

การพัฒนาระบบประกันคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตนมห่มล้อ

นายวิชาตี เดชวิทยาพร



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-638-005-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A DEVELOPMENT OF QUALITY ASSURANCE SYSTEM
FOR A BRAKE DRUM MANUFACTURING PROCESS

TAWICHART DECHWITAYAPORN

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

Department of Industrial Engineering

Graduate School

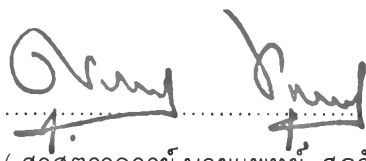
Chulalongkorn University

Academic Year 1997


ISBN 974-638-005-2

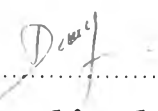
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาระบบประกันคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตนมห้ำมล้อ
โดย นายทวิชาติ เดชวิทยาพร
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย

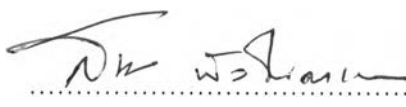
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


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


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)


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


..... กรรมการ
(อาจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์)

พิมพ์กับฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

วิชาชาติ เดชวิทยากร : การพัฒนาระบบประกันคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตดุมห้ามล้อ
(A DEVELOPMENT OF QUALITY ASSURANCE SYSTEM FOR BRAKE DRUM MANUFACTURING
PROCESS) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย, 237 หน้า. ISBN 974-638-005-02.

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาระบบประกันคุณภาพในกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในขั้นตอน
การผลิตดุมห้ามล้อสำหรับโรงงานตัวอย่าง ซึ่งเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

จากการศึกษาพบว่า โรงงานตัวอย่างยังขาดระบบประกันคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตดุมห้ามล้อที่ดีทำ
ให้ลูกค้าเกิดความไม่มั่นใจในคุณภาพของชิ้นงาน ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอระบบประกันคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตดุมห้าม
ล้อที่เหมาะสมของโรงงานตัวอย่างไว้ดังนี้

1. กำหนดระบบประกันคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตดุมห้ามล้อ ตั้งแต่ การวางแผนคุณภาพ การควบคุม
คุณภาพ การตรวจติดตามคุณภาพ และการปฏิบัติการแก้ไขป้องกัน
2. กำหนดกิจกรรมอื่นๆ ที่มีผลต่อระบบประกันคุณภาพ ซึ่งได้แก่
 - การบำรุงรักษาอุปกรณ์ และเครื่องจักรเชิงป้องกัน
 - การสอบเทียบเครื่องมือวัด
 - การฝึกอบรม
 - การจัดองค์กรสำหรับการประกันคุณภาพ

ในแต่ละขั้นตอนการผลิตได้นำระบบการรายงานคุณภาพมาใช้ได้แก่ ใบตรวจสอบ วิธีทางสถิติ แผนภูมิ
ควบคุม และการตรวจติดตามคุณภาพ เพื่อเป็นเครื่องมือในการประเมินผล และวิเคราะห์หาระดับคุณภาพของชิ้นงาน
ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพชิ้นงานสำเร็จรูปให้มีระดับคุณภาพที่ดีสม่ำเสมอที่จะส่งให้ลูกค้า

การศึกษาถึงการประกันคุณภาพของการผลิตดุมห้ามล้อในครั้งนี้ จะช่วยปรับปรุงคุณภาพของชิ้นงานให้ดีขึ้น
และช่วยให้ลูกค้ามีความเชื่อมั่นในคุณภาพ และอาจเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบประกันคุณภาพสำหรับโรงงานอื่นที่มี
การผลิตที่คล้ายกัน

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา 2540

ลายมือชื่อนิสิต ทวีชาติ เดชวิทยากร .
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C716858 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD:

QUALITY ASSURANCE / BRAKE DRUM

TAWICHART DECHWITAYAPORN : A DEVELOPMENT OF QUALITY ASSURANCE SYSTEM FOR BRAKE DRUM MANUFACTURING PROCESS. THESIS ADVISER : ASSOCIATE PROFESSOR DAMRONG THAVEESAENSAKULTHAI, 237 pp. ISBN 974-638-005-2.

The objective of this research is to develop a quality assurance system for brake drum manufacturing process that is appropriate to the case-study factory, which is an automobile parts factory.

The case-study factory had no quality assurance system for brake drum manufacturing process. So the customer could not be assured of the quality of any parts of brake drum.

This research presents a system for quality assurance in the appropriate brake drum manufacturing process in the case-study factory as follows :

1. Setting a quality assurance system for brake drum manufacturing process such as quality planning, quality control, quality audit and preventive procedures.
2. Establishing other activities that are involved in a quality assurance system as follows :
 - Preventive maintenance
 - Calibration
 - Training
 - Quality assurance organization

Each step makes use of quality control reports system such as check sheets, statistical method, control charts and quality audit. These tools are used to evaluate and analyze the quality of parts in order to control the quality of finished parts which are at a consistently good level before delivery to customers.

This case-study of quality assurance in the manufacturing process for brake drums will help improve and ensure the quality of products to customers and it may be a guideline for quality assurance system for the same area of manufacturing.

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ.....

สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ.....

ปีการศึกษา..... 2540.....

ลายมือชื่อนิสิต..... ทอวิชิต เดชวิฑฒพร.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัยด้วยดีมาตลอด รวมทั้งการตรวจสอบแก้ไขเพื่อให้มีความสมบูรณ์ และถูกต้องจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อันมี ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร และอาจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ไว้ ณ ที่นี้

ทำยนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา - มารดา ซึ่งคอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือทุกด้านแก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา และขอขอบพระคุณเพื่อนๆ ที่คอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยด้วยดีมาตลอด

ทิวชาติ เดชวิทยาพร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูป	ญ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ฐ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 สภาพความเป็นมา	1
1.2 สภาพปัญหาในปัจจุบัน	1
1.3 วัตถุประสงค์	6
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	6
1.5 ขั้นตอนวิจัยและดำเนินงาน	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย	6
1.7 การสำรวจงานวิจัย	7
2 ลักษณะทั่วไปของเบรกดรัม	10
2.1 ระบบเบรก	10
2.2 ลักษณะของเบรกดรัม	11
2.3 กระบวนการผลิตเบรกดรัม	16
2.4 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตเบรกดรัม	22
2.5 โครงสร้างองค์กร	25
3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	28
3.1 ระบบการควบคุมคุณภาพ	28
3.2 การจัดองค์กรสำหรับคุณภาพ	35
3.3 การบำรุงรักษาเครื่องจักร	39
3.4 เครื่องจักรกลซีเอ็นซี	41

สารบัญ (ต่อ)

4	การศึกษาการดำเนินงานและสภาพปัจจุบันของโรงงาน	49
4.1	บุคลากรที่เกี่ยวข้องในการผลิต	50
4.2	เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต	54
4.3	วิธีการผลิต	55
4.4	การตรวจวัดชิ้นงานในการผลิต	56
4.5	วัตถุดิบ	58
5	ระบบการประกันคุณภาพในกระบวนการผลิตเบรกดรัม	60
5.1	การวางแผนคุณภาพ	60
5.2	การควบคุมคุณภาพ	109
5.3	การตรวจติดตามคุณภาพและการปฏิบัติการแก้ไข	126
5.4	การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน	131
5.5	การบำรุงรักษาอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน	132
5.6	การเลือกเครื่องมือวัด การบำรุงรักษา และการสอบเทียบ	134
5.7	การฝึกอบรม	139
5.8	การจัดองค์การสำหรับการประกันคุณภาพ	145
6	การประเมินระบบประกันคุณภาพบางส่วนในกระบวนการผลิต	148
6.1	การฝึกอบรม	148
6.2	การนำระบบเอกสารมาตรฐานต่างๆไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง	153
7	สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	160
7.1	ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการนำระบบการประกันคุณภาพใน กระบวนการผลิตไปใช้	161
7.2	ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับระบบการประกันคุณภาพที่เสนอ	162
	รายการอ้างอิง	165
	ภาคผนวก	166
	ภาคผนวก ก. ขั้นตอนการปฏิบัติการ	166
	ภาคผนวก ข. แบบฟอร์ม	181
	ภาคผนวก ค. ตัวประกอบสำหรับแผนภูมิควบคุม X-R CHART ...	211
	ภาคผนวก ง. ใบกำหนดหน้าที่งาน	215
	ประวัติผู้เขียน	237

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

สารบัญรูป (ต่อ)

5.17 แสดงระบบป้องกันปัญหา.....	120
5.18 แสดงแผนภูมิควบคุมที่คำนวณได้.....	125
5.19 แสดงขั้นตอนการนำแผนภูมิควบคุม \bar{X} - R Chart ไปใช้ ในการควบคุมกระบวนการ.....	127
5.20 แสดงวงจรการปฏิบัติการแก้ไข	130
5.21 แสดงขั้นตอนการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	133
5.22 แสดงขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัด.....	138
5.23 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานการฝึกอบรม.....	140
5.24 แสดงใบกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมตามตำแหน่งงาน.....	141
5.25 แสดงใบกำหนดรายละเอียดหลักสูตรและวิธีการประเมินผล.....	144
5.26 แสดงแผนผังองค์กรใหม่ของแผนกประกันคุณภาพ.....	147
6.1 แสดงการกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมตามตำแหน่งงาน.....	149
6.2 แสดงใบกำหนดรายละเอียดหลักสูตรและวิธีประเมินผล.....	150
6.3 แสดงแผนการฝึกอบรม.....	151
6.4 แสดงผลการศึกษา GAUGE R&R ก่อนการฝึกอบรม.....	154
6.5 แสดงผลการศึกษา GAUGE R&R หลังการฝึกอบรม.....	155
6.6 แสดงผลบันทึกในแผนภูมิควบคุม \bar{X} - R Chart.....	158
ข.1 แสดงใบรายงานการตรวจสอบวัตถุดิบ.....	182
ข.2 แสดงใบรายงานชิ้นงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด.....	183
ข.3 แสดงใบแจ้งปัญหาคุณภาพวัตถุดิบ.....	184
ข.4 แสดงรายงานการตรวจสอบระหว่างผลิต.....	185
ข.5 แสดงใบรายงานการตรวจสอบระหว่างผลิต.....	191
ข.6 แสดงแบบฟอร์มแผนภูมิควบคุม.....	195
ข.7 แสดงแผนการตรวจติดตามประจำปี.....	196
ข.8 แสดงแผนกำหนดความรับผิดชอบการตรวจติดตาม.....	197
ข.9 แสดงใบรายการตรวจติดตาม.....	198
ข.10 แสดงใบแจ้งให้แก้ไขข้อบกพร่อง.....	199
ข.11 แสดงใบรายงานปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน.....	200
ข.12 แสดงรายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรเชิงป้องกัน.....	201

สารบัญรูป (ต่อ)

ข.13 แสดงแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรใน 1 เดือน.....	205
ข.14 แสดงรายงานสรุปเวลาเครื่องจักรเสีย.....	206
ข.15 แสดงรายงานการแก้ไขและป้องกันเครื่องจักร.....	207
ข.16 แสดงบันทึกผลการสอบเทียบเวอร์เนียร์.....	208
ข.17 แสดงบันทึกผลการสอบเทียบไมโครมิเตอร์.....	209
ข.18 แสดงบันทึกผลการสอบเทียบไดอัลเกจ.....	210

