

การปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตเครื่องสุบภัณฑ์



นายอนันต์ชัย สกลศรีรักษ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974 - 632 - 796 - 8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPROVEMENT OF QUALITY CONTROL SYSTEM FOR SANITARY
WARE PRODUCTION PROCESS



ANANCHAI SAKOLRAK

ศูนย์วิทยทรัพยากร
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Industrial Engineering

Graduate School

Chulalongkorn School

1995

ISBN 974 - 632 - 796 - 8



พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

อนันต์ชัย สกลรักษ์ : การปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ (IMPROVEMENT OF QUALITY CONTROL SYSTEM FOR SANITARY WARE PRODUCTION PROCESS) อ.ที่ปรึกษา : รศ.จันทนา จันทโร , 248 หน้า , ISBN 974-632-796-8

วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้านี้ เพื่อทำการปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพที่เหมาะสม สำหรับกระบวนการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์โดยใช้โรงงานตัวอย่าง ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้จำนวนมากเป็นวัตถุดิบที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ดังนั้นจึงมักเกิดปัญหาในการควบคุมคุณภาพสำหรับการผลิตทั้งสิ้น เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการตรวจรับวัตถุดิบ จนถึงการส่งมอบสินค้า จากการสำรวจสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่างพบว่าระบบควบคุมคุณภาพยังไม่มีประสิทธิภาพ อันส่งผลให้เกิดปัญหาต่างๆ เช่น การตรวจรับวัตถุดิบ , ขาดมาตรฐานของวัตถุดิบ และการควบคุมกระบวนการผลิต รวมทั้งขาดการใช้ข้อมูลที่มีอยู่ให้เป็นประโยชน์

การศึกษาค้นคว้านี้มุ่งเน้นในการนำเสนอวิธีการจัดการระบบควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมกับโรงงานตัวอย่าง โดยพิจารณาให้มีความสอดคล้องกับระบบและกระบวนการผลิตที่มีอยู่ รวมทั้งแนวทางในการปรับปรุงที่เป็นไปได้ทั้งทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. เสนอการปรับปรุงโครงสร้างองค์กรในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบคุณภาพ และจัดทำเอกสารแสดงหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงาน
2. เสนอวิธีการควบคุมคุณภาพสำหรับวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตอันได้แก่ ดินขาว , ดินเหนียว , ปูนปลาสเตอร์ , ทรายแก้ว และหินฟันม้า โดยการกำหนดแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับวัตถุดิบ
3. เสนอวิธีการจัดทำมาตรฐานวัตถุดิบ
4. เสนอวิธีการประเมินคุณภาพผู้จัดส่งวัตถุดิบ
5. เสนอวิธีการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตโดยกำหนดจุดตรวจสอบที่สำคัญ
6. จัดทำเอกสารที่จำเป็นและสอดคล้องกับระบบควบคุมคุณภาพที่ปรับปรุง เพื่อใช้ในการควบคุมการปฏิบัติงานและรักษาระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์

จากผลการดำเนินงานการปรับปรุงคุณภาพภายในโรงงานตัวอย่าง แสดงให้เห็นถึงวิธีการและจุดที่ทำการควบคุมคุณภาพ การประเมินคุณภาพผู้จัดส่ง รวมทั้งการใช้ข้อมูลเพื่อจัดทำมาตรฐานวัตถุดิบ และเพื่อการจัดทำระบบการตรวจสอบวัตถุดิบ ซึ่งเป็นส่วนที่จัดทำเพิ่มเติมและปรับปรุงจากระบบควบคุมคุณภาพที่มีอยู่เดิม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



C616101 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEY WORD: QUALITY CONTROL SYSTEM / SANITARY WARE

ANANCHAI SAKOLRAK : IMPROVEMENT OF QUALITY CONTROL SYSTEM FOR SANITARY WARE PRODUCTION PROCESS. THESIS ADVISER : ASSO. PROF. JANTHANA JANTHARO, 248pp. ISBN 974-632-796-8

The objective of this research is to study the proper method for the quality control improvement of sanitary ware processing in model factory. By major of raw material is natural thing which is the cause of poor quality control system as incoming inspection control ,no standard value of raw material , production control and using data in quality control.

This research presents the quality control system that is appropriate for the model factory by following

1. Redesign the structure of quality control organization,
2. Setting the quality control of incoming raw material (clay , silica , feldspar and plaster of paris) by design the acceptance sampling plan.
3. Setting the method of calculate standard value of raw material.
4. Setting the quality evaluation of supplier,
5. Define the major of inspection in process,
6. Design the proper documents for quality control system.

From improvement of quality control system , show the method and point of quality control , quality evaluation for supplier and conclude with using the information for setting the material standard and setting quality control of incoming inspection system that improve from the old quality system.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา INDUSTRIAL ENGINEERING

ลายมือชื่อนิสิต *Ans Su*

สาขาวิชา -

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *AF 2/11*

ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือและให้คำแนะนำจาก อาจารย์ทุกท่านรวมทั้งให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ในการนำไปใช้สำหรับการปฏิบัติงาน ผู้ศึกษา ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านโดยเฉพาะอย่างยิ่ง รศ.จันทนา จันทโร , ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , รศ.ช่อม มลิกา และ รศ.ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย ซึ่งเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ โดยท่านเหล่านี้ได้คอยให้ความช่วยเหลือผู้ศึกษาตลอดมา

นอกจากนี้ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณพนักงานของทางโรงงานตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมืออย่างมากในการจัดหาข้อมูลต่างๆ รวมทั้งขอขอบคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโทภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกท่านที่คอยให้เป็นที่กำลังใจและให้ความช่วยเหลือตลอดมา

ท้ายสุดนี้ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณบิดาและมารดาที่ให้ความเข้าใจและสนับสนุนจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

อนันต์ชัย สกลรักษ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก.
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข.
กิตติกรรมประกาศ.....	ค.
สารบัญตาราง.....	จ.
สารบัญรูป.....	ฉ.
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. ทฤษฎีและงานวิจัย.....	12
3. ข้อมูลจำเพาะโรงงานตัวอย่าง.....	29
4. แนวคิดระบบคุณภาพ.....	40
5. การปรับปรุงระบบคุณภาพ.....	49
6. การปรับปรุงองค์กร.....	105
7. การปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพวัดจุดรับเข้า.....	128
8. การปรับปรุงกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป.....	185
9. สรุปและข้อเสนอแนะ.....	225
รายการอ้างอิง.....	230
ภาคผนวก ก. แผนการสุ่มตรวจสอบวัดจุดรับเข้าทางการเกษตรและ ผลิตภัณฑ์อาหาร.....	232
ภาคผนวก ข. ความหมายของคำศัพท์ต่างๆ.....	236
ภาคผนวก ค. รายละเอียดข้อมูลทางสถิติ X - Chart , X-Bar - R Chart , ความสามารถกระบวนการ และ F - Test	239
ประวัติผู้เขียน.....	248

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติเบื้องต้นของดินขาว - ดินเหนียว.....	4
1.2 แสดงคุณสมบัติเฉพาะของดินบางแหล่ง.....	6
1.3 ระยะเวลาการดำเนินการศึกษา.....	11
2.1 ตัวอย่างลักษณะคุณภาพในสายงานต่างๆ.....	17
2.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง.....	21
2.3 รหัสขนาดตัวอย่าง.....	23
2.4 แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวสำหรับแผนการตรวจสอบแบบปกติ.....	24
4.1 การเปรียบเทียบแนวความคิดกลยุทธ์กับลูกค้าแบบเก่าและแบบใหม่.....	42
4.2 การเปรียบเทียบแนวคิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามแนวคิดเก่าและใหม่....	47
5.1 แบบเอกสารขั้นตอนการทำงาน (หน้าแรก).....	51
5.2 แบบเอกสารขั้นตอนการทำงาน (หน้าที่ 2.และถัดไป).....	52
5.3 เปรียบเทียบแนวคิดการควบคุมคุณภาพการจัดซื้อเก่าและใหม่.....	54
5.4 แสดงสายงานรับผิดชอบการควบคุมคุณภาพการจัดซื้อ-ขาย.....	55
6.1 เปรียบเทียบผังโครงสร้างองค์กรปัจจุบันและปรับปรุง.....	112
7.1 คุณสมบัติสำหรับการตรวจสอบก่อนเผาของดิน.....	131
7.2 รายละเอียดปัญหาจากรูปที่ 7.4.....	139
7.3 แผนการสุ่มตรวจสอบวัตถุบประเภท Dehydrate.....	171
7.4 แสดงข้อมูลค่า % Total Residue เดือน ม.ค./2536 - ธ.ค./2537.....	174
7.5 แสดงข้อมูลค่า % Total Residue เดือน ม.ค./2538 - เม.ย./2538.....	175
7.6 แสดงชนิดและขอบเขตของแผนภูมิควบคุม.....	177
7.7 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวน.....	181
7.8 รายละเอียดข้อมูลการทดสอบความแปรปรวน.....	182
7.9 แสดง % เกรด A ของสัมนังยอง เดือน ม.ค./2538 - เม.ย./2538.....	183

ตารางที่	หน้า
8.1 แสดงกระบวนการผลิตแบบหล่อ และคุณลักษณะคุณภาพ.....	188
8.2 แสดงกระบวนการเตรียมน้ำดิน และคุณลักษณะคุณภาพ.....	190
8.3 แสดงกระบวนการเตรียมน้ำเคลือบ และคุณลักษณะคุณภาพ.....	195
8.4 แสดงกระบวนการหล่อผลิตภัณฑ์ และคุณลักษณะคุณภาพ.....	199
8.5 แสดงกระบวนการอบผลิตภัณฑ์ และคุณลักษณะคุณภาพ.....	203
8.6 แสดงกระบวนการตรวจสอบ - ตกแต่ง และคุณลักษณะคุณภาพ.....	206
8.7 แสดงกระบวนการพ่นเคลือบ และคุณลักษณะคุณภาพ.....	210
8.8 แสดงกระบวนการเผาผลิตภัณฑ์ และคุณลักษณะคุณภาพ.....	213
8.9 แสดงกระบวนการตรวจสอบ - คัดเลือกผลิตภัณฑ์ และคุณลักษณะคุณภาพ.....	219
9.1 เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงคุณภาพ.....	226

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 แสดงองค์ประกอบเนื้อดินปั้น.....	3
1.2 ผังกระบวนการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์.....	7
2.1 ประวัติการวิวัฒนาการและการควบคุม และสร้างคุณภาพ.....	12
2.2 การปรับปรุงคุณภาพของ Moen และ Nolan.....	15
2.3 วัฏจักรเดมมิ่ง.....	16
2.4 กฎการเปลี่ยนความเข้มงวดในการตรวจสอบ.....	22
2.5 ความหมายของกระบวนการ.....	26
3.1 ผังโครงสร้างองค์กร (เดิม).....	34
3.2 แสดง Process Chart ของเครื่องสุขภัณฑ์.....	35
3.3 ผังแสดงเหตุและผลของปัญหาระบบคุณภาพ.....	38
4.1 แนวความคิดคุณภาพ.....	42
4.2 การจำแนกลูกค้าโดยหลักการพาเรโต.....	44
4.3 แนวความคิดของลูกค้าโดยรวม.....	45
5.1 ช่องทางการสื่อสารระหว่างผู้ซื้อ - ผู้ขาย.....	56
5.2 กระบวนการควบคุมคุณภาพผู้จัดส่งในแต่ละสายงาน.....	56
การสำรวจคุณภาพผู้จัดส่ง/ขาย	
1. แบบฟอร์มขอทำการสำรวจคุณภาพผู้จัดส่ง/ขาย.....	61
2 - 2-12 แบบฟอร์มการสำรวจคุณภาพผู้จัดส่ง/ขาย.....	62 - 74
3. แบบฟอร์มรายงานผลการสำรวจคุณภาพผู้จัดส่ง/ขาย.....	75
การประเมินคุณภาพผู้จัดส่ง/ขาย	
1. แบบฟอร์มประเมินคุณภาพผู้จัดส่ง/ขาย.....	80
2. แบบฟอร์มการประเมินค่าเฉลี่ยคุณภาพผู้จัดส่ง/ขายรายเดือน.....	81

รูปที่	หน้า
การปฏิบัติการแก้ไขผู้จัดส่ง/ขาย	
1. แบบฟอร์มร้องขอปฏิบัติการแก้ไขผู้จัดส่ง/ขาย.....	83
การควบคุมสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	
1. ข้อกำหนดในการออก NCR	96
2. ขั้นตอนการดำเนินการ NCR	97
3. ผู้มีหน้าที่ในการดำเนินงาน NCR	98
4. แบบฟอร์มควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด.....	99
5. แบบฟอร์มบันทึกการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด.....	100
การปฏิบัติการแก้ไข	
1. แบบฟอร์มคำร้องขอการปฏิบัติการแก้ไข.....	103
2. แบบฟอร์มบันทึกคำร้องขอการปฏิบัติการแก้ไข.....	104
6.1 โครงสร้างองค์กรช่วงการบังคับบัญชาที่กว้าง.....	107
6.2 โครงสร้างองค์กรช่วงการบังคับบัญชาที่แคบ.....	107
6.3 ผังโครงสร้างองค์กรของโรงงานที่ปรับปรุง.....	115
6.4 ผังโครงสร้างฝ่ายประกันคุณภาพ.....	116
7.1 ผังการไหลกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบ (ชนิดเดิม).....	132
7.2 ลำดับสายงานในการตรวจรับวัตถุดิบ.....	134
7.3 ผังการไหลกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบ (ชนิดใหม่).....	136
7.4 ผังแสดงเหตุและผลของปัญหาการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบนำเข้า.....	138
การตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า	
1. ขั้นตอนการตรวจรับวัตถุดิบ.....	144
2. แบบฟอร์มรายงานการตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า #1	146
3. แบบฟอร์มร้องขอการตรวจสอบ/ทดสอบ.....	149

รูปที่	หน้า
4. แบบฟอร์มกำกับกับการส่งคืนวัตถุติด	150
5. แบบฟอร์มรายงานผลการตรวจรับ #2	151
6. แบบฟอร์มบันทึกประวัติผู้จัดส่ง/ขาย	152
 การตรวจสอบ/ทดสอบวัตถุติดนำเข้า	
1. แบบฟอร์มใบกำกับขึ้นทดลอง	155
2. แบบฟอร์มรายงานผลการตรวจสอบ/ทดสอบ	157
 ขั้นตอนการตรวจสอบดิน (นำเข้า)	
1. แบบฟอร์มการตรวจสอบดิน	159
 ขั้นตอนการตรวจสอบหิน - ททราย (นำเข้า)	
1. แบบฟอร์มการตรวจสอบหิน - ททราย	162
 ขั้นตอนการตรวจสอบปูนปลาสเตอร์ (นำเข้า)	
1. แบบฟอร์มการตรวจสอบปูนปลาสเตอร์	165
 7.5 แผนภูมิแสดงการ Run ข้อมูลจากตารางที่ 7.4	
7.5	176
 7.6 แผนภูมิแสดงการ Run ข้อมูลจากตารางที่ 7.5	
7.6	176
 7.7 แผนภูมิ X Chart ของข้อมูลตารางที่ 7.4	
7.7	179
 7.8 แผนภูมิ X-Bar Chart ของข้อมูลตารางที่ 7.5	
7.8	180
 8.1 ผังการไหลของกระบวนการผลิต	
8.1	186
 8.2 ตัวอย่างป้ายแสดงข้อกำหนดการทำแบบหล่อ	
8.2	189
 8.3 แบบฟอร์มการเตรียมน้ำดิน	
8.3	192
 8.4 แผ่นตรวจสอบคุณสมบัติ น้ำดิน-1	
8.4	193
 8.5 แผ่นตรวจสอบคุณสมบัติ น้ำดิน-2	
8.5	194
 8.6 แบบฟอร์มการเตรียมน้ำเคลือบ	
8.6	197
 8.7 แผ่นตรวจสอบคุณสมบัติ น้ำเคลือบ	
8.7	198
 8.8 ป้ายแสดงรายละเอียดกาหล่อผลิตภัณฑ์	
8.8	200

รูปที่	หน้า
8.9 แผ่นตรวจสอบการหล่อผลิตภัณฑ์.....	202
8.10 แบบฟอร์มกำกับชิ้นงานเข้าตู้อบ.....	204
8.11 แบบฟอร์มกำกับชิ้นงานเข้าตู้อบ - รถเข็น.....	205
8.12 ป้ายแสดงข้อกำหนดตู้อบ.....	205
8.13 ก. และ ข. ป้ายแสดงสถานะการตรวจสอบ ดี - เสีย.....	207
8.14 แผ่นตรวจสอบชิ้นงานหลังอบ.....	208
8.15 แผ่นตรวจสอบจุดบกพร่องชิ้นงานหลังอบ.....	209
8.16 ป้ายแสดงรายละเอียดการพ่นเคลือบ.....	211
8.17 แบบฟอร์มการตรวจสอบชิ้นงานหลังการพ่นเคลือบ.....	212
8.18 ใบกำกับชิ้นงานเข้าเผา.....	215
8.19 แสดงตำแหน่งของกาววาง Cone หรือ Buller Ring บนชิ้นของรถเตา.....	216
8.20 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลา - อุณหภูมิ.....	217
8.21 แสดงลักษณะของ Cone	217
8.22 ใบตรวจสอบผลิตภัณฑ์หลังเผา.....	220
8.23 ใบตรวจสอบจุดบกพร่องชิ้นงานหลังเผา.....	221
8.24 ใบทดสอบหลังการ FLUSH	222
8.25 ใบบันทึกรายละเอียดการซ่อมแซม.....	223