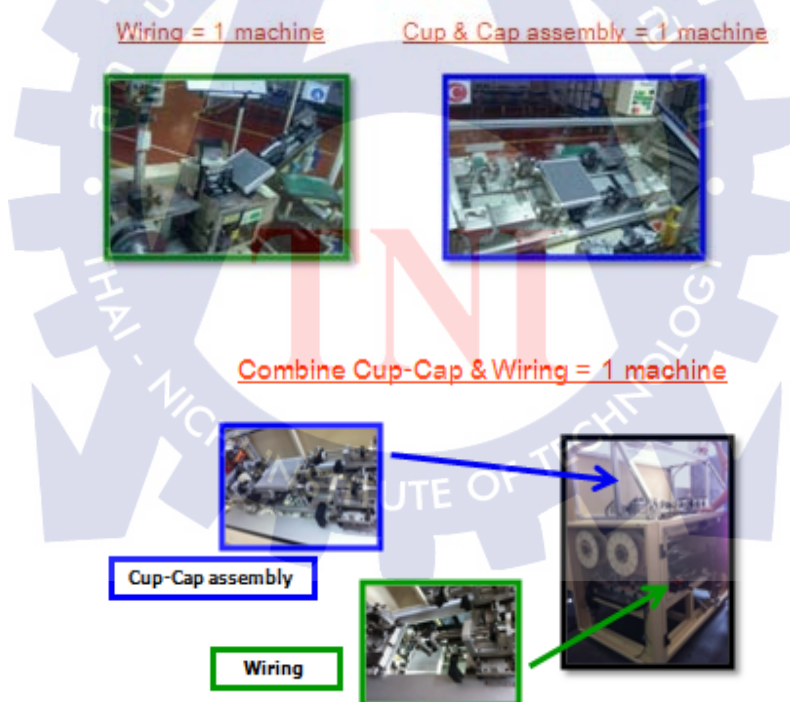
4.1.5.2 ปัญหา: เสียเวลาเดินไปหยิบชิ้นงานมามัดลด (Walk Time)

สาเหตุ : แต่ละ Process อยู่ห่างกัน

ใช้ทฤษฎี ECRS เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาเนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ไม่จำเป็นในกระบวนการ (Transportation lost) ทำให้เกิดความสูญเปล่า (Muda) เกิดขึ้น ซึ่งทำให้เสียเวลา และเกิดความล่าช้าในกระบวนการ

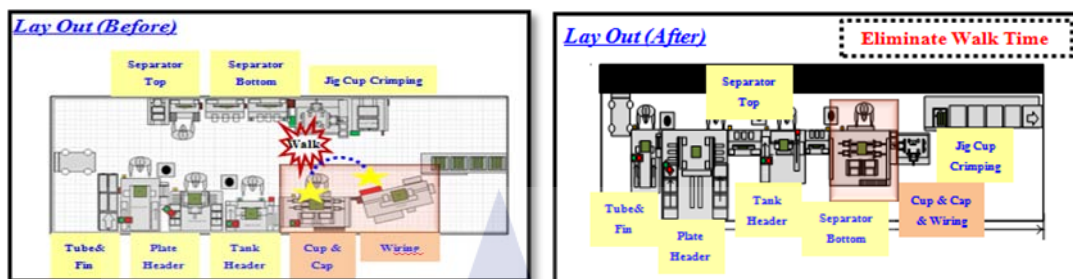
ทฤษฎี ECRS ที่นำมาใช้ก็คือ การรวม (Combine) เครื่องจักรที่เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันเข้าด้วยกัน ลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลง และสามารถขจัด (Eliminate) Walk Time ออกไปได้เนื่องจากไม่ต้องเดินระหว่างเครื่องจักร การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

4.1.5.2.1 การแก้ไข: Combine เครื่องจักร Wiring เข้ากับ เครื่องจักร Cup&Cap Assembly ซึ่งเป็นกระบวนการต่อเนื่องกัน เพื่อลดเวลา Walk Time

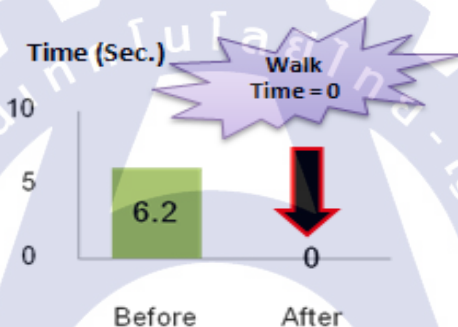


รูปที่ 4.10 แสดงลักษณะการ Combine ของ Wiring Machine กับ Cup&Cap Assembly

4.1.5.2.2 ปรับปรุง Lay Out ใหม่ ให้ชิ้นงานมีการไหลที่ต่อเนื่องมากขึ้น



รูปที่ 4.11 แสดง Lay Out ก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 4.12 แสดงผลที่ได้รับหลังจาก Combine เครื่องจักร Wiring เข้ากับ เครื่องจักร

Cup & Cap Assembly

หลังจากทำการ Combine เครื่องจักร Wiring เข้ากับ เครื่องจักร Cup&Cap Assembly แล้ว ลดเวลาได้ 6.2 วินาที จากเวลาที่ใช้ในการเดินระหว่างเครื่องจักร 6.2 วินาที เหลือเวลา 0 วินาที

ปัญหาที่พบหลังจากการปรับปรุงการทำงานของเครื่องจักรนั้นคือ เมื่อเครื่องจักรเป็นระบบ Automatic แล้ว ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักรเร็วขึ้น แต่เนื่องจากเครื่องจักรเป็นระบบ Automatic ทั้งหมด ทำให้พนักงานว่างงาน จึงทำให้ต้องปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ โดยให้พนักงานไปทำ Process ที่อยู่ก่อนหน้า ในช่วงเวลาที่เครื่องจักรทำงาน ซึ่งมีเวลาการทำงานที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้ขั้นตอนการทำงานของคนและเครื่องจักรมีประสิทธิภาพมากที่สุด และจะทำการจับเวลาการทำงานของคนและเครื่องจักร เพื่อให้ได้เวลาที่เหมาะสม

4.1.5.3 วิเคราะห์ข้อมูลด้านเวลา (Cycle Time) ของกระบวนการมัดลวด

ตารางที่ 4.9 แสดงการจับเวลาการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรในการประกอบ Evaporator ที่กระบวนการมัดลวด (หลังปรับปรุง)

DENSO

Operation Time Analysis Chart

Assignee

Checker

Checker

Issue

Date

Start

Finish

Time Spent

Check Item

Process No.

Process Name

Part Number

Description

Serial No.

Section Name

Line Name

Operator

Idle

Operator Speed

Job Experience

5

Wiring

TG 446600-4510

HINO

No.

Elemental Work

Machine Name

Machine No.

MT

UT

Time Spent (Unit = Sec.)

Total

No. of Time

Avg.

Max

Min

5

10

15

20

1

วางงานที่ Cup&Cap & Wiring M/C ปิด S/W

3.8 3.8 3.8 3.7 3.7 3.8 3.7 3.7 3.8 3.9

37.7

10.0

3.8

3.9

3.7

2

เดินไปที่ Sep.BTM M/C แล้วกดที่ Jig คิวที่ 1

3.3 3.2 3.2 3.1 3.1 3.2 3.1 3.2 3.2 3.1

31.7

10.0

3.2

3.3

3.1

3

หยิบงานวางลง Jig

2.4 2.4 2.5 2.5 2.5 2.5 2.5 2.4 2.5 2.4

24.6

10.0

2.5

2.5

2.4

4

กดที่ Jig คิวที่ 2 รันงาน

2.9 3.0 3.0 2.9 3.0 3.1 3.1 3.0 3.0 3.0

30.0

10.0

3.0

3.1

2.9

5

จะออกมาด้านล่างของ Jig

2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.5 2.5 2.4 2.4 2.5

24.3

10.0

2.4

2.5

2.4

6

กดที่ Jig คิวที่ 3 รันงาน

3.0 3.0 3.1 3.1 3.1 3.0 3.0 3.0 3.0 3.1

30.4

10.0

3.0

3.1

3.0

7

จะออกมาด้านล่างของ Jig

2.4 2.4 2.4 2.5 2.5 2.4 2.4 2.4 2.5 2.5

24.4

10.0

2.4

2.5

2.4

8

นำ Tank มาประกอบ โดยวางบน M/C ปิด S/W

2.4 2.5 2.4 2.5 2.5 2.4 2.4 2.4 2.5 2.4

24.4

10.0

2.4

2.5

2.4

9

รอเครื่อง

2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0

20.0

10.0

2.0

2.0

2.0

10

หยิบชิ้นงานออกมา

0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.8 0.9 0.9 0.7 0.8

8.6

10.0

0.9

0.9

0.7

11

เดินไปที่ Cup&Cap & Wiring M/C หยิบงาน

2.1 2.1 2.0 2.0 2.0 2.0 2.1 2.1 2.1 2.0

20.5

10.0

2.1

2.1

2.0

12

ออกจาก M/C แล้วนำงานใส่ Box

27.6 27.7 27.7 27.6 27.7 27.7 27.7 27.5 27.7 27.7

276.6

10.0

27.7

27.7

27.5

Division of Element Work

Mark

Abnormal Data of Element Work

Check Passed by Analyst

Remark

DENSO (THAILAND) CO.,LTD.

APR2023 (02/09) AA 001

หลังจากเก็บข้อมูลเวลาในการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรที่กระบวนการมัดลวด หลังจากการปรับปรุงแล้ว ทั้งหมดจำนวน 10 ครั้ง เพื่อ Cycle Time ที่ได้ พบว่าค่าการจับเวลาครั้งที่ 8 มี Cycle Time เท่ากับ 27.5 วินาที ซึ่งเป็นเวลาที่ต่ำที่สุด (Minimum) จึงใช้ข้อมูลที่ต่ำที่สุดในการจับเวลาครั้งที่ 8 นี้ มาเป็นมาตรฐานในการลดเวลา ซึ่งถือว่าเป็นเวลาที่ต่ำที่สุด โดยจะนำมาวิเคราะห์กระบวนการไหลของชิ้นงาน และสร้างแผนภูมิ Man Machine Chart เพื่อดำเนินการหาสัดส่วนเวลาการทำงานของคนและเครื่องจักร

4.1.5.5 วิเคราะห์สาเหตุและหาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของพนักงานและเครื่องจักร (Man-Machine Chart)

ตารางที่ 4.11 แสดงแผนภูมิเวลาพนักงานและเครื่องจักรทำงาน (Man-Machine Chart) ในการประกอบ Evaporator ที่กระบวนการมัดลวด (หลังปรับปรุง)

(คน) พนักงาน		(เครื่องจักร1) เครื่อง Cup&Cap & Wiring		(เครื่องจักร2) เครื่อง Separator Bottom	
กระบวนการ	เวลา (วินาที)	กระบวนการ	เวลา (วินาที)	กระบวนการ	เวลา (วินาที)
1. วางงานที่ Cup&Cap & Wiring M/C, ปิด S/W	3.7	ว่างงาน	3.7		
2. เดินไปที่ Sep.BTM.M/C แล้วกดที่ Jig ตัวที่ 1	3.2				
3. หยิบงานวางลง Jig Check Separator ตัวที่ 1	2.4				
4. กดที่ Jig ตัวที่ 2 ชิ้นงานจะออกมาด้านล่างของ Jig	3.0				
5. หยิบงานวางลง Jig Check Separator ตัวที่ 2	2.4	มัดลวด	17.0	ว่างงาน	22.5
6. กดที่ Jig ตัวที่ 3 ชิ้นงานจะออกมาด้านล่างของ Jig	3.0				
7. หยิบงานวางลง Jig Check Separator ตัวที่ 3	2.4				
8. นำ Tank มาประกอบ โดยวางบน M/C, ปิด S/W	2.4				
รอ (เครื่องทำงาน)	2.0			ทำงาน	2.0
9. หยิบชิ้นงานออกวาง	0.9				
10. เดินไปที่ Cup&Cap & Wiring M/C หยิบงานออกจาก M/C แล้วนำงานใส่ Box	2.1	ว่างงาน	6.8	ว่างงาน	3.0
ย้อนกลับไปยังขั้นตอน 1	27.5		27.5		27.5

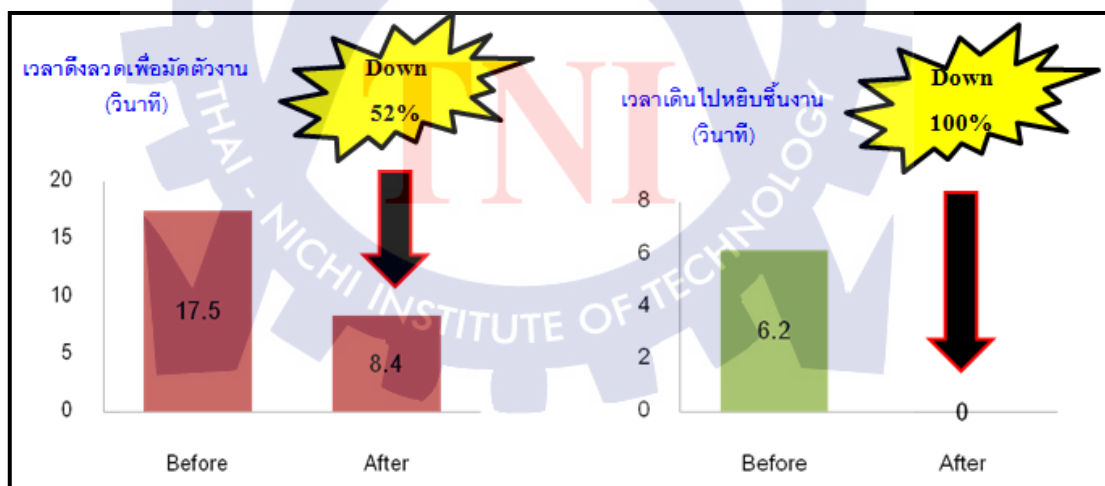
งาน	คน (วินาที)	เครื่องจักร1 (วินาที)	เครื่องจักร2 (วินาที)
ทำงาน	25.5	17.0	2.0
ว่างงาน	2.0	10.5	25.5
เวลาครบรอบ	27.5	27.5	27.5
สัดส่วนการทำงาน	$25.5/27.5 \times 100 = 93\%$	$17.0/27.5 \times 100 = 80\%$	$2.0/27.5 \times 100 = 8\%$

ในเวลาที่เครื่องจักร Cup&Cap & Wiring ทำงานอยู่นั้น พนักงานจะมีเวลาว่าง จึงให้ไปทำ Process ที่อยู่ก่อนหน้า คือ เครื่องจักร Separator Bottom ซึ่งมีเวลาการทำงานที่ใกล้เคียงกัน แสดงว่าหลังจากการปรับปรุงพนักงาน 1 คน จะคุม 2 เครื่องจักร ซึ่งสัดส่วนการทำงานของพนักงานเป็น 93% เครื่องจักร Cup&Cap & Wiring 80% และเครื่องจักร Separator Bottom 8% โดยมีเวลาครบรอบ (Cycle Time) 27.5 วินาที

4.1.5 การตรวจสอบผล

ตารางที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบผลการแก้ไข

หัวข้อการปรับปรุง	เวลาก่อนปรับปรุง (วินาที)	เวลาหลังปรับปรุง (วินาที)	ผลที่ลดลง (วินาที)	คิดเป็น (%)
เวลาดึงลวดเพื่อมัดตัวงาน (Hand Time)	17.5	8.4	9.1	52
เวลาเดินไปหยิบชิ้นงาน (Walk Time)	6.2	0	6.2	100



รูปที่ 4.13 แสดงประสิทธิภาพระยะเวลาที่ใช้ดึงลวดเพื่อมัดตัวงาน และเวลาเดินไปหยิบชิ้นงาน

ลดลง

4.1.6 จัดทำมาตรฐานสรุปผลและกิจกรรมครั้งต่อไป

4.1.6.1 จัดทำมาตรฐาน

ตารางที่ 4.13 แสดงการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน

DENSO SAFETY PM มาตรฐานการปฏิบัติงาน										Page No. 2/2		
Process No. : Process Name : <u>Cup&Cap & WIRING & Sep.BTM.</u>		Model : <u>ALL</u> Line Name : <u>CORE ASSEMBLY</u>		Working Standard Part No. : <u>TG 446600 - ALL</u> Part Name : <u>RS.EVAPORATOR</u>		Issue No. : Date : _____		Approved	Checked	Written		
Working Instruction	Picture of Working Instruction	Important Point	Reason of Important	Time (Sec.)	Working Instruction	Picture of Working Instruction	Important Point	Reason of Important	Time (Sec.)			
1. วางงานที่ Cap&Cup & Wiring M/C, ปิด S/W		ข้อสำคัญ	ต้องระมัดระวัง	3.7	6. นอนงานวางลง Jig Check Separator ตัวที่ 2		Q.โดยให้ด้านที่มี Flux อยู่ด้านขวามือ	- ด้านซ้าย Flux ติดด้าน ทำให้ง่าย Gap ระหว่าง Tank กับ Separator ทำให้ง่าย Inner Leak ไม่ผ่าน	2.0			
2. เดินไฟที่ Sep.BTM. M/C แล้วไขหม้อที่ Jig ตัวที่ 1				3.2	7. สังเกตไฟ A,B ส่วน OK หากไฟแสดง NG. ให้ใหม่				0.4			
3. นอนงานวางลง Jig Check Separator ตัวที่ 1		Q.โดยให้ด้านที่มี Flux อยู่ด้านขวามือ	- ด้านซ้าย Flux ติดด้าน ทำให้ง่าย Gap ระหว่าง Tank กับ Separator ทำให้ง่าย Inner Leak ไม่ผ่าน	2.0	8. ไขหม้อที่ Jig ตัวที่ 3. ชิ้นงานจะหลุด มาด้านล่างของ Jig				3.0			
4. สังเกตไฟ A ส่วน OK หากไฟแสดง NG. ให้ใหม่				0.4	9. นอนงานวางลง Jig Check Separator ตัวที่ 3		Q.โดยให้ด้านที่มี Flux อยู่ด้านขวามือ	- ด้านซ้าย Flux ติดด้าน ทำให้ง่าย Gap ระหว่าง Tank กับ Separator ทำให้ง่าย Inner Leak ไม่ผ่าน	2.0			
5. ไขหม้อที่ Jig ตัวที่ 2. ชิ้นงานจะหลุดมาด้านล่างของ Jig				3.0	10. สังเกตไฟ A,B,C ส่วน OK หากไฟแสดง NG. ให้ใหม่				0.4			
ผู้จัดทำ: _____ วันที่: _____ ตำแหน่ง: _____ Written: _____ Approved: _____ วันที่ตรวจสอบ: _____ ตำแหน่ง: _____ ตำแหน่ง: _____ ตำแหน่ง: _____ ตำแหน่ง: _____ ตำแหน่ง: _____ ตำแหน่ง: _____												
SAFETY & QUALITY FIRST												
				DENSO (THAILAND) CO.,LTD. PD001 (09.11)A4P70								

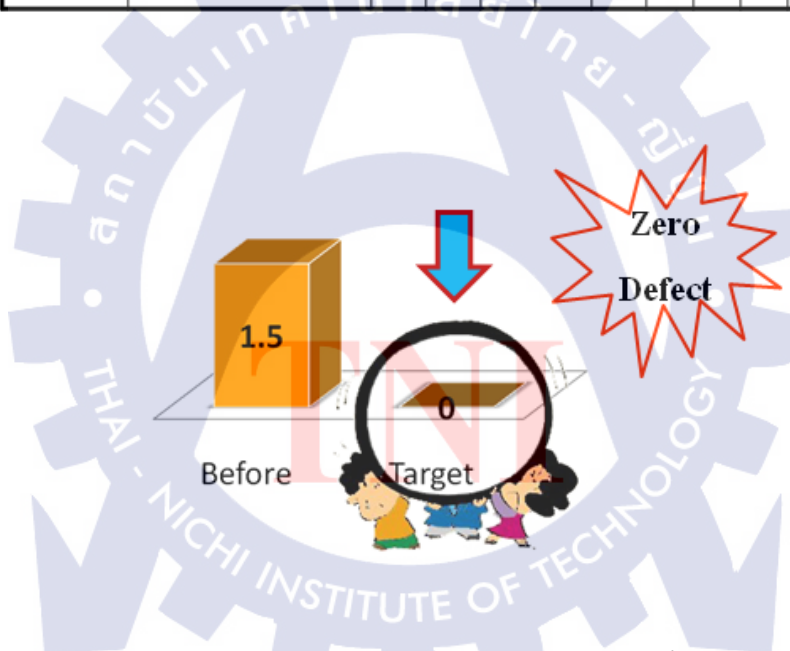
ตารางที่ 4.14 แสดงการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน (ต่อ)

DENSIO		SAFETY + PM		มาตรฐานการปฏิบัติงาน Working Standard				Page No. 2/2		
Process No. : Process Name : Cup&Cap & WIRING & Sep.BTM.		Model : Line Name : ALL CORE ASSEMBLY		Part No. : Part Name : TG 446600 - ALL RSEVAPORATOR		Issue No. : Date :		Approved	Checked	Written
Working Instruction วิธีการปฏิบัติงาน	Picture of Working Instruction รูปภาพการปฏิบัติงาน	Important Point จุดสำคัญ	Reason of Important เหตุผลของจุดสำคัญ	Time (Sec.) (เวลา(กศ))	Working Instruction วิธีการปฏิบัติงาน	Picture of Working Instruction รูปภาพการปฏิบัติงาน	Important Point จุดสำคัญ	Reason of Important เหตุผลของจุดสำคัญ	Time (Sec.) (เวลา(กศ))	
11.เมื่อ Separator OK ทั้ง3ตำแหน่งให้ทำ Tank ปรุประกอบ โดยทำงานตาม Program List แล้ว ตรวจสอบ Separator ตรงตำแหน่งของ Tank Header ให้เป็น				2.0						
12.สังเกตไฟ Press Comple จะติดพร้อมที่จะทำงาน				0.4						
13.เมื่อ Tank OK และ OK To Process เป็นไฟเขียว ให้กด S/W ทั้ง 2 ด้าน พร้อมกัน รอจนเครื่องเย็นขึ้นงานออกจาก Jig		(S) กด S/W ทั้งสองข้างพร้อมกันด้านล่างไว้จนกว่า M/C ทำงานเสร็จ Q. สังเกตว่าชิ้นงานต้องมี Gap ประมาณ 0.2 มม. เป็นและต้องไม่หลุดออก	-ถ้าไม่กด S/W ด้านล่างไว้ Jig อาจเย็นไม่ถึงชิ้นงาน -จะทำให้ Test Inner Leak ไม่ผ่าน	2.9						
14.เดินไปที่ Cup&Cap & Wiring M/C เย็นงานออกจาก M/C แล้วนำงานไป Box				2.1						
เขียนโดย	วันที่	ตรวจสอบ	Written	Approved	หัวหน้าตรวจสอบ	กำกับดูแล	ความรู้	เชิงเทคนิค	สนับสนุน	การควบคุม
SAFETY & QUALITY FIRST  License  Cap  Gloves  Safety shoes  Safety glasses  Mask  Arm cover  Ear plugs  Back Support  Helmet DENSIO (THAILAND) CO.,LTD. FD001 (09.11)A4P70										

4.1.6.2 กิจกรรมครั้งต่อไป

ตารางที่ 4.15 แสดงการเลือกหัวข้อในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป

ประเภท	ปัญหา	ความถี่			ความรุนแรง			ความเป็นไปได้			รวม
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Productivity	เกิดความล่าช้าที่กระบวนการมัลลวด(Wiring Machine)			X			X		X		8
Quality	ชิ้นงานประกบกันไม่สนิททำให้เกิดงานเสีย	X				X				X	6
Quality	ประกอบชิ้นส่วนผิดรุ่นทำให้เกิดงานเสีย	X				X			X		5



รูปที่ 4.14 แสดงเป้าหมายในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป

เลือกหัวข้อ Quality ชิ้นงานประกบกันไม่สนิททำให้เกิดงานเสีย มาทำกิจกรรมในครั้งต่อไป เนื่องจากเป็นปัญหาในหัวข้อที่ 2 ในการค้นหาปัญหาจากสภาพปัจจุบัน แม้ว่าปัจจุบันปริมาณของของเสียจะมีเปอร์เซ็นต์ที่ทาง Denso สามารถยอมรับได้แล้ว แต่มีเป้าหมายของเราคือเพื่อลดของเสียให้เป็นอย่างน้อย

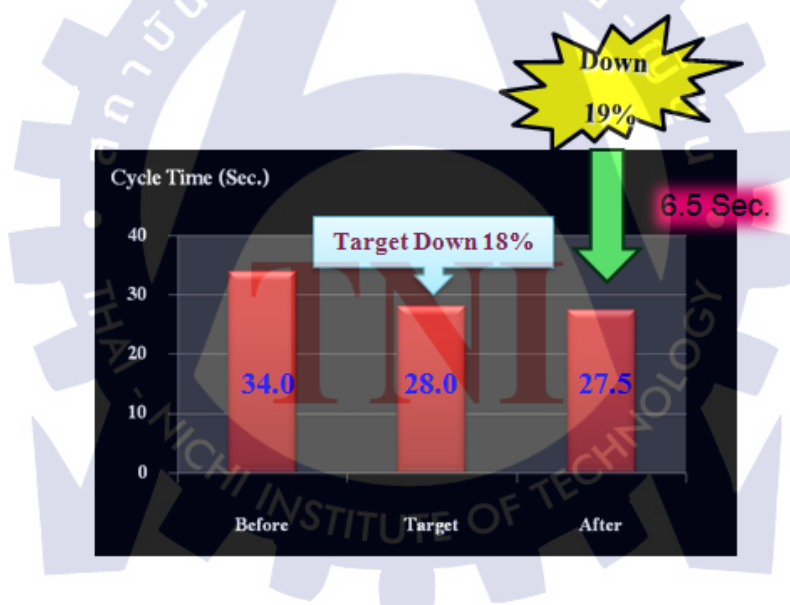
บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

5.1.1 สรุปผลทางตรง

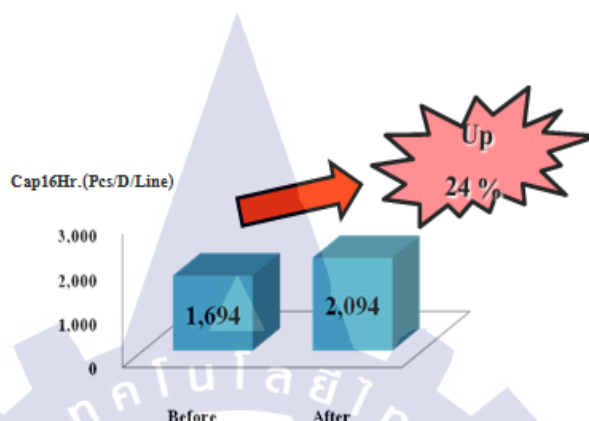
หลังจากที่ทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของคนและเครื่องจักรที่กระบวนการมัดแล้ว จากเดิมใช้ระยะเวลา (Cycle Time) 34 วินาที เป้าหมายที่วางไว้ก็จะต้องลดเวลาคงเหลือ 28 วินาที คิดเป็น 18% แต่สามารถลดเวลาได้คงเหลือ 27.5 วินาที คิดเป็น 19 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นเวลาที่ลดลงไปจากเดิม 6.5 วินาที



รูปที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบระยะเวลารวม (Cycle Time) ที่ลดลง

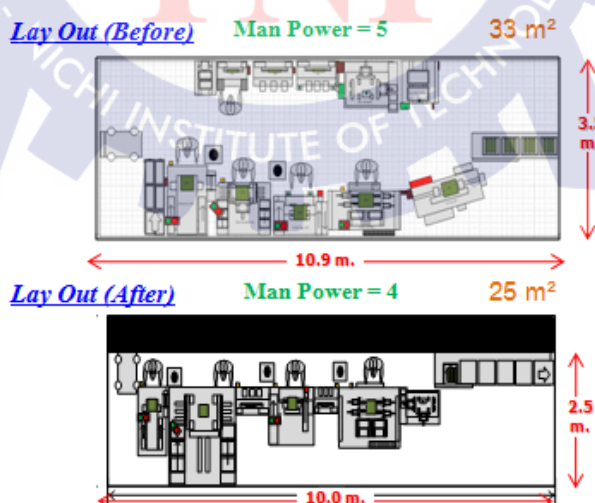
5.1.2 สรุปผลทางอ้อม

5.1.2.1 เนื่องจากว่าเวลา Cycle Time ลดลงได้ตามเป้าหมาย มีผลทำให้ Productivity เพิ่มขึ้น จากที่ผลิตได้ 1,694 ชิ้นต่อวัน สามารถผลิตได้เป็น 2,094 ชิ้นต่อวัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดิม 400 ชิ้นต่อวัน คิดเป็น 24 เปอร์เซ็นต์ ทำให้สามารถผลิตได้ทันตามความต้องการของลูกค้า

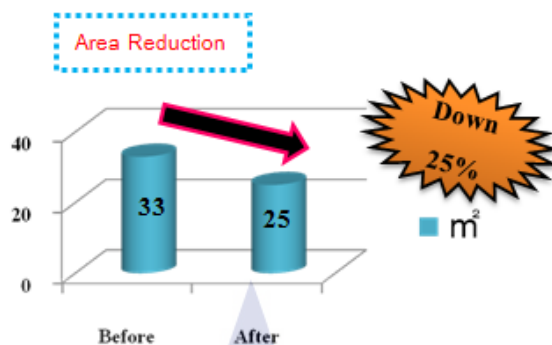


รูปที่ 5.2 แสดง Productivity ที่เพิ่มขึ้น

5.1.2.2 การ Combine เครื่องจักร Wiring Machine กับ Cup&Cap Assembly เข้าด้วยกัน และการจัด Lay Out ใหม่ ทำให้สามารถลดพื้นที่ลงได้จาก 33 ตารางเมตร เหลือ 25 ตารางเมตร ซึ่งลดลงจากเดิม 8 ตารางเมตร คิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์

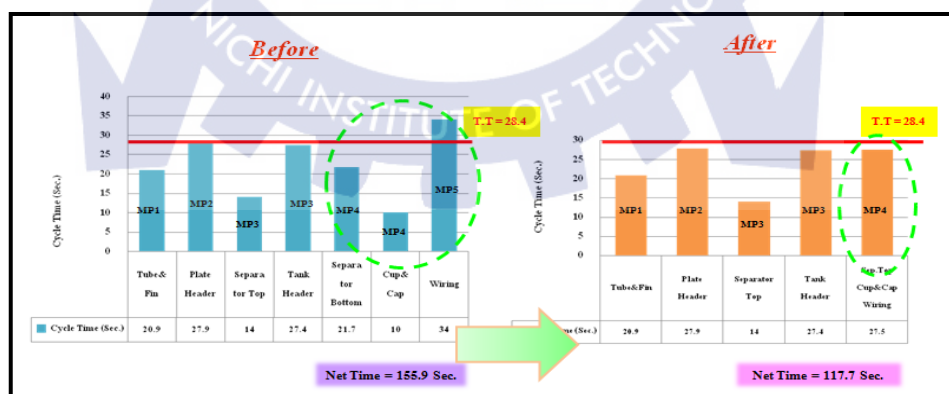


รูปที่ 5.3 แสดงการใช้พื้นที่ Lay Out และคนงานที่ลดน้อยลง

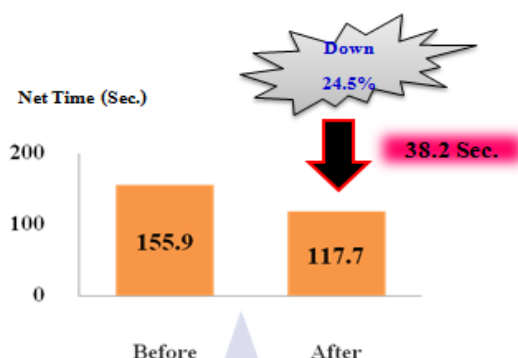


รูปที่ 5.4 แสดงขนาดของพื้นที่ที่ลดลง

5.1.2.3 หลังจากการปรับปรุงการทำงานของเครื่องจักร เมื่อเครื่องจักรเป็นระบบ Automatic แล้ว ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักรเร็วขึ้น แต่เนื่องจากเครื่องจักรเป็นระบบ Automatic ทั้งหมด ทำให้พนักงานว่างงาน จึงทำให้ต้องปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ โดยให้พนักงานไปทำ Process ที่อยู่ก่อนหน้า ในช่วงเวลาที่เครื่องจักรทำงาน ซึ่งมีเวลาการทำงานที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้ขั้นตอนการทำงานของคนและเครื่องจักรมีประสิทธิภาพมากที่สุด และเนื่องจากกระบวนการผลิตมีความสมดุลมากขึ้น สามารถลดขั้นตอนการทำงานลงได้ เป็นผลทำให้เวลารวมในกระบวนการ (Net Time) ลดลง จาก 155.9 วินาที เหลือ 117.7 วินาที ซึ่งลดลงจากเดิม 38.2 วินาที คิดเป็น 24.5 เปอร์เซ็นต์ และหลังจากขั้นตอนการทำงานที่ลดลงสามารถจัดสรรพนักงานจาก 5 คน ลดลงเหลือ 4 คน



รูปที่ 5.5 แสดง Balancing Process ก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 5.6 แสดงเวลารวมในกระบวนการ(Net Time) ลดลง

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

จากการดำเนินการศึกษาโครงการพบว่าการเกิดคอขวดขึ้นในกระบวนการมัดลวด เนื่องจากมีกระบวนการที่ไม่จำเป็น (Over process lost) ในการทำงาน และเกิดจากการเคลื่อนไหวที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น (Motion lost) ของพนักงาน และการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นในกระบวนการ (Transportation lost) เกิดขึ้น ซึ่งทำให้เสียเวลา และเกิดความล่าช้าในกระบวนการ เกิดความสูญเปล่า (Muda) ในกระบวนการผลิต จะใช้ทฤษฎี ECRS เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของคนและเครื่องจักร โดยการ Eliminate จะกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นในกระบวนการทำงานออกไป และ Combine รวมงานให้เป็นขั้นตอนเดียวกัน ลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลง และสามารถจัด (Eliminate) Walk Time โดยการปรับปรุง Lay Out ใหม่ให้มีกระบวนการไหลอย่างต่อเนื่อง การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

จากการศึกษาโครงการดังกล่าวทางโรงงานอาจจะนำไปใช้กับ Line การผลิตอื่นๆ ในแนวทางการปรับปรุงเดียวกัน ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลา ลดระยะทาง ลดความสูญเปล่าในกระบวนการที่ไม่จำเป็น (Over process lost) ลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น (Motion lost) และลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นในกระบวนการ (Transportation lost) ช่วยทำให้ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ชนาภรณ์ กิจโชติไพบูลย์, 2554, การปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นงาน **Gear Starter Reduction เพื่อลดเวลาและระยะทางในการขนย้ายระหว่างกระบวนการผลิต**, ปรินุญานิพนธ์ สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

วิจิตร ตันตสุทธี, 2537, การศึกษาการทำงาน (**Introduction to Work Study**), พิมพ์ครั้งที่ 4, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 474 หน้า.

กัลลัชลา มหิทธิหาญ, 2551, **เล่าเรื่อง QC story จากประสบการณ์** [Online], Available:

www.ha.or.th/newweb/download/202.doc [2013, February 20].



ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ- สกุล

นางสาวอรณิชา ชูจิต

วัน เดือน ปีเกิด

6 ธันวาคม 2553

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา ประถมศึกษา พ.ศ. 2540

โรงเรียนบุญเลิศอนุสรณ์

ระดับมัธยมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2546

โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย

มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2549

โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย

ระดับอุดมศึกษา

คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2552

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น



ชื่อโครงการ การเพิ่มความสามารถในการประกอบอิวาโปเรเตอร์โดยการปรับปรุง
ขั้นตอนการทำงานของคนและเครื่องจักรที่กระบวนการมัดลาว
กรณีศึกษา บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ. 2555
IMPROVING THE EVAPORATOR ASSEMBLY IN WIRING
PROCESS WILL RAISE THE STANDARD FOR MAN/MACHINE
CASE STUDY : DENSO (THAILAND) CO.,LTD. A.D. 2012

ผู้เขียน นางสาวอรณิชา ชูเชิด
คณะวิชา บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ สุรเดช ภัทรวิเชียร
พนักงานที่ปรึกษา นายสิทธิรักษ์ เนาวะบุตร
ชื่อบริษัท บริษัท เด็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ/สินค้า ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

บทสรุป

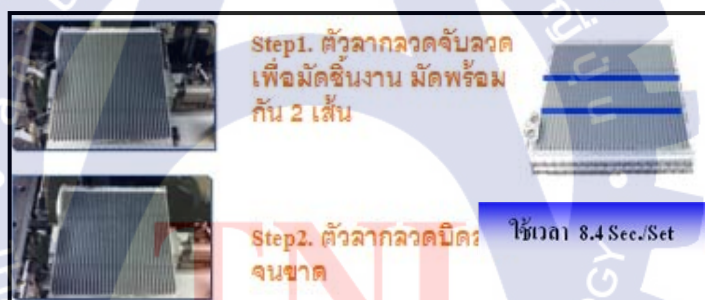
จากการศึกษาการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรในการประกอบ Evaporator ที่ Core Assembly Line โดยใช้ทฤษฎีการศึกษาเวลาการทำงาน (Time Study) วิเคราะห์กระบวนการทำงานโดยใช้แผนผังการไหลของงาน (Flow Process Chart) วิเคราะห์การทำงานของคนโดยใช้แผนภูมิคน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart) และใช้แผนภาพต่างๆ เพื่อค้นหาสภาพปัญหาและนำมาวิเคราะห์ด้วยแผนผังก้างปลา (Fish bone Diagram) ค้นหาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าจากการทำงาน และลดเวลาการทำงานของพนักงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งในการทำโปรเจกได้นำหลักการ ECRS ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify) เพื่อนำมาใช้ในการลดความสูญเปล่าของกระบวนการ

จากการปรับปรุงการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรสามารถลดความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่จำเป็น (Over process lost) และการเคลื่อนไหวที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น (Motion lost) ของพนักงานลงจากเวลา 17.5 วินาที เหลือ 8.4 วินาที คิดเป็น 52 % และลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นในกระบวนการ (Transportation lost) จากเวลา 6.2 วินาที เหลือ 0 วินาที คิดเป็น 100 % และสามารถลดเวลา (Cycle Time) ในกระบวนการมัดลาว จาก 34 วินาที เหลือ 27.5 วินาที คิดเป็น 19 %

รูปถ่ายผลงานสหกิจศึกษาที่ได้ดำเนินการ



แสดงการดึงลวดเพื่อมัดตัวงาน (ก่อนปรับปรุง)



แสดงการดึงลวดเพื่อมัดตัวงาน (หลังปรับปรุง)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น ที่ให้โอกาสในการเข้าร่วมสหกิจศึกษาในครั้งนี้
นี้ขอบคุณอาจารย์คณะบริหารธุรกิจ อาจารย์ ที่ปรึกษาและคณะผู้บริหาร พนักงานแผนก A/C
Production Engineering บริษัท เ็นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ ถ่ายทอด
ความรู้และประสบการณ์ต่างๆ จึงทำให้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและรายงานโครงงานฉบับนี้
สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี หากเกิดข้อผิดพลาดประการใดผู้จัดทำ ขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย



สารบัญ

หน้า

บทสรุป	ข	
กิตติกรรมประกาศ		ง
สารบัญ	จ	
สารบัญตาราง	ช	
สารบัญรูปประกอบ		ฉ

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร	2
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	4
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	5
1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	5
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	6
1.7 ที่มาโครงการและความสำคัญของปัญหา	6
1.8 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานโครงการ	7
1.9 ขอบเขตของโครงการ	7
1.10 ผลที่คาดว่าจะได้รับการดำเนินโครงการ	8
2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	9
2.1 QC Story	9
2.2 มูดา (Muda) ความสูญเปล่า 7 ประการ	17
2.3 การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS	20
2.4 เทคนิคการศึกษาเวลา	21
2.5 เวลาที่สำคัญในกระบวนการผลิต	24
2.6 แผนภูมิสำหรับการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน	25

หน้า

2.7 แผนภูมิสำหรับวิเคราะห์การทำงานของคน	27
3. แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	29
3.1 แผนการปฏิบัติงาน	29
3.2 รายละเอียดงานที่ปฏิบัติในงานสหกิจศึกษา หรือรายละเอียด โครงการที่ได้รับมอบหมาย	30
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ	30
4. ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลต่างๆ	37
4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน	37
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	57
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	57
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	60
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	60
เอกสารอ้างอิง	61
ประวัติผู้จัดทำ	62



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่าง	ในการคัดเลือกหัวข้อปัญหา 10
2.2 แสดงตัวอย่าง	ในการคัดเลือกวิธีการแก้ไขสาเหตุของปัญหา 14
2.3 แสดง	ตัวอย่างเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกวิธีการแก้ไขสาเหตุของปัญหา 14
2.4 แสดง	ตัวอย่างการกำหนดวิธีแก้ปัญา 15
2.5	แสดงสัญลักษณ์ของแผนภูมิการดำเนินงาน 26
2.6 แสดงตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการไหล	(Flow Process Chart) 27
2.7	แสดงตัวอย่างแผนภูมิพนักงาน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart) 28
3.1 แสดงแผนการปฏิบัติงาน	29
3.2	แสดงตารางการค้นหาปัญหา 31
3.3 แสดงแบบฟอร์มการบันทึกการจับเวลาการทำงานของพนักงานและ	32
เครื่องจักรในการ ประกอบ	Evaporator ที่กระบวนการมดลวด
3.4 แสดงแบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการไหล	(Flow Process Chart) 32
3.5	แสดงแบบฟอร์มแผนภูมิพนักงาน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart) 33
3.6	แสดงตารางการสรุปปัญหาและกำหนดแนวทางการแก้ไขโดยใช้หลักการ 5W1H 34
3.7	แสดงตารางการเปรียบเทียบผลการแก้ไข 35
3.8	แสดงแบบฟอร์มการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน 36
4.1	แสดงการค้นหาปัญหา 37
4.2	แสดงการจับเวลาทำงานของพนักงานและเครื่องจักรในการประกอบ 39
Evaporator ที่กระบวนการมดลวด	(ก่อนปรับปรุง)
4.3	แสดงแผนภูมิการวิเคราะห์กระบวนการไหลของชิ้นงาน (ก่อนปรับปรุง) 40
4.4	แสดงแผนภูมิเวลาพนักงานและเครื่องจักรทำงาน (Man-Machine Chart) 41
ในการประกอบ	Evaporator ที่กระบวนการมดลวด (ก่อนปรับปรุง)
4.5	แสดงการสรุปปัญหาและกำหนดแนวทางการแก้ไขโดยใช้หลักการ 5W1H 44
4.6	แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องจักรเมื่อทำการปรับปรุงแล้ว 45
4.7	แสดงขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ในการมดลวด (ก่อนปรับปรุง) 46

ตารางที่	หน้า
4.8	แสดงขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ในการมัดลวด (หลังปรับปรุง) 46
4.9	แสดงการจับเวลาการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรในการประกอบ 50 Evaporator ที่กระบวนการมัดลวด (หลังปรับปรุง)
4.10	แสดงแผนภูมิการวิเคราะห์กระบวนการไหลของชิ้นงาน (หลังปรับปรุง) 51
4.11	แสดงแผนภูมิเวลาพนักงานและเครื่องจักรทำงาน (Man-Machine Chart) 52 ในการประกอบ Evaporator ที่กระบวนการมัดลวด (หลังปรับปรุง)
4.12	แสดงการเปรียบเทียบผลการแก้ไข 53
4.13	แสดงการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน 54
4.14	แสดงการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน (ต่อ) 55
4.15	แสดงการเลือกหัวข้อในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป 56



สารบัญรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1.1 แสดง	แผนที่ตั้งบริษัท เค้นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด 1
1.2	แสดงอาคารบริษัท เค้นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด 2
1.3	แสดงผลิตภัณฑ์ของ บริษัท เค้นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด 3
1.4	แสดง รูปแบบการจัดองค์กรของบริษัท เค้นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด 4
1.5	แสดง รูปแบบการจัดองค์กรของแผนก A/C Production Engineer (Evaporator Group) 5
1.6	แสดง ยอดการผลิต Evaporator ที่สูงขึ้น 6
1.7	แสดง Lay Out ของการประกอบ Evaporator ที่ Core Assembly Line 6
1.8	แสดงเวลาที่ใช้ในการประกอบ Evaporator 7
2.1	แสดงขั้นตอนของ QC Story 9
2.2	แสดงตัวอย่างของแผนผังก้างปลา 12
2.3	แสดงรูปแบบของ Cycle Time 25
3.1	แสดงรูปแบบของแผนผังก้างปลา 34
4.1	แสดง Lay Out ของการประกอบ Evaporator ที่ Core Assembly Line 37
4.2	แสดงเวลาที่ใช้ในการประกอบ Evaporator 38
4.3	แสดงเป้าหมายในการลดเวลา (Cycle Time) 38
4.4	แสดงการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยแผนผังก้างปลา 42
4.5	แสดงการติดตั้งเพื่อมัดตัวงาน 43
4.6	แสดงการเดินไปหยิบชิ้นงาน 43
4.7	แสดง Wiring Machine ก่อนและหลังปรับปรุง 45
4.8	แสดงการติดตั้งเพื่อมัดตัวงาน (หลังปรับปรุง) 47
4.9	แสดงผลที่ได้รับหลังจากการปรับปรุงเครื่องจักรเป็นระบบ Automatic 47
4.10	แสดงลักษณะการ Combine ของ Wiring Machine กับ Cup&Cap Assembly 48
4.11	แสดง Lay Out ก่อนและหลังปรับปรุง 49
4.12	แสดงผลที่ได้รับหลังจาก Combine เครื่องจักร Wiring เข้ากับ เครื่องจักร 49

รูปที่	หน้า
4.13	แสดงประสิทธิภาพระยะเวลาที่ใช้ถึงลดเพื่อมัดตัวงาน และเวลาเดินไป 53
	หยิบชิ้นงานลดลง
4.14	แสดงเป้าหมายในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป 56
5.1	แสดงการเปรียบเทียบระยะเวลารวม (Cycle Time) ที่ลดลง 57
5.2	แสดง Productivity ที่เพิ่มขึ้น 58
5.3	แสดงการใช้พื้นที่ Lay Out และคนงานที่ลดน้อยลง 58
5.4	แสดงขนาดของพื้นที่ที่ลดน้อยลง 59
5.5	แสดง Balancing Process ก่อนและหลังปรับปรุง 59
5.6	แสดงเวลารวมในกระบวนการ (Net Time) ลดลง 60



