



การลดความสูญเสียขวดพืดี่ในสายการผลิตซาเซียว
โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคุณภาพ

โดย

นางสาววรรณ พิศดวงดาว

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการพัฒนาอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

พ.ศ. 2553

การลดความสูญเสียขวดพื้ทีในสายการผลิตซาเขียว
โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคุณภาพ

โดย

นางสาววรรณ พิศดวงดาว

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการพัฒนาอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

พ.ศ. 2553

Reducing Losses in PET Bottle Production Line Green Tea
by 7 QC Tool

By

Miss Wanna Pitdounghao

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Thammasat University

2010

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

ของ

นางสาววรรณ พิศดวงดาว

เรื่อง

การลดความสูญเสียขวดพืดที่ในสายการผลิตขาเขียวโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคุณภาพ

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต


เมื่อ วันที่ 31 พฤษภาคม 2553

ประธานกรรมการ



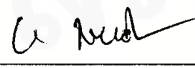
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิวัฒน์ มุตตามระ)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา



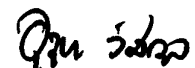
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสมอจิตร หอมรสคุณธ์)

กรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นุชบา พฤชาพันธุ์รัตน์)

คณบดี



(รองศาสตราจารย์ ดร. อรุยา วิสกุล)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเครื่องมือทางคุณภาพมาประยุกต์ใช้ในการลดความสูญเสียของขวดพีอีทีในสายการผลิตชาเขียว โดยได้ทำการศึกษาที่บองค์การกรณีศึกษาซึ่งเป็นผู้ผลิตอาหารญี่ปุ่น และผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มชาเขียว งานวิจัยได้นำหลักการทางคุณภาพมาใช้ลดความสูญเสียของขวดพีอีที ขั้นตอนการวิจัยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลความสูญเสียบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบันโดยใช้ Check Sheet ขั้นที่สองคัดเลือกปัญหาโดยใช้เครื่องมือทางคุณภาพ คือ กราฟแท่ง แผนภูมิพาเรโต ขั้นที่สามทำการวิเคราะห์สาเหตุโดยใช้แผนภาพเหตุและผล และได้นำทฤษฎีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อความล้มเหลว (Failure Modes and Effects Analysis, FMEA) มาประยุกต์ใช้เพื่อมุ่งหาโอกาสการเกิดความผิดพลาดของกระบวนการ ขั้นตอนที่สี่ทำการปรับปรุงแก้ไขตามสาเหตุและขั้นสุดท้ายคือ Control เป็นการดำเนินการควบคุมตัวแปรและกระบวนการเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการนำเครื่องมือทางคุณภาพมาประยุกต์ใช้สามารถช่วยลดปริมาณการสูญเสียของขวดพีอีที โดยพิจารณาได้จากค่าปริมาณการสูญเสียขวดพีอีทีที่ลดลงจาก 4.5 ขวดต่อจำนวนการผลิตหนึ่งพันขวด เหลือ 1.4 ขวดต่อจำนวนการผลิตหนึ่งพันขวด ในช่วงระยะเวลา 10 เดือนที่ทำการศึกษา

Abstract

This study is to implement QC 7Tool for reduce defective ratio of PET in green tea process by studied in the Japan's food and green tea manufacturing. The study process start from checked lost of PET by check sheet. The second step is to define the problem by bar graph and pareto chart. The third step is analyze root cause by cause-effect diagram then implement FMEA for find out process failure. Next step is improve any key factor. The last step is to set method for control process to prevent repeat problem. The result is shown PET defective ratio reduce from 4.5 to 1.4 of thousand pieces in 10 month of study period.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสมอจิตร์ หอมรสสุคนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยให้คำแนะนำวิธีการในการศึกษา ให้คำปรึกษาในปัญหาที่เกิดขึ้น ช่วยแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด ช่วยปรับปรุงเนื้อหา และเสนอแนะแนวทางในการจัดทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ ทั้งนี้ตลอดระยะเวลาการศึกษาวิจัย นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิวัฒน์ มุตตามระ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.บุษบา พฤษชาพันธุ์รัตน์ กรรมการสอบ ที่ช่วยให้คำแนะนำในการปรับปรุงเนื้อหาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

การดำเนินการปรับปรุงสายการผลิตในงานวิจัยนี้ได้รับการความร่วมมือและการเอื้อเฟื้อข้อมูลอย่างดียิ่งจากผู้ช่วยผู้จัดการแผนกปรับปรุงสายการผลิต คุณนรินทร์ และเจ้าหน้าที่แผนกปรับปรุงสายการผลิต คุณจารุมาศ คุณสังเวียน คุณนศร คุณอัฐวุฒิ คุณบพิตร พี่ๆ กลุ่มวิศวกร และหัวหน้างานรวมถึงพี่ๆ น้องๆ ทุกท่านที่ทำงานในกระบวนการผลิต ขอขอบคุณทุกคนอย่างยิ่ง ขอขอบคุณสถานประกอบการที่ให้ดำเนินกรณีศึกษาในครั้งนี้และได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดียิ่ง

ขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนโดยเฉพาะ คุณสุวรรณา คุณนารีรัตน์ (พี่อ้อ) คุณวรรณภัสร์ (พี่ฝ่าย) คุณนันทยาพร (แนน) คุณอภิชาติ (พี่ติว) คุณนพกร (พี่ไอ้) สำหรับความช่วยเหลือ ยานพาหนะ และเป็นกำลังใจให้กันมาตลอด

สุดท้ายนี้ผู้ดำเนินการวิจัยหวังว่า การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อวงการการศึกษาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และผู้ที่สนใจศึกษา หรือเป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติม คุณประโยชน์ใดๆ ที่เกิดขึ้นใคร่ขอมอบแต่ บิดา มารดา ครอบครัว ญาติมิตร คนรอบข้าง และเพื่อนๆ ที่คอยสนับสนุน ให้กำลังใจ และคอยถามไถ่แก่ผู้ดำเนินการวิจัยตลอดมา

นางสาววรรณฯ พิศดวงดาว

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

พ.ศ. 2553

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(2)
Abstract	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญภาพประกอบ	(9)
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
1.3 ขอบเขตการวิจัย	6
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	6
1.5 ระยะเวลาดำเนินงาน	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	8
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 หลักการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม	9
2.1.1 การควบคุมคุณภาพ	9
2.1.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ	10
2.1.3 ต้นทุนคุณภาพ (Cost of Quality)	11

2.2 การจัดการคุณภาพโดยรวม	12
2.2.1 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง	12
2.2.2 การวางแผน-การปฏิบัติ-การตรวจสอบ-การปรับปรุงแก้ไข	12
2.3 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 อย่าง	12
2.3.1 การแปรผัน	12
2.3.2 ขั้นตอนการควบคุมคุณภาพ.....	13
2.3.3 หน้าที่ของการควบคุมคุณภาพ	14
2.4 หลักการนำไปใช้ และประโยชน์ของเครื่องมือคุณภาพ	14
2.4.1 ใบตรวจสอบ (Check Sheet).....	14
2.4.2 ฮิสโทแกรม (Histogram)	14
2.4.3 แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram).....	15
2.4.4 แผนผังก้างปลา (Fish bone Diagram).....	17
2.4.5 แผนภูมิควบคุม (Control Chart)	20
2.4.6 แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram).....	21
2.4.7 กราฟ (Graph)	22
2.5 คุณสมบัติพื้นฐานของขวดพีอีที	25
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
3. วิธีการวิจัย	28
3.1 ข้อมูลเบื้องต้นกรณีศึกษา	28
3.2 การกำหนดปัญหา	29
3.3 การวิเคราะห์หาสาเหตุ.....	31
3.4 เป้าหมายในการวิจัย.....	34
3.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุ.....	34
4. ผลการวิจัย.....	56
4.1 สาเหตุของปัญหาขวดไม่มีฝา และแนวทางการปรับปรุง.....	56
4.1.1 สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน	56
4.1.2 สาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักร	58

4.2 สาเหตุของปัญหาขวดบวม และแนวทางการปรับปรุง	64
4.2.1 สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน	64
4.2.2 ปัญหาสาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักร.....	64
4.3 สาเหตุของปัญหาขวดฝาเอียงและฝาสูง และแนวทางการปรับปรุง	66
4.3.1 สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน	67
4.3.2 ปัญหาสาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักร.....	68
4.3.3 ปัญหาสาเหตุที่เกิดจากวิธีการทำงาน.....	70
4.4 สาเหตุรอบการซ่อมบำรุงไม่เหมาะสม และไม่เปลี่ยนอะไหล่ตามรอบ.....	74
4.4.1 รอบการซ่อมบำรุงไม่เหมาะสมต่อสภาพเครื่องจักร.....	75
4.4.2 ไม่เปลี่ยนอะไหล่ตามรอบการซ่อมบำรุง	75
4.5 สรุปผลการดำเนินงาน	77
5. สรุปการวิจัย และข้อเสนอแนะ	78
5.1 ผลการวิจัย.....	78
5.1.1 การศึกษากระบวนการปัจจุบัน และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	78
5.1.2 การกำหนดปัญหา	78
5.1.3 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา.....	79
5.1.4 การปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ	79
5.1.5 สรุปผลการดำเนินงาน.....	80
5.2 ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปรับปรุงสายการผลิต และมูลค่าขวดพื้ที่ที่ได้รับ	81
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	82
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก.....	84
ก คู่มือปฏิบัติงานและแบบฟอร์มบันทึก.....	97
ประวัติการศึกษา.....	108

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ราคาต่อหน่วยของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในสายการผลิตชาเขียว.....	3
1.2 แผนดำเนินงานวิจัย.....	12
3.1 ประเภทความสูญเสียขวดพีอีทีในสายการผลิตพีอีที 4	32
3.2 ประเภทความสูญเสียขวดพีอีทีในสายการผลิตพีอีที 4 ต่อหนึ่งพันขวด.....	34
3.3 เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินความเสี่ยงการเกิดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์.	42
3.4 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปัญหาขวดไม่มีฝา	43
3.7 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปัญหาขวดบวม	46
3.9 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปัญหาฝาเอียง.....	48
3.12 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปัญหาฝาสูง	51
3.14 แผนการดำเนินงานการแก้ไขสาเหตุของการเกิดปัญหา และวิธีการแก้ไข	54
4.1 ประเภทของ Downtime ในสายการผลิตพีอีที 4	62
4.2 ปริมาณความสูญเสียขวดในสายการผลิตพีอีที 4 เปรียบเทียบก่อน และหลังปรับปรุง	77
5.1 สรุปสาเหตุที่ถูกคัดเลือกจากการวิเคราะห์ FMEA.....	79
5.2 สรุปค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปรับปรุงสายการผลิตพีอีที 4.....	79
ก-1 บันทึกการตรวจติดตามการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน.....	86
ก-2 Capper Machine Condition Report.....	87
ก-3 บันทึกการสูญเสียขวดพีอีที.....	88
ก-4 รอบการซ่อมบำรุงเครื่องจักร และชนิดของชุดตรวจสอบ.....	89
ก-5 ชุดตรวจสอบการซ่อมบำรุงชนิดที่ 1.....	90
ก-8 ชุดตรวจสอบการซ่อมบำรุงชนิดที่ 2.....	93
ก-11 ชุดตรวจสอบการซ่อมบำรุงชนิดที่ 3.....	96
ก-14 ชุดตรวจสอบการซ่อมบำรุงชนิดที่ 4.....	99
ก-17 ชุดตรวจสอบการซ่อมบำรุงชนิดที่ 5.....	102
ก-20 ชุดตรวจสอบการซ่อมบำรุงชนิดที่ 6.....	105

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1.1	บรรจุภัณฑ์ประเภทขวดพีอีที.....	2
1.2	ประเภทการสูญเสียขวดชาเขียวพีอีที.....	3
1.3	ลักษณะความสูญเสียของบรรจุภัณฑ์ขวดชาเขียวพีอีที.....	4
1.4	ยอดการผลิตชาเขียว ปี 2551 – 2552.....	5
1.5	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียขวดชาเขียวพีอีที ตั้งแต่ มกราคม – พฤษภาคม 2552..	5
2.1	ฮิสโทแกรม (Histogram).....	15
2.2	พาเรโต (Pareto Diagram).....	16
2.3	แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram).....	17
2.4	แผนภูมิควบคุม.....	20
2.5	แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram).....	21
2.6	กราฟเส้น.....	23
2.7	กราฟแท่ง.....	24
2.8	กราฟวงกลม.....	24
3.1	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มชาเขียวบรรจุขวดพีอีที.....	28
3.2	กราฟแท่งแสดงมูลค่าความสูญเสียของบรรจุภัณฑ์.....	30
3.3	กราฟแท่งแสดงมูลค่าความสูญเสียบรรจุภัณฑ์ขวดในสายการผลิต พีอีที 2, 3 และ 4	31
3.4	กราฟแท่งแสดงปริมาณการผลิตชาเขียวในสายการผลิตพีอีที 2, 3 และ 4....	31
3.5	แผนภูมิพาเรโตแสดงอัตราส่วนประเภทความสูญเสียแบบต่างๆ.....	33
3.6	ประเภทความสูญเสียของบรรจุภัณฑ์ประเภทขวดที่อยู่ใน 80 เปอร์เซ็นต์.....	33
3.7	ขั้นตอนการผลิตชาเขียวประเภทขวด.....	36
3.8	แผนภาพเหตุและผลแสดงสาเหตุการเกิดขวดไม่มีฝา.....	37
3.9	แผนภาพเหตุและผลแสดงสาเหตุการเกิดขวดบวม.....	38
3.10	แผนภาพเหตุและผลแสดงสาเหตุการเกิดฝาเอียง.....	39
3.11	แผนภาพเหตุและผลแสดงสาเหตุการเกิดฝาสูง.....	40
4.1	มาตรฐานการปฏิบัติงาน ห้ามกักฝา.....	57

4.2	กริ่งสัญญาณเตือนฝ่าหมุด บริเวณช่องเติมฝา.....	58
4.3	การจัดทำไคด์ บริเวณก่อนทางเข้า Warmer.....	59
4.4	การจัดทำไคด์กำจัดขวดล้ม บริเวณทางออกห้องบรรจุ.....	60
4.5	จัดทำตัว Stopper บริเวณหลังสายพานนอน.....	60
4.6	ขวดเต็มบริเวณ Buffer และ Switch limit.....	63
4.7	แสดงปริมาณความสูญเสียขวดไม่มีฝา.....	63
4.8	คุณสมบัติบริเวณหน้าจอบควบคุมเครื่องบรรจุก่อน-หลังการปรับปรุง.....	65
4.9	กราฟแท่งแสดงปริมาณความสูญเสียขวดบวม.....	66
4.10	มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องบรรจุก่อนการปฏิบัติงาน.....	68
4.11	ตำแหน่งใบมีดจับคอขวด และใบมีดใหม่ และหักชำรุด.....	69
4.12	การตรวจสอบใบมีด.....	70
4.13	ค่าแรงกดก่อน และหลังการปรับปรุง.....	71
4.14	ค่าแรงบิดก่อน และหลังการปรับปรุง.....	71
4.15	การทำสัญลักษณ์แสดงค่าแรงกด บริเวณ Capper.....	72
4.16	เครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่าแรงกด ของ Capper.....	72
4.17	กราฟแท่งแสดงปริมาณความสูญเสียขวดฝาสูง.....	73
4.18	กราฟแท่งแสดงปริมาณความสูญเสียขวดฝาเอียง.....	74
4.19	กราฟแท่งแสดง Downtime ที่เกิดขึ้นในสายการผลิตพีอีที่ 4.....	76
4.20	กราฟแท่งแสดง Downtime ที่เกิดขึ้นในห้องบรรจุสายการผลิตพีอีที่ 4.....	76