

## บทที่ 3

### การนิยามปัญหา

#### 3.1 บทนำ

ในขั้นตอนการนิยามปัญหาจะเริ่มตั้งแต่การกำหนดทีมงานทำการระดมความคิดเพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหาในปัจจุบันของกระบวนการผลิต เพื่อเป็นการบ่งชี้ให้ลักษณะของปัญหา ผู้กำหนดปัญหา ปริมาณของเสีย และสัดส่วนของเสียที่เกิดขึ้นในการกระบวนการผันสีรองพื้นของกระบวนการผลิตกล่องนาฬิกา โดยนำเทคนิคต่างๆ นำไปประยุกต์ใช้กับขั้นตอนของวิธีการซิกซ์ ซิกมา ซึ่งในขั้นตอนการนิยามปัญหาสามารถแสดงรายละเอียดดังนี้

#### 3.2 การกำหนดทีมงานการดำเนินงาน

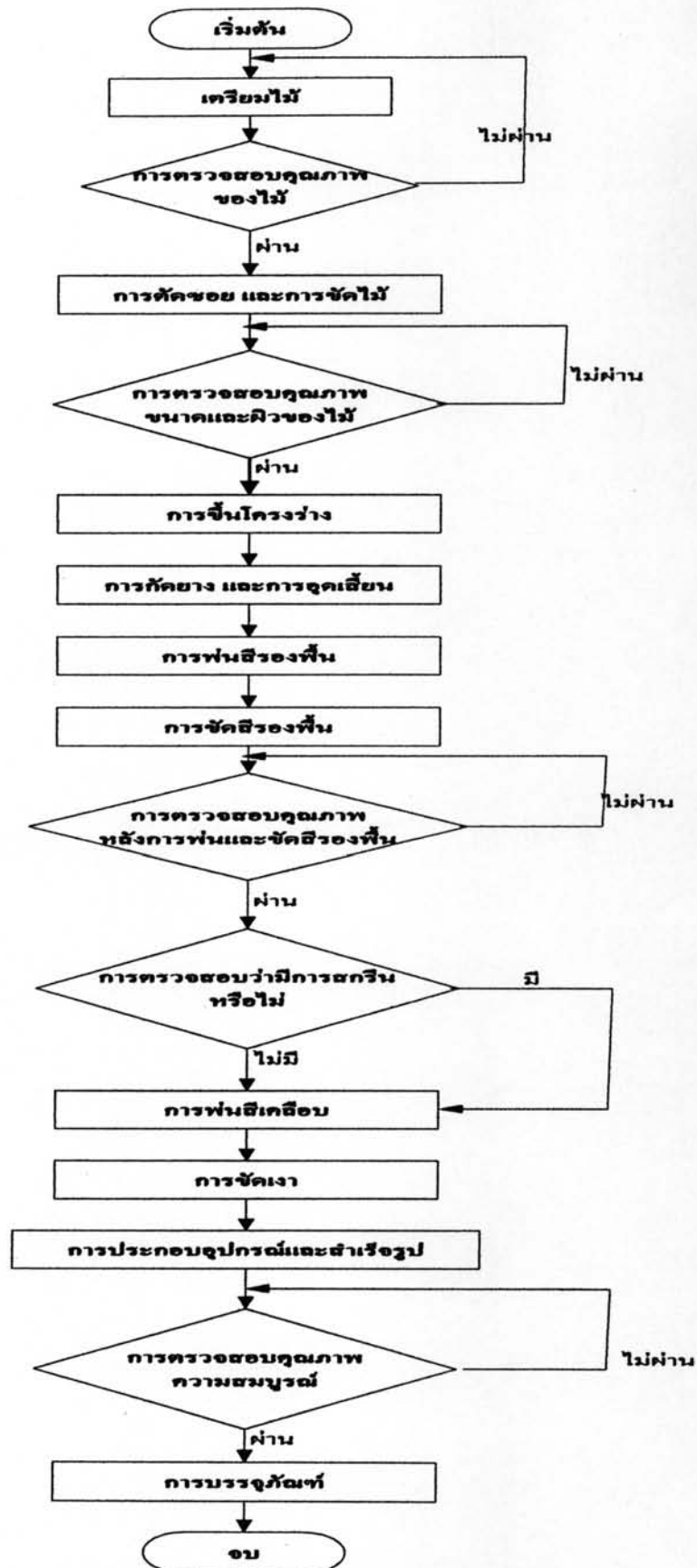
การกำหนดทีมงานการดำเนินงานที่คัดเลือกจากผู้มีความรู้ความชำนาญในกระบวนการผลิต เพื่อช่วยในการสนับสนุนการทดลองและระดมความคิด ด้วยเครื่องมือและเทคนิคต่างๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

##### ทีมงานในการดำเนินการ

- ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายผลิต (Assistant Production Manager)
- ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายควบคุมการผลิต (Assistant Process Engineer Manager)
- วิศวกรควบคุมการผลิต (Process Engineer)
- วิศวกรควบคุมการคุณภาพ (Q.C. Engineer)
- วิศวกรโครงการ (Project Engineer)

#### 3.3 การศึกษากระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตของบริษัท สามารถอธิบายกระบวนการผลิตโดยรวมและกระบวนการผลิตอย่างละเอียดของแผนกที่ต้องการศึกษาของกระบวนการผลิตกล่องนาฬิกา แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงแผนภาพกระบวนการผลิตกล่องนาฬิกา

จากการศึกษากระบวนการผลิตกล่องนาฬิกาโดยรวมสามารถแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 3.3.1 การเตรียมโครงไม้

โดยจะแสดงถึงขั้นตอนการทำงานเริ่มเบิกวัตถุดิบ วัสดุเสริมจากสโตร์ จัดเตรียม JIG เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต เช่น กาว ไขเลื่อย CUTTER เป็นต้นดังนี้

1. นำวัตถุดิบ (ไม้, ไม้อัด, กระจกอัด, MDF, BOARD ไม้อัด, VENEER) มาดำเนินการตัด ขอย ผ่า และหรือปิด VENEER ให้ได้ขนาดตามที่คำนวณจาก DRAWING แล้วแยกประเภทของ ชิ้นงานออกเป็นโครงกล่อง ฝากล่อง โครงกระเบะ ชิ้นส่วนไม้ จัดให้เป็นหมวดหมู่

2. เบิกชิ้นงานโครงกล่อง ฝากล่อง โครงกระเบะ และชิ้นส่วนไม้ มาดำเนินการขัด ตัด ขอย ให้ได้ขนาดตามที่คำนวณจาก DRAWING ส่วนชิ้นงานโครงกล่อง โครงกระเบะจะดำเนินการ บัง ไข และ V-CUT ต่อ ตามขนาดที่คำนวณจาก DRAWING แล้วแยกชิ้นงานเป็นแบบต่าง ๆ

3. นำชิ้นงานโครงกล่อง ฝากล่อง โครงกระเบะ ฝากระเบะ มาเลือกสีและลายไม้ แล้วนำมา ประกอบขึ้นเป็นรูปโครงกล่องไม้ ชิ้นส่วนไม้ให้ได้ตาม DRAWING ทดลองประกอบทำตัวอย่าง ก่อนการผลิตจริง 1 ชิ้น เพื่อให้ผู้ควบคุมแผนกประกอบของ ตรวจสอบเช็คความถูกต้องและเซ็นอนุมัติ การทำงาน

### 3.3.2 การขัด ตัดขอย บังไข และ V-CUT

นำชิ้นส่วนงานไม้ทั้งหมดที่เบิกมา มาดำเนินการผลิตตามขั้นตอน ตามที่ได้คำนวณเผื่อขนาด และจำนวนตามใบ DRAWING งานไม้ และแผนการผลิต ดังนี้

1. นำชิ้นส่วนที่เป็นไม้แปรรูปหรือ MDF.BOARD มาขัดผิว 2 หน้า ด้วยเครื่องขัดกระดาษทรายสายพาน โดยใช้กระดาษทรายเบอร์ 60 เบอร์ 100 และเบอร์ 120 ตามลำดับเพื่อปรับผิวให้เรียบ และได้ขนาดตามหน้าที่กำหนด

2. นำชิ้นส่วนจากข้อ 1. มาขอยขนาดความกว้างด้วยเครื่องขอยไม้ โดยตั้งระยะจากริ้วที่ไม้ชนถึงขอบของไขเลื่อยวงเดือนตัดขอยไม้ เพื่อให้ได้ขนาดความกว้างตามที่กำหนด

3. นำชิ้นส่วนจากข้อ 2. มาบังไขทำร่องบารับฝากล่อง ด้วยเครื่องบังไขเพลาดัด โดยระยะจากริ้วที่ไม้ชนถึงขอบของไข CUTTER ซึ่งจะบังไขที่ละข้างของชิ้นงาน เพื่อให้ได้ขนาดของร่องบารับ ฝากล่องตามที่กำหนด

4. นำชิ้นส่วนจากข้อ 3. มาติดกระดาษกาวบน 1 ด้าน โดยติดตามแนวที่จะตัดร่องวี เช่น ถ้าเป็นกล่องสี่เหลี่ยมจะติดกระดาษกาวบน 5 แนว ถ้าเป็นกล่อง 8 เหลี่ยม จะติดกระดาษกาวบน 9 แนว เป็นต้น

5. นำชิ้นส่วนจากข้อ 4. มาตัดร่องวีด้วยเครื่องตัด V-CUT แบบใช้ใบเลื่อยวงเดือนคัทซอץไม้ และแบบใช้ใบ CUTTER โดยระยะที่จะทำร่องวีจะมาจาก JIG V-CUT ที่เตรียมไว้ ซึ่งชิ้นงานที่ตัดร่องวีชิ้นแรกมาทดลองประกอบ โดยใช้หนังยางรัดคูก่อนว่าได้ขนาดตามกำหนดหรือไม่ก่อนจะดำเนินการผลิตต่อไปทั้งหมด

6. นำชิ้นส่วนจากข้อ 5 มานับจำนวน จัดเก็บตามแบบต่าง ๆ เพื่อรอเบิกจ่ายจากแผนกประกอบของต่อไป

### 3.3.3 การประกอบขึ้นรูปโครงกล่องไม้และชิ้นส่วนไม้

นำชิ้นส่วนงานไม้ทั้งหมดที่เบิกมาดำเนินการผลิตตามขั้นตอน ตามที่ได้คำนวณจากใบ DRAWING งานไม้และแผนการผลิต กรณีที่ชิ้นงานเป็น โครงกล่องไม้ โครงกระบะ ไม้และชิ้นงาน ไม้อื่น ๆ ทำสีแสดงดังนี้

1. การนำชิ้นส่วนงาน โครงกล่องไม้ โครงกระบะ ไม้ หรือชิ้นงาน ไม้อื่น ๆ มาคัดเลือกสีไม้ ไลยไม้ จับคู่กับฝาบนหรือฝาล่าง หรือชิ้นส่วนอื่น ให้มีลักษณะเหมือนกัน และไลยไม้

2. นำชิ้นส่วนงาน ไม้จากข้อ 1. เฉพาะชิ้น โครงกล่อง โครงกระบะ หรือชิ้นส่วนงาน ไม้อื่น ๆ มาทาเวลาเท็กซ์ตรงบริเวณร่องวีทุกร่อง

3. นำชิ้นส่วนงานจากข้อ 2. มาพับเข้าหากันเป็นรูปเหลี่ยมของกล่องตามจำนวนร่องวีที่มีอยู่ แล้วใช้หนังยางรัดภายนอกกรอบตัวให้แน่น หรือใช้เครื่องประกอบโครงกล่อง HIGH FREQUENCY โดยตั้งเครื่องให้ได้ระยะจากขนาดความกว้าง และความยาวภายนอกของโครงกล่อง ไม้ โครงกระบะ ไม้ หรือชิ้นงาน ไม้อื่น ๆ ซึ่งเมื่อตั้งเครื่องแล้วใส่ชิ้นงานลงไปที่เครื่องจะทำการบีบรัดชิ้นงานทั้ง 4 มุมรอบประมาณ 30 นาที ก็จะสามารถนำชิ้นงานไปดำเนินการขั้นตอนต่อไป

4. นำชิ้นส่วนงานจากข้อ 3. มาเช็ดทำความสะอาดที่เลอะอยู่ภายนอกให้สะอาดและตรวจร่องบั้งใบที่ใช้สำหรับใส่ฝากล่องให้เรียบเสมอกันทุกด้าน

5. นำชิ้นส่วนงานฝาบน หรือฝาล่าง มาทาเวลาเท็กซ์ ที่บริเวณขอบรอบตัวด้านที่จะติดกับ ชิ้นส่วนงาน

6. นำชิ้นส่วนงานมาประกอบเข้าด้วยกัน แล้วเช็ดทำความสะอาดที่เลอะออกมาให้สะอาด

7. นำชิ้นงานจากข้อ 6. มาวางเรียงไว้ให้เป็นหมวดหมู่ตามแบบ เพื่อรอให้กาวแห้งประมาณ 1 ชม.
8. นำชิ้นงานจากข้อ 7. เฉพาะชิ้นงานที่ใช้หนังยางรัดไว้มาแกะหนังยางออก แล้วนำไปจัดเรียงให้เป็นหมวดหมู่ตามแบบ
9. นำชิ้นงานจากข้อ 8. มาตรวจคุณภาพ โดยเช็คขนาดภายนอกรูปทรงกล่อง เป็นต้น ว่าได้ตามใบ DRAWING งาน ไม้หรือไม่

### 3.3.4 การขัด กันยางและอุดเสี้ยน

กันยาง หมายถึง การนำสารเคมีประเภท โพลียูรีเทน (POKY URETHANE) เช็ดลงบนผิวของชิ้นงาน เพื่อป้องกันยางไม้ที่อยู่ในเนื้อ ไม้ออกมาทำปฏิกิริยากับสีย้อมหรือรองพื้น

อุดเสี้ยน หมายถึง การนำสารเคมีประเภท แป้งผสมกับสีที่ต้องการเช็ดลงบนผิวของชิ้นงาน เพื่ออุดร่องเสี้ยนให้ผิวเรียบเต็ม และให้ลายไม้เด่นชัด

ผสมแป้งอุดเสี้ยนและน้ำยากันยางให้ได้ตามอัตราที่กำหนด โดยแป้งอุดเสี้ยน มี 3 ประเภท แบ่งการใช้ตามลักษณะของงาน ดังนี้

- แป้งอุดเสี้ยนดำ - ใช้สำหรับสีหรือ ไม้ที่ต้องการ โข้วลายไม้เด่นชัด เช่น สี G3, G4
- แป้งอุดเสี้ยนขาว - ใช้สำหรับสีหรือ ไม้ที่เป็นสีใส เช่น สีธรรมชาติ
- แป้ง MICROFIX - ใช้สำหรับสีทึบ เช่น สีดำ, แดง

แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการขัดกันยางและอุดเสี้ยนดังนี้

1. นำโครงกล่องไม้ และชิ้นส่วนของงาน ไม้มาขัด แต่งโดยรอบด้วยกระดาษทรายผิวงานละเอียด
2. นำชิ้นงานที่ขัดแล้วมาตรวจผิว ถ้าพบว่ามีตำหนิก็นำดิน โป้วมาอุด โป้ว และทิ้งไว้สักครู่ รอดิน โป้วแห้งขัดด้วยกระดาษทราย
3. ชิ้นงานที่ตรวจโป้วเรียบร้อย นำมาทากันยาง โดยรอให้แห้งประมาณ 1 ชม. จากนั้นรูปด้วยสก็อตไบร์ ให้ทั่วชิ้นงาน
4. นำแป้งอุดเสี้ยน มาอุดให้ทั่วทั้งใบ เพื่ออุดร่องเสี้ยนให้เต็ม และทำความสะอาดด้วยผ้าชุบทินเนอร์ และนำชิ้นงานขึ้นตากชิ้นงาน และรอให้แห้งประมาณ 2 – 3 ชม.
5. นำชิ้นงานมาขัดด้วยกระดาษทราย จนผิวงาน ได้คุณภาพตามที่ต้องการ
6. ถอดพานพับและขัดปากกล่องด้วยเครื่องขัดงาน และขัดละเอียดด้วยมือ และทำความสะอาดเศษแป้งอุดเสี้ยน ที่อาจติดอยู่ภายในด้วยใบมีดหรือกระดาษทราย
7. นำกล่องที่ขัดอุดเสี้ยนเรียบร้อยแล้วมาจับคู่ ใส่บานพับ

8. ตรวจสอบคุณภาพผิวงานว่าได้คุณภาพตามต้องการหรือไม่ ถ้าไม่ได้นำไปแก้ไขให้ได้คุณภาพตามต้องการ

9. ทากันยางให้ทั่วชิ้นงาน และทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 1 ชม.

10. นำชิ้นงานมาลูบด้วยสก็อตไบร์

11. นับจำนวน และจัดส่ง แผนกพ่นรองพื้น

### 3.3.5 การพ่นรองพื้น

PE หมายถึง สารเคมีประเภท POLYESTER ที่ใช้พ่นรองพื้นผิวของชิ้นงาน เพื่อให้ผิวชิ้นงานเรียบสม่ำเสมอ

PU หมายถึง สารเคมีประเภท POLYURETHANE ที่ใช้พ่นเคลือบผิวของชิ้นงาน หรือบางประเภทใช้พ่นรองพื้น ในกรณีของชิ้นงานที่ถูกกัดต้องการเห็นเส้นไม้และแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการพ่นสีรองพื้นดังนี้

1. นำกล่องมาขัดด้วยกระดาษทราย เบอร์ 600 และพ่นด้วย PE ชนิด PS – 60 และทิ้งไว้ประมาณ 1 – 4 ชม.

2. นำโครงกล่องไม้จับแยก ฝาบน ฝาล่าง และเรียงบนถาดรองชิ้นงานและวางบนรถเข็นชิ้นงาน โดยให้ฝากล่องหงายขึ้น และดูปากกล่องด้วยกระดาษทราย

3. นำ PE และ PU ที่ผสมตามอัตราส่วนที่กำหนด นำมาพ่นปากกล่องประมาณ 2 – 3 รอบ โดยให้แต่ละรอบใช้เวลาห่างประมาณ 10 – 15 นาที และทิ้งไว้ให้กล่องแห้งประมาณ 1 – 4 ชม.

4. นำกล่องไม้ที่พ่นรองพื้นแล้วมาจับคู่ โดยให้เบอร์ฝาบนและฝาล่างตรงกัน จากนั้นนับจำนวน และจัดส่ง แผนกขัดรองพื้น

5. นำกระดาษทราย เบอร์ 280 ลูบกล่อง เพื่อให้การยึดเกาะของ PE ชนิด PS-70 พ่นข้างกล่องที่ละด้าน โดยแต่ละด้านพ่นประมาณ 2-3 รอบ จนครบ 4 ด้าน

6. ทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 1 – 4 ชม.

7. นำกล่องที่พ่นรองพื้นเสร็จสมบูรณ์แล้วมานับจำนวน และจัดส่งแผนกขัดรองพื้นในกรณีโครงกล่องไม้ทำบานพับ และติดกระดาษแข็งที่ปากกล่อง เพื่อให้ฝาบน – ล่าง ติดกันเวลาพ่นข้างกล่อง

### 3.3.6 การขัดรองพื้น

กล่องด้าน หมายถึง โครงกล่องไม้ และชิ้นส่วนงานไม้ที่พ่นทับหน้าด้วย PU ชนิดด้าน

กล่องเงา หมายถึง โครงกล่องไม้ และชิ้นส่วนงานไม้ที่พ่นทับหน้าด้วย PU ชนิดเงา

แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการขัดรองเท้าดังนี้

1. นำชิ้นงานมาขัดแต่งด้านบน – ถ่าง กล่องด้วยเครื่องขัด โดยใช้กระดาษทราย เบอร์ 180 และ 240
2. นำโครงไม้ มาถอดบานพับแยกด้านบน – ถ่าง และนำไปขัดปากกล่องด้วยเครื่องขัดจานนอน โดยใช้กระดาษทราย เบอร์ 180 สำหรับกล่องเงา กระดาษทรายเบอร์ 320 สำหรับกล่องด้านบน
3. นำกล่องไม้มาขัดด้านข้างทั้ง 4 ด้าน และขัด 45 องศา ด้วยเครื่องขัด โดยใช้กระดาษทราย เบอร์ 240
4. นำโครงกลองมาเจาะร่องสปริงโดยใช้มีดคัดเตอร์หรือหินขัด
5. นำโครงกลองมาจับคู่ใส่บานพับ และขัดรอบโครงกลองด้วยเครื่องขัด โดยใช้กระดาษทราย เบอร์ 180 หรือ 220
6. นำโครงกลองมาถอดบานพับและตรวจสอบว่าปากกล่องสนิทหรือไม่ถ้าไม่ ให้ติดกระดาษกาวรอบปากกลองบน – ถ่าง และนำ PE ชนิด PS-85 ที่ผสมตามอัตราส่วนที่กำหนดมาหยอดที่ปากกล่อง และรอให้แห้งประมาณ 1-2 ชม. แกะกระดาษกาวออก และนำกล่องที่หยอด PE แล้วไปขัดด้วยเครื่องขัดจานจนกลมด้วยกระดาษทรายเบอร์ 180 และตรวจปากกล่อง

### 3.3.7 การพ่นเคลือบสี

อะมิโนแลคเกอร์ หมายถึง สารเคมีที่ใช้พ่นเคลือบผิวงานเพื่อเป็นรองพื้นหรือพ่นเคลือบซึ่งมีความแข็งแรงของผิวที่หนาแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการพ่นสีเคลือบสีดังนี้

1. ผสมสารเคมี PU ให้ได้ตามอัตราส่วนที่กำหนด และผสมสีที่ต้องการลงใน PU ในอัตราส่วน 1-2 ส่วน ซึ่งขึ้นกับแต่ละสี
2. นำโครงกล่องไม้และชิ้นส่วนงานไม้ เป่าฝุ่นทำความสะอาด
3. นำชิ้นงานมาพ่นชั้นสี โดยสีที่พ่นเป็นสารเคมี PU ผสมตามอัตราส่วน โดยพ่นรอบกล่องและบนกล่องและเทียบสีให้ถูกต้องตามแผ่นตัวอย่างสี หลังจากนั้นพ่น PU สีเคลือบประมาณ 1-2 รอบ เพื่อป้องกันการขูดขีด เพราะจะทำให้สีหลุดออกได้
4. นำกล่องที่พ่นชั้นสีแล้ว วางที่ชั้นตากชิ้นงาน และรอแห้งประมาณ 3-5 ชม.
5. นำชิ้นงานให้พนักงานตรวจสอบคุณภาพตรวจสอบ

### 3.3.8 การขัดเงา

แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการขัดเงาดังนี้

1. นำกล่องไม้ และชิ้นส่วนงานไม้จากแผนกจัดทับหน้า ถ้าเป็นกล่องไม้ จะถอนบานพับไปร้งออก และนำไปขัดปากกล่องด้วยเครื่องขัดเงาปาก โดยใช้แว็กเงาขาว 3 M
2. ในกรณีที่กล่องไม้มีการเจาะกุกญแจ ปุ่มกด หรือเจาะ PLATE ให้นำไปเจาะก่อน
3. นำกล่องที่ขัดปากกล่องแล้ว จับคู่โดยให้เบอร์ฝาบน – ต่าง ตรงกัน ไล่สปริงและติดกระดาษกาวย่นที่ปากกล่องเพื่อป้องกันปากกล่องเป็นรอย
4. ตัดแต่งผ้าสาลีที่ขัดเงา ให้มีขนาดที่เหมาะสมด้วยกรรไกร
5. นำกล่องที่ขัดปากกล่องแล้ว มาขัดเงาหน้ากล่อง (ใต้กล่อง) รอบกล่อง ด้วยเครื่องขัดเงาที่แต่งผ้าสาลีแล้ว โดยใช้เทียนขาวแท่งทาบบผ้าสาลี
6. นำกล่องมาทาแว็กขาว 3 M รอบกล่อง โดยใช้ฟองน้ำทาและนำไปขัดเงาด้วยเครื่องขัดเงาโดยใช้แว็กทาบบผ้าสาลีโดยขัดให้หมดคราบเทียนและเพิ่มความเงา
7. นำกล่องที่ขัดเงาเรียบร้อยแล้วมาทำความสะอาดด้วยน้ำผสมแอลกอฮอล์ และตรวจคุณภาพผิวงานว่าได้คุณภาพหรือไม่
8. ถ้าไม่ได้นำไปแก้ไขใหม่ โดยดำเนินการตามข้อ 3 และ 4 และถ้าไม่สามารถแก้ไขได้ โดยกล่องหรือชิ้นงานถลอกมาก ก็จัดส่งเก็บไปพันทับหน้าใหม่ที่แผนกพันทับหน้า
9. นำกล่องไม้หรือชิ้นงานที่ได้คุณภาพห่อด้วยโฟมบาง ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้กล่องไม้หรือชิ้นงานเป็นรอยนับจำนวน

### 3.3.9 การประกอบอุปกรณ์และสำเร็จรูป

กล่องที่พร้อมประกอบสำเร็จ หมายถึง โครงกล่องไม้ โครงกล่องกระดาษ โครงกล่องไม้ที่บุหุ้ม หรือทำสีภายนอกเรียบร้อยแล้วแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์และสำเร็จรูปดังนี้

1. เบิกกล่องที่พร้อมประกอบสำเร็จ เบิกชิ้นส่วนภายในฝาบน ชิ้นส่วนภายในฝาล่าง ชิ้นส่วนงานอื่น ๆ ที่ใช้งานประกอบสำเร็จ และเบิกวัสดุเสริมจากสต็อก จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำงาน เช่น กาว พู่กัน เหล็กกด เหล็กกรูด บล็อกบีบ เป็นต้น
2. ทดลองประกอบทำตัวอย่างก่อนการผลิตจริง 2 ชิ้น เพื่อให้ผู้ควบคุมแผนสำเร็จตรวจเช็คความถูกต้อง และเซ็นอนุมัติการทำงาน
3. นำกล่องตัวอย่างที่ได้รับจาก ไปตรวจเช็ครายละเอียดความถูกต้องกับสำเนาใบ ORDER SPECIFICATION ORDER หรือสำเนาใบ SPECIFICATION (FOR DISPLAY) ใบสั่งงาน สำเนาใบแจ้งการแก้ไขและกล่องตัวอย่างที่ถูกค้ำอนุมัติ (ถ้ามี) ว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้อง ส่งกล่องตัวอย่างคืนให้หัวหน้าแผนกสำเร็จ พร้อมทั้งชี้แจงข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไข และให้หัวหน้า



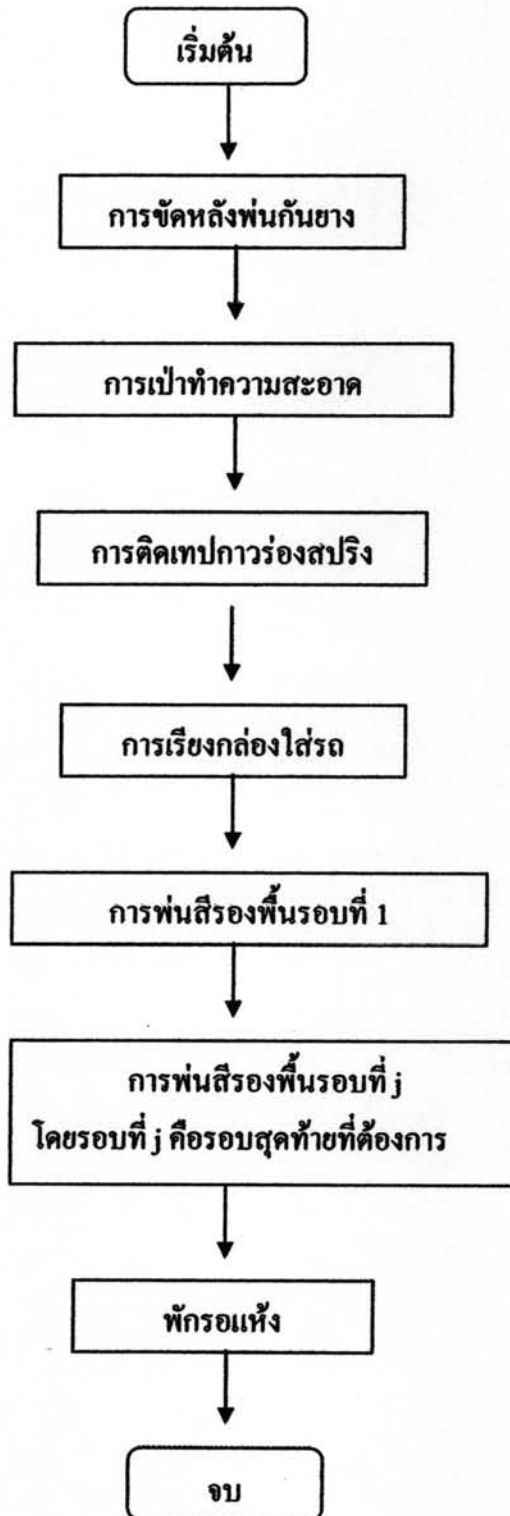
แผนกสำเร็จทำกล่องตัวอย่างมาใหม่เพื่อตรวจสอบ และเซ็นอนุมัติการทำงานต่อไป ถ้าถูกต้อง ลงชื่อในใบสำเนา ORDER SPECIFICATION หรือสำเนาใบ ORDER SPECIFICATION (FOR DISPLAY) และลงชื่ออนุมัติในใบตัวอย่างให้พนักงานตรวจสอบคุณภาพการผลิต ใช้ประกอบการตรวจสอบคุณภาพ งานชิ้นที่ 2 ให้พนักงานตรวจสอบคุณภาพการผลิต เป็นตัวอย่างตรวจสอบคุณภาพที่แผนกแพ็คเกจ

4. เริ่มดำเนินการผลิตในการประกอบสำเร็จ ให้เป็นไปตามขั้นตอน พร้อมทั้งติดตามแก้ไข ปัญหาที่จะเกิดขึ้นระหว่างการผลิต

5. เมื่อทำการประกอบสำเร็จเรียบร้อยแล้ว จะมีการตรวจสอบคุณภาพการผลิตว่างานที่ผลิตออกมาได้คุณภาพตรงตามที่ถูกคำสั่งการหรือไม่ งานที่ตรวจสอบแล้วไม่ผ่าน จะถูกส่งคืนให้กับแผนกสำเร็จ พร้อมทั้งแจ้งสาเหตุให้กับหัวหน้าแผนกสำเร็จทราบ เพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้ได้คุณภาพ

6. ส่งกล่อง กระเป๋ารอหรือถุงเข้าห้องแพ็คเกจ เพื่อทำการบรรจุหีบห่อโดยมีการเซ็นรับ – ส่งมอบลงในสมุด หากจำนวนที่ผลิตได้ไม่ครบตามใบสั่งงาน เนื่องจากมีของเสีย จะมีการชดเชยทำให้ครบจำนวน ถ้าถูกต้อง ลงชื่อในสำเนาใบ ORDER SPECIFICATION หรือสำเนาใบ ORDER SPECIFICATION (FOR DISPLAY)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการศึกษาการลดของเสียอันเนื่องมาจากการพันสีรองพื้น จากกระบวนการผลิตกล่องนาฬิกา ซึ่งกระบวนการผลิตสามารถแสดง ดังแสดงดังรูปที่ 3.2



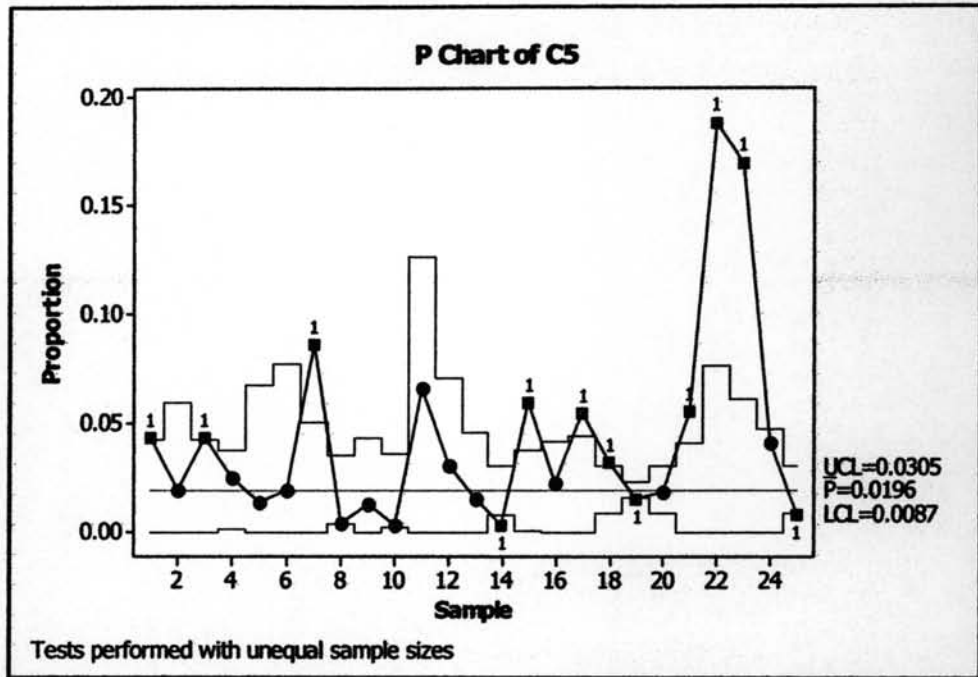
รูปที่ 3.2 แสดงแผนภาพการพ่นสีรอบพื้นของกระบวนการผลิตกล่องนาฬิกา

จากการศึกษากระบวนการผลิตกล่องนาฬิกาของแผนกพันธึรองพื้น สามารถแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. นำกล่องมาขัดด้วยกระดาษทราย เบอร์ 600 โดยการถูกล่องเท่านั้น
2. นำกล่องที่ขัดแล้วมาทำความสะอาดกล่อง ด้วยการเป่าลมเพื่อขจัดฝุ่นที่เกิดจากการขัด ป้องกันฝุ่นที่มากเกินไปก่อนการพ่น
3. นำกล่องที่เป่าทำความสะอาดแล้ว มาติดเทปกาวที่ร่องสปริง บริเวณของปากกล่อง ก่อนที่จะมีการพ่นสีรองพื้น เพื่อป้องกันเนื้อสีที่พ่นเข้าไปที่ร่องสปริง
4. นำโครงกล่องไม้จับแยก ผาบน ผาล่าง และเรียงบนถาดรองชิ้นงานและวางบนรถเข็น ชิ้นงาน โดยให้ฝากล่องหงายขึ้น
5. นำ PE และ PU ที่ผสมตามอัตราส่วนที่กำหนด นำมาพ่นปากกล่องประมาณ 2 – 3 รอบ โดยให้แต่ละรอบใช้เวลาห่างประมาณ 10 – 15 นาทีและทิ้งไว้ให้กล่องแห้งประมาณ 1 – 4 ชม.
6. นำกล่องไม้ที่พ่นรองพื้นแล้วมาจับคู่ โดยให้เบอร์ผาบนและผาล่างตรงกัน จากนั้นนับจำนวน และจัดส่ง แผนกซ์ตรองพื้น
7. นำกระดาษทราย เบอร์ 280 ถูกล่อง เพื่อให้การยึดเกาะของ PE ชนิด PS-70 พ่นข้างกล่องทีละด้าน โดยแต่ละด้านพ่นประมาณ 2-3 รอบ จนครบ 4 ด้าน
8. ทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 1 – 4 ชม.
9. นำกล่องที่พ่นรองพื้นเสร็จสมบูรณ์แล้ว มานับจำนวน และจัดส่งแผนกซ์ตรองพื้นในกรณีโครงกล่องไม้ทำบานพับ และติดกระดาษแข็งที่ปากกล่อง เพื่อให้ผาบน – ล่าง ติดกันเวลาพ่นข้างกล่อง

### 3.4 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการผลิตกล่องนาฬิกาในข้อมูลตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 พบว่าสภาพปัญหาของแผนกพันธึรองพื้น เป็นแหล่งกำเนิดของเสียที่ต้องแก้ไขโดยด่วน จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลกล่องนาฬิการุ่น 1P70 ดังนั้นสามารถวัดความสามารถทางด้านศักยภาพ โดยแสดงแผนภูมิควบคุมสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสีย (P Chart) เป็นการตรวจสอบโดยการสุ่มตัวอย่างระบุถึงจำนวนของเสียที่อยู่ในกระบวนการผลิตว่ามีสถานะเป็นอย่างไรแสดงดังรูปที่ 3.3



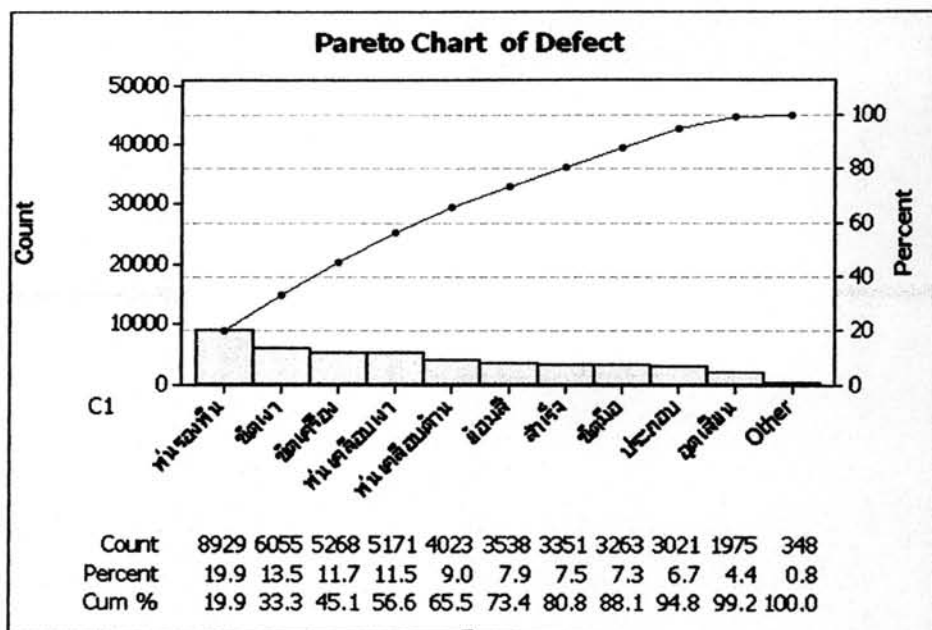
รูปที่ 3.3 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสีย

จากแผนภูมิควบคุมสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสีย (P Chart) พบว่ากระบวนการผลิตไม่อยู่ภายใต้การควบคุม เนื่องจากมีจุดอยู่นอกเส้นควบคุมหลายจุดจึงต้องมีการปรับปรุงการผลิต และสามารถวิเคราะห์ได้จากสัดส่วนของของเสียต่อล้านชิ้นของการผลิตที่เกิดขึ้น (Defect Part Per Million) จากแผนภูมิควบคุมสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสีย พบว่าจำนวนชิ้นงานเสียเกิดขึ้น 19,615 ชิ้นในหนึ่งล้านชิ้น (Defect Part Per Million : DPPM) จัดอยู่ในค่าระดับมาตรฐานเท่ากับ  $2.35 \sigma$  ซึ่งนับได้ว่าจัดอยู่ในค่าระดับมาตรฐานที่ค่อนข้างต่ำ จึงควรที่จะแก้ไขปรับปรุงกระบวนการเพื่อให้มีระดับมาตรฐานที่สูงขึ้น

### 3.5 การกำหนดปัญหา

#### 3.5.1 การเลือกแผนกที่ต้องการศึกษา

การเก็บข้อมูลของเสียตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 แสดงให้เห็นสภาพปัญหาที่มีแนวโน้มที่สัดส่วนของเสียต่อปริมาณการผลิตที่สูงขึ้น และสามารถแสดงแผนภาพพาเรโตของข้อมูลของเสียที่แยกตามแผนก ดังนี้



รูปที่ 3.4 แผนภาพพารโตของของเสียแยกตามแผนก

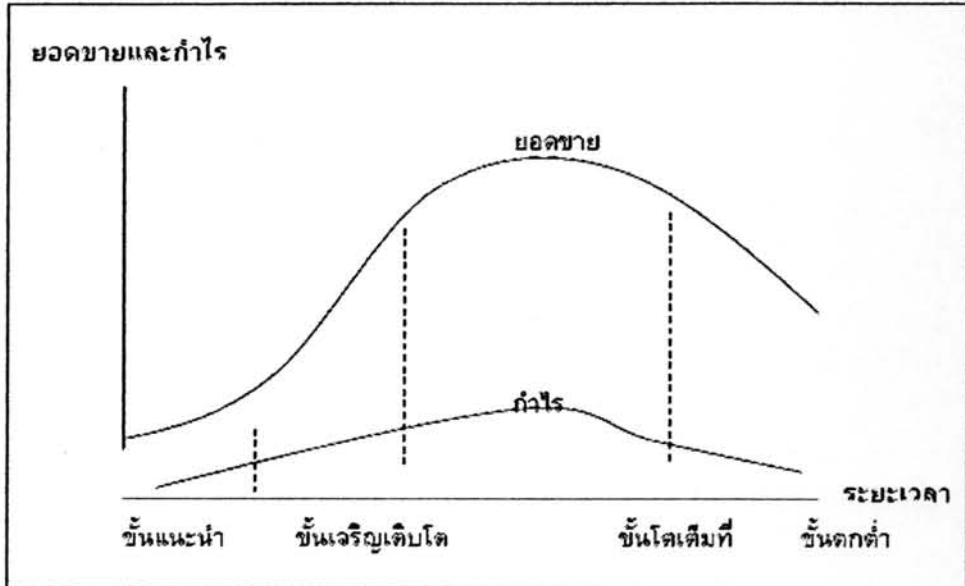
จากแผนภาพพารโต พบว่าปัญหาการเกิดของเสียที่จำเป็นต้องแก้ไขก่อนปัญหาการเกิดของเสียอื่นๆ 3 อันดับแรกคือ การพันสีรองพื้น การขัดเงา การขัดเครื่อง ซึ่งปัญหาที่ต้องมีการปรับปรุงโดยเร่งด่วน คือแผนกพันสีรองพื้น ซึ่งมีของเสีย 19.9 เปอร์เซ็นต์ จากของเสียทั้งหมดทุกแผนก และเปอร์เซ็นต์ของเสียที่มากที่สุดดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดจำนวนของเสีย

### 3.5.2 การเลือกผลิตภัณฑ์ที่ต้องการศึกษา

จากแนวคิดเกี่ยวกับวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle: PLC) จะถูกแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ

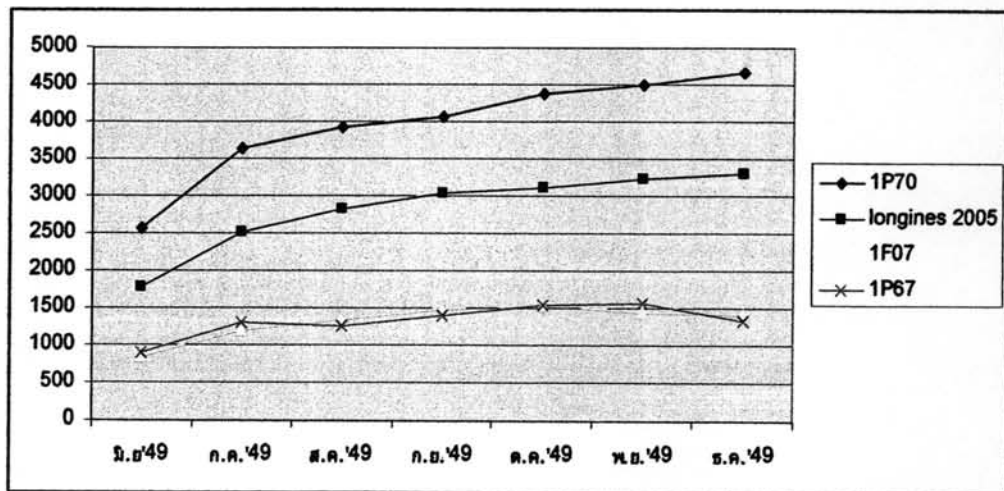
1. ขั้นแนะนำผลิตภัณฑ์ (Introduction) เป็นช่วงแนะนำผลิตภัณฑ์เข้ามาในตลาดยอดขายและกำไรเติบโตขึ้นอย่างช้าๆ
2. ขั้นเจริญเติบโต (Growth) เป็นช่วงของการยอมรับผลิตภัณฑ์ในตลาดอย่างรวดเร็วกำไรจะเพิ่มสูงขึ้น
3. ขั้นโตเต็มที่ (Maturity) การเติบโตของยอดขายจะเริ่มลดลง เพราะผลิตภัณฑ์ประสบความสำเร็จแล้วในการยอมรับของซื้อ
4. ขั้นตกต่ำ (Decline) ยอดขายจะตกลงและเริ่มหยุดชะงัก

จากขั้นตอนของวงจรชีวิตทั้ง 4 ขั้นสามารถแสดงเป็นจำนวนของยอดขายและกำไรที่ได้จะเป็นรูปประฆังคว่ำ ดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 กราฟแสดงยอดขายและกำไรในช่วงวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์

จากการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการนำมาศึกษา เปรียบเทียบทั้งความต้องการของตลาด สัดส่วนการของปริมาณการผลิตแสดงดังตารางที่ 3.1 และแสดงวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 กราฟแสดงวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์นาฬิกาในแต่ละรุ่น

รุ่นของผลิตภัณฑ์	ความต้องการของตลาด	สัดส่วนของปริมาณการผลิต(%)
1P70	Growth	25.58
long 2005	Growth	12.43
1F07	Maturity	10.74
1P67	Maturity	10.23

จากข้อมูลในตาราง พบว่าผลิตภัณฑ์รุ่น 1P70 อยู่ในช่วงตลาดของการยอมรับผลิตภัณฑ์ในตลาดอย่างรวดเร็วถ้าอะไรจะเพิ่มสูงขึ้น (Growth) ในส่วนของสัดส่วนของปริมาณการผลิตที่เท่ากับ 25.58 เปอร์เซ็นต์ซึ่งมีสัดส่วนของปริมาณการผลิตที่สูงสุด ดังนั้นจึงพิจารณาเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ของรุ่น 1P70 เป็นอันดับแรก

### 3.5.3 การเลือกประเภทของเสียที่ต้องการศึกษา

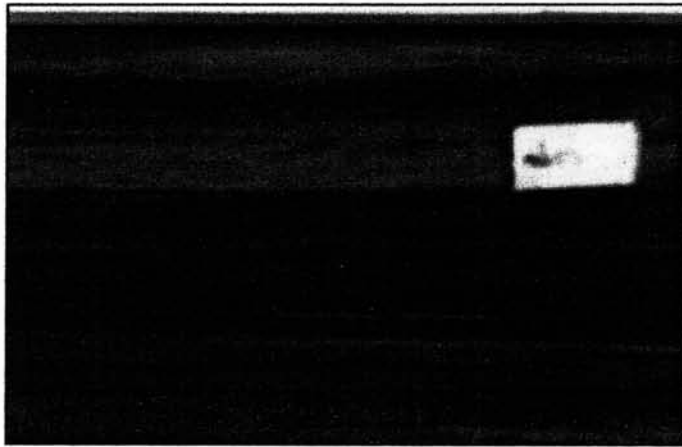
การทดลองในครั้งนี้จะมุ่งเน้นลดปริมาณของเสียที่เกิดจากแผนกพันสิรองพื้น ของกระบวนการผลิตกล่องนาฬิกา เพื่อพิจารณาถึงสาเหตุของของเสียที่ต้องการศึกษา โดยสามารถแสดงถึงของเสีย ตามสัดส่วนของการผลิต ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลของเสียในแต่ละปัญหา

ปัญหาของเสียที่พบ	สัดส่วนของเสียของปริมาณการผลิตทั้งหมด(%)
ฟอง	35.01
รูลึก	13.97
ยุบ	10.58
ค่าง	5.33
รอยขีดข่วน	4.85
ฝ้า	4.2

จากการทดลองในครั้งนี้จะมุ่งเน้นลดปริมาณของเสียที่เกิดบนผลิตภัณฑ์คือ ของเสียที่เกิดจากการเป็นรูลึกบนกล่องและของเสียที่เกิดจากการเป็นฟองบนกล่อง ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 35.01 และ 13.97 ตามลำดับ ซึ่งประเภทของเสียทั้งสองรวมกันคิดเป็น 48.98 เปอร์เซ็นต์จากปริมาณจากประเภทของของเสียทั้งหมดซึ่งคิดเป็นสัดส่วนของปริมาณของเสียที่มากที่สุด ดังนั้นจึงพิจารณาเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดของเสียประเภทฟองและรูลึกเป็นสองอันดับแรก และสามารถแสดงให้เห็นถึงประเภทของของของเสียที่พิจารณาดังนี้

- **ของเสียประเภทฟอง** การเกิดฟองบนผลิตภัณฑ์กล่องนาฬิกาที่เกิดจากการพ่นสีรองพื้น โดยมีลักษณะฟองเม็ดเล็กมีลักษณะกระจายเป็นกลุ่ม ดังแสดงรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงของเสียของการเกิดฟองบนกล่อง

- **ของเสียประเภทรูลึก** เกิดรูลึกบนผลิตภัณฑ์กล่องนาฬิกาที่เกิดจากการพ่นสีรองพื้น โดยมีลักษณะการเกิดเป็นรูลึกถึงตัวเนื้อไม้ของกล่องการเกิดเป็นแบบเดี่ยวไม่เป็นกลุ่มดังแสดงรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แสดงของเสียของการเกิดรูลึกบนกล่อง



โดยมีโรงงานกรณีตัวอย่างมีกระบวนการปรับอากาศ คือ ค่าเป้าหมายของอุณหภูมิจุดน้ำค้าง เท่ากับ 23 องศาเซลเซียส (มีช่วงระหว่าง21-25องศาเซลเซียส) ค่าเป้าหมายของอุณหภูมิสุดท้ายเท่ากับ 27 องศาเซลเซียส (มีช่วงระหว่าง26-28องศาเซลเซียส) และความชื้นสัมพัทธ์จากกระบวนการ เท่ากับ75%Rh (มีช่วงระหว่าง65-85%Rh)

### 3.6 สรุปนิยามปัญหา

จากผลลัพธ์ในขั้นตอนการนิยามปัญหา คือทีมงานระดมความคิดเห็นและการดำเนินการ เพื่อลดสัดส่วนของของเสียตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จากการเก็บข้อมูลของเสีย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ทำการคัดเลือกแผนกที่มีข้อมูลของเสียจากแผนภาพ พาวเร โคมมากที่สุด คือแผนกพ่นสีรองพื้นของกระบวนการผลิตกล่องนาฬิกา และได้ทำการคัดเลือก ผลิตภัณฑ์ที่นำมาศึกษา คือ ผลิตภัณฑ์รุ่น 1P70นอกจากนี้ยังพิจารณาถึงประเภทของของเสียจาก สัดส่วนของปริมาณของเสียที่มากที่สุด จึงปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสียประเภทฟอง และรูลึก