บทที่ 3

การวิเคราะห์สภาพปัญหาและการบริหารคุณภาพของโรงงาน

หลักการผลิตรถยนต์สามารถอธิบายง่ายโดยขบวนการดังรูปที่ 3.1. แสดงการผลิตรถยนต์ซึ่งเป็นการผลิตตั้งแต่นำแผ่นเหล็กที่ใช้สำหรับการทำโครงรถยนต์และตัวถังรถยนต์มาปั๊มขึ้นรูป แล้วจึงนำเข้าสู่ขบวนการเชื่อม ขบวนการประกอบและขบวนการทำสี ตามลำดับ เมื่อได้ตัวถังและโครงรถยนต์แล้วจึงนำมาประกอบกันเข้ากับเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลัง และ เพลา ซึ่งได้มีการเตรียมไว้พร้อมแล้ว ส่วนขั้นตอนการประกอบรถขั้นสุดท้ายจะประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้า, วัสดุภายในรถยนต์, ยางรถยนต์ และส่วนเสริมต่างๆ จนสมบูรณ์ จึงนำไปทดสอบ เพื่อให้ได้รถยนต์ที่แล้วเสร็จพร้อมจำหน่าย

ในวิทยานิพนธ์นี้มีขอบเขตพิจารณาเฉพาะสายการประกอบตัวถัง โดยมีสายการประกอบ 2 สายคือ

1 . สายการประกอบตัวถังรถยนต์ส่วนบุคคล ดังรูป 3.2.

2. สายการประกอบตัวถังรถปิคอัพ ดังรูป 3.3.

ซึ่งจะได้ตัวถังรถยนต์ส่วนบุคคลดังรูป 3.4 ภาพแสดงส่วนประกอบต่างๆของตัวถังรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และตัวถังรถปิคอัพ ดังรูป 3.5. ภาพแสดงส่วนประกอบต่างๆของตัวถังรถปิคอัพ หากพิจารณาแยกงานในสายพานของสายการประกอบตัวถังสามารถแยกประเภทของงานได้ดังต่อไปนี้

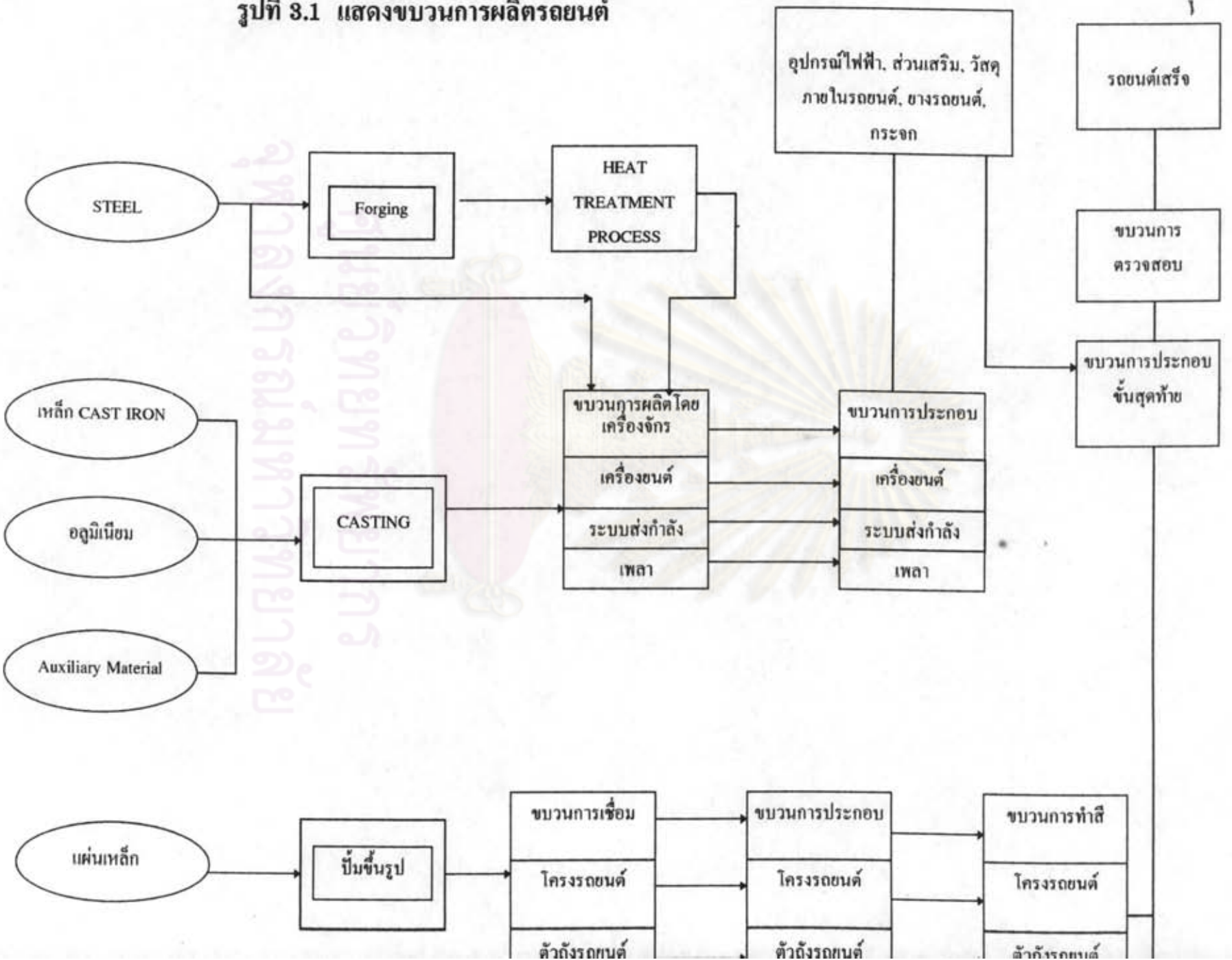
ก.) งานเชื่อมจุด (SPOT WELDING) ทำหน้าที่เชื่อมจุดชิ้นส่วนโลหะแผ่นที่ต้องการยึดกันกับชิ้นส่วนโลหะแผ่นอื่น

ข.) งาน JIG เป็นการยึดเกาะชิ้นงานเพื่อให้มีการเชื่อมจุดหรือการประกอบของแต่ละชิ้นส่วนให้เป็นไปตามระยะกำหนด (FIT-IN SPECIFICATION)

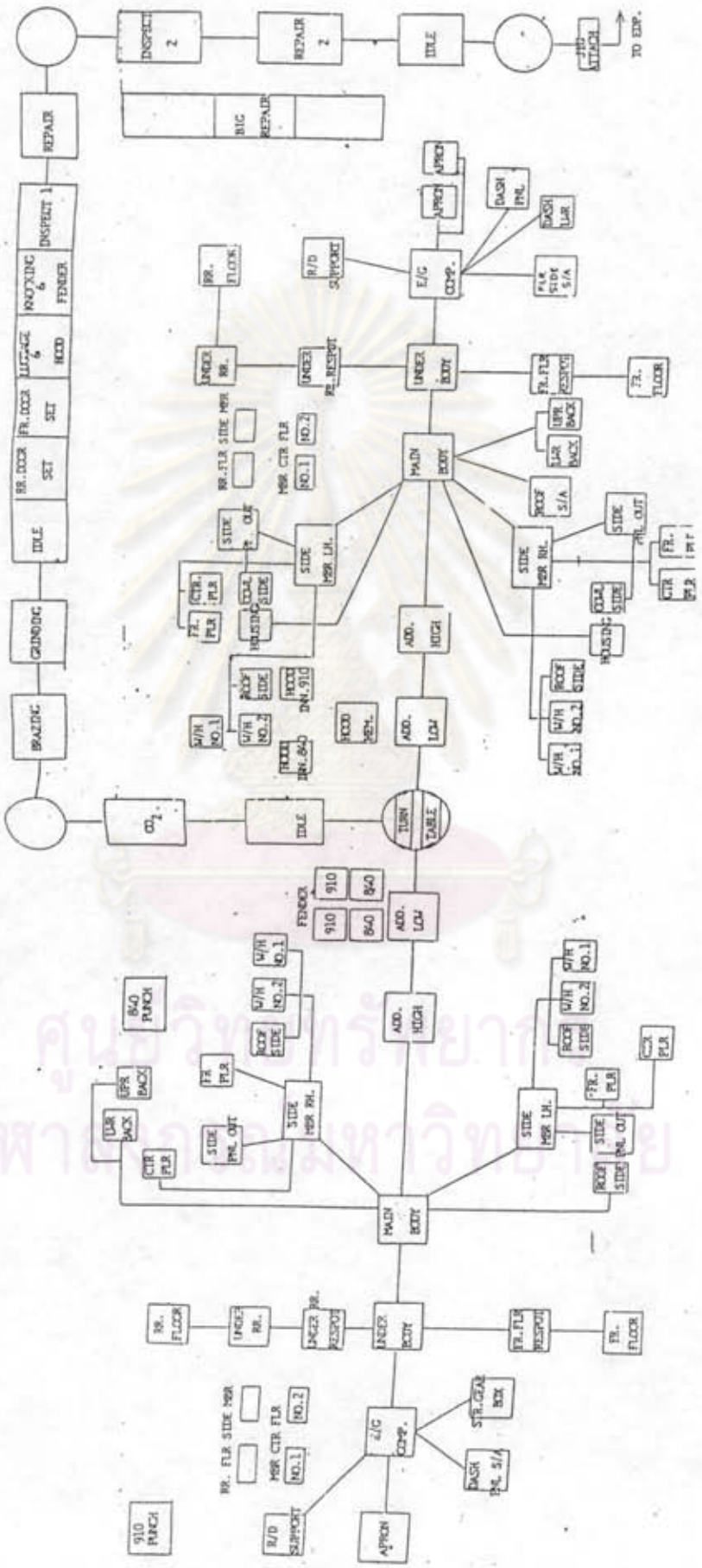
ค.) งานเชื่อมอาร์ค (TUNSTEN INERT GAS WELDING) ซึ่งทำหน้าที่ในการเชื่อมตัดขอบมุม และการเชื่อมทางยาวๆ

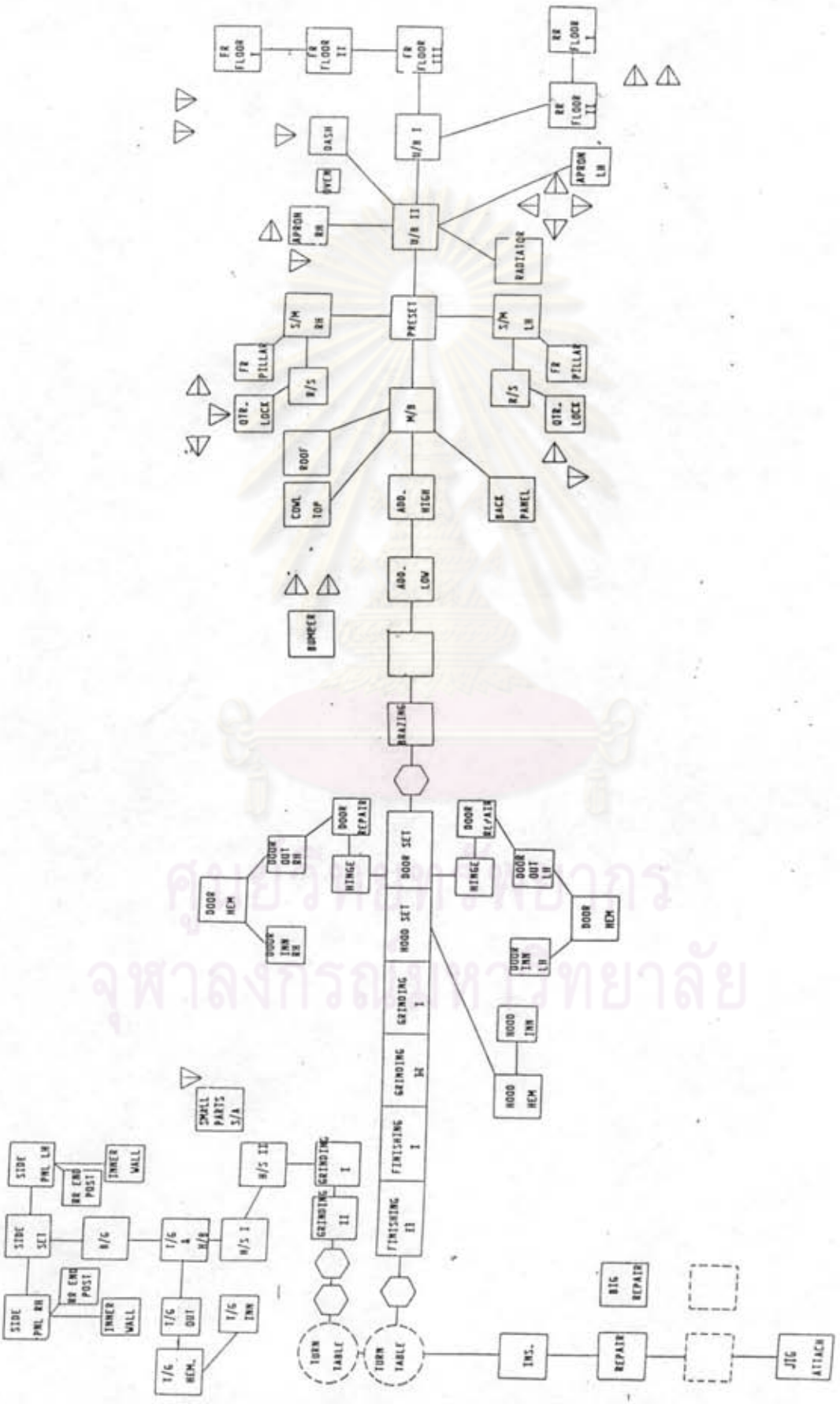
ง.) งานตกแต่งผิวชั้นงาน (SURFACE FINISHING)ทำหน้าที่ในการเจียระไนตกแต่งผิวงานชิ้นส่วนโลหะแผ่นให้ดูเรียบและดูสวยงาม

รูปที่ 3.1 แสดงขบวนการผลิตรถยนต์



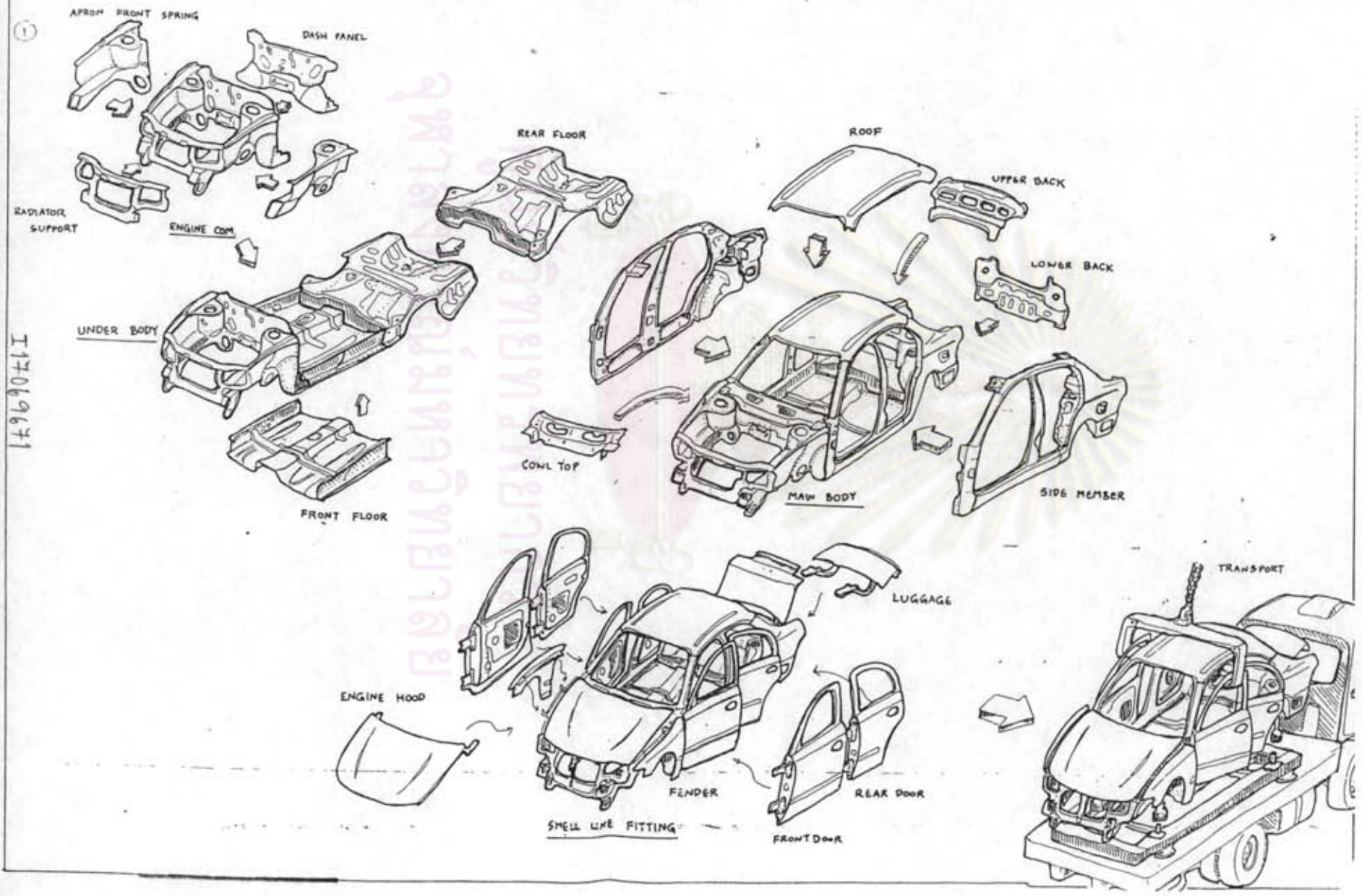
รูปที่ 8.2 แสดงสายการประกอบตัวถังรถยนต์นั่งส่วนบุคคล





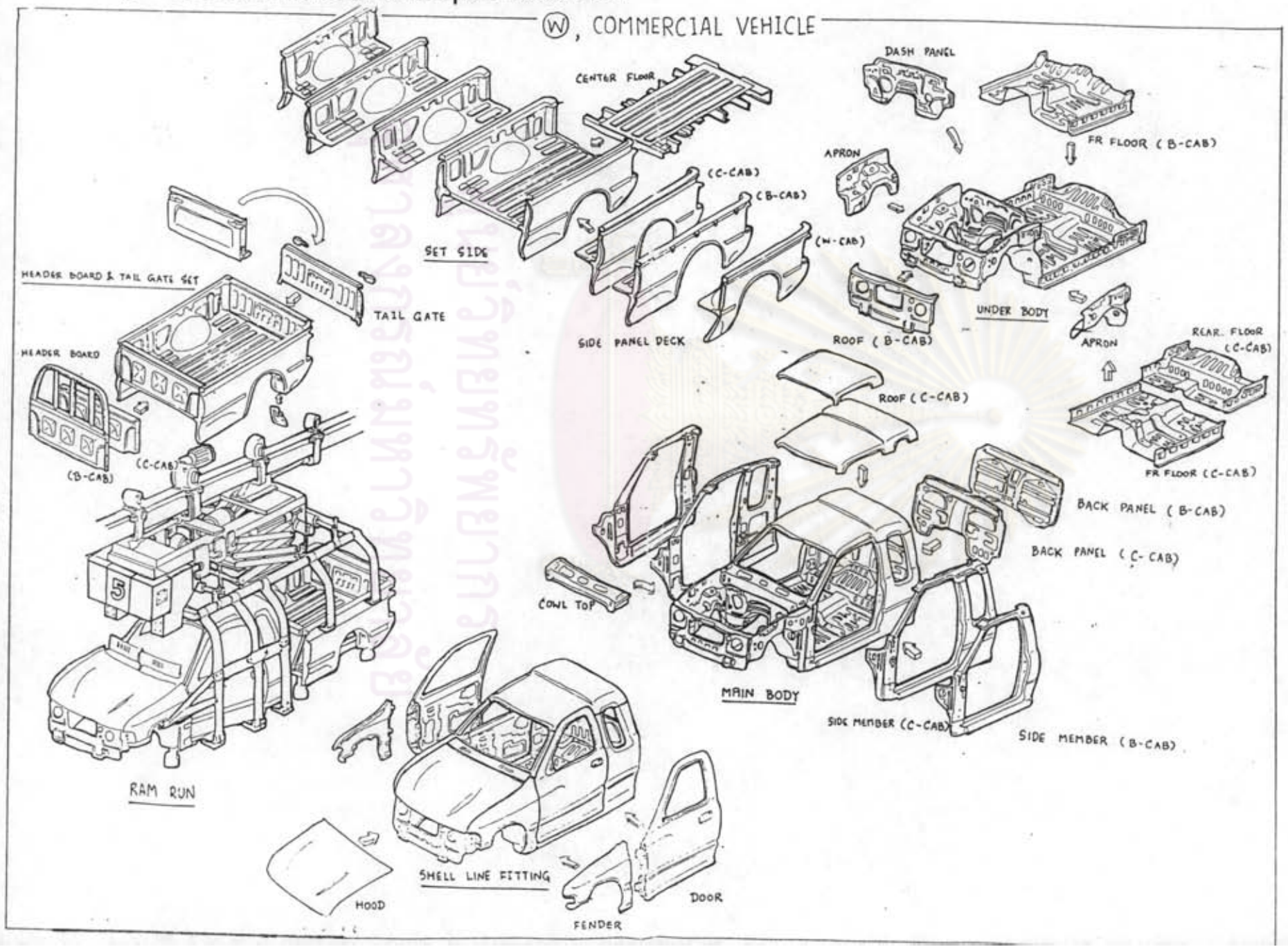
รูปที่ 3.3 แสดงสายการประกอบตัวถังรถปิคอัพ

รูปที่ 3.4 ภาพแสดงส่วนประกอบต่างๆของตัวถังรถยนต์นั่งส่วนบุคคล



I17019471

รูปที่ 3.5 ภาพแสดงส่วนประกอบต่างๆของตัวถังรถปีคอัพ



วิทยานิพนธ์นี้จะทำการวิเคราะห์การบริหารคุณภาพเชิงรวมเพื่อการการปรับปรุงคุณภาพ การวิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการโดยเลือกระบบและขอบเขตงานก็คือกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของงานในสายการประกอบตัวถัง ระบุตัวแปรสำคัญก็คือข้อมูลต้นทุนของแผนกต่าง ๆที่เข้ามาเกี่ยวข้องแล้วจึงนำมาหาข้อมูลและวิเคราะห์ เพื่อระบุจุดที่จะเข้าปรับปรุงจนไปถึงการออกแบบแผนปรับปรุงคุณภาพที่เหมาะสมโดยให้พนักงานปฏิบัติแล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรฐานการทำงาน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.6

การวิเคราะห์การบริหารคุณภาพเชิงรวมของแผนกต่างๆ ที่เข้าไปเกี่ยวข้องกับหน่วยงานการประกอบตัวถัง เพื่อให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด โดยใช้หลักการของ Yashuhiro Modden ที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 ซึ่งเทคนิคชนิดนี้เรียกว่า Quality Performance Measurement ได้กล่าวถึงการหาดัชนีผลงานคุณภาพซึ่งก็คือดัชนีของระบบ หรือ ระบบย่อยซึ่งนำมาหาค่าเพื่อ

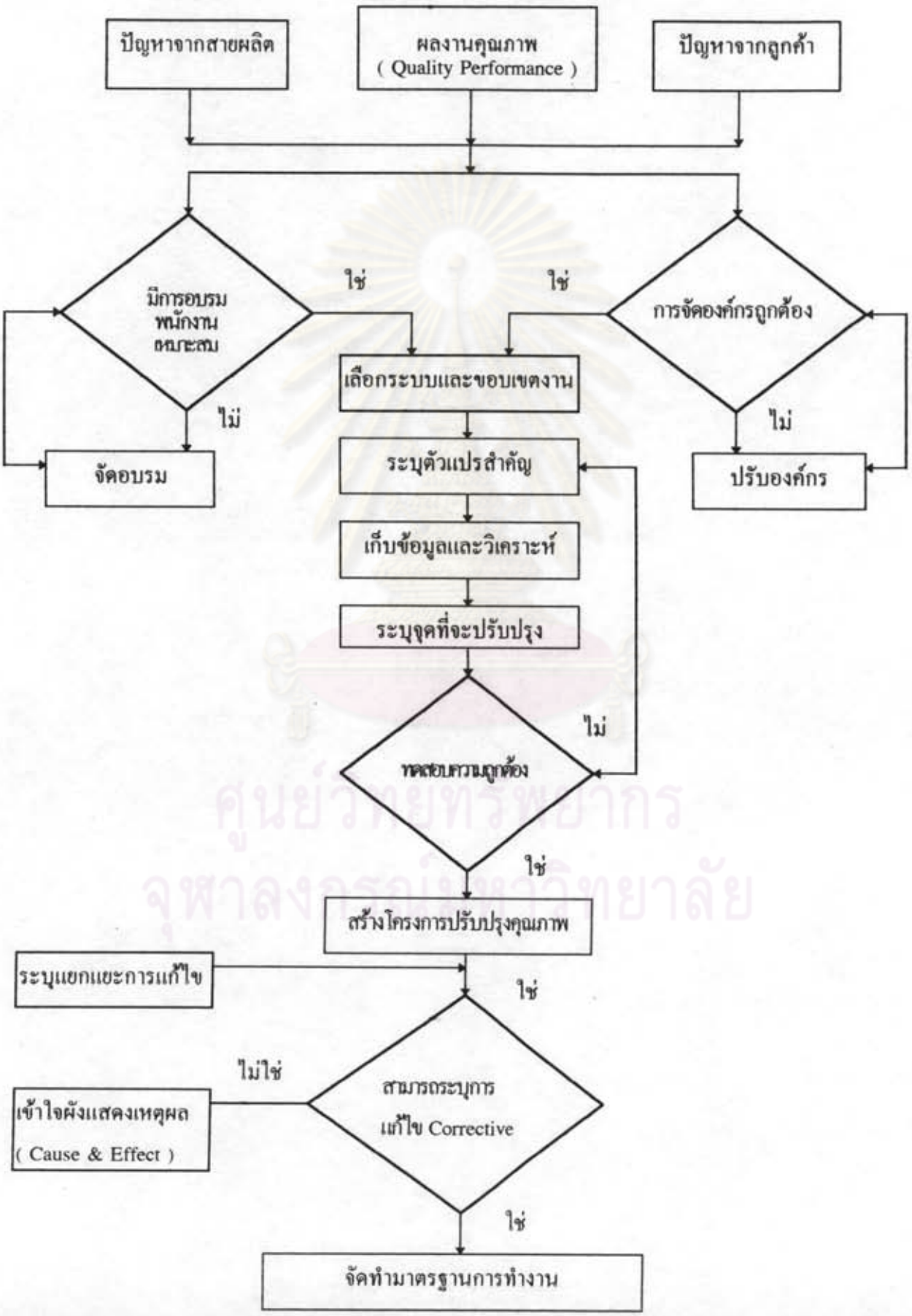
1. เพื่อนำไประบุหาจุดที่ควรจะปรับปรุงคุณภาพ โดยเมื่อได้มีการดำเนินการแล้วจะมีนัยสำคัญต่อคุณภาพโดยรวมของสายการประกอบ

2. การเปรียบเทียบคุณภาพเชิงรวมก่อนและหลังจากดำเนินการโครงการปรับปรุงคุณภาพ

การวิจัยนี้ระบุว่าระบบ คือ องค์กรทั้งหมดที่เข้าไปเกี่ยวข้องกับงานคุณภาพของสายการประกอบตัวถังรถยนต์

เทคนิคนี้มีการใช้ข้อมูลการประเมินผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมโดยแผนกบัญชีซึ่งคิดคำนวณเฉพาะขอบเขตที่ใช้สำหรับสายการประกอบตัวถังรถยนต์มาพิจารณา ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงไว้ในตารางที่ 3.2 ที่เป็นรายงานการประเมินผลในปี 2537สำหรับสายการประกอบตัวถังและข้อมูลแสดงผลต้นทุนคุณภาพในตารางที่ 3.3 ซึ่งประเมินโดยแผนกวิศวกรรม

รูปที่ 3.6 ภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อปรับปรุงคุณภาพ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของหน่วยงานต่างๆ ในโรงงานประกอบยานยนต์ตัวอย่าง

กิจกรรม	ผลิต	เทคนิคและวิศวกรรม			บุคคล	จัดการวัตถุดิบ	การตลาด	การเงิน, บัญชี จัดซื้อ	ผู้บริหาร
		ตรวจสอบ	ออกแบบ	วางแผน					
ขั้นกำหนดเพื่อการออกแบบ									
ระบุคุณภาพที่ลูกค้าต้องการ				X			XX		X
ระบุผลิตภัณฑ์ด้วยข้อกำหนด			XX						X
ขั้นเริ่มออกแบบ									
ตัดสินใจเรื่องส่วนประกอบ			XX	X		X			X
ทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	XX		XX	X		X			
ทดสอบวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์		XX	X	X					X
ออกแบบซ้ำจนแน่ใจ		X	XX	X					
ขั้นออกแบบสุดท้าย									
ตรวจสอบส่วนประกอบ		XX	X	X					
ทดสอบวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์		XX	X	X					
กำหนดค่าความเชื่อมั่น		X		XX					
กำหนดค่ามาตรฐาน		X		XX					
เตรียมข้อกำหนดส่วนประกอบ			XX						X

กิจกรรม	ผลิต	เทคนิคและวิศวกรรม			บุคคล	จัดการวัตถุดิบ	การตลาด	การเงิน, บัญชี, จัดซื้อ	ผู้บริหาร
		ตรวจสอบ	ออกแบบ	วางแผน					
ขั้นทดสอบการผลิต									
วางแผนจัดการผลิต	XX		XX		X	XX		X	
ออกแบบ สั่งซื้อวัตถุดิบ			XX	X		XX			
ออกแบบเครื่องมือเก็บข้อมูล		XX	XX	X					
เลือกผู้ส่งสินค้าป้อน	X				X	X		XX	X
วางแผนตรวจสอบระหว่างผลิต		X		XX					X
วางแผนตรวจสอบหลังผลิต		X		XX					X
วางแผนจัดการผลตรวจสอบ		X		XX	X				X
วางแผนการซ่อมบำรุง		X							X
จัดสอบเทียบเครื่องมือวัด		XX		XX	X				
เตรียมคู่มือการบริการ			XX						

กิจกรรม	ผลิต	เทคนิคและวิศวกรรม			บุคคล	จัดการวัตถุดิบ	การตลาด	การเงิน, บัญชี, จัดซื้อ	ผู้บริหาร
		ตรวจสอบ	ออกแบบ	วางแผน					
ขั้นผลิตจริง									
ดำเนินการผลิตตามข้อกำหนด	XX				X				
ตรวจสอบตามข้อกำหนด	X	XX			X				
จัดการแก้ไขส่วนที่มีปัญหา	X	X	XX		X	X			
วิเคราะห์ข้อผิดพลาดภายใน		XX	X	X	X				XX
จัดประเมินลำดับคุณภาพ		X	X	XX	X	X			
ขั้นนำไปใช้งาน									
วิเคราะห์ข้อผิดพลาดภายนอก							XX	X	XX
ประชุมแก้ปัญหาคุณภาพ	XX	X	XX	XX	X	XX	X	X	XX
รายงานต้นทุนคุณภาพ		XX		XX		X		X	X
รายงานต้นทุนทั้งหมด	X	X	X	X	X	X	X		X
วิเคราะห์เพื่อวางแผนต่อไป	X	X	X	XX	X	X	XX	X	XX

XX เกี่ยวข้องโดยตรง X เกี่ยวข้องโดยอ้อม

ตาราง 3.2 รายงานการประเมินผลในปี พ.ศ. 2537 สำหรับสายการประกอบตัวถังรถยนต์

ปัจจัยในการพิจารณา	เป้าหมาย	มูลค่าจริง
1. กำลังคน		
- จำนวนคนงานโดยตรงทั้งหมด	149	149
- จำนวนชั่วโมงทำงานโดยตรงทั้งหมด (จำนวนชั่วโมงที่เข้างาน)	357,600	357,600
- จำนวนคนงานโดยทางอ้อมทั้งหมด	84	84
- จำนวนชั่วโมงทำงานทางอ้อมทั้งหมด	201,600	201,600
- ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรทั้งหมด (บาท)	13,367,520	13,367,520
- จำนวนคนงานโดยตรงที่ทำงานเกิน 12 เดือน	141	135
- จำนวนคนงานตามสายพานการผลิต	147	147
- จำนวนชั่วโมงที่เข้าทำงานของคนงานตามสายพานการผลิต	352,800	352,800
2. กำลังการผลิต และชั่วโมงทำงานที่สูญเสีย		
- กำลังการผลิต (ชั่วโมง)	7,200	7,200
- จำนวนชั่วโมงที่ทำงาน	5,855	4,645
- การสูญเสียเวลาที่ใช้ในการปรับ JIG (% ของเวลาเครื่องจักรทำงาน)	2.40 %	3.77 %
- เวลาที่สูญเสียไปกับการปรับเครื่องจักร	2.19%	3.61%
- เวลาที่สูญเสียไปกับการทำความสะอาดและช่วงพักทานอาหารกลางวัน	8.25%	8.70%
- เวลาที่สูญเสียไปกับการซ่อมบำรุง	2.08%	2.58%
- เวลาที่สูญเสียไปกับการรอวัตถุดิบ	0	1.47%
- เวลาที่สูญเสียไปกับกิจกรรมอื่น ๆ	1.67%	3.76%
- เวลาที่เสียไปกับการแก้ไขตัวถัง	2.5%	4.44%
- เครื่องจักรที่ไม่ได้นำมาใช้ (% ของเวลาเดินเครื่องจักรต่อปี)	0	10.75%

ปัจจัยในการพิจารณา	เป้าหมาย	มูลค่าจริง
- จำนวนอุบัติเหตุในรอบหนึ่งปี	10	33
3. วัตถุดิบ		
- วัตถุดิบทางตรง (บาท)	345,142,770	306,521,112
- วัตถุดิบทางอ้อม (บาท)	10,354,280	10,881,499
- การแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นประโยชน์	334,788,480	297,325,479
- อะไหล่คงเหลือในคลังเก็บสินค้า	3,454,270	5,926,075
- Work in process inventory	1,240,080	1,760,658
- Finished goods inventory	9,929,910	13,972,480
- Stock of Direct Raw Material	114,620	21,650
4. ค่าใช้จ่าย		
- ค่าใช้จ่ายด้านการตลาด	1,200,000	1,200,000
- ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา	6,100,000	3,000,000
- ต้นทุนคุณภาพ	2,800,000	4,200,000
- P.P.C(Production, Planing & Control)	561,600	624,000
5. การลงทุนและข้อมูลทางการตลาด		
- ต้นทุน	450,027,270	450,027,270
- ยอดขาย (คำนวณตามมูลค่าการผลิต)	609,827,070	541,587,097
- ยอดขายประเมินกรณีไม่มีข้อตำหนิ (Defect Free)	594,581,397	518,082,217
- กำไร	55,494,260	44,789,253
- จำนวน LOT การผลิตตามที่วางแผน	2,470	2,196
- จำนวน LOT ที่เสร็จทันกำหนด	2,433	2,153
- ปริมาณการสั่งซื้อที่ลงในบัญชี	670,809,770	552,660,439

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 แสดงผลของต้นทุนคุณภาพของปี 2537 (Performa for Quality Costs)

หน้าที่งาน/ ประเภทต้นทุนคุณภาพ/ งานที่ทำ (Job Function/ Type of Quality Cost/ Activity)	เงินเดือนและค่าจ้างรายวัน (Salaries & Wages)	ค่าวัสดุสิ้นเปลือง (Consumable Materials)	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (Capital Equipment Depreciation)	รวม (Total)
1.) งานควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ (Quality Control & Quality Assurance)				
1.1.) ต้นทุนจากการป้องกัน (Prevention Cost)				
- การวางแผนคุณภาพ (Quality Planning)	10,000	20,000	-	30,000
- การฝึกอบรมพนักงาน (Training Personnel)	10,000	-	-	10,000
1.2.) ต้นทุนประเมิน (Appraisal Cost)				
- การประเมินผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย (Final Product Appraisal)	90,000	30,000	50,000	170,000
1.3.) ต้นทุนจากข้อผิดพลาด (Failure Cost)				
- ข้อผิดพลาดภายใน (Internal Failure)	100,000	50,000	100,000	250,000
- ข้อผิดพลาดภายนอก (External Failure)	100,000	50,000	100,000	250,000
2.) งานวิจัยออกแบบและพัฒนา				
2.1.) ต้นทุนจากการป้องกัน (Prevention Cost)				
- ออกแบบข้อกำหนด (Setting Specification)	20,000	10,000	-	30,000
2.2.) ต้นทุนประเมิน (Appraisal Cost)				
- เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพ (Equipment and Inspection)	80,000	100,000	-	180,000
2.3.) ต้นทุนจากข้อผิดพลาด (Failure Cost)				
- ทำงานซ้ำ (Rework)	100,000	50,000	200,000	350,000
- ลดระดับของสินค้า (Downgrading of Product)	100,000	50,000	50,000	200,000

หน้าที่งาน/ ประเภทต้นทุนคุณภาพ/ งานที่ทำ (Job Function/ Type of Quality Cost/ Activity)	เงินเดือนและค่าจ้างรายวัน (Salaries & Wages)	ค่าวัสดุสิ้นเปลือง (Consumable Materials)	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (Capital Equipment Depreciation)	รวม (Total)
3.) งานผลิต (Production)				
3.1.) ต้นทุนจากการป้องกัน (Prevention Cost)				
- การฝึกอบรม (Training)	50,000	-	-	50,000
- เตรียมการผลิตและลองผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Preproduction and Prototype Trials)	50,000	-	-	50,000
- เครื่องมือพิเศษในการเก็บรักษาและขนย้าย (Special Storage & Handling)	30,000	20,000	-	50,000
- การควบคุมเรื่องคุณภาพ (Supervision of Quality)	30,000	20,000	-	50,000
3.2.) ต้นทุนประเมิน (Appraisal Cost)				
- การตรวจสอบสายการผลิต (Line or Process Inspection)	100,000	50,000	-	150,000
- การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่เสร็จ (Finish Product Inspection)	100,000	50,000	-	150,000
3.3.) ต้นทุนจากข้อบกพร่อง (Failure Cost)				
- ของทิ้งและของเสีย (Scrap and Waste)	200,000	100,000	200,000	500,000
- งานทำซ้ำ (Rework)	100,000	100,000	200,000	400,000
- การทดแทนของเสีย (Replacement of Rejected Product)	100,000	100,000	200,000	400,000
- การลดระดับสินค้า (Downgrading of Product)	100,000	100,000	100,000	300,000

หน้าที่งาน/ ประเภทต้นทุนคุณภาพ/ งานที่ทำ (Job Function/ Type of Quality Cost/ Activity)	เงินเดือนและค่าจ้างรายวัน (Salaries & Wages)	ค่าวัสดุสิ้นเปลือง (Consumable Materials)	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (Capital Equipment Depreciation)	รวม (Total)
4.) งานการตลาด (Marketing)				
4.1.) ต้นทุนจากการป้องกัน (Prevention Cost)				
- การกำหนดความต้องการของผลิตภัณฑ์ในตลาด	50,000	20,000	-	70,000
(Setting Product Specification Needs)				
4.2.) ต้นทุนประเมิน (Appraisal Cost)				
- วิเคราะห์การยอมรับสินค้า	50,000	20,000	-	70,000
(Analysis of Acceptance of Product)				
4.3.) ต้นทุนจากข้อบกพร่อง (Failure Cost)				
- ค่าชดเชยเนื่องจากใบการันตี (Warranty Claim)	50,000	50,000	100,000	200,000
5.) งานควบคุมวัตถุดิบ				
5.1.) ต้นทุนจากข้อบกพร่อง (Failure Cost)				
- การควบคุมของทิ้งและของเสีย	50,000	50,000	-	100,000
(Scrap and Waste Control)				
- การสั่งวัตถุดิบเพื่อการชดเชยงานซ้ำ	50,000	100,000	-	150,000
(Ordering of finish good for replacement)				
6.) งานจัดซื้อ (Purchasing)				
4.1.) ต้นทุนจากการป้องกัน (Prevention Cost)				
- การเลือกผู้เสนอขายวัตถุดิบ(Supplier Approval)	50,000	20,000	-	70,000
4.2.) ต้นทุนประเมิน (Appraisal Cost)				
- การจัดอันดับผู้เสนอขายวัตถุดิบ(Supplier Rating)	50,000	20,000	-	70,000

ขั้นตอนการวิเคราะห์

1. ระบุระบบย่อย (Sub-system) โดยแยกเป็นแต่ละแผนกในโรงงานที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับสายการประกอบเพื่อให้ได้คุณภาพตามกำหนดซึ่งระบบย่อยนั้นๆ จะมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของระบบตามที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.1 ซึ่งแสดงการวิเคราะห์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของหน่วยงานต่างๆ ซึ่งแสดงถึงการเกี่ยวข้องทั้งโดยตรงและโดยอ้อม

2. ระบุปัจจัยหลัก (Key Performance Area; KPA) คือกลุ่มงานสำคัญที่เกี่ยวข้องกับงานด้านคุณภาพ เช่นแผนกเทคนิคจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประการคือ ด้านการวิจัยและพัฒนา และด้านการควบคุมคุณภาพ

3. ระบุผลงานคุณภาพตามจุดประสงค์ (Quality Performance Objective; QPO) คืองานที่มีคุณภาพโดยวัดจากผลงาน (Performance) ของการทำงานตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ตัวอย่างเช่น แผนกเทคนิคแบ่งปัจจัยหลักได้เป็น

1) งานวิจัยและพัฒนา มี QPO 2 ประการคือ ประสิทธิภาพการวิจัยและพัฒนา และ การพัฒนาสินค้าใหม่
2) การควบคุมคุณภาพ มี QPO 3 ประการคือ ดัชนีต้นทุนคุณภาพ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ และ ความพร้อมของรายงานด้านคุณภาพ

4. หาน้ำหนักเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัยในระดับเดียวกัน โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบความสำคัญ (The Analytical Hierarchy Process).จากการคำนวณในภาคผนวก ก.

5. คำนวณหาผลงานคุณภาพโดยการใช้ค่าเป้าหมายและค่าจริงของต้นทุน เพื่อนำไปหาค่าดัชนีผลงานคุณภาพโดยแยกตามระบบย่อย ปัจจัยหลัก และผลงานคุณภาพตามจุดประสงค์ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.4 และนำมาคำนวณหาค่าดัชนีผลงานคุณภาพดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข.

ตัวอย่างการคำนวณดัชนีผลงานคุณภาพ (Quality Performance Index)ของ แผนกเทคนิค

สูตรการหาดัชนีผลงานคุณภาพของปัจจัยหลัก

$$QPI = \sum_{i=1}^{n} Wi \quad Oit / O^{*}it \qquad \text{สมการที่ 1}$$

Oit = ผลงานคุณภาพตามจุดประสงค์ I ณ. เวลา t

Wi = น้ำหนักของผลงานคุณภาพตามจุดประสงค์ i

Wi = น้ำหนักประเมินของ i

n = จำนวนของผลงานคุณภาพตามจุดประสงค์

* = อ้างอิงเป้าหมายที่กำหนดไว้ของผลงานคุณภาพตามจุดประสงค์

โดยที่ $\sum_{I=1}^{n} Wi = 1$, all n = 1,2,....,n

แผนกเทคนิคมีปัจจัยหลัก 2 ประการที่มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากัน การหาดัชนีผลงานคุณภาพของแต่ละปัจจัยหลักดังนี้

1) งานวิจัยและพัฒนา

ข้อมูลของแต่ละ QPO จากตารางที่ 3.4 หน้า 52 ดังนี้

	นำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
ประสิทธิภาพงานวิจัย			
และพัฒนา	0.5	0.01	0.006
การพัฒนาสินค้าใหม่	0.5	1	0.9

แทนค่าในสมการที่ 1

$$QPI = \frac{(0.50 \times 0.006)}{0.01} + (0.50 \times 0.90) = 0.75$$

2) การควบคุมคุณภาพ

ข้อมูลของแต่ละ QPO จากตารางที่ 3.4 หน้า 52 ดังนี้

	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
คุณภาพผลิตภัณฑ์	0.167	97.5	81.5
ดัชนีต้นทุนคุณภาพ	0.5	216	129
ความพร้อม ของรายงาน	0.333	1	0.8

แทนค่าในสมการที่ 1

$$QPI = \frac{(0.167 \times 81.5)}{97.50} + \frac{(0.50 \times 129)}{216} + (0.33 \times 0.80)$$

$$= 0.703$$

สามารถหาค่าดัชนีผลงานคุณภาพของระบบย่อย : แผนกเทคนิค จากสูตร

$$QPI = \sum_{u=1}^{n} W\,(QPI)_u \qquad \text{สมการที่ 2}$$

W = น้ำหนักของปัจจัยหลัก u

u = จำนวนของปัจจัยหลัก

แทนค่า QPI ของปัจจัยหลักลงในสมการที่ 2

$$QPI = 0.5 \times 0.75 + 0.5 \times 0.703 = 0.726$$

ดังนั้นดัชนีผลงานคุณภาพของแผนกเทคนิค คือ 0.726

ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.5 เป็นการสรุปค่าดัชนีผลงานคุณภาพและน้ำหนักความสำคัญแต่ละระบบย่อยและปัจจัยหลัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.4

แสดงการวิเคราะห์หาค่าเป้าหมายและค่าจริงเพื่อนำไปหาดัชนีผลงานคุณภาพแยกตามระบบย่อยสำหรับปี พ.ศ.2537

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
A - การผลิต (Production)	**0.489**		
I - การใช้กำลังคน	0.152		
1 - การใช้แรงงานทางตรง :	0.333		
จำนวนชั่วโมงทำงานที่ไม่มีข้อบกพร่อง / จำนวนชั่วโมงเข้าทำงาน		5,855 / 357,600 = 0.0164	4,645 / 357,600 = 0.013
2 - อัตราการใช้แรงงานทางอ้อม :	0.166		
จำนวนชั่วโมงการทำงานโดยตรงทั้งหมด / จำนวนชั่วโมงการทำงานโดยตรงทั้งหมด		357,600 / 201,600 = 1.774	357,600 / 201,600 = 1.774
3 - ประสิทธิภาพในการบริหารต้นทุน:	0.333		
จำนวนชั่วโมงทำงานที่ไม่มีข้อบกพร่อง / ค่าใช้จ่ายด้านบุคคลากรทั้งหมด		5,855 / 13,367,520 = 0.00044	4,645 / 13,367,520 = 0.00035
4 - ความปลอดภัย :	0.166		
จำนวนวันทำงานต่อปี / จำนวนอุบัติเหตุในรอบหนึ่งปี		300 / 10 = 30	300 / 33 = 9.1
II. การใช้เครื่องจักร	0.456		
1 - การใช้กำลังการผลิต:	0.666		
จำนวนชั่วโมงทำงานที่ไม่มีข้อบกพร่อง / กำลังการผลิตต่อปี		5,855 / 7,200 = 0.813	4,645 / 7,200 = 0.645
2 - การควบคุมการลงทุน :	0.334		
จำนวนชั่วโมงทำงานที่ไม่มีข้อบกพร่อง / การลงทุน		5855 / 450,027,270 = 0.000013	4,645 / 450,027,270 = 0.0000103
III. การใช้วัตถุดิบ	0.087		
1 - ผลผลิต :	0.35		
การแปรรูปวัตถุดิบ / ต้นทุนวัตถุดิบโดยตรง		334,788,480 / 345,142,770 = 0.97	295,792,873 / 306,521,112 = 0.965

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
2 - การควบคุมวัตถุดิบทางอ้อม : การใช้วัตถุดิบ ต้นทุนของวัตถุดิบทางอ้อม	0.35	345,142,772 = 33.33 10,354,280	306,521,112 = 28.17 10,881,499
3 - การควบคุมวัตถุดิบ : วัตถุดิบคงคลัง	0.10	3,454,240	5,926,075
4 - การควบคุมงานระหว่างทำ : งานระหว่างทำ (คงคลัง)	0.10	1,240,080	1,760,658
5 - การควบคุมสินค้าสำเร็จรูป : สินค้าสำเร็จรูปคงคลัง	0.10	9,919,910	13,972,480
IV - การกำหนดงานแล้วเสร็จ (Scheduled completion)	0.087		
1 - ประสิทธิภาพสั่งซื้อ : จำนวนล็อทผลิตทันกำหนด จำนวนล็อทผลิตตามแผน	1.00	2,433 = 0.985 2,470	2,152 = 0.98 2,196
V - คุณภาพของการผลิต (Quality of production)	0.066		
1 - ดัชนีการผลิตโดยไม่มีข้อบกพร่อง : ยอดขายประฉินกรณีไม่มีข้อบกพร่อง ยอดขาย (ตามมูลค่าการผลิต)	1.00	594,581,390 = 0.975 609,827,070	516,457,456 = 0.954 541,587,097
VI - แผนการผลิตและควบคุม (Production planning & control)	0.152		
1 - ดัชนีต้นทุนการดำเนินการ: ยอดขาย (ตามมูลค่าการผลิต) ค่าใช้จ่ายด้านการวางแผนการผลิต	0.5	609,827,070 = 1,085 561,600	541,587,097 = 868 624,000
2 - ความพร้อมของรายงานการควบคุมการผลิต :	0.5	1.00	0.90

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
B - เทคนิค (Technical , Engg. & Q.C.)	**0.177**		
I - การวิจัยและพัฒนา (R & D)	0.5		
1 - ประสิทธิภาพการวิจัยและพัฒนา :	0.50		
ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา ยอดขาย		6,100,000 = 001 609,827,070	3,000,000 = 0.005 541,587,097
2 - การพัฒนาสินค้าใหม่	0.50	1.0	0.9
II - การควบคุมคุณภาพ Quality Control	0.5		
1. - ดัชนีต้นทุนคุณภาพ	0.50		
ยอดขาย (ตามมูลค่าผลิต) ต้นทุนคุณภาพ		609,827,070 = 216 2,800,000	541,587,097 = 129 4,200,000
2 - คุณภาพผลิตภัณฑ์ :	0.167		
จำนวนที่ไม่มีข้อบกพร่อง		97.5%	81.5%
3 - ความพร้อมของรายงานคุณภาพ:	0.333	1.00	0.8
C - บุคคล(Personnel)	**0.073**		
I - Industrial relations	0.50		
1 - ดัชนีการใช้ชั่วโมงทำงาน :	0.333		
ชั่วโมงทำงาน ชั่วโมงหยุดงาน		559,200 = 200 2,796	559,200 = 100 5,592
2 - ดัชนีทักษะ :	0.333		
จำนวนคนงานที่ทำงานเกินหนึ่งปี จำนวนคนงานทั้งหมด		141 = 0.95 149	132 = 0.89 149

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
3 - อัตราการเปลี่ยนพนักงาน :	0.333		
จำนวนพนักงานทั้งหมดรายปี / จำนวนพนักงานทั้งหมดต้นปี		233 / 233 = 1.00	233 / 233 = 1.00
II - ฝึกอบรมและพัฒนาบุคคล (Training & development)	0.50		
1 - ประสิทธิภาพการฝึกอบรม :	1.00		
จำนวนคนงานโดยตรงที่มีทักษะ / จำนวนคนงานโดยตรงทั้งหมด		149 / 149 = 1.00	127 / 149 = 0.85
D - วัตถุดิบ (Materials)	**0.042**		
I - การควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory control)	0.50		
1 - Turnover ratio :	0.666		
การใช้วัตถุดิบทางตรงเฉลี่ย / วัตถุดิบทางตรงคงคลังเฉลี่ย		345,142,772 / 114,620 = 5,628.5	306,521,112 / 121,650 = 2,519.69
2 - Stock outs :	0.334		
Total no. of issue indents / No of stock outs		99.95%	97%
II - การบริหารคลังสินค้า (Store management)	0.50		
1 - ความสามารถในการปล่อยสินค้า :		0.666	
การปล่อยสินค้าตรงเวลา / จำนวนสินค้าที่ปล่อยทั้งหมด		0.995	0.96

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
2 - ความสามารถในการรับสินค้า :	0.334		
การรับสินค้าได้ตรงเวลา จำนวนสินค้าที่รับทั้งหมด		0.95	0.87
E - การตลาด (Marketing)	**0.042**		
I - งานขาย (Sales)	0.50		
1 - ยอดขาย :	0.333	609,827,070	541,587,097
2 - ความสามารถในการทำกำไร :	0.333		
กำไร ยอดขาย		55,494,260 = 0.091 609,827,070	44,789,253 = 0.0827 541,587,097
3 - ส่วนแบ่งตลาด :	0.333		
ยอดใบจอง		670,809,770	552,660,439
II - งานวิจัยตลาด (Market research) :	0.50		
1 - ความสามารถในการความต้องการในตลาด	0.333	1.00	0.90
2 - ความสามารถในการวิเคราะห์ด้านราคา	0.333	1.00	0.90
3 - ความสามารถในการประเมินลูกค้าเป้าหมาย	0.333	1.00	0.90
F - การเงิน, การบัญชีและงานจัดซื้อ (Finance/Accounting/Procurement)	0.073		
I - บัญชีลูกหนี้ (Account receivable)	0.141		
1 - ความถูกต้องในการโอนบัญชี :	0.333		
การโอนบัญชีโดยไม่มีข้อผิดพลาด		99.5%	96%

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
2 - การโอนบัญชีตรงเวลา :	0.333		
การได้รับใบแจ้งหนี้ตรงเวลา		99.5%	97%
3 - ดัชนีข้อมูล :	0.333		
ความพร้อมข้อมูลและรายงาน		1.00	0.95
II - บัญชีเจ้าหนี้ (Account payable)	0.141		
1 - ความถูกต้องในการโอนบัญชี :	0.666		
การโอนบัญชีโดยไม่มีข้อผิดพลาด		99%	96%
2 - ดัชนีข้อมูล :	0.334		
ความพร้อมของข้อมูลและรายงาน		1.00	0.95
III - งานต้นทุน(Costing)	0.141		
1 - Costing of job orders :	0.666		
Job orders costed		99.5%	96%
2 - ดัชนีข้อมูล :	0.334		
ความพร้อมของข้อมูลและรายงาน		1.00	0.95
IV - งานตรวจสอบบัญชีและการควบคุมงบประมาณ (Audit budgeting control)	0.141		
1 - ดัชนีการตรวจสอบ :	0.50		
Audit carried out		99.5%	93%
2 - ดัชนีการดำเนินการ :	0.50		
การเบี่ยงเบนไปจากรายงานต้นทุน		99%	93%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
V - ความสามารถในการจัดซื้อ (Procurement performance)	0.141		
1- ดัชนีการสั่งซื้อ	1.00		
จำนวนที่ซื้อทันเวลา จำนวนที่ซื้อทั้งหมด		95%	90%
VI - ประสิทธิภาพการจัดซื้อ (Procurement efficiency)	0.141		
1 - การยอมรับของการจัดซื้อ :	1.00		
จำนวนซื้อทันเวลา จำนวนซื้อทั้งหมด		95%	90%
VII - คุณภาพของการจัดซื้อ (Quality in purchases)	0.141		
1 - การยอมรับของการจัดซื้อ:	1.00		
มูลค่าของการซื้อที่ได้รับการยอมรับ		98%	93.5%
G. คณะผู้บริหาร(Board of Committee)	**0.104**		
I - เป้าหมายด้านการเงิน (Financial goal)	0.30		
1- การใช้ทรัพย์สิน :	1.00		
ยอดขาย การลงทุน		609,827,070 = 1.355 450,027,270	541,587,097 = 1.203 450,027,273
II - ความพอใจของผู้ลงทุน (Investor satisfaction)	0.30		
1 - ผลตอบแทนของการลงทุน :	1.00		
กำไร การลงทุน		55,494,260 = 0.123 450,027,270	44,789,253 = 0.099 450,027,273

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
III - เป้าหมายด้านสังคม (Societal goal)	0.10		
1 - การรักษาสิ่งแวดล้อม	1.00	1.00	0.90
IV- ความพอใจของพนักงาน (Employees satisfaction)	0.15		
1 - การให้ความร่วมมือ	0.25	1.00	0.70
2 - แรงจูงใจในงาน	0.25	1.00	0.90
3 - ความมั่นคงในงาน	0.25	1.00	0.95
4 - ความพอใจในค่าตอบแทน	0.25	1.00	0.95
V - ความพอใจของลูกค้า (Customer satisfaction)	0.15		
1 การแก้ไขตามข้อร้องเรียน	0.50		
ข้อร้องเรียนที่แก้ไขทัน จำนวนข้อร้องเรียนทั้งหมด		100%	95%
2 - การรักษาชื่อเสียงด้านคุณภาพ :	0.50		
ยอดขาย (%) การชดเชยให้ลูกค้า (%)		100 = 200 0.5	100 = 167 0.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.5
ดัชนีผลงานคุณภาพ (Quality Performance Index)ของแต่ละระบบย่อยและ KPA สำหรับปี พ.ศ.2537

ระบบย่อย (Sub-system) KPA	QPI	น้ำหนัก Weight
A - การผลิต (Production)	**0.832**	**0.489**
I - การใช้กำลังคน (Manpower utilization)	0.766	0.152
II. การใช้เครื่องจักร(Machine utilization)	0.793	0.456
III. การใช้วัตถุดิบ (Material utilization)	0.841	0.087
IV - การกำหนดงานแล้วเสร็จ (Scheduled completion)	0.995	0.087
V - คุณภาพของวิธีการผลิต (Quality of Method)	0.979	0.066
VI - แผนการผลิตและควบคุม (Production planning & control)	0.850	0.152
B - เทคนิค (Technical , Engg. & Q.C.)	**0.726**	**0.177**
I - การวิจัยและพัฒนา (R & D)	0.75	0.5
II - การควบคุมคุณภาพ Quality Control	0.703	0.5
C - บุคคล(Personnel)	**0.831**	**0.073**
I - ความเกี่ยวข้องด้านอุตสาหการ (Industrial relations)	0.812	0.5
II - ฝึกอบรมและพัฒนาบุคคล (Training & development)	0.85	0.5
D - วัตถุดิบ (Materials)	**0.785**	**0.042**
I - การควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory control)	0.723	0.50

ระบบย่อย (Sub-system) KPA	QPI	น้ำหนัก Weight
II - การบริหารคลังสินค้า (Store management)	0.949	0.50
E - การตลาด (Marketing)	**0.811**	**0.042**
I - งานขาย (Sales)	0.723	0.50
II - งานวิจัยตลาด (Market research)	0.90	0.50
F - การเงิน, การบัญชีและงานจัดซื้อ (Finance/Accounting/Procurement)	**0.94**	**0.073**
I - บัญชีลูกหนี้ (Account receivable)	0.962	0.141
II - บัญชีเจ้าหนี้ (Account payable)	0.962	0.141
III - Costing	0.959	0.141
IV - งานตรวจสอบบัญชีและการควบคุมงบประมาณ (Audit budgeting control)	0.937	0.141
V - ความสามารถในการจัดซื้อ (Procurement performance)	0.947	0.141
VI - ประสิทธิภาพการจัดซื้อ (Procurement efficiency)	0.947	0.141
VII - คุณภาพของการจัดซื้อ (Quality in purchases)	0.954	0.141

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA	QPI	น้ำหนัก Weight
G. คณะผู้บริหาร (Board of Committee)	**0.863**	**0.104**
I - เป้าหมายด้านการเงิน (Financial goal)	0.888	0.30
II - ความพอใจของผู้ลงทุน (Investor satisfaction)	0.805	0.30
III - เป้าหมายด้านสังคม (Societal goal)	0.90	0.10
IV- ความพอใจของพนักงาน (Employees satisfaction)	0.875	0.15
V - ความพอใจของลูกค้า (Customer satisfaction)	0.892	0.15

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปได้ว่าค่าดัชนีผลงานคุณภาพของทั้งระบบคือ 0.821 ระบบย่อยที่มีดัชนีผลงานคุณภาพต่ำสุด คือ ระบบย่อยของทางเทคนิคเท่ากับ 0.736 ซึ่งมีน้ำหนักความสำคัญเป็นอันดับที่ 2 เท่ากับ 0.177ซึ่งสรุปว่าจุดที่จะเข้าไปปรับปรุงคุณภาพคือระบบการควบคุมคุณภาพของแผนกเทคนิคซึ่งการปรับปรุงคุณภาพนี้จะพิจารณาหาโครงการที่เหมาะสมโดยใช้หลักการ Systematic Diagram ซึ่งใช้ตรวจสอบหาแผนการที่เหมาะสมและดีที่สุดเพื่อปรับปรุงคุณภาพ ดังการวิเคราะห์รูปที่ 3.7

ได้มีการวิเคราะห์หาโครงการที่เหมาะสมจากปัญหาที่ยกมาจากพนักงานระดับหัวหน้าขึ้นไปแล้วนำมาวิเคราะห์หาหัวข้อที่จะมาทำโครงการโดยพิจารณาความสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 3.6

ได้ข้อสรุปในการปรับปรุงคุณภาพ ซึ่งได้แก่ โครงการการลดรอยตำหนิตัวถังจากการประกอบตัวถังรถยนต์ที่เป็นเหตุการณ์ซ้ำๆ ซึ่งแสดงรายละเอียดของโครงการไว้ดังรูปที่ 3.8

ทีมงานได้ประเมินโครงการว่าเป็นไปได้ที่โครงการสำเร็จดังรูปที่ 3.9

โครงการนี้วิเคราะห์จากรายงานรอยตำหนิพื้นผิวตัวถังรถยนต์เดิมซึ่งมีการรายงานไว้สำหรับรถยนต์ทุกคันที่ผลิต โดยการเก็บข้อมูลเดิมซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลตามประเภทจำนวนของข้อบกพร่องแต่ละประเภทต่อขนาดการผลิต และมีการบันทึกตำแหน่งที่มีข้อบกพร่องจนกระทั่งรายงานการแก้ไขรายเดือนดังรูปที่ 3.10 และ 3.11 และ 3.12 ซึ่งต้องใช้เวลาในการแก้ไขทุกจุดที่มีรอยตำหนิ

โครงการลดรอยตำหนิตัวถังที่เกิดซ้ำๆมีจุดประสงค์เพื่อให้มีการตรวจพบ และจัดการกับปัญหาอย่างมีรูปแบบ โดยข้อมูลได้จากการสังเกตุของคนงานหน้าสายการผลิตมาบันทึกลงในรายงานที่ออกแบบใหม่

จากนั้นทีมงานนำข้อมูลนี้มาวินิจฉัยและจับกลุ่มเพื่อให้สามารถหาสาเหตุที่สำคัญและทีมงานจะดำเนินการหามาตรฐานปฏิบัติการของสาเหตุสำคัญของการเกิดรอยตำหนิซ้ำ ๆ

รูปที่ 3.7 แสดงการวิเคราะห์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้ Systematic Diagram

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.6 ผังประเมินโครงการปรับปรุงคุณภาพ

รายการ	ความเหมาะสม						ความจำเป็นต้องปรับปรุง				
	ปัญหานี้สอดคล้องกับนโยบายหรือไม่	มีความเกี่ยวข้องแก้ไขอย่างไร	สถานที่ปฏิบัติงานร่วมกันได้หรือไม่	ต้องใช้เวลาในการทำกิจกรรมนานเท่าใด	หัวข้อนี้จะร่วมเสริมความสามารถของกลุ่มเพื่อใด	มีความจำเป็นมากเพื่อใด	สอดคล้องกับความจำเป็นมากเพื่อใด	ต้องใช้มากเท่ากิจกรรมใด	ค่าคะแนนรวม	ลำดับความสำคัญ
แนวทางในการประเมิน	• ตอบสนองนโยบาย • ตอบสนองนโยบายใหญ่ • ตอบสนองนโยบายรอง	• เป็นปัญหาที่ตอบสนองนโยบายโดยตรง • ทำงานร่วมกันได้ • ตอบสนองนโยบายอย่างไร	• ไม่เป็นอุปสรรคในการทำงานร่วมกัน • ร่วมงานกันได้ดีกว่าแยกกันทำ • ต่างคนต่างทำแล้วดีกว่า	• 3 - 5 เดือน • 2 เดือน หรือ น้อยกว่า • 6 เดือน หรือมากกว่า	• เป็นปัญหาที่ต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วน • จะทำให้การทำงานดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด • เป็นงานที่ต้องทำอยู่แล้ว	• จำเป็นมากเพื่อให้งานสำเร็จ • ทำให้งานดีขึ้นมาก • ไม่จำเป็นมาก	• ก่อให้เกิดความปลอดภัยมากที่สุด • ช่วยให้งานดีขึ้นมาก • ไม่ค่อยก่อให้เกิด	• ไม่ต้องใช้ความพยายามเลยในการทำ • ใช้งานพอสมควร • ต้องใช้ความพยายามมาก	• ไม่ต้องปรับปรุงเลย • ไม่ต้องปรับปรุงมาก • ต้องปรับปรุงมากที่สุด		
	5	5	5	5	5	7	5	5	50		
ปัญหาด้านการจัดการ	5	5	5	5	5	7	3	5	46	1	
ปัญหาด้านการบริหาร	5	3	3	3	5	5	5	5	46	2	
ปัญหาด้านการปฏิบัติงาน	3	3	5	3	3	5	1	5	30	5	
ปัญหาด้านเครื่องมือ	1	1	3	1	5	2	1	1	20	8	
ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม	5	5	5	1	5	5	3	5	42	3	

ชื่อโครงการ : การปรับปรุงรอยตำหนิตัวถังรถยนต์ซึ่งเป็นเหตุการณ์ซ้ำๆ

ชื่อผู้นำโครงการ : สุธิชัย เอี่ยมเนตร

หน่วยงาน : KAIZEN TEAM

ระบุปัญหา : เนื่องจากการมีรอยตำหนิจากการประกอบตัวถังซึ่งเป็นเหตุการณ์ซ้ำๆ

มูลเหตุของปัญหา: จากสายการประกอบ

จุดมุ่งหมาย : เพื่อลดรอยตำหนิ หรือ เก็บข้อมูลเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำๆ

เทคนิค : การใช้รายงานที่สามารถเก็บข้อมูล เพื่อจะได้แก้ไขในอนาคตไม่ซ้ำซ้อน

ทรัพยากรที่ใช้ :

	ช่วงศึกษา	**ช่วงปฏิบัติการ**
- งบประมาณ: (ทางตรง/ทางอ้อม)	20,000 บาท	300,000 บาท
- เวลา :	3 วัน	1 ปี
- บุคลากร :	วิศวกร 1 คน ช่างเทคนิค 2 คน	
- ความคุ้มค่า : /ความเร่งด่วน	คุ้มค่าและสามารถดำเนินการระยะยาวได้	
- ประมาณการ : ผลิตผลเพิ่ม	ลดเวลาการแก้ไขตัวถัง	
- ประมาณการ : ความเชื่อมั่นเพิ่ม	จาก 75% เป็น 95%	
- ประมาณการ : ต้นทุนคุณภาพลด	1,000,000 บาท	

รูปที่ 3.8 แสดงโครงการปรับปรุงคุณภาพที่พิจารณาของการออกแบบคุณภาพ

ที่มาแบบฟอร์ม: Juran's Quality Control Handbook, chapter 22 ; " Quality Improvement ", FIG 22.4 (from Mc Grath, 1984)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปัจจัยการประเมินโครงการที่ปรับปรุงคุณภาพ (Criteria check list)	ใช่ Yes	ไม่ใช่ No
1. โครงการสามารถวัดผลได้ (Does the project have measurable outcome ?)	√	
2. ผลที่วัดได้สามารถยืนยันเป้าหมายดังนี้ (Does the outcome assist in meeting unit target ?)	√	
- สำหรับการเพิ่มผลงานคุณภาพ (For Quality Performance Increases)	√	
- สำหรับการเพิ่มความเชื่อมั่นของผลิตภัณฑ์ (For Product Liability Increases)	√	
- สำหรับการลดต้นทุนคุณภาพ (For Quality Cost Reduction)	√	
3. พิจารณาปัจจัยทางการใช้ทรัพยากร (Does the problem occur by resource constraints ?)	√	
4. โครงการสำเร็จได้ตามกำหนด (Can the project be completed on time ?)	√	
5. โครงการได้รับการยอมรับจากทุกแผนก (Will this project be accepted by other Department ?)	√	
6. โครงการได้รับการให้ความสำคัญจากคนปฏิบัติ (Will this project be seen as)	√	
7. โครงการได้รับการยอมรับจากผู้บริหาร (Does top management see the benefit of this specific project and will they support it fully ?)	√	

รูปที่ 3.9 แสดง Criteria Checklist ของโครงการปรับปรุงคุณภาพ

ที่มาแบบฟอร์ม :Juran's Quality Control Handbook, chapter 22 ; " Quality Improvement ", FIG 22.5 (from Mc Grath, 1985)

รูปที่ 3.10 รายงานข้อมูลตำแหน่งรอยตำหนิตัวถังแบบเดิม

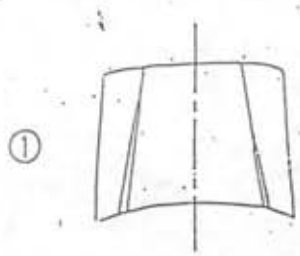
รูปที่ 3.11 รายงานเช็คชีตของคุณภาพพื้นผิวตัวถังรถยนต์แบบเดิม

BODY SURFACE QUALITY CHECK SHEET LH

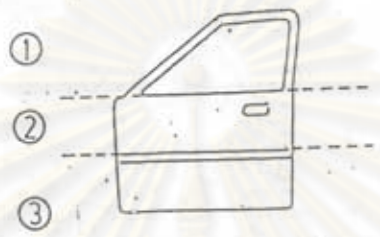
P/D SHIFT..

LINE.....MODEL.....DATE.....CHECK.....UNIT BY.....INSP.SHIFT.

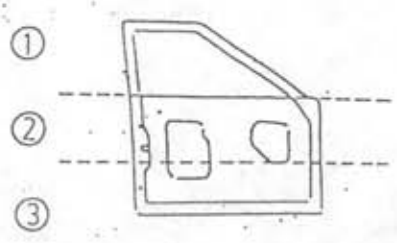
ZONE A



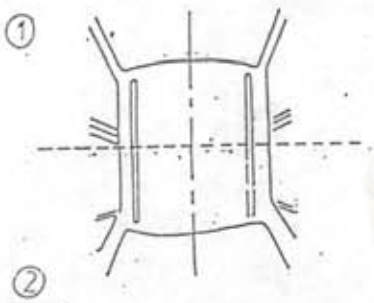
ZONE B



ZONE C

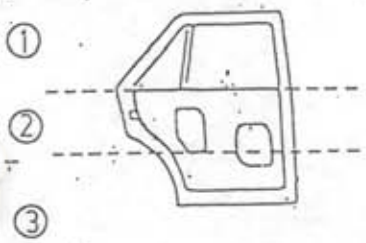


ZONE D

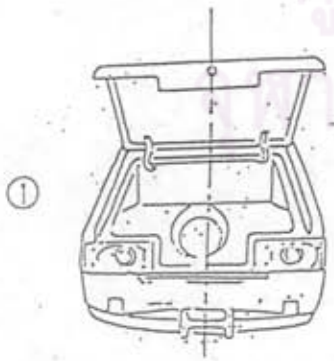


ZONE E

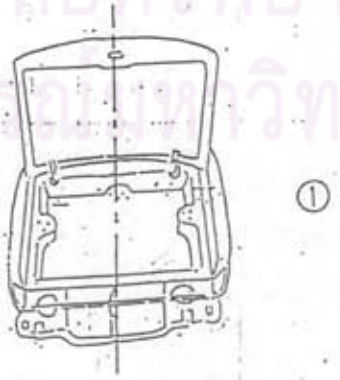
ZONE F



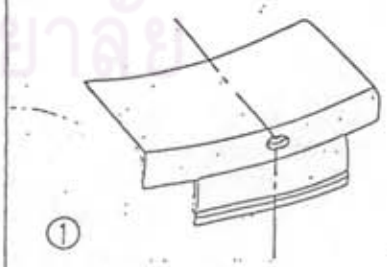
ZONE G



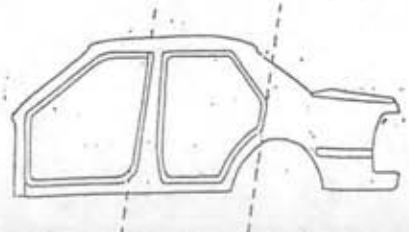
ZONE H



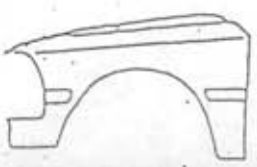
ZONE I



ZONE J



ZONE K



รูปที่ 3.12 รายงานรวบยอดรายเดือนของรอยตำหนิตัวถังแบบเดิม

ดังนั้นทีมงานของโครงการได้ออกแบบรายงานการแก้ไขรอยตำหนิจากการประกอบตัวถังรถยนต์ที่เป็นเหตุการณ์ซ้ำๆ ดังรูปที่ 3.13

จากรายงานการแก้ไขรอยตำหนิที่ถูกออกแบบดังกล่าว การวินิจฉัยจะทำให้ได้รายละเอียดของปัญหาที่ประกอบด้วย

1). ข้อสรุปของการปรากฏข้อบกพร่องบนผลิตภัณฑ์นั้น
2). สาเหตุของการเกิดจุดบกพร่องซึ่งได้สรุปหลังจากทำการวินิจฉัยแล้ว
3). ข้อสรุปของที่มาของจุดบกพร่องนั้น
4). ผลของส่วนบกพร่องที่มีต่อระบบการทำงาน
5). รายละเอียดของเทคนิคที่ทำให้มีการแก้ไข
6). ส่วนรับผิดชอบที่ทำให้การแก้ไข

หน้าที่ในการค้นหาสาเหตุของปรากฏการณ์ของข้อบกพร่องในลักษณะนี้มีความสำคัญมาก ต้องมีการวินิจฉัยที่แตกต่างกัน การกำหนดปัญหาให้ชัดเจนเพียงพอที่จะกำหนดวิธีการแก้ไขที่ดีถูกต้อง ความถูกต้องแม่นยำที่แท้จริงต้องได้รับการปรับปรุงอยู่เสมอ เพื่อประโยชน์ในการหาสาเหตุและวิธีการแก้ไขจุดบกพร่องอย่างถูกต้อง

จุดที่จะพิจารณาปรับปรุงคุณภาพเพื่อลดตำหนิซ้ำๆของตัวถังรถยนต์ที่เกิดขึ้นจากการประกอบตัวถังรถยนต์ เราจะทำการเก็บข้อมูลของปัญหาเพื่อการพิจารณาแยกประเภทของปัญหา โดยเริ่มต้นเราจะแยกประเภทของข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งเป็นการเบี่ยงเบนไปจากคุณสมบัติที่กำหนดหรือที่มองว่าพื้นผิวตัวถังเรียบได้มาตรฐาน ดังนั้นสามารถกำหนดข้อบกพร่องต่างๆของพื้นผิวได้ดังต่อไปนี้

1. พื้นผิวบุบ (Dent)
2. พื้นผิวนูน (Convex)
3. พื้นผิวขรุขระ (Grinding)
4. อื่น ๆ(Others)

จากการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบรายงานที่ออกแบบไว้ในรอบ 6 เดือนดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.8 พบว่า 64% ของรอยตำหนิของตัวถังเกิดจากการที่พื้นผิวบุบ (DENT)ดังแสดงในรูปที่ 3.14

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.13 รายงานที่ออกแบบเพื่อการปรับปรุงคุณภาพ

DATE..... MODEL..... SHEET..... .

W SURFACE CHECK SHEET

POINT

30

20

10

0

ITEM	1	2	3	4	5	6
DEFECT						
UNIT CHECK						

FOLLOW UP DEFECT

POINT

30

20

10

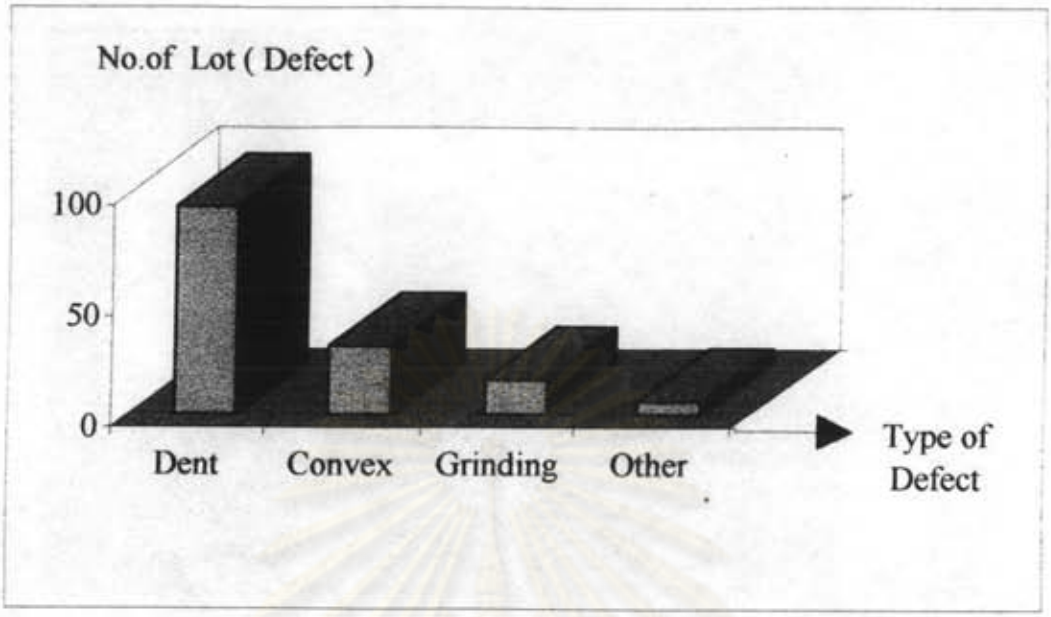
0

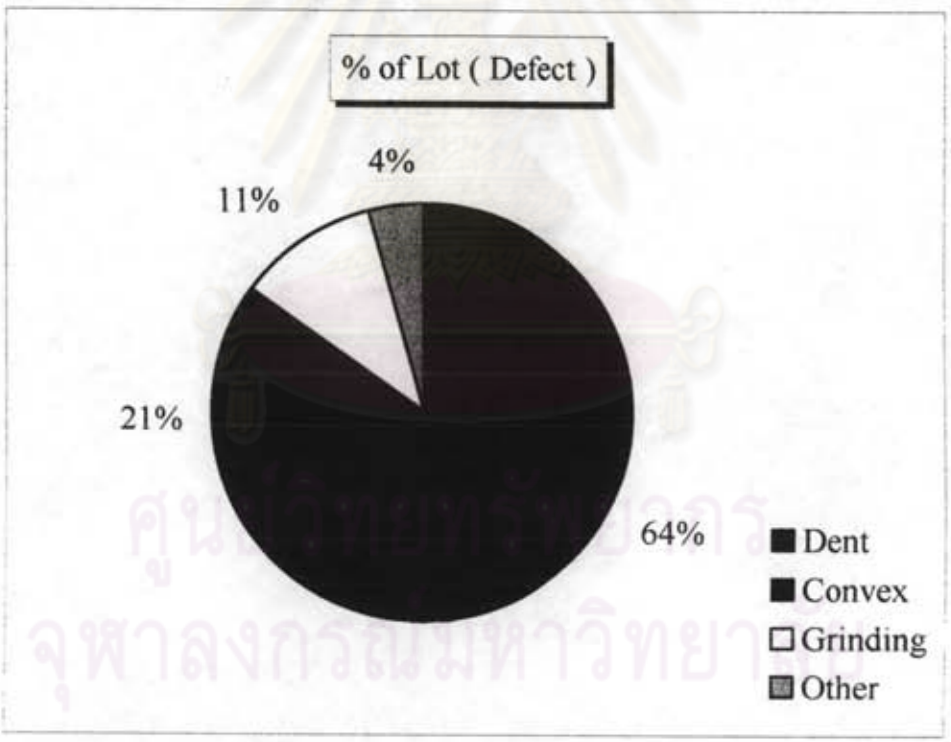
DATE						
DEFECT						
UNIT CHECK						

NO	PROBLEM	CAUSE	COUNTERMEASURE	RESPONDED	EFFECTIVE LOT	RESULT

ตารางที่ 3.8 ข้อมูลจากรายงานการแก้ไขรอยตำหนิตัวถังที่เป็นเหตุการณ์ซ้ำๆ ในช่วง ม.ค. - มิ.ย. พ.ศ. 2538

ประเภทของข้อบกพร่อง	จำนวน Lot ที่มีข้อบกพร่อง (Defect)						
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พฤษ.	มิ.ย.	รวม
1. พื้นผิวบุบ (Dent)	18	16	19	9	16	20	98
2. พื้นผิวนูน (Convex)	6	5	7	3	5	6	32
3. พื้นผิวขรุขระ (Grinding)	4	3	4	1	3	2	17
4. อื่นๆ (Others)	2	1	1	0	1	1	6
รวม	30	25	31	13	25	29	153





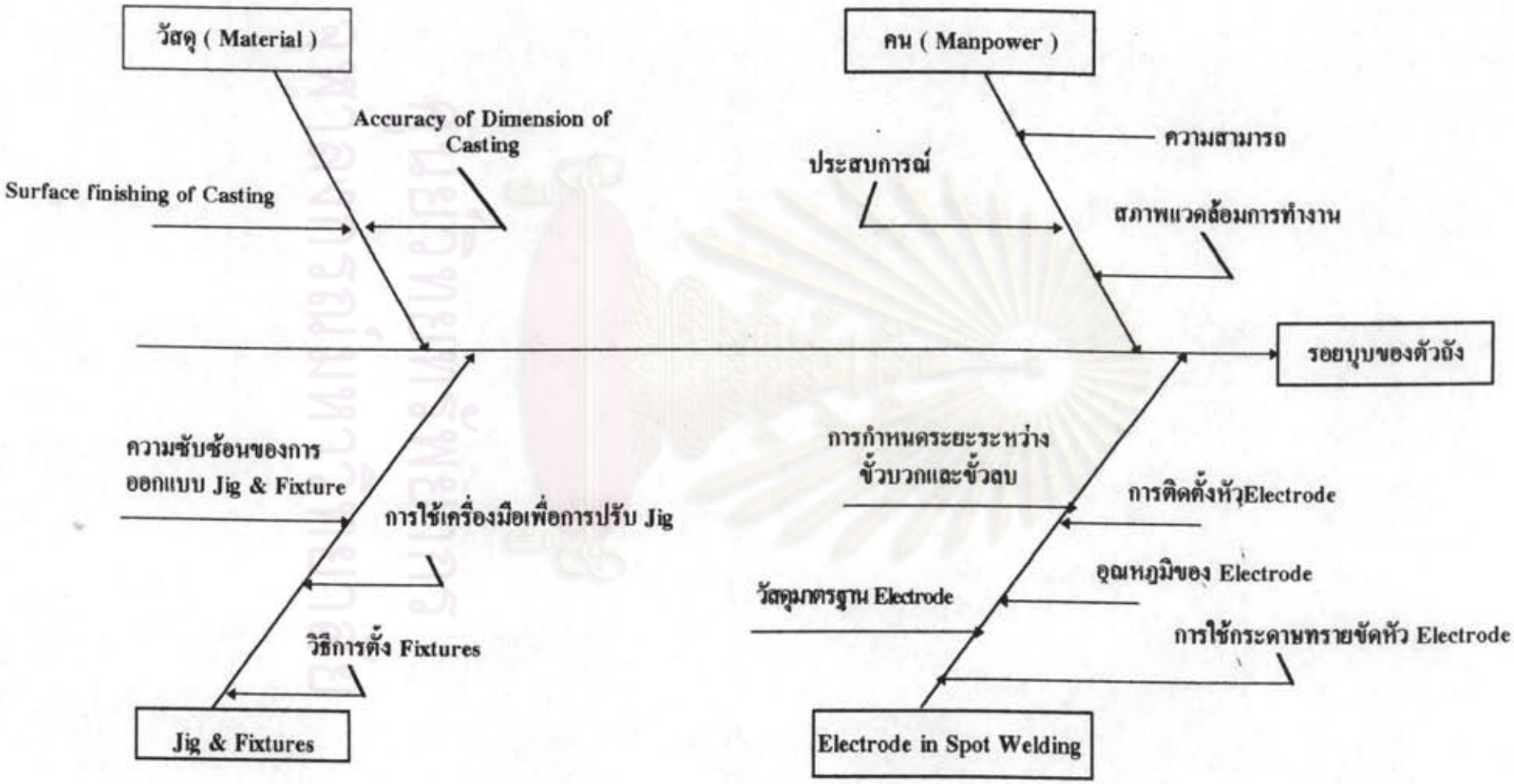
รูปที่ 3.14 แสดง Perato Diagram ของข้อบกพร่องของพื้นผิวตัวถัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มีการพิจารณาสาเหตุของการเกิดรอยบุบโดยใช้ไดอะแกรมแสดงเหตุและผลดังรูป 3.15 และจากข้อมูลดังตารางที่3.9 พบว่า 70% (ดังรูป 3.16) ของรอยบุบซึ่งมีสาเหตุใหญ่คือ เครื่องมือ Spot Welding ในส่วนของการใช้ Electrode จึงมีการวางขั้นตอนการจัดทำ และการทำให้เป็นมาตรฐาน ดังรูปที่ 3.17 โดยจะต้องเป็นไปตาม หลัก 7 ประการในการจัดทำเป็นมาตรฐานปฏิบัติและการควบคุมอย่างมีประสิทธิผล คือ

1). ต้องสร้างจิตสำนึกด้านคุณภาพแก่พนักงานทุกคนที่เกี่ยวข้องพร้อมกับชี้ให้เห็นภาระหน้าที่และความรับผิดชอบของเขาต่อการสร้างคุณภาพลงไปในผลผลิตขณะทำการผลิตในสายการผลิต
2). ต้องตรวจสอบติดตามและค้นหาจุดบกพร่องหรือต้นเหตุที่มาแห่งรอยตำหนิบนตัวถังที่ใช้ไม่ได้นั้น อย่ามองหาเพียงวิธีการแก้ไขจุดบกพร่องบนตัวถังเท่านั้น
3). ต้องใช้มาตรฐานปฏิบัติใหม่ลงไปในการปฏิบัติงานจริง ๆให้ได้ด้วยการควบคุมและเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิต 4 M นี้ และต้องทำใจว่าสภาพแวดล้อมและปัจจัยการผลิตนั้นเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาตราบเท่าที่จำเป็นและเหมาะสม ดังแสดงในตารางที่ 3.7
4). ต้องติดตามและจัดการให้พนักงานทุกคนได้ปฏิบัติงานอย่างสอดคล้องกับมาตรฐานปฏิบัติเท่านั้น เพราะหากว่าต่างคนต่างทำตามมาตรฐานของตนเมื่อพบจุดบกพร่องจะไม่อาจสรุปได้ว่ามาตรฐานที่ใช้นั้นผิดหรือถูกอย่างไร
5). ต้องติดตั้งระบบการควบคุมลงไปในงานให้ถาวร เอกสารประกอบการควบคุมงานนั้นอาจเรียกกันว่า *มาตรฐานการควบคุม* หรือ Control Standard เป็นสิ่งจำเป็น
6). ควรใช้เครื่องมือช่วยในการควบคุมและป้องกันข้อผิดพลาดหรือความพลั้งเผลอของผู้ทำงานที่เรียกว่า Error-Proofing ด้วย เพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่มีการพลั้งเผลอและปล่อยให้ความผิดพลาดบกพร่องเล็กๆน้อยๆ ซึ่งอาจก่อปัญหาใหญ่แก่ลูกค้าได้
7). ให้การศึกษาและฝึกอบรมผู้ปฏิบัติให้มากเพียงพอ ยิ่งมีความเข้าใจและชำนาญมากขึ้น โอกาสผิดพลาดก็จะน้อยลงไปเช่นกัน

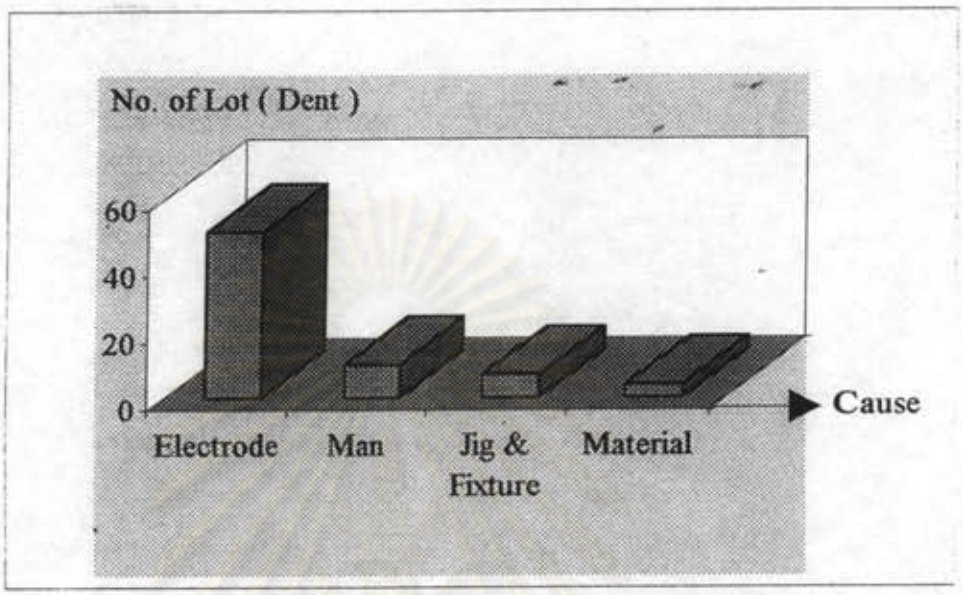
ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลองเพื่อสร้างมาตรฐานของการใช้งาน Electrode ดังแสดงในรูปที่ 3.18 ซึ่งผลจากการทดลองแสดงดังข้อมูลในตารางที่ 3.10 จึงได้จุดสำคัญและค่ามาตรฐาน (Key & Standard Point)เพื่อนำมาสร้างเอกสารมาตรฐาน (Standard Sheet)ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.19 หลังจากนั้นในช่วง 6 เดือนหลังของโครงการก็ได้นำมาใช้งานจึงได้ข้อมูลดังตารางที่ 3.11ซึ่งสรุปได้ว่าหลังจากที่มีการใช้มาตรฐานนี้ทำให้จำนวนล็อตที่มีข้อบกพร่อง (Defect Lot)ลดลงจาก 153 Lot เหลือเพียง 92 Lot

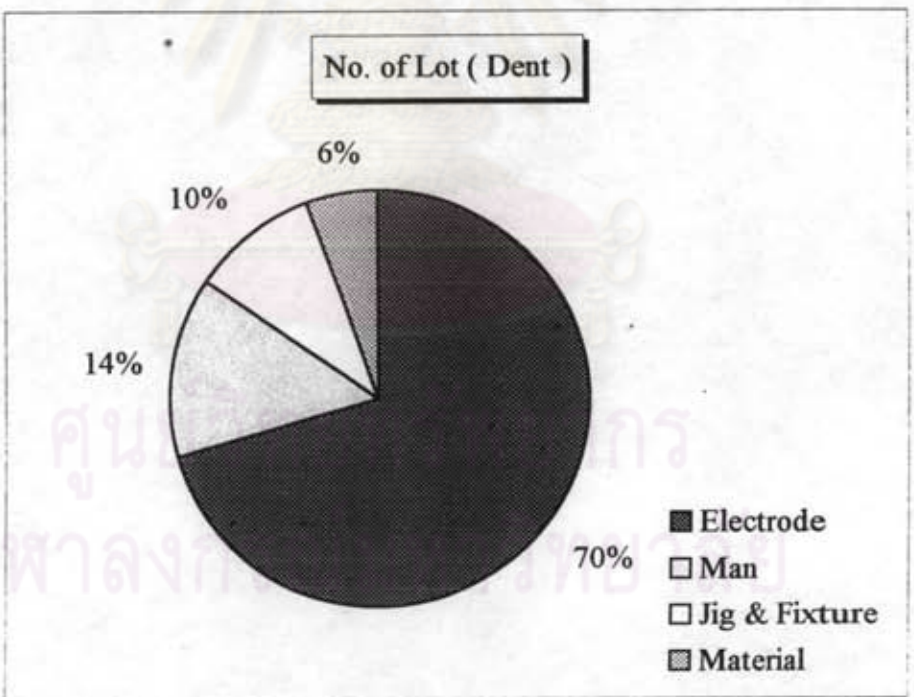


รูปที่ 3.15 แสดงการวิเคราะห์สาเหตุของการบุบของตัวถัง
โดยใช้แผนผังก้างปลา

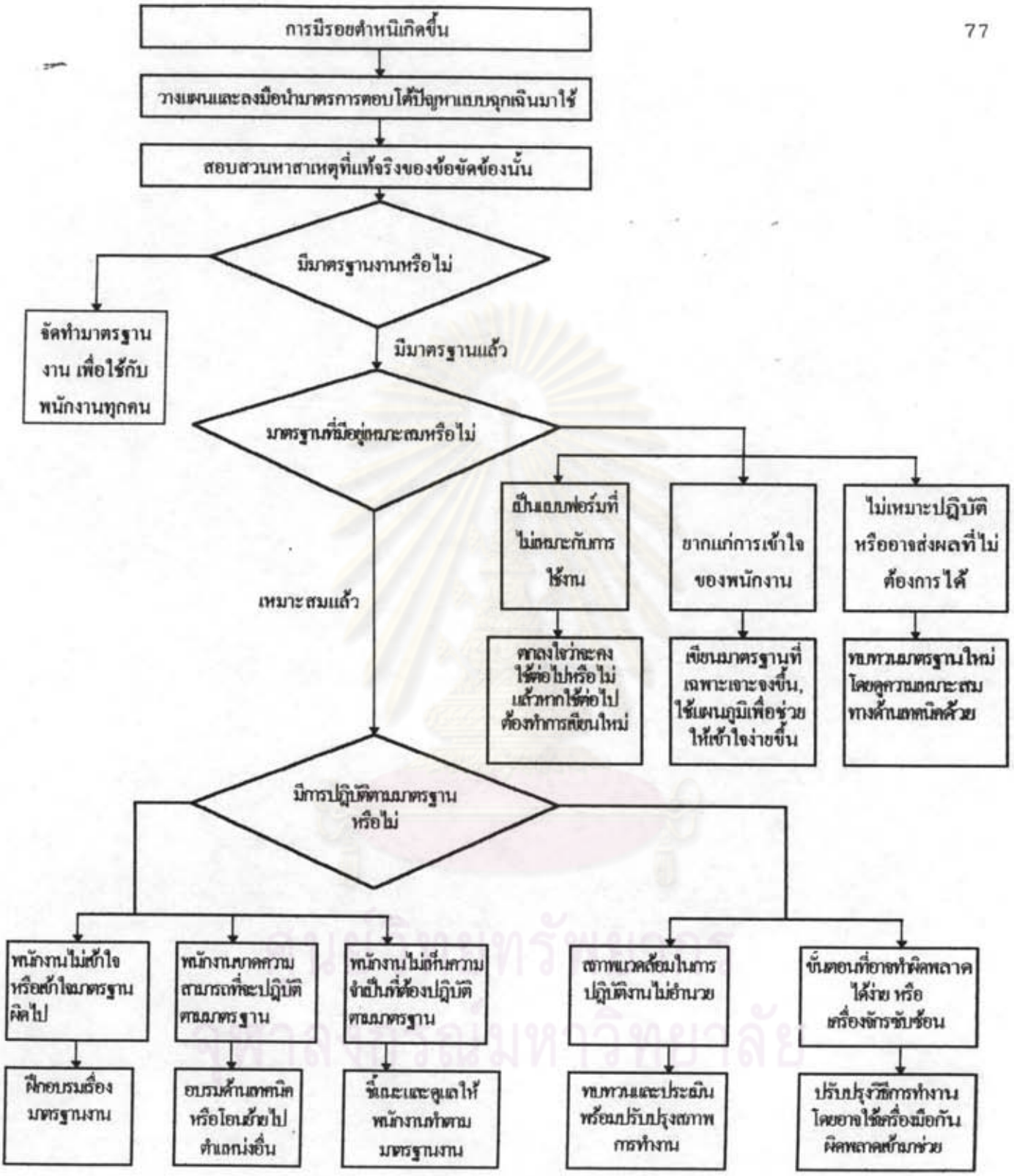
ตารางที่ 3.9 ข้อมูลแสดงรายละเอียดสาเหตุของรอยบุบบนตัวถัง ในช่วง ม.ค. - มิ.ย. พ.ศ. 2538

ประเภทของสาเหตุ	จำนวน Lot ที่มีรอยบุบ						
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พฤษ.	มิ.ย.	รวม
1. การใช้อิเลคโทรด (Electrode)	13	9	14	8	13	12	69
2. คน (Man)	2	1	2	1	4	3	13
3. จิ๊ก และ ฟิคเชอร์ (Jig & Fixture)	2	1	2	1	2	2	10
4. วัสดุ (Material)	1	1	1	0	2	1	6
รวม	18	12	19	10	21	18	98





รูปที่ 3.16 ภาพแสดง Perato Diagram ของสาเหตุรอยบุบบนตัวถัง



รูปที่ 3.17 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดทำและการทำให้เป็นมาตรฐาน

ตารางที่3.7 เทคนิค 4 M เพื่อการออกแบบมาตรฐานการปฏิบัติงาน

4 M	ประมวลคำถาม
① Manpower คน	• พนักงานได้ปฏิบัติงานตามมาตรฐานหรือไม่ • พวกเขามีทักษะที่มากพอหรือไม่ • พวกเขาได้รับการมอบหมายหน้าที่ให้เหมาะสมกับความสามารถหรือไม่ • พวกเขามีจิตสำนึกต่อการป้องกันปัญหาหรือไม่ • พวกเขามีความต้องการที่จะปรับปรุงที่ทำอยู่หรือไม่ • มนุษย์สัมพันธ์ในงานดีเพียงใด • พวกเขามีสุขภาพพลานามัยดีเพียงใด
② Machines เครื่องจักร	• เครื่องจักรมีขนาดและกำลังการผลิตเหมาะสมหรือไม่ • มีการซ่อมบำรุงอย่างถูกต้องแล้วหรือไม่ • เครื่องจักรกลมีการชำรุด หยุดเดินบ่อยเพียงใด • เครื่องจักรมีความคลาดเคลื่อนเกินจากสเปคหรือไม่ เครื่องมือกลต่างๆ มีมากเพียงพอและเหมาะกับงานหรือไม่ • มีความผิดปกติอะไรบ้างกับเครื่องจักรกลแต่ละเครื่อง
③ Materials วัสดุ	• คุณภาพ สเปกของวัสดุถูกต้องและตรงตามมาตรฐานกำหนดหรือไม่ • มีการจัดเก็บวัสดุอย่างถูกต้องและในสภาวะที่เหมาะสมหรือไม่ • มีการขนส่งและบรรจุภาชนะอย่างเหมาะสมหรือไม่ • มีการใช้งานอย่างผิดประเภทหรือสิ้นเปลืองมากเพียงใด • มีการควบคุมการใช้วัสดุเพื่อป้องกันการปะปนในขณะผลิตหรือไม่ • มีความผิดปกติใดๆ กับวัตถุดิบในล็อตนั้นๆ อะไรบ้าง
④ Method วิธีการ	• มาตรฐานการปฏิบัติงานที่ใช้อยู่เพียงพอและเหมาะสมเพียงใด • มาตรฐานงานในปัจจุบันให้ความมั่นใจว่าจะผลิตงานคุณภาพได้ดีเพียงใด • ลำดับขั้นการทำงานดีเพียงใด • มีการประสานงานกันระหว่างหน่วยการผลิตที่เกี่ยวข้องกันอย่างไร • มีระบบการสื่อความและการปฏิบัติการตอบโต้ปัญหาอย่างไรบ้าง • วิธีการทำงานในปัจจุบันมีจุดอ่อนอะไรบ้าง

รูปที่ 3.18 แสดงรายละเอียดการทดลองเพื่อสร้างมาตรฐานการใช้ Electrode

การทดลองการเชื่อมจุด

วัตถุประสงค์ เพื่อสร้างมาตรฐานของการใช้ Electrode

การเชื่อมจุดโดยใช้ Spot Welding Machine ได้มีการใช้ Electrode ซึ่งเป็นวัสดุสิ้นเปลืองที่นำมาใช้เพื่อเชื่อมจุดให้ตัวถังยึดติดกันซึ่งเทคนิคการใช้ Electrodeในการเชื่อมจุดมีตัวแปรอยู่ 4 ประการ คือ

1. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง Electrode ตัวบน มี 2 ขนาด คือ
   1.1.) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร
   1.2.) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร
2. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง Electrode ตัวล่าง มี 2 ขนาด คือ
   2.1.) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร
   2.2.) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร
3. ระดับความร้อนของ Heater ปรับได้ 3 ระดับ คือ
   3.1.) ระดับความร้อนที่ 1 คือ 400 $\pm$ 20 $^{\circ}$ C
   3.2.) ระดับความร้อนที่ 2 คือ 450 $\pm$ 20 $^{\circ}$ C
   3.3.) ระดับความร้อนที่ 1 คือ 500 $\pm$ 20 $^{\circ}$ C
4. ระยะห่าง (Gap) ระหว่าง Electrode ตัวบน และ ตัวล่าง ได้มีการทดลองไว้ 3 ค่า คือ
   4.1.) ระยะ 7 มิลลิเมตร
   4.2.) ระยะ 9 มิลลิเมตร
   4.3.) ระยะ 11 มิลลิเมตร

โดยเทคนิคการเชื่อมจะมีข้อกำหนดตายตัว คือ จะต้องขัดผิว Electrodeด้วยกระดาษทรายก่อนใช้งาน โดยแนะนำการใช้กระดาษทรายเบอร์ 600 และขัดผิวขั้นสุดท้ายด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1000

วิธีการทดลอง

1. จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือเชื่อมจุด (Spot Welding) 1 ชุด
2. เตรียมชิ้นงานตัวอย่างจำนวน 36 ชุด ชุดละ 2 ชิ้น ดังนี้
   2.1.) ชิ้นแรก ขนาด 0.5 x 1 เมตร
   2.2.) ชิ้นที่สอง ขนาด 0.8 x 1 เมตร
3. การทดลองมี 36กรณีโดยแต่ละกรณีจะใช้ชิ้นงานชิ้นแรกไว้ด้านบน ประกบกับชิ้นงานที่ 2 ทับกันยาว 1 เมตร โดยให้เหลื่อมกันที่ 0.3 เมตร. เพื่อการเชื่อมจุด 100 จุด แล้ววัดผลดูว่า มีจุดที่มีข้อบกพร่อง (Defect) กี่จุด เพื่อเลือกกรณีที่ดีที่สุด
4. ทำการทดลองและเก็บข้อมูลชิ้นงานทั้ง 36 ชุดซึ่งจะได้ข้อมูลตามตารางที่ 3.10

ผู้ทำการทดลอง คุณสุทธิชัย เอี่ยมเนตรและคณะ

วันที่ทำการทดลอง 3 กค 38 - 13 กค 38

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า กรณีที่มีจุดบกพร่องน้อยที่สุด จะต้องกำหนดตัวแปรดังนี้

1. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง Electrode ตัวบน คือ 5 มิลลิเมตร
2. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง Electrode ตัวล่าง คือ 6 มิลลิเมตร
3. ระดับความร้อนที่ตั้งไว้ที่ Heater เพื่อให้อุณหภูมิหัว Tip เป็น $400 \pm 20\ ^{\circ}C$
4. ตั้งระยะห่าง (Gap) ระหว่าง Electrode ตัวบน และ ตัวล่างเท่ากับ 7 มิลลิเมตร

จึงสรุปได้ว่าค่าทั้งสี่เป็นค่ามาตรฐานของการใช้ Electrode

ตารางที่ 3.10 ข้อมูลแสดงผลการทดลองเพื่อหาการกำหนดค่ามาตรฐาน Electrode

case	การตั้งค่าตัวแปรต่างๆในการทดลอง				จำนวนรอยบุบ (จุด)
	∅ Upper Electrode (mm.)	∅ Lower Electrode (mm.)	Temp. of Heater ($^{\circ}$C)	GAP (mm.)	
1	5	5	400 ± 20 $^{\circ}$C	7	1
2	5	5	400 ± 20 $^{\circ}$C	9	4
3	5	5	400 ± 20 $^{\circ}$C	11	5
4	5	5	450 ± 20 $^{\circ}$C	7	2
5	5	5	450 ± 20 $^{\circ}$C	9	5
6	5	5	450 ± 20 $^{\circ}$C	11	6
7	5	5	500 ± 20 $^{\circ}$C	7	1
8	5	5	500 ± 20 $^{\circ}$C	9	4
9	5	5	500 ± 20 $^{\circ}$C	11	5
10	5	6	400 ± 20 $^{\circ}$C	7	0
11	5	6	400 ± 20 $^{\circ}$C	9	2
12	5	6	400 ± 20 $^{\circ}$C	11	3
13	5	6	450 ± 20 $^{\circ}$C	7	2
14	5	6	450 ± 20 $^{\circ}$C	9	3
15	5	6	450 ± 20 $^{\circ}$C	11	3
16	5	6	500 ± 20 $^{\circ}$C	7	1
17	5	6	500 ± 20 $^{\circ}$C	9	4
18	5	6	500 ± 20 $^{\circ}$C	11	4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.10 ข้อมูลแสดงผลการทดลองเพื่อหาการกำหนดค่ามาตรฐาน Electrode (ต่อ)

case	การตั้งค่าตัวแปรต่างๆในการทดลอง				จำนวนรอยบุบ (จุด)
	∅ Upper Electrode (mm.)	∅ Lower Electrode (mm.)	Temp. of Heater ($^{\circ}$ C)	GAP (mm.)	
19	6	5	400 ± 20 $^{\circ}$ C	7	2
20	6	5	400 ± 20 $^{\circ}$ C	9	3
21	6	5	400 ± 20 $^{\circ}$ C	11	4
22	6	5	450 ± 20 $^{\circ}$ C	7	3
23	6	5	450 ± 20 $^{\circ}$ C	9	4
24	6	5	450 ± 20 $^{\circ}$ C	11	5
25	6	5	500 ± 20 $^{\circ}$ C	7	2
26	6	5	500 ± 20 $^{\circ}$ C	9	4
27	6	5	500 ± 20 $^{\circ}$ C	11	6
28	6	6	400 ± 20 $^{\circ}$ C	7	2
29	6	6	400 ± 20 $^{\circ}$ C	9	3
30	6	6	400 ± 20 $^{\circ}$ C	11	6
31	6	6	450 ± 20 $^{\circ}$ C	7	4
32	6	6	450 ± 20 $^{\circ}$ C	9	3
33	6	6	450 ± 20 $^{\circ}$ C	11	7
34	6	6	500 ± 20 $^{\circ}$ C	7	2
35	6	6	500 ± 20 $^{\circ}$ C	9	4
36	6	6	500 ± 20 $^{\circ}$ C	11	6

รูปที่ 3.19 ภาพแสดง Standard Sheet ของการใช้ Electrode

Control Standard Sheet	Category	QA-193	Approved	Approved	Approved	Prepared by :	Date: No. SM-08-001 Code: 1

Title

Control of Electrodes during Assembly Process

Applicable Models

☐✓ Unit

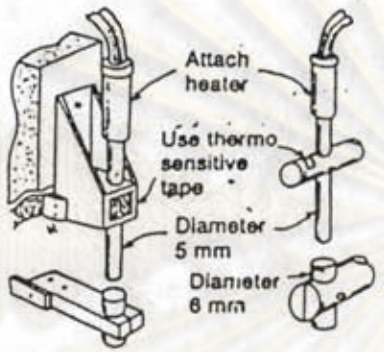
☐ Separate Part

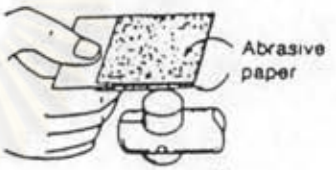
AQ, PQ

Key Point & Standard

1. ใช้ Electrode ขนาด ศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร สำหรับเป็น Electrode ตัวบน และใช้ Pure Maganese Electrode ขนาดศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร เป็นElectrode ตัวล่าง
2. ติด Heater บน Electrode ตัวบน ตั้งอุณหภูมิที่หัวTip ที่ 400 +/-20 c
3. ตั้งระยะห่าง (Gap) ระหว่าง Electorde ตัวบนและตัวล่าง 7 มิลลิเมตร โดยใช้ Jig

Sketch





Inspection and Control Point

- อย่าใช้ Diamond File ลงบนผิวหน้า Electrode
- เปลี่ยน Electrodeอย่างน้อย 4 ครั้งต่อวัน ในช่วง Start-up, 10:30, 12:45 และ 15:00
- เปลี่ยนหัว Electrode บ่อยมากกว่าจำนวนการใช้ Welding rod.

หมายเหตุ :

1. ความยาวของ Electrode ตัวบนต้องไม่เกิน 200 mm.
2. ปกติใช้กระดาษทรายเบอร์ 600 และขัดผิวสุดท้ายด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1000

ตารางที่ 3.11 ข้อมูลจากรายงานการแก้ไขรอยตำหนิตัวถังที่เป็นเหตุการณ์ซ้ำๆในช่วง ก.ค. - ธ.ค. พ.ศ. 2538 โดยปฏิบัติตามมาตรฐานการใช้Electrode ที่ออกแบบไว้

ประเภทของข้อบกพร่อง	จำนวน Lot ที่มีข้อบกพร่อง (Defect)						
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
1. พื้นผิวบุบ (Dent)	4	6	3	5	4	6	28
2. พื้นผิวนูน (Convex)	8	6	7	7	6	6	40
3. พื้นผิวขรุขระ (Grinding)	2	1	4	4	3	2	16
4. อื่นๆ (Others)	1	1	2	2	1	1	8
รวม	15	14	16	18	14	15	92

จากโครงการปรับปรุงคุณภาพที่ดำเนินการตลอดปี พ.ศ. 2538 เมื่อสิ้นปี จึงมีการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ 3.12 และข้อมูลแสดงผลของต้นทุนคุณภาพจากตารางที่ 3.13 เพื่อหาผลสรุปของค่าดัชนีคุณภาพ และน้ำหนักความสำคัญของแต่ละระบบย่อย ดังแสดงในตารางที่ 3.14 และ 3.15

จากการวิเคราะห์การบริหารคุณภาพเชิงรวมจากข้อมูลในปี พ.ศ. 2538 พบว่าค่าดัชนีผลงานคุณภาพได้เท่ากับ 0.854 ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาเนื่องจากโครงการปรับปรุงคุณภาพที่แผนกเทคนิค

กรณีที่พิจารณาในส่วนของต้นทุนคุณภาพจากตารางที่ 3.12 พบว่าสามารถลดต้นทุนคุณภาพลงได้จากปีที่ผ่านมา ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเลือกโครงการปรับปรุงคุณภาพคือการลดรอยตำหนิตัวถังรถยนต์ซึ่งมีการประเมินว่าควรจะจัดการโครงการนี้ก่อนเป็นเรื่องด่วนและสำคัญ แต่เมื่อมีการดำเนินโครงการพบว่าเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการ SPOT เช่นกันซึ่งเคยถูกประเมินว่าเป็นโครงการที่ด่วนและสำคัญรองลงมาเป็นอันดับ 2 และการปรับปรุงคุณภาพเป็นการทำให้ลดต้นทุนคุณภาพโดยการที่ยอมให้ต้นทุนป้องกันเพิ่มจาก 9.76 % เป็น 20 % แต่ว่าสามารถลดต้นทุนคุณภาพได้ถึง 1,150,000 บาท

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.12 รายงานการประเมินผลในปี พ.ศ. 2538 สำหรับสายการประกอบตัวถังรถยนต์

ปัจจัยในการพิจารณา	เป้าหมาย	มูลค่าจริง
1. กำลังคน		
- จำนวนคนงานโดยตรงทั้งหมด	149	149
- จำนวนชั่วโมงทำงานโดยตรงทั้งหมด (จำนวนชั่วโมงที่เข้างาน)	354,100	354,100
- จำนวนคนงานโดยทางอ้อมทั้งหมด	79	79
- จำนวนชั่วโมงทำงานทางอ้อมทั้งหมด	200,800	200,800
- ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรทั้งหมด (บาท)	14,215,700	14,215,700
- จำนวนคนงานโดยตรงที่ทำงานเกิน 12 เดือน	135	130
- จำนวนคนงานตามสายพานการผลิต	147	147
- จำนวนชั่วโมงที่เข้าทำงานของคนงานตามสายพานการผลิต	351,800	351,800
2. กำลังการผลิต และชั่วโมงทำงานที่สูญเสีย		
- กำลังการผลิต (ชั่วโมง)	7,200	7,200
- จำนวนชั่วโมงที่ทำงาน	5,745	5,440
- การสูญเสียเวลาที่ใช้ในการปรับ JIG (% ของเวลาเครื่องจักรทำงาน)	2.20 %	3.95 %
- เวลาที่สูญเสียไปกับการปรับเครื่องจักร	2.25%	3.77%
- เวลาที่สูญเสียไปกับการทำความสะอาดและช่วงพักทานอาหารกลางวัน	8.25%	8.70%
- เวลาที่สูญเสียไปกับการซ่อมบำรุง	2.28%	2.77%
- เวลาที่สูญเสียไปกับการรอวัตถุดิบ	0	1.80%
- เวลาที่สูญเสียไปกับกิจกรรมอื่น ๆ	1.5%	3.46%
- เวลาที่เสียไปกับการแก้ไขตัวถัง	2.0%	3.95%
- เครื่องจักรที่ไม่ได้นำมาใช้ (% ของเวลาเดินเครื่องจักรต่อปี)	0	11.15%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปัจจัยในการพิจารณา	เป้าหมาย	มูลค่าจริง
- จำนวนอุบัติเหตุในรอบหนึ่งปี	0	41
3. วัตถุดิบ		
- วัตถุดิบทางตรง (บาท)	391,370,800	376,137,500
- วัตถุดิบทางอ้อม (บาท)	9,174,560	9,237,360
- การแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นประโยชน์	371,180,200	364,216,578
- อะไหล่คงเหลือในคลังเก็บสินค้า	3,112,860	4,817,895
- Work in process inventory	1,437,000	1,853,760
- Finished goods inventory	10,128,370	14,980,100
- Stock of Direct Raw Material	146,240	216,590
4. ค่าใช้จ่าย		
- ค่าใช้จ่ายด้านการตลาด	1,400,000	1,400,000
- ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา	4,100,000	3,000,000
- ต้นทุนคุณภาพ	2,800,000	3,050,000
- P.P.C(Production, Planing & Control)	620,000	761,600
5. การลงทุนและข้อมูลทางการตลาด		
- การลงทุน	18,000,000	18,000,000
- ยอดขาย (คำนวณตามมูลค่าการผลิต)	758,321,000	680,130,000
- ยอดขายประเมินกรณีไม่มีข้อตำหนิ (Defect Free)	739,362,970	636,527,400
- กำไร	69,765,532	54,478,413
- จำนวน LOT การผลิตตามที่วางแผน	2,360	2,017
- จำนวน LOT ที่เสร็จทันกำหนด	2,224	1,976
- ปริมาณการสั่งซื้อที่ลงในบัญชี	751,810,460	586,412,150

ตารางที่ 3.13 แสดงผลของต้นทุนคุณภาพของปี 2538 (Performa for Quality Costs)

หน้าที่งาน/ ประเภทต้นทุนคุณภาพ/ งานที่ทำ (Job Function/ Type of Quality Cost/ Activity)	เงินเดือนและค่าจ้างรายวัน (Salaries & Wages)	ค่าวัสดุสิ้นเปลือง (Consumable Materials)	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (Capital Equipment Depreciation)	รวม (Total)
1.) งานควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพ				
(Quality Control & Quality Assurance)				
1.1.) ต้นทุนจากการป้องกัน (Prevention Cost)				
- การวางแผนคุณภาพ (Quality Planning)	50,000	20,000	-	70,000
- การฝึกอบรมพนักงาน (Training Personnel)	40,000	-	-	40,000
1.2.) ต้นทุนประเมิน (Appraisal Cost)				
- การประเมินผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย (Final Product Appraisal)	20,000	30,000	50,000	100,000
1.3.) ต้นทุนจากข้อผิดพลาด (Failure Cost)				
- ข้อผิดพลาดภายใน (Internal Failure)	100,000	50,000	50,000	200,000
- ข้อผิดพลาดภายนอก (External Failure)	100,000	50,000	50,000	200,000
2.) งานวิจัยออกแบบและพัฒนา				
2.1.) ต้นทุนจากการป้องกัน (Prevention Cost)				
- ออกแบบข้อกำหนด (Setting Specification)	50,000	10,000	-	60,000
2.2.) ต้นทุนประเมิน (Appraisal Cost)				
- เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพ (Equipment and Inspection)	50,000	100,000	-	150,000
2.3.) ต้นทุนจากข้อผิดพลาด (Failure Cost)				
- ทำงานซ้ำ (Rework)	100,000	50,000	100,000	250,000
- ลดระดับของสินค้า (Downgrading of Product)	100,000	50,000	50,000	200,000

หน้าที่งาน/ ประเภทต้นทุนคุณภาพ/ งานที่ทำ (Job Function/ Type of Quality Cost/ Activity)	เงินเดือนและค่าจ้างรายวัน (Salaries & Wages)	ค่าวัสดุสิ้นเปลือง (Consumable Materials)	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (Capital Equipment Depreciation)	รวม (Total)
3.) งานผลิต (Production)				
3.1.) ต้นทุนจากการป้องกัน (Prevention Cost)				
- การฝึกอบรม (Training)	50,000	-	-	50,000
- เตรียมการผลิตและลองผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Preproduction and Prototype Trials)	50,000	-	-	50,000
- เครื่องมือพิเศษในการเก็บรักษาและขนย้าย (Special Storage & Handling)	50,000	50,000	-	100,000
- การควบคุมเรื่องคุณภาพ (Supervision of Quality)	50,000	50,000	-	100,000
3.2.) ต้นทุนประเมิน (Appraisal Cost)				
- การตรวจสอบสายการผลิต (Line or Process Inspection)	50,000	50,000	-	100,000
- การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่เสร็จ (Finish Product Inspection)	50,000	50,000	-	100,000
3.3.) ต้นทุนจากข้อบกพร่อง (Failure Cost)				
- ของทิ้งและของเสีย (Scrap and Waste)	100,000	50,000	50,000	200,000
- งานทำซ้ำ (Rework)	50,000	50,000	50,000	150,000
- การทดแทนของเสีย (Replacement of Rejected Product)	50,000	50,000	50,000	150,000
- การลดระดับสินค้า (Downgrading of Product)	50,000	50,000	50,000	150,000

หน้าที่งาน/ ประเภทต้นทุนคุณภาพ/ งานที่ทำ (Job Function/ Type of Quality Cost/ Activity)	เงินเดือนและค่าจ้างรายวัน (Salaries & Wages)	ค่าวัสดุสิ้นเปลือง (Consumable Materials)	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (Capital Equipment Depreciation)	รวม (Total)
4.) งานการตลาด (Marketing)				
4.1.) ต้นทุนจากการป้องกัน (Prevention Cost)				
- การกำหนดความต้องการของผลิตภัณฑ์ในตลาด (Setting Product Specification Needs)	50,000	20,000	-	70,000
4.2.) ต้นทุนประเมิน (Appraisal Cost)				
- วิเคราะห์การยอมรับสินค้า (Analysis of Acceptance of Product)	50,000	20,000	-	70,000
4.3.) ต้นทุนจากข้อบกพร่อง (Failure Cost)				
- ค่าชดเชยเนื่องจากใบการันตี (Warranty Claim)	50,000	50,000	100,000	200,000
5.) งานควบคุมวัตถุดิบ				
5.1.) ต้นทุนจากข้อบกพร่อง (Failure Cost)				
- การควบคุมของทิ้งและของเสีย (Scrap and Waste Control)	50,000	50,000	-	100,000
- การสั่งวัตถุดิบเพื่อการชดเชยงานซ้ำ (Ordering of finish good for replacement)	50,000	100,000	-	150,000
6.) งานจัดซื้อ (Purchasing)				
4.1.) ต้นทุนจากการป้องกัน (Prevention Cost)				
- การเลือกผู้เสนอขายวัตถุดิบ(Supplier Approval)	50,000	20,000	-	70,000
4.2.) ต้นทุนประเมิน (Appraisal Cost)				
- การจัดอันดับผู้เสนอขายวัตถุดิบ(Supplier Rating)	50,000	20,000	-	70,000

ตารางที่ 3.14

แสดงการวิเคราะห์หาค่าเป้าหมายและค่าจริงเพื่อนำไปหาดัชนีผลงานคุณภาพแยกตามระบบย่อยสำหรับปี พ.ศ.2538

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
A - การผลิต (Production)	**0.489**		
I - การใช้กำลังคน	0.152		
1 - การใช้แรงงานทางตรง :	0.333		
จำนวนชั่วโมงทำงานที่ไม่มีข้อบกพร่อง		5,745 = 0.0162	5,440 = 0.012
จำนวนชั่วโมงเข้าทำงาน		354,100	354,100
2 - อัตราการใช้แรงงานทางอ้อม :	0.166		
จำนวนชั่วโมงการทำงานโดยตรงทั้งหมด		354,100 = 1.763	354,100 = 1.763
จำนวนชั่วโมงการทำงานโดยตรงทั้งหมด		200,800	200,800
3 - ประสิทธิภาพในการบริหารต้นทุน:	0.333		
จำนวนชั่วโมงทำงานที่ไม่มีข้อบกพร่อง		5,745 = 0.00040	4,440 = 0.00031
ค่าใช้จ่ายด้านบุคคลากรทั้งหมด		14,215,700	14,215,700
4 - ความปลอดภัย :	0.166		
จำนวนวันทำงานต่อปี		300 = 30	300 = 7.3
จำนวนอุบัติเหตุในรอบหนึ่งปี		10	41
II. การใช้เครื่องจักร	0.456		
1 - การใช้กำลังการผลิต:	0.666		
จำนวนชั่วโมงทำงานที่ไม่มีข้อบกพร่อง		5,745 = 0.813	5,440 = 0.755
กำลังการผลิตต่อปี		7,200	7,200
2 - การควบคุมการลงทุน :	0.334		
จำนวนชั่วโมงทำงานที่ไม่มีข้อบกพร่อง		5745 = 0.00031	5,440 = 0.00030
การลงทุน		450,027,270	18,000,000
III. การใช้วัตถุดิบ	0.087		
1 - ผลผลิต :	0.35		
การแปรรูปวัตถุดิบ		371,180,120 = 0.95	364,216,578 = 0.97
ต้นทุนวัตถุดิบโดยตรง		391,370,800	376,137,500

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
2 - การควบคุมวัตถุดิบทางอ้อม : การใช้วัตถุดิบ ต้นทุนของวัตถุดิบทางอ้อม	0.35	391,370,800 = 42.65 9,174,560	376,137,500 = 40.49 9,287,360
3 - การควบคุมวัตถุดิบ : วัตถุดิบคงคลัง	0.10	3,112,860	4,817,896
4 - การควบคุมงานระหว่างทำ : งานระหว่างทำ (คงคลัง)	0.10	1,437,000	1,853,760
5 - การควบคุมสินค้าสำเร็จรูป : สินค้าสำเร็จรูปคงคลัง	0.10	10,128,370	14,980,100
IV - การกำหนดงานแล้วเสร็จ (Scheduled completion)	0.087		
1 - ประสิทธิภาพสั่งซื้อ : จำนวนล็อทผลิตทันกำหนด จำนวนล็อทผลิตตามแผน	1.00	2,224 = 0.942 2,360	2,152 = 0.98 2,017
V - คุณภาพของการผลิต (Quality of production)	0.066		
1 - ดัชนีการผลิตโดยไม่มีข้อบกพร่อง : ยอดขายประเมินกรณีไม่มีข้อบกพร่อง ยอดขาย (ตามมูลค่าการผลิต)	1.00	739,362,970 = 0.975 758,321,000	636,527,400 = 0.940 680,130,000
VI - แผนการผลิตและควบคุม (Production planning & control)	0.152		
1 - ดัชนีต้นทุนการดำเนินการ: ยอดขาย (ตามมูลค่าการผลิต) ค่าใช้จ่ายด้านการวางแผนการผลิต	0.5	758,321,000 = 1,223 620,000	680,527,400 = 893 761,600
2 - ความพร้อมของรายงานการควบคุมการผลิต :	0.5	1.00	0.95

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
B - เทคนิค (Technical , Engg. & Q.C.)	**0.177**		
I - การวิจัยและพัฒนา (R & D)	0.5		
1 - ประสิทธิภาพการวิจัยและพัฒนา :	0.50		
ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา ยอดขาย		4,100,000 = 0.005 751,810,460	3,000,000 = 0.000425 702,130,600
2 - การพัฒนาสินค้าใหม่	0.50	1.0	0.9
II - การควบคุมคุณภาพ Quality Control	0.5		
1. - ดัชนีต้นทุนคุณภาพ	0.50		
ยอดขาย (ตามมูลค่าผลิต) ต้นทุนคุณภาพ		758,321,000 = 270 2,800,000	680,130,000 = 223 3,060,000
2 - คุณภาพผลิตภัณฑ์ :	0.167		
จำนวนที่ไม่มีข้อบกพร่อง		97.5%	97.95%
3 - ความพร้อมของรายงานคุณภาพ:	0.333	1.00	0.9
C - บุคคล(Personnel)	**0.073**		
I - Industrial relations	0.50		
1 - ดัชนีการใช้ชั่วโมงทำงาน :	0.333		
ชั่วโมงทำงาน ชั่วโมงหยุดงาน		559,200 = 200 2,796	559,200 = 100 5,592
2 - ดัชนีทักษะ :	0.333		
จำนวนคนงานที่ทำงานเกินหนึ่งปี จำนวนคนงานทั้งหมด		135 = 0.9 149	130 = 0.87 149

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
3 - อัตราการเปลี่ยนพนักงาน :	0.333		
จำนวนพนักงานทั้งหมดรายปี / จำนวนพนักงานทั้งหมดต้นปี		238 = 1.00 238	238 = 1.00 238
II - ฝึกอบรมและพัฒนาบุคคล (Training & development)	0.50		
1 - ประสิทธิภาพการฝึกอบรม :	1.00		
จำนวนคนงานโดยตรงที่มีทักษะ / จำนวนคนงานโดยตรงทั้งหมด		149 = 1.00 149	127 = 0.85 149
D - วัตถุดิบ (Materials)	**0.042**		
I - การควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory control)	0.50		
1 - Turnover ratio :	0.666		
การใช้วัตถุดิบทางตรงเฉลี่ย / วัตถุดิบทางตรงคงคลังเฉลี่ย		391,370,800 = 2.680 146,240	376,137,500 = 1,741 216,590
2 - Stock outs :	0.334		
Total no. of issue indents / No of stock outs		99.95%	97%
II - การบริหารคลังสินค้า (Store management)	0.50		
1 - ความสามารถในการปล่อยสินค้า :	0.666		
การปล่อยสินค้าตรงเวลา / จำนวนสินค้าที่ปล่อยทั้งหมด		0.995	0.96

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
2 - ความสามารถในการรับสินค้า :	0.334		
การรับสินค้าได้ตรงเวลา จำนวนสินค้าที่รับทั้งหมด		0.95	0.87
E - การตลาด (Marketing)	**0.042**		
I - งานขาย (Sales)	0.50		
1 - ยอดขาย :	0.333	758,321,000	680,130,000
2 - ความสามารถในการทำกำไร :	0.333		
กำไร ยอดขาย		69,765,532 = 0.091 758,321,000	54,478,413 = 0.0827 680,130,00
3 - ส่วนแบ่งตลาด :	0.333		
ยอดใบจอง		751,810,460	586,412,150
II - งานวิจัยตลาด (Market research) :	0.50		
1 - ความสามารถในการวิเคราะห์ ความต้องการ ในตลาด	0.333	1.00	0.90
2 - ความสามารถในการวิเคราะห์ ด้านราคา	0.333	1.00	0.90
3 - ความสามารถในการประเมิน ลูกค้าเป้าหมาย	0.333	1.00	0.90
F - การเงิน, การบัญชีและงานจัดซื้อ (Finance/Accounting/Procurement)	0.073		
I - บัญชีลูกหนี้ (Account receivable)	0.141		
1 - ความถูกต้องในการโอนบัญชี :	0.333		
การโอนบัญชีโดยไม่มีข้อผิดพลาด		99.5%	96%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
2 - การโอนบัญชีตรงเวลา :	0.333		
การได้รับใบแจ้งหนี้ตรงเวลา		99.5%	97%
3 - ดัชนีข้อมูล :	0.333		
ความพร้อมข้อมูลและรายงาน		1.00	0.95
II - บัญชีเจ้าหนี้ (Account payable)	0.141		
1 - ความถูกต้องในการโอนบัญชี :	0.666		
การโอนบัญชีโดยไม่มีข้อผิดพลาด		99%	96%
2 - ดัชนีข้อมูล :	0.334		
ความพร้อมของข้อมูลและรายงาน		1.00	0.95
III - งานต้นทุน(Costing)	0.141		
1 - Costing of job orders :	0.666		
Job orders costed		99.5%	96%
2 - ดัชนีข้อมูล :	0.334		
ความพร้อมของข้อมูลและรายงาน		1.00	0.95
IV - งานตรวจสอบบัญชีและการควบคุมงบประมาณ (Audit budgeting control)	0.141		
1 - ดัชนีการตรวจสอบ :	0.50		
Audit carried out		99.5%	93%
2 - ดัชนีการดำเนินการ :	0.50		
การเบี่ยงเบนไปจากรายงานต้นทุน		99%	93%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
V - ความสามารถในการจัดซื้อ (Procurement performance)	0.141		
1- ดัชนีการสั่งซื้อ	1.00		
จำนวนที่ซื้อทันเวลา / จำนวนที่ซื้อทั้งหมด		95%	90%
VI - ประสิทธิภาพการจัดซื้อ (Procurement efficiency)	0.141		
1 - การยอมรับของการจัดซื้อ :	1.00		
จำนวนซื้อทันเวลา / จำนวนซื้อทั้งหมด		95%	90%
VII - คุณภาพของการจัดซื้อ (Quality in purchases)	0.141		
1 - การยอมรับของการจัดซื้อ:	1.00		
มูลค่าของการซื้อที่ได้รับการยอมรับ		98%	93.5%
G. คณะผู้บริหาร(Board of Committee)	**0.104**		
I - เป้าหมายด้านการเงิน (Financial goal)	0.30		
1- การใช้ทรัพย์สิน :	1.00		
ยอดขาย / การลงทุน		758,321,000 / 18,000,000 = 42.12	680,130,000 / 18,000,000 = 37.78
II - ความพอใจของผู้ลงทุน (Investor satisfaction)	0.30		
1 - ผลตอบแทนของการลงทุน :	1.00		
กำไร / การลงทุน		69,765,532 / 18,000,000 = 3.8	54,478,413 / 18,000,000 = 3.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA QPO	น้ำหนัก	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
III - เป้าหมายด้านสังคม (Societal goal)	0.10		
1 - การรักษาสิ่งแวดล้อม	1.00	1.00	0.90
IV- ความพอใจของพนักงาน (Employees satisfaction)	0.15		
1 - การให้ความร่วมมือ	0.25	1.00	0.70
2 - แรงจูงใจในงาน	0.25	1.00	0.90
3 - ความมั่นคงในงาน	0.25	1.00	0.95
4 - ความพอใจในค่าตอบแทน	0.25	1.00	0.95
V - ความพอใจของลูกค้า (Customer satisfaction)	0.15		
1 การแก้ไขตามข้อร้องเรียน	0.50		
ข้อร้องเรียนที่แก้ไขทัน จำนวนข้อร้องเรียนทั้งหมด		100%	95%
2 - การรักษาชื่อเสียงด้านคุณภาพ :	0.50		
ยอดขาย (%) การชดเชยให้ลูกค้า (%)		100 = 200 0.5	100 = 167 0.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.15
ดัชนีผลงานคุณภาพ (Quality Performance Index)ของแต่ละระบบย่อยและ KPA สำหรับปี พ.ศ.2538

ระบบย่อย (Sub-system) KPA	QPI	น้ำหนัก Weight
A - การผลิต (Production)	**0.835**	**0.489**
I - การใช้กำลังคน (Manpower utilization)	0.710	0.152
II. การใช้เครื่องจักร(Machine utilization)	0.974	0.456
III. การใช้วัตถุดิบ (Material utilization)	0.890	0.087
IV - การกำหนดงานแล้วเสร็จ (Scheduled completion)	0.995	0.087
V - คุณภาพของวิธีการผลิต (Quality of Method)	0.964	0.066
VI - แผนการผลิตและควบคุม (Production planning & control)	0.84	0.152
B - เทคนิค (Technical , Engg. & Q.C.)	**0.883**	**0.177**
I - การวิจัยและพัฒนา (R & D)	0.875	0.5
II - การควบคุมคุณภาพ Quality Control	0.880	0.5
C - บุคคล(Personnel)	**0.836**	**0.073**
I - ความเกี่ยวข้องด้านอุตสาหการ (Industrial relations)	0.822	0.50
II - ฝึกอบรมและพัฒนาบุคคล (Training & development)	0.95	0.50
D - วัตถุดิบ (Materials)	**0.815**	**0.042**
I - การควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory control)	0.756	0.50
II - การบริหารคลังสินค้า (Store management)	0.949	0.50

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA	QPI	น้ำหนัก Weight
E - การตลาด (Marketing)	**0.873**	**0.042**
I - งานขาย (Sales)	0.846	0.50
II - งานวิจัยตลาด (Market research)	0.875	0.50
F - การเงิน, การบัญชีและงานจัดซื้อ (Finance/Accounting/Procurement)	**0.94**	**0.073**
I - บัญชีลูกหนี้ (Account receivable)	0.962	0.141
II - บัญชีเจ้าหนี้ (Account payable)	0.962	0.141
III - Costing	0.959	0.141
IV - งานตรวจสอบบัญชีและการควบคุมงบประมาณ (Audit budgeting control)	0.937	0.141
V - ความสามารถในการจัดซื้อ (Procurement performance)	0.947	0.141
VI - ประสิทธิภาพการจัดซื้อ (Procurement efficiency)	0.947	0.141
VII - คุณภาพของการจัดซื้อ (Quality in purchases)	0.954	0.141

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบย่อย (Sub-system) KPA	QPI	น้ำหนัก Weight
G. คณะผู้บริหาร (Board of Committee)	**0.863**	**0.104**
I - เป้าหมายด้านการเงิน (Financial goal)	0.896	0.30
II - ความพอใจของผู้ลงทุน (Investor satisfaction)	0.789	0.30
III - เป้าหมายด้านสังคม (Societal goal)	0.90	0.10
IV- ความพอใจของพนักงาน (Employees satisfaction)	0.875	0.15
V - ความพอใจของลูกค้า (Customer satisfaction)	0.892	0.15

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.16 แสดงการเปรียบเทียบผลของต้นทุนคุณภาพปี พ.ศ. 2537 และ ปี พ.ศ. 2538

(Comparison of Performa for Quality Cost)

ที่มาของวิธีวิเคราะห์ ; Chapter 4 Measurement Cost of Quality ; Total Quality Management

หัวเรื่องที่พิจารณา (Topic)	ปีพ.ศ. 2537		ปี พ.ศ. 2538	
	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง	มูลค่าเป้าหมาย	มูลค่าจริง
ก.ต้นทุนคุณภาพ: (Quality Cost)	2,800,000	4,200,000	2,800,000	3,050,000
- ต้นทุนจากการป้องกัน (Prevention Cost)	280,000	410,000	280,000	610,000
- ต้นทุนประเมิน (Appraisal Cost)	700,000	790,000	700,000	590,000
- ต้นทุนจากข้อผิดพลาด (Failure Cost)	1,820,000	3,000,000	1,820,000	1,850,000
ข. ดัชนีต้นทุนคุณภาพ (Index)				
- ดัชนีการป้องกัน (Prevention Index)	10.00%	9.76%	10.00%	20.00%
- ดัชนีประเมิน (Appraisal Index)	25.00%	18.80%	25.00%	19.34%
- ดัชนีข้อผิดพลาด (Failure Index)	65.00%	71.44%	65.00%	60.66%

หมายเหตุ 1.) มูลค่าเป้าหมายของต้นทุนคุณภาพมีการจัดแบ่งตามอัตราส่วนดังนี้

= 10%จะเป็นต้นทุนจากการป้องกัน

= 25% จะเป็นต้นทุนจากการประเมิน

= 65% จะเป็นต้นทุนจากข้อผิดพลาด

2.)- ดัชนีการป้องกัน = $\frac{\text{ต้นทุนการป้องกันที่พิจารณา x 100}}{\text{ต้นทุนคุณภาพ}}$

- ดัชนีการประเมิน = $\frac{\text{ต้นทุนประเมินที่พิจารณา x 100}}{\text{ต้นทุนคุณภาพ}}$

- ดัชนีข้อผิดพลาด = $\frac{\text{ต้นทุนจากข้อผิดพลาดที่พิจารณา x 100}}{\text{ต้นทุนคุณภาพ}}$