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงระดับคุณภาพ เป้าหมายเปอร์เซ็นต์ของเสียและค่าสัมประสิทธิ์.....	2
1.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การครีมกับคะแนนการครีม.....	3
1.3 แสดงคะแนนการครีมจากการประเมินของลูกค้าใน พ.ศ.2539.....	4
1.4 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิตเบรกดรัมใน พ.ศ.2539.....	5
2.1 แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของเบรกดรัมในรถบรรทุกรุ่นต่าง ๆ.....	16
5.1 แสดงค่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูสวมดุมล้อ ในกระบวนการผลิตที่ 2.....	123
5.2 แสดงสาเหตุของความผิดพลาดจากการวัด.....	136
5.3 แสดงหลักสูตรการฝึกอบรมของพนักงานในฝ่ายผลิต.....	142
5.4 แสดงหลักสูตรการฝึกอบรมของพนักงานในแผนกประกันคุณภาพ.....	143
6.1 แสดงคะแนนการทดสอบก่อนการฝึกอบรม.....	152
6.2 แสดงคะแนนการทดสอบหลังการฝึกอบรม.....	153
6.3 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิตเบรกดรัมในเดือนมกราคม พ.ศ. 2541	156
ค.1 ตัวประกอบสำหรับแผนภูมิควบคุม-ตัวประกอบสำหรับแผนภูมิ R	212

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงส่วนประกอบของดรัมเบรก.....	10
2.2 แสดงลักษณะส่วนประกอบของเบรกดรัม.....	11
2.3 แสดงลักษณะของฮิวินฟิน.....	13
2.4 แสดงการเรียกเบรกดรัมของรถบรรทุก 6 ล้อ.....	15
2.5 แสดงการเรียกเบรกดรัมของรถบรรทุก 10 ล้อ.....	15
2.6 แสดงกระบวนการผลิตเบรกดรัม.....	17
2.7 แสดง LAY OUT เครื่องจักร.....	24
2.8 แสดงแผนผังองค์กร.....	27
3.1 แสดงการแยกหน้าที่ทดสอบออกจากการตรวจสอบ.....	38
4.1 แสดงการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เบรกดรัมเสีย โดยใช้ผังก้างปลา	49
4.2 แสดงแผนผังองค์กรฝ่ายผลิต 2.....	51
4.3 แสดงแผนผังองค์กรฝ่ายวิศวกรรม	53
5.1 แสดงขั้นตอนการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบ.....	62
5.2 แสดงมาตรฐานการตรวจสอบขั้นสุดท้ายของเบรกดรัม รุ่น FTR.....	65
5.3 แสดงมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบเบรกดรัม รุ่น 238 Z.....	67
5.4 แสดงมาตรฐานการตรวจสอบดุมล้อ รุ่น FTR.....	68
5.5 แสดงมาตรฐานการตรวจสอบฮิวินฟิน รุ่น FTR.....	70
5.6 แสดงมาตรฐานการตรวจสอบแป้นเกลียว รุ่น FTR.....	74
5.7 แสดงขั้นตอนการจัดทำแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ.....	76
5.8 แสดงแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการของเบรกดรัม รุ่น FTR.....	78
5.9 แสดงขั้นตอนการจัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงาน.....	85
5.10 แสดงแผนผังกระบวนการผลิตเบรกดรัม รุ่น FTR.....	88
5.11 แสดงมาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR.....	90
5.12 แสดงขั้นตอนการจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติการ.....	108
5.13 แสดงระบบสืบหาปัญหา.....	109
5.14 แสดงขั้นตอนการตรวจรับวัตถุดิบและชิ้นส่วนย่อย.....	111
5.15 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบระหว่างผลิต.....	113
5.16 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย.....	118

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

Cp	=	ดัชนีความสามารถของกระบวนการ
Cpk	=	ดัชนีความสามารถของกระบวนการ
USL	=	ขอบเขตข้อกำหนดบน
LSL	=	ขอบเขตข้อกำหนดล่าง
CNC	=	Computer Numerical Control
ATC	=	Automatic Tool Change
WI	=	Work Instruction
\bar{X}	=	ค่าเฉลี่ย
R	=	ค่าพิสัย
μ	=	ค่าเฉลี่ยของประชากร
σ	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร