



การ KAIZENภายในไลน์การผลิตElectric Drive Braking System

บริษัท ฮิตาชิ ออโตโมทีฟซิสเต็มส์ จำกัด

KAIZEN forElectric Drive Braking SystemProduction Line

Case Study: Hitachi Automotive Systems, Ltd.

นางสาว ปัทมาภัสร์ แก้วแกมแข

**โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์**

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2558

การ KAIZENภายในไลน์การผลิต Electric Drive Braking System

บริษัท ฮิตาชิ ออโตโมทีฟซิสเต็มส์ จำกัด

KAIZEN for Electric Drive Braking System Production Line

Case Study: Hitachi Automotive Systems, Ltd.

นางสาว ปัทมภัตต์ แก้วแกมแซ

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2558

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์ ชูคิด งามวงศ์)

..... กรรมการสอบ

(อาจารย์ จิรพงศ์ สุขาทิพย์)

..... กรรมการสอบและอาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัญชลี สุพิทักษ์)

..... ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิศุทธิ์ พงศ์ชัยฤกษ์)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

ชื่อโครงการ	การ KAIZEN ภายในไลน์การผลิต Electric Drive Braking System
ผู้เขียน	นางสาว ปัทมาภัสส์ แก้วแกมแข
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัญชลี สุพิทักษ์
พนักงานที่ปรึกษา	คุณ เกตุเกะ โอฮิระ
ชื่อบริษัท	บริษัท ฮิตาชิ ออโตโมทีฟ ซิสเต็มส์ จำกัด
ประเภทธุรกิจ/สินค้า	ผู้ผลิตชิ้นส่วนและอะไหล่รถยนต์ เช่น Engine Control Unit, Transmission Control Unit for CVT, Exhaust Pressure Sensor, Inverter for EV, Lithium-ion Battery, Power Steering Pump , Advanced Driver Assistance System Control Unit, Electronic Stability Control, Anti-Lock Brake System

บทสรุป

จากการจัดทำโครงการ KAIZEN ภายในไลน์การผลิต Electric Drive Braking System หรือเรียกสั้นๆว่า ไลน์การประกอบ e-Act ของบริษัท ฮิตาชิ ออโตโมทีฟ ซิสเต็มส์ จำกัด พบว่า ในไลน์การผลิต Electric Drive Braking System นั้นมีผลิตภัณฑ์ 2 แบบด้วยกัน คือแบบเก่า (e-Act1) และแบบใหม่ (e-Act2) ซึ่งทั้งสองแบบนี้ถูกผลิตในบริเวณเดียวกัน แต่จะมีการเลือกใช้ส่วนประกอบที่แตกต่างกัน ซึ่งมีโอกาสที่ผู้ปฏิบัติงานเลือกใช้งานส่วนประกอบดังกล่าวผิดพลาด จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไร้ประสิทธิภาพในการใช้งาน ส่วนประกอบดังกล่าวคือ รีเลย์ (Relay) ที่จะนำไปติดบนแผ่นบัสบาร์ รีเลย์นั้นมีสองแบบเช่นกัน คือแบบเก่าและใหม่ โดยทั้งสองมีสีดำเหมือนกัน ต่างกันที่ความมันวาวของผิวรีเลย์ แม้จะมองด้วยตาเปล่าเห็นชัดเจน แต่ในการปฏิบัติงานจริงนั้นยังเกิดความผิดพลาดอยู่ นักศึกษาจึงได้รับมอบหมายให้แก้ไขปัญหาเหล่านี้

โดยวิธีการที่นักศึกษาได้ทดลองคือการติดตั้งเซนเซอร์วัดการสะท้อนแสงของรีเลย์ หากตรวจพบว่าเป็นผลิตภัณฑ์นั้นเป็นประเภท e-ACT2 จะมีการแสดมภ์ด้วยปากกาเมจิกโดยอัตโนมัติ ถ้าหากเป็น e-ACT1 จะไม่มีการแสดมภ์ใดๆ

Project's name	KAIZEN for Electric Drive Braking System Production Line
Writer	Ms. Pantapat Kaewkaemkhao
Faculty	Faculty of Engineering, Industrial Engineering
Faculty Advisor	Asst. Prof. Anchalee Supithak
Job Supervisor	Mr. Keisuke Ohira
Company's name	Hitachi Automotive Systems, Ltd.
Business Tape/Product	Manufacture of automobile parts. Such as Engine Control Unit, Transmission Control Unit for CVT, Exhaust Pressure Sensor, Inverter for EV, Lithium-ion Battery, Power Steering Pump , Advanced Driver Assistance System Control Unit, Electronic Stability Control, Anti-Lock Brake System

Summary

From Kaizen Process in Electric Drive Braking System Production Line in Hitachi Automotive Systems, Ltd., there is a problem about picking relay to stick into the busbar. There are 2 types of relay; old type relay (e-ACT) and new type relay (e-ACT2). These relays are black color, but the difference is its surface's glossy. They are used in the same production line, sometimes workers make a mistake about picking those relays. Therefore, this study aim to solve this problem by using sensors from Keyence's Company.

First, the sensors are tested in order to inspect relay's color. If sensors inspect that product is e-ACT2, A marker will stamp on the busbar. But if that product is e-ACT1, A marker won't stamp under it. So it's easy to identify a type of products.

กิตติกรรมประกาศ

นักศึกษาขอขอบคุณ Mr. Kunihiko Ohnuma ประธานบริษัท บริษัท อิตาชิ ออโตโมทีฟ ซิสเต็มส์ จำกัด ที่เอื้อต่อการมาศึกษาสหกิจของนักศึกษา ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2558 ถึง วันที่ 31 กรกฎาคม 2558 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับรู้ระบบการทำงานจริงสังคมในการทำงาน การทำงาน ร่วมกันเป็นทีม รวมทั้งความรู้และประสบการณ์ในการทำงานที่มีค่า นอกจากนี้ โครงการฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคลากรหลายๆท่าน ซึ่งนักศึกษาขอขอบคุณ

1. Mr. Keisuke Ohira เป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำนักศึกษา
2. Mr. Masashi Urao เป็นผู้มอบหมายงานและให้คำปรึกษา คำแนะนำเกี่ยวกับการไลน์ การผลิต Electric Drive Braking System
3. ตัวแทนจากบริษัท Keyence จำกัด ที่เป็นผู้ให้คำแนะนำด้านการใช้เซนเซอร์และการ ติดตั้งเซนเซอร์

และขอขอบคุณ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ท่านอื่นๆที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล ให้คำปรึกษา ในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

นางสาว ปันทกัสส์ แก้วแกมแข

TNI

TAI - NICHII INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

หน้า

บทสรุป	ก
Summary	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ช

บทที่

1. บทนำ 1

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ	2
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	3
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	3
1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	3
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	4
1.7 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน	4
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน	4

2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 KAIZEN (การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง)	5
2.1.1 วงจร PDCA	5
2.1.2 5ส	7
2.1.3 Quality Control Circles (QCC) หรือ กลุ่มควบคุมคุณภาพ	8
2.1.4 Just in Time System (JIT) หรือระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี	11
2.1.5 Total Productive Maintenance (TPM)	12

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2.2 Poka-yoke (ระบบป้องกันความผิดพลาด)	17
3. แผนงานการปฏิบัติและขั้นตอนการดำเนินงาน	19
3.1 แผนงานปฏิบัติงาน	19
3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในการฝึกงาน	28
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน	35
4. สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ	38
4.1 ผลการดำเนินงาน	38
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	39
4.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมาย	39
5. ปัญหาและข้อเสนอแนะ	40
5.1 สรุปผลดำเนินงาน	40
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	40
5.4 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	40
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	42
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

3.1 ตารางแสดงแผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

19

3.2 แสดงความสัมพันธ์ของรีเลย์ชนิดเก่าและใหม่

34



สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่ หน้า

1.1 แผนที่แสดงที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ภาพด้านหน้าของสถานที่ประกอบการ	1
1.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของ Hitachi Automotive Systems, Ltd.	2
2.1 แสดงภาพวงจร PDCA	7
2.2 แสดงองค์ประกอบของ 5ส	8
2.3 หลักการพื้นฐานของ QCC	9
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง QCC และ PDCA	10
3.1 แสดงแผนผังการเดินทางของรถเข็นในทิศใต้ของโรงงานที่ 4	20
3.2 แสดงภาพของรถเข็น Mizusumashi	20
3.3 แสดงลักษณะของกล่องใส่ป้ายคัมบังที่ผู้ปฏิบัติงานในสถานีนำมาวางไว้	21
3.4 แสดงลักษณะของป้ายคัมบัง และรหัสของวัตถุดิบ	22
3.5 แสดงขอบเขตของการวางกล่อง Base และ Cover	22
3.6 แสดงภาพบริเวณไลน์การผลิต TCU	23
3.7 แสดงภาพบริเวณไลน์การผลิต ECU	23
3.8 แสดงภาพ Area Sensor	24
3.9 แสดงภาพขั้นตอนการประกอบระบบควบคุมการบังคับเลี้ยวของรถยนต์	25
3.10 แสดงภาพเครื่องจักรที่ใช้การบัดกรี	25
3.11 แสดงภาพเครื่องจักรที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	26
3.12 แสดงภาพเครื่อง AOI (Automated Optical Inspection)	26
3.13 แสดงภาพบริเวณการทำงานขั้นตอน Kiban Bunkatsu	27
3.14 แสดงภาพลักษณะของแผ่น PCB	28
3.15 แสดงภาพตัวอย่างของ Busbar	29
3.16 แสดงภาพตัวอย่างของ Busbar	29
3.17 แสดงภาพรีเลย์ชนิดเก่า	30
3.18 แสดงภาพรีเลย์ชนิดใหม่	30
3.19 แสดงแผนผังของไลน์การผลิต e-ACT & e-ACT2	31
3.20 แสดงภาพตำแหน่งที่ติดตั้ง Relay	33

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

3.21 แสดงภาพตำแหน่งการแสดมปีของปากกา	34
3.22 ปากกาที่ใช้แสดมปี	36
3.23 ภาพสถานที่จริงของบริเวณไลน์การผลิต e-ACT	36
3.24 ภาพสถานที่จริงของบริเวณไลน์การผลิต e-ACT	36
4.1 แสดงแผนผังของไลน์การผลิต e-ACT	38
4.2 แสดงภาพหลังจากการติดตั้ง และใช้งานจริงในปัจจุบัน	39

THAI

TNI

NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 KAIZEN (การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง)

Kaizen แปลตามศัพท์ภาษาญี่ปุ่นว่า "การปรับปรุง" (Improvement) เป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคนร่วมกัน แสวงหาแนวทางใหม่ ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้น หัวใจสำคัญอยู่ที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด (Continuous Improvement)

Kaizen เป็นแนวคิดที่จะช่วยรักษามาตรฐานที่มีอยู่เดิม (Maintain) และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น (Improvement) หากขาดซึ่งแนวคิดนี้แล้ว มาตรฐานที่มีอยู่เดิมก็จะค่อยๆ ลดลง ความสำคัญในการบวนการของ KAIZEN คือ การใช้ความรู้ความสามารถของพนักงานมาคิดปรับปรุงงาน โดยใช้การลงทุนเพียงเล็กน้อย ซึ่งก่อให้เกิดการปรับปรุงทีละเล็กทีละน้อยที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ไม่ว่าจะอยู่ในสถานะเศรษฐกิจแบบใด เราก็สามารถใช้วิธีการ KAIZEN เพื่อปรับปรุงได้

เทคนิคเครื่องมือที่นำมาใช้ในการทำ KAIZEN ได้แก่

- วงจร PDCA
- 5ส
- Quality Control Circles (QCC) กลุ่มควบคุมคุณภาพ
- Just in Time System (JIT) หรือระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี
- Total Productive Maintenance (TPM) หรือการบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม
- Total Quality Control (TQM) หรือการบริหารคุณภาพโดยรวม

2.1.1 วงจร PDCA

PDCA (Plan-Do-Check-Act) เป็นกิจกรรมพื้นฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพและคุณภาพของการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วย

2.1.1.1Plan (วางแผน)

หมายความว่ารวมถึงการกำหนดเป้าหมาย / วัตถุประสงค์ในการดำเนินงานวิธีการและขั้นตอนที่จำเป็นเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย ในการวางแผนจะต้องทำความเข้าใจกับเป้าหมายวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน เป้าหมายที่กำหนดต้องเป็นไปตามนโยบาย วิสัยทัศน์ และพันธกิจขององค์กรเพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันทั่วทั้งองค์กร การวางแผนในบางด้านอาจจำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานของวิธีการทำงาน หรือเกณฑ์มาตรฐานต่างๆไปพร้อมกันด้วย ข้อกำหนดที่เป็นมาตรฐานนี้ จะช่วยให้การวางแผนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบได้ว่า การปฏิบัติงานเป็นไปตามมาตรฐานที่ได้ระบุไว้หรือไม่

2.1.1.2Do (ปฏิบัติ)

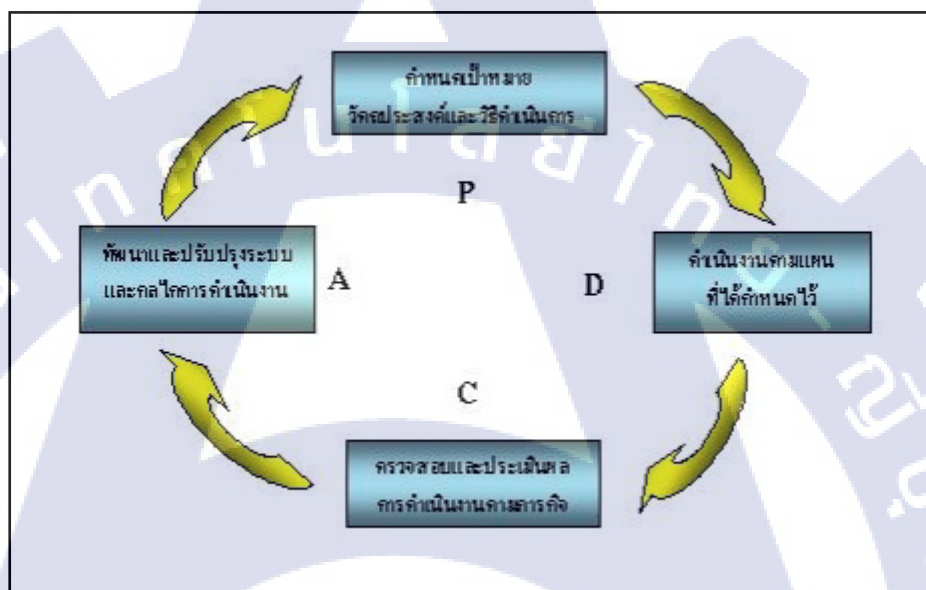
หมายถึง การปฏิบัติให้เป็นไปตามแผนที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งก่อนที่จะปฏิบัติงานใดๆ จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆของสภาพงานที่เกี่ยวข้องเสียก่อน ในกรณีเป็นงานประจำที่เคยปฏิบัติหรือเป็นงานเล็ก อาจใช้วิธีเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แต่ถ้าเป็นงานใหม่หรืองานใหญ่ที่ต้องใช้บุคลากรจำนวนมากอาจต้องจัดให้มีการฝึกอบรมก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจริง การปฏิบัติจะต้องดำเนินการไปตามแผน วิธีการ และขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังต้องเก็บรวบรวมและบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานไว้ด้วยเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป

2.1.1.3Check (ตรวจสอบ)

เป็นกิจกรรมที่มีขึ้นเพื่อประเมินผลว่ามีการปฏิบัติงานตามแผน หรือมีปัญหาเกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานหรือไม่ ขั้นตอนนี้มีความสำคัญ เนื่องจากในการดำเนินงานใดๆมักเกิดปัญหาแทรกซ้อนที่ทำให้การดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนอยู่เสมอ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพและคุณภาพของการทำงาน การติดตาม การตรวจสอบ และการประเมินปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องกระทำควบคู่ไปกับการดำเนินงาน เพื่อจะได้ทราบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงคุณภาพของการดำเนินงานต่อไป ในการตรวจสอบและการประเมินการปฏิบัติงานจะต้องตรวจสอบด้วยการปฏิบัติเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพของงาน

2.1.1.4 Act (การปรับปรุง)

เป็นกิจกรรมที่มีขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นหลังจากได้ทำการตรวจสอบแล้ว การปรับปรุงอาจเป็นการแก้ไขแบบเร่งด่วนเฉพาะหน้า หรือการค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำรอยเดิม การปรับปรุงอาจนำไปสู่การกำหนดมาตรฐานของวิธีการทำงานที่ต่างจากเดิมเมื่อมีการดำเนินงานตามวงจร PDCA ในรอบใหม่ ข้อมูลที่ได้จากการปรับปรุงจะช่วยให้การวางแผนมีความสมบูรณ์ และมีคุณภาพเพิ่มขึ้นได้ด้วย



ภาพที่2.1 แสดงภาพกับวงจร PDCA

ที่มา: <http://www.benesse.co.jp/gtec/thai/consulting/>

2.1.2 5ส

กิจกรรม 5ส เป็นกระบวนการหนึ่งที่เป็นระบบมีแนวปฏิบัติ ที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานและรักษาสีงแวดล้อมในสถานที่ทำงานให้ดีขึ้น ทั้งในส่วนงานด้านการผลิตและด้านการบริการ ซึ่งนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร ได้อีกทางหนึ่ง

2.1.2.1 สะสาง (SEIRI, 整理) คือ การสำรวจและแยกแยะให้ชัดเจนว่าของสิ่งใดจำเป็น และสิ่งใดไม่จำเป็นในการใช้งาน และกำจัดของที่ไม่จำเป็นทิ้งไปหรือออกไปจากพื้นที่รับผิดชอบ

2.1.2.2 สะดวก (SEITON, 整顿) คือ การจัดวางสิ่งของให้เป็นระเบียบอยู่เสมอ ง่ายต่อการนำไปใช้และเก็บคืนที่เดิม ดังคำกล่าวที่ว่า "หายก็รู้ อยู่ก็เห็น ดูแล้วเป็นระเบียบ" หรือจัดวางของที่จำเป็นในการทำงานให้เป็นระบบระเบียบ และง่ายหรือสะดวกในการนำไปใช้งาน

2.1.2.3 สะอาด (SEISO, 清楚) คือ การทำความสะอาดสถานที่ อุปกรณ์ สิ่งของ เครื่องจักรให้สะอาดน่าดูเป็นนิย หรือ การดูแลรักษาหรือปัดกวาดเช็ดถูทำความสะอาดสถานที่ โต๊ะทำงาน อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ให้สะอาดและพร้อมในการปฏิบัติงานอยู่เสมอ

2.1.2.4 สุขลักษณะ (SEIKETSU, 清潔) คือ สภาพที่สะอาดสุภาพลักษณะ โดยการรักษา และปรับปรุงการปฏิบัติ 3 สแรก โดยกำหนดเป็นมาตรฐานและปฏิบัติให้ดียิ่งขึ้นและรักษาให้ติดตลอดไป

2.1.2.5 สร้างนิสัย (SHITSUKE, 躰) คือ การปฏิบัติอย่างต่อเนื่องตามระเบียบวินัยที่กำหนดขึ้นมาจนเกิดจิตสำนึกหรือความเคยชินเป็นนิสัย



ภาพที่ 2.2แสดงองค์ประกอบของ 5ส

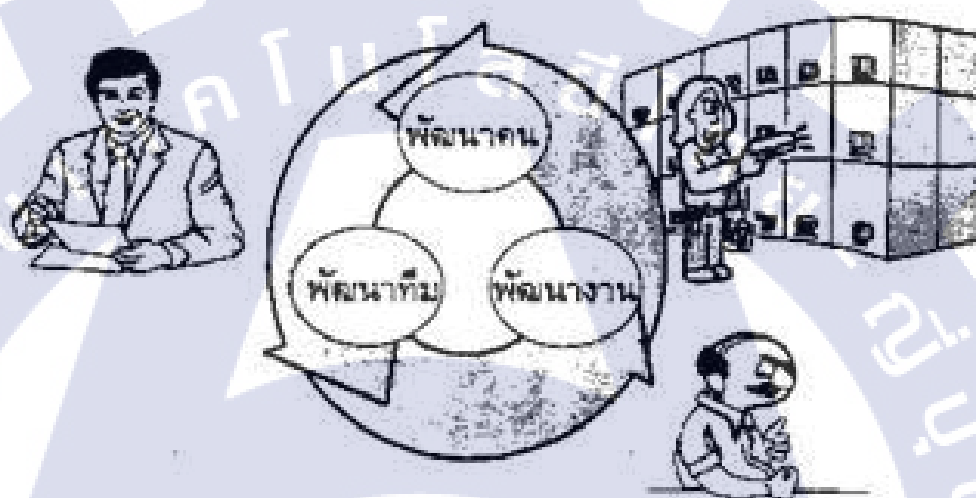
ที่มา : https://wiki.stjohn.ac.th/groups/poly_basiscourse/wiki/b4984/_1_.html

2.1.3 Quality Control Circles (QCC) หรือ กลุ่มควบคุมคุณภาพ

Quality Control Circle หมายถึงกิจกรรมที่พนักงานในกลุ่มซึ่งจัดตั้งขึ้นมาด้วยความสมัครใจ ได้ร่วมกันดำเนินการเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น วิธีการบริหารนี้ได้ถูกคิดขึ้น โดย Dr.Demingชาวอเมริกัน ต่อมาชาวญี่ปุ่นได้พัฒนาแนวคิดดังกล่าวในปี ค.ศ. 1962จนกระทั่ง กลายเป็นกระบวนการในการพัฒนาและปรับปรุงการทำงาน อย่างต่อเนื่องที่มีประสิทธิภาพ คำว่า Q.C.C. ประกอบไปด้วยคำ 3 คำที่มีความหมายดังนี้ คือ

- 1) Q คือ Quality หมายถึง คุณภาพใน 3 ด้านหลัก ได้แก่ คุณภาพงาน คุณภาพชีวิต และ คุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 2) C คือ Control หมายถึง การควบคุมหรือการกระทำ ให้คุณภาพทั้ง 3 ข้างต้นอยู่ในระดับที่ต้องการ หรือ ในระดับมาตรฐานที่ดี
- 3) C คือ Circle หมายถึง วงจรควบคุมคุณภาพอย่างต่อเนื่อง 7 ขั้นตอน และยังหมายถึง วงจร PDCA ซึ่งย่อมาจาก Plan, Do, Check, Action

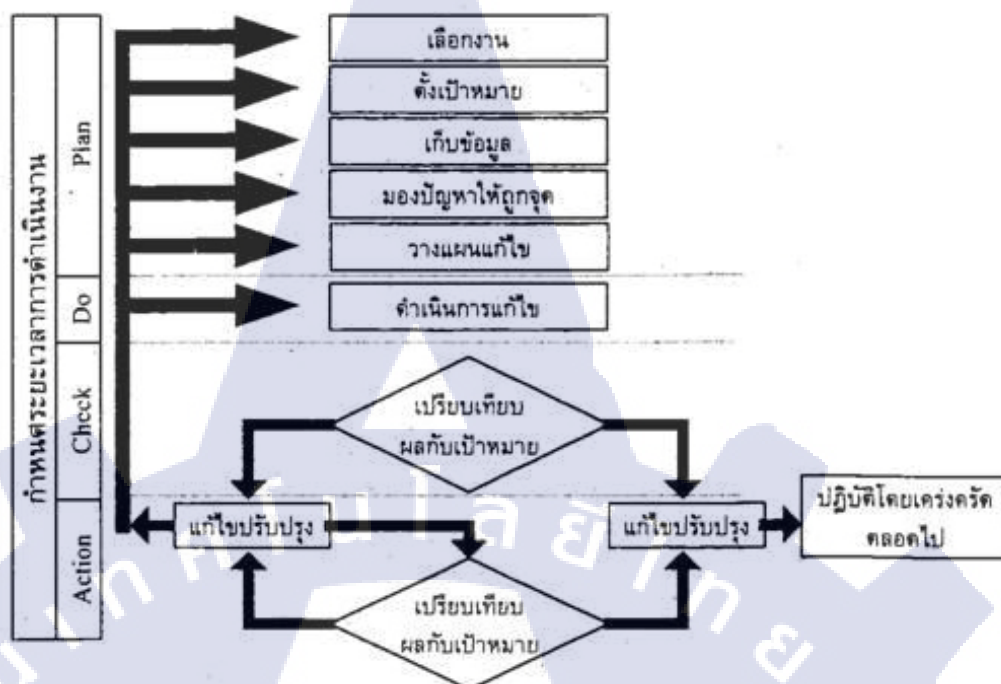
Quality Control Circleมุ่งแก้ไขปัญหาการทำงาน โดยการส่งเสริมให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงออกและพัฒนาขีดความสามารถของตนเอง ผ่านการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในผลงานซึ่งเกิดขึ้นจากพนักงานตั้งแต่ระดับล่างขึ้นมาจนถึงระดับบนแล้วจะเกิดความสามัคคี อีกทั้งยังเป็นการสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่ดีให้เกิดขึ้นอีกด้วย อันจะเป็นประโยชน์ต่อองค์กรในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า การลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้ดียิ่งขึ้น



ภาพที่2.3หลักการพื้นฐานของ QCC

ที่มา : <http://www.thaidisplay.com/content-36.html>

TNI



ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง QCC และ PDCA

ที่มา : <http://qualitycontrolcircles.blogspot.com/2011/03/qcc.html?m=1>

Q.C.C. ในลักษณะสากลจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะ 10 ประการคือ

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

ประโยชน์ที่ได้รับจาก QCC

1. เพื่อพัฒนาพนักงานหน้างานให้มีความเก่งมากขึ้น
2. สร้างขวัญและกำลังใจให้แก่พนักงานของหน่วยงาน ให้อยากอยู่ อยากทำ อยากคิด
3. พัฒนาทีมงานให้เข้าใจบทบาทตัวเอง เพื่อการประสานงานกัน ตลอดจนการพัฒนา
4. เพื่อการเป็นหัวหน้างานในอนาคต เป็นการสร้างความเข้มแข็งให้กับหน่วยงาน
5. เพื่อช่วยกำหนดมาตรฐานในการควบคุมงาน และยกระดับคุณภาพ และมาตรฐานการทำงาน
6. ช่วยให้ได้สินค้าและบริการมีคุณภาพและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า
7. ช่วยแบ่งเบาหน้าที่งานจากหัวหน้า ทำให้หัวหน้ามีเวลาทำงานด้านอื่นเพิ่มขึ้น
8. ช่วยให้ต้นทุนลดลง- คุณภาพสูงขึ้น- ประสิทธิภาพของงานสูงขึ้น
9. ความรู้ทางเทคนิคสูงขึ้น- การปรับปรุงงานสูงขึ้น

2.1.4 Just in Time System (JIT) หรือระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

การผลิตแบบ Just In Time หรือ JIT คือ การผลิตหรือการส่งมอบสิ่งของที่ต้องการในเวลาที่ต้องการ ด้วยจำนวนที่ต้องการ โดยใช้ความต้องการของลูกค้าเป็นเครื่องกำหนดปริมาณการผลิต และการใช้วัตถุดิบ ซึ่งหมายรวมถึงบุคคลากรในส่วนงานต่างๆ ที่ต้องการงานระหว่างทำ (Work In Process) หรือวัตถุดิบ (Raw Material) เพื่อให้เกิดการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้วัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็นในรูปของวัตถุดิบ (Raw Material), งานระหว่างทำ (Work In Process) และสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) กลายเป็นศูนย์

โดยวัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดีคือ

1. ต้องการควบคุมวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่น้อยที่สุดหรือเท่ากับศูนย์ (Zero Inventory)
2. ต้องการลดเวลาหรือระยะเวลาการรอคอยในกระบวนการผลิตให้น้อยที่สุดหรือเท่ากับศูนย์ (Zero Lead Time)
3. ต้องการขจัดปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตให้เป็นศูนย์ (Zero Failures)
4. ต้องการขจัดความสูญเปล่าในการผลิตดังต่อไปนี้
 - 4.1) การผลิตมากเกินไป คือ ชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์ถูกผลิตมากเกินไปความต้องการ
 - 4.2) การรอคอย คือ วัสดุหรือข้อมูลสารสนเทศ หยุดนิ่งไม่เคลื่อนไหวหรือติดขัดเคลื่อนไหวไม่สะดวก
 - 4.3) การขนส่ง คือ มีการเคลื่อนไหวหรือมีการขนย้ายวัสดุในระยะทางที่มากเกินไป
 - 4.4) กระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ คือ มีการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น

4.5) การมีวัสดุหรือสินค้าคงคลัง คือ วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ที่มีเก็บไว้มากเกินความจำเป็น

4.6) การเคลื่อนไหว คือ มีการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของผู้ปฏิบัติงาน

4.7) การผลิตของเสีย คือ วัสดุที่ไม่ได้มาตรฐานหรือผลิตภัณฑ์ไม่มีคุณภาพ

2.1.5 Total Productive Maintenance (TPM)

การบำรุงรักษาเชิงทวิผลโดยรวม (Total Productive Maintenance) หมายถึง ระบบการบำรุงรักษาที่ครอบคลุมตลอดช่วงอายุอุปกรณ์ นับตั้งแต่การวางแผน การผลิต การบำรุงรักษา และอื่นๆ โดยอาศัยความร่วมมือจากพนักงานทุกคน ตั้งแต่ฝ่ายบริหารระดับสูงจนถึงพนักงานหน้างาน และการส่งเสริมการบำรุงรักษาเชิงทวิผลโดยผ่านการจัดการแบบสร้างขวัญและกำลังใจ ตลอดจนถึงการดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อยที่จะทำให้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์มีค่าสูงสุด กิจกรรมกลุ่มย่อยคือหัวใจของการส่งเสริมให้เกิด TPM เราอาจนิยาม TPM ในรูปแบบง่ายๆคือการทำให้ความสามารถของโรงงานได้รับการนำมาใช้สูงสุดด้วยการ

- 1.ลดการหยุดของอุปกรณ์ ทั้งกรณีหยุดสายการผลิตและการหยุดเพื่อซ่อมแซมงาน
- 2.เพิ่มความสามารถของอุปกรณ์
- 3.การปรับปรุงองค์ประกอบด้านความปลอดภัย สุขอนามัย และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คุณภาพดีขึ้นและมีผลกำไรสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของTPM

จุดประสงค์ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิตไปสู่ขีดจำกัดสูงสุดแม้ว่าระบบการผลิตส่วนมากจะเป็นระบบ Man – Machine ซึ่งรวมถึงระบบอัตโนมัติที่กำลังพัฒนาควบคู่ไปกับระบบการผลิตด้วยแต่ก็ไม่อาจกล่าวได้ว่าวิธีการสร้างเครื่องจักรการใช้เครื่องจักรการบำรุงรักษาดูแลเครื่องจักรนั้นมีผลต่อของดีของเสียโดยตรงเลยทีเดียวแต่ว่า TPM นั้นมีเป้าหมายที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการผลิตโดยรวมไปสู่ขีดจำกัดสูงสุดโดยการปรับปรุง วิธีการสร้างเครื่องจักรวิธีการใช้เครื่องจักรและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยการขจัดความสูญเปล่า (Loss) เนื่องจากการเปลี่ยนรุ่น หรือเครื่องจักรเสีย , โดยการจัดการสูญเสียความรวดเร็วอันเนื่องมาจากการหยุดเล็กๆ น้อย ๆ ความเร็วที่ลดลงโดยการขัดของเสียจากกระบวนการ จัดเวลา Start up ขจัดความไร้ประสิทธิภาพ ซึ่งก็คือการขจัดความสูญเสียนั้นเอง

ขั้นตอนกระบวนการTPM

ในการเริ่มต้นกิจกรรม TPM ควรจะมีการกำหนดแผนกิจกรรมหลัก (Master Plan) ขึ้นมา เพราะ TPM ประกอบด้วยกิจกรรมหลายส่วน ต้องเกี่ยวข้องกับหลายฝ่าย และใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมค่อนข้างนาน คือ 6 เดือน ถึง 1 ปี ในช่วงแรก สำหรับการกำหนดรายละเอียดของ Master Plan ว่าจะต้องทำกิจกรรมอะไรบ้าง หรือว่าควรจะเริ่มต้นจากกิจกรรมอะไรก่อน – หลังจากนั้น ในTPM ไม่ได้มีการกำหนดลำดับการดำเนินกิจกรรมไว้เป็นพิเศษ แต่ละโรงงานย่อมมีแผนงานที่แตกต่างกันได้ แต่มีข้อเสนอแนะว่าให้เริ่มจากการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันขององค์กรเช่นระดับความสามารถของการซ่อมบำรุง สภาพปัญหาที่สำคัญในระบบการผลิต ความสำเร็จของกิจกรรมการปรับปรุงที่กำลังทำอยู่หรือเคยทำมาก่อน ความพร้อมของฝ่ายต่างๆ รวมถึงนโยบายของผู้บริหารเพื่อนำมาประกอบในการจัดทำแผนงานที่มีความเหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาขององค์กรได้อย่างตรงจุดที่สุด



ภาพที่2.5 แสดงประสิทธิภาพการผลิต 8 ขั้นตอนที่สำคัญ

ที่มา : <http://58.181.223.131/bb/Default.aspx?g=posts&t=6039>

กิจกรรม 8 เสาหลักของTPM

1. การจัดการความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (Safety Health and Work Place Hygiene Management) ความปลอดภัยเป็นกิจกรรมที่ต้องให้ความสำคัญมากที่สุดเพราะหากมีการทำงานที่มีอันตรายมากจะมีผลต่อกำดำเนินกิจกรรมอื่นตามมา

2. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) เป็นกิจกรรมหลักที่เป็นเอกลักษณ์ของ TPM หลักการของการบำรุงรักษาหากมองผิวเผินอาจมองว่าเป็นเพียงการเปลี่ยนพนักงานเดินเครื่องให้เป็นผู้ที่สามารถตรวจสอบเครื่องจักรได้แต่แท้จริงแล้วไม่ใช่เท่านั้นแต่เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพการเป็นเจ้าของจากที่เครื่องจักรของโรงงานเป็นเครื่องจักรของพนักงานเครื่องจักรนี้เป็นเครื่องจักรที่ต้องไม่มีความเสื่อมสภาพเป็นเครื่องจักรที่ไม่ผลิตของเสียเป็นเครื่องจักรที่ไม่เสียนั่นคือหัวใจของการบำรุงรักษาด้วยตนเองการทำการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

3. การวางแผนการบำรุงรักษา (Planned Maintenance) ต้องทำการวางแผนการบำรุงรักษาให้กับเครื่องจักรเพื่อให้เครื่องจักรไม่เสียต้องทำให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำที่สุด

4. การให้การศึกษาและฝึกอบรม (Training and Education) ถ้าต้องการเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูงเราสามารถที่จะหาซื้อเข้ามาติดตั้งก็ใช้งานได้หากต้องการระบบการควบคุมการผลิตที่ดีก็สามารถหาได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการบริหารจัดการได้แต่เราไม่สามารถรักษาสิ่งต่างๆเหล่านี้ไว้ได้หากเราไม่มีคนที่มีความสามารถดังนั้นเราจึงต้องทำการพัฒนาคนให้มีความสามารถและรักในการปรับปรุงงานอยู่ตลอดเวลาหัวใจของการพัฒนาคนคือการให้ความรู้การให้ความรู้ต้องเป็นการให้ความรู้ที่ต้องการในเวลาที่ต้องใช้ความรู้นั้นๆ

5. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focus Improvement, Kobetsu Kaizen) กิจกรรมที่มีหน้าที่เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้ง 16 ประการให้เป็นศูนย์โดยการใช้เครื่องมือต่างๆไปทำการวิเคราะห์หาทางแก้ไขและป้องกันการกลับมาของปัญหาเครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมนี้คือ 5W+1H, การวิเคราะห์Why-Why, QC 7 Tools, การวิเคราะห์P-M, QCC เป็นต้นการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหาเหมือนกับการรักษาให้ตรงกับโรคนั้นเองดังนั้นเราต้องรู้จักกับชนิดของความสูญเสียก่อน

6. การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ (Quality Maintenance) การบำรุงรักษาคุณภาพคำนี้อาจเป็นคำใหม่เราจะได้ยินคำว่าบำรุงรักษาคือการซ่อมบำรุงเครื่องจักรแยกจากคำว่าคุณภาพซึ่งหมายถึงการผลิตผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามข้อกำหนดแต่การนำสองคำนี้มารวมกันหมายความว่าอย่างไรเราต้องทำความเข้าใจกับแนวคิดที่ว่าสิ่งที่จะไม่ให้ของเสียถูกส่งไปให้ลูกค้าเราต้องไม่ผลิตของเสียการที่เราผลิตของเสียออกมานั้นเกิดจากการที่เครื่องจักรของเรามีความผิดปกติบางอย่างที่ทำให้เครื่องจักรนั้นเมื่อทำงานมันไม่สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ทำให้เครื่องจักรผลิตของเสียออกมา

ต่อมาในการที่เครื่องจักรของเรามีความสมบูรณ์แล้วนั้นเราก็ต้องมาพิจารณาอีกว่าเราต้องทำการปรับแต่งเครื่องจักรอย่างไรเพื่อให้เครื่องจักรเดินได้อย่างเหมาะสมดังนั้นหากเราต้องการที่จะไม่ผลิตของเสียนั้นเราต้องทำให้เครื่องจักรของเราไม่มีสิ่งผิดปกติและต้องทำการควบคุมค่าในการปรับแต่งต่างๆที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพให้ได้เพื่อที่จะไม่ผลิตของเสียออกมาหากเราต้องทำเช่นนี้เราได้เราต้องเริ่มจากการหาความสัมพันธ์ของชิ้นส่วนหรือค่าปรับตั้งต่างๆกับปัญหาคุณภาพก่อนหรือที่เราเรียกว่า QA Matrix (เป็นเมตริกที่ใช้ในการบ่งบอกความสัมพันธ์ของชิ้นส่วนของเครื่องจักรและค่าที่ต้องปรับตั้งกับคุณภาพ) หลังจากนั้นก็ต้องทำให้ชิ้นส่วนเครื่องจักรอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์และกำหนดค่าปรับตั้งต่างๆให้ได้หลังจากนั้นก็ทำการศึกษาว่าคุณภาพที่ออกมานั้นมีความแน่นอนในการผลิตอย่างไรหรือที่เราเรียกว่าเราต้องหาค่า Cp/Cpk ของเครื่องจักรของเราให้ๆได้โดยเทียบกับค่าสเปคต่างๆของเรา

7. การควบคุมเสียแต่เริ่มต้น (Initial Control) ส่วนที่ว่า“ทำให้ถูกเสียแต่ที่แรก” คงตรงกับกิจกรรมมากที่สุดหัวใจสำคัญของกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่จะทำให้เรารู้จักการดำเนินการเพื่อป้องกันปัญหาเดิมที่เราพบอยู่ให้หายไปหรือลดลงไปให้ได้ตั้งแต่ตอนที่เริ่มต้นกิจกรรมนี้

8. การเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานสายสำนักงาน (Efficiencies Administration) การดำเนินการต่างๆส่วนใหญ่จะเป็นการดำเนินการในส่วนของโรงงานเสียเป็นส่วนใหญ่แต่ไม่ใช่ว่าการดำเนินการนั้นจะไม่ให้ความสนใจในส่วนของสายสำนักงานอันที่จริงแล้วสายสำนักงานก็มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากันเพราะส่วนสำนักงานนั้นก็เป็นส่วนสนับสนุนในส่วนของสายสำนักงานก็จะดำเนินกิจกรรม 5 ส เพื่อให้การเกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของสายสำนักงานให้ดีขึ้นไม่ว่าจะเป็นการกำหนดหน้าที่ในการทำงานอย่างชัดเจนของแต่ละคนและแต่ละคนมีเอกสารใดบ้างที่ต้องรับผิดชอบและดำเนินการจัดการอย่างไรการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของสายสำนักงานให้ดีขึ้นไม่ว่าจะเป็นการกำหนดหน้าที่ในการทำงานอย่างชัดเจนของแต่ละคนและแต่ละคนมีเอกสารใดบ้างที่ต้องรับผิดชอบและดำเนินการจัดการอย่างไร

ประโยชน์ของTPM

1.การเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงาน

- การฝึกอบรมการใช้และดูแลรักษาเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ทำให้พนักงานมีทักษะการใช้และการดูแลรักษาและยังทำให้พนักงานเห็นความสำคัญของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์สำนักงานมีส่วนเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานของตนเองได้

- การฝึกอบรมพนักงานซ่อมบำรุงทำให้พนักงานซ่อมบำรุงมีความสามารถดูแลและรักษาเครื่องจักรหรืออุปกรณ์สำนักงานอย่างเป็นระบบเกิดประสิทธิภาพการซ่อมบำรุง

- การวางแผนการบำรุงรักษาแบบมีส่วนร่วมระหว่างผู้ใช้พนักงานซ่อมบำรุงและหัวหน้าหน่วยงานทำให้เกิดความเข้าใจความสัมพันธ์และความช่วยเหลือซึ่งกันและกันส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพการซ่อมบำรุง

2.การเพิ่มประสิทธิภาพของเทคโนโลยี

- ลดการสูญเสียวัตถุดิบจากการ Start up เพราะความไม่แน่นอนของเครื่องจักรเมื่อเปิดเครื่องครั้งแรกก็ต้องเสียวัตถุดิบชิ้นแรกที่ป้อนเข้าไป

- ลดการสูญเสียผลผลิตที่มักเกิดจากการขัดข้องของเครื่องจักรในระหว่างการทำงาน

- ลดการเสียเวลาที่เกิดจากการซ่อมแซมเพราะต้องหยุดเครื่องเพื่อซ่อมเครื่องใหม่

- ลดปัญหาการผลิตต่ำกว่าเป้าหมายที่มีผลมาจากเครื่องจักรมีอัตราเร่งที่ต่ำกว่ามาตรฐาน

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

2.2 Poka-yoke (ระบบป้องกันความผิดพลาด)

ในโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าจำนวนมาก บ่อยครั้งมักเกิดสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐาน หรือเกิดเป็นของเสียขึ้น ซึ่งบางครั้งของเสียเหล่านั้นอาจเล็ดลอดผ่านกระบวนการควบคุมคุณภาพ ทางานสถิติ (Statistical Quality Control) จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบไปสู่ลูกค้าได้ ซึ่งมีผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction) และต้องทำการแก้ไขผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานเหล่านั้น (Rework) ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นไปอีก เทคนิคหนึ่งทางด้านการปรับปรุงคุณภาพและมุ่งมั่นสู่ของเสียเป็นศูนย์ (Zero-Defect) นั่นคือ การใช้ระบบ POKA-YOKE ซึ่งเป็นระบบป้องกันความผิดพลาด ที่มีรากฐานมาจากภาษาญี่ปุ่น POKA คือ ความผิดพลาดจากการไม่เอาใจใส่และYOKA คือ ป้องกัน/ไม่ให้เกิด/หลีกเลี่ยงหรือที่เรียกกันเป็นที่แพร่หลายว่า ระบบป้องกันความผิดพลาดจากการพลั้งเผลอหรือใช้คำว่า Error-Proofing ซึ่งระบบ POKA-YOKE นี้ ควบคุมให้งานในกระบวนการมีความถูกต้องมากที่สุด ก่อนที่จะสามารถผ่านไปสู่วิธีการต่อไป

โดยความผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องจักรนั้นไม่ค่อยน่าเป็นห่วงสักเท่าไร เพราะวิศวกรที่ได้ออกแบบเครื่องจักรนั้นมักออกแบบให้ได้ตามมาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับหนึ่ง ส่วนมากที่มีปัญหาในการผลิตคือคน แต่ถ้าเราออกแบบให้ติดตั้งแต่ต้นปัญหาต่างๆ เช่นของเสีย หรือ ปัญหาที่เกิดจากคนก็จะหมดไปทำให้ประหยัดค่าอบรมซ้ำๆ ค่าความเสียหายที่เกิดจากของเสียเป็นต้น ระบบPoka-Yokeสามารถแบ่งออกได้เป็น

1. เครื่องมือในกลุ่มที่เรียกว่า Fail-Safe Devices

1.1 Interlocking Sequences เช่นระบบที่สร้างขึ้นเพื่อให้พนักงานคนที่รับงานต่อจากคนแรก รู้ว่าคนแรกได้ทำงานจริง ถ้าคนแรกไม่ทำงานให้สมบูรณ์จริงคนที่สองก็ไม่ทำงาน

1.2 Alarm and cutoffs เช่นเครื่องมือตรวจสอบชิ้นงานว่าแห่วงตรงไหน รูปร่าง ขนาดมีการผิดไปหรือไม่ โดยอาจใช้ Sensor ในการตรวจจับโดยถ้าชิ้นงานไหนมีคุณภาพเสียงเตือนจะไม่ดังแต่ถ้างานชิ้นไหนไม่ได้คุณภาพเสียงเตือนจะดัง

1.3 All-Clear Signal เป็นการติดตั้งสัญญาณเพื่อให้รู้ว่าชิ้นงานที่ผลิตผ่านครบทุกขั้นตอน เช่นติดตั้ง Signal Tower สีแดง เหลือง เขียว เป็นต้น

1.4 Foolproof Fixtures การใช้ Fixtures เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานที่ผลิตได้ เช่นให้ชิ้นงานผ่านรู หรือ ช่องแคบ เพื่อให้แน่ใจว่าขนาดของชิ้นงานถูกต้อง

1.5 Limited Mechanisms อย่าให้มีการใช้แรงหรือกำลังมากเกินไป เช่น Torque ที่ตั้งแรงไว้ ถ้าพนักงานขันแน่นไปก็จะหมุนฟรีไป

2.Magnification of Sense คือการสร้างเครื่องมือที่เพิ่มความสามารถของประสาทสัมผัสทั้ง 5 ให้รับรู้ เช่นการใช้เครื่องผ่อนแรง หรือนำอุปกรณ์เสริมเข้ามาช่วยในงาน

3.การทำซ้ำ (Redundancy) เช่น

- การใช้รหัส รหัสสี หรือ Barcode เพื่อป้องกันสินค้าปะปนกัน
- ตรวจซ้ำ การตรวจซ้ำชิ้นงาน
- การAudit เช่นการตรวจแบบISO

4.การนับถอยหลัง (Countdowns)เป็นการนับเวลาถอยหลังเพื่อส่งผลกระทบต่อจิตวิทยา เพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานได้ทันตามเวลาที่กำหนด

5.การตรวจสอบพิเศษ(Special Checking and Control Devices) เป็นการใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆเข้ามาตรวจสอบความผิดพลาด เช่น การใช้เครื่องมืออัตโนมัติต่างๆการใช้ Software มาตรวจสอบ การตั้งเวลาของอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนงานปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงแผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

หัวข้องาน	มิถุนายน				กรกฎาคม			
	1	2	3	4	1	2	3	4
ฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบความปลอดภัย	↔							
นำวัตถุดิบจากคลังสินค้า ไปส่งที่ไลน์การผลิต	↔							
ประกอบ Cover และ Base ในไลน์การประกอบ ECU และ TCU		↔						
ประกอบ Bracket ในไลน์การประกอบ Power Steering			↔					
นำแผ่น PCB เข้าเครื่องตัด และเป่าลมเพื่อไล่ฝุ่น			↔					
ศึกษาระบบการผลิตของโรงงาน รวมถึง Kanban System				↔				
ศึกษาระบบการขนส่งและโลจิสติกส์				↔				
ฝึกอบรมในแผนกของการปรับปรุงและพัฒนา					↔			
ตรวจสอบอุณหภูมิของแผ่น PCB					↔			
ใช้เครื่อง AOI (Automated Optical Inspection)					↔	↔		
วัดความสามารถในการทำงานของ ECU ที่อุณหภูมิต่างๆ						↔		
คิดและออกแบบวิธีลดความผิดพลาดของการใช้รีเลย์ในไลน์การประกอบ e-ACT						↔	↔	

หมายเหตุ ECU คือ Engine Control Unit, TCU คือ Transmission Control Unit,
PCB คือ Printed Circuit Board, e-ACT คือ Electric Drive Braking System

ในการสหกิจศึกษาครั้งนี้ จะแบ่งแผนกของการฝึกงานเป็น 3 แผนกใหญ่ๆ ดังนี้

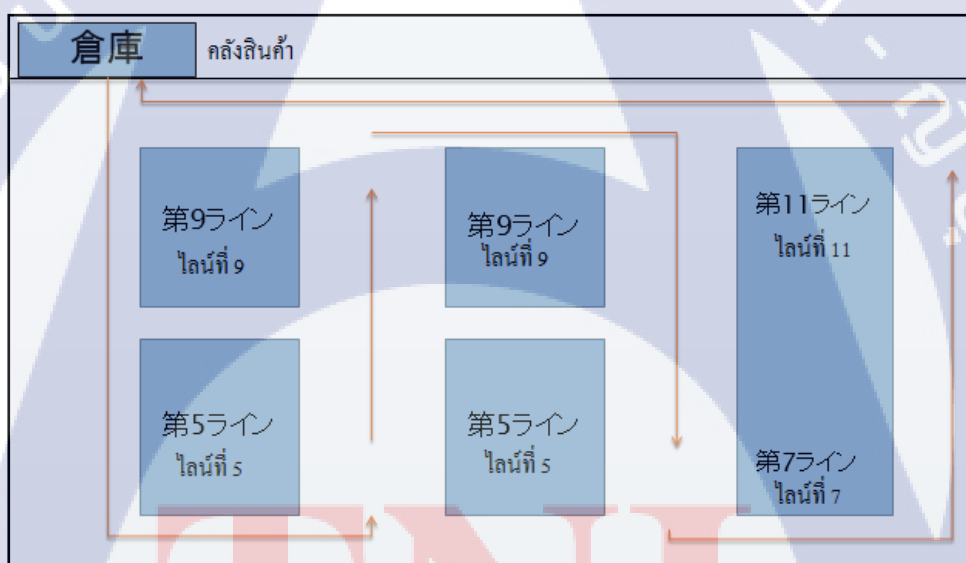
- Production (製造)
- Production Control (生産管理)
- Technical Engineer (生産技術)

3.1.1 Production (製造)

ในแผนนี้จะรับผิดชอบในด้านการผลิตของทั้งโรงงาน โดยเริ่มตั้งแต่การนำวัตถุดิบเข้ามาส่งในแต่ละไลน์การผลิต ทำการผลิต และเมื่อผลิตเสร็จ ก็จะมีการเก็บรวบรวมผลผลิตเหล่านั้นไปยังคลังสินค้า หลังจากนั้น การจัดการผลผลิตเหล่านี้จะเป็นหน้าที่ของฝ่ายควบคุมคลังสินค้า ซึ่งในแผนก Production นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติงานในหลายๆส่วน คือ

3 .1.1.1 Mizusumashi (水すまし)

Mizusumashi คือ ชื่อเรียกของการนำวัตถุดิบเข้าไปส่งที่แต่ละไลน์การผลิต และการเก็บรวบรวมผลผลิตเหล่านั้น นักศึกษาได้เข้าไปปฏิบัติงานที่โรงงานที่ 4 ซึ่งแผนการเดินทางของ Mizusumashi จะมีสองทิศทางคือ ทิศเหนือและทิศใต้ นักศึกษาได้ปฏิบัติงานทางทิศใต้ โดยมีเงินรถเงินออกจากคลังสินค้าตามเส้นทางที่กำหนดในรูปภาพที่ 3.1



ภาพที่3.1แสดงแผนผังการเดินทางของรถเงินในทิศใต้ของโรงงานที่ 4



ภาพที่3.2แสดงภาพของรถเข็น Mizusumashi

นำวัตถุดิบจากรถเข็นไปส่งในแต่ละสถานี นอกจากนี้ยังต้องเก็บป้ายคัมบังในแต่ละสถานีด้วย ดังภาพที่ 3.3 ป้ายคัมบังหมายถึงสถานีนั้นๆต้องการวัตถุดิบเพิ่ม ซึ่งเราจะนำป้ายคัมบังนี้ไปส่งที่คลังสินค้า ผู้ปฏิบัติงานในคลังสินค้าจะนำวัตถุดิบดังกล่าวมาใส่ไว้ที่รถเข็น พร้อมคืนป้ายคัมบังมาด้วย เพื่อใช้ในการเดินส่งของในรอบถัดไป

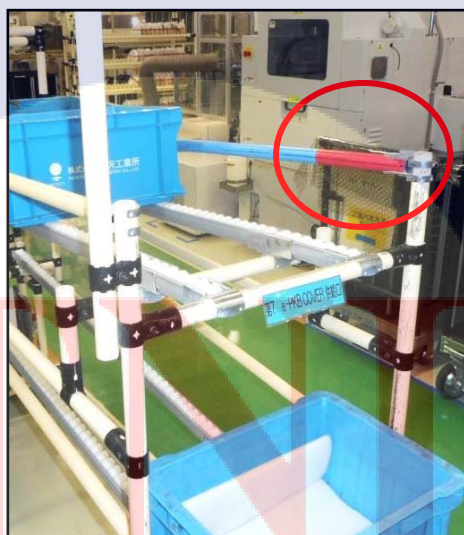


ภาพที่3.3แสดงลักษณะของกล่องใส่ป้ายคัมบังที่ผู้ปฏิบัติงานในสถานีนำมาวางไว้ เพื่อให้ทราบว่าสถานีกำลังต้องการวัตถุดิบตามหมายเลขของป้าย



ภาพที่3.4แสดงลักษณะของป้ายคัมบัง และรหัสของวัตถุดิบ

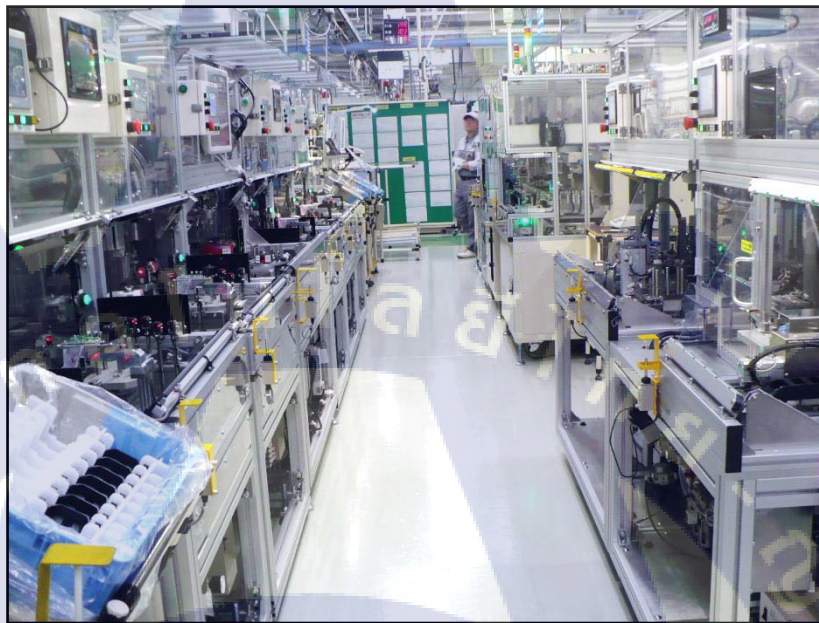
นอกจากนี้การส่งวัตถุดิบจำพวก Base และ Cover ก็จะดูจากขอบเขตของที่วาง หากเลยเส้นขอบสีแดง นั้นหมายถึงไม่ต้องใส่กล่อง Base หรือ Cover เข้าไปเพิ่ม ดังภาพที่3.5



ภาพที่3.5แสดงขอบเขตของการวางกล่อง Base และ Cover

3.1.1.2 Chakuchaku Production (着々)

ChakuChaku Production เป็นวิธีการประกอบ Electronics Control Unit (ECU) และ Transmission Control Unit (TCU) ซึ่งบริเวณของไลน์การประกอบมีลักษณะดังภาพที่ 3.6 และ 3.7



ภาพที่3.6 แสดงภาพบริเวณไลน์การผลิต TCU



ภาพที่3.7แสดงภาพบริเวณไลน์การผลิต ECU

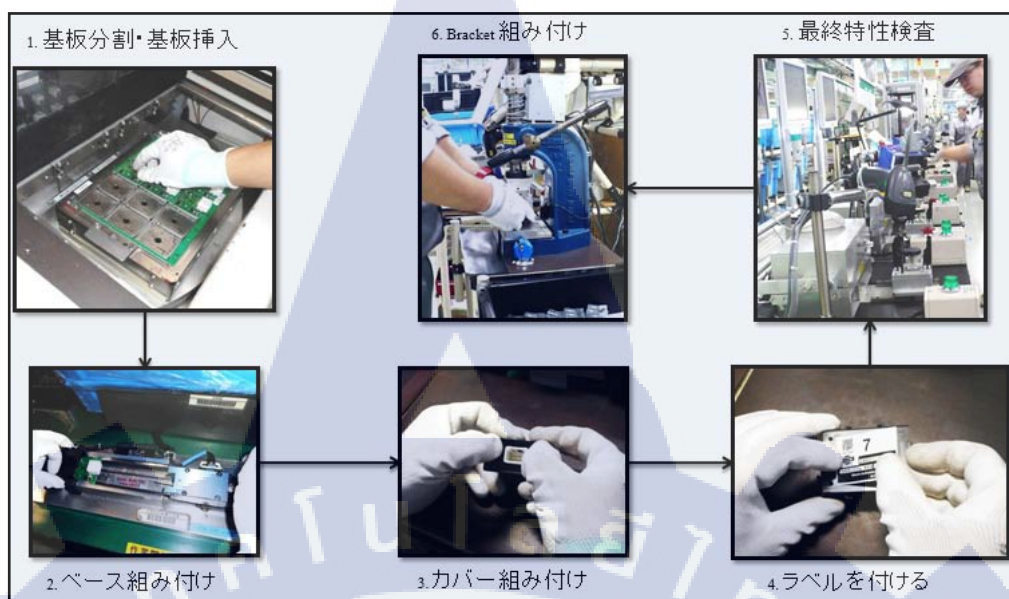
โดยเริ่มจากผู้ปฏิบัติงานหยิบBaseจากกล่องแล้วนำไปวาง เพื่อให้เครื่องจักรติดกาวผู้ปฏิบัติ มีหน้าที่แค่หยิบและวางชิ้นงาน ซึ่งการทำงานแบบนี้ต้องมีระบบความปลอดภัย นั่นคือมี Area Sensor ดังภาพที่ 3.8 ในระหว่างที่เครื่องจักรกำลังทำงาน หากมีมือหรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ขึ้นเข้าไปในบริเวณนั้น เครื่องจักรจะหยุดทำงานทันที เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน



ภาพที่ 3.8 แสดงภาพ Area Sensor

3.1.1.3 GaisouKonpou (外装梱包)

เป็นการประกอบอุปกรณ์ระบบควบคุมการบังคับเลี้ยวของรถยนต์ในไลน์การประกอบนี้ จะใช้คนในการประกอบเป็นหลักโดยเริ่มจากนำแผ่น PCB ที่ถูกตัดแบ่งโดยเครื่องจักร ดังภาพที่ 3.9 นำแผ่น PCB ประกอบเข้ากับ Base และ Cover ทำการติดสติ๊กเกอร์หมายเลขชิ้นงาน แล้วนำไปเข้าเครื่องตรวจสอบคุณภาพ หลังจากนั้น จากผู้ปฏิบัติงานคนที่สองจะหยิบชิ้นงานจากเครื่องตรวจสอบ ไปใส่ Bracket แล้วทำการตรวจสอบโดยการมองด้วยตาเปล่าและเขย่าพร้อมฟังเสียง แต่ในระหว่างการทำงานก็มีระบบเช็คคุณภาพเช่นกัน หากมีขั้นตอนใดที่ทำผิดพลาด เช่น ใส่ฝา Cover สลับด้าน หรือประกอบไม่แน่น เครื่องก็จะมีไฟ Andon สีแดงแจ้งเตือน นอกจากนี้ยังมีระบบความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานด้วยเช่นกัน



ภาพที่3.9แสดงภาพขั้นตอนการประกอบระบบควบคุมการบังคับความเร็วของรถยนต์

3.1.1.4 Jissou (実装)

เป็นการประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เล็กๆลงบนแผ่น PCB เช่น ตัวต้านทาน เป็นต้น และยังมีการบัดกรีอุปกรณ์โดยใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ ผู้ปฏิบัติงานมีหน้าที่เช็คและตรวจสอบเครื่องจักร หากเครื่องจักรไหนมีไฟ Andonสีแดงติดจะมีเสียงร้อง จะเข้าไปตรวจสอบว่าเกิดปัญหาอะไรที่ทำให้เครื่องจักรหยุดทำงาน ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นเพราะชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หมด จึงต้องทำการเปลี่ยนและใส่อันใหม่เข้าไปแทน



ภาพที่3.10แสดงภาพเครื่องจักรที่ใช้การบัดกรี



ภาพที่3.11แสดงภาพเครื่องจักรที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

หลังจากนั้นก็จะจะเป็นหน้าที่คอยหน่วยตรวจสอบคุณภาพ โดยจะใช้เครื่อง AOI(Automated Optical Inspection) พร้อมใช้กล้องส่อง หากมีความผิดพลาดจากการบัดกรี ก็จะทำการแก้ไข



ภาพที่3.12แสดงภาพเครื่องAOI(Automated Optical Inspection)

และขั้นตอนสุดท้ายคือการตัดแบ่งแผ่น PCB เป่าลมไล่เศษผงเล็กๆที่เกาะบน PCB และนำใส่กล่องเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานฝ่าย Mizusumashi มารับไปไว้ที่คลังสินค้า ซึ่งภาษาญี่ปุ่นจะเรียกขั้นตอนสุดท้ายนี้ว่า基板分割 (KibanBunkatsu)



ภาพที่3.13แสดงภาพบริเวณการทำงานขั้นตอน KibanBunkatsu

3.1.2 Production Control (生産管理)

ในแผนกนี้จะเป็นการควบคุมระบบการผลิต ไม่ว่าจะเป็น การวางแผนการผลิตล่วงหน้า โดยใช้หลักการ 3 Month Forecast และยังควบคุมสินค้าในคลังสินค้า นอกจากนี้ยังควบคุมระบบโลจิสติกส์ของการรับ-ส่งสินค้าเช่นกันโดยแผนกนี้จะแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มย่อยๆ คือ 1. การวางแผนการดำเนินงาน 2. การวางแผนการขาย 3. การวางแผนการผลิต และ 4. การวางแผนการซื้อ โดยนักศึกษาได้รับการอบรมในหลายๆเรื่อง เช่นการคำนวณจำนวนการผลิตล่วงหน้าในแต่ละเดือน การใช้ระบบ Kanban System ในการควบคุมจำนวนสินค้า การใช้ระบบ Traceability เพื่อให้ทราบถึงแหล่งที่มาของสินค้านั้นๆ และระบบควบคุมคลังสินค้าภายในโรงงาน

3.1.3 Technical Engineer (生産技術)

แผนกนี้เป็นการปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาไลน์การผลิต หากไลน์การผลิตไหนมีปัญหาเกิดขึ้นบ่อยๆ โดยมีสาเหตุมาจากเครื่องจักรหยุดทำงานโดยไม่ทราบสาเหตุ แผนกนี้ก็จะรวบรวมสถิติและแก้ไข พัฒนาเครื่องจักรนั้นๆให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึง หากมีการเปิดไลน์การผลิตขึ้นใหม่ แผนกนี้จะเป็นผู้ออกแบบตำแหน่งการวางเครื่องจักร ตำแหน่งการเดินของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงมีสามข้อด้วยกัน คือ ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน จำนวนเงินลงทุน และประสิทธิภาพของการใช้งาน

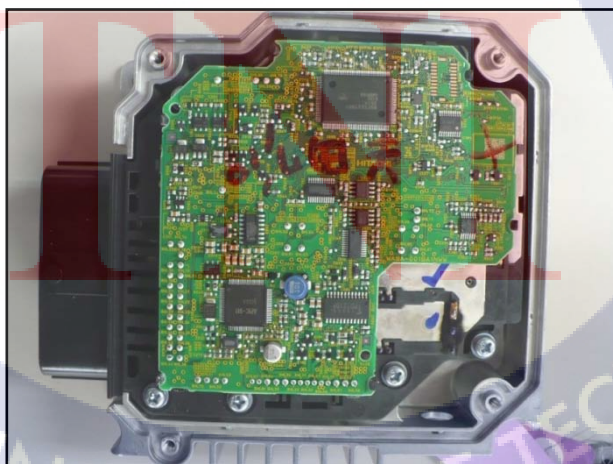
3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในงานสหกิจศึกษา หรือรายละเอียดโครงการที่ได้รับมอบหมาย

3.2.1รายละเอียดด้านการ KAIZEN

นักศึกษาได้รับมอบหมายงานเกี่ยวกับการคิดและออกแบบวิธีลดความผิดพลาดของการเลือกใช้รีเลย์ (Relay) ในไลน์การผลิตที่ชื่อ Electric Drive Braking System(e-ACT) เนื่องจากปัจจุบันมีการเพิ่มไลน์การผลิตที่ชื่อ e-ACT2 เข้าไปด้วย ไลน์การผลิต e-ACT1 และ e-ACT2 มีขั้นตอนที่เหมือนกันทุกประการ แต่จะแตกต่างกันในเรื่องของการเลือกใช้ PCB Relay และ Busbar e-ACT2 ได้มีการพัฒนาระบบและโปรแกรมเพื่อใช้ในรถรุ่นใหม่ๆ ในขณะที่ e-ACT1 จะมีระบบและโปรแกรมที่เก่ากว่า

โดยเริ่มจากการทำความรู้จักส่วนประกอบต่างๆของที่ใช้ผลิตในไลน์การผลิตนี้

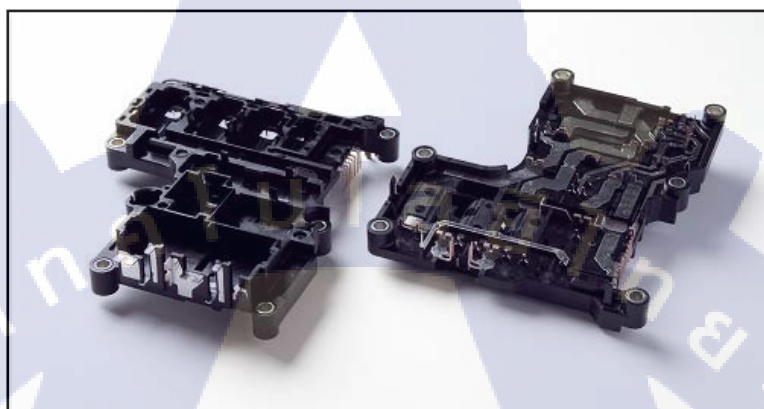
1. แผ่น PCB (Printed Circuit Board) ซึ่งเป็นแผ่นสีเขียว ดังภาพที่3.14



ภาพที่3.14แสดงรูปภาพลักษณะของแผ่น PCB

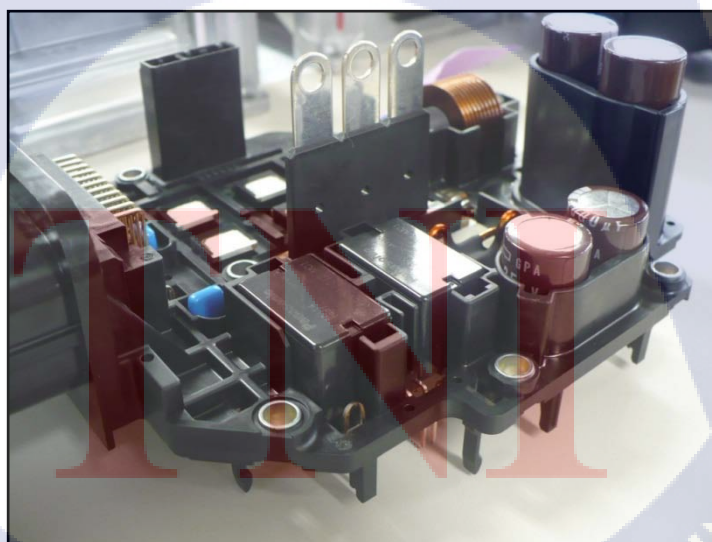
แผ่นวงจรพิมพ์ Printed Circuit Board (PCB) หรือ Printed Circuit Wiring Board (PWB) เป็นแผ่นฉนวนบางๆ ทำหน้าที่เป็นที่วางและยึดติดตัวอุปกรณ์มีตัวนำไฟฟ้าเป็นตัวต่อวงจรให้แก่อุปกรณ์ด้วย

1. Busbar (バスバーモジュール) เป็นชิ้นส่วนพลาสติกที่ได้ติดตั้งชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ลงไป เพื่อนำไปประกอบเข้ากับชิ้นส่วน PCB



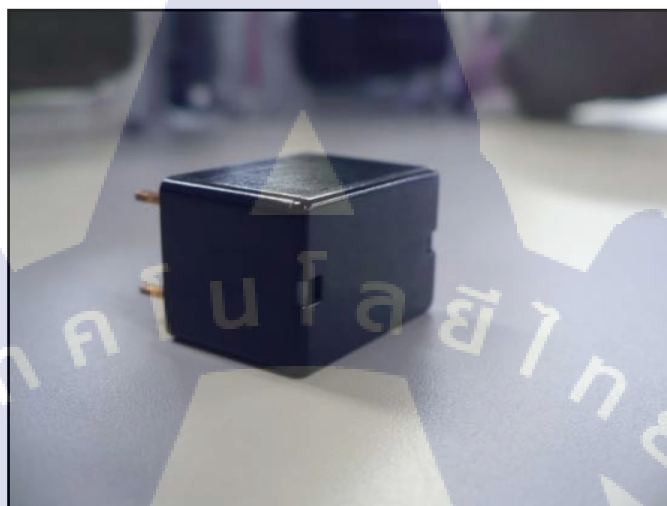
ภาพที่ 3.15 แสดงภาพตัวอย่างของ Busbar

ที่มา : <http://www.kumanoseiko.com/products.html>

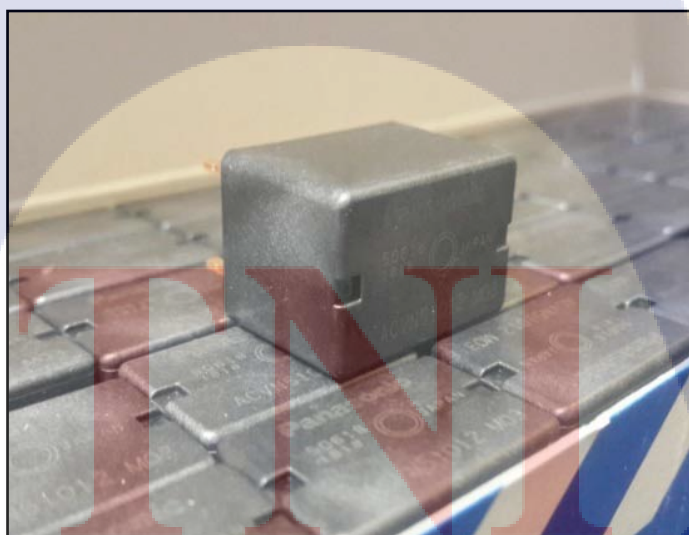


ภาพที่ 3.16 แสดงภาพตัวอย่างของ Busbar

1. รีเลย์ (Relay) ซึ่งจะมีสองชนิด คือรีเลย์ชนิดใหม่และชนิดเก่าซึ่งความแตกต่างของรีเลย์ทั้งสองชนิดสามารถสังเกตได้จากสีและความเงามันวาว โดยที่รีเลย์ชนิดเก่าจะมีสีดำเงาเป็นมันวาว ในขณะที่รีเลย์ชนิดใหม่มีสีดำแต่ผิวด้าน

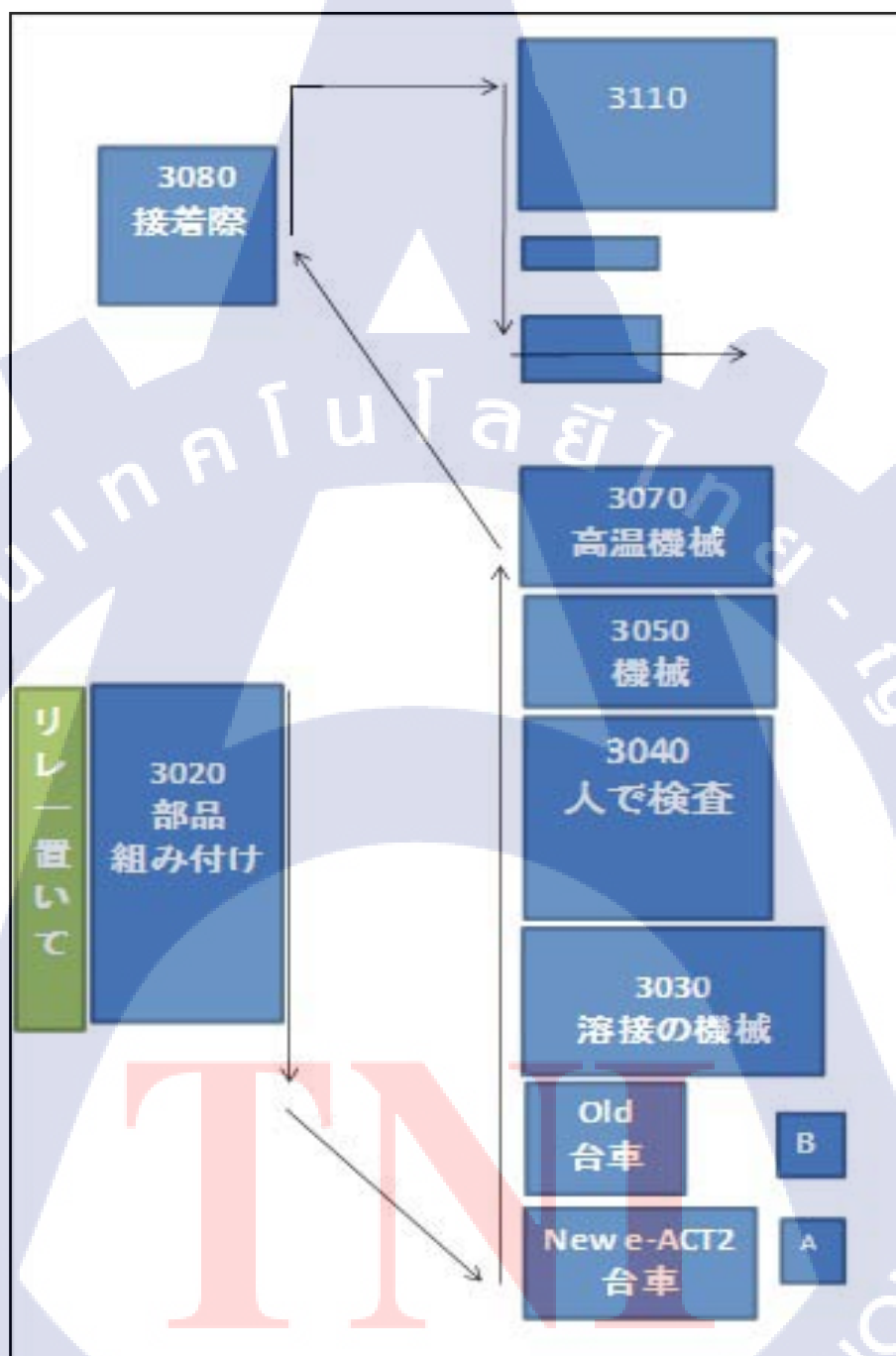


ภาพที่ 3.17 แสดงภาพรีเลย์ชนิดเก่า ซึ่งมีสีดำ ผิวมันวาว



ภาพที่ 3.18 แสดงภาพรีเลย์ชนิดใหม่ ซึ่งมีสีดำ ผิวด้าน

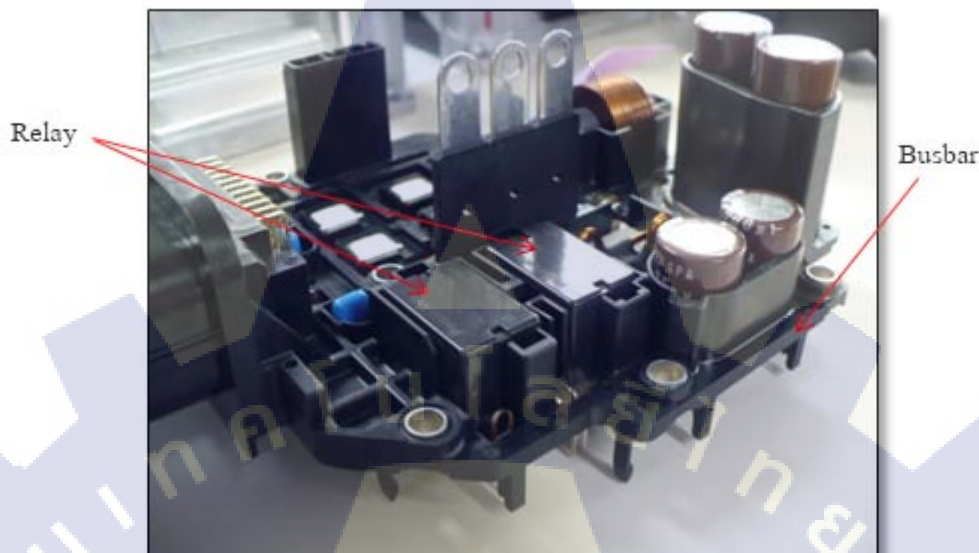
ในไลน์การผลิตนี้ประกอบไปด้วยหลายสถานีดังภาพที่3.19



ภาพที่3.19แผนผังของไลน์การผลิต e-ACT & e-ACT2

- สถานีหมายเลข 3020 : ติดตั้งรีเลย์ลงบน Busbar โดยที่ผู้ปฏิบัติงานจะหยิบรีเลย์จากตำแหน่งสีเขียวดังภาพที่ 3.6 แล้วนำรีเลย์มาใส่ลงใน Busbar ด้วยตนเอง
- ตำแหน่ง A : นำ Busbar ของ e-ACT2 ไปใส่รถเข็นที่ตำแหน่งนี้เพื่อไม่ให้ของปนกับ E-ACT เพื่อรอการเชื่อมในสถานีถัดไป
- ตำแหน่ง B : นำ Busbar ของ e-ACT ไปใส่รถเข็นที่ตำแหน่งนี้เพื่อรอการเชื่อมในสถานีถัดไป
- สถานีหมายเลข 3030 : ทำการเชื่อม TIG ด้วยเครื่องจักรขนาดใหญ่
- สถานีหมายเลข 3040 : ทำการเป่าลมเพื่อขจัดเศษผลโลหะต่างๆออก
- สถานีหมายเลข 3050 : ตรวจสอบรอยเชื่อมโดยผู้ปฏิบัติงานในไลน์การผลิตนี้ โดยจะมีแว่นขยายขนาดใหญ่ติดอยู่ที่บริเวณนั้น
- สถานีหมายเลข 3070 : ทดสอบประสิทธิภาพของ Busbar และชิ้นส่วนต่างๆบน Busbar ด้วยการเข้าตู้อบที่มีอุณหภูมิสูงเพื่อทดสอบว่า สามารถทนความร้อนในสภาวะของการใช้งานจริงหรือไม่
- สถานีหมายเลข 3080 : ทากาวเพื่อประกอบ Base เข้ากับ Busbar
- สถานีหมายเลข 3100 : ตรวจสอบภาพชิ้นงานโดยผู้ปฏิบัติงานจะทำการเขย่าแล้วฟังเสียงเพื่อทดสอบว่ามีชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์หลุดหรือไม่

ในการประกอบของไลน์การผลิตนี้ จะใช้รีเลย์ครึ่งละ 2 ชั้น ต่อ Busbar 1 อัน



ภาพที่3.20แสดงตำแหน่งที่ติดตั้ง Relay

นักศึกษาได้รับมอบหมายให้คิดออกแบบวิธีตรวจสอบรีเลย์ว่ารีเลย์ทั้ง 2 ชั้นที่นำมาติดเป็นรีเลย์ชนิดเดียวกันหรือไม่เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการขั้นตอนการผลิตต่อไป หากรีเลย์ที่นำมาติด เป็นชนิดใหม่ทั้งคู่ จะมีการแสดงปฏิกิริยาถึงบน Busbarดังภาพที่3.20 เพื่อให้ทราบว่าป็นรีเลย์ชนิดใหม่ นั่นคือเป็นผลิตภัณฑ์ของ e-ACT2 เนื่องจากจะมีผลในขั้นตอนการผลิตต่อไป หากเป็น Relay ใหม่ จะต้องใช้กับ PCB ใหม่ด้วยเช่นกัน มิฉะนั้นจะเกิดความผิดพลาดและไร้ประสิทธิภาพในการทำงาน

หากรีเลย์ทั้งสองเป็นรีเลย์ชนิดเก่า จะไม่มีการแสดงปฏิกิริยาใดๆ เพื่อให้ทราบว่า ชิ้นงานนี้เป็นผลิตภัณฑ์ของ e-ACT1 ซึ่งต้องใช้คู่กับ PCB ตัวเก่า เพื่อให้เกิดการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

แต่ถ้าหากรีเลย์ทั้งสองชิ้นนั้นเป็นของต่างชนิด คือเป็นชนิดเก่าหนึ่งอัน และชนิดใหม่หนึ่งอัน จะมีสัญญาณ Andonสีแดงแจ้งเตือนว่าเกิด NG ขึ้นกับผลิตภัณฑ์ชิ้นนี้ เพราะผลิตภัณฑ์ชิ้นนี้ถูกประกอบผิด ไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน

ตารางที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ของรีเลย์ชนิดเก่าและใหม่

Andon	รีเลย์ตัวที่ 1	รีเลย์ตัวที่ 2	การเสตมป์โดยปากกาเมจิก
OK	เก่า	เก่า	ไม่มีการเสตมป์
OK	ใหม่	ใหม่	เสตมป์สีน้ำเงิน
NG	เก่า	ใหม่	ไม่มีการเสตมป์



ภาพที่ 3.21 แสดงภาพตำแหน่งการเสตมป์ของปากกา

3.2.2งานด้านการ KAIZEN ภายในไลน์การผลิต E-ACT

เนื่องจากทางบริษัทได้ประสบปัญหาด้านการคุณภาพของผลผลิต ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเลือกใช้รีเลย์ผิด เพราะรีเลย์แบบเก่าและใหม่ มีสีและลักษณะใกล้เคียงกันหากมองผ่านๆ จึงทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสับสนและเลือกใช้งานผิดอัน ดังนั้นจึงมอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ไขความผิดพลาดนี้โดยการติดตั้งได้ใช้ทฤษฎี Pokayokeเป็นแนวทางในการปฏิบัติ และทฤษฎี Kaizen เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ต้นทุนให้คุ้มค่าในการตรวจสอบชิ้นงาน

3.3ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ

1. สรุภาพรวมของไลน์การผลิตนี้และสังเกตว่าตำแหน่งไหนสามารถตรวจสอบชนิดของรีเลย์ได้โดยไม่ต้องออกแบบเครื่องจักรใหม่ และใช้เงินลงทุนจำนวนน้อยที่สุด
2. หาวิธีการป้องกัน โดยใช้ทฤษฎี Pokayokeเป็นแนวทางในการอ้างอิง เริ่มจากการศึกษาระบบเซ็นเซอร์ของบริษัท Keyence จึงทำให้ทราบว่าเซ็นเซอร์ที่เกี่ยวกับการวัดสี และวัดการสะท้อนแสง จึงได้ทำการติดต่อเพื่อขอตัวอย่างทดลองมาใช้ทดสอบวัดสีของรีเลย์แบบเก่าและใหม่ หลังจากทำการทดสอบ พบว่า เซ็นเซอร์รุ่น LV-NH32 มีประสิทธิภาพดีที่สุดจึงเลือกเซ็นเซอร์รุ่นนี้มาใช้ในไลน์การผลิต
3. หาตำแหน่งติดตั้งเซ็นเซอร์ดังกล่าว ว่าตำแหน่งเหมาะสมที่สุด และใช้ต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงสถานที่น้อยที่สุด
4. หลังจากกิดตำแหน่งที่ติดตั้งได้ ก็เกิดคำถามว่าจะอย่างไรให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่ารีเลย์ที่นำมาติดตั้งสองชิ้นนั้นเป็นรีเลย์ชนิดเดียวกัน และจะแยกประเภทของ e-ACT1 และ e-ACT2 อย่างเป็นวิธีใดจึงได้ออกแบบวิธีการ โดยใช้ปากกาแสดมบับบนBusBar
5. ทดสอบการใช้ปากกาเมจิก ว่าสามารถแสดมบับติดบนแนวของ Busbar ได้หรือไม่เพราะการแสดมบับนั้นจะต้องเปิดลอกปากกาไว้ตลอด นักศึกษาจึงได้ทำการเปิดลอกปากกาและเป่าพัดลมเป็นจำนวน 3 วัน
6. หลังจากการทดสอบ พบว่า คุณภาพของน้ำหมึกยังมีสภาพดี จึงตัดสินใจนำปากกาชนิดนี้มาใช้งาน จึงหาตำแหน่งที่จะใช้ติดตั้งเพื่อให้เกิดการแสดมบับโดยอัตโนมัติดังภาพที่3.22
7. แจ้งความจำนงค์ที่จะทำการ Kaizenไลน์การผลิตนี้ โดยการเขียนออกแบบสิ่งที่จะ Kaizen ดังภาพที่3.25
8. ติดต่อฝ่าย Kaizen และพูดคุยสอบถามถึงความเป็นไปได้ของการทำ Kaizen



ภาพที่3.22 ปากกาที่ใช้แสดมป์



ภาพที่3.23ภาพสถานที่จริงของบริเวณไลน์การผลิต e-ACT



ภาพที่3.24ภาพสถานที่จริงของบริเวณไลน์การผลิต E-ACT

XD4 改善依頼票																																																															
XD4			依頼課 XF46																																																												
課長	主任	班長																																																													
			←		技師	担当																																																									
アイテム名			WZG 000.300 改造 (e-ACT2 バッテリ 接着材 塗布機) ナムカン																																																												
依頼課		XF46		班名		松島班		依頼者		菅原																																																					
数量		1		希望納期		7月26日		納入日		7月26日																																																					
								TEL																																																							
具体的内容 1. 依頼内容 2個のセンサーをチェックしてOKになったら、スキャンして、カメラで確認します。 2. 製作図 ISOMETRIC VIEW TOP VIEW FRONT VIEW WZG000300 接着剤 塗布 (LV-NH32) 2個 スキャン センサー カメラ IV-6500CAS 新しい+新しい (OK) 古い+古い (OK) 新しい+古い (NG) 以上 3. その他 (1) 本件で使用するSUS板は、XF46より支給します。 (2) 何か不明な点がございましたら、XF46菅原(内線5476)まで、ご連絡をお願いします。																																																															
* 依頼ルート 記入者(依頼者)→班長→主任→XD4																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <tr> <td style="width: 5%;">変番</td> <td style="width: 10%;">改定日</td> <td style="width: 20%;">改訂内容</td> <td style="width: 10%;">改訂者</td> <td style="width: 10%;">審査</td> <td style="width: 10%;">承認</td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;">3</td> <td style="width: 10%;">08.04.01</td> <td style="width: 20%;">組織変更により見直し実施</td> <td style="width: 10%;">森</td> <td style="width: 10%;">山上</td> <td style="width: 10%;">蒔苗</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>05.04.01</td> <td>組織変更により見直し実施</td> <td>森</td> <td>山上</td> <td>蒔苗</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>N</td> <td>04.04.13</td> <td>新規作成</td> <td>森</td> <td>山上</td> <td>蒔苗</td> </tr> <tr> <td>変番</td> <td>改定日</td> <td>改訂内容</td> <td>改訂者</td> <td>審査</td> <td>承認</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>												変番	改定日	改訂内容	改訂者	審査	承認		3	08.04.01	組織変更により見直し実施	森	山上	蒔苗								2	05.04.01	組織変更により見直し実施	森	山上	蒔苗								N	04.04.13	新規作成	森	山上	蒔苗	変番	改定日	改訂内容	改訂者	審査	承認							
変番	改定日	改訂内容	改訂者	審査	承認		3	08.04.01	組織変更により見直し実施	森	山上	蒔苗																																																			
							2	05.04.01	組織変更により見直し実施	森	山上	蒔苗																																																			
							N	04.04.13	新規作成	森	山上	蒔苗																																																			
変番	改定日	改訂内容	改訂者	審査	承認																																																										

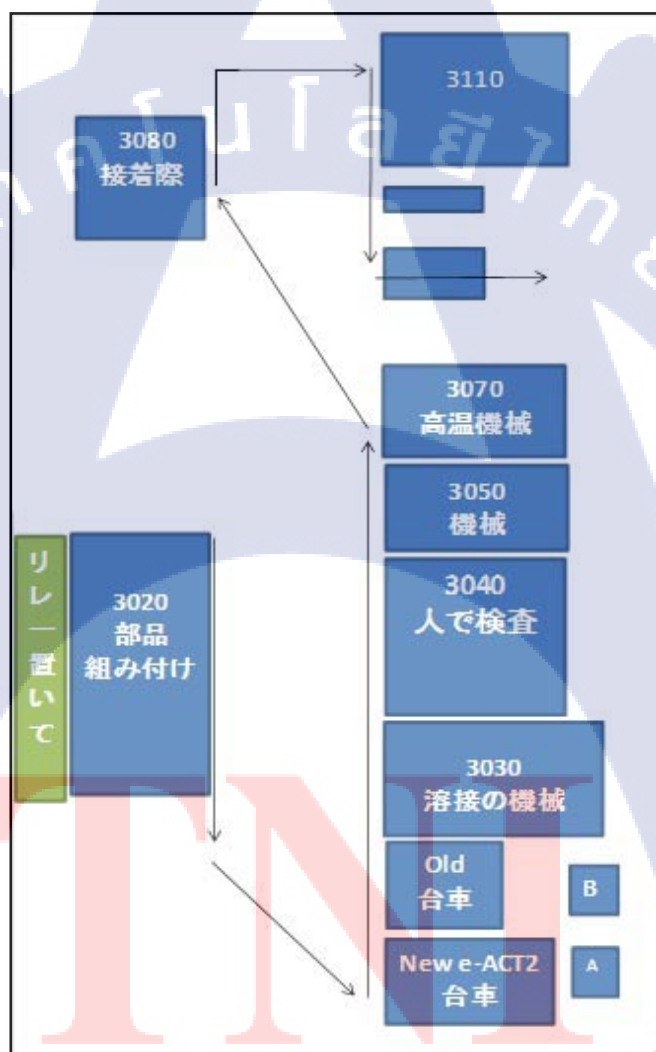
ภาพที่3.25 แสดงการออกแบบตำแหน่งการติดตั้งเซ็นเซอร์และปากกาแสดมภ์

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

4.1 ผลการดำเนินงาน

ผู้ปฏิบัติงานทางด้าน Kaizen เชื่อว่าสามารถทำได้จริง โดยจะติดตั้งอุปกรณ์เหล่านี้ไว้ที่
สถานีหมายเลข 3080 ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1แสดงแผนผังของไลน์การผลิต e-ACT

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องด้วยระยะเวลาในการสหกิจศึกษานั้นมีเวลาจำกัดทำให้นักศึกษาไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพการทำงานว่าเป็นอย่างไรบ้าง มีจุดบกพร่องหรือมีปัญหาหรือไม่

แต่จากการติดต่อและพูดคุยกับพนักงานที่ปรึกษาเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม พ.ศ.2558 ทราบว่า ณ ปัจจุบัน ได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆเหล่านี้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และสามารถใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ และยังได้ภาพ ดังภาพที่ 4.2 มาด้วย



ภาพที่ 4.2 แสดงภาพหลังจากการติดตั้ง และใช้งานจริงในปัจจุบัน

4.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ

จากการมาสหกิจศึกษาครั้งนี้ วัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของนักศึกษา ก็ต้องการศึกษาหาความรู้จากประสบการณ์หน้างานจริง อีกทั้งต้องการนำความรู้ที่ได้ศึกษาจากในห้องเรียนมาประยุกต์ใช้กับหน้างานจริงได้อย่างถูกต้อง และต้องการศึกษาว่าความรู้ที่ได้จากการศึกษาในห้องเรียน กับความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ สิ่งใดจะมีความถูกต้องแม่นยำมากกว่ากัน

นักศึกษาสามารถตอบได้ว่า ทั้งสองสิ่งมีความถูกต้องเท่ากัน เพียงแต่ความรู้ที่ได้ศึกษามา นั้น เราอาจจะจินตนาการภาพผิดไปบ้างจากความเป็นจริง

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

เนื่องจากทางโรงงานต้องการแก้ไขปัญหา เพื่อลดความผิดพลาดอันเกิดจากการที่ผู้ปฏิบัติเลือกใช้รีเลย์ผิด จึงมอบหมายให้นักศึกษาแก้ไขปัญหาดังกล่าว แต่นักศึกษาไม่เคยมีประสบการณ์ทางด้านนี้ จึงทำให้มีการแก้ไขการออกแบบอยู่บ่อยครั้ง แต่ก็ถือเป็นประสบการณ์ที่ดีมาก ที่ได้มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ นอกจากนี้ยังได้รับคำแนะนำต่างๆเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องจักรว่าต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง อันดับหนึ่งคือความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ส่วนเรื่องมูลค่าการลงทุนนั้นก็เป็นเรื่องที่สำคัญเช่นกัน

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

ควรมีการระดมความคิดจากหลายๆท่านในฝ่ายนี้ เพื่อให้การออกแบบและแก้ไขทำออกมาได้มีประสิทธิภาพดี แต่ครั้งนี้เป็นการออกแบบรายบุคคล และมีเวลาจำกัดในการคิดวิธีแก้ไข รวมถึงนักศึกษาไม่มีประสบการณ์ทางด้านนี้ ไม่ได้รับความคิดเห็นในจุดบกพร่องต่างๆ ทำให้ต้องใช้เวลามากขึ้นในการคิดแก้ไข

5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

นักศึกษาขอแนะนำให้รุ่นน้องที่จะมาสหกิจต่อไปนั้น มีการเตรียมตัว และศึกษาข้อมูลของบริษัทนั้นๆให้ดี รวมถึงแผนกที่เราจะเข้าไปสหกิจศึกษา เราต้องทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้เพื่อทำความเข้าใจในการทำงานได้อย่างง่ายขึ้น การมาสหกิจศึกษาครั้งนี้ ได้รับประสบการณ์ คำแนะนำที่ดีต่างๆมากมาย ทำให้นักศึกษาเข้าใจชีวิตการทำงานจริงว่าเป็นอย่างไร ได้เรียนรู้ระบบต่างๆของโรงงาน ได้รู้วิธีการจัดการและทำงานอย่างเป็นระบบ เข้าใจการทำงานของชาวญี่ปุ่น ว่าเวลาเป็นเรื่องที่สำคัญมาก นอกจากนี้ทุกคนยังทำงานหนักโดยเฉพาะแผนกวิศวกรรม เรื่องความปลอดภัยก็เป็นเรื่องที่สำคัญมาก ก่อนจะเข้าทำงาน ทุกคนต้องเข้ารับการอบรมเรื่องความปลอดภัย อาทิเช่น ระบบ Inter Lock และ Sensor เพื่อความปลอดภัย รวมถึงการเดินบนพื้นแบบต่างๆนั้นต้องทำอย่างไร การทำงานแต่ละแผนกต้องใช้ถุงมือแบบไหน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. อาจารย์วิจิษฐ์ ภัคพรหมินทร์, 2556, เอกสารประกอบการเรียน วิชาการระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) สาขาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
2. นางสาว สุภาพร เพียรดี, 2011, PDCA [Online], Available
<http://techno.rru.ac.th/pdf/kpi/PDCA.pdf> [2015 September, 8th]
3. คณะอนุกรรมการกิจกรรม 5ส, 2556, 5ส. [Online], Available
<http://jeducation.com/career/knowledge/2010/03/-5.html> [2015 September, 8th]
4. สนั่น เถาขารี, 2554, Quality Control Circles (QCC) [Online], Available
<http://qualitycontrolcircles.blogspot.com/2011/03/qcc.html> [2015 September, 8th]
5. ดร.ฉัตรชัย จันทร์เด่นดวง, 2009, Poka-Yoke [Online], Available
<http://www.thaidisplay.com/content-11.html> [2015 September, 8th]

ภาคผนวก

TNI

คำศัพท์เฉพาะ

製造	(SeiZou)	=	การผลิต
作業	(SaGyou)	=	งาน
部品	(Buhin)	=	ชิ้นส่วน, อะไหล่
供給	(KyouKyu)	=	อุปทาน, การป้อน(สินค้า)
製品	(SeiHin)	=	ผลิตภัณฑ์
回収	(KaiShuu)	=	การเก็บรวบรวม, การรวบรวมคืนกลับมา
組み付け	(KuMiTsuKe)	=	การประกอบชิ้นส่วน
工程	(KouTei)	=	กระบวนการผลิต
分割	(BunKaTsu)	=	การแยกส่วน
生産	(SeiSan)	=	ผลผลิตทางอุตสาหกรรม, ผลิต
管理	(KanRi)	=	การดูแลควบคุม, การจัดการ, การบริหาร
物流	(BuTsuRyu)	=	โลจิสติกส์
工場	(KouJou)	=	โรงงาน
半田	(HanDa)	=	บัดกรี
検査	(KenSa)	=	ตรวจสอบ
機能	(KiNou)	=	หน้าที่
計画	(KeiKaKu)	=	แผนการ, กำหนดการ
倉庫	(SouKo)	=	โกดังเก็บของ
在庫	(ZaiKo)	=	สต็อก

คำศัพท์เฉพาะ(ต่อ)

能力	(NouRyoKu)	=	ความสามารถ
有効	(YuuKou)	=	มีประสิทธิภาพ
調達	(ChouTaTsu)	=	การจัดหา
運搬	(UnPan)	=	การขนย้าย
方法	(HouHou)	=	วิธี
決定する	(KetTeiSuRu)	=	ตัดสินใจ
問題	(MonDai)	=	ปัญหา
改善	(KaiZen)	=	แก้ไข, ปรับปรุง
設計	(SekKei)	=	การออกแบบ
品質	(HinShiTsu)	=	คุณภาพ
設備	(SeTsuBi)	=	อุปกรณ์
準備	(JunBi)	=	การเตรียม
注意	(ChuuI)	=	ระวัง
出荷	(ShukKa)	=	การส่งของ, Shipping
安全	(AnZen)	=	ความปลอดภัย
係	(KaKaRI)	=	รับผิดชอบ
基板	(KiBan)	=	แผ่น Printed Circuit Board
開発	(KaiHaTsu)	=	การพัฒนา
種類	(ShuRui)	=	ประเภท

คำศัพท์เฉพาะ(ต่อ)

研修	(KenShuu)	=	การฝึกงาน
経験	(KeiKen)	=	ประสบการณ์
システム	(ShiSuTeMu)	=	ระบบ
事業	(JiGyou)	=	กิจการ, โปรเจค
販売	(HanBai)	=	การขาย
購入	(KouNyu)	=	การซื้อ
荷姿	(NiSuGaTa)	=	การบรรจุหีบห่อ, Packing
人数	(NinZuu)	=	จำนวนคน
修理	(ShuuRi)	=	ซ่อมแซม
完成品	(KanSeiHin)	=	สินค้าสำเร็จรูป
空箱	(KaRaHaKo)	=	กล่องเปล่า
効率	(KouRiTsu)	=	ประสิทธิภาพ
接着剤	(SecChaKuZai)	=	กาว
塗布	(ToHu)	=	ทำให้ติด
手袋	(TeBuKuRo)	=	ถุงมือ
触る	(SaWaRu)	=	จับ, สัมผัส
順番	(JunBan)	=	ลำดับ
体制	(TaiSei)	=	ระบบการทำงาน, โครงสร้าง
輸入	(YuNyu)	=	การนำเข้าสินค้า

ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ-สกุล

นางสาว ปันทกัสส์ แก้วแกมแซ

วัน เดือน ปี เกิด

29 ตุลาคม 2537

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา พ

.ศ. 2543 - พ.ศ. 2548

โรงเรียนอุดมศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา

พ.ศ. 2549- พ.ศ. 2554

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา

ระดับอุดมศึกษา พ

.ศ. 2555 - พ.ศ. 2558

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ประวัติการฝึกอบรม

บริษัท อิตาชิ ออโตโมทีฟ ซิสเต็มส์ จำกัด

TNI