บทที่ 4

การวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทาง การปรับปรุงข้อมูลผลลัพธ์จากกระบวนการผลิต

ในบทนี้จะเป็นส่วนของการวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงข้อมูลผลลัพธ์จากกระบวนการผลิตอันได้แก่ CQC DPPM และ C_{pk} ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องในฝ่ายและแผนกอื่นๆ ขององค์กรในลำดับต่อไป

จากการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่าการดำเนินงานวิจัยไม่สามารถทำการ Benchmarking กับบริษัทภายนอกได้ เนื่องจากข้อจำกัดด้านข้อมูลที่จะได้มาเพราะข้อมูลดังกล่าวมีผลกระทบในเชิงธุรกิจ บริษัทต่างๆ ไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลของตนเองได้ อีกทั้งในวงการธุรกิจอุตสาหกรรมประเภทอิเล็คโทรนิกส์การแข่งขันค่อนข้างสูงมาก ข้อมูลต่างๆ มักเป็นความลับ ดังนั้นจึงทำการ Benchmark ภายในองค์กร กล่าวคือเปรียบเทียบค่าผลลัพธ์ที่ได้กับค่าเป้าหมายขององค์กร ดังข้อมูลในตารางที่ 1.1 จากนั้นจึงดำเนินการทำ Internal Benchmarking โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอขั้นตอนและวิธีการเพื่อดำเนินการปรับปรุงในหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

4.1 การเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงค่า Customer Quality Complaints (CQC)

จากบทที่ 3 การปรับปรุงค่า CQC จะเลือกทำการปรับปรุงปัญหา Coplanarity lead (ลีดต่างระดับ) Broken wire (ลวดขาด) และ Wrong packing label (ลาเบลที่บรรจุหีบห่อผิด) การศึกษาและวางแผนการปรับปรุงเริ่มต้นโดยการใช้แผนภาพก้างปลาช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยทั้งหมดที่คาดว่าจะมีผลต่อปัญหาที่เกิดขึ้น อันได้แก่ คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัตถุดิบ (Material) วิธีการ (Method) และสิ่งแวดล้อม (Environment) ซึ่งมาจากการระดมสมอง ณ. ช่วงวันที่ 1 - 31 พฤษภาคม 2003 โดยผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ของแต่ละพื้นที่ที่รับผิดชอบอันได้แก่

1. Process Engineer ประสบการณ์ทำงาน 8 ปี
2. Equipment Engineer ประสบการณ์ทำงาน 10 ปี
3. Quality Engineer ประสบการณ์ทำงาน 6 ปี
4. Supervisor ประสบการณ์ทำงาน 15 ปี

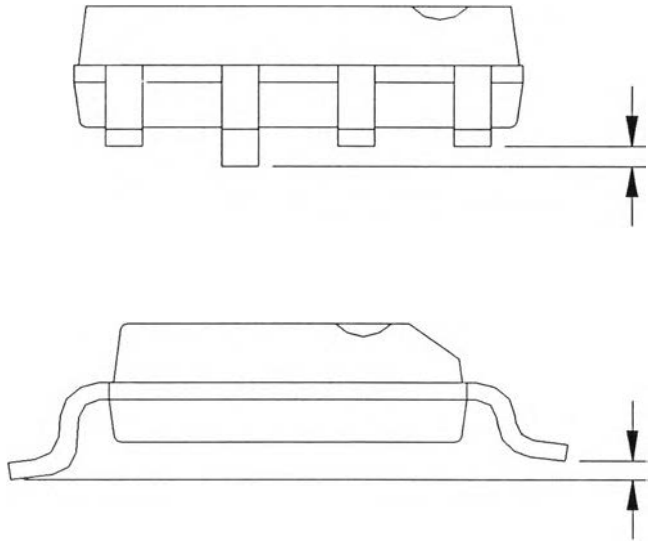
และผู้วิจัยในฐานะ Statistical Process Control Engineer อันเป็นส่วนหนึ่งของคณะทำงานที่ทำหน้าที่ประสานงานและวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ทั้งหมด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1.1 การเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงปัญหาลีดต่างระดับ

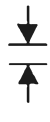
คำจำกัดความของลีดต่างระดับ ดังระบุในภาคผนวก ก. และตัวอย่างของลีดต่างระดับดังรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างของลีดต่างระดับ

เงื่อนไขการไม่ยอมรับลีดต่างระดับ คือ รีเจ็คเมื่อลีดต่างระดับมากกว่า 3 มิลส์ ดังรูปที่ 4.2 ภาพแสดงลีดต่างระดับกับเงื่อนไขการไม่ยอมรับ



รูปที่ 4.2 ภาพแสดงลีดต่างระดับกับเงื่อนไขการไม่ยอมรับ

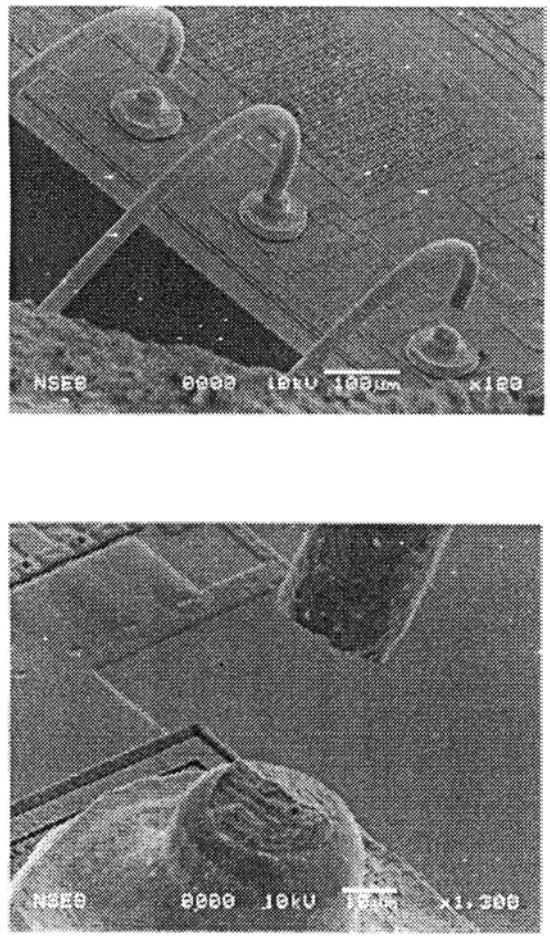
หมายเหตุ  หมายถึงระยะ 3 มิลส์

การศึกษาและวางแผนการปรับปรุงปัญหาลีดต่างระดับ เริ่มด้วยทีมงานทำการระดมสมองโดยใช้หลักการวิเคราะห์ของปัจจัยที่ใช้ในการผลิต อันประกอบด้วย พนักงาน เครื่องจักร วัตถุ

ดิบ วิธีการปฏิบัติ เครื่องมือวัดและสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน (5M+1E) และใช้แผนภาพก้างปลาเพื่อดูปัญหาที่อาจเป็นไปได้ทั้งหมดดังรูปที่ 4.6 และตามด้วยเทคนิค Why – Why Analysis เพื่อหาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดลีดต่างระดับซึ่งเป็นการมองปัญหาจากสภาพที่ควรจะเป็น ดังตารางที่ 4.1

4.1.2 การเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงปัญหาลวดขาด

คำจำกัดความของลวดขาด ดังระบุในภาคผนวก ก. และตัวอย่างของลวดขาดดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างของปัญหาลวดขาด

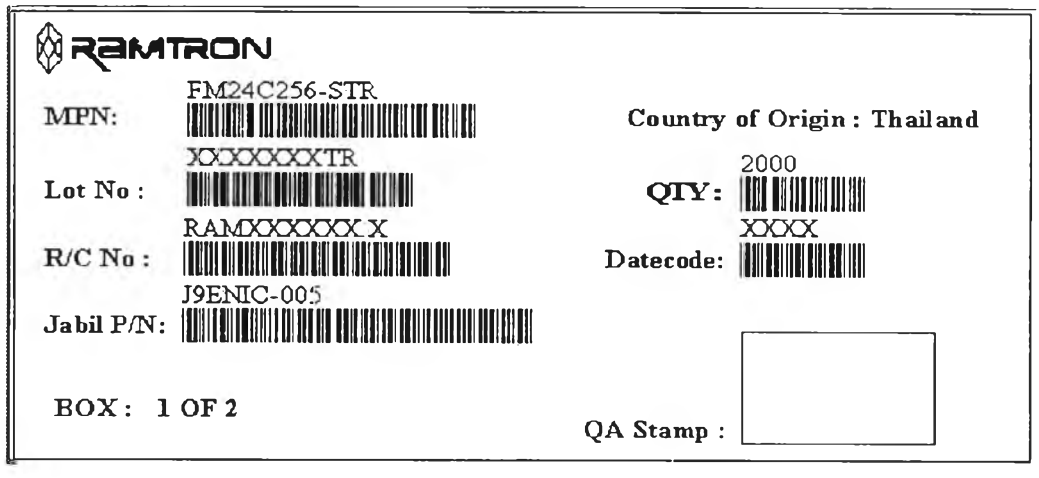
เงื่อนไขการไม่ยอมรับลวดขาด คือรีเจ็คทันทีเมื่อพบยูนิตที่ Loop ของลวดขาด

การศึกษาและวางแผนการปรับปรุงปัญหาลวดขาด ดำเนินการโดยใช้กระบวนการคิดเช่นเดียวกับการศึกษาปัญหาลีดต่างระดับ กล่าวคือทีมงานผู้มีประสบการณ์ทำการระดมสมองโดยใช้หลักการวิเคราะห์ของ 5M+1E และใช้แผนภาพก้างปลา จากการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่า

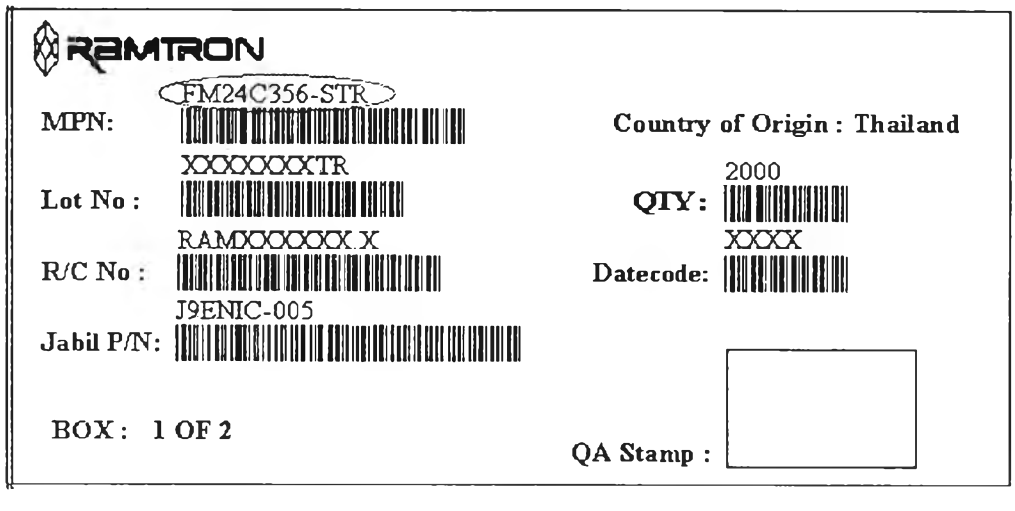
สาเหตุหลักเกิดจากเครื่องจักรและวิธีการทำงาน ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Why – Why Analysis เพื่อหาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาลวดขาด ซึ่งเป็นการมองจากสภาพที่ควรจะเป็น ดังตารางที่ 4.2 แสดง Why – Why Analysis สำหรับปัญหาลวดขาด

4.1.3 การเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงปัญหาลาเบลที่บรรจุหีบห่อผิด

คำจำกัดความดังระบุในภาคผนวก ก. และตัวอย่างของปัญหาลาเบลที่บรรจุหีบห่อถูกเปรียบเทียบกับลาเบลที่บรรจุหีบห่อผิดดังรูปที่ 4.4 และ 4.5 ตามลำดับ



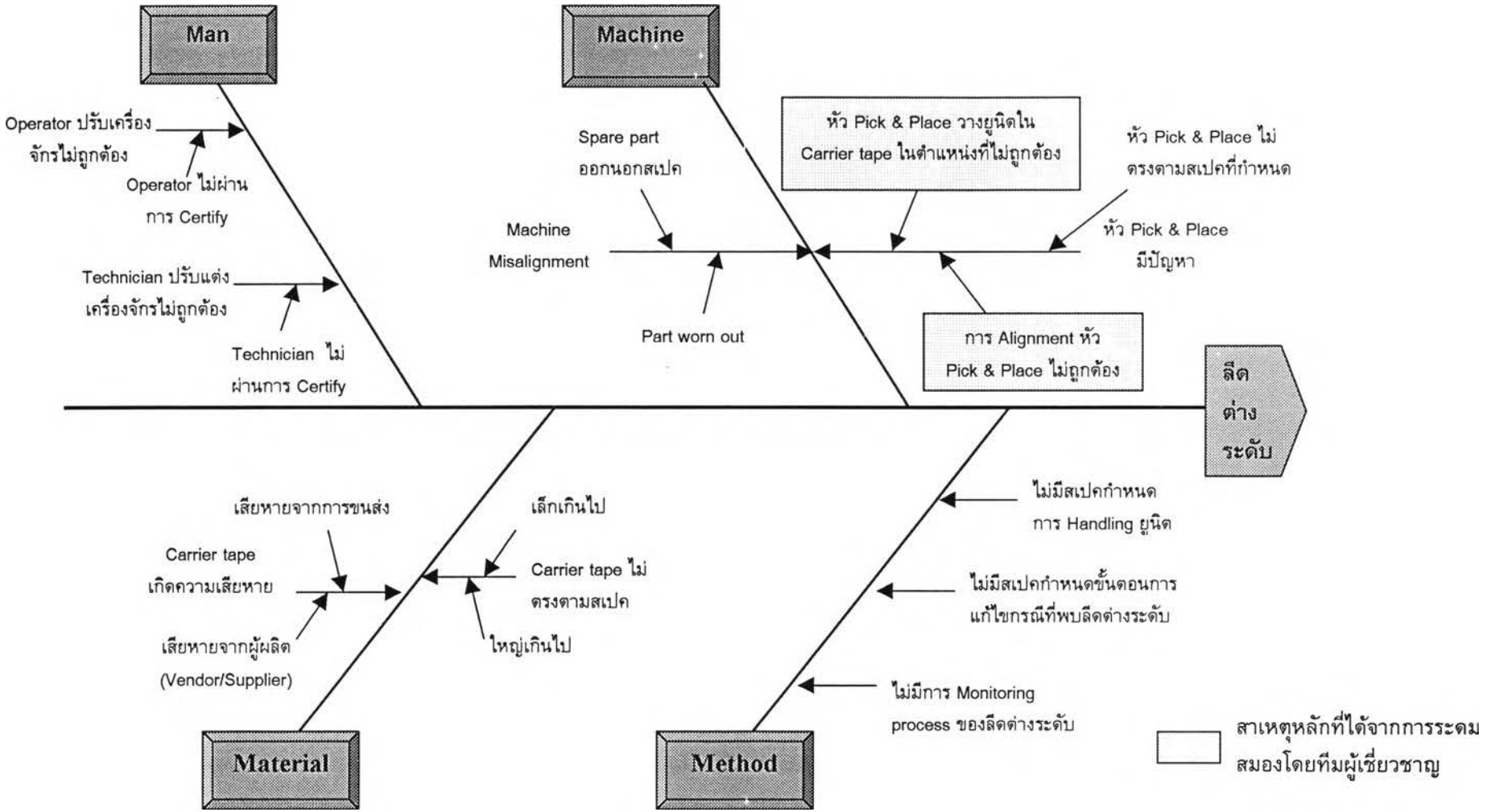
รูปที่ 4.4 ตัวอย่างของปัญหาลาเบลที่บรรจุหีบห่อถูก



รูปที่ 4.5 ตัวอย่างของปัญหาลาเบลที่บรรจุหีบห่อผิด

เงื่อนไขการไม่ยอมรับปัญหาลาเบลที่บรรจุหีบห่อผิดคือรีเจ็คทันทีที่พบลาเบลที่บรรจุหีบห่อไม่ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้า

การศึกษาและวางแผนการปรับปรุงปัญหาลาเบลที่บรรจุหีบห่อผิด ดำเนินการโดยใช้กระบวนการคิดเช่นเดียวกับการศึกษาปัญหาลีดต่างระดับ กล่าวคือทีมงานผู้มีประสบการณ์ทำการระดมสมองโดยใช้หลักการวิเคราะห์ของ 5M+1E และใช้แผนภาพก้างปลา จากการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่าสาเหตุหลักเกิดจากเครื่องจักรและวิธีการทำงาน ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Why – Why Analysis เพื่อหาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาลาเบลที่บรรจุหีบห่อผิด ซึ่งเป็นการมองจากสภาพที่ควรจะเป็น ดังตารางที่ 4.3 แสดง Why – Why Analysis สำหรับปัญหาลาเบลที่บรรจุหีบห่อผิด



รูปที่ 4.6 แผนภาพก้างปลาสำหรับปัญหาลีดต่างระดับ

ตารางที่ 4.1 Why-Why Analysis สำหรับปัญหาลีดต่างระดับ

ปรากฏการณ์	สิ่งที่สำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	ทำไม 4	พิจารณา	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
เกิดลีดต่างระดับ	หัว Pick & Place วางยูนิตใน Carrier tape ในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่ ?	NG	หัว Pick & Place วางยูนิตใน Carrier tape ในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง	หัว Pick & Place จับยูนิตในตำแหน่งที่ไม่ใช่ตรงกลางของแพคเกจ	สกรูหัว Pick & Place อยู่ในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง	มีการ Alignment สกรูขณะเปลี่ยน Package/ Lead type	NG	กำหนดขั้นตอนการ Alignment สกรูกรณีที่มีการเปลี่ยน Package / Lead type	วิศวกรเครื่องจักร	9 กรกฎาคม 2003
								กำหนดการตรวจสอบหัว Pick & Place จับยูนิตในตำแหน่งตรงกลางของ Package ทุกครั้ง	วิศวกรเครื่องจักร	4 กรกฎาคม 2003
	การ Alignment ของหัว Pick & Place ถูกต้องหรือไม่ ?	NG	การ Alignment ของหัว Pick & Place ไม่ถูกต้อง	หัว Pick & Place มีหลาย Package / Lead type (Pkg/LT) และแต่ละหัวมีขนาดที่ใกล้เคียงกัน	ขาดการแยกแยะหัว Pick & Place ตาม Pkg/LT	→	NG	กำหนดและแยกสีของหัว Pick & Place ตามชนิดของ Package / Lead type	วิศวกรการผลิต	2 กรกฎาคม 2003
				เกิดการกระแทกในจังหวะการ Pick ยูนิตจาก Track เพื่อ Place ลง Carrier tape โดยกระแทกกับขอบของ Carrier tape	ระยะแกนการหมุน& ตำแหน่งการลงของหัว Pickup ไม่แน่นอน	→	NG	ติดตั้ง Spacer เพื่อกำหนดระยะแกนการหมุนและตำแหน่งการลงของหัว Pickup ในจังหวะการ Pick ยูนิตเพื่อมิให้กระแทกกับขอบของ Carrier tape	วิศวกรเครื่องจักร	31 กรกฎาคม 2003

ตารางที่ 4.1 Why-Why Analysis สำหรับปัญหาลีดต่างระดับ(ต่อ)

ปรากฏการณ์	สิ่งที่สำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	ทำไม 4	พิจารณา	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
เกิดลีดต่างระดับ (ต่อ)	หัว Pick & Place ตรงตามที่กำหนดหรือไม่ ?	OK								
	Spare part ออกนอกสเปคหรือไม่ ?	OK								
	Part worn out หรือไม่ ?	OK								
	Operator ผ่านการ Certify หรือไม่ ?	OK								
	Technician ผ่านการ Certify หรือไม่ ?	OK								
	Carrier tape เสียหายหรือไม่ ?	OK								
	Carrier tape ตรงตามสเปค (ใหญ่เกินไปหรือเล็กเกินไป) หรือไม่ ?	OK								
	มีสเปคกำหนดการ Handling หรือไม่ ?	OK								
	มีสเปคกำหนดขั้นตอนการแก้ไขกรณีพบลีดต่างระดับหรือไม่ ?	OK								

ตารางที่ 4.1 Why-Why Analysis สำหรับปัญหาลีดต่างระดับ(ต่อ)

ปรากฏการณ์	สิ่งที่สำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	ทำไม 4	พิจารณา	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
เกิดลีดต่างระดับ (ต่อ)	มีการ Monitoring process ลีดต่างระดับหรือไม่ ?	OK								

หมายเหตุ :

1. "OK" หมายถึงไม่มีปัญหา และ "NG" หมายถึง มีปัญหา
2. Pick & Place หมายถึงหัวจับยูนิตและวางยูนิต
3. Carrier tape หมายถึงภาชนะที่ใช้บรรจุตัวไอซี

ตารางที่ 4.2 Why-Why Analysis สำหรับปัญหาลวดขาด

ปรากฏการณ์	สิ่งที่สำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	พิจารณา	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
เกิดลวดขาด	Loop profile มีปัญหาหรือไม่ ?	NG	Loop profile ตึงเกินไป	Loop profile โย้ไปทางด้านหลังยูนิต	Technician ติดตั้ง Loop profile เป็นแบบ Negative	NG	ยกเลิกการใช้ Loop profile แบบ Negative กำหนดให้ใช้แบบ Normal และ Positive เท่านั้น	วิศวกรการผลิต	16 กรกฎาคม 2003
							กำหนดการใช้ Loop profile แบบ Normal และ Positive ในเอกสารการผลิต PT	ฝ่ายวางแผนการผลิต	23 กรกฎาคม 2003
	Loop height ตรงตามสเปคหรือไม่ ?	OK							
	Capillary หมดอายุหรือไม่ ?	OK							
	Capillary สกปรกหรือไม่ ?	OK							

หมายเหตุ :
1. "OK" หมายถึงไม่มีปัญหา และ "NG" หมายถึงมีปัญหา
2. Capillary หมายถึงหัวเชื่อมลวดให้ติดกับ Pad และ Lead
3. Loop height หมายถึงความสูงของ Loop จาก Die ไปยังจุดสูงสุดของ Loop
4. Loop profile หมายถึง Profile ของลวดในการเชื่อมวงจรจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง
5. เดิมกำหนดให้มีการใช้ Loop profile แบบ Negative เพราะให้ค่ายืดเหนี่ยวและแรงตึงลวดที่ดีกว่าแบบ Normal และ Positive

ตารางที่ 4.3 Why-Why Analysis สำหรับปัญหาลาเบลการบรรจุหีบห่อผิด

ปรากฏการณ์	สิ่งที่สำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	พิจารณา	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
เกิดปัญหาลาเบลการบรรจุหีบห่อผิด	เอกสารจากผู้รับผิดชอบถูกต้องหรือไม่ ?	NG	เอกสารจากผู้รับผิดชอบไม่ถูกต้อง	ฝ่ายวางแผนการผลิตทำเอกสารการผลิต (Process Traveler : PT) และลาเบลผิด	ฝ่ายวางแผนการผลิตไม่ได้พิจารณาเทียบกับเอกสารของลูกค้าทุกครั้ง	NG	จัดทำ Work flow และ Working instruction สำหรับการทำ PT และลาเบลทุกครั้ง	ฝ่ายพลาธิการ	31 กรกฎาคม 2003
	Operator พิมพ์ลาเบลผิดหรือไม่ ? (Manual label)	NG	Operator พิมพ์ลาเบลผิด	Operator ไม่ทราบรายละเอียดของข้อมูลก่อนการพิมพ์ลาเบลครบทุกช่อง	→	NG	ระบุรายละเอียดของลาเบลในแต่ละช่องอย่างละเอียดในสเปค	ฝ่ายพลาธิการและฝ่ายบริการลูกค้า	4 กรกฎาคม 2003
							ติดตั้งระบบ Barcode ลาเบลอย่างอัตโนมัติพร้อมกับเชื่อมโยงเข้ากับระบบฐานข้อมูลการผลิตทั้งหมด	ฝ่ายพลาธิการ	15 กันยายน 2003
	Operator ทำงาน มากกว่า1 ล็อตต่อ 1 โมดูลของเครื่องจักรหรือไม่ ?	NG	Operator ทำงานมากกว่า 1 ล็อตในเวลาเดียวกัน	ไม่มีการระบุWork flowและลำดับของการทำงาน	→	NG	จัดทำ Work flow และ Working instruction สำหรับการทำงานของ Operator	ฝ่ายพลาธิการ	31 กรกฎาคม 2003
	เอกสารจากลูกค้าผิดหรือไม่ ?	OK							

หมายเหตุ : 1. "OK" หมายถึงไม่มีปัญหา และ "NG" หมายถึง มีปัญหา

2.โมดูลของเครื่องจักร หมายถึงเครื่องจักรที่ทำการผลิตภายใต้ลูกค้าและแพคเกจเดียวกัน เช่น 1 โมดูลอาจมี 4 เครื่องหรือ 6 เครื่องก็ได้

จากปัญหา CQC ในเรื่องของลีดต่างระดับ ลวดขาดและลาเบลการบรรจุหีบห่อผิดสามารถสรุปแนวทางการปรับปรุงได้ดังตารางที่ 4.4 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 ตารางสรุปแนวทางการปรับปรุงปัญหา CQC

ปัญหา	แนวทางการปรับปรุง	ผู้รับผิดชอบ	เริ่มปรับปรุง	กำหนดเสร็จ
ลีดต่างระดับ	กำหนดขั้นตอนการ Alignment สกรูกรณีที่มีการเปลี่ยน Package / Lead type	วิศวกรเครื่องจักร	9 มิถุนายน 2003	9 กรกฎาคม 2003
	กำหนดการตรวจสอบหัว Pick & Place จับยูนิตในตำแหน่งตรงกลางของแพคเกจทุกครั้ง	วิศวกรเครื่องจักร	18 มิถุนายน 2003	4 กรกฎาคม 2003
	กำหนดและแยกสีของหัว Pick & Place ตามชนิดของ Package / Lead type	วิศวกรการผลิต	11 มิถุนายน 2003	2 กรกฎาคม 2003
	ติดตั้ง Spacer เพื่อกำหนดระยะแกนการหมุนและตำแหน่งการลงของหัว Pickup ในจังหวะการ Pick ยูนิตเพื่อมิให้กระแทกกับขอบของ Carrier tape	วิศวกรเครื่องจักร	16 มิถุนายน 2003	31 กรกฎาคม 2003
ลวดขาด	ยกเลิกการใช้ Loop profile แบบ Negative กำหนดให้ใช้แบบ Normal และ Positive เท่านั้น	วิศวกรการผลิต	9 กรกฎาคม 2003	16 กรกฎาคม 2003
	กำหนดการใช้ Loop profile แบบ Normal และ Positive ในเอกสารการผลิต PT	ฝ่ายวางแผนการผลิต	9 กรกฎาคม 2003	23 กรกฎาคม 2003

ปัญหา	แนวทางการปรับปรุง	ผู้รับผิดชอบ	เริ่มปรับปรุง	กำหนดเสร็จ
ลาเบลการบรรจุหีบห่อผิด	จัดทำ Work flow และ Working instruction สำหรับการทำ PT และลาเบล	ฝ่ายพลาธิการ	1 กรกฎาคม 2003	31 กรกฎาคม 2003
	ระบุรายละเอียดของลาเบลในแต่ละช่องอย่างละเอียดในสเปค	ฝ่ายพลาธิการและฝ่ายบริการลูกค้า	23 มิถุนายน 2003	4 กรกฎาคม 2003
	ติดตั้งระบบ Barcode ลาเบลแบบอัตโนมัติพร้อมกับเชื่อมโยงเข้ากับระบบฐานข้อมูลการผลิตทั้งหมด	ฝ่ายพลาธิการ	1 กรกฎาคม 2003	15 กันยายน 2003
	จัดทำ Work flow และ Working instruction สำหรับการทำงานของ Operator	ฝ่ายพลาธิการ	1 กรกฎาคม 2003	31 กรกฎาคม 2003

สำหรับรายละเอียดของการปรับปรุงในแต่ละหัวข้อดังจะได้กล่าวต่อไปในบทที่ 5

4.2 การเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงค่า C_{pk}

จากบทที่ 3 การปรับปรุงค่า C_{pk} จะเลือกทำการปรับปรุงค่า C_{pk} ของการผลักบอล ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

4.2.1 การเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงค่า C_{pk} ของการผลักบอล (Ball shear strength)

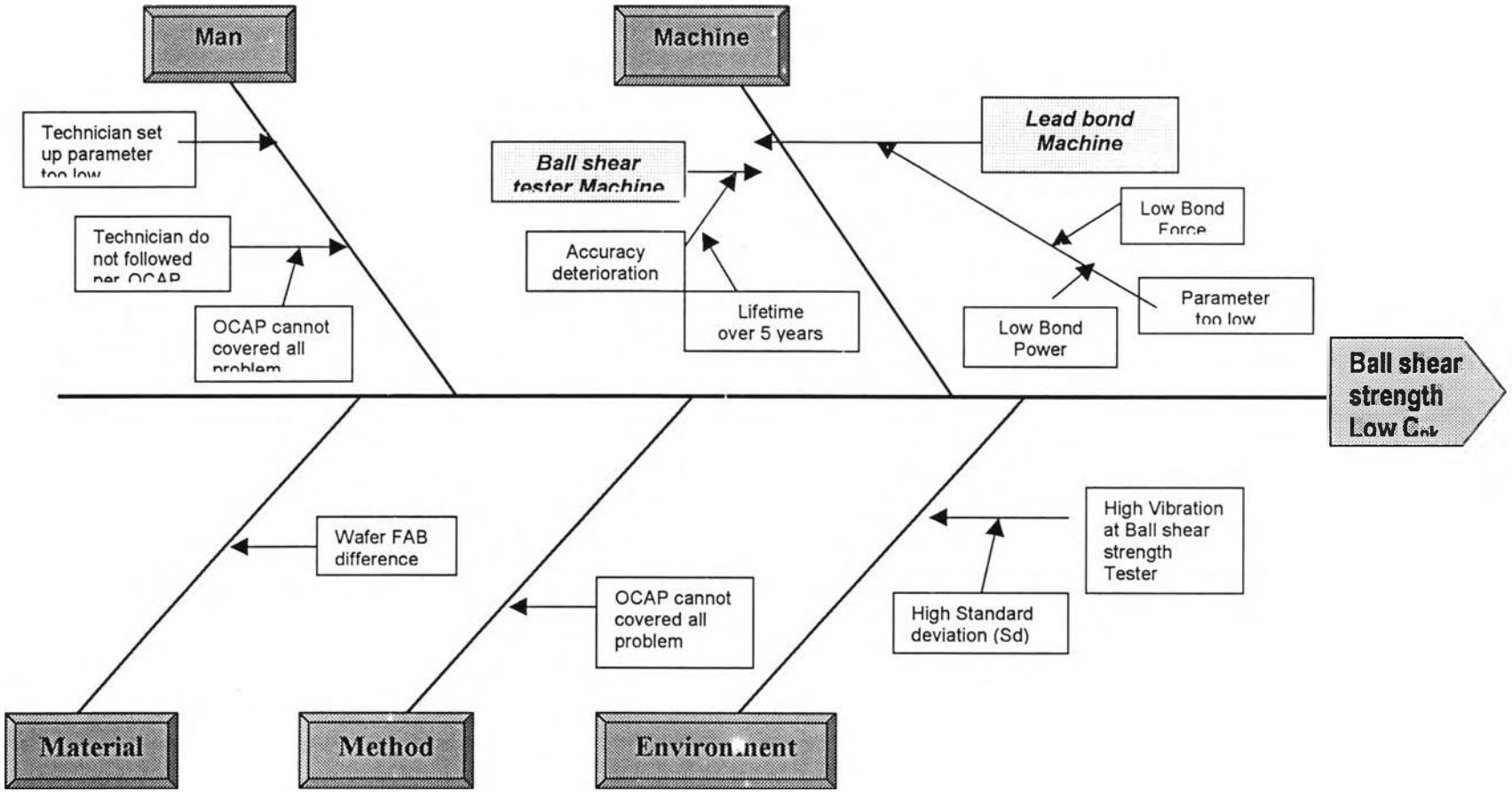
การศึกษาและวางแผนการปรับปรุงค่าการผลักบอล เริ่มต้นโดยการใช้แผนภาพก้างปลาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด ครบทุกปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อค่า C_{pk} ของการผลักบอลอย่างมีนัยสำคัญ อันได้แก่ คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัตถุดิบ (Material) วิธีการ (Method) และสิ่งแวดล้อม (Environment) ดังรูปที่ 4.7 แสดงแผนภาพก้างปลาสำหรับปัญหาค่า C_{pk} ของการผลักบอลต่ำ ซึ่งมาจากการระดมสมอง ณ. ช่วงวันที่ 1 - 31 พฤษภาคม 2003 โดยคณะผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ ดังนี้

1. Statistical Process Control Section Manager	ประสบการณ์ทำงาน 12 ปี
2. Process Engineer Section Manager	ประสบการณ์ทำงาน 15 ปี
3. QC Supervisor Section Manager	ประสบการณ์ทำงาน 21 ปี
4. Assembly Manufacturing Section Manager	ประสบการณ์ทำงาน 16 ปี
5. Quality Engineer	ประสบการณ์ทำงาน 7 ปี
6. Process Engineer	ประสบการณ์ทำงาน 6 ปี
7. Equipment Engineer	ประสบการณ์ทำงาน 9 ปี

โดยมีผู้วิจัยในฐานะ Statistical Process Control Engineer อันเป็นส่วนหนึ่งของคณะทำงานที่ทำหน้าที่ประสานงานและวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ทั้งหมด

เนื่องด้วย Process Engineer Section Manager เป็นชาวต่างชาติ ดังนั้นแผนภาพก้างปลาที่ได้จึงเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อมั่นใจว่าเข้าใจตรงกันและถูกต้องทุกประการ

หมายเหตุ : Out of Control Corrective Action Plan (OCAP) หมายถึง แผนการแก้ไขเมื่อมีการออกนอกการควบคุม



รูปที่ 4.7 แผนภาพก้างปลาสำหรับปัญหาค่า C_{pk} ของการผลักบอลต่ำ

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปรายละเอียดทั้งหมดได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 สาเหตุหลักและสาเหตุรองของปัญหาค่า C_{pk} ของการผลักบอลต่ำ

ปัจจัย	สาเหตุหลัก	สาเหตุรอง
คน (Man)	1. Technician ทำการติดตั้งค่า Parameter ต่ำ	1.1 Bond Force ต่ำ 1.2 Bond Power ต่ำ
	2. Technician ทำการแก้ไขนอกเหนือจาก Out of control Corrective Action Plan (OCAP) ที่ระบุไว้	2.1 OCAP ไม่ครอบคลุมปัญหาทั้งหมด
เครื่องจักร (Machine) - ***Lead bond Machine***	3. Parameter ต่ำเกินไป	3.1 Bond Force ต่ำ 3.2 Bond Power ต่ำ
- ***Ball shear tester Machine***	4. เครื่องทดสอบการผลักบอลมี Accuracy ต่ำลง	4.1 อายุการใช้งานเกิน 5 ปี
วัตถุดิบ (Material)	5. Wafer FAB แตกต่างกัน	
วิธีการ (Method)	6. OCAP ไม่ครอบคลุมปัญหาทั้งหมด	
สิ่งแวดล้อม (Environment)	7. มีการสั่นสะเทือนมากที่เครื่องทดสอบการผลักบอล	7.1 ข้อมูลมีการกระจายตัว (Standard deviation : Sd) สูง

จากนั้นจึงทำการตรวจสอบและยืนยันสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาทั้งหมดพร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงเพื่อกำจัดสาเหตุต่อไปดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การยืนยันสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดพร้อมแนวทางการปรับปรุง

ปัจจัย	สาเหตุ (หลัก+รอง)	ยืนยัน	แนวทางปรับปรุง
คน	Technician ทำการติดตั้งค่า Parameter ต่ำเกินไป	Parameter : ค่า Specification / ค่าใช้งานจริง : Bond Power = 55 – 70 / 55 – 60 Bond Force = 30 – 40 / 30 – 33 Bond Time = 28 / 28	หาค่า Parameter ที่เหมาะสม
	Technician ทำการแก้ไขนอกเหนือจาก Out of control Corrective Action Plan (OCAP) ที่ระบุไว้ เนื่องด้วย OCAP ไม่ครอบคลุมปัญหาทั้งหมด	สอบถาม Technician ทุกกะและสุ่มตรวจจาก OCAP Logsheet (ดูภาคผนวก จ.) เป็นเวลา 1 เดือน พบว่ามีการใส่ Action เป็น Other (อื่นๆ) นอกเหนือจากที่ระบุไว้เป็นจำนวน 48 records จากทั้งหมด 55 records คิดเป็น 87.27%	ปรับปรุง OCAP ให้ครอบคลุมปัญหาที่มีผลกระทบต่อค่าการผลักบอลทั้งหมด
เครื่องจักร	เครื่อง Lead Bond มีการกำหนดค่า Parameter ของ Bond Force และ Bond Power ต่ำเกินไป	Parameter : ค่า Specification / ค่าใช้งานจริง : Bond Power = 55 - 70 / 55 – 60 Bond Force = 30 - 40 / 30 - 33 Bond Time = 28 / 28	หาค่า Parameter ที่เหมาะสม

ปัจจัย	สาเหตุ (หลัก+รอง)	ยืนยัน	แนวทางปรับปรุง
เครื่องจักร	เครื่องทดสอบการผลักบอลมีประสิทธิภาพต่ำลงเนื่องจากอายุการใช้งานเกิน 5 ปี	มีการศึกษา GR&R ครั้งล่าสุดเมื่อปี 1998	ทำการศึกษา GR&R ใหม่
วัตถุดิบ	Wafer FAB แตกต่างกัน	จากการตรวจสอบย้อนหลัง 6 เดือน พบว่ามี Wafer FAB ที่มาจากลูกค้าไม่ต่ำกว่า 500 ชนิด	เนื่องจากบริษัทไม่สามารถกำหนดหรือจำกัดชนิดของ Wafer FAB ของลูกค้าได้ เพราะต่างล็อตก็มาจาก Wafer FAB ที่ต่างกัน ดังนั้นจึงไม่สามารถทำการปรับปรุงได้
วิธีการ	OCAP ไม่ครอบคลุมปัญหาทั้งหมด	สอบถาม Technician ทุกกะและสุ่มตรวจจาก OCAP Logsheet (ดูภาคผนวก จ.) เป็นเวลา 1 เดือน พบว่ามีการใส่ Action เป็น Other (อื่นๆ) นอกเหนือจากที่ระบุไว้เป็นจำนวน 48 records จากทั้งหมด 55 records คิดเป็น 87.27%	ปรับปรุง OCAP ให้ครอบคลุมปัญหาที่มีผลกระทบต่อค่าการผลักบอลทั้งหมด
สิ่งแวดล้อม	มีการสั่นสะเทือนมากที่เครื่องทดสอบการผลักบอลทำให้ข้อมูลมีการกระจายตัว (Standard deviation : Sd) สูง	ขณะทำการทดสอบค่าการผลักบอล พบว่ามีการสั่นสะเทือนจริงทำให้ค่าคลาดเคลื่อน	หาวัสดุมารองรับพื้นโต๊ะที่วางเครื่องทดสอบการผลักบอลมิให้มีการสั่นสะเทือน

จากตารางที่ 4.6 พบว่าบางปัจจัยมาจากสาเหตุเดียวกันส่งผลให้วิธีการแก้ไขและการปรับปรุงเหมือนกัน ดังนั้นสามารถสรุปแนวทางการปรับปรุงค่า C_{pk} ของการผลักบอลได้ดังตารางที่ 4.7 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 ตารางสรุปแนวทางการปรับปรุงค่า C_{pk} ของการผลักบอล

หัวข้อ	แนวทางการปรับปรุง	ผู้รับผิดขอบ	เริ่มปรับปรุง	กำหนดเสร็จ
1	หาค่า Parameter ที่เหมาะสม	วิศวกรการผลิต	7 พฤษภาคม 2003	15 กรกฎาคม 2003
2	ปรับปรุง OCAP ให้ครอบคลุมปัญหาที่มีผลกระทบต่อค่าการผลักบอลทั้งหมด	วิศวกรการผลิตและวิศวกรเครื่องจักร	21 เมษายน 2003	30 มิถุนายน 2003
3	ทำการศึกษา GR&R ใหม่	วิศวกรคุณภาพ	2 เมษายน 2003	30 มิถุนายน 2003
4	หาวัสดุมารองรับพื้นโต๊ะที่วางเครื่องทดสอบการผลักบอลมิให้มีการสั่นสะเทือน	วิศวกรเครื่องจักรและวิศวกรคุณภาพ	19 พฤษภาคม 2003	20 มิถุนายน 2003

สำหรับรายละเอียดของการปรับปรุงในแต่ละหัวข้อดังจะได้กล่าวต่อไปในบทที่ 5

4.3 การเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงค่า DPPM ที่ Final Visual Inspection (FVI) และ Final Outgoing Inspection (FOI)

จากบทที่ 3 สรุปได้ว่าปัญหาที่จะเลือกนำมาทำการปรับปรุงค่า DPPM ที่ FVI และ FOI มีดังตารางที่ 4.8 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 ตารางสรุปปัญหาค่า DPPM ที่ FVI และ FOI ทั้งหมด

ปัญหา DPPM ที่ FVI	ปัญหา DPPM ที่ FOI
1. Contamination lead	1. Contamination lead
2. Chip package	2. Chip package
3. Coplanarity lead	3. Coplanarity lead
4. Bent lead	4. Mixed mark
-	5. Reverse unit

เนื่องด้วยปัญหา DPPM ที่ FVI และ FOI คล้ายคลึงกัน อีกทั้งมีบางส่วนที่ซ้ำซ้อนกัน ดังนั้นผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องซึ่งล้วนแต่เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์มากจากทั้ง 2 Operation อันประกอบด้วยบุคคลที่มีตำแหน่งดังต่อไปนี้

1. Senior Quality Engineer ประสบการณ์ทำงาน 8 ปี
2. Senior Process Engineer ประสบการณ์ทำงาน 10 ปี
3. Senior Equipment Engineer ประสบการณ์ทำงาน 16 ปี
4. Manufacturing Section Manager ประสบการณ์ทำงาน 18 ปี

โดยมีผู้วิจัยในฐานะ Statistical Process Control Engineer อันเป็นส่วนหนึ่งของคณะทำงานที่ทำหน้าที่ประสานงานและวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ทั้งหมด

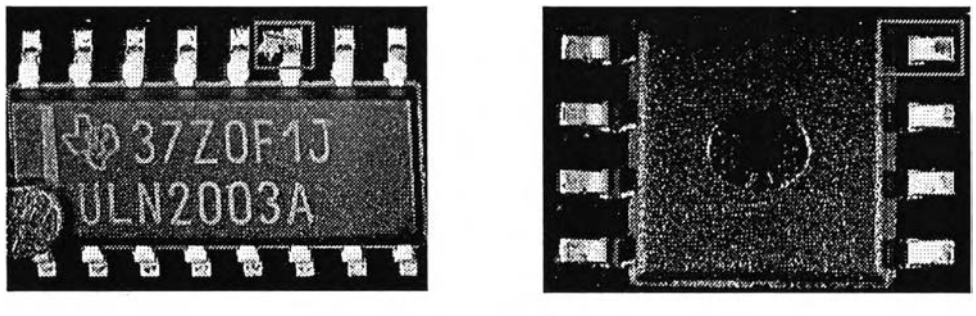
ผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวได้ทำการประชุมและระดมสมองร่วมกัน ณ. ช่วงวันที่ 1 - 31 พฤษภาคม 2003 เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา ทั้งนี้เพื่อจะได้เป็นไปในแนวทางเดียวกันและสามารถดำเนินการเป็นมาตรฐานเดียวกัน (Standardization) จากปัญหาทั้งหมดพบว่าปัญหาลีดต่างระดับเป็นปัญหาเดียวกันกับปัญหา CQC การดำเนินการแก้ไขจึงเหมือนกัน ในที่นี้จึงเลือกทำการปรับปรุงแก้ไขทั้งหมด 5 เรื่อง และสามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นกับ DPPM ทั้งหมดที่จะดำเนินการปรับปรุง มีดังต่อไปนี้

1. **Contamination lead (คราบสกปรกบนขาลีด)**
2. **Chip package (แพคเกจบิ่น)**
3. **Bent lead (ขาลีดงอ)**
4. **Mixed mark (มาร์คปนกัน)**
5. **Reverse unit (ยูนิตกลับหัว)**

รายละเอียดของแนวทางการปรับปรุงมีดังต่อไปนี้

4.3.1 ปัญหา Contamination Lead (คราบสกปรกบนขาลีด)

คำจำกัดความของคราบสกปรกบนขาลีด ดังระบุในภาคผนวก ก. และตัวอย่างของคราบสกปรกบนขาลีด ดังรูปที่ 4.8

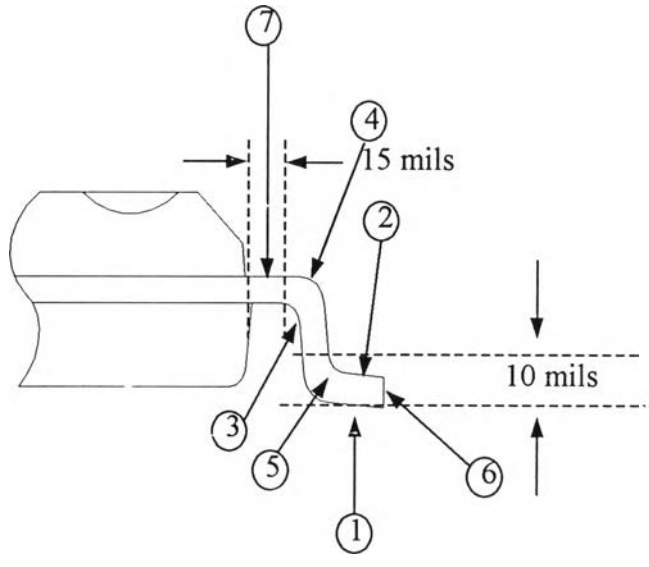


รูปที่ 4.8 ตัวอย่างของคราบสกปรกบนขาลีด

เงื่อนไขการยอมรับคราบสกปรกบนขาลีด มีดังต่อไปนี้

1. ไม่มีสิ่งสกปรกติดอยู่ที่ขาลีดใต้บริเวณ Seating plane
2. สิ่งสกปรกจาก Mold flash ติดเหนือบริเวณ Seating plane ได้ แต่ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางด้านยาวไม่เกิน 0.4 มิลลิเมตร (15 มิลส์)
3. พื้นที่รวมของสิ่งสกปรกต้องมีขนาดไม่เกิน 5% ของพื้นผิวลีด (ไม่รวมบริเวณขาลีด) ในระยะ 0.6 มิลลิเมตร (25 มิลส์) จากตัวแพคเกจ

ส่วนบริเวณและตำแหน่งบนขาลีด ดังแสดงในรูปที่ 4.9



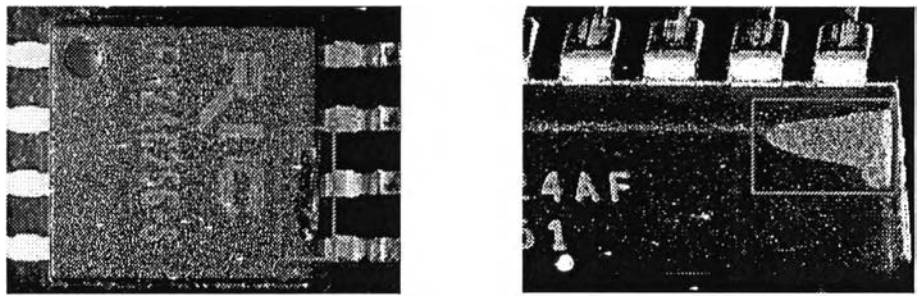
หมายเลข	บริเวณและตำแหน่งบนขาลีด
1	ด้านใต้ของ Foot print
2	ด้านบนของ Foot print
3	ด้านใต้ของไหล่ลีด
4	ด้านเหนือของไหล่ลีด
5	ผิวด้านข้างทั้งสองด้านของขาลีด
6	ปลายขาลีด
7	บ่าลีด ถัดจากขอบแพคเกจ

รูปที่ 4.9 รูปแสดงบริเวณและตำแหน่งบนขาลีด

การศึกษาและวางแผนการปรับปรุงปัญหาคราบสกปรกบนขาลีด ดำเนินการโดยใช้กระบวนการคิดเช่นเดียวกับการศึกษาปัญหาลีดต่างระดับ กล่าวคือทีมงานผู้มีประสบการณ์ทำการระดมสมองโดยใช้หลักการวิเคราะห์ของ 5M+1E และใช้แผนภาพก้างปลา จากการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่าสาเหตุหลักเกิดจากเครื่องจักรและวิธีการทำงาน ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Why – Why Analysis เพื่อหาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาคราบสกปรกบนขาลีด ซึ่งเป็นการมองจากสภาพที่ควรจะเป็น ดังตารางที่ 4.9 แสดง Why – Why Analysis สำหรับปัญหาคราบสกปรกบนขาลีด

4.3.2 ปัญหา Chip package (แพคเกจบิ่น)

คำจำกัดความของแพคเกจบิ่น ดังระบุในภาคผนวก ก. และตัวอย่างของแพคเกจบิ่น ดังรูปที่ 4.10

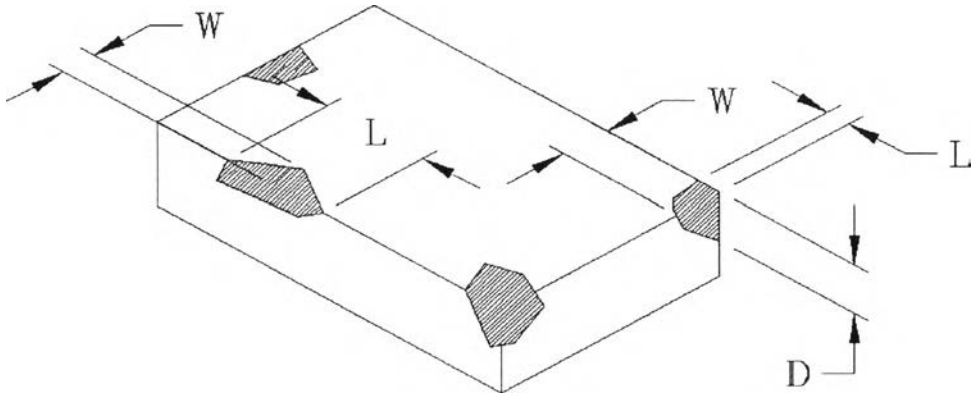


รูปที่ 4.10 ตัวอย่างของแพคเกจบิ่น

เงื่อนไขการไม่ยอมรับแพคเกจบิ่น มีดังต่อไปนี้

1. บิ่นที่มุมแพคเกจมากกว่า 30 มิลส์ ทางด้านยาวหรือกว้าง หรือ 10 มิลส์ด้านความลึก
2. บิ่นที่ลำตัวแพคเกจมากกว่า 20 มิลส์ ทางด้านยาว หรือ 10 มิลส์ด้านความลึก

ภาพแสดงด้านยาว กว้างและลึกของแพคเกจ ดังรูปที่ 4.11

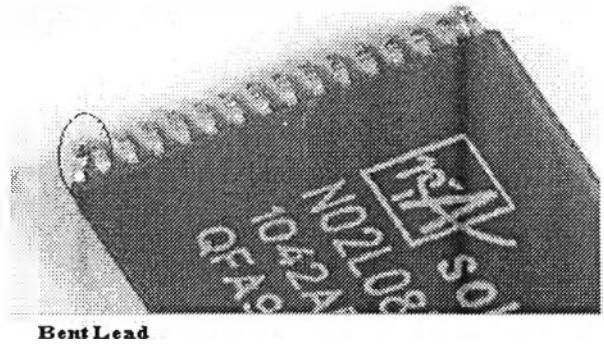


รูปที่ 4.11 ภาพแสดงด้านยาว กว้างและลึกของแพคเกจ

การศึกษาและวางแผนการปรับปรุงปัญหาแพคเกจบิ่น ดำเนินการโดยใช้กระบวนการคิดเช่นเดียวกับการศึกษาปัญหาลีดต่างระดับ กล่าวคือทีมงานผู้มีประสบการณ์ทำการระดมสมองโดยใช้หลักการวิเคราะห์ของ 5M+1E และใช้แผนภาพก้างปลา จากการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่าสาเหตุหลักเกิดจากเครื่องจักรและวิธีการทำงาน ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Why – Why Analysis เพื่อหาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาแพคเกจบิ่น ซึ่งเป็นการมองจากสภาพที่ควรจะเป็น ดังตารางที่ 4.10 แสดง Why – Why Analysis สำหรับปัญหาการเกิดแพคเกจบิ่น

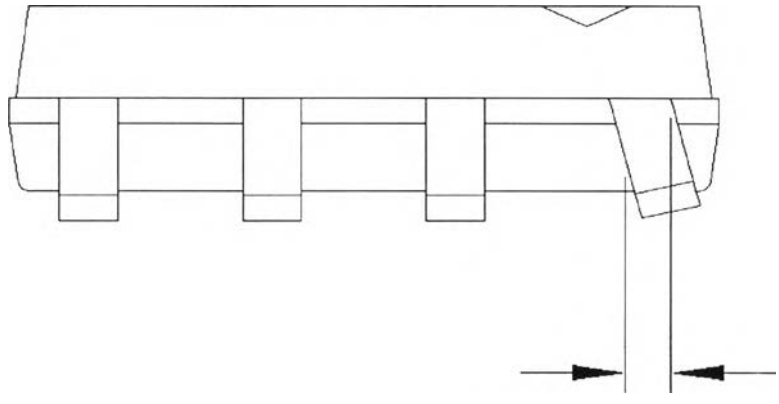
4.3.3 ปัญหา Bent lead (ขาลีดงอ)

คำจำกัดความของขาลีดงอ ดังระบุในภาคผนวก ก. และตัวอย่างของขาลีดงอ ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 ตัวอย่างของขาลีดงอ

เงื่อนไขการไม่ยอมรับขาลีดงอ คือรีเจ็คเมื่อขาลีดงอหรือเอียงมากกว่า 4 มิลส์ ดังรูปที่ 4.13 แสดงรูปขาลีดงอกับเงื่อนไขการไม่ยอมรับ



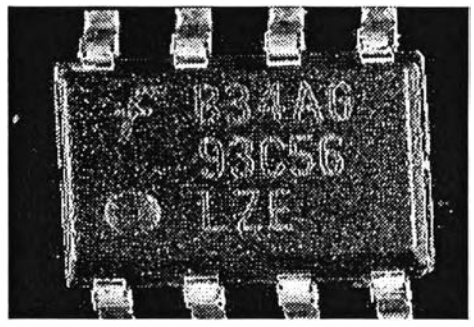
รูปที่ 4.13 รูปขาลีดงอกับเงื่อนไขการไม่ยอมรับ

หมายเหตุ หมายถึงระยะ 4 มิลส์

การศึกษาและวางแผนการปรับปรุงปัญหาขาลีดงอ ดำเนินการโดยใช้กระบวนการคิดเช่นเดียวกับการศึกษาปัญหาลีดต่างระดับ กล่าวคือทีมงานผู้มีประสบการณ์ทำการระดมสมองโดยใช้หลักการวิเคราะห์ของ 5M+1E และใช้แผนภาพก้างปลา จากการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่าสาเหตุหลักเกิดจากเครื่องจักรและวิธีการทำงาน ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Why – Why Analysis เพื่อหาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาขาลีดงอซึ่งเป็นการมองจากสภาพที่ควรจะเป็น ดังตารางที่ 4.11 แสดง Why – Why Analysis สำหรับปัญหาการเกิดขาลีดงอ

4.3.4 ปัญหา Mixed mark (มาร์คปนกัน)

คำจำกัดความของมาร์คปนกัน ดังระบุในภาคผนวก ก. และตัวอย่างของมาร์คปนกัน ดังรูปที่ 4.14



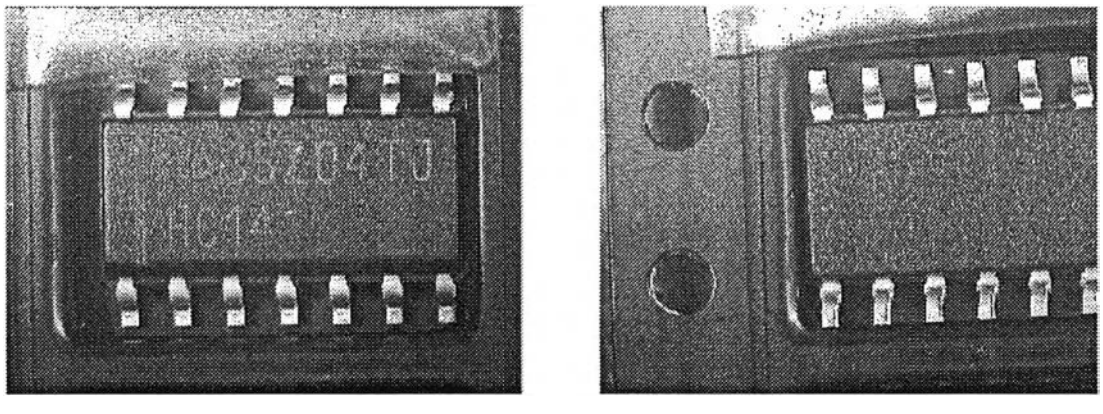
รูปที่ 4.14 ตัวอย่างของมาร์คปนกัน

เงื่อนไขการไม่ยอมรับมาร์คปนกัน คือมีล๊อตที่มีผลิตภัณฑ์ที่แพคเกจเหมือนกันแต่มียูนิตบางส่วนที่มีมาร์คไม่ตรงกับเอกสารกระบวนการผลิต (PT)

การศึกษาและวางแผนการปรับปรุงปัญหามาร์คปนกัน ดำเนินการโดยใช้กระบวนการคิดเช่นเดียวกับการศึกษาปัญหาลีดต่างระดับ กล่าวคือทีมงานผู้มีประสบการณ์ทำการระดมสมองโดยใช้หลักการวิเคราะห์ของ 5M+1E และใช้แผนภาพก้างปลา จากการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่าสาเหตุหลักเกิดจากเครื่องจักรและวิธีการทำงาน ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Why – Why Analysis เพื่อหาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดปัญหามาร์คปนกันซึ่งเป็นการมองจากสภาพที่ควรจะเป็น ดังตารางที่ 4.12 แสดง Why – Why Analysis สำหรับปัญหามาร์คปนกัน

4.3.5 ปัญหา Reverse unit (ยูนิตกลับหัว)

คำจำกัดความของยูนิตกลับหัว ดังระบุในภาคผนวก ก. และตัวอย่างของยูนิตปกติเปรียบเทียบกับยูนิตกลับหัว ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 ตัวอย่างของยูนิตปกติเปรียบเทียบกับยูนิตกลับหัว

จากรูป ยูนิตปกติจะคว่ำลงและมีมาร์คอยู่ด้านบนของแพคเกจ แต่ยูนิตกลับหัวคือยูนิตที่หงายขึ้นอยู่ในภาชนะที่บรรจุ เงื่อนไขการไม่ยอมรับยูนิตกลับหัว คือรีเจ็คทันทีเมื่อพบยูนิตกลับหัวในภาชนะบรรจุ

การศึกษาและวางแผนการปรับปรุงปัญหายูนิตกลับหัว ดำเนินการโดยใช้กระบวนการคิดเช่นเดียวกับการศึกษาปัญหาลีดต่างระดับ กล่าวคือทีมงานผู้มีประสบการณ์ทำการระดมสมองโดยใช้หลักการวิเคราะห์ของ 5M+1E และใช้แผนภาพก้างปลา จากการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่าสาเหตุหลักเกิดจากเครื่องจักรและวิธีการทำงาน ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Why – Why Analysis เพื่อหาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดปัญหายูนิตกลับหัว ซึ่งเป็นการมองจากสภาพที่ควรจะเป็น ดังตารางที่ 4.13 แสดง Why – Why Analysis สำหรับปัญหายูนิดกลับหัว

ตารางที่ 4.9 Why – Why Analysis สำหรับปัญหาคราบสกปรกบนขาลีด

ปรากฏการณ์	สิ่งที่สำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	พิจารณา	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
เกิดคราบสกปรกบนขาลีด	มีเศษพลาสติกที่ติดกับขอบเฟรมหล่นลงไปบนขาลีดหรือไม่ ?	NG	มีเศษพลาสติกที่ติดกับขอบเฟรมหล่นลงไปบนขาลีด	แรงลมดูดไม่เพียงพอในการดูดเศษพลาสติก	การออกแบบของ Tooling ไม่เหมาะสม	NG	ทำการออกแบบ Tooling ใหม่โดยการเพิ่มพื้นที่ (Vacuum hole) ที่ใช้ในการดูดเศษพลาสติกให้มากขึ้น	วิศวกรเครื่องจักร	18 กรกฎาคม 2003
	มีเศษพลาสติกจากหัวและท้ายของแพคเกจหล่นลงไปบนขาลีดหรือไม่ ?	NG	มีเศษพลาสติกจากหัวและท้ายของแพคเกจหล่นลงไปบนขาลีด	เครื่องจักรไม่มีการกำจัดเศษพลาสติกส่วนเกินออกจากตัวยูนิตเพื่อป้องกันปัญหาเศษพลาสติกหลุดร่วง	→	NG	ติดตั้งลมเป่า (Air blower) เพื่อกำจัดเศษพลาสติกส่วนเกินออกจากตัวยูนิต	วิศวกรเครื่องจักร	11 กรกฎาคม 2003
	มีเศษพลาสติกส่วนอื่นเช่นปลั๊กอุดหลอดละลายติดบนขาลีดหรือไม่ ?	OK							
	มีหยดหมึกติดบนขาลีดหรือไม่ ?	OK							

หมายเหตุ :

1. "OK" หมายถึงไม่มีปัญหา และ "NG" หมายถึง มีปัญหา
2. ขอบเฟรม คือบริเวณของส่วนที่ใช้ยึดขาลีด

ตารางที่ 4.10 Why – Why Analysis สำหรับปัญหาแพคเกจบิ่น

ปรากฏการณ์	สิ่งที่สำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	ทำไม 4	พิจารณา	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
เกิดแพคเกจบิ่น	ตัวยูนิตกระแทกกับ Pin stopper หรือไม่ ?	NG	ตัวยูนิตกระแทกกับ Pin stopper	Pin stopper อยู่ในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง	ใส่ Pin stopper กลับด้าน (บน-ล่าง) ขณะทำ PM	ไม่มีการกำหนดทิศทางการใส่ Pin stopper	NG	ออกแบบ Pin stopper ใหม่ให้มีทิศทางการใส่ได้เพียงด้านเดียวเท่านั้น	วิศวกรเครื่องจักร	24 มิถุนายน 2003
					Air pressure เป่าแรงเกินไปทำให้ยูนิต กระแทกชนกับ Pin stopper	ไม่มี Flow control ซึ่งเป็นตัวควบคุมแรงลมที่เหมาะสมในการเป่ายูนิตเข้าเครื่อง	NG	ติดตั้ง Flow control	วิศวกรเครื่องจักร	31 กรกฎาคม 2003
	ชุด Input lead มีการสึกหรอหรือไม่ ?	OK								
	การ Alignment ชุด Contact ซึ่งมีหน้าที่ Clamp ยูนิตเพื่อทำ Electrical test มีปัญหาหรือไม่ ?	OK								

หมายเหตุ :

1. "OK" หมายถึงไม่มีปัญหา และ "NG" หมายถึง มีปัญหา
2. Pin stopper หมายถึงส่วนที่ใช้ในการหยุดยูนิตใน Track เพื่อปล่อยยูนิตให้ลงไปยังขั้นตอนถัดไป
3. Track หมายถึงรางสำหรับยูนิตวิ่ง
4. PM : Preventive Maintenance หมายถึงการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ตารางที่ 4.11 Why – Why Analysis สำหรับปัญหาขาลีดงอ

ปรากฏการณ์	สิ่งที่สำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	พิจารณา	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
เกิดขาลีดงอ	ที่ Output track มีการสั่นสะเทือนหรือไม่ ?	NG	ที่ Output track มีการสั่นสะเทือน	มีการ Jam ทำให้ Software สั่งการเคลียร์ Jam โดยการทำให้ Output track สั่น	NG	แก้ไข Software มิให้มีการสั่นสะเทือนที่ Output track ขณะเกิด Jam	วิศวกรเครื่องจักร	26 มิถุนายน 2003
						กำหนดวิธีการในการเคลียร์ Jam ที่ Output track	วิศวกรเครื่องจักร	11 กรกฎาคม 2003
	ชุด Separator ซึ่งมีหน้าที่ในการแยกยูนิตออกจากชุด Input แล้วหยุดรอหัว Turret เพื่อทำการตรวจสอบเกิดการ Worn out หรือไม่ ?	NG	ชุด Separator เกิดการ Worn out	ไม่มีการกำหนดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนที่สำคัญในชุด Separator	NG	กำหนดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนที่สำคัญในชุด Separator	วิศวกรเครื่องจักร	23 กรกฎาคม 2003
	มีการ Jam ที่ชุด Contact ซึ่งมีหน้าที่ Clamp ยูนิตเพื่อทำ Electrical test หรือไม่ ?	OK						

หมายเหตุ :

1. "OK" หมายถึงไม่มีปัญหา และ "NG" หมายถึง มีปัญหา
2. Output track หมายถึงช่องสำหรับใส่ยูนิตออก

ตารางที่ 4.12 Why – Why Analysis สำหรับปัญหามาร์คปนกัน

ปรากฏการณ์	สิ่งที่สำรวจ	พิจารณา	ทำไม 1	ทำไม 2	พิจารณา	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
เกิดมาร์คปนกัน	พนักงานเคลียร์ยูนิตถูกต้องตามขั้นตอนหรือไม่ ?	NG	พนักงานเคลียร์ยูนิตไม่ถูกต้องตามขั้นตอน	ไม่มีการกำหนดขั้นตอนการเคลียร์ยูนิตอย่างชัดเจนในสเปค	NG	ทำการกำหนดวิธีการเคลียร์ยูนิตกรณีหมดล็อตในสเปค	วิศวกรการผลิต	16 มิถุนายน 2003
						จัดทำ Training manual สำหรับการฝึกอบรมพนักงานที่ปฏิบัติงาน ณ เครื่อง Tape and Reel	ฝ่ายทรัพยากรบุคคล	31 กรกฎาคม 2003
	พนักงานทำงานมากกว่า 1 ล็อตในเวลาเดียวกันหรือไม่ ?	OK						
	เครื่องจักรมีการ Jam หรือไม่ ?	OK						
	เครื่องจักรสามารถตรวจจับความแตกต่างของ Mark ได้หรือไม่ ?	OK						

หมายเหตุ : "OK" หมายถึงไม่มีปัญหา และ "NG" หมายถึง มีปัญหา

ตารางที่ 4.13 Why – Why Analysis สำหรับปัญหายูนิตกลับหัว

ปรากฏการณ์	สิ่งที่สำรวจ	พิจา-รณา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	พิจา-รณา	แนวทางแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
เกิดยูนิตกลับหัว (ยูนิตหงายท้องในภาชนะบรรจุ)	ขณะทำการ Pick & Place มียูนิตมากกว่า 1 ตัวอยู่ใน Track หรือไม่ ?	NG	ขณะทำการ Pick & Place มียูนิตมากกว่า 1 ตัวอยู่ใน Track	ตัว Pin stopper ไม่สามารถหยุดยูนิตตัวที่ 2 ได้ก่อนถึงตำแหน่ง Pick & Place	ตัว Pin stopper ไม่ได้ถูกล็อคอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง	NG	กำหนดตำแหน่งการล็อค Pin stopper ในสเปค	วิศวกรเครื่องจักร	23 กรกฎาคม 2003
							กำหนดการตรวจสอบการล็อค Pin stopper ทุกครั้งที่ทำการ GM และ PM ด้วยความถี่ 1 เดือนและ 3 เดือนตามลำดับ	วิศวกรเครื่องจักร	23 กรกฎาคม 2003
	วิธีการ Load ยูนิตเข้าเครื่องถูกต้องหรือไม่ ?	OK							
	ชุด Rotary ซึ่งมีหน้าที่ในการหมุนยูนิตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องก่อนวางใน Carrier tape ทำงานถูกต้องตาม Step หรือไม่ ?	OK							

หมายเหตุ : 1. "OK" หมายถึงไม่มีปัญหา และ "NG" หมายถึง มีปัญหา

2. GM : General Maintenance หมายถึง การบำรุงรักษาทั่วไป

จากปัญหา DPPM สามารถสรุปแนวทางการปรับปรุงปัญหาแต่ละข้อได้ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ตารางสรุปแนวทางการปรับปรุงค่า DPPM ที่ FVI และ FOI

ปัญหา	แนวทางการปรับปรุง	ผู้รับผิดชอบ	เริ่มปรับปรุง	กำหนดเสร็จ
คราบสกปรกบนขาลีด	ทำการออกแบบ Tooling ใหม่โดยการเพิ่มพื้นที่ (Vacuum hole) ที่ใช้ในการดูดเศษพลาสติกออกให้มากขึ้น	วิศวกรเครื่องจักร	9 มิถุนายน 2003	18 กรกฎาคม 2003
	ติดตั้งลมเป่า (Air blower) เพื่อกำจัดเศษพลาสติกส่วนเกินออกจากตัวยูนิต	วิศวกรเครื่องจักร	28 พฤษภาคม 2003	11 กรกฎาคม 2003
แพคเกจบิ่น	ออกแบบ Pin stopper ใหม่ให้มีทิศทางการใส่ได้เพียงด้านเดียวเท่านั้น	วิศวกรเครื่องจักร	3 มิถุนายน 2003	24 มิถุนายน 2003
	ติดตั้ง Flow control	วิศวกรเครื่องจักร	10 มิถุนายน 2003	31 กรกฎาคม 2003
ขาลีดงอ	แก้ไข Software มิให้มีการสั่นสะเทือนที่ Output track ขณะเกิด Jam	วิศวกรเครื่องจักร	5 มิถุนายน 2003	26 มิถุนายน 2003
	กำหนดวิธีการในการเคลียร์ Jam ที่ Output track	วิศวกรเครื่องจักร	16 มิถุนายน 2003	11 กรกฎาคม 2003
	กำหนดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนที่สำคัญในชุด Separator	วิศวกรเครื่องจักร	23 มิถุนายน 2003	23 กรกฎาคม 2003

ปัญหา	แนวทางการปรับปรุง	ผู้รับผิดชอบ	เริ่มปรับปรุง	กำหนดเสร็จ
มาร์คปนกัน	ทำการกำหนดวิธีการเคลียร์ยูนิตกรณีหมดล็อตในสเปค	วิศวกรการผลิต	2 มิถุนายน 2003	16 มิถุนายน 2003
	จัดทำ Training manual สำหรับการฝึกอบรมพนักงานที่ปฏิบัติงาน ณ เครื่อง Tape and Reel	ฝ่ายทรัพยากรบุคคล	17 มิถุนายน 2003	31 กรกฎาคม 2003
ยูนิตกลับหัว	กำหนดตำแหน่งการล็อค Pin stopper ในสเปค	วิศวกรเครื่องจักร	23 มิถุนายน 2003	23 กรกฎาคม 2003
	กำหนดการตรวจสอบการล็อค Pin stopper ทุกครั้งที่ทำการ GM และ PM ด้วยความถี่ 1 เดือนและ 3 เดือนตามลำดับ	วิศวกรเครื่องจักร	23 มิถุนายน 2003	23 กรกฎาคม 2003

สำหรับรายละเอียดของการปรับปรุงในแต่ละหัวข้อดังจะได้กล่าวต่อไปในบทที่ 5