

การปรับปรุงระบบการควบคุมเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ
เพื่อการประกันคุณภาพ สำหรับโรงงานผลิตพลาสิก แอนไฮไดรด์



นายสุนิตย์ ชาลีคาร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2539

ISBN 974-663-790-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

116854624

**CONTROLLING SYSTEM DEVELOPMENT OF INSPECTION,
MEASURING AND TEST EQUIPMENT FOR QUALITY ASSURANCE
IN A PHTHALIC ANHYDRIDE PLANT.**

Mr. Suranit Chaleekarn

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Industrial Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University
1996
ISBN 974-663-790-4**

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



สุนิตย์ ชาลีคาร : การปรับปรุงระบบการควบคุมเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ เพื่อการประกันคุณภาพ สำหรับโรงงานผลิตพthalic แอนไฮไดรด์ (CONTROLLING SYSTEM DEVELOPMENT OF INSPECTION, MEASURING AND TEST EQUIPMENT FOR QUALITY ASSURANCE IN A PHTHALIC ANHYDRIDE PLANT) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.วรภัทร์ ภูเจริญ, 216 หน้า. ISBN 974-663-790-4

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาการปรับปรุงระบบการควบคุมเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ ในโรงงานผลิตพthalic แอนไฮไดรด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบการสอบเทียบและการบำรุงรักษาเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ โดยใช้แนวทางของการจัดการด้านการประกันคุณภาพ ระบบที่ปรับปรุงใหม่นี้ได้ทำการจัดทำระเบียบปฏิบัติงาน วิธีการสอบเทียบ การวิเคราะห์ผลการวัดของอุปกรณ์ ตลอดจนการคำนวณค่าใช้จ่ายต้นทุนคุณภาพ และได้ทำการทดลองใช้ระบบที่ปรับปรุงใหม่ในโรงงานตัวอย่างเป็นเวลาแปดเดือน

จากการศึกษาและประเมินผลโดยเปรียบเทียบผลจากการทำการซ่อมบำรุงรักษาก่อนที่จะเข้าไปศึกษากับระบบซ่อมบำรุงรักษาที่ได้ทำการปรับปรุงแล้ว สามารถลดอัตราการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์ลงได้โดยเฉลี่ย 25.5 เปอร์เซ็นต์ และลดค่าใช้จ่ายต้นทุนคุณภาพได้โดยเฉลี่ย 4.68 เปอร์เซ็นต์ ต่อเดือน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ.....
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ.....
ปีการศึกษา2538.....

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม


C416319 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEY WORD: INSPECTION / MEASURING / TESTING / QUALITY / ASSURANCE
SURANIT CHALEEKARN : CONTROLLING SYSTEM DEVELOPMENT OF
INSPECTION, MEASURING AND TEST EQUIPMENT FOR QUALITY ASSURANCE
IN A PHTHALIC ANHYDRIDE PLANT. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.
WORAPHAT PHUCHAROEN, Ph.D. 216 P.P. ISBN 974-663-790-4

This thesis is concerned with controlling system development of a phthalic anhydride plant. The objective of this research is to improve the calibration and maintenance system of inspection, measuring and test equipment by using quality assurance management as a guideline. Procedures, calibration instructions, measuring analysis, etc. was developed including the calculation of costs of quality. The new system had been exercised for eight months.

By comparing the results of the previous maintenance system with those of the improved maintenance system, it was found that the new system can reduced the equipment failure by 25.5 percent, and reduced costs of quality by 4.68 percent per month.

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

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....





กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาและความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภัทร์ ภูเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ รวมทั้งการตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย และ อาจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร ที่ได้กรุณาเป็นประธาน และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการฝ่ายต่าง ๆ และพนักงานในโรงงานตัวอย่างทุกท่าน ที่ได้กรุณาช่วยเหลือและให้ความสะดวกด้านต่าง ๆ ตลอดเวลาที่ได้เข้าไปศึกษาในโรงงานตัวอย่างจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ประโยชน์และความดีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแต่ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยมาตลอด จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

สุนิตย์ ชาลีการ

มีนาคม 2539

สารบัญ



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูปภาพ	ญ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาแห่งปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
ขอบเขตของการวิจัย	8
ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	9
2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	13
เครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ ตามข้อกำหนด	
ISO 9002-2534	13
การควบคุมบริษัทสำหรับการวัดและการทดสอบใน	
ISO 9004-2534	14
ห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบตาม ISO/IEC Guide 25	15
การลดต้นทุนในหน้าที่ทางด้านการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ	18
การนำระบบ PM (การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน) เข้ามาใช้	23
แนวการจัดทำงานบำรุงรักษาที่เหมาะสม	28
4 การศึกษาสภาพการผลิตของโรงงานตัวอย่าง	41
กระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง	41
การจัดองค์กรในโรงงานตัวอย่าง	42
ด้านการบำรุงรักษา	45
งานซ่อมบำรุงรักษาของแผนกเครื่องมือวัด	55

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
5	การปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงรักษาของแผนกเครื่องมือวัด	75
	การวางแผนปรับปรุงการปฏิบัติการสอบเทียบอุปกรณ์เครื่องมือวัด	75
	การออกแบบและจัดทำแบบฟอร์มที่ใช้สำหรับการสอบเทียบ	76
	การจัดทำระเบียบปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือวัด (Procedure)	80
	การจัดทำวิธีการสอบเทียบ (Calibration Instruction)	88
	การจัดระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)	93
	การจัดแผนการสอบเทียบอุปกรณ์หลักและเครื่องมือวัด	97
	การประเมินผลการใช้เครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ	107
	การเคลื่อนย้าย และจัดเก็บเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ	110
6	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	114
	สรุปผลการวิจัย	114
	ข้อเสนอแนะ	124
	รายการอ้างอิง	126
	ภาคผนวก ก.	129
	ภาคผนวก ข.	136
	ภาคผนวก ค.	167
	ภาคผนวก ง.	183
	ภาคผนวก จ.	185
	ภาคผนวก ฉ.	211
	ประวัติผู้เขียน	216

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงระดับวุฒิการศึกษาของพนักงาน	45
2	ไบบันทึกรการทำ Preventive Maintenance ประจำวัน	57
3	รายการอุปกรณ์เครื่องมือวัดในกระบวนการผลิต	60
4	จำนวนสาเหตุของการหยุดเดินเครื่องฉุกเฉินในกระบวนการผลิต จากเดือน พฤษภาคม 2537 ถึง เมษายน 2538	68
5	แสดงรายละเอียดการเกิดปัญหาขึ้นกับเครื่องมือแต่ละชนิดใน ช่วงเดือน พฤษภาคม 2537 ถึง เมษายน 2538	69
6	ค่าใช้จ่ายต้นทุนคุณภาพ (Costs of Quality) ก่อนการปรับปรุงระบบ จากเดือนกันยายน 2537 ถึงเมษายน 2538	71
7	แสดงอุปกรณ์ที่เสียบ่อยและค่าใช้จ่ายในการซ่อม/สั่งซื้อใหม่ตั้งแต่ เดือน พฤษภาคม 2537 ถึง เมษายน 2538	74
8	แสดงรายละเอียดใบทะเบียนคุมอุปกรณ์	78
9	แสดงรายละเอียดในแผนงานสอบเทียบ	79
10	ไบบันทึกรการทำ Preventive Maintenance ประจำวัน	96
11	แผนการสอบเทียบอุปกรณ์หลักและเครื่องมือวัด	98
12	จำนวนสาเหตุของการหยุดเดินเครื่องฉุกเฉินในกระบวนการผลิต หลังจากทำการปรับปรุงระบบใหม่	115
13	เปรียบเทียบปัญหาที่เกิดขึ้นของอุปกรณ์เครื่องมือวัดระหว่าง ก่อนการปรับปรุงกับหลังการปรับปรุงระบบ	118
14	ต้นทุนคุณภาพ (Costs of Quality) หลังการปรับปรุงระบบ	121
15	แสดงรายละเอียดไบบันทึกรสอบเทียบ	129
16	แสดงรายละเอียดใบรับรองการสอบเทียบ	130
17	แสดงรายละเอียดไบบันทึกรการใช้งาน	131
18	แสดงรายละเอียดทะเบียนการยืม/เช่าอุปกรณ์	132
19	แสดงรายละเอียดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้	133
20	แสดงรายละเอียดป้าย แสดงสถานะการสอบเทียบ	134
21	แสดงรายละเอียดใบรายละเอียดค่าการสอบเทียบ	135
22	รายชื่ออ้างอิงซึ่งกันและกันของหัวข้อต่าง ๆ ในระบบคุณภาพ	183
23	การแบ่งประเภทของเทอร์โมคัปเปิลตามมาตรฐาน ANSI	188
24	ลักษณะสภาพการใช้งานและข้อจำกัดของเทอร์โมคัปเปิล	189
25	รายชื่อหน่วยงานที่ให้บริการสอบเทียบอุปกรณ์	211

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
1	แผนผังแสดงหน้าที่เกี่ยวกับคุณภาพ	22
2	แสดงแผนภาพกระบวนการผลิต PA	42
3	การจัดผังโครงสร้างองค์กรในโรงงาน	43
4	สายการบังคับบัญชาในฝ่ายผลิต	44
5	สายการบังคับบัญชาในฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา	44
6	แผนผังโครงสร้างองค์กรของฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา	47
7	ตัวอย่างระบบการควบคุมระดับของหอกลั่น (Column)	53
8	ตัวอย่างระบบการควบคุมอุณหภูมิของ Heat Exchanger	54
9	Block Diagram ของระบบควบคุมอุณหภูมิ	54
10	กราฟแสดงค่าใช้จ่ายต้นทุนคุณภาพของโรงงานตัวอย่าง	72
11	Normal Distribution Curve	102
12	กราฟเปรียบเทียบจำนวนความผิดพลาดของเครื่องมือวัดก่อนการปรับปรุงใหม่ กับหลังการปรับปรุงระบบใหม่	116
13	กราฟเปรียบเทียบปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์เครื่องมือวัด ระหว่างก่อนการปรับปรุงกับหลังการปรับปรุงระบบ โดยใช้ค่าเฉลี่ยต่อเดือน	119
14	กราฟเปรียบเทียบต้นทุนคุณภาพก่อนปรับปรุงระบบ (กันยายน 2537 ถึงเมษายน 2538) กับหลังปรับปรุงระบบ (พฤษภาคม 2538 ถึง ธันวาคม 2538)	122
15	กราฟเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรวมของต้นทุนคุณภาพแต่ละประเภท ก่อนปรับปรุงระบบกับหลังปรับปรุงระบบใหม่	123
16	โครงสร้างของตัววัดแบบบูร์ดอง	196