การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ
: กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนยาง

นายธนะศักดิ์ ทุเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-13-0443-9

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I19904719

A DEVELOPMENT OF QUALITY CONTROL SYSTEM : A CASE STUDY OF RUBBER PARTS INDUSTRY

Mr. Tanasak Turain

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Master Degree of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2000

ISBN 974-13-0443-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ : กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนยาง
โดย	นายธนะศักดิ์ ทุเรียน
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธาฟองกุล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

---------- คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

---------- ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

---------- อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธาฟองกุล)

---------- กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

---------- กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธนะศักดิ์ ทุเรียน การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนยาง (A DEVELOPMENT OF QUALITY CONTROL SYSTEM : A CASE STUDY OF RUBBER PARTS INDUSTRY) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธาฟองกุล 285 หน้า ISBN 974-13-0443-9

การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพขององค์กรขนาดกลาง และขนาดเล็ก (SMEs) เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากกับองค์กรต่าง ๆ ในยุคปัจจุบัน ซึ่งจะต้องจัดส่งสินค้าที่มีคุณภาพให้กับลูกค้า อันจะเป็นการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า เพื่อวัตถุประสงค์ในการที่ธุรกิจจะสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ รวมทั้งเกิดผลกำไรจากการประกอบการสูงสุด ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้ มีสาเหตุมาจากสภาพเศรษฐกิจของประเทศที่ตกต่ำลงอย่างมากในช่วงเวลาที่ผ่านมา สำหรับองค์กรที่ทำวิจัยก็ประสบปัญหาดังกล่าวข้างต้น ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยในครั้งนี้ เพื่อพัฒนาระบบการควบคุมคุณภาพ ในการที่จะนำไปสู่การประกันว่าชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ผ่านการผลิตในแต่ละขั้นตอนจนถึงลูกค้า จะมีคุณภาพที่ดีขึ้น กล่าวคือ มีเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิตลดลง, คำร้องเรียนจากลูกค้าลดลง จนกระทั่งบรรลุตามนโยบายคุณภาพที่ผู้บริหารกำหนด

โดยรูปแบบของระบบควบคุมคุณภาพที่ได้จัดตั้งขึ้น กล่าวคือ การนำเอาระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000 เข้ามาประยุกต์ใช้ในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในแต่ละกระบวนการผลิต โดยเริ่มตั้งแต่การจัดเตรียมวัตถุดิบ/เคมี จนกระทั่งถึงการบรรจุ หลังจากนั้นได้มีการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันปัญหาทางด้านคุณภาพที่ประสบอยู่ รวมทั้งการเฝ้าระวังปัญหาต่าง ๆ ที่เคยเกิดขึ้น ไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีกด้วย เครื่องมือทางด้าน QC จะถูกนำมาใช้ เมื่อดำเนินการจนกระทั่งบรรลุตามนโยบายคุณภาพที่กำหนด จะดำเนินการจัดทำมาตรฐานต่าง ๆ ขึ้นมาควบคุมการปฏิบัติงาน โดยที่มีระบบควบคุมคุณภาพที่จัดตั้งขึ้นมาข้างต้น เป็นแกนหลักในการควบคุม โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. การจัดตั้งระบบควบคุมคุณภาพ
2. วิเคราะห์ผล
3. การดำเนินการแก้ไข และป้องกันด้วยเครื่องมือทางด้าน QC
   3.1 QC 7 TOOLS ในที่นี้คือ กลวิธีทางสถิติ
   3.2 การวิเคราะห์ความล้มเหลว (FAILURE MODE AND EFFECTIVE ANALYSIS ; FMEA)
4. การประเมินผลหลังการแก้ไข/ปรับปรุง
5. การจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน

ผลงานวิจัย พบว่าสามารถลดเปอร์เซ็นต์ของเสียในระหว่างกระบวนการผลิต และคำร้องเรียนจากลูกค้าที่เกิด เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดซึ่งสูงมาก ในช่วงเดือนตุลาคม 2541 ถึงเดือนมกราคม 2542 ซึ่งเป็นช่วงก่อนทำงานวิจัย จนกระทั่งเปอร์เซ็นต์ของเสียในระหว่างกระบวนการผลิตไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ และคำร้องเรียนจากลูกค้าเป็น 0 รวมถึงมีระบบควบคุมคุณภาพเกิดขึ้นภายในองค์กร ในช่วงเดือนสิงหาคม 2542 ถึงเดือนกรกฎาคม 2543

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต ธนะศักดิ์ ทุเรียน

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2543

TANASAK TURAIN : A DEVELOPMENT OF QUALITY CONTROL SYSTEM
: A CASE STUDY OF RUBBER PARTS INDUSTRY. THESIS ADVISOR :
ASSOC.PROF.CHAROON MAHITTAFONGKUL, 285 PAGES ISBN 974-13-0443-9

A Development of Quality Control System for small and medium enterprises is important for present organization. They must send product which is the best quality to customers for build in customer satisfaction result in, their business can complete and build maximum profit. The cause came from macro economic of country which had been fallen. For the organization which was researched, confronted the same problems as above. The research's purpose is a development of quality control system to assure that the products which had produced in each process until sent to the customer are quality up. They have meaning of the decreasing of defect percentage and customer complaint until to achieve quality policy.

The form of quality control system which has built is to use requirement of ISO 9000, apply to quality control every production process (since raw material preparing to packing) after that corrective action of products will be started recurrence prevention by QC tools method. When achieve to quality policy, All performance will be made to standardization and follow up quality control system. For the steps of working as follow:-

1. Set up quality control system
2. Analysis
3. Corrective and Preventive action by
   3.1 QC 7 Tools is statistical method
   3.2 Failure Mode and Effective Analysis ; FMEA
4. Evaluation
5. The standardization

The result of research showed the defect percentage decreasing and the customer complaint, during October 1998 to January 1999 which was the period before the research to less than for 3% defects and 0 customer complaint. And then the organization quality control system was been set up during August 1999 to July 2000 which was the period of research.

Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Academic Year 2000

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งต่อรองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธาฟองกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตลอดจนศาสตราจารย์ ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเนื้อหาการวิจัยตลอดมาจนเสร็จสมบูรณ์

นอกจากนี้ ผู้วิจัยต้องขอบคุณ คุณปีเตอร์ คิม กรรมการบริหาร, คุณชนินทร สุวรรณพิมลกุล ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ และคุณมงคล รุ้งเรืองระยับ ผู้จัดการฝ่ายควบคุมการจัดส่ง บริษัท ยางแปซิฟิก จำกัด ที่ได้อนุญาตให้ผู้วิจัยใช้บริษัทเป็นโรงงานตัวอย่างในการทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงหัวหน้างานทุกส่วนงาน ที่ได้ช่วยเหลือข้อมูลต่าง ๆ จนกระทั่งแล้วเสร็จไปได้ด้วยดี ขอบคุณ คุณทินกร อ่อนจินดา พี่ชายที่เคารพที่คอยให้กำลังใจ คุณวิไล สนธิลาภ ที่ช่วยเหลือทั้งแรงกายและแรงใจ รวมถึงน้องทั้ง 2 คน ที่คอยถามไถ่ตลอดเวลา

สุดท้าย ขอยกความดีทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ทดแทนคุณบิดาและมารดา ที่ได้อบรมเลี้ยงดู และให้การศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

นายธนะศักดิ์ ทุเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ญ

สารบัญรูป..... ฐ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 1

1.2 ขอบเขตของการวิจัย..... 1

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 2

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องมือเบื้องต้นแห่งคุณภาพ..... 4

2.2 แผนภูมิควบคุมอัตราการเกิดของดี-ของเสีย (P-CHART)..... 12

2.3 การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพ..... 14

2.4 ทฤษฎีพื้นฐาน ISO 9000 ; 1994..... 19

2.5 ทฤษฎีการหาค่าความหนืด..... 26

บทที่ 3 สภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง

3.1 ธุรกิจขององค์กร..... 32

3.2 แผนผังองค์กร..... 34

3.3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ทำวิจัย..... 35

3.4 ขั้นตอนการผลิต และระบบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง..... 35

3.5 แสดงข้อมูลของเสียในสภาพปัจจุบัน..... 37

3.6 วิเคราะห์ปัญหาในสภาพปัจจุบัน..... 39

3.7 ขั้นตอนการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพขององค์กร..... 39

บทที่ 4 การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

4.1 ปัญหาผลิตภัณฑ์ที่เสียหลุดรอดจากการตรวจสอบไปยังลูกค้า..... 41

4.2 ปัญหาผลิตภัณฑ์เสียค่อนข้างสูงและเกิดซ้ำ..... 42

4.3 ปัญหาเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์ที่เสียไม่แน่นอน..... 43

4.4 รายละเอียดของการแก้ไข/ปรับปรุง..... 45

บทที่ 5 วิเคราะห์ผลหลังการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

5.1 ผลิตภัณฑ์ 21A206 ; INNER LID PACKING..... 55

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.2 ผลิตภัณฑ์ 47-PS0267 ; SWITCH COVER..... 61

5.3 ผลิตภัณฑ์ 123457 ; RUBBER FOOT..... 67

5.4 ผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT..... 74

บทที่ 6 การปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกันปัญหาผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

6.1 การนำเอากลวิธีทางสถิติควบคุมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์..... 80

6.2 การนำเอาเทคนิคการวิเคราะห์ความล้มเหลวมาวิเคราะห์กระบวนการ..... 86

6.3 การจัดทำมาตรฐานหลังการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน..... 149

บทที่ 7 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

7.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย..... 151

7.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานวิจัย..... 157

7.3 งานวิจัยที่ควรดำเนินการต่อไป..... 157

รายการอ้างอิง..... 158

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

ภาคผนวก ข แสดงวิธีปฏิบัติงานของแต่ละกระบวนการผลิต

- กระบวนการรีดยาง..... 166
- กระบวนการเตรียมยาง..... 167
- กระบวนการอัดยาง..... 168
- กระบวนการตกแต่งกรรไกรมือ..... 169
- กระบวนการเตรียมผิว..... 170
- กระบวนการเช็ดผิว..... 171
- กระบวนการทากาว..... 171
- กระบวนการติดกระดาษกาว..... 172
- กระบวนการปั๊ม..... 173

ภาคผนวก ค แสดงมาตรฐานการควบคุมคุณภาพ (หลังการพัฒนา)

- แผนคุณภาพ..... 175
- มาตรฐานการตรวจสอบ..... 181
- แผนการสุ่มตัวอย่าง..... 185
- มาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพสี..... 186
- มาตรฐานการตรวจสอบผิวภายนอก..... 187
- วิธีการทำงานเรื่องการเตรียมวัตถุดิบและเคมี..... 189
- มาตรฐานการรีดยาง..... 190
- มาตรฐานการเตรียมยาง..... 201

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

- มาตรฐานการอัดยาง..... 205
- มาตรฐานการตกแต่ง..... 209
- มาตรฐานการอบยาง..... 217
- มาตรฐานการบรรจุ..... 219

ภาคผนวก ง แสดงมาตรฐานสนับสนุนการปฏิบัติงาน (หลังการพัฒนาระบบ)

- คู่มือการสอบเทียบเครื่องมือวัด..... 224
- วิธีการทำงาน เรื่องการสอบเทียบ VERNIER CALIPERS..... 228
- วิธีการทำงาน เรื่องการสอบเทียบ MOONEY VISCOMETER..... 233
- วิธีการทำงาน เรื่องการสอบเทียบ HARDNESS TESTER..... 236
- วิธีการทำงาน เรื่องการสอบเทียบ STEEL RULER..... 241
- วิธีการทำงาน การสอบเทียบ เครื่องชั่งแบบตัวเลข (DIGITAL BALANCER)..... 244
- คู่มือการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน..... 247
- คู่มือกลวิธีทางสถิติ..... 249
- คู่มือการฝึกอบรมพัฒนาบุคลากร..... 250

ภาคผนวก จ ข้อมูลการปรับปรุงแม่พิมพ์ หลังการปรับปรุงด้วย FMEA

- การออกแบบแม่พิมพ์การอัดยางใหม่..... 253
- ข้อมูลการตรวจเช็คคุณภาพของผลิตภัณฑ์..... 258

ภาคผนวก ฉ มาตรฐานการควบคุมคุณภาพหลังการปรับปรุงด้วย FMEA

- แผนคุณภาพ..... 265
- มาตรฐานการปฏิบัติงานรีด (PRO)..... 270
- วิธีการทำงานเรื่อง วิธีการเตรียมยางด้วยมือ..... 271
- มาตรฐานการปฏิบัติงานอัด..... 272
- มาตรฐานการตกแต่งด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์..... 273
- รายงานการเตรียมและตรวจสอบวัตถุดิบ/เคมีรีดยาง PRO..... 274
- ใบตรวจสอบการเตรียมยาง..... 275
- รายงานการควบคุมกระบวนการอัด..... 276
- ใบตรวจสอบการตกแต่งยาง..... 277
- TAG CARD (STEP 2)..... 278
- แบบฟอร์ม $\overline{X}$ – R CHART..... 279
- แบบฟอร์ม P-CHART..... 280

ภาคผนวก ช มาตรฐานการควบคุมคุณภาพหลังการควบคุมด้วย P-CHART

- ตัวอย่างแผนคุณภาพผลิตภัณฑ์ 21A206 ; INNER LID PACKI NG..... 282

ประวัติผู้เขียน

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1-1	ตารางแสดงกลุ่มผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ทำวิจัย	1
2-1	ตารางแสดงรายการตรวจสอบ : จำนวนของเสีย	4
2-2	ตารางแสดงรายการตรวจสอบ : จำนวนของเสียแยกตามสาเหตุ	4
2-3	ตารางแสดงมาตรฐานสภาวะการทดสอบความหนืด	30
3-1	ตารางแสดงกลุ่มผลิตภัณฑ์ยางในอุตสาหกรรมอิเลคทรอนิกส์	35
3-2	ตารางแสดงรายละเอียดขั้นตอนกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	
	- 123457 ; RUBBER FOOT	36
	- 123458 ; RUBBER FOOT	36
3-3	ตารางแสดงรายละเอียดขั้นตอนกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	
	- 21A206 ; INNER LID PACKING	36
	- 47-PS0267 ; SWITCH COVER	36
3-4	ตารางแสดงข้อมูลของเสีย และคำร้องเรียนจากลูกค้าของผลิตภัณฑ์ 123457 ; RUBBER FOOT	37
3-5	ตารางแสดงข้อมูลของเสีย และคำร้องเรียนจากลูกค้าของผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT	37
3-6	ตารางแสดงข้อมูลของเสีย และคำร้องเรียนจากลูกค้าของผลิตภัณฑ์ 21A206 ; INNER LID PACKING	38
3-7	ตารางแสดงข้อมูลของเสีย และคำร้องเรียนจากลูกค้าของผลิตภัณฑ์ 47-PS0267 ; SWITCH COVER	38
3-8	ตารางแสดงขั้นตอนการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ	39
4-1	ตารางแสดงแผนการแก้ไขปรับปรุงประยุกต์เข้ากับข้อกำหนด ISO 9000 ; 1994	44
4-2	ตารางแสดงรายละเอียดของเอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการผลิต ของ	
	- 21A206 ; INNER LID PACKING	46
	- 47-PS0267 ; SWITCH COVER	46
4-3	ตารางแสดงรายละเอียดของเอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการผลิต ของ	
	- 123457 ; RUBBER FOOT	47
	- 123458 ; RUBBER FOOT	47
5-1	ตารางแสดงรายการของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ได้ทำการสรุปผล	54
6-1	ตารางแสดงรายการของผลิตภัณฑ์ที่บรรลุตามนโยบายคุณภาพหลังจากการพัฒนาระบบ	80
6-2	ตารางแสดงข้อมูลสัดส่วนของเสียของผลิตภัณฑ์ 21A206 ; INNER LID PACKING ในช่วงเดือนมกราคม 2543	81

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
6-3	ตารางแสดงข้อมูลสัดส่วนของเสียของผลิตภัณฑ์ 47-PS0267 ; SWITCH COVER ในช่วงเดือนมกราคม 2543	82
6-4	ตารางแสดงข้อมูลสัดส่วนของเสียของผลิตภัณฑ์ 123457 ; RUBBER FOOT ในช่วงเดือนมกราคม 2543	82
6-5	ตารางแสดงแผนภูมิ P-CHART ของ 21A206 ; INNER LID PACKING	83
6-6	ตารางแสดงแผนภูมิ P-CHART ของ 47-PS0267 ; SWITCH COVER	84
6-7	ตารางแสดงแผนภูมิ P-CHART ของ 123457 ; RUBBER FOOT	85
6-8	ตารางแสดงแผนผังการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกันโดยใช้เทคนิค FMEA ของผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT	87
6-9	ตารางแสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการ และชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการของ 123458 ; RUBBER FOOT	88
6-10	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการผลิตของ 123458 ; RUBBER FOOT	97
6-11	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาผลิตภัณฑ์ขนาดไม่ได้ตามมาตรฐาน (123458 ; RUBBER FOOT)	110
6-12	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาผลิตภัณฑ์สกปรก (123458 ; RUBBER FOOT)	110
6-13	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาผลิตภัณฑ์สีไม่ได้ตามมาตรฐาน (123458 ; RUBBER FOOT)	111
6-14	ตารางแสดงการให้คะแนนค่าความรุนแรงของผลกระทบข้อบกพร่อง	113
6-15	ตารางแสดงการให้คะแนนโอกาสการเกิดข้อบกพร่องและหรือสาเหตุข้อบกพร่อง	114
6-16	ตารางแสดงการให้คะแนนความสามารถในการตรวจพบข้อบกพร่อง และสาเหตุของข้อบกพร่อง	114
6-17	ตารางแสดงการทดลองหาค่าระยะเวลาการเปิด-ปิดแม่พิมพ์ ที่อุณหภูมิต่าง ๆ	117
6-18	ตารางแสดงข้อมูลขนาดต่าง ๆ ของชิ้นงาน (123458 ; RUBBER FOOT)	120
6-19	ตารางแสดงการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ (FMEA)	123
6-20	ตารางแสดงข้อมูลค่า A (SPEC. 1.3 ± 0.15) ผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT หลังการปรับปรุง	137
6-21	ตารางแสดงข้อมูลค่า B (SPEC. 0.5 ± 0.15) ผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT หลังการปรับปรุง	138
6-22	ตารางแสดงข้อมูลค่า C (SPEC. 1.0 ± 0.20) ผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT หลังการปรับปรุง	139

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
6-23	ตารางแสดงข้อมูลค่า D (SPEC. 1.0 ± 0.20) ผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT หลังการปรับปรุง	140
6-24	ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์สำหรับ $\overline{X}$-R CHART	142
6-25	ตารางแสดงข้อมูลค่าความหนืดและค่าของ $\overline{X}$, R, $\overline{\overline{X}}$, $\overline{R}$	143
6-26	ตารางแสดงกราฟ $\overline{X}$-R CHART ของค่าความหนืด (หลังการปรับปรุง)	144
6-27	ตารางแสดงการสรุปผลรายละเอียดของการปฏิบัติการแก้ไขและค่า RPN ก่อนและหลังปรับปรุง	145
6-28	ตารางแสดงเอกสารที่ได้มีการจัดทำหลังการปรับปรุงด้วย FMEA สำหรับผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT	149
6-29	ตารางแสดงเอกสารมาตรฐานที่ได้มีการจัดทำหลังการปรับปรุงด้วย P-CHART สำหรับผลิตภัณฑ์	
	- 21A206 ; INNER LID PACKING	150
	- 47-PS0267 ; SWITCH COVER	150
	- 123457 ; RUBBER FOOT	150
7-1	ตารางแสดงแผนการแก้ไขปรับปรุงประยุกต์เข้ากับข้อกำหนด ISO 9000 ; 1994	151
7-2	ตารางแสดงผลิตภัณฑ์เสียหลังการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ	153
7-3	ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์เสีย หลังการปรับปรุงด้วย FMEA	155

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1-1	รูปแสดงขอบเขตขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	2
2-1	รูปแสดงผังแสดงเหตุและผล	5
2-2	รูปแสดงแผนผังพาเรตโต	6
2-3	รูปแสดงกราฟเส้น	7
2-4	รูปแสดงกราฟแท่ง	7
2-5	รูปแสดงกราฟวงกลม	8
2-6	รูปแสดงตัวอย่างฮิสโตแกรมแสดงการกระจายน้ำหนักของปากกา	9
2-7	รูปแสดงแผนผังการกระจายชนิดสหสัมพันธ์แบบบวก	10
2-8	รูปแสดงแผนผังการกระจายชนิดสหสัมพันธ์แบบลบ	10
2-9	รูปแสดงรูปภาพแผนภูมิ $\bar{X}$-R CHART	11
2-10	รูปแสดงแผนภูมิควบคุมจำนวนของเสีย (P-CHART)	13
2-11	รูปแสดงเครื่อง MOONEY VISCOMETER	29
2-12	รูปแสดงตัวอย่างกราฟทดสอบค่าความหนืด	31
3-1	รูปแสดงขั้นตอนการดำเนินธุรกิจของโรงงาน	33
3-2	รูปแสดง BOARD OF MANAGEMENT	34
4-1	รูปแสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาผลิตภัณฑ์ที่เสียหลุดรอดไปยังลูกค้า	41
4-2	รูปแสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาผลิตภัณฑ์ที่เสียค่อนข้างสูงและเกิดขึ้นซ้ำ	42
4-3	รูปแสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์ที่เสียไม่แน่นอน	43
4-4	รูปแสดงแผนผังองค์กรฝ่ายควบคุมคุณภาพ (หลังปรับปรุง)	45
4-5	รูปแสดงผังองค์กรที่ปรับเปลี่ยนโดยเพิ่มหน่วยงานสอบเทียบ	45
4-6	รูปแสดงรูปร่างของ TAG CARD STEP 1	50
4-7	รูปแสดงรูปร่างของ NG CARD	50
4-8	รูปแสดงรูปร่างของ TAG CARD STEP 2	51
4-9	รูปแสดงรูปร่างของ TAG CARD STEP 3	51
5-1	รูปแสดง 21A206 ; INNER LID PACKING แสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสีย ในช่วงก่อนและหลังการปรับปรุง	55
5-2	รูปแสดง 21A206 ; INNER LID PACKING แสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสีย ในแต่ละปัญหาในช่วงก่อนและหลังการปรับปรุง	56
5-3	รูปแสดง 21A206 ; INNER LID PACKING จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ) ในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง	57
5-4	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์แหว่ง (21A206 ; INNER LID PACKING)	59
5-5	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์สกปรก (21A206 ; INNER LID PACKING)	60
5-6	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์ฉีกขาด (21A206 ; INNER LID PACKING)	60

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
5-7	รูปแสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง (47-PS0267 ; SWITCH COVER).....	61
5-8	รูปแสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละปัญหาในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง (47-PS0267 ; SWITCH COVER).....	62
5-9	รูปแสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ) ในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง (47-PS0267 ; SWITCH COVER).....	63
5-10	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์สกปรก (47-PS0267 ; SWITCH COVER).....	65
5-11	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์มีตำหนิ/ฉีกขาด (47-PS0267 ; SWITCH COVER).....	65
5-12	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์ไม่สุก/เสียรูป (47-PS0267 ; SWITCH COVER).....	66
5-13	รูปแสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในช่วงก่อนและหลังการปรับปรุง (123457 ; RUBBER FOOT).....	67
5-14	รูปแสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละปัญหาในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง (123457 ; RUBBER FOOT).....	68
5-15	รูปแสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ) ในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง (123457 ; RUBBER FOOT).....	69
5-16	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์แหว่ง/ตำหนิ (123457 ; RUBBER FOOT).....	71
5-17	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์สกปรก (123457 ; RUBBER FOOT).....	71
5-18	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์เสียรูป (123457 ; RUBBER FOOT).....	72
5-19	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์กระดาษกาวหลุด (123457 ; RUBBER FOOT).....	73
5-20	รูปแสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในช่วงก่อนและหลังการปรับปรุง (123458 ; RUBBER FOOT).....	74
5-21	รูปแสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละปัญหาในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง (123458 ; RUBBER FOOT).....	75
5-22	รูปแสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ) ในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง (123458 ; RUBBER FOOT).....	76
5-23	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์ตัดเข้าเนื้อ (123458 ; RUBBER FOOT).....	78
5-24	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์สกปรก (123458 ; RUBBER FOOT).....	78
5-25	รูปแสดงปัญหาผลิตภัณฑ์สีไม่ได้ (123458 ; RUBBER FOOT).....	79
6-1	รูปแสดงการทาแป้งบนยางหลังจากที่ยางถูกรีดเสร็จ.....	116
6-2	รูปแสดงการใช้ถุงพลาสติกห่อยาง.....	116
6-3	รูปแสดงการใช้ถุงพลาสติกรองบนกระบะก่อนวางยาง.....	117
6-4	รูปแสดงรูปร่างการทำความสะอาดแม่พิมพ์อัดด้วยน้ำยาซิลิโคน.....	119
6-5	รูปแสดงรูปร่างการเปลี่ยนแบบแม่พิมพ์.....	121

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
6-6	รูปแสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์เสียในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง (123458 ; RUBBER FOOT).....	133
6-7	รูปแสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์เสียในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง (123458 ; RUBBER FOOT).....	134
6-8	รูปแสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ) ในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง (123458 ; RUBBER FOOT).....	135
6-9	รูปแสดงตำแหน่งค่าการวัดชิ้นงาน (123458 ; RUBBER FOOT) เพื่อทำการวัดดัชนีสมรรถนะกระบวนการ.....	136

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจที่ตกต่ำในช่วงเวลาที่ผ่านมา ทำให้อุตสาหกรรมต่าง ๆ มีการแข่งขันกันสูงมาก ทั้งในด้านคุณภาพ (QUALITY), ราคา (COST), การจัดส่ง (DELIVERY) ซึ่งทำให้โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการพัฒนาคุณภาพของชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น อันจะเป็นการทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าลดลง

สำหรับโรงงานที่ผู้วิจัยได้เข้าไปทำวิจัยนั้น เป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนยาง ก็จะประสบปัญหาทางด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์และคำร้องเรียนจากลูกค้า เช่นกัน จากการที่ผู้วิจัยได้ตรวจสอบสภาพการดำเนินงานภายในโรงงานเบื้องต้น พบว่า ยังไม่มีระบบการควบคุมคุณภาพที่ดี อาทิเช่น บางขั้นตอนการผลิตไม่มีการตรวจสอบ ซึ่งส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ของเสียหลุดรอดไปยังขั้นตอนอื่น เป็นต้น

ดังนั้นจากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงเป็นมูลเหตุจูงใจสำหรับผู้วิจัยในการที่จะพัฒนาระบบการควบคุมคุณภาพของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยางนี้

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบการควบคุมคุณภาพ ในการที่จะนำไปสู่การประกันว่าชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ผ่านการผลิตในแต่ละขั้นตอนจนถึงลูกค้าจะมีคุณภาพที่ดีขึ้น กล่าวคือ มีเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละกระบวนการผลิตลดลง, คำร้องเรียนจากลูกค้าลดลง จนกระทั่งบรรลุตามนโยบายคุณภาพที่ผู้บริหารกำหนด

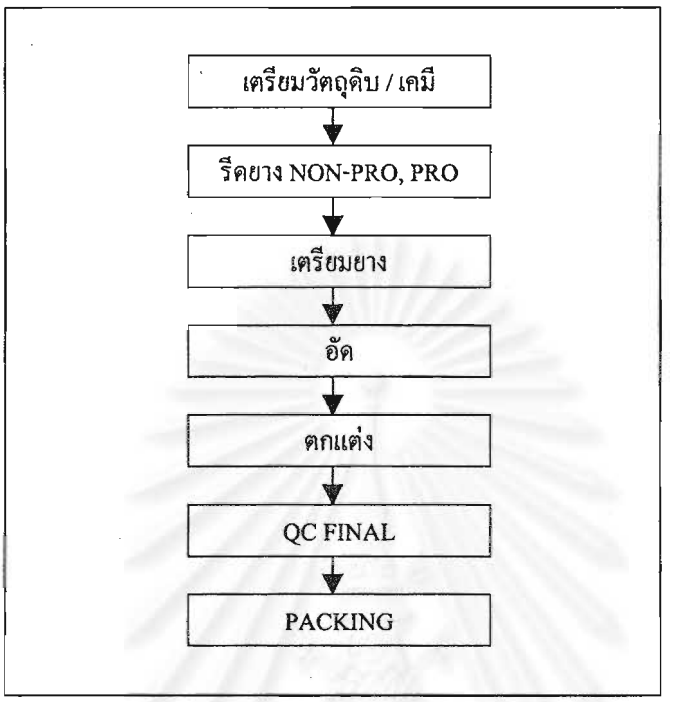
1.2 ขอบเขตของการวิจัย

1.2.1 วิทยานิพนธ์นี้จะกำหนดกรณีศึกษาชิ้นส่วนยางที่ใช้ในอุตสาหกรรมอิเล็คทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วย

ตารางที่ 1-1 แสดงกลุ่มผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ทำวิจัย

NO.	P/NO	P/NAME
1.	123457	RUBBER FOOT
2.	123458	RUBBER FOOT
3.	21A206	INNER LID PACKING
4.	47 – PS0267	SWITCH COVER

1.2.2 ในการทำวิจัย จะครอบคลุมตั้งแต่ขั้นตอนเตรียมวัตถุดิบ/เคมี ถึง PACKING ซึ่งสามารถแสดง FLOW PROCESS CHART ในสภาพปัจจุบันได้ดังรูป



รูปที่ 1-1 แสดงขอบเขตขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1.2.3 การวิจัย จะไม่ครอบคลุม ถึงเรื่องการวิจัยและพัฒนาสูตรยาง

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 ศึกษากระบวนการผลิตและการดำเนินงานภายในโรงงาน

1.3.2 ศึกษางานวิจัย และเครื่องมือ QC ที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพ ในที่นี้ คือ

- ความรู้พื้นฐานทางด้าน ISO 9000 ในหัวข้อ 4.1, 4.2, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.18
- เครื่องมือ QC อาทิเช่น QC 7 TOOLS, FAILURE MODE AND EFFECTIVE ANALYSIS (FMEA), SAMPLING PLAN เป็นต้น

1.3.3 ดำเนินการแก้ไขปรับปรุง

- ดำเนินการออกแบบระบบควบคุมคุณภาพ
- ดำเนินการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

1.3.4 วิเคราะห์ผลการแก้ไขปรับปรุง โดยเปรียบเทียบข้อมูลเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละกระบวนการผลิต และเปอร์เซ็นต์คำร้องเรียนจากลูกค้า ในช่วงก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง รวมถึงระบบควบคุมคุณภาพที่เกิดขึ้น

1.3.5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอต่าง ๆ

1.3.6 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 พัฒนาระบบการควบคุมคุณภาพภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนยาง

1.4.2 เพื่อสร้างมาตรฐานในการทำงาน ให้กับพนักงานภายในองค์กร

1.4.3 เพื่อลดคำร้องเรียนปัญหาทางด้านคุณภาพจากลูกค้า

1.4.4 ตอบสนองนโยบายคุณภาพของบริษัท

1.4.5 เป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์อื่น

1.4.6 ลดปริมาณของเสียในแต่ละกระบวนการผลิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องมือเบื้องต้นแห่งคุณภาพ (BASIC QUALITY TOOLS)

เครื่องมือ 7 แบบของ QC (QC 7 TOOLS)

2.1.1 ใบตรวจสอบ (CHECK – SHEETS)

ความหมาย :

ใบตรวจสอบหรือรายการตรวจหรือตารางตรวจสอบ คือตารางแผนผัง หรือรายการที่มีการออกแบบไว้ล่วงหน้า เพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูลหรือตัวเลข แต่เพื่อความสะดวก มักจะออกแบบไว้เพื่อให้สามารถใช้การ "ขีด" (√) ลงในใบตรวจสอบได้เลย ใบตรวจสอบ (CHECK – SHEET) บางแห่งเรียกว่า TALLY – SHEET

วัตถุประสงค์ :

- เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลหรือตัวเลขได้ง่ายและถูกต้อง
- เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ง่าย และนำไปใช้เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจได้ถูกต้อง

วิธีการ :

ตารางที่ 2-1 แสดงรายการตรวจสอบ : จำนวนของเสีย

วันที่ผลิต	จำนวนของเสีย
1	~~IIII~~
2	II
3	IIII
4	III
5	~~IIII~~ I

ตารางที่ 2-2 รายการตรวจสอบ : จำนวนของเสียแยกตามสาเหตุ

สาเหตุ	จำนวนของเสีย
- สีถลอก	II
- วัตถุดิบไม่ดี	~~IIII~~ III
- พนักงานทำผิด	IIII
- อุปกรณ์ชำรุด	~~IIII~~ I

- รายการตรวจสอบ : ความปลอดภัยของเครื่องจักร

ก ฝาครอบส่วนที่เคลื่อนไหวได้

○ มี ○ ไม่มี

ข ฐานยึดเครื่องจักร

○ ปลอดภัย ○ ไม่ปลอดภัย

2.1.2 ผังแสดงเหตุและผล (CAUSE AND EFFECT DIAGRAMS)

ความหมาย :

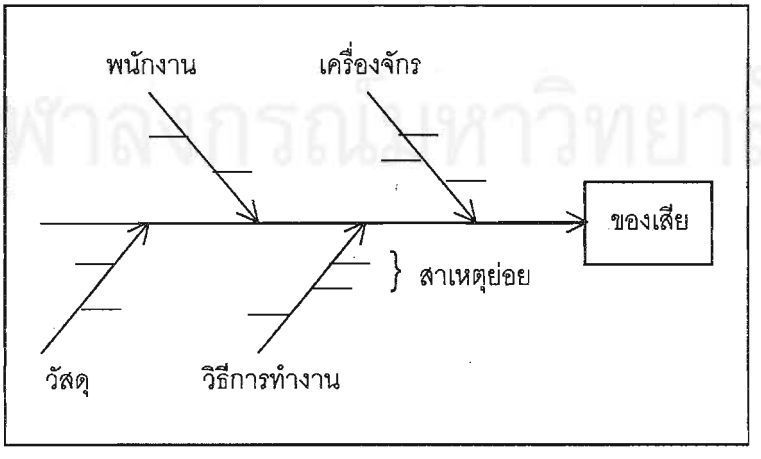
ผังแสดงเหตุและผลคือ แผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง ผลลัพธ์ (EFFECT) กับสาเหตุ (CAUSE) ที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นั้น ๆ มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ผังก้างปลา (FISH BONE DIAGRAMS) หรือผังอิชิกาว่า (ISHIGAWA DIAGRAM)

วัตถุประสงค์ :

1. เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสาเหตุหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นั้น ๆ (มักจะเป็น "ผลลัพธ์ที่ไม่พึงปรารถนา" หรือผลลัพธ์ที่ไม่อยากให้เกิดขึ้น)
2. เพื่อกำหนดแนวทางแก้ปัญหาที่สาเหตุ

วิธีการ :

1. ระบุผลลัพธ์ที่ไม่ต้องการ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการให้บรรลุอยู่ปลายสุดของลูกศร
2. ระบุสาเหตุหรือองค์ประกอบที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นั้น ๆ เป็นกิ่งที่พุ่งเข้าลูกศรหลัก
   - องค์ประกอบหลักหรือสาเหตุหลักที่นิยมใช้ในผังแสดงเหตุและผลคือ 4 M
     - MAN - คน
     - MACHINE - เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์
     - MATERIAL - วัตถุดิบ หรือวัสดุ
     - METHOD - วิธีการทำงาน
3. ระบุสาเหตุย่อยลงในกิ่งสาเหตุหลัก
4. กำหนดความสำคัญของสาเหตุหลักต่าง ๆ และหามาตรการแก้ไข



รูปที่ 2-1 แสดงผังแสดงเหตุและผล

2.1.3 ผังพาเรตโต (PARETO DIAGRAMS)

ความหมาย :

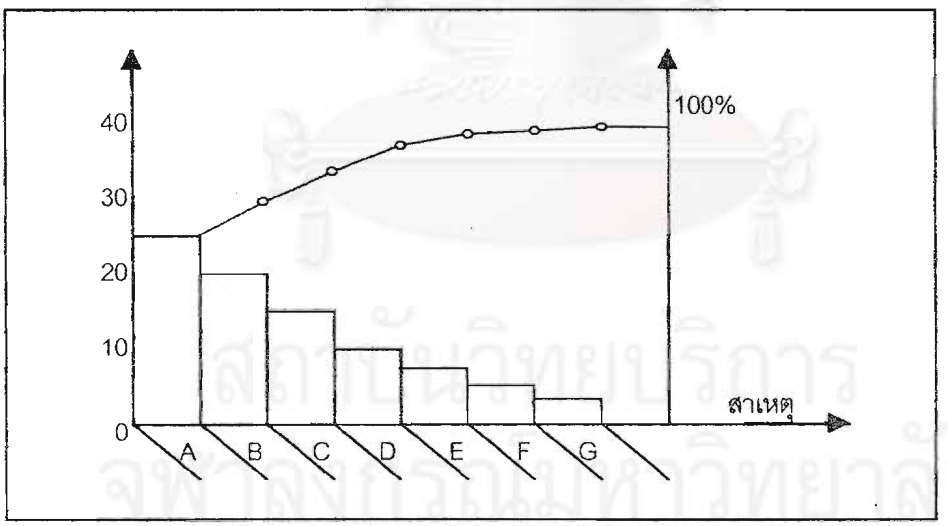
ผังพาเรตโต คือ แผนภูมิที่ใช้สำหรับตรวจสอบปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานที่ทำงานหรือโรงงาน ว่าปัญหาใดเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดและรอง ๆ ลงไปตามลำดับ โดยนำปัญหาหรือสาเหตุเหล่านั้นมาจัดหมวดหมู่ หรือแบ่งแยกประเภทแล้วเรียงลำดับตามความสำคัญจากมากไปหาน้อย โดยการแสดงขนาดความสำคัญมากน้อยด้วยกราฟแท่ง และแสดงค่าสะสมด้วยกราฟเส้น

วัตถุประสงค์ :

1. เพื่อแสดงให้เห็นถึงลำดับความสำคัญของปัญหาต่าง ๆ ว่ามีมากน้อยเพียงใดเพื่อการเลือกแก้ปัญหาก่อนหลัง
2. เพื่อแสดงให้เห็นว่า แต่ละปัญหามีอัตราส่วนเท่าใดเมื่อเทียบกับทั้งหมด

วิธีการ :

1. หาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยจัดหมวดหมู่ หรือแยกเป็นประเภท ๆ
2. เก็บข้อมูลตามสาเหตุในข้อ 1 ตามระยะเวลาที่กำหนด
3. คำนวณข้อมูลในแต่ละสาเหตุที่ได้ในข้อ2 ออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์โดยเทียบกับข้อมูลทั้งหมด
4. เขียนกราฟแท่ง โดยใช้แกนนอนแสดงสาเหตุ แกนตั้งเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยเขียนกราฟแท่งเรียงจากสาเหตุที่มีเปอร์เซ็นต์สูงก่อน แล้วลดหลั่นลงตามลำดับ
5. ลงมือแก้ปัญหาโดยพิจารณาแก้ที่สาเหตุหลักไม่กี่ประการ (VITAL VIEW)



รูปที่ 2-2 แสดงผังพาเรตโต

2.1.4 กราฟ (GRAPH)

ความหมาย :

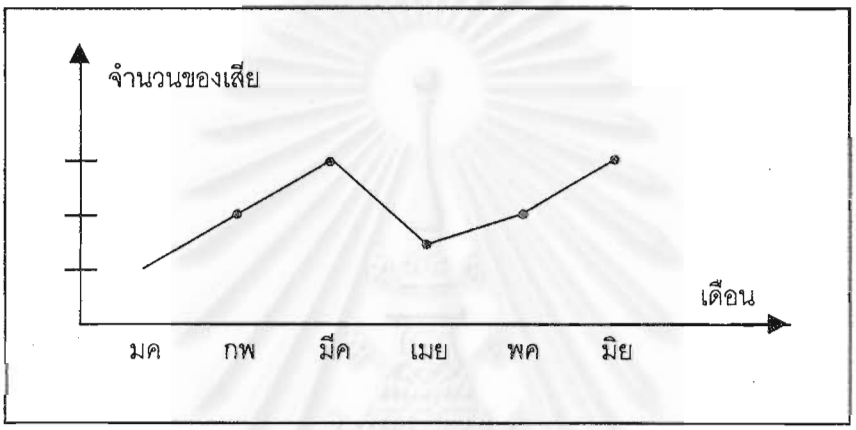
กราฟ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการแสดง หรือแปลข้อมูลเป็นภาพที่เห็นได้ชัดและเข้าใจง่าย อาจเป็นกราฟแท่ง กราฟเส้น กราฟวงกลม เป็นต้น เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ขั้นสูงต่อไป

วัตถุประสงค์ :

1. เพื่อใช้อธิบายผลหรือสิ่งต่าง ๆ ด้วยกราฟที่สามารถเข้าใจได้ง่าย
2. เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูล
3. เพื่อใช้ในการควบคุม
4. เพื่อใช้บันทึกข้อมูลที่เก็บได้

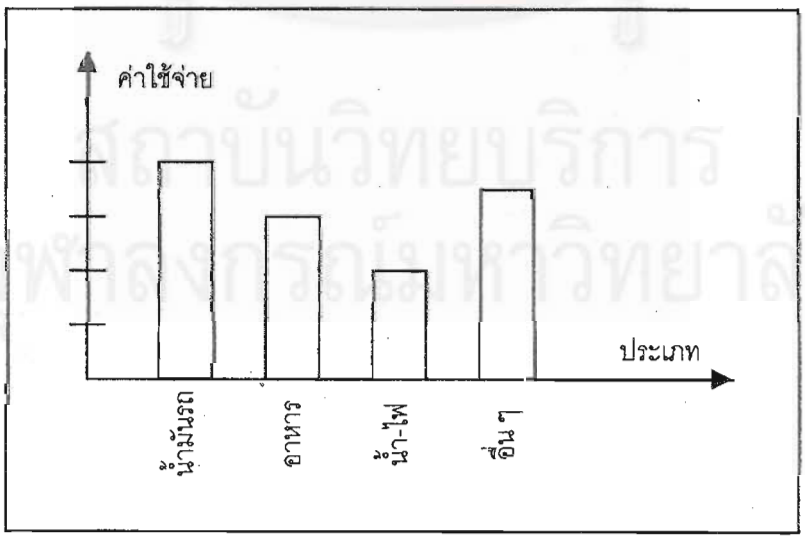
วิธีการ :

1. กราฟเส้น (LINE GRAPH)



รูปที่ 2-3 แสดงกราฟเส้น

2. กราฟแท่ง (BAR GRAPH)



รูปที่ 2-4 แสดงกราฟแท่ง

3. กราฟวงกลม (PIE GRAPH)

รูปที่ 2-5 แสดงกราฟวงกลม

2.1.5 ฮิสโตแกรม (HISTOGRAMS)

ความหมาย :

ฮิสโตแกรม คือ กราฟแท่งชนิดหนึ่ง ซึ่งแสดงถึงการกระจายความถี่ของข้อมูล (แสดงข้อมูลเป็นหมวดหมู่) ซึ่งมีแนวโน้มสู่ศูนย์กลางที่เป็นค่าสูงสุด แล้วกระจายลดหลั่นลงไปตามลำดับ

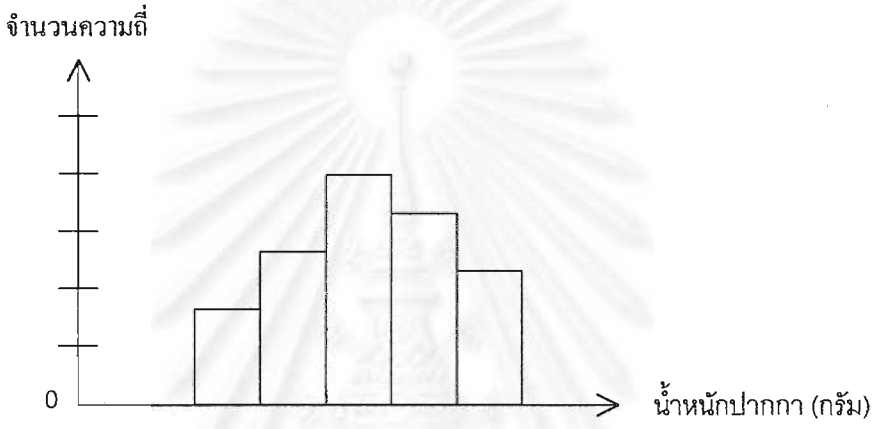
วัตถุประสงค์ :

1. เพื่อให้เข้าใจถึงรูปแบบของการกระจายของข้อมูลและแนวโน้ม
2. เพื่อแสดงความถี่ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามตัวแปรตัวหนึ่ง
3. เพื่อใช้เปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้

วิธีการ :

1. เก็บรวบรวมข้อมูลอย่างน้อย 50 ข้อมูล (ยิ่งเก็บได้มากยิ่งดี) จำนวนข้อมูลทั้งหมดคือ N
2. หาค่ามากที่สุด (L) และค่าน้อยที่สุด (S) ของข้อมูลทั้งหมดแยกตามกลุ่ม
3. หาค่าพิสัย (RANGE : R) และค่าความกว้างของชั้น

ชั้น	น้ำหนักปากกา		จุดกึ่งกลาง	จำนวนของขีด	ความถี่
	ขอบเขตของข้อมูล	ขอบเขตจริง			



รูปที่ 2-6 แสดงตัวอย่างฮิสโตแกรมแสดงการกระจายน้ำหนักของปากกา

2.1.6 ผังการกระจาย (SCATTER DIAGRAMS)

ความหมาย :

ผังการกระจาย คือ แผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการผลิต ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรในเชิงสถิติ จึงสามารถหาสหสัมพันธ์ (CORRELATION) ของตัวแปรทั้งสองได้จากแผนผังการกระจายนี้

วัตถุประสงค์ :

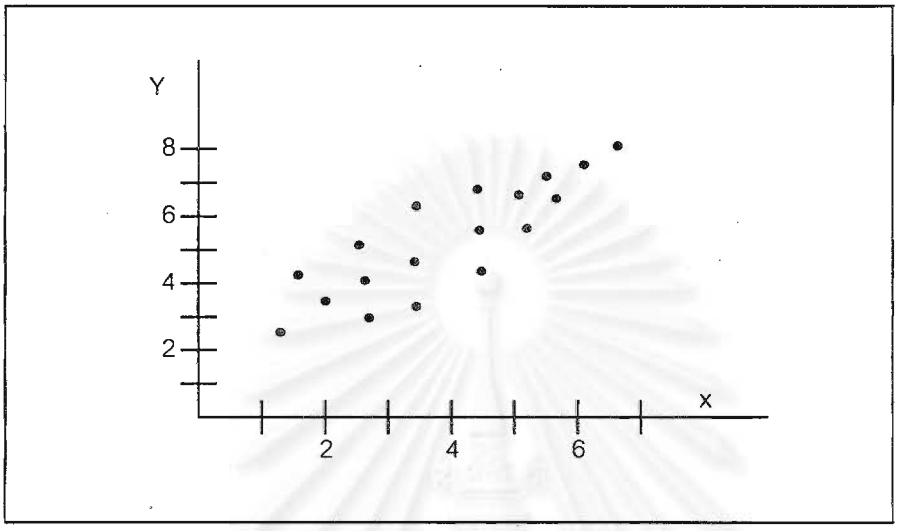
1. เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ
2. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการให้ได้คุณภาพตามที่กำหนด

วิธีการ :

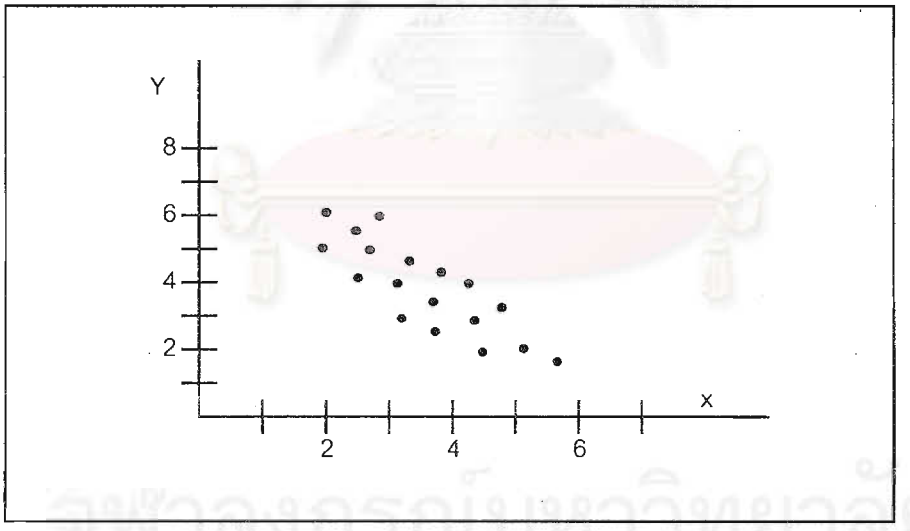
1. เก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้ประมาณ 30 คู่
2. กำหนดค่าตัวแปรสำหรับแกน X และแกน Y
3. เขียนกราฟ โดยการพล๊อตข้อมูลทั้ง 30 คู่ลงไปบนกราฟ
4. เขียนรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องลงบนกราฟ
5. อ่านแผนผังการกระจาย เพื่อดูว่าแผนผังการกระจายมีลักษณะเช่นใด

- แผนผังการกระจายชนิดสหสัมพันธ์แบบบวกคือ ข้อมูลหรือตัวแปรมีความสัมพันธ์เป็นสัดส่วนแปรผันโดยตรงต่อกัน (ไปทางเดียวกัน) หรือ

- แผนผังการกระจายชนิดสหสัมพันธ์แบบลบคือ ข้อมูลหรือตัวแปรมีความสัมพันธ์เป็นสัดส่วนแปรผกผันต่อกัน (ไปตรงข้ามกัน)



รูปที่ 2-7 แสดงแผนผังการกระจายชนิดสหสัมพันธ์แบบบวก



รูปที่ 2-8 แสดงแผนผังการกระจายชนิดสหสัมพันธ์แบบลบ

2.1.7 แผนภูมิควบคุม (CONTROL CHARTS)

ความหมาย :

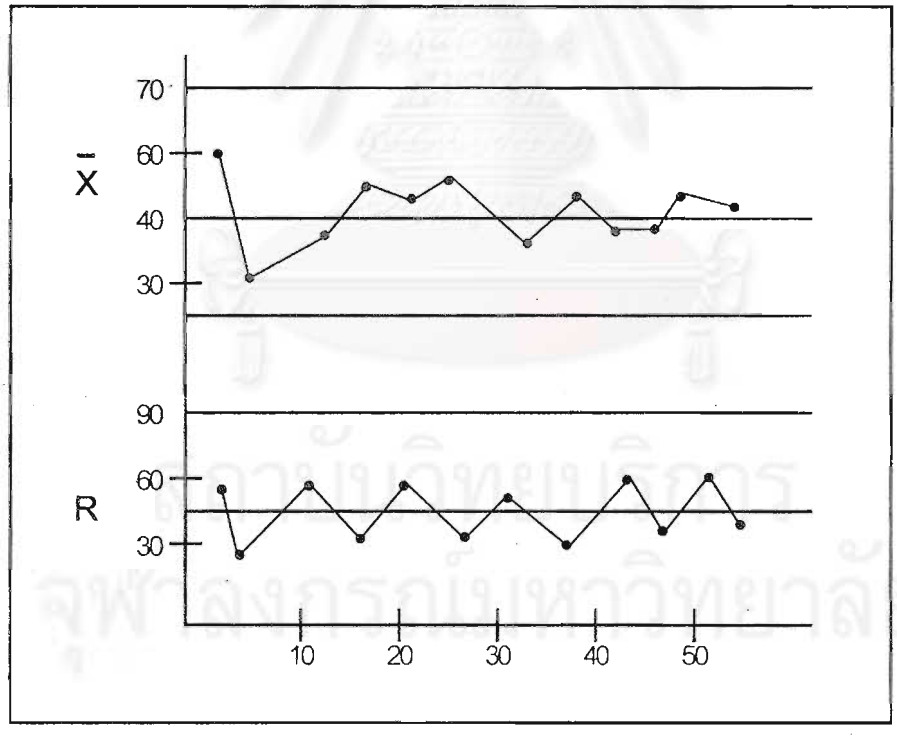
แผนภูมิควบคุมคือ แผนภูมิที่เขียนขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากข้อกำหนดทางด้านเทคนิคที่ระบุถึงคุณสมบัติหรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต เพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามที่กำหนด

วัตถุประสงค์ :

1. เพื่อแสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตมีเสถียรภาพหรือไม่ (อยู่ในการควบคุมหรือไม่)
2. เพื่อแสดงให้เห็นถึงขอบเขตในการควบคุมทั้งขอบเขตบน และขอบเขตล่าง
3. เพื่อแสดงให้เห็นถึงจุดที่มีปัญหาหรือมีข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต $\overline{X}$ – R-CHART 1 $\overline{X}$ – R-CHART

วิธีการ :

1. เก็บรวบรวมข้อมูลประมาณ 100 ข้อมูล
2. คำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)
3. คำนวณหาค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ย ($\overline{\overline{X}}$)
4. คำนวณหาค่าพิสัย (R)
5. คำนวณหาค่าเฉลี่ยของพิสัย ($\overline{R}$)
6. คำนวณหาค่าเส้นขอบเขต ควบคุมค่าสูง หรือขอบเขตบน (UPPER CONTROL LIMIT, UCL), เส้นขอบเขตควบคุมค่าต่ำ หรือขอบเขตล่าง (LOWER CONTROL LIMIT, LCL) และเส้นค่ากลาง (CENTER LINE : CL) เพื่อสร้างแผนภูมิ $\overline{X}$ และแผนภูมิ R
7. ระบุข้อมูลลงในกราฟ



รูปที่ 2-9 แสดงรูปภาพแผนภูมิควบคุม $\overline{X}$, R-CHART

2.2 แผนภูมิควบคุมอัตราการเกิดของดี-ของเสีย (P-CHART)

- การเขียน P-CHART (ขนาดของสิ่งตัวอย่างไม่คงที่)

การดำเนินการเหมือนกับการจัดทำ PN CHART แต่ที่แตกต่างกันคือ จำนวนการชักตัวอย่าง (N) จะไม่คงที่ ดังนั้น เส้นขอบเขตควบคุม (UCL และ LCL) จะไม่เท่ากันตลอด

2.2.1 ขั้นที่ 1 : เก็บรวบรวมข้อมูล

$$\text{ดังนั้น } P1 = \frac{\text{จำนวนของเสียในกรุ๊ปย่อยที่ 1 (ชิ้น)}}{N1}$$

นั่นคือ จำนวนชิ้นของเสียในกรุ๊ปย่อยที่ 1 = NP1

2.2.2 ขั้นที่ 2 : หาค่าเฉลี่ยของค่าสัดส่วนของเสีย (P)

$$\bar{P} = \frac{\text{จำนวนของเสียทั้งหมด}}{\text{จำนวนสิ่งตัวอย่างทั้งหมด}}$$

$$\bar{P} = \frac{\Sigma(PN)}{\Sigma(N)}$$

เมื่อ K คือจำนวนกรุ๊ปย่อยซึ่งแต่ละกรุ๊ปมีขนาด N สิ่งตัวอย่างและมีของเสียเท่ากับ PN ชิ้นต่อกรุ๊ป

$$\bar{P} = \frac{\Sigma(PN)}{\Sigma(N)}$$

2.2.3 ขั้นที่ 3 : คำนวณหาเส้นขอบเขตควบคุม

สูตรสำคัญ

- เส้นค่ากลาง (CL)

$$CL = \bar{P}$$

หมายเหตุ สำหรับการควบคุมของเดือนที่สองและเดือนต่อ ๆ ไป กำหนดให้ใช้ค่า $\bar{P}$ ของเดือนที่ผ่านมา

- เส้นขอบเขตควบคุมค่าสูง (UCL)

$$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\bar{P}(1-\bar{P})/N}$$

- เส้นขอบเขตควบคุมค่าต่ำ (LCL)

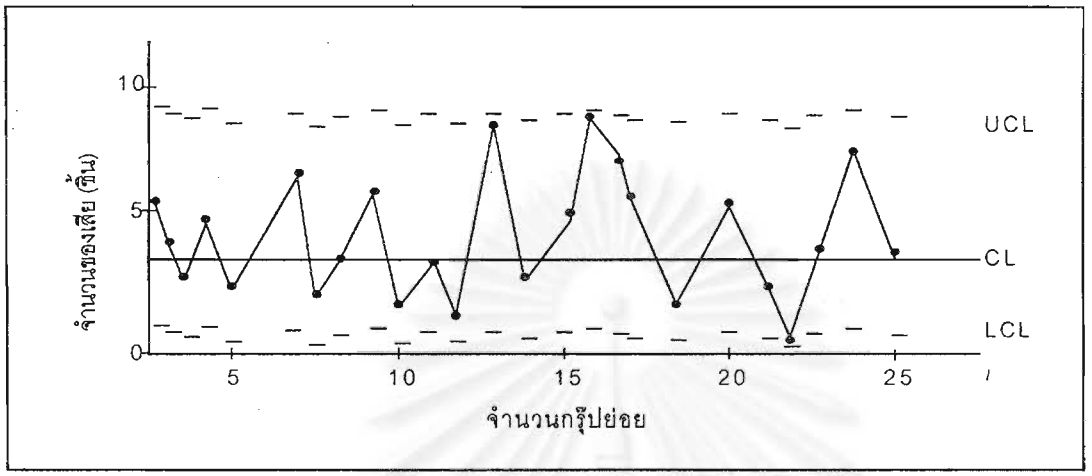
$$LCL = \bar{P} - 3\sqrt{\bar{P}(1-\bar{P})/N}$$

หมายเหตุ กรณีค่า LCL เป็นค่าลบกำหนดให้คิดที่ค่าศูนย์เท่านั้น เพราะว่าจำนวนชิ้นของเสียนั้นค่าน้อย ที่สุดคือ ศูนย์ หมายความว่าไม่พบแม้แต่ 1 ชิ้น คือ ค่าที่ดีที่สุด (ZERO DEFECT คือไม่มีของเสียเลย) ค่าติดลบจึงเป็นไปไม่ได้จึงไม่ใช้

2.2.4 ขั้นที่ 4 : สร้างแผนภูมิควบคุม

- แกนนอนเป็นตัวเลขแสดงจำนวนกรุ๊ปย่อย
- แกนตั้งเป็นตัวเลขแสดงสัดส่วนของเสีย

- เขียนเส้นเต็มแทนเส้นค่ากลาง (CL)
- เขียนเส้นประ 1 หรือ 2 เส้น แทน UCL และ LCL
- พล๊อตจำนวนสัดส่วนของเสียลงในกราฟแล้วลากเส้นต่อจุดที่พล๊อต



รูปที่ 2-10 แสดงแผนภูมิควบคุมจำนวนของเสีย (P-CHART)

2.2.5 การแปลความหมาย P-CHART

1. จุดอยู่นอก CONTROL LIMITS

ถ้าจุดอยู่นอก UCL อาจเกิดจาก

- การคำนวณ / บันทึกผิดพลาด
- สมรรถนะของกระบวนการแย่ลง
- ระบบการประเมินเปลี่ยนไป เช่น คนวัด เครื่องมือวัด

ถ้าจุดอยู่นอก LCL อาจเกิดจาก

- การคำนวณ / บันทึกผิดพลาด
- สมรรถนะของกระบวนการได้รับการปรับปรุง
- ระบบการวัดเปลี่ยนแปลง

2. รูปแบบที่ผิดปกติ / แนวโน้ม

- 7 จุดอยู่เหนือหรือใต้เส้น CENTER LINE
- 7 จุดแนวโน้มขึ้นหรือลง

ถ้าอยู่เหนือ CENTER LINE หรือแนวโน้มขึ้น

- สมรรถนะของกระบวนการแย่ลง
- ระบบการประเมินเปลี่ยนไป

ถ้าอยู่ใต้ CENTER LINE หรือแนวโน้มลง

- สมรรถนะของกระบวนการได้รับการปรับปรุง
- ระบบการประเมินเปลี่ยนไป

3. **รูปแบบที่ไม่เป็นอย่างเดาสุ่ม**

มากกว่า 2 ใน 3 ของข้อมูลอยู่ใน C

- การคำนวณ / บันทึกผิดพลาด
- ตัวอย่างที่สุ่มติดกันมากเกินไป
- แก้ไขข้อมูล

มากกว่า 1 ใน 3 ของข้อมูลอยู่ใน A + B

- การคำนวณ / บันทึกผิดพลาด
- ตัวอย่างที่สุ่มห่างมากเกินไป เช่น เป็นชิ้นงานคนละกะ

<u>หมายเหตุ</u> รูปแบบที่ไม่เป็นอย่างเดาสุ่ม (NONRANDOM PATTERNS)

แบ่งระยะจาก CL ถึง UCL หรือ LCL เป็น 3 ส่วน

		UCL	ปกติ
A			- 2 ใน 3 ของข้อมูลอยู่ใน C
B			(25 จุด) x (0.75) = 18 จุด
C		CL	
C			- 1 ใน 3 ของข้อมูลอยู่ใน A + B
B			(25 จุด) x (0.25) = 7 จุด
A		LCL	

การแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการ

คำนวณใหม่

- สืบสวน / ขจัดความผันแปรพิเศษ
- จุดที่ผิดปกติถูกตัดทิ้งไป แล้วคำนวณใหม่ (N ใหม่)

การนำไปใช้งาน

- นำค่า CONTROL LIMITS ไปใช้งาน
- เปลี่ยนแปลงถ้ามีการปรับปรุงพบว่า ความสามารถของกระบวนการดีขึ้น

2.3 การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพ (FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS, FMEA)

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่อง และผลกระทบ (FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS หรือ FMEA) เป็นวิธีการป้องกันที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต โดยจะทำการวิเคราะห์หาปัญหาข้อขัดข้องที่เป็นไปได้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ค้นหาสาเหตุและผลกระทบจากข้อบกพร่องนั้น ๆ กำหนดวิธีในการตรวจสอบและบ่งชี้ข้อบกพร่อง และทำการกำหนดวิธีป้องกันการเกิดขึ้นอีกของข้อบกพร่องนั้น ๆ ทั้งนี้เพื่อสร้างความมั่นใจว่า วัตถุประสงค์ของการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเป็นไปเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยคำว่า "ลูกค้า" หมายรวมถึงผู้บริโภคขั้นสุดท้ายของสายการผลิตหรือประกอบ แผนกบริการและแผนกอื่น ๆ

ลักษณะของการวิเคราะห์ ลักษณะข้อบกพร่องหรือผลกระทบ หรือการทำ FMEA มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อเป็นการป้องกันข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น โดยทำการแยกแยะ และบ่งชี้ลักษณะความเสี่ยงของการออกแบบ และกระบวนการผลิต เพื่อนำผลจากการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ปรับปรุงการออกแบบและกระบวนการผลิต

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพมี 2 ลักษณะ คือ

1. **การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่อง และผลกระทบด้านการออกแบบ (DESIGN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS : DFMEA)**

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบหรือ DFMEA เป็นวิธีการป้องกันไม่ให้เกิดข้อบกพร่องจากการออกแบบ ด้วยการบ่งชี้ และหาทางป้องกันปัญหาด้านศักยภาพ ที่เกิดจากการออกแบบ โดยการทบทวนการออกแบบ ประวัติความบกพร่องในอดีต และข้อมูลการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้า ผู้ออกแบบจะใช้ข้อมูลช่วยในการจัดทำลำดับความเสี่ยงในการออกแบบเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป การวิเคราะห์จะกระทำภายใต้สมมุติฐานที่ว่า ชิ้นส่วนทุกชิ้นส่วนได้รับการผลิตที่ถูกต้อง ไม่มีปัญหาข้อบกพร่องเนื่องจากการออกแบบ

2. **การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต (PROCESS FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS : PFMEA)**

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต ต่างจากการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ กล่าวคือ จะทำการวิเคราะห์ผลกระทบข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากเครื่องมือ เครื่องจักร กระบวนการประกอบ และขั้นตอนการผลิตของบริษัทในการผลิตสินค้า การวิเคราะห์จะกระทำภายใต้สมมุติฐานที่ว่าชิ้นส่วนทุกชิ้นส่วน ได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้อง ไม่มีปัญหาข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากการออกแบบผลิตภัณฑ์

ประโยชน์ของการทำการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต หรือ PROCESS FMEA

1. ช่วยลดจุดอันตรายและช่วยในการวางแผน ค้นหาวิธีการในการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อยืนยันว่า กระบวนการผลิต มีความน่าเชื่อถือและสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด

2. ช่วยในการกำหนดข้อจำกัดในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เครื่องมือ และเครื่องจักรต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต

3. ช่วยในการชี้จุดหรือบริเวณที่มีปัญหาในกระบวนการผลิต ซึ่งในการปฏิบัติงานจะต้องใช้ความระมัดระวัง และให้ความสนใจเป็นพิเศษ

4. นำเสนอวิธีการในการจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังสำหรับปฏิบัติการรอแก้ไข และปรับปรุง กระบวนการผลิต

5. ช่วยในการรวบรวมข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการวางแผน กำหนดคุณลักษณะของกระบวนการ

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต หรือ PFMEA และการวิเคราะห์ลักษณะของข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ หรือ DFMEA มีขั้นตอนในการวิเคราะห์แบบเดียวกัน โดยแบ่งขั้นตอนในการวิเคราะห์เป็น 17 ขั้นตอนดังนี้

1. เลือกหัวข้อที่สนใจจะทำการวิเคราะห์ โดยอาจเป็นหัวข้อปัญหาที่มักพบ, เกิดขึ้นบ่อย ๆ และทำการกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์ให้ชัดเจน

2. ระบุวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์โดยมี 4 วิธีดังนี้

2.1 การวิเคราะห์แบบบนลงล่าง (TOP – DOWN ANALYSIS) โดยทำการวิเคราะห์ระบบโดยรวม แล้วจึงแยกพิจารณาในส่วนย่อยของระบบ

2.2 การวิเคราะห์แบบล่างขึ้นบน (BOTTOM – UP ANALYSIS) โดยทำการวิเคราะห์ระบบย่อยแต่ละส่วน จากนั้นจึงพิจารณาระบบรวม

2.3 การวิเคราะห์ระดับชิ้นส่วน (COMPONENT ANALYSIS) โดยทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นส่วน จากนั้นนำข้อกำหนดของชิ้นส่วน (COMPONENT SPECIFICATION) มาเป็นตัวกำหนดระดับข้อบกพร่อง

2.4 การวิเคราะห์หน้าที่การทำงาน (FUNCTION ANALYSIS) โดยทำการวิเคราะห์หน้าที่การทำงานและระบบ พิจารณาข้อบกพร่องอันเกิดกับผู้ใช้ตัวผลิตภัณฑ์ จากนั้นนำข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ (PRODUCT SPECIFICATION) มาเป็นตัวกำหนดระดับข้อบกพร่อง

ในขั้นตอนนี้จะมีการพิจารณาการวิเคราะห์ความวิกฤต ซึ่งเป็นการจัดลำดับผลกระทบของข้อบกพร่อง โดยทำการเปรียบเทียบกับผลกระทบข้ออื่น ๆ โดยจะได้ผลลัพธ์เป็นค่าเชิงปริมาณเพื่อพิจารณาหาลำดับความสำคัญในการแก้ไขข้อบกพร่อง และผลกระทบต่อข้อบกพร่อง การคำนวณเราจะใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ระบบ ระบบย่อย หรืออุปกรณ์ที่มีผลกระทบของข้อบกพร่อง ข้อบกพร่องที่รุนแรงที่สุดจะถูกเลือกมาเป็นอันดับแรก เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

3. หลังจากได้ระบบที่ต้องพิจารณาจากการวิเคราะห์ความวิกฤต ในขั้นตอนที่ 2 แล้ว จากนั้นเราต้องกำหนดขอบเขตของข้อบกพร่องที่จะวิเคราะห์เพื่อเป็นขอบเขตในการตรวจสอบ

4. ออกแบบตารางที่เหมาะสม

5. ระบุหัวข้อ อุปกรณ์ หรือระบบย่อยที่มีโอกาสเกิดข้อบกพร่องขึ้นได้ในขอบเขตที่กำหนดไว้ในข้อ 3 โดยใช้คำถามว่า "ข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้บ้าง"

6. สำหรับการวิเคราะห์ความวิกฤต ให้กำหนดโอกาสในการเกิดข้อบกพร่องของแต่ละหัวข้ออุปกรณ์ หรือระบบย่อยตามที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 5

7. สำหรับการวิเคราะห์ความวิกฤตให้เขียนรายการข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งหาได้โดยการตั้งคำถามว่า "ลักษณะของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น เกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง"

8. กำหนดคะแนนโอกาสที่ข้อบกพร่องที่ระบุในข้อ 7 ว่ามีโอกาสเกิดขึ้น (P = PROBABILITY) โดยผลรวมของโอกาสการเกิดข้อบกพร่องจะเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

9. วิเคราะห์หาผลกระทบของข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากข้อ 7

10. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความรุนแรง จากผลกระทบของข้อบกพร่อง (S = SEVERRITY) และทำการให้คะแนนความรุนแรงสำหรับผลกระทบของข้อบกพร่องที่ได้จากข้อ 9

11. วิเคราะห์หาวิธีการในการตรวจสอบหาข้อบกพร่อง

12. กำหนดเกณฑ์ให้คะแนนโอกาสในการตรวจพบข้อบกพร่องเหล่านั้น (D = DETECT)

13. ให้คะแนนโอกาสที่วิธีการตรวจพบข้อบกพร่องที่กำหนดจากข้อ 11 ว่ามีโอกาสตรวจพบข้อบกพร่องได้มากน้อยเพียงใด โดยใช้หลักการให้คะแนนจากเกณฑ์ในข้อ 12

14. หาคะแนนความวิกฤตของผลกระทบข้อบกพร่องที่ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 9 คะแนนความวิกฤตของผลกระทบข้อบกพร่อง = P x S x D

15. เลือกจุดที่จะต้องทำการแก้ไขตามลำดับความสำคัญก่อนหลัง โดยพิจารณาจากค่าคะแนนความวิกฤต โดยเลือกจุดที่มีค่าคะแนนวิกฤตสูงสุดมาทำการแก้ไขก่อน

16. ดำเนินการวิธีป้องกัน เพื่อลดความวิกฤตลง

17. ติดตามผลปฏิบัติการเพื่อลดความวิกฤต และทำการทบทวนการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

ประโยชน์ของการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

1. ช่วยในการตัดสินใจหาทางเลือกที่เป็นไปได้ของการออกแบบและกระบวนการในการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาเลือกค่าความเสี่ยงที่ยอมรับได้

2. ใช้ในการวางแผนปฏิบัติการคุณภาพ เพื่อระบุความเสี่ยงในแต่ละแผนและช่วยในการเตรียมการค้นหาวิธีในการหลีกเลี่ยงปัญหาต่าง ๆ

3. มีประโยชน์สำหรับกรณีที่มีการออกแบบสินค้า หรือกระบวนการผลิตใหม่ ๆ โดยช่วยบ่งชี้และระบุข้อหลีกเลี่ยงข้อบกพร่อง อันมีโอกาสเกิดขึ้นได้จากการออกแบบ และกระบวนการผลิต

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

PROACTIVE QUALITY STRATEGIES จะมุ่งไปป้องกันความล้มเหลวของปัญหาที่เคยเกิดขึ้นการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ FMEA จะมุ่งไปที่แบบของความล้มเหลว วิธีการและผลกระทบ FMEA

เรามักจะคิดว่าแบบของความล้มเหลว (FAILURE MODE) เป็นผลทางกายภาพของความล้มเหลวในขณะที่กลไกของความล้มเหลว จะหมายถึงกระบวนการที่สร้างความล้มเหลวการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ จะเป็นการพยายามที่จะระบุแบบของความล้มเหลว วิธีการ ผลกระทบ หรือผลที่ตามมาที่แบบของความล้มเหลวนั้นเกิดขึ้นอีก วิธีดำเนินการเพื่อป้องกันแบบของความล้มเหลว และวิธีการที่เป็นไปได้ เพื่อป้องกันผลกระทบ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อบกพร่อง และผลกระทบที่มีประสิทธิภาพก็คือแผนการปฏิบัติการผลิต และแผนการดำเนินการ (PRODUCT AND PROCESS ACTIONS PLANS) สำหรับขจัดข้อล้มเหลว หรืออย่างน้อยก็ทำให้ข้อบกพร่องนั้นเบาบางลง

วิวัฒนาการของ FMEA

การแบ่งชั้นของ FMEA โดยธรรมดาจะแสดงถึงประสิทธิภาพของระบบหรือระบบเครื่องมือ ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นของแต่ละส่วน จะมีผลกระทบถึงข้อบกพร่องในระบบ (คน, เครื่องมือ หรือสิ่งอื่นรอบ ๆ ตัว) FMEA จะระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องเพียงสาเหตุเดียว หรือสนับสนุนสิ่งที่ทำให้เกิดสาเหตุนั้น อุบัติเหตุหรือการไม่ปฏิบัติตามที่กำหนด

แบบฟอร์มพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบจะประกอบไปด้วย 8 หัวข้อหลักคือ

1. คุณลักษณะของอุปกรณ์ (FUNCTIONAL OR EQUIPMENT IDENTIFICATION)
2. ประโยชน์ของอุปกรณ์ (FUNCTIONAL OR EQUIPMENT PURPOSE)
3. แบบของข้อบกพร่อง (FAILURE MODE)
4. วิธีการที่บกพร่อง (FAILURE MECHANISM)
5. ข้อบกพร่องที่ตรวจพบ (FAILURE DETECTION)
6. การทดแทนข้อบกพร่อง (FAILURE COMPENSATION)
7. ผลกระทบของข้อบกพร่อง (FAILURE EFFECTS)
8. มาตรการป้องกัน (PREVENTIVE MEASURES)

รูปแบบความเบี่ยงเบนของ FMEA (FMEA FORMAT VARIATIONS) มีวิธีการที่สำคัญยิ่ง 2 วิธีที่จะทำ FMEA ให้บรรลุผลสำเร็จ วิธีการแรกคือ การปฏิบัติตามหน้าที่ (FUNCTIONAL APPROACH) ซึ่งยอมรับว่าทุกชิ้นงานถูกออกแบบมาให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ วิธีการที่ 2 คือระดับชิ้นส่วน (PART-LEVEL) วิธีการทางเครื่องกลไก ซึ่งจะแสดงรายการชิ้นส่วนของเครื่องกลไกทีละชิ้น เพื่อดูถึงความเป็นไปได้ในการเกิดข้อบกพร่อง ในการซ่อมบำรุงคำว่า เครื่องกลไกใน FMEA หมายถึง ส่วนประกอบแท้จริงในการซ่อมบำรุงมากกว่าส่วนประกอบทางวัตถุ

การวิเคราะห์ระดับการปฏิบัติตามหน้าที่ (FUNCTIONAL LEVEL ANALYSIS) ใช้ช่วยเมื่อชิ้นส่วนของเครื่องกลไกไม่สามารถชี้ข้อบกพร่องได้เพียงชิ้นส่วนเดียว เมื่อระบบที่มีส่วนประกอบซับซ้อน ต้องการวิเคราะห์จากบนสู่ล่าง จนถึงระดับที่ประสบผลสำเร็จ

การวิเคราะห์ระดับชิ้นส่วน (PART LEVEL ANALYSIS) ใช้เมื่อชิ้นส่วนของเครื่องกลไกชี้ชัดว่ามีปัญหาแล้วเท่านั้น ขั้นตอนแรกคือการพัฒนารายการแสดงเครื่องกลไก ซึ่งรายการแสดงต้องประกอบด้วย รายละเอียดของชิ้นส่วนเครื่องกลไกแต่ละชิ้น ดังนี้

1. คุณสมบัติของเครื่องกลไก (UNIQUE HARDWARE IDENTIFICATION)
2. รายละเอียดของเครื่องกลไก (DETAILED HARDWARE DESCRIPTION)
3. รายละเอียดประสิทธิภาพของเครื่องกลไก (DETAILED DESCRIPTION OF HARDWARE FUNCTION)
4. รายการแสดงตัวกลาง (INTERFACE) ที่เครื่องกลไกนี้ต้องใช้ในการเชื่อมต่อกับเครื่องกลไกอื่น รวมทั้งรายละเอียดของตัวกลางนั้น ๆ

โดยทั่ว ๆ ไป ส่วนประกอบที่มีข้อบกพร่องของเครื่องกลไก จะถูกอธิบายโดยหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

1. การขอทราบข้อบกพร่อง (FAILURE ON DEMAND)
2. การเตรียมพร้อมรับข้อบกพร่อง (STAND BY FAILURE)
3. ข้อบกพร่องในการปฏิบัติงาน (OPERATIONAL FAILURE)

การวิเคราะห์ความวิกฤต

หลังจากผลกระทบจากข้อบกพร่องได้ถูกชี้ชัดแล้วเราต้องตัดสินใจว่าอะไรที่จะต้องการความสนใจต่อไปการตัดสินใจนี้จะถูกผลักดัน โดยทั้งผลลัพธ์เกี่ยวเนื่อง ที่ติดตามมากับผลกระทบจากข้อบกพร่อง และข้อบกพร่องในลักษณะเดียวกันที่จะเกิดขึ้นซ้ำอีกครั้งหนึ่งของระบบ, ระบบย่อย หรือส่วนประกอบอื่น ๆ ที่ถูกออกแบบมาให้มีประโยชน์สูงสุดในการที่มีผลกระทบจากข้อบกพร่อง มีวิธีการวิเคราะห์ภายใต้เงื่อนไข ตามระดับสมัยนิยม

2.4 ทฤษฎีพื้นฐาน ISO 9000 ; 1994 ที่ได้ประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพนี้

4.1 ความรับผิดชอบด้านการบริหาร

4.1.1 นโยบายคุณภาพ

ผู้บริหารระดับสูงต้องกำหนดและจัดทำนโยบายคุณภาพเป็นเอกสาร รวมทั้งวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพและความมุ่งมั่นต่อคุณภาพ นโยบายคุณภาพต้องมีความสัมพันธ์กับเป้าหมายขององค์กรและความคาดหวังกับความต้องการของลูกค้า ผู้ส่งมอบต้องมั่นใจว่าบุคลากรทุกระดับขององค์กรเข้าใจนโยบายคุณภาพและมีการนำไปปฏิบัติ

4.1.2 องค์กร

4.1.2.1 อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบ

ต้องมีการกำหนดและจัดทำเป็นเอกสารซึ่งอำนาจ หน้าที่ ความรับผิดชอบและความสัมพันธ์ของบุคลากรที่มีหน้าที่ในการจัดการ ปฏิบัติงานและทวนสอบงานที่มีผลกระทบต่อคุณภาพ โดยเฉพาะบุคคลที่ต้องการอำนาจและอิสระในองค์กรเพื่อ

a) ริเริ่มวิธีปฏิบัติเพื่อป้องกันมิให้เกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์, กระบวนการ และระบบคุณภาพ

b) ชี้บ่งและบันทึกปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ กระบวนการ และระบบคุณภาพ

c) ริเริ่ม แนะนำหรือหาวิธีการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านตามสายงานที่กำหนดไว้

d) ทวนสอบการนำวิธีการแก้ไขปัญหาไปดำเนินการ

e) ควบคุมกระบวนการผลิต การจัดส่ง หรือการติดตั้งผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด จนกว่าข้อบกพร่องหรือสภาพที่ไม่พึงพอใจจะได้รับการแก้ไข

4.1.2.2 ทรัพยากร

ผู้ส่งมอบต้องกำหนดทรัพยากรที่ต้องการและจัดหาทรัพยากรให้เพียงพอ รวมถึงการมอบหมายงานให้กับบุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรมแล้ว (ดู 4.18) ในลักษณะงานด้านการจัดการ การปฏิบัติงาน และการทวนสอบ ซึ่งรวมถึงการตรวจติดตามคุณภาพภายใน

4.1.2.3 ผู้แทนฝ่ายบริหาร

ฝ่ายบริหารระดับสูงต้องแต่งตั้งผู้แทนฝ่ายบริหารจากสมาชิกของฝ่ายบริหารขององค์กร ซึ่งผู้แทนฝ่ายบริหารต้องมีอำนาจหน้าที่เพิ่มเติมจากความรับผิดชอบปกติดังนี้

a) มั่นใจว่าได้จัดทำระบบคุณภาพให้ถือปฏิบัติ และคงรักษาไว้อย่างสอดคล้องตามระบบมาตรฐานสากลฉบับนี้ และ

b) รายงานผลการดำเนินงานของระบบคุณภาพต่อผู้บริหารระดับสูงเพื่อทบทวนและใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบคุณภาพ

หมายเหตุ : หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้แทนฝ่ายบริหาร อาจรวมถึงการประสานงานกับหน่วยงานภายนอกในเรื่องที่เกี่ยวกับระบบคุณภาพของผู้ส่งมอบด้วย

4.1.3 การทบทวนของฝ่ายบริหาร

ฝ่ายบริหารระดับสูงต้องทบทวนระบบคุณภาพตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ เพื่อให้มั่นใจในความต่อเนื่องและประสิทธิผลของระบบคุณภาพเทียบกับมาตรฐาน นโยบายและวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพที่ผู้ส่งมอบกำหนดไว้ (ดู 4.1.1) และต้องจัดเก็บบันทึกของการทบทวน (ดู 4.16)

4.2 ระบบคุณภาพ

4.2.1 บททั่วไป

ผู้ส่งมอบต้องจัดระบบคุณภาพในรูปเอกสาร และคงรักษาไว้ซึ่งระบบคุณภาพ เพื่อเป็นแนวทางที่จะให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตสอดคล้องกับข้อกำหนดที่ระบุไว้ ผู้ส่งมอบต้องจัดทำคู่มือคุณภาพ ซึ่งครอบคลุมข้อกำหนดต่าง ๆ ของมาตรฐานสากลนี้ คู่มือคุณภาพต้องรวมหรืออ้างถึงขั้นตอนการปฏิบัติงาน (PROCEDURE) และโครงสร้างของเอกสารที่ใช้ในระบบคุณภาพ

หมายเหตุ : แนวทางการจัดทำคู่มือคุณภาพแสดงไว้ใน ISO 10013

4.2.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานในระบบคุณภาพ

ผู้ส่งมอบต้อง

a) จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปเอกสารซึ่งสอดคล้องกับข้อกำหนดมาตรฐานสากลและนโยบายคุณภาพของผู้ส่งมอบ และ

b) ดำเนินการอย่างมีประสิทธิผล ตามระบบคุณภาพและขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จัดทำไว้

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของมาตรฐานสากลนี้ ขอบเขต และรายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบคุณภาพนั้น ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของงาน วิธีการที่ใช้ และทักษะและการฝึก อบรมที่จำเป็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมนั้น

หมายเหตุ : ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปเอกสารอาจอ้างอิงถึงวิธีการปฏิบัติงาน (WORK INSTRUCTION) ซึ่งระบุวิธีการปฏิบัติงานเฉพาะสำหรับแต่ละกิจกรรม

4.2.3 การวางแผนคุณภาพ

ผู้ส่งมอบต้องกำหนดและจัดทำเป็นเอกสารสำหรับวิธีการปฏิบัติงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านคุณภาพ การวางแผนคุณภาพต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดอื่น ๆ ในระบบคุณภาพของผู้ส่งมอบ และต้องจัดทำเป็นเอกสารในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน ผู้ส่งมอบต้องพิจารณาถึงกิจกรรมต่อไปนี้ ตามความเหมาะสม เพื่อให้บรรลุข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์ โครงการ หรือสัญญา :

a) การจัดทำแผนคุณภาพ

b) การกำหนดและการได้มาซึ่งการควบคุม กระบวนการและเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ (หมายรวมถึงอุปกรณ์ตรวจและทดสอบ) อุปกรณ์จับยึด ปัจจัยการผลิตและทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อให้ได้คุณภาพตามต้องการ

c) ยืนยันถึงความสอดคล้องของการออกแบบ กระบวนการผลิต การติดตั้ง การบริการ การตรวจสอบและทดสอบ รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้อง

d) การปรับปรุงเทคนิคในการควบคุมคุณภาพการตรวจสอบและทดสอบตามความจำเป็น รวมทั้งการพัฒนาเครื่องมือใหม่ ๆ

e) การกำหนดถึงข้อกำหนดในการวัดที่เกินขีดความสามารถในปัจจุบัน ซึ่งจะต้องให้เวลาเพียงพอต่อการพัฒนาขีดความสามารถนั้นขึ้นมาใหม่

f) การกำหนดการทวนสอบที่เหมาะสมในขั้นตอนต่าง ๆ ของการผลิตผลิตภัณฑ์

g) ความชัดเจนของมาตรฐานการยอมรับสำหรับทุกคุณลักษณะ และข้อกำหนด รวมทั้งส่วนที่เป็นนามธรรมด้วย

h) การกำหนดและการจัดเตรียมบันทึกคุณภาพ (ดู 4.16)

หมายเหตุ : แผนคุณภาพที่อ้างถึง (ดู 4.2.3 a) อาจอยู่ในรูปของเอกสารที่อ้างอิงไว้ในวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบคุณภาพของผู้ส่งมอบ

4.9 การควบคุมกระบวนการ

ผู้ส่งมอบต้องกำหนดและวางแผนกระบวนการผลิต การติดตั้ง และการบริหาร ที่มีผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพ และต้องมั่นใจว่ากระบวนการเหล่านั้นดำเนินไปภายใต้สภาวะควบคุม ซึ่งต้องครอบคลุมถึงสิ่งต่อไปนี้

a) มีเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานในการผลิต การติดตั้ง และการบริการ ซึ่งถ้าไม่มีเอกสารดังกล่าวแล้ว อาจมีผลกระทบต่อคุณภาพได้

b) ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการผลิต การติดตั้ง และการบริการ และมีสภาวะแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสม (ดูภาคผนวกคำศัพท์)

c) สอดคล้องกับมาตรฐาน หลักเกณฑ์ แผนคุณภาพ และ/หรือขั้นตอนปฏิบัติ

d) เฝ้าติดตามและควบคุมพารามิเตอร์ของกระบวนการ และคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม

e) รับรองกระบวนการและเครื่องมือตามความเหมาะสม

f) กำหนดเกณฑ์และคุณภาพของงานไว้อย่างชัดเจน (เช่น เขียนเป็นมาตรฐาน ชิ้นงานตัวอย่าง หรือรูปภาพ)

g) บำรุงรักษาเครื่องมืออย่างเหมาะสมเพื่อให้มั่นใจในความต่อเนื่องของความสามารถของกระบวนการ

ในกรณีที่ผลของกระบวนการ ไม่สามารถทวนสอบได้อย่างสมบูรณ์ด้วยการตรวจและทดสอบ และกรณีเช่น ความบกพร่องของกระบวนการ อาจปรากฏหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์นั้น กระบวนการดังกล่าวต้องดำเนินการโดยบุคคลที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและ/หรือต้องมีการเฝ้าติดตามและควบคุมพารามิเตอร์ในการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้

ระบุข้อกำหนดและคุณสมบัติของกระบวนการ รวมถึงเครื่องมือและบุคลากร (ดู 4.18)

หมายเหตุ : กระบวนการที่ต้องมีการกำหนดคุณสมบัติเกี่ยวกับความสามารถของกระบวนการมักจะถูกเรียกว่า กระบวนการพิเศษ

ต้องเก็บบันทึกสำหรับกระบวนการ เครื่องมือและบุคลากรตามความเหมาะสม (ดู 4.16)

4.10 การตรวจ และการทดสอบ

4.10.1 WORK IN PROCESS

ผู้ส่งมอบต้องจัดทำและคงไว้ซึ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานในการตรวจและการทดสอบ เพื่อทวนสอบว่าผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ รายการการตรวจและการทดสอบ และบันทึกต้องจัดทำขึ้น โดยมีรายละเอียดแสดงในแผนคุณภาพหรือในเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.10.2 การตรวจและการทดสอบวัตถุดิบ

4.10.2.1 ผู้ส่งมอบต้องมั่นใจได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ รับเข้ามาไม่ได้ถูกนำไปใช้หรือนำไปผลิต (ยกเว้นสถานการณ์ที่กล่าวไว้ใน 4.10.2.3) จนกว่าจะมีการตรวจสอบหรือทวนสอบว่าผลิตภัณฑ์ เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ การทวนสอบต้องเป็นไปตามที่ระบุในแผนคุณภาพ (แผนควบคุม) และ/หรือเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.10.2.2 การกำหนดจำนวนตัวอย่าง และลักษณะของการตรวจรับ ให้อาศัยข้อมูลการควบคุม ซึ่งได้ดำเนินการแล้วที่สถานประกอบการของผู้รับจ้างช่วง และประวัติของผู้รับจ้างช่วงที่ผ่านมา

4.10.2.3 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ต้องนำไปใช้ในการผลิตโดยเร่งด่วนก่อนการทวนสอบ ต้องมีการชี้บ่งและบันทึกไว้ (ดู 4.16) เพื่อให้เรียกกลับและเปลี่ยนแทนได้ทันที เมื่อผลการตรวจและการทดสอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้

4.10.3 การตรวจและการทดสอบระหว่างกระบวนการผลิต

ผู้ส่งมอบต้อง

a) ตรวจและทดสอบผลิตภัณฑ์ตามแผนคุณภาพ (แผนควบคุม) และ / หรือ เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็นเอกสาร

b) กักผลิตภัณฑ์ไว้จนกระทั่งได้ทำการตรวจและทดสอบแล้วเสร็จ หรือได้รับรายงาน และทวนสอบผลในรายงานแล้ว ยกเว้นเมื่อผลิตภัณฑ์นั้นได้ถูกปล่อยไปภายใต้วิธีการเรียกกลับได้ (ดู 4.10.2.3) การปล่อยผลิตภัณฑ์ภายใต้วิธีการเรียกกลับได้ ไม่ได้หมายความว่าผู้ส่งมอบไม่ต้องทำกิจกรรมในข้อ 4.10.3 a

c) กิจกรรมในกระบวนการทั้งหมดควรมีทิศทางไปสู่การป้องกันข้อบกพร่อง เช่นการควบคุมกระบวนการทางสถิติ การป้องกันข้อผิดพลาดการควบคุมการมองเห็นมากกว่าการตรวจจับข้อบกพร่อง

4.10.4 การตรวจและการทดสอบขั้นสุดท้าย

ผู้ส่งมอบต้องดำเนินการตรวจสอบและทดสอบขั้นสุดท้ายตามแผนคุณภาพ (แผนควบคุม) และ/หรือเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อให้ได้หลักฐานครบถ้วนที่แสดงว่าผลิตภัณฑ์ในขั้นสุดท้ายนั้นเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้

แผนคุณภาพ (แผนควบคุม) หรือเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน สำหรับการตรวจ/การทดสอบขั้นสุดท้ายต้องกำหนดการตรวจ/ทดสอบทั้งหมด รวมทั้งที่กำหนดไว้ในการรับวัตถุดิบ หรือระหว่างกระบวนการผลิตว่าได้ดำเนินการไปแล้ว และผลการตรวจ/ทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้

ต้องไม่มีการจัดส่งผลิตภัณฑ์ออกไปจนกว่ากิจกรรมทั้งหมดที่ระบุในแผนคุณภาพ (แผนควบคุม) และ/หรือขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ดำเนินการครบถ้วน และมีข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องได้รับการอนุมัติจากผู้มีอำนาจแล้ว

4.10.5 บันทึกการตรวจและการทดสอบ

ผู้ส่งมอบต้องจัดทำและเก็บรักษาบันทึก **เพื่อเป็นหลักฐานยืนยันว่าผลิตภัณฑ์ได้ผ่านการตรวจ** และ/หรือทดสอบแล้ว บันทึกเหล่านี้ต้องแสดงอย่างชัดเจนว่าผลิตภัณฑ์นั้นผ่านหรือไม่ผ่านการตรวจ และ/หรือทดสอบตามเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดไว้ กรณีที่ผลิตภัณฑ์ไม่ผ่านการตรวจ และ/หรือทดสอบ ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ในบันทึกต้องระบุผู้มีอำนาจหน้าที่ในการตรวจสอบ ที่รับผิดชอบในการปล่อยผลิตภัณฑ์ (ดู 4.16)

4.11 การควบคุมค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัด

4.11.1 บททั่วไป

ผู้ส่งมอบต้องจัดทำและคงไว้ซึ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับการควบคุม การสอบเทียบ และการบำรุงรักษาเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ (รวมทั้งซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทดสอบ) ที่ใช้เพื่อแสดงว่าผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ เครื่องตรวจ เครื่องวัดและเครื่องทดสอบ ต้องถูกใช้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ทราบค่าความคลาดเคลื่อนและค่าจากการวัดมีความสม่ำเสมอ ที่ระดับความสามารถของการวัดที่กำหนด

ในกรณีที่ใช้ซอฟต์แวร์ หรือตัวเปรียบเทียบเช่น ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการตรวจสอบ สิ่งเหล่านี้ต้องมีการตรวจสอบเพื่อพิสูจน์ว่าสามารถใช้ในการทวนสอบผลิตภัณฑ์ได้หรือไม่ ก่อนที่จะปล่อยไปใช้ในการผลิต การติดตั้งหรือการบริการ ทั้งนี้ต้องถูกตรวจสอบซ้ำเป็นระยะ ๆ ตามช่วงเวลาที่กำหนด ผู้ส่งมอบต้องกำหนดขอบเขตและความถี่ของการตรวจสอบและต้องเก็บรักษาบันทึกไว้ เพื่อเป็นหลักฐาน (ดู 4.16)

หากข้อมูลด้านเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับเครื่องตรวจ เครื่องวัดและเครื่องทดสอบ ถือเป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนด ข้อมูลเหล่านี้ต้องสามารถแสดง**ให้ดูได้** เมื่อลูกค้าหรือตัวแทนของลูกค้าร้องขอ เพื่อทวนสอบว่าการทำงานของเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่อง**ทดสอบมี**ความถูกต้องเหมาะสม

หมายเหตุ : วัตถุประสงค์ของมาตรฐานสากลนี้ คำว่า "เครื่องวัด" ให้รวมถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการวัดด้วย

ผู้ส่งมอบต้อง

a) กำหนดการวัดและความแม่นยำที่ต้องการและเลือกใช้เครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบที่มีความสามารถในการวัดทั้งความแม่นยำ และความเที่ยงตรง

b) ชี้บ่ง เครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบทั้งหมดที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และสอบเทียบและปรับแต่งเครื่องมือเหล่านั้นตามช่วงเวลาที่กำหนด หรือก่อนนำไปใช้งาน โดยการสอบเทียบต้องสามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติ หรือระดับชาติได้ ในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานดังกล่าว วิธีการพื้นฐานที่ใช้ในการสอบเทียบต้องจัดทำเป็นเอกสารด้วย

c) กำหนดขั้นตอนปฏิบัติสำหรับการสอบเทียบตรวจ เครื่องวัดและเครื่องทดสอบ รวมทั้งรายละเอียดประเภทของเครื่องมือ ตัวบ่งชี้ของเครื่องมือ สถานที่/แผนกที่ใช้เครื่องมือวัด ความถี่ของการสอบเทียบวิธีการสอบเทียบ เกณฑ์การยอมรับและวิธีปฏิบัติเมื่อผลการสอบเทียบไม่เป็นที่น่าพอใจ

d) ระบุสถานะการสอบเทียบของเครื่องตรวจ เครื่องวัดและเครื่องทดสอบด้วยตัวชี้บ่งที่เหมาะสมหรือด้วยบันทึกการชี้บ่งที่ได้รับการอนุมัติแล้ว

e) เก็บรักษาบันทึก การสอบเทียบเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ (ดู 4.16)

f) ประเมินและบันทึกเกี่ยวกับความถูกต้องของผลการตรวจ และการทดสอบก่อนหน้านี้ เมื่อพบว่าเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ อยู่นอกเกณฑ์การยอมรับของการสอบเทียบ

g) มั่นใจว่าสภาพแวดล้อมมีความเหมาะสมต่อการสอบเทียบ การตรวจสอบ การวัด และการทดสอบ

h) มั่นใจว่าการขนย้าย การเก็บรักษา และการจัดเก็บเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบ ยังคงรักษาไว้ ซึ่งความเที่ยงตรงและความเหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องมือนั้น ๆ

i) ป้องกันการปรับแต่งของเครื่องตรวจ เครื่องวัด และเครื่องทดสอบทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ เพื่อป้องกันไม่ให้ความถูกต้องของการสอบเทียบเสียไป

หมายเหตุ : ระบบการยืนยันทางมาตรวิทยาสำหรับเครื่องวัดระบุใน ISO 10012 ซึ่งผู้ส่งมอบอาจนำมาเป็นแนวทางในการปฏิบัติได้

4.12 สถานะการตรวจและการทดสอบ

มีวิธีการที่เหมาะสมในการชี้บ่งสถานะของผลิตภัณฑ์ว่าผ่านหรือไม่ผ่านข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์จากการตรวจ หรือการทดสอบ การชี้บ่งสถานะการตรวจและการทดสอบต้องเป็นไปตามที่ระบุในแผนคุณภาพ (แผนควบคุม) และ/หรือเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน และดำเนินการชี้บ่งตลอดตั้งแต่การผลิต การติดตั้ง และการบริการ เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ที่ผ่านเกณฑ์ในการตรวจและการทดสอบแล้วเท่านั้น [หรือผลิตภัณฑ์ที่ผู้มีอำนาจอนุมัติให้นำไปใช้ (ดู 4.13.2)] ที่จะถูกนำไปใช้หรือติดตั้ง

4.13 การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

4.13.1 บททั่วไป

ผู้ส่งมอบต้องจัดทำและคงไว้ซึ่งขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันมิให้มีการนำผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดไปใช้หรือติดตั้งโดยไม่ได้ตั้งใจ การควบคุมต้องมีการชี้บ่ง บันทึก ประเมิน คัดแยก (ถ้าเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ) และกำจัดผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและแจ้งไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4.13.2 การทบทวน และการกำจัดผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

กำหนดความรับผิดชอบในการทบทวนและอำนาจในการกำจัดผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดต้องได้รับการทบทวนตามเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน ซึ่งอาจจะเป็น

a) นำกลับไปทำใหม่เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้

b) ยอมรับโดยมีหรือไม่มีการซ่อมแซม ตามความยินยอมของลูกค้า

c) ลดเกรดเพื่อใช้งานอื่น หรือ

d) คัดทิ้งหรือนำไปเป็น SCRAP

ในกรณีที่ระบุไว้ในข้อตกลง การนำผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดไปใช้งานหรือซ่อมแซม (ดู 4.13.2 b) จะต้องรายงานให้ลูกค้า หรือตัวแทนลูกค้าทราบเพื่อขอการยินยอม บันทึกสภาพที่เป็นจริงของรายละเอียดผลิตภัณฑ์ ซึ่งผ่านการยอมรับและผ่านการซ่อมแซมแล้ว (ดู 4.16)

ผลิตภัณฑ์ที่นำไปซ่อมแซม และ/หรือทำใหม่ ต้องได้รับการตรวจซ้ำตามที่ระบุในแผนคุณภาพ (แผนควบคุม) และ/หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.14 การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน

4.14.1 บททั่วไป

ผู้ส่งมอบต้องจัดทำและคงไว้ซึ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานในการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน

การแก้ไขหรือป้องกันใด ๆ ซึ่งดำเนินการเพื่อกำจัดสาเหตุของความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่เกิดขึ้นหรือที่มีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้น ต้องมีการดำเนินการแก้ไขหรือป้องกันในระดับที่เหมาะสมกับขนาด และความเสี่ยงของปัญหา

ผู้ส่งมอบต้องปฏิบัติและบันทึกการแก้ไขเอกสารการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นผลจากการดำเนินการแก้ไขและป้องกัน

4.14.2 การปฏิบัติการแก้ไข

ขั้นตอนการปฏิบัติงานในการแก้ไขต้องประกอบด้วย

a) วิธีการที่มีประสิทธิผลในการจัดการกับคำร้องเรียนจากลูกค้า และรายงานความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์

b) สืบหาและบันทึกรากเหง้าของสาเหตุของความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่เกี่ยวเนื่องกับผลิตภัณฑ์ กระบวนการและระบบคุณภาพ (ดู 4.16)

c) กำหนดวิธีการแก้ไขเพื่อกำจัดสาเหตุของความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

d) ควบคุมเพื่อให้มั่นใจว่ามีการนำวิธีการแก้ไขไปปฏิบัติ และผลการปฏิบัติมีประสิทธิผล

4.14.3 การปฏิบัติการป้องกัน

ขั้นตอนการปฏิบัติงานในการป้องกันต้องประกอบด้วย

a) อาศัยแหล่งข้อมูลที่เหมาะสม เช่น ข้อมูลการผลิต และการปฏิบัติงานที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การยินยอมหรือข้อลดหย่อน ผลการตรวจติดตาม บันทึกคุณภาพ รายงานการบริการและคำร้องเรียนจากลูกค้า เพื่อสืบหา วิเคราะห์ และขจัดสาเหตุที่มีแนวโน้มจะก่อให้เกิดสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

b) กำหนดขั้นตอนต่าง ๆ ที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาที่มีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้น

c) ดำเนินการปฏิบัติการป้องกันและควบคุมเพื่อให้มั่นใจว่าการป้องกันนั้นมีประสิทธิภาพ

d) ต้องมั่นใจว่าข่าวสาร ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการป้องกัน ได้ถูกนำเข้าสู่การทบทวนของผู้บริหาร (ดู 4.1.3)

4.18 การฝึกอบรม

ผู้ส่งมอบต้องจัดทำและคงไว้ซึ่งขั้นตอนปฏิบัติงานในการกำหนดความต้องการและความจำเป็นในการฝึกอบรม และการจัดให้มีการฝึกอบรมบุคลากรทั้งหมดที่การปฏิบัติงานมีผลกระทบต่อคุณภาพ บุคลากรที่

ปฏิบัติงานเฉพาะด้านต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสมบนพื้นฐานของการศึกษา การฝึกอบรม และ/หรือประสบการณ์ที่ต้องการ ผู้ส่งมอบต้องเก็บบันทึกการฝึกอบรมตามความเหมาะสม (ดู 4.16)

4.20 กลวิธีทางสถิติ

ผู้ส่งมอบต้องแสดงความต้องการในการใช้เทคนิคทางสถิติ เพื่อควบคุมกระบวนการ และคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์โดยมีการทำเป็นเอกสารการปฏิบัติงาน

2.5 ทฤษฎีการหาค่าความหนืด

2.5.1 นิยาม (DEFINITIONS)

1. MOONEY VISCOSITY (MV) คือ ความหนืดของยางหรือยางคอมปาวด์ที่ทดสอบด้วยเครื่อง MOONEY VISCOMETER.
2. ยางดิบ คือ ยางที่ยังไม่ผสมกับสารเคมี
3. ยางสังเคราะห์ คือ ยางที่ได้จากการสังเคราะห์สารเคมี
4. ยางคอมปาวด์ คือ ยางที่ผสมกับสารเคมี
5. นิป คือ ระยะห่างระหว่างลูกกลิ้ง
6. กราฟผลการทดสอบ
    - 6.1 ส่วนบนของกราฟ : เป็นค่าพารามิเตอร์ที่กำหนด
        1. OPERATOR คือ ชื่อผู้ทดสอบ
        2. PROJECT คือ ชื่อผลิตภัณฑ์
        3. RANGE คือ ช่วงของค่าแรงมีหน่วยเป็น MOONEY
        4. TIME คือ เวลาทดสอบ มีหน่วยเป็นนาที
        5. DATE คือ วันที่ที่ทดสอบ
    - 6.2 ส่วนกลางของกราฟ : เป็นส่วนที่แสดงค่าดังต่อไปนี้
        1. TEST คือ ชนิดการทดสอบ มี 2 ชนิด คือ
            - 1.1 VISCOSITY (L) คือ ทดสอบค่าความหนืด ใช้โรเตอร์ใหญ่ (S) คือใช้โรเตอร์เล็ก
            - 1.2 SCORCH (L) คือ ทดสอบค่าความหนืดจนยางสุก ใช้โรเตอร์ใหญ่ (S) คือใช้โรเตอร์เล็ก
        2. FILE NAME คือ ชื่อไฟล์ ซึ่งใช้ชื่อสูตรยาง
        3. DATE คือ วันที่ทดสอบ
        4. TIME คือ เวลาที่ทำการทดสอบ
        5. VM คือ ค่าความหนืดต่ำสุด มีหน่วยเป็น M
        6. MV คือ ค่าความหนืดต่ำสุด โดยคิดที่เวลาทดสอบเสร็จแล้วนับย้อนกลับไป 30 วินาที มีหน่วยเป็น M
        7. T3 คือ เวลาที่ค่าความหนืดสูงจากจุดต่ำสุด 3 หน่วย มีหน่วยเป็นนาที
        8. T5 คือ เวลาที่ค่าความหนืดสูงจากจุดต่ำสุด 5 หน่วย มีหน่วยเป็นนาที

9. T18 คือ เวลาที่ค่าความหนืดสูงจากจุดต่ำสุด 18 หน่วย มีหน่วยเป็นนาที

10. T35 คือ เวลาที่ค่าความหนืดสูงจากจุดต่ำสุด 35 หน่วย มีหน่วยเป็นนาที

11. DT(L/S) คือ ค่าความต่างของเวลา หากเป็นโรเตอร์ใหญ่คือความต่างระหว่าง T35 และ T5 หากเป็นโรเตอร์เล็กคือความต่างระหว่าง T18 และ T3

12. TEMP คือ อุณหภูมิทดสอบ

13. PREHEAT คือ เวลาอุ่นยางก่อนทำการเดินเครื่องทดสอบ (วินาที)

14. AFTERHEAT คือ เวลาอุ่นยางหลังจากทดสอบเสร็จ (วินาที)

6.3 ส่วนของกราฟ : กราฟผลการทดสอบ

MOONEY UNIT (M) คือ TORQUE ซึ่งหมายถึงค่าแรงบิดที่แสดง

7. 60 – ML 1+8 (100 °C) คือ ค่าความหนืด 60 MOONEY UNIT ทดสอบด้วยโรเตอร์ใหญ่ อุ่นยาง 1 นาที ทดสอบ 8 นาที ที่อุณหภูมิ 100 °C

8. มาสเตอร์แบทช์ คือ ส่วนผสมที่ประกอบด้วยยางและสารเคมี (โดยปกติเพียงตัวเดียว) ในอัตราส่วนที่สารเคมีมากกว่าปกติในสูตรที่ใช้ในยางทั่ว ๆ ไป

9. ยางรีเคลม คือ ยางที่วัลคาไนซ์แล้ว นำกลับมาผ่านกระบวนการทำยางรีเคลมให้ยางนั้นนำมาใช้ใหม่ได้อีก

2.5.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

1. การเตรียมชิ้นทดสอบที่ไม่บด

ตัดยางขนาดโดยประมาณ เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.75 นิ้ว หนา 0.38 นิ้ว น้ำหนักรวมชิ้นทดสอบทั้งสองชิ้น ไม่เกิน 250 กรัม

2. การเตรียมชิ้นทดสอบยางธรรมชาติที่บด

นำตัวอย่างยางน้ำหนัก 250 ± 5 กรัม มาผ่านลูกกลิ้งที่ควบคุมอุณหภูมิไว้เท่ากับ 70 ± 5 °C กำหนดระยะนิป 2.5 ± 0.1 มม. โดยใช้แท่งตะกั่วทดสอบระยะนิป ให้ยางผ่านลูกกลิ้ง 10 ครั้ง แต่ละครั้งให้ม้วนยางแล้วใส่ด้านปลายกลับเข้าไป ครั้งที่ 10 ให้ปล่อยยางออกมาเป็นแผ่น แล้วนำส่วนที่หนาที่สุดมาตัดเป็นชิ้นทดสอบ 2 ชิ้น เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.75 นิ้ว วางยางไว้ที่อุณหภูมิห้องทดสอบอย่างน้อย 30 นาที ก่อนทำการทดสอบ

3. การเตรียมชิ้นทดสอบยางสังเคราะห์ที่บด

นำตัวอย่างยางน้ำหนัก 250 ± 5 กรัม มาผ่านลูกกลิ้งที่ควบคุมอุณหภูมิไว้เท่ากับ 50 ± 5 °C กำหนดระยะนิป 1.4 ± 0.1 มม. โดยใช้แท่งตะกั่วทดสอบระยะนิป ให้ยางผ่านลูกกลิ้ง 10 ครั้ง แต่ละครั้งให้ม้วนยางแล้วใส่ด้านปลายกลับเข้าไป ครั้งที่ 10 ให้ปล่อยยางออกมาเป็นแผ่น แล้วนำส่วนที่หนาที่สุดมาตัดเป็นชิ้นทดสอบ 2 ชิ้น เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.75 นิ้ว วางยางไว้ที่อุณหภูมิห้องทดสอบอย่างน้อย 30 นาที ก่อนทำการทดสอบ

4. ยางคอมปาวด์ยางธรรมชาติ เตรียมชิ้นทดสอบขนาดเดียวกับยางธรรมชาติที่บดโดยไม่ต้องผ่านลูกกลิ้งอีก

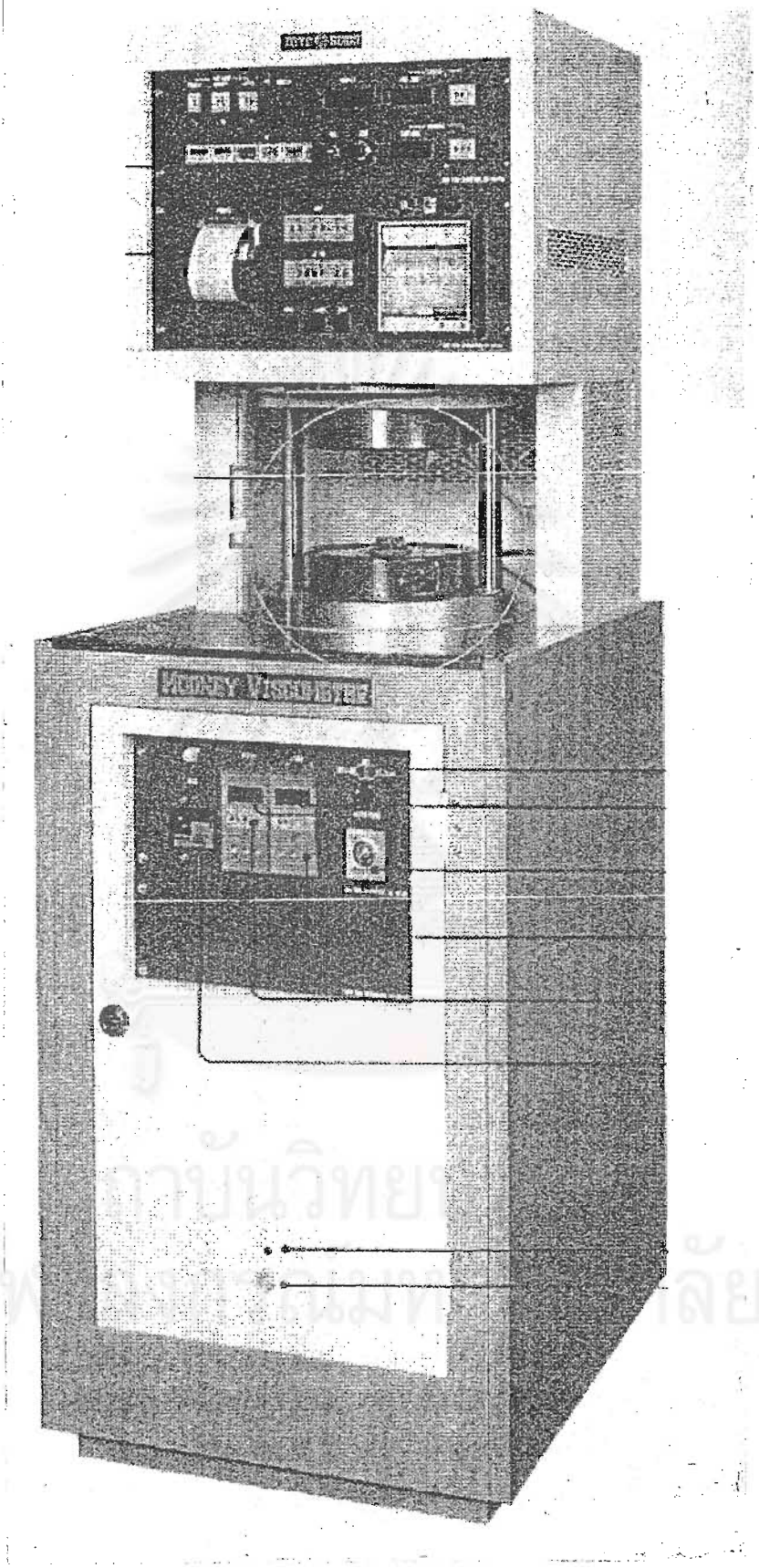
5. ยางคอมปาวด์ยางสังเคราะห์เตรียมชิ้นทดสอบขนาดเดียวกับยางสังเคราะห์ที่บด โดยไม่ต้องผ่านลูกกลิ้งอีก

6. จำนวนชิ้นทดสอบ 2 ชิ้น

2.5.3 อุณหภูมิห้องทดสอบ 23 ± 3 °C

2.5.4 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. MOONEY VISCOMETER
2. CELLOPHANE
3. แท่งทองเหลือง



รูปที่ 2-11 เครื่อง MOONEY VISCOMETER

2.5.5 วิธีการทดสอบ

1. วิธีการทดสอบหาค่าความหนืด

1.1 ตั้งอุณหภูมิและเงื่อนไขการทดสอบตามตารางที่ 2-3 ใส่ข้อมูลการทดสอบตาม WI-R&D-01-09 เรื่องวิธีการใช้เครื่องทดสอบ MOONEY VISCOMETER

1.2 เมื่ออุณหภูมิได้ตามกำหนดและคงที่ โดยอุณหภูมิดายน์ทั้งสองควรจะต่างกันไม่เกิน 0.5 °C ให้อุ่นโรเตอร์โดยการนำโรเตอร์ใส่ในเครื่องแล้วปิดฝาเครื่องลงมา เป็นเวลาประมาณ 2 นาที เอาโรเตอร์ออกจากเครื่อง รีบนำแกนของโรเตอร์สอดเข้าไปในยางชิ้นหนึ่ง ใส่แผ่น CELLOPHANE 1 แผ่น รีบใส่โรเตอร์กลับเข้าไปในเครื่อง วางยางอีกชิ้นทับลงบนโรเตอร์ แล้ววางแผ่น CELLOPHANE ทับบนยางอีก 1 แผ่น ปิดฝาเครื่องทันที

หมายเหตุ : ใส่แผ่น UNTREATED CELLOPHANE เพื่อป้องกันไม่ให้ยางติดช่องใส่ยาง

1.3 เมื่อทดสอบเสร็จ พิมพ์กราฟผลการทดสอบ แล้วนำโรเตอร์ออกจากเครื่อง ทำความสะอาดโรเตอร์ และช่องใส่ชิ้นทดสอบ

ตารางที่ 2-3 มาตรฐานสภาวะการทดสอบความหนืด

ชนิดยาง	อุณหภูมิทดสอบ (°C)	เวลาอุ่นยาง (นาที)	เวลาทดสอบ (นาที)
AR, NR, BR, CR, IR, NBR, SBR, Q, FKM	100 ± 0.5	1.0	4.0
EPDM, EPM	125 ± 0.5	1.0	4.0
IIR, BIIR, CIIR MV. ต่ำกว่า 60-ML 1+8 (100 °C)	100 ± 0.5	1.0	8.0
IIR, BIIR, CIIR MV. สูงกว่า 60-ML 1+8 (100 °C)	125 ± 0.5	1.0	8.0
NBS 338	100 + 0.5 OR 125 + 0.5	1.0	8.0
ยางสังเคราะห์มาสเตอร์แบทช์สีดำ	100 ± 0.5	1.0	4.0
ยางรีเคลม	100 ± 0.5	1.0	4.0

หมายเหตุ : สำหรับยางคอมปาวด์ ให้ใช้สภาวะการทดสอบตามชนิดยางที่เป็นส่วนประกอบในสูตร

: ใช้โรเตอร์เล็ก เมื่อชิ้นทดสอบมีความหนืดสูงกว่า 200-ML

2. วิธีการทดสอบ MOONEY SCORCH

2.1 ปรับอุณหภูมิเครื่องทดสอบและอุ่นโรเตอร์ให้ได้อุณหภูมิตามที่กำหนด

2.2 ใส่ข้อมูลการทดสอบตาม WI-R&D-01-09 เรื่องวิธีการใช้เครื่อง MOONEYVISCOMETER

2.3 นำโรเตอร์ออกจากช่องใส่ยาง รีบนำแกนของโรเตอร์สอดเข้าไปในชิ้นทดสอบชิ้นหนึ่ง ใส่แผ่น CELLOPHANE แล้วรีบใส่โรเตอร์เข้าไปในช่องใส่ยาง วางชิ้นทดสอบชิ้นที่สองบนโรเตอร์ แล้ววางแผ่น CELLOPHANE ทับบนยาง รีบปิดฝาครอบทันที

2.4 เมื่อทดสอบเสร็จ พิมพ์กราฟผลการทดสอบแล้วนำโรเตอร์ออกจากเครื่อง ทำความสะอาดโรเตอร์ และช่องใส่ชิ้นทดสอบ

2.5.6 การรายงานผลการทดสอบ

การรายงานผลการทดสอบความหนืด

1. การรายงานผลการทดสอบใน FR-R&D-01-07 LABORATORY COMPOUND TEST RESULT ด้วยกราฟผลการทดสอบ โดยใช้ค่า Vm จากกราฟเป็นค่าความหนืดของชิ้นทดสอบ

2.5.7 ข้อควรระวัง

1. สวมถุงมือเมื่อทำการทดสอบทุกครั้ง

2. ใช้แท่งทองเหลืองปลายแหลมแซะยางออกจากโรเตอร์ ห้ามใช้เหล็กโดยเด็ดขาด

2.5.8 เอกสารอ้างอิง

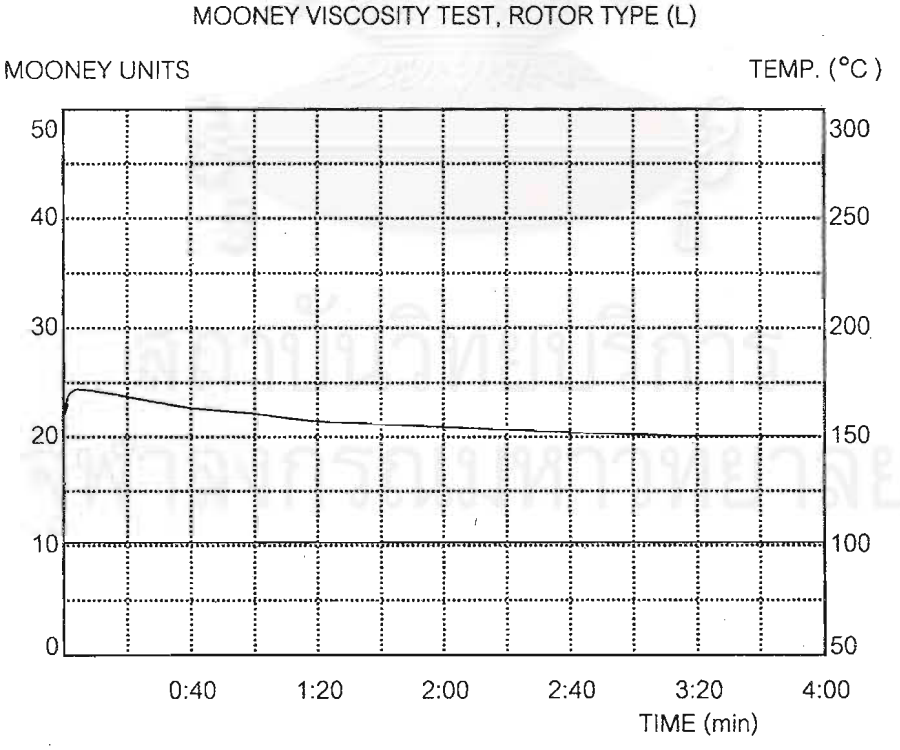
1. STANDARD TEST METHODS FOR RUBBER – VISCOSITY, STRESS RELAXATION AND PRE-VALCANIZATION CHARACTERISTICS (MOONEY VISCOMETER)

2. ปรีชา ป้องภัย และคณะ, "การทดสอบด้วยเครื่อง MOONEY VISCOMETER", การทดสอบยางและผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3. GOTECH, "COMPUTER MOONEY VISCOMETER GT-7080 PC"

2.5.9 กราฟผลการทดสอบความหนืด

OPERATOR		PROJECT			RANGE (M)			TIME (min)		DATE			
KK		ABSORBER			50			4		1999-10-14			
TEST	FILE_NAME	DATE yy-mm-dd	TIME Hh/mm.	VM (m)	MV (min)	T3 (min)	T5 (min)	T18 (min)	T35 (min)	DT(L/S) (min)	TEMP (°C)	PREHEAT (min)	AFTERHEAT (min)
VISCOSITY(L)	VX167A43.00	99-10-14	08:30		19.8	19.8					100	1 : 00	1 : 00



รูปที่ 2-12 แสดงตัวอย่างกราฟทดสอบค่าความหนืด

บทที่ 3

สภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง

3.1 ธุรกิจขององค์กร

โรงงานในกรณีศึกษานี้ เป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนยาง มีเป้าหมายในอนาคต คือ ต้องการเป็นโรงงานที่ผลิตชิ้นส่วนยางที่ใหญ่ที่สุดในภาคพื้นเอเชียอาคเนย์ ซึ่งเปิดดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 มีพนักงานเริ่มต้นทั้งสิ้นประมาณ 80 คน

จนถึงปัจจุบันโรงงานได้ขยายกิจการ โดยได้ดำเนินการผลิตชิ้นส่วนยางดังนี้

1. ชิ้นส่วนยางที่ใช้ในอุตสาหกรรมรถยนต์
2. ชิ้นส่วนยางที่ใช้ในอุตสาหกรรมอิเลคโทรนิกส์
3. ชิ้นส่วนยางที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า
4. ชิ้นส่วนยางที่ใช้ในอุตสาหกรรมยา

ซึ่งในหัวข้อ 2 จะถูกดึงเอามาทำเป็นวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

สำหรับขั้นตอนธุรกิจ (BUSINESS FLOW CHART) จะมีการดำเนินการดังนี้

1. ทางส่วนขายจะติดต่อลูกค้าและพาลูกค้าเยี่ยมชมกิจการของบริษัทฯ ก่อนการสั่งซื้อหลังจากการตัดสินใจ ทางลูกค้ากับส่วนขายจะสรุปรายละเอียดของใบเสนอราคาร่วมกัน

2. ทางส่วนวิศวกรรม จะดำเนินการประชุมร่วมกัน เพื่อวางแผนการวิจัยสูตรยาง, การจัดทำแม่พิมพ์, การจัดทำชิ้นส่วนตัวอย่าง

3. ดำเนินการจัดทำตามแผนที่วางไว้ และส่งตัวอย่างให้ลูกค้าอนุมัติ

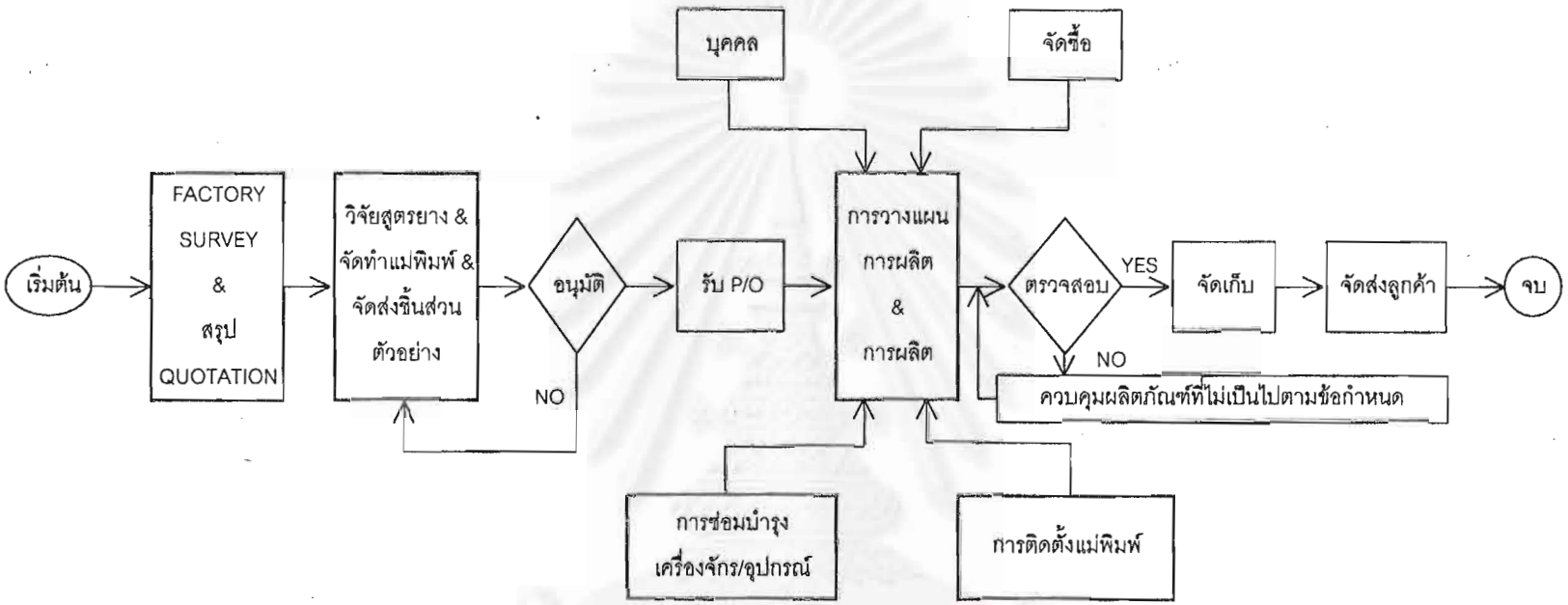
4. ถ้าผลการอนุมัติไม่ผ่านจะดำเนินการตามข้อ 2 ใหม่ แต่ถ้าผลการอนุมัติผ่านทางส่วนขายจะติดต่อรับใบสั่งซื้อ (P/O) จากลูกค้าและส่งเรื่องให้ทางส่วนผลิต

5. ทางส่วนผลิตจะดำเนินการวางแผนการผลิต และผลิตตามแผนงานนั้น ๆ

6. ส่วนสนับสนุนต่าง ๆ จะดำเนินการสนับสนุนส่วนผลิตดังนี้
   - การติดตั้งแม่พิมพ์
   - การบริหารงานบุคคล
   - การบริหารงานจัดซื้อ
   - การซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์

7. ส่วนควบคุมคุณภาพจะดำเนินการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในกรณีที่ผลการตรวจสอบไม่ผ่านจะประสานงานให้ผู้ที่รับผิดชอบดำเนินการแก้ไข กรณีที่ผลการตรวจสอบผ่านจะจัดส่งให้ส่วนจัดเก็บ

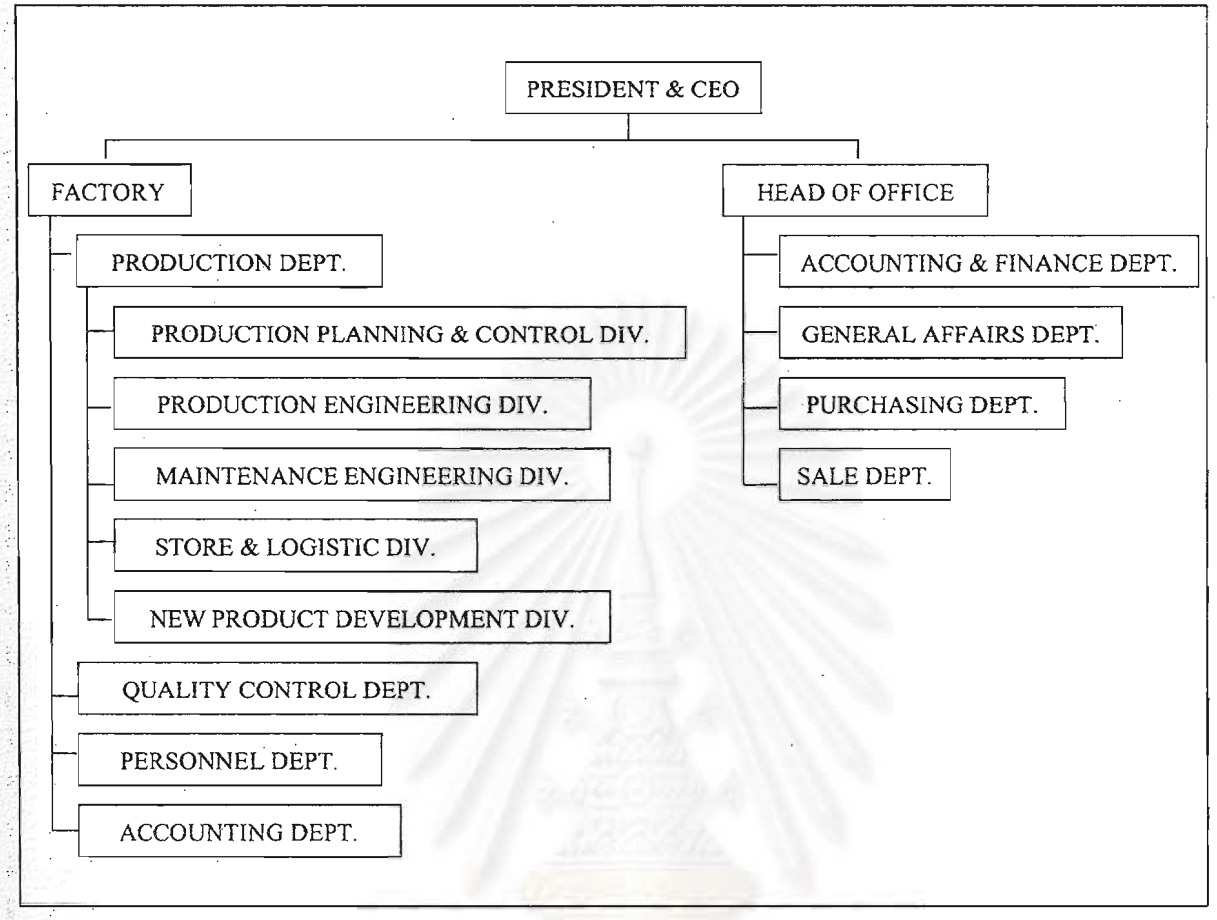
8. ส่วนจัดเก็บ จะรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ผ่านการตรวจสอบเข้าสโตร์ หลังจากนั้นจะเบิก-จ่าย เพื่อจัดส่งให้ลูกค้า



รูปที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการดำเนินธุรกิจของโรงงาน (BUSINESS FLOW CHART)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 แผนผังองค์กร



รูปที่ 3–2 แสดง BOARD OF MANAGEMENT

จากผังการบริหารงานขององค์กรข้างต้น พบว่า จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มโรงงาน กับกลุ่มออฟฟิศ ซึ่งในแต่ละกลุ่มยังแบ่งย่อยออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. กลุ่มโรงงาน

1.1 ส่วนผลิต

1.1.1 ฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิต ทำหน้าที่วางแผนการผลิต และควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่กำหนด โดยยังสามารถแบ่งออกมาเป็นแผนกได้ดังนี้

1. แผนกวางแผน
2. แผนกรีด
3. แผนกเตรียมยาง
4. แผนกอัด
5. แผนกตกแต่ง
6. แผนกแพคกิ้ง

1.1.2 ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต ทำหน้าที่วิจัยและออกแบบสูตรมาตรฐานการผลิต (รายละเอียดอัตราส่วนการผสมวัตถุดิบ/เคมี) รวมทั้งเข้าร่วมกับฝ่ายผลิต และฝ่ายควบคุมคุณภาพ ในการแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิต

1.1.3 ฝ่ายวิศวกรรมการช่าง ทำหน้าที่บำรุงรักษาเครื่องจักร/อุปกรณ์ช่วยในการผลิต

1.1.4 ฝ่ายสโตร์/จัดส่ง ทำหน้าที่ควบคุมการจัดเก็บวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป รวมถึงการจัดส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปให้ลูกค้า

1.2 ส่วนควบคุมคุณภาพมีหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1.3 ส่วนบุคคล

1.4 ส่วนบัญชี

2. กลุ่มออฟฟิศ

2.1 ส่วนบัญชี

2.2 ส่วนธุรการ

2.3 ส่วนจัดซื้อ มีหน้าที่ในการจัดซื้อ/จัดหาชิ้นส่วน, วัตถุดิบ, เคมี และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตต่าง ๆ

2.4 ส่วนขาย

3.3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ทำวิจัย

กลุ่มผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ทำวิจัยของผลิตภัณฑ์ยางที่ใช้ในอุตสาหกรรมอิเลคโทรนิกส์ ซึ่งประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ตามตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3–1 แสดงกลุ่มของผลิตภัณฑ์ยางในอุตสาหกรรมอิเลคโทรนิกส์

NO.	รหัสผลิตภัณฑ์	ชื่อผลิตภัณฑ์	การใช้งาน
1	123457	RUBBER FOOT	ฐานรองแป้นคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์
2	123458	RUBBER FOOT	ฐานรองแป้นคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์
3	21A206	INNER LID PACKING	ซีลขอบหม้อหุงข้าว
4	47-PS0267	SWITCH COVER	เป็นส่วนประกอบเครื่องยิง BAR CODE

3.4 ขั้นตอนการผลิตและระบบคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ จะแตกต่างกันสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ตามตารางที่ 3-2, 3-3

I19904719

ตารางที่ 3 – 2 แสดงรายละเอียดขั้นตอนกระบวนการผลิตของ

1. ผลิตภัณฑ์รหัส 123457 ชื่อ RUBBER FOOT
2. ผลิตภัณฑ์รหัส 123458 ชื่อ RUBBER FOOT

NO.	ขั้นตอน	รายละเอียด
1	เตรียมวัตถุดิบ / เคมี	พนักงานดำเนินการชั่งน้ำหนักวัตถุดิบ / เคมี
2	รีดยาง NON-PRODUCTIVE (ยาง NON-PRO)	พนักงานดำเนินการรีดยางผสมระหว่างวัตถุดิบด้วยกัน วัตถุดิบในที่นี้คือ ยางดิบ, น้ำมัน, เขม่าดำ, แป้ง โดยใช้เครื่องผสมยางแบบปิด (BANBURY MIXER)
3	รีดยาง PRODUCTIVE (ยาง PRO)	พนักงานดำเนินการรีดยางผสมระหว่าง วัตถุดิบ และสารเคมี ตัวเร่ง ให้ได้ตามคุณสมบัติที่กำหนด โดยใช้เครื่องผสมยางแบบเปิด (TWO ROLL MILL)
4	เตรียมยาง	พนักงานนำยางที่รีดเสร็จมาตัดเป็นขนาดย่อย เพื่อเข้าเครื่องอัด
5	อัด	พนักงานนำยางที่ได้จากการเตรียมมาทำการใส่ในแม่พิมพ์อัด (COMPRESSION MOLDING)
6	ทากาว	พนักงานนำแผ่นยางที่อัดเสร็จมาดำเนินการทากาวที่ผิวด้านในของผลิตภัณฑ์
7	ติดกระดาษกาว	พนักงานนำกระดาษกาว 2 หน้ามาติดหน้าที่ทากาวไว้แล้ว
8	ปั๊ม	พนักงานดำเนินการปั๊มชิ้นงานออกมาเป็นชิ้น ๆ
9	ตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย	พนักงานควบคุมคุณภาพจะดำเนินการตรวจสอบ 100 เปอร์เซ็นต์
10	บรรจุหีบห่อ	พนักงานนำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบมาดำเนินการบรรจุหีบห่อ
11	จัดเก็บ	-

ตารางที่ 3 – 3 แสดงรายละเอียดขั้นตอนกระบวนการผลิตของ

1. ผลิตภัณฑ์รหัส 21A206 ชื่อ INNER LID PACKING
2. ผลิตภัณฑ์รหัส 47-PS0267 ชื่อ SWITCH COVER

NO.	ขั้นตอน	รายละเอียด
1	เตรียมวัตถุดิบ / เคมี	พนักงานดำเนินการชั่งน้ำหนักวัตถุดิบ / เคมี
2	รีดยาง PRODUCTIVE (ยาง PRO)	พนักงานดำเนินการรีดยางผสมระหว่าง วัตถุดิบ และสารเคมี ตัวเร่ง ให้ได้ตามคุณสมบัติที่กำหนด โดยใช้เครื่องผสมยางแบบเปิด (TWO ROLL MILL)
3	เตรียมยาง	พนักงานนำยางที่รีดเสร็จมาตัดเป็นขนาดย่อย เพื่อเข้าเครื่องอัด
4	อัด	พนักงานนำยางที่ได้จากการเตรียมมาทำการใส่ในแม่พิมพ์อัด (COMPRESSION MOLDING)
5	ตกแต่ง	พนักงานทำการตกแต่งครีบออก
6	อบ	พนักงานทำการอบยาง
7	ตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย	พนักงานควบคุมคุณภาพจะดำเนินการตรวจสอบ 100 เปอร์เซ็นต์
8	บรรจุหีบห่อ	พนักงานนำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบมาดำเนินการบรรจุหีบห่อ
9	จัดเก็บ	-

3.5 แสดงข้อมูลของเสียในสภาพปัจจุบัน

ตารางที่ 3-4 แสดงข้อมูลของเสีย และคำร้องเรียนจากลูกค้า
ของผลิตภัณฑ์รหัสสินค้า 123457 ชื่อสินค้า RUBBER FOOT

NO.	หัวข้อ	ต.ค. 41	พ.ย. 41	ธ.ค. 41	ม.ค. 42
1	ปริมาณของเสีย (เปอร์เซ็นต์)	28.60	34.86	38.88	34.74
	1.1 ของเสียที่เกิดจากตำหนิ	7.66	16.63	14.97	-
	1.2 ของเสียที่เกิดจากกระดาษกาวหลุด	7.77	1.73	1.22	4.49
	1.3 ของเสียที่เกิดจากการเสียรูป	-	-	-	18.44
	1.4 ของเสียที่เกิดจากความสกปรก	13.17	16.50	22.69	11.81
2	จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ)	4	3	2	-
3	ปริมาณการผลิต (ชิ้น)	799,368	656,418	1,274,600	1,073,732

หมายเหตุ ของเสียทั้งหมดนี้ ตรวจพบ ณ จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย

ตารางที่ 3-5 แสดงข้อมูลของเสียและคำร้องเรียนจากลูกค้า
ของผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า 123458 ชื่อสินค้า RUBBER FOOT

NO.	หัวข้อ	ต.ค. 41	พ.ย. 41	ธ.ค. 41	ม.ค. 42
1	ปริมาณของเสีย (เปอร์เซ็นต์)	30.19	26.53	85.85	44.67
	1.1 ของเสียที่เกิดจากตำหนิ	13.40	10.70	50.90	35.18
	1.2 ของเสียที่เกิดจากการตัดเข้าชิ้นงาน	10.58	5.47	21.21	5.61
	1.3 ของเสียที่เกิดจากความสกปรก	6.21	10.36	13.74	1.29
	1.4 ของเสียที่เกิดจากสีไม่ได้	-	-	-	2.59
2	จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ)	4	4	1	5
3	ปริมาณการผลิต (ชิ้น)	457,749	696,310	135,664	166,749

หมายเหตุ ของเสียทั้งหมดนี้ ตรวจพบ ณ จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย

ตารางที่ 3-6 แสดงข้อมูลของเสียและคำร้องเรียนจากลูกค้า
ของผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า 21A206 ชื่อสินค้า INNER LID PACKING

NO.	หัวข้อ	ต.ค. 41	พ.ย. 41	ธ.ค. 41	ม.ค. 42
1	ปริมาณของเสีย (เปอร์เซ็นต์)	9.3	35.90	19.20	29.16
	1.1 ของเสียที่เกิดจากการฉีกขาด	3.29	0.62	3.36	5.21
	1.2 ของเสียที่เกิดจากกระบวนการตัดชิ้นงานแหว่ง	4.13	0.66	3.75	8.28
	1.3 ของเสียที่เกิดจากความสกปรก	1.95	1.09	7.16	15.67
	1.4 ของเสียที่เกิดจากความแข็งไม่ได้	-	29.25	-	-
	1.5 ของเสียที่เกิดจากตำหนิ	-	4.28	4.93	-
2	จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ)	4	3	5	4
3	ปริมาณการผลิต (ชิ้น)	18,629	29,807	29,315	23,063

หมายเหตุ ของเสียทั้งหมดนี้ ตรวจพบ ณ จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย

ตารางที่ 3-7 แสดงข้อมูลของเสียและคำร้องเรียนจากลูกค้า
ของผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า 47-PS0267 ชื่อสินค้า SWITCH COVER

NO.	หัวข้อ	ต.ค. 41	พ.ย. 41	ธ.ค. 41	ม.ค. 42
1	ปริมาณของเสีย (เปอร์เซ็นต์)	28.15	26.40	17.61	30.19
	1.1 ของเสียที่เกิดจากตำหนิ	5.80	6.13	1.79	1.85
	1.2 ของเสียที่เกิดจากการฉีกขาด	4.61	2.81	1.04	0
	1.3 ของเสียที่เกิดจากยางไม่สุก	2.05	2.52	2.62	1.75
	1.4 ของเสียที่เกิดจากการตัดชิ้นงานแหว่ง	0	0	0	0
	1.5 ของเสียที่เกิดจากความสกปรก	15.69	15.34	12.17	26.60
2	จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ)	-	1	1	2
3	ปริมาณการผลิต (ชิ้น)	5,582	5,559	5,581	3,992

หมายเหตุ ของเสียทั้งหมดนี้ ตรวจพบ ณ จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย

3.6 การวิเคราะห์ปัญหาในสภาพปัจจุบัน

3.6.1 จากข้อมูลพบว่า ยังไม่มีมาตรการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ พบว่าของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนค่อนข้างสูง จะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างซ้ำ ๆ

3.6.2 การประกันคุณภาพในแต่ละกระบวนการผลิตไม่ดี ทำให้มีของเสียหลุดรอดจากฝ่ายการตรวจสอบไปจนกระทั่งถึงมือลูกค้า

3.6.3 จากการตรวจเช็คข้อมูลพบว่า ข้อมูลค่อนข้างแกว่ง บางเดือนของเสียสูง บางเดือนของเสียลดลง และกลับไปสูง ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า น่าจะมีสาเหตุมาจากระบบการบริหารคุณภาพภายในโรงงาน ยังเน้นการตรวจสอบคุณภาพ หลังจากผลิตออกมาแล้ว ไม่ได้เน้นที่ตัวของกระบวนการผลิต (4 M) กล่าวคือ ไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติงาน ยังอาศัยประสบการณ์ในการทำงาน

3.7 ขั้นตอนการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพขององค์กร

ซึ่งแนวทางในการพัฒนาระบบคุณภาพขององค์กร ทางผู้วิจัยได้วางแนวทางโดยขั้นแรก ได้พัฒนาระบบควบคุมคุณภาพขององค์กรในภาพกว้างก่อน โดยได้นำเอาข้อกำหนดของระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000 ; 1994 บางหัวข้อเข้ามาประยุกต์ใช้ โดยยึดหลักการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจากแผนภูมิก้างปลา (CAUSE EFFECT DIAGRAME) หลังจากนั้นได้ดำเนินการในภาพย่อย โดยได้ดำเนินการพัฒนาแก้ไข/ปรับปรุง ในการลดปัญหาคุณภาพต่าง ๆ ที่ยังปรากฏอยู่ ซึ่งใช้หลักทฤษฎีทางด้านคุณภาพต่าง ๆ มาใช้ช่วยในการแก้ปัญหาหลังจากนั้นก็จะจัดทำเป็นมาตรฐานของกระบวนการปฏิบัติงานต่างๆ ผนวกเข้ากับระบบควบคุมคุณภาพที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ตารางที่ 3–8 แสดงขั้นตอนการพัฒนาระบบการควบคุมคุณภาพ

NO.	ขั้นตอน	หมายเหตุ
1	เริ่มต้น → การจัดตั้งระบบควบคุมคุณภาพ	รายละเอียดถูกแสดงในบทที่ 4
2	วิเคราะห์ผลหลังการพัฒนาระบบ	รายละเอียดถูกแสดงในบทที่ 5
3	ดำเนินการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันด้วยเครื่องมือทางด้าน QC และประเมินผล	รายละเอียดถูกแสดงในบทที่ 6
4	จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานแล้วนำเข้าสู่ระบบควบคุมคุณภาพ	รายละเอียดถูกแสดงในบทที่ 6
5	สรุปผลการดำเนินงานวิจัย → จบ	รายละเอียดถูกแสดงในบทที่ 7

แต่ก่อนที่จะดำเนินการพัฒนาระบบคุณภาพตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 – 4 นั้น ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการวางแผนการประกันคุณภาพเบื้องต้น เพื่อป้องกันการจัดส่งผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดให้ลูกค้าก่อน โดยในกระบวนการตรวจสอบขั้นตอนสุดท้ายได้เพิ่มความเข้มงวดของการตรวจสอบ โดยการเพิ่มปริมาณพนักงานตรวจสอบเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็น 2 เท่า

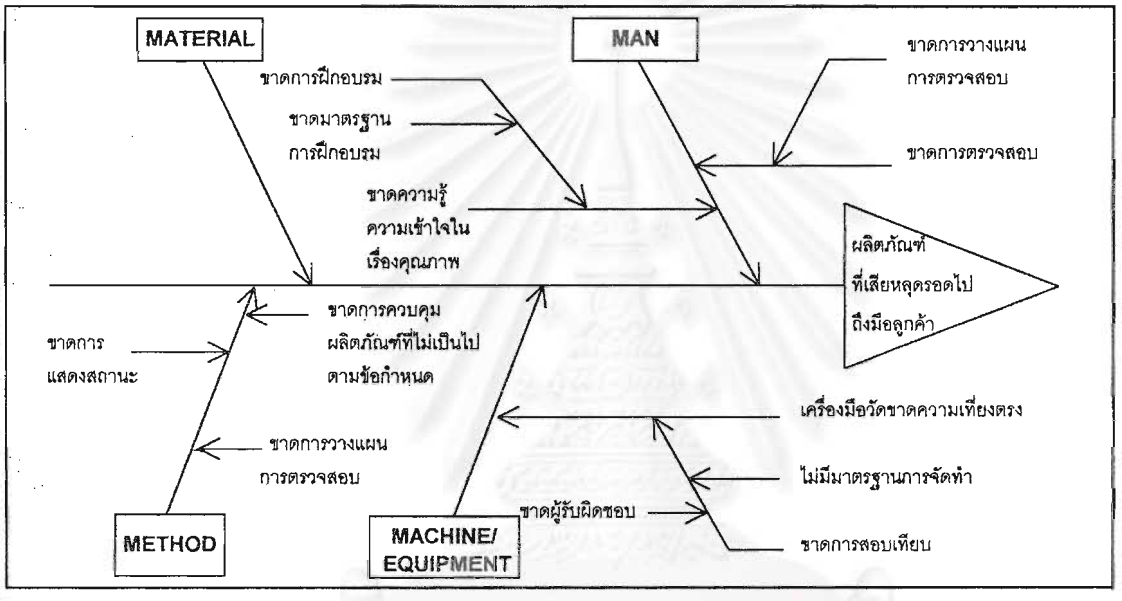
หลังจากที่ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ผลหลังการพัฒนาระบบตามขั้นตอนที่ 2 ในตารางที่ 3-8 เสร็จการประกันคุณภาพเบื้องต้นจะถูกยกเลิกไป และจะปฏิบัติตามแผนคุณภาพ (QC PROCESS CHART) ที่ได้จัดทำขึ้น

บทที่ 4

การพัฒนาระบบการควบคุมคุณภาพ

ผู้วิจัยขอนำเอาสภาพปัจจุบันของปัญหาที่ถูกพบ ซึ่งถูกแสดงในบทที่ 3 มาวิเคราะห์หาสาเหตุ โดยใช้หลักทฤษฎีของแผนภูมิก้างปลา ซึ่งเป็น QC TOOL รวมกับหัวหน้างานในแต่ละส่วนดังนี้ หัวหน้าแผนกรีดยาง, หัวหน้าแผนกเตรียมยาง, หัวหน้าแผนกอัด, หัวหน้าแผนกตกแต่ง, หัวหน้าแผนก QC/QA และหัวหน้าแผนกวิจัย สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

4.1 ปัญหาผลิตภัณฑ์ที่เสียหลุดรอดจากการตรวจสอบไปยังลูกค้า

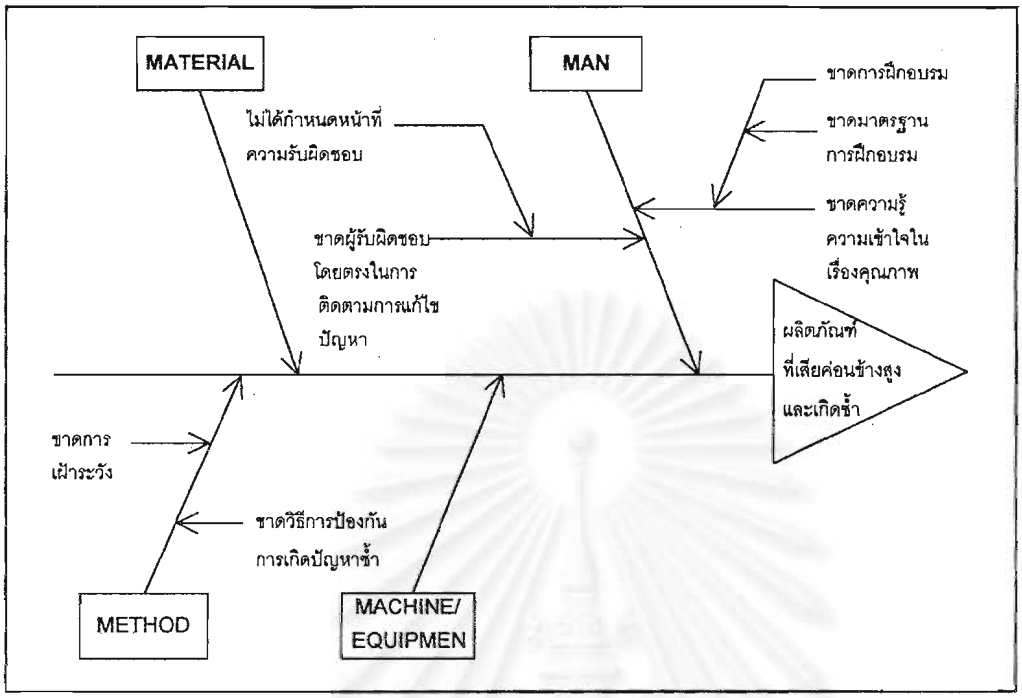


รูปที่ 4-1 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุปัญหาผลิตภัณฑ์ที่เสียหลุดรอดไปยังลูกค้า

<u>บทวิเคราะห์</u> จากการใช้แผนภูมิก้างปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาผลิตภัณฑ์ที่เสียหลุดรอดไปถึงมือลูกค้า สามารถแสดงได้ดังนี้

1. MAN (คน)
   - เกิดจากพนักงานในแต่ละกระบวนการผลิตขาดการตรวจสอบ เนื่องจากขาดการวางแผนการตรวจสอบ
   - เกิดจากพนักงานขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ สืบเนื่องจากขาดการฝึกอบรมและวางแผนการฝึกอบรม
2. MACHINE/EQUIPTMENT
   - เครื่องมือวัดขาดความเที่ยงตรง เนื่องจากขาดมาตรฐานวิธีการสอบเทียบ และผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน
3. METHOD (วิธีการ)
   - เกิดจากการขาดการวางแผนการตรวจสอบ
   - เกิดจากการขาดมาตรฐานการแสดงสถานะผลิตภัณฑ์ดี/เสีย
   - เกิดจากการจัดการผลิตภัณฑ์ที่เสีย

4.2 ปัญหาผลิตภัณฑ์ที่เสียค่อนข้างสูงและเกิดซ้ำ



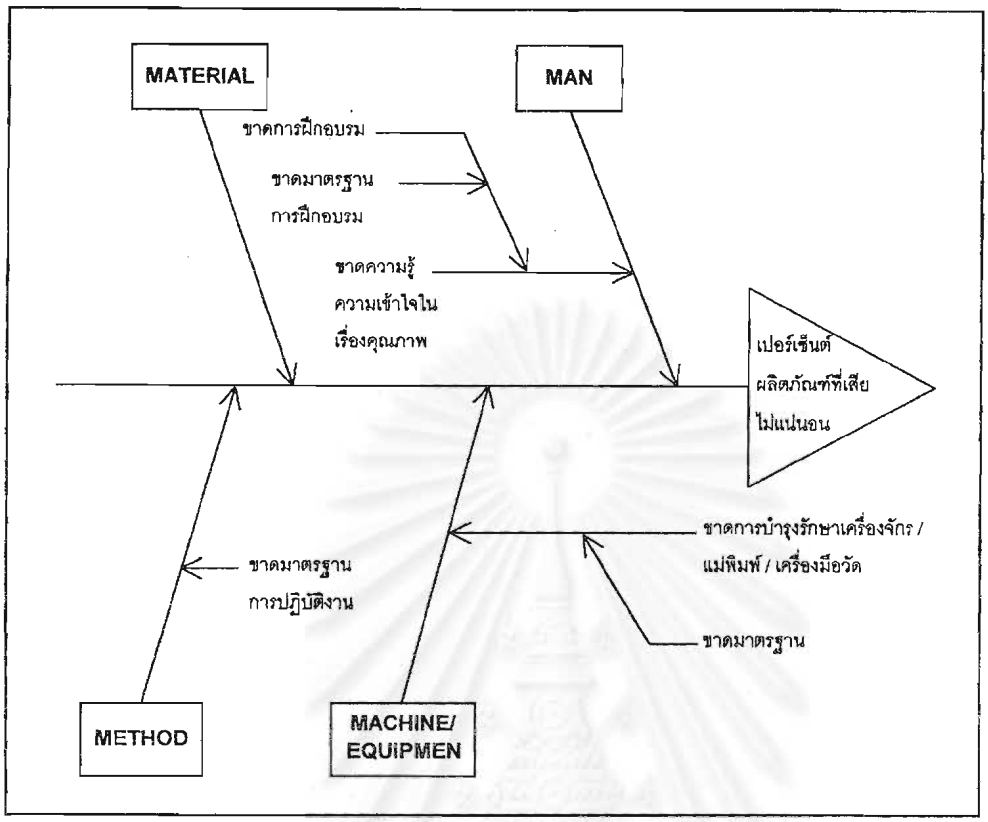
รูปที่ 4-2 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาผลิตภัณฑ์ที่เสียค่อนข้างสูงและเกิดขึ้นซ้ำ

<u>บทวิเคราะห์</u> จากการใช้แผนภูมิก้างปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาผลิตภัณฑ์ที่เสียค่อนข้างสูงและเกิดซ้ำ สามารถแสดงได้ดังนี้

1. MAN (คน)
   - เกิดจากพนักงานขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพสืบเนื่องจากขาดการฝึกอบรม และการวางแผนการฝึกอบรม
   - ขาดการกำหนดบทบาทหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการติดตามการแก้ไข/ป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดซ้ำ
2. METHOD (วิธีการ)
   - ขาดมาตรฐานวิธีการเฝ้าระวังปัญหาไม่ให้เกิดซ้ำ
   - ขาดมาตรฐานวิธีการติดตามแก้ไข/ป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดซ้ำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 ปัญหาเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์ที่เสียไม่แน่นอน (บางเดือนสูง, บางเดือนต่ำ)



รูปที่ 4-3 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์ที่เสียไม่แน่นอน

<u>บทวิเคราะห์</u> จากการใช้แผนภูมิก้างปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์ที่เสียไม่แน่นอน (บางเดือนสูง, บางเดือนต่ำ) สามารถแสดงได้ดังนี้

1. MAN (คน)
   - เกิดจากพนักงานขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ สืบเนื่องจากขาดการฝึกอบรม และการวางแผนการฝึกอบรม
2. MACHINE/EQUIPMENT (เครื่องจักร/อุปกรณ์)
   - เกิดจากขาดมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร/แม่พิมพ์/เครื่องมือวัด
3. METHOD (วิธีการ)
   - ขาดมาตรฐานการปฏิบัติงาน

ซึ่งจากการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาดังกล่าวข้างต้น พบว่าสาเหตุทั้งหมดเป็นลักษณะของการขาดมาตรฐาน/วิธีการ และการควบคุมคุณภาพภายในแต่ละกระบวนการผลิต ดังนั้นผู้วิจัยและทีมงาน จึงได้ดำเนินการร่วมกันในการจัดทำแผนการแก้ไขปรับปรุง (ACTION PLAN) และทางผู้วิจัย ได้อ้างอิงการแก้ไขจากมาตรฐานข้อกำหนดของ ISO 9000 ; 1994 บางหัวข้อเข้ามาประยุกต์ใช้ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4-1 แสดงแผนการแก้ไขปรับปรุงประยุกต์เข้ากับข้อกำหนด ISO 9000 ; 1994

NO	ปัญหา	สาเหตุ	การพัฒนาระบบ	อ้างอิงข้อกำหนด	ผู้รับผิดชอบ
1	ผลิตภัณฑ์เสียหลุดรอดไปถึงมือลูกค้า	1.1 ขาดการวางแผนการตรวจสอบ	- ดำเนินการจัดทำแผนการควบคุมคุณภาพ (QC PROCESS CHART)	4.2 / 4.10	หัวหน้าแผนก QA และผู้วิจัย
		1.2 ขาดมาตรฐานการสอบเทียบเครื่องมือวัด	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการสอบเทียบ	4.11	หัวหน้าแผนกสอบเทียบและผู้วิจัย
		1.3 ขาดผู้รับผิดชอบในการสอบเทียบของเครื่องมือวัด	- จัดทำผังองค์กรหน่วยงานสอบเทียบเครื่องมือวัด และกำหนดผู้รับผิดชอบ	4.1	ผู้บริหารระดับสูง และผู้วิจัย
		1.4 ขาดมาตรฐานการฝึกอบรม	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการฝึกอบรม	4.18	หัวหน้าแผนกบุคคลและผู้วิจัย
		1.5 ขาดมาตรฐานการแสดงสถานะ	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการแสดงสถานะ	4.12	หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ และผู้วิจัย
		1.6 ขาดการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	4.13	หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ และผู้วิจัย
2	ผลิตภัณฑ์ที่เสียค่อนข้างสูงและเกิดขึ้นซ้ำ	2.1 ขาดมาตรฐานการฝึกอบรม	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการฝึกอบรม	4.18	หัวหน้าแผนกบุคคลและผู้วิจัย
		2.2 ขาดผู้รับผิดชอบในการติดตามการแก้ไข/ป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ	- จัดทำผังองค์กรหน่วยงานประกันคุณภาพ และกำหนดผู้รับผิดชอบ	4.1	ผู้บริหารระดับสูง และผู้วิจัย
		2.3 ขาดมาตรฐานการป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ รวมถึงการเฝ้าระวัง	- จัดทำมาตรฐานการขออนุมัตินำเอากลวิธีทางสถิติมาใช้	4.14 / 4.20	หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ และผู้วิจัย
3	เปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์ที่เสียไม่แน่นอน	3.1 ขาดมาตรฐานการฝึกอบรม	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการฝึกอบรม	4.18	หัวหน้าแผนกบุคคลและผู้วิจัย
		3.2 ขาดมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร/แม่พิมพ์ / เครื่องมือวัด	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาแม่พิมพ์	4.9	หัวหน้าแผนกแม่พิมพ์และผู้วิจัย
			- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร	4.9	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุงและผู้วิจัย
			- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องมือวัด	4.11	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุงและผู้วิจัย
		3.3 ขาดมาตรฐานการปฏิบัติงาน	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน	4.9	หัวหน้าแผนกผลิตต่าง ๆ และผู้วิจัย

4.4 รายละเอียดของการแก้ไข/ปรับปรุง

สำหรับรายละเอียดของมาตรฐานการทำงานต่าง ๆ นั้น ทางผู้วิจัยและผู้รับผิดชอบได้จัดทำขึ้นจากประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง, การทดลองและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยอ้างอิงกับข้อกำหนดของ ISO 9000 สามารถอธิบายได้ดังนี้

4.4.1 ความรับผิดชอบของฝ่ายบริหาร (อ้างอิง ISO ข้อ 4.1)

1. ผู้วิจัยได้แนะนำผู้บริหารจัดตั้งหน่วยงานประกันคุณภาพ (QUALITY ASSURANCE) เพื่อทำหน้าที่

1.1 รับปัญหาที่เกิดขึ้นจากแผนกควบคุมคุณภาพ ไม่ว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการ หรือเกิดขึ้นจากลูกค้าร้องเรียน เพื่อดำเนินการวิเคราะห์โดยเน้นไปที่ตัวระบบ (SYSTEM) และวิธีปฏิบัติงาน (PROCEDURE) สำหรับป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก

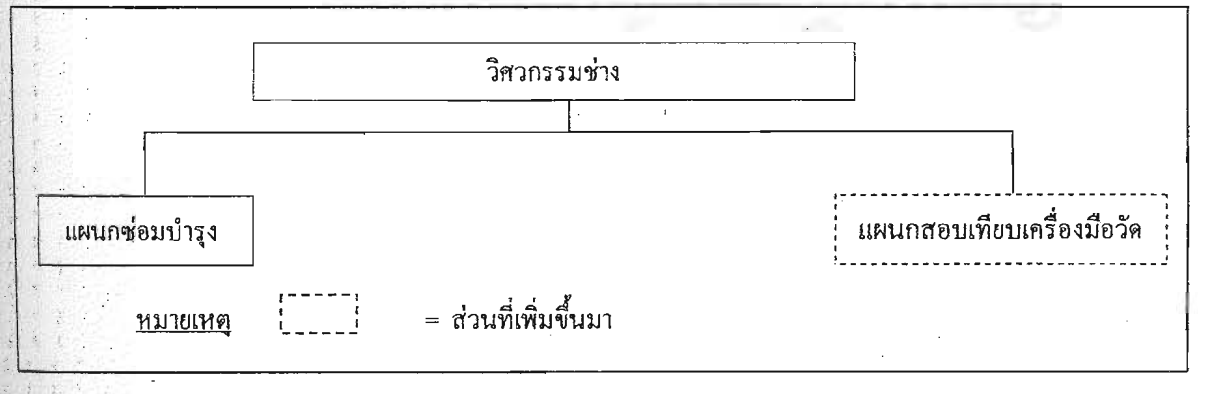
1.2 เป็นผู้รับผิดชอบในการออกแบบการประกันคุณภาพ ให้อยู่ในระบบ (SYSTEM) ในรูปของแผนคุณภาพ (QC PROCESS CHART)

1.3 มีการดำเนินการเฝ้าระวังควบคุมให้คุณภาพมีความสม่ำเสมอ และเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดโดยใช้กลวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

สำหรับรายละเอียดของ ORGANIZATION CHART ที่ปรับปรุงแสดงได้ดังนี้

รูปที่ 4–4 แสดงแผนผังองค์กรฝ่ายควบคุมคุณภาพ (หลังปรับปรุง)

2. จัดตั้งหน่วยงานสอบเทียบเครื่องมือวัดขึ้นมา โดยขึ้นอยู่กับฝ่ายวิศวกรรมช่าง ดังนี้



รูปที่ 4–5 แสดงแผนผังองค์กรที่ปรับเปลี่ยนโดยเพิ่มหน่วยงานสอบเทียบ

4.4.2 การควบคุมกระบวนการผลิต (อ้างอิง ISO ข้อ 4.9)

1. ผู้วิจัยได้เข้าร่วมกับผู้รับผิดชอบ ในการจัดทำเอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงานขึ้นมา สำหรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 รายการ รายละเอียดของเอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงานในแต่ละผลิตภัณฑ์ และในแต่ละกระบวนการผลิตถูกแสดงในตารางที่ 4-2, 4-3 (รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ข)

ตารางที่ 4–2 แสดงรายละเอียดของเอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการผลิต ของ 21A206 ; INNER LID PACKING / 47-PS0267 ; SWITCH COVER

NO	กระบวนการ	เอกสารควบคุมกระบวนการ	ที่มาของมาตรฐาน
1	เตรียมวัตถุดิบ / เคมี	1.1 วิธีการทำงานเรื่องการเตรียมวัตถุดิบ / เคมี	A มาจากประสบการณ์การทำงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพปัจจุบัน
		1.2 สูตรมาตรฐานการผลิต	A มาจากการวิจัยและพัฒนาสูตรยาง โดยแผนกวิจัยและพัฒนา ซึ่งมีมาก่อนหน้านี้แล้ว เพียงแต่มาจัดการเข้าแบบฟอร์มมาตรฐาน และทำการควบคุม
2	รีดยาง PRODUCTIVE	2.1 มาตรฐานการปฏิบัติงานรีด	A มาจากประสบการณ์การทำงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพปัจจุบัน
		2.2 สูตรมาตรฐานการผลิต	A มาจากการวิจัยและพัฒนาสูตรยาง โดยแผนกวิจัยและพัฒนาซึ่งมีมาก่อนหน้านี้แล้ว เพียงแต่ไม่ถูกควบคุม
3	เตรียมยาง	3.1 มาตรฐานการเตรียมยาง	A มาจากประสบการณ์การทำงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพปัจจุบัน
		3.2 วิธีการทำงานเรื่องวิธีการเตรียมยางด้วยมือ	A มาจากประสบการณ์การทำงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพปัจจุบัน
4	อัด	4.1 มาตรฐานการปฏิบัติงานอัด	A ค่ามาตรฐานของอุณหภูมิแม่พิมพ์มาจากมาตรฐานที่ทางแผนกวิจัยและพัฒนาสูตรยางกำหนด B ค่ามาตรฐานเวลาที่ใช้ในการอัดมาจากการทดลองทำการอัดจริง โดยดูผลจากสภาพ APPEARANCE จำนวน 30 ตัว ผ่านทั้งหมด C ขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆ มาจากประสบการณ์การทำงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพปัจจุบัน
5	ตกแต่ง (ด้วยกรรไกรตัด)	5.1 มาตรฐานการตกแต่งด้วยกรรไกรตัด	A มาจากการทดลองตกแต่งจริง
6	อบยาง	6.1 มาตรฐานการอบ (POST CURE)	A มาจากคุณสมบัติของยางซิลิโคนที่ทางแผนกวิจัยและพัฒนากำหนด
7	บรรจุหีบห่อ	7.1 มาตรฐานการบรรจุ	A มาจากลูกค้ากำหนด

ตารางที่ 4–3 แสดงรายละเอียดของเอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการผลิต ของ 123457 ; RUBBER FOOT / 123458 ; RUBBER FOOT

NO	กระบวนการ	เอกสารควบคุมกระบวนการ	ที่มาของมาตรฐาน
1	เตรียมวัตถุดิบ / เคมี	1.1 วิธีการทำงานเรื่องการเตรียมวัตถุดิบ / เคมี	A มาจากประสบการณ์การทำงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพปัจจุบัน
		1.2 สูตรมาตรฐานการผลิต	A มาจากการวิจัยและพัฒนาสูตรยาง โดยแผนกวิจัยและพัฒนา ซึ่งมีมาก่อนหน้านี้ เพียงแต่มาจัดการเข้าแบบฟอร์มมาตรฐาน และดำเนินการควบคุม
2	รีดยาง NON PRODUCTIVE	2.1 มาตรฐานการปฏิบัติงานรีด	A มาจากประสบการณ์การทำงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพปัจจุบัน
		2.2 สูตรมาตรฐานการผลิต	A มาจากการวิจัยและพัฒนาสูตรยาง โดยแผนกวิจัยและพัฒนาซึ่งมีมาก่อนหน้านี้แล้ว เพียงแต่ไม่ถูกควบคุม
3	รีดยาง PRODUCTIVE	3.1 มาตรฐานการปฏิบัติงานรีด	A มาจากประสบการณ์การทำงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพปัจจุบัน
		3.2 สูตรมาตรฐานการผลิต	A มาจากการวิจัยและพัฒนาสูตรยาง โดยแผนกวิจัยและพัฒนาซึ่งมีมาก่อนหน้านี้แล้ว เพียงแต่ไม่ถูกควบคุม
4	เตรียมยาง	4.1 มาตรฐานการเตรียมยาง	A มาจากประสบการณ์การทำงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพปัจจุบัน
		4.2 วิธีการทำงานเรื่องวิธีการเตรียมยางด้วยมือ	A มาจากประสบการณ์การทำงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพปัจจุบัน
5	อัด	5.1 มาตรฐานการปฏิบัติงานอัด	A ค่ามาตรฐานของอุณหภูมิแม่พิมพ์มาจากมาตรฐานที่ทางแผนกวิจัย และพัฒนาสูตรยางกำหนด B ค่ามาตรฐานเวลาที่ใช้ในการอัดมาจากการทดลองทำการอัดจริง โดยดูผลจากสภาพ APPEARANCE จำนวน 30 ตัว ผ่านทั้งหมด C ขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆ มาจากประสบการณ์การทำงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพปัจจุบัน
6	ทากาว	มาตรฐานการปฏิบัติงานตกแต่ง	A ขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆ มาจากประสบการณ์การทำงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพปัจจุบัน
7	ติดกระดาษกาว		
8	ปั๊ม		
9	บรรจุหีบห่อ	9.1 มาตรฐานการบรรจุ	A มาจากลูกค้ากำหนด

2. ส่วนเอกสารที่เป็นมาตรฐานในการจัดการอุปกรณ์ที่ช่วยในการผลิตต่าง ๆ ทางผู้วิจัยได้ร่วมกับผู้ที่รับผิดชอบดำเนินการจัดทำขึ้น เพื่อสนับสนุนการผลิต สำหรับรายละเอียดประกอบด้วย

2.1 คู่มือปฏิบัติเรื่อง "การติดตั้งแม่พิมพ์" มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 การทำความสะอาดของแม่พิมพ์ก่อนการติดตั้ง ซึ่งระบุรายละเอียด วิธีการทำความสะอาดของแม่พิมพ์ โดยใช้น้ำมันก๊าดชุบด้วยสก๊อตไบรท์ แล้วขัดแม่พิมพ์ให้ทั่ว แล้วจึงทำความสะอาดซ้ำด้วยน้ำมันล้างสกรูแล้วใช้ลมเป่าให้แห้ง

2.1.2 การตรวจสอบความพร้อมของแม่พิมพ์ก่อนการติดตั้ง แผนกที่ทำแม่พิมพ์ (CNC, MOLD) จะดำเนินการตรวจสอบสภาพของแม่พิมพ์ก่อนการติดตั้ง โดยมีมาตรฐานการตรวจสอบดังนี้

1. ตำหนิของแม่พิมพ์
2. ตำหนิและสภาพของสลักแม่พิมพ์
3. สนิมและขี้กลาก

2.1.3 มาตรฐานการติดตั้งแม่พิมพ์

ระบบแม่พิมพ์ในผลิตภัณฑ์ที่ถูกทำวิจัย เป็นระบบแม่พิมพ์แบบบานพับ ซึ่งได้มีการจัดทำมาตรฐานของการติดตั้งแม่พิมพ์ดังกล่าว ตามวิธีการทำงานเรื่องการติดตั้งแม่พิมพ์ (WI-MF-01-03)

2.1.4 การตรวจสอบความพร้อมของแม่พิมพ์หลังการติดตั้ง

แผนกติดตั้งแม่พิมพ์ จะดำเนินการตรวจสอบสภาพของแม่พิมพ์ หลังจากการติดตั้ง โดยมีมาตรฐานการตรวจสอบ ดังนี้

1. สภาพความเรียบร้อยของการติดตั้ง
2. สภาพความปลอดภัย

สำหรับบันทึกผลการตรวจสอบ จะอยู่ในใบสั่งเตรียมการสำหรับติดตั้งแม่พิมพ์

2.1.5 การตรวจสอบและบำรุงรักษาแม่พิมพ์ในระหว่างการผลิต

แผนกผลิตจะดำเนินการตรวจสอบและบำรุงรักษาแม่พิมพ์ประจำวันในระหว่างการผลิต โดยมีมาตรฐานของการตรวจสอบดังนี้

1. สภาพภายในของแม่พิมพ์ชำรุดหรือไม่
2. อุปกรณ์, ชิ้นส่วนประกอบของแม่พิมพ์ชำรุดหรือไม่

โดยจะบันทึกผลการตรวจสอบลงในแผนการบำรุงรักษาแม่พิมพ์ประจำวัน

2.1.6 การบำรุงรักษาแม่พิมพ์ในระหว่างการจัดเก็บ

รายละเอียดของการบำรุงรักษาจะประกอบไปด้วย

1. นำแม่พิมพ์ที่ลงจากเครื่องล้างด้วยน้ำมันก๊าด และน้ำมันล้างสกรู และเป่าลมให้แห้ง
2. ทาน้ำมันกันสนิมในบริเวณด้านในชิ้นงาน และนำขึ้นชั้นเก็บ
3. การตรวจสอบสภาพของแม่พิมพ์ตามแผนการบำรุงรักษาแม่พิมพ์ประจำปี ซึ่งจะมีมาตรฐานการตรวจสอบเกี่ยวกับสภาพของแม่พิมพ์ชำรุดหรือไม่

2.2 คู่มือปฏิบัติเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องจักร

2.2.1 การตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักรก่อนการผลิต ซึ่งแผนกซ่อมบำรุงและไฟฟ้าจะดำเนินการตรวจสอบสภาพของเครื่องจักรก่อนการผลิต โดยมีมาตรฐานการตรวจสอบดังนี้

1. อุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรชำรุดหรือยึดแน่นหรือไม่
2. การเคลื่อนที่ของแม่พิมพ์อยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือไม่
3. อุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้าชำรุดหรือไม่

โดยทั้งหมดจะถูกบันทึกผลการตรวจสอบลงในใบสั่งเตรียมการณ์สำหรับติดตั้งแม่พิมพ์

2.2.2 การบำรุงรักษาเครื่องจักร/อุปกรณ์ประจำวัน

แผนกผลิตจะดำเนินการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ประจำวัน โดยมีมาตรฐานการตรวจสอบดังนี้

1. มาตรฐานด้านความสะอาด
2. มาตรฐานด้านการหล่อลื่น
3. มาตรฐานความสมบูรณ์ของมอเตอร์, แผ่น HEATER, น้ำมันไฮดรอลิกส์ โดยจะบันทึกผลการตรวจสอบลงในแผนการตรวจเช็คประจำวัน โดยพนักงานประจำเครื่อง

2.2.3 การบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ ประจำเดือน/ปี

แผนกซ่อมบำรุงจะดำเนินการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำเดือน/ปี ตามแผนที่กำหนดไว้ โดยจะระบุจุดตรวจสอบที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ

4.4.3 การตรวจสอบและการทดสอบ (อ้างอิง ISO ข้อ 4.10)

ผู้วิจัยได้เข้าร่วมกับผู้รับผิดชอบในการจัดทำแผนผังการประกันคุณภาพ (QC PROCESS CHART) มาตรฐานการตรวจสอบ (INSPECTION STANDARD) ขึ้นมาสำหรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 รายการ รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก และดำเนินการตรวจสอบตามแผนคุณภาพที่ได้กำหนด

4.4.4 การควบคุมค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัด (อ้างอิง ISO ข้อ 4.11)

ผู้วิจัยและผู้รับผิดชอบได้ร่วมดำเนินการจัดทำคู่มือปฏิบัติ เรื่อง การควบคุมเครื่องมือตรวจ, เครื่องมือวัด และเครื่องทดสอบขึ้น โดสามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้ (รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ง)

- การขึ้นทะเบียนของเครื่องมือวัด
- การจัดทำแผนการสอบเทียบ
- การดำเนินการสอบเทียบและวิเคราะห์ผลการสอบเทียบ
- การปฏิบัติงานในกรณีที่เครื่องมือวัดไม่ผ่านเกณฑ์การสอบเทียบ (OUT OF CALIBRATE)
- การเคลื่อนย้าย, การจัดเก็บและการบำรุงรักษา

4.4.5 การแสดงสถานะการตรวจและการทดสอบ (อ้างอิง ISO ข้อ 4.12)

ทางผู้วิจัยได้ประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดทำคู่มือปฏิบัติเรื่อง สถานะการตรวจสอบและการทดสอบ โดยได้จัดทำรายละเอียดต่าง ๆ ขึ้นดังนี้

1. การแสดงสถานะการตรวจและการทดสอบของเตรียมวัตถุดิบและเคมี

ในกรณีที่ตรวจสอบเสร็จพนักงานแผนกรีด จะทำการแสดงสถานะโดยลงผลการตรวจสอบใน TAG CARD STEP 1 (FR-MIX-01-02) ซึ่งรายละเอียดของ TAG CARD แสดงได้ดังนี้

1

อ้างถึง LOT NO. : _____

BATCH NO. : _____

P/NO. : _____

P/NAME : _____

TAG CARD

(STEP 1)

NO	PROCESS	การผลิต			จำนวน		ผลการตรวจสอบ		อ้างผลการ	SIGN
		วันที่	เวลา	กะ	ผลิต	สต๊อค	OK	NG	ตรวจสอบจาก	
1	การเตรียมวัตถุดิบ	/	:							
2	ผสม+รีดยาง (NON-PRO)	/	:							
3	STOCK	/	:							
REMARK : หลังจาก STOCK แล้ว ให้รอส่งเข้า PROCESS การผสม + รีดยาง (PRO)										
FR-MIX-01-02										

รูปที่ 4–6 แสดงรูปร่างของ TAG CARD STEP 1

2. การแสดงสถานะการตรวจและการทดสอบของการรีดยาง NON-PRO

- ในกรณีที่ผลการตรวจสอบเป็นไปตามข้อกำหนด พนักงานแผนกรีดยางจะทำการแสดงสถานะโดยลงผลการตรวจสอบ OK ใน TAG CARD STEP 1 ซึ่งถูกแสดงข้างต้น

- ในกรณีที่ผลการตรวจสอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนด โดยการติด TAG NG สีแดง ซึ่งรายละเอียดของ TAG CARD แสดงได้ดังนี้

NG CARD

สำหรับผู้พบปัญหา

หมายเลขชิ้นส่วน _____

ชื่อชิ้นส่วน _____

MAKER/CUSTOMER _____

รุ่น _____ จำนวน _____ LOT NO _____

ปัญหา _____

_____

ผู้พบปัญหา _____

สำหรับ QC

QC พิจารณา

☐ คัดแยก 100 % ☐ แก้ไข ☐ ขอใช้พิเศษ

☐ เคลม ☐ รอพิจารณา ☐ ทำลายทิ้ง

วัน/เดือน/ปี _____ ผู้ตรวจสอบ _____

รูปที่ 4–7 แสดงรูปร่างของ NG CARD

3. การแสดงสถานะการตรวจและการทดสอบของการรีดยาง PRO

- ในกรณีที่ผลการตรวจสอบเป็นไปตามข้อกำหนด พนักงาน QC COMPOUND จะทำการแสดงสถานะโดยลงผลการตรวจ OK ในช่อง RESULT ของ TAG CARD STEP 2 ซึ่งรายละเอียดของ TAG CARD แสดงได้ดังนี้

2

TAG CARD (STEP 2)

อ้างถึง LOT. NO. _____

CUSTOMER NAME _____ P/NAME _____ P/NO _____

4. PROCESS ผสมยาง PRO

FORMULATION _____

น้ำหนัก NP _____ Kg เตรียมโดย _____ วันที่ ____ เวลา ____ น. ตรวจสอบโดย _____

กำหนดความหนา _____ มิล ผสมโดย _____ วันที่ ____ เวลา ____ น. ตรวจสอบโดย _____

หมายเหตุ _____

5. PROCESS QC COMPOUND

HS	SPEC	RESULT 1	RESULT 2	RESULT 3	REMARK
SG					
MV					
ODR					

DATE _____ TIME _____

REPORTER _____

SHIFT _____

SUPERVISOR MIX _____

SUPERVISOR CURING _____

กำหนดวันหมดอายุ _____

หมายเหตุ หลังจาก OK เสร็จแล้วส่งไป PROCESS เตรียมยาง

รูปที่ 4–8 แสดงรูปร่างของ TAG CARD STEP 2

- ในกรณีที่ผลการตรวจสอบ ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด พนักงาน QC COMPOUND จะทำการแสดงสถานะโดยการติด TAG NG ซึ่งรายละเอียดถูกแสดงตามรูป 4-7

4. การแสดงสถานะการตรวจและการทดสอบของการเตรียมยาง

พนักงานแผนกเตรียมยางจะทำการแสดงสถานะ โดยลงจำนวนของดีใน TAG CARD STEP 3 ซึ่งรายละเอียดของ TAG CARD แสดงได้ดังนี้

3

TAG CARD

(STEP 3)

CUSTOMER _____ PART NAME _____

PART NO. _____ FORMULATION _____

LOT NO. _____ MIX DATE _____ วันหมดอายุ _____

NO	PROCESS		การผลิต วันที่	เวลา	ถะ	จำนวน ผลิตได้	ตรวจสอบ จำนวนที่ผลิตได้	ผลการตรวจสอบ จำนวน ของดี	จำนวน ของเสีย	พนักงานผู้ผลิต	ทบทวนผล การตรวจสอบ	หมายเหตุ
6	การเตรียมยาง	☐ ☐ Pcs Kg										
7	อัดและอบยาง / เครื่องจักร	☐ ☐ Pcs Kg										
8	FINISHING	☐ ☐ Pcs Kg										
9	POST CURE ☐ YES ☐ NO	☐ ☐ Pcs Kg										
10	FINAL INSPECTION	☐ ☐ Pcs Kg										
11	PACKING	☐ ☐ Pcs Kg										

เลขที่แบบฟอร์ม FR-PRE-01-04

รูปที่ 4–9 แสดงรูปร่างของ TAG CARD STEP 3

5. การแสดงสถานะการตรวจและการทดสอบของการอัด/อบยาง/ตกแต่ง

- ในกรณีที่ผลการตรวจและทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนด พนักงานแผนกอัด จะแสดงสถานะโดยใช้ TAG CARD (STEP 3) ซึ่งรายละเอียดถูกแสดงตามรูปที่ 4-9 และตะกร้าสีเหลือง
- ในกรณีที่ผลการตรวจและทดสอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนด พนักงานแผนกอัด จะแสดงสถานะโดยการติด TAG NG ซึ่งรายละเอียดถูกแสดงตามรูปที่ 4-7 และใส่ในตะกร้าสีแดง

6. การแสดงสถานะการตรวจและการทดสอบของ QC FINAL

- ในกรณีที่ผลการตรวจและทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนด พนักงาน QC FINAL จะแสดงสถานะโดยประทับตรา QC FINAL "PASSED" ใน TAG CARD STEP 3
- ในกรณีที่ผลการตรวจและทดสอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนด พนักงาน QC FINAL จะแสดงสถานะโดยการติด TAG NG ซึ่งรายละเอียดถูกแสดงตามรูปที่ 4-7 และใส่ในตะกร้าสีแดง

7. การแสดงสถานะการตรวจและการทดสอบการ PACKING

จะแสดงสถานะโดยการประทับตรา QC FINAL PASSED ลงใน LABEL และติดที่บรรจุภัณฑ์

4.4.6 การจัดการผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ผู้วิจัยได้ประสานงานกันในแต่ละส่วนงานวางแนวทางการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ซึ่งรายละเอียดถูกแสดงในแผนคุณภาพ (QC PROCESS CHART) ในภาคผนวก ค สามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ/เคมี ในกรณีที่ผลการตรวจสอบไม่ผ่าน พนักงานตรวจสอบจะแจ้งพนักงานเตรียมวัตถุดิบ/เคมี เพื่อทำการแก้ไขให้ถูกต้อง

2. กระบวนการรีดยาง NON-PRO, PRO ในกรณีที่ผลการตรวจสอบไม่ผ่าน พนักงานตรวจสอบจะแจ้งผลให้ฝ่ายวิจัยและพัฒนาทราบ เพื่อประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงานสำหรับการแก้ไขหาข้อสรุป

3. กระบวนการเตรียมยาง ในกรณีที่ผลการตรวจสอบไม่ผ่าน พนักงานเตรียมยางจะส่งยางที่รีดคืนให้แผนกรีด เพื่อนำกลับไปรีดใหม่

4. กระบวนการอัดยาง/ตกแต่ง/QC FINAL ในกรณีที่ผลการตรวจสอบไม่ผ่าน พนักงานควบคุมคุณภาพ จะดำเนินการจัดการสั่งหยุดผลิต และดำเนินการทวนสอบคัดแยก 100% สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตไปแล้วทั้งหมด หลังจากนั้นจึงดำเนินการทำลายทิ้งสำหรับผลิตภัณฑ์ที่เสีย โดยทำเรื่องขออนุมัติจากผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ และผู้จัดการฝ่ายผลิต

4.4.7 การปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน

หลังจากที่ได้กำหนดหน่วยงานการประกันคุณภาพ (QA) ในการติดตามหาสาเหตุป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดซ้ำ แล้วได้จัดทำคู่มือขึ้นมาเพื่อเป็นแนวทางในการทำงาน ชื่อว่าคู่มือปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน สามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ คือ เป็นคู่มือปฏิบัติที่จัดทำขึ้นมาเพื่อการแก้ไขและป้องกันปัญหาในเชิงระบบ โดยมีการระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ทั้งในกระบวนการผลิต และลูกค้าร้องเรียน, มีหลักในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา รวมถึงการกำหนดแนวทางแก้ไขป้องกันปัญหาดังกล่าวไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก โดยใช้เครื่องมือทางด้าน QC ต่าง ๆ ซึ่งมีหน่วยงานประกันคุณภาพที่ได้จัดตั้งเป็นผู้รับผิดชอบ ในการร่วมวิเคราะห์หาสาเหตุ และติดตามว่าปัญหาดังกล่าวยังเกิดขึ้นซ้ำอีกหรือไม่ สำหรับรายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ง

4.4.8 การฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานบุคคลในการจัดทำมาตรฐานการฝึกอบรมขึ้นมา ชื่อว่า คู่มือปฏิบัติเรื่องการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ สามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้ (สำหรับรายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ง)

1. คู่มือปฏิบัติเรื่อง การฝึกอบรมภาคปฏิบัติ (ON THE JOB TRAINING)

เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นมาเพื่อใช้อบรมภาคปฏิบัติสำหรับพนักงานที่เข้างานใหม่ โดยผู้ที่อบรมคือหัวหน้างานของส่วนงานนั้น ๆ สำหรับเอกสารที่ใช้อบรมในที่นี้คือ วิธีการทำงาน (WORK INSTRUCTION), มาตรฐานการปฏิบัติงาน (OPERATION STANDARD) ของฝ่ายและแผนกต่าง ๆ

4.4.9 กลวิธีทางสถิติ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานควบคุมคุณภาพในการจัดทำคู่มือขึ้นมา ชื่อว่า กลวิธีทางสถิติ สามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้ (สำหรับรายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ง)

1. หน่วยงานต่าง ๆ ที่ต้องการใช้กลวิธีทางสถิติเข้ามาควบคุมกระบวนการผลิต ได้จัดทำมาตรฐานขึ้นมา และทำเรื่องแจ้งขออนุมัติจากแผนกประกันคุณภาพ หลังจากนั้นจึงดำเนินการนำไปใช้ต่อไป

บทที่ 5

วิเคราะห์ผลหลังการพัฒนาระบบ

จากบทที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพร่วมกับทีมงานของบริษัท สำหรับผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมอิเลคทรอนิกส์ ดังนี้

ตารางที่ 5–1 แสดงรายการของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ได้ทำการสรุปผล

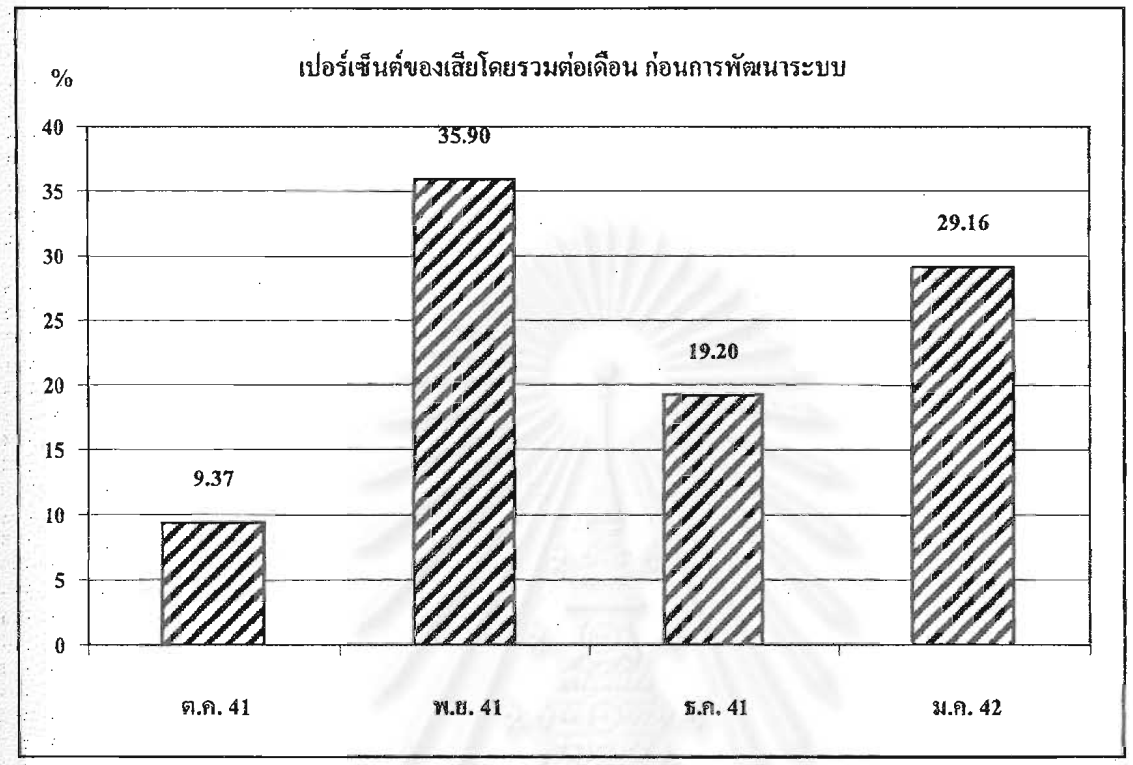
NO.	P/NO (รหัสชิ้นส่วน)	P/NAME (ชื่อชิ้นส่วน)
1.	21 A 206	INNER LID PACKING
2.	47 – PS0267	SWIITCH COVER
3.	123457	RUBBER FOOT
4.	123458	RUBBER FOOT

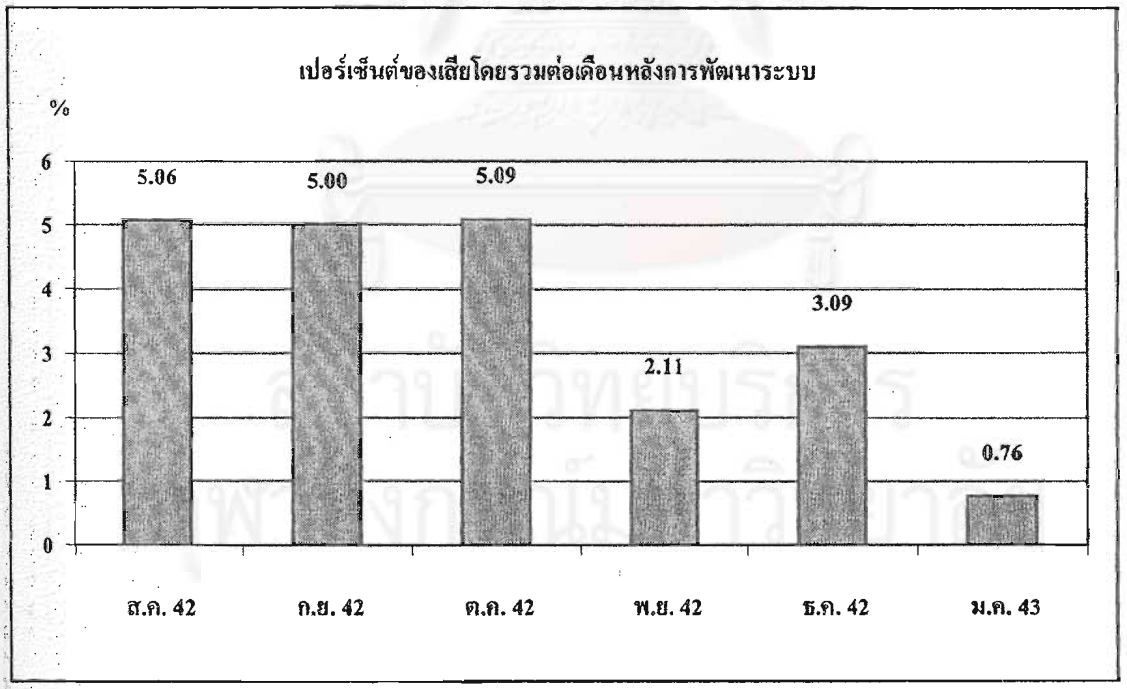
ซึ่งหลังจากการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลในช่วงระหว่าง เดือน สิงหาคม 2542 ถึงเดือน มกราคม 2543 สามารถเปรียบเทียบสถิติช่วงก่อนการพัฒนาระบบและช่วงหลังการพัฒนาระบบ ได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1 P/NO : 21 A 206

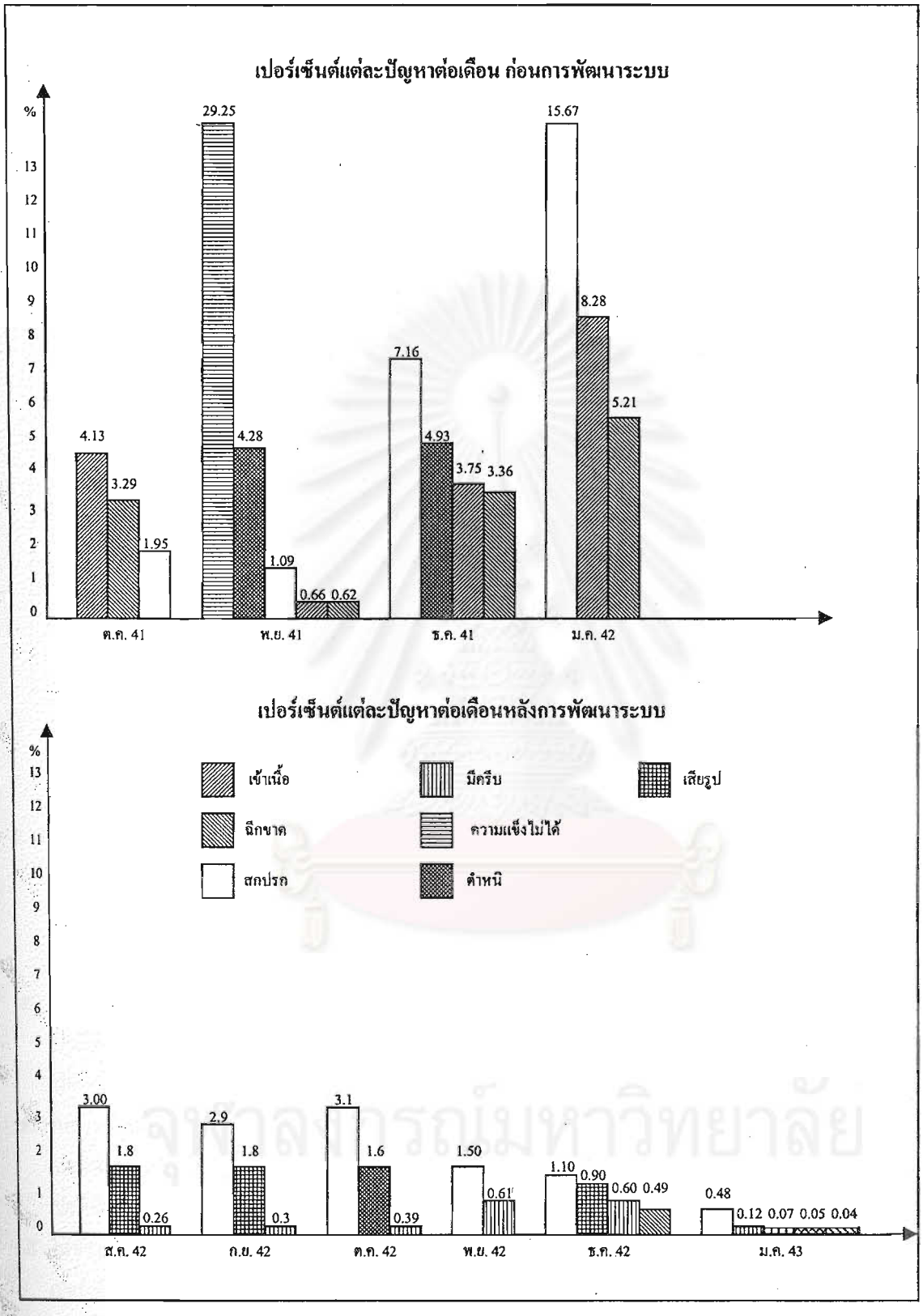
P/NAME : INNER LID PACKING





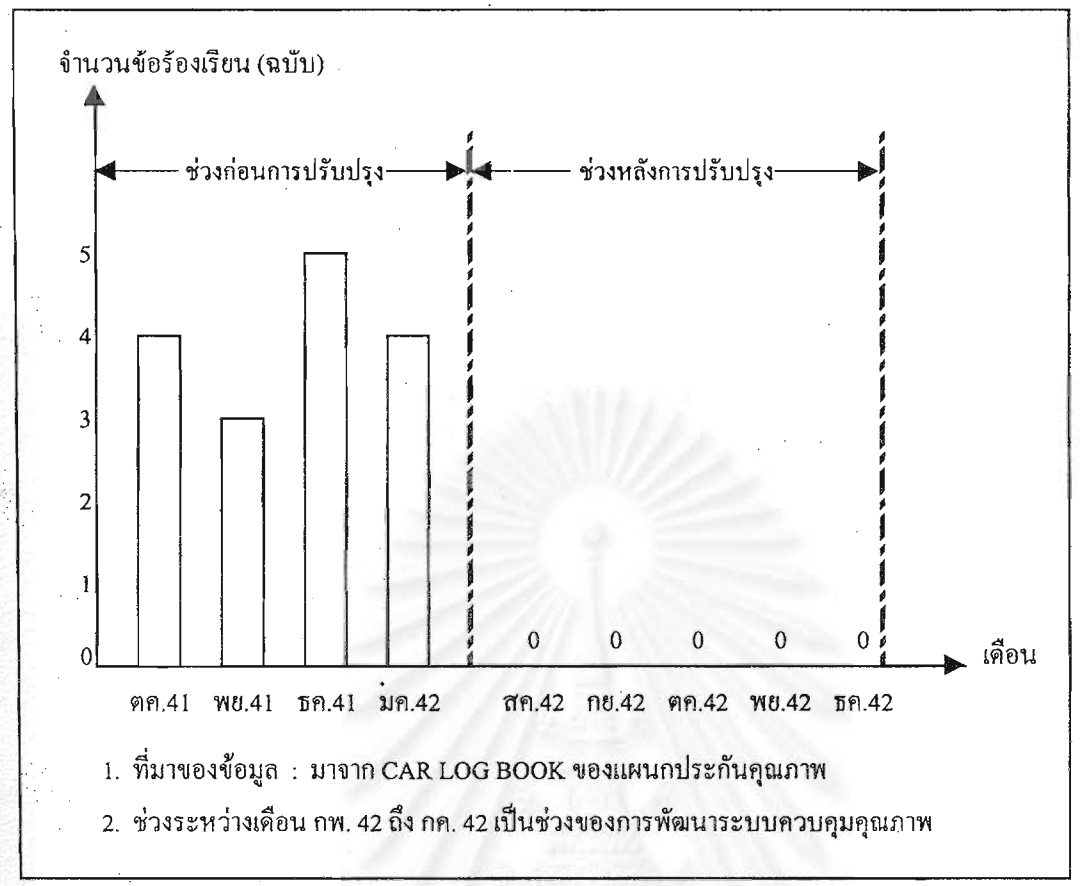
1. ที่มาของข้อมูล : ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน (ที่จุดกระบวนการอัด, ตกแต่ง, QC FINAL)
2. ช่วงระหว่างเดือน ก.พ. 42 ถึง ก.ค. 42 เป็นช่วงของการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

รูปที่ 5-1 แสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในช่วงก่อนและหลังการปรับปรุง



1. ที่มาของข้อมูล : ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน (ที่จุดกระบวนการอัด, ตกแต่ง, QC FINAL)
2. ช่วงระหว่างเดือน ก.พ. 42 ถึง ก.ค. 42 เป็นช่วงของการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

รูปที่ 5-2 แสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละปัญหาในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 5-3 แสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ) ในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง

5.1.1 รายละเอียดของข้อมูล

ก. ช่วงก่อนการพัฒนาระบบ

จากการพล็อตกราฟ ช่วงก่อนการพัฒนาระบบในช่วงเดือน ตุลาคม 2541 ถึง มกราคม 2542 พบว่า

- ในช่วงเดือนตุลาคม 2541 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 9.37 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาตัดชิ้นงานแหว่ง 4.13 เปอร์เซ็นต์ , ฉีกขาด 3.22 เปอร์เซ็นต์ และสกปรก 1.95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 4 ฉบับ
- ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2541 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 35.90 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาใช้ยางผิด 29.25 เปอร์เซ็นต์ , ชิ้นงานมีตำหนิ 4.28 เปอร์เซ็นต์ , สกปรก 1.09 เปอร์เซ็นต์ , เข้าเนื้อ 0.66 เปอร์เซ็นต์ และฉีกขาด 0.62 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 3 ฉบับ
- ในช่วงเดือนธันวาคม 2541 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 19.20 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 7.16 เปอร์เซ็นต์ , ตำหนิ 4.93 เปอร์เซ็นต์ , ชิ้นงานแหว่ง 3.75 เปอร์เซ็นต์ และฉีกขาด 3.36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 5 ฉบับ
- ในช่วงเดือนมกราคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 29.16 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 15.67 เปอร์เซ็นต์ , ชิ้นงานแหว่ง 8.28 เปอร์เซ็นต์ และฉีกขาด 5.21 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 4 ฉบับ

ข. ช่วงหลังการพัฒนาระบบ

จากการเก็บข้อมูลจากใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน พล็อตกราฟ ช่วงหลังจากการพัฒนาระบบในช่วงเดือน สิงหาคม 2542 ถึง มกราคม 2543 พบว่า

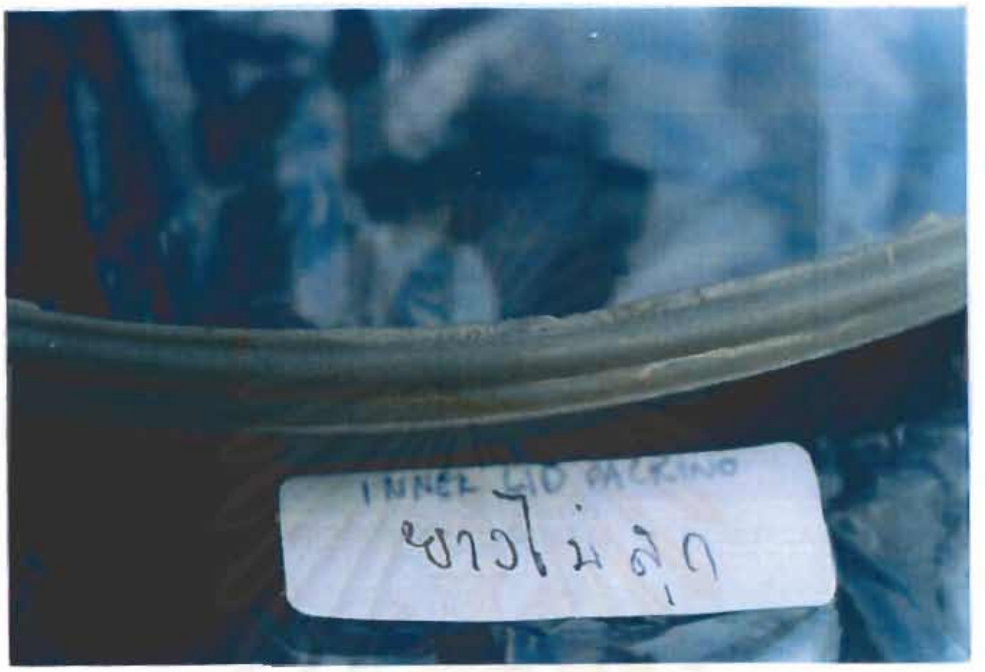
- ในช่วงเดือนสิงหาคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 5.06 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 3.0 เปอร์เซ็นต์ , เสียรูป 1.8เปอร์เซ็นต์ และมีครีบ 0.26 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนกันยายน 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 5.00 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 2.9 เปอร์เซ็นต์ , เสียรูป 1.8 เปอร์เซ็นต์ และมีครีบ 0.3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนตุลาคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 5.09 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 3.1 เปอร์เซ็นต์ , ตำหนิ 1.6 เปอร์เซ็นต์ และ มีครีบ 0.39 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 2.11 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 1.5 เปอร์เซ็นต์ และมีครีบ 0.61 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนธันวาคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 3.09 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 1.1 เปอร์เซ็นต์ , เสียรูป 0.9 เปอร์เซ็นต์ , มีครีบ 0.61 เปอร์เซ็นต์ และฉีกขาด 0.49 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนมกราคม 2543 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้ายเท่ากับ 0.76 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 0.48 เปอร์เซ็นต์ , มีครีบ 0.12 เปอร์เซ็นต์ , เสียรูป 0.07 เปอร์เซ็นต์ , ตำหนิ 0.05 เปอร์เซ็นต์ และฉีกขาด 0.04 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ

5.1.2 บทวิเคราะห์

จากการตรวจสอบเปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนการพัฒนาระบบและหลังจากการพัฒนาระบบพบว่าสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียที่ถูกตรวจพบจะลดลง และจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้าเป็น 0 ฉบับ ซึ่งสามารถแยกวิเคราะห์ได้เกี่ยวกับการดำเนินการในแต่ละปัญหาได้ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.2.1 ปัญหาของผลิตภัณฑ์แหว่ง / ตำหนิ



รูปที่ 5-4 แสดงปัญหาผลิตภัณฑ์แหว่ง (21A206 ; INNER LID PACKING)

<u>สาเหตุที่เป็นไปได้</u> ไม่มีมาตรฐานของอุณหภูมิและเวลาของการอัดยาง ยังอาศัยประสบการณ์ในการทำงานของพนักงานแต่ละคน

<u>มาตรฐานการปฏิบัติงาน</u> ได้มีการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน "OPERATION STANDARD" ที่ระบุถึง มาตรฐานอุณหภูมิและเวลา และไม่มีการฝึกอบรมพนักงานทั้งพนักงานเก่าและพนักงานใหม่ รวมถึงประเมินผลการฝึกอบรมของพนักงาน รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ข

<u>การควบคุมคุณภาพ</u> ได้มีการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวขึ้น ชื่อว่า "LIMIT SAMPLE" และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบใน QC PROCESS CHART รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ค

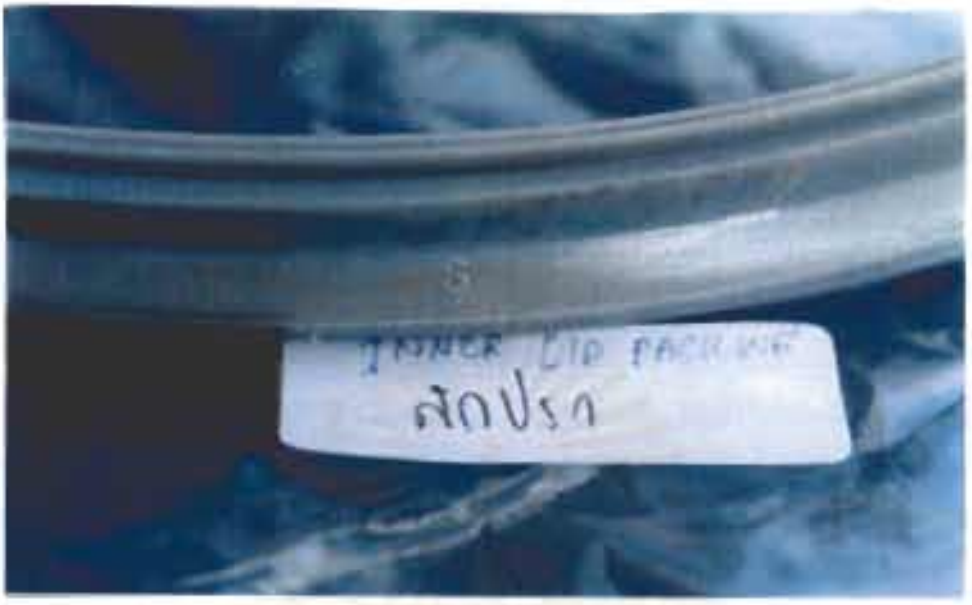
5.1.2.2 ปัญหาความแข็งของผลิตภัณฑ์ไม่ได้

<u>สาเหตุที่เป็นไปได้</u> เกิดจากการใช้วัตถุดิบ/เคมี ไม่ได้ตามมาตรฐาน สืบเนื่องจากไม่มีการชี้บ่งวัตถุดิบ เคมี ที่จัดเก็บในสโตร์ รวมถึง ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพ ของงานหลังจากการรีด

<u>มาตรฐานการปฏิบัติงาน</u> กำหนดมาตรฐานการจัดเก็บวัตถุดิบ/เคมี ที่จัดเก็บในสโตร์ จะต้องมีการชี้บ่งและ STOCK CARD กำกับอย่างชัดเจน รวมถึงได้มีการฝึกอบรมและประเมินผลสำหรับเจ้าหน้าที่ที่คุม สโตร์

<u>การควบคุมคุณภาพ</u> ได้มีมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังจากการรีดเรื่อง LOT NO., น้ำหนักหลังผสม , ความหนา และความแข็ง (HS) ใน QC PROCESS CHART รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ค

5.1.2.3 ปัญหาสกปรก



รูปที่ 5-5 แสดงปัญหาผลิตภัณฑ์สกปรก (21A206 : INNER LID PACKING)

สาเหตุที่เป็นไปได้ เกิดจากความสะอาดของภาชนะที่บรรจุ

มาตรฐานการปฏิบัติงาน กำหนดมาตรฐานการทำความสะอาดของแม่พิมพ์ ใน "OPERATION STANDARD" รวมทั้งวิธีการฝึกอบรมประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน รายละเอียดดูภาคผนวก ข

การควบคุมคุณภาพ กำหนดให้มีมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เรื่อง ความสะอาด ชื่อว่า "LIMIT SAMPLE" ตามภาคผนวก และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบใน QC PROCESS CHART รายละเอียดดูภาคผนวก ค

5.1.2.4 ปัญหาฉีกขาด

รูปที่ 5-6 แสดงปัญหาผลิตภัณฑ์ฉีกขาด (21A206 : INNER LID PACKING)

<u>สาเหตุที่เป็นไปได้</u> เกิดจากการนำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ของพนักงานอัดไม่ดี

<u>มาตรฐานการปฏิบัติงาน</u> กำหนดให้มีข้อควรระวังในมาตรฐานการปฏิบัติงาน "OPERATION STANDARD" รวมทั้งได้มีการฝึกอบรมประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ข

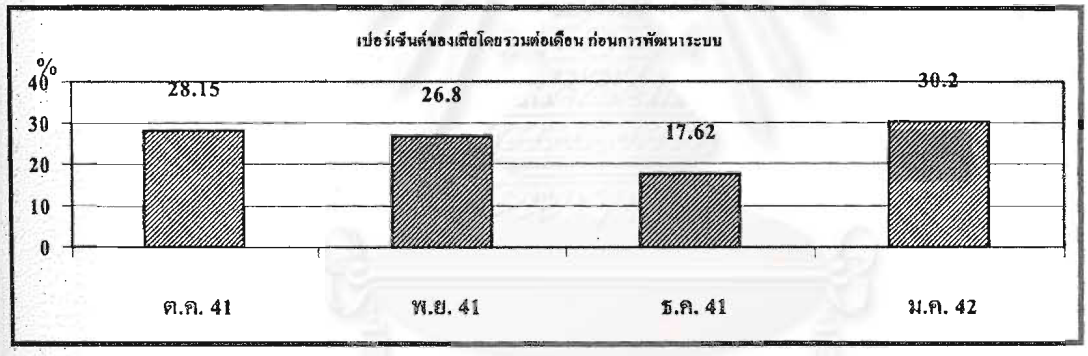
<u>การควบคุมคุณภาพ</u> กำหนดให้มีมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เรื่อง ชิ้นงานไม่ฉีกขาด ชื่อว่า LIMIT SAMPLE และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบใน QC PROCESS CHART รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ค

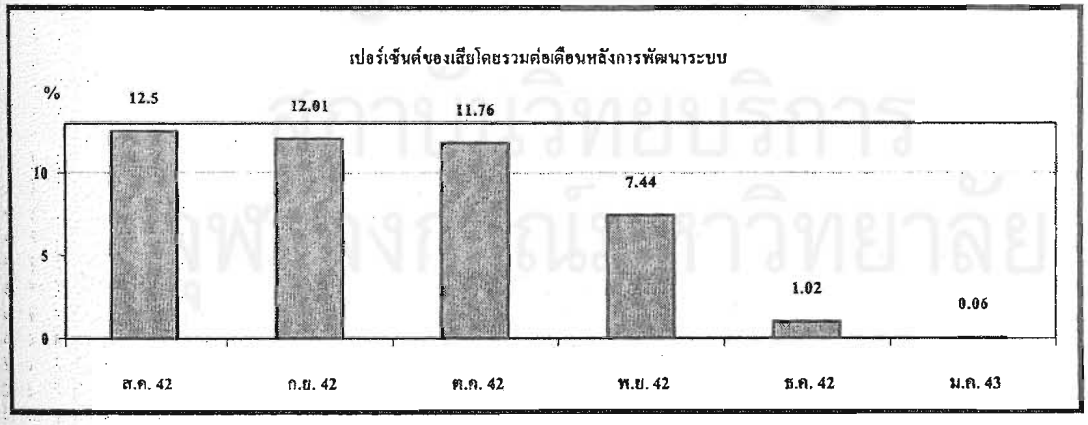
5.1.3 บทสรุป

จากการตรวจเช็คดูแนวโน้มของกราฟมีค่าลดลงจนกระทั่งปัญหาต่าง ๆ ที่เคยเกิดขึ้นหมดไป กล่าวคือ 1. ไม่มีผลิตภัณฑ์ที่เสียหลุดรอดไปถึงมือลูกค้า 2. ผลิตภัณฑ์ที่เสียและเกิดซ้ำลดลง รวมถึงไม่เกินนโยบายคุณภาพที่ผู้บริหารกำหนด กล่าวคือ แต่ละผลิตภัณฑ์จะต้องมีเปอร์เซ็นต์ของเสียไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนครั้งที่ลูกค้าร้องเรียนจะต้องเป็นศูนย์ 3. สถานะเปอร์เซ็นต์ของเสียมีความแน่นอน เพื่อเฝ้าระวังปัญหาดังกล่าวทั้งหมดไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก ทางผู้วิจัยได้นำเอากลวิธีทางสถิติ มาใช้ควบคุมอัตราการเกิดของเสีย ซึ่งจะได้แสดงในบทต่อไป

5.2 P/NO : 47 - PS0267

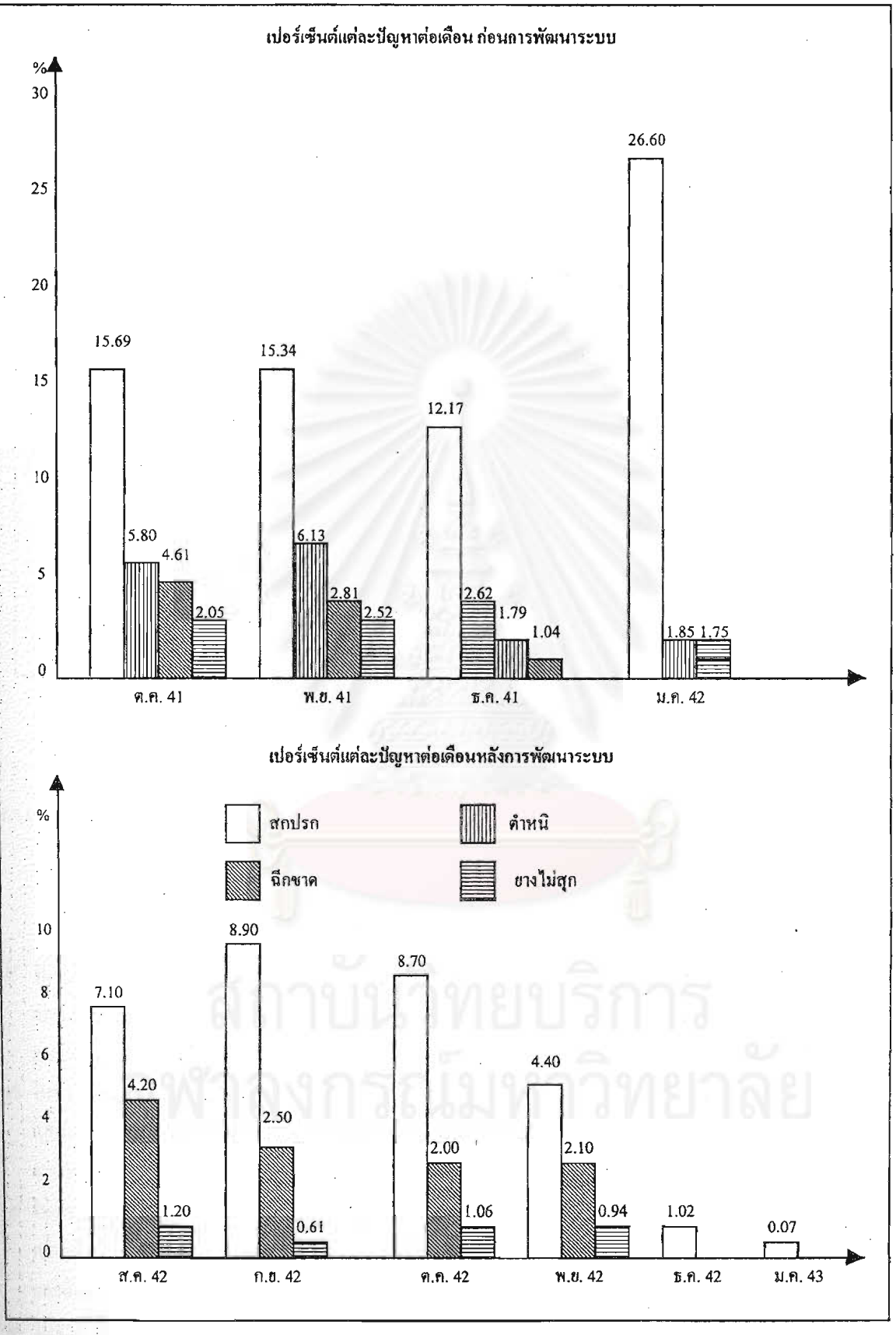
P/NAME : SWITCH COVER





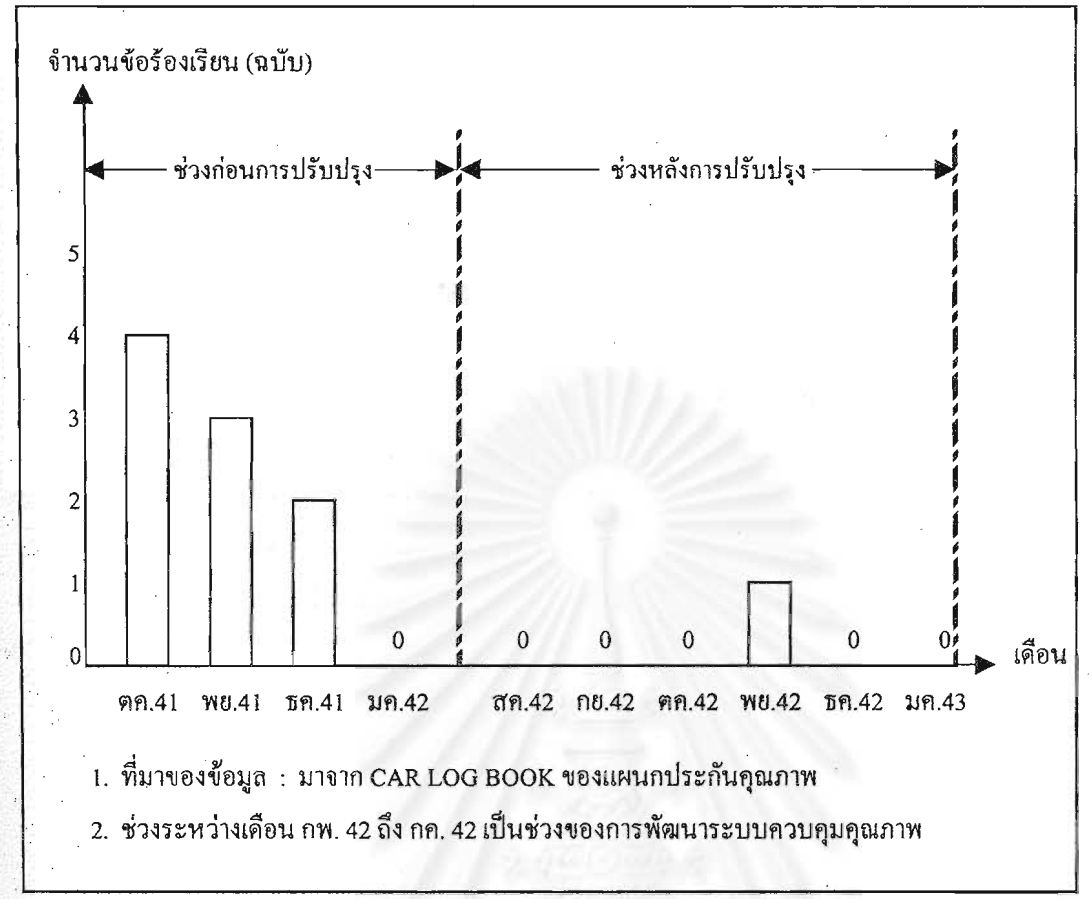
1. ที่มาของข้อมูล : ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน (ที่จุดกระบวนการอัด, ตกแต่ง, QC FINAL)
2. ช่วงระหว่างเดือน ก.พ. 42 ถึง ก.ค. 42 เป็นช่วงของการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

รูปที่ 5-7 แสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในช่วงก่อนและหลังการปรับปรุง



1. ที่มาของข้อมูล : ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน (ที่จุดกระบวนการอัด, ตกแต่ง, QC FINAL)
2. ช่วงระหว่างเดือน ก.พ. 42 ถึง ก.ค. 42 เป็นช่วงของการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

รูปที่ 5-8 แสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละปัญหาในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 5-9 แสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ) ในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง

5.2.1 รายละเอียดของข้อมูล

ก. ช่วงก่อนการพัฒนาระบบ

จากการพล็อตกราฟ ช่วงก่อนการพัฒนาระบบในช่วงเดือน ตุลาคม 2541 ถึง มกราคม 2542 พบว่า

- ในช่วงเดือนตุลาคม 2541 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 28.15 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 15.69 เปอร์เซ็นต์ , ตำหนิ 5.8 เปอร์เซ็นต์ , ฉีกขาด 4.61 เปอร์เซ็นต์ และยางไม่สุก 2.05 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2541 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 26.80 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 15.34 เปอร์เซ็นต์ , ตำหนิ 6.13 เปอร์เซ็นต์ , ฉีกขาด 2.81 เปอร์เซ็นต์ และยางไม่สุก 2.52 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 1 ฉบับ
- ในช่วงเดือนธันวาคม 2541 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 17.62 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 12.17 เปอร์เซ็นต์ , ยางไม่สุก 2.62 เปอร์เซ็นต์ , ตำหนิ 1.79 เปอร์เซ็นต์, และฉีกขาด 1.04 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 1 ฉบับ
- ในช่วงเดือนมกราคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 30.20 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 26.60 เปอร์เซ็นต์ , ตำหนิ 1.85 เปอร์เซ็นต์ และยางไม่สุก 1.75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 2 ฉบับ

ข. ช่วงหลังการพัฒนาระบบ

จากการเก็บข้อมูลจากใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน พล็อต กราฟ ช่วงหลังจากการพัฒนาระบบในช่วงเดือน สิงหาคม 2542 ถึง มกราคม 2543 พบว่า

- ในช่วงเดือนสิงหาคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 12.50 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 7.0 เปอร์เซ็นต์ , ฉีกขาด 4.2 เปอร์เซ็นต์ และยางไม่สุก 1.2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวน ข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนกันยายน 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 12.01 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 8.9 เปอร์เซ็นต์ , ฉีกขาด 2.5 เปอร์เซ็นต์ และยางไม่สุก 0.61 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจาก ลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนตุลาคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 11.76 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 8.7 เปอร์เซ็นต์ , ฉีกขาด 2.0 เปอร์เซ็นต์ และยางไม่สุก 1.06 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจาก ลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 7.44 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 4.4 เปอร์เซ็นต์ ฉีกขาด 2.1 เปอร์เซ็นต์ และยางไม่สุก 0.94 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจาก ลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนธันวาคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 1.02 เปอร์เซ็นต์ เป็นปัญหาสกปรกทั้งหมด ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนมกราคม 2543 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้ายเท่ากับ 0.07 ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ

5.2.2 บทวิเคราะห์

จากการตรวจสอบเปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนการพัฒนาระบบและหลังจากการพัฒนาระบบพบว่าสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียที่ถูกตรวจพบจะลดลง และจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ ซึ่งสามารถแยกวิเคราะห์ได้เกี่ยวกับการดำเนินการในแต่ละปัญหาได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.2.1 ปัญหาของผลิตภัณฑ์สกปรก

รูปที่ 5-10 แสดงปัญหาผลิตภัณฑ์สกปรก (47-PS0267 ; SWITCH COVER)

สาเหตุที่เป็นไปได้ เกิดจากความสะอาดของภาชนะที่บรรจุรวมถึงความสะอาดของแม่พิมพ์

มาตรฐานการปฏิบัติงาน กำหนดมาตรฐานการทำความสะอาดของแม่พิมพ์ ใน "OPERATION STANDARD" รวมทั้งได้มีการฝึกอบรมประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ข

การควบคุมคุณภาพ กำหนดให้มีมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เรื่อง ความสะอาด ชื่อว่า "LIMIT SAMPLE" และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบตาม QC PROCESS CHART รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ค

5.2.2.2 ปัญหาของผลิตภัณฑ์มีตำหนิ / ฉีกขาด

รูปที่ 5-11 แสดงปัญหาผลิตภัณฑ์มีตำหนิ / ฉีกขาด (47-PS0267 ; SWITCH COVER)

<u>สาเหตุที่เป็นไปได้</u> เกิดจากพนักงานขาดความรู้ความชำนาญในการปฏิบัติตกแต่งและ พนักงานไม่ทราบถึงมาตรฐานในการยอมรับและไม่ยอมรับ

<u>มาตรฐานการปฏิบัติงาน</u> ได้มีการจัดทำมาตรฐานการตกแต่งของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ชื่อว่า "มาตรฐานการตกแต่ง และได้มีการฝึกอบรมภาคปฏิบัติแก่พนักงาน (ON THE JOB TRAINING : OJT) ทั้งพนักงานเก่าและพนักงานใหม่ และได้มีการประเมินผลการฝึกอบรม รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ข

<u>การควบคุมคุณภาพ</u> ได้มีการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวขึ้น ชื่อว่า "LIMIT SAMPLE" และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบตาม QC PROCESS CHART รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ค

5.2.2.3 ปัญหาของผลิตภัณฑ์ไม่สุก / เสียรูป

รูปที่ 5-12 แสดงปัญหาผลิตภัณฑ์ไม่สุก / เสียรูป (47-PS0267 ; SWITCH COVER)

<u>สาเหตุที่เป็นไปได้</u> ไม่มีมาตรฐานของอุณหภูมิและเวลาของการอัดยาง ยังอาศัยประสบการณ์ในการทำงานของพนักงานแต่ละคน

<u>มาตรฐานการปฏิบัติงาน</u> ได้มีการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน "OPERATION STANDARD" ที่ระบุถึง มาตรฐานอุณหภูมิ และ เวลา และได้มีการฝึกอบรมพนักงานทั้งพนักงานเก่าและพนักงานใหม่ รวมทั้งประเมินผลการฝึกอบรมของพนักงาน รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ข

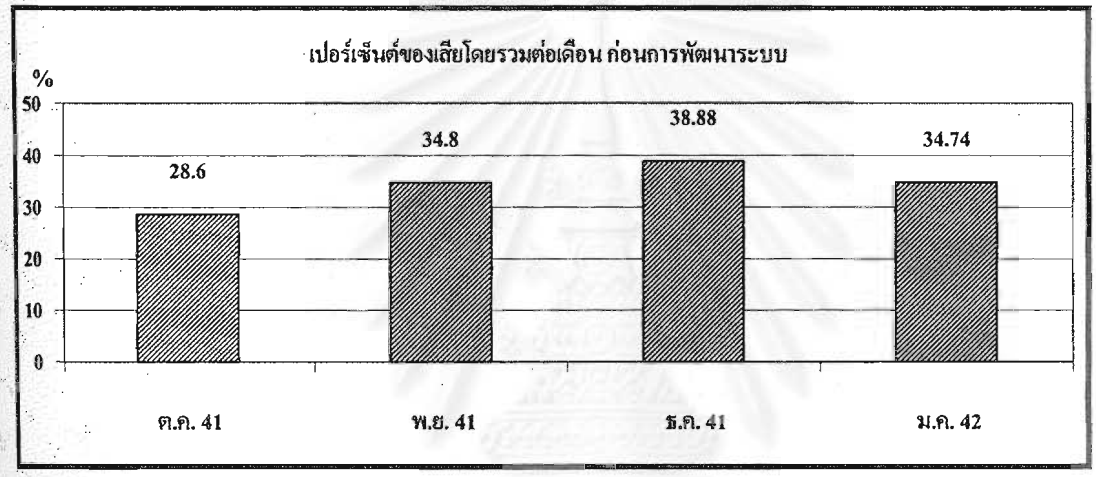
<u>การควบคุมคุณภาพ</u> ได้จัดมีการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวขึ้น ชื่อว่า "LIMIT SAMPLE" และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบตาม QC PROCESS CHART รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ค

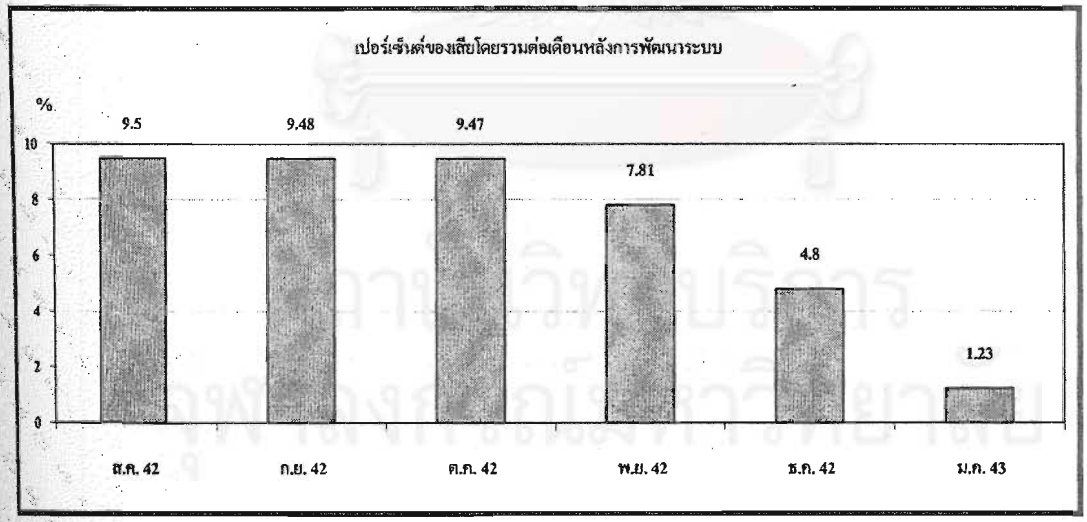
5.2.3 บทสรุป

จากการตรวจเช็คดูแนวโน้มของกราฟมีค่าลดลงจนกระทั่งปัญหาต่าง ๆ ที่เคยเกิดขึ้นหมดไป กล่าวคือ 1. ไม่มีผลิตภัณฑ์ที่เสียหลุดรอดไปถึงมือลูกค้า 2. ผลิตภัณฑ์ที่เสียและเกิดซ้ำลดลง รวมถึงไม่เกินนโยบายคุณภาพที่ผู้บริหารกำหนด กล่าวคือ แต่ละผลิตภัณฑ์จะต้องมีเปอร์เซ็นต์ของเสียไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนครั้งที่ลูกค้าร้องเรียนจะต้องเป็นศูนย์ 3. สถานะเปอร์เซ็นต์ของเสียมีความแน่นอน เพื่อเฝ้าระวังปัญหาดังกล่าวทั้งหมดไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก ทางผู้วิจัยได้นำเอากลวิธีทางสถิติ มาใช้ควบคุมอัตราการเกิดของเสีย ซึ่งจะได้แสดงในบทต่อไป

5.3 P/NO : 123457

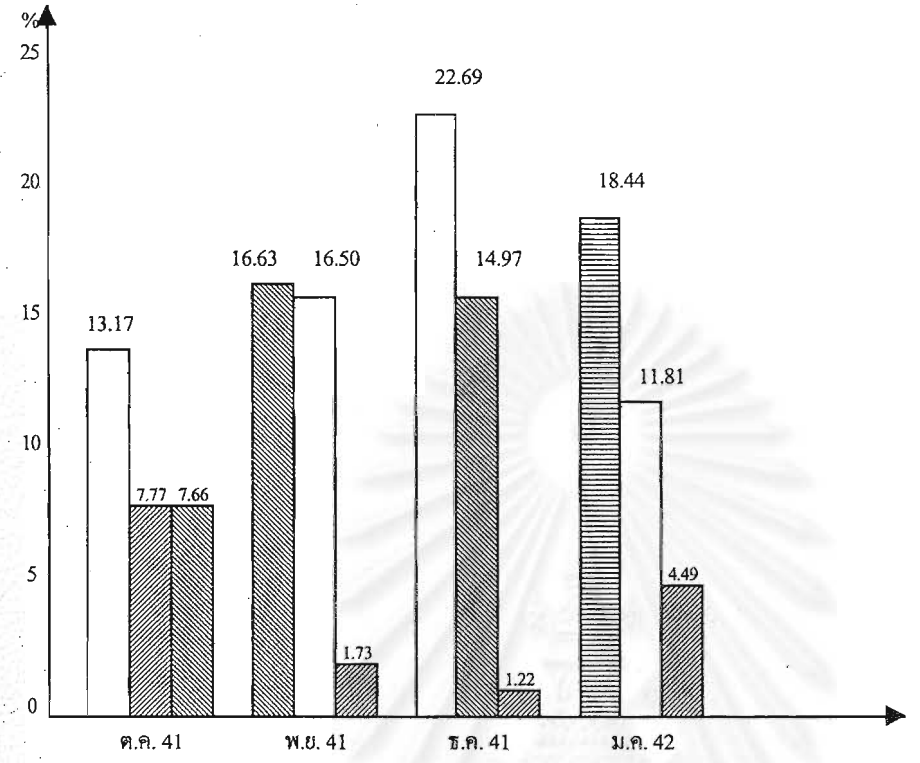
P/NAME : RUBBER FOOT

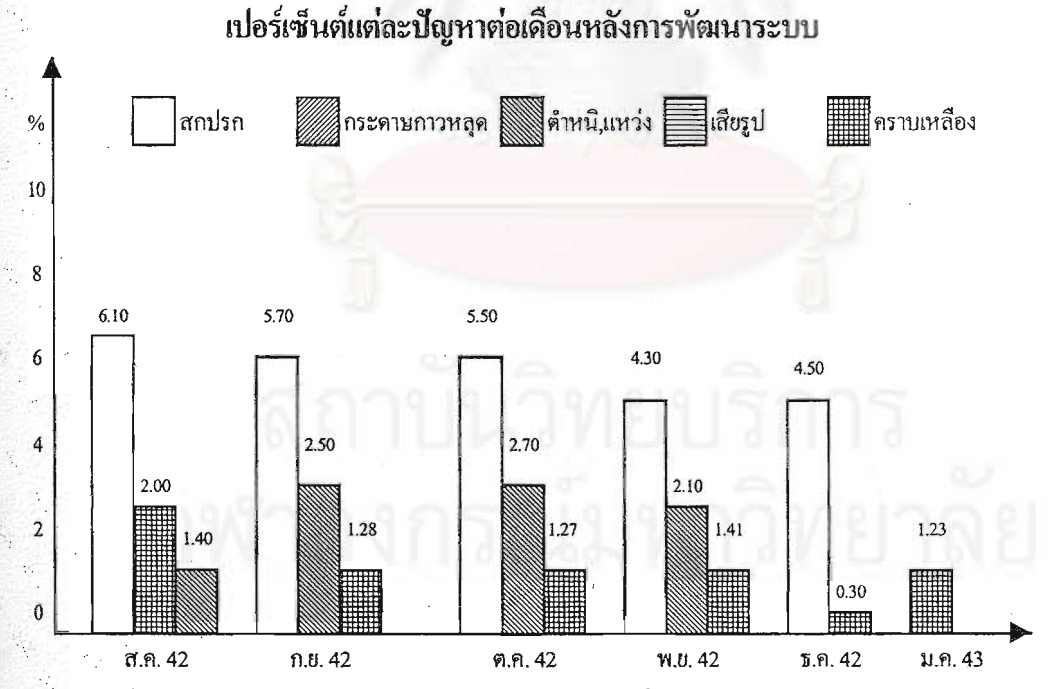




1. ที่มาของข้อมูล : ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน (ที่จุดกระบวนการอัด, ตกแต่ง, QC FINAL)
2. ช่วงระหว่างเดือน ก.พ. 42 ถึง ก.ค. 42 เป็นช่วงของการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

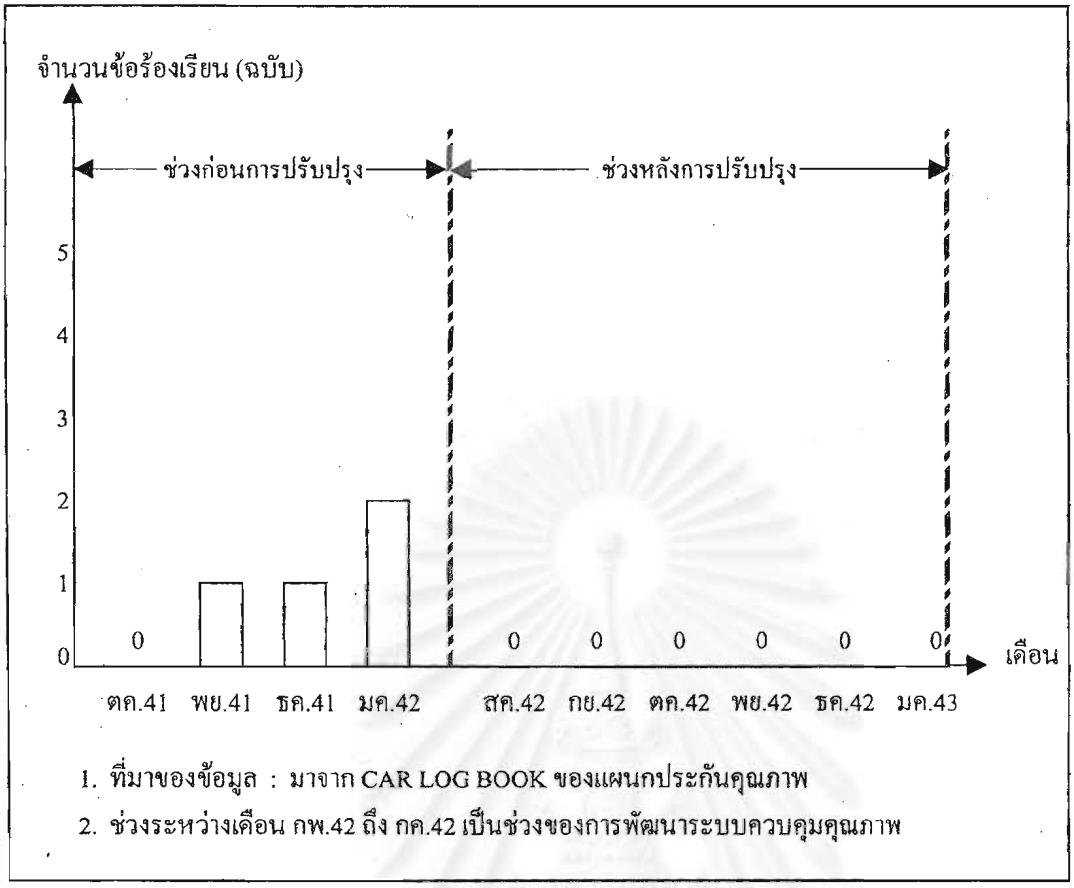
รูปที่ 5-13 แสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในช่วงก่อนและหลังการปรับปรุง





1. ที่มาของข้อมูล : ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน (ที่จุดกระบวนการอัด, ตกแต่ง, QC FINAL)
2. ช่วงระหว่างเดือน ก.พ. 42 ถึง ก.ค. 42 เป็นช่วงของการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

รูปที่ 5-14 แสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละปัญหาในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 5-15 แสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ) ในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง

5.3.1 รายละเอียดของข้อมูล

ก. ช่วงก่อนการพัฒนาระบบ

จากการพล็อตกราฟ ช่วงก่อนการพัฒนาระบบในช่วงเดือน ตุลาคม 2541 ถึง มกราคม 2542 พบว่า

- ในช่วงเดือนตุลาคม 2541 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 28.60 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 13.17 เปอร์เซ็นต์ , กระดาษกาวหลุด 7.77 เปอร์เซ็นต์ และตำหนิ / แหว่ง 7.66 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 4 ฉบับ
- ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2541 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 34.86 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาตำหนิ / แหว่ง 16.63 เปอร์เซ็นต์ , สกปรก 16.50 เปอร์เซ็นต์ และกระดาษกาวหลุด 1.73 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 3 ฉบับ
- ในช่วงเดือนธันวาคม 2541 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 38.88 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 22.69 เปอร์เซ็นต์ , ตำหนิ / แหว่ง 14.97 เปอร์เซ็นต์ และกระดาษกาวหลุด 1.22 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 2 ฉบับ
- ในช่วงเดือนมกราคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 34.74 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาผลิตภัณฑ์เสียรูป 18.44 , สกปรก 11.81 เปอร์เซ็นต์ และกระดาษกาวหลุด 4.49 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ

ข. ช่วงหลังการพัฒนาระบบ

จากการเก็บข้อมูลจากใบรายงานผลการตรวจสอบประจำวัน พล็อต กราฟ ช่วงหลังจากการพัฒนาระบบในช่วงเดือน สิงหาคม 2542 ถึง มกราคม 2543 พบว่า

- ในช่วงเดือนสิงหาคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 9.50 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 6.1 เปอร์เซ็นต์ , คราบเหลือง 2.0 เปอร์เซ็นต์ และตำหนิ / แหว่ง 1.4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนกันยายน 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 9.48 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 5.7 เปอร์เซ็นต์ , ตำหนิ / แหว่ง 2.5 เปอร์เซ็นต์ และคราบเหลือง 1.27 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนตุลาคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 9.47 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 5.5 เปอร์เซ็นต์ , ตำหนิ / แหว่ง 2.7 เปอร์เซ็นต์ และคราบเหลือง 1.27 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 7.81 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 4.3 เปอร์เซ็นต์ ตำหนิ / แหว่ง 2.1 เปอร์เซ็นต์ และคราบเหลือง 1.41 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 1 ฉบับ
- ในช่วงเดือนธันวาคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 4.80 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 4.5 เปอร์เซ็นต์ และคราบเหลือง 0.3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ
- ในช่วงเดือนมกราคม 2543 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้ายเท่ากับ 1.23 เปอร์เซ็นต์ เป็นปัญหาตำหนิ / แหว่ง ทั้งหมด ส่วนจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 0 ฉบับ

5.3.2 บทวิเคราะห์

จากการตรวจสอบเปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนการพัฒนาระบบและหลังจากการพัฒนาระบบพบว่าสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียที่ถูกตรวจพบจะลดลง ซึ่งสามารถแยกวิเคราะห์ได้เกี่ยวกับการดำเนินการใน แต่ละปัญหาได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ

5.3.2.1 ปัญหาของผลิตภัณฑ์แหว่ง ตำหนิ

รูปที่ 5-16 แสดงปัญหาผลิตภัณฑ์แหว่งตำหนิ (123457 ; RUBBER FOOT)

สาเหตุที่เป็นไปได้ เกิดจากพนักงานขาดความรู้ความเข้าใจในวิธีการปฏิบัติการปั๊มผลิตภัณฑ์ และพนักงานไม่ทราบถึงมาตรฐานในการยอมรับและไม่ยอมรับ

มาตรฐานการปฏิบัติงาน ได้มีการจัดทำมาตรฐานการปั๊มของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ชื่อว่า "มาตรฐานการตกแต่ง และได้มีการฝึกอบรมภาคปฏิบัติแก่พนักงาน (ON THE JOB TRAINING ; OJT) ทั้งพนักงานเก่าและพนักงานใหม่ และได้มีการประเมินผลการฝึกอบรม รายละเอียดดูตามแสดงในภาคผนวก ข

การควบคุมคุณภาพ ได้มีการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวขึ้น ชื่อว่า "LIMIT SAMPLE" และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบตาม QC PROCESS CHART รายละเอียดดูตามแสดงในภาคผนวก ค

5.3.2.2 ปัญหาผลิตภัณฑ์สกปรก

รูปที่ 5-17 แสดงปัญหาผลิตภัณฑ์สกปรก (123457 ; RUBBER FOOT)

สาเหตุที่เป็นไปได้ เกิดจากความสะอาดของภาชนะที่บรรจุรวมถึงความสะอาดของแม่พิมพ์

มาตรฐานการปฏิบัติงาน กำหนดมาตรฐานการทำความสะอาดของแม่พิมพ์ ใน "OPERATION STANDARD" รวมทั้งได้มีการฝึกอบรมประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ข

การควบคุมคุณภาพ กำหนดให้มีมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เรื่องความสะอาด ชื่อว่า "LIMIT SAMPLE" และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบตาม QC PROCESS CHART รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ค

5.3.2.3 ปัญหาของผลิตภัณฑ์เสียรูป

รูปที่ 5-18 แสดงปัญหาผลิตภัณฑ์เสียรูป (123457 : RUBBER FOOT)

สาเหตุที่เป็นไปได้ ไม่มีมาตรฐานของอุณหภูมิ และเวลาของการอัดยาง ยังคงเหลือการลองผิดลองถูก (TRIAL AND ERROR) ในการทำงานของพนักงานแต่ละบุคคล

มาตรฐานการปฏิบัติงาน ได้มีการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน "OPERATION STANDARD" ที่ระบุถึง มาตรฐานอุณหภูมิ และเวลา และได้มีการฝึกอบรมพนักงานทั้งพนักงานเก่าและพนักงานใหม่ รวมทั้งประเมินผลการฝึกอบรมของพนักงาน รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ข

การควบคุมคุณภาพ ได้มีการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวขึ้น ชื่อว่า "LIMIT SAMPLE" และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบตาม QC PROCESS CHART รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ค

5.3.2.4 ปัญหาของผลิตภัณฑ์ที่กระดาษกาวหลุด

รูปที่ 5-19 แสดงปัญหาผลิตภัณฑ์ที่กระดาษกาวหลุด (123457 : RUBBER FOOT)

สาเหตุที่เป็นไปได้ ไม่มีมาตรฐานการติดกระดาษกาวที่ชัดเจน

มาตรฐานการปฏิบัติงาน ได้มีการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน "OPERATION STANDARD" ที่ระบุถึง วิธีการเตรียมผิว ทากาว และติดกระดาษกาว รวมทั้งได้มีการฝึกอบรมพนักงาน ทั้งพนักงานเก่าและพนักงานใหม่ และประเมินผลการฝึกอบรมของพนักงาน รายละเอียดดูภาคผนวก ข

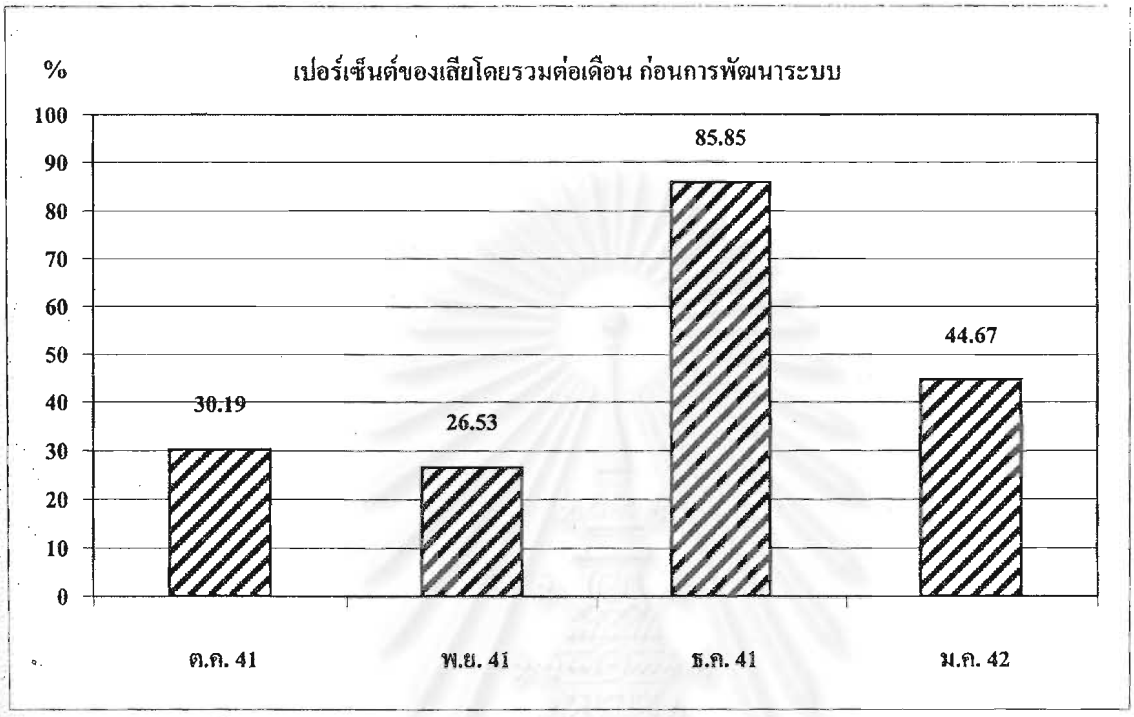
การควบคุมคุณภาพ ได้มีการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขึ้น ชื่อว่า "LIMIT SAMPLE" และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบตาม QC PROCESS CHART รายละเอียดดูแสดงในภาคผนวก ค

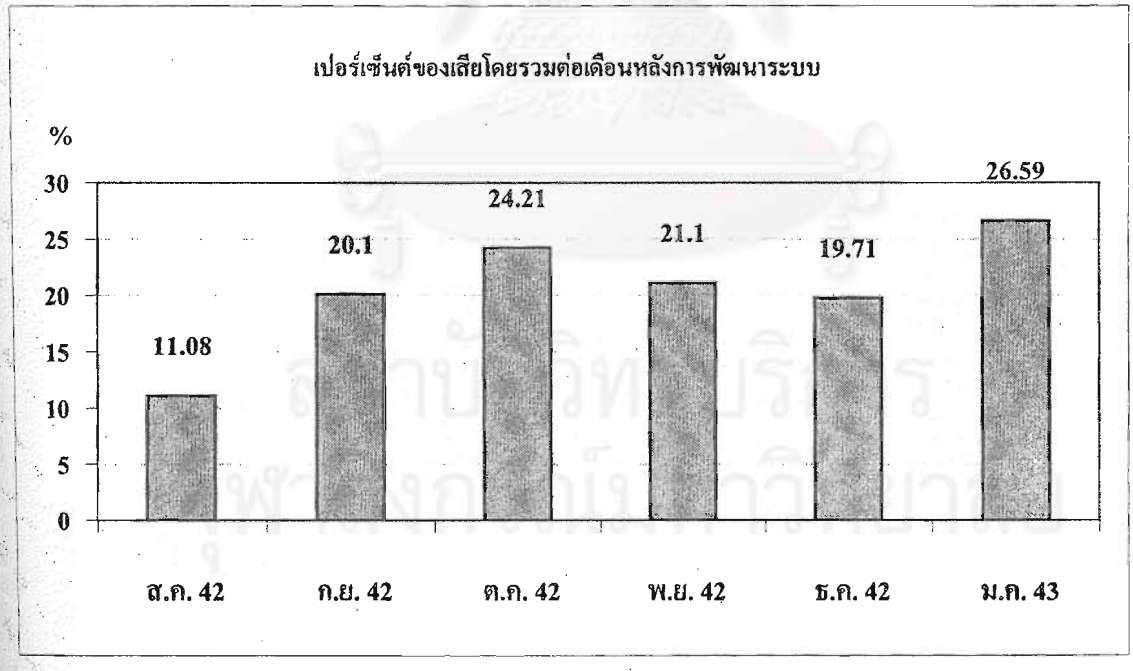
5.3.3 บทสรุป

จากการตรวจเช็คดูแนวโน้มของกราฟมีค่าลดลงจนกระทั่งปัญหาต่าง ๆ ที่เคยเกิดขึ้นหมดไป กล่าวคือ 1. ไม่มีผลิตภัณฑ์ที่เสียหลุดรอดไปถึงมือลูกค้า 2. ผลิตภัณฑ์ที่เสียและเกิดซ้ำลดลง รวมถึงไม่เกินนโยบายคุณภาพที่ผู้บริหารกำหนด กล่าวคือ แต่ละผลิตภัณฑ์จะต้องมีเปอร์เซ็นต์ของเสียไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนครั้งที่ลูกค้าร้องเรียนจะต้องเป็นศูนย์ 3. สถานะเปอร์เซ็นต์ของเสียมีความแน่นอน เพื่อที่จะวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ที่ทำให้ของเสียไม่ให้เกิดขึ้นอีก และรู้ว่าจะได้ผลของเสียเท่าไร ถ้าใช้ควบคุมอัตราการเกิดของเสีย ซึ่งจะได้แสดงในบทต่อไป

5.4 P/NO : 123458

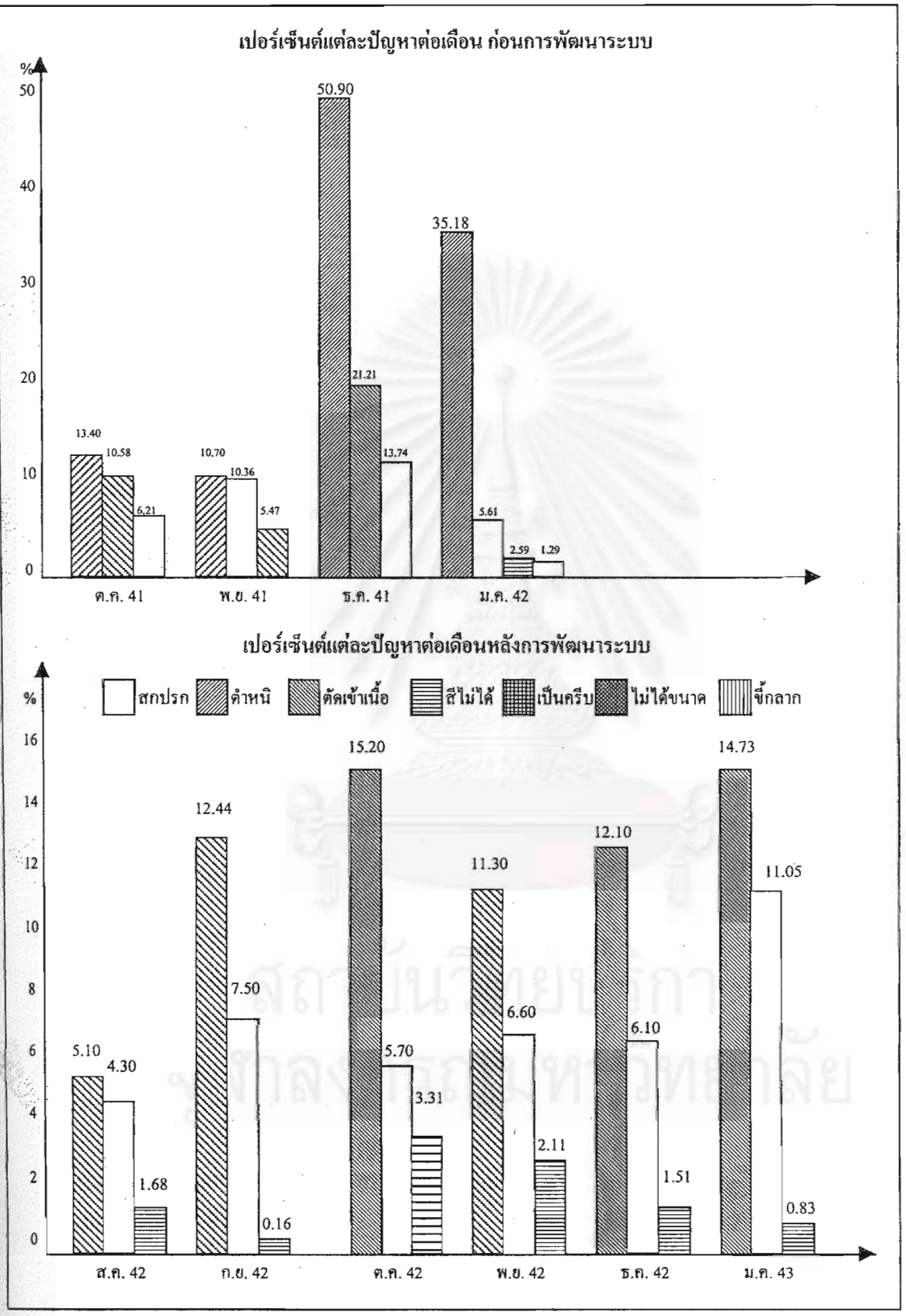
P/NAME RUBBER FOOT





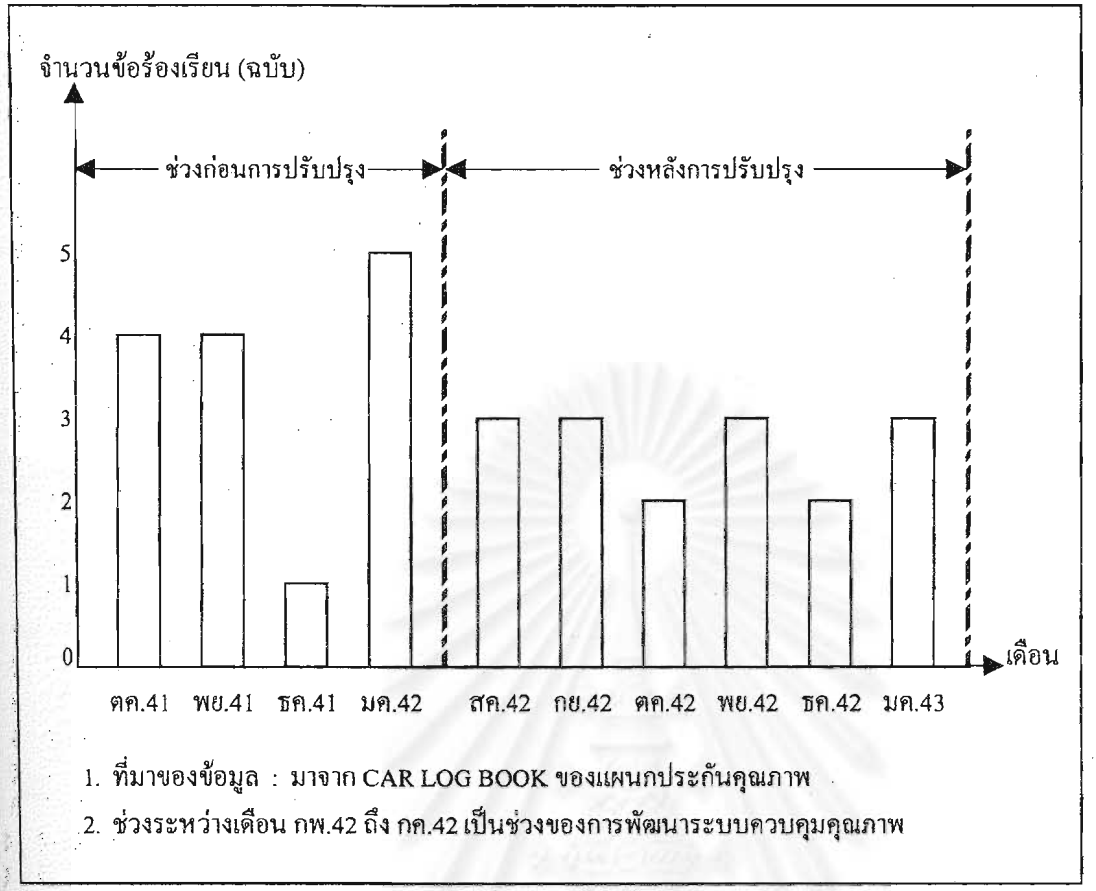
1. ที่มาของข้อมูล : ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน (ที่จุดกระบวนการอัด, ตกแต่ง, QC FINAL)
2. ช่วงระหว่างเดือน ก.ย. 42 ถึง ก.ค. 42 เป็นช่วงของการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

รูปที่ 5 - 20 แสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในช่วนก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง



1. ที่มาของข้อมูล : ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน (ที่จุดกระบวนการอัด, ตกแต่ง, QC FINAL)
2. ช่วงระหว่างเดือน ก.ย. 42 ถึง ก.ค. 42 เป็นช่วงของการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

รูปที่ 5-21 แสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละปัญหาในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 5-22 แสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ) ในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง

5.4.1 รายละเอียดของข้อมูล

ก. ช่วงก่อนการพัฒนาระบบ

จากการพล็อตกราฟ ช่วงก่อนการพัฒนาระบบในช่วงเดือน ตุลาคม 2541 ถึง มกราคม 2542 พบว่า

- ในช่วงเดือนตุลาคม 2541 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 30.19 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาตำหนิ 13.40 เปอร์เซ็นต์ , ตัดเข้าเนื้อ 10.58 เปอร์เซ็นต์ และสกปรก 6.21 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 4 ฉบับ
- ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2541 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 26.53 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาตำหนิ 10.70 เปอร์เซ็นต์ , สกปรก 10.36 เปอร์เซ็นต์ และตัดเข้าเนื้อ 5.47 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 4 ฉบับ
- ในช่วงเดือนธันวาคม 2541 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 85.85 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาตำหนิ 50.90 เปอร์เซ็นต์ , ตัดเข้าเนื้อ 21.21 เปอร์เซ็นต์ และสกปรก 13.74 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 1 ฉบับ
- ในช่วงเดือนมกราคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย 44.67 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาตำหนิ 35.18 เปอร์เซ็นต์ , ตัดเข้าเนื้อ 5.61 เปอร์เซ็นต์ และสีไม่ได้ 2.59 เปอร์เซ็นต์ และสกปรก 1.29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 5 ฉบับ

ข. ช่วงหลังการพัฒนาระบบ

จากการเก็บข้อมูลจากใบรายงานผลการตรวจสอบประจำวัน พล็อต กราฟ ช่วงหลังจากการพัฒนาระบบในช่วงเดือน สิงหาคม 2542 ถึง มกราคม 2543 พบว่า

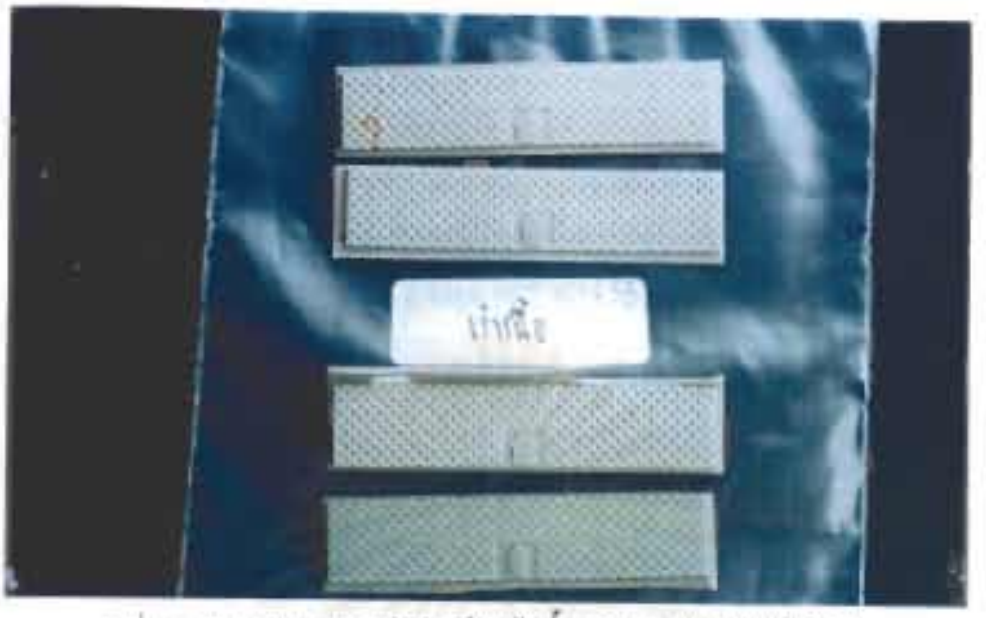
- ในช่วงเดือนสิงหาคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการตรวจสอบที่จุดตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 11.08 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาตัดเข้าเนื้อ 5.10 เปอร์เซ็นต์, สกปรก 4.3 เปอร์เซ็นต์ และสีไม่ได้ 1.68 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 3 ฉบับ
- ในช่วงเดือนกันยายน 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 20.10 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาตัดเข้าเนื้อ 12.44 เปอร์เซ็นต์, สกปรก 7.50 เปอร์เซ็นต์ และสีไม่ได้ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 3 ฉบับ
- ในช่วงเดือนตุลาคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 24.21 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาตัดเข้าเนื้อ 15.20 เปอร์เซ็นต์, สกปรก 5.70 เปอร์เซ็นต์ และสีไม่ได้ 3.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 2 ฉบับ
- ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 21.10 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาตัดเข้าเนื้อ 11.30 เปอร์เซ็นต์, สกปรก 6.60 เปอร์เซ็นต์ และสีไม่ได้ 2.11 เปอร์เซ็นต์ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 3 ฉบับ
- ในช่วงเดือนธันวาคม 2542 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย เท่ากับ 19.71 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาตัดเข้าเนื้อ 12.10 เปอร์เซ็นต์, สกปรก 6.10 เปอร์เซ็นต์ และสีไม่ได้ 1.51 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 2 ฉบับ
- ในช่วงเดือนมกราคม 2543 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นสุดท้ายเท่ากับ 26.59 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาตัดเข้าเนื้อ 14.71 เปอร์เซ็นต์, สกปรก 11.05 เปอร์เซ็นต์ และสีไม่ได้ 0.836 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า 3 ฉบับ

5.4.2 บทวิเคราะห์

จากการตรวจสอบเปรียบเทียบกราฟระหว่างช่วงก่อนการพัฒนาระบบและหลังจากการพัฒนาระบบ พบว่า สถิติเปอร์เซ็นต์ของเสียถูกตรวจพบมีค่าลดลงเพียงเล็กน้อย ซึ่งสามารถแยกวิเคราะห์ได้เกี่ยวกับการดำเนินการในแต่ละปัญหาได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.4.2.1 ปัญหาของการตัดเข้าเนื้อ



รูปที่ 5-23 แสดงปัญหาของผลิตภัณฑ์ตัดเข้าเนื้อ (123458 ; RUBBER FOOT)

การดำเนินการในสภาพปัจจุบัน

มาตรฐานการปฏิบัติงาน ได้มีการจัดทำมาตรฐานการปั๊มของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวขึ้น และได้มีการฝึกอบรมสาธิตปฏิบัติแก่พนักงาน (ON THE JOB TRAINING ; OJT) ทั้งพนักงานเก่าและพนักงานใหม่ และได้มีการประเมินผลการฝึกอบรม รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ข

การควบคุมคุณภาพ ได้มีการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวขึ้น ชื่อว่า "LIMIT SAMPLE" และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบตาม QC PROCESS CHART รายละเอียดถูกแสดงในภาคผนวก ค

5.4.2.2 ปัญหาผลิตภัณฑ์สกปรก

รูปที่ 5-24 แสดงปัญหาผลิตภัณฑ์สกปรก (123458 ; RUBBER FOOT)

การดำเนินการในสภาพปัจจุบัน

มาตรฐานการปฏิบัติงาน กำหนดมาตรฐานการทำความสะอาดของแม่พิมพ์ใน "OPERATION STANDARD" รวมทั้งได้มีการฝึกอบรมและประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน รายละเอียดดูแสดงในภาคผนวก ข

การควบคุมคุณภาพ กำหนดให้มีมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เรื่อง ความสะอาด ชื่อว่า "LIMIT SAMPLE" และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบตาม QC PROCESS CHART รายละเอียดดูแสดงในภาคผนวก ค

5.4.2.3 ปัญหาของสีไม่ได้

รูปที่ 5-25 แสดงปัญหาผลิตภัณฑ์สีไม่ได้ (123458 ; RUBBER FOOT)

การดำเนินการในสภาพปัจจุบัน

มาตรฐานการปฏิบัติงาน ไม่ได้ดำเนินการใด ๆ ในสภาพปัจจุบัน

การควบคุมคุณภาพ กำหนดให้มีมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวขึ้น ชื่อว่า "LIMIT SAMPLE" และกำหนดให้พนักงานมีการตรวจสอบตาม QC PROCESS CHART รายละเอียดดูแสดงในภาคผนวก ค

5.4.3 บทสรุป

จากการศึกษาข้อมูลในส่วนของกราฟ พบว่ามีค่าลดลงเพียงเล็กน้อย ยกเว้น สถานะเปอร์เซ็นต์ของสีมีความแน่นอนขึ้น กล่าวคือ 1. ยังคงมีผลิตภัณฑ์ที่สีหลุดรอดไปถึงมือลูกค้า 2. ผลิตภัณฑ์ที่สีหลุดลอกเกิดขึ้นลดลงเพียงเล็กน้อย และยังคงไม่บรรลุคุณภาพที่ผู้บริหารกำหนด กล่าวคือ แต่ละผลิตภัณฑ์จะต้องมีเปอร์เซ็นต์ของสีไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนครั้งที่ลูกค้าร้องเรียนยังไม่เป็นศูนย์ ซึ่งผู้วิจัยและทีมงานจึงได้มีการประชุมร่วมกันเพื่อวางแผนการแก้ไขต่อไป

บทที่ 6

การปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน ปัญหาผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

6.1 การนำเอากลวิธีทางสถิติเข้ามาควบคุมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

จากปัญหาคุณภาพที่ลดลง หลังจากการพัฒนาปรับปรุงระบบ (ถูกแสดงในบทที่ 5) จนกระทั่งบางผลิตภัณฑ์บรรลุตามนโยบายคุณภาพของผู้บริหารระดับสูง แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 6–1 แสดงรายการของผลิตภัณฑ์ที่บรรลุตามนโยบายคุณภาพ หลังจากการพัฒนาระบบ

NO.	P/NO (รหัสชิ้นส่วน)	P/NAME (ชื่อชิ้นส่วน)
1.	21 A 206	INNER LID PACKING
2.	47 – PS0267	SWITCH COVER
3.	123457	RUBBER FOOT

ดังนั้นเพื่อเป็นการเฝ้าระวังปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำ ทางผู้วิจัยได้ร่วมกับทีมงานผู้รับผิดชอบนำกลวิธีทางสถิติ คือ P-CHART เข้ามาควบคุมกระบวนการอัด เนื่องจากเป็นจุดควบคุมคุณภาพจุดแรกที่เกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น โดยได้นำเสนอขออนุมัติจากผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ ตามที่กล่าวไว้ในคู่มือปฏิบัติเรื่อง กลวิธีทางสถิติ สำหรับเหตุผลในการนำเอา P-CHART มาใช้เนื่องจาก

1. ปัญหาของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับสภาพผิวภายนอก (APPEARANCE) ซึ่งเป็นปัญหาลักษณะของหน่วยนับ
2. จำนวนตรวจสอบในแต่ละกรุ๊ปย่อยมีค่าไม่คงที่

สำหรับรายละเอียดของวิธีปฏิบัติแสดงได้ดังนี้

6.1.1 ขั้นที่ 1

จากการเก็บรวมรวมข้อมูลของเสียของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตทั้งหมดในช่วงระหว่างเดือน มกราคม 2543 ลงในใบ รายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน (ที่จุดกระบวนการอัด) ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวข้างต้น และคำนวณหาค่าสัดส่วนของเสียในแต่ละกรุ๊ปย่อย ได้จากสูตร

$$P = \frac{\text{จำนวนของเสียที่พบในกรุ๊ปย่อยที่ N}}{\text{ขนาดของกรุ๊ปย่อยที่ N}}$$

6.1.2 ขั้นที่ 2 : หาค่าเฉลี่ยของค่าสัดส่วนของเสีย ($\bar{P}$) ได้จากสูตร

$$\bar{P} = \frac{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่เสียทั้งหมด}}{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตทั้งหมด}}$$

6.1.3 ขั้นที่ 3 : คำนวณหาสัดส่วนของเสีย เส้นขอบเขตควบคุม (CL, UCL, LCL) ได้จากสูตร

- สัดส่วนของเสีย $P = \frac{\text{จำนวนของเสียที่พบในกรุ๊ปย่อยที่ N}}{\text{ขนาดของกรุ๊ปย่อยที่ N}}$

- เส้นค่ากลาง (CL)

$$CL = \bar{P}$$

- เส้นขอบเขตควบคุมค่าสูง (UCL)

$$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{Ni}}$$

- เส้นขอบเขตควบคุมค่าต่ำ (LCL)

$$LCL = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{Ni}}$$

6.1.4 ขั้นที่ 4 : ดำเนินการสร้างแผนภูมิ โดยที่ โดยเอาข้อมูลทั้งหมดตั้งแต่ ข้อ 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3 ไปพล๊อตในแผนภูมิ P-CHART

ตารางที่ 6-2 แสดงข้อมูลสัดส่วนของเสียผลิตภัณฑ์ 21A206 ; INNER LID PACKING ในช่วงเดือนมกราคม 2543

NO	วันที่ผลิต	ขนาดของกรุ๊ปย่อย	จำนวนของเสียที่พบ	สัดส่วนของเสีย (P)	UCL, LCL
1	4/1/43	1040	2	0.0019	0.0156, 0
2	5/1/43	1104	9	0.0082	0.0154, 0
3	6/1/43	1112	8	0.0072	0.0154, 0
4	7/1/43	1038	11	0.0106	0.0156, 0
5	8/1/43	917	8	0.0087	0.0162, 0
6	9/1/43	1008	8	0.0079	0.0158, 0
7	11/1/43	1104	11	0.0100	0.0154, 0
8	12/1/43	1128	9	0.0080	0.0153, 0
9	13/1/43	1128	4	0.0035	0.0153, 0
10	14/1/43	1128	5	0.0044	0.0153, 0
11	15/1/43	1128	11	0.0098	0.0153, 0
12	16/1/43	1128	9	0.0080	0.0153, 0
13	18/1/43	1088	14	0.0129	0.0155, 0
14	19/1/43	1128	6	0.0053	0.0153, 0
15	22/1/43	384	0	0	0.029, 0
16	23/1/43	612	6	0.0098	0.0181, 0
17	28/1/43	392	6	0.0153	0.0207, 0
18	29/1/43	352	2	0.0057	0.0215, 0
		16919	129	$\bar{P}$ = 0.0076	

ที่มาของข้อมูล : ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน

ตารางที่ 6-3 แสดงข้อมูลสัดส่วนของเสียของผลิตภัณฑ์ 47-PS0267 ; SWITCH COVER ในช่วงเดือนมกราคม 2543

NO	วันที่ผลิต	ขนาดของกรุ๊ปย่อย	จำนวนของเสียที่พบ	สัดส่วนของเสีย (P)	UCL, LCL
1	4/1/43	768	0	0	0.0035, 0
2	5/1/43	660	0	0	0.0037, 0
3	6/1/43	1128	0	0	0.0030, 0
4	7/1/43	1128	0	0	0.0030, 0
5	8/1/43	1128	3	0.0027	0.0030, 0
6	9/1/43	1128	0	0	0.0054, 0
7	11/1/43	1270	2	0.0016	0.0029, 0
8	12/1/43	678	0	0	0.0026, 0
9	13/1/43	1410	2	0.0014	0.0028, 0
10	14/1/43	1302	2	0.0015	0.0037, 0
11	15/1/43	48	0	0	0.0035, 0
12	16/1/43	768	2	0.0260	0.0034, 0
13	18/1/43	864	0	0	0.0030, 0
14	19/1/43	1008	0	0	0.0034, 0
15	22/1/43	864	0	0	0.0034, 0
16	23/1/43	1152	2	0.0017	0.0030, 0
17	28/1/43	1152	0	0	0.0030, 0
18	29/1/43	1152	0	0	0.0030, 0
		16608	11	$\bar{P}$ = 0.0007	

ที่มาของข้อมูล : ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน

ตารางที่ 6-4 แสดงข้อมูลสัดส่วนของเสียของผลิตภัณฑ์ 47-PS0267 ; SWITCH COVER ในช่วงเดือนมกราคม 2543

NO	วันที่ผลิต	ขนาดของกรุ๊ปย่อย	จำนวนของเสียที่พบ	สัดส่วนของเสีย (P)	UCL, LCL
1	8/1/43	190	0	0	0.0363, 0
2	3/1/43	92	3	0.0326	0.0486, 0
3	4/1/43	127	4	0.0315	0.0417, 0
4	7/1/43	50	0	0	0.0591, 0
5	8/1/43	25	1	0.0400	0.0785, 0
6	9/1/43	120	0	0	0.0425, 0
7	30/1/43	45	0	0	0.0616, 0
		649	8	$\bar{P}$ = 0.0123	

ที่มาของข้อมูล : ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน

ตารางที่ 6-5 แสดงแผนภูมิ P-CHART ของ 21A206 ; INNER LID PACKING

PART NO 21A206 PART NAME INNER LID PACKING CUSTOMER -

P - CHART

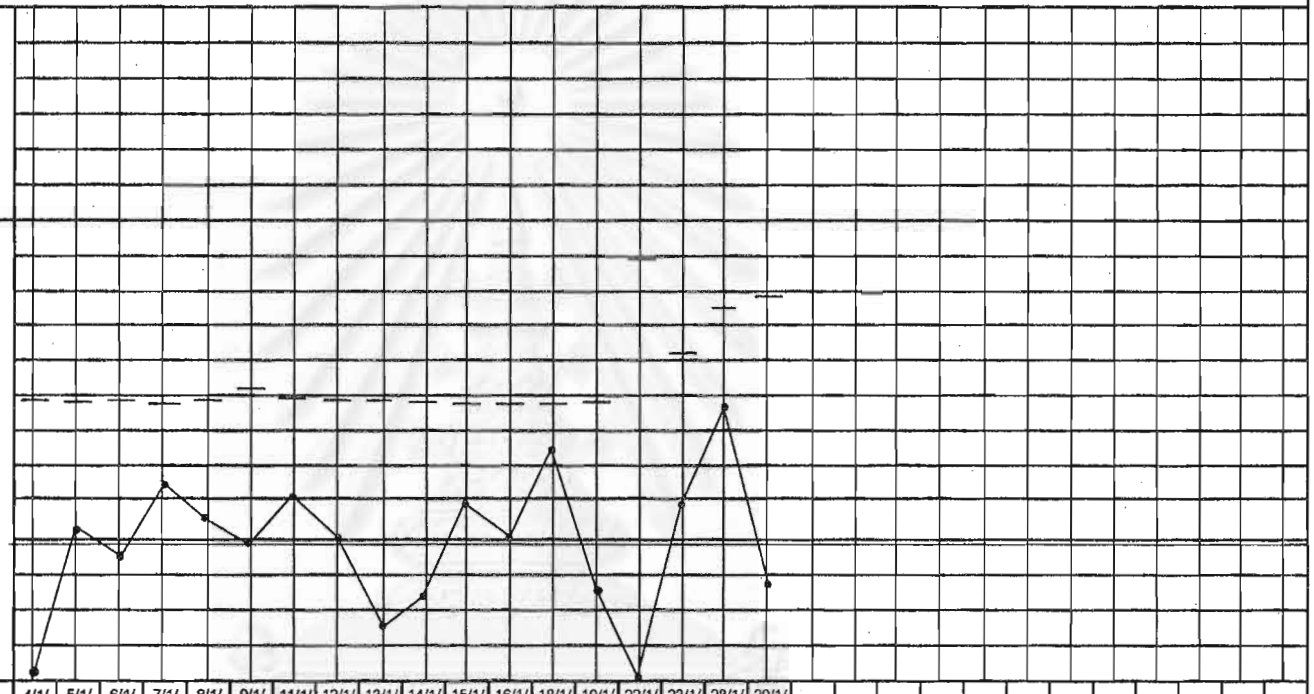
☐ QC.IN - PROCESS
☐ QC. FINAL

$\bar{P}$ = ค่าสัดส่วนของเสียจาก CHART ที่แล้ว

$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$

CL = P ▶ ค่าเฉลี่ยของทั้งเดือน

$LCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$



วัน / เดือน / ปี (DATE)		4/1/43	5/1/43	6/1/43	7/1/43	8/1/43	9/1/43	11/1/43	12/1/43	13/1/43	14/1/43	15/1/43	16/1/43	18/1/43	19/1/43	22/1/43	23/1/43	28/1/43	29/1/43
จำนวนที่ผลิต (TOTAL PRODUCT)		1040	1104	1112	1038	917	1008	1104	1128	1128	1128	1128	1128	1088	1128	384	612	392	352
จำนวนของเสีย (TOTAL REJECT)		2	9	8	11	8	8	11	9	4	5	11	9	14	6	0	6	6	2
D	สกปรก	1	5	4	3	3	6	7	3	4	5	7	7	8	5	0	6	5	2
E	มีคราบ	0	2	2	5	2	2	0	2	0	0	2	1	2	0	0	0	1	0
F	เสียรูป	0	1	0	2	1	0	2	2	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0
E	ตำหนิ	1	0	2	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
C	ฉีกขาด	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
T																			
P =	จำนวนของเสีย / จำนวนชิ้นงาน	0.0019	0.0082	0.0072	0.0106	0.0087	0.0079	0.0100	0.0080	0.0035	0.0044	0.0098	0.0080	0.0129	0.0053	0	0.0098	0.0153	0.0057

ตารางที่ 6-6 แสดงแผนภูมิ P-CHART ของ 47-PS0267 ; SWITCH COVER

PART NO 47-PS0267 PART NAME SWITCH COVER CUSTOMER -

P - CHART

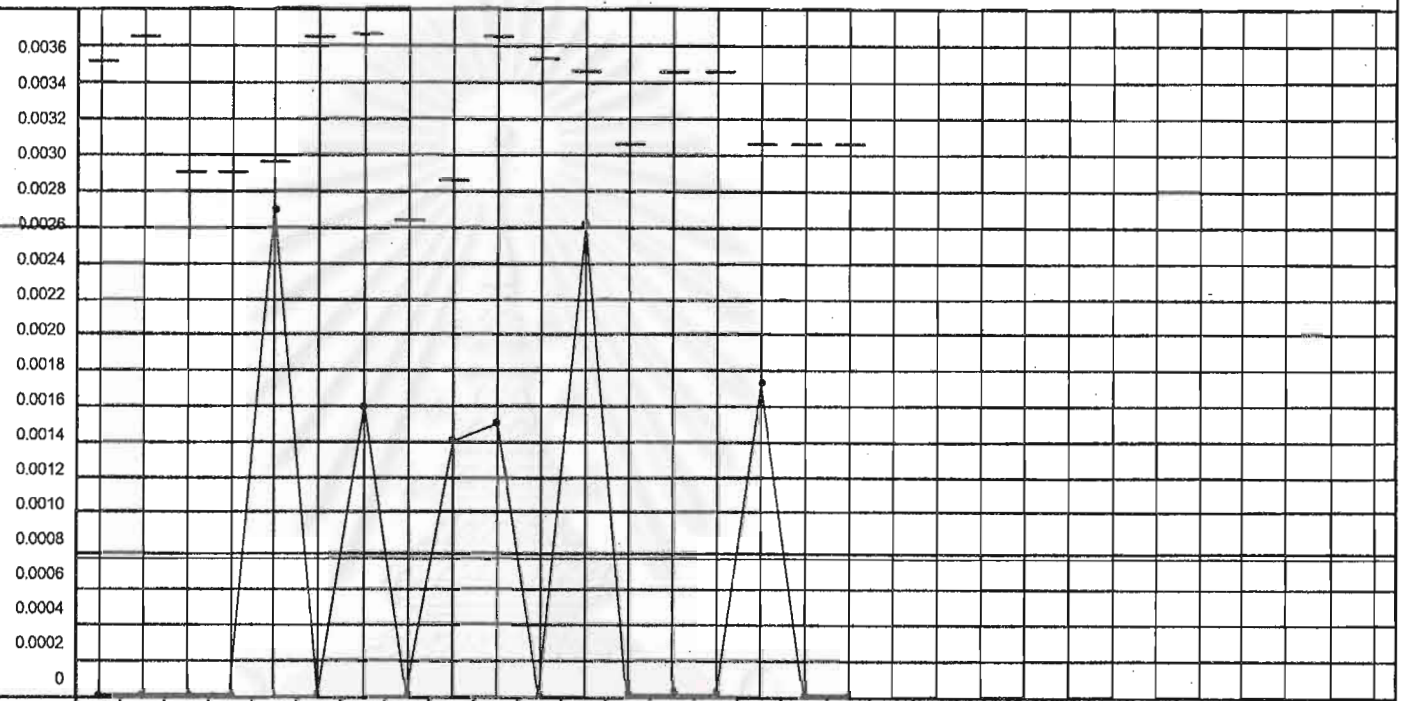
☐ QC.IN - PROCESS
☐ QC. FINAL

$\bar{P}$ = ค่าสัดส่วนของเสียจาก CHART ที่แล้ว

$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$

CL = P → ค่าเฉลี่ยของทั้งเดือน

$LCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$



วัน / เดือน / ปี (DATE)	4/1/43	5/1/43	6/1/43	7/1/43	8/1/43	9/1/43	11/1/43	12/1/43	13/1/43	14/1/43	15/1/43	16/1/43	18/1/43	19/1/43	22/1/43	23/1/43	28/1/43	29/1/43
จำนวนที่ผลิต (TOTAL PRODUCT)	768	660	1128	1128	1128	1128	1270	678	1410	1302	48	768	864	1008	864	1152	1152	1152
จำนวนของเสีย (TOTAL REJECT)	0	0	0	0	3	0	2	0	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0
DEFECT สกปรก	0	0	0	0	3	0	2	0	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0
P = จำนวนของเสีย / จำนวนชิ้นงาน	0	0	0	0	.0027	0	0.0016	0	0.0014	.0015	0	0.0026	0	0	0	0.0017	0	0

ตารางที่ 6-7 แสดงแผนภูมิ P-CHART ของ 123457 ; RUBBER FOOT

PART NO 123457 PART NAME RUBBER FOOT CUSTOMER -

P - CHART

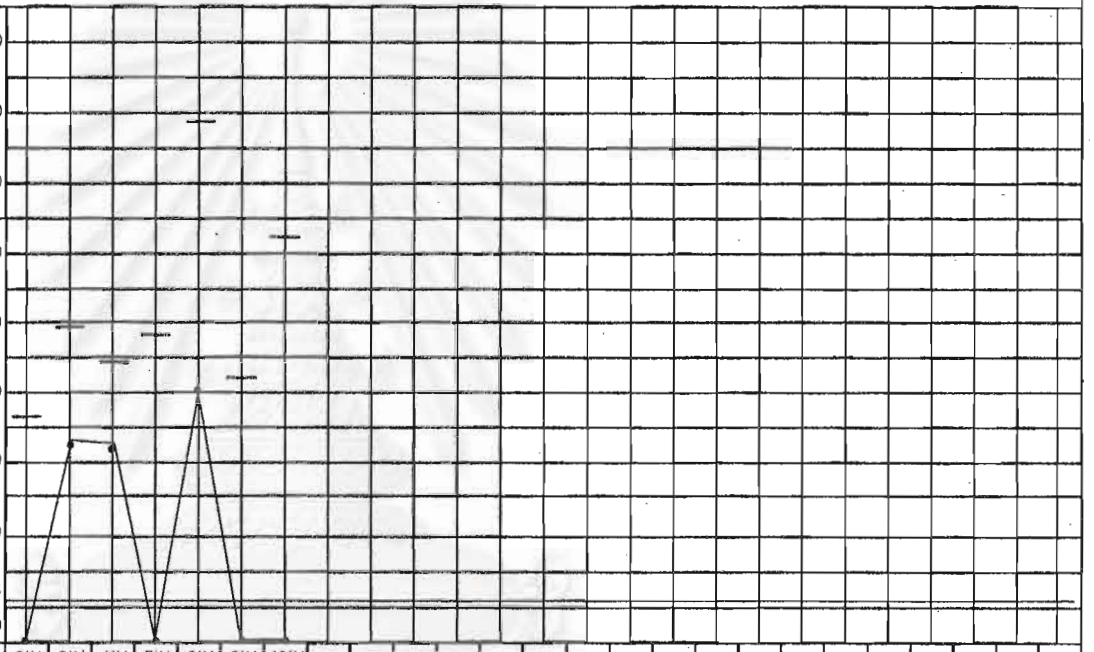
☐ QC.IN - PROCESS
☐ QC. FINAL

$\bar{P}$ = ค่าสัดส่วนของเสียจาก CHART ที่แล้ว

$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$

CL = P → ค่าเฉลี่ยของทั้งเดือน

$LCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$



วัน / เดือน / ปี (DATE)	2/1/43	3/1/43	4/1/43	7/1/43	8/1/43	9/1/43	10/1/43
จำนวนที่ผลิต (TOTAL PRODUCT)	190	92	127	5	25	120	45
จำนวนของเสีย (TOTAL REJECT)	0	3	4	0	1	0	0
P = จำนวนของเสีย / จำนวนชิ้นงาน	0	0.0326	0.0315	0	0.04	0	0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการตรวจสอบ จุดพล๊อตใน P-CHART ทั้ง 3 รายการ สามารถสรุปได้ดังนี้

- ไม่พบจุดอยู่นอก UCL
- ไม่พบ 7 จุด อยู่เหนือเส้น หรือใต้เส้น CL
- ไม่พบ 7 จุดมีแนวโน้มขึ้นหรือลง

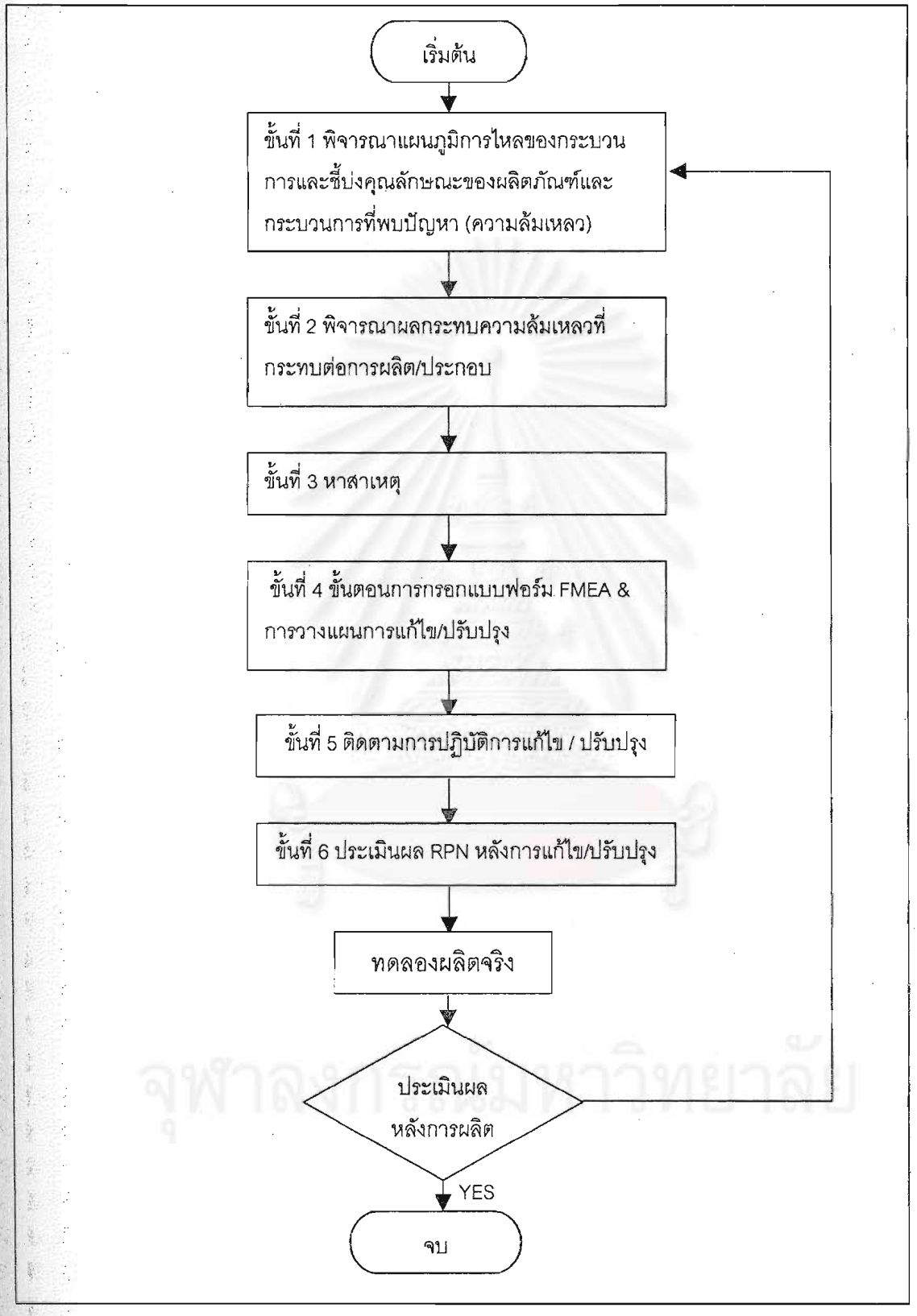
ดังนั้น ทางผู้วิจัยได้ให้แผนกประกันคุณภาพใช้ค่า CL เป็นมาตรฐานในการตรวจจับอัตราการเกิดของดีของเสียในเดือนต่อ ๆ ไป ในกรณีที่พบสิ่งผิดปกติจากกราฟ จะดำเนินการค้นหาสาเหตุ/แก้ไข/ปรับปรุง ตามที่ระบุไว้ในคู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกันต่อไป

6.2 การนำเอาเทคนิคทางด้านการวิเคราะห์ความล้มเหลว FAILURE MODE AND EFFECTIVE ANALYSIS ; FMEA มาใช้ในการปฏิบัติแก้ไขและป้องกัน

จากข้อมูลของเสียของผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT หลังจากที่ได้มีการพัฒนาปรับปรุงระบบ (ถูกแสดงในบทที่ 5) พบว่า ยังมีปัญหาผลิตภัณฑ์เสียที่เคยเกิดขึ้นยังคงอยู่ กล่าวคือ 1. ผลิตภัณฑ์ที่เสียหลุดรอดไปถึงมือลูกค้า 2. ผลิตภัณฑ์ที่เสียค่อนข้างสูงและเกิดซ้ำ ซึ่งยังไม่บรรลุตามนโยบายคุณภาพที่ทางผู้บริหารกำหนด ข้อมูลดังกล่าวนี้ได้ถูกนำเข้าที่ประชุม ทบทวนฝ่ายบริหาร รายงานให้ผู้บริหารระดับสูงรับทราบ ซึ่งทางผู้บริหารได้สั่งการให้จัดตั้งทีมงานเฉพาะกิจ ระหว่างหน่วยงาน (CROSS FUNCTIONAL TEAM) ขึ้นมาสำหรับแก้ปัญหาของผลิตภัณฑ์รายการนี้โดยเฉพาะ ทางผู้วิจัยได้เข้าร่วมในทีมงานนี้ด้วย ได้มีการสรุปรวมกัน ว่าจะนำเอาเทคนิคการวิเคราะห์ความล้มเหลว (FAILURE MODE AND EFFECTIVE ANALYSIS; FMEA) เข้ามาใช้ในการแก้ไข โดยได้มีการประชุมร่วมกับทีมงาน ในการวางแผนขั้นตอนการดำเนินงาน สำหรับรายละเอียดถูกแสดงในตารางที่ 6-8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6-8 แสดงแผนผังการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกันโดยใช้เทคนิค FMEA ของผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT



6.2.1 ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการพิจารณาแผนภูมิการไหลของกระบวนการ และการชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และกระบวนการที่พบปัญหา (ความล้มเหลว)

จากปัญหาทางด้านคุณภาพที่ยังตรวจพบอยู่ของผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT ซึ่งประกอบด้วย 1. ปัญหาของผลิตภัณฑ์ตัดเสียรูป, 2. ปัญหาของผลิตภัณฑ์สกปรก, 3. ปัญหาสีของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ จากการพิจารณา แผนภูมิการไหลของ ผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ใน QC PROCESS CHART และวิธีการทำงานในแต่ละกระบวนการผลิต และดำเนินการวิเคราะห์การชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการร่วมกับทีมงาน ซึ่งสามารถแสดงได้ตามตารางที่ 6-9

ตารางที่ 6 – 9 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการและชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการของ 123458 ; RUBBER FOOT

NO.	กระบวนการ	ชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ชี้บ่งคุณลักษณะของกระบวนการ	ข้อขัดข้อง
1	เตรียมเคมี	1.1 ชนิดและปริมาณของสารเคมีได้ตามสูตรมาตรฐานการผลิต		⊛ ชนิดของสารเคมีไม่ได้ตามสูตรมาตรฐานการผลิต ⊛ ปริมาณของสารเคมีไม่ได้ตามสูตรมาตรฐานการผลิต
			1.1 พนักงานเตรียมเขียนชื่อเคมีและน้ำหนักลงที่ถุงสำหรับใส่สารเคมี รายละเอียดตามสูตรมาตรฐานการผลิต	⊛ ไม่มีชื่อของเคมีและน้ำหนักที่ข้างถุงพลาสติก ⊛ ชื่อเคมีและน้ำหนักไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานการผลิต
			1.2 กดปุ่ม ON ที่เครื่องชั่งรอให้ตาชั่งขึ้น 0g บนหน้าจอ	⊛ ไม่ได้รอให้ตาชั่งขึ้น 0g บนหน้าจอ
			1.3 วางถุงที่ใช้เตรียมไว้บนตาชั่ง	⊛ ไม่มีถุงที่ใช้เตรียมบนตาชั่ง
			1.4 กดปุ่ม TARE ให้ตัวเลขหน้าปัดขึ้น 0g	⊛ ไม่ได้กดปุ่ม TARE
			1.5 ใช้ช้อนตักสารเคมีใส่ลงในถุงตามชนิดและน้ำหนักในสูตรมาตรฐานการผลิต	⊛ ไม่ได้ใช้ช้อนในการตักสารเคมี ⊛ สารเคมีใส่ไม่ตรงตามประเภทที่ระบุไว้ข้างถุง ⊛ น้ำหนักของสารเคมีไม่ตรงตามที่ระบุไว้ข้างถุง
			1.6 พนักงานเตรียมสารเคมีจะบันทึกน้ำหนักที่เตรียมได้ในใบรายงานการเตรียมและตรวจสอบวัตถุดิบในช่องน้ำหนักที่เตรียม	⊛ ไม่มีบันทึกน้ำหนักที่เตรียมของสารเคมี ⊛ บันทึกน้ำหนักที่เตรียมไม่ครบ

NO.	กระบวนการ	ชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ชี้บ่งคุณลักษณะของกระบวนการ	ข้อขัดข้อง
2	เตรียมวัตถุดิบ	2.1 ชนิดและปริมาณของวัตถุดิบได้ตามสูตรมาตรฐานการผลิต		❀ ชนิดของวัตถุดิบไม่ได้ตามสูตรมาตรฐานการผลิต ❀ ปริมาณของวัตถุดิบไม่ได้ตามสูตรมาตรฐานการผลิต
			2.1 พนักงานแผนกรีดนำยาง NON-PRO ที่มีอยู่ในชั้นตามสูตรนั้นมาทำการชั่งให้ได้ตามสูตรมาตรฐานการผลิต	❀ น้ำหนักของยาง NON-PRO ไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานการผลิต ❀ ประเภทของยาง NON-PRO ไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานการผลิต
			2.2 พนักงานจะนำยาง NON-PRO ที่ชั่งน้ำหนักถูกต้อง วางในรถพร้อมกับสารเคมีที่ได้จัดเตรียมไว้	❀ ไม่มียาง NON-PRO และ/หรือสารเคมีในรถเข็น
			2.3 เข็นรถไปไว้ในพื้นที่รอผสม	❀ ไม่มีรถเข็นในพื้นที่รอผสมยาง NON-PRO
3	รีดยาง NON-PRODUCTIVE	3.1 น้ำหนักหลังผสม		❀ น้ำหนักหลังผสม (รีดยาง) ไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด
			3.1 เปิดสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิจนกระทั่งได้ตามมาตรฐานกำหนด	❀ อุณหภูมิไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดแต่ได้ดำเนินการรีด
			3.2 เปิดฝาเครื่องใส่วัตถุดิบหรือเคมีให้น้ำหนักได้ตามมาตรฐาน	❀ วัตถุดิบหรือเคมีที่ถูกใส่เข้าไปในเครื่องรีดไม่ตรงตามมาตรฐาน
			3.3 ปิดฝาเครื่องและดำเนินการตียางให้ได้ตามเวลามาตรฐาน	❀ ทำการตียางไม่ตรงตามเวลามาตรฐาน
			3.4 ดำเนินการใส่วัตถุดิบหรือเคมีตัวที่ 2 และทำซ้ำทั้งแต่ข้อ 3.2 - 3.3 จนกระทั่งครบตามที่ มาตรฐานกำหนด	❀ วัตถุดิบ/เคมีผิดประเภท ❀ วัตถุดิบ / เคมี ไม่ครบตามสูตรมาตรฐานการผลิต ❀ วัตถุดิบ/เคมี ใส่สลับ
			3.5 เปิดฝาเครื่องและทำการกวาดเขม่าเป้งตามฝาเครื่องลงให้หมด	❀ มีเขม่าแป้งค้างอยู่ตามฝาเครื่อง
			3.6 ปิดฝาเครื่องและตียางให้ได้ตามเวลาที่มาตรฐานกำหนด	❀ ยางไม่ได้ถูกตีตรงตามเวลาที่มาตรฐานกำหนด
			3.7 เปิดฝาเครื่องขึ้น กดปุ่มเทยางออกใส่รถ	❀ ยางไม่ได้ถูกเทออกใส่รถ

NO.	กระบวนการ	ชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ชี้บ่งคุณลักษณะของกระบวนการ	ข้อขัดข้อง
			3.8 ส่งยางให้เครื่อง R8	ยางถูกส่งไปรีดเครื่องเบอร์อื่น
			3.9 ควบคุมอุณหภูมิเครื่อง R8 ให้ได้ตามมาตรฐานกำหนด	อุณหภูมิของเครื่องไม่ได้ตามมาตรฐานกำหนด
			3.10 ปรับระยะลูกกลิ้งห่าง 6 – 7 มม.	ระยะลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (ค่าน้อย , ค่ามาก)
			3.11 ตียางผ่านลูกกลิ้ง 4 รอบ	จำนวนรอบของการตียางไม่ได้ตามมาตรฐาน (ตีน้อย , ตีมาก , ไม่ได้ตี)
			3.12 ปรับระยะลูกกลิ้งห่าง 2 – 3 มม.	ระยะลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (ค่าน้อย , ค่ามาก)
			3.13 ตียางผ่านลูกกลิ้ง 1 รอบ	จำนวนรอบของการตียางไม่ได้ตามมาตรฐาน (ไม่ได้ตี , ตีมาก)
			3.14 ปรับระยะลูกกลิ้งห่าง 6 – 7 มม.	ระยะลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (ค่าน้อย , ค่ามาก)
			3.15 ตียางผ่านลูกกลิ้ง 4 รอบ	จำนวนรอบของการตียางไม่ได้ตามมาตรฐาน (ตีน้อย , ตีมาก , ไม่ได้ตี)
			3.16 กรีดยางออกจากเครื่องให้เป็นแผ่นตัดตามแบบขนาดกว้าง 40 ซม. ยาว 60 ซม.	ยางที่ถูกรีดออกมาไม่ได้ตามแบบ (กว้าง 40 ซม ยาว 60 ซม)
			3.17 เขียนเบอร์สูตรและประเภทของยางลงที่แผ่นยาง	ไม่มีเบอร์สูตรและ/หรือ ประเภทของยางที่แผ่นยาง เบอร์สูตรและ/หรือ ประเภทยางที่ถูกเขียนไม่ตรงกับยาง
			3.18 ทาแป้งบนยาง	ไม่มีแป้งบนยาง
			3.19 ดากยางที่ตาข่ายไว้ไม่เกิน 30 นาที	ยางไม่ได้ถูกตาก แต่นำไปใช้งานทันที ยางถูกตากเกิน 30 นาที
4	รีดยาง PRODUCTIVE	4.1 น้ำหนักหลังผสม		น้ำหนักหลังผสม (รีดยาง) ไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด
		4.2 ความถ่วงจำเพาะ (SG)		ความถ่วงจำเพาะไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด
		4.3 ความแข็ง (HG)		ความแข็งไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด
			4.1 เปิดสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิเครื่องรีด	อุณหภูมิของเครื่องรีดไม่ตรงตามที่มาตรฐานกำหนดแต่มีการรีด
			4.2 ปรับระยะลูกกลิ้งห่าง 4 – 5 มม.	ระยะลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (ค่าน้อย , ค่ามาก)
			4.3 ตียางผ่านลูกกลิ้ง 2 รอบ	จำนวนรอบของการตียางไม่ได้ตามมาตรฐาน (ตีน้อย , ตีมาก , ไม่ได้ตี)

NO.	กระบวนการ	ชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ชี้บ่งคุณลักษณะของกระบวนการ	ข้อขัดข้อง
			4.4 ปรับระยะลูกกลิ้งห่าง 12 – 13 มม.	❀ ระยะลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (ค่าน้อย , ค่ามาก)
			4.5 ตียางพันลูกกลิ้ง 4 – 5 นาที	❀ เวลาของการตียางพันลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐาน (ไม่ได้ตี , เวลาน้อย , เวลามาก)
			4.6 ใส่เคมีตัวที่ 1 โดยทยอยใส่ประมาณ 2 – 3 ครั้ง	❀ ใส่เคมีสลับ ❀ การทยอยใส่ไม่ตรงตามที่มาตรฐานกำหนด
			4.7 ใส่เคมีตัวที่ 2 โดยทยอยใส่ประมาณ 2 – 3 ครั้ง	❀ ใส่เคมีสลับ ❀ การทยอยใส่ไม่ตรงตามที่มาตรฐานกำหนด
			4.8 ใส่เคมีตัวที่ 3 โดยทยอยใส่ประมาณ 2 – 3 ครั้ง	❀ ใส่เคมีสลับ ❀ การทยอยใส่ไม่ตรงตามที่มาตรฐานกำหนด
			4.9 กวาดเคมีที่ร่วงลงในถาดกลับมาใส่ยางให้หมด	❀ เคมีที่ร่วงลงในถาดไม่ได้ถูกกวาดกลับมาใส่ยาง
			4.10 กรีดยางซ้าย – ขวา สลับกันบนลูกกลิ้งเพื่อให้ยางผสมกันอย่างทั่วถึง 5 - 6 ครั้ง และตัดยางให้ขาดจากลูกกลิ้ง	❀ ยางไม่ได้ถูกกรีดซ้าย – ขวา ตามจำนวนครั้งที่มาตรฐานกำหนด (ไม่ได้กรีด , กรีดน้อย , กรีดมาก) ❀ ยางไม่ได้ถูกตัดให้ขาดจากลูกกลิ้ง
			4.11 กรีดยางซ้าย-ขวา สลับกันบนลูกกลิ้งให้ได้ความหนาของยาง 7 – 10 มม. และตียางผ่านลูกกลิ้ง 3 – 4 รอบ	❀ ความหนาของยางหลังจากการกรีดไม่ได้ตามมาตรฐานกำหนด (ค่าน้อย , ค่ามาก, ❀ จำนวนรอบของการตียางไม่ได้ตามมาตรฐาน (ไม่ได้ตี , ตีน้อย , ตีมาก)
			4.12 ตียางพันลูกกลิ้งแล้วกรีดยางออกจากลูกกลิ้งให้เป็นแผ่น	❀ ยางไม่ได้ถูกตีพันลูกกลิ้ง ❀ ยางไม่ได้ถูกกรีดจากลูกกลิ้ง ให้เป็นแผ่น (อาทิเช่น เป็นเส้น etc)
			4.13 นำยางวางบนโต๊ะ และตัดหัว/ท้าย	❀ ยางไม่ได้ถูกวางบนโต๊ะ ❀ ยางไม่ได้ถูกตัดหัว/ท้าย
			4.14 ทาแป้งบนยาง แล้วตากยางที่ตาข่าย	❀ ยางไม่มีแป้ง ❀ ยางไม่ได้ถูกตากให้แห้ง
			4.15 ปรับระยะลูกกลิ้งห่าง 4 – 5 มม. และตียางผ่านลูกกลิ้ง 4 รอบ	❀ ระยะของลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐานกำหนด (ค่าน้อย , ค่ามาก) ❀ จำนวนรอบของการตียางไม่ได้ตามมาตรฐาน (ตีน้อย , ตีมาก , ไม่ได้ตี)

NO.	กระบวนการ	ชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ชี้บ่งคุณลักษณะของกระบวนการ	ข้อบัดข้อง
			4.16 ปรับระยะลูกกลิ้งห่าง 1 - 2 มม. และตียางผ่านลูกกลิ้ง 3 รอบ	❀ ระยะของลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐานกำหนด (ค่าน้อย , ค่ามาก) ❀ จำนวนรอบของการตียางไม่ได้ตามมาตรฐาน (ตีน้อย , ตีมาก , ไม่ได้ตี)
			4.17 ปรับระยะลูกกลิ้งยางให้ได้ความหนาของยางตามมาตรฐานและตียางผ่านลูกกลิ้ง 2 – 3 นาที	❀ ยางที่ถูกรีดออกมาความหนาไม่ได้ตามมาตรฐาน ❀ เวลาในการตียางไม่ได้ตามมาตรฐาน
			4.18 ทาแป้งบนยาง	❀ ยางไม่มีแป้ง
			4.19 ตัดหัว – ท้ายและด้านข้างออกให้ได้ขนาดกว้าง 40 – 50 ซม. ยาว 80 –100 ซม.	❀ ขนาดของยางไม่ได้ตามมาตรฐาน กว้าง = 40 – 50 ซม. ยาว = 80 – 100 ซม.
			4.20 ตากยางที่ตาข่าย	❀ ยางไม่ได้ถูกตาก
5.	เตรียมยาง	5.1 ความหนา		❀ ความหนาของยางไม่ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด
		5.2 ความยาว		❀ ความยาวของยางไม่ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด
		5.3 น้ำหนัก		❀ น้ำหนักของยางไม่ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด
			5.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมยางด้วยมือ เช่น กรรไกร , มีด เป็นต้น	❀ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ได้ถูกตรวจสภาพความพร้อม
			5.2 ใช้เวอร์เนียตรวจสอบความหนาของยางที่รีดมาจากแผนกรีด ตามมาตรฐานการเตรียมยางของชิ้นงานนั้น ๆ	❀ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ได้ถูกตรวจสภาพความพร้อม
			5.3 นำแบบวัดมาทาบบนยางโดยใช้มีดหรือกรรไกรตัด	❀ ยางถูกตัดโดยไม่ได้ใช้แบบวัด
			5.4 หัวหน้าแผนกเตรียมยางหรือผู้รับมอบหมายทำการสุ่มเช็คยางที่เตรียมเสร็จแล้ว ตามมาตรฐานที่กำหนด (ความหนา x ความยาว x น้ำหนัก)	❀ ยางที่ถูกเตรียมไม่ได้ถูกสุ่มตรวจ
			5.5 ดำเนินการตามข้อ 5.3 และทำการตรวจเช็คจนกระทั่งครบ 5 ชิ้น (ความหนา x ความยาว x น้ำหนัก)	❀ ยางถูกตัดโดยไม่ได้ใช้แบบวัด ❀ ยางเตรียมไม่ได้ถูกสุ่มตรวจ

NO.	กระบวนการ	ชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ชี้บ่งคุณลักษณะของกระบวนการ	ข้อขัดข้อง
			5.6 ดำเนินการผลิต	-
			5.7 หัวหน้าแผนกเตรียมยางหรือผู้รับมอบหมายทำการสุ่มเช็คยางที่เตรียมเสร็จแล้วตามมาตรฐานที่กำหนด (ความหนา x ความยาว x น้ำหนัก) ในช่วง 5 ชิ้นสุดท้ายของการผลิต)	❀ ยางเตรียมไม่ได้ถูกสุ่มตรวจ
			5.8 นำยางทั้งหมดใส่ลงในกระบะ	❀ ยางทั้งหมดไม่ได้ถูกใส่ในกระบะ
			5.9 นำยางที่อยู่ในกระบะทั้งหมดไปชั่งน้ำหนักรวมและลงรายละเอียดในเอกสารใบจัดส่งสินค้า	❀ ยางในกระบะทั้งหมดไม่ได้ถูกชั่งน้ำหนัก ❀ รายละเอียดของน้ำหนักในเอกสารไม่มี
			5.10 นำกระบะที่ใส่ชิ้นงานไปวางบนชั้นเก็บชิ้นงานที่เตรียมสำเร็จรูป	❀ กระบะที่ใส่ชิ้นงานไม่ได้ถูกวางบนชั้นจัดเก็บ
6.	อัด	6.1 สภาพผิวภายนอก (APPEARANCE) ❀ สี ❀ ความสกปรก		❀ สภาพผิวภายนอกไม่ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด
		6.2 ความแข็ง (HS)		❀ ความแข็งไม่ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด
		6.3 ความหนาของตะเข็บยาง		❀ ความหนาของตะเข็บยางไม่ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด
			6.1 พนักงานตรวจสอบสภาพแม่พิมพ์และบันทึกผล	❀ แม่พิมพ์ไม่ได้ถูกตรวจสอบ ❀ แม่พิมพ์ถูกตรวจสอบแต่ไม่บันทึกผล
			6.2 พนักงานตรวจสอบสภาพของเครื่องจักรและบันทึกผล	❀ เครื่องจักรไม่ได้ถูกตรวจสอบ ❀ เครื่องจักรถูกตรวจสอบแต่ไม่ได้บันทึกผล
			6.3 พนักงานตรวจสอบอุณหภูมิและแรงอัดของเครื่องให้ได้ตามมาตรฐานและบันทึกผล	❀ อุณหภูมิและแรงดันของเครื่องอัดไม่ได้ถูกตรวจสอบและบันทึกผล
			6.4 ทำการเบิกยางจากแผนกเตรียมยาง	❀ ยางไม่ได้ถูกทำการเบิกจากแผนกเตรียม
			6.5 กดปุ่ม MANUAL เปิดแม่พิมพ์	❀ แม่พิมพ์ไม่ได้ถูกเปิด

NO.	กระบวนการ	ชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ชี้บ่งคุณลักษณะของกระบวนการ	ข้อขัดข้อง
			6.6 ฉีดน้ำยาซิลิโคน 100%	❀ น้ำยาซิลิโคน 100% ไม่ได้ถูกฉีด ❀ นำน้ำยาซิลิโคนไม่ใช่ 100% ไปฉีด
			6.7 ทำการอบไว้ 30 นาที	❀ แม่พิมพ์ไม่ได้ถูก อบ ❀ แม่พิมพ์ถูกอบไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (ค่าน้อย , ค่ามาก)
			6.8 เปิดแม่พิมพ์ทำความสะอาดฉีดน้ำยาซิลิโคน 0.2% เพื่อล้างคราบสกปรก	❀ แม่พิมพ์ไม่ได้ถูกทำความสะอาด ❀ นำน้ำยาซิลิโคนไม่ใช่ 0.2 % ไปล้าง
			6.9 ใส่ยางเข้าแม่พิมพ์ CAVITY ละ 1 ชิ้น	❀ ยางถูกใส่แต่ละ CAVITY เกิน 1 ชิ้น ❀ ยางไม่ได้ถูกใส่ในแต่ละ CAVITY
			6.10 กดสวิตช์ MANUAL ปิดแม่พิมพ์	❀ แม่พิมพ์ไม่ได้ถูกปิด
			6.11 กดปุ่ม AUTO ให้เครื่องทำงานอัตโนมัติ	❀ -
			6.12 เมื่อแม่พิมพ์เปิดให้เอาชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์	❀ ชิ้นงานไม่ถูกนำออกจากแม่พิมพ์หรือออกช้า
			6.13 ทำความสะอาดแม่พิมพ์โดยดำเนินการตามข้อ 6.8	❀ แม่พิมพ์ไม่ได้ถูกทำความสะอาด
			6.14 ตรวจสภาพผิวภายนอกของชิ้นงานโดยถ้าชิ้นงาน OK ให้ใส่กระบะเหลืองถ้าชิ้นงาน NG ให้ใส่กระบะแดง	❀ ชิ้นงานไม่ได้ถูกตรวจสอบ ❀ ชิ้นงานไม่ได้ถูกแสดงสถานะ
7	การเตรียมผิว	-	7.1 นำชิ้นงานที่ผ่านการอัดมาทำการขัดผิวหน้าด้านหลังของชิ้นงานด้วยเครื่องขัดกระดาษทราย (เบอร์ 100) ให้ทั่วถึงทั้งแผ่น	❀ ชิ้นงานไม่ได้ถูกขัดที่ผิวหน้าด้านหลังของชิ้นงาน ❀ ชิ้นงานถูกขัดแต่ไม่ทั่วถึง ❀ ไม่ใช้กระดาษทรายเบอร์ 100 ขัด
8	การขัดผิว	-	8.1 ใช้ผ้าขาวชุบน้ำมันเบนซินสีขาวและดำเนินการบีบให้แห้ง	❀ ไม่ได้ใช้น้ำมันเบนซินสีขาว ❀ ผ้าขาวหลังจากชุบไม่ถูกบีบให้แห้ง
			8.2 นำผ้าที่บีบเสร็จมาเช็ดทำความสะอาดให้ทั่วถึงผลิตภัณฑ์	❀ ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ถูกทำความสะอาด
9	การทากาว	-	9.1 นำผลิตภัณฑ์วางคว่ำเพื่อที่จะทากาว	❀ ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ถูกคว่ำ
			9.2 ดำเนินการทากาวให้ทั่วทั้งแผ่น	❀ ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ถูกทากาว หรือทากาวไม่ทั่วถึง
			9.3 ตากทิ้งให้แห้ง ประมาณ 15 – 20 นาที	❀ ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ถูกตากตามที่มาตรฐานกำหนด (ไม่ถูกตาก, ใช้เวลาน้อย , ใช้เวลามาก)

NO.	กระบวนการ	ชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ชี้บ่งคุณลักษณะของกระบวนการ	ข้อขัดข้อง
10	การติดกระดาษกาว	-	10.1 นำกระดาษกาว 2 หน้าติดเข้าที่ด้านหลังของผลิตภัณฑ์	⊛ ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ถูกติดกระดาษกาว 2 หน้า หรือติดไม่ดี
11	การปั๊มผลิตภัณฑ์	สภาพผิวภายนอก (APPEARANCE) ⊛ กระดาษกาวไม่ลอก ⊛ ตัดเสียรูป		⊛ สภาพผิวภายนอกไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
			11.1 พนักงานตรวจสอบความพร้อมของเครื่องก่อนการปฏิบัติงานตามแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวัน	⊛ เครื่องไม่ได้ถูกตรวจสภาพความพร้อมก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
			11.2 ทำการปรับระยะการเคลื่อนที่ลงของแม่พิมพ์ตัวบนให้พอดีกับแม่พิมพ์ใบมีด	⊛ แม่พิมพ์ตัวบนไม่ได้ถูกปรับไม่พอดีกับแม่พิมพ์ใบมีด
			11.3คว่ำด้านหน้าของชิ้นงานลงบนแม่พิมพ์ใบมีดโดยเอาด้านที่ติดกระดาษกาวขึ้น	⊛ ผลิตภัณฑ์ถูกเอาด้านหน้าหงายขึ้นและด้านติดกระดาษกาวลง
			11.4 นำแม่พิมพ์ใบมีดไปวางบนแท่นรองแม่พิมพ์ใบมีด	⊛ แม่พิมพ์ใบมีดถูกวางบนแท่นรองแม่พิมพ์ไม่ดี (ไม่ตรง , เอียง)
			11.5 โยกปุ่มเพื่อให้ตำแหน่งของแม่พิมพ์ตัวบนตรงกับแม่พิมพ์ใบมีด	⊛ ตำแหน่งของแม่พิมพ์ตัวบนไม่ตรงกับแม่พิมพ์ตัวล่าง
			11.6 กดปุ่มให้แม่พิมพ์ตัวบนทับลงแม่พิมพ์ตัวล่าง	⊛ แม่พิมพ์ตัวบนทับมาก/หรือทับไม่สนิทที่แม่พิมพ์ตัวล่าง
			11.7 โยกปุ่มเพื่อให้ตำแหน่งของแม่พิมพ์ตัวบนออกไปจากแม่พิมพ์ใบมีด	⊛ ตำแน่งของแม่พิมพ์ตัวบนไม่พ้นตำแหน่งของแม่พิมพ์ตัวล่าง
			11.8 นำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ใบมีดโดยใช้ลมเป่าออก	⊛ ผลิตภัณฑ์ไม่ถูกนำออกหรือนำออกไม่หมดจากแม่พิมพ์
			11.9 ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ OK , NG	⊛ ผลิตภัณฑ์ไม่ถูกตรวจสอบ
			11.10 เมื่อปฏิบัติจนครบ LOT แล้ว พนักงานลงรายละเอียดใน TAG CARD	⊛ ใบ TAG CARD ไม่มีรายละเอียด
12	แพ็คกิ้ง	12.1 ขนาดถุงได้ตามมาตรฐาน		⊛ ขนาดถุงไม่ได้ตามมาตรฐาน
		12.2 จำนวนชิ้นต่อถุงได้ตามมาตรฐาน		⊛ จำนวนชิ้นต่อถุงไม่ได้ตามมาตรฐาน

NO.	กระบวนการ	ชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ชี้บ่งคุณลักษณะของกระบวนการ	ข้อขัดข้อง
		12.3 จำนวนถุงต่อกล่องได้ตามมาตรฐาน		๏ จำนวนถุงต่อกล่องไม่ได้ตามมาตรฐาน
		12.4 ขนาดกล่องได้ตามมาตรฐาน		๏ ขนาดกล่องไม่ได้ตามมาตรฐาน
		12.3 น้ำหนักกล่องได้ตามมาตรฐาน		๏ น้ำหนักต่อกล่องไม่ได้ตามมาตรฐาน
			12.1 เลือกภาชนะบรรจุตามที่ได้กำหนดไว้ในมาตรฐานการแพ็คกิ้ง	๏ ภาชนะบรรจุไม่ได้ตามมาตรฐาน
			12.2นำชิ้นงานใส่ภาชนะบรรจุให้ครบตามมาตรฐานการบรรจุ	๏ ชิ้นงานไม่ได้ถูกใส่ตามมาตรฐานที่บรรจุ
			12.3 ชิ้นงานที่ได้ทำการบรรจุลงภาชนะบรรจุแล้วต้องนำมาชั่งน้ำหนัก และระบุน้ำหนักที่ชั่งได้ทุกครั้ง	๏ ชิ้นงานไม่ได้ชั่งน้ำหนักและบันทึกน้ำหนักที่ชั่งได้
			12.4 นำชิ้นงานมาผนึกปากภาชนะบรรจุก่อนทำการบรรจุลงกล่อง	๏ ถุงที่ใส่ชิ้นงานไม่ได้ถูกผนึก
			12.5ติดสติกเกอร์ที่ข้างภาชนะบรรจุของสินค้าทุกภาชนะที่ทำการจัดส่ง	๏ ภาชนะบรรจุสินค้าไม่ได้ติดสติกเกอร์
			12.6 นำสินค้ามาวางเรียงไว้ในพื้นที่ที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป	๏ สินค้าไม่ได้ถูกเรียงในพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป

6.2.2 **ขั้นตอนที่ 2** ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบความล้มเหลวจากการผลิต ทางผู้วิจัยได้เข้าร่วมประชุมกับทีมงานในแต่ละส่วนงาน เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของจุดชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และกระบวนการว่าจุดไหนที่มีผลกระทบทางด้านคุณภาพต่อลูกค้าภายในและลูกค้าภายนอก เพื่อที่จะนำเอาข้อบกพร่องเหล่านั้น มาทำการวิเคราะห์ หาสาเหตุในขั้นตอนที่ 3 ถัดไป ซึ่งรายละเอียดถูกแสดงตามตารางที่ 6-10

ตารางที่ 6-10 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการผลิต

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
1	เตรียมวัตถุ	✳ ชนิด(ประเภท)ของวัตถุดิบไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานการผลิต	- คุณสมบัติภายในของยางไม่ได้ตาม SPECที่กำหนด HS,SG, TENSILE,ELONGATION) - คุณสมบัติทางกายภาพของยางไม่ดีอาทิ ยางย่น,ยางไม่สุก,สีไม่ได้	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		✳ ปริมาณของวัตถุดิบไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานที่ผลิต	- คุณสมบัติภายในของยางไม่ได้ตามSPECที่กำหนด HS,SG, TENSILE,ELONGATION) - กรณีที่ปริมาณต่ำจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสีและขนาดของชิ้นงาน ในกรณีที่ปริมาณสูงจะทำให้ยางขึ้นรูปได้ไม่ดี	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- ไม่มียาง NON-PRODUCTIVE และหรือสารเคมีในรถเข็น	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ไม่มีรถเข็น(บรรจุวัตถุดิบ/เคมี)ในพื้นที่รอผสม	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
2	เตรียมเคมี	✳ ชนิด(ประเภท)ของสารเคมีไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานการผลิต	- คุณสมบัติภายในของยางไม่ได้ตาม SPEC ที่กำหนด - คุณสมบัติทางกายภาพของยางไม่ดี อาทิ ยางย่น, ยางไม่สุก, สีไม่ได้	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		✳ ปริมาณของสารเคมีไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานการผลิต	- คุณสมบัติภายในของยางไม่ได้ตาม SPEC ที่กำหนด - คุณสมบัติทางกายภาพของยางไม่ดี อาทิ ยางย่น,ยางไม่สุก, สีไม่ได้	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
		- ไม่มีชื่อของเคมีและน้ำหนักที่ข้างถุงพลาสติก	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ชื่อของเคมีและน้ำหนักไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานในการผลิต	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ ไม่ได้รอให้ตาชั่งขึ้น 0 g บนหน้าจอ	- ปริมาณของสารเคมีไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ทำให้คุณสมบัติภายในของยางไม่ได้ตาม SPEC ที่กำหนด - คุณสมบัติทางกายภาพของยางไม่ดี อาทิ ยางย่น,ยางไม่สุก, สีไม่ได้	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ไม่มีที่ใช้เตรียมบนตาชั่ง	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ไม่มีบันทึก / บันทึกไม่ครบสำหรับน้ำหนักของเคมีที่ถูกเตรียม	- ไม่สามารถสอบกลับได้ในกรณีที่คุณภาพของผลิตภัณฑ์มีปัญหา	คุณลักษณะของกระบวนการ
3	การรีดยาง NON-PRODUCTIVE	✳ น้ำหนักของยางหลังผสม (รีดยาง)ไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	- ทำให้ค่าความแข็ง (HS), ค่าความถ่วงจำเพาะ (SG) ไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด - ทำให้สีของผลิตภัณฑ์เข้มหรือจางไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		✳ อุณหภูมิของเครื่องรีดไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด	- ในกรณีอุณหภูมิสูงเกินมาตรฐานทำให้ยาง SCORCHไปก่อนที่ยางจะรีดเสร็จ รวมถึงทำให้ยางไหม้และสีของยางจะเพี้ยนไป	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ น้ำหนักและประเภทของวัตถุดิบ / เคมี ที่ใส่เข้าไปในเครื่องรีดไม่ตรงตามมาตรฐาน	- คุณสมบัติภายในของยางไม่ได้ตาม SPEC ที่กำหนด - คุณสมบัติทางกายภาพของยางไม่ดี อาทิ ยางย่น,ยางไม่สุก, สีไม่ได้	คุณลักษณะของกระบวนการ

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
		✳ ตียางไม่ตรงตามเวลามาตรฐาน	- ถ้าใช้เวลาน้อยในการตียางจะทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดี - ถ้าใช้เวลามากจะทำให้ยาง SCORCH ก่อนหน้าการขึ้นรูป เนื่องจากค่าคุณสมบัติต่าง ๆ ของยางจะต่ำ - สีจะเพี้ยน	คุณลักษณะของกระบวนการ
		-ใส่วัตถุดิบ / เคมีไม่ถูกต้องตามลำดับขั้นตอน	- ทำให้สารเคมีกระจายตัวในยางไม่ดี (ในกรณีที่สารเคมีกระจายตัวยากใส่ทีหลัง) ส่งผลให้คุณสมบัติต่างๆ เสียไป - ทำให้ยาง SCORCH ในเครื่องส่งผลให้ยางย่นเวลาอัด	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- มีเขม่าแป้งค้างอยู่ตามฝาเครื่องไม่ถูกกวาดลงมา	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางไม่ได้ถูกนำออกใส่รถ	- ทำให้ยาง SCORCH คาเครื่องผสมแบบปิด เมื่อนำไปขึ้นรูปทำให้ยางฉีกขาด,เป็นแผล,ฉีดไม่เต็ม	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางไม่ได้ถูกส่งไปเครื่อง R-8	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ อุณหภูมิของเครื่อง R-8 ไม่ได้ตามมาตรฐานแต่ทำการรีด	- ยาง SCORCH เมื่อนำไปอัดยางจะย่น และหนากิน SPEC - สีของผลิตภัณฑ์เข้มกว่ามาตรฐาน	คุณลักษณะของกระบวนการ
		-ระยะลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (ค่าน้อย,ค่ามาก)มาตรฐาน 6-7 มม.	- ถ้าระยะลูกกลิ้งมากไปจะทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดี ส่งผลให้ยางไม่สุก (เสียรูป) และคุณสมบัติต่างๆ ของยางไม่ได้ตามมาตรฐาน	คุณลักษณะของกระบวนการ

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
		- จำนวนรอบของการตียางไม่ได้ตามมาตรฐาน (ไม่ได้ดี,ดีมาก) มาตรฐาน 1 รอบ)	- ถ้าตียางน้อยจะทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดีจะส่งผลให้ยางไม่สุกเสียรูป และคุณสมบัติของยางไม่ได้ตามมาตรฐาน - ถ้าตีมากรอบจะทำให้ยาง SCORCH จะส่งผลให้ยางย่นเวลาไปอัด	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ระยะลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (ค่าน้อย,ค่ามาก) มาตรฐาน 6-7 มม.	- ถ้าระยะของลูกกลิ้งมากจะทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดีจะส่งผลให้ยางไม่สุก(เสียรูป) และคุณสมบัติของยางไม่ได้ตามมาตรฐาน	คุณลักษณะของกระบวนการ
		-จำนวนรอบของการตียางไม่ได้มาตรฐาน(ไม่ได้ดี,ดีน้อย,ดีมาก)มาตรฐาน 4 รอบ	- ถ้าตียางน้อยจะทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดีจะส่งผลให้ยางไม่สุกเสียรูป และคุณสมบัติของยางไม่ได้ตามมาตรฐาน - ถ้าตีมากรอบจะทำให้ยาง SCORCH	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางที่ถูกรีดออกมาไม่ได้เป็นแผ่นขนาดกว้าง 40 ซม. ยาว 60 ซม.	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		-ไม่มีเบอร์สูตรและ/หรือประเภทของยางที่แผ่น, ยางเบอร์สูตรและ/หรือประเภทยางที่เขียนไม่ตรงกับยาง	- จะทำให้เกิดความสับสนในการนำยางเอาไปเตรียมและอัดผิด SPEC ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ ยางไม่มีแป้ง	- จะทำให้ยางมีโอกาสติดกับวัสดุแปลกปลอมซึ่งส่งผลทำให้ยางสกปรก	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางไม่ได้ถูกตากหรือตากเกิน 30 นาที	- จะทำให้ยาง SCORCH(ยางย่น)ได้ ในกรณีที่นำเอาไปทำยาง PRODUCTIVE เลย	คุณลักษณะของกระบวนการ

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
4	รีดยาง PRODUCTIVE	✳ น้ำหนักหลังผสม (รีดยาง)ไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	- ทำให้ค่าความแข็ง, ค่าความถ่วงจำเพาะ ไม่ได้ตามมาตรฐานซึ่งส่งผลให้คุณสมบัติต่างๆ ของยางเสียไป	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- ความหนืด (MV)ไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	- ส่งผลให้คุณสมบัติทางด้านการไหลตัวของยางมากหลังจากการอัด (หดตัวมาก)	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- ความแข็ง (HS) ไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	- ลูกค้าไม่พึงพอใจ	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- ความหนาของยางไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด	- ความสูงเกินมาตรฐาน ที่กำหนด	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		✳ อุณหภูมิของเครื่องรีดไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	- จะทำให้ยางบางส่วน SCORCH ไปก่อนที่ยางจะผสมรีด - สีไม่ได้	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ระยะลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด(ค่าน้อย,ค่ามาก)มาตรฐาน 4-5 มม.	- ถ้าระยะของลูกกลิ้งมากทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดีส่งผลให้ยางไม่สุก(เสียรูป) และคุณสมบัติต่าง ๆ ของยางไม่ได้ตามมาตรฐาน	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- จำนวนรอบของการตียางไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (ไม่ได้ตี,ตีน้อย, ตีมาก) มาตรฐาน 2 รอบ	- ถ้าระยะของลูกกลิ้งมากทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดีส่งผลให้ยางไม่สุก (เสียรูป) - ถ้าจำนวนรอบในการตีมากทำให้ยาง SCORCH ส่งผลให้ยางย่น	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ระยะลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด(ค่าน้อย,ค่ามาก)มาตรฐาน 12-13 มม.	- ถ้าระยะของลูกกลิ้งมากทำให้สารเคมีกระจายได้ไม่ดีส่งผลให้ยางไม่สุก(เสียรูป)	คุณลักษณะของกระบวนการ

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
		- เวลาของการตียางพันลูกกลิ้งไม่ได้ตามมาตรฐาน (ไม่ได้ตี, เวลาน้อย, เวลามาก) มาตรฐาน 4-5 นาที	- ถ้าเวลาในการตียางน้อยจะทำให้สารเคมีในยางกระจายตัวได้ไม่ดี ส่งผลให้ยางไม่สุก (เสียรูป) - ถ้าเวลาในการตียางมาก ยางจะ SCORCH ไปก่อนการอัดส่งผลให้ยางย่น	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- เคมีถูกใส่ผิดตัว/ใส่ไม่ครบ/เกิน	- ทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดีในกรณีที่สารเคมีกระจายตัวยากใส่ที่หลัง ส่งผลให้ยางไม่สุก(เสียรูป) - ทำให้ยาง SCORCH ก่อนส่งผลให้ยางย่น	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- การทยอยใส่ไม่ตรงตามมาตรฐานกำหนด มาตรฐาน 4-5 ครั้ง	- ทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดีส่งผลให้ยางไม่สุก(เสียรูป)	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ลำดับขั้นตอนการใส่เคมีไม่ถูกต้อง	- ทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดีส่งผลให้ยางไม่สุก(เสียรูป) - ทำให้ยาง SCORCH ก่อนการอัด ส่งผลให้ยางย่น	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- เคมีที่ร่วงลงในถาดไม่ได้ถูกกวาดกลับมาใส่ยาง	- ทำให้ยางสุกได้ไม่เต็มที่ (ขึ้นรูปไม่เต็มที่)	
		✳ ยางไม่ได้ถูกกรีดซ้าย-ขวาตามจำนวนครั้งที่มาตรฐานกำหนด(ไม่ได้กรีด,กรีดน้อย,กรีดมาก)	- ทำให้การกระจายตัวของเคมีในยางไม่ดีซึ่งส่งผลให้ยางสุกได้ไม่เต็มที่(เสียรูป) - สีของยางไม่สม่ำเสมอ	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ ยางไม่ได้ถูกตัดให้ขาดจากลูกกลิ้ง	- ทำให้การกระจายตัวของเคมีในยางไม่ดีซึ่งส่งผลให้ยางสุกได้ไม่เต็มที่ - สีของยางไม่สม่ำเสมอ	คุณลักษณะของกระบวนการ

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
		✳ ยางไม่ได้ถูกตีพันลูกกลิ้ง	- ทำให้การกระจายตัวของเคมีในยางไม่ดีซึ่งส่งผลให้ยางสุกได้ไม่เต็มที่ - สีของยางไม่สม่ำเสมอ	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางไม่ได้ถูกกรีดจากลูกกลิ้งให้เป็นแผ่น	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางไม่ได้ถูกวางบนโต๊ะ	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ ยางไม่มีแป้ง และยางไม่ได้ถูกตาก	- ทำให้ยางติดกับวัสดุแปลกปลอมทำให้ยางสกปรก	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ระยะลูกกลิ้งไม่ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด(ค่าน้อย,ค่ามาก)มาตรฐาน 4-5 มม.	- ถ้าระยะของลูกกลิ้งมากทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดีส่งผลทำให้ยางไม่สุก(เสียรูป)	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- จำนวนรอบของการตียางไม่ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด(ไม่ได้ตี,ตีน้อย,ตีมาก) มาตรฐาน 4 รอบ	- ถ้าจำนวนรอบในการตีน้อยทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดีส่งผลทำให้ยางไม่สุก(เสียรูป) - ถ้าจำนวนรอบในการตีมากทำให้ยาง SCORCH ก่อนการอัดส่งผลให้ยางย่น	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ระยะของลูกกลิ้งไม่ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด(ค่าน้อย,ค่ามาก)มาตรฐาน 1-2 มม.	- ถ้าระยะของลูกกลิ้งมากทำให้สารเคมี กระจายตัวได้ไม่ดีส่งผลทำให้ยางไม่สุก(เสียรูป)	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- จำนวนรอบของการตียางไม่ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด(ไม่ได้ตี,ตีน้อย,ตีมาก)มาตรฐาน 3 รอบ	- ถ้าจำนวนรอบในการตีน้อยทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดีส่งผลทำให้ยางไม่สุก (เสียรูป) - ถ้าจำนวนรอบในการตีมากทำให้ยาง SCORCH ก่อนการอัด ส่งผลให้ยางย่น	คุณลักษณะของกระบวนการ

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
		- เวลาในการตียางไม่ได้ตามมาตรฐาน (มาตรฐาน 2-3 นาที)	- ถ้าจำนวนเวลาในการตีน้อยทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ไม่ดี ส่งผลทำให้ยางไม่สุก (เสียรูป) - ถ้าจำนวนรอบในการตีมากทำให้ยาง SCORCH ก่อนการอัด ส่งผลให้ยางย่น	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ ยางไม่ได้ถูกทาแป้ง	- ทำให้ยางติดกับวัสดุแปลกปลอม ซึ่งส่งผลให้ยางสกปรก	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ขนาดของยางที่ถูกตัดออกมาไม่ได้ตามมาตรฐาน (กว้าง 40-50 ซม. ยาว 80-100ซม.)	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางไม่ได้ถูกตาก	- ทำให้ยาง SCORCH เมื่อนำไปอัดจะส่งผลให้ยางย่นเป็นเม็ด	คุณลักษณะของกระบวนการ
5	ส่วนเตรียมยาง	- ความหนาไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด	- ความสูงของผลิตภัณฑ์เกินมาตรฐานที่กำหนดและสิ้นเปลืองยาง	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ความยาวของยางไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด	- ทำให้ยางไม่เต็มรูป	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- น้ำหนักของยางไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด	- ในกรณีที่น้ำหนักมาก จะทำให้ตะเข็บหนาทำให้ตกแต่งลำบากและความสูงของผลิตภัณฑ์เกินมาตรฐาน และสิ้นเปลืองยาง - ในกรณีที่น้ำหนักน้อยเกินไปจะส่งผลให้ยางไม่เต็มรูป	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ไม่ได้ถูกตรวจสอบสภาพความพร้อม	- ยางจะเตรียมขนาด/น้ำหนักยางไม่ได้ตามมาตรฐานส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางที่รับมาจากแผนกรีดยางไม่ได้ถูกตรวจสอบความหนาก่อนการเตรียม	- ทำให้ความหนาของยางไม่ได้ตามมาตรฐานซึ่งส่งผลต่อความสูงของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามมาตรฐาน และสิ้นเปลืองยาง	คุณลักษณะของกระบวนการ

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
		- ยางถูกตัดโดยไม่ใช้แบบวัด	- ทำให้มีโอกาสที่จะเตรียมไม่ได้ตามมาตรฐาน	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางที่ถูกเตรียมไม่ได้ถูกสุ่มตรวจ(ทั้งช่วงก่อนผลิต,หลังผลิต)	- ทำให้ผลิตภัณฑ์ตกแต่งยากและความสูงผลิตภัณฑ์เกินมาตรฐานที่กำหนด และสิ้นเปลืองยาง	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ ยางทั้งหมดหลังจากเตรียมไม่ได้ถูกใส่ในกระบะ	- อาจทำให้ยางสกปรก ซึ่งส่งผลต่อผลิตภัณฑ์	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางในกระบะไม่ได้ถูกชั่งน้ำหนัก	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- รายละเอียดของน้ำหนักในเอกสารไม่มี	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- กระบะชิ้นงานไม่ได้ถูกวางบนชั้นเก็บ	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
6	อัด	✳ สภาพผิวภายนอกไม่ได้ตามมาตรฐาน -สกปรก,สีเพี้ยน	- ลูกค้าไม่พึงพอใจ - ลูกค้าภายในต้องใช้เวลาในการคัดแยกของดี/เสีย	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- ความแข็งไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด	- ลูกค้าไม่พึงพอใจ	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- ความหนาของตะเข็บยางไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด	- ทำให้ขนาดความสูงของงานเกินมาตรฐานที่กำหนด และตกแต่งยาก - ทำให้ลูกค้าภายในตกแต่งยาก (ปั๊มไม่ขาด) - ทำให้สิ้นเปลืองยาง	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		✳ แม่พิมพ์/เครื่องจักรไม่ได้ถูกตรวจสอบหรือตรวจสอบแต่ไม่ได้บันทึกผล	- ในกรณีที่แม่พิมพ์สกปรกมีโอกาสทำให้ผลิตภัณฑ์สกปรก	คุณลักษณะของกระบวนการ

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
		✳ อุณหภูมิ / แรงดันไม่ได้ถูกตรวจสอบและบันทึกผล	- ในกรณีที่อุณหภูมิไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สุก และโอกาสที่สีจะไม่เหมือนกันในแต่ละล็อต	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางไม่ได้ถูกทำการเบิกจากแผนกเตรียมยาง	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- แม่พิมพ์ไม่ได้ถูกเบิก	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ น้ำยาซิลิโคน 100% ไม่ได้ถูกฉีดทำความสะอาดหรือไม่ได้ใช้น้ำยาซิลิโคน 100%	- ทำให้แม่พิมพ์สกปรกซึ่งส่งผลทำให้ผลิตภัณฑ์สกปรกไปด้วย	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ แม่พิมพ์ถูกอบไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด	- ทำให้อุณหภูมิไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สุกและสีของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามมาตรฐาน	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- แม่พิมพ์ไม่ได้ถูกทำความสะอาดหรือใช้น้ำยาซิลิโคนที่ไม่ใช่ 100%	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางถูกใส่ในแต่ละ CAVITY ไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ แม่พิมพ์ไม่ได้ถูกปิด/ปิดช้า	- ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สุกและสีของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามมาตรฐาน	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ ชิ้นงานนำออกจากแม่พิมพ์ช้า	- ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สุกและสีของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามมาตรฐาน	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ แม่พิมพ์ไม่ได้ถูกทำความสะอาด	- ถ้าแม่พิมพ์สกปรกทำให้ผลิตภัณฑ์สกปรก	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ชิ้นงานไม่ได้ถูกตรวจสอบ/แสดงสถานะ	- ทำให้ลูกค้าภายในต้องใช้เวลาในการคัดแยกของผลิตภัณฑ์ - อาจจะหลุดไปถึงมือลูกค้าภายนอกได้	คุณลักษณะของกระบวนการ

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
7	เตรียมผิว	- ชิ้นงานไม่ได้ถูกขัดที่ผิวหน้าด้านหลังของชิ้นงานหรือขัดแต่ไม่ทั่ว	- กระดาษกาวจะไม่ติดดี	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ผ้าขาวไม่ได้ใช้น้ำมันเบนซินขาวเช็ด	- จะมีฝุ่นมาเกาะบริเวณผิวหน้าที่จะติดกระดาษกาวทำให้กระดาษกาวไม่ติดดี	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ผ้าขาวหลังจากชุบไม่ได้ถูกบีบให้แห้ง	- ถ้าน้ำมันเยอะเกินไปจะทำให้ทำปฏิกิริยากับตัวยางทำให้ยางพอง	คุณลักษณะของกระบวนการ
8	ทากาว	- ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ถูกคว่ำ	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ถูกทากาวหรือทาไม่ทั่ว	- กระดาษกาวจะลอกไม่ติดกับยาง ทำให้ลูกค้าไม่พึงพอใจ	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ถูกตากตามที่มาตรฐานกำหนด	- ถ้าตากใช้เวลาน้อย ทำให้น้ำกาวไม่แห้งทำให้กระดาษกาวไม่ติดกับยาง ลูกค้าไม่พึงพอใจ	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- คุณภาพของกาวไม่ดี	- ทำให้กระดาษกาวไม่ติดกับยาง	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
9	ปั๊ม	✳ สภาพผิวภายนอกและขนาดไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด - กระดาษกาวลอก - ตัดเสียรูป - สกปรก	- ทำให้ลูกค้าภายในต้องเสียเวลาในการคัดแยก - ลูกค้าไม่พึงพอใจ	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ เครื่องปั๊มไม่ได้ถูกตรวจสอบความพร้อมก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติงาน	- เครื่องปั๊มมีความสกปรกทำให้ผลิตภัณฑ์สกปรกไปด้วย - ใบมีดไม่คมทำให้ผลิตภัณฑ์บางตำแหน่งตัดไม่ขาด	คุณลักษณะของกระบวนการ
		✳ แม่พิมพ์ตัวบนไม่ได้ถูกปรับระยะหรือปรับไม่พอดีกับแม่พิมพ์ใบมีด (เผื่อระยะของแผ่นรอง PVC ด้วย)	- ถ้าปรับระยะน้อยไปทำให้ผลิตภัณฑ์ตัดไม่ขาด - ถ้าปรับระยะมากไปทำให้ใบมีดเสียรูป ซึ่งส่งผลให้เมื่อปั๊มในล็อตต่อไป มีโอกาสให้ผลิต	คุณลักษณะของกระบวนการ

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
		- ผลิตภัณฑ์ถูกเอาด้านหน้าหงายขึ้น และด้านที่จะติดกระดาษกาวลง	- กระดาษกาวบริเวณขอบจะเป็นขุยเนื่องจากลักษณะเหมือนถูกฉีกไม่ใช่การตัด จากแม่พิมพ์ปั๊ม ทำให้ลูกค้าไม่พึงพอใจ, มีโอกาสปั๊มเข้าเนื้อ	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- แม่พิมพ์ใบมีดถูกวางบนแท่นรองแม่พิมพ์ไม่ดี (ไม่ตรง,เอียง) / ตำแหน่งของแม่พิมพ์ตัวบนไม่ตรงกับแม่พิมพ์ตัวล่าง	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ยางไม่ได้ติดกระดาษกาว หรือติดไม่ดี	- กระดาษกาวไม่มีหรือจะไม่ตรงตามตำแหน่งของยางทำให้ลูกค้าไม่พึงพอใจ	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- แผ่น PVC ไม่ได้ถูกใส่บนผลิตภัณฑ์หรือใส่ไม่ตรง/เอียง	- ทำให้ผลิตภัณฑ์ตัดไม่ขาด	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ตำแหน่งของแม่พิมพ์ตัวบนไม่พ้นตำแหน่งของแม่พิมพ์ตัวล่าง	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ผลิตภัณฑ์ไม่ถูกนำออกหรือนำออกไม่หมดจากแม่พิมพ์	- ผลิตภัณฑ์ของโมลด์ถัดไปจะตัดไม่ขาด	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ถูกตรวจสอบ	- ทำให้ลูกค้าภายในต้องใช้เวลาในการคัดแยกผลิตภัณฑ์ - ถ้ามีผลิตภัณฑ์ที่ NG ถูกผ่านไปถึงมือลูกค้า ทำให้ลูกค้าไม่พึงพอใจ	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ใบ TAG CARD ไม่ได้ลงรายละเอียดลงไม่ครบ	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
10	แพ็คกิ้ง	- ขนาดถุงไม่ได้ตามมาตรฐาน	———	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- จำนวนชิ้นต่อถุงไม่ได้ตามมาตรฐาน	———	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

NO	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	ผลกระทบข้อบกพร่อง	หมายเหตุ
		- จำนวนถุงต่อกล่องไม่ได้ตามมาตรฐาน	———	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- ขนาดกล่องไม่ได้ตามมาตรฐาน	———	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- น้ำหนักต่อกล่องไม่ได้ตามมาตรฐาน	———	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- ชิ้นงานไม่ได้ชั่งน้ำหนักและบันทึกผล	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- ถุงที่ใส่ชิ้นงานไม่ได้ถูกผนึก	———	คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
		- ภาชนะบรรจุสินค้าไม่ได้ติดสติกเกอร์	———	คุณลักษณะของกระบวนการ
		- สินค้าไม่ได้ถูกเรียงในที่จัดเก็บสินค้า	———	คุณลักษณะของกระบวนการ

หมายเหตุ 1. หัวข้อที่มีเครื่องหมาย ✳ หมายถึง หัวข้อที่ทางผู้วิจัยจะนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุต่อไป เนื่องจากเป็นปัญหาที่กำลังประสบอยู่

6.2.3 ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

จากขั้นตอนที่แล้วที่ทางผู้วิจัยได้ร่วมวิเคราะห์หาข้อขัดข้องและผลกระทบของข้อบกพร่องกับหัวหน้างาน ในแผนกที่เกี่ยวข้องแล้วนั้น ในขั้นตอนนี้ทางผู้วิจัยได้ร่วมวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อขัดข้องดังกล่าวกับทีมงาน โดยจะเน้นวิเคราะห์ตรงจุดที่พบปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งประกอบด้วย

1. ผลิตภัณฑ์ปั๊มไม่ได้ขนาด (ระยะทางความกว้างและความยาวของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามมาตรฐาน)
2. ผลิตภัณฑ์สกปรก
3. ผลิตภัณฑ์สีไม่ได้ตามมาตรฐาน

สำหรับหลักในการวิเคราะห์หาสาเหตุนั้น ทางผู้วิจัยได้นำเอาหลักของแผนภูมิก้างปลา (CAUSE EFFECT DIAGRAME) , การดูสถานที่ทำงานจริง และใบเก็บข้อมูล (CHECK SHEET) มาช่วยในการวิเคราะห์ ซึ่งสามารถแสดงการวิเคราะห์ได้ตามตารางที่ 6-11, 6-12, 6-13

ตารางที่ 6-11 การวิเคราะห์หาสาเหตุของผลิตภัณฑ์ปั๊มไม่ได้ขนาด

NO	กระบวนการ	ข้อขัดข้อง	ผลกระทบ	สาเหตุ
1	ปั๊ม	ขนาดไม่ได้ตามมาตรฐาน	-ทำให้ลูกค้าภายในต้องเสียเวลาในการคัดแยก/ตรวจสอบ -ลูกค้าภายนอกไม่พึงพอใจ	แม่พิมพ์อัด ตำแหน่งปั๊มไม่แน่นอนสืบเนื่องจากระยะระหว่างชิ้นงานให้ตัวได้มากซึ่งเป็นผลมาจากการออกแบบแม่พิมพ์อัด วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์หลังจากการอัดมีการหดตัวมากสืบเนื่องจากพนักงานรีดยางไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานการรีดยาง เครื่องจักร อุณหภูมิเครื่องรีดคุมไม่ได้ ซึ่งถ้าอุณหภูมิในการรีดยิ่งมากยิ่งจะทำให้การหดตัวของผลิตภัณฑ์ยิ่งสูง
		แม่พิมพ์ตัวบนถูกปรับระยะปั๊มมากกว่าปกติ	-ใบมีดเสียรูปทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ขนาด	คน พนักงานที่ปฏิบัติงานปั๊มยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน วิธีการ ยังไม่มีมาตรฐานในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 6-12 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของผลิตภัณฑ์สกปรก

NO	กระบวนการ	ข้อขัดข้อง	ผลกระทบ	สาเหตุ
1	รีดยาง NON PRODUCTIVE	- ยางไม่ได้ทาแป้งหรือทาไม่ดีหลังจากรีดเสร็จ	-จะทำให้ยางติดกับวัสดุแปลกปลอมซึ่งทำให้ยางสกปรก	คน พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนดไว้
2	รีดยาง PRODUCTIVE	-ยางไม่ได้ทาแป้งหรือทาไม่ดีหลังจากรีดเสร็จ	-จะทำให้ยางติดกับวัสดุแปลกปลอมซึ่งทำให้ยางสกปรก	คน พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนดไว้
3	เตรียมยาง	-ยางทั้งหมดหลังจากเตรียมไม่ได้ถูกใส่กระบะหรือใส่แต่กระบะสกปรก	-อาจจะทำให้ยางสกปรก	คน พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ อุปกรณ์ ยังไม่มีการควบคุมสภาพความสะอาดของกระบะที่จะใส่ยาง

NO	กระบวนการ	ข้อขัดข้อง	ผลกระทบ	สาเหตุ
4	อัด	- แม่พิมพ์อัดไม่ได้ถูกตรวจสอบความสมบูรณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน รวมถึงไม่ได้ใช้น้ำยาซิลิโคน 100% ในการทำความสะอาด	- ทำให้แม่พิมพ์สกปรก ซึ่งส่งผลให้ผลิตภัณฑ์สกปรก	คน พนักงานอัดยังไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด
5	ปั๊ม	-เครื่องปั๊มไม่ได้ถูกตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มงาน	เครื่องปั๊มมีความสกปรกทำให้ผลิตภัณฑ์สกปรกไปด้วย	วิธีการ ยังไม่มีมาตรฐานการตรวจสอบ

ตารางที่ 6-13 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของผลิตภัณฑ์สีไม่ได้ตามมาตรฐาน

NO	กระบวนการ	ข้อขัดข้อง	ผลกระทบ	สาเหตุ
1	เตรียมวัตถุดิบ	ชนิดของวัตถุดิบไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานการผลิต	สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	คน พนักงานไม่ปฏิบัติตามวิธีการทำงานที่กำหนดขึ้น
2	เตรียมเคมี	ชนิดของเคมีไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานการผลิต	สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	คน พนักงานไม่ปฏิบัติตามวิธีการทำงานกำหนดขึ้น
		ปริมาณของสารเคมีไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานการผลิต	สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	คน พนักงานไม่ปฏิบัติตามวิธีการทำงานที่กำหนดขึ้น อุปกรณ์ เครื่องชั่งไม่มีความเที่ยงตรง
3	รีดยาง NON-PRODUCTIVE	น้ำหนักของยางหลังผสม (รีดยาง) ไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	เครื่องจักร เครื่องจักรรั่ว คน พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐาน (การใส่วัตถุดิบ/เคมี) มีการฟุ้งกระจาย อุปกรณ์ เครื่องมือวัดไม่เที่ยงตรง
		อุณหภูมิของเครื่องรีดไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (ค่าสูง)	สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	เครื่องจักร เครื่องจักรควบคุมอุณหภูมิไม่ได้ คน พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน
		ตียางไม่ถูกต้องตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	สีจะไม่ได้ตามมาตรฐาน	คน พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

NO	กระบวนการ	ข้อขัดข้อง	ผลกระทบ	สาเหตุ
4	รีดยาง PRODUCTIVE	อุณหภูมิของเครื่องไม่ได้มาตรฐาน	สีจะไม่ได้ตามมาตรฐาน	อุปกรณ์ เครื่องจักรควบคุมอุณหภูมิไม่ได้ คน พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน
		ตียางไม่ถูกต้องตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	สีไม่ได้มาตรฐาน	คน พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด
5	อัด	อุณหภูมิ/แรงดันไม่ได้ถูกตรวจสอบและบันทึกผล	สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	คน พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด
		ผลิตภัณฑ์ถูกเอาออกจากแม่พิมพ์ช้าและแม่พิมพ์ถูกปิดช้า	สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	วิธีการ ยังไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติงาน

6.2.4 **ขั้นตอนที่ 4** ขั้นตอนการกรอกตาราง FMEA และการพิจารณาวางแผนการแก้ไข/ปรับปรุง

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมดตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1-3 ดังนี้ หน้าที่การทำงาน, ลักษณะของข้อบกพร่อง, ผลกระทบของข้อบกพร่อง, สาเหตุใส่ในตาราง FMEA ซึ่งถูกแสดงในตารางที่ 6-19 หลังจากนั้นทางผู้วิจัย และทีมงานได้ร่วมกันพิจารณาหัวข้อต่าง ๆ ในตาราง และระบุลงไป

6.2.4.1 การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน (การเกิดสาเหตุ/หรือข้อบกพร่อง)

6.2.4.2 การให้คะแนนค่าความรุนแรง (SEVERITY, SEV) จากผลกระทบข้อบกพร่องซึ่งหลักเกณฑ์การให้ถูกแสดงในตารางที่ 6-14

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6-14 แสดงการให้คะแนนค่าความรุนแรงของผลกระทบข้อบกพร่อง

น้ำหนัก	ภาวะรุนแรงของผลกระทบ	การจัดอันดับ
สูงมาก	จัดให้เป็นอันดับภาวะรุนแรงสูงมาก เมื่อข้อขัดข้องสำคัญนั้น ให้อิทธิพลต่อความปลอดภัยในการใช้ยานยนต์และ/หรือ เกี่ยวข้องกับความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในระเบียบข้อบังคับของทางราชการ นอกจากนั้นยังอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ (เครื่องหรือการประกอบ) (9 มีการเตือน, 10 ไม่มีการเตือน)	10 9
สูง	ได้แก่กรณีที่ลูกค้าไม่พอใจมาก เนื่องจากธรรมชาติของข้อขัดข้องนั้น ๆ เอง อาทิ ยานยนต์ใช้งานไม่ได้ (เช่น ระบบการปรับอากาศ POWER SUNROOF เป็นต้น) โดยไม่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของยานยนต์หรือความเป็นไปตามข้อกำหนดในระเบียบของทางราชการ นอกจากนั้นยังอาจก่อให้เกิดการทำลายการปฏิบัติงานในกระบวนการหรือส่วนประกอบที่ตามมาและ/หรือจำเป็นต้องมีการแก้ไขที่สำคัญ	8 7
ปานกลาง	จัดให้เป็นอันดับปานกลาง เนื่องจากข้อขัดข้องนั้นทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจบางประการ ลูกค้าได้รับความไม่สะดวกสบาย หรือ ได้รับการรบกวนจากข้อขัดข้องนั้น (เช่น เครื่องยนต์ จุดไม่ติด คอมเพรสเซอร์มีเสียงดัง มีการรั่วที่หลังคารับแสง เป็นต้น) ลูกค้าสามารถสังเกตุเห็นความเสื่อมสมรรถภาพของยานยนต์หรือระบบย่อยบางประการได้ นอกจากนั้น ยังอาจเป็นสาเหตุให้ต้องซ่อมแซม/แก้ไขและ/หรือทำให้ผลิตภัณฑ์ชำรุด	6 5 4
ต่ำ	จัดให้เป็นอันดับต่ำ เนื่องจากธรรมชาติของข้อขัดข้องสร้างความรำคาญให้กับลูกค้าเพียงเล็กน้อย ลูกค้าอาจสามารถสังเกตุเห็นความเสื่อมสมรรถภาพยานยนต์หรือระบบย่อยได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น หรืออาจก่อให้เกิดความไม่สะดวกเล็กน้อยต่อการปฏิบัติงานในกระบวนการหรือการประกอบที่ตามมา เช่น ต้องปฏิบัติแก้ไขเล็กน้อย ต่อการปฏิบัติงานในกระบวนการของการประกอบที่ผ่านมา เช่น ต้องปฏิบัติการแก้ไขเล็ก ๆ น้อย	3 2
น้อย	ไม่มีเหตุผลที่คาดว่าส่วนเล็กน้อยในธรรมชาติของข้อขัดข้องนั้นจะเป็นสาเหตุให้เกิดผลกระทบอย่างจริงจังต่อสมรรถภาพของยานยนต์หรือระบบ ลูกค้าส่วนใหญ่อาจไม่สังเกตุเห็นข้อขัดข้องนี้	1

ซึ่งจากปัญหาที่ประสบอยู่คือ ผลิตภัณฑ์สกปรก, ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ขนาด, ผลิตภัณฑ์สีไม่ได้นั้น ทางผู้วิจัยและทีมงานได้สรุปร่วมกันในการให้คะแนนเท่ากับ 4 เนื่องจากเป็นปัญหาปานกลางค่อนไปทางด้านต่ำ ไม่ได้ส่งผลต่อการประกอบของลูกค้า และการใช้งานของลูกค้าสุดท้าย ซึ่งเป็นปัญหาเกี่ยวกับสภาพความสวยงาม

การตรวจจับ	เกณฑ์ความเป็นไปได้ของการตรวจจับโดยการควบคุมการออกแบบ	คะแนน
ปานกลาง	โอกาสปานกลางที่จะตรวจจับสาเหตุ/กลไกและรูปแบบความเสียหายที่ตามมาได้	5
ค่อนข้างสูง	โอกาสค่อนข้างสูงที่จะตรวจจับสาเหตุ/กลไกและรูปแบบความเสียหายที่ตามมาได้	4
สูง	โอกาสสูงที่จะตรวจจับสาเหตุ/กลไกและรูปแบบความเสียหายที่ตามมาได้	3
สูงมาก	โอกาสสูงมากที่จะตรวจจับสาเหตุ/กลไก และรูปแบบความเสียหายที่ตามมาได้	2
ด้วยความมั่นใจ	สามารถตรวจจับสาเหตุ/กลไก และรูปแบบความเสียหายที่ตามมาได้แน่นอน	1

จากทฤษฎี กล่าวว่า การควบคุมกระบวนการมี 3 แบบ คือ

1) การป้องกันการเกิดกลไกของข้อบกพร่อง
2) การตรวจจับสาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง
3) การตรวจจับข้อบกพร่อง (ปัญหา)

ซึ่งทางผู้วิจัยได้วางแนวทางการให้คะแนนความสามารถในตรวจพบข้อขัดข้องไว้ดังนี้ ถ้าไม่มีการควบคุมกระบวนการจะให้คะแนน = 10 ถ้ามีการควบคุมกระบวนการแบบเดียวจะให้คะแนน = 5 , ถ้ามีการควบคุมกระบวนการสองแบบจะให้คะแนน = 3, ถ้ามีการควบคุมกระบวนการสามแบบจะให้คะแนน = 1

6.2.4.5 การสรุปค่า RPN ซึ่งค่า RPN นี้จะหาได้จากสูตร

RPN = Sev * Occ * Det

6.2.4.6 การปฏิบัติการเสนอแนะแนวทางการแก้ไข

ทางผู้วิจัยได้ร่วมประชุมกับทีมงานผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณา

1. หัวข้อที่พิจารณา เพื่อดำเนินการแก้ไขนั้น ได้มีการกำหนดว่าหัวข้อไหนที่สามารถดำเนินการได้จะทำโดยทันที โดยเฉพาะหัวข้อที่มี RPN สูง ยกเว้นบางหัวข้อที่แม้นว่าจะมีค่า RPN สูงแต่ไม่สามารถดำเนินการได้โดยตรงเนื่องจากติดปัญหาเรื่องค่าใช้จ่าย กล่าวคือ ปัญหา เครื่อง B ที่รั่ว และคุมอุณหภูมิไม่ได้
2. ระบุรายละเอียดของปฏิบัติการเสนอแนะลงในตาราง FMEA ถูกแสดงในตาราง 6-19 ส่วนหัวข้อไหนที่ไม่ดำเนินการแก้ไข จะระบุ "ไม่มี" ในช่องปฏิบัติการเสนอแนะ, วันที่กำหนดเสร็จและผู้รับผิดชอบ

6.2.5 **ขั้นตอนที่ 5** ขั้นตอนของการติดตามการแก้ไข/ปรับปรุง

ผู้วิจัยได้ร่วมกับหัวหน้างานในส่วนต่าง ๆ ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามที่ได้มีข้อเสนอแนะจากที่ประชุมรวม ซึ่งรายละเอียดของผลการติดตามการแก้ไข/ปรับปรุง สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

6.2.5.1 ผู้วิจัยได้ฝึกอบรมให้พนักงานแผนกรีดให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของคุณภาพ และมาตรฐานของวิธีการปฏิบัติงานรีด

6.2.5.2 ผู้วิจัยได้ฝึกอบรมให้พนักงานแผนกวิจัยให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของแผนภูมิควบคุมกระบวนการ ($\bar{X}$, R-CHART) ซึ่งจะนำมาใช้ในการควบคุมกระบวนการรีดยาง โดยจะแสดงผลออกมาในรูปของค่าความหนืดของยาง (MOONEY VISCOSITY ; MV) เนื่องจาก ค่าความหนืดจะแปรผันโดยตรงกับเปอร์เซ็นต์การหดตัวของยาง กล่าวคือ ถ้าค่าความหนืดเกินมาตรฐานที่กำหนด (มาตรฐาน MV = 55 MAX) จะส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ของการหดตัวยิ่งมาก ทำให้โอกาสที่ขนาดของผลิตภัณฑ์จะไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดก็ยิ่งสูงตามไปด้วย

6.2.5.3 ผู้วิจัยร่วมกับหัวหน้างานในการฝึกอบรมพนักงานรีดให้มีการทาแป้งบนยางหลังจากการรีดเสร็จ

รูปที่ 6-1 แสดงการทาแป้งบนยางหลังจากที่ยางถูกรีดเสร็จ

6.2.5.4 ผู้วิจัยได้ร่วมกับหัวหน้างานในการฝึกอบรมพนักงานรีดให้มีการใช้ถุงพลาสติกห่อยาง หลังจากการรีดเสร็จ

รูปที่ 6-2 แสดงการใช้ถุงพลาสติกห่อยาง

6.2.5.5 ผู้วิจัยได้ร่วมกับหัวหน้างานในการฝึกอบรมพนักงานเตรียมยางให้มีการใช้ถุงพลาสติกรองที่ตะกร้าก่อนวางยางที่เตรียมเสร็จ

รูปที่ 6-3 แสดงการใช้ถุงพลาสติกรองบนตะกร้าก่อนวางยาง

6.2.5.6 ผู้วิจัยได้ร่วมกับหัวหน้างานในการฝึกอบรมพนักงานวิจัย และพนักงานอัด ในการตัดเอาชิ้นทดสอบของยางที่ได้มีการรีดเสร็จ และผลทดลองในห้อง LAB ผ่านไปทดลองอัดใน LINE ผลิตจริง เพื่อดูสภาพ APPEARANCE ต่าง ๆ เทียบกับมาตรฐานที่กำหนด (LIMIT SAMPLE)

6.2.5.7 ผู้วิจัยได้ร่วมกับหัวหน้างานในการฝึกอบรมพนักงานเตรียมยางและพนักงานอัด จะต้องมีการทำความสะอาดบริเวณโต๊ะทำงาน ด้วยน้ำยาซันไลต์ และเช็ดให้แห้งก่อนเริ่มการปฏิบัติงาน

6.2.5.8 ผู้วิจัยได้ร่วมกับหัวหน้างานในการหาค่าเวลามาตรฐานสำหรับการเปิด/ปิดแม่พิมพ์ที่เหมาะสม กล่าวคือ ให้ได้สีตามมาตรฐานที่กำหนด ณ เวลา 30 วินาที, 60 วินาที และ 120 วินาที โดยทำการทดลองทั้งหมด 30 ครั้ง ในแต่ละอุณหภูมิสามารถแสดงได้ตามตารางที่ 6-17

ตารางที่ 6-17 แสดงการทดลองหาค่าระยะเวลาการเปิด/ปิดแม่พิมพ์ที่อุณหภูมิต่าง ๆ

NO	ระยะเวลาการเปิด-ปิดแม่พิมพ์				หมายเหตุ
	30 วินาที	60 วินาที	90 วินาที	120 วินาที	
1.	OK	OK	OK	NG	ซึ่งระยะเวลาในการเปิด-ปิดแม่พิมพ์ยิ่งมากจะทำให้อุณหภูมิของแม่พิมพ์ลดลง เนื่องจากความร้อนสูญเสียไปในช่วงของการเปิด-ปิดแม่พิมพ์ และสีของชิ้นงานจะเข้มเกินมาตรฐานที่กำหนด
2.	OK	OK	NG	NG	
3.	OK	OK	NG	NG	
4.	OK	OK	NG	NG	
5.	OK	OK	NG	NG	
6.	OK	OK	OK	NG	
7.	OK	OK	NG	NG	

NO	ระยะเวลาการเปิด-ปิดแม่พิมพ์				หมายเหตุ
	30 วินาที	60 วินาที	90 วินาที	120 วินาที	
8.	OK	OK	OK	NG	
9.	OK	OK	NG	NG	
10.	OK	OK	OK	NG	
11.	OK	OK	OK	NG	
12.	OK	OK	OK	NG	
13.	OK	OK	NG	NG	
14.	OK	OK	OK	NG	
15.	OK	OK	NG	NG	
16.	OK	OK	NG	OK	
17.	OK	OK	OK	OK	
18.	OK	OK	NG	NG	
19.	OK	OK	NG	NG	
20.	OK	OK	NG	OK	
21.	OK	OK	NG	OK	
22.	OK	OK	NG	OK	
23.	OK	OK	OK	NG	
24.	OK	OK	OK	NG	
25.	OK	OK	OK	OK	
26.	OK	OK	NG	OK	
27.	OK	OK	NG	OK	
28.	OK	OK	NG	NG	
29.	OK	OK	OK	NG	
30.	OK	OK	OK	NG	

จากตารางดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปจำนวนที่ OK, NG ในแต่ละอุณหภูมิได้ดังนี้

- เวลา 30 วินาที คุณภาพของสีจะผ่านทั้งหมด
- เวลา 60 วินาที คุณภาพของสีจะผ่านทั้งหมด
- เวลา 90 วินาที คุณภาพของสีจะผ่าน 13 โมลด์ ไม่ผ่าน 17 โมลด์
- เวลา 120 วินาที คุณภาพของสีจะผ่าน 8 โมลด์ ไม่ผ่าน 22 โมลด์

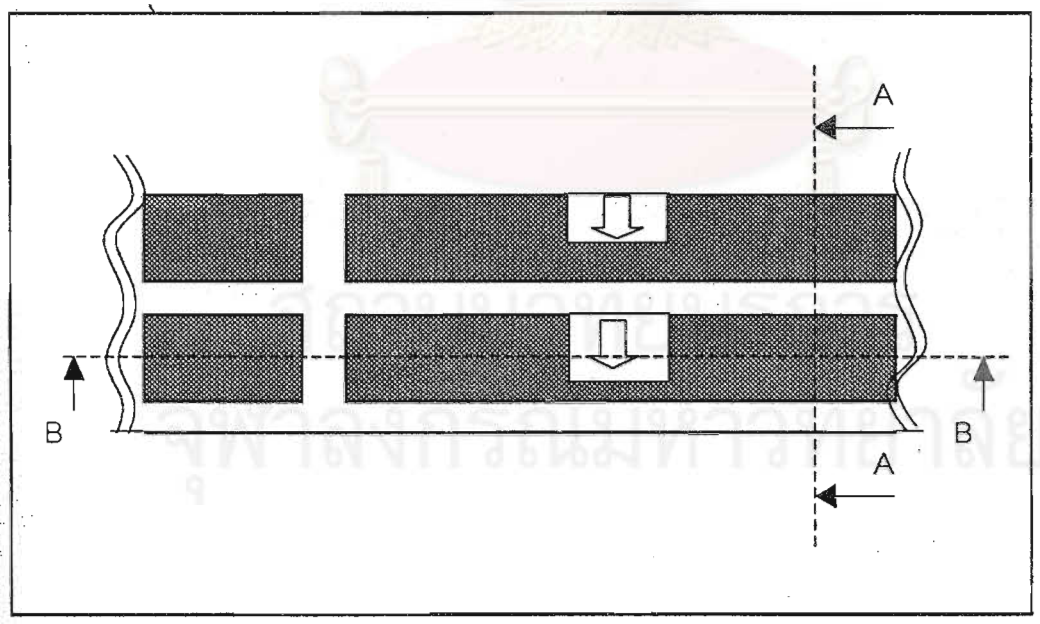
ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า

"มาตรฐานในการเปิด/ปิดแม่พิมพ์ ไม่เกิน 60 วินาที"

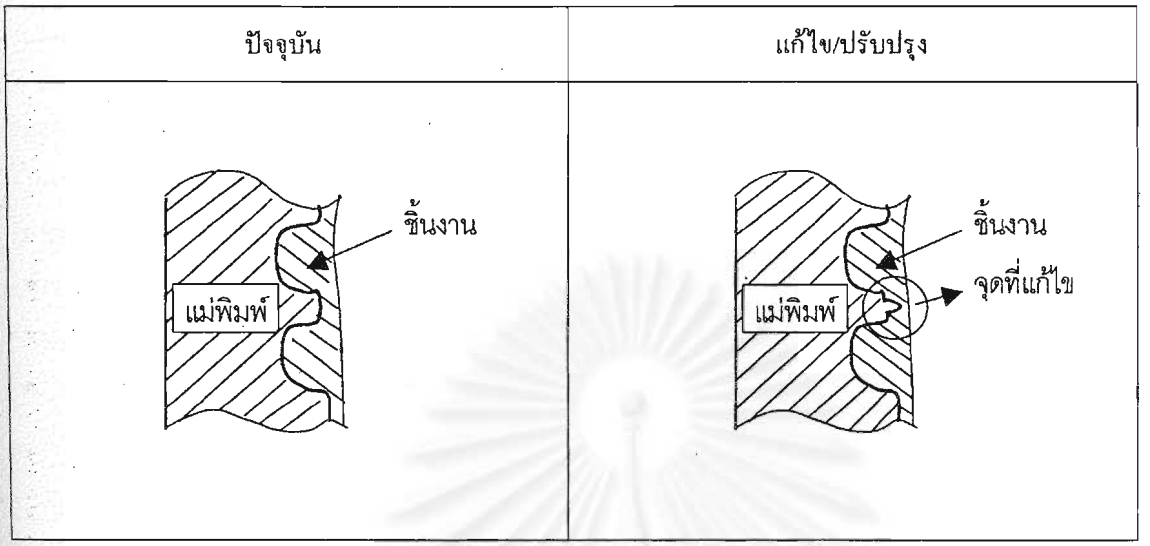
ตารางที่ 6-18 แสดงข้อมูลขนาดต่าง ๆ ของชิ้นงาน (123458 ; RUBBER FOOT)

NO	SPECIFICATION	MOLD NO				REMARK
		1	2	3	4	
(A)	58 $^{+0.1}_{-0.5}$	57.94	57.88	57.88	57.94	1.ค่าในแต่ละ MOLD มาจาก CAVITY NO. ที่5 2.ทางทีมงานได้มีการเช็คขนาดข้อมูลของแม่พิมพ์ปั๊ม, แม่พิมพ์อัด ในสภาพปัจจุบัน ผลปรากฏว่า ผ่านทั้งหมด
(B)	56	55.77	55.73	55.77	56.04	
(C)	0.5 ± 0.15	0.47	0.27	0.45	1.41	
(D)	1.3 ± 0.15	1.08	1.44	1.45	0.29	
(E)	12	12.01	12.04	11.97	12.05	
(F)	13.8 $^{+0.4}_{-0.2}$	13.64	13.74	13.81	13.74	
(G)	1 ± 0.2	0.50	1.48	1.61	0.50	
(H)	1 ± 0.2	1.67	0.67	0.50	1.40	

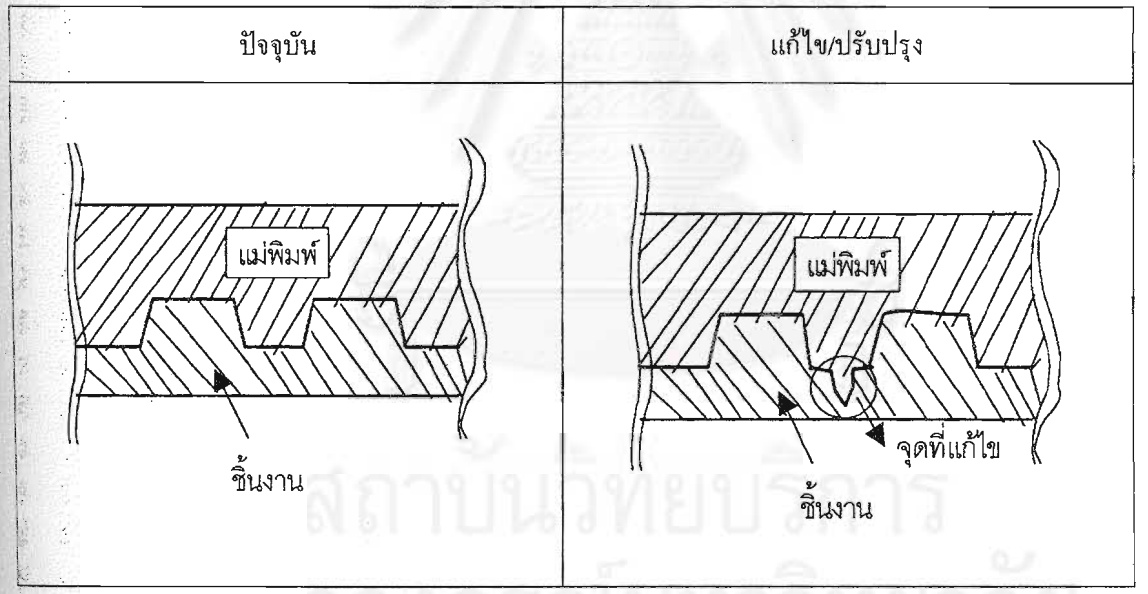
ซึ่งถ้าดูจากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นพบว่า ค่าที่วัดตำแหน่งเดียวกันในแต่ละ MOLD จะแกว่งไปมา อาทิเช่น ถ้าดู MOLD 3ค่า G, H จะได้ 1.61, 0.50 ตามลำดับ แต่ถ้าดู MOLD 4 ค่า G, H จะได้ค่าเท่ากับ 0.50, 1.40 เมื่อผู้วิจัยและทีมงานได้เข้าไปตรวจสอบที่แม่พิมพ์อัด และแม่พิมพ์ปั๊มพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ถูกอัดมาจากแม่พิมพ์ดังกล่าวไม่สามารถควบคุมตำแหน่งที่จะปั๊มได้ ทำให้ในแต่ละครั้งที่มีการปั๊มจะได้ค่าไม่แน่นอน สำหรับรายละเอียดของปัญหา และการพัฒนาปรับปรุงถูกแสดงได้ดังนี้



SECTION A – A



SECTION B – B



รูปที่ 6-5 แสดงรูปร่างการเปลี่ยนแบบแม่พิมพ์

เมื่อได้จัดทำแม่พิมพ์เสร็จ ทางผู้วิจัย และทีมงานได้ดำเนินการทดลองผลิตจริง โดยการอัดด้วยแม่พิมพ์ใหม่และดำเนินการปั๊มชิ้นงาน และได้ทำการวัดค่าในตำแหน่งต่าง ๆ ของชิ้นงานจำนวน 100 CAVITY ถูกแสดงในภาคผนวก

สรุปผล = ผ่านทั้งหมด

6.2.5.11 ผู้วิจัยได้ร่วมกับหัวหน้างานในการฝึกอบรมวิธีการ SET UP แม่พิมพ์ปั๊มตัวบนและตัวล่าง รวมทั้งการทำความสะอาดของแม่พิมพ์ก่อนเริ่มงาน

6.2.6 ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนของการติดตามการแก้ไข/ปรับปรุง

ขั้นการประเมินผลค่า RPN หลังจากการแก้ไขปรับปรุง ผู้วิจัยและทีมงานได้มีการติดตามการแก้ไข/ปรับปรุง ผู้วิจัยได้สรุปรายละเอียดของการดำเนินการแก้ไขปรับปรุง พร้อมทั้งประเมินผลด้านภาวะความรุนแรง, โอกาสของการเกิดสาเหตุ, การควบคุมการตรวจพบ และคำนวณค่า RPN ลงในตาราง FMEA ซึ่งถูกแสดงในตารางที่ 6-19 ส่วนหัวข้อไหนที่ไม่ได้ดำเนินการจะเว้นว่างไว้ในช่องผลการปฏิบัติ, ช่องจัดอันดับที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งช่อง RPN หลังจากนั้น ได้มีการทบทวนค่า RPN โดยทำการทดลองผลิตจริง และมีการเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์ของเสียในช่องระยะเวลาตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2543 ถึงเดือนกรกฎาคม 2543 ซึ่งรายละเอียดถูกแสดงในหัวข้อ 6.2.7 ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ
ด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA 01

ส่วนประกอบ 123458 ; RUBBER FOOT
ความรับผิดชอบด้านการออกแบบ MR.TANASAK & ทีมงาน
หน้า 1 ของ 10

ปีรุ่น/ยานยนต์ กุมภาพันธ์ 2543
วันที่ป้อน กุมภาพันธ์ 2543
จัดทำโดย MR.TANASAK & ทีมงาน

คณะทำงานหลัก ผู้วิจัยและหัวหน้าแผนกทุกแผนก
วันที่ของ FMEA (ครั้งแรก) กุมภาพันธ์ 2543
(ทบทวน) สิงหาคม 2543

หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	SEA	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	OCC	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	DET	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จตามเป้าหมายและผู้รับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	SEV	OCC	DET	RPN
1. เตรียมวัตถุดิบ	- ชนิดของวัตถุดิบไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานการผลิต	- สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามวิธีการ	3	- มีการตรวจสอบชนิดของเคมี โดย QC	5	60	- ไม่มี	-	-	-	-	-	-
2. เตรียมเคมี	- ชนิดของเคมีไม่ตรงตามสูตรมาตรฐานการผลิต	- สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามวิธีการทำงานที่กำหนดขึ้น	3	- มีการตรวจสอบชนิดของเคมี โดย QC	5	60	- ไม่มี	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณของสารเคมีไม่ตรงตามมาตรฐาน	- สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามวิธีการทำงานที่กำหนดขึ้น	3	- มีการตรวจสอบชนิดของเคมี โดย QC COMPOUND	5	60	- ไม่มี	-	-	-	-	-	-
		- สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	- เครื่องชั่งไม่มีความเที่ยงตรง	1	- มีการตรวจยางหลังผสม	3	12	- ไม่มี	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ทีมงานที่ร่วมทำ FMEA กับผู้วิจัยประกอบด้วย หัวหน้าแผนกรีดยาง, เตรียมยาง, อัด, ตกแต่ง, CNC, QC/QA และวิจัย

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

ด้านกระบวนการ

ส่วนประกอบ J23458 : RUBBER FOOT | ความรับผิดชอบด้านการออกแบบ MR.TANASAK & ทีมงาน | หมายเลข FMEA 01

ปีรุ่น/ยานยนต์ กุมภาพันธ์ 2543 | วันที่ป้อน กุมภาพันธ์ 2543 | หน้า 2 ของ 10

คณะทำงานหลัก ผู้วิจัยและหัวหน้าแผนกทุกแผนก | จัดทำโดย MR.TANASAK & ทีมงาน

วันที่ของ FMEA (ครั้งแรก) กุมภาพันธ์ 2543

(ทบทวน) สิงหาคม 2543

หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	SEA	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	OCC	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	DET	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จตามเป้าหมายและผู้รับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	SEV	OCC	DET	RPN
3. รีดยาง NON-PRODUCTIVE	- น้ำหนักของยางหลังผสม (รีดยาง) ไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด	- สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	- เครื่องจักรรั่ว	10	- มีการตรวจสอบน้ำหนักยางหลังผสม	5	200	- ฝึกอบรมกำหนดให้ตัดชิ้นงานตัวอย่างหลังจากรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดเทียบสีกับมาตรฐาน	หัวหน้าแผนกรีด ภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมกำหนดให้ตัดชิ้นงานตัวอย่างหลังจากรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดเทียบสีกับมาตรฐาน	4	10	3	120
				- พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการใส่วัตถุดิบ/เคมี มีการฟุ้งกระจาย	3	- มีการตรวจสอบยางหลังผสม	5	60	ฝึกอบรม - กำหนดให้ตัดชิ้นงานตัวอย่างหลังจากรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดเทียบสีกับมาตรฐาน	หัวหน้าแผนกรีด ภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมกำหนดให้ตัดชิ้นงานตัวอย่างหลังจากรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดเทียบสีกับมาตรฐาน	4	3	3	36
				- เครื่องมือวัดไม่เที่ยงตรง	1	- มีการสอบเทียบเครื่องมือวัดตามแผน	3	12	- ไม่มี	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ทีมงานที่ร่วมทำ FMEA กับผู้วิจัยประกอบด้วย หัวหน้าแผนกรีดยาง, เตรียมยาง, อัด, ตกแต่ง, CNC, QC/QA และวิจัย

ส่วนประกอบ 123458 : RUBBER FOOT
ปีรุ่น/ยานยนต์ กุมภาพันธ์ 2543
คณะทำงานหลัก ผู้วิจัยและหัวหน้าแผนกทุกแผนก

ความรับผิดชอบด้านการออกแบบ MR.TANASAK & ทีมงาน
วันที่ป้อน กุมภาพันธ์ 2543

หมายเลข FMEA 01
หน้า 3 ของ 10
จัดทำโดย MR.TANASAK & ทีมงาน
วันที่ของ FMEA (ครั้งแรก) กุมภาพันธ์ 2543
(ทบทวน) สิงหาคม 2543

หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	SEA	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	OCC	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	DET	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จตามเป้าหมายและผู้รับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	SEV	OCC	DET	RPN
	- ตียางไม่ถูกต้องตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	- สีจะไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	8	- ไม่มี	10	320	- ฝึกอบรมให้พนักงานเข้าใจในคุณภาพ - ฝึกอบรมกำหนดให้ตัดชิ้นงานตัวอย่างหลังจากรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดเทียบสีกับมาตรฐาน	หัวหน้าแผนกรีดภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมให้พนักงาน เข้าใจเกี่ยวกับคุณภาพและมาตรฐานการปฏิบัติงาน - กำหนดให้ตัดชิ้นงานตัวอย่างหลังจากรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดเทียบสีกับมาตรฐาน	4	3	5	60
	- อุณหภูมิของเครื่อง R ไม่ได้ตามมาตรฐาน (ค่าสูง)	- สีจะไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	- เครื่องจักรควบคุมอุณหภูมิไม่ได้ (เครื่อง B)	10	- ไม่มี	10	400	- ฝึกอบรมให้พนักงานรีดตัดตัวอย่างหลังจากรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดดูสภาพผิว	หัวหน้าแผนกรีดภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมให้พนักงานรีดตัดตัวอย่างหลังจากรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดดูสภาพผิว	4	10	5	200

หมายเหตุ ทีมงานที่ร่วมทำ FMEA กับผู้วิจัยประกอบด้วย หัวหน้าแผนกรีดยาง, เตรียมยาง, อัด, ตกแต่ง, CNC, QC/QA และวิจัย

ด้านกระบวนการ

ส่วนประกอบ 123458 : RUBBER FOOT
ความรับผิดชอบด้านการออกแบบ MR.TANASAK & ทีมงาน
หมายเลข FMEA 01

ปีรุ่น/ยานยนต์ กุมภาพันธ์ 2543
วันที่ป้อน กุมภาพันธ์ 2543
หน้า 4 ของ 10

คณะทำงานหลัก ผู้วิจัยและหัวหน้าแผนกทุกแผนก
จัดทำโดย MR.TANASAK & ทีมงาน
วันที่ของ FMEA (ครั้งแรก) กุมภาพันธ์ 2543
(ทบทวน) สิงหาคม 2543

หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	SEA	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	OCC	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	DET	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จตามเป้าหมายและผู้รับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	SEV	OCC	DET	RPN
	- ยางไม่ได้ทาแป้ง หรือทาไม่ดีหลังจากรีดเสร็จ	- จะทำให้ยางติดกับวัสดุแปลกปลอมได้ง่าย ซึ่งส่งผลให้ยางสกปรก	4	- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามวิธีการทำงานที่กำหนดขึ้น	6	- ไม่มี	10	240	- ฝึกอบรมให้พนักงานเข้าใจในคุณภาพ - ฝึกอบรมให้พนักงานรีดทำการทาแป้งบนยางหลังจากรีดเสร็จ - ฝึกอบรมให้พนักงานใช้พลาสติกคลุมยางหลังจากรีด	หัวหน้าแผนกรีดภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมให้พนักงานเข้าใจเกี่ยวกับคุณภาพและมาตรฐานของการปฏิบัติงาน - ฝึกอบรมให้พนักงานรีดทำการทาแป้งบนยางหลังจากรีดเสร็จ - ฝึกอบรมให้พนักงานใช้พลาสติกคลุมยางหลังจากรีด	4	3	3	36
4. รีดยาง PRODUCTIVE	- อุณหภูมิของเครื่อง R ไม่ได้ตามมาตรฐาน (ค่าสูง)	- สีจะไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	- เครื่องจักรควบคุมอุณหภูมิไม่ได้ (เครื่อง B)	10	- ไม่มี	10	400	- ฝึกอบรมให้พนักงานรีดตัดตัวอย่างหลังจากรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดดูสภาพผิว	หัวหน้าแผนกรีดภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมให้พนักงานรีดตัดตัวอย่างหลังจากรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดดูสภาพผิว	4	10	5	200

หมายเหตุ ทีมงานที่ร่วมทำ FMEA กับผู้วิจัยประกอบด้วย หัวหน้าแผนกรีดยาง, เตรียมยาง, อัด, ตกแต่ง, CNC, QC/QA และวิจัย

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

ด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA 01

ส่วนประกอบ 123458 : RUBBER FOOT

ความรับผิดชอบด้านการออกแบบ MR.TANASAK & ทีมงาน

หน้า 5 ของ 10

ปีรุ่น/ขานขนต์ กุมภาพันธ์ 2543

วันที่ป้อน กุมภาพันธ์ 2543

จัดทำโดย MR.TANASAK & ทีมงาน

คณะทำงานหลัก ผู้วิจัยและหัวหน้าแผนกทุกแผนก

วันที่ของ FMEA (ครั้งแรก) กุมภาพันธ์ 2543

(ทบทวน) สิงหาคม 2543

หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	SEA	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	OCC	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	DET	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จตามเป้าหมายและผู้รับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	SEV	OCC	DET	RPN
	- ตียางไม่ถูกต้องตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	- สีจะไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	8	- ไม่มี	10	320	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ในเรื่องคุณภาพ - ฝึกอบรมให้พนักงานรีดตัดตัวอย่างหลังจากรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดดูสภาพผิว	หัวหน้าแผนกรีดภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ในเรื่องคุณภาพ -ฝึกอบรมให้พนักงานรีดตัดตัวอย่างหลังจากรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดดูสภาพผิว	4	3	5	60
	- ยางไม่ได้ถูกทาแป้ง หรือทาไม่ดี	- ยางติดกับวัสดุแปลกปลอม ซึ่งทำให้ยางสกปรก	4	- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	6	- ไม่มี	10	240	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - ฝึกอบรมให้พนักงานรีดยางใช้พลาสติกห่อยางหลังจากรีดเสร็จ - ฝึกอบรมให้พนักงานรีดยางมีการทาแป้งบนยางหลังจากรีดเสร็จ	หัวหน้าแผนกรีดยาง ภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - ฝึกอบรมให้พนักงานรีดยางใช้พลาสติกห่อยางหลังจากรีดเสร็จ - ฝึกอบรมให้พนักงานรีดยางมีการทาแป้งบนยางหลังจากรีดเสร็จ	4	3	5	60

หมายเหตุ ทีมงานที่ร่วมทำ FMEA กับผู้วิจัยประกอบด้วย หัวหน้าแผนกรีดยาง, เตรียมยาง, อัด, ตกแต่ง, CNC, QC/QA และวิจัย

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

ด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA 01

ส่วนประกอบ 123458 : RUBBER FOOT

ความรับผิดชอบด้านการออกแบบ MR.TANASAK & ทีมงาน

หน้า 6 ของ 10

ปีรุ่น/ยานยนต์ กุมภาพันธ์ 2543

วันที่ป้อน กุมภาพันธ์ 2543

จัดทำโดย MR.TANASAK & ทีมงาน

คณะทำงานหลัก ผู้วิจัยและหัวหน้าแผนกทุกแผนก

วันที่ของ FMEA (ครั้งแรก) กุมภาพันธ์ 2543

(ทบทวน) สิงหาคม 2543

หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	SEA	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	OCC	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	DET	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จตามเป้าหมายและผู้รับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	SEV	OCC	DET	RPN
5. เตรียมยาง	- ยางทั้งหมดหลังจากเตรียมไม่ได้ถูกใส่กระบะหรือใส่แต่กระบะสกปรก	- ทำให้ยางสกปรก	4	- พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	6	- ไม่มี	10	240	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - ฝึกอบรมพนักงานให้ห่อยางด้วยพลาสติกแล้วใส่กระบะที่สะอาด - ฝึกอบรมให้พนักงานมีการทำความสะอาดโต๊ะทำงานก่อนเริ่มงาน	หัวหน้าแผนกเตรียมยาง ภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - ฝึกอบรมพนักงานให้ห่อยางด้วยพลาสติกแล้วใส่กระบะที่สะอาด - ฝึกอบรมให้พนักงานมีการทำความสะอาดโต๊ะทำงานก่อนเริ่มงาน	4	3	3	36
				- ยังไม่มีการควบคุมความสะอาดของกระบะที่ใส่ยาง	10	- ไม่มี	10	400	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - ฝึกอบรมพนักงานให้ใช้พลาสติกรองกระบะอีกชั้นก่อนวางยาง และกระบะที่รองต้องสะอาด	หัวหน้าแผนกเตรียมยาง ภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - ฝึกอบรมพนักงานให้ใช้พลาสติกรองกระบะอีกชั้นก่อนวางยาง และ กระบะที่รอง ต้องสะอาด	4	3	3	36

หมายเหตุ ทีมงานที่ร่วมทำ FMEA กับผู้วิจัยประกอบด้วย หัวหน้าแผนกรีดยาง, เตรียมยาง, อัด, ตกแต่ง, CNC, QC/QA และวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ
ด้านกระบวนการ

ส่วนประกอบ 123458 : RUBBER FOOT
ความรับผิดชอบด้านการออกแบบ MR.TANASAK & ทีมงาน
หมายเลข FMEA 01

ปีรุ่น/ยานยนต์ กุมภาพันธ์ 2543
วันที่ป้อน กุมภาพันธ์ 2543
หน้า 7 ของ 10

คณะทำงานหลัก ผู้วิจัยและหัวหน้าแผนกทุกแผนก
จัดทำโดย MR.TANASAK & ทีมงาน
วันที่ของ FMEA (ครั้งแรก) กุมภาพันธ์ 2543

(ทบทวน) สิงหาคม 2543

หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	SEA	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	OCC	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	DET	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จตามเป้าหมายและผู้รับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	SEV	OCC	DET	RPN
6. อัด	- สภาพผิวภายนอกไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (สกปรก)	- ลูกค้าภายในต้องเสียเวลาในการคัดแยกตรวจสอบ	4	- พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงานเรื่องการใช้แป้งทายางหลังจากรีดเสร็จ	6	- การตรวจสอบโดย QC พนักงานอัดหน้าเครื่อง	5	120	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - ฝึกอบรมให้พนักงานรีดทำการทาแป้งบนยางหลังจากรีดเสร็จ	หัวหน้าแผนกเตรียมยาง ภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - ฝึกอบรมให้พนักงานรีดทำการทาแป้งบนยางหลังจากรีดเสร็จ	4	3	3	36
				- วัตถุดิบ/เคมี สกปรก	3	- การตรวจสอบโดย QC /พนักงานอัด - การตรวจสอบความสะอาดหลังการเตรียมวัตถุดิบ	3	36	- ไม่มี	-	-	-	-	-	-
				- ไม่มีภาชนะหรือภาชนะที่ใส่ยางหลังจากรีด/เตรียมสกปรก	8	- การตรวจสอบโดย QC /พนักงานอัดหน้าเครื่อง	5	160	- ฝึกอบรมพนักงานให้ใช้พลาสติกรองกระบะอีกชั้นก่อนวางยางและกระบะที่รองต้องสะอาด	หัวหน้าแผนกเตรียมยาง ภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมพนักงานให้ใช้พลาสติกรองกระบะอีกชั้นก่อนวางยางและกระบะที่รองต้องสะอาด	4	3	3	36

หมายเหตุ ทีมงานที่ร่วมทำ FMEA กับผู้วิจัยประกอบด้วย หัวหน้าแผนกรีดยาง, เตรียมยาง, อัด, ตกแต่ง, CNC, QC/QA และวิจัย

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ
ด้านกระบวนการ
ความรับผิดชอบด้านการออกแบบ MR.TANASAK & ทีมงาน
วันที่ป้อน กุมภาพันธ์ 2543

หมายเลข FMEA 01
หน้า 8 ของ 10
จัดทำโดย MR.TANASAK & ทีมงาน
วันที่ของ FMEA (ครั้งแรก) กุมภาพันธ์ 2543
(ทบทวน) สิงหาคม 2543

ส่วนประกอบ 123458 : RUBBER FOOT
ปีรุ่น/ยานยนต์ กุมภาพันธ์ 2543
คณะทำงานหลัก ผู้วิจัยและหัวหน้าแผนกทุกแผนก

หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	SEA	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	OCC	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	DET	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จตามเป้าหมายและผู้รับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	SEV	OCC	DET	RPN
				- แม่พิมพ์ที่อัดยางสกปรกเนื่องจากพนักงานไม่ทำความสะอาดก่อนเริ่มงานและหลังเสร็จงาน	3	- การตรวจสอบโดย QC / พนักงานอัดหน้าเครื่อง - การตรวจสอบสภาพความสะอาดของแม่พิมพ์	5	60	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีการทำความสะอาดแม่พิมพ์ก่อนเริ่มงานและหลังเสร็จงาน	หัวหน้าแผนกเตรียมยาง ภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีการทำความสะอาดแม่พิมพ์ก่อนเริ่มงานและหลังเสร็จงาน	4	3	3	36
				- พื้นที่บริเวณทำงานต่าง ๆ สกปรก อาทิเช่น โต๊ะเตรียมยาง, โต๊ะอัดยาง	8	- การตรวจสอบโดย QC / พนักงานอัดหน้าเครื่อง	5	160	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีการทำความสะอาดบริเวณสถานที่ทำงานก่อนที่จะเริ่มงาน	หัวหน้าแผนกเตรียมยาง ภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีการทำความสะอาดบริเวณสถานที่ทำงานก่อนที่จะเริ่มงาน	4	3	3	36
	- อุณหภูมิ/แรงดันไม่ได้ตามมาตรฐาน	- สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	- พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด	3	- การตรวจสอบโดยพนักงานอัด	5	60	- ไม่มี	-	-	-	-	-	-
	- ผลิตภัณฑ์ถูกเอาออกจากแม่พิมพ์ช้าและแม่พิมพ์ถูกปิดช้า	- สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	4	- ยังไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติงาน	10	- ไม่มี	10	400	- ให้ทำการทดลองหาค่ามาตรฐานการเปิด/ปิดแม่พิมพ์	หัวหน้าแผนกอัด ภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ให้ทำการทดลองหาค่ามาตรฐานเปิด/ปิดแม่พิมพ์	4	3	3	36

หมายเหตุ ทีมงานที่ร่วมทำ FMEA กับผู้วิจัยประกอบด้วย หัวหน้าแผนกรีดยาง, เตรียมยาง, อัด, ตกแต่ง, CNC, QC/QA และวิจัย

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

ด้านกระบวนการ

ความรับผิดชอบด้านการออกแบบ MR.TANASAK & ทีมงาน

วันที่ป้อน กุมภาพันธ์ 2543

หมายเลข FMEA 01

หน้า 9 ของ 10

จัดทำโดย MR.TANASAK & ทีมงาน

วันที่ของ FMEA (ครั้งแรก) กุมภาพันธ์ 2543

(ทบทวน) สิงหาคม 2543

ส่วนประกอบ 123458 : RUBBER FOOT

ปีรุ่น/ยานยนต์ กุมภาพันธ์ 2543

คณะทำงานหลัก ผู้วิจัยและหัวหน้าแผนกทุกแผนก

หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	SEA	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	OCC	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	DET	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จตามเป้าหมายและผู้รับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	SEV	OCC	DET	RPN
	- แม่พิมพ์ไม่ได้ถูกตรวจสอบความสมบูรณ์ก่อนการเริ่มปฏิบัติงาน รวมถึงไม่ได้ใช้น้ำยาซิลิโคน 100% ในการทำความสะอาด	- ทำให้แม่พิมพ์สกปรกซึ่งส่งผลทำให้ผลิตภัณฑ์สกปรก	4	- พนักงานยังไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	10	- การตรวจสอบความสะอาดของแม่พิมพ์ก่อนเริ่มงาน	5	200	- ฝึกอบรมพนักงานให้ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแม่พิมพ์ รวมทั้งการใช้น้ำยาซิลิโคน 100% ในการทำความสะอาด	หัวหน้าแผนกอัด ภายในเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมพนักงานให้ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแม่พิมพ์ รวมทั้งการใช้น้ำยาซิลิโคน 100% ในการทำความสะอาด	4	3	5	60
7. ปั๊ม	- ขนาดไม่ได้ตามมาตรฐาน	- ทำให้ลูกค้าภายในต้องเสียเวลาในการคัดแยกและตรวจสอบ - ลูกค้าภายนอกไม่พอใจ	4	- ตำแหน่งปั๊มไม่แน่นอนเนื่องจากระยะช่องว่างระหว่างชิ้นงานให้ตัวได้มากซึ่งเป็นผลมาจากการออกแบบแม่พิมพ์อัดไม่ดี	10	- มีการตรวจสอบโดยพนักงานปั๊ม 100%	5	200	- ทำการออกแบบแม่พิมพ์ใหม่ให้ระยะช่องว่างระหว่างชิ้นงานแคบกว่าที่เป็นอยู่ปัจจุบัน	- หัวหน้าแผนกตกแต่ง/ภายในสิ้นเดือนมีนาคม2543	- ทำการประชุมออกแบบ MOLD DESIGN ใหม่ และทำการอัดทดลองเพื่อ APPROVE	4	3	3	36
				- ยางหลังจากการอัดมีการหดตัวมากสืบเนื่องจากพนักงานรีดไม่ปฏิบัติตาม OPS	8	- มีการตรวจสอบโดยพนักงานปั๊ม 100 % - มีการตรวจสอบค่า MV โดยพนักงาน QC COMPOUND	3	96	- อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจในคุณภาพ - ฝึกอบรมพนักงานในการนำเอา $\overline{X}$–R CHART เข้ามาควบคุมกระบวนการรีดยาง	- หัวหน้าแผนกวิจัย/ภายในสิ้นเดือนมีนาคม 2543	- อบรมพนักงานให้มีความรู้ในคุณภาพ - นำเอา $\overline{X}$ – R CHART เข้ามา	6	3	1	18

หมายเหตุ ทีมงานที่ร่วมทำ FMEA กับผู้วิจัยประกอบด้วย หัวหน้าแผนกรีดยาง, เตรียมยาง, อัด, ตกแต่ง, CNC, QC/QA และวิจัย

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

ด้านกระบวนการ

ส่วนประกอบ 123458 : RUBBER FOOT

ปีรุ่น/ยานยนต์ กุมภาพันธ์ 2543

คณะทำงานหลัก ผู้วิจัยและหัวหน้าแผนกทุกแผนก

ความรับผิดชอบด้านการออกแบบ MR.TANASAK & ทีมงาน

วันที่ป้อน กุมภาพันธ์ 2543

หมายเลข FMEA 01

หน้า 10 ของ 10

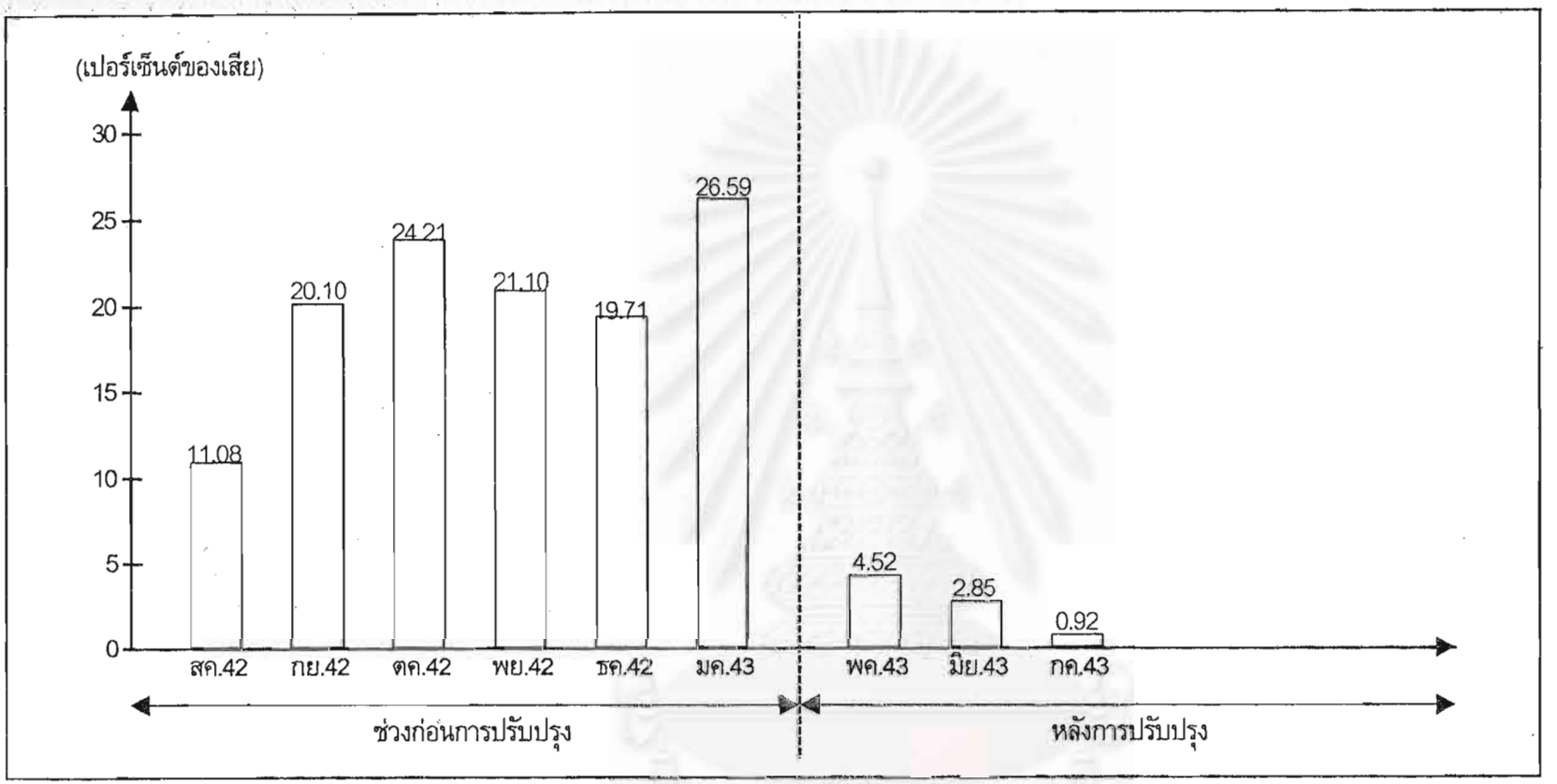
จัดทำโดย MR.TANASAK & ทีมงาน

วันที่ของ FMEA (ครั้งแรก) กุมภาพันธ์ 2543

(ทบทวน) สิงหาคม 2543

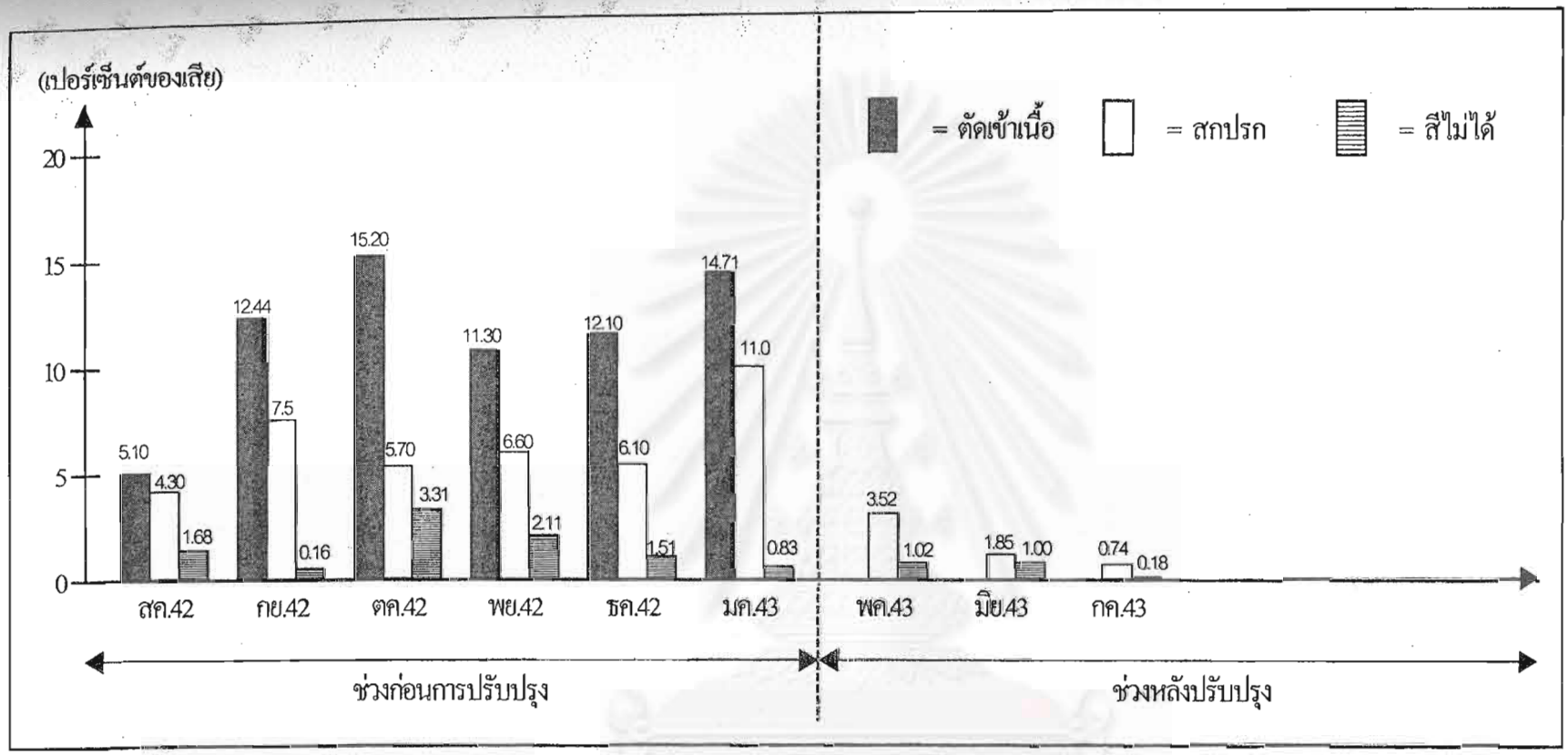
หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	SEA	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	OCC	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	DET	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จตามเป้าหมายและผู้รับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	SEV	OCC	DET	RPN
				- ยางหลังจากการอัดมีการหดตัวมากสืบเนื่องจากอุณหภูมิของเครื่องรีดควบคุมไม่ได้	10	- มีการตรวจสอบโดยพนักงานปั๊ม 100% - มีการตรวจสอบค่า MV โดยพนักงาน QC COMPOUND	3	120	- ฝึกอบรมพนักงานในการนำเอา $\overline{X}$ – R CHART เข้ามาควบคุมกระบวนการรีดยาง & ค่าดัชนีการวัดสมรรถนะของกระบวนการ	- หัวหน้าแผนกวิจัย/ภายในสิ้นเดือนมีนาคม 2543	- ฝึกอบรมพนักงานในการนำเอา $\overline{X}$ – R CHART เข้ามาควบคุมกระบวนการรีดยาง & ค่าดัชนีการวัดสมรรถนะของกระบวนการ	4	10	1	40
	- แม่พิมพ์ตัวบนถูกปรับระยะปั๊มมากกว่าปกติ	- ใบมีดเสียรูปทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ขนาดไปด้วย	4	- พนักงานที่ปฏิบัติยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน	6	- ไม่มี	10	240	- อบรมพนักงานให้มีความรู้เรื่องคุณภาพ - จัดทำมาตรฐานการปรับระยะของแม่พิมพ์	- หัวหน้าแผนกตกแต่ง/ภายในสิ้นเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- ฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจในการปรับตั้งระยะของแม่พิมพ์	4	3	3	36
	- เครื่องปั๊มไม่ได้ถูกตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มงาน	- เครื่องปั๊มมีความสกปรกทำให้ผลิตภัณฑ์สกปรกไปด้วย	4	- พนักงานยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน	6	- ไม่มี	10	240	- อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในการทำความสะอาดแม่พิมพ์ก่อนเริ่มงาน	- หัวหน้าแผนกวิจัย/ภายในสิ้นเดือนกุมภาพันธ์ 2543	- อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในการทำความสะอาดแม่พิมพ์ก่อนเริ่มงาน	4	3	3	36

หมายเหตุ ทีมงานที่ร่วมทำ FMEA กับผู้วิจัยประกอบด้วย หัวหน้าแผนกรีดยาง, เตรียมยาง, อัด, ตกแต่ง, CNC, QC/QA และวิจัย



1. ที่มาของข้อมูล ; ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน (ที่จุดกระบวนการอัด, ตกแต่ง, QC FINAL)
2. ช่วงระหว่างเดือน กพ.43 ถึง เมย.43 เป็นช่วงการพัฒนาคุณภาพ

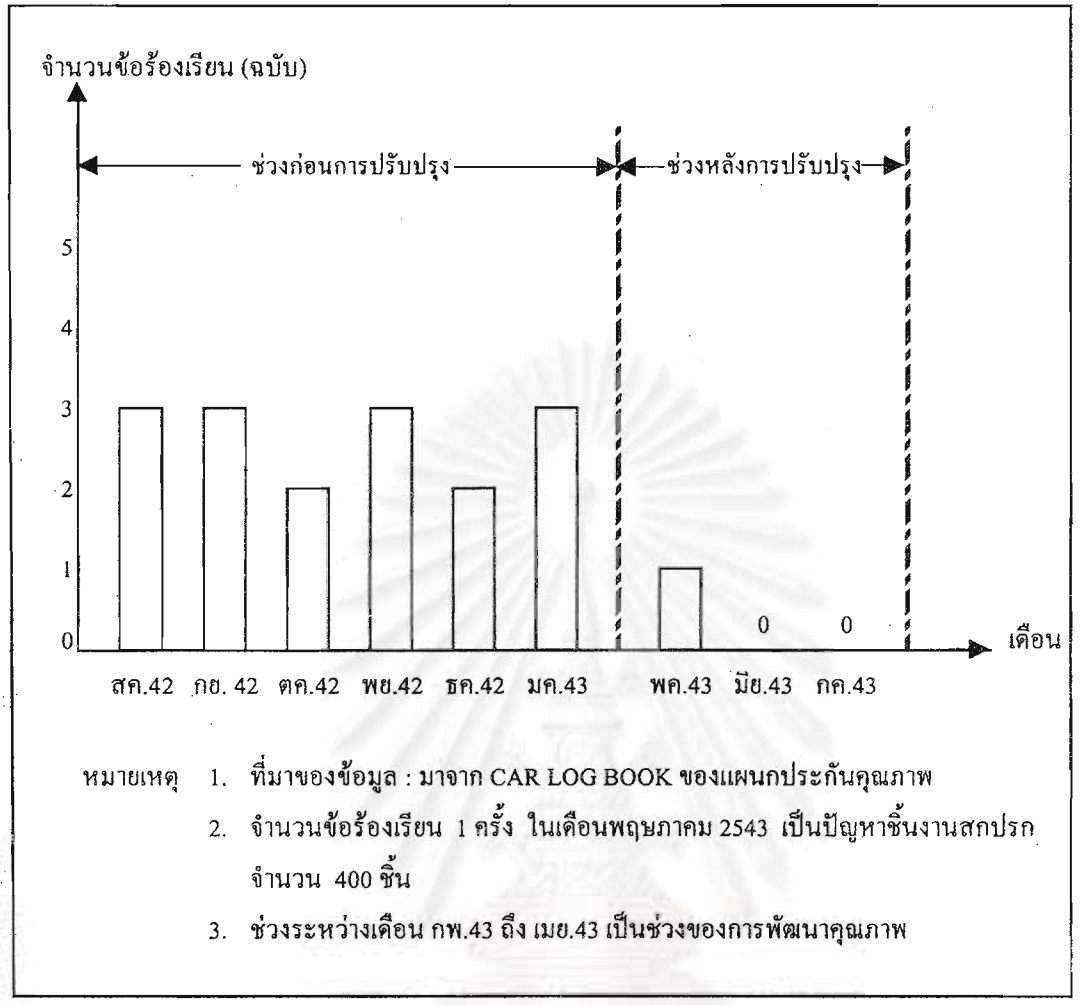
รูปที่ 6-6 แสดงสถิติผลิตภัณฑ์เสียในช่วงก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง (เปอร์เซ็นต์ของเสียโดยรวมต่อเดือน)



1. ที่มาของข้อมูล: ใบรายงานสรุปผลการตรวจสอบประจำวัน (ที่จุดกระบวนการอัด, ตกแต่ง, QC FINAL)
2. ช่วงระหว่างเดือน กพ.43 ถึง เมย.43 เป็นช่วงของการพัฒนาคุณภาพ

รูปที่ 6-7 แสดงสถิติเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์เสียในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง (เปอร์เซ็นต์โดยรวมต่อเดือน)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6-8 แสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ฉบับ) ในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง

6.2.7.1 รายละเอียดของข้อมูล (หลังจากการแก้ไขปรับปรุง)

จากการเก็บข้อมูลจากใบสรุปผลการตรวจสอบประจำเดือน พล๊อตกราฟช่วงหลังจากการแก้ไขปรับปรุงในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม 2543 ถึงเดือนกรกฎาคม 2543 พบว่า

- ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2543 มีเปอร์เซ็นต์เสีย เฉลี่ยรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย เท่ากับ 4.52 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 3.52 เปอร์เซ็นต์ และปัญหาสีไม่ได้ 1.02 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า มีทั้งสิ้น 1 ฉบับ

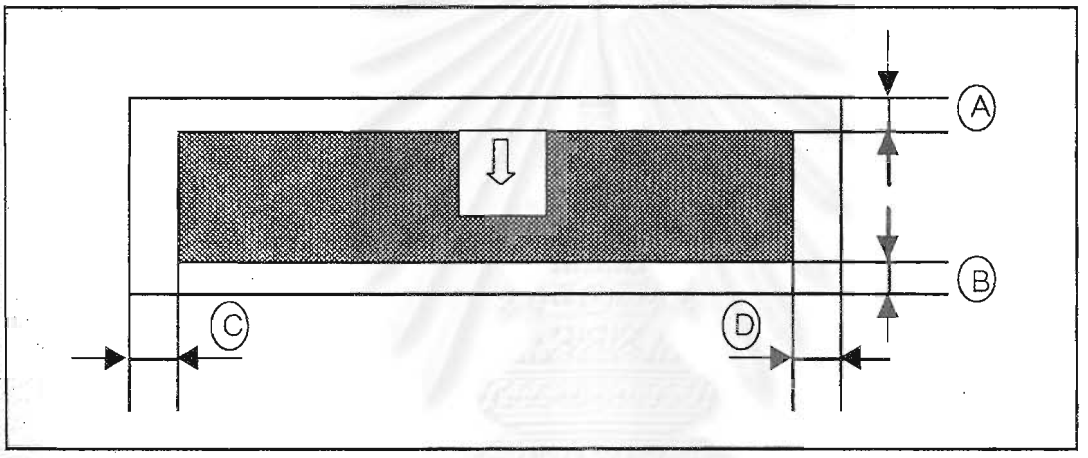
- ในช่วงเดือนมิถุนายน 2543 มีเปอร์เซ็นต์เสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย เท่ากับ 2.85 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 1.85 เปอร์เซ็นต์ และปัญหาสีไม่ได้ 1.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า มีทั้งสิ้น 0 ฉบับ

- ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2543 มีเปอร์เซ็นต์เสียรวมจากการตรวจสอบทั้งในกระบวนการผลิต (อัด, ตกแต่ง) และจุดตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย เท่ากับ 0.92 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็นปัญหาสกปรก 0.74 เปอร์เซ็นต์ และปัญหาสีไม่ได้ 0.18 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อร้องเรียนจากลูกค้า มีทั้งสิ้น 0 ฉบับ

จากการตรวจเช็คดูแนวโน้มของกราฟมีค่าลดลงจนกระทั่ง ปัญหาต่าง ๆ ที่เคยเกิดขึ้นหมดไป กล่าวคือ 1. ไม่มีผลิตภัณฑ์เสียหลุดรอดไปถึงมือลูกค้า 2. ผลิตภัณฑ์ที่เสียและเกิดขึ้นซ้ำลดลง ซึ่งไม่เกินนโยบายคุณภาพที่ทางผู้บริหารกำหนด กล่าวคือ แต่ละผลิตภัณฑ์จะต้องมีเปอร์เซ็นต์ของเสียไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนครั้งที่ลูกค้าร้องเรียนจะต้องเป็นศูนย์ เพื่อสร้างความมั่นใจ และเฝ้าระวังปัญหาดังกล่าวทั้งหมดไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก ทางผู้วิจัยได้นำเอากลวิธีทางสถิติมาควบคุมกระบวนการ หลังจากที่ได้มีการอบรมพนักงานไปแล้ว ในที่นี้คือ การวัดดัชนีสมรรถนะของกระบวนการ (Cp, Cp_k) และแผนภูมิควบคุม ($\bar{X}$-R CHART) มาดำเนินการวัดประสิทธิภาพของกระบวนการปั๊ม และควบคุมกระบวนการรีด โดยถูกแสดงในหัวข้อ 6.2.7.2, 6.2.7.3

6.2.7.2 การควบคุมกระบวนการผลิต

1. การวัดดัชนีสมรรถนะของกระบวนการ (Cp, Cp_k) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวัดค่าดัชนีสมรรถนะของกระบวนการปั๊ม ในเดือนกรกฎาคม 2543 ในตำแหน่งที่ซึ่งเคยมีปัญหาเรื่องค่าจะแกว่งไปมา แสดงได้ดังนี้



รูปที่ 6-9 แสดงตำแหน่งค่าการวัดชิ้นงานเพื่อทำการวัดดัชนีสมรรถนะกระบวนการ

โดยได้ทดลองสุ่มเก็บข้อมูล 20 โมลด์ และดำเนินการวัดดัชนีสมรรถนะของกระบวนการในที่นี้ จะขอแสดงเฉพาะ CAVITY ที่ 5 (สืบเนื่องจากใน 1 โมลด์ จะมี 100 CAVITY)

จากสมการ

$$Cp = \frac{USL - LSL}{6\delta}$$

เมื่อ USL = ค่าขอบเขตด้านบน

LSL = ค่าขอบเขตด้านล่าง

δ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

δ หาได้จาก

$$\sqrt{\frac{1}{n-1}(X_i - \bar{X})^2}$$

ตารางที่ 6-20 แสดงข้อมูลของค่า A (SPEC 1.3 ± 0.15)

NO	Xj	$Xj - \bar{X}$	$(Xj - \bar{X})^2$
1	1.24	- 0.014	0.000196
2	1.18	- 0.068	0.004624
3	1.25	- 0.008	0.000064
4	1.25	- 0.008	0.000064
5	1.24	- 0.014	0.000196
6	1.23	- 0.018	0.000324
7	1.25	0.002	0.000004
8	1.28	0.032	0.001024
9	1.25	0.002	0.000004
10	1.26	0.012	0.000144
11	1.30	0.052	0.002704
12	1.28	0.032	0.001024
13	1.23	- 0.018	0.000324
14	1.28	0.032	0.001024
15	1.24	- 0.014	0.000196
16	1.27	0.022	0.000484
17	1.28	0.032	0.001024
18	1.25	0.002	0.000004
19	1.30	0.052	0.002704
20	1.30	0.052	0.002704
$\bar{X}$	1.258	$\sum(Xj - \bar{X})^2$	0.018836

จาก $Cp = \dfrac{USL - LSL}{6\delta}$

$= \dfrac{(2)\ (0.15)}{(6)\left(\sqrt{\dfrac{1}{(20-1)} \times 0.018836}\right)}$

$Cp = 1.59$

จาก $Cp_k = MIN\left\{\dfrac{USL-\bar{X}}{3\ \delta}, \dfrac{\bar{X} - LSL}{3\delta}\right\}$

$= MIN\left\{\dfrac{1.45 - 1.248}{(3)\ (0.03)}, \dfrac{1.248 - 1.15}{(3)\ (0.03)}\right\}$

$= MIN\{\ 2.14\ ,\ 1.04\ \}$

$Cp_k = 1.04$

สรุปได้ว่า สมรรถนะของกระบวนการทั้ง

ความผันแปรอยู่ในช่วงดี

กล่าวคือ $Cp > 1.33$

และความเสถียรอยู่ในช่วงพอใช้

กล่าวคือ

$1 < Cp_k < 1.33$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6-21 แสดงข้อมูลของค่า B (SPEC 0.5 $\pm$ 0.15) ผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT หลังการปรับปรุง

NO	Xj	$Xj - \bar{X}$	$(Xj - \bar{X})^2$
1	0.48	- 0.014	0.000196
2	0.47	- 0.024	0.000576
3	0.49	- 0.004	0.000016
4	0.45	- 0.044	0.001936
5	0.43	- 0.064	0.004096
6	0.47	- 0.024	0.000576
7	0.48	- 0.014	0.000196
8	0.48	- 0.014	0.000196
9	0.50	0.006	0.000036
10	0.55	0.056	0.003136
11	0.45	- 0.044	0.001936
12	0.48	- 0.014	0.000576
13	0.52	0.026	0.000676
14	0.57	0.076	0.005776
15	0.48	- 0.014	0.000196
16	0.52	0.026	0.000676
17	0.58	0.086	0.007396
18	0.53	0.036	0.001296
19	0.50	0.006	0.000036
20	0.45	- 0.044	0.001936
$\bar{X}$	0.494	$\Sigma(Xj - \bar{X})^2$	0.03146

จาก $Cp = \dfrac{USL - LSL}{6\hat{\sigma}}$

$$= \frac{(2)\ (0.15)}{(6)\sqrt{\frac{1}{(20-1)} \times 0.03146}}$$

$$Cp = 1.23$$

จาก $Cp_k = MIN\left\{\dfrac{USL-\bar{X}}{3\hat{\sigma}}, \dfrac{\bar{X} - LSL}{3\hat{\sigma}}\right\}$

$$= MIN\left\{\frac{0.65 - 0.494}{(3)\ (0.04)}, \frac{0.494 - 0.35}{(3)\ (0.04)}\right\}$$

$$= MIN\{\ 1.28\ ,\ 1.18\ \}$$

$$Cp_k = 1.18$$

สรุปได้ว่า สมรรถนะของกระบวนการทั้งความผันแปรและความเสถียรอยู่ในช่วงพอใช้ กล่าวคือ

$$1 < Cp < 1.33$$

$$1 < Cp_k < 1.33$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6-22 แสดงข้อมูลของค่า C (SPEC 1.0 $\pm$ 0.20) ผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT หลังการปรับปรุง

NO	Xj	$Xj - \bar{X}$	$(Xj - \bar{X})^2$
1	1.10	0.1015	0.01030225
2	1.11	0.1115	0.01243225
3	1.15	0.1515	0.02295225
4	0.95	- 0.0485	0.00235225
5	0.96	- 0.0385	0.00148225
6	0.99	- 0.0085	0.00007225
7	0.98	- 0.0185	0.00034225
8	0.95	- 0.0485	0.00235225
9	1.10	0.1015	0.01030225
10	1.00	0.0015	0.00000225
11	0.98	- 0.0185	0.00034225
12	0.98	- 0.0185	0.00034225
13	0.95	- 0.0485	0.00235225
14	0.97	- 0.0285	0.00081225
15	0.95	- 0.0485	0.00235225
16	0.95	- 0.0485	0.00235225
17	0.98	- 0.0185	0.00034225
18	0.97	- 0.0285	0.00081225
19	0.98	- 0.0185	0.00034225
20	0.97	- 0.0285	0.00081225
$\bar{X}$	0.9985	$\sum(Xj - \bar{X})^2$	0.073455

จาก $Cp = \dfrac{USL - LSL}{6\delta}$

$= \dfrac{(2)\ (0.15)}{(6)\sqrt{\dfrac{1}{(20-1)} \times 0.03146}}$

ฉะนั้น $Cp = 1.23$

จาก $Cp_k = MIN\left\{\dfrac{USL-\bar{X}}{3\delta}, \dfrac{\bar{X} - LSL}{3\delta}\right\}$

$= MIN\left\{\dfrac{0.65 - 0.494}{(3)\ (0.04)}, \dfrac{0.494 - 0.35}{(3)\ (0.04)}\right\}$

$= MIN\{\ 1.28\ ,\ 1.18\ \}$

ฉะนั้น $Cp_k = 1.18$

สรุปได้ว่า สมรรถนะของกระบวนการทั้งความผันแปรและตามเสถียรอยู่ในช่วงพอใช้ กล่าวคือ

$1 < Cp < 1.33$

$1 < Cp_k < 1.33$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6-23 แสดงข้อมูลของค่า D (SPEC 1.0 ± 0.20) ผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT หลังการปรับปรุง

NO	Xj	$Xj - \bar{X}$	$(Xj - \bar{X})^2$
1	0.98	- 0.007	0.000049
2	0.95	- 0.003	0.001369
3	1.10	0.113	0.012769
4	0.99	0.003	0.000009
5	0.98	- 0.007	0.000049
6	1.02	0.033	0.001089
7	1.05	0.063	0.003969
8	0.98	- 0.007	0.000049
9	1.00	0.013	0.000169
10	0.99	0.003	0.000009
11	0.97	- 0.017	0.000289
12	0.96	- 0.027	0.000729
13	0.95	- 0.037	0.001369
14	0.98	- 0.007	0.000049
15	0.97	- 0.017	0.000289
16	0.97	- 0.017	0.000289
17	0.98	- 0.007	0.000049
18	0.95	- 0.037	0.001369
19	0.99	0.003	0.000009
20	0.98	- 0.007	0.000049
$\bar{X}$	0.987	$\sum(Xj - \bar{X})^2$	0.02402

จาก $Cp = \dfrac{USL - LSL}{6\delta}$

$$= \frac{(2)\ (0.15)}{(6)\left(\sqrt{\frac{1}{(20-1)} \times 0.02402}\right)}$$

ฉะนั้น $Cp = 1.87$

จาก $Cp_k = MIN\left\{\dfrac{USL-\bar{X}}{3\delta}, \dfrac{\bar{X} - LSL}{3\delta}\right\}$

$$= MIN\left\{\frac{1.2 - 0.987}{(3)\ (0.04)}, \frac{0.987 - 0.8}{(3)\ (0.04)}\right\}$$

$$= MIN\left\{2.00,\ 1.75\right\}$$

เพราะฉะนั้น $Cp_k = 1.75$

สรุปได้ว่า สมรรถนะของกระบวนการทั้งความผันแปรและความเสถียรอยู่ในช่วงพอใช้ กล่าวคือ

$$1 < Cp < 1.33$$

$$1 < Cp_k < 1.33$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. แผนภูมิควบคุมกระบวนการรีดยาง ($\bar{X}$-R CHART)

2.1 ผู้วิจัยและทีมงานได้ดำเนินการเก็บข้อมูลของค่า MV (ค่าความหนืดของยาง) หลังจากที่ได้มีการทดลองผลิตในขั้นตอน วิธีการรีดยางแล้ว ในช่วงระหว่างเดือน พฤษภาคม 2543 – กรกฎาคม 2543, กะ 1 เวลาทำงาน 08.00 – 16.30 น. และพนักงานรีดเป็นบุคคลคนเดียวกัน โดยได้เก็บข้อมูลทั้งหมด 80 ข้อมูล แบ่งกรุ๊ป-ย่อยประมาณ 20 กรุ๊ป ในแต่ละกรุ๊ปย่อย จะมีข้อมูลทั้งหมด 4 ข้อมูล กรุ๊ปย่อย หมายถึง วันที่ทำการรีดยาง ซึ่งแสดงได้ตามตารางที่ 6-25

2.2 หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ในแต่ละกรุ๊ปย่อยโดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$; เมื่อ ΣX คือ ผลรวมของ $X_1 + X_2 + X_3 + X_4$
n คือขนาดของกรุ๊ปย่อย

ในที่นี้ $\bar{X}$ = ถูกแสดงตามตารางที่ 6-25

2.3 หาค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ย ($\bar{\bar{X}}$) โดยใช้สูตร

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\Sigma \bar{X}}{k}$$; เมื่อ $\Sigma \bar{X}$ คือ ผลรวมของค่าเฉลี่ยทั้งหมดในแต่ละกรุ๊ปย่อย
k คือจำนวนกรุ๊ปย่อย

ในที่นี้ $\bar{\bar{X}}$ = 51.43 ถูกแสดงตามตารางที่ 6-25

2.4 หาค่าพิสัย (R) ภายในแต่ละกรุ๊ปย่อย โดยใช้สูตร

R_k = (ค่าสูงสุดในกรุ๊ป) – (ค่าต่ำสุดในกรุ๊ป)

ในที่นี้ R_k = ถูกแสดงตามตารางที่ 6-25

2.5 หาค่าเฉลี่ยของพิสัย ($\bar{R}$) โดยใช้สูตร

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \ldots\ldots + R_k}{K}$$; เมื่อ R_k คือ ค่าพิสัยในแต่ละกรุ๊ปย่อย
k คือจำนวนกรุ๊ปย่อย

ในที่นี้ $\bar{R}$ = 2.18 ถูกแสดงตามตารางที่ 6-25

2.6 คำนวณค่าเพื่อสร้างเส้นแสดงขอบเขตควบคุม (CONTROL LINES) ของแผนภูมิ $\bar{X}$ โดยใช้สูตรต่อไปนี้

2.6.1 เส้นค่ากลาง (CL) = $\bar{\bar{X}}$; ในที่นี้เท่ากับ 51.57

2.6.2 เส้นขอบเขตควบคุมค่าสูง (UCL)

$$UCL = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$$; เมื่อ $\bar{\bar{X}}$ = 51.43
A_2 = หาได้จากตารางที่ 6-24

ตารางที่ 6-24 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สำหรับ $\overline{X}$ - R CHART

ขนาดของกรุ๊ปย่อย	$\overline{X}$ CHART	R CHART		
(n)	A2	D3	D4	d2
2	1.880	-	3.267	1.128
3	1.023	-	2.575	1.693
4	0.729	-	2.283	2.059
5	0.577	-	2.115	2.326
6	0.483	-	2.004	2.534

เมื่อ A_2 = 0.729

ดังนั้น $\overline{R}$ = 2.18

ดังนั้น $UCL_{\overline{X}}$ = 51.43 + (0.729) (2.18)

= 53.02

2.6.3 เส้นขอบเขตควบคุมค่าต่ำ (LCL) ไม่มีเนื่องจากค่าความหนืด (MV) จะควบคุมค่าสูงเท่านั้น

2.7 คำนวณค่าเพื่อสร้างเส้นแสดงขอบเขตควบคุม (CONTROL LINES) ของแผนภูมิ R โดยใช้สูตรต่อไปนี้

2.7.1 เส้นค่ากลาง (CL) = $\overline{R}$; ในที่นี้เท่ากับ 2.18

2.7.2 เส้นขอบเขตควบคุมค่าสูง (UCL) หาได้จากสูตร

$UCL_R = D_4 \overline{R}$; เมื่อ D_4 จากตารางที่ 6-24 คือ 2.283

ดังนั้น UCL_R = (2.283) (2.18)

= 4.98

2.8 เขียนเส้นขอบเขตควบคุมทั้ง 2 เส้น (ค่ากลาง, ค่าสูง) ทั้งแผนภูมิ $\overline{X}$, R ถูกแสดงในภาพที่ 6–26

2.9 ดำเนินการพล๊อตค่าข้อมูลลงในแผนภูมิทีละชุด ใช้จุด (.) สำหรับ $\overline{X}$ – CHART และ กากบาท (X) สำหรับข้อมูลใน R CHART จากนั้นลากเส้นตรงเชื่อมต่อจุด ซึ่งทั้งหมดถูกแสดงในภาพที่ 6-26

9. คำนวณหาค่าความสามารถของกระบวนการ

จาก

$$CP = \frac{USL - \overline{\overline{X}}}{3\delta}$$

เมื่อ USL = 55

เมื่อ $\overline{\overline{X}}$ = 51.43

ดังนั้น $\delta = \frac{\overline{R}}{d_2} = \frac{2.18}{2.059} = 1.06$

ดังนั้น $CP = \frac{55 - 51.43}{(3)(1.06)}$

= 1.12

ตารางที่ 6-25 แสดงข้อมูลค่าความหนืดและค่าของ $\bar{X}$, R, $\bar{\bar{X}}$, $\bar{R}$

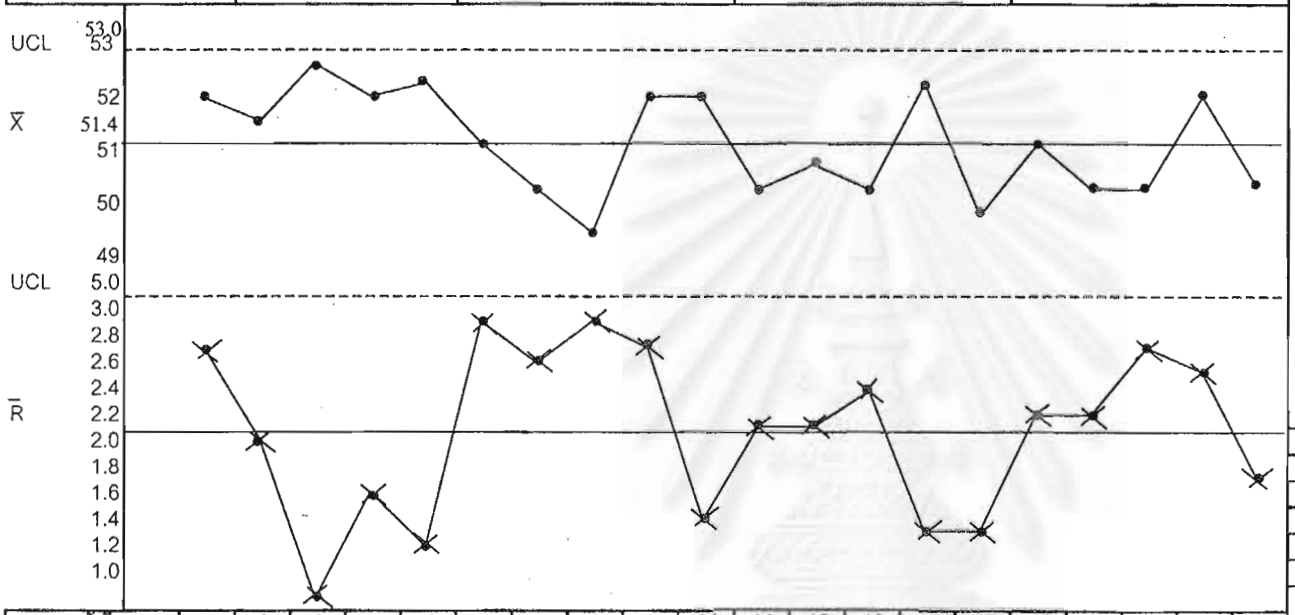
NO	ค่าที่ 1	ค่าที่ 2	ค่าที่ 3	ค่าที่ 4	ΣX	$\bar{X}$	R
1	50.5	53.3	51.3	53.3	208.4	52.10	2.8
2	50.3	53.1	51.9	52.4	207.7	51.93	2.1
3	53.2	53.1	52.3	53.2	211.8	52.95	0.9
4	51.5	52.1	52.4	53.2	209.2	52.30	1.7
5	51.7	53.2	52.2	53.0	210.1	52.53	1.3
6	51.4	53.0	52.1	50.0	206.5	51.63	3.0
7	49.5	52.2	50.5	50.1	202.3	50.58	2.7
8	49.3	50.2	48.1	51.1	198.7	49.68	3.0
9	52.1	53.5	53.2	50.7	209.5	52.38	2.8
10	52.3	51.7	53.2	52.3	209.5	52.38	1.5
11	50.1	51.1	49.3	51.5	202.0	50.50	2.2
12	52.1	50.0	49.9	51.9	203.9	50.98	2.2
13	49.5	51.0	49.8	52.0	202.3	50.58	2.5
14	53.0	51.8	52.5	53.2	210.5	52.63	1.4
15	50.7	49.5	50.1	49.3	199.6	49.90	1.4
16	52.8	52.1	49.8	50.5	205.2	51.30	2.3
17	49.8	50.2	52.1	51.3	203.4	50.85	2.3
18	49.3	50.3	52.1	51.5	203.2	50.80	2.8
19	53.7	51.8	52.3	51.1	208.9	52.23	2.6
20	51.0	50.1	49.3	51.1	201.5	50.38	1.8
					TOTAL	1028.61	43.5
					ค่าเฉลี่ย	51.43 $\bar{\bar{X}}$	2.18 $\bar{R}$

ที่มาของข้อมูล : COMPOUND CHECK LIST ของแผนกวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6-26 แสดง X-R CHART ของค่าความหนืด (หลังการปรับปรุง)

จุดเช็ค (CHECK POINT)	ค่ามาตรฐาน (STD.)	รหัสสินค้า (PART NO)	ชื่อสินค้า (PART NAME)	ขั้นตอน (PROCESS)
กระบวนการรีดยาง	55 MAX	123458	RUBBER FOOT	การรีดยาง



ครั้งที่			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ข้อมูลกลุ่มเช็ค	เช้า	1	50.5	50.3	53.2	51.5	51.7	51.4	49.5	49.3	52.1	52.3	50.1	52.1	49.5	53	50.7	52.8	49.8	49.3	53.7	51.1
		2	53.3	53.1	53.1	52.1	53.2	53	52.2	50.2	53.5	51.7	51.1	50	51	51.8	49.5	52.1	50.2	50.3	51.8	50.1
	บ่าย	3	51.3	51.9	52.3	52.4	52.2	52.1	50.5	48.1	53.2	53.2	49.3	49.9	49.8	52.5	50.1	49.8	52.1	52.1	52.3	49.3
		4	53.3	52.4	53.2	53.2	53	50	50.1	51.1	50.7	52.3	51.5	51.9	52	53.2	49.3	50.5	51.3	51.5	51.1	51.1
X			52.10	51.93	52.95	52.30	52.53	51.63	50.58	49.68	52.38	52.38	50.50	50.98	50.58	52.63	49.90	51.30	50.85	50.80	52.21	50.38
R			2.8	2.1	0.9	1.7	1.3	3	2.7	3	2.8	1.5	2.2	2.2	2.5	1.4	1.4	2.3	2.3	2.8	2.6	1.8
ผู้ตรวจเช็ค			ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี	ศรี

บันทึกปัญหา

1	2	3	4	5	6	7	8
A_2	1.88	1.023	0.729	0.577	0.483	0.419	0.373
D_3	0	0	0	0	0	0.176	0.136
D_4	3.269	2.574	2.282	2.114	2.004	1.924	1.864
d_2	1.128	1.693	2.059	2.326	2.534	2.704	2.847

$UCL = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 53.02$

$LCL = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} =$ -

แผนภูมิ R $CL = \bar{R} = 2.18$

$UCL = D_4 \bar{R} = 4.98$

$LCL = D_3 \bar{R} = 0$

ค่าความสามารถของกระบวนการ Cp

$$\delta = \frac{\bar{R}}{d_2} = 1.06$$

$$Cp = \frac{USL - X}{3\delta} = 1.12$$

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QA-02-03

หลังจากที่ได้ดำเนินการพล๊อตกราฟแล้ว และได้ทำการวิเคราะห์จากเส้นกราฟ สามารถสรุปได้ว่ากระบวนการผลิตอยู่ในการควบคุมเนื่องจาก

1. ไม่มีจุดใด ๆ ออกนอกเส้นควบคุม
2. ไม่มีปรากฏการรัน (RUN) เกิดขึ้น กล่าวคือ มีซีกใดซีกหนึ่งรัน 7 จุดติดต่อกัน และ 10 จุดจากความยาวรัน 11 จุด อยู่ซีกเดียวกัน
3. ไม่มีปรากฏการณ์การเกิด แนวโน้มไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง
4. ไม่มีปรากฏการณ์การเกิดวัฏจักร
5. ค่าดัชนีสมรรถนะของกระบวนการ (Cp) เท่ากับ 1.12 ซึ่งจากทฤษฎี Cp < 1.33 แต่ยัง > 1.00 ถือว่ากระบวนการนี้ใช้ได้

6.2.7.3 การสรุปผลการจัดทำ FMEA (ทบทวนค่า RPN)

จากขั้นตอนตั้งแต่ 6.2.1 – 6.2.6 ผู้วิจัยร่วมกับทีมงานได้มีการดำเนินงานการปฏิบัติการแก้ไข/ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ RUBBER FOOT รหัส 123458 จนกระทั่งปัญหาต่าง ๆ ที่เคยเกิดขึ้นหมดไป ซึ่งเป็นการสอดคล้องกับค่า RPN ที่ลดลงด้วย ดังนั้นผู้วิจัยขอสรุปผลการดำเนินงานการนำเอาการวิเคราะห์ความล้มเหลว (FMEA) มาใช้โดยเปรียบเทียบค่า RPN ในช่วงก่อนและหลังปรับปรุงได้ผลดังนี้

ตารางที่ 6-27 แสดงการสรุปผลรายละเอียดของการปฏิบัติการแก้ไขและค่า RPN ก่อนและหลังปรับปรุง

NO	ขั้นตอน	ลักษณะของข้อบกพร่อง	สาเหตุของข้อบกพร่อง	รายละเอียดของการปฏิบัติการแก้ไข	ค่า RPN	
					ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
1	รีดยาง NON PRODUCTIVE	- น้ำหนักของยางหลังผสม (รีดยาง) ไม่ตรงตามมาตรฐาน ทำให้สีของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามมาตรฐาน	- เครื่องจักรรั่ว	- เฝ้าติดตามให้พนักงานรีดยางดำเนินการตัดชิ้นงานตัวอย่างหลังจากการรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดเทียบสีกับมาตรฐาน	200	120
			- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานการใส่วัตถุดิบ/เคมีมีการฟุ้งกระจาย	- เฝ้าติดตามให้พนักงานรีดยางดำเนินการตัดชิ้นงานตัวอย่างหลังจากการรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดเทียบสีกับมาตรฐาน	60	36
		- ดียางไม่ถูกต้องตามมาตรฐานของการปฏิบัติงาน ทำให้สีของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามมาตรฐาน	- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - เฝ้าติดตามให้พนักงานรีดยางดำเนินการตัดชิ้นงานตัวอย่างหลังจากการรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดเทียบสีกับมาตรฐาน	320	60

NO	ขั้นตอน	ลักษณะของข้อบกพร่อง	สาเหตุของข้อบกพร่อง	รายละเอียดของการปฏิบัติการแก้ไข	ค่า RPN	
					ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
		- อุณหภูมิของเครื่องรีด (B) ไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ทำให้สีของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามมาตรฐาน	- เครื่องจักรควบคุมอุณหภูมิไม่ได้ (B)	- เฝ้าติดตามให้พนักงานรีดยางดำเนินการตัดชิ้นงานตัวอย่างหลังจากการรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดเทียบสีกับมาตรฐาน	400	200
		- ยางไม่ได้ถูกทาแป้งหรือทาไม่ดีหลังจากรีดเสร็จ	- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานการทำงานที่กำหนดขึ้น	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - เฝ้าติดตามให้พนักงานรีดทำการทาแป้งบนยางหลังจากรีดเสร็จ - เฝ้าติดตามใช้พลาสติกคลุมยางหลังจากการรีด	240	36
2	รีดยาง PRODUCTIVE	- อุณหภูมิของเครื่องรีด (B) ไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ทำให้สีของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามมาตรฐาน	- เครื่องจักรควบคุมอุณหภูมิไม่ได้ (B)	- เฝ้าติดตามให้พนักงานรีดยางดำเนินการตัดชิ้นงานตัวอย่างหลังจากการรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดเทียบสีกับมาตรฐาน	400	200
		- ตียางไม่ถูกต้องตามมาตรฐานการปฏิบัติงานจะทำให้สีของผลิตภัณฑ์ไม่ได้	- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานของการปฏิบัติงาน	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - เฝ้าติดตามให้พนักงานรีดยางดำเนินการตัดชิ้นงานตัวอย่างหลังจากการรีดยาง PRODUCTIVE ไปทดลองอัดเทียบสีกับมาตรฐาน	320	60
		- ยางไม่ได้ถูกทาแป้งหรือทาไม่ดี ทำให้มีโอกาสที่จะทำให้ยางติดกับวัสดุแปลกปลอม ซึ่งทำให้ยางสกปรกได้	- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานของการปฏิบัติงาน	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - เฝ้าติดตามให้พนักงานรีดยางใช้พลาสติกห่อยางหลังจากการรีดเสร็จ - เฝ้าติดตามให้พนักงานรีดยางมีการทาแป้งบนยางหลังจากรีดเสร็จ	240	60
3	เตรียมยาง	- ยางทั้งหมด หลังจากเตรียมไม่ได้ถูกใส่กระบะ หรือใส่แต่กระบะสกปรก	- พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - เฝ้าติดตามให้พนักงานเตรียมยางห่อยางหลังจากการเตรียมด้วยพลาสติกและใส่กระบะที่สะอาด	240	36

NO	ขั้นตอน	ลักษณะของข้อบกพร่อง	สาเหตุของข้อบกพร่อง	รายละเอียดของการปฏิบัติการแก้ไข	ค่า RPN	
					ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
			- ยังไม่มีการควบคุมความสะอาดของกระบะที่ใส่ยาง	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - เฝ้าติดตามให้พนักงานเตรียมยางห่อยางหลังจากการเตรียมด้วยพลาสติก	400	36
4	อัด	- สภาพผิวภายนอกสกปรกทำให้ลูกค้าภายในต้องเสียเวลาในการคัดแยกตรวจสอบ	- พนักงานรีดยางไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงานเรื่องใช้แป้งทายางหลังจากรีดเสร็จ	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ -เฝ้าติดตามให้พนักงานรีดยางทำการทาแป้งบนยางหลังจากรีดเสร็จ	120	36
			- ไม่มีภาชนะหรือภาชนะที่ใส่สกปรกสำหรับยางหลังจากการรีด/เตรียม	- เฝ้าติดตามให้พนักงานใช้พลาสติกรองกระบะอีกชั้นก่อนวางยางและกระบะที่รองต้องสะอาด	160	36
			- แม่พิมพ์ที่อัดยางสกปรก เนื่องจากพนักงานไม่ทำความสะอาดก่อนเริ่มงานและหลังเสร็จงาน	- เฝ้าติดตามให้พนักงานมีการทำความสะอาดแม่พิมพ์ก่อนเริ่มงานและหลังเลิกงาน	60	36
			- พื้นที่บริเวณทำงานต่าง ๆ สกปรก โต๊ะเตรียมยาง, โต๊ะอัดยาง	- เฝ้าติดตามให้พนักงานมีการทำความสะอาดบริเวณสถานที่ทำงานก่อนเริ่มงาน	160	36
		- ผลิตภัณฑ์ถูกเอาออกจากแม่พิมพ์ช้าและแม่พิมพ์ถูกเปิดช้า ทำให้สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	- ยังไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติงาน	- ได้ทำการทดลองหาค่ามาตรฐานเวลาในการเปิด/ปิดแม่พิมพ์	400	36
		- แม่พิมพ์ไม่ได้ถูกตรวจสอบความสมบูรณ์ก่อนการเริ่มปฏิบัติงาน รวมทั้งไม่ได้ใช้น้ำยาซิลิโคน 100% ในการทำความสะอาด	- พนักงานยังไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	- เฝ้าติดตามให้พนักงานทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแม่พิมพ์รวมทั้งการใช้น้ำยาซิลิโคน 100% ในการทำความสะอาด	200	60

NO	ขั้นตอน	ลักษณะของข้อบกพร่อง	ผลกระทบข้อบกพร่อง	รายละเอียดของการปฏิบัติการแก้ไข	ค่า RPN	
					ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
5	ปั๊ม	- ขนาดไม่ได้ตามมาตรฐาน ทำให้ลูกค้าภายในต้องเสียเวลาในการคัดแยกและตรวจสอบ	- ตำแหน่งปั๊มไม่แน่นอน เนื่องจากช่องว่างระหว่างชิ้นงานให้ตัวได้มาก ซึ่งเป็นผลมาจากการออกแบบแม่พิมพ์ไม่ดี	- ทำการประชุมออกแบบ MOLD DESIGN ใหม่ แล้วดำเนินการทดลองเพื่ออนุมัติผล	300	36
			- ยางหลังจากการอัดมีการหดตัวมาก สืบเนื่องจากพนักงานรีดยางไม่ได้ปฏิบัติตาม มาตรฐานการปฏิบัติงาน	- ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - ฝึกอบรมพนักงานในการนำเอา $\overline{X}$-R CHART เข้ามาควบคุมกระบวนการรีดยาง	96	18
			- ยางหลังจากการอัดมีการหดตัวมาก สืบเนื่องจากอุณหภูมิของเครื่องรีดคุมไม่ได้	- อบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจเรื่องคุณภาพ - นำเอากลวิธีทางสถิติ ($\overline{X}$, RCHART) เข้ามาใช้ในการควบคุมกระบวนการรีดยาง	120	40
		- แม่พิมพ์ตัวบนถูกปรับระยะมากกว่าปกติส่งผลให้ใบมีดเสียรูปทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ขนาด	- พนักงานยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน	- อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - เฝ้าติดตามการปรับระยะแม่พิมพ์ของพนักงาน	240	36
		- เครื่องปั๊มไม่ได้ถูกตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มงาน ทำให้เครื่องปั๊มที่มีความสกปรกส่งผลกระทบให้ผลิตภัณฑ์สกปรกไปด้วย	- พนักงานยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน	- อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ - เฝ้าติดตามการทำความสะอาดของแม่พิมพ์ก่อนเริ่มงาน	240	36

6.3 การจัดทำมาตรฐานหลังการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน

จากการประเมินผลของการปฏิบัติงาน ซึ่งบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่กำหนด ทางผู้วิจัยและทีมงาน จึงได้นำวิธีการแก้ไข/ปรับปรุงทั้งหมดที่ได้ดำเนินการมาจัดทำเป็นเอกสารมาตรฐานสำหรับ ควบคุมในการปฏิบัติงาน และได้นำเข้าสู่ระบบควบคุมคุณภาพ (แผนคุณภาพ ; QC PROCESS CHART) ซึ่งรายละเอียดของเอกสารมาตรฐานที่ได้จัดทำขึ้นสามารถแสดงได้ดังนี้

6.3.1 การจัดทำมาตรฐานการควบคุมคุณภาพหลังการปรับปรุงด้วย FMEA

ตารางที่ 6-28 แสดงเอกสารมาตรฐานที่ได้มีการจัดทำหลังการปรับปรุงด้วย FMEA

NO	เอกสารมาตรฐาน	ใช้กับผลิตภัณฑ์	หมายเหตุ
1	**แผนกรีด** - มาตรฐานการปฏิบัติงานการรีดยาง เพิ่มเรื่องการควบคุมความสะอาดในการรีดยาง คือ การทาแป้ง, การใช้พลาสติกห่อยาง	123458 ; RUBBER FOOT	แก้ไขปรับปรุง
	- ใบตรวจสอบ ความสะอาดของยางหลังการรีด		จัดทำขึ้นใหม่
	- ใบตรวจสอบการทาแป้งหลังจากรีดยางเสร็จ		จัดทำขึ้นใหม่
	- ใบตรวจสอบการใช้พลาสติกห่อยางหลังจากการรีด		จัดทำขึ้นใหม่
	- ใบตรวจสอบดูสภาพผิวภายนอกหลังการอัดทดลอง		จัดทำขึ้นใหม่
2	**แผนกเตรียมยาง** - มาตรฐานการปฏิบัติงานเตรียมยางเพิ่มเรื่องการตรวจสอบความสะอาดของยางหลังจากการเตรียมยาง, การใช้พลาสติกห่อยาง, การทำความสะอาดของโต๊ะทำงาน และกระบะใส่ยางก่อนเริ่มงาน	123458 ; RUBBER FOOT	แก้ไขปรับปรุง
	- ใบตรวจสอบการทำความสะอาดของยางหลังจากการเตรียมยาง, การใช้พลาสติกห่อยาง, การทำความสะอาดของโต๊ะทำงานและกระบะใส่ยางก่อนเริ่มงาน		จัดทำขึ้นใหม่
3	**แผนกอัด** - มาตรฐานการปฏิบัติงานอัดเพิ่ม เริ่มการทำความสะอาดของโต๊ะทำงานก่อนเริ่มงาน, เวลาในการเข้า/ออกแม่พิมพ์	123458 ; RUBBER FOOT	แก้ไขปรับปรุง
	- ใบตรวจสอบการทำความสะอาดของโต๊ะทำงานก่อนเริ่มงาน, การทำความสะอาดแม่พิมพ์โดยใช้น้ำยาซิลิโคน 100%, การตรวจสอบเวลาในการเข้า/ออกแม่พิมพ์		จัดทำขึ้นใหม่

NO	เอกสารมาตรฐาน	ใช้กับผลิตภัณฑ์	หมายเหตุ
4	**แผนกปั๊ม** - มาตรฐานการปฏิบัติงานปั๊ม เพิ่มเรื่องการทำความสะอาดของ แม่พิมพ์ปั๊ม/เครื่องปั๊มก่อนเริ่มงาน, วิธีการปรับระยะของแม่พิมพ์ก่อนเริ่มงาน	123458 ; RUBBER FOOT	แก้ไขปรับปรุง
	- ใบตรวจสอบการทำความสะอาดของแม่พิมพ์ปั๊ม/เครื่องปั๊มก่อนเริ่มงาน, การปรับระยะแม่พิมพ์ก่อนเริ่มงาน		จัดทำขึ้นใหม่
5	**แผนกประกันคุณภาพ** 5.1 แผนคุณภาพ (QC PROCESS CHART) จุดเปลี่ยนแปลงมีดังนี้ - จุดควบคุมคุณลักษณะของกระบวนการตั้งแต่ข้อ 1 – 4 - จุดควบคุมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยการจัดทำ $\bar{X}$-R CHART, การทดลองอัดยางตัวอย่างที่รีดเพื่อดู APPEARANCE	123458 ; RUBBER FOOT	แก้ไขปรับปรุง

หมายเหตุ รายละเอียดของเอกสารมาตรฐานทั้งหมดถูกแสดงในภาคผนวก ฉ

6.3.2 การจัดทำมาตรฐานการควบคุมคุณภาพด้วย QC 7 TOOLS (P-CHART)

ตารางที่ 6-29 แสดงเอกสารมาตรฐานที่ได้มีการจัดทำหลังการปรับปรุงด้วย P-CHART

NO	เอกสารมาตรฐาน	ใช้กับผลิตภัณฑ์	หมายเหตุ
1	**แผนกประกันคุณภาพ** แผนคุณภาพ QC PPROCESS CHART) - จุดควบคุมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ด้วย P-CHART	21A206 ; INNER LID PACKING 47-PS0267 ; SWITCH COVER 123457 ; RUBBER FOOT	แก้ไขปรับปรุง

หมายเหตุ รายละเอียดของเอกสารมาตรฐานทั้งหมดถูกแสดงในภาคผนวก ช

บทที่ 7

สรุปผลการดำเนินงานวิจัย และปัญหาอุปสรรค

7.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

7.1.1 สภาพของปัญหา

จากการตรวจสอบข้อมูลเปอร์เซ็นต์ของเสียของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด พบปัญหา กล่าวคือ

1. ปัญหาผลิตภัณฑ์เสียมีเปอร์เซ็นต์เกิดซ้ำในแต่ละเดือนสูงมาก
2. ปัญหาผลิตภัณฑ์เสียหลุดรอดจากการตรวจสอบจนกระทั่งถึงมือลูกค้า
3. ปัญหาผลิตภัณฑ์เสียมีเปอร์เซ็นต์ที่ไม่แน่นอนในแต่ละเดือน

7.1.2 การดำเนินการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

ซึ่งผู้วิจัยและทีมงาน ประกอบด้วยหัวหน้าแผนกต่าง ๆ ได้ดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้หลักทฤษฎีของแผนภูมิก้างปลา และได้ดำเนินการแก้ไข/ปรับปรุงโดยนำหลักทฤษฎีการบริหารระบบคุณภาพของ ISO 9000 บางหัวข้อ มาเป็นสิ่งอ้างอิงในการดำเนินการจัดทำมาตรฐานการควบคุมคุณภาพทั้งหมด ซึ่งข้อมูลการจัดทำนั้น มาจากทั้งการทดลอง, ประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง, มาจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถสรุปแผนการแก้ไขปรับปรุงได้ดังนี้

ตารางที่ 7-1 แสดงแผนการแก้ไข/ปรับปรุงประยุกต์เข้ากับข้อกำหนด ISO 9000 ; 1994

NO	ปัญหา	สาเหตุ	การพัฒนาระบบ	อ้างอิงข้อกำหนด	ผู้รับผิดชอบ
1	ผลิตภัณฑ์เสียหลุดรอดไปถึงมือลูกค้า	1.1 ขาดการวางแผนการตรวจสอบ	- ดำเนินการจัดทำแผนการตรวจสอบ (QC PROCESS CHART)	4.2 / 4.10	หัวหน้าแผนก QC และผู้วิจัย
		1.2 ขาดมาตรฐานการสอบเทียบเครื่องมือวัด	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการสอบเทียบ	4.11	หัวหน้าแผนกสอบเทียบและผู้วิจัย
		1.3 ขาดผู้รับผิดชอบในการสอบเทียบของเครื่องมือวัด	- จัดทำผังองค์กรหน่วยงานสอบเทียบเครื่องมือวัด และกำหนดผู้รับผิดชอบ	4.1	ผู้บริหารระดับสูง และผู้วิจัย
		1.4 ขาดมาตรฐานการฝึกอบรม	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการฝึกอบรม	4.18	หัวหน้าแผนกบุคคลและผู้วิจัย
		1.5 ขาดมาตรฐานการแสดงสถานะ	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการแสดงสถานะ	4.12	หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ และผู้วิจัย
		1.6 ขาดการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	4.13	หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ และผู้วิจัย

NO	ปัญหา	สาเหตุ	การพัฒนาระบบ	อ้างอิงข้อกำหนด	ผู้รับผิดชอบ
2	ผลิตภัณฑ์ที่เสียค่อนข้างสูงและเกิดขึ้นซ้ำ	2.1 ขาดมาตรฐานการฝึกอบรม	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการฝึกอบรม	4.18	หัวหน้าแผนกบุคคลและผู้วิจัย
		2.2 ขาดผู้รับผิดชอบในการติดตามการแก้ไข/ป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ	- จัดทำผังองค์กรหน่วยงานประกันคุณภาพ และกำหนดผู้รับผิดชอบ	4.1	ผู้บริหารระดับสูง และผู้วิจัย
		2.3 ขาดมาตรฐานการป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำรวมถึงการเฝ้าระวัง	- จัดทำมาตรฐานการขออนุมัติใช้กลวิธีทางสถิติ	4.14 / 4.20	หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ และผู้วิจัย
3	เปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์ที่เสียไม่แน่นอน	3.1 ขาดมาตรฐานการฝึกอบรม	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการฝึกอบรม	4.18	หัวหน้าแผนกบุคคลและผู้วิจัย
		3.2 ขาดมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร/ แม่พิมพ์ / เครื่องมือวัด	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาแม่พิมพ์	4.9	หัวหน้าแผนกแม่พิมพ์และผู้วิจัย
			- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร	4.9	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุงและผู้วิจัย
			- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องมือวัด	4.11	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุงและผู้วิจัย
		3.3 ขาดมาตรฐานการปฏิบัติงาน	- ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน	4.9	หัวหน้าแผนกผลิตต่าง ๆ และผู้วิจัย

7.1.3 บทวิเคราะห์ผลลัพธ์หลังการดำเนินการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

ผู้วิจัยและหัวหน้างานในแต่ละส่วนงานได้มีการดำเนินการจัดทำมาตรฐานการควบคุมคุณภาพขึ้นมาจากที่แต่เดิมยังไม่ได้มีการจัดทำ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. มาตรฐานการควบคุมคุณภาพ
   - แผนคุณภาพ (QC PROCESS CHART)
   - มาตรฐานการตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย
   - แผนการสุ่มตัวอย่าง
   - มาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพสี
   - มาตรฐานการตรวจสอบสภาพผิวภายนอก (LIMIT SAMPLE)
   - วิธีการทำงาน เรื่องการเตรียมวัตถุดิบและเคมี
   - มาตรฐานการรีดยาง
   - มาตรฐานการเตรียมยาง
   - มาตรฐานการอัดยาง
   - มาตรฐานการตกแต่ง

- มาตรฐานการอบยาง
- มาตรฐานการบรรจุ
- แบบฟอร์มการตรวจสอบในแต่ละกระบวนการผลิต

2. มาตรฐานสนับสนุนการปฏิบัติงาน
   - คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน
   - คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
   - คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
3. เปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์เสียสามารถสรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 7-2 แสดงเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์เสียหลังการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

NO	P/NO	P/NAME	ช่วงเวลาก่อนการพัฒนาระบบ				ช่วงเวลาหลังการพัฒนาระบบ					
			ตค.41	พย.41	ธค.41	มค.42	สค.42	กย.42	ตค.42	พย.42	ธค.42	มค.43
1	21A206	INNER LID PACKING	9.37 (4)	35.90 (3)	19.20 (5)	29.16 (4)	5.06 (0)	5.00 (0)	5.09 (0)	2.11 (0)	3.09 (0)	0.76 (0)
2	47-PS0267	SWITCH COVER	28.15 (4)	26.8 (3)	17.62 (2)	30.2 (0)	12.5 (0)	12.01 (0)	11.76 (0)	7.44 (1)	1.02 (0)	0.06 (0)
3	123457	RUBBER FOOT	28.6 (0)	34.8 (1)	38.88 (2)	34.74 (3)	9.5 (0)	9.48 (0)	9.47 (0)	7.81 (0)	4.8 (0)	1.23 (0)
4	123458	RUBBER FOOT	30.19 (4)	26.53 (4)	85.85 (1)	44.67 (5)	11.08 (3)	20.1 (3)	24.21 (2)	21.1 (3)	19.71 (2)	26.59 (3)

หมายเหตุ ค่าใน ( ) เป็นค่าของจำนวนครั้งที่ลูกค้าร้องเรียน

จากการตรวจสอบดูข้อมูล พบว่า 3 รายการแรก มีเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์เสียและคำร้องเรียนจากลูกค้าลดลง ซึ่งบรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์เสีย จะมีสถานะที่แน่นอน ยกเว้นในรายการที่ 4 คือผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT ยังประสบปัญหาดังกล่าวข้างต้นอยู่ โดยประเภทของปัญหาที่พบเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับสภาพผิวภายนอกของผลิตภัณฑ์ คือ สกปรก, สีไม่ได้ และแหว่งเสียรูป

7.1.4 การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันปัญหาผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

1. กรณีผลิตภัณฑ์ 3 รายการ ที่สามารถแก้ไขปัญหาได้นั้น ทางผู้วิจัยได้นำเอากลวิธีทางสถิติ เรื่อง P-CHART เข้ามาควบคุมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ หลังจากที่ได้คำนวณค่ากลาง, เส้นควบคุม และดำเนินการพล็อตกราฟ ผลปรากฏว่า อยู่ในการควบคุม ซึ่งถ้ามีการผลิตในอนาคต และพบปัญหาผิดปกติจากเส้นกราฟ หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพจะดำเนินการแจ้งประชุมส่วนงานที่เกี่ยวข้อง จัดทำแผนการแก้ไขปรับปรุง รายละเอียดถูกกล่าวไว้ในคู่มือปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน

2. กรณีผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT ที่ยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ ทางหัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ และผู้วิจัยได้ประชุมร่วมกับทีมงานที่เกี่ยวข้อง ลงความเห็นว่า สมควรมีการนำเอาเทคนิคการวิเคราะห์ความล้มเหลวเข้ามาใช้ในการปรับปรุง โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

2.1 ขั้นตอนที่ 1 : พิจารณาแผนภูมิการไหลของกระบวนการและชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และกระบวนการที่พบปัญหา (ความล้มเหลว) ซึ่งการพิจารณาข้อมูลแผนภูมิการไหลของกระบวนการ (ตั้งแต่กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ/เคมีจนกระทั่งถึงกระบวนการบรรจุ) และการชี้บ่งคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์นั้นถูกนำมาจากแผนคุณภาพ (QC PROCESS CHART) ส่วนการชี้บ่งคุณลักษณะของกระบวนการถูกนำมาจากวิธีการทำงาน (WI) ในแต่ละกระบวนการผลิต หลังจากนั้น จึงได้ร่วมกันทำการวิเคราะห์ข้อขัดข้อง (ความล้มเหลว) ของคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และกระบวนการทั้งหมด

2.2 ขั้นตอนที่ 2 : พิจารณาผลกระทบความล้มเหลวที่กระทบต่อกรผลิต/ประกอบ โดยได้มีการนำความล้มเหลวทั้งหมดที่ได้มาวิเคราะห์หาผลกระทบความล้มเหลว และพิจารณาผลกระทบความล้มเหลวที่เรากำลังสนใจอยู่ คือ 1. ปัญหาผลิตภัณฑ์สกปรก 2. ปัญหาผลิตภัณฑ์สีไม่ได้ 3. ปัญหาผลิตภัณฑ์แหว่ง, ตำหนิ

2.3 ขั้นตอนที่ 3 : หาสาเหตุ ขั้นตอนนี้ได้มีการนำเอาผลกระทบความล้มเหลวที่เราสนใจมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยใช้หลักทฤษฎีของแผนภูมิก้างปลา (CAUSE EFFECT DIAGRAME), การดูสถานที่ทำงานจริง และใบเก็บข้อมูล (CHECK SHEET) มาช่วยในการวิเคราะห์

2.4 ขั้นตอนที่ 4 : การกรอกแบบฟอร์ม FMEA และวางแผนการแก้ไขปรับปรุง

2.4.1 นำเอาข้อมูลตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1-3 กล่าวคือ หน้าที่การทำงาน, ลักษณะของข้อบกพร่อง, ผลกระทบของข้อบกพร่อง และสาเหตุ นำไปกรอกลงในตาราง FMEA

2.4.2 กรอกข้อมูลการควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน (การควบคุมการเกิดสาเหตุ หรือข้อบกพร่อง) ในแต่ละสาเหตุของปัญหา

2.4.3 กรอกให้คะแนนค่าความรุนแรง (SEVERITY ; SEV) จากผลกระทบข้อบกพร่อง ซึ่งมีการกำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนขึ้นมา โดยมีการกำหนดให้คะแนนเท่ากับ 4 สืบเนื่องจากการเป็นปัญหาทางด้านสภาพผิวภายนอก ไม่ได้ส่งผลต่อความปลอดภัย

2.4.4 กรอกให้คะแนนโอกาสของการเกิดข้อบกพร่อง และ/หรือสาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง (OCCURRENCE ; OCC), ซึ่งมีการกำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนขึ้นมา และคะแนนที่ได้จะใช้วิธี WEIGHT ให้คะแนนร่วมกัน

2.4.5 กรอกให้คะแนนความสามารถในการตรวจสอบข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่อง (DETECTION ; DET) ซึ่งมีการกำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนขึ้นมา และคะแนนที่ได้มีดังนี้ เท่ากับ 5 มีการควบคุมอยู่ 1 แบบ เท่ากับ 3 มีการควบคุมอยู่ 2 แบบ เท่ากับ 1 มีการควบคุมตั้งแต่ 3 แบบขึ้นไป

2.4.6 กรอกข้อมูลค่า RPN จาก RPN = SEV * OCC * DET

2.4.7 กรอกรายละเอียดการปฏิบัติการเสนอแนะแนวทางแก้ไข โดยพิจารณาให้ความสำคัญกับหัวข้อ RPN สูงสุดก่อน รวมถึงผู้รับผิดชอบและเป้าหมายการดำเนินการ

2.5 ขั้นตอนที่ 5 : ติดตามการปฏิบัติการแก้ไข/ปรับปรุง ได้มีการนำผลการติดตามที่ถูกแสดงในด้านล่างทั้งหมดกรอกลงในตาราง FMEA

2.5.1 ติดตามการฝึกอบรมพนักงานแผนกรีด ให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ

2.5.2 ติดตามการฝึกอบรมพนักงานแผนกวิจัย เรื่อง $\bar{X}$-R CHART

2.5.3 ติดตามการฝึกอบรมพนักงานแผนกรีด ให้มีการใช้แป้งทายางหลังจากการรีด

2.5.4 ติดตามการฝึกอบรมพนักงานแผนกรีด ให้มีการใช้ถุงพลาสติกห่อยางหลังจากรีดเสร็จ

2.5.5 ติดตามการฝึกอบรมพนักงานแผนกเตรียมยาง ให้มีการใช้ถุงพลาสติกรองที่กระบะก่อนวางยาง

2.5.6 ติดตามการฝึกอบรม พนักงานวิจัย/อัด ให้มีการตัดชิ้นงานทดสอบไปทดลองอัดดูสภาพผิวภายนอก

2.5.7 ติดตามการฝึกอบรมพนักงานเตรียมยาง/อัด ในการทำความสะอาดโต๊ะทำงานก่อนเริ่มงาน

2.5.8 ติดตามผลการทดลองหาค่าเวลามาตรฐานการเปิด/ปิดแม่พิมพ์ที่เหมาะสม

2.5.9 ติดตามการฝึกอบรมพนักงานแผนกอัด จะต้องทำความสะอาดแม่พิมพ์ด้วยน้ำยาซิลิโคน 100% ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

2.5.10 ติดตามการออกแบบแม่พิมพ์ใหม่

2.5.11 ติดตามการฝึกอบรมพนักงานตกแต่งในการ SET UP แม่พิมพ์ปั๊ม

2.6 ขั้นตอนที่ 6 : ประเมินผลค่า RPN ได้มีการประเมินผลด้านภาวะความรุนแรง, โอกาสการเกิดสาเหตุ, การควบคุมการตรวจพบและคำนวณค่า RPN ลงในตาราง FMEA ส่วนหัวข้อใดไม่ได้ดำเนินการจะเว้นว่างไว้

2.7 ขั้นตอนที่ 7 : ดำเนินการทบทวนค่า RPN โดยได้ทำการทดลองผลิตจริง ในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม 2543 ถึง กรกฎาคม 2543 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

2.7.1 การประเมินผลข้อมูลเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์เสีย

ตารางที่ 7-3 แสดงเปอร์เซ็นต์ผลิตภัณฑ์เสีย หลังการปรับปรุงด้วย FMEA

NO	P/NO	P/NAME	ช่วงก่อนการปรับปรุง						ช่วงหลังการปรับปรุง		
			สค.42	กย.42	ตค.42	พย.42	ธค.42	มค.43	พค.43	มิย.43	กค.43
1	123458	RUBBER FOOT	11.08 (3)	20.10 (3)	24.21 (2)	21.10 (3)	19.71 (2)	26.59 (3)	4.52 (1)	2.85 (0)	0.92 (0)

หมายเหตุ ค่าใน ( ) เป็นค่าของจำนวนครั้งที่ลูกค้าร้องเรียน

จากการตรวจสอบดูข้อมูลพบว่า มีเปอร์เซ็นต์เสียและคำร้องเรียนลูกค้าลดลง บรรลุตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.7.2 การวัดประสิทธิภาพของกระบวนการปั๊ม (หลังการปรับปรุงแม่พิมพ์อัดใหม่)

- ดำเนินการวัดดัชนีสมรรถนะของกระบวนการ (Cp, Cp_k ผลปรากฏว่าอยู่ในช่วงตั้งแต่พอใช้ขึ้นไป (มากกว่า 1)

2.7.3 การควบคุมกระบวนการรีดยางด้วย $\bar{X}$-R CHART) โดยใช้ค่าความหนืดของยาง (MV) หลังจากการคำนวณหาค่ากลาง และเส้นควบคุม และดำเนินการพล็อตกราฟ ผลปรากฏว่าอยู่ในการควบคุม ซึ่งถ้ามีการผลิตต่อไปในอนาคตแล้ว มีความผิดปกติจากเส้นกราฟ หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพจะแจ้งประชุมส่วนงานที่เกี่ยวข้องจัดทำแผนการแก้ไขปรับปรุง รายละเอียดถูกกล่าวไว้ในคู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน

2.7.4 สรุปผลการจัดทำ FMEA ซึ่งจากผลการดำเนินงานของการจัดทำ FMEA ตามข้อ 2.7.1 – 2.7.3 เป็นการยืนยันสอดคล้องกับค่า RPN ที่ลดลงที่คำนวณไว้ก่อนหน้านี้

3. ผลการปรับปรุงหลังการดำเนินการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน ปัญหาผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด จนกระทั่งบรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยและหัวหน้างานในแต่ละส่วนงานได้มีการดำเนินการแก้ไข/ปรับปรุงมาตรฐานการควบคุมคุณภาพใหม่ สามารถอธิบายได้ดังนี้

3.1 สำหรับผลิตภัณฑ์ 21A206 ; INNER LID PACKING, 47-PS0267 ; SWITCH COVER, 123457 ; RUBBER FOOT

- แผนคุณภาพ (QC PROCESS CHART) เพิ่มจุดควบคุมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ด้วย P-CHART

3.2 สำหรับผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT

- แผนคุณภาพ (QC PROCESS CHART) เพิ่มจุดควบคุมคุณลักษณะของกระบวนการและจุดควบคุมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยการจัดทำ $\bar{X}$-R CHART, การทดลองอัดตัวอย่าง เพื่อดูสภาพ APPEARANCE
- มาตรฐานการปฏิบัติการรีดยาง เพิ่มเรื่องการควบคุมความสะอาดในการรีดยาง คือ การทาแป้ง, การใช้พลาสติกห่อยาง พร้อมทั้งแบบฟอร์มการตรวจสอบ
- มาตรฐานการปฏิบัติงานเตรียมยาง เพิ่มเรื่องการตรวจสอบความสะอาดของยางหลังจากการเตรียมยาง, การใช้พลาสติกห่อยาง, การทำความสะอาดของโต๊ะทำงาน และกระบะใส่ยาง พร้อมทั้งแบบฟอร์มการตรวจสอบ
- มาตรฐานการปฏิบัติงานอัด เพิ่มเรื่องการทำความสะอาดของโต๊ะทำงานก่อนเริ่มงาน, เวลาในการเข้า/ออกแม่พิมพ์ พร้อมทั้งแบบฟอร์มการตรวจสอบ
- มาตรฐานการปฏิบัติงานปั๊ม เพิ่มเรื่องการทำความสะอาดของแม่พิมพ์ปั๊ม/เครื่องปั๊มก่อนเริ่มงาน, วิธีการปรับประยะของแม่พิมพ์ก่อนเริ่มงาน พร้อมทั้งแบบฟอร์มการตรวจสอบ

7.2 ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานวิจัย

7.2.1 จิตสำนึกในเรื่องคุณภาพของพนักงานค่อนข้างน้อย รวมถึงนโยบายบางอย่างขององค์กร

พบว่า พนักงานเกือบทุกระดับจะให้ความสำคัญกับคุณภาพค่อนข้างน้อย กล่าวคือ จะเน้นไปที่ปริมาณผลผลิตมากกว่า เนื่องจากจะได้รับค่าแรงมากขึ้น ในกรณีที่สามารถทำผลผลิตได้เกินเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งทำให้บางครั้งไม่ได้ปฏิบัติงานตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อลดเวลาในการผลิตลง อันจะส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามมา และมีโอกาสทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เสียหลุดรอดไปยังกระบวนการผลิตถัดไปจนกระทั่งถึงมือลูกค้า

7.2.2 การนำเอาเอกสารมาตรฐานไปควบคุมการปฏิบัติงาน

พนักงานโดยส่วนมากยังยึดติดกับความเคยชินในการปฏิบัติงานโดยอาศัยการลองผิดลองถูก ไม่ค่อยนำเอกสารมาตรฐานที่จัดทำขึ้นมาอ้างอิงสำหรับการทำงาน นอกจากนี้ยังพบว่า ความรู้ความเข้าใจในเอกสารยังมีค่อนข้างน้อย

7.2.3 การระดมสมองวางแผนการแก้ไข

ทีมงานที่ร่วมวิเคราะห์ปัญหากับผู้วิจัยโดยส่วนมาก ยังไม่ค่อยกล้าแสดงความคิดเห็นออกมา ซึ่งทางผู้วิจัยต้องคอยกระตุ้นถามอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นความจริงออกมา รวมถึงฝึกการเป็นผู้นำด้วย

7.2.4 CAPACITY

พบว่า หัวหน้างานในตำแหน่งงานที่สำคัญ ๆ ต้องรับผิดชอบงานในหน้าที่หลายตำแหน่ง อาทิ เช่น หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพกับหัวหน้างานแผนกประกันคุณภาพเป็นบุคคลคนเดียวกัน ทำให้ไม่สามารถมีเวลาในการปฏิบัติงานในหน้าที่ใดหน้าที่หนึ่งอย่างเต็มที่

7.2.5 พื้นฐานการศึกษา, การเรียนรู้

พื้นฐานการศึกษาของพนักงานโดยส่วนมากค่อนข้างต่ำ ซึ่งส่งผลต่อการสื่อสาร การเรียนรู้ ทำความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ค่อนข้างช้า หรือบางครั้งไม่สามารถรับได้เลย

7.2.6 การหมุนเวียนของพนักงานค่อนข้างสูง

ทำให้การปฏิบัติการแก้ไขต่าง ๆ ขาดความต่อเนื่อง และนอกจากนี้ต้องเสียเวลาในการอบรมพนักงานใหม่มาก และอาจส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในช่วงที่พนักงานยังใหม่อยู่

7.2.7 การบันทึกข้อมูล

พบว่า พนักงานยังไม่ค่อยมีการบันทึกข้อมูล หรือบันทึกไม่ครบตามแบบฟอร์มที่กำหนด ทำให้การสรุปรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ไม่ค่อยสมบูรณ์ นอกจากนี้ ข้อมูลที่ได้บางครั้งไม่เป็นความจริงด้วย

7.3 งานวิจัยที่ควรดำเนินการต่อไป

การนำเอากรณีศึกษา (CASE STUDY) นี้ ขยายผลกับผลิตภัณฑ์อื่นให้ครอบคลุมทั้งโรงงาน เพื่อให้บรรลุผลตามนโยบายที่ทางผู้บริหารระดับสูงกำหนดสำหรับทุก ๆ ผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ ควรมีการนำเอา QC TOOLS ตัวอื่น ๆ มาช่วยในการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกันปัญหาผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ในกรณีที่ปัญหาที่พบนั้น มีความซับซ้อนมากขึ้น และยังเป็นการพัฒนาบุคลากรของบริษัทอีกทางหนึ่งด้วย

รายการอ้างอิง

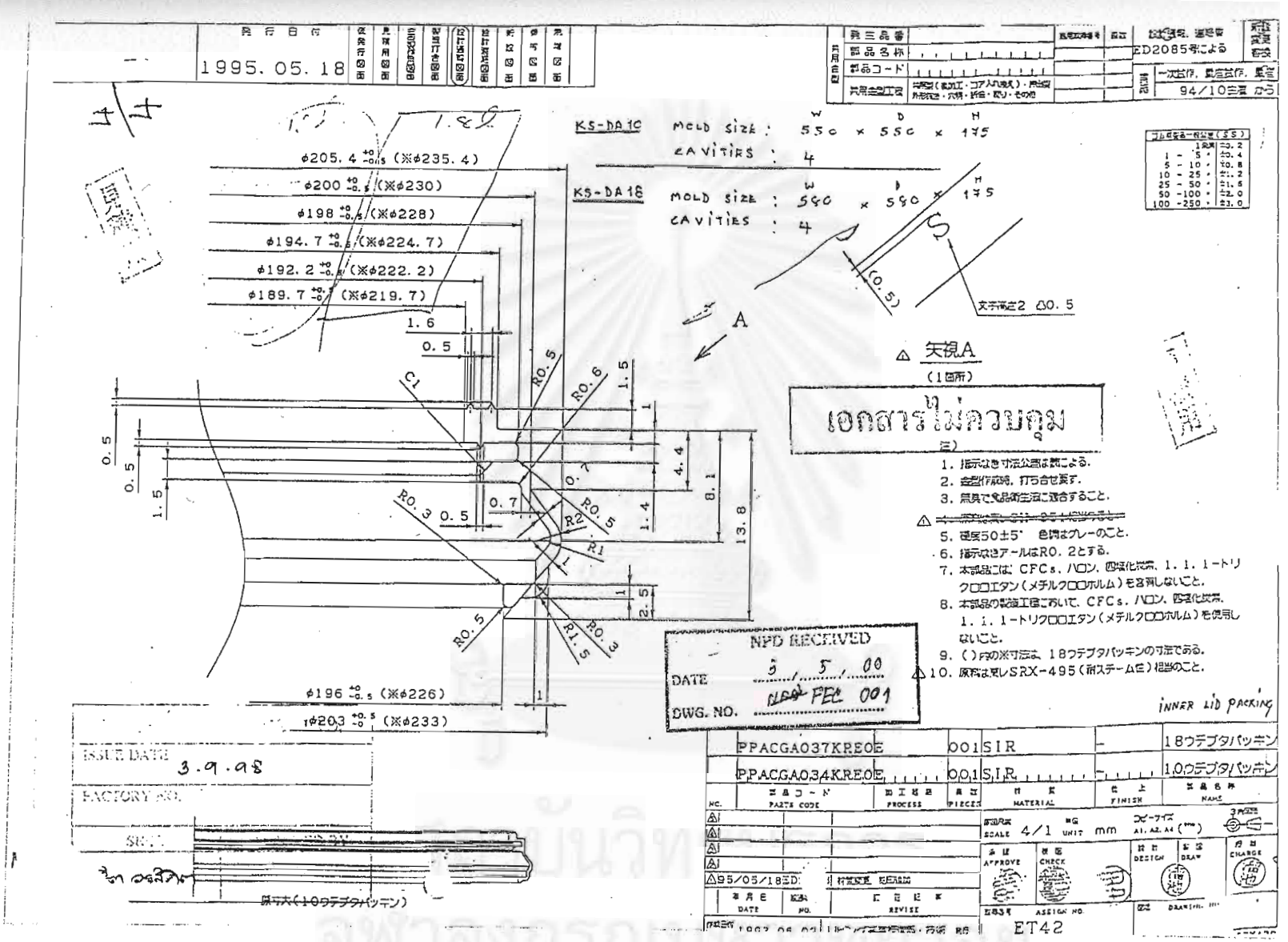
1. รุ่งฤดี นนทรีย์. การจัดการเพื่อทำให้ไม่มีข้อร้องเรียนจากลูกค้า : กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ถุงปัสสาวะ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542
2. HANDBOOK 5 QS9000 (FAILURE MODE AND EFFECTIVE ANALYSIS ; FMEA) 1ST EDITION. กรุงเทพมหานคร : บริษัท พรี่ม่า แมเนจเม้นท์ จำกัด
3. เสาวภาค พินิจพิชิตกุล, ยุทธนา พันธุ์ชนะวานิช. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพ (FMEA). โครงงานวิชา ADVANCE QUALITY CONTROL หลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. วิฑูรย์ สิมะโชคดี. คุณภาพคือความอยู่รอด QUALITY MEANS SURVIVAL. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), สิงหาคม 2541
5. อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์. การควบคุมคุณภาพ QUALITY CONTROL. ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ, 1992
6. วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. การแก้ปัญหาแบบคิวซี วิธีการแก้ปัญหาในงานตามแบบฉบับญี่ปุ่น, แปลและเรียบเรียงจากหนังสือ THE QC PROBLEM SOLVING APPROACH SOLVING WORKPLACE PROBLEMS. บริษัท แซท โฟร์ พริ้นติ้ง จำกัด, กรุงเทพมหานคร : 2539
7. วิฑูรย์ สิมะโชคดี. TQM คู่มือสู่องค์กรคุณภาพยุค 2000. กรุงเทพมหานคร : TPA PUBLISHING, กุมภาพันธ์ 2541
8. วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. วิธีการทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ, แปลและเรียบเรียงจากหนังสือ "STATISTICAL METHODS FOR QUALITY IMPROVEMENT" : ของ HITACHI KUME กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 5 ธันวาคม 2539
9. J.R. Taylor. QUALITY CONTROL SYSTEM PROCEDURES FOR PLANNING QUALITY PROGRAMS. SINGAPORE : McGra,-Hill, 1959
10. กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. บริษัท SEAGATE TECHNOLOGY (THAILAND) เอกสารประกอบการสัมมนา หลักสูตร "SPC FOR ENGINEER" กรุงเทพมหานคร : 29 JAN – FEB, 1991.
11. วรภัทร์ ภู่เจริญ. คู่มืออธิบายข้อกำหนด ISO 9001. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), พฤษภาคม 2540
12. วันดี ศรีทอง. วิธีการทำงานเรื่องการหาค่าความหนืด ฉบับแก้ไขครั้งที่ 1. ชลบุรี : บริษัท ยางแปซิฟิก รับเบอร์ เวอร์ค จำกัด , มีนาคม 2543

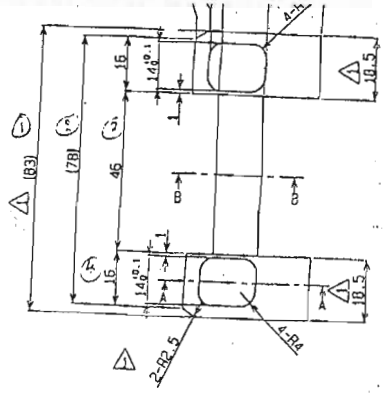
ภาคผนวก

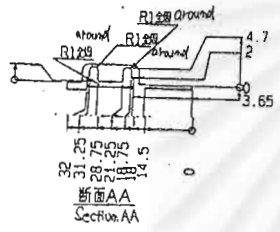
ภาคผนวก ก

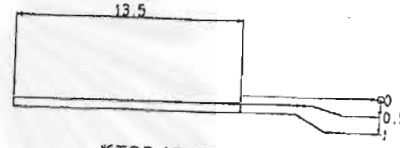
แบบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

สถาบันวิทยบริการ


1995. 05. 18
KS-DA10
MOLD SIZE : 550 × 550 × 175
CAVITIES : 4
KS-DA18
MOLD SIZE : 540 × 540 × 175
CAVITIES : 4
φ205.4 +0 −0.5 (※φ235.4)
φ200 +0 −0.5 (※φ230)
φ198 +0 −0.5 (※φ228)
φ194.7 +0 −0.5 (※φ224.7)
φ192.2 +0 −0.5 (※φ222.2)
φ189.7 +0 −0.5 (※φ219.7)
φ196 +0 −0.5 (※φ226)
φ203 +0 −0.5 (※φ233)
△ 矢視A
(1個所)
เอกสารไม่ควบคุม
1. 指示なき寸法公差は並による.
2. 金型作成時, 打ち合せ要す.
3. 成形で製品断生泡に適合すること.
5. 硬度50±5° 色調はグレーのこと.
6. 指示なきアールはR0.2とする.
7. 本部品には, CFCs, ハロン, 四塩化炭素, 1.1.1-トリクロロエタン(メチルクロロホルム)を含有しないこと.
8. 本部品の製造工程において, CFCs, ハロン, 四塩化炭素, 1.1.1-トリクロロエタン(メチルクロロホルム)を使用しないこと.
9. ( )内の※寸法は, 18ウテブタパッキンの寸法である.
△10. 原料は東レSRX-495(耐スチーム性)相当のこと.
NPD RECEIVED
DATE 3/5/00
DWG. NO. NLDP FEC 001
INNER LID PACKING
PPACGA037KRE0E 001 SIR 18ウテブタパッキン
PPACGA034KRE0E 001 SIR 10ウテブタパッキン
ISSUE DATE 3.9.98
FACTORY NO.
SECT.
95/05/18ED
ET42

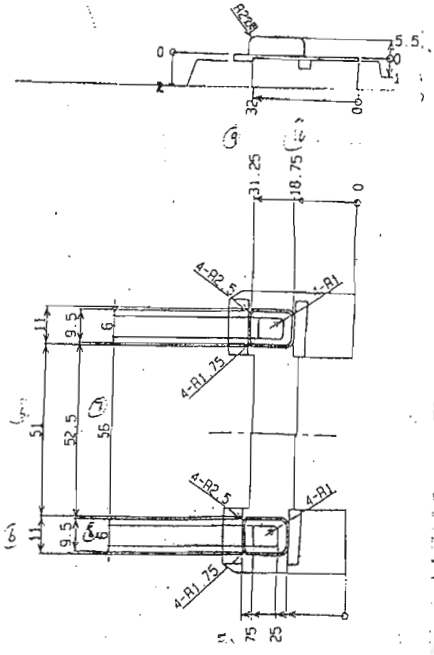






ISSUE DATE	5/11/96.
FACTORY NO.	91G/96.
SIGN.	APPROVED BY
	พิกาย ชินสถิต

เอกสารไม่ควบคุม



Note.
1. Switch shall be fitted to case (U) and case (L) having to be adjusted depending on the state of fit.
2. Ordinary permissible deviations in dimensions shall be as specified in JIS B 0404, 14-th class unless otherwise specified.
3. The specified sizes shall be related to ones at the end.

1. スイッチはケース(U)、ケース(L)とのはめ合せとし、不都合のない様調整のこと。
2. 指示無き寸法公差は、普通許容差は(JIS B 0404) 14級とする。
3. 寸法は先端部寸法とする。

NPD RECEIVED	
DATE	15/Oct/00
DWG. NO.	DSC-001

記号	記事	承認
1	初版	
2	改訂1994. 10. 31	

材料	SWITCH COVER
仕上	スイッチ
質量	5440
34.6.5	47-PS0267
日本電気精器株式会社	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รหัสชิ้นส่วน 123457 ชื่อชิ้นส่วน RUBBER FOOT

ASSY	USED ON	REVISION LTR	DESCRIPTION		DATE	APPROVED
23512-XXX	123498-XXX	A	PRODUCTION RELEASE PER ECO 9546	CB	9/24/98	CB
23512-XXX	123499-XXX	B	SEE ECO 9588	CB	10/20/98	CB

เอกสารไม่ควบคุม

NPD RECEIVED
DATE 19, 02, 00
DWG. NO. MNB 001

RECEIVED
27 OCT 1998
MITSUBA Thai Limited
NEYEDAISO DIV.
ENGINEERING DEP.

3. ADHESIVE: PRESSURE SENSITIVE ACRYLIC ADHESIVE, (NITTOH 501K), OR EQUIV. ADHESIVE TO BE PROTECTED BY PAPER LINER.
2. HARDNESS: SHORE A 65±5.
1. MATERIAL: SBR, COLOR GRAY, PER PANTONE 415U OR PER NMB SAMPLE.

NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED,

METRIC

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

GENERAL TOLERANCES

DIMENSION L	TOLERANCE
L ≤ 10	± 0.1
10 < L ≤ 30	± 0.15
30 < L ≤ 100	± 0.2
100 < L ≤ 250	± 0.3
250 < L	± 0.4

ANGLES: ± 0.5°

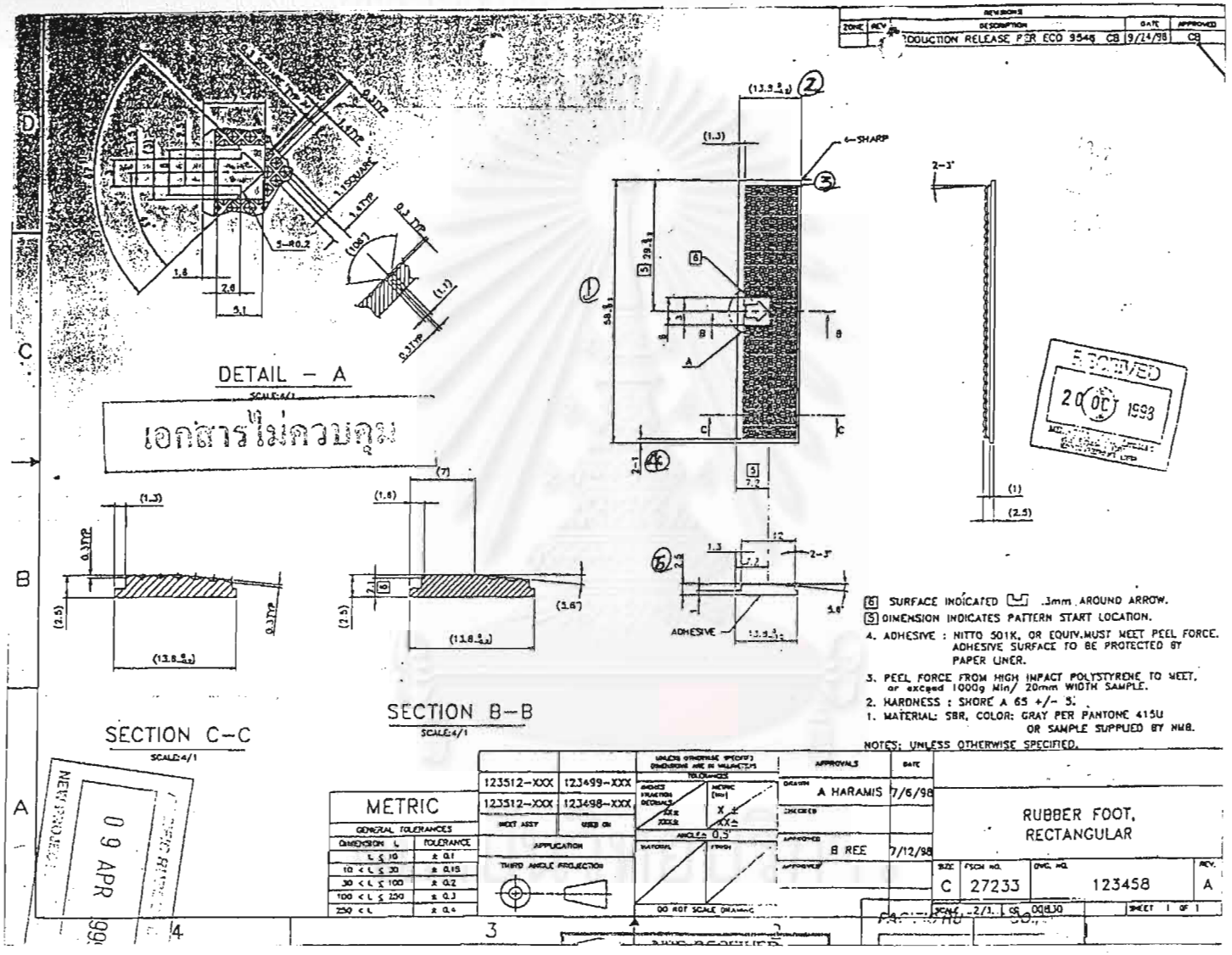
DO NOT SCALE DRAWING

APPROVALS		DATE
DRAWN	A. HARAMIS	7/12/98
CHKED	T. TAKEDA	7/12/98
APRVD	B REE	7/12/98
APRVD		

TITLE: RUBBER FOOT, ROUND

SIZE	CODE IDENT NO.	DRAWING NO.	REV
A	27233	123457	B

SCALE: 2/1 CC: 00830 SHEET 1 OF 1



รหัสชิ้นส่วน 123458 ชื่อชิ้นส่วน RUBBER FOOT

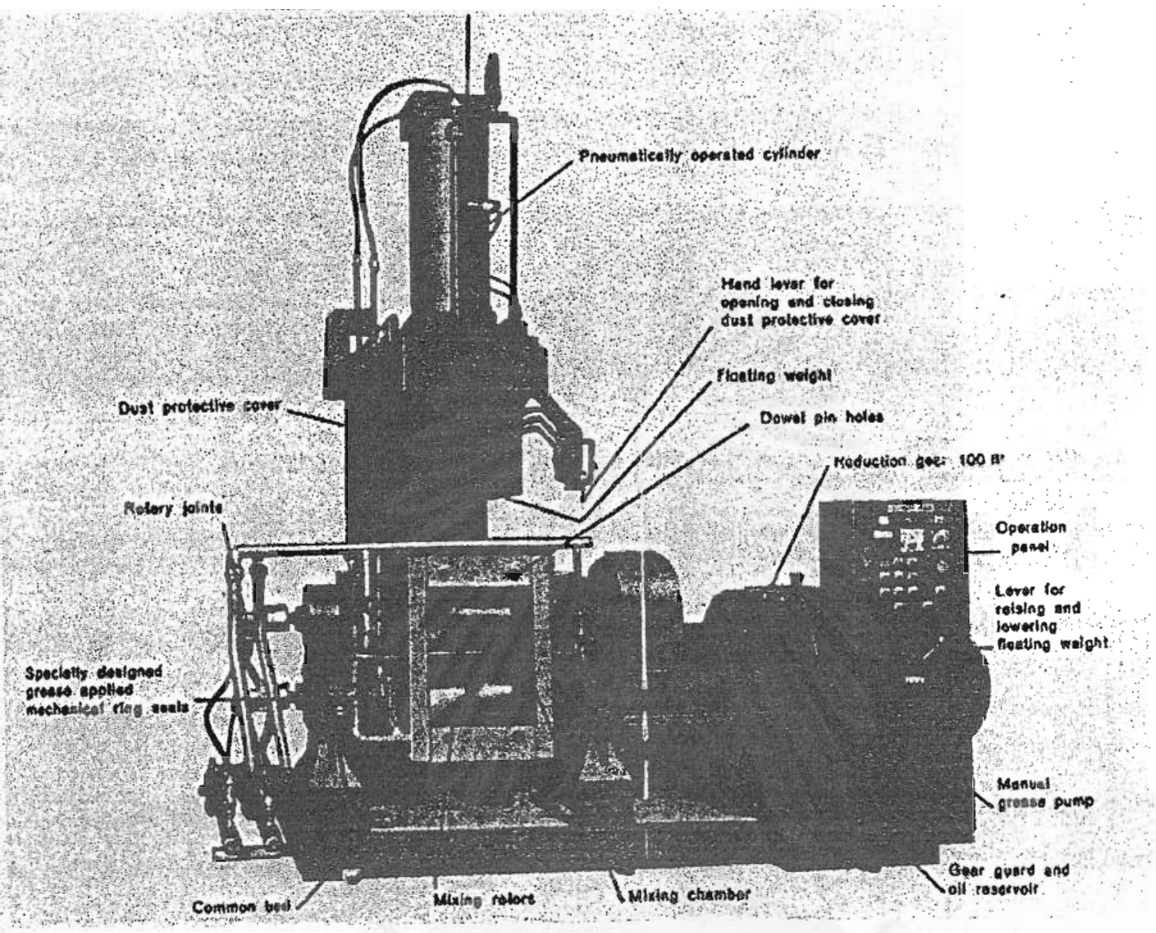
ภาคผนวก ข

แสดงลักษณะของกระบวนการผลิต

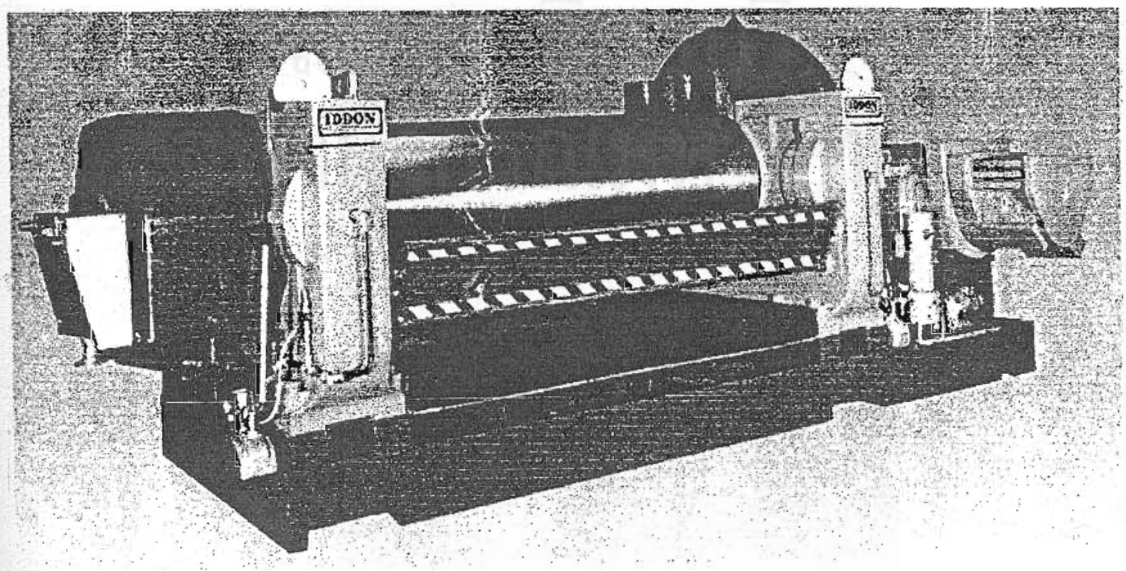
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการรีดยาง NON PRODUCTIVE & PRODUCTIVE

- รูปภาพแสดงเครื่องผสมยางแบบปิด (BANBURY MIXER)



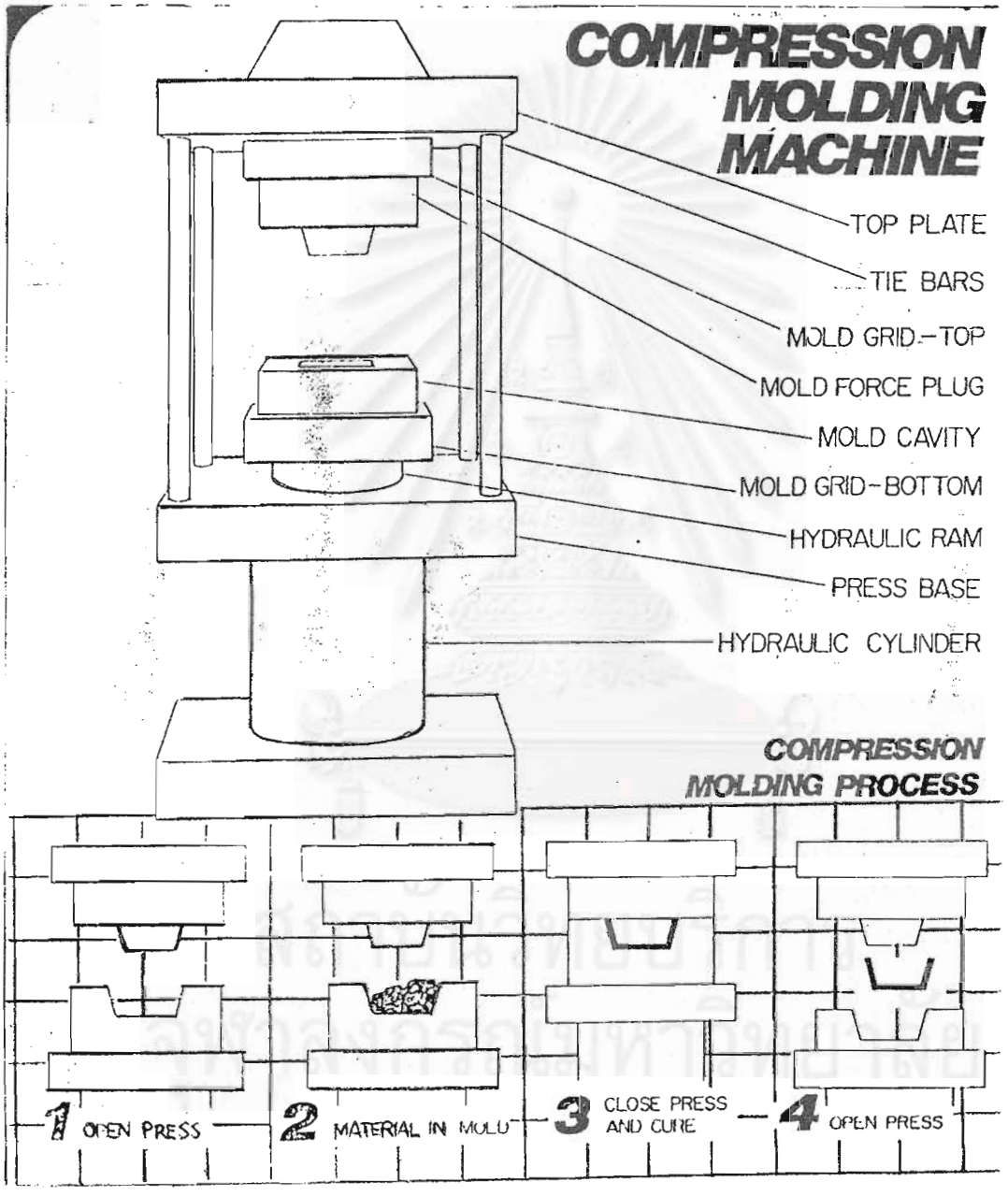
- รูปภาพแสดงเครื่องผสมยางแบบเปิด (TWO ROLL MILL)



กระบวนการเตรียมยาง

กระบวนการอัด

รูปภาพแสดงแม่พิมพ์อัด (COMPRESSION MOLDING)



กระบวนการตกแต่งด้วยกรรไกรมือ

กระบวนการเตรียมผ้า

กระบวนการเช็ดผิว

กระบวนการทากาว

กระบวนการคิดกระดาษกาว

กระบวนการปั๊ม

ภาคผนวก ค

แสดงมาตรฐานการควบคุมคุณภาพ

(หลังจากพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PAGE : /

INDEX NO :

QC PROCESS CHART

APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT		METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
				INSPECTION ITEMS	LIMIT	CHECK AND TOOLS	INITIAL		REGULAR						
							RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
1	-	เตรียมวัตถุดิบ	-	รหัสสูตร /	ตามสูตรมาตรฐาน	สายตา	-	-	100%	พนักงานอื่อ	*ดำเนินการปรับเปลี่ยน	หัวหน้าแผนก	-	FR-QC-01-02	
				ปริมาณ	การผลิต						ให้ตรงตามสูตร	รีด			
2	-	รีดยาง PRO	TWO ROLL	LOT NO ของยาง	LOT NO ใน TAG	สายตา	-	-	100%	พนักงานอื่อ	*แจ้งหัวหน้าแผนกรีด	หัวหน้าแผนก	-	-	
			MILL		CARD 2 REQUEST						เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	รีด			
					CARD ต้องตรงกัน										
				น้ำหนักหลังผสม	สูตรมาตรฐาน	เครื่องชั่ง	-	-	100%	พนักงานอื่อ	*แจ้งหัวหน้าแผนกรีด	หัวหน้าแผนก	OPS รีด	FR-MIX-01-03	
					การผลิต						เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	รีด			
				ความหนา	ตามมาตรฐานการ	เวอร์เนีย	-	-	100%	พนักงานอื่อ	*ทำการปรับระยะลูก	หัวหน้าแผนก	OPS รีด	-	
					ปฏิบัติงาน (OPS)						กลิ้ง	รีด			
				ความแข็ง	ตาม DRAWING	HARDNESS	-	-	1 PCS/	พนักงานวิจัย	*แจ้งหัวหน้าแผนกวิจัย	หัวหน้าแผนก	DRAWING	FR-MIX-01-05	
						TESTER			BATCH		เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	วิจัย			
				ค่า MV	ตามสูตรมาตรฐาน	MOONEY	ทุก	QC	-	-	*แจ้งหัวหน้าแผนกวิจัย	หัวหน้าแผนก	PR-R&D-02	FR-MIX-01-01	
					การผลิต	VISCOMETER	BATCH	COMPOUND			เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	วิจัย			
3	-	เตรียมยาง	-	ความกว้าง-ยาว	มาตรฐานการ	มาตรฐานการ	10 ชิ้น	พนักงาน	-	-	*ดำเนินการตรวจสอบ	หัวหน้าแผนก	มาตรฐาน	FR-PRE-01-07	
				ความหนา-น้ำหนัก	เตรียมยาง	เตรียมยาง	/LOT	เตรียม			ทั้งหมดและคลุมกลับไป	เตรียมยาง	เตรียมยาง		

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL	EFFECTIVE USE : / /

REMARK :

1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย
   - 1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไขป้องกัน
   - 1.2 คู่มือปฏิบัติการวิธีทางสถิติ
   - 1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - 1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมการปฏิบัติ
   - 1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   - 1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์, เครื่องจักร

2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ที่มีเสีย

แสดง QC PROCESS CHART ของ
- 21A206 ; INNER LID PACKING
- 47-PS0267 ; SWITCH COVER

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

QC PROCESS CHART

INDEX NO :		
APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT		METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
				INSPECTION ITEMS	LIMIT	CHECK AND TOOLS	INITIAL		REGULAR						
							RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
4	-	อัดยาง	เครื่องอัด	APPEARANCE	ตาม LIMIT	VISUAL	-	-	100%	พนักงานอัด	* คัดแยกและทำลายทิ้ง	หัวหน้าแผนก	-	-	
					SAMPLE							อัด			
				APPEARANCE	ตาม LIMIT	VISUAL	ทุก	พนักงาน QC	1 ชม./	พนักงาน QC	* แจ้งผลิตคัดแยกของ	หัวหน้าแผนก	FR-QSM-08-04	FR-QC-02-02	
					SAMPLE		CAVITY		ครั้ง		เสียและให้ทำลายทิ้ง	QC			
				ความแข็ง	ตาม OPS	HARDNESS	ทุก	พนักงาน QC	1 ชม./	พนักงาน QC	* แจ้งผลิตคัดแยกของ	หัวหน้าแผนก	FR-QSM-08-04	FR-QC-02-02	
						TESTER	CAVITY		ครั้ง		เสียและให้ทำลายทิ้ง	QC			
				ความหนาของ	ตาม OPS	เวอร์เนีย	ทุก	พนักงาน QC	1 ชม./	พนักงาน QC	* แจ้งผลิตคัดแยกของ	หัวหน้าแผนก	FR-QSM-08-04	FR-QC-02-02	
				ตะเข็บยาง			CAVITY		ครั้ง		เสียและให้ทำลายทิ้ง	QC			
				ขนาด	ตาม INSP.	ตาม INSP.	ทุก	พนักงาน QC	-	-	* แจ้งผลิตคัดแยกของ	หัวหน้าแผนก	FR-QSM-08-04	FR-QC-02-02	
							CAVITY				เสียและให้ทำลายทิ้ง	QC			
5	-	ตกแต่ง	กรรไกรมือ	APPEARANCE	ตาม LIMIT	VISUAL	-	-	100%	พนักงาน QC	* ของเสียทำลายทิ้ง	-	-	FR-QC-03-03	
					SAMPLE										

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL

REMARK :

1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย
   - 1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน
   - 1.2 คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
   - 1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - 1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
   - 1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   - 1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์, เครื่องจักร
2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ดี/เสีย

EFFECTIVE USE : / /

INDEX NO :

QC PROCESS CHART

APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT		METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
				INSPECTION ITEMS	LIMIT	CHECK AND TOOLS	INITIAL		REGULAR						
							RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
6	-	อบ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	ตรวจสอบขั้นตอน	-	APPEARANCE	ตาม LIMIT SAMPLE	VISUAL	-	-	ตาม	พนักงาน QC	* คัดแยกของเสียและ	* พนักงาน QC	INSP STD	FR-QC-03-02	
		สุดท้าย		ขนาด	ตาม INSP.	ตาม INSP.	-	-	INSP.		ทำลายทิ้ง		-		
8	-	บรรจุ-หีบห่อ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL

REMARK : 1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย

1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน
1.2 คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์, เครื่องจักร

2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ดี/เสีย

EFFECTIVE USE : / /

PAGE : /

INDEX NO :

QC PROCESS CHART

APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT		METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
				INSPECTION ITEMS	LIMIT	CHECK AND TOOLS	INITIAL		REGULAR						
							RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
1	-	เตรียมวัตถุดิบ	-	รหัสสูตร /	ตามสูตรมาตรฐาน	สายตา	-	-	100%	พนักงานรีด	*ดำเนินการปรับเปลี่ยน	หัวหน้าแผนก	-	FR-QC-01-02	
				ปริมาณ	การผลิต						ให้ตรงตามสูตร	รีด			
2	-	รีดยาง NON-PRO	BANBURY&	LOT NO ของยาง	LOT NO ใน TAG	สายตา	-	-	100%	พนักงานรีด	*แจ้งหัวหน้าแผนกรีด	หัวหน้าแผนก	-	-	
			KNEADER		CARD&REQUEST						เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	รีด			
					CARD ต้องตรงกัน										
				น้ำหนักหลังผสม	ตามมาตรฐานการ	เครื่องชั่ง	-	-	100%	พนักงานรีด	*แจ้งหัวหน้าแผนกรีด	หัวหน้าแผนก	OPS รีด	TAG CARD	
					ปฏิบัติงาน (OPS)						เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	รีด		STEP 1	
3	-	รีดยาง PRO	TWO ROLL	LOT NO ของยาง	LOT NO ใน TAG	สายตา	-	-	100%	พนักงานรีด	*แจ้งหัวหน้าแผนกรีด	หัวหน้าแผนก	-	-	
			MILL		CARD&REQUEST						เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	รีด			
					CARD ต้องตรงกัน										
				น้ำหนักหลังผสม	ตามมาตรฐานการ	เครื่องชั่ง	-	-	100%	พนักงานรีด	*แจ้งหัวหน้าแผนกรีด	หัวหน้าแผนก	OPS รีด	FR-MIX-01-03	
					ปฏิบัติงาน (OPS)						เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	รีด			
				ความหนา	ตามมาตรฐานการ	เวอร์เนีย	-	-	100%	พนักงานรีด	*ทำการปรับระยะ	หัวหน้าแผนก	OPS รีด	-	
					ปฏิบัติงาน (OPS)						ลูกกลิ้ง	รีด			
				ค่า MV	ตามสูตรมาตรฐาน	MOONEY	ทุก	QC	-	-	*แจ้งหัวหน้าแผนกวิจัย	หัวหน้าแผนก	PR-R&D-02	FR-MIX-01-01	
					การผลิต	VISCOMETER	BATCH	COMPOUND			เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	วิจัย			

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL

REMARK :

1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย
   - 1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไขป้องกัน
   - 1.2 คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
   - 1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - 1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
   - 1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   - 1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์, เครื่องจักร

2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ดี/เสีย

EFFECTIVE USE : / /

แสดง QC PROCESS CHART ของ
- 123457 ; RUBBER FOOT
- 123458 ; RUBBER FOOT

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

QC PROCESS CHART

INDEX NO :		
APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT		METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
				INSPECTION ITEMS	LIMIT	CHECK AND TOOLS	INITIAL		REGULAR						
							RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
				ความแข็ง	ตาม DRAWING	HARDNESS	-	-	1PCS/	พนักงานวิจัย	* แจ้งหัวหน้าแผนกวิจัย	หัวหน้าแผนก	DRAWING	FR-MIX-01-05	
						TESTER			BATCH		เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	วิจัย			
4	-	เตรียมยาง	-	ความกว้าง	มาตรฐานการเตรียมยาง	มาตรฐานการเตรียมยาง	10 ชิ้น	พนักงาน	-	-	* ดำเนินการตรวจสอบ	หัวหน้าแผนก	หัวหน้าแผนก	FR-PRE-01-07	
				ความยาว			/ LOT	เตรียม			ทั้งหมดและเคลมของ	เตรียมยาง	เตรียมยาง		
				ความหนา							เสียกลับไป				
				น้ำหนัก											
5	-	อัดยาง	เครื่องอัด	APPEARANCE	ตาม LIMIT SAMPLE	VISUAL	-	-	100%	พนักงานอัด	* คัดแยกของเสียและ	หัวหน้าแผนก	-	-	
											ทำลายทิ้ง	อัด			
				APPEARANCE	ตาม LIMIT SAMPLE	VISUAL	ทุก	พนักงาน QC	1 ชม./	พนักงาน QC	* แจ้งผลิตคัดแยกของเสี	หัวหน้าแผนก	FR-QSM-08-04	FR-QC-02-02	
							CAVITY		ครั้ง		ทำลายทิ้ง	QC			
				ความแข็ง	ตาม OPS	HARDNESS	ทุก	พนักงาน QC	1 ชม./	พนักงาน QC	* แจ้งผลิตคัดแยกของเสี	หัวหน้าแผนก	FR-QSM-08-04	FR-QC-02-02	
						TESTER	CAVITY		ครั้ง		ทำลายทิ้ง	QC			
				ความหนาของ	ตาม OPS	เวอร์เนีย	ทุก	พนักงาน QC	1 ชม./	พนักงาน QC	* แจ้งผลิตคัดแยกของเสี	หัวหน้าแผนก	FR-QSM-08-04	FR-QC-02-02	
				ตะเข็บยาง			CAVITY		ครั้ง		ทำลายทิ้ง	QC			

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL	EFFECTIVE USE : / /

REMARK :

1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย
   - 1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน
   - 1.2 คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
   - 1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - 1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
   - 1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   - 1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์, เครื่องจักร
2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ดี/เสีย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

QC PROCESS CHART

INDEX NO :		
APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT		METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
							INITIAL		REGULAR						
				INSPECTION ITEMS	LIMIT	CHECK AND TOOLS	RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
				ขนาด	ตาม INSP.	ตาม INSP.	ทุก	พนักงาน QC	-	-	* แจ้งผลิตคัดแยกของเสี	หัวหน้าแผนก	FR-QSM-08-04	FR-QC-02-02	
							CAVITY				ทำลายทิ้ง	QC			
6	-	เตรียมผิวและทากาว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	-	ติดกระดาษกาว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	ปั๊ม	เครื่องปั๊ม	APPEARANCE	ตาม LIMIT SAMPLE	VISUAL	-	-	100%	พนักงาน	* คัดแยกของเสีย	หัวหน้าแผนก	-	FR-QC-03-03	
										QC	ทำลายทิ้ง	ตกแต่ง			
9	-	ตรวจสอบขั้นตอน	-	APPEARANCE	ตาม LIMIT SAMPLE	VISUAL	-	-	ตาม	พนักงาน	* คัดแยกของเสีย	พนักงาน QC	INSP STD	FR-QC-03-02	
		สุดท้าย							INSP.	QC	ทำลายทิ้ง				
				ขนาด	ตาม INSP.	ตาม INSP.	-	-	ตาม	พนักงาน	* คัดแยกของเสีย	พนักงาน QC	INSP STD	FR-QC-03-02	
									INSP.	QC	ทำลายทิ้ง				
10	-	บรรจุ-หีบห่อ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL	EFFECTIVE USE : / /

REMARK :

1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย
   - 1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน
   - 1.2 คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
   - 1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - 1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
   - 1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   - 1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์, เครื่องจักร
2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ดี/เสีย

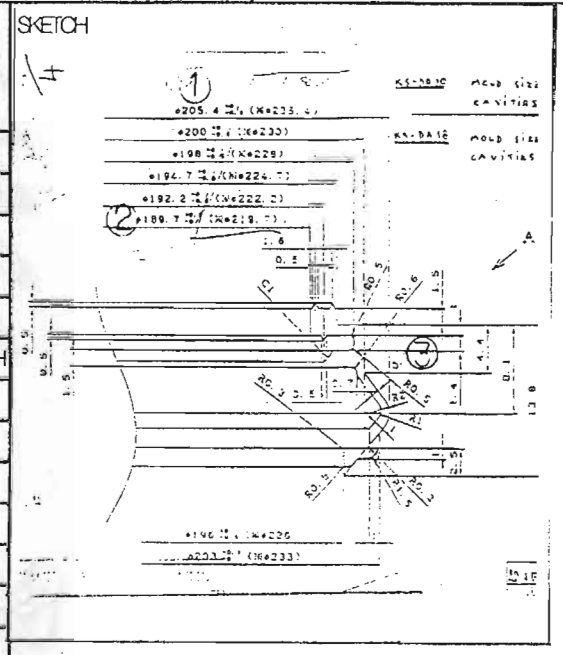
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INSPECTION STANDARD

CUSTOMER :		FIRST EFFECTIVE DATE :	
PART NO. : 21A206	PART NAME : INNER LID PACKING	STANDARD NO. : IS-NPD-RD116-01	

ITEM	INSPECTION ITEM	SPECIFICATION STD.	TOLERANCE DWG.	TOLERANCE PRC.	METHOD OF INSPECTION METHOD	CONTENTS	RANK	FREQUENCY
1	DIMENSION	Ø 205.4	+ 0 - 0.15	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
2	DIMENSION	Ø 189.7	+ 0.5 - 0	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
3	THICKNESS	0.7	± 0.2	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
4	HARDNESS	50 °A	± 5 °A	-	HARDNESS TESTER	-	A	STD.-QA-01
5	LOT NO	PRC	-	-	TAG CARD	-	A	STD.-QA-01
6	COLOR	LIMIT SAMPLE	-	-	VISUAL & LIMIT SAMPLE	-	B	EVERY BATCH
7	APPEARANCE	LIMIT SAMPLE (CRACK, SCRATCH, BURR)		-	VISUAL & LIMIT SAMPLE	-	B	STD.-QA-01

SKETCH



NOTE :

LAY OUT INSPECTION 1 YEAR / TIME

REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	(IF REQUEST) CUSTOMER APPROVED	CHECKED	APPROVED	CHECKED	ISSUED

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-03-04 สำเนาเลขที่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

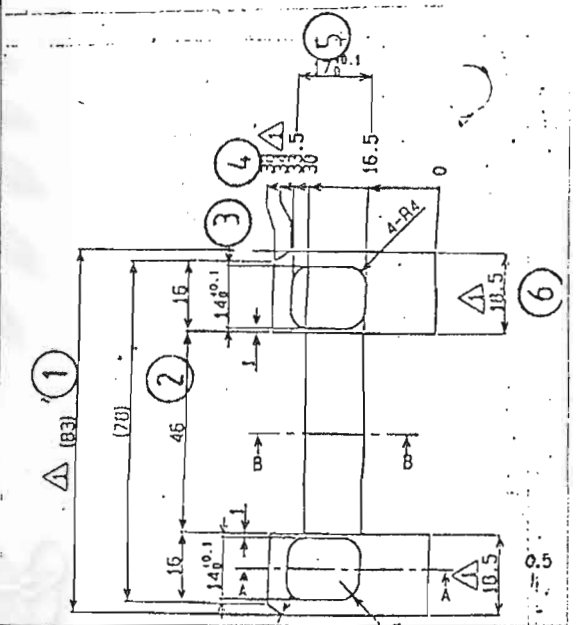
ภาควิชาเนื้อหาของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ 21A206 ; INNER LID PACKING

INSPECTION STANDARD

CUSTOMER :		FIRST EFFECTIVE DATE :
PART NO. : 47-PS0267	PART NAME : SWITCH COVER	STANDARD NO. : IS-NPD-RD116-01

ITEM	INSPECTION ITEM	SPECIFICATION			METHOD OF INSPECTION			FREQUENCY
		STD.	TOLERANCE		METHOD	CONTENTS	RANK	
			DWG.	PRC.				
1	DIMENSION	83	±0.25	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
2	DIMENSION	46	±0.20	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
3	DIMENSION	14	+0.1 -0	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
4	DIMENSION	38	±0.15	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
5	DIMENSION	17	+0.1 -0	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
6	DIMENSION	18.5	±0.15	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
7	HARDNESS	50 °A	±5 °A	-	HARDNESS TESTER	-	A	STD.-QA-01
8	LOT NO	PRC	-	-	TAG CARD	-	A	EVERY BATCH
9	APPEARANCE	LIMIT SAMPLE		-	VISUAL & LIMIT SAMPLE	-	B	STD.-QA-01
		(CRACK,SCRATCH,BURR)						

SKETCH



NOTE :

LAY OUT INSPECTION 1 YEAR / TIME

REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	(IF REQUEST) CUSTOMER				
		APPROVED	CHECKED	APPROVED	CHECKED	ISSUED

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-03-04

สำเนาเลขที่

มาตรฐานการตรวจสอบขั้นสุดท้าย 47-PS0267 ; SWITCH COVER

INSPECTION STANDARD

CUSTOMER :

FIRST EFFECTIVE DATE :

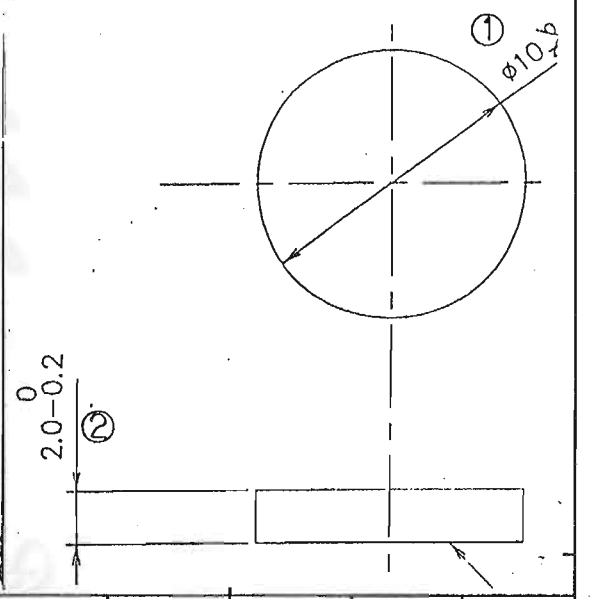
PART NO. : 123457

PART NAME : RUBBER FOOT, ROUND

STANDARD NO. : IS-QA-RM045-09

ITEM	INSPECTION ITEM	SPECIFICATION			METHOD OF INSPECTION			FREQUENCY
		STD.	TOLERANCE		METHOD	CONTENTS	RANK	
			DWG.	PRC.				
1	OD	10	± 0.1		VERNIER	-	A	STD.-QA-01
2	THICKNESS	2	$^{+0}_{-0.2}$		VERNIER	-	A	STD.-QA-01
	HARDNESS	65 °A	± 5 °A		HARDNESS TESTER	-	A	EVERY BATCH
	LOT NO	PRC	-	PRC	TAG CARD	-	A	EVERY BATCH
	APPEARANCE							
	1) NICK	GOOD	-	LIMIT SAMPLE	VISUAL	-	B	STD.-QA-01
	2) SCRATCH	GOOD	-	LIMIT SAMPLE	VISUAL	-	B	STD.-QA-01
	3) OVER CUTTING	GOOD	-	LIMIT SAMPLE	VISUAL	-	B	STD.-QA-01
	4) BURRS	≤ 0.1	-	LIMIT SAMPLE	VERNIER	-	B	STD.-QA-01
	5) COLOR	LIMIT SAMPLE	-	LIMIT SAMPLE	VISUAL	-	B	STD.-QA-01

SKETCH



NOTE :

LAY OUT INSPECTION 1 YEAR / TIME

REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	APPROVED	CHECKED	ISSUED

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-04

สำเนาเลขที่

มาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สุดท้าย 123457 ; RUBBER FOOT

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INSPECTION STANDARD

CUSTOMER :

FIRST EFFECTIVE DATE :

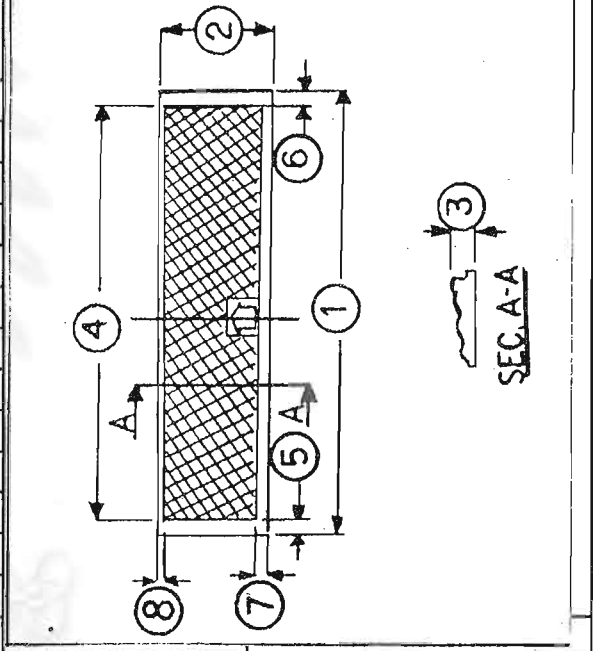
PART NO. : 123458

PART NAME : RUBBER FOOT, RECTANGLE

STANDARD NO. : IS-QA-RM045-09

ITEM	INSPECTION ITEM	SPECIFICATION			METHOD OF INSPECTION			FREQUENCY
		STD.	TOLERANCE		METHOD	CONTENTS	RANK	
			DWG.	PRC.				
1	LENGTH	58	$^{+0.1}_{-0.5}$	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
2	WIDTH	13.8	$^{+0.4}_{-0.2}$	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
3	THICKNESS	2.5	± 0.1	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
4	LENGTH	56	± 0.2	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
5	WIDTH	1	± 0.2	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
6	WIDTH	1	± 0.2	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
7	WIDTH	1.3	± 0.15	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
8	WIDTH	0.5	± 0.15	-	VERNIER	-	A	STD.-QA-01
9	HARDNESS	65 °A	± 5 °A	-	HARDNESS TESTER	-	A	STD.-QA-01
10	LOT NO	LIMIT SAMPLE	-	-	TAG CARD	-	A	STD.-QA-01
11	COLOR	PANTONE 415, 416U			VISUAL	-	B	STD.-QA-01
12	APPEARANCE	LIMIT SAMPLE			VISUAL &	-	B	STD.-QA-01
		(CRACK, SCRATCH, BURR)			LIMIT SAMPLE			

SKETCH



NOTE :

LAY OUT INSPECTION 1 YEAR / TIME

REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	APPROVED	CHECKED	ISSUED

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-04

สำเนาเลขที่

มาตรฐานการตรวจสอบขั้นสุดท้าย 123458 ; RUBBER FOOT

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แสดงแผนการสุ่มตัวอย่างของการตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย

มาตรฐานการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบ STANDARD SAMPLING PLAN	DOCUMENT NO : STD-QA-01 REVISION NO : 01 EFFECTIVE DATE :

1. การตรวจสอบแบบ ATTRIBUTE (ลักษณะภายนอกทั่วไป)

LOT SIZE (ชิ้น)	จำนวนการสุ่มตัวอย่าง	ยอมรับ	ปฏิเสธ
2 – 500	29	0	1
501 – 2000	35	0	1
2001 – 5000	45	0	1
5001 – 10000	52	1	2
100001 – 30000	64	1	2
30001 - UP	70	1	2

2. การตรวจสอบแบบ VARIABLE (ขนาด)

LOT SIZE (ชิ้น)	จำนวนการสุ่มตัวอย่าง	ยอมรับ	ปฏิเสธ
0 – 500	10	0	1
501 – 1000	10	0	1
1001 – 3000	10	0	1
3001 – 5000	10	1	2
5001 – 10000	15	1	2
10001 – 20000	20	2	3
20001 - UP	25	2	3

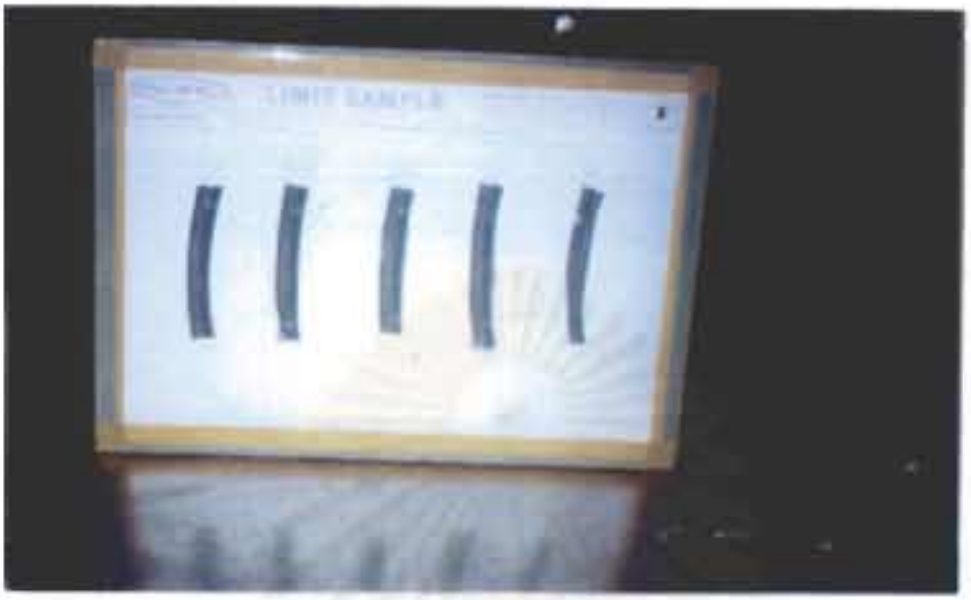
หมายเหตุ : ที่มาของมาตรฐาน มาจากประสบการณ์ในการทำงานแล้วนำมาตั้งเป็นมาตรฐาน

APPROVED	CHECKED	ISSUED

แสดงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของยาง (123458 ; RUBBER FOOT)

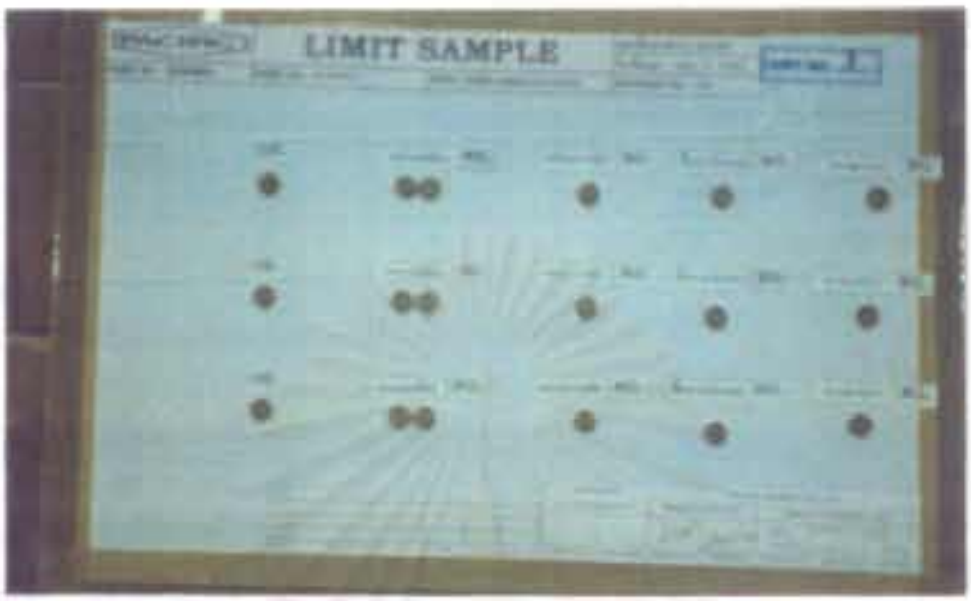
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIMIT SAMPLE : 21A206 ; INNER LID PACKING

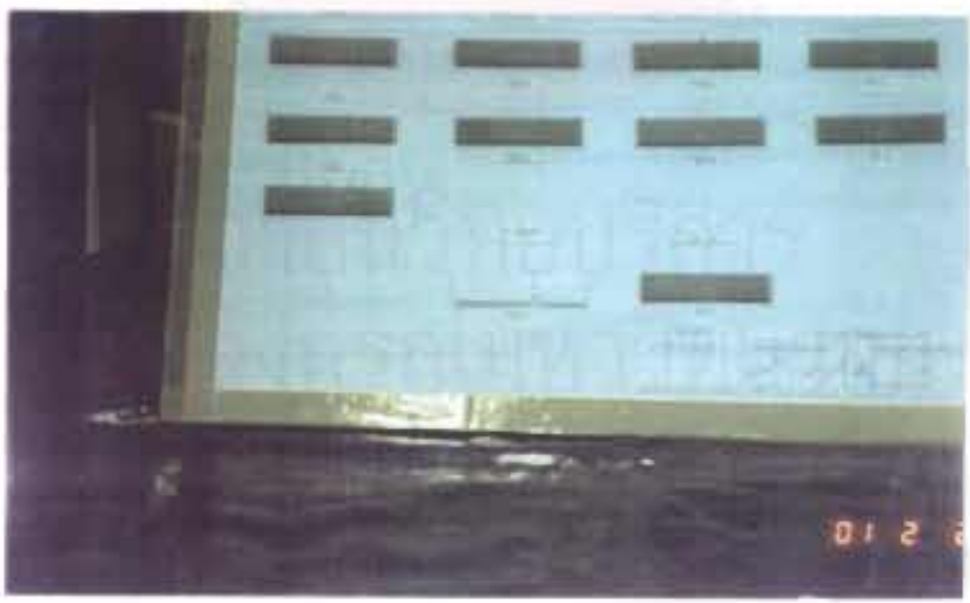


LIMIT SAMPLE : 47-PS0267 ; SWITCH COVER

LIMIT SAMPLE : 123457 ; RUBBER FOOT



LIMIT SAMPLE : 123458 ; RUBBER FOOT



วิธีการทำงานเรื่อง การเตรียมวัตถุดิบและเคมี

WORK INSTRUCTION			หมายเลขเอกสาร WI-MIX-01-01	หน้า 3 ใน 3
เรื่อง : วิธีการเตรียมเคมี วัตถุดิบ	วันที่เริ่มใช้	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : A	แก้ไข ครั้งที่ : 0

1. วัตถุประสงค์

   เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2. ขอบเขต

   วิธีการทำงานฉบับนี้ ครอบคลุมขั้นตอนการจัดเตรียมวัตถุดิบทั้งหมด

3. การดำเนินงาน

   3.1 การเตรียมเคมี จะดำเนินการเตรียมดังนี้

   3.1.1 พนักงานเตรียมเขียนชื่อเคมี และน้ำหนักลงในถุงสำหรับใส่สารเคมี รายละเอียดตามสูตรมาตรฐาน (FR-R&D-01-11)

   3.1.2 เปิดเครื่องชั่งที่ปุ่ม ON รอให้ตาชั่งขึ้น 0.G บนหน้าจอ

   3.1.3 วางถุงที่ใช้เตรียมไว้บนตราชั่ง กดปุ่ม TARE ให้ตัวเลขบนหน้าปัดขึ้น 0.G ใช้ช้อนตักสารเคมีใส่ลงในถุงตามชนิด และน้ำหนักในสูตรมาตรฐานการผลิต (FR-R&D-01-11)

   3.1.4 ในกรณีที่น้ำหนักเกินให้ใช้ช้อนตักสารเคมีออกจนกว่าตัวเลขบนหน้าปัดของตาชั่งจะแสดงน้ำหนักที่อ่านได้ตรงกับน้ำหนักในสูตรมาตรฐาน

   3.1.5 เมื่อน้ำหนักถูกต้อง พนักงานเตรียมสารเคมีจะบันทึกน้ำหนักที่เตรียมได้ในใบรายงานการเตรียม และตรวจสอบวัตถุดิบในช่องน้ำหนักที่เตรียม

   3.1.6 พนักงานเตรียมเคมีจะนำสารเคมีที่เตรียมถูกต้องแล้ว ไปเก็บบนชั้นเก็บสารเคมี เพื่อรอผลการตรวจสอบ

   3.1.7 พนักงาน QC ของแผนกรีดจะทำการตรวจเช็คน้ำหนักและชนิดสารเคมีว่าถูกต้องหรือไม่ โดยจะนำถุงเคมีแต่ละถุงมาชั่งน้ำหนัก และอ่านค่าน้ำหนักว่าตรงกับน้ำหนักในสูตรมาตรฐานหรือไม่ และเซ็นต์ชื่อลงในช่องผู้ตรวจน้ำหนักในกรณีที่ถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้อง จะแจ้งให้พนักงานเตรียมสารเคมีทราบ หลังจากนั้น พนักงานเตรียมสารเคมีจะปฏิบัติตามข้อ 3.1.1 – 3.1.4

   3.2 การเตรียมวัตถุดิบสำหรับทำ PRO จะดำเนินการเตรียมดังนี้

   3.2.1 พนักงานแผนกรีดนำยาง NON-PRO ที่มีอยู่ในชั้นตามสูตรนั้นมาทำการชั่งด้วยตาชั่งสากลตั้งแต่ 60 KG ขึ้นไป ตาชั่งจะต้องวางบนพื้นที่เรียบ สังเกตุเข็มของตาชั่งชี้ตรงเลข 0

   3.2.2 พนักงานแผนกรีดจะชั่งยาง NON-PRO สูตรนั้น ๆ ตามน้ำหนักในสูตรมาตรฐานแต่ละสูตร (FR-R&D-01-11) โดยยกยาง NON-PRO สูตรนั้น ๆ ลงจากชั้นแล้ววางบนตาชั่ง อ่านน้ำหนักของยาง NON-PRO ถ้าน้ำหนักเกิน พนักงานแผนกรีด จะใช้มีดตัดยางออกจนกว่าจะได้น้ำหนักถูกต้องตามสูตรมาตรฐาน (FR-R&D-01-11)

   3.2.3 พนักงานแผนกรีดจะนำยาง NON-PRO ที่ชั่งน้ำหนักถูกต้อง แล้ววางในรถ พร้อมกับสารเคมี ตามสูตรนั้น ๆ แล้วเข็นรถไปไว้ ตรงพื้นที่รอผสม เพื่อเตรียมผสมยางต่อไป

มาตรฐานการปฏิบัติงานรีดยาง ของ 21A206 ; INNER LID PACKING

OPERATION STANDARD	PART NO. : 21A206	STANDARD NO.
	PART NAME : INNER LID PACKING	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : PRO ½ | CUSTOMER :

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1.Machine Name (ชื่อเครื่องจักร) R 17 | 2.Air Pressure (แรงดันลม) _____ | 3.Hardness (ความแข็ง) 50 ± 5 °A

4.Color (สี) เทา | 5.Thickness (ความหนา) _____ | 6.Formulation No (รหัสสูตร) H 9219 - P

7._____ | 8._____ | 9._____

ลำดับ (NO)	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	วัตถุดิบและเคมี (MATERIAL CODE)	น้ำหนัก (WEIGHT)	เวลา (TIME)	อุณหภูมิ (TEMP.)	ข้อควรระวัง (CAUTION)
1	ปรับระยะลูกกลิ้ง ห่าง 6-8 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 2 รอบ	SILICONE	ทั้งชุด	-	50-60 °C	
2	ตียางพันลูกกลิ้ง	SILICONE		4 - 5 นาที	50-60 °C	
3	เติม เคมี, สี	เชื้อสี ยาสุก	ทั้งชุด		50-60 °C	
4	ตียางพันลูกกลิ้ง			3 – 4 นาที	50-60 °C	
5	ตัดยางออกจากลูกกลิ้ง ม้วนยางตียางผ่านลูกกลิ้ง 3 รอบ					
6	แบ่งยางออกเป็น 2 ส่วน					
7	ออกยางวางบนโต๊ะ					

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	ISSUED

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-09 | สำเนาเลขที่

OPERATION STANDARD	PART NO. : 21A206	STANDARD NO.
	PART NAME : INNER LID PACKING	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : PRO 2/2 | CUSTOMER :

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1.Machine Name (ชื่อเครื่องจักร) R 17 2.Air Pressure (แรงดันลม) _____ 3.Hardness (ความแข็ง) 50 ± 5 °A

4.Color (สี) เทา 5.Thickness (ความหนา) _____ 6.Formulation No (รหัสสูตร) H 9219 - P

7._____ 8._____ 9._____

ลำดับ (NO)	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	วัตถุดิบและเคมี (MATERIAL CODE)	น้ำหนัก (WEIGHT)	เวลา (TIME)	อุณหภูมิ (TEMP.)	ข้อควรระวัง (CAUTION)
1	ปรับระยะลูกกลิ้ง ให้ความหนาของยางได้ตาม SPEC					
2	ตียางพันลูกกลิ้ง	PRO ½	ทั้งชุด	3 – 4 นาที		
3	แบ่งยางออกเป็น 3 ส่วน					
4	ตียางพันลูกกลิ้ง 3 รอบ					
5	ออกยางวางบนโต๊ะ					

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	ISSUED

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-09 | สำเนาเลขที่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มาตรฐานการปฏิบัติงานรีดยาง ของ 47-PS0267 ; SWITCH COVER

OPERATION STANDARD	PART NO. : 47-PS0267	STANDARD NO.
	PART NAME : SWITCH COVER	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : PRO CUSTOMER :

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1.Machine Name (ชื่อเครื่องจักร) R 17 2.Air Pressure (แรงดันลม) _____ 3.Hardness (ความแข็ง) _____

4.Color (สี) _____ 5.Thickness (ความหนา) _____ 6.Formulation No (รหัสสูตร) H 9219 - P

7._____ 8._____ 9._____

ลำดับ (NO)	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	วัตถุดิบและเคมี (MATERIAL CODE)	น้ำหนัก (WEIGHT)	เวลา (TIME)	อุณหภูมิ (TEMP.)	ข้อควรระวัง (CAUTION)
1	ปรับระยะลูกกลิ้งห่าง 1 – 2 มม.	เชื้อสีขาว, สีเทา, สีแดง, สีเหลือง	ทั้งชุด	3 นาที	50-60 °C	
2	ตัดยางเชื้อออกจากลูกกลิ้ง ปรับระยะลูกกลิ้งให้หนา 6-7 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 3 รอบ	SILICONE	ทั้งชุด		50-60 °C	
3	ตียางผ่านลูกกลิ้งแล้วผสมเชื้อสี ยาสุก	เชื้อสี, ยาสุก	ทั้งชุด	5 นาที	50-60 °C	
4	ตัดยางออกจากลูกกลิ้ง กลับหน้ายางตีผ่านลูกกลิ้ง ม้วนให้กลม ๆ ทำ 3 รอบ				50-60 °C	
5	แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ตียางออกขนาดความหนาตาม SPEC วางยางบนโต๊ะวางยาง				50-70 °C	

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	ISSUED

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-09 สำเนาเลขที่

OPERATION STANDARD	PART NO. : 123457	STANDARD NO.
	PART NAME : RUBBER FOOT	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : NON PRO 1/2 CUSTOMER :

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1.Machine Name (ชื่อเครื่องจักร) B 10 2.Air Pressure (แรงดันลม) _____ 3.Hardness (ความแข็ง) _____

4.Color (สี) เทา 5.Thickness (ความหนา) _____ 6.Formulation No (รหัสสูตร) H 21202PH

7._____ 8._____ 9._____

ลำดับ (NO)	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	วัตถุดิบและเคมี (MATERIAL CODE)	น้ำหนัก (WEIGHT)	เวลา (TIME)	อุณหภูมิ (TEMP.)	ข้อควรระวัง (CAUTION)
1	เปิดฝาเครื่องขึ้นใส่วัตถุดิบ ปิดฝาเครื่องลง ตียาง	SBR 1502 NR # 5	ทั้งชุด	3 นาที	MAX 90 °C	
2	เปิดฝาเครื่องขึ้นใส่เคมี ปิดฝาเครื่องลง ตียาง	ซิงค์ไวท์ เชื้อสีทุกรายการ	ทั้งชุด	2 นาที	MAX 90 °C	
3	เปิดฝาเครื่องขึ้นใส่วัตถุดิบ ปิดฝาเครื่องลง ตียาง	แป้งแข็ง	¼ ชุด	3 นาที	MAX 100 °C	การฟุ้งกระจายของแป้ง
4	เปิดฝาเครื่องขึ้นใส่วัตถุดิบ ปิดฝาเครื่องลง ตียาง	แป้งแข็ง	1/3 ชุด	3 นาที	MAX 110 °C	การฟุ้งกระจายของแป้ง
5	เปิดฝาเครื่องขึ้นใส่วัตถุดิบ ปิดฝาเครื่องลง ตียาง	แป้งแข็ง	½ ชุด	3 นาที	MAX 110 °C	การฟุ้งกระจายของแป้ง
6	เปิดฝาเครื่องขึ้นใส่วัตถุดิบ ปิดฝาเครื่องลง ตียาง	แป้งแข็ง DEG	ทั้งหมด ทั้งชุด	2 นาที	MAX 110 °C	การฟุ้งกระจายของแป้ง
7	เปิดฝาเครื่องขึ้น กวาดแป้งตามฝาเครื่องลงให้หมด ปิดฝาเครื่องลง ตียาง			2 นาที	MAX 110 °C	
8	เปิดฝาเครื่องขึ้น กดปุ่มเทยางออกใส่รถ ส่งยางให้เครื่อง R รูด				MAX 110 °C	

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	ISSUED
อุณหภูมิในยางต้องไม่เกิน 130 °C					

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-09 สำเนาเลขที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

OPERATION STANDARD	PART NO. : 123457	STANDARD NO.
	PART NAME : RUBBER FOOT	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : NON PRO 2/2 CUSTOMER :

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1.Machine Name (ชื่อเครื่องจักร) R 10 2.Air Pressure (แรงดันลม) _____ 3.Hardness (ความแข็ง) _____

4.Color (สี) เทา 5.Thickness (ความหนา) _____ 6.Formulation No (รหัสสูตร) H 21202PH

7._____ 8._____ 9._____

ลำดับ (NO)	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	วัตถุดิบและเคมี (MATERIAL CODE)	น้ำหนัก (WEIGHT)	เวลา (TIME)	อุณหภูมิ (TEMP.)	ข้อควรระวัง (CAUTION)
1	ปรับระยะลูกกลิ้ง 6-7 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 4 รอบ	NP	ทั้งชุด		MAX 80 °C	
2	ปรับระยะลูกกลิ้ง 2-3 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 1 รอบ					
3	ปรับระยะลูกกลิ้ง 6-7 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 4 รอบ					
4	กรีดยางออกจากเครื่องให้เป็นแผ่น ตัดตามแบบ ขนาดกว้าง 40 ซม. ยาว 60 ซม.					
5	เขียน # สูตร ประเภทยาง NP ลงที่แผ่นยาง ทาแป้งทายาง ตากยางที่ตาข่าย ตากไว้ไม่เกิน 30 นาที เช็คน้ำหนักรวม ลงไว้ในช่อง น้ำหนักหลังผสม					

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	ISSUED
อุณหภูมิในยางต้องไม่เกิน 130 °C					

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-09	สำเนาเลขที่

OPERATION STANDARD	PART NO. : 123457	STANDARD NO.
	PART NAME : RUBBER FOOT	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : PRO ½ CUSTOMER :

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1.Machine Name (ชื่อเครื่องจักร) R 10 2.Air Pressure (แรงดันลม) _____ 3.Hardness (ความแข็ง) _____

4.Color (สี) เทา 5.Thickness (ความหนา) _____ 6.Formulation No (รหัสสูตร) H 21202PH

7._____ 8._____ 9._____

ลำดับ (NO)	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	วัตถุดิบและเคมี (MATERIAL CODE)	น้ำหนัก (WEIGHT)	เวลา (TIME)	อุณหภูมิ (TEMP.)	ข้อควรระวัง (CAUTION)
1	ปรับระยะลูกกลิ้งห่าง 4-5 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 2 รอบ	NP	ทั้งชุด		MAX 60 °C	
2	ตียางพันลูกกลิ้ง เพิ่มความหนา 12–13 มม.			4-5 นาที	MAX 60 °C	
3	ใส่เคมี ทยอยใส่ 4-5 ครั้ง	กำมะถัน	ทั้งชุด		MAX 60 °C	
4	ใส่เคมี ทยอยใส่ 2-3 ครั้ง	CBS	ทั้งชุด			
5	ใส่เคมี ทยอยใส่ 2-3 ครั้ง	ZPDM	ทั้งชุด			
6	กวาดเคมี ที่ร่วงลงในถาดกลับมาใส่ยางให้หมด					
7	กรีดยาง ซ้าย-ขวา สลับกันบนลูกกลิ้งเพื่อให้ยางผสมกันอย่างทั่วถึง 5-6 ครั้ง ตัดยางให้ขาดจากลูกกลิ้ง					
8	กรีดยาง ซ้าย-ขวา สลับกันบนลูกกลิ้งเพื่อให้ได้ความหนาของยาง 7-10 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 3-4 รอบ					
9	ตียางพันลูกกลิ้ง แล้วกรีดยางออกจากลูกกลิ้งให้เป็นแผ่น วางบนโต๊ะวางยาง ตัดหัวท้ายออก ทาแป้งทายาง แล้วตากยางที่ตาข่าย					

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	ISSUED

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-09 สำเนาเลขที่

OPERATION STANDARD	PART NO. : 123457	STANDARD NO.
	PART NAME : RUBBER FOOT	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : PRO 2/2 | CUSTOMER :

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1.Machine Name (ชื่อเครื่องจักร) R 10 2.Air Pressure (แรงดันลม) _____ 3.Hardness (ความแข็ง) _____

4.Color (สี) เทา 5.Thickness (ความหนา) _____ 6.Formulation No (รหัสสูตร) H 21202PH

7._____ 8._____ 9._____

ลำดับ (NO)	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	วัตถุดิบและเคมี (MATERIAL CODE)	น้ำหนัก (WEIGHT)	เวลา (TIME)	อุณหภูมิ (TEMP.)	ข้อควรระวัง (CAUTION)
1	ปรับระยะลูกกลิ้งห่าง 4-5 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 4 รอบ	PRO 1	ทั้งชุด		MAX 70 °C	
2	ปรับระยะลูกกลิ้งห่าง 1-2 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 3 รอบ				MAX 70 °C	
3	ปรับระยะลูกกลิ้ง ให้ได้ความหนาของยางตาม SPEC ตียางผ่านลูกกลิ้ง 2-3 นาที				MAX 70 °C	
4	ทาแป้งทายาง ตัดหัว-ท้าย และด้านข้างออก ให้ได้ขนาด กว้าง 40-50 ซม. ยาว 80-100 ซม. ตากยางที่ตาข่าย					

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	ISSUED
การทำ PRO 2 จะต้องแบ่งยางจาก PRO 1 จำนวน 5 BATCH ๆ ละ 6.1 กก. รวมเป็น 31 กก. ต่อยาง PRO 2 1 BATCH					

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-09	สำเนาเลขที่

มาตรฐานการปฏิบัติงานรีดยาง NON PRODUCTIVE ของ 123458 ; RUBBER FOOT

OPERATION STANDARD	PART NO. : 123458	STANDARD NO. : OPS-NPD-RM045-02
	PART NAME : RUBBER FOOT	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : NP ½ | CUSTOMER :

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1.Machine Name (ชื่อเครื่องจักร) B 5 | 2.Air Pressure (แรงดันลม) _____ | 3.Hardness (ความแข็ง) _____

4.Color (สี) GRAY # 415 U, 416 U | 5.Thickness (ความหนา) _____ | 6.Formulation No (รหัสสูตร) H2102PH

7._____ | 8._____ | 9._____

ลำดับ (NO)	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	วัตถุดิบและเคมี (MATERIAL CODE)	น้ำหนัก (WEIGHT)	เวลา (TIME)	อุณหภูมิ (TEMP.)	ข้อควรระวัง (CAUTION)
1	เปิดฝาเครื่องขึ้นใส่วัตถุดิบ ปิดฝาเครื่องลงตียาง	SRB 1502 NR # 5	ทั้งชุด	3 นาที	MAX 90 °C	
2	เปิดฝาเครื่องขึ้นใส่เคมี ปิดฝาเครื่องลงตียาง	ซิงค์ไวท์ เชื้อสีทุกรายการ	ทั้งชุด ทั้งชุด	2 นาที	MAX 90 °C	
3	เปิดฝาเครื่องขึ้นใส่วัตถุดิบ ปิดฝาเครื่องลงตียาง	แป้งแข็ง	1/4	3 นาที	MAX 100 °C	การฟุ้งกระจายของแป้ง
4	เปิดฝาเครื่องขึ้นใส่เคมี ปิดฝาเครื่องลงตียาง	แป้งแข็ง	1/3	3 นาที	MAX 110 °C	การฟุ้งกระจายของแป้ง
5	เปิดฝาเครื่องขึ้นใส่เคมี ปิดฝาเครื่องลงตียาง	แป้งแข็ง	1/2	3 นาที	MAX 110 °C	การฟุ้งกระจายของแป้ง
6	เปิดฝาเครื่องขึ้นใส่เคมี ปิดฝาเครื่องลงตียาง	แป้งแข็ง DEG	ทั้งหมด ทั้งชุด	2 นาที	MAX 110 °C	การฟุ้งกระจายของแป้ง
7	เปิดฝาเครื่องขึ้น กวาดแป้งตาม ฝาเครื่องลงให้หมด ปิดฝาเครื่องลงตียาง			2 นาที	MAX 110 °C	
8	เปิดฝาเครื่องขึ้น กดปุ่มเทยางออกใส่รถ ส่งยางให้ เครื่อง R8 รูด				MAX 110 °C	

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	ISSUED
อุณหภูมิในยางจะต้องไม่เกิน 130 °C	1				

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-09 | สำเนาเลขที่

OPERATION STANDARD	PART NO. : 123458	STANDARD NO. : OPS-NPD-RM045-02
	PART NAME : RUBBER FOOT	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : NP 2/2 | CUSTOMER :

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1.Machine Name (ชื่อเครื่องจักร) R 8 2.Air Pressure (แรงดันลม) _____ 3.Hardness (ความแข็ง) _____

4.Color (สี) GRAY # 415 U, 416 U 5.Thickness (ความหนา) _____ 6.Formulation No (รหัสสูตร) H2102PH

7._____ 8._____ 9._____

ลำดับ (NO)	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	วัตถุดิบและเคมี (MATERIAL CODE)	น้ำหนัก (WEIGHT)	เวลา (TIME)	อุณหภูมิ (TEMP.)	ข้อควรระวัง (CAUTION)
1	ปรับระยะลูกกลิ้ง ห่าง 4-5 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 4 รอบ	PRO 1	ทั้งชุด		MAX 70 °C	
2	ปรับระยะลูกกลิ้ง ห่าง 1-2 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 3 รอบ				MAX 70 °C	
3	ปรับระยะลูกกลิ้ง ให้ได้ความหนาของยางตาม SPEC ตียางผ่านลูกกลิ้ง 2-3 นาที				MAX 70 °C	
4	ทาแป้งทายาง ตัดหัว-ท้าย และด้านข้างออก ให้ได้ขนาดกว้าง 40-50 ซม. ยาว 80-100 ซม. ตากยางที่ตาข่าย					

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	ISSUED
การทำ PRO 2 จะต้องแบ่งยางจาก PRO 1 จำนวน 5 BATCH, BATCH ละ 6.1 กก. รวมเป็น 31 กก. ต่อยาง PRO 2 1 BATCH	1				

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-09 | สำเนาเลขที่

มาตรฐานการรีดยาง PRODUCTIVE ของ 123458 ; RUBBER FOOT

OPERATION STANDARD	PART NO. : 123458	STANDARD NO. : OPS-NPD-RM045-02
	PART NAME : RUBBER FOOT	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : P ½ | CUSTOMER :

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1.Machine Name (ชื่อเครื่องจักร) R 8 2.Air Pressure (แรงดันลม) _____ 3.Hardness (ความแข็ง) _____

4.Color (สี) GRAY # 415 U, 416 U 5.Thickness (ความหนา) _____ 6.Formulation No (รหัสสูตร) H2102PH

7._____ 8._____ 9._____

ลำดับ (NO)	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	วัตถุดิบและเคมี (MATERIAL CODE)	น้ำหนัก (WEIGHT)	เวลา (TIME)	อุณหภูมิ (TEMP.)	ข้อควรระวัง (CAUTION)
1	ปรับระยะลูกกลิ้ง ห่าง 4-5 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 2 รอบ	NP	ทั้งชุด		MAX 60 °C	
2	ตียางพันลูกกลิ้ง เพิ่มความหนา 12-13 มม.			4 – 5 นาที	MAX 60 °C	
3	ใส่เคมี ทยอยใส่ 4 – 5 ครั้ง	กำมะถัน	ทั้งชุด		MAX 70 °C	
4	ใส่เคมี ทยอยใส่ 2 – 3 ครั้ง	C B S	ทั้งชุด			
5	ใส่เคมี ทยอยใส่ 2 – 3 ครั้ง	Z D M C	ทั้งชุด			
6	กวาดเคมี ที่ร่วงลงในถาดกลับมาใส่ ยางให้หมด					
7	กรีดยาง ซ้าย-ขวา สลับกันบนลูกกลิ้ง เพื่อให้ยางผสมกันอย่างทั่วถึง 5-6 ครั้ง ตัดยางให้ขาดจากลูกกลิ้ง					
8	กรีดยาง ซ้าย-ขวา สลับกันบนลูกกลิ้ง ให้ได้ความหนาของยาง 7-10 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 3-4 รอบ					
9	ตียางพันลูกกลิ้ง แล้วกรีดยางออก จากลูกกลิ้งให้เป็นแผ่นวางบนโต๊ะ วางยาง ตัดหัวท้ายออก ทาแป้งทายาง แล้วตากยางที่ตาข่าย					

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	ISSUED
	1				

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-09 สำเนาเลขที่

OPERATION STANDARD	PART NO. : 123458	STANDARD NO. : OPS-NPD-RM045-02
	PART NAME : RUBBER FOOT	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : P 2/2 CUSTOMER :

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1.Machine Name (ชื่อเครื่องจักร) R 8 2.Air Pressure (แรงดันลม) _____ 3.Hardness (ความแข็ง) _____

4.Color (สี) GRAY # 415 U, 416 U 5.Thickness (ความหนา) _____ 6.Formulation No (รหัสสูตร) H2102PH

7._____ 8._____ 9._____

ลำดับ (NO)	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	วัตถุดิบและเคมี (MATERIAL CODE)	น้ำหนัก (WEIGHT)	เวลา (TIME)	อุณหภูมิ (TEMP.)	ข้อควรระวัง (CAUTION)
1	ปรับระยะลูกกลิ้ง ห่าง 6-7 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 4 รอบ	NP	ทั้งชุด		MAX 80 °C	
2	ปรับระยะลูกกลิ้ง ห่าง 2-3 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 1 รอบ					
3	ปรับระยะลูกกลิ้ง ห่าง 6-7 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 4 รอบ					
4	กรีดยางออกจากเครื่องให้เป็นแผ่น					
5	เขียน # สูตร ประเภทยาง NP ลงที่แผ่นยาง ทาแป้งทายาง ตากยางที่ตาข่าย ตากไว้ไม่เกิน 30 นาที เช็คน้ำหนักรวม ลงไว้ในช่อง น้ำหนักหลังผสม					

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	ISSUED
	1				

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-09 สำเนาเลขที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการทำงานเรื่อง วิธีการเตรียมยางด้วยมือ

WORK INSTRUCTION			หมายเลขเอกสาร WI-PRE-01-01	หน้า 3 ใน 3
เรื่อง : วิธีการเตรียมยางด้วยมือ	วันที่เริ่มใช้	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : A	แก้ไข ครั้งที่ : 0

1. วัตถุประสงค์

   เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเตรียมยางโดยใช้อุปกรณ์ที่ใช้มือตัดได้อย่างถูกต้องเป็นไปตามมาตรฐานและความปลอดภัย

2. ขอบเขต

   วิธีการปฏิบัติงานนี้ครอบคลุมการเตรียมยางด้วยอุปกรณ์ที่ใช้มือตัดในแผนกเตรียมยาง

3. การดำเนินงาน

   3.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมยางด้วยมือ เช่น กรรไกร, มีด เป็นต้น

   3.2 จัดทำแบบวัดให้ได้ตามขนาดความกว้างและความยาวตามมาตรฐานการเตรียมยางของชิ้นงานนั้น ๆ

   3.3 ใช้เวอร์เนียตรวจสอบความหนาของยางให้ได้ตามมาตรฐานการเตรียมยางของชิ้นงานนั้น ๆ กรณีความหนาไม่ได้มาตรฐาน ให้ส่งยางกลับคืนแผนกรีด

   3.4 นำแบบวัดมาทาบบนยางโดยใช้มีดหรือกรรไกรตัด

   3.5 นำชิ้นงานยางที่เตรียมได้ตามแบบวัดมาวางบนเครื่องชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักตามมาตรฐานการเตรียมยางของชิ้นงานนั้น ๆ

   3.6 นำชิ้นงานที่อยู่ในกระบะไปชั่งน้ำหนักรวมและลงรายละเอียดในใบบันทึกการส่งสินค้า (FR-PRE-01-02) และบันทึกลงในใบ TAG CARD STEP 3

   3.7 นำกระบะชิ้นงานไปวางบนชั้นเก็บชิ้นงานที่เตรียมสำเร็จรูป

RUBBER PREFORMING STANDARD
(มาตรฐานการเตรียมยาง)

ลูกค้า :

REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	REPORTER	STANDARD NO.

NO ลำดับ	PART NO. รหัสสินค้า	PART NAME ชื่อสินค้า	THICKNESS ความหนา (ม.ม.)	LONG ความยาว (ม.ม.)	WEIGHT น้ำหนัก (กรัม)	WIDTH ความกว้าง (ม.ม.)	MACHINE & EQUIPMENT เครื่องจักรและอุปกรณ์	W/SH น.น./กะ	SKETCH รูปภาพ	REMARK หมายเหตุ
1	21A206	INNER LID PACKING	4 - 5	280 - 285	14 - 15	-	เวอร์เนีย, เครื่อง, แบบ, ตาชั่ง	3 ก.ก.		ความกว้างไม่ควบคุม

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-05

สำเนาเลขที่

มาตรฐานการเตรียมยางของ 21A206 ; INNER LID PACKING

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

RUBBER PREFORMING STANDARD (มาตรฐานการเตรียมยาง)						ลูกค้า :							RPS-RD116-01
								REVISION NO	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	REPORTER	STANDARD NO.
NO ลำดับ	PART NO รหัสสินค้า	PART NAME ชื่อสินค้า	THICKNESS ความหนา (ม.ม.)	LONG ความยาว (ม.ม.)	WEIGHT น้ำหนัก (กรัม)	WIDTH ความกว้าง (ม.ม.)	MACHINE & EQUIPMENT เครื่องจักรและอุปกรณ์	W/SH นน./กะ	SKETCH รูปภาพ			REMARK หมายเหตุ	
1	47-PS0267	SWITCH COVER	8 - 9	47 - 48	5 - 6	10 - 11	เวอร์เนีย, มีด, ตาชั่ง	6					
		(สวิชส์โคเวอร์)											
เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-05												สำเนาเลขที่	

มาตรฐานการเตรียมยางของ 47-PS0267 ; SWITCH COVER

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

RUBBER PREFORMING STANDARD (มาตรฐานการเตรียมยาง)						ลูกค้า :						
							REVISION NO	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	REPORTER	RPS-RM045-01 STANDARD NO.

NO ลำดับ	PART NO รหัสสินค้า	PART NAME ชื่อสินค้า	THICKNESS ความหนา (ม.ม.)	LONG ความยาว (ม.ม.)	WEIGHT น้ำหนัก (กรัม)	WIDTH ความกว้าง (ม.ม.)	MACHINE & EQUIPMENT เครื่องจักรและอุปกรณ์	W/SH นน./กะ	SKETCH รูปภาพ	REMARK หมายเหตุ
1	123457	RUBBER FOOT	2 - 3.5	239 - 241	220 - 225	239 - 241	เวอร์เนีย,แบบ,ตาชั่ง,กรรไกร	25		
		(รับเบอร์ ฟุต)								
2	123458	RUBBER FOOT	2 - 3.5	300 - 302	45 - 47	45 - 47	เวอร์เนีย,แบบ,ตาชั่ง,กรรไกร	23		
	(โมล์ 4)	(รับเบอร์ ฟุต)								
3	123458	RUBBER FOOT	2 - 3.5	260 - 262	37 - 38	30 - 32	เวอร์เนีย,แบบ,ตาชั่ง,กรรไกร	5		
	(โมล์ 2)	(รับเบอร์ ฟุต)								

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-05	สำเนาเลขที่

มาตรฐานการเตรียมยาง
- 123457 ; RUBBER FOOT
- 123458 ; RUBBER FOOT

สถาบันวิทยบริการ

มาตรฐานการปฏิบัติงานอัดของ 21A206 ; INNER LID PACKING

OPERATION STANDARD	PART NO. : 21A206	STANDARD NO. : OPS-NPD-RF023-11
	PART NAME : INNER LID PACKING	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : CURING

CUSTOMER : FEDERAL ELECTRIC

SKETCH
(รูปภาพ)

WORKING CONTROL POINT
(จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1. MACHINE NAME (ชื่อเครื่องจักร)	P 211 - P 212
2. MACHINE CAPACITY (ความจุเครื่องจักร)	200 TON
3. TARGET (เป้าหมาย)	12 รอบ / ชั่วโมง
4. CLAMPLING FORCE	
5. TEMP. (อุณหภูมิแม่พิมพ์)	180 – 185 °C
6. PRESSURE (ความดัน)	180 BAR
7. CURING TIME (เวลาที่ใช้ในการอัดยาง)	3 นาที
8. ความเรียบของแม่พิมพ์และแผ่นไฟ	
9. สลักแม่พิมพ์หลวมไม่หลวม	
10. ตะเข็บหนา	0.2 MAX MM.
11. ความแข็ง	46 – 52 °A

NO. (ลำดับ)	PROCESS (ขั้นตอนการทำงาน)	CAUTION (ข้อควรระวัง)	EQUIPMENT (อุปกรณ์)
1	ตรวจสอบแม่พิมพ์ และทำความสะอาด	ความสะอาดแม่พิมพ์	ปืนลม ผ้าสะอาด
2	ตรวจสอบเครื่องจักรตามเอกสาร PM	สภาพเครื่อง	มือ สายตา
3	ตรวจอุณหภูมิแม่พิมพ์ก่อนทำการผลิตตาม OPS	180 – 185 °C	เทอร์โมมิเตอร์
4	กดสวิทช์ MANUAL เปิดแม่พิมพ์ทำความสะอาดแม่พิมพ์ และ ฉีดซิลิโคน 100% กดสวิทช์ปิดแม่พิมพ์ อบไว้ 30 นาที	ความสะอาดแม่พิมพ์	กระบอกฉีดน้ำยา
5	เปิดแม่พิมพ์ทำความสะอาด และฉีดซันไลท์ 1% ล้างคราบ	ความสะอาดแม่พิมพ์	ปืนลม กระบอกฉีด
6	ใส่ยางเข้าแม่พิมพ์และกดสวิทช์ปิดแม่พิมพ์	ความสะอาดยาง	มือ สายตา
7	กดสวิทช์ MANUAL ปิดแม่พิมพ์	สลักแม่พิมพ์	มือ สายตา
8	กด AUTO ให้เครื่องทำงานอัตโนมัติ	แม่พิมพ์ + เครื่อง	สายตา หูฟัง
9	แม่พิมพ์เปิดให้เปิดประตูเครื่องเพื่อเอาชิ้นงานออก	ชิ้นงานฉีกขาด	ปืนลม มือ
10	ทำความสะอาดแม่พิมพ์ตามข้อ 6-9 ต่อ		
11	ตรวจสอบชิ้นงาน OK, NG ; OK=ใส่กระบะสีเหลือง, NG=ใส่กระบะสีแดง	ตาม LIMIT SAMPLE	กระบะสีเหลือง, กระบะสีแดง
12	ทำความสะอาดแม่พิมพ์ทุก 4 ชั่วโมง		

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO	EFFECTIVE DATE	APPROVE	CHECKED	ISSUED
เมื่อพบปัญหาในการผลิตต้องแจ้งหัวหน้าทำการแก้ไขทันที					

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-01 สำเนาเลขที่

มาตรฐานการปฏิบัติงานของ 47-PS0267 ; SWITCH COVER

OPERATION STANDARD	PART NO. : 47-PS0267	STANDARD NO. : OPS-NPD-RD116-02
	PART NAME : SWITCH COVER	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : CURING	CUSTOMER :
SKETCH (รูปภาพ)	**WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)**

1. MACHINE NAME (ชื่อเครื่องจักร)	P 165 - P 168
2. MACHINE CAPACITY (ความจุเครื่องจักร)	200 TON
3. TARGET (เป้าหมาย)	12 รอบ / ชั่วโมง
4. CLAMPLING FORCE	
5. TEMP. (อุณหภูมิแม่พิมพ์)	160 – 165 °C
6. PRESSURE (ความดัน)	180 BAR
7. CURING TIME (เวลาที่ใช้ในการอัดยาง)	3 นาที
8. ความเรียบของแม่พิมพ์และแผ่นไฟ	
9. สลักแม่พิมพ์หลวมไม่หลวม	
10. ตะเข็บหนา	0.2 MAX MM.
11. ความแข็ง	70 ± 5 °A

NO. (ลำดับ)	PROCESS (ขั้นตอนการทำงาน)	CAUTION (ข้อควรระวัง)	EQUIPMENT (อุปกรณ์)
1	ตรวจสอบแม่พิมพ์ และความแข็งแรง	หลุดหลวมหรือไม่	มือ สายตา
2	ตรวจสอบเครื่องจักรตามเอกสาร PM	สภาพเครื่อง	มือ สายตา ปืนลม ผ้า
3	ตรวจอุณหภูมิแม่พิมพ์ก่อนทำการผลิตตาม OPS	160 – 165 °C	เทอร์โมมิเตอร์
4	กดสวิทช์ MANUAL เปิดแม่พิมพ์ทำความสะอาดแม่พิมพ์ และฉีดซิลิโคน 100% กดสวิทช์ปิดแม่พิมพ์ อบไว้ 30 นาที	ทำครั้งแรกก่อนการผลิต	ปืนลม กระบอกฉีด
5	เปิดแม่พิมพ์ทำความสะอาด และฉีดซิลิโคน 0.2 % และใส่ยางเข้าแม่พิมพ์	ความสะอาดแม่พิมพ์	ปืนลม กระบอกฉีด
6	กดสวิทช์ปิดแม่พิมพ์ และกด AUTO ให้เครื่องทำงานอัตโนมัติ	สลักไม่ครง	มือ สายตา
7	เครื่องสไลท์ออก เปิดแม่พิมพ์เอาชิ้นงานออก และทำความสะอาดแม่พิมพ์	ชิ้นงาน ฉีกขาด	ปืนลม มือ
8	ทำตามข้อ 5 ต่อ		
9	ตรวจสอบชิ้นงาน OK, NG ; OK=ใส่กระบะสีเหลือง, NG=ใส่กระบะสีแดง	ตาม LIMIT SAMPLE	กระบะสีเหลือง, กระบะสีแดง

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO	EFFECTIVE DATE	APPROVE	CHECKED	ISSUED
เมื่อพบปัญหาในการผลิตต้องแจ้งหัวหน้าทำการแก้ไขทันที					

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-01	สำเนาเลขที่

มาตรฐานการปฏิบัติงานของ 123457 ; RUBBER FOOT

OPERATION STANDARD	PART NO. : 123457	STANDARD NO. : OPS-NPD-RM045-01
	PART NAME : RUBBER FOOT, ROUND	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : CURING	CUSTOMER :
SKETCH (รูปภาพ)	**WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)**

1. MACHINE NAME (ชื่อเครื่องจักร)	P 153 - P 158
2. MACHINE CAPACITY (ความจุเครื่องจักร)	200 TON
3. TARGET (เป้าหมาย)	15 รอบ / ชั่วโมง
4. CLAMPLING FORCE	
5. TEMP. (อุณหภูมิแม่พิมพ์)	160 – 165 °C
6. PRESSURE (ความดัน)	180 BAR
7. CURING TIME (เวลาที่ใช้ในการอัดยาง)	3 นาที
8. ความเรียบของแม่พิมพ์และแผ่นไฟ	
9. สลักแม่พิมพ์หลวมไม่หลวม	
10. ตะเข็บหนา	0.1 MAX MM.
11. ความแข็ง	61 – 65 °A

NO. (ลำดับ)	PROCESS (ขั้นตอนการทำงาน)	CAUTION (ข้อควรระวัง)	EQUIPMENT (อุปกรณ์)
1	ตรวจสอบแม่พิมพ์ตามเอกสาร PM	ความปลอดภัย	มือ สายตา
2	ตรวจสอบเครื่องจักรตามเอกสาร PM	สภาพเครื่อง	มือ สายตา
3	ตรวจอุณหภูมิแม่พิมพ์ก่อนทำการผลิตตาม OPS	160 – 165 °C	เทอร์โมมิเตอร์
4	กดสวิทช์ MANUAL เปิดแม่พิมพ์ทำความสะอาดแม่พิมพ์ และฉีดซิลิโคน 100% กดสวิทช์ปิดแม่พิมพ์ อบไว้ 30 นาที	ทำครั้งแรกก่อนการผลิต	ปืนลม กระบอกฉีด
5	เปิดแม่พิมพ์ทำความสะอาด และฉีดซิลิโคน 0.2 % ให้แม่พิมพ์สะอาด	คราบสกปรก	ปืนลม กระบอกฉีด
6	ใส่ยางเข้าแม่พิมพ์	ขนาดน้ำหนักยางดิบ	มือ สายตา
7	กดสวิทช์ปิดแม่พิมพ์ และสไลท์เข้า	สลักไม่ตรง	มือ สายตา
8	กดสวิทช์ AUTO ให้เครื่องทำงาน	สลักไม่ตรง	มือ สายตา
9	เครื่องเปิดแม่พิมพ์เอาชิ้นงานออก	ชิ้นงานฉีกขาด	ปืนลม มือ
10	ทำความสะอาดแม่พิมพ์ตามข้อ 6 ต่อ	เศษยางเก่า	ปืนลม มือ
11	ตรวจสอบชิ้นงาน OK, NG ; OK=ใส่กระบะสีเหลือง, NG=ใส่กระบะสีแดง	ตาม LIMIT SAMPLE	กระบะสีเหลือง, กระบะสีแดง
12	ทำความสะอาดแม่พิมพ์ทุก 4 ชั่วโมง		

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO	EFFECTIVE DATE	APPROVE	CHECKED	ISSUED
เมื่อพบปัญหาในการผลิตต้องแจ้งหัวหน้าทำการแก้ไขทันที					

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-01	สำเนาเลขที่

มาตรฐานการปฏิบัติงานของ 123458 ; RUBBER FOOT

OPERATION STANDARD	PART NO. : 123458	STANDARD NO. : OPS-NPD-RM045-02
	PART NAME : RUBBER FOOT, ROUND	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : CURING	CUSTOMER :
SKETCH (รูปภาพ)	**WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)**

1. MACHINE NAME (ชื่อเครื่องจักร)	P 317 - P 318
2. MACHINE CAPACITY (ความจุเครื่องจักร)	200 TON
3. TARGET (เป้าหมาย)	15 รอบ / ชั่วโมง
4. CLAMPLING FORCE	3 ครั้ง
5. TEMP. (อุณหภูมิแม่พิมพ์)	165 – 170 °C
6. PRESSURE (ความดัน)	180 BAR
7. CURING TIME (เวลาที่ใช้ในการอัดยาง)	3 นาที
8. ความเรียบของแม่พิมพ์และแผ่นไฟ	
9. สลักแม่พิมพ์หลวมไม่หลวม	
10. ตะเข็บหนา	0.1 MAX MM.
11. ความแข็ง	60 – 68 °A

NO. (ลำดับ)	PROCESS (ขั้นตอนการทำงาน)	CAUTION (ข้อควรระวัง)	EQUIPMENT (อุปกรณ์)
1	ตรวจเช็คแม่พิมพ์ ระบบติดตั้งแข็งแรงมีความปลอดภัยหรือไม่	ความสะอาดแม่พิมพ์ ความปลอดภัย	ปืนลม ผ้าสะอาด
2	ตรวจสอบเครื่องจักรตามเอกสาร PM	ความสะอาด	ปืนลม ผ้า สายตา มือ
3	ตรวจสอบอุณหภูมิแม่พิมพ์ก่อนทำการผลิต	165 – 170 °C	เทอร์โมมิเตอร์
4	กดสวิทช์ MANUAL เปิดแม่พิมพ์ และฉีดซิลิโคน 100% อบไว้ 30 นาที	ความสะอาด	ปืนลม ผ้า
5	เปิดแม่พิมพ์ทำความสะอาด และฉีดซิลิโคน 0.2 % ล้างคราบสกปรก	คราบสกปรก	ปืนลม ผ้า
6	ใส่ยางเข้าแม่พิมพ์หลุมละ 1 ชิ้น	ขนาดน้ำหนักยางดิบ	มือ สายตา
7	กดสวิทช์ MANUAL ปิดแม่พิมพ์	สลักไม่ตรง	มือ สายตา
8	กดสวิทช์ AUTO ให้เครื่องทำงานอัตโนมัติ	สลักไม่ตรง	มือ สายตา
9	เปิดแม่พิมพ์เอาชิ้นงานออก	ชิ้นงานฉีกขาด	ปืนลม อลูมิเนียม
10	ทำความสะอาดแม่พิมพ์ตามข้อ 6 ต่อ		
11	ตรวจสอบชิ้นงาน OK, NG ; OK=ใส่กระบะสีเหลือง, NG=ใส่กระบะสีแดง		กระบะสีเหลือง, กระบะสีแดง
12	ทำความสะอาดแม่พิมพ์ทุก 4 ชั่วโมง		

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO	EFFECTIVE DATE	APPROVE	CHECKED	ISSUED
เมื่อพบปัญหาในการผลิตต้องแจ้งหัวหน้าทำการแก้ไขทันที	2				

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-01	สำเนาเลขที่

มาตรฐานการตกแต่งของ 21A206 ; INNER LID PACKING

FINISHING STANDARD BY มาตรฐานการตกแต่ง ด้วย กรรไกรมือ CUSTOMER ชื่อลูกค้า	STANDARD NO : FS-FS-RF023-01

NO ลำดับ	PART NO รหัสสินค้า	PART NAME ชื่อสินค้า	WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการทำงาน) ขั้นตอนการตกแต่ง	REMARK หมายเหตุ
1	21A206	INNER LID PACKING	ตัดตะเข็บรอบชิ้นงาน ด้านนอก	

NOTE					
	EFFECTIVE DATE	REVISION NO	APPROVED	CHECKED	REPORTER
เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-06				สำเนาเลขที่	

มาตรฐานการตกแต่งของ 47-PS0267 ; SWITCH COVER

FINISHING STANDARD BY มาตรฐานการตกแต่ง ด้วย กรรไกรมือ CUSTOMER ชื่อลูกค้า	STANDARD NO : FS-FS-RD116-01

NO ลำดับ	PART NO รหัสสินค้า	PART NAME ชื่อสินค้า	WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการทำงาน) ขั้นตอนการตกแต่ง	REMARK หมายเหตุ
1	47-PS0267	SWITCH COVER	แต่งตะเข็บรอบชิ้นงาน ด้านนอก	

NOTE					
	EFFECTIVE DATE	REVISION NO	APPROVED	CHECKED	REPORTER
เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-06				สำเนาเลขที่	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มาตรฐานการตกแต่งของ 123457 ; RUBBER FOOT

FINISHING STANDARD BY	
มาตรฐานการตกแต่ง ด้วย	HAFT CUT
CUSTOMER ชื่อลูกค้า	

STANDARD NO :
FS-NPD-RM045-03

NO ลำดับ	PART NO รหัสสินค้า	PART NAME ชื่อสินค้า	WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการทำงาน) ขั้นตอนการตกแต่ง	REMARK หมายเหตุ
1	123457	RUBBER FOOT	1. ขัดผิวยางด้านที่ติดเทปกาวให้ทั่ว	
			แผ่นยาง	
			2. ทำความสะอาดปัดฝุ่นให้หมด	
			เช็ดด้วยน้ำมัน HEXANE เพื่อทำ	
			ความสะอาดอีกครั้ง	
			3. ทากาวให้ทั่วแผ่นยางด้านที่ขัดผิว	
			ทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 15-20	
			นาที	
			4. ติดเทปกาวด้านที่ทากาวยี่ห้อ	
			NITTO	
			5. นำไปตัดตาม WI-FS-01-10	

NOTE					
	EFFECTIVE DATE	REVISION NO	APPROVED	CHECKED	REPORTER
เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-06				สำเนาเลขที่	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มาตรฐานการตกแต่งของ 123458 ; RUBBER FOOT

FINISHING STANDARD BY มาตรฐานการตกแต่ง ด้วย	HAFT CUT	STANDARD NO : FS-NPD-RM045-03
CUSTOMER ชื่อลูกค้า		

NO ลำดับ	PART NO รหัสสินค้า	PART NAME ชื่อสินค้า	WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการทำงาน) ขั้นตอนการตกแต่ง	REMARK หมายเหตุ
1	123458	RUBBER FOOT	1. ขัดผิวยางด้านที่ติดเทปกาวให้ทั่ว	
			แผ่นยาง	
			2. ทำความสะอาดปัดฝุ่นให้หมด	
			เช็ดด้วยน้ำมัน HEXANE เพื่อทำ	
			ความสะอาดอีกครั้ง	
			3. ทากาวให้ทั่วแผ่นยางด้านที่ขัดผิว	
			ทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 15-20	
			นาที	
			4. ติดเทปกาวด้านที่ทากาวยี่ห้อ	
			GUMTEE	
			5. นำไปตัดตาม WI-FS-01-09	

NOTE	EFFECTIVE DATE	REVISION NO	APPROVED	CHECKED	REPORTER

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-06	สำเนาเลขที่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มาตรฐานการตกแต่งด้วยเครื่อง PRECISION HAFT CUT (123457 ; RUBBER FOOT)

WORK INSTRUCTION			หมายเลขเอกสาร WI-FS-01-10	หน้า 1 ใน 1
เรื่อง : วิธีการตกแต่งด้วยเครื่อง PRECISION HAFT CUT	วันที่เริ่มใช้	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : A	แก้ไข ครั้งที่ : 0

1. วัตถุประสงค์

   เพื่อให้ทราบและเข้าใจถึงหลักวิธีการตกแต่งได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามแบบแผนเดียวกัน

2. ขอบเขต

   ขั้นตอนการปฏิบัติงานนี้ ครอบคลุมเฉพาะการตกแต่งด้วยเครื่อง PRECISION HAFT CUT ของแผนกปั๊มเท่านั้น

3. การดำเนินงาน

   3.1 พนักงานต้องตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน ในกรณีพบปัญหาให้แจ้งหัวหน้าแผนก เพื่อจะเขียนใบสั่งงาน (JOB ORDER) FR-PC-01-05 ส่งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการแก้ไขก่อนปฏิบัติงาน

   3.2 ปรับระยะการกดลงของแผ่นตัดชิ้นงานให้พอดีกับแม่พิมพ์ใบมีด โดยขัน NUT ด้านหัวท้ายของ STOPPER

   3.3 นำแม่พิมพ์ใบมีดขึ้นวางบน PLATE ตัวล่าง

   3.4 จัดชิ้นงานให้พอดีกับแม่พิมพ์ใบมีด โดยคว่ำหน้าของชิ้นงานลงบนแม่พิมพ์ใบมีด โดยให้ด้านที่ติดกระดาษกาวอยู่ด้านบน

   3.5 นำแผ่นพลาสติกวางปิดทับชิ้นงาน ให้พอดี และทำการเลื่อน PLATE ตัวบนให้ตรงตำแหน่งที่จะทำการกดตัด กดสวิทซ์ที่อยู่กับมือทั้ง 2 ข้าง ให้ PLATE ตัวบนกดลง โดยตั้ง PRESSURE ไว้ที่เลข 5 ถ้าแรงกดน้อย หรือมากไปให้ปรับเพิ่มขึ้น หรือลดลงตามความเหมาะสม

   3.6 นำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ใบมีด และตรวจสอบกับ LIMIT SAMPLE ชิ้นงาน OK ให้ใส่ตะกร้าสีเหลือง และชิ้นงาน NG ให้ใส่ตะกร้าสีแดง

   3.7 เมื่อพนักงานตัดชิ้นงานจนหมดใน LOT นั้นแล้ว ให้พนักงานลงรายละเอียดใน TAG CARD STEP 3 ในช่อง FINISHING แต่ถ้าไม่หมดในเวลางานให้ใช้ TAG สำรองของทางแผนกตกแต่งแทน

   3.8 นำชิ้นงาน OK จัดส่งให้ QC FINAL เพื่อดำเนินการต่อไป และนำชิ้นงาน NG ไปวางไว้ในพื้นที่ที่เก็บผลิตภัณฑ์ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มาตรฐานการตกแต่งด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์ (123458 ; RUBBER FOOT)

WORK INSTRUCTION			หมายเลขเอกสาร WI-FS-01-09	หน้า 1 ใน 3
เรื่อง : วิธีการตกแต่งด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์	วันที่เริ่มใช้	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : A	แก้ไข ครั้งที่ : 0

1. วัตถุประสงค์

   เพื่อให้ทราบและเข้าใจถึงหลักวิธีการตกแต่งได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามแบบแผนเดียวกัน

2. ขอบเขต

   ขั้นตอนการปฏิบัติงานนี้ ครอบคลุมเฉพาะการตกแต่งปั๊ม ไฮดรอลิกส์ ของแผนกปั๊มเท่านั้น

3. การดำเนินงาน

   การตกแต่งชิ้นงานด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์

   เครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์ แบ่งเป็น 2 เครื่อง

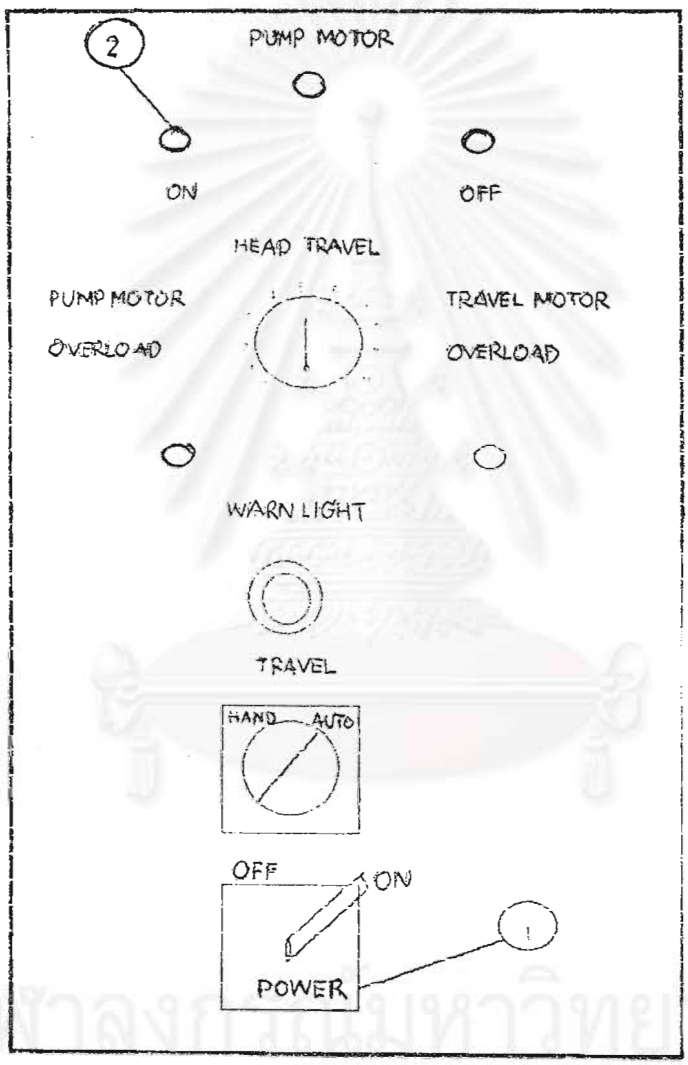
   เครื่องที่ 1 (C6) ให้พนักงานปฏิบัติตามรายละเอียดข้างล่างนี้

   1. พนักงานต้องกตรวจสอบความพร้อมของเครื่องก่อนปฏิบัติงาน กรณีที่เครื่องมีปัญหาให้แจ้งหัวหน้าแผนกเพื่อจะเขียนใบสั่งงาน (JOB ORDER) FP-PC-01-05 ส่งให้หัวหน้าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการแก้ไขก่อนปฏิบัติงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มาตรฐานการตกแต่งด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์ (123458 ; RUBBER FOOT)

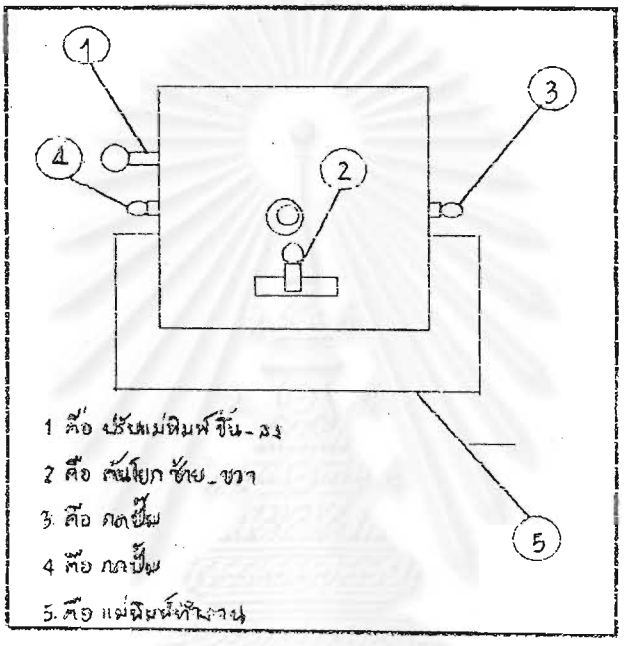
WORK INSTRUCTION			หมายเลขเอกสาร WI-FS-01-09	หน้า 2 ใน 3
เรื่อง : วิธีการตกแต่งด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์	วันที่เริ่มใช้	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : A	แก้ไข ครั้งที่ : 0



2. จากรูปด้านบน ให้พนักงานเปิดปุ่ม POWER (ปุ่มที่ 1) และกดปุ่ม ON (ปุ่มที่ 2) เพื่อให้เครื่องทำงาน

มาตรฐานการตกแต่งด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์ (123458 ; RUBBER FOOT)

WORK INSTRUCTION			หมายเลขเอกสาร WI-FS-01-09	หน้า 3 ใน 3
เรื่อง : วิธีการตกแต่งด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์	วันที่เริ่มใช้	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : A	แก้ไข ครั้งที่ : 0



3. จากรูปด้านบน การปรับระยะการลงของแม่พิมพ์ตัวบนให้พอดี กับแม่พิมพ์ใบมีด โดยหมุนปุ่มที่ 1 ถ้าหมุนไปทางซ้ายแม่พิมพ์ตัวบนจะสูงขึ้น และเมื่อหมุนไปทางขวาแม่พิมพ์ตัวบนจะต่ำลง
4. จัดเตรียมแม่พิมพ์ใบมีดให้เหมาะกับชิ้นงาน คว่ำด้านหน้าของชิ้นงานลงบนแม่พิมพ์โดยเอาด้านที่ติดกระดาษกาวขึ้น
5. นำแม่พิมพ์ใบมีดไปวางบนแท่นรองแม่พิมพ์ใบมีด และโยกปุ่มที่ 3 มาทางด้านซ้ายให้ตรงกับแม่พิมพ์ใบมีด
6. กดปุ่มที่ 2 และ 3 พร้อมกันเพื่อให้แม่พิมพ์ตัวบนกดทับลงบนแม่พิมพ์ตัวล่าง
7. โยกปุ่มที่ 3 ไปทางด้านขวา เพื่อให้แม่พิมพ์ตัวบนขยับออกจากแม่พิมพ์ใบมีด
8. นำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ใบมีด และตรวจสอบชิ้นงานตาม ชิ้นงาน OK ที่ LIMIT SAMPLE
9. เมื่อพนักงานปฏิบัติงานจนหมดแล้ว ใน LOT นั้นให้พนักงานลงรายละเอียดใน TAG CARD STEP 3 แต่ถ้าไม่หมดในเวลางาน ให้พนักงานใช้ TAG สำรองของแผนกตกแต่งแทน (FR-FS-01-04)

มาตรฐานการอบยาง (POST CURE) ของ 21A206 ; INNER LID PACKING

POST CURE STANDARD	CUSTOMER ลูกค้า	STANDARD NO :
มาตรฐานการ POST CURE		

NO ลำดับ	PART NO รหัสสินค้า	PART NAME ชื่อสินค้า	WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการทำงาน)				REMARK หมายเหตุ
			CURING PROCESS ขั้นตอนการอบ	TEMP. อุณหภูมิ	TIME เวลา	BATCH จำนวนชิ้น/ถาด	
1	21A206	INNER LID PACKING	อบหลังตกแต่ง	200 °C	4 ช.ม.	35 – 40	

NOTE					
	EFFECTIVE DATE	REVISION NO	APPROVED	CHECKED	REPORTER
เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-07				สำเนาเลขที่	

สถาบันวิทยบริการ

มาตรฐานการอบยาง (POST CURE) ของ 47-PS0267 ; SWITCH COVER

POST CURE STANDARD	CUSTOMER ลูกค้า	STANDARD NO :
มาตรฐานการ POST CURE		

NO ลำดับ	PART NO รหัสสินค้า	PART NAME ชื่อสินค้า	WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการทำงาน)				REMARK หมายเหตุ
			CURING PROCESS ขั้นตอนการอบ	TEMP. อุณหภูมิ	TIME เวลา	BATCH จำนวนชิ้น/ถาด	
1	47-PS0267	SWITCH COVER	อบหลังตกแต่ง	200 °C	4 ช.ม.	500	

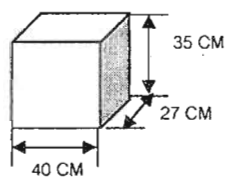
NOTE					
	EFFECTIVE DATE	REVISION NO	APPROVED	CHECKED	REPORTER
เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-07				สำเนาเลขที่	

มาตรฐานการบรรจุของ 21A206 ; INNER LID PACKING

OPERATION STANDARD	หมายเลขเอกสาร
	OPS-NPD-RF023-11
	วันที่เริ่มใช้
PROCESS **PACKING**	

CUSTOMER (ชื่อลูกค้า) -	PART NO (รหัสสินค้า) 21A206 (304)
PART NAME (ชื่อสินค้า) INNER LID PACKING DA/ZA10	MODEL (รุ่น)

SHAPE OF CONTAINER (รูปแบบการบรรจุ)



ขนาดถุง	12 x 18	นิ้ว
จำนวนชิ้นงาน/ถุง	25	ชิ้น
จำนวนชิ้นงาน/กล่อง	250	ชิ้น
จำนวนถุง/กล่อง	10	ถุง

WIDTH (ความกว้าง)	27 CM
LONG (ความยาว)	40 CM
HEIGHT (ความสูง)	35 CM
CONTAINER WEIGHT (น้ำหนักของภาชนะ)	500 G
CONTAINER COLOUR (สีของภาชนะ)	BROWN (น้ำตาล)
CONTAINER TYPE (ชนิดของภาชนะ)	☐ RETURNABLE ☑ ONE WAY

ลำดับ NO	ขั้นตอนการทำงาน PROCESS	เครื่องมือและอุปกรณ์ (TOOL AND EQUIPMENT)	อื่น ๆ OTHER
1	เลือกภาชนะบรรจุที่ได้กำหนดตามมาตรฐานการแพ็คกิ้ง ข้างต้น		
2	นำชิ้นงานใส่ภาชนะบรรจุให้ครบตามมาตรฐานแพคกิ้ง		ถุงพลาสติก
3	ชิ้นงานที่ได้ทำการบรรจุลงภาชนะแล้ว ต้องนำมาชั่งน้ำหนักแล้วระบุน้ำหนักที่ชั่งได้ทุกครั้ง	เครื่องชั่งน้ำหนัก (G., KG.)	
4	นำชิ้นงานมาผนึกปากภาชนะบรรจุก่อนทำการบรรจุลงกล่อง ซึ่งกล่องที่ทำการบรรจุต้องตรงตามที่กำหนดในมาตรฐานแพคกิ้ง	เครื่องซีล	กรรไกร สติ๊กเกอร์
5	ติดสติ๊กเกอร์ที่ข้างภาชนะบรรจุของสินค้า ทุกภาชนะบรรจุที่ทำการจัดส่ง		กล่องกระดาษ เทปกาวสีน้ำตาล
6	เมื่อทำการบรรจุสินค้าลงกล่องสินค้าสำเร็จรูปแล้ว นำสินค้ามาวางเรียงไว้ในพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป		

CAUTION (ข้อควรระวัง)

1 ชิ้นงานแต่ละชิ้นที่มีขนาดและรูปร่างใกล้เคียงกัน ห้ามทำการบรรจุใกล้กัน เพราะอาจปะปนกันได้

2 หากมีปัญหาใด ๆ ขณะปฏิบัติให้รีบแจ้งหัวหน้างานทราบทันที

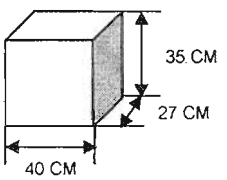
REVISION NO	EFFECTIVE DATE	APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

มาตรฐานการบรรจุ-หีบห่อของ 47-PS0267 ; SWITCH COVER

OPERATION STANDARD	หมายเลขเอกสาร
	OPS-NPD-RD116-01
	วันที่เริ่มใช้
PROCESS **PACKING**	

CUSTOMER (ชื่อลูกค้า) -	PART NO (รหัสสินค้า) 47-PS0267-P-01
PART NAME (ชื่อสินค้า) SWITCH COVER	MODEL (รุ่น)

SHAPE OF CONTAINER (รูปแบบการบรรจุ)



ขนาดถุง	12 x 18	นิ้ว
จำนวนชิ้นงาน/ถุง	500	ชิ้น
จำนวนชิ้นงาน/กล่อง	1,500	ชิ้น
จำนวนถุง/กล่อง	3	ถุง

WIDTH (ความกว้าง)	23 CM
LONG (ความยาว)	32 CM
HEIGHT (ความสูง)	27 CM
CONTAINER WEIGHT (น้ำหนักของภาชนะ)	250 G
CONTAINER COLOUR (สีของภาชนะ)	BROWN (น้ำตาล)
CONTAINER TYPE (ชนิดของภาชนะ)	☐ RETURNABLE ☑ ONE WAY

ลำดับ NO	ขั้นตอนการทำงาน PROCESS	เครื่องมือและอุปกรณ์ (TOOL AND EQUIPMENT)	อื่น ๆ OTHER
1	เลือกภาชนะบรรจุที่ได้กำหนดตามมาตรฐานการแพ็คกิ้ง ข้างต้น		
2	นำชิ้นงานใส่ภาชนะบรรจุให้ครบตามมาตรฐานแพคกิ้ง		ถุงพลาสติก
3	ชิ้นงานที่ได้ทำการบรรจุลงภาชนะแล้ว ต้องนำมาชั่งน้ำหนักแล้วระบุน้ำหนักที่ชั่งได้ทุกครั้ง	เครื่องชั่งน้ำหนัก (G., KG.)	
4	นำชิ้นงานมาผนึกปากภาชนะบรรจุก่อนทำการบรรจุลงกล่อง ซึ่งกล่องที่ทำการบรรจุต้องตรงตามที่กำหนดในมาตรฐานแพคกิ้ง	เครื่องซีล	กรรไกร
5	ติดสติ๊กเกอร์ที่ข้างภาชนะบรรจุของสินค้า ทุกภาชนะบรรจุที่ทำการจัดส่ง		สติ๊กเกอร์ กล่องกระดาย เทปกาวสีน้ำตาล
6	เมื่อทำการบรรจุสินค้าลงกล่องสินค้าสำเร็จรูปแล้ว นำสินค้ามาวางเรียงไว้ในพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป		

CAUTION (ข้อควรระวัง)

1 ชิ้นงานแต่ละชิ้นที่มีขนาดและรูปร่างใกล้เคียงกัน ห้ามทำการบรรจุใกล้กัน เพราะอาจปะปนกันได้

2 หากมีปัญหาใด ๆ ขณะปฏิบัติให้รีบแจ้งหัวหน้างานทราบทันที

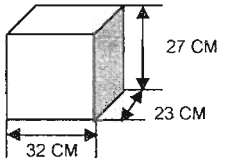
REVISION NO	EFFECTIVE DATE	APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

มาตรฐานการบรรจุ-หีบห่อของ 123457 ; RUBBER FOOT

OPERATION STANDARD	หมายเลขเอกสาร
	OPS-NPD-RM045-1
	วันที่เริ่มใช้

PROCESS	PACKING		
CUSTOMER (ชื่อลูกค้า)	-	PART NO (รหัสสินค้า)	123457
PART NAME (ชื่อสินค้า)	RUBBER FOOT	MODEL (รุ่น)	

SHAPE OF CONTAINER (รูปแบบการบรรจุ)



ขนาดถุง	9 x 14	นิ้ว
จำนวนชิ้นงาน/ถุง	4,110	ชิ้น
จำนวนชิ้นงาน/กล่อง	41,100	ชิ้น
จำนวนถุง/กล่อง	10	ถุง

WIDTH (ความกว้าง)	23 CM
LONG (ความยาว)	32 CM
HEIGHT (ความสูง)	27 CM
CONTAINER WEIGHT (น้ำหนักของภาชนะ)	50 G
CONTAINER COLOUR (สีของภาชนะ)	BROWN (น้ำตาล)
CONTAINER TYPE (ชนิดของภาชนะ)	☐ RETURNABLE ☑ ONE WAY

ลำดับ NO	ขั้นตอนการทำงาน PROCESS	เครื่องมือและอุปกรณ์ (TOOL AND EQUIPMENT)	อื่น ๆ OTHER
1	เลือกภาชนะบรรจุที่ได้กำหนดตามมาตรฐานการแพ็คกิ้ง ข้างต้น		
2	นำชิ้นงานใส่ภาชนะบรรจุให้ครบตามมาตรฐานแพคกิ้ง		ถุงพลาสติก
3	ชิ้นงานที่ได้ทำการบรรจุลงภาชนะแล้ว ต้องนำมาชั่งน้ำหนักแล้วระบุน้ำหนักที่ชั่งได้ทุกครั้ง	เครื่องชั่งน้ำหนัก (G., KG.)	
4	นำชิ้นงานมาผนึกปากภาชนะบรรจุก่อนทำการบรรจุลงกล่อง ซึ่งกล่องที่ทำการบรรจุต้องตรงตามที่กำหนดในมาตรฐานแพคกิ้ง	เครื่องซีล	กรรไกร สติ๊กเกอร์
5	ติดสติ๊กเกอร์ที่ข้างภาชนะบรรจุของสินค้า ทุกภาชนะบรรจุที่ทำการจัดส่ง		กล่องกระดาษ เทปกาวสีน้ำตาล
6	เมื่อทำการบรรจุสินค้าลงกล่องสินค้าสำเร็จรูปแล้ว นำสินค้ามาวางเรียงไว้ในพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป		

CAUTION (ข้อควรระวัง)

1 ชิ้นงานแต่ละชิ้นที่มีขนาดและรูปร่างใกล้เคียงกัน ห้ามทำการบรรจุใกล้กัน เพราะอาจปะปนกันได้

2 หากมีปัญหาใด ๆ ขณะปฏิบัติให้รีบแจ้งหัวหน้างานทราบทันที

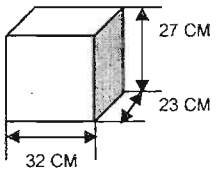
REVISION NO	EFFECTIVE DATE	APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

มาตรฐานการบรรจุ-หีบห่อของ 123458 ; RUBBER FOOT

OPERATION STANDARD	หมายเลขเอกสาร
	OPS-NPD-RM045-02
	วันที่เริ่มใช้

PROCESS	PACKING	
CUSTOMER (ชื่อลูกค้า)	-	PART NO (รหัสสินค้า) 123458
PART NAME (ชื่อสินค้า)	RUBBER FOOT	MODEL (รุ่น)

SHAPE OF CONTAINER (รูปแบบการบรรจุ)



ขนาดถุง	7 x 11	นิ้ว
จำนวนชิ้นงาน/ถุง	200	ชิ้น
จำนวนชิ้นงาน/กล่อง	5,000	ชิ้น
จำนวนถุง/กล่อง	25	ถุง

WIDTH (ความกว้าง)	23 CM
LONG (ความยาว)	32 CM
HEIGHT (ความสูง)	27 CM
CONTAINER WEIGHT (น้ำหนักของภาชนะ)	250 G
CONTAINER COLOUR (สีของภาชนะ)	BROWN (น้ำตาล)
CONTAINER TYPE (ชนิดของภาชนะ)	☐ RETURNABLE ☑ ONE WAY

ลำดับ NO	ขั้นตอนการทำงาน PROCESS	เครื่องมือและอุปกรณ์ (TOOL AND EQUIPMENT)	อื่น ๆ OTHER
1	เลือกภาชนะบรรจุที่ได้กำหนดตามมาตรฐานการแพ็คกิ้ง ข้างต้น		
2	นำชิ้นงานใส่ภาชนะบรรจุให้ครบตามมาตรฐานแพคกิ้ง		ถุงพลาสติก
3	ชิ้นงานที่ได้ทำการบรรจุลงภาชนะแล้ว ต้องนำมาชั่งน้ำหนักแล้วระบุน้ำหนักที่ชั่งได้ทุกครั้ง	เครื่องชั่งน้ำหนัก (G., KG.)	
4	นำชิ้นงานมาผนึกปากภาชนะบรรจุก่อนทำการบรรจุลงกล่อง ซึ่งกล่องที่ทำการบรรจุต้องตรงตามที่กำหนดในมาตรฐานแพคกิ้ง	เครื่องซีล	กรรไกร สติ๊กเกอร์
5	ติดสติ๊กเกอร์ที่ข้างภาชนะบรรจุของสินค้า ทุกภาชนะบรรจุที่ทำการจัดส่ง		กล่องกระดาษ เทปกาวสีน้ำตาล
6	เมื่อทำการบรรจุสินค้าลงกล่องสินค้าสำเร็จรูปแล้ว นำสินค้ามาวางเรียงไว้ในพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป		

CAUTION (ข้อควรระวัง)

1 ชิ้นงานแต่ละชิ้นที่มีขนาดและรูปร่างใกล้เคียงกัน ห้ามทำการบรรจุใกล้กัน เพราะอาจปะปนกันได้

2 หากมีปัญหาใด ๆ ขณะปฏิบัติให้รีบแจ้งหัวหน้างานทราบทันที

REVISION NO	EFFECTIVE DATE	APPROVED BY	CHECKED BY	ISSUED BY

ภาคผนวก ง

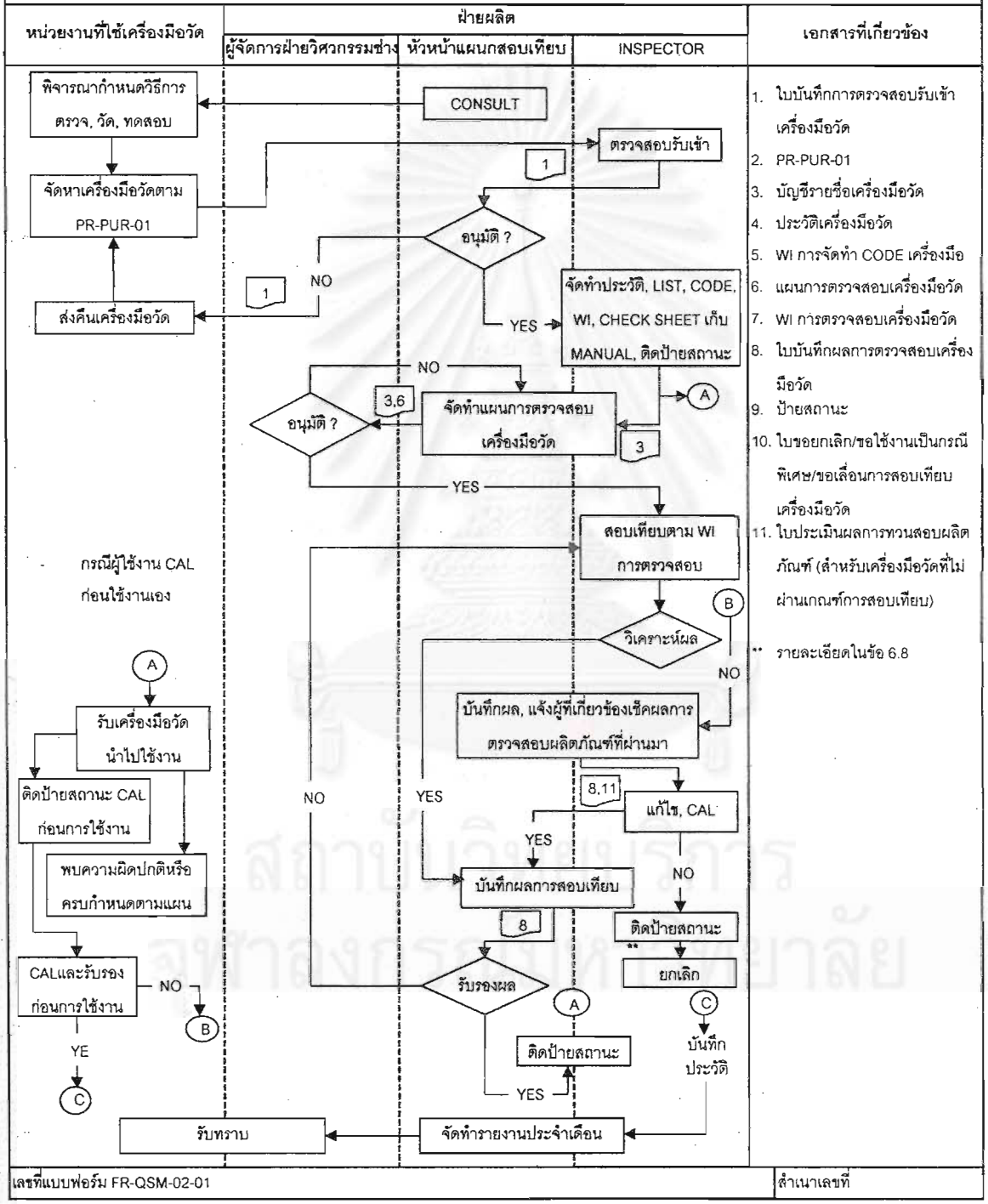
มาตรฐานสนับสนุนการปฏิบัติงาน (หลังการพัฒนาระบบ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ตัวอย่างคู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด

PROCEDURE MANUAL		หมายเลขเอกสาร PR-CAL-01	หน้า 13 ใน 13
เรื่อง : การควบคุมเครื่องมือวัด	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : A	แก้ไข ครั้งที่ : 0

1.1 แผนภูมิการปฏิบัติงานสำหรับการควบคุมเครื่องมือวัด



เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-02-01	สำเนาเลขที่

MEASURING EQUIPMENT LIST

บัญชีรายชื่อเครื่องมือวัด

NO.	CODE	MEASURING EQUIPMENT	MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NO.	SPECIFICATION	ACCURACY	RANGE	CALIBRATION INTERVAL (YEAR)	LOCATION	CAL. BY	REMARK
1	CAL-01	WEIGHT	MITUTOYO	-	-	OUTSIDE	0.1	3 SETS	1y	CAL LAB	OUTSIDE	
2	CAL-02	GUAGE BLOCK	MITUTOYO	-	-	OUTSIDE	0.01	0-300	3y	CAL LAB	OUTSIDE	
3	MIX-B-01	DIGITAL BALANCE	UWE	-	-	WI-CAL-01-04	0.01	0-150kg	3m	MIXING	CAL LAB	
4	PRE-B-05	VERNIER	-	-	-	WI-CAL-01-09	0.05 mm.	0-150mm	3m	MIXING	CAL LAB	
5	R&D-B-02	HARDNESS TESTER	TECLOCK	JIS A TYPE	GS-706N	WI-CAL-01-07	1 oA	0-100 oA	3m	QC COMPOUND	CAL LAB	
6	R&D-B-01	MV VISCOMETER	GOTECH	GT-7080-PC	8400584	WI-CAL-01-24	0.1	0-200	1y	QC COMPOUND	CAL LAB	
7	PRE-B-03	DIGITAL BALANCE	TANITA	1144	-	WI-CAL-01-04	1g	0-1000g	3m	PREFORMING	CAL LAB	
8	PRE-09	RULER	BENHUR	-	-	WI-CAL-01-11	0.5mm.	0-300mm	3m	PREFORMING	CAL LAB	
9	PRE-03	VERNIER	-	-	-	WI-CAL-01-09	0.05mm.	0-150mm	3m	PREFORMING	CAL LAB	
10	QA-04	HADNESS TESTER	TECLOCK	JIS A TYPE	GS-706N	WI-CAL-01-07	1 oA	0-100 oA	3m	QC INPROCESS	CAL LAB	
11	QC-05	VERNIER	MITUTOYO	CD-8	62315	WI-CAL-01-09	0.01	0-200mm	3m	QC INPROCESS	CAL LAB	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ตัวอย่างคู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด (ต่อ)

PROCEDURE MANUAL		หมายเลขเอกสาร PR-CAL-01	หน้า 15 ใน 23
เรื่อง : การควบคุมเครื่องมือวัด	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : A	แก้ไข ครั้งที่ : 0

1.3 ฟอร์มประวัติชื่อเครื่องมือวัด

MEASURING EQUIPMENT RECORDS

PAGE OF

INSTRUMENT : _____ CODE : _____

MODEL : _____ SECTION : _____

SERIAL NO. : _____ PLACE : _____

MANUFACTURER : _____ ACCURACY : _____

RANGE/RESOL. : _____ PERIOD : _____

SPECIFICATION : _____

INSPECTION DATE	RESULTS BEFORE ADJUSTMENT		RESULTS AFTER ADJUSTMENT	REFERENCE	INSPECTOR	LAB CHIEF	REMARK
	PASS	FAIL					

เลขที่แบบฟอร์ม FR-CAL-01-02 REVISED : 00

1. ตัวอย่างคู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด (ต่อ)

PROCEDURE MANUAL		หมายเลขเอกสาร PR-CAL-01	หน้า 23 ใน 23
เรื่อง : การควบคุมเครื่องมือวัด	วันที่บังคับ	ออกเอกสาร ครั้งที่ : A	แก้ไข ครั้งที่ : 0

1.4 ฟอร์มแผนการตรวจสอบเครื่องมือวัด (CALIBRATION SCHEDULE)

CALIBRATION SCHEDULE

ACT. 1999

NO	EQUIPMENT	CLASS	Q'TY	LOCATION	PERIOD (YEAR)	P/A	MONTH - 1999 OCT 1 2 3 4	NOV 1 2 3 4	DEC 1 2 3 4	JAN 1 2 3 4	FEB 1 2 3 4	MAR 1 2 3 4	APR 1 2 3 4	MAY 1 2 3 4	JUN 1 2 3 4	JUL 1 2 3 4	AUG 1 2 3 4	SEP 1 2 3 4	REMARK
1	WEIGHT	B	3	CAL LAB	1Y	P													
						A													
2	GUAGE BLOCK	C	10	CAL LAB	3Y	P													
						A													
3	DIGITAL BALANCE	A	1	MIXING	3M	P													
						A													
4	VERNIER	A	1	MIXING	3M	P													
						A													
5	HARDNESS TESTER	A	1	QC COMPOUND	3M	P													
						A													
6	MV VISCOMETER	B	1	QC COMPOUND	1Y	P													
						A													
7	DIGITAL BALANCE	A	1	PREFORMING	3M	P													
						A													
8	RULER	A	1	PREFORMING	3M	P													
						A													
9	VERNIER	A	1	PREFORMING	3M	P													
						A													
10	HARDNESS TESTER	A	1	QC-LINE	3M	P													
						A													
11	VERNIER	A	1	QC-LINE	3M	P													
						A													

REVISED : 00

เลขที่แบบฟอร์ม FR-CAL-01-09

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-02-01	ลำเนาเลขที่

2. วิธีการทำงานเรื่อง การสอบเทียบ VERNIER CALIPERS

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-09	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบ VERNIER CALIPERS	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

1. วัตถุประสงค์

   เพื่ออธิบายขั้นตอนการสอบเทียบ VERNIER CALIPERS

2. ขอบเขต

   สำหรับการสอบเทียบ VERNIER CALIPERS RANGE 0~300 MM ภายในบริษัท

3. เอกสารอ้างอิง

   3.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องมือวัด (PR-CAL-01)

   3.2 JIS B 7507 (1996) : VERNIER DIAL AND DIGITAL CALIPAERS

4. ช่วงระยะเวลาการสอบเทียบ

   1 ปี

5. สภาวะแวดล้อม

   อุณหภูมิ 23 ± 2 °C

   ความชื้น 55 ± 10 % RH

6. อุปกรณ์

   6.1 GUAGE BLOCK

   6.2 กระดาษเช็ดเลนส์

   6.3 ถุงมือ

7. ผู้รับผิดชอบ

   7.1 หัวหน้าแผนกสอบเทียบ

   7.2 INSPECTORS

8. ข้อควรระวัง

   8.1 การใช้ VERNIER CALIPERS ต้องระวังปากวัดไม่ให้บูดชิดกับหน้าสัมผัส GAUGE BLOCK

   8.2 ในการวัดแรงกดระหว่างปากวัดกับ GUAGE BLOCK ควรจะพอเหมาะ (ถ้ากดมากหรือน้อยเกินไป ค่าที่อ่านได้จะผิดพลาด)

   8.3 ในการวัด แนวแกนของเครื่องมือวัด (BEAM) กับ GUAGE BLOCK ต้องขนานกัน และการอ่านค่าควรให้แนวเส้นของสายตาอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

   8.4 การหยิบจับ GUAGE BLOCK ทุกครั้งต้องสวมถุงมือ

   8.5 ต้องทำความสะอาด GUAGE BLOCK ก่อนและหลังการใช้งาน

9. วิธีปฏิบัติ

   9.1 การตรวจสอบสภาพทั่วไป

      9.1.1 ใช้ผ้าหรือกระดาษทำความสะอาด VERNIER CALIPERS แล้วตรวจสอบสภาพทั่วไป

         9.1.1.1 เลื่อนปากวัดนอกให้ชิดกัน สังเกตดูสเกลศูนย์ (0) ของสเกลเวอร์เนียร์จะต้องตรงกับสเกลหลัก (สำหรับชนิด SCALE) หรือค่าที่ได้ต้องเป็นศูนย์ (0) (สำหรับชนิด DIGITAL) ถ้าเป็นชนิดหน้าปัด (DIAL) ให้ปรับเข็มหลักของ DIAL ให้ตรงศูนย์ (0)

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-09	หน้า ___ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบ VERNIER CALIPERS	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

9.1.1.2 นำปากวัดนอกของเวอร์เนียร์ ที่แนบติดกันดังกล่าว ส่องดูกับแสงนีออนจะต้องไม่มีแสงลอดผ่าน

9.1.1.3 สำหรับปากวัดในและวัดลึก ให้สังเกตุความสมบูรณ์ของสภาพทั่วไป จะต้องไม่บิ่นหรือหักจนมีผลต่อการใช้งานหรือการอ่านค่า

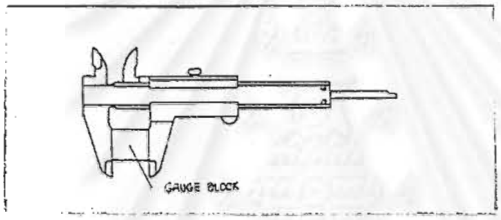
9.1.1.4 การทำงานของ VERNIER CALIPERS ต้องไม่ติดขัด สเกลและตัวเลขต่าง ๆ ต้องชัดเจน

9.2 การสอบเทียบวัดนอก

9.2.1 แบ่งจุดตรวจสอบสเกลของ VERNIER CALIPERS เป็น 5-10 จุด โดยให้ครอบคลุมถึงระดับความละเอียดที่อ่านได้ (กรณีมีขนาดของ GUAGE BLOCK เพียงพอ) หรือให้อ้างอิงตามตารางที่ 1

9.2.2 เลือก GUAGE BLOCK ขนาดตามข้อที่ 9.2.1 มาวัด โดยใช้ปากวัดนอกวัด 4 ครั้ง (ตามรูปที่ 1) แล้วบันทึกค่าที่ได้จนครบตามแบบฟอร์ม FR-CAL-01-13

9.2.3 นำผลที่ได้ไปตรวจสอบกับค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ในตารางที่ 2

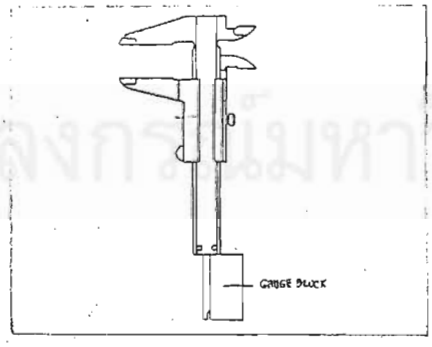


รูปที่ 1 แสดงการสอบเทียบ "วัดนอก" สำหรับ VERNIER CALIPERS

9.3 การสอบเทียบวัดลึก

9.3.1 เลือก GUAGE BLOCK ขนาดตามข้อที่ 9.2.1 (เฉพาะ 4 จุดแรก) มาทำการวัดลึกโดยการแนบก้านวัดลึกของ VERNIER CALIPERS กับ GUAGE BLOCK (ตามรูปที่ 2) โดยให้ทำการวัดลึกจุดละ 4 ครั้ง อ่านค่าที่ได้บันทึกไว้จนครบในแบบฟอร์ม FR-CAL-01-13

9.3.2 นำผลที่ได้ไปตรวจสอบกับค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ในตารางที่ 2



รูปที่ 2 แสดงการสอบเทียบ "วัดลึก" สำหรับ VERNIER CALIPERS

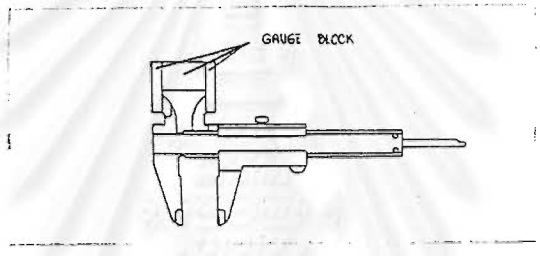
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-09	หน้า ____/____
เรื่อง : การสอบเทียบ VERNIER CALIPERS	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

9.4 การสอบเทียบวัดใน

9.4.1 เลือก GAUGE BLOCK อ้างอิงขนาดตามตารางที่ 1 สำหรับ RANGE : 0 ~ 150 MM., 0 ~ 200 MM. และ RANGE : 0 – 3000 MM. ตามลำดับ แล้วนำ GUAGE BLOCK อีก 2 ชิ้นมาต่อให้ได้เป็นรูปตัว U (ตามรูปที่ 3) โดยให้ GUAGE BLOCK ที่ต้องการวัดค่าอยู่ตรงกลาง แล้ววัดโดยใช้ปากวัดในวัดจนครบ 4 ครั้ง อ่านค่าที่ได้บันทึกไว้จนครบในแบบฟอร์ม FR-CAL-01-13

9.4.2 นำผลที่ได้ไปตรวจสอบกับค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ในตารางที่ 2



รูปที่ 3 แสดงการสอบเทียบ "วัดใน" สำหรับ VERNIER CALIPERS

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-09	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบ VERNIER CALIPERS	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

ตารางที่ 1 แสดงขนาดของ GUAGE BLOCK สำหรับการใช้งาน

RANGE (MM.)	ขนาด GUAGE BLOCK (MM.)		
	ค่าความละเอียด 0.1 หรือ 0.05	ค่าความละเอียด 0.02 หรือ 0.01	วัดลึก
0 – 150 OR 0-200	29.0 OR 30.05*	30.00 OR 31.01**	
	(15+14+1.05*)	(20+10+1.01**)	
	59.1	62.02	
	(50+8+1.1)	(50+11+1.02)	50
	88.3	93.04	75
	(75+12+1.3)	(75+17+1.04)	100
	117.5	124.1	
	(100+16+1.5)	(100+23+1.10)	
	143.7	145.2	
	(100+24+18+1.7)	(100+25+19+1.2)	
0 – 300	48.0 OR 49.05*	40.00 OR 41.01**	
	(25+23+1.05*)	(21+19+1.01**)	
	108.10	100.02	
	(75+22+10+1.1)	(75+24+1.02)	75
	167.20	159.04	100
	(100+50+16+1.2)	(100+50+8+1.04)	150
	226.35	218.10	(100+500)
	(100+75+22+21+6+1.3+1.05)	(100+75+22+20+1.1)	
	285.40	277.20	
	(100+75+50+22+21+16+1.4)	(100+75+50+18+17+16+1.2)	

หมายเหตุ

* สำหรับความละเอียด 0.05

** สำหรับความละเอียด 0.01

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-09	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบ VERNIER CALIPERS	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

ตารางที่ 2 แสดงค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ (TOLERANCE) สำหรับ VERNIER CALIPERS

ช่วงการวัด (MM.)	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ (MM.)	
	ค่าความละเอียด 0.1 หรือ 0.05	ค่าความละเอียด 0.02 หรือ 0.01
ต่ำกว่า ถึง 50	± 0.05	± 0.02
ตั้งแต่ 50 ถึง 100	± 0.06	± 0.02
ตั้งแต่ 100 ถึง 200	± 0.07	
ตั้งแต่ 200 ถึง 300	± 0.08	± 0.02
ตั้งแต่ 300 ถึง 400	± 0.09	
ตั้งแต่ 400 ถึง 500	± 0.10	± 0.02
ตั้งแต่ 500 ถึง 600	± 0.11	
ตั้งแต่ 600 ถึง 700	± 0.12	± 0.02
ตั้งแต่ 700 ถึง 800	± 0.13	
ตั้งแต่ 800 ถึง 900	± 0.14	± 0.02
ตั้งแต่ 900 ถึง 1000	± 0.15	

หมายเหตุ

- VERNIER CALIPERS ที่มี RANGE มากกว่า 300 MM. สามารถใช้ตารางข้างต้นพิจารณาค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ และการดำเนินการจัดส่งไปสอบเทียบยังสถาบันภายนอกอ้างอิง ตามวิธีปฏิบัติงานการจัดส่งเครื่องมือวัดไปสอบเทียบยังสถาบันภายนอก (WI-CAL-01-18)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. วิธีการทำงานเรื่อง การสอบเทียบเครื่อง MOONEY VISCOMETER

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-24	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบเครื่อง MOONEY VISCOMETER	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

1. วัตถุประสงค์

   เพื่ออธิบายขั้นตอนการสอบเทียบเครื่อง MOONEY VISCOMETER

2. ขอบเขต

   ใช้กับการสอบเทียบเครื่อง MOONEY VISCOMETER MODEL : GT-7080-PC ภายในบริษัท

3. เอกสารอ้างอิง

   MANUAL ของเครื่อง MOONEY VISCOMETER MODEL : GT-7080-PC

4. ช่วงระยะเวลาการสอบเทียบ

   1 เดือน

5. อุปกรณ์

   ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานสำหรับการสอบเทียบ MOONEY VISCOMETER MODEL : GT-7080-PC

6. ผู้รับผิดชอบ

   6.1 หัวหน้าแผนกสอบเทียบ

   6.2 INSPECTORS

7. ข้อควรระวัง

   7.1 ในการ OPERATE เครื่องให้ทำตามวิธีการที่กำหนดไว้ในเอกสารวิธีการใช้เครื่อง MOONEY

   7.2 ก่อนการสอบเทียบให้ปรับแรงดันลมให้ได้ 4.6 KG/CM^2

   7.3 การแขวนตุ้มน้ำหนักต้องทำให้ห่วงร้อยของลวดสริง สามารถเคลื่อนตัวได้และ การยกขึ้นลงต้องพร้อมกัน

   7.4 ขณะทำการสอบเทียบเครื่อง MOONEY VISCOMETER เมื่อต้องการหยุดการสอบเทียบให้กด ESC ในขณะที่ตุ้มน้ำหนักแตะพื้นเท่านั้น มิฉะนั้นตุ้มน้ำหนักจะเกิดการหล่นกระแทก

8. วิธีปฏิบัติ

   8.1 เลื่อน CURSOR ไปที่ CALIBRATION

TEST	FILE	**CALIBRATION**	SET UP	CONFIG
		CALIBRATION		
		ZERO ADJUST		
		MOTOR CONTROL		

   8.2 เลื่อน CURSOR ไปที่ MOTOR CONTROL

   8.3 กด ENTER จะปรากฏข้อความ

   1. MOTOR RIGHT ROTATE
   2. MOTOR LEFT ROTATE
   3. MOTOR STOP

   SELECT NUMBER .....

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-04-01	สำเนาเลขที่

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-24	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบเครื่อง MOONEY VISCOMETER	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

8.4 กด KEY หมายเลข 2

8.5 กด ESC

8.7 กด ENTER จะปรากฏข้อความ

0.X

0.X

:

0.X

กำหนดให้

8.7.1 X = จำนวนเต็มใด ๆ

8.7.2 ค่าที่ได้ต้องอยู่ระหว่าง 0.0 – 0.5

8.7.3 ถ้าไม่อยู่ระหว่าง 0. –0.5 ให้ทำการปรับปุ่ม ZERO VE ของ AMPLIFY ข้าง ๆ ตามรูป 9.1

8.7.4 การปรับตามเข็มนาฬิกา ค่าที่ได้จะลดลง และการปรับทวนเข็มนาฬิกา ค่าที่ได้จะเพิ่มขึ้น

8.8 .กด ESC

8.9 แขวนตุ้มน้ำหนักมาตรฐานกับ ROLLER ทั้งสองก้อนตามรูป 9.2

8.10 เลื่อน CURSOR ไปที่ CALIBRATION

8.11 กด ENTER ตุ้มน้ำหนักจะโดนยกขึ้นและจะปรากฏข้อความ

(RANGE 200) 73 ± 5

32.6	AMP	73.0	NO.	STANDARD	TEST
32.6	AMP	73.0	1	10.0	10.00
32.6	AMP	73.0	2	20.0	10.00
32.6	AMP	73.0	3	30.0	10.00
			4	40.0	10.00
			5	50.0	10.00
			6	60.0	10.00
			7	70.0	10.00
			8	80.0	10.00
			9	90.0	10.00
			10	100.0	10.00

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>กำหนดให้</u>

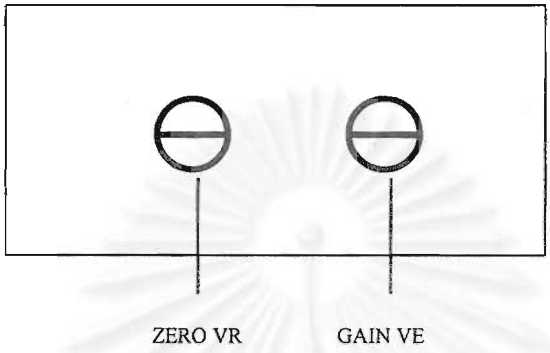
8.11.1 ค่า AMP ที่ได้ต้องอยู่ที่ 73.0

8.11.2 ถ้าค่า AMP มากกว่า 73.0 ให้ปรับ CURSOR ↓ จนกว่าจะได้ 73.0

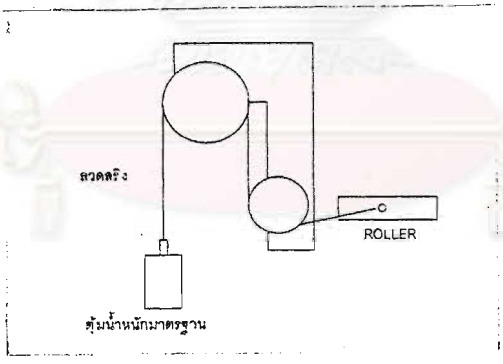
8.11.3 ถ้าค่า AMP น้อยกว่า 73.0 ให้ปรับ CURSOR ↑ จนกว่าจะได้ 73.0

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-24	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบเครื่อง MOONEY VISCOMETER	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

9. รูปภาพประกอบ



รูปที่ 9.1 แสดง AMPLIFY สำหรับการปรับ ZERO



รูปที่ 9.2 แสดงการแขวนตุ้มน้ำหนักมาตรฐานกับ ROLLER

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. วิธีการทำงานเรื่อง การสอบเทียบ HARDNESS TESTER

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-07	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบ HARDNESS TESTER	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

1. วัตถุประสงค์

   เพื่ออธิบายขั้นตอนการสอบเทียบ HARDNESS TESTER

2. ขอบเขต

   HARDNESS TESTER ภายในบริษัท

3. เอกสารอ้างอิง

   3.1 JIS K 6253 (1997) : HARDNESS TESTING METHODS FOR RUBBER, VULCANIZED OR THERMOPLASTIC

4. ช่วงระยะเวลาการสอบเทียบ

   4.1 4 เดือน : สำหรับ REFERENCE HARDNESS TESTER (CAL-07)

   4.2 2 เดือน : สำหรับ WORKING HARDNESS TESTER

5. สภาวะแวดล้อม

   อุณหภูมิ 23 ± 2 °C

   ความชื้น 55 ± 10 % RH

6. อุปกรณ์

   6.1 DUROMETER TESTER

   6.2 แผ่นยางมาตรฐาน (RUBBER STANDARD)

   6.3 เครื่อง PROFILE PROJECTOR

   6.4 HARDNESS TESTER STAND

7. ผู้รับผิดชอบ

   7.1 หัวหน้าแผนกสอบเทียบ

   7.2 INSPECTORS

8. วิธีปฏิบัติ

<u>การสอบเทียบตัว REFERENCE HARDNESS TESTER</u>

- การตรวจสอบ SPECIFICATION ของเข็ม (INDENTOR)

   8.1 ใช้ PROFILE PROJECTOR ส่งดูเข็ม (INDENTOR) ของ HARDNESS TESTER โดย SPECIFICATION ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด (รูป 9.2)

- การตรวจสอบค่าแรงกด (CALIBRATION SPRING)

   8.2 เครื่อง DUROMETER TESTER

   ต้องทำความสะอาดตุ้มน้ำหนักของเครื่องด้วยกระดาษเช็ดเลนส์ให้สะอาด ส่วนตัวเครื่องและแท่นรองรับให้ใช้ผ้าที่สะอาดเช็ด ในการสอบเทียบให้ใส่ถุงมือทุกครั้งเมื่อมีการหยิบจับตุ้มน้ำหนัก

   8.3 ใช้ผ้าหรือกระดาษทำความสะอาดและตรวจสภาพทั่วไป สำหรับ REFERENCE HARDNESS TESTER

   8.3.1 เข็มต้องไม่บิดงอ กระจกหน้าปัดต้องไม่แตกร้าว (จนไม่สามารถอ่านค่าได้)

   8.3.2 สเกลและตัวเลขต้องชัดเจน

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-04-01	สำเนาเลขที่

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-07	หน้า ____/____
เรื่อง : การสอบเทียบ HARDNESS TESTER	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

8.4 เมื่อไม่มีน้ำหนักกดบนตัวเครื่อง เข็มต้องชี้ที่ศูนย์ ถ้าไม่ตรงศูนย์ ให้ปรับค่าสปริง แล้วทดลองกดบนแผ่นยางที่เตรียมไว้ 4 ครั้ง แล้วเมื่อยกออกเข็มต้องชี้ที่ศูนย์ตามเดิม

8.5 วาง HARDNESS TESTER บนแท่นรองรับของเครื่อง DUROMETER TESTER โดยใช้เข็ม (INDENTOR) ชี้ขึ้น แล้ววางตุ้มน้ำหนักของเครื่อง DUROMETER TESTER ขนาด 255 G และ 23 G ซ้อนกันโดยให้ก้านต่อของตุ้มน้ำหนักกดลงบนปลายเข็มของ HARDNESS TESTER ในแนวเดียวกัน บันทึกค่าที่อ่านได้ แล้วทำซ้ำจนครบ 4 ครั้ง ใช้แบบฟอร์ม FR-CAL-01-14

8.6 ทำซ้ำข้อ 8.5 โดยเพิ่มขนาดน้ำหนักของเครื่องเป็นครั้งละ 200 G จนหมดตุ้มน้ำหนักที่มีอยู่

8.7 เมื่อยกตุ้มน้ำหนักออกทั้งหมด เข็มต้องชี้ที่ศูนย์ตามเดิม

8.8 ตรวจสอบผลกับค่าผิดพลาดในตาราง

NO.	NOMINAL WEIGHT (GF)	SCALE READING TYPE A, E,	ACCURACY
1	255	26	± 1 READABILITY
2	455	52	
3	655	78	

หมายเหตุ

1. ตุ้มน้ำหนักของเครื่องให้ใช้ค่าแก้ (CORRECT VALUE) เป็นค่าในการคำนวณหาแรงกดของสปริง
2. สำหรับการคำนวณหาค่าแรงของสปริงใช้สูตร

2.1 TYPE A และ E

$$W_A = 56.1 + 7.65\ H_A$$

W_A = ค่าแรงกดของสปริงที่อ่านจากเครื่องชนิด SHORE A หรือ E (GF)

H_A = ค่า HARDNESS ที่อ่านจากเครื่องชนิด SHORE A หรือ E

2.2 TYPE D

$$W_D = 45.33\ H_D$$

W_D = ค่าแรงกดของสปริงที่อ่านจากเครื่องชนิด SHORE D

H_D = ค่า HARDNESS ที่อ่านจากเครื่องชนิด SHORE D

การสอบเทียบตัว WORKING HARDNESS TESTER

8.1 ใช้ผ้าหรือกระดาษทำความสะอาดและตรวจสภาพทั่วไป

8.1.1 เข็มต้องไม่บิดงอ กระจกหน้าปัดต้องไม่แตกร้าว (จนไม่สามารถอ่านค่าได้)

8.1.2 สเกลและตัวเลขต้องชัดจน

8.2 เมื่อไม่มีน้ำหนักกดบนตัวเครื่องเข็มต้องชี้ที่ศูนย์ ถ้าไม่ตรงศูนย์ให้ปรับค่าสปริง แล้วทดลองกดบนแผ่นยางที่เตรียมไว้ 4 ครั้ง แล้วเมื่อยกออกเข็มต้องชี้ที่ศูนย์ตามเดิม

8.3 การเตรียมแผ่นยางมาตรฐาน (RUBBER STANDARD)

8.3.1 กำหนดให้แผ่นยางมาตรฐานที่ใช้สำหรับ TYPE A และ D ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 MM. และถ้าหนาไม่ถึง 6 MM. สามารถนำแผ่นยางมาตรฐานวางซ้อนกันได้แต่จำนวนชิ้นในการซ้อนต้องไม่มากกว่า 3 ชิ้น

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-07	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบ HARDNESS TESTER	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

8.3.2 กำหนดให้แผ่นยางมาตรฐานที่ใช้สำหรับ TYPE E ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 10 MM. และถ้าหนาไม่ถึง 10 MM. สามารถนำแผ่นยางมาตรฐานวางซ้อนกันได้แต่จำนวนชิ้นในการซ้อนต้องไม่มากกว่า 3 ชิ้น

8.3.3 ในการวัดค่า HARDNESS ของแผ่นยางมาตรฐาน การกดของเข็ม (INDENTOR) ต้องให้ห่างจากขอบของยางมาตรฐานไม่น้อยกว่า 12 MM.

8.3.4 ใช้ REFERENCE HARDNESS TESTER วัดค่าของแผ่นยางมาตรฐานที่ต้องการใช้ในการอ้างอิงด้วย HARDNESS TESTER STAND โดยให้ทำการวัดกระจายกัน 4 จุด ตามข้อ 8.3.3 แล้วบันทึกค่าที่ได้ในแบบฟอร์ม FR-CAL-01-23

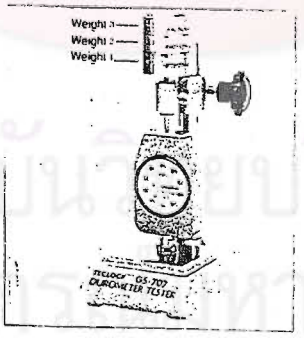
8.4 ใช้ WORKING HARDNESS TESTER วัดค่าของแผ่นยางมาตรฐานที่ทราบค่า HARDNESS แล้ว ด้วย HARDNESS TESTER STAND โดยให้ทำการวัดกระจายกัน 4 จุด ตามข้อ 8.3.3 แล้วบันทึกค่าที่ได้ในแบบฟอร์ม FR-CAL-01-13

8.5 ตรวจสอบผลที่ได้กับค่าผิดพลาดต้องไม่เกิน ± 2 READABILITY ถ้าไม่ได้ให้ทำการปรับสริง แล้วดำเนินการซ้ำตาม 8.4 ถึง 8.5

หมายเหตุ

การใช้งานแผ่นยางมาตรฐานซ้ำ ๆ กัน ให้คำนึงถึงค่า HARDNESS ที่จะเปลี่ยนแปลงไป กำหนดให้ทำการเปลี่ยนหน้าหรือแผ่นของแผ่นยางมาตรฐาน เมื่อค่า HARDNESS ออกนอกค่าเริ่มต้นของการใช้งาน 5 SHORE (จากการวัดด้วย REFERENCE HARDNESS TESTER ครั้งแรก)

9. รูปภาพประกอบ



รูปที่ 9.1 แสดงการสอบเทียบ HARDNESS TESTER โดยใช้ DUROMETER TESTER

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-04-01	สำเนาเลขที่

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-07	หน้า ___ / ___
เรื่อง : การสอบเทียบ HARDNESS TESTER	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

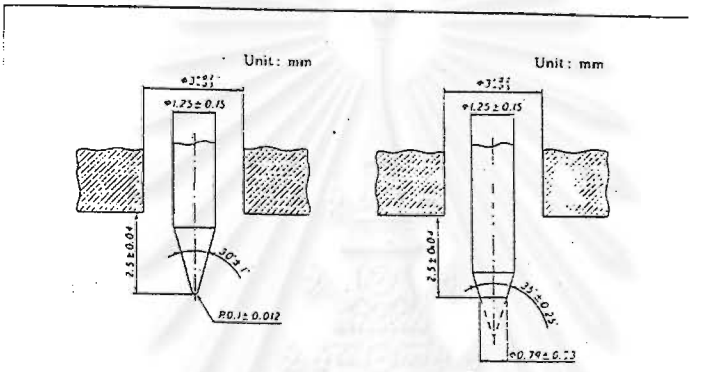
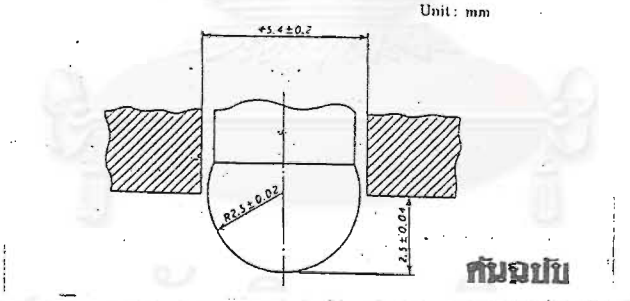


Fig. 1 Indentor for type D durometer

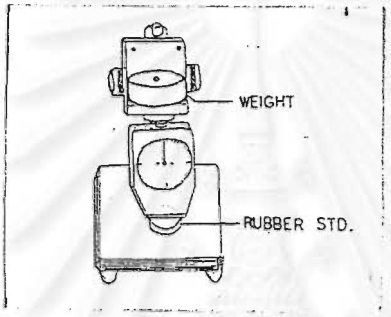
Fig. 2 Indentor for type A durometer



สำเนาฉบับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-07	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบ HARDNESS TESTER	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1



รูปที่ 9.3 แสดงการสอบเทียบ HARDNESS TESTER ด้วย RUBBER STANDARD

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. วิธีการทำงานเรื่อง การสอบเทียบ ไม้บรรทัดเหล็ก (STEEL RULER)

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-11	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบ ไม้บรรทัดเหล็ก (STEEL RULER)	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

1. วัตถุประสงค์

   เพื่ออธิบายขั้นตอนการตรวจสอบไม้บรรทัดเหล็ก (STEEL RULER)

2. ขอบเขต

   STEEL RULER ภายในบริษัท

3. เอกสารอ้างอิง

   3.1 JIS B 7516 (1996)

   3.2 บทความในวารสาร "FOR QUALITY" ปีที่ 5 ฉบับที่ 26 หน้า 59-62

4. ช่วงระยะเวลาการสอบเทียบ

   1 ปี

5. สภาวะแวดล้อม

   อุณหภูมิ $23 \pm 2\ ^{o}C$

   ความชื้น 55 ± 10 % RH

6. อุปกรณ์

   VERNIER CALIPER (DIGITAL) ที่มี RESOLUTION ไม่น้อยกว่า 0.1 MM.

7. ผู้รับผิดชอบ

   7.1 หัวหน้าแผนกสอบเทียบ

   7.2 INSPECTORS

8. ข้อควรระวัง

   8.1 ในการสอบเทียบให้เลือกใช้ VERNIER CALIPER ให้เหมาะสมกับ RANGE ของ STEEL RULER และต้องให้แน่ใจว่า VERNIER CALIPER ที่นำมาใช้ได้รับการสอบเทียบ และยังอยู่ในช่วงก่อน DUE DATE

   8.2 ในการสอบเทียบให้ระมัดระวังความผิดพลาดจากการวางทาบปากวัดของ VERNIER CALIPER กับขีดบอกระยะของ STEEL RULER เนื่องจากขีดบอกระยะจะมีความหนาอยู่ ควรกำหนดวิธีการวางให้เหมือน ๆ กัน ในการสอบเทียบทุก ๆ ช่วง

9. วิธีปฏิบัติ

   9.1 ตรวจสภาพทั่วไปและใช้ผ้าทำความสะอาดไม้บรรทัดเหล็ก

      9.1.1 ตรวจดูสเกล จะต้องเห็นได้ชัดเจนไม่มีรอยชูดขีด

      9.1.2 ตรวจความโค้งงอ โดยนำไปวางบน SURFACE PLATE จะต้องไม่มีแสงลอดระหว่างไม้บรรทัดเหล็ก และ PLATE ทั้งด้านบนและล่าง ถ้ามีแสงลอดผ่านได้กำหนดให้หัวหน้าแผนกสอบเทียบพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน

      9.1.3 ตรวจสอบสภาพความพร้อมในการใช้งานของ VERNIER CALIPER

   9.2 ทำการแบ่งช่วงในการสอบเทียบอย่างน้อย 5 ช่วงเท่า ๆ กัน

   9.3 วาง STEEL RULER ลงบนพื้นที่ราบเรียบ และใช้ VERNIER CALIPER วัดสเกลของ STEEL RULER ตามช่วงความยาว และจำนวนช่วงที่กำหนดตามตารางที่ 1 โดยให้ทำการวัด 4 ครั้ง บันทึกค่าที่ได้ในแบบฟอร์ม FR-CAL-16

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-11	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบ ไม้บรรทัดเหล็ก (STEEL RULER)	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

การวางทาบเพื่อวัดตำแหน่ง การวางทาบของตำแหน่งเริ่มต้นคือ ที่ขอบของเส้นตามรูป 9.1 และตำแหน่งปลายคือ ที่ขอบเริ่มต้นของเส้น โดยใช้ VERNIER CALIPER วางทาบความหนาเส้นตามรูป 9.2

9.4 ตรวจสอบผลที่บันทึกไว้กับค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ต้องไม่เกิน ± 0.5 MM.

การตรวจสอบว่ามีความผิดพลาดเกินหรือไม่ ให้พิจารณาผลความผิดพลาดเป็น 2 กรณี

9.4.1 กำหนดให้พิจารณาผลผิดพลาดจากความผิดพลาดทั่วไป (NOMINAL ERROR)

9.4.2 กำหนดให้พิจารณาผลผิดพลาดจากความผิดพลาดสะสม (ACCUMULATION ERROR)

โดยกำหนดให้ผลการสอบเทียบต้องผ่านทั้งสองค่า (ค่า NOMINAL ERROR และ ACCUMULATION ERROR)

ตารางที่ 1 แสดงตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งปลายของการสอบเทียบ

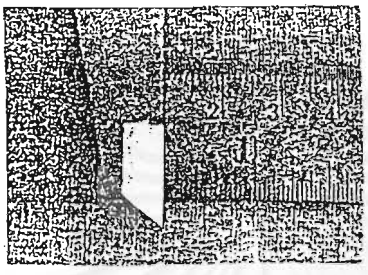
ช่วงการใช้งาน (MM)	จุดสอบเทียบ (MM.)	
	ตำแหน่งเริ่มต้น	ตำแหน่งปลาย
0 ~ 150	0	30
	0	60
	0	90
	0	120
	0	150
0 ~ 500	0	60
	0	120
	0	180
	0	240
	240	300
	240	360
	240	420
	240	480

<u>หมายเหตุ</u>

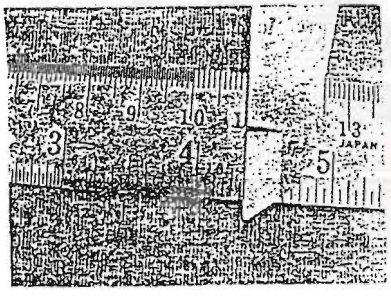
กรณีที่ STEEL RULER ดังกล่าวไม่สมบูรณ์แบบ (ไม่ได้มีจุดเริ่มต้นที่ 0) กำหนดให้ทางหัวหน้าแผนกสอบเทียบกำหนดจุดสอบเทียบได้ตามความเหมาะสม

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-11	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบ ไม้บรรทัดเหล็ก (STEEL RULER)	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

10. ภาพประกอบ



รูปที่ 10.1 แสดงการวางปาก VERNIER CALIPER ทาบที่ตำแหน่งเริ่มต้น



รูปที่ 10.2 แสดงการวางปาก VERNIER CALIPER ทาบที่ตำแหน่งปลายของช่วงการวัด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. วิธีการทำงานเรื่อง การสอบเทียบ เครื่องชั่งแบบตัวเลข (DIGITAL BALANCER)

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-04	หน้า ____/____
เรื่อง : การสอบเทียบ เครื่องชั่งแบบตัวเลข (DIGITAL BALANCER)	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

1. วัตถุประสงค์
   เพื่ออธิบายขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องชั่งแบบตัวเลข (DIGITAL BALANCER)
2. ขอบเขต
   ใช้กับเครื่องชั่งแบบตัวเลข (DIGITAL BALANCER) ภายในบริษัท
3. เอกสารอ้างอิง
   เอกสารการฝึกอบรมสัมมนาการทดสอบเครื่องชั่ง และการสอบเทียบตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน
4. ช่วงระยะเวลาการสอบเทียบ
   3 เดือน
5. อุปกรณ์
   5.1 ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน
   5.2 ถุงมือ
6. ผู้รับผิดชอบ
   6.1 หัวหน้าแผนกสอบเทียบ
   6.2 INSPECTORS
7. ข้อควรระวัง
   7.1 การเคลื่อนย้ายเครื่องชั่ง ควรทำด้วยความระมัดระวัง และกรณีเป็นเครื่องชั่งที่มีสายไฟต่อพ่วง ควรถอดสายไฟออกรวมทั้งจานชั่งด้วย
   7.2 สำหรับเครื่องชั่งที่ต้องมีการปรับตั้งระดับ (มีลูกน้ำตั้งระดับ) ก่อนการสอบเทียบและในการติดตั้งให้ปรับตั้งระดับให้ได้ก่อน
   7.3 ในการหยิบจับตุ้มน้ำหนักมาตรฐานควรสวมถุงมือก่อนทุกครั้ง
8. วิธีปฏิบัติ
   8.1 ทำความสะอาดและตรวจสภาพทั่วไป
      8.1.1 ตัวเครื่องต้องอยู่ในสภาพที่เหมาะสมในการใช้งาน
      8.1.2 ต้องไม่มีวัสดุหรือสิ่งของใด ๆ อยู่บนจานชั่ง และเมื่อเปิดสวิทช์ค่าสุดท้ายที่แสดงบนหน้าจอ ต้องเป็นค่า ZERO ของเครื่อง
      8.1.3 กรณีที่แสดงค่า ZERO ให้กดที่ปุ่ม "TARE" หรือ "ZERO" ของเครื่อง (ตามแต่ชนิดของเครื่อง) ค่าที่ได้ต้องเป็นค่า ZERO ของเครื่อง (ถ้าไม่ได้ให้ทำการปรับแต่งตามความเหมาะสม)
      8.1.4 ก่อนทำการสอบเทียบ ให้เปิดเครื่องทิ้งไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง ตามความเหมาะสม
      8.1.5 ทำความสะอาดตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน

   การตรวจสอบความสามารถของเครื่อง

   8.2 เมื่อไม่มีน้ำหนักกดบนตัวเครื่อง ค่าที่ได้ต้องเป็นค่า ZERO ของเครื่อง ถ้าไม่ได้ให้ทำการปรับแต่งตามความเหมาะสมแล้วทดลองชั่งน้ำหนักโดยใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานขนาด 100 G หรือตามความเหมาะสมของ CAPACITY ของเครื่องชั่ง วางเข้าออก 4 ครั้ง แล้วเมื่อยกออกค่าที่ได้ต้องเป็นค่า ZERO ของเครื่องตามเดิมทุกครั้ง

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-04	หน้า ____ / ____
เรื่อง : การสอบเทียบ เครื่องชั่งแบบตัวเลข (DIGITAL BALANCER)	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

8.3 การตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องชั่ง (ค่า PRECISION ของเครื่อง)

8.3.1 ชั่งตุ้มน้ำหนักมาตรฐานขนาดน้ำหนักไม่เกิน 10 % ของค่ามากที่สุดที่เครื่องชั่งสามารถรับได้ (≤ 10% ของ CAPACITY) หรือตามความเหมาะสมของตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่มีอยู่ โดยวางบนกึ่งกลางจานชั่ง บันทึกค่าที่ได้แล้วชั่งใหม่จนครบ 10 ครั้ง ใช้แบบฟอร์ม FR-CAL-01-20

8.3.2 ทำซ้ำข้อ 8.3.1 เปลี่ยนเป็นขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 90 % ของค่ามากที่สุดที่เครื่องชั่งสามารถรับได้ (≥ 90 % ของ CAPACITY) หรือตามความเหมาะสมของตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่มีอยู่

8.3.3 คำนวณหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (δ n – 1) ของผลการชั่ง ค่าที่ได้ต้องไม่มากกว่า 2 READABILITY [(δ n – 1) ≤ 2 READABILITY]

8.4 การตรวจสอบความถูกต้องของ

สำหรับเครื่องชั่งที่มี CAPACITY น้อยกว่า หรือเท่ากับ 1,000 G (CAPACITY ≤ 1,000 G)

8.4.1 ใช้ตุ้มน้ำหนักขนาด 100 G วางบนกึ่งกลางของจานชั่งบันทึกค่าที่อ่านได้ แล้วชั่งใหม่จนครบ 4 ครั้ง ใช้แบบฟอร์ม FR-CAL-01-13

8.4.2 ทำซ้ำข้อ 8.2.1 โดยเพิ่มน้ำหนักขึ้นอีกครั้งละ 100 G จนเต็ม CAPACITY อ้างอิงตามตารางที่ 1

สำหรับเครื่องชั่งที่มี CAPACITY มากกว่า 1,000 G แต่น้อยกว่า 10,000 G (1,000 G < CAPACITY < 10,000 G)

8.4.1 ใช้ตุ้มน้ำหนักขนาด 200 G วางบนกึ่งกลางของจานชั่งบันทึกค่าที่อ่านได้ แล้วชั่งใหม่จนครบ 4 ครั้ง ใช้แบบฟอร์ม FR-CAL-01-13

8.4.2 ทำซ้ำข้อ 8.2.1 โดยเพิ่มน้ำหนักขึ้นอีกครั้งละ 200 G จนถึงที่น้ำหนัก 2,000 G แล้วจึงเพิ่มน้ำหนักเป็นครั้งละ 500 G จนถึง 5,000 G แล้วเพิ่มขึ้นครั้งละ 1,000 G จนเต็ม CAPACITY อ้างอิงตามตารางที่ 1

สำหรับเครื่องชั่งที่มี CAPACITY มากกว่าหรือเท่ากับ 10,000 G (CAPACITY ≥ 10,000 G)

8.4.1 ใช้ตุ้มน้ำหนักขนาด 100 G วางบนกึ่งกลางของจานชั่งบันทึกค่าที่อ่านได้ แล้วชั่งใหม่จนครบ 4 ครั้ง ใช้แบบฟอร์ม FR-CAL-01-13

8.4.2 ทำซ้ำข้อ 8.2.1 โดยเพิ่มน้ำหนักขึ้นอีกครั้งละ 1 KG จนถึงที่น้ำหนัก 10 KG แล้วจึงเพิ่มน้ำหนักเป็นครั้งละ 2 KG จนถึง 20 KG แล้วเพิ่มขึ้นครั้งละ 10 KG จนเต็ม CAPACITY หรือเต็มขนาดของตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน (กรณีที่ CAPACITY ของเครื่องชั่งสูงกว่าตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่มีอยู่) อ้างอิง ตามตารางที่ 1

<u>หมายเหตุ</u> ในการเพิ่มน้ำหนักแต่ละครั้งให้ใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานจำนวนน้อยชิ้นที่สุด

8.4.3 เมื่อยกตุ้มน้ำหนักมาตรฐานทั้งหมดออก ทุกครั้งหน้าจอของเครื่องชั่งต้องแสดงค่า ZERO ของเครื่องชั่ง (ตามแต่ชนิดของเครื่อง)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

WORK INSTRUCTION	หมายเลขเอกสาร WI-CAL-01-04	หน้า ____/____
เรื่อง : การสอบเทียบ เครื่องชั่งแบบตัวเลข (DIGITAL BALANCER)	วันที่บังคับใช้	แก้ไข ครั้งที่ : 1

8.4.4 ตรวจสอบค่าผิดพลาดต้องไม่เกิน ± 1 READABILITY

ตารางที่ 1 แสดงน้ำหนักที่ใช้อ้างอิงในการสอบเทียบ SCALE READING

RANGE ของเครื่องชั่ง	1 KG < RANGE		
	≤ 1,000 G	< 10 KG	≥ 10 KG
น้ำหนักที่ใช้ในการสอบเทียบ (G)	0.0	0.0	0.0
	100	200	1,000
	200	400	2,000
	300		
	400	2,000	10,000
	500	2,500	12,000
	600	3,000	14,000
	700		
	800	5,000	20,000
	900	6,000	30,000
	1,000	7,7000	40,000
		8,000	
		9,000	

<u>การคำนวณหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\delta n-1$)</u>

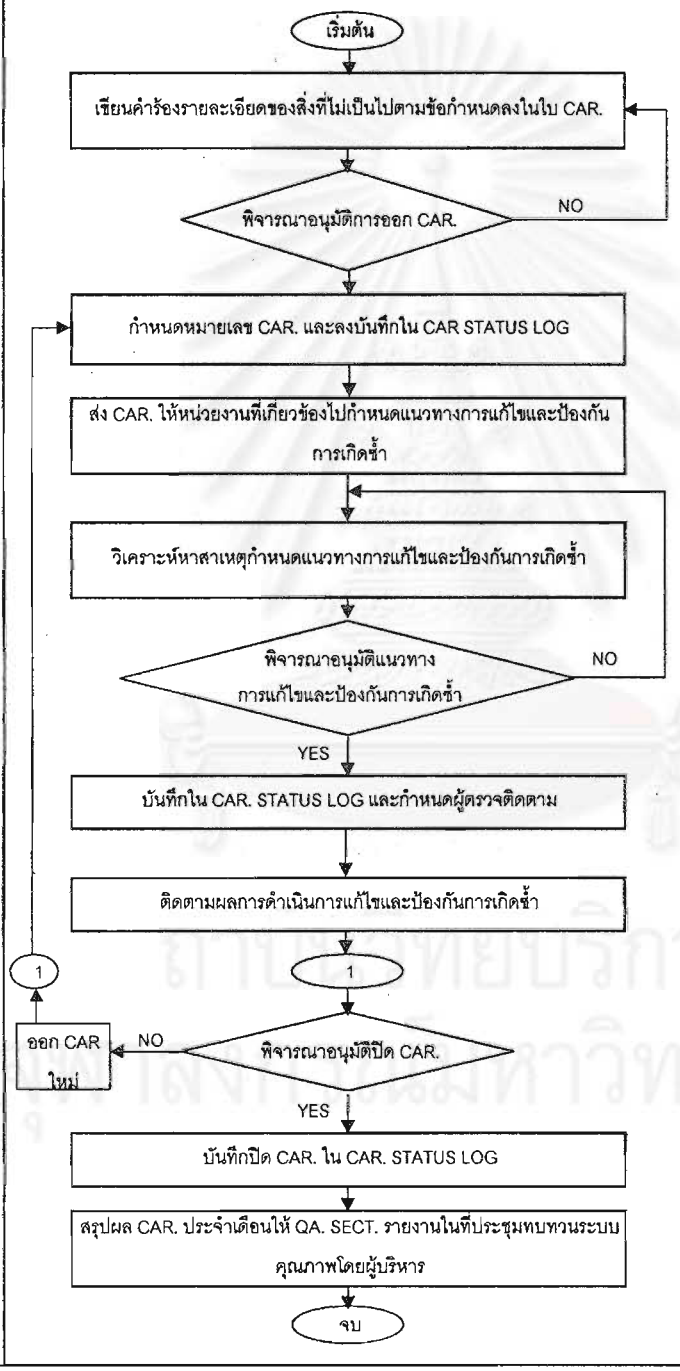
$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \ldots + X_{10}}{10}$$

$$\delta n-1 = \sqrt{\frac{(\Sigma (X_n - X)^2)}{n-1}}$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. ตัวอย่างคู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน

PROCEDURE MANUAL		หมายเลขเอกสาร PR-QA-01	หน้า 5 ใน 18
เรื่อง : การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : C	แก้ไข ครั้งที่ : 0
7.1 แผนภูมิการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดภายในบริษัท			

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
หน่วยงานที่พบสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้จัดการแผนกขึ้นไปของผู้เขียนคำร้อง CAR. แผนกประกันคุณภาพ ฝ่ายที่รับผิดชอบหรือฝ่ายที่เกี่ยวข้อง แผนกประกันคุณภาพ ผู้ตรวจติดตาม แผนกประกันคุณภาพ แผนกประกันคุณภาพ		1. ใบรายงานการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน CAR. (FR-QA-01-01) 2. แบบฟอร์มควบคุมใบรายงานการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน (CAR. STATUS LOG) (FR-QA-01-02) 3. ใบรายงานการติดตาม CAR. ล่าช้า (FR-QA-01-03) 4. แบบฟอร์มสรุปผล CAR. ประจำเดือน (FR-QA-01-04)

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QMS-02-01	ลำเนาเลขที่

7. ตัวอย่างคู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน (ต่อ)

PROCEDURE MANUAL		หมายเลขเอกสาร PR-QA-01	หน้า 12 ใน 18
เรื่อง : การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : C	แก้ไข ครั้งที่ : 0

7.2 ตัวอย่างแบบฟอร์มการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน (CORRECTIVE ACTION REQUEST) FR-QA-01-01

การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน
(CORRECTIVE ACTION REQUEST)

CAR NO...../.....
(สำหรับหน่วยงานแผนกรับประกันคุณภาพ)

1. พนักงานผู้เขียนคำร้อง CAR. หรือผู้ตรวจติดตามเป็นผู้กรอกข้อมูล

ชื่อ-สกุล..... แผนก..... ACTION BY ☐ MAKER ☐ IN COMPANY

รายละเอียดของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (อ้างอิงถึง.....) พบที่หน่วยงาน.....
(ถ้ามีเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้แนบมาด้วย)

วิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้ ☐ MAN ☐ METHOD ☐ MACHINE ☐ MATERIAL

..... วันที่ ___/___/___	ผู้ทบทวน	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
(ลายเซ็นของพนักงาน / AUDITOR) (โปรดส่งคืนพนักงาน QA. เพื่อลง CAR. NO.)			

เรียน ..... ฝ่าย .....
หน่วยงานที่รับผิดชอบ

โปรดกำหนดผู้รับผิดชอบและส่ง CAR คืนแผนก QA ภายใน 7 วันทำงาน หลังจากที่ได้รับ CAR.

2. ฝ่ายที่รับผิดชอบเป็นผู้กรอกข้อมูล

☐ เรียน _____ โดยวิเคราะห์หาสาเหตุกำหนดแนวทางแก้ไขและป้องกันการเกิดซ้ำ
(ผู้รับผิดชอบ)

รายละเอียด (ถ้ามีเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้แนบมาด้วย)

สาเหตุของปัญหา _____

แนวทางการแก้ไข _____ กำหนดเสร็จวันที่ ___/___/___

แนวทางการป้องกัน _____ กำหนดเสร็จวันที่ ___/___/___

..... วันที่ ___/___/___	ผู้ทบทวน	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
(ลายเซ็นผู้รับผิดชอบ)			

เรียน ..... (ผู้ตรวจติดตาม) โปรดตรวจติดตามภายใน 1 สัปดาห์หลังจากดำเนินการแก้ไขและป้องกันการเกิดซ้ำเสร็จ

3. ผู้ตรวจติดตามเป็นผู้กรอกข้อมูล

ผลการตรวจติดตาม ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ ___/___/___ ผู้ถูกตรวจติดตาม _____

ผลการตรวจติดตาม ครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ ___/___/___ ผู้ถูกตรวจติดตาม _____

สรุปผลการตรวจติดตาม ☐ เป็นไปตามข้อกำหนด ☐ ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด _____ วันที่ ___/___/___
ลายเซ็นผู้รับผิดชอบ

เรียน ผู้ตรวจติดตาม

4. หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพเป็นผู้ปิด

กรณีที่เป็นไปตามข้อกำหนด ☐ บันทึกปิดเรื่องใน CAR STATUS LOG.

กรณีที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

☐ ดำเนินการออก CAR แผ่นใหม่พร้อมใส่หมายเลขและนำเสนอหัวหน้าแผนกประกันคุณภาพทั้ง CAR แผ่นใหม่และแผ่นเก่า

☐ เรียน หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ เพื่อปิด CAR หรืออนุมัติ CAR แผ่นใหม่ _____ วันที่ ___/___/___
ลายเซ็นผู้รับผิดชอบ

หมายเหตุ

☐ อ้างอิง CAR แผ่นเดิม CAR NO.

☐ อื่น ๆ

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QA-01-01	สำเนาเลขที่

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-02-01	สำเนาเลขที่

8. ตัวอย่างคู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ

PROCEDURE MANUAL		หมายเลขเอกสาร PR-QA-02	หน้า 5 ใน 11
เรื่อง : กลวิธีทางสถิติ	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : A	แก้ไข ครั้งที่ : 0

8.1 แผนภูมิกลวิธีทางสถิติ

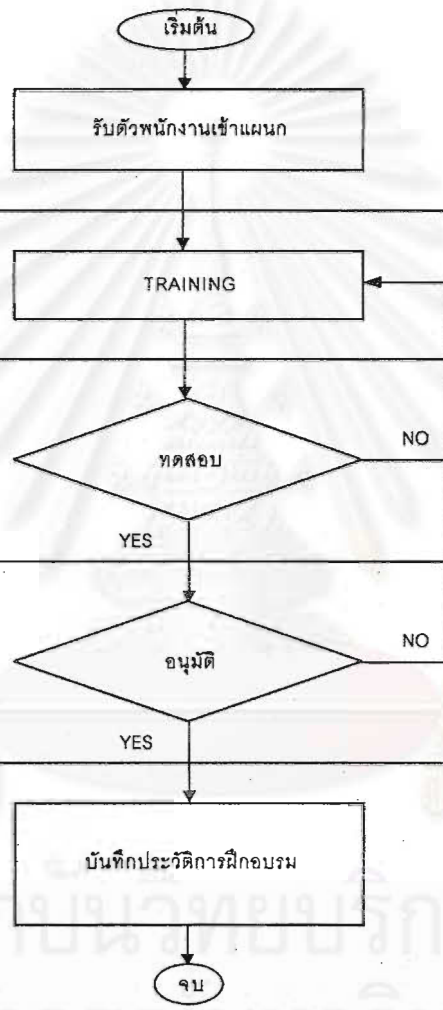
ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ	เริ่มต้น → กำหนดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาประยุกต์ใช้กลวิธีทางสถิติ	1. ใบขออนุมัติใช้กลวิธีทางสถิติ (SQC) FR-QA-02-01
ผู้ขออนุมัติใช้	จัดทำรายละเอียดของการอนุมัติใช้กลวิธีทางสถิติ	
หัวหน้าแผนกผู้ขอใช้	ทบทวนและอนุมัติ (NO → จัดทำรายละเอียดของการอนุมัติใช้กลวิธีทางสถิติ; YES →)	
หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ & ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ	ทบทวนและอนุมัติ (NO → จัดทำรายละเอียดของการอนุมัติใช้กลวิธีทางสถิติ; YES →)	
พนักงานแผนกประกันคุณภาพ	บันทึกหมายเลขใบขออนุมัติใช้	2. ควบคุมการขออนุมัติใช้กลวิธีทางสถิติ (SQC LOG) FR-QA-02-02
หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ	ให้คำแนะนำในการประยุกต์ใช้กลวิธีทางสถิติและจัดฝึกอบรม	3. คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ PR-NP-03
ผู้ใช้งาน	ประยุกต์ใช้งาน ณ จุดปฏิบัติงาน → จบ	4. วิธีการทำงานเรื่องการใช้ X̄-R CHART WI-QA-02-01 5. วิธีการทำงานเรื่องการใช้ P-CHART WI-QA-02-02 6. คู่มือปฏิบัติเรื่องการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน PR-QA-01

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-02-01	สำเนาเลขที่

9. ตัวอย่างคู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ

PROCEDURE MANUAL		หมายเลขเอกสาร PR-PN-03	หน้า 5 ใน 16
เรื่อง : การฝึกอบรมภาคปฏิบัติ (ON THE JOB TRAINING)	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : C	แก้ไข ครั้งที่ : 0

9.1 แผนภูมิการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
ผู้อำนวยการหรือผู้จัดการฝ่าย หรือหัวหน้าแผนกต่าง ๆ		1. แบบประเมินผลการฝึกอบรม/ปฏิบัติงาน OJT (FR-PN-03-02) 2. บันทึกผลรายการฝึกอบรม OJT (FR-PN-03-02) 3. บัญชีแม่บทรายการฝึกอบรมของแผนกต่าง ๆ (FR-PN-03-03) 4. แผนการ TRAINING พนักงาน (FR-PN-03-04) 5. รายการผลการฝึกอบรมพนักงาน (FR-PN-03-05) 6. แบบทดสอบ/ประเมินผลการฝึกอบรม OJT (FR-PN-03-06)
ผู้จัดการฝ่ายบุคคล หัวหน้าแผนกบุคคล เจ้าหน้าที่บุคคล	บันทึกประวัติการฝึกอบรม จบ	7. แผนสุ่มตรวจ/ติดตามผลการฝึกอบรม OJT (FR-PN-03-07) 8. แบบสุ่มตรวจสอบและสรุปผลการฝึกอบรม OJT (FR-PN-03-07)

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-02-01	สำเนาเลขที่

9. ตัวอย่างคู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ (ต่อ)

PROCEDURE MANUAL		หมายเลขเอกสาร PR-PN-03	หน้า 12 ใน 16
เรื่อง : การฝึกอบรมภาคปฏิบัติ (ON THE JOB TRAINING)	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : C	แก้ไข ครั้งที่ : 0

9.2 แผนการTRAINING พนักงาน (FR-PN-03-04)

แผนการ TRAINING พนักงาน

รายการฝึกอบรม : .... แผนก : .... ฝ่าย : ....

กำหนดการฝึกอบรมทุกวันอังคาร ถึง วันเสาร์ ตามรายละเอียดดังนี้

1. กะที่ 1 เวลา 13.00 - 13.30 น. ที่ หน้างาน หรือ ห้อง ISO
2. กะที่ 2 เวลา 16.00 - 16.30 น. ที่ หน้างาน หรือ ลานจอดรถ
3. กะที่ 3 เวลา 08.00 - 08.30 น. ที่ หน้างาน หรือ ลานจอดรถ

} หรือตามความเหมาะสม

วันที่ออก	ผู้อนุมัติ	ผู้ทบทวน	ผู้จัดทำ

ข้อกำหนด ISO 9000	ลำดับ	รายการ	ผู้ดำเนินการฝึกอบรม	ผู้ประเมินผล	กำหนดการฝึกอบรมเดือน :																														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

○ = วัน / ⟶ เลื่อนแผน / □ แผนที่กำหนด / ▨ แล้วเสร็จตามแผน

เลขที่แบบฟอร์ม FR-PN-03-04 | สำเนาเลขที่

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-02-01 | สำเนาเลขที่

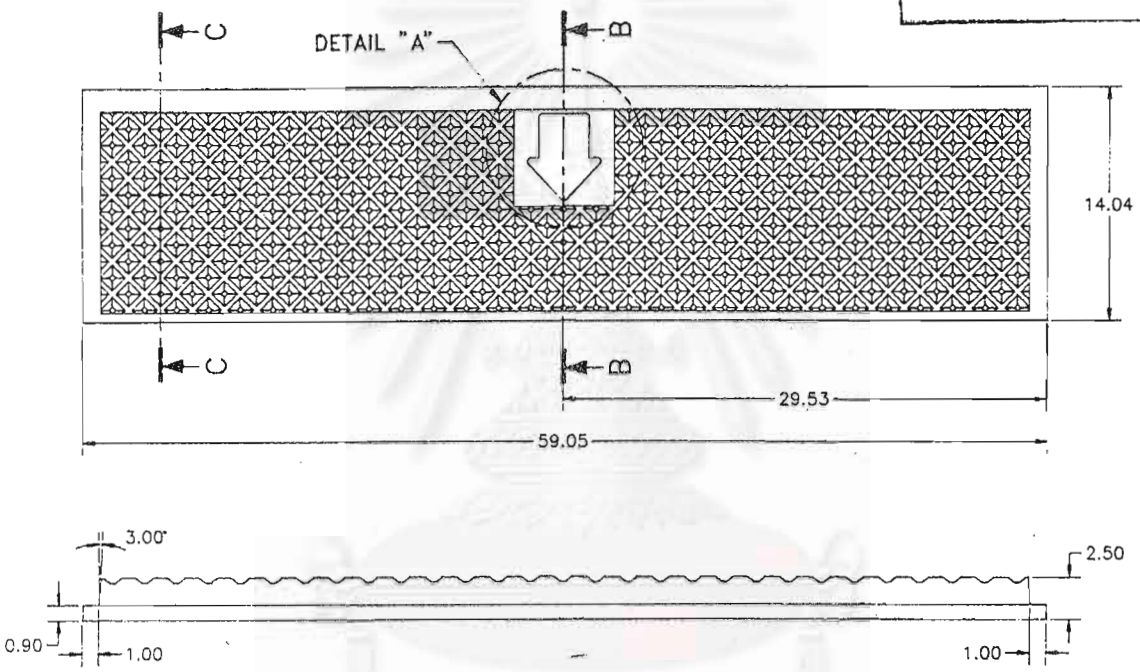
ภาคผนวก จ

ข้อมูลการปรับปรุงแม่พิมพ์ของผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DIMENSION FOR PRODUCTION MOULD MAKING ONLY

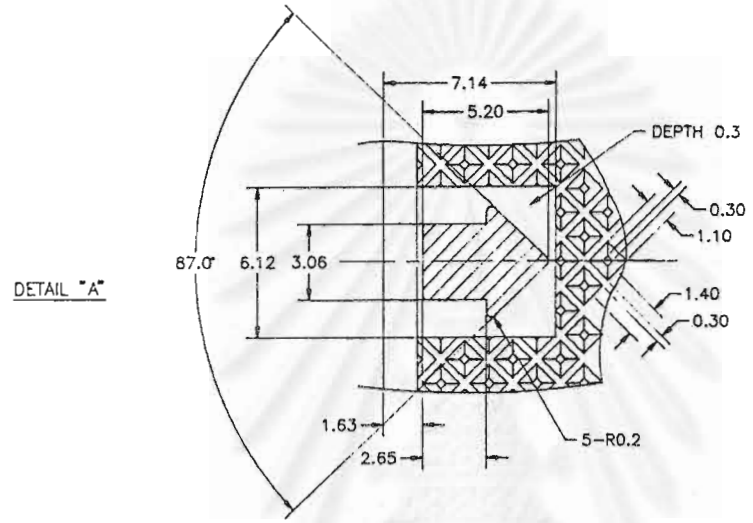
เอกสารไม่ควบคุม



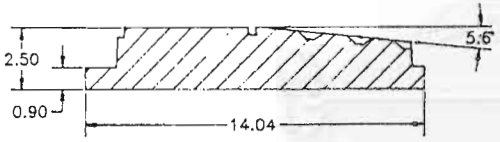
CUSTOMER NAME ---		PART NAME RUBBER FOOT, RECTANGLE			DATE
HARDNESS 65± 5	RUBBER MATERIAL SBR (GRAY)	CUSTOMER DWG.NO 123458	DRAWN BY		
SCALE FIT	STEEL MATERIAL ---		CHECKED BY		
GEN. TOL., SEE TABLE		PRC.FACTORY DWG.NO SA33G/98	APPROVED BY		
ALL DIMS. IN MM..	CAVITY 100		C:\ACAD\SA33G-P1	PAGE 1 OF 4	

เอกสารนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปรับปรุง

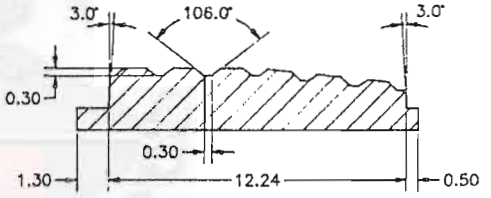
เอกสารไม่ควบคุม



DETAIL "A"



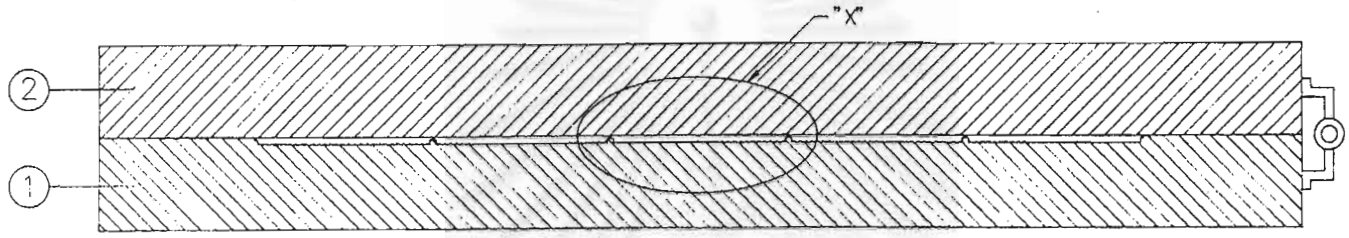
SECTION B-B

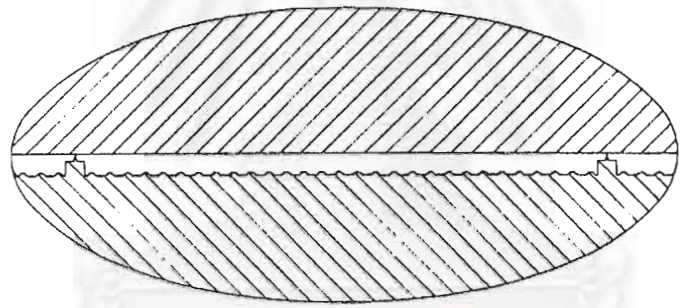


SECTION C-C

CUSTOMER NAME		PART NAME RUBBER FOOT, RECTANGLE			DATE
HARDNESS 65±5	RUBBER MATERIAL SBR (GRAY)	CUSTOMER DWG.NO 123458	DRAWN BY		
SCALE FIT	STEEL MATERIAL —		CHECKED BY		
GEN. TOL., SEE TABLE		PRC.FACTORY DWG.NO SA33G/98	APPROVED BY		
ALL DIMS. IN MM.	CAVITY 100		C:\ACAD\SA33G-P1	PAGE 1-1 OF 4	

SECTION FOR PRODUCTION MOULD

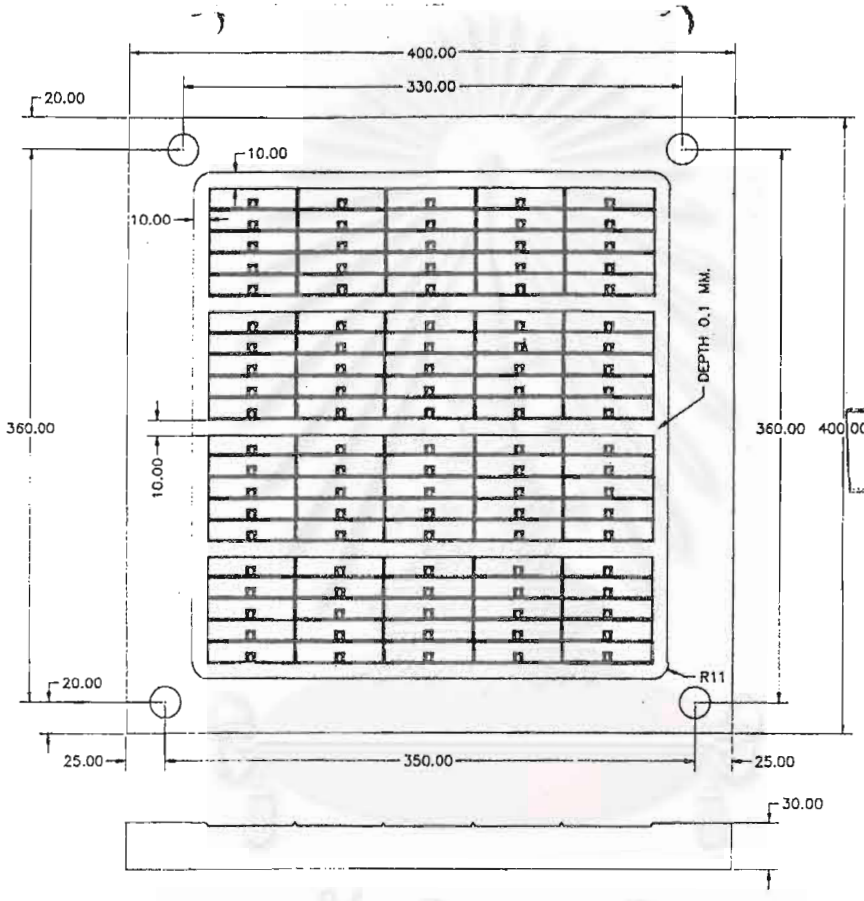




DETAIL "X" (3:1)

เอกสารไม่ควบคุม

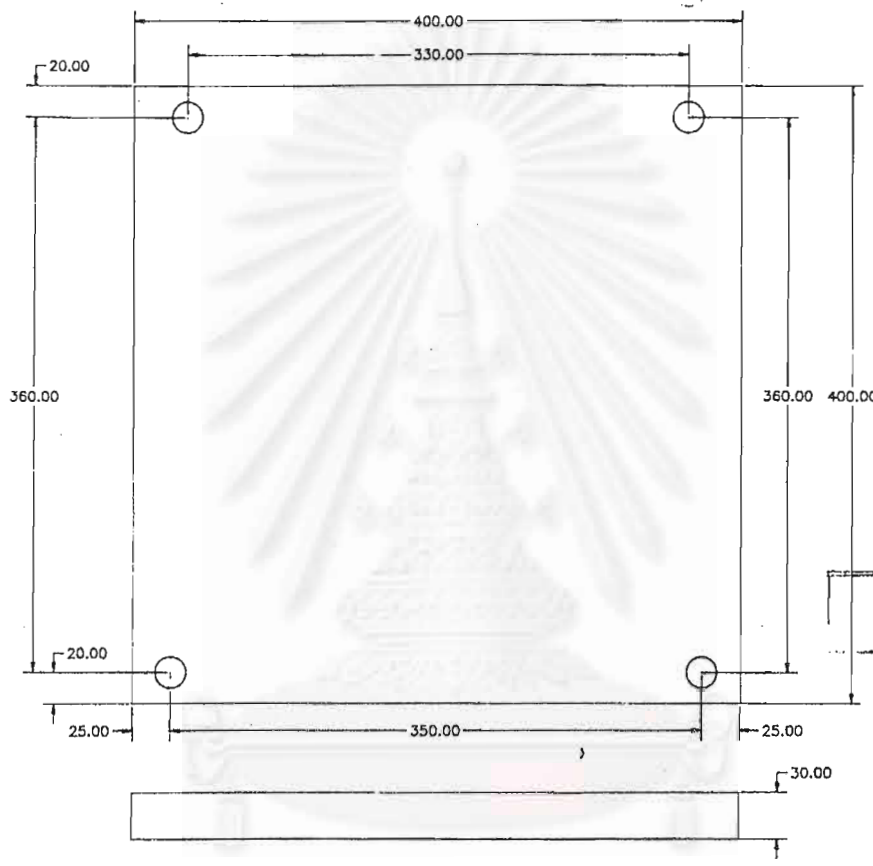
CUSTOMER NAME		PART NAME RUBBER FOOT, RECTANGLE				DATE
HARDNESS 65±5	RUBBER MATERIAL SBR (GRAY)	CUSTOMER DWG.NO 123458	DRAWN BY	[illegible]		
SCALE FIT	STEEL MATERIAL S-50C		CHECKED BY	[illegible]		
GEN. TOL., SEE TABLE		PRC.FACTORY DWG.NO SA33G/98	APPROVED BY			
ALL DIMS. IN MM.	CAVITY 100		C:\ACAD\SA33G-P1		PAGE 2 OF 4	



เอกสารไม่ควบคุม

CUSTOMER NAME		PART NAME RUBBER FOOT, RECTANGLE			DATE
HARDNESS 65±5	RUBBER MATERIAL SBR (GRAY)	CUSTOMER DWG.NO 123458	DRAWN BY		
SCALE FIT			CHECKED BY		
GEN. TOL., SEE TABLE	STEEL MATERIAL S-50C	PRC.FACTORY DWG.NO SA33G/98	APPROVED BY		
ALL DIMS. IN MM.	CAVITY 100		C:\ACAD\SA33G-P1	PAGE 3 OF 4	

②



เอกสารไม่ควบคุม

CUSTOMER NAME		PART NAME RUBBER FOOT, RECTANGLE			DATE
HARDNESS 65±5	RUBBER MATERIAL SBR (GRAY)	CUSTOMER DWG.NO 123458	DRAWN BY		
SCALE FIT	STEEL MATERIAL S-50C		CHECKED BY		
GEN. TOL., SEE TABLE		PRC.FACTORY DWG.NO SA33G/98	APPROVED BY		
ALL DIMS. IN MM.	CAVITY 100		C:\ACAD\SA33G-P1	PAGE 4 OF 4	

ข้อมูลของผลิตภัณฑ์หลังจากการปรับปรุงแม่พิมพ์

INSPECTION DATA

STANDARD NO. :	QC-703
DATE.:	3/5/43
ISSUED BY	SUREEPORN
CHECKED BY	[illegible]
APPROVED BY	[illegible]

CUSTOMER NAME :

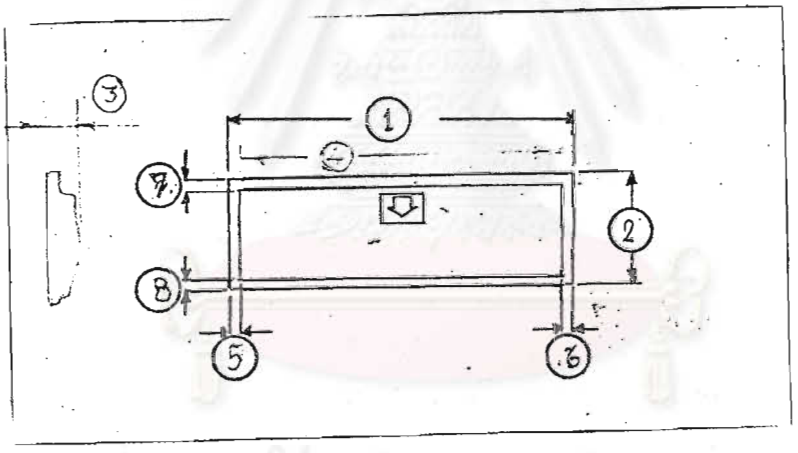
PART NAME : RUBBER FOOT

PART NO.: 123A58

INSPECTION CASE
- ☐ NEW MATERIAL ☑ NEW PROCESS
- ☐ SPECIAL ☐ NEW PART

JUDGEMENT
- ☑ OK ☐ NG

CLASSIFICATION
- ☐ AUTOMOTIVE ☐ ELECTRICOL
- ☐ ELECTRONIC ☐ OTHERS



REMARK

REVISION	MARK	DATE	POINT	REV.BY	ISSUED ON	
					DESIGNED BY	
					CHECKED BY	
					APPROVED BY	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลของผลิตภัณฑ์หลังจากการปรับปรุงแม่พิมพ์ (ต่อ)

INSPECTION DATA

DATE : 3/6/43.
REPORTED BY : ประไพ.
CHECKED BY : [illegible]
APPROVED BY : [illegible]

CUSTOMER NAME :
PART NAME : RUBBER FOOT Rectangal ใหม่
PART NO : 128 458
SAMPLE QTY : 100 PCS.
MOLDING M/C. : P-317
RAW MAT'L
FORMULA NO.

NO.	SPECIFICATION	INSTRUMENT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{X}$	JUDGE MENT
1	58 ±0.5	VERNIER	57.87	57.85	57.99	57.95	57.94	57.98	57.99	57.86	57.98	58.00	57.88	○
2	13.8 ±0.4/0.2	VERNIER	14.15	14.10	13.66	13.65	13.99	13.86	13.98	14.15	14.11	14.13	13.98	○
3	2.5 ±0.1	VERNIER	2.55	2.53	2.49	2.48	2.57	2.58	2.50	2.49	2.50	2.55	2.52	○
4	56 ±0.2	VERNIER	56.90	55.95	55.93	55.90	56.00	56.11	56.15	56.18	56.13	55.89	56.01	○
5	1 ±0.2	VERNIER	1.10	1.11	1.15	0.95	0.96	0.99	0.98	0.95	1.10	1.00	1.02	○
6	1 ±0.2	VERNIER	0.98	0.93	1.10	0.99	0.98	1.02	1.06	0.98	1.00	0.99	1.00	○
7	1.3 ±0.15	VERNIER	1.10	1.18	1.21	1.21	1.10	1.23	1.25	1.28	1.25	1.15	1.19	○
8	0.5 ±0.15	VERNIER	0.48	0.49	0.49	0.49	0.45	0.49	0.48	0.48	0.50	0.55	0.48	○
9	65°A ±5°A	HS. TESTER	66	68	65	68	69	60	66	69	69	70	67	○
	APPEARANCE	LIMIT SAMPLE VISUAL	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	58 +0.1/-0.5	VERNIER	57.86	57.80	57.98	57.85	57.98	57.86	57.89	57.91	57.81	57.86	57.85	○
2	13.8 +0.4/-0.2	VERNIER	14.10	14.05	14.20	14.10	14.11	14.15	14.16	14.18	14.16	14.10	14.13	○
3	2.5 ± 0.1	VERNIER	2.66	2.66	2.63	2.51	2.63	2.56	2.60	2.64	2.63	2.59	2.54	○
4	56 ± 0.2	VERNIER	55.90	55.95	55.91	55.98	55.98	55.91	55.98	55.91	55.97	55.90	55.93	○
5	1 ± 0.2	VERNIER	0.90	0.96	0.98	0.90	0.87	0.86	0.90	0.82	0.85	0.86	0.88	○
6	1 ± 0.2	VERNIER	0.80	0.89	0.86	0.87	0.90	0.92	0.98	0.98	0.92	0.93	0.90	○
7	1.3 ± 0.15	VERNIER	1.15	1.10	1.38	1.32	1.30	1.28	1.23	1.30	1.32	1.37	1.33	○
8	0.5 ± 0.15	VERNIER	0.15	0.18	0.13	0.50	0.58	0.50	0.10	0.13	0.18	0.15	0.17	○
9	65°A ± 5°A	HS. TESTER	68	67	67	65	65	67	66	67	68	68	66	○
	APPEARANCE	LIMIT SAMPLE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

QUALITY CONTROL
PASSED
03 MAY 2000
CHECK BY [illegible]

REMARK : ○ PASSED × NG ※ PASSED HAVE BUT SOME CONDITION

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QC-02-02 แก้ไขครั้งที่ : 00

ข้อมูลของผลิตภัณฑ์หลังจากการปรับปรุงแม่พิมพ์ (ต่อ)

INSPECTION DATA

DATE : 3/7/63
REPORTED BY : วรรณา
CHECKED BY : [illegible]
APPROVED BY : สุเทพ

CUSTOMER NAME :
PART NAME : RUBBER FOOT RECTANGAL ไซส์ 2
PART NO : 193A58
SAMPLE QTY : 100 PCS.
MOLDING M/C. : P 317
RAW MAT'L :
FORMULA NO. :

NO.	SPECIFICATION	INSTRUMENT	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	$\bar{X}$	JUDGE MENT
1	$58^{+0.1}_{-0.5}$	VERNIER	57.75	57.78	57.80	57.85	57.87	57.90	57.75	57.90	57.88	57.85	57.83	○
2	$13.8^{+0.2}_{-0.2}$	VERNIER	13.10	13.15	13.18	13.06	13.08	13.07	13.05	13.07	13.05	13.12	13.09	○
3	2.5 ± 0.1	VERNIER	2.45	2.48	2.45	2.58	2.52	2.55	2.50	2.52	2.58	2.53	2.51	○
4	56 ± 0.2	VERNIER	55.90	55.95	55.90	55.87	55.85	55.90	55.93	55.97	55.92	55.98	55.91	○
5	1 ± 0.2	VERNIER	0.90	0.98	0.95	0.87	0.86	0.82	0.90	0.97	0.98	0.97	0.91	○
6	1 ± 0.2	VERNIER	0.87	0.90	0.95	0.98	0.92	0.93	0.98	0.92	0.90	0.98	0.93	○
7	1.3 ± 0.15	VERNIER	1.30	1.28	1.23	1.28	1.20	1.27	1.28	1.25	1.30	1.30	1.26	○
8	0.5 ± 0.15	VERNIER	0.45	0.48	0.52	0.53	0.48	0.52	0.58	0.53	0.50	0.45	0.50	○
9	$65^{\circ}A \pm 5^{\circ}A$	HS. TESTER	67	67	68	66	66	66	67	67	68	68	67	○
	APPEARANCE	LIMIT SAMPLE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		
			31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
1	$58^{+0.1}_{-0.5}$	VERNIER	57.90	57.75	57.87	57.80	57.89	57.90	57.93	57.90	57.80	57.78	57.85	○
2	$13.8^{+0.2}_{-0.2}$	VERNIER	13.05	13.10	13.08	13.12	13.15	13.07	13.05	13.17	13.18	13.08	13.10	○
3	2.5 ± 0.1	VERNIER	2.45	2.48	2.52	2.58	2.53	2.55	2.48	2.45	2.52	2.57	2.51	○
4	56 ± 0.2	VERNIER	55.90	55.95	55.98	55.97	55.98	55.87	55.90	55.87	55.85	55.80	55.90	○
5	1 ± 0.2	VERNIER	0.90	0.95	0.97	0.85	0.87	0.82	0.90	0.98	0.97	0.98	0.91	○
6	1 ± 0.2	VERNIER	0.98	0.92	0.87	0.85	0.82	0.89	0.90	0.92	0.98	0.93	0.90	○
7	1.3 ± 0.15	VERNIER	1.32	1.35	1.20	1.28	1.25	1.22	1.25	1.28	1.27	1.25	1.26	○
8	0.5 ± 0.15	VERNIER	0.46	0.48	0.52	0.48	0.42	0.48	0.52	0.48	0.48	0.42	0.48	○
9	$65^{\circ}A \pm 5^{\circ}A$	HS TESTER	65	66	68	68	67	67	68	65	65	67	66	○
	APPEARANCE	LIMIT SAMPLE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		

QUALITY CONTROL
PASSED
03 MAY 2000
CHECK BY [illegible]

REMARK : ○ PASSED × NG ※ PASSED HAVE BUT SOME CONDITION

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QC-02-02 แก้ไขครั้งที่ 00

ข้อมูลของผลิตภัณฑ์หลังจากการปรับปรุงแม่พิมพ์ (ต่อ)

INSPECTION DATA

DATE : 3/6/43
REPORTED BY : วิชัย
CHECKED BY : สมชาย/อนันต์
APPROVED BY : สุนทร

CUSTOMER NAME :
PART NAME : RUBBER FOOT RECTANGAL โลหะ 2
SAMPLE QTY : 100 PCS.
MOLDING M/C. : P 317
PART NO. : 123A58
RAW MAT'L :
FORMULA NO. :

NO.	SPECIFICATION	INSTRUMENT	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A0	$\bar{X}$	JUDGE MENT
1	$58^{+0.1}_{-0.5}$	VERNIER	57.75	57.78	57.87	57.90	57.87	57.80	57.78	57.90	57.82	57.85	57.83	○
2	$13.8^{+0.4}_{-0.2}$	VERNIER	13.75	13.78	13.90	13.92	13.90	13.98	13.90	13.87	13.80	13.78	13.85	○
3	2.5 ± 0.1	VERNIER	2.45	2.48	2.52	2.53	2.54	2.54	2.55	2.48	2.45	2.48	2.50	○
4	56 ± 0.2	VERNIER	55.90	55.87	55.90	55.85	55.90	55.92	55.87	55.90	55.95	55.98	55.90	○
5	1 ± 0.2	VERNIER	0.90	0.98	0.97	0.92	0.98	0.87	0.90	0.98	0.98	0.98	0.94	○
6	1 ± 0.2	VERNIER	0.98	0.87	0.97	0.90	0.98	0.87	0.85	0.87	0.90	0.98	0.91	○
7	1.3 ± 0.15	VERNIER	1.25	1.28	1.30	1.40	1.38	1.27	1.32	1.42	1.32	1.30	1.32	○
8	0.5 ± 0.15	VERNIER	0.45	0.48	0.48	0.52	0.58	0.52	0.50	0.40	0.47	0.45	0.49	○
9	$65^{\circ}A \pm 5^{\circ}A$	HD. TESTER	67	65	65	65	67	68	68	68	67	66	66	○
	APPEARANCE	LIMIT SAMPLE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		○
			51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		○
1	$58^{+0.1}_{-0.5}$		57.85	57.80	57.87	57.90	57.85	57.80	57.87	57.82	57.90	57.85	57.86	○
2	$13.8^{+0.4}_{-0.2}$		13.78	13.75	13.87	13.90	13.89	13.85	13.90	13.79	13.78	13.80	13.85	○
3	2.5 ± 0.1		2.48	2.45	2.47	2.52	2.57	2.50	2.57	2.48	2.47	2.52	2.50	○
4	56 ± 0.2		55.90	55.98	55.95	55.97	55.89	55.90	55.93	55.90	55.87	55.80	55.91	○
5	1 ± 0.2		0.87	0.90	0.98	0.93	0.93	0.98	0.98	0.98	0.87	0.82	0.92	○
6	1 ± 0.2		0.85	0.90	0.98	0.83	0.85	0.97	0.98	0.90	0.92	0.95	0.92	○
7	1.3 ± 0.15		1.25	1.23	1.32	1.42	1.38	1.30	1.27	1.28	1.27	1.30	1.21	○
8	0.5 ± 0.15		0.48	0.42	0.53	0.58	0.54	0.47	0.42	0.43	0.48	0.48	0.48	○
9	$65^{\circ}A \pm 5^{\circ}A$		67	67	68	68	67	68	66	66	67	68	67	○
	APPEARANCE		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		○

QUALITY CONTROL
PASSED
03 MAY 2000
CHECK BY

REMARK : ○ PASSED × NG ※ PASSED HAVE BUT SOME CONDITION

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QC-02-02 แก้ไขครั้งที่ 00

ข้อมูลของผลิตภัณฑ์หลังจากการปรับปรุงแม่พิมพ์ (ต่อ)

INSPECTION DATA

DATE : 3/9/13
REPORTED BY : ปราโมทย์
CHECKED BY : [illegible]
APPROVED BY : [illegible]

CUSTOMER NAME :
PART NAME : RUBBER FOOT RECTANGAL รุ่นที่ 2
SAMPLE QTY : 100 PCS.
MOLDING M/C. : D-317
PART NO : 123458
RAW MAT'L :
FORMULA NO. :

NO.	SPECIFICATION	INSTRUMENT	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	$\bar{X}$	JUDGE MENT
1	58 $\pm^{0.1}_{0.3}$	VERNIER	58.00	58.09	58.10	58.00	58.05	58.02	57.99	57.98	57.95	57.95	57.99	○
2	13.9 $\pm^{0.4}_{0.2}$	VERNIER	14.12	14.19	14.00	13.96	13.99	14.00	14.12	14.14	14.19	13.99	14.05	○
3	2.5 $\pm$ 0.1	VERNIER	2.59	2.59	2.59	2.52	2.53	2.54	2.56	2.52	2.55	2.55	2.54	○
4	56 $\pm$ 0.2	VERNIER	56.18	56.14	56.14	56.13	56.12	56.14	56.16	56.16	56.17	56.18	56.14	○
5	1 $\pm$ 0.2	VERNIER	0.86	0.89	0.98	0.93	0.89	0.89	0.87	0.91	0.93	0.96	0.90	○
6	1 $\pm$ 0.2	VERNIER	0.99	0.96	0.93	0.92	0.89	0.88	0.89	0.92	0.91	0.90	0.91	○
7	1.3 $\pm$ 0.15	VERNIER	1.41	1.39	1.38	1.36	1.39	1.36	1.39	1.40	1.41	1.45	1.39	○
8	0.5 $\pm$ 0.10	VERNIER	0.59	0.61	0.60	0.62	0.63	0.58	0.59	0.59	0.57	0.59	0.59	○
9	65°A $\pm$ 5°A	HS. TESTER	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	○
10	APPEARANCE	LIMIT SAMPLE VISUAL	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		○
			71	72	73	74	75	76	77	78	79	80		○
1	58 $\pm^{0.1}_{0.3}$	VERNIER	58.05	57.98	57.95	57.96	58.00	58.01	57.89	57.99	57.97	58.00	57.99	○
2	13.8 $\pm^{0.4}_{0.2}$	VERNIER	13.89	13.86	13.89	13.90	13.96	13.92	13.95	13.99	13.95	13.96	13.91	○
3	2.5 $\pm$ 0.1	VERNIER	2.59	2.55	2.53	2.54	2.52	2.53	2.52	2.56	2.56	2.56	2.54	○
4	56 $\pm$ 0.2	VERNIER	56.12	56.16	56.14	56.18	56.19	56.16	56.15	56.17	56.18	56.17	56.16	○
5	1 $\pm$ 0.2	VERNIER	0.89	0.90	0.95	0.87	0.86	0.89	0.91	0.95	0.95	0.96	0.91	○
6	1 $\pm$ 0.2	VERNIER	0.88	0.97	0.98	0.98	0.99	0.97	1.00	1.01	0.99	0.97	0.97	○
7	1.3 $\pm$ 0.15	VERNIER	1.41	1.43	1.42	1.44	1.41	1.43	1.42	1.40	1.40	1.44	1.42	○
8	0.5 $\pm$ 0.15	VERNIER	0.52	0.56	0.59	0.57	0.54	0.59	0.58	0.53	0.56	0.55	0.56	○
9	65°A $\pm$ 5°A	HS. TESTER	65	65	65	66	65	65	65	65	66	65	65	○
10	APPEARANCE	LIMIT SAMPLE VISUAL	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		○

QUALITY CONTROL
PASSED
03 MAY 2006
CHECK BY [illegible]

REMARK : ○ PASSED × NG ⊗ PASSED HAVE BUT SOME CONDITION

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QC-02-02 / แก้ไขครั้งที่ . 00

ข้อมูลของผลิตภัณฑ์หลังจากการปรับปรุงแม่พิมพ์ (ต่อ)

INSPECTION DATA

DATE : 3/5/43
REPORTED BY : ปรานี
CHECKED BY : [illegible]
APPROVED BY : [illegible]

CUSTOMER NAME :
PART NAME : RUBBER FOOT RECTANGAL รุ่นที่ 2
PART NO : 123456.
SAMPLE QTY : 100 PCS.
MOLDING M/C. : P-317
RAW MAT'L :
FORMULA NO. :

NO.	SPECIFICATION	INSTRUMENT	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	$\bar{X}$	JUDGE MENT
1	58 $\pm^{0.1}_{0.5}$	VERNIER	57.76	57.69	57.76	57.77	57.82	57.67	57.80	57.76	57.85	57.86	57.80	○
2	13.8 $\pm^{0.4}_{0.2}$	VERNIER	13.90	13.95	13.99	13.98	14.00	14.05	14.04	14.07	14.08	14.10	14.01	○
3	2.5 ± 0.1	VERNIER	2.56	2.55	2.57	2.58	2.57	2.58	2.55	2.59	2.60	2.56	2.57	○
4	56 ± 0.2	VERNIER	56.09	56.05	56.08	56.05	56.05	56.10	56.15	56.09	56.05	56.10	56.08	○
5	1 ± 0.2	VERNIER	0.89	0.87	0.86	0.86	0.87	0.88	0.89	1.01	0.85	0.85	0.88	○
6	1 ± 0.2	VERNIER	0.99	0.98	1.05	1.06	0.87	0.87	0.85	0.89	1.03	1.06	0.96	○
7	1.3 ± 0.15	VERNIER	1.42	1.43	1.35	1.37	1.36	1.39	1.35	1.35	1.41	1.40	1.38	○
8	0.5 ± 0.15	VERNIER	0.55	0.56	0.58	0.57	0.52	0.57	0.59	0.61	0.63	0.55	0.57	○
9	65° ± 5°	HS. TESTER	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	○
10	APPEARANCE	LIMIT SAMPLE VISUAL	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		
			91	92	93	94	95	96	97	98	99	100		
1	58 $\pm^{0.1}_{0.5}$	VERNIER	57.78	57.75	57.78	57.78	57.75	57.73	57.76	57.78	57.75	57.76	57.76	○
2	13.8 $\pm^{0.4}_{0.2}$	VERNIER	13.91	13.90	13.93	13.96	13.95	13.93	13.98	13.99	13.97	13.99	13.95	○
3	2.5 ± 0.1	VERNIER	2.57	2.55	2.56	2.53	2.56	2.57	2.59	2.58	2.53	2.52	2.56	○
4	56 ± 0.2	VERNIER	56.12	56.11	56.16	56.18	56.16	56.17	56.16	56.13	56.14	56.19	56.16	○
5	1 ± 0.2	VERNIER	0.88	0.90	0.95	0.85	0.87	0.86	0.91	0.95	0.99	0.96	0.91	○
6	1 ± 0.2	VERNIER	0.90	0.96	0.93	0.97	0.96	0.99	0.95	0.96	0.97	0.93	0.95	○
7	1.3 ± 0.15	VERNIER	1.41	1.43	1.42	1.44	1.39	1.37	1.35	1.40	1.45	1.41	1.40	○
8	0.5 ± 0.15	VERNIER	0.56	0.57	0.55	0.59	0.56	0.57	0.59	0.55	0.57	0.57	0.57	○
9	65° ± 5°	HS. TESTER	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	○
10	APPEARANCE	LIMIT SAMPLE VISUAL	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		

QUALITY CONTROL
PASSED
03 MAY 2000
CHECK BY [illegible]

REMARK : ○ PASSED × NG ※ PASSED HAVE BUT SOME CONDITION

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QC-02-02 / แก้ไขครั้งที่ . 00

ภาคผนวก ฉ

มาตรฐานการควบคุมคุณภาพหลังการปรับปรุงด้วย FMEA ของผลิตภัณฑ์ 123458 ; RUBBER FOOT

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PAGE : /

INDEX NO :

QC PROCESS CHART

APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT			METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
								INITIAL		REGULAR						
				PRODUCT	PROCESS	STANDARD	CHECK AND TOOLS	RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
1	-	RAW MATERIAL	-	ความสะอาด		สารเคมีและ	VISUAL	ทุก	หนักงานรีด	:	:	* ดำเนินการคัดแยก	หนักงานรีด	วิธีการทำงาน	FR-MIX-01-01	
				ของวัตถุดิบ		วัตถุดิบจะ		BATCH						เรื่องการจัดเตรียม	FR-MIX-01-03	
				ที่เตรียม		ต้องไม่มีสิ่ง								วัตถุดิบ		
						แปลกปลอม										
				ชนิดของสารเคมี		ตามสูตรมาตรฐาน	VISUAL	ทุก	พนักงานรีด	-	-	* ดำเนินการเปลี่ยนแปลงสูตร	พนักงานรีด	วิธีการทำงาน	FR-MIX-01-01	
						การผลิต		BATCH				หรือชนิดของเคมีให้ตรง		เรื่องการจัดเตรียม	FR-MIX-01-03	
														วัตถุดิบ		
				ปริมาณของ		ตามสูตรมาตรฐาน	VISUAL	ทุก	พนักงานรีด	-	-	* ดำเนินการปรับเปลี่ยนให้ตร	พนักงานรีด	วิธีการทำงาน	FR-MIX-01-01	
				สารเคมี		การผลิต		BATCH						เรื่องการจัดเตรียม	FR-MIX-01-03	
														วัตถุดิบ		
					เครื่องชั่งต้อง	อ้างอิงตาม	อ้างอิงตาม	←	←	-	-	อ้างอิงตาม	อ้างอิงตาม	อ้างอิงตาม	อ้างอิงตาม	
					เที่ยงตรง	PR-CAL-01	PR-CAL-01					PR-CAL-01	PR-CAL-01	PR-CAL-01	PR-CAL-01	
2	-	รีดยาง	BANBURY &	ความสะอาด		ยางจะต้องไม่มีสิ่ง	VISUAL	-	-	100%	หนักงานรีดยาง	* ทำการคัดแยกสิ่ง	หนักงานรีด	-	FR-MIX-01-01	
		NON PRODUCTIVE	KNEADER			แปลกปลอม						แปลกปลอม				
					การหาแป้ง	ต้องมีแป้ง และ	VISUAL	-	-	100%	หนักงานรีดยาง	* ทำการหาแป้ง และ	หนักงานรีด	-	FR-MIX-01-01	
					พลาสติก	พลาสติกห่อยาง						พลาสติกห่อยาง				
					ห่อยาง											

REMARK :

1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย
   - 1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน
   - 1.2 คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
   - 1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - 1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
   - 1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   - 1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์/เครื่องจักร
2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ดี/เสีย

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL	EFFECTIVE USE : / /

หมายเหตุ ***ข้อความที่ขีดเส้นใต้*** หมายถึง จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพด้าน FMEA

INDEX NO :

QC PROCESS CHART

APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT			METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
				PRODUCT	*PROCESS*	STANDARD	CHECK AND TOOLS	INITIAL		REGULAR						
								RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
				น้ำหนักหลังผสม		ตามสูตรมาตรฐาน	VISUAL	-	-	100%	พนักงานรีดยาง	* แจ้งหัวหน้าแผนกรีด	หัวหน้าแผนกรีด	มาตรฐานการรีดยาง	FR-MIX-01-01	
						การผลิต						ตัดสินใจ				
					เครื่องชั่งต้อง	*อ้างอิงตาม*	*อ้างอิงตาม*	-	-	*อ้างอิงตาม*	←	*อ้างอิงตาม*	*อ้างอิงตาม*	*อ้างอิงตาม*	*อ้างอิงตาม*	
					เที่ยงตรง	*PR-CAL-01*	*PR-CAL-01*			*PR-CAL-01*		*PR-CAL-01*	*PR-CAL-01*	*PR-CAL-01*	*PR-CAL-01*	
				LOT NO ของ		LOT NO ใน TAG	VISUAL	ทุก	พนักงานรีดยาง	-	-	แจ้งหัวหน้ารีด	หัวหน้าแผนกรีด	-	FR-MIX-01-03	
				ยางถูกต้อง		REQUEST CARD		BATCH				ตัดสินใจ				
3		รีดยาง	TWO ROLL	น้ำหนักหลัง		ตามสูตรมาตร	VISUAL	-	-	100%	พนักงานรีดยาง	* แจ้งหัวหน้าแผนกรีด	หัวหน้าแผนกรีด	มาตรฐานการรีดยาง	FR-MIX-01-03	
		PRODUCTIVE	MILL	ผสม		ฐานการผลิต						ตัดสินใจ				
					-เครื่องชั่งต้อง	*อ้างอิงตาม*	*อ้างอิงตาม*	-	-	*อ้างอิงตาม*	←	*อ้างอิงตาม*	*อ้างอิงตาม*	*อ้างอิงตาม*	*อ้างอิงตาม*	
					เที่ยงตรง	*PR-CAL-01*	*PR-CAL-01*			*PR-CAL-01*		*PR-CAL-01*	*PR-CAL-01*	*PR-CAL-01*	*PR-CAL-01*	
					-ขั้นตอนการ	*ค่า MV 55 MAX*	*ใช้ X-R CHART*	-	-	*ทุก*	*QC*	*แจ้งหัวหน้าวิจัยตัดสินใจ*	*หัวหน้าวิจัย*	*QC 7 TOOLS*	*FR-QA-02-03*	
					รีดยาง					*BATCH*	*COMPOUND*					
				- ความหนา		มาตรฐานการ	เวอร์เนีย	-	-	100%	พนักงานรีดยาง	* ทำการปรับระยะห่างลูกกลิ้ง	พนักงานรีด	มาตรฐานการ	FR-MIX-01-03	
				ของยาง		เตรียมยาง								ปฏิบัติงาน		
				- ความแข็ง		ตามมาตรฐาน	HARDNESS	-	-	100%	QC	* แจ้งหัวหน้าวิจัยตัดสินใจ	หัวหน้าวิจัย	PR-R&D-02	FR-MIX-01-03	
				ของยาง		การปฏิบัติงาน	TESTER				COMPOUND				TAG CARD STEP 2	
				- MV		ตามสูตรมาตร	MOONEY	-	-	100%	QC	* แจ้งหัวหน้าวิจัยตัดสินใจ	หัวหน้าวิจัย	PR-R&D-02	FR-MIX-01-03	
						ฐานการผลิต	VISCOMETER				COMPOUND				TAG CARD STEP 2	

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL	EFFECTIVE USE : / /

REMARK :

1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย
   - 1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน
   - 1.2 คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
   - 1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - 1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
   - 1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   - 1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์/เครื่องจักร
2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ดี/เสีย

<u>หมายเหตุ</u> *<u>ข้อความที่ขีดเส้นใต้</u>* หมายถึง จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพด้าน FMEA

QC PROCESS CHART

INDEX NO :		
APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT			METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
								INITIAL		REGULAR						
				PRODUCT	PROCESS	STANDARD	CHECK AND TOOLS	RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
				-ความสะอาด		ยางต้องไม่มีสิ่ง	VISUAL	-	-	100%	หนักงานรีด	* ดำเนินการคัดแยกสิ่ง	หนักงานรีด	-	FR-MIX-01-03	
				ของยาง		แปลกปลอม						แปลกปลอม				
				-LOT NO ของ		LOT NO ใน TAG	VISUAL	ทุก	พนักงานรีดยาง	-	-	* แจ้งหัวหน้ารีดตัดสินใจ	หัวหน้ารีด	-	FR-MIX-01-03	
				ยางถูกต้อง		REQUEST CARD ตรง		BATCH								
				-APPEARANCE		สภาพผิวโดยทั่วไป	LIMIT SAMPLE	-	-	100%	หนักงานตัด	* แจ้งหัวหน้าวิจัยตัดสินใจ	หัวหน้าวิจัย	PR-R&D-02	FR-MIX-01-03	
							VISUAL	-	-						TAG CARD STEP 2	
				-การทาแป้ง		ต้องมีแป้งบนยาง	VISUAL	-	-	100%	หนักงานรีด	* ดำเนินการทาแป้ง	หนักงานรีด	มาตรฐานการ	FR-MIX-01-03	
				บนยางและ		และพลาสติกห่อ								ปฏิบัติงาน		
				พลาสติกห่อยาง												
4	-	เตรียมยาง	กรรไกร	-ความกว้าง		มาตรฐาน	เวอร์เนีย	5 ชิ้น	พนักงานเตรียม	5 ชิ้น	พนักงานเตรียม	* ดำเนินการทดสอบทั้งหมด	พนักงานเตรียม	มาตรฐานการเตรียม	FR-PRE-01-07	
				-ความหนา		การเตรียม	GAUGE									
				-ความยาว		ยาง										
				-น้ำหนัก		มาตรฐานเตรียม	BALANCER	5 ชิ้น	พนักงานเตรียม	5 ชิ้น	พนักงานเตรียม	* ดำเนินการทดสอบทั้งหมด	พนักงานเตรียม	มาตรฐานการเตรียม	FR-PRE-01-07	
					เครื่องชั่งต้อง	ถ้างอิงตาม	ถ้างอิงตาม	-	-	ถ้างอิงตาม	←	ถ้างอิงตาม	ถ้างอิงตาม	ถ้างอิงตาม	ถ้างอิงตาม	
					เที่ยงตรง	PR-CAL-01	PR-CAL-01			PR-CAL-01		PR-CAL-01	PR-CAL-01	PR-CAL-01	PR-CAL-01	
				-ความสะอาด		ยางต้องไม่สกปรก	VISUAL	5 ชิ้น	พนักงาน	5 ชิ้น	พนักงาน	* ดำเนินการทดสอบทั้งหมด	พนักงานเตรียม	-	FR-PRE-01-07	
				ของยาง								และเคลมของเสียกลับไป				
					ความสะอาด	ไม่สกปรก	VISUAL	ทุก	พนักงานเตรียม	-	หนักงาน	ดำเนินการทำความสะอาด	หนักงานเตรียม	มาตรฐานการ	FR-PRE-01-07	
					ของโต๊ะทำงาน			BATCH						ปฏิบัติงาน		
					การห่อยาง	ต้องมีพลาสติก	VISUAL	-	-	ทุก	หนักงาน	ดำเนินการห่อพลาสติก	พนักงานเตรียม	มาตรฐานการ	FR-PRE-01-07	
					ด้วยพลาสติก	ห่อยาง				BATCH				ปฏิบัติงาน		

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL	EFFECTIVE USE : / /

REMARK :

1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย
   1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน
   1.2 คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
   1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
   1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์/เครื่องจักร
2. * หมายถึง * พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ดี/เสีย

หมายเหตุ ***ข้อความที่ขีดเส้นใต้*** หมายถึง จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพด้าน FMEA

INDEX NO :

QC PROCESS CHART

APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT			METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
								INITIAL		REGULAR						
				PRODUCT	PROCESS	STANDARD	CHECK AND TOOLS	RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
					และไฟกระบะ	กระบะต้องสะอาด	VISUAL	-	-	ทุก	พนักงาน	ทำความสะอาดกระบะ	พนักงานเตรียม	มาตรฐานการ	FR-PRE-01-07	
					ที่สะอาด					กระบะ				ปฏิบัติงาน		
6	-	อัดยาง	เครื่องอัด	APPEARANCE		LIMIT SAMPLE	VISUAL	100%	พนักงานอัด	100%	พนักงาน QC	* คัดแยก แจ้งผลิตคัดแยก	พนักงานอัด	มาตรฐานการปฏิบัติ-	FR-PC-01-01	
						สี,ความสะอาด				1ชม/ครั้ง						
					เวลาในการเปิด	มาตรฐานการ	นาฬิกา	โมลด์	พนักงานอัด	-	-	ปรับวิธีการทำงานให้เร็วขึ้น	พนักงานอัด	มาตรฐานการ	FR-PC-01-01	
					ปิดแม่พิมพ์	ปฏิบัติงาน		แรก						ปฏิบัติงาน		
					ความสะอาด	ต้องสะอาด	VISUAL/	ก่อน	พนักงานอัด	-	-	ดำเนินการทำความสะอาด	พนักงานอัด	มาตรฐานการ	FR-PC-01-01	
					ของโต๊ะทำงาน		น้ำยาซิลิโคน	เริ่มงาน						ปฏิบัติงาน		
					ความสะอาด	ต้องสะอาด	VISUAL/	ก่อน	พนักงานอัด	-	-	ดำเนินการทำความสะอาด	พนักงานอัด	มาตรฐานการ	FR-PC-01-01	
					ของแม่พิมพ์		น้ำยาซิลิโคน	เริ่มงาน						ปฏิบัติงาน		
				ความแข็ง		มาตรฐานการปฏิบัติ	HARDNESS	-	-	1ชม/ครั้ง	QC	* แจ้งผลิตทวนสอบ	พนักงานอัด	มาตรฐานการปฏิบัติ-	FR-PC-01-01	
						งาน	TESTER									
					อุณหภูมิ	ตามมาตรฐานการ	THERMOMETER	ก่อน	พนักงานอัด	-	-	ดำเนินการปรับอุณหภูมิ	พนักงานอัด	มาตรฐานการ	FR-PC-01-01	
						ปฏิบัติงาน	VISUAL	เริ่มงาน				เครื่อง		ปฏิบัติงาน		
					เวลา	ตามมาตรฐานการ	เวอร์เนีย	ก่อน	พนักงานอัด	-	-	แจ้งผลิตทวนสอบ	พนักงานอัด	มาตรฐานการ	FR-PC-01-01	
						ปฏิบัติงาน	นาฬิกา	เริ่มงาน						ปฏิบัติงาน		
				ความหนาของ		มาตรฐานการปฏิบัติ	เวอร์เนีย	-	-		-	* แจ้งที่หลัง	พนักงานอัด	มาตรฐานการปฏิบัติ-	FR-PC-01-01	
				ตะเข็บ		งาน										
					-แรงดัน	ตามมาตรฐานการ	PRESSURE	ก่อน	พนักงานอัด	-	-	แจ้งผลิตทวนสอบ	พนักงานอัด	มาตรฐานการ	FR-PC-01-01	
						ปฏิบัติงาน	GAUGE &	เริ่มงาน				ดำเนินการปรับแรงดัน		ปฏิบัติงาน		
							VISUAL									

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL	EFFECTIVE USE : / /

REMARK :

1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย
   - 1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน
   - 1.2 คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
   - 1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - 1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
   - 1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   - 1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์/เครื่องจักร
2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ดี/เสีย

หมายเหตุ ***ข้อความที่ขีดเส้นใต้*** หมายถึง จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพด้าน FMEA

QC PROCESS CHART

INDEX NO :	
APPROVAL	CHECKER / REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT			METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
				PRODUCT	*PROCESS*	STANDARD	CHECK AND TOOLS	INITIAL		REGULAR						
								RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
				ขนาดต่าง ๆ		ตาม INSP STD	-	โมลด์แรก	QC	-	-	* แจ้งหัวหน้า QC ตัดสินใจ	QC	INSP STD	FR-QC-02-02	
				APPEARANCE		*LIMIT SAMPLE*	*P-CHART*	-	-	*ทุกวัน*	*QC*	*แจ้งหัวหน้า QC ตัดสินใจ*	*หัวหน้า QC*	*QC 7 TOOLS*	*FR-QA-02-04*	
6	-	เตรียมผิว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	-	ทากาวที่ยาง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	ติดกระดาษกาวที่ยาง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	-	ปั๊ม	เครื่องปั๊ม	APPEARANCE	-	LIMIT SAMPLE	VISUAL	100%	พนักงานปั๊ม			* คัดแยกและทำลายทิ้ง	พนักงานปั๊ม	มาตรฐานการปั๊ม	FR-FS-01-02	
						(ปั๊มได้ตามแบบ)										
					ระยะเผ่	*มาตรฐานการ*	*VISUAL*	*ก่อน*	*พนักงาน*			*ดำเนินการปรับ*	*พนักงานปั๊ม*	*มาตรฐานการปั๊ม*	*FR-FS-01-02*	
					นอนได้ตาม	*ปฏิบัติงาน*		*เริ่ม*	*ปั๊ม*							
					มาตรฐาน											
					ความสะอาด	*ต้องสะอาด*	*VISUAL*	*ก่อน*	*พนักงานปั๊ม*			** ดำเนินการทำความสะอา*	*พนักงานปั๊ม*	*มาตรฐานการปั๊ม*	*FR-FS-01-02*	
					ของแม่พิมพ์			*เริ่มผลิต*								
10	-	ตรวจสอบขั้นตอน	-	APPEARANCE	-	LIMIT SAMPLE	VISUAL	-	-	ตาม	พนักงาน QC	* คัดแยกของเสียและทำลายทิ้	INSP	FR-FS-03-02		
		สุดท้าย								INSP						
						INSP STD	INSP STD	-		ตาม	พนักงาน QC	* คัดแยกของเสียและทำลายทิ้	INSP	FR-FS-03-02		
										INSP						
11	-	บรรจุ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL	EFFECTIVE USE : / /

REMARK :

1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย
   - 1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน
   - 1.2 คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
   - 1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - 1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
   - 1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   - 1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์/เครื่องจักร
2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ดี/เสีย

หมายเหตุ *ข้อความที่ขีดเส้นใต้* หมายถึง จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพด้าน FMEA

2. มาตรฐานการรีด 123458 ; RUBBER FOOT

OPERATION STANDARD	PART NO. : 123458	STANDARD NO. : OPS-NPD-RM045-02
	PART NAME : RUBBER FOOT	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : P 2/2	CUSTOMER :

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1.Machine Name (ชื่อเครื่องจักร) R 8	2.Air Pressure (แรงดันลม) _____	3.Hardness (ความแข็ง) _____
4.Color (สี) GRAY # 415 U, 416 U	5.Thickness (ความหนา) _____	6.Formulation No (รหัสสูตร) H2102PH
7._____	8._____	9._____

ลำดับ (NO)	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	วัตถุดิบและเคมี (MATERIAL CODE)	น้ำหนัก (WEIGHT)	เวลา (TIME)	อุณหภูมิ (TEMP.)	ข้อควรระวัง (CAUTION)
1	ปรับระยะลูกกลิ้ง ห่าง 6-7 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 4 รอบ	NP	ทั้งชุด		MAX 80 °C	
2	ปรับระยะลูกกลิ้ง ห่าง 2-3 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 1 รอบ					
3	ปรับระยะลูกกลิ้ง ห่าง 6-7 มม. ตียางผ่านลูกกลิ้ง 4 รอบ					
4	กรีดยางออกจากเครื่องให้เป็นแผ่น ***หลังจากรีดเสร็จ ตรวจสอบดูความสะอาดหลังการรีด***					
5	เขียน # สูตร ประเภทยาง NP ลงที่แผ่นยาง ทาแป้งทายาง ตากยางที่ตาข่าย ตากไว้ไม่เกิน 30 นาที					
6	***ดำนินการห่อยางด้วยพลาสติกใส***					
7	เช็คน้ำหนักรวม ลงไว้ในช่อง น้ำหนักหลังผสม					

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO.	EFFECTIVE DATE	APPROVED	CHECKED	ISSUED
	1				

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-09	สำเนาเลขที่

หมายเหตุ ***ข้อความที่ขีดเส้นใต้*** หมายถึง จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพด้วย FMEA

3. วิธีการทำงานเรื่อง วิธีการเตรียมยางด้วยมือ 123458 ; RUBBER FOOT

WORK INSTRUCTION			หมายเลขเอกสาร WI-PRE-01-01	หน้า 3 ใน 3
เรื่อง : วิธีการเตรียมยางด้วยมือ	วันที่เริ่มใช้	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : A	แก้ไข ครั้งที่ : 0

1. วัตถุประสงค์

   เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเตรียมยางโดยใช้อุปกรณ์ที่ใช้มือตัดได้อย่างถูกต้องเป็นไปตามมาตรฐานและความปลอดภัย

2. ขอบเขต

   วิธีการปฏิบัติงานนี้ครอบคลุมการเตรียมยางด้วยอุปกรณ์ที่ใช้มือตัดในแผนกเตรียมยาง

3. การดำเนินงาน

   3.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมยางด้วยมือ เช่น กรรไกร, มีด เป็นต้น

   3.2 ทำความสะอาดโต๊ะทำงานและกระบะใส่ยาง ด้วยน้ำยาซันไลต์ หลังจากนั้นเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด นำพลาสติกมารองบนกระบะอีกชั้นหนึ่ง

   3.3 จัดทำแบบวัดให้ได้ตามขนาดความกว้างและความยาวตามมาตรฐานการเตรียมยางของชิ้นงานนั้น ๆ

   3.4 ใช้เวอร์เนียตรวจสอบความหนาของยางให้ได้ตามมาตรฐานการเตรียมยางของชิ้นงานนั้น ๆ กรณีความหนาไม่ได้มาตรฐาน ให้ส่งยางกลับคืนแผนกรีด

   3.5 นำแบบวัดมาทาบบนยางโดยใช้มีดหรือกรรไกรตัด

   3.6 นำชิ้นงานยางที่เตรียมได้ตามแบบวัดมาวางบนเครื่องชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนักตามมาตรฐานการเตรียมยางของชิ้นงานนั้น ๆ ***พร้อมทั้งตรวจสอบความสะอาดของยางหลังจากเตรียม***

   3.7 นำชิ้นงานที่อยู่ในกระบะไปชั่งน้ำหนักรวมและลงรายละเอียดในใบบันทึกการส่งสินค้า (FR-PRE-01-02) และบันทึกลงในใบ TAG CARD STEP 3

   3.8 นำกระบะชิ้นงานไปวางบนชั้นเก็บชิ้นงานที่เตรียมสำเร็จรูป

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-02-04	สำเนาเลขที่

หมายเหตุ ***ข้อความที่ขีดเส้นใต้*** หมายถึง จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพด้วย FMEA

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. มาตรฐานการปฏิบัติงานอัดของ 123458 ; RUBBER FOOT

OPERATION STANDARD	PART NO. : 123458	STANDARD NO. : OPS-NPD-RM045-02
	PART NAME : RUBBER FOOT, ROUND	FIRST EFFECTIVE DATE

PROCESS NAME : CURING

CUSTOMER :

SKETCH (รูปภาพ)

WORKING CONTROL POINT (จุดควบคุมการปฏิบัติงาน)

1. MACHINE NAME (ชื่อเครื่องจักร)	P 317 - P 318
2. MACHINE CAPACITY (ความจุเครื่องจักร)	200 TON
3. TARGET (เป้าหมาย)	15 รอบ / ชั่วโมง
4. CLAMPLING FORCE	3 ครั้ง
5. TEMP. (อุณหภูมิแม่พิมพ์)	165 – 170 °C
6. PRESSURE (ความดัน)	180 BAR
7. CURING TIME (เวลาที่ใช้ในการอัดยาง)	3 นาที
8. ความเรียบของแม่พิมพ์และแผ่นไฟ	
9. สลักแม่พิมพ์หลวมไม่หลวม	
10. ตะเข็บหนา	MAX MM.
11. ความแข็ง	60 – 68 °A
12. เวลาปิด/ปิดแม่พิมพ์	*1 นาที*

NO. (ลำดับ)	PROCESS (ขั้นตอนการทำงาน)	CAUTION (ข้อควรระวัง)	EQUIPMENT (อุปกรณ์)
1	ตรวจเช็คแม่พิมพ์ ระบบติดตั้งแข็งแรงมีความปลอดภัยหรือไม่	ความสะอาดแม่พิมพ์ ความปลอดภัย	ปืนลม ผ้าสะอาด
2	ตรวจสอบเครื่องจักรตามเอกสาร PM	ความสะอาด	ปืนลม ผ้า สายตา มือ
3	ตรวจสอบอุณหภูมิแม่พิมพ์ก่อนทำการผลิต	165 – 170 °C	เทอร์โมมิเตอร์
4	*ทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติงานด้วยน้ำยาซันไลต์แล้วเช็ดให้สะอาด*	ความสะอาด	ปืนลม ผ้า
5	กดสวิทซ์ MANUAL เปิดแม่พิมพ์ และฉีดซิลิโคน 100% อบไว้ 30 นาที		
6	เปิดแม่พิมพ์ทำความสะอาด และฉีดซิลิโคน 0.2 % ล้างคราบสกปรก	คราบสกปรก	ปืนลม ผ้า
7	ใส่ยางเข้าแม่พิมพ์หลุมละ 1 ชิ้น	ขนาดน้ำหนักยางคิบ	มือ สายตา
8	กดสวิทซ์ MANUAL ปิดแม่พิมพ์	สลักไม่ตรง	มือ สายตา
9	กดสวิทซ์ AUTO ให้เครื่องทำงานอัตโนมัติ	สลักไม่ตรง	มือ สายตา
11	ทำความสะอาดแม่พิมพ์ตามข้อ 6 ต่อ		
12	ตรวจสอบชิ้นงาน OK, NG ; OK=ใส่กระบะสีเหลือง, NG=ใส่กระบะสีแดง		กระบะสีเหลือง, กระบะสีแดง
13	ทำความสะอาดแม่พิมพ์ทุก 4 ชั่วโมง		

NOTE (หมายเหตุ)	REVISION NO	EFFECTIVE DATE	APPROVE	CHECKED	ISSUED
เมื่อพบปัญหาในการผลิตต้องแจ้งหัวหน้าทำการแก้ไขทันที	2				

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-08-01	สำเนาเลขที่

หมายเหตุ *ข้อความที่ขีดเส้นใต้* หมายถึง จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพด้วย FMEA

5. มาตรฐานการตกแต่งด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์ (123458 ; RUBBER FOOT)

WORK INSTRUCTION			หมายเลขเอกสาร WI-FS-01-09	หน้า 1 ใน 3
เรื่อง : วิธีการตกแต่งด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์	วันที่เริ่มใช้	วันที่บังคับใช้	ออกเอกสาร ครั้งที่ : A	แก้ไข ครั้งที่ : 0

1. วัตถุประสงค์

   เพื่อให้ทราบและเข้าใจถึงหลักวิธีการตกแต่งได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามแบบแผนเดียวกัน

2. ขอบเขต

   ขั้นตอนการปฏิบัติงานนี้ ครอบคลุมเฉพาะการตกแต่งปั๊ม ไฮดรอลิกส์ ของแผนกปั๊มเท่านั้น

3. การดำเนินงาน

   การตกแต่งชิ้นงานด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์

   เครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์ แบ่งเป็น 2 เครื่อง

   เครื่องที่ 1 (C6) ให้พนักงานปฏิบัติตามรายละเอียดข้างล่างนี้

   1. พนักงานต้องกตรวจสอบความพร้อมของเครื่องก่อนปฏิบัติงาน กรณีที่เครื่องมีปัญหาให้แจ้งหัวหน้าแผนกเพื่อจะเขียนใบสั่งงาน (JOB ORDER) FP-PC-01-05 ลงให้หัวหน้าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการแก้ไขก่อนปฏิบัติงาน
   2. *ตรวจสอบความสะอาดของเครื่องแม่พิมพ์ ถ้าไม่สะอาดให้ทำความสะอาดโดยใช้ผ้าสะอาดเช็ด*

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QSM-04-01	สำเนาเลขที่

หมายเหตุ *ข้อความที่ขีดเส้นใต้* หมายถึง จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพด้วย FMEA

6. แบบฟอร์มรายงานการเตรียมและตรวจสอบวัตถุดิบ-เคมีรีดยาง PRO ของ 123458 ; RUBBER FOOT

รายงานการเตรียมและตรวจสอบ

วัตถุดิบ-เคมี รีดยาง PRO

DATE _____

ชื่อสินค้า _____ รหัสสินค้า _____ รหัสสูตร _____ LOT NO _____

NO	รายการ วัตถุดิบ-เคมี	INVOICE วัตถุดิบ-เคมี	น้ำหนัก มาตรฐาน	น้ำหนักที่ เตรียม	ผลการตรวจสอบ น้ำหนัก	ผลการตรวจสอบ สรุปผล	อ้างถึง BATCH NO				
							1.น้ำหนักก่อนผสม				ผล
								SPEC		วัดได้	
							2.น้ำหนักหลังผสม				ผล
								SPEC		วัดได้	
							3.MV				ผล
								SPEC		วัดได้	
							4.HS				ผล
								SPEC		วัดได้	
							5.การทาแป้ง(หลังจากรีดเสร็จ) และใช้พลาสติกห่อยาง				ผล
							6.ความสะอาด				ผล
							7.LOT NO ถูกต้อง				ผล
							8.APPEARANCE 8.1 ..... 8.2				ผล
							9.ความหนาของยาง				ผล

หมายเหตุ	ผู้อนุมัติ	ผู้ตรวจสอบ		ผู้เตรียม	
		MV/SG/HS	น้ำหนัก	เคมี	วัตถุดิบ
1. การตรวจเช็ค APPEARANCE คือ การตรวจโดยการทดลองนำไปอัดโมลด์จริง เพื่อดูสภาพ					

เลขที่แบบฟอร์ม FR-MIX-01-03

7. แบบฟอร์มใบตรวจสอบการเตรียมยางของ 123458 ; RUBBER FOOT

PREFORMING RUBBER INSPECTION

(ใบตรวจสอบการเตรียมยาง)

PAGE _____/_____

วันที่เตรียมยาง _____ กะที่ _____

ลำดับ	ชื่อลูกค้า/ชื่อสินค้า รหัสสินค้า	มาตรฐาน	เครื่องมือวัด	รายการ	จำนวน								ผล	ผู้เตรียม	ผู้ตรวจ	หมายเหตุ
					เริ่มต้น				สุดท้าย							
					1	2	3	4	1	2	3	4				
	ชื่อลูกค้า			น้ำหนัก												
				ความหนา												
	ชื่อสินค้า			ความยาว												
				ความกว้าง												
	รหัสสินค้า	ไม่ลกปรก	สายตา	ความสะอาด												
		ไม่ลกปรก	สายตา	ความสะอาดของโต๊ะทำงาน	X	X	X	X	X	X	X	X				ตรวจเช็คก่อนเริ่มงาน
		ต้องมีพลาสติกห่อยางและกระบะที่ใช้ต้องสะอาด	สายตา	ต้องมีพลาสติกห่อยางและกระบะที่ใช้ต้องสะอาด	X	X	X	X	X	X	X	X				ตรวจเช็คหลังเสร็จงาน
	ชื่อลูกค้า			น้ำหนัก												
				ความหนา												
	ชื่อสินค้า			ความยาว												
				ความกว้าง												
	รหัสสินค้า	ไม่ลกปรก	สายตา	ความสะอาด												
		ไม่ลกปรก	สายตา	ความสะอาดของโต๊ะทำงาน	X	X	X	X	X	X	X	X				ตรวจเช็คก่อนเริ่มงาน
		ต้องมีพลาสติกห่อยางและกระบะที่ใช้ต้องสะอาด	สายตา	ต้องมีพลาสติกห่อยางและกระบะที่ใช้ต้องสะอาด	X	X	X	X	X	X	X	X				ตรวจเช็คหลังเสร็จงาน
	ชื่อลูกค้า			น้ำหนัก												
				ความหนา												
	ชื่อสินค้า			ความยาว												
				ความกว้าง												
	รหัสสินค้า	ไม่ลกปรก	สายตา	ความสะอาด												
		ไม่ลกปรก	สายตา	ความสะอาดของโต๊ะทำงาน	X	X	X	X	X	X	X	X				ตรวจเช็คก่อนเริ่มงาน
		ต้องมีพลาสติกห่อยางและกระบะที่ใช้ต้องสะอาด	สายตา	ต้องมีพลาสติกห่อยางและกระบะที่ใช้ต้องสะอาด	X	X	X	X	X	X	X	X				ตรวจเช็คหลังเสร็จงาน

เลขที่แบบฟอร์ม FR-PRE-01-07

8. แบบฟอร์มใบรายงานการควบคุมกระบวนการอัดของ 123458 ; RUBBER FOOT

รายงานการควบคุมกระบวนการอัด

(CURING PROCESS CONTROL REPORT)

SHIFT (กะ) ____________ TIME (เวลา) ______________ DATE (วันที่) ________ MONTH (เดือน) ____________________ YEAR (ปี) __________

หมายเลขเครื่อง M/C NO.	ชื่อสินค้า / รหัสสินค้า P/NAME, P/NO	แรงดันของเครื่องจักร	เวลาในการเปิด-ปิดแม่พิมพ์	ทำความสะอาดโต๊ะทำงานก่อนเริ่มทำงาน	ทำความสะอาดแม่พิมพ์ด้วยน้ำยาซิลิโคนก่อนเริ่มงาน	อุณหภูมิแม่พิมพ์ (MOLD TEMPERATURE)						เวลาในการอัด	เวลาในการตรวจเช็ค	หมายเหตุ
						อุณหภูมิแม่พิมพ์ (ฝาบน)		อุณหภูมิแม่พิมพ์ (ฝากลาง)		อุณหภูมิแม่พิมพ์ (ฝาล่าง)				
						SPEC	RESULT	SPEC	RESULT	SPEC	RESULT			

เลขที่แบบฟอร์ม FR-PC-01/02	APPROVED	CHECKED	REPORTER

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9. แบบฟอร์มใบตรวจสอบการตกแต่งยางของ 123458 ; RUBBER FOOT

RUBBER FINISHING INSPECTION

(ใบตรวจสอบการตกแต่งยาง)

PAGE _____/_____

วันที่เตรียมยาง _____ กะที่ _____

ลำดับ	ชื่อลูกค้า/ชื่อสินค้า/ รหัสสินค้า	มาตรฐาน	เครื่องมือวัด	รายการ	จำนวน								ผล	ผู้เตรียม	ผู้ตรวจ	หมายเหตุ
					เริ่มต้น				สุดท้าย							
					1	2	3	4	1	2	3	4				
1	ชื่อลูกค้า	-ไม่สกปรก -ไม่เสียรูป	VISUAL	APPEARANCE												
	ชื่อสินค้า	-ได้ตรงตาม ตำแหน่ง	VISUAL	ตำแหน่งของ แม่พิมพ์ปั๊ม												
	รหัสสินค้า	-สะอาด	VISUAL	ความสะอาด ของแม่พิมพ์												
2	ชื่อลูกค้า	-ไม่สกปรก -ไม่เสียรูป	VISUAL	APPEARANCE												
	ชื่อสินค้า	-ได้ตรงตาม ตำแหน่ง	VISUAL	ตำแหน่งของ แม่พิมพ์ปั๊ม												
	รหัสสินค้า	-สะอาด	VISUAL	ความสะอาด ของแม่พิมพ์												
3	ชื่อลูกค้า	-ไม่สกปรก -ไม่เสียรูป	VISUAL	APPEARANCE												
	ชื่อสินค้า	-ได้ตรงตาม ตำแหน่ง	VISUAL	ตำแหน่งของ แม่พิมพ์ปั๊ม												
	รหัสสินค้า	-สะอาด	VISUAL	ความสะอาด ของแม่พิมพ์												
4	ชื่อลูกค้า	-ไม่สกปรก -ไม่เสียรูป	VISUAL	APPEARANCE												
	ชื่อสินค้า	-ได้ตรงตาม ตำแหน่ง	VISUAL	ตำแหน่งของ แม่พิมพ์ปั๊ม												
	รหัสสินค้า	-สะอาด	VISUAL	ความสะอาด ของแม่พิมพ์												

เลขที่แบบฟอร์ม FR-FS-01-02

10. แบบฟอร์ม TAG CARD (STEP 2) ของ 123458 ; RUBBER FOOT

2

TAG CARD (STEP 2)

อ้างถึง LOT NO _____

CUSTOMER NAME _____ P/NAME _____ P/NO _____

4. PROCESS ผสมยาง PRO

FORMULA NO _____

น้ำหนัก N.P _____ Kg เตรียมโดย _____ วันที่ _____ เวลา _____ น. ตรวจสอบโดย _____

ความหนา _____ MM เตรียมโดย _____ วันที่ _____ เวลา _____ น. ตรวจสอบโดย _____

5. PROCESS QC COMPOUND

NO	ผล / มาตรฐาน	SPEC	RESULT 1	RESULT 2	RESULT 3	DATE _____ TIME _____
1	HS					REPORT _____
2	SG					SHIFT _____
3	MV					SUPERVISOR MIX _____
4	ODR					SUPERVISOR CURING _____
5	APPEARANCE					-ทดลองนำไปอัดโมลด์จริงเพื่อดูสภาพผิวภายนอก

FR-MIX-01-01

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุดเช็ค (CHECK POINT)	ค่ามาตรฐาน (STD.)	รหัสสินค้า (PART NO.)	ชื่อสินค้า (PART NAME)	ขั้นตอน (PROCESS)

$\bar{X}$																														
R																														
วันที่																														
ค่าที่อ่านได้ ชิ้นที่ 1																														
ค่าที่อ่านได้ ชิ้นที่ 2																														
ค่าที่อ่านได้ ชิ้นที่ 3																														
ค่าที่อ่านได้ ชิ้นที่ 4																														
$\bar{X}$																														
R																														
ผู้ตรวจเช็ค																														

บันทึกปัญหา _____

แผนภูมิ X CL = $\bar{\bar{X}}$ = $A_2\bar{R}$ =

UCL = $\bar{\bar{X}} + A_2\bar{R}$ =

LCL = $\bar{\bar{X}} - A_2\bar{R}$ =

แผนภูมิ R CL = $\bar{R}$ =

UCL = $D_4\bar{R}$ =

LCL = $D_3\bar{R}$ =

ค่าความสามารถของกระบวนการ Cp

$$\delta\delta = \frac{\bar{R}}{d2} =$$

$$Cp = \frac{\bar{T}}{6\delta} =$$

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QA-02-03	สำเนาเลขที่

12. ตัวอย่างแบบฟอร์ม P-CHART ของ 123458 ; RUBBER FOOT

PART NO. ______________ PART NAME ______________ CUSTOMER ______________

PN, P-CHART ☐ QC IN-PROCESS ☐ QC IN-FINAL

☐ PN-CHART

☐ P-CHART

วัน/เดือน/ปี (DATE)		
กะ (SHIFT)		
ขนาดของกรุ๊ปย่อย		
จำนวนของเสีย (TOTAL REJECT)		
D		
E		
F		
E		
C		
T		
$\overline{P} = \frac{\text{จำนวนของเสีย}}{\text{จำนวนของกรุ๊ปย่อย}}$		
UCL		
LCL		

เลขที่แบบฟอร์ม FR-QA-02-04

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ช

มาตรฐานการควบคุมคุณภาพหลังการควบคุมด้วย P-CHART

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

QC PROCESS CHART

INDEX NO :		
APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT		METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
				INSPECTION ITEMS	LIMIT	CHECK AND TOOLS	INITIAL		REGULAR						
							RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
1	-	เตรียมวัตถุดิบ	-	รหัสสูตร /	ตามสูตรมาตรฐาน	สายตา	-	-	100%	พนักงานผลิต	*ดำเนินการปรับเปลี่ยน	หัวหน้าแผนก	-	FR-QC-01-02	
				ปริมาณ	การผลิต						ให้ตรงตามสูตร	ผลิต			
2	-	รีดยาง PRO	TWO ROLL	LOT NO ของยาง	LOT NO ในTAG	สายตา	-	-	100%	พนักงานผลิต	*แจ้งหัวหน้าแผนกผลิต	หัวหน้าแผนก	-	-	
			MILL		CARD 2 REQUEST						เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	ผลิต			
					CARD ต้องตรงกัน										
		น้ำหน้าหลังผสม		สูตรมาตรฐาน	เครื่องชั่ง	-	-	100%	พนักงานผลิต	*แจ้งหัวหน้าแผนกผลิต	หัวหน้าแผนก	OPS ผลิต	FR-MIX-01-03		
					การผลิต						เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	ผลิต			
		ความหนา		ตามมาตรฐานการ	เวอร์เนีย	-	-	100%	พนักงานผลิต	*ทำการปรับระบบ	หัวหน้าแผนก	OPS ผลิต	-		
				ปฏิบัติงาน (OPS)							ลูกกลิ้ง	ผลิต			
		ความแข็ง		ตาม DRAWING	HARDNESS	-	-	1 PCS/	พนักงานวิจัย	*แจ้งหัวหน้าแผนกวิจัย	หัวหน้าแผนก	DRAWING	FR-MIX-01-05		
					TESTER			BATCH		เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	วิจัย				
		ค่า MV		ตามสูตรมาตรฐาน	MOONEY	ทุก	QC	-	-	*แจ้งหัวหน้าแผนกวิจัย	หัวหน้าแผนก	PR-R&D-02	FR-MIX-01-01		
					การผลิต	VISCOMETER	BATCH	COMPOUND			เพื่อพิจารณาตัดสินใจ	วิจัย			
3	-	เตรียมยาง	-	ความกว้าง-ยาว	มาตรฐานการ	มาตรฐานการ	10 ชิ้น	พนักงาน	-	-	*ดำเนินการตรวจสอบ	หัวหน้าแผนก	มาตรฐาน	FR-PRE-01-07	
				ความหนา-น้ำหนัก	เตรียมยาง	เตรียมยาง	/LOT	เตรียม			และเตรียมของเสียกลับไป	เตรียมยาง	เตรียมยาง		

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL	EFFECTIVE USE : / /

REMARK :

1. คู่มือที่ใช้ในกระบวนการผลิตประกอบด้วย
   - 1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไขป้องกัน
   - 1.2 คู่มือปฏิบัติการวิธีทางสถิติ
   - 1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - 1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
   - 1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   - 1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแก้ไขเครื่องจักร
2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ชำรุดเสียหาย

หมายเหตุ ***ข้อความที่ขีดเส้นใต้*** หมายถึง จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการควบคุมด้วย P-CHART

1. ตัวอย่างแผนคุณภาพของ 21A206 ; INNER LID PACKING

QC PROCESS CHART

INDEX NO :

QC PROCESS CHART

APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT		METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
				INSPECTION ITEMS	LIMIT	CHECK AND TOOLS	INITIAL		REGULAR		METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
							RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE					
4	-	อัดยาง	เครื่องอัด	APPEARANCE	ตาม LIMIT	VISUAL	-	-	100%	พนักงานอัด	* คัดแยกและทำลายทิ้ง	หัวหน้าแผนก	-	-	
					SAMPLE							อัด			
				APPEARANCE	ตาม LIMIT	VISUAL	ทุก	พนักงาน QC	1 ชม./	พนักงาน QC	* คัดแยกและทำลายทิ้ง	หัวหน้าแผนก	FR-QSM-08-04	FR-QC-02-02	
					SAMPLE		CAVITY		ครั้ง			QC			
				ความแข็ง	ตาม OPS	HARDNESS	ทุก	พนักงาน QC	1 ชม./	พนักงาน QC	* คัดแยกและทำลายทิ้ง	หัวหน้าแผนก	FR-QSM-08-04	FR-QC-02-02	
						TESTER	CAVITY		ครั้ง			QC			
				ความหนาของ	ตาม OPS	เวอร์เนีย	ทุก	พนักงาน QC	1 ชม./	พนักงาน QC	* คัดแยกและทำลายทิ้ง	หัวหน้าแผนก	FR-QSM-08-04	FR-QC-02-02	
				ตะเข็บยาง			CAVITY		ครั้ง			QC			
				ขนาด	ตาม INSP.	ตาม INSP.	ทุก	พนักงาน QC	-	-	* คัดแยกและทำลายทิ้ง	หัวหน้าแผนก	FR-QSM-08-04	FR-QC-02-02	
							CAVITY					QC			
				APPEARANCE	*LIMIT SAMPLE*	*P-CHART*	-	-	*ทุกวัน*	*QC*	*แจ้งหัวหน้าแผนก QC*	*หัวหน้าแผนก*	*QC 7 TOOLS*	*FR-QA-02-04*	
											เพื่อพิจารณาออกใบ CAR	*QC*			
5	-	ตกแต่ง	กรรไกรมือ	APPEARANCE	ตาม LIMIT	VISUAL	-	-	100%	พนักงาน QC	* คัดแยกและทำลายทิ้ง	-	-	FR-QC-03-03	
					SAMPLE										

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL

REMARK :

1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย
   - 1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน
   - 1.2 คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
   - 1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - 1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
   - 1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   - 1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์/เครื่องจักร
2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ดีเสีย

EFFECTIVE USE : / /

หมายเหตุ *ข้อความที่ขีดเส้นใต้* หมายถึง จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการควบคุมด้วย P-CHART

INDEX NO :

QC PROCESS CHART

APPROVAL	CHECKER	REPORTER

ITEMS	SKETCH	PROCESS	MACHINE	CONTROL POINT		METHOD	PROCESS CONTROL METHOD				DISPOSAL WHEN ABNORMAL		DOCUMENT CONTROL		REMARK
				INSPECTION ITEMS	LIMIT	CHECK AND TOOLS	INITIAL		REGULAR						
							RATE	INCHARGE	RATE	INCHARGE	METHOD	INCHARGE	DOCUMENT	RECORD	
6	-	อบ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	ตรวจสอบขั้นตอน	-	APPEARANCE	ตาม LIMIT SAMPLE	VISUAL	-	-	ตาม	พนักงาน QC	* คัดแยกและทำลายทิ้ง	พนักงาน QC	INSP STD	FR-QC-03-02	
		สุดท้าย		ขนาด	ตาม INSP.	ตาม INSP.	-	-	INSP.				-		
8	-	บรรจุ-หีบห่อ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

REV.	DATE	DETAIL	APPROVAL

REMARK :

EFFECTIVE USE : / /

1. คู่มือที่สนับสนุนการผลิตประกอบด้วย
   - 1.1 คู่มือปฏิบัติการปฏิบัติการแก้ไข/ป้องกัน
   - 1.2 คู่มือปฏิบัติกลวิธีทางสถิติ
   - 1.3 คู่มือปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัด
   - 1.4 คู่มือปฏิบัติการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
   - 1.5 คู่มือปฏิบัติการแสดงสถานะ
   - 1.6 คู่มือปฏิบัติการบำรุงรักษาแม่พิมพ์/เครื่องจักร
2. * หมายถึง พนักงานดำเนินการติดป้ายผลิตภัณฑ์ดี/เสีย

หมายเหตุ ***ข้อความที่ขีดเส้นใต้*** หมายถึง จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการควบคุมด้วย P-CHART

ประวัติผู้เขียน

นายธนะศักดิ์ ทุเรียน

การศึกษา

: พ.ศ. 2532 – 2536 สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมการผลิต
คณะวิศวกรรม ศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

: พ.ศ. 2540 – 2544 ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท (หลักสูตร ภาคนอกเวลาราชการ)
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประสบการณ์การทำงาน

: พ.ศ. 2536-2539 วิศวกรฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัท อีซูซุ มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

: พ.ศ. 2540 ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัท ยางแปซิฟิก จำกัด

: พ.ศ. 2541-2542 ผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพ บริษัท นิวสมไทย มอเตอร์ เวอร์ค จำกัด

: พ.ศ. 2543 ที่ปรึกษาการวางระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000
ในโครงการมิยาซาวา บริษัท อซิมุธ จำกัด

: พ.ศ. 2539 – ปัจจุบัน ที่ปรึกษาอิสระในการจัดการทางด้านคุณภาพ
ให้กับโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ, โรงเรียน, รีสอร์ท ที่ผ่านมามากกว่า 15 แห่งด้วยกัน

ความชำนาญพิเศษ

: การแก้ปัญหาด้วยเทคนิคทางด้าน QC

: 5S & QCC

: ISO 9000

: QS-9000

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย