

การปรับปรุง การตรวจ การทดสอบ และเครื่องมือวัด  
สำหรับระบบประกันคุณภาพ ของโรงงานผลิตจาระบี

นายสมศักดิ์ อ. ก้องเกียรติ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-632-940-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

516827484

INSPECTION TESTING AND TESTING EQUIPMENT IMPROVEMENT  
FOR THE QUALITY ASSURANCE SYSTEM  
OF A GREASE MANUFACTURING PLANT

Mr. Somsak A. Kongkiat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering  
Department of Industrial Engineering  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1995

ISBN 974-632-940-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การปรับปรุง การตรวจ การทดสอบ และเครื่องมือวัดสำหรับระบบ  
ประกันคุณภาพของโรงงานผลิตจาระบี

โดย

นายสมศักดิ์ อ. ก้องเกียรติ

ภาควิชา


วิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย


---


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ อุงสุวรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

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

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

  
..... กรรมการ  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ บุญดีสกุลโชค )

  
..... กรรมการ  
( อาจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร )

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

สมศักดิ์ อ.ก้องเกียรติ : การปรับปรุง การตรวจ การทดสอบ และเครื่องมือวัดสำหรับระบบ  
ประกันคุณภาพของโรงงานผลิตจาระบี (INSPECTION, TESTING, AND TESTING  
EQUIPMENT IMPROVEMENT FOR THE QUALITY ASSURANCE SYSTEM OF A  
GREASE MANUFACTURING PALNT ) อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย,  
348 หน้า. ISBN 974-632-940-5

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษา ข้อบกพร่องต่างๆของการนำระบบประกันคุณภาพมา  
ใช้ในโรงงานผลิตจาระบี และดำเนินการพัฒนาปรับปรุงระบบประกันคุณภาพเฉพาะในส่วนของการตรวจ  
การทดสอบ และเครื่องมือวัด

ผลการวิจัยพบว่าระบบประกันคุณภาพในส่วนของการตรวจ การทดสอบ และเครื่องมือวัด  
มีข้อบกพร่องที่สามารถพัฒนาปรับปรุงแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ

1)การตรวจและการทดสอบรับวัสดุเพื่อการผลิต : เสนอแนะแผนการสุ่มชักตัวอย่างมาตรฐาน  
กรมทหาร, การทดสอบที่เกี่ยวกับคุณภาพการใช้งาน,และเทคนิค ABC ANALYSIS แบ่งกลุ่มสารเคมี  
เนื่องจากพบข้อบกพร่องเกิดจาก แผนการสุ่มตัวอย่างขาดหลักอ้างอิง, และสารเคมีไม่ได้ทำการทดสอบจริง

2)การตรวจสอบและการทดสอบในขั้นระหว่างกระบวนการผลิต : เสนอแนะนำวิธีการตรวจ  
สอบโดยการ ไตรเตรคชั่นและวิธีการปรับแก้โดยหลักSTOICHIOMETRYและSPONIFICATION NO.  
เนื่องจากพบข้อบกพร่องเกิดจาก วิธีการตรวจสอบและการปรับแก้ค่ากรด/ด่างตัวอย่างจาระบีใช้วิธีการสุ่ม

3)การตรวจสอบและการทดสอบในขั้นสุดท้าย : เสนอแนะสร้างระบบการตรวจสอบคุณภาพ  
ประกอบด้วย การแบ่งกลุ่มสินค้าใช้เทคนิค ABC, แผนการสุ่มชักตัวอย่าง, การตรวจสอบทางกายภาพและ  
ทดสอบ.เนื่องจากพบข้อบกพร่องเกิดจาก ขาดระบบการตรวจสอบคุณภาพสินค้าคงคลัง

4)การควบคุมการวัดและเครื่องมือทดสอบ : เสนอแนะวิธีการสอบเทียบ, การบันทึกการสอบ  
เทียบ และสร้างระบบเตือนการสอบเทียบโดยอ้างอิงมาตรฐาน AMERICAN SOCIETY FOR TESTING  
AND MATERIALS.เนื่องจากพบข้อบกพร่องเกิดจาก วิธีการสอบเทียบ, การแสดงสถานะการสอบเทียบ



ภาควิชา ..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม  
สาขาวิชา ..... อุตสาหกรรม  
ปีการศึกษา ..... 2538

ลายมือชื่อนิสิต ..... *DAKSE*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... *T. J.*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## C516687 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD:

INSPECTION / TESTING / TESTING EQUIPMENT

SOMSAK A.KONGKIAT : INSPECTION, TESTING, AND TESTING EQUIPMENT IMPROVEMENT FOR THE QUALITY ASSURANCE SYSTEM OF A GREASE MANUFACTURING PLANT. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. DAMRONG TAWEESANGSAKUL-THAI , 348 pp. ISBN 974-632-940-5

This research has the objective to study the main problems of the implementation of quality assurance system in the Grease Manufacturing plant and making improvement of quality assurance system only in the part of Inspection, Testing ,and Testing Equipment. 4 mains problems are observed as follow:

1)Inspection and Testing of Receiving Incoming Material : Proposed Military Standard 105D sampling plan and ABC Analysis method division material into 3 groups. While the problem is lacking standard reference of sampling plan, no actual testing only comparison COA with specification.

2)Inspection and Testing of In-Production Process : Proposed Titration method for testing and principle of Stoichiometry and Sponification Number for Adjustment. While the problem is the method of testing and adjustment acid/alkaline value using trial and error.

3)Inspection and Testing of Final Step : Developed quality inspection and testing system which consist of sampling plan, inspection/testing method and ABC analysis method division inventory into 3 groups. While the problem is lacking quality inspection and testing system of inventory.

4)Measurment Control and Testing Equipment : Proposed method, record and recall system of calibration by refer American Society for Testing and Materials. While the problem is incomplete of method and status showing of calibration.

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....

สาขาวิชา.....อุตสาหกรรม.....

ปีการศึกษา.....2538.....

ลายมือชื่อนิสิต..........

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..........

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



### กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งในการให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องจากรองศาสตราจารย์ คำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมการทำวิจัยนี้ รวมทั้งได้รับการตรวจสอบแก้ไข เพื่อความสมบูรณ์ และถูกต้องจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์คือ ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ บุญดีสกุลโชค อาจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร ผู้วิจัยใคร่ขอถือโอกาสนี้ขอบพระคุณท่านอาจารย์ทั้ง 4 ท่านนี้เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งให้ความร่วมมืออนุเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี

นายสมศักดิ์ อ. ก้องเกียรติ

## สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	.....	จ
กิตติกรรมประกาศ	.....	ฉ
สารบัญตาราง	.....	ฐ
สารบัญภาพ	.....	ฑ
<b>บทที่ 1</b>	<b>บทนำ</b>	
1.1	ที่มาและรายละเอียดของระบบคุณภาพ ISO 9000.....	1
1.2	ความสำคัญของปัญหา.....	7
1.3	วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	11
1.4	ขอบเขตของงานวิจัย.....	11
1.5	ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย.....	12
1.6	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	14
1.7	ทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย.....	14
1.8	การสำรวจงานวิจัย.....	15
<b>บทที่ 2</b>	<b>การศึกษาความเป็นมาและสภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง</b>	
2.1	ประวัติของโรงงานโดยสังเขป.....	19
2.2	การศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงาน.....	22
2.2.1	การตลาดและการจัดจำหน่าย.....	22
2.2.2	การจัดการ.....	30
2.2.3	กรรมวิธีการผลิต.....	42
2.2.4	การตรวจสอบและการทดสอบ.....	46
2.2.5	การวางผังโรงงาน.....	51
2.2.6	เครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ.....	52

บทที่ 3	ปัญหาสำคัญและแนวทางการแก้ปัญหา	
	3.1 การตรวจและการทดสอบ.....	63
	3.2 เครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ.....	67
บทที่ 4	การจัดระบบการตรวจสอบคุณภาพกระป๋องโลหะ	
	คำนำ.....	72
	4.1 กระบวนการผลิตกระป๋องโลหะโดยสังเขป.....	73
	4.2 ประเภทข้อบกพร่อง.....	77
	4.3 การวิเคราะห์ประเภทข้อบกพร่อง.....	81
	4.4 วิธีการตรวจสอบคุณภาพของกระป๋อง.....	85
	4.5 วิธีการตรวจสอบที่ทางโรงงานตัวอย่างดำเนินการอยู่ .....	88
	4.6 ข้อเสนอแนะวิธีการตรวจสอบคุณภาพกระป๋องของโรงงานจาร์บี.....	88
	4.7 การบันทึกสาเหตุของเสียหาย และการเก็บตัวอย่าง.....	90
บทที่ 5	การจัดระบบการตรวจสอบคุณภาพของกล่องกระดาษ	
	คำนำ.....	94
	5.1 ลักษณะทั่วไปของกระดาษ.....	95
	5.2 เหตุปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพกล่องกระดาษ.....	97
	5.3 การประเมินคุณภาพกล่องกระดาษ.....	100
	5.4 การวิเคราะห์ประเภทของข้อบกพร่อง.....	101
	5.5 ข้อเสนอแนะวิธีการตรวจสอบคุณภาพกล่องกระดาษลูกฟูก.....	104
	5.6 การบันทึกสาเหตุของความเสียหาย.....	107
	5.7 แผนการเก็บตัวอย่าง.....	107
บทที่ 6	การจัดระบบการตรวจสอบรับสารเคมี	
	คำนำ.....	110
	6.1 ลักษณะทั่วไปของสารเคมี.....	111
	6.2 การแบ่งประเภทสารเคมีด้วยระบบ ABC ANALYSIS.....	115



6.3	แผนการทดสอบคุณภาพ.....	119
6.4	ระบบการตรวจสอบคุณภาพรับสารเคมีที่โรงงานตัวอย่างไออยู่ .....	124
6.5	แผนการสุ่มซักตัวอย่างที่เสนอแนะสำหรับโรงงานตัวอย่าง.....	124
6.6	วิธีการทดสอบรับสารเคมีที่แนะนำสำหรับโรงงานตัวอย่าง.....	126
6.7	การบันทึกผลการทดสอบ.....	128
<b>บทที่ 7</b>	<b>การปรับปรุงการตรวจและการทดสอบระหว่างกระบวนการผลิต</b>	
	คำนำ.....	130
7.1	กระบวนการผลิต.....	132
7.2	ประเภทการไม่ได้คุณภาพของเนื้อสนุ่ในระหว่างกระบวนการผลิต .....	137
7.3	การวิเคราะห์ประเภทของการไม่ได้คุณภาพ.....	139
7.4	วิธีการตรวจสอบค่าต่างของเนื้อสนุ่ในระหว่างการผลิต.....	143
7.5	ข้อเสนอแนะวิธีการตรวจสอบค่ากรด/ต่างของโรงงานตัวอย่าง.....	146
7.6	ข้อเสนอแนะวิธีการปรับค่า กรด/ต่างของสนุ่สำหรับ โรงงาน.....	147
7.7	การบันทึกสาเหตุของการไม่ได้คุณภาพ.....	150
7.8	แผนการเก็บตัวอย่างสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ.....	152
7.9	วิธีการเก็บตัวอย่างจากรปีที่ปัจจุบัน โรงงานทำอยู่ .....	154
7.10	วิธีการเก็บตัวอย่างจากรปีที่เสนอแนะสำหรับ โรงงานจากรปี.....	154
7.11	การบันทึกผลการเก็บตัวอย่าง.....	155
7.12	การตรวจสอบน้ำหนักบรรจุ.....	157
7.13	ข้อเสนอแนะวิธีการตรวจสอบการบรรจุสำหรับ โรงงานตัวอย่าง.....	160
<b>บทที่ 8</b>	<b>การจัดระบบการตรวจสอบขั้นสุดท้าย</b>	
	คำนำ.....	162
8.1	การแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC.....	163
8.2	แผนการตรวจสอบคุณภาพ.....	164
8.3	การบันทึกผล.....	175

<b>บทที่ 9</b>	<b>การควบคุมเครื่องมือวัดอัตราการไหล (FLOW METER)</b>	
	คำนำ.....	177
9.1	ธรรมชาติของของไหล.....	178
9.2	เครื่องมือวัดอัตราการไหล.....	180
9.3	องค์ประกอบพื้นฐานของระบบ.....	183
9.4	ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องวัด.....	187
9.5	วิธีการสอบเทียบเครื่องวัด.....	189
9.6	เสนอแนะระบบการบันทึกผลการสอบเทียบเครื่องวัดอัตราการไหล.....	192
9.7	เสนอแนะระบบการแสดงผลสถานะและการเตือนการสอบเทียบ.....	200
<b>บทที่ 10</b>	<b>การควบคุมเครื่องวัดอุณหภูมิ, เทอร์โมคัปเปิล</b>	
	คำนำ.....	209
10.1	อุณหภูมิอ้างอิงมาตรฐาน.....	210
10.2	หลักการวัดอุณหภูมิ.....	211
10.3	จุดต่อที่ทราบค่าอุณหภูมิ.....	214
10.4	องค์ประกอบเทอร์โมมิเตอร์.....	214
10.5	วิธีการสอบเทียบเทอร์โมคัปเปิลด้วยเทคนิคการเปรียบเทียบ.....	225
10.6	เสนอแนะวิธีการสอบเทียบเทอร์โมคัปเปิลของโรงงานตัวอย่าง.....	232
<b>บทที่ 11</b>	<b>การควบคุมเครื่องมือวัดอุณหภูมิ, เทอร์โมมิเตอร์</b>	
	คำนำ.....	239
11.1	รายละเอียดข้อกำหนดของ ASTM เทอร์โมมิเตอร์.....	240
11.2	วิธีการตรวจสอบและสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์.....	243
11.3	เสนอแนะการเลือกหมายเลขเทอร์โมมิเตอร์สำหรับโรงงานตัวอย่าง.....	247
11.4	วิธีการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ที่โรงงานดำเนินการอยู่.....	247
11.5	เสนอแนะวิธีการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์สำหรับโรงงานตัวอย่าง.....	249
11.6	บันทึกผลการสอบเทียบสำหรับโรงงานตัวอย่าง.....	250

บทที่ 12	การควบคุมเครื่องทดสอบค่า PENETRATION, PENETROMETER	
	คำนำ.....	253
12.1	องค์ประกอบเครื่องทดสอบ PENETROMETER.....	256
12.2	วิธีการทดสอบค่า PENETRATION.....	256
12.3	เสนอแนะวิธีการสอบเทียบ.....	260
12.4	เสนอแนะการแสดงสถานะการสอบเทียบ.....	262
บทที่ 13	สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
13.1	สรุปผลและข้อเสนอแนะต่าง ๆ.....	266
13.2	สรุปผลการตรวจและการทดสอบรับวัสดุเพื่อการผลิต.....	267
13.3	สรุปผลการตรวจและการทดสอบระหว่างขบวนการผลิต.....	270
13.4	สรุปผลการตรวจและการทดสอบขั้นสุดท้าย.....	272
13.5	สรุปผลการควบคุมเครื่องมือวัดแล้ทดสอบ.....	272
13.6	ข้อเสนอแนะ.....	274
13.7	การเปรียบเทียบระบบเก่ากับระบบใหม่.....	276
รายการอ้างอิง.....		280
ภาคผนวก		
ก.	ค่าใช้จ่ายรับคืนสินค้าปี2537,สาเหตุผิดปกติกระป๋องโลหะและพา เรโต ไดอะแกรมแสดง%และจำนวนสะสมข้อบกพร่องภาชนะ โลหะ.....	283
ข.	มาตรฐานกระดาศทำกล่อง,การประเมินคุณภาพกล่องและพาเรโต ไดอะแกรมแสดง%และจำนวนสะสมข้อบกพร่องกล่องกระดาศ	291
ค.	การคำนวณปริมาณการใช้สารเคมีแต่ละชนิด,Specificationสารเคมี แต่ละชนิดและใบตรวจสอบรับสารเคมีแต่ละชนิด.....	311
ง.	มาตรฐานทดสอบจารบี,หลักเกณฑ์การตรวจสอบปริมาณสุทธิหีบ ห่อ และใบตรวจสอบน้ำหนักบรรจุ.....	325

จ.	แผนภูมิแก๊นที่กำหนดช่วงเวลาการตรวจสอบและการทดสอบ สินค้าผลิตภัณฑ์จารบีในกลุ่มต่างๆ.....	330
ฉ.	วิธีการสอบเทียบมิเตอร์, Meter Performance Chart และแผ่นป้าย แสดงสถานะการสอบเทียบ.....	331
ช.	อุณหภูมิอ้างอิงมาตรฐาน, Tube Furnance และตารางค่าความ สัมพันธ์แรงเคลื่อนไฟฟ้ากับอุณหภูมิเทอร์โมคัปเปิลแบบ J & S .....	337
ซ.	ตารางแสดงลักษณะใช้งาน, ช่วงอุณหภูมิใช้งาน, ความคลาด เคลื่อน, อุณหภูมิสอบเทียบและ Specifications ต่างๆของ เทอร์โมมิเตอร์ .....	341
	ประวัติผู้เขียน .....	348

ประวัติผู้เขียน

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	ยอดการจำหน่ายจาร์บีในปี 2537.....	24
2.2	แสดงราคาขายต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ(2537).....	27
4.1	ข้อบกพร่องของกระป๋องโลหะขนาดต่างๆ.....	83
4.2	แสดงจำนวนชิ้นและ% สะสมตามประเภทข้อบกพร่องของถังขนาด 180 กก. ....	84
5.1	แสดงผลของลักษณะการวางซ้อนของกล่องที่มีต่อ BCT.....	99
5.2	แสดงผลของจำนวนการเคลื่อนย้ายกล่องที่มีต่อ BCT.....	99
5.3	แสดงความเสียหายของกล่องกระดาษขนาดต่างๆ.....	102
5.4	แสดงจำนวนชิ้นและ% สะสมตามประเภทความเสียหายของกล่องขนาด 4/5 กก. ....	103
6.1	แสดงชนิดสบู่ที่มีผลต่อคุณภาพของจาร์บี.....	110
6.2	แสดงยอดปริมาณการใช้สารเคมีในการผลิตจาร์บี ปี2537.....	116
6.3	แสดงชนิดสารเคมี กลุ่ม A,B และ C.....	117
6.4	แผนการสุ่มชักตัวอย่างและวิธีการเก็บตัวอย่างสารเคมีบรรจุภาชนะทึบห่อ.....	121
6.5	แสดงขนาดจำนวนทึบห่อตัวอย่างที่ต้องทำการสุ่มชักตามขนาดล็อตสารเคมี.....	125
7.1	แสดงประเภทการไม่ได้คุณภาพของจาร์บี.....	141
7.2	แสดงจำนวนและ% สะสมตามประเภทการไม่ได้คุณภาพของจาร์บี.....	142
7.4	แสดงแผนการชักตัวอย่างผลิตภัณฑ์จาร์บี (ASTM D-4057).....	152
7.5	แสดงแผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ(มอก713-30) ....	154
7.6	แสดงแผนการชักตัวอย่างผลิตภัณฑ์จาร์บีที่เสนอแนะ.....	155
7.7	แผนการชักตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก....	159
8.1	แสดงยอดขายผลิตภัณฑ์จาร์บี ปี 2537.....	165
8.2	แสดงชนิดของสินค้า กลุ่ม A, B และ C.....	167
8.3	แสดงแผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ.....	172
10.1	แสดงรายละเอียดข้อกำหนดจุดสอบเทียบเทอร์โมคัปเปิล.....	226

## สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
2.1	แสดงแผนผังโรงงานในส่วนชั้นที่สอง.....	23
2.2	แสดงแผนภูมิการจัดองค์การฝ่ายผลิตภัณฑ์หล่อขึ้น.....	31
2.3	แสดงแผนภูมิการจัดองค์การหน่วยตรวจสอบคุณภาพ.....	34
2.4	แสดงแผนภูมิการจัดองค์การแผนกการผลิต.....	37
2.5	แสดงแผนภูมิการจัดองค์การบริษัทเอสโซ่เสตนคาร์ดประเทศไทยจำกัด.....	41
2.6	แสดงเอกสารขั้นตอนการผลิต.....	43
2.7	แสดงรายงานผลการทดสอบคุณภาพ LAB-3.....	45
2.8	แสดงเอกสาร CERTIFICATE OF ANALYSIS (COA).....	47
2.9	แสดงเอกสาร SUPPLY/QUALITY ISSUE OF INCOMING MATERIAL.....	49
2.10	แสดงบัญชีเครื่องวัดและเครื่องทดสอบของโรงงานตัวอย่าง.....	53
2.11	แสดงรายงานผลการสอบเทียบเครื่องวัดอัตราการไหล.....	55
2.12	แสดงรายงานผลการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์.....	57
2.13	แสดงรายงานผลการสอบเทียบน้ำหนักกรวย.....	59
3.1	แสดงแผนภูมิแก๊งปลาระบบจุดอ่อนของระบบการตรวจและการทดสอบ.....	61
3.2	แสดงแผนภูมิแก๊งปลาระบบจุดอ่อนต่างๆของระบบเครื่องวัดและเครื่องทดสอบ....	62
4.1	แสดงแผนภูมิกระบวนการผลิตกระป๋องกลมชนิดเชื่อมตะเข็บข้าง.....	75
4.2	แสดงการเข้าตะเข็บขอกู้.....	78
4.3	แสดงแผนภูมิพาริตที่แสดงค่าจำนวนและ%สะสมของถึงขนาด180กก.....	84
4.4	แผนภูมิแก๊งปลาของประเภทดำเนินหลักรอยรั่ว .....	86
4.5	แผนภูมิแก๊งปลาของประเภทดำเนินหลักความเสียหายจากแล็กเกอร์ลอก.....	86
4.6	เครื่องทดสอบความไม่รั่วซึม.....	87
4.7	เครื่องทดสอบความทนความดัน.....	89
4.8	แสดงตัวอย่างใบตรวจสอบประเภทของข้อบกพร่องกระป๋องโลหะ.....	91

5.1	แสดงผลของความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่มีต่อความต้านทานแรงกดกล่องBCT.....	97
5.2	แสดงผลของระยะเวลาการวางซ้อนกล่องที่มีต่อความต้านทานแรงกด.....	98
5.3	แผนภูมิพารโตแสดงจำนวนและ%สะสมตามประเภทความเสียหายกล่อง 4/5กก.....	103
5.4	แสดงระยะเกษของวิธีการต่อแผ่นกระดาษลูกฟูกโดยใช้กาวทา.....	104
5.5	แสดงตำแหน่งด้านมิติความยาวความกว้างและความลึกของกล่องกระดาษ.....	105
5.6	แสดงใบตรวจสอบกล่องกระดาษลูกฟูกแยกตามประเภทข้อบกพร่อง.....	108
6.1	แสดงโครงสร้างน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน.....	113
6.2	แสดงโครงสร้างสบู่ LITHIUM 12 HYDROXY STEARATE.....	114
6.3	แสดงเปอร์เซ็นต์สะสมปริมาณการใช้สารเคมีปี 2537.....	120
6.4	แสดงลักษณะเครื่องมือ SHIP AUGER.....	123
6.5	แสดงใบตรวจสอบการทดสอบสารเคมี ANIMAL FAT.....	129
7.1	แสดงแผนผังกระบวนการผลิตจาร์ปี.....	131
7.2	(ก)แสดงหม้อผสมจาร์ปีระบบเปิด.....	134
7.2	(ข)แสดงปั๊มแบบโรตารี.....	134
7.3	แสดงหม้อผสมจาร์ปีระบบปิด.....	135
7.4	แสดงกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง.....	136
7.5	แสดงไดอะแกรมการไหลของกระบวนการผลิตจาร์ปี.....	138
7.6	แสดงแผนภูมิพารโตที่แสดงค่าจำนวนและ%สะสมตามประเภทการไม่ได้ คุณภาพจาร์ปี.....	142
7.7	แสดงใบตรวจสอบประเภทการไม่ได้คุณภาพของจาร์ปี.....	151
7.8	แสดงเอกสารควบคุมการชักตัวอย่างทดสอบคุณลักษณะต่างๆ.....	156
7.9	แสดงใบตรวจสอบน้ำหนักบรรจุขนาด 180 กก.....	161
8.1	(ก)กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ยอดขายรายปีของสินค้าปี 2537.....	169
8.1	(ข)แสดงการวิเคราะห์แบ่งกลุ่มสินค้าโดยอาศัยพารโตไดอะแกรม.....	170
8.2	แสดงใบตรวจสอบขั้นสุดท้ายแยกตามวิธีการตรวจสอบและการทดสอบ.....	176
9.1	แสดงรูปเครื่องวัดแบบลูกสูบหมุนและวาล์วด้านเข้าที่ปิดอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งาน.....	182

9.2	แสดงส่วนประกอบต่างๆของเครื่องวัดแบบลูกสูบหมุน.....	182
9.3	แสดงจังหวะการทำงานเครื่องวัดแบบลูกสูบหมุน.....	182
9.4	แสดงชุดกำจัดอากาศและไอ.....	184
9.5	แสดงชุดตัวกรอง.....	185
9.6	แสดงชุดหยุดการทำงานของมิเตอร์.....	186
9.7	แสดง VOLUMETRIC PROVER TANK.....	191
9.8	แสดงเอกสารบันทึกผลการสอบเทียบมิเตอร์แต่ละชุด.....	193
9.9	แสดง METER PERFORMANCE CHART.....	194
9.10	แสดง PERFORMANCE CHART ของมิเตอร์หมายเลข 8029.....	196
9.11	แสดง PERFORMANCE CHART ของมิเตอร์หมายเลข 8087.....	197
9.12	แสดงกราฟความเที่ยงตรงแปรผันไปตามอัตราการไหล.....	202
9.13	แสดงป้ายแสดงสถานะการสอบเทียบมิเตอร์หมายเลข 8029.....	203
9.14	แสดงป้ายแสดงสถานะการใช้งานไม่ได้ของเครื่องวัด/เครื่องทดสอบ.....	205
9.15	แสดง CHECK LIST เตือนการสอบเทียบและการซ่อมแซมมิเตอร์.....	206
10.1	แสดงวงจรมีกระแสไหลเกิดขึ้นเมื่อปลายจุดต่อมีอุณหภูมิต่างกัน.....	212
10.2	แสดงวงจรที่ปลายจุดต่อมีอุณหภูมิต่างกันสูงขึ้นจะเกิดแรงเคลื่อนที่ปลายเปิด.....	213
10.3	แสดงความสัมพันธ์ของแรงเคลื่อนไฟฟ้ากับอุณหภูมิของเทอร์โมคัปเปิลแบบ J.....	215
10.4	แสดงจุดต่อที่ทราบค่าอุณหภูมิ.....	216
10.5	แสดงแบบต่างๆของตัวเทอร์โมคัปเปิล.....	218
10.6	แสดงการประกอบครอบโลหะป้องกันเทอร์โมคัปเปิล.....	219
10.7	แสดงฉนวนเซรามิกแบบต่างๆ.....	221
10.8	แสดง PROTECTION TUBE แบบต่างๆ.....	222
10.9	แสดงสายต่อแบบต่างๆ.....	223
10.10	แสดงการประกอบสมบูรณ์ของเทอร์โมคัปเปิล.....	224
10.11	แสดงการจัดเรียงเครื่องมือตามวิธีการทดสอบแบบ A.....	227
10.12	แสดงการจัดเรียงเครื่องมือตามวิธีการทดสอบแบบ B.....	229



10.13	แสดงการประกอบเทอร์โมคัปเปิลก่อนทำการสอบเทียบ.....	230
10.14	แสดงรูป DIFFERENCE CURVE.....	233
10.15	แสดงแบบฟอร์มบันทึกผลการสอบเทียบเทอร์โมคัปเปิล.....	236
10.16	แสดงแผ่นป้ายสถานะการสอบเทียบเทอร์โมคัปเปิลหมายเลข 1.....	238
11.1	แสดงรายละเอียดASTM เทอร์โมมิเตอร์.....	241
11.2	แสดงเตาอบทดสอบความคงทนสี่เสถียร.....	245
11.3	แสดงชุดควบคุมอุณหภูมิ.....	246
11.4	แสดงบันทึกผลสอบเทียบที่โรงงานตัวอย่าง 1.....	248
11.5	แสดงแบบฟอร์มบันทึกผลตรวจสอบและสอบเทียบ.....	251
11.6	แสดงแผ่นสติ๊กเกอร์แสดงสถานะการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์.....	252
12.1	แสดงเครื่องทดสอบระยะจางปี.....	254
12.2	แสดงรูปกรวยวัดระยะจาง.....	255
12.3	แสดงรูปถ้วยใส่จารบีเพื่อทำการสอบเทียบ.....	257
12.4	แสดงรูปกรวย(ทางเลือก)วัดระยะจางปี.....	258
12.5	แสดงชุด WORKER อัดเนื้อจารบี.....	259
12.6	แสดงเอกสารบันทึกผลสอบเทียบน้ำหนักกรวยที่โรงงาน 1.....	261
12.7	แสดงแบบฟอร์มบันทึกผลสอบเทียบน้ำหนักกรวย, น้ำหนักเพิ่ม/ลด, ระยะจาง.....	263
12.8	แสดงแผ่นป้ายแสดงสถานะการสอบเทียบเครื่องทดสอบ PENETROMETER....	265