บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต

จากการศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ในบทที่ 3 พบว่า กระบวนการขึ้นรูปนั้นมีข้อบกพร่องด้านคุณภาพมากที่สุด ซึ่งปัจจัยหลักของปัญหามาจากปัจจัยด้านคนหรือพนักงาน มากที่สุด รองลงมาคือ ด้านวัตถุดิบและอุปกรณ์ต่างๆ โดยในกระบวนการขึ้นรูปยางซึ่งเป็นกระบวนการตัวอย่างที่ผู้วิจัยเลือมาทำการศึกษาจัดได้ว่าเป็นกระบวนการผลิตขั้นสุดท้ายก่อนที่จะนำไปตัดแต่ง ซึ่งกระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่สำคัญที่สามารถสะท้อนและบ่งบอกถึงสาเหตุของของเสียที่มาจากกระบวนการบดผสม กระบวนการตัดยาง และของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการขึ้นรูปเองได้ด้วย นอกจากนั้นแล้ว กระบวนการขึ้นรูปยังเป็นกระบวนการที่พบของเสียมากที่สุดในกระบวนการผลิตด้วย ดังนั้น หากสามารถลดของเสียจากกระบวนการขึ้นรูปได้แล้ว ผลจากการวิเคราะห์สาเหตุของของเสียก็สามารถที่จะนำไปสู่การลดของเสียในกระบวนการบดผสมและตัดยางได้ด้วยเช่นกัน

ในการดำเนินการแก้ไขเพื่อปรับปรุงจำนวนของเสียในกระบวนการขึ้นรูปยางให้ลดน้อยลง ผู้วิจัยได้เสนอขั้นตอนและวิธีการในการปรับปรุงจำนวนของเสียดังต่อไปนี้

1. ทำการแสดงรายละเอียดของกระบวนการขึ้นรูปยาง เพื่อดูว่ามีจุดใดของกระบวนการขึ้นรูปอีกบ้างที่ยังมีข้อบกพร่องอยู่

2. ทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่มีโอกาสที่จะเกิดขึ้น โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA)

3. ทำการปรับปรุงแก้ไขสิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

4.1 รายละเอียดของกระบวนการขึ้นรูปยาง

ในกระบวนการขึ้นรูปยางนั้น วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการนี้คือ ชิ้นยางดิบที่ตัดไว้เรียบร้อยแล้วด้วยขนาดและน้ำหนักที่แตกต่างกันตามลักษณะรูปแบบของแม่พิมพ์ และผลิตภัณฑ์ในกระบวนการนี้คือ ชิ้นยางที่ผ่านการขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่างๆ ส่วนเครื่องจักรที่ใช้จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ เครื่องแบบฉีด (Injection Mould) และเครื่องแบบอัด (Compression Mould)โดยกระบวนการในการขึ้นรูปยางมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. พนักงานแผนกขึ้นรูปรับใบกะงาน(รวม) และใบกะงาน(แยก) จากผู้ควบคุมงาน
2. พนักงานแผนกขึ้นรูปรับตะกร้ายางดิบพร้อมใบเที่ยวยางดิบ
3. พนักงานทำการตรวจเช็คความพร้อมก่อนขึ้นรูปยาง ได้แก่
   - เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆมีการชำรุดเสียหายหรือไม่

- จำนวนแม่พิมพ์ สภาพแม่พิมพ์ มีการชำรุดเสียหายหรือไม่ โดยพิจารณาความสมบูรณ์ของแม่พิมพ์จากจำนวน Cavity ที่มากกว่า 60 % และตรวจเช็คว่าแม่พิมพ์ที่ติดตั้งประจำเครื่องตรงกับใบกะทำงานหรือไม่แล้วบันทึกลงในรายงาน
- ชิ้นยางดิบ โดยพิจารณาว่าชิ้นยางดิบที่เตรียมผลิตมีจำนวนครบหรือไม่ ชิ้นยางดิบถูกต้องตามใบกะทำงานหรือไม่ ชิ้นยางดิบเมื่อนำขึ้นผลิตแล้วใช้ได้หรือไม่

4. พนักงานทำการตรวจเช็คเครื่องจักรที่ใช้ในระหว่างการขึ้นรูปว่ามีการชำรุดหรือเสียหายหรือไม่ พร้อมลงบันทึกการตรวจเช็คในใบบันทึกการตรวจเช็คเครื่องจักรระหว่างผลิตขึ้นรูปยาง
5. พนักงานทำการขึ้นรูปยาง โดยการขึ้นรูปยางแบ่งได้เป็น 2 ส่วนจำแนกตามลักษณะกระบวนการคือ

5.1 การขึ้นรูปยางโดยกระบวนการแบบฉีด (Injection Mould)

- ตรวจสอบแม่พิมพ์ให้ตรงตามใบงานที่กำหนด
- กำหนดอุณหภูมิที่เครื่อง
- เปิดสวิทช์เพื่อดูดยางดิบไปเก็บไว้ในห้องพักยางดิบ
- เปิดสวิทช์เครื่องเพื่อเอาพิมพ์ลงมาทำความสะอาด และตรวจสภาพพิมพ์ให้พร้อม
- เปิดสวิทช์เครื่องไปตำแหน่ง AUTO แล้วเปิดสวิทช์ START เพื่ออัดพิมพ์ขึ้นประกบฝาพิมพ์
- ตรวจดูว่ายางดิบที่ไหลเข้าเครื่องมีการขาดช่วงหรือไม่โดยสังเกตจากสัญญาณเตือน
- เมื่อครบกำหนดเวลาที่กำหนด พนักงานใช้มือดึงชิ้นงานออกจากหลุมพิมพ์

5.2 การขึ้นรูปยางโดยกระบวนการแบบอัด (Compression Mould)

- ตรวจสอบแม่พิมพ์ให้ตรงตามใบงานที่กำหนด
- วัดอุณหภูมิตามที่กำหนด โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์วัด
- ทำความสะอาดแม่พิมพ์ก่อนใส่ยางดิบ
- วางยางดิบในหลุมแม่พิมพ์
- ทำการโยกย้ำตามใบงานกำหนด
- แกะชิ้นงาน

6. พนักงานตรวจสอบชิ้นงานที่ขึ้นรูปแล้วและแยกชิ้นงานดีและชิ้นงานเสียออกจากกัน

จากขั้นตอนทั้ง 6 ที่ได้กล่าวไปแล้วนำมาเขียนรายละเอียดเพื่อทำการวิเคราะห์แต่ละกระบวนการได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์กระบวนการรับใบงาน

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
ยางที่ผ่านการตัดขนาดแล้ว	ยางที่อนุมัติให้ใช้ผลิตขึ้นรูป	--
1	ยางที่ผ่านการอนุมัติให้ผลิตได้จะถูกจัดเก็บในตะกร้าเพื่อรอการขึ้นรูป	ยางที่ถูกตัดและเก็บไว้นานเกินกว่า 72 ชั่วโมง แล้วอันเนื่องมาจากเครื่องจักรที่จะใช้ขึ้นรูปเสียหรือแม่พิมพ์พังเสียหายรอการซ่อมแซม ทำให้ยางดังกล่าวหมดอายุการจัดเก็บซึ่งจะเป็นสาเหตุหนึ่งทำให้เกิดยางเสีย การควบคุมในปัจจุบัน : ดูวันที่ตัดยางจากป้ายยางที่ติดกับตะกร้า
2	รับใบกะงาน(รวม) และใบกะงาน(แยก)	--

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการรับตะกร้ายางดิบและป้าย TAG

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
1	ลากตะกร้ายางดิบพร้อมป้ายใบเที่ยวยางดิบและป้าย TAG จากแผนกตัดยางมายังเครื่องขึ้นรูป	พนักงานลากตะกร้ายางมาผิดตะกร้าทำให้ขึ้นรูปยางผิดประเภทจึงทำให้เกิดยางเสีย การควบคุมในปัจจุบัน : ดูประเภทยางจากป้ายยางที่ติดกับตะกร้า

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 3.1 การวิเคราะห์กระบวนการตรวจเช็คความพร้อมก่อนผลิต: อุปกรณ์การผลิต

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
1	ตรวจสอบอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ไขควง, ถุงมือ, กรรไกร, อุปกรณ์การแกะยาง	ไม่มีมาตรฐานวิธีการตรวจสอบและไม่มีการลงบันทึกการใช้อุปกรณ์ในการผลิต การควบคุมในปัจจุบัน : ใช้สายตา

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 3.2 การวิเคราะห์กระบวนการตรวจเช็คความพร้อมก่อนผลิต : แม่พิมพ์

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
แม่พิมพ์ที่ถูกยิงทรายรอการผลิต	พนักงานแผนกขึ้นพิมพ์จัดเตรียมพิมพ์ตามแผนการผลิตของแผนกวางแผน	---
1	แม่พิมพ์ถูกจัดเก็บที่แผนกแม่พิมพ์	การจัดเก็บที่ไม่ดีมีผลทำให้แม่พิมพ์สกปรก เป็นคราบ และสภาพภายนอกของพิมพ์เป็นสนิม การควบคุมในปัจจุบัน : ไม่มี
2	เคลื่อนพิมพ์จากแผนกแม่พิมพ์มายังเครื่องขึ้นรูปโดยใช้รถเข็น	พนักงานมักจะเคลื่อนย้ายแม่พิมพ์รุนแรงทำให้แม่พิมพ์เคลื่อน การควบคุมในปัจจุบัน : ไม่มี
3	ตรวจสอบแม่พิมพ์	พนักงานละเลยหรือเผอเรอ ไม่ทำการตรวจสอบแม่พิมพ์ทำให้ขึ้นรูปผิดผลิตภัณฑ์ ไม่ถูกต้องตามใบสั่งผลิต การควบคุมในปัจจุบัน : หมายเลขแม่พิมพ์และป้ายยางที่ติดมากับตะกร้ายาง
4	บันทึกผลการตรวจสอบสภาพแม่พิมพ์	---

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 3.3 การวิเคราะห์กระบวนการตรวจเช็คความพร้อมก่อนผลิต : ชิ้นยางดิบ

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
1	ตรวจสอบชิ้นยางดิบ	พนักงานละเลยไม่ทำการตรวจสอบยางดิบทำให้ขึ้นรูปผิดผลิตภัณฑ์ ไม่ถูกต้องตามใบสั่งผลิต การควบคุมในปัจจุบัน : ป้ายยางที่ติดมากับตะกร้ายาง

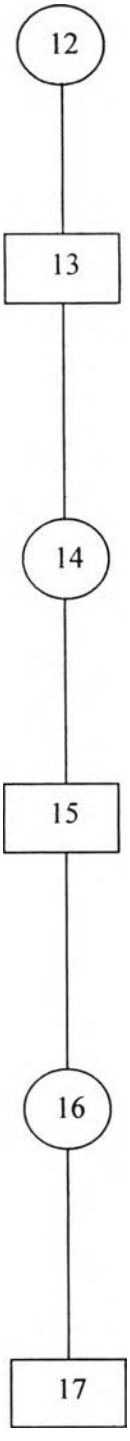
ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 3.4 การวิเคราะห์กระบวนการตรวจเช็คความพร้อมก่อนผลิต : เครื่องจักร

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
1	ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮโดรลิกส์	พนักงานละเลยการตรวจสอบระดับน้ำมันไฮโดรลิกส์ การควบคุมในปัจจุบัน : พนักงานใช้การฟังเสียงเครื่องจักร ถ้าเครื่องจักรมีเสียงดังกว่าปกติแสดงว่า น้ำมันกำลังจะหมด
2	บันทึกผลการตรวจสอบ	---
3	ตรวจสอบอุณหภูมิเครื่องจักร	พนักงานละเลยการวัดอุณหภูมิที่เครื่องจักร การควบคุมในปัจจุบัน :ใบบันทึกการตรวจเช็คเครื่องจักร
4	บันทึกผลการตรวจสอบ	---
5	ตรวจสอบแรงดันน้ำมัน	พนักงานละเลยการตรวจสอบแรงดันน้ำมันเมื่อเครื่องจักรเสียแล้วจึงเรียกแผนกซ่อมบำรุงมาซ่อม การควบคุมในปัจจุบัน : ใบบันทึกการตรวจเช็คเครื่องจักร

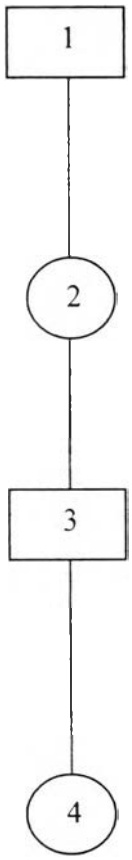
ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 3.4 การวิเคราะห์กระบวนการตรวจเช็คความพร้อมก่อนผลิต : เครื่องจักร (ต่อ)

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
6	บันทึกผลการตรวจสอบ	---
7	ตรวจสอบนาฬิกาจับเวลา/เสียงสัญญาณ	พนักงานไม่ได้ตรวจสอบนาฬิกาจับเวลาจริงทำให้ไม่ทราบว่าเวลาที่ใช้นั้นมีความถูกต้องเที่ยงตรงหรือไม่ และเสียงสัญญาณส่วนใหญ่ชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ การควบคุมในปัจจุบัน : ใบบันทึกการตรวจเช็คเครื่องจักร
8	บันทึกผลการตรวจสอบ	---
9	ตรวจสอบรอยรั่วของน้ำมันไฮโดรลิกส์	---
10	บันทึกผลการตรวจสอบ	---
11	ตรวจสอบการเคลื่อนที่ขึ้นลงของชั้นความร้อน	มีการตรวจสอบเพียงว่าชั้นไฟสามารถขึ้นและลงได้หรือไม่แต่ไม่มีการตรวจสอบว่าชั้นไฟมีการโก่งตัวหรือไม่ซึ่งจะมีผลทำให้ยางมีความหนา-บางไม่เท่ากันทำให้เกิดยางเสียได้ การควบคุมในปัจจุบัน : ไม่มี

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 3.4 การวิเคราะห์กระบวนการตรวจเช็คความพร้อมก่อนผลิต : เครื่องจักร (ต่อ)

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
	บันทึกผลการตรวจสอบ	---
	ตรวจสอบสวิทช์ควบคุม	---
	บันทึกผลการตรวจสอบ	---
	ตรวจสอบน็อตยึด อุปกรณ์ต่างๆ	---
	บันทึกผลการตรวจสอบ	---
	ตรวจสอบความสะอาด บริเวณเครื่องจักร	มีการทำความสะอาดหลังจากเลิกงาน การควบคุมในปัจจุบัน : ไม่มีการบันทึก

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์กระบวนตรวจเช็คระหว่างขึ้นรูป

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
	ตรวจเช็คอุณหภูมิที่แม่พิมพ์	พนักงานละเลยการตรวจวัดอุณหภูมิแม่พิมพ์ทำให้บางครั้งอุณหภูมิสูงเกินไปส่งผลให้ชิ้นงานไหม้ การควบคุมในปัจจุบัน : ใช้ใบบันทึกการตรวจเช็คระหว่างขึ้นรูป
	บันทึกค่าอุณหภูมิ	--
	เช็คเวลาในการผลิต	พนักงานละเลยการตรวจวัดเวลาในการขึ้นรูปทำให้ยางสุกตัวไม่เต็มที่ ยางเป็นคราบขาว และความแข็งไม่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด การควบคุมในปัจจุบัน : ใช้ใบบันทึกการตรวจเช็คระหว่างขึ้นรูป
	บันทึกค่าเวลา	--

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 5.1 การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูปยาง : เครื่องฉีด

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
1	ตรวจสอบแม่พิมพ์ให้ตรงกับใบงานที่กำหนด	---
2	กำหนดอุณหภูมิในการขึ้นรูปที่เครื่อง	หากตั้งค่าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าที่ WI กำหนดจะทำให้ยางเสีย ซึ่งได้แก่ ยางไหม้ ยางเกิดคราบขาว ยางไม่สุกตัว ซึ่งโดยปกติพนักงานจะตั้งค่าอุณหภูมิให้สูงกว่าที่ WI กำหนดเพื่อเร่งการผลิต
3	กำหนดเวลาในการขึ้นรูป	หากตั้งค่าเวลาในการขึ้นรูปน้อยกว่าที่ WI กำหนดจะทำให้ยางเสีย ยางไม่สุกตัว ซึ่งโดยปกติพนักงานจะตั้งค่าเวลาในการขึ้นรูปน้อยกว่าที่ WI กำหนดเพื่อเร่งการผลิต
4	ตั้งระบบการโยกย้ำตามที่ WI กำหนด	พนักงานมักจะตั้งจำนวนการโยกย้ำน้อยกว่าที่ WI กำหนดไว้ซึ่งจะทำให้ยางย่น
5	เปิดสวิทช์เพื่อดูดยางดิบไปเก็บไว้ในห้องพักยางดิบของเครื่องฉีด	---
7	ตรวจเช็คดูว่ายางดิบที่ไหลเข้าไปในเครื่องมีการขาดช่วงหรือไม่	---

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 5.1 การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูปยาง : เครื่องฉีด (ต่อ)

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
7	เปิดสวิทช์เครื่องเพื่อเอาพิมพ์ลงมาทำความสะอาดและตรวจสภาพแม่พิมพ์ให้พร้อม	หากพนักงานละเลยการทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพแม่พิมพ์จะทำให้เมื่อทำการขึ้นรูปเที่ยวถัดไปเกิดเศษขี้ยางติดที่ชิ้นงาน และจะทำให้ยางสกปรก
7	เปิดสวิทช์ AUTO แล้วเปิดสวิทช์ START เพื่ออัดพิมพ์ขึ้นประกบฝาพิมพ์	---
8	รอเวลายางสุกตัว	---
9	แกะชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์	ในขั้นตอนนี้ยังไม่มีการระบุวิธีแกะที่ถูกต้องและเป็นมาตรฐานในWI ทำให้พนักงานแกะชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ผิดวิธี และไม่ระวังซึ่งมีผลทำให้ชิ้นงานฉีกและแตก
10	นำชิ้นงานใส่ตะกร้า	บางผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นคู่ เช่น ที่พักเท้ารถจักรยานยนต์ที่ต้องแยกชิ้นงานข้างซ้ายและขวา คนละตะกร้ากันพบว่าพนักงานมักจะใส่ชิ้นงานสลับตะกร้ากัน

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 5.2 การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูปยาง : เครื่องอัด

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
1	พนักงานทำการตรวจสอบแม่พิมพ์ให้ตรงตามใบงาน	---
2	วัดอุณหภูมิตาม WI กำหนด	หากตั้งค่าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าที่ WI กำหนดจะทำให้ยางเสีย ซึ่งได้แก่ ยางไหม้ ยางเกิดคราบขาว ยางไม่สุกตัว ซึ่งโดยปกติพนักงานจะตั้งค่าอุณหภูมิให้สูงกว่าที่ WI กำหนดเพื่อเร่งการผลิต
3	ตั้งเวลาตาม WI กำหนด	หากตั้งค่าเวลาในการขึ้นรูปน้อยกว่าที่ WI กำหนดจะทำให้ยางเสีย ยางไม่สุกตัว ซึ่งโดยปกติพนักงานจะตั้งค่าเวลาในการขึ้นรูปน้อยกว่าที่ WI กำหนดเพื่อเร่งการผลิต
4	ทำการโยกย้ำ	พนักงานมักจะตั้งจำนวนการโยกย้ำน้อยกว่าที่ WI กำหนดไว้ซึ่งจะทำให้ยางย่น
5	ทำความสะอาดแม่พิมพ์	หากพนักงานละเลยการทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพแม่พิมพ์จะทำให้เมื่อทำการขึ้นรูปเที่ยวถัดไปเกิดเศษขี้ยางติดที่ชิ้นงาน และจะทำให้ยางสกปรก
6	(วางเหล็ก) ในหลุมแม่พิมพ์	หากพนักงานวางเหล็กไม่ถูกต้องตรงจุดที่กำหนดจะมีผลทำให้เหล็กเบี้ยวและชิ้นงานก็จะเสียรูปทรง

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 5.2 การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูปยาง : เครื่องอัด (ต่อ)

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
7	วางยางดิบในหลุมแม่พิมพ์	หากวางยางดิบไม่ตรงในหลุมแม่พิมพ์จะทำให้ยางไม่เต็มและทำให้ยางมีความหนาบางไม่เท่ากัน
8	ปิดฝาแล้วเลื่อนแม่พิมพ์ไว้กึ่งกลางชั้นความร้อน	หากพนักงานเลื่อนแม่พิมพ์ไม่อยู่ตรงกึ่งกลางชั้นความร้อนแล้วมีผลทำให้ยางมีการสุกตัวไม่เท่ากันทุก CAVITY ยางมีความหนา-บางกว่ามาตรฐาน และยางจะไม่เต็ม
9	รอเวลายางสุกตัว	---
10	แกะชิ้นงาน	ในขั้นตอนนี้ยังไม่มีการระบุวิธีแกะที่ถูกต้องและเป็นมาตรฐานในWI ทำให้พนักงานแกะชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ผิดวิธี และไม่ระวังซึ่งมีผลทำให้ชิ้นงานฉีกและแตก
11	นำชิ้นงานใส่ตะกร้า	---

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนที่ 6. การวิเคราะห์กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์
1	ตรวจสอบคัดแยกชิ้นงาน	พนักงานมักจะละเลยการตรวจสอบชิ้นงานทำให้ชิ้นงานหลุดไปยังแผนกถัดไปและลูกค้า

จากตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนต่างๆในกระบวนการขึ้นรูปซึ่งพบว่ายังมีหลายจุดปฏิบัติงานที่ควรนำปรับปรุง โดยผู้วิจัยได้นำเทคนิคทางวิศวกรรมคุณภาพมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องในกระบวนการ ซึ่งเทคนิคนี้เรียกว่า การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA) ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์โดยมุ่งเน้นข้อบกพร่องที่เกิดจากความไม่มีประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นรูป โดยการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบนั้นจะอ้างอิงขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการในตารางที่ 4.1

4.2 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป

ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูปยางทั้งแบบที่ใช้เครื่องอัดได้เชิญผู้มีประสบการณ์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาหน่วยงานละ 1 ท่าน ซึ่งได้แก่ หัวหน้าแผนกขึ้นรูปยาง หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ (ควบคุมคุณภาพ) หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง หัวหน้าแผนกแม่พิมพ์ หัวหน้าแผนกดัดยาง และเจ้าหน้าที่ฝ่ายขาย เพื่อมาทำการประเมินค่าความเสี่ยง(Risk Assessment)ของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการขึ้นรูปร่วมกัน ซึ่งผลของการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 4.2 โดยค่าที่ใช้ในการประเมินความรุนแรง (Severity - S) ความถี่ในการเกิด (Occurrence - O) และการตรวจจับข้อบกพร่องได้ (Detection - D) อ้างอิงจากตารางในบทที่ 2

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความเสี่ยงของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการขึ้นรูป

ลำดับที่	ขั้นตอนในกระบวนการขึ้นรูป	ความเสี่ยง
1	รับใบงาน	ต่ำ
2	รับตะกร้ายางดิบและป้ายTag	ต่ำ
3	ตรวจเช็คความพร้อมก่อนผลิต	ปานกลาง
4	ตรวจเช็คระหว่างการขึ้นรูป	ปานกลาง
5	การขึ้นรูปชิ้นงาน	สูง
6	การตรวจสอบคุณภาพ	สูง

จากผลการประเมินความเสี่ยงของกระบวนการดังตารางที่ 4.2 พบว่าจะต้องนำเอากระบวนการขึ้นรูปชิ้นงานและการตรวจสอบคุณภาพซึ่ง 2 กระบวนการนี้มีความเสี่ยงสูงมาทำการ

วิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบซึ่งแสดงดังตารางที่ 4.3 โดยอ้างอิงค่าความรุนแรง ค่าโอกาสในการเกิด และค่าความสามารถในการตรวจจับอ้างอิงจากตารางที่ 2.1 ตารางที่ 2.2 และ ตารางที่ 2.3

หมายเหตุ

1.การใส่ค่าตัวเลขแสดงโอกาสในการเกิดสาเหตุของข้อบกพร่อง ในงานวิจัยนี้ยังมิได้ดำเนินการเก็บค่าตัวเลขที่เกิดขึ้นจริง แต่เป็นการประเมินค่าตัวเลขจากประสบการณ์หรือความรู้สึกของผู้เชี่ยวชาญทั้งพนักงานหน้างาน หัวหน้ากะขึ้นรูปและหัวหน้าแผนกต่างๆ แต่อย่างไรก็ตามในการให้ค่าตัวเลขแสดงโอกาสในการเกิดสาเหตุนั้นได้พิจารณาควบคู่ไปกับการตอบใบรายงานผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Non-Conform Product Report: NCR) ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่นำมาแก้ไขทั้ง 10 รายการเพื่อเป็นการพิจารณาค่าสถิติของสาเหตุในการเกิดข้อบกพร่องเบื้องต้นควบคู่ไปกับตารางที่ 2.2 เช่น ในการตอบใบรายงานผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดนั้นจะระบุจำนวนผลิตภัณฑ์เสียและสาเหตุของชิ้นงานเสีย ซึ่งในภาคผนวกจะแสดงตัวอย่างการตอบใบรายงานผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ 12196-KFM-9000 จากการรวบรวมใบรายงานของผลิตภัณฑ์ทั้ง 10 และปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์ทั้ง10 รายการเพื่อนำมาคำนวณสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสียจากสาเหตุต่างๆโดยเทียบกับปริมาณการผลิต โดยปัญหาในการเก็บสถิติค่าโอกาสในการเกิดจะกล่าวในข้อจำกัดของงานวิจัยในบทที่ 6 ต่อไป

2.ในการใส่ค่าความรุนแรง (S) ค่าโอกาสในการเกิด (O) และค่าความสามารถในการตรวจจับ (O) แต่ละค่านั้นจะใช้หลักเกณฑ์ค่าฐานนิยม (Mode) ที่ได้จากการให้คะแนนของหัวหน้าแผนกต่างๆ ทั้ง 6 คน

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ _____ **ผู้รับผิดชอบกระบวนการ** หัวหน้าแผนกขึ้นรูป **ผู้จัดทำ** นางสาวทิพากร วงษ์นาม **หมายเลข** FMEA PD3 – 05 - 001

หมายเลขผลิตภัณฑ์ _____ **วันเดือนปี (เสร็จครั้งแรก)** 15 มีนาคม 2548 **วันเดือนปี (ทบทวนล่าสุด)** 21 เมษายน 2548 **หน้า** 1 **ในจำนวน** 12 **หน้า**

ชื่อเครื่องจักร เครื่องขึ้นรูปแบบอัด **หมายเลขเครื่องจักร** _____ **คณะทำงาน** สำเริง, รจเรจ, สายชล, เอกณรงค์, ศิริพร, สมบัติ, น้ำผึ้ง

กระบวนการ / หน้าที่ / การทำงาน	ลักษณะ ข้อบกพร่อง	ผลกระทบ ของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุ ของข้อบกพร่อง	O	การควบคุม กระบวนการ ในปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการ เสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ /วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการ ที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
5.1.2 และ 5.2.2															
การกำหนด	อุณหภูมิเครื่องจักร	ทำให้ยางเกิดคราบ	8	พนักงานปรับตั้ง	9	ไม่มีการควบคุม	10	720	-ให้การอบรมแก่	สำเริง,สายชล	- Training	8	6	4	192
อุณหภูมิของ	ไม่เป็นไปตามที่	ไหม้และยางไม่		อุณหภูมิสูงกว่าที่					พนักงานด้าน	น้ำผึ้ง	- จัดทำ Check sheet				
เครื่องจักร	คู่มือปฏิบัติงาน	สุกตัว ย่น		คู่มือปฏิบัติงาน					วิธีปฏิบัติงาน	30 กค 48	ตรวจวัดค่าอุณหภูมิ				
	กำหนดไว้	ผลิตภัณฑ์ไม่		กำหนดไว้					- สุ่มตรวจสอบ		เครื่องจักร				
		สามารถใช้งานได้							อุณหภูมิของเครื่อง						
		เนื่องจากสูญเสีย													
		หน้าที่หลักและ		แผ่นฮีตเตอร์ชอง	7	ใบบันทึกการ	8	448	สอบเทียบและ	เอกณรงค์	จัดทำ Check sheet การ	8	5	4	160
		ผลิตภัณฑ์ทั้ง		เครื่องจักรเสีย		ตรวจ			ตรวจเช็คตัววัด	30 กค 48	สอบเทียบตัววัดอุณหภูมิ				
		100% ต้องถูก				เช็คเครื่องจักร			อุณหภูมิของ						
		ทำลาย							เครื่องจักร						
				สายไฟขาด	7	ไม่มีการควบคุม	10	560	ปฏิบัติตามข้อ	เอกณรงค์	ทำ PM Planและแก้ไข PM	8	5	6	240
									กำหนดของ PM	30 กค 48	Check Sheet, กำหนดรอบ				
											เวลาการเปลี่ยนสายไฟ				
ระดับคะแนน		S: Severity	1-10	O : Occurrence	1-10	D: Detector	1-10		RPN = S x O x D						

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป (ต่อ)

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ _____ **ผู้รับผิดชอบกระบวนการ** หัวหน้าแผนกขึ้นรูป **ผู้จัดทำ** นางสาวทิพากร วงษ์นาม **หมายเลข** FMEA PD3 – 05 - 001

หมายเลขผลิตภัณฑ์ _____ **วันเดือนปี (เสร็จครั้งแรก)** 15 มีนาคม 2548 **วันเดือนปี (ทบทวนล่าสุด)** 21 เมษายน 2548 **หน้า** 2 **ในจำนวน** 12 **หน้า**

ชื่อเครื่องจักร เครื่องขึ้นรูปแบบอัด **หมายเลขเครื่องจักร** _____ **คณะทำงาน** สำเริง, รจเรจ, สายชล, เอกณรงค์, ศิริพร, สมบัติ, น้ำผึ้ง

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
5.1.3 และ 5.2.3															
กำหนดเวลาใน	เวลาในการขึ้นรูป	ผลิตภัณฑ์นำไปใช้	7	พนักงานปรับตั้ง	9	ไม่มีการควบคุม	10	630	-ให้การอบรมแก่	สำเริง,สายชล	- Training	7	6	4	168
การขึ้นรูป	ไม่เป็นไปตามที่	งานแต่สมรรถนะลด		เวลาในการขึ้นรูป					พนักงานด้าน	น้ำผึ้ง	- จัดทำ Check sheet ตรวจ				
	WI กำหนด	ลง (ยางไม่สุกตัว)		น้อยกว่าที่ WI					วิธีปฏิบัติงาน	30 กค 48	วัดค่าเวลาในการขึ้นรูป				
		จนทำให้ลูกค้าไม่		กำหนด					- สุ่มตรวจสอบ		ของเครื่องจักร				
		พอใจมาก							อุณหภูมิของเครื่อง						
				Timer ของเครื่องจักร	5	ใบบันทึกการ	8	280	- สอบเทียบตัว	เอกณรงค์	จัดทำ Check sheet การ	7	4	4	112
				ไม่ถูกต้องแม่นยำ		ตรวจเช็ค			นาฬิกาจับเวลา	30 กค 48	สอบเทียบตัววัดเวลา				
						เครื่องจักร									
ระดับคะแนน		S: Severity	1-10	O : Occurrence	1-10	D: Detector	1-10		RPN = S x O x D						

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป (ต่อ)

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ _____ **ผู้รับผิดชอบกระบวนการ** หัวหน้าแผนกขึ้นรูป **ผู้จัดทำ** นางสาวทิพากร วงษ์นาม **หมายเลข** FMEA PD3 – 05 - 001

หมายเลขผลิตภัณฑ์ _____ **วันเดือนปี (เสร็จครั้งแรก)** 15 มีนาคม 2548 **วันเดือนปี (ทบทวนล่าสุด)** 21 เมษายน 2548 **หน้า** 3 **ในจำนวน** 12 **หน้า**

ชื่อเครื่องจักร เครื่องขึ้นรูปแบบอัด **หมายเลขเครื่องจักร** **คณะทำงาน** สำเริง, รจเรจ, สายชล, เอกณรงค์, ศิริพร, สมบัติ, น้ำผึ้ง

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
5.1.4 และ 5.2.4															
ตั้งระบบการโยกย้ำ	ตั้งจำนวนการโยก	ยางย่น, ยางเป็นแผล	8	พนักงานตั้งจำนวน	9	ไม่มีการควบคุม	10	720	-ให้การอบรมแก่	สำเริง,สายชล	- Training	8	6	7	336
	ย้ำน้อย/มากกว่า	ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถ		การโยกย้ำน้อยกว่า					พนักงานด้าน	น้ำผึ้ง,รจเรจ	- จัดทำ Check sheet ตรวจ				
	ที่ WIกำหนด	ใช้งานได้เนื่องจาก		WI กำหนด					วิธีปฏิบัติงาน	30 กค 48	การตั้งจำนวนการโยกย้ำ				
		สูญเสียหน้าที่หลัก							- สุ่มตรวจสอบ		ในการขึ้นรูปของ				
		และผลิตภัณฑ์ทั้ง							การตั้งจำนวนการ		เครื่องจักร				
		100% ต้องถูกทำลาย							โยกย้ำของเครื่อง						
				แรงดันเครื่องจักร	7	ใบบันทึกการตรวจ	8	448	ปฏิบัติตามข้อ	เอกณรงค์	ทำ PM Plan ตามระยะ	8	5	6	240
				ไม่เพียงพอ		เช็คเครื่องจักร			กำหนดของ PM	30 กค 48	เวลาที่กำหนด				
ระดับคะแนน		S: Severity	1-10	O : Occurrence	1-10	D: Detector	1-10		RPN = S x O x D						

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป (ต่อ)

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ _____ **ผู้รับผิดชอบกระบวนการ** หัวหน้าแผนกขึ้นรูป **ผู้จัดทำ** นางสาวทิพากร วงษ์นาม **หมายเลข FMEA** PD3 – 05 - 001

หมายเลขผลิตภัณฑ์ _____ **วันเดือนปี (เสร็จครั้งแรก)** 15 มีนาคม 2548 **วันเดือนปี (ทบทวนล่าสุด)** 21 เมษายน 2548 **หน้า** 4 **ในจำนวน** 12 **หน้า**

ชื่อเครื่องจักร เครื่องขึ้นรูปแบบอัด **หมายเลขเครื่องจักร** _____ **คณะทำงาน** สำเริง, รจเรจ, สายชล, เอกณรงค์, ศิริพร, สมบัติ, น้ำผึ้ง

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
5.1.7 และ 5.2.5															
ทำความสะอาด	ไม่มีการทำความ	ชิ้นงานสกปรกและ	8	พนักงานไม่ทราบวิธี	6	ไม่มีการควบคุม	10	480	-ปรับปรุงคู่มือ	สำเริง,สายชล	- เพิ่มวิธีการการทำความ	8	5	7	280
แม่พิมพ์	สะอาดแม่พิมพ์/	มีขี้ยางติดที่ชิ้นงาน		ทำความสะอาด					ปฏิบัติงาน	น้ำผึ้ง	สะอาดแม่พิมพ์โดยใช้				
	ไม่ได้ฉีดไล่ลม								- อบรมพนักงาน	30 กค 48	สายลมเป่าขี้ยางที่แม่พิมพ์				
											- Training				
	ไม่ได้ฉีดซิลิโคนที่	ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถ	8	ไม่มีการระบุวิธีการ	10	ไม่มีการควบคุม	10	800	-ปรับปรุงคู่มือ	สำเริง,สายชล	- เพิ่มวิธีการฉีดซิลิโคนใน	8	6	7	336
	แม่พิมพ์/ฉีดซิลิโคน	ใช้งานได้เนื่องจาก		ฉีดซิลิโคนในคู่มือ					ปฏิบัติงาน	30 กค 48	คู่มือปฏิบัติงาน				
	มากน้อยเกินไป	สูญเสียหน้าที่หลัก		ปฏิบัติงาน											
	ยางไม่ไหลตัว	และผลิตภัณฑ์ทั้ง													
	ยางไม่เต็ม	100% ต้องถูกทำลาย		ไม่มีการอบรมวิธีการ	9	ไม่มีการควบคุม	10	720	- อบรมพนักงาน	สำเริง,สายชล	-อบรมพนักงานเพิ่มใน	8	4	7	224
	ยางเป็นแผล			ปฏิบัติงานแก่พนง.						น้ำผึ้ง	ส่วนของการฉีดซิลิโคน				
										30 กค 48	และบันทึกในแบบบันทึก				
											การอบรม				
ระดับคะแนน		S: Severity	1-10	O : Occurrence	1-10	D: Detector	1-10		RPN = S x O x D						

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป (ต่อ)

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ _____ **ผู้รับผิดชอบกระบวนการ** หัวหน้าแผนกขึ้นรูป **ผู้จัดทำ** นางสาวทิพากร วงษ์นาม **หมายเลข** FMEA PD3 – 05 - 001

หมายเลขผลิตภัณฑ์ _____ **วันเดือนปี (เสร็จครั้งแรก)** 15 มีนาคม 2548 **วันเดือนปี (ทบทวนล่าสุด)** 21 เมษายน 2548 **หน้า** 5 **ในจำนวน** 12 **หน้า**

ชื่อเครื่องจักร เครื่องขึ้นรูปแบบอัด **หมายเลขเครื่องจักร** **คณะทำงาน** สำเริง, รจเรจ, สายชล, เอกณรงค์, ศิริพร, สมบัติ, น้ำผึ้ง

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ: ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
5.1.9 และ 5.2.10															
แกะชิ้นงานออก	แกะชิ้นงานและ	ชิ้นงานฉีกและแตก	8	พนักงานแกะชิ้นงาน	9	ไม่มีการควบคุม	10	720	-ให้การอบรมแก่	สำเริง,สายชล	- Training & WI	8	6	7	336
จากแม่พิมพ์	เปิดแม่พิมพ์ไม่ถูก	ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถ		โดยไม่ระวัง					พนักงานต้าน	น้ำผึ้ง					
	วิธี	ใช้งานได้เนื่องจาก							วิธีปฏิบัติงาน	30 กค 48					
		สูญเสียหน้าที่หลัก													
		และผลิตภัณฑ์ทั้ง		อุปกรณ์ที่ใช้ในการ	8	ไม่มีการควบคุม	10	640	-จัดทำมาตรฐาน	สำเริง	- ทำมาตรฐานของไม้ที่ใช้	8	4	6	192
		100% ต้องถูกทำลาย		แกะชิ้นงานยังไม่มี					อุปกรณ์การแกะ	สายชล	ในการแกะชิ้นงานให้				
				มาตรฐาน					ชิ้นงาน	30 กค 48	เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์				
									- ปรับปรุงคู่มือ		- กำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ใน				
									ปฏิบัติงาน		คู่มือปฏิบัติงานให้เหมาะ				
											สมกับผลิตภัณฑ์				
ระดับคะแนน		S: Severity	1-10	O : Occurrence	1-10	D: Detector	1-10		RPN = S x O x D						

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป (ต่อ)

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ _____ **ผู้รับผิดชอบกระบวนการ** หัวหน้าแผนกขึ้นรูป **ผู้จัดทำ** นางสาวทิพากร วงษ์นาม **หมายเลข** FMEA PD3 – 05 - 001

หมายเลขผลิตภัณฑ์ _____ **วันเดือนปี (เสร็จครั้งแรก)** 15 มีนาคม 2548 **วันเดือนปี (ทบทวนล่าสุด)** 21 เมษายน 2548 **หน้า** 6 **ในจำนวน** 12 **หน้า**

ชื่อเครื่องจักร เครื่องขึ้นรูปแบบอัด **หมายเลขเครื่องจักร** _____ **คณะทำงาน** ลำเริง, รจเรจ, สายชล, เอกณรงค์, ศิริพร, สมบัติ, น้ำผึ้ง

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
5.1.9 และ 5.2.10															
แกะชิ้นงานออก	แกะชิ้นงานโดยไม่	ชิ้นงานลกปรก	7	ไม่มีวิธีการที่เป็น	7	ไม่มีการควบคุม	10	490	แก้ไขคู่มือปฏิบัติ	ลำเริง	เพิ่มเติมหัวข้อการถอดถุง	7	5	7	245
จากแม่พิมพ์	เปลี่ยนถุงมือ	ผลิตภัณฑ์นำไปใช้งาน		มาตรฐานระบุไว้ใน					งาน	30 กค 48	มือก่อนแกะชิ้นงาน				
		แต่สมรรถนะลดลง		คู่มือปฏิบัติงาน											
		(ยางลูกตัวไม่เต็มที่)จน													
		ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ													
		มาก		พนักงานไม่ได้รับ	9	ใบบันทึกการฝึก	5	315	แก้ไขใบบันทึก	น้ำผึ้ง สายชล	ปรับปรุงและติดตาม	7	4	4	112
				การอบรมก่อนการ		บรมพนักงานใหม่			การฝึกอบรม	ลำเริง	การฝึกอบรมพนักงานให้				
				ปฏิบัติงานจริง					พนักงานใหม่	30 กค 48	มีการอบรมอย่างครบถ้วน				
				พนักงานเร่งผลิตจึง	9	ไม่มีการควบคุม	10	630	ทำป้ายช่วยเตือน	ลูกกบ	จัดทำป้าย "ระวัง! อย่าลืม	7	6	8	336
				ละเลยการเปลี่ยน						30 กค 48	ถอดถุงมือ"				
				ถุงมือ											
ระดับคะแนน		S: Severity	1-10	O : Occurrence	1-10	D: Detector	1-10		RPN = S x O x D						

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป (ต่อ)

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ _____ **ผู้รับผิดชอบกระบวนการ** หัวหน้าแผนกขึ้นรูป **ผู้จัดทำ** นางสาวทิพากร วงษ์นาม **หมายเลข FMEA** PD3 – 05 - 001

หมายเลขผลิตภัณฑ์ _____ **วันเดือนปี (เสร็จครั้งแรก)** 15 มีนาคม 2548 **วันเดือนปี (ทบทวนล่าสุด)** 21 เมษายน 2548 **หน้า** 7 **ในจำนวน** 12 **หน้า**

ชื่อเครื่องจักร เครื่องขึ้นรูปแบบอัด **หมายเลขเครื่องจักร** _____ **คณะทำงาน** สำเริง, รจเรจ, สายชล, เอกณรงค์, ศิริพร, สมบัติ, น้ำผึ้ง

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ: ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
5.1.10 และ 5.2.11															
นำชิ้นงานใส่	ใส่ชิ้นงานลลับ	ผลิตภัณฑ์อาจได้รับ	4	ตะกร้าที่ใช้ใส่ชิ้นงาน	8	ไม่มีการควบคุม	10	320	แบ่งแยกตะกร้า	ศิริพร	กำหนดตะกร้าสีน้ำเงิน	4	3	4	48
ตะกร้า	ตะกร้า	การตรวจสอบแบบ		เป็นสีเดียวกัน					ให้มีความ	30 กค 48	สำหรับชิ้นงานข้างขวา				
		คัดเลือกโดยไม่มี							แตกต่าง		และตะกร้าสีแดงสำหรับ				
		ผลิตภัณฑ์ที่ถูกทำลาย									ชิ้นงานข้างซ้าย				
		และลูกค้าส่วนใหญ่													
		สามารถเห็นข้อบก													
		พร่องได้													
ระดับคะแนน		S: Severity	1-10	O : Occurrence	1-10	D: Detector	1-10		RPN = S x O x D						

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป (ต่อ)

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ _____ **ผู้รับผิดชอบกระบวนการ** หัวหน้าแผนกขึ้นรูป **ผู้จัดทำ** นางสาวทิพากร วงษ์นาม **หมายเลข** FMEA PD3 – 05 - 001

หมายเลขผลิตภัณฑ์ _____ **วันเดือนปี (เสร็จครั้งแรก)** 15 มีนาคม 2548 **วันเดือนปี (ทบทวนล่าสุด)** 21 เมษายน 2548 **หน้า** 8 **ในจำนวน** 12 **หน้า**

ชื่อเครื่องจักร เครื่องขึ้นรูปแบบอัด **หมายเลขเครื่องจักร** **คณะทำงาน** สำเริง, รจเรจ, สายชล, เอกณรงค์, ศิริพร, สมบัติ, น้ำผึ้ง

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
5.2.6															
วางเหล็กในช่อง	วางเหล็กไม่ถูกต้อง	เหล็กบี้และชิ้น	8	พนักงานไม่ทราบวิธี	6	ไม่มีการควบคุม	10	480	ปรับปรุงคู่มือ	สำเริง	- เพิ่มรูปการวางเหล็กที่	8	4	7	224
แม่พิมพ์	ตรงจุด	งานเสียรูปทรง		วางเหล็ก					ปฏิบัติงาน	30 กค 48	ถูกต้องในคู่มือปฏิบัติงาน				
		ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถ									- อบรมวิธีการวางชิ้น				
		ใช้งานได้เนื่องจาก									เหล็กที่ถูกต้อง				
		สูญเสียหน้าที่หลัก													
		และผลิตภัณฑ์ทั้ง													
		100% ต้องถูกทำลาย													
ระดับคะแนน		S: Severity	1-10	O : Occurrence	1-10	D: Detector	1-10		RPN = S x O x D						

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป (ต่อ)

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ _____ **ผู้รับผิดชอบกระบวนการ** หัวหน้าแผนกขึ้นรูป **ผู้จัดทำ** นางสาวทิพากร วงษ์นาม

หมายเลขผลิตภัณฑ์ _____ **วันเดือนปี (เสร็จครั้งแรก)** 15 มีนาคม 2548 **วันเดือนปี (ทบทวนล่าสุด)** 21 เมษายน 2548

ชื่อเครื่องจักร เครื่องขึ้นรูปแบบอัด **หมายเลขเครื่องจักร** _____

หมายเลข FMEA PD3 – 05 - 001

หน้า 9 **ในจำนวน** 12 **หน้า**

คณะทำงาน สำเริง, รจเรจ, สายชล, เอกณรงค์, ศิริพร, สมบัติ, น้ำผึ้ง

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ: ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
5.2.7															
วางยางดิบใน	วางยางดิบไม่	ยางไม่เต็มโดย	8	คู่มือปฏิบัติงาน	8	ไม่มีการควบคุม	10	640	ปรับปรุงคู่มือ	สำเริง	- เพิ่มรูปการวางยางที่	8	6	7	336
ช่องแม่พิมพ์	ถูกวิธีในช่อง	ผลิตภัณฑ์ไม่		ไม่ชัดเจน					ปฏิบัติงาน	30 กค 48	ถูกต้องในคู่มือปฏิบัติงาน				
	แม่พิมพ์	สามารถใช้งานได้									- อบรมวิธีการวางยาง				
		เนื่องจากสูญเสีย									ที่ถูกต้อง				
		หน้าที่หลักและ													
		ผลิตภัณฑ์ทั้ง100%		ยางดิบที่นำมาจาก	8	การตรวจสอบ	6	384	สุ่มตรวจสอบ	ศิริพร, รจเรจ	จัดทำใบบันทึกการสุ่ม	8	5	5	200
		ต้องถูกทำลาย		แผนกตัดยางมี		น้ำหนักรวมของ			ขนาดยางดิบ	30 กค 48	ตรวจสอบขนาดชิ้นยางดิบ				
				ขนาดไม่เท่ากัน		ยางก่อนขึ้นรูป			ที่ตัดไว้						
ระดับคะแนน		S: Severity	1-10	O : Occurrence	1-10	D: Detector	1-10		RPN = S x O x D						

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป (ต่อ)

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ _____ **ผู้รับผิดชอบกระบวนการ** หัวหน้าแผนกขึ้นรูป **ผู้จัดทำ** นางสาวทิพากร วงษ์นาม **หมายเลข** FMEA PD3 – 05 - 001

หมายเลขผลิตภัณฑ์ _____ **วันเดือนปี (เสร็จครั้งแรก)** 15 มีนาคม 2548 **วันเดือนปี (ทบทวนล่าสุด)** 21 เมษายน 2548 **หน้า** 10 **ในจำนวน** 12 **หน้า**

ชื่อเครื่องจักร เครื่องขึ้นรูปแบบอัด **หมายเลขเครื่องจักร** _____ **คณะทำงาน** สำเริง, รจเรจ, สายชล, เอกณรงค์, ศิริพร, สมบัติ, น้ำผึ้ง

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
5.2.7															
วางยางดิบใน	เติมยาง	ยางหนาและ	7	ยางดิบที่นำมาจาก	8	การตรวจสอบ	6	336	สุ่มตรวจสอบ	ศิริพร, รจเรจ	จัดทำใบบันทึกการสุ่ม	7	5	5	175
ช่องแม่พิมพ์		ผลิตภัณฑ์นำไปใช้งาน		แผนกตัดยางบาง		น้ำหนักโดยรวม			ขนาดยางดิบ	30 กค 48	ตรวจสอบขนาดชิ้นยางดิบ				
		แต่สมรรถนะลดลง		ชิ้นมีขนาดเล็ก		ของยางก่อน			ที่ตัดไว้						
		(ยางลูกตัวไม่เต็มที่)จน				ขึ้นรูป									
		ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ													
		มาก													
ระดับคะแนน		S: Severity	1-10	O : Occurrence	1-10	D: Detector	1-10		RPN = S x O x D						

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป (ต่อ)

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ | **ผู้รับผิดชอบกระบวนการ** หัวหน้าแผนกขึ้นรูป | **ผู้จัดทำ** นางสาวทิพากร วงษ์นาม | **หมายเลข** FMEA PD3 – 05 - 001

หมายเลขผลิตภัณฑ์ | **วันเดือนปี (เสร็จครั้งแรก)** 15 มีนาคม 2548 | **วันเดือนปี (ทบทวนล่าสุด)** 21 เมษายน 2548 | **หน้า** 11 **ในจำนวน** 12 **หน้า**

ชื่อเครื่องจักร เครื่องขึ้นรูปแบบอัด | **หมายเลขเครื่องจักร** | **คณะทำงาน** สำเริง, รจเรจ, สายชล, เอกณรงค์, ศิริพร, สมบัติ, น้ำฝึง

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
5.2.8															
ปิดฝาแม่พิมพ์แล้ว	แม่พิมพ์ไม่อยู่ตรง	ยางลุกตัวไม่เท่ากัน	8	พนักงานต้นแม่พิมพ์	5	ไม่มีการควบคุม	100	400	วางแผนการผลิต		N/A				
เลื่อนไว้ที่กึ่งกลาง	กลางชั้นความร้อน	และยางจะไม่เต็ม		ไม่อยู่ตรงกึ่งกลาง					โดยกำหนดให้						
ชั้นความร้อน									ขนาดแม่พิมพ์						
									สัมพันธ์กับ						
									ขนาดเครื่องจักร						
ระดับคะแนน		S: Severity	1-10	O : Occurrence	1-10	D: Detector	1-10		RPN = S x O x D						

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป (ต่อ)

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ _____ **ผู้รับผิดชอบกระบวนการ** หัวหน้าแผนกขึ้นรูป **ผู้จัดทำ** นางสาวทิพากร วงษ์นาม **หมายเลข** FMEA PD3 – 05 - 001

หมายเลขผลิตภัณฑ์ _____ **วันเดือนปี (เสร็จครั้งแรก)** 15 มีนาคม 2548 **วันเดือนปี (ทบทวนล่าสุด)** 21 เมษายน 2548 **หน้า** 12 **ในจำนวน** 12 **หน้า**

ชื่อเครื่องจักร เครื่องขึ้นรูปแบบอัด **หมายเลขเครื่องจักร** _____ **คณะทำงาน** สำเริง, รจเรจ, สายชล, เอกณรงค์, ศิริพร, สมบัติ, น้ำผึ้ง

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	D	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	S	O	D	RPN
6.การตรวจสอบ															
คุณภาพของชิ้นยาง	ไม่ได้ตรวจสอบชิ้น	ผลิตภัณฑ์สามารถ	7	พนักงานไม่มี	9	ไม่มีการควบคุม	10	630	ทำตัวอย่างชิ้น	รจเรจ,ดวงตา	ทำBoard แสดงตัวอย่าง	7	7	5	245
	งาน	ใช้งานได้แต่สมรรถนะ		มาตรฐานการตัด					งานที่เป็น NG	30 กค 48	ชิ้นงานที่เป็น NG เพื่อ				
		ลดลงและอาจมีการ		สินใจของชิ้นงานที่							เปรียบเทียบ				
		ตรวจสอบแบบคัด		ไม่ดี											
		เลือกโดยชิ้นงาน													
		บางส่วนอาจถูกทำลาย													
ระดับคะแนน		S: Severity	1-10	O : Occurrence	1-10	D: Detector	1-10		RPN = S x O x D						

จากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูปดังแสดงในตารางที่ 4.3 ผู้วิจัยได้ทำการเลือกปัญหาเพื่อนำมาแก้ไขโดยพิจารณาจากค่า RPN ที่มีค่ามากกว่า 100 พบว่าทุกกระบวนการมีข้อบกพร่องต้องดำเนินการแก้ไขทั้งสิ้น โดยตารางที่ 4.4 จะสรุปสาเหตุของข้อบกพร่อง ในแต่ละกระบวนการโดยเรียงลำดับค่า RPN จากค่ามากไปยังค่าน้อย จะพบว่า มีปัญหาที่ต้องดำเนินการปรับปรุงจำนวนทั้งสิ้น 22 ปัญหาแต่เนื่องจากในปัญหาที่ 22 มีความเกี่ยวเนื่องกับการวางแผนการผลิตผู้วิจัยจึงได้ละเว้นการปรับปรุงปัญหานี้จึงดำเนินการแก้ไขเพียง 21 ปัญหาแรกเท่านั้น

ตารางที่ 4.4 แสดงค่า RPN ของปัญหาแต่ละสาเหตุก่อนการปรับปรุงเรียงตามลำดับมากไปน้อย

ลำดับที่	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุ	RPN
1	ทำความสะอาดแม่พิมพ์	ไม่ได้ฉีดซิลิโคนที่แม่พิมพ์/ฉีดซิลิโคนมากน้อยเกินไป	ไม่มีการระบุวิธีการฉีดซิลิโคนในคู่มือปฏิบัติงาน	800
2	ทำความสะอาดแม่พิมพ์	ไม่ได้ฉีดซิลิโคนที่แม่พิมพ์/ฉีดซิลิโคนมากน้อยเกินไป	ไม่มีการอบรมวิธีการปฏิบัติงานแก่พนักงาน	720
3	การกำหนดอุณหภูมิของเครื่องจักร	อุณหภูมิเครื่องจักรไม่เป็นไปตามที่คู่มือปฏิบัติงานกำหนดไว้	พนักงานปรับตั้งอุณหภูมิสูงกว่าที่คู่มือปฏิบัติงานกำหนดไว้	720
4	ตั้งระบบการโยกย้ำ	ตั้งจำนวนการโยกย้ำน้อย/มากกว่าที่ WIกำหนด	พนักงานตั้งจำนวนการโยกย้ำน้อยกว่า WI กำหนด	720
5	แกะชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์	แกะชิ้นงานและเปิดแม่พิมพ์ไม่ถูกวิธี	พนักงานแกะชิ้นงานโดยไม่ระวัง	720
6	วางยางดิบในช่องแม่พิมพ์	วางยางดิบไม่ถูกวิธีในช่องแม่พิมพ์	คู่มือปฏิบัติงานไม่ชัดเจน	640
7	แกะชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์	แกะชิ้นงานและเปิด แม่พิมพ์ไม่ถูกวิธี	อุปกรณ์ที่ใช้ในการ แกะชิ้นงานยังไม่มีมาตรฐาน	640
8	กำหนดเวลาในการขึ้นรูป	เวลาในการขึ้นรูปไม่เป็นไปตามที่ WI กำหนด	พนักงานปรับตั้ง เวลาในการขึ้นรูปน้อยกว่าที่ WI กำหนด	630
9	แกะชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์	แกะชิ้นงานโดยไม่เปลี่ยนถุงมือ	พนักงานเร่งผลิตจึงละเลยการเปลี่ยนถุงมือ	630
10	การตรวจสอบคุณภาพของชิ้นยาง	ไม่ได้ตรวจสอบชิ้นงาน	พนักงานไม่มีมาตรฐานการตัดสินใจของชิ้นงานที่ไม่ดี	630
11	การกำหนดอุณหภูมิของเครื่องจักร	อุณหภูมิเครื่องจักรไม่เป็นไปตามที่คู่มือปฏิบัติงานกำหนดไว้	สายไฟขาด	560
12	แกะชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์	แกะชิ้นงานโดยไม่เปลี่ยนถุงมือ	ไม่มีวิธีการที่เป็นมาตรฐานระบุไว้ในคู่มือปฏิบัติงาน	490

ตารางที่4.4แสดงค่า RPN ของปัญหาแต่ละสาเหตุก่อนการปรับปรุงเรียงตามลำดับมากไปน้อย(ต่อ)

