

บทที่ 4

การวัดเพื่อกำหนดสาเหตุของปัญหา

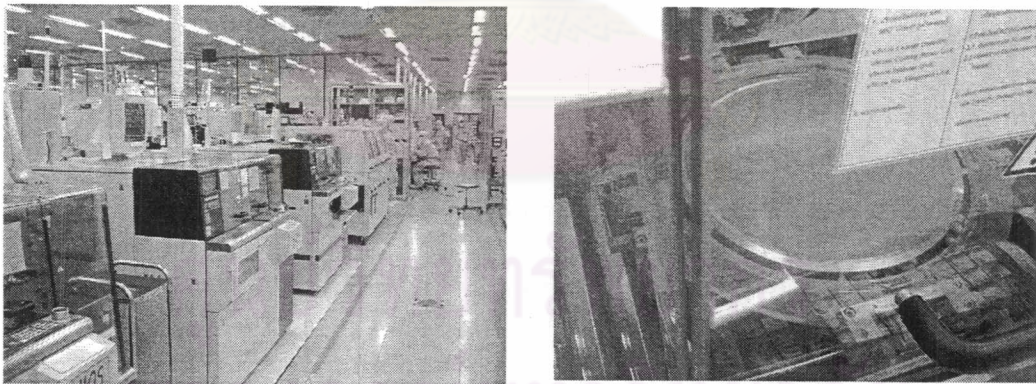
หลังจากขั้นตอนการนิยามปัญหาเพื่อกำหนดแนวทางต่างๆ ในการแก้ไขปัญหาแล้ว ในขั้นตอนการวัดเพื่อกำหนดสาเหตุของปัญหานี้ จะเป็นขั้นตอนเพื่อศึกษาถึงแหล่งที่มาที่เป็นสาเหตุของปัญหา โดยจะเริ่มจากการศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดของต้นทุนคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษา ซึ่งรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้คือ

4.1 ศึกษากระบวนการผลิตแผงวงจรรวมไฟฟ้า

กระบวนการผลิตแผงวงจรรวมไฟฟ้าโดยทั่วไปมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1.1 กระบวนการตัดแผ่นเวเฟอร์ (Dicing process)

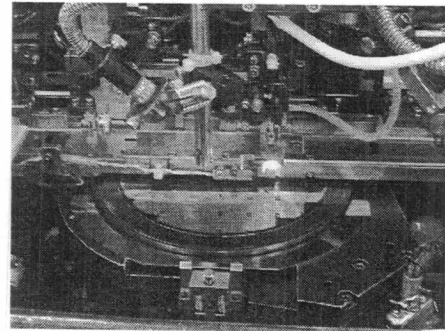
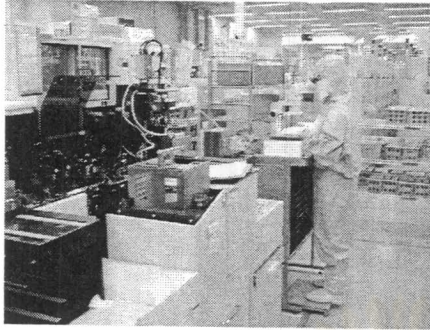
เป็นการนำแผ่นเวเฟอร์ซึ่งประกอบด้วยชิพจำนวนมากซึ่งรวมกันเป็นแผ่นกลม กระบวนการนี้จะใช้ใบมีดตัดแผ่นเวเฟอร์ออกเป็นตารางดังรูป 4.1



รูปที่ 4.1 กระบวนการตัดแผ่นเวเฟอร์ (Dicing process)

4.1.2 กระบวนการติดชิพเข้ากับขาแผงวงจรรวมไฟฟ้า (Die bond process)

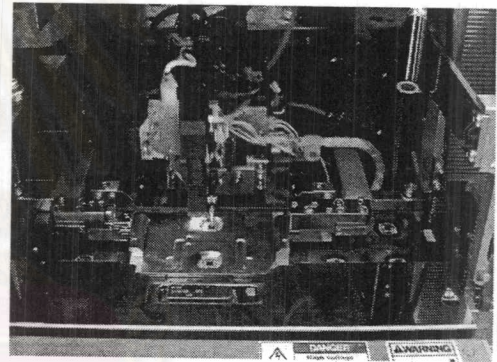
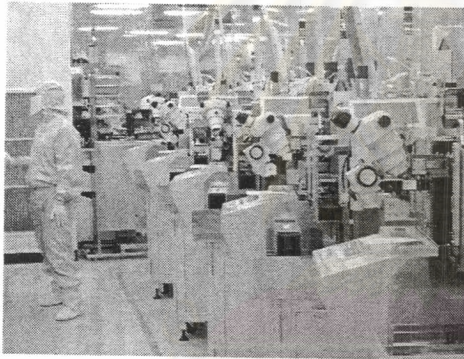
เป็นการติดชิพเข้ากับขาของแผงวงจรรวมไฟฟ้าโดยเครื่องจักรจะติดชิพโดยใช้เงินเหลว (Siler) ช่วยในการติด ซึ่งคุณสมบัติของเงินเหลวนอกจากจะเป็นตัวยึดระหว่างชิพและขาของแผงวงจรรวมไฟฟ้าแล้ว เงินเหลวยังเป็นตัวนำไฟฟ้าทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านจากชิพไปยังขาของแผงวงจรไฟฟ้ารวมได้ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 กระบวนการติดชิพเข้ากับขาแผงวงจรรวมไฟฟ้า (Die bond process)

4.1.3 กระบวนการเชื่อมลวดระหว่างขาและชิพ (Wire bond process)

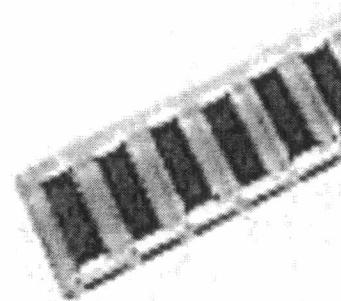
เป็นการเชื่อมลวดทองคำ (Gold wire) ระหว่างชิพและขาต้านในโดยเครื่องจักรจะสร้างลูกบอลที่ปลายลวดทองคำทั้ง 2 ด้านก่อนที่จะเชื่อมระหว่างขาและชิพดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 กระบวนการเชื่อมลวดระหว่างขาและชิพ (Wire bond process)

4.1.4 กระบวนการขึ้นรูปเรซิน (Mold process)

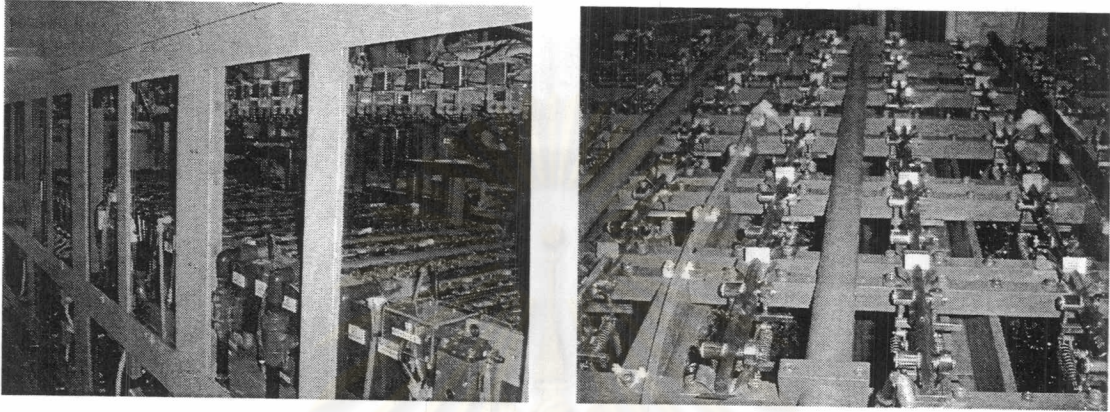
เป็นการขึ้นรูปแผงวงจรไฟฟ้ารวมด้วยเรซิน (Resin) โดยมีจุดประสงค์เพื่อป้องกันชิพและลวดทองคำไม่ให้เกิดความเสียหายดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 กระบวนการขึ้นรูปเรซิน (Mold process)

4.1.5 กระบวนการชุบผิวของขา (Plating process)

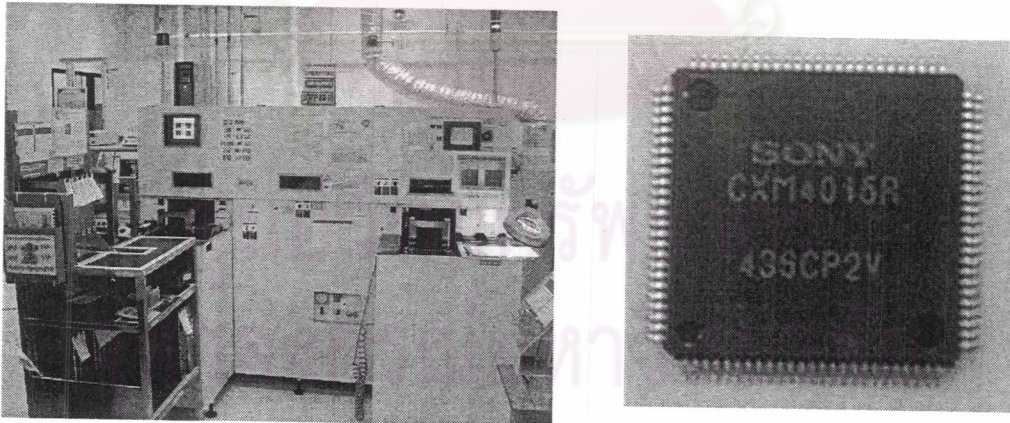
กระบวนการนี้มีจุดประสงค์หลัก 2 อย่างคือ การล้างคราบเรซินที่ติดตามขา และ การชุบตะกั่วที่ขาเพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์ (Oxide) บริเวณขาของแผงวงจรรวมไฟฟ้า



รูปที่ 4.5 กระบวนการชุบผิวของขา (Plating process)

4.1.6 กระบวนการทำสัญลักษณ์ (Mark process)

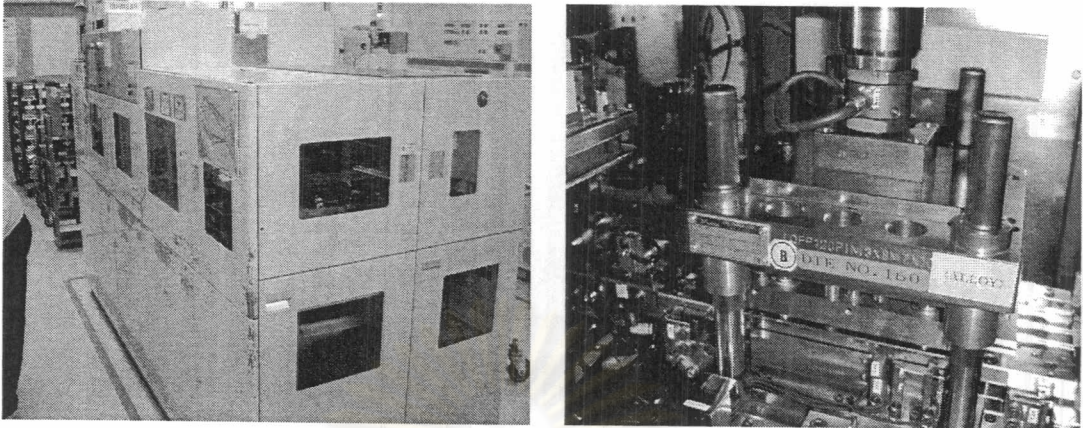
กระบวนการนี้จะทำการพิมพ์ สัญลักษณ์บริษัท ชื่อผลิตภัณฑ์ รุ่นที่ผลิต ลงบริเวณผิวหน้าของเรซิน โดยใช้ความร้อนจากเลเซอร์ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 กระบวนการทำสัญลักษณ์ (Mark process)

4.1.7 กระบวนการตัดและขึ้นรูปขา (Trim form process)

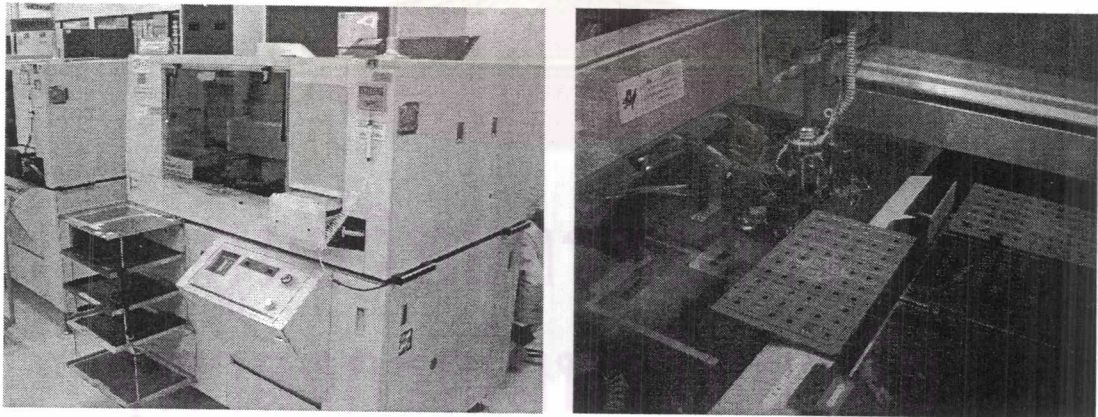
กระบวนการนี้จะตัดปลายขาออกจากลีดเฟรม (Lead frame) จากนั้นจะขึ้นรูปขาให้เป็นรูปปีกนกดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 กระบวนการตัดและขึ้นรูป (Trim form process)

4.1.8 กระบวนการทดสอบวงจรการใช้งาน (Function test process)

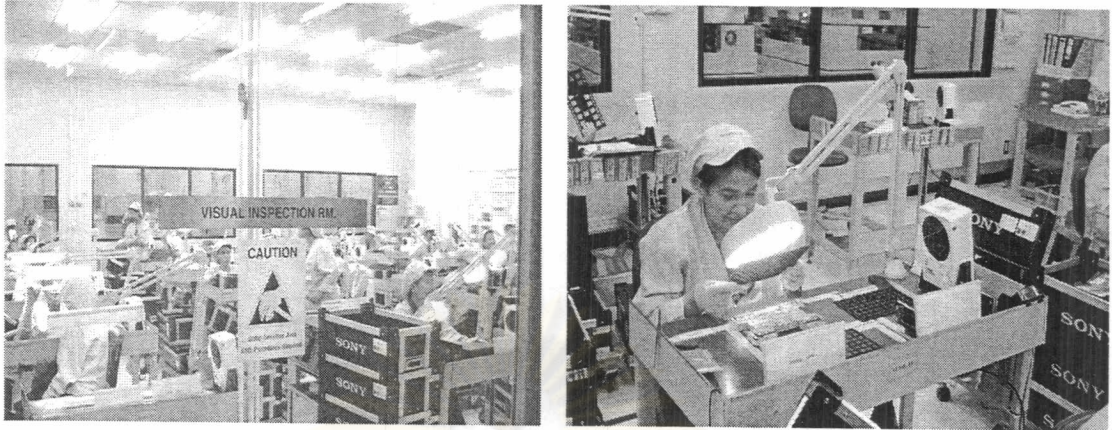
กระบวนการนี้จะทดสอบวงจรการใช้งานต่างๆของแผงวงจรรวมไฟฟ้างดรูปที่ 4.8 โดยมีการทดสอบต่างๆ เช่น ทดสอบการกินกระแสไฟฟ้า ทดสอบความต่างศักย์ไฟฟ้า ทดสอบการตอบสนองความถี่ ทดสอบขีดความสามารถในการขยายสัญญาณ ทดสอบสัญญาณรบกวน เป็นต้น



รูปที่ 4.8 กระบวนการทดสอบวงจรการใช้งาน (Function test process)

4.1.9 กระบวนการตรวจสอบชิ้นงานโดยพนักงาน (Visual inspection process)

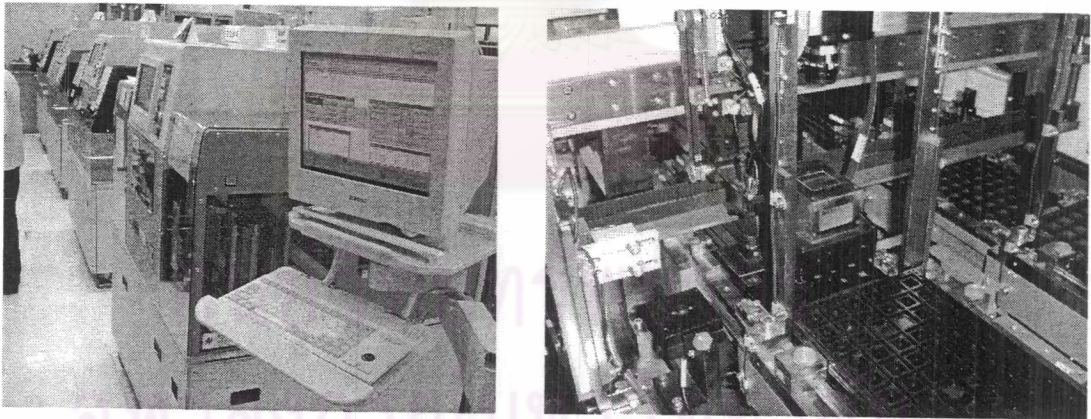
กระบวนการนี้จะเป็นการตรวจสอบความเรียบร้อยของผลิตภัณฑ์โดยพนักงานที่ผ่านการอบรมจะตรวจสอบผลิตภัณฑ์โดยใช้แว่นขยาย 3 เท่า ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 กระบวนการตรวจสอบชิ้นงานโดยพนักงาน (Visual inspection process)

4.1.10 กระบวนการตรวจสอบขาชิ้นงานโดยเครื่องจักร (Lead checker process)

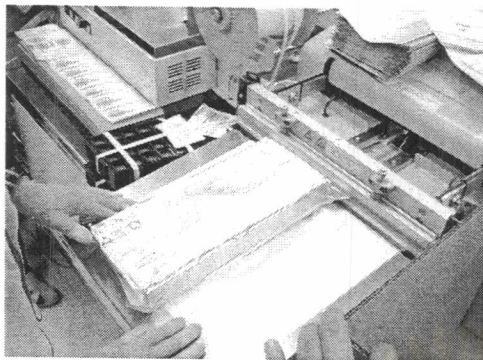
กระบวนการนี้จะเป็นการตรวจสอบความผิดปกติของขาชิ้นงานเช่น ปัญหาขายก(Lead coplanarity) ขาเอียง (lead approach) มุมของขา(lead angle) โดยใช้แสงส่องกระทบบริเวณขา และเปรียบเทียบความแตกต่างของเงาที่เกิดขึ้นดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 กระบวนการตรวจสอบขาชิ้นงานโดยเครื่องจักร (Lead checker process)

4.1.11 กระบวนการบรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์ (Packing process)

เป็นกระบวนการสุดท้ายก่อนส่งสินค้าให้ลูกค้า โดยมีขั้นตอนต่างๆคือ ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนบรรจุหีบห่อ บรรจุในถุงสุญญากาศ ติดฉลาก(Label) และบรรจุลงกล่องดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 กระบวนการบรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์ (Packing process)

4.2 ศึกษาต้นทุนคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการศึกษา

จากข้อมูลของต้นทุนคุณภาพในปัจจุบันพบว่ามี การสรุปต้นทุนคุณภาพในแต่ละเดือนแต่ ข้อมูลส่วนใหญ่ไม่ถูกต้องและเพียงพอ ซึ่งปัจจุบันบริษัทแบ่งต้นทุนคุณภาพเป็น 2 ประเภทคือ ต้นทุนการตรวจสอบ (Detection cost) ประกอบด้วย ต้นทุนของเสียและต้นทุนที่เกิดจากการ ร้องเรียนของลูกค้า และต้นทุนการป้องกัน (Prevention cost) ประกอบด้วย ต้นทุนค่าแรงของ แผนกประกันคุณภาพ (Quality assurance department) , แผนกระบบคุณภาพ (Quality system department) ซึ่งต้นทุนคุณภาพบางรายการไม่ได้มีการเก็บข้อมูลหรือมีการเก็บข้อมูลแต่ไม่ได้มี การคำนวณเป็นต้นทุน เช่น ต้นทุนการบำรุงรักษาเครื่องจักร ต้นทุนการประเมินคุณภาพของผู้ รับจ้างช่วง ต้นทุนการวิเคราะห์สาเหตุของสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด เป็นต้น ดังนั้นในการวิจัยนี้ จึงจำเป็นต้องมีการวางระบบการจัดเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพเพิ่มเติมให้กับทางบริษัท เพื่อสามารถ เปรียบเทียบข้อมูลต้นทุนคุณภาพก่อนและหลังการปรับปรุงได้

4.2.1 การพัฒนาระบบการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพ

ขั้นตอนของการ พัฒนาระบบการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพเริ่มจากการกำหนดรายการ ต้นทุนคุณภาพที่ต้องจัดเก็บในแต่ละประเภท วิธีการคำนวณ การจัดทำแผ่นเก็บข้อมูล(Check sheet) สำหรับข้อมูลในการผลิตที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล (Computer database) สามารถนำข้อมูลมาใช้ได้โดยทาง วิศวกรฝ่ายระบบคอมพิวเตอร์ (System Engineer) จะมีหน้าที่เขียน โปรแกรมเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถนำข้อมูลออกมาใช้ได้ และท้ายสุดคือการจัดทำรายงานต้นทุน คุณภาพของผลิตภัณฑ์ LQFP100 P โดยรายละเอียดในการดำเนินงานมีดังต่อไปนี้

4.2.2 การกำหนดรายการข้อมูลต้นทุนคุณภาพ

เนื่องจากระบบคุณภาพปัจจุบันที่บริษัทใช้ในปัจจุบันคือระบบมาตรฐาน ISO/TS16949 ดังนั้นผู้วิจัยได้กำหนดรายการต้นทุนคุณภาพโดยมีการอ้างอิงระบบมาตรฐานซึ่งสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงต้นทุนคุณภาพตามขอบข่ายของข้อกำหนด ISO/TS16949 สำหรับต้นทุนการป้องกัน

ข้อกำหนดของระบบ TS16949 : 2002	ประเภทของค่าใช้จ่าย
5.1 Management commitment	- การจัดทำนโยบายและเป้าหมาย
5.4.2 Quality management and system planning	- การประชุมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับคุณภาพ - การวางแผนคุณภาพ
7.4.3.2 Supplier monitoring	- การประเมินคุณภาพของผู้รับจ้างช่วง
7.5.1.4 Preventive and predictive maintenance	- การบำรุงรักษาเครื่องจักร
8.5 Improvement	- การป้องกันข้อบกพร่อง - การปรับปรุงกระบวนการ - การวิเคราะห์ข้อมูล
6.2.2 Competence , awareness and training	- การฝึกอบรมเกี่ยวกับคุณภาพ

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงต้นทุนคุณภาพตามขอบข่ายของข้อกำหนด ISO/TS16949 สำหรับต้นทุนการประเมิน การตรวจสอบ

ข้อกำหนดของระบบ TS 16949 : 2002	ประเภทของค่าใช้จ่าย
7.4.3.1 Incoming product quality	- ตรวจรับวัตถุดิบ
7.5.1 Control of product and service provision	- ตรวจระหว่างกระบวนการผลิต
7.4.3 Verification of purchased product	- ตรวจสอบขั้นสุดท้าย
4.2 Documentation requirement	- การตรวจติดตามระบบคุณภาพ
8.2.2 Internal audit	- การตรวจติดตามคุณภาพภายใน
7.6 Control of monitoring and measuring devices	- ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัด อุปกรณ์วัด ทดสอบภายใน - ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัด อุปกรณ์วัด ทดสอบภายนอก

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงต้นทุนคุณภาพตามขอบข่ายของข้อกำหนด ISO/TS16949 สำหรับต้นทุนความล้มเหลวภายใน

ข้อกำหนดของระบบ TS 16949 : 2002	ประเภทของค่าใช้จ่าย
8.3 Control of nonconforming product	- ของเสีย
8.3.2 Control of rework product	- ซ่อม ทำซ้ำ แก้ไข
8.5.2 Corrective action	- การวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและการกำหนดการแก้ไข
8.3 Control of nonconforming product	- การเจรจาต่อรองกับลูกค้า เพื่อรับตามสภาพ - การลดเกรด (ไม่มี) - ค่าทำลายสินค้า

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงต้นทุนคุณภาพตามขอบข่ายของข้อกำหนด ISO/TS16949 สำหรับต้นทุนความล้มเหลวภายนอก

ข้อกำหนดของระบบ TS 16949 : 2002	ประเภทของค่าใช้จ่าย
8.5.2 Corrective action	คำร้องเรียนของลูกค้า - การทำรายงานตอบข้อร้องเรียนลูกค้า - การรับของคืน , การเรียกสินค้าคืน, ส่งสินค้ากลับคืนลูกค้า - การเจรจาต่อรอง - การแก้ไขสินค้า, ทำลาย

4.2.3 การศึกษาและสำรวจรายละเอียดของรายการต้นทุนคุณภาพ

หลังจากที่ได้กำหนดรายการข้อมูลต้นทุนคุณภาพโดยการอ้างอิงระบบมาตรฐาน ISO/TS16949 ได้ทำการสำรวจของข้อมูลและดำเนินการประชุมกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณาว่าข้อมูลใดเป็นต้นทุนคุณภาพที่จะนำมาพิจารณาและเพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีการจำแนกประเภทอย่างชัดเจน จึงมีการกำหนดรหัสของต้นทุนคุณภาพ 3 หลัก คือ

- XXX ตำแหน่งที่ 1 หมายถึง ประเภทของต้นทุน โดยมีอักษรย่อดังนี้
- P หมายถึง ต้นทุนการป้องกัน
- A หมายถึง ต้นทุนการประเมิน การตรวจสอบ
- I หมายถึง ต้นทุนความล้มเหลวภายใน

E หมายถึง ต้นทุนความล้มเหลวภายนอก

รายละเอียดจากการสำรวจและข้อสรุปจากที่ประชุมมีดังต่อไปนี้

4.2.3.1 ต้นทุนการป้องกัน (Prevention cost)

P01 การจัดทำนโยบายและเป้าหมาย

ได้แก่ ต้นทุนที่เกิดจากการประชุมเพื่อจัดทำนโยบาย ต้นทุนเพื่อสร้างความเข้าใจของนโยบาย ซึ่งการสร้างความเข้าใจทำโดยวิธีให้พนักงานท่อนโยบายร่วมกันก่อนเข้าทำงานเป็นเวลา 5 นาที ซึ่งค่าเสียเวลาของพนักงานคิดเป็นต้นทุนเพื่อสร้างความเข้าใจของนโยบาย

P02 การประชุมที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ การวางแผนคุณภาพ

การประชุมที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพจะมีการบันทึกการประชุม (Minute meeting) ดังนั้นสามารถคิดค่าเสียเวลาของพนักงานที่เข้าประชุม ส่วนการวางแผนคุณภาพจะเป็นหน้าที่รับผิดชอบของฝ่ายระบบคุณภาพ (Quality system department) จึงคิดต้นทุนคุณภาพจากค่าแรงพนักงานฝ่ายระบบคุณภาพ

P03 การประเมินคุณภาพของผู้รับจ้างช่วง

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นค่าใช้จ่ายในการประเมินคุณภาพของผู้รับจ้างช่วงซึ่งได้แก่ ค่าเดินทาง ค่าที่พัก ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าเสียเวลาในการจัดทำรายงานการประเมิน

P04 การบำรุงรักษาเครื่องจักร

การบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นหน้าที่หลักของแผนก ATD (Assembly technical department) ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเกิดจาก ค่าเสียเวลาของพนักงานที่ดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร

P05 การป้องกันข้อบกพร่อง, P06 การปรับปรุงกระบวนการ, P07 การวิเคราะห์ข้อมูล

บริษัทตัวอย่างมีการจัดตั้งแผนก SPC (Statistical process control department) โดยหน้าที่หลักคือการนำข้อมูลของเสียต่างๆที่ได้จากกระบวนการ นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนภูมิควบคุม (Control chart) เพื่อป้องกันข้อบกพร่องที่จะเกิดขึ้นหรือเพื่อเป็นการปรับปรุงกระบวนการ ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเกิดจาก ค่าเสียเวลาของพนักงานที่ดำเนินงานของแผนกSPC และ ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ในการดำเนินงาน

P08 การฝึกอบรมเกี่ยวกับคุณภาพ

ต้นทุนเกิดจากการส่งพนักงานไปฝึกอบรมทางด้านคุณภาพทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยการฝึกอบรมภายนอกองค์กรนั้นทางสถาบันที่จัดการฝึกอบรมจะมีการแจ้งค่าฝึกอบรมเป็น

ตัวเลขที่ชัดเจน ส่วนการฝึกอบรมภายในองค์กรต้นทุนเกิดจากค่าเสียเวลาของพนักงานที่รับการอบรมและค่าจ้างวิทยากร

4.2.3.2 ต้นทุนการประเมิน การตรวจสอบ (Appraisal cost)

A01 การตรวจรับวัตถุดิบ

ในการตรวจรับวัตถุดิบเป็นหน้าที่ของแผนก MQA (Material quality assurance) เป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด ซึ่งต้นทุนเกิดจากจาก ค่าเสียเวลาของพนักงานที่ดำเนินงานของแผนกMQA และ ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ในการดำเนินงาน

A02 การตรวจสอบระหว่างกระบวนการผลิต,A03 การตรวจสอบขั้นสุดท้าย

ในการตรวจสอบระหว่างกระบวนการผลิตและการตรวจสอบขั้นสุดท้ายเป็นหน้าที่ของแผนก IPQC (In process quality assurance) ซึ่งต้นทุนเกิดจากจาก ค่าเสียเวลาของพนักงานที่ดำเนินงานของแผนกIPQC และ ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ในการดำเนินงาน

A04 การตรวจติดตามระบบคุณภาพ (การจัดทำระบบคุณภาพ)

ปัจจุบันบริษัทตัวอย่างได้ดำเนินการขอใบรับรองคุณภาพ ISO/TS16949 ดังนั้นค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะเกิดจาก ค่าผู้ตรวจประเมิน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ส่วนค่าจ้างที่ปรึกษานั้นไม่มีเพราะบริษัทตัวอย่างไม่ได้ทำการว่าจ้างที่ปรึกษาในการดำเนินการขอใบรับรองคุณภาพ

A05 การตรวจติดตามคุณภาพภายใน

การตรวจติดตามคุณภาพภายใน(Internal audit) จะดำเนินการโดยฝ่ายบริหารของแผนกต่างๆ โดยจะมีการบันทึกจำนวนชั่วโมงและแผนกที่ได้ดำเนินการตรวจติดตามคุณภาพภายใน ซึ่งต้นทุนเกิดจากค่าเสียเวลาในการตรวจติดตามคุณภาพภายใน

A06 ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัด อุปกรณ์ไวท์ทดสอบ ภายใน

บริษัทตัวอย่างมีการจัดตั้งห้องปฏิบัติการสำหรับสอบเทียบเครื่องมือวัดภายในบริษัท ค่าใช้จ่ายในการสอบเทียบจะเกิดจากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

A07 ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัด อุปกรณ์ไวท์ทดสอบ ภายนอก

อุปกรณ์หรือเครื่องมือวัดบางประเภทที่ไม่สามารถทำการสอบเทียบภายในได้ จะถูกส่งไปทำการสอบเทียบภายนอกซึ่งสถาบันที่ทำการสอบเทียบจะแจ้งค่าใช้จ่ายมาเป็นตัวเลขที่ชัดเจน

4.2.3.3 ต้นทุนความล้มเหลวภายใน((Internal Failure)

I01 ของเสีย

ของเสียในปัจจุบันมีการเก็บข้อมูลในฐานะข้อมูลโปรแกรม AS-400 ซึ่งสามารถเรียกข้อมูลมาใช้งานได้ทันที ซึ่งต้นทุนคำนวณจากค่าเสียโอกาสในการการขาย

102 ช่อม ทำซ้ำ แก้ไข

ผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้รับผิดชอบฝ่ายประกันคุณภาพ จะตัดสินใจให้ช่อม ทำซ้ำ แก้ไข หรือ ทำลาย โดยหลังจากที่ดำเนินการการที่ผู้รับผิดชอบฝ่ายประกันคุณภาพตัดสินใจ จะมีการบันทึกในเอกสาร Abnormal yield report ทุกครั้ง

103 การวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด และการแก้ไข

เมื่อเกิดผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดขึ้นฝ่ายผลิตจะทำเอกสาร Abnormal yield report และทำการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น จากนั้นเอกสารจะถูกส่งให้ฝ่ายประกันคุณภาพเพื่อบันทึกข้อมูล และค้นหาสาเหตุของปัญหา ส่วนหน้าที่ในการแก้ไขปัญหาก็จะเป็นหน้าที่ของฝ่ายผลิต หลังจากปัญหาได้มีการแก้ไข ฝ่ายประกันคุณภาพจะต้องติดตามผลการแก้ปัญหาอีกครั้ง ดังนั้นต้นทุนที่เกิดขึ้นจะเกิดจะค่าใช้จ่ายเริ่มจากการทำเอกสาร Abnormal yield report จนกระทั่งฝ่ายประกันคุณภาพติดตามผลการแก้ปัญหา

104 การเจรจาต่อรองกับลูกค้าเพื่อรับตามสภาพ

เนื่องจากลูกค้าจะเป็นบริษัทแม่และบริษัทในเครือ ในกรณีที่เกิดผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดขึ้น แต่ไม่กระทบกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฝ่ายผลิตจะพิจารณาและขอใช้เป็นที่พิเศษ โดยจะทำเอกสาร Special nonconforming product request report หลังจากฝ่ายประกันคุณภาพพิจารณาและพบว่าไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์จะส่งรายงานไปยังบริษัทแม่เพื่อขออนุญาตใช้ ซึ่งค่าใช้จ่ายจะเกิดจากค่าเสียเวลาในการทำรายงานทั้งหมด

105 การลดเกรด

เนื่องจากบริษัทตัวอย่างไม่มีนโยบายในการลดเกรดผลิตภัณฑ์ โดยในกรณีที่เกิดผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดขึ้นจะทำการเจรจาต่อรองกับลูกค้าเพื่อรับตามสภาพหรือทำลายผลิตภัณฑ์เท่านั้น

106 การทำลายสินค้า

สินค้าที่ผ่านขั้นตอนการตัดสินใจให้ทำลายจะถูกแยกเก็บ และทำลายในเดือนธันวาคมของทุกปี โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจะเป็นค่าเสียเวลาในการทำลายสินค้า

4.2.3.4 ต้นทุนความล้มเหลวภายนอก(External Failure)

E01 ต้นทุนการทำรายงานเพื่อตอบข้อร้องเรียนจากลูกค้า

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นคือ ค่าแรงของผู้เข้าร่วมประชุมเนื่องมาจากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และค่าเสียเวลาในการทำรายงานเพื่อตอบข้อร้องเรียนจากลูกค้า

E02 การรับของคืน,การเรียกสินค้าคืน,การส่งสินค้ากลับคืนลูกค้า

ในกรณีที่เกิดการร้องเรียนจากลูกค้าค่าใช้จ่ายในการรับของคืน,การเรียกสินค้าคืน,การส่งสินค้ากลับคืนลูกค้าจะถูกเรียกเก็บจากลูกค้าโดยสามารถใช้ใบแจ้งยอดค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูล

E03 การเจรจาต่อรอง

ในกรณีที่มีการเจรจาต่อรองกับลูกค้า โดยจะใช้รายงาน Special nonconforming product request report เช่นเดียวกับการเจรจาต่อรองกับลูกค้าเพื่อรับตามสภาพ แต่จะใช้ในกรณีที่เกิดการร้องเรียนของลูกค้าเท่านั้น ซึ่งค่าใช้จ่ายจะเกิดจากค่าเสียเวลาในการทำรายงานทั้งหมด

E04 การแก้ไขสินค้า และทำลายสินค้า

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นคือ ค่าเสียเวลาในการแก้ไขสินค้า และทำลายสินค้า โดยจะใช้รายงาน Abnormal yield report บันทึกข้อมูลในการแก้ไขสินค้า และทำลายสินค้า ซึ่งในรายละเอียดของรายงาน Abnormal yield report จะแยกข้อมูลระหว่างการแก้ไขภายในและการแก้ไขสินค้าซึ่งเกิดจากลูกค้าร้องเรียน

4.2.4 การกำหนดวิธีการคำนวณต้นทุนคุณภาพ

หลังจากที่มีการทบทวนรายการคุณภาพโดยผู้ที่เกี่ยวข้องแล้ว ทางผู้วิจัยได้มีการประชุมผู้เกี่ยวข้องเพื่อสรุปวิธีการคำนวณต้นทุนคุณภาพในแต่ละเดือนดังนี้

1) ต้นทุนการป้องกัน (Prevention cost)

P01 การจัดทำนโยบายและเป้าหมาย

ต้นทุน = ค่าใช้จ่ายในการประชุมเพื่อจัดทำนโยบาย + ค่าเสียเวลาของพนักงานเพื่อสร้างความเข้าใจของนโยบาย

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าใช้จ่ายในการประชุม เพื่อจัดทำนโยบาย = จำนวนผู้เข้าประชุม x ค่าแรง

- ค่าเสียเวลาของพนักงานเพื่อ
สร้างความเข้าใจนโยบาย = จำนวนพนักงาน x จำนวนวัน x เวลาที่ใช้ใน
ทำความเข้าใจนโยบายต่อวัน x ค่าแรง
พนักงานต่อชั่วโมง

P02 การประชุมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับคุณภาพ การวางแผนคุณภาพ

ต้นทุน = ค่าเสียเวลาของพนักงานที่เข้าประชุม + ค่าเสียเวลาพนักงานฝ่ายวางแผนคุณภาพ

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเสียเวลาของพนักงาน
ที่เข้าประชุม = จำนวนผู้เข้าประชุม x ค่าแรง x เวลาที่ใช้
ในการประชุม
- ค่าเสียเวลาพนักงานฝ่ายวางแผน = (จำนวนพนักงานฝ่ายวางแผนคุณภาพ x
ค่าแรง x ชั่วโมงทำงาน) + (1.5 x ชั่วโมง
ทำงานล่วงเวลา x ค่าแรง)

P03 การประเมินคุณภาพของผู้รับจ้างช่วง

ต้นทุน = ค่าเดินทางในการไปประเมิน + ค่าที่พัก + ค่าเบี้ยเลี้ยง + ค่าเสียเวลาในการจัดทำ

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเดินทางในการไปประเมิน = ค่าเครื่องบิน + ค่าแท็กซี่ + อื่นๆ
- ค่าที่พัก = ค่าโรงแรม x จำนวนวัน x จำนวนคน
- ค่าเบี้ยเลี้ยง = จำนวนวัน x ค่าเบี้ยเลี้ยง x จำนวนคน
- ค่าเสียเวลาในการทำรายงาน
การประเมิน = จำนวนคนที่ทำรายงาน x เวลาที่ใช้(ชั่วโมง)
x ค่าแรงต่อชั่วโมง

P04 การบำรุงรักษาเครื่องจักร

ต้นทุน = ค่าเสียเวลาของพนักงานที่ดำเนินการ + ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเสียเวลาของพนักงานที่
ดำเนินการ = (จำนวนพนักงานฝ่ายATD x ค่าแรงต่อชั่วโมง
x ชั่วโมงทำงาน) + (1.5 x ชั่วโมงทำงาน
ล่วงเวลา x ค่าแรงต่อชั่วโมง)
- ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ = อัตราค่าใช้จ่ายเครื่องมือและอุปกรณ์ของแผนก
ATD (บาทต่อชิ้น) x จำนวนที่ผลิตต่อเดือน

พนักงานที่ทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นพนักงานของแผนก ATD (Assembly technical Department)

P05 , P06 , P07 การป้องกันข้อบกพร่อง , การปรับปรุงกระบวนการ , การวิเคราะห์ข้อมูล
ต้นทุน = ค่าเสียเวลาของพนักงานที่ดำเนินการ + ค่าอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเสียเวลาของพนักงานที่ดำเนินการ = (จำนวนพนักงานฝ่ายSPC x ค่าแรงต่อชั่วโมง x ชั่วโมงทำงาน) + (1.5 x ชั่วโมงทำงานล่วงเวลา x ค่าแรงต่อชั่วโมง)
- ค่าอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล = อัตราค่าใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ของแผนก SPC ((บาทต่อชิ้น) x จำนวนที่ผลิตต่อเดือน (ชิ้น)

พนักงานที่ทำหน้าที่เพื่อการป้องกันข้อบกพร่อง , การปรับปรุงกระบวนการ , การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นพนักงานของแผนก SPC (Statistical process control department)

P08 การฝึกอบรมเกี่ยวกับคุณภาพ

ต้นทุน = ค่าใช้จ่ายในการอบรมภายใน + ค่าใช้จ่ายในการอบรมภายนอก

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าใช้จ่ายในการอบรมภายใน = ค่าเสียเวลาพนักงานที่เข้ารับการอบรม + ค่าจ้างวิทยากร
- ค่าใช้จ่ายในการอบรมภายนอก = ค่าเสียเวลาพนักงานที่เข้ารับการอบรม + ค่าใช้จ่ายซึ่งสถาบันการฝึกอบรมจะแจ้งเป็นตัวเลขที่ชัดเจน

การฝึกอบรมเกี่ยวกับคุณภาพใช้ข้อมูลการฝึกอบรม(Training record)ของแผนก QAD (Quality assurance department)

2) ต้นทุนการประเมิน การตรวจสอบ (Appraisal Cost)

A01 การตรวจรับวัตถุดิบ

ต้นทุน = ค่าเสียเวลาของพนักงานที่ตรวจรับวัตถุดิบ + ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเสียเวลาของพนักงานที่ตรวจรับวัตถุดิบ = (จำนวนพนักงานฝ่ายATD x ค่าแรงต่อชั่วโมง x ชั่วโมงทำงาน) + (1.5 x ชั่วโมงทำงาน ล่วงเวลา x ค่าแรงต่อชั่วโมง)
- ค่าอุปกรณ์ในการตรวจรับวัตถุดิบ= อัตราค่าใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ของแผนก MQA (บาทต่อชิ้น) x จำนวนที่ผลิตต่อเดือน (ชิ้น)

พนักงานที่ทำที่ตรวจรับวัตถุดิบ เป็นพนักงานของแผนก MQA (Material quality assurance)

A02 การตรวจระหว่างกระบวนการผลิต, A03 การตรวจสอบขั้นสุดท้าย

ต้นทุน = ค่าเสียเวลาของพนักงานที่ตรวจระหว่างกระบวนการผลิตและการตรวจสอบขั้นสุดท้าย + ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเสียเวลาของพนักงานที่ตรวจระหว่างกระบวนการผลิตและตรวจสอบขั้นสุดท้าย = (จำนวนพนักงานฝ่าย IPQC x ค่าแรงต่อชั่วโมง x ชั่วโมงทำงาน) + (1.5 x ชั่วโมง และทำงานล่วงเวลา x ค่าแรงต่อชั่วโมง)
- ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ = อัตราค่าใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ของแผนก IPQC (บาทต่อชิ้น) x จำนวนที่ผลิตต่อเดือน (ชิ้น)

พนักงานที่ทำที่ตรวจระหว่างกระบวนการผลิตและการตรวจสอบขั้นสุดท้าย เป็นพนักงานของแผนก IPQC (In process quality assurance)

A04 การตรวจติดตามระบบคุณภาพ (การจัดทำระบบคุณภาพ)

ต้นทุน = ค่าที่ปรึกษา + ค่าผู้ตรวจประเมิน + ค่าใช้จ่ายอื่นๆ

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าที่ปรึกษา = ค่าธรรมเนียมในการให้คำปรึกษา

- ค่าตรวจประเมิน = เป็นค่าธรรมเนียมในการตรวจประเมินในแต่ละครั้ง(QS Document pre check , Final QS document check, Surveillance audit, Certification audit)
- ค่าใช้จ่ายอื่นๆ = เป็นค่าใช้จ่ายที่บริษัทที่ให้การรับรองระบบคุณภาพแจ้งเพิ่มเติม ค่าขออนุญาตต่างๆ (IATF Fee)

A05 การตรวจติดตามคุณภาพภายใน
ต้นทุน = ค่าเสียเวลาในการตรวจติดตามคุณภาพภายใน

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเสียเวลาในการตรวจติดตามคุณภาพภายใน = จำนวนผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายใน x ค่าแรงต่อชั่วโมง x ชั่วโมงการตรวจ

A06 ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัด อุปกรณ์วัด ทดสอบภายใน
ต้นทุน = ค่าใช้จ่ายในการสอบเทียบภายใน

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าใช้จ่ายในการสอบเทียบ = ค่าใช้จ่ายในการสอบเทียบต่อชั่วโมง x เวลาที่ใช้ในการสอบเทียบ(ชั่วโมง)

A07 ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัด อุปกรณ์วัด ทดสอบภายนอก
ต้นทุน = ค่าใช้จ่ายในการสอบเทียบภายนอก

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัดภายนอก = ค่าธรรมเนียมในการสอบเทียบเครื่องมือวัด

3) ต้นทุนความล้มเหลวภายใน (Internal Failure)

I01 ของเสีย

ต้นทุน = ค่าเสียโอกาสในการขาย

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเสียโอกาสขาย = (จน.ของเสีย X ราคาขาย)

102 ซ่อม ทำซ้ำ แก้ไข

ต้นทุน = ค่าเสียเวลาในการซ่อม ทำซ้ำ แก้ไข

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเสียเวลาในการซ่อม ทำซ้ำ แก้ไข = เวลาที่ใช้ในการซ่อม ทำซ้ำ แก้ไข x อัตราค่าแรงต่อหน่วยเวลา

103 การวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและ การแก้ไข

ต้นทุน = ค่าเสียเวลาของกระบวนการทำรายงาน Abnormal yield report x จำนวน Abnormal yield report ที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเสียเวลาของกระบวนการ รายงาน Abnormal yield report 1 ฉบับ = ค่าแรงในการทำเอกสารและแก้ไขปัญหา เบื้องต้นของฝ่ายผลิต + ค่าแรงในการบันทึก เอกสารโดยฝ่ายประกันคุณภาพ + ค่าแรงในการค้นหาสาเหตุของปัญหาโดยฝ่ายประกันคุณภาพ + ค่าแรงในการค้นหาสาเหตุของ ปัญหาและการแก้ไขปัญหายของฝ่ายผลิต + ค่าแรงในการติดตามผลการแก้ปัญหาโดยฝ่ายประกันคุณภาพ
- ค่าแรงของแต่ละฝ่าย = เวลาเฉลี่ยที่ใช้ของแต่ละกระบวนการทำ รายงาน x อัตราค่าแรงแต่ละฝ่าย

104 การเจรจาต่อรองกับลูกค้า เพื่อรับตามสภาพ

ต้นทุน = ค่าเสียเวลาในการทำรายงานเพื่ออธิบายให้กับลูกค้า (Special nonconforming product request) x จำนวน Special nonconforming product request report ที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน (ในกรณีที่ใช้สำหรับการเจรจาต่อรองกับลูกค้า เพื่อรับตามสภาพ)

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเสียเวลาของกระบวนการ
รายงาน Special nonconforming
Product request report = ค่าแรงในการทำเอกสารและแก้ไขปัญหา
ของฝ่ายผลิต + ค่าแรงในออกแบบวิธีการ
ยืนยันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ของฝ่ายประกัน
คุณภาพ + ค่าแรงในการติดตามผลการ
แก้ปัญหาโดยฝ่ายประกันคุณภาพ
- ค่าแรงของแต่ละฝ่าย = เวลาเฉลี่ยที่ใช้ของแต่ละกระบวนการทำ
รายงาน x อัตราค่าแรงแต่ละฝ่าย

105 การลดเกรด

บริษัทตัวอย่างไม่มีนโยบายในการลดเกรดสินค้าดังนั้นจึงไม่มีรายละเอียดการคำนวณของ
ต้นทุนการลดเกรด

106 ค่าทำลายสินค้า

ต้นทุน = ค่าเสียเวลาของพนักงานที่ดำเนินการ + ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเสียเวลาของพนักงานที่
ดำเนินการ = (จำนวนพนักงานฝ่ายSCM x ค่าแรงต่อ
ชั่วโมง x ชั่วโมงในการทำลายสินค้า)
- ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ = อัตราค่าใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ของแผนก
SCM ((บาทต่อชิ้น) x จำนวนสินค้าที่ทำลาย

พนักงานที่มีหน้าที่ทำลายสินค้า เป็นพนักงานของแผนก SCM (Supply chain
management department) และจะมีการทำลายในเดือนธันวาคมของทุกปี

4) ต้นทุนความล้มเหลวภายนอก (External Failure)

E01 การทำรายงานเพื่อตอบข้อร้องเรียนลูกค้า

ต้นทุน = ค่าแรงของผู้เข้าร่วมประชุมเนื่องมาจากภาวะที่สาเหตุ + ค่าแรงในการทำรายงานเพื่อ
ตอบข้อร้องเรียนลูกค้า

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าแรงของผู้เข้าร่วมประชุม = เวลาที่ใช้ประชุม x อัตราค่าแรง x จำนวนผู้
เข้าร่วมประชุม

- ค่าแรงในการทำรายงานเพื่อ
ตอบข้อร้องเรียนลูกค้า = เวลาที่ใช้ในการทำรายงาน x อัตราค่าแรง x
จำนวนผู้ทำรายงาน

E02 การรับของคืน การเรียกสินค้าคืน และการส่งสินค้ากลับคืน

ต้นทุน = ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการรับของคืน การเรียกสินค้าคืน และการส่งสินค้ากลับคืน

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น = ค่าขนส่ง + ค่าภาษีนำเข้าหรือส่งออก +
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ

E04 การแก้ไขสินค้า ทำลายสินค้า

ต้นทุน = ค่าเสียเวลาในการการแก้ไขสินค้า ทำลายสินค้า

รายละเอียดการคำนวณ

- ค่าเสียเวลาในการแก้ไข
สินค้าและทำลาย = เวลาที่ใช้ในการซ่อม ทำซ้ำ แก้ไข x
อัตราค่าแรงต่อหน่วยเวลา

4.2.5 ข้อจำกัดในการเก็บข้อมูล

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลของผลิตภัณฑ์ 1 ประเภทเท่านั้นแต่ต้นทุนคุณภาพในบางกรณี เช่น การจัดทำนโยบายและเป้าหมาย เป็นการจัดทำเพื่อใช้ทั่วทั้งบริษัทซึ่งไม่สามารถแยกเป็นต้นทุนคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพียง 1 ประเภทได้

ในกรณีที่ไม่สามารถแยกต้นทุนคุณภาพได้ จะทำการคำนวณต้นทุนคุณภาพทั้งหมด จากนั้นจะคำนวณต้นทุนคุณภาพของผลิตภัณฑ์ LQFP100P โดยมีรายละเอียดการคำนวณดังนี้

ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ LQFP100P = $\frac{\text{จำนวนที่ผลิตของ LQFP100P} \times \text{ต้นทุนคุณภาพรวม}}{\text{จำนวนที่ผลิตของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด}}$

เพื่อให้ต้นทุนที่ได้มาเป็นที่ยอมรับจากทุกแผนกดังนั้นผู้วิจัยได้เชิญผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดประชุมเพื่อหาข้อสรุปของประเภทต้นทุนคุณภาพที่จำเป็นต้องคำนวณจากต้นทุนรวมซึ่งได้ผลสรุปดังตารางที่ 4.5

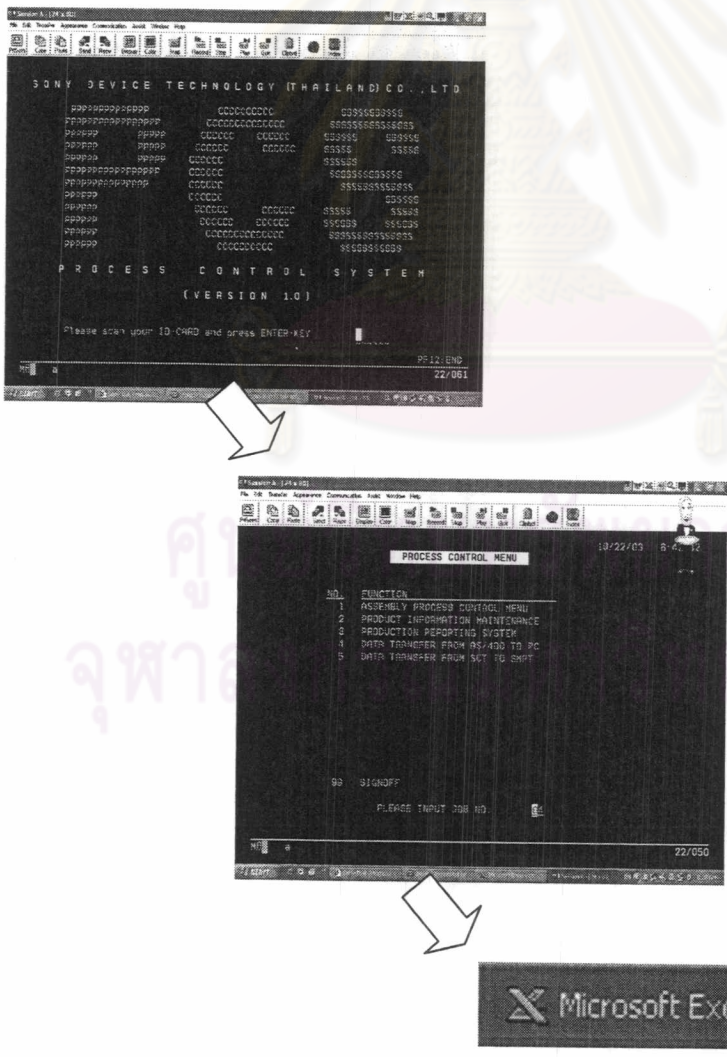
ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงประเภทต้นทุนคุณภาพที่คำนวณจากต้นทุนรวม

ต้นทุนคุณภาพ	รหัส	ต้นทุนรวม	ต้นทุนเฉพาะ LQFP100P
การจัดทำนโยบายและเป้าหมาย	P01	✓	
การประชุมที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ การวางแผนคุณภาพ	P02	✓	
การประเมินคุณภาพของผู้รับจ้างช่วง	P03		✓
การบำรุงรักษาเครื่องจักร	P04		✓
การป้องกันข้อบกพร่อง	P05		
การปรับปรุงกระบวนการ	P06		✓
การวิเคราะห์ข้อมูล	P07		
การฝึกอบรมเกี่ยวกับคุณภาพ	P08		✓
การตรวจรับวัตถุดิบ	A01		✓
การตรวจระหว่างกระบวนการผลิต	A02		✓
การตรวจสอบขั้นสุดท้าย	A03		
การตรวจติดตามระบบคุณภาพ(การจัดทำระบบคุณภาพ)	A04	✓	
การตรวจติดตามคุณภาพภายใน	A05		✓
ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัด อุปกรณ์วัด ทดสอบ ภายใน	A06		✓
ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัด อุปกรณ์วัด ทดสอบ ภายนอก	A07		✓
ของเสีย	I01		✓
ซ่อม ทำซ้ำ แก้ไข	I02		✓
การวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและ การแก้ไข	I03		✓
การเจรจาต่อรองกับลูกค้า เพื่อรับตามสภาพ	I04		✓
การลดเกรด	I05		✓
การทำลายสินค้า	I06		✓
การทำรายงานเพื่อตอบข้อร้องเรียนของลูกค้า	E01		✓
การรับของคืน ,การเรียกสินค้าคืน, ส่งสินค้ากลับคืนลูกค้า	E02		✓
การเจรจาต่อรอง	E03		✓
การแก้ไขสินค้า, ทำลาย	E04		✓

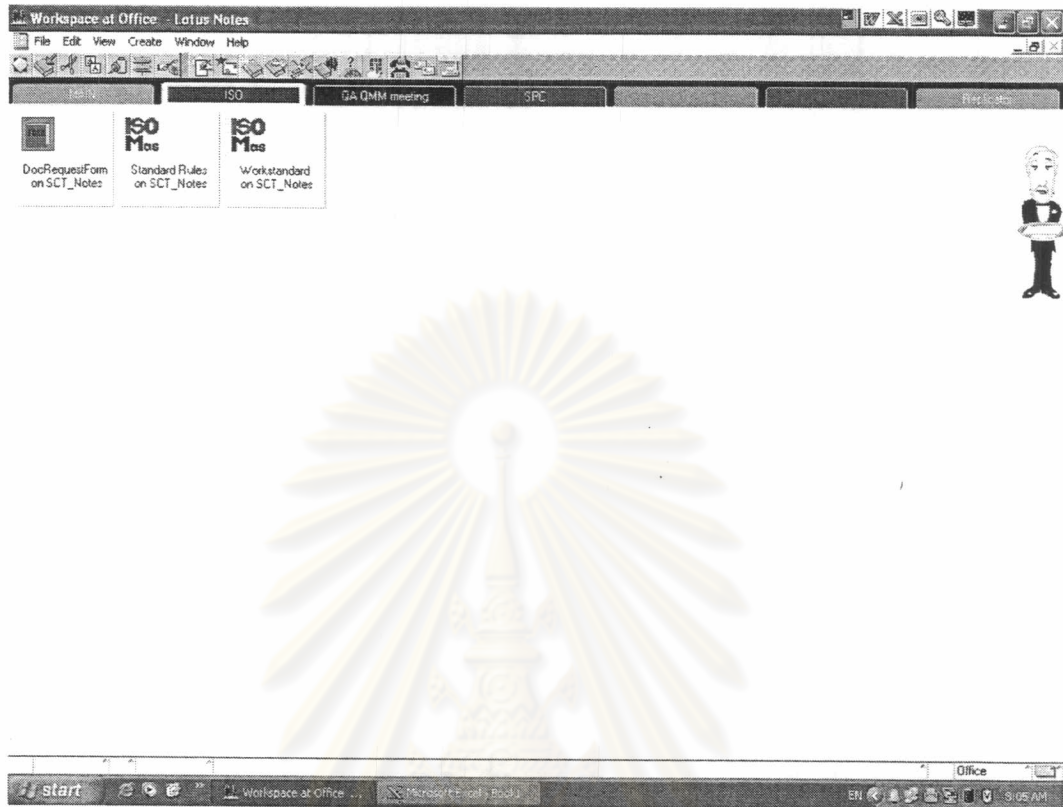
4.2.6 การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล

บริษัทตัวอย่างแบ่งการจัดเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ประเภทคือ ใบรายการตรวจสอบ (Check sheet) และระบบฐานข้อมูล (Data base)

ระบบฐานข้อมูลที่บริษัทตัวอย่างใช้ในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนคุณภาพมี 2 ระบบ คือ ระบบ AS-400 เป็นระบบที่ใช้เก็บข้อมูลการผลิตทั้งหมดเช่น จำนวนที่ผลิต เวลาที่ผลิต ของเสียที่เกิดขึ้น เป็นต้น โดยข้อมูลของระบบ AS-400 สามารถนำข้อมูลมาใช้(Export data)ในรูปแบบอื่นๆ ได้ดังรูปที่ 4.12 และฐานข้อมูลอีกประเภทคือ ระบบ Lotus note โดยข้อมูลส่วนที่ได้จากระบบ Lotus note จะเป็นรายงานประจำเดือนประเภทต่างๆ เช่น รายงานการสอบเทียบเครื่องมือวัด เป็นต้น ตัวอย่างระบบ Lotus note ดังรูปที่ 4.13 การนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาใช้จะช่วยให้ข้อมูลที่รวดเร็วและถูกต้องแต่เนื่องจากข้อมูลบางรายการเป็นข้อมูลเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ต้องการศึกษาถ้าเขียนโปรแกรมสนับสนุนจะใช้เวลาานาน ดังนั้นการออกแบบใบรายการตรวจสอบข้อมูลจะทำให้ได้ข้อมูลที่รวดเร็วขึ้น



รูปที่ 4.12 ระบบ AS-400 และขั้นตอนการนำข้อมูลมาใช้(Export data)ในรูปแบบอื่นๆ



รูปที่ 4.13 ระบบ Lotus note

ขั้นตอนต่อไปคือการตรวจสอบข้อมูลของใบรายการตรวจสอบ ในกรณีที่ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้ จะทำการแก้ไขหรือออกแบบใบรายการตรวจสอบใหม่ ส่วนระบบฐานข้อมูลในกรณีที่มีข้อมูลแต่ไม่สามารถนำข้อมูลออกจากโปรแกรม (Export data) วิศวกรฝ่ายระบบคอมพิวเตอร์ (System Engineer) จะทำการเขียนโปรแกรมสนับสนุนให้มีการนำข้อมูลออกจากโปรแกรม แต่ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูลจะใช้วิธีการออกแบบใบรายการตรวจสอบใหม่ โดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.6 โดยใบรายการตรวจสอบจะรวมถึง บันทึกการประชุม และ รายงานประเภทต่างๆ

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงรายการวิธีการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพ

ต้นทุนคุณภาพ	รหัส	วิธีการเก็บข้อมูล			มีข้อมูล/มีระบบเดิม	ไม่มีข้อมูล/ไม่มีระบบ/แก้ไขเพิ่มเติม
		ใบรายการตรวจเช็ค	ระบบ AS-400	ระบบ Lotus		
การจัดทำนโยบายและเป้าหมาย	P01	✓	✓		✓	
การประชุมที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ การวางแผนคุณภาพ	P02	✓	✓		✓	
การประเมินคุณภาพของผู้รับจ้างช่วง	P03	✓				✓
การบำรุงรักษาเครื่องจักร	P04	✓				✓
การป้องกันข้อบกพร่อง	P05					
การปรับปรุงกระบวนการ	P06	✓	✓			✓
การวิเคราะห์ข้อมูล	P07					
การฝึกอบรมเกี่ยวกับคุณภาพ	P08	✓			✓	
การตรวจรับวัตถุดิบ	A01	✓				✓
การตรวจระหว่างกระบวนการผลิต	A02	✓				✓
การตรวจสอบขั้นสุดท้าย	A03					
การตรวจติดตามระบบคุณภาพ(การจัดทำระบบคุณภาพ)	A04	✓	✓		✓	
การตรวจติดตามคุณภาพภายใน	A05	✓				✓
ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัด อุปกรณ์วัด ทดสอบ ภายใน	A06			✓		✓
ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัด อุปกรณ์วัด ทดสอบ ภายนอก	A07			✓	✓	
ของเสีย	I01		✓		✓	
ซ่อม ทำซ้ำ แก้ไข	I02	✓				✓
การวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและ การแก้ไข	I03	✓				✓
การเจรจาต่อรองกับลูกค้า เพื่อรับตามสภาพ	I04	✓				✓
การลดเกรด	I05	-	-	-		
การทำลายสินค้า	I06		✓			✓
การทำรายงานเพื่อตอบข้อร้องเรียนของลูกค้า	E01	✓			✓	
การรับของคืน ,การเรียกสินค้าคืน, ส่งสินค้ากลับคืนลูกค้า	E02		✓		✓	
การเจรจาต่อรอง	E03	✓			✓	
การแก้ไขสินค้า, ทำลาย	E04	✓	✓			✓

รูปแบบของใบรายการตรวจสอบมีดังต่อไปนี้

ตาราง 4.7 รายงานบันทึกการประชุม สำหรับต้นทุนคุณภาพ P01,P02,E01

SONY DEVICE TECHNOLOGY (THAILAND) CO.,LTD.

MEETING MINUTES

Distribution		Attendees :			
Total		Copies			
Theme :	Issued	Check	Approved	No.	
				Original kept until	
				Original kept by SCT	
Date / Time :			Place :		

ศูนย์วิทยพัทยาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 4.10 ใบรายการตรวจสอบต้นทุนการประเมินคุณภาพผู้รับจ้างช่วง สำหรับต้นทุนคุณภาพ P03

ต้นทุนการประเมินคุณภาพผู้รับจ้างช่วง		
เดือน	ปี.....	จำนวนผู้ประเมิน
รายละเอียดค่าใช้จ่าย	รายละเอียดการคำนวณ	ค่าใช้จ่าย
ค่าเดินทาง		
ค่าที่พัก		
ค่าเบี้ยเลี้ยง		
ค่าเสียเวลาในการทำรายงานการประเมิน		
ค่าใช้จ่ายรวม		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 4.12 ใบรายการตรวจสอบต้นทุนการตรวจติดตามคุณภาพภายใน สำหรับต้นทุนคุณภาพ A05

ต้นทุนการตรวจติดตามคุณภาพภายใน				
เดือน				
วันที่	แผนก	จำนวน Auditor	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)	ค่าเสียเวลา (บาท)
รวม				

ตาราง 4.13 ใบรายงาน Abnormal yield report หน้าที่ 1 สำหรับต้นทุนคุณภาพ I02,I03,E04

ABNORMAL YIELD REPORT		No.												
Recorded by Production.		Shift : ____ Time : ____ : ____												
Department : <input type="checkbox"/> P1D <input type="checkbox"/> P2D <input type="checkbox"/> P3D <input type="checkbox"/> C1D <input type="checkbox"/> C2D <input type="checkbox"/> FGS Process	Category : _____													
Type Name : _____ Lot No. : _____ EDP No. : _____ M/C # : _____	Yield : _____ %													
Total Q'ty : _____ ICs. (____ L/F) Total Defect : _____ ICs. (____ L/F)	<input type="checkbox"/> Issue AMR.													
Detail of Defect (รายละเอียดของเสีย) <input type="checkbox"/> ภายใน <input type="checkbox"/> ภายนอก (Customer claim)		Hold												
Attachment (สิ่งที่แนบมา) <input type="checkbox"/> Photo <input type="checkbox"/> Operation Record <input type="checkbox"/> Lot Control Card <input type="checkbox"/> Mold Add. Check		1												
Concern lots (ล็อตที่เกี่ยวข้อง) <input type="checkbox"/> Yes, ____ lots <input type="checkbox"/> No.		<input type="checkbox"/> Serious												
Mark Lot	1 2 3 4 5													
EDP.		<input type="checkbox"/> See attached												
Interim Action (สาเหตุของปัญหา และการแก้ไขเบื้องต้น) : _____		Incharge												
Product Confirm After Interim Action (การยืนยันผลผลิตภัณฑ์หลังแก้ปัญหาเบื้องต้น) : _____		2												
QA Disposition (QA กำหนดวิธีการ) <input type="checkbox"/> Rescreen 100% all lot <input type="checkbox"/> Hold <input type="checkbox"/> Scrap NG. <input type="checkbox"/> Send good to next process. <input type="checkbox"/> Other _____		QA. Recorded												
Method (วิธีการ) <input type="checkbox"/> Microscope ____ X <input type="checkbox"/> Magnifier Lens. <input type="checkbox"/> X-Ray M/C <input type="checkbox"/> VI <input type="checkbox"/> Other _____		Disposition												
Subject : _____ <input type="checkbox"/> Serious <input type="checkbox"/> Major <input type="checkbox"/> Minor		3 4												
QA concern lots <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type / EDP. / Mark lots / Defect Q'ty</th> <th>Type / EDP. / Mark lots / Defect Q'ty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		Type / EDP. / Mark lots / Defect Q'ty	Type / EDP. / Mark lots / Defect Q'ty	1	6	2	7	3	8	4	9	5	10	Approved Release hold
Type / EDP. / Mark lots / Defect Q'ty	Type / EDP. / Mark lots / Defect Q'ty													
1	6													
2	7													
3	8													
4	9													
5	10													
<input type="checkbox"/> Inform Subcontractor, refer Doc. No. _____ Total Defect _____ Ics <input type="checkbox"/> See attached		5 6												
Production Result (ผลจากการปฏิบัติตามการตัดสินใจ) : _____		Incharge												
Man Power : _____ Persons Machine : _____	Prod. Sup.													
Rescreen Time : _____ Minute Rescreen Time : _____ Minute	7 8													
Attachment : <input type="checkbox"/> 100% Rescreen card <input type="checkbox"/> Other : _____														
Doc. No. TWS-QAD006 Format : 10.03														

ตาราง 4.14 ใบรายงาน Abnormal yield report หน้าที่ 2 สำหรับต้นทุนคุณภาพ I02,I03,E04

MAJOR /SERIOUS DEFECT		
To: _____ Process: _____ Defect Description: _____		
Cause Investigate <small>(สาเหตุของปัญหา)</small>	Corrective Action <small>(การแก้ไขปัญหา)</small>	Effective date

(ใช้ในกรณีที่ปัญหานั้น เกิดจาก " Human Error" หรือ วิธีการ ไม่ถูกต้อง)

ปัญหาที่เกิดขึ้น

วิเคราะห์

วิเคราะห์

ไม่มีการระบุวิธีการทำงานที่ถูกต้องไว้ใน W/S

มีการระบุวิธีการทำงานที่ถูกต้องไว้แล้ว

วิเคราะห์

วิเคราะห์

ปัญหา D

ปัญหา C

ปัญหา B

ปัญหา A

<p>วิเคราะห์</p> <p><input type="radio"/> ทุกคนไม่ได้รับการ Train 100%</p> <p><input type="radio"/> ทุกคนได้รับการ Train 100%</p>	<p>วิเคราะห์</p> <p><input type="radio"/> แต่ไม่ทำตามที่ได้รับ Training</p> <p><input type="radio"/> ทำตามที่ได้รับการ Train ทุกขั้นตอน</p>	<p><input type="radio"/> ปัญหา B</p> <p><input type="radio"/> ปัญหา A</p>
---	---	---

A	B	C	D
ทุกคนทำตามมาตรฐานที่กำหนด แต่มาตรฐานไม่ถูกต้องเพียงพอต่อการป้องกันปัญหา	มีการกำหนดมาตรฐานที่ดี พร้อมการป้องกันปัญหา แต่คนที่เกี่ยวข้องไม่ทำตามหรือเกิดความผิดพลาดขณะทำงาน	มีมาตรฐานที่ดีในการป้องกันปัญหา แต่การถ่ายทอดให้กับคนที่เกี่ยวข้อง ยังไม่ดีพอ	ไม่มีการกำหนดมาตรฐานเพื่อป้องกันปัญหา

Comment/Preventive Action (หมายเหตุ / การป้องกัน) : _____

Root cause: Man Method Machine Material

Other: _____

	Incharge	Approved	Concern MGR.
9	10	11	

1st Follow up : Effective Not Effective

Result : _____

Attachment : Yes Page _____ to _____ No

	Incharge	Approved	QA File
12	13		

Review Preventive Action :

Attachment : Yes Page _____ to _____ No

Section Chief	Pro. MGR.	QA MGR.
14	15	18

2nd Follow up : Effective Not Effective

Result : _____

Attachment : Yes Page _____ to _____ No

Incharge	Approved	QA File
16	17	19

Doc. No. TWS-QAD006 Format : 11.00

ตาราง 4.15 ใบรายงาน Special nonconforming product request หน้าที่ 1 สำหรับต้นท่อนคุณภาพ I04,E03

SPECIAL NONCONFORMING PRODUCT REQUEST No _____

Name of Trouble					
Product	<input type="checkbox"/> BIP	<input type="checkbox"/> MOS	<input type="checkbox"/> MMIC	<input type="checkbox"/> Etc.	Approved
Process	Category				
Type					
Lot No.					
Q'ty / Total Q'ty	Occurred date				
Description of Trouble (abstract)					
_____ _____ _____					
Details , Cause of problem & Cause of the problem was not defect				Form 2 , 3	
Judgement result					
<input type="checkbox"/> Approved <input type="checkbox"/> Not Approval <input type="checkbox"/> Approved with condition Form 4 <input type="checkbox"/> Need SCK / SCE Approval				QA Mgr.	Judged by
To SCK/ SCE. <input type="checkbox"/> Approval <input type="checkbox"/> Approval with condition. _____ <input type="checkbox"/> Not Approval				Approve	
Comment : _____ _____ _____				SDT	
				QA Mgr.	Received
1st Follow up : <input type="checkbox"/> Effective <input type="checkbox"/> Not Effective				QA Eng.	QA Mgr.
Review Preventive Action : _____ _____ _____				Section Chief	Pro. Mgr.
2nd Follow up : <input type="checkbox"/> Effective <input type="checkbox"/> Not Effective				QA Eng.	QA Mgr.

Doc.No.: TWS-QAD006 Format : 13.01

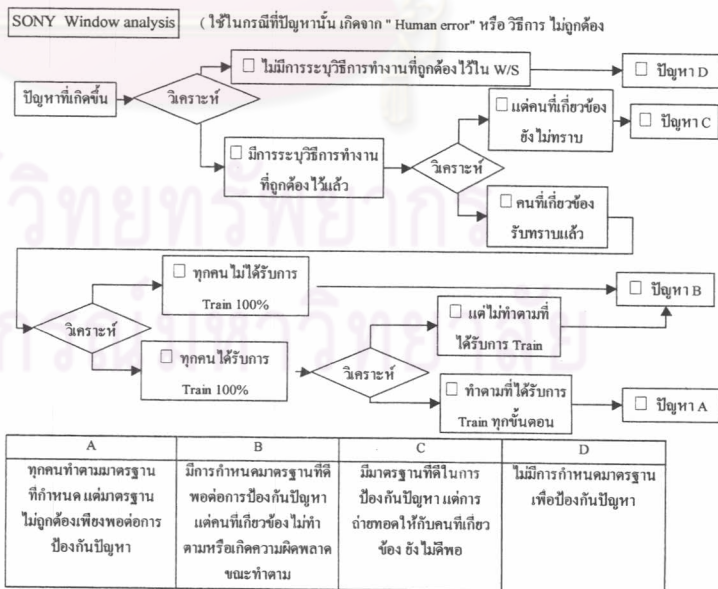
Distribution : P1D P2D P3D C1D C2D OTHER _____

ตาราง 4.16 ใบรายงาน Special nonconforming product request หน้าที่ 2 สำหรับต้นทุนคุณภาพ I04,E03

Details	(Form 2)		
		Approve	Issue
Cause of problem			
Why _____ ↓ Why _____ ↓ Why _____ ↓ Why _____ ↓ Why _____		Action & Effective date	
		_____ _____ _____ _____ _____ _____	

Root cause : Man Method Material Machine Other _____

Sony window analysis



Corrective / Preventive action: _____

ตาราง 4.17 ใบรายงาน Special nonconforming product request หน้าที่ 3 สำหรับต้นทุนคุณภาพ I04,E03

Details	(Form 3)								
<p><u>Why the problem was not detected</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Why _____ ↓ Why _____ ↓ Why _____ ↓ Why _____ ↓ Why _____ </td> <td style="width: 50%; padding: 5px; vertical-align: top;"> Action & Effective date _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ </td> </tr> </table>		Why _____ ↓ Why _____ ↓ Why _____ ↓ Why _____ ↓ Why _____	Action & Effective date _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____						
Why _____ ↓ Why _____ ↓ Why _____ ↓ Why _____ ↓ Why _____	Action & Effective date _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____								
Root Cause : <input type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Method <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Machine <input type="checkbox"/> Other _____									
<p><u>Sony window analysis</u> SONY Window analysis (ใช้ในกรณีที่ปัญหานั้น เกิดจาก " Human error" หรือ วิธีการ ไม่ถูกต้อง)</p> <pre> graph TD Start[ปัญหาที่เกิดขึ้น] --> Dec1{วิเคราะห์} Dec1 --> Box1[ไม่มีการระบุวิธีการทำงานที่ต้องไว้ใน W/S] --> IssueD[ปัญหา D] Dec1 --> Box2[มีการระบุวิธีการทำงานที่ต้องไว้แล้ว] --> Dec2{วิเคราะห์} Dec2 --> Box3[แต่คนที่เกี่ยวข้องยังไม่ทราบ] --> IssueC[ปัญหา C] Dec2 --> Box4[คนที่เกี่ยวข้องรับทราบแล้ว] --> End1[] Dec1 --> Dec3{วิเคราะห์} Dec3 --> Box5[ทุกคนไม่ได้รับการ Train 100%] --> Dec4{วิเคราะห์} Dec4 --> Box6[แต่ไม่ทำตามที่ได้รับ การ Train] --> IssueB[ปัญหา B] Dec4 --> Box7[ทำตามที่ได้รับ การ Train ทุกขั้นตอน] --> IssueA[ปัญหา A] </pre> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">A</th> <th style="width: 25%;">B</th> <th style="width: 25%;">C</th> <th style="width: 25%;">D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ทุกคนทำตามมาตรฐานที่กำหนดแต่มาตรฐานไม่ถูกต้องเพียงพอต่อการป้องกันปัญหา</td> <td>มีการกำหนดมาตรฐานที่ดีพอต่อการป้องกันปัญหา แต่คนที่เกี่ยวข้องไม่ทำตามหรือเกิดความผิดพลาดขณะทำงาน</td> <td>มีมาตรฐานที่ดีในการป้องกันปัญหา แต่การถ่ายทอดให้กับคนที่เกี่ยวข้อง ยังไม่ดีพอ</td> <td>ไม่มีการกำหนดมาตรฐานเพื่อป้องกันปัญหา</td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	ทุกคนทำตามมาตรฐานที่กำหนดแต่มาตรฐานไม่ถูกต้องเพียงพอต่อการป้องกันปัญหา	มีการกำหนดมาตรฐานที่ดีพอต่อการป้องกันปัญหา แต่คนที่เกี่ยวข้องไม่ทำตามหรือเกิดความผิดพลาดขณะทำงาน	มีมาตรฐานที่ดีในการป้องกันปัญหา แต่การถ่ายทอดให้กับคนที่เกี่ยวข้อง ยังไม่ดีพอ	ไม่มีการกำหนดมาตรฐานเพื่อป้องกันปัญหา
A	B	C	D						
ทุกคนทำตามมาตรฐานที่กำหนดแต่มาตรฐานไม่ถูกต้องเพียงพอต่อการป้องกันปัญหา	มีการกำหนดมาตรฐานที่ดีพอต่อการป้องกันปัญหา แต่คนที่เกี่ยวข้องไม่ทำตามหรือเกิดความผิดพลาดขณะทำงาน	มีมาตรฐานที่ดีในการป้องกันปัญหา แต่การถ่ายทอดให้กับคนที่เกี่ยวข้อง ยังไม่ดีพอ	ไม่มีการกำหนดมาตรฐานเพื่อป้องกันปัญหา						
Corrective / Preventive action: _____ _____ _____									

ตาราง 4.18 ใบรายงาน Special nonconforming product request หน้าที่ 4 สำหรับต้นทุนคุณภาพ I04,E03

Disposition	(Form 4)				
Details and criterion					
Flow chart					
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1044 1822 1182 1860">Approved</td> <td data-bbox="1182 1822 1330 1860">Issued</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1044 1860 1182 1955"></td> <td data-bbox="1182 1860 1330 1955"></td> </tr> </table>		Approved	Issued		
Approved	Issued				

ตาราง 4.20 ใบรายงานการตอบข้อร้องเรียนลูกค้า หน้าที่ 1 สำหรับต้นทุนคุณภาพ E01

QA DIVISION /SONY DEVICE TECHNOLOGY (THAILAND) CO.,LTD.

No. C-YYMMNN-RR

CUSTOMER CLAIM ANALYSIS REPORT

D2.Problem Description

Request to : _____
 Subject : _____
 Type Name : _____
 Package Name : _____
 Lot No : _____
 Description : _____

Photo

Distribute to : _____

Issue	Check	Approve

D1.Analysis Team

D3.Interim Action

D3.1 History Investigation

D3.2 Containment Action

ตาราง 4.21 ใบรายงานการตอบข้อร้องเรียนลูกค้า หน้าที่ 2 สำหรับต้นทุนคุณภาพ E01

QA DIVISION / SONY DEVICE TECHNOLOGY (THAILAND) CO.,LTD.

No. C-YYMMNN-RR

CUSTOMER CLAIM ANALYSIS REPORT

Request to : _____ Date : _____ Time : _____

D4. Cause

D4.1 Occurrence Cause

D5. Permanent Action (Occurrence Cause)

D6. Verification and Validation Action (Occurrence Cause)

D7. Preventive System (Occurrence Cause)

Issue	Check	Approve

Doc. No. : TRA-1503 Format 13.01

ตาราง 4.22 ใบรายงานการตอบข้อร้องเรียนลูกค้า หน้าที่ 3 สำหรับต้นทุนคุณภาพ E01

QA DIVISION /SONY DEVICE TECHNOLOGY (THAILAND) CO.,LTD.

No. C-YYMMNN-RR

CUSTOMER CLAIM ANALYSIS REPORT

Request to : _____ Date : _____ Time : _____

D4. Cause

D4.1 Escape Cause

D5. Permanent Action (Escape Cause)

D6. Verification and Validation Action (Escape Cause)

D7. Preventive System (Escape Cause)

Issue	Check	Approve

Doc. No. : TRA-1503 Format 14.01

4.2.7 สรุปผลรายงานต้นทุนคุณภาพ

ในการรายงานผลต้นทุนคุณภาพของผลิตภัณฑ์ LQFP100P จะสรุปทุกๆ เดือน ซึ่งต้นทุนคุณภาพที่สรุปคือ ต้นทุนการป้องกัน ต้นทุนการประเมิน ตรวจสอบ ต้นทุนความล้มเหลวภายในและต้นทุนความล้มเหลวภายนอก โดยต้นทุนคุณภาพในช่วง 3 เดือนแรกได้ข้อมูลดังตารางที่ 4.23 - ตาราง 4.26

ตารางที่ 4.23 รายงานต้นทุนการป้องกันประจำเดือนมกราคม - มีนาคม 2547

ประเภทของต้นทุนคุณภาพ	รหัส	ต้นทุนรวม	ต้นทุนเฉพาะ LQFP100	มกราคม			กุมภาพันธ์			มีนาคม			
				ต้นทุนรวม	% Input LQFP100	ต้นทุน LQFP100 (บาท)	ต้นทุนรวม	% Input LQFP100	ต้นทุน LQFP100 (บาท)	ต้นทุนรวม	% Input LQFP100	ต้นทุน LQFP100 (บาท)	
ต้นทุนการป้องกัน													
การจัดทำนโยบายและเป้าหมาย	P01	✓		357,075	5.60	20,005	342,511	4.56	15,611	381,276	4.46	17,020	
การประชุมที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ	P02	✓		205,545	5.60	11,516	198,885	4.56	9,065	228,675	4.46	10,217	
การประเมินคุณภาพของผู้รับจ้าง	P03		✓	-	-	0	-	-	62,990.40	-	-	0	
การบำรุงรักษาเครื่องจักร	P04		✓	-	-	312,689	-	-	280,540	-	-	311,775	
การป้องกันข้อบกพร่อง	P05												
การปรับปรุงกระบวนการ	P06	✓		526,956	5.60	29,523	465,323	4.56	21,208	498,298	4.46	22,244	
การวิเคราะห์ข้อมูล	P07												
การฝึกอบรมเกี่ยวกับคุณภาพ	P08		✓	-	-	994	-	-	11,320	-	-	0	
รวม						374,726			400,734			361,255	

ตารางที่ 4.24 รายงานต้นทุนการประเมินการตรวจสอบ ประจำปีเดือนมกราคม - มีนาคม 2547

	รหัส	ต้นทุนรวม	ต้นทุนเฉพาะ LQFP100	มกราคม			กุมภาพันธ์			มีนาคม			
				ต้นทุนรวม	% Input LQFP100	ต้นทุน LQFP100 (บาท)	ต้นทุนรวม	% Input LQFP100	ต้นทุน LQFP100 (บาท)	ต้นทุนรวม	% Input LQFP100	ต้นทุน LQFP100 (บาท)	
ประเภทของต้นทุนคุณภาพ													
ต้นทุนการประเมินการตรวจสอบ													
การตรวจรับวัตถุดิบ	A01		✓			119,311					102,446		126,554
การตรวจระหว่างกระบวนการผลิต	A02		✓			219,951.6					218,738		221,119
การตรวจสอบขั้นสุดท้าย	A03												
การตรวจติดตามระบบคุณภาพ(การจัดทำระบบคุณภาพ)	A04	✓		54,000	5.60	3,025	0	4.56	0	0	0	4.46	0
การตรวจติดตามคุณภาพภายใน	A05		✓			2,322					2,322		4,644
ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัด อุปกรณ์วัด ทดสอบ ภายใน	A06		✓			11,902					8,845		9,842
ค่าสอบเทียบเครื่องมือวัด อุปกรณ์วัด ทดสอบ ภายนอก	A07		✓			7,865					2,385		3,000
รวม						364,377			334,736		365,159		

ตารางที่ 4.25 รายงานต้นทุนความล้มเหลวภายในประจำเดือนมกราคม – มีนาคม 2547

	รหัส	ต้นทุนรวม	ต้นทุนเฉพาะ LQFP100	มกราคม			กุมภาพันธ์			มีนาคม		
				ต้นทุนรวม	% Input LQFP100	ต้นทุน LQFP100 (บาท)	ต้นทุนรวม	% Input LQFP100	ต้นทุน LQFP100 (บาท)	ต้นทุนรวม	% Input LQFP100	ต้นทุน LQFP100 (บาท)
ประเภทของต้นทุนคุณภาพ												
ต้นทุนความล้มเหลวภายในของเสีย	I01		✓	-	-	1,634,051	-	-	1,418,269	-	-	1,598,862
ซ่อม ทำซ้ำ แก้ไข	I02		✓	-	-	26,911	-	-	17,390	-	-	38,595
การวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและ การแก้ไข	I03		✓	-	-	402,249	-	-	370,493	-	-	476,348
การเจรจาต่อรองกับลูกค้า เพื่อรับตามสภาพ	I04		✓	-	-	0	-	-	-	-	-	-
การลดเกรด	I05		✓	-	-	0	-	-	-	-	-	-
การทำลายสินค้า	I06		✓	-	-	0	-	-	-	-	-	-
รวม						2,063,212			1,806,151			2,113,804

ตารางที่ 4.26 รายงานต้นทุนความล้มเหลวภายนอกประจำเดือนมกราคม – มีนาคม 2547

	รหัส	ต้นทุนรวม	ต้นทุนเฉพาะ	มกราคม			กุมภาพันธ์			มีนาคม			
				ต้นทุนรวม	% Input LQFP100	ต้นทุน LQFP100 (บาท)	ต้นทุนรวม	% Input LQFP100	ต้นทุน LQFP100 (บาท)	ต้นทุนรวม	% Input LQFP100	ต้นทุน LQFP100 (บาท)	
ประเภทของต้นทุนคุณภาพ													
ต้นทุนความล้มเหลวภายนอก													
การทำงานเพื่อตอบข้อร้องเรียน													
ของลูกค้า	E01		✓	-	-	0	-	-	0	-	-	-	0
การรับของคืน , การเรียกสินค้าคืน,	E02		✓	-	-	0	-	-	0	-	-	-	0
ส่งสินค้ากลับคืนลูกค้า	E03		✓	-	-	0	-	-	0	-	-	-	0
การเจรจาต่อรอง	E04		✓	-	-	0	-	-	0	-	-	-	0
การแก้ไขสินค้า, ทำลาย				-	-	0	-	-	0	-	-	-	0
รวม						0			0				0

สำหรับการสรุปรายงานต้นทุนคุณภาพทางท้าววิจัยจะต้องเลือกฐาน(Base) ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ต้นทุนคุณภาพ เนื่องจากวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยต้องการปรับปรุงค่าต้นทุนคุณภาพต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ ดังนั้นฐานที่เหมาะสมคือฐานหน่วยผลิต (Unit base) ซึ่งจากยอดการผลิตของแผงวงจรรวมไฟฟ้าในแต่ละเดือนมีจำนวนที่สูงมาก ดังนั้นหน่วยการผลิตที่ใช้จึงใช้หน่วยผลิตต่อ 1000 หน่วย โดยต้นทุนคุณภาพที่ได้จะเป็นต้นทุนคุณภาพต่อ 1000 หน่วย ดังตารางที่ 4.27

ตาราง 4.27 ต้นทุนคุณภาพต่อ 1000 หน่วย ประจำเดือน มกราคม – มีนาคม 2547

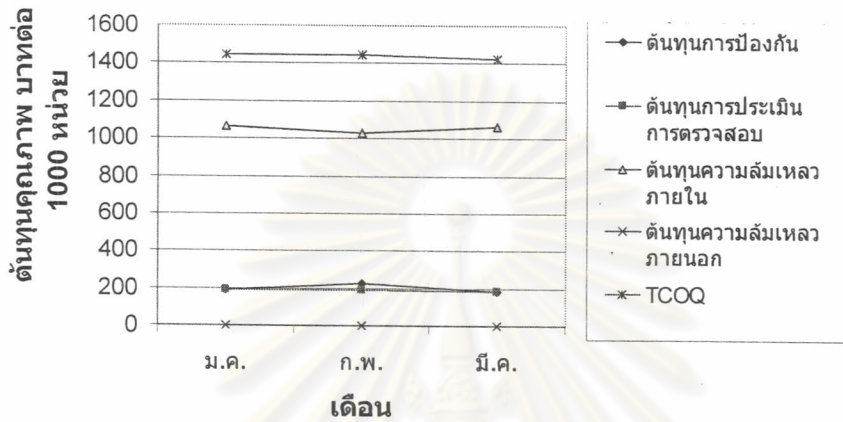
ประเภทต้นทุนคุณภาพ	มกราคม		กุมภาพันธ์		มีนาคม	
	จำนวนที่ผลิต 1941586 ชิ้น		จำนวนที่ผลิต 1758475 ชิ้น		จำนวนที่ผลิต 1991721 ชิ้น	
	ต้นทุน (บาท)	ต้นทุนต่อ 1000 ชิ้น	ต้นทุน(บาท)	ต้นทุนต่อ 1000 ชิ้น	ต้นทุน(บาท)	ต้นทุนต่อ 1000 ชิ้น
ต้นทุนการป้องกัน	374,726	193	400,734	228	361,255	181
ต้นทุนการประเมิน การ ตรวจสอบ	364,377	188	334736	190	365159	183
ต้นทุนความล้มเหลวภายใน	2,063,212	1,063	1,806,151	1,027	2,113,804	1,061
ต้นทุนความล้มเหลวภายนอก	0	0	0	0	0	0
รวม	2,802,315	1,443	2,541,621	1,445	2,840,218	1,426

เมื่อพิจารณาต้นทุนคุณภาพเทียบกับ Optimum model ของ Juran และ Gryna ตามรายละเอียดในบทที่ 2 พบว่ายังอยู่ในช่วงที่สามารถปรับปรุงได้ คือมีต้นทุนความล้มเหลวมากกว่า 70% ดังแผนภาพที่ 4.1 ซึ่งหมายความว่าบริษัทยังสามารถลดต้นทุนคุณภาพโดยรวมของบริษัทได้ โดยการพิจารณาจัดทำโปรแกรมการปรับปรุงคุณภาพเพื่อลดต้นทุนคุณภาพโดยรวม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

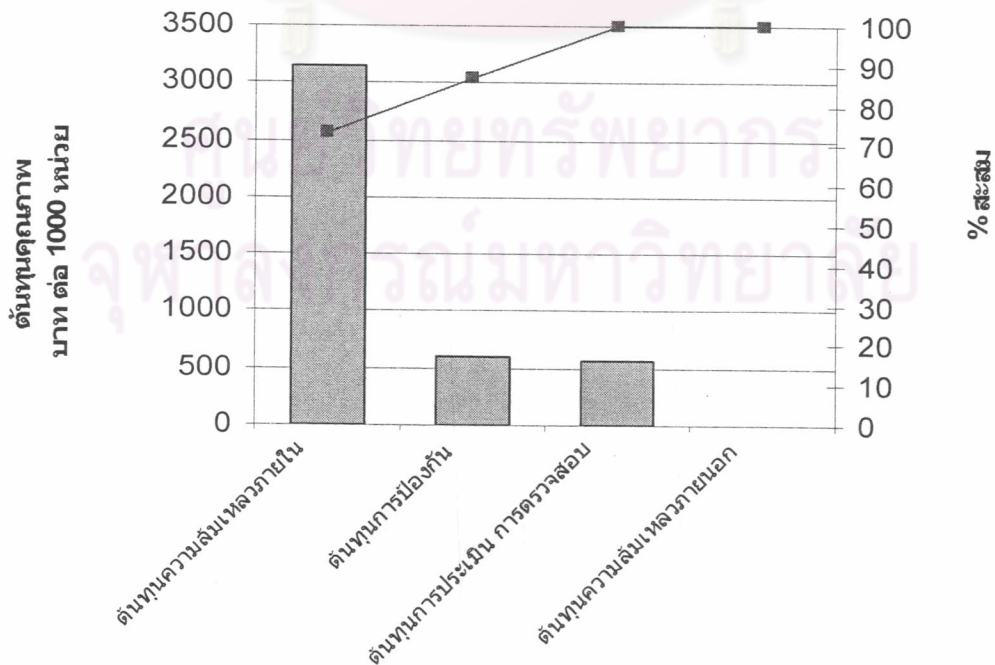
แผนภาพที่ 4.1 ต้นทุนคุณภาพระยะก่อนดำเนินการปรับปรุง

ต้นทุนคุณภาพ มกราคม - มีนาคม 2547



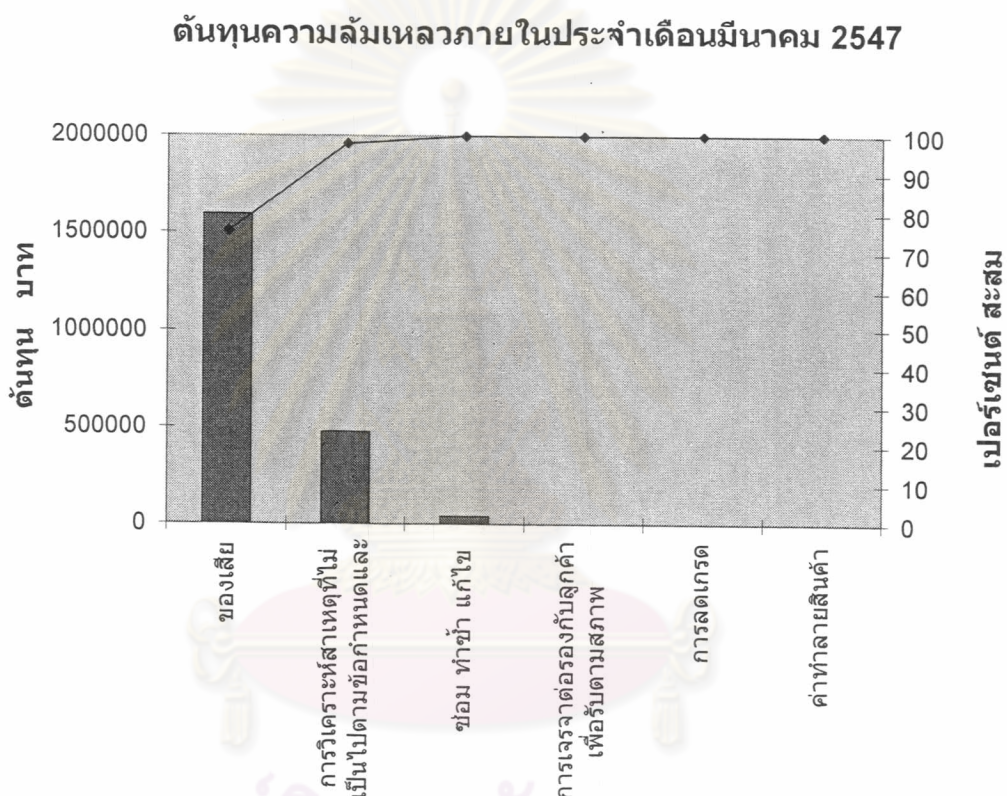
จากข้อมูลพบว่า บริษัทควรจะต้องปรับปรุงต้นทุนคุณภาพดังนั้น ในการชี้บ่งปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขได้อาศัยเครื่องมือทางสถิติที่เรียกว่า แผนภาพพาเรโต ในการจัดลำดับปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขปรับปรุง ดังแผนภาพ

แผนภาพที่ 4.2 แผนภูมิพาเรโตแสดงต้นทุนคุณภาพรวมเดือน ม.ค. - มี.ค. 2547



จากแผนภาพพารेटโต พบว่าสัดส่วนของต้นทุนความล้มเหลวภายในมีค่าสูงเป็นอันดับ 1 โดยมีสัดส่วนถึง 73.03% ดังนั้นการปรับปรุงต้นทุนคุณภาพจะมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงต้นทุนความล้มเหลวภายใน โดยนำข้อมูลต้นทุนคุณภาพของเดือนมีนาคม 2547 ทำการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพพารेटโต

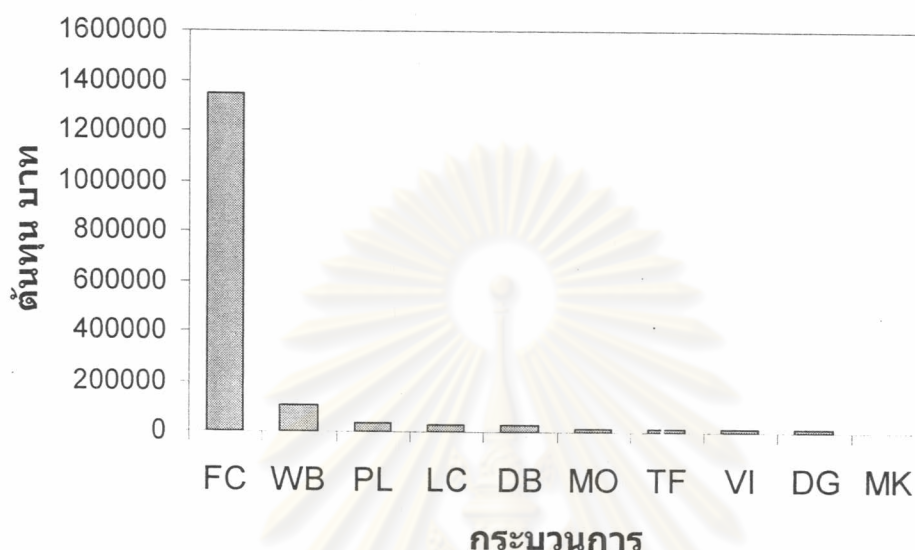
แผนภาพที่ 4.3 แผนภูมิพารेटโตแสดงต้นทุนความล้มเหลวภายในประจำเดือนมีนาคม 2547



จากการวิเคราะห์ต้นทุนความล้มเหลวภายในพบว่าปัญหาที่ต้องปรับปรุงคือของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ในการวิเคราะห์ข้อมูลของเสียพบว่าของเสีย 84.4 % เกิดจากกระบวนการทดสอบวงจรการใช้งาน (Function test process / FC) ดังแผนภาพที่ 4.4 ซึ่งของเสียในกระบวนการนี้ด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบันไม่สามารถหาสาเหตุว่าเกิดจากปัญหาวงจรของเวเฟอร์ที่ผลิตจากบริษัทแม่ที่ประเทศญี่ปุ่น หรือเกิดจากกระบวนการผลิตของบริษัท ในกรณีที่เกิดของเสียที่กระบวนการนี้ จะทำการแจ้งของมูลรุ่น (lot) ของเวเฟอร์เพื่อให้บริษัทแม่ที่ผลิตเวเฟอร์ตรวจสอบหาสาเหตุและแก้ไขปัญหา โดยทางบริษัทตัวอย่างไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาเองได้

แผนภาพที่ 4.4 แผนภูมิแสดงต้นทุนของเสียประจำเดือนมีนาคม 2547

ต้นทุนของเสียประจำเดือนมีนาคม 2547



เนื่องจากไม่สามารถวิเคราะห์ของเสียที่กระบวนการทดสอบวงจรการใช้งาน (Function test process) ซึ่งต้นทุนของเสียที่กระบวนการอื่นที่เหลือมีจำนวนไม่มาก ดังนั้นทางผู้วิจัยและทีมงานจึงมุ่งเน้นไปทำการปรับปรุงต้นทุนในการวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดซึ่งมีต้นทุนรองจากของเสีย

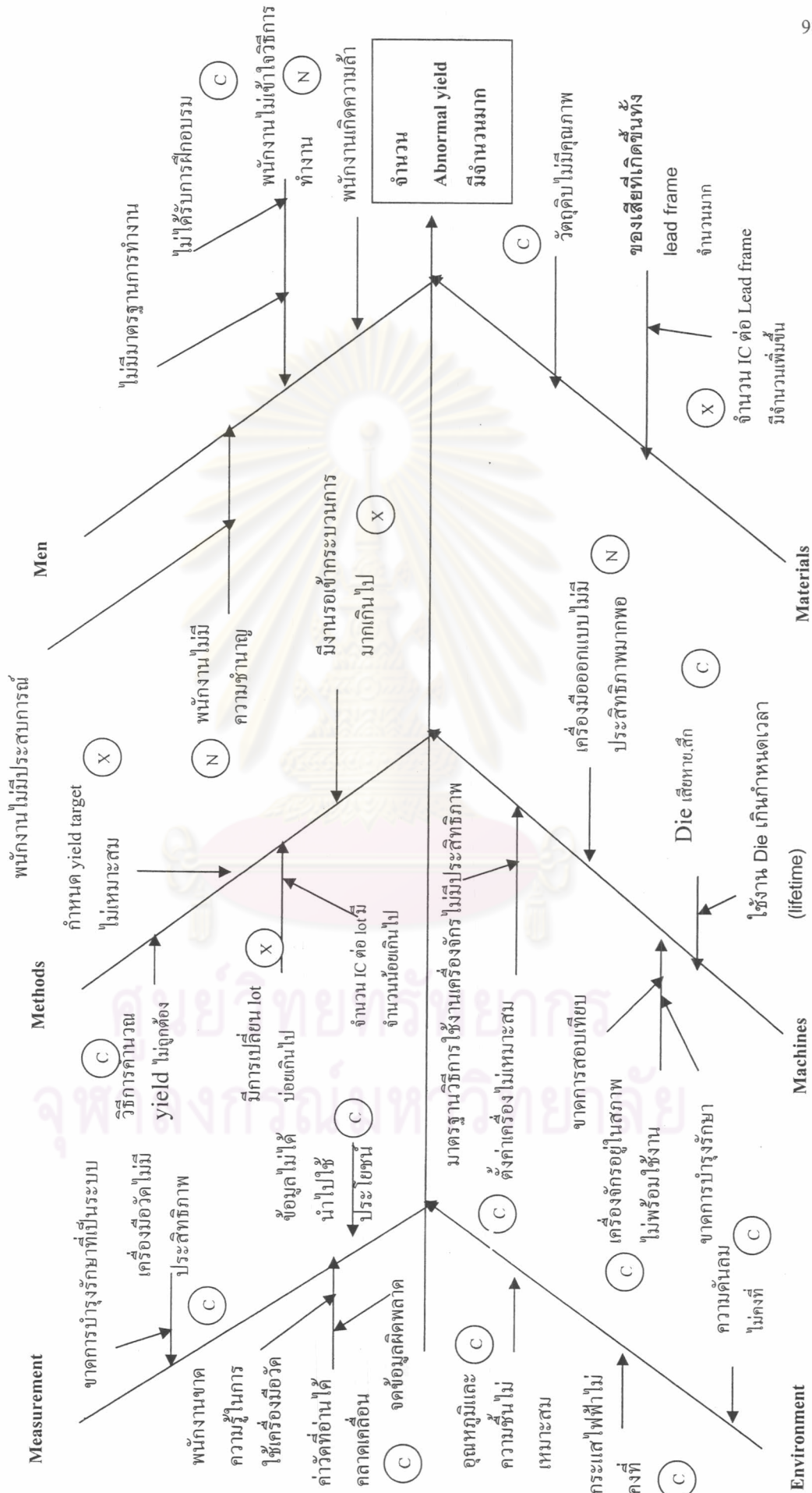
สำหรับต้นทุนในการวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดจะเป็นค่าเสียเวลาของกระบวนการทำรายงาน Abnormal yield report ที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน ซึ่งต้นทุนคุณภาพนี้เป็นที่มาของการวิจัย ซึ่งได้กล่าวในบทที่ 1

4.2.8 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิอิชิกาวา

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการระดมความคิดจากสมาชิกที่ทำการคัดเลือกจากผู้ที่มีความชำนาญ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ซึ่งต้นทุนจะขึ้นกับจำนวนของ Abnormal yield report ในแต่ละเดือนซึ่งปัญหาปัจจุบันคือ จำนวน Abnormal yield report ที่มีมากเกินไปในแต่ละเดือน สำหรับขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญหาประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้คือ

4.2.8.1 ระดมความคิดเพื่อระบุปัจจัยที่เป็นไปได้ที่มีผลกระทบต่อจำนวนของ Abnormal yield report ในการระดมความคิดนี้จะกระทำโดยกลุ่มสมาชิกที่ได้ออกไว้ ทำการระดมความคิดโดยอิสระ และพิจารณาแยกสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนภูมิอิชิกาวา ดังรูปที่ 4.14

รูปที่ 4.14 แผนภูมิอิชิกาวาของปัญหาจำนวน Abnormal yield report ที่มีมากเกินไป



4.2.8.2 นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาถึงลักษณะของสาเหตุต่างๆ ว่าเป็นตัวแปรที่สามารถควบคุมได้, ตัวแปรที่เป็นสิ่งรบกวน และตัวแปรที่มีความสำคัญต้องทำการทดลองเพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริง (C = Controllable factors, N = Noise factors และ X = Experimental factors)

4.2.8.3 เลือกตัวแปรที่มีความสำคัญต้องทำการทดลองเพื่อพิสูจน์จากแผนภูมิ อิชิกาวา ซึ่งมีตัวแปรที่ต้องทำการทดลอง 4 ปัจจัยคือ

- ปัจจัยที่ 1 จำนวน IC ต่อ lot มีจำนวนน้อยเกินไป ตัวแปรที่ต้องการศึกษาคือ จำนวน IC ต่อ lot หรือ lot size
- ปัจจัยที่ 2 มีงานรอเข้ากระบวนการมากเกินไป ตัวแปรที่ต้องการศึกษาคือ จำนวนงานที่จะเข้ามาผลิตในแต่ละช่วงเวลา หรือ จำนวน Input
- ปัจจัยที่ 3 กำหนด yield target ไม่เหมาะสม ตัวแปรที่ต้องการศึกษาคือ ค่า Abnormal yield target ของแต่ละกระบวนการ
- ปัจจัยที่ 4 จำนวน IC ต่อ Lead frame เพิ่มขึ้น ตัวแปรที่ต้องการศึกษาคือ จำนวน IC ต่อ Lead frame

ซึ่งปัจจัยที่ได้เลือกทั้งหมดนี้ จะนำไปวิเคราะห์ความมีนัยสำคัญในขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา