

บทที่ 5

การปรับปรุงข้อมูลผลลัพธ์จากกระบวนการผลิต

ในบทนี้จะเป็นส่วนของการปรับปรุงข้อมูลผลลัพธ์จากกระบวนการผลิตซึ่งจะแสดงข้อมูลการปรับปรุงในหัวข้อต่างๆ อันได้แก่การปรับปรุงค่า CQC การปรับปรุงค่า C_{pk} และการปรับปรุงค่า DPPM รวมทั้งแสดงผลลัพธ์จากการดำเนินการแก้ไข อันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงคุณภาพทั่วทั้งองค์กรในอนาคตต่อไป

5.1 การปรับปรุงค่า CQC

จากบทที่ 4 สามารถสรุปการปรับปรุง CQC ของปัญหาสี่ระดับ ปัญหาลดขนาด และปัญหาลาเบลการบรรจุหีบห่อผิดพร้อมกำหนดเสร็จและวันเสร็จจริงได้ดังตารางที่ 5.1 ดังนี้

ตารางที่ 5.1 การปรับปรุง CQC พร้อมกำหนดเสร็จและวันเสร็จจริง

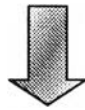
ปัญหา	หัวข้อ	การปรับปรุง	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ	วันเสร็จจริง
สี่ระดับ	5.1.1	กำหนดขั้นตอนการ Alignment สกรู กรณีที่มีการเปลี่ยน Package/ Leadtype และต้องมีการตรวจสอบว่า หัว Pick & Place ได้จับยูนิตในตำแหน่งตรงกลางของแพคเกจทุกครั้ง	วิศวกรเครื่องจักร	9 กรกฎาคม 2003	2 กรกฎาคม 2003
	5.1.2	กำหนดการตรวจสอบหัว Pick & Place จับยูนิตในตำแหน่งตรงกลางของแพคเกจทุกครั้ง	วิศวกรเครื่องจักร	4 กรกฎาคม 2003	3 กรกฎาคม 2003
	5.1.3	กำหนดและแยกสีของหัว Pick & Place ตามชนิดของ Package/Leadtype	วิศวกรการผลิต	2 กรกฎาคม 2003	2 กรกฎาคม 2003

ปัญหา	หัวข้อ	การปรับปรุง	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ	วันเสร็จจริง
สีดต่างระดับ (ต่อ)	5.1.4	ติดตั้ง Spacer เพื่อกำหนดระยะแแกน การหมุนและตำแหน่งการลงของหัว Pickup ในจังหวะการ Pick ยูนิตเพื่อมิให้กระทบกับขอบของ Carrier tape	วิศวกรเครื่องจักร	31 กรกฎาคม 2003	30 กรกฎาคม 2003
ลวดขาด	5.1.5	ยกเลิกการใช้ Loop profile แบบ Negative กำหนดให้ใช้แบบ Normal และ Positive เท่านั้น	วิศวกรการผลิต	16 กรกฎาคม 2003	15 กรกฎาคม 2003
	5.1.6	กำหนดการใช้ Loop profile แบบ Normal และ Positive ในเอกสารการผลิต PT	ฝ่ายวางแผนการผลิต	23 กรกฎาคม 2003	22 กรกฎาคม 2003
ลาเบลที่บรรจุหีบห่อผิด	5.1.7	จัดทำ Work flow และ Working instruction สำหรับการทำให้ PT และลาเบล	ฝ่ายปฏิบัติการ	31 กรกฎาคม 2003	31 กรกฎาคม 2003
	5.1.8	ระบุรายละเอียดของลาเบลในแต่ละช่องอย่างละเอียดในสเปค	ฝ่ายปฏิบัติการและฝ่ายบริการลูกค้า	4 กรกฎาคม 2003	3 กรกฎาคม 2003
	5.1.9	ติดตั้งระบบ Barcode ลาเบลแบบอัตโนมัติพร้อมทั้งเชื่อมโยงเข้ากับระบบฐานข้อมูลการผลิตทั้งหมด	ฝ่ายปฏิบัติการ	15 กันยายน 2003	กำลังดำเนินการ
	5.1.10	จัดทำ Work flow และ Working instruction สำหรับการดำเนินงานของ Operator	ฝ่ายปฏิบัติการ	31 กรกฎาคม 2003	31 กรกฎาคม 2003

สำหรับรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

5.1.1 กำหนดขั้นตอนการ Alignment สกรู กรณีที่มีการเปลี่ยน Package / Leadtype

การกำหนดขั้นตอนการ Alignment สกรู กรณีที่มีการเปลี่ยน Package / Leadtype ได้ถูกกำหนดขึ้นใน Working instruction ของการทำงาน ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.1

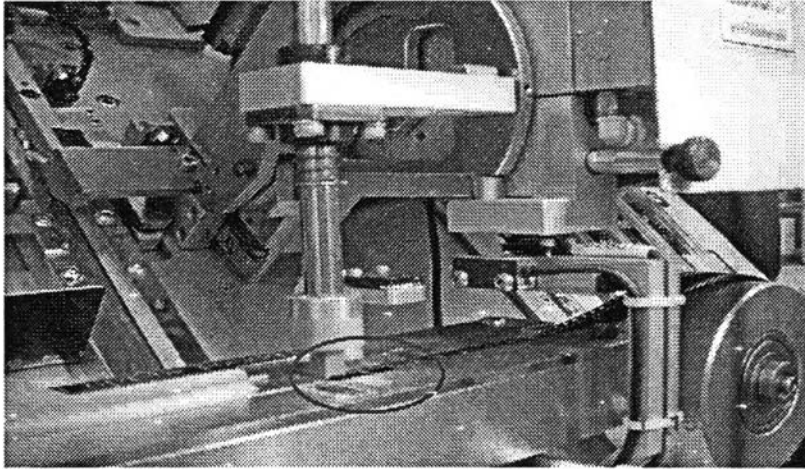


4.2	Roll Back Cover	Check/Check	Roll back cover and check for damage.
4.3	Roll Back Cover Guide	Check/Check	Check for damage and ensure it is properly seated.
5	Vacuum Demander		See page 40.
6.1	Vacuum Dem. Motor Track	Check/Check	Check for damage and ensure it is properly seated.
6.2	Vacuum Dem. Roll Cover	Check/Check	Check for damage and ensure it is properly seated.
6.3	Vacuum Dem. Roll Roll		
6.4	Roll Pressure Gauge	Check	Check for damage and ensure it is properly seated.
6	PHF		
6.1	PHF Head	Check/Check	Check for damage and ensure it is properly seated.
6.2	PHF Follow	Check/Check	Check for damage and ensure it is properly seated.
6.3	PHF Pin	Check/Check	Check for damage and ensure it is properly seated.
6.4	PHF Lock	Check/Check	Check for damage and ensure it is properly seated.
6.5	PHF Cover	Check/Check	Check for damage and ensure it is properly seated.

รูปที่ 5.1 ตัวอย่างขั้นตอนการ Alignment สกรู กรณีที่มีการเปลี่ยน Package / Leadtype ภาพรวมและภาพขยาย

5.1.2 กำหนดการตรวจสอบหัว Pick & Place จับยูนิตในตำแหน่งตรงกลางของแพคเกจทุกครั้ง

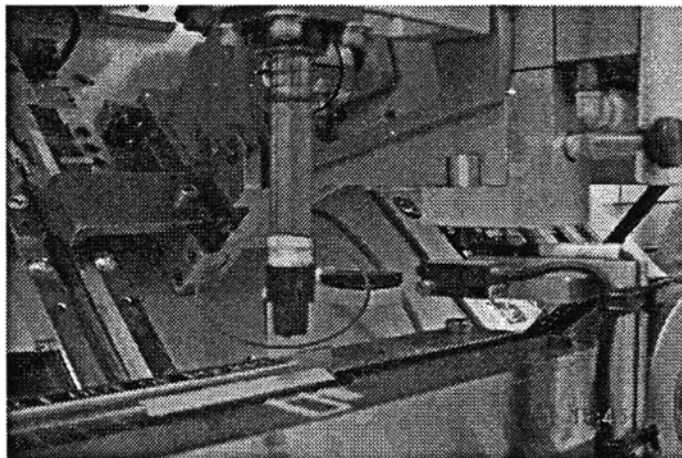
การกำหนดการตรวจสอบหัว Pick & Place ให้จับยูนิตในตำแหน่งตรงกลางของแพคเกจทุกครั้ง คือการกำหนดแถบสีเหลืองที่เครื่องจักรเพื่อกำหนดตำแหน่ง ดังรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 แถบสีเหลืองกำหนดการตรวจสอบหัว Pick & Place เพื่อจับยูนิตในตำแหน่งตรงกลางของแพคเกจทุกครั้ง

5.1.3 กำหนดและแยกสีของหัว Pick & Place ตามชนิดของ Package/Leadtype

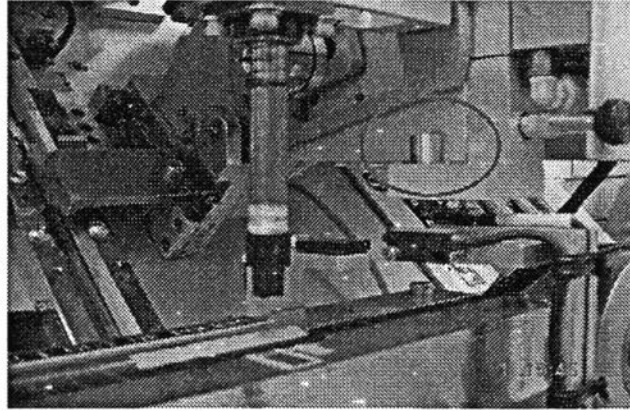
การกำหนดและแยกสีหัว Pick & Place ตามชนิดของ Package/Leadtype เช่น SOT-5L กำหนดให้ใช้สีเขียว SC70-3L กำหนดให้ใช้สีเหลืองเป็นต้น ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 แยกสีหัว Pick & Place ตามชนิดของ Package/Leadtype

5.1.4 ติดตั้ง Spacer เพื่อกำหนดระยะแกนการหมุนและตำแหน่งการลงของหัว Pickup ในจังหวะการ Pick ยูนิทเพื่อมิให้กระทบกับขอบของ Carrier tape

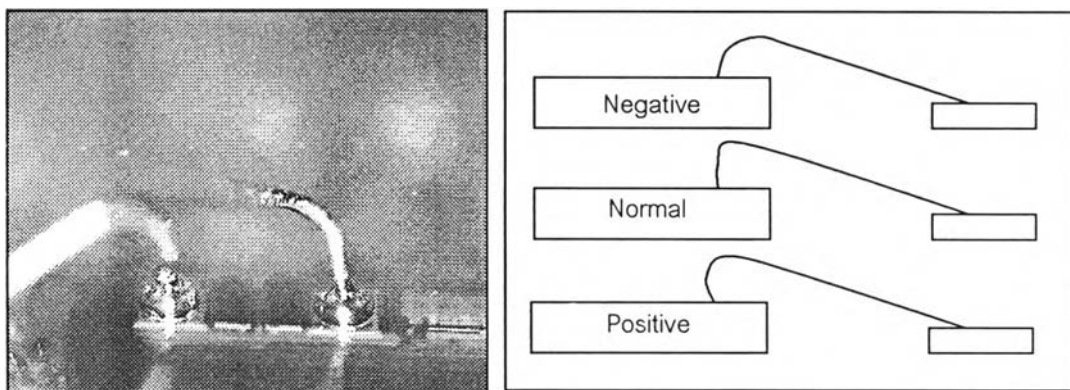
การติดตั้ง Spacer เพื่อกันกระแทกกับขอบของ Carrier tape ดังรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 การติดตั้ง Spacer เพื่อกันกระแทกกับขอบของ Carrier tape

5.1.5 ยกเลิกการใช้ Loop profile แบบ Negative และกำหนดให้ใช้แบบ Normal และ Positive เท่านั้น

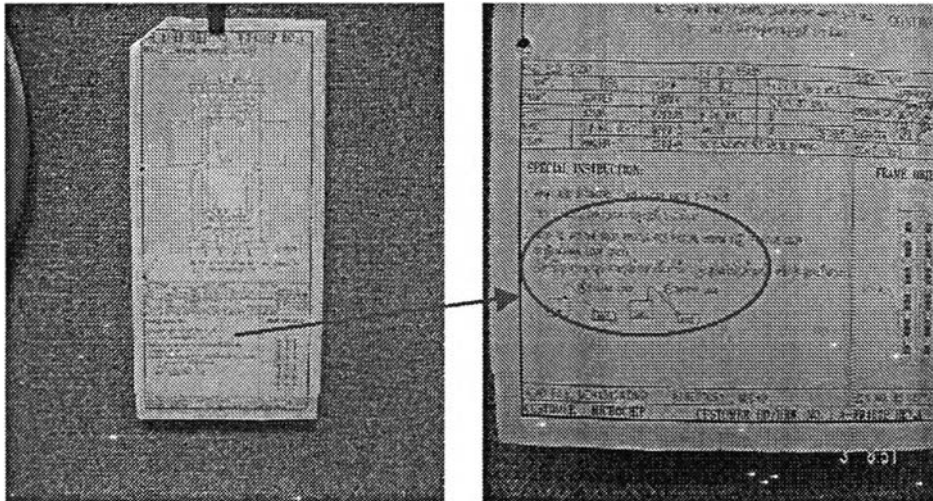
กำหนดให้ใช้ Loop profile แบบ Normal และ Positive เท่านั้นและยกเลิกการใช้ Negative ดังรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.5 Loop profile แบบ Negative Normal และ Positive

5.1.6 กำหนดการใช้ Loop profile แบบ Normal และ Positive ในเอกสารการผลิต PT

ทำการกำหนดการใช้ Loop profile แบบ Normal และ Positive ในเอกสารการผลิต PT ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.6



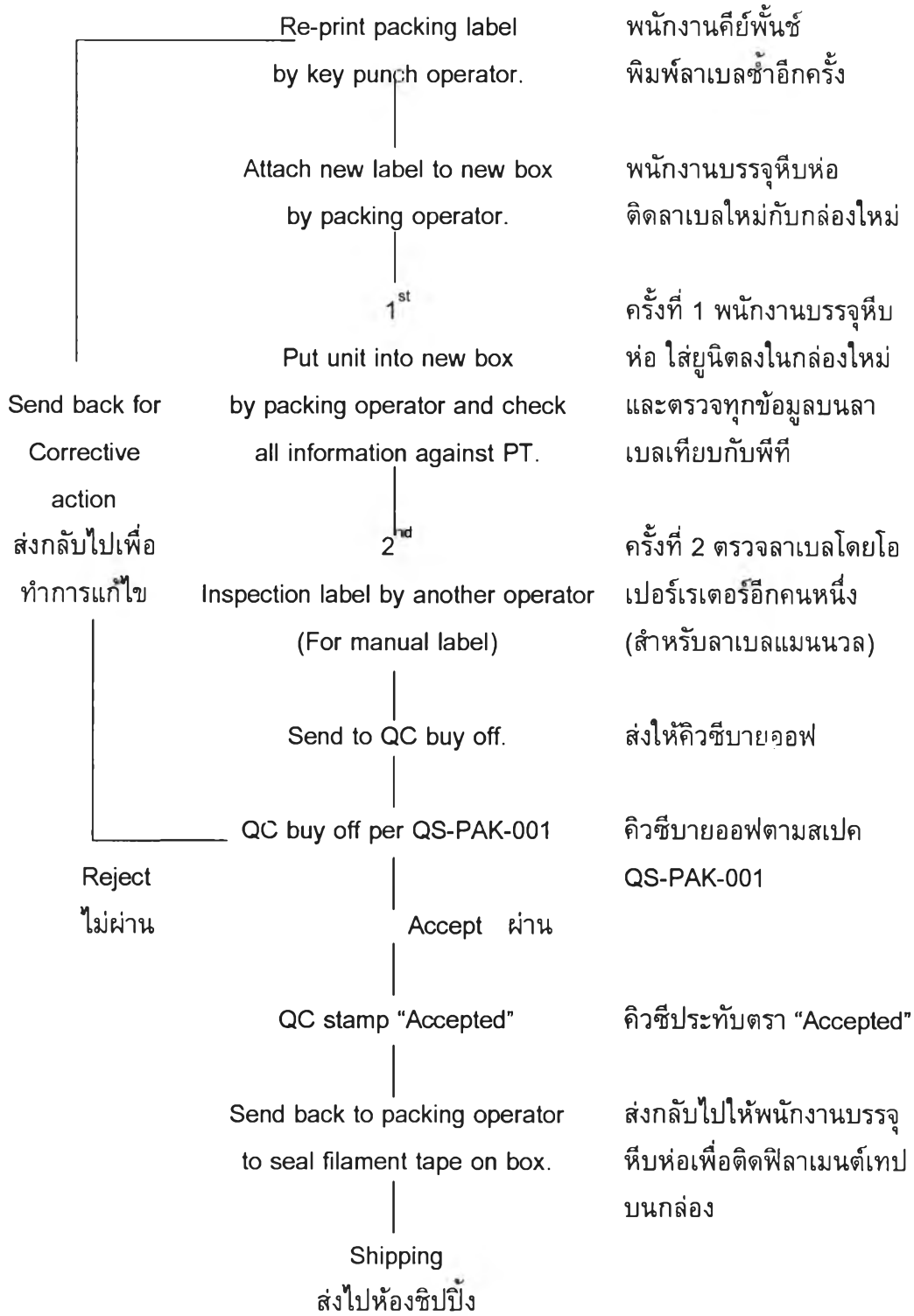
รูปที่ 5.6 เอกสารการผลิต PT ที่กำหนดการใช้ Loop profile

5.1.7 จัดทำ Work flow และ Working instruction สำหรับการทำให้ PT และลาเบล

การดำเนินการจัดทำ Working instruction สำหรับการทำให้ PT และลาเบล ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.7 และตัวอย่าง Work flow สำหรับการบรรจุหีบห่อ / ติดลาเบลซ้ำอีกครั้ง ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.8

1.4	ตรวจสอบสภาพของหลอด, ฟิล์มและหมุด
1.5	ทำการบรรจุหีบห่อหนึ่งล๊อตในขณะนั้น
1.6	ตรวจสอบจุดบอดของขาหนึ่ง จะต้องเริ่มตั้งในทิศทางเดียวกัน
2.0	ขั้นตอนระหว่างการใช้ปฏิบัติงาน
2.1	เตรียมกล่องอินเทอร์มีเดียให้พร้อม
2.2	นำใบที่จากกล่องมาพิมพ์ลาเบล
2.3	ตรวจสอบรอยละเอียดบนสแตมป์เทียบกับฟิชี ได้แก่ สกร์ฟิชี, ฟิล์ม, ฟิล์มกลุ่
2.4	บรรจุหลอด, ถอดใส่ถุง โดยที่ตำแหน่งขาหนึ่งหันไปทางเดียวกัน
2.5	ถ้าบรรจุหีบห่อโดยการทำด้วยแพคเกจ
2.5.1	เรียงหลอด, ถอดของกล่องเดิม และวางแผ่นฟิล์ม
2.5.2	ห่อด้วยฟิล์มและติดฟิล์มแนบตัวแพคเกจ ใส่ใจอย่าให้

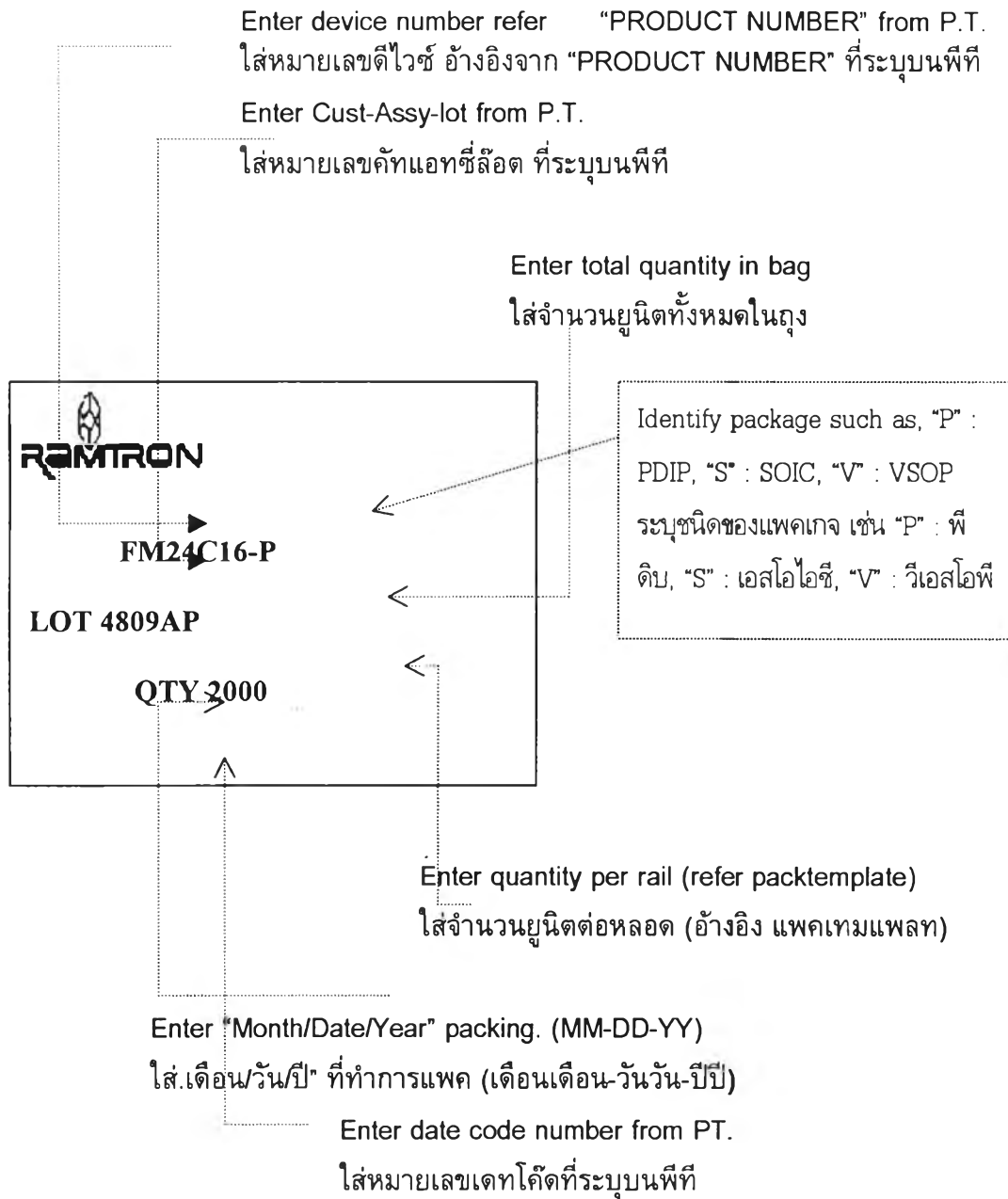
รูปที่ 5.7 ตัวอย่าง Working instruction สำหรับการทำให้ PT และลาเบล



รูปที่ 5.8 ตัวอย่าง Work flow สำหรับการบรรจุหีบห่อ / ติดลาเบลซ้ำอีกครั้ง

5.1.8 ระบุรายละเอียดของลาเบลในแต่ละช่องอย่างละเอียดในสเปค

การดำเนินการระบุรายละเอียดของลาเบลในแต่ละช่องในสเปค ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.9



หมายเหตุ : แพคเกจพีดีบ ดูจากบรรทัดที่ 4 ของท็อบมาร์ค แพคเกจเอสไอไอซี/เอสไอไอเจ ดูจากบรรทัดที่ 5 ของแบ็คมาร์ค แพคเกจวีเอสไอพี ดูจากบรรทัดที่ 2 ของท็อบมาร์ค

รูปที่ 5.9 ตัวอย่างการระบุรายละเอียดของลาเบลในแต่ละช่อง

5.1.9 ติดตั้งระบบ Barcode ลาเบลแบบอัตโนมัติพร้อมกับเชื่อมโยงเข้ากับระบบฐานข้อมูลการผลิตทั้งหมด

การติดตั้งระบบ Barcode ลาเบลแบบอัตโนมัติพร้อมกับเชื่อมโยงเข้ากับระบบฐานข้อมูลการผลิตทั้งหมด กำลังอยู่ในขั้นดำเนินการ ขณะนี้เสร็จสิ้นไปประมาณ 80% คาดว่าจะเสร็จในช่วงเวลาที่กำหนดไว้คือ 15 กันยายน 2003

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

1. ประมาณการค่าใช้จ่าย สามารถสรุปได้ดังนี้
 - 1.1 ค่าเครื่องอ่าน Barcode (Barcode Reader) เครื่องละประมาณ 8,000 บาท ทั้งหมด 5 เครื่อง รวม 40,000 บาท
 - 1.2 ค่าเครื่องพิมพ์ลาเบล (Label Printer) ประมาณ 70,000 บาท
 รวมค่าใช้จ่ายประมาณ 110,000 บาท
2. ค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะลดลง สามารถสรุปได้ดังนี้
 - 2.1 ลดจำนวนพนักงานที่ต้องพิมพ์ลาเบล 8 คน (2 คนต่อกะ)
 - 2.2 ลดการคีย์ข้อมูลของพนักงาน
 - 2.3 ลดอัตราการ Rework หลังพบข้อผิดพลาด

สรุป : ถึงแม้ว่าการลงทุนครั้งนี้มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง แต่ก็ให้ผลคุ้มค่ามากกว่าคือสามารถลดความผิดพลาดที่อาจหลุดไปถึงมือของลูกค้า ลดอัตรา CQC ที่อาจสร้างความเสียหายแก่ลูกค้าและบริษัทเอง ที่สำคัญเพื่อสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าอันเป็นเป้าหมายสูงสุดของบริษัท และเพื่อภาพลักษณ์ที่ดีของบริษัทอันมีผลต่อธุรกิจในอนาคต

5.1.10 จัดทำ Work flow และ Working instruction สำหรับการดำเนินงานของ Operator

ตัวอย่างการจัดทำ Work flow และ Working instruction สำหรับการดำเนินงานของ Operator เหมือนกับข้อ 5.1.7 ดังรูปที่ 5.7 และ 5.8

5.2 การปรับปรุงค่า C_{pk}

จากบทที่ 4 สามารถสรุปการปรับปรุงค่า C_{pk} ของการผลิตพร้อมกำหนดเสร็จและวันเสร็จจริงได้ดังตารางที่ 5.2 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.2 การปรับปรุงค่า C_{pk} ของการผลักบอลพร้อมกำหนดเสร็จและวันเสร็จจริง

หัวข้อ	การปรับปรุง	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ	เสร็จจริง
5.2.1	หาค่า Parameter ที่เหมาะสม	วิศวกรการผลิต	15 กรกฎาคม 2003	30 มิถุนายน 2003
5.2.2	ปรับปรุง OCAP ให้ครอบคลุม ปัญหาที่มีผลกระทบต่อค่าการ ผลักบอลทั้งหมด	วิศวกรการผลิต และวิศวกรเครื่อง จักร	30 มิถุนายน 2003	18 มิถุนายน 2003
5.2.3	ทำการศึกษา GR&R ใหม่	วิศวกรคุณภาพ	30 มิถุนายน 2003	25 มิถุนายน 2003
5.2.4	หาวัสดุมารองรับพื้นที่วาง เครื่องทดสอบการผลักบอลมี ให้มีการสั้นสะเทือน	วิศวกรเครื่องจักร และวิศวกรคุณ ภาพ	20 มิถุนายน 2003	12 มิถุนายน 2003

สำหรับรายละเอียดดังจะได้กล่าวต่อไป

5.2.1 หาค่า Parameter ที่เหมาะสม

เนื่องด้วยค่าพารามิเตอร์ปัจจุบันไม่เหมาะสมกล่าวคือค่าการผลักบอลที่ได้ต่ำเกินไปอีก ทั้งช่างเทคนิคเองก็เลือกใช้ช่วงค่าพารามิเตอร์ด้านต่ำด้วยเช่นกัน ด้วยเหตุผลดังกล่าวทั้งหมดจึงส่งผลต่อค่า C_{pk} ของการผลักบอลต่ำตามไปด้วย ดังนั้นจึงทำการปรับปรุงหาค่า Parameter ที่เหมาะสม ดังมีขั้นตอนและรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. หัวข้อเรื่อง : การทดลองหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการผลักบอล
2. วัตถุประสงค์ :
 - 2.1 เพื่อศึกษาและหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการผลักบอล
 - 2.2 เพื่อปรับปรุงค่า C_{pk} ของการผลักบอล
3. รายละเอียด
 - 3.1 เครื่องจักร : ASM AB339 #230/P
 - 3.2 วัสดุดิบ : Device 74HC4066A
Capillary 1.0 Mil Standard

4. การออกแบบการทดลอง

จากการศึกษาข้อมูลในอดีตเพื่อทดสอบพารามิเตอร์ทั้งหมดที่มีผลต่อค่าการผลักบอลอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่า Bond Power และ Bond Force มีผลต่อค่าการผลักบอลอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ Stand by power Ball thickness Ball size Search speed Bond time และ Bond temperature ไม่มีผลต่อค่าการผลักบอลอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นการออกแบบการทดลองจึงทำการหาค่าที่เหมาะสมของ Bond Power และ Bond Force และกำหนดพารามิเตอร์อื่นให้คงที่แทน

ค่าพารามิเตอร์เดิมที่ใช้คือ Bond Power 55-70 Milli-Watts และ Bond Force 30-40 Grams ดังนั้นจึงทำการศึกษาค่าพารามิเตอร์ที่สูงขึ้น แต่จากข้อมูลและประสบการณ์ในอดีตพบว่ากระบวนการผลิตไม่สามารถใช้ค่า Bond Power สูงกว่า 75 Milli-Watts และค่า Bond Force สูงกว่า 45 Grams ได้เนื่องจากเคยพบปัญหาคุณภาพด้านอื่น อาทิเช่น Flat Ball (บอลแบน) และ Void PAD (แพดแตก) เป็นต้น

ดังนั้นการทดลองจึงมี 2 Factor คือ Bond Power และ Bond Force และกำหนด Bond Power เป็น 3 Level คือ 65 70 และ 75 และกำหนด Bond Force เป็น 2 Level คือ 40 และ 45 เนื่องจากจากการศึกษาข้อมูลอย่างละเอียดในอดีตพบว่า การเพิ่มค่า Bond Power และ Bond Force เป็นแบบเชิงเส้นตรง กล่าวคือการเพิ่มค่า Bond Power 1 Milli-Watts จะทำให้ค่าการผลักบอลเพิ่มขึ้นประมาณ 2 กรัม ขณะที่การเพิ่มค่า Bond Force 1 กรัมจะทำให้ค่าการผลักบอลเพิ่มขึ้นประมาณ 1 กรัม อีกทั้งเพื่อความง่ายต่อการปฏิบัติ (Simplification/Practical) และเป็นมาตรฐานเดียวกัน (Standardization) ดังนั้นจึงกำหนดการออกแบบ Level เป็นแบบที่ละ 5 ด้วยเหตุผลดังกล่าวนั่นเอง

สรุปได้ว่าการทดลองทั้งหมดเท่ากับ 6 Leg ดังนั้นการทดลองทั้งหมดจึงสามารถกำหนดได้ดังตารางที่ 5.3 ดังนี้

ตารางที่ 5.3 ตารางการออกแบบการทดลองสำหรับการผลักบอล

การทดลองที่	Bond Power (Milli-Watts)	Bond Force (Grams)
1	65	40
2	65	45
3	70	40
4	70	45
5	75	40
6	75	45

5. พารามิเตอร์อื่นๆ (Fixed parameter)

5.1 Stand by power	30 Milli-Watts
5.2 Ball thickness	5 Mils max.
5.3 Ball size	40 Mils max.
5.4 Search speed	512 Step pulse
5.5 Bond time	28 Milli-Sec.
5.6 Bond temperature	230+/- 5 Degree Celcius

6. ผลการทดลองของการผลักบอล

ผลการทดลองที่ 1 (Bond Power = 65 , Bond Force = 40)

51.5	55.5	61.4	60.8	51.5	49.6	51.5	61.5	51.5	51.5
51.9	51.9	51.9	51.9	51.9	51.9	51.9	51.9	51.9	51.9
60.8	56.4	59.6	49.6	60.8	51.9	51.9	60.8	58.7	51.5
58.7	51.5	51.5	51.5	58.7	56.4	58.7	51.5	66.8	51.9
66.8	51.9	51.9	51.9	66.8	66.8	66.8	51.9	55.6	49.6
55.6	49.6	60.8	51.9	55.6	65.6	55.6	49.6	60.8	55.6
Min = 49.6		Max = 66.8		Mean = 55.42		Sd = 5.22		C _{pk} = 0.99	

ผลการทดลองที่ 2 (Bond Power = 65 , Bond Force = 45)

68.5	60.8	51.9	51.9	81.6	62.1	58.7	56.4	62.1	74.5
62.1	58.7	56.4	58.7	67.8	59.8	66.8	66.8	66.8	66.8
59.8	66.8	66.8	66.8	56.8	81.6	55.6	58.7	58.7	56.4
81.6	62.1	58.7	56.4	62.1	58.7	66.8	66.8	66.8	66.8
67.8	59.8	66.8	66.8	59.8	66.8	62.1	55.6	66.8	65.6
56.8	81.6	55.6	65.6	81.6	62.1	59.8	66.8	66.8	81.5
Min = 51.9		Max = 81.6		Mean = 64.17		Sd = 7.49		C _{pk} = 1.08	

ผลการทดลองที่ 3 (Bond Power = 70 , Bond Force = 40)

78.2	75.3	61.3	65.3	71.3	71.3	80.2	61.5	65.3	74.5
72.1	64.5	71.3	72.1	84.6	84.6	67.6	68.9	84.6	66.8
61.5	71.3	80.2	61.5	68.0	75.6	67.1	56.9	64.3	66.7
68.9	84.6	67.6	68.9	84.6	68.9	84.6	65.6	81.6	71.6
80.2	61.5	64.8	56.9	71.3	71.3	61.5	71.3	80.2	78.9
67.6	68.9	84.6	65.6	81.6	62.1	68.9	84.6	67.6	81.5
Min = 56.9		Max = 84.6		Mean = 71.54		Sd = 7.93		C _{pk} = 1.33	

ผลการทดลองที่ 4 (Bond Power = 70 , Bond Force = 45)

80.2	80.3	64.4	55.3	70.9	76.1	65.4	67.6	65.3	73.4
73.3	71.7	65.3	73.4	83.5	79.9	83.1	63.2	69.1	74.1
75.5	65.0	69.1	74.1	76.0	89.2	77.5	75.3	76.0	89.2
75.5	70.2	63.7	72.1	89.1	88.4	78.5	64.5	89.1	88.4
66.1	64.8	60.8	84.4	88.8	78.2	84.2	71.3	88.8	78.2
75.3	61.0	65.8	84.3	87.1	77.8	78.2	84.6	67.6	81.5
Min = 55.3		Max = 89.2		Mean = 75.18		Sd = 8.77		C _{pk} = 1.69	

ผลการทดลองที่ 5 (Bond Power = 75 , Bond Force = 40)

89.1	88.4	78.5	55.3	70.9	76.1	65.4	74.1	76.0	78.2
88.8	78.2	84.2	73.4	83.5	84.2	73.4	72.1	89.1	73.4
87.1	77.8	78.2	74.1	76.0	78.2	74.1	84.4	88.8	78.2
78.2	84.2	73.4	72.1	89.1	73.4	72.1	78.2	74.1	76.0
77.8	78.2	74.1	84.4	88.8	78.2	84.2	73.4	72.1	89.1
70.2	63.7	72.1	84.3	87.1	77.8	78.2	74.1	84.4	88.8
Min = 55.3		Max = 89.1		Mean = 78.35		Sd = 7.10		C _{pk} = 1.80	

ผลการทดลองที่ 6 (Bond Power = 75 , Bond Force = 45)

78.2	76.1	78.5	55.3	74.1	84.4	89.1	74.1	76.0	78.2
73.4	76.1	65.4	74.1	72.1	78.2	88.8	74.1	84.4	89.1
78.2	84.2	73.4	88.8	74.1	84.4	87.1	76.1	65.4	83.5
87.6	78.2	74.1	87.1	65.4	74.1	84.2	84.2	73.4	89.5
89.1	73.4	72.1	84.2	73.4	72.1	78.2	78.2	74.1	89.1
88.8	77.8	72.1	78.2	74.1	84.4	73.4	73.4	72.1	88.8
Min = 55.3		Max = 89.5		Mean = 78.33		Sd = 7.31		C _{pk} = 1.75	

หมายเหตุ : Specification Limit = 40 Grams.

7. ผลการวิเคราะห์ทางด้านสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

รายละเอียดของผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ทางด้านสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS สำหรับการผลึกบอล ดังภาคผนวก ค. จากผลการวิเคราะห์ทางด้านสถิติดังกล่าว สรุปได้ว่าทั้ง Bond Power และ Bond Force มีผลต่อค่าการผลึกบอลอย่างมีนัยสำคัญด้วยความเชื่อมั่น 95% และจากกราฟสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

7.1 ค่า Power ที่ 75 Milli-Watts ให้ค่าการผลึกบอลสูงกว่าค่า Power ที่ 70 และ 65 Milli-Watts ตามลำดับ

7.2 ค่า Force ที่ 45 Grams ให้ค่าการผลึกบอลสูงกว่าค่า Force ที่ 40 Grams

7.3 ค่า Power ที่ 75 Milli-Watts และ Force ที่ 45 Grams ให้ค่าการผลึกบอลสูงที่สุด ขณะที่ค่า Power ที่ 65 Milli-Watts และ Force ที่ 40 Grams ให้ค่าการผลึกบอลต่ำที่สุด

8. สรุปผลจากการวิเคราะห์

วัตถุประสงค์หลักของการหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมของ Bond Power และ Bond Force คือการเพิ่มค่าเฉลี่ยของการผลึกบอลให้สูงขึ้น (ค่าการผลึกบอลเป็นการควบคุมแบบค่ายิ่งสูงยิ่งดี หรือ Higher the better) ซึ่งสอดคล้องกับค่า C_{pk} ที่สูงขึ้น กล่าวคือจากตารางผลการทดลองของการผลึกบอล พบว่าค่า C_{pk} ของผลการทดลองที่ 3 4 5 และ 6 ให้ค่า C_{pk} สูงกว่า 1.33 ซึ่งเป็นค่าที่สูงกว่าค่า C_{pk} ในปัจจุบัน และผลจากการวิเคราะห์ทางด้านสถิติก็ให้ผลที่สอดคล้องกัน ดังนั้นสามารถสรุปค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมได้ดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 ตารางสรุปค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมของการผลักบอล

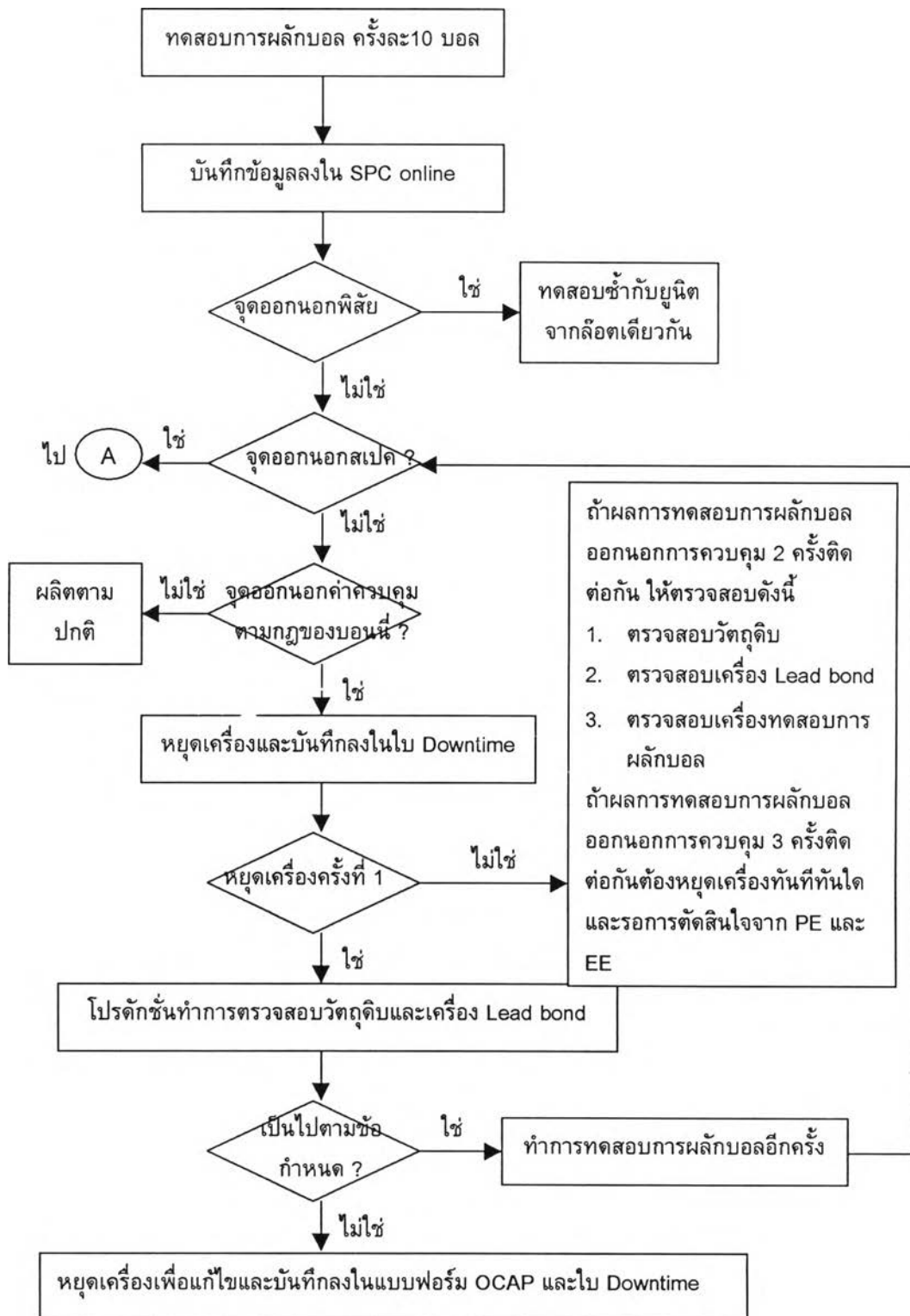
พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์ที่อนุญาต	ค่าพารามิเตอร์ที่แนะนำช่วง Set up
Bond Power	70 - 75 Milli-Watts	75 Grams
Bond Force	40 - 45 Milli-Watts	45 Grams

5.2.2 ปรับปรุง OCAP ให้ครอบคลุมปัญหาที่มีผลกระทบต่อค่าการผลักบอลทั้งหมด

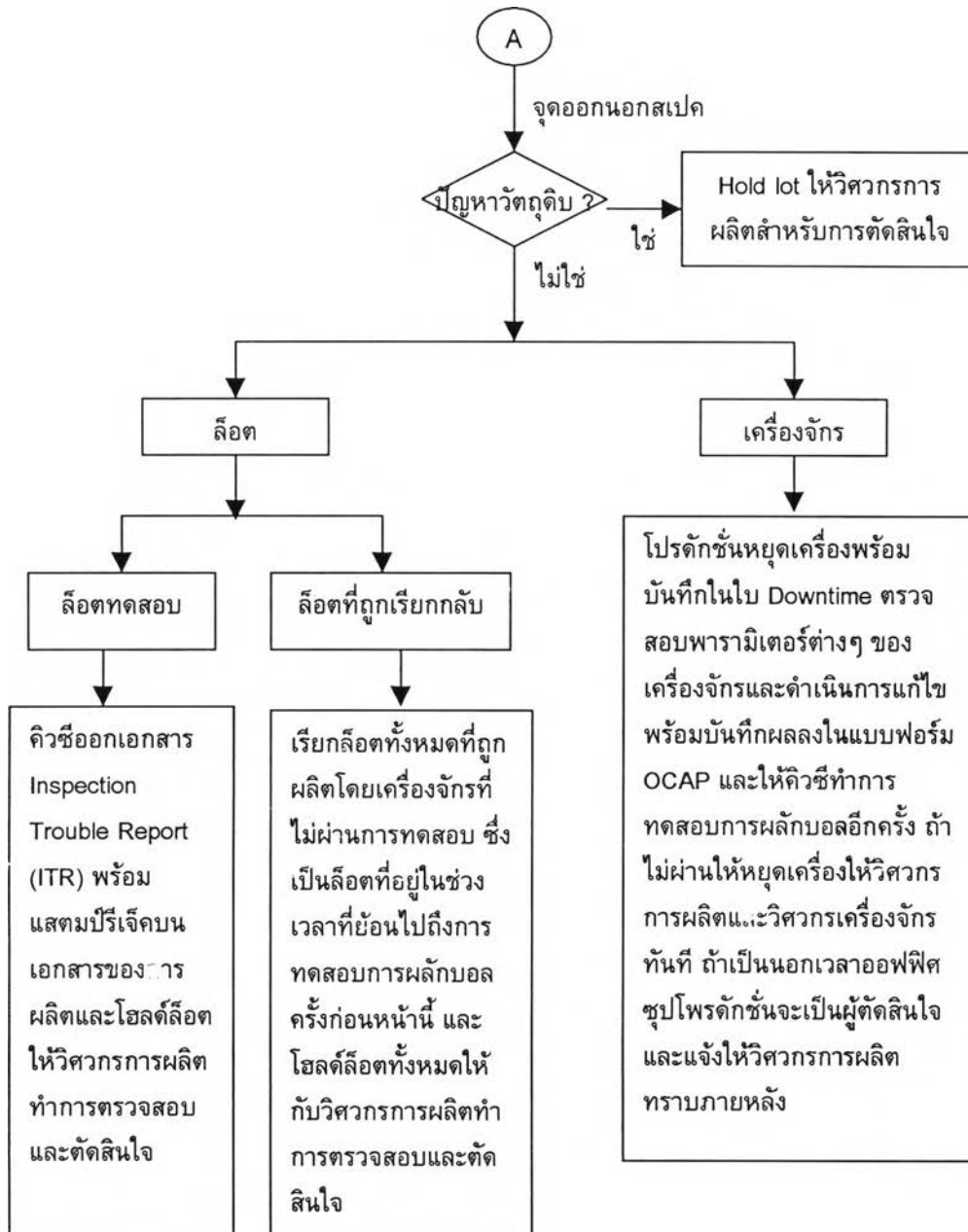
แผนการแก้ไขเมื่อออกนอกการควบคุม (OCAP) ถูกกำหนดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางแก่ช่างเทคนิคกรณีที่กระบวนการผลิตมีปัญหา กำหนดขึ้นโดยวิศวกรการผลิต วิศวกรเครื่องจักร วิศวกรคุณภาพ และซัพเปอร์ไวเซอร์ซึ่งล้วนแต่มีประสบการณ์และเป็นผู้เชี่ยวชาญมาก การปรับปรุงครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุง OCAP ให้ครอบคลุมปัญหาที่อาจมีผลกระทบต่อค่าการผลักบอลทั้งหมดให้ได้มากที่สุดและสมบูรณ์ที่สุด รายละเอียดที่เพิ่มเติมมีดังต่อไปนี้

1. แผนภาพการแก้ไขเมื่อออกนอกการควบคุม
 - กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อผลการทดสอบการผลักบอลออกนอกการควบคุม
 - ครั้งติดต่อกันและกำหนดรายละเอียดของการปฏิบัติกับลีดส์ที่ทำการทดสอบและลีดส์ที่ถูกเรียกกลับเมื่อพบว่าจุดออกนอกสเปค ดังรูปที่ 5.10
2. OCAP Logsheet สำหรับบันทึกขณะปฏิบัติงาน

รวบรวมรายละเอียดของสาเหตุและการแก้ไขที่อาจเป็นไปได้ทั้งหมดของการทดสอบการผลักบอล ด้วยการเพิ่ม G H I J ในหัวข้อ Cause อีกทั้งเพิ่ม H I ในหัวข้อ Action และเพิ่ม Q R S ในหัวข้อ Part ดังภาคผนวก จ.



รูปที่ 5.10 แผนภูมิการแก้ไขสำหรับการทดสอบการผลักรับบอล



รูปที่ 5.10 แผนภูมิการแก้ไขสำหรับการทดสอบการผลักบอล (ต่อ)

5.2.3 ทำการศึกษา GR&R ใหม่ (คุณสมบัติพีททะบิลิตีและรีโปรดิวซิบิลิตี) ของเครื่องทดสอบการผลักบอล

เครื่องมือที่ใช้ทดสอบการผลักบอลคือเครื่อง Dage หมายเลข Tag No. 1736 ซึ่งเป็นหมายเลขของแผนทดสอบเทียบ สำหรับลำดับขั้นตอนการศึกษา GR&R มีดังต่อไปนี้

1. เลือกตุ้มน้ำหนัก (Standard weight) ที่ผ่านการสอบเทียบและสามารถสอบกลับได้ (Traceability) จำนวน 10 ช่วง ดังนี้ 25 30 35 40 50 55 60 75 100 125 กรัม ตามลำดับ

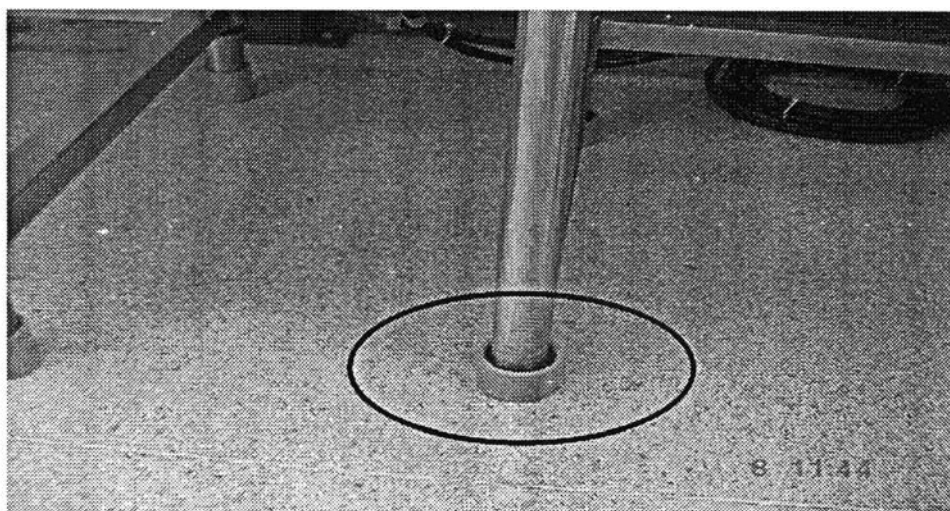
2. ให้ใช้พนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมมาอย่างดีและมีหน้าที่ทำงานโดยตรง 3 คนทำการวัด ซึ่งแต่ละคนทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง
3. เพื่อป้องกันการเอนเอียง ให้พนักงานดำเนินการวัดตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้
 - 3.1 พนักงานคนที่ 1 ทำการวัดตมุน้ำหนักที่ 1 ถึง 10 นับเป็นครั้งที่ 1
 - 3.2 พนักงานคนที่ 2 ทำการวัดตมุน้ำหนักที่ 1 ถึง 10 นับเป็นครั้งที่ 1
 - 3.3 พนักงานคนที่ 3 ทำการวัดตมุน้ำหนักที่ 1 ถึง 10 นับเป็นครั้งที่ 1
 - 3.4 พนักงานแต่ละคนทำการวัดซ้ำครั้งที่ 2 และ 3 ตามลำดับดังขั้นตอนที่ 3.1 ถึง 3.3
4. คำนวณค่า GR&R

การดำเนินการศึกษา GR&R เสร็จสิ้น ณ วันที่ 25 มิถุนายน 2003 ทันตามแผนการณ์ที่ได้กำหนด ดังผลการศึกษา GR&R ในภาคผนวก จ.

5.2.4 หาววัสดุมารองรับพื้นโต๊ะที่วางเครื่องทดสอบการผลักบอลมิให้มีการสั่นสะเทือน

เนื่องด้วยเครื่อง Lead bond และเครื่องมือทดสอบการผลักบอลตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกัน ขณะที่เครื่อง Lead bond กำลังทำงานมีผลทำให้เครื่องมือทดสอบการผลักบอลเกิดการสั่นสะเทือน ดังนั้นจึงจึงดำเนินการหาววัสดุมารองรับดังนี้

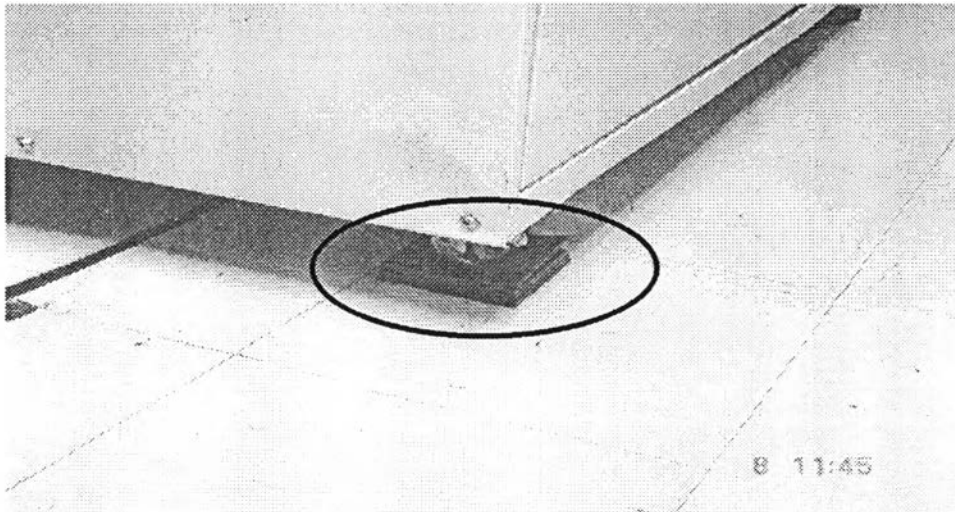
1. ติดตั้งยางแผ่นรองที่บริเวณขาโต๊ะของเครื่องมือทดสอบการผลักบอลทั้ง 4 ด้าน ดังรูปที่ 5.11



รูปที่ 5.11 รูปแสดงยางแผ่นรองที่บริเวณขาโต๊ะของเครื่องทดสอบการผลักบอล

2. ติดตั้งยางแผ่นรอง 10 ชั้นที่เครื่อง Lead bond ดังรูปที่ 5.12





รูปที่ 5.12 รูปแสดงยางแผ่นรอง 10 ชั้นที่เครื่อง Lead bond

จากนั้นจึงทำการทดสอบทางสถิติ ดังลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำการเก็บข้อมูลเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

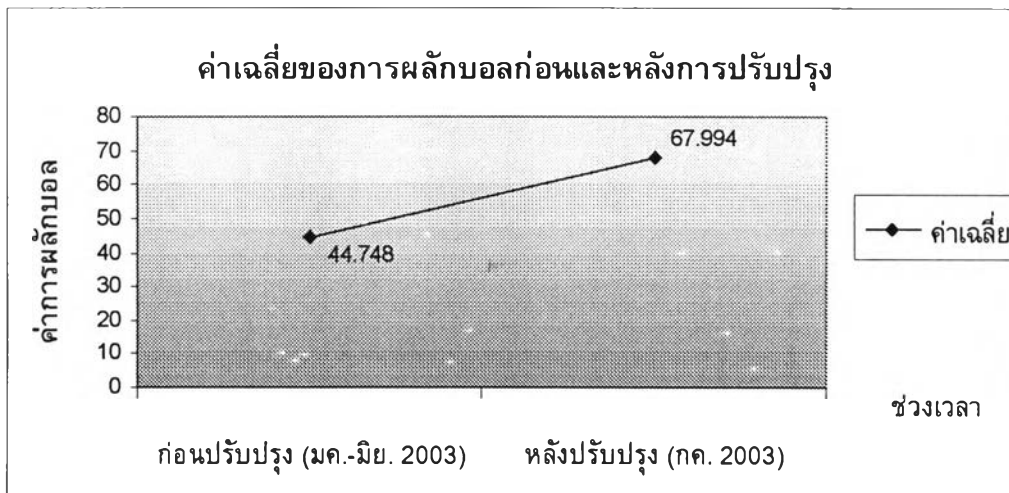
ก่อนการปรับปรุง					หลังการปรับปรุง				
43.4	46.2	44.2	45.3	45.6	68.4	68.6	67.2	67.5	66.4
43.5	45.6	43.8	48.6	43.7	67.6	66.4	68.7	68.6	67.8
44.5	40.8	42.7	43.4	45.5	69.2	67.2	69.6	68.2	68.8
49.6	45.7	43.6	46.2	43.5	68.8	69.2	67.5	68.7	67.4
41.8	43.8	45.1	41.2	44.4	67.2	66.4	67.8	66.5	66.8
42.5	44.6	47.3	44.2	43.6	68.2	67.8	68.4	67.8	68.6
43.1	49.7	43.6	43.8	44.8	69.4	66.7	67.2	68.4	69.5
42.6	45.8	45.2	44.5	43.7	67.6	68.6	69.8	66.8	68.3
43.8	43.9	48.5	49.5	43.5	68.3	69.4	66.6	67.6	67.8
45.4	42.8	49.7	44.9	44.7	67.8	67.5	68.4	68.6	68.1

2. ทำการทดสอบทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป SPSS
 ดังแสดงในภาคผนวก ข.

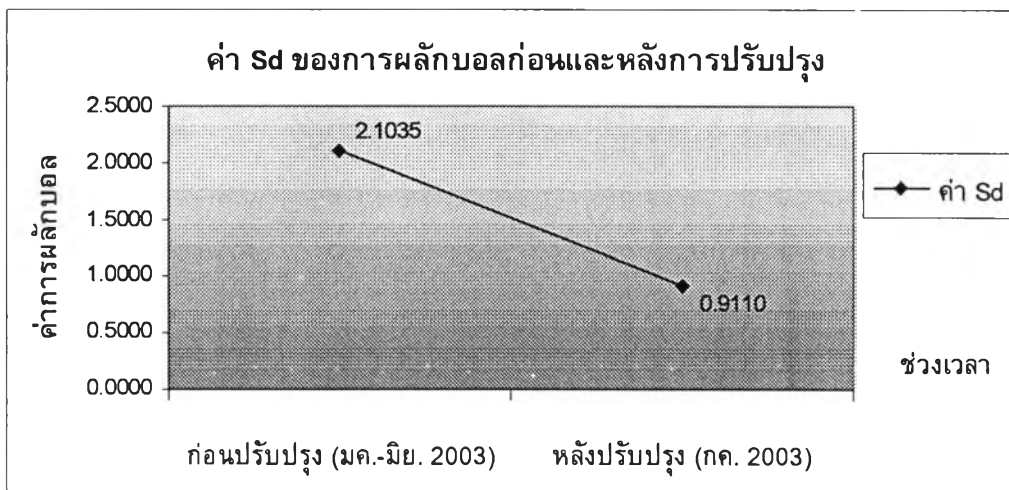
3. สรุปผลลัพธ์ที่ได้

วัตถุประสงค์หลักของการปรับปรุงการหาวัสดุมารองรับพื้นที่วางเครื่อง
 ทดสอบการผลึกบอลมีให้มีการสั้นสะเทือนคือการลดค่าการเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Sd)
 เพื่อให้ค่า C_{pk} สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ได้มาดังต่อไปนี้

- 3.1 จากการทดสอบ T-Test ค่าก่อนและหลังการปรับปรุงการผลึกบอลต่างกันอย่างมีนัยสำคัญด้วยระดับความเชื่อมั่น 95%
- 3.2 ค่าการผลึกบอลเฉลี่ยก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 44.748 กรัม หลังการปรับปรุงเท่ากับ 67.994 กรัม ดังรูปที่ 5.13
- 3.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Sd) ของการผลึกบอลก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 2.1035 หลังการปรับปรุงเท่ากับ 0.9110 ดังรูปที่ 5.14



รูปที่ 5.13 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของการผลึกบอลก่อนและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 5.14 กราฟแสดงค่า Sd ของการผลึกบอลก่อนและหลังการปรับปรุง

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นสามารถลดค่าการเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Sd) ของการผลึกบอลได้จริง และยังได้ผลข้างเคียงทำให้ค่าเฉลี่ยสูงขึ้นด้วยเช่นกัน สาเหตุเพราะนอกจากการปรับปรุงการหวัดมุมารอรับพื้นที่ว่างเครื่องทดสอบการผลึกบอลมิให้มีการสั่นสะเทือนแล้วคณทำงานยังได้จัดหาหวัดมุมารอรับฐานของเครื่อง Lead bond ซึ่งทำให้การทำงานแม่นยำมากขึ้น

5.3 การปรับปรุงค่า DPPM

จากบทที่ 4 สามารถสรุปการปรับปรุงค่า DPPM ของปัญหาต่างๆ ได้ดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 การปรับปรุงค่า DPPM

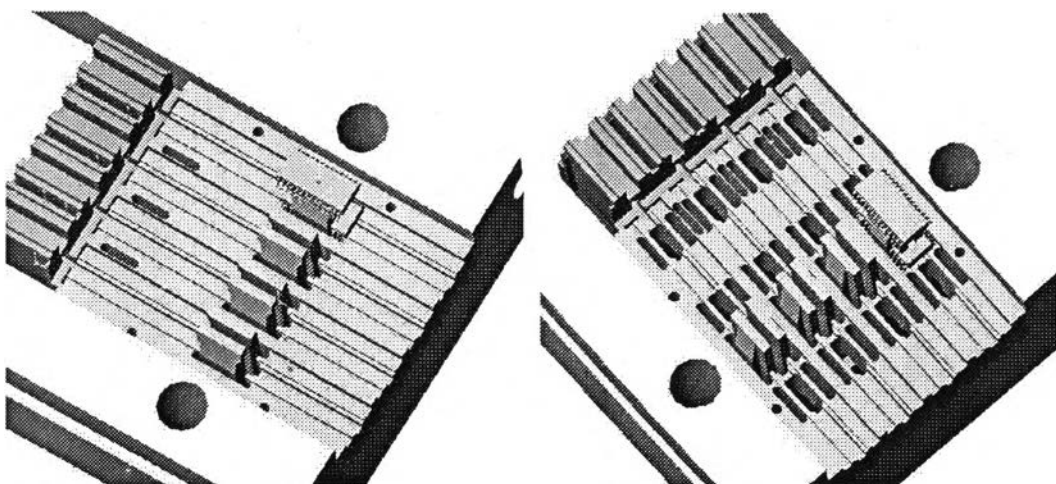
ปัญหา	หัวข้อ	การปรับปรุง	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ	เสร็จจริง
ทราบ สกรก บนขา ลีด	5.3.1	ทำการออกแบบ Tooling ใหม่ โดยการเพิ่มพื้นที่ (Vacuum hole) ที่ใช้ในการดูดเศษพลาสติกออก ให้มากขึ้น	วิศวกร เครื่อง จักร	18 กรกฎาคม 2003	16 กรกฎาคม 2003
	5.3.2	ติดตั้งลมเป่า (Air blower) เพื่อ กำจัดเศษพลาสติกส่วนเกินออก จากตัวยูนิต	วิศวกร เครื่อง จักร	11 กรกฎาคม 2003	11 กรกฎาคม 2003
แพคเกจ บีน	5.3.3	ออกแบบ Pin stopper ใหม่ให้มี ทิศทางการใส่ได้เพียงด้านเดียว เท่านั้น	วิศวกร เครื่อง จักร	24 มิถุนายน 2003	24 มิถุนายน 2003
	5.3.4	ติดตั้ง Flow control	วิศวกร เครื่อง จักร	31 กรกฎาคม 2003	30 กรกฎาคม 2003
ขาลีดงอ	5.3.5	แก้ไข Software มิให้มีการสั้น สะเทือนที่ Output track ขณะ เกิด Jam	วิศวกร เครื่อง จักร	26 มิถุนายน 2003	26 มิถุนายน 2003
	5.3.6	กำหนดวิธีการในการเคลียร์ Jam ที่ Output track	วิศวกร เครื่อง จักร	11 กรกฎาคม 2003	9 กรกฎาคม 2003
	5.3.7	กำหนดอายุการใช้งานของชิ้น ส่วนที่สำคัญในชุด Separator	วิศวกร เครื่อง จักร	23 กรกฎาคม 2003	22 กรกฎาคม 2003

มาร์ค ปนกัน	5.3.8	ทำการกำหนดวิธีการเคลียร์ยูนิต กรณีหมดล็อตในสเปค	วิศวกร การผลิต	16 มิถุนายน 2003	16 มิถุนายน 2003
	5.3.9	จัดทำ Training manual สำหรับ การฝึกอบรมพนักงานที่ปฏิบัติ งาน ณ เครื่อง Tape and Reel	ฝ่าย ทรัพยากร บุคคล	31 กรกฎาคม 2003	30 กรกฎาคม 2003
ยูนิต กลับหัว	5.3.10	กำหนดตำแหน่งการล็อค Pin stopper ในสเปค	วิศวกร เครื่อง จักร	23 กรกฎาคม 2003	18 กรกฎาคม 2003
	5.3.11	กำหนดการตรวจสอบการล็อค Pin stopper ทุกครั้งที่ทำการ GM และ PM ด้วยความถี่ 1 เดือนและ 3 เดือนตามลำดับ	วิศวกร เครื่อง จักร	23 กรกฎาคม 2003	23 กรกฎาคม 2003

สำหรับรายละเอียดดังจะได้กล่าวต่อไป

5.3.1 ทำการออกแบบ Tooling ใหม่โดยการเพิ่มพื้นที่ (Vacuum hole) ที่ใช้ในการดูด เศษพลาสติกออกให้มากขึ้น

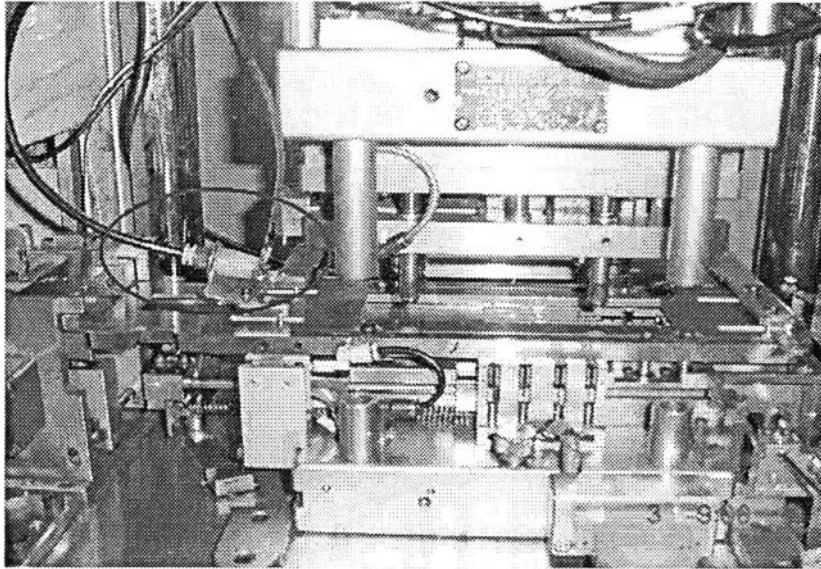
การออกแบบ Tooling ใหม่โดยการเพิ่มพื้นที่ (Vacuum hole) ที่ใช้ในการดูดเศษ
พลาสติกออกให้มากขึ้น ดังตัวอย่างภาพ Drawing ในรูปที่ 5.15 ก่อนและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 5.15 Vacuum hole ก่อนและหลังการปรับปรุง

5.3.2 ติดตั้งลมเป่า (Air blower) เพื่อกำจัดเศษพลาสติกส่วนเกินออกจากตัวยูนิต

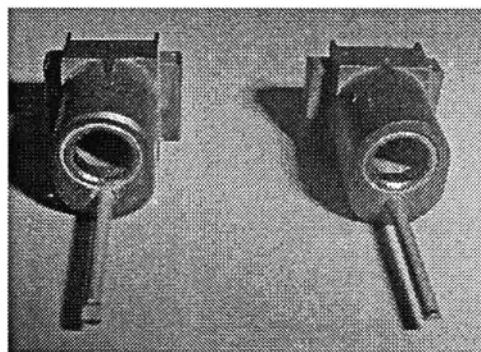
การติดตั้งลมเป่า (Air blower) เพื่อกำจัดเศษพลาสติกส่วนเกินออกจากตัวยูนิต ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.16



รูปที่ 5.16 การติดตั้งลมเป่า (Air Blower)

5.3.3 ออกแบบ Pin stopper ใหม่ให้มีทิศทางการใส่ได้เพียงด้านเดียวเท่านั้น

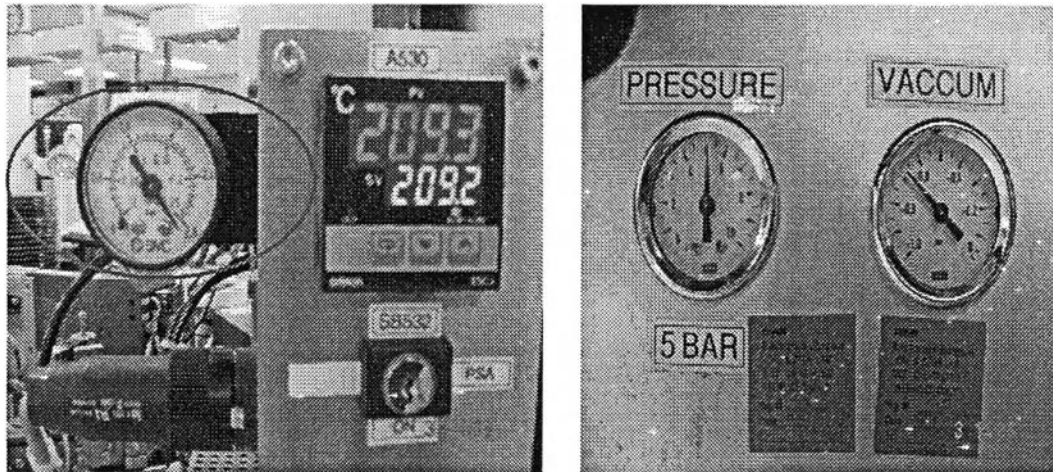
การออกแบบ Pin stopper ใหม่ ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.17



รูปที่ 5.17 การออกแบบ Pin stopper ใหม่

5.3.4 ติดตั้ง Flow control

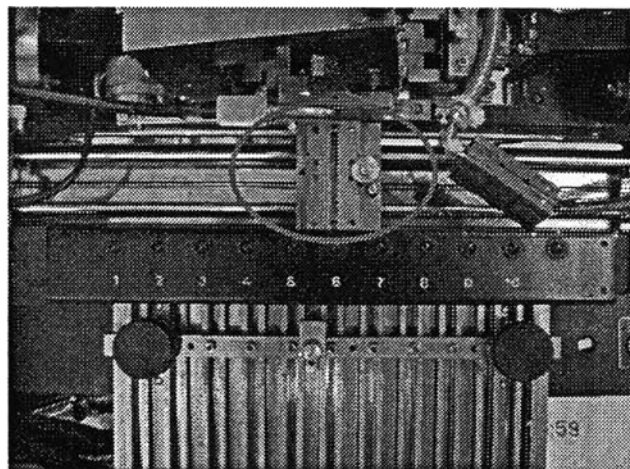
การติดตั้ง Flow control ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.18



รูปที่ 5.18 การติดตั้ง Flow control

5.3.5 แก้ไข Software มิให้มีการสั้นสะท้อนที่ Output track ขณะเกิด Jam

การแก้ไข Software มิให้มีการสั้นสะท้อนที่ Output track ขณะเกิด Jam ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วและผลการตรวจสอบพบว่าไม่มีการสั้นสะท้อนจริง ดังรูปที่ 5.19 แสดงช่อง Output track (ช่องสำหรับยูนิตออก) ที่เกิดการสั้นสะท้อน



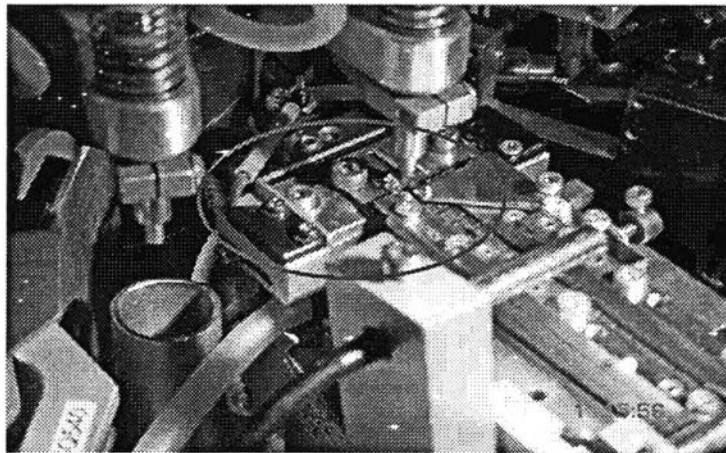
รูปที่ 5.19 ช่อง Output track (ช่องสำหรับยูนิตออก)

5.3.6 กำหนดวิธีการในการเคลียร์ Jam ที่ Output track

การกำหนดวิธีการในการเคลียร์ Jam ที่ Output track ดำเนินการเสร็จสิ้น โดยการกำหนดให้ใช้ Air Gun เป่าขณะทำการเคลียร์ Jam ทุกครั้ง

5.3.7 กำหนดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนที่สำคัญในชุด Separator

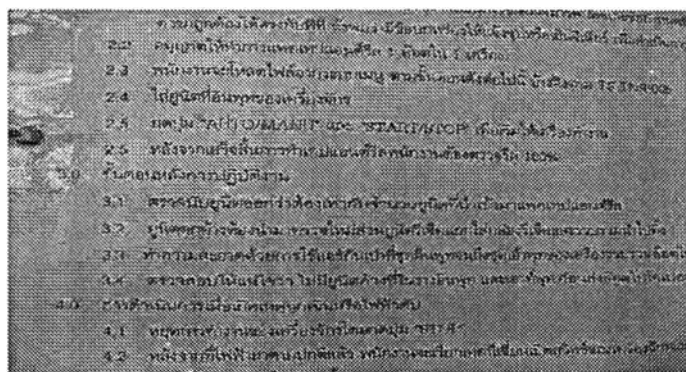
ตัวอย่างของชุด Separator ดังรูปที่ 5.20 การกำหนดอายุการใช้งานได้ถูกกำหนดขึ้น โดยใช้ข้อมูลในอดีต และถูกกำหนดไว้ในสเปคใช้งานจริง



รูปที่ 5.20 ตัวอย่างของชุด Separator

5.3.8 ทำการกำหนดวิธีการเคลียร์ยูนิต กรณีหมดลิ้อตในสเปค

การกำหนดวิธีการเคลียร์ยูนิตกรณีหมดลิ้อต ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.21



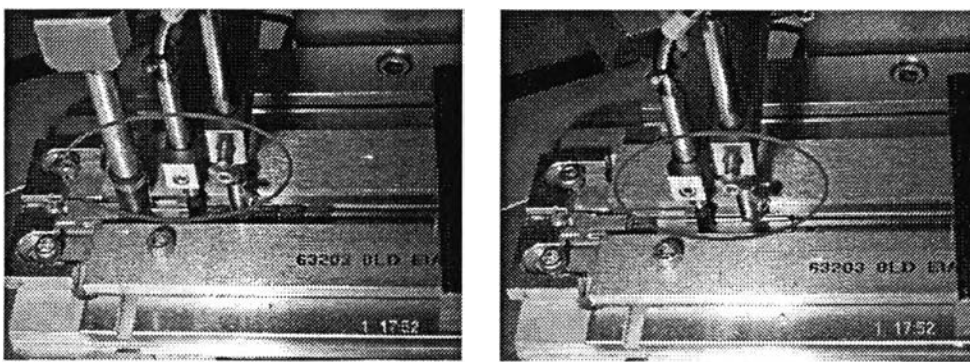
รูปที่ 5.21 ตัวอย่างการกำหนดวิธีการเคลียร์ยูนิตกรณีหมดลิ้อต

5.3.9 จัดทำ *Training manual* สำหรับการฝึกอบรมพนักงานที่ปฏิบัติงานที่ *Tape & Reel*

การจัดทำ *Training manual* สำหรับการฝึกอบรมพนักงานที่ปฏิบัติงาน ณ เครื่อง *Tape and Reel* เสร็จสมบูรณ์ โดยการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติที่คำนึงถึงการใช้งานที่ง่ายและสะดวกต่อการปฏิบัติงานจริง

5.3.10 กำหนดตำแหน่งการล็อค *Pin stopper* ในสเปค

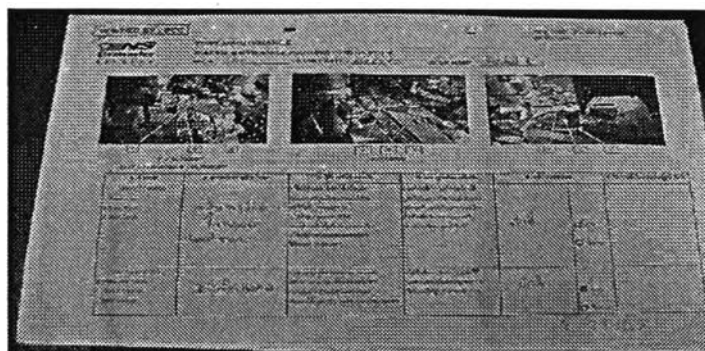
การกำหนดตำแหน่งการล็อค *Pin stopper* ดังรูปที่ 5.22



รูปที่ 5.22 กำหนดตำแหน่งการล็อค *Pin stopper*

5.3.11 กำหนดการตรวจสอบการล็อค *Pin stopper* ทุกครั้งที่ทำการ *GM* และ *PM* ด้วยความถี่ 1 เดือนและ 3 เดือนตามลำดับ

การกำหนดการตรวจสอบการล็อค *Pin stopper* ทุกครั้งที่ทำการ *GM* และ *PM* ได้ดำเนินการแก้ไขในสเปคและปฏิบัติแล้วจริง ดังรูปที่ 5.23



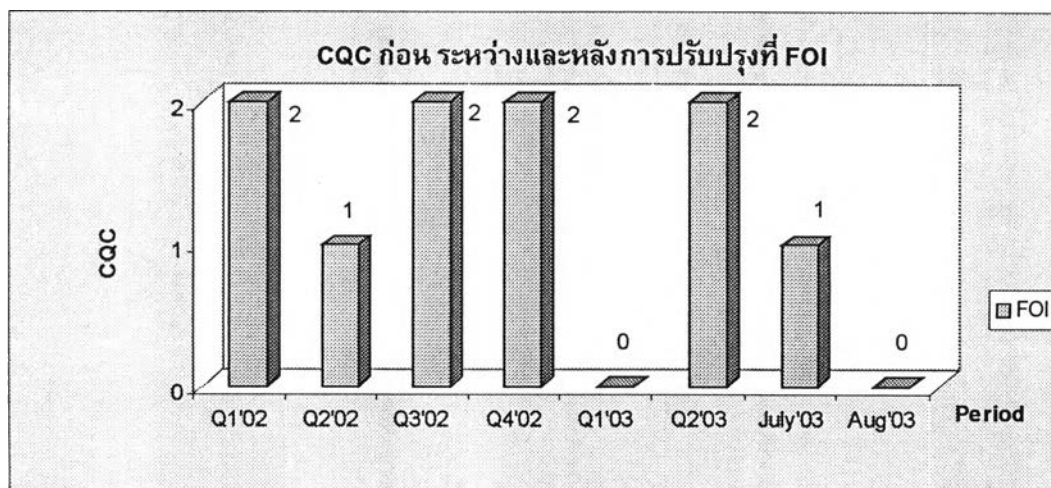
รูปที่ 5.23 ตัวอย่างการตรวจสอบการล็อค *Pin stopper* สำหรับการทำ *GM* และ *PM*

5.4 สรุปผลหลังดำเนินการปรับปรุง

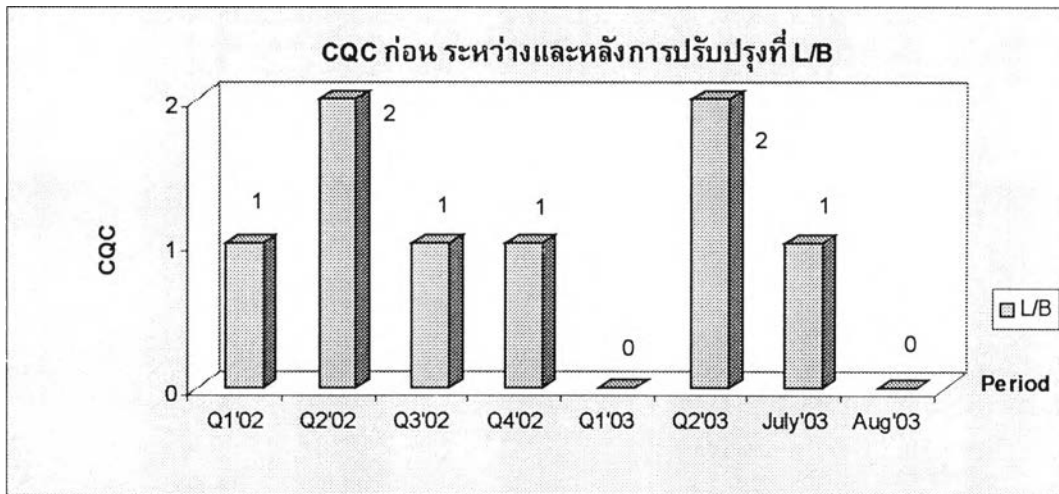
5.4.1 สรุปผลหลังการปรับปรุงค่า CQC

จากการปรับปรุงค่า CQC ทั้งหมด สรุปได้ว่าการดำเนินการทั้งหมดสามารถเสร็จสิ้นได้ตามกำหนดเวลา หลังการปรับปรุงได้ทำการเก็บข้อมูลของ CQC ในช่วงตั้งแต่วันที่ 1-31 สิงหาคม ปี 2003 พบว่าค่า CQC เป็นศูนย์ กล่าวคือหลังการปรับปรุงยังไม่มี CQC จากลูกค้าในปัญหาดังกล่าวเลย เมื่อเปรียบเทียบกับค่า CQC ก่อนทำการปรับปรุงคือช่วงตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปี 2002 ถึงไตรมาสที่ 1 ปี 2003 ซึ่งมีค่า CQC รวมเท่ากับ 17 เรื่องและระหว่างทำการปรับปรุงคือช่วงไตรมาสที่ 2 ปี 2003 ถึงเดือนกรกฎาคม ปี 2003 มีค่า CQC รวมเท่ากับ 8 เรื่อง จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.6 และกราฟแสดงค่า CQC เปรียบเทียบก่อน ระหว่าง และหลังการปรับปรุงของ FOI L/B และ Packing ดังรูปที่ 5.24 5.25 และ 5.26 ตามลำดับ ตารางที่ 5.6 ค่า CQC เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

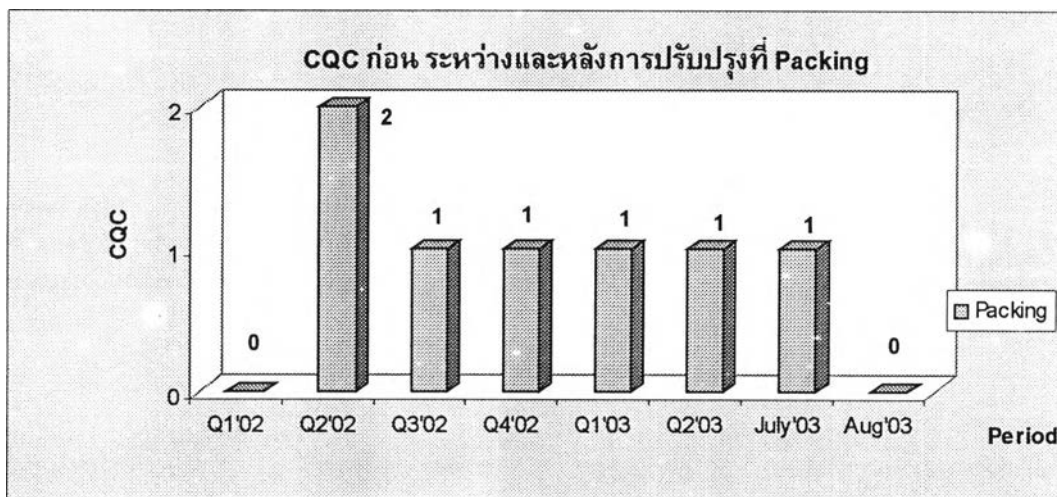
Operation	จำนวน Issues							
	ก่อนปรับปรุง					ระหว่างปรับปรุง		หลังปรับปรุง
	Q1'02	Q2'02	Q3'02	Q4'02	Q1'03	Q2'03	Jul'03	Aug'03
FOI	2	1	2	2	0	2	1	0
L/B	1	2	1	1	0	2	1	0
Packing	0	2	1	1	1	1	1	0
รวม	17					8		0



รูปที่ 5.24 CQC ก่อน ระหว่างและหลังการปรับปรุงที่ FOI



รูปที่ 5.25 CQC ก่อน ระหว่างและหลังการปรับปรุงที่ L/B



รูปที่ 5.26 CQC ก่อน ระหว่างและหลังการปรับปรุงที่ Packing

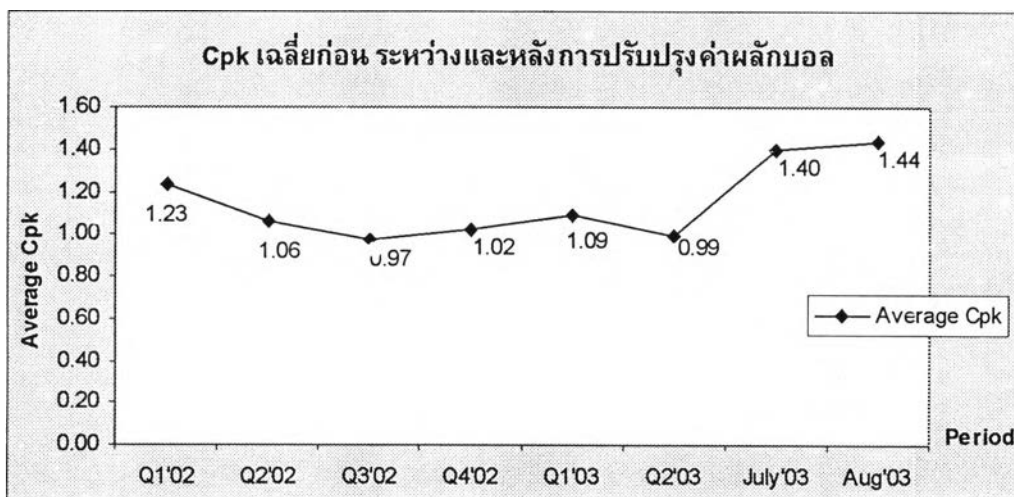
5.4.2 สรุปผลหลังการปรับปรุงค่า C_{pk}

จากการปรับปรุงค่า C_{pk} ของการผลึกบอลทั้งหมด การดำเนินการทั้งหมดสามารถเสร็จสิ้นได้ทันตามกำหนดเวลา หลังการปรับปรุงค่า C_{pk} ทั้ง 4 ข้อ ได้ทำการเก็บข้อมูลการผลึกบอลในช่วงเดือนกรกฎาคม ปี 2003 และเดือนสิงหาคม ปี 2003 พบว่าค่าการผลึกบอลสูงขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ย C_{pk} เท่ากับ **1.40** และ **1.44** ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่า C_{pk} เฉลี่ยก่อนทำการปรับปรุงคือช่วงไตรมาสที่ 1 2 3 และ 4 ในปี 2002 ถึงไตรมาสที่ 1 ปี 2003 ซึ่งมีค่า C_{pk} เฉลี่ยอยู่ที่ 1.23 1.06 0.97 1.02 และ 1.09 ตามลำดับ และช่วงระหว่างทำการปรับปรุงคือไตรมาสที่ 2

ปี 2003 ซึ่งมีค่า C_{pk} เฉลี่ยอยู่ที่ 0.99 ดังตารางที่ 5.7 และ รูปที่ 5.27 แสดงกราฟของค่า C_{pk} เฉลี่ยเปรียบเทียบก่อน ระหว่างและหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 5.7 ค่า C_{pk} เปรียบเทียบก่อน ระหว่างและหลังการปรับปรุง

Period	ก่อนปรับปรุง					ระหว่างปรับปรุง	หลังปรับปรุง	
	Q1'02	Q2'02	Q3'02	Q4'02	Q1'03	Q2'03	Jul'03	Aug'03
C_{pk} เฉลี่ย	1.23	1.06	0.97	1.02	1.09	0.99	1.40	1.44
C_{pk} เฉลี่ย	1.07					0.99	1.42	



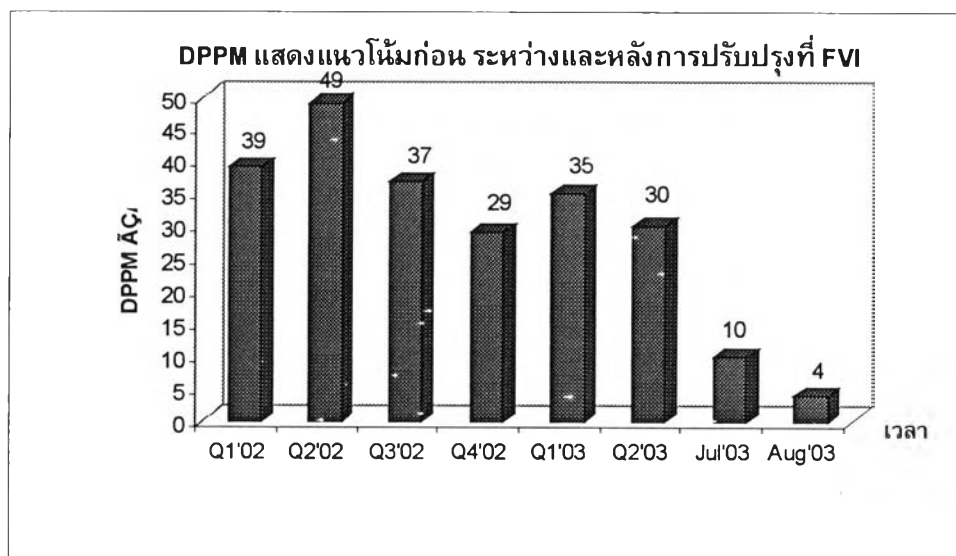
รูปที่ 5.27 C_{pk} ก่อน ระหว่างและหลังการปรับปรุงค่าการผลิตภัณฑ์

5.4.3 สรุปผลหลังการปรับปรุงค่า DPPM

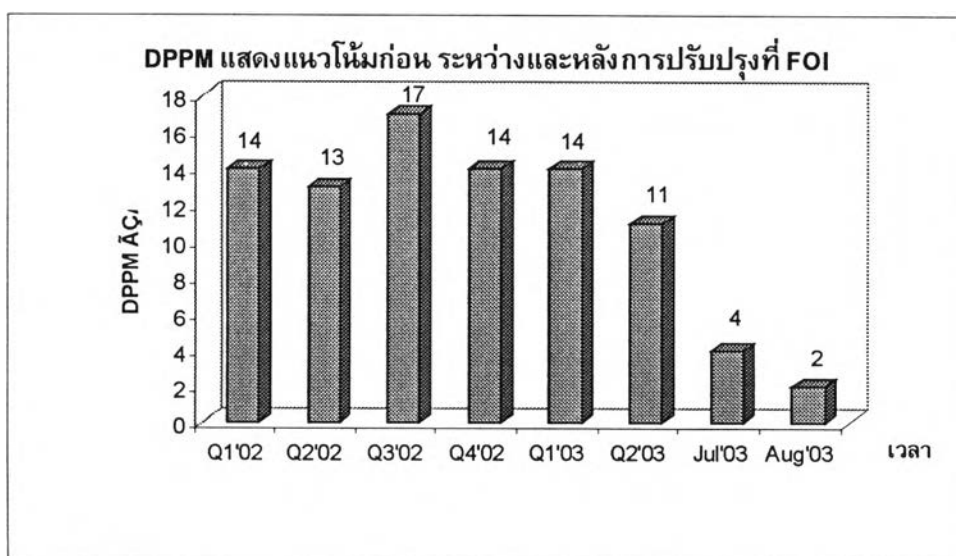
หลังดำเนินการปรับปรุงค่า DPPM ได้ทำการเก็บข้อมูลของ DPPM ในช่วงตั้งแต่วันที่ 1-31 สิงหาคม ปี 2003 พบว่าค่า DPPM มีแนวโน้มต่ำลง เมื่อเปรียบเทียบกับค่า DPPM ก่อนทำการปรับปรุงคือช่วงไตรมาสที่ 1 ปี 2002 ถึงไตรมาสที่ 1 ปี 2003 และช่วงระหว่างทำการปรับปรุงคือช่วงไตรมาสที่ 2 ปี 2003 จนถึงเดือนกรกฎาคม ปี 2003 สรุปได้ดังตารางที่ 5.8 และกราฟของค่า DPPM แสดงแนวโน้มก่อน ระหว่างและหลังการปรับปรุงที่ FVI และ FOI ดังรูปที่ 5.28 และ 5.29 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.8 ค่า DPPM เปรียบเทียบก่อน ระหว่างและหลังการปรับปรุง

Operation	ก่อนปรับปรุง					ระหว่างปรับปรุง		หลังปรับปรุง
	Q1'02	Q2'02	Q3'02	Q4'02	Q1'03	Q2'03	Jul'03	Aug'03
FVI	39	49	37	29	35	30	10	4
FOI	14	13	17	14	14	11	4	2



รูปที่ 5.28 DPPM แสดงแนวโน้มก่อน ระหว่างและหลังการปรับปรุงที่ FVI



รูปที่ 5.29 DPPM แสดงแนวโน้มก่อน ระหว่างและหลังการปรับปรุงที่ FOI

5.4.4 สรุปผลการประเมินตนเองหลังการปรับปรุง

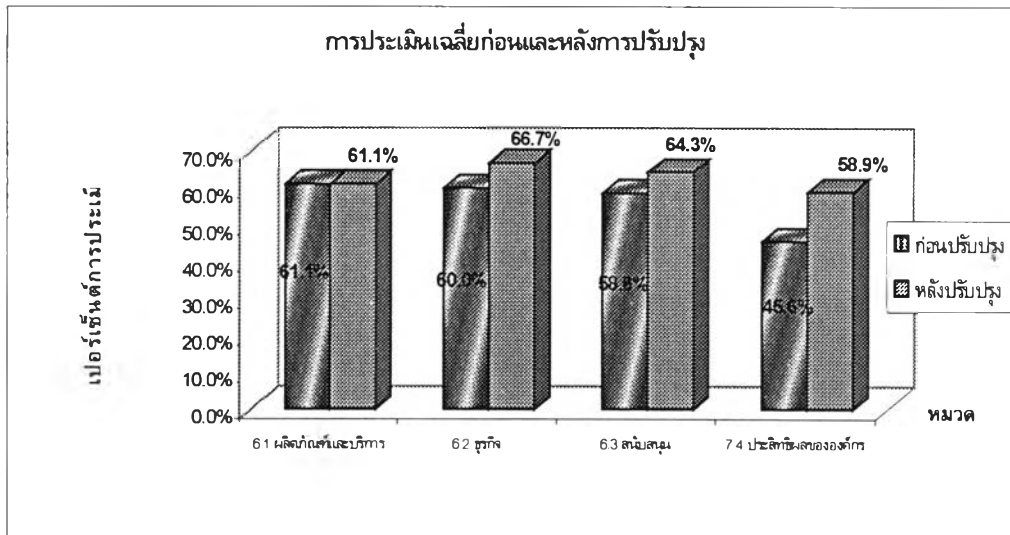
หลังการดำเนินการปรับปรุงในหัวข้อต่างๆ เสร็จสิ้นแล้ว จึงดำเนินการประเมินตนเองอีกครั้งหนึ่ง การประเมินตนเองกระทำโดยผู้บริหารฝ่ายคุณภาพผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านเดิมซึ่งมีความเข้าใจถึงเกณฑ์การประเมินตนเองตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติเป็นอย่างดี ในการประเมินตนเองหลังการปรับปรุง ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการปรับปรุงในหัวข้อต่างๆ ทั้งหมดรวมทั้งคะแนนก่อนการประเมินตนเองก่อนการปรับปรุงต่อผู้บริหารฝ่ายคุณภาพทั้ง 3 ท่านเพื่อความเข้าใจที่ตรงกันแล้วจึงดำเนินการประเมินตนเอง จากผลการประเมินพบว่าเปอร์เซ็นต์การประเมินเฉลี่ยของผู้บริหารทั้ง 3 ท่านเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ใกล้เคียงกันและสอดคล้องกัน ความแตกต่างของคะแนนดังกล่าวก็มีน้อยจึงทำให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการประเมินมีค่าน้อย

จากผลการประเมินตนเองก่อนและหลังการปรับปรุงสามารถสรุปคะแนนได้ดังตารางที่ 5.9 และกราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การประเมินเฉลี่ยก่อนและหลังการปรับปรุง ดังรูปที่ 5.30

หมายเหตุ : เปอร์เซ็นต์การประเมินที่ได้ คิดจากเปอร์เซ็นต์ต่ำสุด เช่น 30-50%
คิดเป็น 30% แล้วนำมาเฉลี่ย

ตารางที่ 5.9 ผลการประเมินตนเองก่อนและหลังการปรับปรุง

หมวด	เปอร์เซ็นต์การประเมินเฉลี่ยก่อนปรับปรุง	เปอร์เซ็นต์การประเมินเฉลี่ยหลังปรับปรุง
6. การจัดการกระบวนการ		
6.1 กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์และบริการ	61.1%	61.1%
6.2 กระบวนการทางธุรกิจ	60.0%	66.7%
6.3 กระบวนการสนับสนุน	58.6%	64.3%
7. ผลลัพธ์ทางธุรกิจ		
7.4 ผลลัพธ์ด้านประสิทธิผลขององค์กร	45.6%	58.9%



รูปที่ 5.30 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การประเมินเฉลี่ยก่อนและหลังการปรับปรุง

จากการประเมินตนเองหลังทำการปรับปรุงในหมวด 6 การจัดการกระบวนการ ข้อ 6.1 กระบวนการที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และบริการ ข้อ 6.2 กระบวนการทางธุรกิจ และข้อ 6.3 กระบวนการสนับสนุน เปอร์เซนต์ที่ได้คือ 61.1% 66.7% และ 64.3% ตามลำดับ ส่วนหมวด 7 ผลลัพธ์ทางธุรกิจ ข้อ 7.4 ผลลัพธ์ด้านประสิทธิภาพขององค์กร เปอร์เซนต์ที่ได้คือ 58.9% จากคะแนนเปอร์เซ็นต์การประเมินตนเองหลังการปรับปรุงดังกล่าว สามารถวิเคราะห์และสรุปผลได้ในแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

ข้อ 6.1 กระบวนการที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และบริการ

คะแนนการประเมินตนเองก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงเท่าเดิม คือ 61.1% เนื่องด้วยเพราะคะแนนก่อนการปรับปรุงค่อนข้างดีอยู่แล้ว กล่าวคือโรงงานกรณีศึกษามีระบบด้านนี้อยู่ในระดับที่น่าพอใจ เช่นการมีรายงานผลการปฏิบัติการประจำวันในกระบวนการผลิต (Day to Day Management) โรงงานมีตัววัดหรือดัชนีวัดหลัก ๆ ของผลการดำเนินการที่ใช้ในการควบคุมและปรับปรุงกระบวนการ รวมทั้งมีการนำข้อมูลจากตัววัดในกระบวนการและข้อมูลขณะเกิดขึ้นจริงจากลูกค้ามาใช้ในการจัดการกระบวนการผลิต เช่น CQC เมื่อมีข้อร้องเรียนจากลูกค้า ทางโรงงานจะต้องรีบดำเนินการปรับปรุง แก้ไขและสนองตอบต่อลูกค้าทันทีทันใด ดังนั้นการศึกษาวิจัยจึงไม่ได้เน้นในด้านนี้และส่งผลให้คะแนนการประเมินเท่าเดิม ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้

ข้อ 6.2 กระบวนการทางธุรกิจ

คะแนนการประเมินตนเองก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงเพิ่มขึ้นกล่าวคือ ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 60.0% หลังการปรับปรุงเท่ากับ 66.7% ทั้งนี้เนื่องจากการปรับปรุงในเรื่องของการควบคุมกระบวนการต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น กระบวนการต่างๆ เหล่านี้คือการควบคุมปัญหา CQC C_{pk} และ DPPM นั้นเอง ตัวอย่างเช่นมีการกำหนดมาตรฐานของแผนภูมิการแก้ไขสำหรับการทดสอบการผลักบอล (อ้างอิงรูปที่ 5.10) การทดลองเพื่อหาจุดเหมาะสมที่สุดของกระบวนการ (อ้างอิงตารางที่ 5.4) การจัดทำผังกระบวนการสำหรับการบรรจุหีบห่อและติดลาเบล (อ้างอิงรูปที่ 5.8)

การปรับปรุงดังกล่าวสอดคล้องกับข้อกำหนดของหัวข้อ 6.2 กระบวนการทางธุรกิจ ทำให้คะแนนการประเมินตนเองสูงขึ้น การปรับปรุงดังกล่าวเป็นแนวทางในการดำเนินการปรับปรุงต่อไปอีกทั้งยังส่งผลต่อระยะยาว เช่นค่าใช้จ่ายที่ลดลง กล่าวคือการประเมินตนเองหลังการปรับปรุงในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับ Cost นั้น ผู้บริหารเห็นว่ามีผลต่อค่าใช้จ่ายที่ลดลงในอนาคต จึงประเมินให้คะแนนที่สูงขึ้นด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้เอง

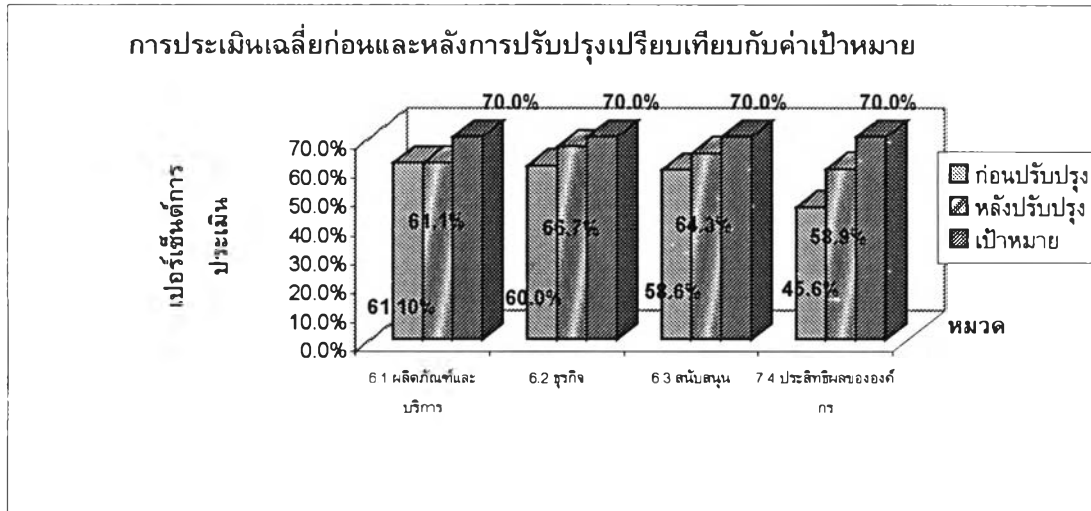
ข้อ 6.3 กระบวนการสนับสนุน

คะแนนการประเมินตนเองก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงเพิ่มขึ้นกล่าวคือ ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 58.6% หลังการปรับปรุงเท่ากับ 64.3% ทั้งนี้เนื่องจากการปรับปรุงในเรื่องของการใช้เทคโนโลยีที่เป็นทางเลือกอื่น เช่นการใช้ระบบ Barcode ซึ่งสอดคล้องกับข้อ 6.3 กระบวนการสนับสนุน ทำให้คะแนนการประเมินตนเองดังกล่าวสูงขึ้น การปรับปรุงดังกล่าวเป็นแนวทางในการดำเนินการปรับปรุงต่อไปอีกทั้งยังส่งผลต่อระยะยาว เช่นค่าใช้จ่ายที่ลดลงในอนาคต จึงประเมินให้คะแนนที่สูงขึ้นด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้เอง

ข้อ 7.4 ผลลัพธ์ด้านประสิทธิผลขององค์กร

คะแนนการประเมินตนเองก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงเพิ่มขึ้นกล่าวคือ ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 45.6% หลังการปรับปรุงเท่ากับ 58.9% ทั้งนี้เนื่องจากการปรับปรุงในหัวข้อ 6.1 6.2 และ 6.3 ซึ่งส่งผลต่อเนื่องถึงข้อ 7.4 ผลลัพธ์ด้านประสิทธิผลขององค์กร ทำให้คะแนนการประเมินตนเองสูงขึ้นด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้เอง

เป้าหมายของการศึกษาวิจัยคือเปอร์เซ็นต์การประเมินที่ได้ในแต่ละข้อเฉลี่ยเท่ากับ 70% จะเห็นได้ว่าหัวข้อทั้งหมดสามารถพัฒนาโดยมีคะแนนเปอร์เซ็นต์จากการประเมินสูงขึ้น แต่ทั้งนี้ก็ยังไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ กล่าวคือยังมีช่องว่างอยู่ในแต่ละข้อดังแสดงในรูปที่ 5.31 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การประเมินเฉลี่ยก่อนและหลังปรับปรุงเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมาย



รูปที่ 5.31 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การประเมินเฉลี่ยก่อนและหลังปรับปรุงเปรียบเทียบกับเป้าหมาย

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าค่าเปอร์เซ็นต์การประเมินจะไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ แต่ก็มีแนวโน้มของการปรับปรุงที่เป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น ดังนั้นการพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่องจึงต้องดำเนินการต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง