การลดสัดส่วนของเสียในกระบวนการผลิตฝากระป๋องโดยใช้การควบคุมกระบวนการด้วยหลักการทางสถิติ

กีรติศักดิ์ กีรติอัศมเดช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2555

DPU

Defective Proportion Reduction in Lid Canned Molding Process using Statistical Process Control, SPC

Geeratisak Geeratiatsamadech

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering

Department of Integrated Engineering Management

Faculty of Engineering, Dhurakij Pundit University

2012

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี เพราะความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภรัชชัย วรรัตน์ และ ดร. ชัชพล มงคลิก ผู้ที่ให้คำปรึกษาและแนะแนวทาง ในการดำเนินงานวิจัย ตั้งแต่ขั้นตอนเบื้องต้นจนสำเร็จ และตลอดจนขั้นตอนต่างๆ อันเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้งานวิจัยนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ซึ่งวิจัยได้รับความปรารถนาดีในทุกๆ ขั้นตอนของการปฏิบัติงาน ซึ่งผู้เขียนกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ผู้ทำวิจัย ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ที่ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน และผู้ที่ให้ข้อมูลคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา และพนักงานทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือในการให้ข้อมูลที่จำเป็นในการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดียิ่ง อันส่งผลต่อผลงาน งานวิจัยนี้เป็นอย่างมาก ผู้วิจัยรู้สึกขอบพระคุณและเคารพเป็นอย่างสูง

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบพระคุณบิดา มารดา และ ลุง ตลอดจน บริษัท ที่ให้ข้อมูลในการทำงานวิจัยจนสำเร็จ และคนที่รักที่ให้กำลังใจต่อผู้ทำวิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา สำหรับส่วนที่เป็นความดีอันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ทำ วิจัยขอมอบให้แก่บิดาและมารดา และ ลุง ของผู้ทำวิจัย ส่วนข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้ทำวิจัยขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

กีรติศักดิ์ กีรติอัศมเดช

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ฆ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	7
1.4 ขอบเขตการวิจัย	7
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
1.6 แผนการดำเนินงาน	8
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ	9
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
3. วิธีการวิจัย	29
3.1 ขั้นตอนและวิธีการทำวิจัย	29
3.2 รายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินงาน	30
3.3 การศึกษาข้อมูลของเสียที่เกิดจากการผลิตที่เกิดขึ้น ในกระบวนการผลิตฝากระป๋อง	31
3.4 การศึกษาวิเคราะห์รวบรวมสาเหตุที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์	33
3.5 วิเคราะห์หาข้อมูลแนวทางในการปรับปรุง	42
3.6 ขั้นตอนการดำเนินงานปรับปรุง	42
4. ผลการศึกษา	44
4.1 วิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน	44
4.2 สรุปผลการดำเนินงานตามแนวทางการแก้ไขปรับปรุง	50

DPU

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	95
5.1 สรุปผลการวิจัย	95
5.2 ข้อเสนอแนะ	96
บรรณานุกรม	98
ประวัติผู้เขียน	101

DPU

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝาคิดเป็นสัดส่วนของเสียจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่พบในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน 2554.........................	5
3.1	ขั้นตอนการทำงานกระบวนการผลิตฝา…...	37
4.1	สาเหตุของปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาและป้องกัน.....................................	47
4.2	สรุปผลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็น รอยขูดขีด ข่วน คราบแลคเกอร์ จุดดำ รอยบุบ ในช่วงเดือนมกราคม- เมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)..............	51
4.3	ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็น รอยขูดขีด ข่วน ในเดือนมกราคม-เมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)...	52
4.4	ข้อมูลสัดส่วนของเสียที่เกิดจากการควบคุมข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนมกราคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)..	55
4.5	ข้อมูลสัดส่วนของเสียที่เกิดจากการควบคุมข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนกุมพาพันธ์ 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)...	58
4.6	ข้อมูลสัดส่วนของเสียที่เกิดจากการควบคุมข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนมีนาคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)..	60
4.7	ข้อมูลสัดส่วนของเสียที่เกิดจากการควบคุมข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)..	62
4.8	ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือน มกราคม-เมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)................................	64
4.9	ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนมกราคม-เมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)...	68
4.10	ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนมกราคม-เมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)...	72
4.11	ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็น รอยขูดขีด ข่วน ในเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)................................	76
4.12	ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)...............................	80

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.13 ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ
ในเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)................................. 84
4.14 ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ
ในเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)................................. 88
4.15 เปรียบเทียบของเสียที่เกิดจากกระบวนการ การผลิต ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด
ในช่วงเดือนมกราคม ถึงเมษายน กับเดือนกรกฎาคม ถึงตุลาคม 2554................ 92

DPU

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1.1 กระบวนการผลิตชิ้นสวนฝากระป๋องด้วยวิธีการปั๊มฝา.. 4

1.2 ปริมาณลักษณะบกพร่องของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝากระป๋อง
จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่พบในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน 2554........................... 6

2.1 แผนภูมิควบคุม (Control Chart)………..….. 10

2.2 แผนภูมิควบคุมเชิงสถิติ……………...….. 11

2.3 ใบตรวจสอบ (Cheek-sheets)….. 19

2.4 ตัวอย่างใบตรวจสอบสำหรับ Group Size ในภัตตาคาร…..................................... 19

2.5 ตัวอย่างแผนผังแสดงเหตุและผล หรือผังก้างปลา.. 22

2.6 แผนภูมิพาเรโต.. 24

3.1 แผนภาพการไหลของขั้นตอนการดำเนินงาน.. 29

3.2 ภาพตัวอย่างลักษณะข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากกระบวนการผลิต.......... 32

3.3 ปริมาณของลักษณะบกพร่องของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝา
จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่พบในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน 2554.......................... 33

3.4 กระบวนการผลิตฝา... 34

3.5 เครื่องตัดแผ่นเหล็ก... 34

3.6 เครื่องปั๊มฝา... 35

3.7 เครื่องเครื่องวัดอุณหภูมิเทอร์โมมิเตอร์... 36

3.8 ผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิต... 40

3.9 แผนภาพสาเหตุและผล ของชิ้นงานที่มีรอยขูดขีดข่วน.. 41

4.1 แผนผังพาเรโตการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีดข่วน คราบแลคเกอร์ รอยบุบ
จุดดำ ในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)................... 51

4.2 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน
ในเดือน มกราคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)... 54

4.3 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลาในเดือนมกราคม 2554
(ก่อนการแก้ไขปรับปรุง).. 56

4.4 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน
ในเดือนกุมพาพันธ์ 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง).. 57

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.5 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลาในเดือนกุมภาพันธ์ 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 59

4.6 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนมีนาคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 59

4.7 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลาในเดือน มีนาคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 61

4.8 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 61

4.9 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลาในเดือนเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 63

4.10 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนมกราคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 66

4.11 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนกุมพาพันธ์ 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 66

4.12 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนมีนาคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 67

4.13 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 67

4.14 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนมกราคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 70

4.15 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนกุมพาพันธ์ 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 70

4.16 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนมีนาคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 71

4.17 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)........ 71

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.18 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ
ในเดือนมกราคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง).. 74
4.19 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ
ในเดือนกุมพาพันธ์ 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง).. 74
4.20 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ
ในเดือนมีนาคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)... 75
4.21 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ
ในเดือนเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)... 75
4.22 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน
ในเดือนกรกฎาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)... 78
4.23 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน
ในเดือนสิงหาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง).. 78
4.24 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน
ในเดือนกันยายน 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง).. 79
4.25 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน
ในเดือนตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง).. 79
4.26 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์
ในเดือนกรกฎาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)... 82
4.27 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์
ในเดือนสิงหาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง).. 82
4.28 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์
ในเดือนกันยายน 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง).. 83
4.29 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์
ในเดือนตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง).. 83
4.30 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ
ในเดือนกรกฎาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)... 86

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.31 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนสิงหาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง).. 86
4.32 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนกันยายน 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง).. 87
4.33 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง).. 87
4.34 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนกรกฎาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)... 90
4.35 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนสิงหาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง).. 90
4.36 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนกันยายน 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง).. 91
4.37 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง).. 91
4.38 กราฟแสดงผลการเปรียบเทียบของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตรอยขูดขีด ข่วน ช่วงเดือนมกราคม - เมษายน กับเดือน กรกฎาคม - ตุลาคม 2554………………………………………………… 92

DPU

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การลดสัดส่วนของเสียในกระบวนการผลิตฝากระป๋อง โดยใช้เทคนิคการควบคุมกระบวนการด้วยหลักการทางสถิติ
ชื่อผู้เขียน	กีรติศักดิ์ กีรติอัศมเดช
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภรัชชัย วรรัตน์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชพล มงคลิก
สาขาวิชา	การจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา	2555

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมผลิตฝากระป๋องเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีมูลค่าการส่งออกโดยรวมสูงมากต่อปีของประเทศไทย ซึ่งผู้ประกอบการจำนวนมากเป็นธุรกิจทั้งขนาดเล็กและขนาดกลางอีกทั้งยังมีจำนวนโรงงานกระจายอยู่ทั่วประเทศ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะลดสัดส่วนของเสียในกระบวนการผลิตฝากระป๋องของบริษัทกรณีศึกษาที่เป็นผู้ผลิตในอุตสาหกรรมฝากระป๋อง ที่มีการผลิตฝากระป๋องที่ขึ้นรูปด้วยกระบวนการปั๊มฝาซึ่งกำลังประสบปัญหาในกระบวนการผลิตอันเนื่องมาจากผลิตภัณฑ์มีลักษณะบกพร่องหรือมีคุณภาพของสินค้าไม่ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้า

ปัญหาสำคัญอันเนื่องมาจากความไม่สมบูรณ์ในตัวผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษาพบว่าประกอบด้วย 4 ลักษณะ คือ รอยขีดข่วน คราบแลคเกอร์ จุดดำ และรอยบุบ ซึ่งปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นและส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตเป็นอย่างมาก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำเอาเทคนิคการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ (Statistical Process Control) และโปรแกรมสำเร็จรูป Minitab เวอร์ชั่น 14.0 มาช่วยในการควบคุมกระบวนการผลิต อีกทั้งยังนำเครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 อย่างมาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผลสรุปที่ได้จากกการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสามารถลดปัญหาผลิตภัณฑ์ที่มีรอยขีดข่วนบนชิ้นงานให้มีจำนวนลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาที่พบก่อนปรับปรุงอยู่ที่ 63.27 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการสูญเสียมูลค่าของสินค้าได้เป็นจำนวน 127,519 ชิ้น ซึ่งมีมูลค่าการขายทางการตลาดเป็นจำนวน 223,158.25 บาท ทั้งยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าในการจัดส่งของที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้าได้อย่างครบถ้วน นอกจากนั้นยังส่งผลให้กระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษานี้มีความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจเพิ่มขึ้น ยังสามารถเพิ่มผลประกอบการโดยรวมให้สูงขึ้นได้อีกด้วย

Thesis Title	Defective Proportion Reduction in Lid Canned Molding Process using Statistical Process Control, SPC
Author	Geeratisak Geeratiatsamadech
Adviser	Assistant Professor, Suparatchai Vorarat, Ph.D.
Co-adviser	Assistant Professor, Chatpon Mongkalic, Ph.D.
Department	Engineering Management
Academic Year	2012

ABSTRACT

The tin lid industry is one of the significant industries, which earn high value of exporting gross domestic product of Thailand's economy per annum. The industry has also related to among of small and medium enterprises (SMEs) which the manufactures mostly locate in many areas of the country. This research aims to diminish the wasted products in production process of the study manufacturer that produces the tin lid by using mold in forming process.
The study manufacturer recently faces with the defective problems in the line process due to unqualified product and lack of product quality control which cannot reach customer conditions.

The defective products have been found on four features such as scratch, lacquer blemish, black spot, and indentation, in which the visual quantity in the production line has increased continuously. The problems inevitably affect to the product cost due to the stated reasons. By the reason, this research has brought the Statistical Process Control technique by applying with the Minitab version 14.0 program as the manufacture controlling tools including with the seven quality control tools to analyze in order to find the efficient solution for the occurred troubles.

The result shows that the reduction of scratched on the goods after compared with previous is at 63.27 percents. The reduction on loss in product value is at 127,519 pieces which the market sales value equally to 223,158.25 baht. While the production efficiency and the customers' trustworthy on the qualified product has been increased, and the results have directly impacted to the production process to be competitiveness in the general trading market together with obviously enhancing the higher performance of the company.

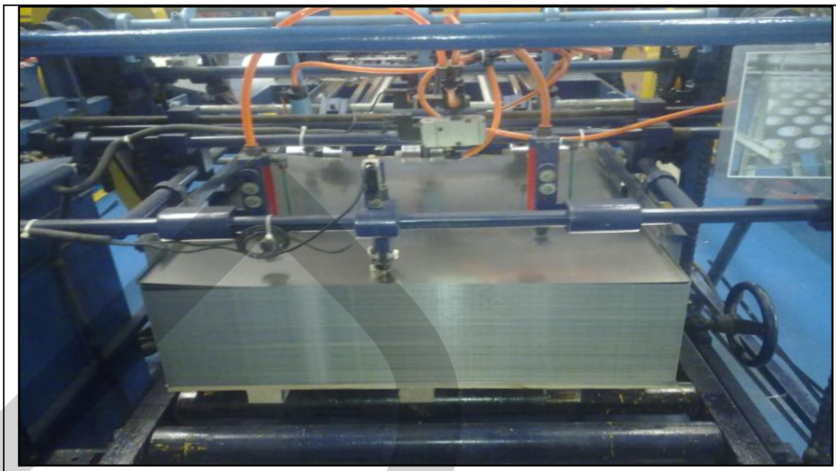
บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

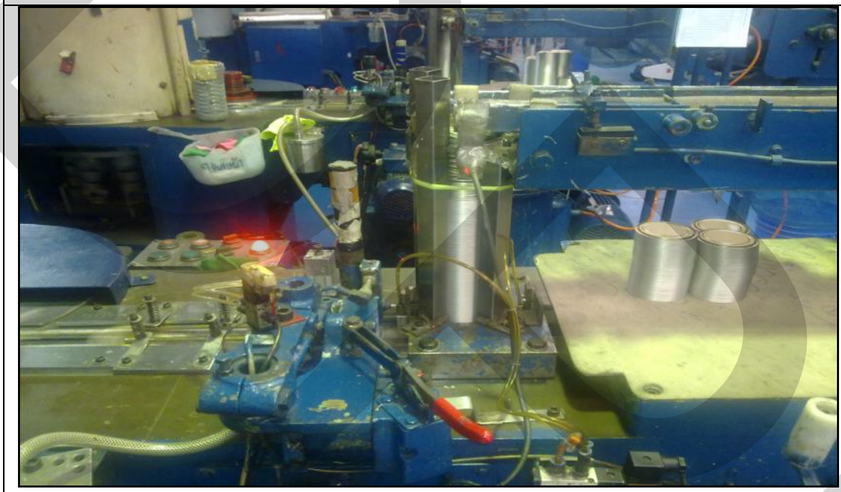
อุตสาหกรรมผลิตฝากระป๋องเป็นอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปบรรจุภัณฑ์ลงในกระป๋อง สำหรับการผลิตชิ้นงานฝากระป๋องให้กับอุตสาหกรรมอื่นๆ อาทิเช่น อุตสาหกรรมผลิตอาหารสำเร็จรูปที่บรรจุภัณฑ์ลงในกระป๋อง ซึ่งมีปลากระป๋อง ผลไม้กระป๋อง น้ำกะทิ ซึ่งในปัจจุบันธุรกิจอุตสาหกรรมผลิตฝากระป๋องมีการขยายตัวของตลาดอย่างรวดเร็ว และมีการแข่งขันทางธุรกิจค่อนข้างสูงทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของสินค้า ดังนั้น ในสภาพการแข่งขันทางธุรกิจในปัจจุบันนี้ผู้ประกอบการจึงควรกำหนด และพัฒนากลยุทธ์ที่สำคัญในการแข่งขัน นั้นคือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งลักษณะที่สำคัญของระบบคุณภาพสมัยใหม่ คือการให้ความสำคัญกับลูกค้า โดยมุ่งดำเนินการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเพื่อให้เกิดความพึงพอใจ อันนำมาสู่ผลประกอบการที่มีมูลค่ามหาศาล

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาอุตสาหกรรมผลิตฝากระป๋องจากบริษัทฯ ตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมประเภทฝากระป๋องด้วยวิธีการปั๊ม บริษัทฯ เริ่มก่อตั้งขึ้นในเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2543 ภายใต้การลงทุนร่วมกับบริษัทเงินทุนต่างประเทศ ด้วยเงินทุนจดทะเบียน 120 ล้านบาท และในปัจจุบันทางบริษัทฯ ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO 9001: 2008 จากสถาบันสำนักรับรองระบบคุณภาพ เพื่อทำการการผลิตฝากระป๋อง ที่ขึ้นรูปด้วยกระบวนการปั๊มที่มีคุณภาพมาตรฐานให้กับบริษัทฯ ผู้ผลิตฝากระป๋อง โดยได้รับการถ่ายทอดเทคนิคในการผลิตและการเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพจากต่างประเทศ ทำให้บริษัทฯ มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการผลิตชิ้นส่วนฝากระป๋องเป็นอย่างมาก

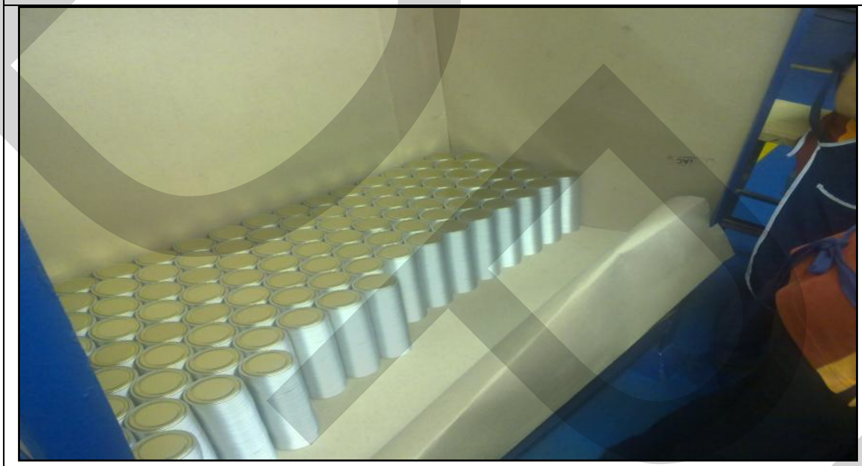
ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดจะผ่านขั้นตอนกระบวนการผลิตแบบเดียวกัน มีกระบวนการผลิตและขั้นตอนต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 1.1 โดยอธิบายถึงขั้นตอนกระบวนการผลิตของบริษัทฯ ตัวอย่าง โดยความแตกต่างอยู่ที่แบบพิมพ์ของแต่ละผลิตภัณฑ์ และสภาวะที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตของเครื่องปั๊มฝา

	วัตถุดิบ (Raw material) ⇩
	เครื่องตัดแผ่น (Scroll Shear) ⇩
	เครื่องปั๊ม (Press) ⇩

ภาพที่ 1.1 กระบวนการผลิตฝากระป๋อง

	ตัวม้วนขอบฝา (Curler)
	เครื่องหยอดยาง (Liner)
	เตาอบ (Oven)

ภาพที่ 1.1 (ต่อ)

	ชุดเรียงฝา (Re Starker)
	บรรจุหีบห่อ (Packing)
	คลังสินค้า (Warehouse)

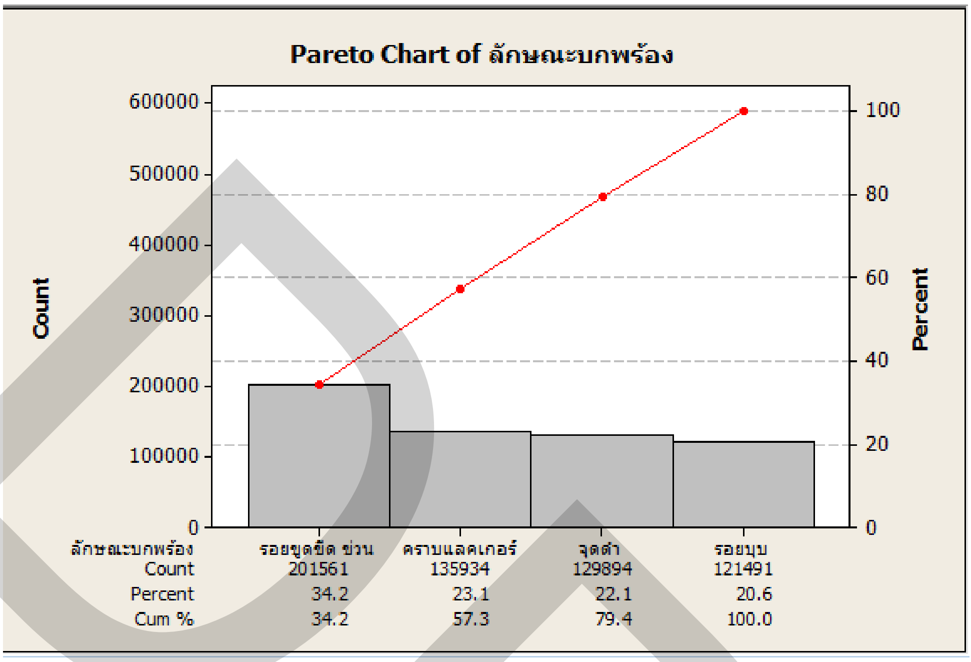
ภาพที่ 1.1 (ต่อ)

บริษัทฯ ผู้ผลิตอุตสาหกรรมตัวอย่างในงานวิจัยนี้ มีการผลิตชิ้นส่วนฝากระป๋องที่ขึ้นรูปด้วยกระบวนการขึ้นรูปปั๊มฝาโลหะเป็นหลัก ซึ่งในกระบวนการผลิตนั้น จะเริ่มจากการนำแผ่นเหล็กมาตัดตามความต้องการแล้วนำแผ่นเหล็กที่ตัดได้แล้วนั้นส่งขึ้นเครื่องปั๊มฝาเพื่อทำการปั๊มขึ้นรูปฝาตามที่ต้องการ งานที่ได้จึงจะเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งคุณภาพของชิ้นงานจะดีหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับตัวของแม่พิมพ์และการติดตั้งเครื่องปั๊มฝา เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต้องคำนึงถึง ขั้นตอนในการทำงานต่างๆ ระยะของเครื่องปั๊มฝา ความเร็วรอบของเครื่องปั๊มฝา ความดัน และระยะเวลาในขั้นตอนการปั๊มฝาต่างๆ ซึ่งหากผลิตภัณฑ์ปั๊มฝามีลักษณะบกพร่องหรือมีคุณภาพไม่ตรงตามข้อกำหนด จะส่งผลโดยตรงกับผลิตภัณฑ์ที่จะส่งมอบให้ลูกค้าต่อไปสภาพปัญหาของผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสำหรับอุตสาหกรรมปั๊มฝาโลหะของบริษัทฯ ตัวอย่างในปัจจุบันพบว่ามีปัญหาของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดของลูกค้าของเสียที่ตรวจพบจากแผนกตรวจสอบ ปัญหาที่พบได้แก่ รอยขูดขีดข่วน คราบแลคเกอร์ จุดดำ รอยบุบ เป็นต้น จากจำนวนของเสียที่ตรวจพบในเดือน มกราคม ถึงเมษายน 2554 ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝาคิดเป็นสัดส่วนของเสียจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่พบในช่วงเดือน มกราคม-เมษายน 2554

ลักษณะบกพร่อง	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย
รอยขูดขีด ข่วน	201,561	34.2
คราบแลคเกอร์	135,934	23.1
จุดดำ	129,894	22.1
รอยบุบ	121,491	20.6

จากจำนวนของเสียที่ตรวจพบในเดือน มกราคม ถึงเมษายน 2554 ดังแสดงในภาพที่ 1.3 โดยสามารถอธิบายได้ว่า 4 อันดับแรกของเสียมีลักษณะบกพร่องของผลิตภัณฑ์ คือ รอยขีดข่วน คราบแลคเกอร์ จุดดำ รอยบุบ ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนของเสียจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ทำการผลิตจำนวน 10,683,220 ชิ้น พบว่ามีผลิตภัณฑ์บกพร่องเป็นรอยขูดขีดข่วน 201,561 ชิ้น คราบแลคเกอร์ 135,934 ชิ้น จุดดำ 129,894 ชิ้น รอยบุบ 121,491 ชิ้น



ภาพที่ 1.2 ปริมาณของลักษณะบกพร่องของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นรูปปั๊มโลหะจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่พบในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน 2554

จากสภาพปัญหาที่มีจำนวนของเสียมีปริมาณค่อนข้างสูงดังกล่าว ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตของบริษัทฯ สูงขึ้น อีกทั้งไม่สามารถสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าในการจัดส่งของที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการลูกค้าได้อย่างครบถ้วนตามกำหนดเวลา จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ โดยผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาการควบคุมกระบวนการผลิต โดยนำเอาเทคนิคการควบคุม กระบวนการทางสถิติ (Statistical Process Control) มาใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งจะสามารถป้องกันของเสียจากต้นกระบวนการสู่ท้ายกระบวนการผลิตได้ อีกทั้งเพื่อเป็นเครื่องมือในการเฝ้าติดตามกระบวนการให้พนักงานเกิดความตระหนักในของเสียที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้บริหารของบริษัทฯ ได้ทราบถึงขีดความสามารถของกระบวนการผลิตที่แท้จริงของกระบวนการผลิต และได้ทราบถึงจุดที่จะมีการปรับปรุงเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ออกมามีคุณภาพดีขึ้น ตรงตามความต้องการของลูกค้า รวมถึงเป็นการลดสัดส่วนของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต อันเป็นการลดมูลค่าความสูญเสียสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของบริษัทฯ ซึ่งจะส่งผลให้มีความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจได้สูงขึ้น เป็นผลให้บริษัทฯ สามารถเพิ่มผลประกอบการให้สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อลดสัดส่วนของเสียในกระบวนการปั๊มฝากระป๋องโดยใช้เทคนิคการควบคุมกระบวนการด้วยหลักการทางสถิติ

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการด้วยหลักทางสถิติ (Minitab V.14.0)
2. แบบฟอร์มสำหรับการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตของฝ่ายควบคุมคุณภาพ โดยใช้แบบฟอร์มที่จัดทำขึ้นมาใหม่ เพื่อให้ง่ายต่อการเก็บและบันทึกข้อมูล
3. เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 อย่าง โดยนำแนวคิดของเครื่องมือควบคุมคุณภาพ มาใช้สำหรับเป็นแนวทางการวิเคราะห์ค้นหาปัญหา หาสาเหตุของปัญหา และหาแนวทางการแก้ไขปัญหา โดยเลือกใช้ แผนภูมิควบคุม แผ่นตรวจสอบ แผนผังแสดงเหตุและผล แผนภูมิพาเรโต

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะทำการศึกษาเฉพาะกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสำหรับอุตสาหกรรมผลิตฝากระป๋อง และทำการศึกษาและเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และทำการศึกษาวิเคราะห์หาสิ่งที่ส่งผลต่อคุณภาพของชิ้นงาน โดยนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งงานวิจัยนี้จะศึกษาสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากลักษณะผลิตภัณฑ์บกพร่อง 4 ประการคือ มีรอยขีดข่วน คราบแลคเกอร์ จุดดำ รอยบุบ และทำการแก้ไขโดยโดยใช้เทคนิคการควบคุมกระบวนการด้วยหลักการทางสถิติมาใช้ในการวิเคราะห์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถลดสัดส่วนของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตฝากระป๋องด้วยวิธีการปั๊ม และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของบริษัทฯ ตัวอย่าง

1.6 แผนการดำเนินงาน

ลำดับที่	ขั้นตอนการวิจัย	ระยะเวลา (เดือน)									หมายเหตุ
		ม.ค-เม.ย.54	2554								
			พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
1	ศึกษาข้อมูลของเสียในโรงงาน										
2	วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น										
3	กำหนดแนวทางแก้ไข										
4	ดำเนินการแก้ไขและเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน										
5	สรุปผลการวิจัย										

แผน

ปฏิบัติจริง

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ (Statistical Process Control) ในอุตสาหกรรมผลิตฝากระป๋องผู้วิจัยได้กำหนดแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ

2.1.1 การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ

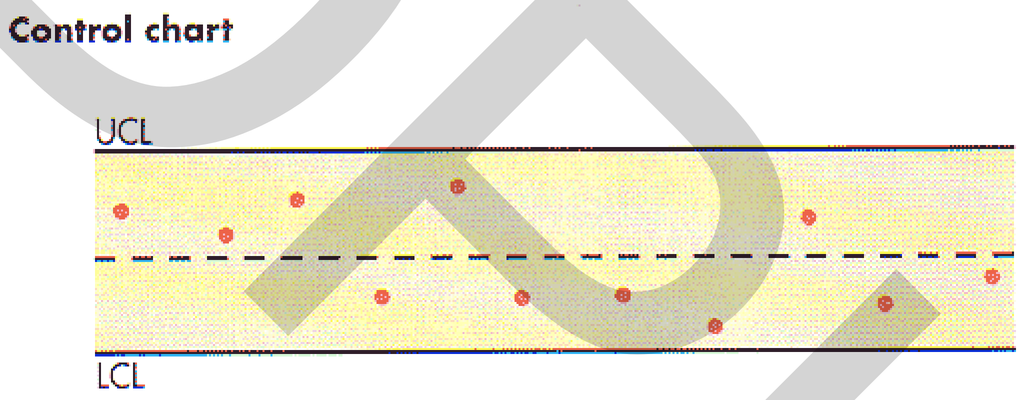
ในกระบวนการผลิตมักพบว่าความเบี่ยงเบน หรือความแปรปรวนของกระบวนการผลิตมีโอกาสเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ไม่ว่าระบบการผลิตจะได้รับการออกแบบไว้ดีเพียงใด ความแปรปรวนต่างๆ มีผลมาจากปัจจัยต่างๆ มากมาย ทั้งที่สามารถควบคุมได้และไม่สามารถควบคุมได้ ทั้งปัจจัยที่มีผลกระทบมากและปัจจัยที่มีผลกระทบน้อย ความแปรปรวนเหล่านี้ส่งผลกระทบถึงคุณภาพของสินค้าที่ทำการผลิต ถ้าความแปรปรวนมีน้อยและไม่ส่งผลกระทบต่อการลดลงของคุณภาพสินค้า ก็กล่าวได้ว่ากระบวนการผลิตยังอยู่ภายใต้การควบคุม แต่เมื่อใดที่ความแปรปรวนเกิดขึ้นมากและส่งผลให้สินค้าคุณภาพลดลง ก็แสดงว่ากระบวนการผลิตมิได้อยู่ภายใต้การควบคุม หรืออีกนัยหนึ่งคือกระบวนการผลิตได้ผิดปกติไปจากที่ควรจะเป็น

สาเหตุที่ทำให้กระบวนการผลิตเกิดผิดปกติไป อาจเกิดจากเครื่องจักร คนทำงานหรือวัตถุดิบ โดยทั่วไปกระบวนการผลิต จะอยู่ภายใต้การควบคุม อย่างไรก็ตามปัจจัยการผลิตอาจเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้กระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนด ทำให้ผลิตสินค้าหรือชิ้นงานที่ไม่ตรงตามข้อกำหนด หรือสินค้าที่มีคุณภาพลดลงนั่นเอง เพื่อควบคุมกระบวนการผลิต ให้อยู่ภายใต้การควบคุม จึงต้องมีวิธีการเชิงสถิติเพื่อให้ผู้ผลิตรู้ว่ากระบวนการผลิตได้เปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนดไว้ วิธีการเชิงสถิติที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตคือ แผนภูมิควบคุม วัตถุประสงค์หลักของแผนภูมิควบคุมคือ การใช้เป็นเครื่องมือตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงไปของกระบวนการผลิต เพื่อการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพได้อย่างรวดเร็ว และไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสินค้าที่ผลิต นอกจากนี้แผนภูมิควบคุมยังสามารถใช้เป็นตัวกำหนดความสามารถของกระบวนการผลิต และการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้ผู้ผลิตสามารถปรับปรุงคุณภาพสินค้าที่

ผลิตให้ดียิ่งขึ้นตลอดเวลา แผนภูมิควบคุมมีส่วนช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุ เพื่อลดความแปรปรวนของกระบวนการผลิตซึ่งจะทำให้การผลิตสินค้ามีคุณภาพดีสม่ำเสมอ

2.1.2 แผนภูมิควบคุม

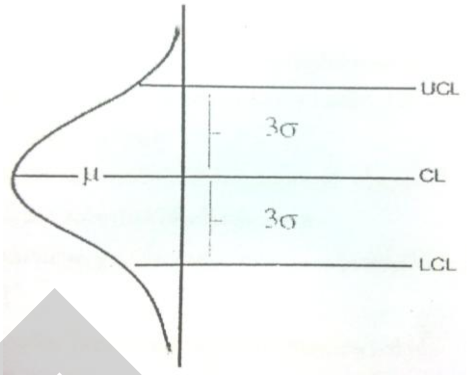
แผนภูมิควบคุม (Control Chart) เป็นแผนภูมิกราฟที่ใช้เพื่อการควบคุมกระบวนการผลิต โดยมีการแสดงให้เห็นถึงขอบเขตในการควบคุมทั้งขอบเขตควบคุมบน (UCL) และขอบเขตล่าง (LCL) แล้วนำข้อมูลด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในกระบวนการมาเขียนเทียบกับขอบเขตที่ ตั้งไว้เพื่อจะได้รู้ว่า ในกระบวนการผลิต ณ เวลาใดมีปัญหาด้านคุณภาพ จะได้รีบแก้ไขปรับปรุงกระบวนการให้กลับสู่สภาพปกติโดยเร็ว



ภาพที่ 2.1 แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

ที่มา: William, J. Stevenson, Operations Management (2002, p.479)

หลักการของแผนภูมิควบคุม คือ ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการผลิตมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) จะมีพารามิเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้อง 2 ค่าคือ ค่าเฉลี่ย (m) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) มีการกระจายรอบๆ ค่าเฉลี่ยช่วง +3s และ -3s ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.9974 ซึ่งแผนภูมิควบคุม มีส่วนประกอบสามส่วน คือ ขีดกำจัดควบคุม UCL (Upper Control Limit) และเส้นกึ่งกลาง CL (Center Line) และขีดจำกัดควบคุมล่าง LCL (Lower Control Limit)
ดังแผนภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.2 แผนภูมิควบคุมเชิงสถิติ

จากกราฟถ้าจุดต่างๆ กระจายอยู่ภายในขอบเขตของขีดจำกัดควบคุมทางสูง และขีดจำกัดควบคุมทางต่ำอย่างสม่ำเสมอ ก็แสดงว่ากระบวนการผลิต อยู่ภายใต้การควบคุม (In Control)

หลักการของแผนภูมิควบคุม

1) ขีดจำกัดควบคุมบนและล่าง คำนวณได้จากตัวอย่างที่สุ่มไว้

2) จุดที่กระจายอยู่ในขีดจำกัดควบคุมบนและล่างแสดงถึงสภาพกระบวนการผลิตว่ายังอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่ ถ้าจุดต่างๆ กระจายอยู่ระหว่างขีดจำกัดควบคุมบนและล่าง อย่างสม่ำเสมอ แสดงว่ากระบวนการผลิตยังอยู่ภายใต้การควบคุม แต่เมื่อมีจุดใดตกออกนอกขีดจำกัดควบคุมบน หรือล่าง หรือมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ แสดงว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

ประเภทของแผนภูมิควบคุม

แผนภูมิควบคุมจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) แผนภูมิควบคุมชนิดแปรผัน ประกอบด้วย
   แผนภูมิ x–bar เพื่อควบคุมค่าเฉลี่ย
   แผนภูมิ R เพื่อควบคุมค่าพิสัย
   แผนภูมิ s เพื่อควบคุมค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2) แผนภูมิควบคุมตามลักษณะ ประกอบด้วย
   แผนภูมิ p เพื่อควบคุมสัดส่วนของเสีย
   แผนภูมิ np เพื่อควบคุมจำนวนของเสีย
   แผนภูมิ c เพื่อควบคุมจำนวนสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย
   แผนภูมิ u เพื่อควบคุมจำนวนสาเหตุต่อหน่วยที่ทำให้เกิดของเสีย

ประโยชน์ของแผนภูมิควบคุม

1) ควบคุมกระบวนการผลิตได้ทันต่อเหตุการณ์ เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลเป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง ทำให้ทราบถึงความผิดปกติได้อย่างทันท่วงที

2) ตรวจสอบค่ามาตรฐานที่กำหนด สามารถตรวจสอบได้ว่า ผลการผลิตอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดหรือไม่

3) ช่วยเพิ่มผลผลิต โดยการลดจำนวนของเสียและการทำซ้ำ

4) ช่วยป้องกันการปรับแต่งกระบวนการโดยไม่จำเป็น เพราะแผนภูมิควบคุมสามารถช่วยแยกแยะสภาพการแปรปรวนของกระบวนการผลิตว่าเมื่อใดเป็นความแปรปรวนจากธรรมชาติหรือความแปรปรวนที่เกิดจากความผิดปกติ ทำให้ทราบได้ว่า เมื่อใดควรปรับปรุงกระบวนการผลิต

5) ให้ข้อมูลเพื่อแก้ไขกระบวนการผลิต เช่น การเปลี่ยนชนิดของวัตถุดิบ การเปลี่ยนวิธีการทำงาน การเปลี่ยนแปลงรูปแบบทางวิศวกรรม

2.1.3 แผนภูมิควบคุม x–bar และ R

แผนภูมิควบคุม x–bar และใช้ควบคู่กันเพื่อควบคุมค่าเฉลี่ย ของกระบวนการและค่าการกระจายของกระบวนการ วัตถุประสงค์และประโยชน์ที่สำคัญของแผนภูมิทั้งสอง ประกอบด้วย

1) แผนภูมิ x–bar ใช้เพื่อควบคุมค่าเฉลี่ยของกระบวนการผลิต เช่น น้ำหนักเฉลี่ยของสินค้า ความหนา และความแข็งของชิ้นงาน

2) แผนภูมิ R ใช้เพื่อควบคุมการกระจายของกระบวนการผลิต

3) แผนภูมิ x–bar และ R สามารถใช้เพื่อประเมินสมรรถภาพ ของกระบวนการเมื่อวิเคราะห์ถึงความสามารถในการผลิตภายใต้ข้อกำหนด และประเมินจำนวนสินค้าที่มีระดับคุณภาพต่ำกว่าที่กำหนด

การคำนวณค่าพิกัดของแผนภูมิควบคุม x–bar และ R คือ

แผนภูมิควบคุม $\overline{X}$

$$CL = \overline{X} \tag{2.1}$$

$$UCL = \overline{X} + A_2 \overline{R} \tag{2.2}$$

$$LCL = \overline{X} - A_2 \overline{R} \tag{2.3}$$

แผนภูมิควบคุม R

$$CL = \overline{R} \tag{2.4}$$

$$UCL = D_4 \overline{R} \tag{2.5}$$

$$LCL = D_3 \overline{R} \tag{2.6}$$

โดยที่ LCL = พิกัดควบคุมด้านล่าง

UCL = พิกัดควบคุมด้านบน

A_2 = สัมประสิทธิ์ของพิกัดควบคุม

A_2 = สัมประสิทธิ์ของพิกัดควบคุม

D_3 = สัมประสิทธิ์ของพิกัดควบคุม

D_4 = สัมประสิทธิ์ของพิกัดควบคุม

การสร้างแผนภูมิควบคุม x–bar และ R มีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดสิ่งที่ต้องควบคุม หรือวัตถุประสงค์ของการควบคุมแผนภูมิ x–bar และ R ใช้สำหรับการควบคุมกระบวนการผลิต ซึ่งสิ่งที่จะควบคุมต้องเป็นลักษณะคุณภาพที่วัดค่าได้เช่น ความยาว ความหนา ความแข็ง ความเข้มข้น น้ำหนักสินค้าบางชนิดอาจจะมีลักษณะคุณภาพอย่างเดียว บางชนิดอาจมีลักษณะคุณภาพหลายอย่าง การควบคุมคุณภาพอาจจะต้องใช้แผนภูมิควบคุมแผนภูมิเดียว หรือหลายแผนภูมิ และการพิจารณาเลือกลักษณะคุณภาพที่จะควบคุมก็เป็นสิ่งสำคัญ ในกรณีที่สินค้ามีลักษณะคุณภาพหลายอย่างอาจจะใช้แผนภาพพาเรโต เพื่อพิจารณาคัดเลือกลักษณะคุณภาพที่มีผลสำคัญต่อสินค้าก็ได้

2) การกำหนดจำนวนตัวอย่าง โดยทั่วไปการกำหนดจำนวนตัวอย่างที่จะจัดเก็บ และความถี่ห่างของการจัดเก็บนั้น ไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอนตายตัว แต่โดยทั่วไปควรเก็บข้อมูลถี่ ในช่วงแรกของการใช้แผนภูมิควบคุม และอาจทิ้งช่วงได้มากขึ้นเมื่อกระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุมที่ดีขึ้น จำนวนตัวอย่างที่จะเก็บต่อวันอาจจะกำหนดโดยใช้ตารางมาตรฐานทางการทหารของสหรัฐอเมริกา (Military standard 105E: MIL – STD – 105E กำหนดให้จำนวนตัวอย่างที่จะเก็บต่อวัน 5000 หน่วย จากตาราง MIL – STD – 105E กำหนดให้จำนวนตัวอย่างที่จะเก็บต่อวัน คือ 60 หน่วย ถ้าแบ่งเก็บตัวอย่างครั้งละ 5 หน่วย จะต้องเก็บตัวอย่างวันละ 12 ครั้ง ซึ่งถ้ากระบวนการผลิตวันละ 8 ชั่วโมง ก็จะต้องเก็บตัวอย่างทุกๆ 40 นาที

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล กระทำโดยการใช้แผ่นบันทึกข้อมูล โดยอาจทำในรูปแบบตาราง การเก็บข้อมูลในทางปฏิบัติจะทำโดยพนักงานควบคุมเครื่องจักร หรือกระบวนการผลิต

4) การคำนวณขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิ และการลงจุดในแผนภูมิทำโดยใช้โปรแกรม Minitab V.14.0

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิควบคุม x–bar และ R

ข้อมูลที่ทราบจากแผนภูมิควบคุม x–bar และ R สามารถแบ่งวิเคราะห์ได้สองประเภท คือ

1) กระบวนการอยู่ในการควบคุม ไม่มีจุดหลุดออกนอกเส้นควบคุมพิกัดบน และล่าง ไม่แสดงสภาพปกติ เช่น การกระจายตัว แนวโน้ม

2) กระบวนการอยู่นอกการควบคุม ซึ่งมีลักษณะความผิดปกติดังนี้

รูปแบบการกระจายตัวผิดปกติ มีจุดหลุดออกนอกขีดจำกัดควบคุม อาจเกิดจากความผิดปกติที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราวในกระบวนการ

การเปลี่ยนระดับคุณภาพ

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อ x-bar Chart มีดังนี้

1) มีการเปลี่ยนแปลงในการติดตั้งกระบวนการใหม่

2) มีการใช้พนักงานใหม่ หรือขาดประสบการณ์

3) ใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพต่างกัน หรือใช้วัตถุดิบคนละแหล่ง

4) ใช้เครื่องจักรใหม่ หรือมีการปรับแต่งเครื่องจักรเดิม

5) มีการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ หรือวิธีการตรวจสอบคุณภาพ

6) ชิ้นส่วนบางตัวที่ไม่สำคัญของเครื่องจักร หลวม ชำรุดหรือ สึกหรอ

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อ R Chart

1) พนักงานขาดประสบการณ์หรือเปลี่ยนพนักงาน

2) เปลี่ยนวัตถุดิบใหม่

3) เปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่

แนวโน้ม

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อ x–bar Chart มีดังนี้

1) อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้มีการสึกหรอหรือชำรุดไปทีละน้อยๆ

2) สภาพแวดล้อมในการผลิต เช่น อุณภูมิ ความชื้น ฯลฯ มีการเปลี่ยนแปลงระดับไปทีละน้อยอย่างสม่ำเสมอ

3) ความล้าของพนักงานผลิต

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อ R Chart

1) พนักงานมีทักษะในการทำงานเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากการฝึกอบรม

2) ความล้าของพนักงาน ความไม่ตั้งใจทำงาน หรืออื่นๆ

3) มีการปรับปรุงคุณภาพของวัตถุดิบที่ใช้ทีละน้อยๆ เพื่อให้มีคุณภาพเหมือนกันทั้งหมด

4) ข้อมูลเป็นกลุ่ม หรือไม่มีการกระจาย

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อ x–bar chart

คำนวณหาเส้นพิกัดควบคุมผิด ควรตรวจสอบดูใหม่

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อ R Chart

1) มีการรวบรวมข้อมูลในแต่ละกลุ่มย่อยผิดพลาดไป หรือเก็บข้อมูลมาจากประชากรคนละชุดที่มีความแตกต่างกันมากเกินไป

2) วงจรหรือวัฏจักร

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อ x–bar chart

1) สภาพแวดล้อม อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปมาเป็นวัฏจักร

2) ความล้าของพนักงาน

3) ใช้เครื่องมือวัด หรือทดสอบแตกต่างกันและใช้เรียงลำดับ

4) การหมุนเวียนตามปกติของเครื่องจักรหรือพนักงาน

5) กระบวนการหรือชิ้นส่วนหลายอย่างมารวมกัน

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อ R Chart

1) ผลจากการบำรุงรักษาป้องกันตามกำหนดเวลา

2) ความล้าของพนักงาน

3) เครื่องมือสึกหรอ

แสดงประชากรสองชุด

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อ x–bar chart

1) คุณภาพของวัตถุดิบที่ใช้ในแต่ละ Lot มีความแตกต่างกันมากเกินไป

2) ข้อมูลจากการผลิตด้วยเครื่องจักรตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป

3) วิธีการอุปกรณ์ในการทดสอบ การวัด มีความแตกต่างกันมากเกินไป

4) จงใจผลิตให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานการผลิตทางด้านสูง

5) มีความคลาดเคลื่อนในระบบการควบคุมแบบอัตโนมัติ

สาเหตุที่มีผลกระทบต่อ R Chart

มีการนำข้อมูลที่ได้จากการผลิตด้วยพนักงานหลายคนมาควบคุมบนแผนควบคุมเดียวกัน

2.1.4 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (P Chart)

แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (P Chart) เป็นการแสดงถึงสัดส่วนของเสียในตัวอย่าง ซึ่งมีการแจกแจงแบบทวินาม โดยใช้ตรวจสอบด้วยการสุ่มตัวอย่างแล้วระบุจำนวนของดีหรือของเสียในกระบวนการผลิตว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่ ซึ่งแผนควบคุมสัดส่วนของเสีย สามารถใช้ได้กับการสุ่มตัวอย่างที่มีขนาดของตัวอย่างคงที่และไม่คงที่ ทำให้สามารถนำมาใช้ในการควบคุมปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตได้

การคำนวณค่าพิกัดของแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (P Chart) คือ

$$CL = \overline{P} \qquad (2.7)$$

$$UCL = \overline{P} + 3\sqrt{\frac{\overline{P}(1-\overline{P})}{n}} \qquad (2.8)$$

$$LCL = \overline{P} - 3\sqrt{\frac{\overline{P}(1-\overline{P})}{n}} \qquad (2.9)$$

โดยที่ LCL = พิกัดควบคุมด้านล่าง

UCL = พิกัดควบคุมด้านบน

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

วัตถุประสงค์ของแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย

1) เพื่อกำหนดระดับคุณภาพเฉลี่ยของสินค้าว่าทำการผลิตแล้วมีของดีเท่าไร ของเสียเท่าไร

2) เพื่อประเมินความสามารถในการผลิตสินค้าของคน หรือเครื่องจักร

3) เพื่อต้องการใช้ตัดสินใจว่าควรจะส่งสินค้าที่ผลิตได้ให้แก่ลูกค้าหรือไม่

การสร้างแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย ต้องทำการกำหนดให้ชัดเจนว่าต้องการควบคุมอะไร ที่จุดไหน เพราะเป็นแผนภูมิควบคุมคุณภาพลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือจุดใดจุดหนึ่งของชิ้นงาน

2) การกำหนดจำนวนตัวอย่าง ต้องพยายามรวบรวมข้อมูลให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จำนวนตัวอย่างต้องมากพอจึงจะทำให้แผนภูมิอ่านง่าย เพราะถ้าสัดส่วนของเสียมีค่าน้อยจะทำให้ได้จำนวนของเสียที่พบในกลุ่มตัวอย่างมีค่าน้อยไปด้วย ซึ่งเมื่อนำไปสร้างแผนภูมิควบคุมอาจทำให้ตีความไม่ออกได้

3) การรวบรวมข้อมูล ควรเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 25 กลุ่มตัวอย่าง และข้อมูลอย่างน้อยวันละ 1 กลุ่มตัวอย่าง และครองคลุมเวลาการผลิตไม่น้อยกว่า 1 เดือน

4) การคำนวณขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิ และการลงจุดในแผนภูมิควบคุม ทำโดยใช้โปรแกรม Minitab V.14.0

5) การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสียมีหลักการเดียวกับแผนภูมิ x-bar และ R

2.1.5 แผนภูมิควบคุมรอยตำหนิ

แผนภูมิควบคุมรอยตำหนิเป็นแผนภูมิควบคุมตามลักษณะประเภทหนึ่ง ในที่นี้จะนำเสนอแผนภูมิ c และ u ซึ่งทั้งสองแผนภูมินี้มีข้อกำหนดที่ควรทราบคือ

1) จำนวนเฉลี่ยของรอยตำนิจะต้องน้อยกว่าจำนวนรอยตำหนิที่มีโอกาสเกิดขึ้นมาก กล่าวคือโอกาสที่จะมีรอยตำหนิมีสูง แต่โอกาสที่จะเกิดเฉพาะตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งมีน้อยมาก

2) โอกาสที่จะเกิดรอยตำหนิในที่ต่างๆ เป็นอิสระแก่กัน กล่าวคือโอกาสในการที่รอยตำหนิที่จะเกิดในครั้งต่อไปไม่ขึ้นกับการเกิดรอยตำนิที่ผ่านมา

วัตถุประสงค์ของแผนภูมิควบคุมรอยตำหนิ

1) เพื่อกำหนดระดับคุณภาพเฉลี่ยของสินค้า

2) เพื่อดึงดูดความสนใจของของฝ่ายบริหาร เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงไปของระดับคุณภาพเฉลี่ย จะได้หาทางปรับปรุงกระบวนการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูง

3) เพื่อบ่งบอกว่าแนวทางที่ปรับปรุงคุณภาพที่ดำเนินการอยู่นั้น ถูกต้องหรือไม่

4) เพื่อประเมินความสามารถในการผลิตและการจัดการ เนื่องจากแผนภูมิควบคุมรอยตำหนิสามารถประยุกต์ใช้ในการควบคุมจำนวนความผิดพลาดในการทำงานได้

ประเภทของแผนภูมิควบคุมรอยตำหนิ

แผนภูมิควบคุมรอยตำหนิมีอยู่ 2 ประเภท คือ แผนภูมิ c และแผนภูมิ u ซึ่งทั้ง 2 แผนภูมิมีสิ่งที่เหมือนกันคือ ใช้ควบคุมรอยตำหนิที่เกิดขึ้นกับสินค้า แต่ต่างกันตรงที่แผนภูมิ c จะใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาด 1 หน่วย เช่น กระเบื้องเคลือบ 1 ตารางเมตร ผ้า 1 ตารางหลา กระดาษ 1 รีม แต่แผนภูมิ u จะใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เท่ากัน

การสร้างแผนภูมิควบคุมรอยตำหนิ

แผนภูมิควบคุม c และ u มีขั้นตอนในการสร้างเหมือนกัน ดังนี้ คือ

1) กำหนดวัตถุประสงค์แผนภูมิควบคุมรอยตำหนิใช้ควบคุม

ลักษณะคุณภาพอย่างใดอย่างหนึ่งของสินค้า

ชิ้นส่วนสินค้า

สินค้าที่ผลิต

จำนวนของสินค้า

2) การกำหนดจำนวนตัวอย่าง ต้องพยายามรวบรวมข้อมูลให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จำนวนตัวอย่างต้องมากพอจึงจะทำให้แผนภูมิอ่านง่าย

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล

4) การคำนวณขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิ และการลงจุดในแผนภูมิควบคุม ทำโดยใช้โปรแกรม Minitab V.14.0

5) การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิควบคุม c และ u มีหลักการเดียวกับแผนภูมิ x – bar และ R

2.1.6 ทฤษฎีการวางแผนคุณภาพ

กระบวนการในการบริหารด้านคุณภาพ ประกอบด้วยกระบวนการ 3 กระบวนการ (Juran Trilogy) อันได้แก่

1) การวางแผนคุณภาพ (Quality planning) คือ กิจกรรมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการ เพื่อให้สามารถบรรลุตามความต้องการของลูกค้า ประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้

การตั้งเป้าหมายตามคุณภาพ

ระบุลูกค้าขององค์กรซึ่งได้รับผลกระทบจากเป้าหมายทางคุณภาพที่สร้างไว้ค้นหาความต้องการของลูกค้า พัฒนาคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เพื่อสนองความต้องการของลูกค้าพัฒนาขบวนการผลิตเพื่อให้สามารถทำการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ จัดตั้งระบบควบคุมกระบวนการและนำแผนที่ได้วางไว้ไปบังคับใช้กับกระบวนการ

2) การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้

การประเมินประสิทธิภาพทางคุณภาพ ของสภาวะกระบวนการปัจจุบันเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางคุณภาพ ที่เป็นจริงในสภาพปัจจุบันกับเป้าหมายทางคุณภาพที่ตั้งไว้แล้วดำเนินการเพื่อให้สภาการทำงานจริงมีสภาพตรงกับเป้าหมายที่วางไว้

3) การปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement) เป็นกระบวนการในการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพ ทางคุณภาพไปสู่ระดับที่ดีกว่าและแตกต่างจากเดิม ประกอบด้วยขันตอนดังนี้

จัดตั้งโครงสร้างสำหรับการปรับปรุงคุณภาพ

ระบุลักษณะเฉพาะที่ต้องการปรับปรุง โดยพิจารณาปรับปรุงเป็นลักษณะโครงการแต่ละโครงการไป

สำหรับแต่ละโครงการมีการจัดตั้ง Project team ทำหน้าที่ในการรับผิดชอบดำเนินการให้โครงการสำเร็จลุล่วง

มีการจัดสรรทรัพยากร การฝึกอบรม และการกระตุ้นขวัญและกำลังใจ ให้กับทีมเพื่อดำเนินการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ดำเนินการแก้ไข และการควบคุมให้เป็นไปตามที่ต้องการ

2.1.7 เครื่องมือสำหรับการควบคุมคุณภาพ

ใบตรวจสอบ (Cheek-sheets) เป็นตารางที่แสดงรายการรายละเอียดต่างๆ ของข้อมูล โดยออกแบบให้ง่ายต่อการจดบันทึกข้อมูล สะดวกต่อการจำแนกข้อมูลและวิเคราะห์ผล ซึ่งมักจะมีช่องให้พนักงานผู้ตรวจสอบสามารถทำเครื่องหมาย? ลงได้เลย ตัวอย่างหนึ่งของใบตรวจสอบแสดงในตารางที่ 2.1

Check sheet

	Day			
Defect	1	2	3	4
A	///		////	/
B	//	/	//	///
C	/	////	//	////

ตารางที่ 2.3 ใบตรวจสอบ (Cheek-sheets)

ที่มา : William, J. Stevenson, Operations Management (2002, p.479)

Customers in Party	Count
1	||||
2	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 |||
3	𝍸 𝍸 ||
4	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 |
5	𝍸 𝍸 𝍸
6	𝍸 ||
>6	||

ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างใบตรวจสอบสำหรับ Group Size ในภัตตาคาร

ที่มา : Mark, M. Davis, Nicholas, J. Aquilano, and Richard, B. Chase, Fundamentals of Operations Management, 2003: 250.

ชนิดแผ่นตรวจสอบ สามารถจำแนกออกเป็น 5 ชนิด ดังนี้

1) แผ่นตรวจสอบ สำหรับสำรวจหัวข้อผลิตภัณฑ์ผิดจากข้อกำหนด (คุณภาพ)

2) แผ่นตรวจสอบสำหรับสำรวจสาเหตุของผลิตภัณฑ์ ผิดจากข้อกำหนด (คุณภาพ)

3) แผ่นตรวจสอบสำหรับการแจกแจง (Distribution) ของกระบวนการผลิต

4) แผ่นตรวจสอบแสดงตำแหน่งของของเสีย

5) แผ่นตรวจสอบสำหรับการตรวจสอบและตรวจยืนยันซ้ำ

วิธีใช้แผ่นตรวจสอบประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดเป้าหมายให้ชัดเจน คือ กำหนดจุดมุ่งหมายในการเก็บข้อมูลให้ชัดเจนว่าเก็บข้อมูลเอาไว้เพื่ออะไร

2) การเลือกชนิดของแผ่นตรวจสอบขึ้นอยู่กับการเก็บข้อมูลว่าสามารถเก็บและจัดจำแนกเรียบเรียงได้ง่าย

3) การจัดทำแผ่นตรวจสอบควรรับฟังความคิดเห็นจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องใช้หลัก 5 w 1 H ได้แก่ Who (ใคร) What (ทำอะไร) When (เมื่อ) Where (ที่ไหน) How (อย่างไร)

4) การดำเนินการตรวจสอบ คือ การนำแผ่นตรวจที่ได้ไปตรวจสอบกับสภาพจริง

5) การวิเคราะห์แผ่นตรวจสอบ โดยรวบรวมข้อมูลจากแผ่นตรวจสอบแล้วมาทำการวิเคราะห์ ซึ่งนิยมใช้ร่วมกับเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพกับตัวอื่น ได้แก่ พาราโต กราฟ ผังเหตุและผล เป็นต้น เพื่อประสิทธิในการค้นหาปัญหา

6) ค้นหาสาเหตุให้รู้ชัดแจ้ง โดยอาศัยผลของการวิเคราะห์ไปหาสาเหตุ ดูจากการกระจายของข้อมูล การจัดลำดับความสำคัญ เพื่อให้ได้ทราบถึงข้อด้อยของคุณภาพที่เกิดขึ้น

7) การกำหนดมาตรการ ใช้ความพยายามและความคิดสร้างสรรค์พิจารณาข้อเสนอในการแก้ปัญหาแล้วนำไปปฏิบัติ มาตรการต่างๆ อาจใช้กรรมวิธีทาง QC เพื่อหาและแสดงผลให้เห็นได้

จุดสำคัญของการใช้แผ่นตรวจสอบ

1) การทำแผ่นตรวจสอบ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เช่น อะไรคือปัญหาที่ต้องรู้ เป็นต้น

2) พิจารณาหัวข้อที่ใช้ในการตรวจสอบตลอดเวลา เช่น ควรมีการปรับปรุงหัวข้อที่ตรวจสอบเพื่อลดความจำเจและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ใหม่ เป็นต้น

3) การกำหนดวิธีการตรวจสอบไว้ให้แน่นอนชัดเจน เช่น กำหนดชัดเจนว่าเขียนสัญลักษณ์ชัดเจน อาจประกอบด้วยสาระ ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไรและมีวิธีการอย่างไร เป็นต้น

4) ควรปรับหัวข้อในการตรวจสอบให้สอดคล้องกับลำดับในการทำงาน เช่น กำหนด

และเรียงหัวข้อ (ตรวจสอบ) ให้สอดคล้องกับลำดับการตรวจสอบ (ที่เป็นจริง) เป็นต้น

5) ควรมีการบันทึกที่มาและภูมิหลังของข้อมูลเอาไว้ เช่น ควรจัดทำช่องสำหรับเติมหัวข้อที่จำเป็น เช่น ชื่อสินค้า/ชื่อขั้นตอนการผลิต/วัน/เวลา/ชื่อ ผู้จัดหรืออ่านค่าเป็นต้น

6) ควรมีมาตรการในการแก้ไขก่อนที่จะเสียโอกาสไป ควรมีการใช้ร่วมกับเครื่องมืออื่นๆเพื่อผลของข้อมูลให้เกิดประโยชน์ในการควบคุมและปรับปรุงแก้ไข

ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) หรือผังก้างปลา (Fish Diagram) หรือผังอิชิกาวา เป็นแผนภูมิที่ใช้ต่อจากแผนภูมิพาเรโต ซึ่งเมื่อเลือกแก้ปัญหาใดจากแผนภูมิพาเรโตแล้วก็นำปัญหานั้นมาแจกแจงสาเหตุของปัญหาเป็น 4 ประการ คือ คน (Man) เครื่องจักร (Manchine) วิธีการ (Method) วัตถุดิบ (Material)

วิธีการสร้างแผนผังแสดงเหตุผล

1) กำหนดหัวข้อ (ผล) ที่สนใจจะหาสาเหตุของผลนั้น เช่น การขาดงาน สินค้าขาดคุณภาพของเสียในกระบวนการ เป็นต้น

2) เขียนลูกศรหันไปทางใดทางหนึ่งที่นิยมคือ หันจากซ้ายไปขวา โดยเริ่มจากแกนกลางของปลา

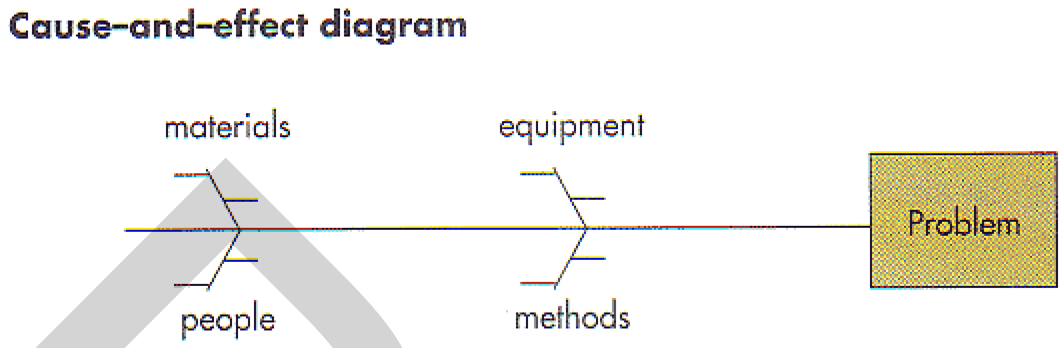
3) เขียนลูกศร (หัวปลา)

4) เขียนสาเหตุใหญ่ (สาเหตุหลัก) ของปัญหา เป็นก้างปลาหันเข้าหาแกนกลาง (กระดูกสันหลัง) ซึ่งสาเหตุหลักนี้อาจมีหลายสาเหตุสุดแล้วแต่ลักษณะผลนั้น

5) เขียนสาเหตุย่อย (สาเหตุรอง) ที่ทำให้เกิดสาเหตุใหญ่ โดยทำเป็นลูกศรย่อย (ก้างย่อย) หันเข้าหาสาเหตุใหญ่ (ก้างปลา)

6) เขียนสาเหตุย่อยๆ (ก้างย่อย) ที่ทำให้เกิดสาเหตุย่อย (สาเหตุรอง) ที่เข้าใจว่าเป็นสาเหตุย่อยๆ ของสาเหตุรองนั้น

7) พิจารณาทบทวนว่าการใส่สาเหตุต่างๆ มีความสำพันธ์กันถูกต้องแล้วหรือไม่ แล้วใส่ข้อมูลเพิ่มเติมให้ครบถ้วน ตัวอย่างของผังก้างปลา



ภาพที่ 2.5 ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

ที่มา : William, J. Stevenson, Operations Management (2002, p.479)

ประโยชน์ของแผนผังแสดงและผล หรือผังก้างปลา

1) ใช้เป็นเครื่องมือในการระดมสมองจากสมาชิกของกลุ่ม

2) ทำให้ทราบสาเหตุของผลที่เกิดขึ้น ซึ่งสาเหตุที่ได้นั้นจะละเอียดลึกซึ้งและมีขั้นตอนตามเหตุและผล ซึ่งสะดวกที่จะนำสาเหตุนั้นๆ ไปพิจารณาแก้ไข

3) เป็นเครื่องมือซึ่งสามารนำไปประยุกต์ในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ได้มากมาย ข้อระวังในการเขียนแผนผังก้างปลา

ข้อควรระวังในการเขียนแผนผังก้างปลา

1) ผล ซึ่งอยู่ที่หัวลูกศร (หัวปลา) จะต้องกระจ่างชัดว่าเป็นอะไรแน่

2) สาเหตุใหญ่ (กระดูกสันหลังปลา) แต่ละอันจะต้องไม่ขึ้นแก่กัน

3) มีหัวลูกศรกำหนดทิศทางของก้างปลาให้ชัดเจน

4) มีสาเหตุย่อย (สาเหตุรอง) และสาเหตุย่อยๆ ให้มาที่สุดเท่าที่จะระดมความคิดได้โดยพยายามใช้คำถาม ทำไม ตลอดเวลา

5) ตอนเขียนก้างย่อย และก้างย่อยๆ นั้นจะต้องตรวจเช็คอยู่เสมอว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อน อะไรเป็นสาเหตุหลัง เช่นฝนตกก่อนถนนลื่น หรือถนนลื่นก่อนฝนตก

6) การระดมความคิดด้วยก้างปลาไม่จำเป็นต้องพูดเสมอไป อาจใช้วิธีการเขียนในเศษกระดาษบ้างก็ได้ในบางครั้ง

7) อย่าหมดกำลังใจเมื่อเขียนผังก้างปลาไม่ได้ในระยะแรก เพราะก้างปลานั้นดูแล้วเหมือนจะง่าย แต่จริงๆ แล้วไม่ง่าย แต่ก็ไม่ยากจนเกินความสามารถของเรา

8) ลักษณะก้างปลาที่ไม่ดี คือมีแต่ก้างปลาใหญ่แต่ไม่สามารถรวมก้างใหญ่เหล่านั้นเข้าด้วยกันได้ และก้างใหญ่เหล่านั้นอาจมีความสัมพันธ์กันอยู่ (เป็นเหตุและผลซึ่งกันและกัน)

แผนภูมิพาเรโต

แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้สำหรับแสดงปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยเรียงลำดับปัญหาเหล่านั้นตามความถี่ที่พบจากมากไปหาน้อย และแสดงขนาดความถี่มากน้อย ด้วยกราฟแท่งควบคู่ไปกับการแสดงค่าสะสมของความถี่ ด้วยกราฟเส้น ซึ่งแกนนอนของกราฟเป็น ประเภทของปัญหาและแกนตั้งเป็น ค่าร้อยละของปัญหาที่พบ

แผนภูมิพาเรโตใช้เลือกปัญหาที่จะลงมือทำ เพราะปัญหาสำคัญในเรื่องคุณภาพมีอยู่ไม่กี่ ประการ แต่สร้างข้อบกพร่องด้านคุณภาพจำนวนมาก ส่วนปัญหาปลีกย่อยมีอยู่มากมายแต่ไม่ส่งผล กระทบด้านคุณภาพมากนัก ดังนั้นจึงควรเลือกแก้ไขปัญหาที่สำคัญซึ่งถ้าแก้ไขได้จะลดข้อบกพร่อง ด้าน คุณภาพลงได้มาก

ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิพาราโต

1) ตัดสินใจว่าจะศึกษาปัญหาอะไร และต้องการเก็บข้อมูลชนิดใด

2) แยกปัญหาเล็กที่สำคัญออกจากปัญหาใหญ่ ประเภทน้อยชนิดแต่มีผลกระทบมาก (The Vital Few) ประเภทมากชนิดแต่มีผลกระทบน้อย (The Trivial Many)

3) ออกแบบแผ่นบันทึกความบ่อยของข้อมูลที่ตรวจพบ (Data tally sheet) ทำการเก็บ รวบรวมข้อมูลแยกตามหัวข้อต่างๆ เช่น การใช้ตารางตรวจสอบ

4) เขียนตารางแสดงสิ่งต่อไปนี้ ได้แก่ หัวข้อของสาเหตุหรือปัญหา จำนวน จำนวน สะสม เปอร์เซ็นต์สะสม

5) นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากขั้นตอน 1-3 มาบรรจุลงในตาราง โดยเรียงลำดับ ข้อมูลจากรายการที่มีการตรวจพบจำนวนมากที่สุดก่อนแล้วเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ยกเว้น รายการอื่นๆ ให้เอาไว้ท้ายสุดเสมอ จากนั้นคำนวนมากที่สุดก่อนแล้วเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ยกเว้นรายการอื่นๆ ให้เอาไว้สุดท้ายเสมอ จากนั้นคำนวณสะสมของข้อมูล

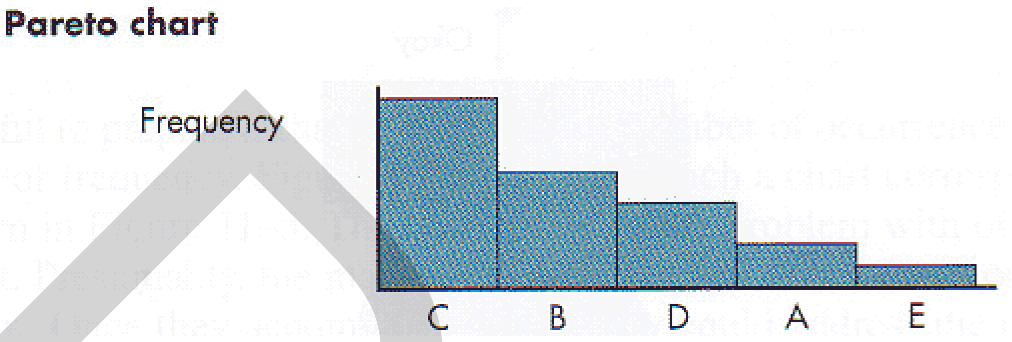
6) คำนวณเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลแต่ละตัว (เทียบร้อยละจากข้อมูลทั้งหมด)

7) คำนวณเปอร์เซ็นต์สะสม (สะสมแล้วต้องได้ 100%)

8) เขียนกราฟแท่ง โดยให้แกนตั้ง ซ้ายมือ แสดงจำนวน ส่วนขวามือแสดงเปอร์เซ็นต์ และให้แกนนอนแสดงการจำแนกของปัญหาหรือข้อมูล โดยให้ความสูงของกราฟแต่ละแท่งแสดง จำนวนหรือ เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลแต่ละหัวข้อตามลำดับ (ยกเว้นอื่นๆ ซึ่งจะต้องเอาไว้แท่งสุดท้าย เสมอ)

9) ลากกราฟเส้นแสดงการสะสมข้อมูล (ทั้งจำนวนและเปอร์เซ็นต์)

10) ลงรายละเอียดต่างๆ ของแผนภูมิพาเรโต



ภาพที่ 2.6 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

ที่มา : William, J. Stevenson, Operations Management (2002, p.479)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จุฑาทิพย์ ทะประสบ (2551) ได้ศึกษาการลดของเสียในโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก งานวิจัยนี้ดำเนินการภายในโรงงานกรณีศึกษาแห่งหนึ่งซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกหลากหลายรูปแบบ โดยมีผลิตภัณฑ์หลักคือถุงบรรจุผ้าอนามัย จากการสำรวจพบว่ากระบวนการที่สำคัญและมีส่วนเกี่ยวข้องกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์มากที่สุดคือ กระบวนการพิมพ์ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า กระบวนการพิมพ์กราเวียร์ ปัญหาหลักของกระบวนการพิมพ์กราเวียร์ ปัญหาหลักของกระบวนการพิมพ์กราเวียร์ คือ มีของเสียเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากถึง 25-45%

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อหาสาเหตุหลักของปัญหาคุณภาพในกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติก และพัฒนาวิธีการปรับปรุงคุณภาพเพื่อลดของเสียโดยประยุกต์ใช้เทคนิคทางคุณภาพ ได้แก่ กราฟ แผนภาพการกระจาย แผนผังแสดงสาเหตุและผล แผนภาพพาเรโต แผนผังกลุ่มเชื่อมโยง แผนผังต้นไม้ แผนภูมิควบคุม ซึ่งในระหว่างการดำเนินงานวิจันนั้นผู้วิจัยได้มีการจัดตั้งทีมงานสำหรับปรับปรุงคุณภาพของโรงงาน และเป็นผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพของโรงงาน

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยนี้ประกอบไปด้วย 5 ระยะ ได้แก่ (I) ระยะการกำหนดปัญหา ได้ทำการคัดเลือกปัญหาที่จะทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางการแก้ไข คือ ปัญหาการพิมพ์เบี้ยวในการบวนการพิมพ์ถุงบรรจุผ้าอนามัยที่ผลิตจากวัตถุดิบแผ่น PE นม ขนาด 0.04 มิลลิเมตร รหัสสินค้า A018 จากเครื่องพิมพ์ PR10 (II) ระยะการหาสาเหตุหลักของปัญหา พบว่า สาเหตุหลักของปัญหาที่จะนำไปหาวิธีการแก้ไข ได้แก่ (1) ระดับอุณหภูมิบนเครื่องพิมพ์ไม่เหมาะสม (2) แรงตึงของม้วนฟิล์มไม่เหมาะสม (3) พนักงานขาดการฝึกอบรมวิธีการทำงาน และ (4) การขาดการ

บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (III) ระยะการหาวิธีการแก้ปัญหาประกอบด้วย 2 วิธี คือ การออกแบบการทดลอง และการสร้างระเบียบวิธีการปฏิบัติงานในกระบวนการพิมพ์ ผลจากการออกแบบการทดลองทำให้ทราบถึงค่าของการปรับตั้งปัจจัย ได้แก่ อุณหภูมิของส่วนพิมพ์ที่ 7 มีค่าเท่ากับ 50°C อุณหภูมิของส่วนพิมพ์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 50°C และแรงตึงของม้วนฟิล์มมีค่าเท่ากับ 15 N/mm. (IV) ระยะการนำวิธีการแก้ปัญหาไปปฏิบัติได้ดำเนินการตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ (V) ระยะการประเมินผลพบว่า สามารถทำให้เปอร์เซ็นต์ของเสียประเภทเบี้ยวเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมเฉลี่ยลดลง 14.94 และ 12.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเวลาในการพิมพ์งาน A018 ลดลงเฉลี่ย 8.87 นาทีต่อม้วน

สุภาวดี บุญชนะวิวัฒน์ (2541) ได้นำเนินการวางแผนคุณภาพในอุตสาหกรรมการหล่อชิ้นส่วนยานยนต์อะลูมิเนียม ซึ่งกำหนดขั้นตอนของระบบแผนคุณภาพล่วงหน้าประกอบไปด้วย 5 ระยะ คือ ในระยะที่ 1 การกำหนดความต้องการของลูกค้าโดยใช้เทคนิคการแปรหน้าที่ด้านคุณภาพ (Quality Function Deployment) เพื่อเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

สำหรับทางโรงงานตัวอย่างไม่มีขั้นตอนของการออกแบบ แต่ทำการรับแบบจากลูกค้าจึงไม่มีการศึกษาในระยะที่ 2 นี้ จากนั้นในระยะที่ 3 เป็นการออกแบบและพัฒนากระบวนการผลิตโดยการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode Effects Analysis FMEA) รวมทั้งแผนภาพแสดงเหตุผล แผนภาพต้นไม้ และแผนภาพความสัมพันธ์เป็นเครื่องมือช่วยในการค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อลักษณะบกพร่องจากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินค่าความของลักษณะบกพร่อง โอกาสการเกิดข้อบกพร่อง และโอกาสการตรวจพบข้อบกพร่องจากการควบคุมกระบวนการ เพื่อทำการคำนวณการหาค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number หรือ RPN) สำหรับการศึกษานี้จะทำการแก้ไขลักษณะข้อบกพร่องที่มีค่าคะแนนความเสี่ยงตั้งแต่ 100 คะแนนขึ้นไป ภายหลังจากการปรับปรุงกระบวนการผลิต

จากนั้นเข้าสู่ในระยะที่ 4 เป็นการจัดทำแผนควบคุมสำหรับลักษณะข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต สำหรับระยะที่ 5 เป็นระยะการประเมินผลการวางแผนคุณภาพและแผนควบคุมคุณภาพที่จัดทำขึ้นจากการดำเนินงานในระยะที่ 3 และ 4 จากการนำแผนเสนอแนะไปปฏิบัติจริงกับทางโรงงานตัวอย่างพบว่า ของเสียในกระบวนการผลิตลดลงจาก 8.421% เหลือ 5.594% สำหรับปัญหาของเสียลูกค้า ส่งคืนลดลงจาก 6.913% เหลือ 4.351% และมีแนวโน้มในการลดลงอย่างต่อเนื่อง สำหรับค่าคะแนน RPN ที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินใหม่สำหรับกระบวนการผลิต กรณีที่ได้มีการนำปฏิบัติการเสนอแนะไปใช้ได้จริงทั้งหมด พบว่า RPN ลดลง 40-90% จากค่า RPN ของกระบวนการผลิตเดิมก่อนการปรับปรุง

ปราโมทย์ เลิศโกวิทย์ (2547) วิธีการลดปริมาณผลิตภัณฑ์บกพร่องในกระบวนการหล่อขึ้นรูปของมิเตอร์น้ำ GMK 15 จึงดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้วิธีการทางสถิติในลำดับแรกนั้นมุ่งพิจารณาในส่วนของเครื่องจักรที่มีผลกระทบกับการเกิดผลิตภัณฑ์บกพร่องโดยตรง ทำให้ทราบถึงตัวแปรต่างๆ ที่มีผลกระทบกับการเกิดปัญหาชิ้นงานหล่อขึ้นรูปไม่เต็ม

จากนั้นทำการออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสมของปัจจัยด้วยการใช้การทดลองแบบ 2 แฟคทอเรียลที่มีจุดเซ็นเซอร์ พบว่าควรปรับตั้งค่าของปริมาณ Return Scrap เท่ากับ 70% อุณหภูมิเทน้ำโลหะเท่ากับ 1250°C ปริมาณคิวโปฟอรัสเท่ากับ 0.6% เกิดผลิตภัณฑ์บกพร่องประเภทชิ้นงานหล่อขึ้นรูปไม่เต็มน้อยสุด และจากการปรับตั้งพารามิเตอร์ทั้งสามในสภาวะดังกล่าวพบว่ากระบวนการผลิตเกิดผลิตภัณฑ์บกพร่องเท่ากับ 2.63% ซึ้งน้อยกว่าค่าที่ตั้งเป้าไว้คือ 8% หลังจากนั้นจึงจัดทำมาตรฐานในการทำงานต่อไป

อภิชิต ศรัณยนิตย์ (2548) ได้ทำการลดของเสียในโรงงานอุตสาหกรรมฉีดพลาสติกโดยใช้ หลักการทางสถิติมาช่วยทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และใช้หลักการทางทฤษฎีด้านโพลิเมอร์เข้ามาอธิบายถึงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อทำการปรับปรุงสภาพของโรงงานก่อนดำเนินการแก้ไข

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญ 3 อันดับคือ Holding Pressure, Mold Temperature และ Cycle Time ทั้งสามปัจจัยมีผลกระทบต่อขนาดชิ้นงานทั้งแบบ Main Effect และ Interaction จากนั้นได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาของโรงงานในเรื่องของของเสียประเภทขนาดไม่ได้มาตรฐานโดยการกำหนดค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 ตัวข้างต้นแล้วดำเนินการผลิตพบว่าสามารลดปริมาณของเสียได้จากเดิมร้อยละ 37.42 ลดลงมาเป็นร้อยละ 2 จากผลผลิตที่ได้เนื่องจากได้มีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ในใน Mold Temperature เป็น 75 C มีค่าสูงจากเดิมส่งผลให้ขนาดลดลง ในส่วนค่าพารามิเตอร์ Cycle Time ได้ใช้ค่า 22 วินาที ซึ่งมีค่าลดลง มีผลให้ชิ้นงานเอาออกจากแม่พิมพ์เร็วขึ้น ทำให้สามารถเย็นตัวนอกแม่พิมพ์ได้มาก ทำให้ชิ้นงานสามารถหดตัวได้เพิ่มขึ้น

มนัสวี ยานยนต์ (2546) ได้ทำการค้นหาสาเหตุและทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตหัวอ่านฮาร์ดิสก์รุ่มซีไดร์ฟ เพื่อลดการเกิดผลิตภัณฑ์บกพร่อง เนื่องจากการคายประจุไฟฟ้าสถิตในกระบวน การผลิต และได้ใช้หลักการทางสถิตในการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนภาพสาเหตุและผล และแบบสอบถามสาเหตุและผลการวิเคราะห์ถึงผลกระทบอันเนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องและการยืนยันสาเหตุของปัญหาได้ใช้การออกแบบการทดลองแบบ 2 Factorial Design หลังจากนั้นจึงทำการออกแบบการทดลองแบบ 2 Factorial With Center Point เพื่อทดสอบความเป็นเชิงเส้นบริเวณที่ทำการศึกษาก่อนที่จะดำเนินการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด เพื่อทำการปรับปรุง ซึ่งผลของกระบวนการผลิต สามารถลดปริมาณผลิตภัณฑ์บกพร่อง เนื่องจากการค่ายประจุไฟฟ้าสถิต

ในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์รุ่นซีไดร์ฟ สายการผลิต ลงการผลิตลงได้เป็น 3,565 PM ของการเกิดผลิตภัณฑ์บกพร่อง

ศุภัชญา โชตยะกุล (2546) ศึกษาการลดของเสียจากการดึงขึ้นรูปด้วยการออกแบบการทดลองกรณีศึกษาโรงงานผลิตอุปกรณ์ประปา

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการนำองค์ความรู้ทางวิชาการมาใช้เสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กับโรงงานผลิตอุปกรณ์ประปาที่ใช้เป็นโรงงานตัวอย่าง เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้น ทั้งในด้วนปริมาณและด้านคุณภาพ ทำให้โรงงานตัวอย่างต้องพัฒนาความสามารถในการผลิตซึ่งจะเห็นว่าความสามารถในการผลิตจะสูงได้ด้วยการพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสูง และผลิตได้ทันเวลาภายใต้ต้นทุนต่ำ ดังนั้นในงายวิจัยนี้ได้เน้นไปที่การลดปริมาณของเสียของแผนกผลิตทองเหลืองเส้นด้วยกรรมวิธีการดึงขึ้นรูป ซึ่งเป็นต้นตอที่ทำให้เกิดความสูญเสีย โดยการนำเครื่องมือทางคุณภาพและหลักการทางสถิติเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ได้นำเทคนิคการออกแบบการทำลองแบบ 3 ('4) แฟคทอเรียลมาใช้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิด โพรงของทองเหลืองเส้นที่ผ่านกระบวนการดึงของรูป และได้นำการวิเคราะห์การถดถอยมาใช้สำหรับสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหลาย เพื่อหาค่าของปัจจัยที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานจริง ซึ่งมีปัจจัยที่ต้องควบคุมอยู่ 4 ปัจจัย คือ ระยะเวลาการเผาก้อนทองเหลือง (นาที) อุณหภูมิแม่พิมพ์ (องศาเซลเซียส) อุณหภูมิคอนเทนเนอร์ (องศาเซลเซียส) และแรงอัด (ตัน) และแต่ละปัจจัยกำหนดให้มี 3 ระดับ ผลของการวิจัยพบว่า ระยะเวลาการเผาก้อนทองเหลือง อุณหภูมิคอนเทนเนอร์และแรงอัด เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโพรงที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากการวิเคราะห์การถดถอยสามารถสร้างแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของการเกิดโพรงในรูปฟังก์ชันของระยะเวลาการเผาก้อนทองเหลือง อุณหภูมิคอนเทนเนอร์และแรงอัด พร้อมทั้งสามารถหาค่าปัจจัยที่เหมาะสมได้อีกด้วย โดยค่าของปัจจัยที่เหมาะสม คือระยะเวลาที่ใช้ในการเผาก้อนทองเหลือง 50 นาที อุณหภูมิของคอนเทนเนอร์ 400 องศาเซลเซียส และแรงอัด 1,800 ตันซึ่งจะทำให้เกิดโพรงเป็นความยาวประมาณ 105 เซนติเมตร และเมื่อนำค่าปัจจัยที่เหมาะสมไปปฏิบัติพบว่าทองเหลือเส้นที่ผลิตได้มีความยาวโพรงเฉลี่ย 97.38 เซนติเมตรซึ่งทำให้มีผลิตภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.06

จรสวรรณ โกยวานิช (2549) งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้แผนภูมิพาเรโตช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลิตภัณฑ์บกพร่องที่เกิดจากท่อปูดนูนเป็นปัญหาหลักในการผลิตสายไฮดรอลิกแรงดันสูง และประยุกต์ใช้แผนภูมิควบคุมเพื่อวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการจากนั้นกำหนดค่าเปาหมายที่ต้องการ ขั้นวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าได้มีการนำแผนภาพก้างปลาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดปัญหาท่อปุดนูน มีระบบการระดมสมองโดยใช้บัตร

ความคิดเพื่อให้ได้ความทีหลากหลายและเป็นอิสระต่อกัน จากนั้นจึงกำหนดมาตรการตอบโต้ปัญหา พบว่าสามารถลดจำนวนครั้งของการเกิดปัญหาท่อปูดนูนขึ้น 1 ครั้ง/Lot ทำให้สามารถเพิ่มความสามารถด้านศักยภาพของกระบวนการผลิตได้

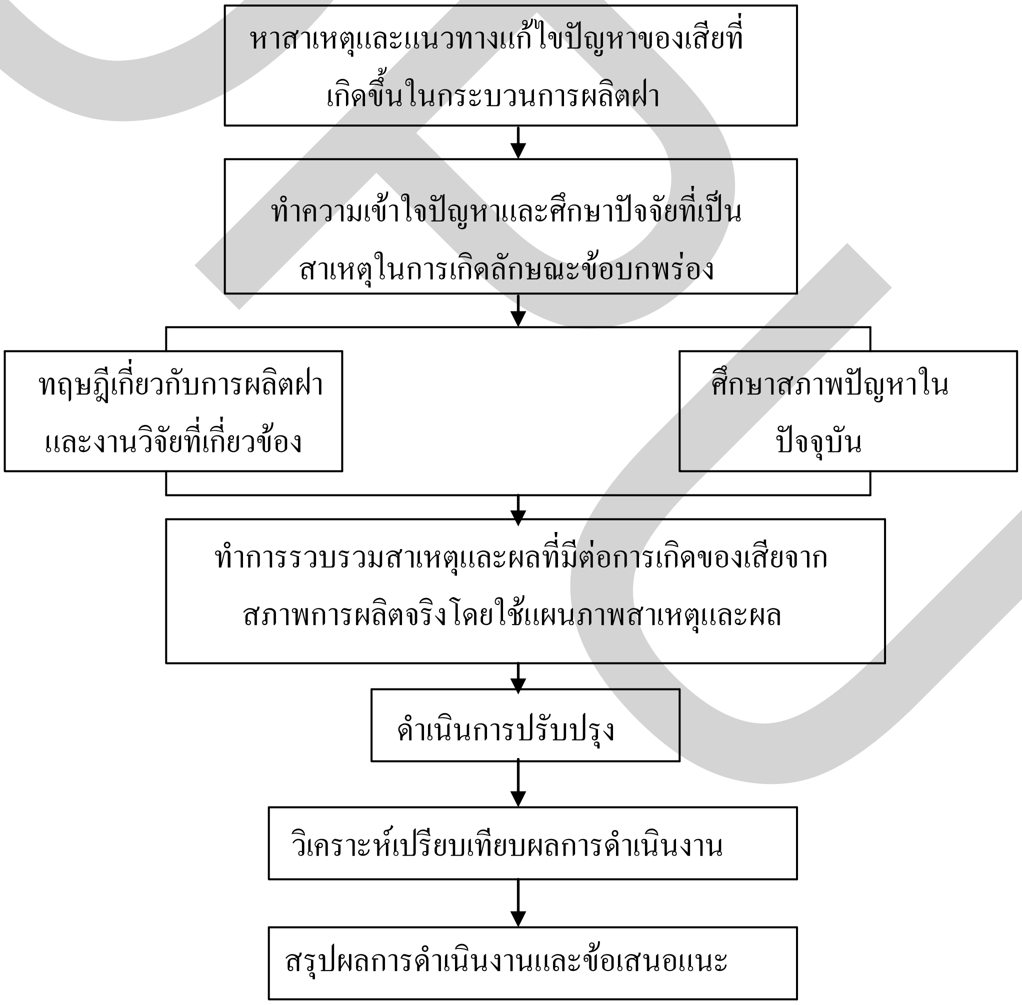
ภาคภูมิ สุธนะวัฒน์ (2549) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการนำเครื่องมือทางสถิติ 7 QC Tools ไปใช้เป็นเครื่องมือในการลดของเสียในกระบวนการผลิตฟิล์มแผ่นบาง โดยเริ่มจากการสัมภาษณ์พนักงานฝ่ายผลิตที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต พร้อมเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตในอดีตมาใช้วิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย โดยใช้แผนภูมิพาเรโต้และแผนผังก้างปลาเพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา ผลการดำเนินการแก้ไขได้มีการปรับปรุงมาตรฐานการทำงาน การออกแบบเครื่องจักร การเสนอการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี พบว่าอัตราส่วนของเสียหลังการดำเนินการแก้ไขพบว่าลดลงตามลำดับเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

สรุปจากทฤษฎีที่ได้กล่าวถึงในบทนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตฝากระป๋อง ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานจะแสดงในบทที่ 3

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

3.1 ขั้นตอนและวิธีการทำวิจัย

สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ (Statistical Process Control) ในอุตสาหกรรมการผลิตฝา และผู้วิจัยได้ทำการกำหนดขั้นตอนต่างๆ ในการดำเนินงานแก้ไขกระบวนการผลิต โดยสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แผนภาพการไหลของขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2 รายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินงาน

3.2.1 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลของเสียที่เกิดจากการผลิตที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝาโดยทำการเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะบกพร่อง เน้นความสำคัญมากที่สุดมาเป็นหัวข้อในการดำเนินการวิจัยโดยใช้หลักการพาเรโต

3.2.2 ทำความเข้าใจปัญหาและศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุในการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง โดยศึกษาจาก

1) แหล่งข้อมูลภายนอกโดยการศึกษาจากทฤษฎีงานผลิตฝา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นการค้นคว้าหาทฤษฎีที่สามารถจะนำมาประยุกต์ใช้กับงานที่ผู้วิจัยเข้าไปทำการศึกษา ซึ่งหลักการและทฤษฎีที่มีความเกี่ยวข้องและสามารถจะนำมาประยุกต์ใช้ได้ โดยการนำเทคนิคการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติมาใช้ ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการหาสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์และอธิบายถึงสาเหตุต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ป้องกันของเสียจากต้นกระบวนการให้พนักงานเกิดความตระหนักในของเสียที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้บริหารของบริษัทฯ ได้ทราบถึงความสามารถของกระบวนการผลิตที่แท้จริงของกระบวนการผลิตและได้ทราบถึงจุดที่จะมีการปรับปรุงเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ออกมามีคุณภาพดีขึ้น และตรงตามความต้องการของลูกค้า ตลอดจนการพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นและจัดตั้งเป็นมาตรฐานในการทำงานได้

2) แหล่งข้อมูลภายในโดยการศึกษาสภาพการผลิตจริงเพื่อรวบรวมสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขปัญหาจากสภาพการผลิตจริง ซึ่งการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบันเป็นการเข้าไปสำรวจและเก็บข้อมูลสภาพปัญหาและการทำงาน ณ ปัจจุบัน เพื่อค้นหาและเก็บข้อมูลในเรื่องของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยทำตารางการเก็บข้อมูล หรือแผ่นตรวจสอบก่อนเพื่อเป็นแนวทางที่ดีในการเก็บข้อมูล เพื่อป้องกันปัญหาของการเก็บข้อมูลผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น และป้องกันปัญหา ซึ่งในงานผลิตฝานี้จะใช้เครื่องเพลสในการผลิตชิ้นงาน โดยการปั๊มโลหะแต่ละครั้งจะได้ผลิตภัณฑ์ออกมาทันทีแต่ต้องนำมาทำการตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป แล้วทำการกำหนดปัญหาให้ชัดเจนและการทำความเข้าใจกับปัญหาอย่างท่องแท้ เพื่อที่จะสามารถกำหนดการทดลองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3.2.3 ทำการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตฝาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งศึกษาสภาพปัญหาในปัจจุบันของบริษัทฯ ตัวอย่างเพื่อค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

3.2.4 ทำการรวบรวมสาเหตุที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ที่มาจากการระดมสมอง (Brainstorming) โดยผู้ที่มีความรู้เฉพาะทาง (Expertise) และมาจากเทคโนโลยีเฉพาะด้าน (Intrinsic Technology) โดยนำเสนอผ่านทางแผนภาพสาเหตุและผล

3.2.5 วิเคราะห์หาข้อมูลแนวทางในการปรับปรุง ซึ่งจะกระทำหลังจากที่ได้เก็บข้อมูลการผลิตในปัจจุบันที่เกิดปัญหา บ่งชี้พารามิเตอร์ที่คิดว่าอาจจะมีผลต่อผลิตภัณฑ์บกพร่อง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นเพื่อนำผลมาทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3.2.6 ดำเนินการปรับปรุง หลังจากทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและทฤษฎีที่สอดคล้องมาเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีหรือแนวทางการแก้ไขปรับปรุงเพื่อมิให้เกิดของเสีย ในลักษณะผลิตภัณฑ์บกพร่องที่กำหนดได้ นำแผนการปรับปรุงไปทำการทดลองลองเก็บข้อมูลจากผลการทดลอง และทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลทดลองว่า สามารถนำไปใช้ในกระบวนการผลิตได้จริงและวิเคราะห์แล้วว่าดีที่สุด ซึ่งการทดลองซ้ำนี้จะช่วยให้แสดงได้ว่าสามารถที่จะใช้กำหนดกับกระบวนการผลิตได้จริง

3.2.7 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการดำเนินงาน เมื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาตามหลักการและทฤษฎีแล้ว จะเก็บผลที่ได้จากการปรับปรุงนำมาเปรียบเทียบกับผลก่อนการดำเนินการปรับปรุงว่าดีขึ้นหรือแย่ลงอย่างไร หากปฏิบัติตามหลักการแล้วผลยังไม่ดีขึ้นจะต้องหาหลักการอื่นเข้ามาประยุกต์ใช้แทน

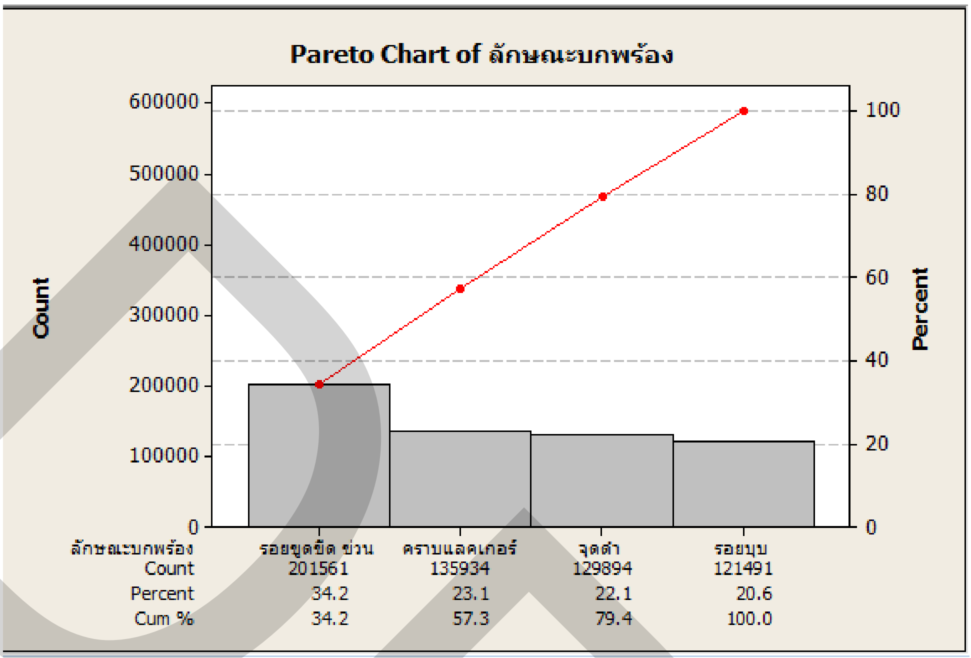
3.2.8 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ เมื่อดำเนินการปรับปรุงและเก็บรวบรวมผลเรียบร้อยแล้ว สรุปผลการดำเนินงานปรับปรุงว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ทิศทางใด เป็นเพราะเหตุใดเป็นไปตามหลักการและทฤษฎีหรือไม่อย่างไร และสรุปออกมาเป็นผลงานวิจัย และเสนอข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

3.3 การศึกษาข้อมูลของเสียที่เกิดจากการผลิตที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝา

ปัจจุบันบริษัทฯ ประสบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาข้อมูลของผู้วิจัยพบว่าของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของบริษัทฯ ตัวอย่างมีปัญหาจากผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดของลูกค้า ที่ตรวจพบจากแผนกตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของเสียจาก 4 ลักษณะที่พบคือ รอยขีดข่วน คราบแลคเกอร์ จุดดำ รอยบุบ ตัวอย่างลักษณะข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ ที่เกิดจากการผลิตที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝา ดังแสดงในภาพที่ 3.2

ภาพที่ 3.2 ภาพตัวอย่างลักษณะข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากกระบวนการผลิต

เนื่องจากมีจำนวนของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีลักษณะบกพร่องของผลิตภัณฑ์ดังที่กล่าวมาแล้วขั้นต้น ดังจะเห็นได้จากจำนวนของเสียซึ่งคิดเป็นสัดส่วนของเสียจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่พบของบริษัทฯ ตัวอย่างในปัจจุบันจากการรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือน มกราคม ถึง เมษายน 2554 พบว่าบริษัทฯ มีจำนวนของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตโดยมีลักษณะบกพร่องของผลิตภัณฑ์ เช่น มีรอยขีดข่วน คราบแลคเกอร์ จุดดำ รอยบุบ สามารถคิดเป็นสัดส่วนของเสียจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ผลิตในช่วงเวลาดังกล่าวจำนวน 10,683,220 ชิ้น ภายหลังจากการตรวจสอบพบว่า มีผลิตภัณฑ์บกพร่องเป็นรอยขีดข่วนมีจำนวน 201,561 ชิ้น คราบแลคเกอร์มีจำนวน 135,934 ชิ้น งานเป็นจุดดำมีจำนวน 129,894 ชิ้น และงานรอยบุบมีจำนวน 121,491 ชิ้น ดังแสดงในตารางที่ 3.1

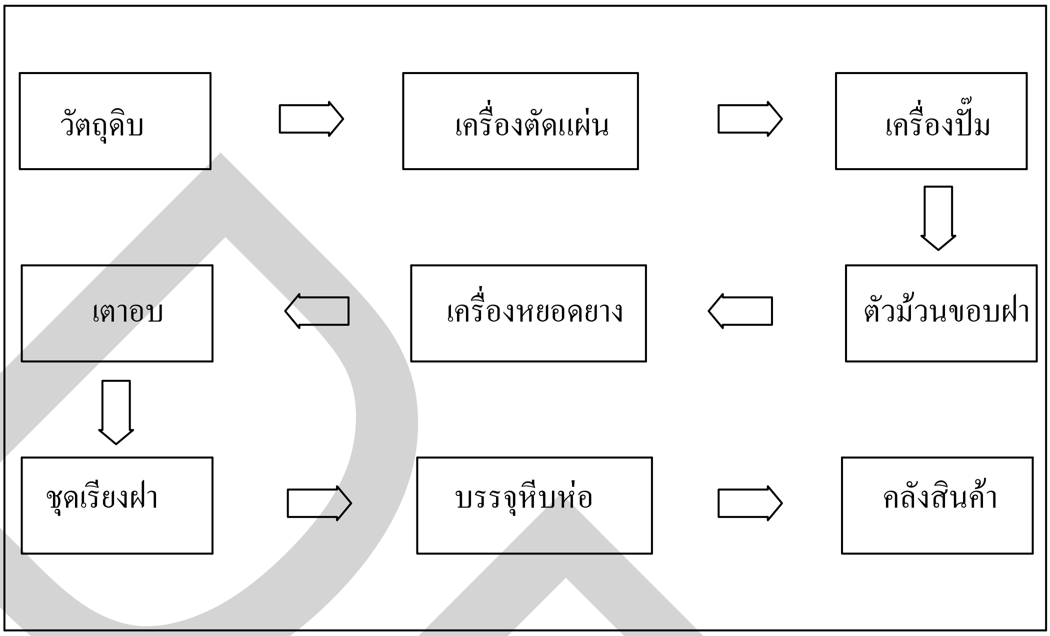


ภาพที่ 3.3 ปริมาณของลักษณะบกพร่องของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝาจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ที่พบในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน 2544

จากภาพที่ 3.3 อ้างอิงจากตารางที่ 1.1 ทั้งสี่ลักษณะผลิตภัณฑ์บกพร่องดังกล่าวล้วนเป็นลักษณะที่มีความสำคัญมากหากพบว่าผลิตภัณฑ์มีลักษณะบกพร่องดังกล่าว อาจถูกร้องเรียนจากลูกค้าและอาจคืนสินค้าได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงตัดสินใจเลือกลักษณะผลิตภัณฑ์บกพร่องคือ รอยขีดข่วน คราบแลคเกอร์ จุดดำ รอยบุบ มาเป็นลักษณะผลิตภัณฑ์บกพร่องตัวอย่างในการวิจัย

3.4 การศึกษาและวิเคราะห์รวบรวมสาเหตุที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์

ทำการสำรวจสภาพการทำงานของฝ่ายผลิต โดยศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อย่างละเอียดทุกขั้นตอนตั้งแต่การนำเข้าวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตจนผลิตผลิตภัณฑ์ได้เสร็จสมบูรณ์ ซึ่งสามารถอธิบายขั้นตอนต่างๆ ได้ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 กระบวนการผลิตฝา

การทำงานของกระบวนการผลิตฝา เริ่มจากยกเหล็กขึ้นอยู่ในตำแหน่งที่จะป้อนแผ่น โดยมี limit Switch เป็นตัวกำหนดความสูงของลูกเหล็กให้อยู่ในระยะป้อน จากนั้นเดินเครื่องและแผ่นจะถูกส่งผ่านชุดส่งฝาไปหยอดยางแล้วผ่านเข้าที่ชุดการป้อน โดยมีโซ่พาแผ่นเป็นตัวส่งผ่านชุดตัวส่งแผ่น และผ่านชุดการป้อนของเครื่องจักรถอยรับแผ่นตามจังหวะของเครื่องก่อนเข้าตัดด้วยมีดของเครื่องตัดแผ่นป้อนแผ่นตามจังหวะการทำงานของเครื่องอย่างต่อเนื่องจนหมดลูกแล้วเลื่อนลูกเหล็กออกเพื่อรัดลูกเหล็ก สุดท้ายแล้วนำออกจากเครื่องตัวแผ่นเป็นแผ่นสำเร็จรูป

ภาพที่ 3.5 เครื่องตัดแผ่นเหล็ก

ทำการศึกษาการทำงานของเครื่องปั๊มประกอบด้วย โครงสร้างของแม่พิมพ์และโครงสร้างของชุดปั๊มเพื่อให้สามารถเข้าใจถึงการทำงานเบื้องต้นได้โครงสร้างพื้นฐานของเครื่องปั๊มฝา

โดยทั่วไปแล้วเครื่องปั๊มฝา จะมีส่วนประกอบสำคัญ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ ชุด (Tooling) ของแม่พิมพ์ ชุด (Hopper) วางแผ่นเหล็ก ชุด (Sensor) ซึ่งเป็นตัวสั่งหยุด ชุด (Switch Value) เป็นชุดดูดแผ่นให้แผ่นเข้าปั๊มขึ้นรูปตามจังหวะของเครื่องปั๊ม และส่วนสุดท้ายคือ ส่วนฐานของเครื่องปั๊ม (Base)

ภาพที่ 3.6 เครื่องปั๊มฝา

รายละเอียดของเครื่องวัดอุณหภูมิเทอร์โมมิเตอร์ด้วยอินฟราเรด ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ (1) สามารถวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 50c ถึง 380c (2) ใช้แบตเตอรี่ 2 ก้อน (3) หน้าจอเป็นแบบ Digital ส่วนวิธีการทำงานของเครื่องวัดอุณหภูมิเทอร์โมมิเตอร์ด้วยอินฟราเรดประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ (1) กดปุ่มเปิด – ปิด (2) ยิงแสงอินฟราเรดไปที่วัตถุที่ต้องการวัดอุณหภูมิ (3) อ่านค่าที่หน้าปัด Digital

ภาพที่ 3.7 เครื่องวัดอุณหภูมิเทอร์โมมิเตอร์

ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการทำงานกระบวนการผลิตฝา

FLOW PROCESS CHART				
CHART NO. SHEET NO. OF	SUMMARY			
ACTIVITY : กระบวนการผลิตฝา METHOD : PRESENT / PROPOSES	ACTIVITY	PRESENT	PROPOSE	SAVING
	OPERATION ○	9		
	TRANSPORT ⇨	8		
LOCATION : บริษัท OPERATOR (s) พนักงาน	DELAY D	0		
	INSPECTION □	2		
CHART BY. DATE : APPROVED BY. DATE :	STORAGE ▽	2		
	DISTRANCE (ม)			
	TIME นาที	36		

DESCRIPTION	TIME นาที	DIST. เมตร	SYMBOL ○	⇨	D	□	▽	REM.
รับวัตถุดิบ	4		●					
ยกแผ่นเหล็กไปตรวจเช็ค	2			●				
ตรวจเช็คแผ่นเหล็ก	3					●		
ยกแผ่นเหล็กเข้าในสโตร์	2						●	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

เบิกแผ่นเหล็กจากสโตร์	**3**		●					
ยกแผ่นเหล็กเข้าไปในเครื่องตัดแผ่น	**1**			●				
กดสวิทซ์ทำการตัดแผ่นเหล็กที่เครื่องตัดแผ่น	**1**		●					
แผ่นถูกส่งผ่านชุด Slitter โดยสายพานโซ่พาแผ่นเข้าหาเครื่องตัดแผ่น	**1**			●				
ชุด Feed finger ถอยรับแผ่นตามจังหวะการทำงานของเครื่องก่อนเข้าตัดด้วยคมมีดของเครื่องตัดแผ่น	**1**			●				
ทำการตัดแผ่นให้เป็น Strip ด้วยเครื่องตัดแผ่นตามสแตนดาร์ดที่กำหนด	**1**		●					
พนักงานนำแผ่น Strip ที่ตัดแล้วไปตรวจสอบ	**3**		●					
นำแผ่นเหล็กที่ตรวจสอบเสร็จแล้วยกไปที่เครื่องปั๊มฝา	**1**			●				
กดสวิทซ์ทำการปั๊มแผ่นเหล็กที่เครื่องปั๊มฝา	**1**		●					

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

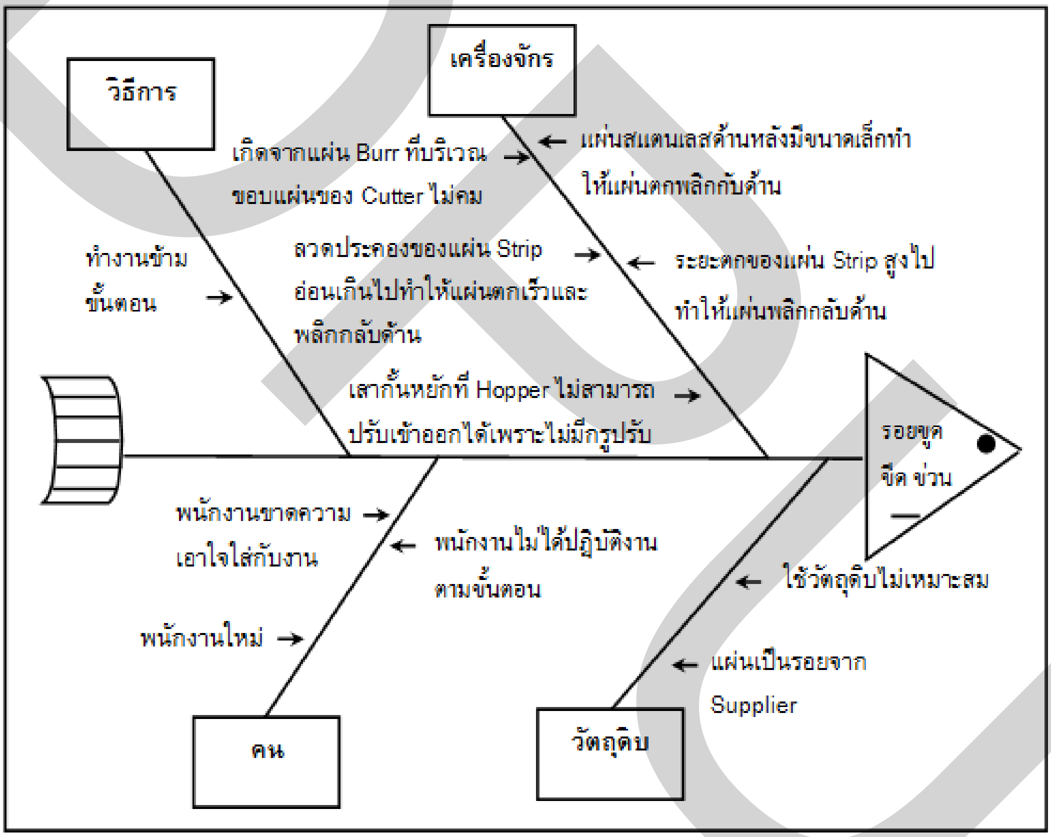
กดปุ่ม Start เพื่อเดินเครื่อง Auto และบิด Limit Switch เปิด - ปิดเพื่อดูดแผ่นให้แผ่นเลื่อนปั๊มขึ้นรูปฝา	**1**			●				
แผ่นถูกส่งเข้าปั๊มที่ Tool เป็นระยะที่เท่ากันด้วยกับ Feed Finger	**1**			●				
ฝาผ่าน Conveyor แล้วฝาถูกม้วนขอบด้วยเครื่องม้วนขอบฝา	**1**			●				
หยิบฝาให้ QC ตรวจสอบ	**2**					●		
เปิดสวิทซ์ถ้าฝาไม่มีปัญหาให้เดินเครื่องปั๊มฝาต่อไปจนเสร็จ	**1**		●					
สิ้นสุดการทำงานโดยการกดปุ่ม Stop ที่เครื่องปั๊มฝา	**1**		●					
ทำการบรรจุฝาใส่กล่องหรือใส่พาเลท	**3**		●					
ทำการยกฝาเข้าไปในคลังสินค้า	**2**						●	
รวม	**36**		**9**	**8**	**0**	**2**	**2**	

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลของรหัสสินค้าและขนาดของฝา

ลำดับ	รหัส สินค้า	(ความหนาขอเหล็ก x ความกว้าง x ความยาว) (mm)	จำนวนแผ่นเหล็ก (แผ่นใหญ่)	ตัดแผ่นเหล็กได้ (แผ่นเล็ก)	จำนวนชิ้นงานที่ได้ (ฝา)
1	Ø603	0.20x867.5x936	1	6	5
2	Ø307	0.20x898x864	1	5	16
3	Ø300	0.20x862x803	1	5	18
4	Ø209	0.20x846x794.8	1	6	20
5	Ø213	0.20x927x832	1	6	18

ภาพที่ 3.8 ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ทางบริษัทฯ ทำการผลิตอยู่ในปัจจุบัน

จากข้อมูลกระบวนการผลิตและการเกิดลักษณะข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ คือ รอยขีดข่วน คราบแลคเกอร์ จุดดำ และมีรอยบุบ ที่ผู้วิจัยได้เลือกที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหาในส่วนงานที่เป็นสาเหตุให้เกิดลักษณะข้อบกพร่องดังกล่าวก่อน ซึ่งส่งผลให้เกิดจำนวนของเสียมากที่สุด 4 อันดับแรก โดยเลือกที่จะดำเนินการคน วิธีการ เครื่องจักร และวัตถุดิบ โดยผู้วิจัยได้นำความคิดเห็นดังกล่าวจัดเป็นหมวดหมู่แสดงเป็นแผนภาพก้างปลา เพื่ออธิบายให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของสาเหตุหลักและสาเหตุย่อย อีกทั้งเพื่อค้นหาสาเหตุต่างๆ ที่อาจจะมีผลกระทบกับกระบวนการแล้วทำการกำจัดปัญหาเหล่านั้นทิ้งไป ดังแสดงในภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.9 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

จากการศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อระบุปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาโดยใช้แผนภาพสาเหตุและผล หรือแผนภาพก้างปลา (Fish Bone Diagram) ในการวิเคราะห์ความผันแปร เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลนั้น จำเป็นจะต้องมีการระดมสมอง (Brainstorming) จากผู้ที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทาง (Expertise) และมาจากเทคโนโลยีเฉพาะด้าน (Intrinsic

Technology) ได้แก่ ผู้จัดการบริษัทฯ ผู้จัดการฝ่ายผลิต หัวหน้างาน และผู้ชำนาญการปฏิบัติงานที่มีความรู้ความสามารถในการควบคุมกระบวนการผลิต โดยการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหานั้นจะไม่จำกัดปริมาณและคุณภาพของความคิดเห็น เพื่อเป็นการป้องกันมิให้สาเหตุที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตหลุดรอดไป

3.5 วิเคราะห์หาข้อมูลแนวทางในการปรับปรุง

จากแผนภาพสามารถค้นหาสาเหตุที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตซึ่งเกิดจาก 4 M คือ คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัตถุดิบ (Material) และวิธีการ (Method) ทั้งนี้เนื่องจากสาเหตุที่ค้นพบในกระบวนการผลิตนั้นเริ่มจากการตรวจสอบและคัดเลือกวัตถุดิบที่นำมาใช้ในกระบวนการขาดการควบคุมที่เหมาะสมทำให้วัตถุดิบบางส่วนมีเศษวัสดุปนเปื้อนเข้ามาในระบบการปรับตั้งเครื่องตัดแผ่นต้องใช้คนในการปรับแต่งและตั้งค่าตามสภาวะการผลิตซึ่งต้องอาศัยความชำนาญในการปรับตั้งจึงอาจจะมีความคลาดเคลื่อนในกระบวนการผลิต ซึ่งผลกระทบต่อเครื่องจักรที่มีสภาวะการทำงานที่ไม่คงที่เกิดปัญหาบ่อยครั้ง เนื่องจากการปรับแต่งของเครื่องผิดพลาดไม่เหมาะสมกับมาตรฐานเดิม รวมถึงวิธีการผลิตที่คาดว่าจะมีผลต่อการเกิดปัญหากับผลิตภัณฑ์จากการรวบรวมข้อมูลและสรุปสาเหตุหรือปัจจัยที่มีผลก่อให้เกิดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ได้แก่

1) ความคลาดเคลื่อนในการปรับตั้งค่าของเครื่องจักร ความผิดพลาดของชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ประกอบภายในเครื่องจักร การทำความสะอาดแม่พิมพ์ไม่ดีพอ

2) การทิ้งงานลงในถังที่ไม่มีฝาปิดและสกปรก ทำให้มีสิ่งสกปรกติดค้างอยู่ที่ชิ้นงาน

3) เศษฝุ่นหรือสิ่งแปลกปลอมในวัตถุดิบ และขาดการควบคุมการคัดเลือกวัตถุดิบที่นำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิต

3.6 ขั้นตอนการดำเนินงานปรับปรุง

ดำเนินงานการวางแผนและทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตจากการรวบรวมข้อมูลที่ได้ตรวจสอบเบื้องต้นไว้แล้วดังนี้

3.6.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลด้านกระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพในปัจจุบัน

3.6.2 ใช้การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ เพื่อควบคุมกระบวนการผลิต

3.6.3 กำหนดจำนวนตัวอย่างและความถี่ในการเก็บข้อมูล

3.6.4 ใช้แผนภูมิควบคุมในการปรับปรุงกระบวนการผลิตและมีการปรับปรุงแก้ไข

3.6.5 ใช้แผนภูมิควบคุมในการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ

3.6.6 ใช้แผนภูมิควบคุมในการตรวจสอบค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยมีการตรวจสอบค่าผลผลิตว่าอยู่ตามที่กำหนดหรือไม่

3.6.7 ใช้แผนภูมิควบคุมในกระบวนการผลิตเพื่อคำนวณถึงสมรรถภาพของกระบวนการ (Process Capability) ว่าอยู่ในข้อกำหนด (Specification) หรืออยู่ภายใต้การควบคุมทางสถิติหรือไม่

3.6.8 นำผลการคำนวณสมรรถภาพของกระบวนการ มาใช้ในการตัดสินใจในด้านต่างๆเช่น การตัดสินใจเพื่อลงทุนปรับปรุงสมรรถภาพของกระบวนการ การตัดสินใจรับคำสั่งผลิตจากลูกค้า เป็นต้น

3.6.9 ใช้แผนภูมิควบคุมในการเพิ่มผลผลิต เช่น ลดจำนวนของเสียและการทำซ้ำตัวอย่างเช่น การใช้แผนภูมิควบคุมสาเหตุของเสียและแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย จะช่วยลดของเสียจากการผลิตและลดการทำซ้ำ และเพิ่มผลผลิตให้กับกระบวนการ

3.6.10 ใช้แผนภูมิควบคุมในการป้องกันปัญหาด้านคุณภาพ โดยแผนภูมิควบคุมจะแสดงให้เห็นถึงเมื่อมีกระบวนการผลิตผิดปกติจะทำให้ผู้ควบคุมเครื่องจักร หรือของด้อยคุณภาพออกมา

3.6.11 มีการใช้แผนภูมิควบคุมในการป้องกันการปรับแต่งกระบวนการโดยที่ไม่จำเป็น โดยที่แผนภูมิควบคุมจะทำหน้าที่แยกแยะสภาพการแปรปรวนของกระบวนการผลิต ว่าเมื่อใดเป็นความแปรปรวนตามธรรมชาติ และเมื่อใดเป็นความแปรปรวนที่เกิดจากการผิดปกติ

3.6.12 มีการใช้ผังควบคุมในการแก้ไขกระบวนการผลิต โดยการวิเคราะห์สภาพการกระจายของจุดในแผนภูมิควบคุมอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เช่นการเปลี่ยนชนิดของวัตถุดิบ การเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบวิศวกรรม

3.6.13 ใช้แผนผังพาเรโต ในการยืนยันผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น จากการแก้ปัญหาโดยเปรียบเทียบ “ก่อนทำ” กับ “หลังทำ”

บทที่ 4
ผลการศึกษา

ผลการดำเนินการวิจัยเรื่อง การลดสัดส่วนของเสียในกระบวนการผลิตฝากระป๋องโดยใช้เทคนิคการควบคุมกระบวนการด้วยหลักการทางสถิติ ได้ผลการดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน และสรุปผลการดำเนินการตามแนวทางแก้ไขปรับปรุงและป้องกัน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 วิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน

4.1.1 ปัญหาที่เกิดจากคน

ความชำนาญของช่าง สาเหตุเกิดจากช่างแต่ละคนมีความชำนาญและประสบการณ์ในการตั้งเครื่องปั๊มฝาหรือเครื่องเพรสการปฏิบัติงานแตกต่างกัน จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ในแต่ละกะควบคุมได้ไม่เท่ากัน ส่วนปัญหาย่อย คือ เวลาในการปรับเครื่องเป็นผลต่อเนื่องจากความชำนาญของช่าง ซึ่งช่างบางคนมีความชำนาญและประสบการณ์ในการปฏิบัติงานน้อยและหากว่าช่างใช้เวลาในการปรับเครื่องนานย่อมส่งผลให้เกิดของเสียในช่วงนี้มากขึ้นตามไปด้วย

แนวทางการแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน

ในการแก้ไขปัญหาหลัก ควรจะมีการทดสอบช่างประจำเครื่องทุก 3 เดือน เพื่อประเมินผลการทำงานโดยหัวหน้าช่าง อันเป็นการกระตุ้นให้กับช่างให้มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานตลอดเวลา และจัดอบรมให้กับช่างที่มีความชำนาญและประสบการณ์น้อย ทุกๆ 6 เดือนเพื่อให้ช่างได้มีประสบการณ์และความรู้ใหม่ๆ ในการนำมาใช้ปฏิบัติงาน

พนักงานมาใหม่ สาเหตุเกิดจากประสบการณ์ทำงานน้อยและไม่ค่อยรู้ในงานที่ทำเท่าที่ควร

แนวทางการแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน

จัดอบรมให้กับช่างหรือพนักงานที่มาทำงานใหม่ที่มีความชำนาญและประสบการณ์น้อย ทุกๆ เดือนสำหรับพนักงานมาใหม่เพื่อให้ช่างได้มีประสบการณ์และความรู้ใหม่ๆ ในการนำมาใช้ปฏิบัติงาน

พนักงานขาดความเอาใจใส่กับงาน

แนวทางการแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน

จัดให้มีการควบคุมการทำงานโดยมีหัวหน้าคนงานประจำทุกแผนก

4.1.2 ปัญหาที่เกิดจากวิธีการ

ทำงานข้ามขั้นตอน ผู้ปฏิบัติงานไม่มีความระมัดระวังในการเรียงแผ่นเหล็กเข้าสู่กระบวนการผลิตตั้งแต่แรกทำให้เกิดของเสียออกมาเป็นจำนวนมาก

แนวทางการแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน

แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับพนักงานทุกฝ่าย ระหว่างกระบวนการผลิตควรมีการตรวจสอบเครื่องทุกๆ 2 ชั่วโมง เพื่อตรวจดูการทำงานทุกขั้นตอนตั้งแต่เตรียมวัตถุดิบ สู่เครื่องตัดแผ่น ส่งไปยังเครื่องปั๊ม ผ่านการม้วนฝา เข้าสู่การหยอดยาง และเตาอบ ไปยังกระบวนการเรียงฝาและบรรจุหีบห่อและส่งไปยังคลังสินค้า

4.1.3 ปัญหาที่เกิดจากวัตถุดิบ

การเลือกวัตถุดิบผิด สาเหตุเกิดจากผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด จะมีวัตถุดิบที่ใช้ไม่เหมาะกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ

แนวทางการแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน

ควรศึกษาเกี่ยวกับการเลือกวัตถุดิบ ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ดังนั้น การที่จะเลือกใช้วัตถุดิบ ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ถึงจะสามารถปั๊มชิ้นงานนั้นได้ดีและมีประสิทธิภาพพอ

แผ่นเป็นรอยจาก Supplier

แนวทางการแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน

ในการตรวจรับวัตถุดิบ จะต้องตรวจสอบว่ามีรอยตำหนิหรือสิ่งแปลกปลอมหรือไม่ หากมีรอยตำหนิหรือสิ่งแปลกปลอมในวัตถุดิบ จะต้องแจ้งฝ่ายจัดซื้อทันที เพื่อเปลี่ยนวัตถุดิบใหม่

4.1.4 ปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร

เกิดจากแผ่น Burr ที่บริเวณขอบแผ่น เนื่องจากคมตัดของ (Cutter) ตัดแผ่นไม่คมเนื่องจากใช้งานนาน

แนวทางการแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน

ใช้หินน้ำมันลับผิวหน้ามีดชุดบนและชุดล้างใหม่ หรือ กำหนดจำนวนแผ่นเหล็กที่เข้าตัดเพื่อเก็บข้อมูล ในการส่งเจียร์คมมีดแล้วทำให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

ลวดประคองขอบแผ่นที่ชุดเรียงแผ่นอ่อนเกินไปจึงทำให้แผ่นตกเร็วไม่สม่ำเสมอและแผ่นพลิกกลับด้านได้ง่าย

แนวทางการแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน

เปลี่ยนลวดประคองขอบแผ่นใหม่ให้มีความแข็งเพิ่มขึ้น เพื่อชะลอการตกของแผ่น

เสากั้นหยักของแผ่น Strip ที่ Hopper เรียงแผ่น ไม่สามารถปรับเข้าออกได้เพราะไม่มีสกรูปรับ

แนวทางการแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน

เชื่อมสกรูติดกับเสา Hopper เรียงแผ่นเพื่อให้สามารถปรับเข้าออกได้ง่ายและบังคับหยักขอบแผ่นไม่ให้เคลื่อนตัวได้

แผ่นสแตนเลสที่บังคับขอบแผ่ด้านหลังมีขนาดเล็กเกินไปทำให้แผ่นตกลงพลิกกลับด้าน

แนวทางการแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน

เปลี่ยนแผ่นสแตนเลสบังคับขอบแผ่นให้มีขนาดกว้างขึ้นกว่าเดิมเพื่อชะลอการตกของแผ่นให้ช้าลงและไม่เคลื่อนตัวได้

ระยะการตกของแผ่น Strip ที่ชุดเรียง แผ่นสูงมากไป จึงทำให้แผ่นพลิกกลับด้านแล้ว สันขอบแผ่นตกลงไปกระแทกกับแผ่นด้านล่าง

แนวทางการแก้ไขปรับปรุง และป้องกัน

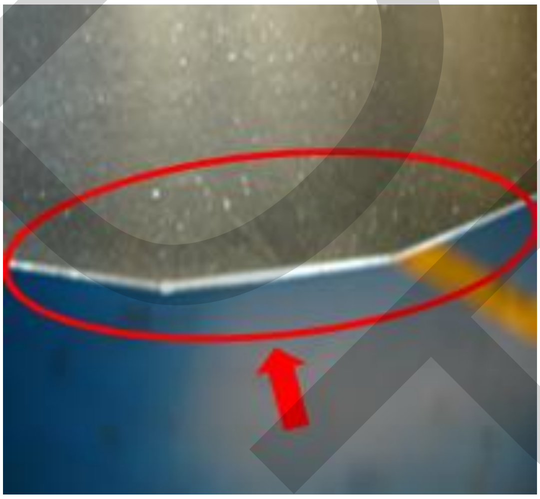
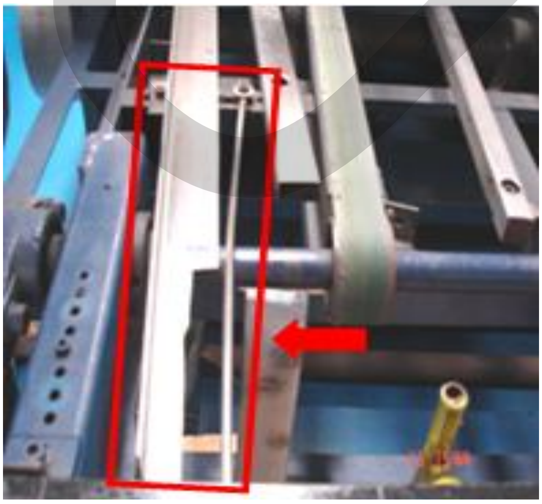
ได้สร้างลิฟท์ชุดรับแผ่นขึ้นมาใหม่ เป็นแบบ Auto โดยลิฟท์รับแผ่นสามารถเลื่อนขึ้นลงได้ตามระยะที่กำหนดโดยมี Sensor เป็นตัวควบคุมระยะขึ้นของลิฟท์รับแผ่น

จากการวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาและป้องกันที่พบ เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตฝากระป๋อง สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.1

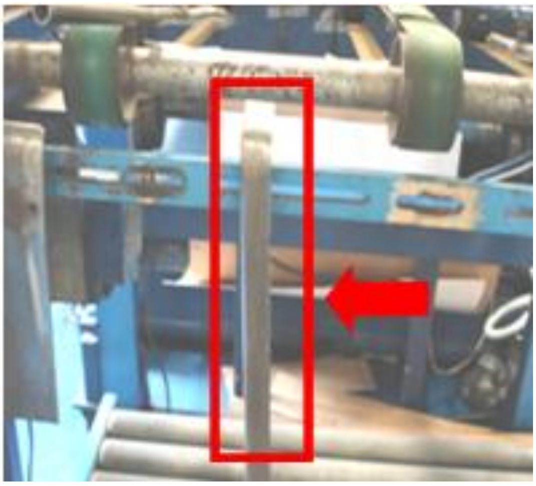
ตารางที่ 4.1 สาเหตุของปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาและป้องกัน

สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหาและป้องกัน
พนักงานช่างขาดความชำนาญ	มีการทดสอบช่างประจำเครื่องทุก 3 เดือน เพื่อประเมินผลการทำงานโดยหัวหน้าช่าง อันเป็นการกระตุ้นให้กับช่างให้มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานตลอดเวลา
พนักงานใหม่	จัดอบรมให้กับช่างหรือพนักงานที่มาทำงานใหม่ที่มีความชำนาญและประสบการณ์น้อย ทุกๆ เดือนสำหรับพนักงานมาใหม่เพื่อให้ช่างได้มีประสบการณ์และความรู้ใหม่ๆ ในการนำมาใช้ปฏิบัติงาน
พนักงานขาดความเอาใจใส่กับงาน	จัดให้มีการควบคุมการทำงานโดยมีหัวหน้าคนงานประจำทุกแผนก
ทำงานข้ามขั้นตอน	แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับพนักงานทุกฝ่ายระหว่างกระบวนการผลิตให้มีการตรวจสอบเครื่องทุกๆ 2 ชั่วโมง เพื่อตรวจดูการทำงานทุกขั้นตอน ตั้งแต่เตรียมวัตถุดิบ สู่เครื่องตัดแผ่น ส่งไปยังเครื่องปั๊ม ผ่านการม้วนฝา เข้าสู่การหยอดยาง และเตาอบ ไปยังกระบวนการเรียงฝา บรรจุหีบห่อและส่งไปเก็บที่คลังสินค้า
การเลือกวัตถุดิบผิด	ควรศึกษาเกี่ยวกับการเลือกวัตถุดิบ ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ดังนั้น การที่จะเลือกใช้วัตถุดิบให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ถึงจะสามารถปั๊มชิ้นงานนั้นได้ดีและมีประสิทธิภาพพอ
แผ่นเป็นรอยจาก Supplier	ในการตรวจรับวัตถุดิบ จะต้องตรวจสอบว่ามีรอยตำหนิหรือสิ่งแปลกปลอมหรือไม่ หากมีรอยตำหนิหรือสิ่งแปลกปลอมในวัตถุดิบ จะต้องแจ้งฝ่ายจัดซื้อทันที เพื่อเปลี่ยนวัตถุดิบใหม่

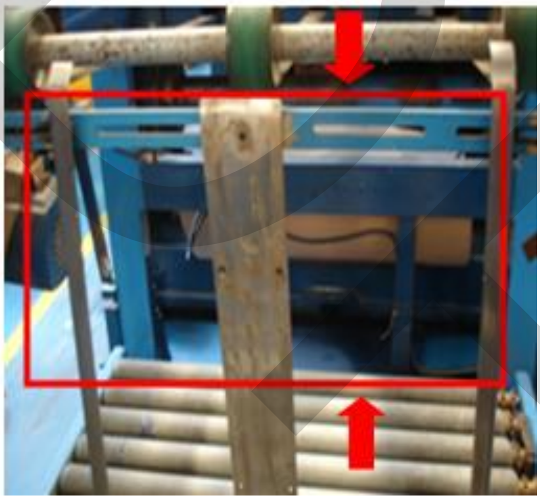
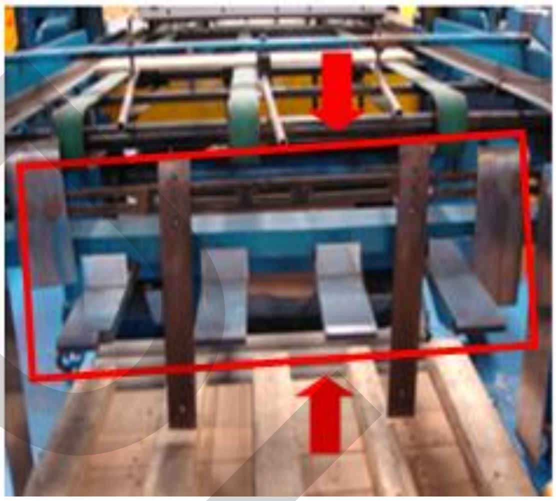
ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหาและป้องกัน
เกิดจากแผ่น Burr ที่บริเวณขอบแผ่นเนื่องจากคมตัดของ (Cutter) ตัดแผ่นไม่คมเนื่องจากใช้งานนาน 	ใช้หินน้ำมันลับผิดหน้ามีดชุดบนและชุดล้างใหม่
ลวดประคองขอบแผ่นที่ชุดเรียงแผ่นอ่อนมากเกินไปจึงทำให้แผ่นตกเร็วและไม่สม่ำเสมอและทำให้แผ่นพลิกกลับด้านได้ง่าย	เปลี่ยนลวดประคอมขอบแผ่นใหม่ให้มีความเข็งเพิ่มขึ้นเพื่อชะลอการตกของแผ่น 

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหาและป้องกัน
เสากั้นหยักของแผ่นที่ Hopper เรียงแผ่นไม่สามารถปรับเข้าออกได้เพราะไม่มีสกรูปรับ 	เชื่อมสกรูติดกับเสา Hopper เรียงแผ่นเพื่อให้สามารถปรับเข้าออกได้ง่ายและบังคับหยักของแผ่นไม่ให้เคลื่อนตัวได้
แผ่นสแตนเลสที่บังคับขอบแผ่นด้านหลังมีขนาดเล็กเกินไปทำให้แผ่นตกลงพลิกกลับด้าน 	เปลี่ยนแผ่นสแตนเลสบังคับขอบแผ่นให้มีขนาดกว้างขึ้นกว่าเดิม เพื่อชะลอการตกของแผ่นให้ช้าลงและไม่ให้เคลื่อนตัวได้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

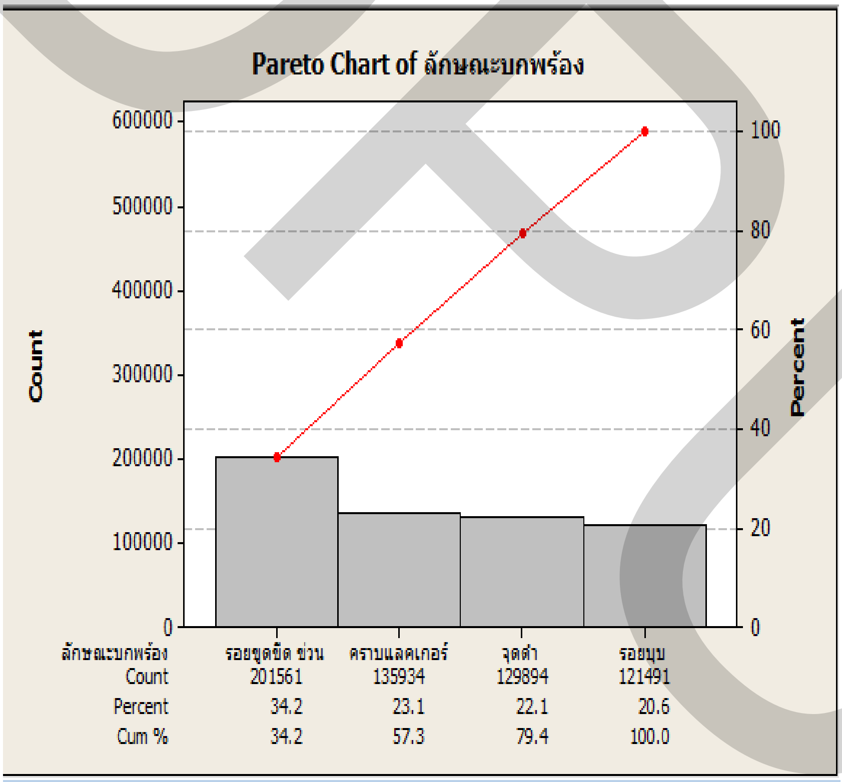
สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหาและป้องกัน
ระยะการตกของแผ่นที่ชุดเรียงแผ่นสูงมากไปจึงทำให้แผ่นพลิกกลับด้านแล้วสันขอบแผ่นตกลงไปกระแทกกับแผ่นด้านล่าง	ได้สร้างลิฟท์ชุดรับแผ่นขึ้นมาใหม่เป็นแบบ Auto โดยที่ลิฟท์รับแผ่นสามารถเลื่อนขึ้นลงได้ตามระยะที่กำหนดโดยมี Sensor เป็นตัวควบคุมระยะขึ้นของลิฟท์รับแผ่น
	

4.2 สรุปผลการดำเนินงานตามแนวทางการแก้ไขปรับปรุง

จากแนวทางการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงที่ได้ดำเนินการทั้งหมดในกระบวนการผลิตแล้ว นำข้อมูลที่ทำการบันทึกไว้ในช่วงเดือน มกราคม ถึง เมษายน มาทำการเปรียบเทียบกับข้อมูลผลการเกิดข้อบกพร่องกับเดือนกรกฎาคม ถึง ตุลาคม 2554 ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนของเสียจากกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดในแต่ละช่วงเวลานั้นๆ สามารถอธิบายได้โดยการแสดงข้อมูลตามรายละเอียดดังนี้ ตารางที่ 4.1 ถึงตารางที่ 4.7 แสดงข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน ในช่วงเดือนมกราคม ถึงเมษายน 2554 ที่ได้ทำการบันทึกไว้ก่อนดำเนินการแก้ไขปรับปรุง ภาพที่ 4.1 แสดงแผนผังพาเรโตการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน ในช่วงเดือนมกราคม ถึงเมษายน 2554 ก่อนดำเนินงานแก้ไขปรับปรุงจากการผลิตงานทั้งหมดจำนวน 10,683,220 ชิ้น

ตารางที่ 4.2 สรุปผลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน คราบแลคเกอร์ จุดดำ รอยบุบ ในเดือนมกราคม ถึงเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

ลักษณะบกพร่อง	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย
รอยขูดขีด ข่วน	201,561	34.2
คราบแลคเกอร์	135,934	23.1
จุดดำ	129,894	22.1
รอยบุบ	121,491	20.6



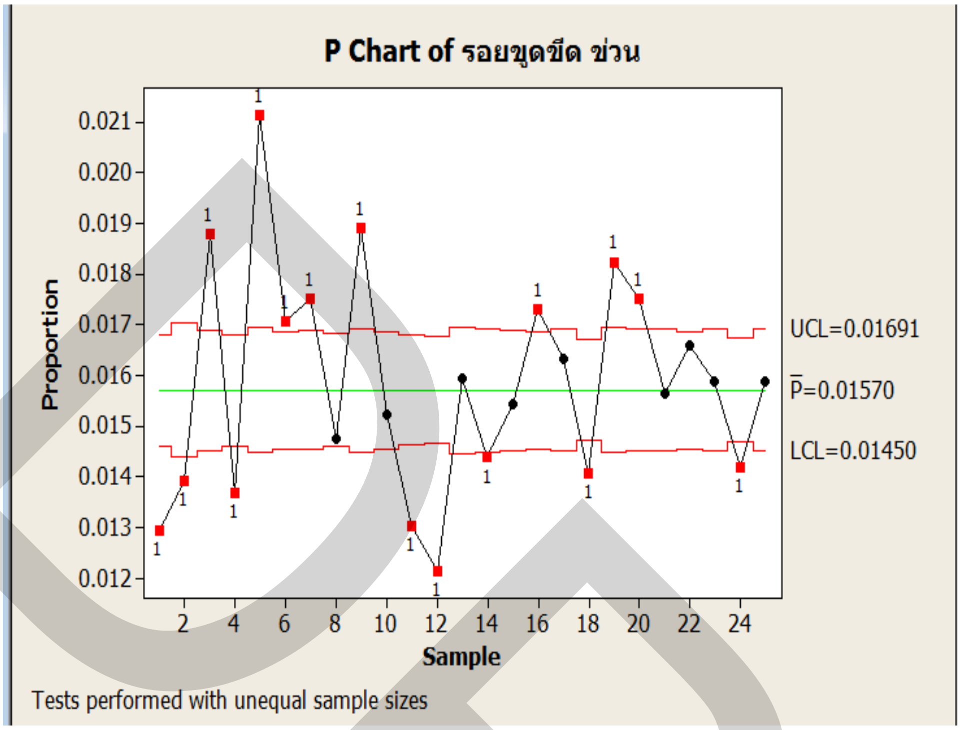
ภาพที่ 4.1 แผนผังพาเรโตการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน คราบแลคเกอร์ จุดดำ รอยบุบ ในเดือน มกราคม ถึง เมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็น รอยขูดขีด ข่วน ในเดือนมกราคม-เมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

มกราคม			กุมภาพันธ์		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยขูดขีด ข่วน	วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยขูดขีด ข่วน
4	116,100	1,501	1	103,077	3,546
5	79,200	1,101	2	75,150	1,526
6	99,360	1,865	3	88,650	1,652
7	115,884	1,585	4	99,603	1,688
8	92,700	1,958	5	115,101	3,991
9	103,050	1,758	6	94,500	1,468
11	102,132	1,788	7	76,500	1,500
12	112,104	1,654	8	86,850	1,998
13	94,500	1,785	9	91,800	1,643
14	103,005	1,569	10	108,810	3,852
15	117,000	1,525	11	75,150	1,652
16	125,991	1,529	12	94,050	1,325
17	89,991	1,433	13	99,450	1,252
18	94,050	1,352	14	104,103	2,895
21	99,450	1,535	15	76,500	1,228
22	104,103	1,800	16	79,560	1,582
23	95,886	1,566	17	94,077	1,253
24	138,906	1,954	18	99,360	1,253
25	90,621	1,652	19	93,105	1,360
26	96,321	1,685	20	89,172	1,413
27	95,301	1,489	21	103,104	3,501
28	102,880	1,706	22	90,621	1,688
29	96,102	1,525	23	106,200	3,522
30	130,797	1,854	24	95,301	1,236
31	96,100	1,525	25	102,888	3,935
รวม	2,591,534	40,694	26	96,102	1,400
			27	92,187	1,033
			28	99,360	1,079
			รวม	2,630,331	55,471

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

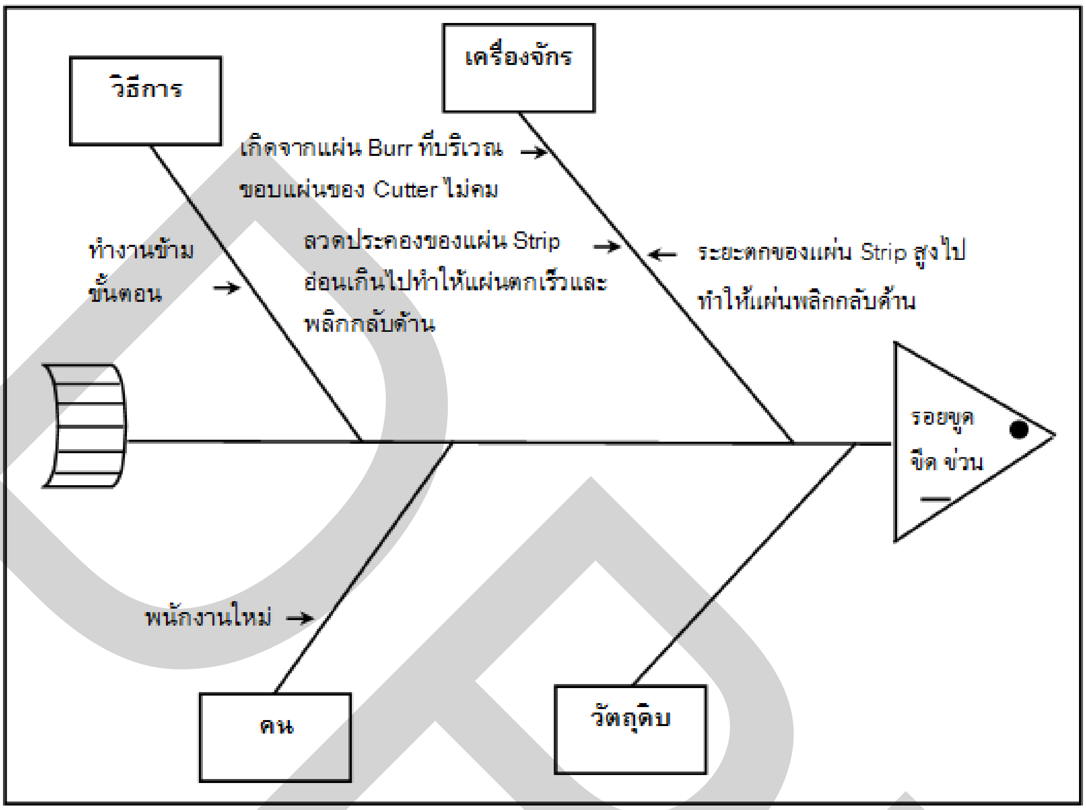
มีนาคม			เมษายน		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยขูดขีด ข่วน	วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยขูดขีด ข่วน
1	86,202	1,968	2	79,200	1,965
2	99,360	1,854	3	99,360	1,546
3	99,837	1,652	4	115,884	3,052
4	94,500	1,652	5	101,115	2,500
5	85,500	1,352	6	108,270	3,035
6	78,300	1,636	7	102,888	1,446
7	95,886	1,353	8	71,010	1,369
8	85,383	1,264	9	94,500	1,653
9	94,500	1,385	10	82,999	1,544
10	89,388	1,653	11	87,030	1,695
11	90,360	1,029	12	75,204	1,655
12	75,240	1,523	13	76,500	1,656
13	82,836	1,536	14	93,600	1,324
14	77,328	1,668	15	67,410	1,765
15	88,236	1,856	16	99,018	1,962
16	92,952	1,846	17	93,402	1,695
17	89,604	1,635	18	81,432	1,654
18	86,202	1,352	19	94,203	1,655
19	76,887	1,336	20	99,215	1,366
20	73,836	1,255	21	92,880	1,358
21	95,886	1,236	22	99,360	1,989
22	84,474	1,366	23	87,025	1,698
23	99,360	1,786	24	99,360	1,665
24	102,132	3,548	25	99,360	1,525
25	105,912	3,956	26	89,388	1,522
26	99,352	1,655	27	99,825	1,666
27	92,700	1,352	28	97,119	1,352
28	103,050	2,597	29	94,500	1,252
29	102,132	2,645	30	101,718	2,564
30	93,141	1,656	รวม	2,682,775	51,128
31	58,104	1,666			
รวม	2,778,580	54,268			



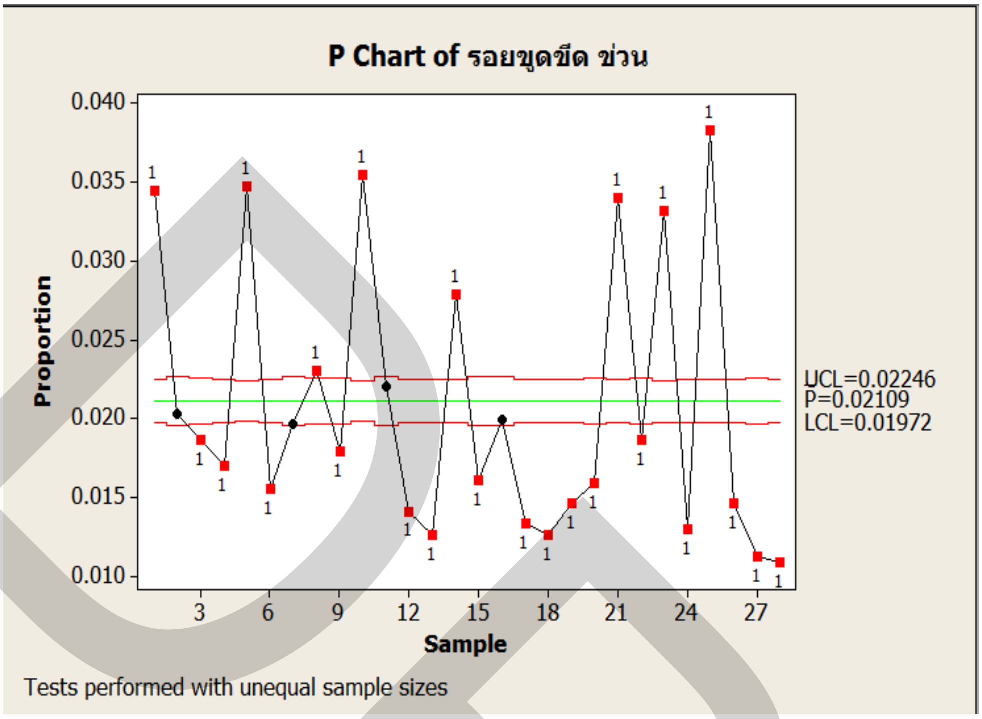
ภาพที่ 4.2 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน ในเดือนมกราคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลสัดส่วนของเสียที่เกิดจากการควบคุมข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนมกราคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

จุดที่	วันที่	ลักษณะที่ผิดปกติ	สาเหตุ
1	1	จุดออกนอกการควบคุม	เกิดจากแผ่น Burr ที่บริเวณของแผ่นและคมตัดแผ่นเหล็กไม่คม
2	2	จุดออกนอกการควบคุม	ลวดประคองขอบแผ่น Strip ที่ชุดเรียงแผ่นอ่อนเกินไป
3	3	จุดออกนอกการควบคุม	เป็นพนักงานใหม่
4	4	จุดออกนอกการควบคุม	ลวดประคองขอบแผ่น Strip ที่ชุดเรียงแผ่นอ่อนเกินไป
5	5	จุดออกนอกการควบคุม	ระยะตกของแผ่น Strip สูงไปทำให้แผ่นพลิกกลับด้าน
6	6	จุดออกนอกการควบคุม	ระยะตกของแผ่น Strip สูงไปทำให้แผ่นพลิกกลับด้าน
7	7	จุดออกนอกการควบคุม	ลวดประคองขอบแผ่น Strip ที่ชุดเรียงแผ่นอ่อนเกินไป
8	9	จุดออกนอกการควบคุม	เป็นพนักงานใหม่
9	11	จุดออกนอกการควบคุม	ระยะตกของแผ่น Strip สูงไปทำให้แผ่นพลิกกลับด้าน
10	12	จุดออกนอกการควบคุม	ลวดประคองขอบแผ่น Strip ที่ชุดเรียงแผ่นอ่อนเกินไป
11	14	จุดออกนอกการควบคุม	ลวดประคองขอบแผ่น Strip ที่ชุดเรียงแผ่นอ่อนเกินไป
12	16	จุดออกนอกการควบคุม	เกิดจากแผ่น Burr ที่บริเวณของแผ่นและคมตัดแผ่นเหล็กไม่คม
13	18	จุดออกนอกการควบคุม	ทำงานข้ามขั้นตอน
14	19	จุดออกนอกการควบคุม	ทำงานข้ามขั้นตอน
15	20	จุดออกนอกการควบคุม	เกิดจากแผ่น Burr ที่บริเวณของแผ่นและคมตัดแผ่นเหล็กไม่คม
16	24	จุดออกนอกการควบคุม	เกิดจากแผ่น Burr ที่บริเวณของแผ่นและคมตัดแผ่นเหล็กไม่คม



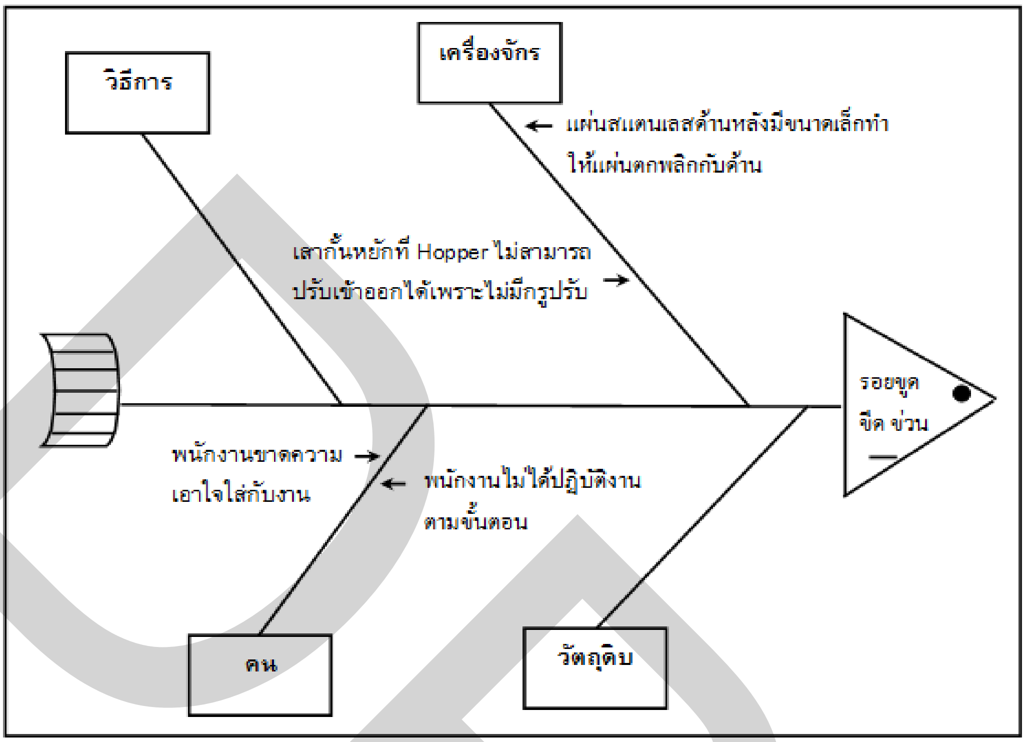
ภาพที่ 4.3 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา ที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนมกราคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)



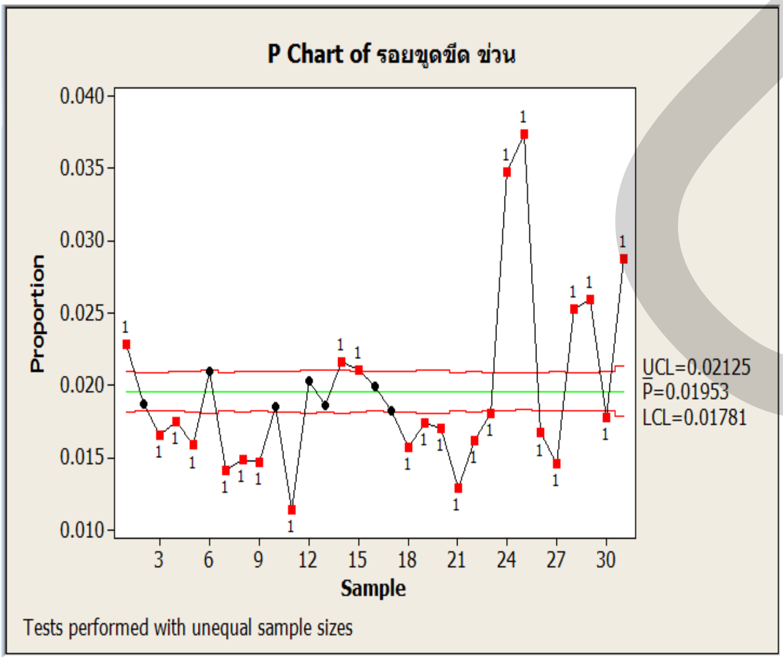
ภาพที่ 4.4 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน ในเดือนกุมภาพันธ์ 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลสัดส่วนของเสียที่เกิดจากการควบคุมข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนกุมภาพันธ์ 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

จุดที่	วันที่	ลักษณะที่ผิดปกติ	สาเหตุ
1	1	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานขาดความเอาใจใส่กับงาน
2	3	จุดออกนอกการควบคุม	เสากั้นหยักที่ Hopper ไม่สามารถปรับเข้าออกได้เพราะไม่มีกรูปรับ
3	4	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
4	5	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามขั้นตอน
5	6	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
6	8	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
7	9	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานขาดความเอาใจใส่กับงาน
8	10	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามขั้นตอน
9	12	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามขั้นตอน
10	13	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
11	14	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามขั้นตอน
12	15	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
13	17	เกิดการรัน	เสากั้นหยักที่ Hopper ไม่สามารถปรับเข้าออกได้เพราะไม่มีกรูปรับ
14	18	เกิดการรัน	เสากั้นหยักที่ Hopper ไม่สามารถปรับเข้าออกได้เพราะไม่มีกรูปรับ
15	19	เกิดการรัน	เสากั้นหยักที่ Hopper ไม่สามารถปรับเข้าออกได้เพราะไม่มีกรูปรับ
16	20	เกิดการรัน	เสากั้นหยักที่ Hopper ไม่สามารถปรับเข้าออกได้เพราะไม่มีกรูปรับ
17	21	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานขาดความเอาใจใส่กับงาน
18	22	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามขั้นตอน
19	23	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
20	24	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานไม่ได้ปฏิบัติงานตามขั้นตอน
21	25	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานขาดความเอาใจใส่กับงาน
22	26	เกิดการรัน	เสากั้นหยักที่ Hopper ไม่สามารถปรับเข้าออกได้เพราะไม่มีกรูปรับ
23	27	เกิดการรัน	เสากั้นหยักที่ Hopper ไม่สามารถปรับเข้าออกได้เพราะไม่มีกรูปรับ
24	28	เกิดการรัน	เสากั้นหยักที่ Hopper ไม่สามารถปรับเข้าออกได้เพราะไม่มีกรูปรับ



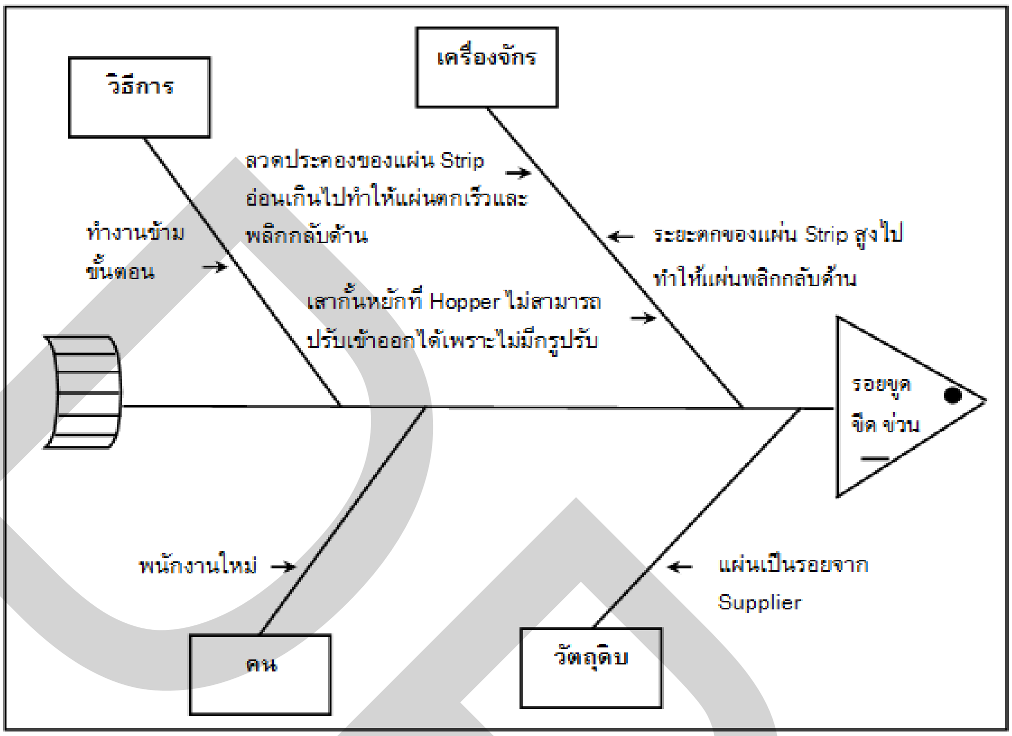
ภาพที่ 4.5 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา ที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนกุมภาพันธ์ 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)



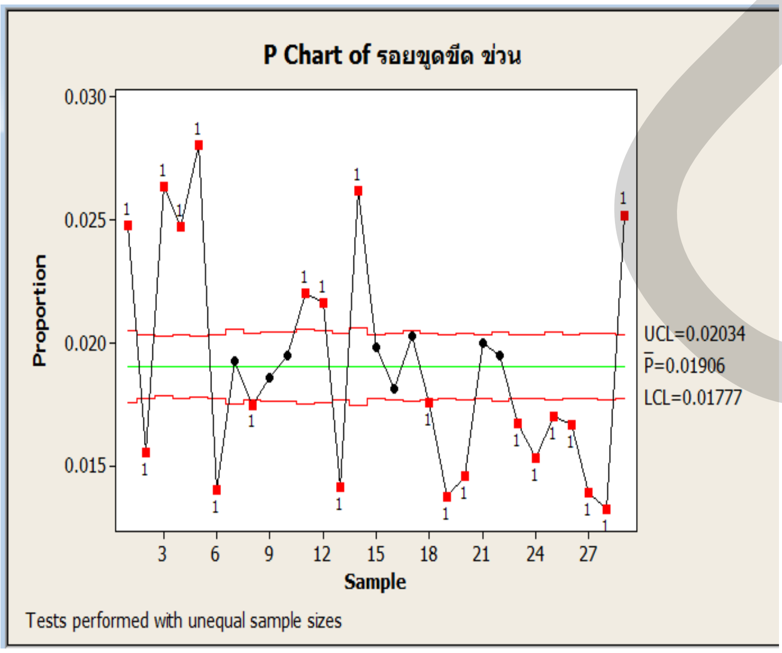
ภาพที่ 4.6 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน ในเดือนมีนาคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลสัดส่วนของเสียที่เกิดจากการควบคุมข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนมีนาคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

จุดที่	วันที่	ลักษณะที่ผิดปกติ	สาเหตุ
1	1	จุดออกนอกการควบคุม	ทำงานข้ามขั้นตอน
2	3	เกิดการรัน	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
3	4	เกิดการรัน	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
4	5	เกิดการรัน	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
5	7	เกิดการรัน	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
6	8	เกิดการรัน	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
7	9	เกิดการรัน	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
8	11	จุดออกนอกการควบคุม	เสากั้นหยักที่ Hopper ไม่สามารถปรับเข้าออกได้เพราะไม่มีกรูปรับ
9	14	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานใหม่
10	15	จุดออกนอกการควบคุม	ทำงานข้ามขั้นตอน
11	18	จุดออกนอกการควบคุม	ระยะตกของแผ่น Strip สูงไปทำให้แผ่นพลิกกลับด้าน
12	19	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นเป็นรอยจาก Supplier
13	20	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานใหม่
14	21	จุดออกนอกการควบคุม	ระยะตกของแผ่น Strip สูงไปทำให้แผ่นพลิกกลับด้าน
15	22	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานใหม่
16	23	จุดออกนอกการควบคุม	ทำงานข้ามขั้นตอน
17	24	วัฏจักร	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
18	25	วัฏจักร	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
19	26	วัฏจักร	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
20	27	วัฏจักร	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
21	28	วัฏจักร	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
22	29	วัฏจักร	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
23	30	จุดออกนอกการควบคุม	ระยะตกของแผ่น Strip สูงไปทำให้แผ่นพลิกกลับด้าน
24	31	จุดออกนอกการควบคุม	พนักงานใหม่



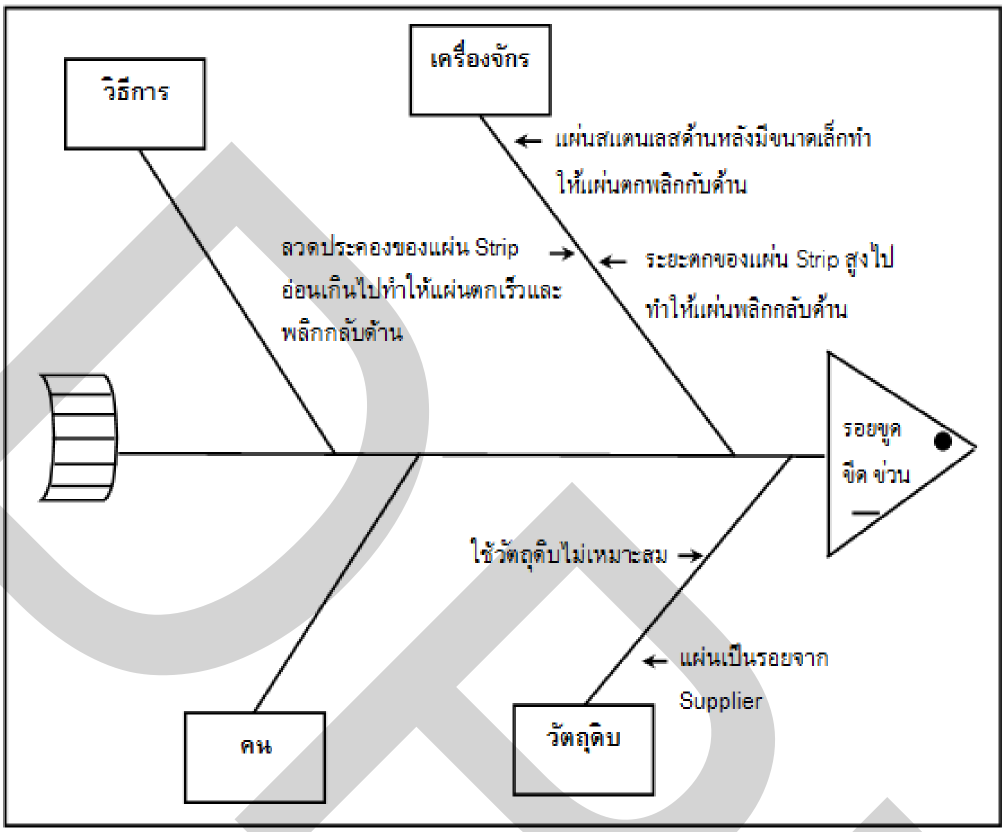
ภาพที่ 4.7 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา ที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนมีนาคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.8 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน ในเดือนเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลสัดส่วนของเสียที่เกิดจากการควบคุมข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วนในเดือนเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

จุดที่	วันที่	ลักษณะที่ผิดปกติ	สาเหตุ
1	1	จุดออกนอกการควบคุม	ระยะตกของแผ่น Strip สูงไปทำให้แผ่นพลิกกลับด้าน
2	2	จุดออกนอกการควบคุม	ระยะตกของแผ่น Strip สูงไปทำให้แผ่นพลิกกลับด้าน
3	3	จุดออกนอกการควบคุม	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
4	4	จุดออกนอกการควบคุม	ใช้วัตถุดิบไม่เหมาะสม
5	5	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นเป็นรอยจาก Supplier
6	6	จุดออกนอกการควบคุม	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
7	8	จุดออกนอกการควบคุม	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
8	11	จุดออกนอกการควบคุม	ลวดประคองของแผ่น Strip อ่อนเกินไปทำให้แผ่นตกเร็วและพลิกกลับด้าน
9	12	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นเป็นรอยจาก Supplier
10	13	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
11	14	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นเป็นรอยจาก Supplier
12	18	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
13	19	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
14	20	จุดออกนอกการควบคุม	แผ่นเป็นรอยจาก Supplier
15	23	เกิดการรัน	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
16	24	เกิดการรัน	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
17	25	เกิดการรัน	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
18	26	เกิดการรัน	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
19	27	เกิดการรัน	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
20	28	เกิดการรัน	แผ่นสแตนเลสด้านหลังมีขนาดเล็กทำให้แผ่นตกพลิกกับด้าน
21	29	จุดออกนอกการควบคุม	ระยะตกของแผ่น Strip สูงไปทำให้แผ่นพลิกกลับด้าน



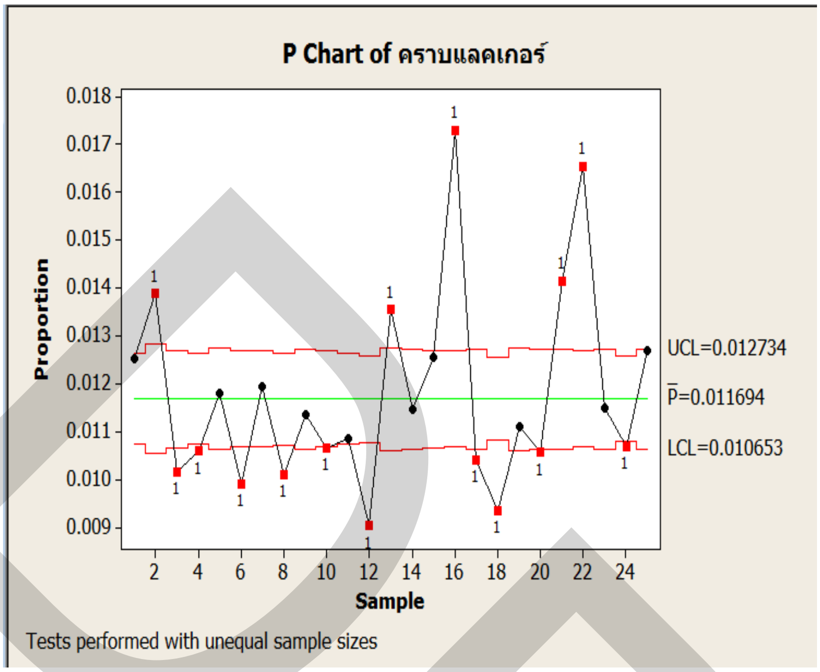
ภาพที่ 4.9 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา ที่เป็นรอยขูด ขีด ข่วน ในเดือนเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนมกราคม-เมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

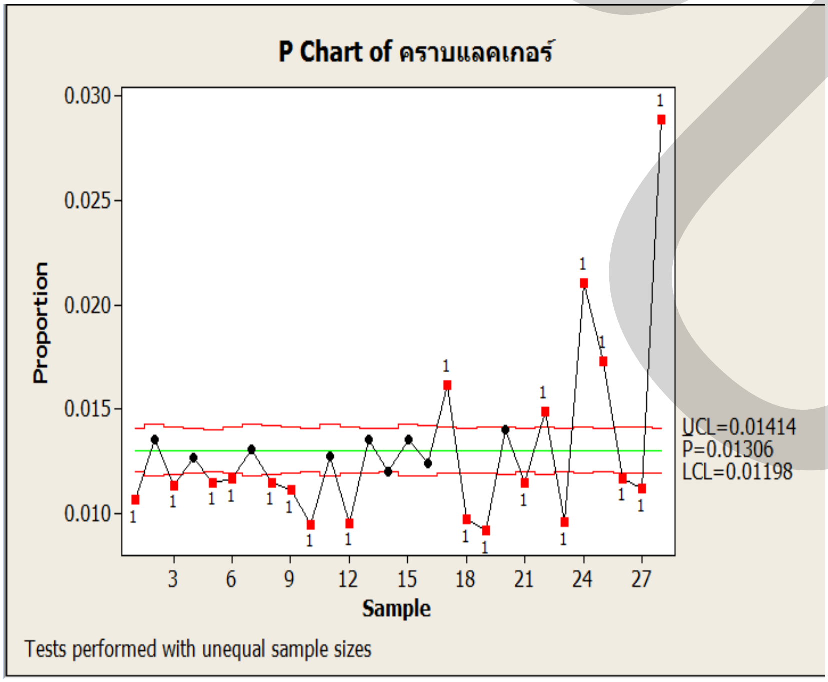
มกราคม			กุมภาพันธ์		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	คราบแลคเกอร์	วันที่	จำนวนที่ผลิต	คราบแลคเกอร์
4	116,100	1,455	1	103,077	1,102
5	79,200	1,100	2	75,150	1,019
6	99,360	1,010	3	88,650	1,009
7	115,884	1,229	4	99,603	1,265
8	92,700	1,095	5	115,101	1,325
9	103,050	1,023	6	94,500	1,105
11	102,132	1,220	7	76,500	1,001
12	112,104	1,135	8	86,850	1,000
13	94,500	1,073	9	91,800	1,022
14	103,005	1,100	10	108,810	1,034
15	117,000	1,270	11	75,150	957
16	125,991	1,140	12	94,050	899
17	89,991	1,220	13	99,450	1,352
18	94,050	1,080	14	104,103	1,250
21	99,450	1,250	15	76,500	1,038
22	104,103	1,801	16	79,560	990
23	95,886	1,000	17	94,077	1,524
24	138,906	1,300	18	99,360	968
25	90,621	1,007	19	93,105	856
26	96,321	1,019	20	89,172	1,254
27	95,301	1,349	21	103,104	1,184
28	102,880	1,704	22	90,621	1,352
29	96,102	1,105	23	106,200	1,019
30	130,797	1,400	24	95,301	2,009
31	96,100	1,220	25	102,888	1,785
รวม	2,591,534	30,305	26	96,102	1,125
			27	92,187	1,035
			28	99,360	2,875
			รวม	2,630,331	34,354

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

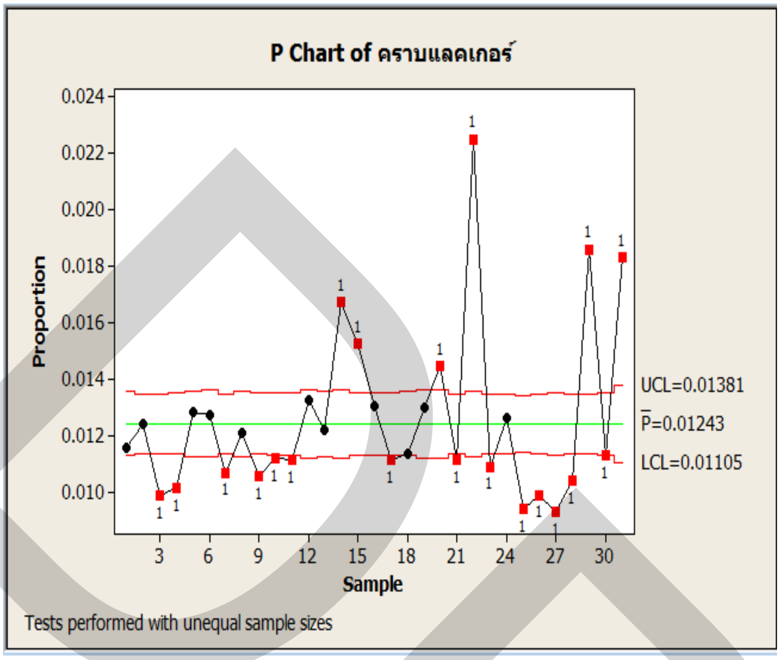
มีนาคม			เมษายน		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	คราบแลคเกอร์	วันที่	จำนวนที่ผลิต	คราบแลคเกอร์
1	86,202	997	2	79,200	1,352
2	99,360	1,235	3	99,360	1,252
3	99,837	986	4	115,884	1,544
4	94,500	958	5	101,115	1,525
5	85,500	1,098	6	108,270	1,555
6	78,300	999	7	102,888	1,553
7	95,886	1,025	8	71,010	1,003
8	85,383	1,035	9	94,500	1,088
9	94,500	1,000	10	82,999	1,054
10	89,388	1,002	11	87,030	1,033
11	90,360	1,008	12	75,204	1,052
12	75,240	998	13	76,500	999
13	82,836	1,011	14	93,600	1,333
14	77,328	1,296	15	67,410	1,652
15	88,236	1,345	16	99,018	1,044
16	92,952	1,215	17	93,402	999
17	89,604	998	18	81,432	1,077
18	86,202	978	19	94,203	1,652
19	76,887	999	20	99,215	1,025
20	73,836	1,067	21	92,880	1,235
21	95,886	1,069	22	99,360	1,335
22	84,474	1,900	23	87,025	1,636
23	99,360	1,085	24	99,360	1,565
24	102,132	1,291	25	99,360	1,525
25	105,912	997	26	89,388	1,444
26	99,352	985	27	99,825	1,033
27	92,700	864	28	97,119	1,033
28	103,050	1,073	29	94,500	1,077
29	102,132	1,900	30	101,718	1,069
30	93,141	1,053	รวม	2,682,775	36,744
31	58,104	1,064			
รวม	2,778,580	34,531			



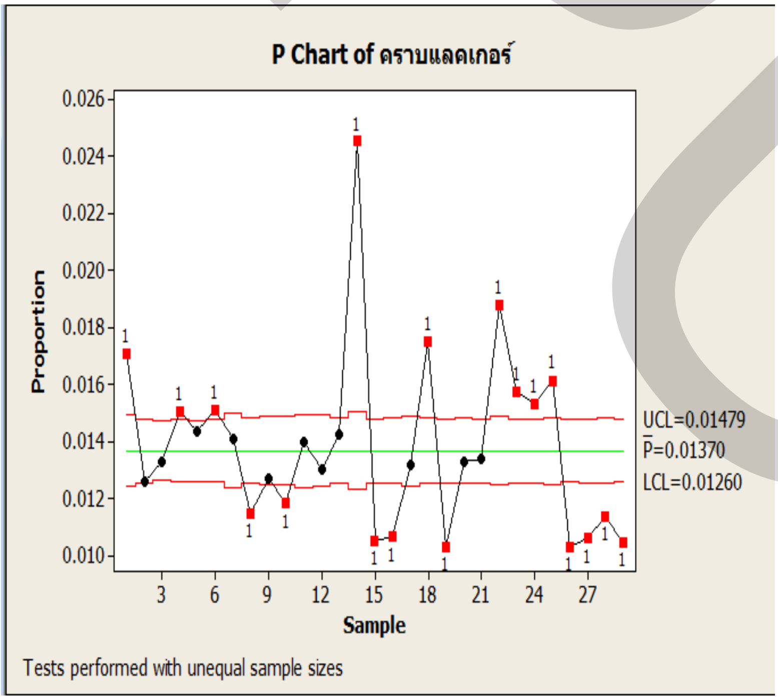
ภาพที่ 4.10 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลกเกอร์ในเดือนมกราคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.11 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.12 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนมีนาคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)



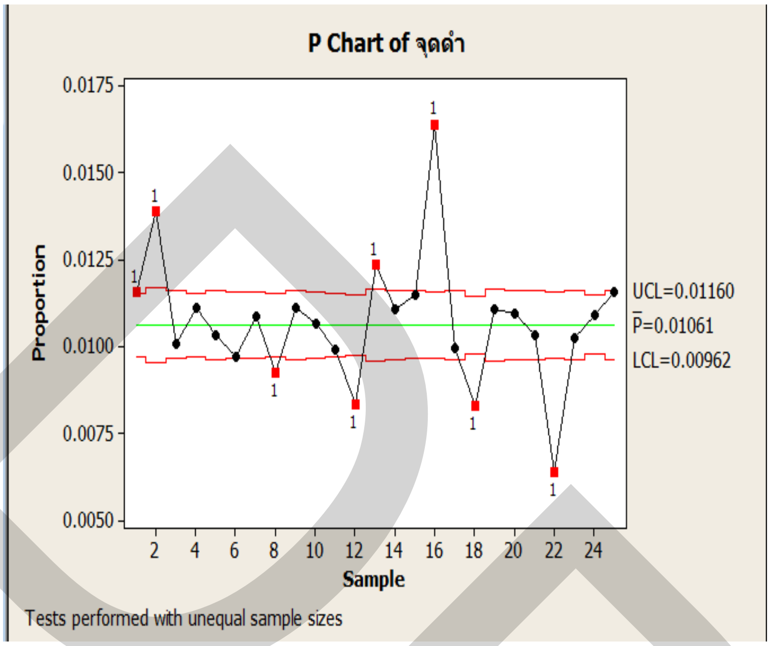
ภาพที่ 4.13 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็น จุดดำ ในเดือนมกราคม-เมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

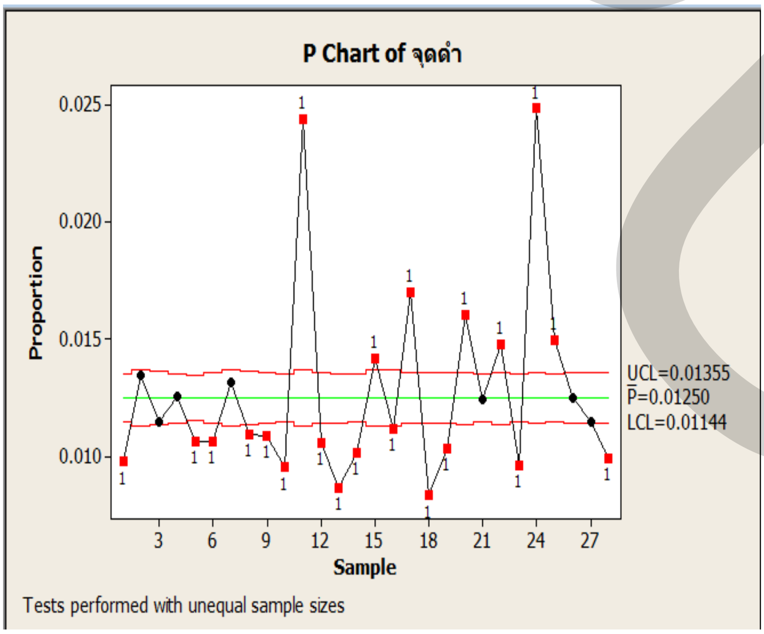
มกราคม			กุมพาพันธ์		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	จุดดำ	วันที่	จำนวนที่ผลิต	จุดดำ
4	116,100	1,340	1	103,077	1,008
5	79,200	1,099	2	75,150	1,011
6	99,360	1,000	3	88,650	1,016
7	115,884	1,285	4	99,603	1,252
8	92,700	958	5	115,101	1,225
9	103,050	998	6	94,500	1,008
11	102,132	1,110	7	76,500	1,009
12	112,104	1,035	8	86,850	950
13	94,500	1,050	9	91,800	999
14	103,005	1,098	10	108,810	1,038
15	117,000	1,160	11	75,150	1,834
16	125,991	1,050	12	94,050	998
17	89,991	1,110	13	99,450	861
18	94,050	1,040	14	104,103	1,058
21	99,450	1,140	15	76,500	1,087
22	104,103	1,705	16	79,560	891
23	95,886	952	17	94,077	1,602
24	138,906	1,152	18	99,360	828
25	90,621	1,004	19	93,105	963
26	96,321	1,054	20	89,172	1,431
27	95,301	982	21	103,104	1,284
28	102,880	657	22	90,621	1,340
29	96,102	985	23	106,200	1,022
30	130,797	1,425	24	95,301	2,367
31	96,100	1,111	25	102,888	1,540
รวม	2,591,534	27,500	26	96,102	1,204
			27	92,187	1,061
			28	99,360	985
			รวม	2,630,331	32,872

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

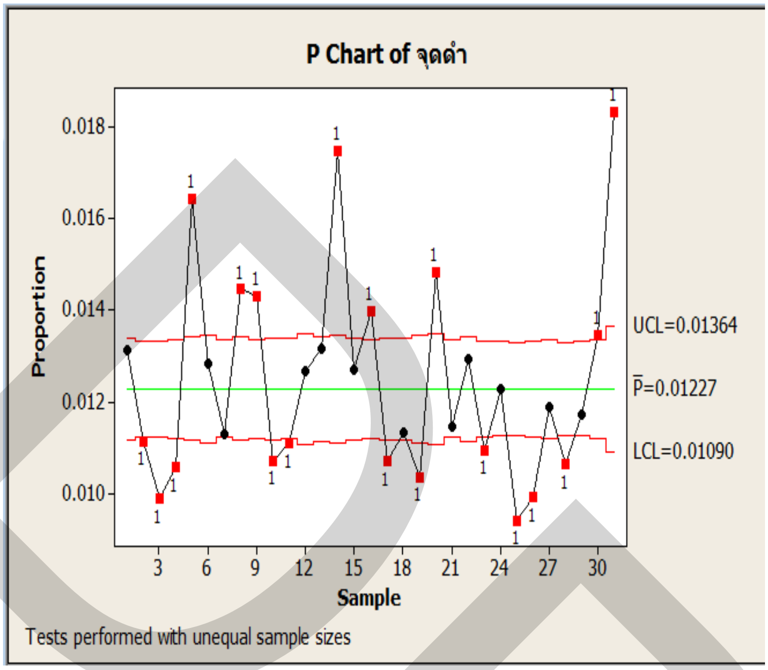
มีนาคม			เมษายน		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	จุดดำ	วันที่	จำนวนที่ผลิต	จุดดำ
1	86,202	1,130	2	79,200	1,035
2	99,360	1,105	3	99,360	1,325
3	99,837	985	4	115,884	1,542
4	94,500	997	5	101,115	1,352
5	85,500	1,405	6	108,270	1,524
6	78,300	1004	7	102,888	1,652
7	95,886	1,082	8	71,010	985
8	85,383	1,234	9	94,500	1,085
9	94,500	1,352	10	82,999	1,052
10	89,388	957	11	87,030	1,006
11	90,360	1,001	12	75,204	1,008
12	75,240	952	13	76,500	989
13	82,836	1,089	14	93,600	1,320
14	77,328	1,352	15	67,410	1,652
15	88,236	1,119	16	99,018	1,065
16	92,952	1,300	17	93,402	988
17	89,604	958	18	81,432	902
18	86,202	975	19	94,203	1,352
19	76,887	795	20	99,215	1,252
20	73,836	1,095	21	92,880	1,035
21	95,886	1,098	22	99,360	1,525
22	84,474	1,093	23	87,025	1,352
23	99,360	1,086	24	99,360	1,253
24	102,132	1,252	25	99,360	1,255
25	105,912	995	26	89,388	1,025
26	99,352	983	27	99,825	1,523
27	92,700	1,102	28	97,119	1,333
28	103,050	1,095	29	94,500	999
29	102,132	1,195	30	101,718	1,032
30	93,141	1,253	รวม	2,682,775	35,418
31	58,104	1,065			
รวม	2,778,580	34,104			



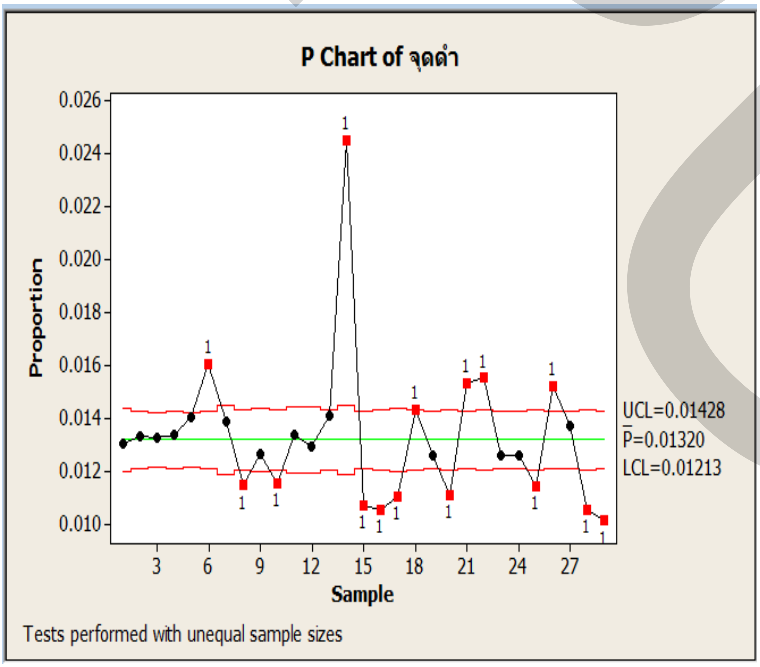
ภาพที่ 4.14 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำในเดือนมกราคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.15 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนกุมพาพันธ์ 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.16 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนมีนาคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)



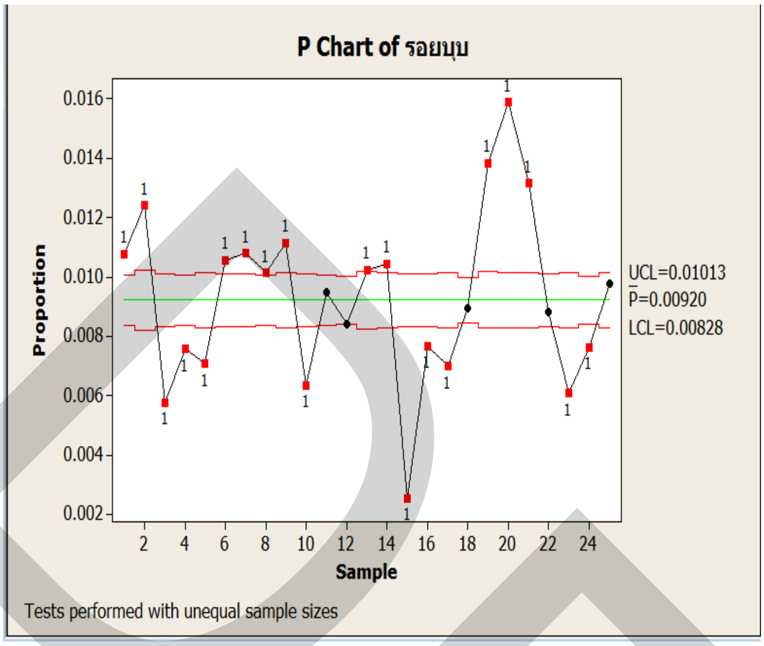
ภาพที่ 4.17 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็น รอยบุบ ในเดือนมกราคม-เมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

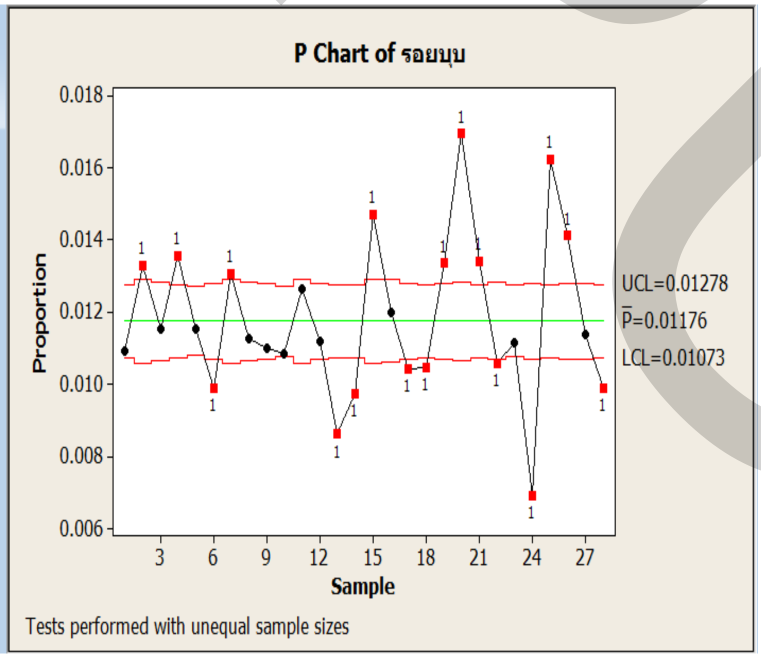
มกราคม			กุมภาพันธ์		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยบุบ	วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยบุบ
4	116,100	1,250	1	103,077	1,128
5	79,200	982	2	75,150	1,001
6	99,360	573	3	88,650	1,022
7	115,884	875	4	99,603	1,352
8	92,700	654	5	115,101	1,328
9	103,050	1,088	6	94,500	935
11	102,132	1,101	7	76,500	1,001
12	112,104	1,135	8	86,850	980
13	94,500	1,052	9	91,800	1,011
14	103,005	652	10	108,810	1,180
15	117,000	1,109	11	75,150	950
16	125,991	1,058	12	94,050	1,052
17	89,991	920	13	99,450	857
18	94,050	982	14	104,103	1,013
21	99,450	252	15	76,500	1,127
22	104,103	798	16	79,560	956
23	95,886	669	17	94,077	980
24	138,906	1,242	18	99,360	1,040
25	90,621	1,252	19	93,105	1,245
26	96,321	1,529	20	89,172	1,513
27	95,301	1,252	21	103,104	1,385
28	102,880	908	22	90,621	958
29	96,102	584	23	106,200	1,186
30	130,797	998	24	95,301	658
31	96,100	937	25	102,888	1,672
รวม	2,591,534	23,852	26	96,102	1,358
			27	92,187	1,051
			28	99,360	982
			รวม	2,630,331	30,921

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

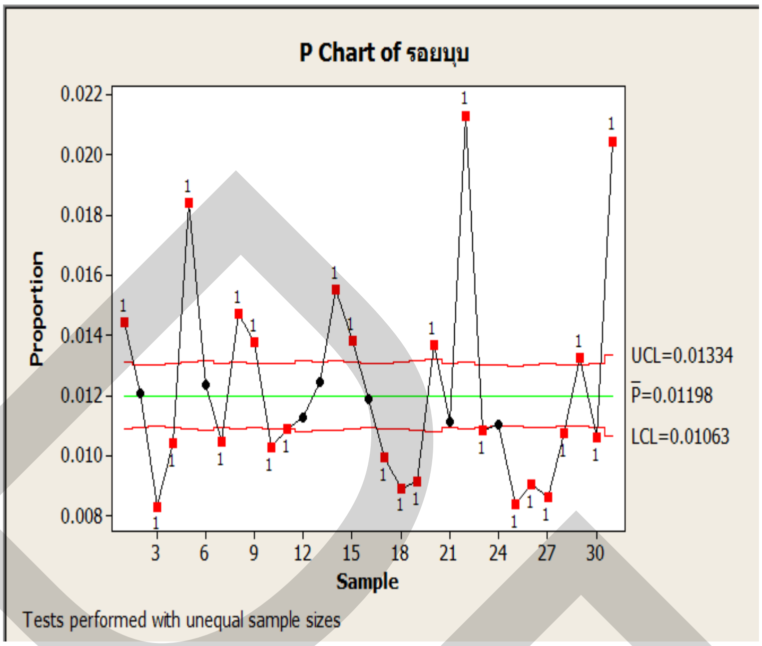
มีนาคม			เมษายน		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยบุบ	วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยบุบ
1	86,202	1,245	2	79,200	999
2	99,360	1,200	3	99,360	1,250
3	99,837	828	4	115,884	1,652
4	94,500	981	5	101,115	1,352
5	85,500	1,575	6	108,270	1,122
6	78,300	968	7	102,888	1,406
7	95,886	1,000	8	71,010	854
8	85,383	1,258	9	94,500	1,003
9	94,500	1,300	10	82,999	1,095
10	89,388	918	11	87,030	994
11	90,360	982	12	75,204	985
12	75,240	847	13	76,500	801
13	82,836	1,029	14	93,600	1,200
14	77,328	1,200	15	67,410	1,530
15	88,236	1,219	16	99,018	1,052
16	92,952	1,105	17	93,402	958
17	89,604	890	18	81,432	888
18	86,202	768	19	94,203	1,008
19	76,887	702	20	99,215	1,385
20	73,836	1,009	21	92,880	1,012
21	95,886	1,064	22	99,360	1,008
22	84,474	1,802	23	87,025	1,542
23	99,360	1,075	24	99,360	1,113
24	102,132	1,125	25	99,360	1,035
25	105,912	884	26	89,388	1,035
26	99,352	895	27	99,825	1,625
27	92,700	798	28	97,119	1,352
28	103,050	1,105	29	94,500	985
29	102,132	1,352	30	101,718	1,176
30	93,141	987	รวม	2,682,775	33,417
31	58,104	1,190			
รวม	2,778,580	33,301			



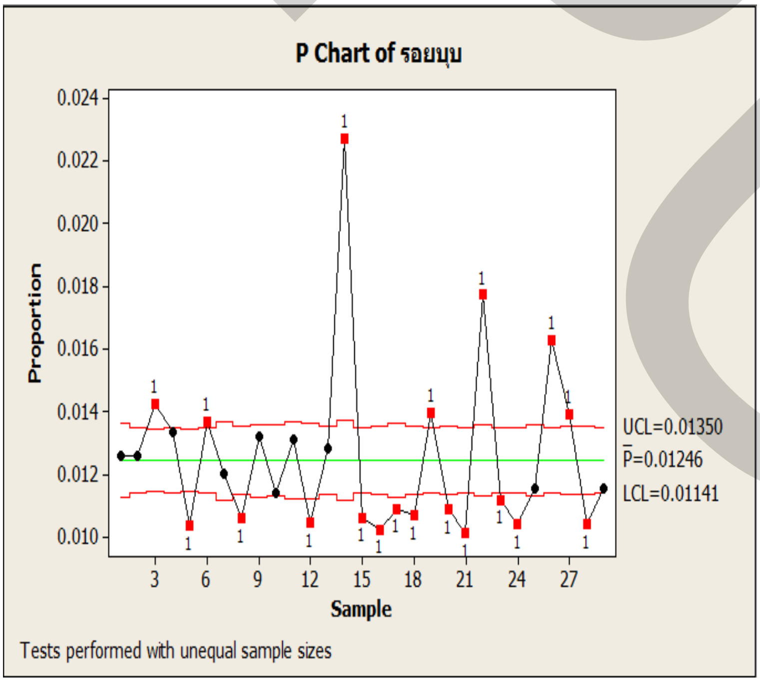
ภาพที่ 4.18 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบในเดือนมกราคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.19 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.20 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนมีนาคม 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.21 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนเมษายน 2554 (ก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

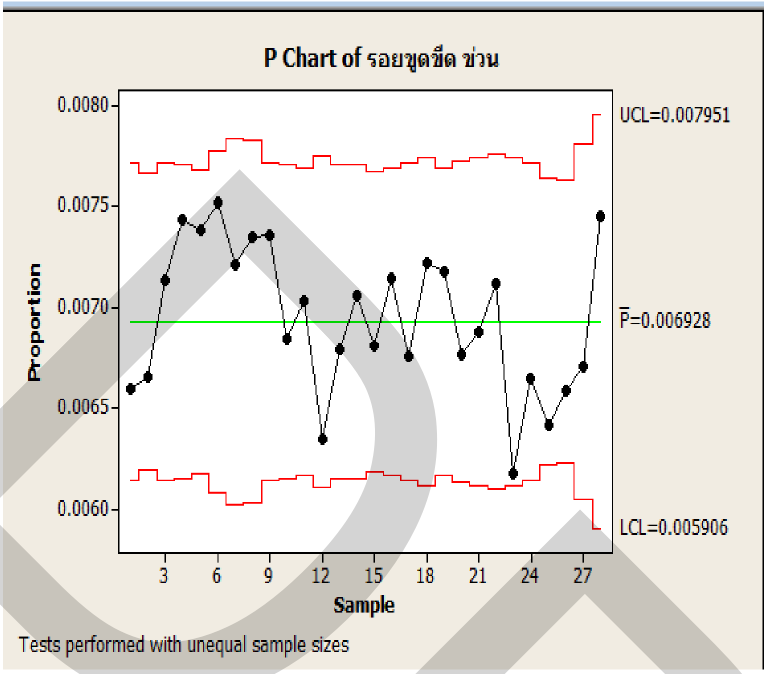
สำหรับข้อมูลผลการเกิดข้อบกพร่องภายหลังการดำเนินงานแก้ไขปรับปรุงการผลิตแล้วนั้นเดือนกรกฎาคม ถึงตุลาคม 2554 จากการผลิตงานทั้งหมดจำนวน 10,705,577 ชิ้น สามารถอธิบายได้โดยการแสดงข้อมูลตามรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน ในเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)

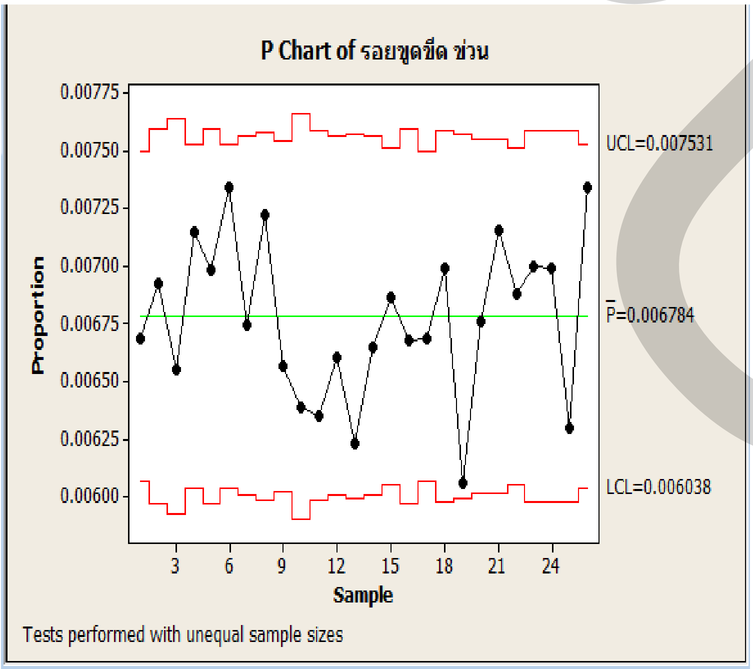
กรกฎาคม			สิงหาคม		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยขูดขีด ข่วน	วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยขูดขีด ข่วน
1	99,361	655	1	117,000	782
2	115,884	771	2	91,800	636
3	101,115	721	3	81,783	536
5	102,880	765	4	107,685	770
6	108,270	799	5	91,800	641
7	87,030	654	6	108,810	799
8	75,204	542	7	99,360	670
9	76,500	562	8	94,500	683
10	99,360	731	9	104,103	684
11	102,132	699	10	78,075	499
12	105,912	745	13	94,050	597
13	92,700	588	14	99,450	657
14	103,050	700	15	96,102	599
15	102,132	721	17	99,360	661
16	112,104	763	18	112,104	770
17	106,101	758	19	91,800	613
19	99,360	671	20	117,000	782
20	94,500	682	21	93,401	653
21	105,912	760	23	95,886	581
22	99,018	670	24	103,050	697
24	93,402	642	25	102,132	731
25	90,603	645	27	112,104	771
26	94,050	581	28	93,600	655
27	99,450	661	29	93,402	653
28	122,886	788	30	92,880	585
29	125,010	823	31	108,810	799
30	80,100	537	รวม	2,580,047	17,504
31	59,202	441			
รวม	2,753,228	19,075			

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

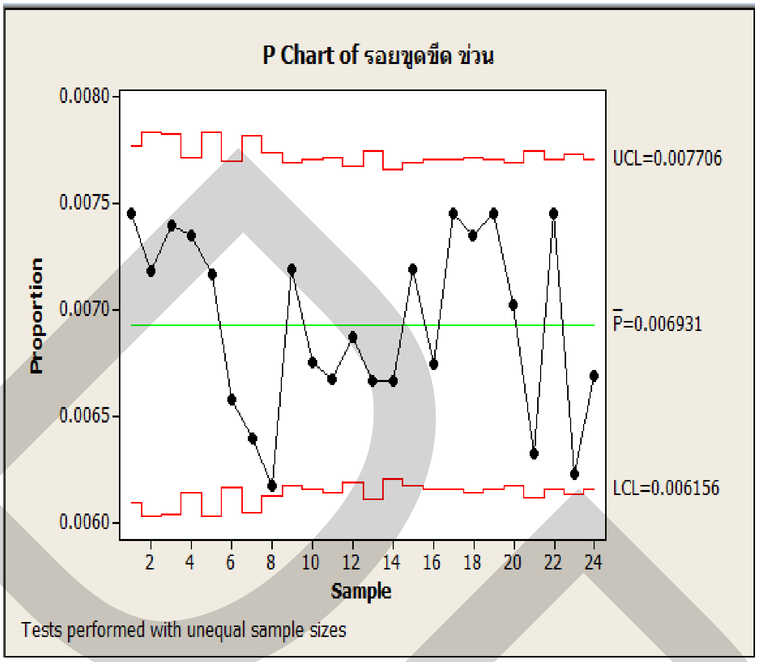
กันยายน			ตุลาคม		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยขูดขีด ข่วน	วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยขูดขีด ข่วน
1	87,030	649	1	117,000	780
2	75,204	540	2	105,912	762
3	76,500	566	3	103,050	695
4	99,360	730	4	102,132	761
5	75,200	539	5	112,104	772
6	104,103	685	6	102,880	760
7	78,075	499	7	108,270	805
8	94,050	580	8	91,800	639
9	105,912	762	9	108,810	801
10	103,050	696	10	99,360	669
11	99,360	663	11	94,500	682
12	112,104	770	12	104,103	685
13	91,800	612	13	75,204	540
14	117,000	780	14	90,603	644
15	105,912	762	15	94,050	598
19	103,050	695	16	99,450	661
20	102,132	761	17	87,030	649
22	99,360	730	18	75,204	540
23	102,132	761	19	76,500	566
24	105,912	744	20	94,500	682
25	92,700	586	21	104,103	685
28	102,130	761	22	78,075	499
29	96,102	598	23	94,050	599
30	103,050	689	24	105,912	762
รวม	2,331,228	16,158	25	102,132	761
			26	99,360	730
			27	102,132	761
			28	105,912	744
			29	92,700	586
			30	102,132	723
			31	112,104	764
			รวม	3,041,074	21,305



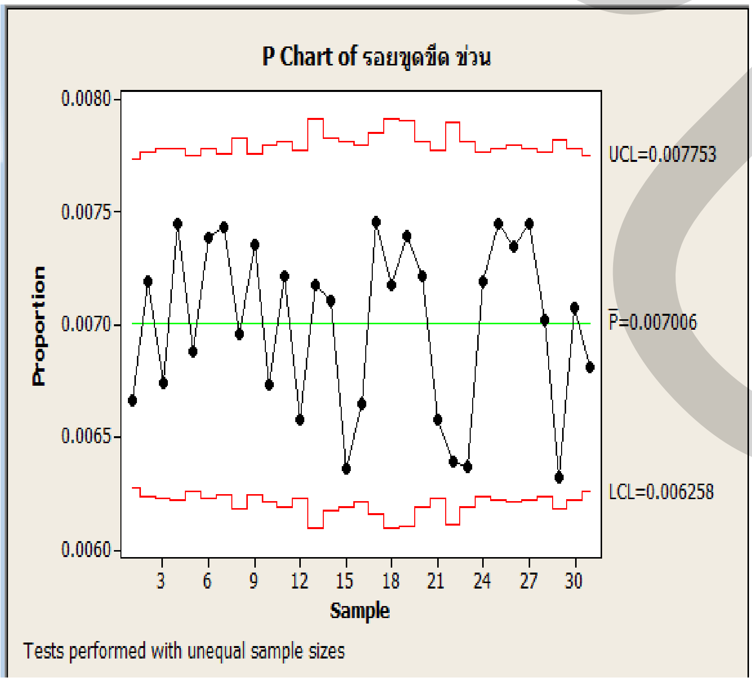
ภาพที่ 4.22 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน ในเดือนกรกฎาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.23 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน ในเดือนสิงหาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.24 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน ในเดือนกันยายน 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)



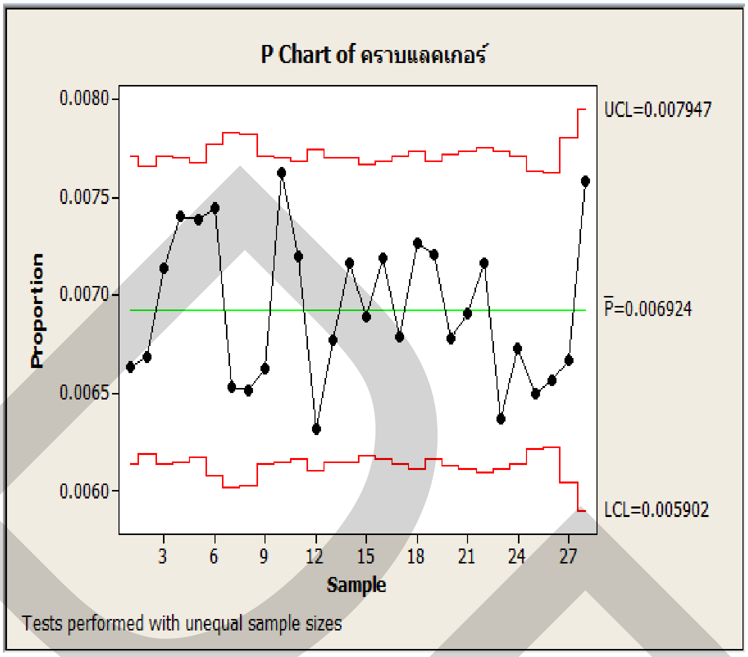
ภาพที่ 4.25 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน ในเดือนตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)

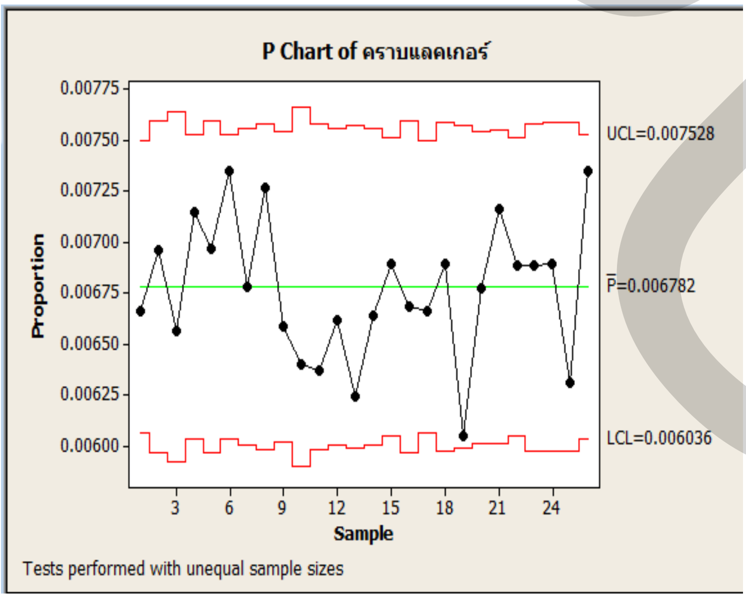
กรกฎาคม			สิงหาคม		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	คราบแลคเกอร์	วันที่	จำนวนที่ผลิต	คราบแลคเกอร์
1	99,361	659	1	117,000	780
2	115,884	775	2	91,800	639
3	101,115	722	3	81,783	537
5	102,880	762	4	107,685	770
6	108,270	800	5	91,800	640
7	87,030	648	6	108,810	800
8	75,204	491	7	99,360	674
9	76,500	498	8	94,500	687
10	99,360	658	9	104,103	686
11	102,132	779	10	78,075	500
12	105,912	762	13	94,050	599
13	92,700	586	14	99,450	658
14	103,050	698	15	96,102	600
15	102,132	732	17	99,360	660
16	112,104	772	18	112,104	773
17	106,101	763	19	91,800	614
19	99,360	674	20	117,000	780
20	94,500	687	21	93,401	644
21	105,912	763	23	95,886	580
22	99,018	671	24	103,050	698
24	93,402	645	25	102,132	732
25	90,603	649	27	112,104	772
26	94,050	599	28	93,600	645
27	99,450	669	29	93,402	644
28	122,886	798	30	92,880	586
29	125,010	821	31	108,810	800
30	80,100	534	รวม	2,580,047	17,498
31	59,202	449			
รวม	2,753,228	19,064			

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

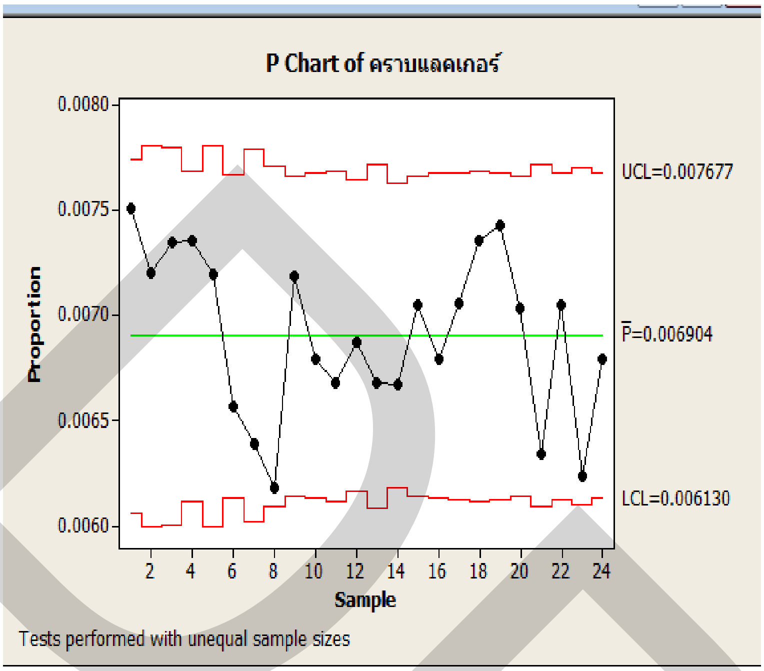
กันยายน			ตุลาคม		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	คราบแลคเกอร์	วันที่	จำนวนที่ผลิต	คราบแลคเกอร์
1	87,030	654	1	117,000	781
2	75,204	542	2	105,912	747
3	76,500	562	3	103,050	700
4	99,360	731	4	102,132	721
5	75,200	541	5	112,104	763
6	104,103	684	6	102,880	765
7	78,075	499	7	108,270	799
8	94,050	581	8	91,800	639
9	105,912	761	9	108,810	799
10	103,050	700	10	99,360	671
11	99,360	664	11	94,500	682
12	112,104	771	12	104,103	684
13	91,800	613	13	75,204	542
14	117,000	781	14	90,603	645
15	105,912	747	15	94,050	581
19	103,050	700	16	99,450	661
20	102,132	721	17	87,030	654
22	99,360	731	18	75,204	542
23	102,132	759	19	76,500	562
24	105,912	745	20	94,500	682
25	92,700	588	21	104,103	684
28	102,130	720	22	78,075	499
29	96,102	599	23	94,050	581
30	103,050	700	24	105,912	761
รวม	2,331,228	16,094	25	102,132	721
			26	99,360	731
			27	102,132	759
			28	105,912	745
			29	92,700	588
			30	102,132	721
			31	112,104	763
			รวม	3,041,074	21,173



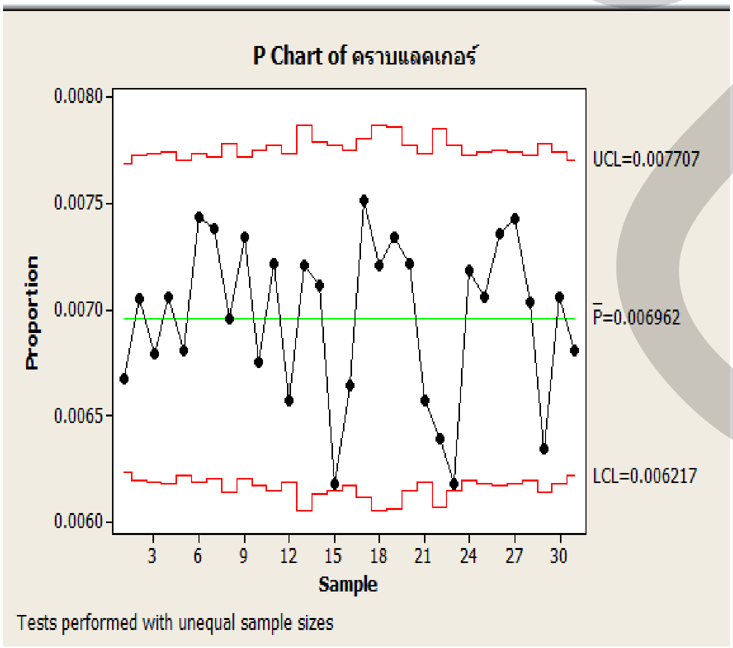
ภาพที่ 4.26 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนกรกฎาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.27 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนสิงหาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.28 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนกันยายน 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)



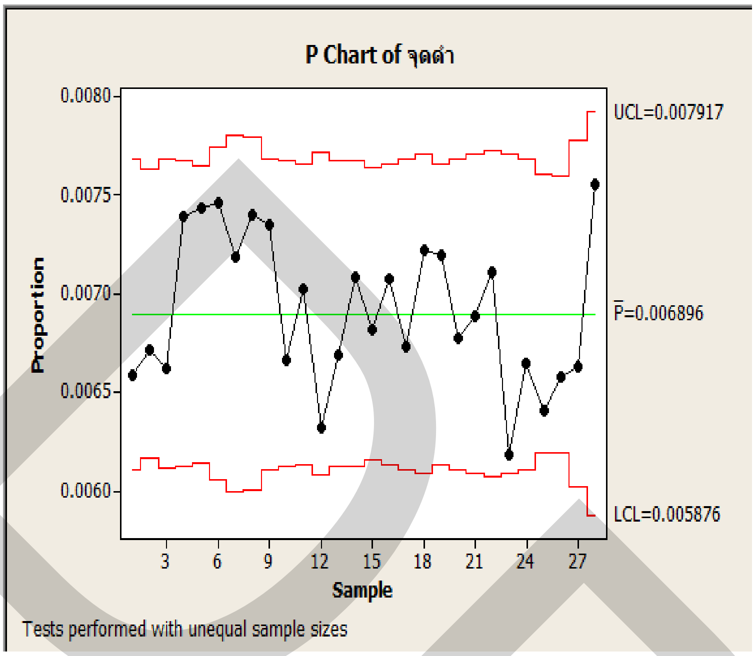
ภาพที่ 4.29 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นคราบแลคเกอร์ ในเดือนตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)

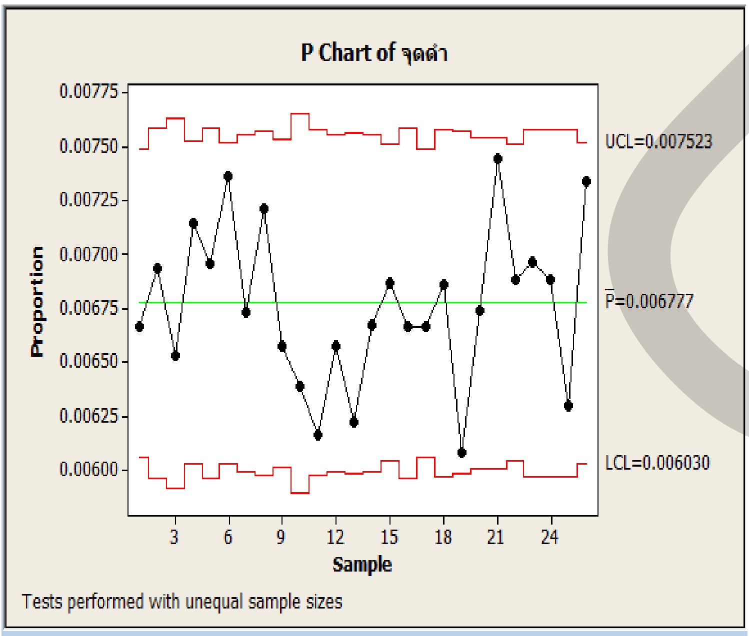
กรกฎาคม			สิงหาคม		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	จุดดำ	วันที่	จำนวนที่ผลิต	จุดดำ
1	99,361	654	1	117,000	780
2	115,884	778	2	91,800	637
3	101,115	669	3	81,783	534
5	102,880	760	4	107,685	770
6	108,270	805	5	91,800	639
7	87,030	649	6	108,810	801
8	75,204	540	7	99,360	669
9	76,500	566	8	94,500	682
10	99,360	730	9	104,103	685
11	102,132	680	10	78,075	499
12	105,912	744	13	94,050	580
13	92,700	586	14	99,450	654
14	103,050	689	15	96,102	598
15	102,132	723	17	99,360	663
16	112,104	764	18	112,104	770
17	106,101	750	19	91,800	612
19	99,360	669	20	117,000	780
20	94,500	682	21	93,401	641
21	105,912	762	23	95,886	583
22	99,018	671	24	103,050	695
24	93,402	643	25	102,132	761
25	90,603	644	27	112,104	772
26	94,050	581	28	93,600	652
27	99,450	661	29	93,402	643
28	122,886	787	30	92,880	585
29	125,010	822	31	108,810	799
30	80,100	531	รวม	2,580,047	17,484
31	59,202	447			
รวม	2,753,228	18,987			

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

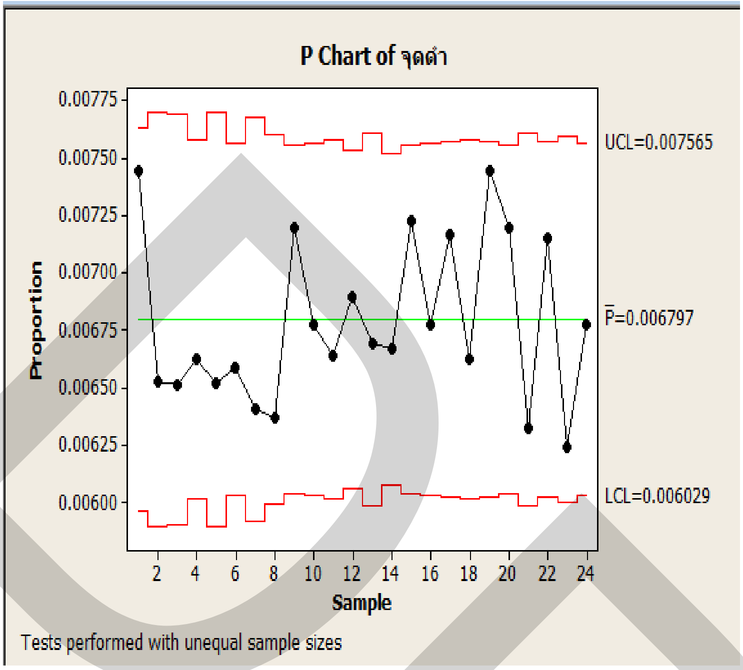
กันยายน			ตุลาคม		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	จุดดำ	วันที่	จำนวนที่ผลิต	จุดดำ
1	87,030	648	1	117,000	780
2	75,204	491	2	105,912	765
3	76,500	498	3	103,050	698
4	99,360	658	4	102,132	732
5	75,200	490	5	112,104	772
6	104,103	686	6	102,880	762
7	78,075	500	7	108,270	800
8	94,050	599	8	91,800	640
9	105,912	762	9	108,810	800
10	103,050	698	10	99,360	674
11	99,360	660	11	94,500	687
12	112,104	773	12	104,103	686
13	91,800	614	13	75,204	491
14	117,000	780	14	90,603	649
15	105,912	765	15	94,050	599
19	103,050	698	16	99,450	669
20	102,132	732	17	87,030	648
22	99,360	658	18	75,204	491
23	102,132	760	19	76,500	498
24	105,912	762	20	94,500	687
25	92,700	586	21	104,103	686
28	102,130	730	22	78,075	500
29	96,102	600	23	94,050	599
30	103,050	698	24	105,912	762
รวม	2,331,228	15,846	25	102,132	732
			26	99,360	658
			27	102,132	760
			28	105,912	762
			29	92,700	586
			30	102,132	732
			31	112,104	772
			รวม	3,041,074	21,077



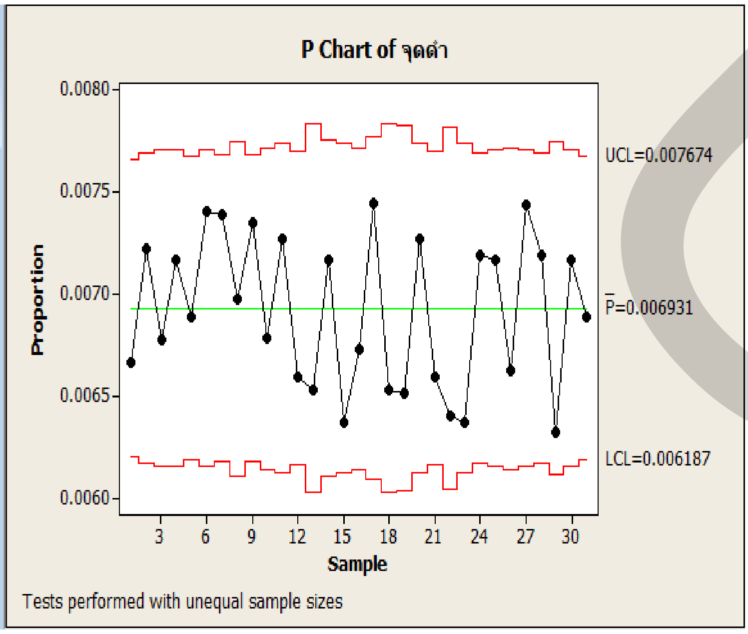
ภาพที่ 4.30 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนกรกฎาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.31 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนสิงหาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.32 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนกันยายน 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)



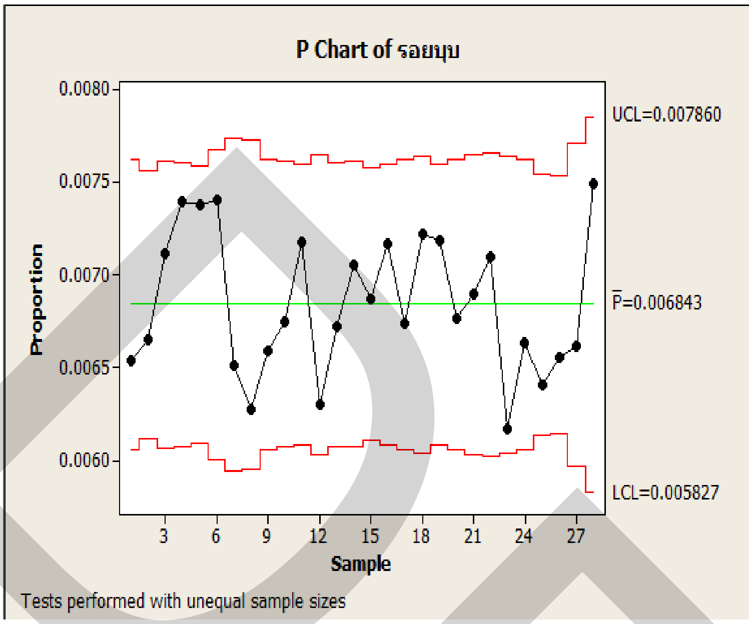
ภาพที่ 4.33 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นจุดดำ ในเดือนตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)

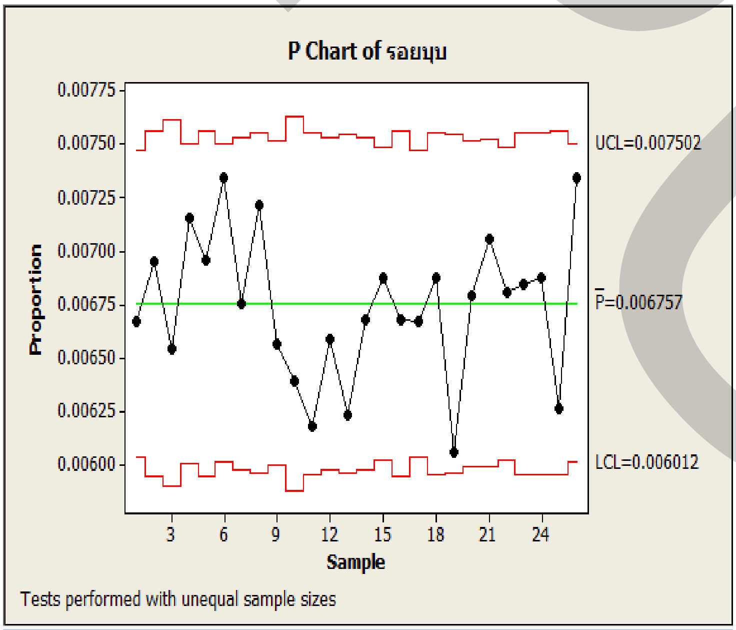
กรกฎาคม			สิงหาคม		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยบุบ	วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยบุบ
1	99,361	650	1	117,000	781
2	115,884	771	2	91,800	638
3	101,115	720	3	81,783	535
5	102,880	761	4	107,685	771
6	108,270	799	5	91,800	639
7	87,030	645	6	108,810	799
8	75,204	490	7	99,360	671
9	76,500	480	8	94,500	682
10	99,360	655	9	104,103	684
11	102,132	689	10	78,075	499
12	105,912	760	13	94,050	581
13	92,700	584	14	99,450	655
14	103,050	693	15	96,102	599
15	102,132	721	17	99,360	664
16	112,104	770	18	112,104	771
17	106,101	761	19	91,800	613
19	99,360	670	20	117,000	781
20	94,500	683	21	93,401	642
21	105,912	761	23	95,886	581
22	99,018	670	24	103,050	700
24	93,402	644	25	102,132	721
25	90,603	643	27	112,104	763
26	94,050	580	28	93,600	641
27	99,450	660	29	93,402	642
28	122,886	787	30	92,880	582
29	125,010	820	31	108,810	799
30	80,100	530	รวม	2,580,047	17,434
31	59,202	444			
รวม	2,753,228	18,841			

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

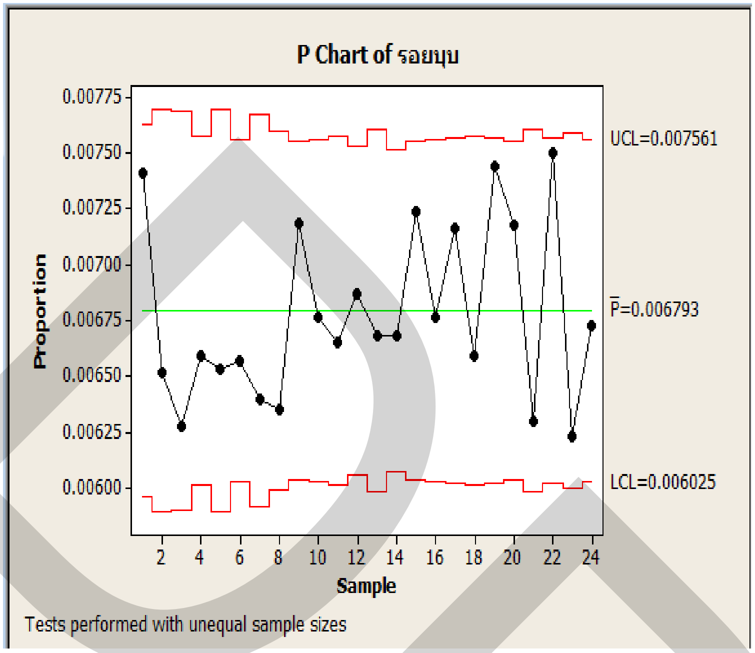
กันยายน			ตุลาคม		
วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยบุบ	วันที่	จำนวนที่ผลิต	รอยบุบ
1	87,030	645	1	117,000	782
2	75,204	490	2	105,912	766
3	76,500	480	3	103,050	697
4	99,360	655	4	102,132	731
5	75,200	491	5	112,104	771
6	104,103	684	6	102,880	761
7	78,075	499	7	108,270	799
8	94,050	597	8	91,800	641
9	105,912	761	9	108,810	799
10	103,050	697	10	99,360	670
11	99,360	661	11	94,500	683
12	112,104	770	12	104,103	684
13	91,800	613	13	75,204	490
14	117,000	782	14	90,603	643
15	105,912	766	15	94,050	580
19	103,050	697	16	99,450	660
20	102,132	731	17	87,030	645
22	99,360	655	18	75,204	490
23	102,132	760	19	76,500	480
24	105,912	760	20	94,500	683
25	92,700	584	21	104,103	684
28	102,130	766	22	78,075	499
29	96,102	599	23	94,050	597
30	103,050	693	24	105,912	761
รวม	2,331,228	15,836	25	102,132	731
			26	99,360	655
			27	102,132	760
			28	105,912	760
			29	92,700	584
			30	102,132	721
			31	112,104	770
			รวม	3,041,074	20,977



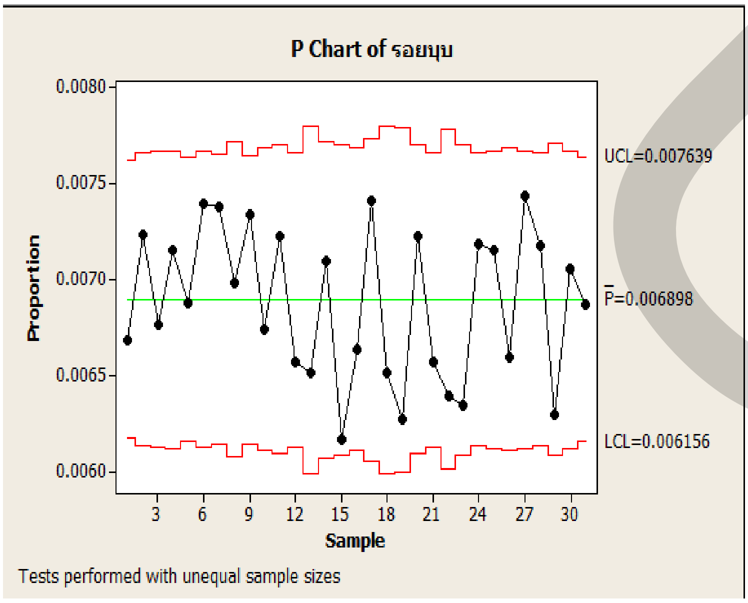
ภาพที่ 4.34 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนกรกฎาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.35 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนสิงหาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)



ภาพที่ 4.36 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนกันยายน 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)

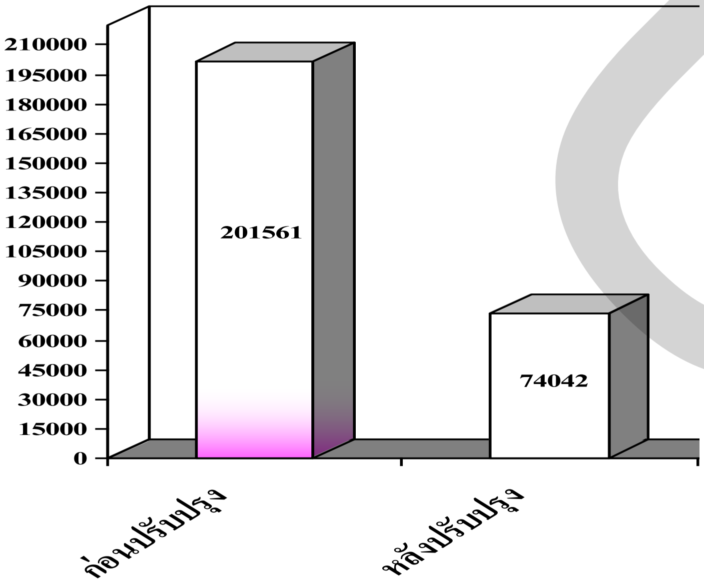


ภาพที่ 4.37 P-Chart แสดงการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยบุบ ในเดือนตุลาคม 2554 (หลังการแก้ไขปรับปรุง)

จากผลการเปรียบเทียบผลการเกิดข้อบกพร่องที่เป็นรอยขูดขีด ข่วน ในเดือนมกราคม ถึงเมษายน กับเดือนกรกฎาคม ถึงตุลาคม 2554 ซึ่งเป็นสัดส่วนของเสียจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด พบว่า ผลการเกิดข้อบกพร่องเดือนกรกฎาคม ถึงตุลาคม 2554 ลดลง จากเดือนมกราคม ถึงเมษายน 2554 ลดลงจากเดิมที่มีชิ้นงานบกพร่องจำนวน 201,561 ชิ้น ลดลงเป็น 74,042 ชิ้น ซึ่งสามารถลดลงได้จำนวน 127,519 ชิ้น ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 เปรียบเทียบของเสียที่เกิดจากกระบวนการ การผลิต ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ในช่วงเดือน มกราคม ถึงเมษายน กับเดือนกรกฎาคม ถึงตุลาคม 2554

ลักษณะบกพร่อง	ม.ค.-เม.ย. 2554 (ชิ้น)	ก.ค.-ต.ค. 2554 (ชิ้น)
รอยขูดขีด ข่วน	201,561	74,042
คราบแลคเกอร์	135,934	73,829
จุดดำ	129,894	73,394
รอยบุบ	121,491	73,088
รวม	588,880	294,353



ภาพที่ 4.38 กราฟแสดงผลการเปรียบเทียบของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตรอยขูดขีด ข่วน ช่วงเดือนมกราคม - เมษายน กับเดือน กรกฎาคม - ตุลาคม 2554

สูตร การคำนวณสัดส่วนของเสีย $\bar{P}$ ของรอยขูดขีด ข่วน

= %ของเสียหลังปรับปรุง – %ของเสียก่อนปรับปรุง x 100

%ของเสียก่อนปรับปรุง

$= \frac{0.007 - 0.019}{0.019} \times 100 =$ **63%**

ดังนั้น สามารถลดปัญหา รอยขูดขีด ข่วน ได้ 63%

สูตร การคำนวณสัดส่วนของเสีย ของรอยขูดขีด ข่วน(%)

= ของเสียหลังปรับปรุง – ของเสียก่อนปรับปรุง X 100

ของเสียก่อนปรับปรุง

$= \frac{74{,}042 - 201{,}561}{201{,}561} \times 100 =$ **63%**

สูตร การคำนวณสัดส่วนของเสีย $\bar{P}$ (ก่อนการปรับปรุง)

= ของเสีย**ก่อนการ**ปรับปรุง ม.ภ. + ก.พ. + มี.ค. + เม.ย.

4

$= \frac{0.01570+0.02109+0.01953+0.01906}{4} = 0.0188$

$\bar{P}$ = **0.0188%**

สูตร การคำนวณสัดส่วนของเสีย $\bar{P}$ (หลังการปรับปรุง)

= ของเสีย**หลังการ**ปรับปรุง ก.ค. + ส.ค. + ก.ย. + ต.ค.

4

$= \frac{0.006928+0.006784+0.006931+0.007006}{4} = 0.0067$

$\bar{P}$ = **0.0067%**

= $\bar{P}$ (ก่อนการปรับปรุง ม.ค. – เม.ย.) - $\bar{P}$ (หลังการปรับปรุง ก.ค. – ต.ค.) X 100= %

= 0.0188 - 0.0067 X 100 = **1.21%**

จากผลที่ได้จำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่องของผลิตภัณฑ์บกพร่องของผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่ทำการตรวจสอบชิ้นงานโดยการสุ่มตัวอย่าง แสดงให้เห็นว่า การควบคุมการผลิต ผลิตภัณฑ์อยู่ในขอบเขตที่ควบคุมได้ และเป็นชิ้นงานที่ผ่านมาตรฐานของการผลิต ลูกค้ายอมรับสินค้าจากการผลิต การนำกราฟมาใช้เพื่อต้องการให้ข้อมูลแสดงผลชัดเจนมากยิ่งขึ้นง่ายต่อการควบคุมกระบวนการผลิตนั้นย่อมหมายถึงกระบวนการควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตฝากระป๋องของบริษัทฯ ตัวอย่างนี้มีประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้น

DPU

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การลดสัดส่วนของเสียในกระบวนการผลิตฝากระป๋องโดยใช้การควบคุมกระบวนการด้วยหลักการทางสถิติ เป็นการศึกษาเพื่อเป็นการลดสัดส่วนของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต อันเป็นการลดมูลค่าความสูญเสีย สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงงาน อันจะส่งผลให้มีความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจได้สูงขึ้น และเพิ่มผลประกอบการให้สูงขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดที่จะทำการศึกษาการควบคุมกระบวนการผลิต โดยการนำเทคนิคการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติมาใช้ จะป้องกันของเสียจากต้นกระบวนการสู่ท้ายกระ บวนการผลิตได้ และเพื่อเป็นเครื่องมือในการเฝ้าติดตามกระบวนการให้พนักงานเกิดความตระหนักในของเสียที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้บริหารของบริษัทฯ ได้ทราบถึงขีดความสามารถของกระบวนการผลิตที่แท้จริงของกระบวนการผลิตและได้ทราบถึงจุดที่จะมีการปรับปรุงเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ออกมามีคุณภาพดีขึ้น และตรงตามความต้องการของลูกค้า โดยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลของเสียที่เกิดจากการผลิตที่เกิดจากการผลิตฝากระป๋อง แล้วทำการเลือกลักษณะผลิตภัณฑ์บกพร่องที่มีความสำคัญมากที่สุดมาเป็นหัวข้อในการดำเนินการวิจัยโดยใช้หลักการพาเรโต จากนั้นการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และแหล่งข้อมูลภายในโดยการศึกษาสภาพการผลิตจริงเพื่อรวบรวมสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขปัญหาจากสภาพการผลิตจริง แล้วทำการรวบรวมสาเหตุที่ก่อให้เกิดความบกพร่องของผลิตภัณฑ์ จากนั้นทำการวิเคราะห์หาข้อมูลแนวทางในการปรับปรุง และได้ดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางทั้งหมด วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการดำเนินการ และทำการสรุปผลการวิจัยและทำการสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาสภาพปัญหาของการเกิดลักษณะข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ พบว่าปัญหาที่เกิดจากคน ได้แก่ ความชำนาญของช่าง พนักงานใหม่ เป็นปัญหาหลัก สาเหตุเกิดจากช่างแต่ละคนมีความชำนาญและประสบการณ์ในการตั้งเครื่องปั๊มฝาหรือเครื่องเพรสการปฏิบัติงานแตกต่างกันจึงทำให้ผลิตภัณฑ์ในแต่ละกะควบคุมได้ไม่เท่ากัน ปัญหาที่เกิดจากวิธีการ ได้แก่ทำงานข้ามขั้นตอนและไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการทำงาน และปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักรได้แก่ เกิดจากแผ่น Burr ที่บริเวณขอบแผ่น เนื่องจากคมตัดของ (Cutter) ตัดแผ่นไม่คม เนื่องจากใช้งานนานและลวดประคอง

ขอบแผ่น Strip ที่ชุดเรียงแผ่นอ่อนเกินไปจึงทำให้แผ่นตกเร็วไม่สม่ำเสมอและแผ่นพลิกกลับด้านได้ง่ายและ เสากั้นหยักของแผ่น Strip ที Hopper เรียงแผ่น ไม่สามารถปรับเข้าออกได้เพราะไม่มีสกรูปรับและแผ่นสแตนเลสที่บังคับขอบแผ่นด้านหลังมีขนาดเล็กเกินไปทำให้แผ่นตกลงพลิกกลับด้านและระยะการตกของแผ่น Strip ที่ชุดเรียง แผ่นสูงมากไป จึงทำให้แผ่นพลิกกลับด้านแล้วสันขอบแผ่นตกลงไปกระแทกกับแผ่นด้านล่างปัญหาที่เกิดจากวัตถุดิบได้แก่ การขาดการตรวจสอบหรือควบคุมและมีรอยระหว่างการส่งมอบในวัตถุดิบที่นำมาใช้ของชิ้นงานที่มีข้อบกพร่องที่ขาดการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและวางแผนแนวทางในการแก้ไข จากการสรุปสาเหตุรวมถึงการค้นหาเครื่องมือทางสถิติเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการควบคุมคุณภาพ ประกอบด้วยแผนภูมิควบคุมการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับและการบันทึกข้อมูลต่างๆ ของชิ้นงานในใบตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ภายหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตของบริษัทฯ ตัวอย่างแล้ว จากข้อมูลที่ได้บันทึกไว้สำหรับชิ้นงานที่เกิดข้อบกพร่องในระหว่างการผลิตในช่วงเดือนมีนาคม จนกระทั่งถึงเดือนตุลาคม 2554 เมื่อนำข้อมูลมาทำการเปรียบเทียบกับข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องของชิ้นงานในระหว่างการผลิตในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน 2554 การเกิดรอยขูดขีด ข่วน บนชิ้นงานมีจำนวนลดลงจากเดิม 63.27 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำปริมาณของเสียที่ลดลดมาเปรียบเทียบเพื่อนหาค่าการสูญเสียโอกาสทางการตลาดของผลิตภัณฑ์เมื่อผลิตจนเป็นสินค้าสำเร็จรูปที่จะมีโอกาสในการจำหน่ายได้ในท้องตลาดต่อชิ้นที่ราคาตามมาตรฐานมีราคาชิ้นละ 1.75 สตางค์ ผลที่ได้จากการควบคุมกระบวนการนี้จะสามารถลดการสูญเสียมูลค่าของสินค้าได้จากเดิมที่สูญเสียไปจำนวน 201,561 ชิ้น ลดลงเป็น 74,042 ชิ้น การเกิดของเสียลดลงเป็นจำนวน 127,519 ชิ้น มีมูลค่าการขายทางตลาดเป็นจำนวน 223,158.25 บาท จะเห็นได้ว่าด้วยวิธีการลดของเสียในกระบวนการผลิตฝากระป๋องโดยใช้การควบคุมกระบวนการผลิตให้อยู่ในมาตรฐานที่ลูกค้าสามารถยอมรับได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการใช้เทคนิคการควบคุมกระยวนการด้วยหลักการทางสถิติ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการแก้ไขปัญหาอื่นๆ ได้โดยการขยายไปสู่หน่วยงานอื่นๆ ของบริษัทฯตัวอย่างและผู้ผลิตสินค้าอื่นๆได้เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น แต่ทั้งนี้ควรมีการเชื่อมโยงกับดัชนีวัดประสิทธิภาพโดยกำหนดเป็นลำดับการดำเนินการจากการตัดสินใจของผู้บริหาร

5.2.2 จากผลการศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่สภาพปัญหามักมีสาเหตุมาจากคน ซึ่งเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดขององค์กร ดังนั้น การจัดกิจกรรมอบรม หรือต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ปฏิบัติงาน จึงเป็นส่วนจำเป็นอย่างยิ่งในการบรรลุความสำเร็จในการบริหารงานจึงควรทำให้การศึกษาถึงทัศนคติและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เพื่อวางแผนการเตรียมความพร้อมด้วนบุคลากรอันจะส่งผลให้เกิดประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพตามที่คาดหวังไว้

DPU

บรรณานุกรม

DPU

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

พิชิต สุขเจริญพงษ์. (2535). *ควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม.* กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ และจันทนา จันทโร. (2536). *สถิติสำหรับงานวิศวกรรม.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสรี ยูนิพันธ์, จรูญ มหิทธาฟองกุล และดำรง ทวีแสงกสุลไทย. (2528). *เทคนิคการควบคุมคุณภาพ.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิทยานิพนธ์

จุฑาทิพย์ ทะประสพ. (2551). *การลดของเสียในโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปราโมทย์ เลิศโกวิทย์. (2547). *วิธีการลดปริมาณผลิตภัณฑ์บกพร่องในกระการหล่อขึ้นรูปของมิเตอร์น้ำ GMK 15*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมระบบการผลิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ศุภัชญา โชตยะกุล. (2546). *การลดของเสียจากการดึงขึ้นรูปด้วยการออกแบบการทดลอง กรณีศึกษาโรงงานผลิตอุปกรณ์ประปา*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุภาวดี บุญชนะวิวัฒน์. (2541). *การวางแผนคุณภาพในอุตสาหกรรมการหล่อชิ้นส่วนยานยนต์อะลูมิเนียม.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อภิชิต ศรัณยนิตย์. (2548). *การลดของเสียในโรงงานอุตสาหกรรมฉีดพลาสติก.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ภาษาต่างประเทศ

BOOKS

Mark, M. Davis, Nicholas, J. Aquilano, and Richard, B. Chase, (2003). *Fundamentals of Operations Management,* p. 250.

William, J. Stevenson, (2002). *Operations Management,* p. 479.

DPU

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล กีรติศักดิ์ กีรติอัศมเดช

ประวัติการศึกษา บริหารธุรกิจ สาขาวิชาการบัญชี มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น พ.ศ. 2554

DPU