รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การลดการรั่วมุมก้นซอง ของซองบรรจุภัณฑ์ประเภทก้นตั้ง ในสายการผลิตความเร็วสูง โรงผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือนชนิดน้ำ กรณีศึกษา บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด

REDUCTION OF LEAKAGE AT T-POINT OF STAND UP POUCHES IN HIGH SPEED LINE OF HOME CARE LIQUIDS PLANT: A CASE STUDY OF UNILEVER THAI HOLDINGS LIMITED

นาย ศุภกร เคนานัน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การลดการรั่วมุมก้นซอง ของซองบรรจุภัณฑ์ประเภทก้นตั้ง ในสายการผลิตความเร็วสูง โรงผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือนชนิดน้ำ กรณีศึกษา บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด

REDUCTION OF LEAKAGE AT T-POINT OF STAND UP POUCHES IN HIGH SPEED LINE OF HOME CARE LIQUIDS PLANT: A CASE STUDY OF UNILEVER THAI HOLDINGS LIMITED

นาย ศุภกร เคนานัน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา การลดการรั่วมุมก้นซอง ของซองบรรจุภัณฑ์ประเภทก้นตั้ง ในสายการผลิตความเร็วสูง โรงผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือนชนิดน้ำ กรณีศึกษา บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด

ชื่อ–สกุล นักศึกษา นายศุภกร เคนานัน

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา** วิศวกรรมอุตสาหการ

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นางสาวสุวภัทร์ รัศมี

ชื่อสถานประกอบการ บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด

บทคัดย่อ

โครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้เกิดการรั่วมุมก้นซองของซองบรรจุภัณฑ์ประเภทก้นตั้งกลุ่มผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือน ในกระบวนการบรรจุที่สายการผลิตความเร็วสูง เพื่อสร้างแนวทางหรือมาตรการในการควบคุมการผลิตเพื่อไม่ให้เกิดรอยรั่วมุมก้นซอง และลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้น ดำเนินงานโดยการประยุกต์ใช้หลักการการแก้ไขปัญหาตามแนวทางการดำเนินงานของบริษัทและวงจรคุณภาพเดมมิ่ง จากการวิเคราะห์พบรากสาเหตุ คือ ไม่มีการตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองหลังจากการขันนัตล๊อคฮีตเตอร์ ซึ่งส่งผลให้มุมก้นซองไม่เข้ามุม เป็นสาเหตุทำให้สามารถเกิดการรั่วมุมก้นซองได้ จึงได้สร้างวิธีการตรวจสอบการตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง ดำเนินการและตรวจสอบผลลัพธ์ด้วยการเก็บตัวอย่างซองผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบรรจุน้ำยามาสังเกตลักษณะของรอยซีลและทำการทดสอบการกด พบว่า มุมก้นซองของซองผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเข้ามุมทุกซองและไม่พบลักษณะตามดเกิดขึ้น และจากการติดตามผล ไม่พบความผิดปกติเกิดขึ้น จึงนำวิธีการตรวจสอบการตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองมาจัดทำเป็นมาตรฐานการปรับตั้งชุดซีลก้นซอง ซึ่งจะช่วยทำให้ลักษณะการซีลถูกต้องตามมาตรฐาน เพิ่มความแข็งแรงให้กับรอยซีล ทำให้ช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดการรั่วที่มุมก้นซองได้ และจากการศึกษายังพบว่า รอยซีลมีลักษณะเยื้องไปทางด้านซ้ายของอายมาร์ค ซึ่งจากการศึกษาโปรแกรมของเครื่องจักรพบว่า โปรแกรม FILM SLIP อาจจะมีส่วนเกี่ยวข้องที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ตำแหน่งรอยซีลเยื้องไปทางซ้ายของอายมาร์ค จึงทำการทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP โดยทดลองปรับค่าที่ 0.5, 1 และ 10 ผลพบว่า เมื่อเพิ่มค่าพารามิเตอร์ FILM SLIP จะทำให้ตำแหน่งของรอยซีลเข้าใกล้อายมาร์คมากขึ้น ซึ่งในส่วนนี้ต้องทำการทดลองเพิ่มเติมเพื่อหาค่าที่เหมาะสมต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : การปรับปรุงคุณภาพ, ซองบรรจุภัณฑ์ประเภทก้นตั้ง, ผลิตภัณฑ์ชนิดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Title: REDUCTION OF LEAKAGE AT T-POINT OF STAND UP POUCHES IN HIGH SPEED LINE OF HOME CARE LIQUIDS PLANT A CASE STUDY OF UNILEVER THAI HOLDINGS LIMITED

Student intern name: Mr. Suphakorn Khenanan

Faculty: Engineering **Department:** Industrial Engineering

Advisor name: Assoc.Prof.Dr. Kannachai Kanlayasiri

Mentor name: Ms. Suwaphat Ratsamee

Company: Unilever Thai Holdings Limited

ABSTRACT

This cooperative project is an analysis about factors leading to leakage at T-Point of stand up pouches in high speed line of home care liquid products in order to make guidelines or measures to prevent leakage at T-Point and reduce waste. A principles of problem solving in accordance with the operation guidelines of the company and Deming cycle is used. Analysis revealed that the root cause is lack of checking the level of bottom heater when locked causing a misaligned T-Point that can be a leakage. Thus, the method was created in order to check the level of bottom heater and implemented and checked the result by sampling product. The data analysis was done by observation seal characteristics and stamp test. The data revealed that T-Point of the sample is completely matched and none of tiny holes appeared. The following result of implementation also showed that an abnormality were not found. Therefore, the method for checking the level of bottom heater was determined as the standard operating procedure leading to standard of seal characteristics and increasing seal strength which reduces the risk of leakage. Furthermore, the analysis revealed that the seal characteristics misaligned to the left of eye mark. The study from machine software found that the FILM SLIP program may also involve film misaligned to the left. Therefore, an experiment with adjustment FILM SLIP parameter at 0.5, 1 and 10 was performed. The experiment showed that position of the seal came closer to the eye mark by increasing the FILM SLIP parameter. However, it is needed more experiments to find optimal value in the future.

Keywords : Quality Improvement, Stand Up Pouch, Liquid Products

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง การลดการรั่วมุมก้นซอง ของซองบรรจุภัณฑ์ประเภทก้นตั้ง ในสายการผลิตความเร็วสูง โรงผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือนชนิดน้ำกรณีศึกษา บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้ดำเนินงานต้องขอขอบพระคุณ บุคลากรบริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด สำหรับโอกาส ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษาความช่วยเหลือที่ให้การสนับสุนนด้านต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี รวมถึงอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานสหกิจศึกษา

ขอขอบพระคุณ พี่ปุณณา ที่ให้โอกาสเข้าไปเรียนรู้การทำงานในหน่วยงานประกันคุณภาพ พี่สุวภัทร์ พี่พรรัตน์ ที่ช่วยให้คำแนะนำ คำปรึกษาและความช่วยเหลือในทุกด้านตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน พี่รุ่ง พี่กวิณธร ที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงาน คำแนะนำและคำปรึกษาแก่ผู้ดำเนินงาน ตลอดทั้งการให้ความช่วยเหลือในการดำเนินงานเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณพนักงานทุกท่าน ที่ไม่ได้กล่าวนามในที่นี้ ซึ่งได้มีส่วนช่วยให้โครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานสหกิจศึกษา ผู้ดำเนินงานขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือในทุกด้าน รวมทั้งคำปรึกษาตลอดระยะเวลาการดำเนินงานที่ผ่านมา และขอกราบขอบพระคุณ ดร.พลชัย โชติปรายนกุล สำหรับการช่วยเหลือให้คำแนะนำและคำปรึกษาตลอดระยะเวลาการดำเนินงานที่ผ่านมา

นายศุภกร เคนานัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VII

สารบัญรูป VIII

บทที่ 1 บทนำ **1**

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2

1.3 เป้าหมายของโครงงาน 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.5 ขอบเขตของโครงงาน 3

1.6 ระยะเวลาดำเนินการและแผนการดำเนินงาน 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง **5**

2.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ 5

2.1.1 ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการส่วนเกิน (Extra Processing) 5

2.1.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) 6

2.1.3 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Waiting) 6

2.1.4 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตงานเสียหรือแก้ไขงานเสีย (Defect or Rework) 6

2.1.5 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) 7

2.1.6 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตที่มากเกินความจำเป็น (Overproduction) 7

2.1.7 ความสูญเสียเนื่องจากสินค้าคงคลัง (Inventory) 7

2.2 การปรับปรุงและพัฒนาการผลิตอย่างต่อเนื่องสู่ระดับโลก 8

2.2.1 10 เสาทางเทคนิค 9

2.2.2 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 เครื่องมือของ WCM 10
2.2.3.1 การจัดลำดับความสำคัญ 11
2.2.3.2 การกำหนดวัตถุประสงค์อย่างเป็นระบบ 11
2.2.3.3 การอธิบายปัญหาด้วยภาพสเก็ตช์ 11
2.2.3.4 5G และ 5W + 1H 11
2.2.3.5 การวิเคราะห์ต้นเหตุของปัญหา 13
2.3.3.6 การอธิบายปรากฏการณ์ด้วยการสเก็ตช์ 16
2.3.3.7 วิธีการสอนและการวิเคราะห์ต้นเหตุของข้อผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ 16
2.3 วงจรคุณภาพเดมมิ่ง 16
2.4 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด 18
2.4.1 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) 18
2.4.2 แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect Diagram) 19
2.4.3 กราฟ (Graph) 21
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน 22
3.1 การระบุปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขในปัจจุบัน 22
3.1.1 การจัดลำดับความสำคัญของปัญหา 22
3.1.2 การอธิบายปัญหาด้วยภาพสเก็ตช์ 25
3.2 การศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันเบื้องต้น 26
3.2.1 กระบวนการบรรจุ (Filling Machine) 28
3.2.1.1 กระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซอง 30
3.2.1.2 กระบวนการส่วนบรรจุน้ำยา 35
3.2.2 กระบวนการขึ้นรูปหีบสินค้า (Case Forming) 35
3.2.3 กระบวนการบรรจุลงหีบ (Case Packing) 36
3.2.4 กระบวนปิดหีบสินค้า ชั่งน้ำหนัก พิมพ์โค้ดหีบ และเรียงสินค้าลงตะแกรงสินค้า 36
3.3 กำหนดขอบเขตของปัญหาให้แคบลง 36
3.4 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา 39
3.4.1 Man 41
3.4.2 Machine 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 Material 43
3.4.4 Method 44
3.5 การศึกษาสภาพปัจจุบัน (กระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซอง) 48
3.5.1 การศึกษาลักษณะการซีลขึ้นรูป 48
3.5.1.1 ด้านหน้าของซองผลิตภัณฑ์ที่มีหมายเลข 1 บนโค้ด มีมุมตก 1 มุม 48
3.5.1.2 รอยซีลมีลักษณะเยื้องไปทางด้านซ้ายของอายมาร์ค 49
3.6 การนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหา 51
3.6.1 เพิ่มเลขชุดข้างซองที่โค้ดข้างซอง 51
3.6.2 สร้างวิธีการตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง 51
3.6.3 ทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP 51
3.7 การดำเนินการแก้ไขปัญหา 52
3.7.1 เพิ่มเลขชุดข้างซองที่โค้ดข้างซอง 52
3.7.2 สร้างวิธีการตรวจสอบการตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง 53
3.7.3 ทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP 54
3.8 การสรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ 54
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 55
4.1 เพิ่มเลขชุดข้างซองที่โค้ดข้างซอง 55
4.2 สร้างวิธีการตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง 55
4.3 ทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP 60
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน 62
5.1 ผลที่ได้รับทางตรง 62
5.2 ผลที่ได้รับทางอ้อม 62
5.3 ข้อเสนอแนะ 62
เอกสารอ้างอิง 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน 3
ตารางที่ 2.1 5G 12
ตารางที่ 2.2 5W+1H 13
ตารางที่ 2.3 หลักการการดำเนินงานของ 4M 15
ตารางที่ 2.4 การสรุปกราฟตามจุดประสงค์ในการใช้งาน 21
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลการรั่วของบรรจุภัณฑ์ 23
ตารางที่ 3.2 ผลิตภัณฑ์สายการผลิต HS 26
ตารางที่ 3.3 การกำหนดขอบเขตของปัญหาให้แคบลงด้วยเครื่องมือ 5W1H 37
ตารางที่ 3.4 ผลการประเมินความรู้ความเข้าใจวิธีการตั้งมุมก้นซอง 41
ตารางที่ 3.5 การตรวจสอบสภาพสายการผลิต 42
ตารางที่ 3.6 โครงสร้างชั้นฟิล์ม 43
ตารางที่ 3.7 คุณสมบัติอื่น ๆ 44
ตารางที่ 3.8 การดำเนินงานตามหลักการ 7 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคุณภาพของสาเหตุ
“วิธีการตรวจสอบการตั้งระดับฮีตเตอร์ซีลก้นซองไม่ครอบคลุม” 47
ตารางที่ 3.9 การใช้ Why-Why analysis เพื่อหารากของสาเหตุ
ของปรากฏการณ์ด้านหน้าของซองผลิตภัณฑ์ที่มีหมายเลข 1 บนโค้ด มีมุมตก 1 มุม 49
ตารางที่ 3.10 ผลการวัดตำแหน่งรอยซีลเทียบกับอายมาร์ค 50
ตารางที่ 4.1 ผลการตรวจสอบมุมก้นซอง 55
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการกด 56
ตารางที่ 4.3 มาตรฐานการปรับตั้งชุดซีลก้นซอง 57
ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP 60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 WCM 8
รูปที่ 2.2 Why-Why analysis 14
รูปที่ 2.3 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องด้วยแนวคิดของวงจรคุณภาพเดมมิ่ง 17
รูปที่ 2.4 หลักการพาเรโต 19
รูปที่ 2.5 โครงสร้างของผังแสดงเหตุและผล 20
รูปที่ 2.6 การกำหนดปัจจัยบนผังแสดงเหตุและผล 20
รูปที่ 3.1 แผนภูมิพาเรโต้ แสดงจำนวนการรั่วในลักษณะต่างๆ 23
รูปที่ 3.2 แผนภูมิพาเรโต้ แสดงจำนวนการรั่วในแต่ละสายการผลิต 24
รูปที่ 3.3 ลักษณะการรั่วมุมก้นซอง 25
รูปที่ 3.4 ซองประเภทก้นตั้ง 26
รูปที่ 3.5 แผนผังกระบวนการสายการผลิต HS 27
รูปที่ 3.6 เครื่องจักรบรรจุสำหรับกระบวนการบรรจุ 28
รูปที่ 3.7 กระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซอง 29
รูปที่ 3.8 ลักษณะของฟิล์ม 30
รูปที่ 3.9 การเจาะรูฟิล์ม 31
รูปที่ 3.10 ลักษณะการพับซอง 32
รูปที่ 3.11 ชุดซีลก้นซอง 32
รูปที่ 3.12 ชุดซีลข้างซอง 33
รูปที่ 3.13 ตำแหน่งใส่โค้ดที่เพลทซีลเย็นด้านใน 34
รูปที่ 3.14 โค้ดวันที่ผลิต (MFG date) 34
รูปที่ 3.15 หีบสินค้า 35
รูปที่ 3.16 กราฟแสดงการรั่วมุมก้นซองแยกตามผลิตภัณฑ์ 37
รูปที่ 3.17 กราฟแสดงข้อมูลพนักงาน 38
รูปที่ 3.18 กราฟแสดงลักษณะการรั่ว 38
รูปที่ 3.19 กราฟแสดงแนวโน้มของรอยรั่วมุมก้นซอง 38
รูปที่ 3.20 แผนผังแสดงเหตุและผล 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.21 ระยะห่างระหว่างฮีตเตอร์ของชุดซีลข้างซอง 45
รูปที่ 3.22 เครื่องหมายบอกระดับขนาดผลิตภัณฑ์ และตัวเลขบอกระดับความสูงของชุดซีลก้นซอง 46
รูปที่ 3.23 มุมตกที่ด้านหน้าผลิตภัณฑ์ 48
รูปที่ 3.24 รอยซีลเยื้องไปทางซ้าย 50
รูปที่ 3.25 การเพิ่มเลขชุดข้างซอง 52
รูปที่ 3.26 การเรียงลำดับหมายเลขชุดซีลก้นซอง 53
รูปที่ 3.27 เพิ่มหมายเลขที่ตำแหน่งโค้ดต่างๆ 53
รูปที่ 4.1 แผนภาพกล่องแสดงผลการทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP 60
รูปที่ 4.2 รอยซีลเลื่อนไปทางขวาของอายมาร์ค 61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในประเทศไทยมีผู้ผลิตและจัดจำหน่ายสินค้าอุปโภคบริโภค (Fast Moving Consumer Goods: FMCG) 5 ค่ายใหญ่ ที่เป็นผู้กำหนดทิศทางตลาดสินค้าอุปโภคบริโภค แต่ละค่ายต่างแข่งขันไหวพริบ ชั้นเชิงด้านการตลาดและการขาย มีสินค้าหลายยี่ห้อออกมาวางจำหน่ายในตลาดเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดการแข่งขันทางด้านธุรกิจที่รุนแรง เพื่อช่วงชิงตำแหน่งผู้นำในตลาด ดังนั้น คุณภาพของผลิตภัณฑ์จึงเป็นเรื่องสำคัญ ทั้งในตัวผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ ที่จะสร้างความมั่นใจ และความเชื่อมั่นในสินค้าให้กับลูกค้า

บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคชั้นนำในประเทศไทยมามากกว่า 80 ปี เป็น 1 ใน 5 ค่ายใหญ่ มีผลิตภัณฑ์ครอบคลุมทุกความต้องการในชีวิตประจำวันของผู้บริโภค ทั้งผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่นิยมไปทั่วโลกและเป็นผู้นำตลาดในประเทศไทย โดยมีกลุ่มผลิตภัณฑ์หลัก 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม (Food and Refreshment) กลุ่มผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือน (Home Care) และกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ส่วนบุคคล (Personal Care) โดยกลุ่มผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือน แบ่งออกเป็นผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือนชนิดผง (Home Care Powder) และผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือนชนิดน้ำ (Home Care Liquid)

โรงผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือนชนิดน้ำ เป็นโรงผลิตผลิตภัณฑ์กลุ่มน้ำยาล้างจาน น้ำยาซักผ้า และน้ำยาปรับผ้านุ่ม ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทุกครัวเรือนมีความต้องการในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะน้ำยาล้างจานจัดเป็นสินค้ากลุ่มสำคัญ เพราะใช้สำหรับทำความสะอาดจาน ชาม รวมถึงภาชนะอื่น ๆ ที่ใช้ในครัวเรือนและธุรกิจร้านอาหาร น้ำยาซักผ้าหรือผงซักฟอกชนิดน้ำ ซึ่งในปัจจุบันกำลังได้รับความนิยมมากขึ้น เพราะมีส่วนผสมที่เข้มข้น จึงไม่จำเป็นต้องใช้ในปริมาณมาก มีประสิทธิภาพในการละลายน้ำได้ดีกว่าผงซักฟอก ไม่ทิ้งคราบตกค้างบนเสื้อผ้าหรือในถังซัก ซึ่งเป็นการช่วยรักษาอายุการใช้งาน ของเครื่องซักผ้าในเวลาเดียวกัน และสุดท้ายน้ำยาปรับผ้านุ่ม เป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยเพิ่มความนุ่มของเสื้อผ้า ถนอมเสื้อผ้าให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และยับยั้งการเกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์

ซองบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือนชนิดน้ำ หากมีรอยรั่วจะส่งผลทำให้ตัวผลิตภัณฑ์ที่เป็นน้ำยารั่วซึมออกมาจากซองบรรจุภัณฑ์ ทำให้หีบบรรจุสินค้าที่เรียงซ้อนกันอยู่บนตะแกรงสินค้า (Pallet) เปียกเสียหายจำนวนหลายหีบ ส่งผลให้ต้องคืนสินค้าทั้งตะแกรงกลับมาที่โรงงานผลิต เพื่อทำการคัดแยกสินค้า โดยปัญหานี้พบภายในโกดังเก็บสินค้าของบริษัท เพื่อรอการกระจายสินค้า ซึ่งในช่วงระยะเวลารอการกระจายสินค้าจะพบสินค้ารั่วในโกดังและจะถูกนำส่งกลับมาที่โรงงานผลิต ทำให้เกิดการสูญเสียค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการจัดการสินค้ารั่วที่ได้รับคืนกลับมา เช่น ค่าขนส่ง ค่าพลังงาน (เช่น ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า) ที่ต้องใช้สำหรับการจัดการ ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นและเสียเวลาในการคัดแยกสินค้า ถ้าหากสินค้ารั่วถูกส่งออกไปถึงมือลูกค้าจะทำให้บริษัทได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้าที่เป็นตัวแทนในการจัดจำหน่ายสินค้า ทำให้ภาพลักษณ์องค์กรเสียหาย ขาดความน่าเชื่อถือในคุณภาพของสินค้าและทำให้สูญเสียโอกาสในการขายสินค้าของทั้งบริษัทและลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะการรั่วของซองบรรจุภัณฑ์ประเภทก้นตั้ง พบว่ามี 6 ลักษณะ คือ รั่วมุมก้นซอง (T-Point) รั่วจากรอยจิก (Puncture) รั่วปากซอง (Top) รั่วข้างซอง (Side) รั่วจากเครื่องห่อบรรจุภัณฑ์ (Flow Wrap) และรั่วก้นซอง (Bottom) ซึ่งลักษณะการรั่วดังกล่าวจะส่งผลให้น้ำยารั่วออกจากซองบรรจุภัณฑ์ และจากข้อมูลการรั่วของซองบรรจุภัณฑ์ในกระบวนการบรรจุในปัจจุบัน พบการรั่วในลักษณะรั่วมุมก้นซองมากที่สุด และพบในสายการผลิต HS มากที่สุด ซึ่งเป็นสายการผลิตความเร็วสูง (High Speed) ดังนั้นผู้ดำเนินงานจึงมุ่งเน้นในการปรับปรุงพัฒนา และศึกษากระบวนการบรรจุที่สายการผลิตดังกล่าว เพื่อสร้างแนวทางหรือมาตรการในการควบคุมการผลิตไม่ให้เกิดของเสีย ลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากรอยรั่วมุมก้นซอง ซึ่งเป็นการเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันทางธุรกิจให้สูงขึ้น และตอบสนองนโยบายการสนับสนุนธุรกิจให้เติบโตของบริษัทกรณีศึกษาที่ว่า ผลิตสินค้าให้มีคุณภาพที่ดีที่สุด เปรียบเสมือนให้คนในครอบครัวใช้ ส่งมอบสินค้าทันเวลาและตรงตามความต้องการของลูกค้า เพื่อเพิ่มโอกาสในการขายสินค้า ลดของเสียในการผลิต ให้ต้นทุนสินค้าแข่งขันได้

โครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้เป็นการศึกษา วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้เกิดการรั่วมุมก้นซองบนซองบรรจุภัณฑ์ ประเภทก้นตั้งของกลุ่มผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือน ในกระบวนการบรรจุที่สายการผลิตความเร็วสูง เพื่อสร้างแนวทางหรือมาตรการในการควบคุมการผลิตเพื่อไม่ให้เกิดรอยรั่วมุมก้นซอง ลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากรอยรั่วมุมก้นซอง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อสร้างแนวทางหรือมาตรการในการควบคุมการผลิตไม่ให้เกิดรอยรั่วมุมก้นซอง
2. เพื่อลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากรอยรั่วมุมก้นซอง

1.3 เป้าหมายของโครงงาน

กำหนดแนวทางหรือมาตรการในการควบคุมการผลิตไม่ให้เกิดรอยรั่วมุมก้นซอง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

หลังจากการศึกษา วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้เกิดรอยรั่วมุมก้นซองของซองบรรจุภัณฑ์ประเภทก้นตั้ง กลุ่มผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดในครัวเรือน แบบน้ำ ผู้จัดทำเห็นว่าจะเกิดประโยชน์ที่ทางบริษัทกรณีศึกษาได้รับ มีดังนี้

1 บริษัทกรณีศึกษาได้แนวทาง มาตรฐานในการทำงาน

2 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากของเสียของบริษัทกรณีศึกษาลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 บริษัทกรณีศึกษามีความมั่นใจในผลิตภัณฑ์ที่ส่งให้กับลูกค้า ซึ่งจะส่งผลให้ได้รับความน่าเชื่อถือในผลิตภัณฑ์จากลูกค้าเพิ่มขึ้น

4 บริษัทกรณีศึกษาได้แนวคิดและวิธีการแก้ไขที่สามารถนำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในสายการผลิตอื่น

5 ได้เรียนรู้กระบวนการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม

1.5 ขอบเขตของโครงงาน

ศึกษากระบวนการบรรจุ เฉพาะสายการผลิตความเร็วสูง (High Speed Line) ในโรงงานผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือน แบบน้ำ Home Care Liquid ของ บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง

1.6 ระยะเวลาดำเนินการและแผนการดำเนินงาน

วันที่ 6 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2561 ถึง วันที่ 30 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2561 รวมระยะเวลาในการปฏิบัติงานทั้งหมดเป็นเวลา 82 วัน แผนการดำเนินงาน เป็นดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงาน	บทที่	พ.ศ.2561															
		ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ย.			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษา ศึกษาสภาพปัจจุบันเบื้องต้น กำหนดตัวชี้วัดและเป้าหมาย	1,3	←	→														
ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	2			↔													
ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการบรรจุ	3				←	—	—	—	→								
ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ปัญหา พิจารณาและกำหนดมาตรการแก้ไข	3									←	—	→					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน (ต่อ)

แผนการดำเนินงาน	บทที่	พ.ศ.2561															
		ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ย.			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ขั้นตอนที่ 5 ดำเนินการแก้ไขตามแผน	3												↔	↔			
ขั้นตอนที่ 6 เปรียบเทียบผลก่อน และหลังการปรับปรุงตามแผนการดำเนินงาน	4														↔	↔	
ขั้นตอนที่ 7 สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำรายงานการดำเนินงาน	5																↔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

โครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ เป็นการศึกษา วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้เกิดการรั่วมุมก้นซองบนซองบรรจุภัณฑ์ ประเภทก้นตั้งของกลุ่มผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือน ในกระบวนการบรรจุที่สายการผลิตความเร็วสูง เพื่อสร้างแนวทางหรือมาตรการในการควบคุมการผลิตเพื่อไม่ให้เกิดรอยรั่วมุมก้นซอง ลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากรอยรั่วมุมก้นซอง ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าโดยอาศัยแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และการแก้ไขปัญหาตามแนวทางการดำเนินงานของบริษัท เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1 ความสูญเปล่า 7 ประการ

2 การปรับปรุงและพัฒนาการผลิตอย่างต่อเนื่องสู่ระดับโลก

3 วงจรคุณภาพเดมมิ่ง

4 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด

2.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ

“ความสูญเปล่า” (Waste) คือ การกระทำใด ๆ ที่ใช้ทรัพยากรไป แต่ไม่ทำให้สินค้าหรือบริการเกิดมูลค่าหรือการเปลี่ยนแปลง โดยในกระบวนการผลิตมักจะพบว่ามีความสูญเสียต่าง ๆ แฝงอยู่ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น [1,2] โดยความสูญเปล่า 7 ประการ ประกอบด้วย

2.1.1 ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการส่วนเกิน (Extra Processing)

กระบวนการส่วนเกิน หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มากเกินความจำเป็น ไม่เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าหรือบริการ รวมถึงกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้สินค้าหรือบริการมีคุณภาพดีขึ้น ทำให้เวลาในการผลิตเพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดความล่าช้า และต้นทุนในการผลิตที่เพิ่มขึ้น เช่น การตรวจสอบคุณภาพ การซ่อมแซมชิ้นงานเสีย ซึ่งจะเห็นได้ว่ากระบวนการเหล่านี้ไม่มีความจำเป็นและไม่ได้เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าหรือบริการ ดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิต โดยให้พนักงานผลิตเป็นผู้ตรวจสอบพร้อมกับการทำงานหรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน และในกระบวนการผลิตต้องผลิตชิ้นงานได้ดีตั้งแต่ครั้งแรกและไม่ผลิตของเสีย เพื่อลดการซ่อมแซมชิ้นงานเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

การเคลื่อนไหวที่มากเกินไป หรือเกินความจำเป็น เป็นความสูญเปล่าที่เกิดจากพนักงานทำงานด้วยท่าทางที่ไม่เหมาะสม มีการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนย้ายของพนักงานมากเกินความจำเป็น และไม่ก่อให้เกิดประโยชน์กับการผลิตสินค้าหรือบริการ โดยในกระบวนการผลิตวิธีการทำงานของพนักงานมีความสำคัญมาก รวมถึงความเหมาะสมของเครื่องมือ อุปกรณ์ โต๊ะหรือเก้าอี้ ก็มีผลทำให้ประสิทธิภาพการทำงานเปลี่ยนแปลงไป

2.1.3 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Waiting)

การรอคอยเกิดจากเครื่องจักรหรือพนักงานหยุดทำงาน ซึ่งมีอยู่หลายลักษณะ เช่น พนักงานรอเครื่องจักรที่กำลังผลิตชิ้นงานอื่น เครื่องจักรรอพนักงานที่ปฏิบัติงานล่าช้าหรือทำงานไม่เป็นมาตรฐาน การรอคอยปัจจัยการผลิต เช่น วัตถุดิบ ชิ้นส่วน รวมถึงการจัดสายงานการผลิตไม่สมดุล การรอคอยทำให้เกิดความสูญเสียในหลายด้าน พนักงานและเครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การผลิตจึงเป็นไปด้วยความล่าช้าไม่เต็มกำลังการผลิต และการส่งมอบสินค้าอาจไม่ทันกำหนด เกิดการรอคอยทำให้มูลค่าหรือคุณค่าของสินค้าหรือบริการที่มีต่อลูกค้า และความพึงพอใจของลูกค้าลดลง

2.1.4 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตงานเสียหรือแก้ไขงานเสีย (Defect or Rework)

ความสูญเปล่าเนื่องจากงานเสียหรือแก้ไขงานเสีย หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตสินค้าที่นำไปสู่กิจกรรมต่าง ๆ ที่ไม่เพิ่มมูลค่า เช่น การตรวจสอบ ซ่อมแซม และแก้ไขวัตถุดิบ ชิ้นงาน หรือสินค้าสำเร็จรูปเนื่องจากมีของเสีย รวมถึงการที่ไม่สามารถแก้ไขงานเสียนั้นได้ในทันที โดยเฉพาะการผลิตในปริมาณสูง ๆ ทำให้การตรวจพบงานเสียล่าช้า ดังนั้นการผลิตที่ไม่สามารถผลิตชิ้นงานได้ดีตั้งแต่ครั้งแรกย่อมก่อให้เกิดต้นทุนที่เกี่ยวข้องหลายประเภท ทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้น ได้แก่ ต้นทุนแรงงานสำหรับการแก้ไขงานเสียหรือกำจัดทิ้ง ต้นทุนวัสดุที่เป็นของเสีย ต้นทุนพลังงานที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานที่ไม่สามารถจำหน่ายได้ (เช่น ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าก๊าซธรรมชาติ หรือค่าน้ำมันเชื้อเพลิง) นอกจากต้นทุนเหล่านี้แล้ว การผลิตของเสียยังส่งผลให้กระบวนการผลิตต้องใช้เวลาในการปฏิบัติงานที่นานขึ้น (รวมเวลาในการซ่อมแซมชิ้นงานเสียหรือกำจัดทิ้ง) และต้องจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปเพิ่มมากขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าในช่วงเวลาที่ซ่อมแซมงานเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)

การขนส่ง หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุแต่ละชนิดในโรงงาน เกิดการเคลื่อนย้าย เปลี่ยนแปลง เพื่อทำให้กระบวนการผลิตดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง การขนส่งหรือขนย้ายวัสดุที่มากเกินความจำเป็น มีความซ้ำซ้อน หรือเลือกเส้นทางในการขนส่งไม่เหมาะสม เป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มต่อสินค้าและบริการ จะทำให้เกิดต้นทุนการขนส่งที่สูงขึ้น

2.1.6 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตที่มากเกินความจำเป็น (Overproduction)

การผลิตเกินจำนวน หรือการผลิตที่มากเกินไป หมายถึง การผลิตสินค้าในจำนวนที่มากกว่าความต้องการของลูกค้า เร็วกว่าที่ต้องการ และล่วงหน้ากว่าที่ต้องการ ผู้ผลิตต้องการผลิตสินค้าให้มีจำนวนที่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และเพื่อไม่ให้เสียโอกาสในการขายสินค้าเมื่อลูกค้ามีความต้องการ หรือผู้ผลิตมีความพยายามในการใช้เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ และพนักงานในการผลิตให้มีความคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยไม่ได้พิจารณาถึงความต้องการของลูกค้า ความสามารถในการปฏิบัติงาน และคุณภาพของสินค้าที่จะได้รับ

การผลิตสินค้าในปริมาณที่มากเกินความจำเป็น หรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดดั้งเดิมที่ต้องการให้แต่ละกระบวนการผลิต จะต้องผลิตชิ้นงานออกมาให้มากที่สุด เพื่อให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำที่สุด

2.1.7 ความสูญเสียเนื่องจากสินค้าคงคลัง (Inventory)

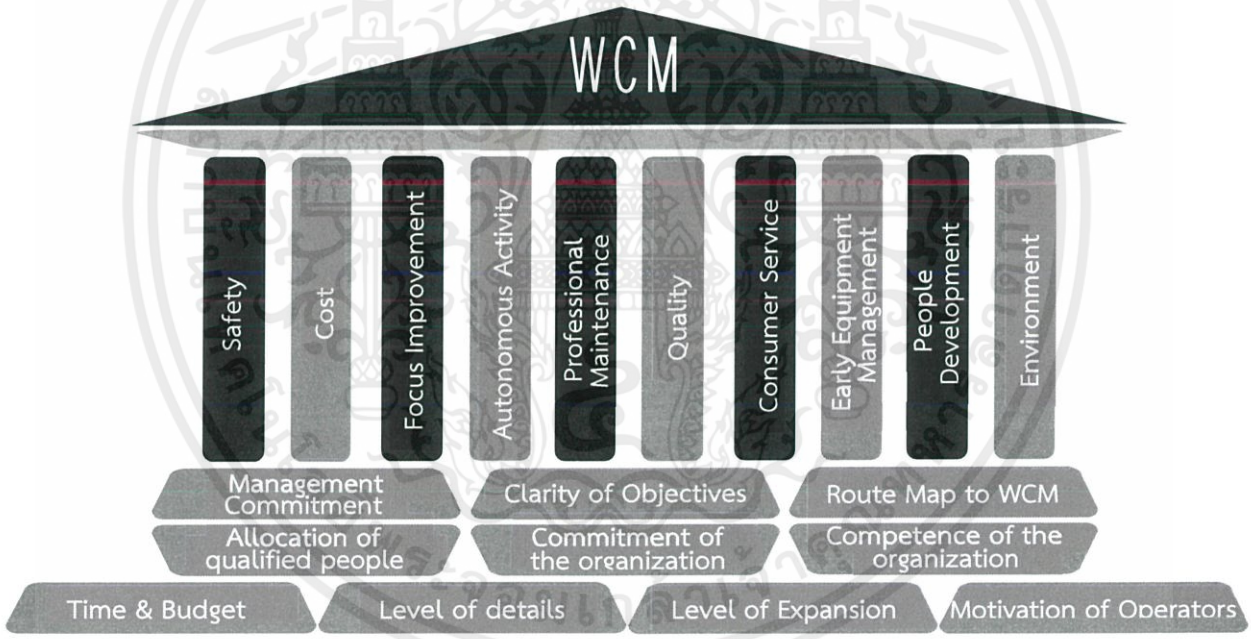
สินค้าคงคลังในที่นี้หมายถึง วัสดุ วัตถุดิบ งานระหว่างกระบวนการผลิต ชิ้นส่วนประกอบ และสินค้าสำเร็จรูปที่ถูกผลิตและเจ็ดเก็บไว้มากเกินกว่าความต้องการของลูกค้า โดยทั่วไปสินค้าคงคลังจะถูกจัดเก็บไว้เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ไม่แน่นอนหรือไม่ได้คาดหวัง หรือจัดเก็บสินค้าคงคลังไว้ในจำนวนมาก เนื่องจากความไม่แน่นอนของกระบวนการผลิตหรือความไม่น่าเชื่อถือของผู้ส่งมอบวัตถุดิบ [3-5]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การปรับปรุงและพัฒนาการผลิตอย่างต่อเนื่องสู่ระดับโลก

การปรับปรุงและพัฒนาการผลิตอย่างต่อเนื่องสู่ระดับโลก (World Class Manufacturing: WCM) คือ หลักการและระบบการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทุกขั้นตอนจากระดับผู้บริหารจนถึงหน้างาน โดยเป้าหมายของ WCM คือ การพัฒนาโรงงานอย่างต่อเนื่องโดยการลดจำนวนความสูญเสียและความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตให้เป็นศูนย์ โดยมีการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบกับการสร้างทัศนคติที่มุ่งมั่นจะกำจัดความสูญเสียให้เป็นศูนย์ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีความรับผิดชอบต่อชุมชนใกล้เคียงผลักดันธุรกิจให้เติบโตได้ภายใต้ข้อจำกัดของต้นทุน กำจัดความสูญเสียที่เกิดจากคลังสินค้าและวัตถุดิบ เพื่อขับเคลื่อนการเติบโตของธุรกิจมีทีมงาน ซึ่งมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันและมีศักยภาพกระตือรือร้นที่จะสร้างผลงานเพื่อบรรลุเป้าหมาย นำไปสู่ความสำเร็จ

WCM ประกอบไปด้วยเสาทางเทคนิค 10 เสา และเสาทางการบริหาร 10 เสา ดังรูปที่ 2.1 ซึ่งจะต้องถูกจัดการอย่างถูกต้องและเป็นระบบ เพื่อที่เสาทั้งหมดจะถูกใช้พัฒนา และยกระดับโรงงานให้เข้าสู่มาตรฐานโรงงานระดับโลก



รูปที่ 2.1 WCM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 10 เสาทางเทคนิค

เสาทางเทคนิคทั้ง 10 เสา มีดังนี้

1 Safety

เสาเพื่อความปลอดภัย ป้องกันไม่ให้มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น โดยปลูกฝังแนวคิดและแนวทางปฏิบัติที่ยึดความปลอดภัยเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุด

2 Cost Deployment

เสาวิเคราะห์ความสูญเสียและต้นทุนการผลิต ระบุที่มาและต้นเหตุของปัญหาจากข้อมูลการสูญเสียและการสูญเปล่าในสายการผลิต

3 Focus Improvement

เสาการปรับปรุงเฉพาะจุด สร้างความเชี่ยวชาญที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพประสิทธิภาพในการผลิต และลดต้นทุนด้วยวิธีการที่เหมาะสม

4 Autonomous Activity

เสาการดูแลรักษาเครื่องจักร เพิ่มศักยภาพในสายการผลิต โดยการดูแลรักษาเครื่องจักร และการจัดการสถานที่

5 Professional Maintenance

เสาการซ่อมบำรุงแบมืออาชีพ ลดเหตุการณ์เครื่องจักรหยุดหรือเสียกะทันหัน และบริหารค่าใช่จ่ายในการซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

6 Quality

เสาคุณภาพ มุ่งเน้นกำจัดข้อบกพร่องทางคุณภาพของสินค้าให้เป็นศูนย์ โดยมีวัตถุประสงค์ ใช้การพัฒนาคุณภาพการผลิตเพื่อกำจัด สิ่งปนเปื้อน อุบัติการณ์ที่มีผลต่อคุณภาพ และข้อบกพร่องทางคุณภาพที่เกิดในสายการผลิต และคำนึงถึงผลกระทบต่อคุณภาพจากการออกแบบ ของเครื่องจักรใหม่ ๆ ใช้กลไกที่ป้องกันข้อบกพร่องที่เกิดจากมนุษย์

โครงงานสหกิจฉบับนี้ยึดแนวทางการดำเนินงาน WCM ตามเสาคุณภาพ

7 Customer Service & Logistic

เสาการบริการลูกค้าและการขนส่งสินค้า มุ่งให้ลูกค้าพึงพอใจกับการบริการลดจำนวนสินค้าคงคลัง และบริหารการจัดการวัตถุดิบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8 Early Equipment Management

เสาการบริหารจัดการเครื่องจักรใหม่ ดูแลด้านคุณภาพของการติดตั้งเครื่องจักรหรือเดินระบบผลิตสินค้าใหม่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพ คุ้มค่าต้นทุน ภายใต้ข้อจำกัดของเวลา

9 People Development

เสาการพัฒนาบุคลากร จัดหลักสูตรให้ความรู้ จัดการอบรมให้บุคลากรมีความเข้าใจใน WCM จนสามารถพัฒนาองค์กรให้บรรลุมาตรฐานระดับโลกได้

10 Environment

เสาดูแลสิ่งแวดล้อม สร้างระบบการผลิตที่ควบคุมและจำกัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มุ่งมั่นที่จะทำให้บริษัทเติบโตอย่างยั่งยืน

2.2.2 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา

เสาทางเทคนิคทั้ง 10 เสานั้น วางอยู่บนหลักการ 7 ขั้นตอน ในการแก้ปัญหา ซึ่งหลักการนี้จะช่วยให้เราสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ มีตรรกะความคิดเป็นขั้นตอน มีหลักการดังนี้

1 การระบุปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข

2 หาต้นตอหรือที่มาของปัญหา

3 เรียงลำดับความสำคัญของปัญหา

4 วิเคราะห์ปัญหา และเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม

5 ประเมินค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหา

6 แก้ไขปัญหาอย่างแม่นยำและรอบคอบ

7 ประเมินผลลัพธ์ที่ได้ เทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้

2.2.3 เครื่องมือของ WCM

แนวทางของ WCM นั้น มีการใช้เครื่องมือ 7 เครื่องมือหลักในการแก้ปัญหา ลดจำนวนของเสีย และความสูญเสียจากการผลิต โดยเครื่องมือ 7 เครื่องมือหลักประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.1 การจัดลำดับความสำคัญ

การจัดลำดับความสำคัญมีเพื่อให้เราระบุได้ว่า ปัญหา หรือ ปรากฏการณ์อะไรที่มีผลกระทบก่อให้เกิดความสูญเสียและความสูญเปล่ามากที่สุด เครื่องมือที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญแตกต่างกันไปตามแต่สายงาน เช่น เสาคุณภาพ ใช้ QA Matrix แผนภูมิพาเรโตเป็นต้น ทั้งนี้การจัดลำดับความสำคัญควรจะเกิดขึ้นในทุกแผนก ทั้งด้านความปลอดภัย คุณภาพ ค่าใช้จ่าย รวมไปถึงในด้านทักษะของพนักงาน กิจกรรม WCM ใด ๆ ต้องเริ่มจากการจัดลำดับความสำคัญเสมอ

2.2.3.2 การกำหนดวัตถุประสงค์อย่างเป็นระบบ

ในการกำหนดวัตถุประสงค์ของกิจกรรมต่าง ๆ นั้น ต้องเป็นไปอย่างมีระบบ มีตรรกะ และรายละเอียด ผลลัพธ์ของกิจกรรมสามารถตรวจวัดได้ และเทียบกับเป้าหมายเพื่อตรวจสอบว่ากิจกรรม บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ ทุกกิจกรรมต้องดำเนินตามวงจร PDCA เมื่อวัตถุประสงค์มีความชัดเจน แนวทางปฏิบัติก็จะมีประสิทธิภาพไปด้วย

2.2.3.3 การอธิบายปัญหาด้วยภาพสเก็ตช์

เป็นขั้นตอนที่ใช้การสเก็ตช์ภาพเพื่ออธิบายปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ชัดเจนขึ้น

2.2.3.4 5G และ 5W + 1H

WCM เชื่อข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและตัวเลข ดังนั้น เพื่อการเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ 5G และ 5W + 1H จึงเป็นเครื่องมือที่ถูกใช้บ่อยที่สุด

5G

เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เข้าใจปรากฏการณ์ ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในการทำงาน ใช้อธิบายลักษณะของการเกิดความสูญเสียที่เกิดขึ้นอย่างครอบคลุม และรายละเอียดต่างๆที่ก่อให้เกิดปัญหา รักษาสภาพเงื่อนไขที่เหมาะสม ตามหลักการและทฤษฎีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง ปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง เป็นการทำให้เห็นภาพกว้าง ๆ เพื่อเป็นการทำความเข้าใจปัญหาให้มากขึ้น รายละเอียดดังตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 5G

5G	จุดสำคัญ	คำอธิบาย
Genba	สถานที่จริง	ดูหน้างานที่เกิดปัญหา และเก็บรายละเอียดต่างๆที่อาจก่อให้เกิดปัญหาให้ครบถ้วน ระบุให้ชัดเจนว่าปัญหาเกิดขึ้นกับวัตถุใด ผลิตที่ไลน์ใด
Genbutsu	หลักฐาน	ดูหลักฐานจริง ชิ้นส่วน วัตถุดิบ เครื่องจักร
Genjitsu	ข้อเท็จจริง	วิเคราะห์ข้อเท็จจริงของความผิดปกติ ทำความเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้น อธิบายลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น
Genri	หลักการ	เข้าใจหลักการทำงานที่ถูกต้อง พิจารณาตาม 4M มีมาตรฐานมารองรับ
Gensoku	กฎเกณฑ์	ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ ที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

5W + 1H

เป็นเครื่องมือที่ช่วยเปิดเผยข้อเท็จจริง แยกแยะข้อเท็จจริง ในกรณีไม่รู้รายละเอียดเกี่ยวกับปัญหา ทำให้สมมุติฐานของปัญหาแคบลง ให้ทุกคนรับรู้ เข้าใจปรากฏการณ์เดียวกัน เป็นการบีบปัญหาให้แคบลงจาก 5G รายละเอียดดังตารางที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 5W+1H

5W + 1H	คำอธิบาย
What อะไร	คำอธิบายของปรากฏการณ์ อะไรที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น ผลิตภัณฑ์ไหนที่เกิดปัญหา วัตถุดิบไหนที่เกิดปัญหา ขนาดไหนที่เกิดปัญหา
When เมื่อไร	เวลา/ช่วงเวลาไหนที่เกิดปัญหา ช่วงเริ่มต้นกะ ปลายกะ ปรับแต่งเครื่องจักร เปลี่ยนผลิตภัณฑ์
Where ที่ไหน	ที่ไหนที่พบปัญหาเกิดขึ้น ชิ้นส่วนไหน เครื่องจักรไหน ไลน์ไหน โดยให้ความสำคัญตรงจุดสุดท้ายที่เกี่ยวพันกับปัญหา
Who ใคร	ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวพันกับทักษะและความสามารถของแต่ละคนหรือไม่ ปัญหาเกิดขึ้นกับพนักงานคนไหน เกิดกับคนนี้คนเดียวใช่หรือไม่ และพนักงานคนที่ทำให้เกิดปัญหา มีวิธีการทำงานเหมือนคนอื่นหรือไม่
Which แนวโน้ม	แนวโน้มของการเกิดปรากฏการณ์ เช่น เกิดซ้ำๆ นานๆครั้ง ทุกชั่วโมง ทุกกะ ฤดูฝนเกิดมากกว่าฤดูร้อน
How อย่างไร ผิดปกติอย่างไร	กระบวนการ เครื่องจักร วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ มีความผิดปกติ หรือมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร เมื่อเทียบกับมาตรฐานที่ถูกต้อง หรือของดี หรือ เงื่อนไขที่ดี

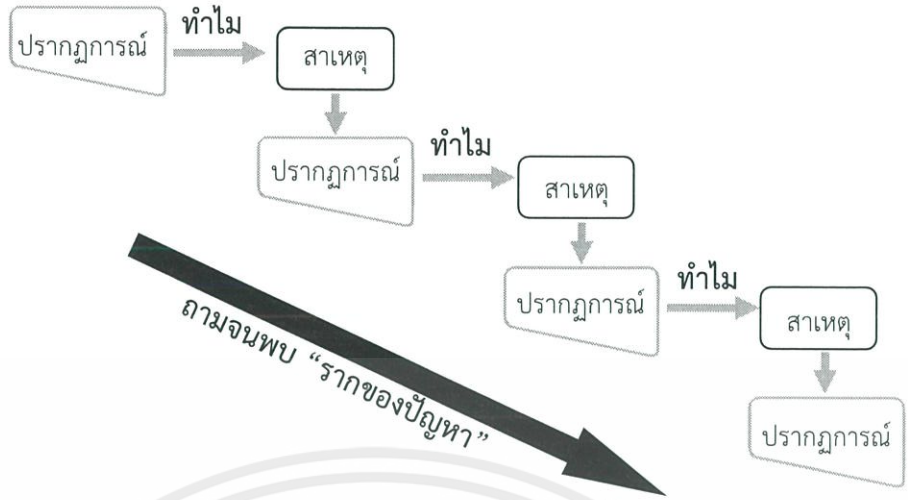
2.2.3.5 การวิเคราะห์ต้นเหตุของปัญหา

เครื่องมือในการหาต้นเหตุที่แท้จริงของปัญหานั้น แตกต่างกันไปตามความซับซ้อนและชนิดของปัญหา Why-Why analysis และ 4M analysis เป็นเครื่องมือที่ถูกใช้บ่อยที่สุด

Why-Why analysis

เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์อย่างมีตรรกะครอบคลุม ไม่ใช่แบบคาดเดา และเป็นมาตรการที่ป้องกันไม่ให้ปัญหาเกิดซ้ำ โดยปกติ ถาม “ทำไม” ไม่เกิน 5 ครั้ง ก็จะพบต้นตอของปัญหา ไม่จำเป็นต้องถามครบ 5 ครั้ง แต่ให้ถามจนกว่าจะเจอต้นตอของปัญหา ดังรูปที่ 2.2 โดยสิ่งที่ควรทำก่อนการทำ Why-Why คือ สะสางปัญหาให้ชัดเจน ยึดกุมข้อเท็จจริงให้ถูกต้อง (Genbutsu) และทำความเข้าใจโครงสร้างและหน้าที่ส่วนที่เป็นปัญหา (Where)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 Why-Why analysis

แนวทางที่ใช้ในการวิเคราะห์

1 วิเคราะห์จากสภาพที่ควรจะเป็น คิดเงื่อนไขที่จำเป็นออกมา จากนั้นเขียนเป็นรายการออกมา แล้วไปตรวจสอบแต่ละเงื่อนไข เพื่อดูว่าเป็นไปตามเงื่อนไขหรือไม่

2 วิเคราะห์จากหลักการ โฟกัสจุดที่เกิดปัญหา ขั้นตอนแรกให้นึกถึงหลักการที่จะก่อให้เกิดปัญหา

จุดสำคัญที่ต้องระมัดระวังในการทำ Why-Why analysis

1 ข้อความที่เขียนตรงช่อง ปรากฏการณ์ และช่อง ทำไม ต้องสั้นและกระชับ

2 หลังจากที่ทำ Why-Why analysis แล้ว จะต้องยืนยันความถูกต้องตามหลักตรรกวิทยา โดยอ่านย้อนจาก ทำไม ช่องสุดท้ายกลับมายังปรากฏการณ์ (ต้องมีเหตุผลเกี่ยวโยงต่อเนื่องกัน หรือไม่กระโดดตามหลักตรรกวิทยา)

3 ให้ตรวจสอบดูปัจจัย หรือสาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ก่อนหน้านั้นได้มีการหยิบยกมาอย่างครบถ้วนหรือไม่ โดยพิจารณาย้อนกลับว่า ถ้าปัจจัยนั้นไม่เกิดขึ้นแล้ว เหตุการณ์ก่อนหน้านั้นจะไม่เกิดขึ้นได้อย่างไร

4 ให้ถามว่า ทำไม ไปเรื่อยๆจนกว่าจะพบปัจจัยหรือสาเหตุ (รากของปัญหา) ที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่การวางมาตรการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำอีก

5 เขียนเฉพาะส่วนที่คิดว่าคลาดเคลื่อนไปจากสภาพปกติ (ผิดปกติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 หลีกเลี่ยงการค้นหาที่มาจากสภาพจิตใจของคน เช่น ใจลอย เหนื่อย

7 อย่าใช้คำว่า “ไม่ดี” ในประโยค ควรพูดให้เป็นรูปธรรม ไม่คลุมเครือ จะได้ไม่สับสน

4M analysis

เป็นการวิเคราะห์ตามปัจจัยนำเข้าของของปัญหา คือ คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัสดุหรือวัตถุดิบ (Materials) และวิธีการ (Method) โดยการใช้แผนผังแสดงเหตุและผล (ดูเพิ่มเติมที่หัวข้อ 2.4.2 แผนผังแสดงเหตุและผล) และมีหลักการการดำเนินงานตามแนวทางของเสาคุณภาพ แสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 หลักการการดำเนินงานของ 4M

4M			
M - Machine	M – Man	M – Material	M – Method
หลักการ 7 ขั้นตอนในการรักษาคุณภาพ (7 steps of Quality Maintenance)	หลักการ 7 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคุณภาพ (7 steps of Problems Solving)		
1 ตรวจสอบสภาพสายการผลิต/เครื่องจักร	1 เลือกหัวข้อปัญหา		
2 ฟื้นฟูสายการผลิต/เครื่องจักร ให้กลับสู่สภาพเดิม ถ้าแก้ไขปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นได้ ให้ย้ายไปทำต่อ ในขั้นตอนที่ 5 เพื่อบูรณาการการปฏิบัติใหม่ลงในปฏิทินการซ่อมบำรุง	2 เข้าใจสถานการณ์ และ กำหนดเป้าหมาย		
3 วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเสียเรื้อรัง	3 วางแผนกิจกรรม		
4 ลดและกำจัดต้นเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียเรื้อรัง	4 ลดและกำจัดต้นเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียเรื้อรัง		
5 กำหนดเงื่อนไขของเครื่องจักรเพื่อไม่ให้เกิดข้อบกพร่องทางคุณภาพ	5 กำหนดเงื่อนไขของเครื่องจักรเพื่อไม่ให้เกิดข้อบกพร่องทางคุณภาพ		
6 รักษาเงื่อนไขของเครื่องจักร เพื่อไม่ให้เกิดข้อบกพร่องทางคุณภาพ	6 รักษาเงื่อนไขของเครื่องจักร เพื่อไม่ให้เกิดข้อบกพร่องทางคุณภาพ		
7 พัฒนาขั้นตอนการซ่อมบำรุงเพื่อกำจัดข้อบกพร่องทางคุณภาพ	7 พัฒนาขั้นตอนการซ่อมบำรุงเพื่อกำจัดข้อบกพร่องทางคุณภาพ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.6 การอธิบายปรากฏการณ์ด้วยการสเก็ตช์

การสเก็ตช์รูปภาพจะช่วยประหยัดเวลาในการทำความเข้าใจปรากฏการณ์ของปัญหา ซึ่งจะทำให้เสียเวลาในการแก้ไขปัญหาน้อยลง และทำให้ขบวนการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3.3.7 วิธีการสอนและการวิเคราะห์ต้นเหตุของข้อผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์

วิธีการสอนและการวิเคราะห์ต้นเหตุของข้อผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ (The way to Teach People (TWTTP) and Human Error Root Cause Analysis (HERCA))

ศาสตราจารย์ ยามาชินะ ผู้คิดค้นหลักการ WCM ได้ศึกษาและให้ความสำคัญกับธรรมชาติของมนุษย์เป็นอย่างมาก หลักพื้นฐานของ WCM คือ มนุษย์จะมีความผิดพลาดในการทำงานเสมอ ดังนั้นเราต้องหาวิธีป้องกันการเกิดความผิดพลาดจากต้นเหตุ การแก้ไขปัญหาตามอาการนั้น ไม่สามารถป้องกันไม่ให้ปัญหาเดิมเกิดขึ้นอีกได้ เราจึงต้องเข้าใจต้นเหตุและธรรมชาติของมนุษย์ ว่าการลงมือปฏิบัติการต่าง ๆ ผิดพลาดเพราะเหตุใด แล้วกำจัดเงื่อนไขที่จะให้เกิดข้อผิดพลาดเหล่านั้น [6]

2.3 วงจรคุณภาพเดมมิ่ง

วงจรคุณภาพเดมมิ่ง หรือ วงจร PDCA เป็นแนวคิดหนึ่ง ที่ไม่ได้ให้ความสำคัญเพียงแค่การวางแผน แต่แนวคิดนี้เน้นให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีระบบ โดยมีเป้าหมายให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แนวคิด PDCA ได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกโดย Walter Shewhart ซึ่งถือเป็นผู้บุกเบิกการใช้สถิติสำหรับวงการอุตสาหกรรม และต่อมาวงจร PDCA ได้เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย มากขึ้น เมื่อปรมาจารย์ด้านการบริหารคุณภาพ อย่าง W.Edwards Deming ได้นำมาเผยแพร่ ให้เป็นเครื่องมือสำหรับการปรับปรุงกระบวนการ วงจรนี้จึงมีอีกชื่อหนึ่งว่า “Deming Cycle”

โครงสร้างของ PDCA ประกอบด้วย

1 Plan คือ การวางแผน

เป็นขั้นแรกสุดของ PDCA เกี่ยวกับกระบวนการวางแผนการดำเนินงาน ตั้งแต่การศึกษาถึงปัญหา จัดลำดับความสำคัญของปัญหา เลือกปัญหาที่จัดการแก้ไข จัดตั้งวัตถุประสงค์ ตั้งเกณฑ์ในการประเมินผล และขั้นตอนในการดำเนินงาน รวมไปถึงงบประมาณ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

2 DO คือ การปฏิบัติตามแผน

การลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ในขั้น Plan โดย Do เป็นการดำเนินงานตามแผนที่วางไว้อย่างเคร่งครัดและมีการควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

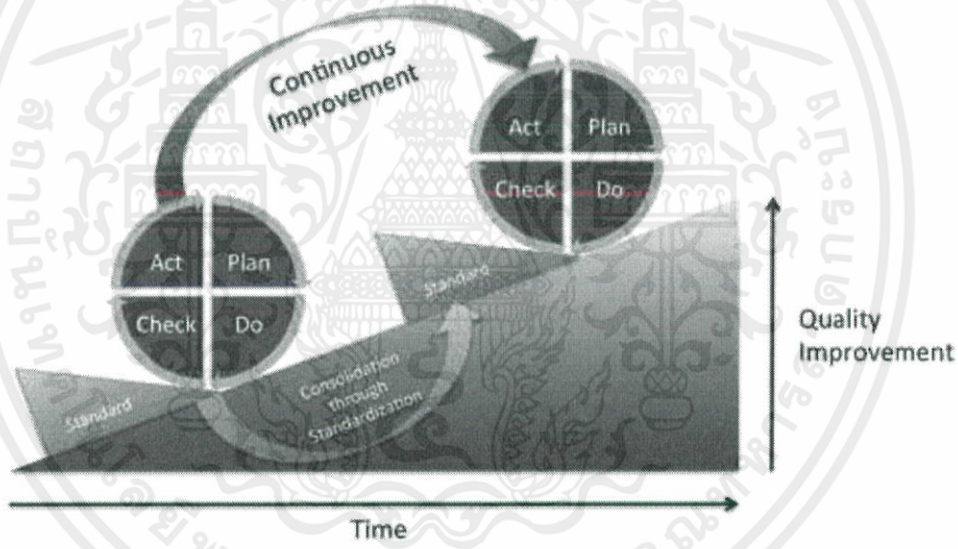
3 Check คือ การตรวจสอบ

การตรวจสอบ ตรวจวัดผลจากที่ได้ลงมือในขั้นตอนปฏิบัติในขั้น Do ว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในขั้น plan หรือไม่ เป็นขั้นตอนในการตรวจสอบผลหลังจากที่ได้ทำตามแผนที่ได้วางไว้ที่จะนำไปสู่ขั้นต่อไป

4 Act คือ การปรับปรุงการดำเนินการอย่างเหมาะสม หรือ การจัดทำมาตรฐานใหม่

การปรับปรุงกระบวนการหลังจากที่ได้วัดผลในขั้น Check เพื่อนำกระบวนการดังกล่าวไปใช้เป็นหลักปฏิบัติที่จะต้องทำต่อไปหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีปฏิบัติให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ถ้าไม่สำเร็จตามเกณฑ์ที่วางไว้ในขั้น plan กลับไปปรับปรุง ถ้าสำเร็จตามเกณฑ์ที่วางไว้ในขั้น plan นำขั้นตอนไปใช้จริงต่อไป

Deming cycle มีขั้นตอนสำคัญแค่ 4 ขั้นตอน แต่สิ่งสำคัญคือการปรับปรุงอย่างไม่สิ้นสุด โดยการปรับปรุงไม่จำเป็นว่าต้องมาจากปัญหาเสมอไป อาจจะการปรับปรุงสิ่งที่ดีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น และทุกครั้งที่การดำเนินงานตามวงจร PDCA หมุนครบรอบ ก็จะเป็นแรงส่งสำหรับการดำเนินงานในรอบต่อไป และก่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในรูปที่ 2.3 [7,8]



รูปที่ 2.3 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องด้วยแนวคิดของวงจรคุณภาพเดมมิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด

เครื่องมือที่ช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหา การเลือกปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การค้นหาและวิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหาที่แท้จริง เพื่อการแก้ไขที่ถูกต้อง โดยอาศัยข้อเท็จจริงและข้อมูลที่ทำการเก็บรวบรวมมาช่วยในการตัดสินใจ ตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตรฐานและควบคุมติดตามผลอย่างต่อเนื่อง เครื่องมือเหล่านี้เป็นการรวบรวมและประยุกต์ใช้วิธีการทางสถิติ การใช้หลักการทางด้านเหตุผล และศาสตร์ความรู้ในด้านต่าง ๆ มารวบรวมและเลือกใช้ในการจัดการกับปัญหาแต่ละชนิด เครื่องมือคุณภาพทั้ง 7 ชนิด ดังต่อไปนี้ [5], [9], [10]

1 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)

2 แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect Diagram)

3 กราฟ (Graph)

4 ใบตรวจสอบ (Checksheet)

5 ผังการกระจาย (Scatter Diagram)

6 ฮีสโตแกรม (Histogram)

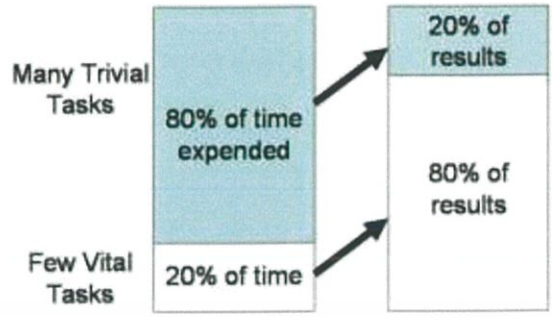
7 แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

ในโครงงานสหกิจฉบับนี้ ผู้ดำเนินงานได้เลือกใช้เครื่องมือเพียงบางชนิดเท่านั้น ได้แก่ แผนภูมิพาเรโต แผนผังแสดงเหตุและผล และกราฟ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.4.1 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)

แผนภูมิพาเรโต คือ แผนภูมิแบบหนึ่งที่นำมาใช้ในการแสดงให้เห็นขนาดของปัญหาและเพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหา มักใช้กับข้อมูลที่เป็นหน่วยนับ โดยจะแสดงผลเรียงตามประเภทของข้อมูลหรือปัญหาที่พบมากที่สุด ไปยังประเภทของข้อมูลหรือปัญหาที่พบน้อยที่สุด แผนภูมิพาเรโตเพียงแค่บ่งชี้ถึงปัญหาที่พบมากที่สุด ไม่สามารถบอกถึงปัญหาที่สำคัญที่สุดได้ (Montgomery, 2005) จากแผนภูมิพาเรโตจะพบว่า ปัญหาที่พบมากมักจะเกิดจากสาเหตุเพียงไม่กี่ชนิด ซึ่งเป็นไปตามกฎ 80-20 ของพาเรโต (Pareto's Eighty-Twenty Rule) โดย Dr. Juran ชาวอเมริกันได้นำมาประยุกต์ใช้กับการควบคุมคุณภาพ กฎ 80-20 ของพาเรโต (Kolarik, 1995; Montgory, 2005) สามารถสรุปได้ว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของปัญหาที่เกิด ส่วนใหญ่เกิดจาก 20 เปอร์เซ็นต์ของสาเหตุทั้งหมด หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ สาเหตุหรือข้อบกพร่องเพียงไม่กี่ชนิดก่อให้เกิดความสูญเสียมากมาย ในขณะที่สาเหตุหรือข้อบกพร่องจำนวนจำนวนมากมายกลับก่อให้เกิดความสูญเสียเพียงเล็กๆ ดังนั้นวิธีการปรับปรุงกระบวนการวิธีหนึ่งก็คือ การพยายามลดสาเหตุที่ระบุได้ในส่วนของ 20 เปอร์เซ็นต์ที่เป็นสาเหตุของปัญหาส่วนใหญ่ [11]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



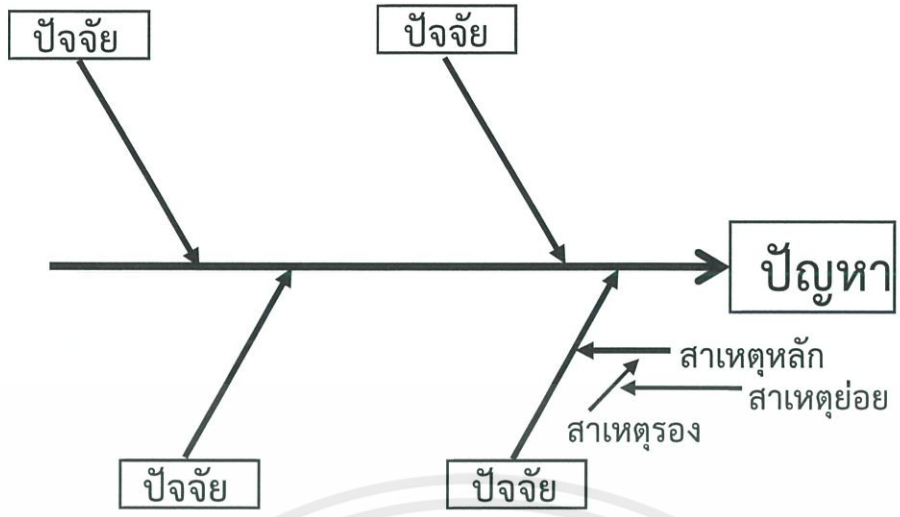
รูปที่ 2.4 หลักการพาเรโต

2.4.2 แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect Diagram)

แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect Diagram) นิยมเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า แผนภาพก้างปลา (Fish-Bone Diagram) นำเข้ามาใช้ในวงการควบคุมคุณภาพโดย Dr. Ishikawa ชาวญี่ปุ่น ในบางครั้งจึงเรียกแผนภาพนี้ว่า Ishikawa Diagram นอกจากนี้ยังมีชื่อเรียกอื่นๆอีก คือ Tree-Root Diagram, Tree Diagram หรือ River Diagram แผนภาพเหตุและผลเป็นแผนภาพที่แสดงถึงแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเชิงคุณภาพและปัจจัยต่างๆ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่เป็นไปได้ ช่วยให้การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเชิงคุณภาพเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ [11]

แผนผังแสดงเหตุและผลประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นผลของปัญหาของปัญหา (ส่วนหัวปลา) โดยทั่วไปจะอยู่ทางขวามือ และส่วนที่รวบรวมสาเหตุของปัญหา (ส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลา) โดยทั่วไปจะอยู่ทางซ้ายมือ ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัย สาเหตุหลัก และสาเหตุรอง การสร้างแผนผังแสดงเหตุและผลจะเริ่มจากการกำหนดปัญหาด้านคุณภาพ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการแก้ไขปรับปรุง ซึ่งควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ แล้วเขียนลงทางขวามือของแผนภาพ (ส่วนหัวปลา) จากนั้นจึงแจกแจงสาเหตุหลักของปัญหาตามปัจจัยที่กำหนดแล้วเขียนลงทางซ้ายมือของแผนภาพ (ส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลา) โดยใช้เทคนิคการระดมความคิด และในแต่ละสาเหตุหลักให้แจกแจงสาเหตุรองและในแต่ละสาเหตุรองก็ให้แจกแจงสาเหตุย่อย (ถ้ามี) โดยใช้เทคนิคการระดมความคิดเพื่อที่จะได้ก้างปลาที่ละเอียด คือ การถามว่าทำไมในการเขียนแต่ละก้างย่อยๆ ซึ่งโครงสร้างได้แสดงไว้ดังรูปที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 โครงสร้างของผังแสดงเหตุและผล

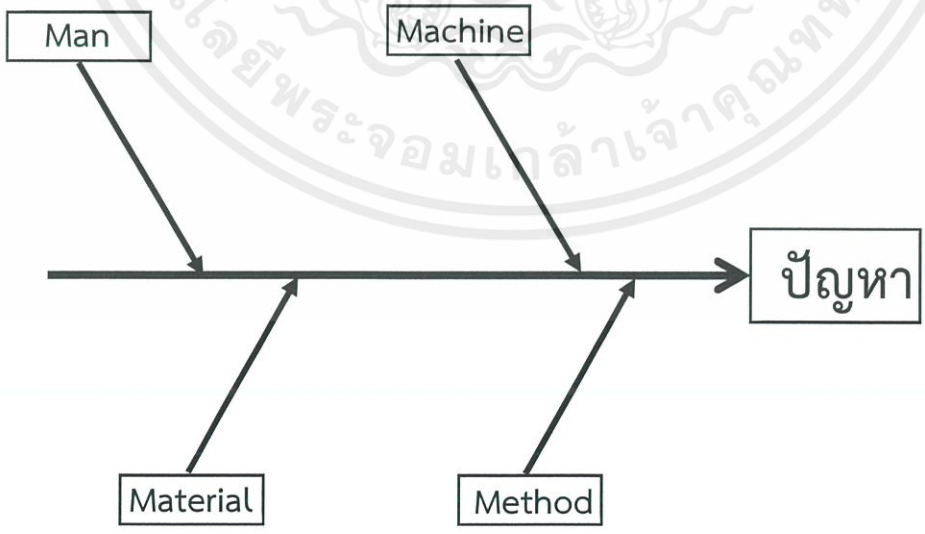
การกำหนดปัจจัยบนผังแสดงเหตุและผล สามารถกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ ที่สามารถแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆได้อย่างเป็นระบบ โดยในโครงงานสหกิจนี้ ใช้หลักการ 4M เป็นกลุ่มปัจจัยเพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ ซึ่งดังแสดงในรูปที่ 2.6

M – Man คนงาน พนักงาน หรือบุคลากร

M – Machine เครื่องจักร หรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M – Material วัตถุดิบ วัสดุ อะไหล่ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M – Method กระบวนการทำงาน [4,11]



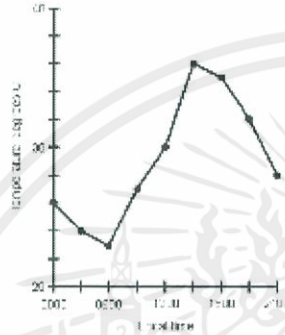
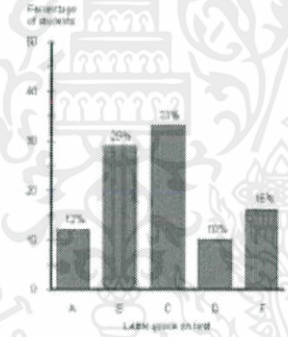
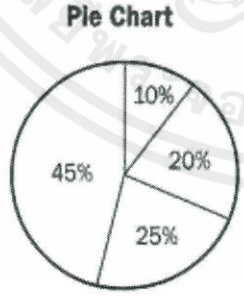
รูปที่ 2.6 การกำหนดปัจจัยบนผังแสดงเหตุและผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 กราฟ (Graph)

คือ แผนภาพประเภทใดประเภทหนึ่งที่แสดงถึงตัวเลขหรือข้อมูลทางสถิติ และการวิเคราะห์ผลของข้อมูล เป้าหมายหลักคือ ต้องทำให้ผู้ที่ดูกราฟสามารถเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วต่อการทำความเข้าใจ กราฟมีหลายชนิด เช่น กราฟเส้น กราฟแท่ง กราฟวงกลม เป็นต้น [4] จุดประสงค์ของกราฟแต่ละชนิดแสดงดังตารางที่ 2.4 [12]

ตารางที่ 2.4 การสรุปกราฟตามจุดประสงค์ในการใช้งาน

ชื่อกราฟ	ลักษณะ	จุดประสงค์
กราฟเส้น		แสดงความผันแปรข้อมูลเชิงตัวเลข สาเหตุสำคัญจะเรียกว่ากราฟแนวโน้ม ใช้สำหรับดูแนวโน้ม การพยากรณ์ในอนาคต หรือทำนายผลจากข้อมูลในอดีตได้ ใช้ในการควบคุมแผนงานให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้
กราฟแท่ง		แสดงถึงการเปรียบเทียบปริมาณของประเภทข้อมูลตามแกน X ใช้เมื่อมีข้อมูลมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ข้อมูล โดยใช้การเปรียบเทียบพื้นที่ของกราฟ ไม่เหมาะสมที่จะใช้ดูแนวโน้มในระยะยาว เหมาะสมหรับข้อมูลในแต่ละช่วงเวลา
กราฟวงกลม		แสดงการเปรียบเทียบถึงสัดส่วนของข้อมูล แต่ละประเภท (แสดงในแต่ละส่วน) พื้นที่ของกราฟเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ละส่วนที่แบ่งจะแสดงถึงอัตราส่วนในแต่ละส่วนประกอบของข้อมูลว่าเป็นกี่ส่วนขององค์ประกอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

โครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ มีวิธีการดำเนินงานโดยการประยุกต์ใช้หลักการการแก้ไขปัญหาตามแนวทางการดำเนินงานของบริษัท และวงจรคุณภาพเดมมิ่ง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1 การระบุปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขในปัจจุบัน

2 การศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันเบื้องต้น

3 กำหนดขอบเขตของปัญหาให้แคบลง

4 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

5 การศึกษาสภาพปัจจุบัน (กระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซอง)

6 การนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหา

7 การดำเนินการแก้ไขปัญหา

8 การสรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

3.1 การระบุปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขในปัจจุบัน

ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาสภาพปัญหาเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพในปัจจุบัน ภายในโรงผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือนชนิดน้ำ เพื่อระบุปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข การกำหนดและนิยามถึงปัญหาที่จะทำการแก้ไข และอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้เข้าใจถึงปัญหาที่จะทำการแก้ไข

3.1.1 การจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

ศึกษาปัญหาคุณภาพในปัจจุบัน ภายในโรงผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือนชนิดน้ำ และนำมาจัดลำดับความสำคัญโดยใช้เครื่องมือ QA Matrix เพื่อวิเคราะห์ว่าปัญหาใดที่ทำให้เกิดผลกระทบและก่อเกิดให้เกิดความสูญเสียมากที่สุด ตามดัชนีชี้วัด DPI ซึ่งปัญหาที่ทำให้เกิดความสูญเสียมากที่สุดคือ การรั่วของบรรจุภัณฑ์เนื่องจากกระบวนการบรรจุ และเมื่อทำการศึกษาลักษณะของการรั่ว พบว่ามี 6 ลักษณะ คือ รั่วมุมก้นซอง (T-Point) รั่วจากรอยจิก (Puncture) รั่วปากซอง (Top) รั่วข้างซอง (Side) รั่วจากเครื่องห่อบรรจุภัณฑ์ (Flow wrap) และรั่วก้นซอง (Bottom)

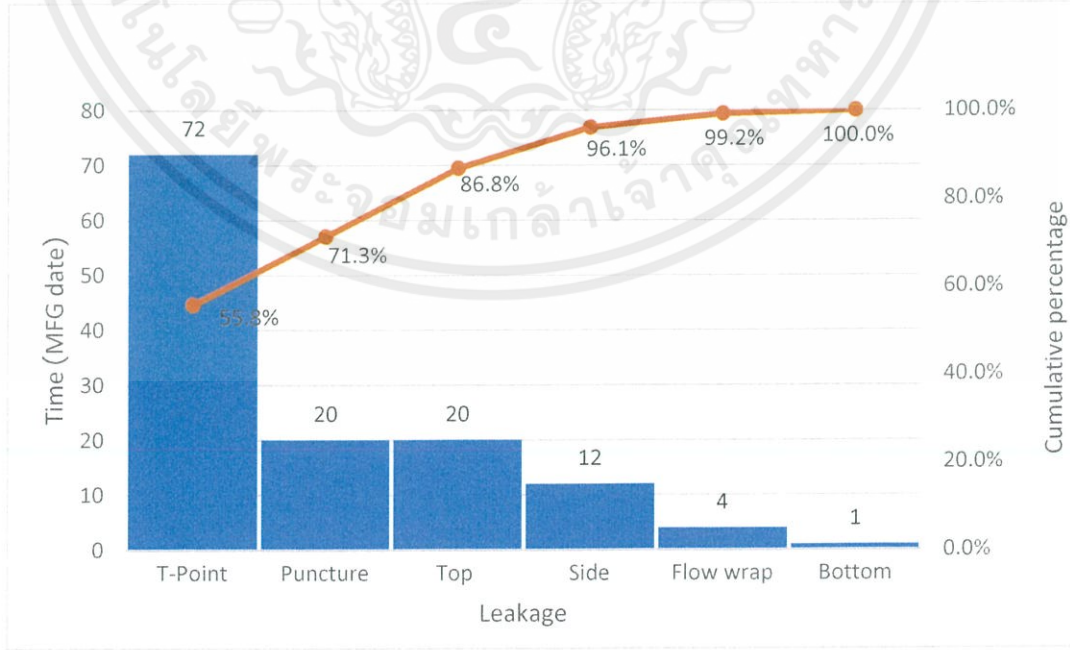
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการรวบรวมข้อมูลการรั่วของบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากกระบวนการบรรจุ ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน 2561 จำแนกตามลักษณะการรั่ว โดยนับตามวันที่ผลิต (MFG Date) ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลการรั่วของบรรจุภัณฑ์

ลักษณะการรั่ว	จำนวนครั้ง (MFG date)
มุมก้นซอง	72
รอยจิก	20
ซีลปากซอง	20
ซีลข้างซอง	12
เครื่องห่อบรรจุภัณฑ์	4
ก้นซอง	1

นำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างแผนภูมิพาเรโตเพื่อแสดงจำนวนการรั่วในลักษณะต่าง ๆ โดยการเรียงจำนวนครั้งที่เกิดของลักษณะการรั่วต่างๆจากมากไปน้อย และคำนวณหาค่าร้อยละสะสม (Cumulative Percentage) ของข้อมูล เพื่อวิเคราะห์หาปัญหาที่พบมากที่สุดของการรั่ว แสดงดังรูปที่ 3.1 โดยแกน Y ด้านซ้ายมือ เป็นข้อมูลแสดงจำนวนครั้งของการรั่ว มีหน่วยเป็นวันที่ผลิต (MFG date) สามารถดูได้จากกราฟแท่ง ส่วนข้อมูลแกน Y ด้านขวามือจะเป็นค่าร้อยละสะสมของจำนวนครั้งของการรั่วรวมในทุกลักษณะที่เกิดขึ้น สามารถดูได้จากกราฟเส้น สำหรับข้อมูลแกน X แสดงถึงลักษณะของการรั่วต่างๆที่เกิดขึ้น

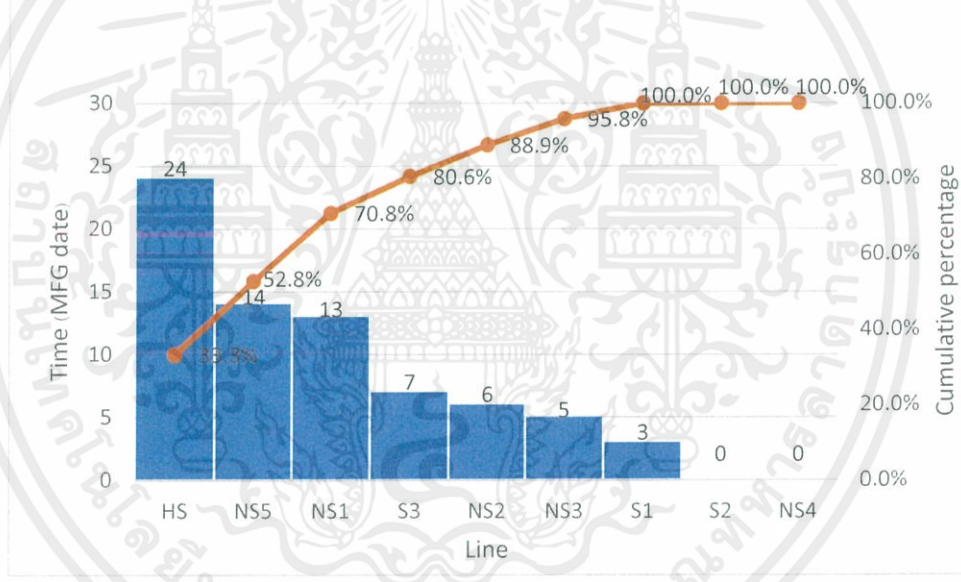


รูปที่ 3.1 แผนภูมิพาเรโต้ แสดงจำนวนการรั่วในลักษณะต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.1 พบว่า จำนวนการรั่วในลักษณะรั่วมุมก้นซองสูงเป็นอันดับหนึ่ง โดยพบจำนวน 72 ครั้ง คิดเป็น 55.8 เปอร์เซ็นต์ของปัญหาการรั่วของบรรจุภัณฑ์เนื่องจากกระบวนการบรรจุ ผู้ดำเนินงานจึงเลือกปัญหาการรั่วในลักษณะมุมก้นซองเพื่อทำการแก้ไขและปรับปรุง

จากนั้นผู้ดำเนินงานได้นำปัญหาการรั่วในลักษณะมุมก้นซอง มาทำการศึกษาว่าเกิดจากสายการผลิตใด และนำข้อมูลมาสร้างแผนภูมิพาเรโตแสดงจำนวนการรั่วมุมก้นซองในแต่ละสายการผลิตที่ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ซองประเภทก้นตั้ง ซึ่งมีจำนวนสายการผลิตทั้งหมด 9 สายการผลิต แสดงดังรูปที่ 3.2 โดยแกน Y ด้านซ้ายมือ เป็นข้อมูลแสดงจำนวนครั้งของการรั่วมีหน่วยเป็นวันที่ผลิต (MFG date) สามารถดูได้จากกราฟแท่ง ส่วนข้อมูลแกน Y ด้านขวามือจะเป็นค่าร้อยละสะสมของจำนวนครั้งของการรั่วรวมในแต่ละสายการผลิตที่เกิดการรั่วมุมก้นซอง สามารถดูได้จากกราฟเส้น สำหรับข้อมูลแกน X แสดงถึงสายการผลิตที่เกิดการรั่วในลักษณะรั่วมุมก้นซอง



รูปที่ 3.2 แผนภูมิพาเรโต้ แสดงจำนวนการรั่วในแต่ละสายการผลิต

จากรูปที่ 3.2 พบว่าสายการผลิตที่มีจำนวนการรั่วในลักษณะรั่วมุมก้นซองสูงเป็นอันดับหนึ่งคือ สายการผลิต HS ซึ่งเป็นสายการผลิตความเร็วสูง (High Speed) โดยพบจำนวน 24 ครั้ง คิดเป็น 33.3 เปอร์เซ็นต์ของการรั่วในลักษณะรั่วมุมก้นซอง

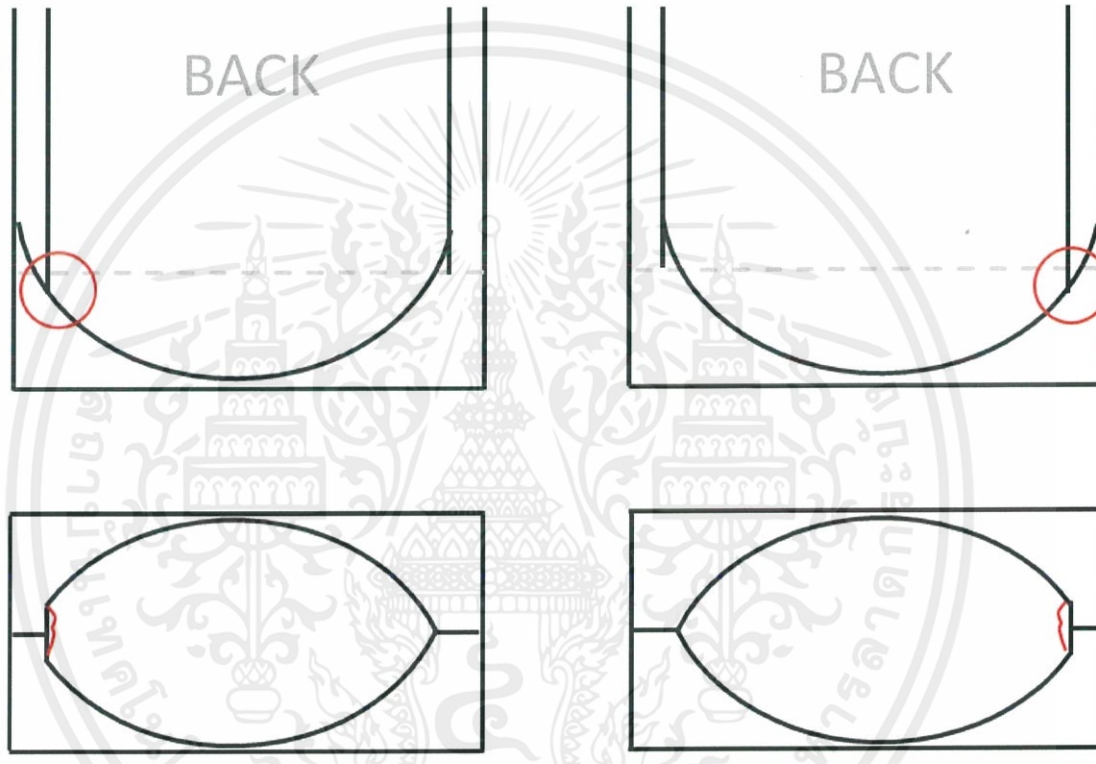
เนื่องด้วยระยะเวลาในการปฏิบัติงานและข้อจำกัดบางประการผู้ดำเนินงานได้รับมอบหมายให้ทำการแก้ไขปัญหา การรั่วมุมก้นซองที่สายการผลิต HS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การอธิบายปัญหาด้วยภาพสเก็ตซ์

ในขั้นตอนนี้เป็นอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยการใช้ภาพสเก็ตซ์ เพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายและเห็นชัดเจนขึ้น

ปัญหาการรั่วมุมก้นซองที่เกิดขึ้น เกิดจากการที่รอยซีลก้นซองและรอยซีลข้างซองไม่บรรจบกันที่ระยะพับ โดยพบการรั่วในลักษณะรั่วทางซ้าย และรั่วทางขวา (เมื่อหันด้านหลังผลิตภัณฑ์เข้าหาตัว) ดังรูปที่ 3.3



1) รั่วทางซ้าย 2) รั่วทางขวา

รูปที่ 3.3 ลักษณะการรั่วมุมก้นซอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันเบื้องต้น

ในขั้นตอนนี้ผู้ดำเนินงานได้ทำการศึกษากระบวนการทำงานในสายการผลิต HS เพื่อให้เข้าใจถึงภาพรวมของกระบวนผลิตของสายการผลิต HS

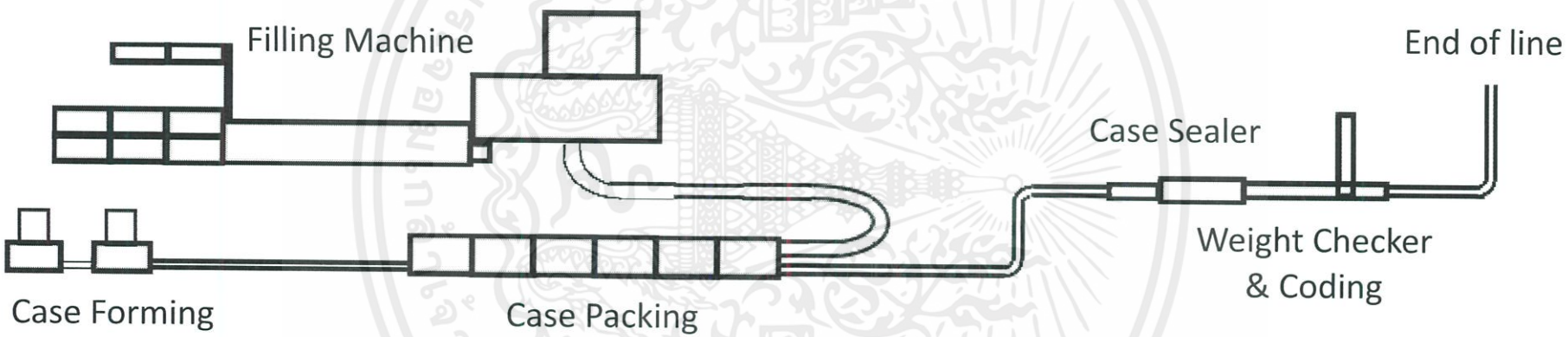
สายการผลิต HS เป็นสายการผลิตความเร็วสูง ความเร็วในการผลิต 210 ชิ้นต่อนาที ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ซองประเภทก้นตั้งที่มีขนาดซองกว้าง 140 มิลลิเมตร แสดงดังรูปที่ 3.4 ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตแสดงดังตารางที่ 3.2 บรรจุลงหีบบรรจุสินค้า หีบละ 24 ซอง โดยสายการผลิต HS ประกอบด้วย 4 กระบวนการ คือ กระบวนการบรรจุ กระบวนการขึ้นรูปหีบ กระบวนการบรรจุลงหีบ และกระบวนการปิดหีบหีบสินค้า ชั่งน้ำหนัก พิมพ์โค้ดหีบและเรียงสินค้าลงตะแกรงสินค้า สามารถแสดงแผนผังกระบวนการของสายการผลิต HS ได้ดังรูปที่ 3.5

รูปที่ 3.4 ซองประเภทก้นตั้ง

ตารางที่ 3.2 ผลิตภัณฑ์สายการผลิต HS

ผลิตภัณฑ์	ขนาด (มิลลิลิตร)
ผลิตภัณฑ์ A สูตร 1 (A1)	580
ผลิตภัณฑ์ A สูตร 2 (A2)	580
ผลิตภัณฑ์ A สูตร 3 (A3)	580
ผลิตภัณฑ์ A สูตร 4 (A4)	580
ผลิตภัณฑ์ B สูตร 1 (B1)	550
ผลิตภัณฑ์ B สูตร 2 (B2)	500
ผลิตภัณฑ์ B สูตร 3 (B3)	500

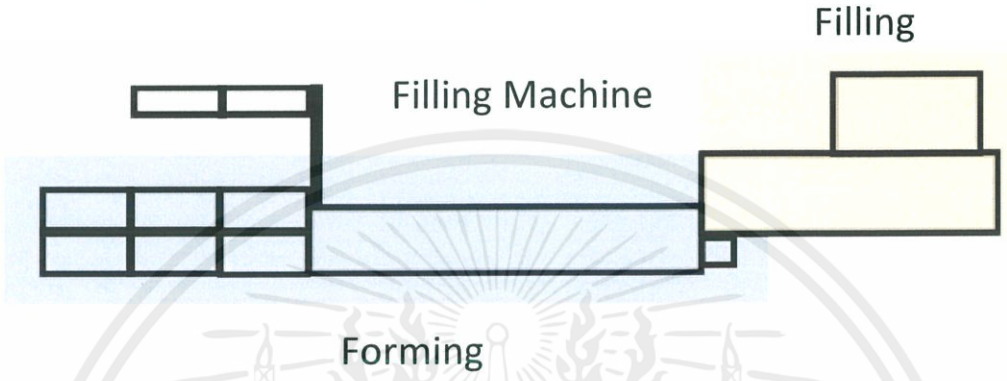
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แผนผังกระบวนการสายการผลิต HS

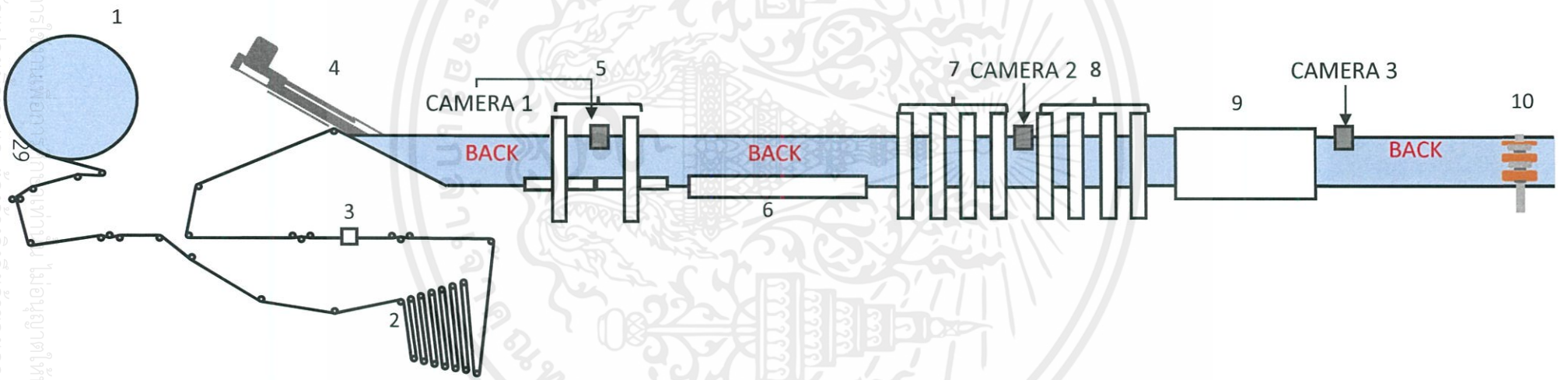
3.2.1 กระบวนการบรรจุ (Filling Machine)

จากการศึกษาเครื่องจักรที่ใช้สำหรับกระบวนการบรรจุของสายการผลิต HS สามารถแบ่งกระบวนการออกได้เป็น 2 ส่วน คือ กระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซอง (Forming) และกระบวนการบรรจุส่วนบรรจุน้ำยา (Filling) แสดงดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 เครื่องจักรบรรจุสำหรับกระบวนการบรรจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



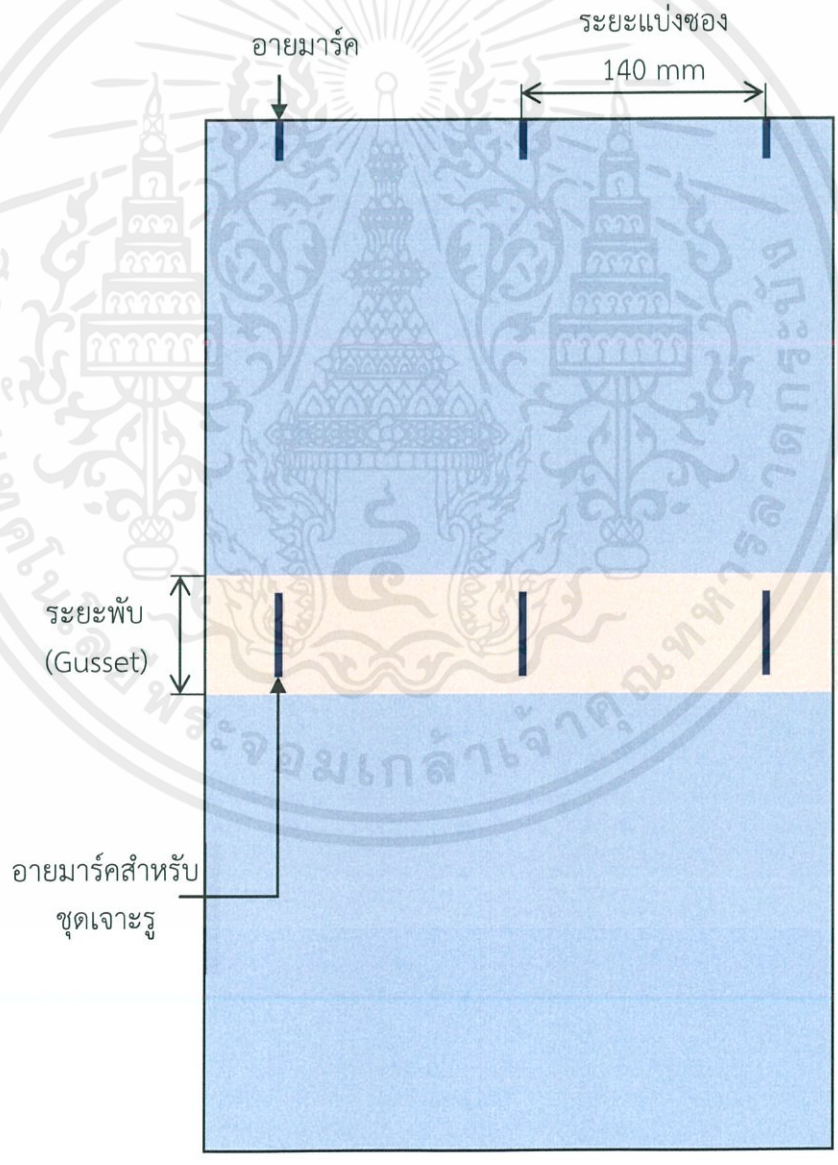
รูปที่ 3.7 กระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซอง

3.2.1.1 กระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซอง

จากรูปที่ 3.7 กระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซองมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1 การเปลี่ยนม้วนฟิล์ม (Reel changing)

เริ่มจากการนำม้วนฟิล์ม ที่ใช้สำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์มาขึ้นม้วนไว้ที่แท่นใส่ม้วนฟิล์มของเครื่อง ขนาดของฟิล์มแตกต่างกันตามขนาดของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการบรรจุ ฟิล์มจะมีอายมาร์คเป็นตัวกำหนดขนาดความกว้างซอง เป็นระยะแบ่งซอง (Cut Length) โดยมีความกว้าง 4 มิลลิเมตร ฟิล์มที่ใช้สำหรับสายการผลิต HS จะมีระยะแบ่งซอง (ระยะห่างระหว่างอายมาร์ค) เท่ากับ 140 มิลลิเมตร และระยะพับซอง (Gusset) บริเวณกึ่งกลางแสดงดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ลักษณะของฟิล์ม

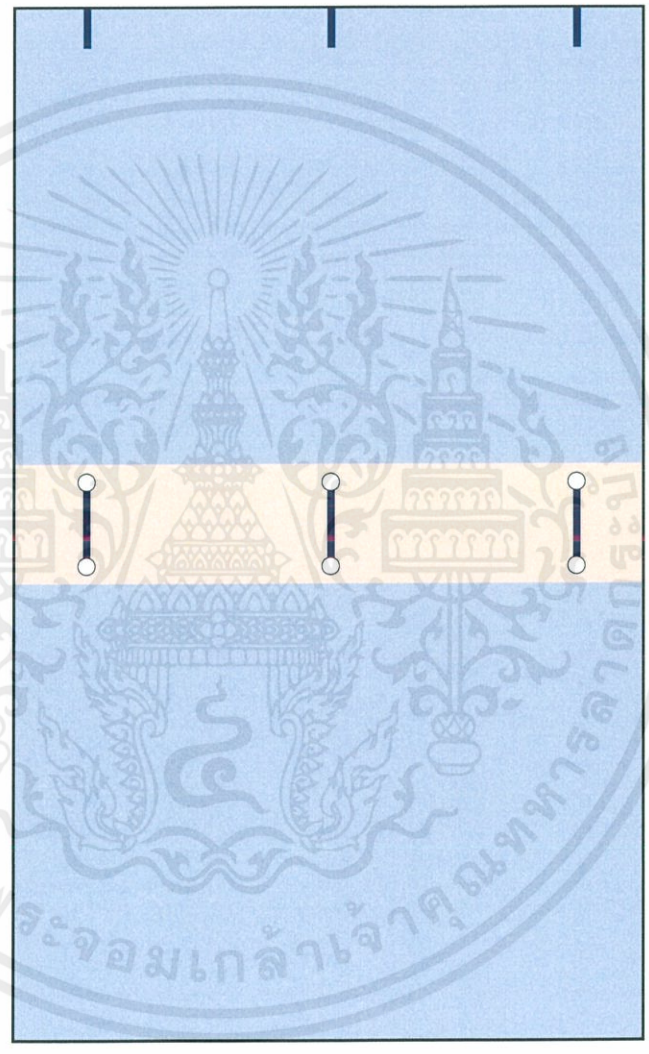
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 คลี่ฟิล์ม (Unwind)

เมื่อทำการเดินเครื่องจักร ฟิล์มจะถูกดึง ส่งไปสะสมเก็บไว้ที่ชุดสะสมฟิล์ม

3 เจารูฟิล์ม (Film Perforator)

ฟิล์มผ่านชุดเจาะรู โดยมีเซนเซอร์จับอายมาร์คที่อยู่บนระยะพับ และทำการเจาะรูบริเวณระยะพับ ดังรูปที่ 3.9

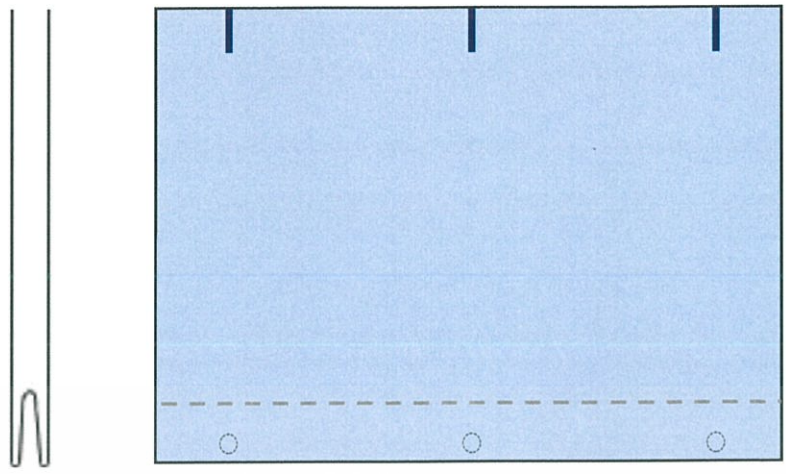


รูปที่ 3.9 การเจาะรูฟิล์ม

4 พับขึ้นรูป (Forming)

ฟิล์มจะถูกพับให้ได้ลักษณะซองด้วยชุดขึ้นรูปซองบริเวณระยะพับ มีลักษณะเป็นรูปตัว W โดยซองจะอยู่ในลักษณะหันด้านหลังซองผลิตภัณฑ์ออกมาด้านหน้าเครื่อง ดังรูปที่ 3.10

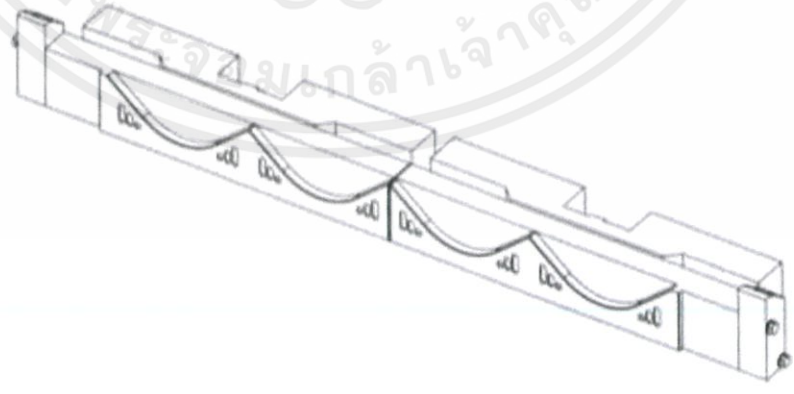
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 ลักษณะการพับซอง

5 ซีลก้นซอง (Bottom seal)

ฟิล์มจะถูกขึ้นรูปให้เป็นรูปทรงถุง เริ่มจากการซีลก้นซองด้วยอุณหภูมิ 185 องศาเซลเซียส แรงกด 2.5 ถึง 3 บาร์ ชุดซีลก้นซองมี 2 ชุด (ซ้าย-ขวา) ลักษณะของชุดซีลก้นซองแสดงดังรูปที่ 3.11 แต่ละชุดประกอบด้วยชุดด้านนอกและชุดด้านใน โดยชุดซีลก้นซองจะทำงานร่วมกับกล้องตัวที่ 1 ดังภาพที่ 3.7 ซึ่งเป็นกล้องที่ใช้สำหรับจับตำแหน่งอายมาร์คที่อยู่บนซอง เมื่อกล้องอ่านตำแหน่งอายมาร์ค กล้องจะสั่งให้ชุดซีลก้นซองเลื่อนตำแหน่ง (ซีลก้นซองทั้ง 2 ชุด เลื่อนพร้อมกัน) ไปทางซ้ายหรือขวาโดยอัตโนมัติตามตำแหน่งอายมาร์คที่จับได้ เพื่อให้การซีลก้นซองถูกต้องตามตำแหน่งอายมาร์คที่กำหนดระยะไว้บนซอง หน้าสัมผัสของฮีตเตอร์ (หน้าจอว์) ชุดซีลก้นซองมีความกว้าง 140 มิลลิเมตร ทำการซีลครั้งละ 4 ซอง



รูปที่ 3.11 ชุดซีลก้นซอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 ซีลเย็นก้นซอง (Cooling Bottom seal)

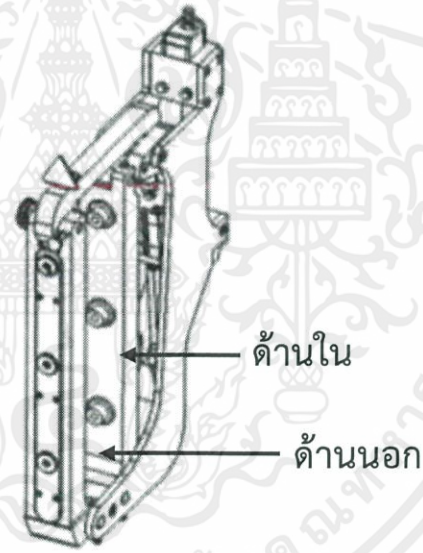
ฟิล์มบริเวณที่ผ่านการซีลก้นซองจะถูกทำให้เย็นด้วยการซีลเย็น

7 ซีลข้างซองครั้งที่ 1 (Vertical seal 1)

ชุดซีลข้างซองครั้งที่ 1 มี 4 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยส่วนที่เป็นฮีตเตอร์และโฟมซิลิโคน โดยฮีตเตอร์อยู่ด้านนอก โฟมซิลิโคนอยู่ด้านใน โดยการซีลข้างซองครั้งที่ 1 เป็นซีลข้างซองฝั่งด้านหลังผลิตภัณฑ์ ด้วยอุณหภูมิ 205 องศาเซลเซียส ความดัน 2.5 ถึง 3 บาร์

8 ซีลข้างซองครั้งที่ 2 (Vertical seal 2)

ชุดซีลข้างซองครั้งที่ 2 มี 4 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยส่วนที่เป็นฮีตเตอร์และโฟมซิลิโคนเหมือนชุดซีลข้างซองครั้งที่ 1 แต่ฮีตเตอร์อยู่ด้านใน ส่วนโฟมซิลิโคนอยู่ด้านนอก โดยการซีลข้างซองครั้งที่ 2 เป็นการซีลข้างซองฝั่งด้านหน้าผลิตภัณฑ์ ด้วยอุณหภูมิ 215 องศาเซลเซียส ความดัน 2.5 ถึง 3 บาร์



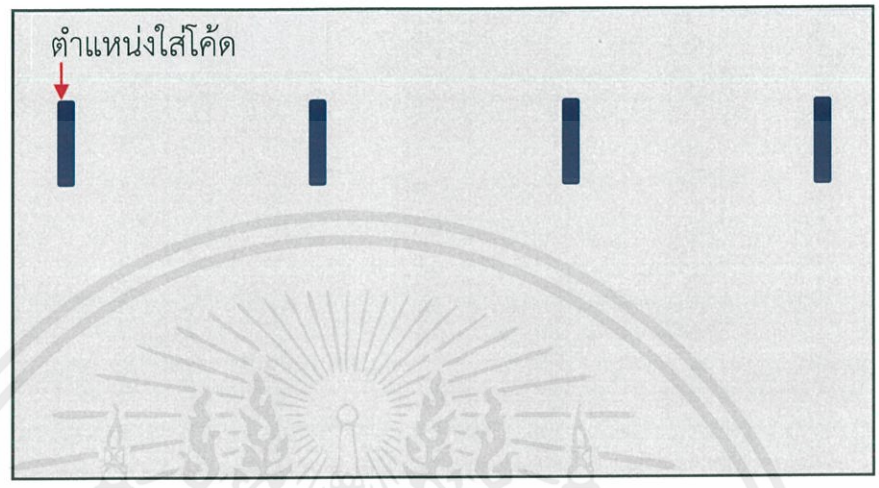
รูปที่ 3.12 ชุดซีลข้างซอง

ชุดซีลข้างซองทั้ง 2 ครั้ง จะทำงานร่วมกับกล้องตัวที่ 2 ดังภาพที่ 3.7 ซึ่งเป็นกล้องที่ใช้สำหรับจับตำแหน่งอายมาร์คที่อยู่บนซอง เมื่อกล้องอ่านตำแหน่งอายมาร์ค กล้องจะสั่งให้ชุดข้างซองเลื่อนตำแหน่ง (ชุดซีลข้างซองทั้ง 2 ครั้ง เลื่อนพร้อมกัน) ไปทางซ้ายหรือขวาโดยอัตโนมัติตามตำแหน่งอายมาร์คที่จับได้ เพื่อให้การซีลข้างซองถูกต้องตามตำแหน่งอายมาร์คที่กำหนดระยะไว้บนซอง โดยหน้าสัมผัสของฮีตเตอร์ (หน้าจอว์) ชุดซีลข้างซองมีความกว้าง 20 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9 ซีลเย็นและปั้มโค้ด (Cooling and Coding)

ขั้นตอนการทำให้เย็นด้วยการซีลเย็น พร้อมกับการปั้มโค้ดวันที่ผลิตที่ข้างซอง ชุดซีลเย็นมีตำแหน่งใส่โค้ดอยู่ 4 ตำแหน่งที่เพลทซีลเย็นด้านใน แสดงดังรูปที่ 3.13 รายละเอียดโค้ดวันที่ผลิตแสดงดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.13 ตำแหน่งใส่โค้ดที่เพลทซีลเย็นด้านใน

XX X 240818

ไลน์ กะ วันที่

รูปที่ 3.14 โค้ดวันที่ผลิต (MFG date)

10 ดึงฟิล์ม (Film Transport)

ในแต่ละรอบชุดดึงฟิล์มจะดึงฟิล์มครั้งละ 4 ซอง ผ่านชุดดึงฟิล์มเพื่อเข้าสู่กระบวนการส่วนบรรจุน้ำยา

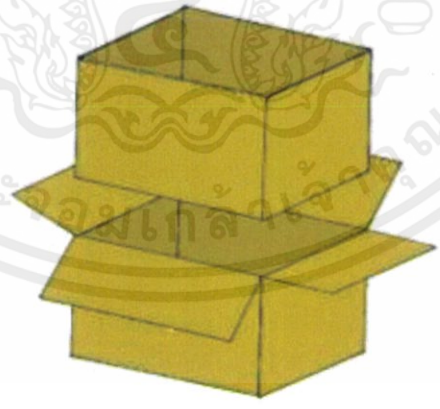
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 กระบวนการส่วนบรรจุน้ำยา

ในกระบวนการบรรจุน้ำยา ฟิล์มจะถูกดึงผ่านชุดดึงฟิล์ม และเข้าสู่กระบวนการส่วนบรรจุน้ำยาด้วยการตัดแบ่งซองในแนวตั้ง โดยจะมีชุดจับซอง (Gripper) จับซองที่ถูกตัดแบ่งเป็นซองเรียบร้อยแล้วมาให้ชุดจับซองเคลื่อนที่ (Gripper Transfer) เพื่อเคลื่อนย้ายซองเข้าสู่กระบวนการบรรจุน้ำยาตามรางเคลื่อนที่ โดยเริ่มจากซองผ่านชุดลูกกลิ้งดูดเปิดปากซองผ่านการเป่าลมเพื่อทำการกางซองให้เปิดกว้างสำหรับการบรรจุน้ำยา (หลังจากผ่านการเป่าลม ซองจะผ่านกล้องความเร็วสูงทำหน้าจับภาพก้นซอง เพื่อตรวจสอบว่าซองกางได้องศาตามที่กำหนดค่าไว้หรือไม่ หากกล้องจับภาพแล้วพบว่าซองใดกางไม่ถึงองศาที่กำหนดเครื่องจะสั่งให้หัวบรรจุน้ำยาที่จะทำการจ่ายน้ำยาให้กับซองนั้นไม่จ่ายน้ำยาบรรจุลงซอง) จากนั้นเข้าสู่การบรรจุน้ำยาด้วยหัวบรรจุน้ำยา การซีลปากซองเพื่อปิดซองบรรจุภัณฑ์ จากนั้นชุดจับซองจะปล่อยซองบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการบรรจุน้ำยาเรียบร้อยแล้วลงสู่สายพานเพื่อลำเลียงเข้าสู่กระบวนการการบรรจุลงหีบต่อไป ส่วนซองที่ไม่ได้ผ่านการบรรจุน้ำยาจะถูกปล่อยลงที่ช่องของเสีย

3.2.2 กระบวนการขึ้นรูปหีบสินค้า (Case Forming)

หีบสินค้าประกอบด้วยตัวหีบสินค้า และไส้หีบที่ทำหน้าที่รับน้ำหนัก เพิ่มความแข็งแรงให้กับหีบสินค้า โดยตัวหีบสินค้าจะถูกขึ้นรูปด้วยชุดขึ้นรูปหีบ ผ่านชุดใส่ไส้ จากนั้นจะถูกลำเลียงไว้บน สายพานเรียงหีบทางเข้ากระบวนการบรรจุสินค้าลงหีบ



รูปที่ 3.15 หีบสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 กระบวนการบรรจุลงหีบ (Case Packing)

ซองผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบรรจุน้ำยาจะถูกลำเลียงมาตามสายพานลำเลียงจากเครื่องจักรบรรจุเข้ามายังเครื่องบรรจุลงหีบด้วยชุดจับแขนกลอัตโนมัติ โดยชุดจับแขนกลจะจับซองผลิตภัณฑ์ลงหีบบรรจุสินค้าที่ถูกลำเลียงมาบนสายพานลำเลียงหีบที่มาจากกระบวนการขึ้นรูปหีบสินค้า โดยบรรจุลงหีบ ชั้นละ 6 ซองเรียงกัน โดยเรียงซ้อนกัน 4 ชั้น จำนวนซองผลิตภัณฑ์ทั้ง 24 ซองต่อหีบ เมื่อบรรจุซองผลิตภัณฑ์ลงหีบบรรจุสินค้าครบตามจำนวน หีบบรรจุสินค้าจะถูกส่งออกไปบนสายพานลำเลียงเข้าสู่ขั้นตอนกระบวนการปิดหีบสินค้าชั่งน้ำหนัก พิมพ์โค้ดหีบ และเรียงสินค้าลงตะแกรงสินค้า

3.2.4 กระบวนปิดหีบสินค้า ชั่งน้ำหนัก พิมพ์โค้ดหีบ และเรียงสินค้าลงตะแกรงสินค้า

หีบบรรจุสินค้าที่บรรจุสินค้าครบตามจำนวนจะถูกส่งออกมาจากเครื่องบรรจุลงหีบอัตโนมัติผ่านสายพานลำเลียง เข้ามายังเครื่องปิดหีบ จากนั้นหีบสินค้าจะเข้าสู่เครื่องชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย (Finish Good) หากน้ำหนักไม่ได้ตามมาตรฐานหีบสินค้าจะถูกแยกออกจากสายพาน ส่วนหีบสินค้าที่น้ำหนักได้ตามมาตรฐานก็จะถูกส่งต่อไปบนสายพานลำเลียงเพื่อพิมพ์โค้ดหีบ และถูกลำเลียงไปยังท้ายไลน์ เข้าสู่ขั้นตอนการเรียงหีบสินค้าลงตะแกรงสินค้าด้วยเครื่องเรียงหีบลงตะแกรงสินค้า (Palletizer)

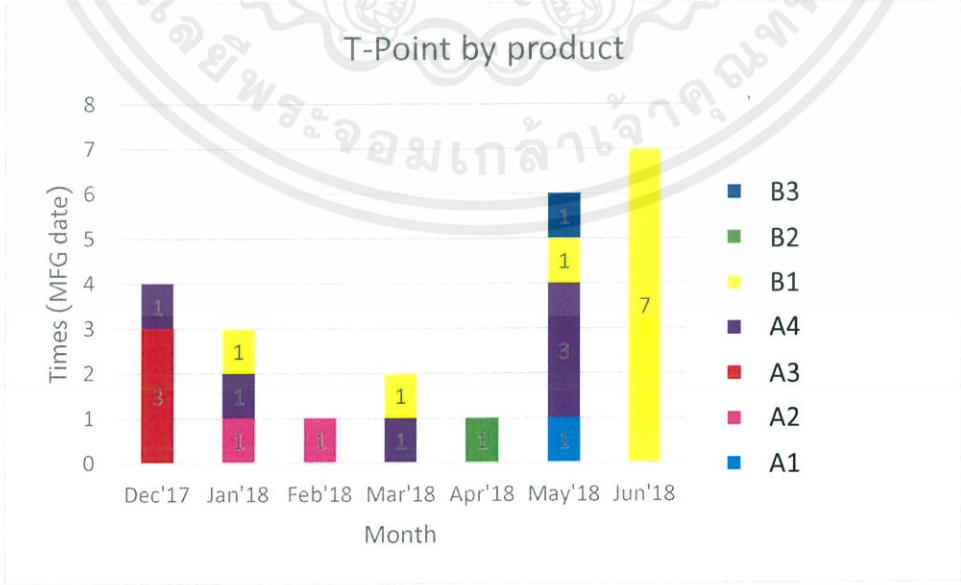
3.3 กำหนดขอบเขตของปัญหาให้แคบลง

เป็นขั้นตอนการอธิบายลักษณะของปัญหา และรายละเอียดต่างๆที่ก่อให้เกิดปัญหา ทำให้ขอบเขตของปัญหาแคบลง และให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจในสิ่งเดียวกัน โดยการศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันและการใช้เครื่องมือ 5G เพื่อนำข้อมูล ข้อเท็จจริงมากำหนดขอบเขตของปัญหาให้แคบลงด้วยเครื่องมือ 5W1H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

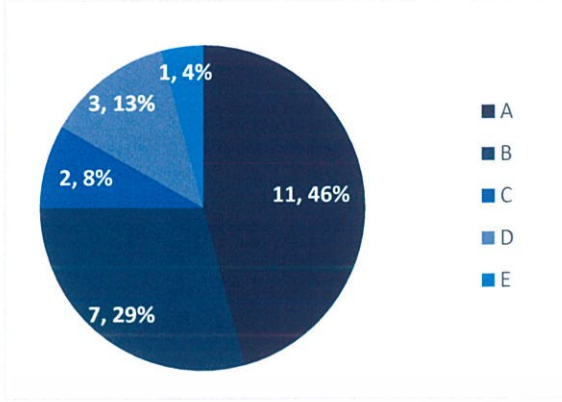
ตารางที่ 3.3 การกำหนดขอบเขตของปัญหาให้แคบลงด้วยเครื่องมือ 5W1H

5W + 1H	คำอธิบาย
What อะไร	เกิดกับทุกผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตที่สายการผลิต HS แสดงดังรูปที่ 3.16
When เมื่อไร	เกิดระหว่างกระบวนการผลิต โดยสามารถเกิดขึ้นได้ทั้ง 3 กะการทำงาน
Where ที่ไหน	สายการผลิต HS ที่ชุดซีลก้นซองและซีลข้างซอง
Who ใคร	- พนักงานทุกคนที่เดินเครื่องจักร A 11 ครั้ง, B 7 ครั้ง, C 2 ครั้ง, D 3 ครั้ง และ E 1 ครั้ง โดยจำนวนครั้งการเกิดสัมพันธ์กับจำนวนกะการทำงาน (จำนวนกะการทำงานมากมีโอกาสเกิดมากกว่า) แสดงดังรูปที่ 3.17 - ปัจจุบันพนักงานประจำสายการผลิต HS คือ A, B และ C โดยที่ C เพิ่งย้ายมาประจำที่สายการผลิต HS เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2561 - D เป็นพนักงานแทน เมื่อพนักงานประจำสายการผลิตขาดงาน - E ลาออก
Which แนวโน้ม	เกิดแบบสุ่ม
How อย่างไร ผิดปกติอย่างไร	รั่วที่มุมก้นซอง โดยรั่วทางซ้าย 75 เปอร์เซ็นต์ และรั่วทางขวา 25 เปอร์เซ็นต์ แสดงดังรูปที่ 3.18 โดยมีแนวโน้มการเกิดเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนธันวาคม 2560 ถึง มิถุนายน 2561 แสดงดังรูปที่ 3.19

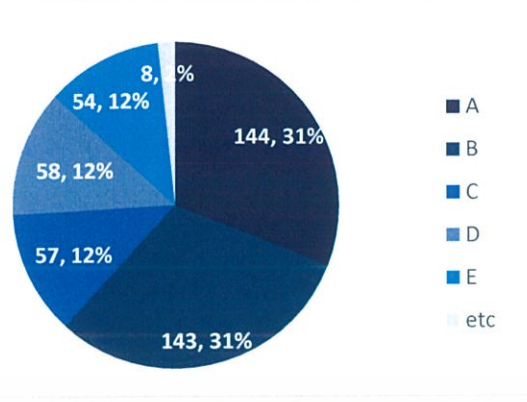


รูปที่ 3.16 กราฟแสดงการรั่วมุมก้นซองแยกตามผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



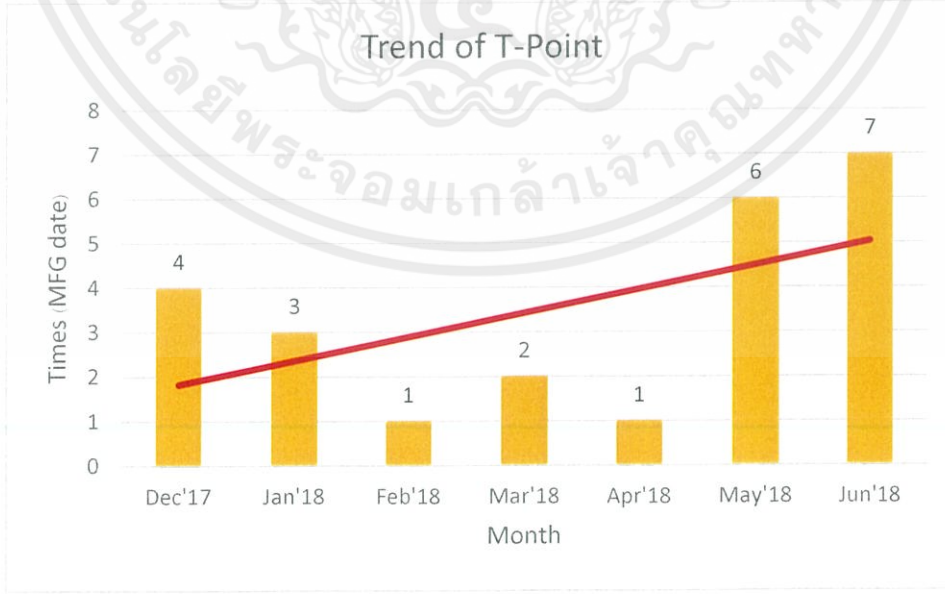
1) กราฟแสดงจำนวนการเกิดการรั่ว



2) กราฟแสดงจำนวนกะการทำงาน

รูปที่ 3.17 กราฟแสดงข้อมูลพนักงาน

รูปที่ 3.18 กราฟแสดงลักษณะการรั่ว



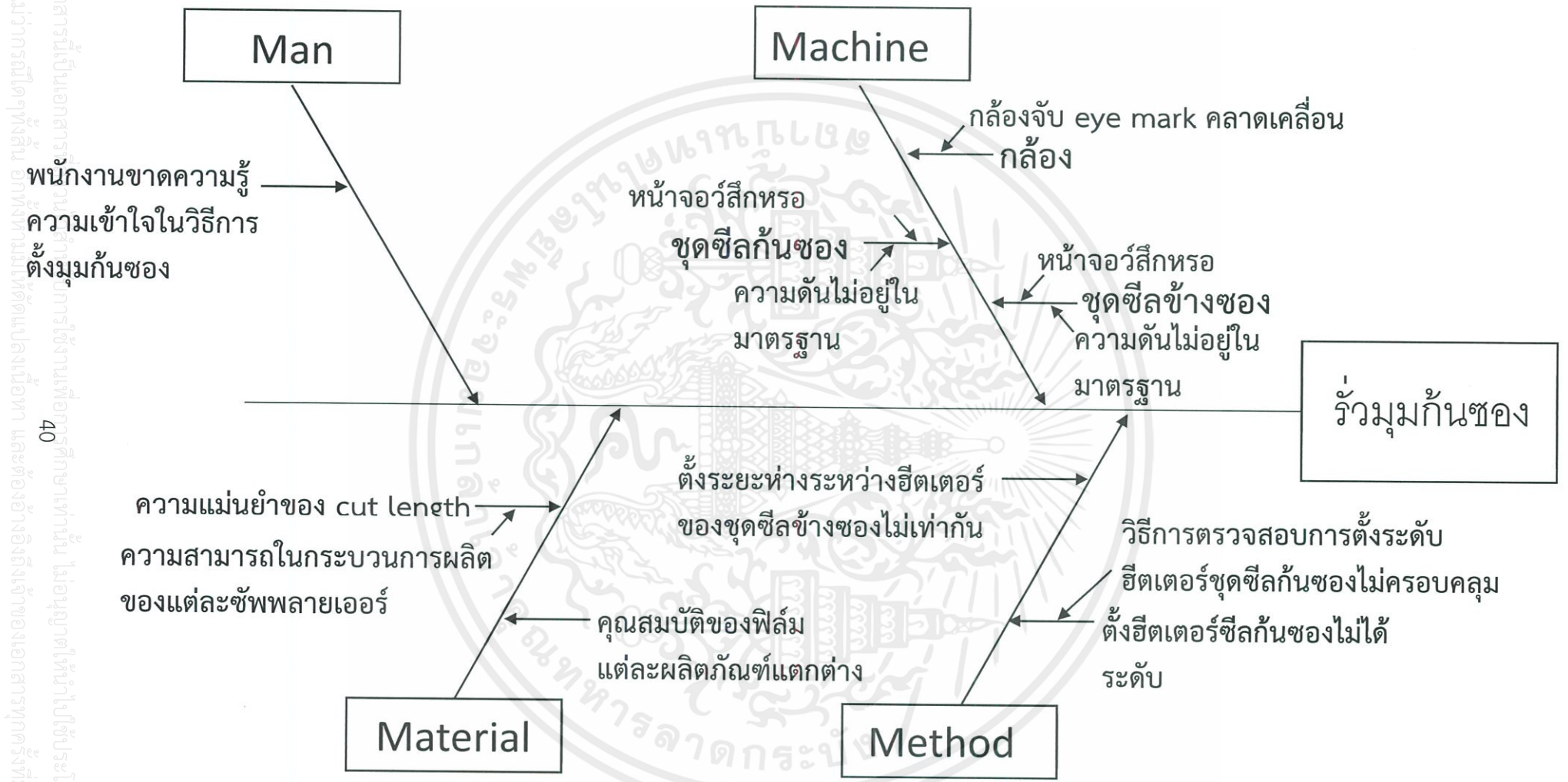
รูปที่ 3.19 กราฟแสดงแนวโน้มของรอยรั่วมุมก้นซอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

ในการวิเคราะห์ผู้ดำเนินงานได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ โดยการระดมความคิดร่วมกับสมาชิกในทีม ซึ่งประกอบด้วยพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และหัวหน้าสายการผลิต HS ใช้แผนผังแสดงเหตุและผล แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและสาเหตุที่เป็นไปได้ของการเกิดรอยรั่วมุมก้นซอง ซึ่งยึดปัจจัยตามหลัก 4M ที่ประกอบไปด้วย คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัสดุหรือวัตถุดิบ (Materials) และวิธีการ (Method) เพื่อให้ทราบสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่เป็นไปได้ทั้งหมด เพื่อนำไปสู่แนวทางในการปรับปรุงแก้ไข แผนผังแสดงเหตุและผล แสดงดังรูปที่ 3.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.20 แผนผังแสดงเหตุและผล

เมื่อสร้างแผนผังแสดงเหตุและผลเสร็จเรียบร้อย จากนั้นทำการพิสูจน์แต่ละสาเหตุจากผังแสดงเหตุและผล ดังนี้

3.4.1 Man

สาเหตุที่เกิดจาก Man คือ

1 พนักงานขาดความรู้ความเข้าใจวิธีการตั้งมุมก้นซอง

ทำการพิสูจน์ด้วยการประเมินพนักงานจากการเข้าไปสัมภาษณ์เกี่ยวกับวิธีการตั้งมุมก้นซองและยืนยันผลด้วยการเก็บตัวอย่างซองผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่บรรจุน้ำยา (ซองเปล่า) และซองผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบรรจุน้ำยา อย่างละ 4 ซอง โดยนำมาสังเกตการเข้ามุมของมุมก้นซอง และศึกษาประวัติการทำงานของพนักงาน ผลเป็นดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ผลการประเมินความรู้ความเข้าใจวิธีการตั้งมุมก้นซอง

พนักงาน	ผลการประเมิน			ประสบการณ์ทำงานที่สายการผลิต HS (ปี)
	วิธีการตั้งมุมก้นซอง	ยืนยันผลด้วยซองหลังจากการขึ้นรูป		
		ไม่บรรจุน้ำยา	บรรจุน้ำยา	
A	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการตั้งมุมก้นซอง ตามสิ่งที่ถูกถ่ายทอด	เข้ามุม	เข้ามุม	5
B		เข้ามุม	เข้ามุม	4
C		เข้ามุม	เข้ามุม	1

จากตารางที่ 3.4 สามารถสรุปได้ว่า พนักงานทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการตั้งมุมก้นซองและประสบการณ์ทำงานไม่ส่งผลต่อการทำงาน ดังนั้นเราจึงตัดสาเหตุที่เกิดจาก MAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 Machine

สำหรับปัจจัย Machine ผู้ดำเนินงานได้ดำเนินตามหลักการ 7 ขั้นตอนในการรักษาคุณภาพ (7 steps of Quality Maintenance) ของหลักการการดำเนินงานตามแนวทางของเสาคุณภาพขั้นตอนที่ 1 ทำการตรวจสอบสภาพสายการผลิต เพื่อให้ทราบว่าส่วนใดของเครื่องจักรมีปัญหา โดยตรวจสอบตามสาเหตุหลักจากแผนผังแสดงเหตุและผล คือ ชุดซีลก้นซอง, ชุดซีลข้างซอง และกล้องผลการตรวจสอบเป็นดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 การตรวจสอบสภาพสายการผลิต

รายการตรวจสอบ	การตรวจสอบ	เงื่อนไข	วิธีการตรวจสอบ	ผล
1 ชุดซีลก้นซอง	ระดับของฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง	ระดับของฮีตเตอร์ต้องอยู่ในระดับ mark size ที่กำหนดของแต่ละผลิตภัณฑ์	ใช้สายตาดูที่ mark size	OK
	อุณหภูมิของฮีตเตอร์	185 องศาเซลเซียส	ใช้สายตาดูที่หน้าจอควบคุม	185 °C
	ความดัน	อยู่ใน VCS 2.5-3.5 บาร์	ใช้สายตาดูที่เกจวัดความดัน	OK อยู่ใน VCS
	การสึกหรอ	หน้าจอว์ฮีตเตอร์เรียบรอยซีลสมบูรณ์	ใช้กระดาษคาร์บอน Copy รอยซีล	OK ไม่สึกหรอ
2 ชุดซีลข้างซอง	Tygaflor (TEFLON Tape)	ไม่ฉีกขาด เป็นรู	ใช้สายตาดู	OK
	อุณหภูมิของฮีตเตอร์	ชุดซีลข้างซองชุดที่ 1 (1 2 3 4) 205 องศาเซลเซียส	ใช้สายตาดูที่หน้าจอควบคุม	205 °C
		ชุดซีลข้างซองชุดที่ 2 (5 6 7 8) 215 องศาเซลเซียส	ใช้สายตาดูที่หน้าจอควบคุม	215 °C
	ความดัน	อยู่ใน VCS 2.5-3.5 บาร์	ใช้สายตาดูที่เกจวัดความดัน	OK
	การสึกหรอ	หน้าจอว์ฮีตเตอร์เรียบรอยซีลสมบูรณ์	ใช้กระดาษคาร์บอน Copy รอยซีล	OK ไม่สึกหรอ
3 กล้อง	กล้องตัวที่ 1	จับอายมาร์คได้ไม่คลาดเคลื่อน	ใช้สายตาดูที่หน้าจอควบคุม	OK
	กล้องตัวที่ 2	จับอายมาร์คได้ไม่คลาดเคลื่อน	ใช้สายตาดูที่หน้าจอควบคุม	OK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.5 ผลการตรวจสอบพบว่า ไม่พบความผิดปกติ ดังนั้นเราจึงตัดสาเหตุที่เกิดจาก Machine

3.4.3 Material

สาเหตุที่เป็นไปได้ที่เกิดจากวัสดุ คือ

1 คุณสมบัติของฟิล์มแต่ละผลิตภัณฑ์แตกต่างกัน

ฟิล์มที่ใช้เป็นฟิล์มชนิด Dry-Lamination โดยฟิล์มที่ใช้สำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ตามผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตเป็นประจำ คือ ผลิตภัณฑ์ A ทั้ง 4 สูตร ผลิตภัณฑ์ B สูตร 1 ส่วนผลิตภัณฑ์ B สูตร 1 และสูตร 2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ในปัจจุบันไม่ได้นำมาผลิตที่สายการผลิต HS ดังนั้นในการวิเคราะห์คุณสมบัติของฟิล์มผู้ดำเนินจึงวิเคราะห์คุณสมบัติเฉพาะฟิล์มที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ A ทั้ง 4 สูตร ผลิตภัณฑ์ B สูตร 1 ซึ่งผลการศึกษาโครงสร้างชั้นฟิล์มแสดงดังตาราง 3.4 และคุณสมบัติอื่นๆของฟิล์มแสดงดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 โครงสร้างชั้นฟิล์ม

Layer-Material	Type	
	A	B
Layer-Material No. 1	OPA	POLYAMIDE/ NYLON
Layer-Material No. 2	INK	INK
Layer-Material No. 3	ADHESIVE	ADHESIVE
Layer-Material No. 4	LLDPE	LLDPE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 คุณสมบัติอื่นๆ

Property	Target		UoM
	A	B	
Coef. of Fr. Dynamic Face/Face	0.3	0.3	VALUE
Coef. of Fr. Dynamic Reverse/Reverse	0.4	0.4	VALUE
Seal Strength	50	49	N/15MM
Thickness	120	120	MM

จากตารางที่ 3.6 พบว่า โครงสร้างชั้นฟิล์มของผลิตภัณฑ์ A และ B เป็นวัสดุชนิดเดียวกัน เพียงแต่ชนิดของวัสดุ Layer-Material No. 1 ใช้คนละชื่อ และตารางที่ 3.7 คุณสมบัติอื่นๆของผลิตภัณฑ์ A และ B มีค่า Coef. of Fr. Dynamic Face/Face, Coef. of Fr. Dynamic Reverse/Reverse และThickness เท่ากัน ส่วนค่า Seal Strength มีค่าห่างกัน 1 ซึ่งไม่ส่งผลให้ความแข็งแรงของรอยซีลแตกต่างกัน จากผลพิสูจน์จึงสามารถตัดสาเหตุ “คุณสมบัติของฟิล์มแต่ละผลิตภัณฑ์แตกต่างกัน”

2 ความสามารถในกระบวนการผลิตของแต่ละซัพพลายเออร์

เมื่อทำการวิเคราะห์พบว่า ความสามารถในกระบวนการผลิตของแต่ละซัพพลายเออร์เป็นสาเหตุที่เราไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นจึงไม่นำสาเหตุนี้มาทำการพิสูจน์

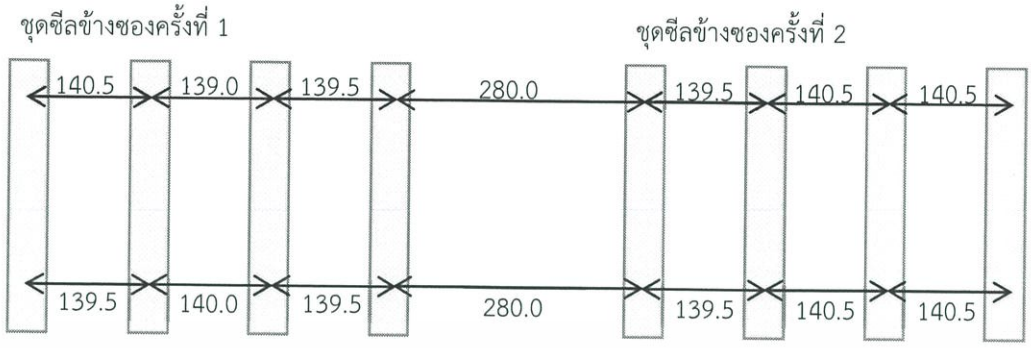
3.4.4 Method

สาเหตุที่เป็นไปได้ที่เกิดจาก Method คือ

1 ตั้งระยะห่างระหว่างฮีตเตอร์ของชุดซีลข้างซองไม่เท่ากัน

ทำการพิสูจน์โดยการวัดระยะห่างระหว่างฮีตเตอร์ของชุดซีลข้างซองของชุดซีลข้างซองชุดที่ 1 และชุดซีลข้างซองชุดที่ 2 ด้วยไม้บรรทัดเหล็กและเวอร์เนีย ผลการพิสูจน์แสดงดังรูปที่ 3.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 ระยะห่างระหว่างฮีตเตอร์ของชุดซีลข้างซอง

จากรูปที่ 3.21 พบว่าระยะห่างระหว่างฮีตเตอร์ของชุดซีลข้างซองของชุดซีลข้างซองชุดที่ 1 และชุดซีลข้างซองชุดที่ 2 ถือว่ามีระยะห่างเท่ากัน (140.0 มิลลิเมตร ตามระยะแบ่งซองที่ทำการผลิต) จากผลพิสูจน์จึงสามารถตัดสาเหตุ "ตั้งระยะห่างระหว่างฮีตเตอร์ของชุดซีลข้างซองไม่เท่ากัน"

2 วิธีการตรวจสอบการตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองไม่ครอบคลุม

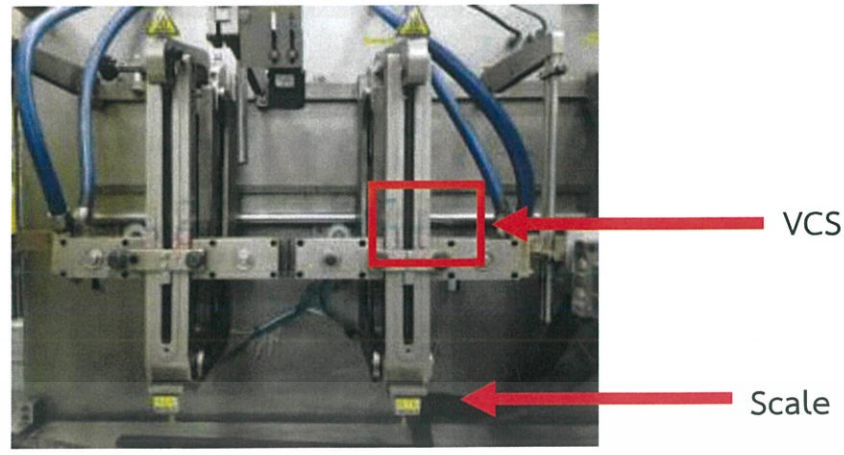
ทำการพิสูจน์โดยการศึกษาขั้นตอนการปรับตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง ซึ่งพบว่าการปรับตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองจะมีการปรับเมื่อมีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต เช่น จากเดิมผลิตผลิตภัณฑ์ A เปลี่ยนมาผลิตผลิตภัณฑ์ B ผู้ดำเนินงานจึงได้ทำการศึกษาขั้นตอนการปรับตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองของพนักงานในปัจจุบัน พบว่า มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1 หยุดเครื่อง เปิดประตู Safety

2 คลายนัตล็อคฮีตเตอร์

3 ปรับตำแหน่งฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองทั้ง 2 ชุดเคลื่อนที่ขึ้นหรือลง ทั้งชุดนอกและใน โดยพนักงานจะทำการปรับตั้งตามเครื่องหมายบอกระดับขนาดผลิตภัณฑ์ (VCS) และตัวเลขบอกระดับความสูงของชุดซีลก้นซอง (Scale) ดังรูปที่ 3.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.22 เครื่องหมายบอกระดับขนาดผลิตภัณฑ์
และตัวเลขบอกระดับความสูงของชุดซีลก้นซอง

4 ขันนัตล็อคฮีตเตอร์ให้แน่น

5 เดินเครื่องโดยไม่บรรจุน้ำยา ปรับตำแหน่งซีลให้เข้ามุม แล้วหยุดเครื่องนำซองเปล่ามาทำการทดสอบความแข็งแรงของรอยซีลด้วยการทดสอบการระเบิดของซอง ด้วยความดัน 3.1 บาร์ เป็นเวลา 3 นาที

ถ้าซองแตกที่ตำแหน่งกลางซอง ให้เดินเครื่องจักร บรรจุน้ำยา แล้วนำซองผลิตภัณฑ์ที่บรรจุน้ำยาแล้วไปทดสอบการกด (stamp test)

ถ้าซองแตกที่มุมก้นซอง ให้ตรวจเช็คตำแหน่งการซีลแล้วปรับใหม่ให้เข้ามุม และเดินเครื่องไม่บรรจุน้ำยาแล้วนำซองเปล่ามาทำการทดสอบใหม่

จากการศึกษาขั้นตอนการปรับตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองในปัจจุบัน พบว่า มีการตรวจสอบการตั้งระดับเพียงการสังเกตจากเครื่องหมายบอกระดับและตัวเลขบอกระดับความสูง โดยทำก่อนการขันนัตล็อคฮีตเตอร์ ซึ่งในขั้นตอนที่ 4 การขันนัตล็อคฮีตเตอร์ให้แน่นนั้น ฮีตเตอร์จะสามารถขยับขึ้นลงได้ทำให้ฮีตเตอร์เอียงไม่อยู่ในแนวระดับได้ และไม่มีการตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองหลังจากการขันนัตล็อคฮีตเตอร์

ดังนั้นจะพบว่ารากของสาเหตุคือ ไม่มีการตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองหลังจากการขันนัตล็อคฮีตเตอร์ ผู้ดำเนินงานจึงนำสาเหตุ “ไม่มีการตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองหลังจากการขันนัตล็อคฮีตเตอร์” มาดำเนินงานตามหลักการ 7 ขั้นตอนในการ แก้ปัญหาคุณภาพของหลักการการดำเนินงานตามแนวทางของเสาคุณภาพแสดงดังตารางที่ 3.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 การดำเนินงานตามหลักการ 7 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคุณภาพของสาเหตุ “วิธีการตรวจสอบการตั้งระดับฮีตเตอร์ซีลก้นซองไม่ครอบคลุม”

PDCA	กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเวลา
P	1 เลือกหัวข้อปัญหา ไม่มีการตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองหลังจากการขันนัตล็อค	ทีมงาน	สัปดาห์ที่ 40
	2 เข้าใจสถานการณ์ และ กำหนดเป้าหมาย ศึกษาขั้นตอนการปรับตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองในปัจจุบัน	ผู้ดำเนินงาน	สัปดาห์ที่ 41-42
	3 วางแผนกิจกรรม ทำการประชุมทีมเกี่ยวกับปัญหาและวิธีการดำเนินงาน	ผู้ดำเนินงาน	สัปดาห์ที่ 42
	4 วิเคราะห์ปัญหา 1 วิเคราะห์ขั้นตอนการปรับตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองในปัจจุบัน	ผู้ดำเนินงาน AM	สัปดาห์ที่ 43
D	5 พิจารณามาตรการและดำเนินการ สร้างวิธีตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองและดำเนินการ	ผู้ดำเนินงาน AM	สัปดาห์ที่ 44-45
C	6 ตรวจสอบผลลัพธ์ ตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นหลังจากการดำเนินการ	ผู้ดำเนินงาน QA AM	สัปดาห์ที่ 45-46
A	7 ทำให้เป็นมาตรฐานและสร้างการควบคุม จัดทำเอกสารมาตรฐานการปรับระดับชุดซีลก้นซอง	ผู้ดำเนินงาน QA AM	สัปดาห์ที่ 48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การศึกษาสภาพปัจจุบัน (กระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซอง)

เป็นการศึกษาสภาพปัจจุบันของเครื่องจักรกระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซอง เพื่อให้เข้าใจถึงสภาพปัจจุบันของเครื่องจักร โดยศึกษาลักษณะการซีลขึ้นรูป ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้ดำเนินงานได้ดำเนินงานหลังจากการแก้ไขปัญหาตามการนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหา ในหัวข้อที่ 3.6.1 ซึ่งเป็นวิธีแก้ไขปัญหาเพื่อช่วยให้การวิเคราะห์ปัญหาถูกจุด

3.5.1 การศึกษาลักษณะการซีลขึ้นรูป

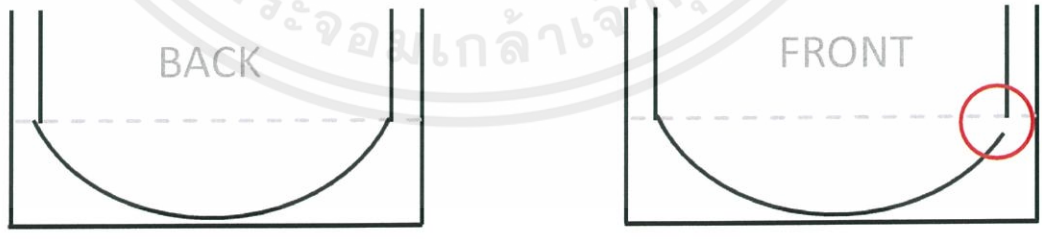
ผู้ดำเนินงานได้ทำการศึกษาลักษณะการซีลขึ้นรูป โดยการนำฟิล์มที่อยู่บนเครื่องจักร (ช่วงก่อนชุดซีลก้นซองจนถึงใบมีดตัดแบ่งซอง) มาศึกษาลักษณะการซีลขึ้นรูป ศึกษาเฉพาะซองที่ผ่านการขึ้นรูปเรียบร้อยแล้ว หลังขั้นตอนที่ 9 ซีลเย็นและปั๊มโค้ด (Cooling and Coding) ในกระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูป จนถึงใบมีดตัดแบ่งซองในกระบวนการบรรจุส่วนบรรจุน้ำยาความยาวจำนวน 24 ซองเรียงต่อกัน (เนื่องจากข้อจำกัดบางประการทำให้ผู้ดำเนินงานสามารถเก็บตัวอย่างฟิล์มได้เพียง 24 ซอง) ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1 ด้านหน้าของซองผลิตภัณฑ์ที่มีหมายเลข 1 บนโค้ด มีมุมตก 1 มุม

2 รอยซีลมีลักษณะเยื้องไปทางด้านซ้ายของอายมาร์ค

3.5.1.1 ด้านหน้าของซองผลิตภัณฑ์ที่มีหมายเลข 1 บนโค้ด มีมุมตก 1 มุม

จากการศึกษาลักษณะการซีลขึ้นรูปโดยการสังเกตรอยซีลที่มุมก้นซองพบว่า ด้านหน้าของซองผลิตภัณฑ์ที่มีหมายเลข 1 บนโค้ด มีมุมตก 1 มุม (หรือไม่เข้ามุม โดยเมื่อหันด้านหลังซองผลิตภัณฑ์เข้าหาตัวจะเป็นมุมที่อยู่ทางซ้ายมือ) แสดงดังรูปที่ 3.23



รูปที่ 3.23 มุมตกที่ด้านหน้าผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากผู้ดำเนินงานพบว่า ที่ด้านหน้าของซองผลิตภัณฑ์มีมุมตก 1 มุม จึงทำการเก็บตัวอย่างซองผลิตภัณฑ์ที่บรรจุน้ำยาที่มีมุมตก (ซองผลิตภัณฑ์ที่มีหมายเลข 1 บนโค้ด) มาทำการทดสอบการกด ตามมาตรฐานการทดสอบ พบว่า มุมด้านซ้ายมือของซอง (เมื่อหันด้านหลังซองผลิตภัณฑ์เข้าหาตัว) ฟิล์มมีลักษณะเป็นตามด ซึ่งเป็นลักษณะที่มีความเสี่ยงที่ทำให้เกิดการเกิดการรั่วที่มุมก้นซองได้ ผู้ดำเนินงานจึงนำปรากฏการณ์ ด้านหน้าของซองผลิตภัณฑ์ที่มีหมายเลข 1 บนโค้ด มีมุมตก 1 มุม มาทำการวิเคราะห์ต่อ โดยใช้เครื่องมือ Why-Why analysis เพื่อหารากของสาเหตุ แสดงดังตารางที่ 3.9

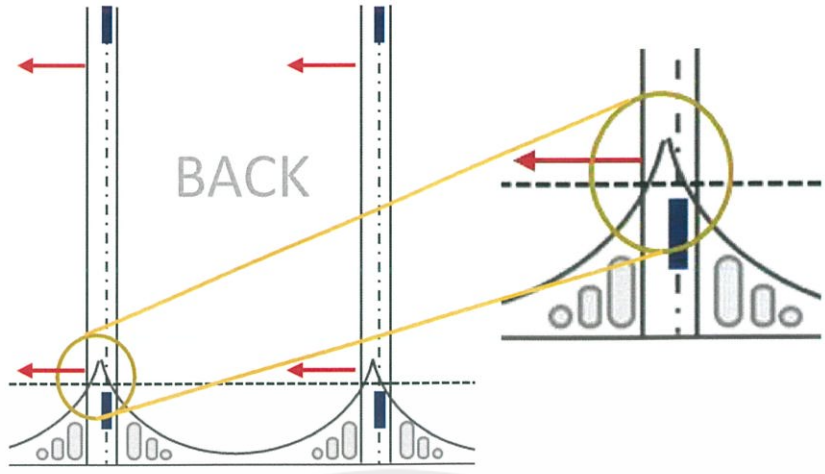
ตารางที่ 3.9 การใช้ Why-Why analysis เพื่อหารากของสาเหตุ ของปรากฏการณ์ ด้านหน้าของซอง ผลิตภัณฑ์ที่มีหมายเลข 1 บนโค้ด มีมุมตก 1 มุม

ปรากฏการณ์	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3
ด้านหน้าของซองผลิตภัณฑ์ที่มีหมายเลข 1 บนโค้ด มีมุมตก 1 มุม	ฮีตเตอร์ด้านนอกและด้านในของชุดซีลก้นซองด้านซ้าย ไม่อยู่ในระนาบเดียวกัน	การตรวจสอบระดับของฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองไม่ครอบคลุม	ไม่มีการตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองหลังจากการขันนัตล็อคฮีตเตอร์

3.5.1.2 รอยซีลมีลักษณะเยื้องไปทางด้านซ้ายของอายมาร์ค

จากการศึกษาลักษณะการซีลขึ้นรูปโดยการวัดตำแหน่งของรอยซีลเทียบกับอายมาร์คที่ด้านหลังของซองผลิตภัณฑ์ด้วยไม้บรรทัด พบว่า รอยซีลมีลักษณะเยื้องไปทางด้านซ้ายของอายมาร์ค ดังแสดงในรูปที่ 3.24 โดยทำการวัดรอยซีลก้นซอง และรอยซีลข้างซองทั้งด้านบนและด้านล่าง ผลการวัดตำแหน่งของรอยซีลเทียบกับอายมาร์ค แสดงดังตารางที่ 3.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.24 รอยซีลเยื้องไปทางซ้าย

ตารางที่ 3.10 ผลการวัดตำแหน่งรอยซีลเทียบกับอายมาร์ค

รอยซีล	Mean	S.D.
ซีลก้นซอง	-1.104	0.625
ซีลข้างซอง ด้านบน	-2.000	0.390
ซีลข้างซอง ด้านล่าง	-1.917	0.434

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหา

ในขั้นตอนนี้ผู้ดำเนินงานและทีมงานได้ร่วมกันทำการพิจารณาหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา และเลือกแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา เนื่องด้วยระยะเวลา และข้อจำกัดหลายประการ โดยกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาไว้ดังต่อไปนี้

3.6.1 เพิ่มเลขชุดข้างซองที่โค้ดข้างซอง

เป็นวิธีการแก้ไขปัญหาอันดับแรก เพื่อให้ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถูกจุด

3.6.2 สร้างวิธีการตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง

หลังจากการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนผังแสดงเหตุและผล และทำการพิสูจน์สาเหตุต่าง ๆ ตามแผนผังแสดงเหตุและผล พบสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดการรั่วมุมก้นซองคือ วิธีการตรวจสอบการตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองไม่ครอบคลุม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาสภาพปัจจุบัน (กระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซอง) การศึกษาลักษณะการซีลขึ้นรูป ที่พบว่า ด้านหน้าของซองผลิตภัณฑ์ที่มีหมายเลข 1 บนโค้ด มีมุมตก 1 มุม ซึ่งมีรากสาเหตุเดียวกัน คือ ไม่มีการตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง หลังจากการขันนัตล็อคฮีตเตอร์ ผู้ดำเนินงานและทีมงานจึงได้เสนอให้มีการสร้างวิธีการตรวจสอบตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง โดยดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ดังตารางที่ 3.6 ในขั้นตอนที่ 5 พิจารณามาตรการและดำเนินการ สร้างวิธีตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง โดยการเพิ่มขั้นตอนใหม่ ก่อนทำการขันนัตล็อคฮีตเตอร์ ด้วยการใช้โหมด JOG MACHINE ของเครื่องจักร ซึ่งเป็นการสั่งให้ชุดซีลทำงาน 1 จังหวะ ทำให้ฮีตเตอร์ด้านในและด้านนอกเข้ามาประกบกัน และใช้ flat bar (เหล็กทาบระดับ) ทาบระดับของฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองทั้ง 2 ชุด (ซ้าย-ขวา) เพื่อตรวจสอบว่าระดับฮีตเตอร์ของชุดซีลก้นซองชุดซ้ายและขวา อยู่ในระดับเดียวกัน ตรวจสอบทั้งฮีตเตอร์ด้านนอกและด้านใน พร้อมกับสังเกตฮีตเตอร์ทั้งด้านนอกและด้านในต้องอยู่ในระดับเดียวกันและไม่เหลื่อมล้ำกัน แล้วทำการขันนัตล็อคฮีตเตอร์ และทำการตรวจสอบด้วย flat bar และสายตาอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นจึงปิดโหมด JOG MACHINE เพื่อให้ฮีตเตอร์เปิดออกสุด

3.6.3 ทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP

จากการศึกษาสภาพปัจจุบัน (กระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซอง) โดยการศึกษาลักษณะการซีลขึ้นรูป พบว่ารอยซีลมีลักษณะเยื้องไปทางด้านซ้ายของอายมาร์ค และจากการศึกษาโปรแกรมของเครื่องจักร พบว่า มีโปรแกรม FILM SLIP โดยผู้ดำเนินงานและทีมงานสันนิษฐานว่าอาจจะมีส่วนเกี่ยวข้องที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ตำแหน่งรอยซีลเยื้องไปทางซ้ายของอายมาร์ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาพารามิเตอร์ FILM SLIP พบว่าในปัจจุบันใช้ค่า 0 จึงได้ข้อสรุปร่วมกันว่า ให้มีการทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP โดยทดลองปรับค่าที่ 0.5, 1 และ 10 เพื่อตรวจสอบว่าโปรแกรมส่งผลอย่างไรต่อลักษณะของการซีล

3.7 การดำเนินการแก้ไขปัญหา

หลังจากที่ได้เลือกวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมแล้ว ผู้ดำเนินงานจึงได้ลงมือทำการแก้ไขปัญหาตามวิธีการแก้ไขปัญหาตามที่ได้เสนอไว้ในหัวข้อ 3.6 ซึ่งผลการดำเนินงานจะแสดงไว้ในบทที่ 4

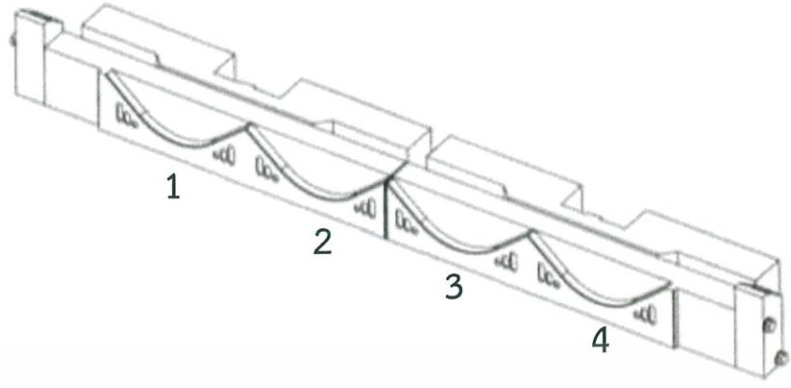
3.7.1 เพิ่มเลขชุดข้างซองที่โค้ดข้างซอง

ทำการเพิ่มเลข 1 หลัก ที่โค้ดข้างซอง แสดงดังรูปที่ 3.25 โดยเพิ่มเลข จำนวน 4 หมายเลข (1 2 3 และ 4 เท่ากับจำนวนรูปร่างก้นซองที่ฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง) โดยนับซองเรียงต่อกันตามลำดับขั้นตอนการทำงาน โดยเริ่มนับซองแรก (หมายเลข 1) ที่รูปร่างก้นซองของฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง ชุดซ้ายมือแสดงดังรูปที่ 3.26 และไล่ลำดับต่อไปเรื่อยๆ (1 2 3 4 1 2 ...) จนถึงขั้นตอนที่ 9 ซีลเย็นและปั๊มโค้ด ในกระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปซอง แล้วเพิ่มหมายเลขที่ตำแหน่งโค้ดบนเพลทซีลเย็น ตาม หมายเลขที่เรียงลำดับมา แสดงดังรูปที่ 3.27 ซึ่งจะช่วยทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นของของนั้น ๆ ได้ โดยการดูตามหมายเลขอ้างอิงตำแหน่งที่โค้ดข้างซองเพื่อทำให้สามารถระบุได้ว่า ซองนั้นผ่านกระบวนการชุดซีลก้นซอง และชุดซีลข้างซองที่ตำแหน่งใด

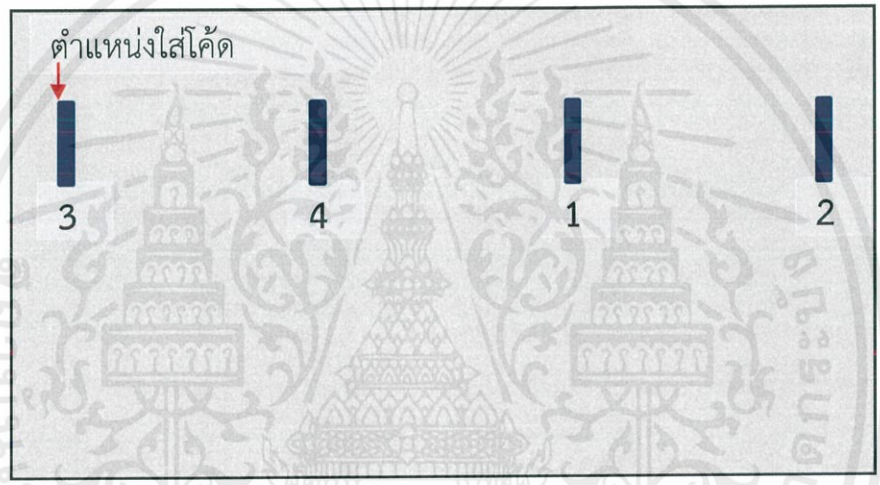
XX X 240818	1 XX X 240818
ไลน์ กะ วันที่	เลขชุด ไลน์ กะ วันที่
1) โค้ดการผลิตแบบเก่า	2) โค้ดการผลิตแบบใหม่

รูปที่ 3.25 การเพิ่มเลขชุดข้างซอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.26 การเรียงลำดับหมายเลขชุดซีลก้นซอง



รูปที่ 3.27 เพิ่มหมายเลขที่ตำแหน่งโค้ดต่างๆ

3.7.2 สร้างวิธีการตรวจสอบการตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง

ผู้ดำเดินงานได้ดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ดังตารางที่ 3.6 ในขั้นตอนที่ 5 พิจารณามาตรการและดำเนินการ สร้างวิธีตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองและดำเนินการ ซึ่งภายหลังจากสร้างวิธีการตรวจสอบการตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองเสร็จเรียบร้อย จึงดำเนินการตามขั้นตอนโดยใช้โหมด JOG MACHINE ของเครื่องจักร ตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ของชุดซีลก้นซองชุดซ้าย และขวา ทั้งด้านนอกและด้านในว่าอยู่ในระดับเดียวกันและไม่เหลื่อมล้ำกันหรือไม่ และในขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบผลลัพธ์ โดยตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้มาตรฐาน ด้วยการเก็บตัวอย่างซองผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบรรจุน้ำยามาสังเกตลักษณะของรอยซีลหลังจากที่เครื่องจักรเดินเครื่องนิ่งแล้ว จำนวน 4 ซอง ตามหมายเลขโค้ด 1 2 3 4 อย่างละ 1 ซอง โดยเก็บทั้งหมด 4 ชุด แต่ละชุดห่างกัน 5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.3 ทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP

ทำการทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP โดยทำการทดลอง 3 ครั้ง ทดลองปรับค่าที่ 0.5, 1 และ 10 ตามลำดับ สำหรับการทดลองแต่ละครั้งให้เก็บตัวอย่างฟิล์มที่อยู่บนเครื่องจักรออกมา (ช่วงก่อนชุดซีลก้นซองจนถึงใบมีดตัดแบ่งซอง) จากนั้นทำการวัดตำแหน่งของรอยซีลเทียบกับอายมาร์ค โดยทำการวัดรอยซีลก้นซอง และรอยซีลข้างซองทั้งด้านบนและด้านล่าง เฉพาะซองที่ผ่านการขึ้นรูปเรียบร้อยแล้ว (หลังขั้นตอนที่ 9 ซีลเย็นและปั๊มโค้ด ในกระบวนการบรรจุส่วนขึ้นรูปจนถึงใบมีดตัดแบ่งซองในกระบวนการบรรจุส่วนบรรจุน้ำยา) ความยาวจำนวน 24 ซอง เรียงต่อกัน (เนื่องจากข้อจำกัดบางประการทำให้ผู้ดำเนินงานสามารถเก็บตัวอย่างฟิล์มได้เพียง 24 ซอง

3.8 การสรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

หลังจากการดำเนินการแก้ไขเสร็จสิ้น ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ นำผลลัพธ์ที่ได้มาเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการแก้ไข จัดทำมาตรฐานในการปฏิบัติงานและประกาศใช้ นำผลที่ได้มาทำการสรุปผล จัดทำรายงาน และข้อเสนอแนะสำหรับใช้ปรับปรุงครั้งต่อไปในอนาคตโดยในส่วนนี้จะอยู่ในบทที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

รายละเอียดสำหรับบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงาน หลังจากการดำเนินการแก้ไขปัญหาตามหัวข้อที่ 3.7 ในบทที่ 3 ซึ่งผลการดำเนินงานมีดังนี้

1 เพิ่มเลขชุดข้างซองที่โค้ดข้างซอง

2 สร้างวิธีการตรวจสอบการตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง

3 ทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP

4.1 เพิ่มเลขชุดข้างซองที่โค้ดข้างซอง

ซองบรรจุภัณฑ์มีหมายเลขอ้างอิงที่โค้ดข้างซอง ทำให้สามารถระบุได้ว่า ซองนั้นผ่านกระบวนการชุดซีลก้นซอง และชุดซีลข้างซองที่ตำแหน่งใด ซึ่งทำให้สะดวกต่อการวิเคราะห์ปัญหา

4.2 สร้างวิธีการตรวจสอบระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซอง

หลังจากผู้ดำเนินงานได้ดำเนินงานแก้ไขปัญหาตามหัวข้อที่ 3.7 และทำการตรวจสอบลัพธ์ด้วยการเก็บตัวอย่างซองผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบรรจุน้ำยามาสังเกตลักษณะของรอยซีลหลังจากที่เครื่องจักรเดินเครื่องนิ่งแล้ว จำนวน 4 ซอง ตามหมายเลขโค้ด 1 2 3 4 อย่างละ 1 ซอง โดยเก็บทั้งหมด 4 ชุด แต่ละชุดห่างกัน 5 นาที ผลการตรวจสอบเป็นดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ผลการตรวจสอบมุมก้นซอง

ตัวอย่างซอง	หมายเลขโค้ดข้างซอง	มุมก้นซองด้านซ้าย		มุมก้นซองด้านขวา	
		ด้านหน้าซอง	ด้านหลังซอง	ด้านหน้าซอง	ด้านหลังซอง
ชุดที่ 1	1	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
	2	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
	3	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
	4	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
ชุดที่ 2	1	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
	2	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
	3	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
	4	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ผลการตรวจสอบมุมก้นซอง (ต่อ)

ตัวอย่างซอง	หมายเลขโค้ดข้างซอง	มุมก้นซองด้านซ้าย		มุมก้นซองด้านขวา	
		ด้านหน้าซอง	ด้านหลังซอง	ด้านหน้าซอง	ด้านหลังซอง
ชุดที่ 3	1	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
	2	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
	3	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
	4	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
ชุดที่ 4	1	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
	2	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
	3	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม
	4	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม	เข้ามุม

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการกด

ตัวอย่างซอง	หมายเลขโค้ดข้างซอง	มุมก้นซองด้านซ้าย	มุมก้นซองด้านขวา
ชุดที่ 1	1	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
	2	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
	3	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
	4	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
ชุดที่ 2	1	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
	2	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
	3	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
	4	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
ชุดที่ 3	1	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
	2	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
	3	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
	4	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
ชุดที่ 4	1	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
	2	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
	3	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด
	4	ไม่พบตามด	ไม่พบตามด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ซองผลิตภัณฑ์ตัวอย่างมุมก้นซองเข้ามุมทุกซอง ไม่พบมุมตกเกิดขึ้น และจากตารางที่ 4.2 การทดสอบการกดพบว่า ไม่พบตามดเกิดขึ้น จากนั้นผู้ดำเนินงานจึงทำการติดตามผลด้วยการเก็บตัวอย่างซองผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบรรจุน้ำยาตอนเริ่มกะมาสังเกต จำนวน 3 กะการทำงาน ผลการติดตามผลพบว่า ไม่พบมุมตกเกิดขึ้น และไม่พบตามดเกิดขึ้น จากนั้นผู้ดำเดินงานได้ดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ดังตารางที่ 3.6 ในขั้นตอนที่ 7 ทำให้เป็นมาตรฐานและสร้างการควบคุม ผู้ดำเนินงานจึงนำวิธีการตรวจสอบการตั้งระดับฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองมาจัดทำเป็นเอกสารมาตรฐานการปรับตั้งชุดซีลก้นซองใหม่ โดยมาตรฐานการปรับตั้งชุดซีลก้นซองมีขั้นตอนการทำงานแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 มาตรฐานการปรับตั้งชุดซีลก้นซอง

ขั้นตอน	มาตรฐาน	วิธีการ	ข้อควรระวัง
1 หยุดเครื่องและปิดฮีตเตอร์	-ไฟสีแดงขึ้นที่ปุ่ม Stop -ฮีตเตอร์ ไม่ทำงาน	-กดปุ่ม Stop -เข้าหน้าจอ SEALING ที่หน้าจอควบคุม และกดปิดฮีตเตอร์	
2 เปิดประตู Safety	-สวิทช์ประตูชุด Forming อยู่ที่ตำแหน่ง 1	-บิดสวิทช์ประตูชุด Forming ไปตำแหน่ง 1 -เปิดประตู Safety	
3 ดึงฟิล์มที่ค้างอยู่ออกจากชุดซีลก้นซอง และซีลข้างซอง	-ไม่มีฟิล์มอยู่ในชุดซีลก้นซอง และซีลข้างซอง	-ใช้กรรไกรตัดฟิล์มบริเวณหลังชุด Cooling -ดึงฟิล์มออกไปทางชุดซีลก้นซอง	-ระวังความร้อนจากฮีตเตอร์ -ระวังมือกระแทกกับเครื่องจักร
4 ปรับเลื่อนระดับความสูงของฮีตเตอร์ชุดซีลก้นซองชุดซ้ายและขวาทั้งชุดนอกและชุดใน	-VCS ตรงแต่ละไซส์ -ตัวเลขระดับความสูงตรงตามไซส์ COMFORT 196 SUNLIGHT 170	-คลายนัตล็อคฮีตเตอร์ด้วยประแจเบอร์ 17 -ใช้ประแจเบอร์ 10 หมุนปรับระดับความสูงของฮีตเตอร์ให้ตรง VCS ของไซส์นั้นๆ -ใช้ประแจเบอร์ 10 หมุนปรับระดับความสูงของฮีตเตอร์ให้ตัวเลขบอกระดับตรงกับไซส์นั้นๆ แล้วหยุดหมุน	-ระวังความร้อนจากฮีตเตอร์ -ระวังมือกระแทกกับเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 มาตรฐานการปรับตั้งชุดซีลก้นซอง (ต่อ)

5 Jog ฮีตเตอร์	-ฮีตเตอร์หน้า/หลัง ห่างกัน 1-2 มม.	-ปิดประตู Safety -บิดสวิตซ์ประตูชุด Forming ไปตำแหน่ง 0 -เข้าหน้าจอ Setting กด Technical กด Technical -กด Operator settings กดเปิด JOG DELAY DISABLED และ JOG DRIVE SEALING -บิดสวิตซ์ JOG ENABLE ไปตำแหน่ง 1 -เปิดชุดลูกสูบให้ทำงาน -กดปุ่ม JOG ที่มือจับ	
6 เช็คแนว/ระดับ ของฮีตเตอร์	-ระดับของฮีตเตอร์ตรงกับ VCS ของแต่ละ size -flat bar วางอยู่บนฮีตเตอร์ 2 ชุด (ซ้าย-ขวา) ในระดับเดียวกัน -ฮีตเตอร์นอกและใน ต้องอยู่ในระดับเดียวกันและตรงกัน หมายเหตุ -ถ้าหน้าฮีตเตอร์นอกและในไม่ตรงกัน ให้ทำการปรับใหม่	-บิดสวิตซ์ประตูชุด Forming ไปตำแหน่ง 1 และเปิดประตู -ใช้ flat bar เช็คระดับฮีตเตอร์ 2 ชุดพร้อมกัน -สังเกตฮีตเตอร์นอกและใน -ล็อคนัตยึดฮีตเตอร์ให้แน่นด้วยประแจเบอร์ 17 -ใช้ flat bar และสังเกตฮีตเตอร์นอกและในอีก 1 ครั้ง	-ระวังความร้อนจากฮีตเตอร์
7. เปิดฮีตเตอร์ให้อ้าออก	-ฮีตเตอร์อยู่ในลักษณะเปิดสุด	-ปิดประตู Safety -บิดสวิตซ์ประตูชุด Forming ไปตำแหน่ง 0 -บิดสวิตซ์ JOG ENABLE ไปตำแหน่ง 1 -กด reset -กดปุ่ม Jog	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 มาตรฐานการปรับตั้งชุดซีลก้นซอง (ต่อ)

8. ร้อยฟิล์ม	-ตำแหน่งฟิล์มอยู่บนไกด์พร้อมเดิน -รอยต่อฟิล์มต้องเรียบและแน่นหนา	-บิดสวิตช์ประตูชุด Forming ไปตำแหน่ง 0 และเปิดประตู -ร้อยฟิล์มผ่านไกด์ประคองฟิล์ม -ใช้เทปต่อฟิล์ม	-ระวังความร้อนจากฮีตเตอร์
9. เดินเครื่องปรับตำแหน่งซีลก้นซองและข้างซอง	-ซีลก้นซองและข้างซองเข้ามุม	-ปิดประตู Safety -บิดสวิตช์ประตูชุด Forming ไปตำแหน่ง 0 -ปิดโหมด Jog ใน maintenance -เข้าหน้าจอ Setting กด Technical -กด Operator settings กดปิด JOG DELAY DISABLED และ JOG DRIVE SEALING -บิดสวิตช์ JOG ENABLE ไปตำแหน่ง 0 และกด reset -เข้าหน้าจอ SEALING ที่หน้าจอควบคุม กดเปิดฮีตเตอร์ -กด Home เครื่อง และเดินเครื่องไม่ fill น้ำยา	
	-เมื่อซีลก้นซองและข้างซองเข้ามุมให้ทำการหยุดเครื่อง	-กดปุ่ม Stop	
10.ทดสอบความแข็งแรงของรอยซีล	-ซองแตกบริเวณกลางซอง	-นำซองเปล่าที่มีโค้ด 1 2 3 4 อย่างละ 1 ซอง มาตัดปากซอง แล้วนำมาเข้าเครื่องเป่าทดสอบความแข็งแรงของรอยซีล	
	-ถ้าซองแตกบริเวณมุมก้นซองให้ทำการปรับตั้งฮีตเตอร์ซีลก้นซองใหม่		

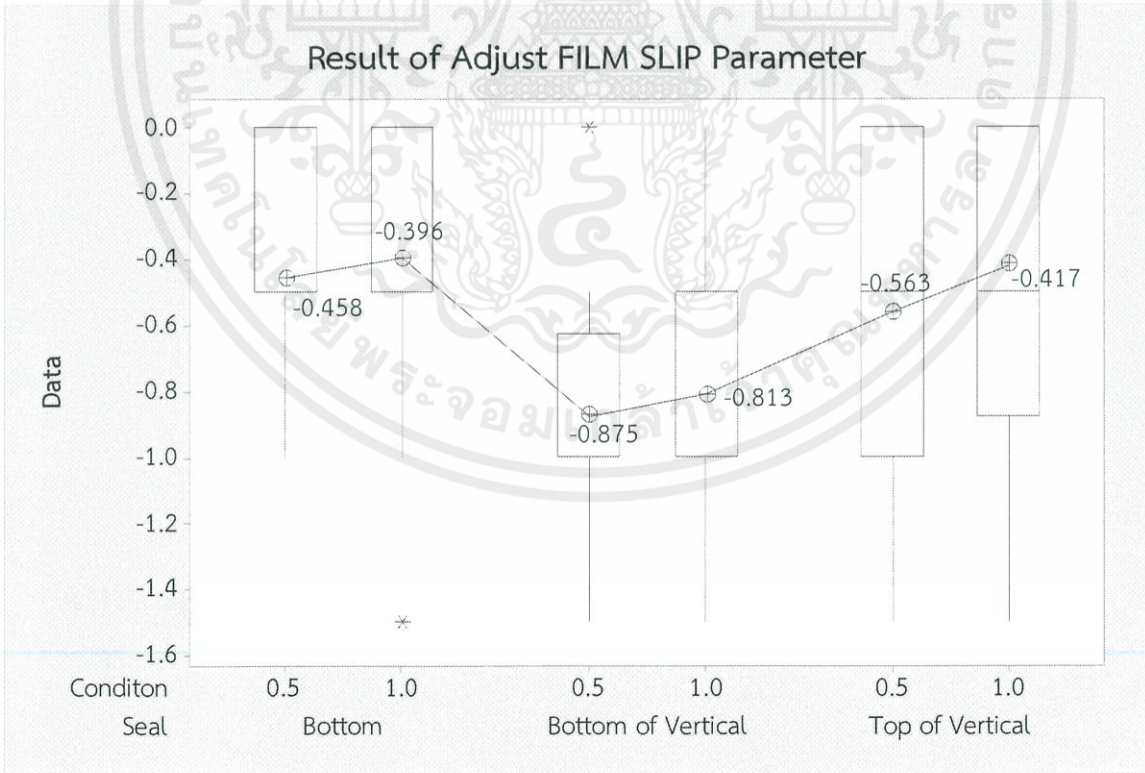
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP

ผู้ดำเนินงานได้ทำการทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP โดยทำการทดลอง 3 ครั้ง ทดลองปรับค่าที่ 0.5, 1 และ 10 ตามลำดับ จากนั้นเก็บตัวอย่างฟิล์มที่อยู่บนเครื่องจักรมาทำการวัดตำแหน่งของ รอยซีลเทียบกับอายมาร์ค โดยทำการวัดรอยซีลก้นซอง และรอยซีลข้างซองทั้งด้านบนและด้านล่าง จำนวน 24 ซองเรียงต่อกัน ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.4 ซึ่งแสดงเป็นแผนภาพกล่องได้ดังรูปที่ 4.1

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP

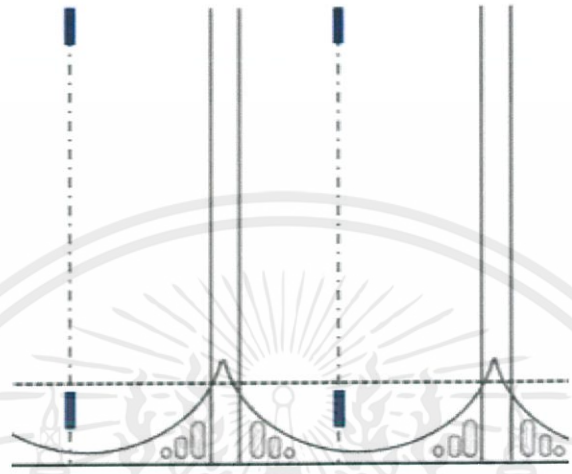
รอยซีล	พารามิเตอร์ FILM SLIP					
	0.5		1.0		10.0	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
ซีลก้นซอง	-0.458	0.359	-0.396	0.442	ไม่สามารถทำการวัดได้	
ซีลข้างซอง ด้านบน	-0.563	0.473	-0.417	0.458		
ซีลข้างซอง ด้านล่าง	-0.875	0.304	-0.813	0.355		



รูปที่ 4.1 แผนภาพกล่องแสดงผลการทดลองปรับพารามิเตอร์ FILM SLIP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลองพบว่า “เมื่อเพิ่มค่าพารามิเตอร์ FILM SLIP จะทำให้ตำแหน่งของรอยซีลเข้าใกล้อายมาร์คมากขึ้น (เข้าใกล้ค่าศูนย์) และเมื่อเพิ่มค่าพารามิเตอร์ FILM SLIP เป็น 10.0 ในขณะการทดลองเดินเครื่องจักรพบว่าตำแหน่งของรอยซีลเลื่อนไปทางขวาของอายมาร์คจนถึงบริเวณตำแหน่งกลางซอง (ออกจากค่าศูนย์ไปทางบวก)” ดังรูปที่ 4.2 จากนั้นเครื่องจักรจึงส่งสัญญาณแจ้งเตือน และหยุดการทำงาน เนื่องจากฟิล์มไม่สามารถขึ้นรูปเป็นซองได้



รูปที่ 4.2 รอยซีลเลื่อนไปทางขวาของอายมาร์ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

บทนี้จะกล่าวถึงผลสรุปของการดำเนินงานในการปรับปรุงการรั่วที่มุมก้นซอง ของซองบรรจุภัณฑ์ประเภทก้นตั้ง โรงผลิตภัณฑ์ดูแลครัวเรือนชนิดน้ำ กรณีศึกษา บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุ ที่ทำให้เกิดการรั่วที่มุมก้นซอง และหาวิธีป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดการรั่วที่มุมก้นซอง ที่ได้นำเสนอไปแล้วในบทก่อนหน้า ผลที่ได้รับหลังจากทำการปรับปรุงสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 ผลที่ได้รับทางตรง

ผลที่ได้รับทางตรง คือ ผลจากการดำเนินงานตามเป้าหมาย หรือตามจุดประสงค์ที่ตั้งเอาไว้ ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาได้มาตรฐานในการทำงานใหม่ตามวัตถุประสงค์ของโครงงาน โดยมาตรฐานการปรับตั้งชุดซีลก้นซองที่ได้จัดทำขึ้นนั้น เป็นขั้นตอนการทำงานที่เพิ่มช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือในกระบวนผลิตให้มากขึ้น ทำให้ลักษณะการซีลถูกต้องตามมาตรฐาน เพิ่มความแข็งแรงให้กับรอยซีลของซองบรรจุภัณฑ์ ทำให้ช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดการรั่วที่มุมก้นซองได้

5.2 ผลที่ได้รับทางอ้อม

ผลที่ได้รับทางอ้อม คือ ผลที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ โดยผลที่ได้รับทางอ้อมสามารถสรุปได้ดังนี้

1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการจัดการของรั่วของบริษัทกรณีศึกษาลดลง

2 บริษัทมีศักยภาพในการผลิตมากขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

3 บริษัทสามารถขยายแผนการผลิตเพิ่มขึ้นได้ เนื่องจากกระบวนการผลิตมีความน่าเชื่อถือ

4 บริษัทสามารถนำแนวทางการปรับปรุง ไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในสายการผลิตอื่น ๆ ได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1 ทดลองปรับค่าพารามิเตอร์ FILM SLIP เพื่อหาค่าที่เหมาะสมต่อไป

2 การเพิ่มเลขโค้ดข้างซองสามารถนำไปใช้กับสายการผลิตอื่นได้ เพื่อให้สะดวกต่อการวิเคราะห์ปัญหา

3 มาตรฐานการปรับตั้งชุดซีลก้นซอง เป็นแนวทางการแก้ไขเฉพาะสายการผลิต HS ทั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการปรับตั้งชุดซีลก้นซองในสายการผลิตอื่น ๆ ต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] พรจิต สอนดี. Waste (ความสูญเปล่า). https://goo.gl/UeiEHi.

[2] Wisdom Max Center Company Limited. (2558). The 7 Wastes การลดความสูญเสีย 7 ประการ. https://goo.gl/rvxGu1.

[3] สิทธิพร พิมพ์สกุล. (2561). การจัดการการปฏิบัติการและโซ่อุปทาน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด มีน เซอร์วิส ซัพพลาย.

[4] นางสาวพัสวี กิจทวีพิพัฒน์ และนายศิวกร สะสมสิน. (2557). การลดเวลาปรับแต่งเครื่องจักรในกระบวนการผลิตแผงวงจรจุลภาค ณ สายการผลิตการติดไดบนลีดเฟรม กรณีศึกษา บริษัท ยูแทค ไทย จำกัด. ปริญญานิพนธ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าจอมคุณทหารลาดกระบัง

[5] นางสาวภัทราพรรณ โพธิ์จักร, นางสาวภัทราภรณ์ บุญประจักษ์ และนายเลิศชาย นาหมื่น. (2557). การลดเวลาการเตรียมเครื่องจักรในกระบวนการผลิตผงชักฟอกชนิดเข้มข้น กรณีศึกษา บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด. ปริญญานิพนธ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าจอมคุณทหารลาดกระบัง.

[6] UNILEVER THAI HOLDSING CO., LTD. (2018). WCM Foundation.

[7] สุธาสินี โพธิจันทร์. PDCA หัวใจสำคัญของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง. https://www.ftpi.or.th/2015/2125.

[8] Greed is Goods. (2018). PDCA คืออะไร ? และกระบวนการของ Deming Cycle. https://goo.gl/su9xc4.

[9] ADMIN. (2017). เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools). https://goo.gl/XrtG4w.

[10] Nutvipa. (2016). เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools). https://goo.gl/CSa4PJ.

[11] ผศ.ดร.ฤดี มาสุจันท์. (2555). การควบคุมคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มีน เซอร์วิส ซัพพลาย

[12] กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). หลักการการควบคุมคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้