

การปรับปรุงคุณภาพการผลิตกระป๋อง



นาย ยุทธพงษ์ ชูประเสริฐ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-17-4436-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# QUALITY IMPROVEMENT FOR CAN MANUFACTURING

Mr. Yuttapong Chooprasert

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 2005

ISBN : 974-17-4436-6

481802

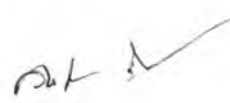
หัวข้อวิทยานิพนธ์    การปรับปรุงคุณภาพการผลิตกระป๋อง  
โดย                      นายยุทธพงษ์ ชูประเสริฐ  
สาขาวิชา              วิศวกรรมอุตสาหการ  
อาจารย์ที่ปรึกษา    รองศาสตราจารย์ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย

---

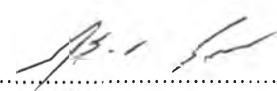
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


  
..... คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย วิจิรวณิช)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัสวงศ์ ไอสถศิลป์)

ยุทธพงษ์ ชูประเสริฐ : การปรับปรุงคุณภาพการผลิตกระป๋อง (QUALITY IMPROVEMENT FOR CAN MANUFACTURING) อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย , จำนวน 143 หน้า . ISBN : 974-17-4436-6

อุตสาหกรรมอาหารเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่สำคัญและมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องของประเทศ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาด้านคุณภาพของสินค้าและการลดต้นทุนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ดังนั้นการปรับปรุงคุณภาพกระป๋องโลหะซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สำคัญของอุตสาหกรรมนี้เพื่อให้ได้สินค้าตรงตามความต้องการของลูกค้า จึงเป็นสิ่งจำเป็นโดยมีจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตและข้อร้องเรียนจากลูกค้าเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญที่บอกถึงขีดความสามารถของบริษัท

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงมุ่งทำการวิเคราะห์และลดของเสีย โดยเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง และค้นหาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการการผลิต ด้วยการใช้การระดมสมองและการใช้แผนแสดงเหตุและผล หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ปัญหาด้วยวิธีการ FMEA พบว่าของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตและข้อร้องเรียนจากลูกค้าส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการตัดแผ่นเหล็ก , การเชื่อม , การทำตะเข็บและวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐาน หลังจากนั้นมีการประเมินค่าความรุนแรง ค่าโอกาสการเกิดข้อบกพร่องและค่าโอกาสการตรวจพบข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต เพื่อคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (RPN) ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงความเสี่ยงที่จะเกิดข้อบกพร่องขึ้น โดยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะทำการแก้ไขลักษณะข้อบกพร่องที่มีค่า RPN มากกว่า 100 คะแนน ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะเกิดข้อบกพร่องสูงและข้อบกพร่องที่มีค่าความรุนแรงของปัญหา ( Severity ) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป เนื่องจากเป็นข้อบกพร่องที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของอาหารที่บรรจุอยู่ภายใน โดยการจัดทำวิธีป้องกันและปรับปรุงวิธีการตรวจสอบลักษณะข้อบกพร่องที่พบเพื่อลดจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตให้น้อยลง

จากการปรับปรุงและลดข้อบกพร่องตามขั้นตอนการวิจัย พบว่า

- 1.จำนวนชิ้นงานเสียเทียบกับยอดการผลิตลดลงจาก 3423 ชิ้นต่อล้านหน่วยเหลือ 1450 ชิ้นต่อล้านหน่วย (PPM)
- 2.จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า ลดลงจากเฉลี่ยเดือนละ 11 เรื่องเหลือเดือนละ 7 เรื่อง
- 3.ค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (RPN) ลดลง 33 ถึง 76 เปอร์เซ็นต์ จากค่า RPN ของกระบวนการผลิตก่อนการแก้ไข

ภาควิชา .....วิศวกรรมอุตสาหการ..... ลายมือชื่อนิสิต.....ยุทธพงษ์ ชูประเสริฐ.....  
สาขาวิชา .....วิศวกรรมอุตสาหการ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ปีการศึกษา .....2548 ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

##4671462621 : MAJOE INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORD : FMEA / QUALITY IMPROVEMENT

YUTTAPONG CHOOPRASERT : QUALITY IMPROVEMENT FOR CAN MANUFACTURING.

THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.DAMRONG THAVEESAENGSAKULTHAI.


PP. ISBN : 974-17-4436-6


Food industry is one of the most important sector with rapid continuous growth in Thailand's industries and due to competitiveness , improvement for quality of product and cost reduction are required . The important packaging of food products, metal cans should be improved to meet the customer requirement. Defectives can be one of the indicators which reflects the ability and performance.

This research is to study the processes and defectives by the use of Cause and Effect Diagram and Failure Mode and Effects Analysisist (FMEA) . It is revealed that most of defectives occur for metal can in slitting, welding ,seaming processes and raw material . From the analysis and evaluation of quality severity , occurrence and detection ,the Risk Priority Number (RPN) which helps to specify risk of defectives are calculated . The meaning of high RPN is the risk of high defect occurrence . The reserch improves defectives which have RPN higher than 100 and have severity number higher than 7 which affects to the food safety of inner product .By setting corrective action and revised method of sampling of each defect for defectives reduction..

The results of the improvement operation are

- 1.Reduce the scrap of product from 3423 PPM to 1450 PPM ,
- 2.Reduce average complaint rate from 11 to 7 issues per month,
- 3.Reduction the RPN by reduced 33 to 76 percents form previous RPN.

Department...Industrial Engineering .....Student's signature.....

Field of study.... Industrial Engineering....Advisor's signature.....

Academic year 2005

Co-advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความรู้ ข้อคิดเห็นและคำแนะนำ ต่างๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ด้วยดีตลอดมา และขอกราบขอบพระคุณ ประธานกรรมการคุมสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย วิจิรวณิช และกรรมการคุมสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตน เกื้อกั้วาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัสสงวงศ์ ไอสถศิศิลป์ สำหรับความรู้และคำแนะนำที่มี ประโยชน์ยิ่งสำหรับการทำวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ พนักงานของโรงงานตัวอย่างและเพื่อนร่วมงานที่ได้ให้ความร่วมมือ และสนับสนุนในด้านข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ อันเป็นประโยชน์ อย่างยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือด้วยดี ตลอดมา ผู้วิจัยหวังว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจเพื่อนำไปเป็นแนวทาง ในการพัฒนาต่อไป

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มีและความสำคัญของปัญหา .....	2
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	5
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา.....	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
บทที่2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย.....	9
2.1 ทฤษฎีการปรับปรุงคุณภาพ.....	9
2.2 การวิเคราะห์ลักษณะของข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects, FMEA).....	14
2.3 การควบคุมกระบวนการทางสถิติ(Statistical Process Control : SPC).....	28
2.4 แผนภูมิพาเรโต(Pareto Chart).....	43
2.5 แผนภาพสาเหตุและผล ( Cause & Effect Diagram) .....	45
บทที่3 การศึกษาการดำเนินงานและสภาพปัจจุบันของโรงงาน.....	49
3.1 รูปแบบองค์กร.....	49
3.2 กระบวนการผลิตกระป๋องบรรจุนม.....	50
3.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์.....	53
3.4 ปัญหาคุณภาพของโรงงานตัวอย่าง .....	53
3.5 การวิเคราะห์หาปัญหาด้านคุณภาพในกระบวนการผลิต.....	57
3.6 การหาสาเหตุของปัญหา.....	63

3.7 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพของกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effects Analysis : PFMEA) .....	70
บทที่ 4 การปรับปรุงคุณภาพการผลิตกระป๋อง.....	82
4.1 แนวทางการปรับปรุงและการปฏิบัติการแก้ไข.....	82
4.2 การลดสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องในกระบวนการการตัดแผ่นเหล็ก.....	84
4.3 การลดสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องในกระบวนการการเชื่อม.....	85
4.4 การลดสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องในกระบวนการการทำตะเข็บ.....	86
4.5 การลดสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องของวัตถุดิบ.....	88
4.6 การลดสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องโดยการพัฒนาทักษะการทำงานและปลูกสร้างจิตสำนึกให้พนักงานมีส่วนร่วมในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง.....	90
บทที่ 5 การประเมินผลหลังการปรับปรุง.....	97
5.1 ผลการดำเนินการแก้ไข.....	99
5.2 การประเมินผลหลังการปรับปรุงแก้ไข.....	103
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	106
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	106
6.2 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ.....	107
รายการอ้างอิง.....	111
ภาคผนวก.....	113
ภาคผนวก ก.....	113
ภาคผนวก ข.....	139
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	143



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้าเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2547.....	4
2.1 ระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดจากลักษณะบกพร่อง.....	23
2.2 การเปรียบเทียบให้คะแนนโอกาสการเกิดลักษณะข้อบกพร่องระดับ 1 ถึง 10 .....	25
2.3 ระดับคะแนนโอกาสการตรวจพบข้อบกพร่องจากกระบวนการควบคุม.....	26
2.4 แสดงตาราง FMEA มาตรฐาน.....	27
3.1 แสดงปัญหาคุณภาพของโรงงานในช่วงเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2547.....	54
3.2 แสดงจำนวนกระป๋องเสียที่ต้องทิ้งในช่วงเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2547 .....	54
3.3 แสดงสาเหตุของปัญหาที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าระหว่างเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2547.....	55
3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต.....	57
3.5 แสดงจำนวนและขั้นตอนการผลิตที่เป็นสาเหตุของข้อบกพร่องเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2547.....	61
3.6 แสดงจำนวนและขั้นตอนการผลิตที่เป็นสาเหตุของข้อบกพร่องที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้า ในช่วงเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2547.....	61
3.7 ระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดจากลักษณะบกพร่องของบรรจุภัณฑ์อาหาร.....	72
3.8 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชั้น (ก่อนทำการปรับปรุง).....	77
4.1 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชั้น (หลังทำการปรับปรุง).....	94
5.1 แสดงจำนวนของเสียของโรงงานตัวอย่างเดือน เมษายน - กรกฎาคม 2548.....	100
5.2 แสดงขั้นตอนการผลิตที่เป็นสาเหตุของปัญหาคุณภาพในกระบวนการผลิต และมีการ Hold ในช่วงเดือน เมษายน - กรกฎาคม 2548.....	100
5.3 แสดงความสูญเสียจากจำนวนของเสียเดือน เมษายน - กรกฎาคม 2548 .....	101
5.4 แสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้าเดือนเมษายน - กรกฎาคม 2548.....	101
5.5 แสดงสาเหตุของปัญหาที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าเดือน เมษายน - กรกฎาคม .....	100
5.6 แสดงการเปรียบเทียบชิ้นงานเสียก่อนและหลังการปรับปรุง.....	102
5.7 แสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ของปัญหาหลักก่อนและหลังการปรับปรุง.....	104

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 กราฟแสดงปัญหาคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่พบในกระบวนการผลิตของลูกค้าปี 2547.....	3
1.2 กราฟแสดงชนิดของกระป๋องที่พบปัญหาการร้องเรียนจากลูกค้า เดือนก.ค-ธ.ค 2547.....	4
3.1 รูปแสดงโครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง.....	49
3.2 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง.....	53
3.3 กราฟแสดงสาเหตุของปัญหาที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าของกระป๋องชนิด SM-T เดือน ก.ค-ธ.ค 2547.....	56
3.4 กราฟแสดงสาเหตุของปัญหาที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าของกระป๋องชนิด Evap-B เดือน ก.ค-ธ.ค 2547.....	56
3.5 กราฟแสดงสาเหตุของปัญหาที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้าของกระป๋องชนิด Evap-A เดือน ก.ค-ธ.ค 2547.....	57
3.6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบกระบวนการที่เป็นสาเหตุของปัญหาข้อบกพร่อง.....	62
3.7 แสดงการใช้ผังก้างปลาเพื่อหาสาเหตุปัญหาการซีมไม่สมบูรณ์.....	64
3.8 แสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องเชื่อม.....	66
3.9 แสดงการใช้ผังก้างปลาเพื่อหาสาเหตุปัญหาการรั่วที่ตะเข็บข้าง.....	68
3.10แสดงการใช้ผังก้างปลาเพื่อหาสาเหตุปัญหาการตรวจสอบความผิดปกติของวัตถุดิบ.....	69
5.1 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ชิ้นงานที่มีการ Hold ก่อนและหลังการปรับปรุง.....	104