ลำดับที่	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุ	RPN
13	วางเหล็กในช่องแม่พิมพ์	วางเหล็กไม่ถูกต้องตรงจุด	พนักงานไม่ทราบวิธีวางเหล็ก	480
14	ทำความสะอาดแม่พิมพ์	ไม่มีการทำความสะอาดแม่พิมพ์/ไม่ได้ฉีดไล่ลม	พนักงานไม่ทราบวิธีทำความสะอาด	480
15	การกำหนดอุณหภูมิของเครื่องจักร	อุณหภูมิเครื่องจักรไม่เป็นไปตามที่คู่มือปฏิบัติงานกำหนดไว้	แผ่นฮิตเตอร์ของเครื่องจักรเสีย	448
16	ตั้งระบบการโยกย้ำ	ตั้งจำนวนการโยกย้ำน้อย/มากกว่าที่ WIกำหนด	แรงดันเครื่องจักรไม่เพียงพอ	448
17	วางยางดิบในช่องแม่พิมพ์	วางยางดิบไม่ถูกวิธีในช่องแม่พิมพ์	ยางดิบที่นำมาจาก แผนกตัดยางมีขนาดไม่เท่ากัน	384
18	วางยางดิบในช่องแม่พิมพ์	เติมยาง	ยางดิบที่นำมาจากแผนกตัดยางบางชิ้นมีขนาดเล็ก	336
19	นำชิ้นงานใส่ตะกร้า	ใส่ชิ้นงานสลับตะกร้า	ตะกร้าที่ใช้ใส่ชิ้นงานเป็นสีเดียวกัน	320
20	แกะชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์	แกะชิ้นงานโดยไม่เปลี่ยนถุงมือ	พนักงานไม่ได้รับการอบรมก่อนการปฏิบัติงานจริง	315
21	กำหนดเวลาในการขึ้นรูป	เวลาในการขึ้นรูปไม่เป็นไปตามที่ WI กำหนด	Timer ของเครื่องจักรไม่ถูกต้องแม่นยำ	280
22	ปิดฝาแม่พิมพ์แล้วเลื่อนไว้ที่กึ่งกลางชั้นความร้อน	แม่พิมพ์ไม่อยู่ตรงกลาง ชั้นความร้อน	พนักงานดันแม่พิมพ์ไม่อยู่ตรงกึ่งกลางชั้นความร้อน	N/A

4.3 การดำเนินการปรับปรุงแก้ไขของเสียจากกระบวนการขึ้นรูป

จากตารางที่ 4.4 ซึ่งแสดงค่า RPN ทั้งหมดจากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบจะพบว่าสาเหตุของปัญหาส่วนใหญ่เกี่ยวเนื่องกับหลายๆ ส่วนได้แก่ การปฏิบัติงานของพนักงานที่ไม่เป็นไปตามคู่มือปฏิบัติงานกำหนดไว้ เครื่องจักรที่ไม่สมบูรณ์ วิธีการปฏิบัติงานที่ไม่ชัดเจน และวัตถุดิบ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการขึ้นรูปไม่สมบูรณ์ จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการปรับปรุงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิคทางด้าน IE ดังนี้

1. การพัฒนาบุคคลากรโดยการฝึกอบรมพนักงาน
2. การกำหนดและปรับปรุงมาตรฐานในการทำงาน
3. การกำหนดและปรับปรุงมาตรฐานในการตรวจสอบ
4. การทำแผนการตรวจสอบและซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Preventive Maintenance)

1. การพัฒนาบุคคลากรโดยการฝึกอบรมพนักงาน

จากตารางการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ จะพบว่าเกือบทุกข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ล้วนมีสาเหตุจากพนักงานผู้ปฏิบัติงานแทบทั้งสิ้น สาเหตุของผลิตภัณฑ์บกพร่องที่มาจากการปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้องของพนักงานจัดได้ว่าเป็นประเด็นที่สำคัญมากประเด็นหนึ่ง ในระหว่างการดำเนินการแก้ไขสาเหตุต่างๆ ผู้วิจัยพบว่า แม้ว่าผู้วิจัยและทีมผู้เชี่ยวชาญได้ทำการแก้ไขสาเหตุเรื่องเครื่องจักรและวิธีการไปแล้วแต่หากผู้ปฏิบัติงานไม่มีความเข้าใจที่ถูกต้องในวิธีการทำงาน ก็ไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งบางครั้งปัญหาจากการที่พนักงานปฏิบัติงานไม่ถูกวิธีก็มีผลทำให้เครื่องจักร และอุปกรณ์การทำงานชำรุด เสียหายได้ ซึ่งปัญหาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุดนี้ก็มีผลกลับมาสู่ผลิตภัณฑ์บกพร่องอีกเช่นเดิม

การฝึกอบรม(Training) โดยทั่วไปของโรงงานตัวอย่างมีขั้นตอนดังนี้

1. แผนกบุคคลทำการเก็บรวบรวมความต้องการในการฝึกอบรมโดยการสำรวจและใช้แบบสอบถามเพื่อดูว่ามีภารกิจใดบ้างที่ควรจะต้องแก้ไข ปรับปรุง ด้วยการฝึกอบรม พฤติกรรมประเภทใดบ้างที่ควรจะต้องเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ ทักษะ ทัศนคติ หรือประสบการณ์ ซึ่งการรวบรวมความต้องการในการฝึกอบรมจะปฏิบัติเมื่อ

1.1 มีการประชุม หรือเป็นนโยบายของผู้บริหารออกมาให้จัดให้มีการฝึกอบรม

1.2 พนักงานมีความต้องการฝึกอบรมในเรื่องที่ตนยังไม่มีความรู้ หรือ ยังไม่ชำนาญ ซึ่งหัวข้อการฝึกอบรมดังกล่าวเป็นหัวข้อที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานของพนักงานเอง

2. แผนกบุคคลทำการสรุปหัวข้อสำหรับการฝึกอบรมและจัดทำแผนการฝึกอบรมประจำปีโดยใช้แบบฟอร์ม แผนการฝึกอบรม

3. แผนกบุคคลนำแผนการฝึกอบรมประจำปี เสนอแก่ผู้บริหารเพื่อรอการอนุมัติ

4. หลังจากแผนการฝึกอบรมได้รับการอนุมัติจากผู้บริหารแล้ว แผนกบุคคลจะทำการจัดทำแผนการฝึกอบรมของแต่ละแผนก

5. แผนกบุคคลแจกจ่ายแผนการฝึกอบรมแก่หัวหน้าแผนกที่เกี่ยวข้อง โดยระบุเวลาที่ใช้ ผู้ฝึกอบรม และสถานที่ในการฝึกอบรม เป็นต้น

6. จัดให้มีการฝึกอบรมตามแผนที่ได้วางไว้

7. แผนกบุคคลและหัวหน้าแผนกต่างๆ ทำการประเมินผลการฝึกอบรมและสรุปผลการฝึกอบรบโดยใช้แบบฟอร์มใบประเมินผลการสอนงาน

8. แผนกบุคคลจัดทำการบันทึกการฝึกอบรมของพนักงานแต่ละคนเพื่อจัดเก็บเป็นบันทึกของหัวหน้าและแสดงผลให้พนักงานใหม่ทราบโดยใช้แบบฟอร์มบันทึการสอนงาน

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เน้นการปรับปรุงแก้ไขไปที่การฝึกปฏิบัติงานปกติในที่ทำการ (On the Job Training) เป็นหลักซึ่งเป็นการฝึกอบรมระหว่างการปฏิบัติงานจริง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้พนักงานเข้าใจถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้องเหมาะสม โดยจำกัดเฉพาะงานที่จะต้องทำจริงเท่านั้น ส่วนการการฝึกอบรมนอกสถานที่ทำงาน (Off the Job Training)จะยังไม่รวมในงานวิจัยนี้ เนื่องจากทางโรงงานตัวอย่างมีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณในการเชิญวิทยากรจากข้างนอกมาอบรมหรือการส่งพนักงานไปอบรมข้างนอก ประกอบกับจากแผนการฝึกอบรมประจำปีผู้วิจัยพบว่าส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการอบรมเฉพาะหัวหน้างานเท่านั้น แต่จากการวิเคราะห์ปัญหาผู้วิจัยและทีมผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้วว่าประเด็นที่สำคัญของปัญหาด้านการฝึกอบรมเกิดจากพนักงานผู้ปฏิบัติหน้างานจริงส่วนใหญ่ไม่ได้รับการอบรมอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ เช่น เมื่อพนักงานเริ่มทำงานในระยะแรกได้รับการอบรมให้ผลิตผลิตภัณฑ์ A แต่ในภายหลังอาจมีการเปลี่ยนแปลงให้ผลิตผลิตภัณฑ์ B ซึ่งในกรณีเช่นนี้ผู้วิจัยพบว่า พนักงานหลายคนไม่ได้รับการฝึกอบรมในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงการผลิตผลิตภัณฑ์ ทำให้พนักงานต้องเรียนรู้งานด้วยตนเองจนทำให้เกิดการสร้างวิธีการทำงานด้วยตนเองซึ่งมีผลทำให้การทำงานไม่เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน จากขั้นตอนการฝึกอบรมที่ได้กล่าวไปแล้ว จึงสรุปว่ายังมีประเด็นที่ต้องปรับปรุงอีก 2 ประเด็นได้แก่

1.1 การประเมินผลการฝึกอบรมยังไม่มีความชัดเจนในเรื่องของวิธีการปฏิบัติงานหน้างานจริงมีเพียงการประเมินผลทางด้านข้อมูลที่เป็นเอกสารเท่านั้น นอกจากนั้นแล้วยังไม่มีการกำหนดระยะเวลาในการฝึกอบรม และระยะเวลาประเมินผลงานดังนั้นผู้วิจัยจึงเพิ่มหัวข้อในการประเมินผลด้านการปฏิบัติงานจริง กำหนดระยะเวลาในการฝึกอบรมและระยะเวลาในการประเมินผลทุก 2 สัปดาห์เพื่อติดตามผลการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องและเพื่อให้มั่นใจว่าพนักงานมีความเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง

1.2 ไม่มีควบคุมการฝึกอบรมพนักงานและไม่มีการดำเนินการติดตามผลงานเมื่อพนักงานผลิตผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้มีการลงบันทึกการฝึกอบรมพนักงานอย่างต่อเนื่อง

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการการปรับปรุงเอกสารที่ใช้ในการฝึกอบรมพนักงาน โดยเอกสารที่ใช้ในการฝึกอบรมได้แก่

1. แบบบันทึกการสอนงาน On the Job Training (ตารางที่ 4.3)
2. แบบประเมินการสอนงาน (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.5 แสดงแบบบันทึกการสอนงาน On the Job Training

แบบบันทึกการสอนงาน

ชื่อพนักงาน ____________________ **รหัสประจำตัว** ________________ **หน้า** ___ /___

ตำแหน่ง ____________________ หน่วยงาน ________________ วันเริ่มงาน ________

วุฒิการศึกษา ____________________

บันทึกการสอนงาน /การอบรม

ลำดับที่	ชื่อการสอนงาน/ การอบรม/ หลักสูตร	วัน/เดือน/ปี	ระยะเวลา	ประเมินผล		ลายเซ็นต์ พนง.	ลายเซ็นต์ผู้อบรม
				ผ่าน	ไม่ผ่าน		

ตารางที่ 4.6 แสดงแบบประเมินการสอนงานพนักงาน

ใบประเมินผลการสอนงาน	หัวข้อ	
	วันที่ _____ ถึงวันที่ _____	
ชื่อผู้เข้ารับการสอนงาน	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
ชื่อผู้อบรม	ตำแหน่ง	หน่วยงาน

ลำดับที่	รายละเอียดของหัวข้อที่ใช้ในการอบรม	ระดับความรู้	หมายเหตุ	
			สอนหน้างาน	สอนเอกสาร

ระดับความรู้	ความหมาย
น้อย	มีความรู้ ความเข้าใจค่อนข้างน้อยต้องได้รับการอบรมเพิ่มเติม
ปานกลาง	มีความรู้ ความเข้าใจในหน้าที่แต่ต้องคอยให้คำแนะนำ
ดี	มีความรู้ ความเข้าใจในหน้าที่ได้ด้วยตนเอง
ดีมาก	มีความรู้ ความเข้าใจในหน้าที่จนสามารถแก้ไขปัญหาได้

สรุปผลการสอนงาน

☐ ผ่าน เนื่องจาก _____

_____

☐ ไม่ผ่าน เนื่องจาก _____

_____

ลงชื่อผู้รับการสอนงาน_____ ลงชื่อผู้อนุมัติ_____

วันที่_____ วันที่_____

2. การปรับปรุงมาตรฐานการทำงาน

จากตารางที่ 4.3 ซึ่งแสดงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูปจะพบว่าหลายข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นรูปมีสาเหตุมาจากหลายส่วนด้วยกัน เช่น สาเหตุด้านขนาดวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐานซึ่งมาจากกระบวนการตัดยางซึ่งดำเนินการก่อนการขึ้นรูป สาเหตุด้านวิธีการปฏิบัติงานของพนักงานขึ้นรูปเอง หรือสาเหตุเรื่องการละเลยการตรวจสอบคุณภาพ เป็นต้น จากสาเหตุดังกล่าวผู้วิจัยและทีมงานผู้เชี่ยวชาญจึงได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาดังกล่าวพบว่าสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการที่มาตรฐานการทำงานที่ใช้ในปัจจุบันยังไม่ชัดเจน ไม่สื่อให้เห็นวิธีการทำงานที่เป็นขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้พนักงานไม่สามารถใช้เอกสารในการทำงานได้จริง หรือบางขั้นตอนของการทำงานยังไม่มีมาตรฐานใดๆเลย ดังนั้นผู้วิจัยและทีมผู้เชี่ยวชาญจึงได้ทำการปรับปรุงมาตรฐานการทำงานโดยในการปรับปรุงมาตรฐานการทำงานนั้นผู้วิจัยได้แบ่งการปรับปรุงออกเป็น 2 ส่วนตามกระบวนการผลิตได้แก่

2.1 การปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานการทำงานก่อนกระบวนการขึ้นรูป

2.2 การปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานการทำงานภายในกระบวนการขึ้นรูป

ซึ่งรายละเอียดของการปรับปรุงมาตรฐานการทำงานในแต่ละส่วนจะอธิบายเป็นลำดับดังต่อไปนี้

2.1 การปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานการทำงานก่อนกระบวนการขึ้นรูป

จากการศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานนี้ผู้วิจัยพบว่ายังมีช่องว่างของกระบวนการทำงานระหว่าง 2 แผนกซึ่งได้แก่ แผนกตัดยาง และแผนกทดสอบคุณภาพของยาง (Lab Test) โดยจากการพิจารณาที่ขั้นตอนกระบวนการทำงาน (Work Procedure)ในหัวข้อ 3.5 ที่ได้กล่าวในบทที่ 3 ไปแล้วนั้นผู้วิจัยพบว่า ในขั้นตอนของการอัดแผ่นยางเพื่อตรวจสอบดูสภาพทั่วไปของเนื้อยางว่ายางนั้นมีสารเจือปนหรือไม่ ยางนั้นมีการพองตัวหรือไม่ ในขั้นตอนนี้พนักงานที่ทำการอัดแผ่นยางใช้ประสบการณ์เพียงอย่างเดียวโดยมิได้มีการควบคุมและปรับค่าอุณหภูมิของแม่พิมพ์และเวลาของเครื่องจักรให้เป็นไปตามผลการทดสอบคุณภาพยางจากห้องแลป (Lab) มีผลทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการประเมินคุณภาพยางผสมและการอนุมัติก่อนการนำไปขึ้นรูปจริงประกอบกับแผนกทดสอบคุณภาพยางปฏิบัติงานล่าช้าจึงไม่สามารถสรุปผลการทดสอบคุณภาพยางก่อนการขึ้นรูปจริงได้ กระบวนการอัดแผ่นยางจึงยิ่งมีความสำคัญมากในการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพยางดิบก่อนนำไปขึ้นรูปดังนั้นผู้วิจัยจึงจัดทำมาตรฐานของการอัดแผ่นยาง โดยการกำหนดค่าพารามิเตอร์มาตรฐานของการอัดแผ่นยางในแต่ละประเภท ซึ่งได้แก่อุณหภูมิแม่พิมพ์ เวลาที่ใช้อบ และจำนวนการโยกย้ำให้เป็นไปตามผลการทดลอบคุณภาพจากห้องแลปซึ่งค่าพารามิเตอร์มาตรฐานการสุกตัวของยางประเภทต่างๆ แสดงได้ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าพารามิเตอร์มาตรฐานในการอัดแผ่นยางแต่ละประเภท

ลำดับที่	ประเภทยาง	อุณหภูมิแม่พิมพ์ (°C)	เวลาอบ (Min.)	การโยกย้ำ (ครั้ง)
1	NR40	160 ± 10	3-4	2-3
2	NR40/RIM-8	160 ± 10	3-4	2-3
3	NR40/RIM-10	160 ± 10	3-4	2-3
4	NR45/HG	160 ± 10	2-3	2-3
5	NR50/RIM-2	160 ± 10	2-3	2-3
6	NR50/RC	160 ± 10	2-3	2-3
7	NR50/HG	160 ± 10	2-4	2-3
8	NR60/HG	160 ± 10	2-3	2-3
9	NR60/MALA	160 ± 10	3-4	2-3
10	NR65/GST	160 ± 10	3	2-3
11	NR80	160 ± 10	2-3	2-3
12	NR55/RC	160 ± 10	2-3	2-3
13	NBR30	160 ± 10	3-4	2-3
14	NBR50/HG	160 ± 10	3-4	2-3
15	NBR60/HG	160 ± 10	3-4	2-3
16	NBR70/1	160 ± 10	3-4	2-3
17	NBR70/HG	160 ± 10	4	2-3
18	NBR80	160 ± 10	2-3	2-3
19	NBR/PVC50	160 ± 10	4-5	2-3
20	PVC75	160 ± 10	4-5	2-3
21	CR40	160 ± 10	12-14	2-3
22	CR50	160 ± 10	10-12	2-3
23	CR70	160 ± 10	10-12	2-3
24	CR80	160 ± 10	10-12	2-3
25	CR60/126	160 ± 10	9-11	2-3

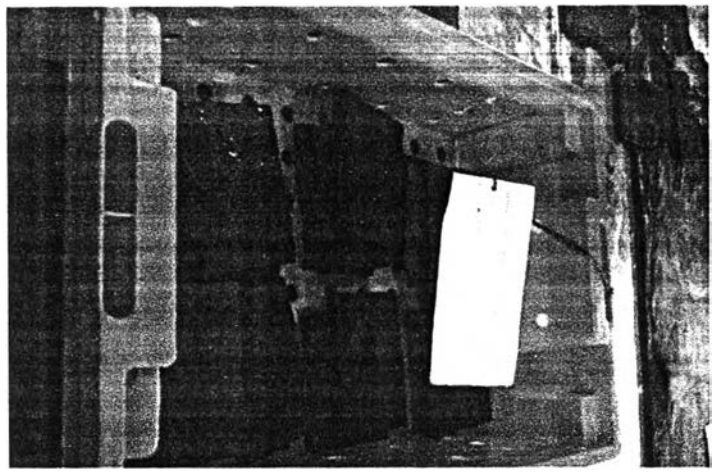
ตารางที่ 4.7 แสดงค่าพารามิเตอร์มาตรฐานในการอัดแผ่นยางแต่ละประเภท (ต่อ)

ลำดับที่	ประเภทยาง	อุณหภูมิแม่พิมพ์ (°C)	เวลาอบ (Min.)	การโยกย้ำ (ครั้ง)
26	EPDM30	160 ± 10	7-9	2-3
27	EPDM40/1	160 ± 10	6-8	2-3
28	EPDM40/2	160 ± 10	7-9	2-3
29	EPDM50	160 ± 10	7-8	2-3
30	EPDM50/GC	160 ± 10	4-5	2-3
31	EPDM55/ET	160 ± 10	5-7	2-3
32	EPDM60	160 ± 10	6-8	2-3
33	EPDM60/HG	160 ± 10	7-8	2-3
34	EPDM70	160 ± 10	6-7	2-3
35	EPDM80	160 ± 10	5-7	2-3
36	ACRYLIC60	160 ± 10	10-14	2-3

นอกเหนือจากประเด็นด้านค่าพารามิเตอร์มาตรฐานแล้วอีกประเด็นหนึ่งของการปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานการทำงานก่อนกระบวนการขึ้นรูปคือ ยางเมื่อผ่านกระบวนการตัดแล้วจะต้องรีบนำไปขึ้นรูปภายใน 72 ชั่วโมงแต่บางครั้งยางที่ถูกตัดแล้วและรอการขึ้นรูปไม่สามารถนำไปขึ้นรูปภายในระยะเวลาที่กำหนดได้เนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น พนักงานขึ้นรูปลางาน ยางดิบที่ตัดมามีจำนวนมากกว่าที่แผนการผลิตกำหนด เครื่องจักรเสียหาย/ชำรุดหรือแม่พิมพ์ชำรุดต้องนำไปซ่อมแซม ทำให้ไม่สามารถนำยางนั้นขึ้นผลิตได้ตามวันที่วางแผนเอาไว้ และจากแผนภาพก้างปลาในบทที่ 3 จะพบว่าสาเหตุหนึ่งของยางเสียในกระบวนการขึ้นรูปมาจากยางดิบที่คุณภาพด้อยลงแล้ว ผู้วิจัยจึงได้สำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบันของแผนกตัดยางพบว่า ยังไม่มีการควบคุมคุณภาพของยางดิบประเภทดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มเติมในส่วนของการอนุมัติการขึ้นรูปของยางที่มีอายุเกิน 72 ชั่วโมงและกำหนดมาตรการการดำเนินการผลิตสำหรับยางดังกล่าวไว้ดังนี้

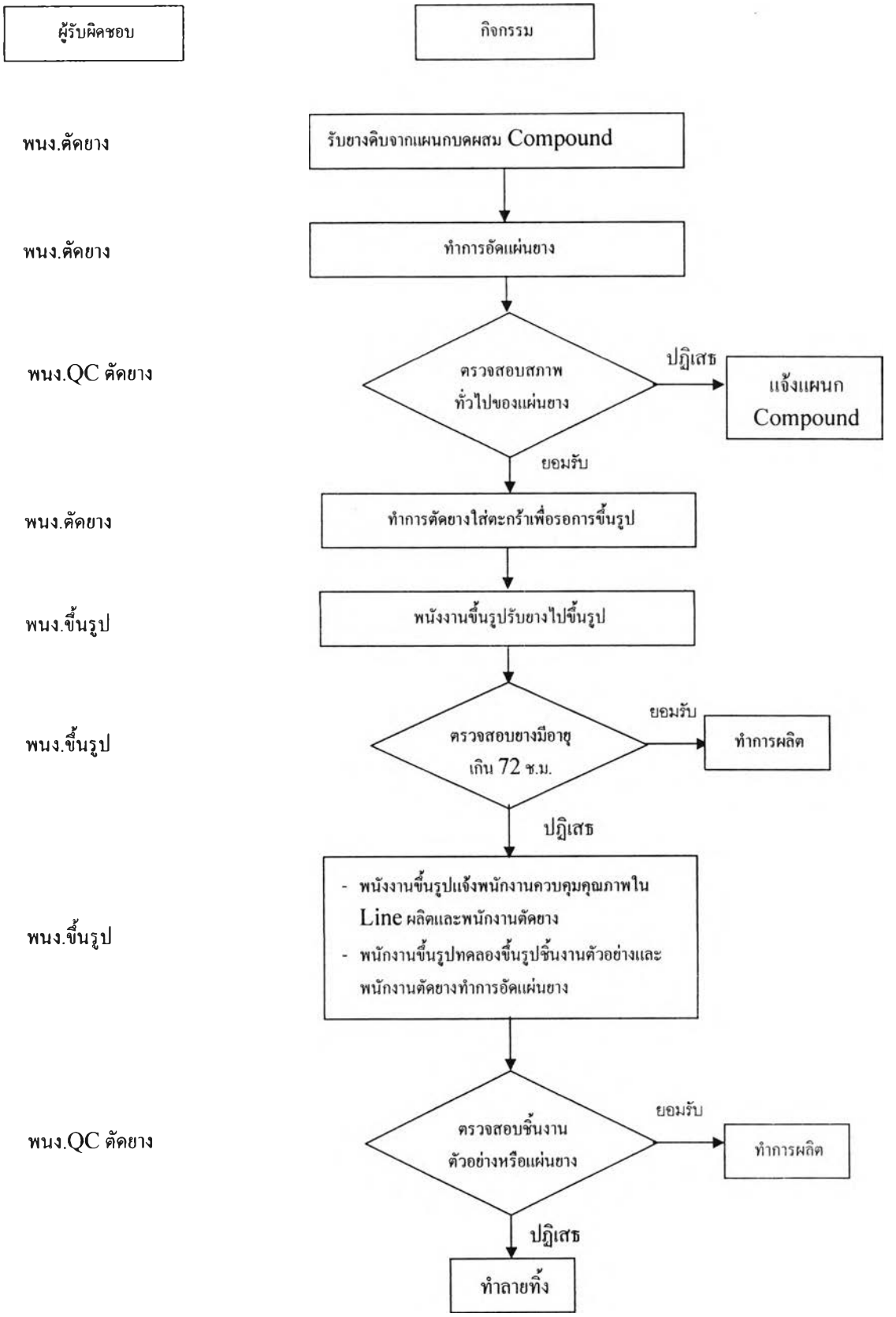
1. ปรับปรุงป้ายยางที่ใช้ในปัจจุบันโดยให้ทั้งแผนกตัดยางและแผนกขึ้นรูปมีส่วนในการรับผิดชอบคุณภาพยางร่วมกันโดยกำหนดให้ในป้ายยางนั้นจะต้องระบุถึงลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

1. รหัสผลิตภัณฑ์
2. ขนาดของยางดิบ
3. น้ำหนักต่อชิ้น
4. จำนวนใส่
5. ชนิดยาง
6. วันที่ออกยาง
7. วันที่รับยาง
8. ผู้รับยาง
9. ผู้ออกยาง



รูปที่ 4.1 แสดงตัวอย่างป้ายยางที่ใช้ใส่ตะกร้ายางดิบ

2.กำหนดมาตรฐานการทำงานในการนำยางที่มีอายุเกิน 72 ชั่วโมงแล้วขึ้นผลิต โดยกำหนดให้ พนักงานขึ้นรูปจะต้องแจ้งต่อพนักงานตรวจสอบคุณภาพและพนักงานตัดยาง เมื่อต้องผลิตชิ้นงานที่ใช้ยางที่มีอายุเกิน 72 ชั่วโมง หลังจากทั้ง 2 แผนกรับทราบ แล้วให้พนักงานขึ้นรูปนำยางดิบนั้นไปทดลองทำการขึ้นรูปจำนวน 3 เที่ยว และให้แผนกตัดยางทำการอัดแผ่นซ้ำอีกครั้งเพื่อตรวจสอบสภาพทั่วไปของยาง เมื่อพนักงานฝ่ายตรวจสอบอนุมัติผลการอัดขึ้นรูปชิ้นงานก็ให้พนักงานขึ้นรูปนำยางนั้นไปผลิตได้ตามปกติ โดยขั้นตอนที่กล่าวไปแล้วนั้นอธิบายได้ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการดำเนินการในการนำยางที่เกินเวลาที่กำหนดมาผลิต

2.2 การปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานการทำงานของกระบวนการขึ้นรูป

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบหลักไปแล้วซึ่งแสดงดังตารางที่4.3 โดยจะพบว่าสาเหตุของข้อบกพร่องโดยรวมนั้นเกิดจากความผิดพลาดของพนักงานซึ่งไม่ได้รับการอบรมอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบประกอบกับเมื่อพนักงานต้องทำการขึ้นรูปชิ้นงานผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ก็ไม่มีมาตรฐานการทำงานที่ชัดเจนที่ใช้บอกแนวทางในเบื้องต้นในการทำงาน พนักงานส่วนใหญ่จึงใช้วิธีการเดิมที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์เก่ามาทำในผลิตภัณฑ์ใหม่ นอกจากนั้นแล้วผู้วิจัยยังพบว่าในกระบวนการขึ้นรูปนั้นมีอัตราการเข้าออกของพนักงานค่อนข้างสูงจึงทำให้บ่อยครั้งที่หัวหน้างานไม่สามารถสอนงานพนักงานได้ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงการผลิต ดังนั้นมาตรฐานในการทำงานจึงมีความสำคัญต่อการเรียนรู้งานในเบื้องต้นก่อนที่พนักงานจะเกิดความชำนาญและเป็นการปลูกฝังวิธีการทำงานที่ถูกต้องอีกด้วย โดยในการปรับปรุงมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานในการขึ้นรูปนี้ผู้วิจัยและทีมผู้เชี่ยวชาญได้ดำเนินการปรับปรุงเอกสารโดยได้จัดทำคู่มือปฏิบัติการในการขึ้นรูปของผลิตภัณฑ์ที่เลือกมาแก้ไขทั้ง 10 ประเภทผลิตภัณฑ์โดยละเอียด ซึ่งเอกสารนี้จะสามารถช่วยให้พนักงานปฏิบัติงานใช้เป็นคู่มือในการทำงานได้ง่ายขึ้น โดยทีมผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ทำการเพิ่มเติมในส่วนของรูปแสดงขั้นตอนที่สำคัญ จุดที่ควรระวัง ตลอดจนค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญที่ใช้ในการติดตั้งเครื่อง โดยแสดงตัวอย่างคู่มือปฏิบัติการในตารางที่ 4.8 และตารางที่ 4.9 และในส่วนของผลิตภัณฑ์อื่นๆจะแสดงในภาคผนวก

ตารางที่ 4.8 แสดงคู่มือปฏิบัติงานของผลิตภัณฑ์ 50661-GN8-9200

	คู่มือปฏิบัติงาน	

ใบแนะนำ	วันที่ตีพิมพ์	แผนกงาน	รหัสผลิตภัณฑ์	ชื่อผลิตภัณฑ์	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิตแม่พิมพ์	ชื่อหมายเลขเครื่องที่ผลิต
ผ้าเบรค	18/7/1947	ขึ้นรูปยาง	50661-GN8-9200	RUBBER STEP	GN8	TH , BMW	สมเกียรติ์	เครื่องอัด
วัตถุดิบ	หมายเลขพิมพ์	แรงดันน้ำมัน	อุณหภูมิที่เครื่อง	เวลาในการทำงาน	จำนวนไล่ลม	น้ำหนักวัตถุดิบและพิมพ์	จำนวนวัตถุดิบ/CAVITY	
NR/40 ± 5 RIM	1/12 CAVITY	150 ± 10 bar	180 - 190°C	เวลาสุก 4 - 4.30 นาที รวม 6 นาที	3 ครั้ง	1.150 กรัม	1 ชิ้น = 9 กรัม / 1 CAVITY	

เครื่องมือวัด	หน่วยชั่วโมง	ผู้แนะนำ	ผู้ตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ
VERNIER , THREMOMETER	124 ชิ้น			

รูปภาพ

1
ลักษณะหลุมชิ้นงาน

2
ลักษณะการอัด

3
วิธีการแกะชิ้นงาน

4
วิธีการแกะขี้ยาง

ขั้นตอนการทำงาน	จุดควรระวัง
1. ตรวจสอบแม่พิมพ์ให้ตรงตามใบสั่งงานที่กำหนด	1. ต้องปฏิบัติตาม
2. ตรวจเช็คอุณหภูมิที่เครื่อง 180 - 190°C ดูที่โปรแกรมหน้าจอเครื่อง	มาตรฐานการผลิต
3. กดปุ่ม CHARGE เพื่อดูดยางดิบพักไว้ที่กระบอกพักยาง	เรื่องอุณหภูมิไฟ ,
4. กดปุ่ม START กับ CLAMP-DOWN เพื่อนำพิมพ์ตรวจเช็คอุณหภูมิพิมพ์ (ตามรูปที่ 1)	เวลาอบ อย่างเคร่งครัด
5. กดปุ่ม START กับ AUTO-START เพื่ออัดพิมพ์พร้อมยัดยางดิบเข้าหลุมพิมพ์ (ตามรูปที่ 2)	เพราะอาจเกิดปัญหา
6. วิธีการแกะชิ้นงาน โดยใช้มือทั้ง 2 ข้าง หยิบชิ้นงานออกจากหลุมพิมพ์ (ตามรูปที่ 3)	ชิ้นงานขูดตัวไม่ดีพอ
7. วิธีการแกะขี้ยางด้านล่างของพิมพ์ โดยใช้เข็มจิ้มขี้ยางออก (ตามรูปที่ 4)	2. ระวังชิ้นงานฉีกขาด
8. ตรวจสอบชิ้นงาน โดยการแยกชิ้นงาน OK กับ NG โดยใส่ตะกร้าที่เตรียมไว้	3. ระวังชิ้นงานหน่า
9. ใช้ลมเป่าฝาครอบที่พิมพ์ก่อนผลิตเที่ยวต่อไป	4. ระวังชิ้นงานเป็นแผล
ให้พนักงานแกะขี้ยางออกจากฝาบนทุกเที่ยว	

วิธีการตรวจสอบ

ปัญหาที่เคยเกิด

NO.	หัวข้อการตรวจสอบ	ค่ามาตรฐาน	การตรวจสอบ	ความถี่	ผู้รับผิดชอบ	
1.	ดูลักษณะภายนอก	- เนื้องานต้องเต็ม	สายตา	100%	พนักงานผลิต	
	ทั่วไป	- ไม่มีรอย , ไม่มีเมล็ด				
2.	การตรวจสอบขนาด	- ตามใบINSP. DATA	VERNIER	3 ครั้ง / กะ	พนักงาน QC	

ตารางที่ 4.9 แสดงคู่มือปฏิบัติงานของผลิตภัณฑ์ 88113-KET-9000

	คู่มือปฏิบัติงาน	

ใบแนะนำ	วันแก้ไขล่าสุด	ลายละเอียด	รหัสผลิตภัณฑ์	ชื่อผลิตภัณฑ์	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิตแม่พิมพ์	ชื่อ-หมายเลขเครื่องขึ้นรูป
ฝ่ายผลิต	01-09-46	ขึ้นรูปยาง	88113-KET-9000	CAP LOCK NUT	-	QC	กมลทิพย์	เครื่องที่ 40 ตันขึ้นไป
วัตถุดิบ	หมายเลขพิมพ์	แรงดันน้ำมัน	อุณหภูมิแม่พิมพ์	เวลาในการทำงาน	จำนวนโอ่อน	น้ำหนักวัตถุดิบ+แม่พิมพ์	จำนวนวัตถุดิบ/CAVITY	
EPDM / 60 ± 5	1/36 CAVITY	120 ± 20 bar. psi	160 ± 10°C	120 วินาที + 6 นาที	6 ครั้ง	200 - 210 กรัม	1 ชิ้น = 5.8 กรัม / 1 CAVITY	

เครื่องมือวัด	หน่วยชั่วโมง	ผู้ตรวจ	ผู้ตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ
VERNIER , THREMOMETER	360 ชั่น			

1

ลักษณะหลุมชิ้นงาน

2

วิธีวางยางที่หลุมชิ้นงาน

3

การอัดชิ้นงาน

4

วิธีการแกะชิ้นงาน

ขั้นตอนการทำงาน	จุดควรระวัง
1. ตรวจสอบแม่พิมพ์ให้สะอาดไม่มีเศษงานที่ทำพลาด	1. ต้องปฏิบัติตาม O.P.S
2. วัดอุณหภูมิที่แม่พิมพ์ 160 ± 5°C	กล่องหล่อเครื่องเทาะออก
3. ใส่วัตถุดิบเข้าแม่พิมพ์ โดยการตรวจดูน้ำหนักวัตถุดิบให้ตรงกับที่กำหนดไว้	เกิดปัญหาชิ้นงานลูกค้า
4. จำนวนของวัตถุดิบ ความหนา = 10 - 12 มม. ความยาว = 14 - 16 มม. ความกว้าง = 33 - 36 มม.	ไม่เต็มที่
5. วิธีการวางยางดิบให้วางในหลุมชิ้นงาน 1 ชิ้น ต่อ 1 หลุม รวม 36 ชิ้น ต่อ 1 หลุม	2. ห้ามเสริมยาง เมื่อยาง
6. เลื่อนพิมพ์ให้ได้ศูนย์กลางขึ้นไฟ กดปุ่มสวิทช์ขึ้นเพื่ออัดขึ้นงาน	3. ระวังขึ้นงานเป็นยาง
7. เมื่อครบกำหนดเวลา 4 นาทีแล้ว ขึ้นไฟจะเตือนลง	4. ระวังการขึ้นชิ้นไดนามาก
8. เปิดฝาพิมพ์ขึ้นสุด ใช้ไขควงวัดแผ่นกลางขึ้น ใช้ไขควงงัดแผ่นกลางพิมพ์ แล้วใช้มือขึ้นชิ้นงาน	เกินไป
กดแผ่นกลาง (ทำความสะอาดแม่พิมพ์ทุกครั้งก่อนผลิตเพื่อต่อไป)	
9. ตรวจสอบชิ้นงาน ก่อนใส่ตะกร้า OK และ NG ที่กำหนดไว้	

วิธีการตรวจสอบ

NO.	หัวข้อการตรวจสอบ	ค่ามาตรฐาน	การตรวจสอบ	ความถี่	ผู้รับผิดชอบ	
1.	ลักษณะภายนอก	- เนื้องานต้องเต็ม	ดายตา	100%	พนักงานฝ่ายผลิต	
	ทั่วไป	- ไม่มีตำหนิ , ไม่มีเศษ				
2.	การตรวจสอบขนาด	- ตามใบINSP. DATA	VERNIER	1 ครั้ง / กะ	พนักงาน QC	
		หรือ SAMPING				

ปัญหาที่เคยผลิต

3. การปรับปรุงมาตรฐานในการตรวจสอบ

3.1 สร้างใบตรวจสอบกระบวนการเพื่อตรวจเช็คการปรับตั้งอุณหภูมิ แรงดัน เวลาในการขึ้นรูป การตั้งจำนวนการโยกย้ำรวมถึงการวัดขนาดวัตถุดิบ โดยกำหนดความถี่ในการตรวจเช็คเท่ากับ 1 ครั้ง/กะ โดยให้พนักงาน QC Line การขึ้นรูปเป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบ

ตารางที่ 4.10 แสดงใบตรวจสอบกระบวนการในกระบวนการขึ้นรูป

วันที่ / เวลาตรวจ			
PART NO.			
จำนวน CAVITY ของแม่พิมพ์			
เครื่องจักร NO.			
ชื่อพนักงาน			
NO.	รายการที่ตรวจเช็ค	ค่ามาตรฐาน	ผลการตรวจสอบ
1	วัตถุดิบ		
2	แรงดันน้ำมัน		
3	อุณหภูมิแม่พิมพ์		
4	เวลาอบ		
5	จำนวนการโยกย้ำ		
6	จำนวน CAVITY ที่สามารถใช้งานได้		
7			
8			
ผู้ตรวจสอบ			
ผู้ถูกตรวจสอบ			
สรุปผลการตรวจสอบ			

3.2 สร้างมาตรฐานวิธีปฏิบัติงานในการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

มาตรฐานนี้ผู้วิจัยและทีมผู้เชี่ยวชาญได้สร้างขึ้นโดยมีจุดประสงค์เพื่อให้พนักงานขึ้นรูปได้มีมาตรฐานในการตรวจสอบเพื่อแก้ไขผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดโดยลำดับการตรวจสอบนั้นรวบรวมตามสาเหตุหลักที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยได้แบ่งเป็นขั้นตอนในการตรวจสอบดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงมาตรฐานวิธีปฏิบัติงานในการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ลำดับที่	ปัญหาที่พบ	ลำดับการตรวจสอบเพื่อการแก้ไข				
		ขั้นตอนที่ 1	ขั้นตอนที่ 2	ขั้นตอนที่ 3	ขั้นตอนที่ 4	ขั้นตอนที่ 5
1	ชิ้นงานไม่เต็ม	ตรวจเช็คแรงดันของเครื่องจักร	ตรวจสอบวิธีการวางยางดิบในแม่พิมพ์	ตรวจเช็คน้ำหนักของยางดิบ	ตรวจเช็คการปรับเวลาในการโยกย้ำ	ตรวจเช็คการทาน้ำมันซิลิโคนที่แม่พิมพ์
2	ชิ้นงานฉีกขาด/แตก/ยางไม่ประสาน/	ตรวจเช็คอุณหภูมิ/เวลาของเครื่องจักร	ตรวจสอบวิธีการแกะชิ้นงานออกจากช่องแม่พิมพ์	ตรวจลอบวิธีการวางยางดิบในแม่พิมพ์		
3	ชิ้นงานเป็นแผล/เน่า	ตรวจเช็คอุณหภูมิ/เวลาของเครื่องจักร	ตรวจเช็คการปรับจำนวนครั้งในการโยกย้ำ	ตรวจสอบวิธีการวางยางดิบในแม่พิมพ์	ตรวจเช็คการทาน้ำมันซิลิโคนที่แม่พิมพ์	
4	ชิ้นงานไม่สุก/สุกไม่ทั่ว/เสียรูปทรง	ตรวจเช็คอุณหภูมิ/เวลาของเครื่องจักร	ตรวจเช็คการทาน้ำมันซิลิโคนที่แม่พิมพ์	ส่งชิ้นยางดิบทดสอบที่ ห้อง Lab		
5	ชิ้นงานด้าน	ตรวจเช็คอุณหภูมิ/เวลาของเครื่องจักร	ตรวจเช็คแรงดันของเครื่องจักร	ตรวจเช็คการปรับจำนวนครั้งในการโยกย้ำ	ส่งชิ้นยางดิบทดสอบที่ ห้อง Lab	
6	ชิ้นงานขอบย่น	ตรวจเช็คอุณหภูมิ/เวลาของเครื่องจักร	ตรวจเช็คการปรับจำนวนครั้งในการโยกย้ำ	ส่งชิ้นยางดิบทดสอบที่ ห้อง Lab		
7	ชิ้นงานบวม/พอง	ตรวจเช็คอุณหภูมิ/เวลาของเครื่องจักร	ตรวจเช็คการทาน้ำมันซิลิโคนที่แม่พิมพ์			
8	ชิ้นงานไหม้	ตรวจเช็คอุณหภูมิ/เวลาของเครื่องจักร				

3.3 การปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานวิธีการตรวจสอบชิ้นยางในขั้นตอนสุดท้าย

จากตารางที่ 4.3 ในกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานจะพบว่าปัญหาในขั้นตอนนี้ สาเหตุของข้อบกพร่องที่พนักงานละเลยการตรวจสอบชิ้นงานเกิดจากการที่พนักงานไม่มีมาตรฐานในการตัดสินใจว่าชิ้นงานใดเสียหรือชิ้นงานใดดี ทำให้งานการตรวจสอบเป็นหน้าที่ของพนักงานควบคุม

คุณภาพ (QC Line) เพียงฝ่ายเดียวมีผลทำให้การตรวจสอบนั้นเป็นไปอย่างไม่ทั่วถึงและทำให้ชิ้นงานเสียหลุดออกไปจากแผนกขึ้นรูปได้ ดังนั้นผู้วิจัยและเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมและประกันคุณภาพจึงร่วมกันจัดทำเครื่องมือช่วยให้พนักงานขึ้นรูปมีมาตรฐานในการตัดสินใจคัดเลือกชิ้นงานซึ่งเครื่องมือดังกล่าวมีดังนี้

3.3.1 ทำมาตรฐานการตรวจสอบสภาพชิ้นงานทั่วไป

ตารางที่ 4.12 แสดงมาตรฐานการตัดสินใจคัดแยกคุณภาพของชิ้นงาน

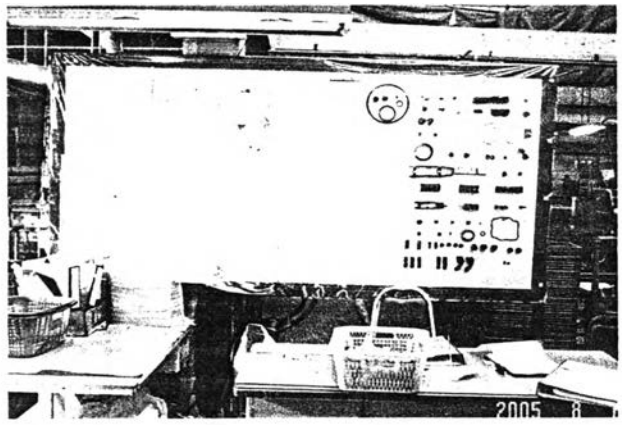
ลำดับที่	หัวข้อควบคุม	มาตรฐานการตัดสินใจ	การยืนยัน
1	ชิ้นงานเป็นแผลแตก แผลเน่า แผลน้ำมัน	ชิ้นงานต้องไม่มีแผลใดๆทั้งสิ้น	สายตา
2	สภาพผิวของชิ้นงาน	- ชิ้นงานต้องไม่เว้าแหว่งเข้าเนื้อ - ไม่มีครีบหลังตกแต่ง - ไม่มีคราบขาว - ไม่มีคราบน้ำมัน - ไม่มีคราบฝุ่น - ไม่เปียกน้ำ - ไม่บวมพอง - ไม่ไหม้เยิ้ม - ไม่ฉีกขาด - รูไม่ตัน/ รูตัน - ผิวหยาบ/ ผิวมัน/ ผิวเรียบ - ไม่เป็นรอยพิมพ์	สายตา
3	ตะเข็บงาน, รอยต่อของแม่พิมพ์	- ตะเข็บไม่เคลื่อน - ตะเข็บไม่ยืน - ขอบไม่ย่น - ไม่แตกตามแนวตะเข็บ	สายตา
4	รูปทรงของชิ้นงาน	- ไม่เสียรูปทรง/ บิดเบี้ยว - บีบหรือดึงสามารถคืนรูปได้ตามปกติ	สายตา

หมายเหตุ

- หัวข้อมาตรฐานการตัดสินใจจะทำการเลือกใช้เฉพาะชิ้นงานแต่ละชนิดตามความเหมาะสมในการตรวจสอบชิ้นงานนั้นๆ
- หัวข้อมาตรฐานการตัดสินใจจะทำการเลือกใช้เฉพาะชิ้นงานแต่ละชนิดตามความเหมาะสมโดยการตรวจเช็คชิ้นงานแบบ 100%

3.3.2 จัดทำบอร์ดตัวอย่างชิ้นงานเสีย(NG)

นอกเหนือจากการทำมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานโดยทั่วไปแล้วปัญหาส่วนหนึ่งของการที่พนักงานละเลยการตรวจสอบชิ้นงานหลังจากทำการขึ้นรูปแล้วเนื่องจากพนักงานหนึ่งคนต้องผลิตชิ้นงานหลายประเภททำให้พนักงานอาจจะไม่ทราบและมองไม่เห็นถึงภาพลักษณะบกพร่องของผลิตภัณฑ์ได้ครบถ้วนชัดเจนในทุกประเภทผลิตภัณฑ์ เมื่อผลิตไปนานๆ จึงเกิดข้อผิดพลาดโดยไม่ได้ตั้งใจหลงลืมมาตรฐานที่เคยรับการอบรมดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันข้อผิดพลาดดังกล่าวผู้วิจัยและทีมผู้เชี่ยวชาญจึงได้จัดทำทำบอร์ดตัวอย่างชิ้นงาน NG ไว้เพื่อใช้เป็นมาตรฐานแสดงลักษณะของชิ้นงานเสียประเภทต่างๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจของพนักงาน โดยรูปของบอร์ดตัวอย่างชิ้นงาน NG แสดงได้ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงการจัดทำบอร์ดแสดงตัวอย่างชิ้นงานเสียประเภทต่างๆ

4. การทำแผนการตรวจสอบและซ่อมบำรุงเครื่องจักร (Preventive maintenance)

สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการนั่นคือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะประสิทธิภาพของเครื่องจักรย่อมส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์และจากการสรุปการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในตารางที่ 4.4 จะพบว่าในกระบวนการขึ้นรูปนั้นสาเหตุจากสายไฟขาด แผ่นฮิตเตอร์เสีย แรงดันเครื่องจักรไม่พอ และTimer ของเครื่องจักรไม่ถูกต้องสาเหตุเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น และจากการสำรวจสภาพเครื่องจักรพบว่าเครื่องจักรในแผนกขึ้นรูปส่วนใหญ่มีการชำรุดเสียหายเป็นจำนวนมากแต่ยังอยู่ในสถานะที่ยังสามารถใช้งานได้อยู่ ดังนั้นผู้วิจัยและทีมผู้เชี่ยวชาญจึงมุ่งเน้นไปทำการดำเนินการวางแผนการตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร ซึ่งในแผนกขึ้นรูปประกอบด้วยเครื่องจักร 2 ประเภทได้แก่

4.1 การบำรุงรักษาเครื่องขึ้นรูปแบบอัด โรงงานตัวอย่างนี้มีเครื่องขึ้นรูปแบบอัด จำนวน 39 เครื่องโดยแบ่งเป็นประเภทปั๊มอัตโนมัติจำนวน 32 เครื่อง วาล์วหมุนและวาล์วโยก จำนวน 7 เครื่อง

4.2การบำรุงรักษาเครื่องขึ้นรูปแบบฉีด โรงงานตัวอย่างนี้มีเครื่องขึ้นรูปแบบฉีด อัตโนมัติจำนวน 8 เครื่อง

การตรวจเช็คที่ได้ดำเนินการ

1. การตรวจเช็คประจำวัน

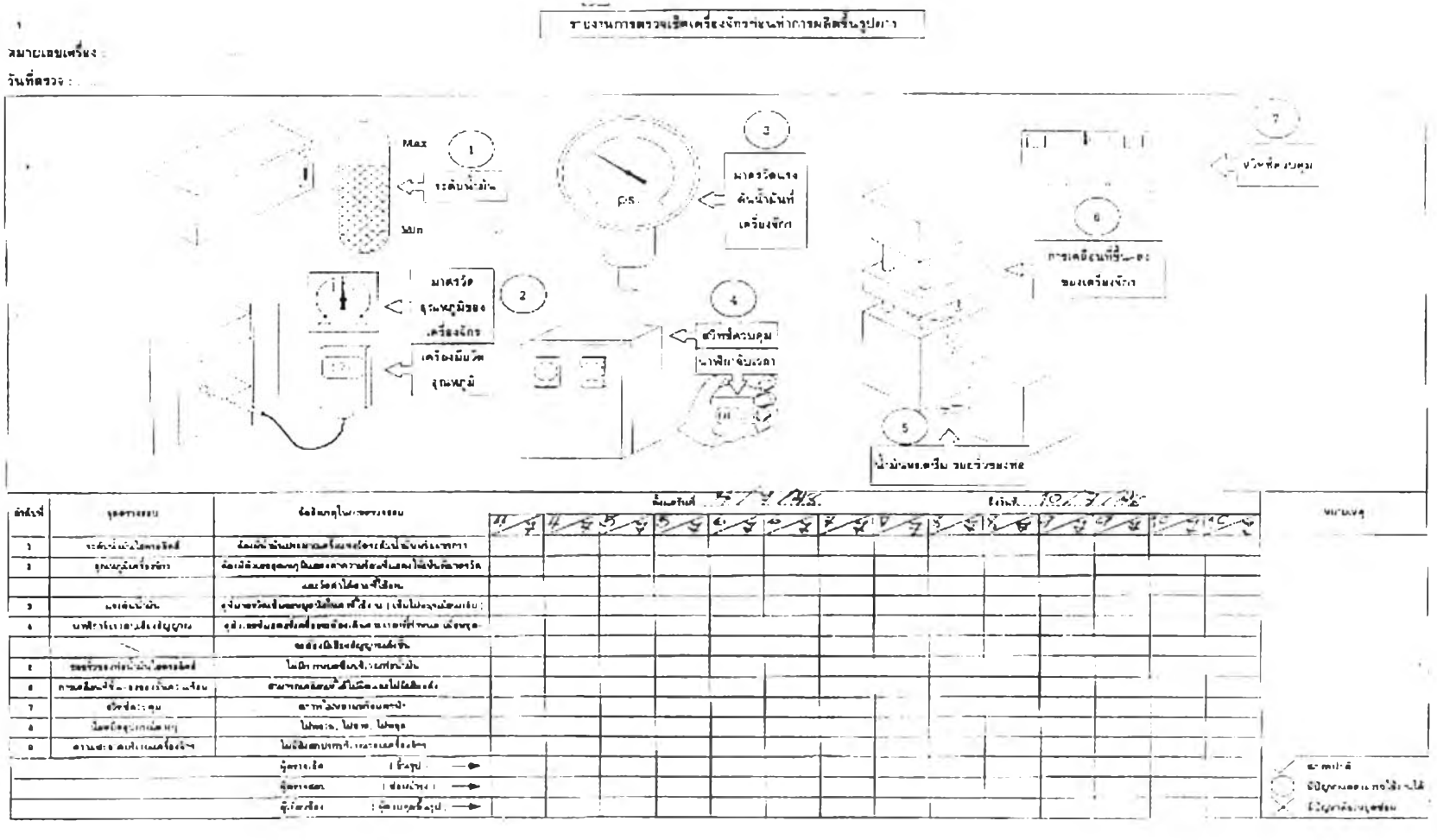
การตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวันเป็นการตรวจเช็คสภาพเครื่องขึ้นรูปในเบื้องต้นเท่านั้น โดยพิจารณาจากสภาพภายนอกของตัวเครื่องจักร ซึ่งการตรวจเช็คประจำวันพนักงานขึ้นรูปจะเป็นผู้ตรวจเช็คเครื่องจักรที่ตนใช้ขึ้นรูปด้วยตนเอง โดยใช้แบบฟอร์มใบรายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรก่อนทำการผลิตขึ้นรูปยาง โดยใบรายงานนี้มีจุดตรวจสอบทั้งสิ้น 9 จุด ในการตรวจสอบประจำวันพนักงานขึ้นรูปจะทำการตรวจเช็ควันละ 2 ครั้งคือ ในตอนเริ่มต้นของกะกลางวันและกะกลางคืนก่อนที่จะเริ่มทำการขึ้นรูป เมื่อทำการตรวจเช็คเสร็จเรียบร้อยแล้วทั้ง 2 กะ หากผลการตรวจเช็คเป็นปกติ พนักงานขึ้นรูปจะส่งใบรายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรให้กับหัวหน้าแผนกขึ้นรูปเพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูล แต่หากผลการตรวจเช็คพบว่าเครื่องจักรมีปัญหาในกะใดกะหนึ่ง พนักงานขึ้นรูปจะเขียนใบแจ้งซ่อมส่งให้แผนกซ่อมบำรุง และส่งใบรายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรให้กับหัวหน้าแผนกเพื่อคอยติดตามผลการแก้ไขและเก็บไว้เป็นข้อมูล ซึ่งตัวอย่างแบบฟอร์มใบรายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรก่อนขึ้นรูปแสดงดังตารางที่ 4.13

2.การตรวจเช็คประจำทุก3 เดือน

การตรวจเช็คเครื่องจักรประจำทุก 3 เดือนนั้นจัดได้ว่าเป็นการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ซึ่งหัวข้อในการตรวจสอบจะทำการตรวจเช็คซึ่งมีรายละเอียดมากและต้องใช้ความรู้ความชำนาญเฉพาะด้านจึงเป็นการตรวจเช็คโดยพนักงานแผนกซ่อมบำรุงเท่านั้น การตรวจเช็คเครื่องจักรในแผนกขึ้นรูปมีแผนในการดำเนินการตรวจสอบดังตารางที่ 4.14 และในการตรวจเช็คประจำทุก 3 เดือนพนักงานแผนกซ่อมบำรุงจะใช้แบบฟอร์มการตรวจเช็คเชิงป้องกันแผนกขึ้นรูปยางดังตารางที่ 4.15 และ 4.16 หากพนักงานซ่อมบำรุงตรวจพบว่าเครื่องขึ้นรูปอยู่ในสภาพปกติ พนักงานผู้ตรวจสอบจะส่งใบรายงานการตรวจเช็คประจำทุก 3 เดือนให้กับหัวหน้าแผนกซ่อมบำรุงเพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ต่อไปแต่หากตรวจพบว่าเครื่องจักรอยู่ในสภาพผิดปกติ ณ จุดตรวจสอบใดจุดตรวจสอบหนึ่งพนักงานซ่อมบำรุงจะแจ้งหัวหน้าแผนกขึ้นรูปและหัวหน้าซ่อมบำรุงรับทราบปัญหาร่วมกัน ในกรณีที่ปัญหาสามารถซ่อมแซมหรือแก้ไขได้ทันทีก็จะดำเนินการทันที แต่หากไม่สามารถซ่อมได้ทันทีเช่น ไม่มีอะไหล่สำรองหรือไม่มีเครื่องมือที่จะทำการซ่อม หรือไม่มี

พนักงงานที่มีความรู้ในด้านช่างเป็นต้น ก็จะทำการแจ้งให้กับหัวหน้าทั้งสองแผนกทั้งแผนกขึ้นรูป และซ่อมบำรุงรับทราบอีกครั้ง และหาวิธีการแก้ไขปัญหาร่วมกัน

ตารางที่ 4.13 แสดงแบบฟอร์มใบรายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรก่อนขึ้นรูปยาง



ตารางที่ 4.14 แสดงแผนการตรวจเช็คซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของแผนกขึ้นรูปยาง

แผนการตรวจเช็คซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

ประจำปี .....

รหัสเครื่องจักร	รุ่น/แบบ	เดือนที่ทำการตรวจเช็ค												หมายเหตุ
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
P 1	วาล์วหมุน	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 2	วาล์วหมุน	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 3	ปั๊มอัดไนมัติ	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 4	ปั๊มอัดไนมัติ	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 5	วาล์วหมุน	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 7	ปั๊มอัดไนมัติ	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 8	ปั๊มอัดไนมัติ	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 9	ปั๊มอัดไนมัติ	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 10	ปั๊มอัดไนมัติ	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 11	วาล์วหมุน	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 12	วาล์วหมุน	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 13	ปั๊มอัดไนมัติ	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 14	วาล์วหมุน	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 15	วาล์วไทย	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 16	ปั๊มอัดไนมัติ	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 17	ปั๊มอัดไนมัติ	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 18	ปั๊มอัดไนมัติ	⟷			⟷			⟷			⟷			

เครื่องจักรประจำแผนก	ผู้ตรวจสอบ	หัวหน้าแผนก	สัญลักษณ์
P ขึ้นรูป CP COMPOUND	1.		⟷ ตามแผน
C คลุกยาง MP ผลิตแม่พิมพ์	2.		⟷ เปลี่ยนแปลง
	3.		⟷ ปฏิบัติ

ตารางที่ 4.14 แสดงแผนการตรวจเช็คซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของแผนกขึ้นรูปยาง (ต่อ)

แผนการตรวจเช็คซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

ประจำปี ...

รหัสเครื่องจักร	รุ่น - แบบ	เดือนที่ทำการตรวจเช็ค												หมายเหตุ
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
P 19	ปั๊มอัดไนมัติ	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 20	ปั๊มอัดไนมัติ	⟷			⟷			⟷			⟷			
P 23	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 24	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 25	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 28	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 29	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 30	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 31	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 32	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 33	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 34	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 36	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 37	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 38	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	
P 39	ปั๊มอัดไนมัติ			⟷			⟷			⟷			⟷	

เครื่องจักรและแผนก				ผู้ตรวจสอบ	พิจารณาแผนก	สัญลักษณ์
P	ขึ้นรูป	CP	COMPOUND	1		⟷ แผน
C	คัดแยก	MP	ผสมน้ำพิมพ์	2		⟷ เปลี่ยนแปลง
D	DEFLASHING	เจียนยาง		3		⟷ ปฏิบัติ

ตารางที่ 4.14 แสดงแผนการตรวจเช็คซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของแผนกขึ้นรูปยาง (ต่อ)

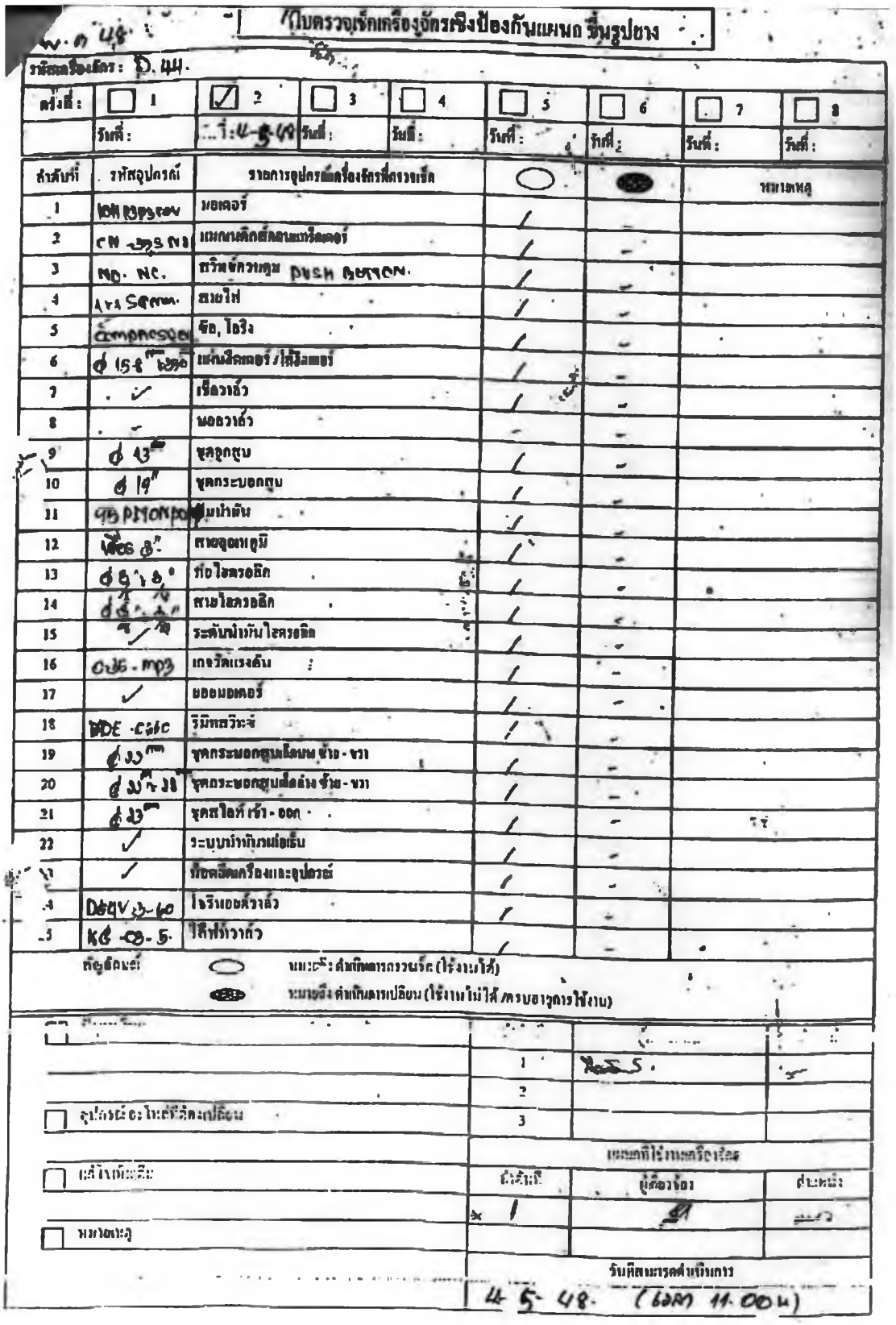
แผนการตรวจเช็คซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

ประจำปี ...

รหัสเครื่องจักร	รุ่น (Model)	เดือนที่ทำการตรวจเช็ค												หมายเหตุ
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
P 41	ฉีดขึ้นรูป		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 42	ฉีดขึ้นรูป		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 43	ฉีดขึ้นรูป		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 44	ฉีดขึ้นรูป		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 45	ปั๊มอัดไฮดรอลิค MR. THOUNG		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 46	ปั๊มอัดไฮดรอลิค ทูนวรรณา		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 47	ปั๊มอัดไฮดรอลิค ทูนวรรณา		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 49	ปั๊มอัดไฮดรอลิค ทูนวรรณา		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 50	เครื่องฉีด MR. THOUNG		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 51	ฉีดขึ้นรูป		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 52	ปั๊มอัดไฮดรอลิค MR. THOUNG		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 53	ฉีดขึ้นรูป		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 54	ปั๊มอัดไฮดรอลิค		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		
P 55	ฉีดขึ้นรูป		◁—▷			◁—▷			◁—▷			◁—▷		

เครื่องจักรประจำแผนก	ผู้ตรวจสอบ	หัวหน้าแผนก	สัญลักษณ์
P ขึ้นรูป CP COMPOUND	1		◁—▷ แผน
C ทำยาง MP ผลิตแม่พิมพ์	2		◁- - -▷ เปลี่ยนแปลง
D DEFLASHING เฉือนยาง	3		◀—▶ ปฏิบัติ

ตารางที่ 4.15 แสดงแบบฟอร์มใบตรวจเช็คเครื่องจักรเชิงป้องกันแผนกขึ้นรูป(แบบอัด)



ใบตรวจเช็คเครื่องจักรเชิงป้องกันแผนกขึ้นรูปยาง

รหัสเครื่องจักร : D.44.

ครั้งที่ :	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8
	วันที่ :	วันที่ : 1-4-48	วันที่ :	วันที่ :	วันที่ :	วันที่ :	วันที่ :	วันที่ :

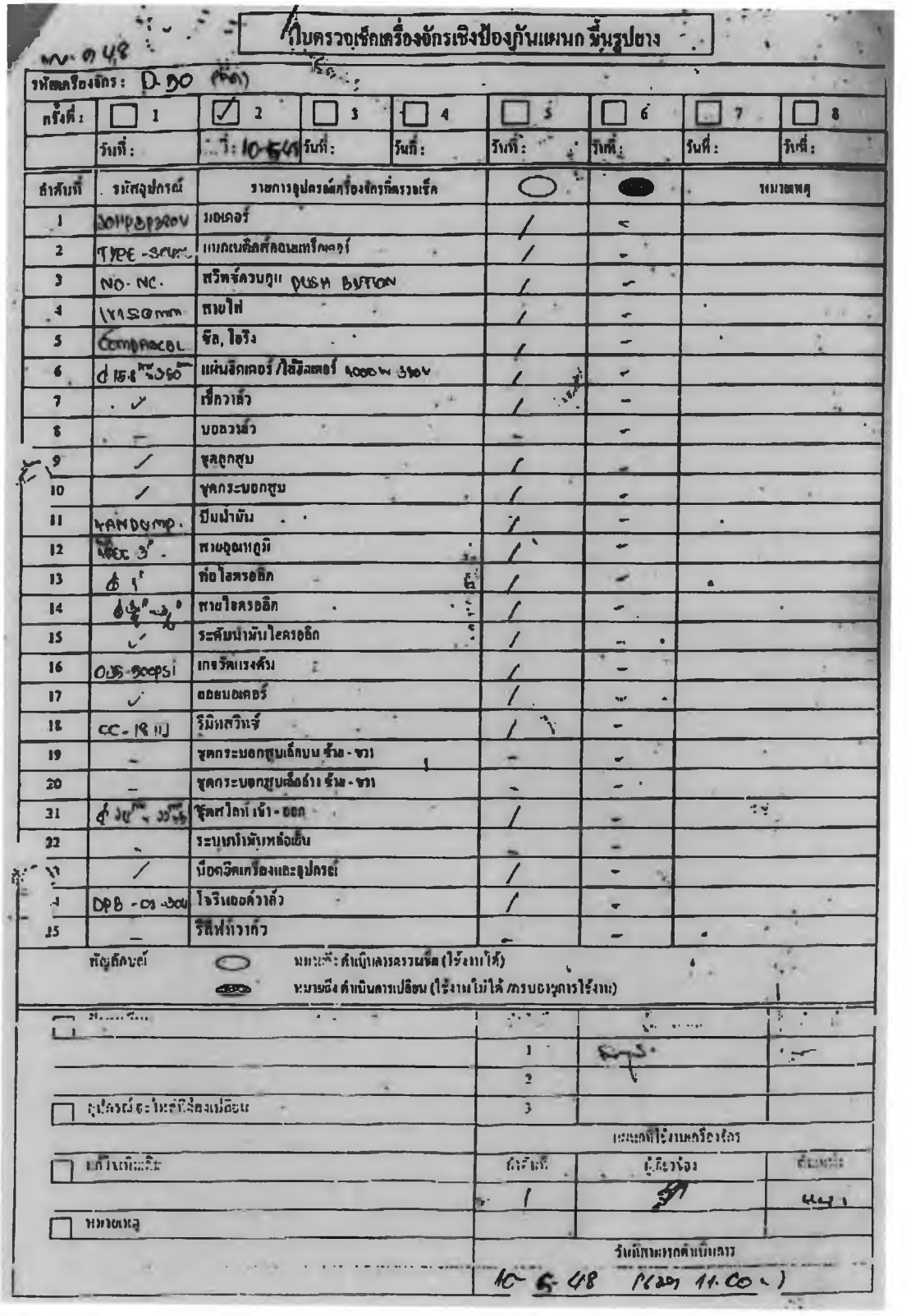
ลำดับที่	รหัสอุปกรณ์	รายการอุปกรณ์และเครื่องจักรที่ตรวจเช็ค	○	●	หมายเหตุ
1	MM MSP5xxx	มอเตอร์	/	-	
2	CM -3S NB	แมกนาติกสตาร์ทเตอร์	/	-	
3	NO. NC.	สวิทช์ควบคุม PUSH BUTTON.	/	-	
4	Ava Sqmm.	สายไฟ	/	-	
5	Compressor	ซีล, โอริง	/	-	
6	ϕ 15 [illegible]	แผ่นสิลิคอร์ / ไดโอดเพาว์	/	-	
7	. ~	เรือวาล์ว	/	-	
8	. -	บอดวาล์ว	-	-	
9	ϕ 13"	ชุดลูกสูบ	/	-	
10	ϕ 19"	ชุดกระบอกสูบ	/	-	
11	YB PIMONPO	ปั๊มน้ำมัน	/	-	
12	เฟือง 3"	สายอุดหูมิ	/	-	
13	ϕ 8 1 8"	ท่อไฮดรอลิค	/	-	
14	ϕ 8 - 3/4"	สายไฮดรอลิค	/	-	
15	[illegible]	ระดับน้ำมันไฮดรอลิค	/	-	
16	036 - mp3	เกจวัดแรงดัน	/	-	
17	✓	ยอยมอเตอร์	/	-	
18	WDE -C36C	รีมิทสวิทช์	/	-	
19	ϕ 33"	ชุดกระบอกสูบโยนน ซ้าย - ขวา	/	-	
20	ϕ 33" - 38	ชุดกระบอกสูบตัดล่าง ซ้าย - ขวา	/	-	
21	ϕ 33"	ชุดสไลท์ เข้า - ออก	/	-	ใช้
22	✓	ระบบทำหมากน้อเย็น	/	-	
[illegible]	✓	ท่อสลิดเครื่องและอุปกรณ์	/	-	
[illegible]	D8QV 3-40	โอริงยอดวาล์ว	/	-	
[illegible]	KG -03- 5.	โซลีนวาล์ว	/	-	

หมายเหตุ ○ หมายถึง ตำแหน่งการตรวจเช็ค (ใช้งานได้)

● หมายถึง ตำแหน่งการเปลี่ยน (ใช้งานไม่ได้ /ครบอายุการใช้งาน)

☐ [illegible]			
	1	[illegible] 5.	
	2		
☐ อุปกรณ์ที่ต้องเปลี่ยน	3		
	เบอร์ที่ใช้งานแล้วเสีย		
☐ เครื่องที่ซ่อม	ลำดับที่	ผู้ตรวจซ่อม	ตำแหน่ง
	1	[illegible]	[illegible]
☐ หมายเหตุ			
	วันที่ลงทะเบียนการตรวจเช็ค		
	4-5-48. (6AM 11.00น)		

ตารางที่ 4.16 แสดงแบบฟอร์มใบตรวจเช็คเครื่องจักรเชิงป้องกันแผนกขึ้นรูป(แบบฉีด)



ใบตรวจเช็คเครื่องจักรเชิงป้องกันแผนกขึ้นรูปยาง

รหัสเครื่องจักร: D-30 (ขวา)

ครั้งที่:	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8
	วันที่:	วันที่: 10-ธ.ค.48	วันที่:	วันที่:	วันที่:	วันที่:	วันที่:	วันที่:

ลำดับที่	รหัสอุปกรณ์	รายการอุปกรณ์เครื่องจักรที่ตรวจเช็ค	⬭	⬬	หมายเหตุ
1	[illegible]	มอเตอร์	/	-	
2	TYPE -3AV[illegible]	แมกเนติกคอนแทคเตอร์	/	-	
3	NO-NC.	สวิทช์ควบคุม PUSH BUTTON	/	-	
4	[illegible]	สายไฟ	/	-	
5	Compressor	ซีล, โอริง	/	-	
6	d [illegible]	แผ่นฮีตเตอร์ /ไฮดรอลิกเตอร์ 4000W 380V	/	-	
7	[illegible]	เซ็นวาล์ว	/	-	
8	[illegible]	บอลวาล์ว	-	-	
9	/	ชุดลูกสูบ	/	-	
10	/	ชุดกระบอกสูบ	/	-	
11	HANDpump	ปั๊มน้ำมัน	/	-	
12	[illegible] 3"	สายอุณหภูมิ	/	-	
13	[illegible]	ท่อไฮดรอลิก	/	-	
14	[illegible]	สายไฮดรอลิก	/	-	
15	[illegible]	ระดับน้ำมันไฮดรอลิก	/	-	
16	OJS-6opsi	เกจวัดแรงดัน	/	-	
17	[illegible]	ออยบอดเดอร์	/	-	
18	CC-18 [illegible]	รีมิทสวิทช์	/	-	
19	-	ชุดกระบอกสูบเล็กบน ซ้าย - ขวา	-	-	
20	-	ชุดกระบอกสูบล่างล่าง ซ้าย - ขวา	-	-	
21	[illegible]	ชุดสไลท์ เข้า - ออก	/	-	
22	-	ระบบปั๊มหล่อเย็น	-	-	
23	/	น็อตเช็คเครื่องและอุปกรณ์	/	-	
24	DPB -03 [illegible]	โซลินอยด์วาล์ว	/	-	
25	-	รีลีฟท์วาล์ว	-	-	

พิมพ์ดีดนี้ ⬭ หมายถึง ดำเนินการตรวจเช็ค (ใช้งานได้)

⬬ หมายถึง ดำเนินการเปลี่ยน (ใช้งานไม่ได้ /ครบอายุการใช้งาน)

☐ [illegible]

	1	
	2	
☐ อุปกรณ์ที่ต้องเปลี่ยน	3	

แผนกที่ใช้งานเครื่องจักร

☐ แก้ไขเพิ่มเติม	ผู้ตรวจ	ผู้รับรอง	ผู้อนุมัติ
	/	[illegible]	[illegible]
☐ หมายเหตุ			

วันที่ตรวจเช็คดำเนินการ

10-ธ.ค.48 เวลา 11.00 น.

4.4 การดำเนินการปรับปรุงของเสียในกระบวนการQC ตรวจสอบ 100%และลูกค้าร้องเรียน

4.4.1 การปรับปรุงแก้ไขแม่พิมพ์

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในกระบวนการ QC ตรวจสอบ 100%และของเสียที่มาจากลูกค้าร้องเรียน ในบทที่ 3 จะพบว่ามีปัญหารอยพิมพ์ซึ่งมีสาเหตุมาจากแม่พิมพ์ที่มีความสกปรกไม่ได้รับการยิงทราย กระบวนการทำงานในปัจจุบันของแผนกแม่พิมพ์ในปัจจุบันคือเมื่อแผนกแม่พิมพ์รับใบสั่งผลิตของวันถัดไปจากแผนกวางแผนการผลิตหลังจากนั้นจะจัดเตรียมแม่พิมพ์สำหรับที่จะใช้ขึ้นรูปให้แก่แผนกขึ้นรูปต่อไป โดยปัญหารอยพิมพ์นั้นเกิดจากการที่แม่พิมพ์ไม่ได้รับการยิงทรายตามเวลาที่เหมาะสม พนักงานจะทำการยิงทรายก็ต่อเมื่อตรวจพบว่ามีชิ้นงานเสียเกิดขึ้นแล้ว ปัญหาดังกล่าวมีผลทำให้ไม่สามารถผลิตได้ทันตามเวลาที่กำหนดและคุณภาพของชิ้นงานลดลงดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจากแผนกขึ้นรูป QC Line และแผนกแม่พิมพ์จึงเสนอให้จัดทำการวางแผนการทำความสะอาดแม่พิมพ์และมีการกำหนดแผนการทำความสะอาดแม่พิมพ์ประจำปีขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือในการควบคุมการทำงานของพนักงานแผนกแม่พิมพ์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยแผนการทำความสะอาดแม่พิมพ์และแผนการทำความสะอาดแม่พิมพ์ประจำปีแสดงในตารางที่ 4.17 และ 4.18

ตารางที่ 4.17 แสดงแผนการทำความสะอาดแม่พิมพ์

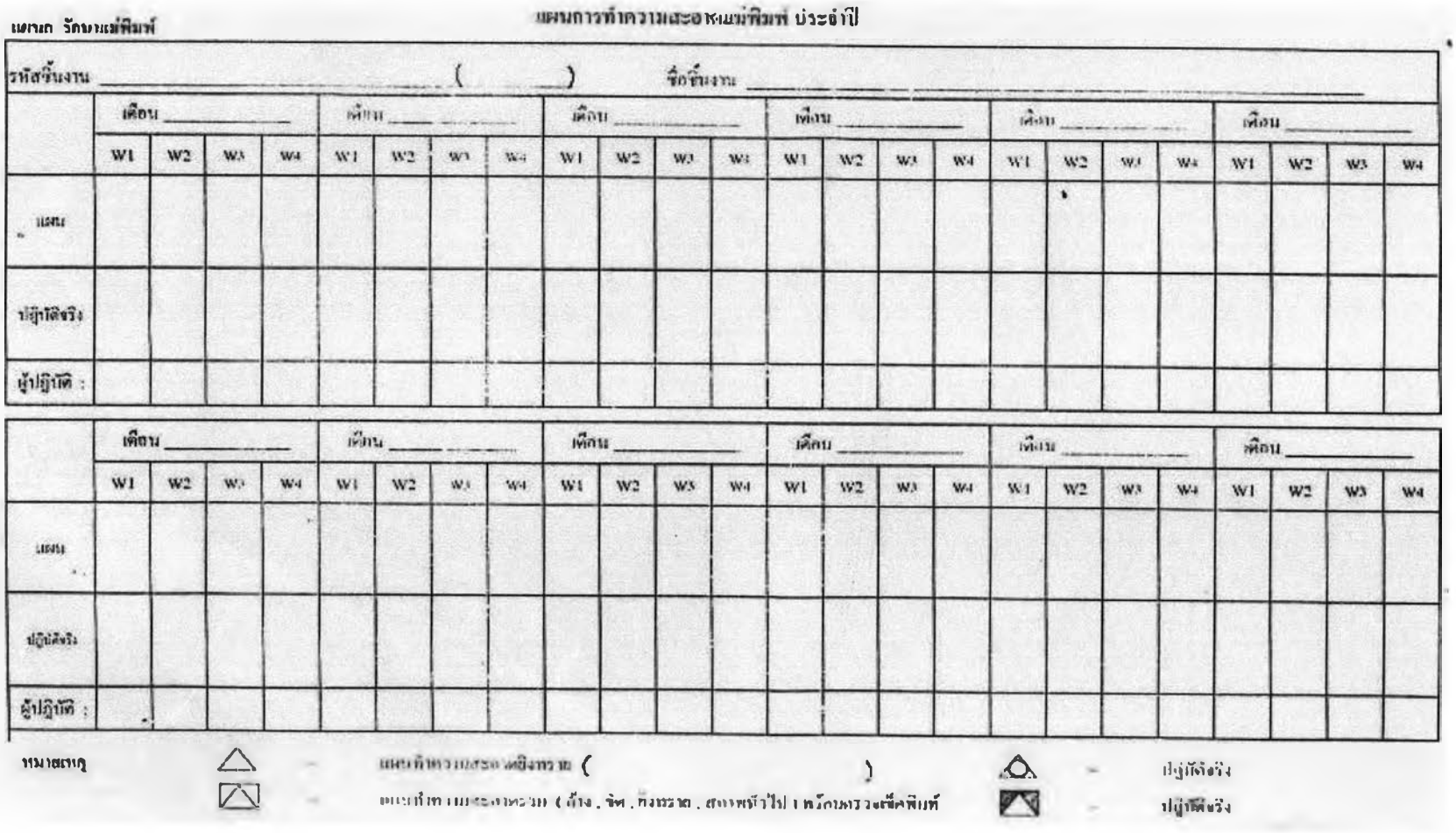
ตารางวางแผนการทำความสะอาดแม่พิมพ์

รหัสสินค้า	ลูกค้า	เดือน	ระยะเวลา	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

หมายเหตุ สัญลักษณ์ 1. = ล้าง 2. = ขัด 3. = ล้าง + ขัด 4. = ผิวทราย

• เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน 1. ล้าง = 5 - 10 นาที / 1 พิมพ์ 2. ขัด = 30 - 45 นาที / 1 พิมพ์ 3. ล้าง + ขัด = 30 - 45 นาที / 1 พิมพ์ 4. ผิวทราย = 1 - 2 ชม. / 1 พิมพ์

ตารางที่ 4.18 แสดงแผนการทำความสะอาดแม่พิมพ์ประจำปี



แผนการทำความสะอาดแม่พิมพ์ ประจำปี

แผนก รักษาแม่พิมพ์

รหัสชิ้นงาน _____ (_____) ชื่อชิ้นงาน _____

	เดือน _____				เดือน _____				เดือน _____				เดือน _____				เดือน _____				เดือน _____			
	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4
แผน																								
ปฏิบัติจริง																								
ผู้ปฏิบัติ :																								

	เดือน _____				เดือน _____				เดือน _____				เดือน _____				เดือน _____				เดือน _____			
	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4
แผน																								
ปฏิบัติจริง																								
ผู้ปฏิบัติ :																								

หมายเหตุ △ – แผนทำความสะอาดพื้นราบ ( ) ◇ – ปฏิบัติจริง

▽ – แผนทำความสะอาดทั่วไป (ถัง , ขัด , ทั่วไป , สถานที่ทั่วไป) ▼ – ปฏิบัติจริง

4.4.2 ปรับปรุงการอบรมการตัดแต่งยาง

จากการเก็บข้อมูลของแผนกปล่อยยางซึ่งทำหน้าที่ในการปล่อยยางที่ขึ้นรูปแล้วให้แก่บุคคลต่างๆเพื่อทำการตัดแต่ง ในตารางที่ 4. จะพบว่าผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่คิดเป็น 58.84 %แผนกปล่อยยางได้ปล่อยยางให้ชาวบ้านทำการตัดแต่งยางมากที่สุด และปริมาณการตัดแต่งรองลงมาคิดเป็น 20.08 % ได้ให้พนักงานทั่วไปของโรงงานเป็นผู้รับผิดชอบ จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์เกือบ 80% ของทั้งหมดถูกตัดแต่งโดยผู้ปฏิบัติการที่ไม่ใช่พนักงานตัดแต่งจริง ผู้วิจัยจึงได้ทำการสำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบันพบว่าพนักงานแต่งงานมีจำนวนน้อยแต่เนื่องจากมียอดสั่งซื้อจำนวนมากทำให้ไม่สามารถตัดแต่งเองได้ทั้งหมดจึงต้องทำการจ้างพนักงานภายนอกเพิ่มเติมโดยในการปล่อยยางแต่ละครั้งไม่มีการควบคุมการทำงานหรือการอบรมชาวบ้านหรือพนักงานทั่วไปอย่างแท้จริงจะทำเพียงการให้ตัวอย่างชิ้นงานดีเพื่อดูประกอบการตัดแต่งเท่านั้น ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากยังไม่มีหน่วยงานที่จะมาดูแลเรื่องการอบรมการทำงานของชาวบ้านโดยทางแผนกปล่อยยางมีพนักงานน้อยไม่สามารถทำการอบรมได้ทั่วถึงและพนักงานตัดแต่งเองก็คิดว่าเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของแผนกปล่อยยางจึงไม่ได้ร่วมรับผิดชอบในปัญหานี้

ตารางที่ 4.19 แสดงปริมาณยางที่แต่ละฝ่ายนำไปตัดแต่งในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ 2548

รหัสพนักงาน	สถานะ	จำนวนผลิตภัณฑ์		รวม	%
		มกราคม	กุมภาพันธ์		
1101-1216, 1805,1811,1888,1862	ชาวบ้าน	2421093	2447953	4869046	58.84
1800-1917,1206	พนักงานทั่วไป	858171	804152	1662323	20.08
1959	กรมมีนบุรี	412770	442262	855032	10.33
2000	พนักงานตัดแต่ง	399185	468814	867999	10.48
1000	ค้างสต๊อก	10987	9234	20221	0.24
รวม		4102206	4172415	8274621	100

จากปัญหาที่กล่าวไปแล้วผู้วิจัยและทีมผู้เชี่ยวชาญจากแผนกแต่งยาง แผนกปล่อยยางและแผนกบุคคลจึงร่วมกันเสนอทางแก้ปัญหา โดยให้ทุกฝ่ายต้องร่วมกันรับผิดชอบคุณภาพของการตัดแต่งโดยกำหนดแบบฟอร์มการอบรมการตัดแต่งยางของชาวบ้านและพนักงานทั่วไป โดยกำหนดการอบรมเป็นกลุ่มโดยให้พนังงานตัดแต่ง 1 คนต้องอบรมชาวบ้านและพนักงาน 10-15 คน เมื่อทำบันทึกการอบรมแล้วให้นำแบบฟอร์มดังกล่าวส่งให้แผนกปล่อยยางเพื่อที่จะเป็นการควบคุมคุณภาพของผู้ตัดแต่งยางได้ว่าสามารถตัดแต่งยางได้แล้ว ซึ่งแบบฟอร์มการบันทึกการอบรมแสดงดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 แสดงแบบฟอร์มบันทึกการอบรมผู้แต่งยาง

ชื่อผู้ให้การอบรม					
ลำดับที่	รหัสผู้แต่งยาง	ชื่อ-สกุล ผู้รับการอบรม	วัน/เดือน/ปี ที่ทำการอบรม	ชื่อผลิตภัณฑ์ ที่ทำการอบรม	ลายเซ็นต์ แผนกปล่อยยาง

4.5 การสร้างเครื่องมือสัญญาณป้องกันข้อบกพร่อง

ในการสร้างเครื่องมือสัญญาณป้องกันข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์นั้น ผู้วิจัยและทีมผู้เชี่ยวชาญได้ทำการกำหนดขอบเขตของเครื่องมือนี้โดยป้องกันข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ที่มีสาเหตุมาจากวัตถุดิบเท่านั้น โดยวัตถุดิบของกระบวนการขึ้นรูปคือยางดิบซึ่งได้จากกระบวนการบดผสม โดยนำคุณสมบัติของยางด้านความแข็งแรงมาเป็นดัชนีชี้บ่งคุณภาพของยางและการบดผสมของเครื่องมือสัญญาณป้องกันข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานก่อนการขึ้นรูปยาง โดยทีมผู้เชี่ยวชาญของโรงงานตัวอย่างได้พิจารณาแล้วว่าคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของยางเป็นคุณสมบัติที่สำคัญและเป็นคุณสมบัติพื้นฐานที่ใช้กันมานานในอุตสาหกรรมยางเพื่อบ่งชี้ถึงคุณภาพของยางเมื่อยางเกิดการคงรูปแล้วเนื่องจากคุณสมบัตินี้จะเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดถ้ามีการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารตัวเติมและน้ำมันหรือการเปลี่ยนแปลงสารในระบบทำให้ยางคงรูป ดังนั้น ผู้วิจัยและทีมผู้เชี่ยวชาญจึงทำการสร้างเครื่องมือสัญญาณป้องกันข้อบกพร่องโดยใช้ค่าจากการทดสอบสมบัติการดึง (Tensile Properties) มาเป็นดัชนีชี้บ่งคุณภาพของยางและการบดผสม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้แผนภูมิควบคุมเป็นเครื่องมือในการตรวจจับกระบวนการบดผสมเนื่องจากโรงงานตัวอย่างยังไม่เคยนำผลการทดสอบค่าTensile มาใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการผลิตเลยมีเพียงการเปรียบเทียบค่าTensileที่ทดสอบได้กับมาตรฐานจากลูกค้าเท่านั้น โดยไม่มีการใช้ประโยชน์จากผลการทดสอบอีกดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะบอกได้ถึงแนวโน้มของกระบวนการว่าอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่ผู้วิจัยได้เลือกเทคนิคทาง IE คือการควบคุมคุณภาพทางสถิติ (Statistical Process Control: SPC) มาเป็นเครื่องมือในการสร้างสัญญาณป้องกันข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือสัญญาณป้องกันข้อบกพร่องดังนี้

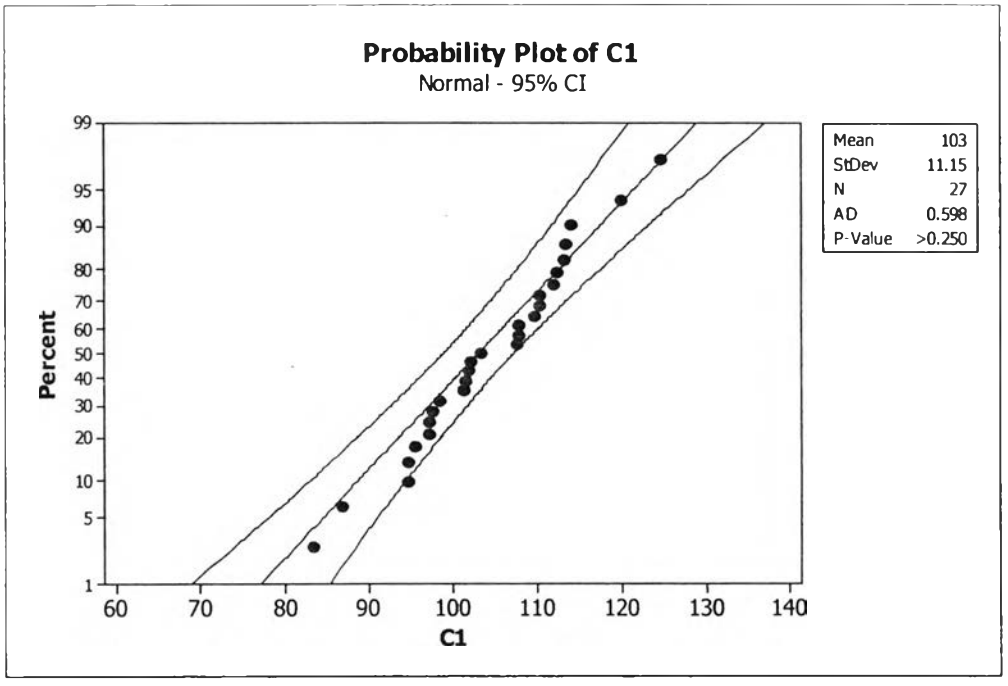
1. กำหนดขนาดตัวอย่างและการเก็บข้อมูล โดยทำการเก็บตัวอย่าง 20-30 ตัวอย่างของแต่ละสูตรการผสมซึ่งโรงงานนี้มีประมาณ 35 สูตร ผู้วิจัยเลือกใช้ขนาดตัวอย่างเล็กโดยกำหนดความถี่ในการเก็บข้อมูลจะเก็บข้อมูลทุกแบชๆ ละ 1 ตัวอย่าง ดังนั้นแผนภูมิควบคุมที่ใช้จึงเป็นแผนภูมิควบคุม X Chart

2.สร้างแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลหรือใบตรวจสอบ (Check Sheet) ในการเก็บข้อมูลซึ่งแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 แสดงแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลค่าการทดสอบ Tensile

Material :			Approved By :		
Sample	Date	A1	F	Tensile Strength (Tn)	Record By
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					
A1 = กว้าง x หนา		F =แรงที่กระทำต่อชิ้นงานทดสอบจนขาดออกจากกัน		Tn = F/ A1	

3.นำค่าTensile Strength มาทำการพล็อตกราฟฮิสโตแกรมเพื่อดูลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ (Normal Distribution) แต่ในที่นี้ผู้วิจัยได้แนะนำให้ทางโรงงานตัวอย่างใช้โปรแกรม Minitab V.14 ซึ่งเป็นโปรแกรมทางสถิติมาใช้ทดสอบการแจกแจงของข้อมูลเพื่อความรวดเร็วและถูกต้อง ตัวอย่างของการทดสอบการแจกแจงค่า Tensile Strength ของยาง NBR 50 แสดงดังรูปที่ 4.4 เมื่อตรวจสอบพบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติจึงดำเนินการในขั้นตอนที่ 4 ต่อไป



รูปที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบการแจกแจงค่า Tensile Strength ของยาง BBR 50 ว่าเป็นการแจกแจงแบบปกติหรือไม่

4. คำนวณขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิ ได้แก่ เส้นกลาง(center Line : CL) ขีดจำกัดควบคุมล่าง(Lower Control Limit : LCL) และขีดจำกัดควบคุมบน (Upper Control Limit : UCL) และทำการสร้างแผนภูมิควบคุมโดยใช้โปรแกรม Minitab V.14 แต่ให้เส้นควบคุมที่ได้เป็นเส้นควบคุมชั่วคราวซึ่งสร้างขึ้นมาเพื่อดูว่าสถานภาพของกระบวนการผลิตในขณะนั้นเป็นอย่างไร และค่าความสามารถของกระบวนการผลิต (Cp) มีค่ามากกว่า 1 หรือไม่หากน้อยกว่าก็ควรปรับปรุงกระบวนการเสียก่อนการจัดตั้งแผนภูมิควบคุม เนื่องจากในการทดสอบค่า Tensile Strength จะเฉพาะเกณฑ์กำหนดด้านล่างเท่านั้นดังนั้นการคำนวณค่า Cp จึงคำนวณได้ดังนี้

โดย เกณฑ์กำหนดด้านล่าง =102 ซึ่งได้จากมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด

ค่า σ' ประมาณจาก $\frac{\bar{R}}{d_2}$; $\bar{R} = \frac{\sum R}{N-1}$, d_2 =1.128

หมายเหตุ ค่า d_2 จะแสดงในภาคผนวกตารางแฟกเตอร์สำหรับการคำนวณขีดจำกัดควบคุม

Cp สำหรับเกณฑ์กำหนดด้านล่าง = $\frac{\bar{x} - LSL}{3\sigma'}$

$$= \frac{104.24 - 102}{3(46.85/1.128)}$$

Cp สำหรับเกณฑ์กำหนดด้านล่าง = 0.02

จากการคำนวณค่า Cp เท่ากับ 0.02 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอให้ทางโรงงานตัวอย่างได้ทำการปรับปรุงกระบวนการบดผสม กระบวนการตัดยางเสียก่อนเพื่อให้กระบวนการอยู่ในสภาวะที่ควบคุมได้แล้วจึงค่อยนำกระบวนการควบคุมทางสถิติมาใช้ต่อไป