การวิเคราะห์และการพัฒนาคุณภาพรีเลย์สำหรับรถจักรยานยนต์โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ

ปริญญานิพนธ์

ของ

อุเทน จันทร์ประทัด

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม

ตุลาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวิเคราะห์และการพัฒนาคุณภาพรีเลย์สำหรับรถจักรยานยนต์โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ

บทคัดย่อ

ของ

อุเทน จันทร์ประทัด

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม

ตุลาคม 2555

อุเทน จันทร์ประทัด. (2555). *การวิเคราะห์และการพัฒนาคุณภาพรีเลย์สำหรับรถจักรยานยนต์โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (การจัดการทางวิศวกรรม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ทศพล เกียรติเจริญผล, อาจารย์สิรเดช ชาตินิยม.

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และการพัฒนาคุณภาพรีเลย์สำหรับรถจักรยานยนต์ โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ โดยการรวบรวมปัญหาคุณภาพทั้งหมดจากข้อร้องเรียนของลูกค้าซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ รีเลย์ไม่ทำงาน 30%, รีเลย์รั่ว 25%, ตราแสตมป์ลบ 7 %, รีเลย์ขาเป็นสนิม 7%, รีเลย์เสียรูปแตกหัก 7%, รีเลย์มิกซ์รุ่น 6%, รีเลย์ไม่มีแสตมป์ 6%, ไม่มีป้ายชี้บ่ง 4%, ส่งงานผิดรุ่น 4%, ส่งงานไม่ครบตามจำนวน 4% และ อื่นๆ 1% จากการสำรวจความต้องการของลูกค้าโดยการนำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อทำการวิเคราะห์และพัฒนาคุณภาพของรีเลย์ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าซึ่งผลที่ได้จากการทำ QFD พบว่าลูกค้าต้องการให้พัฒนาคุณภาพรีเลย์ให้สามารถป้องกันน้ำเข้ามากที่สุด

จากนั้นจึงได้มีการเข้าไปปรับปรุงการออกแบบใหม่ให้รีเลย์สามารถป้องกันน้ำเข้าได้ดีขึ้น โดยเข้าไปแก้ไขแบบให้ตัว Case ของรีเลย์มีการปั้มขึ้นรูปเขี้ยวล๊อคทั้ง 3 จุดตั้งแต่เป็น Single part เลยเมื่อถึงกระบวนการประกอบระว่าง Case และ Base จึงไม่จำเป็นต้องทำการ Caulking สามารถประกอบด้วยมือเปล่าได้ยังเป็นการลดกระบวนการผลิตได้อีกหนึ่งกระบวนการคือ Case caulking

ผลจากข้อมูลการผลิตช่วงเดือนสิงหาคม 2552 ถึงเดือนกรกฎาคม 2553 พบของเสียจากลูกค้าร้องเรียนเรื่องรีเลย์รั่วทำให้น้ำเข้า จำนวน 34 ครั้งคิดเป็นงานเสียทั้งหมด 650 ชิ้น จากงานเคลมทั้งหมด 2,250 ชิ้น คิดเป็น 29 เปอร์เซ็นต์ และหากคิดเป็นมูลค่าความสูญเสียเท่ากับ 65,000 บาท ซึ่งคิดเป็นมูลค่าการสูญเสียเท่ากับ 4,643 บาทต่อเดือนและภายหลังการปรับปรุงการออกแบบตัวCase ใหม่เพื่อป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ทำให้งานเสียจากน้ำเข้ารีเลย์เป็น 0 และในกระบวนการผลิตสามารถลดกระบวนการในการผลิตลงได้หนึ่งกระบวนการคือ กระบวนการ Case caulking จึงส่งผลทำให้สามารถเพิ่มยอดการผลิตชิ้นงานจากเดิมเป็น 6% คิดเป็นจำนวนงานที่เพิ่มขึ้น 96 ชิ้นต่อวัน และคิดเป็นมูลค่า 288,000 บาทต่อเดือน

THE ANALYSIS AND QUALITY DEVELOPMENT OF A RELAY FOR MOTOR CYCLES BY USING QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

AN ABSTRACT

BY

UTHEN JANPRATAD

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the

Master of Science Degree in Engineering Management

at Srinakharinwirot University

October 2012

Uthen Janpratad. (2012). *The Analysis and Quality Development of a Relay for Motor Cycles By Using Quality Function Deployment.* Master thisis, M.Sec.(Engineering Management). Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Associate Professor Dr.Tossapol Kiatcharoenpol, Dr. Siradej Chartniyom.

This research deals with the Analysis and Quality Development of relay for motorcycles using the Quality Function Deployment collecting customer problem complaint such as Relay not working 30%, Relay leak 25%, Stamp erase 7 %, Terminal have rust 7%, Deform and Broken 7%, Relay mix model 6%, Relay no stamp 6%, No identify 4%, Delivery mistake 4 %, Short pack 4% and Other 1% of customers surveyed by the previous techniques. And then use quality function deployment for analysis and improvement quality of relays to customer satisfaction was used. It found that customer need to quality development preventive Trespass of water first.

The new relay is designed to prevent water better than old design by improve the case of the relay that can lock all three points from a single parts in process. So the space between the Base Case and Caulking is not necessary to assembly and can reduce the Case caulking manufacturing process also.

The results of the production since August 2009 to July 2010 have customer complain relay leak and effect to trespass of water quantity 34 times, representing a loss of work 650 pieces of 2,250 pieces for all claim or 29 percent, and the worth of loss was 65,000 THB or 4,643 THB per month the improved design of the case can prevent Trespass of water problem and the Case Caulking process is eliminated. As a result, it can increase production productivity which for 6% increase for 96 pieces per day or increase for 288,000 THB per month.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วย ความอนุเคราะห์ของ รศ.ดร.ทศพล เกียรติเจริญผล ที่เสียสละเวลาให้คำปรึกษาแนะนำ ให้ความช่วยเหลือและแก้ไขข้อบกพร่องทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ไปด้วยดี และต้องขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ร่วมเป็นประธานกรรมการและกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณบริษัทกรณีศึกษาและบุคลากรทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูล ความรู้ด้านเทคนิค และข้อเสนอแนะต่างๆที่เป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ทำวิทยานิพนธ์ได้อย่างดี

สุดท้ายหากวิทยานิพนธ์นี้มีส่วนที่ดีและมีประโยชน์ ขอมอบความดีทั้งหมดให้แก่ บิดา มารดา ครูอาจารย์ ที่ได้อบรมสั่งสอนมา รวมไปถึงผู้มีพระคุณทุกท่าน

อุเทน จันทร์ประทัด

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	4
ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	5
แผนดำเนินงานโครงการ	6
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
ทฤษฎีเทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ	7
ความหมาย	7
วิวัฒนาการของ QFD	8
จุดประสงค์ในการทำ QFD	8
การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD	8
ขั้นตอนในการทำ QFD แบบสี่ช่วง	9
พื้นฐานของ QFD Matrix	14
การเข้าถึงเสียงของลูกค้า	19
แนวคิดเกี่ยวกับความต้องการและแนวคิดด้านลูกค้าสัมพันธ์	22
แนวคิดด้านลูกค้าสัมพันธ์	24
สรุปทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
3 วิธีการดำเนินวิจัย	29
ศึกษาสภาพปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา	29
การเตรียมก่อนการประยุกต์ใช้ QFD	32
การประยุกต์ใช้เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์	34
การประยุกต์ใช้เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ	41
การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังทำการปรับปรุง	43
สรุปวิธีการดำเนินการวิจัย	44

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ **หน้า**

4 ผลการดำเนินการวิจัย 45
ผลการเตรียมการก่อนการประยุกต์ใช้QFD 45
ผลการประยุกต์ใช้เมทริกซ์วางแผนผลิตภัณฑ์ 54
ผลการประยุกต์ใช้เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ 69
ผลที่ได้นำไปใช้วางแผนกระบวนการ 73

5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 80
สรุปผลการวิจัย 80
ข้อดีและข้อเสียในการดำเนินงานการวิเคราะห์และพัฒนา 81
ปัญหาและอุปสรรคในงานวิจัย 81
ข้อเสนอแนะ 81

บรรณานุกรม 82
ภาคผนวก 85
ภาคผนวก ก แบบสอบถามและประเมินผล 86
ภาคผนวก ข ตารางสรุปผลระดับคะแนนที่ได้จากวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต 94
ภาคผนวก ค รูปแบบของ Case ของรีเลย์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง 135
ประวัติย่อผู้วิจัย 139

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

ปัญหาเกี่ยวกับ Relay ที่ลูกค้าร้องเรียนมาในช่วงระหว่าง ส.ค.52- ก.ค.53 2
แผนการดำเนินโครงการ (Gantt Chart) 6
แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการระบุความสัมพันธ์ 12
สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ในค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย 37
ตัวเลขและความหมายของตัวเลขในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ 38
ระดับคะแนนในการเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน 41
การจัดเรียงถ้อยคำของความต้องการของลูกค้าปลายทางและข้อร้องเรียน 48
ผลจากการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 53
ผลจากการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 54
ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs) 55
ลำดับความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภคตามค่าความสำคัญ 57
ลำดับความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภคตามค่าความเคลื่อนไหวของเป้าหมาย ... 59
การให้ระดับความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางคุณภาพกับความต้องการของลูกค้า 60
เป้าหมายทางด้านเทคนิค 66
การเลือกเทคนิคที่นำมาใช้ในเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ 71
ความสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคที่นำมาใช้และข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย 72
ตารางแสดงเวลามาตรฐานในการผลิตรีเลย์ก่อนการปรับปรุง 78
ตารางแสดงกระบวนการผลิตรีเลย์หลังการปรับปรุง 79

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ **หน้า**

กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ปัญหา รีเลย์ที่ลูกค้าร้องเรียนมาในช่วงระหว่าง ส.ค.52-ก.ค.53 1
ขั้นตอนในการทำ QFDแบบสี่ช่วง (Four-Phase Model) 9
ส่วนประกอบของบ้านคุณภาพ (House of Quality หรือ HOQ) 10
แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการระบุความสัมพันธ์ 12
แสดงสัญลักษณ์ที่ระบุถึงระดับและทิศทางของความสัมพันธ์ 13
ลักษณะแผนผังเมตริกซ์ 14
ลักษณะการใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของเมตริกซ์ 1 คู่ 15
ลักษณะในการใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของเมตริกซ์ ,มากว่า 1 คู่ 15
ลักษณะในการใช้สัญลักษณ์แสดงความแตกต่างของระดับความพันธ์ในเมตริกซ์ 16
การใช้สัญลักษณ์แสดงระดับความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ 17
การใช้ตัวเลขแสดงระดับความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ 18
ลักษณะเมตริกซ์ที่มีการให้ค่าระดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ในแถวนอน 18
แสดงขั้นตอนในการผลิตรีเลย์จีโฟร์อาร์ 31
เมทริกซ์การวางแผน 35
ส่วนประกอบของการวัดการเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค 39
แผนภาพต้นไม้แสดงคุณลักษณะความพึงพอใจของลูกค้าต่อคุณภาพของรีเลย์ 50
เมทริกซ์การวางแผน (Planning Matrix) 56
เป็นการให้ระดับความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางคุณภาพกับความต้องการของลูกค้า ... 60
เมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships) 61
ความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค (Technical Correlations) 62
การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค(Technical Benchmarks) 63
บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality: HOQ) 68
เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design Depolyment) 69
แผนภาพต้นไม้แสดงสาเหตุที่สามารถทำให้น้ำเข้าของรีเลย์ได้ 73
ภาพแสดงลักษณะของCase ก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการ Caulking 75
ภาพแสดงลักษณะของCase หลังจากที่จะเข้าสู่กระบวนการ Caulking 75
ภาพหลังผ่านกระบวนการ Case Caulikng รีเลย์จะเกิดการรั่ว 75
ภาพลักษณะของ Case รูปใหม่ที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันน้ำ 76
ภาพลักษณะของ Case รูปใหม่หลังการประกอบ 77
ภาพกระบวนการผลิตรีเลย์ก่อนทำการปรับปรุง 77

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพประกอบ **หน้า**

ภาพแสดงกระบวนการผลิตรีเลย์หลังทำการปรับปรุงสามารถลดกระบวนการที่ Case Caulking ได้หนึ่งกระบวนการ 78

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

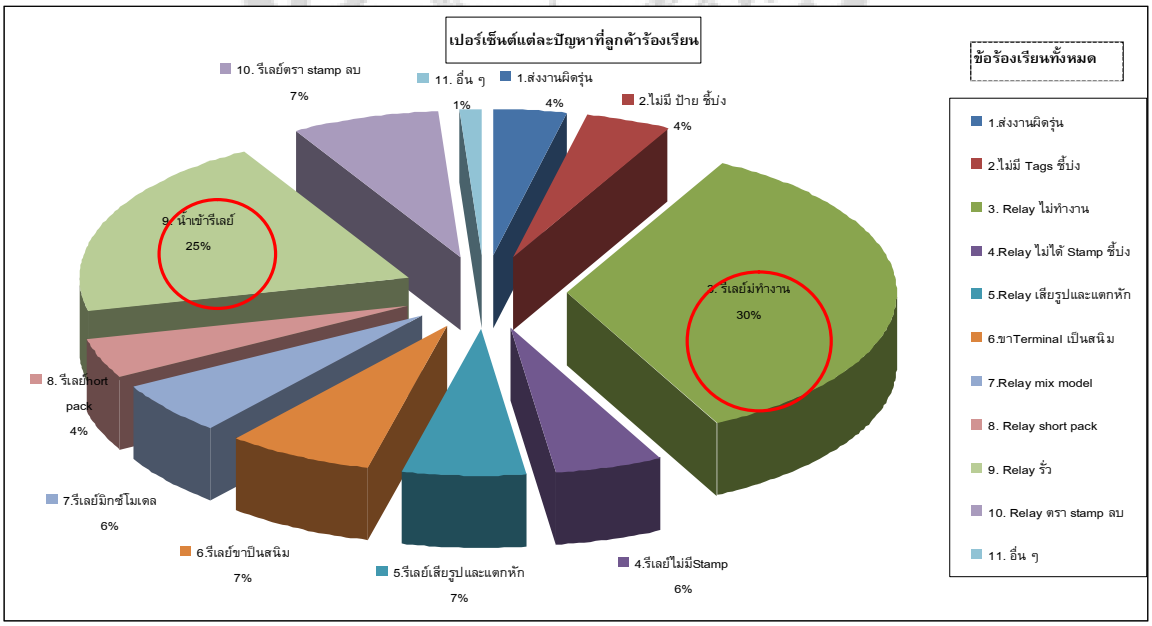
ในภาวะปัจจุบันหลังจากผ่านพ้นช่วงวิกฤติเศรษฐกิจซึ่งเป็นช่วงที่ยากลำบากที่สุดของทุกๆ อุตสาหกรรมโดยเฉพาะอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ต้องมีการปรับตัวและปรับโครงสร้างเพื่อรองรับกับภาวะในการแข่งขันทางการค้าและการตลาด ที่รุนแรงนั้น องค์กรธุรกิจนั้นต้องมีการปรับตัวที่รวดเร็วเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ในขณะที่ผู้บริโภคมีความต้องการสินค้าที่หลากหลายและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ผู้บริโภคใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจที่จะเลือกใช้สินค้าและบริการก็คือ " คุณภาพ " ของสินค้าและบริการนั้นเอง ดังนั้นจะต้องทำความเข้าใจว่า " คุณภาพ " คืออะไร และ สามารถที่จะบริหาร ควบคุมและปรับปรุงคุณภาพของสินค้าและบริการได้อย่างไรในการบริหารการผลิตเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่พอใจของลูกค้า โดยที่เรื่องของคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเป็นสิ่งแรกๆเพราะคุณภาพมีความเกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิต การใช้งาน ตลอดจนรูปร่างลักษณะของผลิตภัณฑ์ ที่ส่งผลโดยตรงต่อ ธุรกิจ และ ลูกค้า ซึ่งในปัจจุบันการบริหารคุณภาพเป็นกิจกรรมที่ทุกคนในองค์กรธุรกิจต้องมีส่วนร่วมเพื่อให้ได้กระบวนการทุกกระบวนการที่มีคุณภาพซึ่งผลที่ได้สุดท้ายก็คือสินค้าและบริการตลอดจนภาพพจน์และความรู้สึกประทับใจที่ลูกค้าต้องการ เพราะฉะนั้น การบริหารคุณภาพจึงจัดได้ว่าเป็นหัวใจหลักของการผลิตและ การบริหารธุรกิจขององค์กรสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งสำหรับทุกๆองค์กรก็คือการเตรียมการเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น โดยในการบริหารคุณภาพนั้นการเกิดปัญหาหมายถึงจุดเริ่มต้นของการสูญเสีย ไม่ว่าจะเป็นการสูญเสียในด้านคุณภาพ ของสินค้า สูญเสียต้นทุน ความมั่นคง ความน่าเชื่อถือขององค์กร ความพึงพอใจของลูกค้า และ ความสูญเสียอื่นๆ อีกมากมาย ดังนั้นทุกองค์กรจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมี เครื่องมือหรือวิธีการในการค้นหาปัญหา วิเคราะห์ปัญหาหาวิธีการในการแก้ปัญหาและป้องกันปัญหา โดยเครื่องมือที่องค์กรนิยมใช้เพื่อการค้นหาปัญหาและใช้เพื่อแก้ไขปัญหาการควบคุมคุณภาพ แต่ละแบบมีวิธีในการใช้ความเหมาะสมต่อการใช้ และลักษณะการนำไปใช้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้ใช้จะต้องทำความเข้าใจเพื่อให้สามารถเลือกใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ด้วยเหตุนี้เองทำให้บริษัทต้องประสบกับปัญหาด้านคุณภาพที่เกี่ยวข้องในงานอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ประเภท รีเลย์ ซึ่งกลุ่มลูกค้ามีทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ โดยปัญหาที่ถูกลูกค้าร้องเรียนมาก็จะมีหลักๆดังนี้ รีเลย์ไม่ทำงาน 30 %, รีเลย์รั่ว 25%, รีเลย์ตรา Stamp ลบ 6%, รีเลย์ขาTerminal เป็นสนิม 7 % , รีเลย์เสียรูปและแตกหัก 6 % , รีเลย์ Mix model 6%, รีเลย์ไม่ได้ Stamp ชี้บ่ง 6%, ไม่มีTagsชี้บ่ง 4%, ส่งงานผิดรุ่น 4% ,รีเลย์ Short pack 4%และ อื่นๆอีก 1% ซึ่งรายละเอียดทั้งหมดได้แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 ปัญหาเกี่ยวกับ Relay ที่ลูกค้าร้องเรียนมาในช่วงระหว่าง ส.ค. 52- ก.ค. 53

ปัญหาเกี่ยวกับ Relay ที่ลูกค้าร้องเรียนมาในช่วงระหว่าง ส.ค. 52 - ก.ค. 53

ข้อร้องเรียนจากลูกค้า	ข้อร้องเรียนด้านคุณภาพจากลูกค้าที่เกิดขึ้นในช่วง ส.ค. 52 - ก.ค. 53													
	ส.ค. 52	ก.ย. 52	ต.ค. 52	พ.ย. 52	ธ.ค. 52	ม.ค. 53	ก.พ. 53	มี.ค. 53	เม.ย. 53	พ.ค. 53	มิ.ย. 53	ก.ค. 53	รวม	%
1.ส่งงานผิดรุ่น	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	6	4%
2.ไม่มี Tags ชี้บ่ง	0	1	0	0	1	1	0	0	2	1	0	1	7	4%
3. Relay ไม่ทำงาน	3	6	5	3	3	4	5	4	4	4	4	5	50	30%
4.Relay ไม่ได้ stampชี้บ่ง	1	0	0	1	0	1	0	2	1	1	0	2	10	6%
5.Relayเสียรูปและแตกหัก	0	1	0	1	0	2	1	2	0	2	1	0	10	7%
6.ขาTerminalเป็นสนิม	1	1	0	0	1	1	0	1	4	1	1	1	12	7%
7.Relay mix model	0	1	1	0	2	0	0	2	1	1	2	0	10	6%
8. Relay short pack	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	0	7	4%
9. Relay รั่ว	1	4	3	5	2	4	3	3	4	5	3	5	42	25%
10. Relay ตรา stamp ลบ	0	0	1	0	3	0	1	1	0	2	3	1	12	7%
11. อื่น ๆ	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1%
Total Defect ของแต่ละเดือน	8	14	11	10	14	14	11	16	18	17	17	17	167	100 %
% NG ของแต่ละเดือน	5.25 %	8%	7 %	6.25%	8%	8 %	7%	9.5%	11%	10%	10 %	10%		100 %



ภาพประกอบ 1 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ปัญหาเกี่ยวกับ Relay ที่ลูกค้าร้องเรียนมาในช่วงระหว่าง ส.ค.52 -ก.ค. 53

กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ปัญหาเกี่ยวกับ Relay ที่ลูกค้าร้องเรียนมาในช่วงระหว่าง ก.ย. 52- ก.ค. 53

โดยจากกราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ปัญหาเกี่ยวกับ Relay พบว่ามีสองปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดคือ รีเลย์ไม่ทำงาน 30 % และ รีเลย์รั่ว 25%ซึ่งเป็นเป้าหมายของผู้วิจัยที่จะเข้าไปทำการปรับปรุงแต่เกณฑ์ในการเลือกหัวข้อปัญหามาทำการวิเคราะห์และพัฒนาคุณภาพรีเลย์ต้องทำอย่างรอบคอบ รวมทั้งต้องการสำรวจความต้องการของลูกค้าว่าต้องการให้ผู้ผลิตปรับปรุงปัญหาใดมากที่สุดโดยทางผู้วิจัยได้นำผลการสำรวจจากลูกค้าและข้อมูลจากลูกค้าร้องเรียนมาทำการสรุปเบื้องต้นในการเลือกหัวข้อปัญหาเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงซึ่งลูกค้าและผู้วิจัยมีความเห็นตรงกันว่าควรปรับปรุงเรื่องรีเลย์รั่ว เพราะสามารถรู้ตำแหน่งที่รีเลย์รั่วอย่างชัดเจนจึงทำการแก้ไขและปรับปรุงได้ตรงจุดและค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงไม่สูง ส่วนปัญหารีเลย์ไม่ทำงาน จากผลการวิเคราะห์ส่วนมากเกิดจากOver Current ซึ่งเกิดจากการใช้งานที่ผิดไปจากมาตรฐาน โดยที่การวิเคราะห์ต้องทำในเชิงลึกและซับซ้อน รวมทั้งระยะเวลาที่ยาวนาน และ ค่าใช้จ่ายที่สูง จึงไม่เหมาะที่จะเลือกหัวข้อดังกล่าว

ผลจากปัญหาคุณภาพทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการชดเชยค่าเสียหายต่าง ๆให้แก่ลูกค้าเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้บริษัทยังสูญเสียโอกาสทางธุรกิจและสิ่งที่สำคัญที่สุดไม่สามารถประเมินเป็นมูลค่าได้นั้นก็คือความเชื่อมั่นและความไว้วางใจจากลูกค้า

เพราะฉะนั้นในเบื้องต้นบริษัทได้จัดให้มีการสุ่มตัวอย่างตามมาตรฐาน ที่ระดับความเข้มงวดแต่ก็ยังคงพบสินค้าที่เสียและไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้าหลุดรอดออกมาจากกระบวนการผลิตด้วยเหตุ นี้เองทางฝ่ายบริหารจึงมีนโยบายให้ทำการตรวจสอบชิ้นส่วนยานยนต์ประเภทรีเลย์ 100% เพื่อจัดการกับปัญหาดังกล่าวในระยะสั้นและการแก้ไขปัญหางานในระยะยาวจะมีการนำเอาเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) มาประยุกต์ใช้เพื่อทำการปรับปรุงระบบประกันคุณภาพและลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าและเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้าได้มากที่สุดรวมถึงการใช้ต้นทุนรวมในการปฏิบัติงานให้น้อยที่สุด

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์และพัฒนาคุณภาพของรีเลย์สำหรับรถมอเตอร์ไซด์โดยใช้วิธีการของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)

3. ขอบเขตของการศึกษา

1. ประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)
2. ทำการปรับปรุงเฉพาะรีเลย์รุ่น จีโฟร์อาร์สำหรับรถมอเตอร์ไซด์

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถช่วยในการพัฒนาระบบประกันคุณภาพของบริษัทกรณีศึกษาโดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ให้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าด้านคุณภาพเพิ่มมากขึ้น

2. สามารถแสดงให้ผู้สนใจเห็นแนวทางและการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ในการปรับปรุงงานในลักษณะที่คล้ายคลึงกันและลักษณะงานอื่นๆ

3. สร้างความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ให้กับผู้ผลิตและลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าได้

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ(QFD)
2. แบบสอบถามชุดที่ 1 เพื่อหาระดับคะแนนความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อ
3. แบบสอบถามชุดที่ 2 ทำขึ้นเพื่อประเมินความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อ บริษัทกรณีศึกษาและบริษัทคู่แข่ง
4. FTA Chart
5. Check sheet
6. Tree Diagram

6. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาสภาพปัญหาของบริษัท ในขั้นตอนนี้จะทำการศึกษาถึงปัญหาข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นในบริษัทกรณีศึกษาว่าส่วนมากจะเกิดขึ้นจากในเรื่องใด แล้วทำการเลือกปัญหาที่มีข้อร้องเรียนมากและมีผลกระทบกับลูกค้ามากที่สุดนั้นมาเป็นต้นแบบในการทำการปรับปรุง รวมทั้งทำการหาสาเหตุของข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้น

2. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยการศึกษานี้จะเน้นที่รายละเอียด ขั้นตอน และวิธีการของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ที่มาจากหนังสือ บทความ และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดย ศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด และหน่วยงานต่างๆ เป็นต้น ผลลัพธ์ที่ได้ จากขั้นตอนนี้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์บริษัทกรณีศึกษา

3. สำรวจสภาพปัจจุบันของบริษัท วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้คือ จะทำการศึกษาตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการออกแบบ, วิเคราะห์และกำหนดความต้องการของลูกค้าที่ผ่านมาที่เกี่ยวข้องกับข้อร้องเรียนด้านคุณภาพ โดยใช้คุณสมบัติพื้นฐานของการบริการจากการสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้องในองค์กร เพื่อวางแนวทางในการสำรวจความต้องการของลูกค้า

4. สำรวจความต้องการของลูกค้าการสำรวจครั้งนี้เป็นการสำรวจความต้องการของลูกค้าเพื่อกำหนดคุณลักษณะของสินค้าที่มีคุณภาพที่ลูกค้าต้องการอย่างแท้จริงโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งจำนวนตัวอย่างของลูกค้าที่จะทำการสำรวจจะต้องมีความน่าเชื่อถือในระดับที่พึงพอใจโดยใช้หลักการทางสถิติ

5. รวบรวมข้อร้องเรียนของลูกค้าเกี่ยวกับ “รีเลย์ไม่ทำงาน” ทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาและหาวิธีป้องกันปัญหาต่อไป

6. การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) กับบริษัทกรณีศึกษาโดยการดำเนินการนี้จะประยุกต์ใช้เทคนิค QFD แบบ 4 เฟส คือ

1) การวางแผนผลิตภัณฑ์

2) การแปลงการออกแบบ

3) การวางแผนกระบวนการ

4) การวางแผนปฏิบัติการผลิต ซึ่งในแต่ละเฟส

จะต้องทำการวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการที่จะตอบสนองต่อความต้องการ จนกระทั่งถึงเฟสที่ 4 จะได้วิธีการปฏิบัติงานที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าปลายทางได้และสามารถการลดของเสียทั้งกระบวนการเพื่อปรับปรุงคุณภาพของรีเลย์ และลดข้อร้องเรียนด้านคุณภาพจากลูกค้า

7. สรุปแนวทางแผนการปฏิบัติเบื้องต้นและประเมินผล นำวิธีการปฏิบัติงานที่ได้ไปทดลองทำการปฏิบัติเป็นระยะเวลา 4 เดือน เพื่อทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ก่อนและหลังทำการปรับปรุง รวมทั้งทำการประเมินถึงข้อร้องเรียนของบริษัทที่ได้รับก่อนและหลังทำการปรับปรุงด้วย

8. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ หลังจากที่ได้มีการรวบรวมความพึงพอใจในการปรับปรุงระบบประกันคุณภาพที่ได้รับการพัฒนา ใหม่จากลูกค้าแล้ว จะทำการสรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

7. แผนดำเนินงานโครงการ

ตาราง 2 แผนการดำเนินโครงการ (Gantt Chart)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน										
	พ.ค. 53	มิ.ย. 53	ก.ค. 53	ส.ค. 53	ก.ย. 53	ต.ค. 54	พ.ย. 54	ธ.ค. 53	ม.ค. 55	มิ.ย. 55	ก.ค. 55
1.ศึกษาสภาพปัญหาของบริษัท											
2. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง											
3. สำรวจสภาพปัจจุบันของบริษัท											
4. สำรวจความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์											
5. ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD กับบริษัทกรณีศึกษา											
6. สรุปแนวทางแผนการปฏิบัติเบื้องต้นและประเมินผล											
7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์											

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทที่ 2 นี้ เป็นการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานวิจัยในครั้งนี้ โดยจะแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อหลัก คือ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสรุปทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยการนำเสนอดังหัวข้อต่อไปนี้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD)

1.1 ความหมาย QFD ย่อมาจาก Quality Function Deployment เป็นการแปลงหน้าที่ของผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพ ให้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ เป็นการประกันคุณภาพในการออกแบบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าและเพื่อถ่ายทอดความต้องการของลูกค้ากลับมาเป็นเป้าหมายในการออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งก็เปรียบเหมือนเครื่องมือตัวหนึ่งที่เริ่มต้นจากการสำรวจและวิจัยตลาดเพื่อต้องการทราบว่าถ้าลูกค้าจะมีความพอใจในผลิตภัณฑ์ของเราได้นั้น ผลิตภัณฑ์ของเราจะต้องมีลักษณะและคุณสมบัติอย่างไรบ้าง ฝ่ายออกแบบเองต้องแปลงความหมายให้ตรงกันกับภาษาลูกค้า โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการรับฟังเสียงจากลูกค้า(Voice of Customer) และถ่ายทอดไปสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ การออกแบบชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์จะนำไปสู่การออกแบบกระบวนการผลิตที่ต้องการเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าอย่างยั้งยืน QFD เป็นเครื่องมือที่สำคัญซึ่งทุกหน่วยงานในองค์กรต้องเรียนรู้เป็นพื้นฐานแล้วนำไปประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบด้วยการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality) อย่างมั่นคง เพื่อถ่ายทอดความต้องการของลูกค้าไปสู่กระบวนการผลิตที่สมบูรณ์ ฉะนั้นการออกไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากลูกค้าให้ได้มากที่สุดและลูกค้าต้องการอะไรอย่างแท้จริงจากเราความคาดหวังของลูกค้าคืออะไรความคาดหวังของลูกค้านำไปสู่กระบวนการออกแบบหรือไม่ ทีมออกแบบทำให้ลูกค้าพึงพอใจจนบรรลุผลสำเร็จได้หรือไม่ ข้อมูลในการถามและตอบเหล่านี้ต้องได้มาจากการพูดคุยจากลูกค้าโดยตรง ก็คือการมุ่งเน้นไปที่ลูกค้าเป็นหลัก(Customer focus) ภาพรวมๆของQFD ก็คือ การฟังเสียงลูกค้าว่าต้องการอะไร (Hearing the customer voice) หมายความว่ามาแปลงความต้องการ(Needs) ความอยากได้(Want) และความคาดหวัง(Expectations) ของลูกค้า ซึ่งมักอยู่ในข้อกำหนดที่ลูกค้าต้องการ ถูกนำมาใช้เพื่อทำความเข้าใจความต้องการของลูกค้า(the need of the customer) และเปลี่ยนความต้องการของลูกค้าไปเป็นข้อกำหนดในการออกแบบและข้อกำหนดที่จำเป็นในการผลิตจึงถือได้ว่า QFD เป็นกระบวนการเชิงระบบ(Systematic process) สำหรับใช้เป็นพลังขับเคลื่อนมุ่งเน้นไปยังความต้องการของลูกค้า นอกจากนั้น QFD ยังช่วยในการออกแบบสินค้าให้สามารถแข่งขันในตลาดโดยใช้เวลาการออกแบบที่สั้นกว่าปกติและใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่า

1.2 วิวัฒนาการของ QFD Cohen (1995) และ มณฑลี (2544) กล่าวไว้ว่า เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFDเป็นปรัชญาที่ถูกคิดค้นขึ้นในประเทศญี่ปุ่น โดย Prof. Dr. Yoji Akao ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้เป็นครั้งแรกที่อู่ต่อเรือของบริษัทมิตซูบิชิ ประเทศญี่ปุ่น (Kobe Shipyards of Mitsubishi Heavy Industries Ltd.) เมื่อปี 1972 หลังจากนั้นบริษัทโตโยต้าได้นำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้จนกระทั่งแพร่หลายไปถึงผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับบริษัทโดยโตโยต้าได้บังคับให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมดใช้เทคนิค QFD เพื่อช่วยควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ทำให้ในปัจจุบันนี้เทคนิค QFD ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั่วญี่ปุ่น เช่น ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอุปกรณ์ประจำบ้าน เสื้อผ้า แผงวงจรรวม ยางเทียม อุปกรณ์ก่อสร้าง และเครื่องจักรกลการเกษตร เป็นต้น แม้แต่อุตสาหกรรมบริการก็พบว่า QFD สามารถช่วยให้บริษัทเห็นความสำคัญด้านคุณภาพยิ่งขึ้น ต่อมาประมาณปี 1983 Kogure และ Akao ก็ได้พัฒนามาประยุกต์ใช้กับบริษัท Ford Motorซึ่งนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการประยุกต์ใช้เทคนิคนี้ในประเทศสหรัฐอเมริกา และได้จัดตั้ง Ford Supplier Institute ขึ้นเพื่อพัฒนาคุณภาพของชิ้นส่วนที่ผลิตโดยผู้ผลิตชิ้นส่วนให้แก่ฟอร์ด ต่อมาสถาบันดังกล่าวได้กลายเป็นองค์กรอิสระที่ไม่แสวงหากำไรชื่อ American Supplier Institute (ASI) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ให้การฝึกอบรมและให้คำปรึกษาด้าน QFD และเป็นสถาบันที่มีบทบาทอย่างสูง ในการทำให้ QFD เป็นที่นิยมในประเทศสหรัฐอเมริกา

1.3 จุดประสงค์ในการทำ QFD

ก) เพื่อใช้ในการออกแบบหรือพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ใหม่โดยเน้นที่การตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

ข) เพื่อช่วยลดปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการออกแบบผลิตภัณฑ์ ไม่ว่าจะเป็นระยะเวลาในการออกแบบ ต้นทุนในการออกแบบและลดระดับความเสี่ยงในการออกแบบเป็นต้น

ค) เพื่อช่วยให้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ไปสู่ความความต้องการของลูกค้าอย่างยั้งยืน

ง) เพื่อช่วยให้การรวบรวมและประเมินผลความพึงพอใจของลูกค้าสามารถทำได้ง่ายและเป็นระบบมากขึ้น

จ) เพื่อทำให้พนักงานในบริษัทมีส่วนร่วมในการทำงานและมองเห็นภาพในการทำ QFDพร้อมทั้งร่วมกันหาวิธีที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้า

1.4 การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD นิยมใช้กัน3 รูปแบบดังนี้

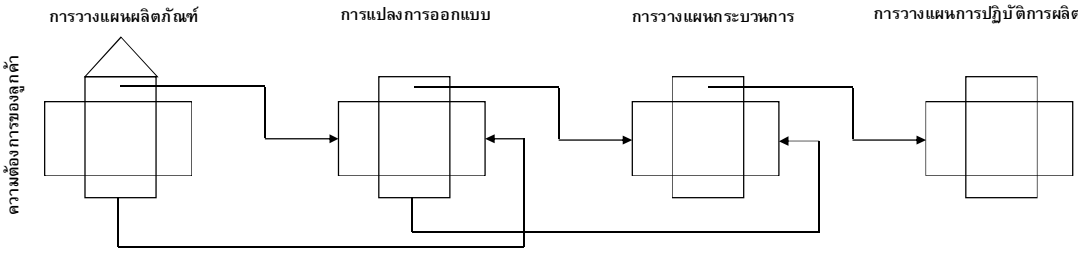
ก) แบบสี่ช่วง(Four-Phase Model) เป็นการใช้อนุกรมของเมตริกซ์ 4 ชั้นเพื่อใช้ครอบคลุมช่วงการดำเนินการ 4 ช่วงที่สำคัญในการออกแบบและพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ข) แบบ Matrix Approach เป็นรูปแบบดั้งเดิมที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่นคิดค้นโดย Yoki Akao ซึ่งตัวโมเดล มีขนาดใหญ่ ทำให้เข้าใจได้ยาก วิธีนี้จะใช้การเชื่อมโยงกับเทคนิคอื่นๆ ด้วย เช่น

Value Engineering Failure Mode and Effect AnalysisและTree Analysis Production Operation เป็นต้น โดยมากแล้วจะเน้นการใช้งานลักษณะของระบบเมตริกซ์ 30 เมตริกซ์

ค) แบบ Integrated QFD Approach เป็นโมเดลที่สร้างขึ้นตามขั้นตอนในการพัฒนาสินค้าและผลิตภัณฑ์ ใหม่ ซึ่งมีระเบียบวีและขั้นตอนที่ตายตัว รวมกิจกรรมการดำเนินงาน กิจกรรมทางธุรกิจอีกทั้งการรวมการรีเอ็นจิเนียริ่งไว้ในโมเดลด้วยเริ่มตั้งแต่การแปลงความต้องการของลูกค้าการพัฒนา แผนปฏิบัติการ การกำหนดเป้าหมาย ไปจนถึงความต้องการด้านโรงงานผลิตและการปฏิบัติในการดำเนินงาน ดังที่กล่าวมาขั้นต้นมี 3 รูปแบบแต่ จะมีแบบสี่ช่วงเป็นที่นิยมในการนำไปประยุกต์ใช้มากที่สุดเนื่องจากเข้าใจง่ายและมีความคล่องตัวสูง

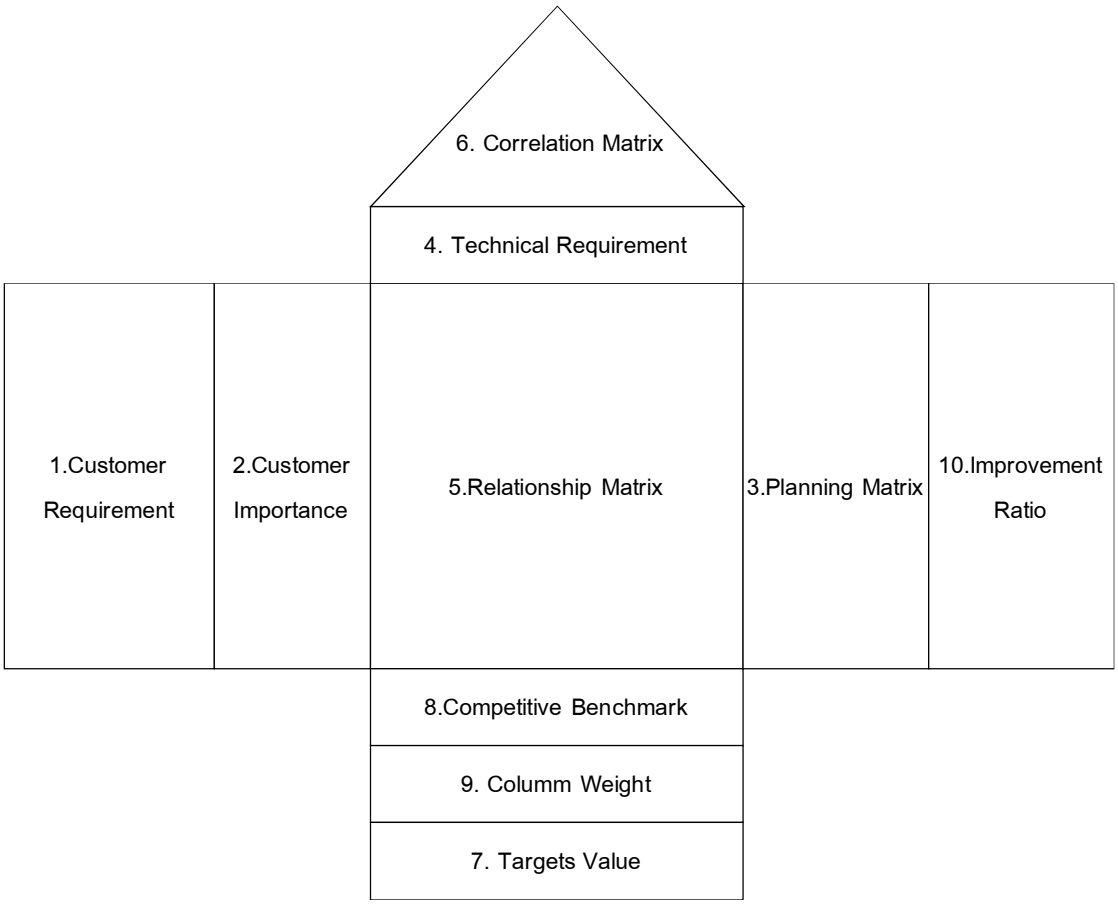
1.5 ขั้นตอนในการทำ QFDแบบสี่ช่วง (Four-Phase Model) มีขั้นตอนดังนี้



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนในการทำ QFDแบบสี่ช่วง (Four-Phase Model) (Cohen,1995)

การวางแผนด้านสินค้าและ ผลิตภัณฑ์ (Production Planning หรือ House of Quality :HOQ) ในขั้นตอนนี้ความต้องการของลูกค้าจะถูกแปลงให้เป็นความต้องการทางเทคนิคโดยใช้ศัพท์ทางเทคนิคที่เป็นที่เข้าใจกันภายในบริษัทHOQเป็นการรวบรวมความคิดเห็นของลูกค้าว่าต้องการให้มีคุณลักษณะอย่างไรบ้างในผลิตภัณฑ์ หรือเรียกว่า Voice of Customer (VOC) ซึ่งเป็นการระบุว่าลูกค้าต้องการอะไรโดยใช้การตอบแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การจัดประชุม หลังจากนั้นจะแปลงความหมายของ VOC ให้เป็นลักษณะด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์(Substitute Quality Characteristics : SQCs)เพื่อแสดงว่าจะทำอย่างไร(Hows)จึงทำให้ได้สิ่งที่ลูกค้าต้องการ จากนั้นจะจัดลำดับความสำคัญ ว่าควรจะเริ่มปรับปรุงหรือพัฒนาที่SQCs ตัวใดก่อนโดยส่วนมากจะเริ่มที่SQCs ที่มีความสำคัญมากที่สุด ที่จะส่งผลกระทบต่อความต้องการของลูกค้าและจะต้องระบุให้ชัดว่า SQCs ตัวใดสัมพันธ์กันอย่างไร ขัดแย้งกัน หรือเสริมกัน มากน้อยเพียงใด

HOQ มีลักษณะดังรูป 2 ซึ่งประกอบไปด้วย



ภาพประกอบ 3 ส่วนประกอบของบ้านคุณภาพ (House of Quality หรือ HOQ) (Cohen,1995)

1. ความต้องการของลูกค้า(Customer Requirement หรือ Voice of Customers)
2. คะแนนความสำคัญโดยเฉลี่ย(Customer Importance)
3. เมตริกซ์การวางแผน(Planning Matrix) ซึ่งมีเมตริกซ์นี้เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดลำดับความสำคัญให้แก่ความต้องการของลูกค้า ซึ่งในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย แฟกเตอร์หรือค่าน้ำหนักความสำคัญต่างๆ เพื่อให้ใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญ
4. ความต้องการด้านเทคนิคภายใน(Technical Requirement) เป็นความต้องการของผลิตภัณฑ์หรือบริการที่แสดงออกมาในรูปของภาษาที่ใช้ในองค์กรหรือเรียกว่า Substitute Quality Characteristics : SQCs ,: SQCs ที่ใช้กันโดยทั่วไปคือตัววัดผลงาน(Performance Measurement) นอกจากนี้ยังมี SQCs ประเภทอื่นๆได้แก่หน้าที่ของผลิตภัณฑ์(Production Functions) ระบบย่อยของผลิตภัณฑ์ (Product Subsystem)และขั้นตอนของกระบวนการ(Process Step)
5. เมตริกซ์ความสัมพันธ์(Relation Matrix) เป็นเมตริกซ์ที่แสดงการตัดสินใจของทีมผลิตภัณฑ์ในเรื่องผลกระทบของ SQCs ที่มีต่อความต้องการของลูกค้า

6. เมตริกซ์ความสหสัมพันธ์(Correlation Matrix) ส่วนนี้เป็นส่วนที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง SQCs แต่ละตัวโดยแสดงให้เห็นว่า SQCs ตัวใดสนับสนุนกัน ตัวใดขัดแย้งกันใน ทิศทางใด

7. ค่าเป้าหมาย(Targets Value) เป็นส่วนที่กระทำหลังจากที่ได้เลือก SQCs ที่มีความสำคัญ สูงสุด และได้เปรียบเทียบคู่แข่ง เป็นการตั้งเป้าหมายหรือจุดหมายให้กับ SQCs ที่ได้เลือกไว้ซึ่งอาจอยู่ในรูปตัววัดผลงาน ฟังก์ชั่น หรือลักษณะหน้าตา (Feature) ขึ้นอยู่กับรูปแบบของ SQCs แต่การตั้งเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายในรูปแบบของตัววัดผลงาน จะทำได้ง่ายกว่าและเป็นรูปธรรมมากกว่า การตั้งเป้านี้ จะทำให้เกิดการผลักดันกิจกรรมการพัฒนาในขั้นตอนต่อไป

8. การเปรียบเทียบคู่แข่ง(Competitive Benchmarks) โดยหลังจากที่ทราบถึงลำดับความสำคัญของ SQCs แล้วจึงนำลำดับความสำคัญดังกล่าวมาช่วยตัดสินใจเลือกว่าควรจะนำ SQCs ใดบ้างมาเปรียบเทียบคู่แข่ง โดยการเปรียบเทียบนั้น จะต้องทำการเปรียบเทียบให้อยู่ในรูปภาษาเดียวกับที่ใช้ SQCs

9. ค่าน้ำหนักความสำคัญ(Columm Weight) เป็นการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของ SQCs เพื่อจัดลำดับความสำคัญ ซึ่งได้จากผลรวมของค่าความสัมพันธ์ในแต่ละสดมภ์ แล้วนำมาคิดแบบนอร์มอลไรซ์ เพื่อให้มีค่าคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 1 SQCs ตัวใดมีค่าน้ำหนักยิ่งมาก ยิ่งแสดงว่ามีความสำคัญต่อผลิตภัณฑ์ หรือบริการเพื่อให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า

10. อัตราส่วนการปรับปรุง (Improvement Ratio) เป็นเป้าหมายในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยค่านี้จะได้มาจากสัดส่วนระดับค่าเป้าหมายต่อค่าที่ได้จากการประเมินระดับความพึงพอใจของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ของบริษัทในปัจจุบัน

วิธีการสร้าง HOQ

1. ค่าของVOC จะถูกกรอกลงในผนังทางซ้ายของ HOQ ซึ่งควรจะมีการจัดแบ่ง VOC ออกเป็นลำดับขั้นอยู่ประมาณ 2-3 ชั้นเพื่อง่ายต่อการอ่าน

2. คะแนนความสำคัญโดยเฉลี่ยที่ลูกค้าให้แต่ละVOC (Average customer importance rating) จะถูกกรอกลงในสดมภ์ที่2

3. คะแนนที่ลูกค้าให้แก่ผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง (Customer rating หรือ Customer Assessment) โดยให้คะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 คะแนน โดยคะแนนนี้จะถูกกรอกลงในผนังทางขวาของ HOQ3 หรือเราเรียกสั้นๆว่า Planning Matrix อาจมีการขยายส่วนนี้เพิ่มเติมได้โดยการเพิ่มสดมภ์รายการอื่นๆ อีกเช่นข้อมูลจากการตำหนิจากลูกค้าที่แสดงความถี่ของปัญหา ที่ได้รับรายงานจากลูกค้าเกี่ยวกับ VOC นั้นๆ

4. ค่า SQCSs จะถูกกรอกลงในเพดานของ HOQ3 ตัวอย่างของ SQCs เช่นตัววัดผลงาน (Performance Measurement) หน้าที่ของผลิตภัณฑ์ (Product function) ระบบย่อยของผลิตภัณฑ์ (Product Subsystem) และขั้นตอนของกระบวนการ (Process Steps)

5. ความสัมพันธ์ระหว่างVOC และ SQCs มักจะถูกแสดงโดยสัญลักษณ์เพื่อระบุว่ามีความสัมพันธ์มากน้อยเพียงใด สัญลักษณ์นี้จะถูกกรอกลงในห้องของ HOQ5 หรือเรียกส่วนนี้ว่า Relationship Matrix โดยสัญลักษณ์ที่นิยมใช้แสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการระบุความสัมพันธ์

ความเชื่อมต่อกัน	สัญลักษณ์	คุณค่า	คำอธิบาย
ไม่มีความเชื่อมต่อกัน	**ไม่มี**	**0**	**ไม่มี**
มีความเชื่อมต่อกันเล็กน้อย	△	1	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพมาก แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค
มีความเชื่อมต่อกันปานกลาง	◯	3	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพมาก แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค
มีความเชื่อมต่อกันสูง	◎	9	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนในคุณลักษณะคุณภาพน้อย แต่มีการเปลี่ยนแปลงมากในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค

6. ความสัมพันธ์ระหว่าง SQOs แต่ละตัวมักถูกแสดงในรูปของสัญลักษณ์เพื่อระบุว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างไร สนับสนุนกัน หรือขัดแย้งกัน ในทิศทางใด สัญลักษณ์จะถูกกรอกลงในส่วนของหลังคาของHOQ หรือเราเรียกส่วนนี้ว่า Correlation Matrixตัวอย่างของสัญลักษณ์ที่ใช้ดังแสดงในภาพประกอบ 4

สัญลักษณ์	ความหมาย
√ √	มีผลกระทบในทางบวกอย่างสูง
√	มีผลกระทบในทางบวก
ช่องว่าง	ไม่มีผลกระทบ
x	มีผลกระทาบในทางลบ
x x	มีผลกระทบในทางลบอย่างสูง

ภาพประกอบ 4 แสดงสัญลักษณ์ที่ระบุถึงระดับและทิศทางของความสัมพันธ์

7. ค่าน้ำหนักสมบูรณ์ของ SQCs (Absolute Weights of SQCs) หรือลำดับความสำคัญของ SQCs (Priorities of SQCs) คือผลรวมของผลคูณระหว่างค่าระดับความสัมพันธ์กับคะแนนของ VOC1 แต่ละตัวในแต่ละสดมภ์ของ SQCs ค่านี้จะถูกกรอกลงในส่วนฐานของ HOQ7

8. การประเมินความสามารถทางเทคนิคหรือการผลิตหรือการให้บริการเปรียบเทียบระหว่างบริษัทกรณีศึกษาและคู่แข่ง(Technical Assessment หรือ Competitive Benchmarking) โดยให้คะแนนตั้งแต่ 1-5 ข้อมูลนี้จะแสดงในส่วนที่8

9. ค่าเป้าหมาย (Target Value) ที่ตกลงร่วมกันสำหรับแต่ละ SQCs หรืออย่างน้อยเฉพาะ SQCs ที่สำคัญที่สุด ที่มีความเป็นไปได้ ที่จะสามารถทำการปรับปรุงกรอกค่านี้ลงใน 9

10. อัตราส่วนการปรับปรุง (Improvement Ratio) เป็นเป้าหมายในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยค่านี้จะได้มาจากสัดส่วนระดับค่าเป้าหมายต่อค่าที่ได้จากการประเมินระดับความพึงพอใจของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ของบริษัทในปัจจุบันข้อมูลนี้จะแสดงในส่วนที่10

1.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design หรือ Product Deployment)ในขั้นตอนนี้ข้อกำหนดทางเทคนิคจะถูกแปลงให้เป็นคุณสมบัติและข้อกำหนดของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์

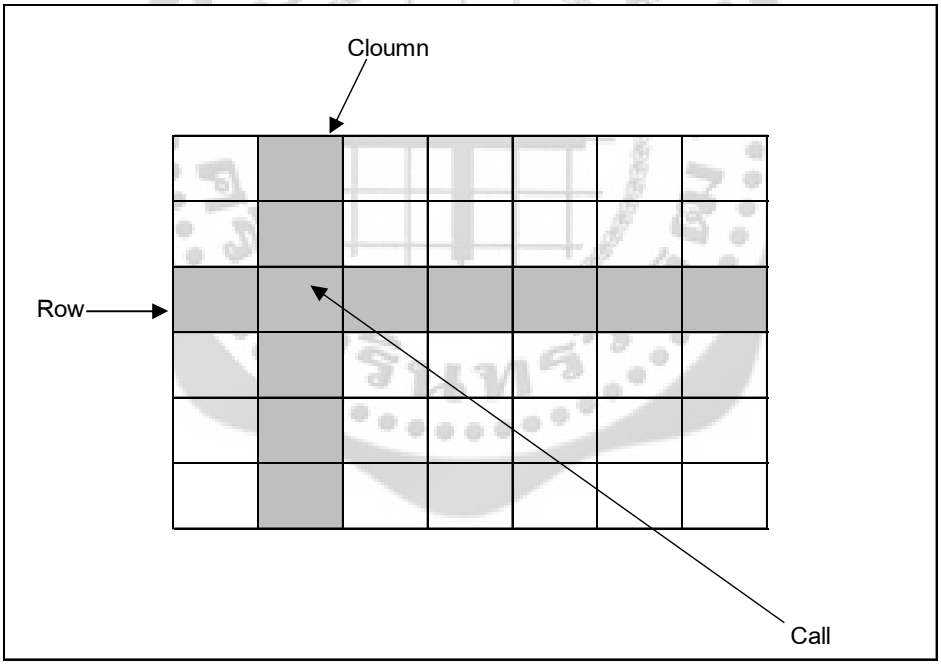
1.2 การวางแผนกระบวนการ (Process Planning) ในขั้นตอนนี้คุณสมบัติส่วนประกอบต่างๆ จะถูกแปลงให้เป็นคุณสมบัติของกระบวนการ

1.3 การวางแผนควบคุมกระบวนการ (Process Control Planning) ในขั้นตอนนี้ คุณสมบัติ ของกระบวนการจะถูกนำมาออกแบบและกำหนดวิธีในการควบคุม

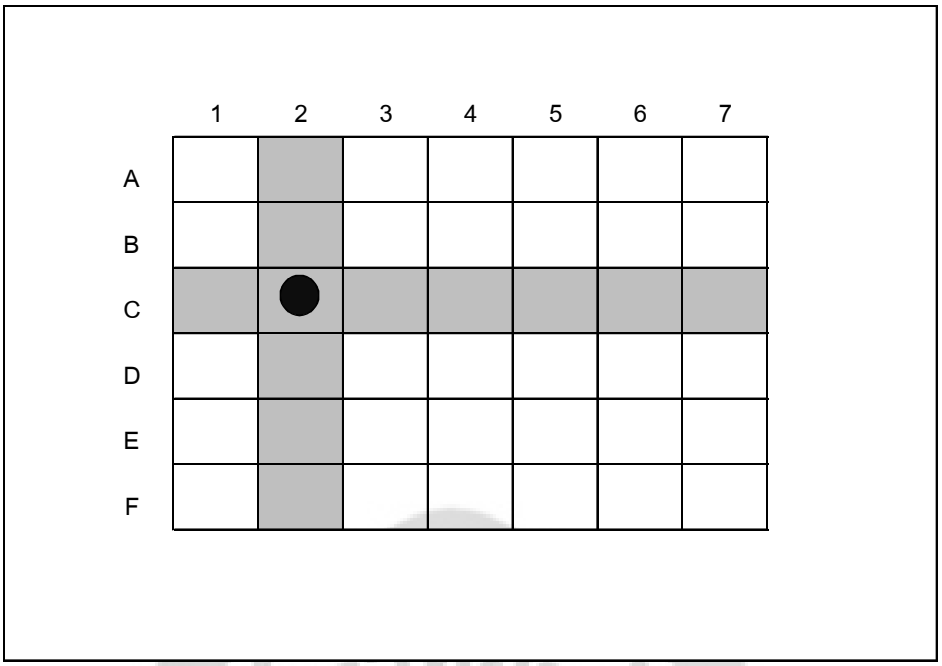
1.6 พื้นฐานของ QFD Matrix

เมตริกซ์ เป็นเครื่องมือที่ง่ายแต่มีคุณประโยชน์อย่างมาก และเป็นหัวใจสำคัญของ QFD เมตริกซ์ เป็นแผนผังอย่างง่ายรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ประกอบด้วยแถวตั้ง (Column) และแถวนอน (Rows) หลายๆ แถว จุดตัดกัน (Intersection) ระหว่างแถวตั้งและแถวนอนแต่ละคู่เรียกว่า เซล (Cell) ดังแสดงในภาพประกอบ 5 แผนผังเมตริกซ์ใช้ในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ปัจจัย 2 กลุ่ม เข้าด้วยกันได้กลุ่มแถวตั้งและกลุ่มแถวนอน

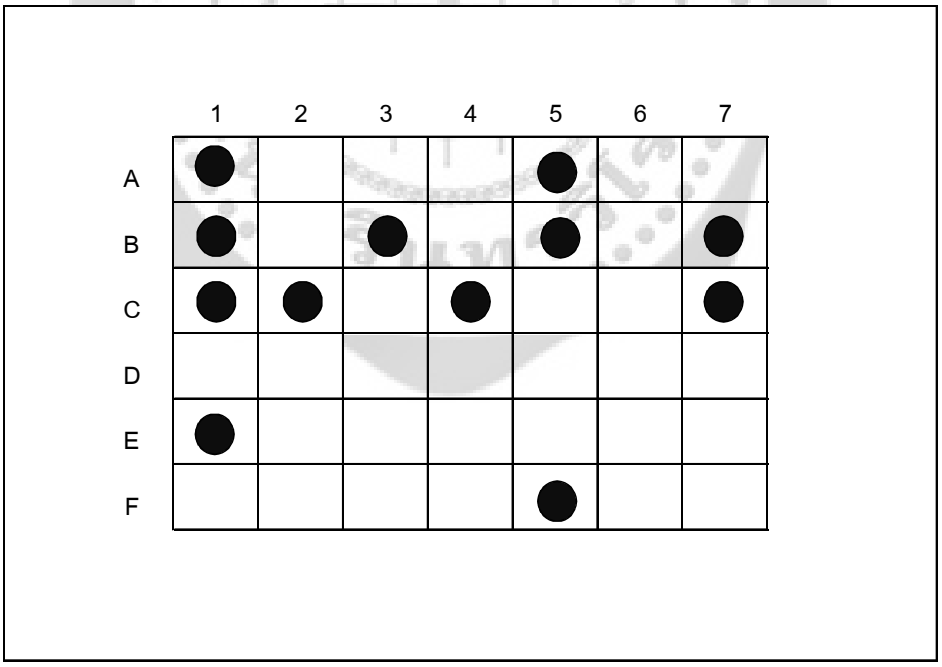
ซึ่งจะใช้สัญญาลักษณ์แทนความสัมพันธ์ของปัจจัยดังแสดงในภาพประกอบ 6 ปัจจัย C ในแถวนอน มีความสัมพันธ์กับปัจจัย 2 ในแถวตั้ง นอกจากนี้ปัจจัยในกลุ่มหนึ่งสามารถมีความสัมพันธ์กับหลายๆ ปัจจัย ของอีกกลุ่มหนึ่ง ดังแสดงในภาพประกอบ 7 ปัจจัย C ในแถวแนวนอน มีความสัมพันธ์กับปัจจัย 1,2,4, และ 7 ในแถวตั้ง



ภาพประกอบ 5 ลักษณะแผนผังเมตริกซ์ (Cohen,1995)



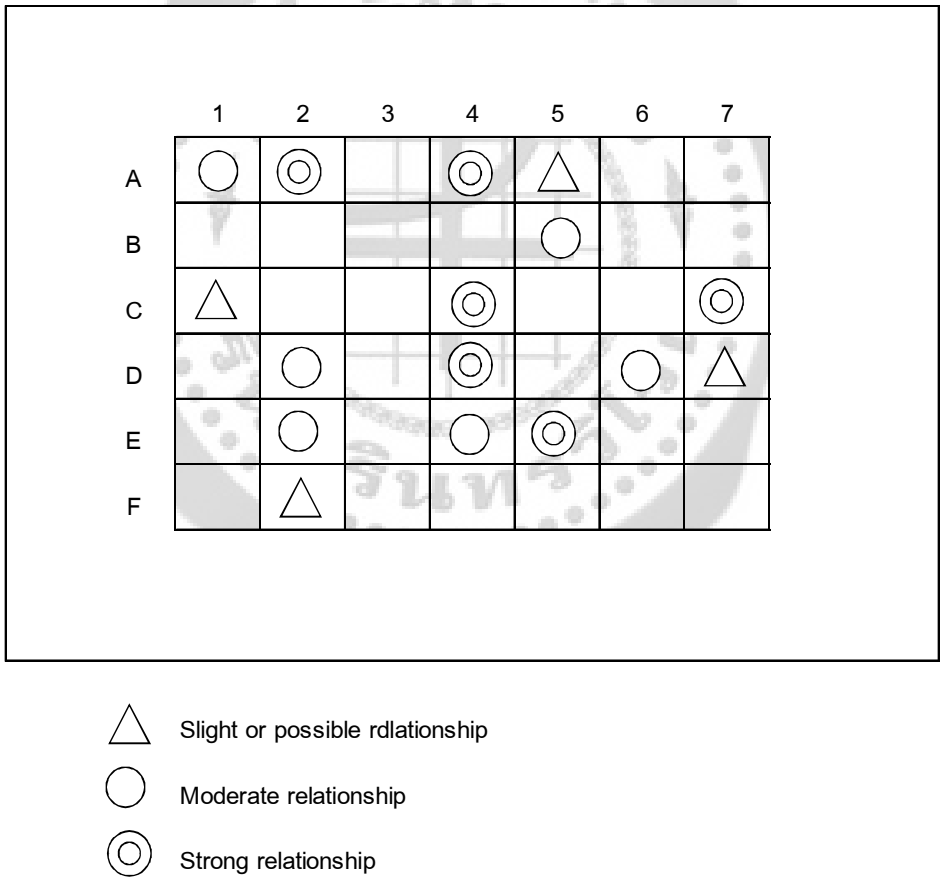
ภาพประกอบ 6 ลักษณะการใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์
ระหว่างคู่ของเมตริกซ์ 1 คู่(Cohen,1995)



ภาพประกอบ 7 ลักษณะในการใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของเมตริกซ์ ,มากว่า 1 คู่

จากความสัมพันธ์ของปัจจัยที่แสดงในรูปที่ 2.6 และ 2.7 จะเป็นลักษณะที่มีความสำคัญเท่าๆ กันทุกๆ ปัจจัย แต่โดยพื้น,ในการวิเคราะห์แนวทางในการแก้ปัญหาและทางเลือกที่เหมาะสมเท่านั้น ปัจจัยหนึ่งประการ จะมีความสัมพันธ์ต่อปัจจัยอื่นหลายๆ ปัจจัยในระดับความสำคัญที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับเงื่อนไข และเป้าหมายที่กำหนดไว้ แผนผังเมตริกซ์ แบบลำดับความสำคัญ (Prioritization Matrix) เป็นเมตริกซ์ มีการแบ่งระดับความสัมพันธ์ของปัจจัยให้มีความแตกต่างกัน ใน QFD จะใช้ทั้งรูปสัญลักษณ์ และตัวเลข แสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยแต่ละคู่ดังแสดงในภาพประกอบ 8 แผนผังใช้สัญลักษณ์แทนระดับความสัมพันธ์ เช่น

-ปัจจัย “A” ในแถวนอนมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางกับปัจจัย “1” ของแถวตั้ง
-ปัจจัย “A” ในแถวนอนมีความสัมพันธ์อย่างมาก กับปัจจัย “2” และ “4” ของแถวตั้ง
-ปัจจัย “A” ในแถวนอนอาจมีความสัมพันธ์หรือมีน้อยมากกับปัจจัย “5” และ ของแถวตั้ง



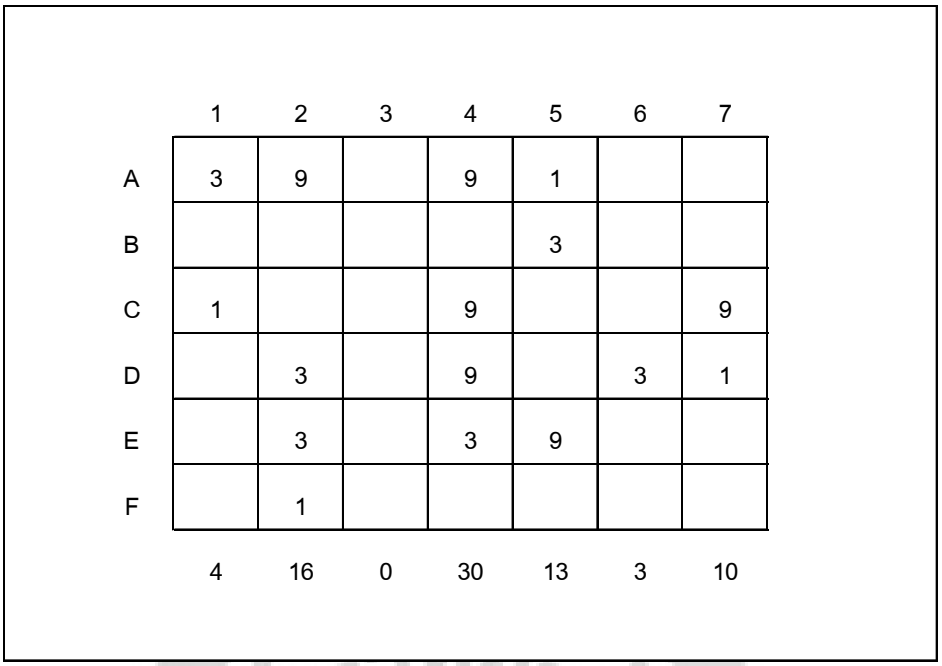
ภาพประกอบ 8 ลักษณะในการใช้สัญลักษณ์แสดงความแตกต่างของระดับความพันธ์ในเมตริกซ์ (Cohen,1995)

การเลือกใช้สัญลักษณ์หรือตัวเลข แสดงระดับความสัมพันธ์ปัจจัยนั้นไม่มีข้อกำหนดที่ชัดเจนขึ้นอยู่กับการพิจารณาเลือกของผู้ใช้งาน ภาพประกอบ 9 แสดงสัญลักษณ์และตัวเลขจากที่ใช้สัญลักษณ์เป็นตัวเลขแสดงระดับความสัมพันธ์ของปัจจัย โดยมีตัวเลขในแผนผัง ซึ่งเป็นตัวเลขผลรวม ของค่าระดับความสัมพันธ์ ของปัจจัยในแถวตั้งของปัจจัยที่ “4” ซึ่งมีค่ามากที่สุด ใน QFD จะถือว่าเป็นปัจจัย “4” ในแถวตั้งนี้ มีความสำคัญที่สุด

ในทางปฏิบัติ การแบ่งระดับความสัมพันธ์ของปัจจัย ดังภาพประกอบ 10 นั้น เป็นการประเมินค่าสัมพันธ์ โดยรวมที่ดี ของปัจจัยในแถวตั้ง กับปัจจัยในแถวนอน ซึ่งถูกสมมุติ ให้ปัจจัยในแถวนอนนั้นมีระดับความสำคัญเท่ากันทุกปัจจัย แต่โดยความเป็นจริงแล้ว ไม่ได้เป็นเช่นนั้น ใน QFD มีการเพิ่มและใช้ค่าระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแถวตั้งที่มีต่อแถวนอน ดังแสดงในภาพประกอบ 11 ครึ่งช่องบนของแต่ละเซลจะแสดงความสัมพันธ์ที่แต่ละปัจจัยในแถวตั้งที่มีต่อแพวนอนครึ่งช่องล่างของแต่ละเซลจะเป็นผลคูณของค่าระดับความสัมพันธ์ในแถวตั้งที่มีต่อแถวนอน คูณกับค่าระดับความสำคัญของปัจจัยแต่ละตัวในแถวนอน ตัวเลขที่อยู่ใต้แผนผัง เป็นผลรวมของผลคูณแต่ละเซลในแถวตั้ง ค่าสูงสุด ถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด แผนผังแบบนี้ เรียกว่า แผนผังระดับความสำคัญ (Prioritization Matrix) เป็นแผนผังที่แปรเปลี่ยนระดับความสำคัญในปัจจัยแถวนอนเป็นระดับความสำคัญของปัจจัยในแถวตั้ง ซึ่งเป็นเมตริกซ์พื้นฐานที่ใช้ใน QFD

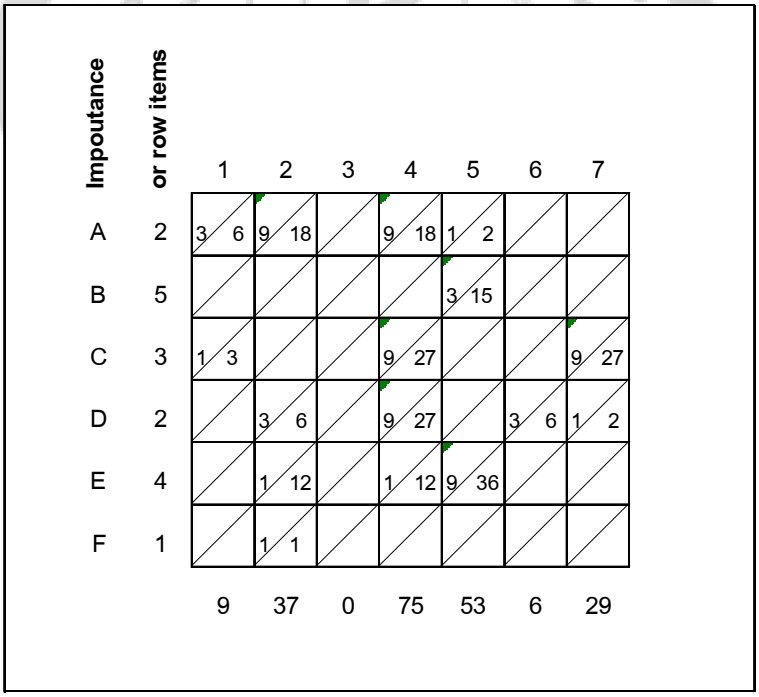
Graphic symbol	**Numerical values representing stengths of relationships**
◎	9 (less common : 10,7,5,3)
○	3 (less common : 2)
△	1
(Blank)	0

ภาพประกอบ 9 การใช้สัญลักษณ์แสดงระดับความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ (Cohen,1995)



	1	2	3	4	5	6	7
A	3	9		9	1		
B					3		
C	1			9			9
D		3		9		3	1
E		3		3	9		
F		1					
	4	16	0	30	13	3	10

ภาพประกอบ 10 การใช้ตัวเลขแสดงระดับความสัมพันธ์ในเมตริกซ์(Cohen,1995)



Impoutance	or row items	1	2	3	4	5	6	7
A	2	3 6	9 18		9 18	1 2		
B	5					3 15		
C	3	1 3			9 27			9 27
D	2		3 6		9 27		3 6	1 2
E	4		1 12		1 12	9 36		
F	1		1 1					
		9	37	0	75	53	6	29

ภาพประกอบ 11 ลักษณะเมตริกซ์ที่มีการให้ค่าระดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ในแถวนอน(Cohen,1995)

1.7 การเข้าถึงเสียงของลูกค้า (Voice of Customer)

QFD มีพื้นฐานที่ขึ้นอยู่กับการรับฟังเสียงของลูกค้า โดยคำนึงว่า “อะไร” ที่ลูกค้าปรารถนาจะได้รับจากตัวสินค้าและบริการ ความสำเร็จของ QFD จะขึ้นอยู่กับการความชัดเจนของเป้าหมายในการดำเนินการ และจะต้องสามารถตอบได้ว่า ใครคือลูกค้าที่แท้จริง หรือใครคือผู้ใช้คนสุดท้าย ที่ได้ผลกระทบโดยตรงจากการทำ QFD เป็นเรื่องจำเป็นที่ต้องให้ความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการในการรวบรวมข้อมูล เพื่อที่จะตัดสินใจได้ว่า อะไรคือความต้องการที่จริงของลูกค้าที่ต่อสินค้าและบริการ ขอบเขต เงื่อนไข และวิธีการในการรวบรวมข้อมูลนั้นอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ถูกกำหนดไว้ เช่น งบประมาณที่เป็นไปได้ ขอบเขตระยะเวลาในการดำเนินการ แหล่งข้อมูล เป็นต้น รูปที่ เป็นตัวอย่างเทคนิคที่ใช้ในการหาข้อมูล ในการดำเนินการรวบรวมข้อมูล คงจะมีคำถามที่ว่า จะใช้เทคนิคอะไร ใครเป็นคนทำ และสุดท้ายจะวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาอย่างไร

1.7.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ (Qualitative Data and Quantitative Data)

ในกระบวนการทำ QFD นั้นต้องการข้อมูลของลูกค้าที่แสดงให้ทราบถึงระดับความสำคัญที่ลูกค้าพิจารณาให้ ในแต่ละคุณสมบัติ (attributes) ของตัวสินค้าและบริการใน QFD เรียกคุณสมบัติของตัวสินค้าและบริการว่า ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative) และเรียกข้อมูลทางตัวเลขแสดงความสำคัญของแต่ละคุณสมบัติว่า ข้อมูลเชิงปริมาณ (Qualitative) และมีขั้นตอนในการหาข้อมูลดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณสมบัติของตัวสินค้า และบริการ (Qualitative data)
ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหาความสำคัญของแต่ละคุณสมบัติของสินค้าและบริการที่ลูกค้าพิจารณาให้ (Qualitative data)

1.7.2 วิธีการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เทคนิควิธีการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล สามารถจำแนกได้ 2 กลุ่ม และมีลักษณะเหมือนกับการหาระดับความสำคัญที่สุดที่ลูกค้าพิจารณาให้ต่อคุณสมบัติของตัวสินค้าและบริการตามรูปแบบของ Rober Klein ได้แก่

1. ใช้วิธีการซักถามโดยตรง (Directly asking) ลูกค้าถูกตั้งคำถามว่าให้ความสำคัญอย่างไรต่อคุณสมบัติของสินค้าและบริการ แต่ละหัวข้อโดยไม่อ้างถึงคุณสมบัติของตัวสินค้าและบริการในหัวข้ออื่นๆ

2. ใช้วิธีอนุมาน หรือสรุปความสำคัญโดยการวัดว่าในคุณสมบัติของตัวสินค้าและบริการแต่ละข้อนั้นมีความพึงพอใจมากเพียงใดของตัวสินค้า และบริการโดยรวมวิธีการนี้จะข้อมูลเชิงสถิติมาช่วยในการพิจารณา

การวิเคราะห์ QFD เมตริกซ์

หลังจากได้ QFD เมตริกซ์ และทำการกำหนดระดับความสำคัญของแต่ละคุณสมบัติของตัวสินค้า และบริการที่ได้รับข้อมูลจากลูกค้า สรุปหาข้อกำหนดทางเทคนิคที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า รวมถึงการพิจารณากำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้า กับข้อกำหนดทางเทคนิคเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ ดำเนินการตรวจสอบเมตริกซ์อีกครั้งว่า ระดับความสัมพันธ์ที่พิจารณาไว้นั้น สมเหตุสมผลหรือไม่ QFD เมตริกซ์สามารถพิจารณาตรวจสอบในลักษณะของความสมบูรณ์ (Completeness) ความลำเอียง (Bias) และความเพียงพอ (Adequacy)การประเมิน ความสมบูรณ์ของเมตริกซ์QFD เมตริกซ์ เป็นเครื่องมือทรงประสิทธิภาพในการลำดับความสำคัญ ความต้องการของลูกค้า ข้อกำหนดทางเทคนิค และกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างสองปัจจัย แต่มีคำถามว่า

- จะรู้ได้อย่างไรว่า เมตริกซ์ ที่ได้ออกมานั้นมีความสมบูรณ์
- เมตริกซ์ นั่นได้รวมความต้องการของลูกค้าที่จำเป็นไว้ทั้งหมดหรือไม่
- ทีมงานพัฒนาเกี่ยวข้องได้พิจารณาถึงข้อกำหนดทางเทคนิคทุกตัวหรือไม่ในลำดับแรกวิเคราะห์ว่ามีที่ว่างในเมตริกซ์ของช่องความต้องการของลูกค้า และข้อกำหนดทางเทคนิค หรือไม่ในการปฏิบัติแล้วการที่จะหาความต้องการของลูกค้าที่ได้รับการตอบสนองหรือมีความจำเป็นหรือไม่จะเห็นได้ว่ามีช่องว่างทั้งในแนวนอนของความต้องการของลูกค่า และช่องว่างในแนวตั้ง ของข้อกำหนดทางเทคนิค
- ช่องว่างในแนวนอน เป็นการเตือนให้ทราบถึงความต้องการของลูกค้านั้นไม่มีความสัมพันธ์ กับทุกข้อกำหนดทางเทคนิค ซึ่งแสดงว่าความต้องการของลูกค้านั้นไม่ไดรับการตอบสนอง หรืออาจเป็นไปได้ว่า การรับรู้ถึงความต้องการของลูกค้ารายนี้เป็นสิ่งที่ไม่จำเป็น
- ช่องว่างในแนวตั้ง เป็นการบอกให้ทราบว่าถึงว่าข้อกำหนดทางเทคนิคนั้นไม่ได้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า หรือ เมตริกซ์ นั้นมีขนาดใหญ่เกินไปอย่างไรก็ตาม เมื่อพบเหตุการณ์ในลักษณะดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ควรย้อนกลับมาพิจารณาในรายละเอียดต่อไปนี้

1. ความต้องการของลูกค้า ในคุณสมบัติของตัวสินค้า และบริษัทนั้นๆ มีเอกสารแสดงเหตุผลสนับสนุนหรือไม่

2. แผนผังเมตริกซ์ที่ทำอาจมีขนาดใหญ่มาก มีข้อกำหนดทางเทคนิคหลายระดับสำหรับรายละเอียดระดับสุดท้าย สำหรับความต้องการของลูกค้าทำให้ยากต่อการพิจารณาระดับความสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสอง

3. ทีมงานพัฒนาที่เกี่ยวข้องไม่มีความเข้าใจพื้นฐานของการให้คำจำกัดความตัวข้อกำหนดทางเทคนิค และยากต่อการกำหนดระดับความสัมพันธ์ต่อความต้องการของลูกค้า

4. ในการพิจารณา ความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิค กับความต้องการของลูกค้าในตัวสินค้าหรือบริการรายการหนึ่ง จะเป็นอิสระจาก ความต้องการของลูกค้าตัวสินค้าและบริการรายการอื่น

ในลำดับต่อไป หากพบว่า เมตริกซ์ มีความต้องการของลูกค้าในคุณสมบัติของตัวสินค้าและบริการ ตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป ที่มีระดับความสัมพันธ์กับข้อกำหนดทางเทคนิค ที่เหมือนกันซึ่งในการหาความต้องการของลูกค้า จะถูกแบ่งออกเป็นลำดับอย่างชัดเจนในหัวข้อ และรายละเอียดความต้องการของลูกค้า ทั้งสองข้อ ในแถวนอน มีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดทางเทคนิคที่เหมือนกัน แสดให้เห็นว่า ความต้องการของลูกค้าในสอบข้อดังกล่าว มีการแตกรายละเอียดมากเกินไป สามารถยุบรวมกันได้ อีกกรณีคือ หากพบว่าในช่องของความต้องการของลูกค้าที่ระดับความสัมพันธ์ กับข้อ กำหนดทางเทคนิค เฉพาะระดับต่ำสุดเท่านั้น แสดงให้เห็นว่า เมตริกซ์ดังกล่าวไม่มีข้อกำหนดทางเทคนิค ที่ ตอบสนองความต้องการของลูกค้าในข้อดังกล่าวได้อย่างเพียงพอ เมื่อพบว่าเมตริกซ์ มีลักษณะที่ไม่สมบูรณ์ ดังกล่าวมาแล้วทั้งหมด ให้กลับไปทำการศึกษาวิเคราะห์ในรายละเอียดใหม่ แก้ไข อีกครั้ง จนกว่าจะได้เมตริกซ์ที่สมบูรณ์

การประเมิน ความเพียงพอ และความลำเอียงของเมตริกซ์ หลังจากที่ได้เมตริกซ์ที่มีความสมบูรณ์ของรูปแบบแล้ว ขั้นต่อไปตรวจสอบว่าการพิจารณาให้ระดับความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ ของทีมงานพัฒนาที่เกี่ยวข้องมีความเพียงพอและไม่มีความลำเอียง แสดงให้เห็นว่า มีเพียง 1 หรือ 2 ข้อกำหนดทางเทคนิคเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับแต่ละความต้องการของลูกค้า สาเหตุจากการศึกษาและวิเคราะห์ผลความต้องการของลูกค้าที่ไม่เพียงพอ ทีมงานพัฒนาต้องนำข้อมูลกลับมาวิเคราะห์ใหม่ พยายามหาความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า และจึงนำมาพิจารณาใหม่

อีกลักษณะหนึ่งของเมตริกซ์ การจัดกลุ่มระดับความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคและความต้องการของลูกค้า บนส่วนด้านซ้ายของเมตริกซ์ลักษณะดังกล่าว เกิดจากความไม่เข้าใจทั้งความต้องการของลูกค้า และข้อกำหนดทางเทคนิคและเกิดจาไม่มีการจัดลำดับชั้นของแต่ละความต้องการทีมงานานพัฒนา ต้องทำการวิเคราะห์อีกครั้ง โดยอาศัยเครื่องสนับสนุนการวิเคราะห์ดังกล่าว เช่น แผนผังกลุ่มเชื่อมโยง (Affinity Diagrams) และแผนผังต้นไม้ (Tree Diagrams) อีกกรณีหนึ่งที่แสดงในเมตริกซ์ คือทุกข้อกำหนดทางเทคนิคมีความสัมพันธ์ในระดับสูงสุด หรือการพึงพอใจ เฉพาะเจาะจงต่อความต้องการของลูกค้าเพียงข้อเดียว ลักษณะเช่นนี้ คือ เกิดความลำเอียงขึ้น ลักษณะควรประเมินระดับความสัมพันธ์ใหม่อีกครั้ง และควรแยกความต้องการของลูกค้า ในหัวข้อ ดังกล่าว ออกเป็นความต้องการอีกระดับหนึ่ง การเกิดความลำเอียงขึ้น เช่นกันกับทุกความต้องการของลูกค้า มีความสัมพันธ์เฉพาะเจาะจงต่อ ข้อกำหนดทางเทคนิคเพียงข้อเดียว การดำเนินการเหมือนกับกรณีที่ผ่านมา

เมตริกซ์ที่แสดงการกระจายตัวของระดับความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้า และข้อกำหนดทางเทคนิค ทั้งแผนผัง แต่มีความสัมพันธ์ต่อกันอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำหรืออ่อนแอ ลักษณะเช่นนี้ อาจจะเกิดจาก 2 กรณี

1. ไม่มีความชัดเจนในการพิจารณา ข้อกำหนดทางเทคนิค เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

2. ไม่มีความเข้าใจในรายละเอียด ของแต่ละข้อกำหนดทางเทคนิคการเปรียบเทียบกันระหว่างข้อมูลการแข่งขันในกานสนองตอบความต้องการของลูกค้า (CustomerNeeds Competitive Comparison) กับข้อมูลการแข่งขันทางด้านเทคนิค (Technical Competitive Comparison) เพื่อแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มและง่ายต่อการทำความเข้าใจ ถ้าลักษณะแนวโน้มของทางเทคนิค ของบริษัท และแนวโน้มของการเปรียบเทียบความต้องการที่ได้รับจากลูกค้าเหมือนกัน แสดงว่าพฤติกรรมหรือกิจกรรมทางการตลาดของบริษัทและทางฝ่ายเทคนิค ในการสนับสนุน ต่อความต้องการของลูกค้า ดำเนินการสอดคล้องกัน หรือเป็นไปในทางเดียวกัน

ในการเปรียบเทียบ จะประเมินว่าบริษัทสามารถสนองตอบต่อความต้องการของลูกค้าได้ดีเพียงใด ในกรณีเมื่อเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทสามารถสนองตอบความต้องการของลูกค้าได้สูงกว่า ข้อกำหนดทางเทคนิคของบริษัท เมื่อเทียบกับคู่แข่งนั้น หมายถึง พฤติกรรมการตลาดมีลักษณะกิจกรรมในการขายมีมากกว่าความสามารถในการตอบสนอง หรือความสามารถในการผลิต ซึ่งสามารถทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจต่อตัวสินค้าและบริการของบริษัทได้ เนื่องจากไม่สามารถตอบสนองในปริมาณที่ลูกค้าต้องการได้

ในกรณีตรงกันข้าม หากบริษัทสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ต่ำกว่าคู่แข่ง และการเปรียบเทียบทางเทคนิค แสดงผลว่า บริษัทมีความสามารถสูงกว่าคู่แข่ง นั้น อาจเกิดได้จากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง ดังต่อไปนี้ บริษัทมีกิจกรรมในการขายที่น้อยหรือแย่ ในขณะที่มีความสามารถในการตอบสนองได้สูง หรือฝ่ายเทคนิคของบริษัท ไม่มีความชัดเจน และไม่มีความเข้าใจที่ถูกต้องในการทำการเปรียบเทียบข้อมูล

1.8 แนวคิดเกี่ยวกับความต้องการและแนวคิดด้านลูกค้าสัมพันธ์

1.8.1 แนวคิดเกี่ยวกับความต้องการ (Maslow's Need Hierarchy Theory) เดย์ ยิ่งชล (2543) ได้กล่าวว่า Maslow ได้มีการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมความต้องการของมนุษย์ ดังนี้

ก) มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีที่สิ้นสุด แต่สิ่งที่มนุษย์ต้องการนั้นขึ้นอยู่กับว่ามีสิ่งนั้นอยู่แล้วหรือยัง ขณะที่ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอื่นจะเข้ามาแทนที่ และกระบวนการดังกล่าวจะไม่มีที่สิ้นสุดและจะเริ่มต้นตั้งแต่เกิดจนตาย

ข) ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอีกต่อไป ความต้องการที่ไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่จะเป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม

ค) ความต้องการของมนุษย์เป็นลำดับขั้นตามความสำคัญ (Hierarchy of Need) คือ ความต้องการในระดับต่ำเมื่อได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการในระดับสูงก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนองทันที เนื่องจากมนุษย์มีความต้องการดังนี้แล้ว การที่จะกำหนดรูปแบบของการให้บริการอย่างมีคุณภาพ จะต้องรู้เท่าทันว่าขณะนี้ เวลานี้ ลูกค้ามีความต้องการอะไร เมื่อรู้ทิศทางความพอใจของลูกค้าและสามารถตอบสนองความต้องการได้ก็จะนำไปสู่ความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction) บิสิเนสไทย (2548) ได้กล่าวถึง คำกล่าวของ มร. ฟราสเซสโก โมราเซ ผู้นำของศูนย์วิจัยFuture Concept Lab แห่งสถาบัน Domus Academy จากประเทศอิตาลี เกี่ยวกับแนวโน้มใหม่ของการตลาด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

แนวโน้มใหม่ของตลาด 6 ประการที่สามารถแยกย่อยตามพฤติกรรมการบริโภคสินค้า มีดังนี้

1. การบริโภคเพื่อสร้างความมีส่วนร่วมกับสังคม (Convivial Shared Consumption) เป็นลักษณะการแบ่งปันประสบการณ์ด้วยการใช้สินค้า หรือบริการ ด้วยเหตุผลต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม และเป็นที่ยอมรับของสังคม ซึ่งนักการตลาดจะต้องออกแบบสินค้าหรือบริการที่ช่วยให้ลูกค้าสามารถปรับสมดุลระหว่างการเลือกสินค้าเพื่อเข้าสังคม และสะท้อนความเป็นตัวของตัวเองให้ได้อย่างลงตัว

2. การบริโภคจากความแตกต่างของประเภทสินค้าจากกระบวนการผลิต (Arched Typical Consumption) ปัจจุบันผู้บริโภคต้องการที่จะเข้าใจถึงความเป็นมาเป็นไปของสินค้า ซึ่งจุดเด่นของการสื่อจำเป็นต้องสื่อให้เห็นถึงกระบวนการผลิต ซึ่งแต่ละท้องที่จะมีความแตกต่างกัน โดยใช้“ความแตกต่าง” เป็นจุดขายเป็นแนวคิดสำคัญในกรณีที่ต้องการทำสินค้าให้เป็นแบรนด์ระดับโลกสามารถเข้าถึงระดับท้องถิ่น

3. การบริโภคเพื่อได้รับสิ่งที่ดีกว่า หรืออยู่ในสภาพการที่ปลอดภัยผ่านสินค้า (Transitive Consumption) เป็นการใช้สินค้าจากเหตุผลที่ต้องการทดแทนสิ่งที่ขาดไป ถึงแม้ว่าสินค้าที่ซื้อเป็นสินค้าธรรมดาก็ตาม อย่างเช่น การซื้อตุ๊กตา “คิตตี้”หรือ “เทดดีแบร์” เพื่อติดกระเป๋า เป็นต้น

4. การบริโภคแบบย้อนรำลึกความสุขครั้งอดีต (Consumption of the Vital Memory) ซึ่งถือว่าเป็นแนวโน้มใหม่ในการทำการตลาดที่ดึงเอาความทรงจำในอดีตมาผสมผสานกับความเป็นปัจจุบัน (Contemporary) โดยให้ประวัติความเป็นมาของสินค้าเป็นสิ่งที่สร้างความมั่นใจและความภักดีเป็นจุดขาย ตัวอย่างเช่น ความสำเร็จของ รถเต่า ของโฟล์คสวาเกน ฯลฯ

5. การบริโภคตามช่วงเวลา (Consumption for Occasion) ในปัจจุบันการมองตลาดจากไลฟ์สไตล์ (Lifestyle) จะไม่เพียงพอต่อการทำตลาด เพราะลูกค้ามีความพิถีพิถันมากขึ้น การมองจากไลฟ์สไตล์เป็นการมองในภาพกว้างเกินไป จะต้องแยกย่อยไปตามวาระและโอกาสของการใช้สินค้าเพื่อสร้าง “พฤติกรรมใหม่-สร้างแนวโน้มใหม่” ตัวอย่างความสำเร็จคือ บล็อกบลาสเตอร์ ที่

ไม่ได้มองเพียงว่าเป็นร้านเช่า-ซื้อ วิดีโอ แต่มองว่าโอกาสของลูกค้ากับกิจกรรมอื่นๆ เช่น การรับประทานอาหาร เป็นต้น ดังนั้น หากมีกิจกรรมนี้เสริมจะเป็นตัวสร้างโอกาสและเทรนด์ใหม่ๆ ได้

6. การบริโภคจากความต้องการสบายและมีสุขภาพดี ทั้งทางร่างกาย ที่อยู่อาศัย บรรยากาศและช่วงเวลา ซึ่งเป็นแนวโน้มที่สำคัญที่ทำให้ สปา ได้รับความนิยมในปัจจุบันโมราเซ ได้สรุปทิ้งท้ายไว้ว่าแนวโน้มทั้ง 6 ประการนี้จะเป็นพื้นฐานและส่วนผสมทางการตลาดที่แต่ละองค์กรสามารถนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสร้าง “จุดขาย” และ “แนวโน้มใหม่” ได้

1.9 แนวคิดด้านลูกค้าสัมพันธ์ (Foremen’s Institute Customer Relation Theory) แนวคิดเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อลูกค้ามี 14 ข้อ ดังนี้

ก) รักษาคำมั่นสัญญาที่ให้ไว้กับลูกค้า เมื่อมีการนัดหมายหรือการตกลงใดๆจะต้องบริการโดยเร็ว อย่างมีประสิทธิภาพ และอย่างมีมิตรภาพ ด้วยสีหน้ายิ้มแย้มแจ่มใส มีความนอบน้อมโดยไม่มีการบ่นถึงความยากลำบากหรือสิ้นเปลืองต่างๆ

ข) ตอบรับโทรศัพท์ที่โทรเข้ามาอย่างรวดเร็วภายในไม่เกิน 5 นาที การตอบรับโทรศัพท์ช้าถือว่าเป็นการทำลายภาพพจน์และความน่าเชื่อถือของบริษัท

ค) ควรทำการตอบรับไม่ว่าจะทางจดหมายหรือโทรศัพท์ ในเรื่องที่ได้รับเอกสารหลักฐานต่างๆ แล้วภายใน 2 วัน ในกรณีที่ไม่สามารถทำได้ตามกำหนดจะต้องแจ้งให้ลูกค้าทราบโดยเร็ว พร้อมทั้งแจ้งให้แน่ชัดว่าจะทำให้แล้วเสร็จเมื่อใด

ง) ไม่ควรให้ลูกค้ารอคอยนานกว่า 5 นาที ก่อนที่จะมีผู้มาให้บริการ เนื่องจากเป็นการสูญเสียทางเศรษฐกิจของลูกค้า

จ) พนักงานทุกคนต้องมีทัศนคติที่ดีต่อลูกค้า การติดต่อหรือทำธุรกิจในทุกครั้งพนักงานต้องทำแบบให้เกียรติแก่ลูกค้า แสดงกิริยามารยาทเรียบร้อย อ่อนน้อมถ่อมตน มีความเป็นมิตรกับลูกค้า และจะต้องแสดงความสนใจในตัวลูกค้า

ฉ) เมื่อมีสิ่งบกพร่องเกิดขึ้น รีบไปหาและแจ้งแก่ลูกค้าทราบก่อนที่ลูกค้าจะทราบด้วยตนเอง

ช) การติดต่อสื่อสารหรือเจรจาธุรกิจใดๆ การบริการจะต้องตั้งอยู่บนรากฐานของความซื่อสัตย์และเปิดเผย

ซ) ระบบการบริการจะต้องมีความน่าเชื่อมั่น

ฌ) ควรแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ อย่างรวดเร็ว และไม่ควรให้มีความผิดพลาดในเรื่องเดียวกันเกิดขึ้นเป็นครั้งที่ 2 โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อลูกค้ารายเดียวกัน

ญ) พนักงานทุกคนจะต้องเป็นผู้รู้ข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็น เช่น เรื่องเกี่ยวกับสินค้าที่ตนขาย (Know the Product), เรื่องเกี่ยวกับบริการที่ให้ (Know the Service), รู้จักองค์กรที่ตนทำงานอยู่ (Know the Organization), รู้ว่าจะต้องทำงานอะไรบ้างให้สำเร็จลุล่วง (Know how to getthing

done), รู้จักวิธีการแก้ปัญหา (Know how to get problems solved), รู้จักชื่อของลูกค้าประจำ (Know regular customers by their name) เป็นต้น

ฎ) พนักงานที่ให้บริการต่อลูกค้าจะต้องเป็นผู้ที่สามารถตัดสินใจหรือตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้

ฏ) การบริการพิเศษเล็กๆ น้อยๆ นอกเหนือจากที่ได้ตามปกติทำให้ลูกค้ารู้สึกว่าตนเองเป็นบุคคลพิเศษกว่าคนอื่น

ฐ) อย่ามองข้ามถึงความสำคัญของรายละเอียดเล็กๆ น้อยๆ แม้ว่าโดยส่วนใหญ่จะสมบูรณ์ก็ตาม เพราะอาจจะทำให้ลูกค้ามีความรู้สึกแปลกและขาดความรู้สึกที่ดีต่อผู้ให้บริการ

ฑ) พยายามจัดสำนักงานและทุกๆ อย่างในสำนักงานให้มีความสง่า สวยงาม

2. การสำรวจงานวิจัย

นอกจากที่ผู้วิจัยทำการศึกษาถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยแล้ว ยังได้ทำการสำรวจงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้การแปลงหน้าที่ทางคุณภาพในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่ง Chan and Wu (2002) ได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการรวบรวมงานวิจัยที่มีการประยุกต์ใช้ QFD ที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ ประมาณ 600 งานวิจัย รวมถึงแหล่งที่ให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับQFD ทั้งทางหนังสือ และทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งจากงานวิจัยนี้ทำให้ทราบว่ามีการประยุกต์เทคนิคQFD ในเกือบทุกอุตสาหกรรม ทั้งในอุตสาหกรรมขนส่งและการสื่อสาร อิเล็กทรอนิกส์ระบบซอฟท์แวร์ โรงงานที่ทำการผลิตต่างๆ การบริการ และอุตสาหกรรมอื่นๆ ซึ่งผู้วิจัยที่ได้มีการระยุกต์ใช้เทคนิค QFD จะมีวิธีการเก็บรวมรวมข้อมูลและผลงานวิจัยที่แตกต่างกันดังนี้

เดย์ (2543) ได้ทำการปรับปรุงคุณภาพของงานบริการของฝ่ายขายบริษัทกรณีศึกษา ให้สนองต่อความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าทั้งภายในและภายนอก โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่คุณภาพ (QFD) แบบ 4 เฟส ซึ่งพบว่ามี 4 กระบวนการหลักที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า คือ (1) การบริการอย่างเป็นมิตรกับลูกค้า (Customer Friendly Service) (2) การควบคุมข้อมูลลูกค้า (Customer Database Control) (3) การวิเคราะห์คุณภาพงานบริการ (SQS) และการตรวจติดตามคุณภาพงานบริการ (SQA) และ(4) การบริการสนับสนุนบุคลากร (Employee Support Service) จากการปรับปรุงดังกล่าวสามารถทำให้ติดต่อกับลูกค้าได้เร็วขึ้น ได้รับข่าวสารข้อมูลจากลูกค้าละเอียดมากขึ้น ลดเวลาในการรอการบริการลง สร้างภาพลักษณ์ใหม่ในงานบริการ มีระบบการพัฒนางานบริการอย่างต่อเนื่อง มีการทำงานที่เป็นมาตรฐานและตรวจสอบได้ ตลอดจนสร้างบรรยากาศที่ดีระหว่างลูกค้าและพนักงานขาย หลังจากที่ได้ทดลองนำไปปฏิบัติจริงที่ส่วนขายตรงและฝ่ายขายเป็นเวลา 2 เดือน แล้ววัดผลโดยใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)พบว่าลูกค้ามีความพึงพอใจต่อระบบงานบริการใหม่มากขึ้น

พงศธร (2543) ได้ทำงานวิจัยได้ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD)ในการออกแบบพัฒนารถยนต์ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าอย่างต่อเนื่อง ซึ่งพบว่าปัจจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในการตัดสินใจซื้อรถมี 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ปัจจัยด้านรูปลักษณ์ และปัจจัยด้านสมรรถนะของรถ หลังจากนั้นได้ทำการจัดลำดับความสำคัญ ประเมินผลเปรียบเทียบกับคู่แข่ง แปลงเป็นกิจกรรมดำเนินงานในเชิงผลิตภัณฑ์ และได้นำ DFMEA มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องผลกระทบของข้อบกพร่อง กำหนดมาตรการในการควบคุม และคำนวณค่า RPN ในแต่ละชิ้นงานก่อนการปรับปรุง จากการจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อลดต้นทุนชิ้นส่วนสามารถลดต้นทุนลงได้ 21,450,744 บาทต่อปี และลูกค้ามีความพึงพอใจมากขึ้น

รุจเรจ (2542) ได้ทำการปรับปรุงจุดอ่อนของเทคนิค QFD ของการจัดลำดับความสำคัญของลักษณะความต้องการของลูกค้าผ่านอนุกรมเมทริกซ์ ซึ่งจากหลักการให้คะแนนที่นิยมใช้ใน QFDคือการให้คะแนนแบบค่าสัมบูรณ์ (Absolute) นั่นคือ ผู้วิเคราะห์จะต้องมีฐาน (Base) ของความรู้สึกไว้ค่าหนึ่ง แล้วทำการเปรียบเทียบสิ่งที่ต้องการวัดหรือให้ความสำคัญกับฐานนั้น จะมีจุดอ่อน เช่น ความไม่ตรงกันของฐาน การที่ผู้ตัดสินใจไม่สามารถพิจารณาความต้องการทีละหลายๆ ตัวพร้อมกันได้ และการที่ผู้พิจารณามักจะเห็นว่าทุกความต้องการล้วนแล้วแต่มีความสำคัญทั้งสิ้น จึงได้มีการนำเทคนิค AHP ซึ่งเป็นการให้คะแนนเปรียบเทียบความสำคัญเป็นคู่เข้ามาลดจุดอ่อนของการให้คะแนนแบบเดิม พบว่าการนำ AHP มาใช้อาจจะก่อให้เกิดความยุ่งยากในการคำนวณ ทำให้เกิดความสับสนโดยเฉพาะเมื่อผู้ใช้ไม่มีความรู้เรื่อง ทฤษฎีเกี่ยวกับ AHP ก่อให้เกิดการจำกัดจำนวนความต้องการที่จะนำมาพิจารณาเปรียบเทียบ แต่ก็เป็นวิธีการที่ดีและเหมาะสมที่สามารถช่วยในการตัดสินใจได้ ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง และตรงต่อความรู้สึกของผู้ประเมินมากที่สุด

อมรรัตน์ (2545) ได้ทำการปรับปรุงสินค้าของโรงงานผลิตของเล่นไม้เพื่อการศึกษา โดยใช้เทคนิค QFD แบบ 4 เฟส ในการดำเนินการวิจัยนี้ได้แปลงความต้องการของลูกค้าเกี่ยวกับลิตภัณฑ์บ้านน้อย 2 ชั้น เข้าสู่ช่วงต่างๆ ของ Four-phases Model หลังจากนั้นจึงนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาใหม่ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาด รูปทรง สีสัน รูปแบบ และความเหมือนบ้านจริงมากขึ้น มาให้ลูกค้าประเมินความพึงพอใจพบว่าชุดผลิตภัณฑ์บ้านน้อย 2 ชั้นที่ได้รับการพัฒนาแล้วพบว่ามีค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจเพิ่มขึ้น 33.10% โดยการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น 9.63% ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยนอกจากจะสามารถช่วยปรับปรุงผลิตภัณฑ์และการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นยังสามารถช่วยลดความซับซ้อนในการปฏิบัติงานและสามารถแสดงให้ผู้สนใจเห็นแนวทางในการประยุกต์เทคนิค QFD ในงาน
ลักษณะอื่นๆ ได้ แต่ได้มีข้อเสนอแนะว่าในการให้คะแนนความสัมพันธ์อาจมีความลำเอียงเกิดขึ้นได้จึงควรใช้เทคนิคในการให้คะแนนที่เหมาะสมเพื่อลดข้อบกพร่องดังกล่าว

สุดารัตน์ ตรองพาณิชย์ (2548) ได้ทำการปรับปรุงคุณภาพการบริการในธุรกิจทางด้านการขนส่งเพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าปลายทางและลดข้อร้องเรียนของบริษัทลง ซึ่งในที่นี้ได้เลือกการขนส่งสินค้าแบตเตอรี่เป็นต้นแบบเนื่องจากได้รับข้อร้องเรียนมากและเป็นสินค้าที่มีราคาแพงเมื่อเปรียบเทียบกับสินค้าประเภทอื่นๆ ที่บริษัททำการขนส่ง โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

(QFD) แบบ 4 เฟสในการปรับปรุงเพราะเป็นเทคนิคที่เน้นความสำคัญของลูกค้า การให้คะแนนในเมทริกซ์ ความสัมพันธ์ของเทคนิค QFD อาจเกิดความลำเอียงของผู้ทำการประเมินได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) ซึ่งมีการคำนวณค่าความสอดคล้องของคะแนนที่ทำการประเมินในการให้คะแนนแทน ส่วนการดำเนินงานวิจัยจะเริ่มจากการแปลงเสียงของลูกค้า (VOC) ไปสู่ช่วงต่างๆ ของ Four-phases Model คือ

1) การวางแผนผลิตภัณฑ์

2) การแปลงการออกแบบ

3) การวางแผนกระบวนการ และ

4) การวางแผนปฏิบัติการผลิต จนกระทั่งได้เป็นวิธีการปฏิบัติงาน ผลลัพธ์จากการวิจัยนี้คือทำการปรับปรุงความสามารถในการบริการให้ดีขึ้นซึ่งวัดได้จากค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นจาก 6.59 เป็น 7.83 คะแนนหรือเพิ่มขึ้น18.82%ทำให้จำนวนข้อร้องเรียนต่อเดือนลดลงจาก 3.73 เป็น 0.33 ข้อร้องเรียนต่อเดือนหรือลดลง91.15% นอกจากนี้ยังทำให้จำนวนข้อร้องเรียนต่อจำนวนการขนส่งต่อเดือนลดลงจาก 0.0078%เป็น 0.0007% ข้อร้องเรียนต่อการขนส่งต่อเดือนหรือลดลง 91.03% อีกด้วย

อรรถพล ฤทธิ์ภักดี, หัวข้อ การปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.ได้ทำการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์ให้เหมาะสม ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้เปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิตลดลง ข้อร้องเรียนจากลูกค้าลดลง พร้อมกับมีวิธีการและมาตรฐานในการทำงานเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ โดยใช้เทคนิคแผนผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram) เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด และเทคนิค Seven new QC tool บางเครื่องมือ เช่น แผนภาพความสัมพันธ์ (Relation Diagram) แผนภาพต้นไม้ (Tree Diagram) มาวิเคราะห์เพื่อใช้ในการค้นหาความสัมพันธ์ของปัญหา และใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต (PFMEA) เพื่อแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการผลิต

3. สรุปทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาถึงข้อมูลทางด้านทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการปรับปรุงระบบประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์บริษัทกรณีศึกษาทำให้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของทฤษฎีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่ค้นหาความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าหรือผู้บริโภคแล้วแปลงมาเป็นความต้องการในเชิงเทคนิค เพื่อที่ทางบริษัทจะได้ปฏิบัติได้ตรงกับความต้องการของลูกค้า แต่การใช้เทคนิค QFD โดยการประเมินด้วยบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) เพียงอย่างเดียวจะทำให้บริษัททราบเพียงแค่ความต้องการในเชิงเทคนิค แต่ไม่ได้แปลงไปเป็นวิธีการ

ปฏิบัติงานที่ทางบริษัทควรทำเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้เทคนิค QFDแบบ 4 เฟส เพราะจะทำให้บริษัทได้รับขั้นตอนในการปฏิบัติงานเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้

ดังนั้นในงานวิจัยฉบับนี้จึงใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่ทางคุณภาพแบบ 4 เฟส โดยการใช้การวิเคราะห์และพัฒนาคุณภาพของสินค้าและลดข้อร้องเรียนด้านคุณภาพของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งในบทต่อไปจะกล่าวถึงขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยที่จะทำให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ

บทที่ 3
วิธีการดำเนินวิจัย

เนื้อหาในบทนี้จะเป็นการเสนอลำดับขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัย โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) แบบ 4 เฟส (Four-Phase Model) ร่วมกับการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา รวมทั้งหาแนวทางในการแก้ไขคุณภาพดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 มาช่วยสนับสนุนเพื่อสร้างความเชื่อมั่นและเพิ่มประสิทธิภาพของงานวิจัยซึ่งวิธีการดำเนินงานวิจัยจะแบ่งออกเป็น 8 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะทำการศึกษาถึงข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งเป็นบริษัทที่ผลิตรีเลย์ให้แก่บริษัทลูกค้า โดยทำการศึกษาถึงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษารูปแบบของกระบวนการผลิต รีเลย์ของบริษัทกรณีศึกษา โดยการทำการศึกษาว่าทางบริษัทมีขั้นตอนการผลิต, ควบคุมคุณภาพ และ ประกันคุณภาพ อย่างไร

แนะนำเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตรีเลย์จีโฟร์อาร์

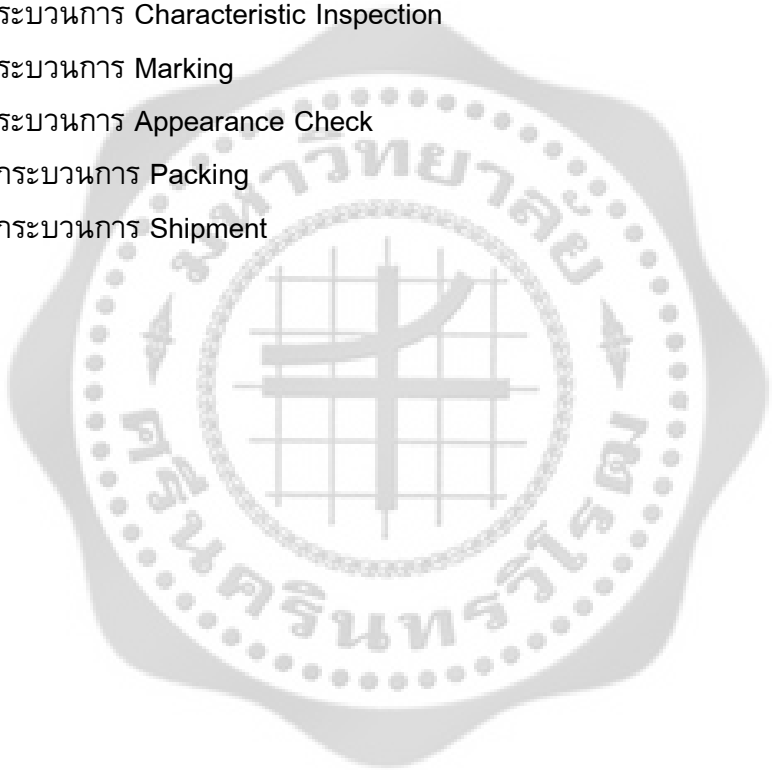
1. รีเลย์(Relay) หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่ ตัด-ต่อวงจร คล้ายกับสวิตซ์ โดยใช้หลักการหน้าสัมผัส และการที่จะให้มันทำงานก็ต้องจ่ายไฟให้มันตามที่กำหนด เพราะเมื่อจ่ายไฟให้กับตัวรีเลย์ มันจะทำให้หน้าสัมผัสติดกัน กลายเป็นวงจรปิด และตรงข้ามทันทีที่ไม่ได้จ่ายไฟให้มัน มันก็จะกลายเป็นวงจรเปิด

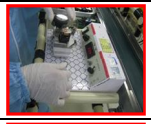
2. ลักษณะของรีเลย์ที่จะทำการวิเคราะห์และพัฒนาคุณภาพ

3. กระบวนการในการผลิตรีเลย์

กระบวนการในการผลิตรีเลย์ประกอบไปด้วย 11 กระบวนการคือ

1. การตรวจรับวัตถุดิบ
2. กระบวนการ Core Caulking
3-1. กระบวนการ Terminal Press Fit
3. กระบวนการ Coil and Base Caulking
4-1. กระบวนการ Armature Caulking
4. กระบวนการ Movable Blade Assy
5. กระบวนการ Relay Checker
6. กระบวนการ Case Assy Caulking
7. กระบวนการ Characteristic Inspection
8. กระบวนการ Marking
9. กระบวนการ Appearance Check
10. กระบวนการ Packing
11. กระบวนการ Shipment



ขั้นตอนในการผลิตรีเลย์จีโฟร์อาร์		
ลำดับที่	กระบวนการ	รูปภาพแต่ละกระบวนการ
1	การตรวจรับวัตถุดิบ	
2	กระบวนการ Core Caulking	
3-1	กระบวนการ Terminal Press Fit	
3	กระบวนการCoil and Base Caulking	
4-1	กระบวนการ Armature Caulking	
4	กระบวนการ Movable Blade Assy	
5	กระบวนการRelay Checker	
6	กระบวนการ Case Assy Caulking	
7	กระบวนการ Characteristic Inspection	
8	กระบวนการ Marking	
9	กระบวนการ Appearance Check	
10	กระบวนการ Packing	
11	กระบวนการ Shipment	

ภาพประกอบ 12 แสดงขั้นตอนในการผลิตรีเลย์จีโฟร์อาร์

1.2 ศึกษาลักษณะเฉพาะของตัวผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตรีเลย์และลูกค้าปลายทางของบริษัท

2. การเตรียมการก่อนการประยุกต์ใช้ QFD

ก่อนที่จะมีการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ในบริษัทกรณีศึกษาจะต้องมีการเตรียมการหรือทำการเตรียมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อนำไปใช้ในเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นเมทริกซ์แรกของ QFD โดยขั้นตอนในการเตรียมการมีดังนี้

2.1 ทำการสำรวจความต้องการของผู้บริโภค เพื่อหาเสียงจากผู้บริโภค (Voice of Customer) เกี่ยวกับการบริการที่ลูกค้าปลายทางต้องการจากการทำแบบสอบถามถึงลูกค้าหรือสัมภาษณ์ลูกค้าโดยตรง จากข้อร้องเรียนที่ทางบริษัทกรณีศึกษาได้รับ และจากการจำแนกข้อร้องเรียนตามสาเหตุของทางบริษัทกรณีศึกษา

2.2 นำเสียงจากผู้บริโภคมาจัดเรียงถ้อยคำใหม่ แล้วจัดกลุ่มคุณลักษณะความต้องการในการให้บริการ โดยการใช้เครื่องมือทางคุณภาพคือ แผนภาพต้นไม้ (Tree Diagram) มาช่วยในการจัดการข้อมูลเพื่อแก้ไขความสับสนและนำปัญหามาสร้างให้เกิดภาพที่ชัดเจนขึ้น (Cohen, 1995)

2.3 ทำแบบสอบถาม หลังจากที่ได้ทำการจัดกลุ่มคุณลักษณะความต้องการในการให้บริการแล้ว จะมีการทำแบบสอบถาม 2 ชุด เพื่อให้ลูกค้าปลายทางทำการประเมิน ดังนี้

2.3.1 แบบสอบถามชุดที่ 1 ทำขึ้นเพื่อหาระดับคะแนนความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลหรือมีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า โดยให้ลูกค้าปลายทางที่รับสินค้า (รีเลย์) จากทางบริษัทกรณีศึกษาเป็นผู้ทำการประเมิน

2.3.2 แบบสอบถามชุดที่ 2 ทำขึ้นเพื่อทำการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบริษัทกรณีศึกษาและบริษัทคู่แข่ง ซึ่งจะใช้ในการเทียบวัด (Benchmark) และหาอัตราการปรับปรุงของบริษัท โดยจะให้ลูกค้าปลายทางที่รับสินค้า (รีเลย์) จากทางบริษัทกรณีศึกษา รวมทั้งจากบริษัทคู่แข่ง 1 และคู่แข่ง 2 เป็นผู้ทำการประเมินโดยขนาดของกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนของลูกค้าปลายทางที่ให้จะทำการประเมินจะทำการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่น้อยที่สุดที่ยอมรับได้ว่ามากเพียงพอที่จะใช้เป็นตัวแทนของระชากร เมื่อโอกาสเกิด (p) และโอกาสไม่เกิด (q) เท่ากัน ดังสมการที่ 2-1

2.4 หาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม หลังจากที่ได้ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้ง 2 ชุดแล้วจะทำการหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม และเนื่องจากข้อมูลจาก

$$\text{Geometric Mean} = \sqrt[n]{N_1 x N_2 x N_3 x \ldots x N_n} \qquad (3\text{-}1)$$

เมื่อ N = ค่าของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

1,2,3,…,n = จำนวนข้อมูล

แบบสอบถามมีลักษณะเป็นการเลือกให้ระดับคะแนน (Rating) จากข้อมูล (Data) ที่ได้รับ เพราะฉะนั้นในการสรุปค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูลประเภทนี้จะต้องทำการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Geometric Mean) จึงจะให้ค่าเฉลี่ยที่น่าเชื่อถือที่สุด (Voice,1996:6 อ้างถึงใน อภิชาต, 2541) ซึ่งมีสมการในการคำนวณ ดังนี้

Geometric Mean = $\sqrt{N}$

2.4.1 ทำการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 ซึ่งจะนำไปใช้เป็นค่าความสำคัญ (Important: IMP) ในเมทริกซ์การวางแผนหรือบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality:HOQ)

2.4.2 ทำการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 ซึ่งจะนำไปใช้เป็นค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของลูกค้าทั้งบริษัทกรณีศึกษาและบริษัทคู่แข่ง โดยจะอยู่ในส่วนที่ 2 ของเมทริกซ์การวางแผนหรือบ้านแห่งคุณภาพหลังจากที่ได้มีการเตรียมการก่อนที่จะมีการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD) แล้วจะนำข้อมูลที่ได้มาเข้าสู่การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD แบบ 4 เฟส (Four-phase Model)ซึ่งลักษณะของ QFD แบบ 4 เฟสจะประกอบด้วยเมทริกซ์ 4 เมทริกซ์ที่มีความเชื่อมต่อกัน (Cohen,1995)ดังนี้

1. เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) หรือบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality: HOQ)
2. เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design Deployment หรือ Part Deployment)
3. เมทริกซ์การวางแผนกระบวนการ (Process Planning หรือ Manufacturing Planning)
4. เมทริกซ์การวางแผนปฏิบัติการผลิต (Production Operations Plan หรือ Production Planning)

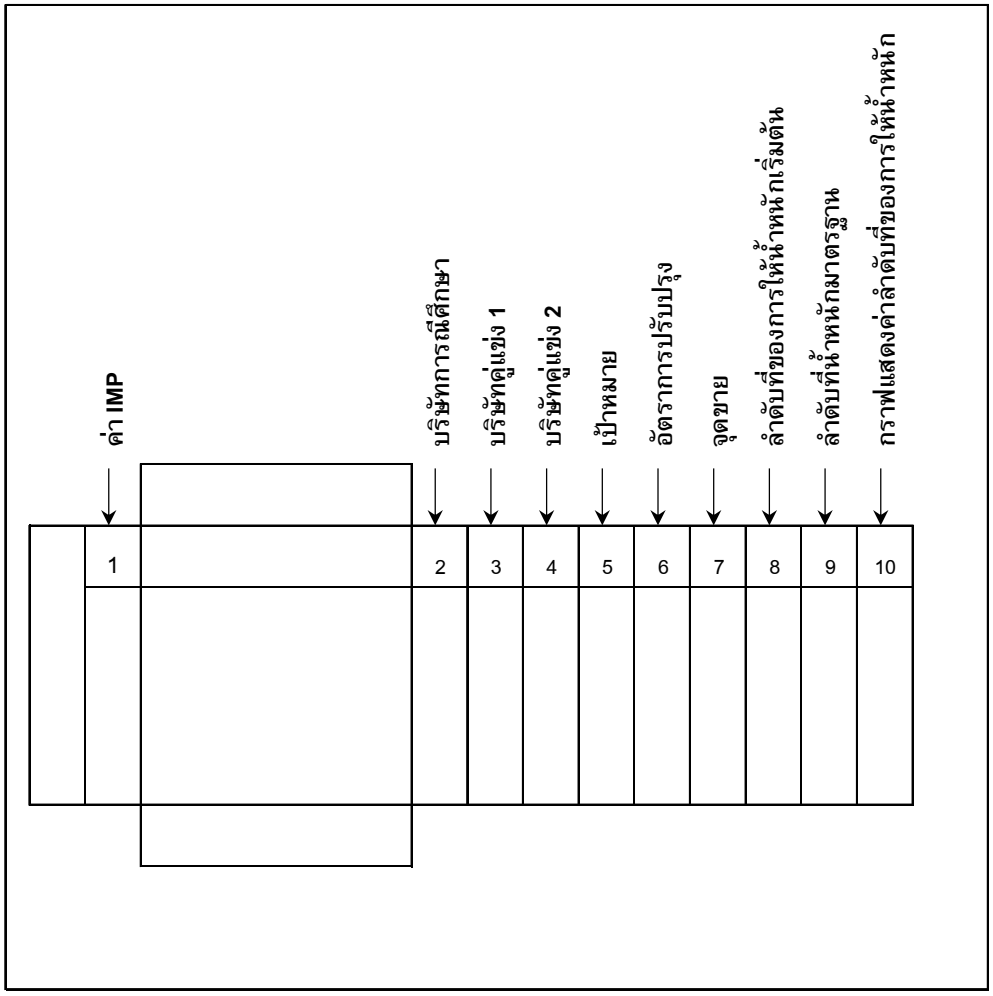
ในงานวิจัยฉบับนี้เมทริกซ์แต่ละเมทริกซ์จะมีการเชื่อมโยงข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างกัน ยกตัวอย่างเช่น เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design Deployment) จะนำตัวแทนคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ (Substitute Quality Characteristic: SQCs) ที่จะแสดงออกมาในรูปของผลงานที่สามารถวัดค่าได้ เช่น เทคนิคที่ต้องการ (Technical Requirement) ที่ได้จากเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ไปเป็นความต้องการในเมทริกซ์ และนำค่าความสำคัญของตัววัดผลงานที่ได้จากเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ไปใช้เป็นแผนในการปรับปรุงต่อไป เป็นต้น

3. การประยุกต์ใช้เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

ในส่วนของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) หรือบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) จะเริ่มจากการเสียงของผู้บริโภค (Voice of Customers) แปลงหน้าที่มาเป็นตัววัดผลงาน ซึ่งเป็นตัวแทนคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ (SQCs) ที่จะแสดงออกมาในรูปของผลงานที่สามารถวัดค่าได้ เช่น ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirement) หลังจากได้ SQCs แล้ว จะทำการจัดลำดับความสำคัญว่าควรปรับปรุงหรือพัฒนา SQCs ตัวใดเป็นอันดับแรก และเป้าหมายของการปรับปรุงอยู่ที่ตำแหน่งใด จากนั้นจะคำนวณค่าความสำคัญของตัววัดผลงาน ซึ่งทั้ง SQCs และค่าความสำคัญของตัววัดผลงานจะนำไปใช้ต่อไปในเมทริกซ์ที่สอง ดังนั้นขั้นตอนในการประยุกต์ใช้เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) จะเป็นการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) ดังแสดงในภาพที่3-1 ซึ่งจะประกอบด้วยเมทริกซ์ย่อยๆ 6 ส่วน และมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.1 สร้างความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs) เป็นการนำความต้องการของ ผู้บริโภคที่ได้จากขั้นตอนการเตรียมการมาใส่ในทางด้านซ้ายมือหรือในส่วนที่ 1 ของบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ)

3.2 สร้างเมทริกซ์การวางแผน (Planning Matrix) เป็นวิธีในการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ปัจจุบันกับคู่แข่งรายอื่น เพื่อกำหนดอัตราการปรับปรุงในการบริการ โดยลักษณะของเมทริกซ์การวางแผนจะแสดงดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 เมทริกซ์การวางแผน

เมทริกซ์การวางแผนจะประกอบด้วย 10 ส่วนหลักๆ ซึ่งจะมีขั้นตอนในการดำเนินการและขั้นตอนในการคำนวณดังนี้

3.2.1 ค่า IMP เป็นการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 ในขั้นตอนการเตรียมการมาใส่ตามความต้องการของลูกค้า

3.2.2 บริษัทกรณีศึกษา เป็นการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 ในเรื่องของบริษัทกรณีศึกษาในขั้นตอนการเตรียมการมาใส่ตามความต้องการของลูกค้า

3.2.3 บริษัทคู่แข่ง 1 เป็นการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 ในเรื่องของบริษัทคู่แข่ง 1 ในขั้นตอนการเตรียมการมาใส่ตามความต้องการของลูกค้า

3.2.4 บริษัทคู่แข่ง 2 เป็นการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 ในเรื่องของบริษัทคู่แข่ง 2 ในขั้นตอนการเตรียมการมาใส่ตามความต้องการของลูกค้า

3.2.5 เป้าหมาย เป็นการแสดงถึงเป้าหมายบริษัทที่ต้องการออกแบบการบริการบนพื้นฐานของระดับความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งในส่วนนี้กำหนดให้เท่ากับค่าสูงสุดระหว่างค่าเฉลี่ยเลขคณิตของบริษัทกรณีศึกษา บริษัทคู่แข่ง 1 และบริษัทคู่แข่ง 2

3.2.6 อัตราการปรับปรุง เป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างเป้าหมายการบริการที่ต้องการจะพัฒนากับความสามารถในปัจจุบันที่บริษัทสามารถทำได้ โดยจะทำการคำนวณจากสมการที่ 2-3

3.2.7 จุดขาย เป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างความสามารถของการบริการเทียบกับการบริการที่ผู้บริโภคต้องการ โดยจะมีการกำหนดค่า ดังนี้

1.0 = ไม่มีจุดขาย

1.2 = มีจุดขายปานกลาง

1.5 = มีจุดขายสูง

3.2.8 ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น เป็นตัวเลขที่บ่งบอกถึงความสำคัญโดยรวมของความต้องการของผู้บริโภคโดยมีการแบ่งลำดับจากพื้นฐานของการบริการปัจจุบันที่ทำอยู่ โดยจะทำการคำนวณจากสมการที่ 2-4

3.2.9 ลำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน (%) เป็นการแสดงลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้นในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์ โดยการคำนวณจากสมการที่ 2-5

3.2.10 กราฟแสดงค่าลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น เป็นการแสดงกราฟในรูปแบบแผนภูมิแท่งของลำดับที่การให้น้ำหนักเริ่มต้น พร้อมทั้งแสดงค่าสูงสุดและต่ำสุด เพื่อทำให้มองเห็นความสำคัญของความต้องการของลูกค้าที่ควรเร่งทำการปรับปรุงชัดเจนยิ่งขึ้น

3.3 กำหนดเทคนิคที่ต้องการ (Technical Requirement) ในส่วนของเทคนิคที่ต้องการนี้ จะเป็นคำอธิบายทั่วไปของการบริการในเชิงตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพ (SQCs) หรืออาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ความต้องการของผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคนิค (Product Technical Requirements: PTR)ที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้บริโภคโดยตรง โดยในการหาเทคนิคที่นำมาใช้นี้จะได้มาจากการระดมสมอง (Brain Storming) ซึ่งจะต้องสามารถวัดค่าได้ในขณะมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์, สามารถควบคุมได้โดยกลุ่มผู้พัฒนา, สามารถกำหนดทิศทางของความดี (Direction of Goodness) และต้องมีการกำหนดหน่วยของการวัด (อรรถกร, 2548) หลังจากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้มาใส่ในเมทริกซ์ที่ 3 ของบ้านแห่งคุณภาพหลังจากนั้นจะทำการกำหนดค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายเพื่อให้ทราบถึงทิศทางในการทำการปรับปรุง โดยจะเป็นการให้สัญลักษณ์ดังตาราง 4

ตาราง 4 สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ในค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ยิ่งมากยิ่งดี
	เป้าหมายเหมาะสม
	ยิ่งน้อยยิ่งดี

3.4 สร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships) ขั้นตอนนี้จะเป็นการรวบรวมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการและตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพ (SQCs) หรือส่วนที่ 1 และส่วนที่ 3 ของบ้านแห่งคุณภาพ ซึ่งการทำขั้นตอนนี้จำเป็นจะต้องเข้าใจถึงความสามารถของแต่ละเทคนิคต่อระดับความพึงพอใจของลูกค้าทั้งหมด เพื่อแสดงให้เห็นว่าตัววัดทางเทคนิคนั้นจะสามารถช่วยตอบสนองต่อแต่ละความคาดหวังของลูกค้าได้อย่างไร (Cohen, 1995)ในการให้ค่าคะแนนความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้าและเทคนิคที่ต้องการส่วนใหญ่ในประเทศญี่ปุ่นจะนิยมใช้สัญลักษณ์หรือตัวเลข 0, 1, 3 และ 9 แทนความสัมพันธ์ ไม่มีความสัมพันธ์, มีความสัมพันธ์น้อย, มีความสัมพันธ์ปานกลาง, และมีความสัมพันธ์มาก ตามลำดับ (Partovi, 2001) โดยมีผู้ทำการสำรวจผลการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ใน 30 งานวิจัย พบว่า มีงานวิจัยจำนวน 17 งานวิจัยที่ได้กำหนดความสัมพันธ์โดยใช้ตัวเลข (1, 3, 9) และมีงานวิจัยจำนวน 5งานวิจัยที่ใช้ตัวเลข (1, 3, 5) และมีงานวิจัยจำนวน 8 งานวิจัยที่มีการใช้ตัวเลขแบบอื่นๆ (Shin andKim, 2000)ถึงแม้ว่าเทคนิคในการให้ค่าคะแนนความสัมพันธ์แบบตัวเลขจะเป็นที่นิยม แต่จากการสำรวจงานวิจัยต่างๆ ที่มีการให้ค่าคะแนนความสัมพันธ์ แบบตัวเลขกล่าวเสนอแนะว่าการให้ค่าคะแนนเช่นนี้อาจจะไม่เหมาะสม เนื่องจากการป้อนข้อมูลที่ไม่สอดคล้องและไม่ชัดเจนจะลดความน่าเชื่อถือในการพิจารณาตัดสินใจลง ดังนั้นควรมีการคำนวณว่าข้อมูลที่ได้มีความสอดคล้องหรือไม่ โดยสามารถใช้วิธีเชิงปริมาณอันได้แก่ ระบบโครงข่ายประสาทงาน (Artificial NeuralNetworks: ANN), กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) และตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic) มาใช้ร่วมกับโมเดลเพื่อปรับปรุงความสามารถในการตัดสินใจ(Dikmen, 2005) ยกตัวอย่างเช่น Yang et al. (2003) ได้ใช้ระบบ fuzzy QFDในการกำหนด triangular fuzzy members เพื่อที่จะลดความไม่ชัดเจนของข้อมูลลงดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ในการให้ค่าคะแนนความสัมพันธ์ระหว่างแถวหรือความต้องการของลูกค้า และหลักหรือเทคนิคที่ต้องการของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ โดยในเมทริกซ์ของการ

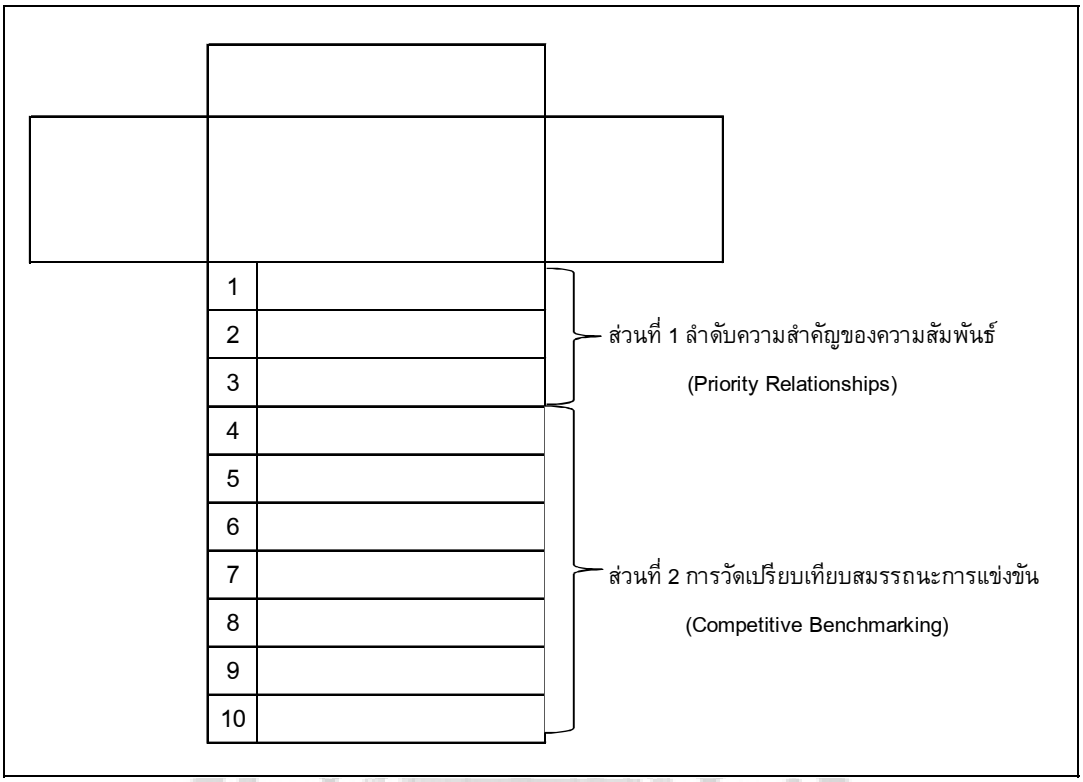
วิเคราะห์ AHP จะให้คะแนนระดับความสัมพันธ์แบบ (1, 3, 5, 7, 9) ซึ่งมีเกณฑ์การให้ระดับคะแนนความสัมพันธ์และคำอธิบายดังตารางที่ 4

ตาราง 5 ตัวเลขและความหมายของตัวเลขในเมทริกซ์ความสัมพันธ์

ตัวเลข	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอในในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัตินั้นได้มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันความถึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้

3.5 หาความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค (Technical Correlations) ส่วนนี้จะเป็นส่วนหลังคาของบ้านแห่งคุณภาพ ซึ่งจะแสดงถึงความเกี่ยวเนื่องของเทคนิคต่าง ๆ ที่นำ มาใช้ในตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพ โดยจะเป็นการระบุว่าเทคนิคใดที่มีความเกี่ยวข้องกันบ้างและมีความเกี่ยวข้องกันมากน้อยเพียงใดสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ของตัวแทนลักษณะเฉพาะและความหมายจะแสดงดังตาราง 3

3.6 หาการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค (Technical Benchmarks) ในส่วนนี้จะ ทำให้ทราบถึงเทคนิคใดที่ควรเร่งทำการปรับปรุงและมีการเทียบวัดกับคู่แข่งอีก 2 บริษัทโดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority Relationships) และการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน (Competitive Benchmarking) ดังแสดงในภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 ส่วนประกอบของการวัดการเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค

3.6.1 ลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority Relationships) ในส่วนนี้จะเป็นการหาเทคนิคที่ทางบริษัทควรจะนำมาใช้เพื่อทำการปรับปรุงให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า โดยจะได้ค่าความสัมพันธ์ซึ่งบ่งบอกถึงความสำคัญในปริมาณต่างๆ กัน เพื่อให้กลุ่มผู้พัฒนาได้ทราบว่าความต้องการใด และตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพใด ต้องได้รับการเอาใจใส่อย่างสูง โดยจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนย่อยๆ คือ

ก) ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (Absolute Technical Requirement Important) เป็นการบอกลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าปลายทาง ซึ่งมีการคำนวณดังนี้

ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์

= Σ (ค่าความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคต่อความต้องการของลูกค้า X ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น) (3-2)

ข) ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ (Relative Technical Requirement Important) เป็นการแสดงให้เห็นถึง ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนด ทางเทคนิคสมบูรณ์เป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งคำนวณจาก

$$\text{ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ} = \frac{\text{ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์}}{\text{ผลรวมของค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์}} \times 100\% \quad (3\text{-}3)$$

ค) กราฟแสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบเป็นการแสดงกราฟในรูปแบบแผนภูมิแท่งของค่าน้ำหนัก ความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ พร้อมทั้งแสดงค่าสูงสุดและต่ำสุด เพื่อทำให้มองเห็นลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าปลายทางและที่บริษัทควรเร่งทำการปรับปรุงชัดเจนยิ่งขึ้น

3.6.2 การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน (Competitive Benchmarking) หลังจากที่ทราบว่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพใดที่มีความสำคัญที่สุด (จากผลรวมของความสัมพันธ์) จะทำการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขันกับบริษัทคู่แข่งอีก 2 ราย ในแต่ละหัวข้อของลักษณะเฉพาะทางคุณภาพ เพื่อให้ทราบว่าการทำงานในปัจจุบันมีคุณภาพดีเพียงใดเมื่อเทียบกับคู่แข่งขัน และควรจะทำการปรับปรุงในส่วนใดบ้าง โดยในส่วนนี้จะประกอบด้วย 7 ส่วนย่อยๆ ดังนี้

ก) เป้าหมายทางด้านเทคนิค เป็นการตั้งค่าเป้าหมายของบริษัทให้ตรงตามตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพ (SQCs) ซึ่งจะต้องเป็นค่าที่สามารถทำการวัดได้

ข) กราฟแสดงระดับคะแนนของตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพของบริษัทกรณีศึกษาบริษัทคู่แข่งทั้ง 2 บริษัท และเป้าหมายที่ได้ทำการประเมินในข้อ ค-ฉ โดยจะทำการแสดงเป็นกราฟเส้นเพื่อให้เห็นภาพของการเปรียบเทียบที่ชัดเจน

ค) ประเมินค่าตัวแทนลักษณะทางคุณภาพในแต่ละหัวข้อของบริษัทกรณีศึกษาในส่วนนี้จะได้จากการระดมสมอง (Brain Storming) ของแต่ละแผนกในบริษัทเพื่อทำการให้คะแนนในแต่ละค่าของตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพของบริษัท ซึ่งส่วนมากจะให้ระดับคะแนน 1-5 (Cohen, 1995) โดยจะมีระดับการให้คะแนนดังตาราง 6

ตาราง 6 ระดับคะแนนในการเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน

คะแนน	ความหมาย
1	มีสมรรถนะต่ำมาก
2	มีสมรรถนะต่ำ
3	มีสมรรถนะปานกลาง
4	มีสมรรถนะสูง
5	มีสมรรถนะสูงมาก

ง) ประเมินค่าตัวแทนลักษณะทางคุณภาพในแต่ละหัวข้อของบริษัทคู่แข่ง 1 ในแต่ละค่าของตัวแทนลักษณะทางคุณภาพของบริษัทคู่แข่ง 1 โดยมีการให้ระดับคะแนนดังแสดงใน ตาราง 6

จ) ประเมินค่าตัวแทนลักษณะทางคุณภาพในแต่ละหัวข้อของบริษัทคู่แข่ง 2 ในแต่ละค่าของตัวแทนลักษณะทางคุณภาพของบริษัทคู่แข่ง 2 โดยมีการให้ระดับคะแนนดังแสดงในตาราง 6

ฉ) เป้าหมาย เป็นการแสดงถึงเป้าหมายของค่าตัวแทนลักษณะทางคุณภาพ ที่บริษัทต้องการจะพัฒนา ในที่นี้กำหนดให้เป้าหมายเท่ากับค่าที่มากที่สุดระหว่างบริษัทกรณีศึกษาและคู่แข่งทั้ง 2 บริษัท

ช) อัตราการปรับปรุง เป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างเป้าหมายของค่าตัวแทนลักษณะทางคุณภาพที่บริษัทต้องการจะพัฒนากับความสามารถในปัจจุบันที่บริษัทสามารถทำได้โดยจะใช้สมการ 2-3 ในการคำนวณ หลังจากที่ได้ทำการสร้างเมทริกซ์ย่อยๆ ทั้ง 6 ส่วนของบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) แล้วจะทำการนำส่วนต่างๆ ทั้ง 6 ส่วนมาประกอบ และเมื่อได้เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) หรือบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) แล้วจะเข้าสู่เฟสที่ 2 ของ QFD นั่นคือเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ ต่อไป

4. การประยุกต์ใช้เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ

เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design Deployment หรือ Part Deployment) เป็นส่วนการกระจายหรือแยกส่วนประกอบของสินค้าหรือบริการที่เราพิจารณาโดยการพิจารณาถึงส่วนประกอบย่อยที่สามารถตอบสนองต่อเทคนิคที่นำมาใช้ที่ได้จากเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ ซึ่งในการดำเนินการในขั้นตอนนี้จะประกอบด้วย

4.1 เลือกเทคนิคที่นำมาใช้ (Technical Requirement) ที่มีความสำคัญที่ได้จากเมทริกซ์ การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) มาแปลงเป็นข้อกำหนดย่อยหรือคุณสมบัติของข้อกำหนดทางเทคนิคที่ควรจะมี ซึ่งจะทำให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ โดยในที่นี้จะทำการเลือกเทคนิคที่นำมาใช้จากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ (Relative Technical Requirement Important) ที่มีความสำคัญมากที่สุด 80%ของค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบทั้งหมด (มีค่าน้ำหนักความสำคัญ ของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบสะสม 80%) และจะต้องมีอัตราการปรับปรุง (ดูจากอัตราการปรับปรุงในส่วนที่ 6 ของมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์) จากนั้นจะนำเทคนิคที่นำมาใช้ที่เลือกมาใส่ทางช่องซ้ายมือของเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ

4.2 สร้างเมทริกซ์การวางแผน (Planning Matrix) ซึ่งจะประกอบด้วย 10 ส่วนหลักๆ เช่นเดียวกับเมทริกซ์การวางแผนของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ ดังนี้

4.2.1 ค่า IMP มาจากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

4.2.2 บริษัทกรณีศึกษา มาจากการประเมินบริษัทกรณีศึกษาในส่วนของการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิคของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

4.2.3 บริษัทคู่แข่ง 1 มาจากการประเมินบริษัทคู่แข่ง 1ในส่วนของการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิคของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

4.2.4 บริษัทคู่แข่ง 2 มาจากการประเมินบริษัทคู่แข่ง 2ในส่วนของการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิคของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

4.2.5 เป้าหมาย มาจากเป้าหมายในส่วนของการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิคของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

4.2.6 อัตราการปรับปรุง มาจากอัตราการปรับปรุงในส่วนของการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิคของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ ซึ่งคำนวณมาจากสามารถที่ 2-3

4.2.7 จุดขาย เป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างความสามารถของการบริการเทียบกับการบริการที่ผู้บริโภคต้องการ โดยจะมีการกำหนดค่า เช่นเดียวกับหัวข้อ 3.2.7

4.2.8 ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น คำนวณจากสมการที่ 2-4

4.2.9 ลำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน (%) คำนวณจากสมการที่ 2-5

4.2.10 กราฟแสดงค่าลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น เป็นการแสดงกราฟในรูปแบบแผนภูมิแท่งของลำดับที่การให้น้ำหนักเริ่มต้น พร้อมทั้งแสดงค่าสูงสุดและต่ำสุด

4.3 กำหนดคุณสมบัติหรือข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part Characteristics) และทำการกำหนดค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายเพื่อให้ทราบถึงทิศทางในการทำการปรับปรุง โดยใช้สัญลักษณ์ดังตาราง 4 แล้วนำมาใส่ในช่องด้านบนของเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ

4.4 สร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships) โดยการใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ในการให้ค่าคะแนนความสัมพันธ์เช่นเดียวกับในหัวข้อ 3.3.4

4.5 หาการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค (Technical Benchmarks) ในส่วนนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority Relationships) และการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน (Competitive Benchmarking) ดังแสดงในตาราง 6

4.5.1 คำนวณหาลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority Relationships) ซึ่งจะมีวิธีการคำนวณเช่นเดียวกับเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) โดยประกอบด้วย 3 ส่วนย่อยๆ คือ

ก) ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยสมบูรณ์ (Absolute Part Characteristics Important) คำนวณจากสมการที่ 3-2

ข) ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยโดยเปรียบเทียบ (Relative Part Characteristics Important) คำนวณจากสมการที่ 3-3

ค) กราฟแสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย

4.5.2 การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน (Competitive Benchmarking) จะประกอบด้วย 6 ส่วนย่อยๆ (ยกเว้นเป้าหมายทางด้านเทคนิค) ดังที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ 3.6.2 เมทริกซ์การแปลงการออกแบบนี้จะทำให้ทราบได้ว่าคุณลักษณะของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part Characteristics) ตัวใดที่มีความสำคัญต่อความพึงพอใจของลูกค้าและมีการคำนวณค่าความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part Characteristics Importance) ซึ่งเป็นตัววัดผลคุณลักษณะเหล่านั้นว่ามีความสำคัญมากหรือน้อยเพียงใด ทั้ง Part Characteristics และPart Characteristics Importance จะถูกนำไปใช้ในเฟสที่ 3 ของ QFD นั่นคือเมทริกซ์การวางแผนกระบวนการต่อไป

5. การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังทำการปรับปรุง

หลังจากที่ได้วิธีการปฏิบัติงานที่เหมาะสมเพื่อจะตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าแล้วจะให้ทางบริษัทได้นำไปประยุกต์ใช้และทำการวัดค่าความพึงพอใจของลูกค้า นอกจากนี้จะทำการเปรียบเทียบถึงข้อร้องเรียนและข้อร้องเรียนที่ทางบริษัทได้รับทั้งก่อนและหลังทำการปรับปรุงเพื่อให้ทราบว่าหลังจากใช้เทคนิค QFD ในการปรับปรุงการให้บริการของบริษัทแล้วได้ผลลัพธ์ดีขึ้นอย่างไร

6. สรุปวิธีการดำเนินการวิจัย

ในบทที่ 3 นี้ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยซึ่งสามารถสรุปคร่าวๆ ได้ดังภาพที่ 3-1 คือมีการนำความต้องการของลูกค้าหรือผู้บริโภคมาแปลงเป็นเทคนิคที่ต้องนำมาใช้, พารามิเตอร์ของกระบวนการ และกระบวนการปฏิบัติงาน ตามลำดับของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพแบบ 4 เฟส ซึ่งในแต่ละส่วนจะมีการนำข้อมูลของเมทริกซ์ก่อนหน้ามาใช้และใช้วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปัญหาโดยผลของการดำเนินงานวิจัยในแต่ละขั้นตอนจะแสดงไว้ใน บทที่ 4

บทที่ 4
ผลการดำเนินงานวิจัย

ในเนื้อหาบทนี้ จะนำเสนอถึงขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัย โดยนำเอาเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเข้ามาประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษา ทั้งนี้รูปแบบและลักษณะของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ จะถูกนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและตรงตามเป้าหมายในการดำเนินงาน รวมทั้งจะนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านคุณภาพที่ได้นำเสนอจากบทที่ผ่านมาแล้ว ช่วยสนับสนุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานวิจัยสิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเบื้องต้นก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหาต่อไป กล่าวคือ โดยพื้นฐานของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพนั้น ข้อความและคำจำกัดความต่าง ๆ ที่ใช้ มีจุดมุ่งหมายที่จะอธิบายไปในเชิงที่เกี่ยวข้องกับ การวิเคราะห์และพัฒนาคุณภาพของรีเลย์

1. ผลการเตรียมการก่อนการประยุกต์ใช้ QFD

ในขั้นตอนนี้จะผลของเป็นการจัดเตรียมเบื้องต้นเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนในเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) หรือบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) ซึ่งเป็นเมทริกซ์แรกของ QFDโดยมีผลการดำเนินการดังนี้

1.1 ผลการสำรวจความต้องการของผู้บริโภค (Voice of Customer) ซึ่งในการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคในที่นี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.1.1 ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ลูกค้าปลายทางโดยตรง ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามลูกค้าปลายทางเกี่ยวกับความต้องการในคุณภาพของรีเลย์โดยวิธีการสัมภาษณ์ จากแบบสอบถามที่ 1ในภาคผนวก ก แก่ลูกค้าปลายทางจำนวน 4 บริษัทจำนวนลูกค้าที่ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 40 รายจากข้อมูลของแบบสอบถามที่ตอบกลับมาจากลูกค้าผู้ผลิตมอเตอร์ไซด์รายใหญ่ของประเทศไทยทั้ง4บริษัท และจากข้อมูลของข้อร้องเรียนจากลูกค้า รวมถึงการส่งสินค้าคืนจากลูกค้า สามารถสรุปความต้องการได้ดังนี้

1. ความต้องการด้านผลิตภัณฑ์
    - 1.1 มีความปลอดภัยในการใช้งาน
    - 1.2 ได้มาตรฐานตามที่ลูกค้ากำหนดไว้
    - 1.3 มีความแข็งแรงและทนทาน
    - 1.4 มีน้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย
    - 1.5 ประกอบกับรถได้ง่าย

1.6 สามารถใช้งานได้อย่างยาวนาน

1.7 สามารถป้องกันน้ำเข้าได้

1.8 สามารถทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์

1.9 สามารถใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น

1.10 ใช้งานโดยไม่ต้องเสียค่าบำรุงรักษา

1.11 ลดความเสียหายให้กับอุปกรณ์อื่นๆ ในกรณีที่เกิด Over Current ขึ้น

1.12 มีการชี้บ่งรุ่น และวันที่ผลิตที่ชัดเจน

1.13 ตราแสตมป์ที่รีเลย์มีความคงทนไม่ลบง่าย

1.14 บรรจุภัณฑ์ได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด

1.15 ราคามีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์

1.16 ความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง

2. ความต้องการด้านบริการ

2.1 จำนวนสินค้าของถูกต้อง

2.2 ชนิดสินค้าของถูกต้อง

2.3 ทราบสถานะในการจัดส่ง

2.4 การติดต่อกับบริษัทที่ทำการจัดส่งได้ง่าย

2.5 จัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด

2.6 สินค้าไม่เสียหายจากการขนส่ง

2.7 วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม

2.8 เวลาในการปรับปรุงตามข้อร้องเรียน

2.9 การป้องกันปัญหาเพื่อไม่ให้ข้อร้องเรียนเก่ากลับมาเกิดซ้ำ

1.1.2 ข้อมูลจากปัญหาข้อร้องเรียนของลูกค้า (Customer Complaint) รวมถึงข้อมูลของปัญหาการส่งคืนผลิตภัณฑ์โดยใช้ข้อมูลจากฝ่ายรับประกันคุณภาพซึ่งเป็นส่วนงานที่ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับข้อร้องเรียนของลูกค้า

ปัญหาข้อร้องเรียนของลูกค้า

1.ส่งงานผิดรุ่น

2.ไม่มี Tag ชี้บ่งที่ข้าง Package

3.รีเลย์ไม่ทำงาน

4.รีเลย์ไม่มีการ Stamp ชี้บ่งรุ่น

5. รีเลย์เสียรูปและแตกหัก

6. ขา Terminal ของรีเลย์เป็นสนิม

7. มีการส่งรีเลย์ผิดรุ่น

8. รีเลย์มีการ Mix model

9.รีเลย์จัดส่งไม่ครบตามจำนวน

10. รีเลย์น้ำเข้าได้

11. ตรา Stamp ที่ชี้บงรุ่นและวันผลิตลบง่าย

1.2 ผลจากการนำเสียงจากผู้บริโภค (Voice of Customer) มาจัดเรียงถ้อยคำใหม่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย แล้วจัดกลุ่มความต้องการถึงความพึงพอใจในคุณภาพของรีเลย์ โดยการใช้แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram) จากข้อมูลความต้องการของลูกค้าจากแบบสอบถามและรวมไปถึงข้อร้องเรียนที่ทางบริษัทกรณีศึกษาได้ผ่านแผนกรับประกันคุณภาพ ซึ่งเป็นข้อมูลที่มาจากความคิดของลูกค้าอาจจะไม่เป็นภาษาที่เป็นทางการหรือไม่ได้ผ่านการกลั่นกรองเพราะฉะนั้นจะต้องมีการจัดเรียงถ้อยคำใหม่(Reword Data) ดังตาราง 7

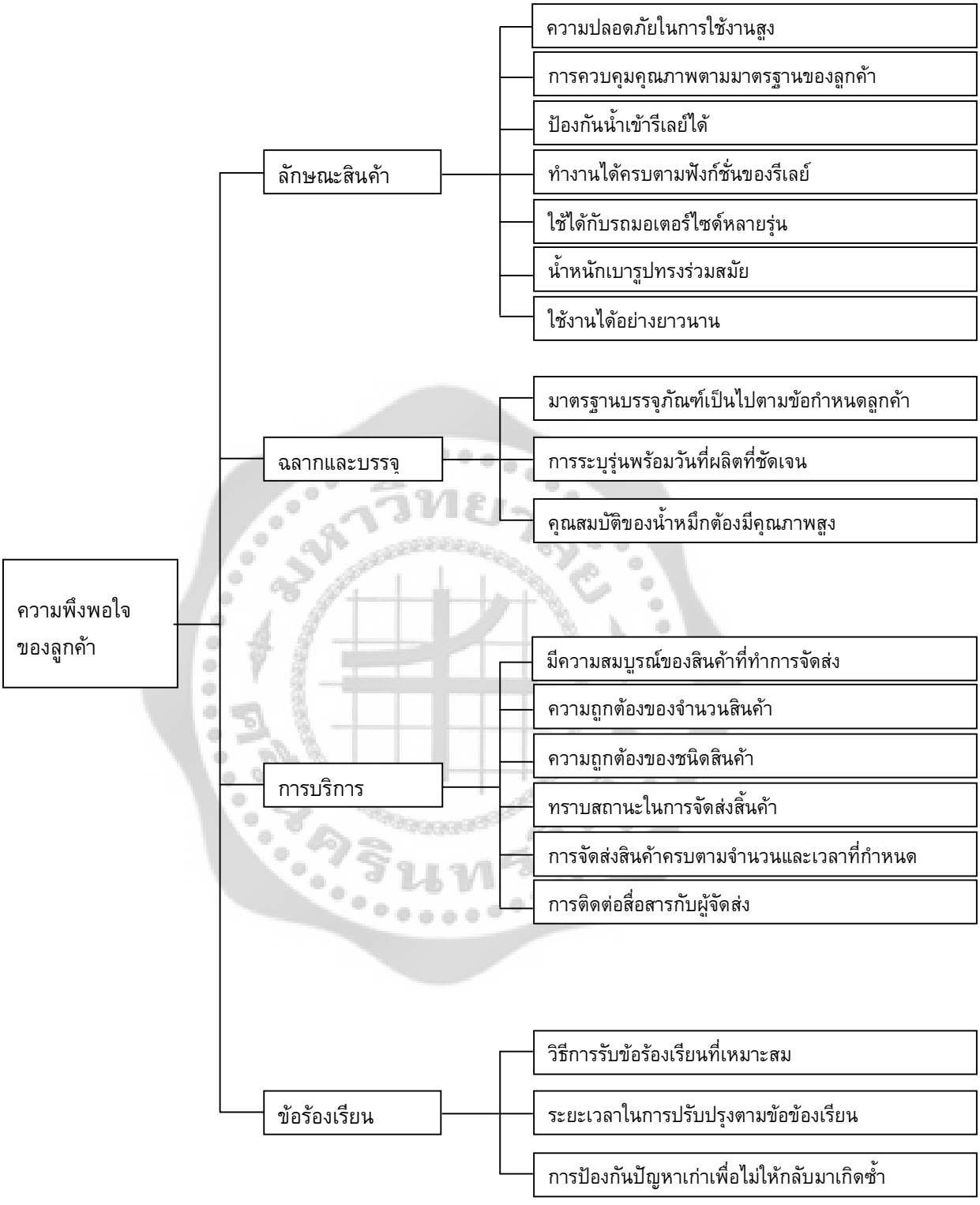
ตาราง 7 การจัดเรียงถ้อยคำของความต้องการของลูกค้าปลายทางและข้อร้องเรียนที่ทางบริษัทกรณีศึกษาเคยได้รับใหม่

ความต้องการ/ ข้อร้องเรียน	จัดเรียงถ้อยคำใหม่
มีความปลอดภัยในการใช้งาน	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง
ได้มาตรฐานตามที่ลูกค้ากำหนดไว้	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า
มีความแข็งแรงและทนทาน	ความแข็งแรงและทนทาน
มีน้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย
ประกอบกับรถได้ง่าย	การประกอบกับรถที่ง่าย
สามารถใช้งานได้อย่างยาวนาน	ใช้งานได้อย่างยาวนาน
สามารถป้องกันน้ำเข้าได้	สามารถป้องกันน้ำเข้าได้
สามารถทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์
สามารถใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น
ใช้งานโดยไม่ต้องเสียค่าบำรุงรักษา	ไม่ต้องเสียค่าบำรุงรักษา
ลดความเสียหายให้กับอุปกรณ์อื่นๆ ในกรณีที่เกิด Over Current ขึ้น	เป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันความเสียหายให้กับอุปกรณ์อื่นๆ ในกรณีที่เกิด Over Current ขึ้น
มีการชี้บ่งรุ่นและวันที่ผลิตที่ชัดเจน	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน
ตราแสตมป์ที่รีเลย์มีความคงทนไม่ลบง่าย	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง
บรรจุภัณฑ์ได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า
ราคามีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์มีราคาที่เหมาะสม
ความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง
จำนวนของสินค้าถูกต้อง	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า
ชนิดสินค้าถูกต้อง	ความถูกต้องของชนิดสินค้า
ทราบสถานะในการจัดส่ง	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า
การติดต่อกับบริษัทที่ทำการจัดส่งได้ง่าย	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง
จัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด
สินค้าไม่เสียหายจากการขนส่ง	ความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง
มีวิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม
เวลาในการปรับปรุงตามข้อร้องเรียน	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน
การป้องกันปัญหาเพื่อไม่ให้ข้อร้องเรียนเก่ากลับมาเกิดซ้ำ	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ
ไม่มี Tag ชี้บ่งที่ข้าง Package	ไม่มีการชี้บ่งรายละเอียดของบรรจุภัณฑ์
รีเลย์ไม่ทำงาน	รีเลย์ไม่ทำงาน
รีเลย์ไม่มีการ Stamp ชี้บ่งรุ่น	รีเลย์ไม่มีการ Stamp ชี้บ่งรุ่น
รีเลย์เสียรูปและแตกหัก	รีเลย์เสียรูปและแตกหัก
ขา Terminal ของรีเลย์เป็นสนิม	ขา Terminal ของรีเลย์เป็นสนิม
รีเลย์มีการ Mix model	รีเลย์มีการ Mix model ในบรรจุภัณฑ์เดียวกัน

หลังจากที่ได้ทำการจัดเรียงถ้อยคำความต้องการของลูกค้าปลายทางและข้อร้องเรียนที่ได้รับแล้ว จะทำการจัดกลุ่มความต้องการเหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่โดยการใช้แผนภาพต้นไม้ (Tree Diagram) เพื่อให้ง่ายต่อการพิจารณาคุณลักษณะที่ซ้ำซ้อนกัน (อมรรัตน์, 2545)
ทำให้สามารถจัดกลุ่มออกได้เป็น 4 กลุ่มคือ

1. ลักษณะของสินค้า
2. ฉลากและบรรจุภัณฑ์
3. การบริการ
4. ข้อร้องเรียน

ซึ่งแต่ละหมวดหมู่จะประกอบด้วยความต้องการดังแสดงในภาพประกอบ 15



ภาพประกอบ 15 แผนภาพต้นไม้แสดงคุณลักษณะความพึงพอใจของลูกค้าต่อคุณภาพของรีเลย์

1.3 ผลจากการทำแบบสอบถาม หลังจากได้ทำการจัดกลุ่มลักษณะความพึงพอใจของลูกค้า ต่อคุณภาพของรีเลย์แล้ว จะมีการทำแบบสอบถาม 2 ชุดโดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังผลที่ได้จากแผนภาพต้นไม้ ในรูปแบบของแบบสอบถามจะแสดงอยู่ในแบบสอบถามที่2 ในภาคผนวก ก หลังจากนั้นจะได้นำแบบสอบถามนี้ลูกค้าที่ปลายทางที่รับรีเลย์จากทางบริษัทกรณีศึกษาทำการประเมินโดยแบบสอบถามชุดที่1 จะให้ลูกค้าปลายทางทำการปะเมินความต้องการในคุณภาพของรีเลย์โดยการให้คะแนนความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการตัดสินใจใช้บริการของลูกค้าและแบบสอบถามชุดที่2 จะให้ลูกค้าปลายทางทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบริษัทกรณีศึกษาและบริษัทคู่แข่งอีก 2 รายโดยจะต้องทำการสุ่มตัวอย่างดังนี้

1.3.1 การสุ่มตัวอย่างจากแบบสอบถามชุดที่ 1 จากการที่ลูกค้าปลายทางของบริษัทผู้ผลิตรีเลย์ที่ทางบริษัทกรณีศึกษาทำการส่งสินค้าให้มีจำนวนทั้งสิ้น 4 บริษัทซึ่งจำแนกไว้ดังตาราง 8 ดังนั้นในการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่น้อยที่สุดที่ยอมรับได้ว่ามากเพียงพอที่จะใช้เป็นตัวแทนของประชากรจะใช้สมการที่ 2-1 ดังนี้

จาก $n = \frac{N}{1+ Ne^2}$

ในที่นี้

N = จำนวนหน่วยประชากร
= 40 ราย

e = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้
= 0.05

จะได้

$n = \frac{40}{1+40(0.05)^2}$

$= 36.36$

ดังนั้นในแบบสอบถามชุดที่ 1 จะทำการสุ่มตัวอย่างจากลูกค้าปลายทาง 4 บริษัทจำนวนตัวอย่าง 37 ราย

1.3.2 การสุ่มตัวอย่างจากแบบสอบถามชุดที่ 2 เนื่องจากลูกค้าปลายทางของบริษัททั้ง4 รายได้ให้บริษัทคู่แข่งทำการจัดส่งผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ดังนั้นในที่นี้จึงจะเลือกให้ลูกค้าปลายทางที่มีบริษัทคู่แข่งเพียง 2 บริษัทเท่านั้นทำการจัดส่งในการตอบแบบสอบถามเพื่อไม่ให้ค่าที่ได้เกิดความลำเอียงเนื่องจากตัวบุคคล โดยจากข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาพบว่าลูกค้าปลายทางที่ทางบริษัทกรณีศึกษาทำการจัดส่งผลิตภัณฑ์และมีบริษัทคู่แข่งอีก5บริษัททำการจัดส่งด้วยมีทั้งสิ้น 5

รายดังนั้นในการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่น้อยที่สุดที่ยอมรับได้ว่ามากเพียงพอที่จะใช้เป็นตัวแทนของประชากร โดยใช้สมการที่ 2-1 จะได้ดังนี้

จาก $n = \frac{N}{1+ Ne^2}$

ในที่นี้

N = จำนวนหน่วยประชากร
= 40 ราย
e = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้
= 0.05

จะได้

$n = \frac{40}{1+40(0.05)^2}$

$= 36.36$

ดังนั้นในแบบสอบถามชุดที่ 2 จะทำการสุ่มตัวอย่างจากลูกค้าปลายทางที่ทางบริษัทกรณีศึกษาทำการจัดส่งผลิตภัณฑ์และมีบริษัทคู่แข่งอีก 2 บริษัทจะทำการสุ่มตัวอย่างจากลูกค้าปลายทาง 4 บริษัทจำนวนตัวอย่าง 40 ราย

1.4 ผลจากการหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม หลังจากที่ได้ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้ง 2 ชุดแล้วจะทำการหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม โดยใช้สมการที่ 3-1 ซึ่งได้ผลการคำนวณดังนี้

1.4.1 ผลจากการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 ซึ่งจะนำไปใช้เป็นค่าความสำคัญ (Important: IMP) ในเมทริกซ์การวางแผน แสดงดังตารางที่ 4

1.4.2 ผลจากการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 ซึ่งจะนำไปใช้เป็นค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของลูกค้าทั้งบริษัทกรณีศึกษาและบริษัทคู่แข่งในเมทริกซ์การวางแผนแสดงดัง ภาพประกอบ 16

ตาราง 8 ผลจากการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1

	ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs)	ค่าความสำคัญ (IMP)
ลักษณะสินค้า	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง	4.26
	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า	4.08
	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้	4.58
	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	4.15
	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซต์หลายรุ่น	3.45
	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	3.78
	ใช้งานได้อย่างยาวนาน	4.05
ฉลาก/บรรจุภัณฑ์	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า	3.25
	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน	4.03
	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง	3.56
	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	4.11
การบริการ	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	4.07
	ความถูกต้องของชนิดสินค้า	4.12
	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า	3.86
	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	4.18
	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	3.89
ข้อร้องเรียน	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	4.13
	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน	4.25
	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ	4.20

ตาราง 9 ผลจากการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2

	ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs)	บริษัท กรณีศึกษา	บริษัทคู่แข่ง ที่1	บริษัทคู่แข่ง ที่2
ลักษณะสินค้า	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง	3.26	4.38	4.82
	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า	3.08	4.01	4.26
	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้	3.24	4.27	4.65
	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	3.15	4.38	3.97
	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	3.45	4.04	4.61
	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	3.78	4.22	4.13
ฉลาก/บรรจุภัณฑ์	ใช้งานได้อย่างยาวนาน	3.05	4.56	4.34
	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า	3.25	4.33	4.23
	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน	3.03	4.27	4.06
	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง	3.56	4.48	4.52
การบริการ	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	3.11	3.97	4.12
	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	3.07	3.63	3.45
	ความถูกต้องของชนิดสินค้า	3.12	3.96	4.05
	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า	3.86	4.22	4.53
	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	3.18	3.87	4.11
ข้อร้องเรียน	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	2.89	3.68	3.89
	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	3.13	3.83	3.95
	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน	3.25	4.13	4.35
	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ	3.20	4.25	4.76
	ค่าเฉลี่ย	3.27	4.13	4.25

2. ผลการประยุกต์ใช้เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

หลังจากที่ได้มีการจัดเตรียมข้อมูลที่จะนำมาใช้ดังในหัวข้อ 2 แล้วจะนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาเข้าสู่การเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) โดยในเมทริกซ์บ้านแห่งคุณภาพจะประกอบด้วยเมทริกซ์ย่อยๆ 6 ส่วน ซึ่งผลที่ได้จากการสร้างบ้านแห่งคุณภาพจะแสดงดังภาพประกอบ 20 และสามารถอธิบายผลของแต่ละส่วนได้ดังต่อไปนี้

2.1 ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs) เป็นการนำความต้องการของผู้บริโภคที่ได้ทำการจัดเรียงถ้อยคำใหม่ (Reword Data) และทำการจำแนกตามคุณลักษณะโดยใช้แผนภูมิต้นไม้ในขั้นตอนการเตรียมการดังภาพประกอบ 15 มาใส่ในทางด้านซ้ายมือของบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) ซึ่งจะได้ดังตาราง 10

ตาราง 10 ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs)

	ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs)
ลักษณะสินค้า	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง
	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า
	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้
	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์
	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น
	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย
	ใช้งานได้อย่างยาวนาน
ฉลาก/บรรจุภัณฑ์	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า
	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน
	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง
	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง
การบริการ	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า
	ความถูกต้องของชนิดสินค้า
	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า
	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด
	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง
ข้อร้องเรียน	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม
	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน
	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ

2.2 การสร้างเมทริกซ์การวางแผน (Planning Matrix) หลังจากที่ได้ความต้องการของผู้บริโภคแล้วจะทำการสร้างส่วนที่ 2 ของเมทริกซ์บ้านแห่งคุณภาพนั่นคือเมทริกซ์การวางแผน ซึ่ง

ในส่วนนี้จะประกอบด้วย 10 ส่วนหลักๆ ดังภาพประกอบ 16

		เทคนิคที่นำมาใช้(Technical Requirement)	บริษัทกรณีศึกษา	บริษัทคู่แข่งที่1	บริษัทคู่แข่งที่2	เป้าหมาย	อัตราการปรับปรุง	จุดขาย	สำดับของการให้น้ำหนักเริ่มต้น	สำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน
ความต้องการของลูกค้า(Customer Needs)		IMP	1	2	3	4	5	6	7	8
ลักษณะสินค้า	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง	4.26	3.26	4.38	4.82	4.82	1.47	1.5	9.39	6.98
	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า	4.08	3.08	4.01	4.26	4.26	1.38	1.5	9.82	6.34
	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้	4.58	3.24	4.27	4.65	4.65	1.20	1.5	8.24	7.30
	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	4.15	3.15	4.38	3.97	4.38	1.39	1.5	8.65	6.43
	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	3.45	3.45	4.04	4.61	4.61	1.33	1.2	5.50	4.08
	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	3.78	3.78	4.22	4.13	4.22	1.11	1.2	5.03	3.73
	ใช้งานได้อย่างยาวนาน	4.05	3.05	4.56	4.34	4.56	1.49	1.5	9.05	6.72
ฉลาก/บรรจุภัณฑ์	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า	3.25	3.25	4.33	4.23	4.33	1.33	1.5	6.48	4.81
	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน	4.03	3.03	4.27	4.06	4.27	1.40	1.2	6.77	5.03
	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง	3.56	3.56	4.48	4.52	4.52	1.26	1.0	4.48	3.33
การบริการ	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	4.11	3.11	3.97	4.12	4.12	1.32	1.2	6.51	4.83
	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	4.07	3.07	3.63	3.45	3.63	1.18	1.2	5.76	4.33
	ความถูกต้องของชนิดสินค้า	4.13	3.12	3.96	4.05	4.05	1.29	1.2	6.39	4.75
	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า	3.89	3.86	4.22	4.53	4.53	1.17	1.0	4.55	3.38
	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	4.18	3.18	3.87	4.11	4.11	1.29	1.2	6.47	4.81
	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	3.89	2.89	3.68	3.89	3.89	1.34	1.0	5.21	3.87
ข้อร้องเรียน	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	4.13	3.13	3.83	3.95	3.95	1.26	1.2	8.23	6.11
	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน	4.25	3.25	4.13	4.35	4.35	1.33	1.5	8.47	6.29
	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ	4.20	3.20	4.25	4.76	4.76	1.48	1.5	9.32	6.92

ภาพประกอบ 16 เมทริกซ์การวางแผน (Planning Matrix)

2.2.1 ค่า IMP ในภาพประกอบ 16 เป็นการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 หรือในตาราง 8 มาใส่ให้ตรงกับความต้องการ ของลูกค้าแต่ละตัว จะเห็นได้ว่า

ผู้บริโภคหรือในที่นี้คือลูกค้าปลายทางของบริษัทกรณีศึกษาให้ความสำคัญกับการป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้กำหนดเป็นอันดับหนึ่ง (4.58 คะแนน จาก 5 คะแนน) รองลงมาคือความความปลอดภัยในการใช้งานสูงอยู่ที่(4.26) และระยะเวลาในการปรับปรุงข้อร้องเรียน (4.25) โดยสามารถเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้าได้ดังตาราง 11

ตาราง 11 ลำดับความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภคตามค่าความสำคัญ

ลำดับ	ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs)	ค่าความสำคัญ (IMP)
1	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้	4.58
2	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง	4.26
3	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน	4.25
4	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ	4.20
5	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	4.18
6	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	4.15
7	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	4.13
8	ความถูกต้องของชนิดสินค้า	4.12
9	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	4.11
10	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า	4.08
11	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	4.07
12	ใช้งานได้อย่างยาวนาน	4.05
13	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน	4.03
14	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	3.89
15	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า	3.86
16	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	3.78
17	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง	3.56
18	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	3.45
19	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า	3.25

2.2.2 บริษัทกรณีศึกษา เป็นการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 หรือค่าที่ได้จากตาราง 9 ในเรื่องของบริษัทกรณีศึกษามาใส่ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าแต่ละตัว

2.2.3 บริษัทคู่แข่ง 1 เป็นการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 หรือค่าที่ได้จากตาราง 8 ในเรื่องของบริษัทบริษัทคู่แข่ง 1 มาใส่ให้ตรง กับความต้องการของลูกค้าแต่ละตัว

2.2.4 บริษัทคู่แข่ง 2 เป็นการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 หรือค่าที่ได้จากตาราง 9 ในเรื่องของบริษัทบริษัทคู่แข่ง 2 มาใส่ให้ตรง กับความต้องการของลูกค้าแต่ละตัว

2.2.5 เป้าหมาย จะเป็นการแสดงถึงเป้าหมายของบริษัทกรณีศึกษาที่จะทำการปรับปรุงในแต่ละความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งค่าเป้าหมายในที่นี้จะกำหนดให้เท่ากับค่าสูงสุดระหว่างค่าเฉลี่ยเลขคณิตของบริษัทกรณีศึกษา บริษัทคู่แข่ง 1 และบริษัทคู่แข่ง 2 ยกตัวอย่างเช่น เรื่อง การป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้

บริษัทกรณีศึกษา = 3.24

บริษัทคู่แข่ง 1 = 4.27

บริษัทคู่แข่ง 2 = 4.65

เป้าหมาย = 4.65

ซึ่งเป้าหมายในที่นี้จะเท่ากับค่าสูงสุดระหว่าง บริษัทกรณีศึกษา (3.24) บริษัทคู่แข่ง 1 (4.27) และบริษัทคู่แข่ง 2 (4.65) นั่นคือ 4.65 เป็นต้น

2.2.6 อัตราการปรับปรุง เป็นค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบกันระหว่างเป้าหมายกับความสามารถในปัจจุบันที่บริษัทสามารถทำได้ โดยจะทำการคำนวณจากสมการที่ 2-3 ยกตัวอย่างเช่น เรื่อง การป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้

บริษัทกรณีศึกษา = 3.24

เป้าหมาย = 4.65

$$= \frac{\text{เป้าหมาย}}{\text{ความสามารถในปัจจุบัน}}$$

$$= \frac{4.65}{3.24}$$

= 1.43

2.2.7 จุดขาย เป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างความสามารถของการบริการเทียบกับการบริการที่ผู้บริโภคต้องการ ซึ่งในที่นี้จะได้จากการระดมสมอง (Brain Storming) ของฝ่ายขายและการตลาดจำนวน 4 คน และฝ่ายวางแผนและดำเนินการ 5 คน โดยจะมีการกำหนดค่าดังนี้

ตาราง 12 ลำดับความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภคตามค่าความเคลื่อนไหวของเป้าหมาย

ลำดับ	เทคนิคที่ต้องการ(Technical Requirement)	ค่าความเคลื่อนไหวของเป้าหมาย
1	ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulking	↑
2	เปลี่ยนวัสดุใหม่ในการทำCaseของรีเลย์	↑
3	เพิ่มการ Seal ที่จุด Caulking	↑
4	ออกแบบยางสำหรับครอบตัวรีเลย์	↑
5	ทบทวนมาตรฐานการ Caulking ใหม่	↓
6	จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้ารีเลย์	↓
7	ตรวจสอบตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	○
8	ห้ามขับรถลุยน้ำ	↓
9	ห้ามจอดรถตากฝน	↓
10	ห้ามล้างรถด้วยปืนฉีดน้ำแรงดันสูง	↓
11	ลดขนาดการLock ที่ Base และ Case ลง	○
12	ยกเลิกการCaulking ที่ Base และ Case ยึดติดด้วยเรซิ่นแทน	○
13	ออกแบบยางสวมเฉพาะจุดCaulkingทั้ง 3 จุด	↓
14	แก้ไขPunchที่ใช้สำหรับการCaulking	↓
15	ตรวจสอบคุณสมบัติของCase	↑
16	ตรวจสอบคุณสมบัติของBase	↑
17	ตรวจสอบเงื่อนไขในการCaulking	↑
18	จำลองการเกิดการรั่วของCaseหลังการCaulking	↓
19	ตรวจสอบกลไกลเครื่องจักรที่ใช้Caulking	↑

2.4 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships) เป็นการให้ระดับความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางคุณภาพกับความต้องการของลูกค้าซึ่งระดับความสัมพันธ์ที่ใช้ดังนี้

ตาราง 13 การให้ระดับความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางคุณภาพกับความต้องการของลูกค้า

ความเชื่อมต่อกัน	สัญลักษณ์	คุณค่า	คำอธิบาย
ไม่มีความเชื่อมต่อกัน	**ไม่มี**	**0**	**ไม่มี**
มีความเชื่อมต่อกันเล็กน้อย	△	1	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพมาก แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค
มีความเชื่อมต่อกันปานกลาง	○	3	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพมาก แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค
มีความเชื่อมต่อกันสูง	◎	9	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนในคุณลักษณะคุณภาพน้อย แต่มีการเปลี่ยนแปลงมากในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค

การกำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพกับความต้องการของลูกค้าเป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ที่ได้จากการระดมความคิดเห็นจากผู้ร่วมงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ซึ่งการพิจารณาจะกำหนดระดับความสัมพันธ์เรียงตามความเชื่อมโยงดังที่กล่าวมาข้างต้น ส่วนช่องว่างที่ไม่มีสัญลักษณ์ใดๆนั้นหมายถึงปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน

ตัวอย่างเช่น คู่ของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์

คุณลักษณะทางคุณภาพ เช่น เปอร์เซนต์การป้องกันปัญหาเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ

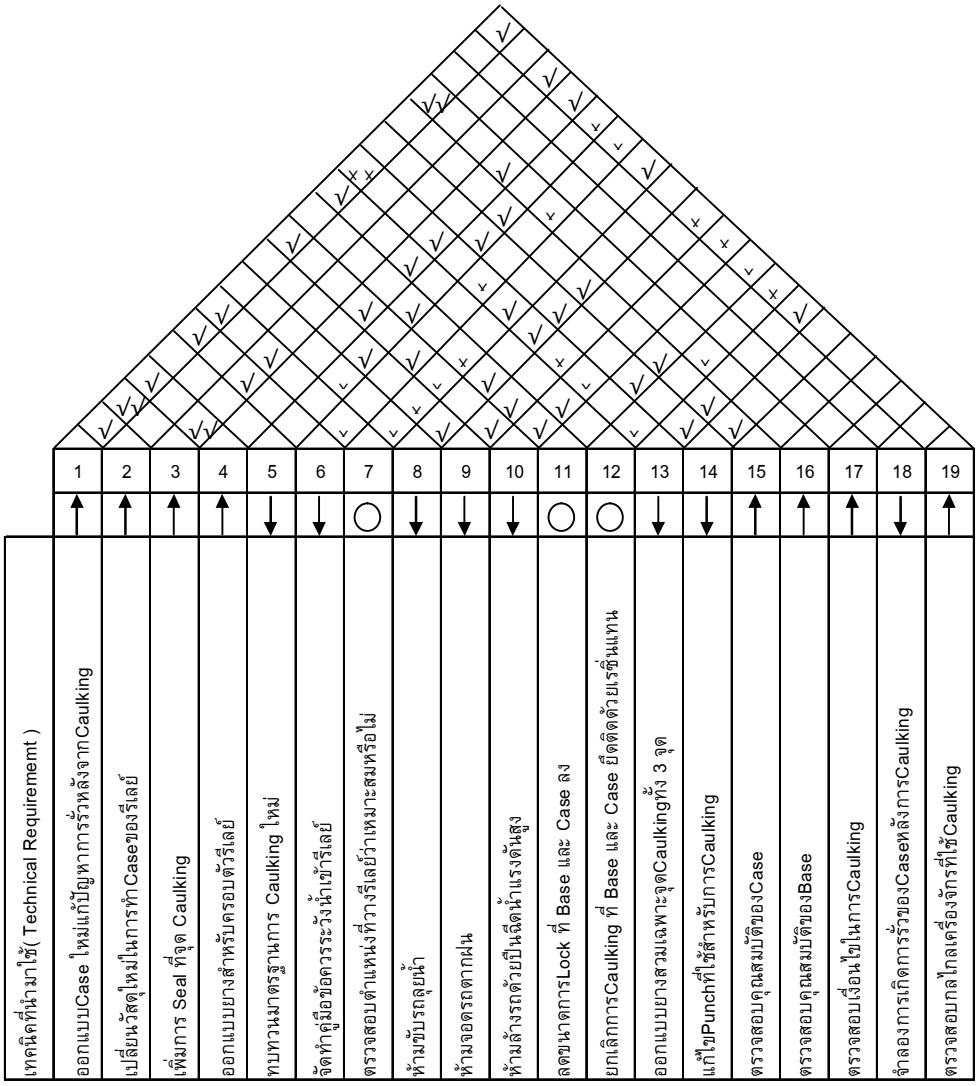
ความต้องการของลูกค้า เช่น ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้

หมายถึง การที่กำหนดเปอร์เซนต์การป้องกันปัญหาเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ มีความสัมพันธ์อย่างมากต่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้าในเรื่องการป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ทำได้มากขึ้น โดยรายละเอียดทั้งหมดจะถูกแสดงใน ภาพประกอบ 17 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships)

	ความต้องการของลูกค้า (Customer Needs)	IMP	1 ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulking	2 เปลี่ยนวัสดุในการทำCaseของรีเลย์	3 เพิ่มการ Seal ที่จุด Caulking	4 ออกแบบยางสำหรับครอบหัวรีเลย์	5 กำหนดมาตรฐานการ Caulking ใหม่	6 จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้ารีเลย์	7 ตรวจสอบตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	8 ห้ามฉีดรถยนต์	9 ห้ามจอดรถตากฝน	10 ห้ามล้างรถด้วยน้ำแรงดันสูง	11 สอนพนักงานLook ที่ Base และ Case ลง	12 ยกเลิกการCaulking ที่ Base และ Case ที่ติดตั้งมาเรียบร้อยแล้ว	13 ออกแบบยางรวมเฉพาะจุดCaulkingทั้ง 3 จุด	14 แก้ไขPunchที่ใช้สำหรับการCaulking	15 ตรวจสอบคุณสมบัติของ Case	16 ตรวจสอบคุณสมบัติของBase	17 ตรวจสอบเรื่องไปไม่มากการ Caulking	18 จัดอบรมการเกิดการรั่วของCaseหลังการCaulking	19 ตรวจสอบกลไกเครื่องจักรที่ใช้ Caulking
ลักษณะสินค้า	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง	4.26		◎				○				○			○						
	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า	4.08		○				△	△	○		○		○	○						
	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้	4.58	◎	○	◎	◎		○	○			△		○	○			◎			
	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	4.15		○	○			○	○			○		○	○						○
	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	3.45		◎				△				○		○	○						○
	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	3.78	○	○				△						○					○		
	ใช้งานได้อย่างยาวนาน	4.05		○				○				○		◎	○				○		△
ฉลากบรรจุภัณฑ์	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า	3.25	○		○						◎	○	○								○
	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน	4.03									○	○							◎		△
	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง	3.56																	◎		
การบริการ	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	4.11						○	○	○	◎	○	○	○	△	△	△				○
	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	4.07					○		○	○	○		◎								○
	ความถูกต้องของชนิดสินค้า	4.13					○		○	◎	○		○								△
	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า	3.89															○	◎			
	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	4.18					◎														
	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	3.89															◎				
ข้อร้องเรียน	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	4.13			○	○			◎							○					○
	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อร้องเรียน	4.25			◎	○			○							○					○
	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ	4.20			○	◎			○							○					○

ภาพประกอบ 17 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships)

2.5 ความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค (Technical Correlations) ในส่วนนี้จะทำการระดมสมอง(Brain Storming) ของพนักงานทุกแผนกในบริษัทเพื่อกำหนดความสัมพันธ์ของเทคนิคต่าง ๆ ที่จะนำมาให้เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งจะได้ผลดังภาพประกอบ 18



ภาพประกอบ 18 ความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค (Technical Correlations)

ในการให้คะแนนจะทำการให้คะแนนเป็นคู่ๆ เช่นเดียวกับการให้คะแนนในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships) แต่ในที่นี้จะกำหนดค่าเป็นสัญลักษณ์เพื่อเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น โดยความหมายของสัญลักษณ์สามารถดูได้จากตารางที่ 2-3 ตัวอย่างของการให้คะแนนเช่น เปอร์เซ็นต์การป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้มีผลกระทบในทางบวกอย่างสูงต่อระยะเวลาในการปรับปรุงการออกแบบดังนั้นจึงใส่เครื่องหมาย√√,เปอร์เซ็นต์การป้องกันปัญหาเก่าไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำมีผลกระทบในทางบวกต่อเปอร์เซนต์การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้าดังนั้นจึงใส่เครื่องหมาย√, เปอร์เซ็นต์ความปลอดภัยในการ ใช้งานไม่มีจึงไม่ใส่เครื่องหมาย(ช่องว่าง),เปอร์เซ็นต์การป้องกันน้ำ

เข้ารีเลย์ได้มีผลกระทบในทางลบต่อระยะเวลาที่ใช้ในการสอบกลับผลิตภัณฑ์ดังนั้นจึงใส่เครื่องหมาย XXและเปอร์เซนต์การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนดมีผลกระทบในทางลบอย่างสูงต่อเปอร์เซนต์ความถูกต้องของชนิดสินค้าจึงใส่เครื่องหมาย X เป็นต้น

2.6 การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค (Technical Benchmarks) ในส่วนนี้จะแบ่งผลออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 เป็นลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority Relationships) และส่วนที่ 2 เป็นการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน(Competitive Benchmarking) โดยสามารถแสดงผลดังภาพประกอบ 19

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์		109	253	223	208	95	357	236	120	174	280	110	209	232	67	133	116	101	0	450
ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ		3.21	7.46	6.57	6.13	2.80	10.53	6.96	3.53	5.13	8.25	3.24	6.16	6.84	1.97	3.92	3.42	2.97	0.00	13.27
เป้าหมายทางเทคนิค		ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%	เพิ่มความแข็งแรง	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%	ภายใน2 สัปดาห์	ภายใน 1เดือน	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า	ภายใน 1 เดือน	ภายใน2 สัปดาห์	มีความเหนียวและแข็งแรง	มีความเหนียวและแข็งแรง	อยู่ในค่ามาตรฐาน	ภายใน2 สัปดาห์	อยู่ในค่ามาตรฐาน
บริษัทกรณีศึกษา		3.24	3.26	3.25	3.20	3.18	3.15	3.13	3.12	3.11	3.08	3.07	3.05	3.03	2.89	3.86	3.78	3.56	3.45	3.25
บริษัทคู่แข่งที่ 1		4.27	4.38	4.13	4.25	3.87	4.38	3.83	3.96	3.97	4.01	3.63	4.56	4.27	3.68	4.22	4.22	4.48	4.04	4.13
บริษัทคู่แข่งที่ 2		4.65	4.82	4.35	4.76	4.11	3.97	3.95	4.05	4.12	4.26	3.45	4.34	4.06	3.89	4.53	4.13	4.52	4.61	4.35
เป้าหมายทางเทคนิค		4.65	4.82	4.35	4.76	4.11	4.38	3.95	4.05	4.12	4.26	3.63	4.56	4.27	3.89	4.53	4.22	4.52	4.61	4.35
อัตราการปรับปรุง		1.43	1.03	1.14	1.05	1.21	1.14	1.26	1.23	1.21	1.17	1.37	1.09	1.17	1.28	1.10	1.18	1.10	1.08	1.14

ภาพประกอบ 19 การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค (Technical Benchmarks)

2.6.1 ลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority Relationships) ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนย่อยๆ คือ

ก) ค่าน้ำ หนักความสำคัญของข้อกำ หนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (Absolute Technical Requirement Important) ซึ่งคำนวณจากสมการที่ 3-4

ยกตัวอย่างเช่น

เรื่อง ออกแบบ Case ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulkingได้จากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์

= Σ (ค่าความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคต่อความต้องการของลูกค้า x ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น)

จะได้ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์

= (0 x 9.39) + (0 x 8.44) + (9x 8.92) + (0 x 8.65) + (0 x 5.50) +(3 x 5.03)+(0 x 9.05)+
(3 x 6.48) + (0 x 6.77)+(0 x 4.48)+(0 x 6.51)+(0 x 5.76)+(0 x 6.39)+(0 x 4.55)+
(0 x 6.47)+(0 x 5.21)+(0 x 8.23)+(0 x8.47)+(0 x 9.32)

= 109

ข) ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ (RelativeTechnical Requirement Important) ซึ่งคำนวณจากสมการที่ 3-3

ยกตัวอย่างเช่น

เรื่อง ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulkingได้ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ = 109

ผลรวมของค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์

= 109 + 253 + 223 + 208 + 95 + 161 +236+
120 + 174 + 191 + 110 + 209 + 232 +
67+ 133 + 116 + 101 + 0 + 207

= 2945

จาก

$$\text{ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ} = \frac{\text{ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์}}{\text{ผลรวมของค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์}} \times 100\%$$

จะได้

$$\text{ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ} = \frac{109}{2945} \times 100\%$$

= 3.70

ค) กราฟแสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบจากกราฟจะเห็นได้ว่าเทคนิคที่ทางบริษัทควรจะนำมาใช้ (Technical Requirement) เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคหรือลูกค้าปลายทางของบริษัทกรณีศึกษาสุดคือ ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulking 8.59% ของน้ำหนักความสำคัญทั้งหมด

รองลงมาคือตรวจสอบตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่คิดเป็น 8.01% และออกแบบยางสวมเฉพาะจุดCaulkingทั้ง 3 จุดคิดเป็น 7.87%

2.6.2 การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน (Competitive Benchmarking) จะประกอบด้วย 7 ส่วนย่อยๆ ดังนี้

ก) เป้าหมายทางด้านเทคนิค ในส่วนนี้จะทำการระดมสมอง (Brain Storming) ในลักษณะว่าทางบริษัทจะทำการตั้งเป้าหมายอย่างไรในแต่และเทคนิคที่นำมาใช้ (TechnicalRequirement) ซึ่งผลจากการระดมสมองจะได้ว่าสามารถทำการตั้งเป้าหมายได้ดังตาราง12

ข) กราฟแสดงระดับคะแนนของตัวแทนลักษณะทางคุณภาพของบริษัทกรณีศึกษา และบริษัทคู่แข่งทั้ง 2 บริษัท และเป้าหมายที่ได้ทำการประเมิน ซึ่งจากกราฟนี้จะแสดงให้เห็นภาพที่ชัดเจนถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของบริษัทเพื่อให้สามารถทำการปรับปรุงในส่วนที่เป็นจุดอ่อนของบริษัทได้

ค) ประเมินค่าตัวแทนลักษณะทางคุณภาพในแต่ละหัวข้อของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งได้ผลแสดงดังภาพประกอบ 19

ง) ประเมินค่าตัวแทนลักษณะทางคุณภาพในแต่ละหัวข้อของบริษัทคู่แข่ง 1 ซึ่งได้ผลแสดงดังภาพประกอบ 19

จ) ประเมินค่าตัวแทนลักษณะทางคุณภาพในแต่ละหัวข้อของบริษัทคู่แข่ง 2 ซึ่งได้ผลแสดงดังภาพประกอบ 19

ฉ) เป้าหมาย ในที่นี้คือค่าที่มากที่สุดของค่าตัวแทนลักษณะทางคุณภาพในแต่ละหัวข้อที่ทำการประเมินระหว่างบริษัทกรณีศึกษาและบริษัทคู่แข่งทั้งสอง ซึ่งได้ผลแสดงดังภาพประกอบ 20 ยกตัวอย่างเช่น

เรื่อง ความปลอดภัยในการใช้งานสูง

บริษัทกรณีศึกษา	=	3.26
บริษัทคู่แข่ง 1	=	4.38
บริษัทคู่แข่ง 2	=	4.82
เป้าหมาย	=	4.82

ซึ่งเป้าหมายในที่นี้จะเท่ากับค่าสูงสุดระหว่าง บริษัทกรณีศึกษา (3.26) บริษัทคู่แข่ง 1 (4.38)และบริษัทคู่แข่ง 2 (4.82) นั่นคือเป้าหมายเท่ากับ 4.82 เป็นต้น

ตาราง 14 เป้าหมายทางด้านเทคนิค

ลำดับ	เทคนิคที่ต้องการ(Technical Requirement)	ค่าเป้าหมาย
1	ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulking	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%
2	เปลี่ยนวัสดุใหม่ในการทำCaseของรีเลย์	เพิ่มความแข็งแรง
3	เพิ่มการ Seal ที่จุด Caulking	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%
4	ออกแบบยางสำหรับครอบตัวรีเลย์	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%
5	ทบทวนมาตรฐานการ Caulking ใหม่	ภายใน2 สัปดาห์
6	จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้ารีเลย์	ภายใน 1เดือน
7	ตรวจสอบตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า
8	ห้ามขับรถลุยน้ำ	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%
9	ห้ามจอดรถตากฝน	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%
10	ห้ามล้างรถด้วยปืนฉีดน้ำแรงดันสูง	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%
11	ลดขนาดการLock ที่ Base และ Case ลง	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า
12	ยกเลิกการCaulking ที่ Base และ Case ยึดติดด้วยเรซิ่นแทน	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า
13	ออกแบบยางสวมเฉพาะจุดCaulkingทั้ง 3 จุด	ภายใน 1 เดือน
14	แก้ไขPunchที่ใช้สำหรับการCaulking	ภายใน2 สัปดาห์
15	ตรวจสอบคุณสมบัติของCase	มีความเหนียวและแข็งแรง
16	ตรวจสอบคุณสมบัติของBase	มีความเหนียวและแข็งแรง
17	ตรวจสอบเงื่อนไขในการCaulking	อยู่ในค่ามาตรฐาน
18	จำลองการเกิดการรั่วของCaseหลังการCaulking	ภายใน2 สัปดาห์
19	ตรวจสอบกลไกลเครื่องจักรที่ใช้Caulking	อยู่ในค่ามาตรฐาน

ช) อัตราการปรับปรุง เป็นค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบกันระหว่างเป้าหมายของค่าตัวแทนลักษณะทางคุณภาพที่บริษัทต้องการจะพัฒนากับความสามารถในปัจจุบันที่บริษัทสามารถทำได้โดยจะทำการคำนวณจากสมการที่ 2-3 ยกตัวอย่างเช่น

เรื่อง ความปลอดภัยในการใช้งานสูง

บริษัทกรณีศึกษา = 3.26

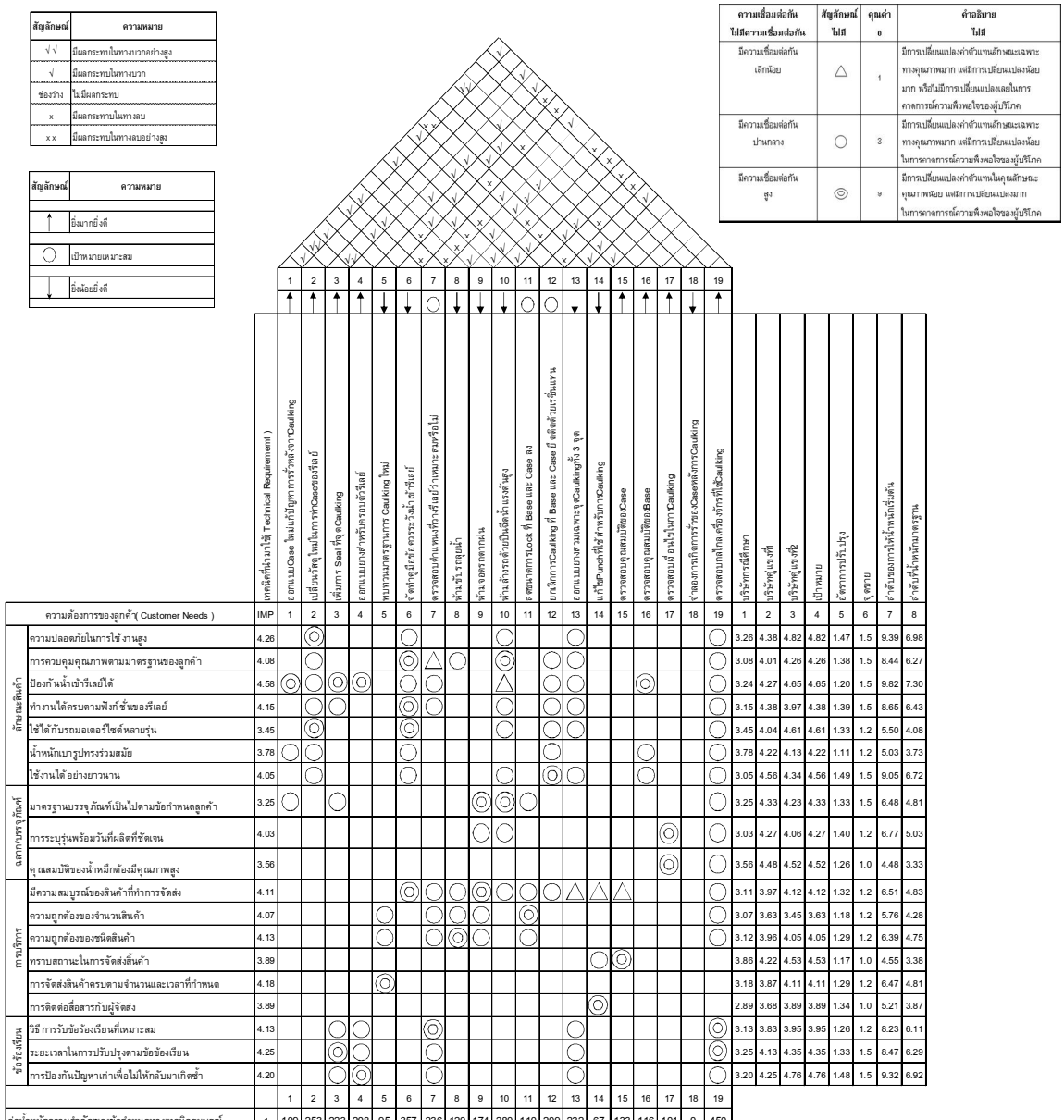
เป้าหมาย = 4.82

$$\text{อัตราการปรับปรุง} = \frac{\text{เป้าหมาย}}{\text{ความสามารถในปัจจุบัน}}$$

$$= \frac{4.82}{3.26}$$

$$= 1.47$$

หลังจากนั้นนำเมทริกซ์ทั้ง 6 ส่วนมารวมกันจะได้ภาพเป็นบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality: HOQ)



ความต้องการของลูกค้า (Customer Needs)		IMP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	3	4	5	6	7	8
			เทคนิคที่นำมาใช้(Technical Requirement)	ยอมแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วที่ลิ้นชักCaulking	เปลี่ยนวัตถุใหม่ในการทำCaseของรีเลย์	เพิ่มการ Seal ที่ชุดCaulking	ออกแบบการฝาครอบรีเลย์	ทบทวนมาตรฐานการ Caulking ใหม่	จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้ารีเลย์	ตรวจสอบตำแหน่งร่องรีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	ห้ามจับรีเลย์	ห้ามจอดรถกลางฝน	ห้ามล้างรถด้วยปืนฉีดน้ำแรงดันสูง	ลดขนาดการLock ที่ Base และ Case ลง	ยกเลิกการCaulking ที่ Base และ Case มี ดีไซด์ร่วมกันแทน	ออกแบบการผสมชุดCaulkingทั้ง 3 จุด	แก้ไขCaseที่ใช้สำหรับการCaulking	ตรวจสอบคุณสมบัติของCase	ตรวจสอบคุณสมบัติของBase	ตรวจสอบ อัลไมการCaulking	จัดอบรมการเกิดการรั่วของCaseหลังการCaulking	ตรวจสอบกาวที่ใช้สำหรับการCaulking								
ลักษณะสินค้า	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง	4.26		◎				◯				◯			◯						◯	3.26	4.38	4.82	4.82	1.47	1.5	9.39	6.98
	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า	4.08		◯				◯	△	◯		◎		◯	◯						◯	3.08	4.01	4.26	4.26	1.38	1.5	8.44	6.27
	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้	4.58	◎	◯	◯	◯		◯	◯			△		◯	◯			◎			◯	3.24	4.27	4.65	4.65	1.20	1.5	9.82	7.30
	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	4.15		◯	◯			◯	◯			△		◯	◯						◯	3.15	4.38	3.97	4.38	1.39	1.5	8.65	6.43
	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	3.45		◎				◎				◯		◯	◯						◯	3.45	4.04	4.61	4.61	1.33	1.2	5.50	4.08
	น้ำหนักเบารูปทรงง่วมสมัย	3.78	◯	◯				◯						◯				◯			◯	3.78	4.22	4.13	4.22	1.11	1.2	5.03	3.73
	ใช้งานได้อย่างยาวนาน	4.05		◯				◯				◯		◯	◯			◯			◯	3.05	4.56	4.34	4.56	1.49	1.5	9.05	6.72
เสถียรภาพ	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์	3.25	◯		◯						◎	◎	◯								◯	3.25	4.33	4.23	4.33	1.33	1.5	6.48	4.81
	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน	4.03									◯	◯							◎		◯	3.03	4.27	4.06	4.27	1.40	1.2	6.77	5.03
	คุณสมบัติของน้ำมันก้องมีคุณภาพสูง	3.56																	◎		◯	3.56	4.48	4.52	4.52	1.26	1.0	4.48	3.33
การบริการ	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	4.11						◎	◯	◯	◎	◯	◯	◯	△	△	△				◯	3.11	3.97	4.12	4.12	1.32	1.2	6.51	4.83
	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	4.07					◯		◯	◯	◯		◯								◯	3.07	3.63	3.45	3.63	1.18	1.2	5.76	4.28
	ความถูกต้องของชนิดสินค้า	4.13					◯		◯	◎	◯		◯								◯	3.12	3.96	4.05	4.05	1.29	1.2	6.39	4.75
	ทราบสถานะในการจัดส่งสินค้า	3.89														◯	◎					3.86	4.22	4.53	4.53	1.17	1.0	4.55	3.38
	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	4.18					◎															3.18	3.87	4.11	4.11	1.29	1.2	6.47	4.81
	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	3.89														◎						2.89	3.68	3.89	3.89	1.34	1.0	5.21	3.87
ข้อร้องเรียน	วิธี การรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	4.13			◯	◯			◎						◯						◎	3.13	3.83	3.95	3.95	1.26	1.2	8.23	6.11
	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน	4.25			◎	◯			◯						◯						◎	3.25	4.13	4.35	4.35	1.33	1.5	8.47	6.29
	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ	4.20			◯	◎			◯						◯						◯	3.20	4.25	4.76	4.76	1.48	1.5	9.32	6.92
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19								
ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์		1	109	253	223	208	95	357	236	120	174	280	110	209	232	67	133	116	101	0	450								
ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ		2	3.21	7.46	6.57	6.13	2.80	10.53	6.96	3.53	5.13	8.25	3.24	6.16	6.84	1.97	3.92	3.42	2.97	0.00	13.27								
เป้าหมายทางเทคนิค		3	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%	เพิ่มความแข็งแรง	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%	ภายใน2 สัปดาห์	ภายใน 1เดือน	ตรวจสอบกับห้างร่วมกับลูกค้า	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%	ตรวจสอบกับห้างร่วมกับลูกค้า	ตรวจสอบกับห้างร่วมกับลูกค้า	ภายใน 1 เดือน	ภายใน2 สัปดาห์	ความแข็งแกร่งและแข็งแรง	ความแข็งแกร่งและแข็งแรง	อยู่ในค่ามาตรฐาน	ภายใน2 สัปดาห์	อยู่ในค่ามาตรฐาน								
บริษัทกรณีศึกษา		4	3.24	3.26	3.25	3.20	3.18	3.15	3.13	3.12	3.11	3.08	3.07	3.05	3.03	2.89	3.86	3.78	3.56	3.45	3.25								
บริษัทคู่แข่งที่1		5	4.27	4.38	4.13	4.25	3.87	4.38	3.83	3.96	3.97	4.01	3.63	4.56	4.27	3.68	4.22	4.22	4.48	4.04	4.13								
บริษัทคู่แข่งที่2		6	4.65	4.82	4.35	4.76	4.11	3.97	3.95	4.05	4.12	4.26	3.45	4.34	4.06	3.89	4.53	4.13	4.52	4.61	4.35								
เป้าหมายทางเทคนิค		7	4.65	4.82	4.35	4.76	4.11	4.38	3.95	4.05	4.12	4.26	3.63	4.56	4.27	3.89	4.53	4.22	4.52	4.61	4.35								
อัตราการปรับปรุง		8	1.43	1.47	1.33	1.48	1.29	1.39	1.26	1.29	1.32	1.38	1.18	1.49	1.40	1.34	1.17	1.19	1.26	1.33	1.33								

ภาพประกอบ 20 บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality: HOQ)

3. ผลการประยุกต์ใช้เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ

หลังจากที่ได้เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) แล้วจะทำการสร้างเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design Deployment) ซึ่งจะเป็นการนำผลที่ได้จากเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์เข้ามาใช้เพื่อแปลงเทคนิคที่นำมาใช้ (Technical Requirement) ให้กลายเป็นข้อกำหนดส่วนประกอบย่อย (Part Characteristics) โดยผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้เป็นดังภาพประกอบ 22 ข้อมูลแต่ละส่วนของเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ จะแบ่งออกเป็น 5 ส่วนคล้ายกับในส่วนของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

3.1 การเลือกเทคนิคที่นำมาใช้ (Technical Requirement) จะเลือกจากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบที่ได้จากเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ด้วยการเรียงลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบจากค่ามากไปหาน้อยแล้วเลือกค่าที่มีความสำคัญสะสมมากที่สุด 7 อันดับแรกมาทำการปรับปรุงดังตาราง 15 การเลือกเทคนิคที่นำมาใช้ในเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	3	4	5	6	7	8
	ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part Characteristics)	ตัวชี้วัดระดับเฉลี่ยความปลอดภัยหลังการแก้ไข	วิธีการยกระดับความปลอดภัยในการใช้งาน	ตัวชี้วัดระดับความสามารถในการป้องกันน้ำเข้ารีเลย์	วิธีการปรับปรุงเพื่อป้องกันน้ำเข้ารีเลย์	ตัวชี้วัดผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต	วิธีการลดต้นทุนจากการผลิต	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า	ตัวชี้วัดด้านคุณภาพของรีเลย์	ได้รับการอนุมัติจากลูกค้า	ขนาดและเพื่อใช้ได้กับรถยนต์รุ่นไหนบ้าง	ตัวชี้วัดเงื่อนไขของการCaulking	วิธีการปรับปรุงมาตรฐานการCaulking	ตัวชี้วัดการใช้งานอย่างยาวนานของรีเลย์หลังปรับปรุง	ตัวชี้วัดผลหลังจากจำนวนผู้เชี่ยวชาญระวังน้ำเข้ารีเลย์	ตัวชี้วัดข้อร้องเรียน	การตรวจสอบข้อร้องเรียน	ตัวชี้วัดมาตรฐานของวัสดุที่ทำการปรับปรุง	ตัวชี้วัดข้อร้องเรียนจากปัญหาน้ำเข้ารีเลย์	การปรับปรุงการออกแบบเพื่อแก้ไขข้อร้องเรียน	บริษัทกรณีศึกษา	บริษัทคู่แข่งที่1	บริษัทคู่แข่งที่2	เป้าหมายทางเทคนิค	อัตราการปรับปรุง	จุดขาย	สำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น	สำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน (%)
เทคนิคที่นำมาใช้(Technical Requirement)	IMP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	3	4	5	6	7	8
เปลี่ยนวัสดุใหม่ในการทำCaseของรีเลย์	4.24	◯	◯						△							△	△				3.26	3.48	4.82	4.82	1.47	1.50	9.34	11.9
ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulking	4.50	◯	△	◎	◎	△	△		◯							◯	△	△	◯	◯	3.25	4.27	4.65	4.65	1.43	1.50	9.65	12.3
เพิ่มการ Seal ที่จุด Caulking	4.22	△				◯	◯		△							△	△			△	3.15	4.38	3.97	4.38	1.39	1.50	8.79	11.4
ออกแบบยางสำหรับครอบตัวรีเลย์	4.20								△	◯	◯					△	△			△	3.45	4.04	4.61	4.61	1.33	1.20	6.70	8.57
ทบทวนมาตรฐานการ Caulking ใหม่	4.17								△			◯	◯			△	△			△	3.78	4.22	4.13	4.22	1.11	1.20	5.50	7.04
จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้ารีเลย์	4.14								△					◯	◯	△	△			△	3.05	4.56	4.34	4.56	1.49	1.50	9.31	11.9
ตรวจสอบตำแหน่งที่วางรีเลย์ ว่าเหมาะสมหรือไม่	4.13								△							△	△	◯	◯	△	3.07	3.63	3.45	3.63	1.18	1.20	5.48	7.01
ลดขนาดการLock ที่ Base และ Case ลง	4.10								△							△	◯			△	3.13	3.83	3.95	3.95	1.26	1.20	6.19	7.92
ออกแบบยางสวมเฉพาะจุดCaulkingทั้ง 3 จุด	4.08				△		△				△		△		△		△			△	3.25	4.13	4.35	4.35	1.33	1.50	8.17	10.4
ตรวจสอบเงื่อนไขในการCaulking	4.05															△	△	◯		△	3.20	4.25	4.76	4.76	1.48	1.50	8.99	11.5
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19								
ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยสมบูรณ์		61.54	36.41	74.16	82.63	34.19	42.66	8.23	76.24	16.5	25.0	15.09	23.56	27.15	35.62	85.56	77.55	53.21	41.73	84.64								
ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย		6.82	4.03	8.22	9.16	3.79	4.73	0.92	8.45	1.82	2.77	1.67	2.61	3.01	3.95	9.48	8.60	5.90	4.62	9.38								
โดยเปรียบเทียบ																												
บริษัทกรณีศึกษา		3.98	3.46	3.29	3.40	3.38	3.45	3.63	3.52	3.71	3.58	3.67	3.05	3.63	2.98	3.96	3.80	3.86	3.85	3.75								
บริษัทคู่แข่งที่1		4.24	4.60	4.33	4.25	3.87	4.78	3.83	3.96	3.97	4.01	3.93	4.56	4.27	3.68	4.22	4.22	4.48	4.04	4.13								
บริษัทคู่แข่งที่2		4.55	4.72	4.65	4.76	4.11	3.97	3.95	4.05	4.12	4.26	3.45	4.34	4.06	3.89	4.53	4.13	4.52	4.61	4.35								
เป้าหมายทางเทคนิค		4.55	4.72	4.65	4.76	4.11	4.78	3.95	4.05	4.12	4.26	3.93	4.56	4.27	3.89	4.53	4.22	4.52	4.61	4.35								
อัตราการปรับปรุง		1.14	1.36	1.41	1.40	1.21	1.38	1.08	1.15	1.11	1.18	1.07	1.49	1.17	1.30	1.14	1.11	1.17	1.19	1.16								

ภาพประกอบ 21 เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design Depolyment)

3.2 เมทริกซ์การวางแผน (Planning Matrix) จะประกอบด้วย 9 ส่วนโดยส่วนที่ 1 ค่า IMP มาจากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ที่เลือกจะนำมาทำการปรับปรุงต่อ ส่วนที่ 2 ถึงส่วนที่ 6 ซึ่งได้แก่ บริษัทกรณีศึกษา,บริษัทคู่แข่ง 1, บริษัทคู่แข่ง 2, เป้าหมาย และอัตราการปรับปรุงตามลำดับ มาจากส่วนการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค (ส่วนที่ 6) ของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ ส่วนที่ 7 จุดขายเป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างความสามารถของการบริการเทียบกับการบริการที่ผู้บริโภคต้องการโดยการให้คะแนน 1.0, 1.2 และ 1.5 ดังที่กล่าวมาแล้วในส่วนของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ส่วนที่ 8 ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น คำนวณจากสมการที่ 2-4 ส่วนที่ 9 ลำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน (%) คำนวณจากสมการที่ 2-5

ตาราง 15 การเลือกเทคนิคที่นำมาใช้ในเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ

ลำดับ	เทคนิคที่นำมาใช้	Relative Tech Requirement	อัตราการปรับปรุง	ใช้ในเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ
1	ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจาก Caulking	4.58	1.20	/
2	เปลี่ยนวัสดุใหม่ในการทำCaseของรีเลย์	4.26	1.47	/
3	เพิ่มการ Seal ที่จุด Caulking	4.25	1.33	/
4	ออกแบบยางสำหรับครอบตัวรีเลย์	4.20	1.48	/
5	ทบทวนมาตรฐานการ Caulking ใหม่	4.18	1.20	/
6	จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้ารีเลย์	4.15	1.39	/
7	ตรวจสอบตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	4.13	1.26	/
8	ห้ามขับรถลุยน้ำ	4.12	1.20	-
9	ห้ามจอดรถตากฝน	4.11	1.20	-
10	ห้ามล้างรถด้วยปืนฉีดน้ำแรงดันสูง	4.08	1.50	-
11	ลดขนาดการLock ที่ Base และ Case ลง	4.07	1.18	-
12	ยกเลิกการCaulking ที่ Base และ Case ยึดติดด้วยเรซิ่นแทน	4.05	1.49	-
13	ออกแบบยางสวมเฉพาะจุดCaulkingทั้ง 3 จุด	4.03	1.20	-
14	แก้ไขPunchที่ใช้สำหรับการCaulking	3.89	1.20	-
15	ตรวจสอบคุณสมบัติของCase	3.86	1.00	-
16	ตรวจสอบคุณสมบัติของBase	3.78	1.11	-
17	ตรวจสอบเงื่อนไขในการCaulking	3.56	1.00	-
18	จำลองการเกิดการรั่วของCaseหลังการ Caulking	3.45	1.33	-
19	ตรวจสอบกลไกลเครื่องจักรที่ใช้Caulking	3.25	1.50	-

ผลที่ได้จากเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design Depolyment)คือเทคนิคที่ลูกค้าให้ความสนใจที่ต้องการให้ทำการปรับปรุงมากที่สุดคือ ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจาก Caulking

3.3 กำหนดข้อกำหนดส่วนประกอบย่อยของเทคนิคที่นำมาใช้ (Part Characteristics) โดยเทคนิคที่นำมาใช้แต่ละตัวจะประกอบด้วยข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยดังตาราง 16

ตาราง 16ความสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคที่นำมาใช้และข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย

ลำดับ	เทคนิคที่นำมาใช้ (Technical Requirement)	ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part Charactristics)
1	ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulking	-ตัววัดคุณภาพในการป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ -วิธีการปรับปรุงคุณภาพของรีเลย์เพื่อป้องกันน้ำเข้า -ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อให้สามารถป้องกันน้ำเข้ารีเลย์อย่างมีคุณภาพ
2	เปลี่ยนวัสดุใหม่ในการทำCaseของรีเลย์	-ตัววัดความปลอดภัยในการใช้งานของรีเลย์ -วิธีการปรับปรุงความปลอดภัยในการใช้งานของรีเลย์ -ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานของรีเลย์
3	เพิ่มการ Seal ที่จุด Caulking	-ตัววัดคุณภาพในการป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ -วิธีการปรับปรุงคุณภาพของรีเลย์เพื่อป้องกันน้ำเข้า -ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อให้สามารถป้องกันน้ำเข้ารีเลย์อย่างมีคุณภาพ
4	ออกแบบยางสำหรับครอบตัวรีเลย์	-ตัววัดคุณภาพในการป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ -วิธีการปรับปรุงคุณภาพของรีเลย์เพื่อป้องกันน้ำเข้า -ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อให้สามารถป้องกันน้ำเข้ารีเลย์อย่างมีคุณภาพ
5	ทบทวนมาตรฐานการ Caulking ใหม่	-ตัววัดคุณภาพของการ Caulking -วิธีการปรับปรุงมาตรฐานการ Caulking -ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อให้สามารถปรับปรุงมาตรฐานการ Caulking
6	จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้ารีเลย์	-ตัววัดข้อร้องเรียน -การอบรมส่วนงานที่เกี่ยวข้อง -การตรวจสอบข้อร้องเรียน
7	ตรวจสอบตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	-ตัววัดตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสม -วิธีการกำหนดตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสม -ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อกำหนดตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสม

จากข้อมูลข้างต้นเนื่องจากเทคนิคที่นำมาใช้ (Technical Requirement) บางตัวจะมีข้อกำหนดส่วนประกอบย่อย (Part Characteristics) เหมือนกัน ดังนั้นจึงสามารถสรุปข้อกำหนด

ส่วนประกอบย่อย (Part Characteristics) ได้ 19 ตัว และได้ทำการกำหนดค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายซึ่งแสดงไว้บริเวณส่วนบนของภาพประกอบ 21

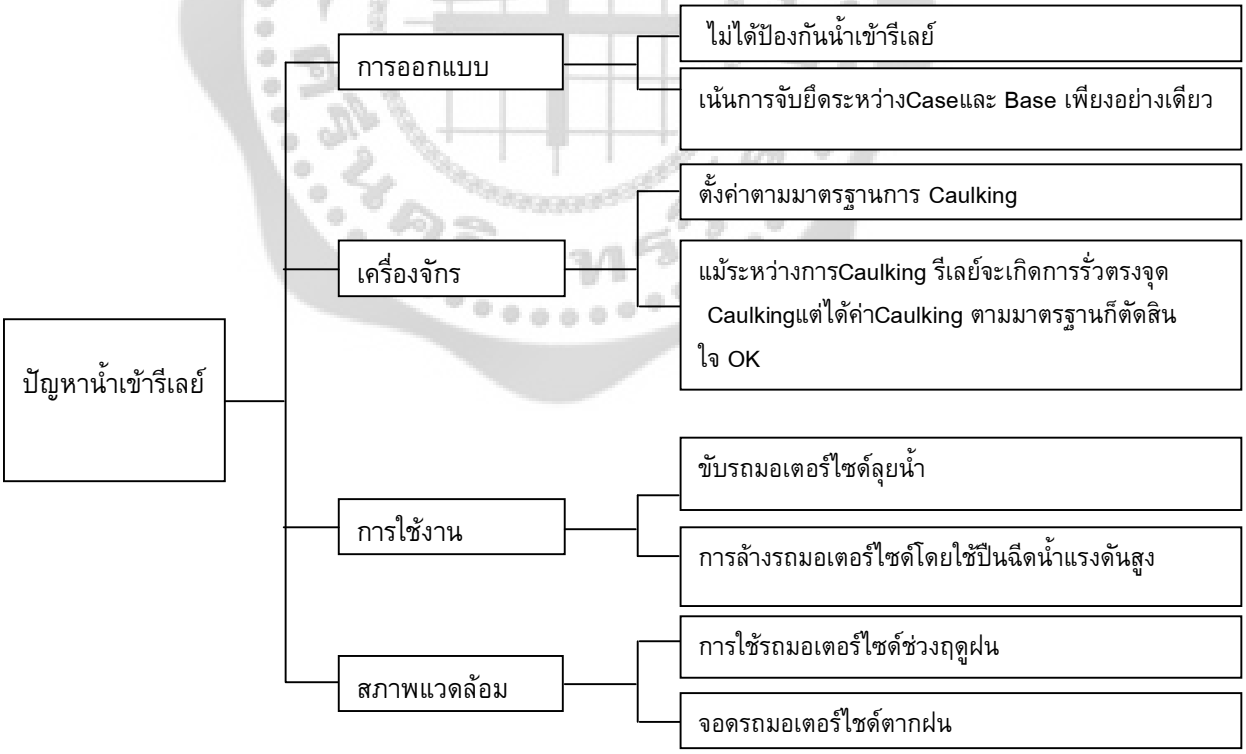
3.4 สร้างเมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships) หลังจากนั้นจะนำผลที่ได้มาใส่ในส่วนตรงกลางของเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ

3.5 ส่วนการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค (Technical Benchmarks) ซึ่งเป็นส่วนล่างของเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ จะประกอบด้วย 9 ส่วนซึ่งจะมีขั้นตอนต่าง ๆ ในการคำนวณเช่นเดียวกับในส่วนของเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

หลังจากนั้นเมื่อนำเมทริกซ์ทั้ง 5 ส่วนมารวมกันจะได้เป็นเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design Deployment) ดังภาพประกอบ 21

4. ผลจากการวิเคราะห์QFD

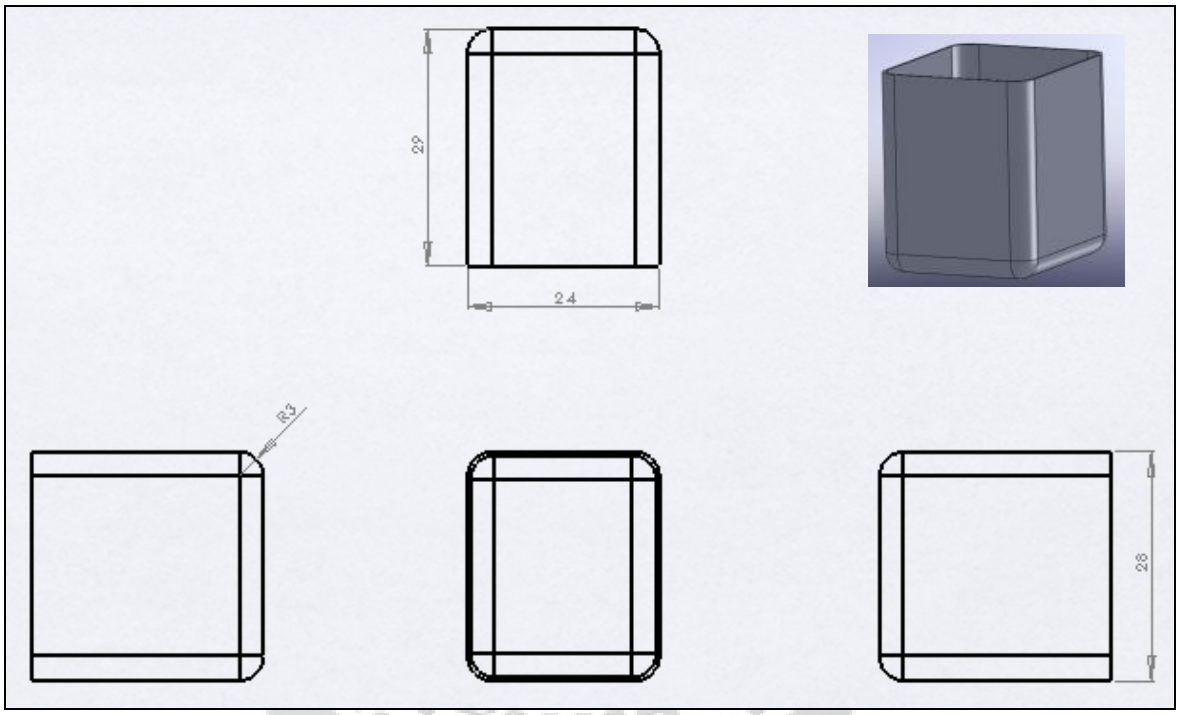
ข้อร้องเรียนจากลูกค้าและผลการสำรวจความคิดเห็นรวมไปถึงผลการจัดทำQFDที่ผ่านมาลูกค้ามีความต้องการให้ทำการปรับปรุงเรื่องน้ำเข้ารีเลย์มากที่สุดซึ่งปัญหาน้ำเข้ารีเลย์มีสาเหตุหลักอยู่สี่ประการคือ การออกแบบ, เครื่องจักร, การใช้งาน และ สภาพแวดล้อม ดังรายละเอียดจากแผนภาพต้นไม้นี้



ภาพประกอบ 22 แผนภาพต้นไม้แสดงสาเหตุที่สามารถทำให้น้ำเข้ารีเลย์ได้

ในส่วนของเทคนิคที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงปัญหาน้ำเข้ารีเลย์นั้นจะได้จากผลการทำ QFD ก็คือ การออกแบบ Case ใหม่เพื่อแก้ไขปัญหาการรั่วหลังจากการ Caulking ซึ่งได้คะแนนสูงที่สุดคือ (4.50 คะแนน จาก 5 คะแนน) จึงนำมาทำการปรับปรุงเป็นอันดับแรก

จากแผนภาพต้นไม้แสดงสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้น้ำเข้ารีเลย์เกิดจากการออกแบบที่ไม่ได้ป้องกันน้ำเข้าตั้งแต่ต้นจึงทำให้รีเลย์ไม่สามารถป้องกันน้ำเข้าได้ลักษณะของ Case รูปแบบเก่าที่ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อป้องกันน้ำมีลักษณะดังนี้



ภาพประกอบ 23 แสดงลักษณะของ Case ก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการ Caulking จะยังไม่เกิดการรั่ว

หลังจากผ่านกระบวนการ Caulking จึงเกิดการรั่วเพราะเป็น Design ที่ต้องการให้การยึดติดกันระหว่าง Base และ Case ยึดติดกันโดยไม่ได้คำนึงถึงปัญหาน้ำเข้ารีเลย์

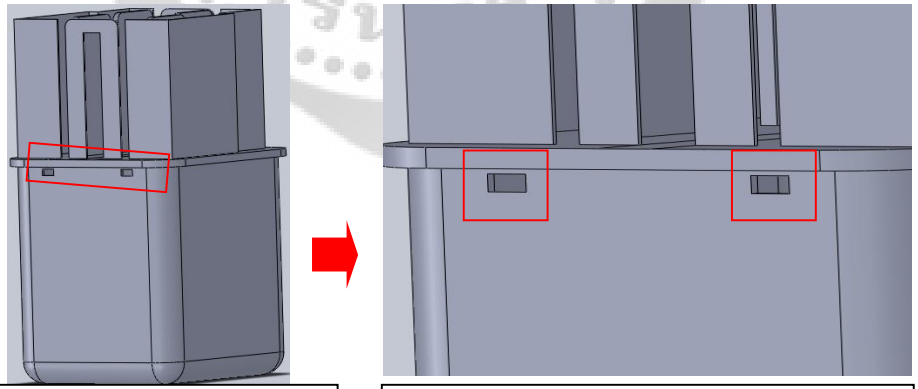
Case รูปแบบเก่าจะต้องเข้า Process Caulking

Process Caulkingจะทำการจับยึดระหว่าง Baseและ Case

งานที่ผ่านการ Caulkingแล้วจะมีรอยดังรูป

ภาพประกอบ 24 แสดงลักษณะของ Case หลังจากที่จะเข้าสู่กระบวนการ Caulking แล้ว

หลังจากได้ผ่านกระบวนการ Case caulking รีเลย์จะเกิดการรั่วและเป็นสาแหตุทำให้น้ำเข้ารีเลย์

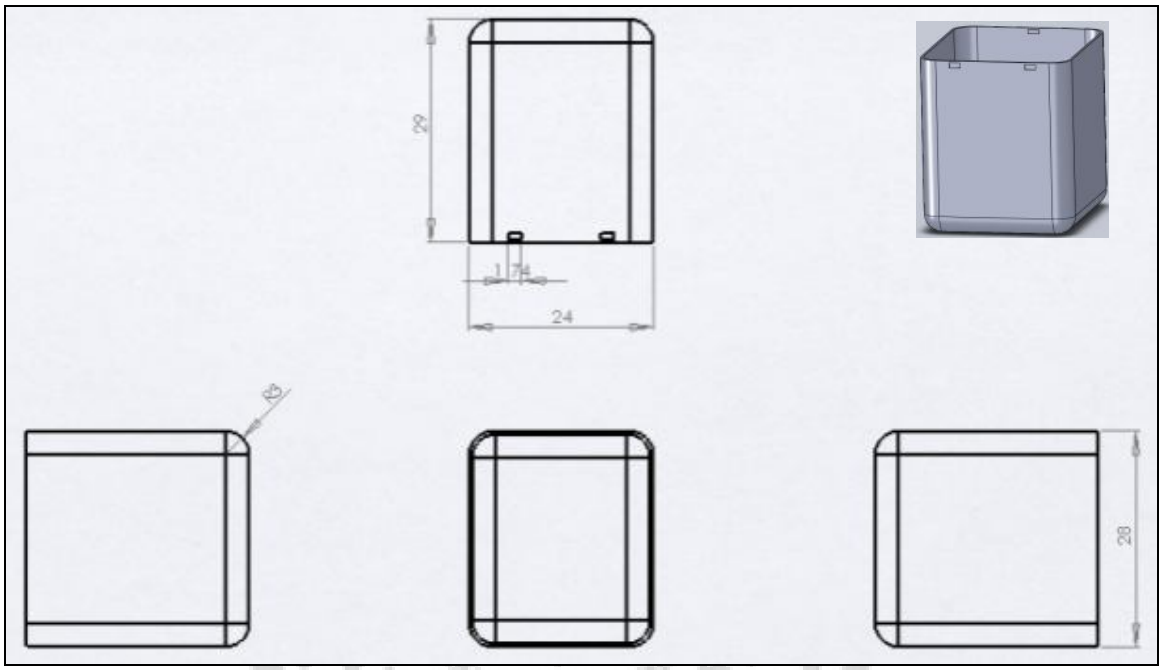


หลังจากการCaulkingเสร็จจะมีช่องเกิดขึ้นและเป็นจุดที่น้ำเข้า

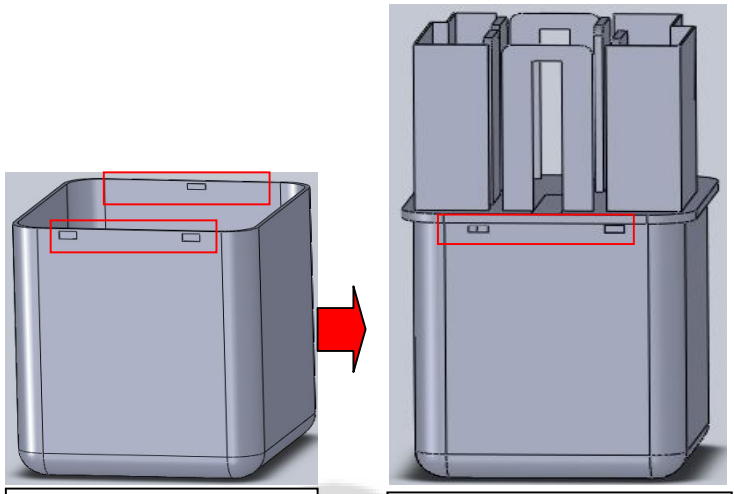
จุดที่มีการCaulkingทั้ง3จุดจึงมีโอกาสที่น้ำจะเข้าภายในตัวรีเลย์เท่าๆกัน

ภาพประกอบ 25 หลังผ่านกระบวนการ Case Caulking รีเลย์จะเกิดการรั่วและเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำเข้า

หลังจากนั้นจึงได้มีการประชุมในทุกส่วนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการระดมความคิดที่จะทำการแก้ไขเรื่องของการออกแบบ Case ดีไซน์ใหม่ จนในที่สุดจึงได้ข้อสรุปให้กำหนดขนาดของเขี้ยวล๊อคที่เป็นมาตรฐานเพิ่มเข้าไปที่แบบของ Case ตั้งแต่ที่เป็น Single part ซึ่งขนาดของเขี้ยวล๊อคที่เหมาะสมนั้นได้มาจากการทดลองร่วมกันกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องค่าที่ได้คือขนาดความกว้าง 1.74±0.1 มม. และ ความลึก 0.55±0.1 มม.โดยมาตรฐานนี้สามารถการันตีเรื่องของความแข็งแรงและการป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้ 100% ซึ่งลักษณะของแบบ Case ดีไซน์ใหม่แสดงดังรูปด้านล่าง



ภาพประกอบ 26 ลักษณะของCase รูปใหม่ที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันน้ำ

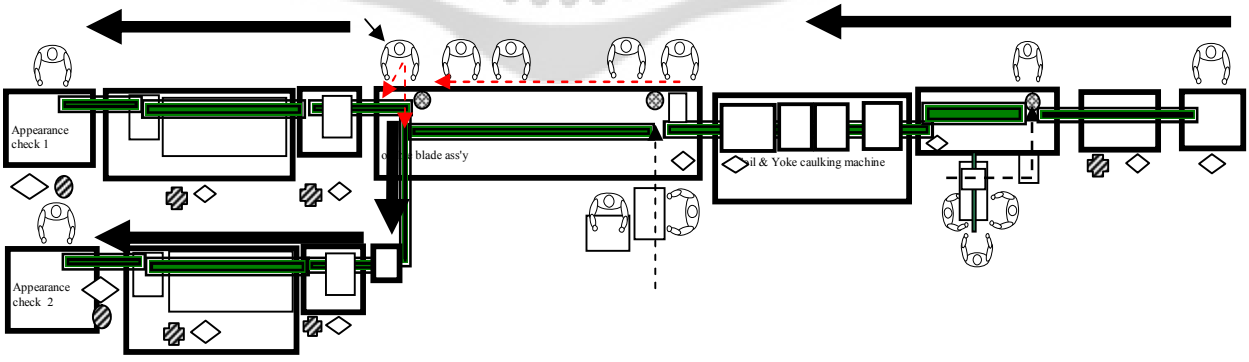


ภาพประกอบ 27 ลักษณะของCase รูปใหม่หลังการประกอบไม่พบปัญหารีเลย์รั่ว

3.7 ผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้เมทริกซ์การแปลงการออกแบบจะได้รูปร่างของ Case รูปแบบใหม่ที่สามารถป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ที่ Case ของ รีเลย์100%

4. ผลที่ได้นำไปใช้วางแผนกระบวนการ

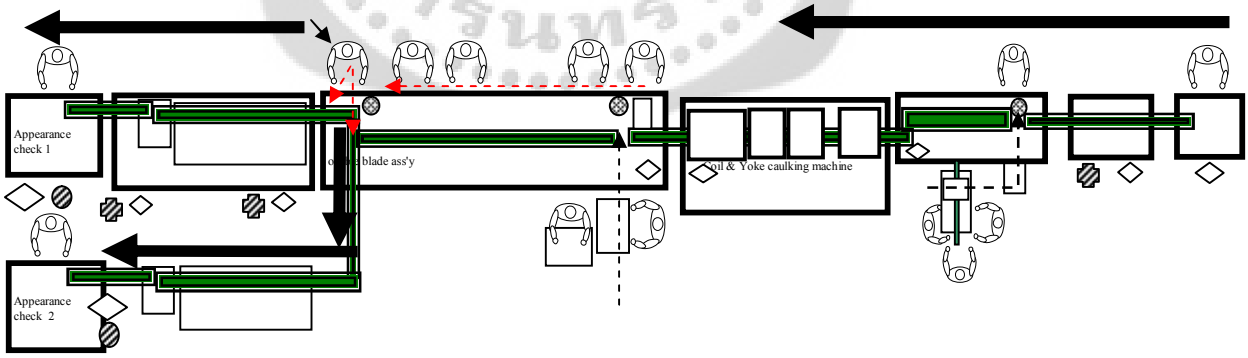
4.1 ผลที่ได้นำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนกระบวนการส่งผลทำให้สามารถลดกระบวนการได้ในกระบวนการ Case Caulkingหนึ่งกระบวนการ



ภาพประกอบ 28 รูปกระบวนการผลิตรีเลย์ก่อนทำการปรับปรุง

ตาราง 17 แสดงเวลามาตรฐานในการผลิตรีเลย์ก่อนการปรับปรุงหลังจากการปรับปรุงการออกแบบ Case รูปแบบใหม่ส่งผลให้สามารถกระบวนการที่ Case caulkingได้หนึ่งกระบวนการ

เวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุง				P/T	Capacity
No	**Process name**	**S/T**	**O/P**	**(Sec)**	**(kpcs/shift)**
1	Movable Contact caulking	2.22	1	2.22	11,962
2	Armature caulking	2.34	1	2.34	11,347
3	Terminal insert	7.48	3	2.49	10,627
4	Auto Terminal press fit	2.34	0	2.34	11,323
5	Core & Coil ass'y	2.55	1	2.55	10,391
6	Core caulking	3.18	0	3.18	8,336
7	Coil & base ass'y	2.70	1	2.70	9,807
8	Coil & Yoke caulking	3.26	0	3.26	8,123
9	Movable blade ass'y,air cleaning	3.09	1	3.09	8,584
10	Screw Tightten 1,2	3.01	1	3.01	8,817
11	Relay checker 1 ,2	4.59	2	2.29	11,549
12	Case air cleaning & ass'y	2.40	1	2.40	11,040
13	Case caulking 1,2	4.32	0	2.16	12,276
14	Characteristic Inspection 1,2	4.31	0	2.16	12,286
15	Apearance check 1,2	4.78	2	2.39	11,086
	Total		**14**	**38.57**	



ภาพประกอบ 29 รูปกระบวนการผลิตรีเลย์หลังทำการปรับปรุงสามารถลดกระบวนการที่ Case caulking ได้หนึ่งกระบวนการ

ตาราง 18 แสดงกระบวนการผลิตรีเลย์หลังทำการปรับปรุงสามารถลดกระบวนการที่Case caulking ได้ผลจากการปรับปรุงสามารถลดเวลาในการผลิตรีเลย์ลงจากเดิมที่ 38.57 วินาทีเป็น 36.41 วินาที ส่งผลทำให้สามารถทำการผลิตรีเลย์ได้มากขึ้นจากเดิม 6% จาก Capacity ต่อวัน 21,324 ชิ้นเพิ่มเป็น 22,604 ชิ้น

	เวลามาตรฐานหลังการปรับปรุง			P/T	Capacity
No	**Process name**	**S/T**	**O/P**	**(Sec)**	**(kpcs/shift)**
1	Movable Contact caulking	2.22	1	2.22	11,962
2	Armature caulking	2.34	1	2.34	11,347
3	Terminal insert	7.48	3	2.49	10,627
4	Auto Terminal press fit	2.34	0	2.34	11,323
5	Core & Coil ass'y	2.55	1	2.55	10,391
6	Core caulking	3.18	0	3.18	8,336
7	Coil & base ass'y	2.70	1	2.70	9,807
8	Coil & Yoke caulking	3.26	0	3.26	8,123
9	Movable blade ass'y,air cleaning	3.09	1	3.09	8,584
10	Screw Tightten 1,2	3.01	1	3.01	8,817
11	Relay checker 1 ,2	4.59	2	2.29	11,549
12	Case air cleaning & ass'y	2.40	1	2.40	11,040
13	Characteristic Inspection 1,2	4.31	0	2.16	12,286
14	Apearance check 1,2	4.78	2	2.39	11,086
	Total		**14**	**36.41**	

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และการพัฒนาคุณภาพรีเลย์สำหรับรถจักรยานยนต์ โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ โดยการรวบรวมปัญหาคุณภาพทั้งหมดจากข้อร้องเรียนของลูกค้าซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ รีเลย์ไม่ทำงาน 30%, รีเลย์รั่ว 25%, ตราแสตมป์ลบ 7%, รีเลย์ขาเป็นสนิม 7%, รีเลย์เสียรูปแตกหัก 7%, รีเลย์มิกซ์รุ่น 6%, รีเลย์ไม่มีแสตมป์ 6%, ไม่มีป้ายชี้บ่ง 4%, ส่งงานผิดรุ่น 4%, ส่งงานไม่ครบตามจำนวน 4% และ อื่นๆ 1%

จากการสำรวจความต้องการของลูกค้าโดยการนำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อทำการวิเคราะห์และพัฒนาคุณภาพของรีเลย์ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าซึ่งผลที่ได้จากการทำQFD พบว่าลูกค้าต้องการให้พัฒนาคุณภาพรีเลย์ให้สามารถป้องกันน้ำเข้ามากที่สุด จากนั้นจึงได้มีการเข้าไปปรับปรุงการออกแบบใหม่ให้รีเลย์สามารถป้องกันน้ำเข้าได้ดีขึ้น

โดยเข้าไปแก้ไขแบบให้ตัว Case ของรีเลย์มีการปั้มขึ้นรูปเขี้ยวล๊อคทั้ง 3 จุดตั้งแต่เป็น Single part เลยเมื่อถึงกระบวนการประกอบระว่าง Case และ Base จึงไม่จำเป็นต้องทำการ Caulking สามารถประกอบด้วยมือเปล่าได้ยังเป็นการลดกระบวนการผลิตได้อีกหนึ่งกระบวนการคือ Case caulking

จากข้อมูลการผลิตช่วงเดือนสิงหาคม 2552 ถึงเดือนกรกฎาคม 2553 พบของเสียจากลูกค้าร้องเรียนเรื่องรีเลย์รั่วทำให้น้ำเข้า จำนวน 34 ครั้งคิดเป็นงานเสียทั้งหมด 650 ชิ้น จากงานเคลมทั้งหมด 2,250 ชิ้น คิดเป็น 29 เปอร์เซ็นต์ และหากคิดเป็นมูลค่าความสูญเสียเท่ากับ 65,000 บาท ซึ่งคิดเป็นมูลค่าการสูญเสียเท่ากับ 4,643 บาทต่อเดือนและภายหลังการปรับปรุงการออกแบบตัวCase ใหม่เพื่อป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ทำให้งานเสียจากน้ำเข้ารีเลย์เป็น 0 และในกระบวนการผลิตสามารถลดกระบวนการในการผลิตลงได้หนึ่งกระบวนการคือ กระบวนการ Case caulking จึงส่งผลทำให้สามารถเพิ่มยอดการผลิตชิ้นงานจากเดิมเป็น 6% คิดเป็นจำนวนงานที่เพิ่มขึ้น 96 ชิ้นต่อวัน และคิดเป็นมูลค่า 288,000 บาทต่อเดือน

2. ข้อดีและข้อเสียในการดำเนินงานการวิเคราะห์และการพัฒนาคุณภาพรีเลย์สำหรับรถจักรยานยนต์โดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ

2.1 ข้อดี

1. ทำให้ทราบถึงความต้องการของลูกค้าเกี่ยวกับปัญหาที่ลูกค้าต้องการให้ทำการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

2. สามารถลดปัญหาด้านคุณภาพลงได้เป็นที่น่าพอใจและยังสามารถเพิ่มกำลังการผลิตให้กับฝ่ายผลิตได้อีกด้วย

3. เป็นการสร้างความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าพร้อมกับลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าได้อีกทางหนึ่ง

2.2 ข้อเสีย

1. ข้อมูลที่ได้ทำการสำรวจจากลูกค้าต้องเป็นข้อมูลจริงเท่านั้นจึงจะนำมาใช้ในการปรับปรุงและแก้ไขได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

2. ในการปรับปรุงและแก้ไขสิ่งต่าง ๆอาจจะต้องมีเรื่องค่าใช้จ่ายในการลงทุนเข้ามาเกี่ยวข้องจึงเป็นข้อจำกัดอีกข้อหนึ่ง

3. ปัญหาและอุปสรรคในงานวิจัย

3.1 ในส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ทำการแก้ไขเองทางผู้วิจัยสามารถทำได้เป็นในรูปแบบ Prototypeไม่สามารถทำเป็นชิ้นงานจริงได้เพราะผลกระทบจากน้ำท่วมทำให้มีการย้ายผลิตภัณฑ์ดังกล่าวออกไปผลิตยังต่างประเทศ

4. ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะปัญหารีเลย์ที่รั่วและส่งผลทำให้น้ำเข้ารีเลย์เฉพาะของรถมอเตอร์ไซด์เท่านั้น แต่ทางโรงงานที่ทำการศึกษายังมีปัญหาอื่น ๆและผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อีก เช่น ผลิตภัณฑ์รีเลย์สำหรับรถยนต์ ผลิตภัณฑ์เทอร์โมสตัด ผลิตภัณฑ์วินโดว์สวิทซ์สำหรับรถยนต์ เป็นต้น ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้ยังคงมีของเสียเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน ดังนั้นควรที่จะขยายผลการวิจัยไปยังผลิตภัณฑ์เหล่านี้ด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

เดย์ ยิ่งชล. “การประยุกต์เทคนิคคิวเอฟดีเพื่อปรับปรุงคุณภาพของงานบริการในฝ่ายขายของบริษัทจัดจำหน่ายรถบรรทุก.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

บิสิเนสไทย. 6 แนวโน้มใหม่ “การตลาด” [ออนไลน์] 4 มกราคม 2549. [สืบค้นวันที่ 9 สิงหาคม 2554]. จาก http://www.businessthai.co.th/content.php?data=409079_Opinion.htm

พงศธร คุ้มชนะ. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์รถยนต์นั่งขับเคลื่อน 4 ล้อ: กรณีศึกษายานยนต์เสรีเอนกประสงค์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

มณฑลี ศาสนนันทน์. “QFD ในการออกแบบผลิตภัณฑ์.” วารสารส่งเสริมเทคโนโลยี. 28(ส.ค. – ก.ย. 44) : 118-120.

สุดารัตน์ ตรองพาณิชย์. การปรับปรุงคุณภาพในการบริการของธุรกิจด้านการขนส่งโดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพและกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์กรณีศึกษาการขนส่ง แบตเตอรี่. [ปริญญานิพนธ์ วศ.ม. สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ].กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ;2548.

อภิชาต จำปา. “การประยุกต์เทคนิคควอลิตีฟังก์ชันดีพลอยเมนต์สำหรับการปรับปรุงงานขาย: กรณีศึกษาโรงงานผลิตท่อโพลีเอทิลีน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

อมรรัตน์ ปินตา. “การปรับปรุงสินค้าโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD): กรณีศึกษาโรงงานผลิตของเล่นไม้เพื่อการศึกษา.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.

อรรถกร เก่งพล. วิศวกรรมคอนเคอร์เร็นท์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.

Akao, Y. QFD : Past, present, and Future. International Symposium on QFD, 97-Linkoping. 1997.

Chan, L. K. and Wu, M. L. “Quality function deployment: A literature review.” European Journal of Operational Research. 143 (2002) : 463–497.

Cohen, L. Quality Function Deployment: How to make QFD work for you. Read, Mass.: Addison-Wesley Publishing Company, 1995.

Dikmen, I., Birgonul, M.T. and Kiziltas, S. “Strategic use of quality function deployment (QFD) in the construction industry.” Building and Environment. 40 (2005) : 245-255.

Patovi, F. Y. “An Analytic Model to Quantify Strategic Service Vision.” International Journal of Service Industry Management. 12(5), (2001) : 476-499.

Shin, J. S. and Kim, K. J. “Effect and Choice of the Weighting Scale in QFD.” Quality Engineering. 12(3), (2000) : 347-356.

Yang, Y. Q., et al. “A fuzzy quality function deployment system for buildable design decisionmakings.”Automation in Construction. 12 (2003) : 381–393.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

<u>แบบสอบถามที่ 1</u> สำรวจระดับคะแนนของปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในคุณภาพของรีเลย์

สาขาการจัดการวิศวกรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร
เลขที่ 114 สุขุมวิท 23 คลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110
โทรศัพท์ : 02-649-5000

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้กรอกแบบสอบถามพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อระดับความพึงพอใจในคุณภาพของรีเลย์ ความถึงข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นในการปรับปรุงคุณภาพของรีเลย์ที่ผู้กรอกแบบสอบถามต้องการ

รายละเอียดของผู้กรอกแบบสำรวจ

ชื่อ-สกุล .....

ชื่อบริษัท .....

ตำแหน่ง .....แผนก.....เบอร์ติดต่อ.....

ชื่อสินค้าที่ใช้ .....

ในการพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในคุณภาพของรีเลย์จะแบ่งการพิจารณาออกเป็น 5 ระดับคะแนน ความสำคัญซึ่งมีระดับความสำคัญดังนี้

คะแนนระดับ 5 หมายถึง สำคัญมากและมีผลต่อความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนระดับ 4 หมายถึง สำคัญมากและมีผลต่อความพึงพอใจมาก

คะแนนระดับ 3 หมายถึง สำคัญมากและมีผลต่อความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนระดับ 2 หมายถึง สำคัญมากและมีผลต่อความพึงพอใจค่อนข้างน้อย

คะแนนระดับ 1 หมายถึง ไม่มีความสำคัญและไม่มีผลต่อความพึงพอใจ

<u>ตอนที่ 1</u> การประเมินปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของคุณภาพของรีเลย์

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาทำเครื่องหมาย **X** ทับระดับคะแนนความสำคัญที่ท่านพิจารณา

ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจ ในคุณภาพของรีเลย์		ระดับคะแนนความสำคัญของ ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจ				
		มากที่สุด				น้อยที่สุด
<u>ผลิตภัณฑ์</u>						
- คุณสมบัติของวัส	1.มีความปลอดภัยในการใช้งาน	5	4	3	2	1
	2.ได้มาตราฐานตามที่ลูกค้ากำหนดไว้	5	4	3	2	1
	3.มีความแข็งแรงและทนทาน	5	4	3	2	1
- การใช้งาน	4.มีน้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
	6.สามารถใช้งานได้อย่างยาวนาน	5	4	3	2	1
	7.สามารถป้องกันน้ำเข้าได้	5	4	3	2	1
	8.มีความสามารถทำงานได้ครบฟังก์ชั่นของรีเลย์	5	4	3	2	1
	9.สามารถใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	5	4	3	2	1
	10.ใช้งานโดยไม่ต้องเสียค่าบำรุงรักษา	5	4	3	2	1
	11.ลดความเสียหายให้กับอุปกรณ์อื่นๆ ใน กรณีที่เกิด Over Current ขึ้น	5	4	3	2	1
-บรรจุภัณฑ์และ ฉลาก	12.มีการชี้บ่งรุ่น และวันที่ผลิตที่ชัดเจน	5	4	3	2	1
	13.ตราแสตมป์ที่รีเลย์มีความคงทนไม่ลบง่าย	5	4	3	2	1
	14.บรรจุภัณฑ์ได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด	5	4	3	2	1
-ราคา	15.ราคามีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	5	4	3	2	1
<u>การบริการ</u>						
-ข้อมูลสินค้า	16.ความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	5	4	3	2	1
	17.ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	5	4	3	2	1
	18.ความถูกต้องของชนิดสินค้า	5	4	3	2	1
-การจัดส่ง	19.ทราบสถานะในการจัดส่ง	5	4	3	2	1
	20.การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	5	4	3	2	1
	21.จัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลา ที่กำหนด	5	4	3	2	1
	22.สินค้าไม่เสียหายจากการขนส่ง	5	4	3	2	1
-ข้อร้องเรียน	23.วิธีการรรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	5	4	3	2	1
	24.ระยะเวลาในการปรับปรุงข้อร้องเรียนที่รวดเร็ว	5	4	3	2	1
	25.การป้องกันปัญหาเพื่อไม่ให้ข้อร้อง	5	4	3	2	1
	เรียนเก่ากลับมาเกิดซ้ำ					

<u>ตอนที่ 2</u> ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพของรีเลย์

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพของรีเลย์

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือในการกรอกแบบสอบถาม

นายอุเทน จันทร์ประทัด

<u>แบบสอบถามที่ 2</u> เปรียบระดับความพึงพอใจในคุณภาพของรีเลย์ ของบริษัทต่าง ๆ

สาขาการจัดการวิศวกรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร
เลขที่ 114 สุขุมวิท 23 คลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110
โทรศัพท์ : 02-649-5000

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้กรอกแบบสอบถามพิจารณาเปรียบเทียบระดับ ความพึงพอใจในด้านคุณภาพรีเลย์ของบริษัทกรณีศึกษา ดับบริษัทคู่แข่ง 1 และบริษัทคู่แข่ง 2

รายละเอียดของผู้กรอกแบบสำรวจ

ชื่อ-สกุล .....

ชื่อบริษัท .....

ตำแหน่ง .....แผนก.....เบอร์ติดต่อ.....

ชื่อสินค้าที่ใช้ .....

ในการพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในคุณภาพของรีเลย์จะแบ่งการพิจารณาออกเป็น 5 ระดับคะแนน ความสำคัญซึ่งมีระดับความสำคัญดังนี้

คะแนนระดับ 5 หมายถึง สำคัญมากและมีผลต่อความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนระดับ 4 หมายถึง สำคัญมากและมีผลต่อความพึงพอใจมาก

คะแนนระดับ 3 หมายถึง สำคัญมากและมีผลต่อความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนระดับ 2 หมายถึง สำคัญมากและมีผลต่อความพึงพอใจค่อนข้างน้อย

คะแนนระดับ 1 หมายถึง ไม่มีความสำคัญและไม่มีผลต่อความพึงพอใจ

ตอนที่ 1 ประเมินเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของคุณภาพรีเลย์ ของบริษัทกรณีศึกษากับบริษัทคู่แข่ง1และบริษัทคู่แข่ง 2

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย x ทับระดับคะแนนความสำคัญที่ท่านพิจารณา

ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจ ในคุณภาพของรีเลย์		การให้บริการ ของบริษัท	ระดับคะแนนความสำคัญของ ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจ				
			มากที่สุด				น้อยที่สุด
ผลิตภัณฑ์							
- คุณสมบัติของวัสดุ	1.มีความปลอดภัยในการใช้งาน	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	2.ได้มาตราฐานตามที่ลูกค้ากำหนดไว้	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	3.มีความแข็งแรงและทนทาน	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
- การใช้งาน	4.มีน้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	5.ประกอบกับรถได้ง่าย	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	6.สามารถใช้งานได้อย่างยาวนาน	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	7.สามารถป้องกันน้ำเข้าได้	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	8.สามารถทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	9.สามารถใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	10.ใช้งานโดยไม่ต้องเสียค่าบำรุงรักษา	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	11.ลดความเสียหายให้กับอุปกรณ์อื่นๆใน กรณีที่เกิด Over Current ขึ้น	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
-บรรจุภัณฑ์และ ฉลาก	12.มีการชี้บ่งรุ่น และวันที่ผลิตที่ชัดเจน	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	13.ตราแสตมป์ที่รีเลย์มีความคงทนไม่ลบง่าย	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	14.บรรจุภัณฑ์ได้ตามมาตรฐาน	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1

ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจ ในคุณภาพของรีเลย์		การให้บริการของบริษัท	ระดับคะแนนความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจ				
			มากที่สุด				น้อยที่สุด
-ราคา	15.มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
<u>การบริการ</u>							
-ข้อมูลสินค้า	16.ความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	17.ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	18.ความถูกต้องของชนิดสินค้า	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
-การจัดส่ง	19.ทราบสถานะในการจัดส่ง	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	20.การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	21.จัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลา	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	22.สินค้าไม่เสียหายจากการขนส่ง	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
-ข้อร้องเรียน	23.วิธีการรรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
-ข้อร้องเรียน(ต่อ)	24.ระยะเวลาในการปรับปรุงข้อร้องเรียนที่รวดเร็ว	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1
	25.การป้องกันปัญหาเพื่อไม่ให้ข้อร้อง เรียนเก่ากลับมาเกิดซ้ำ	บริษัทกรณีศึกษา	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 1	5	4	3	2	1
		บริษัทคู่แข่ง 2	5	4	3	2	1

<u>ตอนที่ 2</u> ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพของรีเลย์

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพของรีเลย์

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือในการกรอกแบบสอบถาม

นายอุเทน จันทร์ประทัด

ภาคผนวก ข

ตาราง 1 ปัญหาเกี่ยวกับ Relay ที่ลูกค้าร้องเรียนมาในช่วงระหว่าง ส.ค. 52- ก.ค. 53

ปัญหาเกี่ยวกับ Relay ที่ลูกค้าร้องเรียนมาในช่วงระหว่าง ส.ค. 52 - ก.ค. 53

ข้อร้องเรียนจากลูกค้า	ข้อร้องเรียนด้านคุณภาพจากลูกค้าที่เกิดขึ้นในช่วง ส.ค. 52 - ก.ค. 53													
	ส.ค. 52	ก.ย. 52	ต.ค. 52	พ.ย. 52	ธ.ค. 52	ม.ค. 53	ก.พ. 53	มี.ค. 53	เม.ย. 53	พ.ค. 53	มิ.ย. 53	ก.ค. 53	รวม	%
1.ส่งงานผิดรุ่น	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	6	4%
2.ไม่มี Tags ชี้บ่ง	0	1	0	0	1	1	0	0	2	1	0	1	7	4%
3. Relay ไม่ทำงาน	3	6	5	3	3	4	5	4	4	4	4	5	50	30%
4.Relay ไม่ได้ stampชี้บ่ง	1	0	0	1	0	1	0	2	1	1	0	2	10	6%
5.Relayเสียรูปและแตกหัก	0	1	0	1	0	2	1	2	0	2	1	0	10	7%
6.ขาTerminalเป็นสนิม	1	1	0	0	1	1	0	1	4	1	1	1	12	7%
7.Relay mix model	0	1	1	0	2	0	0	2	1	1	2	0	10	6%
8. Relay short pack	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	0	7	4%
9. Relay รั่ว	1	4	3	5	2	4	3	3	4	5	3	5	42	25%
10. Relay ตรา stamp ลบ	0	0	1	0	3	0	1	1	0	2	3	1	12	7%
11. อื่น ๆ	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1%
Total Defect ของแต่ละเดือน	8	14	11	10	14	14	11	16	18	17	17	17	167	100 %
% NG ของแต่ละเดือน	5.25 %	8%	7 %	6.25%	8%	8 %	7%	9.5%	11%	10%	10 %	10%		100 %

ตาราง 2 แผนการดำเนินโครงการ (Gantt Chart)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน										
	พ.ค. 53	มิ.ย. 53	ก.ค. 53	ส.ค. 53	ก.ย. 53	ต.ค. 54	พ.ย. 54	ธ.ค. 53	ม.ค. 55	มิ.ย. 55	ก.ค. 55
1.ศึกษาสภาพปัญหาของบริษัท											
2. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง											
3. สำรวจสภาพปัจจุบันของบริษัท											
4. สำรวจความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์											
5. ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD กับบริษัทกรณีศึกษา											
6. สรุปแนวทางแผนการปฏิบัติเบื้องต้นและประเมินผล											
7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์											

ตาราง 3 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการระบุความสัมพันธ์

ความเชื่อมต่อกัน	สัญลักษณ์	คุณค่า	คำอธิบาย
ไม่มีความเชื่อมต่อกัน	**ไม่มี**	**0**	**ไม่มี**
มีความเชื่อมต่อกันเล็กน้อย		1	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพมาก แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค
มีความเชื่อมต่อกันปานกลาง		3	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพมาก แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค
มีความเชื่อมต่อกันสูง		9	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนในคุณลักษณะคุณภาพน้อย แต่มีการเปลี่ยนแปลงมากในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค

ตาราง 3 แผนการดำเนินโครงการ (Gantt Chart)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน										
	พ.ค. 53	มิ.ย. 53	ก.ค. 53	ส.ค. 53	ก.ย. 53	ต.ค. 54	พ.ย. 54	ธ.ค. 53	ม.ค. 55	มิ.ย. 55	ก.ค. 55
1.ศึกษาสภาพปัญหาของบริษัท											
2. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง											
3. สำรวจสภาพปัจจุบันของบริษัท											
4. สำรวจความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์											
5. ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD กับบริษัทกรณีศึกษา											
6. สรุปแนวทางแผนการปฏิบัติเบื้องต้นและประเมินผล											
7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์											

ตาราง 4 สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ในค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ยิ่งมากยิ่งดี
	เป้าหมายเหมาะสม
	ยิ่งน้อยยิ่งดี

ตาราง 5 ตัวเลขและความหมายของตัวเลขในเมทริกซ์ความสัมพันธ์

ตัวเลข	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอในในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัตินั้นได้มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันความถึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ตาราง 6 ระดับคะแนนในการเปรียบเทียบสมรรถนะการแข่งขัน

คะแนน	ความหมาย
1	มีสมรรถนะต่ำมาก
2	มีสมรรถนะต่ำ
3	มีสมรรถนะปานกลาง
4	มีสมรรถนะสูง
5	มีสมรรถนะสูงมาก

ตาราง 7 การจัดเรียงถ้อยคำของความต้องการของลูกค้าปลายทางและข้อร้องเรียนที่ทางบริษัทกรณีศึกษาเคยได้รับใหม่

ความต้องการ/ ข้อร้องเรียน	จัดเรียงถ้อยคำใหม่
มีความปลอดภัยในการใช้งาน	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง
ได้มาตรฐานตามที่ลูกค้ากำหนดไว้	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า
มีความแข็งแรงและทนทาน	ความแข็งแรงและทนทาน
มีน้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย
ประกอบกับรถได้ง่าย	การประกอบกับรถที่ง่าย
สามารถใช้งานได้อย่างยาวนาน	ใช้งานได้อย่างยาวนาน
สามารถป้องกันน้ำเข้าได้	สามารถป้องกันน้ำเข้าได้
สามารถทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์
สามารถใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น
ใช้งานโดยไม่ต้องเสียค่าบำรุงรักษา	ไม่ต้องเสียค่าบำรุงรักษา
ลดความเสียหายให้กับอุปกรณ์อื่นๆ ในกรณีที่เกิด Over Current ขึ้น	เป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันความเสียหายให้กับอุปกรณ์อื่นๆ ในกรณีที่เกิด Over Current ขึ้น
มีการชี้บ่งรุ่นและวันที่ผลิตที่ชัดเจน	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน
ตราแสตมป์ที่รีเลย์มีความคงทนไม่ลบง่าย	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง
บรรจุภัณฑ์ได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า
ราคามีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์มีราคาที่เหมาะสม
ความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง
จำนวนของสินค้าถูกต้อง	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า
ชนิดสินค้าถูกต้อง	ความถูกต้องของชนิดสินค้า
ทราบสถานะในการจัดส่ง	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า
การติดต่อกับบริษัทที่ทำการจัดส่งได้ง่าย	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง
จัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด
สินค้าไม่เสียหายจากการขนส่ง	ความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง
มีวิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม
เวลาในการปรับปรุงตามข้อร้องเรียน	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน
การป้องกันปัญหาเพื่อไม่ให้ข้อร้องเรียนเก่ากลับมาเกิดซ้ำ	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ
ไม่มี Tag ชี้บ่งที่ข้าง Package	ไม่มีการชี้บ่งรายละเอียดของบรรจุภัณฑ์
รีเลย์ไม่ทำงาน	รีเลย์ไม่ทำงาน
รีเลย์ไม่มีการ Stamp ชี้บ่งรุ่น	รีเลย์ไม่มีการ Stamp ชี้บ่งรุ่น
รีเลย์เสียรูปและแตกหัก	รีเลย์เสียรูปและแตกหัก
ขา Terminal ของรีเลย์เป็นสนิม	ขา Terminal ของรีเลย์เป็นสนิม
รีเลย์มีการ Mix model	รีเลย์มีการ Mix model ในบรรจุภัณฑ์เดียวกัน

ตาราง 8 ผลจากการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1

	ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs)	ค่าความสำคัญ (IMP)
ลักษณะสินค้า	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง	4.26
	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า	4.08
	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้	4.58
	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	4.15
	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	3.45
	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	3.78
ฉลาก/บรรจุภัณฑ์	ใช้งานได้อย่างยาวนาน	4.05
	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า	3.25
	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน	4.03
	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง	3.56
การบริการ	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	4.11
	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	4.07
	ความถูกต้องของชนิดสินค้า	4.12
	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า	3.86
	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	4.18
ข้อร้องเรียน	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	3.89
	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	4.13
	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน	4.25
	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ	4.20

ตาราง 9 ผลจากการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2

	ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs)	บริษัท กรณีศึกษา	บริษัทคู่แข่ง ที่1	บริษัทคู่แข่ง ที่2
ลักษณะสินค้า	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง	3.26	4.38	4.82
	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า	3.08	4.01	4.26
	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้	3.24	4.27	4.65
	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	3.15	4.38	3.97
	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	3.45	4.04	4.61
	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	3.78	4.22	4.13
ฉลาก/บรรจุภัณฑ์	ใช้งานได้อย่างยาวนาน	3.05	4.56	4.34
	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า	3.25	4.33	4.23
	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน	3.03	4.27	4.06
	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง	3.56	4.48	4.52
การบริการ	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	3.11	3.97	4.12
	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	3.07	3.63	3.45
	ความถูกต้องของชนิดสินค้า	3.12	3.96	4.05
	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า	3.86	4.22	4.53
	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	3.18	3.87	4.11
ข้อร้องเรียน	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	2.89	3.68	3.89
	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	3.13	3.83	3.95
	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน	3.25	4.13	4.35
	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ	3.20	4.25	4.76
	ค่าเฉลี่ย	3.27	4.13	4.25

ตาราง 10 ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs)

	ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs)
ลักษณะสินค้า	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง
	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า
	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้
	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์
	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น
	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย
	ใช้งานได้อย่างยาวนาน
ฉลาก/บรรจุภัณฑ์	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า
	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน
	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง
การบริการ	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง
	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า
	ความถูกต้องของชนิดสินค้า
	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า
	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด
	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง
ข้อร้องเรียน	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม
	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน
	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ

ตาราง 11 ลำดับความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภคตามค่าความสำคัญ

ลำดับ	ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Needs)	ค่าความสำคัญ (IMP)
1	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้	4.58
2	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง	4.26
3	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน	4.25
4	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ	4.20
5	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	4.18
6	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	4.15
7	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	4.13
8	ความถูกต้องของชนิดสินค้า	4.12
9	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	4.11
10	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า	4.08
11	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	4.07
12	ใช้งานได้อย่างยาวนาน	4.05
13	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน	4.03
14	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	3.89
15	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า	3.86
16	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	3.78
17	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง	3.56
18	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	3.45
19	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า	3.25

ตาราง 12 ลำดับความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภคตามค่าความเคลื่อนไหวของเป้าหมาย

ลำดับ	เทคนิคที่ต้องการ(Technical Requirement)	ค่าความเคลื่อนไหวของเป้าหมาย
1	ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulking	↑
2	เปลี่ยนวัสดุใหม่ในการทำCaseของรีเลย์	↑
3	เพิ่มการ Seal ที่จุด Caulking	↑
4	ออกแบบยางสำหรับครอบตัวรีเลย์	↑
5	ทบทวนมาตรฐานการ Caulking ใหม่	↓
6	จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้ารีเลย์	↓
7	ตรวจสอบตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	○
8	ห้ามขับรถลุยน้ำ	↓
9	ห้ามจอดรถตากฝน	↓
10	ห้ามล้างรถด้วยปืนฉีดน้ำแรงดันสูง	↓
11	ลดขนาดการLock ที่ Base และ Case ลง	○
12	ยกเลิกการCaulking ที่ Base และ Case ยึดติดด้วยเรซิ่นแทน	○
13	ออกแบบยางสวมเฉพาะจุดCaulkingทั้ง 3 จุด	↓
14	แก้ไขPunchที่ใช้สำหรับการCaulking	↓
15	ตรวจสอบคุณสมบัติของCase	↑
16	ตรวจสอบคุณสมบัติของBase	↑
17	ตรวจสอบเงื่อนไขในการCaulking	↑
18	จำลองการเกิดการรั่วของCaseหลังการCaulking	↓
19	ตรวจสอบกลไกลเครื่องจักรที่ใช้Caulking	↑

ตาราง 13 การให้ระดับความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางคุณภาพกับความต้องการของลูกค้า

ความเชื่อมต่อกัน	สัญลักษณ์	คุณค่า	คำอธิบาย
ไม่มีความเชื่อมต่อกัน	**ไม่มี**	**0**	**ไม่มี**
มีความเชื่อมต่อกันเล็กน้อย	△	1	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพมาก แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค
มีความเชื่อมต่อกันปานกลาง	◯	3	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพมาก แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค
มีความเชื่อมต่อกันสูง	◎	9	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนในคุณลักษณะคุณภาพน้อย แต่มีการเปลี่ยนแปลงมากในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค

ตาราง 14 เป้าหมายทางด้านเทคนิค

ลำดับ	เทคนิคที่ต้องการ(Technical Requirement)	ค่าเป้าหมาย
1	ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulking	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%
2	เปลี่ยนวัสดุใหม่ในการทำCaseของรีเลย์	เพิ่มความแข็งแรง
3	เพิ่มการ Seal ที่จุด Caulking	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%
4	ออกแบบยางสำหรับครอบตัวรีเลย์	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%
5	ทบทวนมาตรฐานการ Caulking ใหม่	ภายใน2 สัปดาห์
6	จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้ารีเลย์	ภายใน 1เดือน
7	ตรวจสอบตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า
8	ห้ามขับรถลุยน้ำ	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%
9	ห้ามจอดรถตากฝน	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%
10	ห้ามล้างรถด้วยปืนฉีดน้ำแรงดันสูง	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้100%
11	ลดขนาดการLock ที่ Base และ Case ลง	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า
12	ยกเลิกการCaulking ที่ Base และ Case ยึดติดด้วยเรซิ่นแทน	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า
13	ออกแบบยางสวมเฉพาะจุดCaulkingทั้ง 3 จุด	ภายใน 1 เดือน
14	แก้ไขPunchที่ใช้สำหรับการCaulking	ภายใน2 สัปดาห์
15	ตรวจสอบคุณสมบัติของCase	มีความเหนียวและแข็งแรง
16	ตรวจสอบคุณสมบัติของBase	มีความเหนียวและแข็งแรง
17	ตรวจสอบเงื่อนไขในการCaulking	อยู่ในค่ามาตรฐาน
18	จำลองการเกิดการรั่วของCaseหลังการCaulking	ภายใน2 สัปดาห์
19	ตรวจสอบกลไกลเครื่องจักรที่ใช้Caulking	อยู่ในค่ามาตรฐาน

ตาราง 15 การเลือกเทคนิคที่นำมาใช้ในเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ

ลำดับ	เทคนิคที่นำมาใช้	Relative Tech Requirement	อัตราการปรับปรุง	ใช้ในเมทริกซ์การแปลงการออกแบบ
1	ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจาก Caulking	4.58	1.20	/
2	เปลี่ยนวัสดุใหม่ในการทำCaseของรีเลย์	4.26	1.47	/
3	เพิ่มการ Seal ที่จุด Caulking	4.25	1.33	/
4	ออกแบบยางสำหรับครอบตัวรีเลย์	4.20	1.48	/
5	ทบทวนมาตรฐานการ Caulking ใหม่	4.18	1.20	/
6	จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้ารีเลย์	4.15	1.39	/
7	ตรวจสอบตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	4.13	1.26	/
8	ห้ามขับรถลุยน้ำ	4.12	1.20	-
9	ห้ามจอดรถตากฝน	4.11	1.20	-
10	ห้ามล้างรถด้วยปืนฉีดน้ำแรงดันสูง	4.08	1.50	-
11	ลดขนาดการLock ที่ Base และ Case ลง	4.07	1.18	-
12	ยกเลิกการCaulking ที่ Base และ Case ยึดติดด้วยเรซิ่นแทน	4.05	1.49	-
13	ออกแบบยางสวมเฉพาะจุดCaulkingทั้ง 3 จุด	4.03	1.20	-
14	แก้ไขPunchที่ใช้สำหรับการCaulking	3.89	1.20	-
15	ตรวจสอบคุณสมบัติของCase	3.86	1.00	-
16	ตรวจสอบคุณสมบัติของBase	3.78	1.11	-
17	ตรวจสอบเงื่อนไขในการCaulking	3.56	1.00	-
18	จำลองการเกิดการรั่วของCaseหลังการ Caulking	3.45	1.33	-
19	ตรวจสอบกลไกลเครื่องจักรที่ใช้Caulking	3.25	1.50	-

ตาราง 16 ความสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคที่นำมาใช้และข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย

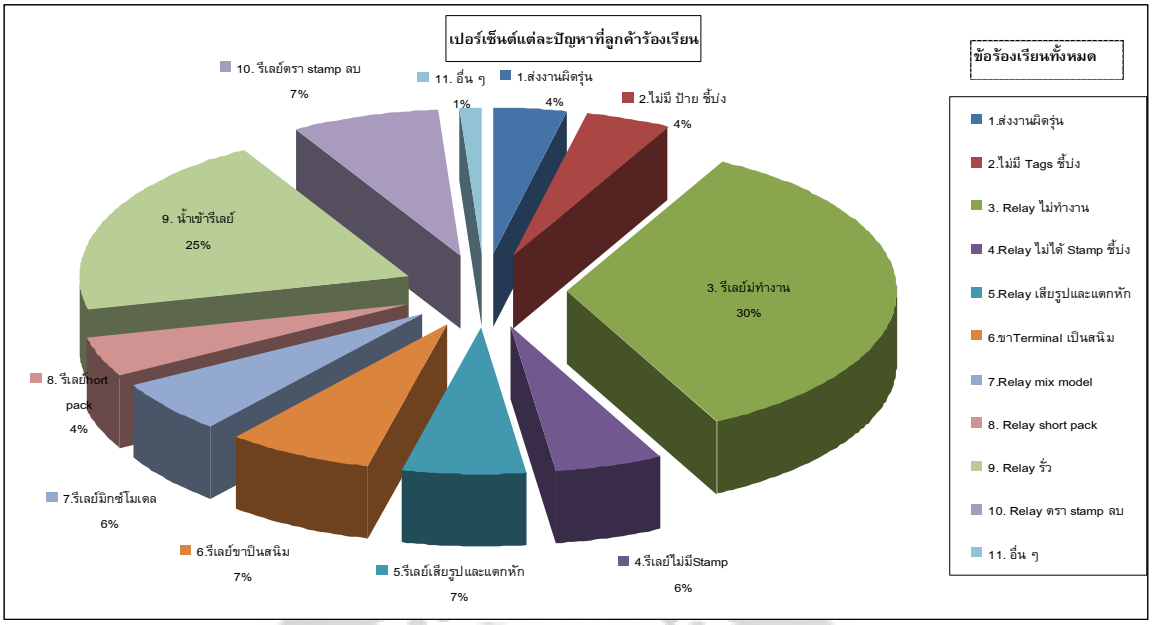
ลำดับ	เทคนิคที่นำมาใช้ (Technical Requirement)	ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part Charactristics)
1	ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulking	-ตัววัดคุณภาพในการป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ -วิธีการปรับปรุงคุณภาพของรีเลย์เพื่อป้องกันน้ำเข้า -ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อให้สามารถป้องกันน้ำเข้ารีเลย์อย่างมีคุณภาพ
2	เปลี่ยนวัสดุใหม่ในการทำCaseของรีเลย์	-ตัววัดความปลอดภัยในการใช้งานของรีเลย์ -วิธีการปรับปรุงความปลอดภัยในการใช้งานของรีเลย์ -ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานของรีเลย์
3	เพิ่มการ Seal ที่จุด Caulking	-ตัววัดคุณภาพในการป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ -วิธีการปรับปรุงคุณภาพของรีเลย์เพื่อป้องกันน้ำเข้า -ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อให้สามารถป้องกันน้ำเข้ารีเลย์อย่างมีคุณภาพ
4	ออกแบบยางสำหรับครอบตัวรีเลย์	-ตัววัดคุณภาพในการป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ -วิธีการปรับปรุงคุณภาพของรีเลย์เพื่อป้องกันน้ำเข้า -ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อให้สามารถป้องกันน้ำเข้ารีเลย์อย่างมีคุณภาพ
5	ทบทวนมาตรฐานการ Caulking ใหม่	-ตัววัดคุณภาพของการ Caulking -วิธีการปรับปรุงมาตรฐานการ Caulking -ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อให้สามารถปรับปรุงมาตรฐานการ Caulking
6	จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้ารีเลย์	-ตัววัดข้อร้องเรียน -การอบรมส่วนงานที่เกี่ยวข้อง -การตรวจสอบข้อร้องเรียน
7	ตรวจสอบตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	-ตัววัดตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสม -วิธีการกำหนดตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสม -ทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อกำหนดตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสม

ตาราง 17 แสดงเวลามาตรฐานในการผลิตรีเลย์ก่อนการปรับปรุง

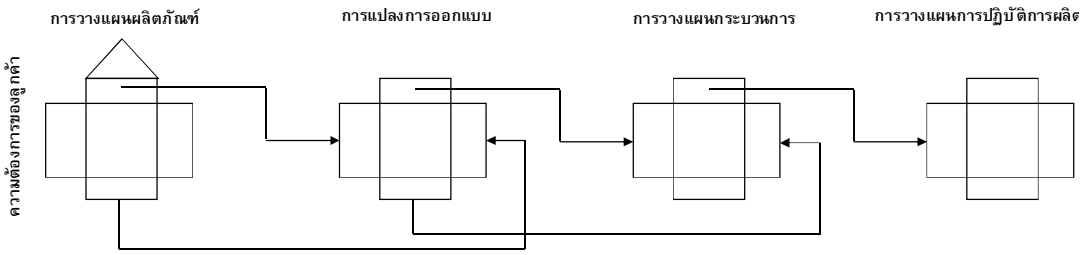
เวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุง				P/T	Capacity
No	**Process name**	**S/T**	**O/P**	**(Sec)**	**(kpcs/shift)**
1	Movable Contact caulking	2.22	1	2.22	11,962
2	Armature caulking	2.34	1	2.34	11,347
3	Terminal insert	7.48	3	2.49	10,627
4	Auto Terminal press fit	2.34	0	2.34	11,323
5	Core & Coil ass'y	2.55	1	2.55	10,391
6	Core caulking	3.18	0	3.18	8,336
7	Coil & base ass'y	2.70	1	2.70	9,807
8	Coil & Yoke caulking	3.26	0	3.26	8,123
9	Movable blade ass'y,air cleaning	3.09	1	3.09	8,584
10	Screw Tightten 1,2	3.01	1	3.01	8,817
11	Relay checker 1 ,2	4.59	2	2.29	11,549
12	Case air cleaning & ass'y	2.40	1	2.40	11,040
13	Case caulking 1,2	4.32	0	2.16	12,276
14	Characteristic Inspection 1,2	4.31	0	2.16	12,286
15	Apearance check 1,2	4.78	2	2.39	11,086
	Total		**14**	**38.57**	

ตาราง 18 แสดงกระบวนการผลิตรีเลย์หลังทำการปรับปรุง

เวลามาตรฐานหลังการปรับปรุง				P/T	Capacity
No	**Process name**	**S/T**	**O/P**	**(Sec)**	**(kpcs/shift)**
1	Movable Contact caulking	2.22	1	2.22	11,962
2	Armature caulking	2.34	1	2.34	11,347
3	Terminal insert	7.48	3	2.49	10,627
4	Auto Terminal press fit	2.34	0	2.34	11,323
5	Core & Coil ass'y	2.55	1	2.55	10,391
6	Core caulking	3.18	0	3.18	8,336
7	Coil & base ass'y	2.70	1	2.70	9,807
8	Coil & Yoke caulking	3.26	0	3.26	8,123
9	Movable blade ass'y,air cleaning	3.09	1	3.09	8,584
10	Screw Tightten 1,2	3.01	1	3.01	8,817
11	Relay checker 1 ,2	4.59	2	2.29	11,549
12	Case air cleaning & ass'y	2.40	1	2.40	11,040
13	Characteristic Inspection 1,2	4.31	0	2.16	12,286
14	Apearance check 1,2	4.78	2	2.39	11,086
	Total		**14**	**36.41**	

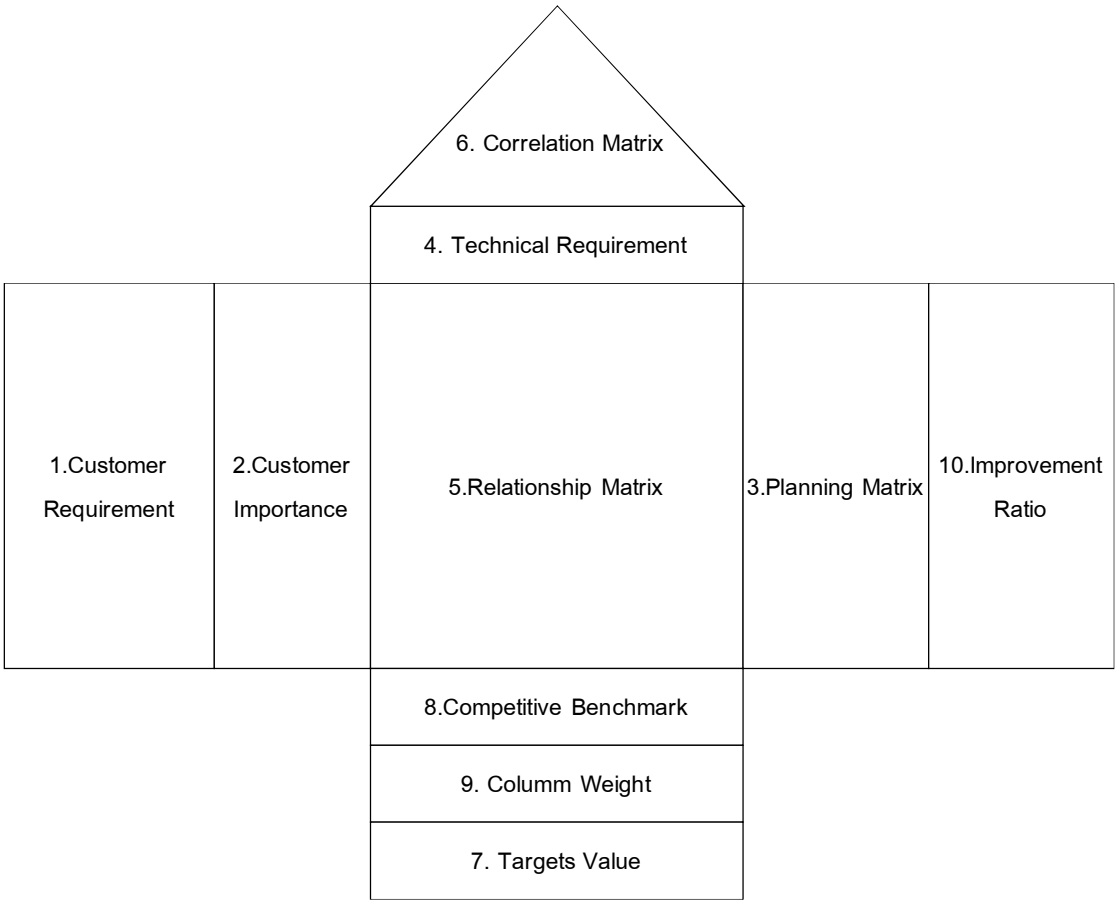


ภาพประกอบ 1 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ปัญหาเกี่ยวกับ Relay ที่ลูกค้าร้องเรียนมาในช่วงระหว่าง ส.ค.52 -ก.ค. 53



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนในการทำ QFDแบบสี่ช่วง (Four-Phase Model) (Cohen,1995)

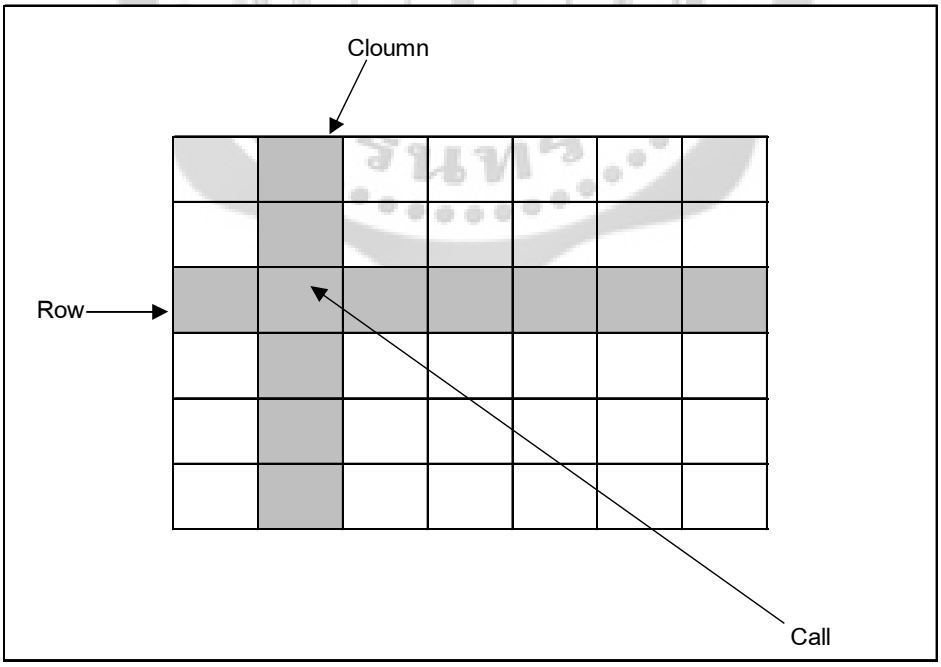
HOQ มีลักษณะดังรูป 2 ซึ่งประกอบไปด้วย



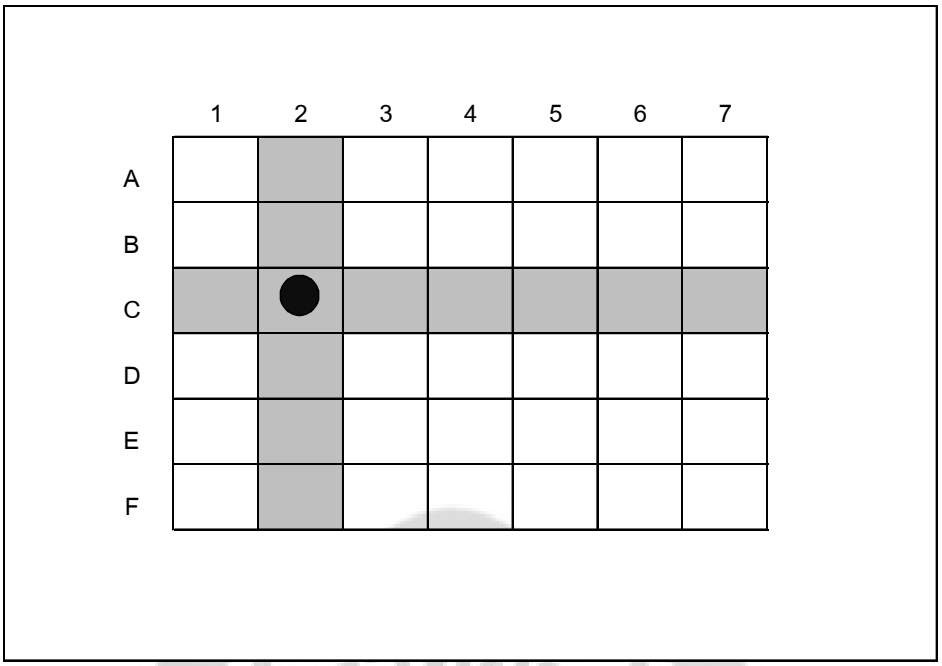
ภาพประกอบ 3 ส่วนประกอบของบ้านคุณภาพ (House of Quality หรือ HOQ) (Cohen,1995)

สัญลักษณ์	ความหมาย
√ √	มีผลกระทบในทางบวกอย่างสูง
√	มีผลกระทบในทางบวก
ช่องว่าง	ไม่มีผลกระทบ
x	มีผลกระทาบในทางลบ
x x	มีผลกระทบในทางลบอย่างสูง

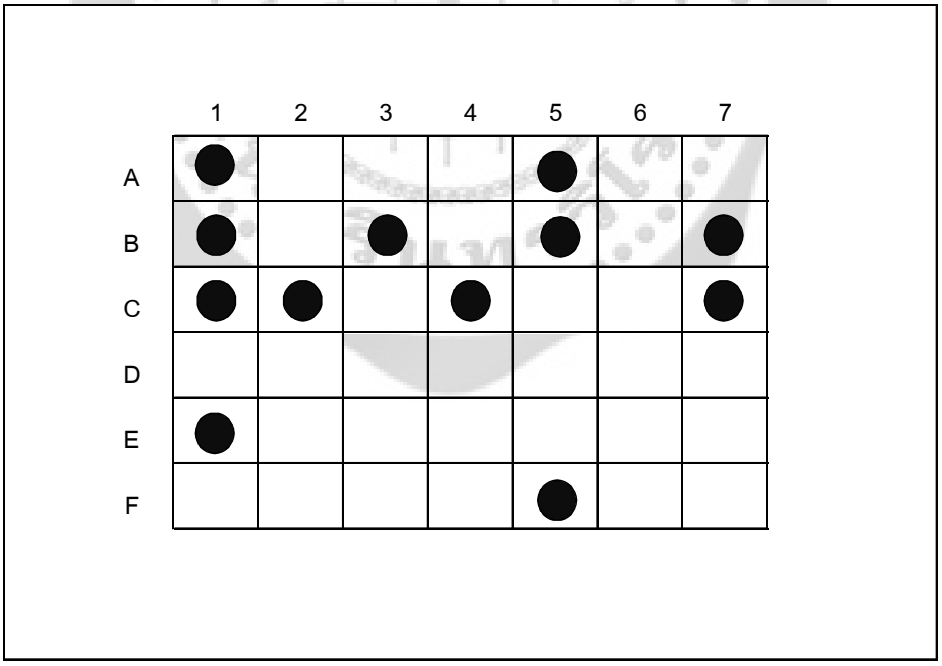
ภาพประกอบ 4 แสดงสัญลักษณ์ที่ระบุถึงระดับและทิศทางของความสัมพันธ์



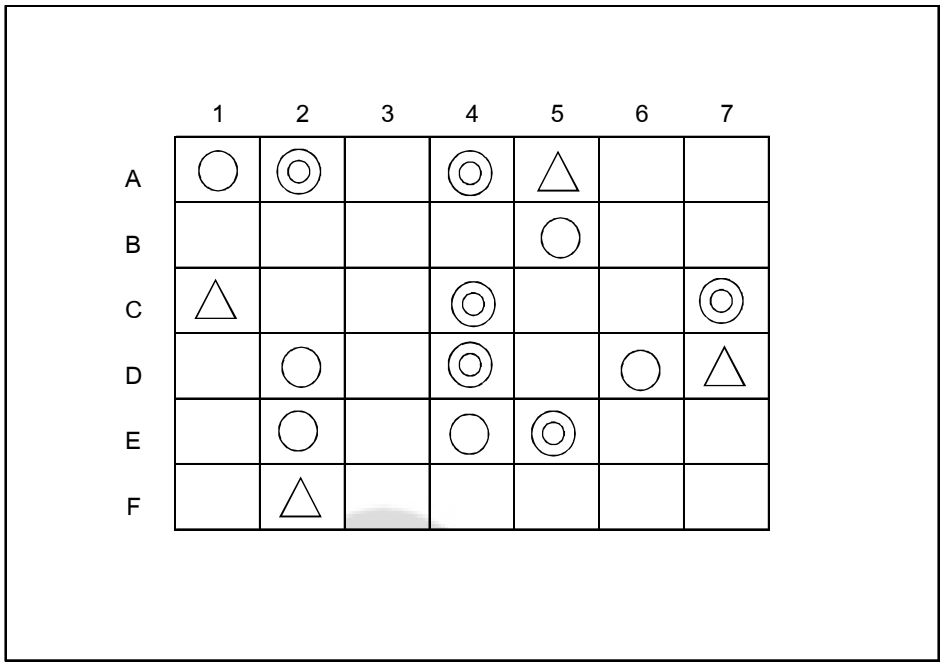
ภาพประกอบ 5 ลักษณะแผนผังเมตริกซ์ (Cohen,1995)



ภาพประกอบ 6 ลักษณะการใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์
ระหว่างคู่ของเมตริกซ์ 1 คู่ (Cohen, 1995)



ภาพประกอบ 7 ลักษณะในการใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของเมตริกซ์ ,มากว่า 1 คู่



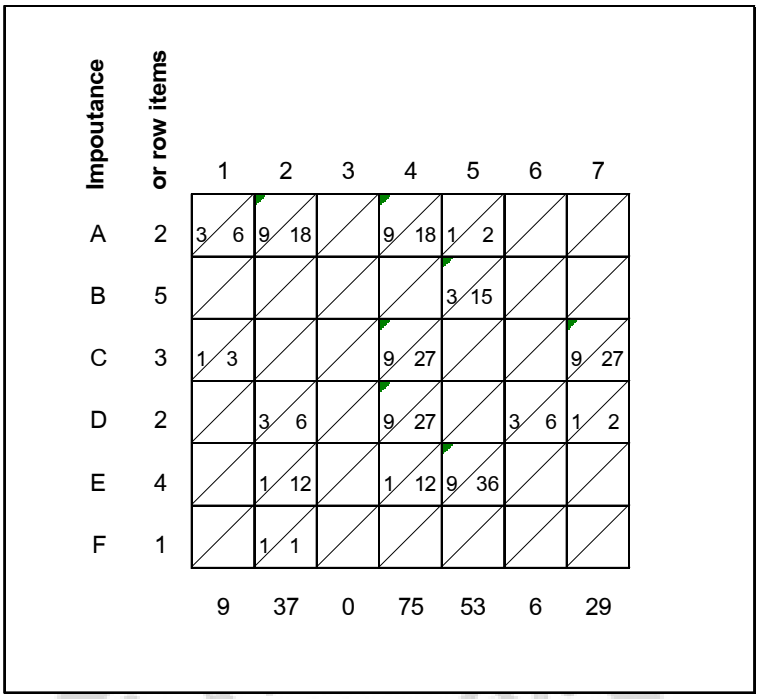
ภาพประกอบ 8 ลักษณะในการใช้สัญลักษณ์แสดงความแตกต่างของระดับความพันธ์ในเมตริกซ์ (Cohen,1995)

Graphic symbol	Numerical values representing stengths of relationships
◎	9 (less common : 10,7,5,3)
○	3 (less common : 2)
△	1
(Blank)	0

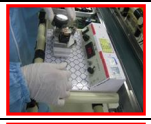
ภาพประกอบ 9 การใช้สัญลักษณ์แสดงระดับความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ (Cohen,1995)

	1	2	3	4	5	6	7
A	3	9		9	1		
B					3		
C	1			9			9
D		3		9		3	1
E		3		3	9		
F		1					
	4	16	0	30	13	3	10

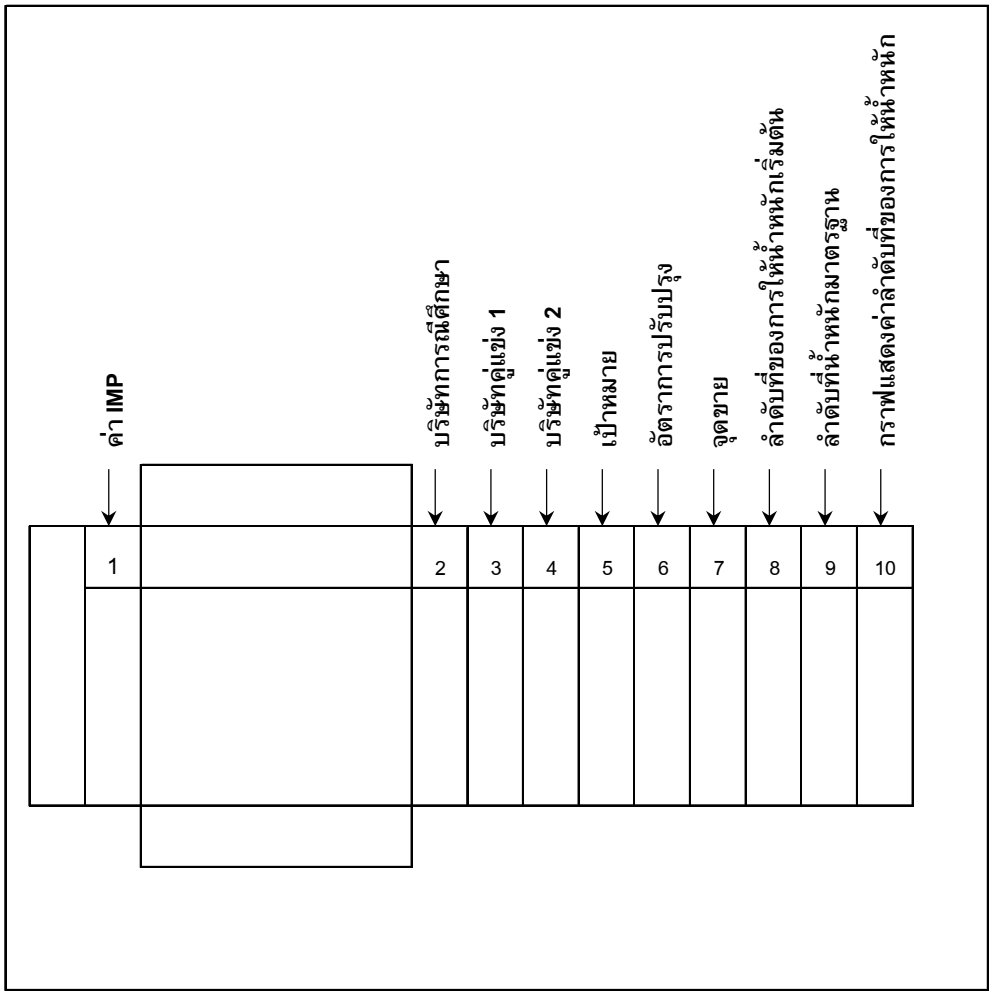
ภาพประกอบ 10 การใช้ตัวเลขแสดงระดับความสัมพันธ์ในเมตริกซ์(Cohen,1995)



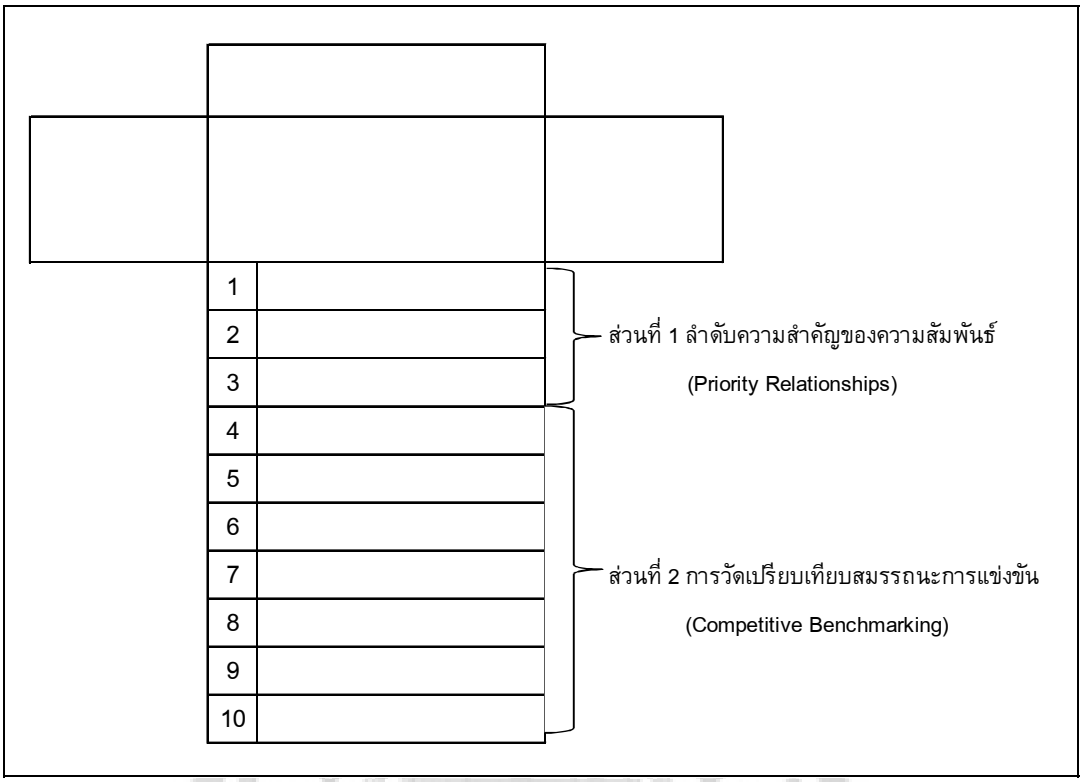
ภาพประกอบ 11 ลักษณะเมตริกซ์ที่มีการให้ค่าระดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ในแถวนอน(Cohen,1995)

ขั้นตอนในการผลิตรีเลย์จีโฟร์อาร์		
ลำดับที่	กระบวนการ	รูปภาพแต่ละกระบวนการ
1	การตรวจรับวัตถุดิบ	
2	กระบวนการ Core Caulking	
3-1	กระบวนการ Terminal Press Fit	
3	กระบวนการCoil and Base Caulking	
4-1	กระบวนการ Armature Caulking	
4	กระบวนการ Movable Blade Assy	
5	กระบวนการRelay Checker	
6	กระบวนการ Case Assy Caulking	
7	กระบวนการ Characteristic Inspection	
8	กระบวนการ Marking	
9	กระบวนการ Appearance Check	
10	กระบวนการ Packing	
11	กระบวนการ Shipment	

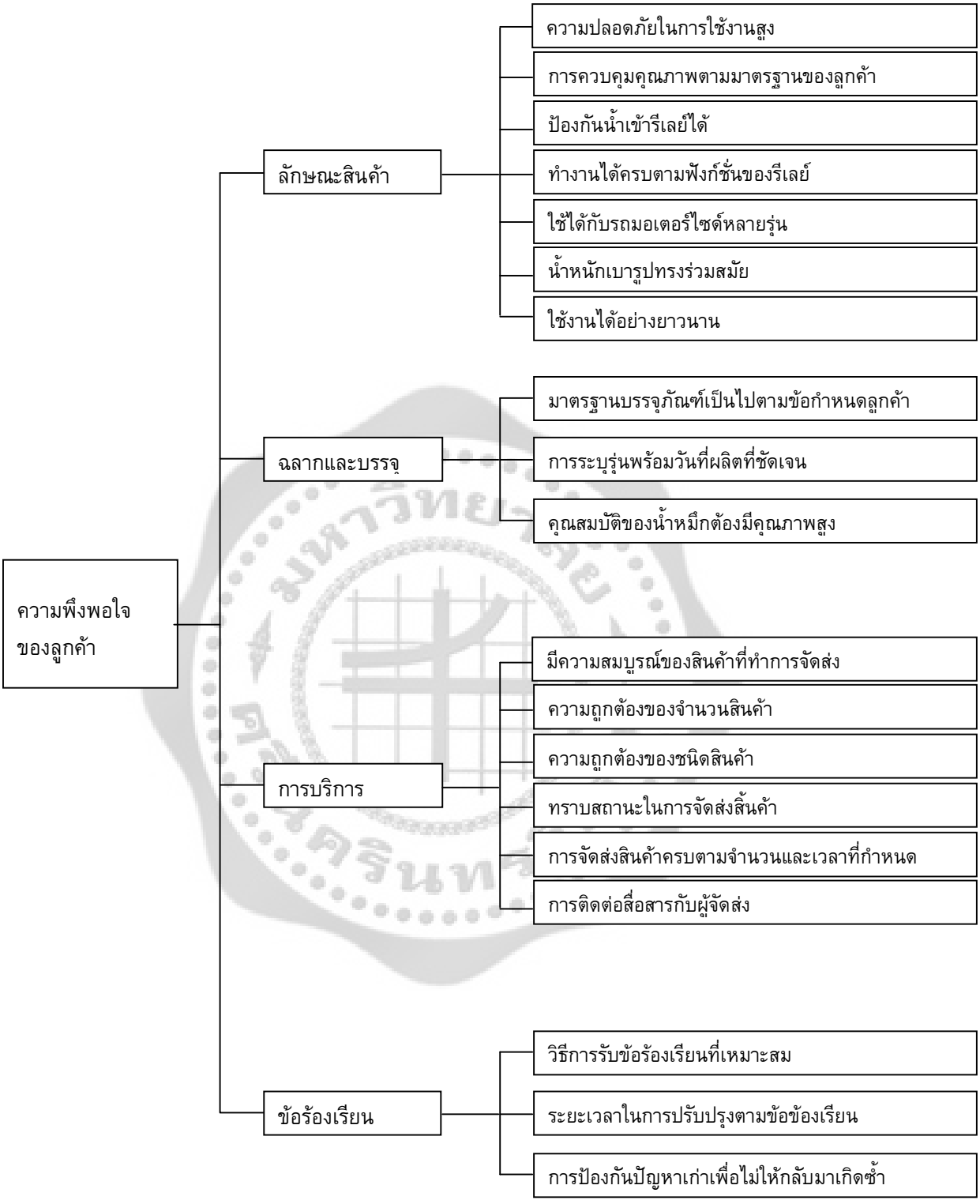
ภาพประกอบ 12 แสดงขั้นตอนในการผลิตรีเลย์จีโฟร์อาร์



ภาพประกอบ 13 เมทริกซ์การวางแผน



ภาพประกอบ 14 ส่วนประกอบของการวัดการเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค



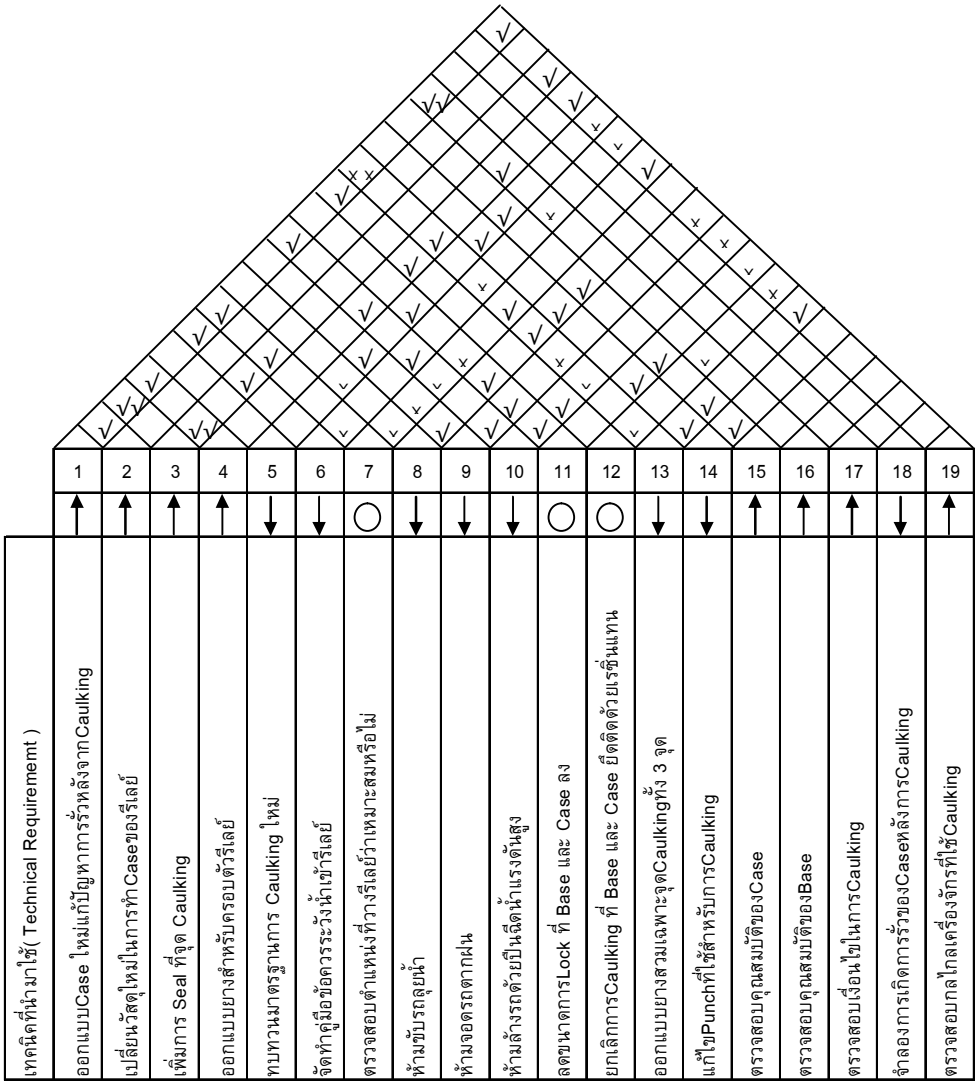
ภาพประกอบ 15 แผนภาพต้นไม้แสดงคุณลักษณะความพึงพอใจของลูกค้าต่อคุณภาพของรีเลย์

		เทคนิคที่นำมาใช้(Technical Requirememt)	บริษัทกรณีศึกษา	บริษัทคู่แข่งที่1	บริษัทคู่แข่งที่2	เป้าหมาย	อัตราการปรับปรุง	จุดขาย	ลำดับของการให้น้ำหนักเริ่มต้น	ลำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน
ความต้องการของลูกค้า(Customer Needs)		IMP	1	2	3	4	5	6	7	8
ลักษณะสินค้า	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง	4.26	3.26	4.38	4.82	4.82	1.47	1.5	9.39	6.98
	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า	4.08	3.08	4.01	4.26	4.26	1.38	1.5	9.82	6.34
	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้	4.58	3.24	4.27	4.65	4.65	1.20	1.5	8.24	7.30
	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	4.15	3.15	4.38	3.97	4.38	1.39	1.5	8.65	6.43
	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	3.45	3.45	4.04	4.61	4.61	1.33	1.2	5.50	4.08
	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	3.78	3.78	4.22	4.13	4.22	1.11	1.2	5.03	3.73
	ใช้งานได้อย่างยาวนาน	4.05	3.05	4.56	4.34	4.56	1.49	1.5	9.05	6.72
ฉลาก/บรรจุภัณฑ์	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า	3.25	3.25	4.33	4.23	4.33	1.33	1.5	6.48	4.81
	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน	4.03	3.03	4.27	4.06	4.27	1.40	1.2	6.77	5.03
	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง	3.56	3.56	4.48	4.52	4.52	1.26	1.0	4.48	3.33
การบริการ	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	4.11	3.11	3.97	4.12	4.12	1.32	1.2	6.51	4.83
	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	4.07	3.07	3.63	3.45	3.63	1.18	1.2	5.76	4.33
	ความถูกต้องของชนิดสินค้า	4.13	3.12	3.96	4.05	4.05	1.29	1.2	6.39	4.75
	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า	3.89	3.86	4.22	4.53	4.53	1.17	1.0	4.55	3.38
	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	4.18	3.18	3.87	4.11	4.11	1.29	1.2	6.47	4.81
	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	3.89	2.89	3.68	3.89	3.89	1.34	1.0	5.21	3.87
ข้อร้องเรียน	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	4.13	3.13	3.83	3.95	3.95	1.26	1.2	8.23	6.11
	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน	4.25	3.25	4.13	4.35	4.35	1.33	1.5	8.47	6.29
	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ	4.20	3.20	4.25	4.76	4.76	1.48	1.5	9.32	6.92

ภาพประกอบ 16 เมทริกซ์การวางแผน (Planning Matrix)

ความต้องการของลูกค้า(Customer Needs)		IMP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		เทคนิคที่นำมาใช้(Technical Requirement)	ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulking	เปลี่ยนวัสดุในการทำCaseของรีเลย์	เพิ่มการ Seal ที่จุด Caulking	ออกแบบยางสำหรับครอบหัวรีเลย์	กำหนดมาตรฐานการ Caulking ใหม่	จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้ารีเลย์	ตรวจสอบตำแหน่งที่วางรีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	ห้ามจับรถขณะ	ห้ามจอดรถตากฝน	ห้ามล้างรถด้วยน้ำแรงดันสูง	สอนพนักงานLook ที่ Base และ Case ลง	ยกเลิกการCaulking ที่ Base และ Case ปิดติดด้วยเรซิ่นแทน	ออกแบบยางรวมจุดCaulkingทั้ง 3 จุด	ไม่ใช้Punchที่ใช้สำหรับการCaulking	ตรวจสอบคุณสมบัติของ Case	ตรวจสอบคุณสมบัติของBase	ตรวจสอบก่อนไปแการ Caulking	จัดอบรมการเกิดการรั่วของCaseหลังการCaulking	ตรวจสอบกลไกเครื่องจักรที่ใช้ Caulking
ลักษณะสินค้า	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง	4.26		◎				○				○			○						
	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า	4.08		○				△	△	○		○		○	○						
	ป้องกันน้ำเข้ารีเลย์ได้	4.58	◎	○	◎	◎		○	○			△		○	○			◎			
	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของรีเลย์	4.15		○	○			○	○			○		○	○						○
	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซด์หลายรุ่น	3.45		◎				△				○		○	○						○
	น้ำหนักเบารูปทรงร่วมสมัย	3.78	○	○				△						○				○			
	ใช้งานได้อย่างยาวนาน	4.05		○				○				○		◎	○			○			△
ฉลากบรรจุภัณฑ์	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า	3.25	○		○						◎	○	○								○
	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน	4.03									○	○							◎		△
	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง	3.56																	◎		
การบริการ	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	4.11						○	○	○	◎	○	○	○	△	△	△				○
	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	4.07					○		○	○	○		◎								○
	ความถูกต้องของชนิดสินค้า	4.13					○		○	◎	○		○								△
	ทราบสถานะในการจัดส่งสิ้นค้า	3.89														○	◎				
	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	4.18					◎														
	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	3.89														○					
ข้อร้องเรียน	วิธีการรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	4.13			○	○			◎						○						○
	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อร้องเรียน	4.25			◎	○			○						○						○
	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ	4.20			○	◎			○						○						○

ภาพประกอบ 17 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships)



ภาพประกอบ 18 ความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค (Technical Correlations)

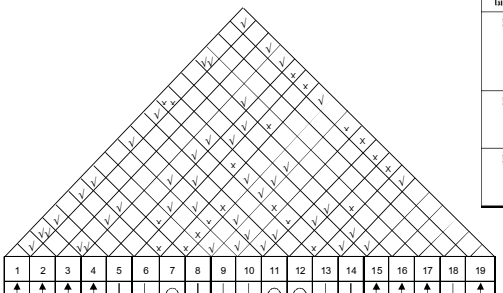
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์		109	253	223	208	95	357	236	120	174	280	110	209	232	67	133	116	101	0	450
ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ		3.21	7.46	6.57	6.13	2.80	10.53	6.96	3.53	5.13	8.25	3.24	6.16	6.84	1.97	3.92	3.42	2.97	0.00	13.27
เป้าหมายทางเทคนิค		ป้องกันน้ำเข้าถึงได้100%	เพิ่มความแข็งแรง	ป้องกันน้ำเข้าถึงได้100%	ป้องกันน้ำเข้าถึงได้100%	ภายใน2 สัปดาห์	ภายใน 1เดือน	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า	ป้องกันน้ำเข้าถึงได้100%	ป้องกันน้ำเข้าถึงได้100%	ป้องกันน้ำเข้าถึงได้100%	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า	ภายใน 1 เดือน	ภายใน2 สัปดาห์	มีความเหนียวและแข็งแรง	มีความเหนียวและแข็งแรง	อยู่ในค่ามาตรฐาน	ภายใน2 สัปดาห์	อยู่ในค่ามาตรฐาน
บริษัทกรณีศึกษา		3.24	3.26	3.25	3.20	3.18	3.15	3.13	3.12	3.11	3.08	3.07	3.05	3.03	2.89	3.86	3.78	3.56	3.45	3.25
บริษัทคู่แข่งที่1		4.27	4.38	4.13	4.25	3.87	4.38	3.83	3.96	3.97	4.01	3.63	4.56	4.27	3.68	4.22	4.22	4.48	4.04	4.13
บริษัทคู่แข่งที่2		4.65	4.82	4.35	4.76	4.11	3.97	3.95	4.05	4.12	4.26	3.45	4.34	4.06	3.89	4.53	4.13	4.52	4.61	4.35
เป้าหมายทางเทคนิค		4.65	4.82	4.35	4.76	4.11	4.38	3.95	4.05	4.12	4.26	3.63	4.56	4.27	3.89	4.53	4.22	4.52	4.61	4.35
อัตราการปรับปรุง		1.43	1.03	1.14	1.05	1.21	1.14	1.26	1.23	1.21	1.17	1.37	1.09	1.17	1.28	1.10	1.18	1.10	1.08	1.14

ภาพประกอบ 19 การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางเทคนิค (Technical Benchmarks)

สัญลักษณ์	ความหมาย
√√	มีผลกระทบในทางบวกอย่างสูง
√	มีผลกระทบในทางบวก
ช่องว่าง	ไม่มีผลกระทบ
x	มีผลกระทบในทางลบ
x x	มีผลกระทบในทางลบอย่างสูง

สัญลักษณ์	ความหมาย
↑	ยิ่งมากยิ่งดี
◯	เป้าหมายเหมาะสม
↓	ยิ่งน้อยยิ่งดี

ความเชื่อมต่อกัน ไม่มีความเชื่อมต่อกัน	สัญลักษณ์ ไม่มี	คุณค่า o	คำอธิบาย ไม่มี
มีความเชื่อมต่อกันเล็กน้อย	△	1	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพมาก แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค
มีความเชื่อมต่อกันปานกลาง	◯	3	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนลักษณะเฉพาะทางคุณภาพมาก แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค
มีความเชื่อมต่อกันสูง	◎	9	มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแทนในคุณลักษณะคุณภาพน้อย แต่มีการเปลี่ยนแปลงมากในการคาดการณ์ความพึงพอใจของผู้บริโภค

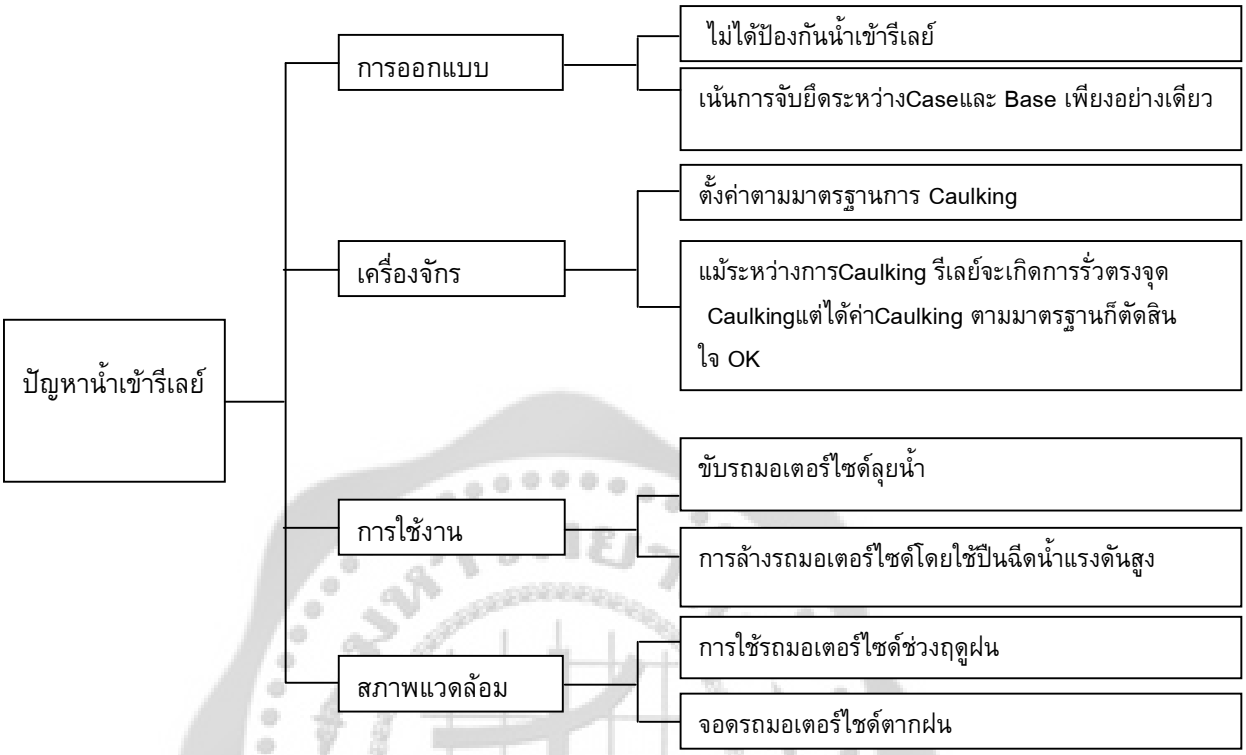


ความต้องการของลูกค้า(Customer Needs)		IMP	1 ทักษิณก้นว่างานใช้ Technical Requirement)	2 ยอมแนะนCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วพลังงานCaulking	3 เปลี่ยนวัตถุ ใหม่ในการทำCaseของซีลย์	4 เพิ่มการ Seal ที่ขุ eCaulking	5 ออกแบบการสำหรับรถบรีซีลย์	6 ทบทวนมาตรฐานการ Caulking ใหม่	7 จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้าซีลย์	8 ตรวจสอบตำแหน่งที่รางซีลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	9 ห้ามจับรถลุยน้ำ	10 ห้ามจอดรถกลางถนน	11 ห้ามล้างรถด้วยปืนฉีดน้ำแรงดันสูง	12 ลดขนาดการLock ที่ Base และ Case ลง	13 ยกเลิกการCaulking ที่ Base และ Case มี ดีไซน์ร่วมกันแทน	14 ออกแบบวามเฉพาะจุดCaulkingทั้ง 3 จุด	15 แก้ไขCaseที่ใช้สำหรับการCaulking	16 ตรวจสอบคุณสมบัติของCase	17 ตรวจสอบคุณสมบัติของBase	18 ตรวจสอบน้ำ อในในการCaulking	19 จำนองการเกิดการรั่วของCaseหลังการCaulking	20 ตรวจสอบกาลเครื่องมือการที่ใช้Caulking	1 บริษัทกรณีศึกษา	2 บริษัทคู่แข่งที่1	3 บริษัทคู่แข่งที่2	4 เป้าหมาย	5 อัตราการปรับปรุง	6 จุ ดขาย	7 ลำดับของการทำให้น้ำหนักเริ่มต้น	8 ลำดับน้ำหนักมาตรฐาน
ลักษณะสินค้า	ความปลอดภัยในการใช้งานสูง	4.26		◎				◯				◯				◯							◯	3.26	4.38	4.82	4.82	1.47	1.5	9.39	6.98
	การควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานของลูกค้า	4.08		◯				◎	△	◯		◎		◯	◯	◯							◯	3.08	4.01	4.26	4.26	1.38	1.5	8.44	6.27
	ป้องกันน้ำเข้าซีลย์ได้	4.58	◎	◯	◎	◎		◯	◯			△		◯	◯	◯				◎			◯	3.24	4.27	4.65	4.65	1.20	1.5	9.82	7.30
	ทำงานได้ครบตามฟังก์ชั่นของซีลย์	4.15		◯				◎	◯			△		◯	◯	◯							◯	3.15	4.38	3.97	4.38	1.39	1.5	8.65	6.43
	ใช้ได้กับรถมอเตอร์ไซต์หลายรุ่น	3.45		◎				◎				◯		◯	◯	◯							◯	3.45	4.04	4.61	4.61	1.33	1.2	5.50	4.08
	น้ำหนักเบารูปทรงง่วมสมัย	3.78	◯	◯				◯						◯						◯			◯	3.78	4.22	4.13	4.22	1.11	1.2	5.03	3.73
	ใช้งานได้อย่างยาวนาน	4.05		◯				◯				◯		◯	◯	◯				◯			◯	3.05	4.56	4.34	4.56	1.49	1.5	9.05	6.72
เฉพาะบรรจุภัณฑ์	มาตรฐานบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดลูกค้า	3.25	◯		◯						◎	◎	◯										◯	3.25	4.33	4.23	4.33	1.33	1.5	6.48	4.81
	การระบุรุ่นพร้อมวันที่ผลิตที่ชัดเจน	4.03									◯	◯								◎			◯	3.03	4.27	4.06	4.27	1.40	1.2	6.77	5.03
	คุณสมบัติของน้ำหมึกต้องมีคุณภาพสูง	3.56																		◎			◯	3.56	4.48	4.52	4.52	1.26	1.0	4.48	3.33
การบริการ	มีความสมบูรณ์ของสินค้าที่ทำการจัดส่ง	4.11						◯	◯	◯	◎	◎	◯	◯	◯	△	△	△					◯	3.11	3.97	4.12	4.12	1.32	1.2	6.51	4.83
	ความถูกต้องของจำนวนสินค้า	4.07					◯		◯	◯	◎	◎		◎									◯	3.07	3.63	3.45	3.63	1.18	1.2	5.76	4.28
	ความถูกต้องของชนิดสินค้า	4.13					◯		◯	◎	◎	◎		◯									◯	3.12	3.96	4.05	4.05	1.29	1.2	6.39	4.75
	ทราบสถานะในการจัดส่งสินค้า	3.89															◯	◎						3.86	4.22	4.53	4.53	1.17	1.0	4.55	3.38
	การจัดส่งสินค้าครบตามจำนวนและเวลาที่กำหนด	4.18					◎																	3.18	3.87	4.11	4.11	1.29	1.2	6.47	4.81
	การติดต่อสื่อสารกับผู้จัดส่ง	3.89															◎							2.89	3.68	3.89	3.89	1.34	1.0	5.21	3.87
ข้อร้องเรียน	วิธี การรับข้อร้องเรียนที่เหมาะสม	4.13			◯	◯			◎							◯							◎	3.13	3.83	3.95	3.95	1.26	1.2	8.23	6.11
	ระยะเวลาในการปรับปรุงตามข้อข้องเรียน	4.25			◎	◯			◯							◯							◎	3.25	4.13	4.35	4.35	1.33	1.5	8.47	6.29
	การป้องกันปัญหาเก่าเพื่อไม่ให้กลับมาเกิดซ้ำ	4.20			◯	◎			◯							◯							◯	3.20	4.25	4.76	4.76	1.48	1.5	9.32	6.92
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19									
คำน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์		1	109	253	223	208	95	357	236	120	174	280	110	209	232	67	133	116	101	0	450									
คำน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ		2	3.21	7.46	6.57	6.13	2.80	10.53	6.96	3.53	5.13	8.25	3.24	6.16	6.84	1.97	3.92	3.42	2.97	0.00	13.27									
เป้าหมายทางเทคนิค		3	ป้องกันน้ำเข้าซีลย์ได้100%	เพิ่มความแข็งแรง	ป้องกันน้ำเข้าซีลย์ได้100%	ป้องกันน้ำเข้าซีลย์ได้100%	ภายใน2 สัปดาห์	ภายใน 1 เดือน	ตรวจสอบกับห้างร่วมกับลูกค้า	ป้องกันน้ำเข้าซีลย์ได้100%	ป้องกันน้ำเข้าซีลย์ได้100%	ป้องกันน้ำเข้าซีลย์ได้100%	ตรวจสอบกับห้างร่วมกับลูกค้า	ตรวจสอบกับห้างร่วมกับลูกค้า	ภายใน 1 เดือน	ภายใน2 สัปดาห์	ลดความหยาบและแข็งแรง	ลดความหยาบและแข็งแรง	อยู่ในค่ามาตรฐาน	ภายใน2 สัปดาห์	อยู่ในค่ามาตรฐาน									
บริษัทกรณีศึกษา		4	3.24	3.26	3.25	3.20	3.18	3.15	3.13	3.12	3.11	3.08	3.07	3.05	3.03	2.89	3.86	3.78	3.56	3.45	3.25									
บริษัทคู่แข่งที่1		5	4.27	4.38	4.13	4.25	3.87	4.38	3.83	3.96	3.97	4.01	3.63	4.56	4.27	3.68	4.22	4.22	4.48	4.04	4.13									
บริษัทคู่แข่งที่2		6	4.65	4.82	4.35	4.76	4.11	3.97	3.95	4.05	4.12	4.26	3.45	4.34	4.06	3.89	4.53	4.13	4.52	4.61	4.35									
เป้าหมายทางเทคนิค		7	4.65	4.82	4.35	4.76	4.11	4.38	3.95	4.05	4.12	4.26	3.63	4.56	4.27	3.89	4.53	4.22	4.52	4.61	4.35									
อัตราการปรับปรุง		8	1.43	1.47	1.33	1.48	1.29	1.39	1.26	1.29	1.32	1.38	1.18	1.49	1.40	1.34	1.17	1.19	1.26	1.33	1.33									

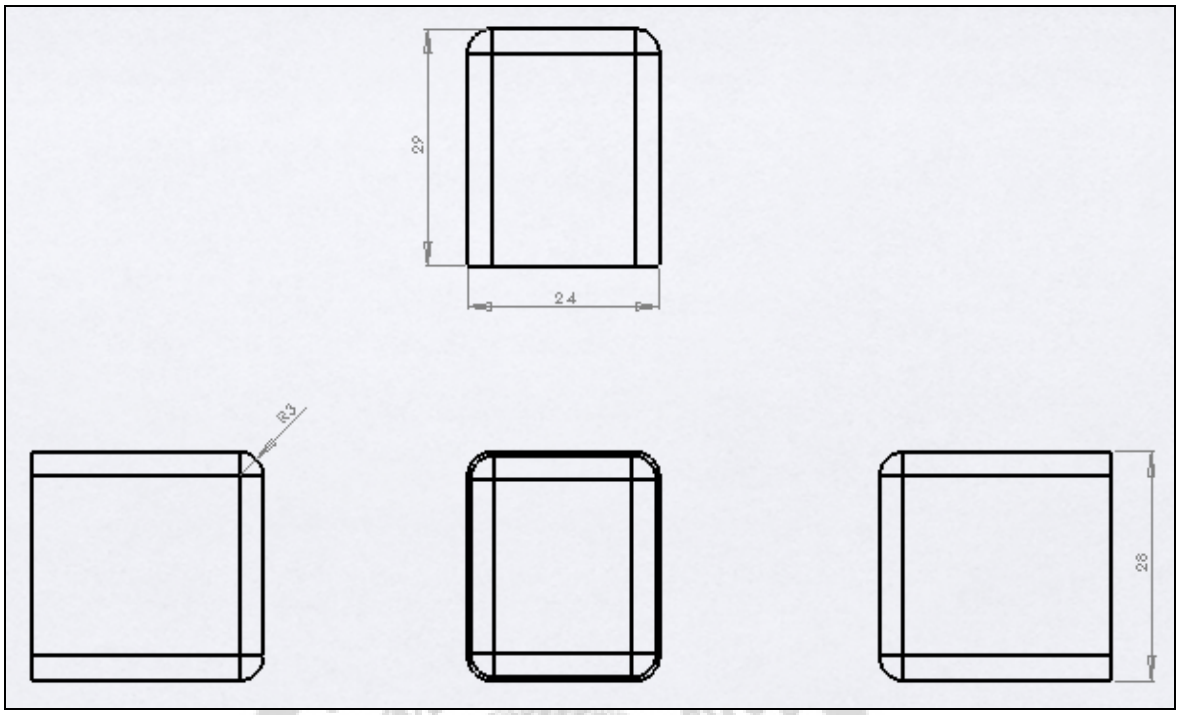
ภาพประกอบ 20 บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality: HOQ)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	3	4	5	6	7	8
ข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย (Part Characteristics)		ตัวชี้วัดระดับของความปลอดภัยหลังการแก้ไข	กิจกรรมกระตุ้นความปลอดภัยในการใช้งาน	ตัวชี้วัดระดับความสามารถในการป้องกันน้ำเข้าซีเลย์	กิจการปรับปรุงเพื่อป้องกันน้ำเข้าซีเลย์	ตัวชี้วัดผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต	กิจการลดต้นทุนจากการผลิต	ตรวจสอบที่หน้างานร่วมกับลูกค้า	ตัวชี้วัดด้านคุณภาพของซีเลย์	ได้รับการยินยีจากลูกค้า	พบผลเพื่อใช้ได้กับรถยนต์รุ่นหลายรุ่น	ตัวชี้วัดเงื่อนไขของการCaulking	กิจการปรับปรุงมาตรฐานการCaulking	ตัวชี้วัดการใช้งานอย่างความของซีเลย์หลังปรับปรุง	ตัวชี้วัดผลหลังแยกจ่ายคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้าซีเลย์	ตัวชี้วัดข้อร้องเรียน	การตรวจสอบข้อร้องเรียน	ตัวชี้วัดมาตรฐานของวัสดุที่ทำการปรับปรุง	ตัวชี้วัดข้อร้องเรียนจากปัญหาน้ำเข้าซีเลย์	การปรับปรุงการออกแบบเพื่อแก้ไขข้อร้องเรียน	บริษัทกรณีศึกษา	บริษัทคู่แข่งที่1	บริษัทคู่แข่งที่2	เป้าหมายทางเทคนิค	อัตราการปรับปรุง	จุดขาย	ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น	ลำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน (%)
เทคนิคที่นำมาใช้(Technical Requirement)	IMP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	3	4	5	6	7	8
เปลี่ยนวัสดุใหม่ในการทำCaseของซีเลย์	4.24	◯	◯						△							△	△				3.26	3.48	4.82	4.82	1.47	1.50	9.34	11.9
ออกแบบCase ใหม่แก้ปัญหาการรั่วหลังจากCaulking	4.50	◯	△	◎	◎	△	△		◯							◯	△	△	◯	◯	3.25	4.27	4.65	4.65	1.43	1.50	9.65	12.3
เพิ่มการ Seal ที่จุด Caulking	4.22	△				◯	◯		△							△	△			△	3.15	4.38	3.97	4.38	1.39	1.50	8.79	11.4
ออกแบบยางสำหรับครอบตัวซีเลย์	4.20								△	◯	◯					△	△			△	3.45	4.04	4.61	4.61	1.33	1.20	6.70	8.57
ทบทวนมาตรฐานการ Caulking ใหม่	4.17								△			◯	◯			△	△			△	3.78	4.22	4.13	4.22	1.11	1.20	5.50	7.04
จัดทำคู่มือข้อควรระวังน้ำเข้าซีเลย์	4.14								△					◯	◯	△	△			△	3.05	4.56	4.34	4.56	1.49	1.50	9.31	11.9
ตรวจสอบตำแหน่งที่วางซีเลย์ว่าเหมาะสมหรือไม่	4.13								△							△	△	◯	◯	△	3.07	3.63	3.45	3.63	1.18	1.20	5.48	7.01
ลดขนาดการLock ที่ Base และ Case ลง	4.10								△							△	◯			△	3.13	3.83	3.95	3.95	1.26	1.20	6.19	7.92
ออกแบบยางสวมเฉพาะจุดCaulkingทั้ง 3 จุด	4.08				△		△				△		△		△		△			△	3.25	4.13	4.35	4.35	1.33	1.50	8.17	10.4
ตรวจสอบเงื่อนไขในการCaulking	4.05															△	△	◯		△	3.20	4.25	4.76	4.76	1.48	1.50	8.99	11.5
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19								
ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อยสมบูรณ์		61.54	36.41	74.16	82.63	34.19	42.66	8.23	76.24	16.5	25.0	15.09	23.56	27.15	35.62	85.56	77.55	53.21	41.73	84.64								
ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย		6.82	4.03	8.22	9.16	3.79	4.73	0.92	8.45	1.82	2.77	1.67	2.61	3.01	3.95	9.48	8.60	5.90	4.62	9.38								
โดยเปรียบเทียบ																												
บริษัทกรณีศึกษา		3.98	3.46	3.29	3.40	3.38	3.45	3.63	3.52	3.71	3.58	3.67	3.05	3.63	2.98	3.96	3.80	3.86	3.85	3.75								
บริษัทคู่แข่งที่1		4.24	4.60	4.33	4.25	3.87	4.78	3.83	3.96	3.97	4.01	3.93	4.56	4.27	3.68	4.22	4.22	4.48	4.04	4.13								
บริษัทคู่แข่งที่2		4.55	4.72	4.65	4.76	4.11	3.97	3.95	4.05	4.12	4.26	3.45	4.34	4.06	3.89	4.53	4.13	4.52	4.61	4.35								
เป้าหมายทางเทคนิค		4.55	4.72	4.65	4.76	4.11	4.78	3.95	4.05	4.12	4.26	3.93	4.56	4.27	3.89	4.53	4.22	4.52	4.61	4.35								
อัตราการปรับปรุง		1.14	1.36	1.41	1.40	1.21	1.38	1.08	1.15	1.11	1.18	1.07	1.49	1.17	1.30	1.14	1.11	1.17	1.19	1.16								

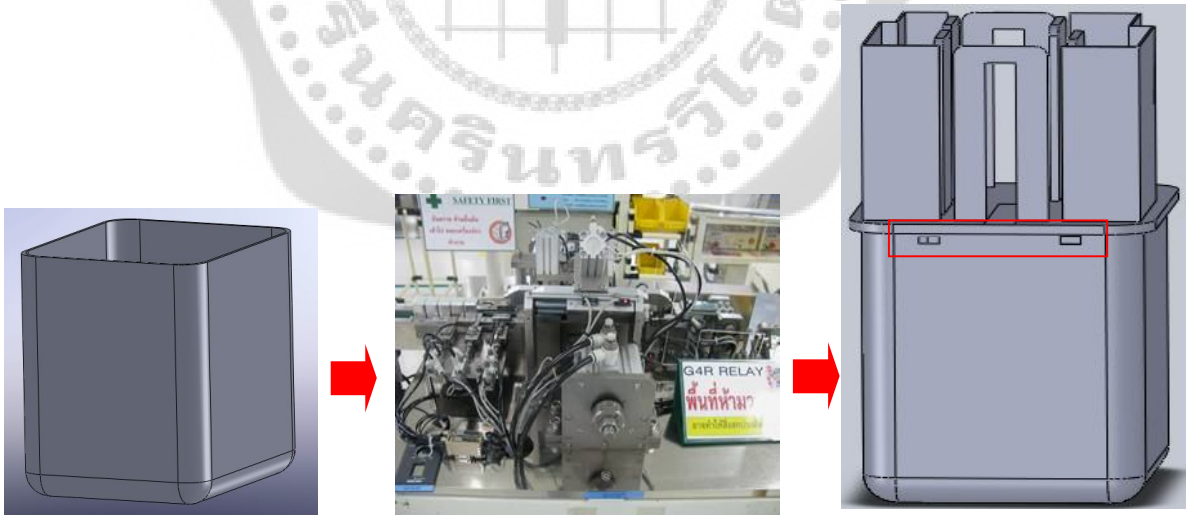
ภาพประกอบ 21 เมทริกซ์การแปลงการออกแบบ (Design Depolyment)



ภาพประกอบ 22 แผนภาพต้นไม้แสดงสาเหตุที่สามารถทำให้น้ำเข้ารีเลย์ได้

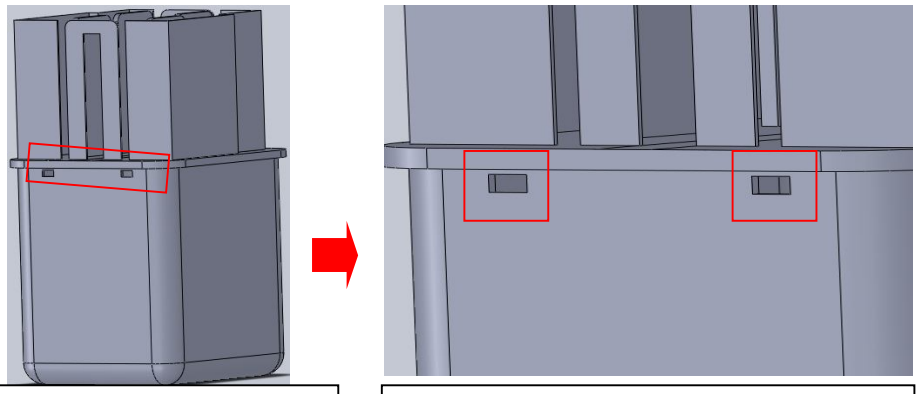


ภาพประกอบ 23 แสดงลักษณะของ Case ก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการ Caulking จะยังไม่เกิดการรั่ว



Case รูปแบบเก่าจะต้องเข้า Process Caulking	Process Caulkingจะทำการจับยึดระหว่าง Baseและ Case	งานที่ผ่านการ Caulkingแล้วจะมีรอยดังรูป

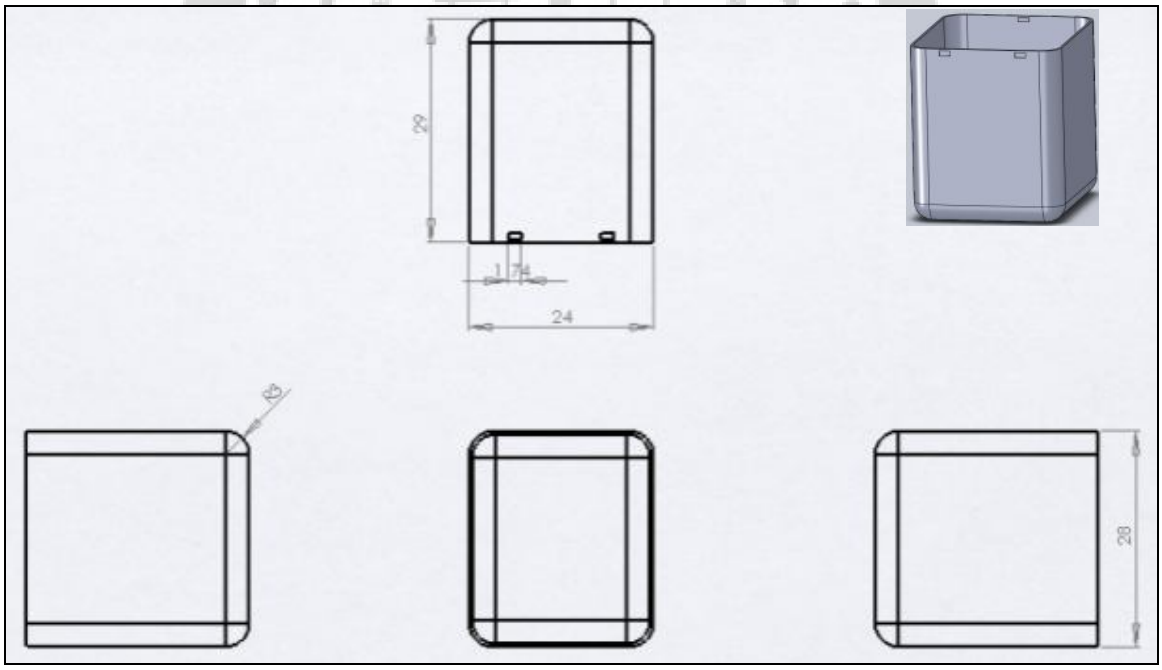
ภาพประกอบ 24 แสดงลักษณะของ Case หลังจากที่จะเข้าสู่กระบวนการ Caulking แล้ว



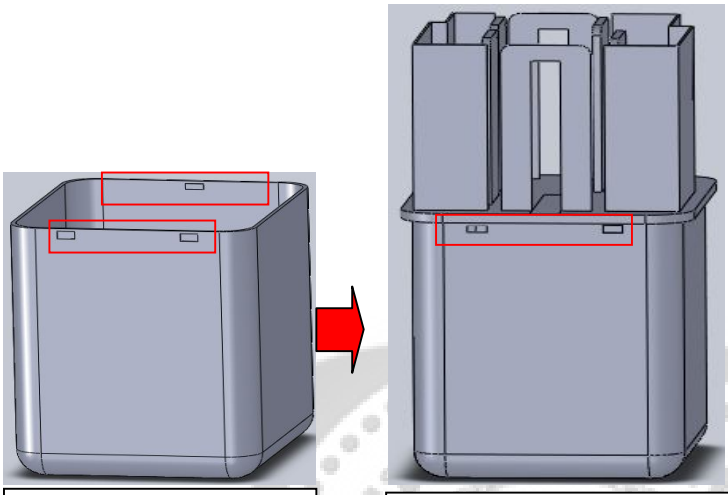
หลังจากการCaulkingเสร็จจะมีช่องเกิดขึ้นและเป็นจุดที่น้ำเข้า

จุดที่มีการCaulkingทั้ง3จุดจึงมีโอกาสที่น้ำจะเข้าภายในตัวรีเลย์เท่าๆกัน

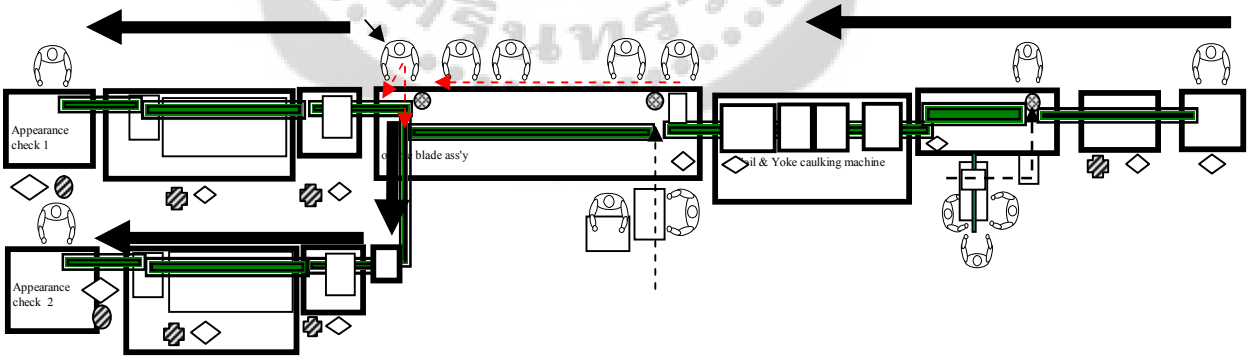
ภาพประกอบ 25 หลังผ่านกระบวนการ Case Caulking รีเลย์จะเกิดการรั่วและเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำเข้า



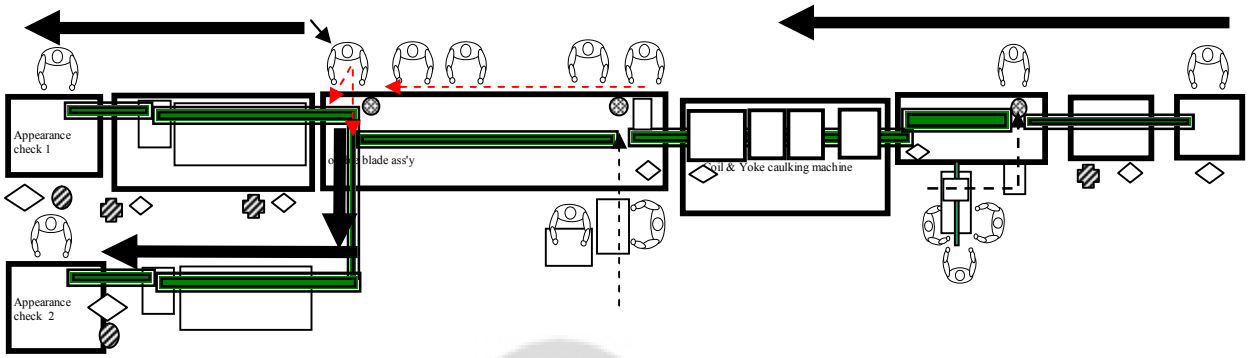
ภาพประกอบ 26 ลักษณะของCase รูปใหม่ที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันน้ำ



ภาพประกอบ 27 ลักษณะของCase รูปใหม่หลังการประกอบไม่พบปัญหารีเลย์รั่ว



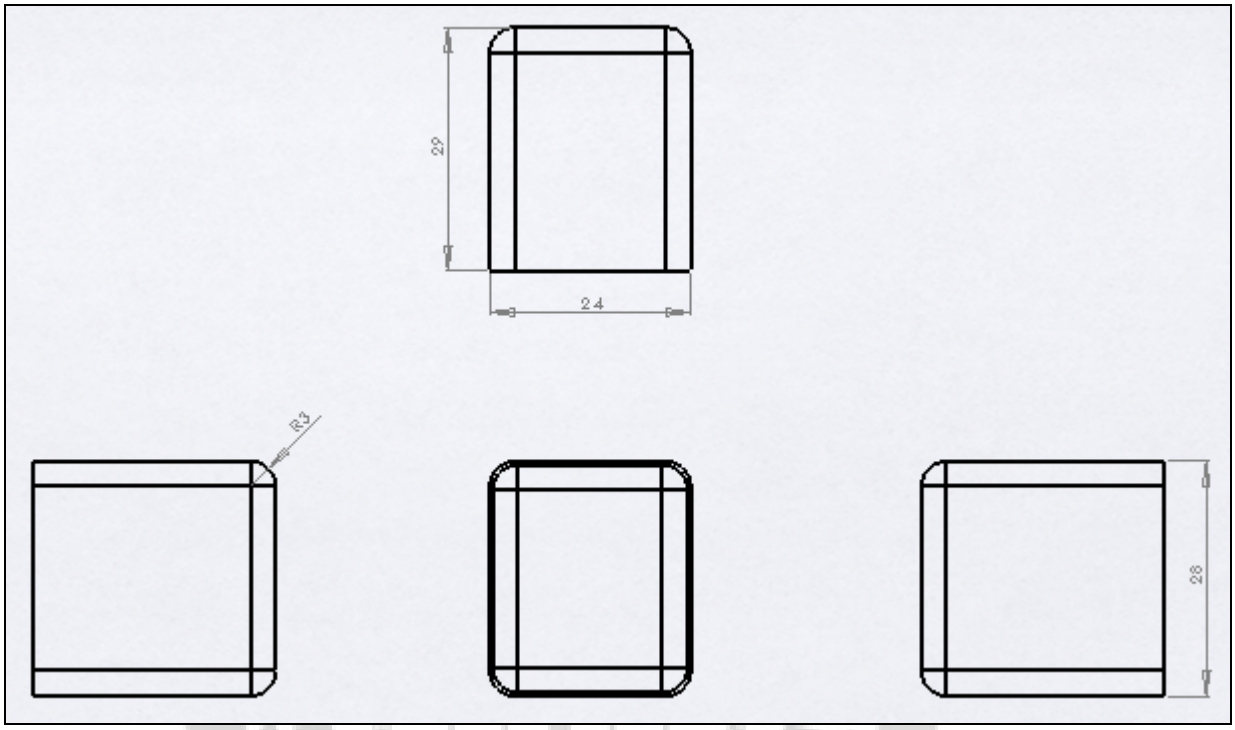
ภาพประกอบ 28 กระบวนการผลิตรีเลย์ก่อนทำการปรับปรุง



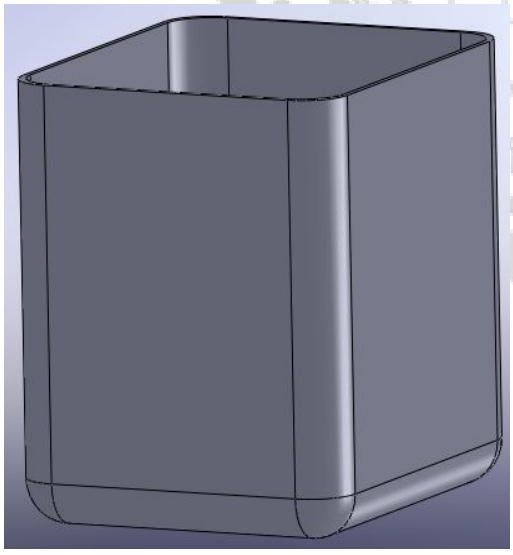
ภาพประกอบ 29 กระบวนการผลิตรีเลย์หลังทำการปรับปรุงสามารถลดกระบวนการที่ Case caulkingได้หนึ่งกระบวนการ

ภาคผนวก ค

1.1 เป็นรูปแบบของ CASE ก่อนทำการแก้ไข 2D

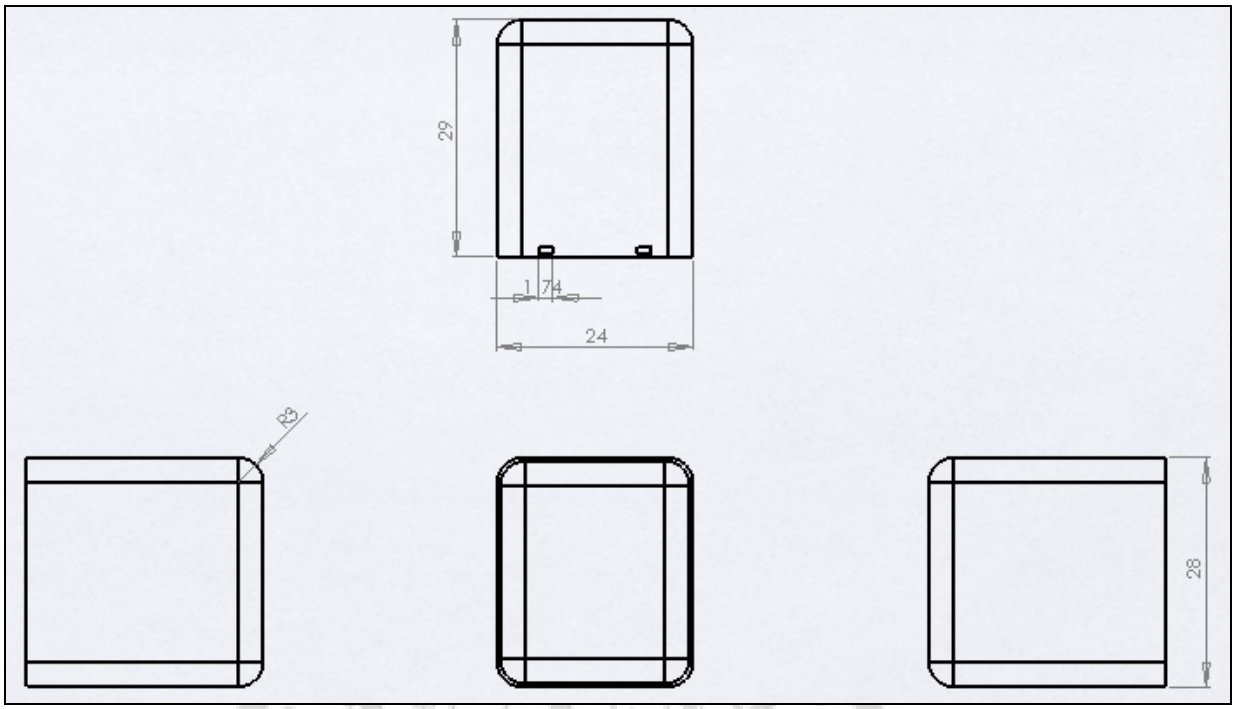


1.2 รูปแบบของ CASE ก่อนทำการแก้ไข 3D

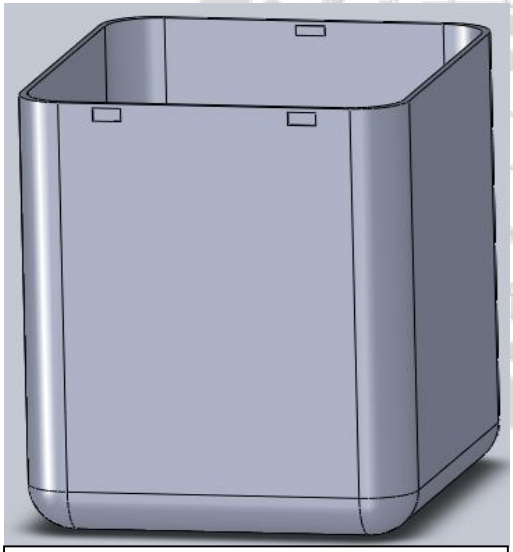


Case รูปแบบเก่าก่อนที่จะทำการปรับปรุง

2.1 เป็นรูปแบบของ CASE หลังทำการแก้ไข 2D

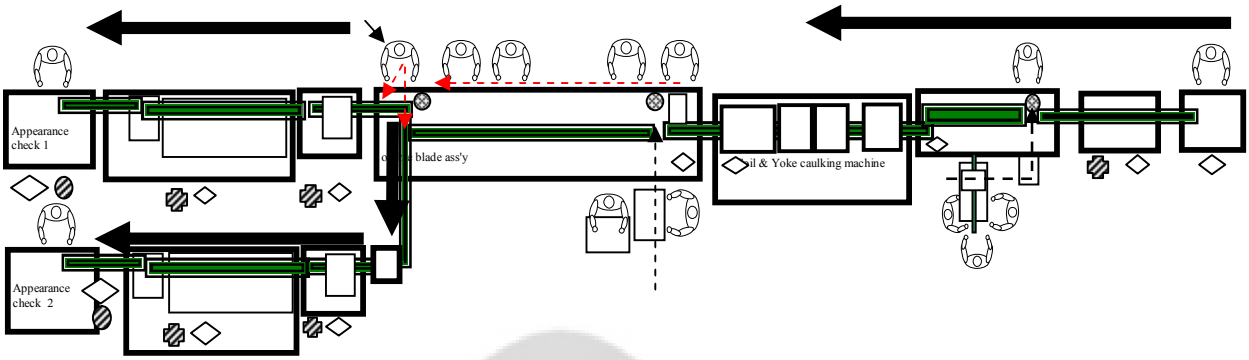


2.2 รูปแบบของ CASE หลังทำการแก้ไข 3D



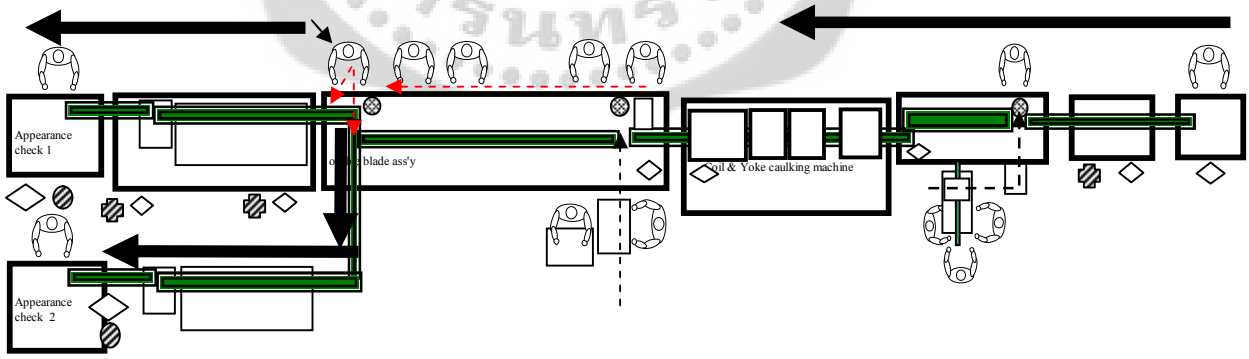
Case รูปแบบใหม่หลังทำการปรับปรุง

3.1 รูปกระบวนการผลิตรีเลย์ก่อนทำการปรับปรุง



ภาพประกอบ 29 รูปกระบวนการผลิตรีเลย์ก่อนทำการปรับปรุง

3.2 รูปกระบวนการผลิตรีเลย์หลังทำการปรับปรุง



ภาพประกอบ 30 รูปกระบวนการผลิตรีเลย์หลังทำการปรับปรุงสามารถลดกระบวนการที่Case caulkingได้หนึ่งกระบวนการ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นาย อุเทน จันทร์ประทัด
วันเดือนปีเกิด	30 กรกฎาคม พ.ศ. 2519
สถานที่เกิด	สุพรรณบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	440/2 ม.3 ต.สามชุก อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี 72130
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	รองผู้จัดการแผนกประกันคุณภาพ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท โจฮ์นัน เอฟเทค ประเทศไทย จำกัด

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2535	มัธยมศึกษาตอนต้น สาย วิทย์ - คณิต จาก โรงเรียนสามชุกรัตนโภคาราม
พ.ศ.2538	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา ช่างกลโรงงาน จาก วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
พ.ศ.2540	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขา ช่างกลโรงงาน จาก สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ
พ.ศ.2543	อุตสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ.2555	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