การประยุกต์ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่างในการวิเคราะห์และแก้ไขขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นสวนเครื่องปรับอากาศ

Application of 7 waste theories in analyzing and modifying the process of air conditioning

เอกพล ยอดแก้ว

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

วิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2560

IE06-2-2560

ใบรับรองโครงงานสหกิจ

หัวข้อโครงงาน	การประยุกต์ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่างในการวิเคราะห์และแก้ไขขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นสวนเครื่องปรับอากาศ
ชื่อนักศึกษา	นายเอกพล ยอดแก้ว รหัสนักศึกษา 56027668
สาขา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ภาควิชา	นวัตกรรมอุตสาหกรรม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาตราจารย์ พัฒนพงศ์ อริยสิทธิ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ จักรพันธิ์ กัณหา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม อนุมัติให้รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา

.....

(ผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร.ชลธิศ เอี่ยมวรวุฒิกุล)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

.....

(ดร.วริสรา เลิศไพฑูรย์พันธ์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการคณะวิศวกรรมศาสตร์

.....

(ผู้ช่วยศาตราจารย์ พัฒนพงศ์ อริสิทธิ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานสหกิจศึกษา

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่างในการวิเคราะห์และแก้ไขขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นสวนเครื่องปรับอากาศ

Application of 7 waste theories in analyzing and modifying the process of air conditioning

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการในการตรวจสอบ การประกอบคอยล์ร้อน เพื่อหาสาเหตุของปัญหาและแนวทางการแก้ไขในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

ในการทำโครงการนี้เริ่มจากการศึกษาข้อมูลปัจจุบันของษริษัทกรณีศึกษาโดยใช้การสังเกตุ สอบถาม สัมภาษณ์และจดบันทึกข้อมูลจากพนักงงานบริษัท การศึกษาขั้นต้นจะทำการหาเก็บข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุด โดยเก็บข้อมูลจากสถิติสรุปผลในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์2561 ของบริษัทกรณีศึกษา และได้ทำการเก็บข้อมูลจากการส่งสินค้า ของบริษัทในช่วงเดือนมกราคมกุมภาพันธ์ 2561 เพื่อหาที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดและมีการเสียค่าใช้จ่ายมากที่สุด จากนั้นได้ศึกษาทฤษฎีของเสีย 7 อย่างมาวิเคราะห์แก่ไขปัญหากกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศตั้งแต่ต้นจนถึงกระบวนการบรรจุว่าสาเหตุการการประกอบเครื่องปรับอากาศผิด แผนกใดที่มีส่วนรับผิดชอบ จากการได้ปัญหาข้อบกพร่องแล้วได้นำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อหาปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดปัญหาโดยใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่างมาวิเคราะห์แก่ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้แผนภูมิพาเรโตในการหาชิ้นงานที่ผิดพลาดมากที่สุด แล้วจึงนำแผนภูมิก้างปลาเข้ามาช่วยในการหาสาเหตุที่

ความสำคัญ : ลดความผิดพลาดในการผลิต เครื่องมือควบคุมคุณภาพ เทคนิการระดมสมอง

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานวิศกรรมอุตสาหการฉบับนี้ สามารถสำเร็จผลลุล่วงไปได้ด้วยดีโดยได้รับความอนุเคราะห์จาก คุณสมภพ พึ่งสมบัติ คุณสมบูรณ์ แจ้งบาน คุณปรีดี ส่องสพ และเจ้าหน้าที่ในบริษัททุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการเข้าศึกษา ข้อมูลและรายละเอียดต่างๆของบริษัทกรณีศึกษา ผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายนี้ทางโครงงานฉบับนนี้จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี หากขาดคำปรึกษาและนำแนวทางที่เป็นประโยชน์แก่โครงงานจาก ผ.ศ. พัฒนพงศ์ อริยสิทธิ์ , อาจารย์จักรพันธ์ กัณหา และ นางสาวอมรรัตน์ ใจแสน,นายธิติ สังทองด้วง เป็นผู้ให้คำปรึกษา ผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

เอกพล ยอดแก้ว

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ .....ก

กิตติกรรมประกาศ ..... ข
สารบัญ ..... ค
สารบัญ(ต่อ) ..... ง
สารบัญภาพ ..... จ
สารบัญตาราง ..... ฉ
บทที่
1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2
1.4 ทฤษฎีที่เกียวข้อง 3
1.5 ประโยชน์ของโครงงาน 2
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน 2
1.7 แผนการดำเนินงาน 3
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 ระบบทำความเย็นของคอนเดนเซอร์ 4
2.2 ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง 6
2.2.1 ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป 6
2.2.2 ความสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลัง 6
2.3 แผนผังแสดงเหตุและผล 13
2.3.1 วิธีสร้างแผนผังแสดงเหตุและผล 13
2.3.2 การกำหนดปัจจัยบนกร้างปลา 14

สารบัญ

หน้า

2.3.3 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา 14
3 วิธีการดำเนินงาน.....17
3.1 การนำข้อมูลมาวิเคราะห์ 19
3.2 วิธีการเก็บข้อมูลและจดบันทึก 26
3.3 วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา..... 26
3.4 วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุ..... 27
3.5 วิธีวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขและผลจากการแก้ไข..... 27
3.6 วิธีวัดผลและเปรียบเทียบผลการปรับปรุงการทำงาน.....28
4 ผลการศึกษา.....29
4.1 ข้อมูลจากการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศกอนปรับปรุง..... 30
4.1.1 ปัญหาที่พบในกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศ.....31
4.2 วิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาด..... 31
4.3 วิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาด..... 34
4.3.1 ปัญหาที่พบในกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศ..... 34
4.3.2 การทำงานของระบบควบคุมผิดพลาด..... 60
4.4 แนวทางการแก้ไขปัญหาความผิดพลาดในการประกอบ..... 75
4.5 ผลการแก้ไขความผิดพลาดในการประกอบเครื่องปรับอากาศ.....76
4.6 เปรียบเทียบผลการปรับปรุง.....77
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....79
5.1 การออกแบบ Interaction 79
เอกสารอ้างอิง.....81
ภาคผนวก ก. 82
ประวัติผู้เขียน 83
รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาศึกษา.....84

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 วงจรการทำงานคอนเดนเซอร์(Condenser).....5
2.2 แสดงแผนภูมก้างปลา.....15
3.3 เครื่องปรับอากาศแบบ (In Door).....20
3.4 เครื่องปรับอากาศแบบขนาด เล็ก (Out Door).....21
3.5 เครื่องปรับอากาศแบบขนาดใหญ่ระบบVRF.....22
4.1 แสดงลักษณะการทำงานของลายการประกอบเครื่องปรับอากาศ 29
4.2 แผนภูมิก้างปลาแสดงสาเหตุความผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชั้นส่วนเครื่องปรับอากาศ.....33
4.3 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาการลืมขันล็อค บอดี้ แค็บ (Body Cap).....37
4.4 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาการลืมติดบูธธิวร์ตัวบน 41
4.5 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากเครื่องปรับอากาศสกปรก 45
4.6 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากลืมติดคูชชั่นที่โคพเวอร์.....49
4.7 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดการห่มซาวด์อินซู ผิด 53
4.8 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดยิงสกรูยาวเกินไป 57
4.9 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดการขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่น.....61
4.10 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดการไม่ได้ขันล็อคเทอร์มินอล 65
4.11 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดท่อไปร์เอียง.....69
4.12 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต 73

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 แผนดำเนินงาน 3
3.1 แสดงวิธีการดำเนินงาน 18
3.2 แสดงกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ 22
4.2 แสดงจำนวนความผิดพลาดในการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ 31
4.3 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ไม่ได้ติดบูธธิวร์ตัวบน 36
4.4 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่เครื่องปรับอากาศสกปรก 40
4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ไม่ได้ติดคูชชั่นโคพเวอร์ 48
4.6 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ห่มซาวด์อินซู 52
4.7 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ไม่ได้ใส่สกรู 56
4.8 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่น 60
4.9 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ไม่ได้ขันล็อคเทอร์มินอล 64
4.10 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ท่อไปร์ทเอียง 68
4.11 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต 72
4.12 แสดงแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดจากคน (Man) 75
4.13 แสดงจำนวนงานที่ทำการ รีเวิฟ (Rework) (ก่อนการปรับปรุง) 78
4.14 แสดงจำนวนงานที่ทำการ รีเวิฟ (Rework) (หลังการปรับปรุง) 78

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศของประเทศไทยกำลังเผชิญหน้ากับการแข่งขันในตลาดโลกที่มีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น โดยการเติบโตของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศที่สามารถเพิ่มส่วนแบ่งการส่งออกในตลาดโลกอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลกระทบทำให้มีผู้ประกอบการทั้งในและต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นผู้ประกอบการต้องยกระดับศักยภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ให้สามารถแข่งขันกับคู่แข่งในตลาดโลกได้ โดยแนวทางในการพัฒนาของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศจะต้องมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมในหลายๆด้าน อาทิเช่น ด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านการพัฒนาส่วนประกอบ ด้านกระบวนการผลิต ด้านการพัฒนาบุคลากร เป็นต้น

ทั้งนี้ในด้านกระบวนการผลิตถือเป็นส่วนที่มีความสำคัญในการเพิ่มศักยภาพของการแข่งขันอย่างมากเพื่อให้สินค้าที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้า และลดความสูญเปล่าที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดต้นทุนในกระบวนการผลิตที่สูง โดยวิเคราะห์หาความสูญเสียของกระบวนการผลิต ประเมินขั้นตอนการผลิตในแต่ละขั้นตอนของการผลิตเครื่องปรับอากาศ มีการนำเอาทฤษฎี Wastes มาประเมินเพื่อให้ทราบถึงปัญหาต่างๆจากกระบวนการผลิต ลดของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนกระบวนการผลิต และนำมาปรับปรุงให้เกิดประสิทธิภาพจนการผลิตมากยิ่งขึ้น

การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นที่จะวิเคราะห์และปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศ โดยใช้ทฤษฎี Seven Wastes จะกำหนดเป้าหมายในการดำเนินการปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิต โดยปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานและอุปกรณ์ต่างๆ ดังนั้นจึงมีการวิเคราะห์และปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศ เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ ในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

1.2.2 เพื่อปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 การศึกษาในครั้งนี้จะทำการประยุกต์ใช้ทฤษฎี 7 wastes กับการสูญเปล่าในขั้นตอนกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศ

1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.4.1 ทฤษฎี Seven Waste

1.4.2 แผนภูมิก้างปลา

1.5 ประโยชน์ของโครงงาน

1.5.1 สามารถวิเคราะห์ความสูญเปล่าในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

1.5.2 สามารถหาแนวทางปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศและเพิ่มประสิทธิภาพขั้นตอนกระบวนการผลิต

1.5.3 สามารถลดปริมาณของเสียในขั้นตอนกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศ

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.6.1 ติดต่อสถานประกอบการในการดำเนินการหาหัวข้อโครงงาน

1.6.2 ศึกษารวบรวมข้อมูลของทางสถานประกอบการ

1.6.3 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อเกี่ยวกับการประเมินขั้นตอนกระบวนการผลิต

1.6.4 ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงจากสถานประกอบการ

1.6.5 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลขั้นตอนกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศ

1.6.6 วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศ

1.6.7 หาแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิต

1.6.8 จัดทำโครงร่างโครงงาน

1.6.9 วิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขโครงงาน

1.6.10 สรุปผลการวิเคราะห์และปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิต

1.6.11 สรุปโครงงานและจัดทำโครงงานฉบับสมบูรณ์

1.7 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนดำเนินงาน

ลำดับที่	แผนการดำเนินงาน	IEG 499			
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1	ติดต่อสถานประกอบการในการดำเนินการหาหัวข้อโครงงาน				
2	ศึกษารวบรวมข้อมูลของทางสถานประกอบการ				
3	ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อเกี่ยวกับการประเมินขั้นตอนกระบวนการผลิต บริษัท โตชิบา แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด				
4	ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงจากสถานประกอบการ				
5	ศึกษาและรวบรวมข้อมูลขั้นตอนกระบวนการผลิตคอนเดนเซอร์				
6	วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศ				
7	หาแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิต บริษัท โตชิบา แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด				
8	จัดทำโครงร่างโครงงาน				
9	วิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขโครงงาน				
10	สรุปผลการวิเคราะห์และปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิต บริษัท โตชิบา แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด				
11	สรุปโครงงานและจัดทำโครงงานฉบับสมบูรณ์				

บทที่ 2
ทฤษฎีเกี่ยวข้อง

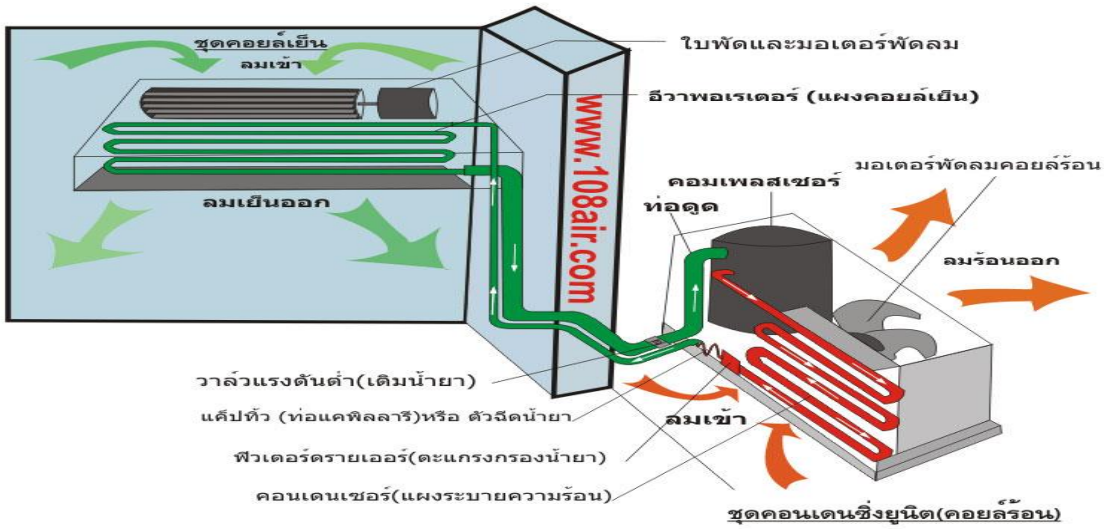
ในการศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่างในการวิเคราะห์และแก้ไขขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ ในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศและเป็นแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนคอนเดนเซอร์ โดยทำการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ระบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ
2. ทฤษฎี (Seven Wastes)
3. แผนผังสาเหตุและผล

2.1 ระบบการทำงานของคอนเดนเซอร์

คอนเดนเซอร์ (Condenser) ทำหน้าที่ ดึงความร้อนออกจากไอที่มีแรงดันสูงและระบายไปกับอากาศรอบ ๆ หรือน้ำ เพื่อควบแน่น ไอของสารทำ ความเย็นให้กลายเป็นของเหลว จากนั้นของเหลวจะไปสะสมที่ ถังพักน้ำยา (Receiver)คอนเดนเซอร์ มีอยู่ 2 ชนิดพื้นฐาน คือ คอนเดนเซอร์ระบายความร้อนด้วยลม (Air-cooled),คอนเดนเซอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-Cooled) and คอนเดนเซอร์ที่อาศัยหลักการระเหยของน้ำ(Evaporative) โดยที่ คอนเดนเซอร์ระบายความร้อนด้วยลม (Air Cooled) และ คอนเดนเซอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-Cooled) จะใช้กันแพร่หลาย แต่ คอนเดนเซอร์ที่อาศัยหลักการระเหยของน้ำ(Evaporative) จะถูกใช้เมื่อน้ำมีสิ่งปนเปื้อนทำ ให้ไม่สามารถใช้ แบบระบายความร้อนด้วยน้ำได้คอนเดนเซอร์มีหน้าที่รับเอาไอน้ำยาไว้ และระบายความร้อนออกจากไอน้ำยาผ่านตัวกลางซึ่งปกติคืออากาศ ไอน้ำยาจะมีอุณหภูมิต่ำลงจนควบแน่นเป็นของเหลวแต่ยังคงมีความดันสูง และอุณหภูมิสูง สารทำความเย็นเหลวจะถูกส่งไปอุปกรณ์ลดความดัน (Expansion Valve) ซึ่งมีหน้าที่ลดความดันน้ำยาก่อนเข้าเครื่องระเหยมีผลให้สารทำความเย็น มีความดันต่ำ และมีอุณหภูมิต่ำ เมื่อไหลเข้าเครื่องระเหย 1ก็จะรับความร้อนผ่านตัวกลาง ซึ่งปกติคืออากาศมีผลให้สารทำความเย็นเดือดกลายเป็นไอ ไอสารทำความเย็นที่ออกจาก เครื่องระเหย 1จะมีความดันต่ำ และมีอุณหภูมิต่ำ และไหลกลับเข้าคอมเพรสเซอร์เพื่อทำการเพิ่มความดันต่อไป ระบบการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศจะทำงานวนเวียนเป็น วัฏจักรตลอดเวลาที่คอมเพรสเซอร์ยังคงทำงานอยู่ และน้ำยาที่มีอยู่ในระบบจะไม่มีการสูญเสียไปไหนเลยนอกเสียจากว่าเกิดการรั่วซึม

(Leak) ที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น เนื่องจากในระบบทำความเย็นเบื้องต้นนี้ มีทั้งน้ำยาที่อยู่ในสภาพความดันสูง และอุณหภูมิสูงกับความดันต่ำอุณหภูมิต่ำ



รูปที่ 2.1 วงจรการทำคอนเดนเซอร์ (Condenser)

คอนเดนเซอร์ (Condenser)

คอนเดนเซอร์หรืออุปกรณ์ควบแน่นเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของระบบทำความเย็น ทำหน้าที่ระบายความร้อนในสถานะก๊าซที่มีความดันสูงและอุณหภูมิสูงที่ถูกอัดตัวส่งมาจากคอมเพรสเซอร์เพื่อให้กลั่นตัวเป็นน้ำเหลวในคอนเดนเซอร์ด้วยการระเหยความร้อนออกแต่ยังคงมีความดันและอุณหภูมิสูงอยู่เช่นเดิม คอนเดนเซอร์แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือการจำแนกตามลักษณะโครงสร้าง และ การจำแนกตามวิธีระบายความร้อน การจำแนกตามวิธีระบายความร้อนได้ 3 ประเภทดังนี้

1. การระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Condenser) คอนเดนเซอร์ชนิดนี้จะใช้อากาศเป็นตัวกลางในการระบายความร้อนออกจากน้ำยาเพื่อให้น้ำยาในสถานะก๊าซกลั่นตัวเป็นของเหลวตามปกติแล้วคอนเดนเซอร์ชนิดนี้มักจะทำด้วยท่อทองแดงหรือท่อเหล็กมีครีบเป็นตัวช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการระบายความร้อนออกจากน้ำยา

2. การระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Condenser) คอนเดนเซอร์ชนิดนี้จะใช้น้ำเป็นตัวกลางในการระบายความร้อนออกจากน้ำยาโดยผ่านหอผึ่งลมเย็น (Cooling Tower) เพื่อให้น้ำยากลั่นตัวเป็นน้ำยาเหลว และก็เช่นเดียวกันคอนเดนเซอร์ทั้งสองชนิดนี้จะรับความร้อนที่ถูกคายออกจากน้ำยาในสถานะก๊าซเพื่อการกลั่นตัวเป็นน้ำยาเหลว ทำให้อุณหภูมิของอากาศหรือน้ำที่ใช้เป็นตัวกลางมีอุณหภูมิสูงขึ้น

3. การระบายด้วยน้ำและอากาศ (Water and Air Cooled Condenser) คอนเดนเซอร์ชนิดนี้จะใช้ทั้งอากาศ และน้ำเป็นตัวกลางในการระบายความร้อนออกจากน้ำยาเพื่อให้น้ำยาในสถานะก๊าซในคอนเดนเซอร์กลั่นตัวเป็นน้ำยาเหลวโดยการฉีดน้ำเย็นให้เป็นฝอยผ่านลงบนคอนเดนเซอร์ อากาศนี้จะสวนทางกับสเปรย์น้ำตกลงมาผ่านอิลิมิเนเตอร์ซึ่งเป็นอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้สเปรย์ติดออกไปกับอากาศ ซึ่งน้ำบางส่วนจะระเหยตัวขณะที่ได้รับความร้อนจากแผงคอนเดนเซอร์ ทาให้สเปรย์น้ำที่ตกกลับลงมาในถังนั้นมีอุณหภูมิลดต่ำลง

2.2 ทฤษฎี (Seven Wastes)

ความสูญเสีย คือ การสูญเสียทรัพยากรการผลิตที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุน คุณภาพและการส่งมอบ สิ่งที่เป็นอาการบ่งบอกให้ทราบว่าจะเกิดความสูญเสียมี 7 ประการดังนี้

1. ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป (Over Production Wastes)

2. ความสูญเสียจากสินค้าคงคลัง (Inventory Wastes)

3.ความสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation Wastes)

4.ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

5.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

6 .ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

7.ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

2.2.1 ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป (Over Production Wastes)

การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินความต้องการการใช้งานในขณะนั้น หรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดในแต่ละครั้งโดยไม่ได้คำนึงถึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in process, WIP) ในกระบวนการเป็นจำนวนมากและทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น

ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

1. เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น

2. เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ WIP

3. เกิดการขนย้ายวัสดุที่ซ้ำซ้อนโดยไม่จำเป็น

4. ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที

5. ต้นทุนจม เนื่องจากต้องการพื้นที่เพื่อจัดเก็บมากขึ้น (More storage area) และเกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ เช่น การเช่าโกดัง เพื่อเก็บวัสดุและสินค้า

6. ปิดบังปัญหาการผลิต เช่น เครื่องจักรเสีย

7. ใช้ทรัพยากรในการบริหารจัดการมากขึ้นเช่น พนักงานในการควบคุมงาน งานเอกสาร เป็นต้น

8. ความเสื่อมของสภาพสินค้า

การปรับปรุง

1. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา

2. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร (Reduce setup time) โดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักร จากนั้นทำการปรับปรุง

- จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง
- แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น
- จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม
- กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรองาน
- จัดหา/ทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่างรวดเร็ว

3. ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottle-Neck) ในกระบวนการ เพื่อลดรอบเวลาการผลิต

4. ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น โดยปรับเวลาของกระบวนการให้สอดคล้องกับปริมาณการผลิต (Synchronize Time and Amount of Process)

5. ทำการผลิตเฉพาะที่จำเป็น (Make only What is Need Now)

6. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง

2.2.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

การซื้อวัสดุคราวละมากๆ เพื่อเป็นประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับผลิตตลอดเวลา หรือเพื่อให้ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อ จะส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินความต้องการใช้งานอยู่เสมอ เป็นภาระในการดูแลและการจัดการ

ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

1. ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก

2. ต้นทุนจม อยู่ในกระบวนการนานเท่าที่วัสดุถูกสั่งมาจนกระทั่งทำการผลิตเสร็จ เละขายให้กับลูกค้า

3. เมื่อเปลี่ยนคำสั่งการผลิต จะมีวัสดุตกค้างอยู่ในคลังสินค้ามากโดยไม่ทราบว่าจะมีความต้องการใช้อีกเมื่อไร

4. วัสดุเสื่อมคุณภาพและล้าสมัย (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)

5. สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)

6. ต้องการแรงงานและการจัดการมากในการจัดเก็บ

การปรับปรุง

1. กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน

2. จัดทำแผนการจัดซื้อให้สอดคล้องกับกำหนดการผลิต

3. สร้างระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Tit In Time)

4. ลดช่วงเวลานำ (Lead Time) ในการจัดซื้อ เพื่อลดความถี่ของการจัดซื้อคราวละมากๆ โดยการสร้างสัมพันธ์กับคู่ค้า และการจัดการระบบห่วงโซ่อุปาทาน (Supply Chain Management)

5. ปรับการไหลของงานให้สอดคล้องกับกระบวนการ เพื่อลดการสะสมของงานระหว่างกระบวนการ

6. ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย อีกทั้งช่วยให้เกิดความสะดวก และลดความผิดพลาดในการสั่งซื้อเกินความจำเป็นได้

7. ใช้ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First in first out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน

8. วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

2.2.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transpiration)

การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

ปัญหาจากการขนส่ง

1. ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน อุปกรณ์การขนย้าย และค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์เหล่านั้น

2. เสียเวลาในการผลิต

3. วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม

4. เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

การปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกัน เพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน โดยยึดแนวทางความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายงานที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น การจัดสายการประกอบสุดท้าย (Final Assembly) ให้อยู่ใกล้กับคลังสินค้า เพื่อลดเวลาในการขนส่ง

2. ศึกษาเส้นทางในการขนส่ง เพื่อลดระยะทางและความถี่ในการขนส่ง

3. คิดหาแนวทางปรับปรุงสำหรับการขนถ่ายเพื่อลดปริมาณในการขนถ่ายให้น้อยลง เช่น การจัดหาอุปกรณ์ในการขนย้ายที่มีความยืดหยุ่นสูง

4. ใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

5. ลดการขนส่งซ้ำซ้อน

6. ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม

7. ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน

8. การจัดทำกิจกรรม 5ส

2.2.4.ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มตัวยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย

ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต

2. การจัดวางอุปกรณ์ และวางผังโรงงานไม่เหมาะสม

3. ขาดการทำกิจกรรม 5ส และการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control)

4. ขาดมาตรฐานในการทำงาน

5. เกิดความล้าและความเครียด

6. เกิดอุบัติเหตุ

7. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

การปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการยุศาสตร์ (Ergonomic) เท่าที่จะทำได้

2. จัดสภาพการทำงาน (Working Condition) ให้เหมาะสม

3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

5. ออกกำลังกาย

6. ปรับลำดับขั้นตอนการทำงาน เพื่อเป็นมาตรฐาน

7. จัดวางผังกระบวนการให้เหมาะสม เพื่อลดการเดิน (Minimize Walking)

2.2.5.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆกันในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็นเพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของ

ผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

ปัญหาจากกระบวนการผลิต

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน
2. เกิดจุดที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ของสายการผลิต
3. ขาดความชัดเจนในข้อกำหนดของลูกค้า และข้อมูลความต้องการของลูกค้า
4. นโยบาย และขั้นตอนการดำเนินงานขาดประสิทธิภาพ
5. การใช้เครื่องมือในการทำงานไม่เหมาะสม (Improper Tools)
6. มาตรฐานในการทำงานไม่เพียงพอ (Insufficient Standard) ทำให้พนักงานทำงานอย่างไม่เป็นระบบและอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้
7. เกิดการทำงานซ้ำซ้อน
8. ใช้วัสดุผิดประเภท (Incorrect Materials)
9. การตรวจสอบมากเกินความจำเป็น (Excessive Checking)
10. การจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม
11. เสียเวลากับการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น
12. มีงานระหว่างทำในสายการผลิตมาก
13. สูญเสียพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการนั้นๆ
14. ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

การปรับปรุง

1. วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation Process Chart เพื่อทราบขั้นตอนทั้งหมดในการทำงาน จากนั้นจึงเลือกขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุง

2. ใช้หลักการ 5W1H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการผลิต ซึ่งประกอบไปด้วย 6 คำถาม คือ

คำถามความหมายวัตถุประสงค์

- What ทำอะไร ถามเพื่อหาจุดประสงค์ของการทำงาน
- When ทำเมื่อไร ถามเพื่อหาลำดับขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม
- Where ทำที่ไหน ถามเพื่อหาสถานที่ทำงานที่เหมาะสม
- Who ใครเป็นผู้ทำ ถามเพื่อหาวิธีการทำงานทีเหมาะสม
- How ทำอย่างไร ถามเพื่อหาวิธีการทำงานที่เหมาะสม

- Why ทำไม ถามเพื่อหาเหตุผลในการทำงาน

3. หากระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน

4. ใช้หลัก ECRS เพื่อปรับปรุงการทำงาน

5. ใช้หลักการวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) ในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design stage) เพื่อลดความซับซ้อนของชิ้นส่วน

6.หาแนวทางขจัดความสูญเปล่าด้วยการนำหลักการวิศวกรรมอุตสาหการ (IE Techniques) เพื่อปรับลดกระบวนที่ไม่จำเป็นออก

2.2.6.ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตเช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุล การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

ปัญหาจากการรอคอย

1. ต้นทุนที่สูญเปล่าของแรงงาน เครื่องจักร และค่าโสหุ้ย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม

2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

3. ทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิตและส่งผลต่อปัญหาการส่งมอบ

4. เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ

5. เสียเวลาในการรอคอย

6. วิธีการทำงานของแต่ละกระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน

7. ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักรนาน

8. ประสอทธิภาพของเครื่องจักรต่ำ

การปรับปรุง

1. ปรับการไหลของงาน (Synchronize Workflow) ให้สอดคล้องกับกระบวนการเพื่อลดปัญหาในการรอคอย

2. จัดวางแผนการผลิต วัตถุดิบและลำดับการผลิตให้ดี

3. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา โดยจัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เพื่อลดปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งเป็นสาเหตุของการรอคอย

4. จัดสรรปริมาณแรงงาน เครื่องจักร และงานให้มีความสมดุลในสายการผลิต (Line Dalancing)

5. วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม

6. เตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้พร้อมก่อนหยุดเครื่อง

7. ใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

8. ศึกษาและพยายามปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นเพื่อลดเวลารอคอย

9. ฝึกให้พนังงานมีทักษะในการทำงานหลากหลาย เพื่อให้สามารถทำงานอื่นทดแทนในช่วงที่ว่าง

2.2.7 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

ปัญหาจากการผลิตของเสีย

1. ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์
2. สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย
3. เสียเวลาและแรงงานในการแก้ไขของเสีย
4. ผลิตสินค้าไม่ทันตามกำหนด
5. สัมพันธภาพระหว่างแผนกไม่ดี
6. เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน
7. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
8. วิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม
9. การออกแบบการผลิตไม่ถูกต้อง

การปรับปรุง

1.สร้างระบบการปรับปรุงคุณภาพโดยการป้องกัน (Quality Improvement by Prevention) ซึ่งมีวิธีการคือ

- ค้นหาของเสียก่อนถึงมือลูกค้า
- แจกแจงความถี่ลักษณะของเสีย
- หาสาเหตุของเสียแต่ละลักษณะ
- กำจัดสาเหตุ

2. สร้างมาตรฐานของการปฏิบัติงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
3. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก
4. อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องตามมาตรฐาน
5. พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการทำงานที่ผิดพลาด (Poka-Yoke)
6. ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ
7. ตั้งเป้าหมายของเสียเป็นศูนย์

8. ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต (Quick response System)

9. พัฒนาวิธีการทำงาน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดของเสียซ้ำ

10. สร้างระบบประกันคุณภาพ (Quality Assurance) ให้กับทุกกระบวนการที่เกี่ยวข้อง เพื่อไม่ให้เกิดการส่งต่อของเสียให้กับกระบวนการถัดไป

11. ลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการ โดยการพัฒนาเทคนิคในขั้นตอนการออกแบบ (Deign Stage)

12. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพดีเสมอ เละพร้อมต่อการใช้งาน

2.3 แผนผังสาเหตุและผล

แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุและผล ในชื่อของ "ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)" เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือหลายๆ คนอาจรู้ จักในชื่อของแผนผังอิชิกาว่า (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว จึงระบุถึงโอกาสในการใช้แผนผังสาเหตุและผลไว้ดังนี้

1. เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา

2. เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจ หรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่น ๆ เพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการ ทำผังก้างปลาแล้ว จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น

3. เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางใน การระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

2.3.1 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ

6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

2.3.2 การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

เราสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่เรากำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้เราแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผลโดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

M - Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

M - Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M - Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M - Method กระบวนการทำงาน

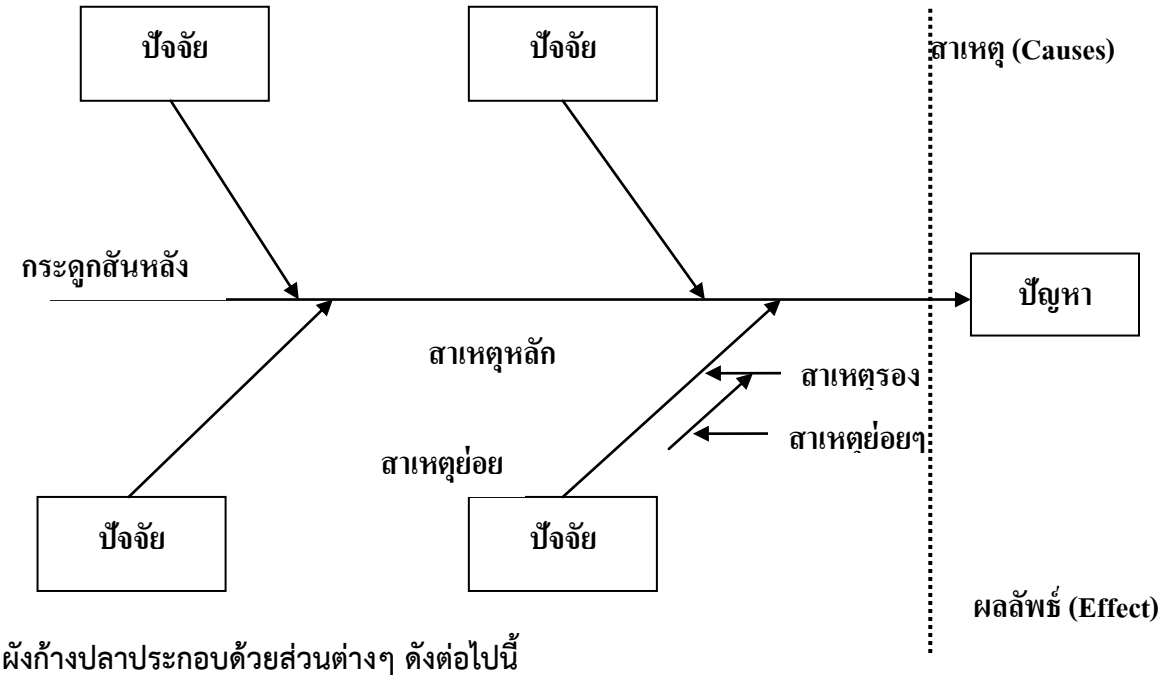
E – Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการ – ทำงาน

แต่ไม่ได้หมายความว่าการกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M1E เสมอไปเพราะหากเราไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้วปัจจัยนำ (Input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้าเป็น 4P ได้แก่ Place, Procedure, People และ Policy หรือเป็น 4S Surrounding, Supplier, System และ Skill ก็ได้หรืออาจจะเป็น MILK Management, Information, Leadership, Knowledge ก็ได้นอกจากนั้นหากกลุ่มที่ใช้ก้างปลามีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้วก็สามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาตั้งแต่แรกเลยก็ได้เช่นกัน

2.3.3 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหา สาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำผังก้างปลาการกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า ควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบเทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อยๆ

ภาพที่ 2.2 แผนภูมิก้างปลา



ผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา

ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น

- ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
- สาเหตุหลัก
- สาเหตุย่อย

ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น หลักการเบื้องต้นของแผนภูมิก้างปลา(Fishbone Diagram)คือการใส่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ ลงทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิ โดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นใส่ชื่อของปัญหาย่อย ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 - 6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลา (sub-bone) ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ใส่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมา ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก ถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีก โดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4 – 5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้ว จะทำให้มองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมด ที่จะเป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

ข้อดี

1. ไม่ต้องเสียเวลาแยกความคิดต่าง ๆ ที่กระจัดกระจายของแต่ละสมาชิก แผนภูมิก้างปลาจะช่วยรวบรวมความคิดของสมาชิกในทีม

2. ทำให้ทราบสาเหตุหลัก ๆ และสาเหตุย่อย ๆ ของปัญหา ทำให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่งทำให้เราสามารถแก้ปัญหาได้ถูกวิธี

ข้อเสีย

1. ความคิดไม่อิสระเนื่องจากมีแผนภูมิก้างปลาเป็นตัวกำหนดซึ่งความคิดของสมาชิกในทีมจะมารวมอยู่ที่แผนภูมิก้างปลา

2. ต้องอาศัยผู้ที่มีความสามารถสูง จึงจะสามารถใช้แผนภูมิก้างปลาในการระดมความคิด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 การนำข้อมูลมาวิเคราะห์

เนื้อหาในบทนี้กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานการประยุกต์ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่างในการวิเคราะห์และปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ เพื่อปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ โดยการศึกษาในครั้งนี้จะนำข้อมูลความสูญเปล่าในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ ที่เกิดปัญหาแล้วนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ และหาแนวทางเพื่อปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ จึงจำเป็นต้องใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มีการกำหนดลำดับขั้นตอนและวิธีการอย่างชัดเจนเพื่อง่ายในการวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นและนำสาเหตุที่ได้ไปหาแนวทางในการพัฒนาต่อไป จึงได้แบ่งวิธีการดำเนินการเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของบริษัทและทฤษฎี (Seven Wastes)

3.2 วิธีเก็บข้อมูลและจดบันทึก

3.3 วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

3.4 วิธีการวิเคราะห์สาเหตุ

3.5 วิธีวิเคราะห์หาแนวทางการปรับปรุงและผลจากการปรับปรุง

3.6 วิธีวัดผลและเปรียบเทียบผลการปรับปรุงการทำงาน

ตารางที่ 3.1 แสดงวิธีการดำเนินงาน

3.1 ศึกษากระบวนการผลิตและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

3.1.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของบริษัท

บริษัท โตชิบาแคร์เรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็น บริษัท ร่วมทุนระหว่าง บริษัท โตชิบา คอร์ปอเรชั่น ซึ่งมีสำนักงานใหญ่อยู่ที่เมืองคาวาซากิประเทศญี่ปุ่นและ บริษัท ยูไนเต็ดเทคโนโลยี (UTC) ซึ่งมีสำนักงานใหญ่ในฟาร์มิงตันประเทศสหรัฐอเมริกา นับตั้งแต่ก่อตั้งเมื่อปี พ. ศ. 2542 บริษัท โตชิบาจัดงาน Thailand Carrier Thailand เป็นฐานการผลิตคอนเดนเซอร์ในหลากหลายรูปแบบในแบรนด์ Toshiba และ Carrier สำหรับลูกค้าในกว่า 50 ประเทศทั่วโลกรวมทั้งเอเชียแปซิฟิกญี่ปุ่นยุโรปตะวันออกกลางแอฟริกาและเหนือ & อเมริกาใต้. บริษัทมีความเชี่ยวชาญด้านเครื่องปรับอากาศขั้นสูงของโตชิบาและเครือข่ายการตลาด การกระจายสินค้าที่ดี ซึ่งรวมถึงความสามารถในการผลิตและ ซัพพลายเชนของไทย

1. ใบรับรองที่ทางบริษัทได้รับ

มาตรฐาน ISO 9001 Toshiba Carrier Thailand ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลในการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ

2. ลักษณะผลิตภัณฑ์

บริษัท โตชิบาแคร์เรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ทำการผลิตเครื่องปรับอากาศ ส่งขายให้กับลูกค้าทั้งในประเทศ และตางประเทศ เพื่อที่ลูกค้าจะนำไปติดตั้ง ทำ ความเย็น หรือ ทำความร้อง ตามบ้านเรือน สถานที่ หรือ อาคารพาณิชย์ ต่างๆ ตามลักษณะภูมิประเทศของลูกค้าที่จะนำเครื่องปรับอากาศไปติดตั้ง

บริษัท โตชิบาแคร์เรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้ดำเนินการผลิตเครื่องปรับอากาศ อยู่ 2 ลักษณะ คือ 1. แบบในอาคาร (In Door)

2. แบบขนาด เล็ก ภายนอกอาคาร (Out Door)

2.1แบบขนาดใหญ่ (VRF) ภายนอกอาคาร (Variable Refrigerant Flow)

1.แบบในอาคาร (In Door) สามารถสั่งไห้ (Out Door) ทำอุณหภูมิเย็นหรืออุณหภูมิร้อนได้โดนสังการจากรีโมท เริ่มต้นโดยคอมเพรสเซอร์ทำหน้าที่ดูดและอัดสารทำความเย็น หรือ น้ำยา แอร์ เพื่อเพิ่มความดันและลดอุณหภูมิของน้ำยา แล้วส่งต่อเข้าคอยล์ร้อน

รูปภาพที่ 3.3 เครื่องปรับอากาศแบบในอาคาร (In Door)

2. แบบขนาด เล็ก ภายนอกอาคาร (Out Door) เป็นระบบเครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัยเหมาะสำหรับห้องที่มีพื้นที่ตั้งแต่เล็ก เช่น ห้องนอน ห้องทำงาน

รูปภาพที่ 3.4 . เครื่องปรับอากาศแบบขนาด เล็ก ภายนอกอาคาร (Out Door)

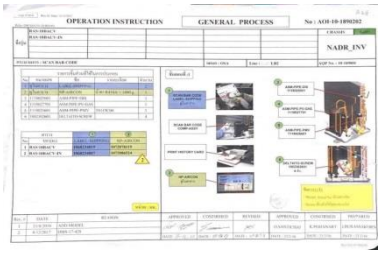
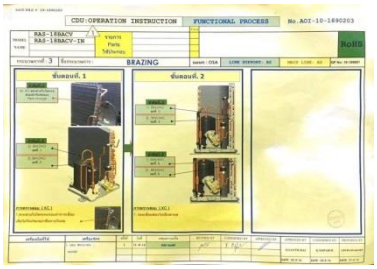
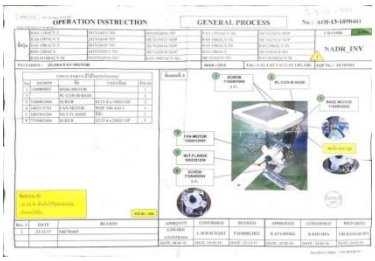
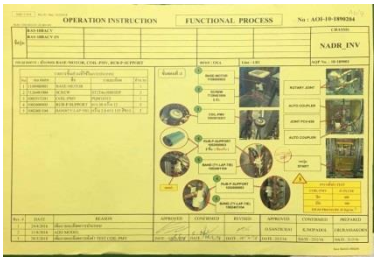
2.1.ระบบปรับอากาศแบบ VRF (Variable Refrigerant Flow) เป็นระบบเครื่องปรับอากาศที่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณสารทำความเย็นตามภาระโหลดของการทำความเย็นและจำนวนตัวเครื่องที่ทำการติดตั้งได้ ระบบนี้จึงเป็นระบบเครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้ในอาคารเชิงพาณิชย์และเชิงอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่ เช่น สำนักงาน ร้านอาหาร ห้องประชุม เป็นต้น

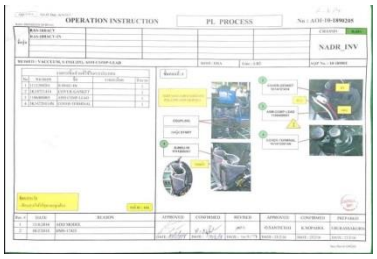
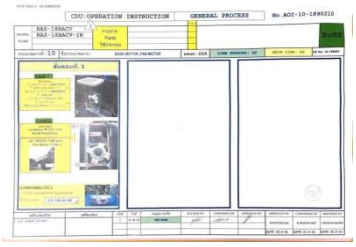
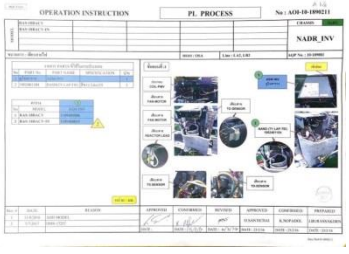
รูปภาพที่ 3.5 เครื่องปรับอากาศแบบระบบปรับอากาศแบบ VRF (Variable Refrigerant Flow)

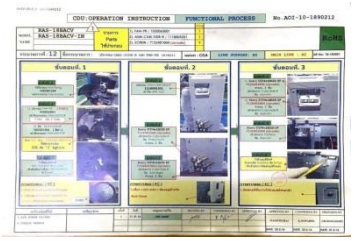
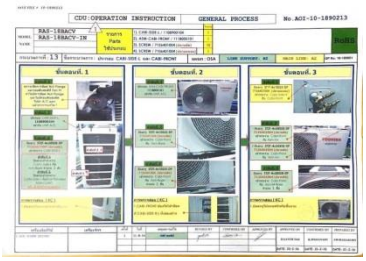
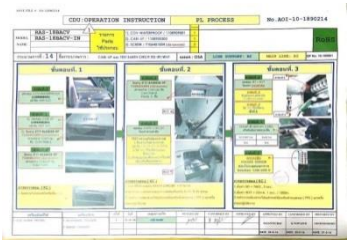
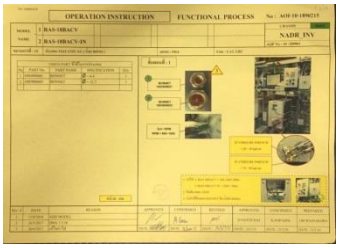
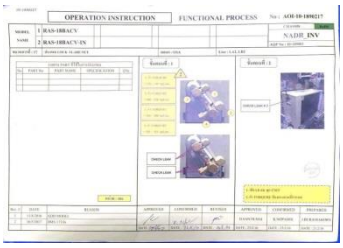
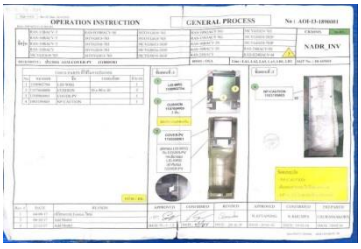
3.1.2 ศึกษากระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

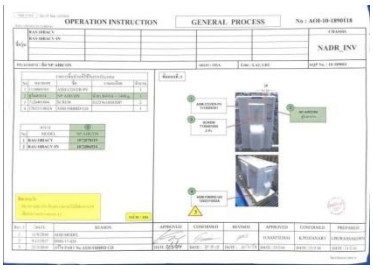
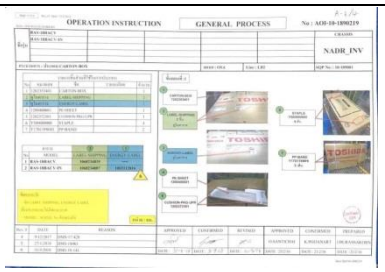
กระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ ทางบริษัทได้มีการดำเนินการผลิตมากมายหลายรูปแบบเพื่อสร้างความหลากหลายในผลิตภัณฑ์และตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าจึงมีการดำเนินการผลิตประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศโดยมีกระบวนการประกอบประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

1.**กระบวนการ:** COMP-ASSP	
2.**กระบวนการ:** SCA BAR CODE	
3.**กระบวนการ:** BRAZING	
4.**กระบวนการ:** FAN-MOTOR	
5.**กระบวนการ:** BASE- MOTOR,COIL-PMV,RUB-P-SUPPORT	

6.กระบวนการ: VACCUUM,S-INSL(IN),ASM-COMP-LEAD	
7.กระบวนการ: CHARGE น้ำยา R-410 หรือ R-32	
8.กระบวนการ: S-INUS,ตัด BUTY-R-HIGH และ REACTOR	
9.กระบวนการ: BASE-MOTOR,FAN-MOTOR	
10. กระบวนการ: หรือ เสียบสายไฟต่างๆ	

11. กระบวนการ: CABI-SIDE-R และ FAN-PR ใบพัดต้องเป็น (PJ421)	
12.กระบวนการ: CABI-SIDE-L และ CABI-FRONT	
13.กระบวนการ: CABI-UP และ TEST EARTH CIRCIT:TES IRT/WVT	
14.กระบวนการ: ใส่ลูก BONNET	
15.กระบวนการ: ขันลูก BONNET ให้แน่น	
16. กระบวนการ: ASM-COVER-PV	

17.กระบวนการ:ติด NP-AIRCON	
18. กระบวนการ: ประกอบ CARTON-BOK	
19. กระบวนการ:ตรวจสอบ PACKING	

3.1.3 ศึกษาทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง (Seven Wastes)

นำทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนคอนเดนเซอร์ โดยศึกษาและวิเคราะห์ตามหัวข้อทั้ง 7 ประการดังนี้

1. ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป (Over Production Wastes)
2. ความสูญเสียจากสินค้าคงคลัง (Inventory Wastes)
3. ความสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation Wastes)
4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
5. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)
6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)
7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

3.2 วิธีการเก็บข้อมูลและจดบันทึก

การเก็บข้อมูลและการจดบันทึกเป็นส่วนสำคัญในการจัดทำโครงงานในครั้งนี้เป็นอย่างมาก เพราะในการศึกษาหาสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ จะต้องนำข้อมูลในอดีตและปัจจุบันมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุที่เกิดขึ้นจากกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศและในการจดบันทึกข้อมูลก็เป็นส่วนสำคัญที่จะต้องทำการออกแบบ Check Sheet เพื่อสะดวกในการบันทึกข้อมูลและง่ายในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์

3.3 วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

การวิเคราะห์สาเหตุของความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจำเป็นจะต้องทำการเก็บข้อมูล วิธีการทำงานหรือข้อบกพร่องของการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการบันทึกข้อมูลที่เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความผิดพลาดกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ ที่เกิดขึ้นเป็นข้อมูลที่สำคัญในการศึกษาหาสาเหตุในกระบวนการประกอบ

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุ

ในขั้นตอนแรกจะทำการรวบรวมปัญหาทั้งหมด รวมถึงข้อบกพร่องของกระบวนการผลิต แล้วทำการแสดงผลการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการทำแผงผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) หรือเรียกย่อๆว่า แผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram)โดยแผนภูมิก้างปลาเป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลายๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหาและแผนภูมิก้างปลา(Fishbone Diagram) ยังมีประโยชน์ในการแจกแจงปัญหาที่เกิดขึ้นจากมากที่สุดไปยังน้อยที่สุด จึงง่ายต่อการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่เกิดขึ้น

3.4 วิธีการวิเคราะห์สาเหตุ

การวิเคราะห์สาเหตุความสูญเปล่าในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ และหาแนวทางเพื่อปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศจากแผนภูมก้างปลาจะต้องมีการระดมสมองกันเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง จึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ มากที่สุดแล้วทำการวิเคราะห์สาเหตุทีละสาเหตุ

3.5 วิธีวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขและผลจากการแก้ไข

มีการกำหนดวิธีการวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขและผลจากการแก้ไขจากสาเหตุดังนี้

3.5.1 วิธีวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไข

หาแนวทางการแก้ไขในการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยการระดมแนวความคิดจากแผนภูมิก้างปลาเพื่อให้ทราบว่ากระบวนการใดที่ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อทำให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ ลดลง จึงต้องนำสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์ในข้างต้นมาระดมสมองกันในหลายฝ่าย คือ พนักงาน หัวหน้างาน และฝ่าย Engineer เพื่อหาแนวทางในการแก้ไข

3.5.2 วิธีวิเคราะห์ผลการแก้ไข

วิธีการวิเคราะห์ผลการแก้ไขโดยทำการเก็บข้อมูลและค่าต่างๆ โดยทำการวัดค่าแล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณว่าหลังทำการปรับปรุงค่าที่ได้อยู่ใน Spec ที่กำหนดหรือไม่และถ่ายภาพเพื่อที่จะเป็นตัวชี้วัดว่าปัญหาดังในข้างต้นได้ทำการแก้ไขแล้ว

3.6 วิธีวัดผลและเปรียบเทียบผลการปรับปรุงการทำงาน

การวัดผลและเปรียบเทียบการปรับปรุงมีขั้นตอนการศึกษาเป็นลำดับ ดังนี้

3.6.1 เปรียบเทียบผลก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

เก็บรวบรวมข้อมูลจากการจดบันทึกข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำงานและนำมาเปรียบเทียบระหว่างก่อนการแก้ไขและหลังการแก้ไข

3.6.2 สร้างกราฟเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง

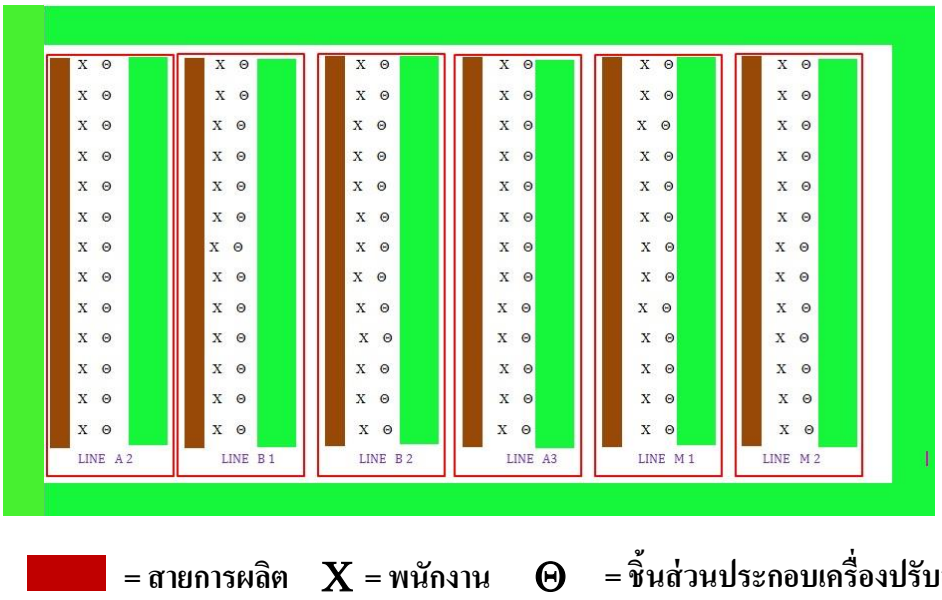
นำข้อมูลของการ Test uniformity ที่เก็บมาทั้งหมดมาสร้างเป็นกราฟเพื่อให้เห็นแนวโน้มของปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระบวนการ

3.6.3 จัดทำข้อมูลในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ข้อมูลของความไม่สม่ำเสมอที่ได้จากการรวบรวมของกระบวนการ Plate มาจัดทำในรูปแบบเปอร์เซ็นต์เพื่อเปรียบเทียบแนวโน้มปริมาณของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ ที่ได้กล่าวมาในบทที่ 3 ซึ่งได้แสดงถึงรายละเอียดวิธีการดำเนินงานการหาสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขปัญหาความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ และในบทนี้จะแสดงผลที่ได้จากการแก้ไขปัญหาโดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 4.1 แสดงลักษณะการทำงานของลายการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

หลักการทำงานและตำแหน่งต่างๆของพนักงาน และ วัสดุ-อุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆ ตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเพื่อที่จะแสดงลักษณะลายการผลิต พนักงาน ช้องทางรถเข็นส่งวัสดุ และ วัสดุชิ้นส่วนในกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศ

4.1 ข้อมูลจากการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ ก่อนการปรับปรุง

การศึกษาหาสาเหตุความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ โดยใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาทำการวิเคราะห์แก้ไขขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจำเป็นจะต้องมีการเบิกเครื่องปรับอากาศที่ทำการประกอบเสร็จแล้วมาทำการแกะตรวจสอบดูตาม (Dooring) ที่เป็นข้อมูลที่ทางบริษัททำการทดสอบเพื่อดูพาสนัมเบอร์ตามชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องปรับอากาศ ว่าถูกต้องตาม (Dooring) หรือป่าว สกปรกหรือป่าว แอร์สีถลอกหรือป่าวผ่านเกณฑ์มาตรฐานหรือ (Dooring) ที่ทางบริษัทได้ทำการออกแบบไว้ แล้วผลที่ออกมาเกิดความผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจึงนำเอาข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขปัญหาโดยใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง (Seven Wastes) มาวิเคราะห์ปันหาที่พบ ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง (Seven Wastes) มีดังข้อมูลต่อไปนี้

ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง (Seven Wastes)

นำทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องเครื่องปรับอากาศ โดยศึกษาและวิเคราะห์ตามหัวข้อทั้ง 7 ประการดังนี้

1. ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป (Over Production Wastes)
2. ความสูญเสียจากสินค้าคงคลัง (Inventory Wastes)
3. ความสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation Wastes)
4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
5. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)
6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)
7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

4.1.1 ปัญหาที่พบในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศในแต่ละเดือน ตารางความผิดพลาดในการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ โดยเลือกทฤษฎีที่เกี่ยวข้องไปใช้

ภาพตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนความผิดพลาดในการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

No	ปัญหาที่พบ	ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง ที่เกี่ยวข้องกับปันหา
1	ลืมขันบอดี้แค็บ	1.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต 2. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย
2	ลืมติดบูธธิวร์ตัวบน	1.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต 2. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย
3	เครื่องปรับอากาศสกปรก	1.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต 2. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย
4	ลืมติดคูชั่นที่โคพเวอร์	1.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต 2. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย
5	ห่มซาวอินชูผิด	1.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต 2. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย
6	ยิงสกรูยาวเกินไป	1.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต 2. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย
7	ขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่น	1.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
8	ลืมขันล๊อคเทอร์มินอล	1.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต 2. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย
9	ท่อไปร์เอียง	1.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต 2. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย
10	ไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต	1.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต 2. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ภาพตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนความผิดพลาดในการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

จำนวนชิ้นงานที่ทำการประกอบเครื่องปรับอากาศผิด มีทั้งหมด10 ปัญหา โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาวิเคราะห์แก้ไขปัญหาแต่ละปัญหา

4.2 การวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดความความผิดพลาดในการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

จากข้อมูลที่ทำการเบิกเครื่องปรับอากาศมาทำการแกะตรวจสอบดูตาม (Dooring)ได้พบปัญหาอย่างชัดเจนว่าเครื่องปรับอากาศการประกอบผิดไม่ตรงตาม (Dooring) จึงต้องมีการศึกษาหาสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชั้นส่วนเครื่องปรับอากาศไม่ตรงตาม (Dooring) หรือเกณฑ์มาตรฐานที่ทางบริษัทได้ทำการออกแบบไว้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในเบื้องต้นพบว่าการที่จะชี้ถึงปัญหาที่แท้จริงของขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจึงต้องมีการนำเครื่องมือที่สามารถบ่งบอกสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาและหาต้นตอของปัญหาจากรากเหง้า จึงต้องนำเครื่องมือแผนภูมิก้างปลา (fishbone diagram)โดยแผนภูมิก้างปลาเป็นแผนภูมิที่ช่วยให้สามารถแสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลายๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่จะทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชั้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

โดยแผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) ที่นำมาใช้สามารถแสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างปัญหากับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหาความผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชั้นส่วนเครื่องปรับอากาศได้ โดยมีการกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการทั้งหมดจึงต้องมีการใช้หลักการ 4 M เป็นกลุ่มปัจจัยหลัก (Factors) เพื่อที่จะนำไปสู่การแยกแยะและวิเคราะห์สาเหตุต่างๆ ที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชั้นส่วนเครื่องปรับอากาศได้ โดย 4 M ที่ใช้ คือ

M-Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก เครื่องมือวัด และการวัด

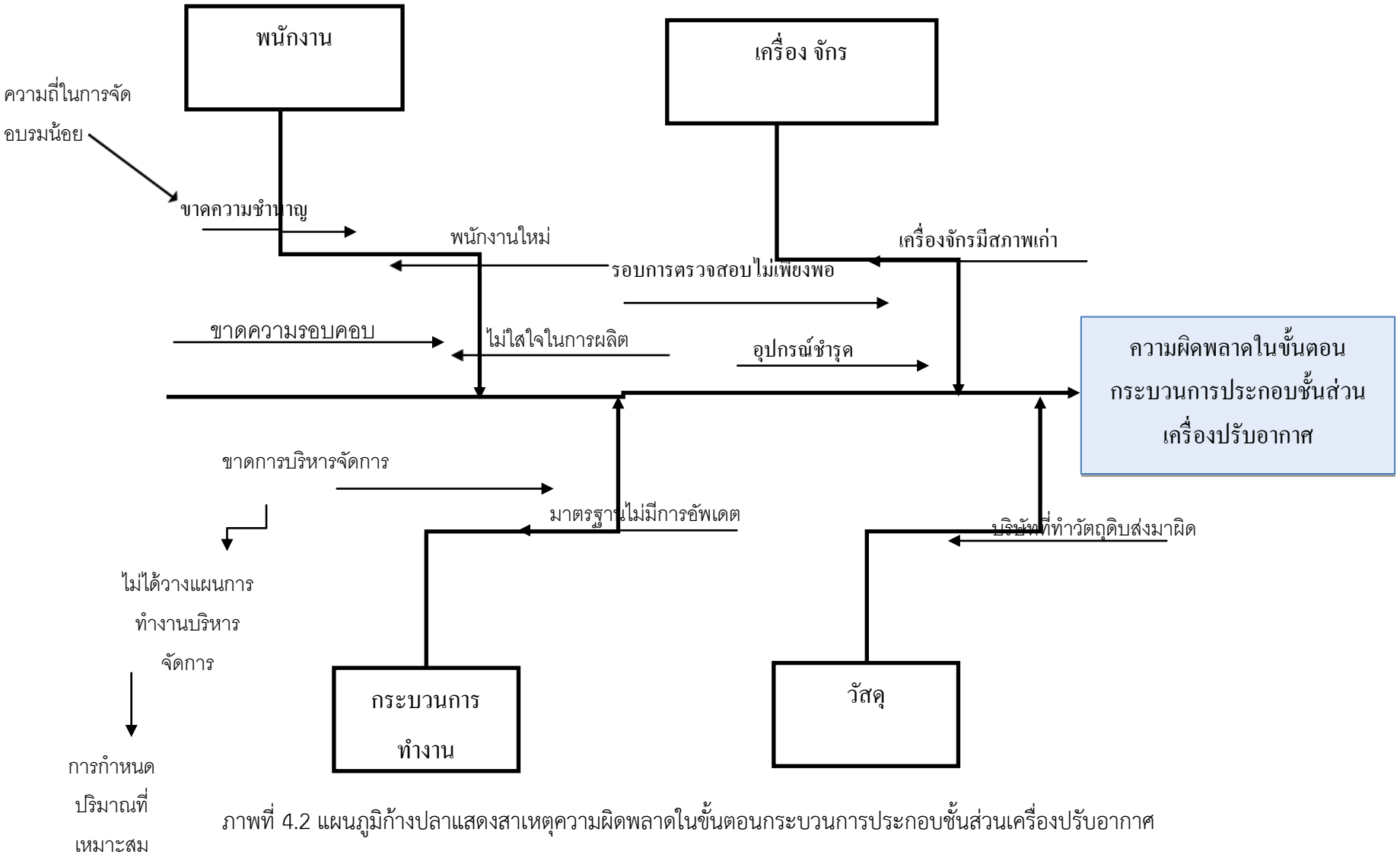
M-Material ผลิตภัณฑ์บริการ วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ

M-Method กระบวนการทำงาน

M-Man คนงาน พนักงาน หรือบุคลากรทั้งจากภายในและภายนอก

4.2.1 สาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชั้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

การวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชั้นส่วนเครื่องปรับอากาศโดยการใช้ก้างปลาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์จากการสอบถามพนักงานที่ปฏิบัติงานและหัวหน้างานในกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศและจากการลงปฏิบัติงานจริงเพื่อที่จะทราบปัญหาที่แท้จริงของความผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชั้นส่วนเครื่องปรับอากาศซึ่งสามารถแสดงสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดความความผิดพลาดในขั้นตอน



ภาพที่ 4.2 แผนภูมิก้างปลาแสดงสาเหตุความผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชั้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

4.3 การวิเคราะห์สาเหตุของความผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชั้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

จากการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุที่เกิดจากความผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชั้นส่วนเครื่องปรับอากาศว่าบางปัญหายังไม่สามารถเจาะลึกถึงรากเหง้าของปัญหาที่จริงได้เพราะในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาความไม่สม่ำเสมอในกระบวนการประกอบชิ้นส่วยเครื่องปรับอากาศมีการแบ่ง ปัจจัยไว้ 4 ปัจจัย คือ Man Machine Method Material และจากการระดมสมองในการหาสาเหตุแต่ละปัจจัยพบว่าควรที่จะนำปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยมาทำการแยกวิเคราะห์ทีละปัจจัยเพื่อที่ง่ายในการระดมสมองในการหาสาเหตุ และสามารถเจาะลึกถึงปัญหาที่แท้จริง

จึงต้องนำแผนภูมิก้างปลามาวิเคราะห์ทีละปัจจัยโดยเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยกำหนดความสำคัญของแผนภูมิก้างปลาดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Man)
2. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วิธีการ (Method)
3. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักร (Machine)
4. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วัตถุดิบ (Material)

โดยมีการกำหนดปัจจัยของแผนภูมิก้างปลาเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ว่าสาเหตุของปัญหาที่ระบุมาสามารถที่จะทำการแก้ไขได้หรือไม่ โดยมีการกำหนดตัวแปรแต่ละปัจจัยดังนี้

C = ปัจจัยที่ควบคุมได้ (Control Factor)

N = ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ (Noise Factor)

X = ปัจจัยที่ควบคุมได้ ที่มีผลอย่างยิ่ง (Critical Factor)

จากปัจจัยดังกล่าวจะสามารถแยกแยะความสำคัญของปัญหาที่มีผลต่อความกระบวนการประกอบชิ้นส่วยเครื่องปรับอากาศจึงสามารถที่จะทำการแยกแยะสาเหตุที่ไม่สามารถที่จะแก้ไขได้และสาเหตุที่ไม่สามารถแก้ไขได้ออกจากกัน และทำการวิเคราะห์สาเหตุทีละปัจจัยขอ

4.3.1 ปัญหาที่พบในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

4.3.1.1วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของการลืมขันบอดี้แค็บ (Body Cap)

จากการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุที่เกิดจากการลืมขันบอดี้แค็บ (Body Cap)พบว่าบางปัญหายังไม่สามารถเจาะลึกถึงรากเหง้าของปัญหาที่จริงได้เพราะในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการลืมขันบอดี้แค็บ(Body Cap)มีการแบ่ง ปัจจัยไว้ 4 ปัจจัย คือ Man Machine Method Material จากการระดมสมองในการหาสาเหตุแต่ละปัจจัยพบว่าควรที่จะนำปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยมาทำการแยกวิเคราะห์ทีละปัจจัยเพื่อที่ง่ายในการระดมสมองในการหาสาเหตุ และสามารถเจาะลึกถึงปัญหาที่แท้จริง

ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการขันบอดี้แค็บ (Body cap) ของเครื่องปรับอากาศ

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

จึงต้องนำแผนภูมิก้างปลามาวิเคราะห์ทีละปัจจัยโดยเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยกำหนดความสำคัญของแผนภูมิก้างปลาดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Man)
2. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วิธีการ (Method)
3. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักร (Machine)
4. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วัตถุดิบ (Material)

โดยมีการกำหนดปัจจัยของแผนภูมิก้างปลาเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ว่าสาเหตุของปัญหาที่ระบุมาสามารถที่จะทำการแก้ไขได้หรือไม่ โดยมีการกำหนดตัวแปรแต่ละปัจจัยดังนี้

C = ปัจจัยที่ควบคุมได้ (Control Factor)

N = ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ (Noise Factor)

X = ปัจจัยที่ควบคุมได้ ที่มีผลอย่างยิ่ง (Critical Factor)

จากปัจจัยดังกล่าวจะสามารถแยกแยะความสำคัญของปัญหาการขันบอดี้แค็บ (Body cap) จึงสามารถที่จะทำการแยกแยะสาเหตุที่ลืมขันบอดี้แค็บ (Body cap)

4.3.1.2 วิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดจากการลืมขันล็อคไว้ในแค็บ โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง

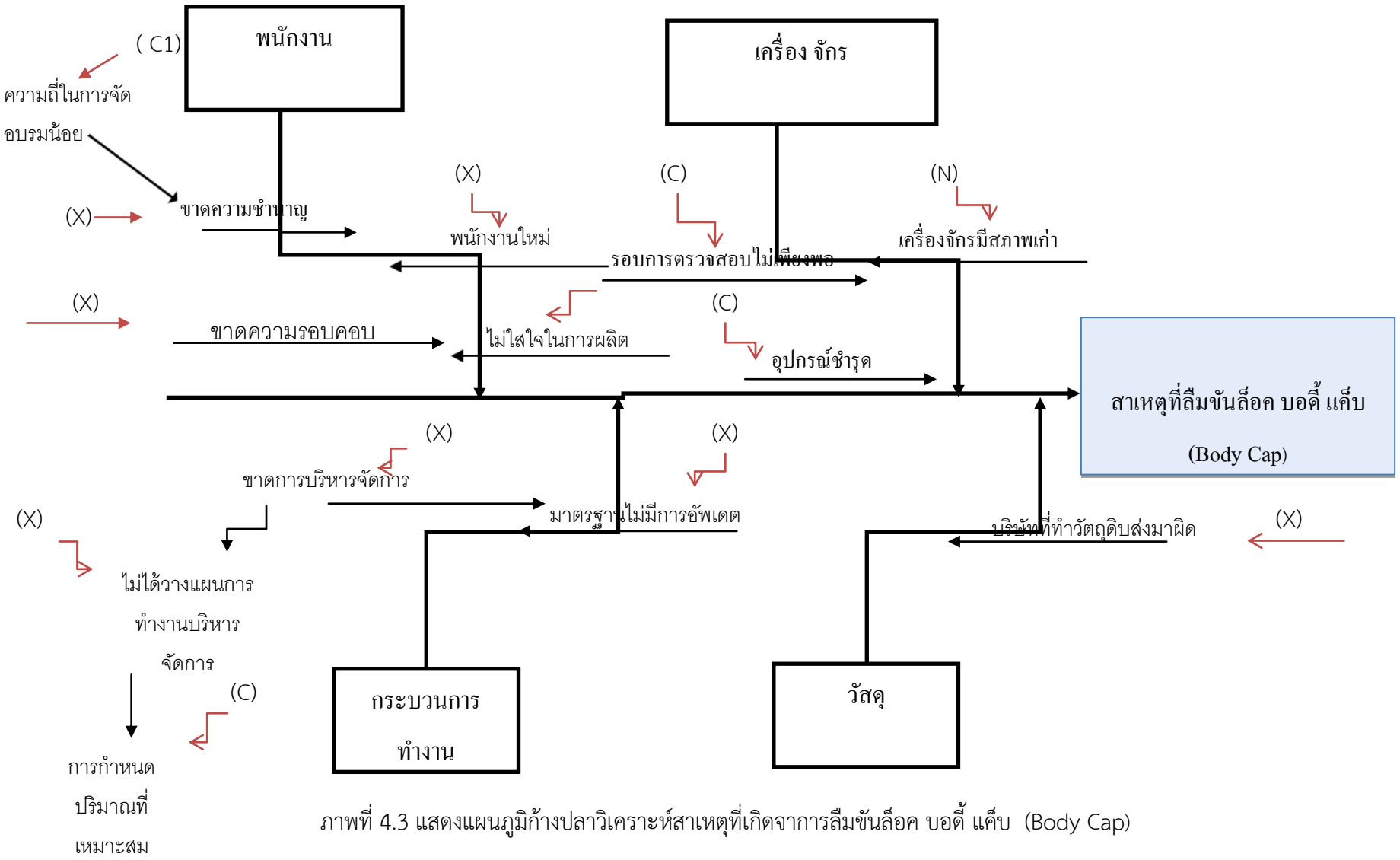
การวิเคราะห์สาเหตุการลืมขันบอดี้แค็บ(Body cap)ของเครื่องปรับอากาศ และหาแนวทางเพื่อแก้ไข ขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจากแผนภูมก้างปลาจะต้องมีการระดมสมองกันเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง จึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดความสูญเปล่าในการลืมขันบอดี้แค็บ(Body cap)ของเครื่องปรับอากาศ มากที่สุดแล้วทำการวิเคราะห์สาเหตุทีละสาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการขันบอดี้แค็บ (Body cap) ของเครื่องปรับอากาศ

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ตาราง 4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ไม่ได้ขันล็อค บอดี้ แค็บ (Body Cap) สำคัญได้ดังนี้

รูปปัญหาที่เกิด	รูปที่ถูกต้องของปัญหาที่เกิด	สาเหตุสำคัญของปัญหา	ผลกระทบทีเกิด	ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข
ไม่ได้ขันล็อค บอดี้ แค็บ (Body Cap)	ทำการขันล็อค บอดี้ แค็บ (Body Cap) เรียบร้อย	1.ขาดการบริหารจัดการ 2.เป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์และความชำนาญในการปฏิบัติงาน	ทำให้น้ำยาแอร์ซึม ออกจากคอมเดนเซอร์	-จัดตั้งทีมงานควบคุม -ทำป้ายติดตั้งเตือนบอกพนักงาน



ภาพที่ 4.3 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาการลืมขันล็อค บอดี้ แค็บ (Body Cap)

4.3.1.3 วิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาการลืมขันล็อค บอดี้ แค็บ (Body Cap)

บอดี้ แค็บ (Body Cap) เป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่ปิดกั้นน้ำยาแอร์ไม่ให้รั่วซึมออกจากเครื่องปรับอากาศ การลืมขันล็อคบอดี้แค็บ เพราะพนักงานที่ยืนอยู่ตรงจุดขันล็อคบอดี้แค็บเป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจึงเกิดข้อผิดพลสดในการขันล๊อคบอดี้แค็บของเครื่องปรับอากาศและจากการวิเคราะห์หาสาเหตุจากผังก้างปลาสามารถระบุสาเหตุที่เกิดจากพนักงานที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนการขันล็อคบอดี้แค็บ ดังภาพที่ 4.5 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก การขันล๊อคบอดี้แค็บ (Body Man) จึงนำทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาใช้ในสาเหตุที่เกิดการลืมขันล๊อคบอดี้แค็บมาวิเคราะห์ได้ผลดังต่อไปนี้

สาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการขันบอดี้แค็บ (Body cap) ของเครื่องปรับอากาศ

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต เพราะต้องหยุดรายการผลิตชั่วขณะเพื่อตรวจสอบหลังจุดที่พนักงานลืมขันล็อคบอดี้แค็บ

2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย เพราะต้องเรียกเครื่องปรับอากาศี่ทำการประกอบเสร็จแล้วกลับมา รีเวิฟ (Lee Welp)หรือทำการแกะตรวจสอบทั้งหมด

1. พนักงาน

เนื่องจากรายการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเป็นงานหนักต้องยืนปฏิบัติงานทั้งวันทำให้พนักงานเกิดความอ่อนล้าจากการทำงานและลาออกจากการทำงานบริษัท โตชิบา แคเรียร์ ประเทศไทย จำกัด ได้เปิดรับสมัครพนักงานใหม่อยู่ตลอด ก็จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ และสาเหตุที่ทำให้การลืมขันล็อคบอดี้แค็บ (Body Cap) มีสาเหตุดังนี้

1.1 พนักงานใหม่

1.2 ขาดความชำนาญ

1.3 ขาดความรอบคอบ

1.4 ไม่ใส่ใจในการผลิตเครื่องปรับอากาศ

4.3.2.1วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของการลืมติดบูธธิวร์ตัวบน

จากการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุที่เกิดจากการลืมติดบูธธิวร์ตัวบนพบว่าบางปัญหายังไม่สามารถเจาะลึกถึงรากเหง้าของปัญหาที่จริงได้เพราะในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการลืมขันติดบูธธิวร์ตัวบนมีการแบ่ง ปัจจัยไว้ 4 ปัจจัย คือ Man Machine Method Material และจากการระดมสมองในการหาสาเหตุแต่ละปัจจัยพบว่าควรที่จะนำปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยมาทำการแยกวิเคราะห์ทีละปัจจัยเพื่อที่ง่ายในการระดมสมองในการหาสาเหตุ และสามารถเจาะลึกถึงปัญหาที่แท้จริง

ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการติดบูธธิวร์ตัวบนของเครื่องปรับอากาศ

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

จึงต้องนำแผนภูมิก้างปลามาวิเคราะห์ทีละปัจจัยโดยเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยกำหนดความสำคัญของแผนภูมิก้างปลาดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Man)
2. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วิธีการ (Method)
3. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักร (Machine)
4. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วัตถุดิบ (Material)

โดยมีการกำหนดปัจจัยของแผนภูมิก้างปลาเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ว่าสาเหตุของปัญหาที่ระบุมาสามารถที่จะทำการแก้ไขได้หรือไม่ โดยมีการกำหนดตัวแปรแต่ละปัจจัยดังนี้

C = ปัจจัยที่ควบคุมได้ (Control Factor)

N = ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ (Noise Factor)

X = ปัจจัยที่ควบคุมได้ ที่มีผลอย่างยิ่ง (Critical Factor)

จากปัจจัยดังกล่าวจะสามารถแยกแยะความสำคัญของปัญหาการติดบูธธิวร์ตัวบนจึงสามารถที่จะทำการแยกแยะสาเหตุที่ลืมติดบูธธิวร์ตัวบน

4.3.2.2 วิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง

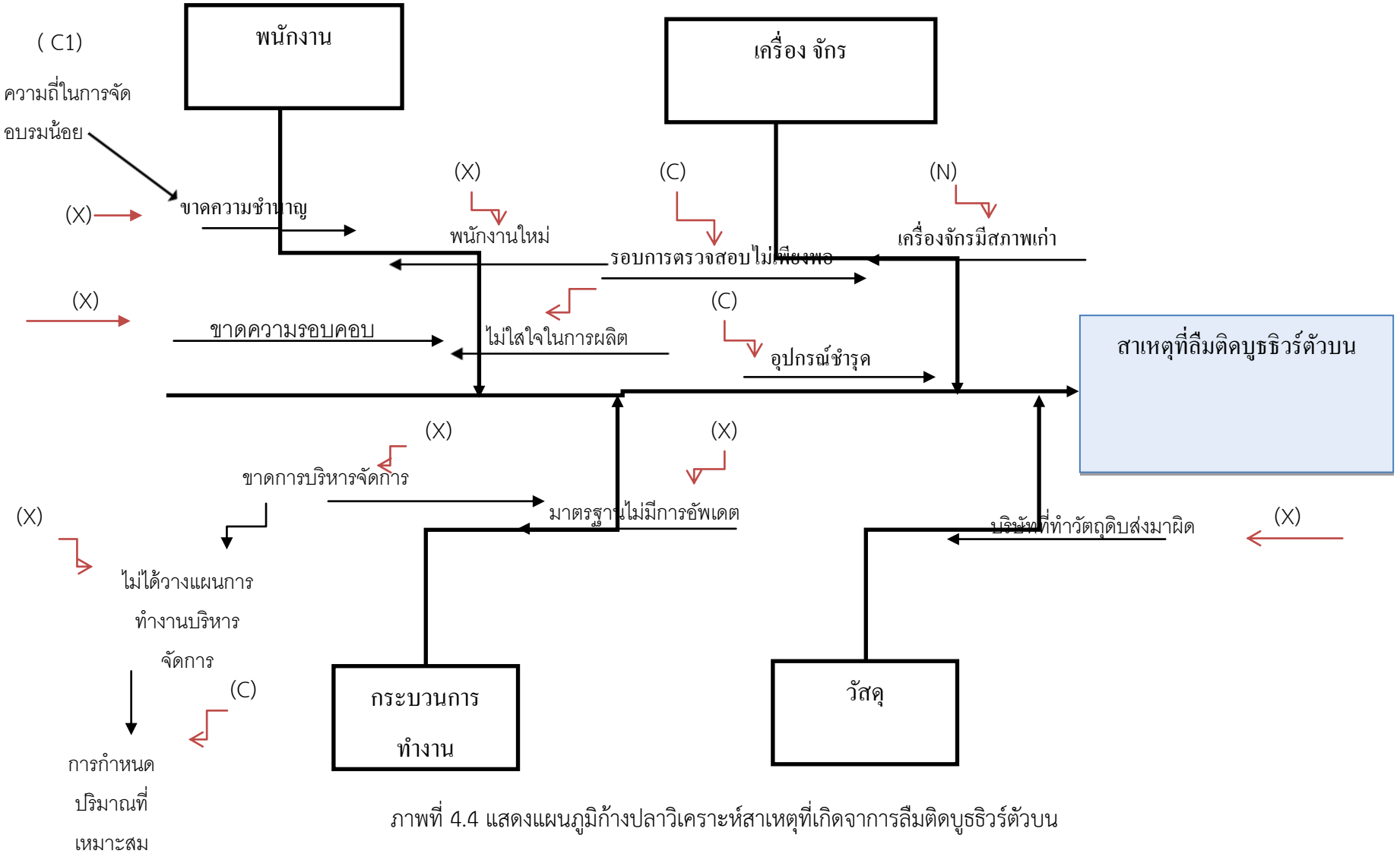
การวิเคราะห์สาเหตุของการลืมติดบูธธิวร์ตัวบนของเครื่องปรับอากาศ และหาแนวทางเพื่อแก้ไขขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจากแผนภูมก้างปลาจะต้องมีการระดมสมองกันเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง จึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดความสูญเปล่าในการลืมของลืมติดบูธธิวร์ตัวบนของเครื่องปรับอากาศ มากที่สุดแล้วทำการวิเคราะห์สาเหตุทีละสาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการของลืมติดบูธธิวร์ตัวบนของเครื่องปรับอากาศ

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ตาราง 4.3 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ไม่ได้ติดบูธธิวร์ตัวบน สำคัญได้ดังนี้

รูปปัญหาที่เกิด	รูปที่ถูกต้องของปัญหาที่เกิด	สาเหตุสำคัญของปัญหา	ผลกระทบทีเกิด	ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข
ไม่ได้ ติดบูธธิวน์	ทำการติดบูธธิวน์ตัวบน เรียบร้อย	1.ขาดการบริหารจัดการ 2.เป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์และความชำนาญในการปฏิบัติงาน	ถ้าปล่อยไวเป็นเวลานานจะทำให้เกิดการแตกของทอเดินน้ำยาแอร์ได้	-จัดตั้งทีมงานควบคุม -ทำป้ายติดตั้งเตือนบอกพนักงาน



ภาพที่ 4.4 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาการลืมติดบูธธิวร์ตัวบน

4.3.2.3 วิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาการลืมติดบูธธิวร์ตัวบน

บูธธิวร์ เป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่ลดแรงสั่นสะเทือนของทอเดินของน้ำยาแอร์ไม่ให้ท้อสั่นเกินไป ถ้าทอเดินน้ำยาสั่นเกินไปเป็นวาลานานๆจะทำให้ทอเดินของน้ำยาแอร์แตกได้ การลืมติดบูธธิวร์ เพราะพนักงานที่ยืนอยู่ตรงจุดติดบูธธิวร์เป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจึงเกิดข้อผิดพลาดในการติดบูธธิวร์ของเครื่องปรับอากาศและจากการวิเคราะห์หาสาเหตุจากผังก้างปลาสามารถระบุสาเหตุที่เกิดจากพนักงานที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนการติดบูธธิวร์ดังภาพที่ 4.5 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากการติดบูธธิวร์ จึงนำทฤษฎีของเสีย 7 อย่างมาใช้ในสาเหตุที่เกิดการติดบูธธิวร์มาวิเคราะห์ได้ผลดังต่อไปนี้

สาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการติดบูธธิวร์ของเครื่องปรับอากาศ

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต เพราะต้องหยุดรายการผลิตชั่วขณะเพื่อตรวจสอบหลังจุดที่พนักงานลืมติดบูธธิวร์

2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย เพราะต้องเรียกเครื่องปรับอากาศี่ทำการประกอบเสร็จแล้วกลับมา รีเวิฟ (Lee welp) หรือทำการแกะตรวจสอบทั้งหมด

1.พนักงาน

เนื่องจากรายการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเป็นงานหนักต้องยืนปฏิบัติงานทั้งวันทำให้พนักงานเกิดความอ่อนล้าจากการทำงานและลาออกจากการทำงานบริษัท โตชิบา แคเรียร์ ประเทศไทย จำกัด ได้เปิดรับสมัครพนักงานใหม่อยู่ตลอด ก็จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ และสาเหตุที่ทำให้การติดบูธธิวร์มีสาเหตุดังนี้

1.1 พนักงานใหม่

1.2 ขาดความชำนาญ

1.3 ขาดความรอบคอบ

1.4 ไม่ใส่ใจในการผลิตเครื่องปรับอากาศ

4.3.3.1วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของเครื่องปรับอากาศสกปรก

จากการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุที่เกิดจากเครื่องปรับอากาศสกปรกพบว่าบางปัญหายังไม่สามารถเจาะลึกถึงรากเหง้าของปัญหาที่จริงได้เพราะในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเครื่องปรับอากาศสกปรกมีการแบ่ง ปัจจัยไว้ 4 ปัจจัย คือ Man Machine Method Material และจากการระดมสมองในการหาสาเหตุแต่ละปัจจัยพบว่าควรที่จะนำปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยมาทำการแยกวิเคราะห์ทีละปัจจัยเพื่อที่ง่ายในการระดมสมองในการหาสาเหตุ และสามารถเจาะลึกถึงปัญหาที่แท้จริง

ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมเครื่องปรับอากาศสกปรก

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

จึงต้องนำแผนภูมิก้างปลามาวิเคราะห์ทีละปัจจัยโดยเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยกำหนดความสำคัญของแผนภูมิก้างปลาดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Man)
2. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วิธีการ (Method)
3. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักร (Machine)
4. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วัตถุดิบ (Material)

โดยมีการกำหนดปัจจัยของแผนภูมิก้างปลาเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ว่าสาเหตุของปัญหาที่ระบุมาสามารถที่จะทำการแก้ไขได้หรือไม่ โดยมีการกำหนดตัวแปรแต่ละปัจจัยดังนี้

C = ปัจจัยที่ควบคุมได้ (Control Factor)

N = ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ (Noise Factor)

X = ปัจจัยที่ควบคุมได้ ที่มีผลอย่างยิ่ง (Critical Factor)

จากปัจจัยดังกล่าวจะสามารถแยกแยะความสำคัญของปัญหาเครื่องปรับอากาศสกปรกจึงสามารถที่จะทำการแยกแยะสาเหตุที่เครื่องปรับอากาศสกปรก

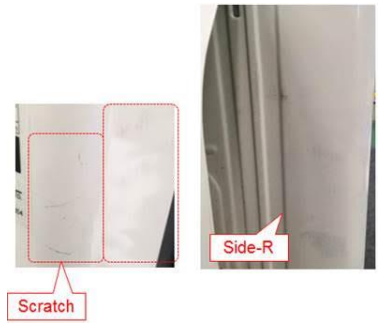
4.3.3.2 วิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง

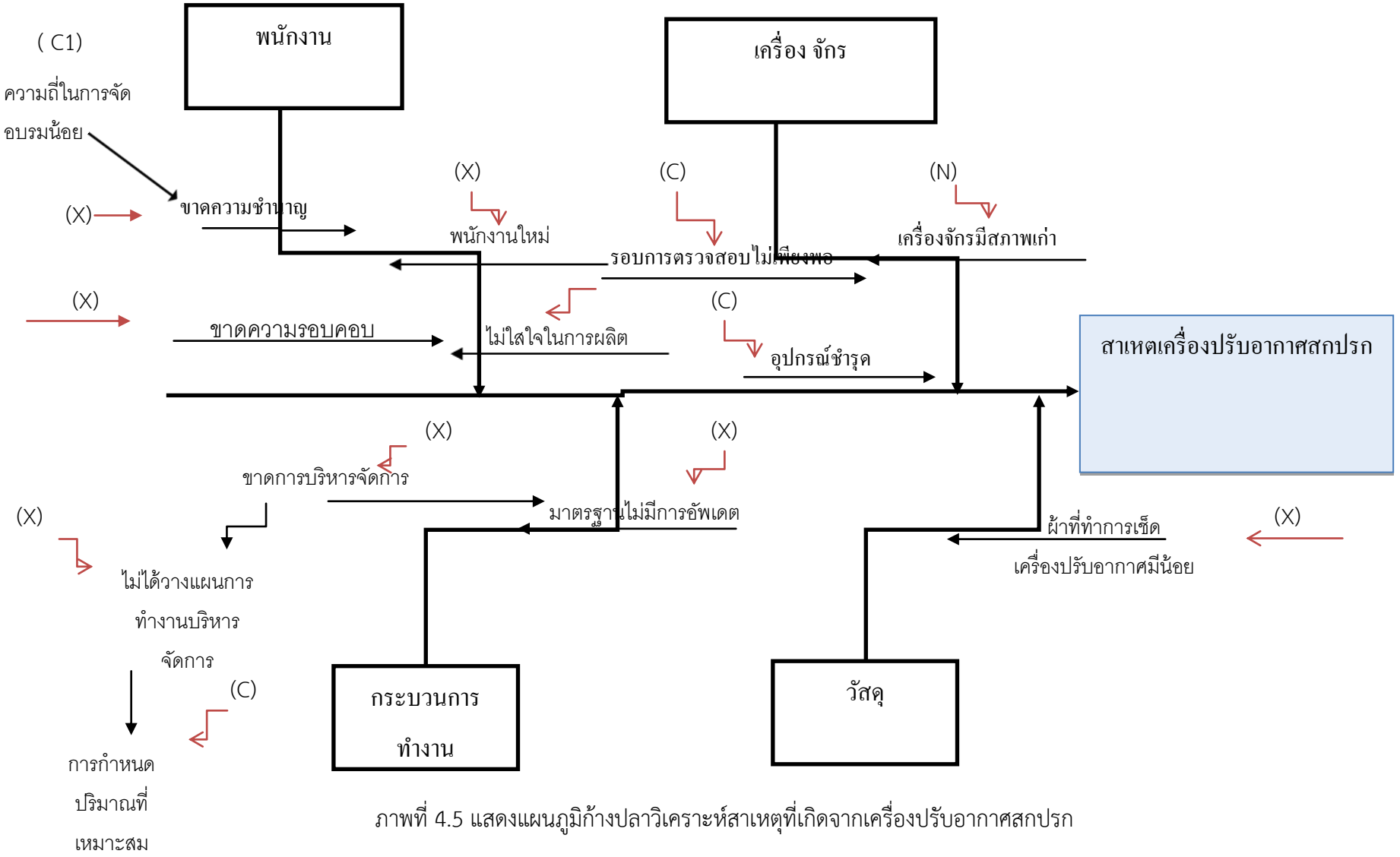
การวิเคราะห์สาเหตุของเครื่องปรับอากาศสกปรก และหาแนวทางเพื่อแก้ไขขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจากแผนภูมก้างปลาจะต้องมีการระดมสมองกันเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง จึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดความสูญเปล่า ของเครื่องปรับอากาศสกปรก มากที่สุดแล้วทำการวิเคราะห์สาเหตุทีละสาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการที่เครื่องปรับอากาศสกปรกเกินไป

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ตาราง 4.4 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่เครื่องปรับอากาศสกปรก สำคัญได้ดังนี้

รูปปัญหาที่เกิด	รูปที่ถูกต้องของปัญหาที่เกิด	สาเหตุสำคัญของปัญหา	ผลกระทบที่เกิด	ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข
เครื่องปรับอากาศสกปรก 	ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศเรียบร้อย	1.ขาดการบริหารจัดการ 2.เป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์และความชำนาญในการปฏิบัติงาน	ทำให้เกิดความไม่พอใจของลูกค้าส่งผลไปยังยกเลิกการสั่งเครื่องปรับอากาศของบริษัทได้	-จัดตั้งทีมงานควบคุม -เปลียนผ้าที่นำไปเช็ดทำความสะอาดอยู่เสมอ



ภาพที่ 4.5 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากเครื่องปรับอากาศสกปรก

4.3.3.3 วิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากเครื่องปรับอากาศสกปรก

เครื่องปรับอากาศสกปรก เป็นส่วนสำคัญของหน้าตาบริษัท เพราะถ้าเครื่องปรับอากาศสกปรก ลูกค้าก็จะไม่อยากได้เครื่องปรับอากาศของบริษัทนี้ การที่เครื่องปรับอากาศสกปรกเพราะผ้าที่พนักงานทำการเช็ดเครื่องปรับอากาศได้ใช่ผ้าผืนเดียวทำการเช็ดแอร์ทั้งวันจึงเกิดการเช็ดไม่ออกส่งผลให้เช็ดไม่สะอาดและจากการวิเคราะห์หาสาเหตุจากผังก้างปลาสามารถระบุสาเหตุที่เกิดจากผ้าที่พนักงานที่ทำการเช็ดมีไม่เพียงพอทำให้เกิดการเช็ดไม่สะอาด จึงนำทฤษฎีของเสีย 7 อย่างมาใช้ในสาเหตุที่เครื่องปรับอากาศสกปรกมาวิเคราะห์ได้ผลดังต่อไปนี้

สาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมเครื่องปรับอากาศสกปรก

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต เพราะต้องหยุดรายการผลิตชั่วขณะเพื่อตรวจสอบหลังจุดที่พนักงานเช็ดเครื่องปรับอากาศสกปรก

2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย เพราะต้องเรียกเครื่องปรับอากาศที่สกปรกกลับมา รีเวิฟ (Lee welp) หรือทำการเช็ดให้สพอาดทั้งหมด

1.วัสดุ

เนื่องจากรายการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศมีจำนวนมากในแต่ละวันผ้าที่ทำการเช็ดเครื่องปรับอากาศมีจำนวนน้อยทำให้ผ้าที่เช็ดทำความสะอาดสกปรกเช็ดไปแล้วก็ทำให้เกิดคราบติดตามเครื่องปรับอากาศได้อีก และสาเหตุที่ทำให้เครื่องปรับอากาศสกปรกมีสาเหตุดังนี้

1.1 ผ้าที่เช็ดมีจำนวนน้อย

4.3.4.1วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาลืมติดคูชั่นที่โคพเวอร์

จากการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุที่เกิดจากลืมติดคูชั่นที่โคพเวอร์พบว่าบางปัญหายังไม่สามารถเจาะลึกถึงรากเหง้าของปัญหาที่จริงได้เพราะในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาลืมติดคูชั่นที่โคพเวอร์มีการแบ่ง ปัจจัยไว้ 4 ปัจจัย คือ Man Machine Method Material และจากการระดมสมองในการหาสาเหตุแต่ละปัจจัยพบว่าควรที่จะนำปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยมาทำการแยกวิเคราะห์ทีละปัจจัยเพื่อที่ง่ายในการระดมสมองในการหาสาเหตุ และสามารถเจาะลึกถึงปัญหาที่แท้จริง

ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการลืมติดคูชั่นที่โคพเวอร์

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

จึงต้องนำแผนภูมิก้างปลามาวิเคราะห์ทีละปัจจัยโดยเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยกำหนดความสำคัญของแผนภูมิก้างปลาดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Man)
2. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วิธีการ (Method)
3. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักร (Machine)
4. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วัตถุดิบ (Material)

โดยมีการกำหนดปัจจัยของแผนภูมิก้างปลาเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ว่าสาเหตุของปัญหาที่ระบุมาสามารถที่จะทำการแก้ไขได้หรือไม่ โดยมีการกำหนดตัวแปรแต่ละปัจจัยดังนี้

C = ปัจจัยที่ควบคุมได้ (Control Factor)

N = ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ (Noise Factor)

X = ปัจจัยที่ควบคุมได้ ที่มีผลอย่างยิ่ง (Critical Factor)

จากปัจจัยดังกล่าวจะสามารถแยกแยะความสำคัญของปัญหาลืมติดคูชั่นที่โคพเวอร์จึงสามารถที่จะทำการแยกแยะสาเหตุที่ลืมติดคูชั่นที่โคพเวอร์

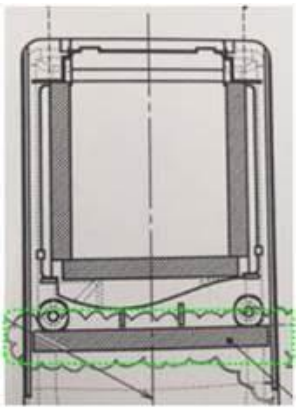
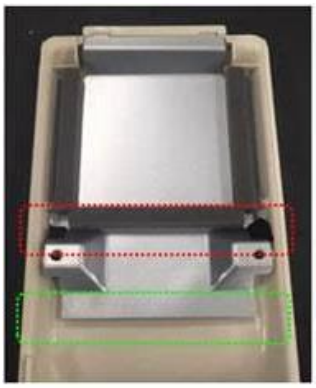
4.3.3.2 วิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง

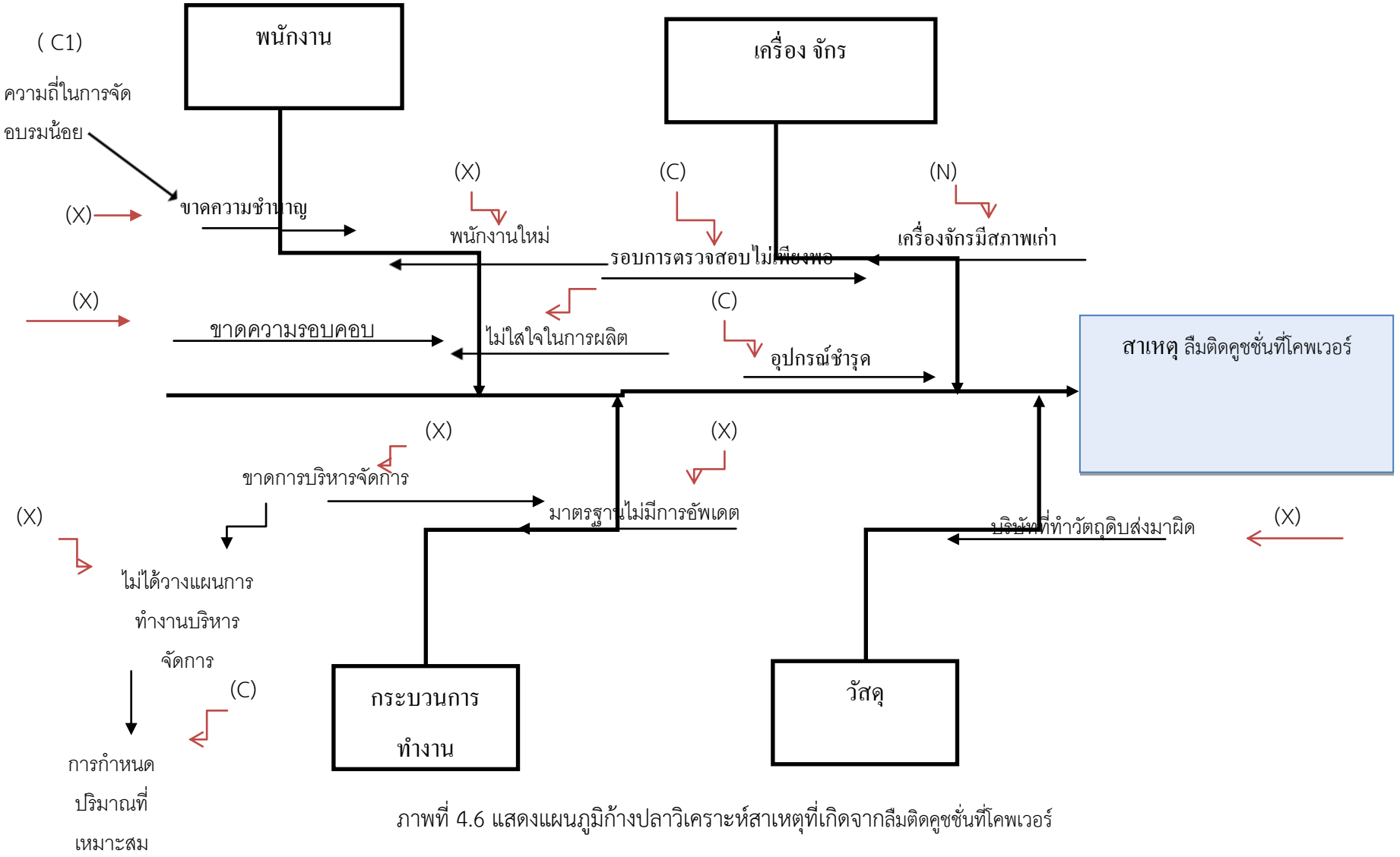
การวิเคราะห์สาเหตุของเครื่องปรับอากาศสกปรก และหาแนวทางเพื่อแก้ไขขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจากแผนภูมก้างปลาจะต้องมีการระดมสมองกันเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง จึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดความสูญเปล่า ของเครื่องปรับอากาศสกปรก มากที่สุดแล้วทำการวิเคราะห์สาเหตุทีละสาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการที่เครื่องปรับอากาศสกปรกเกินไป

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ตาราง 4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ไม่ได้ติดคูชชั่นโคพเวอร์ สำคัญได้ดังนี้

รูปปัญหาที่เกิด	รูปที่ถูกต้องของปัญหาที่เกิด	สาเหตุสำคัญของปัญหา	ผลกระทบทีเกิด	ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข
ลืมติดคูชชั่นที่โคพเวอร์  STD	ทำการติดคูชชั่นโคพเวอร์เรียบร้อย  ACT	1.ขาดการบริหารจัดการ 2.เป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์และความชำนาญในการปฏิบัติงาน	ทำให้น้ำเวลาที่ฝนตกไหลเข้าไปในเครื่องปรับอากาศได้หรือกันแมลงเข้าไปภายในเครื่องปรับอากาศได้	-จัดตั้งทีมงานควบคุม -ทำป้ายติดตั้งเตือนบอกพนักงาน



ภาพที่ 4.6 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากลืมติดคูชชั่นที่โคพเวอร์

4.3.3.3 วิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาการไม่ได้ติดคูชชั่นโคพเวอร์

คูชชั่นโคพเวอร์เป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่ป้องกันน้ำฝนที่ตงลงมาเข้าไปในเครื่องปรับอากาศ หรือป้องกันสัตว์แมลงตัวเล็กๆเข้าไปทำคงามเสียหายให้เครื่องปรับอากาศ เพราะพนักงานที่ยืนอยู่ตรงจุดที่ติดคูชชั่นโคพเวอร์เป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจึงเกิดข้อผิดพลสดในการติดคูชชั่นโคพเวอร์ของเครื่องปรับอากาศและจากการวิเคราะห์หาสาเหตุจากผังก้างปลาสามารถระบุสาเหตุที่เกิดจากพนักงานที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนการติดคูชชั่นโคพเวอร์ แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดการติดคูชชั่นโคพเวอร์ จึงนำทฤษฎีของเสีย 7 อย่างมาใช้ในสาเหตุที่เกิดการติดคูชชั่นโคพเวอร์ มาวิเคราะห์ได้ผลดังต่อไปนี้

สาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการติดคูชชั่นโคพเวอร์ ของเครื่องปรับอากาศ

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต เพราะต้องหยุดรายการผลิตชั่วขณะเพื่อตรวจสอบหลังจุดที่พนักงานลืมติดคูชชั่นโคพเวอร์

2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย เพราะต้องเรียกเครื่องปรับอากาศี่ทำการประกอบเสร็จแล้วกลับมา รีเวิฟ (Lee welp) หรือทำการแกะตรวจสอบทั้งหมด

1. พนักงาน

เนื่องจากรายการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเป็นงานหนักต้องยืนปฏิบัติงานทั้งวันทำให้พนักงานเกิดความอ่อนล้าจากการทำงานและลาออกจากการทำงานบริษัท โตชิบา แคเรียร์ ประเทศไทย จำกัด ได้เปิดรับสมัครพนักงานใหม่อยู่ตลอด ก็จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ และสาเหตุที่ทำให้การลืมติดคูชชั่นโคพเวอร์ มีสาเหตุดังนี้

1.1 พนักงานใหม่

1.2 ขาดความชำนาญ

1.3 ขาดความรอบคอบ

1.4 ไม่ใส่ใจในการผลิตเครื่องปรับอากาศ

4.3.5.1วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาห่มซาวอินซูผิด

จากการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุที่เกิดจากห่มซาวอินซูผิดพบว่าบางปัญหายังไม่สามารถเจาะลึกถึงรากเหง้าของปัญหาที่จริงได้เพราะในการวิเคราะห์หาสาเหตุของห่มซาวอินซูผิดมีการแบ่ง ปัจจัยไว้ 4 ปัจจัย คือ Man Machine Method Material และจากการระดมสมองในการหาสาเหตุแต่ละปัจจัยพบว่าควรที่จะนำปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยมาทำการแยกวิเคราะห์ทีละปัจจัยเพื่อที่ง่ายในการระดมสมองในการหาสาเหตุ และสามารถเจาะลึกถึงปัญหาที่แท้จริง

ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการห่มซาวอินซูผิด

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

จึงต้องนำแผนภูมิก้างปลามาวิเคราะห์ทีละปัจจัยโดยเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยกำหนดความสำคัญของแผนภูมิก้างปลาดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Man)
2. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วิธีการ (Method)
3. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักร (Machine)
4. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วัตถุดิบ (Material)

โดยมีการกำหนดปัจจัยของแผนภูมิก้างปลาเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ว่าสาเหตุของปัญหาที่ระบุมาสามารถที่จะทำการแก้ไขได้หรือไม่ โดยมีการกำหนดตัวแปรแต่ละปัจจัยดังนี้

C = ปัจจัยที่ควบคุมได้ (Control Factor)

N = ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ (Noise Factor)

X = ปัจจัยที่ควบคุมได้ ที่มีผลอย่างยิ่ง (Critical Factor)

จากปัจจัยดังกล่าวจะสามารถแยกแยะความสำคัญของปัญหาห่มซาวอินซูผิดจึงสามารถที่จะทำการแยกแยะสาเหตุที่ห่มซาวอินซูผิด

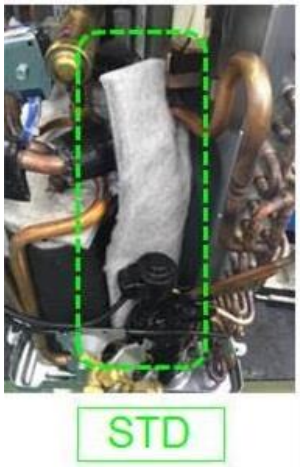
4.3.5.2 วิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง

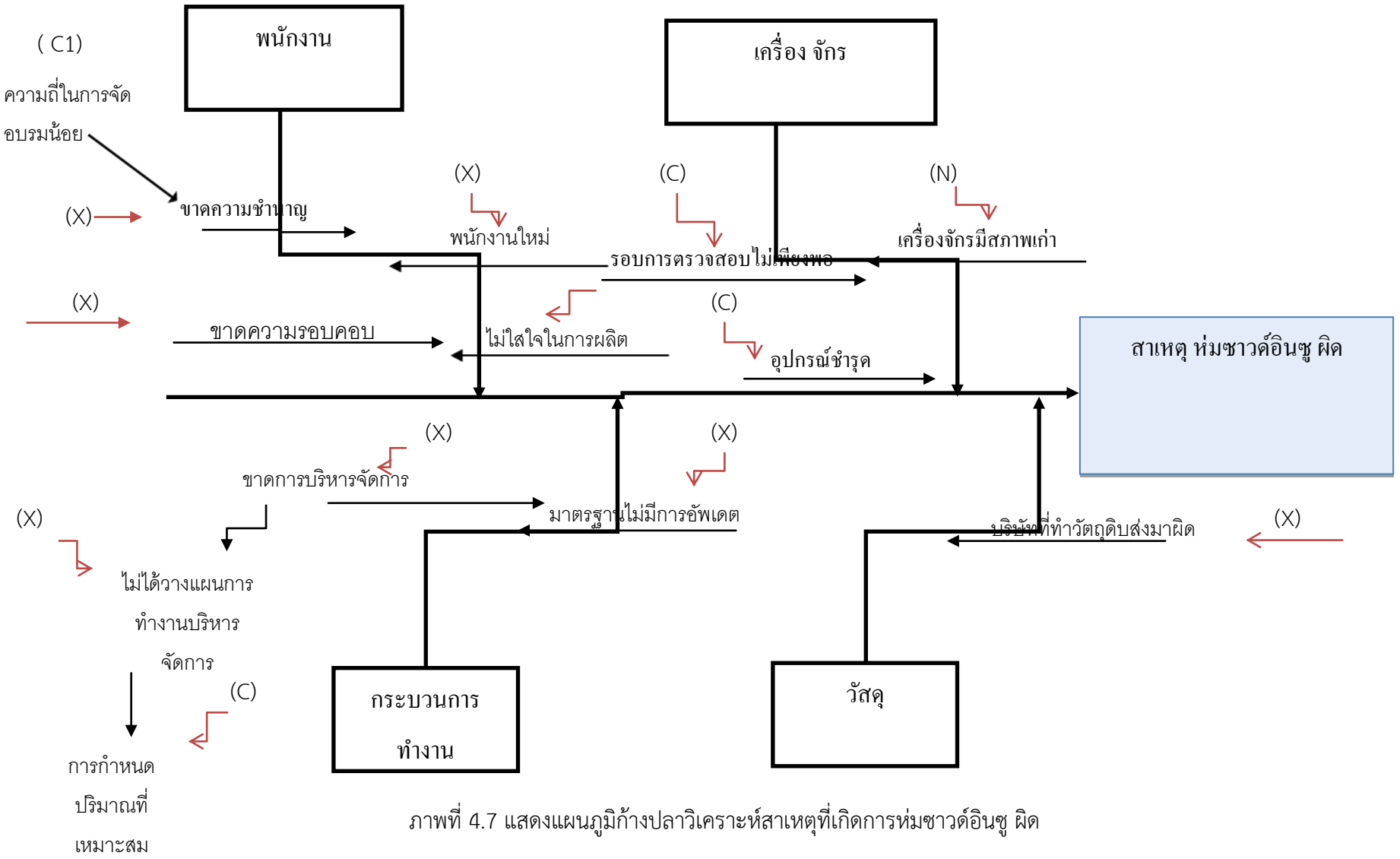
การวิเคราะห์สาเหตุของการห่มซาวอินซูผิดและหาแนวทางเพื่อแก้ไขขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจากแผนภูมก้างปลาจะต้องมีการระดมสมองกันเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง จึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดความสูญเปล่า ของการห่มซาวอินซูผิดและมากที่สุดแล้วทำการวิเคราะห์สาเหตุทีละสาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการห่มซาวอินซูผิด

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ตาราง 4.6 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ห่มซาวด์อินซู ผิดสำคัญได้ดังนี้

รูปปัญหาที่เกิด	รูปที่ถูกต้องของปัญหาที่เกิด	สาเหตุสำคัญของปัญหา	ผลกระทบทีเกิด	ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข
ห่มซาวด์อินซูผิด	ห่มซาวด์อินซูเรียบร้อย 	1.ขาดการบริหารจัดการ 2.เป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์และความชำนาญในการปฏิบัติงาน	ทำให้เกิดเสียงดังออกมาจากเครื่องปรับอากาศเกินมาตรฐานของบริษัท	-จัดตั้งทีมงานควบคุม -ทำป้ายติดตั้งเตือนบอกพนักงาน



ภาพที่ 4.7 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดการห่มซาวด์อินซู ผิด

4.3.5.3 วิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาการห่มซาวด์อินซู ผิด

การห่มซาวด์อินซู เป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่ป้องกันสียงการทำงานของเครื่องปรับอากาศหรือเสียงการขัดฉีดของน้ำยาแอร์ เพราะพนักงานที่ยืนอยู่ตรงจุดที่ทำการห่มซาวด์อินซู ผิดเป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจึงเกิดข้อผิดพลสดในการห่มซาวด์อินซู ของเครื่องปรับอากาศและจากการวิเคราะห์หาสาเหตุจากผังก้างปลาสามารถระบุสาเหตุที่เกิดจากพนักงานที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนการห่มซาวด์อินซู ผิดแสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดการห่มซาวด์อินซู ผิดจึงนำทฤษฎีของเสีย 7 อย่างมาใช้ในสาเหตุที่เกิดการห่มซาวด์อินซู ผิด มาวิเคราะห์ได้ผลดังต่อไปนี้

สาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการห่มซาวด์อินซู ของเครื่องปรับอากาศ

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต เพราะต้องหยุดรายการผลิตชั่วขณะเพื่อตรวจสอบหลังจุดที่พนักงานการห่มซาวด์อินซู ผิด

2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย เพราะต้องเรียกเครื่องปรับอากาศี่ทำการประกอบเสร็จแล้วกลับมา รีเวิฟ (Lee welp) หรือทำการแกะตรวจสอบทั้งหมด

1.พนักงาน

เนื่องจากรายการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเป็นงานหนักต้องยืนปฏิบัติงานทั้งวันทำให้พนักงานเกิดความอ่อนล้าจากการทำงานและลาออกจากการทำงานบริษัท โตชิบา แคเรียร์ ประเทศไทย จำกัด ได้เปิดรับสมัครพนักงานใหม่อยู่ตลอด ก็จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ และสาเหตุที่ทำให้การห่มซาวด์อินซู ผิด มีสาเหตุดังนี้

1.1 พนักงานใหม่

1.2 ขาดความชำนาญ

1.3 ขาดความรอบคอบ

1.4 ไม่ใส่ใจในการผลิตเครื่องปรับอากาศ

4.3.6.1วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการยิงสกรูยาวเกินไป

จากการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุที่เกิดจากการยิงสกรูยาวเกินไปพบว่าบางปัญหายังไม่สามารถเจาะลึกถึงรากเหง้าของปัญหาที่จริงได้เพราะในการวิเคราะห์หาสาเหตุของการยิงสกรูยาวเกินไปมีการแบ่งปัจจัยไว้ 4 ปัจจัย คือ Man Machine Method Material และจากการระดมสมองในการหาสาเหตุแต่ละปัจจัยพบว่าควรที่จะนำปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยมาทำการแยกวิเคราะห์ทีละปัจจัยเพื่อที่ง่ายในการระดมสมองในการหาสาเหตุ และสามารถเจาะลึกถึงปัญหาที่แท้จริง

ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการยิงสกรูยาวเกินไป

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

จึงต้องนำแผนภูมิก้างปลามาวิเคราะห์ทีละปัจจัยโดยเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยกำหนดความสำคัญของแผนภูมิก้างปลาดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Man)
2. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วิธีการ (Method)
3. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักร (Machine)
4. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วัตถุดิบ (Material)

โดยมีการกำหนดปัจจัยของแผนภูมิก้างปลาเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ว่าสาเหตุของปัญหาที่ระบุมาสามารถที่จะทำการแก้ไขได้หรือไม่ โดยมีการกำหนดตัวแปรแต่ละปัจจัยดังนี้

C = ปัจจัยที่ควบคุมได้ (Control Factor)

N = ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ (Noise Factor)

X = ปัจจัยที่ควบคุมได้ ที่มีผลอย่างยิ่ง (Critical Factor)

จากปัจจัยดังกล่าวจะสามารถแยกแยะความสำคัญของปัญหาการยิงสกรูยาวเกินไปจึงสามารถที่จะทำการแยกแยะสาเหตุที่ยิงสกรูยาวเกินไป

4.3.6.2 วิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง

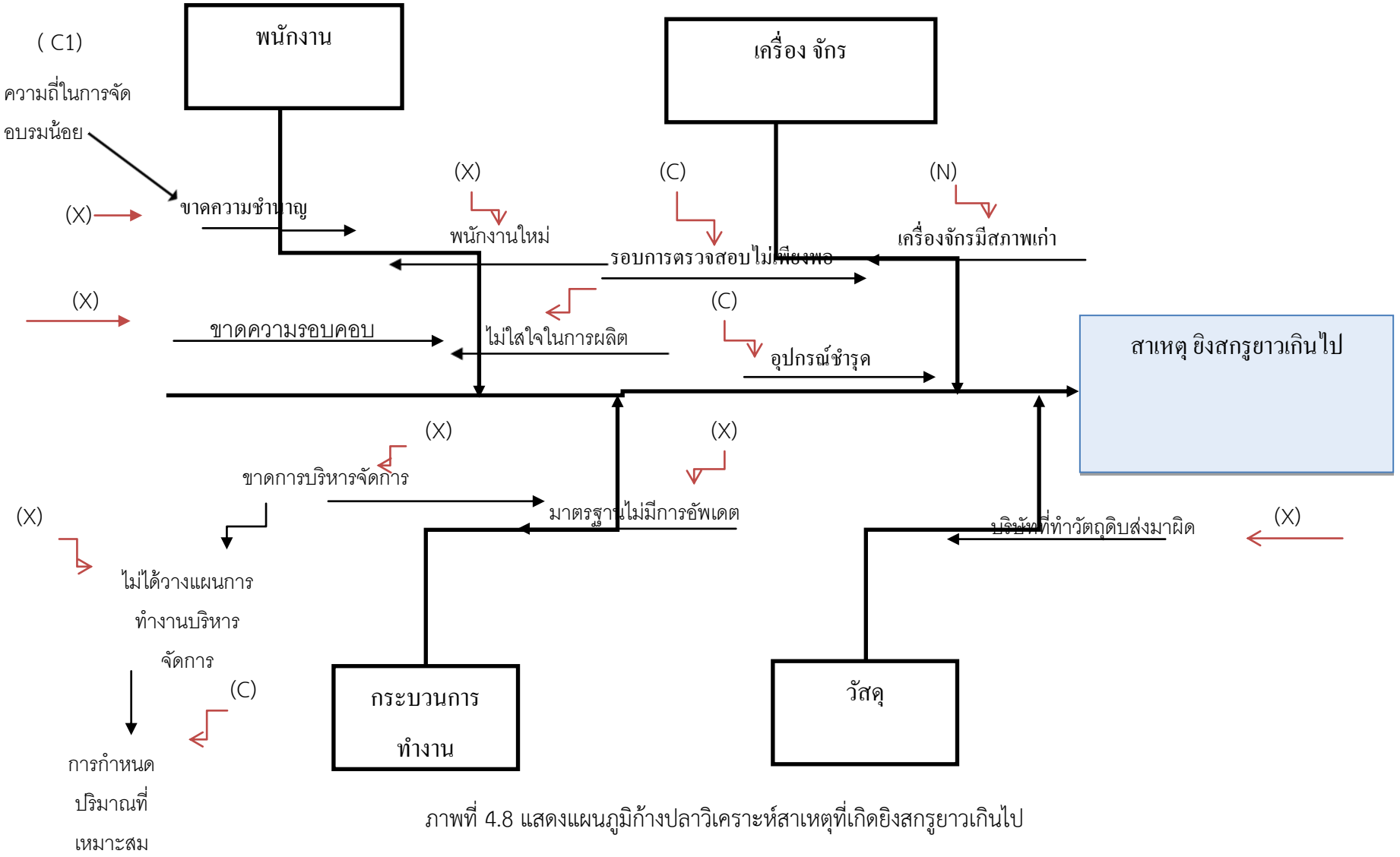
การวิเคราะห์สาเหตุของการยิงสกรูยาวเกินไปและหาแนวทางเพื่อแก้ไขขั้นตอนกระบวนกาประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจากแผนภูมก้างปลาจะต้องมีการระดมสมองกันเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง จึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดความสูญเปล่า ของการยิงสกรูยาวเกินไปและมากที่สุดแล้วทำการวิเคราะห์สาเหตุทีละสาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการยิงสกรูยาวเกินไป

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ตาราง 4.7 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ไม่ได้ใส่สกรู สำคัญได้ดังนี้

รูปปัญหาที่เกิด	รูปที่ถูกต้องของปัญหาที่เกิด	สาเหตุสำคัญของปัญหา	ผลกระทบทีเกิด	ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข
ไม่ได้ใส่สกรู	ทำการใส่สกรูเรียบร้อย	1.ขาดการบริหารจัดการ 2.เป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์และความชำนาญในการปฏิบัติงาน	สกรูที่ยิงยาวเกินไปทำให้ไปแทงแผ่นฟิน หรือไปโดน ใบพัดของเครื่องปรับอากาศเกิดกาแตกหักได้	-จัดตั้งทีมงานควบคุม -ทำป้ายติดตั้งเตือนบอกพนักงาน



ภาพที่ 4.8 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดยิงสกรูยาวเกินไป

4.3.6.3 วิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาการยิงสกรูยาวเกินไป

ยิงสกรูยาวเกินไป สกรู เป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่จับยึดชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องปรับอากาศให้แน่นไม่เคลื่อนที่ไปมาจากกันได้ การยิงสกรูยาวเกินไป เป็นเพราะพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจึงเกิดข้อผิดพลสดในการยิงสกรูยาวเกินไป ของเครื่องปรับอากาศและจากการวิเคราะห์หาสาเหตุจากผังก้างปลา สามารถระบุสาเหตุที่เกิดจากพนักงานที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนการยิงสกรูยาวเกินไป แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดการการยิงสกรูยาวเกินไปจึงนำทฤษฎีของเสีย 7 อย่างมาใช้ในสาเหตุที่เกิดการยิงสกรูยาวเกินไปมาวิเคราะห์ได้ผลดังต่อไปนี้

สาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการยิงสกรูของเครื่องปรับอากาศ

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต เพราะต้องหยุดรายการผลิตชั่วขณะเพื่อตรวจสอบหลังจุดที่พนักงานการยิงสกรูยาวเกินไป

2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย เพราะต้องเรียกเครื่องปรับอากาศที่ทำการประกอบเสร็จแล้วกลับมา รีเวิฟ (Lee welp) หรือทำการแกะตรวจสอบทั้งหมด

1.พนักงาน

เนื่องจากรายการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเป็นงานหนักต้องยืนปฏิบัติงานทั้งวันทำให้พนักงานเกิดความอ่อนล้าจากการทำงานและลาออกจากการทำงานบริษัท โตชิบา แคเรียร์ ประเทศไทย จำกัด ได้เปิดรับสมัครพนักงานใหม่อยู่ตลอด ก็จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ และสาเหตุที่ทำให้การยิงสกรูยาวเกินไปมีสาเหตุดังนี้

1.1 พนักงานใหม่

1.2 ขาดความชำนาญ

1.3 ขาดความรอบคอบ

1.4 ไม่ใส่ใจในการผลิตเครื่องปรับอากาศ

4.3.7.1วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่น

จากการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุที่เกิดจากการขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่นพบว่าบางปัญหายังไม่สามารถเจาะลึกถึงรากเหง้าของปัญหาที่จริงได้เพราะในการวิเคราะห์หาสาเหตุของการขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่นมีการแบ่ง ปัจจัยไว้ 4 ปัจจัย คือ Man Machine Method Material และจากการระดมสมองในการหาสาเหตุแต่ละปัจจัยพบว่าควรที่จะนำปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยมาทำการแยกวิเคราะห์ทีละปัจจัยเพื่อที่ง่ายในการระดมสมองในการหาสาเหตุ และสามารถเจาะลึกถึงปัญหาที่แท้จริง

ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่น

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

จึงต้องนำแผนภูมิก้างปลามาวิเคราะห์ทีละปัจจัยโดยเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยกำหนดความสำคัญของแผนภูมิก้างปลาดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Man)
2. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วิธีการ (Method)
3. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักร (Machine)
4. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วัตถุดิบ (Material)

โดยมีการกำหนดปัจจัยของแผนภูมิก้างปลาเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ว่าสาเหตุของปัญหาที่ระบุมาสามารถที่จะทำการแก้ไขได้หรือไม่ โดยมีการกำหนดตัวแปรแต่ละปัจจัยดังนี้

C = ปัจจัยที่ควบคุมได้ (Control Factor)

N = ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ (Noise Factor)

X = ปัจจัยที่ควบคุมได้ ที่มีผลอย่างยิ่ง (Critical Factor)

จากปัจจัยดังกล่าวจะสามารถแยกแยะความสำคัญของปัญหาการขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่นจึงสามารถที่จะทำการแยกแยะสาเหตุที่การขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่น

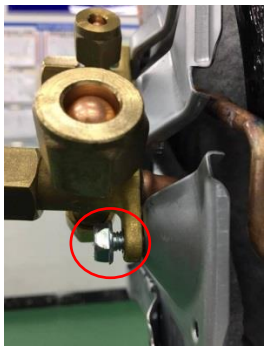
4.3.7.2 วิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง

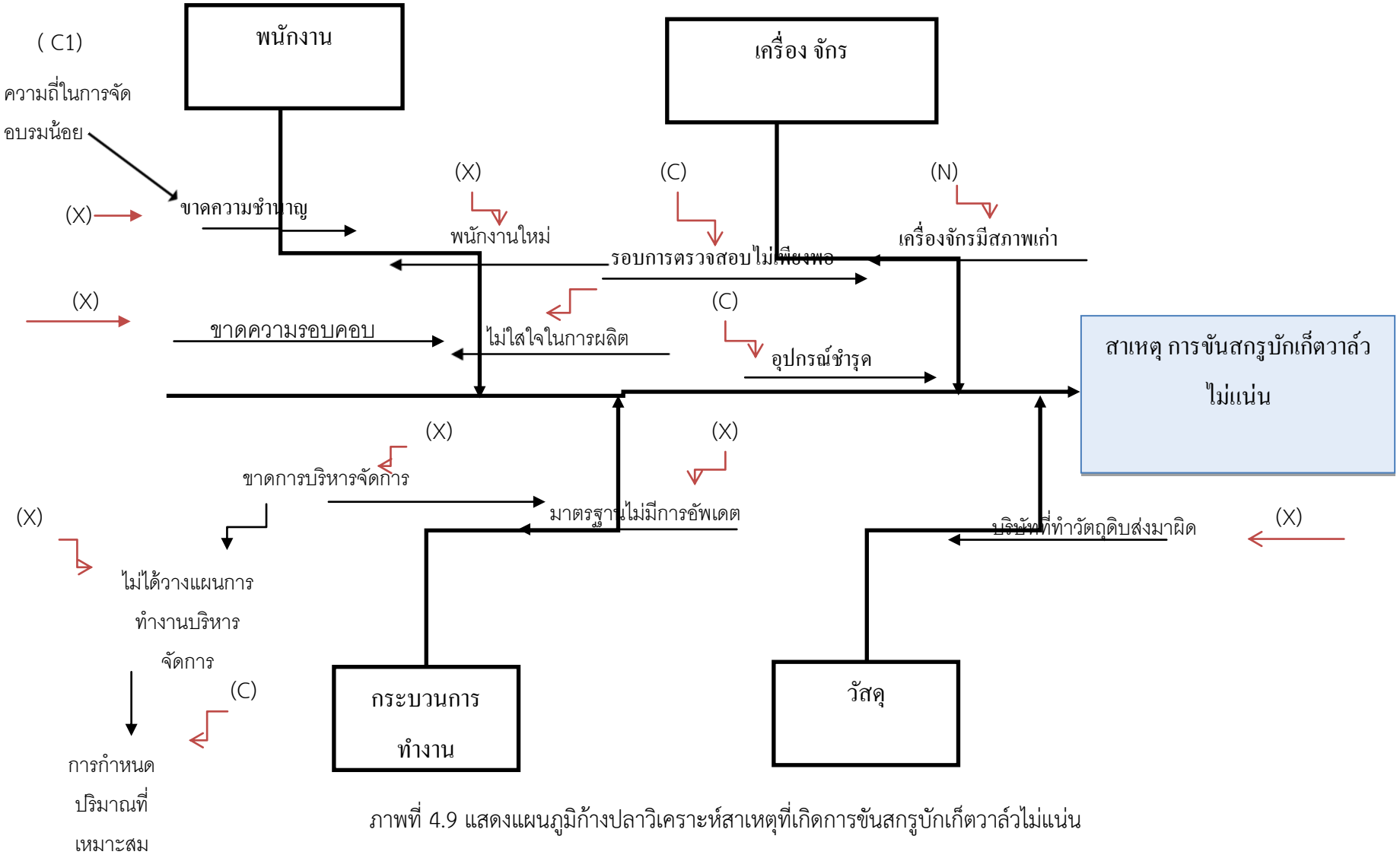
การวิเคราะห์สาเหตุของการขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่นและหาแนวทางเพื่อแก้ไขขั้นตอนกระบวนกาประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจากแผนภูมก้างปลาจะต้องมีการระดมสมองกันเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริงจึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดความสูญเปล่าของการขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่นและมากที่สุดแล้วทำการวิเคราะห์สาเหตุทีละสาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่น

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ตาราง 4.8 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่น สำคัญได้ดังนี้

รูปปัญหาที่เกิด	รูปที่ถูกต้องของปัญหาที่เกิด	สาเหตุสำคัญของปัญหา	ผลกระทบทีเกิด	ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข
ขันสกรุขันล็อคบักเก็ตวาล์วไม่แน่น 	ทำการขันสกรูให้แน่นเรียบร้อย	1.ขาดการบริหารจัดการ 2.เป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์และความชำนาญในการปฏิบัติงาน	ถ้าปล่อยไวเป็นเวลานานจะทำให้บักเก็ตวาล์วเกิดการแตกได้	-จัดตั้งทีมงานควบคุม -ทำป้ายติดตั้งเตือนบอกพนักงาน



ภาพที่ 4.9 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดการขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่น

4.3.7.3 วิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากการขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่น

สกรูบักเก็ตวาล์ว เป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่จับยึดบักเก็ตวาล์ว ให้อยู่กับที่ถ้าบักเก็ตวาล์วเกิดการแตกจะทำให้น้ำยาแอร์เกิดการรั่วไหลออกได้สาเหตุเกิดจาก เป็นเพราะพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจึงเกิดการลืมขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่นและจากการวิเคราะห์หาสาเหตุจากผังก้างปลาสามารถระบุสาเหตุที่เกิดจากพนักงานที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนขันสกรูบักเก็ตวาล์วแสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดการการยิงสกรูยาวเกินไปจึงนำทฤษฎีของเสีย 7 อย่างมาใช้ในสาเหตุที่เกิดการขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่นมาวิเคราะห์ได้ผลดังต่อไปนี้

สาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการขันสกรูบักเก็ตวาล์ว

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต เพราะต้องหยุดรายการผลิตชั่วขณะเพื่อตรวจสอบหลังจุดที่พนักงานขันสกรูบักเก็ตวาล์ว

2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย เพราะต้องเรียกเครื่องปรับอากาศที่ทำการประกอบเสร็จแล้วกลับมา รีเวิฟ (Lee welp) หรือทำการแกะตรวจสอบทั้งหมด

1. พนักงาน

เนื่องจากรายการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเป็นงานหนักต้องยืนปฏิบัติงานทั้งวันทำให้พนักงานเกิดความอ่อนล้าจากการทำงานและลาออกจากการทำงานบริษัท โตชิบา แคเรียร์ ประเทศไทย จำกัด ได้เปิดรับสมัครพนักงานใหม่อยู่ตลอด ก็จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ และสาเหตุที่ทำให้ขันสกรูบักเก็ตวาล์วไปมีสาเหตุดังนี้

1.1 พนักงานใหม่

1.2 ขาดความชำนาญ

1.3 ขาดความรอบคอบ

1.4 ไม่ใส่ใจในการผลิตเครื่องปรับอากาศ

4.3.8.1วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการลืมขันล็อคเทอร์มินอล

จากการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุที่เกิดจากการลืมขันล็อคเทอร์มินอล พบว่าบางปัญหายังไม่สามารถเจาะลึกถึงรากเหง้าของปัญหาที่จริงได้เพราะในการวิเคราะห์หาสาเหตุของการลืมขันล็อคเทอร์มินอล มีการแบ่ง ปัจจัยไว้ 4 ปัจจัย คือ Man Machine Method Material และจากการระดมสมองในการหาสาเหตุแต่ละปัจจัยพบว่าควรที่จะนำปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยมาทำการแยกวิเคราะห์ทีละปัจจัยเพื่อที่ง่ายในการระดมสมองในการหาสาเหตุ และสามารถเจาะลึกถึงปัญหาที่แท้จริง

ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการลืมขันล็อคเทอร์มินอล

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

จึงต้องนำแผนภูมิก้างปลามาวิเคราะห์ทีละปัจจัยโดยเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยกำหนดความสำคัญของแผนภูมิก้างปลาดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Man)
2. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วิธีการ (Method)
3. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักร (Machine)
4. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วัตถุดิบ (Material)

โดยมีการกำหนดปัจจัยของแผนภูมิก้างปลาเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ว่าสาเหตุของปัญหาที่ระบุมาสามารถที่จะทำการแก้ไขได้หรือไม่ โดยมีการกำหนดตัวแปรแต่ละปัจจัยดังนี้

C = ปัจจัยที่ควบคุมได้ (Control Factor)

N = ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ (Noise Factor)

X = ปัจจัยที่ควบคุมได้ ที่มีผลอย่างยิ่ง (Critical Factor)

จากปัจจัยดังกล่าวจะสามารถแยกแยะความสำคัญของปัญหาการลืมขันล็อคเทอร์มินอล จึงสามารถที่จะทำการแยกแยะสาเหตุที่จากการลืมขันล็อคเทอร์มินอล

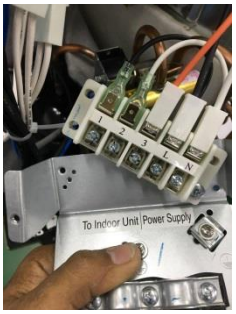
4.3.8.2 วิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง

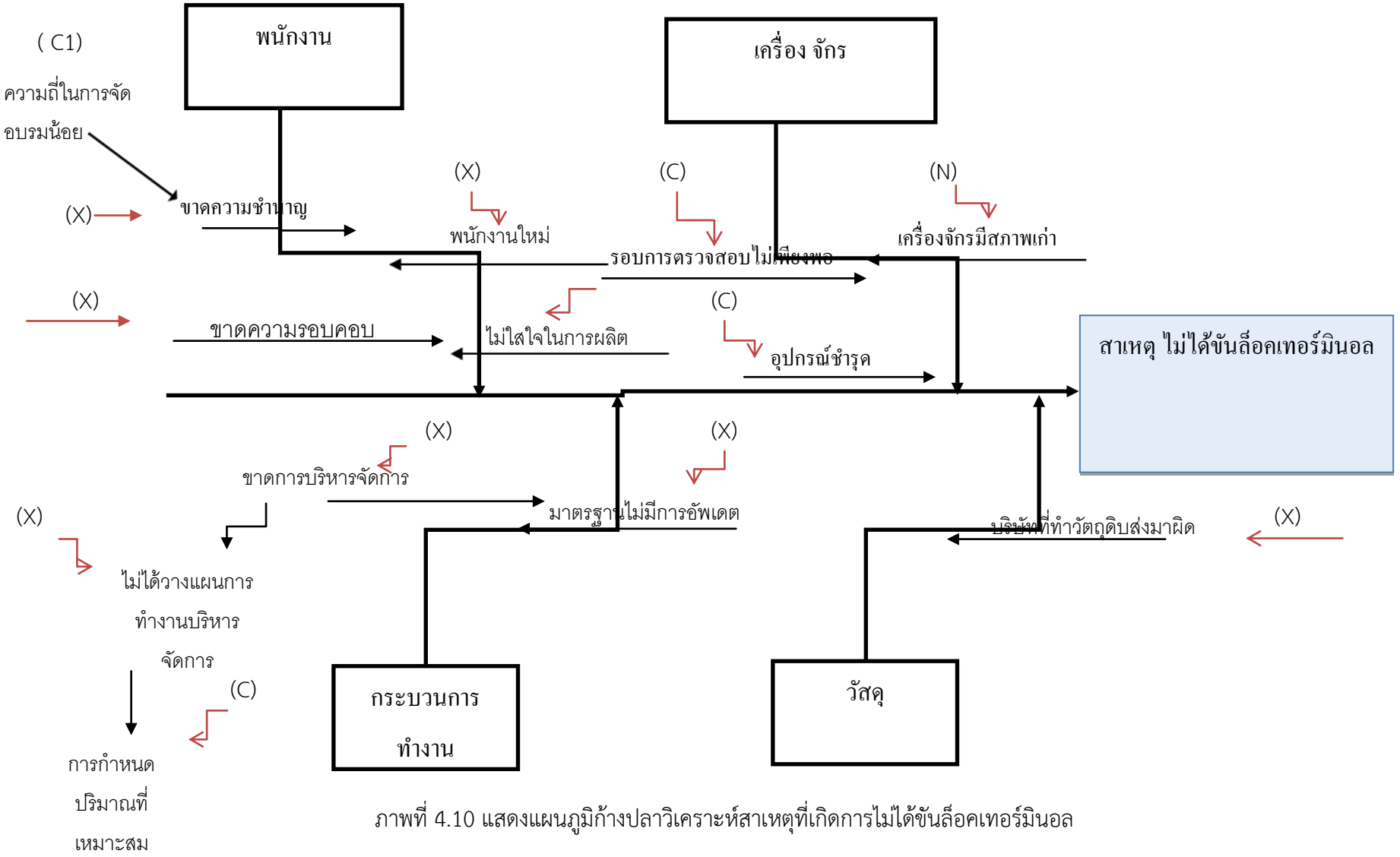
การวิเคราะห์สาเหตุของการลืมขันล็อคเทอร์มินอลและหาแนวทางเพื่อแก้ไขขั้นตอนกระบวนกาประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจากแผนภูมก้างปลาจะต้องมีการระดมสมองกันเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริงจึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดความสูญเปล่าของการลืมขันล็อคเทอร์มินอลและมากที่สุดแล้วทำการวิเคราะห์สาเหตุทีละสาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการไม่ได้ขันล็อคเทอร์มินอล

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ตาราง 4.9 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ไม่ได้ขันล็อคเทอร์มินอล สำคัญได้ดังนี้

รูปปัญหาที่เกิด	รูปที่ถูกต้องของปัญหาที่เกิด	สาเหตุสำคัญของปัญหา	ผลกระทบทีเกิด	ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข
ไม่ได้ขันล็อคเทอร์มินอล 	ทำขันล็อคเทอร์มินอลเรียบร้อย	1.ขาดการบริหารจัดการ 2.เป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์และความชำนาญในการปฏิบัติงาน	ส่งผลทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้	-จัดตั้งทีมงานควบคุม -ทำป้ายติดตั้งเตือนบอกพนักงาน



ภาพที่ 4.10 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดการไม่ได้ขันล็อคเทอร์มินอล

4.3.8.3 วิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากการไม่ได้ขันล็อคเทอร์มินอล

เทอร์มินอลเป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่ต่อวงจรไฟฟ้าเข้าไปให้เครื่องปรับอากาศทำงาน เป็นเพราะพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจึงเกิดการไม่ได้ขันล็อคเทอร์มินอลและจากการวิเคราะห์หาสาเหตุจากผังก้างปลาสามารถระบุสาเหตุที่เกิดจากพนักงานที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนการไม่ได้ขันล็อคเทอร์มินอลแสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดการการยิงสกรูยาวเกินไปจึงนำทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาใช้ในสาเหตุที่เกิดการขันสกรูบักเก็ตวาล์วไม่แน่นมาวิเคราะห์ได้ผลดังต่อไปนี้

สาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการขันล็อคเทอร์มินอล

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต เพราะต้องหยุดรายการผลิตชั่วขณะเพื่อตรวจสอบหลังจุดที่พนักงานการไม่ได้ขันล็อคเทอร์มินอล

2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย เพราะต้องเรียกเครื่องปรับอากาศที่ทำการประกอบเสร็จแล้วกลับมา รีเวิฟ (Lee welp) หรือทำการแกะตรวจสอบทั้งหมด

1.พนักงาน

เนื่องจากรายการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเป็นงานหนักต้องยืนปฏิบัติงานทั้งวันทำให้พนักงานเกิดความอ่อนล้าจากการทำงานและลาออกจากการทำงานบริษัท โตชิบา แคเรียร์ ประเทศไทย จำกัด ได้เปิดรับสมัครพนักงานใหม่อยู่ตลอด ก็จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ และสาเหตุที่ทำให้การไม่ได้ขันล็อคเทอร์มินอลไปมีสาเหตุดังนี้

1.1 พนักงานใหม่

1.2 ขาดความชำนาญ

1.3 ขาดความรอบคอบ

1.4 ไม่ใส่ใจในการผลิตเครื่องปรับอากาศ

4.3.9.1วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาท่อไปร์ทเอียง

จากการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุที่เกิดจากท่อไปร์ทเอียง พบว่าบางปัญหายังไม่สามารถเจาะลึกถึงรากเหง้าของปัญหาที่จริงได้เพราะในการวิเคราะห์หาสาเหตุท่อไปร์ทเอียง มีการแบ่ง ปัจจัยไว้ 4 ปัจจัย คือ Man Machine Method Material และจากการระดมสมองในการหาสาเหตุแต่ละปัจจัยพบว่าควรที่จะนำปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยมาทำการแยกวิเคราะห์ทีละปัจจัยเพื่อที่ง่ายในการระดมสมองในการหาสาเหตุ และสามารถเจาะลึกถึงปัญหาที่แท้จริง

ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมไม้ให้ท่อไปร์ทเอียง

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

จึงต้องนำแผนภูมิก้างปลามาวิเคราะห์ทีละปัจจัยโดยเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยกำหนดความสำคัญของแผนภูมิก้างปลาดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Man)
2. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วิธีการ (Method)
3. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักร (Machine)
4. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วัตถุดิบ (Material)

โดยมีการกำหนดปัจจัยของแผนภูมิก้างปลาเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ว่าสาเหตุของปัญหาที่ระบุมาสามารถที่จะทำการแก้ไขได้หรือไม่ โดยมีการกำหนดตัวแปรแต่ละปัจจัยดังนี้

C = ปัจจัยที่ควบคุมได้ (Control Factor)

N = ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ (Noise Factor)

X = ปัจจัยที่ควบคุมได้ ที่มีผลอย่างยิ่ง (Critical Factor)

จากปัจจัยดังกล่าวจะสามารถแยกแยะความสำคัญของปัญหาท่อไปร์ทเอียง จึงสามารถที่จะทำการแยกแยะสาเหตุที่จากการท่อไปร์ทเอียง

4.3.9.2 วิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง

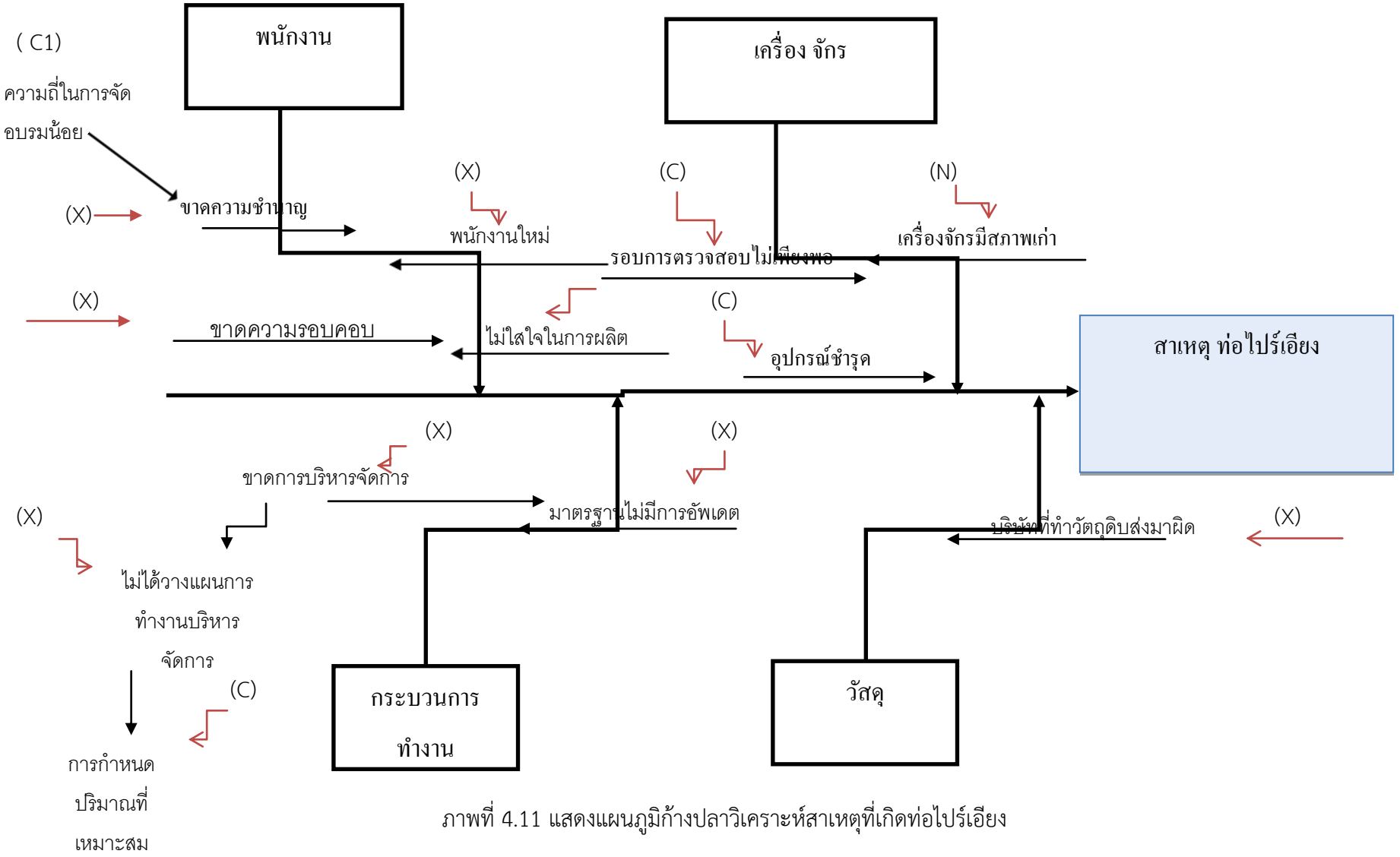
การวิเคราะห์สาเหตุว่าทำไมท่อไปร์ทเอียง และหาแนวทางเพื่อแก้ไขขั้นตอนกระบวนกาประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจากแผนภูมก้างปลาจะต้องมีการระดมสมองกันเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริงจึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดความสูญเปล่าของท่อไปร์ทเอียง และมากที่สุดแล้วทำการวิเคราะห์สาเหตุทีละสาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมท่อไปร์ทไม่ให้เอียง

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ตาราง 4.10 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ท่อไปร์ทเอียง สำคัญได้ดังนี้

รูปปัญหาที่เกิด	รูปที่ถูกต้องของปัญหาที่เกิด	สาเหตุสำคัญของปัญหา	ผลกระทบทีเกิด	ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข
ท่อไปร์ทเอียง	ทำการดัดท่อไปร์ทให้ตรงเรียบร้อย	1.ขาดการบริหารจัดการ 2.เป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์และความชำนาญในการปฏิบัติงาน	ทำให้น้ำยาแอร์ซึม ออกจากคอมเดนเซอร์	-จัดตั้งทีมงานควบคุม -ทำป้ายติดตั้งเตือนบอกพนักงาน



ภาพที่ 4.11 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดท่อไปร์เอียง

4.3.9.3 วิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากเกิดท่อไปร์เอียง

ท่อไปร์ เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้น้ำยาแอร์ไหลอยู่ในระบบเครื่องปรับอากาศ เป็นเพราะพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจึงลืมดัดท่อไปร์ให้ตรงตาม(Dooring)และจากการวิเคราะห์หาสาเหตุจากผังก้างปลาสามารถระบุสาเหตุที่เกิดจากพนักงานที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนการดัดท่อไปร์ แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดท่อไปร์เอียง จึงนำทฤษฎีของเสีย 7 อย่างมาใช้ในสาเหตุที่เกิดการดัดท่อไปร์ มาวิเคราะห์ได้ผลดังต่อไปนี้

สาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการดัดท่อไปร์

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต เพราะต้องหยุดรายการผลิตชั่วขณะเพื่อตรวจสอบหลังจุดที่พนักงานการไม่ได้ดัดท่อไปร์

2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย เพราะต้องเรียกเครื่องปรับอากาศที่ทำการประกอบเสร็จแล้วกลับมา รีเวิฟ (Rework) หรือทำการแกะตรวจสอบทั้งหมด

1.พนักงาน

เนื่องจากรายการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเป็นงานหนักต้องยืนปฏิบัติงานทั้งวันทำให้พนักงานเกิดความอ่อนล้าจากการทำงานและลาออกจากการทำงานบริษัท โตชิบา แคเรียร์ ประเทศไทย จำกัด ได้เปิดรับสมัครพนักงานใหม่อยู่ตลอด ก็จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ และสาเหตุที่ทำให้การไม่ได้ดัดท่อไปร์ มีสาเหตุดังนี้

1.1 พนักงานใหม่

1.2 ขาดความชำนาญ

1.3 ขาดความรอบคอบ

1.4 ไม่ใส่ใจในการผลิตเครื่องปรับอากาศ

4.3.10.1วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต

จากการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุที่เกิดจากไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต พบว่าบางปัญหายังไม่สามารถเจาะลึกถึงรากเหง้าของปัญหาที่จริงได้เพราะในการวิเคราะห์หาสาเหตุไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต มีการแบ่ง ปัจจัยไว้ 4 ปัจจัย คือ Man Machine Method Material และจากการระดมสมองในการหาสาเหตุแต่ละปัจจัยพบว่าควรที่จะนำปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยมาทำการแยกวิเคราะห์ทีละปัจจัยเพื่อที่ง่ายในการระดมสมองในการหาสาเหตุ และสามารถเจาะลึกถึงปัญหาที่แท้จริง

ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

จึงต้องนำแผนภูมิก้างปลามาวิเคราะห์ทีละปัจจัยโดยเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยกำหนดความสำคัญของแผนภูมิก้างปลาดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Man)
2. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วิธีการ (Method)
3. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักร (Machine)
4. แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจาก วัตถุดิบ (Material)

โดยมีการกำหนดปัจจัยของแผนภูมิก้างปลาเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ว่าสาเหตุของปัญหาที่ระบุมาสามารถที่จะทำการแก้ไขได้หรือไม่ โดยมีการกำหนดตัวแปรแต่ละปัจจัยดังนี้

C = ปัจจัยที่ควบคุมได้ (Control Factor)

N = ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ (Noise Factor)

X = ปัจจัยที่ควบคุมได้ ที่มีผลอย่างยิ่ง (Critical Factor)

จากปัจจัยดังกล่าวจะสามารถแยกแยะความสำคัญของปัญหาไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต จึงสามารถที่จะทำการแยกแยะสาเหตุที่จากการไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต

4.3.10.2 วิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง

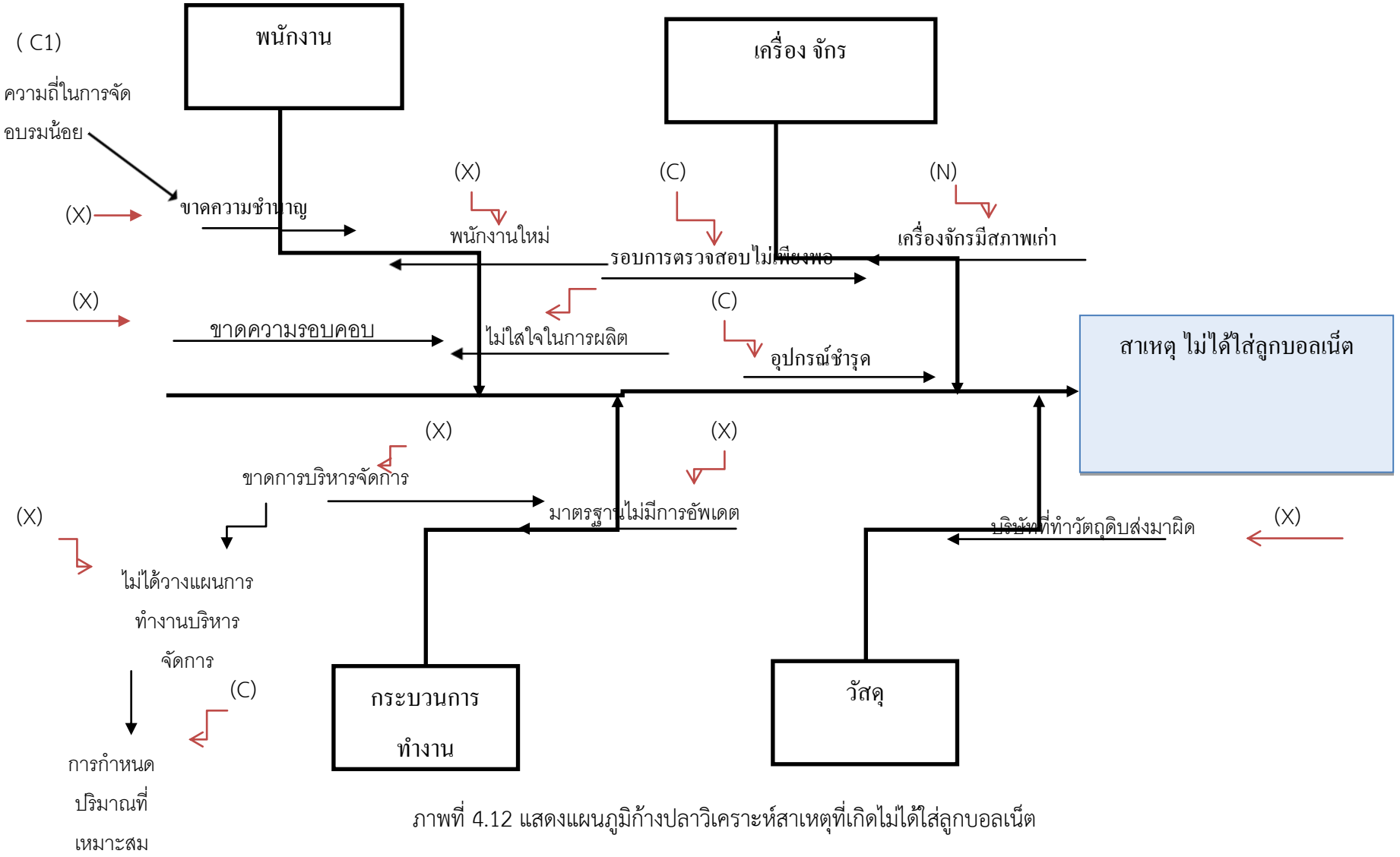
การวิเคราะห์สาเหตุว่าไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต และหาแนวทางเพื่อแก้ไขขั้นตอนกระบวนกาประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจากแผนภูมก้างปลาจะต้องมีการระดมสมองกันเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริงจึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดความสูญเปล่าของการไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต และมากที่สุดแล้วทำการวิเคราะห์สาเหตุทีละสาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมการที่ลืมไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต
2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ตาราง 4.11 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต สำคัญได้ดังนี้

รูปปัญหาที่เกิด	รูปที่ถูกต้องของปัญหาที่เกิด	สาเหตุสำคัญของปัญหา	ผลกระทบทีเกิด	ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข
ไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต	ทำการใส่ลูกบอลเน็ตเรียบร้อย	1.ขาดการบริหารจัดการ 2.เป็นพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์และความชำนาญในการปฏิบัติงาน	สามารถทำให้น้ำยาแอร์ ซึมออกจากคอมเดนเซอร์ได้	-จัดตั้งทีมงานควบคุม -ทำป้ายติดตั้งเตือนบอกพนักงาน



ภาพที่ 4.12 แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต

4.3.10.3 วิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากเกิดไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต

ลูกบอลเน็ตเป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้น้ำยาแอร์ไหลหรือซึมออกจาเครื่องปรับอากาศ เป็นเพราะพนักงานใหม่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจึงลืมไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ตและจากการวิเคราะห์หาสาเหตุจากผังก้างปลาสามารถระบุสาเหตุที่เกิดจากพนักงานที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในขั้นตอนการใส่ลูกบอลเน็ต แสดงแผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ตจึงนำทฤษฎีของเสีย 7 อย่างมาใช้ในสาเหตุที่เกิดการไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ตมาวิเคราะห์ได้ผลดังต่อไปนี้

สาเหตุ ใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มาช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาและควบคุมว่าทำไมไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต

โดยเลือกใช้ทฤษฎีของเสีย 7 อย่าง มา 2 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต เพราะต้องหยุดรายการผลิตชั่วขณะเพื่อตรวจสอบหลังจุดที่พนักงานการไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ต

2. ทฤษฎี ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย เพราะต้องเรียกเครื่องปรับอากาศที่ทำการประกอบเสร็จแล้วกลับมา รีเวิฟ (Rework) หรือทำการแกะตรวจสอบทั้งหมด

1.พนักงาน

เนื่องจากรายการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเป็นงานหนักต้องยืนปฏิบัติงานทั้งวันทำให้พนักงานเกิดความอ่อนล้าจากการทำงานและลาออกจากการทำงานบริษัท โตชิบา แคเรียร์ ประเทศไทย จำกัด ได้เปิดรับสมัครพนักงานใหม่อยู่ตลอด ก็จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ และสาเหตุที่ทำให้การไม่ได้ใส่ลูกบอลเน็ตมีสาเหตุดังนี้

1.1 พนักงานใหม่

1.2 ขาดความชำนาญ

1.3 ขาดความรอบคอบ

1.4 ไม่ใส่ใจในการผลิตเครื่องปรับอากาศ

4.4 แนวทางการแก้ไขปัญหาการเกิดความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

จากขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลของเสีย 7 อย่างและการวัดค่าต่างๆจากกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศและจากการได้ทำการหาสาเหตุ เบื้องต้นที่ได้จากการวิเคราะห์ผลกระทบอันเนื่องจากความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศพบว่า สาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจึงทำการวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการนำสาเหตุจากการวิเคราะห์ผังก้างปลา มาทำการหาแนวทางในการแก้ไขกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจากสาเหตุข้างต้น โดยอาศัยวิธีการระดมความคิดของพนักงานและหัวหน้างานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตซึ่งแนวทางในการวิเคราะห์จะเริ่มทำการวิเคราะห์ทีละปัจจัยเหมือนกับการวิเคราะห์หาสาเหตุ โดยการดำเนินการขอความคิดเห็น และแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ได้ตั้งไว้ เพื่อยืนยันว่าเป็นการแก้ปัญหาอย่างตรงจุดและเป็นสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่ทำการแก้ไข นอกจากนี้เพื่อมีการยืนยันว่าสาเหตุเหล่านั้นมีผลต่อกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศและสามารถสรุปต่อไปว่าสาเหตุดังกล่าวมีผลกระทบมากน้อยเพียงใด สาเหตุหลัก สาเหตุรอง แนวทางในการแก้ไข

4.4.1 แนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดจากคน (Man)

ปัญหาที่เกิดจากคนจะทำการเสนอแนวทางการแก้ไขให้กับทางบริษัท เพราะปัญหาที่เกิดจาดคนไม่สามารถที่จะแก้ไขได้ในระยะเวลาที่กำหนด

ตารางที่ 4.12 แสดงแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดจากคน (Man)

สาเหตุหลัก	สาเหตุรอง	แนวทางในการแก้ไข
ขาดเทคนิคและทักษะในการปฏิบัติงาน	ขาดความเข้าใจและทักษะในการใช้เครื่องจักรสาเหตุเกิดจากขาดการฝึกฝนและผู้ให้คำแนะนำ	เสนอให้มีการจัดฝึกอบรมให้แก่คนงานและจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน
ขาดคู่มือในการปฏิบัติงานและการฝึกอบรม	ลำดับขั้นตอนการทำงานผิด	เสนอให้มีการอบรมแล้วทำคู่มือให้พนักงานและมีการวัดผลถึงความเข้าใจต่องานมากน้อยแค่ไหน
	ขาดความรู้ความเข้าใจ	

ปฏิบัติงานผิดพลาด	รีบร้อนทำงานสาเหตุเกิดจากพนักงานน้อย	เสนอให้มีการรับพนักงานให้เพียงพอต่องานและแบ่งหน้าที่การทำงานที่ชัดเจน
	ไม่ปฏิบัติตามคู่มือ	เสนอให้มีการควบคุมให้พนักงานปฏิบัติตามคู่มือโดยมีการควบคุมการปฏิบัติงานโดยหัวหน้างาน

4.5 ผลการแก้ไขความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

จากการวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศในขั้นต้นจึงได้ทำการปรับปรุงสาเหตุต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเพื่อที่ได้จากการวิเคราะห์แผนภูมิก้างปลา ได้ผลดังนี้

4.5.1 ผลการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากพนักงาน (Man)

การแก้ไขปัญหาที่เกิดจากคนจะทำการเสนอแนวทางการแก้ไขให้กับทางบริษัทเพื่อเป็นการพัฒนาให้พนักงานมีคุณภาพและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องโดยมีการเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากคนดังนี้

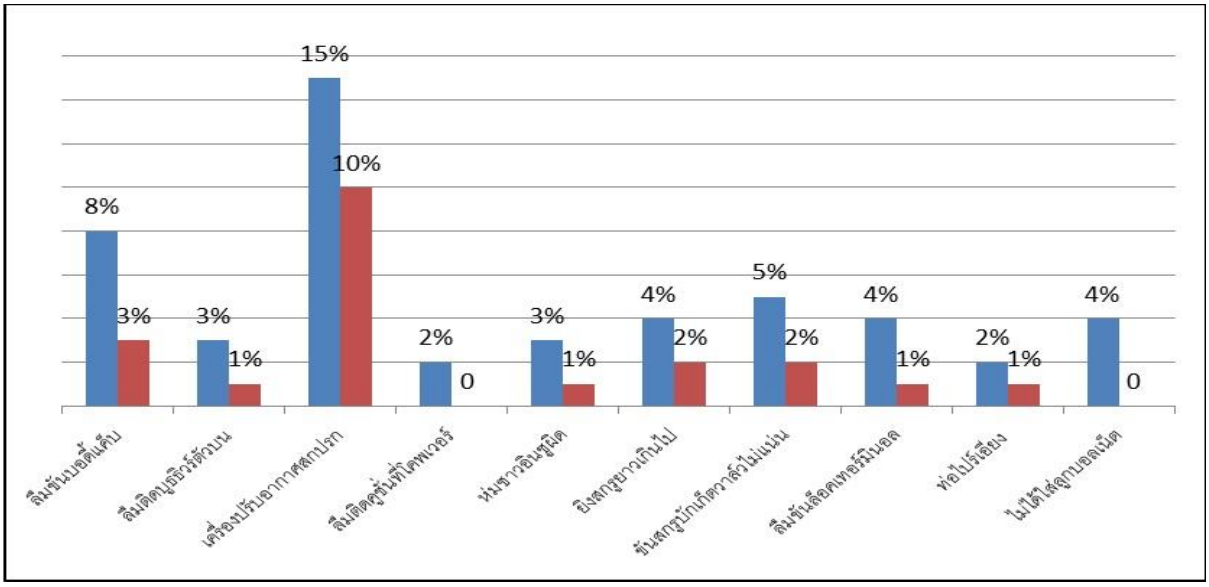
- จัดให้มีการอบรมพนักงานใหม่
- หัวหน้างานทำการประชุมก่อนทำงานทุกวันของแต่ละกะ
- ป้ายแสดงคู่มือและวิธีการทำงานและข้อกำหนดต่างๆ

ภาพที่ 4.13 แสดงการตั้งป้ายแสดงวิธีการทำงาน

4.6 เปรียบเทียบผลการปรับปรุง

4.6.1 ความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ ก่อนและหลังการปรับปรุง

จากการทำการ Test Uniformity หลังทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากสาเหตุที่แสดงในแผนภูมิก้างปลาสามารถแก้ปัญหาความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ ได้ และเพื่อที่จะแสดงความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงจึงทำการแสดงในรูปของแผนภูมิแท่งในรูปของเปอร์เซ็นต์ ดังรูป



ภาพที่ 4.14 แสดงกราฟเปรียบเทียบความผิดพลาดก่อนหลังการปรับปรุง

4.7.2 จำนวนงานที่ทำการรีเวิฟ (Rework) ผลิตผิด ก่อนและหลังการปรับปรุง

จากผลการผลิตเครื่องปรับอากาศ ในข้างต้นพบว่าในการปรับปรุงสามารถแก้ไขปัญหาที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจึงทำการเก็บข้อมูลจำนวนงานที่ต้องทำการ รีเวิฟ (Rework) ที่เกิดจากกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศจึงทำการเก็บข้อมูลหลังจากการปรับปรุงกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลจำนวนงานที่ต้อง รีเวิฟ (Rework) ที่ทางบริษัททำการเก็บไว้ก่อนมีการปรับปรุงกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศดังตารางที่

ตาราง 4.13 แสดงจำนวนงานที่ทำการ รีเวิฟ (Rework) (ก่อนการปรับปรุง)

date	ปริมารณการผลิต (ชิ้น/วัน)	จำนวนงานที่ทำการ รีเวิฟ (Rework) (ชิ้น/วัน)	เปอร์เซ็นต์ รีเวิฟ (Rework)
21/01/61	2678	183	6.83%
22/01/61	2219	145	6.53%
23/01/61	2332	178	7.63%
24/01/61	2405	203	8.44%
25/01/61	2246	197	8.77%
เปอร์เซ็นต์สะสม		7.62%	

ตาราง 4.14 แสดงจำนวนงานที่ทำการ รีเวิฟ (Rework) (หลังการปรับปรุง)

date	ปริมารณการผลิต (ชิ้น/วัน)	จำนวนงานที่ทำการ รีเวิฟ (Rework) (ชิ้น/วัน)	เปอร์เซ็นต์รีเวิฟ (Rework)
15/04/61	2451	54	2.20%
16/04/61	2589	61	2.35%
17/04/61	2403	48	1.99%
18/04/61	2182	39	1.78%
19/04/61	2383	43	1.80%
เปอร์เซ็นต์สะสม		2.04%	

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 บทนำ

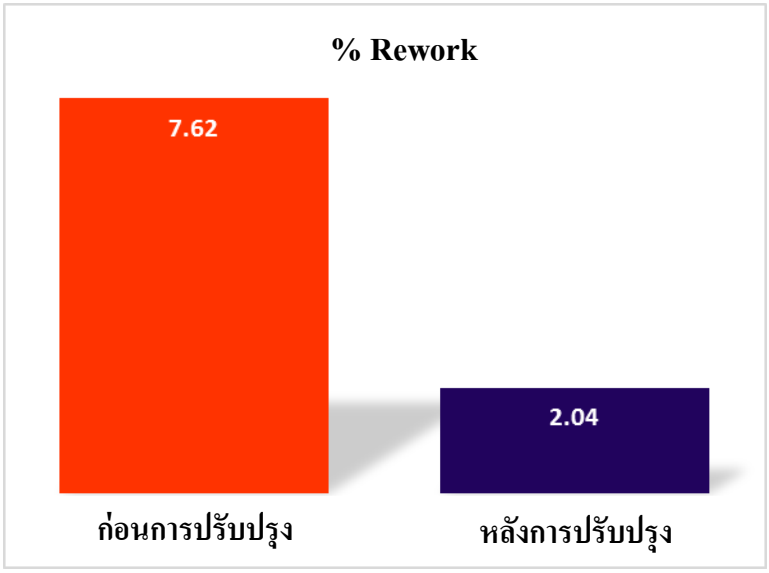
จากการศึกษาและพัฒนาความความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศบริษัท โตชิบา แคเรียร์ ประเทศไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

จากการศึกษาหาสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศโดยทำการประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (7 Wastes) โดยใช้แผนภูมิก้างปลา(fishbone diagram) ปรากฏว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

1.สาเหตุที่เกิดจากพนังงาน คือ ปฏิบัติงานผิดพลาด เกิดความเมื่อยล้า ขาดเทคนิคและทักษะในการปฏิบัติงานขาดคู่มือในการปฏิบัติงานและการฝึกอบรม โดยสาเหตุที่เกิดจากพนักงาน (Mam) เป็นปัญหาที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศมากที่สุด

ผลจากการศึกษาและพัฒนาความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศครั้งนี้ โดยทำการแก้ไขปัญหาที่มีสาเหตุมาจากพนักงาน (Mam) คือทำการจัดให้มีการอบรมพนักงานใหม่ หัวหน้างานทำการประชุมก่อนทำงานทุกวันของแต่ละกะ ป้ายแสดงคู่มือและวิธีการทำงานและข้อกำหนดต่างๆ ควรมีการติดตั้งระบบดูดอากาศและพัดลมเพิ่ม

จากการปรับปรุงตามสาเหตุที่ทำให้เกิดความไม่สม่ำเสมอในกระบวนการชุบทองแดงพบว่าค่า Uniformity อยู่ใน Spec ที่กำหนดคือ ≤ 15% และสามารถลดการ Rework งานที่ Ander ในกระบวนการกัดลายวงจร (Etching) ที่ส่งผลมาจากความไม่สม่ำเสมอของทองแดงจากการชุบ จากเปอร์เซ็นต์การ Rework ก่อนการปรับปรุงความสม่ำเสมอเท่ากับ 7.62% หลังทำการปรับปรุงลดลงเหลือ 2.04% ดังรูปที่



รูปแสดง 5.1 เปอร์เซ็นต์การ Rework ก่อนและหลังการปรับปรุง

จากการแก้ไขปัญหาความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศสามารถลดเปอร์เซ็นต์การ Rework ที่เกิดจากความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศที่มีผลมาจากความความผิดพลาดในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศแสดงดังรูป

บรรณานุกรม

[1] ทฤษฎีของเสีย7 อย่าง Quality of work life through productivity จัดทำโดย สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ

[2] ธวัชชัย บรรณรน การหาสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขปัญหาความไม่สม่ำเสมอในกระบวนการชุบทองแดง 2559

ภาคผนวก ก
ระบบปรับอากาศของระบบอาคารอัตโนมัติ

ประวัติผู้ทำโครงงาน

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ – ชื่อสกุล	นายเอกพล ยอดแก้ว
ชื่อเล่น	อั้น
รหัส	56027668
เบอร์โทรศัพท์	080-682-2598
E-mail	Aunin07@gmail.com
วัน เดือน ปีเกิด	17 ธันวาคม พ.ศ. 2535
สถานที่เกิด	จังหวัดเพชรบูรณ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	62 ม.2 ต.สามแยก อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์ รหัสไปรษณีย์ 67130

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษาต้น	โรงเรียนอุดมวิยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์
ระดับมัธยมศึกษาปลาย	โรงเรียนอุดมวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์
ระดับปริญญาตรี	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมระบบเครื่องกลและนวัตกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ประวัติการทำงาน/ฝึกงาน	ฝึกงานที่บริษัท โตชิบา แคเรียร์ (ประเทศไทย)