การเพิ่มประสิทธิภาพในใบตรวจสอบ

Optimize the leaf in the check

พรดนัย เขียวไข่กา

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

วิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2560

IEG02-2-2560

ใบรับรองโครงงานสหกิจ

หัวข้อโครงงาน	การเพิ่มประสิทธิภาพในใบตรวจสอบ
ชื่อนักศึกษา	นายพรดนัย เขียวไข่กา รหัสนักศึกษา 56009653
สาขา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ภาควิชา	วิศวกรรมระบบเครื่องกลและนวัตกรรมอุตสาหกรรม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ จักรพันธ์ กัณหา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม อนุมัติให้รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลธิศ เอี่ยมวรวุฒิกุล)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

.....

(ดร.วริสรา เลิศไพฑูรย์พันธ์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

.....

(อาจารย์จักรพันธ์ กัณหา)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานสหกิจศึกษา

SRIPATUM UNIVERSITY
ENGINEERING

SPU
SRIPATUM
UNIVERSITY

หนังสือยินยอมให้เผยแพร่รายงาน/โครงงานสหกิจศึกษาต่อสาธารณะ

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) ..... ตำแหน่ง .....

ชื่อสถานประกอบการ.....สถานที่ตั้งที่อยู่เลขที่.....

ถนน.....แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....

จังหวัด..... โทรศัพท์.....

ได้ตรวจสอบข้อมูลทั้งหมดในรายงาน/โครงงานสหกิจศึกษา เรื่อง .....

.....

ของ (นาย/นางสาว) .....

หลักสูตรวิศวกรรม ☐ โยธา ☐ ไฟฟ้า ☐ เครื่องกล ☐ ยานยนต์ ☐ อุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

☐ มีความยินดีให้เผยแพร่รายงาน / โครงงานดังกล่าวต่อสาธารณะในทุกรูปแบบหรือทุกช่องทางที่มหาวิทยาลัยศรีปทุมกำหนด เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา

☐ ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ข้อมูลบางส่วน คือ .....
ใน รายงาน / โครงงาน ดังกล่าวต่อสาธารณะ

☐ ไม่อนุญาตให้เผยแพร่รายงาน / โครงงานดังกล่าวต่อสาธารณะ

ลงลายมือชื่อ .....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่ ...../...../.....

การเพิ่มประสิทธิภาพในใบตรวจสอบ

Optimize the leaf in the check

บทคัดย่อ (Abstract)

โครงงานสหกิจศึกษานี้ จัดทำขึ้นเพื่อทำการศึกษาและปรับปรุงขั้นตอนการตรวจสอบในการทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศของ บริษัท โตชิบา แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อช่วยลดการส่งคืนสินค้า เป็นไปอย่างมีขั้นตอนและประสิทธิภาพมากขึ้น

การทำโครงการนี้เริ่มจากการศึกษาข้อมูลปัจจุบันของ บริษัทฯกรณีศึกษาโดยใช้การสังเกตสอบถามและจดบันทึกข้อมูลจากพนักงานของบริษัท โตชิบา แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด การศึกษาขั้นต้นจะทำจดบันทึกปัญหาที่ทำให้เกิดการส่งคืนสินค้ามากที่สุด ของ บริษัท โตชิบา แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ช่วงเดือน พฤศจิกายน – ธันวาคม 2560 เพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดและ บ่อยที่สุด จากนั้นได้ศึกษากระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศ ถึงสาเหตุการเกิดคราบสกปรก เมื่อได้ปัญหาดังกล่าวแล้วได้นำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อหาปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดปัญหาโดยใช้ ทฤษฎีแผนภูมิแสดงเหตุและผล เข้ามาหาสาเหตุที่แท้จริง โดยจะใช้กระบวนการ PDCA ในการปรับปรุงและแก้ไข

จากการวางแผน (P) และทำการปฏิบัติงาน (D) พร้อมทำการตรวจสอบ (C) พร้อมกันนี้ได้การแก้ไข (A) ในกระบวนตรวจสอบในการทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศในขณะทำการปฏิบัติงาน ทำเอกสารในการตรวจสอบ ทำเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน แต่เมื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแล้วพบว่าค่าใช้จ่ายในการทำความสะอาดลดลงเหลือ 94,070 บาท

กิตติกรรมประกาศ

การที่กระผมได้เข้าปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท โตชิบา แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่วันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2561 ได้ทำให้กระผมได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆมากมายสำหรับโครงงานฉบับนี้ และ สามารถสำเร็จผลลุล่วงไปได้ด้วยดี

เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จาก คุณสมภพ พึ่งสมบัติ คุณปรีดี ส่องสพ คุณสมบูรณ์ แจ้งบ้าน และ เจ้าหน้าที่ในบริษัททุกท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าศึกษาข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ ของบริษัทกรณีศึกษา ผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ทางโครงงานฉบับนี้จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ หากขาดคำปรึกษาและคำแนะนำแนวทางที่เป็นประโยชน์แก่โครงงานจาก อาจารย์จักรพันธ์ กัณหา อาจารย์พัฒนพงศ์ อริยสิทธิ์ และอาจารย์ชวลิต มณีศรี ผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

นายพรดนัย เขียวไข่กา
ผู้จัดทำโครงงานสหกิจศึกษา

วันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2561

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ก

กิตติกรรมประกาศ ข

สารบัญ ค

สารบัญตาราง ฉ

สารบัญภาพ ช

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ ของโครงงาน 1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 2

1.5 ประโยชน์โครงงาน 2

1.6 ขั้นตอนการทำงาน 2

1.7 แผนการดำเนินงาน 3

บทที่ 2 ทฤษฎีเกี่ยวข้อง

2.1 ระบบทำความเย็น 4

2.1.1 **วงจรทำความเย็น** 4

2.1.2 **อุปกรณ์หลักภายในวงจรการทำงานของสารทำความเย็น** 4

2.2 วงจรการบริหารงานคุณภาพ PDCA 8

2.2.1 **P =** Plan (ขั้นตอนการวางแผน 8

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.2 D = DO (ขั้นตอนการปฏิบัติงาน) 8
2.2.3 C = Check (ขั้นตอนการตรวจสอบ) 9
2.2.4 A = Action (ขั้นตอนการดำเนินงานให้เหมาะสม) 9
2.3 เทคนิคการวิเคราะห์ 7 อย่าง 11
2.3.1 ใบตรวจสอบ (Check Sheet) 12
2.3.2 ฮิสโตแกรม (Histogram) 14
2.3.3 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) 17
2.3.4 ผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect-Diagram) 18
2.3.5 กราฟ (Graph) 21
2.3.6 แผนภูมิการกระจาย (Scatter Diagram) 23
2.3.7 แผนภูมิควบคุม (Control Chart) 24

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ

3.1 วิธีการดำเนินการ 26
3.1.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไป 28
3.1.2 ศึกษากระบวนในการตรวจสอบ 32
3.2 วิธีเก็บข้อมูลและจดบันทึก 34
3.2.1 ข้อมูลการส่งสินค้า 34
3.2.2 ข้อมูลการส่งคืนสินค้า 34
3.2.3 ลักษณะการสินค้า 35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา	37
3.3.1 เครื่องมือวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	37
3.4 วิธีการเคราะห์หาแนวทางแก้ไข	39
3.5 วิธีวิเคราะห์ผลการแก้ไข	40
3.6 วิธีวัดผลและเปรียบเทียบ	40
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1**บทนำ**	41
4.2 **การดำเนินงานตามแนวทาง PDCA**	42
4.3 P (PLAN) การวางแผน	42
4.4 D (DO) การนำไปใช้	42
4.5 C (Check) ตรวจสอบ	44
4.6 A (Action) ดำเนินการให้เหมาะสม	44
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน	
5.1 บทนำ	47
5.2 สรุปผลการดำเนินงาน	47
5.3 ข้อเสนอแนะ	48
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก ก รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	50
ประวัติผู้จัดทำ	51

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	แผนดำเนินงาน	3
3.1	การส่งสินค้า	34
3.2	จำนวนรุ่นที่ส่งคืนสินค้า	34
3.3	**ลักษณะการส่งคืนสินค้า**	35

สารบัญรูปภาพ

2.3.2	ชนิดของ Histogram	17
2.3.3	ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต	18
2.3.5	ผังแสดงเหตุผลและผล (ก้างปลา)	19
2.3.6	ตัวอย่างกราฟเส้น	22
2.3.7	ตัวอย่างกราฟแท่ง	22
2.3.7	ตัวอย่างกราฟวงกลม	23
2.3.8	ตัวอย่างแผนภูมิกระจาย	24
3.1	เครื่องปรับอากาศ แบบ VRF (Variable Refrigerant Flow)	29
3.2	เครื่องปรับอากาศ แบบ Light Commercial	30
3.3	เครื่องปรับอากาศแบบ Residential	31
3.4	พาเรโตแสดงลักษณะ	36
3.5	ผังก้างปลาแสดงสาเหตุและผล	37
3.6	ผังก้างปลาที่มีผลกระทบทำให้เกิดคราบสกปรก	39
4.1	ทีมงานในการทำกิจกรรมปรับปรุงงาน เพื่อยกระดับ	41
4.2	ใบปฏิบัติงานและขั้นตอนการทำความสะอาด	42
4.3	ก่อนการปรับปรุงกระบวนการทำความสะอาด	43
4.4	หลังการปรับปรุงกระบวนการทำความสะอาด	43
4.5	ก่อนการปรับปรุงการทำความสะอาด	44
4.6	หลังการปรับปรุงการทำความสะอาด	44
4.7	ก่อนการปรับปรุงใบตรวจสอบ APPEARANCE CHECK DATA SHEET	45
4.8	หลังการปรับปรุงใบตรวจสอบ APPEARANCE CHECK DATA SHEET	45
4.9	ก่อนการปรับปรุงใบตรวจสอบ LINE PATROL INSPECTION SHEET	46
4.10	หลังการปรับปรุงใบตรวจสอบ LINE PATROL INSPECTION SHEET	46
5.1	แสดงผลก่อนและหลังการปรับปรุง	48

บทที่1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ30 องศาเซลเซียส เครื่องปรับอากาศถูกพบว่าเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอาคาร อาทิ เช่น บ้านพักอาศัย ศูนย์การค้า อาคารสำนักงาน อาคารพาณิชย์ โรงพยาบาล โรงแรม ฯลฯ จึงทำให้อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศขยายตัวเพิ่มมากขึ้นจึงเกิดสภาวะการแข่งขันของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศที่รุนแรงมากขึ้น ดังนั้นผู้ประกอบการต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในทุกๆด้าน เช่น ด้านต้นทุนและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ให้สามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ โดยกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของ Condensing ก่อนที่จะมีการส่งออกสู่ตลาด

อย่างไรก็ตามในกระบวนการผลิตและประกอบชิ้นส่วนของ Condensing ในสายการผลิตอาจจะเกิดจากข้อผิดพลาดจากการทำงานหรือในกระบวนการผลิต จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของ Condensing เช่น 1.การตรวจสอบด้านการทำงาน (Function) 2.การตรวจสอบด้านความปลอดภัย (Safety) 3.การตรวจสอบด้านความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ (Apparent) ซึ่งถ้าหากมีผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพทั้ง 3 ด้านที่กล่าวมาเข้าสู่ตลาดแล้วจะส่งผลกระทบอย่างร้ายแรงต่อสถานประกอบการเพราะจะทำให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้นในการเรียกผลิตภัณฑ์กลับคืนมาแก้ไขและในด้านความเชื่อมั่นของสถานประกอบการก็จะลดลงหากมีผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานส่งออกสู่ตลาด

ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบ Condensing จะใช้วงจรคุณภาพ PDCA เพื่อประเมินกระบวนการตรวจสอบและวิธีการตรวจสอบในปัจจุบันว่ามีประสิทธิภาพในการตรวจสอบและตรวจจับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน โดยนำเครื่องมือ 7QC Tool (แผนภูมิก้างปลา) มาใช้เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุและปรับปรุงความสามารถในการตรวจจับความล้มเหลวและข้อผิดพลาดในการตรวจสอบ Condensing ก่อนส่งออกสู่ตลาด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพหลุดรอดออกสู่ตลาด

1.2.2 เพื่อปรับปรุงวิธีการตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพที่สามารถป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพออกสู่ตลาด

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 เพิ่มประสิทธิภาพและปรับปรุงการตรวจสอบ ของแผนก QAA Final ของบริษัท โตชิบา แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด

1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.4.1 เครื่องมือสู่คุณภาพยุคใหม่ 7QC Tool

1.4.2 วงจรบริหารคุณภาพ PDCA

1.5 ประโยชน์ของโครงงาน

1.5.1 สามารถหาสาเหตุที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพหลุดรอดออกสู่ตลาด

1.5.2 สามารถป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพออกสู่ตลาด

1.5.3 สามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเรียกผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรากลับคืน

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.6.1 ติดต่อสถานประกอบการในการดำเนินการหาหัวข้อโครงงาน

1.6.2 ศึกษารวบรวมข้อมูลของทางสถานประกอบการ

1.6.3 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.6.4 ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงจากสถานประกอบการ

1.6.5 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลการตรวจสอบในกระบวนการผลิต condensing

1.6.6 วงจรคุณภาพPDCA

1.6.7 ปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบให้มีประสิทธิภาพ

1.6.8 จัดทำโครงร่างโครงงาน

1.6.9 วิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขโครงงาน

1.6.10 สรุปผลการวิเคราะห์แกไข้และปรับปรุงการตรวจสอบสินค้าก่อนส่งสู่ตลาด

1.6.11 จัดทำโครงงานฉบับสมบูรณ์

1.7 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาการดำเนินงาน

ลำดับที่	แผนการดำเนินงาน	IEG 499			
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1	ติดต่อสถานประกอบการในการดำเนินการหาหัวข้อโครงงาน				
2	ศึกษารวบรวมข้อมูลของทางสถานประกอบการ				
3	ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการตรวจสอบ Condensor ยี่ห้อ Carrier ที่ใช้ในปัจจุบัน				
4	ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงจากสถานประกอบการ				
5	ศึกษาและรวบรวมข้อมูลการตรวจสอบ Condenser ยี่ห้อ Carrier ที่ใช้ในปัจจุบัน				
6	วิเคราะห์การตรวจสอบ Condenser ยี่ห้อ Carrier ที่ใช้ในปัจจุบันของสถานประกอบการ				
7	จัดทำโครงร่างโครงงาน				
8	วิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขโครงงาน				
9	สรุปผลการศึกษาการตรวจสอบ Condenser ยี่ห้อ Carrier ของสถานประกอบการ				
10	สรุปโครงงานและจัดทำโครงงานฉบับสมบูรณ์				

บทที่2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษา เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพในใบตรวจสอบ กระบวนการประกอบ Condenser ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุของการส่งคืนสินค้า ของ Condenser เพื่อเสนอหาแนวทางการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบ เพื่อลดปัญหาการส่งคืนสินค้า ของ Condenser ดังกล่าว โดยทำการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1ระบบการทำงานของ Condenser (คอยล์ร้อน)

2.2 วงจรการบริหารงานคุณภาพ PDCA

2.3 การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ (เครื่องมือ 7QC TOOLS)

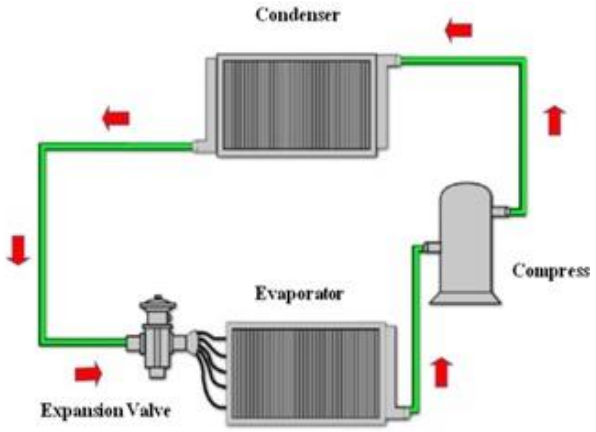
2.1 ระบบการทำความเย็นและปรับอากาศของ Condenser

เครื่องปรับอากาศ คือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ปรับอุณหภูมิของอากาศในเคหะสถาน เพื่อให้มนุษย์ได้อาศัยอยู่ในที่ที่ไม่ร้อนหรือหนาวจนเกินไป หรือใช้รักษาภาวะอากาศให้คงที่เพื่อจุดประสงค์อื่น เคหะสถานในเขตศูนย์สูตรหรือเขตร้อนชื้นมักมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อลดอุณหภูมิให้เย็นลง ตรงข้ามกับในเขตอบอุ่นหรือเขตขั้วโลกใช้เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น (เรียกว่า การทำความร้อน) เครื่องปรับอากาศมีทั้งแบบตั้งพื้น ติดผนัง และแขวนเพดาน ทำงานด้วยหลักการการถ่ายเทความร้อน กล่าวคือ เมื่อความร้อนถ่ายเทออกไปข้างนอก อากาศภายในห้องจะมีอุณหภูมิที่ลดลง เป็นต้น และเครื่องปรับอากาศอาจจะมีความสามารถในการลดความชื้นหรือฟอกอากาศให้บริสุทธิ์ด้วย

2.1.1 วงจรทำความเย็น

หลักการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศนั้นคือการนำเอาความร้อนจากที่ที่ต้องการทำความเย็น (โดยทั่วไปคือภายในอาคารถ่ายเทออกไปสู่ที่ที่ไม่ต้องการทำความเย็น (นอกอาคาร) โดยผ่านตัวกลาง คือ สารทำความเย็นหรือเรียกว่าน้ำยา

เริ่มต้นจากคอมเพรสเซอร์ จะทำหน้าที่ดูดน้ำยาที่เป็นไอ (Vapor) จากเครื่องระเหย (Evaporator) หรือคอยล์เย็น (Cooling Coil) ไอสารทำความเย็นที่ดูดเข้ามา จะมีความดันต่ำ และมีอุณหภูมิต่ำด้วยไอน้ำยาจะถูกดูดเข้าคอมเพรสเซอร์ทางท่อดูด (Suction Line) และตัวคอมเพรสเซอร์จะอัดน้ำยาที่เป็นไอนี้ให้มีความดันสูงขึ้น และขณะที่ไอมีความดันสูงขึ้นก็จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น การที่ ไอน้ำยามีความดันสูงขึ้นนี้จะมีผลให้จุดเดือดสูงขึ้นด้วยจากนั้นไอน้ำยาจะถูกดันออกทางท่อทางส่ง (Discharge Line)และส่งผ่านไปยังคอนเดนเซอร์ (Condenser)



รูปที่ 2.1 วงจรทำความเย็น

คอนเดนเซอร์มีหน้าที่รับเอาไอน้ำยา และระบายความร้อนออกจากไอน้ำยาผ่านตัวกลางซึ่งปกติ คือ อากาศไอน้ำยาจะมีอุณหภูมิต่ำลงจนควบแน่นเป็นของเหลวแต่ยังคงมีความดันสูง และอุณหภูมิสูง สารทำความเย็นเหลวจะถูกส่งไปอุปกรณ์ลดความดัน (Expansion Valve) ซึ่งมีหน้าที่ลดความดันน้ำยาก่อนเข้าเครื่องระเหยมีผลให้สารทำความเย็น มีความดันต่ำ และ มีอุณหภูมิต่ำ เมื่อไหลเข้าเครื่องระเหยก็จะรับความร้อนผ่านตัวกลาง ซึ่งปกติคืออากาศมีผลให้สารทำความเย็นเดือดกลายเป็นไอ ไอสารทำความเย็นที่ออกจาก เครื่องระเหยจะมีความดันต่ำ และ มีอุณหภูมิต่ำ และไหลกลับเข้าคอมเพรสเซอร์เพื่อทำการเพิ่มความดันต่อไป ระบบการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศจะทำงานวนเวียนเป็น วัฏจักรตลอดเวลาที่คอมเพรสเซอร์ ยังคงทำงานอยู่ และ น้ำยาที่มีอยู่ในระบบจะไม่มีการสูญเสียไปไหนเลยนอกเสียจากว่าเกิดการรั่วซึม (Leak) ที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น เนื่องจากในระบบทำความเย็นเบื้องต้นนี้ มีทั้งน้ำยาที่อยู่ในสภาพความดันสูง และอุณหภูมิสูงกับความดันต่ำอุณหภูมิต่ำ

2.1.2 อุปกรณ์หลักภายในวงจรการทำงานของสารทำความเย็น

1.คอมเพรสเซอร์ (Compressors) เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของระบบการทำความเย็น ทำหน้าที่เพิ่มความดันของสารทำความเย็นที่อยู่ในสถานะที่เป็นก๊าซ โดยคอมเพรสเซอร์จะดูดสารทำความเย็นที่เป็นก๊าซความดันต่ำ และอุณหภูมิต่างจากเครื่องระเหย

2. (Evaporator) ที่ผ่านเข้ามาทางท่อดูดเข้ายังทางดูดของคอมเพรสเซอร์และ อัดก๊าซนี้ให้มีความดัน และอุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งเข้าไปยังคอนเดนเซอร์ (Condenser) โดยผ่านเข้าทางท่อบรรจุเพื่อ

ส่งไปกลั่นตัวเป็นของเหลวในคอนเดนเซอร์ด้วยการระบายความร้อนออกจากสารความเย็นอีกทีหนึ่ง จะเห็นได้ว่าคอมเพรสเซอร์เป็นอุปกรณ์ที่แบ่งความดันระบบระหว่างด้านความดันสูง และความดันต่ำ สารทำความเย็นจะถูกดูดเข้ามาในคอมเพรสเซอร์จะมี สถานะเป็นก๊าซความดันต่ำ และสารความเย็นที่อัดออก ส่งออกจากคอมเพรสเซอร์จะมีสถานะเป็นก๊าซที่มีความดันสูงคอมเพรสเซอร์จำแนกตามวิธีการอัด ได้ 3 ประเภท ดังนี้ คอมเพรสเซอร์แบบสกรู คอมเพรสเซอร์แบบก้นหอย หรือ แบบสโครล์ และคอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ

3.เครื่องระเหย (Evaporator) เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของระบบทำความเย็นทำหน้าที่ดูดปรับปริมาณความร้อนจากในบริเวณหรือในเนื้อที่ที่ต้องการทำความเย็น ขณะที่สารทำความเย็นภายในระบบนี้เดือดจะเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซก็จะดูดรับปริมาณความร้อนผ่านผิวท่อทางเดินสารความเย็นเข้าไปยังสารความเย็นในระบบทำให้อุณหภูมิโดยรอบคอยล์เย็นลดลง เครื่องระเหยโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1.เครื่องระเหยชนิดท่อและครีบ (Finned-Tube Evaporator)

2. เครื่องระเหยชนิดเปลือกและท่อ (Shell and Tube Evaporator)

2.1.3 คอนเดนเซอร์หรืออุปกรณ์ควบแน่นเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของระบบทำความเย็นทำหน้าที่ระบายความร้อนในสถานะก๊าซที่มีความดันสูงและอุณหภูมิสูงที่ถูกอัดตัวส่งมาจากคอมเพรสเซอร์เพื่อให้กลั่นตัวเป็นน้ำเหลวในคอนเดนเซอร์ด้วยการระเหยความร้อนออกแต่ยังคงมีความดันและอุณหภูมิสูงอยู่เช่นเดิม 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 และน้ำ เป็นตัวกลางในการระบายความร้อนออกจากน้ำยาเพื่อให้น้ำยาในสถานะก๊าซในคอนเดนเซอร์กลั่นตัวเป็นน้ำยาเหลวโดยการฉีดน้ำเย็นให้เป็นฝอยผ่านลงบนคอนเดนเซอร์ อากาศนี้จะสวนทางกับสเปรย์น้ำตกลงมาผ่านอิลิมิเนเตอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้สเปรย์ติดอกไปกับอากาศ ซึ่งน้ำบางส่วนจะระเหยตัวขณะที่ได้รับความร้อนจากแผงคอนเดนเซอร์ ทาให้สเปรย์น้ำที่ตกกลับลงมาในถังนั้นมีอุณหภูมิลดต่ำลง

4. อุปกรณ์ลดความดัน (Expansion Valve)

ทำหน้าที่ควบคุมอักราการไหลของสารทำความเย็นก่อนเข้าอีวาพอเรเตอร์ ซึ่งมีหลักการในการทำงานง่ายๆ คือการลดพื้นที่หน้าตัดลงเหมือนกับการนำสายยางไปต่อกับก๊อกน้ำแล้วเปิดน้ำให้แรงจากนั้นใช้มือปิดที่ปลายสายยางจะเกิดเป็นฝอยละอองซึ่งก็ใช้หลักการคล้ายกัน เพียงแต่ว่าอุปกรณ์ลดความดัน จะควบคุมอัตราการไหลของสารทำความเย็นตามความต้องการของระบบปรับอากาศ ซึ่งผลที่ตามมาก็คือความดันจะลดลง และสถานะจะเปลี่ยนจากแก๊สอุณหภูมิสูงความดันสูงให้เป็นฝอยละออง และความดันลดลงจนสามารถเปลี่ยนเป็นไอได้ แต่ที่บริเวณทางออกของอุปกรณ์ลดความดัน ยังไม่เป็นไอ

5. อุปกรณ์ช่วยภายในระบบทำความเย็นได้แก่

1. ดรายเออร์ (Dryer) ทำหน้าที่ดูดซับความชื้นจากสารทำความเย็น และกรองสิ่งสกปรกมีทั้งขนาดใหญ่ จนไปถึงขนาดใหญ่ การเลือกใช้ต้องคำนึงถึงชนิดของน้ำยา ขนาดเครื่องทำความเย็น ขนาดท่อน้ำยา

2. แอคคิวมูเลเตอร์ (Accumulator) อุปกรณ์แยกน้ำยาเหลวหรือแอคคิวมูเลเตอร์ (Accumulator) ติดตั้งระหว่างเครื่องระเหย และคอมเพรสเซอร์ ทำหน้าที่ป้องกันของเหลวเข้าสู่คอมเพรสเซอร์ โดยน้ำยาที่ยังเดือดไม่หมดจากเครื่องระเหยจะตกลงสู่ด้านล่าง คอมเพรสเซอร์จะดูดเฉพาะน้ำยาที่เป็นไอจากด้านบน

3. ถังพักสารทำความเย็นเหลว (Receiver tank) ถังพักสารทำความเย็นเหลวหรือรีซีฟเวอร์ (Receiver tank) ติดตั้งที่ทางออกคอนเดนเซอร์ ทำหน้าที่รับน้ำยาเหลวที่ควบแน่นจากคอนเดนเซอร์เพื่อส่งสารทำความเย็นเหลวไปยังเครื่องระเหยได้ต่อเนื่องสม่ำเสมอ ใช้ในเครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่

4. อุปกรณ์แยกน้ำมันหล่อลื่น (Oil separator) ติดตั้งที่ทางออกคอมเพรสเซอร์ ทำหน้าที่แยกน้ำมันหล่อลื่นที่ปนออกมากับไอน้ำยาให้กลับไปอ่างน้ำมันหล่อลื่นในคอมเพรสเซอร์ ไอน้ำยาที่ถูกแยกออกจึงถูกส่งไปเข้าคอนเดนเซอร์ต่อไป

5. สวิทซ์ควบคุมความดัน (Pressure Switch) สวิทช์ควบคุมความดันมีหลักการทำงาน คือ ทำหน้าที่ในการตัด และต่อวงจรไฟฟ้าให้มอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ทำงาน และหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ โดยอาศัยความดันของน้ำยาด้านความดันสูง และด้านความดันต่ำของคอมเพรสเซอร์

2.2 วงจรการบริหารงานคุณภาพ PDCA

PDCA คือ วงจรที่พัฒนามาจากวงจรที่คิดค้นโดย Dr. William Edwards Deming ได้พัฒนาวงจร PDCA ขึ้นมาจากแนวคิดของ Dr. W.A. Shewhart ในระยะแรกรู้จัก วงจร PDCA ในนาม Shewhart Cycle จากนั้น Dr. William Edwards Deming ได้นำพัฒนาปรับใช้ในการควบคุมคุณภาพในวงการ อุตสาหกรรมของญี่ปุ่น จึงมีชื่อเรียกว่า Deming Cycle (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, ๒๕๕๒)

Dr. William Edwards Deming มีความเชื่อว่า คุณภาพสามารถปรับปรุงได้ จึงเป็นแนวคิด ของการพัฒนาคุณภาพงานขั้นพื้นฐาน เป็นการกำหนดขั้นตอนการทำงาน เพื่อสร้างระบบการผลิตให้สินค้า มีคุณภาพดี การให้การบริการดี หรือทำให้กระบวนการทำงานเป็นไปอย่างมีระบบโดยใช้ได้กับทุกๆ สาขา วิชาชีพแม้กระทั่งการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ ต่อมาพบว่า แนวคิดในการใช้วงจร PDCA นั้นสามารถนำมาใช้ได้กับทุกกิจกรรมจึงทำให้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายมากขึ้นทั่วโลก PDCA เป็นอักษรนำของศัพท์ภาษาอังกฤษ ๔ คำ คือ

2.2.1) P=Plan(ขั้นตอนการวางแผน)

ขั้นตอนการวางแผนครอบคลุมถึงการกำหนดกรอบหัวข้อที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซึ่งรวมถึงการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ฯลฯ พร้อมกับพิจารณาว่ามีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลใดบ้างเพื่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงนั้น โดยระบุวิธีการเก็บข้อมูลและกำหนดทางเลือกในการปรับปรุงให้ชัดเจน ซึ่งการวางแผนจะช่วยให้กิจการสามารถคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต และช่วยลดความสูญเสียต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ ทั้งในด้านแรงงาน วัตถุดิบ ชั่วโมงการทำงาน เงิน และเวลา

2.2.2) D = Do ขั้นตอนการปฏิบัติ (ขั้นตอนการปฏิบัติ)

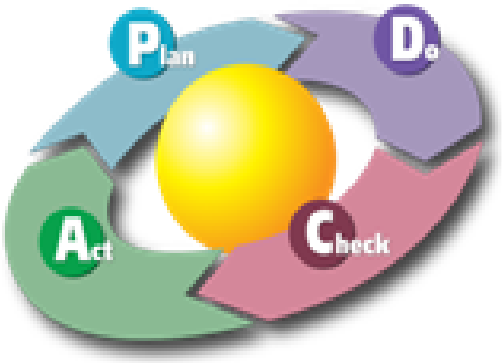
ขั้นตอนการปฏิบัติ คือ การลงมือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามทางเลือกที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผน ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องมีการตรวจสอบระหว่างการปฏิบัติด้วยว่าได้ดำเนินไปในทิศทางที่ตั้งใจหรือไม่ เพื่อทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามแผนการที่ได้วางไว้

2.2.3) C = Check (ขั้นตอนการตรวจสอบ)

ขั้นตอนการตรวจสอบ คือ การประเมินผลที่ได้รับจากการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ทราบว่า ในขั้นตอนการปฏิบัติงานสามารถบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ แต่สิ่งสำคัญก็คือ ต้องรู้ว่าจะตรวจสอบอะไรบ้างและบ่อยครั้งแค่ไหน เพื่อให้ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบเป็นประโยชน์สำหรับขั้นตอนถัดไป

2.2.4) A = Action ขั้นตอนการดำเนินงานให้เหมาะสม (ขั้นตอนการดำเนินงานให้เหมาะสม)

ขั้นตอนการดำเนินงานให้เหมาะสมจะพิจารณาผลที่ได้จากการตรวจสอบ ซึ่งมีอยู่ 2 กรณี คือ ผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามแผนที่วางไว้ หรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ หากเป็นกรณีแรก ก็ให้นำแนวทางหรือกระบวนการปฏิบัตินั้นมาจัดทำให้เป็นมาตรฐาน พร้อมทั้งหาวิธีการที่จะปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นไปอีก ซึ่งอาจหมายถึงสามารถบรรลุเป้าหมายได้เร็วกว่าเดิม หรือเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเดิม หรือทำให้คุณภาพดียิ่งขึ้นก็ได้แต่ถ้าหากเป็นกรณีที่สอง คือ ผลที่ได้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามแผนที่วางไว้ ควรนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาวิเคราะห์และพิจารณาว่าควรจะดำเนินการอย่างไร เช่น มองหาทางเลือกใหม่ที่น่าจะเป็นไปได้ ใช้ความพยายามให้มากขึ้นกว่าเดิม ขอความช่วยเหลือจากผู้รู้ หรือเปลี่ยนเป้าหมายใหม่ เป็นต้น



ภาพที่ 2.2 วงจร PDCA

- ประโยชน์ของ PDCA
  - การวางแผนงานก่อนการปฏิบัติงาน จะทำให้เกิดความพร้อมเมื่อได้ปฏิบัติงานจริง การวางแผนงานควรวางให้ครบ 4 ขั้นดังนี้
  - ขั้นการศึกษา คือ การวางแผนศึกษาข้อมูล วิธีการ ความต้องการของตลาด ข้อมูลด้านวัตถุดิบ ด้านทรัพยากรที่มีอยู่หรือเงินทุน
  - ขั้นเตรียมงาน คือ การวางแผนการเตรียมงานด้านสถานที่ การออกแบบผลิตภัณฑ์ ความพร้อมของพนักงาน อุปกรณ์ เครื่องจักร วัตถุดิบ
  - ขั้นดำเนินงาน คือ การวางแนวทางการปฏิบัติงานของแต่ละส่วนแต่ละฝ่าย เช่น ฝ่ายผลิต ฝ่ายขาย
  - ขั้นการประเมินผล คือ การวางแผนหรือเตรียมการประเมินผลงานอย่างเป็นระบบ เช่น ประเมินจากยอดการจำหน่าย ประเมินจากการติชมของลูกค้า เพื่อให้ผลที่ได้จากการประเมินเกิดการเที่ยงตรง
  - การปฏิบัติตามแผนงาน ทำให้ทราบขั้นตอน วิธีการ และสามารถเตรียมงานล่วงหน้าหรือทราบอุปสรรคล่วงหน้าด้วย ดังนั้น การปฏิบัติงานก็จะเกิดความราบรื่น และเรียนร้อย นำไปสู่เป้าหมายที่ได้กำหนดไว้
  - การตรวจสอบ ให้ได้ผลที่เที่ยงตรงเชื่อถือได้ ประกอบด้วย
  - ตรวจสอบจากเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้
  - มีเครื่องมือที่เชื่อถือได้
  - มีเกณฑ์การตรวจสอบที่ชัดเจน
  - มีกำหนดเวลาการตรวจที่แน่นอน
  - บุคลากรที่ทำการตรวจสอบต้องได้รับการยอมรับจากทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เมื่อการตรวจสอบได้รับการยอมรับ การปฏิบัติงานขั้นต่อไปก็ดำเนินงานต่อไปได้

- การปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนใดก็ตาม เมื่อมีการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพก็จะเกิดขึ้น ดังนั้น วงจร PDAC จึงเรียกว่า วงจรบริหารงานคุณภาพ

2.3) เทคนิคการวิเคราะห์ 7 อย่าง (7 QC TOOlS)

หลักการใหญ่ ๆ ของเทคนิคการสร้างคุณภาพก็คือ การทำเพื่อให้ได้จุดมุ่งหมายอันเดียวกัน คือ “คุณภาพ” ซึ่งการปฏิบัติเพื่อให้ได้จุดมุ่งหมาย จำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนและกำหนดเป้าหมายในการปฏิบัติไว้อย่างชัดเจน ด้วยการใช้ตัวเลขต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเก็บรวบรวมขึ้นมา เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ หาแนวทางในการตัดสินใจจากเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบที่จะช่วยให้มองเห็นสภาพความเป็นจริงและเข้าใจง่าย โดยที่ทุกคนที่ปฏิบัติงานสามารถเรียนและปฏิบัติได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิควิธีการที่ยุ่งยาก ซึ่งหลักวิธีทางสถิตินับได้ว่าเป็นเครื่องมืออันทรงประสิทธิภาพในการพัฒนากระบวนการผลิตและในการลดของเสีย ซึ่งมีหลักวิธีการดังกล่าวอยู่ด้วย 7 อย่างดังนี้

2.3.1 ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

2.3.2 ฮีสโตแกรม (Histogram)

2.3.3 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)

2.3.4 ผังก้างปลา (Fish Bone) หรือ ผังเหตุและผล (Cause-Effect Diagram)

2.3.5 กราฟ (Graph)

2.3.6 แผนภูมิการกระจาย (Scatter Diagram)

2.3.7 แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

หลักเทคนิค 7 อย่างดังกล่าวจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการหาสาเหตุของปัญหา วางแผนและกำหนดเป้าหมายในการปฏิบัติให้มีประสิทธิภาพ

2.3.1 ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

ใบตรวจสอบ เป็นเอกสารที่อยู่ในรูปตาราง แบบฟอร์ม หรือแผนภาพใด ๆ ที่ออกแบบให้มีลักษณะง่ายต่อการจดบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลหรือการวิเคราะห์ผลอาจจะทำเป็นรูปแบบตารางแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการตรวจสอบไว้พร้อมแล้ว สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่ต้องกรอกรายละเอียดใหม่ เพียงแต่กาเครื่องหมายลงไปในช่องที่ตรงกับรายละเอียดที่จดเอาไว้เท่านั้นใบตรวจสอบ ใช้ในการตรวจหาสิ่งผิดปกติในการดำเนินการ การผลิต การทำงาน ต่าง ๆ ลักษณะเป็นเอกสารแผ่นเดียวที่มี รายละเอียดของสิ่งผิดปกติ และรายการการตรวจสอบ ตำแหน่ง หรือจุดที่ทำการตรวจสอบ

- การออกแบบใบตรวจสอบ ให้พิจารณาดังนี้

- สถานที่ หน้างานที่จะตรวจสอบ

- ผลิตภัณฑ์ / การทำงานที่จะตรวจสอบ

- คุณลักษณะทางคุณภาพที่ต้องการตรวจสอบ แบ่งเป็น

คุณลักษณะที่วัดได้ โดยใช้เครื่องมือวัด เช่น ขนาดของชิ้นงาน ใช้เวอร์เนียร์วัดความแข็งของชิ้นงานและวัดไม่ได้โดยแต่บอกได้ ส่วนใหญ่ใช้การตรวจสอบด้วยตาเทียบกับมาตรฐานเช่น รอยตำหนิ

- สามารถการตรวจสอบลักษณะคุณภาพได้หลาย ลักษณะในใบเดียวกัน

- แบ่งการตรวจสอบเป็นตามรายเดือน รายสัปดาห์ รายวัน หรือรายกะ หรือ Lot ที่ทำการตรวจสอบ

วันที่ 1/11/ 46	ชื่อชิ้นงาน เหล็กเพท		สายการผลิตที่ A
การตรวจสอบแบบ	100%		
ประเภทสิ่งบกพร่อง	กะเช้า	กะบ่าย	กะดึก
1. ไม่ได้ขนาด	//	///	//
2. มีรอยขีดข่วน	///////	///////	//////
3. ความเรียบ	////	////	////
4. อื่นๆ	///	/	//
ผู้ตรวจ	...../...../.....	ผู้ทบทวน	...../...../.....

ภาพที่ 2.3.1 ตัวอย่างใบตรวจสอบ (Check Sheet)

ตัวอย่างใบตรวจสอบแบบหลายแผนก

ประโยชน์ของใบตรวจสอบ

1. ช่วยให้ผู้ตรวจสอบบันทึกการตรวจสอบสะดวกสบายขึ้นทั้งนี้เพราะโดยทั่วไปแล้วการวางรูปแบบใบตรวจสอบจะต้องคำนึงถึงความสะดวกสบายของผู้ใช้ เช่น กรอกตัวเลขลงในช่องที่มีข้อความกำกับไว้แล้ว ทำให้ไม่ต้องเขียนข้อความให้เสียเวลา

2. ช่วยให้การตรวจสอบ การอ่านหรือสรุปการตรวจสอบรวดเร็วขึ้น ใบตรวจสอบทำให้ผู้ตรวจสอบทราบว่าจะต้องตรวจสอบอะไรบ้าง ใบตรวจสอบที่ดี ควรที่จะช่วยชี้แนะของการตรวจสอบกำหนดลำดับขั้นตอนของการตรวจสอบที่จะทำให้ตรวจสอบได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังทำให้สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

3. ทำให้การสื่อข้อความและการตัดสินใจ ในการดำเนินการในการควบคุมคุณภาพเป็นไปอย่างถูกต้อง การใช้ใบตรวจสอบเป็นการลดการใช้ถ้อยคำที่ยืดยาวที่ทำให้เกิดความสับสนทำให้การตัดสินใจดำเนินการผิดพลาดได้ การใช้ใบตรวจสอบทำให้ตีความหรือสรุปผลตรวจสอบเป็นไปอย่างถูกต้อง

4. ทำให้การตรวจสอบเป็นไปอย่างมีระบบ ใบตรวจสอบนั้นถือเป็นเครื่องมือที่จะช่วยกำหนดประเด็นที่จะตรวจสอบได้อย่างหนึ่งใครก็ตามที่จะทำหน้าที่ตรวจสอบย่อมจะต้องตรวจสอบตามที่กำหนดไว้ในใบตรวจสอบทำให้ข้อมูลอยู่ในแนวเดียวกัน ถึงแม้จะเป็นใครปฏิบัติก็ตาม ช่วยให้การดำเนินการตรวจสอบเป็นไปอย่างมีระบบ

2.3.2. ฮิสโตแกรม (Histogram)

ผังหรือแผนภูมิหรือกราฟแท่งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าหรือขนาด ในการตรวจพบปัญหาหรือหน่วยวัด หรือลักษณะจำเพาะใด ๆ ที่มีการจำแนกประเภทออกจากกัน และเขียนต่อกันโดยเรียงลำดับตามความสำคัญชนิดของฮิสโตแกรม ฮิสโตแกรมมีหลายชนิดดังแสดงดังภาพที่ 2.3 การ

ทราบลักษณะของชนิดของฮิสโตแกรมที่เขียนขึ้นมาจากข้อมูลชุดหนึ่ง ๆ นั้นจะช่วยให้ได้แนวทางที่ดีในการวิเคราะห์ข้อมูลชุดนั้นต่อไป

1. ชนิดรูปทรงทั่วไป (General Type) หรือทรงระฆังคว่ำ ลักษณะทรงเหมือนระฆังคว่ำ จะสามาตรกันซ้ายและขวา ค่าเฉลี่ยของฮิสโตแกรมจะอยู่กึ่งกลางแล้วค่อย ๆ ลดหลั่นลงไปทั้งซ้ายและขวา

2. ชนิดไม่เรียบ ลักษณะจะมีช่วงของชั้นข้อมูล ซึ่งมีความถี่น้อยมากสลับกันไป ไม่ลดหลั่นเป็นอย่างระบบ คือมียอดสูงหลาย ๆ ยอดสลับกันหมายเหตุ เกิดได้เมื่อจำนวนข้อมูลที่บรรจุอยู่ในแต่ละชั้นข้อมูลมีค่าไม่เท่ากันและแตกต่างมากระหว่างชั้นข้อมูลที่อยู่ติดกัน หรืออาจเกิดจากวิธีการปัดเศษค่าของแต่ละข้อมูล

3. ชนิดเบ้ขวา (Positively Skewed Type) ลักษณะค่าเฉลี่ยของฮิสโตแกรม (Mean Value Of Histogram)จะอยู่ไม่กึ่งกลางรูปแต่จะอยู่ในทางซ้ายมือของแนวกึ่งรูป (เมื่อหันหน้าเข้าหารูปฮิสโตแกรม คำว่า ซ้ายมือของกึ่งกลางฮิสโตแกรม คือ ทางซ้ายมือของเรา) ค่าความถี่จะลดลงรวดเร็วทางซ้ายมือและจะค่อยๆ ลดลงทางขวามือ คำว่า เบ้ขวา จะนับขวามือของฮิสโตแกรมหันหน้าออกมาหาเรา กล่าวคือ การเบ้ขวายอดกราฟจะไปอยู่ซ้ายมือของเรา หมายเหตุ ฮิสโตแกรมชนิดนี้มักจะเกิดขึ้นเมื่อข้อมูลที่เราได้มานั้นมาจากการมีการกำหนดค่าจำกัด หรือขอบเขตควบคุม (Control Limit) ทางด้านค่าต่ำที่ทำให้ข้อมูลมีค่าต่ำกว่าขอบเขตหรือค่าควบคุมนั้นไม่ได้รับการบันทึกทำให้ข้อมูลที่ต่ำกว่านั้นอีกหลายค่าถูกข้ามไปผลคือทำให้ค่าเฉลี่ยมีแนวโน้มใกล้เข้ามาทางค่าขอบเขตค่าต่ำ (Lower Limit) มากกว่า อนึ่ง หากรูปฮิสโตแกรมชนิดเบ้ขวานี้ พลิกกลับมาทางขวามือเราเรียก ฮิสโตแกรมชนิดนี้ว่าชนิดเบ้ซ้าย (Negatively Skewed Type) มีคุณสมบัติคล้ายกับชนิดเบ้ขวาทุกประการ แต่กลับซ้ายเป็นขวา สาเหตุที่เกิดรูปเช่นนี้ เพราะข้อมูลทางค่าขอบเขตสูงมีการจำกัดหรือตัดทิ้งออกไป

4. ชนิดเบ้ซ้าย (Left-Sand Precipice Type) ลักษณะคล้ายชนิดเบ้ขวาแต่ค่าความถี่ของข้อมูลทางซ้ายมือ (มองเข้าหาฮิสโตแกรม) จะลดลงรวดเร็วมากประกอบกับค่าเฉลี่ยของฮิสโตแกรมก็ใกล้มาทางซ้ายมือมากจึงทำให้รูปกราฟทางซ้ายมือสูงชันเท่าหน้าผาหมายเหตุ กราฟชนิดนี้ได้เกิดขึ้นได้เมื่อมีการตรวจสอบแบบ 100% เฉพาะชิ้นงานทางด้านค่าขอบเขตต่ำ (Lower Limit) ซึ่งเกิดจาก

กระบวนการผลิตที่มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงหรือต่ำกว่าค่าขอบเขตต่ำดังนั้นชิ้นงานที่มีขนาดใกล้เคียงกับค่าขอบเขตต่ำจึงมีมากทำให้ค่าความถี่ย่านนี้มีค่าสูงมาก และขาดหายไปทันทีที่ใกล้กับค่าขอบเขตต่ำอนึ่งหากรูปฮิสโตแกรมชนิดนี้ พลิกกลับซ้ายเป็นขวาเรียกว่า ชนิดหน้าขวาผา (Right-Sand Precipice Type) มีคุณสมบัติดังอธิบายข้างต้นทุกประการ แต่กลับซ้ายเป็นขวาเท่านั้น และสาเหตุที่ได้ฮิสโตแกรมชนิดหน้าผาขวา ก็เพราะว่าค่าเฉลี่ยของกระบวนการผลิตมีค่าใกล้เคียงหรือสูงกว่าค่าขอบเขตสูง (Upper Limit) ของกลุ่มข้อมูลที่เป็นขอบเขต ข้อมูล (Control Limit) ตามสเป็คงานดังนั้น จึงต้องมีการตรวจสอบ 100 % สำหรับชิ้นงานที่ได้ผลิตจากกระบวนการผลิตอันนั้นผลคือชิ้นงานส่วนมากจะมีขนากใกล้เคียงกันและจากการกระจุกตัวในบริเวณค่าขอบเขตสูงของฮิสโตแกรมทำให้เกิดหน้าผาขวาขึ้นมา

5. ชนิดที่ราบสูง (Plateau Type) ลักษณะข้อมูลในบริเวณกลาง ๆ จะมีค่าความถี่ใกล้เคียงกันมากแต่จะลดลงทันทีที่เฉพาะชั้นข้อมูลหัวท้าย (ซ้ายมือกับขวามือเท่านั้น)

หมายเหตุ เกิดจากข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจง (Distribution) ที่แต่งต่างกันหลายแบบมาปะปนกันและแต่ละแบบมีค่าเฉลี่ยไม่เท่ากัน แต่อาจใกล้เคียงกัน

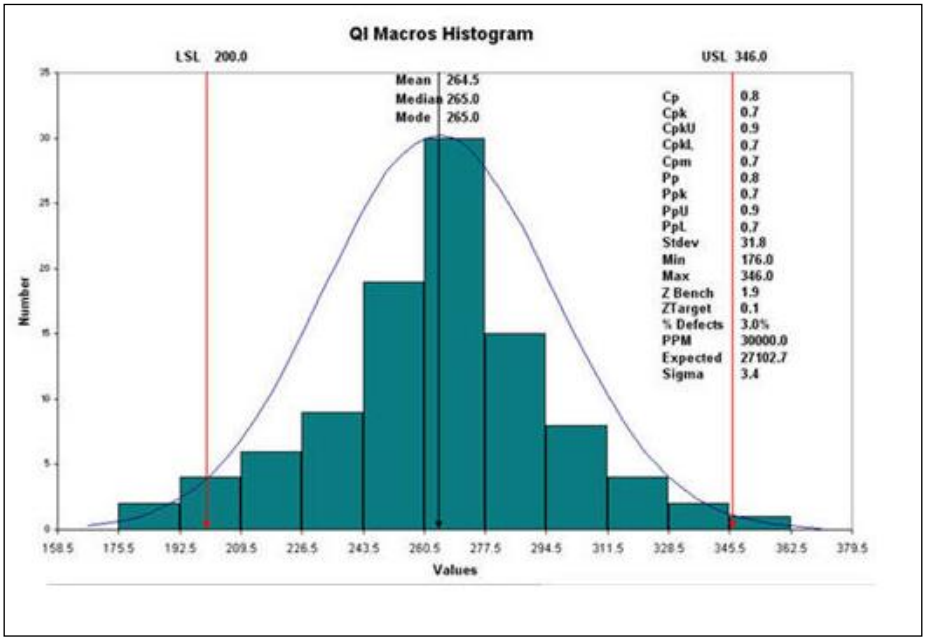
6. ชนิดภูเขา 2 ยอด (Twin-Peak Type) ลักษณะมียอดความถี่สูง 2 ยอดห่างกัน ตรงกลางกลับเป็นความถี่ต่ำหมายเหตุ เกิดจากข้อมูล 2 ชุด หรือ 1 ชุด ที่มีการแจกแจง 2 ชุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยไม่เท่ากันหากเป็นงานผลิตเป็นไปได้ว่า อาจเป็นข้อมูลที่ได้มาจากชิ้นงานซึ่งผลิตจากเครื่องจัก 2 เครื่อง หรือวัตถุดิบ 2 รุ่น หรือ ล๊อตต่างกัน หรือตัวผลิตภัณฑ์มีลักษณะผิดปกติเกิดขึ้นปะปนอยู่

7. ชนิดเกาะเล็กเกาะน้อย (Isolated-Peak Type) หรือชนิดหลายยอดอิสระลักษณะมักจะพบว่ามียอดค่าความถี่สูงแยกออกไปเป็นอิสระอีกยอดหนึ่งนอกเหนือยอดใหญ่ของรูปทรงทั่วไปซึ่งอาจเป็นยอดอิสระทางซ้ายมือ (ที่ค่าต่ำ) หรือทางขวามือ (ที่ค่าสูง) ก็ได้

หมายเหตุ สาเหตุอาจมาจาก

- มีข้อมูลจากกระบวนการอื่นหรือการแจกแจงอื่นปะปนเข้ามา

- มีความผิดพลาดในการวัดชิ้นงาน



ภาพที่ 2.3.2 ชนิดของ Histogram

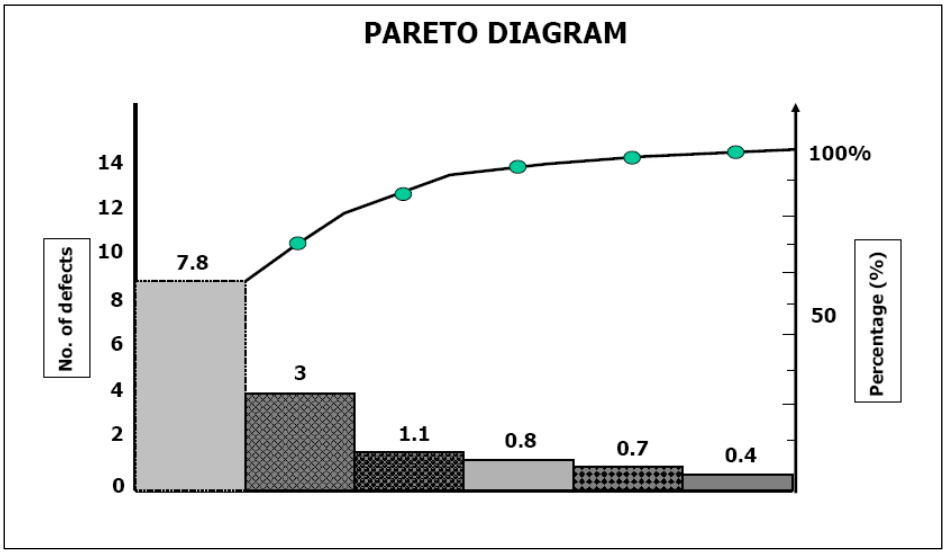
2.2.3 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)

แผนภูมิพาเรโต เป็นแผนภูมิที่แสดงว่า มูลเหตุอันใดเป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดที่จะปรากฏออกมาในรูปของความสูญเสีย (Loss) ซึ่งคำนวณได้จากจำนวนของเสียคูณด้วยราคาต้นทุนต่อชิ้นและของเสียแต่ละชิ้นจะมีจุดบกพร่องที่ต่างกันออกไป และอาจมาจากสาเหตุ (Cause) จำนวนมากมายในสายการผลิตหนึ่ง ๆ แต่หากวิเคราะห์ลึกลงไปเรากลับพบว่า จุดบกพร่องเพียงไม่กี่ชนิดทำให้เกิดความเสียหายมากมาย ขณะที่ความสูญเสียเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่เหลือนั้นมีสาเหตุจากจุดบกพร่องหลายชนิดมากจึงมีคำดังกล่าวเรียกชนิดของจุกบกพร่อง 2 ประเภทนี้ว่า

(1) ประเภทน้อยชนิดแต่มีผลมาก (The Vital Few)

(2) ประเภทมากชนิดแต่มีผลน้อย (The Trivial Many)

การนำหลักของพาเรโตมาใช้ในวิชาการควบคุมคุณภาพ เพื่อแสดงให้เห็นว่า สาเหตุความบกพร่องเพียงไม่กี่สาเหตุกลับก่อให้เกิดความสูญเสียมากมาย ขณะที่ความสูญเสียเล็กๆ น้อย ๆ ที่เหลือนั้น กลับมาจากสาเหตุจำนวนมากมายและได้เรียกวิธีการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของความบกพร่องกับมูลค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นนี้ว่า การวิเคราะห์แบบพาเรโต (Pareto Analysis) และเรียกรูปหรือแฟนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ว่า ผังพาเรโต (Pareto Diagram) แผนภูมิพาเรโตแสดงดังภาพที่ 2.6

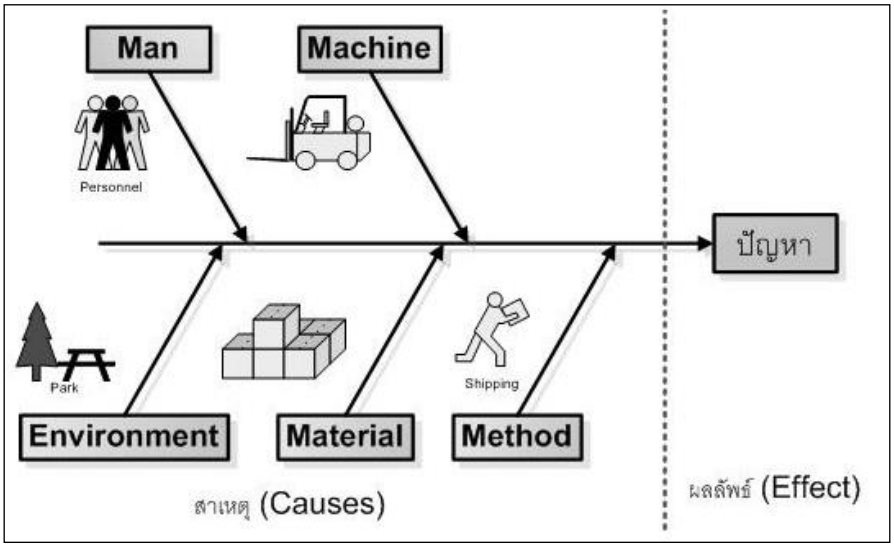


ภาพที่ 2.3.3 ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต

2.2.4 ผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect-Diagram)

ผังแสดงเหตุและผล อาจเรียกย่อ ๆ ว่า CE Diagram ผังแสดงเหตุและผล คือ ผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพปัจจัยต่าง ๆ (ที่เกี่ยวข้อง) อธิบายเพิ่มเติมได้ว่าคุณสมบัติหรือคุณลักษณะทางคุณภาพ คือ ผลที่เกิดขึ้นจากเหตุคือปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นต้นตอของคุณลักษณะอันนั้น

โดยผังแสดงเหตุและผลมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ผังก้างปลา (Fish – Bone Diagram) โดยดูจากรูปร่างของผังว่า มีลักษณะคล้ายก้างปลาอันหนึ่ง ซึ่งสามารถใช้แสดงเพื่อสรุปรวมอันสาเหตุหรือปัจจัยจำนวนมากมาย ที่มีผลต่อคุณลักษณะด้านคุณภาพ และแสดงไว้ในแผ่นภาพ หรือ ผังเพียงแผ่นเดียวได้เป็นอย่างระบบช่วยให้เกิดวิเคราะห์สรุปสาเหตุของปัญหาทางคุณภาพเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพผลดียิ่ง ผังแสดงเหตุและผล (ผังก้างปลา) แสดงดังภาพที่ 2.7 และ 2.8



ภาพที่ 2.3.4 ผังแสดงเหตุและผล (ผังก้างปลา)

1. วิธีสร้างผังและแสดงเหตุผล

การสร้างผังแสดงเหตุผลและพื้นที่เอื้อประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาได้จริง ๆ นั้น ไม่ใช่เรื่องง่าย ผู้ที่สามารถสร้างผังก้างปลาได้ถูกต้อง คือ ผู้ที่มีโอกาสแก้ปัญหาทางคุณภาพได้อย่างถูกต้องเช่นกัน การสร้างผังก้างปลามีหลายวิธี

2. โครงสร้างของผังก้างปลา

ผังก้างปลา หรือ ผังแสดงเหตุและผลประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลา ซึ่งได้รวบรวมปัจจัยอันเป็นสาเหตุของปัญหาที่เป็นข้อสรุปผลของสาเหตุที่กลายเป็นตัวปัญหา ตามความนิยมจะเขียนหัวปลาอยู่ทางขวามือ ดังภาพที่ 2.4

ข้อสังเกตเกี่ยวกับผังแสดงเหตุและผล

- ในการแยกแยะและเลือกสรร เพื่อหาปัจจัยอันเป็นสาเหตุแห่งปัญหานั้น ควรใช้การปรึกษาหารือในกลุ่มคนหลาย ๆ ความคิดร่วมกัน เพราะการละเว้นหรือการมองข้ามปัจจัยบางอย่างไปจะก่อผลเสียภายหลังได้ (อาจทำให้การแก้ปัญหาผิดจุดก็ได้)

- ในการเขียนข้อความที่แสดงตัวปัญหาในช่องหัวปลานั้น จะต้องเขียนอย่างระมัดระวังและถูกหลักภาษา ชัดเจน กระชับ และจำเพาะเจาะจง พอสมควร จึงจะนำไปสู่การประมวล สาเหตุที่ช่วยให้เรานำไปแก้ไขได้

- ควรแยกเขียนผังก้างปลาตามปัญหาแต่ละข้อ เพราะการรวมทุก ๆ สาเหตุไว้ในผังอันเดียวกันนั้น นอกจากจะเสียเวลาแล้วยังอาจทำให้ยากต่อการสรุปวิเคราะห์ว่า ปัจจัยที่แท้จริงของปัญหาคืออะไร ยกตัวอย่าง ความคาดเคลื่อนในการชั่งน้ำหนัก หรือในการวัดความยาวของผลิตภัณฑ์อันเดียวกัน มักมีโครงสร้างของเหตุและผลแตกต่างกัน จึงควรแยกเขียนผังก้างปลาเป็นสองผัง เป็นต้น

- ควรเลือกคุณลักษณะของปัญหาด้านคุณภาพ และปัจจัยสาเหตุในรูปของขนาดหรือปริมาณที่สามารถใส่หน่วยวัดลงไปได้ เพราะในที่สุดแล้วผลสรุปจากผังก้างปลาจะต้องนำไปแก้ไขปรับปรุงตัวแปรต่าง ๆ ในการผลิตซึ่งจะต้องมีหน่วยวัดที่ชัดเจน พอที่จะไปสั่งการให้ปรับแต่งได้ ผังก้างปลาแสดงสาเหตุแห่งความพ่ายแพ้ในเกมกีฬาในหัวข้อ การนอนหลับ ควรจะต้องระบุจำนวนชั่วโมงต่อวัน ว่าจะต้องเพิ่มมากขึ้นกี่ชั่วโมง หรือขาดหายไปกี่ชั่วโมง เป็นต้น และในหัวข้ออาหารต้องระบุเลยว่าบกพร่องในการได้รับแคลอรีต่อวัน ต่ำไปกี่แคลอรี

- ควรใส่สาเหตุที่สามารถไปแตะต้องหรือแก้ไขได้ การเขียนสาเหตุของปัญหาในรูปของคำพูดกว้าง ๆ หรือข้อความที่ไม่อาจไปแตะต้องปรับปรุงแก้ไขได้ ก็จะไร้ประโยชน์ หากพบว่าสาเหตุอันนั้นเป็นสาเหตุจริง ๆ ของปัญหา ควรหาทางแยกสาเหตุใหญ่อันนั้นออกเป็นสาเหตุย่อย ๆ รูปของปัจจัยที่เราสามารถไปสัมผัสได้จะดีกว่า

ข้อสังเกตในการนำผังก้างปลาไปใช้

- ก่อนสรุปปัญหาควรใส่น้ำหนักหรือ คะแนนให้กับปัจจัยสาเหตุแต่ละตัวเพื่อจะได้ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา ก่อนนำไปปฏิบัติต่อไปควรอาศัยข้อมูลสถิติหรือตัวเลขในการ

พิจารณาใส่น้ำหนัก หรือให้คะแนนความสำคัญของปัจจัยสาเหตุพยายามเลี่ยงการใช้ความรู้สึกของตนเอง (ยกเว้นกรณีไม่มีข้อมูลสนับสนุนอาจอาศัยประสบการณ์จากผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ ได้)

- ขณะใช้ผังก้างปลาก็ให้ทำการปรับปรุงแต่งเติมแก้ไขอย่างต่อเนื่องด้วยเพราะว่าผังก้างปลาที่เขียนขึ้นมาครั้งแรกอาจไม่สมบูรณ์ ต่อเมื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาแล้วระหว่างนั้นจะได้ข้อมูลและข้อเท็จจริงขึ้นมาอีกมาก และไปให้หักล้างความเข้าใจแต่เดิมของเราก็ได้ การปรับปรุงไปเรื่อย ๆ จึงเป็นการบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าประกอบการแก้ไข ปัญหาในการผลิตที่ดีอีกด้วย

2.2.5 กราฟ (Graph)

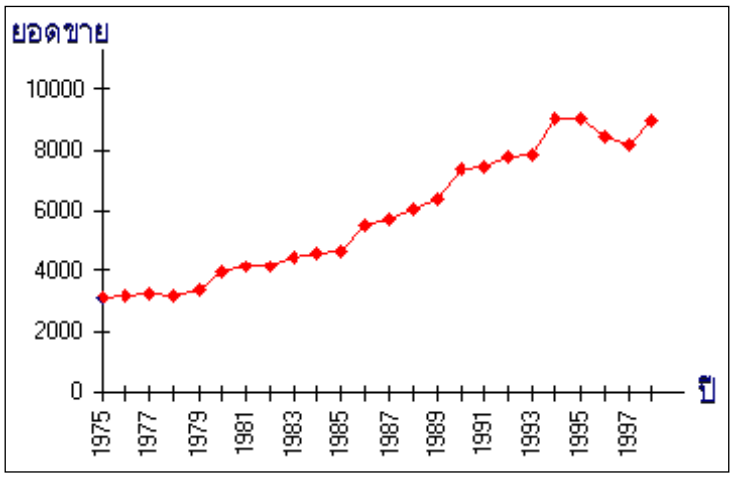
กราฟเป็นส่วนหนึ่งของรายงานต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลที่สามารถทำให้ผู้อ่านเข้าใจ ข้อมูลต่าง ๆ ได้ดี สะดวกต่อการแปลความหมายและสามารถให้รายละเอียด ของการเปรียบเทียบได้ดีกว่าการนำเสนอข้อมูล ด้วยวิธีอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะกราฟสามารถมองเห็นถึงลักษณะของข้อมูลต่าง ๆ ได้ทันทีจากเส้น รูปภาพ แท่งเหลี่ยม และวงกลม ซึ่งการนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟนี้กราฟที่นิยมใช้กันมากได้แก่ กราฟเส้น กราฟรูปภาพ กราฟแท่ง กราฟวงกลม และแผนภูมิควบคุมคุณภาพ ซึ่งแต่ละชนิดจะมีประโยชน์ในการใช้แตกต่างกัน ดังนี้

กราฟเส้น เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวใช้สำหรับแนวโน้มของปัญหาเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการแก้ไขในช่วงเวลา และใช้สำหรับอ่านหาค่าตัวแปรอีกตัวแปรหนึ่งได้อย่างคร่าว ๆ จากกราฟเส้นตรงซึ่งมีหลักวิธีการเขียนกราฟเส้นดังนี้

- ให้แกนตั้งและแกนนอน เปิดค่าของตัวแปร y และ x ตามลำดับ

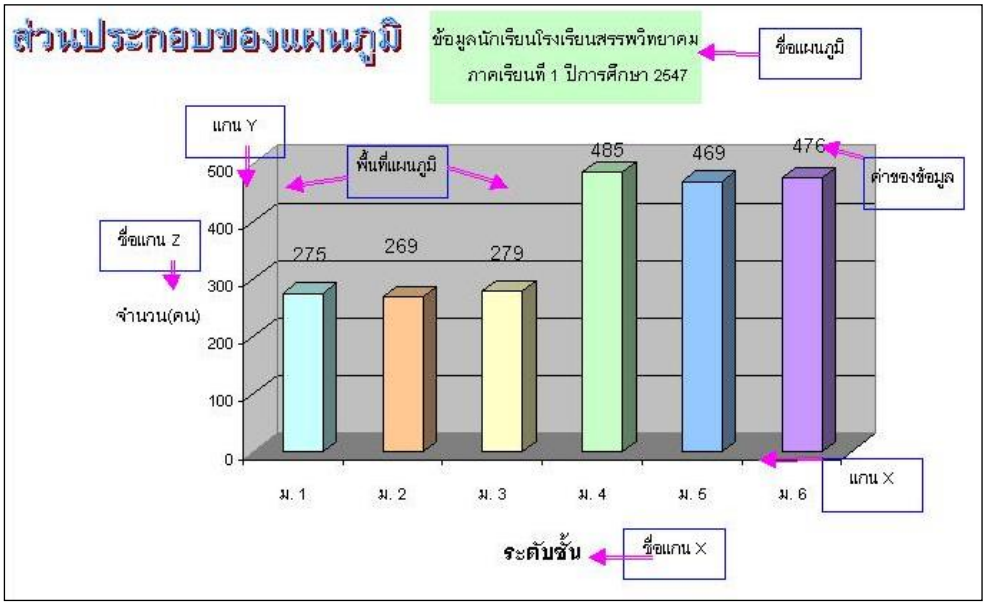
- กำหนดจุดคู่ลำดับ(x, y) ลงบนแผ่นกราฟ

- จากเส้นจุดคู่ลำดับลากจุดบนแผ่นกราฟก็จะได้กราฟเส้น กราฟเส้นแสดงไว้ดังภาพที่ 2.5



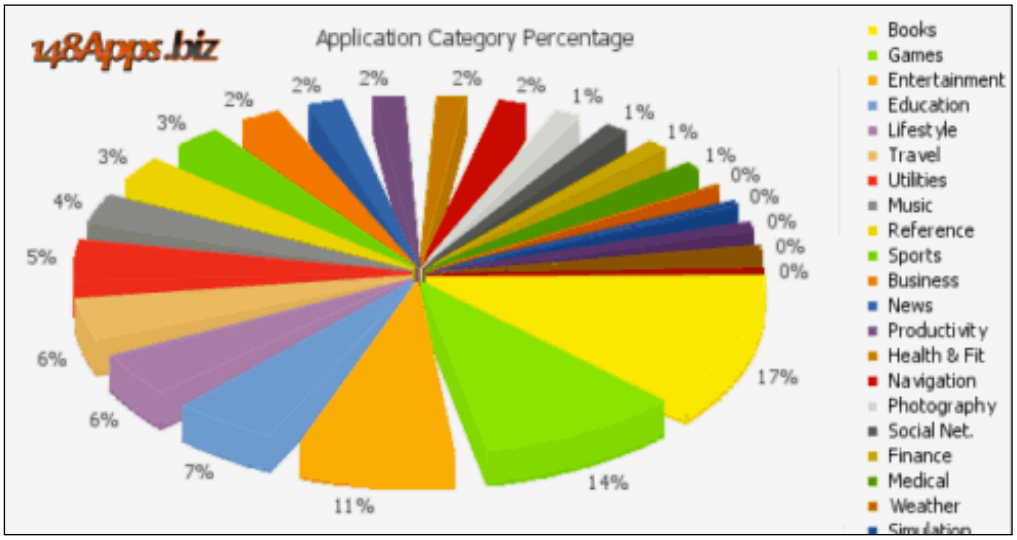
ภาพที่ 2.3.5 ตัวอย่างกราฟเส้น

กราฟแท่ง จะมีลักษณะเช่นเดียวกับ กราฟของฮิสโตแกรม เป็นกราฟที่ประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีพื้นที่เท่ากัน วางอยู่บนแนวนอนหรือแนวตั้งก็ได้ ใช้สำหรับการเปรียบเทียบค่าของข้อมูลตามเวลาหรือประเภทสินค้า ใช้สำหรับการเปรียบเทียบ ค่าของข้อมูลตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป ดังตัวอย่างกราฟแท่งแสดงดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.3.6 ตัวอย่างกราฟแท่ง

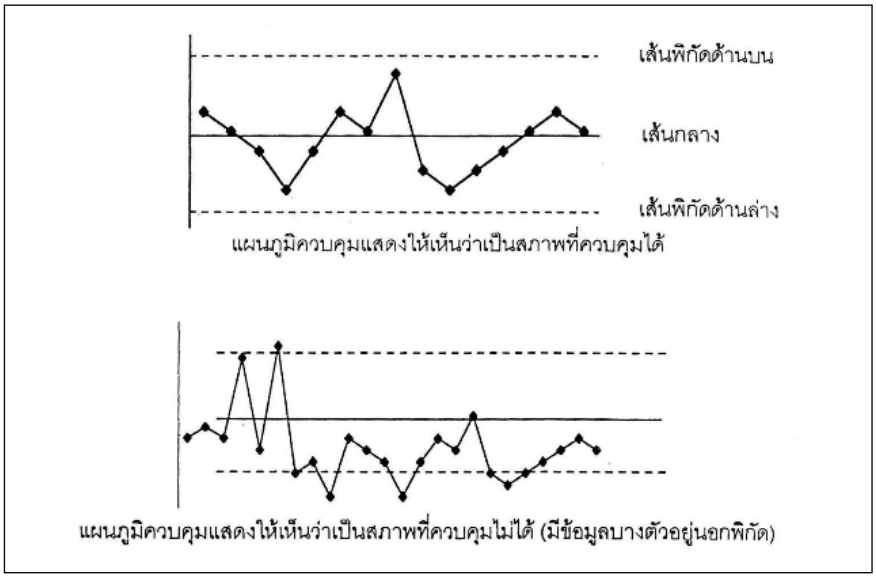
กราฟวงกลม ในกรณีของข้อมูลชนิดเดียวกันถ้าสามารถแบ่งข้อมูลเดียวกันออกเป็นกลุ่มจากข้อมูลนั้น เพื่อเปรียบเทียบอัตราร้อยละ ของข้อมูลทั้งหมดในการนำเสนอข้อมูลชนิดนี้จะใช้กราฟวงกลมสำหรับใช้เปรียบเทียบส่วนดังกล่าวกราฟวงกลมแสดงดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.3.7 ตัวอย่างกราฟวงกลม

2.2.6 แผนภูมิการกระจาย (Scatter Diagram)

แผนภูมิกระจาย เป็นแผนภูมิที่มีการแสดงถึงลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว ว่ามีลักษณะความสัมพันธ์อย่างไร ผลของตัวหนึ่งมีผลกับตัวแปรอีกตัวหนึ่งอีกอย่างไร จากข้อมูลที่ได้จะนำไปเขียนเป็นจุดลงในกราฟแล้วดูความสัมพันธ์ของตัวแปร



ภาพที่ 2.3.8 ตัวอย่างแผนภูมิกระจาย

2.2.7 แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

แผนภูมิควบคุม คือ แผนภูมิ หรือแผนกราฟที่เขียนล่วงหน้าโดยอาศัยจากข้อกำหนดทางเทคนิค (Specification) ที่ระบุคุณสมบัติทางคุณภาพข้อหนึ่งของชิ้นงานที่ทำการผลิตและต้องการจะควบคุมนั้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการติดตามการผลิตจากกระบวนการผลิต ขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งโดยการตรวจวัดค่าซึ่งวัดได้ (Variable) ที่เรียกว่า “ค่าวัด” หรือการนับจำนวนของค่าที่เป็นหน่วยนับ (Attribute) แล้วเขียนบันทึกลงในแผนภูมิ ๆ ซึ่งจะมี 3 เส้น (โดยปกติ) ได้แก่ เส้นค่ากลาง คือ เส้นที่

แสดงขนาดหรือจำนวนที่เป็นข้อกำหนดหรือเป้าหมายของการผลิตพร้อมกับเส้นแสดงขอบเขตควบคุมค่าสูง และเส้นแสดงของเขตควบคุมต่ำที่อนุญาตให้มีความคลาดเคลื่อนในการผลิตเกิดขึ้นได้ และหากอยู่ในขอบเขตควบคุมนี้ก็ถือว่าผลการผลิตยอมรับได้ แต่หากว่าค่าที่ได้อยู่นอกเหนือขอบเขตการควบคุม (ไม่ว่าในทางมากกว่าหรือต่ำกว่า) ถือว่าการผลิตในขณะนั้นยอมรับไม่ได้ จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องโดยทันที ต่อไป

แผนภูมิควบคุมจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ๆ คือ แผนภูมิควบคุมตามลักษณะ หรือ แผนภูมิควบคุมชนิดแอตตริบิวต์ (Attribute Control Charts) และแผนภูมิควบคุมชนิดแปรผัน (Variable Control Charts)

แผนภูมิควบคุมตามลักษณะที่สำคัญ ประกอบด้วย

แผนภูมิ NP เพื่อควบคุมจำนวนของเสีย

แผนภูมิ P เพื่อควบคุมสัดส่วนของเสีย

แผนภูมิ C เพื่อควบคุมจำนวนสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย

แผนภูมิ U เพื่อควบคุมจำนวนสาเหตุต่อหน่วย

แผนภูมิควบคุมชนิดผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วย

แผนภูมิ X เพื่อควบคุมค่าเฉลี่ย

แผนภูมิ R เพื่อควบคุมค่าพิสัย

แผนภูมิ S เพื่อควบคุมค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากข้อมูลเบื้องต้นเป็นการเก็บข้อมูล โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์โดยเครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC TOOLS) ที่ได้การยอมรับทางด้านการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาๆทางด้านงานวิศวกรรมต่อไป สำหรับการแก้ไขปัญหาจะขอกล่าวด้วยหลักการของการออกแบบการทดลอง (Design of Experiment: DOE) ให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมีค่าความเที่ยงตรงในการผลิต ควบคุมปัจจัยที่จะส่งผลต่อการเกิดความผิดพลาดของกระบวนการผลิต ทั้งปัจจัยที่ควบคุมได้และปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

เนื้อหาในบทนี้กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานการศึกษา เรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพในใบตรวจสอบ “เพื่อลดการส่งคืนสินค้า”โดยการศึกษาในครั้งนี้จะนำข้อมูลการตรวจสอบที่ทางบริษัทได้ทำการตรวจสอบแล้วผลที่ออกมาเกิดการส่งคืนสินค้าจึงจำเป็นต้องนำข้อมูลการตรวจสอบที่เกิดปัญหาเพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดการส่งคืนสินค้าของเครื่องปรับอากาศ มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโรงงาน TOSHIBA CARRERในแผนก QAA Final และปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ โดยมีวิธีดำเนินงาน ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1) คึกษากระบวนการผลิตและข้อมูลเบื้องต้น

3.2) เก็บรวบรวมข้อมูลและจดบันทึก

3.3) การวิเคราะห์สาเหตุ

3.4) ศึกษากระบวนการและนำมาแก้ไข

3.1 แผนการดำเนินงาน

จึงได้แบ่งวิธีการดำเนินการเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษากระบวนการผลิตและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

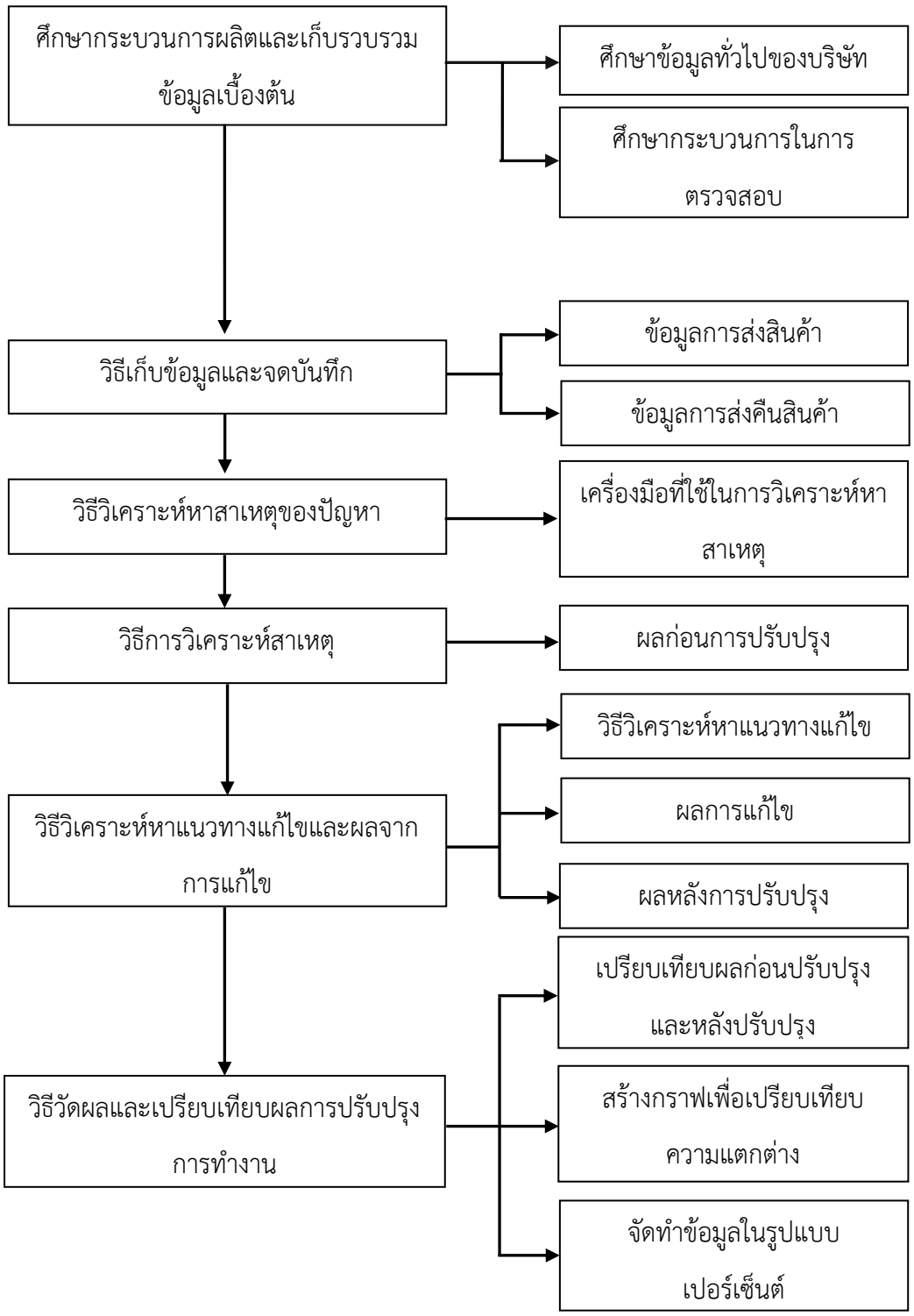
3.2 วิธีเก็บข้อมูลและจดบันทึก

3.3 วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

3.4 วิธีการวิเคราะห์สาเหตุ

3.5 วิธีวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขและผลจากการแก้ไข

3.6 วิธีวัดผลและเปรียบเทียบผลการปรับปรุงการทำงาน


ศึกษากระบวนการผลิตและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น
ศึกษาข้อมูลทั่วไปของบริษัท
ศึกษากระบวนการในการตรวจสอบ
วิธีเก็บข้อมูลและจดบันทึก
ข้อมูลการส่งสินค้า
ข้อมูลการส่งคืนสินค้า
วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา
เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุ
วิธีการวิเคราะห์สาเหตุ
ผลก่อนการปรับปรุง
วิธีวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขและผลจากการแก้ไข
วิธีวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไข
ผลการแก้ไข
ผลหลังการปรับปรุง
วิธีวัดผลและเปรียบเทียบผลการปรับปรุงการทำงาน
เปรียบเทียบผลก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง
สร้างกราฟเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง
จัดทำข้อมูลในรูปแบบเปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 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 นับตั้งแต่ก่อตั้งเมื่อปีพ. ศ. 2542 บริษัท โตชิบาจัดงาน Thailand Carrier Thailand เป็นฐานการผลิตเครื่องปรับอากาศในหลากหลาย รูปแบบในแบรนด์ Toshiba และ Carrier สำหรับลูกค้าในกว่า 50 ประเทศทั่วโลกรวมทั้งเอเชีย แปซิฟิกญี่ปุ่นยุโรปตะวันออกกลางแอฟริกาและเหนือ & อเมริกาใต้. บริษัทมีความเชี่ยวชาญด้าน เครื่องปรับอากาศขั้นสูงของโตชิบาและเครือข่ายการตลาด การกระจายสินค้าที่ดี ซึ่งรวมถึง ความสามารถในการผลิตและ ซัพพลายเชนของไทย

1.ใบรับรองที่ทางบริษัทได้รับ

มาตรฐาน ISO 9001 Toshiba Carrier Thailand ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลในการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ

2.ลักษณะผลิตภัณฑ์

- ระบบปรับอากาศแบบ VRF (Variable Refrigerant Flow) เป็นระบบเครื่องปรับอากาศที่ สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณสารทำความเย็นตามภาระโหลดของการทำความเย็นและจำนวน ตัวเครื่องที่ทำการติดตั้งได้ ระบบนี้จึงเป็นระบบเครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้ในอาคารขนาดใหญ่
- ระบบปรับอากาศแบบ Light Commercial เป็นระบบอากาศสำหรับอาคารเชิงพาณิชย์ และเชิงอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่ เช่น สำนักงาน ร้านอาหาร ห้องประชุม
- ระบบปรับอากาศแบบ Residential เป็นระบบเครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัยเหมาะ สำหรับห้องที่มีพื้นที่ตั้งแต่เล็ก เช่น ห้องนอน ห้องทำงาน

3.1.2 เครื่องปรับอากาศ แบบ VRF (Variable Refrigerant Flow)

เป็นระบบเครื่องปรับอากาศที่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณสารทำความเย็นตามภาระโหลด ของการทำความเย็นและจำนวนตัวเครื่องที่ทำการติดตั้งได้ ระบบนี้จึงเป็นระบบเครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้ในอาคารขนาดใหญ่

ภาพที่ 3.1 เครื่องปรับอากาศ แบบ VRF (Variable Refrigerant Flow)

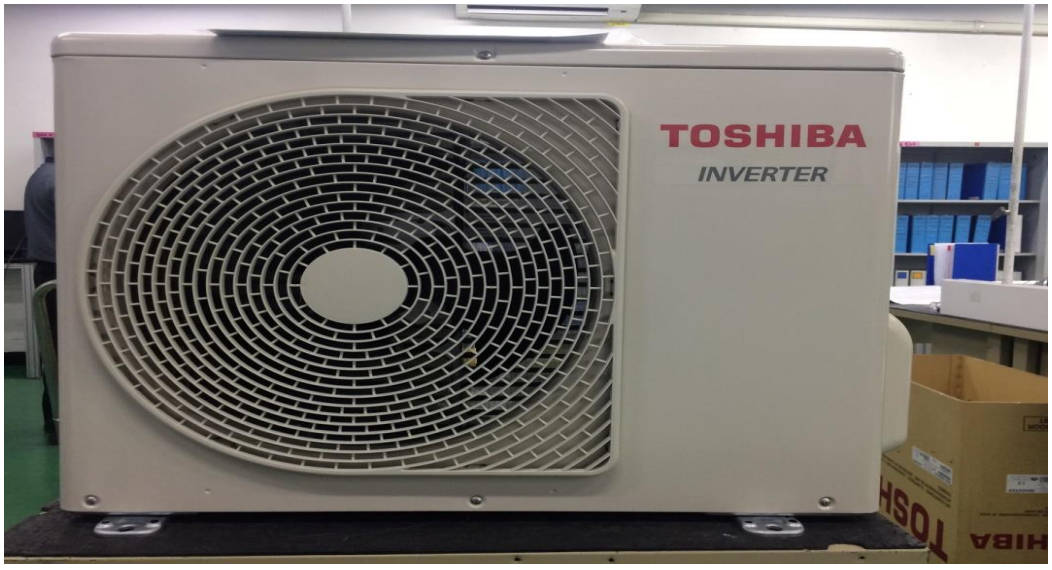
3.1.3 เครื่องปรับอากาศ แบบ Light Commercial

เป็นระบบอากาศสำหรับอาคารเชิงพาณิชย์และเชิงอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่ เช่น สำนักงาน ร้านอาหาร ห้องประชุม

ภาพที่ 3.2 เครื่องปรับอากาศ แบบ Light Commercial

3.1.4 เครื่องปรับอากาศแบบ Residential

เป็นระบบเครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัยเหมาะสำหรับห้องที่มีพื้นที่ตั้งแต่เล็ก เช่น ห้องนอน ห้องทำงาน



ภาพที่3.3 เครื่องปรับอากาศแบบ Residential

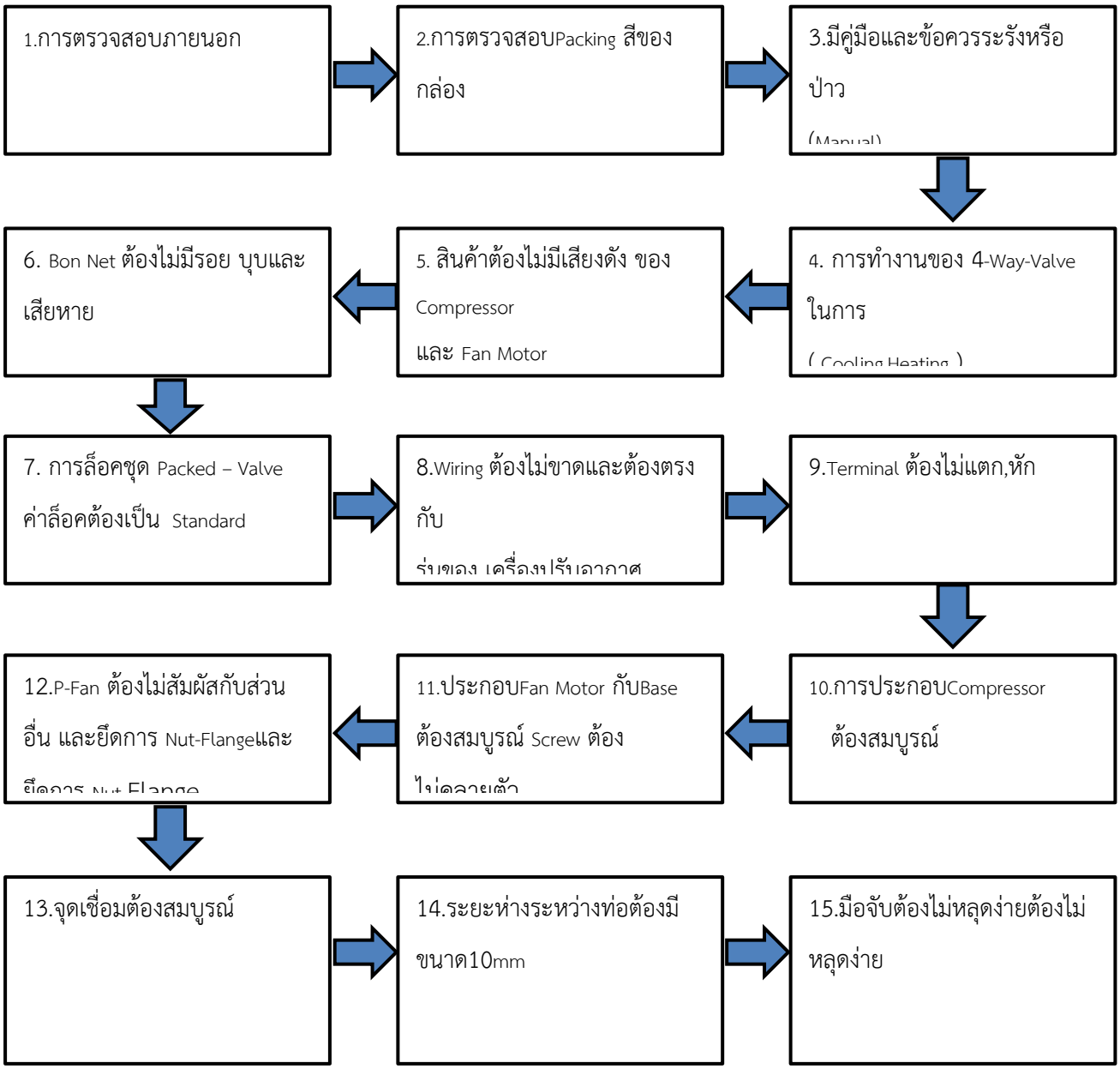
3.1.2 ศึกษากระบวนการในการตรวจสอบ

แบ่งออกเป็น2วิธี

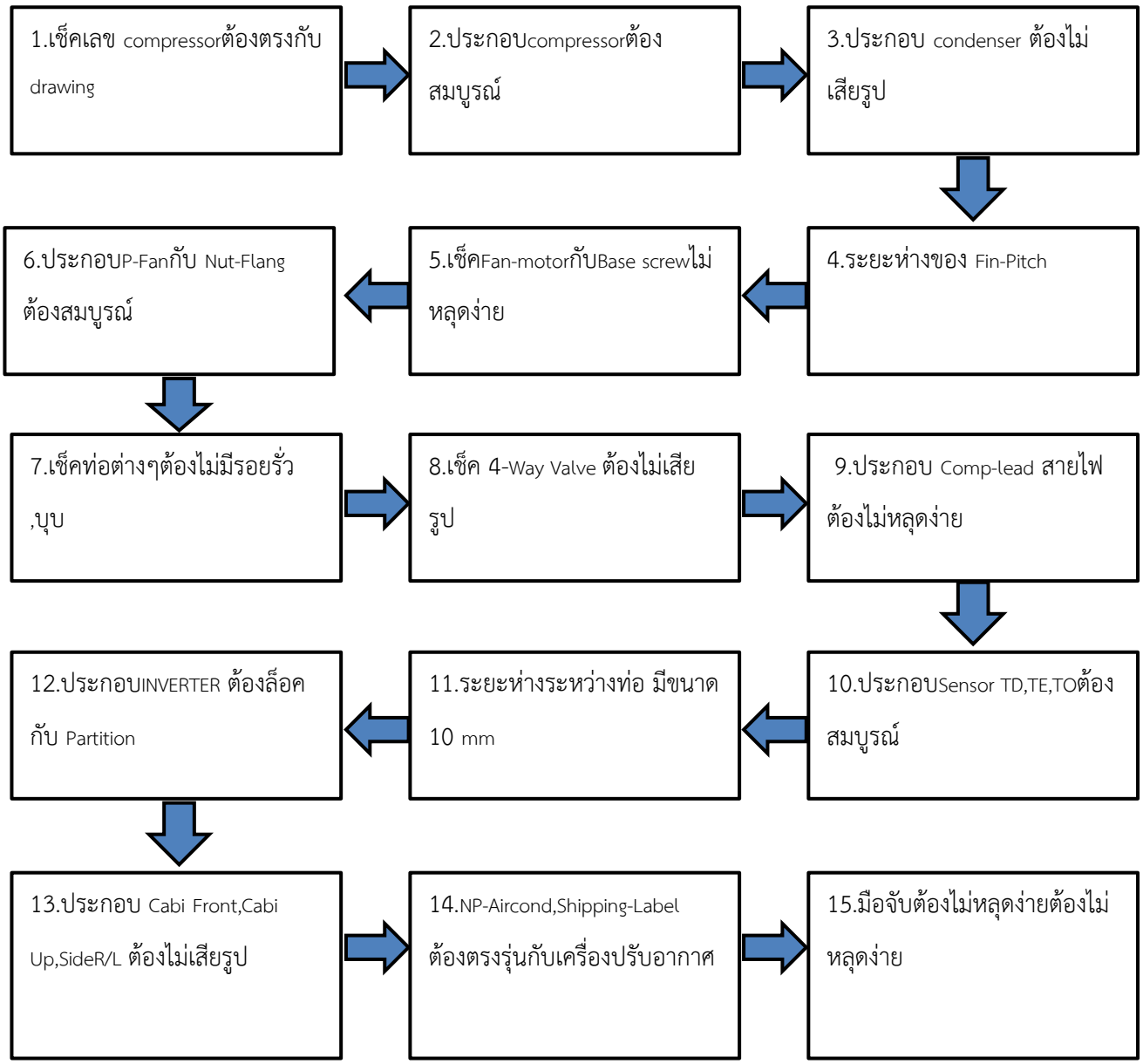
1.การตรวจสอบภายนอกทั่วไป (Appearance)

2.การตรวจสอบในแต่ละกระบวนการ (Patro)

ผังที่ 3.1 การตรวจสอบภายนอกทั่วไป (Appearance)



ผังที่ 3.2 การตรวจสอบในแต่ละกระบวนการ (Patro)



3.2วิธีเก็บข้อมูลและจดบันทึก

การเก็บข้อมูลและการจดบันทึกเป็นส่วนสำคัญในการจัดทำโครงงานในครั้งนี้เป็นอย่างมาก เพราะในการศึกษาหาสาเหตุที่ทำให้เกิดคราบสกปรกของกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศ จะต้องนำข้อมูลในอดีตและปัจจุบันมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศ และในการจดบันทึกข้อมูลก็เป็นส่วนสำคัญ เพื่อสะดวกในการบันทึกข้อมูลและง่ายในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์

3.2.1ข้อมูลการส่งสินค้า

ตารางที่ 3.1 การส่งสินค้าของเดือน พฤศจิกายน – ธันวาคม 2650

ข้อมูลการส่งสินค้า		
	เดือน	
รุ่น	พ.ย.	ธ.ค.
1.RAS-C566AR	2,900	2,850
2.RAS-3657AV	2,670	2,740
3.RAS-4057AV	2,688	2,790
รวม	8,258	8,380

3.2.2 ข้อมูลการส่งคืนสินค้า

ตารางที่ 3.2 จำนวนรุ่นที่ส่งคืนของเดือน พฤศจิกายน – ธันวาคม 2560

ข้อมูลการส่งคืนสินค้า	
รุ่น	เดือน

	พ.ย.	ธ.ค.
1.RAS-C566AR	158	165
2.RAS-3657AV	163	159
3.RAS-4057AV	164	168
รวม	485	492

3.2.3 ลักษณะสินค้าส่งคืน

การวิเคราะห์ของเสียของโรงงานในช่วงเดือน พฤศจิกายน-ธันวาคมปี พ.ศ.2560แสดงในภาพที่ ทางกลุ่มพบว่าสามารถแบ่งลักษณะของสินค้าส่งคืนออกเป็น 6 ประเภท ดังต่อไปนี้

1.) การเกิดคราบสกปรกบนผลิตภัณฑ์

2.) การเกิดตำหนิบนผลิตภัณฑ์

3.) การติดCUSION ไม่ตรงตำแหน่ง

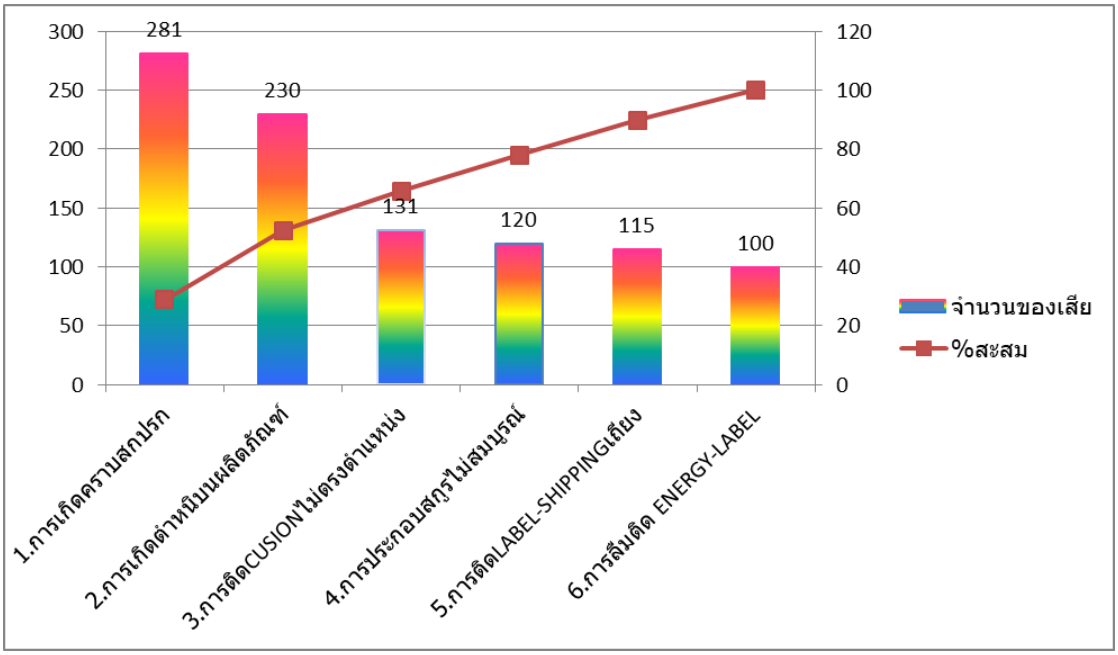
4.) การประกอบสกูรไม่สมบูรณ์

5.) การติดLABEL-SHIPPINGเถียง

6.) การลืมติด ENERGY-LABEL

ตารางที่ 3.3 ลักษณะการส่งคืนสินค้าของเดือน พฤศจิกายน – ธันวาคม 2560

ลักษณะการส่งคืนสินค้า	**เดือน**		
	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
1.การเกิดคราบสกปรก	152	129	281
2.การเกิดตำหนิบนผลิตภัณฑ์	117	113	230
3.การติดCUSIONไม่ตรงตำแหน่ง	70	61	131
4.การประกอบสกูรไม่สมบูรณ์	65	55	120
5.การติดLABEL-SHIPPINGเถียง	63	52	115
6.การลืมติด ENERGY-LABEL	51	49	100



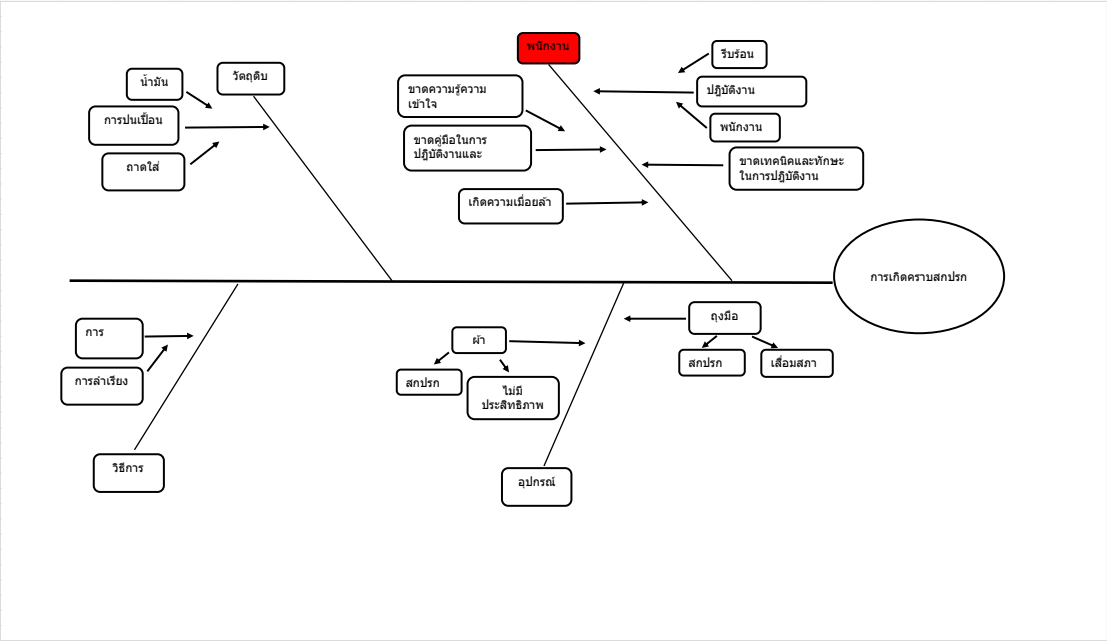
จากภาพที่ 3.4 พาเรโตแสดงลักษณะของเสียจะพบว่าปัญหาที่พบสูงสุดคือ การเกิดคราบสกปรกมีจำนวน 48.62 % การเกิดตำหนิบนผลิตภัณฑ์ 20.78% การติดCUSIONไม่ตรงตำแหน่งมีจำนวน 18.63% และการประกอบสกูรไม่สมบูรณ์มีจำนวน11.98 % ตามลำดับ

3.3 วิธีวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

การวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดคราบสกปรกในกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศจำเป็นจะต้องทำการเก็บข้อมูล วิธีการทำงานหรือข้อบกพร่องของการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการบันทึกข้อมูลที่เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการคราบสกปรกในกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศที่เกิดขึ้นเป็นข้อมูลที่สำคัญในการศึกษาหาสาเหตุในกระบวนการผลิต

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุ

ในขั้นตอนแรกจะทำการรวบรวมปัญหาทั้งหมด รวมถึงข้อบกพร่องของกระบวนการผลิต แล้วทำการแสดงผลการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการทำแผงผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) หรือเรียกย่อๆว่า แผนภูมิก้างปลา (fishbone diagram)โดยแผนภูมิก้างปลาเป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลายๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหาและแผนภูมิก้างปลา(fishbone diagram) ยังมีประโยชน์ในการแจก



ภาพที่ 3.5 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุที่มีผลกระทบต่อการส่งคืนสินค้า

แจงปัญหาที่เกิดขึ้นจากมากที่สุดไปยังน้อยที่สุด จึงง่ายต่อการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่เกิดขึ้น

1.) การเกิดคราบสกปรกบนผลิตภัณฑ์ เป็นปัญหาของเสียที่พบมากที่สุดและมีผลทำให้เกิดความเสี่ยงหากผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเสียหลุดออกสู่มือผู้บริโภค ทีมงานได้ระดมความคิดร่วมกันในการหาสาเหตุของการเกิดคราบสกปรก โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

❖ พิจารณาที่ตัวพนักงาน สาเหตุเกิดจาก

➢ สภาพจิตใจ

➢ ประมาท

❖ พิจารณาที่ตัวอุปกรณ์ สาเหตุเกิดจาก

➢ รางลำเรียง

➢ ถุงมือ

➢ ผ้า

❖ พิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุเกิดจาก

➢ การปนเปื้อน

❖ พิจารณาที่วิธีการ สาเหตุเกิดจาก

➢ การลำเรียงชิ้นงาน

2.) ปัญหาการกำจัดคราบสกปรก ทีมงานได้ระดมความคิดร่วมกันในการหาสาเหตุของการเกิดคราบสกปรก โดยพิจารจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

❖ พิจารณาที่ตัวพนักงาน สาเหตุเกิดจาก

➢ เมื่อยล้า

➢ การทำงานต่อเนื่อง

➢ การไม่เห็นถึงความสำคัญ

❖ พิจารณาที่วิธีการสาเหตุเกิดจาก

➢ ขาดการวางแผนที่ดี

➢ การอบรมไม่เพียงพอ

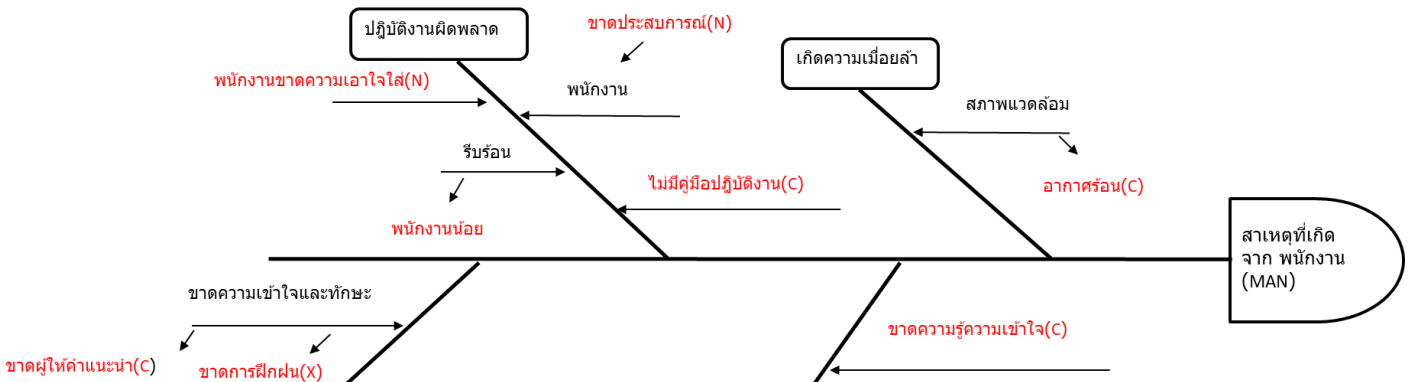
➢ ไม่มีผลกระทบ

➢ ไม่มีบทลงโทษ

❖ พิจารณาที่วิธีการ อุปกรณ์ สาเหตุเกิดจาก

➢ ถุงมือ

➢ ผ้า



ภาพที่ 3.6 ผังก้างปลาที่มีผลกระทบทำให้เกิดคราบสกปรก

จากผังแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) ของปัญหาการเกิดคราบสกปรกและปัญหาการกำจัดคราบ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุเดียวกันเพราะทั้งสองปัญหานี้เป็นปัญหาที่เกี่ยวเนื่องกันซึ่งส่วนที่เหมือนกันได้แก่พนักงาน, วิธีการ,

3.4 วิธีวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไข

วิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานที่กรณีศึกษาของผู้ดำเนินงานนี้ได้ทำการปรึกษาและข้อเสนอแนะจากหัวหน้าแผนกและหัวหน้าฝ่ายทุกฝ่ายได้มีข้อสรุปดังนี้

3.4.1 ปรับปรุงขั้นตอนการทำความสะอาดให้เป็นมาตรฐาน (สำหรับ Condenser)

3.4.2 ทำเอกสารในการตรวจสอบการทำความสะอาด

3.4.3 ทำเอกสารของผู้ที่รับผิดชอบ

3.4.4 ทำเอกสารการปฏิบัติงาน (OI)

ในการทำกิจกรรมปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบ เพื่อยกระดับคุณภาพงานภายในสถานที่กรณีศึกษานี้จะมีการดำเนินตามแนวทางของ PDCA ให้ครบวงจร เพราะจะทำให้การดำเนินงานตอบโจทย์ของหน่วยงานได้ตรงจุด ส่งผลให้การดำเนินงานสอดคล้องกับธรรมชาติของบุคคลกรในหน่วยงานจากการวางแผนอย่างเหมาะสมด้วยการใช้ข้อมูลของสถานการณ์จริง และที่สำคัญ การดำเนินงานได้รับการเฝ้าติดตามอย่างเป็นระยะ ซึ่งก็จะทำให้สามารถปรับกระบวนการ ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ได้รวมถึงมีการสรุปผลการปรับปรุงที่ได้หลังจบโครงการ ทำให้สามารถเรียนรู้รูปแบบที่เหมาะสมสำหรับหน่วยงาน และนำแนวทางในการดำเนินงานรอบใหม่ ซึ่งทำให้กิจกรรมการทำให้

ได้รับการพัฒนาและยกระดับได้อย่างต่อเนื่องการดำเนินการที่สอดคล้องกับแผนงานเพื่อจะเป็นเส้นทางที่นำไปสู่ ความสำเร็จ และบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้

3.5 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 จัดทำข้อมูลในรูปแบบเปอร์เซ็นต์

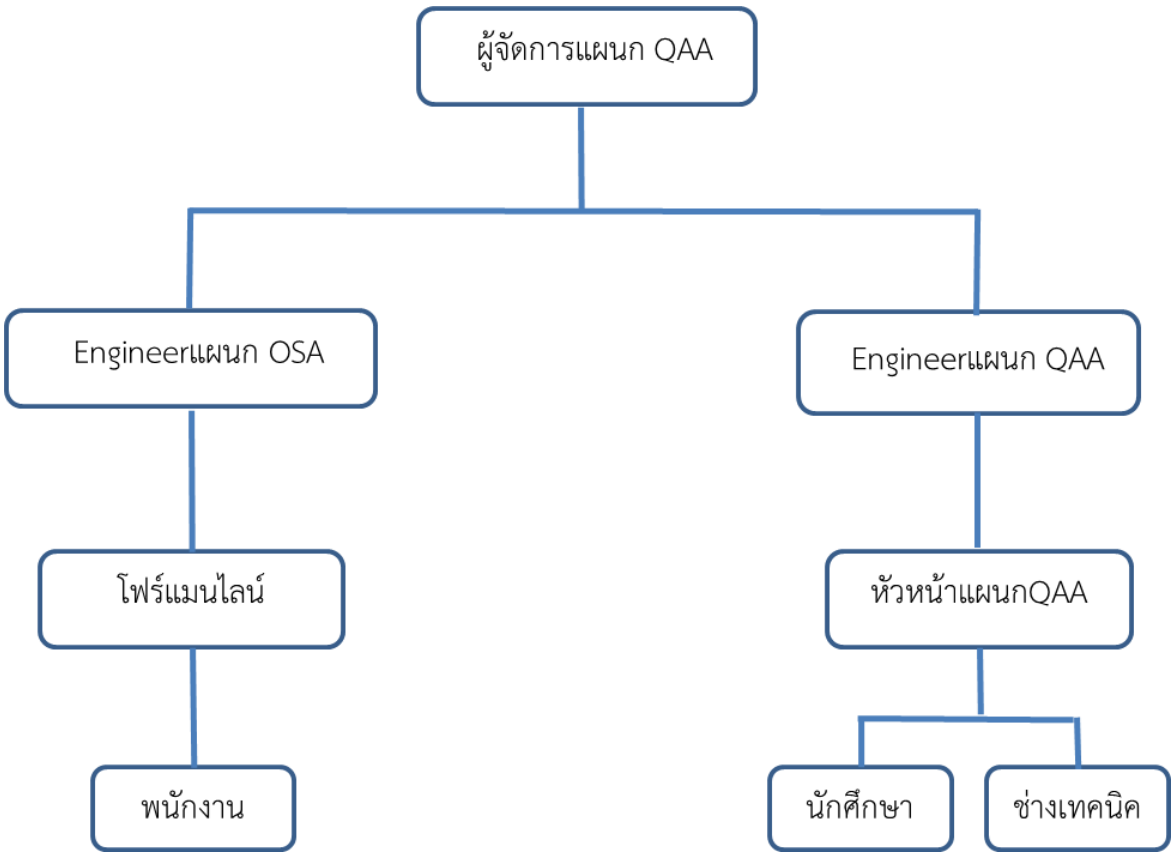
ข้อมูลของการเกิดคราบสกปรกบนผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรวบรวมของกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศ มาจัดทำในรูปแบบเปอร์เซ็นต์เพื่อเปรียบเทียบแนวโน้มปริมาณของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

บทที่4

ผลการดำเนินงาน

4.1 บทนำ

ในการทำกิจกรรมปรับปรุงงาน เพื่อยกระดับคุณภาพงานภายในสถานที่กรณีศึกษานี้จะมีการดำเนินงานตามแนวทางของ PDCA ให้ครบวงจร เพราะจะทำให้การดำเนินงาน ตอบโจทย์ของหน่วยงานได้ตรงจุด ส่งผลให้การดำเนินงานสอดคล้องกับธรรมชาติบุคลากร ในหน่วยงานจากการวางแผนอย่างเหมาะสมด้วยการใช้ข้อมูลของสถานประกอบการจริงและให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริงได้รวมถึงมีการสรุปผลการปรับปรุงที่ได้หลังจากจบโครงการ ซึ่งมีทีมงานในการทำกิจกรรมปรับปรุง ดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ทีมงานในการทำกิจกรรมปรังปรับงาน เพื่อยกระดับคุณภาพงาน

4.2 การดำเนินงานตามแนวทางของ PDCA วิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของบริษัท โตชิบา แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ของผู้ดำเนินงานได้ทำการปรึกษาและหาวิธีการแก้ไขจากผู้จัดการแผนกQAA และEngineer QAA, Engineer OSA ที่เกี่ยวข้อง โดยการใช้ทฤษฎี PDCA เป็นวิธีแก้ไขปัญหา

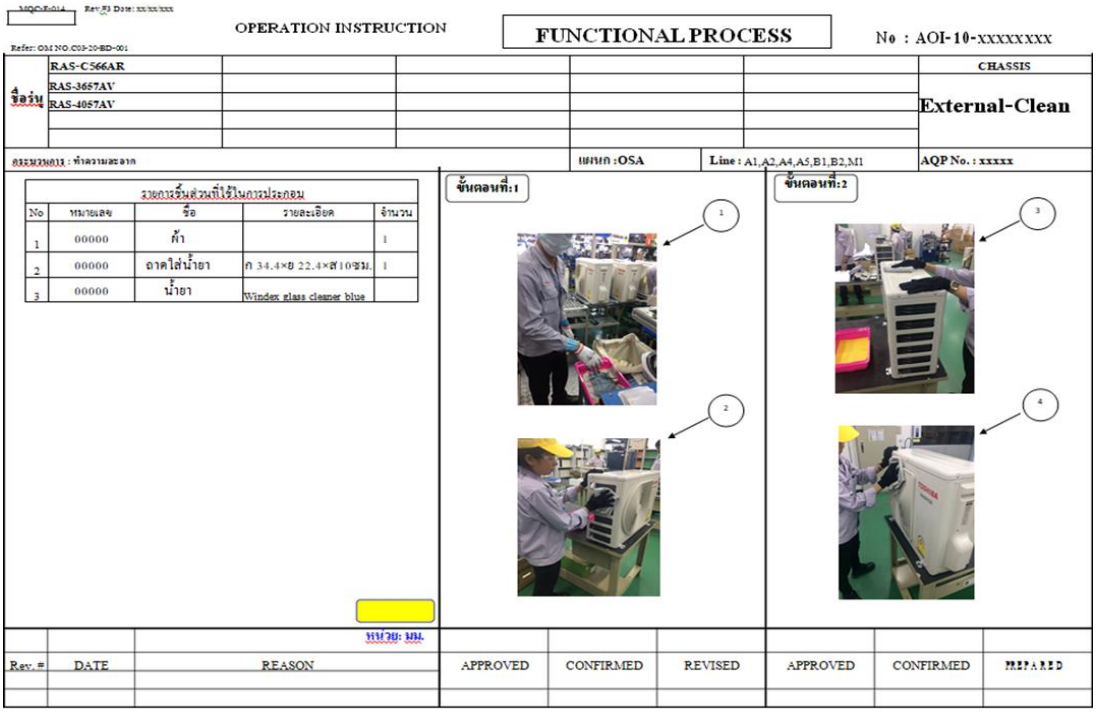
4.2.1) P (PLAN) การวางแผน จากการที่ได้มีการปรึกษาและวางแผนจาก ผู้จัดการแผนก QAA Engineer ของแผนก QAA และ Engineer แผนก OSA แล้วนั้น ได้มีข้อสรุปดังนี้

1.การจัดทำเอกสารในการปฏิบัติงาน

2.การปรับปรุงการทำความสะอาด

4.2.2) D (DO) การนำไปใช้ การจากวางแผนการแก้ไขปรับปรุง แล้ว ได้นำข้อสรุปดังกล่าวมาทำการแก้ไขปรับปรุง ดังนี้

1) การจัดทำเอกสารในการปฏิบัติงาน ในการจัดทำเอกสารการปฏิบัติงานงานนั้น เป็นการจัดลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน เพื่อให้พนักงานได้ปฏิบัติงานตามเอกสารที่วางไว้



OPERATION INSTRUCTION

FUNCTIONAL PROCESS

No : AOI-10-xxxxxxxx

ชื่อรุ่น	RAS-C566AR					CHASSIS
	RAS-3657AV					External-Clean
	RAS-4057AV					

ลำดับขั้นตอนที่ : ทำความสะอาด | แผนก : OSA | Line : A1,A2,A4,A5,B1,B2,M1 | AQP No. : xxxxx

รายการชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบ

No	หมายเลข	ชื่อ	รายละเอียด	จำนวน
1	00000	ผ้า		1
2	00000	ถาดใส่น้ำยา	ก 34.4×ย 22.4×ส 10ซม.	1
3	00000	น้ำยา	Windex glass cleaner blue	

ขั้นตอนที่: 1

ขั้นตอนที่: 2

หน่วย: มม.

Rev. #	DATE	REASON	APPROVED	CONFIRMED	REVISED	APPROVED	CONFIRMED	PREPARED

ภาพที่4.2 ใบปฏิบัติงานและขั้นตอนการทำความสะอาด

2) การปรับปรุงการทำความสะอาด จากการเฝ้าสังเกตในการทำความสะอาดที่พนักงานปฏิบัติงานอยู่นั้น ยังคงพบว่ายังมีการเกิดคราบสกปรกบนผลิตภัณฑ์ และทำการปรับปรุง โดยการใช้น้ำยาทำความสะอาดเป็นตัวช่วยในการกำจัดคราบสกปรกที่เกิดขึ้น

ภาพที่4.3 ก่อนการปรับปรุง

ภาพที่4.4 หลังการปรับปรุง

4.2.3) C (Check) ตรวจสอบ การจากตรวจสอบหลังการปรับปรุง กระบวนการทำความสะอาดโดยในน้ำยาทำความสะอาด พบว่าคราบสกปรกที่เกิดบนสินค้าลดน้อยลง

ภาพที่ 4.5 ก่อนการปรับปรุง

ภาพที่ 4.6 หลังการปรับปรุง

4.2.4) A (Action) ดำเนินการให้เหมาะสม โดย การแก้ไขปรับปรุงใบตรวจสอบ จากเดิมที่มีการตรวจสอบนั้น พบว่ายังคงมีข้อบกพร่องในการตรวจสอบ และทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดคราบสกปรก หลุดไปยังลูกค้าอยู่บ้าง จึงได้ทำการปรับปรุงใบตรวจสอบให้มีการตรวจสอบในการทำความสะอาดสินค้าเพิ่มขึ้นมา เพื่อลดการส่งคืนสินค้า และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในใบตรวจสอบ ซึ่งในใบตรวจสอบนั้น มี 2ประเภท คือ 1.APPEARANCE CHECK DATA SHEET 2. LINE PATROL INSPECTION SHEET

1.APPEARANCE CHECK DATA SHEET

Appearance Check Data Sheet (Outdoor)

No.1	Model :	Order No.	Q'ty :	Judgment :		Approved by :	
No.2	Model :	Order No.	Q'ty :	Judgment :		Checked by :	
No.3	Model :	Order No.	Q'ty :	Judgment :		Inspected by :	
No.4	Model :	Order No.	Q'ty :	Judgment :			
Product date :		Line :	Shift :		☐ RoHS	☐ Non-RoHS	

No.	Confirmation Item.	Serial No.	No.1	No.2	No.3	No.4
	Packing & Accessory Check.					
1	Carton Box , Fiber Board shall be correct Model name ,Shipping Label ,Color ,Printing.					
2	Caution-Inst ,Drain nipple ,Drain box ,shall be correct ,has no missing.					
3	Cushion ,Tray shall be no deform or broken.					
4	Product country shall be indicate and correct.					
	Operation Confirmation.					
△	Function Operation shall be correct such as 4-Way-Valve direction ,Cooling and Heating .					
2	Product vibration shall be have no vibrate ,abnormal noise from Compressor or Fan-Motor.					
	Outside Appearance Confirmation.					
1	All Cabinet shall be complete assembly and part have no dent ,scratch ,deform,dirty					
2	All Marking, NP-Aircond shall be correct to drawing.					
	Confirmation of Model , Serial no, Product registration website in QR-Code sticker for Korea model					
3	Packed-Valve shall be correct type and torque within standard.					
4	Bonnet shall be no damage ,deform and crack.					
	Wiring Confirmation.					
△	Asm-wiring shall be same as wiring diagram & correct to drawing (Faston,Terminal,Sleeve,Connector).					
2	Electrical part type shall be correct to drawing (No damage ,broken).					
3	All lead wire shall be correct to drawing ,have no damage ,no touch with pipe.					
△	TD,TE, TO and TS sensor shall be correct assembly ,position.					
△	Reactor shall be fix to stopper and no easy to loosen.					
△	Terminal ,Socket ,SL-Connector shall be no loosen ,broken.					
7	Demand Response Control (DRC) wiring diagram correct to drawing					
	Construction Confirmation.					
1	Complete assembly Compressor with Asm-Base-Plate ,Washer Rubber ,Nut ,Comp-Cover.					
2	Asm-Condensor shall be no damage ,deform ,crack ,oil and correct fin pitch.					
3	Complete assembly Fan-motor with Base-motor and screw shall be no loosen.					
4	P-Fan shall be no touch another part and fix Nut-Flange.					
5	Complete brazing point of pipe ,Check-Valve ,4-Way-Valve ,Cap-Tube.					
6	Asm-Pipe check should be correct and clearance shall be morethan 10 mm.					
△	ASM-Pipe-Dis and Asm-Pipe-SUC no Crack,Scratch, Dent and Flat ratio ≥ 0.85%					
8	Fixing Screw ,Bolt ,Nut ,Bushing shall be complete and no loosen.					
9	Complete assembly of Butyl ,Cushion ,Sound-Insu ,Bind-Band (Position ,No missing ,Dimension).					
10	Handle shall be complete fixing .(no easy to loosen).					
11	Earth screw and lead shall be complete assembly and connect with metal part.					
12	The Enter hole for wiring shall be treated by chamfering.					
13	Insulation for prevention between metal part and terminal.					
△	Check gap between Bellmouse and P-Fan, Standard 4 mm or more.**(O/I model)**					
15	Check step between Cabi-Up and Cabi-Front, Cabi-Side., Standard 2.0 mm or less.**(O/I model)**					
16	Check gap between Cabi-Up and Cabi-Front, Cabi-Side., Standard 2.5 ± 0.5 mm.**(O/I model)**					
17	Cover-PV assembly should be correct and have cushion 3 position.					
18	E2PROM code confirmation **Std** : 1. 2. 3. 4.					
19	Version code confirmation. **Std** : 1. 2. 3. 4.					
	Confirmation packing check inside and outside before return to main line					
1	Carton Box , Fiber Board shall be correct model name ,Shipping Label , Np-Aircon ,Serial no.					
		Inspection result				

INDICATE		
	✓	= OK.
	X	= NG.
	—	= No Check.
	△	= Importance Point

Order no. / Serial no.	Detail of problem.	Action / Countermeasure

ภาพที่ 4.6ก่อนการปรับปรุง

Appearance Check Data Sheet (Outdoor)

NO.1 Model: .....Order No: ..... Q.ty: ..... Judgment : ..... Approved by:.....

NO.2 Model: .....Order No: ..... Q.ty: ..... Judgment : ..... Approved by:.....

NO.3 Model: .....Order No: ..... Q.ty: ..... Judgment : ..... Approved by:.....

NO.4 Model: .....Order No: ..... Q.ty: ..... Judgment : ..... Approved by:.....

Product date:..... Line:..... Shift: ..... ☐ RoHs ☐ Non-RoHs

NO	Confirmation Item	Serial No	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4
▲	Packing&Accessor Check					
1	Cat Box,Fiber Board shall be correct Model name,shiping-Label,color,printing					
2	Caution-Inst,Drain nipple,Drain box shell be correct,has on missing					
3	Cusion,Tray shell be no defom or broken					
4	Product country shall be indicate and correct					
▲	Operation Confirmation					
1	Function Operation shall be correct such as 4-Way-Valve direction,cooling and Heating					
2	product vibration shall be have on vibrate,abnormal noise from Compersaor or Fan-Motor					
▲	Outside Appearance Confirmation					
1	All Cabinet shell be complete assembly and part have,no dent scratch,defrom,dirty					
2	All Marking,NP-Aircond shell be correct to drawing					
3	Packed-Valve shall be correct type and torque within standard					
4	Bonnet shall be no damge,deform and crack					
▲	Wiring Confirmation					
1	Asm-wiring shall be same as wiring diagram&correct to drawing(Faston,Teminal,sleeve,Connector)					
2	Electrical part type shall be correct to drawing(No damage , broken)					
3	All lead wire shall be correct to drawing,have no damge,no touch with pipe					
4	TD,TE,TO and TS sensor shall be correct assembly , position					
5	Reactor shall be fix to stopper and easy to loosen					
6	Teminal, Socket,SL-Connector shall be no loosen,broken					
7	Demand Response Control(DRC) wiring diagram correct to drawing					
▲	Construction Confirmation					
1	Complete assembly Compressor with Asm-Base-Plate,Washer Rubber,nut,Comp-Cover					
2	Asm-Condensor shall be no damage,deform,crack,oil and correct fin pitch					
3	Complete assembly Fan-Motor with Base-Motor and screw shall be no loosen					
4	P-Fan shall be no touch another part and fix Nut-Flange					
5	Complete brazing point of pipe,Check-Valve,4-Way-Valve,Cap-Tube					
6	Asm-pipe check should be correct and clearance shall be morethan 10 mm					
7	Asm-Pipe-Dis and Asm-Pipe-SUC no Crack,Scratch,Dent and Flat ratio 0.85%					
8	Fixing Screw,Bolt,Nut,Bushing shall be complete and no loosen					
9	Complete assembly of Butyl,Cushion,Sound-Insu,Bind-Band(Position,No missing,Dimesion)					
10	Handle shall be complete fixing,(no easy to loosen)					
11	Earth screw and lead shall be complete assembly and connect with metal part					
12	The Enter hole for wiring shall be treated by chamfering					
13	Insulation for prevention between metal part and terminal					
14	Check gap between Bellmouse and P-Fan,Standard 4 mm or more (O/I mode)					
15	Check step between Cabi-Up and Cabi-Front,Cabi-Side,Standard 2.0mm or less.(O/I mode)					
16	Check gap between Cabi-Up and Cabi-Front,Cabi-Side,Standard 2.5±0.5mm(O/I mode)					
17	Cover-PV assembly should be correct and have cushion 3 position					
18	E2PROM code confirmatio Std:1 2. 3. 4.					
19	Version code confirmatio Std:1 2. 3. 4.					
▲	Confirmation A/C assembly and packing check inside and outside before return to main line					
1	Complete assembly construction of Unit,Accessory and Manual shall be correct to drawing					
2	Carton Box,Fiber Board shall be correct model name,Shipping Label,Np-Aircond,Serial no					
▲	Paternal Cleaning					
1	Cleaning of Product:Cabi Front,Cabi Up Side R Side L					
		Inspection result				

INDICATE: √=OK X = NG = No check =Importance point O= OK (After Improved)

Order no/ Serial no	Detail of problem	Action/Countermeasure

ภาพที่ 4.7 หลังการปรับปรุง

2. LINE PATROL INSPECTION SHEET

LINE PATROL INSPECTION SHEET. (Outdoor Inverter model)

No.1 Model : Order no. Qty: Judgment : Approved by :
No.2 Model : Order no. Qty: Judgment : Checked by :
No.3 Model : Order no. Qty: Judgment : Inspected by :
No.4 Model : Order no. Qty: Judgment : ☐ RoHS ☐ Non-RoHS

Production date : Line : Shift :

No.	Confirmation item.	Start time / Finish time	No.1	No.2	No.3	No.4
	ASSEMBLY UNIT . (Visual check)					
1	Compressor type check shall be as same as drawing.					
	Comp type : 1. 2. 3. 4.					
2	Assembly compressor with nut, Cushion, Base-plate shall be complete.					
3	Asm-Condensor (U-Pipe,Return-Bend) shall be no dent, deform.					
4	Fin-Pitch of condensor shall be within standard,fin has no deform, crack,oil remain (Record actual)					
5	Check Fan-motor with Base-motor, Base-motor with Base-plate shall be fix and screw has no loosen.					
6	Nut-Flange for fixing P-Fan shall be complete and apply Screw Lock for 890 model					
⚠	Fan-motor lead shall be put in the Base-motor & no touch another part, Bushing has no take-off.					
8	Check Reactor with Separate-plate, Box-INV shall be lock, Screw has no loosen.					
9	Check all piping shall be no deform, dent, damage.					
10	Check 4-Way-Valve type correct, shall be no damage, deform.					
⚠	Asm-Comp lead, fasten, sleeve shall be no damage, slant, loosen.					
12	Check butyl rubber, sound-insu shall be no missing and correct assembly.					
13	Complete assembly of **TD, TE, TO, TS, TL** Sensor, Sensor Switch					
14	Gap of piping shall be more than 10 mm.					
15	Pinch-off shall be no touch Cabi-Side-R and another part.					
16	Belt-Mouth with P-Fan gap shall be morethan 4 mm.					
17	Heater cord must be complete assembly on ASM-BASE and no damage (UL,ND)					
	E-PART ASSEMBLY.					
1	ASM-INV shall be lock with Separate-plate.					
2	Complete insertion connector, lead wire of compressor.					
⚠	Check type of Socket & Connector on board after assembly shall be correct and No loosen , slant					
	(4way-v , Fan-motor , Reactor , TD,TE, TO,TS, PMV, Temp sensor, Bimetal Thermo)					
⚠	Lead wire of Fan-motor, reactor, 4-way Coil shall be put in the clamp.					
5	Cover-E-Part shall be lock with Base Plate-PC.					
6	Heat sink shall be lock with Box-INV, E-Box, Cover Part-E					
7	PC-Board shall be lock with INV-Box, Base Plate-PC and Ground screw no loosen.					
8	Wiring diagram on the cover-E-part or ASM-CABI-Front shall be no peel-off.					
9	Demand Response Module (DRM) assembly shall correct (Model Australia / New Zealand)					
	OUTSIDE APPEARANCE					
1	ASM-Cabi-Front, Side-R, Side-L, ASM-Cabi-Up shall be no dent, scratch, deform, color peel-off.					
2	Drain-nipple shall be fix on package valve.					
3	NP-Aircond and Label-Shipping shall be correct model and no bubble all side.					
4	Valve-Cover shall be no deform, bend, scratch.					
5	Handle shall be no loosen and easy take-off.					
6	Cover-E-Part shall be lock with Cabi Front.					
7	Hook of Fan-Guard shall be lock with Cabi-Front.					
8	Water-Proof cover shall be keep thickness 6 mm. And fix on the ASM-INV.					
9	Guard-Fan shall be no deform whether under limit sample part.					
	PACKING.					
1	ASM-FBBRD-UPR and ASM-FBBRD-UD shall be correct model and no dirty, damage.					
	Serial no. : 1. 2. 3. 4.					
2	Cushion-Up,Low shall be no broken, damage,dirty.					
3	Oil check. (Have Oil or not, Change Oil same production or not, Oil update or not)					
4	Staples for lock with Carton box must be not easy take off					
		Inspection result				

Indicate : ☑ = OK ☒ = NG — = No Check △ = PL-Process

Order no. / Serial no	Detail of Problem.	Action / Countermeasure

QAD-OF-47109(Rev#11)

ภาพที่ 4.8ก่อนการปรับปรุง

LINE PATROL INSPECTION SHEET. (Outdoor Inverter model)

No.1 Model : Order no. Qty: Judgment : Approved by :
No.2 Model : Order no. Qty: Judgment : Checked by :
No.3 Model : Order no. Qty: Judgment : Inspected by :
No.4 Model : Order no. Qty: Judgment : ☐ RoHS ☐ Non-RoHS

Production date : Line : Shift :

No.	Confirmation item.	Start time / Finish time	No.1	No.2	No.3	No.4
	ASSEMBLY UNIT . (Visual check)					
1	Compressor type check shall be as same as drawing.					
	Comp type : 1. 2. 3. 4.					
2	Assembly compressor with nut, Cushion, Base-plate shall be complete.					
3	Asm-Condensor (U-Pipe,Return-Bend) shall be no dent, deform.					
4	Fin-Pitch of condensor shall be within standard,fin has no deform, crack,oil remain (Record actual)					
5	Check Fan-motor with Base-motor, Base-motor with Base-plate shall be fix and screw has no loosen.					
6	Nut-Flange for fixing P-Fan shall be complete and apply Screw Lock for 890 model					
⚠	Fan-motor lead shall be put in the Base-motor & no touch another part, Bushing has no take-off.					
8	Check Reactor with Separate-plate, Box-INV shall be lock, Screw has no loosen.					
9	Check all piping shall be no deform, dent, damage.					
10	Check 4-Way-Valve type correct, shall be no damage, deform.					
⚠	Asm-Comp lead, fasten, sleeve shall be no damage, slant, loosen.					
12	Check butyl rubber, sound-insu shall be no missing and correct assembly.					
13	Complete assembly of **TD, TE, TO, TS, TL** Sensor, Sensor Switch					
14	Gap of piping shall be more than 10 mm.					
15	Pinch-off shall be no touch Cabi-Side-R and another part.					
16	Belt-Mouth with P-Fan gap shall be morethan 4 mm.					
17	Heater cord must be complete assembly on ASM-BASE and no damage (UL,ND)					
	E-PART ASSEMBLY.					
1	ASM-INV shall be lock with Separate-plate.					
2	Complete insertion connector, lead wire of compressor.					
⚠	Check type of Socket & Connector on board after assembly shall be correct and No loosen , slant					
	(4way-v , Fan-motor , Reactor , TD,TE, TO,TS, PMV, Temp sensor, Bimetal Thermo)					
⚠	Lead wire of Fan-motor, reactor, 4-way Coil shall be put in the clamp.					
5	Cover-E-Part shall be lock with Base Plate-PC.					
6	Heat sink shall be lock with Box-INV, E-Box, Cover Part-E					
7	PC-Board shall be lock with INV-Box, Base Plate-PC and Ground screw no loosen.					
8	Wiring diagram on the cover-E-part or ASM-CABI-Front shall be no peel-off.					
9	Demand Response Module (DRM) assembly shall correct (Model Australia / New Zealand)					
	OUTSIDE APPEARANCE					
1	ASM-Cabi-Front, Side-R, Side-L, ASM-Cabi-Up shall be no dent, scratch, deform, color peel-off.					
2	Drain-nipple shall be fix on package valve.					
3	NP-Aircond and Label-Shipping shall be correct model and no bubble all side.					
4	Valve-Cover shall be no deform, bend, scratch.					
5	Handle shall be no loosen and easy take-off.					
6	Cover-E-Part shall be lock with Cabi Front.					
7	Hook of Fan-Guard shall be lock with Cabi-Front.					
8	Water-Proof cover shall be keep thickness 6 mm. And fix on the ASM-INV.					
9	Guard-Fan shall be no deform whether under limit sample part.					
	PACKING.					
1	ASM-FBBRD-UPR and ASM-FBBRD-UD shall be correct model and no dirty, damage.					
	Serial no. : 1. 2. 3. 4.					
2	Cushion-Up,Low shall be no broken, damage,dirty.					
3	Oil check. (Have Oil or not, Change Oil same production or not, Oil update or not)					
4	Staples for lock with Carton box must be not easy take off					
▲	External Cleaning					
1	Cleaning of Product,Cabi Front,Cabi Up,Side R,Side L					
		Inspection result				

Indicate : ☑ = OK ☒ = NG — = No Check △ = PL-Process

Order no. / Serial no	Detail of Problem.	Action / Countermeasure

ภาพที่ 4.9 หลังการปรับปรุง

บทที่5

สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 บทนำ

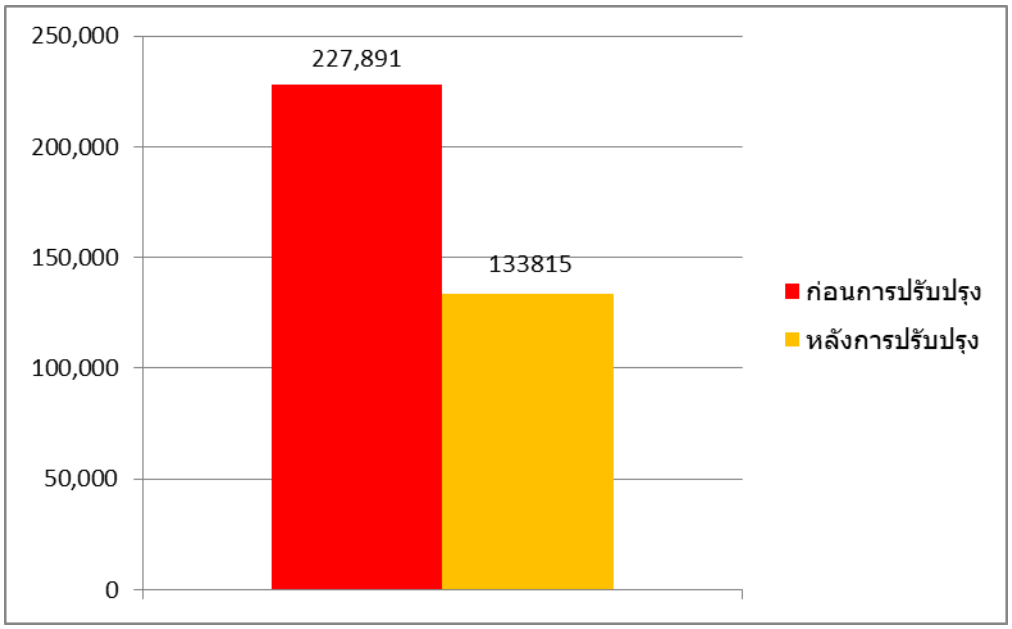
ในการศึกษากระบวนการทำงานของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศ ขั้นตอนสุดท้าย จากที่ได้ทำการปรับปรุงและแกไข้ปัญหาที่เกิดขึ้น ในการทำกิจกรรมปรับปรุงงาน เพื่อยกระดับคุณภาพงานภายในสถานประกอบการนี้ จะมีการดำเนินงานตามแนวทางของ PDCA ให้ครบวงจร เพราะจะทำให้การดำเนินงาน ตอบโจทย์ของสถานประกอบการได้ตรงจุด ส่งผลให้การดำเนินงานสอดคล้องกับธรรมชาติของบุคลากรในสถานประกอบการจากการวางแผนอย่างเหมาะสมด้วยข้อมูลของสถานประกอบการจริงและที่สำคัญ การดำเนินการได้รับการเฝ้าติดตามอย่างเป็นระยะ ซึ่งก็จะทำให้สามารถปรับแผนให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริงได้ รวมถึงมีการสรุปผลที่ได้หลังจากจบโครงการ ซึ่งมีทีมงานในการทำกิจกรรมปรับปรุงงานได้แก่ ผู้จัดการแผนก QAA , Engineer ของแผนก QAA, Engineer แผนก OSA และได้มีข้อสรุป ดังนี้ 1)การจัดทำเอกสารในการปฏิบัติงาน 2)การปรับปรุงการทำความสะอาด 3) การแก้ไขปรุงปรับใบตรวจสอบ

5.2 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการวางแผน (P) และการปฏิบัติงาน (D) พร้อมทำการตรวจสอบ (C) พร้อมกันนี้ได้ทำการแก้ไข(A) ในด้านการทำความสะอาด เครื่องปรับอากาศ (Condenser) ที่สะดวก ในขณะปฏิบัติงาน การทำเอกสารปฏิบัติงาน การปรับปรุงกระบวนการทำความสะอาดและการปรับปรุงแก้ไขใบตรวจสอบ พบว่าพนักงานซึ่งส่วนใหญ่เป็นพนักงานชั่วคราว ได้อาศัย ความรู้ ความเข้าใจในการทำงานของขั้นตอนที่ทำการออกแบบไว้ได้เป็นอย่างดี ทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามมาตรฐานตามหลักวิศวกรรม การวางแผนที่ดีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ถูกต้องตามขั้นตอน ทำให้เกิดการเกิดคราบสกปรกบนสินค้าลดลง การปฏิบัติงานมีเอกสารหรือคู่มือในการทำงาน และการปรับปรุงใบ

ตรวจสอบนั้น สามารถควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานให้ปฏิบัติงานตามเอกสารในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางไว้

จากข้อมูลในการส่งคืนสินค้า ของ บริษัท โตชิบา แคร์เรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ลักษณะของการส่งคืนสินค้ามากที่สุด คือการเกิดคราบสกปรก หลังจากการแก้ไขปรับปรุง



ภาพที่ 5.1 แสดงผลก่อนและหลังการปรับปรุง

5.3) ข้อเสนอแนะ

จากการได้เข้าไปทำงานและศึกษางานพร้อมทั้งศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบันของสถานประกอบการที่ทำงานเพื่อจะสืบค้นปัญหาที่เกิดขึ้นและได้ใช้แนวทางของ PDCA ในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานและปฏิบัติงานนั้น โดยได้ทำเป็นไปอย่างมีระบบและครบถ้วน ทำให้เกิดกิจกรรมที่มีความเหมาะสมกับสถานประกอบการจริง จากการสำรวจสถานการณ์ของบริษัท โตชิบา แคร์เรียร์ (ประเทศไทย) จำกัดใน ประเด็นต่างๆเพื่อมาใช้เป็นข้อมูลป้อนเข้าสำหรับการวางแผนและกำหนดแนวทางการดำเนินงานครั้งต่อไปตามหลักการ การดำเนินงานของวงจร PDCA หมุนครบรอบ ก็จะเป็นแรงส่งในการดำเนินงานในรอบต่อไปนั้นสิ่งที่ทำการปรับปรุงต่อไปในสถานประกอบการจริงนั้น มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้ เพื่อที่จะพัฒนาต่อยอดเป็นไปอย่างเหมาะสมและถูกทิศทาง คือ เป็นการจัดทำกระบวนการทำความสะอาด โดยใช้กาพ่นน้ำยาทำความสะอาด และ ค้นหาน้ำยาที่มี

ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น จัดทำการลงชื่อ ผู้ปฏิบัติงานและ ผู้ควบคุมงาน มีการตรวจสอบ อุปกรณ์ก่อนปฏิบัติงาน เช่น ถุงมือ และ ผ้าในการทำความสะอาด ซึ่งสามารถทำให้ไลน์การผลิตปฏิบัติงานได้สะดวกเพิ่มมากขึ้น

การจากวิเคราะห์แก้ไขและปรับปรุง การเพิ่มประสิทธิภาพในใบตรวจสอบ กระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศ Condenser กรณีศึกษา บริษัท โตชิบา แคร์เรียร์ (ประเทศไทย)จำกัด จากการศึกษา หาสาเหตุที่ทำให้เกิดการส่งคืนสินค้า โดยประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ 7QC TOOLS และ วงจรบริหารงานคุณภาพ PDCA สำหรับกระบวนการ ปรากฏว่าสาเหตุที่ทำให้เกิด คราบสกปรกบนผลิตภัณฑ์

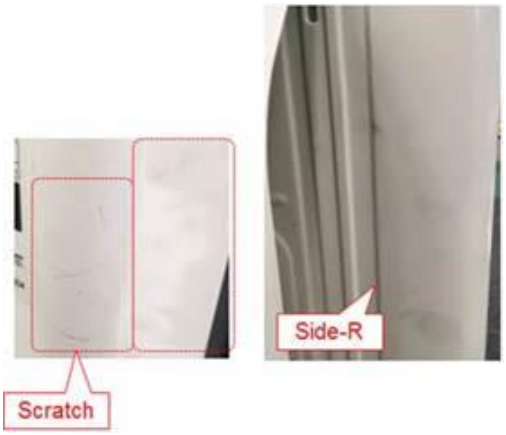
1.ไม่มีการกำหนด ในใบปฏิบัติงาน

2.ไม่มีการตรวจเช็คที่มีมาตรฐาน

ผลจากการวิเคราะห์แกไข้และปรับปรุง การเพิ่มประสิทธิภาพในใบตรวจสอบ กระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศ Condenser ในครั้งนี้ โดยทำการแก้ไขปัญหาที่มีสาเหตุมาจากการใช้เทคนิค วงจรคุณภาพ PDCA ในการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ เพื่อหามาตรการและกฎข้อบังคับจากการจัดตั้งทีมงาน เป็นตัวกำหนดวิธีการแก้ไขได้แก่

- การเพิ่มหัวข้อในใบตรวจสอบ ที่ชัดเจน
- การกำหนดในใบปฏิบัติงานให้เป็นมาตรฐาน

จากการปรับปรุงตามสาเหตุที่เกิดขึ้นในการส่งคืนสินค้า ก่อนการปรับปรุงพบว่า มีคราบสกปรก บนผลิตภัณฑ์ หลังการปรับปรุงพบว่าการเกิดคราบสกปรก ลดน้อยลง



ภาพที่ 5.2 ก่อนการปรับปรุง

ภาพที่ 5.3 หลังการปรับปรุง

ภาคผนวก ก

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจ

ประวัติผู้ทำโครงงาน

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ – ชื่อสกุล	นาย พรดนัย เขียวไข่กา
ชื่อเล่น	เพชร
รหัส	56009653
เบอร์โทรศัพท์	089-593-5221
E-mail	Petch_lnwza@hotmail.com
วัน เดือน ปีเกิด	23 มิถุนายน พ.ศ. 2536
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลระนอง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	89/32 หมู่1 ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดระนอง รหัสไปรษณีย์ 85000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2551	ปวช. จาก วิทยาลัยเทคนิคระนอง

พ.ศ.2554 ปวส. จาก วิทยาลัยเทคนิคระนอง

พ.ศ.2556 วศบ. จาก มหาวิทยาลัยศรีปทุม