



ต้นแบบเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ
กรณีศึกษา บริษัท ไดวา คาเซอิ(ประเทศไทย) จำกัด
OPEN BAG MACHINE PROTOTYPE
CASE STUDY: DAIWA KASEI (THAILAND) CO., LTD.

นางสาวระวีวรรณ ปัญญาชัย

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการผลิต
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2557

ต้นแบบเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ
กรณีศึกษา บริษัท ไดวา คาเซอิ(ประเทศไทย) จำกัด
OPEN BAG MACHINE PROTOTYPE
CASE STUDY: DAIWA KASEI (THAILAND) CO.,LTD.

นางสาวระวีวรรณ ปัญญาชัย

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการผลิต
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2557

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์มานพ ชุมภูแก้ว)

..... กรรมการสอบ

(อาจารย์ชูคิด งามวงศ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์วิศิษฐ์ สองเมือง)

..... ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิสุทธิ พงศ์ชัยฤกษ์)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ชื่อโครงการ	ต้นแบบเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ กรณีศึกษา บริษัท ไควา คาเซอิ(ประเทศไทย) จำกัด An Open Bag Machine Prototype Case Study: DAIWA KASEI (THAILAND) CO.,LTD.
ผู้เขียน	นางสาวระวีวรรณ ปัญญาชัย
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์วิศิษฐ์ สองเมือง
พนักงานที่ปรึกษา	คุณวิชิต บัวแก้ว
ชื่อบริษัท	บริษัท ไควา คาเซอิ (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ / สินค้า	ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกในรถยนต์/ชิ้นส่วนพลาสติกในรถยนต์

บทสรุป

จากการที่ได้เข้าไปศึกษาภายในโรงงานของบริษัท ไควา คาเซอิ(ประเทศไทย)จำกัด ใน ส่วนงานของ Stand Part Assembly 82711- 45020 ซึ่งเป็นส่วนงานของการประกอบผลิตภัณฑ์ Belt เข้ากับ Spring และทำการบรรจุถุง ซึ่งในส่วนของการบรรจุถุงนั้นพนักงานจะต้องก้มลงไปคล้อยถุง กับโครงเหล็กด้านล่าง Stand ซึ่งเป็นทำงานที่เกิดความเมื่อยล้าและอาจจะเกิดอุบัติเหตุศีรษะชนขอบ โต๊ะได้ ดังนั้นนักศึกษาจึงทำการออกแบบเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ ไว้ที่ด้านล่าง Stand เพื่อเพิ่ม Productivity ของผลิตภัณฑ์ และช่วยลดความเมื่อยล้าของพนักงาน ซึ่งเครื่องมือนี้จะทำงานด้วยระบบ นิวเมตริกซ์และควบคุมการทำงานด้วยระบบ PLC

จากที่นักศึกษาทำการออกแบบเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ นักศึกษาพบว่า เครื่องมือนี้ใช้ต้นทุน ไม่สูงนัก มีจุดคุ้มทุนในเวลาอันสั้น สามารถเพิ่ม Productivity ของผลิตภัณฑ์ โดยสามารถบรรจุ ผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นอีก 400 ชิ้นต่อวัน และยังเพิ่มความสะดวกในการทำงานของพนักงาน เมื่อศึกษา ความเป็นไปได้ในทางทฤษฎีแล้ว นักศึกษาจึงได้ทำการสร้างเครื่องต้นแบบเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ เพื่อทำการศึกษาทดลองระบบการทำงานเบื้องต้น ของอุปกรณ์เครื่องมือและระบบนิวเมตริกซ์ ซึ่ง เห็นผลว่าเครื่องมือนี้สามารถทำงานได้จริง และสามารถส่งให้พี่ Maintenance นำไปทดสอบเพื่อทำ การสร้างเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ ที่จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาระบบ Automation ในโรงงานต่อไป

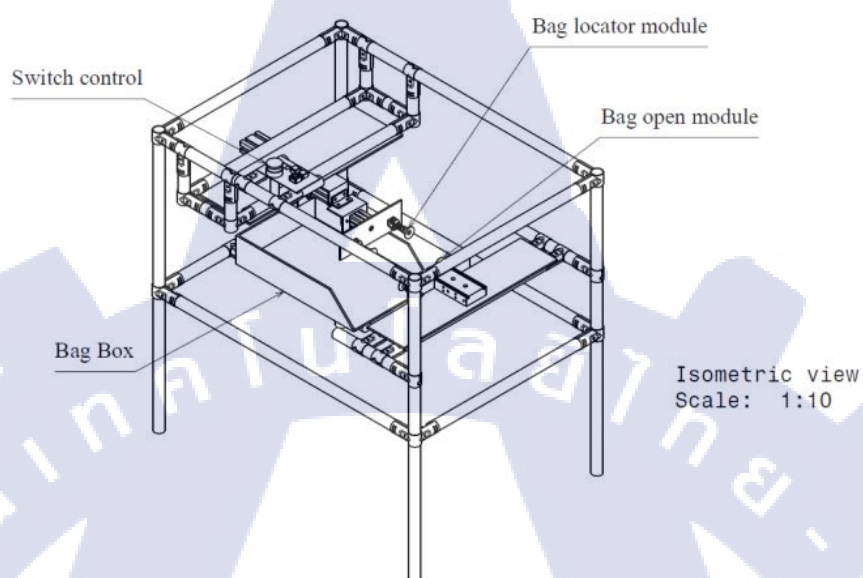
Project's name	An Open Bag Machine Prototype Case Study: Diwa-Kasei Thailand co.,ltd ,
Writer	Ms. Rawiwan Punyachai
Faculty	Faculty of Engineering, Production Engineering Program
Faculty Advisor	Mr. Wisit Songmueang
Job Supervisor	Mr. Wichit Buakao
Company's name	Diwa-Kasei Thailand co.,ltd ,
Business Type/Product	Plastic Autoparts

Summary

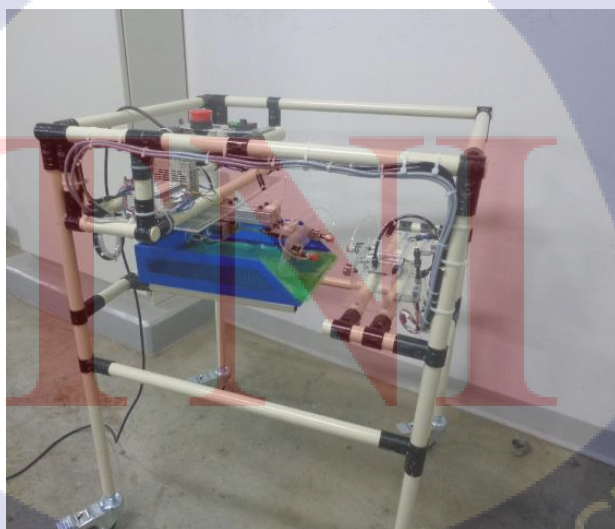
From internship and studying production system in Diwa-Kasei Thailand co.,ltd , in section of Stand Part Assembly 82711-45020, this section is processing about assembling belt with spring and packing. In packing process, operator need to bend down body for to work, this situation may cause an accident or injury for operator. To solve this problem, I have design machinery for help operator to avoid working improperly and improve productivity. This machine called "Auto Open Bag Machine" installed below the working table, operated by pneumatics system controlled by PLC sequencer.

From studying and research this machine we find out that the cost is not so high and break even point for this machine can be reached in shortly, and able to improve productivity by additional 400 piece per day, and operator can work more comfortable without risk. After research and possibility estimation, we have build this automatic machine to make prototype and concept trial for assure that the machine can working properly according to conceptual design. After test run the machine we submit and delivery to Maintenance team whose responsible to improve and promote automation system in factory plant.

รูปถ่ายผลงานสหกิจที่ได้ดำเนินการ



รูป ก.1 เครื่องเปิดถุงอัตโนมัติที่ ออกแบบและกำหนด Concept



รูป ก.2 ต้นแบบเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณบริษัท ไควา คาเซอิ(ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้มอบโอกาสให้ข้าพเจ้ามาศึกษาหาความรู้ และประสบการณ์ที่หาไม่ได้ในห้องเรียน สิ่งที่ได้มานั้นเป็นประโยชน์อย่างมาก สามารถนำไปประยุกต์กับการทำงานของข้าพเจ้าในอนาคตได้

ขอบคุณพี่วิชิต บัวแก้ว(ที่ปรึกษา,Asst. Manager) พี่สิริการย์ คำมุก(Staff Planning) พี่อัศดร อุปภา (Staff) พี่วันเพ็ญ สอนพูน (Staff) และพี่ๆทุกคนในแผนก PD1 ที่คอยให้คำปรึกษาและแนะนำมาโดยตลอด ทั้งในเรื่องการทำงาน ความรู้ ความทางในการทำโครงการ อีกทั้งพี่ๆในแผนกอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ รวมถึงอาจารย์วิศิษฐ์ สองเมือง ที่ช่วยแนะนำแนวทางในการ สหกิจศึกษาตลอดระยะเวลา 4 เดือน จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ระวีวรรณ ปัญญาชัย

TNI

สารบัญ

หน้า

บทสรุป

๖

กิตติกรรมประกาศ

๖

สารบัญ

๖

สารบัญตาราง

๖

สารบัญรูปประกอบ

๖

บทที่

1. บทนำ

1.1 ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร	6
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	11
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	18
1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	19
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	19
1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน หรือโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	19
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย	19

2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 KAIZEN	20
2.2 การผลิตแบบลีน	38
2.3 อุปกรณ์ควบคุมเบื้องต้น	46
2.4 ระบบนิวแมติกส์	55

3.แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนงานปฏิบัติงาน	67
3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในงานสหกิจศึกษา หรือรายละเอียดโครงการที่ได้รับมอบหมาย	67
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ	73

4. สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

4.1 ผลการดำเนินงาน	85
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	88
4.3 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับ กับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ	91

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	92
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	92
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	92

เอกสารอ้างอิง	93
---------------	----

ประวัติผู้จัดทำโครงการสหกิจ	94
-----------------------------	----

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบชนิดของผังโรงงาน	46
3.1 แผนการปฏิบัติงาน	68
4.1 Flow Process Chart ของการบรรจุชิ้นงาน 100 ชิ้น ลงถุงแบบเดิม	88
4.2 Flow Process Chart ของการบรรจุชิ้นงาน 100 ชิ้น ด้วยเครื่อง Open Bag Machine	89

TNI

สารบัญรูปประกอบ

รูปที่

หน้า

ก.1 เครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ ออกแบบและกำหนด Concept	ก
ก.2 ดันแบบเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ	ค
1.1 ตำแหน่งที่ตั้งของบริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด	1
1.2 Office กรุงเทพฯ บริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์)	2
1.3 โรงงานซอย 10 บริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด	3
1.4 โรงงานวังน้อยบริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด	3
1.5 โรงงานโรจนะ บริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด	4
1.6 กราฟแสดงจำนวนพนักงาน บริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด	4
1.7 บริษัทในเครือของ Daiwa Kasei	5
1.8 ชิ้นส่วนพลาสติกตกแต่งภายใน	6
1.9 ชิ้นส่วนพลาสติกตกแต่งภายนอก	7
1.10 ผลิตภัณฑ์ Belt Clamp ,Wiring Harness	8
1.11 ผลิตภัณฑ์ Cluster Clip	8
1.12 ผลิตภัณฑ์ Protector	9
1.13 ผลิตภัณฑ์ Tape Clamp	9
1.14 ผลิตภัณฑ์ Corrugate Clamp	10
1.15 ชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์	10
1.16 ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	11
1.17 รูปแบบการบริหารจัดการโดยใช้คนเป็นศูนย์กลาง	12
1.18 คุณ อิทสึโอะ ชูซูกิ ประธานบริษัท (ซ้าย) คุณ อำพร สระแก้ว (กลาง) และ คุณจิรศักดิ์ แสงคล้อย (ขวา)	14
1.19 ผังองค์กร บริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด	15
1.20 ภาพ layout โรงงานผลิตที่ 1, 2 และ 3	16
1.21 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตจากโรงผลิตที่ 1	17

1.22 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตจากโรงผลิตที่ 2	17
1.23 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตจากโรงผลิตที่ 3	18
2.1 แผนภาพไคเซ็น	20
2.2 แผนภูมิการประเมินผลงานไคเซ็น	23
2.3 ตัวอย่างไคเซ็นที่ถูกบันทึกไว้ในแบบฟอร์ม C	25
2.4 ไคเซ็นจากแบบฟอร์ม C	26
2.5 ไคเซ็นจากแบบฟอร์ม B	27
2.6 ปัญหาไคเซ็นจากแบบฟอร์ม A	28
2.7 ปัญหาเชคก่อนการไคเซ็น	29
2.8 หลังไคเซ็นไล่เชค ที่คุมอยู่ด้านหลังออกไป	30
2.9 หลังไคเซ็นไล่เชค ที่คุมอยู่ด้านหน้าออกไป	31
2.10 คณะกรรมการไคเซ็นบริษัท อธิสาราคินโซกุ จำกัด	36
2.11 แนวคิดการผลิตแบบลีน	38
2.12 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน	39
2.13 แผนภาพสายธารคุณค่า	41
2.14 พังโรงงานแบบกระบวนการ (Process Layout)	44
2.15 พังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ (Product Layout)	45
2.16 พังโรงงานแบบเซลล์ (Cellular Layout)	45
2.17 สัญลักษณ์หน้าสัมผัสแบบปกติเปิด (NO)	47
2.18 สัญลักษณ์หน้าสัมผัสแบบปกติปิด (NC)	47
2.19 สัญลักษณ์ของสวิตช์	48
2.20 รูปและสัญลักษณ์ของ Limit Switch	48
2.21 ลักษณะการสัมผัสของ Limit Switch	48
2.22 ตัวอย่าง Limit switch ในรูปแบบต่างๆ	49
2.23 Limit Switch	50
2.24 การทำงานภายในของ Limit Switch	50
2.25 ลักษณะโครงสร้างของ PLC	52
2.26 แสดงอุปกรณ์อินพุต (Input Devices)	53
2.27 แสดงอุปกรณ์เอาต์พุต(Output Device)	54
2.28 แสดงส่วนประกอบของระบบนิวแมติกส์	55

2.29 แสดงแผนภาพของเครื่องอัดลมแบบต่างๆ	56
2.30 แสดงเครื่องอัดอากาศในแบบต่างๆ	57
2.31 แสดงเครื่องระบายความร้อยของเครื่องอัดอากาศ	58
2.32 ถังพักอากาศ	59
2.33 ตัวกรองลม(Filter)	59
2.34 ตัวเก็บเสียง (Air Silencer)	60
2.35 อุปกรณ์ควบคุมความดันลม (Pressure Regulator)	60
2.36 อุปกรณ์ส่งจ่ายน้ำมันหล่อลื่น (Lubricator)	61
2.37 ชุดปรับสภาพของลมอัด (Service Unit)	61
3.38 วาล์วควบคุมทิศทาง 2/2 แบบลูกบอลนั่งบ่าวาล์ว	62
2.39 วาล์วควบคุมทิศทาง 4/2 เลื่อนลิ้นด้วยกลไกลูกกลิ้งกดทางเดียว และลมช่วยเลื่อนลิ้นกลับด้วยสปริง	63
2.40 แสดงวาล์วแบบแผ่นกลมนั่งบ่าวาล์ว	63
2.41 วาล์วควบคุมทิศทาง 4/2 แบบลูกสูบและแผ่นเลื่อน	64
2.42 วาล์วควบคุมทิศทาง 4/2 แบบลูกสูบและแผ่นเลื่อน	64
2.43 วาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 แบบหมุนหรือโรตารี	65
2.44 กระบอกลมทางเดียว	66
2.45 กระบอกลมสองทาง	66
3.1 พนักงานคล้องถุงใส่งานด้านล่าง stand	70
3.2 พนักงานทำการประกอบ Spring เข้ากับตัวงาน	70
3.3 พนักงานทำการตอกสปริงที่เครื่องตอก	71
3.4 พนักงานนำชิ้นงานไปใส่ที่เครื่องนับจำนวน	71
3.5 ชิ้นงานไหลผ่านเครื่องนับจำนวนลงถุงด้านล่าง	72
3.6 พนักงานก้มลงเก็บถุง ได้โต๊ะ Stand	72
3.7 พนักงานจัดชิ้นงานใส่ถุงให้เรียบร้อย ทำการใส่ label และมัดหนังยาง	73
3.8 แสดงการก้มลงเก็บถุงด้านล่าง stand เมื่อบรรจุนานครบ 100 ชิ้น	73
3.9 เครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ ออกแบบและกำหนด Concept ครั้งแรก	74
3.10 เครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ ออกแบบและกำหนด Concept ครั้งที่2	75
3.11 แสดงการออกแบบโดยเลือกส่วนประกอบต่างๆ จาก โปรแกรม Misumi	75
3.12 แสดงกระบอกสูบ 3 ตัว และรายละเอียดต่างๆ ของเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ	76

3.13 แบบ Drawing แสดงขนาด Dimension ของเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ	77
3.14 เครื่องมือ และวัสดุที่ใช้แล้วภายใน Shop	77
3.15 อุปกรณ์ที่ใช้แล้วที่นำมาใช้ในการประกอบเครื่องต้นแบบ	78
3.16 กระบอสูบใหญ่ประกอบเข้ากับกลไกบานพับ และมีแท่งอะลูมิเนียม เป็นตัว Support	78
3.17 กระบอสูบเล็กใช้แผ่นอะคริลิก เป็นตัว Support ประกอบเข้ากับ Fitting	79
3.18 ระบบ Pneumatic ของเครื่อง Open Bag Machine ที่ระบบของกระบอสูบ C จะถูกตัดออกไปก่อนในการทำเครื่องต้นแบบ	79
3.19 เครื่องต้นแบบ Open Bag Machine ที่ทำการประกอบสายลมแล้ว	80
3.20 Ladder ของเครื่อง Open Bag Machine	81
3.21 Ladder ของเครื่อง Open Bag Machine Prototype	82
3.22 Power Supply และ PLC ของเครื่อง Open Bag Machine Prototype	82
3.23 Sensor ที่ติดตั้งในกระบอสูบเล็กและใหญ่	83
3.24 สวิตช์ระบบ Push Bottom ของเครื่อง Open Bag Machine Prototype	83
3.25 Solenoid Valve ควบคุมการทำงานของเครื่อง Open Bag Machine Prototype	83
3.26 ระบบลมด้านหลังเครื่อง ใช้ Regulator ในการควบคุมแรงดันลม	84
3.27 Open Bag Machine Prototype	84
4.1 เครื่อง Open Bag Machine	86
4.2 Pneumatic เครื่อง Open Bag Machine	86
4.3 ระบบ PLC ของเครื่อง Open Bag Machine	87
4.4 Open Bag Machine Prototype	88

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ : ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด

DAIWA KASEI (THAILAND) CO., LTD.

ที่ตั้งสถานประกอบการ : 485 หมู่ 4 ตำบลอุทัย อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
13210 (โรจนะโครงการ 3)

485 MOO 4, TAMBOL U-THAI, AMPHUR U-THAI,

AYUTTHAYA 13210 (Rojana Industrial Park3)



รูปที่ 1.1 ตำแหน่งที่ตั้งของบริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด

ประวัติ

ชื่อบริษัท	: ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด
ชื่อย่อ	: DAT
สถานที่ตั้ง	: 485 หมู่ 4 ตำบลอุทัย อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13210 (โรจนะ โครงการ 3)
เบอร์โทรศัพท์	: (035) 800-956-63
เบอร์โทรสาร	: (035) 800-971
สถานประกอบการ	: 27 กันยายน 2538
ทุนจดทะเบียน	: 109.5 ล้านบาท
พื้นที่โรงงาน	: 80,504 ตารางเมตร
พื้นที่อาคาร	: 33,602 ตารางเมตร

สำนักงานและโรงงาน

Office กรุงเทพมหานคร



รูปที่ 1.2 Office กรุงเทพฯ บริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด

บริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 27 กันยายน 2538 โดยมีสำนักงานแห่งแรก ตั้งอยู่ที่กรุงเทพมหานคร

โรงงานซอย 10



รูปที่ 1.3 โรงงานซอย 10 บริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด

เริ่มก่อตั้งโรงงานเพื่อทำการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก (สายรัด) ในปี พ.ศ. 2542 ถึงปัจจุบัน

โรงงานวังน้อย



รูปที่ 1.4 โรงงานวังน้อยบริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด

ภายในเดือนพฤศจิกายน 2548 ย้ายสำนักงานใหญ่ไปก่อตั้งโรงงาน ณ อำเภอวังน้อย จังหวัด
พระนครศรีอยุธยา

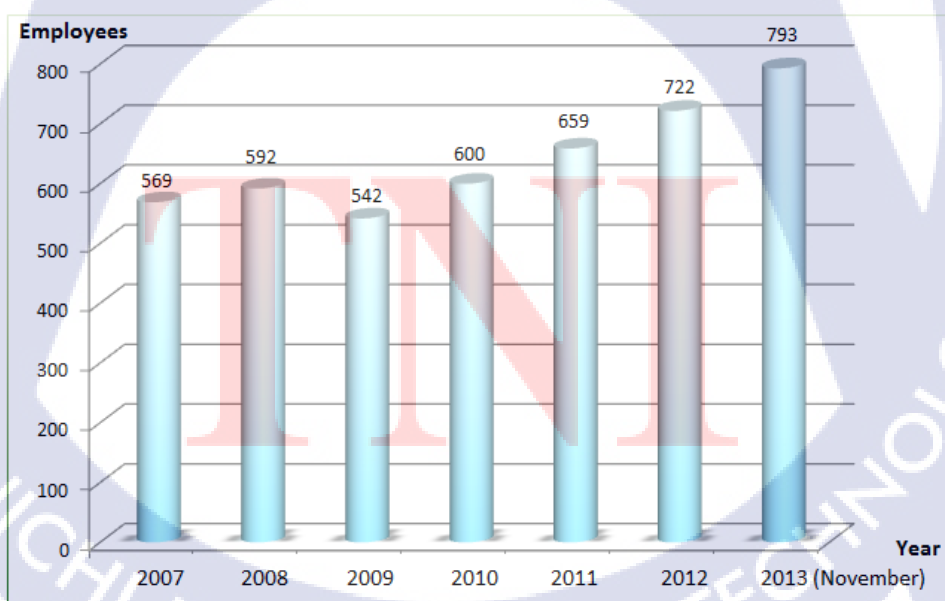
โรงงานโรจนะ



รูปที่ 1.5 โรงงานโรจนะ บริษัท ไควคาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด

ในวันที่ 15 สิงหาคม 2544ทำการย้ายสำนักงานใหญ่เครื่องจักรอุตสาหกรรมเครื่องมืออุปกรณ์และการผลิตไปส่วนอุตสาหกรรมโรจนะโครงการ 3 จังหวัด พระนครศรีอยุธยา

จำนวนพนักงาน



รูปที่ 1.6 กราฟแสดงจำนวนพนักงาน บริษัท ไควคาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด

Global Network



รูปที่ 1.7 บริษัทในเครือของ Daiwa Kasei

Kojima Industries Corporation (KP) (Head Office)

3-30 Shimoichiba-cho, Toyota-shi, Aichi-ken 471-8588 Japan

Daiwa Kasei (Thailand) Co.,Ltd (DAT)

485 Moo 4 Tambol U-Thai, Amphur U-Thai, Ayutthaya 13210 (Rojana Industrial Park3)

Daiwa Kasei Europe Co.,Ltd (DAE)

213 Regents Park House,Regent Street,Leeds LS27QJ,UK

Dongguan Daiwa Kasei (China) CO.,LTD (DAC)

Dengwn Xihu Industrial Diatrict,Qiaotao Town,Dongguan,Guangdong,523533 China

Daiwa Kasei Industry Co.,Ltd (DKI)

1 Kamihirachi Hobo-Cho Okazaki Aichi,444-0004 Japan

Daiwa America Incirporation (D.A.INC)

101 Quality Count Charlestown, In 47111 USA

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท ไดวา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประกอบเทอร์โมพลาสติก ซึ่งเป็นบริษัทในเครือของ Kojima Industries Corporation และบริษัทในกลุ่มกระบวนการผลิตของญี่ปุ่น กระบวนการผลิตหลักของเราคือการฉีดพลาสติก , การประกอบ, ฟันสี และ ฟังก์ชันอิเล็กทรอนิกส์ มีความเชี่ยวชาญในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และชิ้นส่วนของเข็มขัดรัดสายไฟ โปเทคเตอร์สำหรับเดินสายไฟซึ่งมีการสนับสนุน ทางเทคนิคจากประเทศญี่ปุ่น ปัจจุบันบริษัท ฯ ติดตั้งเครื่องฉีดตั้งแต่ 20 ตัน ถึง 350 ตัน จำนวน 200 กว่าเครื่อง

1. ห้องฟันสี 1 ห้อง
2. คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ CATIA (Ver.5 R.20) 6 เครื่อง
3. เครื่อง CMM 1 เครื่อง
4. เครื่องวิเคราะห์ชิ้นงานอีก 1 เครื่อง

1.2.1 ผลิตภัณฑ์ที่บริษัท ไดวา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด

1.2.1.1 ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกตกแต่งภายใน

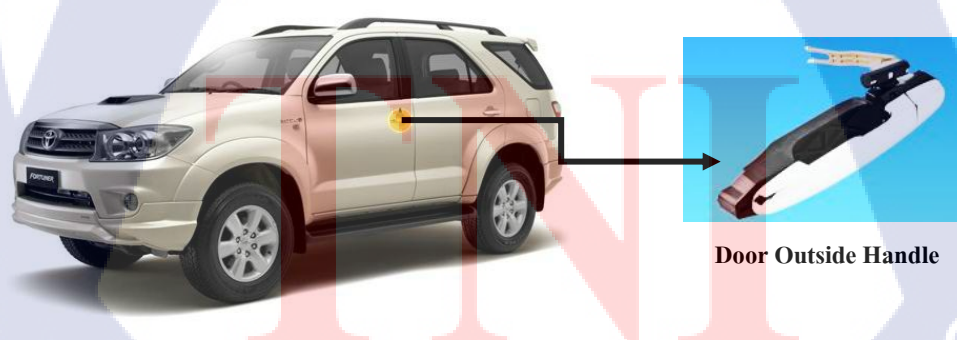


รูปที่ 1.8 ชิ้นส่วนพลาสติกตกแต่งภายใน



รูปที่ 1.8 ชิ้นส่วนพลาสติกตกแต่งภายใน (ต่อ)

1.2.1.2 ชิ้นส่วนพลาสติกตกแต่งภายนอก



รูปที่ 1.9 ชิ้นส่วนพลาสติกตกแต่งภายนอก

1.2.1.3 ชิ้นส่วนพลาสติก (สายรัด)

Belt Clamp ,Wiring Harness



รูปที่ 1.10 ผลิตภัณฑ์ Belt Clamp ,Wiring Harness

ตัวแคลมและสายรัดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญใช้สำหรับรัดสายไฟสายต่างๆ ภายในตัวรถยนต์

Cluster Clip



รูปที่ 1.11 ผลิตภัณฑ์ Cluster Clip

Cluster Clip เป็นส่วนประกอบสำคัญที่ใช้ในจุดต่างๆ ในรถยนต์รวมทั้งการตกแต่งภายใน

Box Assy Console และ Center Console

Protector



รูปที่ 1.12 ผลิตภัณฑ์ Protector

Protector เป็นชิ้นงานที่ใช้หลายจุดภายในรถยนต์รวมทั้ง Center Console , Cover Connector Box ,Under Floors ,Engine Rooms และระบบการสิ้นสะเทือนของรถ

Tape Clamp



รูปที่ 1.13 ผลิตภัณฑ์ Tape Clamp

Tape Clamp เป็นชิ้นงานที่ใช้หลายจุดภายในรถยนต์ทั้งด้านนอกและด้านใน Under Floors และ Engine Rooms

Corrugate Clamp



รูปที่ 1.14 ผลิตภัณฑ์ Corrugate Clamp

Corrugate Clamp เป็นชิ้นงานที่ใช้ในหลายๆ ประเทศที่อยู่ในธุรกิจยานยนต์ ซึ่งมีทั้งชิ้นส่วนที่ใช้ภายใน ภายนอก พื้น และห้องเครื่องยนต์

1.2.1.4 ชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์



รูปที่ 1.15 ชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์

1.2.1.5 ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 1.16 ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร

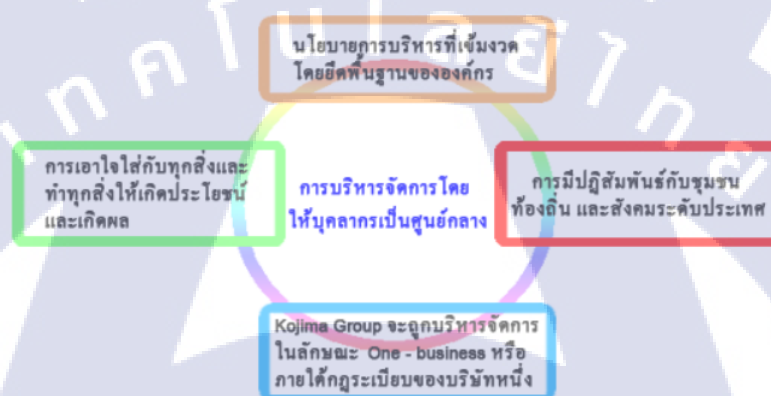
1.3.1 วิสัยทัศน์และพันธกิจ

ไม่เพียงแต่ความกลมเกลียวปรองดองภายในบริษัทเท่านั้น แต่ยังรวมถึงความกลมเกลียวปรองดองในระดับที่ใหญ่ขึ้นไป ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญ สิ่งนี้รวมถึงพื้นฐานความกลมเกลียวปรองดองของครอบครัวที่สามารถนำไปสู่การพัฒนาบริษัท พัฒนาชุมชนท้องถิ่น และพัฒนาสังคมระดับประเทศ นี่คือการคิดที่เป็นจิตวิญญาณพื้นฐานของบริษัท

หลักการระยะยาว

1. การพัฒนาและรักษาบุคลากร
2. การพูดคุยและมีส่วนร่วม

เป้าหมายของเรา คือ การพัฒนาความสามารถที่แท้จริงของบุคลากร เพื่อพัฒนาให้กลายเป็นผู้ที่ยอมรับเข้าใจจิตวิญญาณของความเป็นสามัคคี สามารถพูดคุยและมีส่วนร่วมกับคนอื่นๆ และยังสามารถช่วยเหลือสังคมได้อีกด้วย



รูปที่ 1.17 รูปแบบการบริหารจัดการโดยใช้คนเป็นศูนย์กลาง

1.3.2 นโยบายบริษัท ปี 2014

1. ความปลอดภัย
2. คุณภาพ
3. การส่งมอบ
4. การลดต้นทุน
5. การพัฒนาบุคลากรในการนำเสนอความคิดเพื่อการพัฒนาหรือการปรับปรุงเพื่อแก้ไข

ปัญหา

6. มุ่งมั่นที่จะลดและป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยมุ่งปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล กฎหมาย และข้อกำหนดอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

7. เครื่องจักร,เครื่องมือ,วัตถุดิบ,อุปกรณ์สำนักงาน ต้องไม่เกิดความเสี่ยงจากน้ำท่วม

8. การพัฒนาอย่างค่อยเป็นค่อยไป HOP (เพิ่มทักษะ/นำ Master Power มาเผยแพร่/ความรับผิดชอบมีต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย)

9.การพัฒนาอย่างก้าวกระโดด Step(สร้างพื้นฐานในการวางแผนการบริหารระยะกลาง (Step)/การเปลี่ยนแปลงการผลิตชิ้นงาน/ปีแรกของการวางโครงสร้างใหม่เพื่อมุ่งไปสู่การที่สามารถยืนได้ด้วยตนเองได้)

1.3.3 มาตรฐานสากลที่ใช้ในโรงงาน

- **TS16949:2009** เป็นมาตรฐานข้อกำหนดเฉพาะทางเทคนิคที่เป็นแนวทางของข้อกำหนดระบบบริหารงานคุณภาพ ของอุตสาหกรรมยานยนต์ทั่วโลก

- **ISO 14001:2004** คือ ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

นโยบายด้านสิ่งแวดล้อมปี 2014 คือ มุ่งมั่นที่จะลดและป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยมุ่งปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สอดคล้องกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยมุ่งปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO 14001:2004 กฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- **OHSAS18001:2007** คือ ระบบการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

นโยบายด้านความปลอดภัยปี 2014 คือ ดำเนินธุรกิจโดยมีเป้าหมายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ตรวจสอบและควบคุมความไม่ปลอดภัยโดยปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยและวัฒนธรรมและความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

บริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด บริหารงานและกำหนดนโยบายโดย คุณ อิทสุโอะ ชูซูกิ ประธานบริษัท โดยมี คุณ อำพร สระแก้ว เป็นตัวแทนฝ่ายบริหารคุณภาพ(QMR) และ คุณ จิรศักดิ์ แสงคล้าย เป็นผู้จัดการสิ่งแวดล้อม(EMR) ผู้จัดการระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OH&SMR)

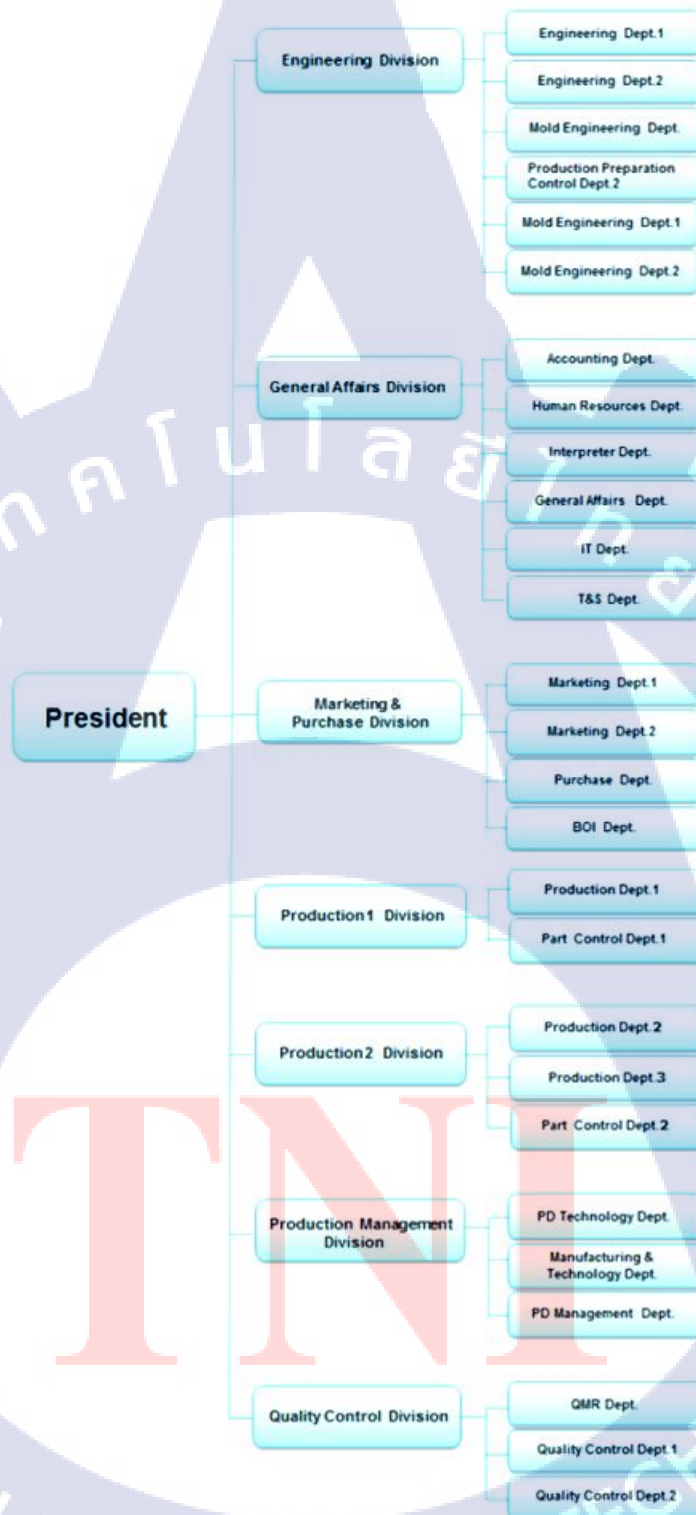


รูปที่ 1.18 คุณ อิทสึโอะ ชูซูกิ ประธานบริษัท (ซ้าย) คุณ อำพร สระแก้ว (กลาง)
และ คุณจิรศักดิ์ แสงคล้าย (ขวา)

1.3.4 กิจกรรมพัฒนาบุคลากรของบริษัท

TPS	ระบบการผลิตที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย โตโยต้าเป็นระบบที่มุ่งเพิ่มประสิทธิภาพในการไหล หรือเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของกระบวนการพยายามที่จะกำจัดความสูญเสียที่เกิดจากการผลิต และมุ่งสร้างคุณภาพในกระบวนการ
TS 16949	ระบบบริหารงานคุณภาพ
CCCF	กิจกรรมในการรณรงค์เพื่อความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน
QCC	(Quality Control Circle) กิจกรรมกลุ่มคุณภาพ
TPM	(Total Productive Maintenance) หมายถึง ระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยอาศัยความร่วมมือจากพนักงานทุกคน ตั้งแต่ฝ่ายบริหารระดับสูงจนถึงพนักงานหน้างาน และการส่งเสริมการบำรุงรักษาเชิงทวิผล
Kaizen	กลยุทธ์การบริหารงานแบบญี่ปุ่น เป็นแนวคิดที่ใช้ในการบริหารจัดการจัดการมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งปรับปรุงวิธีการมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคนบุคลากรทุกระดับ ร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นไปเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง

1.3.5 ฝั่งองค์กร



รูปที่ 1.19 ฝั่งองค์กร บริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด

1.3.6 โรงงานการผลิต

บริษัท ไควา คาเซอิ (ไทยแลนด์) จำกัด ประกอบด้วยโรงงานการผลิต 3 โรงงาน ดังรูปที่

1.20



รูปที่ 1.20 ภาพ layout โรงงานผลิตที่ 1, 2 และ 3

1.3.6.1 โรงงานผลิต 1 (Production Department 1) ประกอบด้วย เครื่องฉีด 150 เครื่อง และเครื่องประกอบงาน 19 เครื่อง ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ดังรูปที่ 1.21



รูปที่ 1.21 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตจากโรงผลิตที่ 1

1.3.6.2 โรงงานผลิต 2 (Production Department 2) ประกอบด้วย เครื่องจักรจำนวน 61 เครื่อง และเครื่องประกอบงาน 25 เครื่อง ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ดังรูปที่ 1.21



รูปที่ 1.22 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตจากโรงผลิตที่ 2

1.3.6.3 โรงงานผลิต 3 (Production Department 3) ประกอบด้วย เครื่องจักรจำนวน 67 เครื่อง และเครื่องประกอบงาน 25 เครื่อง ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ดังรูปที่ 1.22



รูปที่ 1.23 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตจากโรงผลิตที่ 3

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง : นักศึกษาฝึกงานประจำแผนก PD 1 (Production Department 1)

หน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย :

- ศึกษากระบวนการในไลน์การผลิต
- ทำ Project แก้ไข ปรับปรุงพัฒนาการทำงาน
- Support งานต่างๆในแผนก PD 1
- เข้าอบรม Training เพื่อเรียนรู้และเข้าใจกระบวนการผลิตต่างๆในโรงงาน
- เขียนแบบงานแผนก PM ด้วยโปรแกรม CATIA

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

พนักงานที่ปรึกษา : นาย วิจิต บัวแก้ว

ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา : Assistant Manager PD 1

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ตั้งแต่วันที่ 2 มิถุนายน 2557 จนถึง วันที่ 30 กันยายน 2557 รวมระยะเวลาในการปฏิบัติงานทั้งหมด 4 เดือน

1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

1. เพื่อออกแบบและจัดสร้างต้นแบบเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ
2. เพื่อช่วยเพิ่ม Productivity ในการทำงาน of พนักงาน
3. เพื่อหาประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริงในโรงงานการผลิต

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

1. สามารถออกแบบและจัดสร้างต้นแบบเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ
2. สามารถเพิ่ม Productivity ในการทำงาน of พนักงาน
3. นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากโรงงานไปใช้กับการทำงานจริง

บทที่ 2

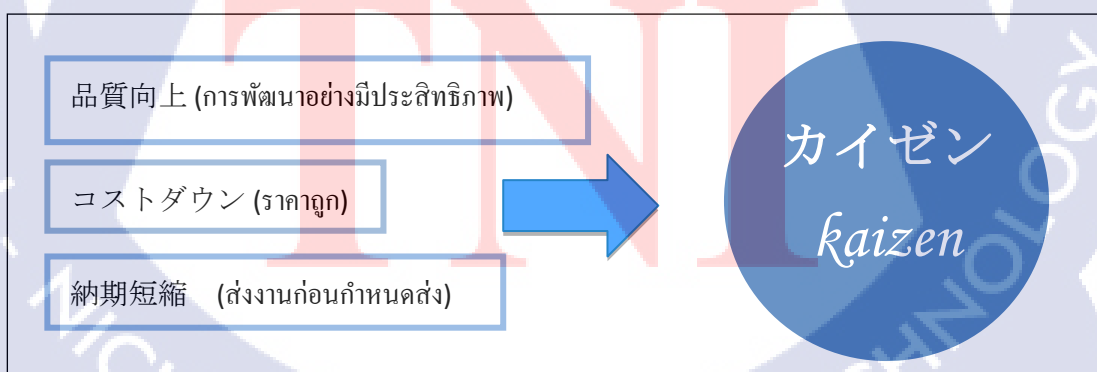
ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 KAIZEN

2.1.1 ความหมายของ KAIZEN

ไคเซ็น(カイゼン) เป็นคำศัพท์ในภาษาญี่ปุ่นที่มีความหมายในแง่บวก คือ “ไค” มีความหมายว่า เปลี่ยนแปลง “เซ็น” แปลว่า ดีกว่า การทำไคเซ็นจึงมีความหมายตรงตัว คือ การเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้น

ไคเซ็น จึงเป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน ร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ๆ ออกมาด้วยต้นทุนที่ต่ำลง มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และส่งมอบให้ลูกค้าได้เร็วกว่า ฉะนั้นจึงจำเป็นที่เราจะต้องปรับปรุงงานของเราอยู่เสมอและต่อเนื่อง เพื่อให้สินค้าและบริการที่ดีมีคุณภาพแก่ลูกค้านั่นเองหลักการไคเซ็นสามารถเขียนเป็นแผนภาพง่ายๆ ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แผนภาพไคเซ็น

2.1.2 KAIZEN กับ นวัตกรรม

มีคำกล่าวที่ว่าสิ่งที่เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนการพัฒนาเทคโนโลยีหรือการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของญี่ปุ่น คือ ไคเซ็นกับนวัตกรรม ซึ่งความแตกต่างของ 2 สิ่งนี้สามารถมองผ่านมุมมองที่เรียกว่า Input และ Output ในเชิงอุตสาหกรรม

การป้อนเข้า (Input) ในเชิงอุตสาหกรรม มีทรัพยากร 4 อย่าง ที่ถูกนำมาพิจารณาดังนี้

- คน (Man-power)
- อุปกรณ์ • เครื่องจักร (Machines)
- วัตถุดิบ (Materials)
- เทคโนโลยี • ทักษะ • Know How (Methods)

ถ้าเขียนการป้อนเข้าทั้ง 4 นี้ด้วยภาษาอังกฤษแล้ว ทุกๆคำจะขึ้นต้นด้วยตัวอักษร M ทั้งหมด ดังนั้น เราจึงเรียกการป้อนเข้าในเชิงอุตสาหกรรมว่า 4 M แต่ก็มีบางคนที่คิดว่า ทรัพยากรที่จำเป็นในการเริ่มต้นทำธุรกิจนั้น คือ เงิน แต่ถ้าพิจารณาแล้วจะพบว่า มนุษย์เป็นผู้สนับสนุนทรัพยากรพื้นฐานให้กับอุตสาหกรรม และผลที่ได้รับ (Output) จากอุตสาหกรรม คือ ผลิตภัณฑ์ หรือการบริการ

ไคเซ็นและนวัตกรรม มีส่วนช่วยให้กระบวนการ Input-Output ในเชิงอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนความแตกต่างระหว่างไคเซ็นกับนวัตกรรม มีความแตกต่างกัน ดังนี้

ไคเซ็น คือ การใช้ความสามารถของตัวเองในการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ซึ่งในขั้นตอนแรกขอแค่ว่า **ลองทำดู** ก็เพียงพอแล้ว ลองเปลี่ยนวิธีการทำงานในปัจจุบันเพียงเล็กน้อย หรือพลิกแพลงนิดหน่อยก็พอ แล้วคอยดูผลลัพธ์ และแก้ไขวิธีการทำงานให้ดีขึ้นเรื่อยๆ

นวัตกรรม คือ การเปลี่ยนแปลงที่ต้องมีการลงทุนเข้ามาเกี่ยวข้อง หรือพูดได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงในส่วนของการป้อนเข้าในเชิงอุตสาหกรรม (4M)

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่มาจากญี่ปุ่นได้ครองตลาดโลกอยู่ เช่น นาฬิกาควอตซ์ กล้องดิจิทัล โทรศัพท์จอแอลซีดี เป็นต้น และในความเป็นจริงยังมีสินค้าใหม่ๆ ในญี่ปุ่นอีกมากมายที่กำลังรอเวลาเปิดตัวอยู่การพัฒนาเทคโนโลยีของวงการอุตสาหกรรมญี่ปุ่นกำลังอยู่ในช่วงเก็บเกี่ยว

ผลลัพธ์ และด้วยแนวโน้มเช่นนี้ได้ทำให้เศรษฐกิจของญี่ปุ่นดีขึ้น และนวัตกรรมนั้นก็ถูกกล่าวว่าเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน

บริษัทญี่ปุ่นที่เคยทำแต่ไคเซ็นจนโดดเด่น ปัจจุบันได้กลายมาเป็นผู้รับผลจากนวัตกรรมอย่างเต็มตัว และยังคงพัฒนานวัตกรรมควบคู่ไปกับกระบวนการไคเซ็น

2.1.3 โครงสร้างและกลไกของระบบการนำเสนอความคิดสร้างสรรค์

บริษัท ไอชินเคคินโซกุ จำกัด เป็นบริษัทในเครือไอชินกรุ๊ป ที่โดดเด่นมากในเรื่องความกระตือรือร้น ในการทำกิจกรรมไคเซ็นเฉลี่ย คนละ 150 เรื่องต่อปี เนื้อหาในการทำไคเซ็นนั้น มีการประยุกต์ใช้ไคเซ็นขั้นสูง (คาราคุริ) ไปจนถึงการทำไคเซ็นเล็กๆน้อยๆจากสิ่งรอบตัว ซึ่งเบื้องหลังของเรื่องเหล่านี้ มีแบบฟอร์มไคเซ็น 3 ชนิดอยู่ด้วยกัน ดังนี้

แบบฟอร์ม Aเป็นแบบฟอร์มที่ให้เขียน 1 เรื่องต่อ 1 แผ่น สามารถเขียนอธิบายได้เต็มที่แล้ว ยังสามารถเขียนรูปหรือกราฟได้ด้วย การดำเนินการไคเซ็นกลุ่มหรือไคเซ็นที่ส่งผลทางเศรษฐกิจสูง จะใช้แบบฟอร์มนี้ในการบันทึกไคเซ็น

แบบฟอร์ม Bเป็นแบบฟอร์มที่ใช้บันทึกไคเซ็นที่อยู่กึ่งกลางระหว่าง A กับ C โดยกำหนดให้ใน 1 แผ่นเขียนได้ 3 เรื่อง และใน 1 เรื่อง จะมีบรรทัดไว้ให้เขียน 8 บรรทัด และยังมีที่ว่างไว้สำหรับวาดรูปหรือกราฟได้อีกด้วย

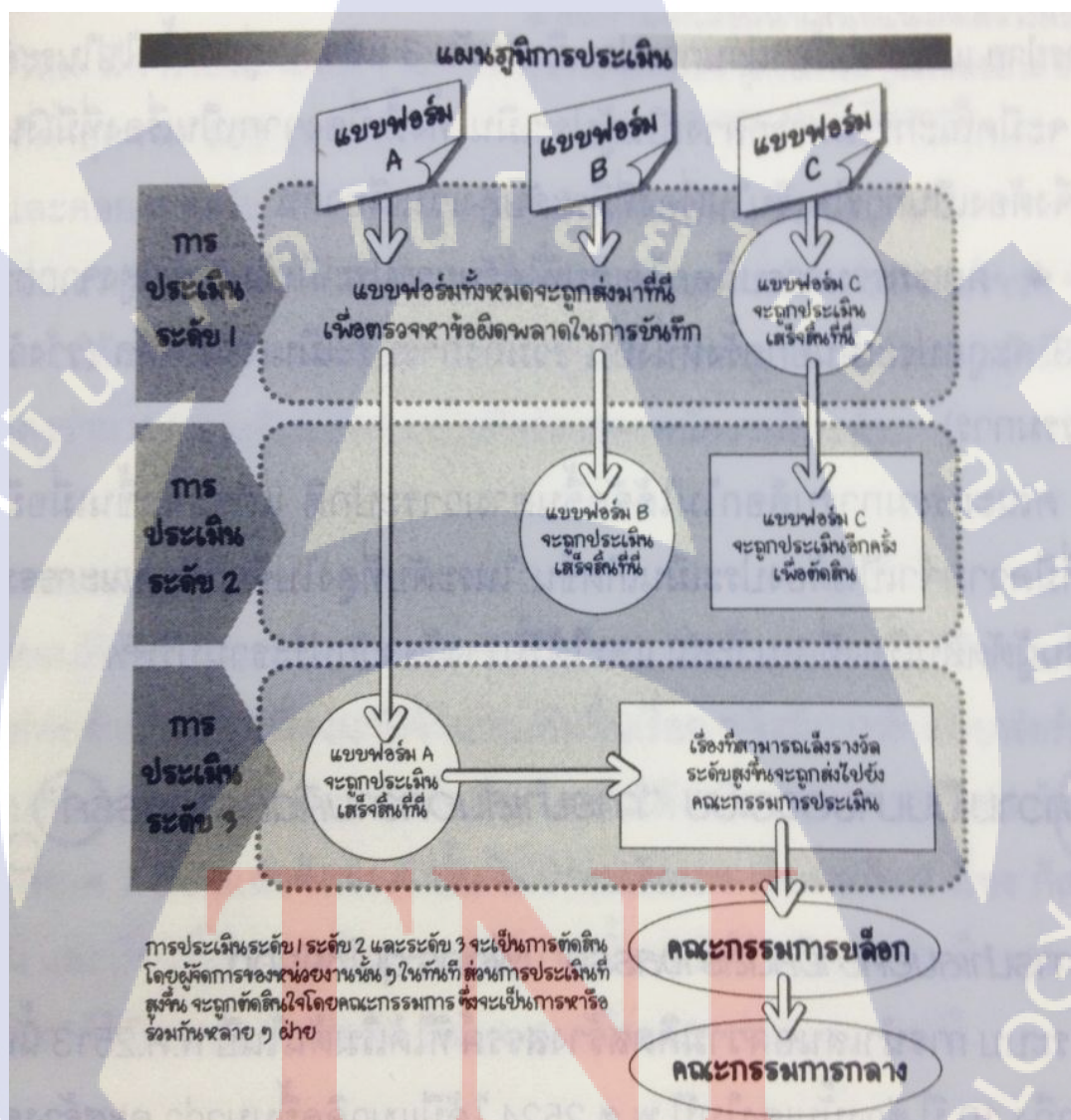
แบบฟอร์ม Cเป็นแบบฟอร์มที่ใช้เขียนไคเซ็นที่เกิดขึ้นรอบๆตัวใน 1 แผ่นสามารถเขียนได้ 7 เรื่อง ซึ่งใน 1 เรื่อง มีพื้นที่ไว้ให้เขียน 6 บรรทัด สำหรับเขียนเรื่องไคเซ็นเล็กๆน้อยๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงนิดหน่อย

ผู้ที่ทำไคเซ็นจะเป็นผู้ตัดสินใจเองว่า จะเลือกใช้แบบฟอร์มแบบไหนจึงจะเหมาะสมที่สุด ในการบันทึกไคเซ็นของตัวเอง ซึ่งมีให้เลือกตั้งแต่แบบฟอร์มการทำไคเซ็นรอบตัวไปจนถึงแบบฟอร์มการทำไคเซ็นระดับสูง

การประเมินมีการประเมิน 3 ระดับ ตามแผนภูมิการประเมิน ดังรูปที่ 2.2

- การประเมินระดับที่ 1 เป็นการประเมินด้วยหัวหน้างานโดยตรง (หัวหน้างานโพรแมน)

ก่อนอื่นไคเซ็นทุกอย่างจะถูกรวบรวมไว้ที่นี่โดยไคเซ็นที่ถูกบันทึกไว้ในแบบฟอร์ม C จะถูกนำมาประเมิน เพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดหรือสิ่งตกหล่นในการบันทึกไคเซ็นไว้เป็นที่เรียบร้อย



รูปที่ 2.2 แผนภูมิการประเมินผลงานไคเซ็น

- การประเมินระดับที่ 2 เป็นการประเมินโดยผู้บังคับบัญชาโดยตรง (ผู้จัดการแผนก)

เรื่องที่ถูกประเมินระดับที่ 1 แล้ว จะถูกส่งลงมาประเมินที่นี่เพื่อประเมินต่อ เรื่องไหนที่เหมาะสมก็จะถูกเสนอในระดับสูงขึ้น และจะถูกส่งไปประเมินระดับ 3 ต่อไป ดังนั้น เนื้อหาไคเซ็นที่ถูกบันทึกไว้ในแบบฟอร์ม B จะถูกประเมินเสร็จสิ้นที่นี่

- การประเมินระดับที่ 3 เป็นการประเมินโดยผู้จัดการฝ่ายโดยตรง (ผู้จัดการฝ่าย รองผู้จัดการฝ่าย)

ขั้นตอนการประเมินเนื้อหาไคเซ็นที่เขียนลงในแบบฟอร์ม A เนื่องจากเรื่องที่ถูกพิจารณาแล้ว ก็จะได้นำเสนอในระดับสูงขึ้นไปอีก ส่วนเรื่องที่เหลือจะถูกประเมินเสร็จสิ้นที่นี่ การกำหนดเงินรางวัลจะถูกกำหนดตามระดับการประเมิน ขึ้นอยู่กับชนิดของแบบฟอร์ม มีตั้งแต่การประเมินมาจากหัวหน้างานมาถึงจุดที่เป็นการประเมินโดยผู้จัดการฝ่าย และหากเรื่องผ่านการประเมินระดับ 3 แล้ว จะถูกส่งขึ้นไปในระดับที่สูงขึ้นไปอีก จะมีคณะกรรมการกลางเป็นผู้ประเมิน ทั้งนี้เนื่องจากเป็นเรื่องที่มีเงินรางวัลสูง ดังนั้น จึงต้องเป็นการไคเซ็นในเรื่องที่มีระดับสูงเช่นเดียวกัน

- คณะกรรมการบล็อกไคเซ็นที่ได้รับการประเมินในระดับสูงจากการประเมินระดับ 3 จะถูกประเมินอีกครั้งหนึ่งที่นี่ รวมถึงการประเมินเงินรางวัล

คณะกรรมการบล็อกไม่ได้จัดขึ้นตามวาระปกติ แต่จะจัดขึ้นเมื่อมีการนำเสนอไคเซ็นที่มีความจำเป็นต้องการประเมินเกิดขึ้นในระดับที่สูงไปอีกก็มี คณะกรรมการกลาง ซึ่งจะเป็นผู้ตัดสินเรื่องที่เหมาะสม และได้รับรางวัลจากประธานบริษัท

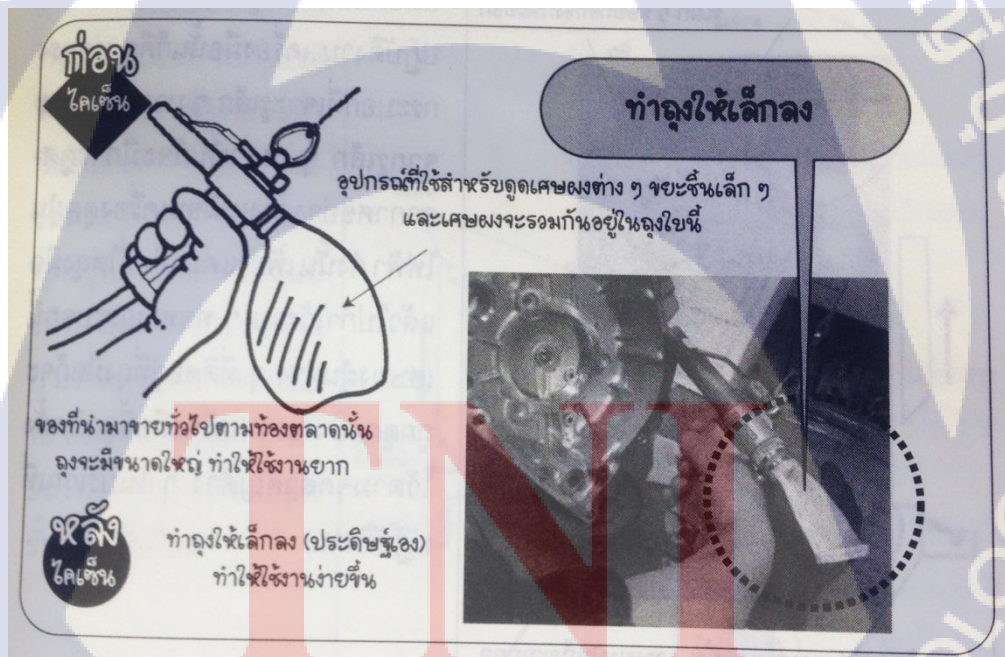
การจุดประกายในการทำกิจกรรมไคเซ็น เกิดจากการเชิญวิทยากรภายนอกมาอบรมให้นับเป็นวิธีที่ถูกใช้บ่อย แต่ว่าการอบรมเป็นเพียงจุดเริ่มต้น ซึ่งปัญหาที่แท้จริง คือ ทำอย่างไรเพื่อที่จะรักษาแรงจูงใจนี้ไว้ให้ได้

หัวหน้างานของแต่ละแผนกจะเป็นศูนย์กลาง การส่งเสริมไคเซ็นในการ ให้ความรู้•ชี้แนะ•ส่งเสริมการทำไคเซ็นอย่างต่อเนื่อง มาโดยตลอด ส่วนหนึ่งมาจากการที่ ประธานบริษัทเดินตรวจไคเซ็น นั้นเอง

ตัวอย่าง ไคเซ็นที่ถูกบันทึกไว้ในแบบฟอร์ม A,B,C

1	ชื่อเรื่อง ลดปริมาณการใช้ถุงมือหนัง	
ก่อนไคเซ็น	หลังไคเซ็น	
ถุงมือหนังมักจะขาดทันทีในระหว่างการทำงานปริมาณการใช้ถุงมือหนังจึงเพิ่มขึ้น		ก่อนใช้งานถุงมือหนังให้ใช้เทปมาติดบริเวณที่ขาดได้ง่าย เพื่อเพิ่มความทนทาน ปริมาณการใช้ถุงมือ
2	ชื่อเรื่อง แบ่งชนิดโดยการติดป้ายแขวน	
ก่อนไคเซ็น	หลังไคเซ็น	
โดยปกติมีการแบ่งแม่พิมพ์ไว้ในระดับหนึ่งแต่ก็ยังมีกรปนกันเกิดขึ้นอยู่		นำป้ายแขวนมาติดที่แม่พิมพ์ ทำให้ไม่ปะปนกันอีกต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถหยิบมาใช้ได้ง่ายขึ้นอีกด้วย
3	ชื่อเรื่อง ทบทวนวิธีการล้างกระจกหน้าต่างใหม่	
ก่อนไคเซ็น	หลังไคเซ็น	
กระจกในโรงงานจะใช้น้ำยาล้างแต่ไม่ค่อยสะอาดเท่าที่ควร		หลังจากพ่นด้วยน้ำแล้วให้เช็ดด้วยกระดาษก่อน ทำให้สะอาดขึ้นพอสมควร
4	ชื่อเรื่อง ป้องกันการตกของพาเลท B	
ก่อนไคเซ็น	หลังไคเซ็น	
การที่จะนำพาเลท B ใส่รถเข็น ถูรถเข็น ขยับ กล่าวว่า พาเลท B อาจตกลงพื้นได้		ใช้มือข้างหนึ่งกครรถเข็นไว้ ก่อนที่จะนำพาเลทขึ้นไปวาง เลยไม่ต้องกลัวเรื่องพาเลทตกอีกแล้ว
5	ชื่อเรื่อง ล้างฝาครอบพลาสติก	
ก่อนไคเซ็น	หลังไคเซ็น	
ฝาครอบพลาสติกสกปรก ทำให้มองตัวเลข ที่หน้าปัดเครื่องวัดไม่ค่อยชัด		ล้างฝาครอบพลาสติกให้สะอาด มองตัวเลขได้ง่ายขึ้น

รูปที่ 2.3 ตัวอย่างไคเซ็นที่ถูกบันทึกไว้ในแบบฟอร์ม C



รูปที่ 2.4 ไคเซ็นจากแบบฟอร์ม C

- ไคเซ็นที่ถูกบันทึกไว้ในแบบฟอร์ม C จะเป็นเรื่องใกล้ตัว ดังเช่นตัวอย่างที่ยกมา ส่วนใหญ่จะเป็นไคเซ็นเล็กน้อยๆ และก็มีบางเรื่องในนี้ที่ถูกยกระดับและยังถูกนำไปประเมินซ้ำในระดับที่สูงขึ้น
- นอกจากนี้ยังมีเนื้อหาประเภท ซ่อมแซม ซ่อมบำรุง หรือ ทำความสะอาด ด้วย คือไม่ได้ปล่อยไว้เฉยๆแต่มีการลงมือแก้ปัญหาไปแล้ว นี่ก็ถือว่าเป็นเรื่องไคเซ็นเช่นเดียวกัน

ตัวอย่างไคเซ็นที่ถูกบันทึกไว้ในแบบฟอร์ม B : การดูดซับผงฝุ่นจากถุงมือ

รถยนต์เป็นรถยนต์ที่มีความละเอียด และมีความเที่ยงตรงมาก ดังนั้น ในการประกอบชิ้นส่วนการผลิต การติดตั้ง หรือกระบวนการใดๆที่เกี่ยวข้อง จะต้องระมัดระวังไม่ให้สิ่งแปลกปลอมเข้าไปปะปนหรือติดอยู่

ด้วยเหตุนี้จึงมีการประดิษฐ์เครื่องมือสำหรับดูดฝุ่นหรือสิ่งแปลกปลอมจากถุงมือของพนักงานที่ปฏิบัติงาน เครื่องมือนั้นก็คือ ท่อทรงกระบอกเจาะรูเล็กๆ มากมาย และจากรูเล็กๆ เหล่านั้นก็จะมีการดูดอากาศอย่างแรงเหมือนเครื่องดูดฝุ่นไฟฟ้า ดังนั้น เพียงแค่นำมือที่ใส่ถุงมือแล้วไปกำไว้รอบๆ ท่อทรงกระบอก – บอกละเอียดฝุ่นต่างๆ ที่ติดอยู่ที่ถุงมือก็จะถูกดูดอย่างแรง (เครื่องมือนี้ถูกติดตั้งไว้ตามจุดต่างๆ ในบริเวณที่ปฏิบัติงาน)

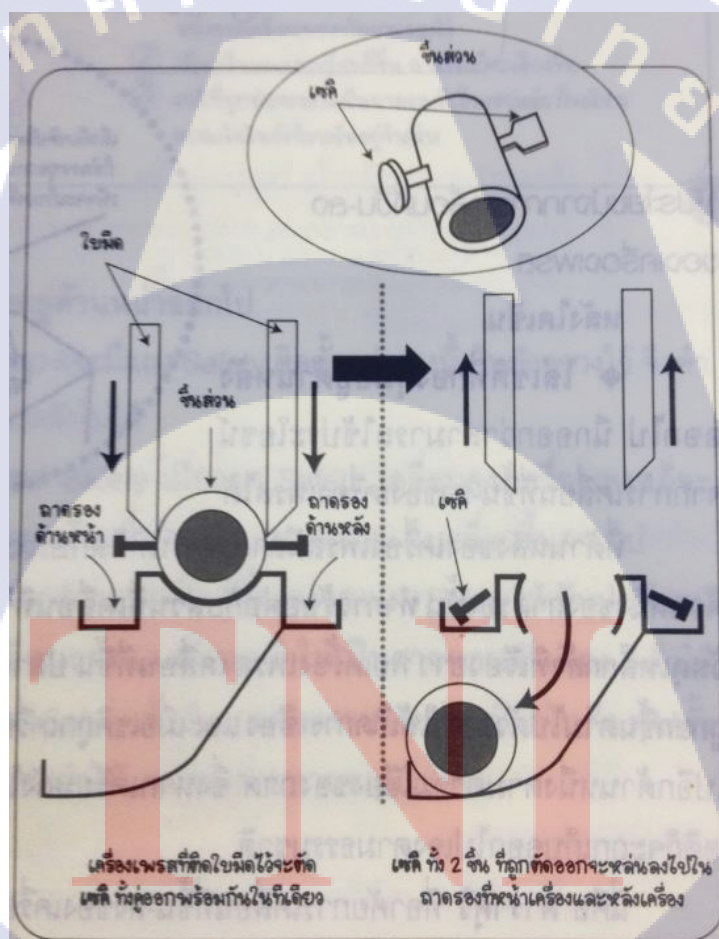


รูปที่ 2.5 ไคเซ็นจากแบบฟอร์ม B

ตัวอย่างไคเซ็นที่ถูกบันทึกไว้ในแบบฟอร์ม A : การทำคู่มืออย่างง่าย ๆ ที่สามารถกำจัดสิ่งกีดขวาง
ออกไปได้อย่าง อัตโนมัติ

การเทอะลูมิเนียมเหลวลงไปในแบบหล่อให้แข็งตัว เพื่อจะทำเป็นชิ้นส่วนรถยนต์นั้น ที่
ชิ้นส่วนจะมีวัตถุที่เป็นลักษณะยื่นออกมาซึ่งเรียกว่า เซคิ ซึ่งใช้ประโยชน์ในเวลาที่ให้นำชิ้นส่วน
ออกจากแบบหล่อหรือใช้เป็นที่จับเวลาเคลื่อนย้าย

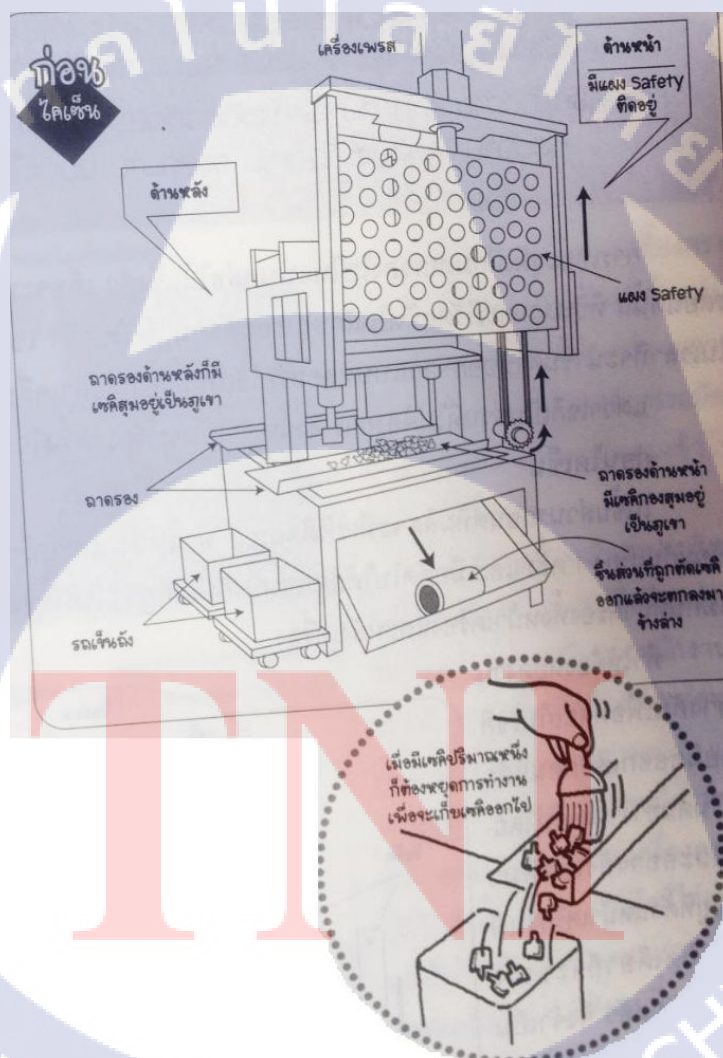
แต่ว่าเซคิเป็นส่วนที่ไม่ต้องการ ดังนั้น จำเป็นจะต้องตัดทิ้งในระหว่างการผลิต



รูปที่ 2.6 ปัญหาไคเซ็นจากแบบฟอร์ม A

ก่อนไคเซ็น

ในชิ้นส่วนรถยนต์ที่ผลิตจะมีเซกิตติดอยู่ 2 ตำแหน่ง และเครื่องเพรสจะตัดทิ้งพร้อมกันเพียง 1 ครั้ง และเมื่อตัดไปได้สักพักหนึ่งก็ปรากฏว่า เซกิตที่ถูกตัดจะไปกองสุ่มรวมกันที่ถาดรองทั้งหน้าเครื่องและหลังเครื่องทำให้ต้องหยุดงานกลางคันเพื่อที่จะเก็บเซกิตด้วยมือออกเสียก่อนและจึงเริ่มต้นทำงานต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเซกิตที่มาสุม อยู่ทางด้านหน้าเครื่อง แม้เพียงนิดเดียวก็จะขวางการทำงานแล้ว จึงจำเป็นที่จะต้องเก็บออกบ่อยๆ(ทำอะไรสักอย่างเพื่อจะลดขั้นตอนนี้ได้ไหม)



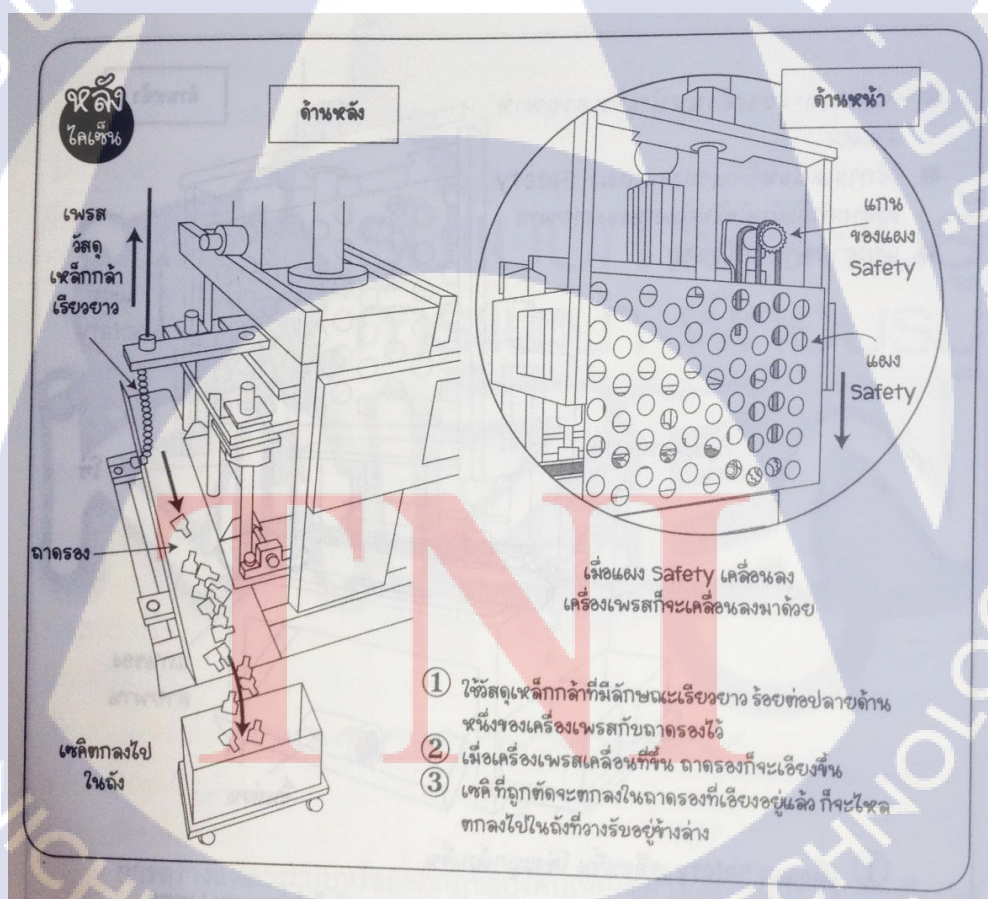
รูปที่ 2.7 ปัญหาเซกิตก่อนการไคเซ็น

หลังไคเซน

ไถ่เชคที่ทอสมอยู่ด้านหลังออกไปนีกอกว่าสามารถใช้ประโยชน์จากการขึ้นลงของเครื่องเพรสได้

ที่ด้านหลังของเครื่องเพรสมีถาดรองรับที่มีลักษณะเรียวยาวติดตั้งอยู่ ที่ปลายด้านหนึ่งของถาดรองรับนั้นทำการรื้อต่อ กับส่วนที่เคลื่อนที่ขึ้นลงของเครื่องเพรสวัสดุเหล็กกล้าที่เรียวยาว พอเครื่องเพรสเคลื่อนที่ขึ้นปลายด้านหนึ่งของถาดรองรับจะถูกยกขึ้นตามไปด้วย ทำให้เกิดการเอียงและเมื่อเชคถูกเครื่องตัดออกไปแล้วก็จะไหลตกลงไปอีกด้านหนึ่งตามความเอียงของถาด ซึ่งหากเอียงถาดไว้รองรับที่ด้านล่างด้วยแล้วเชคก็จะถูกเก็บออกไปเองตามธรรมชาติ

นี่คือการครุที่อาศัยการเคลื่อนที่ขึ้นลงของเครื่องเพรสมาเปลี่ยนความเอียงของถาดรับ



รูปที่ 2.8 หลังไคเซน ไถ่เชค ที่สมอยู่ด้านหลังออกไป

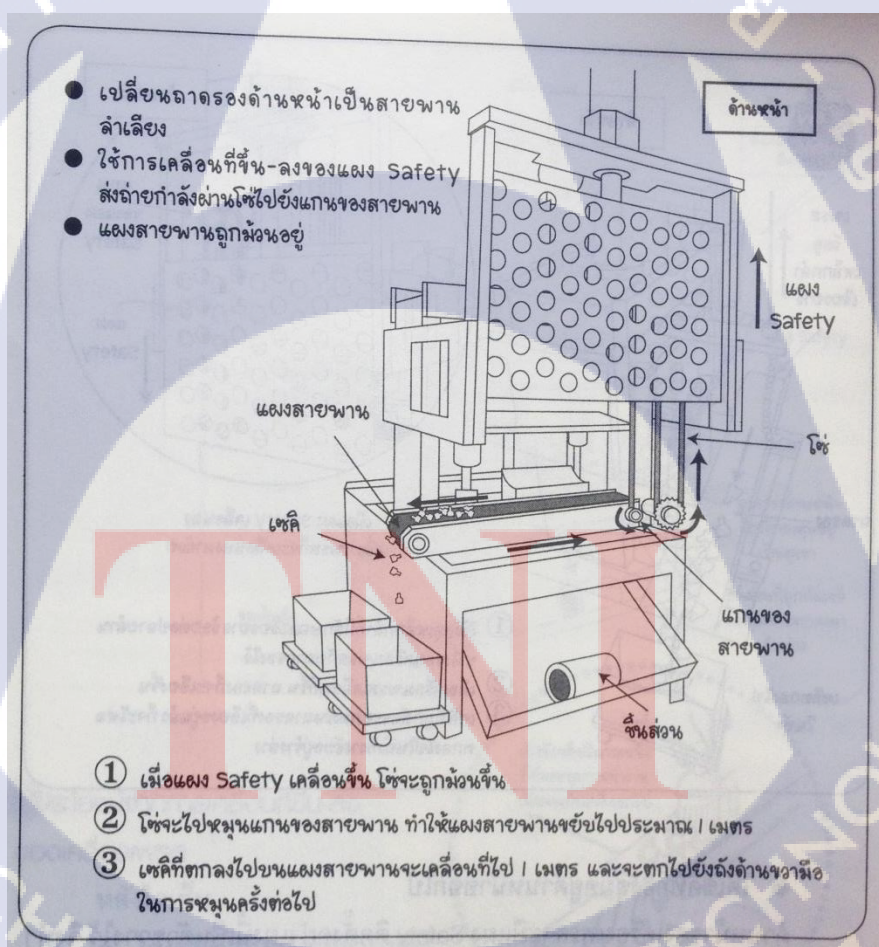
ไล่เซกที่กองตมอยู่ด้านหน้าออกไป

ด้านหน้าของเครื่องเพรสจะมีแผงSafety ติดตั้งอยู่แผ่นนี้เป็นตัวขวางไว้ จึงทำการครี
เหมือนถาดรองด้านหลังไม่ได้

การเคลื่อนที่ของแผง Safety เมื่อแผง Safety เคลื่อนที่ลงเครื่องเพรสก็จะเคลื่อนที่ลงและเมื่อเครื่องเพรสเคลื่อนที่ขึ้นไปแล้วแผง Safety จึงเคลื่อนที่ตามไป

การไล่เซคิออกไปจึงอาศัยการเคลื่อนที่ขึ้นลงของแผง Safety ให้เป็นประโยชน์

ขั้นตอนแรก คือ การเปลี่ยนถาดรองด้านหน้าให้เป็นสายพานลำเลียง แล้วใช้ไช้ร้อยต่อระหว่างแกนของแผง Safety เข้ากับแกนของสายพาน โดยมีกลไก คือ ทุกครั้งที่แผง Safety เคลื่อนที่ขึ้นลงจะทำให้แกนของสายพานหมุนไปด้วย



รูปที่ 2.9 หลังไคเซ็นไล่เซกิ ที่ส้มอยู่ด้านหน้าออกไป

เชือก ที่ตกลงบนสายพานจะเคลื่อนที่ไปตามการหมุนของสายพาน เมื่อแผงกั้น Safety เคลื่อนที่ขึ้นลง1รอบจะส่งผลให้สายพานหมุนไป1รอบและแผงสายพานจะหมุนไปประมาณ1เมตร เชือกก็จะถูกไถ่ออกไปด้านข้างประมาณ1เมตรด้วย ทั้งนี้สายพานจะหมุนได้แค่ทิศทางเดียวเท่านั้น ดังนั้นเชือกที่ตกลงบนสายพานก็จะตกลงไปในถังที่รองรับไว้ในกรณีการหมุนครั้งต่อไป

นี่คือการการเคลื่อนที่ขึ้นลงของแผงกั้นSafetyแล้วเปลี่ยนเป็นแรงส่งให้สายพานหมุน

และด้วยวิธีนี้เอง เชือกก็จะถูกเก็บออกไปตามธรรมชาติ

2.1.4 รูปแบบการเรียนรู้ การแนะนำ ฝึกอบรม KAIZEN

การสร้างแต่ระบบหรือออกกฎข้อบังคับเพียงอย่างเดียวนั้นไม่ได้ การให้ไคเซ็นเป็นไปตามขั้นตอน ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ⇨แพร่หลาย⇨ ต้นตัว นั้น จำเป็นต้องได้รับความเข้าใจและยอมรับจากพนักงานทุกคน ดังนั้น การให้ความรู้และการแนะนำเกี่ยวกับไคเซ็น จึงมีการทำในหลายรูปแบบ

วิธีการให้ความรู้ด้านไคเซ็นจะแตกต่างกันตามประเภทธุรกิจ สภาพของกิจการ ขนาดขององค์กร หรือขึ้นอยู่กับว่าแต่ละบริษัทอยู่ในขั้นตอนไหนของการทำไคเซ็น แม้กระทั่งระดับความแพร่หลายของแนวคิดไคเซ็น ก็จัดว่าเป็นปัจจัยหนึ่งของความแตกต่างนี้

- การให้การศึกษาแก่พนักงานใหม่

มากกว่า 40% ของบริษัทที่จัดให้มีการสอนและการอบรมพนักงานใหม่เรื่องไคเซ็นได้บรรจุเรื่องไคเซ็นไว้ในหลักสูตรอบรมพนักงานใหม่ด้วย โดยมีเนื้อหาหลักเป็นเรื่องระบบหรือกิจกรรมของบริษัท เช่น เนื้อหาโดยสังเขปของระบบ หรือจุดประสงค์ของกิจกรรมต่างๆในบริษัท

- การให้การศึกษาแก่พนักงานระดับผู้จัดการ

บริษัทที่ตอบมาว่า ได้ให้การศึกษาอบรมไคเซ็นกับพนักงานระดับผู้จัดการมีน้อยกว่าที่คิดนั้น บริษัทได้ให้เหตุผลว่า เนื่องจากผู้จัดการเป็นกุญแจสำคัญในการขับเคลื่อนกิจกรรมไคเซ็น ดังนั้น ผู้ที่ปฏิบัติงานนี้จึงจำเป็นต้องมีความรู้เฉพาะทางเกี่ยวกับไคเซ็นในระดับหนึ่ง เช่น

จุดสำคัญในการสอนเกี่ยวกับไคเซ็น วิธีการให้คำแนะนำหรือวิธีการประเมิน เป็นต้น ดังนั้น จึงมีบางกรณีที่ต้องดึงกรอบความรู้ขึ้นมาต่างหากและไปศึกษาจากสถาบันเฉพาะทางต่างๆนอกบริษัท

- สไตล์การฝึกอบรมหลายๆแบบ

การส่งพนักงานไปฝึกอบรมภายนอกบริษัท การเชิญวิทยากรจากภายนอกมาสอน การแต่งตั้งบุคลากรภายในบริษัทให้เป็นวิทยากร เรื่องเหล่านี้เป็นสไตล์ในการฝึกอบรมของแต่ละบริษัทที่แตกต่างกันออกไป ในแต่ละบริษัทจะดำเนินการโดยเลือกวิธีที่ดีที่สุด ภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณ และเวลา เป็นต้น

หรือว่าในบางปัญหา เช่น ข้อจำกัดในเรื่องของเวลา เนื่องจากการเชิญวิทยากรภายนอกมาสอนนั้น อาจจะเป็นเรื่องยาก แต่หากให้คนในบริษัทเป็นวิทยากรเสียเองก็จะขาดพลังในการผลักดัน ซึ่งก็มีบริษัทจำนวนไม่น้อยที่แก้ปัญหาเหล่านี้โดยการนำสื่อการสอนอื่นๆ เข้ามาใช้ฝึกอบรม เช่น วิดีโอ หรือดีวีดี เป็นต้น ซึ่งข้อดีของการใช้สื่อการสอนแบบนี้ก็คือ สามารถแก้ปัญหาข้อจำกัดในเรื่องของเวลา เพราะสามารถแบ่งดูเป็นส่วนๆได้

- การนำเสนอกรณีตัวอย่างหรือการรวมกลุ่มเรียน

ด้วยการทำให้กรณีตัวอย่างไคเซ็นของบริษัทเป็นความรู้ร่วมกัน การนำเสนอกรณีตัวอย่างหรือการรวมกลุ่มเรียนก็คือ วิธีการสอน แนะนำอย่างเป็นรูปธรรมในเรื่องเหล่านี้ เช่น ไคเซ็นคืออะไร จะต้องทำอะไร เป็นต้น การทำให้กรณีตัวอย่างเป็นการเรียนรู้ร่วมกันกล่าวคือ **การทำให้ทฤษฎี กฎ หลักการสำคัญของการไคเซ็น** เป็นเรื่องที่ใช้ร่วมกันโดยมีเป้าหมาย คือ ให้ลอกเลียนแบบและทำตามตัวอย่างกรณีดังกล่าว เพื่อเชื่อมโยงไปยังการทำไคเซ็นต่อไป

การลาดตระเวนไคเซ็น หรือการแสดงนิทรรศการไคเซ็น โดยมีจุดประสงค์ คือ การให้ผู้บริหารของบริษัทได้เดินดูการปฏิบัติงานนั้น เพื่อเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจให้กับผู้ปฏิบัติงาน และการได้อธิบายเกี่ยวกับไคเซ็น ตลอดจนการได้สัมผัสกับไคเซ็นของแผนกอื่นๆ จะทำให้พนักงานเกิดความเข้าใจลึกซึ้งขึ้นอีกขั้นหนึ่ง

- การประชุมเช้า • การประชุมที่หน้างาน

การสอนไคเซ็นไม่จำเป็นต้องจัดเวลาหรือสถานที่พิเศษ บางบริษัทใช้เวลาไม่กี่นาทีตอนประชุมเช้า หรือประชุมที่หน้างานมาสอนไคเซ็นด้วย นอกจากนี้ก็หลายบริษัทยังบรรจุการสอนไคเซ็นลงไปในกิจกรรมรวมกลุ่มเรียนอื่นๆ เช่น QC Cycle หรือ กิจกรรม TPM เป็นต้น เรียกสไลด์แบบนี้ว่า แบบไทอัฟ (Tie-up)

- การแจกจ่ายเอกสารเกี่ยวกับไคเซ็นเป็นประจำ

มีหลายบริษัทที่มีการแจกเอกสารเพื่อติดตามผลการอบรม เพราะถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเช่นกัน มีทั้งการนำข่าวเกี่ยวกับไคเซ็น หรือรวบรวมกรณีตัวอย่างไคเซ็น แล้วก็เผยแพร่ออกไป ในปัจจุบันนี้วิธีการประชาสัมพันธ์กิจกรรมไคเซ็นที่ถูกใช้อย่างแพร่หลาย คือ การส่ง E-mail หรือการใช้ Internet

อย่างไรก็ตาม ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับไคเซ็นควรปฏิบัติให้เป็น อย่างไคเซ็น ด้วย ซึ่งการศึกษาหรือการอบรมเกี่ยวกับไคเซ็นก็ไม่ควรนอกเหนือจากนี้

ในแต่ละบริษัท มีการปรับวิธีการศึกษาและอบรมให้เข้ากับเงื่อนไขหรือสภาพแวดล้อมของตนอย่างมีประสิทธิภาพ ตรงใดที่ไม่หลุดกรอบของคำว่า “อย่างไคเซ็น” แล้วละก็ สไลด์ไหนก็ได้ที่เป็น รูปแบบที่เหมาะสมกับบริบทนับว่าดีที่สุดทั้งนั้น

2.1.5 การกำจัดปัญหา การชะลอตัวในกิจกรรม KAIZEN

หนึ่งในศัตรูตัวร้ายของกิจกรรมไคเซ็น คือ การหยุดชะงักของกิจกรรม อันเนื่องมาจากความซ้ำซากจำเจ

กิจกรรมไคเซ็น ที่ริเริ่มโดยประธานของ บริษัท อิชิฮาร่าคินโซกุ จำกัด (สำนักงานใหญ่ อำเภอกุสุมาทสึ) เป็นบริษัทจำหน่าย และแปรรูปโลหะ มีสินค้าหลัก คือ โลหะสเตนเลส และ อะลูมิเนียม โดยใช้เครื่องจักรสำหรับกระบวนการเจีย ตัด และเชื่อม เพื่อแปรรูปโลหะนั้น พออย่างเข้า

ผู้ปีที่ 3 ก็ประสบวิกฤตการณ์หยุดชะงัก แต่ด้วยการตอบสนองต่อปัญหาอย่างรวดเร็ว จึงทำให้การชะลอตัวของการทำไคเซ็นในบริษัทผ่านพ้นไปด้วยดี จนถึงปัจจุบันเป็นเวลา 11 ปีแล้ว นับตั้งแต่เริ่มต้น กิจกรรมไคเซ็นก็แนบแน่นอยู่ในโรงงานจนถึงขั้นมีการพูดว่า “ ถ้าไม่มีกิจกรรมไคเซ็นแล้วล่ะก็โรงงานเราจะเป็นโรงงานที่มีแต่มดตะ (ความสูญเปล่า) ขนาดไหนกัน ”กราฟการพัฒนาผลงานไคเซ็น บริษัท อิชิฮาร่าคินโซกุ จำกัด และเหล่าคณะกรรมการไคเซ็น แสดงในรูปที่ 2.10

วิธีการแก้ไข้ปัญหา

1) เข้าไปชักชวนเท่าที่จะทำได้

ในตอนนั้น เหล่ากรรมการไคเซ็นต่างก็คิดกันว่า “ถ้าปล่อยไว้อย่างนี้จะแย่” และ “ยังไม่เป็นกิจกรรมที่ทำกันอย่างทั่วถึงทั้งบริษัท” ดังนั้น ต้องทำอะไรสักอย่าง สิ่งแรกที่ทำคือ การชักชวน ซึ่งสามารถเริ่มต้นได้ทันทีเลย ใช้วิธีการที่เรียบง่ายที่สุด คือ การติดตามคนที่ไม่ส่งผลงานไคเซ็นด้วยการบอกบ่อยๆ เช่น “กรุณาทำไคเซ็นด้วยสิ” หรือ “อ๊ะ นั่นแหละการไคเซ็นแหละ” คุณจุนอิชิ ทาจิม่า ซึ่งเป็นประธานกรรมการไคเซ็น ในเวลานั้นได้บอกเทคนิคส่วนตัว เกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า “เทคนิคในการชักชวนคนอื่นนั้น ต้องไม่เข้าไปก้าวล่วงถึงความรู้สึกของอีกฝ่าย ในทางกลับกัน ต้องพูดให้แบบสบายๆเน้นบ่อยๆหลายๆครั้ง”

2) ในขั้นต้นยอมให้มีการเขียนแทนกันได้

แผนกส่งของกับแผนกโกดัง มีการทำไคเซ็นน้อยมากเป็นพิเศษ เหตุผลน่าจะเป็นเพราะว่าไม่เคยชินกับการต้องมาเขียนว่าได้ทำไคเซ็นอะไรไปบ้าง สมาชิกในคณะกรรมการไคเซ็นได้หาทางออกกับปัญหานี้ด้วย การเขียนแทนกัน“ผมจะเขียนแทนให้เอง บอกมาเลยว่าได้ทำไคเซ็นอะไรไปบ้าง” “นี่แหละดีแล้ว นี่ก็เป็นการเขียนไปแล้ว 1 แผ่นนะ” ด้วยวิธีการเหล่านี้ จึงมีคนที่เห็นว่า ถ้าเป็นประมาณนี้ น่าจะลองเขียนเองได้ จึงมีจำนวนของผู้ที่เขียนไคเซ็นด้วยตนเองค่อยๆเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ สุดท้าย การเขียนด้วยตนเอง ก็กลายเป็นเรื่องปกติไปในที่สุด



รูปที่ 2.10 คณะกรรมการไคเซ็นบริษัท อิซาร่าคินโซบุ จำกัด

3) จากการประเมินด้วยความรู้สึกลู่การประเมินด้วยคะแนน

มีเสียงบ่นด้วยความไม่พอใจ เกี่ยวกับการประเมินผลงานไคเซ็น มาเข้าหูบ่อยๆ เช่น “ทำไมไคเซ็นคนนั้นอยู่ในระดับเหนือกว่าไคเซ็นของผม?” “สรุปแล้วไคเซ็นมันคืออะไรล่ะ” ในตอนแรกนั้น การประเมินผลงานไคเซ็น ใช้วิธีที่รู้จักกันในนามว่า (วิธีเอาละหรือวิธีการตัดสินแบบง่าย) วิธีนี้คือการที่กรรมการประเมินใช้สัญชาตญาณประสาทสัมผัสของตนประเมินไคเซ็นว่า เป็นระดับ A B หรือ S ที่สอดคล้องเป็นพิเศษหรือการตัดสินตามความรู้สึกแนวคิดของ วิธีเอาละ มาจากแนวคิดที่ว่าพื้นฐานของไคเซ็น คือ การพลิกแพลง ดัดแปลงอย่างเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้น โดยหลักการแล้ว การประเมินผลงาน 2 ระดับโดยใช้สัญชาตญาณนั้น ถือว่าสมเหตุสมผลดีแล้ว ดังนั้น วิธีประเมินแบบเอาละ จึงไม่มีการชี้แจงเหตุผลว่า ทำไมจึงเป็น A ทำไมจึงเป็น S

ดังนั้น ข้อสงสัยที่ว่า “ทำไมจึงเป็น A ทำไมจึงเป็น B ไม่เข้าใจเลย” และความไม่พอใจ จึงเชื่อมต่อไปยังข้อสงสัยว่า “ไม่เข้าใจเลยว่า ไคเซ็นคืออะไร” “ไคเซ็นนี้มันต้องทำยังไงเหรอ” หากพิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นหนึ่งในสาเหตุของปัญหาการชะลอตัว

ด้วยเหตุนี้จึงมีการพิจารณาแก้ไข วิธีการประเมินด้วยสัญญาณ หรือ วิธีเอาละ และได้เปลี่ยนเป็นการประเมินตามหัวข้อ แบ่งคะแนนออกเป็นหมวดๆจากนั้นกำหนดระดับผลงานจากคะแนนรวม เรียกว่า **วิธีการรวมคะแนน** ในบริษัทของเราได้แบ่งหมวดการประเมินผลงานไคเซ็นหนึ่งๆ ออกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. มุมมอง
2. วิธีการทำไคเซ็น
3. ประสิทธิภาพ

โดยในแต่ละหัวข้อจะมีคะแนน 30 คะแนน 20 คะแนน 10 คะแนน ตามลำดับ (คะแนนผลลัพธ์อย่างเดียว 40 คะแนน) ด้วยคะแนนรวมดังกล่าวนี้ ระดับ $S \cdot A \cdot B$ ก็จะถูกกำหนดไปเอง วิธีนี้ทำให้เกิดปฏิริยาในทางที่ดีขึ้น จึงไม่มีเสียงบ่นด้วยความไม่พอใจอย่างเช่น “ทำไมฉันถึง..... อีกแล้ว” อีกด้านหนึ่ง ด้วยวิธีนี้ ขั้นตอนการประเมินย่อมต้องเพิ่มขึ้นมากกว่าการประเมินด้วย วิธีเอาละแน่นอน

- 4) สร้างบรรยากาศเหมือนงานเทศกาล ด้วยการแจกรางวัลประจำเดือน

ไคเซ็นคือ การแก้ไขปัญหาประจำวันที่เกิดขึ้นรอบๆตัว ด้วยการพลิกแพลงหรือดัดแปลงอย่างง่ายๆ เป็นธรรมดาที่วิธีการแก้ปัญหานั้น จะดู **ธรรมดา** และ **ไม่โดดเด่น** ด้วยเหตุนี้ ยากให้พนักงานทั้งหมดยุติความสนใจ จึงจำเป็นต้องทำให้เหมือนเป็น **งานเทศกาล** จึงกำหนดให้มีรางวัลประจำเดือน ประกาศผลงานและประกาศเกียรติคุณ ในการประชุมตอนเช้า “นี่เป็นการไคเซ็นที่ดีมาก จำเป็นต้องให้ทุกคนรับรู้ด้วย” ผลงานไคเซ็นที่คณะกรรมการไคเซ็นได้พิจารณาเห็นชอบร่วมกับแล้ว เดือนละ 1 เรื่องจะถูกคัดเลือกอย่างเข้มงวด และนำมาประกาศต่อพนักงานทุกคนในวันที่มีการตั้งแถวในตอนเช้า ถึงจะบอกว่าเป็นการประกาศ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าทำอะไรที่ยิ่งใหญ่จนเกินไป และคณะกรรมการไคเซ็นจะใช้เวลาเพียง 3 นาที ของการตั้งแถวตอนเช้าเดือนละ

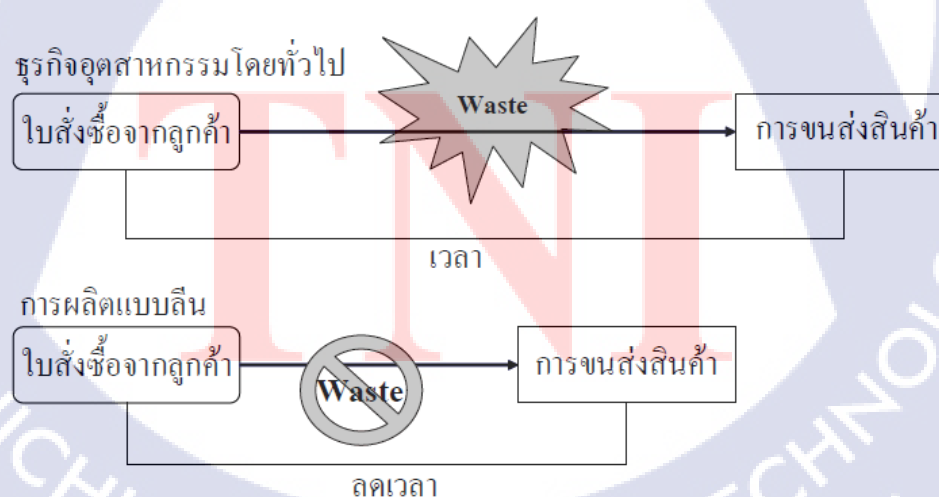
1 ครั้ง ประกาศแนะนำให้พนักงานทุกคน รู้จักไคเซ็น ประจำเดือน และเจ้าของผลงาน ไคเซ็น แม้ว่าจะไม่ยิ่งใหญ่อะไร แต่มันจะหลงเหลือในความทรงจำ และไม่ต้องใช้เวลามากมาย ซึ่งวิธีการนี้บริษัท อิชิฮาร่าคินโซกุ จำกัด ได้ทำต่อเนื่องกันมาเป็นเวลา 8 ปีแล้ว

5) สร้างเอกลักษณ์ของคณะกรรมการผ่านบอร์ดประชาสัมพันธ์

การจะทำให้ผลงานไคเซ็นเป็นข้อมูลร่วมกันนั้น แค่ การให้รางวัลประจำเดือน และการรวบรวมผลงานไคเซ็นประจำปี ถือว่ายังไม่ค่อยเพียงพอเท่าไร ดังนั้น กรรมการไคเซ็น จึงใช้วิธีการหมุนเวียนกันทุกๆเดือน ตัดประกาศโครงการต่างๆ ที่ บอร์ดประชาสัมพันธ์ไคเซ็น เพื่อสร้างความตื่นตัวและความเข้าใจในเรื่องไคเซ็นให้กับพนักงานทุกคน

2.2 การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

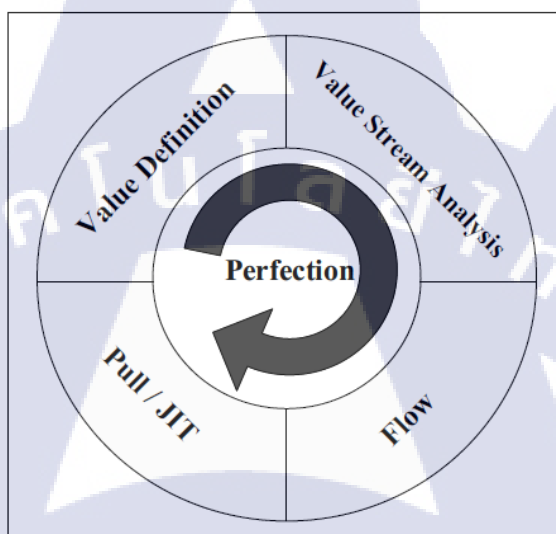
การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เป็นปรัชญาการผลิต ที่มีพื้นฐานความแตกต่างของแนวคิดในการผลิต จากการไหลในการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบจนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ และตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์จนถึงการบริการลูกค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดความสูญเปล่า (Waste/Muda) และผลิตสินค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า ดังภาพที่ 2.11 (Allen et al., 2001)



ภาพที่ 2.11 แนวคิดการผลิตแบบลีน

2.2.1 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

แนวคิดเรื่องลีน ที่เจมส์ วอแม็ก กล่าวไว้ในหนังสือชื่อ “Lean Thinking” หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีนมี 5 ประการคือ การนิยามคุณค่า การวิเคราะห์สายธารคุณค่า การไหล การดึง/ทันเวลาพอดี และความสมบูรณ์แบบ ดังภาพที่ 2.12 (Feld, 2001) และยังคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในแต่ละ โครงสร้างหลักตามการหมุนของวงล้อการผลิตแบบลีน



ภาพที่ 2.12 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

2.2.1.1 การนิยามคุณค่า (Value Definition)

ในหลักการนี้เสนอให้สามารถระบุคุณค่าลูกค้า การระบุว่าสินค้าหรือบริการมีคุณค่าอยู่ที่ใด อาจเปรียบเทียบกับคู่แข่ง (Benchmarking) ก็ได้ และกระบวนการที่ปราศจากการสูญเปล่า (Waste-free) เป็นกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้องโดยต้องใช้เวลาและความพยายามที่จะกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการ ดังนั้นกระบวนการที่สร้างคุณค่าจึงเป็นสิ่งสำคัญ แต่จำเป็นต้องมองในมุมมองของลูกค้า (Customer's Perspective) ไม่ใช่มองจากมุมมองของผู้ผลิต (Producer's Perspective) ลูกค้าจะเป็นคนสุดท้ายที่กำหนดคุณค่า ด้วยเหตุนี้ความสูญเปล่าประเภทหนึ่งของของเสีย (Waste/Muda) คือ กระบวนการที่ลูกค้าไม่ต้องการ บริษัทที่ผลิตแบบลีนจะดำเนินการเพื่อกำหนดคุณค่าในตัวผลิตภัณฑ์และความสามารถของผลิตภัณฑ์ในการเสนอราคาให้กับลูกค้า การที่สามารถระบุได้ว่าสินค้าหรือบริการที่เป็นผลิตผลขององค์กรมีคุณค่าอย่างไรนั้น นับเป็นบันไดขั้นแรกของแนวคิดลีน

ซึ่งจะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ อันจะส่งผลต่อการดำเนิน ธุรกิจต่อไปทั้งยังสามารถนำคุณค่าที่ลูกค้าต้องการนั้นมาเป็นแนวทางในการดำเนินการผลิตด้วย ดังนั้นการค้นหาและวิจัยความต้องการของลูกค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญ และควรใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Quality Function Deployment (QFD)

เทคนิคของ QFD เป็นเทคนิคที่นำความต้องการของลูกค้ามาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับความสามารถของตนเองและคู่แข่งในการบรรลุความต้องการของลูกค้านั้น เพื่อหาทางในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า เป็นการนำความต้องการของลูกค้ามากำหนดสิ่งที่จะต้องทำ ดังนั้น การทราบความต้องการของลูกค้าถือเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการพึงระลึกเสมอว่า

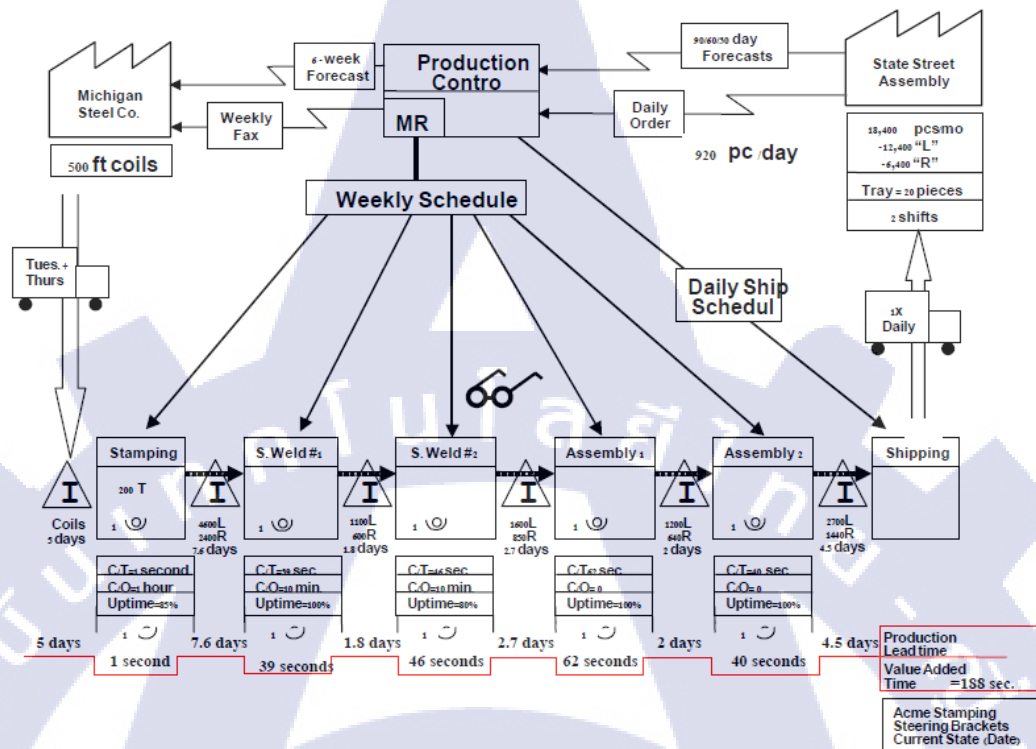
1. คุณค่าของสินค้าหรือบริการจะถูกตัดสินโดยลูกค้าเสมอ
2. ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการหน้าที่ในการสร้างคุณค่านั้นให้แก่สินค้าหรือบริการที่จะนำเสนอออกสู่ตลาด
3. ความต้องการของลูกค้าและเสียงตอบกลับ (Feedback) คือ สิ่งที่กำหนดว่าผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการจำเป็นต้องทำอะไรต่อไปในการพัฒนาสินค้าและบริการ เพื่อความพึงพอใจของลูกค้า

2.2.1.2 การวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream Analysis)

หลักการการนิยามคุณค่า เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการวิเคราะห์สายธารคุณค่า ซึ่งในการวิเคราะห์เริ่มต้นด้วยแผนภาพกระบวนการ (Process Mapping) กำหนดแต่ละขั้นตอนตามกระบวนการผลิต ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะมีคำถามว่า “มีคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ตามธรรมชาติของลูกค้านหรือไม่” ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีผลต่อการเพิ่มคุณค่าของความสามารถของผลิตภัณฑ์หรือคุณภาพ โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ การกำจัดสิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการ ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีในการเพิ่มคุณค่าและเพิ่มประสิทธิภาพ

แผนภาพกระบวนการสามารถทำได้โดยสร้างแผนภาพการไหลของคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM) โดยที่ Value Stream คือกิจกรรมหรืองานทั้งหมด (เป็นสิ่งที่เกิดคุณค่าเพิ่มและไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม) ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า ดังนั้น VSM คือการเขียนแผนภาพแสดงถึงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศในการผลิตของกระบวนการต่าง ๆ ดังภาพที่ 2.13 (Allen et al., 2001) เมื่อเข้าใจว่าอะไรคือการไหลของคุณค่าของผลิตภัณฑ์แล้ว จะพบกับกิจกรรม 3 ประเภท ดังนี้ ประเภทที่หนึ่ง ขั้นตอนของการสร้างคุณค่าเพิ่มในการไหลและกระบวนการ (Value added Flow and Activities) เป็นขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมในเรื่องหน้าที่การทำงานของวัตถุดิบ และนำไปสู่กระบวนการสุดท้ายที่ได้ผลิตภัณฑ์ ประเภทที่สอง ขั้นตอนการสร้างซึ่งไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็น (Necessary but Non Value Adding) เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนปัจจุบันของระบบในกระบวนการผลิตที่อาจจะรวมถึงการตรวจสอบ การรอคอย และการขนส่ง ประเภทที่สาม

ขั้นตอนการสร้างซึ่งไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและควรจะต้องกำจัดออกทันที (Non Value Added Flow and Activities)



รูปที่ 2.13 แผนภาพสายธารคุณค่า

2.2.1.3 การไหล (Flow)

การทำให้คุณค่าเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง คือ การทำให้สายการผลิตสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา โดยไม่มีการขัดขวางหรือหยุดการผลิตด้วยเหตุอันใดก็ตาม ให้งานสามารถไหลไปได้อย่างต่อเนื่องเหมือนเช่นน้ำในแม่น้ำ ซึ่งแม้ว่าระดับน้ำจะลดต่ำลงแต่ก็ยังไหลอยู่เสมอ องค์กรต่าง ๆ ต้องการมุ่งเน้นในเรื่องการไหลของผลิตภัณฑ์แบบรวดเร็ว (Rapid Product Flow) โดยการกำจัดอุปสรรคต่าง ๆ และระยะทางที่อยู่ระหว่างแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ทำให้แผนผังการทำงานของพนักงานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเปลี่ยนแปลงไป

การไหลของงาน (Flow) ถือว่าเป็นหัวใจของระบบการผลิตแบบลีน และเป็นจุดเริ่มต้นที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นก่อนที่จะทำการติดตั้งระบบอื่น ๆ ของระบบการผลิตแบบลีนต่อไป การทำให้สายการผลิตเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) สามารถทำได้ดังนี้ คือ

1. อย่าให้เครื่องจักรว่างงานด้วยเหตุอันใดก็ตาม (Idle)

2. หากเครื่องจักรเสีย (Breakdown) หรือออกนอกการควบคุม (Out of Control) ต้องแก้ไขให้กลับสู่ภาวะปกติได้เร็วที่สุด
3. การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) เป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลาน้อยที่สุด แม้ว่าจะอยู่ในแผนการผลิตก็ตาม เพราะบางกรณีไม่สามารถควบคุมเวลานี้ได้
4. อย่าขัดจังหวะการผลิต ด้วยเหตุอันใดก็ตาม
5. จัดกำลังการผลิตของแต่ละกระบวนการให้มีความสมดุลกัน (Line Balancing) ซึ่งจะทำให้ไม่มีงานรอระหว่างกระบวนการ (Work In Process : WIP) หรือเกิดคอขวดขึ้น (Bottleneck)
6. ลดปริมาณการขนย้าย
7. ลดการเก็บงานเพื่อรอการผลิต (Waiting)
8. จัดผังโรงงาน (Line Layout) ให้เหมาะสม

2.2.1.4 การดึง (Pull) / ทันเวลาพอดี (JIT)

ในแนวคิดแบบลีน สินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกพิจารณาเป็นเรื่องการสูญเปล่า ฉะนั้นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ขายไม่ได้จะเป็นการสูญเปล่า เช่นเดียวกัน ดังนั้นการให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าของกระบวนการ คือ การทำการผลิตเมื่อลูกค้ามีความต้องการสินค้านั้น และผลิตแค่เพียงพอกับที่ลูกค้าต้องการ โดยหมายถึงทั้งลูกค้าภายในและภายนอกเป็นการผลิตที่เข้าใกล้กับลักษณะของการผลิตตามสั่ง (Made To Order) ไม่ใช่การผลิตเพื่อเก็บและรอการขาย (Made To Stock) ซึ่งการผลิตเพื่อเก็บและรอการขายถือเป็นความสูญเปล่าชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นเพราะการรอคอย (Waiting) วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดีคือ การสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตตลอดเวลา จึงได้นำ Takt Time มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการไหล โดย Takt Time นั้นเป็นตัวคำนวณมาตรฐานของคุณค่าบนความต้องการของลูกค้า และเป็นความรวดเร็วที่กำหนดให้ในกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ตามความต้องการใน

ระบบการผลิตแบบลีน Takt Time จึงเป็นเครื่องมือที่เชื่อมระหว่างการผลิตกับลูกค้า และเป็นตัวกำหนดอัตราการผลิต การประเมินสภาพการผลิต การคำนวณแนวทางการทำงาน การพัฒนาเส้นทางสำหรับการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งนำไปสู่การค้นหาคำตอบที่ต้องการ

ในหลักการนี้เป็นการบอกให้ผู้ผลิตทำงานแบบย้อนหลัง (Work Backward) คือ นำความต้องการของลูกค้า (Customer Requirements) มากำหนดการทำงาน ไม่ใช่ทำออกไปเพื่อรอลูกค้ามาซื้อ การผลิตต้องทำเมื่อลูกค้าต้องการจริง ๆ ไม่ใช่ผลิตตามแผนการผลิตของผู้ผลิต (Master Production Plan : MPS) หรือการผลิตแบบตามการพยากรณ์ยอดขาย (Sales Forecast) ในการใช้ระบบดึงให้สมบูรณ์แบบ ให้ใช้กับทั้งลูกค้าภายนอก (External Customer) ซึ่งก็คือ บริษัทหรือลูกค้า

ที่ซื้อสินค้าจากเรา และกับทั้งลูกค้าภายใน (Internal Customer) ซึ่งก็คือ บุคคลหรือหน่วยงานที่เรา ต้องให้การสนับสนุนแก่เขาหรือบุคคลที่ได้รับผลกระทบจากการทำงานของเร เช่นเดียวกับแนวคิดของการจัดการด้านคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management : TQM)

2.2.1.5 ความสมบูรณ์แบบ (Perfection)

หลังจากที่เข้าใจความต้องการของลูกค้า รู้และเข้าใจในคุณค่าของสินค้าที่ผลิต จัดทำผังของคุณค่าและให้ลูกค้าเป็นผู้ตั้งงานและกำหนดกิจกรรมในการผลิตแล้ว ต่อมาก็คือ การพยายามเพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่องรวมถึง การค้นหาความสูญเปล่า (Waste) ให้พบ และกำจัดอย่างต่อเนื่องตลอดไป ซึ่งก็คือแนวคิดของ PDCA (Plan-Do-Check-Act) การทำให้ประสบความสำเร็จได้นั้นได้รับผลมาจากการทำงานที่มีประสิทธิภาพในหลักการที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ควรเน้นโอกาสที่จะปรับปรุงในเรื่องของการลดเวลา พื้นที่ ต้นทุน และการลดความผิดพลาดเกี่ยวกับการสร้างผลผลิตและการจัดการ ซึ่งเป็นผลตอบสนองไปยังความต้องการของลูกค้า โดยทั่วไปองค์ประกอบ 3 ประการที่แนวคิดแบบลีนมุ่งเน้น ได้แก่ ประการแรก บรรลุถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์และกิจกรรมในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นกระบวนการเพิ่มคุณค่าในสายตาลูกค้า ประการที่สอง เป็นการวางโครงสร้างระบบการไหลอย่างต่อเนื่อง ระบบคงคลังเป็นศูนย์ การผลิตทันเวลาพอดี ของเสียเป็นศูนย์ และประการที่สาม ความสมบูรณ์แบบ คือ การเพิ่มคุณค่ามากที่สุดโดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือ Kaizen ดังนั้น การบริการและการดำเนินงานขั้นต่อไปควรคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องที่เป็นไปได้

2.2.2 เครื่องมือและเทคนิคของระบบการผลิตแบบลีน

2.2.2.1 การจัดสายการผลิตแบบเซลล์ (Cellular Manufacturing)

สายการผลิตแบบเซลล์เป็นผังของโรงงานชนิดหนึ่ง ซึ่งนำเครื่องจักรมาวางไว้ใกล้ตามลำดับของการผลิต (Process Sequence) หรือตามทิศทางเดินของชิ้นงาน (Material Flow) โดยจะมีคนเครื่องมือ และอุปกรณ์ เป็นของตนเอง โดยทั่วไปจะมี 3-12 คน และ 5-15 สถานีทำงาน (Work Station) ถูกจัดไว้รวมกันในหนึ่งเซลล์ และจะถูกกำหนดไว้แน่นอนว่าเซลล์นี้จะต้องผลิตสินค้าอะไร หรือรุ่น (Model) ไหน แต่สามารถเปลี่ยนชนิดของสินค้าในการผลิตได้ หากว่าสามารถใช้เครื่องจักรร่วมกันในเซลล์นั้น ๆ ได้ เซลล์จำเป็นต้องทำให้สมดุล (Line Balancing) เพื่อรักษาการไหล (Flow)

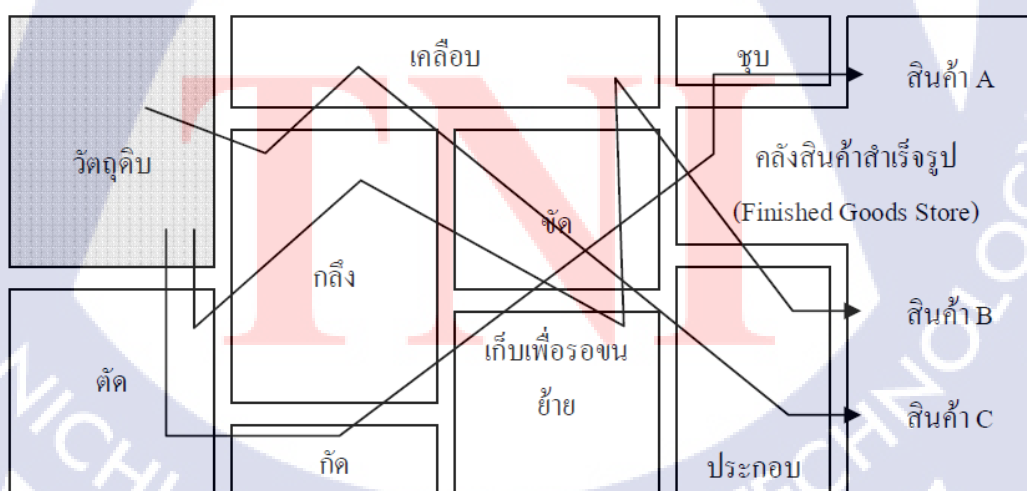
ที่ดีของงาน และควรใช้สายการผลิตแบบเซลล์ร่วมกับระบบคัมบัง (Kanban) เพื่อให้เกิดการผลิตแบบดึง (Pull) ตามแนวคิดของลีน

ไม่จำเป็นว่าทุกโรงงานที่จะมีระบบการผลิตแบบลีนต้องจัดสายการผลิตแบบเซลล์ บางลักษณะของผลิตภัณฑ์อาจไม่เหมาะสมสำหรับเซลล์ก็ได้ ให้ใช้หลักการของลีน ไม่ว่าจะเป็นระบบคัมบัง การผลิตที่เน้นการไหลของงาน การจัดการกับคอขวด เป็นต้น กับผังโรงงานที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

การวางผังโรงงาน คือ การจัดคน เครื่องจักร และวัสดุให้อยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อการผลิต ซึ่งทั่วไปในโรงงาน สามารถแบ่งผังออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. ผังโรงงานแบบกระบวนการ (Process Layout/Functional Layout/Job Shop) เป็นการจัดให้เครื่องจักรชนิดเดียวกันอยู่ในบริเวณเดียวกัน ผังแบบนี้จะทำให้โรงงานถูกแบ่งออกเป็นแผนกต่างๆ จะมีการผลิตสินค้าได้หลายชนิดในแผนก (Shop) ต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 2.14

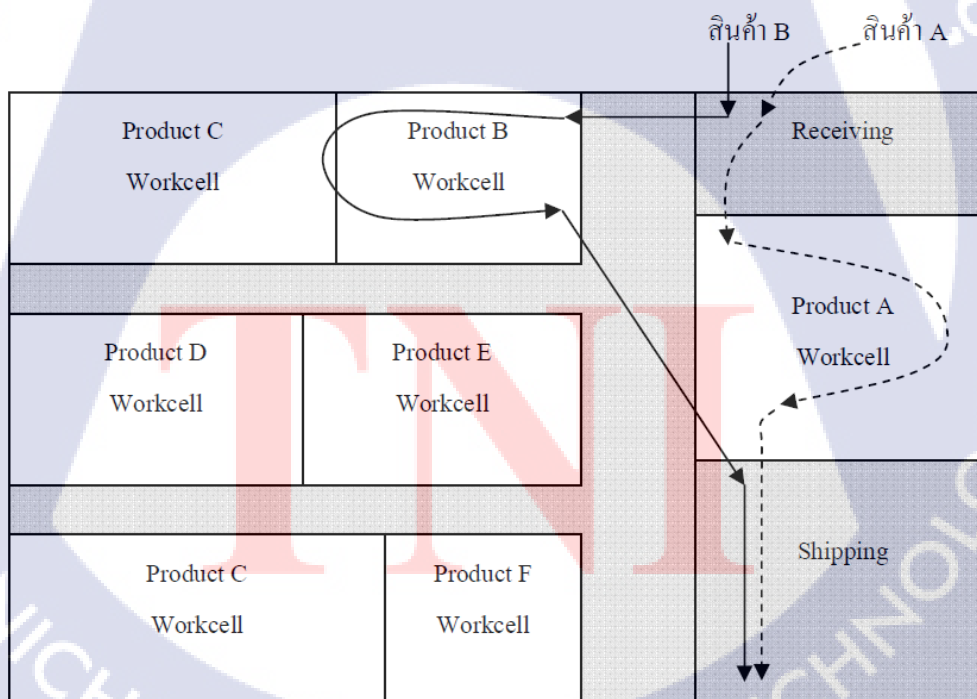
2. ผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ (Product Layout/Flow Shop) เป็นการจัดเครื่องจักรให้วางเรียงตามลำดับของขั้นตอนการผลิตหรือตามทิศทางการไหลของชิ้นงาน (Material Flow) นั่นเอง ในบริเวณหนึ่งจะผลิตสินค้าเพียงอย่างเดียว ถ้ามีสินค้าหลายชนิดก็จะมีหลายบริเวณ ดังแสดงในภาพที่ 2.15 การจัดสายการผลิตแบบเซลล์จัดอยู่ในผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างสายการผลิตแบบเซลล์แสดงในภาพที่ 2.16 จากภาพจะเห็นได้ว่าในหนึ่งห้องจะมีอยู่หนึ่งเซลล์ ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นเช่นนี้เสมอ ในหนึ่งห้องอาจมีหลายเซลล์ได้ ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่มีอยู่และความต้องการ (Demand) เป็นสำคัญ



รูปที่ 2.14 ผังโรงงานแบบกระบวนการ (Process Layout)



รูปที่ 2.15 แผนผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ (Product Layout)



รูปที่ 2.16 แผนผังโรงงานแบบเซลล์ (Cellular Layout)

เพื่อความเข้าใจในข้อแตกต่างของผลลัพธ์ จากภาพแบบของแผนผังโรงงานระหว่างแบบ
กระบวน การ และแบบเซลล์ ให้พิจารณาในตารางที่ 2.1 อาจมีข้อสงสัยว่าทำไมเมื่อใช้ผังแบบเซลล์
แล้วจึงมีอัตราการใช้งานเครื่องจักร (Machine Utilization) ต่ำลง คำตอบคือ เมื่อใช้ผังแบบเซลล์จะ
ทำให้ใช้งานเครื่องจักรน้อยลงแต่ผลิตสินค้าได้เท่าเดิม นั่นคือ จะทำให้มีกำลังการผลิตเหลือสำหรับ
ความต้องการ (Demand) อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบชนิดของผังโรงงาน

	Functional Layout	Cellular Layout
การเดินทางระหว่างแผนก	มาก	น้อย
เส้นทาง	วกวน	แน่นอน เป็นระเบียบมาก
งานรอคิวผลิต	12-30	3-5
การตอบสนองลูกค้า	สัปดาห์	ชั่วโมง
รอบสินค้าคงคลัง	3-10	15-60
การควบคุมการผลิต	ยาก	ง่าย
การทำงานเป็นทีม	ไม่ส่งเสริม	ส่งเสริม
Quality Feedback	วัน	นาที
ทักษะ	แคบ	กว้าง
การใช้เครื่องจักร	85-95%	70-80%

2.3 อุปกรณ์ควบคุมเบื้องต้น

2.3.1 Contact Symbol

อุปกรณ์มากมายจะต้องใช้งานร่วมกับหน้าสัมผัส (contacts) เพื่อควบคุมการไหลของ
กระแสไฟฟ้า เพื่อให้ผ่านหรือไม่ให้ผ่านอุปกรณ์นั้น สำหรับหน้าสัมผัสนี้จะทำหน้าที่ปล่อย
กระแสไฟในวงจรให้เดินได้ครบวงจร หรือเราเรียกว่า หน้าสัมผัสปิด (close contact) และ
หน้าสัมผัส ที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ โดยทำการเปิดวงจรซึ่งลักษณะนี้หน้าสัมผัสจะ
เป็นหน้าสัมผัสเปิด (open contact) ดังนั้นหน้าสัมผัสที่ใช้ในอุตสาหกรรมจะมีสองแบบ คือ

2.3.1.1 แบบปกติเปิด (normally open, NO)

คือหน้าสัมผัสเมื่อเราไม่ได้กระตุ้นสภาวะการทำงานของสวิทช์ หรือในสภาวะปกติของหน้าสัมผัส หน้าสัมผัสจะทำการเปิดวงจรไฟฟ้าซึ่งทำให้สภาวะปกติจะไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านวงจร



รูปที่ 2.17 สัญลักษณ์หน้าสัมผัสแบบปกติเปิด (NO)

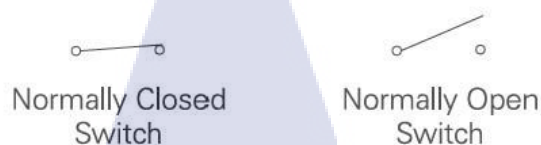
2.3.1.2 แบบปกติปิด normally closed (NC) คือหน้าสัมผัสเมื่อเราไม่ได้กระตุ้นสภาวะการทำงานของสวิทช์ หรือในสภาวะปกติของหน้าสัมผัส หน้าสัมผัสจะทำการปิดวงจรไฟฟ้าซึ่งทำให้สภาวะปกติจะมีกระแสไฟฟ้าผ่านวงจร



รูปที่ 2.18 สัญลักษณ์หน้าสัมผัสแบบปกติปิด (NC)

2.3.2 Switch

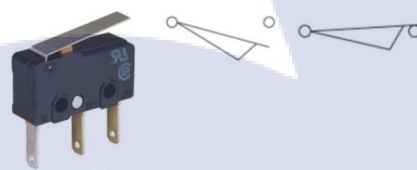
สวิทช์หลากหลายแบบจะใช้ในวงจรคุมอัตโนมัติ ซึ่งมีทั้งแบบที่เป็นเชิงกล (mechanical switch) และเป็นแบบไฟฟ้า เช่น relay เป็นต้น ซึ่งจะได้กล่าวถึงในรายละเอียดต่อไป อย่างไรก็ตาม สวิตช์นั้นก็จะเหมือนกับหน้าสัมผัสอยู่อย่างหนึ่งคือจะมีลักษณะเป็นได้ทั้งแบบปกติเปิดและปกติปิด นั่นคือเราจะต้องมีการกระตุ้นสวิทช์เพื่อให้มันเปลี่ยนสถานะไปแล้ว การที่จะเปลี่ยนสภาวะของมันใหม่ จำเป็นที่จะต้องมีการกระตุ้นสวิทช์อีกครั้งหนึ่ง สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้แทนสวิทช์จะมีหลายแบบในรูปที่ 2 แสดงสัญลักษณ์ของสวิทช์ ทั่วไป ซึ่งได้แสดงทั้งแบบปกติเปิด และ ปกติปิด



รูปที่ 2.19 สัญลักษณ์ของสวิตช์

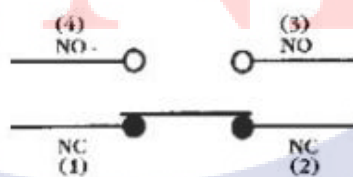
2.3.3 Limit Switch

สำหรับ limit switch จะเป็นสวิตช์ประเภทหนึ่งที่มีหลักการทำงานคล้าย push button ที่นิยมใช้ในการตรวจสอบตำแหน่งของวัตถุหรืออุปกรณ์ที่มีการเคลื่อนที่ สวิตช์นี้มักจะมีขนาดเล็กและใช้งานอยู่ทั่วไปในระบบควบคุมอัตโนมัติ และสวิตช์ประเภทนี้มักจะมีขาให้เล็กลงกว่าเราจะใช้ขาที่เป็นแบบ NO หรือ NC ได้



รูปที่ 2.20 รูปและสัญลักษณ์ของ Limit Switch

Limit switch หรือสวิตช์จำกัดระยะทาง การทำงานอาศัยแรงกดภายนอกมากระทำเช่น วางของทับที่ปุ่มกดหรือลูกเบี้ยวมาชนที่ปุ่มกด และเป็นผลทำให้หน้าสัมผัสที่ต่ออยู่กับก้านชน เปิด-ปิดตามจังหวะของการชน



รูปที่ 2.21 ลักษณะการสัมผัสของ Limit Switch

มีการนำ limit switch ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมากมาย เช่น ลิฟต์โดยสาร, ลิฟท์ขนของ, ประตู่ที่ทำงานด้วยไฟฟ้า, ระบบสายพานลำเลียง เป็นต้น



รูปที่ 2.22 ตัวอย่าง Limit switch ในรูปแบบต่างๆ

2.3.3.1 การทำงานของ Limit Switch

Limit Switch หรือ สวิตช์ตัดวงจรที่มีใช้อยู่ในเครื่องจักรตั้งแต่แบบ Automatic Feed ไปจนถึง CNC machine Limit Switch นี้ จะทำหน้าที่หลักในการหยุดการเคลื่อนที่ของมอเตอร์ในแนวแกนต่างๆของเครื่องจักร กรณีที่เป็นเครื่องแบบ Auto Feed เมื่อปุ่มที่ติดอยู่ที่รางหรือแท่นเครื่องเคลื่อนที่ไปแตะสวิตช์จะทำให้แมกเนติกคอนแทกเตอร์ออกจากกัน วงจรจะไม่จ่ายกระแสไปที่มอเตอร์ขับเคลื่อน กรณีเครื่อง CNC เมื่อมีการแตะ Limit จะทำให้รีเลย์ที่ต่อวงจรตัดการจ่ายกระแส ทำให้ไม่มีกระแสไปจ่ายที่มอเตอร์ หรือบางกรณีเป็นการสลับรีเลย์ทำให้มอเตอร์หมุนกลับทาง หากเป็นกรณีใช้ Limit Switch แบบอื่นๆก็ลงมาถึงการจ่ายหรือหยุดจ่ายกระแสให้กับวงจร ขึ้นอยู่กับว่าจะต่อวงจรเพื่อควบคุมหรือจัดการอะไรเพราะรีเลย์สามารถต่อได้ในแบบ NO หรือ NC

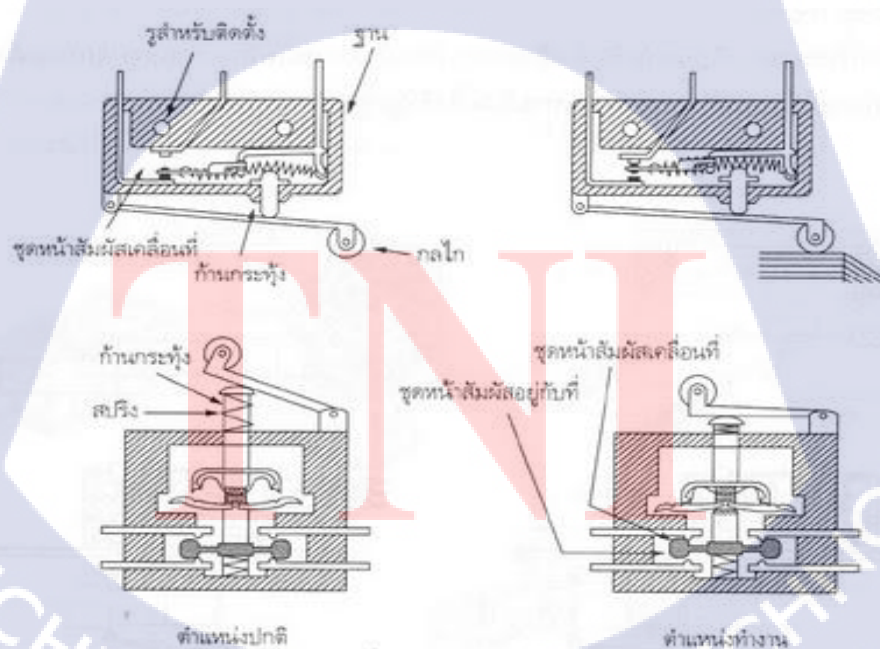


รูปที่ 2.23 Limit Switch

2.3.3.2 ส่วนประกอบของ Limit Switch

ส่วนประกอบคือ ปุ่มหน้าสัมผัสเหมือนสวิตช์ปุ่มกด ต่างกันที่แรงที่ทำให้สวิตช์ทำงาน คือใช้อุปกรณ์ทางกล เช่น ก้านสูบ ประตูปิด-เปิด

การทำงานจะทำงานเมื่อมีแรงภายนอกมากกระทำ เช่น ก้านสูบเคลื่อนที่มากกด ปุ่มหน้าสัมผัสเลื่อนและค้างตำแหน่งจนกว่าลูกสูบจะเคลื่อนที่กลับ



รูปที่ 2.24 การทำงานภายในของ Limit Switch

2.3.4 พีแอลซี (PLC)

พีแอลซี (PLC) เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานโดยภายในจะมี Micro-Processor เป็นสมองในการสั่งการ โดยที่ PLC จะมีส่วนที่เป็นอินพุต (Input) และเอาต์พุต (Output) ที่สามารถต่อไปใช้งานได้ทันทีที่อุปกรณ์เช่นตัวจับสัญญาณ สวิตช์ต่างๆ จะต่อเข้ากับอินพุต (Input) ของ PLC และส่วนที่เป็นเอาต์พุต (Output) จะต่อไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์แสดงผลเช่นหลอดไฟ โซลีนอยด์วาล์ว ฯลฯ การควบคุมการทำงานสามารถทำได้โดยการป้อนโปรแกรมคำสั่งเข้าไปในพีแอลซี นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่นเช่นเครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Reader) เครื่องพิมพ์ (Printer) ซึ่งในปัจจุบันนอกจากเครื่อง PLC จะใช้งานแบบเดี่ยว (Stand Alone) แล้วยังสามารถต่อ PLC หลายๆ ตัวเข้าด้วยกัน (Network) เพื่อควบคุมการทำงานของระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โปรแกรมนี้จะทำหน้าที่เหมือนกับวงจรรีเลย์ พีแอลซีจะสร้างอุปกรณ์ต่างๆ ภายใน เช่น รีเลย์ ตัวตั้งเวลา ตัวนับ ซึ่งอุปกรณ์ต่างๆ นี้ จะอยู่ในรูปของซอฟต์แวร์ โดยจะแสดงผลเป็นฟังก์ชันการทำงานที่ตรงกับอุปกรณ์จริงเช่นกัน

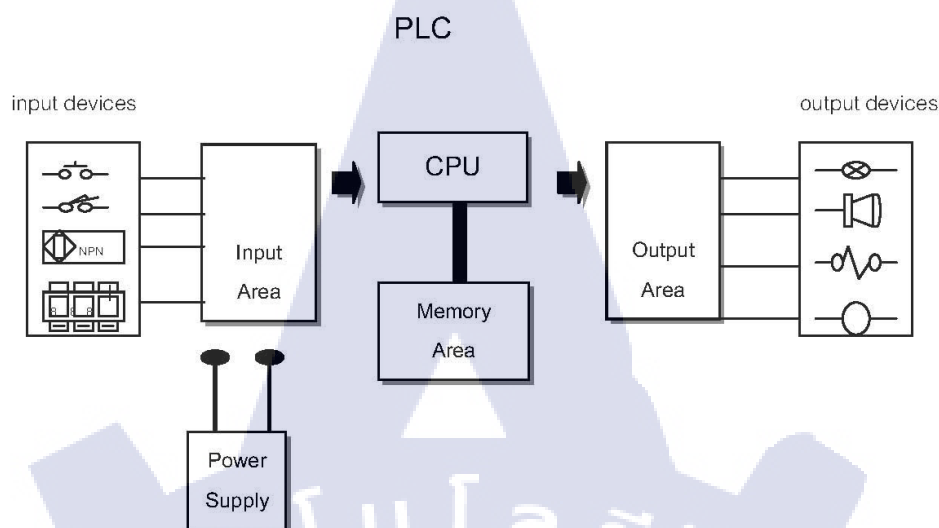
2.3.4.1 โครงสร้างภายในของ PLC

ลักษณะโครงสร้างภายในของ PLC ซึ่งประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก

1. ภาคอินพุต (Input Section)
2. ตัวประมวลผล (CPU)
3. หน่วยความจำ (Memory)
4. ภาคเอาต์พุต (Output Section)
5. แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

ภาคอินพุต (Input Section)

ทำหน้าที่รับข้อมูลเข้ามาจากนั้นจะทำการส่งข้อมูลต่อไปยังตัวประมวลผล(CPU) เพื่อนำไปประมวลผลต่อไปโดยข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นสัญญาณอินพุตมาจากเซนเซอร์(Sensor) ลิมิทสวิตช์ (Limit Switch) และเอนโคเดอร์ (Encoder) เป็นต้น



รูปที่ 2.25 ลักษณะโครงสร้างของ PLC

ตัวประมวลผล (CPU)

ทำหน้าที่คำนวณและควบคุมซึ่งเปรียบเสมือนสมองของ PLC ภายในประกอบด้วย วงจรลอจิกหลายชนิดและมีไมโครโปรเซสเซอร์เบส (Micro Processor Based) ใช้แทนอุปกรณ์ จำพวกรีเลย์เคาน์เตอร์/ไทม์เมอร์และซีแควนเซอร์เพื่อให้ผู้ใช้สามารถออกแบบวงจรโดยใช้ Relay Ladder Diagram ได้ CPU จะยอมรับข้อมูลจากอุปกรณ์อินพุตต่างๆจากนั้นจะทำการประมวลผล และเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรมจากหน่วยความจำหลังจากนั้นจะส่งข้อมูลที่เหมาะสมและถูกต้อง ออกไปยังอุปกรณ์เอาต์พุต

หน่วยความจำ (Memory)

ทำหน้าที่เก็บรักษาโปรแกรมและข้อมูลที่ใช้ในการทำงานโดยขนาดของหน่วยความจำจะถูกแบ่งออกเป็นบิตข้อมูล (Data Bit) ภายในหน่วยความจำ 1 บิตก็จะมีค่าสถานะทางลอจิก 0 หรือ 1 แตกต่างกันไปแล้วแต่คำสั่งซึ่ง PLC ประกอบด้วยหน่วยความจำสองชนิดคือ ROM และ RAM

RAM ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมของผู้ใช้และข้อมูลที่ใช้ในการปฏิบัติงานของ PLC หน่วยความจำประเภทนี้จะมีแบตเตอรี่เล็กๆต่อไว้เพื่อใช้เป็นไฟเลี้ยงข้อมูลเมื่อเกิดไฟดับการอ่าน และการเขียนข้อมูลลงใน RAM ทำได้ง่ายมากเพราะฉะนั้นจึงเหมาะกับงานในระยหะทดลองเครื่องที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมอยู่บ่อยๆ

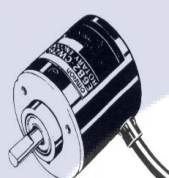
ROM ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานของ PLC ตามโปรแกรมของผู้ใช้ หน่วยความจำแบบ ROM ยังสามารถแบ่งได้เป็น EPROM ซึ่งจะต้องใช้อุปกรณ์พิเศษในการเขียนและลบโปรแกรม เหมาะกับงานที่ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมนอกจากนี้ยังมีแบบ EEPROM หน่วยความจำประเภทนี้ไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการเขียนและลบโปรแกรมสามารถใช้งานได้เหมือนกับ RAM แต่ไม่ต้องใช้แบตเตอรี่สำรองแต่ราคาจะแพงกว่าเนื่องจากรวมคุณสมบัติของ ROM และ RAM ไว้ด้วยกัน

ภาคเอาต์พุต (Output Section)

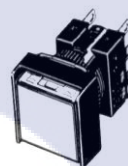
ทำหน้าที่รับข้อมูลจากตัวประมวลผลแล้วส่งต่อข้อมูลไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอกเช่น ควบคุมหลอดไฟมอเตอร์และวาล์ว เป็นต้น

แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

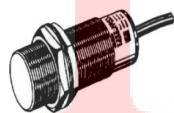
ทำหน้าที่จ่ายพลังงานและรักษาระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้กับ CPU Unit หน่วยความจำและหน่วยอินพุต/เอาต์พุต



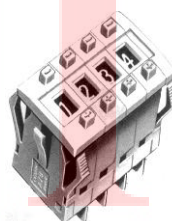
ROTARY



SWITCH



PROXIMITY



THUMBWHEEL SWITCH

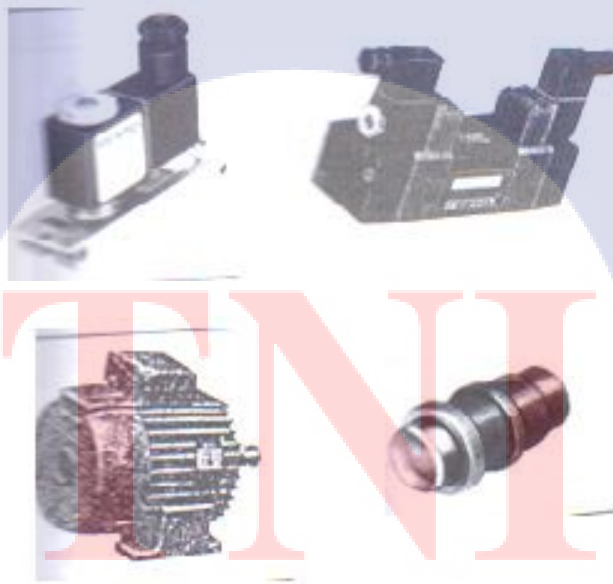
รูปที่ 2.26 แสดงอุปกรณ์อินพุต (Input Devices)

อุปกรณ์อินพุต (Input Device)

สัญญาณอินพุตจะเป็นสัญญาณแบบปริเลย์, พัลส์, แรงดัน(VDC) หรือกระแส(mA) สัญญาณเหล่านี้ได้จะถูกส่งมาจากอุปกรณ์อินพุตเมื่อ PLC ได้รับสัญญาณอินพุตแล้วหลังจากนั้นจะนำสัญญาณที่ได้ไปประมวลผลต่อไปอุปกรณ์อินพุตที่ให้สัญญาณดังกล่าวได้แก่สวิตช์ Encoder, Proximity switch และ Photo Sensor เป็นต้น

อุปกรณ์เอาต์พุต(Output Device)

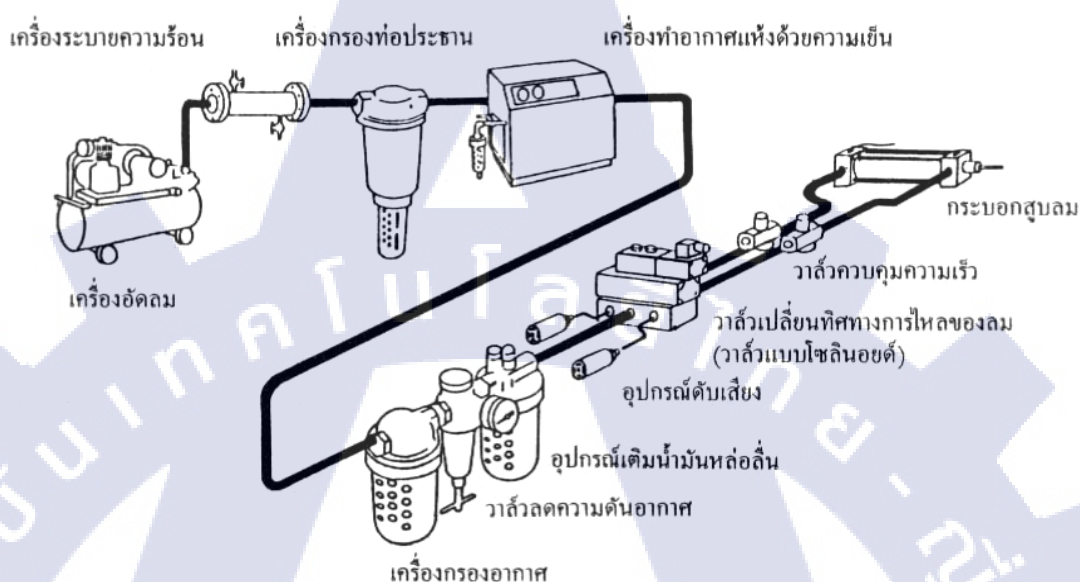
สัญญาณที่ออกมาจากภาคเอาต์พุตของ PLC ไม่ว่าจะเป็นเอาต์พุตแบบปริเลย์หรือทรานซิสเตอร์ก่อนที่สัญญาณจะผ่านไปยังอุปกรณ์เอาต์พุตได้ต้องผ่าน Buffer Relay ก่อนจึงจะสามารถต่อเข้าโหลดได้หรือต้องต่อผ่านวงจรไครฟ์ก่อนเช่นถ้าต้องการสัญญาณเอาต์พุตไปควบคุมให้มอเตอร์ทำงานต้องผ่านวงจรไครฟ์ก่อนเนื่องจากกระแสที่จ่ายออกมาจาก PLC มีค่าน้อยเกินไป



รูปที่ 2.27 แสดงอุปกรณ์เอาต์พุต(Output Device)

2.3 ระบบนิวแมติกส์

2.3.1 ส่วนประกอบของระบบนิวแมติก



รูปที่ 2.28 แสดงส่วนประกอบของระบบนิวแมติกส์

2.3.1.1 เครื่องอัดอากาศ (compressor)

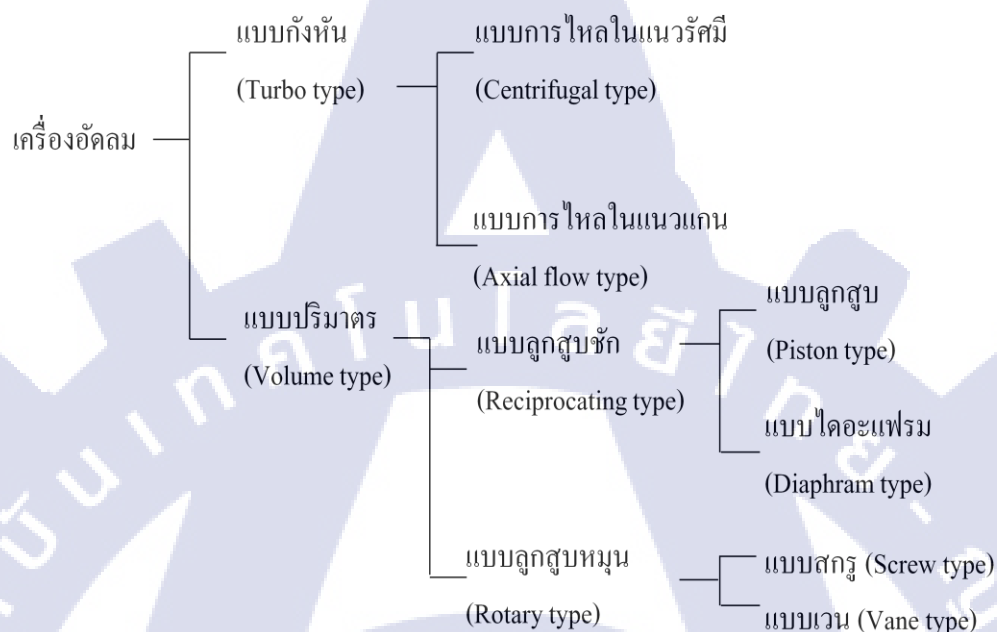
เครื่องอัดอากาศ ที่ใช้งานในระบบนิวแมติกแบ่งตามการติดตั้ง มีด้วยกัน 2 ชนิด คือ

1. เครื่องอัดอากาศชนิดเคลื่อนที่ได้ เหมาะสำหรับระบบที่ใช้ปริมาณลมไม่มาก โดยเครื่องอัดอากาศจะมีขนาดเล็กและติดตั้งเป็นชุดเดียวกันกับถังเก็บลม
2. เครื่องอัดอากาศชนิดติดตั้งถาวร เหมาะสำหรับระบบที่ใช้ปริมาณลมมาก โดยมีความดันคงที่ และเครื่องอัดอากาศจะแยกต่างหากจากถังเก็บลม

เครื่องอัดอากาศแบ่งตามประเภทของการอัดลมจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1. แบบปริมาตร (Volume type)
2. แบบกังหัน (Turbo type)

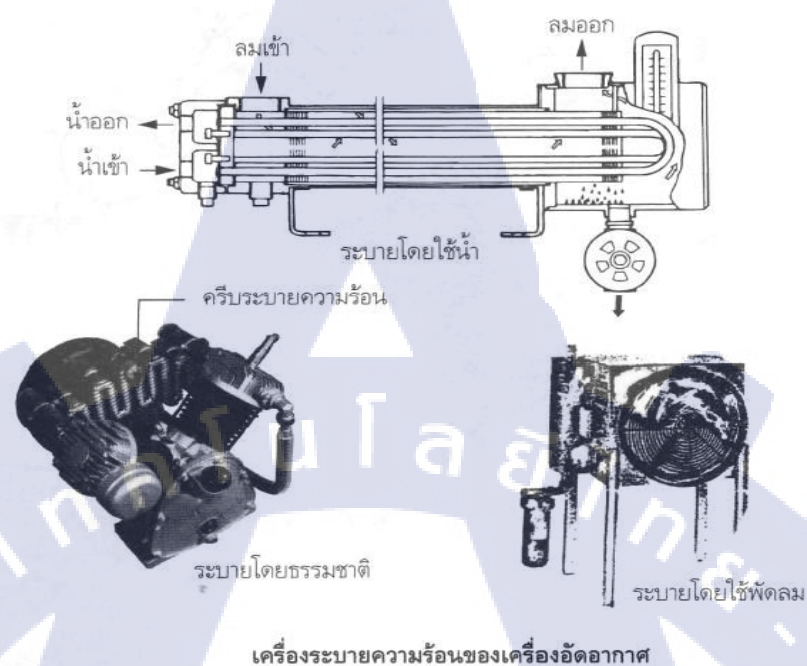
ดังแสดงตามรูปด้านล่าง



รูปที่ 2.29 แสดงแผนภาพของเครื่องอัดลมแบบต่างๆ

การแบ่งชนิดของเครื่องอัดอากาศจะขึ้นอยู่กับความดันใช้งานและปริมาณลมอัดที่จ่ายออกไปใช้งาน ที่นิยมใช้แบ่งออกเป็น 6 ชนิดคือ

- เครื่องอัดอากาศชนิดลูกสูบ
- เครื่องอัดอากาศชนิดไดอะแฟรม
- เครื่องอัดอากาศชนิดสกรู
- เครื่องอัดอากาศชนิดใบพัดเลื่อน
- เครื่องอัดอากาศชนิดใบพัดหมุน
- เครื่องอัดอากาศชนิดกังหันหรือกระแสน้ำ



รูปที่ 2.31 แสดงเครื่องระบายความร้อนของเครื่องอัดอากาศ

2.3.1.3 ถังพักอากาศ (Air Receiver)

หากในระบบมีอุปกรณ์การทำงานหลายๆตัว อาจเกิดปัญหาปริมาณลมที่เครื่องอัดลมผลิตออกมาไม่เพียงพอกับความต้องการ และหากอุปกรณ์ต่างๆไม่ได้ทำงาน ลมอัดที่ผลิตออกมาจะไม่มีที่เก็บ ซึ่งถึงเก็บลมจะทำหน้าที่เก็บลมที่ผ่านเครื่องอัดทำให้สามารถจ่ายลมได้อย่างคงที่โดยที่มีความดันคงที่ด้วย โดยขนาดของถังพักอากาศแรงดันจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆดังนี้

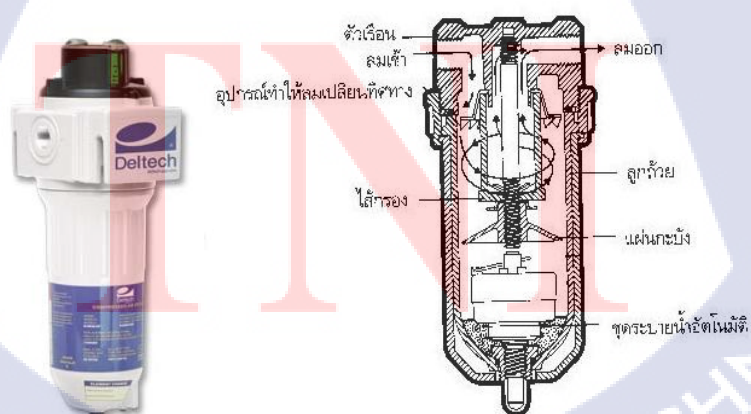
- ปริมาณการจ่ายอากาศของเครื่องอัดอากาศ , (Q1)
- ปริมาณการใช้อากาศของระบบ , (Q2)
- การตัดต่อมอเตอร์เครื่องอัดอากาศต่อชั่วโมง , (Z)
- ชนิดของการควบคุม
- ค่าแรงดันแตกต่างกันต่อ, ΔP



รูปที่ 2.32 ถังพักอากาศ

2.3.1.4 ตัวกรองลม (Filter)

ตัวกรองลมทำหน้าที่ในการกำจัดหรือป้องกัน สิ่งสกปรก ฝุ่นละอองต่างๆรวมทั้งละอองไอน้ำที่ปะปนเข้ามาในระบบ ซึ่ง สิ่งแปลกปลอมที่เข้ามาปะปนในระบบลมจะสร้างความเสียหายให้กับระบบลมและอุปกรณ์ต่างๆ จะช่วยยืดอายุการใช้งานของกระบอกสูบได้มากขึ้นด้วย



รูปที่ 2.33 ตัวกรองลม(Filter)

2.3.1.5 ตัวเก็บเสียง (Air Silencer)

ลมอัดจะมีเสียงดังเมื่อทิ้งออกที่รูระบายของวาล์วตัวเก็บเสียงจะช่วยลดเสียงดังที่เกิดขึ้นให้น้อยลงกว่าเดิมได้



รูปที่ 2.34 ตัวเก็บเสียง (Air Silencer)

2.3.1.6 อุปกรณ์ควบคุมความดันลม (Pressure Regulator)

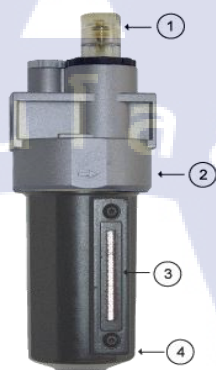
ความดันที่จ่ายออกจากถังเก็บลมอาจมีค่าสูงกว่าที่อุปกรณ์ต่างๆในระบบจะทนได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ควบคุมความดันลมเพื่อลดความดันลมให้เหมาะสม



รูปที่ 2.35 อุปกรณ์ควบคุมความดันลม (Pressure Regulator)

2.3.1.7 อุปกรณ์ส่งจ่ายน้ำมันหล่อลื่น (Lubricator)

ทำหน้าที่ในการส่งจ่ายน้ำมันให้กับวงจรนิวแมติกเพื่อลดการสึกหรอของซีลภายในวาล์ว และอุปกรณ์ทำงานต่างๆ อุปกรณ์นิวแมติกรุ่นใหม่ๆ สามารถทำงานโดยไม่ต้องอาศัยการหล่อลื่น เพราะทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการประหยัคอุปกรณ์และการซ่อมบำรุง



รูปที่ 2.36 อุปกรณ์ส่งจ่ายน้ำมันหล่อลื่น (Lubricator)

2.3.1.8 ชุดปรับสภาพของลมอัด (Service Unit)

ชุดปรับสภาพของลมอัด แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ตัวกรองอากาศ (Filter): ตัวปรับแรงดัน (Regulator) และตัวส่งน้ำมันหล่อลื่น (Lubricator)



รูปที่ 2.37 ชุดปรับสภาพของลมอัด (Service Unit)

2.3.2 อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติก

2.3.2.1 วาล์วควบคุมทิศทาง (directional control valves)

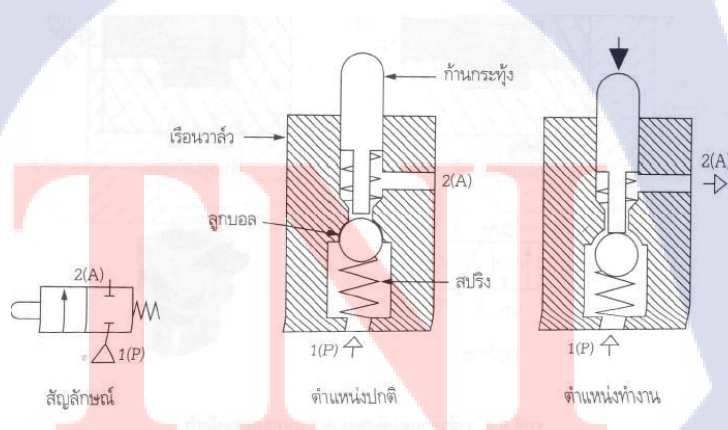
ทำหน้าที่ในการกำหนดทิศทางลมเพื่อให้ไหลไปในทิศทางตามที่ต้องการ เพื่อให้กระบอกสูบทำงานหรือหยุดทำงาน หรือหยุดค้างตำแหน่งการทำงานได้ซึ่งวาล์วควบคุมทิศทางสามารถแบ่งออกได้เป็นสองชนิด ดังนี้

1. วาล์วแบบพoppet(poppet valve) ซึ่งมีข้อดีข้อเสียดังต่อไปนี้

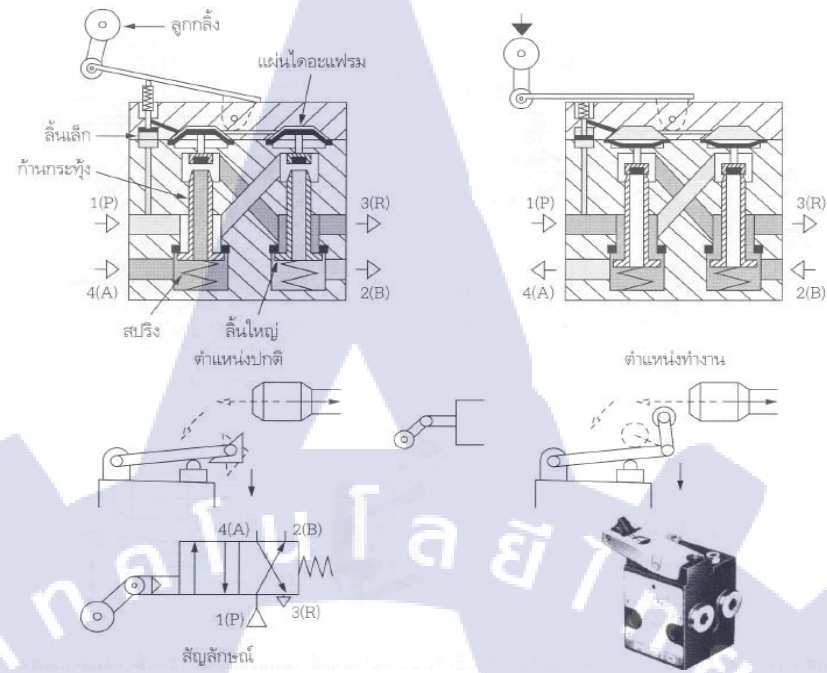
- เป็นวาล์วที่ปิด-เปิดวาล์วโดยใช้ลูกบอลหรือแผ่นกลม
- มีโครงสร้างที่ง่าย ราคาถูก
- อายุการใช้งานและการบำรุงรักษาของซีลมีน้อย
- ข้อเสียคือ ต้องใช้แรงกดมากในการเลื่อนวาล์ว เพราะมีแรงต้านของสปริง

ซึ่งวาล์วแบบพoppetยังสามารถแบ่งออกย่อยๆได้เป็นสองประเภทดังนี้

1.1 วาล์วแบบลูกบอลนั่งบ่า (ball seat valve)

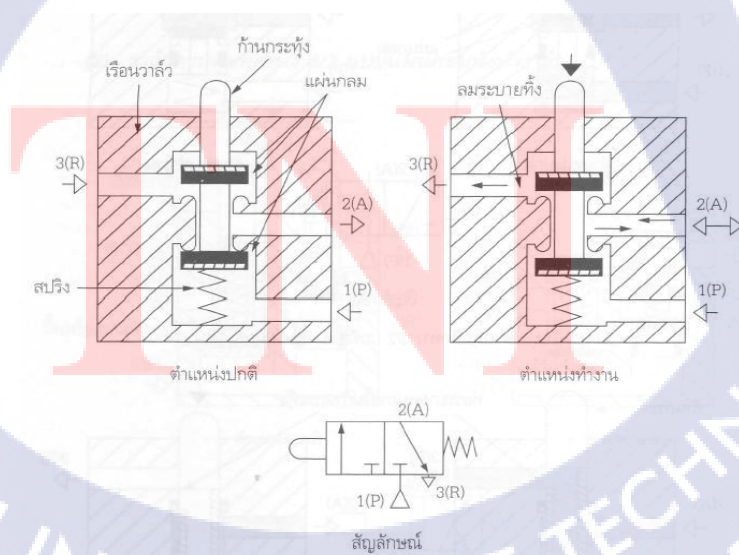


รูปที่ 2.38 วาล์วควบคุมทิศทาง 2/2 แบบลูกบอลนั่งบ่าวาล์ว



รูปที่ 2.39 วาล์วควบคุมทิศทาง 4/2 เคลื่อนลิ้นด้วยกลไกลูกกลิ้งกดทางเดียวและลมช่วย
เคลื่อนลิ้นกลับด้วยสปริง

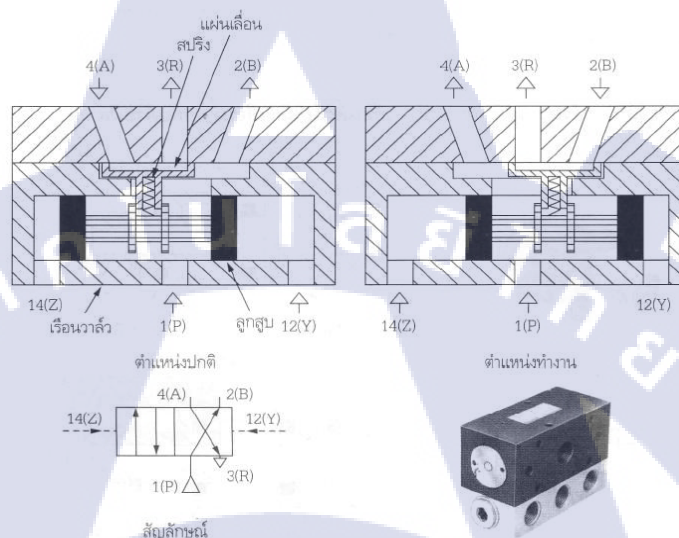
1.2 วาล์วแบบแผ่นกมนั่งป่า (disc seat valve)



รูปที่ 2.40 แสดงวาล์วแบบแผ่นกมนั่งป่า

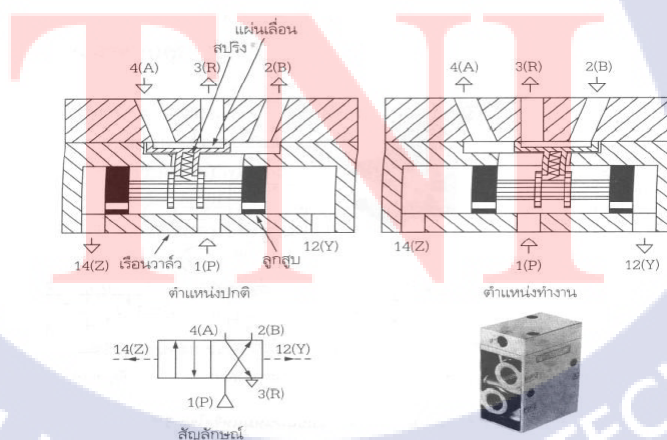
2. วาล์วแบบเลื่อน (slide valve) ซึ่งวาล์วแบบเลื่อนนี้ยังสามารถแบ่งแยกย่อยออกไปตามลักษณะของโครงสร้างได้ดังนี้

2.1 วาล์วแบบลูกสูบเลื่อน (piston slide valve)



รูปที่ 2.41 วาล์วควบคุมทิศทาง 4/2 แบบลูกสูบและแผ่นเลื่อน

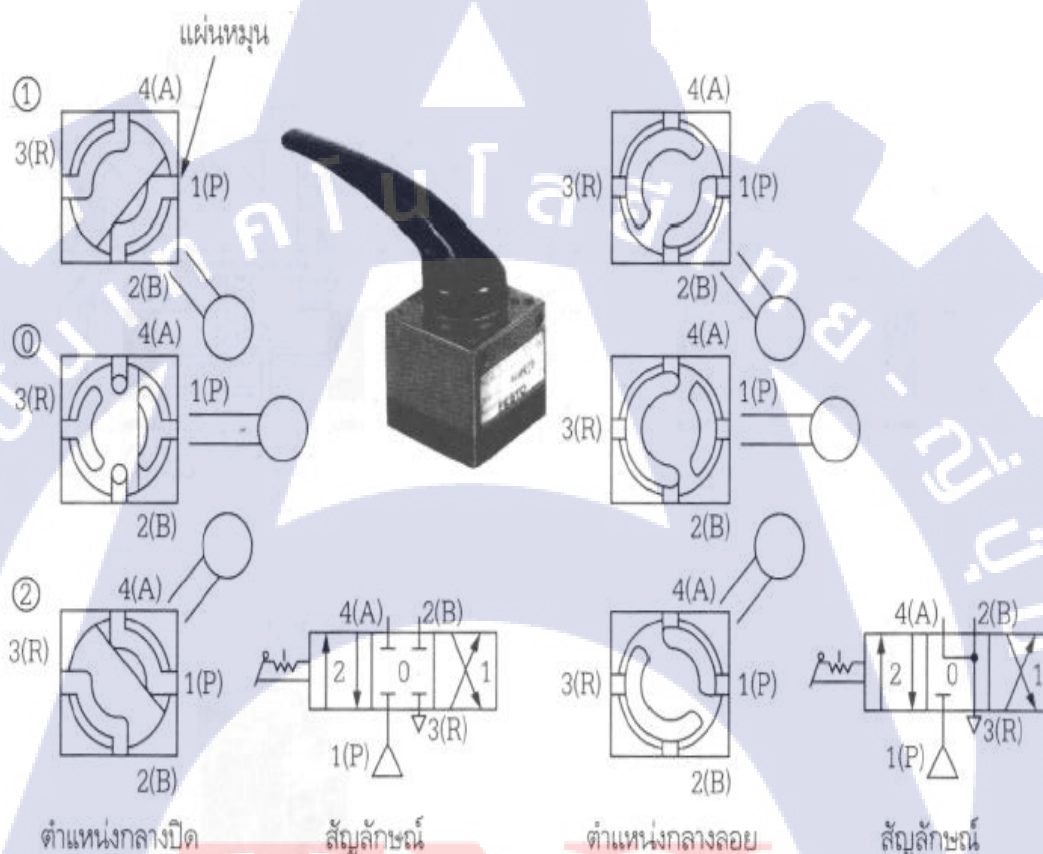
2.2 วาล์วแบบลูกสูบและแผ่นเลื่อน (piston flat slide valve)



รูปที่ 2.42 วาล์วควบคุมทิศทาง 4/2 แบบลูกสูบและแผ่นเลื่อน

2.3 วาล์วแบบแผ่นหมุนหรือโรตารี (plate slide valve, rotary slide valve)

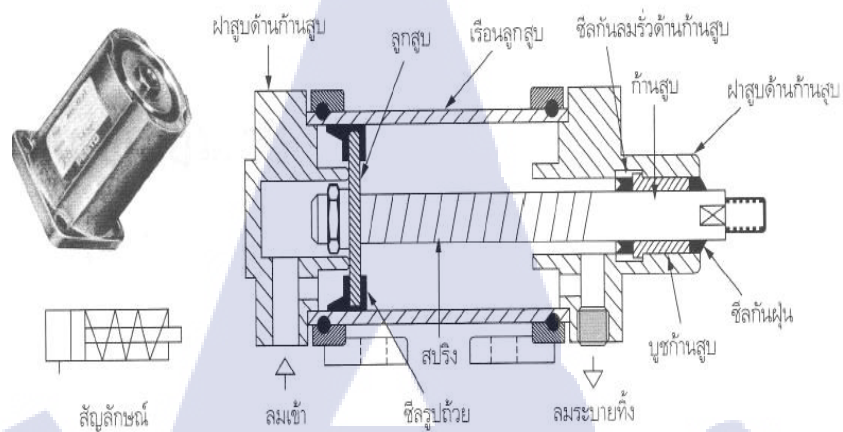
วาล์วแบบนี้จะมีโครงสร้างที่บังคับการทำงานด้วยมือหรือเท้า การเคลื่อนลิ้นเป็นแบบหมุน โดยมีแผ่นหมุนซึ่งติดอยู่กับแขนโยกเป็นตัวเลื่อนเปลี่ยนตำแหน่งการจ่ายลม



รูปที่ 2.43 วาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 แบบหมุนหรือโรตารี

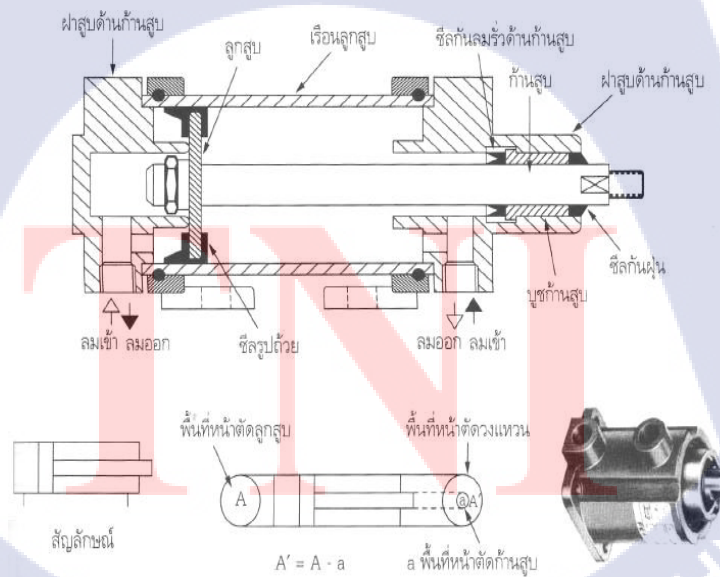
2.3.5.2 อุปกรณ์ทำงานในแนวเส้นตรง

1. กระบอกสูบทางเดียว (single acting cylinder) เมื่อลมอัดเข้าทางด้านลูกสูบจะทำให้ลูกสูบเคลื่อนที่ออก เมื่อปล่อยลมทิ้งทางด้านลูกสูบ ลูกสูบจะเคลื่อนที่กลับเองด้วยแรงสปริง



รูปที่ 2.44 กระบอกลมทางเดียว

2. กระบอกสูบทำงานสองทาง (double acting cylinder) จะสามารถกำหนดทิศทางการทำงานเข้าออกของลูกสูบโดยการจ่ายลมเข้าในทิศทางที่ต้องการให้กระบอกลมทำงาน



รูปที่ 2.45 กระบอกลมสองทาง

บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนงานการปฏิบัติงาน

จากการที่ได้มาสหกิจศึกษาที่บริษัท ไควา คาเซอิ (ประเทศไทย) จำกัด นั้นทางบริษัทได้คัดเลือกให้ไปศึกษางานและปฏิบัติงานในส่วนของ Production Department 1 (PD1) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ดูแลเกี่ยวกับการผลิต ผลิตภัณฑ์ Clip Clamp

นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตของบริษัทในส่วนของบริหารจัดการกระบวนการผลิต และเพื่อศึกษาหาข้อมูลในการพัฒนาปรับปรุงไลน์การผลิต จึงให้นักศึกษาได้ลองไปทำการศึกษาและปฏิบัติงานจริงในสายการผลิตเป็นเวลา 4 เดือน ซึ่งนักศึกษาได้ทำการทดลองพัฒนากระบวนการผลิตให้ดียิ่งขึ้น ด้วยระบบการควบคุมอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยพัฒนาระบบการผลิตให้ดียิ่งขึ้น ด้วยต้นทุนราคาถูก และให้พนักงานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แผนการทำงานต่างๆได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.1

3.2 รายละเอียดงานโครงการที่ได้รับมอบหมาย

จากการไปศึกษาหน้างานประจำของไลน์ การประกอบงานของ Part Assembly 82711-45020 ให้ได้ตามมาตรฐานนั้น มีกระบวนการทำงานดังต่อไปนี้

1. ทำการตรวจเช็คเครื่องประกอบตามเอกสาร F-MT.KP-112 โดยปฏิบัติตามข้อ 1-6
2. เป็ดวาล์วลมตรวจเช็คแรงดันในระบบมีค่า 0.4-0.6 Mpa
3. ตรวจสอบสภาพโดยทั่วไปของ jig เช็ดด้วยสายตา และมือ โดยจับชิ้นส่วนต่างๆ ใช้แรงโยกเบาๆถ้าขยับได้ให้แรงซ่อม
4. เสียบปลั๊กไฟเครื่องตอกสปริง กดสวิทช์ Power เพื่อเปิดเครื่อง

ตารางที่ 3.1 แผนการปฏิบัติงาน

หัวข้องาน	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4
Training เพื่อศึกษาระบบต่างๆภายในโรงงาน ก่อนเข้าทำงาน	■			
ศึกษาระบบการทำงานและช่วยงานในแผนก PD 1	■	■		
เสนอหัวข้อรายงานและรับแนะนำจากพนักงานที่ปรึกษา		■		
Training ศึกษากระบวนการทำงานแผนกต่างๆในบริษัท และศึกษาความเป็นไปได้ในการทำโครงการ		■	■	
ออกแบบและวาด drawing			■	
สำรวจวัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่			■	
ปรับปรุงแก้ไข drawing ให้เหมาะสม เขียน นิวเมติกส์และ PLC ไดอะแกรม				■
ออกแบบและติดตั้งกระบอบอกสูบล้างเครื่องกับกลไกการทำงานที่ต้องการ				■
ติดตั้งวงจรนิวเมติกส์ และทดสอบการทำงานของระบบลม				■
ติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในเครื่องต้นแบบ				■
เขียน Ladder PLC ลงในโปรแกรม GX Works2 และทำการ Writing ลงใน PLC				■
ทดสอบการทำงานและปรับปรุงการทำงานของเครื่องให้เหมาะสม				■
นำเสนอผลงานและปรับปรุงแก้ไข				■

5. ตรวจสอบ Sensor ถ้ามือเข้าไปบริเวณ Sensor ป้อนกันมือไฟไม่แสดงสีแดงเพื่อเตือน ให้
แจ้งเตือน

6. ตรวจสอบความถูกต้องของ jig โดยใส่ Dummy ไม่มีสปริง ไฟเขียวต้องไม่ติด กด Start
เครื่องต้องไม่ทำงาน

7. Dummy มีสปริง ที่ jig เซ็นเซอร์สีเขียวต้องติด

8. ตั้งค่า Counter Jig ที่ค่า 100, Counter POKAYOKE มีค่า 0 และ set ให้เป็นศูนย์ทุกครั้ง
ก่อนเริ่มงาน

9. ตรวจเช็ค Label สีเขียวจาก BOX ของ PART มาเปรียบเทียบกับ 3 point check สำหรับผลิตจะต้องตรงกันและใส่ไว้ในช่องใส่ Label

10. เทงานจากถุงลงในกล่องใส่งานบันทึก Lot no. ของ Part ลงใน Assembly Daily Report

11. เทียบชิ้นงานและ Label กับ 3 point check สำหรับผลิต จะต้องตรงกันหากไม่ตรงกันให้หยุดการปฏิบัติงาน เรียก Leader และใส่ Label ไว้ที่ช่องใส่ Label

12. เท Spring ลงในกล่องใส่งาน บันทึก Lot no. spring ลงใน Daily Report F-PD CS-007 และเสียบ Label ไว้หน้ากล่อง

13. หยิบถุงงาน (ขนาด10*15) สีเขียวมาคล้องสวมที่ปลายกรวยสำหรับใส่ถุงงาน

14. หยิบชิ้นงานมาตรวจสอบอ้างอิงตาม Your Quality Point

15. หยิบ Spring ขึ้นตรวจสอบอ้างอิงตาม Your Quality Point

16. ทำการประกอบ Spring เข้ากับตัวงาน

17. ใส่ตัวงานที่มีสปริงเข้าไปที่แท่นตอกให้สุด (สังเกตไฟสีเขียวต้องติด)

18. กดปุ่ม START ที่เครื่องตอก

19. เมื่อเครื่องตอกทำงานแล้วให้หยิบชิ้นงานมาตรวจสอบคุณภาพ

20. นำชิ้นงานวางในช่องนับจำนวน (ชิ้นงานจะหล่นลงถุงด้านล่าง stand)

21. ทำซ้ำข้อ 14-20 จนได้งานครบตามจำนวน 100 Pcs.

22. นำถุงชิ้นงานออกจาก ที่ตัวเสียบสำหรับใส่ถุงงาน

23. ตรวจเช็ค Label และ stamp lot no. ที่ผลิต

24. บรรจุ Label ลงในถุงงานและรัดหนังยางที่ปากถุงให้เรียบร้อย

25. วางชิ้นงานในช่อง POKAYOKE

26. เมื่อใส่ชิ้นงานในช่อง POKAYOKE ครบ 15 ช่องให้ทำการบรรจุงานลงในกล่อง

ขั้นตอนการประกอบงานของ Part Assembly 82711- 45020 ในขั้นตอนหลักๆจะมี ดังนี้



รูปที่ 3.1 พนักงานคล้องถุงใส่งานด้านล่าง stand



รูปที่ 3.2 พนักงานทำการประกอบ Spring เข้ากับตัวงาน



รูปที่ 3.3 พนักงานทำการตอกสปริงที่เครื่องตอก



รูปที่ 3.4 พนักงานนำชิ้นงานไปใส่ที่เครื่องนับจำนวน



รูปที่ 3.5 ชิ้นงานไหลผ่านเครื่องนับจำนวนลงถุงด้านล่าง



รูปที่ 3.6 พนักงานก้มลงเก็บถุงใต้โต๊ะ Stand



รูปที่ 3.7 พนักงานจัดชิ้นงานใส่ถุงให้เรียบร้อย ทำการใส่ label และมัดหนังยาง

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือทำโครงการ

ปัจจุบัน ระบบ Automatic มีความสำคัญต่อโรงงานการผลิตเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถเพิ่ม Productivity ในการทำงานและยังช่วยลดภาระการทำงานของพนักงานให้สะดวกสบายยิ่งขึ้น และจากการที่นักศึกษาได้เข้าไปศึกษางานที่แผนก Production Department 1 (PD1) ในส่วนของ Stand Part Assembly 82711- 45020 พบว่า ในขั้นตอนของการบรรจุ Part พนักงานจะต้องก้มลงนำถุงไปคล้องกับกรวยด้านล่าง Stand และต้องก้มลงเก็บถุง เมื่อบรรจุ Part ครบ 100 ชิ้น ดังรูปที่ 3.8



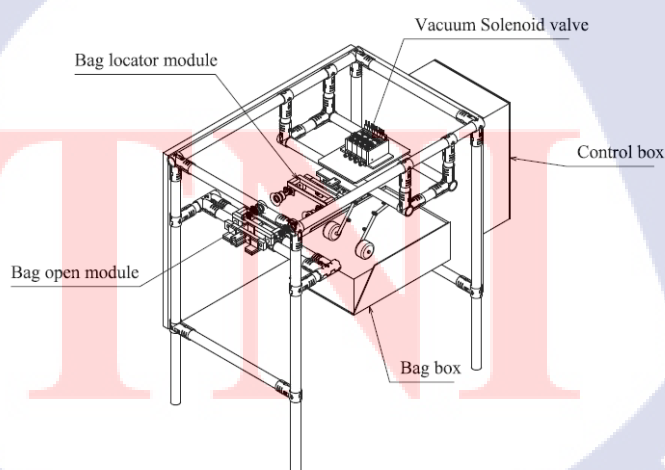
รูปที่ 3.8 แสดงการก้มลงเก็บถุงด้านล่าง stand เมื่อบรรจุงานครบ 100 ชิ้น

และจากการที่นักศึกษาได้สำรวจ เครื่องมือช่าง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์นิวแมตริกซ์ ภายในโรงงานนักศึกษาเห็นความเป็นไปได้ในการที่จะผลิตเครื่องต้นแบบ การเปิดถุงด้วยระบบ Automatic ซึ่งเครื่องมือนี้นอกจากจะสามารถเพิ่ม Productivity ในการผลิตแล้วยังใช้ต้นทุนที่ไม่สูงนักและมีจุดคุ้มทุนในเวลาอันสั้น

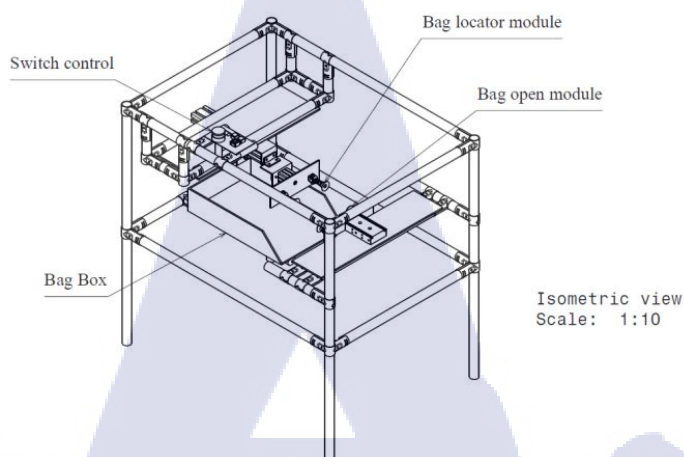
จากแนวคิดข้างต้นการทำเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติที่ช่วยเพิ่ม Productivity และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานได้มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและกำหนด Concept การทำงาน

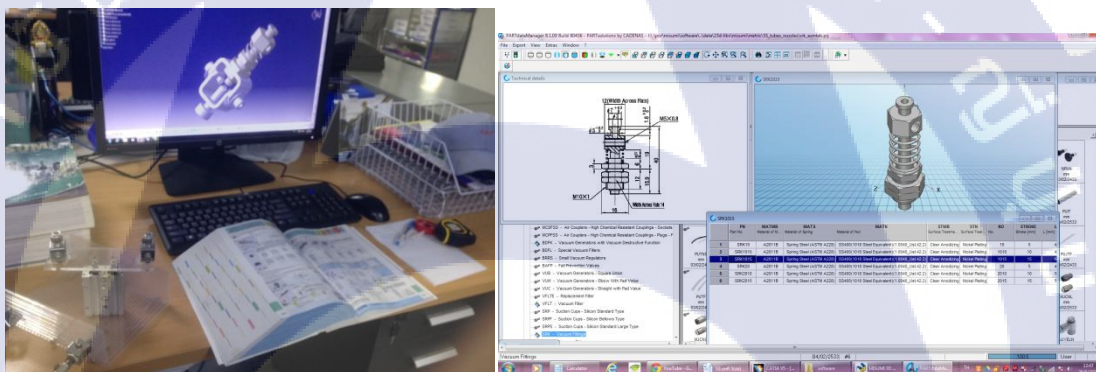
นักศึกษาได้ทำการออกแบบและวาง Concept ของเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ ซึ่งทำการออกแบบครั้งแรกโดยเลือกส่วนประกอบต่างๆ จาก Catalogue Misumi ซึ่งสามารถทำการ Download ส่วนประกอบต่างๆ จาก โปรแกรม Misumi 3D CAD Catalogue ภาพการออกแบบและกำหนด Concept ครั้งแรก ดังรูปที่ 3.9 จากนั้นทำการศึกษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในโรงงาน และทำการออกแบบอีกครั้งโดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์จากภายในโรงงาน ได้ภาพการออกแบบและกำหนด Concept ครั้งที่ 2 ซึ่งเป็นเครื่องที่สามารถทำได้จริงด้วยอุปกรณ์ในโรงงาน ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.9 เครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ ออกแบบและกำหนด Concept ครั้งแรก



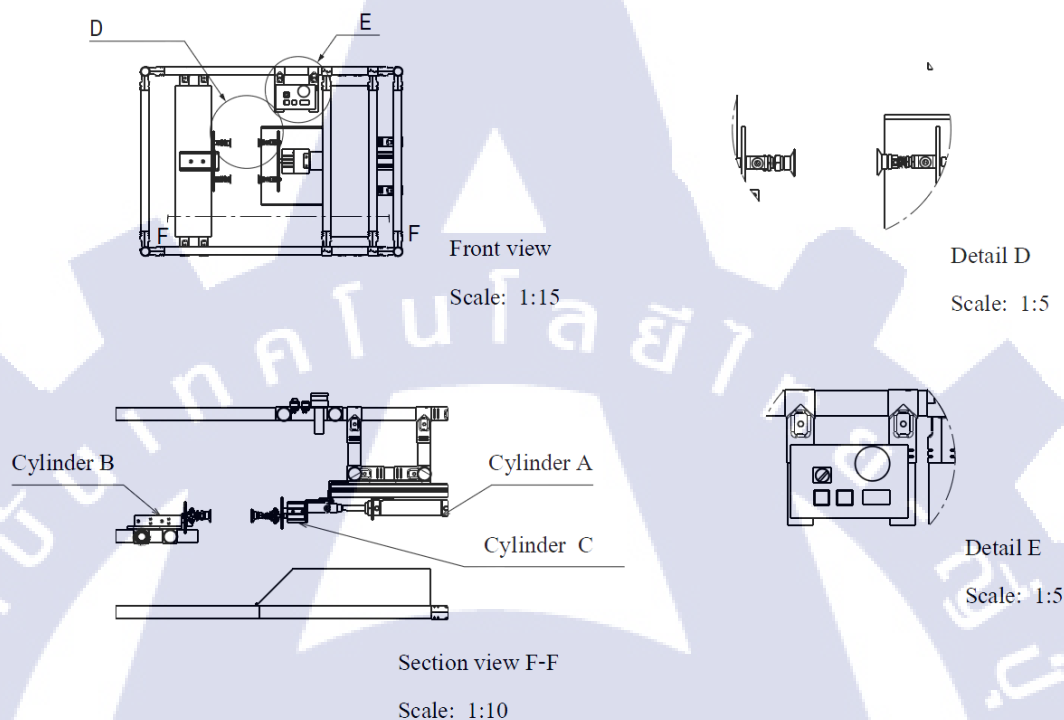
รูปที่ 3.10 เครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ ออกแบบและกำหนด Concept ครั้งที่2



รูปที่ 3.11 แสดงการออกแบบโดยเลือกส่วนประกอบต่างๆ จาก โปรแกรม Misumi

โดยหลักการทำงานของเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ คือ จะใช้ PLC ในการควบคุมการทำงานของระบบ เครื่องเปิดถุงอัตโนมัติจะประกอบด้วยกระบอกสูบ 3 ตัว ดังรูปที่ 3.12 กระบอกสูบ A จะทำหน้าที่เคลื่อนที่ออกและผลักกระบอกสูบ C ให้เคลื่อนที่ 90° ด้วยกลไกแบบบานพับ กระบอกสูบ C เคลื่อนลง จากนั้นลูกยาง จะทำการดูดถุง ในกล่อง Bag box (ลูกยางทำการดูดถุงด้วยกลไกการสร้างสุญญากาศของ Vacuum Generator) จากนั้น กระบอกสูบ A จะเคลื่อนที่เข้า กลไกแบบบานพับจะทำให้กระบอกสูบ C เคลื่อนที่ 90° กลับไปที่ตำแหน่งเดิม กระบอกสูบ B จะเคลื่อนที่ออกลูกยาง ทั้ง

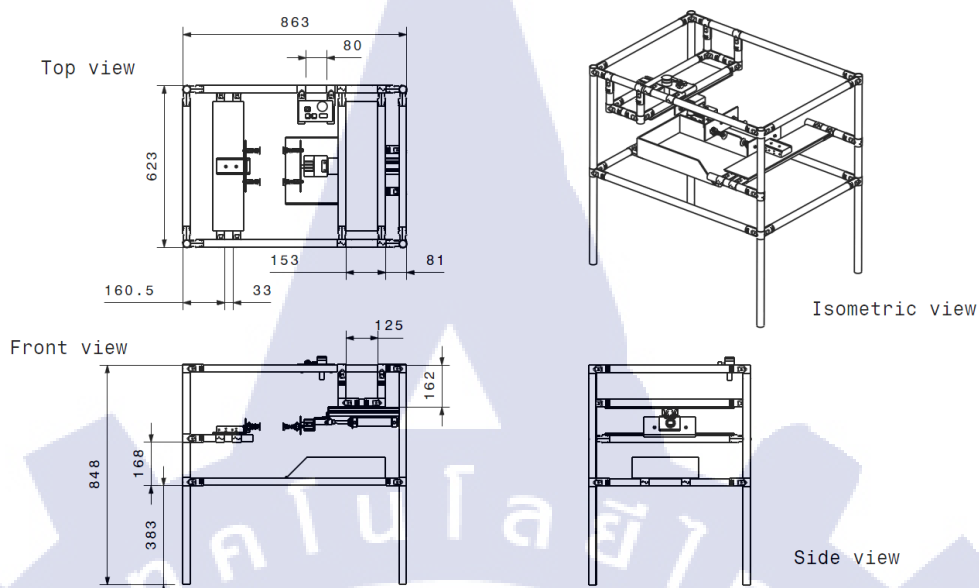
2 ข้างจะเข้ามาประกบกัน Vacuum Generator ทำงาน กระบอกสูบ B เคลื่อนที่เข้าทำให้ถุงเปิดและพร้อมที่จะบรรจุผลิตภัณฑ์



รูปที่ 3.12 แสดงกระบอกสูบ 3 ตัว และรายละเอียดต่างๆ ของเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ

ขั้นตอนที่ 2 เขียนแบบ Drawing กำหนด Dimension ของเครื่อง

หลังจากออกแบบ Conceptual Drawing เบื้องต้นของเครื่องเปิดถุงเสร็จแล้วจึงทำการเขียนแบบกำหนดขนาด โดยเริ่มจากการวัดขนาดพื้นที่ใต้โต๊ะ stand และทำการออกแบบเครื่องมือให้สามารถอยู่ในพื้นที่ๆ จำกัดภายใต้โต๊ะ stand เท่านั้น นักศึกษาจึงได้ทำการวาดโครงโต๊ะ Stand Part Assembly 82711- 45020 ก่อน แล้วจึง Download อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆจาก Catalogue Misumi โดยเลือกอุปกรณ์ที่สามารถประกอบเข้าภายใต้โต๊ะ Stand ได้ แบบ Drawing แสดงขนาด Dimension ของเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ ดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 แบบ Drawing แสดงขนาด Dimension ของเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติ

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบอุปกรณ์ที่สามารถนำมาใช้งานได้

ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือที่สามารถใช้ได้ภายในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ภายใน Shop และสามารถเบิกอุปกรณ์ในห้อง Store ได้



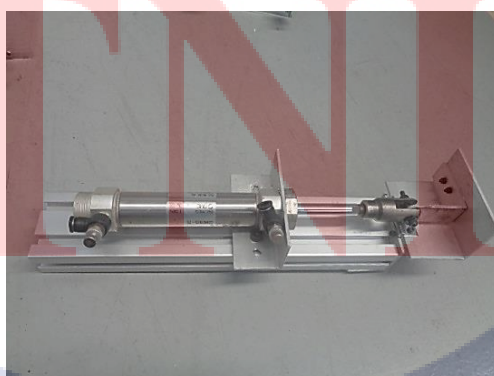
รูปที่ 3.14 เครื่องมือ และวัสดุที่ใช้แล้วภายใน Shop



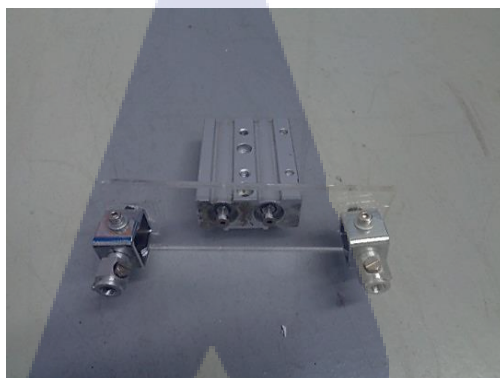
รูปที่ 3.15 อุปกรณ์ใช้แล้วที่นำมาใช้ในการประกอบเครื่องต้นแบบ

ขั้นตอนที่ 4 ประกอบกลไกการทำงานเบื้องต้น

ประกอบกลไกการทำงานของกระบอกสูบเบื้องต้น ประกอบกลไกการทำงานแบบบานพับ เพื่อให้กระบอกสูบสามารถเคลื่อนที่และหมุนบานพับให้เคลื่อนที่ 90° ได้ และ ประกอบตัว Support เพื่อช่วยในการประกอบให้เข้ากับโครงสร้างเครื่องต้นแบบ และ ประกอบเข้ากับตัว Fitting



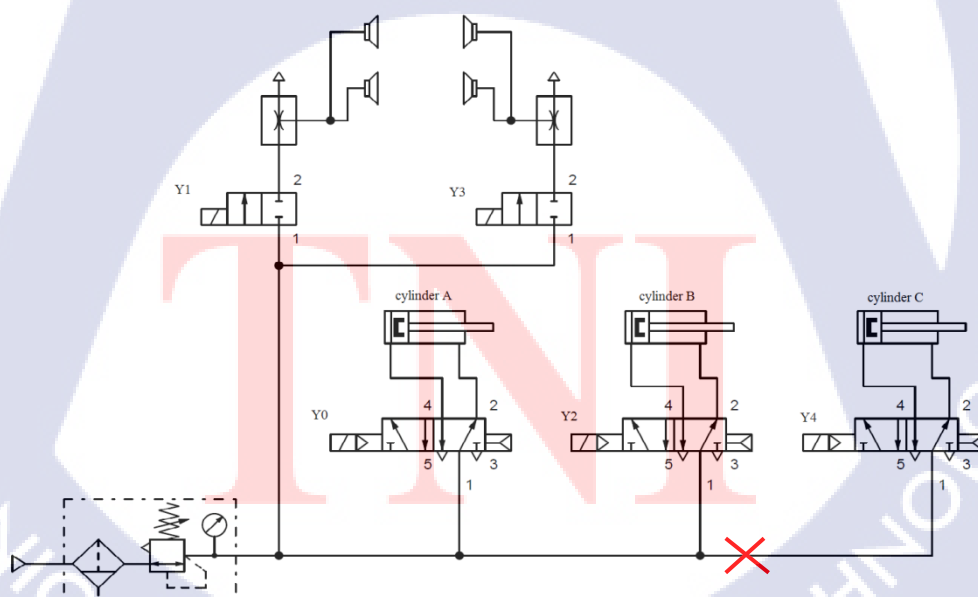
รูปที่ 3.16 กระบอกสูบใหญ่ประกอบเข้ากับกลไกบานพับ และมีแท่งอะลูมิเนียม เป็นตัว Support



รูปที่ 3.17 กระบอกสูบเล็กใช้แผ่นอะคริลิก เป็นตัว Support ประกอบเข้ากับ Fitting

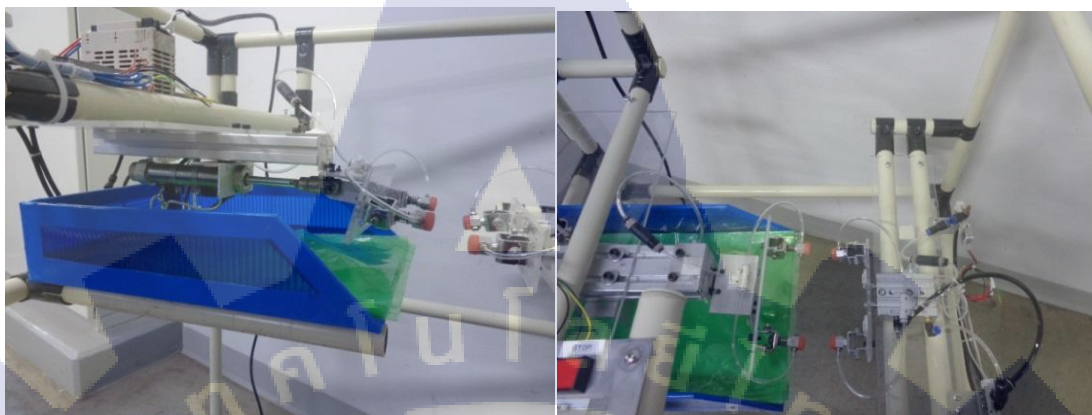
ขั้นตอนที่ 5 ประกอบกลไกการทำงานของระบบ Pneumatic

ออกแบบระบบ Pneumatic ด้วยโปรแกรม Automation Studio 5.0 ซึ่งการออกแบบขั้นต้นเราจะใช้กระบอกสูบ 3 แต่ในการทดลองสร้างเครื่องต้นแบบ เราจะใช้กระบอกสูบเพียงแค่ 2 ตัว เพื่อศึกษาระบบการทำงานเบื้องต้นก่อน ดังนั้นระบบการทำงานของกระบอกสูบ C จะถูกตัดออกไปก่อน



รูปที่ 3.18 ระบบ Pneumatic ของเครื่อง Open Bag Machine ที่ระบบของกระบอกสูบ C จะถูกตัดออกไปก่อนในการทำเครื่องต้นแบบ

หลังจากนั้นทำการประกอบเครื่องตามแบบ Drawing และประกอบสายลมตามระบบ Pneumatic ที่ได้ทำการออกแบบ

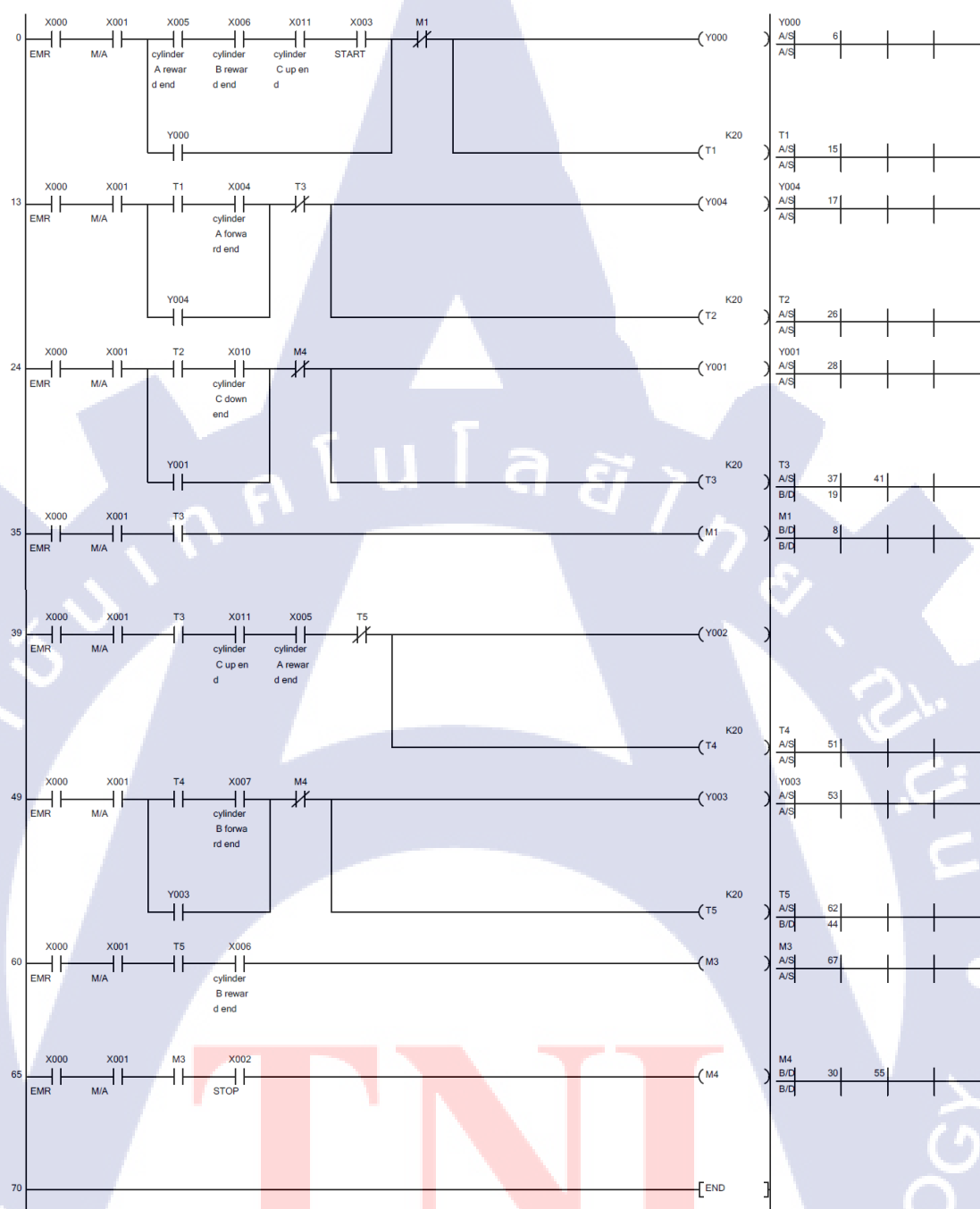


รูปที่ 3.19 เครื่องต้นแบบ Open Bag Machine ที่ทำการประกอบสายลมแล้ว

ขั้นตอนที่ 7 ประกอบกลไกการทำงานของระบบ PLC และสวิตช์ควบคุม

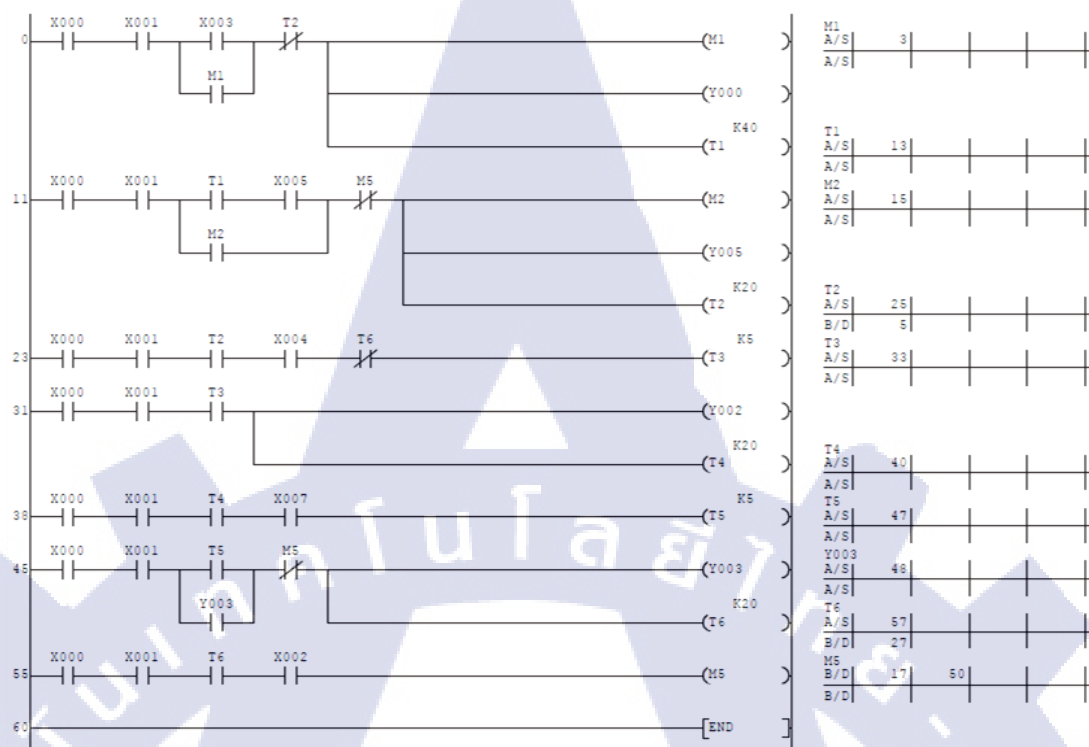
ทำการเขียน Ladder ของระบบ PLC ด้วยโปรแกรม GX Works2 ในเบื้องต้นทำการเขียนให้กับเครื่อง Open Bag Machine ที่ได้ทำการออกแบบไว้ (โปรแกรมควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ 3 ตัว) และทำการ Simulate เพื่อตรวจสอบระบบการทำงานของ Ladder ของเครื่อง Open Bag Machine เพื่อตรวจสอบระบบการทำงานของ Ladder ของเครื่อง Open Bag Machine ดังรูป 3.17

ส่วน Ladder ของเครื่องต้นแบบ (ใช้กระบอกสูบ 2 ตัว) ก็ทำการเขียน Ladder ของระบบ PLC อีกครั้งดังรูป 3.18 ซึ่งการทดสอบในเบื้องต้นของเครื่องต้นแบบที่ใช้กระบอกสูบ 2 ตัวนั้นทำเพื่อศึกษาการทำงานของระบบนิวแมติกส์ ในเบื้องต้น เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหา ข้อผิดพลาดของอุปกรณ์ที่เลือกใช้ โดยจะศึกษาการดูดของ Vacuum Generator การเคลื่อนที่ของกลไกแบบบานพับ และลำดับการเคลื่อนที่ของกระบอกสูบว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เมื่อเครื่องต้นแบบเสร็จสมบูรณ์ สามารถทำงานได้ประสิทธิภาพแล้ว ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์นี้จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำเครื่องเปิดถุงอัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพและสามารถทำงานได้จริง



รูปที่ 3.20 Ladder ของเครื่อง Open Bag Machine

ส่วน Ladder ของเครื่องต้นแบบ (ใช้กระบอกสูบ 2 ตัว) ก็ทำการเขียนอีกครั้งดังรูป 3.18

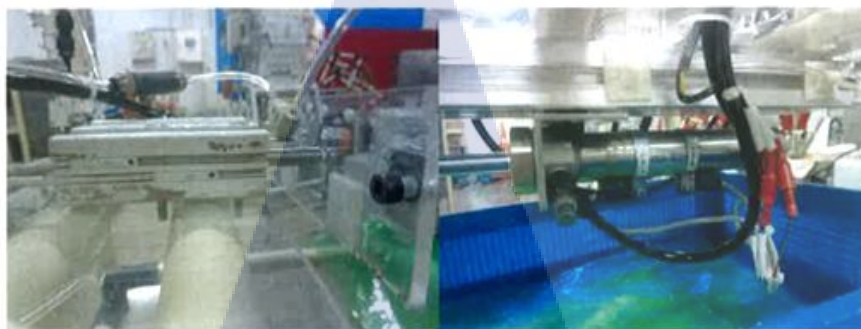


รูปที่ 3.21 Ladder ของเครื่อง Open Bag Machine Prototype

เมื่อได้ Ladder ของเครื่องต้นแบบ จึงทำการประกอบเครื่องต้นแบบ โดยต่อระบบไฟของ PLC เข้ากับเครื่อง Power Supply และต่อระบบ Sensor ของกระบอกสูบ, Solenoid Valve, สวิตช์ระบบ Push Bottom เข้ากับขั้ว x,y ของ PLC ตามคำสั่งที่เรากำหนด จากนั้นทำการ Writing โปรแกรม เข้ากับ PLC ของ Mitsubishi รุ่น FX1S-30MR-D



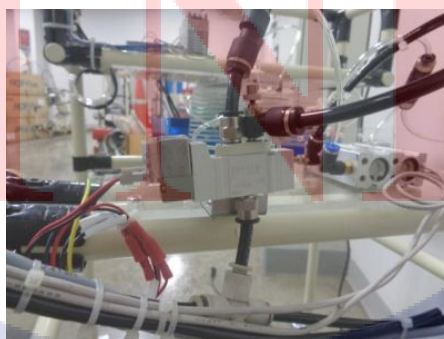
รูปที่ 3.22 Power Supply และ PLC ของเครื่อง Open Bag Machine Prototype



รูปที่ 3.23 Sensor ที่ติดตั้งในกระบอกสูบเล็กและใหญ่



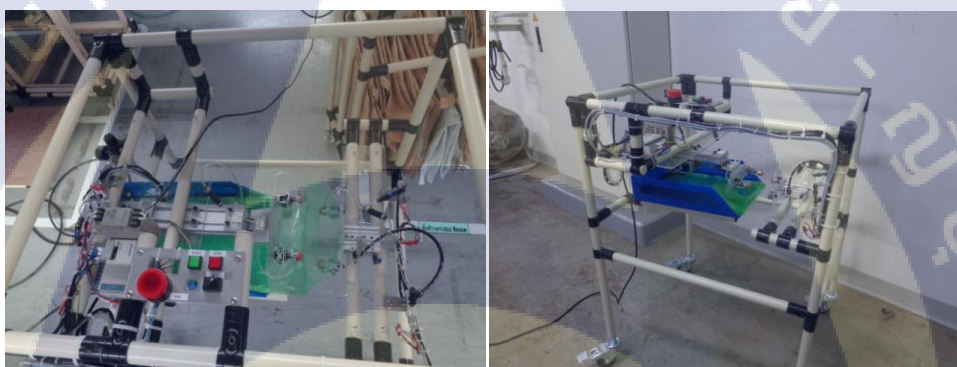
รูปที่ 3.24 สวิตช์ระบบ Push Bottom ของเครื่อง Open Bag Machine Prototype



รูปที่ 3.25 Solenoid Valve ควบคุมการทำงานของเครื่อง Open Bag Machine Prototype



รูปที่ 3.26 ระบบลมด้านหลังเครื่อง ใช้ Regulator ในการควบคุมแรงดันลม



รูปที่ 3.27 Open Bag Machine Prototype

หลังจากที่ทำการ Writing โปรแกรม เข้ากับเครื่อง PLC เสร็จแล้วจึงทำการต่อระบบไฟเข้ากับ Power Supply และต่อสายลมผ่าน Regulator เพื่อทดสอบการทำงานของระบบ ซึ่งเครื่องต้นแบบ นี้ทำให้เราสามารถวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อที่จะสรุปผลในการสร้างเครื่อง Open Bag Machine ที่สมบูรณ์แบบและใช้งานได้จริง

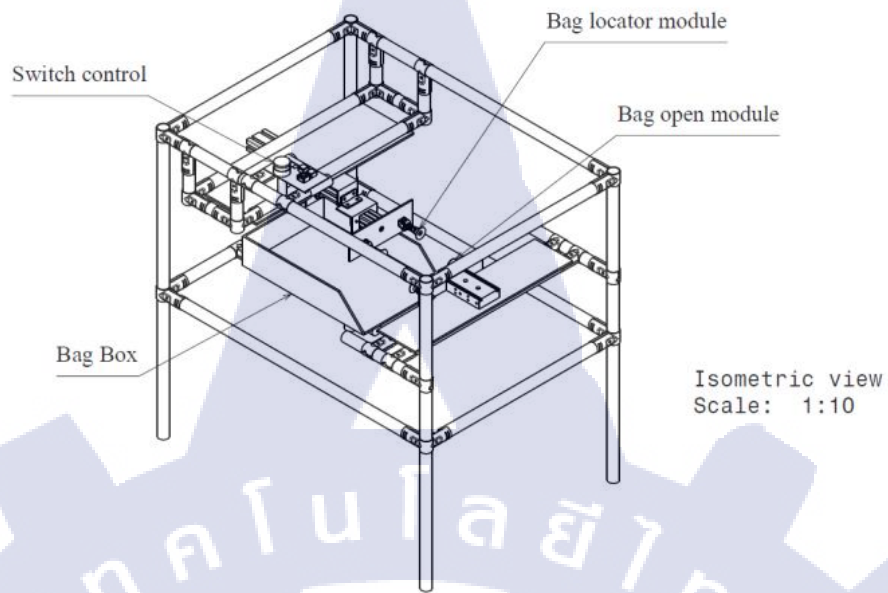
บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

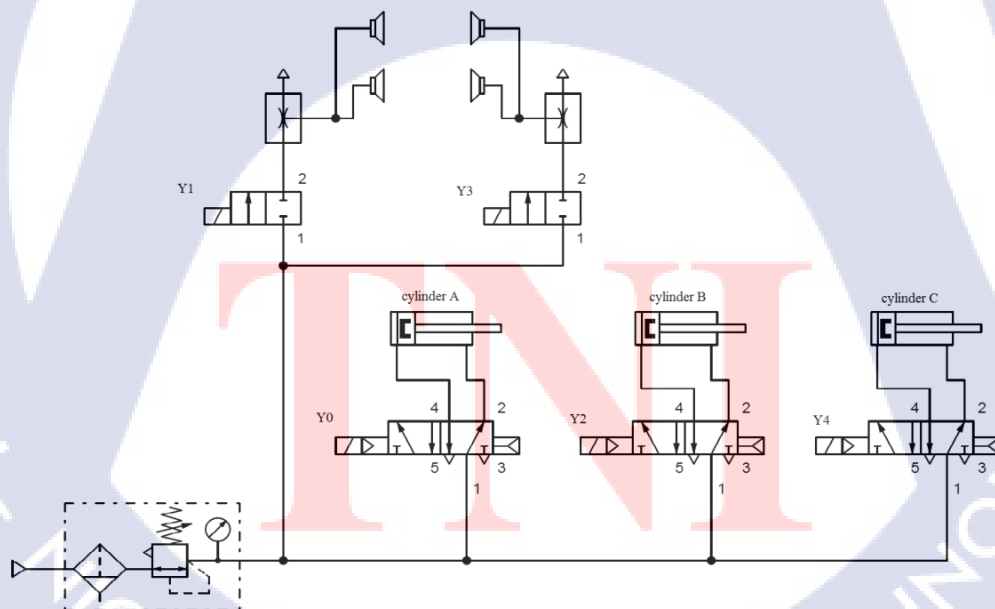
4.1 ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินการออกแบบและจัดสร้างเครื่อง Open Bag Machine Prototype ซึ่งเป็นเครื่องต้นแบบในการสร้างเครื่อง Open Bag Machine จากการทดลองสร้างเครื่องต้นแบบนี้ทำให้นักศึกษาเรียนรู้และเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ เพื่อนำไปสร้างเครื่อง Open Bag Machine ที่สมบูรณ์แบบ และนักศึกษาก็ได้ส่งมอบเครื่อง Open Bag Machine Prototype ให้กับทางพี่แผนก Maintenance ได้นำไปพิจารณาสร้างเครื่อง Open Bag Machine เพื่อนำไปปรับปรุงและนำไปติดตั้งในไลน์ประกอบต่อไป และจากการทำโครงการตลอดสัปดาห์ได้ผลปรากฏดังนี้

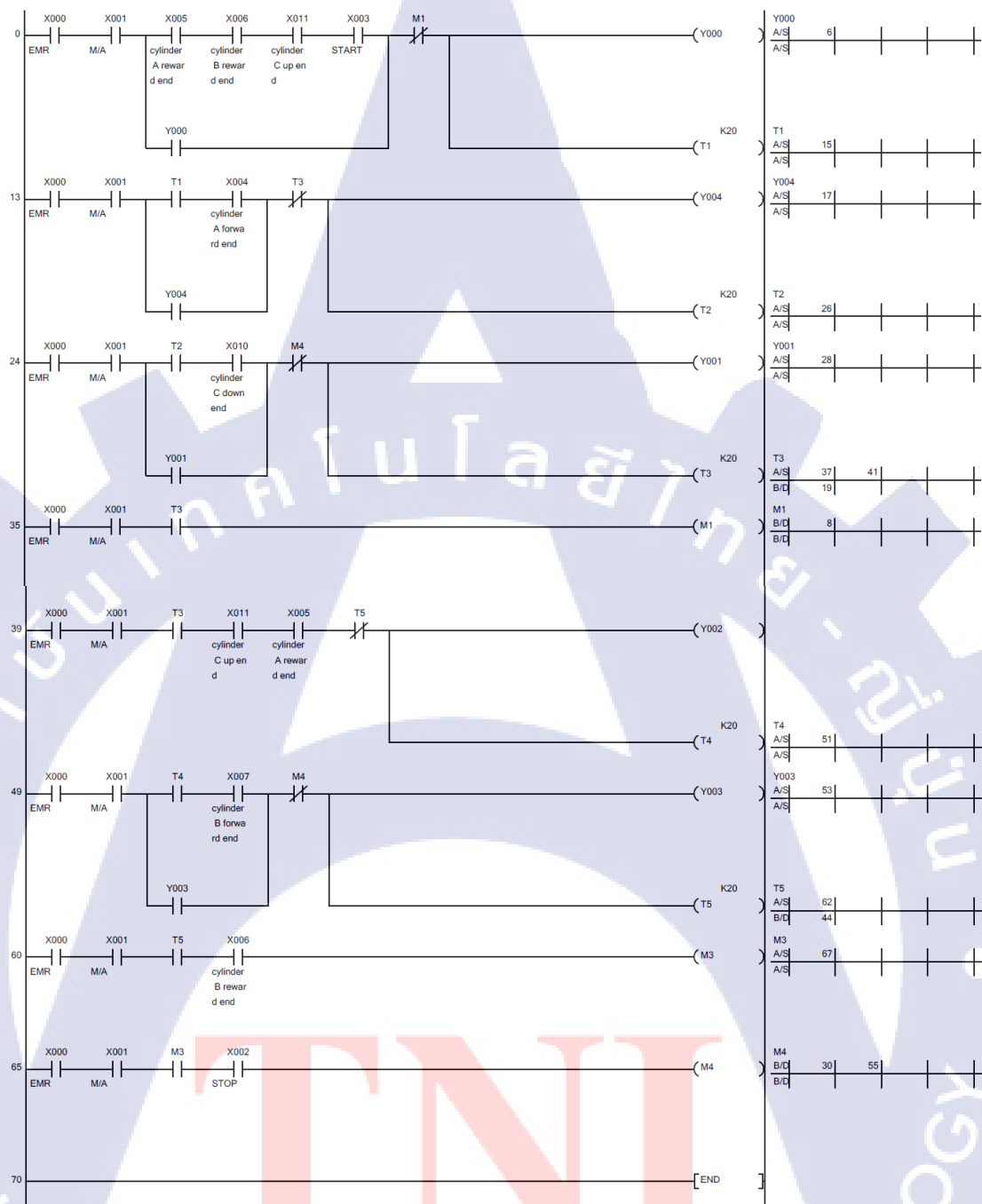
- เครื่อง Open Bag Machine Prototype สามารถดึงและเปิดถุงได้ ด้วยกลไกการทำงานของระบบต่างๆ เช่น กลไกแบบบานพับของกระบอกสูบ, Vacuum Generator, ระบบ PLC
- เครื่อง Open Bag Machine ที่เสร็จสมบูรณ์จะต้องเพิ่มกระบอกสูบอีก 1 ตัวสำหรับเคลื่อนที่ลงไปถึงถุงจากกล่อง Bag Box แต่เนื่องจากเหตุผลด้านเวลาจึงไม่มีเวลาพอที่จะติดตั้ง เพราะนอกจากจะติดตั้งกระบอกสูบแล้วยังต้องติดตั้ง Solenoid Valve และระบบ Sensor อีก นักศึกษาไม่มีเวลาพอที่จะติดตั้งและหาอุปกรณ์เพิ่ม
- จากการประเมินราคาเครื่อง Open Bag Machine จะมีจุดคุ้มทุนในเวลาอันสั้นและสามารถเพิ่ม Productivity ในการผลิต โดยสามารถ บรรจุงานเพิ่มขึ้น 400 ชิ้นต่อวัน
- นักศึกษาได้ทำการออกแบบเครื่อง Open Bag Machine ด้วยโปรแกรม Catia ดังรูปที่ 4.1 ทำการเขียนระบบ Pneumatic ด้วยโปรแกรม Automation Studio 5.0 ดังรูปที่ 4.2 และ 1 ทำการเขียนระบบ PLC ด้วยโปรแกรม GX Works2 ดังรูปที่ 4.3 ซึ่งการออกแบบได้ทำการพิจารณาแก้ไข จากการสร้างเครื่อง Open Bag Machine Prototype



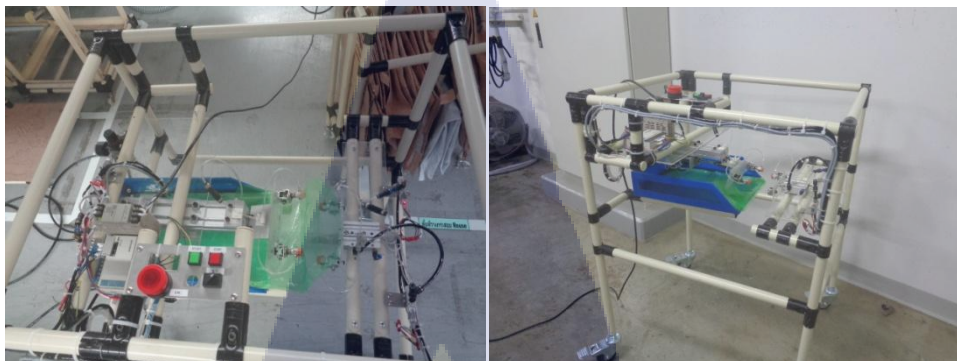
รูปที่ 4.1 เครื่อง Open Bag Machine



รูปที่ 4.2 Pneumatic เครื่อง Open Bag Machine



รูปที่ 4.3 ระบบ PLC ของเครื่อง Open Bag Machine



รูปที่ 4.4 Open Bag Machine Prototype

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 การเพิ่ม Productivity ของการผลิต

การบรรจุชิ้นงาน 100 ชิ้น ลงถุง ใช้ Flow Process Chart ดังนี้

ตาราง 4.1 Flow Process Chart ของการบรรจุชิ้นงาน 100 ชิ้น ลงถุงแบบเดิม

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา(วินาที)
1. หยิบถุงพลาสติกสำหรับใส่ชิ้นงาน	2.58
2. ก้มลงคล้องถุงกับโครงเหล็กด้านล่าง	10.25
3. มือขวาหยิบ Spring มือซ้ายหยิบ ชิ้นงาน	1.14
4. ประกอบงานด้วยมือ	1.05
5. ใส่ชิ้นงานที่ประกอบลงใน jig	1.24
6. กดปุ่มตอกชิ้นงาน	1.56
7. วางชิ้นงานลงใน jig เพื่อปล่อยชิ้นงานลงถุง	0.54
8. ทำซ้ำ ข้อ 3-7 อีก 99 ครั้ง	547.47
9. ก้มลงหยิบถุงชิ้นงานด้านล่าง Stand	8.25
10. ใส่ Label	1.54
11. มัดหนังยาง	3.26
12. วางงานที่แพ็คเกจเสร็จแล้วลงใน Pokayoke	1.02

ตาราง 4.2 Flow Process Chart ของการบรรจุชิ้นงาน 100 ชิ้น ด้วยเครื่อง Open Bag Machine

ขั้นตอนการทำงาน	เวลา(วินาที)
1. กดปุ่ม Start	0.01
2. มือขวหยิบ Spring มือซ้ายหยิบ ชิ้นงาน	1.14
3. ประกอบงานด้วยมือ	1.05
4. ใส่ชิ้นงานที่ประกอบลงใน jig	1.24
5. กดปุ่มตอกชิ้นงาน	1.56
6. วางชิ้นงานลงใน jig เพื่อปล่อยชิ้นงานลงถุง	0.54
7. ทำซ้ำ ข้อ 3-7 อีก 99 ครั้ง	547.47
8. กดปุ่ม Stop ก็มลงหยิบถุงชิ้นงานด้านล่าง Stand	2.25
9. ใส่ Label	1.54
10. มัดหนังยาง	3.26
11. วางงานที่แพ็คเกจเสร็จแล้วลงใน Pokayoke	1.02

การบรรจุชิ้นงาน 100 ชิ้น ลงถุงแบบเดิม ใช้เวลาในการบรรจุชิ้นงาน 578.17 วินาที

การบรรจุชิ้นงาน 100 ชิ้น ด้วยเครื่อง Open Bag Machine ใช้เวลา 561.08 วินาที

ซึ่งจะได้เวลาเพิ่มขึ้นในแต่ละรอบของการผลิตเป็น 19.09 วินาที

ในช่วงกะเช้า พนักงานจะต้องบรรจุชิ้นงาน 100 ชิ้น ลงถุง 60 ถุง

ดังนั้น เวลาที่เพิ่มขึ้นในช่วงกะเช้าจะเป็น $60 \times 19.09 = 1145.4$ วินาที

ซึ่งเพียงพอที่จะบรรจุงานเพิ่มอีก 200 ชิ้น ด้วยเครื่อง Open Bag Machine

(เวลาในการบรรจุงาน 200 ชิ้น ด้วยเครื่อง Open Bag Machine $561.08 \times 2 = 1122.16$ วินาที)

ดังนั้น เครื่อง Open Bag Machine สามารถเพิ่มการบรรจุงาน 200 ชิ้น ในช่วงเวลากะเช้า

และอีก 200 ชิ้น ในช่วงเวลากะค่ำ

สรุป เครื่อง Open Bag Machine สามารถเพิ่ม Productivity ของการผลิตได้อีก 400 ชิ้น

4.2.1 จุดคุ้มทุน ของการผลิต

อุปกรณ์ในการสร้างเครื่อง Open Bag Machine มีการประเมินราคาคงนี้ ดังนี้

1. Electric System

- Power Supply	2000 บาท
- PLC	4000 บาท
- Push Bottom	$200 \times 3 = 600$ บาท
- Selector	200 บาท
- Wiring + Program 1 set	$2000 + 3000 = 5000$ บาท

2. Pneumatics

- Regulator	1000 บาท
- Solenoid Valve	$500 \times 6 = 3000$ บาท
- Cylinder	5000 บาท
- Cylinder (small)	$3000 \times 2 = 6000$ บาท
- Vacuum Generator	$600 \times 2 = 1200$ บาท
- Fitting	$1000 \times 4 = 4000$ บาท
- Suction	$50 \times 4 = 200$ บาท

ราคารวม 32000 บาท

ชิ้นงานต่อวัน ที่เพิ่มขึ้นจากการใช้เครื่อง Open Bag Machine มี 400 ชิ้น แต่ละชิ้นราคา 17 บาท

ดังนั้น รายได้ที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ $400 \times 17 = 6800$ บาท

จุดคุ้มทุนของการผลิตจะอยู่ที่ $32000/6800 = 4.705$ หรือ ประมาณ 5 วัน

4.3 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ

- โครงการ Open Bag Machine Prototype ถือว่าประสบความสำเร็จในส่วนของการสร้างเครื่องต้นแบบ เพื่อการศึกษาและวิเคราะห์ในการสร้างเครื่อง Open Bag Machine นักศึกษาได้ทำการออกแบบเครื่อง ระบบการทำงาน ทั้ง PLC และ Pneumatic จนได้เครื่องต้นแบบที่สามารถการวิเคราะห์การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- เครื่อง Open Bag Machine สามารถเพิ่ม Productivity ของการผลิต และมีราคาถูก เมื่อเทียบกับจุดคุ้มทุนในเวลาอันสั้น

- เครื่อง Open Bag Machine ถูกออกแบบให้มีความปลอดภัยในการทำงานมีปุ่ม Safety สำหรับหยุดการทำงานเมื่อเครื่องมีปัญหาขัดข้อง และออกแบบให้สามารถเอื้อมหยิบถุงโดยที่ไม่ต้องก้มลงได้โต๊ะ Stand

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินการออกแบบและวาง Concept เครื่อง Open Bag Machine แล้วจึงทำการสร้างเครื่อง Open Bag Machine Prototype เพื่อทดสอบการทำงาน ของอุปกรณ์และเครื่องมือที่นำมาสร้างเครื่อง Open Bag Machine ทำให้นักศึกษาสามารถ วิเคราะห์ข้อมูลความสามารถของเครื่องได้ทั้งในทางทฤษฎีและในทางปฏิบัติจริง ข้อมูลต่างๆที่นักศึกษาได้ทำการเก็บรวบรวม และอุปกรณ์เครื่องมือที่นักศึกษาได้นำมาใช้งาน ได้ถูกส่งต่อให้ทางพี่ Maintenance ได้นำไปวิเคราะห์ และพิจารณาสร้างเครื่อง Open Bag Machine ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตในไลน์การผลิตให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

5.1.1 การสร้างเครื่อง Open Bag Machine Prototype ทำให้เราสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาขั้นตอนในการติดตั้งและการเปิด-ปิดถุงก่อนที่จะสร้างเครื่อง Open Bag Machine ที่มีประสิทธิภาพและสามารถใช้งานได้จริง

5.1.2 การสร้างเครื่อง Open Bag Machine Prototype ในเบื้องต้นยังมีปัญหาเรื่องการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ ซึ่งต้องค่อยๆแก้ปัญหาละ step โดยการขยับอุปกรณ์ทีละชิ้นจนกว่าจะได้เครื่องที่เสร็จสมบูรณ์

5.1.3 ก่อนจะลงมือสร้างหรือลงมือปฏิบัติจริง นักศึกษาควมวิเคราะห์ทางทฤษฎีให้ดีกว่า และความวิเคราะห์หลายๆปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

การสร้างระบบ Automatic โดยใช้ระบบ Pneumatic และ ระบบ PLC นั้นเป็นระบบที่ง่ายในการศึกษาเรียนรู้และสามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ มีต้นทุนในการผลิตที่ไม่แพงมาก แต่สามารถเพิ่ม Productivity และความสะดวกรวดเร็วในการทำงานเป็นอย่างมาก

เอกสารอ้างอิง

1. ทวีธา วัฒนะวิโรจน์, KAIZEN Best Practices II : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น, 2554
2. ดร.วิทยา สุฤทธดำรง ,2554, แนวคิดแบบลีน Toyota, 14 มิถุนายน 2554 , มหาวิทยาลัยศรีปทุม
3. ดร.เดชฤทธิ์ มณีธรรม, คัมภีร์ระบบนิวแมติกส์: เพชรเกษมพรีนติ้ง กรุ๊ป จำกัด, 2548
4. ผศ.ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ, เรียนรู้การใช้งาน PLC : บริษัท ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด, 2552

TNI

ประวัติผู้จัดทำโครงการงานสหกิจ

ชื่อ-สกุล

ระวีวรรณ ปัญญาชัย

วัน เดือน ปีเกิด

1 กันยายน 2534

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2547

โรงเรียนวัดเมธังกราวาส (เทศรัษฎราษฎร์นุกูล)

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2550

โรงเรียนพิริยาลัย จังหวัดแพร่

ระดับอุดมศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมการผลิต พ.ศ.2553

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

- ไม่มี -

ประวัติการฝึกอบรม

- ไม่มี -

TNI

TAHTI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY