การลดของเสียในการผลิตขวดพลาสติกชนิดเป่าขึ้นรูป

นาย ธนกร มาณะวิท

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2553
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

WASTE REDUCTION IN BLOW MOLDING BOTTLE MANUFACTURING

Mr. Thanakorn Manavid

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2010
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การลดของเสียในการผลิตขวดพลาสติกชนิดเป่าขึ้นรูป
โดย	นาย ธนกร มาณะวิท
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชูเวช ชาญสง่าเวช)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธนกร มาณะวิท : การลดของเสียในการผลิตขวดพลาสติกชนิดเป่าขึ้นรูป. (WASTE REDUCTION IN BLOW MOLDING BOTTLE MANUFACTURING) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ประเสริฐ อัครประถมพงศ์, 154 หน้า.

การศึกษาวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตขวดพลาสติกชนิดเป่าขึ้นรูป โดยใช้การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (Failure Mode and Effects Analysis : FMEA) มาใช้ในโรงงานตัวอย่าง การศึกษาเริ่มจากการพิจารณากระบวนการผลิตขวดพลาสติกทั้งสายการผลิตเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด (Extrusion Blow Molding) เป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า (Injection Blow Molding) และการติดฉลากในโรงงานตัวอย่าง และค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องในทุกกระบวนการผลิต โดยอาศัยการระดมสมองด้วยแผนผังความคล้ายคลึง แผนผังแสดงเหตุและผล และการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต (PFMEA) จากนั้นประเมินค่าความรุนแรงของข้อบกพร่อง ค่าโอกาสการเกิดข้อบกพร่อง และค่าความสามารถในการตรวจพบข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (RPN) ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงความเสี่ยงที่จะเกิดข้อบกพร่องขึ้น ซึ่งจะทำการแก้ไขลักษณะข้อบกพร่องที่มีค่า RPN ตั้งแต่ 100 คะแนนขึ้นไป จากนั้นใช้การระดมสมองเพื่อหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น โดยกำหนดมาตรการแก้ไขที่มีการดำเนินการดังนี้คือ เพิ่มขั้นตอนการสุ่มตรวจระหว่างและหลังการผลิต กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองในการทำความสะอาดและฝึกอบรมแก่พนักงาน ติดตั้งอุปกรณ์เสริมต่างๆเพื่อป้องกันปัญหา ผลการดำเนินการพบว่า 1.เปอร์เซ็นต์ของเสียของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด ลดลงจาก 7.68% เหลือ 4.02% 2.เปอร์เซ็นต์ของเสียของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า ลดลงจาก 5.07% เหลือ 1.63% 3.เปอร์เซ็นต์ของเสียของหน่วยติดฉลาก ลดลงจาก 4.72% เหลือ 1.57% 4.ปัญหาของเสียที่ลูกค้าร้องเรียนมีเปอร์เซ็นต์ของเสียเทียบกับยอดส่งให้ลูกค้า ลดลงจาก 1.08% เหลือ 0.44%

ภาควิชา: วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา: 2553

5070290521 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEYWORDS : WASTE REDUCTION / FMEA / EXTRUSION BLOW MOLDING / INJECTION BLOW MOLDING / FAILURE

THANAKORN MANAVID: WASTE REDUCTION IN BLOW MOLDING BOTTLE MANUFACTURING. ADVISOR : ASST. PROF. PRASERT AKRAPRATHOMPONG, 154 pp.

The purpose of this research was to reduce waste for blow molding bottle manufacturing using Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). The study method started with consideration of extrusion blow molding, injection blow molding, and labeling processes. By using brainstorming, affinity diagram, cause and effect diagram, and Process Failure Modes and Effects Analysis (PFMEA), the potential failure modes for all processes were identified. Next, evaluating potential problem according to Severity, Occurrence, and Detection for calculation of Risk Priority Number (RPN) which used for analyzing the risk associated with potential problems. When the number of RPN fell over 100 scores, therefore the corrective action was required to eliminate or reduce the risk. Brainstorming was used to identify the corrective action, which are additional steps of work-in-process and finished products' samplings, implementing autonomous maintenance program and training workers for cleaning themselves, a prevention of device installation. According to this study with the application of FMEA to improve a quality of the production, the results showed that 1.The defection rate in extrusion blow molding department decreased from 7.68% to 4.02%. 2. The defection rate in injection blow molding department decreased from 5.07% to 1.63%. 3. The defection rate in labeling department decreased from 4.72% to 1.57%. 4. The customer claim rate decreased from 1.08% to 0.44%.

Department : Industrial Engineering Student's Signature .....
Field of Study : Industrial Engineering Advisor's Signature .....
Academic Year : 2010

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ นากรทำงานวิจัยนี้ รวมถึง ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ชูเวช ชาญสง่าเวช กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ภายนอกมหาวิทยาลัย ที่ได้ตรวจสอบและให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณ คุณสิน จินดารัตนวรกุล กรรมการผู้จัดการ คุณวัลลี จิรเมธี รองกรรมการผู้จัดการฝ่ายผลิตและประกันคุณภาพ คุณจุฑารัตน์ ใจซื่อ หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ และบุคลากรท่านอื่นๆ ในบริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่อำนวยความสะดวก และประสานงาน ในการวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนกราบขอบพระคุณมารดาของผู้เขียนที่ได้ให้กำลังใจและอำนวยความสะดวกแก่ผู้เขียนทุกๆด้าน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ
กิตติกรรมประกาศ..... ฉ
สารบัญ..... ช
สารบัญตาราง..... ญ
สารบัญรูป..... ฏ

บทที่

1.บทนำ..... 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 1
1.3 ของเขตการวิจัย..... 1
1.4 ระยะเวลาในการดำเนินงาน..... 1
1.5 ขั้นตอนและแผนการดำเนินการวิจัย..... 2
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

2.ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 4
2.1 แผนผังความคล้ายคลึง (Affinity Diagram)..... 4
2.2 การวิเคราะห์ตามหลักพาเรโต (Pareto Analysis)..... 5
2.3 แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)..... 6
2.4 การวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA)..... 7
2.5 เทคนิคการปรับปรุงงาน..... 8
2.6 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง..... 8
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 9

3.การศึกษาการดำเนินงานและสภาพปัจจุบันของโรงงาน..... 14
3.1 สถานที่ตั้งและลักษณะของกิจกรรม..... 14

หน้า

3.2 ผังองค์กร..... 14
3.3 กระบวนการทำงานโดยรวมของบริษัท..... 15
3.4 แผนกที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการผลิตในโรงงาน..... 17
3.5 ข้อมูลการผลิตตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 17
3.6 ปัญหาของผลิตภัณฑ์ที่พบตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 22
3.7 ขั้นตอนการผลิตขวดและการติดฉลาก..... 22
3.8 ลักษณะการตรวจสอบคุณภาพ..... 31

บทที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา..... 34
4.1 การจัดกลุ่มปัญหาของเสียด้วยแผนผังความคล้ายคลึง..... 34
4.2 การคัดเลือกปัญหาของเสียที่จะนำมาแก้ปัญหาด้วยการวิเคราะห์ตามหลักพาเรโต (Pareto Analysis)..... 36
4.3 การค้นหาสาเหตุของปัญหาหลักด้วยแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)..... 39
4.4 การคัดเลือกสาเหตุของปัญหาหลักด้วย PFMEA..... 51

บทที่ 5 การดำเนินการลดของเสีย..... 89
5.1 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการผสมวัตถุดิบ..... 89
5.2 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการเป่าเอ๊กซ์ทรูด..... 93
5.3 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการฉีด..... 98
5.4 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการเป่า..... 99
5.5 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการติดฉลาก..... 101
5.6 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการตัดแต่ง..... 107
5.7 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการเก็บขวดใส่ถุง..... 108
5.8 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการขนย้าย..... 109
5.9 ผลการดำเนินการ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)..... 109

หน้า

บทที่ 6 ผลการวิจัย..... 127
6.1 ค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number: RPN) เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงแก้ไข..... 127
6.2 ข้อมูลของเสียเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง..... 130
6.3 ข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นจากลูกค้ากรณีที่เกี่ยวกับข้อกำหนดผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง..... 137

บทที่ 7 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ..... 140
7.1 สรุปผลการวิจัย..... 140
7.2 ข้อเสนอแนะ..... 141
7.3 อุปสรรคและข้อจำกัดในการวิจัย..... 141

รายการอ้างอิง..... 142
ภาคผนวก..... 145
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 154

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 ตารางการดำเนินงาน..... 3
4.1 ข้อมูลของเสียแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PE, PP และ PVC..... 35
4.2 ข้อมูลของเสียแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PET..... 36
4.3 ปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์..... 39
4.4 เกณฑ์ในการให้คะแนนค่า S ตั้งแต่ 1-10..... 52
4.5 ค่า S ของแต่ละลักษณะข้อบกพร่อง..... 53
4.6 เกณฑ์ในการให้คะแนนค่า O ตั้งแต่ 1-10..... 53
4.7 ค่า O ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PE, PP และ PVC..... 54
4.8 ค่า O ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PET..... 57
4.9 เกณฑ์ในการให้คะแนนค่า D ตั้งแต่ 1-10..... 63
4.10 ค่า D ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PE, PP และ PVC..... 64
4.11 ค่า D ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PET..... 67
4.12 ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)..... 71
4.13 สาเหตุของข้อบกพร่องที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำตั้งแต่ 100 ขึ้นไป..... 86
5.1 มาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆของพนักงานสายการผลิต..... 104
5.2 ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)..... 110
6.1 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุง..... 127
6.2 เปรียบเทียบจำนวนของเสียหลักแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PE, PP และ PVC ก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุง..... 131
6.3 เปรียบเทียบจำนวนของเสียหลักแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PET ก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุง..... 131
ก-1 แสดงข้อมูลการผลิตของหน่วยเป่าเอ็กซ์ทรูดช่วงก่อนปรับปรุงตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 146
ก-2 แสดงข้อมูลการผลิตของหน่วยฉีดเป่าช่วงก่อนปรับปรุงตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 147

ตารางที่ หน้า

ก-3 แสดงข้อมูลการผลิตของหน่วยติดฉลากช่วงก่อนปรับปรุงตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 148
ก-4 แสดงข้อมูลการร้องเรียนจากลูกค้าช่วงก่อนปรับปรุงตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 149
ก-5 แสดงข้อมูลการผลิตของหน่วยเป่าเอ็กซ์ทรูดช่วงระหว่างและหลังปรับปรุงตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553..... 150
ก-6 แสดงข้อมูลการผลิตของหน่วยฉีดเป่าช่วงระหว่างและหลังปรับปรุงตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553..... 151
ก-7 แสดงข้อมูลการผลิตของหน่วยติดฉลากช่วงระหว่างและหลังปรับปรุงตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553..... 152
ก-8 แสดงข้อมูลการร้องเรียนจากลูกค้าช่วงระหว่างและหลังปรับปรุงตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553..... 153

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูปที่ หน้า

2.1 ตัวอย่างแผนผังความคล้ายคลึง..... 4
2.2 ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต..... 6
2.3 โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล..... 7
3.1 แสดงผังองค์กรภายในบริษัท..... 14
3.2 แสดงผังกระบวนการทำงานโดยรวมของบริษัท..... 15
3.3 แผนภูมิแสดง % ของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยเป่าเอ็กซ์ทรูดตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 18
3.4 แผนภูมิแสดง % มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยเป่าเอ็กซ์ทรูดตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 18
3.5 แผนภูมิแสดง % ของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยฉีดเป่าตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 19
3.6 แผนภูมิแสดง % มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยฉีดเป่าตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 19
3.7 แผนภูมิแสดง % ของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยติดฉลากตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 20
3.8 แผนภูมิแสดง % มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยติดฉลากตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 20
3.9 แผนภูมิแสดง % จำนวนการร้องเรียนตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 21
3.10 แผนภูมิแสดง % มูลค่าจากการร้องเรียนตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552..... 21
3.11 เครื่องบดเศษพลาสติก PE , PP , PVC ที่ใช้ในโรงงาน..... 22
3.12 ถังผสมแบบหมุนแกว่ง..... 23
3.13 การนำส่วนผสมที่ได้ใส่ลงไปในเครื่องจักร..... 23
3.14 ส่วนประกอบของเครื่องเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด (Extrusion Blow Molding)..... 24
3.15 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด (Extrusion Blow Molding)..... 25
3.16 เครื่องเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด (Extrusion Blow Molding) ที่ใช้ในโรงงาน..... 25

รูปที่ หน้า

3.17 การตัดแต่งครีบของพนักงาน..... 26
3.18 เครื่องบดเศษพลาสติก PETที่ใช้ในโรงงาน..... 26
3.19 การนำเม็ดพลาสติกเทใส่เครื่องจักร..... 27
3.20 ส่วนประกอบและขั้นตอนการเป่าของเครื่องเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า (Injection Blow Molding)..... 28
3.21 เครื่องเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า (Injection Blow Molding) ที่ใช้ในโรงงาน..... 28
3.22 การทำงานของพนักงานในแผนกพิมพ์..... 29
3.23 การทำงานของพนักงานในแผนกพิมพ์..... 29
3.24 เครื่องติดฟิล์มฉลากที่ใช้ในโรงงาน..... 30
3.25 แผนผังการไหลของกระบวนการผลิตขวดพลาสติก..... 31
3.26 การตรวจสอบการรั่วซึม..... 32
3.27 การตรวจสอบสีของผลิตภัณฑ์..... 32
3.28 การตรวจสอบน้ำหนักและปริมาตรของผลิตภัณฑ์..... 33
4.1 แผนผังความคล้ายคลึงของปัญหาของเสียในการผลิตขวด..... 34
4.2 แผนภูมิพาเรโตแสดงประเภทของเสียจากการผลิตขวด PE, PP และ PVC..... 37
4.3 แผนภูมิพาเรโตแสดงประเภทของเสียจากการผลิตขวด PET..... 38
4.4 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการหดตัวเชิงเส้นในการผลิตขวด PE, PP และ PVC..... 40
4.5 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของรอยไหม้ดำในการผลิตขวด PE, PP และ PVC..... 42
4.6 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของสีเพี้ยนในการผลิตขวด PE, PP และ PVC..... 43
4.7 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการแตกร้าวในการผลิตขวด PE, PP และ PVC..... 44
4.8 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการตัดแต่งไม่เรียบร้อยในการผลิตขวด PE, PP และ PVC..... 45
4.9 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการหดตัวเชิงเส้นในการผลิตขวด PET..... 46
4.10 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของรอยไหม้ดำในการผลิตขวด PET..... 48

รูปที่ หน้า

4.11 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการแตกร้าวในการผลิตขวด PET…..... 49
4.12 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของฟองอากาศในการผลิตขวด PET..... 50
4.13 แสดงแผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการเกิดสิ่งสกปรกเกาะในการผลิตขวด PET ……... 55
4.14 แสดงแผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการเกิดร้าวรั่วในการผลิตขวด PET ……... 58
4.15 แสดงแผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการเกิดฝ้าและฟองอากาศในการผลิตขวด PET…… 60
4.16 แสดงแผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการเกิดรูปร่างผิดปกติในการผลิตขวด PET..... 62
4.17 แสดงแผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการเกิดรอยไหม้ในการผลิตขวด PET.. 64
5.1 คู่มือปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบวัตถุดิบก่อนและหลังผสม..... 90
5.2 แบบฟอร์มการตรวจสอบวัตถุดิบก่อนผสม..... 91
5.3 แบบฟอร์มการตรวจสอบวัตถุดิบหลังผสม……. 92
5.4 บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) การทำความสะอาดและตรวจสอบการรั่วซึมของข้อต่อไฮดรอลิก……... 93
5.5 บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) การทำความสะอาดแบบตรวจสอบถังเก็บลม..... 95
5.6 บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) การทำความสะอาดแบบตรวจสอบถังน้ำมันไฮดรอลิก..... 96
5.7 คู่มือปฏิบัติงานสำหรับการทำความสะอาดแบบตรวจสอบแม่พิมพ์..... 98
5.8 บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) การทำความสะอาดแขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์ม……..... 100
5.9 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องสำหรับกระบะรองรับขวดที่ผ่านเครื่องติดฉลาก…… 101
5.10 บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) การทำความสะอาดเครื่องติดฉลากและสายพาน..... 102
5.11 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องสำหรับพัดลมขนาดเล็กในที่ทำงาน..... 107

รูปที่ หน้า

5.12 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องสำหรับกล่องวางขวดที่เพิ่งติดฉลากเสร็จ..... 108
5.13 คู่มือปฏิบัติงานสำหรับการเก็บถุงขวดเข้าคลังสินค้า..... 109
6.1 แผนภูมิเปรียบเทียบ % ของเสียเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุงของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด..... 132
6.2 แผนภูมิเปรียบเทียบ % มูลค่าของเสียเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุงของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด..... 133
6.3 แผนภูมิเปรียบเทียบ % ของเสียเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุงของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า..... 134
6.4 แผนภูมิเปรียบเทียบ % มูลค่าของเสียเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุงของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า..... 135
6.5 แผนภูมิเปรียบเทียบ % ของเสียเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุงของหน่วยติดฉลาก..... 136
6.6 แผนภูมิเปรียบเทียบ % มูลค่าของเสียเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุงของหน่วยติดฉลาก..... 137
6.7 แผนภูมิเปรียบเทียบ % ข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นจากลูกค้ากรณีที่เกี่ยวกับข้อกำหนดผลิตภัณฑ์เฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุง..... 138
6.8 แผนภูมิเปรียบเทียบ % มูลค่าจากข้อร้องเรียนเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุง..... 139

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกของไทยมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าบรรจุภัณฑ์ประเภทอื่นๆ และมีบทบาทสำคัญมากสำหรับการเป็นอุตสาหกรรมสนับสนุนของอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคที่ต้องใช้บรรจุภัณฑ์ จากความต้องการทางตลาดของขวดพลาสติกมีแนวโน้มขยายตัวค่อนข้างสูง เนื่องจากข้อดีที่เป็นประโยชน์มากมาย เช่น สามารถป้องกันการซึมผ่านของอากาศและก๊าซได้ระดับหนึ่ง ความคงทน ความแข็ง ความเหนียว น้ำหนักเบา อายุการใช้งาน ราคา และความสะดวกรวดเร็ว เพื่อบรรจุผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น น้ำดื่มและเครื่องดื่มต่างๆ น้ำมันพืช น้ำปลา น้ำมันเครื่อง ฯลฯ ซึ่งมีการนำมาใช้ทดแทนบรรจุภัณฑ์ประเภทอื่น ๆ ได้ เช่น ขวดแก้ว และกระป๋องโลหะ เป็นต้น

อุตสาหกรรมการผลิตขวดพลาสติกมีความหลากหลายทั้งขนาด รูปแบบตัวผลิตภัณฑ์ และชนิดของพลาสติกที่ใช้ เช่น PE, PP, PVC และ PET ตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันของผู้ผลิตสินค้าและผู้ใช้งานอื่นๆ ดังนั้น การมุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้วยการการลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นทั้งจากภายในกระบวนการและจากการร้องเรียนจากลูกค้านั้นเป็นสิ่งสำคัญในการเอาชนะคู่แข่งในตลาดนี้

ในอุตสาหกรรมผลิตขวดพลาสติกนี้มีปัญหาการผลิตที่สำคัญ ก็คือ การเกิดของเสียเป็นจำนวนมาก จากปัจจัยอื่นๆในอุตสาหกรรมนี้ เช่น คน เครื่องจักร วัตถุดิบ ฯลฯ ทำให้เกิดความสูญเสียในการผลิตสูง และค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกกรณีศึกษาของ บริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด มาเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากมีการผลิตขวดที่หลากหลายประเภทและมีจำนวนมากในตลาด

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นจากลูกค้ากรณีที่เกี่ยวกับข้อกำหนดผลิตภัณฑ์

1.3 ของเขตการวิจัย

เริ่มการศึกษากระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตตั้งแต่การรับวัตถุดิบจนถึงขวดสำเร็จรูป ทั้งสายการผลิตเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด(Extrusion Blow Molding) และเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า (Injection Blow Molding)

1.4 ระยะเวลาในการดำเนินงาน ใช้เวลาศึกษาวิจัย 8 เดือน

1.5 ขั้นตอนและแผนการดำเนินการวิจัย

1.5.1 สำรวจทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการลดของเสียจากการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม

1.5.2 ศึกษาสภาพปัญหาและข้อมูลเบื้องต้นในโรงงานผลิตขวดพลาสติกจากการสอบถามบุคลากรในหน่วยงาน และข้อมูลทางสถิติต่างๆ เพื่อรวบรวมประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น รวมถึงผลกระทบจากปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

1.5.3 พิจารณาว่ามีหน่วยงานใดบ้างที่ส่วนเกี่ยวข้องกับปัญหาดังกล่าว

1.5.4 ศึกษาขั้นตอนการทำงานและกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อนำมากำหนดขอบเขตการวิจัย

1.5.5 ระดมสมองกับผู้เกี่ยวข้องเพื่อค้นหาและคัดเลือกปัญหาและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องในทุกกระบวนการผลิต โดยอาศัยแผนผังความคล้ายคลึง (Affinity Diagram) แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) การวิเคราะห์ตามหลักพาเรโต (Pareto Analysis) และการวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA) เข้ามาช่วย

1.5.6 วางแผนแก้ไขปัญหาที่คัดเลือกแล้ว โดยอาศัยเทคนิคการปรับปรุงงาน การบำรุงรักษาด้วยตนเอง และเทคนิคการลดความสูญเสียอื่นๆ

1.5.7 นำเสนอและดำเนินการตามแนวทางปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยจำแนกแนวทางแก้ไขปัญหาออกเป็น 2 แนวทาง คือ แนวทางที่สามารถแก้ไขปัญหาได้ทันที จะใช้วิธีการวัดผลจริงที่ได้หลังจากนำแนวทางปรับปรุงนั้นไปใช้ ส่วนแนวทางที่ยังไม่สามารถใช้ได้ทันที จะระบุไว้เป็นข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

1.5.8 จัดทำมาตรฐานควบคุมหลังจากการปรับปรุง

1.5.9 เปรียบเทียบผลที่ได้ก่อน ระหว่าง และหลังการปรับปรุง สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.1 ตารางการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ก.พ. 52	มี.ค. 52	เม.ย. 52	พ.ค.-ก.ค. 52	ส.ค. 52	ก.ย. 52	ต.ค. 52	พ.ย. 52 - ก.พ. 53
สำรวจทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง								
ศึกษาสภาพปัญหาและข้อมูลเบื้องต้น								
พิจารณาว่ามีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง								
ศึกษาขั้นตอนการทำงานและกระบวนการผลิต								
ระดมสมองกับผู้เกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา								
วางแผนแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น								
นำเสนอและดำเนินการตามแนวทาง								
จัดทำมาตรฐานควบคุม								
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ								
เปรียบเทียบผลที่ได้ก่อนและหลังการปรับปรุง								

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตและการร้องเรียนจากลูกค้า

1.6.2 เพิ่มผลกำไรให้กับบริษัทมากขึ้น

1.6.3 เป็นต้นแบบในการลดของเสียของอุตสาหกรรมผลิตขวดพลาสติก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ได้มีการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ได้แก่ แผนผังความคล้ายคลึง (Affinity Diagram) การวิเคราะห์ตามหลักพาเรโต (Pareto Analysis) แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) การวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA) เทคนิคการปรับปรุงงาน การบำรุงรักษาด้วยตนเอง รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการลดของเสียและการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 แผนผังความคล้ายคลึง (Affinity Diagram)

แผนผังความคล้ายคลึง เป็นเครื่องมือที่ใช้ระดมและรวบรวมความคิดที่กระจัดกระจายให้มีความเป็นระเบียบ สามารถจัดโครงสร้างปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ, 2545: 140-142)

2.1.1 กำหนดแนวคิดให้ชัดเจน

2.1.2 รวบรวมข้อมูลที่มีจากการระดมสมอง

2.1.3 นำข้อมูลที่ได้มาจัดกลุ่มที่มีความคล้ายคลึงกัน

2.1.4 ตีกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบข้อมูลเหล่านั้น พร้อมทั้งเขียนชื่อหัวข้อใหม่

ตัวอย่างแผนผังความคล้ายคลึง แสดงในรูปที่ 2.1

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนผังความคล้ายคลึง

แผนผังความคล้ายคลึง (Affinity Diagram) จะใช้ในการรวมรวมและจัดกลุ่มปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในงานวิจัยนี้

2.2 การวิเคราะห์ตามหลักพาเรโต (Pareto Analysis)

การวิเคราะห์ตามหลักพาเรโต มาจากนักเศรษฐศาสตร์ที่มีชื่อว่า วิลเฟรโด พาเรโต (Vilfredo Pareto) ซึ่งให้แนวคิดไว้ว่า สถานการณ์ในโลกหลายอย่างมีลักษณะ 80:20 คือ มีคนหรือเหตุการณ์ที่มีจำนวนน้อยประมาณร้อยละ 20 เป็นต้นเหตุของผลลัพธ์หรือผลกระทบของคนหรือเหตุการณ์ส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 80 ดังนั้น จึงควรสนใจไปที่สาเหตุหลักๆที่ก่อให้เกิดปัญหา โดยนับจำนวนครั้งที่เกิดปัญหาและสร้างเป็นแผนภูมิแท่งขึ้นมา แผนภูมิแท่งที่สูงที่สุด คือ ปัญหาที่เกิดร่วมมากที่สุด ซึ่งจำเป็นต้องรีบแก้ไขโดยเร่งด่วน (เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ, 2545: 127-128)

ขั้นตอนในการสร้างแผนภูมิพาเรโต(วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล, 2543: 24-26) ประกอบด้วย

2.2.1 ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูล เริ่มต้นด้วยการแบ่งประเภทข้อมูล และบันทึกข้อมูลโดยกำหนดเวลาให้ชัดเจน จากนั้นจึงเรียงข้อมูลความถี่มากไปน้อย คำนวนหาความถี่สะสม และคำนวนหาค่าร้อยละสะสม เพื่อนำไปสร้างแผนผังพาเรโตต่อไป

2.2.2 ขั้นตอนการวาดแผนภูมิพาเรโต

2.2.2.1 วาดแกน X แกน Y แกน Y เริ่มจาก 0 แต่ละช่องมีขนาดเท่ากัน และแกน Y ควรสูงเท่ากับจำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2.2.2 วาดแผนภูมิแท่ง โดยให้ความถี่มากที่สุดไว้ซ้ายมือสุด และเรียงลำดับถัดมาเรื่อยๆ

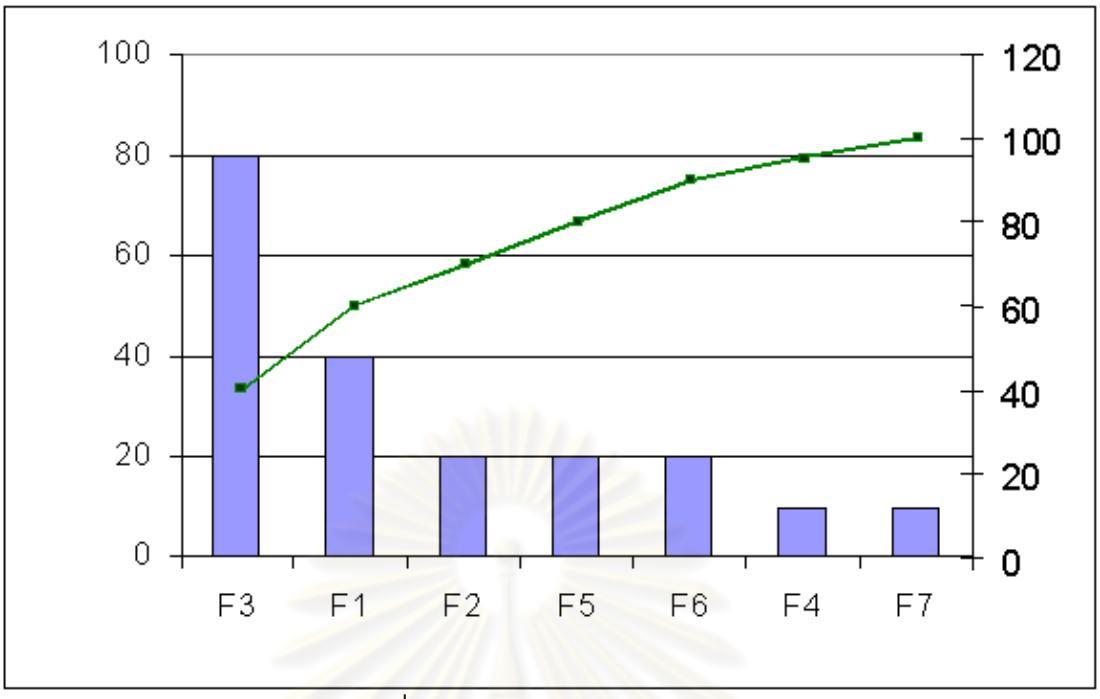
2.2.2.3 วาดร้อยละสะสมข้อมูล โดยวาดแกนตั้งทางขวามือ เป็นแกนร้อยละสะสม โดยให้ตำแหน่ง 100% เท่ากับความสูงของจำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2.2.4 กำหนดจุดของร้อยละสะสม และลากเส้นเชื่อมต่อ เรียงลำดับตามข้อมูล เริ่มลากเส้นจากจุด 0,0 ไปบรรจบมุมขวาสุดของแท่งกราฟ และกำหนดจุดที่ตรงกับมุมบนขวาของกราฟแท่ง 2 โดยลากจากมุมบนขวาของแผนภูมิแท่งที่ 1 จากนั้นจึงทำไปเรื่อยๆจนถึง ตำแหน่งที่100%

2.2.2.5 วิเคราะห์จากแผนภูมิที่เสร็จสมบูรณ์ ว่าอะไรที่เป็นที่ควรจะปรับปรุงอย่างไรตามแนวคิดของพาเรโต

ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต แสดงในรูปที่ 2.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต

การวิเคราะห์ตามหลักพาเรโต (Pareto Analysis) จะใช้ในการคัดเลือกปัญหาของเสียที่จะนำมาแก้ปัญหาในงานวิจัยนี้

2.3 แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

แผนผังสาเหตุและผล หรือแผนผังก้างปลา เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแจกแจงปัญหา โดยปัญหาที่เป็นผลลัพธ์มาจากสาเหตุต่าง ๆซึ่งอาจมีหลายสาเหตุ โดยสามารถจำแนกเป็นสาเหตุหลักและสาเหตุย่อย จากการพัฒนาครั้งแรกโดยอิชิกาวา (เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ, 2545: 128)

ขั้นตอนในการสร้างแผนผังสาเหตุและผล (Montgomery, 2002: 181) ประกอบด้วย

2.3.1 กำหนดปัญหาหรือผลกระทบที่จะวิเคราะห์ที่หัวปลา

2.3.2 จัดตั้งทีมขึ้นมาเพื่อระดมสมองวิเคราะห์หาสาเหตุ

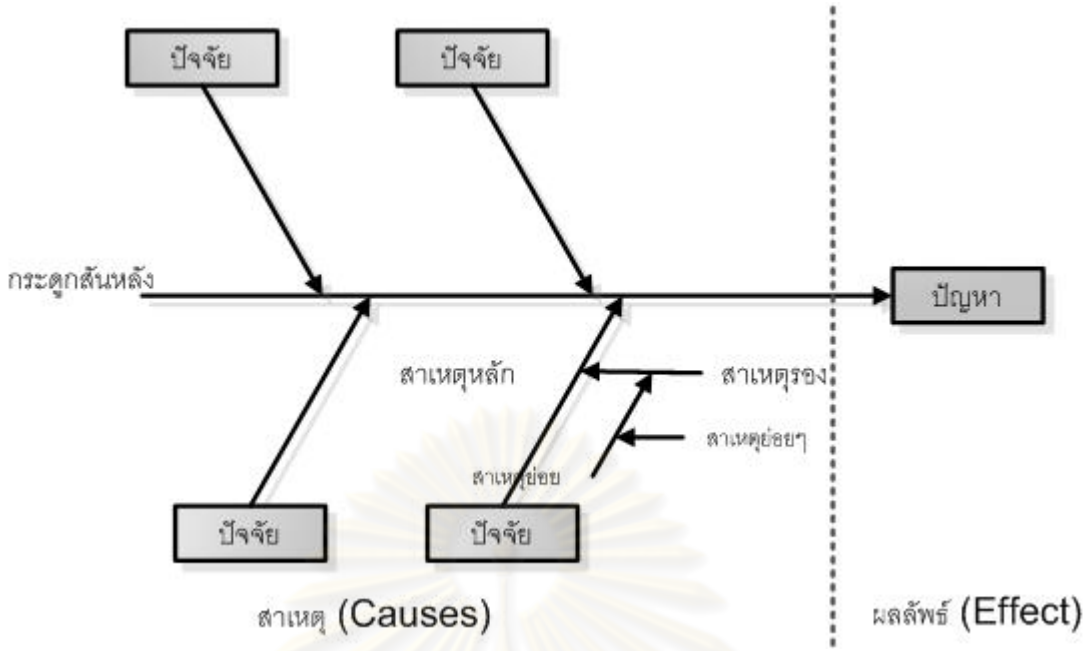
2.3.3 ระบุปัจจัยหลักของปัญหา ซึ่งได้แก่ คน เครื่องจักร วัตถุดิบ วิธีการ การวัด และปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ไว้ตรงช่องบริเวณก้างปลาที่เชื่อมกับกระดูกสันหลังหรือเส้นตรงกลาง

2.3.4 ระบุสาเหตุหลัก และสาเหตุย่อยที่เกิดขึ้นในแต่ละปัจจัยตรงบริเวณก้างปลา

2.3.5 จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุที่น่าจะมีผลกระทบต่อปัญหามากที่สุด

2.3.6 ดำเนินการปรับปรุงในส่วนที่จำเป็น

โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผลแสดงดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล

แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) จะใช้ในการหาสาเหตุของแต่ละปัญหาของเสียที่ผ่านการคัดเลือกแล้วในงานวิจัยนี้

2.3 การวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA)

FMEA คือ วิธีการเชิงระบบในการบ่งชี้และป้องกันปัญหาของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต โดยเน้นการป้องกันของเสีย เพิ่มความปลอดภัย และเพิ่มความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามวัตถุประสงค์ในการใช้งาน คือ DFMEA (Design Failure Mode and Effect Analysis) สำหรับค้นหาปัญหาในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis) สำหรับค้นหาปัญหาในกระบวนการผลิต สำหรับงานวิจัยนี้จะใช้ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ขั้นตอนของการจัดทำ FMEA ประกอบด้วย 10 ขั้นตอน (Beauregard, McDermott, and Mikulak, 2009: 1, 9-10, 23) คือ

2.3.1 ทบทวนกระบวนการผลิต

2.3.2 ระดมสมองค้นหาลักษณะข้อบกพร่องและสาเหตุ

2.3.3 ระบุผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง

2.3.4 ประเมินตัวเลขความรุนแรง (Severity: S)

2.3.5 ประเมินตัวเลขโอกาสการเกิดข้อบกพร่อง (Occurrence: O)

2.3.6 ระบุกระบวนการควบคุมข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในปัจจุบันทั้งหมดและประเมินตัวเลขความสามารถในการตรวจพบข้อบกพร่อง (Detection: D)

2.3.7 คำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number: RPN) ของแต่ละข้อบกพร่อง

2.3.8 จัดลำดับและคัดเลือกลักษณะข้อบกพร่องที่มีค่า RPN ตั้งแต่ 100 คะแนนขึ้นไป

2.3.9 ดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อลดค่าความรุนแรงและค่า RPN

2.3.10 คำนวณค่า RPN อีกครั้ง และประเมินผลที่ได้

การวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA) จะใช้ในการคัดเลือกสาเหตุของข้อบกพร่องที่จำเป็นต้องแก้ไขเร่งด่วนก่อน สำหรับงานวิจัยนี้

2.4 เทคนิคการปรับปรุงงาน

ขั้นตอนการปรับปรุงวิธีการทำงาน มีหลักการดังต่อไปนี้ (วันชัย ริจิรวนิช, 2545 : 3 , 111-112)

2.4.1 ตัด สำหรับงานที่ทำให้การรอ การหยุดพัก หรือการขนย้าย ซึ่งไม่ทำให้เกิดคุณค่า ถ้างานเหล่านั้นไม่มีความจำเป็นสามารถตัดทิ้งได้

2.4.2 แยกหรือรวม สำหรับงานบางประเภทที่ไม่สามารถตัดทิ้งได้บ่อยครั้งสามารถนำมารวมกันได้ เช่น ปฏิบัติงานหลักไปพร้อมกับงานตรวจสอบหรือขนย้าย หรืองานบางประเภทสามารถแยกเป็นกิจกรรมย่อยๆได้ เพื่อทำให้การทำงานมีความผิดพลาดน้อยลง

2.4.3 เปลี่ยนขั้นตอน เพื่อทำให้ระบบการไหลของงานดีขึ้น หรือมีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีขึ้น

2.4.4 ทำกระบวนการให้เรียบง่ายขึ้น

2.4.5 ใช้เครื่องมือเข้ามาช่วย เช่น จิ๊ก ฟิกซ์เจอร์ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ทุ่นแรงต่างๆ เพื่อความสะดวกรวดเร็ว และความเมื่อยล้าในการทำงาน

เทคนิคการปรับปรุงงาน จะใช้ในการดำเนินการลดของเสียหลังจากการคัดเลือกสาเหตุของข้อบกพร่องที่จำเป็นต้องแก้ไขเร่งด่วนแล้ว

2.5 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง หายถึง กิจกรรมการบำรุงรักษาต่างๆ ที่ผู้ใช้เครื่องเป็นผู้กระทำกับเครื่องจักรของตนเอง โดยไม่ปล่อยให้เป็นหน้าที่ของฝ่ายซ่อมบำรุง โดยผู้ใช้เครื่องจะมีหน้าที่ปกป้องและดูแลเครื่องจักรด้วยตนเอง และเป็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเครื่องจักรของตนเอง โดยมีเจ็ดขั้นตอน (ธานี อ่วมอ้อ , 2545 : 45 , 54)

ขั้นตอนที่ 1 การทำความสะอาดแบบตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 2 การกำจัดจุดยากและแหล่งกำเนิดปัญหา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่ 3 การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเองเบื้องต้น
ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบโดยรวม
ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบด้วยตนเอง
ขั้นตอนที่ 6 การจัดทำเป็นมาตรฐาน
ขั้นตอนที่ 7 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

เทคนิคการปรับปรุงงาน จะใช้ในการดำเนินการลดของเสียหลังจากการคัดเลือกสาเหตุของข้อบกพร่องที่จำเป็นต้องแก้ไขเร่งด่วนแล้ว

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับการลดของเสียในโรงงานผลิตขวดพลาสติกนี้จำเป็นต้องอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis, FMEA) เข้ามาช่วย ซึ่งมีขั้นตอนที่มีความสำคัญ คือ การใช้เครื่องมือคุณภาพต่างๆ เช่น แผนภาพแสดงเหตุและผล (Cause and Effects Diagram) แผนภาพต้นไม้ (Tree Diagram) และแผนภาพความสัมพันธ์ (Relation Diagram) เพื่อช่วยค้นหาสาเหตุแของปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทำการวิเคราะห์และประเมินค่าความรุนแรงของข้อบกพร่อง การเกิดข้อบกพร่อง และการควบคุมกระบวนการ เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number หรือ RPN) แล้วจึงใช้วิธีการระดมสมอง (Brainstorm) เพื่อหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องนั้น เมื่อดำเนินการแก้ไขแล้วจึงให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินอีกครั้ง และจัดทำแผนการควบคุมเพื่อป้องกันข้อบกพร่องนั้นไม่ให้เกิดขึ้นอีก งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis, FMEA) ที่สามารถประยุกต์วิธีการวิจัยเพื่อใช้ปฏิบัติการได้จริง ได้แก่

เฉลิมพล ลีลาผาติกุล (2540) ได้นำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของยางรถยนต์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis, FMEA) ซึ่งสภาพปัญหาส่วนใหญ่ของโรงงานผลิตยางรถยนต์นี้มีสาเหตุมาจากกระบวนการทำงานของพนักงาน เช่น ความผิดพลาดการตรวจสอบเนื่องจากขาดการเก็บข้อมูลอย่างมีมาตรฐาน และการจัดทำระบบเอกสารไม่ชัดเจน ได้แก่ ขาดการจัดทำแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลต่างๆ ไม่มีการระบุค่ามาตรฐานในการทำงาน รวมถึงไม่มีการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เช่น ตารางเวลาการบำรุงรักษาเครื่องจักร เมื่อเครื่องจักรชำรุด จึงทำการเปลี่ยน ต่างจากโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่างที่มีระบบเอกสารและมาตรฐานชัดเจน มีแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลเพื่อตรวจสอบย้อนหลังครบถ้วน และมีการกำหนดตารางเวลาการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อป้องกันปัญหาเครื่องจักรชำรุดชัดเจน

ธัญญาภรณ์ ธนบุญสมบูรณ์ (2546) ได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการผลิตกระจกนิรภัยด้านข้างสำหรับรถยนต์ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์

ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis, FMEA) ในกระบวนการผลิตกระจกแผ่นเรียบ เฉพาะคุณภาพเกรดไพรเวซี่ ซึ่งมีสภาพปัญหาหลายอย่างคล้ายกับโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่าง เช่น ปัญหาเครื่องจักรชำรุดเนื่องจากการใช้งานมาเป็นเวลานาน การทำงานผิดพลาดของพนักงาน แม้ว่าจะมีคู่มือปฏิบัติงานอยู่แล้ว การกำหนดค่าที่ใช้ในเครื่องจักรไม่เหมาะสม และมีระบบเอกสารที่ชัดเจนเหมือนกัน เช่น แบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลต่างๆ และคู่มือการปฏิบัติงานที่ชัดเจน แต่โรงงานผลิตกระจกดังกล่าวยังไม่มีการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เช่น ตารางเวลาการบำรุงรักษาเครื่องจักร เมื่อเครื่องจักรชำรุด จึงทำการเปลี่ยน ต่างจากโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่างที่มีการกำหนดตารางเวลาการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อป้องกันปัญหาเครื่องจักรชำรุดชัดเจน และผู้วิจัยดังกล่าวยังไม่ได้แก้ปัญหาด้านการยศาสตร์บางประการที่เกิดขึ้น เช่น สภาพแวดล้อมในการทำงานที่เหมาะสม ซึ่งมีส่วนสำคัญในการลดของเสียเช่นกัน

วิทย์ วรรณวิจิตร (2547) ได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการผลิตแม่พิมพ์โลหะของอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ การรับคำสั่งซื้อและคำสั่งผลิตจากลูกค้า การผลิตแม่พิมพ์ ตลอดจนถึงการใช้งานแม่พิมพ์ ซึ่งสภาพปัญหาส่วนใหญ่ของโรงงานผลิตแม่พิมพ์นี้มีสาเหตุมาจากกระบวนการทำงานของพนักงาน เช่น การตรวจสอบขาดการเก็บข้อมูลอย่างมีมาตรฐาน คือ ขาดการจัดทำแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลต่างๆ และไม่มีคู่มือปฏิบัติงานที่ชัดเจน ต่างจากโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่างที่มีคู่มือปฏิบัติงานและมาตรฐานการทำงานอย่างชัดเจน แต่อาจประยุกต์วิธีการแก้ปัญหาบางประการได้ เนื่องจากมีปัญหาเรื่องแม่พิมพ์เหมือนกัน เช่น แม่พิมพ์ขึ้นรูปได้ไม่ตรงตามข้อกำหนด แม่พิมพ์ชำรุด และมีกระบวนการผลิตส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรมากกว่าคนเหมือนกัน

สุวิมล จันทร์แก้ว (2549) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการลดของเสียในอุตสาหกรรมผลิตล้ออลลูมิเนียมอัลลอยด์ ซึ่งมีสภาพปัญหาหลายอย่างคล้ายกับโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่าง เพราะเป็นโรงงานที่มีสภาพปัญหาหลายอย่างคล้ายกับโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่าง เช่น ปัญหาเครื่องจักรชำรุดเนื่องจากการใช้งานมาเป็นเวลานาน การกำหนดค่าที่ใช้ในเครื่องจักรไม่เหมาะสม แต่ระบบการจัดทำเอกสารของโรงงานผลิตล้ออลูมิเนียมอัลลอยด์ตัวอย่างยังมีความไม่ชัดเจนเป็นส่วนใหญ่ แม้จะมีคู่มือปฏิบัติงานสำหรับคนงาน ทำให้พนักงานเกิดความเข้าใจผิดในการทำงานหลายครั้ง ซึ่งต่างจากโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่างที่ระบบเอกสารมีความชัดเจน เมื่ออ่านแล้วสามารถเข้าใจได้ และยังขาดความชัดเจนของการจัดทำมาตรฐานควบคุมหลังจากการปรับปรุงในงานวิจัย

ปิยะพร โลวะกิจ(2550) ได้นำเสนอการศึกษา วิเคราะห์ และควบคุมปริมาณโลหะมีค่าในกระบวนการผลิตเครื่องประดับโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis, FMEA) ตั้งแต่ การคำนวณน้ำหนักโลหะสำหรับหล่อตัวเรือน การแต่งตัวเรือน การฝังอัญมณีบนตัวเรือน ตลอดจนถึงการขัดเงาตัวเรือน ซึ่งการเก็บข้อมูล การวัด และการจัดการ ยังไม่เป็นระบบ เช่น ขาดการจัดทำแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลต่างๆ

ไม่มีการระบุค่ามาตรฐานในการทำงาน เหมือนกับโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่าง และกระบวนการทำงานส่วนใหญ่ของโรงงานเครื่องประดับจะใช้คนทำงานเป็นส่วนใหญ่ ต่างจากโรงงานขวดพลาสติกตัวอย่างที่กระบวนการทำงานส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร แต่อาจประยุกต์วิธีแก้ปัญหาบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของคน เช่น วิธีการขนย้าย

Genasan , Jenal and Judi (2009) ได้นำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับนำเครื่องมือและเทคนิคการควบคุมคุณภาพไปใช้กับสามบริษัทในมาเลเซีย ซึ่งสามารถประยุกต์แนวคิดและเหตุผลในการใช้เครื่องมือและเทคนิคการควบคุมคุณภาพในบริษัท C ซึ่งมีการใช้แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) และ FMEA ได้ และกระบวนการผลิตบางอย่างของบริษัท C ยังมีความคล้ายคลึงกับโรงงานขวดพลาสติกตัวอย่าง เช่น การขึ้นรูป แต่งานวิจัยนี้ยังขาดรายละเอียดที่ชัดเจนของปัญหาและแนวทางการลดของเสีย

งานวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องการกับการลดของเสีย ซึ่งสามารถประยุกต์วิธีการวิจัย และวิธีการแก้ปัญหาบางประการมาใช้ในการปฏิบัติการจริงได้ ได้แก่

วีรพล ปัญญาวิสุทธิกุล (2543) ได้นำเสนอผลงานวิจัยซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมฉีดขึ้นรูปพลาสติก จากเดิมที่มีเพียงแต่การตรวจรับวัตถุดิบ และการสุ่มตรวจสินค้าสำเร็จรูปเท่านั้น ซึ่งไม่มีการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับวิธีการและคู่มือขั้นตอนมาตรฐานการทำงานในหลายๆ ส่วน ต่างจากโรงงานผลิตขวดพลาสติกที่มีสิ่งเหล่านี้ครบถ้วน แต่สามารถนำมาใช้เป็นตัวอย่างในการแก้ปัญหาได้ดีที่สุด เมื่อเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมฉีดขึ้นรูปพลาสติกเหมือนกัน จึงใช้เครื่องจักรในการผลิตบางอย่างเหมือนกัน เช่น อุปกรณ์ที่ใช้การฉีดขึ้นรูปพลาสติก ทำให้พบปัญหาชิ้นงานที่เหมือนกันบางอย่าง เช่น รอยแหว่ง จุดด่างดำ รูปร่างโค้งงอ

ฐิติพร สังสัมฤทธิ์ (2544) ได้นำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับการลดความสูญเสียจากการปรู๊ฟ การสกัม และการเสียระหว่างพิมพ์ ในส่วนของกระบวนการพิมพ์ระบบออฟเซต 1 สีของโรงพิมพ์คุรุสภา ซึ่งสามารถประยุกต์วิธีการวิจัยมาเพื่อนำมาแก้ปัญหาของเสียในการผลิตขวดพลาสติกได้ เนื่องจากมีกระบวนการทำงานส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรเหมือนกัน แต่สภาพปัญหาในโรงพิมพ์คุรุสภามีความแตกต่างจากโรงงานผลิตขวดพลาสติก เนื่องจากมีกระบวนการทำงานที่ต่างกัน และมีกระบวนการทำงานและการตรวจสอบคุณภาพที่ยังไม่เป็นระบบ เนื่องจากไม่เคยมีการจัดทำแบบฟอร์ม ใบตรวจสอบ (Check sheet) และคู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) ต่างจากโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่างที่มีระบบเอกสารมาตรฐานครบถ้วน

เชิดศักดิ์ อนุทัต (2545) ได้นำเสนองานวิจัยซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพการผลิตของแผนกผลิตในโรงงานเบเกอรี่ ตั้งแต่ขั้นตอนการรับส่วนผสมจนถึงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ซึ่งมีสภาพปัญหาที่สลับซับซ้อนน้อยกว่าโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่าง เนื่องจากมีกระบวนการทำงานและการตรวจสอบคุณภาพที่ยังไม่เป็นระบบ เช่น ไม่มีการจัดทำมาตรฐานการทำงาน คู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) และระบบเอกสารสำคัญอื่นๆ

ภูริพัฒน์ ภูริวรางกูร (2545) ได้นำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับการลดของเสียในการผลิตชุดวงจรควบคุมการปรับโฟกัสอัตโนมัติสำหรับประกอบในกล้องถ่ายรูปอัตโนมัติแบบใช้ฟิล์ม ซึ่งสามารถประยุกต์วิธีการวิจัยมาเพื่อนำมาแก้ปัญหาของเสียในการผลิตขวดพลาสติกได้ และบริษัทผลิตกล้องถ่ายรูปตัวอย่างยังมีระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานเหมือนกับโรงงานขวดพลาสติกที่นำมาเป็นกรณีศึกษา เช่น มีแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลต่างๆ และคู่มือการปฏิบัติงานที่ชัดเจน แต่สภาพปัญหาในโรงงานผลิตกล้องถ่ายรูปมีความแตกต่างจากโรงงานผลิตขวดพลาสติก เนื่องจากมีกระบวนการโรงงานผลิตกล้องถ่ายรูปเกี่ยวข้องกับกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (Assembly) เป็นหลัก ทำให้ปัจจัยด้านคนมีส่วนเกี่ยวข้องกับปัญหาของเสียมากกว่าโรงงานขวดพลาสติกที่เครื่องจักรมีบทบาทในการทำงานมากกว่าคน

ยุทธศักดิ์ บุญศิริเอื้อเฟื้อ (2546) ได้นำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับเพื่อพัฒนาต้นแบบการลดความสูญเปล่าและสร้างมาตรฐานควบคุมความสูญเปล่าให้สามารถนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมได้ โดยศึกษากระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บโรงงานในโรงงานผลิตเครื่องสำอาง ซึ่งสามารถประยุกต์วิธีการวิจัยและวิธีการแก้ปัญหาซึ่งมีกระบวนการทำงานบางอย่างที่คล้ายกันเพื่อนำมาแก้ปัญหาของเสียในการผลิตขวดพลาสติกได้ แต่สภาพปัญหาของโรงงานผลิตเครื่องสำอางมีความสลับซับซ้อนน้อยกว่า เนื่องจากมีกระบวนการทำงานและการตรวจสอบคุณภาพที่ยังไม่เป็นระบบ เช่น ขาดการจัดทำแบบฟอร์ม ใบตรวจสอบ (Check sheet) และคู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) ต่างจากโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่างที่มีระบบเอกสารมาตรฐานครบถ้วน มีระบบตรวจสอบคุณภาพที่ชัดเจน และมีสภาพปัญหาหลักที่ต่างกัน คือ โรงงานผลิตเครื่องสำอางตัวอย่างมีปัญหาด้านอื่นมากกว่าเรื่องของเสีย เช่น พัสดุคงคลัง ซึ่งต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นมากกว่าโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่างที่เน้นปัญหาของเสียจากการผลิตเพียงด้านเดียว

Kumar and Mahto (2008) ได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับการนำวิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุมูลฐาน (Root Cause Analysis) ไปใช้ในการแก้ปัญหาด้านคุณภาพและผลผลิตของกระบวนตัดในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของอินเดีย เริ่มต้นด้วยการค้นหาและกำหนดรายละเอียดของสภาพปัญหาทั่วไปด้วยหลัก 3W2H (what, when , where , how, how much) จากนั้นจึงจัดตั้งทีมงานเพื่อค้นหาสาเหตุมูลฐานของปัญหาต่างๆโดยอาศัยเครื่องมือที่สำคัญ คือ แผนภาพแสดงเหตุและผล (Cause and Effects Diagram) และการวิเคราะห์ Why-Why ต่อมาจึงหาวิธีแก้ไขและป้องกันสาเหตุของปัญหาดังกล่าว และเปรียบเทียบผลที่ได้ก่อนและหลังการปรับปรุง ซึ่งมีกระบวนการทำงาน การเก็บข้อมูล การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ที่เป็นระบบเหมือนกับโรงงานผลิตขวดพลาสติกตัวอย่าง เนื่องจากได้รับการรับรองระบบคุณภาพเหมือนกัน และเครื่องจักรยังมีบทบาทสำคัญในการผลิตเหมือนกันอีกด้วย แต่งานวิจัยในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์นี้ยังให้รายละเอียดในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแบบใหม่และการจัดทำมาตรฐานควบคุมหลังจากการปรับปรุงไม่เป็นรูปธรรมเท่าที่ควร มีเพียงการเสนอแนวคิดแบบกว้างๆ

งานวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องการกับการบำรุงรักษา ซึ่งสามารถประยุกต์วิธีการวิจัย และวิธีการแก้ปัญหาบางประการมาใช้ในการปฏิบัติการจริงได้ ได้แก่

Abdullah, Mahmood and Wan Mahmood (2008) ได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับการบำรุงรักษาด้วยตนเองสำหรับเครื่องกลึงใน Technical University ซึ่งสามารถประยุกต์วิธีการดังกล่าวมาใช้สำหรับเครื่องเป่าขวดและเครื่องติดฉลากได้ งานวิจัยนี้ให้รายละเอียดของการบำรุงรักษาด้วยตนเองที่เป็นรูปธรรม แต่การระบุขั้นตอนการบำรุงรักษาด้วยตนเองตามทฤษฎียังไม่ค่อยชัดเจน

Ab Hamid, Ahmad, Mad Lazim, and Ramayah (2009) ได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับการบำรุงรักษาด้วยตนเอง 7 ขั้นตอนสำหรับบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในมาเลเซีย ซึ่งสามารถประยุกต์วิธีการดังกล่าวมาใช้สำหรับเครื่องเป่าขวดและเครื่องติดฉลากได้ แต่งานวิจัยนี้ยังขาดยังให้รายละเอียดของแบบฟอร์มมาตรฐานที่ใช้ทำความสะอาดและหล่อลื่นในการบำรุงรักษาด้วยตนเองไม่เป็นรูปธรรมเท่าที่ควร

Ahmed and Sio (2007) ได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับการนำหลักการบำรุงรักษาโดยทุกคนมีส่วนร่วมไปใช้ในการพัฒนาวัฒนธรรมการควบคุมคุณภาพโดยรวมในอุตสาหกรรมของมาเลเซีย ซึ่งสามารถประยุกต์วิธีการประสานงานระหว่างหน่วยงานต่างๆในการนำหลักการบำรุงรักษาโดยทุกคนมีส่วนร่วมได้

Fore and Zure (2010) ได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับการนำหลักการบำรุงรักษาโดยทุกคนมีส่วนร่วมไปใช้ในการปรับปรุงค่า OEE ซึ่งสามารถประยุกต์วิธีการประสานงานระหว่างหน่วยงานต่างๆในการนำหลักการบำรุงรักษาโดยทุกคนมีส่วนร่วมได้

Milosavljevic and Rall (2005) ได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับการนำหลักการซิกส์ซิกม่าไปใช้การบำรุงรักษาในโรงงาน ซึ่งเป็นการพัฒนาแนวคิดการบำรุงรักษาโดยทุกคนมีส่วนร่วมให้มีความชัดจนกว่าเดิม แต่งานวิจัยนี้ยังขาดยังให้รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนไม่เป็นรูปธรรมเท่าที่ควร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3
การศึกษาการดำเนินงานและสภาพปัจจุบันของบริษัท

ในบทนี้ประกอบด้วยการศึกษาการดำเนินงานและสภาพปัจจุบันของบริษัท เช่น สถานที่ตั้งและลักษณะของกิจกรรม ผังองค์กร กระบวนการทำงานโดยรวมของบริษัท แผนกที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการผลิตในโรงงาน ข้อมูลการผลิตและปัญหาของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552 ขั้นตอนการผลิตขวดและการติดฉลาก ลักษณะการตรวจสอบคุณภาพ

3.1 สถานที่ตั้งและลักษณะของกิจกรรม

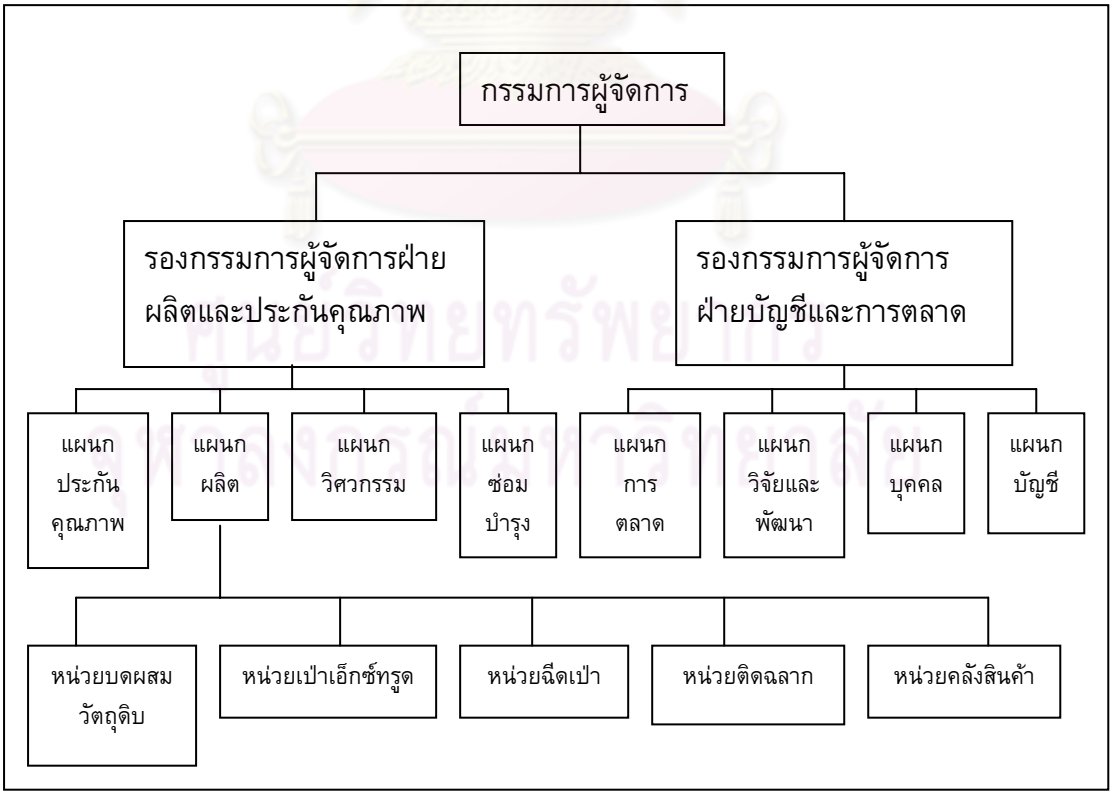
ชื่อโรงงาน โรงงานสยามพลาสติกผลิตภัณฑ์

ที่ตั้ง 82/1 หมู่ 1 ถนนคลองใหม่ อ. สามพราน จ.นครปฐม 73110

พื้นที่ทั้งหมด 12,800 ตารางเมตร

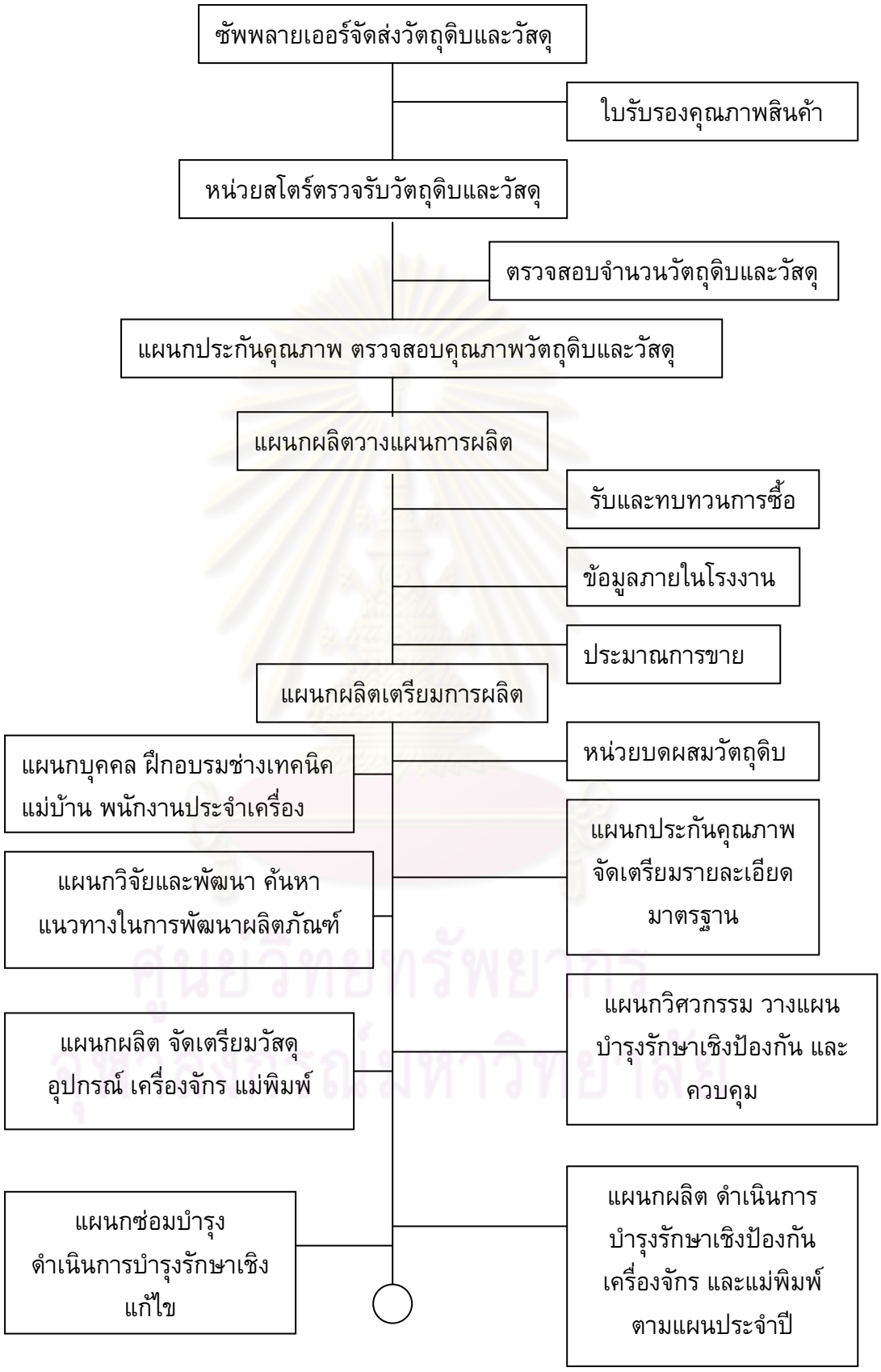
ประเภทธุรกิจ ผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกสำหรับสินค้าอุปโภคและบริโภค เช่น ขวด PET PVC PP และ PE แกลลอน ฝา ฯลฯ ซึ่งได้ผ่านการรับรองคุณภาพระบบมาตรฐาน ISO 9001 ปี 2000

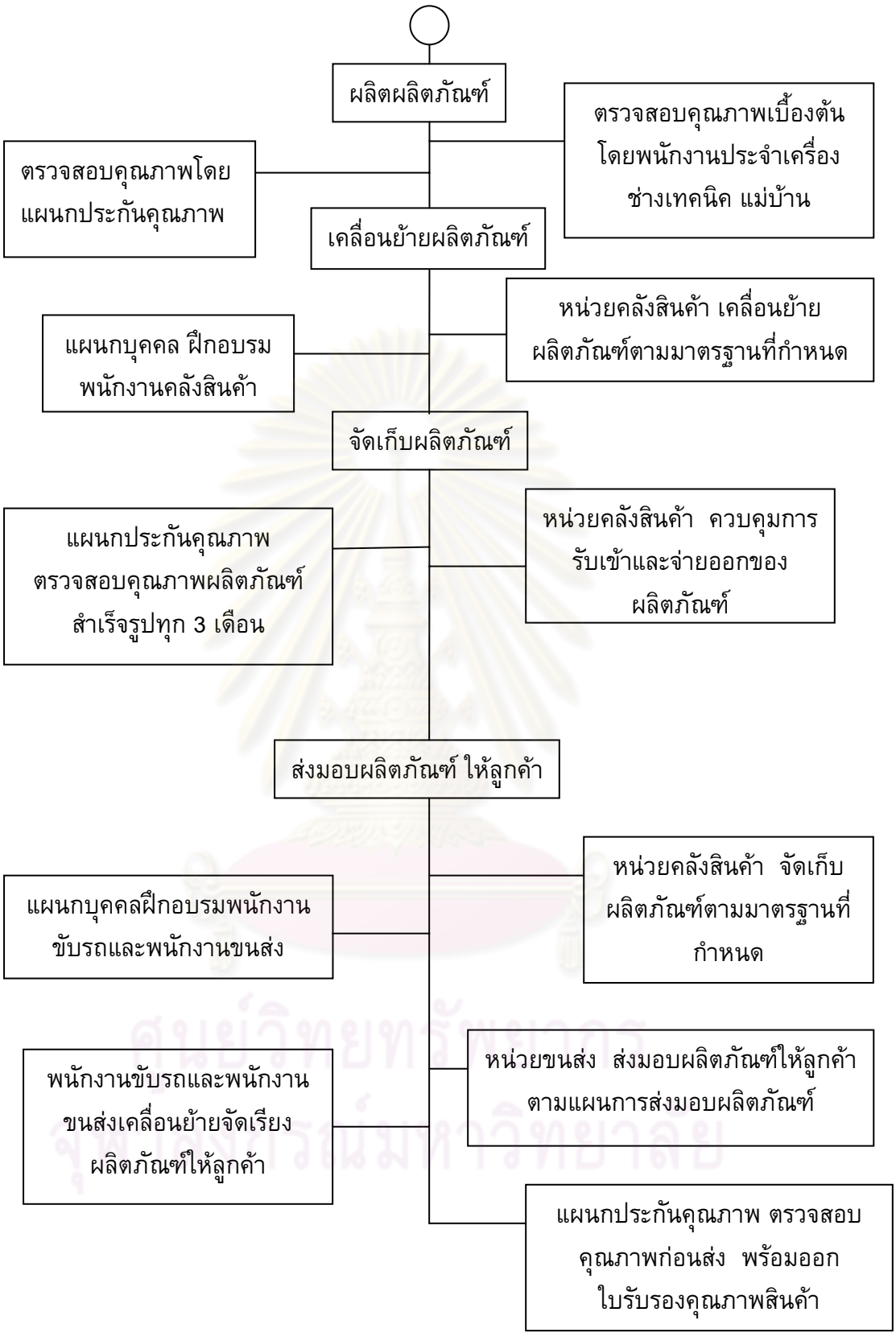
3.2 ผังองค์กร



รูปที่ 3.1 ผังองค์กรภายในบริษัท

3.3 กระบวนการทำงานโดยรวมของบริษัท





รูปที่ 3.2 ผังกระบวนการทำงานโดยรวมของบริษัท

3.4 แผนกที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการผลิตในโรงงาน

จากแผนผังการผลิตดังกล่าวสามารถแบ่งฝ่ายที่ทำงานเกี่ยวกับการผลิตภายในโรงงานได้ออกเป็น 4 แผนก คือ

3.4.1 แผนกประกันคุณภาพ มีหน้าที่

3.4.1.1 ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบและวัสดุ ที่นำเข้ามาผลิต

3.4.1.2 จัดเตรียมรายละเอียดของผลิตภัณฑ์เพื่อให้เป็นมาตรฐานในการผลิตต่อไป

3.4.1.3 ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

3.4.1.4 ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายในคลังสินค้า ถ้าหากผลิตภัณฑ์จัดเก็บไว้นานเกิน 3 เดือน

3.4.1.5 กำหนดมาตรฐานในการจัดเก็บและเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในคลังสินค้า

3.4.1.6 ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปก่อนจัดส่งให้ลูกค้า

โดยการตรวจสอบคุณภาพทุกส่วนของแผนกประกันคุณภาพ จะยึดตามมาตรฐานของ AQL เป็นสำคัญ

3.4.2 แผนกผลิต จะประกอบด้วยหน่วยผลิตสำคัญ มีหน้าที่

3.4.2.1 ตรวจรับวัสดุและวัตถุดิบที่จะนำเข้ามาผลิต

3.4.2.2 วางแผนการผลิตสินค้า

3.4.2.2 จัดเตรียมวัตถุดิบ วัสดุ เครื่องจักร แม่พิมพ์ และอุปกรณ์ทั้งหมดในการผลิต

3.4.2.3 ดำเนินการผลิตสินค้า ตั้งแต่การผสมวัตถุดิบ จนเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

3.4.2.4 ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต ซึ่งจะกระทำโดยพนักงานที่ประจำอยู่ในสายการผลิตนั้น โดนพิจารณาจากรูปลักษณ์ภายนอกของผลิตภัณฑ์เท่านั้น เช่น การตรวจดูรูปร่างและขนาดของผลิตภัณฑ์ว่าผิดพลาดไปจากมาตรฐานหรือไม่

3.4.2.5 บันทึกข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในระหว่างการผลิต และทำการแก้ไขหากปริมาณของเสียเกินกว่าที่กำหนดไว้

3.4.2.6 จัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเข้าไปในคลังสินค้า

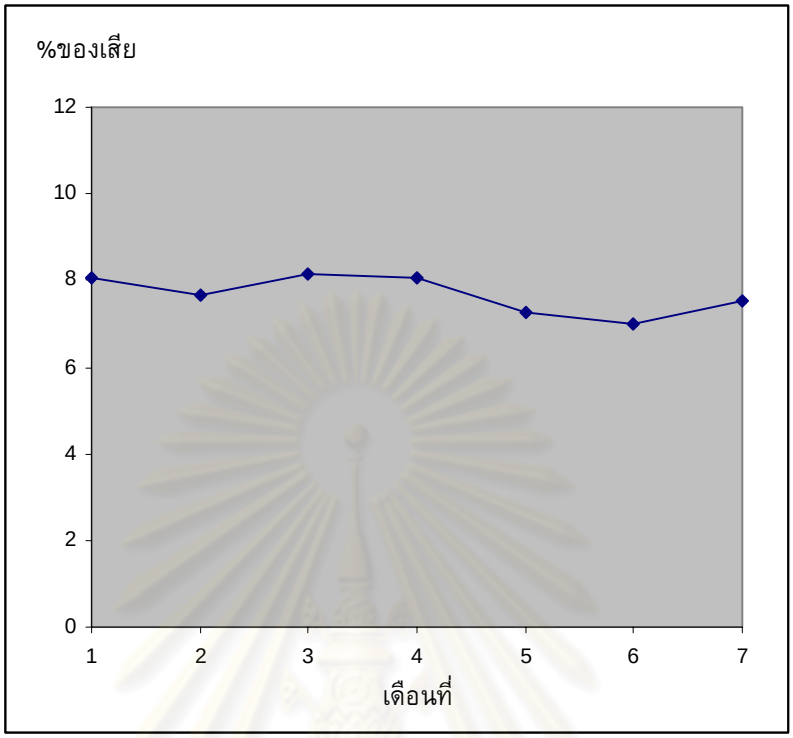
3.4.2.7 ดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร และแม่พิมพ์ ตามแผนที่แผนกวิศวกรรมกำหนดไว้

3.4.3 แผนกวิศวกรรม มีหน้าที่วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และควบคุมเครื่องจักร แม่พิมพ์ และอุปกรณ์ทั้งหมดในการผลิต

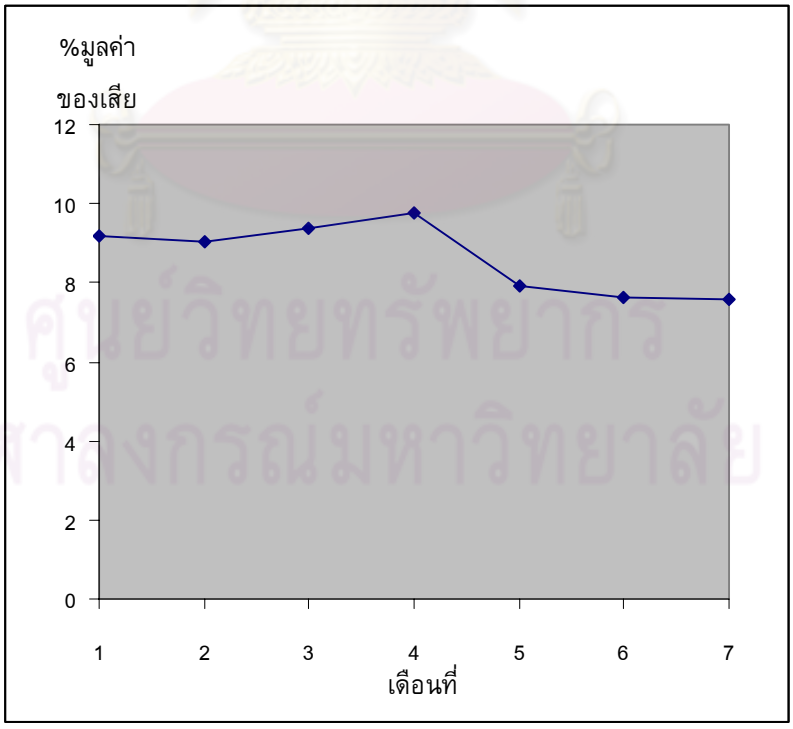
3.4.4 แผนกซ่อมบำรุง มีหน้าที่ดำเนินการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) เครื่องจักร แม่พิมพ์ และอุปกรณ์ทั้งหมดในการผลิต

3.5 ข้อมูลการผลิตตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

3.5.1 หน่วยเป่าเอ็กซ์ทรูด มีของเสียเฉลี่ย 7.68% ของการผลิตทั้งหมด คิดเป็นมูลค่าของเสีย 8.65% ของมูลค่าการผลิตทั้งหมด

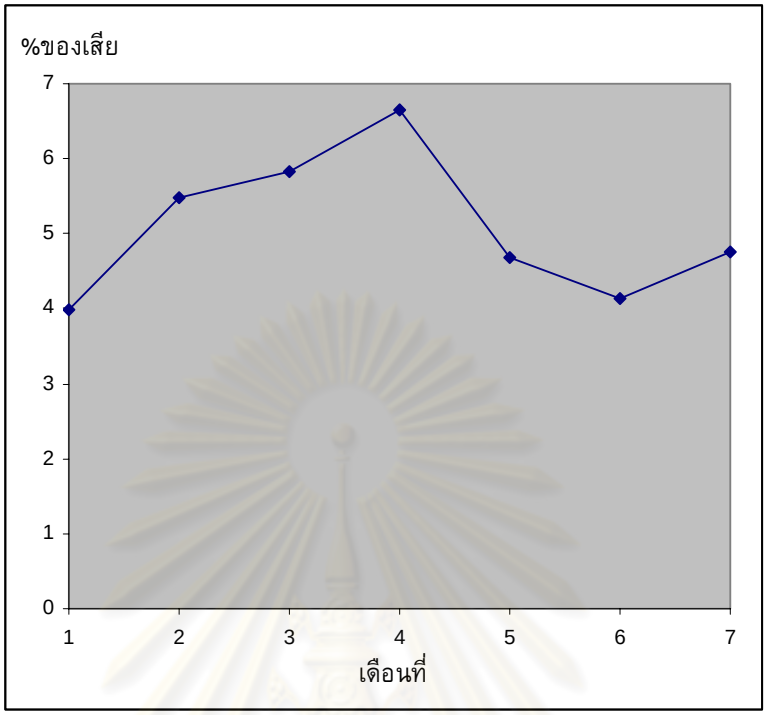


รูปที่ 3.3 แผนภูมิแสดง %ของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยเป่าเอ็กซ์ทรูดตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

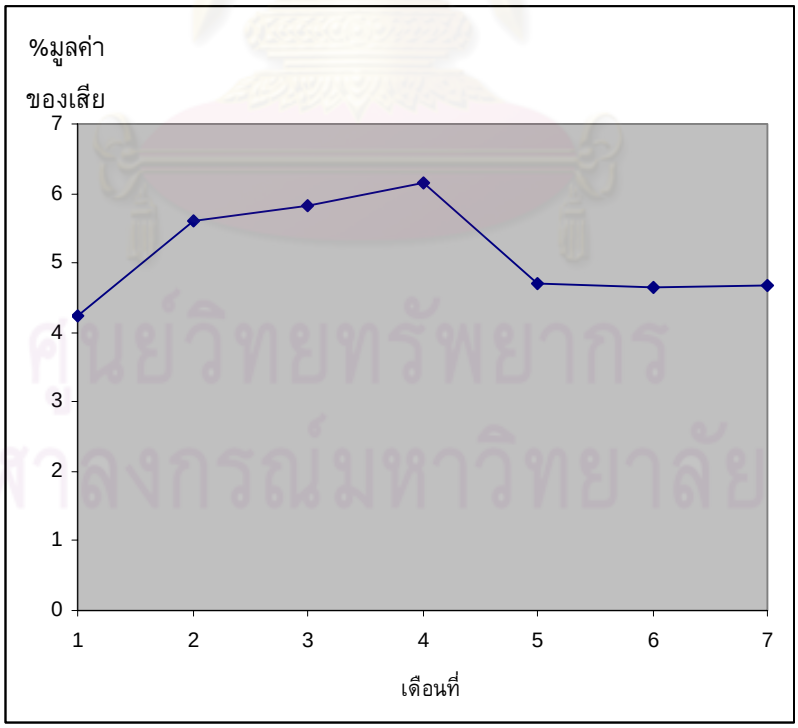


รูปที่ 3.4 แผนภูมิแสดง % มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยเป่าเอ็กซ์ทรูดตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

3.5.2 หน่วยฉีดเป่า มีของเสียเฉลี่ย 5.07% ของการผลิตทั้งหมด คิดเป็นมูลค่าของเสีย 5.13% ของมูลค่าการผลิตทั้งหมด

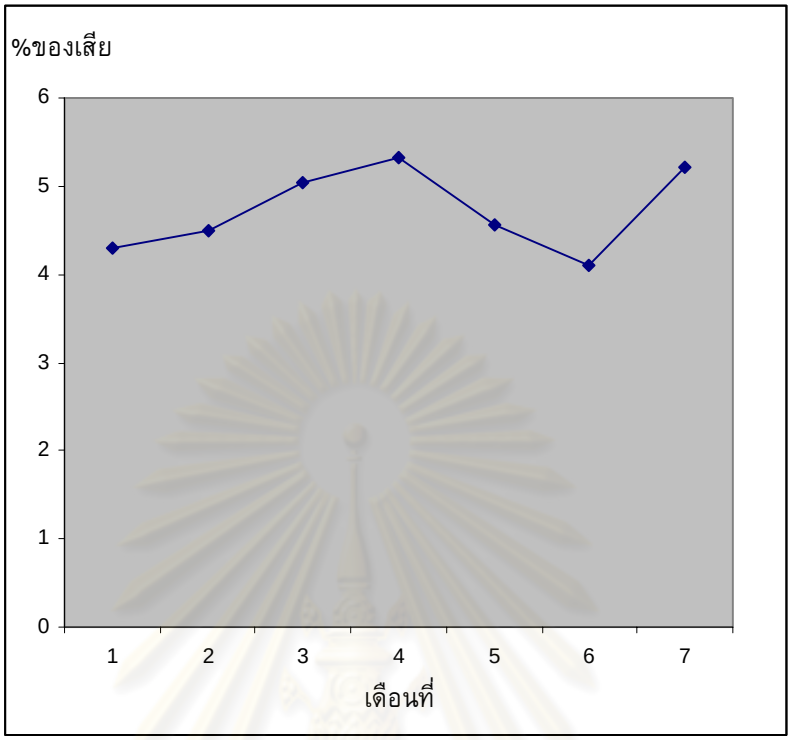


รูปที่ 3.5 แผนภูมิแสดง % ของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยฉีดเป่าตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

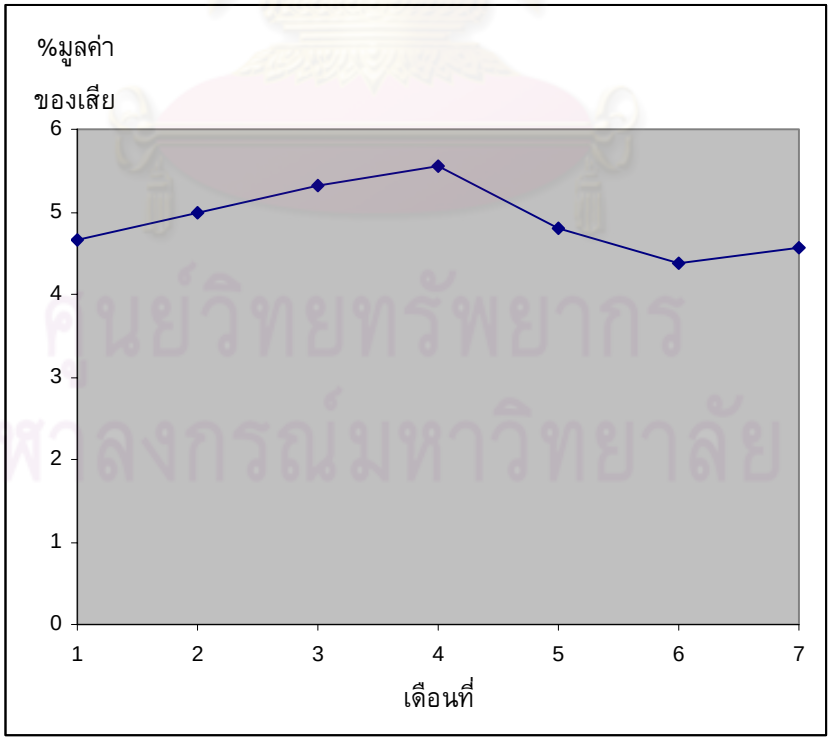


รูปที่ 3.6 แผนภูมิแสดง % มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยฉีดเป่าตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

3.5.3 หน่วยติดฉลาก มีของเสียเฉลี่ย 4.72% ของการผลิตทั้งหมด คิดเป็นมูลค่าของเสีย 4.89% ของมูลค่าการผลิตทั้งหมด

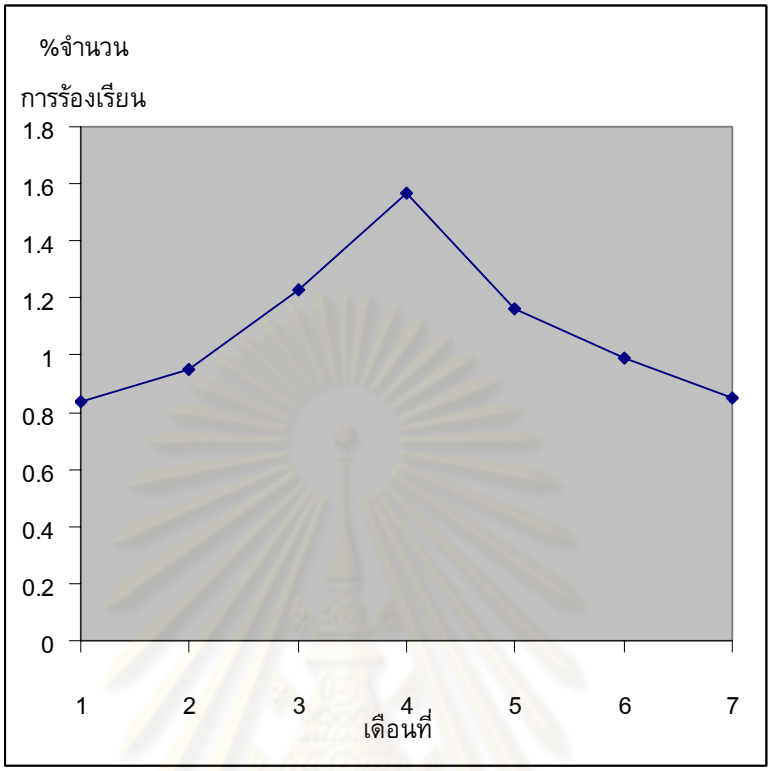


รูปที่ 3.7 แผนภูมิแสดง % ของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยติดฉลากตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

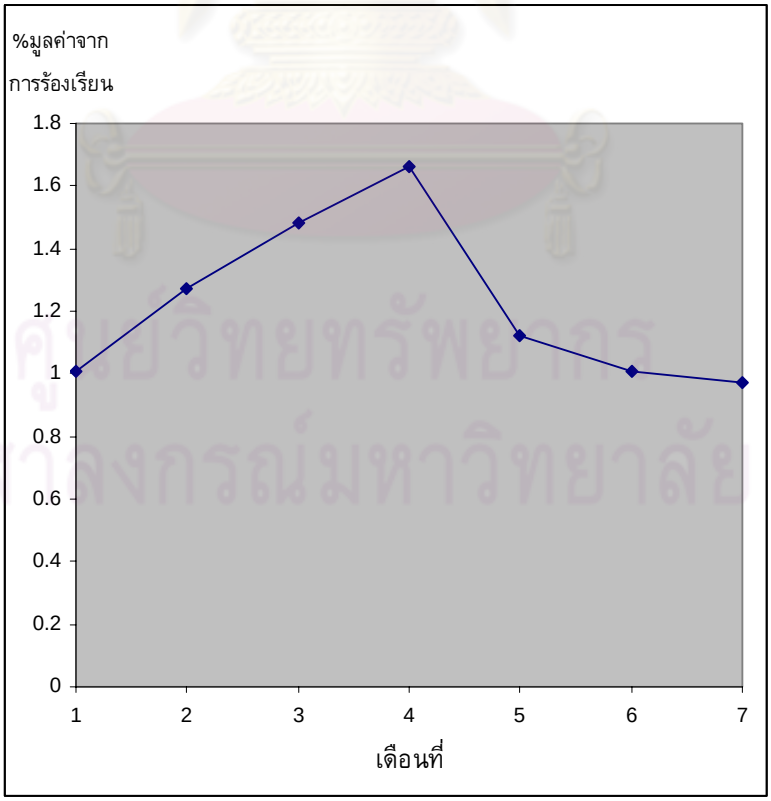


รูปที่ 3.8 แผนภูมิแสดง % มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยติดฉลากตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

3.5.4 การร้องเรียนที่เกี่ยวกับข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ เฉลี่ย 1.08% ของการผลิตทั้งหมด คิดเป็นมูลค่า 1.22% ของมูลค่าการผลิตทั้งหมด



รูปที่ 3.9 แผนภูมิแสดง %จำนวนการร้องเรียนตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552



รูปที่ 3.10 แผนภูมิแสดง %มูลค่าจากการร้องเรียนตั้งแต่ เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

3.6 ปัญหาของผลิตภัณฑ์ที่พบตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

3.6.1 ขวด PE, PP, PVC ปัญหาของเสียที่พบ ได้แก่ ขนาดเล็กกว่ามาตรฐาน โค้งงอ เบี้ยว เอียง บุบ สีกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ สีมัว สีอื่นปะปน สีเข้มกว่ามาตรฐาน สีอ่อนกว่ามาตรฐาน จุดดำ เส้นสีดำ รอยไหม้ แตก รั่ว ตัดแต่งไม่เรียบร้อย สกรีนฉลากผิดพลาด ฟองอากาศ ขนาดเกินมาตรฐาน น้ำหนักเกินมาตรฐาน น้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน เปื้อนคราบน้ำมัน ติดฟิล์มฉลากผิดพลาด สีพิมพ์ฉลากลอก

3.6.2 ขวด PET ปัญหาของเสียที่พบ ได้แก่ ขนาดเล็กกว่ามาตรฐาน โค้งงอ เบี้ยว เอียง บุบ จุดดำ เส้นสีดำ รอยไหม้ แตก รั่ว ฟองอากาศ เปื้อนคราบน้ำมัน ขนาดเกินมาตรฐาน น้ำหนักเกินมาตรฐาน น้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน ติดฟิล์มฉลากผิดพลาด

3.7 ขั้นตอนการผลิตขวดและการติดฉลาก

3.7.1 ขั้นตอนการผลิตขวด

ขั้นตอนการผลิตขวดสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม เนื่องจากวัตถุดิบและกระบวนเป่าขึ้นรูปมีความแตกต่างกัน คือ กลุ่มขวด PE, PP, PVC และกลุ่มขวด PET

3.7.1.1 ขั้นตอนการผลิตกลุ่มขวด PE, PP, PVC มีขั้นตอนสำคัญดังต่อไปนี้

3.7.1.1.1 การบด คือ การบดเศษพลาสติกที่เป็นของเสียจากการผลิตให้เป็นผง เพื่อนำมาผสมรวมกับวัตถุดิบใหม่ที่ใช้ในการผลิต โดยผ่านเครื่องบด ดังที่แสดงในรูปที่ 3.11

รูปที่ 3.11 เครื่องบดเศษพลาสติก PE, PP, PVC ที่ใช้ในโรงงาน

3.7.1.1.2 การผสม คือ การนำวัตถุดิบต่างๆ ได้แก่ เม็ดพลาสติก สี และเศษพลาสติก มาคลุกเคล้ารวมให้เข้ากันจนได้สภาพการผสมที่ต้องการด้วยการหมุนใบกวนในถังผสม ซึ่งในโรงงานนี้ใช้ถังผสมแบบหมุนแกว่ง ดังที่แสดงในรูปที่ 3.12

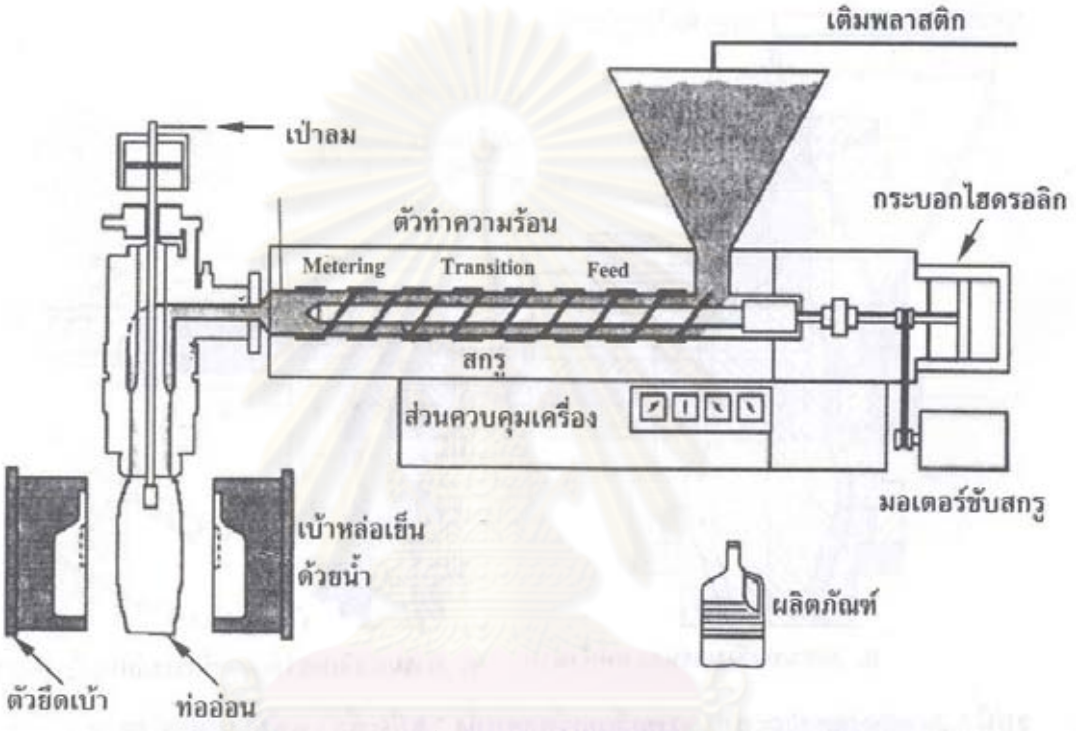
รูปที่ 3.12 ถังผสมแบบหมุนแกว่งที่ใช้ในโรงงาน

สีที่นำมาผสม จะใช้ทั้งสีผง (Dye Color) และสีเม็ด (Masterbatch) โดยสีผงจะใช้กับผลิตภัณฑ์สำหรับลูกค้ารายเล็กที่มีปริมาณการสั่งไม่มาก และสีเม็ดจะใช้กับผลิตภัณฑ์สำหรับลูกค้ารายเล็กที่มีปริมาณการสั่งจำนวนมาก เนื่องจากสีเม็ดจะมีการกระจายตัวของสีสม่ำเสมอกว่าสีผง และมีโอกาสเกิดจุดในเม็ดพลาสติกน้อยกว่า

3.7.1.1.4 นำส่วนผสมใส่ลงไปในเครื่องจักร ผ่านถังกันเปิด (Hopper) ดังที่แสดงในรูปที่ 3.13

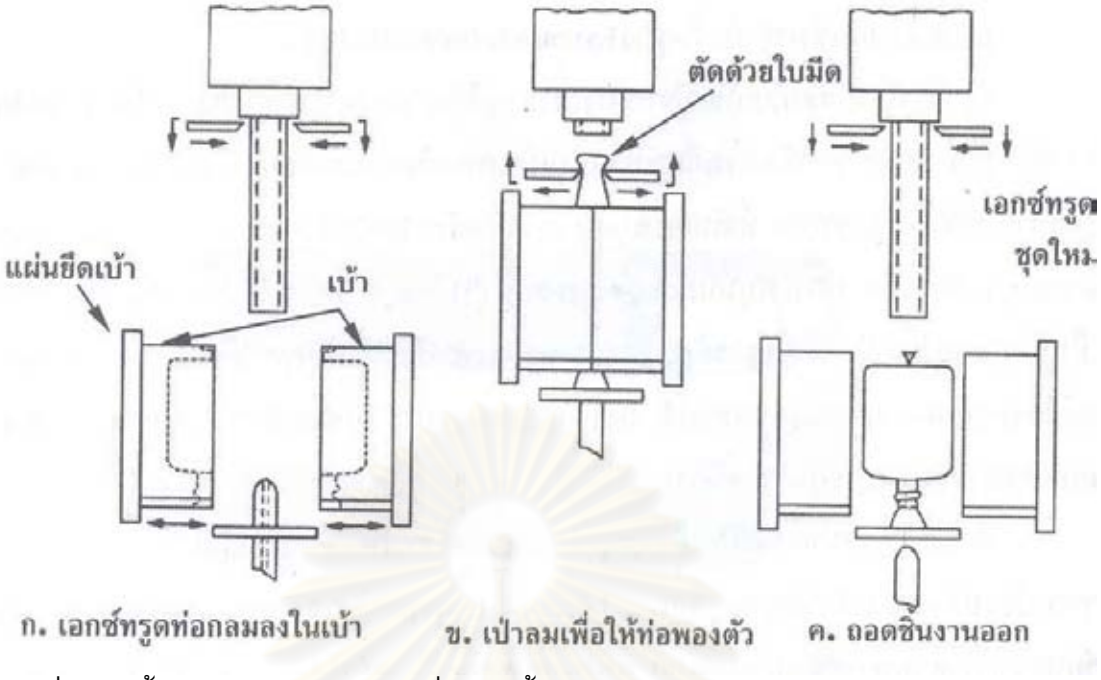
รูปที่ 3.13 การนำส่วนผสมที่ได้ใส่ลงไปในเครื่องจักร

3.7.1.1.5 การเป่าขึ้นรูปขวด (Blow Molding) ในการผลิตกลุ่มขวด PE, PP, PVC นี้จะใช้เครื่องเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด (Extrusion Blow Molding) ซึ่งมีส่วนประกอบของเครื่องดังรูปที่ 3.14 โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน คือ เริ่มต้นด้วยการเอ็กซ์ทรูดท่ออ่อนเข้าไปในใจกลางของแม่พิมพ์หรือเบ้าทั้งสองด้าน จากนั้นจึงปิดแม่พิมพ์ แล้วจึงเป่าลมเข้าไปในแกนกลางของท่ออ่อน ทำให้พลาสติกพองตัวกระทบกับแม่พิมพ์ที่ผ่านการหล่อเย็นแล้ว เมื่อหล่อเย็นเสร็จจึงได้ผลิตภัณฑ์ตามรูปร่างของแม่พิมพ์ แล้วจึงถอดชิ้นงานออก ซึ่งขั้นตอนการเป่าแบบเอ็กซ์ทรูดได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.15 (เจริญ นาคะสวรรค์, 2546: 157)

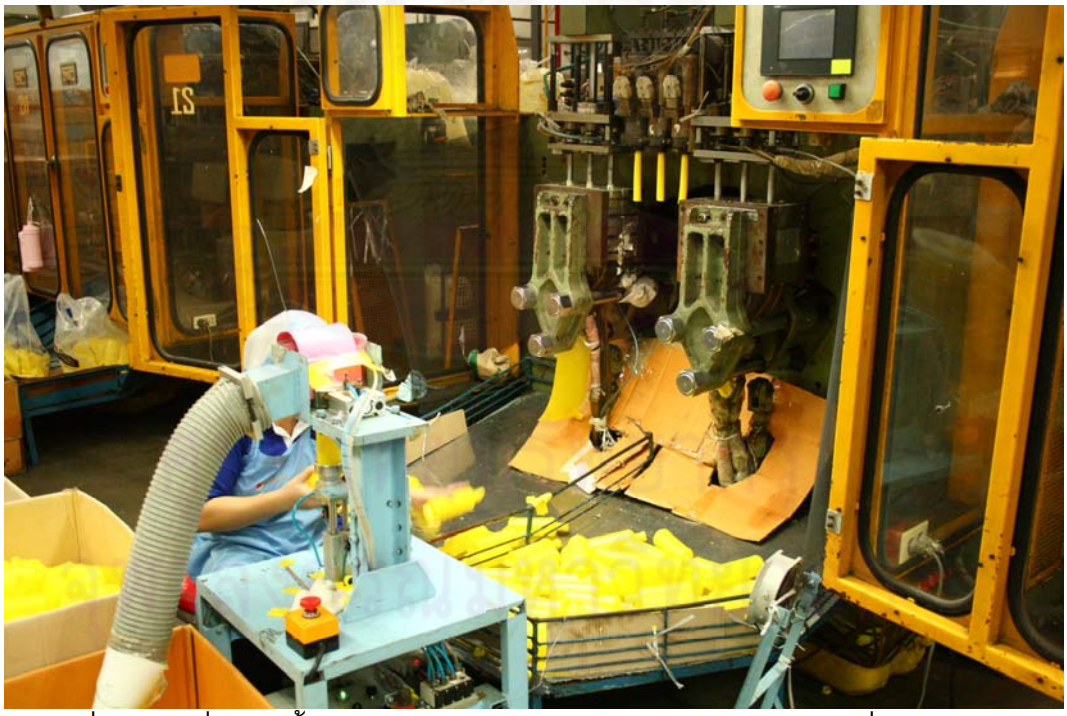


รูปที่ 3.14 ส่วนประกอบของเครื่องเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด (Extrusion Blow Molding) (เจริญ นาคะสวรรค์, 2546: 157)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.15 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด (Extrusion Blow Molding) (เจริญ นาคะสวรรค์, 2546: 158)



รูปที่ 3.16 เครื่องเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด (Extrusion Blow Molding) ที่ใช้ในโรงงาน

3.7.1.1.6 การตัดแต่งครีบ เนื่องจากชวดที่ผ่านการเป่าแบบเอ็กซ์ทรูดจะเกิดครีบที่ตัวขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการตัดแต่งครีบ ในขั้นตอนนี้พนักงานที่ทำการตัดครีบพร้อมทั้งตรวจสอบขวดที่ออกมาจากเครื่องจักรเบื้องต้นว่างมีตำหนิหรือไม่ เช่น มีรอยจุดด่างดำหรือเสียรูป ถ้าตรวจพบ

จะนำของเสียแยกเอาไว้อีกกล่องเพื่อนนำไปกำจัด หรือ นำไปบดใหม่อีกที ดังรูปที่ 3.17 ขั้นตอนนี้จะเป็นการตรวจสอบคุณภาพขวดเบื้องต้น 100% ของพนักงานด้วย เมื่อตัดแต่งครีบเสร็จแล้ว แผนกประกันคุณภาพจะเข้ามาสุ่มตรวจคุณภาพของขวดอีกครั้งทุกๆ 2 ชั่วโมง โดยปริมาณการสุ่มตรวจขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์

รูปที่ 3.17 การตัดแต่งครีบของพนักงาน

3.7.1.2 ขั้นตอนการผลิตกลุ่มขวด PET มีขั้นตอนสำคัญดังต่อไปนี้

3.7.1.2.1 การบด คือ การบดเศษพลาสติกที่เป็นของเสียจากการผลิตให้เป็นผง เพื่อนำมาผสมรวมกับวัตถุดิบใหม่ที่ใช้ในการผลิต โดยผ่านเครื่องบด ดังที่แสดงในรูปที่ 3.18

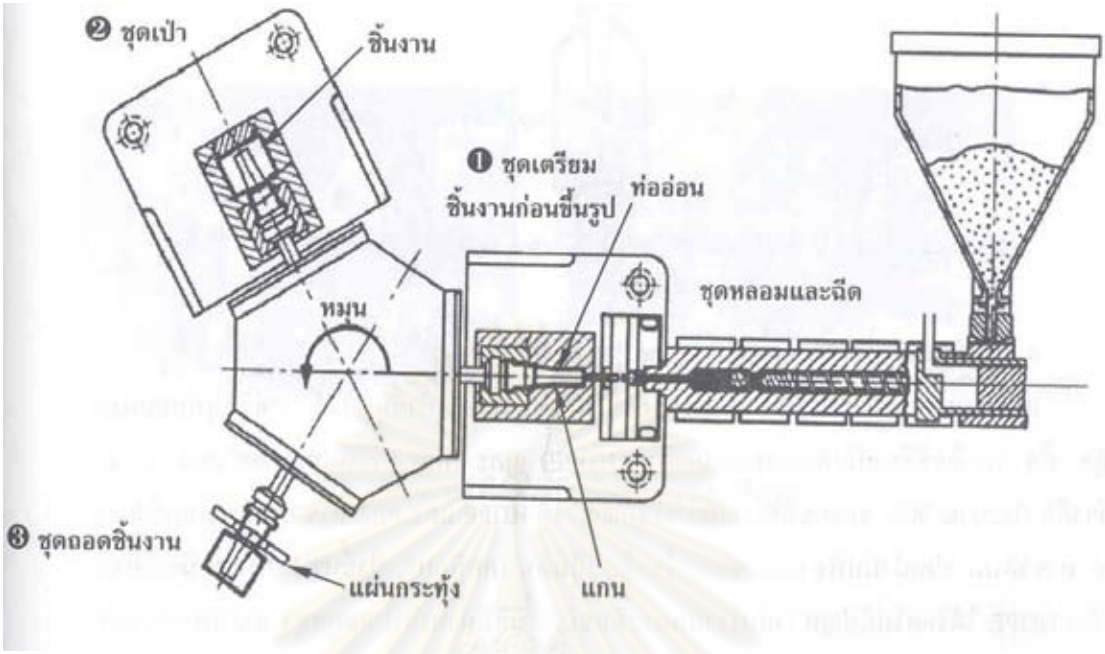
รูปที่ 3.18 เครื่องบดเศษพลาสติก PETที่ใช้ในโรงงาน

3.7.1.2.1 การอบไล่ความชื้น ประมาณ 4-6 ชั่วโมง เนื่องจากเม็ดพลาสติก PET มีคุณสมบัติในการดูดความชื้นได้ดีกว่าเม็ดพลาสติกชนิดอื่น จึงจำเป็นต้องอบไล่ความชื้น

3.7.1.2.2 การนำเม็ดพลาสติกและเศษพลาสติกเทใส่เครื่องจักร เม็ดพลาสติก PET นำมาใช้ในการผลิตขวดไม่จำเป็นต้องนำผสมผ่านเครื่องผสม สามารถนำมาเทใส่ลงไปในเครื่องจักรได้เลย เนื่องจากขวด PET ที่ผลิตส่วนใหญ่จะเป็นขวดใสไม่มีสี สำหรับขวดที่มีสี ทางโรงงานก็จะสั่งเม็ดพลาสติกที่ผ่านการผสมสีและสารอื่นๆสำเร็จมาแล้ว ดังรูปที่ 19

รูปที่ 3.19 การนำเม็ดพลาสติกเทใส่เครื่องจักร

3.7.1.2.3 การเป่าขึ้นรูปขวด(Blow Molding) ในการผลิตกลุ่มขวด PET นี้จะใช้เครื่องเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า (Injection Blow Molding) ซึ่งมีส่วนประกอบของเครื่องดังรูปที่ 3.20 ประกอบด้วยชุดหลอมและฉีดพลาสติก และชุดเป่าขึ้นรูป โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน คือ ฉีดขึ้นรูปหลอดท่ออ่อนหรือหลอดพรีฟอร์ม (Preform) แล้วจึงให้ความร้อนกับหลอดพรีฟอร์มเพิ่มเติม จากนั้นแกนเหล็กก็จะยืดแล้วเป่า ทำให้พลาสติกพองตัวกระทบกับแม่พิมพ์ที่ผ่านการหล่อเย็นแล้ว แล้วจึงหลังจากเป่าหลอดพรีฟอร์มให้พองออกกระทบแม่พิมพ์ แล้วจึงถอดชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ ขวดที่ผลิตได้ จะไม่มีรอยต่อที่คอและก้นของขวด ไม่มีส่วนครีบที่ต้องตัดทิ้ง และผิวของขวดมีความเรียบและลื่น (เจริญ นาคะสวรรค์, 2546: 159-160) ดังนั้น การผลิตขวด PET จึงไม่จำเป็นต้องมีกระบวนการตัดแต่งครีบเหมือนการผลิตขวด PE , PP และ PVC ฝ่ายประกันคุณภาพจะเข้ามาสุ่มตรวจคุณภาพของขวดอีกครั้งทุกๆ 2 ชั่วโมง โดยปริมาณการสุ่มตรวจขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างรูปเครื่องเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า (Injection Blow Molding) ที่ใช้ในโรงงาน แสดงในรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.20 ส่วนประกอบและขั้นตอนการเป่าของเครื่องเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า (Injection Blow Molding) (เจริญ นาคะสวรรค์, 2546: 159)

รูปที่ 3.21 เครื่องเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า (Injection Blow Molding) ที่ใช้ในโรงงาน

3.7.1.2 การติดฉลาก หลังจากได้ขวดสำเร็จรูปจะต้องนำมาติดฉลากต่อไป ซึ่งการติดฉลากบนขวดในโรงงานนี้ มีสองวิธีขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า คือ

3.7.1.2.1 สกรีนตัวฉลากลงบนตัวขวด สำหรับขวดที่ลูกค้าต้องการให้สกรีนฉลากลงบนตัวขวด จะมีพนักงานในสายการผลิตป้อนชิ้นงานเข้าออกอยู่ตลอด และทำการสกรีนฉลากบนขวด

ด้วยตัวเอง ในแผนกนี้พนักงานในสายการผลิตจะทำการตรวจสอบชิ้นงานเบื้องต้น 100% จากนั้นจะมีแผนกประกันคุณภาพมาสุ่มตรวจทุกชั่วโมง ดังที่แสดงในรูปที่ 3.22 และ 3.23 หลังจากพิมพ์ฉลากเสร็จแล้ว ก็จะปล่อยให้ฉลากที่พิมพ์ลงไปแห้งแล้วจึงนำบรรจุห่อเพื่อเก็บเข้าคลังสินค้ารอส่งให้ลูกค้าต่อไป

รูปที่ 3.22 การทำงานของพนักงานในแผนกพิมพ์

รูปที่ 3.23 การทำงานของพนักงานในแผนกพิมพ์

3.7.1.2.2 นำฟิล์มฉลากมาติดกับตัวขวด สำหรับขวดที่ลูกค้าต้องการให้นำฟิล์มฉลากสำเร็จรูปมาติดกับตัวขวดผ่านเครื่องติดฟิล์มฉลาก ซึ่งใช้กระบวนการทำให้ฟิล์มหดตัวลงบนตัวขวด (Shrinking) ดังรูปที่ 3.24 โดยมีจะมีพนักงานในสายการผลิตป้อนชิ้นงานเข้าอยู่ตลอด และทำการบรรจุห่อเพื่อเก็บเข้าคลังสินค้ารอส่งให้ลูกค้าต่อไป ในแผนกนี้พนักงานในสายการผลิตจะทำการตรวจสอบชิ้นงานเบื้องต้น 100% จากนั้นจะมีแผนกประกันคุณภาพมาสุ่มตรวจทุก

ชั่วโมงเนื่องจากชิ้นงานในแผนกนี้มีปริมาณการไหลเข้าออกมากกว่าแผนกอื่นจึงมีการสุ่มตรวจที่ถี่กว่าแผนกอื่นๆ

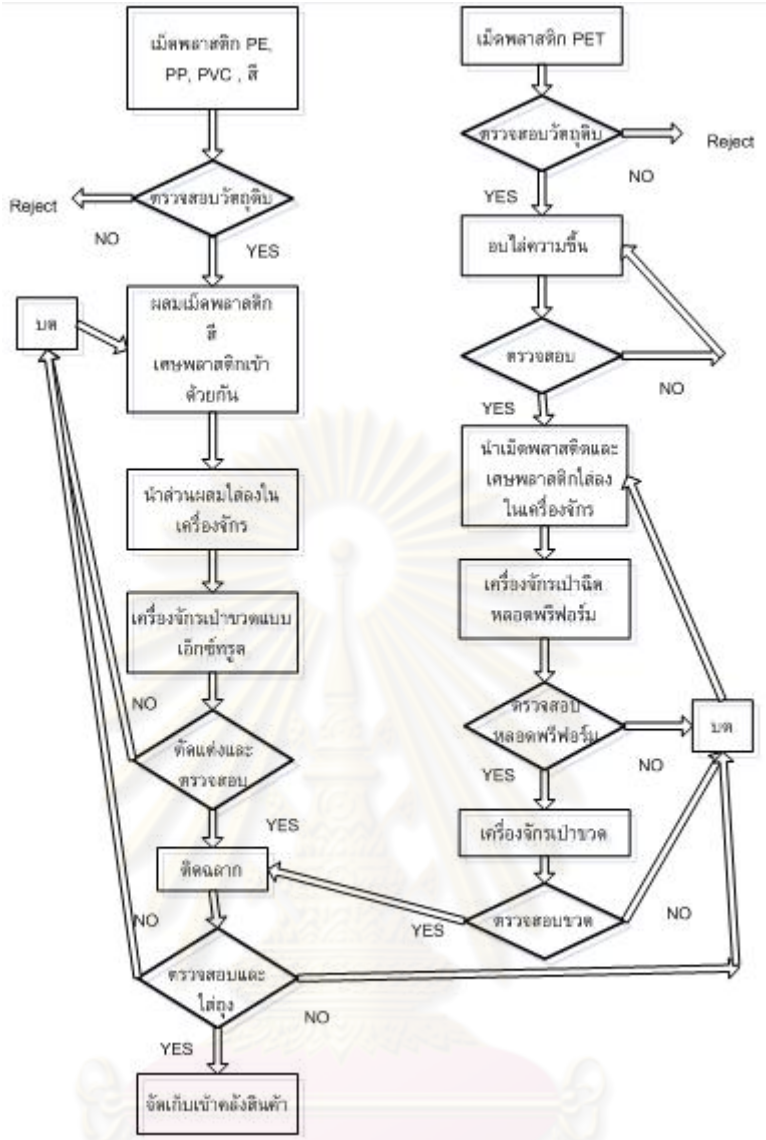
รูปที่ 3.24 เครื่องติดฟิล์มฉลากที่ใช้ในโรงงาน

3.7.1.3 เก็บขวดบรรจุใส่ถุง หลังจากติดฉลากบนตัวขวดเสร็จแล้ว พนักงานจะนำขวดที่ติดฉลากเสร็จมาบรรจุใส่ถุงเพื่อนำไปจัดเก็บไว้ในคลังสินค้าต่อไป

3.7.1.4 จับเก็บเข้าคลังสินค้า หลังจากบรรจุขวดใส่ถุงแล้วจะนำเข้าไปเก็บในคลังสินค้าเพื่อนำไปส่งมอบให้ลูกค้าต่อไป โดยแผนกประกันคุณภาพจะตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทุก 3 เดือน

จากกระบวนการผลิตทั้งหมด สามารถเขียนแผนผังการทำงานได้ดังรูปที่ 3.25

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.25 แผนผังการไหลของกระบวนการผลิตขวดพลาสติก

3.8 ลักษณะการตรวจสอบคุณภาพ

ลักษณะของการตรวจสอบคุณภาพของแผนกประกันคุณภาพสามารถแบ่งได้เป็นดังนี้

3.8.1 ขนาด

ขนาดของชิ้นงานจะมีการตรวจสอบด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์ว่ามีขนาดคลาดเคลื่อนจากช่วงที่ยอมรับได้ที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด

3.8.2 การรั่วซึม

การรั่วซึมจะมีการตรวจสอบโดยใช้การใส่แรงดันเข้าไปที่บรรจุภัณฑ์ซึ่งบรรจุน้ำเปล่าและตรวจว่าแรงดันเท่าไรที่ทำให้บรรจุภัณฑ์รั่วซึม แรงดันดังกล่าวนั้นอยู่ในช่วงที่ยอมรับหรือไม่ ดังรูปที่ 3.26

รูปที่ 3.26 การตรวจสอบการรั่วซึม

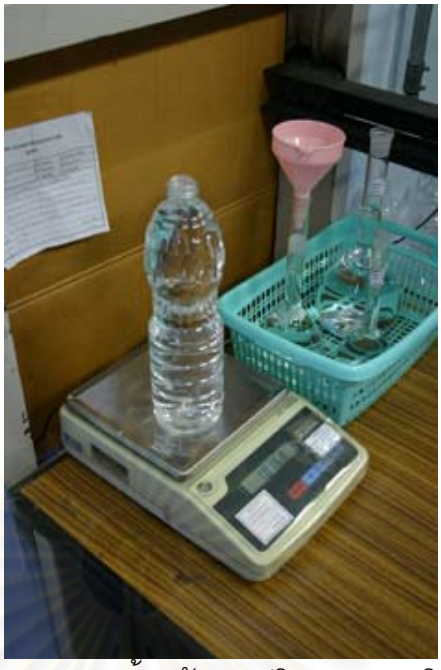
3.8.3 สี

สีของผลิตภัณฑ์จะตรวจสอบด้วยการนำชิ้นงานต้นแบบมาเป็นตัวเปรียบเทียบสีว่าเหมือนหรือไม่ด้วยตาเปล่า ดังรูปที่ 3.27

รูปที่ 3.27 การตรวจสอบสีของผลิตภัณฑ์

3.8.4 น้ำหนักและปริมาตร

น้ำหนักของผลิตภัณฑ์สามารถตรวจสอบด้วยการชั่งด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล และคำนวณหาปริมาตรด้วยค่าของน้ำหนักต่อความหนาแน่นของน้ำที่บรรจุ ว่าอยู่ในช่วงที่ยอมรับหรือไม่ ซึ่งความหนาแน่นของน้ำใช้ค่าต่างกันตามอุณหภูมิของห้อง ดังรูปที่ 3.28



รูปที่ 3.28 การตรวจสอบน้ำหนักและปริมาตรของผลิตภัณฑ์

การสุ่มตรวจในแต่ละผลิตภัณฑ์จะมีความถี่และจำนวนครั้งที่วัดไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์และความเข้มงวดของลูกค้า ในการตรวจสอบของแผนกแต่ละครั้งจะมีการบันทึกข้อมูลต่างๆที่ได้ทำการตรวจสอบเก็บเอาไว้เมื่อทำการสุ่มตรวจครบ 24 ชม.แล้วจะสอบทวนข้อมูลในการสุ่มตรวจทั้งหมดอีกครั้ง ถ้าแผนกประกันคุณภาพตรวจพบของเสียที่ได้มาจากการสุ่มตรวจมีปริมาณเกินกว่าที่กำหนดไว้ จะออกใบ NCR (None Commotion Report) แจ้งไปยังแผนกผลิตให้ดำเนินการแก้ไข และถ้ายังสุ่มตรวจพบของเสียในลักษณะดังกล่าวซ้ำกันอีก 2 ครั้ง (รวมเป็น 3 ครั้ง) ก็จะออกใบ CAR (Corrective Action Request) ให้ฝ่ายผลิตดำเนินการแก้ไขโดยเร่งด่วน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ในบทนี้จะเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้เครื่องมือและเทคนิคควบคุมคุณภาพ ประกอบด้วย การจัดกลุ่มปัญหาของเสียด้วยแผนผังความคล้ายคลึง การคัดเลือกปัญหาของเสียที่จะนำมาแก้ปัญหาด้วยการวิเคราะห์ตามหลักพาเรโต การค้นหาสาเหตุของปัญหาหลักด้วยแผนผังสาเหตุและผล การคัดเลือกสาเหตุของปัญหาหลักด้วย PFMEA

4.1 การจัดกลุ่มปัญหาของเสียด้วยแผนผังความคล้ายคลึง

เนื่องจากปัญหาของเสียในการผลิตขวดทั้งสองกลุ่มมีจำนวนมากและกระจัดกระจาย จึงจำเป็นต้องมีการจัดกลุ่มของเสียให้มีความเป็นระเบียบ สามารถจัดโครงสร้างปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยอาศัยแผนผังความคล้ายคลึง (Affinity Diagram) ซึ่งสามารถเขียนได้ดังรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 แผนผังความคล้ายคลึงของปัญหาของเสียในการผลิตขวด

หลังจากที่จัดกลุ่มปัญหาของเสียด้วยแผนผังความคล้ายคลึงแล้วจึงสามารถระบุปัญหาและจำนวนของเสียแต่ละประเภทในการผลิตขวดทั้งสองกลุ่มได้ใหม่ดังตารางที่ 4.1 และ 4.2

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลของเสียแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PE, PP และ PVC

ประเภทของเสีย	จำนวนของเสีย (ขวด)	คิดเป็นร้อยละจากจำนวนของเสียทั้งหมด
หดตัวเชิงเส้น	186,626	28.22
รอยไหม้ดำ	135,969	20.56
สีเพี้ยน	81,145	12.27
แตกร้าว	69,571	10.52
ตัดแต่งไม่เรียบร้อย	59,123	8.94
สกรีนฉลากผิดพลาด	29,958	4.53
ฟองอากาศ	25,197	3.81
ขนาดเกินมาตรฐาน	18,054	2.73
น้ำหนักเกินมาตรฐาน	17,525	2.65
น้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน	16,864	2.55
เปื้อนคราบน้ำมัน	15,541	2.35
ติดฟิล์มฉลากผิดพลาด	4,232	0.64
สีพิมพ์ฉลากลอก	1,521	0.23
รวม	661,626	100

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

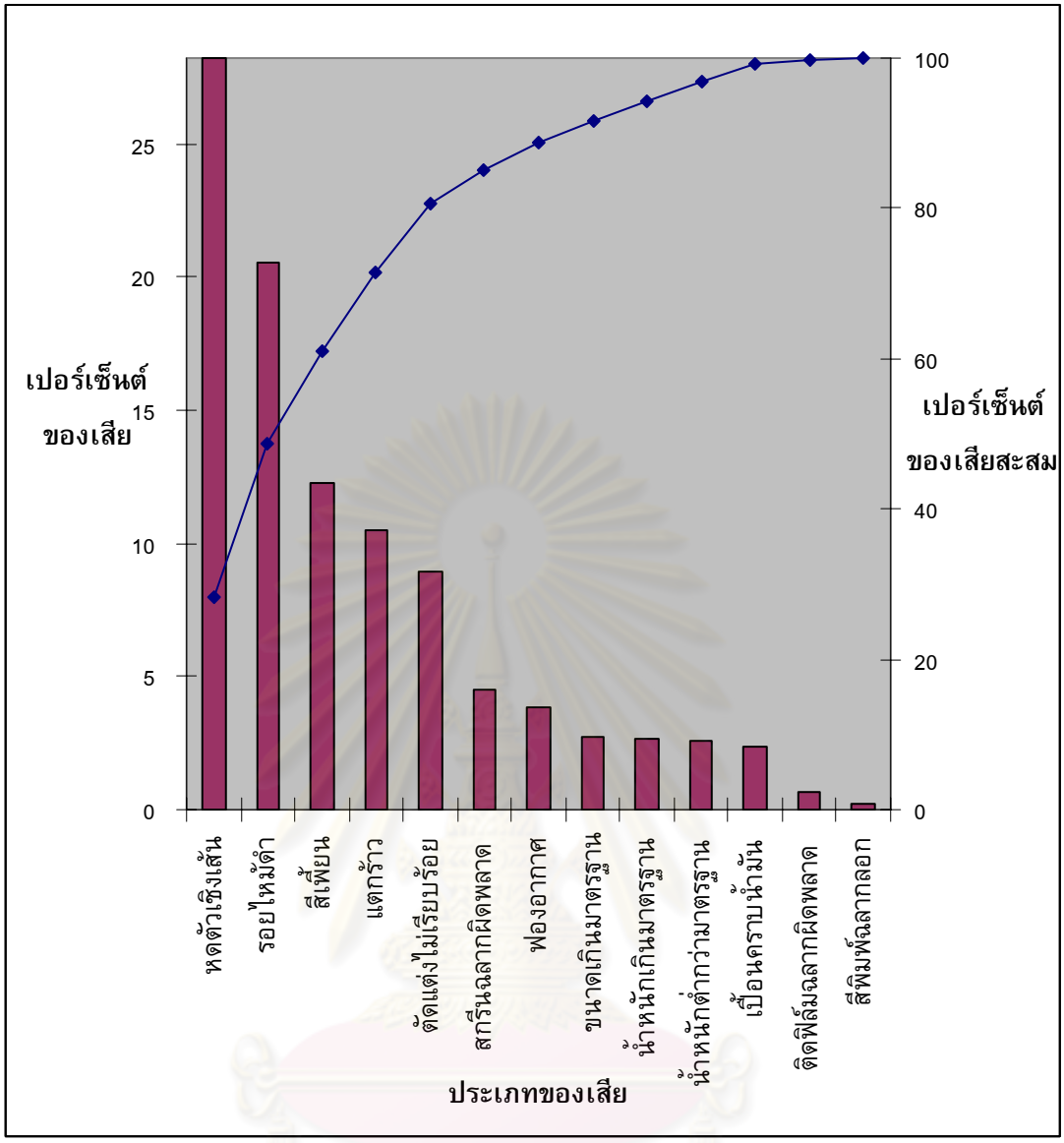
ตารางที่ 4.2 ข้อมูลของเสียแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PET

ประเภทของเสีย	จำนวนของเสีย (ขวด)	คิดเป็นร้อยละจากจำนวนของเสียทั้งหมด
หดตัวเชิงเส้น	375,773	31.65
รอยไหม้ดำ	275,210	23.18
แตกร้าว	156,364	13.17
ฟองอากาศ	149,597	12.6
เปื้อนคราบน้ำมัน	57,464	4.84
ขนาดเกินมาตรฐาน	56,158	4.73
น้ำหนักเกินมาตรฐาน	49,509	4.17
น้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน	47,728	4.02
ติดฟิล์มฉลากผิดพลาด	19,471	1.64
รวม	1,187,275	100

4.2 การคัดเลือกปัญหาของเสียที่จะนำมาแก้ปัญหาด้วยการวิเคราะห์ตามหลักพาเรโต (Pareto Analysis)

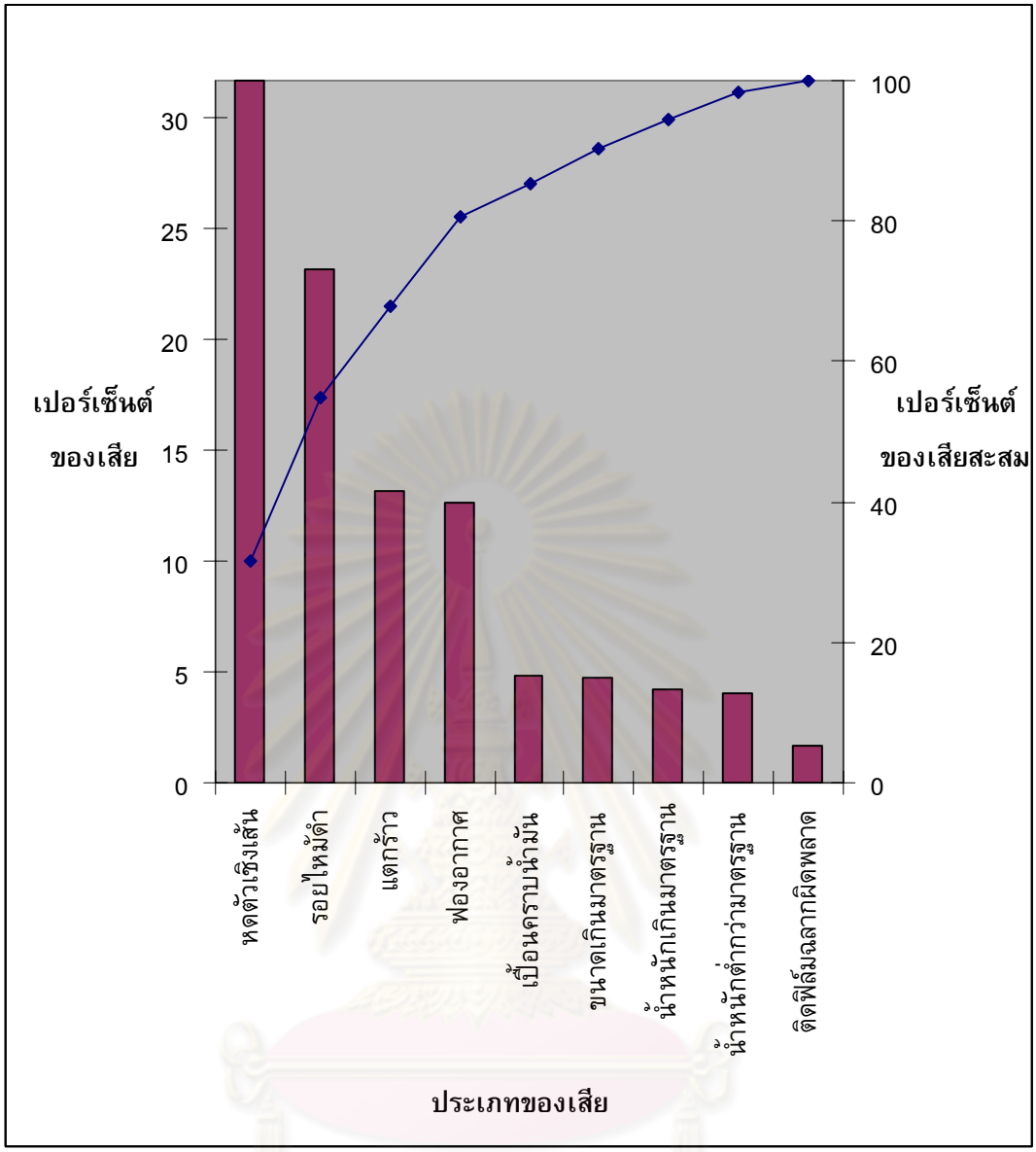
เนื่องจากปัญหาของเสียในผลิตภัณฑ์แต่ละกลุ่มมีจำนวนมาก จึงต้องทำการคัดเลือกปัญหาของเสียที่ก่อให้เกิดปัญหาของเสียส่วนใหญ่ โดยอาศัยการวิเคราะห์ตามหลักพาเรโต (Pareto Analysis) จากข้อมูลในภาคผนวก ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภูมิพาเรโตได้ดังรูปที่ 4.2 และ 4.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.2 แผนภูมิพาเรโตแสดงประเภทของเสียจากการผลิตขวด PE, PP และ PVC

จากรูปที่ 4.2 ปัญหาหลักที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสียในการผลิตขวด PE, PP และ PVC คือ หดตัวเชิงเส้น รอยไหม้ดำ สีเพี้ยน แตกร้าว ตัดแต่งไม่เรียบร้อย ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.51 จากจำนวนของเสียทั้งหมด



รูปที่ 4.3 แผนภูมิพาเรโตแสดงประเภทของเสียจากการผลิตขวด PET

จากรูปที่ 4.3 ปัญหาหลักที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสียในการผลิตขวด PET คือ หดตัวเชิงเส้น รอยไหม้ดำ แตกร้าว ฟองอากาศ ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.6 จากจำนวนของเสียทั้งหมด

หลังจากการวิเคราะห์ตามหลักพาเรโต (Pareto Analysis) แล้วจึงคัดเลือกปัญหาหลักที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสียในการผลิตขวด เพื่อนำมาหาสาเหตุของปัญหาต่อไป ซึ่งสามารถสรุปเป็นตารางแสดงปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์

กลุ่มผลิตภัณฑ์	ปัญหาหลัก
PE, PP, PVC	1.หดตัวเชิงเส้น 2.รอยไหม้ดำ 3.สีเพี้ยน 4.แตกร้าว 5.ตัดแต่งไม่เรียบร้อย
PET	1.หดตัวเชิงเส้น 2.รอยไหม้ดำ 3.แตกร้าว 4.ฟองอากาศ

4.3 การค้นหาสาเหตุของปัญหาหลักด้วยแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

หลังจากได้ทราบปัญหาหลักที่ทำให้เกิดของเสียในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์แล้ว ผู้วิจัยได้ร่วมกับผู้ชำนาญการ หาสาเหตุของแต่ละปัญหา ด้วยการระดมสมองกับผู้เกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้แผนผังสาเหตุและผลหรือแผนผังก้างปลา

4.3.1 ขวด PE, PP และ PVC

4.3.1.1 หดตัวเชิงเส้น สามารถพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

- การผสมวัตถุดิบ
  - พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน
  - เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี
- การเป่า
  - อุปกรณ์ไฮดรอลิกเสื่อมสภาพ
    - ข้อต่อรั่วซึม
    - ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ
    - น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก
    - สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ
    - ไส้กรองน้ำมันสกปรก
    - ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ
  - อุปกรณ์นิวเมติกเสื่อมสภาพ
    - ลมรั่ว
    - ไส้กรองลมสกปรก
  - ระบบไฟฟ้าเสื่อมสภาพ

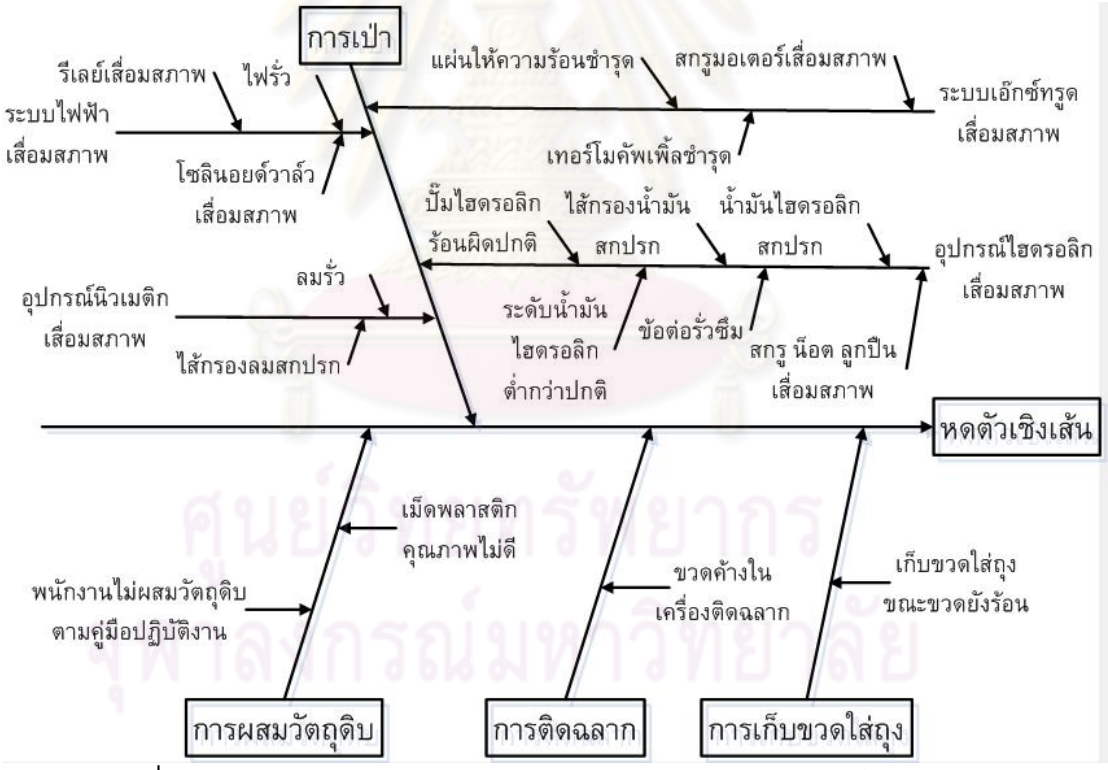
- ไฟรั่ว
- รีเลย์เสื่อมสภาพ
- โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ

➢ ระบบเอ๊กซ์ทรูดเสื่อมสภาพ

- แผ่นให้ความร้อนชำรุด
- เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด
- สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ

- การติดฉลาก
  - ➢ ขวดค้างในเครื่องติดฉลาก
- การเก็บขวดใส่ถุง
  - ➢ เก็บขวดใส่ถุงขณะขวดยังร้อน

จากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนผังสาเหตุและผลได้ดังรูปที่ 4.4



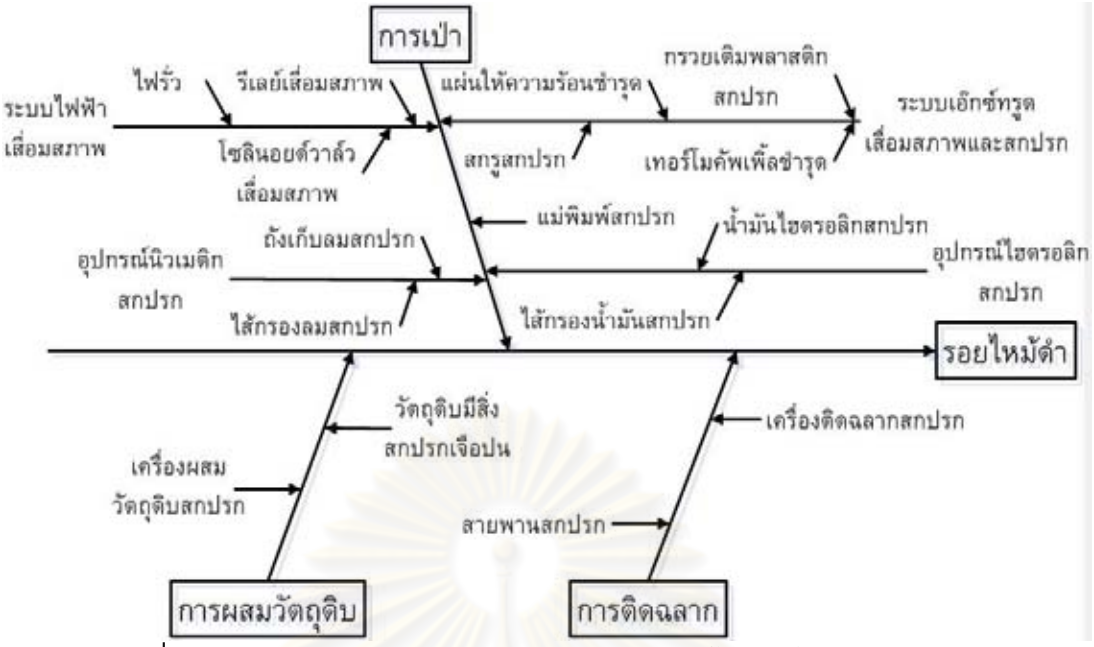
รูปที่ 4.4 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการหดตัวเชิงเส้นในการผลิตขวด PE, PP และ PVC

4.3.1.2 รอยไหม้ดำ สามารถพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

- การผสมวัตถุดิบ
  - เครื่องผสมวัตถุดิบสกปรก
  - วัตถุดิบมีสิ่งสกปรกเจือปน
- การเป่า
  - แม่พิมพ์สกปรก
  - ระบบเอ๊กซ์ทรูดเสื่อมสภาพและสกปรก
    - แผ่นให้ความร้อนชำรุด
    - เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด
    - สกรูสกปรก
    - กรวยเติมพลาสติกสกปรก
  - อุปกรณ์นิวเมติกสกปรก
    - ไส้กรองลมสกปรก
    - ถังเก็บลมสกปรก
  - ระบบไฟฟ้าเสื่อมสภาพ
    - ไฟรั่ว
    - รีเลย์เสื่อมสภาพ
    - โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ
  - อุปกรณ์ไฮดรอลิกสกปรก
    - น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก
    - ไส้กรองน้ำมันสกปรก
- การติดฉลาก
  - เครื่องติดฉลากสกปรก
  - สายพานสกปรก

จากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนผังสาเหตุและผลได้ดังรูปที่ 4.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



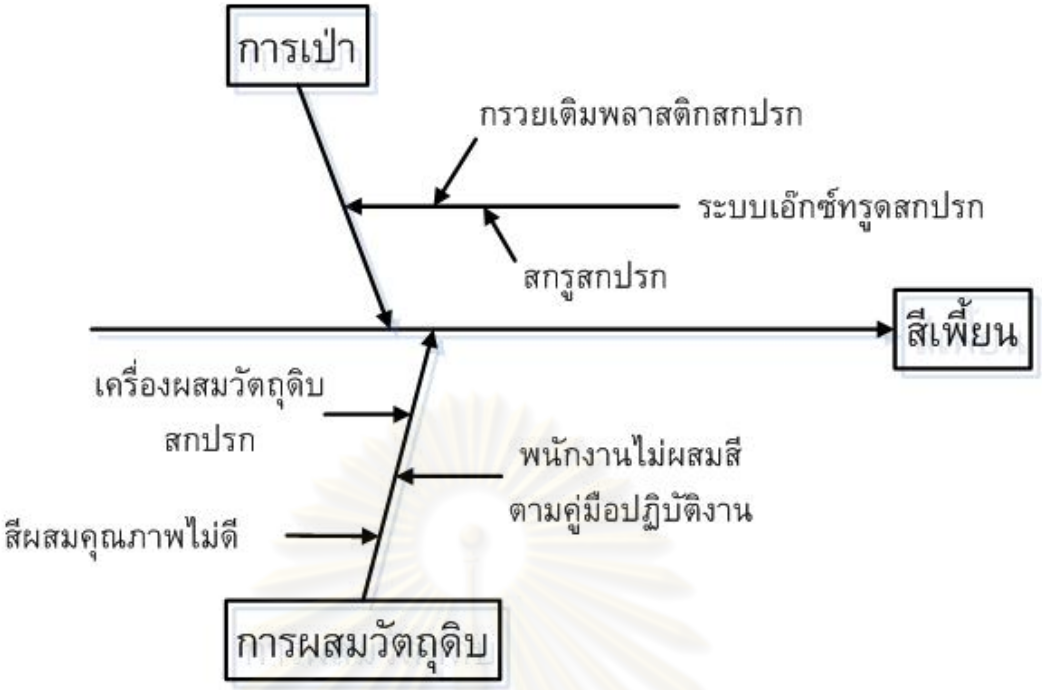
รูปที่ 4.5 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของรอยไหม้ดำในการผลิตขวด PE, PP และ PVC

4.3.1.3 สีเพี้ยน สามารถพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

- การผสมวัตถุดิบ
  - สีผสมคุณภาพไม่ดี
  - พนักงานไม่ผสมสีตามคู่มือปฏิบัติงาน
  - เครื่องผสมวัตถุดิบสกปรก
- การเป่า
  - ระบบเอ๊กซ์ทรูดสกปรก
    - สกรูสกปรก
    - กรวยเติมพลาสติกสกปรก

จากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนผังสาเหตุและผลได้ดังรูปที่ 4.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.6 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของสีเพี้ยนในการผลิตขวด PE, PP และ PVC

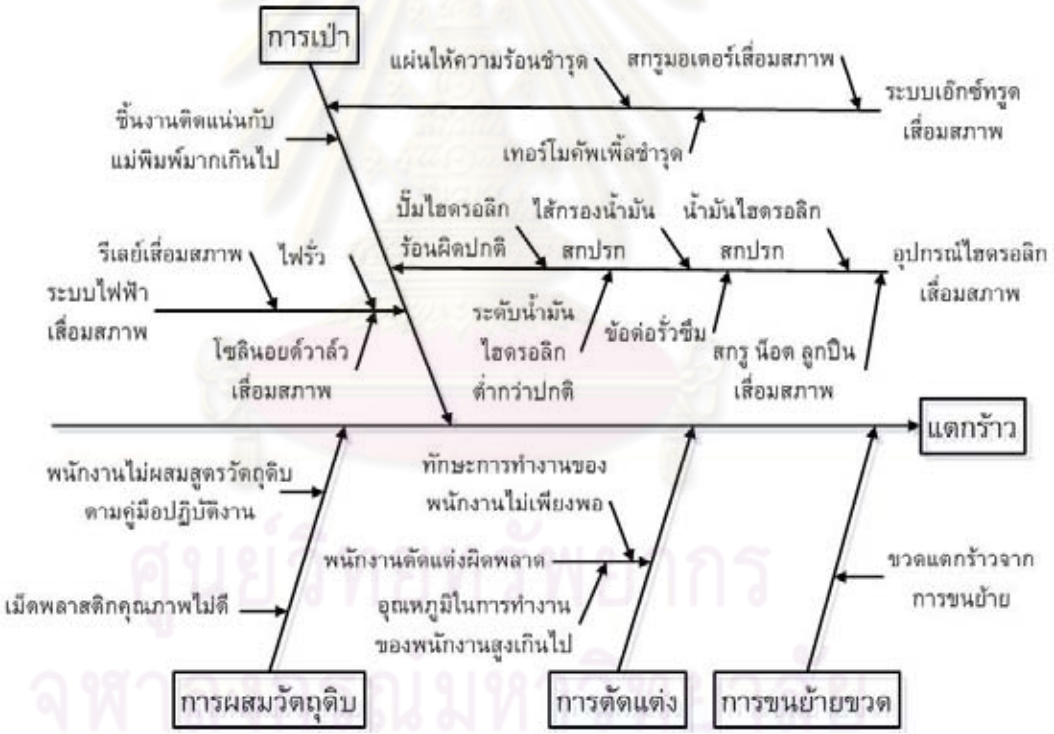
4.3.1.4 แตกร้าว สามารถพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

- การผสมวัตถุดิบ
  - พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน
  - เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี
- การเป่า
  - ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์มากเกินไป
  - อุปกรณ์ไฮดรอลิกเสื่อมสภาพ
    - ข้อต่อรั่วซึม
    - ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ
    - น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก
    - สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ
    - ไส้กรองน้ำมันสกปรก
    - ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ
  - ระบบไฟฟ้าเสื่อมสภาพ
    - ไฟรั่ว
    - รีเลย์เสื่อมสภาพ
    - โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ

- ระบบเอ๊กซ์ทรูดเสื่อมสภาพ
  - แผ่นให้ความร้อนชำรุด
  - เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด
  - สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ

- การตัดแต่ง
  - พนักงานตัดแต่งผิดพลาด
    - ทักษะการทำงานของพนักงานไม่เพียงพอ
    - อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป
- การขนย้ายขวด
  - ขวดแตกร้าวจากการขนย้าย

จากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนผังสาเหตุและผลได้ดังรูปที่ 4.7



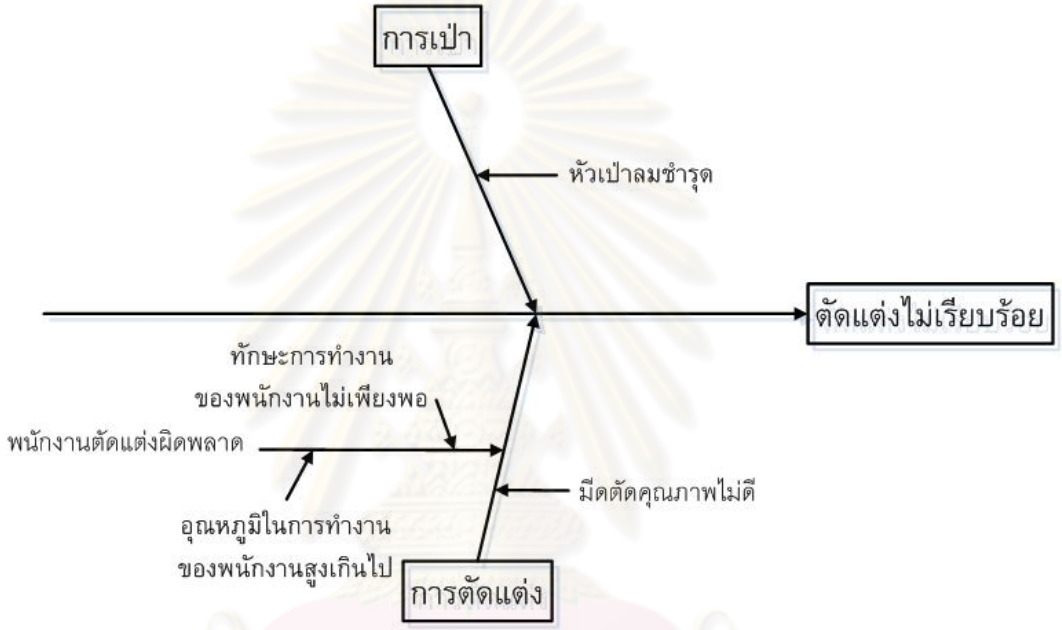
รูปที่ 4.7 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการแตกร้าวในการผลิตขวด PE, PP และ PVC

4.3.1.4 ตัดแต่งไม่เรียบร้อย สามารถพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

- การเป้า
  - หัวลมเป่าชำรุด

- การตัดแต่ง
  - ➢ พนักงานตัดแต่งผิดพลาด
    - ▪ ทักษะการทำงานของพนักงานไม่เพียงพอ
    - ▪ อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป
  - ➢ มีดตัดคุณภาพไม่ดี

จากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนผังสาเหตุและผลได้ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการตัดแต่งไม่เรียบร้อยในการผลิตขวด PE, PP และ PVC

4.3.2 ขวด PET

4.3.2.1 หดตัวเชิงเส้น สามารถพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

- การฉีด
  - ➢ เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี
  - ➢ เครื่องฉีดเสื่อมสภาพ
    - ▪ แผ่นให้ความร้อนชำรุด
    - ▪ เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด
    - ▪ สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ
  - ➢ อุปกรณ์ไฮดรอลิกเสื่อมสภาพ
    - ▪ ข้อต่อรั่วซึม
    - ▪ ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

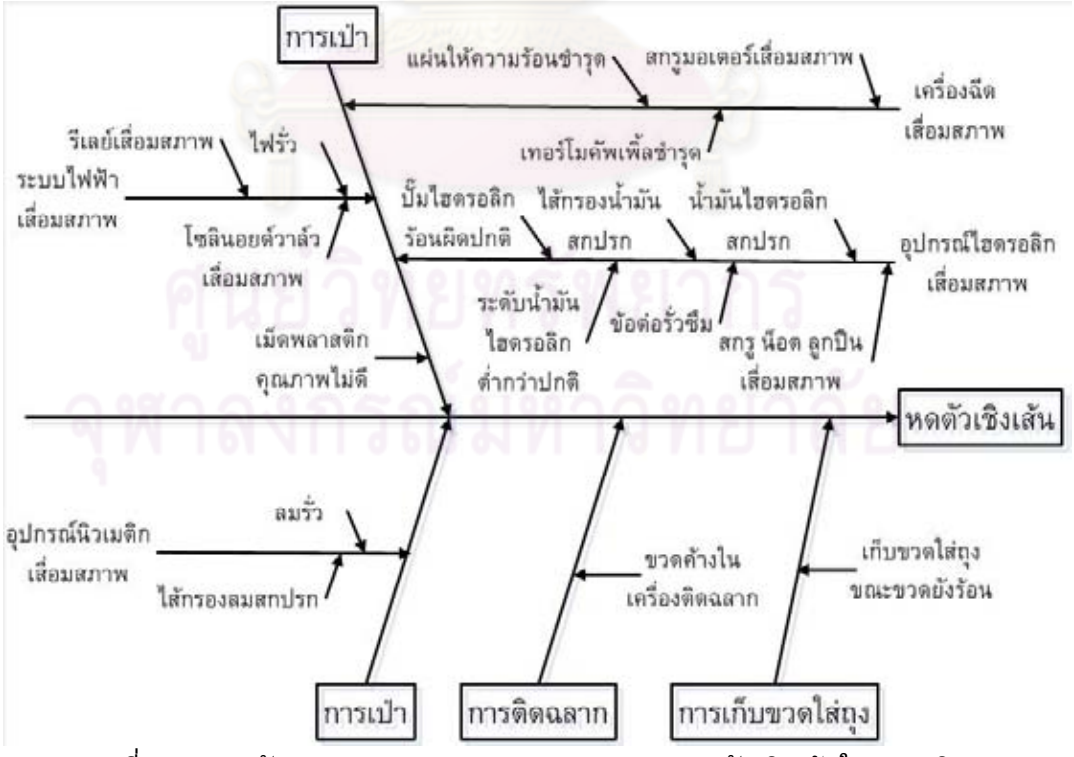
- น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก
- สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ
- ไส้กรองน้ำมันสกปรก
- ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ

➢ ระบบไฟฟ้าเสื่อมสภาพ

- ไฟรั่ว
- รีเลย์เสื่อมสภาพ
- โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ

- การเป่า
  - ➢ อุปกรณ์นิวเมติกเสื่อมสภาพ
    - ลมรั่ว
    - ไส้กรองลมสกปรก
- การติดฉลาก
  - ➢ ขวดค้างในเครื่องติดฉลาก
- การเก็บขวดใส่ถุง
  - ➢ เก็บขวดใส่ถุงขณะขวดยังร้อน

จากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนผังสาเหตุและผลได้ดังรูปที่ 4.9



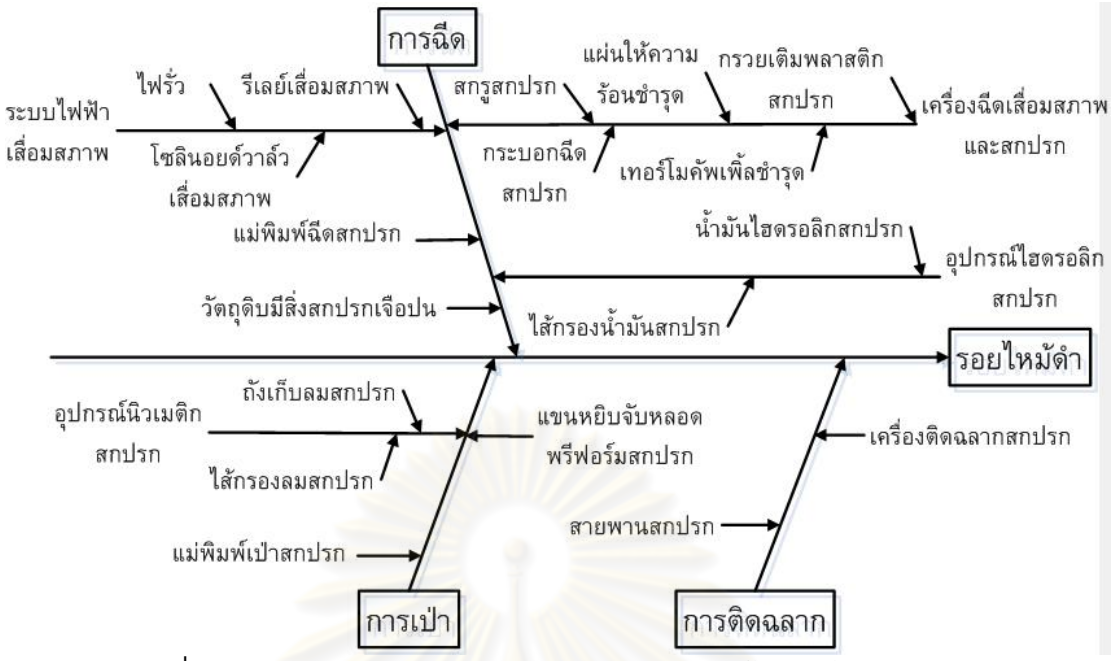
รูปที่ 4.9 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการหดตัวเชิงเส้นในการผลิตขวด PET

4.3.2.2 รอยไหม้ดำ สามารถพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

- การฉีด
  - วัตถุดิบมีสิ่งสกปรกเจือปน
  - แม่พิมพ์ฉีดสกปรก
  - เครื่องฉีดเสื่อมสภาพและสกปรก
    - แผ่นให้ความร้อนชำรุด
    - เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด
    - สกรูสกปรก
    - กรวยเติมพลาสติกสกปรก
    - กระบอกฉีดสกปรก
  - ระบบไฟฟ้าเสื่อมสภาพ
    - ไฟรั่ว
    - รีเลย์เสื่อมสภาพ
    - โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ
  - อุปกรณ์ไฮดรอลิกสกปรก
    - น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก
    - ไส้กรองน้ำมันสกปรก
- การเป่า
  - แม่พิมพ์เป่าสกปรก
  - แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก
  - อุปกรณ์นิวเมติกสกปรก
    - ไส้กรองลมสกปรก
    - ถังเก็บลมสกปรก
- การติดฉลาก
  - เครื่องติดฉลากสกปรก
  - สายพานสกปรก

จากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนผังสาเหตุและผลได้ดังรูปที่ 4.10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



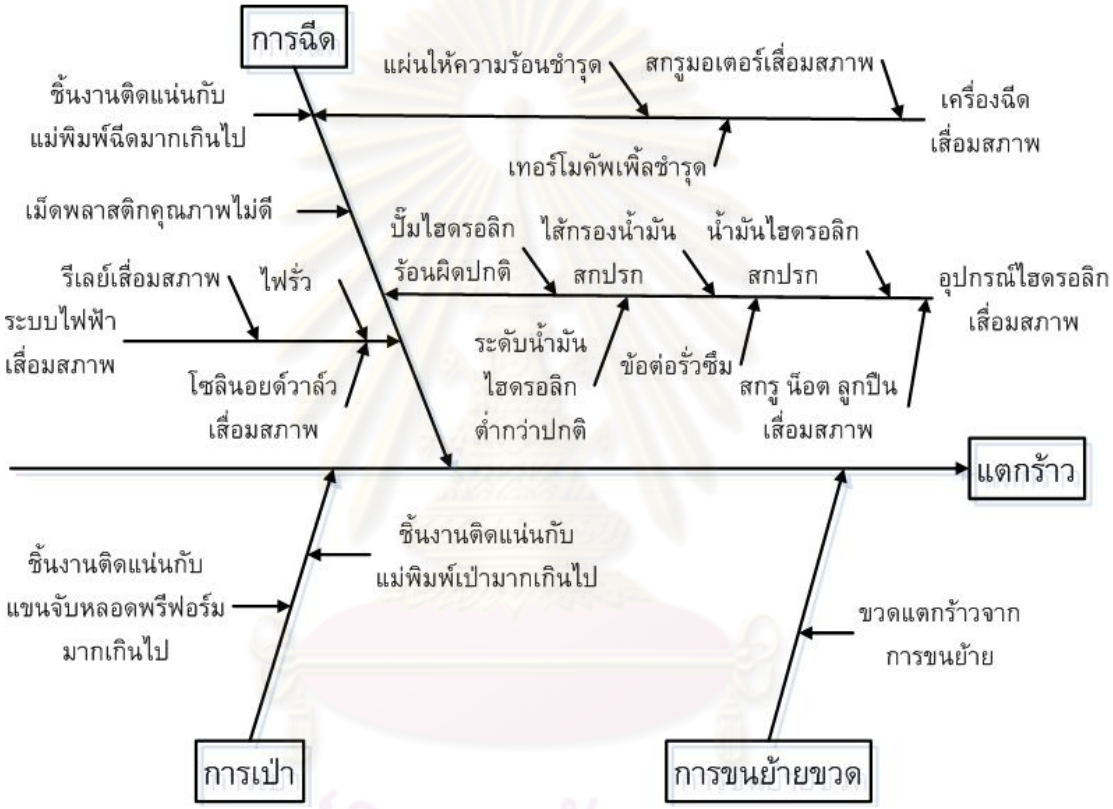
รูปที่ 4.10 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของรอยไหม้ดำในการผลิตขวด PET

4.3.2.3 แตกร้าว สามารถพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

- การฉีด
  - เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี
  - ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์ฉีดมากเกินไป
  - อุปกรณ์ไฮดรอลิกเสื่อมสภาพ
    - ข้อต่อรั่วซึม
    - ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ
    - น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก
    - สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ
    - ไส้กรองน้ำมันสกปรก
    - ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ
  - ระบบไฟฟ้าเสื่อมสภาพ
    - ไฟรั่ว
    - รีเลย์เสื่อมสภาพ
    - โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ
  - เครื่องฉีดเสื่อมสภาพ
    - แผ่นให้ความร้อนชำรุด
    - เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด
    - สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ

- การเป่า
  - ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์เป่ามากเกินไป
  - ชิ้นงานติดแน่นกับแขนจับหลอดพรีฟอร์มมากเกินไป
- การขนย้ายขวด
  - ขวดแตกร้าวจากการขนย้าย

จากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนผังสาเหตุและผลได้ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการแตกร้าวในการผลิตขวด PET

4.3.2.4 ฟองอากาศ สามารถพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

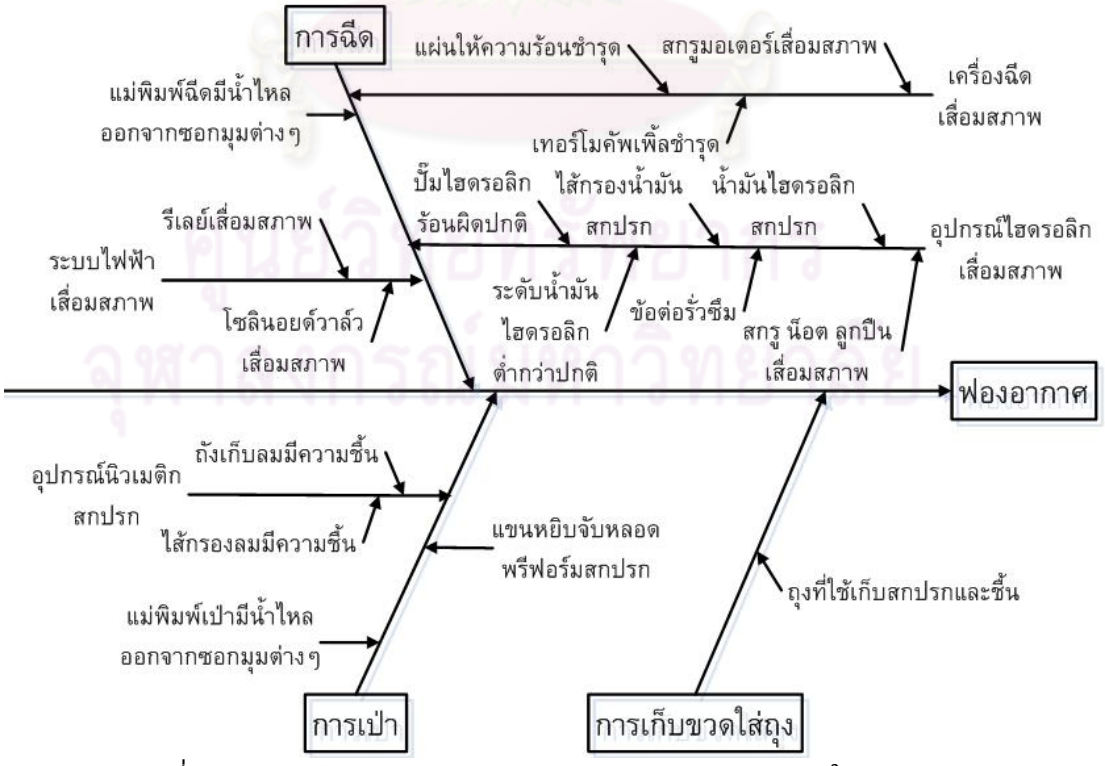
- การฉีด
  - แม่พิมพ์ฉีดมีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ
  - เครื่องฉีดเสื่อมสภาพ
    - แผ่นให้ความร้อนชำรุด
    - เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด
    - สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ
  - ระบบไฟฟ้าเสื่อมสภาพ
    - รีเลย์เสื่อมสภาพ

- โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ

➢ อุปกรณ์ไฮดรอลิกสกปรก
- ข้อต่อรั่วซึม
- ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ
- น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก
- สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ
- ไส้กรองน้ำมันสกปรก
- ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ

- การเป่า
  - ➢ แม่พิมพ์เป่ามีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่าง ๆ
  - ➢ แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก
  - ➢ อุปกรณ์นิวเมติกสกปรก
    - ไส้กรองลมมีความชื้น
    - ถังเก็บลมมีความชื้น
- การเก็บขวดใส่ถุง
  - ➢ ถุงที่ใช้เก็บสกปรกและชื้น

จากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนผังสาเหตุและผลได้ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แผนผังสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของฟองอากาศในการผลิตขวด PET

4.4 การคัดเลือกสาเหตุของปัญหาหลักด้วย PFMEA

PFMEA จะใช้ในการคัดเลือกสาเหตุของข้อบกพร่องที่จำเป็นต้องแก้ไขเร่งด่วนก่อน เนื่องจากของเสียจากการผลิตเฉลี่ยมีจำนวนมากถึงร้อยละ 4-8 ซึ่งบริษัทโดยทั่วไปควรจะมีของเสียจากการผลิตเฉลี่ยไม่ควรเกินร้อยละ 1-5 ปัญหาดังกล่าวมีผลกระทบต่อภาพพจน์และผลกำไรของบริษัทเป็นอย่างมาก จึงมีความจำเป็นต้องใช้เทคนิคดังกล่าว

4.4.1 การประเมินค่าความรุนแรงของผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง (Severity : S)

หลังจากได้ระดมสมองหาสาเหตุของการเกิดของเสียแต่ละประเภทแล้ว จึงระบุผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องแล้วประเมินตัวเลขความรุนแรงตามเกณฑ์การประเมินค่าความรุนแรง ตามเกณฑ์ของ AIAG ดังตารางที่ 4.4 และประเมินค่า S ของแต่ละลักษณะข้อบกพร่องได้ผลดังตารางที่ 4.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 เกณฑ์ในการให้คะแนนค่า S ตั้งแต่ 1-10

ระดับความรุนแรง	ผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต	ระดับ
อันตรายถึงชีวิต	อันดับความรุนแรงสูงมาก ลักษณะข้อบกพร่องส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย และ/หรือ ไม่สอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐ ลักษณะข้อบกพร่องเกิดขึ้นโดยไม่มีการเตือน	10
อันตราย	อันดับความรุนแรงสูงมาก ลักษณะข้อบกพร่องส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย และ/หรือ ไม่สอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐ ลักษณะข้อบกพร่องเกิดขึ้นโดยมีการเตือน	9
สูงมาก	ความบกพร่องซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานได้ สูญเสียความสามารถในการทำงานตามจุดประสงค์พื้นฐาน ลูกค้าไม่พอใจเป็นอย่างมาก	8
	ความบกพร่องซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก	7
สูง	ผลิตภัณฑ์ไม่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	6
ปานกลาง	ผลิตภัณฑ์มีความสะดวกสบายในการใช้งานลดลง แต่ใช้งานได้ ลูกค้าเกิดความไม่พอใจบางส่วน	5
ต่ำ	ผลิตภัณฑ์มีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี การตกแต่ง ลูกค้าส่วนใหญ่สังเกตได้	4
ต่ำมาก	ผลิตภัณฑ์มีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี การตกแต่ง ลูกค้าส่วนหนึ่งสังเกตได้	3
	ผลิตภัณฑ์มีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี การตกแต่ง ลูกค้าส่วนน้อยสังเกตได้	2
ไม่มีผลกระทบ	ไม่มีผลกระทบ	1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 ค่า S ของแต่ละลักษณะข้อบกพร่อง

ลักษณะข้อบกพร่อง	ค่า S
หดตัวเชิงเส้น	6
รอยไหม้ดำ	6
สีเพี้ยน	4
แตกร้าว	7
ตัดแต่งไม่เรียบร้อย	5
ฟองอากาศ	6

4.4.2 การประเมินตัวเลขโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง (Occurrence: O) ของแต่ละสาเหตุ

หลังจากได้ประเมินค่าความรุนแรงของผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องแล้ว จึงระบุความถี่ในการเกิดข้อบกพร่อง แล้วประเมินออกมาเป็นตัวเลขโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง (Occurrence: O) โดยใช้เกณฑ์ที่ทีมผู้ชำนาญการและผู้วิจัยร่วมกันกำหนดค่า O ตั้งแต่ 1-10 ใหม่ เพื่อความเหมาะสมแก่อุตสาหกรรมผลิตขวดพลาสติกที่กำลังดำเนินการ เนื่องจากบางสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องไม่สามารถเก็บตัวเลขออกมาเป็นจำนวนของเสียได้ชัดเจน จึงจำเป็นต้องใช้ตัวเลขจำนวนครั้งในการเกิดต่อระยะเวลาแทน ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 เกณฑ์ในการให้คะแนนค่า O ตั้งแต่ 1-10

โอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง	ความถี่ในการเกิดอย่างน้อย	ระดับคะแนน
สูงมาก	1 ครั้งต่อ 2 ชั่วโมง	10
	1 ครั้งต่อ 4 ชั่วโมง	9
สูง	1 ครั้งต่อกะ	8
	1 ครั้งต่อวัน	7
ปานกลาง	1 ครั้งต่อ 3 วัน	6
	1 ครั้งต่อสัปดาห์	5
ต่ำ	1 ครั้งต่อ 2 สัปดาห์	4
	1 ครั้งต่อเดือน	3
ต่ำมาก	1 ครั้งต่อ 3 เดือน	2
	1 ครั้งต่อ 6 เดือน	1

หลังจากที่กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนค่า O ร่วมกันแล้ว จึงทำการประเมินค่า O ของแต่ละสาเหตุได้ผลดังตารางที่ 4.7 และ 4.8

ตารางที่ 4.7 ค่า O ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PE, PP และ PVC

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า O
หดตัวเชิงเส้น	การผสมวัตถุดิบ	พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน	4
		เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี	1
	การเป่า	ข้อต่อรั่วซึม	4
		ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ	2
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4
		สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	2
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4
		ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	2
		ลมรั่ว	2
		ไส้กรองลมสกปรก	4
		ไฟรั่ว	1
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	2
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2
		สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	2
	การติดฉลาก	ขวดค้างในเครื่องติดฉลาก	6
	การเก็บขวดใส่ถุง	เก็บขวดใส่ถุงขณะขวดยังร้อน	6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) ค่า O ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PE, PP และ PVC

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า O
รอยไหม้ดำ	การผสมวัตถุดิบ	เครื่องผสมวัตถุดิบสกปรก	2
		วัตถุดิบมีสิ่งสกปรกเจือปน	2
	การเป่า	แม่พิมพ์สกปรก	5
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2
		สกรูสกปรก	5
		กรวยเติมพลาสติกสกปรก	5
		ไส้กรองลมสกปรก	4
		ถังเก็บลมสกปรก	4
		ไฟรั่ว	1
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	2
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4
	การติดฉลาก	เครื่องติดฉลากสกปรก	4
		สายพานสกปรก	5
สีเพี้ยน	การผสมวัตถุดิบ	สีผสมคุณภาพไม่ดี	2
		พนักงานไม่ผสมสีตามคู่มือปฏิบัติงาน	5
		เครื่องผสมวัตถุดิบสกปรก	2
	การเป่า	สกรูสกปรก	5
		กรวยเติมพลาสติกสกปรก	5

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) ค่า O ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PE, PP และ PVC

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า O
แตกร้าว	การผสมวัตถุดิบ	พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน	4
		เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี	1
	การเป่า	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์มากเกินไป	4
		ข้อต่อรั่วซึม	4
		ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ	2
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4
		สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	2
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4
		ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	2
		ไฟรั่ว	1
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	2
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2
		สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	2
	การตัดแต่ง	ทักษะการทำงานของพนักงานไม่เพียงพอ	2
		อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป	4
	การขนย้าย	ขวดแตกร้าวจากการขนย้าย	3
ตัดแต่งไม่เรียบร้อย	การเป่า	หัวลมเป่าชำรุด	2
	การตัดแต่ง	ทักษะการทำงานของพนักงานไม่เพียงพอ	2
		อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป	4
		มีดตัดคุณภาพไม่ดี	2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 ค่า O ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PET

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า O
หดตัวเชิงเส้น	การฉีด	เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี	1
		ข้อต่อรั่วซึม	2
		ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ	2
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4
		สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	2
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4
		ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	2
		ไฟรั่ว	1
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	2
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2
		สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	2
	การเป่า	ลมรั่ว	2
		ไส้กรองลมสกปรก	4
	การติดฉลาก	ขวดค้างในเครื่องติดฉลาก	6
	การเก็บขวดใส่ถุง	เก็บขวดใส่ถุงขณะขวดยังร้อน	6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) ค่า O ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PET

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า O
รอยไหม้ดำ	การฉีด	วัตถุดิบมีสิ่งสกปรกเจือปน	2
		แม่พิมพ์ฉีดสกปรก	5
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2
		สกรูสกปรก	5
		กรวยเติมพลาสติกสกปรก	5
		กระบอกฉีดสกปรก	5
		ไฟรั่ว	1
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	2
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4
	การเป่า	แม่พิมพ์เป่าสกปรก	5
		แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก	5
		ไส้กรองลมสกปรก	4
		ถังเก็บลมสกปรก	4
	การติดฉลาก	เครื่องติดฉลากสกปรก	4
		สายพานสกปรก	5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) ค่า O ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PET

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า O
แตกร้าว	การฉีด	เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี	2
		ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์ฉีดมากเกินไป	4
		ข้อต่อรั่วซึม	2
		ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ	2
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4
		สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	2
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4
		ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	2
		ไฟรั่ว	1
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	2
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2
		สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	2
	การเป่า	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์เป่ามากเกินไป	4
		ชิ้นงานติดแน่นกับแขนจับหลอดพรีฟอร์มมากเกินไป	4
	การขนย้าย	ขวดแตกร้าวจากการขนย้าย	3

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) ค่า O ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PET

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า O
ฟองอากาศ	การฉีด	แม่พิมพ์ฉีดมีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ	4
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2
		สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	2
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	2
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2
		ข้อต่อรั่วซึม	2
		ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ	2
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4
		สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	2
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4
		ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	2
	การเป่า	แม่พิมพ์เป่ามีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ	4
		แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก	5
		ไส้กรองลมมีความชื้น	2
		ถังเก็บลมมีความชื้น	2
	การเก็บขวดใส่ถุง	ถุงที่ใช้เก็บสกปรกและชื้น	5

4.4.3 การควบคุมของเสียในปัจจุบัน

หลังจากทีมงานผู้ชำนาญการได้ระดมสมองประเมินค่าโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง (Occurrence: O) แล้วจึงประเมินว่า ปัจจุบันมีการดำเนินการเพื่อควบคุมของเสียอย่างไรบ้าง ซึ่งได้ผลดังต่อไปนี้

4.4.3.1 พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน

4.4.3.2 พนักงานไม่ผสมสีตามคู่มือปฏิบัติงาน

4.4.3.3 อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป

ไม่มี

4.4.3.4 เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี

ปกติจะมีการประเมินซัพพลายเออร์ที่จัดส่งเม็ดพลาสติกประจำทุก 6 เดือนว่า ได้คุณภาพได้ตามมาตรฐานหรือไม่ ถ้าหากเม็ดพลาสติกที่จัดส่งไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด จะเปลี่ยนซัพพลายเออร์รายใหม่ทันที

4.4.3.5 แม่พิมพ์สกปรก

4.4.3.6 แม่พิมพ์ฉีดสกปรก

4.4.3.7 แม่พิมพ์เป่าสกปรก

4.4.3.8 แม่พิมพ์ฉีดมีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่าง ๆ

4.4.3.9 แม่พิมพ์เป่ามีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่าง ๆ

4.4.3.10 ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์มากเกินไป

4.4.3.11 ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์ฉีดมากเกินไป

4.4.3.12 ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์เป่ามากเกินไป

โรงงานมีการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ทุก 2 เดือน และดำเนินการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective Maintenanace) สำหรับแม่พิมพ์ รวมถึงนโยบาย 5ส เพื่อปลูกจิตสำนึกเรื่องความสะอาดแก่พนักงาน

4.4.3.13 ข้อต่อรั่วซึม

4.4.3.14 ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ

4.4.3.15 น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก

4.4.3.16 สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ

4.4.3.17 ไส้กรองน้ำมันสกปรก

4.4.3.18 ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ

4.4.3.19 ลมรั่ว

4.4.3.20 ไส้กรองลมสกปรก

4.4.3.21 ถังเก็บลมสกปรก

4.4.3.22 ไฟรั่ว

4.4.3.23 รีเลย์เสื่อมสภาพ

4.4.3.24 โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ

4.4.3.25 แผ่นให้ความร้อนชำรุด

4.4.3.26 เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด

4.4.3.27 สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ

4.4.3.28 เครื่องติดฉลากสกปรก

4.4.3.29 สายพานสกปรก

4.4.3.30 สกรูสกปรก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4.3.31 กรวยเติมพลาสติกสกปรก

4.4.3.32 หัวลมเป่าชำรุด

4.4.3.33 แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก

4.4.3.34 ชิ้นงานติดแน่นกับแขนจับหลอดพรีฟอร์มมากเกินไป

4.4.3.35 ไส้กรองลมมีความชื้น

4.4.3.36 ถังเก็บลมมีความชื้น

โรงงานมีการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ทุก 3 เดือน และดำเนินการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective Maintenanace) สำหรับเครื่องจักร รวมถึงนโยบาย 5ส เพื่อปลูกจิตสำนึกเรื่องความสะอาดแก่พนักงาน

4.4.3.37 ขวดค้างในเครื่องติดฉลาก

4.4.3.38 เก็บขวดใส่ถุงขณะขวดยังร้อน

ปกติจะมีการกำชับให้ผู้ปฏิบัติงานเก็บขวดอย่างระมัดระวังอยู่เสมอ

4.4.3.39 เครื่องผสมวัตถุดิบสกปรก

ก่อนผสมวัตถุดิบ หัวหน้ากะจะตรวจสอบว่า มีการล้างเครื่องผสมให้สะอาดก่อนใช้งานหรือไม่

4.4.3.40 วัตถุดิบมีสิ่งสกปรกเจือปน

ปกติจะมีการประเมินซัพพลายเออร์ที่จัดส่งเม็ดพลาสติกประจำทุก 6 เดือนว่า ได้คุณภาพได้ตามมาตรฐานหรือไม่ ถ้าหากเม็ดพลาสติกที่จัดส่งไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด จะเปลี่ยนซัพพลายเออร์รายใหม่ทันที รวมถึงนโยบาย 5ส เพื่อปลูกจิตสำนึกเรื่องความสะอาดแก่พนักงาน

4.4.3.41 ทักษะการทำงานของพนักงานไม่เพียงพอ

ปกติจะมีการฝึกอบรมพนักงานตัดแต่งให้มีความชำนาญ และทำงานผิดพลาดน้อยที่สุดก่อนปฏิบัติงานจริง 1 เดือน และจะมีการประเมินผลงานทุกเดือน หากผลงานไม่ผ่านการประเมินผล อาจจะมีการลดเวลาทำงานตัดแต่งลงแล้วหมุนเวียนให้ไปทำงานอื่น

4.4.3.42 ขวดแตกร้าวจากการขนย้าย

ปกติจะมีการกำชับให้ผู้ปฏิบัติงานขนย้ายอย่างระมัดระวังอยู่เสมอ

4.4.3.42 มีดตัดคุณภาพไม่ดี

ปกติจะมีการประเมินซัพพลายเออร์ที่มีดตัดประจำทุก 6 เดือนว่า ได้คุณภาพได้ตามมาตรฐานหรือไม่ ถ้าหากมีดตัดที่จัดส่งไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด จะเปลี่ยนซัพพลายเออร์รายใหม่ทันที

4.4.3.43 ถุงที่ใช้เก็บสกปรกและชื้น

ปกติจะมีการประเมินซัพพลายเออร์ที่จัดถุงประจำทุก 6 เดือนว่า ได้คุณภาพได้ตามมาตรฐานหรือไม่ ถ้าหากถุงที่จัดส่งไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด จะเปลี่ยนซัพพลายเออร์รายใหม่ทันที

4.4.4 การประเมินค่าความสามารถในการตรวจพบข้อบกพร่อง (Detection: D) ของแต่ละสาเหตุ

หลังจากได้ระดมสมองประเมินการควบคุมของเสียในปัจจุบันแล้ว จึงได้ทำการประเมินค่าความสามารถในการตรวจพบข้อบกพร่อง (Detection: D) ของแต่ละสาเหตุตั้งแต่ 1-10 ตามเกณฑ์ของ AIAG ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 เกณฑ์ในการให้คะแนนค่า D ตั้งแต่ 1-10

โอกาสในการตรวจจับ	ลักษณะการตรวจจับ	**ระดับ**
เกือบจะเป็นไปไม่ได้	การควบคุมไม่สามารถตรวจพบสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้ หรือ ไม่มีการควบคุม	10
น้อยมาก	การควบคุมสามารถตรวจพบสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้น้อยมาก	9
น้อย	การควบคุมสามารถตรวจพบสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้น้อย	8
ต่ำมาก	การควบคุมสามารถตรวจพบสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้ต่ำมาก	7
ต่ำ	การควบคุมสามารถตรวจพบสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้ต่ำ	6
พอสมควร	การควบคุมสามารถตรวจพบสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้พอสมควร	5
สูงพอสมควร	การควบคุมสามารถตรวจพบสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้สูงพอสมควร	4
สูง	การควบคุมสามารถตรวจพบสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้สูง	3
สูงมาก	การควบคุมสามารถตรวจพบสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้สูงมาก	2
เกือบสมบูรณ์	การควบคุมสามารถตรวจพบสาเหตุ/กลไก ลักษณะข้อบกพร่องได้เกือบสมบูรณ์	1

หลังจากที่กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนค่า D ร่วมกันแล้ว จึงทำการประเมินค่า O ของแต่ละสาเหตุได้ผลดังตารางที่ 4.10 และ 4.11

ตารางที่ 4.10 ค่า D ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PE, PP และ PVC

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า D
หดตัวเชิงเส้น	การผสมวัตถุดิบ	พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน	8
		เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี	4
	การเป่า	ข้อต่อรั่วซึม	6
		ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ	6
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	6
		สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	6
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	6
		ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	6
		ลมรั่ว	6
		ไส้กรองลมสกปรก	6
		ไฟรั่ว	6
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	6
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	6
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	6
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	6
		สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	6
	การติดฉลาก	ขวดค้างในเครื่องติดฉลาก	8
	การเก็บขวดใส่ถุง	เก็บขวดใส่ถุงขณะขวดยังร้อน	7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 (ต่อ) ค่า D ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PE, PP และ PVC

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า D
รอยไหม้ดำ	การผสมวัตถุดิบ	เครื่องผสมวัตถุดิบสกปรก	4
		วัตถุดิบมีสิ่งสกปรกเจือปน	4
	การเป่า	แม่พิมพ์สกปรก	6
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	6
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	6
		สกรูสกปรก	6
		กรวยเติมพลาสติกสกปรก	6
		ไส้กรองลมสกปรก	6
		ถังเก็บลมสกปรก	6
		ไฟรั่ว	6
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	6
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	6
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	6
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	6
	การติดฉลาก	เครื่องติดฉลากสกปรก	6
		สายพานสกปรก	6
สีเพี้ยน	การผสมวัตถุดิบ	สีผสมคุณภาพไม่ดี	4
		พนักงานไม่ผสมสีตามคู่มือปฏิบัติงาน	8
		เครื่องผสมวัตถุดิบสกปรก	4
	การเป่า	สกรูสกปรก	6
		กรวยเติมพลาสติกสกปรก	6

ตารางที่ 4.10 (ต่อ) ค่า D ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PE, PP และ PVC

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า D
แตกร้าว	การผสมวัตถุดิบ	พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน	8
		เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี	4
	การเป่า	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์มากเกินไป	6
		ข้อต่อรั่วซึม	6
		ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ	6
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	6
		สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	6
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	6
		ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	6
		ไฟรั่ว	6
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	6
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	6
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	6
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	6
		สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	6
	การตัดแต่ง	ทักษะการทำงานของพนักงานไม่เพียงพอ	3
		อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป	6
	การขนย้าย	ขวดแตกร้าวจากการขนย้าย	7
ตัดแต่งไม่เรียบร้อย	การเป่า	หัวลมเป่าชำรุด	6
	การตัดแต่ง	ทักษะการทำงานของพนักงานไม่เพียงพอ	3
		อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป	6
		มีดตัดคุณภาพไม่ดี	2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 ค่า D ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PET

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า D
หดตัวเชิงเส้น	การฉีด	เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี	4
		ข้อต่อรั่วซึม	6
		ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ	6
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	6
		สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	6
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	6
		ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	6
		ไฟรั่ว	6
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	6
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	6
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	6
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	6
		สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	6
	การเป่า	แม่พิมพ์เป่าระบายอากาศไม่ดี	6
		ลมรั่ว	6
		ไส้กรองลมสกปรก	6
	การติดฉลาก	ขวดค้างในเครื่องติดฉลาก	8
	การเก็บขวดใส่ถุง	เก็บขวดใส่ถุงขณะขวดยังร้อน	7

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) ค่า D ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PET

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า D
รอยไหม้ดำ	การฉีด	วัตถุดิบมีสิ่งสกปรกเจือปน	4
		แม่พิมพ์ฉีดสกปรก	6
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	6
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	6
		สกรูสกปรก	6
		กรวยเติมพลาสติกสกปรก	6
		กระบอกฉีดสกปรก	6
		ไฟรั่ว	6
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	6
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	6
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	6
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	6
	การเป่า	แม่พิมพ์เป่าสกปรก	6
		แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก	6
		ไส้กรองลมสกปรก	6
		ถังเก็บลมสกปรก	6
	การติดฉลาก	เครื่องติดฉลากสกปรก	6
		สายพานสกปรก	6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) ค่า D ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PET

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า D
แตกร้าว	การฉีด	เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี	4
		ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์ฉีดมากเกินไป	6
		ข้อต่อรั่วซึม	6
		ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ	6
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	6
		สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	6
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	6
		ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	6
		ไฟรั่ว	6
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	6
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	6
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	6
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	6
		สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	6
	การเป่า	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์เป่ามากเกินไป	6
		ชิ้นงานติดแน่นกับแขนจับหลอดพรีฟอร์มมากเกินไป	6
	การขนย้าย	ขวดแตกร้าวจากการขนย้าย	7

ตารางที่ 4.11 (ต่อ) ค่า D ของแต่ละสาเหตุในการเกิดของเสียในการผลิตขวด PET

ลักษณะข้อบกพร่อง	กระบวนการผลิต	สาเหตุที่เป็นไปได้	ค่า D
ฟองอากาศ	การฉีด	แม่พิมพ์ฉีดมีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ	6
		แผ่นให้ความร้อนชำรุด	6
		เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	6
		สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	6
		รีเลย์เสื่อมสภาพ	6
		โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	6
		ข้อต่อรั่วซึม	6
		ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ	6
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	6
		สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	6
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	6
		ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	6
	การเป่า	แม่พิมพ์เป่ามีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ	6
		แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก	6
		ไส้กรองลมมีความชื้น	6
		ถังเก็บลมมีความชื้น	6
	การเก็บขวดใส่ถุง	ถุงที่ใช้เก็บสกปรกและชื้น	6

4.4.5 การคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number: RPN) ของแต่ละข้อบกพร่อง

หลังจากประเมินตัวเลขความรุนแรง (Severity: S) โอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง (Occurrence: O) และความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่อง (Detection: D) แล้วจึงคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number: RPN) ของแต่ละสาเหตุของข้อบกพร่องด้วยการนำสามค่าดังกล่าวมาคูณกัน แล้วนำไปเขียนลงในตารางผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis) ในแต่ละกระบวนการดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)

ชื่อกระบวนการ	การผสมวัตถุดิบ	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP และ PVC	หมายเลข PFMEA	P01
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร			วันเริ่มต้น 11/9/52	วันทบทวน
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	สุชาติ (EXT.BD.) จุฑารัตน์ (QA)	หน้าที่	1/2

ผลการวิเคราะห์ PFMEA

ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การผสมวัตถุดิบ	รูปทรงตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	หดตัวเชิงเส้น	ผลิตภัณฑ์ไม่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	6	พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน	4	ไม่มี	8	192
				6	เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี	1	ประเมินซัพพลายเออร์ที่จัดส่งเม็ดพลาสติกประจำทุก 6 เดือน	4	24
	สะอาด ปราศจากรอยตำหนิ	รอยไหม้ดำ		6	เครื่องผสมวัตถุดิบสกปรก	2	หัวหน้ากะตรวจสอบว่าล้างเครื่องแล้วหรือไม่	4	48
				6	วัตถุดิบมีสิ่งสกปรกเจือปน	2	ประเมินซัพพลายเออร์ที่จัดส่งวัตถุดิบประจำทุก 6 เดือน นโยบาย 5ส	4	48
	สีตรงตามแบบที่กำหนด	สีเพี้ยน	ผลิตภัณฑ์มีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี การตกแต่ง ลูกค้าส่วนใหญ่สังเกตได้	4	สีผสมคุณภาพไม่ดี	2	ประเมินซัพพลายเออร์ที่จัดส่งสีผสมประจำทุก 6 เดือน	4	32
				4	พนักงานไม่ผสมสีตามคู่มือปฏิบัติงาน	5	ไม่มี	8	160
				4	เครื่องผสมวัตถุดิบสกปรก	2	หัวหน้ากะตรวจสอบว่าล้างเครื่องแล้วหรือไม่	4	32

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)										
ชื่อกระบวนการ	การผสมวัตถุดิบ	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP และ PVC				หมายเลข PFMEA	P01		
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร					วันเริ่มต้น	11/9/52	วันทบทวน		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	สุชาติ (EXT.BD.) จุฑารัตน์ (QA)				หน้าที่	2/2		
ผลการวิเคราะห์ PFMEA										
ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	
การผสมวัตถุดิบ	ไม่มีรอยตำหนิบรรจุของเหลวได้	แตกร้าว	ความบกพร่องซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก	7	พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน	4	ไม่มี	8	224	
				7	เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี	1	ประเมินซัพพลายเออร์ที่จัดส่งเม็ดพลาสติกประจำทุก 6 เดือน	4	28	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)

ชื่อกระบวนการ	การเป่า	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP และ PVC	หมายเลข PFMEA	P02
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร			วันเริ่มต้น 11/9/52	วันทบทวน
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	สุชาติ (EXT.BD.) จุฑารัตน์ (QA)	หน้าที่	1/3

ผลการวิเคราะห์ PFMEA

ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การเป่า	รูปทรงตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	หดตัวเชิงเส้น	ผลิตภัณฑ์ไม่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	6	ข้อต่อรั่วซึม	4	วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นโยบาย 5 ส	6	144
				6	ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ	2		6	72
				6	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4		6	144
				6	สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4		6	144
				6	ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	2		6	72
				6	ลมรั่ว	2		6	72
				6	ไส้กรองลมสกปรก	4		6	144
				6	ไฟรั่ว	1		6	36
				6	รีเลย์เสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2		6	72
				6	เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2		6	72
				6	สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	2		6	72

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)

ชื่อกระบวนการ	การเป่า	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP และ PVC	หมายเลข PFMEA	P02
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร			วันเริ่มต้น 11/9/52	วันทบทวน
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	สุชาติ (EXT.BD.) จุฑารัตน์ (QA)	หน้าที่	2/3

ผลการวิเคราะห์ PFMEA

ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การเป่า	สะอาด ปราศจากรอยตำหนิ	รอยไหม้	ผลิตภัณฑ์ไม่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	6	แม่พิมพ์สกปรก	5	วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นโยบาย 5 ส	6	180
				6	แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2		6	72
				6	เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2		6	72
				6	สกรูสกปรก	5		6	180
				6	กรวยเติมพลาสติกสกปรก	5		6	180
				6	ไส้กรองลมสกปรก	4		6	144
				6	ถังเก็บลมสกปรก	4		6	144
				6	ไฟรั่ว	1		6	36
				6	รีเลย์เสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4		6	144
				6	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4		6	144
	สีตรงตามแบบที่กำหนด	สีเพี้ยน	ผลิตภัณฑ์มีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี การตกแต่ง ลูกค้าส่วนใหญ่สังเกตได้	4	สกรูสกปรก	5		6	120
				4	กรวยเติมพลาสติกสกปรก	5		6	120

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การเป่า	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP และ PVC				หมายเลข PFMEA	P02	
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร					วันเริ่มต้น	11/9/52	วันทบทวน	
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	สุชาติ (EXT.BD.) จุฑารัตน์ (QA)				หน้าที่	3/3	
ผลการวิเคราะห์ PFMEA									
ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การเป่า	ไม่มีรอยตำหนิบรรจุของเหลวได้	แตกร้าว	ความบกพร่องซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก	7	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์	4	วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นโยบาย 5 ส	6	168
				7	ข้อต่อรั่วซึม	4		6	168
				7	ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำ	2		6	84
				7	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4		6	168
				7	สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	2		6	84
				7	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4		6	168
				7	ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	2		6	84
				7	ไฟรั่ว	1		6	42
				7	รีเลย์เสื่อมสภาพ	2		6	84
				7	โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2		6	84
				7	แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2		6	84
				7	เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2		6	84
				7	สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	2		6	84
	ผิวเรียบ	ตัดแต่งไม่เรียบร้อย	ผลิตภัณฑ์มีความสะดวกสบายในการใช้งานลดลง แต่ใช้งานได้ ลูกค้าเกิดความไม่พอใจบางส่วน	5	หัวลมเป่าชำรุด	2		6	60

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การตัดแต่ง	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP และ PVC			หมายเลข PFMEA	P03		
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร					วันเริ่มต้น 11/9/52 วันทบทวน			
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	สุชาติ (EXT.BD.) จุฑารัตน์ (QA)			หน้าที่	1/1		
ผลการวิเคราะห์ PFMEA									
ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การตัดแต่ง	ไม่มีรอยตำหนิบรรจุของเหลวได้	แตกร้าว	ความบกพร่องซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก	7	ทักษะการทำงานของพนักงานไม่เพียงพอ	2	ฝึกอบรมพนักงานตัดแต่ง ก่อนปฏิบัติงานจริง 1 เดือน	3	42
				7	อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป	4	ไม่มี	6	168
	ผิวเรียบ	ตัดแต่งไม่เรียบร้อย	ผลิตภัณฑ์มีความสะดวกสบายในการใช้งานลดลง แต่ใช้งานได้ ลูกค้าเกิดความไม่พอใจบางส่วน	5	ทักษะการทำงานของพนักงานไม่เพียงพอ	2	ฝึกอบรมพนักงานตัดแต่ง ก่อนปฏิบัติงานจริง 1 เดือน	3	30
				5	อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป	4	ไม่มี	6	120
				5	มีดตัดคุณภาพไม่ดี	2	ประเมินชัพพลายเออร์ของมีดตัดประจำทุก 6 เดือน	2	20

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)

ชื่อกระบวนการ	การฉีด	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET	หมายเลข PFMEA	P04
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร			วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)	หน้าที่	1/4

ผลการวิเคราะห์ PFMEA

ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การฉีด	รูปทรงตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	หดตัวเชิงเส้น	ผลิตภัณฑ์ไม่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	6	เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี	1	ประเมินซัพพลายเออร์ที่จัดส่งเม็ดพลาสติกประจำทุก 6 เดือน	4	24
				6	ข้อต่อรั่วซึม	4	วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นโยบาย 5 ส	6	144
				6	ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำ	2		6	72
				6	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4		6	144
				6	สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4		6	144
				6	ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	2		6	72
				6	ไฟรั่ว	1		6	36
				6	รีเลย์เสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2		6	72
				6	เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2		6	72
				6	สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	2		6	72

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)

ชื่อกระบวนการ	การฉีด	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET	หมายเลข PFMEA	P04
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร			วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)	หน้าที่	2/4

ผลการวิเคราะห์ PFMEA

ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การฉีด	สะอาด ปราศจากรอยตำหนิ	รอยไหม้ดำ	ผลิตภัณฑ์ไม่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	6	วัตถุดิบมีสิ่งสกปรกเจือปน	2	ประเมินซัพพลายเออร์ที่จัดส่งเม็ดพลาสติกประจำทุก 6 เดือน นโยบาย 5 ส	4	48
				6	แม่พิมพ์ฉีดสกปรก	5	วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นโยบาย 5 ส	6	180
				6	แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2		6	72
				6	เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2		6	72
				6	สกรูสกปรก	5		6	180
				6	กรวยเติมพลาสติกสกปรก	5		6	180
				6	กระบอกฉีดสกปรก	5		6	180
				6	ไฟรั่ว	1		6	36
				6	รีเลย์เสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4		6	144
				6	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4		6	144

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การฉีด	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET				หมายเลข PFMEA	P04	
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร					วันเริ่มต้น	12/9/52 วันทบทวน		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)				หน้าที่	¾	
ผลการวิเคราะห์ PFMEA									
ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การฉีด	ไม่มีรอยตำหนิบรรจุของเหลวได้	แตกร้าว	ความบกพร่องซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก	7	เม็ดพลาสติกคุณภาพไม่ดี	2	ประเมินซัพพลายเออร์ประจำทุก 6 เดือน	4	56
				7	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์ฉีดมากเกินไป	4	วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นโยบาย 5 ส	6	168
				7	ข้อต่อรั่วซึม	4		6	168
				7	ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำ	2		6	84
				7	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4		6	168
				7	สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	2		6	84
				7	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4		6	168
				7	ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	2		6	84
				7	ไฟรั่ว	1		6	42
				7	รีเลย์เสื่อมสภาพ	2		6	84
				7	โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2		6	84
				7	แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2		6	84
				7	เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2		6	84
				7	สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	2		6	84

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)

ชื่อกระบวนการ	การฉีด	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET	หมายเลข PFMEA	P04
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร			วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)	หน้าที่	4/4

ผลการวิเคราะห์ PFMEA

ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การฉีด	สะอาด ปราศจากรอยตำหนิ	ฟองอากาศ	ผลิตภัณฑ์ไม่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	6	แม่พิมพ์ฉีดมีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ	4	วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นโยบาย 5 ส	6	144
				6	แผ่นให้ความร้อนชำรุด	2		6	72
				6	เทอร์โมคัพเพิ้ลชำรุด	2		6	72
				6	สกรูมอเตอร์เสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	รีเลย์เสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	โซลินอยด์วาล์วเสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	ข้อต่อรั่วซึม	4		6	144
				6	ระดับน้ำมันไฮดรอลิกต่ำกว่าระดับปกติ	2		6	72
				6	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	4		6	144
				6	สกรู น็อต ลูกปืน เสื่อมสภาพ	2		6	72
				6	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	4		6	144
				6	ปั๊มไฮดรอลิกร้อนผิดปกติ	2		6	72

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)

ชื่อกระบวนการ	การเป่า	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET	หมายเลข PFMEA	P05
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร			วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)	หน้าที่	1/2

ผลการวิเคราะห์ PFMEA

ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การเป่า	รูปทรงตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	หดตัวเชิงเส้น	ผลิตภัณฑ์ไม่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	6	ลมรั่ว	2	วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นโยบาย 5 ส	6	72
				6	ไส้กรองลมสกปรก	4		6	144
	สะอาด ปราศจากรอยตำหนิ	รอยไหม้ดำ		6	แม่พิมพ์เป่าสกปรก	5		6	180
				6	แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก	5		6	180
				6	ไส้กรองลมสกปรก	4		6	144
				6	ถังเก็บลมสกปรก	4		6	144
	ไม่มีรอยตำหนิบรรจุของเหลวได้	แตกร้าว	ความบกพร่องซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก	7	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์เป่ามากเกินไป	4		6	168
				7	ชิ้นงานติดแน่นกับแขนจับหลอดพรีฟอร์มมากเกินไป	4		6	168

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)

ชื่อกระบวนการ	การเป่า	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET	หมายเลข PFMEA	P05
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร			วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)	หน้าที่	2/2

ผลการวิเคราะห์ PFMEA

ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การเป่า	สะอาด ปราศจากรอยตำหนิ	ฟองอากาศ	ผลิตภัณฑ์ไม่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	6	แม่พิมพ์เป่ามีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ	4	วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นโยบาย 5 ส	6	144
				6	แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก	5		6	180
				6	ไส้กรองลมมีความชื้น	2		6	72
				6	ถังเก็บลมมีความชื้น	2		6	72

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)										
ชื่อกระบวนการ	การติดฉลาก	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP, PVC และ PET				หมายเลข PFMEA	P06		
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร						วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วิเชียร (LABEL.) จุฑารัตน์ (QA)				หน้าที่	1/1		
ผลการวิเคราะห์ PFMEA										
ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	
การติดฉลาก	รูปทรงตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	หดตัวเชิงเส้น	ผลิตภัณฑ์ไม่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	6	ขวดค้างในเครื่องติดฉลาก	6	ไม่มี	8	288	
	สะอาด ปราศจากรอยตำหนิ	รอยไหม้ดำ		6	เครื่องติดฉลากสกปรก	4	วางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นโยบาย 5 ส	6	144	
				6	สายพานสกปรก	5		6	180	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การเก็บขวดใส่ถุง	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP, PVC และ PET			หมายเลข PFMEA	P07		
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร					วันเริ่มต้น	12/9/52	วันทบทวน	
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วิเชียร (LABEL.) จุฑารัตน์ (QA)			หน้าที่	1/1		
ผลการวิเคราะห์ PFMEA									
ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การเก็บขวดใส่ถุง	รูปทรงตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	หดตัวเชิงเส้น	ผลิตภัณฑ์ไม่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	6	เก็บขวดใส่ถุงขณะขวดยังร้อน	6	มีการกำชับให้บรรจุขวดลงถุงอย่างระมัดระวังอยู่เสมอ	7	252
	สะอาด ปราศจากรอยตำหนิ	ฟองอากาศ		6	ถุงที่ใช้เก็บสกปรกและชื้น	5	ประเมินซัพพลายเออร์ที่จัดส่งถุงประจำทุก 6 เดือน	6	180

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การขนย้าย	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP, PVC และ PET			หมายเลข PFMEA	P08		
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น	12/9/52	วันทบทวน		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วิเชียร (LABEL.) จุฑารัตน์ (QA)			หน้าที่	1/1		
ผลการวิเคราะห์ PFMEA									
ขั้นตอนของกระบวนการ	ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN
การขนย้าย	ไม่มีรอยตำหนิบรรจุของเหลวได้	แตกร้าว	ความบกพร่องซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก	7	ขวดแตกร้าวจากการขนย้าย	3	มีการกำชับให้บรรจุขวดลงถุงอย่างระมัดระวังอยู่เสมอ	7	147

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4.6 การคัดเลือกค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้คำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number: RPN) ในแต่ละสาเหตุของข้อบกพร่องแล้ว จึงคัดเลือกสาเหตุของข้อบกพร่องที่จำเป็นต้องแก้ไขเร่งด่วนก่อน โดยคัดเลือกค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำที่มีค่าตั้งแต่ 100 ขึ้นไป ดังที่แสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 สาเหตุของข้อบกพร่องที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำตั้งแต่ 100 ขึ้นไป

ขั้นตอนของกระบวนการ	ผลิตภัณฑ์	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN
การผสมวัตถุดิบ	ขวด PE, PP และ PVC	หดตัวเชิงเส้น	พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน	192
		สีเพี้ยน	พนักงานไม่ผสมสีตามคู่มือปฏิบัติงาน	160
		แตกร้าว	พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน	224
การเป่า		หดตัวเชิงเส้น	ข้อต่อรั่วซึม	144
			น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144
			ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144
			ไส้กรองลมสกปรก	144
		รอยไหม้ดำ	แม่พิมพ์สกปรก	180
			สกรูสกปรก	180
			กรวยเติมพลาสติกสกปรก	180
			ไส้กรองลมสกปรก	144
			ถังเก็บลมสกปรก	144
			น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144
			ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144
		สีเพี้ยน	สกรูสกปรก	120
			กรวยเติมพลาสติกสกปรก	120

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.13 (ต่อ) สาเหตุของข้อบกพร่องที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำตั้งแต่ 100 ขึ้นไป

ขั้นตอนของกระบวนการ	ผลิตภัณฑ์	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN
การเป่า	ขวด PE, PP และ PVC	แตกร้าว	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์มากเกินไป	168
			ข้อต่อรั่วซึม	168
			น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	168
			ไส้กรองน้ำมันสกปรก	168
การตัดแต่ง		แตกร้าว	อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป	168
		ตัดแต่งไม่เรียบร้อย	อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป	120
การฉีด	ขวด PET	หดตัวเชิงเส้น	ข้อต่อรั่วซึม	144
			น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144
			ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144
		รอยไหม้ดำ	แม่พิมพ์ฉีดสกปรก	180
			สกรูสกปรก	180
			กรวยเติมพลาสติกสกปรก	180
			กระบอกฉีดสกปรก	180
			น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144
			ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144
		แตกร้าว	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์ฉีดมากเกินไป	168
			ข้อต่อรั่วซึม	168
			น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	168
			ไส้กรองน้ำมันสกปรก	168
		ฟองอากาศ	แม่พิมพ์ฉีดมีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ	144
			ข้อต่อรั่วซึม	144
			น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144
			ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.13 (ต่อ) สาเหตุของข้อบกพร่องที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำตั้งแต่ 100 ขึ้นไป

ขั้นตอนของกระบวนการ	ผลิตภัณฑ์	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN
การเป่า	ขวด PET	หดตัวเชิงเส้น	ไส้กรองลมสกปรก	144
		รอยไหม้ดำ	แม่พิมพ์เป่าสกปรก	180
			แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก	180
			ไส้กรองลมสกปรก	144
			ถังเก็บลมสกปรก	144
		แตกร้าว	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์เป่ามากเกินไป	168
			ชิ้นงานติดแน่นกับแขนจับหลอดพรีฟอร์มมากเกินไป	168
		ฟองอากาศ	แม่พิมพ์เป่ามีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ	144
			แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก	180
การติดฉลาก	ขวด PE, PP, PVC และ PET	หดตัวเชิงเส้น	ขวดค้างในเครื่องติดฉลาก	288
		รอยไหม้ดำ	เครื่องติดฉลากสกปรก	144
			สายพานสกปรก	180
การเก็บขวดใส่ถุง		หดตัวเชิงเส้น	เก็บขวดใส่ถุงขณะขวดยังร้อน	252
	ขวด PET	ฟองอากาศ	ถุงที่ใช้เก็บสกปรกและชื้น	180
การขนย้าย	ขวด PE, PP, PVC และ PET	แตกร้าว	ขวดแตกร้าวจากการขนย้าย	147

บทที่ 5
การดำเนินการลดของเสีย

ในบทนี้จะประกอบด้วยแนวทางและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการผสมวัตถุดิบ การเป่าเอ๊กซ์ทรูด การฉีด การเป่า การตัดแต่ง การติดฉลาก การเก็บขวดใส่ถุง และการขนย้าย

5.1 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการผสมวัตถุดิบ

5.1.1 พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน

5.1.2 พนักงานไม่ผสมสีตามคู่มือปฏิบัติงาน

แม้ในคู่มือปฏิบัติงานจะระบุชนิด สัดส่วนของสีและวัตถุดิบที่ใช้ผสม สำหรับขวดประเภทต่างๆ ไว้ เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการผสมวัตถุดิบ แต่มีเพียงผู้ปฏิบัติงานเท่านั้นที่สุ่มตรวจกันเองว่า ผสมสูตรสีผิดพลาดหรือไม่ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงกำหนดให้หัวหน้างาน 2 คน ทำหน้าที่สุ่มตรวจก่อนผสมว่า ใช้สีและวัตถุดิบที่ผสมในสัดส่วนที่ถูกต้องหรือไม่ และสุ่มตรวจการผสมสีของผู้ปฏิบัติงานทุกชั่วโมงละ 1 ถุงว่า มีสีตรงกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์มาตรฐานหรือไม่ รวมถึงให้แผนกประกันคุณภาพทวนสอบอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปเทใส่เครื่องเป่า และสร้างคู่มือปฏิบัติงานและแบบฟอร์มสำหรับพนักงาน หัวหน้ากะ และแผนกประกันคุณภาพ บันทึกข้อมูลวัตถุดิบที่ผสม ดังที่แสดงในรูปที่ 5.1, 5.2 และ 5.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด	
วิธีปฏิบัติเลขที่ (Work Instruction) : WI01	
เรื่อง : การตรวจสอบวัตถุดิบก่อนและผสม	
หน่วยงาน : หน่วยผสมวัตถุดิบ	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง : แผนกประกันคุณภาพ

วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางในการตรวจสอบการผสมวัตถุดิบของพนักงานผู้ปฏิบัติงานว่า ได้ผสมสูตรวัตถุดิบถูกต้องตามคู่มือปฏิบัติงานหรือไม่

ผู้รับผิดชอบ

1.หัวหน้างาน 2 คน

2.แผนกประกันคุณภาพ

แนวทางปฏิบัติ

1.ให้หัวหน้างาน 2 คนสุ่มตรวจการผสมวัตถุดิบก่อนผสมใช้สีและวัตถุดิบที่ผสมในสัดส่วนที่ถูกต้องตามคู่มือปฏิบัติงานหรือไม่ โดยระบุวันเวลา จำนวนขวดที่จะผลิต สัดส่วนของวัตถุดิบและสีที่ใช้ ให้ครบถ้วน รวมถึงลงนามรับรอง ตามเอกสารการตรวจสอบวัตถุดิบก่อนผสม

2.หลังการผสมวัตถุดิบแล้ว ให้หัวหน้างาน 2 คนสุ่มตรวจการผสมสีทุกชั่วโมงละ 1 ถุงว่า มีสีและความสะอาดตรงกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์มาตรฐานหรือไม่ โดยระบุวันเวลา จำนวนขวดที่จะผลิต ความสะอาดและสี และลงนามรับรองตามเอกสารการตรวจสอบวัตถุดิบหลังผสม

3.หลังจากที่หัวหน้างาน 2 คนสุ่มตรวจการผสมวัตถุดิบตามเอกสารการตรวจสอบวัตถุดิบหลังผสมแล้วให้ส่งเอกสารดังกล่าวให้แผนกประกันคุณภาพทวนสอบอีกครั้งหนึ่งและลงนามรับรองก่อนนำไปเทใส่เครื่องเป่า

รูปที่ 5.1 คู่มือปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบวัตถุดิบก่อนและหลังผสม

การตรวจสอบวัตถุดิบก่อนผสม

วัน-เดือน-ปี _____ เวลา _____

ขวด _____

จำนวน _____

เม็ดพลาสติก _____

จำนวน _____

สี _____

จำนวน _____

อื่นๆ (ถ้ามี) _____

จำนวน _____

ลงชื่อ _____ ลงชื่อ _____

หัวหน้างาน หัวหน้างาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.2 แบบฟอร์มการตรวจสอบวัตถุดิบก่อนผสม

การตรวจสอบวัตถุดิบหลังผสม

วัน-เดือน-ปี _____ เวลา _____

ขวด _____

จำนวน _____

ความสะอาด สี ☐ ตรงตามมาตรฐาน ความสะอาด สี ☐ ตรงตามมาตรฐาน

☐ ไม่ตรงตามมาตรฐาน ☐ ไม่ตรงตามมาตรฐาน

_____ _____

_____ _____

ลงชื่อ ลงชื่อ

_____ _____

หัวหน้างาน แผนกประกันคุณภาพ

ลงชื่อ

_____

หัวหน้างาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

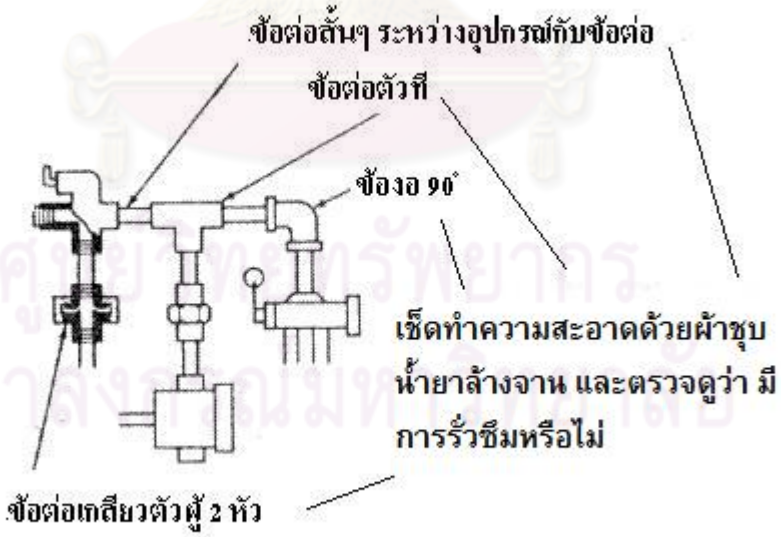
รูปที่ 5.3 แบบฟอร์มการตรวจสอบวัตถุดิบหลังผสม

5.2 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการเป่าเอ๊กซ์ทรูด

5.2.1 ข้อต่อรั่วซึม

แม้ว่า ทางบริษัทจะมีการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ทุก 3 เดือน แต่เนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้ในโรงงานมีอายุการใช้งานมานานมาก จึงเกิดการชำรุดบ่อยครั้งก่อนเวลาที่จะตรวจสภาพของเครื่องจักร ดังนั้นจึงได้เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง และเพิ่มบทบาทของพนักงานประจำเครื่องให้มีบทบาทในการตรวจสอบเครื่องจักรให้มากขึ้น จากเดิมที่งานส่วนนี้จะเป็นความรับผิดชอบของแผนกซ่อมบำรุงและแผนกวิศวกรรมเท่านั้น โดยมีการจัดทำบทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) เพื่อเป็นตัวอย่างให้พนักงานประจำเครื่องตรวจสอบดังรูปที่ 5.4

บริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด	
บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) : OPL01	
เรื่อง : การทำความสะอาดและตรวจสอบการรั่วซึมของข้อต่อไฮดรอลิก	
ผู้บันทึก : สาธนี	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง : แผนกผลิต
วัตถุประสงค์ : ให้พนักงานประจำเครื่องสามารถตรวจสอบข้อต่อที่รั่วซึมได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องรอแผนกวิศวกรรมหรือแผนกซ่อมบำรุง	



รูปที่ 5.4 บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) การทำความสะอาดและตรวจสอบการรั่วซึมของข้อต่อไฮดรอลิก

5.2.2 น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก

5.2.3 ไส้กรองน้ำมันสกปรก

5.2.4 ไส้กรองลมสกปรก

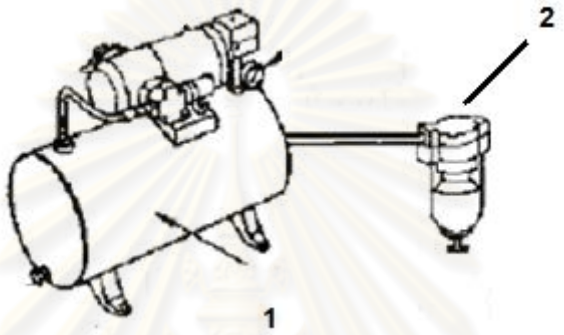
5.2.5 ถังเก็บลมสกปรก

แม้ว่า ทางบริษัทจะมีการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และนโยบาย 5ส เพื่อปลูกจิตสำนึกเรื่องความสะอาดแก่พนักงาน แต่ไม่ได้มีการวางแผนบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของพนักงานประจำเครื่องนั้นๆ จะปล่อยให้เป็นหน้าที่ของแผนกซ่อมบำรุงและแม่บ้านเป็นผู้ดำเนินการในเรื่องนี้ ซึ่งแผนกซ่อมบำรุงและแม่บ้านเองก็มีงานประจำที่จำเป็นในการซ่อมแซมเครื่องจักรและทำความสะอาดภายในตัวสำนักงานมากกว่าการทำความสะอาดเครื่องจักรและพื้นที่ภายในบริเวณโรงงาน เมื่อเกิดปัญหาขึ้นกับเครื่องจักร จึงมีการทำความสะอาดเครื่องจักร ดังนั้น จึงได้ดำเนินการกำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิต โดยมีการจัดทำบทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) เพื่อเป็นตัวอย่างให้พนักงานประจำเครื่องตรวจสอบดังรูปที่ 5.5 และ 5.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด	
บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) : OPL02	
เรื่อง : การทำความสะอาดแบบตรวจสอบถังเก็บลม	
ผู้บันทึก : สาธนี	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง : แผนกผลิต

วัตถุประสงค์ : ให้พนักงานประจำเครื่องทำความสะอาดแบบตรวจสอบถังเก็บลมด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องรอแผนกวิศวกรรมหรือแผนกซ่อมบำรุง



ขั้นตอนการปฏิบัติ

1.ทำความสะอาดบริเวณรอบถังเก็บลมด้วยผ้าชุบน้ำยาล้างจานทุกวัน เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกเข้าไปในถังเก็บลม พร้อมทั้งฟังเสียงรั่วซึมของลมว่าผิดปกติหรือไม่

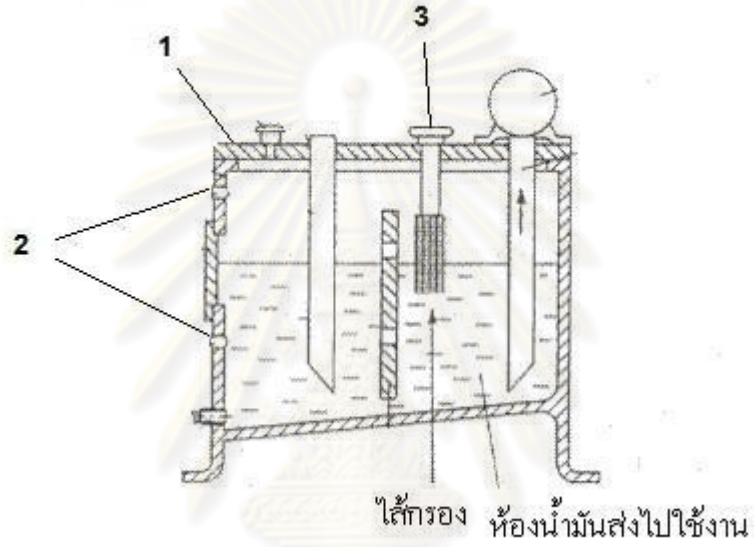
2.ตรวจสอบไส้กรองลมอย่างน้อย 1 เดือน

รูปที่ 5.5 บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) การทำความสะอาดแบบตรวจสอบถังเก็บลม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด	
บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) : OPL03	
เรื่อง : การทำความสะอาดแบบตรวจสอบถังน้ำมันไฮดรอลิก	
ผู้บันทึก : สาธนี	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง : แผนกผลิต

วัตถุประสงค์ : ให้พนักงานประจำเครื่องทำความสะอาดแบบตรวจสอบถังน้ำมันไฮดรอลิกด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องรอแผนกวิศวกรรมหรือแผนกซ่อมบำรุง



ขั้นตอนการปฏิบัติ

1.ทำความสะอาดบริเวณรอบถังน้ำมันไฮดรอลิกด้วยผ้าชุบน้ำยาล้างจานทุกวัน เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกเข้าไปในน้ำมันไฮดรอลิก

2.ตรวจสอบระดับน้ำมันและความสะอาดของน้ำมันไฮดรอลิกอย่างน้อย 1 สัปดาห์

3.ตรวจสอบไส้กรองน้ำมันอย่างน้อย 1 เดือน

รูปที่ 5.6 บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) การทำความสะอาดแบบตรวจสอบถังน้ำมันไฮดรอลิก

5.2.6 กรวยเติมพลาสติกสกปรก

5.2.7 สกรูสกปรก

เนื่องจากการผลิตขวดของโรงงานมีลักษณะเป็นการผลิตตามสั่ง (made-to-order) เมื่อผลิตตามสั่งแล้วจึงทำให้เกิดการเปลี่ยนรุ่นบ่อยครั้ง เมื่อจะเปลี่ยนรุ่นการผลิต ก็จะใช้น้ำยาล้าง แม้ว่าจะทำความสะอาดได้ถึงร้อยละ 80 แต่หลายครั้งความสกปรกก็ยังตกค้างอยู่บริเวณกรวยเติมพลาสติกและสกรู ดังนั้น จึงมีวิธีแก้ไขด้วยการเพิ่มความถี่ของการถอดเครื่องฉีดและเครื่องเอ๊กซ์ทรูดมาล้างทำความสะอาดให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง

5.2.8 แม่พิมพ์สกปรก

5.2.9 ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์มากเกินไป

แม้ว่า ทางบริษัทจะมีการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และนโยบาย 5ส เพื่อปลูกจิตสำนึกเรื่องความสะอาดแก่พนักงาน แต่ไม่ได้มีการวางแผนบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของพนักงานประจำเครื่องนั้นๆ จะปล่อยให้เป็นหน้าที่ของแผนกซ่อมบำรุงเป็นผู้ดำเนินการในเรื่องนี้ เมื่อเกิดปัญหาขึ้นกับแม่พิมพ์ จึงมีการทำความสะอาดแม่พิมพ์ ดังนั้น จึงได้ดำเนินการกำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต โดยมีการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานสำหรับพนักงานประจำเครื่อง สำหรับตรวจสอบและทำความสะอาดแม่พิมพ์ด้วยตัวเอง ดังรูปที่ 5.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด	
วิธีปฏิบัติเลขที่ (Work Instruction) : WI02	
เรื่อง : การทำความสะอาดแบบตรวจสอบแม่พิมพ์	
ผู้บันทึก : สาธนี	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง : แผนกผลิต

วัตถุประสงค์ : ให้พนักงานประจำเครื่องทำความสะอาดแบบตรวจสอบแม่พิมพ์ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องรอแผนกวิศวกรรมหรือแผนกซ่อมบำรุง

ผู้รับผิดชอบ : พนักงานประจำเครื่อง

ความถี่ : ทุกวันหลังครบรอบการผลิต

แนวทางปฏิบัติ

1.หาภาชนะสำหรับใส่อุปกรณ์ต่างๆ ของแม่พิมพ์ที่จะถอด

2.เปิดแม่พิมพ์ออก ตรวจสอบดูว่ามีสิ่งสกปรก เศษพลาสติกตกค้างอยู่ในรูต่าง ๆ ฝุ่นผง สนิม หรือมีน้ำหล่อเย็นติดค้างอยู่หรือไม่

3.เมื่อถอดชิ้นส่วนภายในแล้วให้ทำความสะอาดคราบแก๊ส สนิม ฝุ่นผงต่าง ๆ ด้วยผ้าชุบน้ำยาล้างจาน

4.ตรวจสอบสภาพของชิ้นส่วนต่าง ๆ ว่ามีชิ้นไหนเกิดความเสียหายหรือไม่ ถ้ามีให้แจ้งไปยังแผนกซ่อมบำรุงเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

5.ไล่น้ำหล่อเย็นออกจากแม่พิมพ์ โดยใช้ลมเป่าเข้าไปในรูน้ำหล่อเย็น

6.ขัดผิวแม่พิมพ์ให้เป็นเงาด้วยกระดาษทรายหรือหินขัด

7.ใช้ผ้าชุบทินเนอร์หรือแอลกอฮอล์ทำความสะอาดผิวแม่พิมพ์

8.พ่นซิลิโคนสเปรย์เพื่อป้องกันการติดแน่นของชิ้นงาน

รูปที่ 5.7 คู่มือปฏิบัติงานสำหรับการทำความสะอาดแบบตรวจสอบแม่พิมพ์

5.3 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการฉีด

5.3.1 กระบอกฉีดสกปรก

ปกติจะใช้น้ำยาล้างล้างสิ่งสกปรกในกระบอกฉีดเพื่อทำความสะอาด แต่หลายครั้งความสกปรกก็ยังตกค้างอยู่บริเวณกระบอกฉีด ดังนั้น จึงมีวิธีแก้ไขด้วยการเพิ่มความถี่ของการถอดเครื่องฉีดและเครื่องเอ๊กซ์ทรูดมาล้างทำความสะอาดให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง

5.3.2 แม่พิมพ์ฉีดมีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่าง ๆ

ตามคู่มือปฏิบัติงานสำหรับการทำความสะอาดแบบตรวจสอบแม่พิมพ์ในรูปที่ 5.7

5.4 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการเป่า

5.4.1 แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก

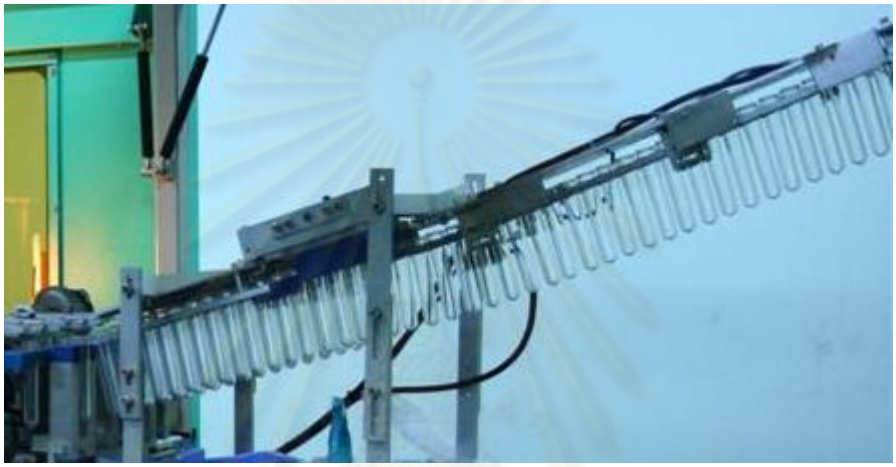
5.4.2 ชิ้นงานติดแน่นกับแขนจับหลอดพรีฟอร์มมากเกินไป

แม้ว่า ทางบริษัทจะมีการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และนโยบาย 5ส เพื่อปลูกจิตสำนึกเรื่องความสะอาดแก่พนักงาน แต่ไม่ได้มีการวางแผนบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของพนักงานประจำเครื่องนั้นๆ จะปล่อยให้เป็นหน้าที่ของแผนกซ่อมบำรุงและแม่บ้านเป็นผู้ดำเนินการในเรื่องนี้ ซึ่งแผนกซ่อมบำรุงและแม่บ้านเองก็มีงานประจำที่จำเป็นในการซ่อมแซมเครื่องจักรและทำความสะอาดภายในตัวสำนักงานมากกว่าการทำความสะอาดเครื่องจักรและพื้นที่ภายในบริเวณโรงงาน เมื่อเกิดปัญหาขึ้นกับเครื่องจักร จึงมีการทำความสะอาดเครื่องจักร ดังนั้น จึงได้ดำเนินการกำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิต โดยมีการจัดทำบทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) เพื่อเป็นตัวอย่างให้พนักงานประจำเครื่องตรวจสอบดังรูปที่ 5.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด	
บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) : OPL04	
เรื่อง : การทำความสะอาดแขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์ม	
ผู้บันทึก : สาธนี	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง : แผนกผลิต

วัตถุประสงค์ : ให้พนักงานประจำเครื่องสามารถทำความสะอาดแขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องรอแผนกวิศวกรรมหรือแผนกซ่อมบำรุง



ขั้นตอนการปฏิบัติ

1.ทำความสะอาดบริเวณแขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มด้วยผ้าชุบน้ำยาล้างจานทุกวัน เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกปนเปื้อนกับหลอดพรีฟอร์ม

2.พ่นซิลิโคนสเปรย์เพื่อป้องกันการติดแน่นของชิ้นงานอย่างน้อย 1 สัปดาห์

รูปที่ 5.8 บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) การทำความสะอาดแขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์ม

5.4.3 แม่พิมพ์เป่ามีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่าง ๆ

ตามคู่มือปฏิบัติงานสำหรับการทำความสะอาดแบบตรวจสอบแม่พิมพ์ในรูปที่ 5.7

5.5 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการติดฉลาก

5.5.1 ขวดค้างในเครื่องติดฉลาก

วิธีเดิมในการเก็บขวดที่ผ่านการติดฉลากจากเครื่องติดฉลาก คือ ให้พนักงานหยิบขวดที่ไหลตามสายพานใส่ลงในถุง ซึ่งพนักงานที่ทำงานส่วนนี้เองก็มีงานประจำอื่นด้วยเช่นกัน หลายครั้งเมื่อพนักงานไม่มีเวลามาเก็บขวด ขวดจึงอยู่เต็มสายพาน สายพานหยุดทำงาน ทำให้ขวดค้างอยู่ในเครื่องติดฉลาก จนเกิดปัญหาของเสียตามมา คือ บุบ รูปทรงและน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จึงได้จัดกระบะไว้สำหรับรองรับขวดที่ผ่านเครื่องติดฉลาก ดังรูปที่ 5.9 เพื่อให้พนักงานเข้ามาเก็บขวดได้ง่ายขึ้น รวมถึงให้ขวดสามารถไหลบนสายพานได้เรื่อยๆ โดยที่ขวดไม่ค้างอยู่ในเครื่องติดฉลาก

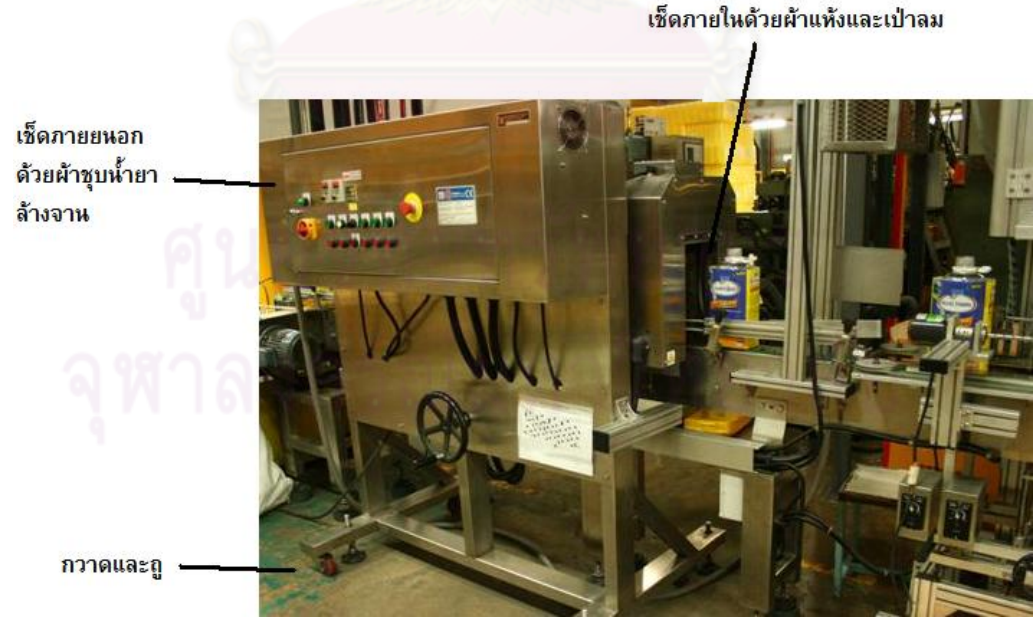
บริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด	
ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง : CI01	
เรื่อง : กระบะรองรับขวดที่ผ่านเครื่องติดฉลาก	
ผู้บันทึก : วิเชียร	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง : แผนกผลิต
วัตถุประสงค์ : เพื่อให้พนักงานเข้ามาเก็บขวดได้ง่ายขึ้น รวมถึงให้ขวดสามารถไหลบนสายพานได้เรื่อยๆ โดยที่ขวดไม่ค้างอยู่ในเครื่องติดฉลาก	

รูปที่ 5.9 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องสำหรับกระบะรองรับขวดที่ผ่านเครื่องติดฉลาก

5.5.2 เครื่องติดฉลากสกปรก

5.5.3 สายพานสกปรก

แม้ว่า ทางบริษัทจะมีการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และนโยบาย 5ส เพื่อปลูกจิตสำนึกเรื่องความสะอาดแก่พนักงาน แต่ไม่ได้มีการวางแผนบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของพนักงานประจำเครื่องนั้นๆ จะปล่อยให้เป็นหน้าที่ของแผนกซ่อมบำรุงและแม่บ้านเป็นผู้ดำเนินการในเรื่องนี้ ซึ่งแผนกซ่อมบำรุงและแม่บ้านเองก็มีงานประจำที่จำเป็นในการซ่อมแซมเครื่องจักรและทำความสะอาดภายในตัวสำนักงานมากกว่าการทำความสะอาดเครื่องจักรและพื้นที่ภายในบริเวณโรงงาน เมื่อเกิดปัญหาขึ้นกับเครื่องจักร จึงมีการทำความสะอาดเครื่องจักร ดังนั้น จึงได้ดำเนินการกำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิต โดยมีการจัดทำบทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) เพื่อเป็นตัวอย่างให้พนักงานประจำเครื่องตรวจสอบดังรูปที่ 5.10

<table>
<tr><td colspan="2">บริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด</td></tr>
<tr><td colspan="2">บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) : OPL05</td></tr>
<tr><td colspan="2">เรื่อง : การทำความสะอาดเครื่องติดฉลากและสายพาน</td></tr>
<tr><td>ผู้บันทึก : สาธนี</td><td>หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง : แผนกผลิต</td></tr>
<tr><td colspan="2">วัตถุประสงค์ : ให้พนักงานประจำเครื่องสามารถทำความสะอาดแขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องรอแผนกวิศวกรรม แผนกซ่อมบำรุง หรือแม่บ้าน
 
</td></tr>
</table>

รูปที่ 5.10 บทเรียนหนึ่งประเด็น (One Point Lesson) การทำความสะอาดเครื่องติดฉลากและสายพาน

หลังจากการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานและบทเรียนหนึ่งประเด็นสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรและแม่พิมพ์ให้พนักงานประจำเครื่องแล้วจึงจัดทำมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิต ได้ดังตารางที่ 5.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 มาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆของพนักงานสายการผลิต

สถานที่และอุปกรณ์	วิธีทำความสะอาด	อุปกรณ์ที่ใช้	สารเคมีที่ใช้	ปริมาณ	ความถี่ในการทำความสะอาด	ช่วงเวลาในการทำความสะอาด
1.พื้นที่ภายในบริเวณที่ผลิต	กวาดและถู	ไม้กวาดและผ้าถูพื้น			ทุกวัน	หลังเลิกกะ
หน่วยเป่าเอ็กซ์ทรูด พิมพ์ บดผสม สโตร์			ผงซักฟอก	3 ช้อนต่อน้ำ 1 ถัง		
หน่วยฉีดเป่า			น้ำยาถูพื้น	1 ช้อนต่อ 1 ถัง		
2.พื้นที่ภายในบริเวณที่จัดเก็บอุปกรณ์ในการผลิต	กวาด	ไม้กวาด	ไม่มี	ไม่มี	ทุกวัน	หลังเลิกกะ
3.พื้นที่เก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	กวาดและถู	ไม้กวาดและผ้าถูพื้น			ทุกวัน	หลังเลิกกะ
หน่วยเป่าเอ็กซ์ทรูด พิมพ์ บดผสม สโตร์			ผงซักฟอก	3 ช้อนต่อน้ำ 1 ถัง		
หน่วยฉีดเป่า			น้ำยาถูพื้น	1 ช้อนต่อ 1 ถัง		
4.เพดาน	กวาด	ไม้กวาด	ไม่มี	ไม่มี	1 ครั้งต่อ 6 เดือน	วันสุดท้ายของการทำงานช่วงครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) แสดงมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆของพนักงานสายการผลิต

สถานที่และอุปกรณ์	วิธีทำความสะอาด	อุปกรณ์ที่ใช้	สารเคมีที่ใช้	ปริมาณ	ความถี่ในการทำความสะอาด	ช่วงเวลาในการทำความสะอาด
5.ฝาครอบหลอดไฟ	เช็ดทำความสะอาด	ผ้าชุบน้ำ	ไม่มี	ไม่มี	1 ครั้งต่อเดือน	วันสุดท้ายของการทำงานในเดือนนั้น
6.พัดลม	เช็ดทำความสะอาด	ผ้าชุบน้ำ	น้ำยาล้างจาน	1 ช้อนต่อ 1 ถัง	1 ครั้งต่อเดือน	วันสุดท้ายของการทำงานในเดือนนั้น
7.ตะแกรง	เช็ดทำความสะอาด	ผ้าชุบน้ำ	ไม่มี	ไม่มี	ทุกวัน	หลังเลิกกะ
8.ภายนอกตัวเครื่องจักร	เช็ดทำความสะอาด	ผ้าชุบน้ำ	น้ำยาล้างจาน	1 ช้อนต่อ 1 ถ้วย	ทุกวัน	หลังเลิกกะ
9.ภายในตัวเครื่องจักร	เช็ดทำความสะอาดและใช้ลมเป่าเบาๆ	ผ้าแห้งและเครื่องเป่าลม	ไม่มี	ไม่มี	1 ครั้งต่อเดือน	วันสุดท้ายของการทำงานในเดือนนั้น
10.แม่พิมพ์	เช็ดทำความสะอาดขัดให้เป็นเงา	ผ้าชุบน้ำและหินขัด	ทินเนอร์หรือแอลกอฮอล์	ไม่มี	ทุกวัน	หลังครบรอบการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) แสดงมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆของพนักงานประจำเครื่อง

สถานที่และอุปกรณ์	วิธีทำความสะอาด	อุปกรณ์ที่ใช้	สารเคมีที่ใช้	ปริมาณ	ความถี่ในการทำความสะอาด	ช่วงเวลาในการทำความสะอาด
11.มีดตัดแต่งชิ้นงานของพนักงาน	เช็ดทำความสะอาด	ผ้าชุบน้ำ	ไม่มี	ไม่มี	ทุกวัน	หลังเลิกกะ
12.รถขนถ่ายสินค้า	เช็ดทำความสะอาด	ผ้าชุบน้ำ	น้ำยาล้างจาน	1 ช้อนต่อ 1 ถ้วย	1 ครั้งต่อเดือน	วันสุดท้ายของการทำงานในเดือนนั้น
13.ถังขยะ	นำขยะในถังไปทิ้ง	ถุงดำ	ไม่มี	ไม่มี	ทุกวัน	หลังเลิกกะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

106

5.6 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการตัดแต่ง

5.6.1 อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป

ในระหว่างการตัดแต่งขวด PE, PP และ PVC ที่ผลิตเสร็จใหม่ๆ พนักงานจะตัดแต่งชิ้นงานผิดพลาดบ่อยครั้งจนทำให้ขวดที่ได้เกิดการร้าวรั่ว และผิวไม่เรียบ สาเหตุหนึ่งมาจากสภาพบรรยากาศในการทำงานที่ร้อนมาก เนื่องจากอยู่ใกล้กับเครื่องเป่า จนทำให้พนักงานขาดสมาธิในการทำงานจนทำงานตัดแต่งผิดพลาด ดังนั้นเพื่อเป็นการลดความผิดพลาดดังกล่าว จึงได้มีการติดตั้งพัดลมขนาดเล็กไว้ใกล้กับบริเวณทำงานของพนักงานตัดแต่งชิ้นงาน ดังรูปที่ 5.11

บริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด	
ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง : CI02	
เรื่อง : พัดลมขนาดเล็กในที่ทำงาน	
ผู้บันทึก : สุชาติ	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง : แผนกผลิต

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้พนักงานมีสมาธิในการทำงานตัดแต่งมากขึ้น

รูปที่ 5.11 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องสำหรับพัดลมขนาดเล็กในที่ทำงาน

5.7 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการเก็บขวดใส่ถุง

5.7.1 เก็บขวดใส่ถุงขณะขวดยังร้อน

เนื่องจากขวดที่เพิ่งติดฉลากเสร็จใหม่ๆยังไม่เย็นตัวแล้วพนักงานรีบนำเรียงบรรจุใส่ถุง ทำให้เกิดปัญหาบุบ รูปทรงและน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวจึงได้จัดกล่องไว้สำหรับวางขวดที่เพิ่งติดฉลากเสร็จเพื่อให้เย็นตัวอย่างน้อย 1 ชั่วโมงก่อนที่จะนำไปเก็บใส่ถุงตามปกติ และให้หัวหน้ากะเดินสุ่มตรวจสอบว่า พนักงานบรรจุขวดลงถุงอย่างระมัดระวังหรือไม่ ดังรูปที่ 5.12

บริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด	
ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง : CI03	
เรื่อง : กล่องวางขวดที่เพิ่งติดฉลากเสร็จ	
ผู้บันทึก : วิเชียร	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง : แผนกผลิต

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ขวดเย็นตัวอย่างก่อนนำไปเก็บใส่ถุง

รูปที่ 5.12 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องสำหรับกล่องวางขวดที่เพิ่งติดฉลากเสร็จ

5.7.2 ถุงที่ใช้เก็บสกปรกและชื้น

ได้กำหนดให้พนักงานประจำคลังสินค้าสุ่มตรวจถุงที่บรรจุผลิตภัณฑ์ในคลังสินค้าหลังเลิกกะทุกวันจากเดิมที่มีการตรวจความสะอาดของถุงเฉพาะก่อนบรรจุและก่อนนำออกจากคลังสินค้า

เท่านั้น ถ้าตรวจพบก็จะทำการเปลี่ยนถุงที่บรรจุใหม่ที่สะอาดทันที และก่อนนำถุงที่บรรจุสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้วเข้าไปเก็บไปคลังสินค้า ให้บรรจุสารดูดความชื้นลงไปในถุงที่ใช้จัดเก็บ เพื่อป้องกันความชื้นเข้าไปในถุงที่ใช้จัดเก็บ โดยสร้างคู่มือปฏิบัติงานได้ดังรูปที่ 5.13

บริษัท สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ จำกัด	
วิธีปฏิบัติเลขที่ (Work Instruction) : WI03	
เรื่อง : การเก็บถุงขวดเข้าคลังสินค้า	
ผู้บันทึก : วิเชียร	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง : แผนกผลิต
วัตถุประสงค์ : ให้ถุงที่เก็บขวดสะอาดที่สุดเท่าจะเป็นไปได้ ผู้รับผิดชอบ : พนักงานที่นำถุงไปเก็บ และพนักงานประจำคลังสินค้า แนวทางปฏิบัติ 1.ก่อนที่จะแพ็คถุงเก็บให้บรรจุสารดูดความชื้นลงไปในถุงที่ใช้จัดเก็บ เพื่อป้องกันความชื้นเข้าไปในถุงที่ใช้จัดเก็บ 2.ให้พนักงานบรรจุถุงที่ใส่ขวดที่บรรจุแล้วลงไปในลังกระดาษอีกชั้น เมื่อจะขนย้ายเพื่อป้องกันการกระแทก 3.ให้พนักงานประจำคลังสินค้าตรวจความสะอาดของถุง 3 ช่วงเวลา คือ หลังซัพพลายเออร์ส่งถุงที่สั่งซื้อมาให้ หลังเลิกกะทุกวัน และก่อนส่งมอบให้ลูกค้า 4.หากพนักงานประจำคลังสินค้าตรวจพบถุงที่สกปรกและชื้น จะต้องเปลี่ยนถุงที่บรรจุใหม่ที่สะอาดทันที	

รูปที่ 5.13 คู่มือปฏิบัติงานสำหรับการเก็บถุงขวดเข้าคลังสินค้า

5.8 แนวทางการลดของเสียและการจัดทำมาตรฐานในขั้นตอนการขนย้าย

5.8.1 ขวดแตกร้าวจากการขนย้าย

ในระหว่างการขนย้ายขวดที่ใส่ถุงจากพื้นที่ฝ่ายผลิตไปคลังสินค้า ขวดอาจเกิดการกระแทกกันจนแตกร้าวได้ เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวจึงได้ให้พนักงานบรรจุถุงที่ใส่ขวดที่บรรจุแล้วลงไปในลังกระดาษอีกชั้น เมื่อจะขนย้าย ดังคู่มือปฏิบัติงานสำหรับการเก็บถุงขวดเข้าคลังสินค้าในรูปที่ 5.13

5.9 ผลการดำเนินการ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

จากแนวทางปรับปรุงดังกล่าวสามารถนำมาเขียนลงในตารางผลการดำเนินการ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis) และวิเคราะห์ค่า RPN ใหม่ได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การผสมวัตถุดิบ	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP และ PVC		หมายเลข PFMEA	PI01			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น 11/9/52	วันทบทวน	5/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	สุชาติ (EXT.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	1/1			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
สีเพี้ยน	พนักงานไม่ผสมสีตามคู่มือปฏิบัติงาน	160	ให้หัวหน้ากะ 2 คน ทำหน้าที่สุ่มตรวจก่อนและหลังผสม รวมถึงให้แผนกประกันคุณภาพทวนสอบอีกครั้งหนึ่ง และจัดทำแบบฟอร์มสำหรับบันทึกผล	สุชาติ จุฑารัตน์ ธนกร 14/9/52	1.จัดทำแบบฟอร์มสำหรับบันทึกผล 13/9/52 2.ให้หัวหน้ากะ 2 คน ทำหน้าที่สุ่มตรวจก่อนและหลังผสม 14/9/52 3.แผนกประกันคุณภาพทวนสอบอีกครั้งหนึ่ง 14/9/52	4	2	4	32
แตกร้าว	พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน	224	ให้หัวหน้ากะ 2 คน ทำหน้าที่สุ่มตรวจก่อนผสม และจัดทำแบบฟอร์มสำหรับบันทึกผล	สุชาติ ธนกร 14/9/52	1.จัดทำแบบฟอร์มสำหรับบันทึกผล 13/9/52 2.ให้หัวหน้ากะ 2 คน ทำหน้าที่สุ่มตรวจก่อนและหลังผสม 14/9/52	7	2	4	56
หดตัวเชิงเส้น	พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน	192	ให้หัวหน้ากะ 2 คน ทำหน้าที่สุ่มตรวจก่อนผสม และจัดทำแบบฟอร์มสำหรับบันทึกผล	สุชาติ ธนกร 14/9/52	1.จัดทำแบบฟอร์มสำหรับบันทึกผล 13/9/52 2.ให้หัวหน้ากะ 2 คน ทำหน้าที่สุ่มตรวจก่อนและหลังผสม 14/9/52	6	2	4	48

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การเป่า	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP และ PVC		หมายเลข PFMEA	PI02			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น 11/9/52	วันทบทวน	5/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	สุชาติ (EXT.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	1/9			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
หดตัวเชิงเส้น	ข้อต่อรั่วซึม	144	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง และเพิ่มบทบาทของพนักงานประจำเครื่องให้มีบทบาทในการตรวจสอบเครื่องจักรให้มากขึ้น	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	1.เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง 1/10/52 2.ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลเครื่องจักร 28/10/52	6	2	4	48
	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48
	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48
	ไส้กรองลมสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การเป่า	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP และ PVC		หมายเลข PFMEA	PI02			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น 11/9/52	วันทบทวน	5/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	สุชาติ (EXT.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	1/3			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
รอยไหม้ดำ	แม่พิมพ์สกปรก	180	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลแม่พิมพ์ 28/10/52	6	2	4	48
	สกรูสกปรก	180	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง 1/10/52	6	2	4	48
	กรวยเติมพลาสติกสกปรก	180	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง 1/10/52	6	2	4	48
	ไส้กรองลมสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิต	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การเป่า	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP และ PVC		หมายเลข PFMEA	PI02			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น 11/9/52	วันทบทวน	5/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	สุชาติ (EXT.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	2/3			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
รอยไหม้ดำ	ถังเก็บลมสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิต	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48
	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48
	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48
สีเพี้ยน	สกรูสกปรก	120	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง 1/10/52	4	2	4	32
	กรวยเติมพลาสติกสกปรก	120	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง 1/10/52	4	2	4	32

113

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การเป่า	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP และ PVC		หมายเลข PFMEA	PI02			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น 11/9/52	วันทบทวน	5/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	สุชาติ (EXT.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	3/3			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
แตกร้าว	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์มากเกินไป	168	พ่นซิลิโคนสเปรย์เพื่อป้องกันการติดแน่นของชิ้นงานตามคู่มือการทำความสะอาดแบบตรวจสอบแม่พิมพ์	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลแม่พิมพ์ 28/10/52	7	2	4	56
	ข้อต่อรั่วซึม	144	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง และเพิ่มบทบาทของพนักงานประจำเครื่องให้มีบทบาทในการตรวจสอบเครื่องจักรให้มากขึ้น	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	1.เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง 1/10/52 2.ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลเครื่องจักร 28/10/52	7	2	4	56
	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	7	2	4	56
	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	สุชาติ จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	7	2	4	56

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) แสดงผลการดำเนินการ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การตัดแต่ง	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP และ PVC		หมายเลข PFMEA	PI03			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร			วันเริ่มต้น 11/9/52	วันทบทวน	5/1/53			
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	สุชาติ (EXT.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	1/1			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
แตกร้าว	อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป	168	ติดตั้งพัดลมขนาดเล็ก เพื่อให้พนักงานทำงานสบายขึ้น	สุชาติ 18/9/52	ติดตั้งพัดลมขนาดเล็ก 18/9/52	7	2	6	84
ตัดแต่งไม่เรียบร้อย	อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป	160	ติดตั้งพัดลมขนาดเล็ก เพื่อให้พนักงานทำงานสบายขึ้น	สุชาติ 18/9/52	ติดตั้งพัดลมขนาดเล็ก 18/9/52	5	2	6	60

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) แสดงผลการดำเนินการ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การฉีด	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET		หมายเลข PFMEA	PI04			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน	6/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	1/5			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
หดตัวเชิงเส้น	ข้อต่อรั่วซึม	144	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้ง เป็นเดือนละครั้ง และเพิ่มบทบาทของพนักงานประจำเครื่องให้มีบทบาทในการตรวจสอบเครื่องจักรให้มากขึ้น	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	1.เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้ง เป็นเดือนละครั้ง 1/10/52 2.ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลเครื่องจักร 28/10/52	6	2	4	48
	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48
	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) แสดงผลการดำเนินการ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การฉีด	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET		หมายเลข PFMEA	PI04			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน	6/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	2/5			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
รอยไหม้ดำ	แม่พิมพ์ฉีดสกปรก	180	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลแม่พิมพ์ 28/10/52	6	2	4	48
	สกรูสกปรก	180	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง 1/10/52	6	2	4	48
	กรวยเติมพลาสติกสกปรก	180	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง 1/10/52	6	2	4	48
	กระบอกฉีดสกปรก	180	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง 1/10/52	6	2	4	48

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การฉีด	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET		หมายเลข PFMEA	PI04			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน	6/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	3/5			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
รอยไหม้ดำ	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48
	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การฉีด	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET		หมายเลข PFMEA	PI04			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน	6/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	4/5			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
แตกร้าว	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์ฉีดมากเกินไป	180	พ่นซิลิโคนสเปรย์เพื่อป้องกันการติดแน่นของชิ้นงานตามคู่มือการทำความสะอาดแบบตรวจสอบแม่พิมพ์	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลแม่พิมพ์ 28/10/52	7	2	4	48
	ข้อต่อรั่วซึม	144	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง และเพิ่มบทบาทของพนักงานประจำเครื่องให้มีบทบาทในการตรวจสอบเครื่องจักรให้มากขึ้น	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	1.เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง 1/10/52 2.ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลเครื่องจักร 28/10/52	7	2	4	56
	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	7	2	4	56
	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	7	2	4	56

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การฉีด	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET		หมายเลข PFMEA	PI04			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน	6/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	5/5			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
ฟองอากาศ	แม่พิมพ์ฉีดมีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลแม่พิมพ์ 28/10/52	6	2	4	48
	ข้อต่อรั่วซึม	144	เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง และเพิ่มบทบาทของพนักงานประจำเครื่องให้มีบทบาทในการตรวจสอบเครื่องจักรให้มากขึ้น	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	1.เพิ่มความถี่ของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้มากขึ้นจาก 3 เดือนต่อครั้งเป็นเดือนละครั้ง 1/10/52 2.ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลเครื่องจักร 28/10/52	6	2	4	48
	น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48
	ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) แสดงผลการดำเนินการ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การเป่า	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET		หมายเลข PFMEA	PI05			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน	6/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	1/3			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
หดตัวเชิงเส้น	ไส้กรองลมสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48
รอยไหม้ดำ	แม่พิมพ์เป่าสกปรก	180	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลแม่พิมพ์ 28/10/52	6	2	4	48
	แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก	180	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) แสดงผลการดำเนินการ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ: การเป่า	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์: ขวด PET			หมายเลข PFMEA: PI05					
คณะทำงาน: วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น: 12/9/52	วันทบทวน: 6/1/53				
หัวหน้าคณะ: วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ: วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)			หน้าที่: 2/3					
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
รอยไหม้ดำ	ไส้กรองลมสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48
	ถังเก็บลมสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48
แตกร้าว	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์มากเกินไป	168	พ่นซิลิโคนสเปรย์เพื่อป้องกันการติดแน่นของชิ้นงานตามคู่มือการทำความสะอาดแบบตรวจสอบแม่พิมพ์	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลแม่พิมพ์ 28/10/52	7	2	4	56
	ชิ้นงานติดแน่นกับแขนจับหลอดพรีฟอร์มมากเกินไป	168	พ่นซิลิโคนสเปรย์เพื่อป้องกันการติดแน่นของชิ้นงานตามคู่มือการทำความสะอาดแบบตรวจสอบแขนจับหลอดพรีฟอร์ม	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลเครื่องจักร 24/10/52	7	2	4	56

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) แสดงผลการดำเนินการ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การเป่า	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PET		หมายเลข PFMEA	PI05			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร				วันเริ่มต้น 12/9/52	วันทบทวน	6/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วันชัย (INJ.BD.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	3/3			
ผลการดำเนินการ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
ฟองอากาศ	แม่พิมพ์เป่ามีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 24/10/52	ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลแม่พิมพ์ 28/10/52	6	2	4	48
	แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก	180	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิต	วันชัย จรัล สาธนี ธนกร 28/10/52	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรแก่พนักงานประจำสายการผลิตและฝึกอบรม 24/10/52	6	2	4	48

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การติดฉลาก	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP, PVC และ PET		หมายเลข PFMEA	PI06			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร			วันเริ่มต้น	13/9/52	วันทบทวน	7/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วิเชียร (LABEL.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	1/1			
ผลการวิเคราะห์ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
หดตัวเชิงเส้น	ขวดค้างในเครื่องติดฉลาก	288	จัดกระบะไว้สำหรับรองรับขวดที่ผ่านเครื่องติดฉลาก	วิเชียร 20/9/52	จัดกระบะไว้สำหรับรองรับขวดที่ผ่านเครื่องติดฉลาก 20/9/52	6	2	8	96
รอยไหม้ดำ	เครื่องติดฉลากสกปรก	144	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วิเชียร จรัล สาธนี ธนกร 30/10/52	ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลเครื่องจักร 30/10/52	6	2	4	48
	สายพานสกปรก	180	กำหนดมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์แก่พนักงานประจำสายการผลิต	วิเชียร จรัล สาธนี ธนกร 30/10/52	ฝึกอบรมพนักงานประจำเครื่องให้ช่วยดูแลเครื่องจักร 30/10/52	6	2	4	48

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การเก็บขวดใส่ถุง	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP, PVC และ PET		หมายเลข PFMEA	PI07			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร			วันเริ่มต้น	13/9/52	วันทบทวน	7/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วิเชียร (LABEL.) จุฑารัตน์ (QA) ขนิษฐา (WARE.)		หน้าที่	1/1			
ผลการวิเคราะห์ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
หดตัวเชิงเส้น	เก็บขวดใส่ถุงขณะขวดยังร้อน	252	จัดกล่องไว้สำหรับวางขวดที่เพิ่งผลิตเพื่อให้เย็นตัวอย่างน้อย 1 ชั่วโมง	วิเชียร 27/9/52	จัดกล่องไว้สำหรับวางขวดที่เพิ่งผลิตเพื่อให้เย็นตัวอย่างน้อย 1 ชั่วโมง 15/9/52	6	2	7	84
ฟองอากาศ	ถุงที่ใช้เก็บสกปรกและชื้น	180	ให้พนักงานประจำคลังสินค้าสุ่มตรวจถุงที่บรรจุผลิตภัณฑ์ในคลังสินค้าหลังเลิกกะทุกวัน และบรรจุสารดูดความชื้นลงไปในถุงที่ใช้จัดเก็บ	วิเชียร จุฑารัตน์ ขนิษฐา 15/9/52	1.ให้พนักงานประจำคลังสินค้าสุ่มตรวจถุงที่บรรจุผลิตภัณฑ์ในคลังสินค้าหลังเลิกกะทุกวัน 15/9/52 2.บรรจุสารดูดความชื้นลงไปในถุงที่ใช้จัดเก็บ 15/9/52	6	2	4	48

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)

ตาราง Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)									
ชื่อกระบวนการ	การขนย้าย	ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์	ขวด PE, PP, PVC และ PET		หมายเลข PFMEA	PI08			
คณะทำงาน	วัลลีย์ (D.MD.) จุฑารัตน์ (QA) ณิชภัทร (PRO) จรัล (CM) สาธนี (ENG) ธนกร			วันเริ่มต้น	13/9/52	วันทบทวน	7/1/53		
หัวหน้าคณะ	วัลลีย์ (D.MD.)	ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	วิเชียร (LABEL.) จุฑารัตน์ (QA)		หน้าที่	1/1			
ผลการวิเคราะห์ PFMEA									
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	การดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบและกำหนดวันเสร็จสิ้น	สิ่งที่ดำเนินการไปแล้วและวันเสร็จสิ้น	S	O	D	RPN
แตกร้าว	ขวดแตกร้าวจากการขนย้าย	147	ให้พนักงานบรรจุถุงที่ใส่ขวดที่บรรจุแล้วลงไปในลังกระดาษอีกชั้น	วิเชียร 17/9/52	ให้พนักงานบรรจุถุงที่ใส่ขวดที่บรรจุแล้วลงไปในลังกระดาษอีกชั้น	7	1	7	49

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
ผลการวิจัย

ในบทนี้จะประกอบด้วยผลการวิจัยต่างๆหลังการดำเนินการลดของเสีย ได้แก่ ค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number: RPN) หลังการปรับปรุงแก้ไข และข้อมูลของเสียเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง

6.1 ค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number: RPN) เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงแก้ไข

หลังจากการวิเคราะห์และประเมินผลด้วยตารางผลการเนินการ PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis) แล้ว สามารถเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงแก้ไขได้ดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุง

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	RPN ใหม่	ลดลง (%)
ขวด PE, PP และ PVC	สีเพี้ยน	พนักงานไม่ผสมสีตามคู่มือปฏิบัติงาน	160	32	80.00
		สกรูสกปรก	120	32	73.33
		กรวยเติมพลาสติกสกปรก	120	32	73.33
	รอยไหม้ดำ	แม่พิมพ์สกปรก	180	48	73.33
		สกรูสกปรก	180	48	73.33
		กรวยเติมพลาสติกสกปรก	180	48	73.33
		ไส้กรองลมสกปรก	144	48	66.67
		ถังเก็บลมสกปรก	144	48	66.67
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	48	66.67
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	48	66.67

ตารางที่ 6.1 (ต่อ) การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุง

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	RPN ใหม่	ลดลง (%)
ขวด PE, PP และ PVC	หดตัวเชิงเส้น	พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน	192	48	75.00
		ข้อต่อรั่วซึม	144	48	66.67
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	48	66.67
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	48	66.67
		ไส้กรองลมสกปรก	144	48	66.67
	แตกร้าว	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์มากเกินไป	168	56	66.67
		ข้อต่อรั่วซึม	144	56	61.11
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	56	61.11
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	56	61.11
		อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป	168	84	50.00
	ตัดแต่งไม่เรียบร้อย	อุณหภูมิในการทำงานของพนักงานสูงเกินไป	160	60	62.50
	แตกร้าว	พนักงานไม่ผสมสูตรวัตถุดิบตามคู่มือปฏิบัติงาน	224	56	75.00
ขวด PET	หดตัวเชิงเส้น	ข้อต่อรั่วซึม	144	48	66.67
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	48	66.67
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	48	66.67
		ไส้กรองลมสกปรก	144	48	66.67

ตารางที่ 6.1 (ต่อ) การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุง

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	RPN ใหม่	ลดลง (%)
ขวด PET	รอยไหม้ดำ	แม่พิมพ์ฉีดสกปรก	180	48	73.33
		สกรูสกปรก	180	48	73.33
		กรวยเติมพลาสติกสกปรก	180	48	73.33
		กระบอกฉีดสกปรก	180	48	73.33
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	48	66.67
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	48	66.67
		แม่พิมพ์เป่าสกปรก	180	48	73.33
		แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก	180	48	73.33
		ไส้กรองลมสกปรก	144	48	66.67
		ถังเก็บลมสกปรก	144	48	66.67
	แตกร้าว	ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์มากเกินไป	168	56	66.67
		ชิ้นงานติดแน่นกับแขนจับหลอดพรีฟอร์มมากเกินไป	168	56	66.67
		ชิ้นงานติดแน่นกับแม่พิมพ์ฉีดมากเกินไป	180	48	73.33
		ข้อต่อรั่วซึม	144	56	61.11
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	56	61.11
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	56	61.11
	ฟองอากาศ	แม่พิมพ์ฉีดมีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ	144	48	66.67
		แขนหยิบจับหลอดพรีฟอร์มสกปรก	180	48	73.33
		ถุงที่ใช้เก็บสกปรกและชื้น	180	48	73.33

ตารางที่ 6.1 (ต่อ) การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุง

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง	RPN เดิม	RPN ใหม่	ลดลง (%)
ขวด PET	ฟองอากาศ	แม่พิมพ์เป่ามีน้ำไหลออกจากซอกมุมต่างๆ	144	48	66.67
		ข้อต่อรั่วซึม	144	48	66.67
		น้ำมันไฮดรอลิกสกปรก	144	48	66.67
		ไส้กรองน้ำมันสกปรก	144	48	66.67
ขวด PE, PP, PVC และ PET	หดตัวเชิงเส้น	ขวดค้างในเครื่องติดฉลาก	288	96	66.67
		เก็บขวดใส่ถุงขณะขวดยังร้อน	252	84	66.67
	แตกร้าว	ขวดแตกร้าวจากการขนย้าย	147	49	66.67
	รอยไหม้ดำ	เครื่องติดฉลากสกปรก	144	48	66.67
		สายพานสกปรก	180	48	73.33

จากตารางที่ 5.1 จะเห็นได้ว่า ค่า RPN หลังการปรับปรุงจะลดลงในช่วงระหว่างร้อยละ 50-80

6.2 ข้อมูลของเสียเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง

การเปรียบเทียบจะใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยของเสียช่วงก่อนปรับปรุงตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง กรกฎาคม 2552 ช่วงระหว่างปรับปรุงตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ตุลาคม 2552 และหลังปรับปรุงตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553 ซึ่งได้ผลดังต่อไปนี้

6.2.1 ข้อมูลของเสียเปรียบเทียบแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PE, PP และ PVC

ตารางที่ 6.2 เปรียบเทียบจำนวนของเสียหลักแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PE, PP และ PVC ก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุง

ประเภทของเสีย	ของเสียก่อนปรับปรุงจากที่ผลิตทั้งหมด (%)	จำนวนของเสียระหว่างปรับปรุงจากที่ผลิตทั้งหมด (%)	จำนวนของเสียหลังปรับปรุงจากที่ผลิตทั้งหมด (%)	ลดลง (%)
หดตัวเชิงเส้น	2.16	1.53	0.99	54.32
รอยไหม้ดำ	1.58	1.12	0.75	52.78
สีเพี้ยน	0.94	0.67	0.50	46.32
แตกร้าว	0.81	0.58	0.41	49.92
ตัดแต่งไม่เรียบร้อย	0.69	0.49	0.40	42.65

จากตารางที่ 6.2 จะเห็นได้ว่า จำนวนของเสียหลักแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PE, PP และ PVC ลดลงประมาณร้อยละ 42-55

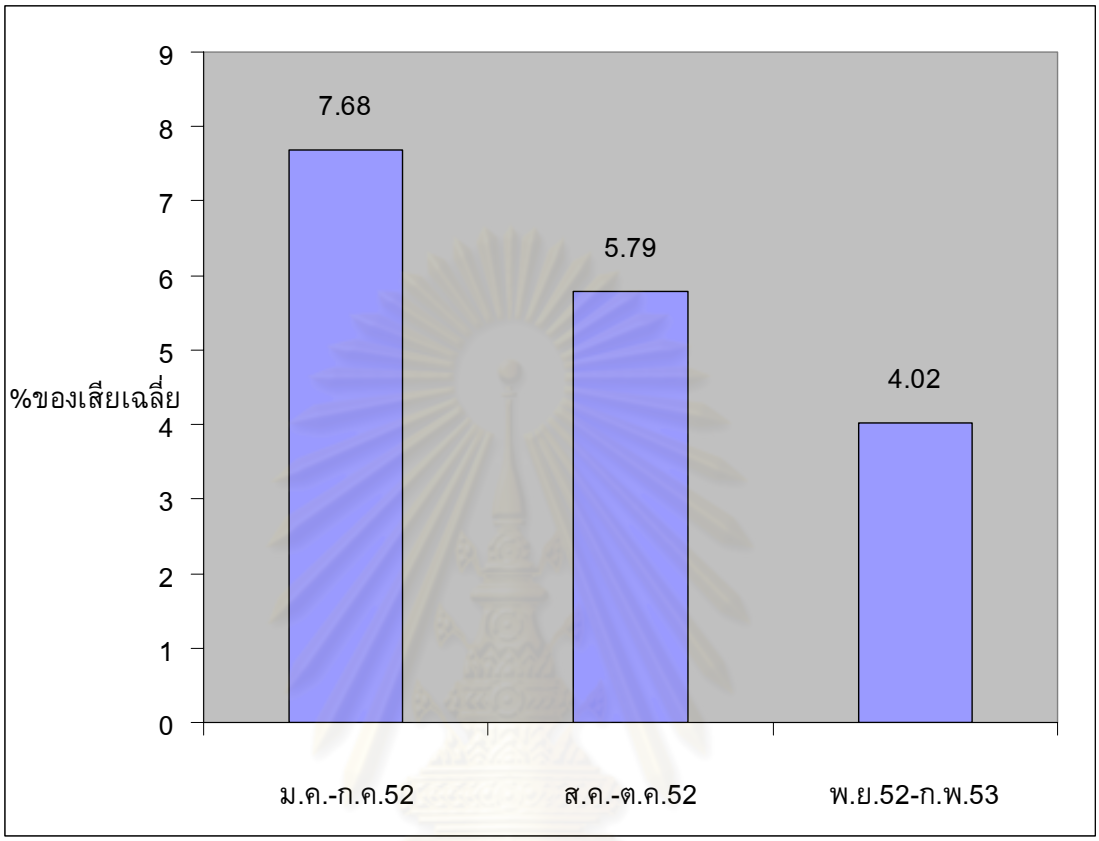
6.2.2 ข้อมูลของเสียเปรียบเทียบแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PET

ตารางที่ 6.3 เปรียบเทียบจำนวนของเสียหลักแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PET ก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุง

ประเภทของเสีย	ของเสียก่อนปรับปรุงจากที่ผลิตทั้งหมด (%)	จำนวนของเสียระหว่างปรับปรุงจากที่ผลิตทั้งหมด (%)	จำนวนของเสียหลังปรับปรุงจากที่ผลิตทั้งหมด (%)	ลดลง (%)
หดตัวเชิงเส้น	16.00	9.92	4.60	71.23
รอยไหม้ดำ	11.72	7.27	3.41	70.89
แตกร้าว	6.66	4.13	2.12	68.11
ฟองอากาศ	6.37	3.95	2.26	64.48

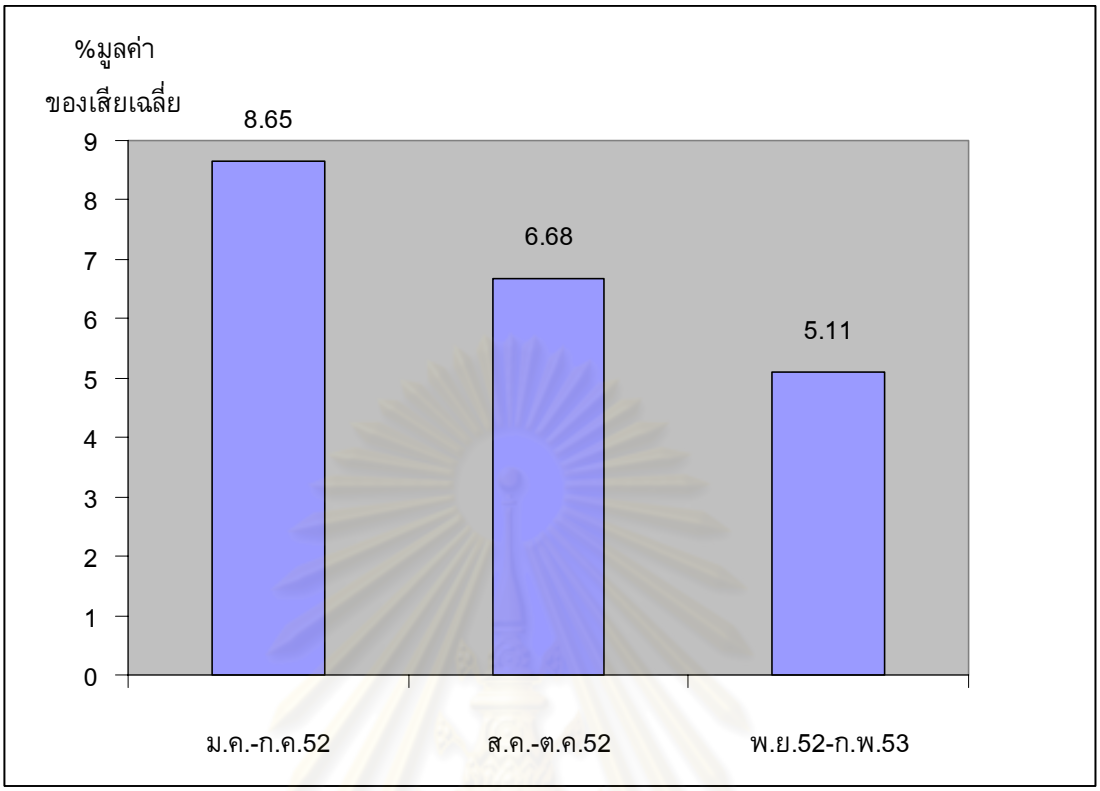
จากตารางที่ 6.2 จะเห็นได้ว่า จำนวนของเสียหลักแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PE, PP และ PVC ลดลงประมาณร้อยละ 64-72

6.2.3 ข้อมูลของเสียเปรียบเทียบในหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด



รูปที่ 6.1 แผนภูมิเปรียบเทียบ % ของเสียเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุงของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด

จากรูปที่ 6.1 จะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์ของเสียเฉลี่ยของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูดลดลงจาก 7.68% ในช่วงก่อนปรับปรุง เหลือ 5.79% ในช่วงระหว่างปรับปรุง และเหลือ 4.02% ในช่วงหลังปรับปรุง ซึ่งมีการนำมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองแก่พนักงานประจำเครื่อง การเพิ่มขั้นตอนสุ่มตรวจ การเพิ่มความถี่ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกให้พนักงาน ในช่วงระหว่างการปรับปรุงมีอุปสรรคเรื่องภาระหน้าที่ใหม่ของพนักงานประจำเครื่องที่ไม่เคยชินกับมาตรการใหม่มาก่อน แต่หลังจากที่มีการตรวจสอบและควบคุมอย่างต่อเนื่องแล้ว พนักงานก็สามารถปรับตัวเข้ากับระบบใหม่ได้ จนส่งให้ปัญหาด้านความสะอาดของอุปกรณ์ต่างๆลดลงอย่างมาก จนนำไปสู่จำนวนของเสียที่ลดลงในที่สุด

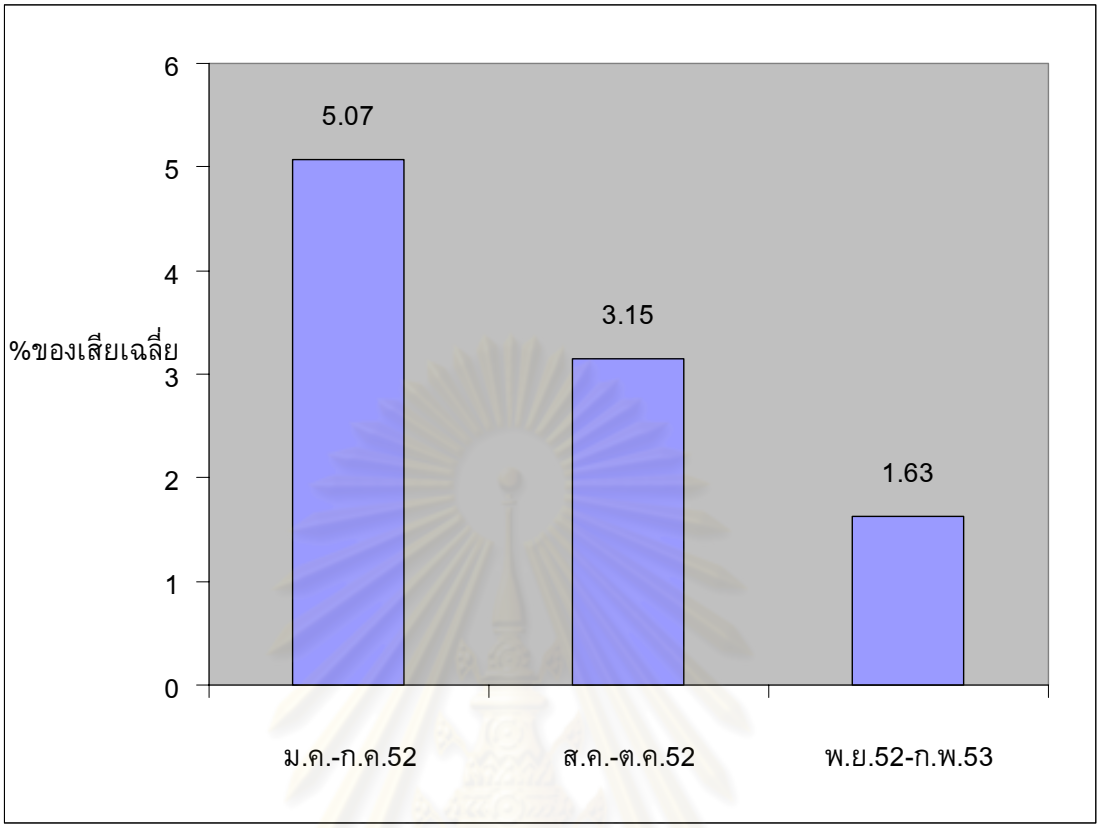


รูปที่ 6.2 แผนภูมิเปรียบเทียบ % มูลค่าของเสียเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุงของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด

จากรูปที่ 6.2 จะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์มูลค่าของเสียเฉลี่ยของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูดลดลงจาก 8.65% ในช่วงก่อนปรับปรุง เหลือ 6.68% ในช่วงระหว่างปรับปรุง และเหลือ 5.11% ในช่วงหลังปรับปรุง

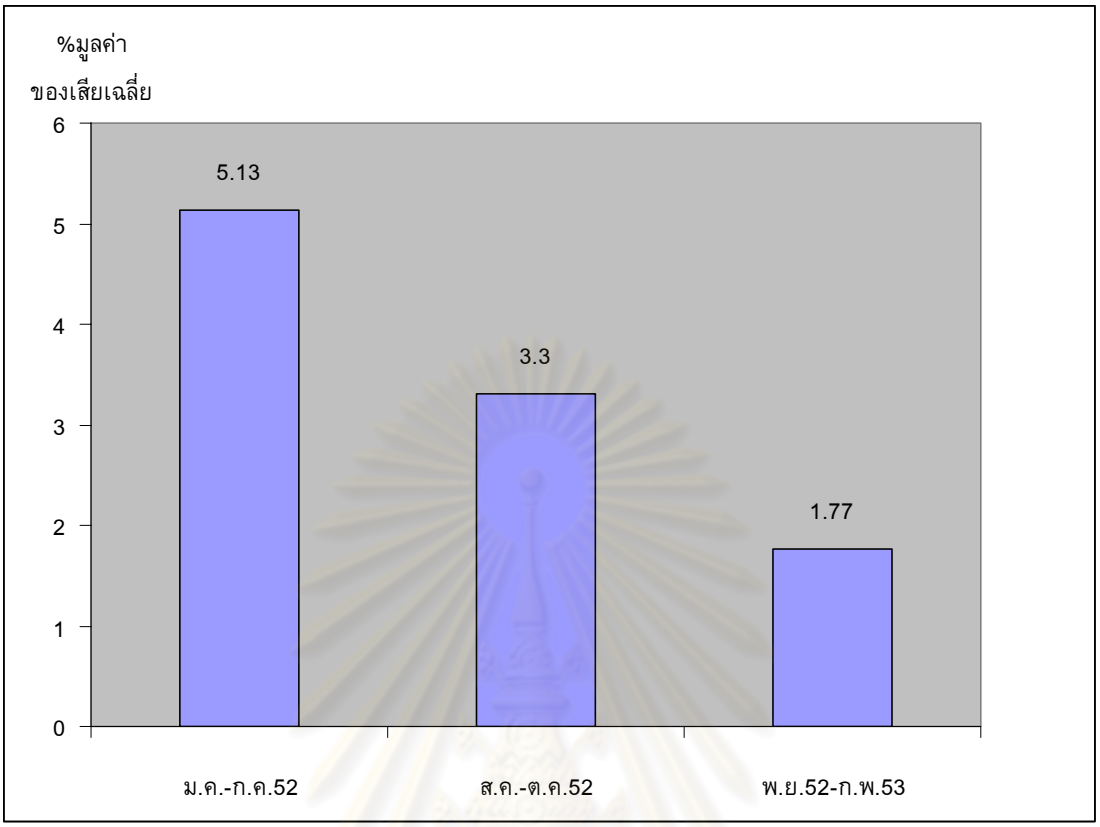
6.2.4 ข้อมูลของเสียเปรียบเทียบในหน่วยหน่วยฉีดเป่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.3 แผนภูมิเปรียบเทียบ % ของเสียเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุงของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า

จากรูปที่ 6.3 จะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์ของเสียเฉลี่ยของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูดลดลงจาก 5.07% ในช่วงก่อนปรับปรุง เหลือ 3.15% ในช่วงระหว่างปรับปรุง และเหลือ 1.63% ในช่วงหลังปรับปรุง ซึ่งมีการนำมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองแก่พนักงานประจำเครื่อง การเพิ่มความถี่ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ในช่วงระหว่างการปรับปรุงมีอุปสรรคเรื่องภาระหน้าที่ใหม่ของพนักงานประจำเครื่องที่ไม่เคยชินกับมาตรการใหม่มาก่อน แต่หลังจากที่มีการตรวจสอบและควบคุมอย่างต่อเนื่องแล้ว พนักงานก็สามารถปรับตัวเข้ากับระบบใหม่ได้ จนส่งให้ปัญหาด้านความสะอาดของอุปกรณ์ต่างๆลดลงอย่างมาก จนนำไปสู่จำนวนของเสียที่ลดลงในที่สุด

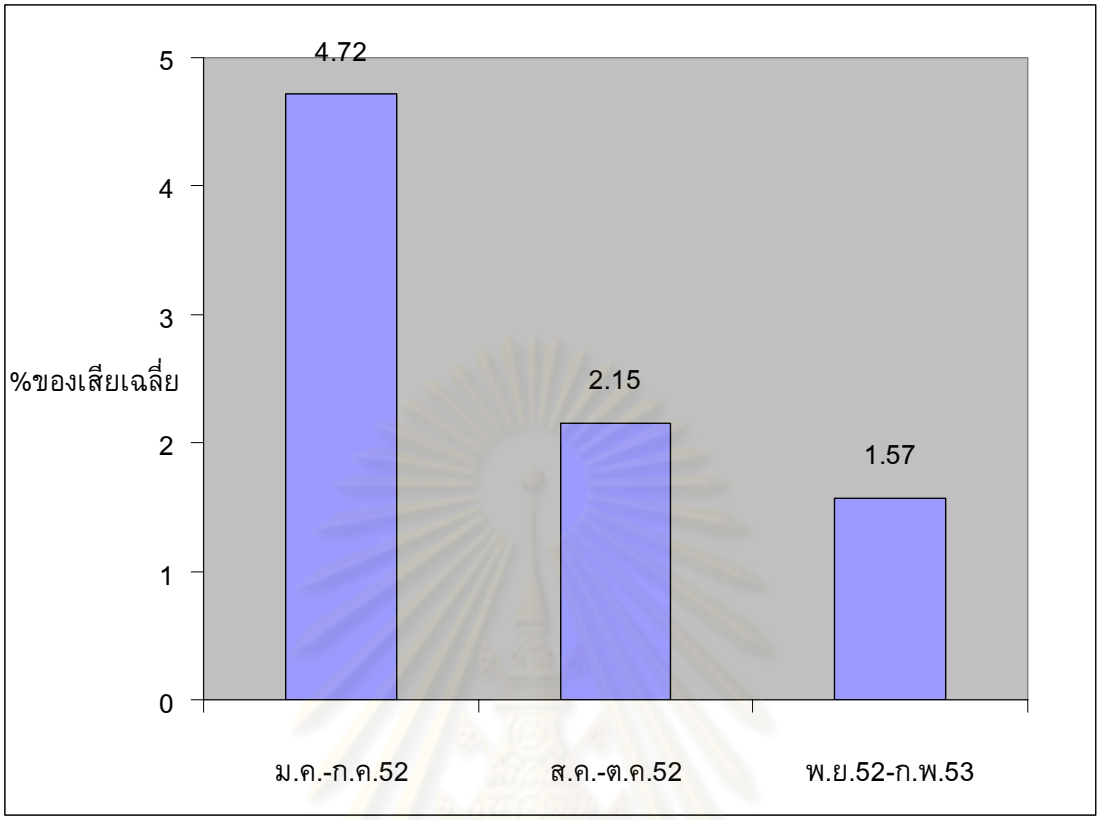


รูปที่ 6.4 แผนภูมิเปรียบเทียบ % มูลค่าของเสียเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุงของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า

จากรูปที่ 6.4 จะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์มูลค่าของเสียเฉลี่ยของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูดลดลงจาก 5.13% ในช่วงก่อนปรับปรุง เหลือ 3.3% ในช่วงระหว่างปรับปรุง และเหลือ 1.77% ในช่วงหลังปรับปรุง

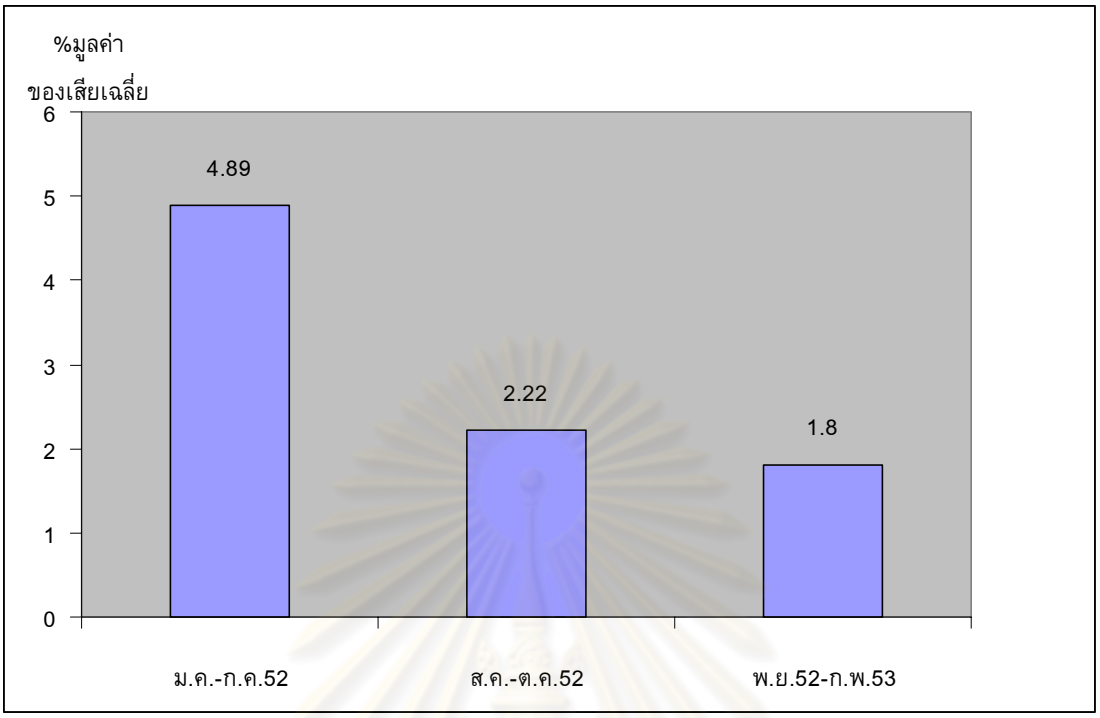
6.2.5 ข้อมูลของเสียเปรียบเทียบหน่วยติดฉลาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.5 แผนภูมิเปรียบเทียบ % ของเสียเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุงของหน่วยติดฉลาก

จากรูปที่ 6.5 จะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์ของเสียเฉลี่ยของหน่วยติดฉลาก ลดลงจาก 4.72% ในช่วงก่อนปรับปรุง เหลือ 2.15% ในช่วงระหว่างปรับปรุง และเหลือ 1.57% ในช่วงหลังปรับปรุง ซึ่งมีการนำมาตรการบำรุงรักษาด้วยตนเองแก่พนักงานประจำเครื่อง การเพิ่มอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายแก่ตัวผลิตภัณฑ์ การเพิ่มขั้นตอนการสุ่มตรวจ ในช่วงระหว่างการปรับปรุงมีอุปสรรคเรื่องภาระหน้าที่ใหม่ของพนักงานประจำเครื่องที่ไม่เคยชินกับมาตรการใหม่มาก่อน แต่หลังจากที่มีการตรวจสอบและควบคุมอย่างต่อเนื่องแล้ว พนักงานก็สามารถปรับตัวเข้ากับระบบใหม่ได้ จนส่งให้ปัญหาด้านความสะอาดของอุปกรณ์ต่าง ๆลดลงอย่างมาก จนนำไปสู่จำนวนของเสียที่ลดลงในที่สุด

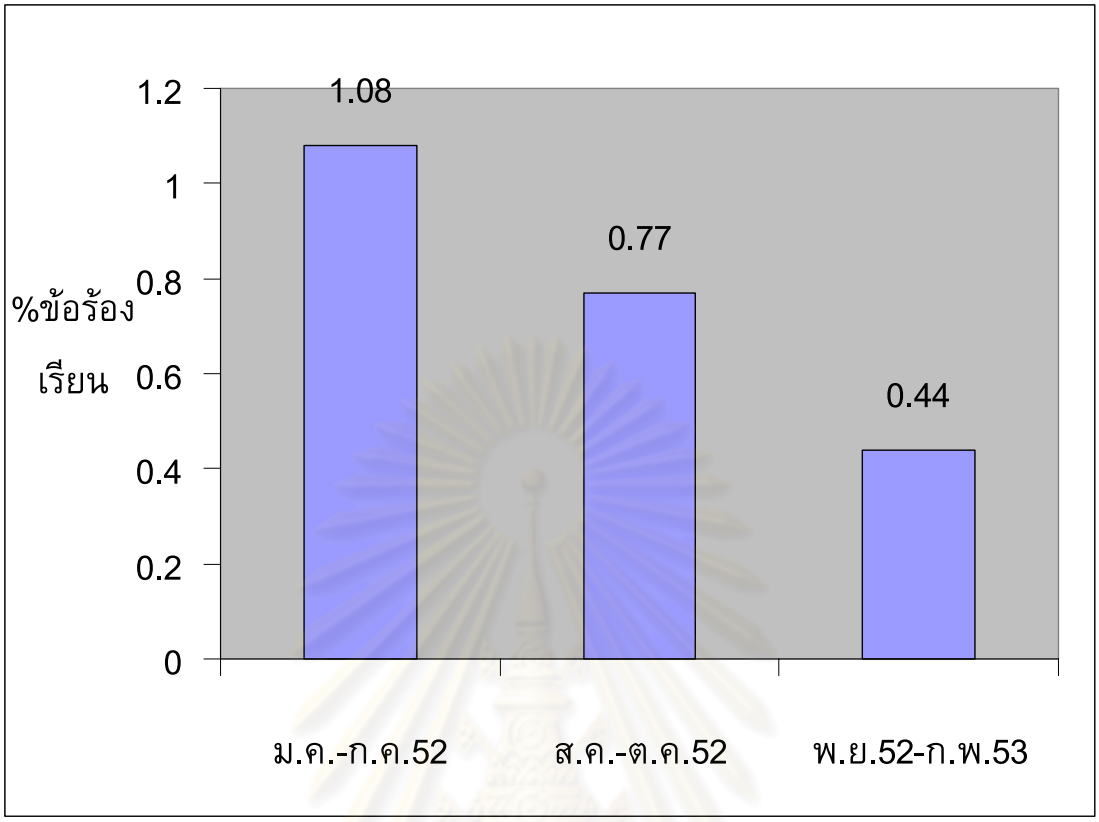


รูปที่ 6.6 แผนภูมิเปรียบเทียบ % มูลค่าของเสียเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุงของหน่วยติดฉลาก

จากรูปที่ 6.6 จะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์มูลค่าของเสียเฉลี่ยของหน่วยติดฉลาก ลดลงจาก 4.89% ในช่วงก่อนปรับปรุง เหลือ 2.22% ในช่วงระหว่างปรับปรุง และเหลือ 1.8% ในช่วงหลังปรับปรุง

6.3 ข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นจากลูกค้ากรณีที่เกี่ยวกับข้อกำหนดผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง

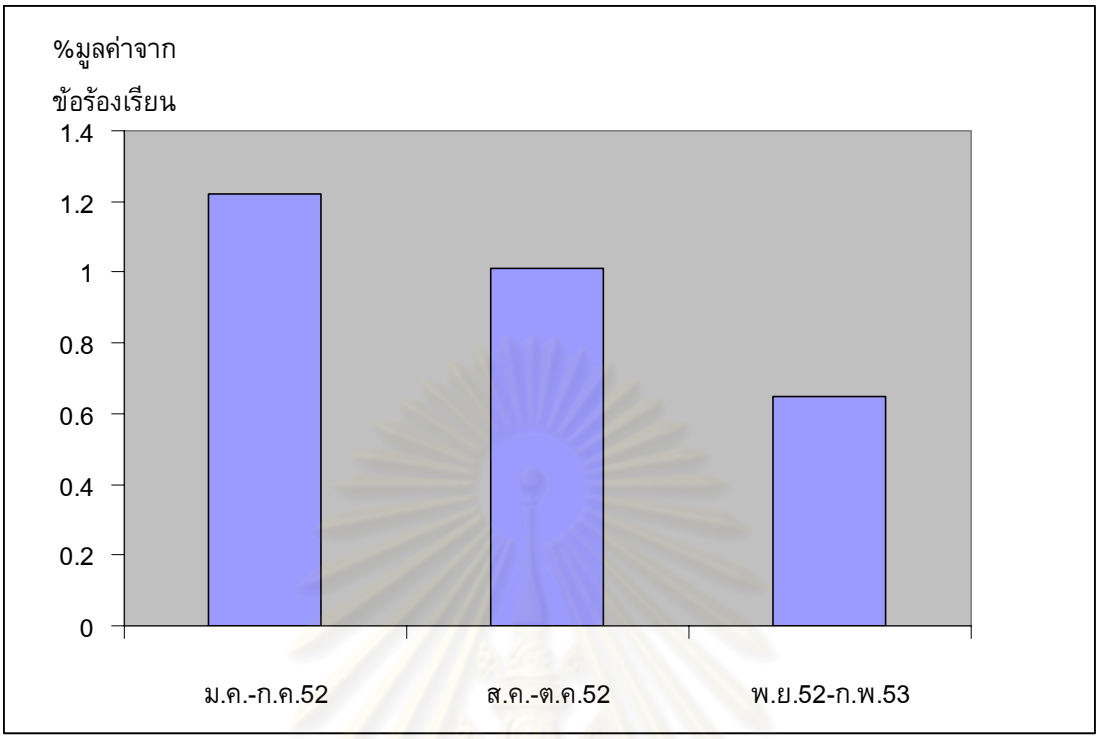
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.7 แผนภูมิเปรียบเทียบ % ข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นจากลูกค้ากรณีที่เกี่ยวกับข้อกำหนดผลิตภัณฑ์เฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 6.7 จะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์ข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นจากลูกค้ากรณีที่เกี่ยวกับข้อกำหนดผลิตภัณฑ์เฉลี่ยลดลงจาก 1.08% ในช่วงก่อนปรับปรุง เหลือ 0.77% ในช่วงระหว่างปรับปรุง และเหลือ 0.44% เนื่องจากมีการนำมาตรการใหม่ๆมาใช้ในการผลิตช่วงระหว่างและหลังปรับปรุง ส่งผลให้ปริมาณของเสียที่ส่งไปมือลูกค้าลดลงตามลำดับ จนอร้องเรียนที่เกิดขึ้นจากลูกค้ากรณีที่เกี่ยวกับข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ลดลงจนเหลือไม่ถึงร้อยละ 1 ในที่สุด สร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าและชื่อเสียงของบริษัทมากขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.8 แผนภูมิเปรียบเทียบ % มูลค่าจากข้อร้องเรียนเฉลี่ยในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 6.8 จะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์ข้อร้องเรียนเฉลี่ยลดลงจาก 1.08% ในช่วงก่อนปรับปรุง เหลือ 0.77% ในช่วงระหว่างปรับปรุง และเหลือ 0.44% ในช่วงหลังปรับปรุง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

เนื้อหาในบทนี้จะเกี่ยวข้องกับบทสรุปโดยรวมของการวิจัยนี้ ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยนี้ รวมไปถึงอุปสรรคและข้อจำกัดที่เกิดขึ้นในงานวิจัย

7.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้สามารถลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตขวดพลาสติกชนิดเป่าขึ้นรูปทั้งสายการผลิตเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กซ์ทรูด (Extrusion Blow Molding) และเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า (Injection Blow Molding) ได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเริ่มจากศึกษากระบวนการผลิตขวดพลาสติก พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลของเสียต่าง ๆที่เกิดขึ้น เนื่องจากปัญหาของเสียมีลักษณะหลากหลายและกระจัดกระจาย จึงใช้แผนผังความคล้ายคลึง (Affinity Diagram) เพื่อจัดกลุ่มของเสียให้เป็นหมวดหมู่มากขึ้น แล้วจึงใช้การวิเคราะห์ตามหลักพาเรโต (Pareto Analysis) เพื่อคัดเลือกปัญหาของเสียหลักที่ที่ก่อให้เกิดปัญหาของเสียส่วนใหญ่ จากนั้นจึงใช้แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาของเสียหลักที่เกิดขึ้น แล้วใช้การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (Failure Mode and Effects Analysis: FMEA) เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องในทุกกระบวนการผลิต เนื่องจากปัญหาดังกล่าวมีผลกระทบต่อภาพพจน์และผลกำไรของบริษัทเป็นอย่างมาก โดยคัดเลือกค่า RPN ตั้งแต่ 100 ขึ้นไป

เมื่อค้นหาสาเหตุหลักที่จำเป็นต้องแก้ไขเร่งด่วนได้แล้วจึงนำมาตรการที่เน้นการเพิ่มความสามารถในการตรวจจับของเสีย และลดโอกาสหรือความถี่ในการเกิดปัญหา เช่น การเพิ่มขั้นตอนการสุ่มตรวจของเสีย การบำรุงรักษาเครื่องจักรและแม่พิมพ์ด้วยตนเองแก่พนักงานประจำเครื่อง การเพิ่มความถี่ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อลดความเครียดของพนักงานและป้องกันปัญหาของเสียที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และจัดทำมาตรฐาน เพื่อควบคุมในรูปแบบคู่มือปฏิบัติงาน แบบฟอร์ม และบทเรียนหนึ่งประเด็น ซึ่งได้ผลดังต่อไปนี้

7.1.1 ค่า RPN หลังการปรับปรุงจะลดลงในช่วงระหว่างร้อยละ 50-80

7.1.2 จำนวนของเสียหลักแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PE, PP และ PVC ลดลงประมาณร้อยละ 42-55

7.1.3 จำนวนของเสียหลักแต่ละประเภทในกลุ่มขวด PE, PP และ PVC ลดลงประมาณร้อยละ 64-72

7.1.4 เปอร์เซ็นต์ของเสียของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบเอ๊กซ์ทรูด ลดลงจาก 7.68% เหลือ 4.02%

7.1.5 เปอร์เซ็นต์ของเสียของหน่วยเป่าขึ้นรูปแบบฉีดเป่า ลดลงจาก 5.07% เหลือ 1.63%

7.1.6 เปอร์เซ็นต์ของเสียของหน่วยติดฉลาก ลดลงจาก 4.72% เหลือ 1.57%

7.1.7 ข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นจากลูกค้ากรณีที่เกี่ยวกับข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ ลดลงจาก 1.08% เหลือ 0.44%

7.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.1 ในปัจจุบันเครื่องจักรที่ใช้ในโรงงานหลายเครื่อง มีอายุการใช้งานเป็นเวลามาก จึงยังก่อให้เกิดปัญหาของเสียในการผลิตอยู่ไม่น้อย ดังนั้นผู้บริหารโรงงานจึงควรประเมินความคุ้มค่าในการเลือกซื้อเครื่องจักรใหม่ทดแทนเครื่องจักรเดิมที่เริ่มเสื่อมสภาพ เพื่อลดปัญหาของเสียที่อาจมีปริมาณเพิ่มขึ้นในอนาคต

7.2.2 ควรอบรมให้พนักงานแผนกผลิตมีจิตสำนึกในการบำรุงรักษาด้วยตนเองมากขึ้น รวมถึงอาจยุบรวมแผนกซ่อมบำรุงเข้ากับแผนกผลิต เพื่อให้การบำรุงรักษาด้วยตนเองสัมฤทธิ์ผลมากขึ้นจนแทบจะไม่เกิดปัญหาด้านความสะอาดของเครื่องจักร จนนำไปสู่ปัญหาของเสีย ลดความซ้ำซ้อนของงานระหว่างแผนกผลิต แผนกซ่อมบำรุง และแผนกวิศวกรรม และประหยัดเวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

7.2.3 แม้ว่าเทคนิค FMEA จะมีประโยชน์ในการช่วยคัดเลือกปัญหาเร่งด่วนที่จำเป็นต้องแก้ไขและช่วยสร้างระบบมาตรฐานในการตัดสินใจคัดเลือกปัญหา แต่ก็ต้องเสียเวลาอย่างมากในการจัดทำเอกสารและการประเมินที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน การใช้ FMEA ในงานวิจัยนี้จึงไม่คุ้มค่ามากนัก แต่อาจมีประโยชน์ในอนาคตหากปัญหาของเสียมีความรุนแรงมากขึ้นและสาเหตุของปัญหามีความหลากหลายมากขึ้น ในอนาคตหากมีการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่มีความสลับซับซ้อนในการใช้งานน้อยกว่า FMEA ได้ จะเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาของเสียได้ดีมากกว่านี้

7.3 อุปสรรคและข้อจำกัดในการวิจัย

เนื่องจากตัวผู้วิจัยไม่ใช่พนักงานประจำของบริษัท ไม่มีอำนาจตัดสินใจเต็มที่ จึงมีปัญหาในการสื่อสารและความร่วมมือกับบุคลากรหลายฝ่ายในบริษัท บางมาตรการไม่ได้รับการตอบรับจากบุคลากรในบริษัทเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา ไม่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาที่อาจมีมากกว่านี้ได้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

เจริญ นาคะสวรรค์. เทคโนโลยีเบื้องต้นทางพลาสติก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : วี.เจ. พริ้นติ้ง , 2546.

เฉลิมพล ลีลาผาติกุล. การวิเคราะห์และควาบคุมปัจจัยที่มีผลกระทบทางคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมผลิตยางรถยนต์.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2540.

เชิดศักดิ์ อนุทัต.การปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพการผลิตของโรงงานเบเกอรี่.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2545.

ฐิติพร สังข์สัมฤทธิ์.การลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์หนังสือ.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2544.

ธัญยาภรณ์ ธนบุญสมบูรณ์. การวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการผลิตกระจกนิรภัยด้านข้างสำหรับรถยนต์ โดยใช้เทคนิค FMEA.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2546.

ปิยะพร โลวะกิจ. การศึกษา วิเคราะห์และควบคุมปริมาณโลหะมีค่าในการะบวนการผลิตเครื่องประดับโดยใช้เทคนิค FMEA. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2550.

ธานี อ่วมอ้อ. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : พีคบลูส์ , 2547.

ภูริพัฒน์ ภูริวรางกูร. การลดของเสียในการผลิตชุดวงจรควบคุมการปรับโฟกัสอัตโนมัติสำหรับประกอบในกล้องถ่ายรูปอัตโนมัติแบบใช้ฟิล์ม.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2545.

ยุทธศักดิ์ บุญศิริเอื้อเฟื้อ.การพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเปล่า 7 ประการสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม : กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง .วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2546.

เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ. การจัดการคุณภาพ : จาก TQC ถึง TQM , ISO 9000 และการประกันคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : บพิธการพิมพ์ , 2545.

วันชัย ริจิรวนิช. การศึกษาการทำงาน : หลักการและกรณีศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 .กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2545.

วิทย์ วรรณวิจิตร. การปรับปรุงกระบวนการผลิตแม่พิมพ์โลหะของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2547.

วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล. TQM Living Handbook คู่มือปรับปรุงคุณภาพงานสำหรับพนักงานทุกระดับในองค์กรทีคิวเอ็ม The QC Story and The 14 QC Tools. พิมพ์ครั้งที่ 1. เล่มที่ 7. กรุงเทพมหานคร , โทเรอินเตอร์เนชั่นเนลเทรดิ้ง , 2543.

วีรพล ปัญญาวิสุทธิกุล. การปรับปรุงกระบวนการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมฉีดขึ้นรูปพลาสติก :กรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2543.

สุวิมล จันทร์แก้ว. การลดของเสียในอุตสาหกรรมผลิตล้ออลลูมิเนียมอัลลอยด์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2549.

ภาษาอังกฤษ

Abdullah, I., Mahmood, A., and Wan Mahmood, W. Autonomous maintenance program for job base in Technical University. International Conference on the Roles of the Humanities and Social Sciences in Engineering 2008, pp. 497-511. Perlis, Malaysia, Dec. 5 to 6, 2008. Malaysia: Putra Palace Hotel, 2008.

Ab Hamid, K. , Ahmad, N. , Mad Lazim, H. , and Ramayah, T. Total employees participation in maintainance activity: a case study of autonomous maintenance approach. Malaysia Labour Review 3 No. 2 (2009):47-62.

Ahmed, S. and Sio, S. TPM implementation can promote development of TQM culture: experience from a case study in a Malaysian manufacturing plant. Proceedings of the International Conference on Mechanical Engineering 2007, AM-53. Dhaka, Bangladesh, Dec. 29 to 31, 2007.

Beauregard, M.R., McDermott, R.E., and Mikulak, R.J. The basic of FMEA. 2nd ed. New York: Productivity Press , 2009.

Fore, S. and Zure, L. Improvement of overall equipment effectiveness through Total Productive Maintenance. Proceedings of the World Academy of Science, Engineering and Tecnology 61 (2010): 402-410.

Genasan, D., Jenal, R., and Judi, H.M. Some experiences of quality control implementation in Malaysian companies. European Journal of Scientific Research 27 No.1 (2009): 34-45.

Kumar, A. and Mahto, D. Application of root cause analysis in improvement of product quality and productivity. Journal of Industrial Engineering Management 1 No.2 (December 2008): 16-53.

Milosavljevic, P. and Rall, K. Six sigma concept in the maintenance process of technical systems. Journal of Mechanical Engineering 3 No.1 (2005): 99-108.

Montgomery, D.C. Introduction to statistical quality control. 4th ed. Singapore: John Wiley & Sons , 2002.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-1 แสดงข้อมูลการผลิตของหน่วยเป่าเอ็กซ์ทรูดช่วงก่อนปรับปรุงตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

รายการ	มกราคม 2552	กุมภาพันธ์ 2552	มีนาคม 2552	เมษายน 2552	พฤษภาคม 2552	มิถุนายน 2552	กรกฎาคม 2552
1.มูลค่าการผลิตของดี(บาท)	4,491,072.00	4,432,188.54	4,508,027.90	4,245,587.49	4,453,233.80	4,646,423.88	4,747,808.77
2.มูลค่าการผลิตของเสีย(บาท)	454,706.26	441,423.74	467,284.21	459,731.49	383,697.25	382,369.27	389,753.11
3.มูลค่าการผลิตทั้งหมด(บาท)	4,945,778.26	4,873,612.28	4,975,312.11	4,705,318.98	4,836,931.05	5,028,793.15	5,137,561.88
4.ปริมาณการผลิตทั้งหมด(ขวด)	1,231,512	1,198,521	1,271,239	1,123,698	1,208,731	1,287,329	1,302,581
5.ปริมาณของเสีย(ขวด)	99,245	91,832	103,584	90,578	87,953	89,921	98,213
6.ปริมาณของดี(ขวด)	1,132,267	1,106,689	1,167,655	1,033,120	1,120,778	1,197,408	1,204,368
7.คิดเป็น % มูลค่าของดี	90.81	90.94	90.61	90.23	92.07	92.40	92.41
8.คิดเป็น % มูลค่าของเสีย	9.19	9.06	9.39	9.77	7.93	7.60	7.59
9.คิดเป็น % ของดี	91.94	92.34	91.85	91.94	92.72	93.01	92.46
10.คิดเป็น % ของเสีย	8.06	7.66	8.15	8.06	7.28	6.99	7.54

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-2 แสดงข้อมูลการผลิตของหน่วยฉีดเป่าช่วงก่อนปรับปรุงตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

รายการ	มกราคม 2552	กุมภาพันธ์ 2552	มีนาคม 2552	เมษายน 2552	พฤษภาคม 2552	มิถุนายน 2552	กรกฎาคม 2552
1.มูลค่าการผลิตของดี(บาท)	3,221,060.84	3,342,317.24	3,309,631.26	3,211,484.21	3,248,423.47	3,525,491.11	3,671,582.44
2.มูลค่าการผลิตของเสีย(บาท)	142,483.12	198,919.04	205,131.96	210,377.90	160,100.08	172,362.14	180,591.89
3.มูลค่าการผลิตทั้งหมด(บาท)	3,363,543.12	3,541,236.28	3,514,763.22	3,421,862.11	3,408,523.55	3,697,853.25	3,852,174.33
4.ปริมาณการผลิตทั้งหมด(ขวด)	3,148,952	3,321,479	3,314,216	3,137,894	3,185,323	3,578,624	3,812,664
5.ปริมาณของเสีย(ขวด)	125,278	181,783	193,151	208,413	149,322	147,856	181,472
6.ปริมาณของดี(ขวด)	3,023,674	3,139,696	3,121,065	2,929,481	3,036,001	3,430,768	3,631,192
7.คิดเป็น % มูลค่าของดี	95.76	94.38	94.16	93.85	95.30	95.34	95.31
8.คิดเป็น % มูลค่าของเสีย	4.24	5.62	5.84	6.15	4.70	4.66	4.69
9.คิดเป็น % ของดี	96.02	94.53	94.17	93.36	95.31	95.87	95.24
10.คิดเป็น % ของเสีย	3.98	5.47	5.83	6.64	4.69	4.13	4.76

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-3 แสดงข้อมูลการผลิตของหน่วยติดฉลากช่วงก่อนปรับปรุงตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

รายการ	มกราคม 2552	กุมภาพันธ์ 2552	มีนาคม 2552	เมษายน 2552	พฤษภาคม 2552	มิถุนายน 2552	กรกฎาคม 2552
1.มูลค่าการผลิตของดี(บาท)	8,303,891.20	8,335,277.55	8,347,184.10	7,986,331.97	8,282,594.57	8,769,712.91	8,988,480.33
2.มูลค่าการผลิตของเสีย(บาท)	406,788.75	437,775.34	469,022.17	469,286.84	417,609.81	400,749.19	429,457.99
3.มูลค่าการผลิตทั้งหมด(บาท)	8,710,679.95	8,773,052.89	8,816,206.27	8,455,618.81	8,700,204.38	9,170,462.10	9,417,938.32
4.ปริมาณการผลิตทั้งหมด(ขวด)	4,155,941	4,246,385	4,288,720	3,962,601	4,156,779	4,628,176	4,835,560
5.ปริมาณของเสีย(ขวด)	178,290	191,087	216,580	210,810	189,965	189,755	252,416
6.ปริมาณของดี(ขวด)	3,977,651	4,055,298	4,072,140	3,751,791	3,966,814	4,438,421	4,583,144
7.คิดเป็น % มูลค่าของดี	95.33	95.01	94.68	94.45	95.2	95.63	95.44
8.คิดเป็น % มูลค่าของเสีย	4.67	4.99	5.32	5.55	4.8	4.37	4.56
9.คิดเป็น % ของดี	95.71	95.5	94.95	94.68	95.43	95.9	94.78
10.คิดเป็น % ของเสีย	4.29	4.5	5.05	5.32	4.57	4.1	5.22

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-4 แสดงข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นจากลูกค้ากรณีที่เกี่ยวกับข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ ช่วงก่อนปรับปรุงตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กรกฎาคม 2552

รายการ	มกราคม 2552	กุมภาพันธ์ 2552	มีนาคม 2552	เมษายน 2552	พฤษภาคม 2552	มิถุนายน 2552	กรกฎาคม 2552
1.จำนวน (ขวด)	33,412	38,525	50,087	58,903	46,015	43,940	38,957
2.คิดเป็น %จำนวนที่ส่งไป	0.84	0.95	1.23	1.57	1.16	0.99	0.85
3.มูลค่า (บาท)	83,869.30	105,858.02	123,538.32	132,573.11	92,765.06	88,574.10	87,188.26
4.คิดเป็น % มูลค่า	1.01	1.27	1.48	1.66	1.12	1.01	0.97

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-5 แสดงข้อมูลการผลิตของหน่วยเป่าเอ็กซ์ทรูดช่วงระหว่างและหลังปรับปรุงตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553

รายการ	สิงหาคม 2552	กันยายน 2552	ตุลาคม 2552	พฤศจิกายน 2552	ธันวาคม 2552	มกราคม 2553	กุมภาพันธ์ 2553
1.มูลค่าการผลิตของดี(บาท)	1,125,613.33	1,140,833.47	1,170,133.46	1,198,493.82	1,218,646.24	1,240,022.63	1,245,241.22
2.มูลค่าการผลิตของเสีย(บาท)	77,093.51	70,242.40	63,794.05	53,589.15	52,763.50	52,475.42	46,368.80
3.มูลค่าการผลิตทั้งหมด(บาท)	1,202,706.84	1,211,075.87	1,233,927.51	1,252,082.97	1,271,409.75	1,292,498.05	1,291,610.02
4.ปริมาณการผลิตทั้งหมด(ขวด)	1,324,567	1,333,784	1,358,951	1,378,946	1,400,231	1,423,456	1,422,478
5.ปริมาณของเสีย(ขวด)	84,905	77,359	70,258	59,019	58,110	57,792	51,067
6.ปริมาณของดี(ขวด)	1,239,662	1,256,425	1,288,693	1,319,927	1,342,121	1,365,664	1,371,411
7.คิดเป็น % มูลค่าของดี	92.77	93.21	93.99	94.68	94.86	94.88	95.15
8.คิดเป็น % มูลค่าของเสีย	7.23	6.79	6.01	5.32	5.14	5.12	4.85
9.คิดเป็น % ของดี	93.59	94.20	94.83	95.72	95.85	95.94	96.41
10.คิดเป็น % ของเสีย	6.41	5.80	5.17	4.28	4.15	4.06	3.59

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-6 แสดงข้อมูลการผลิตของหน่วยฉีดเป่าช่วงระหว่างและหลังปรับปรุงตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553

รายการ	สิงหาคม 2552	กันยายน 2552	ตุลาคม 2552	พฤศจิกายน 2552	ธันวาคม 2552	มกราคม 2553	กุมภาพันธ์ 2553
1.มูลค่าการผลิตของดี(บาท)	3,659,944.76	3,682,472.34	3,876,055.21	4,010,598.73	4,022,390.50	4,047,389.79	4,149,888.54
2.มูลค่าการผลิตของเสีย(บาท)	157,667.38	136,727.35	86,786.23	82,266.59	72,062.37	68,739.36	68,335.23
3.มูลค่าการผลิตทั้งหมด(บาท)	3,817,612.14	3,819,199.68	3,962,841.44	4,092,865.33	4,094,452.87	4,116,129.14	4,218,223.77
4.ปริมาณการผลิตทั้งหมด(ขวด)	3,732,146	3,733,698	3,874,124	4,001,237	4,002,789	4,023,980	4,123,789
5.ปริมาณของเสีย(ขวด)	3,582,114	3,609,739	3,792,380	3,920,412	3,938,744	3,963,218	4,066,468
6.ปริมาณของดี(ขวด)	150,032	123,959	81,744	80,825	64,045	60,762	57,321
7.คิดเป็น % มูลค่าของดี	95.87	96.42	97.81	97.99	98.24	98.33	98.38
8.คิดเป็น % มูลค่าของเสีย	4.13	3.58	2.19	2.01	1.76	1.67	1.62
9.คิดเป็น % ของดี	95.98	96.68	97.89	97.98	98.40	98.49	98.61
10.คิดเป็น % ของเสีย	4.02	3.32	2.11	2.02	1.60	1.51	1.39

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-7 แสดงข้อมูลการผลิตของหน่วยติดฉลากช่วงระหว่างและหลังปรับปรุงตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553

รายการ	สิงหาคม 2552	กันยายน 2552	ตุลาคม 2552	พฤศจิกายน 2552	ธันวาคม 2552	มกราคม 2553	กุมภาพันธ์ 2553
1.มูลค่าการผลิตของดี(บาท)	2,709,415.71	2,699,260.31	2,680,359.01	2,744,967.60	2,758,386.48	2,799,553.74	2,806,077.65
2.มูลค่าการผลิตของเสีย(บาท)	67,193.95	58,745.52	57,774.62	53,735.09	51,133.26	50,444.98	48,528.30
3.มูลค่าการผลิตทั้งหมด(บาท)	2,776,609.66	2,758,005.84	2,738,133.62	2,798,702.69	2,809,519.74	2,849,998.72	2,854,605.95
4.ปริมาณการผลิตทั้งหมด(ขวด)	1,389,695	1,380,383	1,370,437	1,400,752	1,406,166	1,426,426	1,428,732
5.ปริมาณของเสีย(ขวด)	32,380	28,574	27,957	23,252	22,780	21,967	21,002
6.ปริมาณของดี(ขวด)	1,357,315	1,351,809	1,342,480	1,377,500	1,383,386	1,404,459	1,407,729
7.คิดเป็น % มูลค่าของดี	97.58	97.87	97.89	98.08	98.18	98.23	98.3
8.คิดเป็น % มูลค่าของเสีย	2.42	2.13	2.11	1.92	1.82	1.77	1.7
9.คิดเป็น % ของดี	97.67	97.93	97.96	98.34	98.38	98.46	98.53
10.คิดเป็น % ของเสีย	2.33	2.07	2.04	1.66	1.62	1.54	1.47

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-8 แสดงข้อมูลการร้องเรียนจากลูกค้าช่วงระหว่างและหลังปรับปรุงตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2553

รายการ	สิงหาคม 2552	กันยายน 2552	ตุลาคม 2552	พฤศจิกายน 2552	ธันวาคม 2552	มกราคม 2553	กุมภาพันธ์ 2553
1.จำนวน (ขวด)	11,130	10,544	9,397	7,163	6,225	5,899	5,209
2.คิดเป็น %จำนวนที่ส่งไป	0.82	0.78	0.7	0.52	0.45	0.42	0.37
3.มูลค่า (บาท)	30,820.37	28,131.66	24,643.20	21,550.01	17,980.93	17,954.99	15,414.87
4.คิดเป็น % มูลค่า	1.11	1.02	0.9	0.77	0.64	0.63	0.54

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย ธนกร มาณะวิท เกิดวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ.2526 ณ กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2550

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย