

การประยุกต์การแก้ปัญหาคุณภาพด้วยทิวชีสเตอร์  
กรณีศึกษา

อรรถมงคล จันฤไชย

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต  
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาการจัดการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น  
ปีการศึกษา 2556

AN APPLICATION OF QC STORY FOR QUALITY PROBLEM SOLVING  
A CASE STUDY

Akkamongkol Janruechai

TNI

A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Business Administration Program in Industrial Management  
Graduate School

Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2013

หัวข้อสารนิพนธ์

การประยุกต์การแก้ปัญหาคุณภาพด้วยคิวชีสตอรี  
กรณีศึกษา

โดย

อรรคมงคล จันญาไชย

สาขาวิชา

การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)  
วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์)

..... กรรมการ  
(ดร. จักรพงษ์ ลิ้มปนุสสรณ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์  
(ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน)

อรรถมงคล จันญาไชย : การประยุกต์การแก้ปัญหาคุณภาพด้วยคิซีสตอรี  
กรณีศึกษา. อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน, 77 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อหามาตรการการลดข้อร้องเรียนของลูกค้าและ  
อัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนของชิ้นส่วนวงกบประตูลอยน้ำเพื่อการส่งออก เพื่อลดความไม่พึง  
พอใจของลูกค้า โดยดำเนินการตามขั้นตอนของคิซีสตอรีทั้ง 7 ขั้นตอนของ JUSE (Union of  
Japanese Scientists and Engineers)

การศึกษาได้ประยุกต์ใช้ขั้นตอนของคิซีสตอรี ในการวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพที่เคย  
ได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้าในช่วง ตุลาคม 2555-กรกฎาคม 2556 พบว่าปัญหาข้อร้องเรียนที่  
ได้รับจากลูกค้ามากที่สุด มาจากการขัดแต่งผิวชิ้นส่วนไม่ได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้าต้องการ  
เนื่องจากพนักงานขัดแต่งมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเรื่องลักษณะของผิวชิ้นส่วนตามข้อกำหนดที่  
ลูกค้าต้องการ และวิธีการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม จึงทำให้ชิ้นส่วนตำหนิบางส่วนหลุดรอดไปยัง  
ลูกค้า

ผลการแก้ปัญหาตามขั้นของคิซีสตอรี สามารถหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหาเพื่อ  
กำหนดมาตรการแก้ไข หลังการดำเนินกิจกรรม ข้อร้องเรียนปัญหาคุณภาพที่เกิดจากการขัด  
แต่งผิวที่ไม่ได้มาตรฐานลดลงจากเดิม 20 ครั้ง เหลือศูนย์ โดยไม่เกิดปัญหาเดิมซ้ำจนถึงปัจจุบัน  
และจำนวนการได้รับข้อร้องเรียนสำหรับปัญหาอื่นทุกปัญหา จากเดิม 4.5 ฉบับต่อเดือน เหลือ  
1 ฉบับต่อเดือน อัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วน ลดลงจากเดิม 5,633 DPPM (Defect Part Per  
Million) ต่อเดือน เหลือ 222.8 DPPM ต่อเดือน

บัณฑิตวิทยาลัย

สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

AKKAMONGKOL JANRUECHAI : AN APPLICATION OF QC STORY FOR  
QUALITY PROBLEM SOLVING : A CASE STUDY. ADVISOR : DR.  
DUMRONGKIAT RATANA-AMORNPIN, 77 PP.

The objective of this study was to find out a measure to reduce the number of customer complaints or customer quality feedbacks and Defect Part per Million (DPPM) of automotive door sash part for export. By the main purpose of this study is to reduce the customer dissatisfaction by using 7 steps of QC Story of JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers).

QC Story is applied to analyze the quality problems bases on the crucial customer complaints during October 2012-July 2013 on polishing process. Upon to the root cause investigation, operators misunderstand about the conform characteristic of surface of the part and specification of inspection is not set appropriate. Thus, some defects were flowed to customer.

On implementation of QC Story procedures, the root causes problems are discovered and the counter measures are applied. The number of customer complain of polishing is reduced from 20 issues to zero, the problem is not repeat again, defect is reduced from 4.5 issues per month to 1 issue per month, defect is reduced from 5,633 DPPM per month to 222.8 DPPM per month.

Graduate School

Field of Study Industrial Management

Academic Year 2013

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....



## กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์ ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน และคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำคำปรึกษาตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์หลักสูตรปริญญาธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ที่ได้ให้ความรู้และประสบการณ์อันมีคุณค่ายิ่ง และขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่นที่ได้ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในทุกๆ ด้านตลอดเวลาที่ศึกษา

ขอขอบพระคุณนักวิชาการทุกท่าน หนังสือทุกเล่ม และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ที่ผู้ศึกษาได้เรียนรู้และนำมาถ่ายทอดความรู้แก่บุคคลรุ่นต่อไป

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และเพื่อนๆ ร่วมรุ่นทุกท่าน ที่ได้คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาต่างๆ และกำลังใจตลอดเวลาที่ศึกษาอย่างดีเสมอมา และขอขอบพระคุณผู้ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จในครั้งนี้ทุกท่าน

ท้ายที่สุด ความมุ่งหวังที่คาดว่าจะได้ประโยชน์จากการศึกษาค้นสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน

อรรคมงคล จันฤาไชย

TNI

TAI - NACHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

## สารบัญ

|                                                                 | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....                                            | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....                                         | จ    |
| กิตติกรรมประกาศ.....                                            | ฉ    |
| สารบัญ.....                                                     | ช    |
| สารบัญตาราง.....                                                | ญ    |
| สารบัญรูป.....                                                  | ฎ    |
| บทที่                                                           |      |
| 1 บทนำ.....                                                     | 1    |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....                             | 1    |
| วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....                                    | 2    |
| ขอบเขตของการศึกษา.....                                          | 2    |
| ขั้นตอนการศึกษาและการดำเนินการ.....                             | 3    |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....                                  | 3    |
| แผนงานและระยะเวลาการดำเนินการ.....                              | 4    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....                                            | 5    |
| 2 หลักการพื้นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....            | 6    |
| แนวคิดเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพ.....                                 | 6    |
| แนวคิดของคิวชีสตอรีและขั้นตอนการแก้ปัญหาคุณภาพ.....             | 7    |
| เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการแก้ไขปัญหา.....                       | 15   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                             | 27   |
| 3 วิธีดำเนินการศึกษา.....                                       | 34   |
| ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน.....                  | 34   |
| ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนวงกบประตูถยนต์..... | 35   |
| การแก้ไขปัญหาด้วยคิวชีสตอรี.....                                | 36   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่                                                        | หน้า |
|--------------------------------------------------------------|------|
| 4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....                                   | 60   |
| สรุปผลการศึกษา.....                                          | 60   |
| ข้อจำกัดของการศึกษา.....                                     | 61   |
| ข้อเสนอแนะ.....                                              | 62   |
| ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา.....                            | 62   |
| บรรณานุกรม.....                                              | 64   |
| ภาคผนวก.....                                                 | 68   |
| ภาคผนวก ก. เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานขัดแต่งผิวชิ้นส่วน..... | 69   |
| ภาคผนวก ข. ตัวอย่าง Q-Point จุดที่เคยเกิดปัญหาคุณภาพ.....    | 73   |
| ภาคผนวก ค. ตัวอย่างใบตรวจสอบ.....                            | 75   |
| ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์.....                                | 77   |

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



## สารบัญตาราง

| ตาราง | หน้า                                                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | แผนงานและเวลาการดำเนินงาน..... 4                                                       |
| 2     | สูตรการแก้ปัญหา 7 ขั้นตอนแบบคิวซี..... 13                                              |
| 3     | ตัวอย่างลักษณะของกราฟที่ใช้ในการแก้ปัญหาคุณภาพและจุดประสงค์..... 17                    |
| 4     | ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนแก้ปัญหาคิวซีสตอรี่กับเครื่องมือแก้ปัญหา..... 26             |
| 5     | ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือพื้นฐานแก้ปัญหา 7 อย่างกับวงจร PDCA..... 30               |
| 6     | สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 32                                             |
| 7     | การเปรียบเทียบขั้นตอนการแก้ไขปัญหาในรูปแบบต่างๆ..... 38                                |
| 8     | ลักษณะปัญหาคุณภาพหรือของเสีย ที่เกิดกับชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์..... 40                 |
| 9     | สถิติข้อร้องเรียนด้านปัญหาคุณภาพของชิ้นส่วนส่งออก ตุลาคม 2555-<br>กรกฎาคม 2556..... 42 |
| 10    | เปอร์เซ็นต์สะสมของข้อร้องเรียนปัญหาคุณภาพของชิ้นส่วนส่งออก..... 42                     |
| 11    | แผนการดำเนินกิจกรรมแก้ไขปัญหา..... 48                                                  |
| 12    | จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า ก่อน-หลัง การดำเนินกิจกรรมแก้ไขปัญหา..... 55                |
| 13    | สรุปเครื่องมือแก้ไขปัญหาคุณภาพตามขั้นตอนของคิวซีสตอรี่ ที่ใช้ในกรณีศึกษา.... 61        |

TNI

TAI - NICH I INSTITUTE OF TECHNOLOGY

## สารบัญรูป

| รูป |                                                                               | หน้า |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1   | นิยามปัญหา.....                                                               | 6    |
| 2   | ประเภทของปัญหาคุณภาพ.....                                                     | 7    |
| 3   | รูปแบบแก้ปัญหา DISC ของ Juran.....                                            | 8    |
| 4   | ของเสียต่อล้านส่วน สำหรับ $\pm 3\sigma$ และ $\pm 6\sigma$ .....               | 10   |
| 5   | ตัวอย่างใบตรวจสอบ.....                                                        | 15   |
| 6   | ตัวอย่างแผนภาพพาเรโต.....                                                     | 16   |
| 7   | ตัวอย่างแผนผังก้างปลา.....                                                    | 18   |
| 8   | ตัวอย่างแผนภาพแสดงการกระจาย.....                                              | 19   |
| 9   | ตัวอย่างแผนภูมิการไหลของกระบวนการ.....                                        | 19   |
| 10  | ตัวอย่างฮิสโตแกรม.....                                                        | 20   |
| 11  | ตัวอย่างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกัน.....                                 | 21   |
| 12  | ตัวอย่างแผนภาพแสดงความใกล้ชิด.....                                            | 22   |
| 13  | ตัวอย่างแผนภาพกิ่งไม้.....                                                    | 23   |
| 14  | ตัวอย่างแผนภาพแมทริกซ์.....                                                   | 23   |
| 15  | ตัวอย่างแผนภูมิสุทธ.....                                                      | 24   |
| 16  | ตัวอย่างแผนภาพทางเลือกตัดสินใจเพื่อบริหารความเสี่ยง.....                      | 25   |
| 17  | ตัวอย่างแผนภาพการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเมตริกซ์.....                             | 26   |
| 18  | ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา.....                       | 34   |
| 19  | ตัวอย่างชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์ (Door Sash).....                              | 35   |
| 20  | กระบวนการผลิตวงกบประตูรถยนต์ (Door Sash).....                                 | 35   |
| 21  | แผนภาพพาเรโต แสดงข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพของชิ้นส่วนส่งออก.....                  | 43   |
| 22  | ตัวอย่างลักษณะของผิวขัดแต่งที่ไม่ได้มาตรฐาน จากลูกค้าที่ต้องการการควบคุม..... | 44   |
| 23  | สภาวะผิดปกติของผิวชิ้นงาน.....                                                | 44   |
| 24  | จำนวนข้อร้องเรียนปัญหาคุณภาพจากลูกค้า.....                                    | 45   |
| 25  | อัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วน ของชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์ส่งออก.....             | 45   |
| 26  | เป้าหมายการลดข้อร้องเรียนของลูกค้า.....                                       | 47   |
| 27  | เป้าหมายในการลดอัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วน.....                               | 47   |
| 28  | การค้นหาสาเหตุของปัญหาคุณภาพด้วยแผนผังก้างปลา.....                            | 49   |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูป |                                                                       | หน้า |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|------|
| 29  | การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาโดยใช้ฟอร์ม 8D.....                 | 50   |
| 30  | แผนภาพทำไม-ทำไม แสดงการวิเคราะห์สาเหตุของผิวขัดแต่งไม่ได้มาตรฐาน..... | 50   |
| 31  | แผนภาพทำไม-ทำไม แสดงการวิเคราะห์สาเหตุการหลุดรอด.....                 | 51   |
| 32  | การกำหนดพื้นที่บริเวณควบคุมการขัดแต่งพิเศษ.....                       | 52   |
| 33  | ชิ้นส่วนตัวอย่างสำหรับอ้างอิงในกระบวนการขัดแต่งผิว.....               | 53   |
| 34  | การตรวจผิวชิ้นส่วนในขั้นตอนการตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย.....              | 53   |
| 35  | ตารางเมตริกซ์แสดงทักษะของพนักงาน.....                                 | 54   |
| 36  | ใบรับรองสำหรับพนักงานขัดแต่งผิว (Job Certificate).....                | 54   |
| 37  | จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้าก่อนและหลังการแก้ไขปัญหา.....               | 56   |
| 38  | อัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนก่อนและหลังการแก้ไขปัญหา.....              | 57   |
| 39  | แผนภาพพาเรโต แสดงข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพหลังการแก้ไขปัญหา.....          | 58   |
| 40  | การแสดงเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและข้อควรระวังไว้หน้างาน.....           | 59   |
| 41  | เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน การขัดแนวเชื่อมด้วยหินเจียร.....           | 70   |
| 42  | เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดซินเกิ้ล.....    | 71   |
| 43  | เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดดับเบิล.....     | 72   |
| 44  | ตัวอย่าง Q-Point จุดที่เคยเกิดปัญหาคุณภาพ.....                        | 74   |
| 45  | ตัวอย่างใบตรวจสอบ.....                                                | 76   |

# TNI

TAI - NICHII INSTITUTE OF TECHNOLOGY

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยนั้น จัดว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาและขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมามีการพัฒนาด้านการอุตสาหกรรมยานยนต์มากขึ้น ทั้งนี้โดยได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ และความร่วมมือกับภาคเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้มีการลงทุนสร้างฐานการผลิตและชิ้นส่วนยานยนต์ เพื่อจำหน่ายภายในประเทศและเพื่อการส่งออก

ข้อมูลสถิติของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยสันปี 2556 (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 2556) มูลค่าการส่งออกรถยนต์และชิ้นส่วนรวมกัน มีมูลค่ากว่าเจ็ดแสนห้าหมื่นล้านบาท นับว่าเป็นมูลค่าที่สูงมาก และจากตัวเลขดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นว่าความต้องการของผู้บริโภคในการใช้รถยนต์ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศมีจำนวนมากขึ้น ทำให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนต้องปรับตัว ด้วยการเร่งการผลิตของตนให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น แต่การเร่งการผลิตให้เร็วขึ้น อาจทำให้สมรรถภาพการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนลดลง เนื่องจากการเร่งรัดของเวลาที่ใช้ในการผลิตต้องใช้สั้นลงหรือเร็วขึ้นนั่นเอง

หากมีการออกแบบกระบวนการควบคุมคุณภาพที่ไม่สอดคล้องและขาดประสิทธิภาพที่ดีพอ อาจทำให้ของเสียหลุดรอดไปยังลูกค้าและของเสียที่หลุดรอดไปนั้น ทำให้เกิดความสูญเสียทางตรงคือ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ต้องชดเชยให้กับลูกค้า ส่วนผลเสียทางอ้อมนั้นได้แก่ ความเชื่อมั่นต่อคุณภาพของชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ในทัศนคติที่ดีต่อลูกค้าก็จะลดลง และส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และชื่อเสียงขององค์กร หากเป็นชิ้นส่วนส่งออก ก็อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของประเทศได้

การศึกษานี้ผู้ศึกษาได้ศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์ (Door Sash) ที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนกำลังตกอยู่ภายใต้สถานการณ์ไม่ดีคือ การได้รับข้อร้องเรียนด้านปัญหาคูณภาพที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนส่งออกของตนจากลูกค้าเป็นจำนวนมาก จนลูกค้าเริ่มรู้สึกไม่พอใจเป็นอย่างมาก หากปล่อยให้สถานการณ์เช่นนี้ดำเนินต่อไป โดยไม่รีบดำเนินการหาวิธีการแก้ไขและป้องกันที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ก็อาจทำให้ชิ้นส่วนที่เป็นของเสียหลุดรอดไปยังลูกค้าได้ และโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนจะต้องชดเชยค่าเสียหายให้กับลูกค้าด้วยค่าใช้จ่ายที่เป็นจำนวนมาก และอาจส่งผลกระทบตรงต่อสภาพคล่องทางการเงินและความเชื่อมั่นจากลูกค้า และผลกระทบที่เลวร้ายที่สุด คือลูกค้าอาจเปลี่ยนใจไม่ให้ชิ้นส่วนสำหรับรถยนต์รุ่นใหม่ต่อผู้ผลิตชิ้นส่วน หรือตัดรายชื่อผู้ผลิตชิ้นส่วนออกจากบัญชีผู้ผลิตชิ้นส่วนได้



จากมูลเหตุข้างต้นที่กล่าวมา ผู้ศึกษาในอีกฐานะหนึ่งที่เป็นผู้มีส่วนรับผิดชอบในการรับประกันคุณภาพชิ้นส่วนส่งออก ในสังกัดของบริษัทผลิตรถยนต์แห่งหนึ่ง จึงได้รับมอบหมายจากผู้บริหาร ทำหน้าที่ประสานงานกับทีมงานของผู้ผลิตชิ้นส่วน ในการช่วยกันแก้ไขปัญหาคุณภาพต่างๆ ที่เคยเกิดขึ้นกับชิ้นส่วนส่งออก จึงได้มีแนวคิดในการนำคิชีสตอรีมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาคุณภาพต่างๆ กับชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์ส่งออก

### วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อหามาตรการลดข้อร้องเรียนของลูกค้า โดยมีเป้าหมายให้เป็นศูนย์ครั้ง ภายในครึ่งหลังของปีงบประมาณ 2556 ของลูกค้า (ปีงบประมาณ 2556 ของลูกค้า เริ่มนับจาก เมษายน 2556-มีนาคม 2557 ดังนั้นครึ่งหลังของปีงบประมาณ 2556 จึงเริ่มจาก ตุลาคม 2556-มีนาคม 2557)
2. เพื่อหามาตรการลดอัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วน (Defect Part Per Million : DPPM) ของชิ้นส่วนส่งออกต้องไม่เกิน 100 DPPM (เฉลี่ย 6 เดือน) ตามที่ลูกค้าได้กำหนดไว้ให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วน ภายในครึ่งหลังของปีงบประมาณ 2556

### ขอบเขตของการศึกษา

ดำเนินการแก้ไขปัญหาคุณภาพเพื่อลดข้อร้องเรียนที่ลูกค้าได้เคยร้องเรียนบ่อยครั้งมากที่สุดในช่วงเวลาตั้งแต่ ตุลาคม 2555-กรกฎาคม 2556 โดยปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งที่สุดมาจากกระบวนการขัดแต่งผิว การแก้ไขปัญหาโดยการนำขั้นตอนการแก้ปัญหาของคิชีสตอรี มาประยุกต์ใช้ในการค้นหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหาและมาตรการตอบโต้ที่เหมาะสมที่สุด ไปแก้ไขและปรับปรุงให้ได้ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



### ขั้นตอนการศึกษาและการดำเนินการ

ผู้ศึกษาได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการศึกษาออกเป็น 8 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี สารนิพนธ์และบทความวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการศึกษา
2. ศึกษาสภาพการทำงานและขั้นตอนการผลิตวงจรประตูลอยน็ด ผลิตภัณฑ์กรณีศึกษา
3. ศึกษาและออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพ
4. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต
5. ทำการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาประเด็นสำคัญ เพื่อกำหนดขอบเขตของการศึกษา และใช้เป็นแนวทางการกำหนดเครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหา
6. ดำเนินการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงกระบวนการ ตามแนวทางแก้ไขที่ได้กำหนดไว้
7. สรุปผลของการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการปรับปรุงกระบวนการ
8. จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถค้นหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหาคุณภาพและหามาตรการแก้ไขและป้องกัน ปัญหาคุณภาพที่เกิดจากกระบวนการขัดแย้งผิวชั้นส่วน ด้วยคิวชีสตอรี
2. สามารถนำเครื่องมือการแก้ไขปัญหาต่างๆ ของคิวชีสตอรี ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม
3. ส่งเสริมให้พนักงาน ได้ช่วยกันฝึกคิดและวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพต่างๆ ที่เกิดกับชิ้นส่วนและการปฏิบัติงานของตนเอง เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

### แผนงานและระยะเวลาการดำเนินการ

การศึกษานี้ ได้กำหนดแผนงานดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2556 และเสร็จสิ้นในเดือนกุมภาพันธ์ 2557

ตารางที่ 1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

| ขั้นตอน | หัวข้อดำเนินการ                                                                                                                   | 2556 |      |      |      |      | 2557 |      |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|         |                                                                                                                                   | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. |
| 1       | ศึกษาทฤษฎี สารนิพนธ์ และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปแนวทางในการศึกษา                                                      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2       | ศึกษาสภาพการทำงานและขั้นตอนการผลิตของประตูลอยน้ำ                                                                                  |      |      |      |      |      |      |      |
| 3       | ศึกษาและออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพ                                                                         |      |      |      |      |      |      |      |
| 4       | ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต                                                                        |      |      |      |      |      |      |      |
| 5       | ทำการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาประเด็นสำคัญ ในการกำหนดขอบเขตของการศึกษา และใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหา |      |      |      |      |      |      |      |
| 6       | ดำเนินการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงกระบวนการ ตามแนวทางแก้ไขที่ได้กำหนดไว้                                                              |      |      |      |      |      |      |      |
| 7       | สรุปผลของการดำเนินการแก้ไข ปัญหา และการปรับปรุงกระบวนการ                                                                          |      |      |      |      |      |      |      |
| 8       | จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์                                                                                                             |      |      |      |      |      |      |      |

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ชิ้นส่วน** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ วงกบประตูรถยนต์ (Door Sash)
2. **ชิ้นส่วนส่งออก** หมายถึง ชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์ ที่ถูกส่งออกไปยังโรงงานประกอบรถยนต์ของลูกค้าในต่างประเทศ
3. **ลูกค้า** หมายถึง โรงงานประกอบรถยนต์ผู้ซื้อชิ้นส่วน เพื่อนำไปประกอบเป็นรถยนต์สำเร็จรูป โดยลูกค้ามีอยู่ 2 ประเภทคือ ลูกค้าภายในประเทศ (Domestic Customer) และลูกค้าส่งออก (Export Customer) สำหรับกรณีศึกษา นี้ จะเป็นการศึกษาในส่วนของลูกค้าส่งออกเท่านั้น
4. **ผู้ผลิตชิ้นส่วน (Supplier)** หมายถึง ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์หรือโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เพื่อป้อนเข้าสู่โรงงานประกอบรถยนต์ของลูกค้าทั้งภายในและต่างประเทศ
5. **ควิซีสตอรี (QC Story)** หมายถึง ขั้นตอนการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ โดยผู้แก้ปัญหจะต้องมีความรู้สึกเป็นส่วนร่วมกับการแก้ปัญหานั้นๆ
6. **อัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วน (Defect Part Per Million : DPPM)** หมายถึง หน่วยของสัดส่วนของเสียเทียบกับยอดจัดส่ง โดยเทียบเป็นจำนวนของเสียต่อล้านส่วน และใช้เป็นตัวประเมินประสิทธิภาพของผู้ผลิตชิ้นส่วนแต่ละราย
7. **ปีงบประมาณ (Fiscal Year : FY)** หมายถึง รอบเวลาหนึ่งปีที่ลูกค้าใช้กำหนดแผนและเป้าหมายของการดำเนินกิจกรรมทั้งหมด ภายในองค์กรของตนและผู้ผลิตชิ้นส่วนจะต้องดำเนินกิจกรรมการผลิตของตน ให้สอดคล้องกับปีงบประมาณของลูกค้า โดยปีงบประมาณของลูกค้ากรณีศึกษา จะเริ่มจากเดือนเมษายน จนถึงเดือนมีนาคม ของปีถัดไป

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

## บทที่ 2

### หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

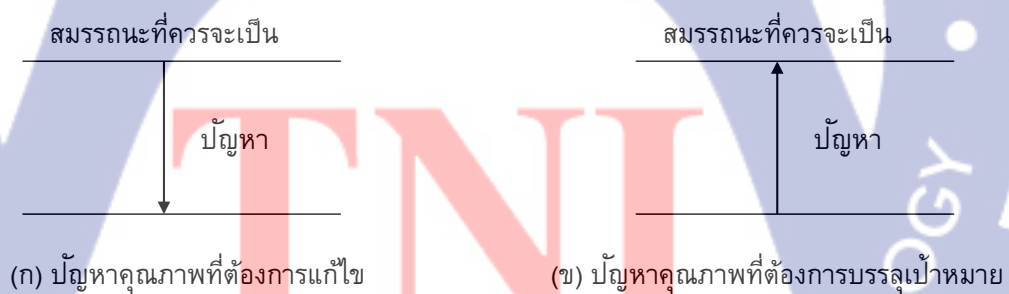
การศึกษครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาคุณภาพ ที่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดและหลักการดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพ
2. แนวคิดของทฤษฎีสตอรี่และขั้นตอนการแก้ปัญหาคุณภาพ
3. เครื่องมือพื้นฐานการแก้ปัญหาคุณภาพ
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แนวคิดเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพ

##### ความหมายของปัญหา

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2551 : 64) ได้นิยามความหมายของปัญหาคือ ความเบี่ยงเบนของสมรรถนะที่เกิดขึ้นจริง (Actual Performance) กับ สมรรถนะที่ควรจะเป็น (Should Performance) โดยจะแบ่งออกเป็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข และปัญหาที่ต้องการบรรลุเป้าหมาย โดยได้แสดงนิยามปัญหา ดังรูปที่ 1



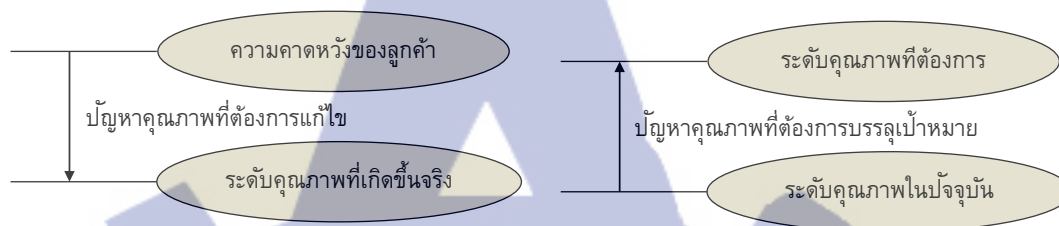
รูปที่ 1 นิยามปัญหา

ที่มา : กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2551). หลักการควบคุมคุณภาพ. หน้า 64.



### ความหมายของปัญหาคุณภาพ

กิตติศักดิ์ พลอยพานิช (2551 : 80) ได้ให้ความหมายของปัญหาคุณภาพ คือ ความเบี่ยงเบนของคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือระดับคุณภาพที่เกิดขึ้นจริงจากค่าความคาดหวังของลูกค้า ดังรูปที่ 2



(ก) ปัญหาคุณภาพที่ต้องการแก้ไข

(ข) ปัญหาคุณภาพที่ต้องการบรรลุเป้าหมาย

รูปที่ 2 ประเภทของปัญหาคุณภาพ

ที่มา : กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). หลักการควบคุมคุณภาพ. หน้า 80.

### แนวคิดของคิวชีสตอรีและขั้นตอนการแก้ปัญหาคุณภาพ

#### แนวคิดของคิวชีสตอรี

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2551 : 85) กล่าวว่าคิวชีสตอรี (QC Story) เป็นการดำเนินการแก้ไขปัญหา ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยผู้แก้ไขปัญหา ต้องแก้อย่างเป็น สตอรี (Story) ซึ่งจะต้องทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้งกับทั้งที่มาที่ไปของปัญหา ได้นิยาม คิวชีสตอรี คือ กระบวนการแก้ปัญหาความไม่พึงพอใจของลูกค้า ที่ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจถึงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา ตลอดจนมีจิตร่วม หรือ “IN” กับกระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยปฏิบัติตามหลักการ 3 ประการคือ

1. ลูกค้านิยม คือการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิผลโดยนิยามปัญหาจากความไม่พึงพอใจจากลูกค้าทั้งภายนอกและภายใน และพิจารณาถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์และรวมถึงคุณภาพของสภาพการทำงาน
2. การเน้นที่กระบวนการ คือการแก้ไขปัญหาโดยการค้นหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา ด้วยการวิเคราะห์ข้อเท็จจริงก่อนการสรุปวิธีการแก้ไขปัญหา เพราะการวิเคราะห์สาเหตุโดยกระบวนการวิเคราะห์ จะทำให้เข้าใจถึงกลไกของกระบวนการทำงาน ทำให้ค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้ ทำให้การแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด



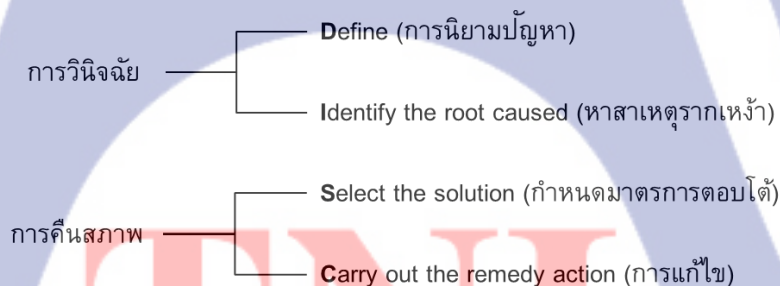
3. การพัฒนาบุคลากร คือการเพิ่มขีดความสามารถของพนักงานในด้านทักษะการวิเคราะห์ และเพิ่มการเรียนรู้ด้านเทคนิคสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยเน้นการสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้

#### ขั้นตอนการแก้ปัญหาคุณภาพ

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2551 : 86) ได้กล่าวไว้ว่าการแก้ปัญหาคุณภาพแบบคิซึสโตรี จะต้องมีการขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และมีเหตุผล โดยมีนักวิชาการและองค์กรมากมายได้พัฒนารูปแบบในการแก้ไขปัญหาขึ้นมา เช่น รูปแบบ DISC ของ Juran กระบวนการแก้ปัญหาที่สมเหตุสมผลของ Kepner-Tregoe วิธีการแก้ปัญหาแบบ Six Sigma ของโมโตโรลา และคิซึสโตรีของ JSA (Japanese Standard Association) และ JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers)

#### รูปแบบ DISC ของ Juran

เจ. เอ็ม. จูราน (J. M. Juran. 1995) และสถาบันจูราน (Juran Institute. 1987) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การวินิจฉัย (Diagnosis) การคืนสภาพ (Remedy Action) ดังรูปที่ 3 สามารถเรียกรูปแบบนี้ว่า “DISC”



รูปที่ 3 รูปแบบแก้ปัญหา DISC ของ Juran

ที่มา : กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). หลักการการควบคุมคุณภาพ. หน้า 86.

รูปแบบ DISC มี 2 ขั้นตอนหลักคือ ขั้นตอนวินิจฉัยและขั้นตอนการคืนสภาพ ดังนี้

1. ขั้นตอนการวินิจฉัย ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนหลัก คือ

1.1 ขั้นตอนการเปลี่ยนอาการของปัญหาให้เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการ

ดังกล่าว ซึ่งมีกิจกรรมย่อย

1.1.1 การกำหนดอาการของปัญหา

- 1.1.2 การกำหนดลำดับความถี่ของการเกิดอาการตามหลักการพาเรโต
- 1.1.3 การรวบรวมข้อมูลตามแผนการ
- 1.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 1.1.5 การนำเสนอและสรุปผลการวิเคราะห์เพื่อกำหนดปัญหา
- 1.2 ขั้นตอนการบ่งชี้สาเหตุรากเหง้า มีขั้นตอนย่อยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ
  - 1.2.1 การกำหนดทฤษฎี
  - 1.2.2 การออกแบบการเก็บข้อมูล
  - 1.2.3 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ

2. ขั้นตอนการคืนสภาพ คือ ขั้นตอนการเปลี่ยนสาเหตุรากเหง้าให้เป็นมาตรการตอบโต้ประกอบไปด้วย

- 2.1 การกำหนดทางเลือก
- 2.2 การนำมาตรการที่เลือกไปแก้ไข

รูปแบบการแก้ปัญหาแบบ DISC ของ Juran ถือว่าเป็นรูปแบบแรกๆ ในการแก้ไขปัญหาและควบคุมคุณภาพ โดยพัฒนาจากการรักษาผู้ป่วยของแพทย์ และต่อมาได้กลายเป็นรูปแบบในการพัฒนาเป็นคิซัสตอรีของ JUSE และ DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve and Control) ของ Six Sigma ในยุคปัจจุบัน

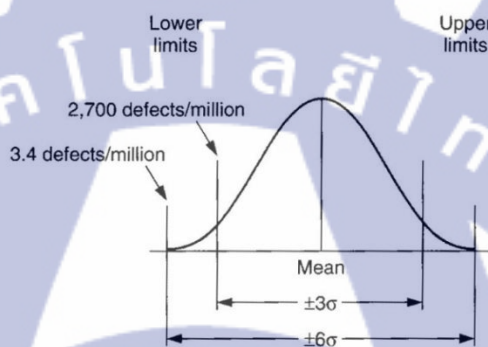
#### กระบวนการแก้ปัญหาที่สมเหตุสมผลของ Kepner-Tregoe (K-T)

เคปเนอร์; และ ทรีโก. (Kepner; and Tregoe. 1997 : 9-10) ได้กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน คือ ประเมินสถานการณ์ (Situation Appraisal : SA) การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis : PA) การวิเคราะห์การตัดสินใจ (Decision Analysis : DA) และการวิเคราะห์ปัญหาที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้น (Potential Problem Analysis : PPA) ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การประเมินสถานการณ์ (SA) ให้เข้าใจปัญหาอย่างชัดเจน เพื่อบ่งชี้ถึงปัญหาที่ต้องการได้รับการแก้ไข
2. การวิเคราะห์ปัญหา (PA) เพื่อหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา อย่างเชิงสาเหตุและผลได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปแก้ไขปัญหาและสถานการณ์ที่ไม่ปกติ
3. การวิเคราะห์การตัดสินใจ (DA) การกำหนดทางเลือกพร้อมหาความเสี่ยงของแต่ละทางเลือก เพื่อใช้กำจัดสาเหตุของปัญหา โดยหาทางเลือกที่ดีที่สุด มาเป็นมาตรการตอบโต้
4. การตัดสินใจเกี่ยวกับสถานการณ์ในอนาคต (PPA) หรือแนวโน้มของปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต โดยเน้นการป้องกันมากกว่าการแก้ไขปัญหา

### การแก้ปัญหาแบบ Six Sigma ( $6\sigma$ )

Six Sigma คือ กระบวนการและขั้นตอนการแก้ปัญหา ที่คิดค้นโดยบริษัทโมโตโรลา โดยมีจุดมุ่งหมายในการปรับปรุงคุณภาพในระยะยาว (Long Term) สำหรับกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ ผ่านการประเมินโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง (Defect per Million Opportunities : DPMO) จากการคำนวณดัชนีความสามารถของกระบวนการ Cp (Process Capability) และ Cpk (Process Capability Index) Folaron; and Morgan (2003) โดยที่ Six Sigma นั้นจะให้โอกาสการเกิดข้อบกพร่องหรือของเสีย (Defect) อยู่ที่ 3.4 ครั้งต่อล้านครั้ง (Part per Million : ppm) ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ของเสียต่อล้านส่วน สำหรับ  $\pm 3\sigma$  และ  $\pm 6\sigma$

ที่มา : Heizer; and Render. (2011). **Operations Management**. p. 227.

หลักการแก้ปัญหของ Six Sigma นั้น ประกอบไปด้วยขั้นตอนอยู่ 5 ขั้นตอน หรือเรียกว่า DMAIC คือ

1. การนิยาม (Define : D) คือ ขั้นตอนการกำหนดปัญหา
2. การวัด (Measure : M) คือ ขั้นตอนการวัด โดยเริ่มจากการกำหนดระบบการวัด
3. การวิเคราะห์ (Analyse : A) คือ ขั้นตอนการวิเคราะห์ เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา
4. การปรับปรุง (Improve : I) คือ ขั้นตอนการปรับปรุง
5. การควบคุม (Control : C) คือ ขั้นตอนการควบคุม เป็นการควบคุมกระบวนการ

### คิวชีสตอรี่ของ JSA

เจเอสเอ (JSA. 1993) หรือสมาคมมาตรฐานแห่งประเทศไทยญี่ปุ่น (Japanese Standard Association : JSA) ได้เสนอขั้นตอน การแก้ไข้ปัญหาเพื่อกำหนดมาตรการตอบโต้ที่ สมเหตุสมผล และมีประสิทธิภาพ โดยมีอยู่ 8 ขั้นตอน คือ

1. การคัดเลือกหัวข้อปัญหา (Finalization of Themes) เป็นการเลือกหัวข้อปัญหาให้ หัวข้ออยู่ในลักษณะของเทอมผลลัพธ์ที่ไม่ดี เช่น การลดค่าร้อยละเรียนของลูกค้า การลดผลิตภัณท์ บกพร่อง เป็นต้น
2. การทำความเข้าใจกับหัวข้อปัญหา (Reasons for Adopting Themes) เป็นการ พิจารณาว่าเป็นปัญหาเชิงควบคุมหรือเชิงปรับปรุง
3. การทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัจจุบัน (Understanding of the Current Situation) เพื่อทำการค้นหาสาเหตุเบื้องต้นของปัญหา โดยพิจารณาถึงความผันแปรที่เกิด ขึ้นกับเวลา สถานที่ อาคาร และระบบ
4. การวิเคราะห์ (Analysis) คือการหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา โดยเริ่มต้นจาก การตรวจจับสภาพความผิดปกติของเครื่องจักร (Machine) รวมถึงอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ บุคลากร (Man) วัตถุดิบ (Material) วิธีการ (Method) และสิ่งแวดล้อม (Environment) และเมื่อตรวจพบสิ่งผิดปกติ ก็ให้ตั้งคำถามว่า “ทำไม” เพื่อหาสาเหตุของปัญหา อาจถามติดต่อกัน 5 ครั้งเพื่อหาสาเหตุที่สมเหตุสมผล หรือเรียกการวิเคราะห์แบบนี้ว่า ทำไม 5 ครั้ง (5 Why Analysis)
5. การปฏิบัติการแก้ไข (Action) เป็นการกำหนดมาตรการตอบโต้สาเหตุรากเหง้า ของปัญหาและพิจารณาถึงความเป็นไปได้ของมาตรการตอบโต้และวางแผนการตอบโต้ โดย กำหนดว่า ใครทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร และอย่างไร
6. การตรวจสอบยืนยันประสิทธิภาพของมาตรการตอบโต้ (Confirmation of Effects) เป็นการประเมินถึงควมมีประสิทธิภาพของมาตรการตอบโต้ โดยเป็นรูปธรรม (Tangible) ที่สามารถวัดค่าเป็นตัวเลขได้ เช่น ต้นทุนหรือจำนวนของเสียลดลง หรือไม่ เป็น รูปธรรม (Intangible) เช่นความสามารถในการทำงานเป็นทีม ควมมีจิตสำนึกในด้านคุณภาพ เป็นต้น
7. การทำให้เป็นมาตรฐาน (Standardization) โดยเริ่มต้นจากการปฏิบัติงานให้เป็น มาตรฐานก่อนเป็นอันดับแรก กับการสร้างกฎเกณฑ์ข้อบังคับ จากนั้นให้ระบุถึงความรับผิดชอบ ว่าให้ ใครทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร และอย่างไร และมีการตรวจสอบมาตรฐานตามคาบเวลา ที่ เหมาะสมเพื่อให้มีการปรับปรุงอยู่เสมอ
8. การพิจารณาปัญหาที่ยังดำรงอยู่เพื่อกำหนดมาตรการตอบโต้ในอนาคต (Problem Left Unsolved and Future Countermeasure) เป็นการพิจารณาว่าจะมีปัญห่อื่นใดที่อาจดำรง



อยู่และหามาตรการแก้ปัญหาดังกล่าวในอนาคต เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาจะไม่มีที่สิ้นสุด เพราะความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

### ทิวซีستอรีของ JUSE

จูส (JUSE. 2001) หรือสมาพันธ์นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรแห่งประเทศไทย (Union of Japanese Scientists and Engineers : JUSE) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหา 7 ขั้นตอน ในการแก้ไขปัญหาคุณภาพ ดังนี้

1. การเลือกหัวข้อ (Select Topic) เป็นขั้นตอนการกำหนดภารกิจของตนเองว่า มีความรับผิดชอบอะไร เพื่อการบ่งชี้คุณภาพแล้วทำการตรวจสอบผลการดำเนินงานในปัจจุบัน เพื่อกำหนดปัญหาด้านคุณภาพ จากนั้นทำการเลือกปัญหาที่จะทำการแก้ไขมากำหนดเป็น หัวข้อปัญหา โดยหัวข้อปัญหาจะต้องอยู่ในรูปของการแก้ไขสิ่งที่ไม่พึงปรารถนามากกว่าความต้องการในสิ่งที่ปรารถนา

2. การทำความเข้าใจสถานการณ์ (Understanding Situation) และตั้งเป้าหมาย (Set Target) เป็นขั้นตอนการเลือกลักษณะเพื่อการควบคุม ที่ใช้ตัดสินใจถึงความมีประสิทธิภาพของการแก้ปัญหา การทำความเข้าใจกับสถานการณ์ คือ การค้นหาสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาในปัจจุบัน และความเป็นไปได้ของสิ่งดังกล่าวในอดีต (Hosotani Katsuya. 1992 : 82) โดยการใช้การวิเคราะห์สถานการณ์ จากความรู้ด้านความผันแปรในการจำแนกประเภทของข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น และกำหนดเป้าหมายการแก้ปัญหาในรูปของ ปริมาณที่ต้องการแก้ไขภายในระยะเวลาที่กำหนด

3. การวางแผนกิจกรรมแก้ไขปัญหา (Plan Activities) คือ การวางแผนกิจกรรมการแก้ไขปัญหาว่า ใครทำอะไร อย่างไร โดยใช้แผนภูมิของแกนต์ (Gantt Chart) โดยการทำแผนการจะต้องได้มาจากการทำความเข้าใจกับสภาพปัญหาที่จะแก้ไข เพื่อกำหนดกิจกรรมที่ต้องใช้ในการแก้ไข ปัญหา พร้อมทรัพยากรที่ใช้เพื่อกำหนดตารางเวลาและมอบหมายผู้รับผิดชอบ โดยแผนการนี้จะเป็นเครื่องมือสำคัญในการควบคุมการแก้ปัญหา

4. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analyze Causes) เป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุที่เป็นไปได้จากข้อมูลที่ได้รับรวบรวมมาก่อนหน้า ทำการหาความสัมพันธ์เชิงระบบระหว่างคุณลักษณะคุณภาพที่ศึกษา และสาเหตุที่มีความสัมพันธ์กันโดยใช้เครื่องมือแก้ไขปัญหามีความเหมาะสม เพื่อนำไปค้นหาสาเหตุรากเหง้าของการเกิดปัญหาคุณภาพ

5. การหามาตรการตอบโต้และนำไปใช้ (Consider and Implement Countermeasure) เมื่อทราบถึงสาเหตุรากเหง้าของปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อมาก็คือ การหามาตรการตอบโต้ที่เหมาะสม เช่น การกำจัดให้หมดไป การกลับทิศทาง การแยกกันระหว่างความปกติและความผิดปกติ ค่าคงที่และค่าความผันแปร และอื่นๆ แล้วสร้างทางเลือกสำหรับกำหนดเป็นมาตรการตอบโต้และเลือกมาตรการตอบโต้สำหรับนำไปปฏิบัติต่อไป

6. การตรวจสอบยืนยันผลลัพธ์ (Check Results) เป็นขั้นตอนการพิจารณาการใช้มาตรการตอบโต้ที่ได้ดำเนินการจากขั้นตอนที่ 5 ว่ามีผลกระทบข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น แล้วพิจารณาถึงผลลัพธ์ที่ได้รับจากการปรับปรุง เพื่อเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดไว้แล้วในขั้นตอนที่ 2 หากพบว่าผลลัพธ์ที่ได้มีค่าต่ำกว่าเป้าหมาย ก็ควรกลับไปพิจารณาถึงสาเหตุรากเหง้าและกำหนดมาตรการตอบโต้ใหม่ และผลที่ได้รับตรงกับเป้าหมายแล้ว ก็ให้ทำการระบุถึงผลประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับปรุง

7. การจัดทำมาตรฐานและกำหนดระบบควบคุม (Standardization and Establish Control) เมื่อได้ดำเนินการใช้มาตรการตอบโต้และผ่านการยืนยันผลลัพธ์ว่าได้ตรงกับเป้าหมายที่กำหนดแล้ว ก็ให้ดำเนินการร่างมาตรฐานเพื่อให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้ทดลองใช้ แล้วทำการแก้ไขให้เหมาะสมกับกระบวนการทำงาน แล้วกำหนดหัวข้อควบคุม (Control Item) และจุดตรวจสอบ (Check Point) แล้วทำการฝึกอบรมให้ผู้รับผิดชอบให้เข้าใจกระบวนการใหม่ และรักษาผลประโยชน์ที่ได้รับ โดยคณะศิษย์ โฮโซตานิ (2544 : 98) ได้สรุปสูตรการแก้ปัญหา 7 ตอน ไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สูตรการแก้ปัญหา 7 ขั้นตอนแบบคิวซี

| ขั้นตอน | ชื่อขั้นตอน                                                                                  | กิจกรรมในขั้นตอน                                                                                                                                                                                                         |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | คัดเลือกหัวข้อ<br>(Select Topic)                                                             | ระบุตัวปัญหา ตกลงใจเลือกชื่อหัวเรื่อง                                                                                                                                                                                    |
| 2       | ทำความเข้าใจสถานการณ์<br>ปัญหาและตั้งเป้าหมาย<br>(Understanding Situation<br>and Set Target) | ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาโดย <ul style="list-style-type: none"> <li>• เก็บข้อมูล</li> <li>• เลือกคุณลักษณะเฉพาะที่จะเข้าแก้ไข<br/>ตั้งเป้าหมาย</li> <li>• กำหนดเป้าหมาย</li> </ul>                                      |
| 3       | วางแผนกิจกรรม<br>(Plan Activities)                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• กำหนดว่าจะทำอะไรบ้าง</li> <li>• จัดทำตารางกำหนดการและจัดแบ่ง<br/>ความรับผิดชอบ</li> </ul>                                                                                       |
| 4       | วิเคราะห์หาสาเหตุ<br>(Analyze Causes)                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ตรวจสอบค่าของคุณลักษณะที่เป็น<br/>ปัญหา</li> <li>• เขียนบรรดาสาเหตุที่อาจจะเป็นไปได้</li> <li>• วิเคราะห์แต่ละสาเหตุ</li> <li>• กำหนดหัวข้อหรือประเด็นที่จะเข้าแก้ไข</li> </ul> |

ตารางที่ 2 สูตรการแก้ปัญหา 7 ขั้นตอนแบบคิวซี (ต่อ)

|   |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | พิจารณาและนำ<br>มาตรการตอบโต้ปัญหา<br>ไปปฏิบัติ<br>(Consider and<br>Implement<br>Countermeasure) | พิจารณามาตรการตอบโต้ปัญหา <ul style="list-style-type: none"> <li>• นำเสนอแนวคิดสำหรับมาตรการตอบโต้ปัญหา</li> <li>• ร่วมกันพิจารณาวิธีการที่จะนำมาตรการตอบโต้ไปใช้</li> <li>• ตรวจสอบรายละเอียดของมาตรการตอบโต้ปัญหาให้รอบคอบ</li> <li>• วางแผน</li> <li>• ลงมือปฏิบัติตามมาตรฐานการตอบโต้ปัญหานั้น ๆ</li> </ul>                                                                |
| 6 | ประเมินผลการแก้ปัญหา<br>(Check Results)                                                          | ประเมินประสิทธิผลของมาตรการตอบโต้ปัญหานั้น<br>เปรียบเทียบผลที่ได้เทียบกับเป้าหมาย<br>ระบุและแยกแยะผลประโยชน์ทางตรงและทางอ้อมที่ได้รับ                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7 | จัดทำเป็นมาตรฐาน<br>ปฏิบัติและจัดตั้งการ<br>ควบคุม<br>(Standardize and<br>Establish Control)     | จัดทำเป็นมาตรฐาน <ul style="list-style-type: none"> <li>• จัดทำเป็นมาตรฐานปฏิบัติอันใหม่และทบทวนของเก่า</li> <li>• กำหนดวิธีการควบคุม</li> </ul> กำหนดการควบคุม <ul style="list-style-type: none"> <li>• ทำความคุ้นเคยในมาตรฐานใหม่ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>• ฝึกอบรมให้กับบุคคลที่ต้องนำไปปฏิบัติ</li> </ul> ติดตามประเมินผลเพื่อให้มั่นใจว่ามีการธำรงรักษาคุณประโยชน์ |

ที่มา : คะทียะ โอโซตานิ. (2544). การแก้ปัญหาแบบ QC. หน้า 98.

## เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการแก้ไขปัญหา

### เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการแก้ไขปัญหา (Basic QC Tools)

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2551 : 270) กล่าวว่าแนวความคิดในการใช้เครื่องมือพื้นฐาน 7 ชิ้นในการวิเคราะห์และแก้ไขและปรับปรุงปัญหาคุณภาพตามวิธีการ QC Story ของ JUSE นั้น ประกอบไปด้วย

1. ใบตรวจสอบ (Check Sheet) คือแผ่นรายการตรวจสอบหรือแบบฟอร์มที่ใช้สำหรับการเก็บบันทึกข้อมูลที่ต้องการนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา โดยอาศัยการจำแนกลักษณะของปัญหา และนับจำนวนครั้งของปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วนำไปใช้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหานั้น ตัวอย่างใบตรวจสอบดังรูปที่ 5

#### ใบตรวจเช็คสภาพรถยก ประจำสัปดาห์

ผู้ตรวจ : นายสมชัย เจริญกิจ รหัสหมายเลข : 5  
วันที่ตรวจ : 20/5/2542 หมายเลขเครื่องยนต์ : 2658-996511  
เวลา : 9.00 น. ถึง 10.00 น ชั่วโมงทำงาน : 2500



| รายการ                        | ผ่าน | ปรับปรุง | ซ่อม | เปลี่ยน | หมายเหตุ                             |
|-------------------------------|------|----------|------|---------|--------------------------------------|
| <b>ระบบเครื่องยนต์</b>        |      |          |      |         |                                      |
| 1. สายพาน                     |      | ✓        |      |         | ตั้งสายพานใหม่                       |
| 2. กรองอากาศ                  |      |          |      | ✓       | รุ่น R-16 (จำนวน 1 ลูก)              |
| 3. ระดับน้ำมันเครื่อง         | ✓    |          |      |         |                                      |
| 4. รอยรั่วของน้ำมัน           | ✓    |          |      |         |                                      |
| <b>ระบบไฮดรอลิค</b>           |      |          |      |         |                                      |
| 1. ระดับน้ำมัน                | ✓    |          |      |         |                                      |
| 2. ท่อน้ำมัน                  | ✓    |          |      |         |                                      |
| 3. รอยรั่วของน้ำมัน           | ✓    |          |      |         |                                      |
| <b>ระบบเกียร์และเฟืองท้าย</b> |      |          |      |         |                                      |
| 1. ระดับน้ำมันเกียร์          | ✓    |          |      |         |                                      |
| 2. เกจน้ำมันเครื่อง           | ✓    |          |      |         |                                      |
| 3. รอยรั่วของน้ำมัน           | ✓    |          |      |         |                                      |
| <b>ระบบไฟ</b>                 |      |          |      |         |                                      |
| 1. ระดับน้ำกลั่นแบตเตอรี่     |      | ✓        |      |         | เติมน้ำกลั่น                         |
| 2. เกจน้ำมันเชื้อเพลิง        | ✓    |          |      |         |                                      |
| 3. ไฟหน้า-หลัง                |      |          |      | ✓       | สายไฟขาด (ตัดต่อสายไฟใหม่) หน้า-ซ้าย |
| 4. ไฟเลี้ยว                   | ✓    |          |      |         |                                      |
| <b>ระบบอื่นๆ</b>              |      |          |      |         |                                      |
| 1. ระดับน้ำในหม้อน้ำ          | ✓    |          |      |         |                                      |
| 2. ระบบเบรค                   | ✓    |          |      |         |                                      |
| 3. ระบบคลัชท์                 | ✓    |          |      |         |                                      |
| 4. สภาพล้อ                    | ✓    |          |      |         |                                      |

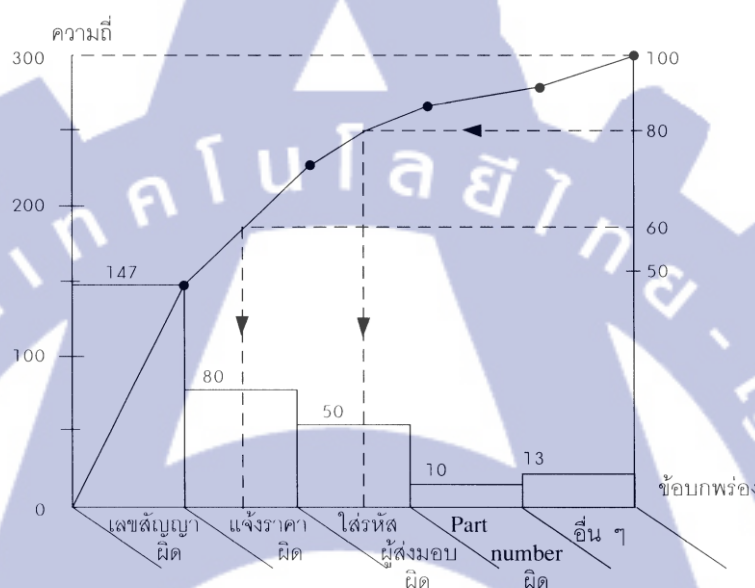
รูปที่ 5 ตัวอย่างใบตรวจสอบ

ที่มา : วีพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล. (2543). เครื่องมือพื้นฐานในการจัดการคุณภาพ.

Online.



2. แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram) คือแผนภาพที่มีลักษณะเป็นกราฟแท่ง ซึ่งใช้ในการจำแนกข้อมูลเพื่อแสดงปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดไปยังปัญหาที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด โดยใช้หลักการของพาเรโต (Pareto Principle) ที่ต่อมา J. M. Juran (1975 : 8-9) ได้นำหลักการนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาคุณภาพ โดยระบุว่า สิ่งที่สำคัญมากจะมีจำนวนน้อยและสิ่งที่สำคัญน้อยมีจำนวนมาก (Vital Few and Trivial Many) แผนภาพพาเรโตจะใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูลและวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพ ตัวอย่างแผนภาพพาเรโต ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ตัวอย่างแผนภาพพาเรโต

ที่มา : กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2549). สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่ม 1. หน้า 72.

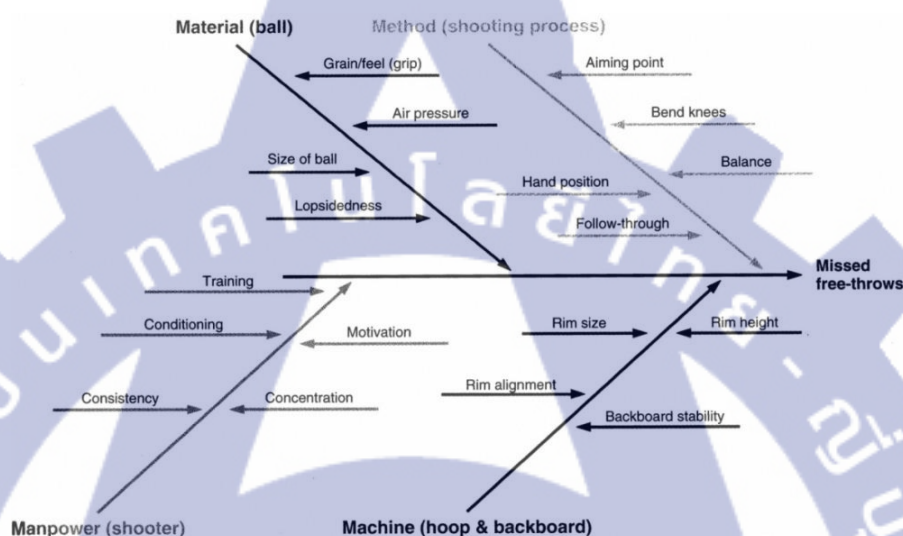
3. กราฟ (Graph) คือแผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งสามารถทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ด้วยการพิจารณาจากสามัญลักษณ์ในทันที กราฟที่นิยมใช้กันในการกระบวนการแก้ไขปัญหาประกอบด้วย กราฟเส้น กราฟแท่ง กราฟวงกลม กราฟแถบ และกราฟเรดาร์ ดังตัวอย่างที่ได้แสดงไว้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวอย่างลักษณะของกราฟที่ใช้ในการแก้ปัญหาคุณภาพและจุดประสงค์

| ชื่อกราฟ   | รูปตัวอย่าง | จุดประสงค์การใช้งาน                                                                                     |
|------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กราฟเส้น   |             | ใช้ในการพยากรณ์แนวโน้มในอนาคต แสดงความผันแปรของข้อมูลเชิงตัวเลข                                         |
| กราฟแท่ง   |             | เปรียบเทียบปริมาณของประเภทข้อมูลมากกว่า 2 ข้อมูล เพื่อดูแนวโน้มในช่วงเวลาหนึ่ง                          |
| กราฟวงกลม  |             | ใช้แสดงสัดส่วนของข้อมูลโดยพื้นที่รวมของกราฟเท่ากับ 100% โดยแบ่งข้อมูลออกเป็นสัดส่วนที่ชัดเจนมากขึ้น     |
| กราฟเรดาร์ |             | ใช้ในการเปรียบเทียบปริมาณของข้อมูลที่ต้องแสดงผลมากกว่า 2 มิติ เพื่อแสดงการเปรียบเทียบปริมาณของแต่ละส่วน |

ที่มา : กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2548). การแก้ไขปัญหาธุรกิจด้วยวิธีการทางสถิติ. หน้า 151.

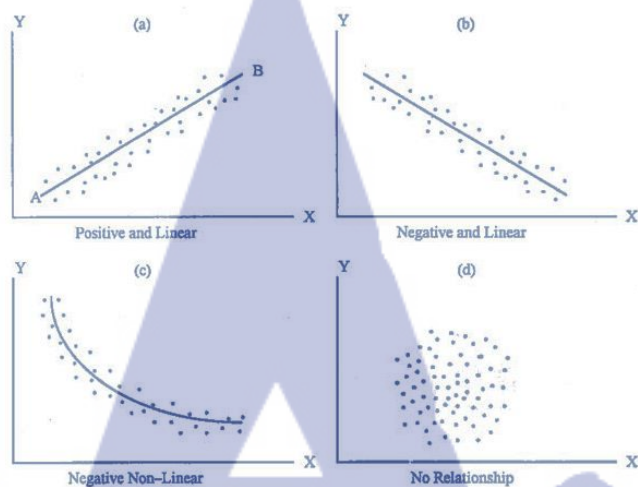
4. แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) คือแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผล หรือมีชื่อเรียกอื่นว่า แผนภาพสาเหตุและผล หรือแผนภาพ CE (Cause-Effect Diagram) เนื่องจากมีลักษณะแผนภาพคล้ายๆ กับก้างปลา จึงเรียกแผนภาพนี้ว่า แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) ซึ่งจะใช้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขที่มีความผันแปร ซึ่งจำแนกแผนผังก้างปลาได้เป็น 3 ประเภทคือ แบบวิเคราะห์ความผันแปร แบบกำหนดรายการสาเหตุ และแบบจำแนกตามกระบวนการผลิต ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ตัวอย่างแผนผังก้างปลา

ที่มา : Heizer; and Render. (2011). **Operations Management**. p. 233.

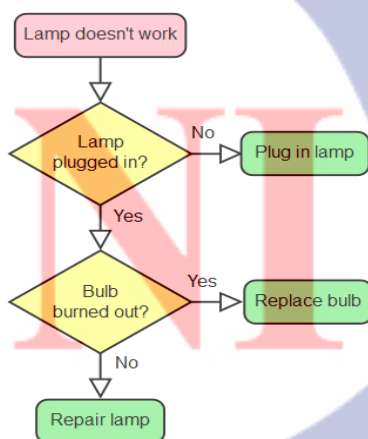
5. แผนภาพกระจาย (Scatter Diagram) คือ แผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวหรือข้อมูลสองชนิด โดยใช้ดูความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการทราบว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ถ้ามีความสัมพันธ์กัน จะมีความสัมพันธ์ในทิศทางใด องค์กรจำเป็นต้องสร้างแผนผังกระจาย ในกรณีที่เกิดความไม่แน่ใจว่า ข้อมูลสองชนิดหรือตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ซึ่งแผนผังการกระจายจะทำให้มองเห็นแนวโน้มหรือทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวที่ได้กำหนดไว้ โดยนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพและสาเหตุของปัญหาได้ ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 ตัวอย่างแผนภาพแสดงการกระจาย

ที่มา : Emathzone. (2012). **Scatter Diagram**. Online.

6. แผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Process Flowchart) คือ แผนภูมิการไหลของกระบวนการ คือ แผนภูมิที่แสดงถึงลำดับของกิจกรรม รวมถึงความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ ตลอดจนการทำความเข้าใจกับความต้องการของลูกค้า แผนภูมิควบคุมการไหลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ กระบวนการทางธุรกรรม และกระบวนการผลิต ดังรูปที่ 9



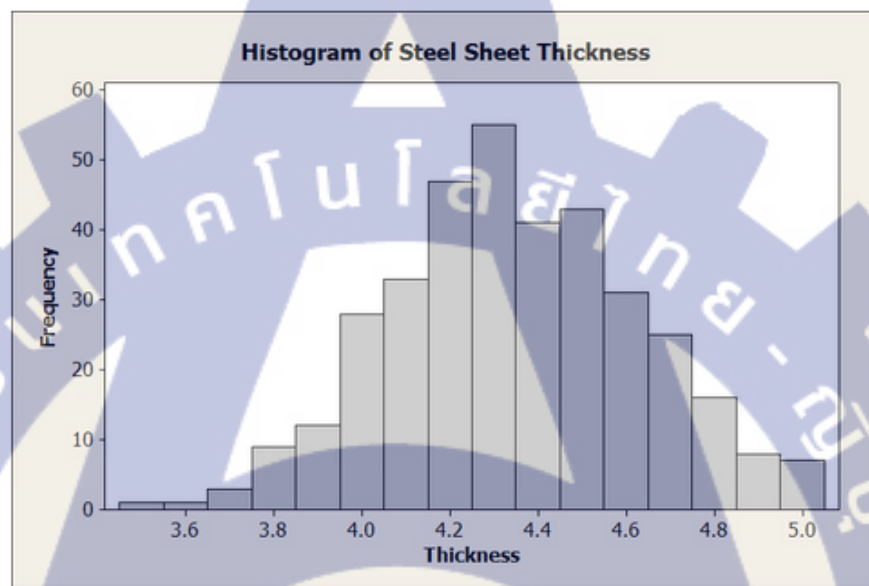
รูปที่ 9 ตัวอย่างแผนภูมิการไหลของกระบวนการ

ที่มา : Bersbach Consulting. (2011). **The Seven Basic Quality Control Tools**.

Online.



7. ฮิสโตแกรม (Histogram) คือกราฟที่แสดงถึงความผันแปรของข้อมูลที่ได้จากการวัดของการชักสิ่งตัวอย่างในช่วงเวลาเดียวกัน โดยมีการพิจารณาตามลำดับถึงรูปทรงการกระจาย และแนวโน้มเข้าสู่ศูนย์กลาง การใช้ฮิสโตแกรมควรมีข้อมูลมากกว่า 30 ตัวขึ้นไป เพราะต้องอาศัยการกองตัว (Stacked up) ของข้อมูลในแต่ละช่วงชั้น หากข้อมูลน้อยเกินไป จะทำให้การกองตัวของข้อมูลไม่แสดงรูปทรงกระจายตัวของข้อมูล หากมีการแปรผันตามธรรมชาติของกระบวนการผลิต รูปทรงของกราฟก็จะมีลักษณะเป็นรูปประฆังคว่ำ ดังรูปที่ 10

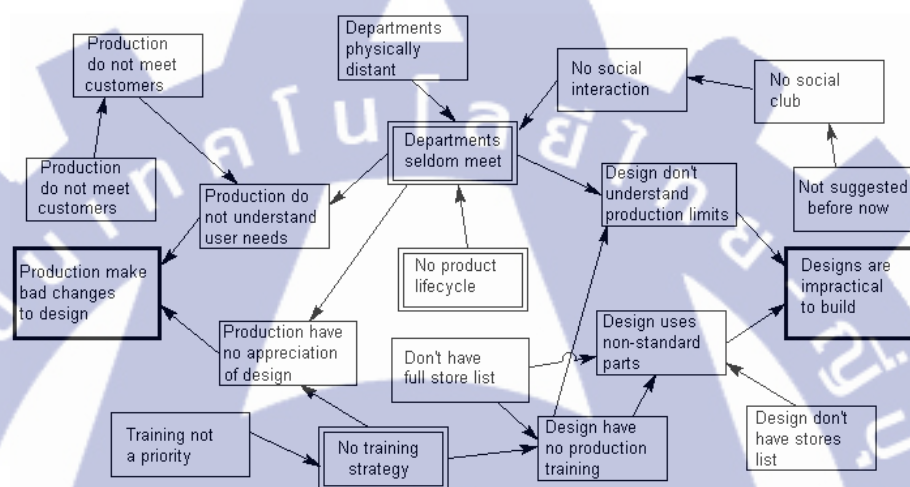


รูปที่ 10 ตัวอย่างฮิสโตแกรม

ที่มา : Chang ; and Lu. (1995). **The Construction of the Stratification Procedure for Quality Improvement.** p. 237.

### เครื่องมือใหม่ 7 ประการของการแก้ไขปัญหาคคุณภาพ (New QC 7 Tools)

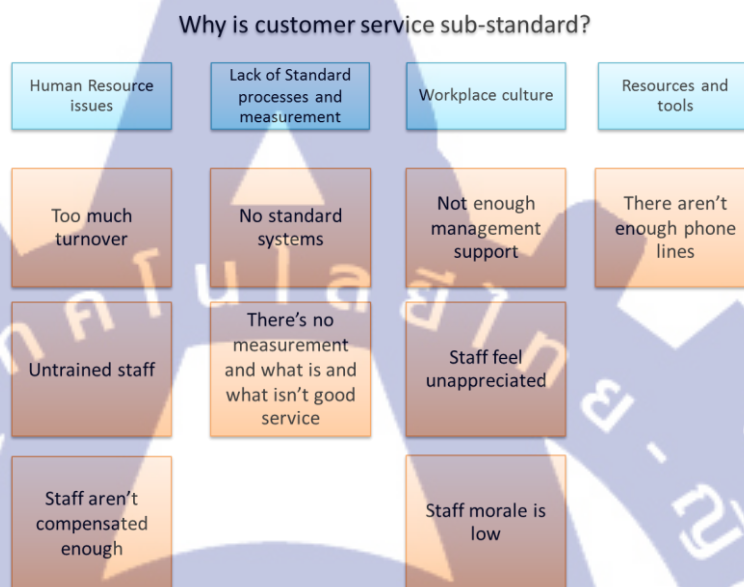
1. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกัน (Relation Diagram) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับแก้ไขเรื่องยุ่งยากโดยการคลี่คลายการเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุผล (Logical Connection) ระหว่าง สาเหตุ และผลที่เกิดขึ้น ซึ่งเกี่ยวข้องกัน หรือ วัตถุประสงค์ และกลยุทธ์ที่จะบรรลุความสำเร็จในเรื่องนี้ รูปแบบของแผนผังความสัมพันธ์หลัก ๆ มีอยู่ 4 แบบ ได้แก่ แบบรวมศูนย์ แบบมีทิศทาง แบบแสดงความสัมพันธ์ และแบบตามการประยุกต์ใช้ ตัวอย่างของแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 ตัวอย่างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกัน

ที่มา : Syque. (2012). **Quality Tools**. Online.

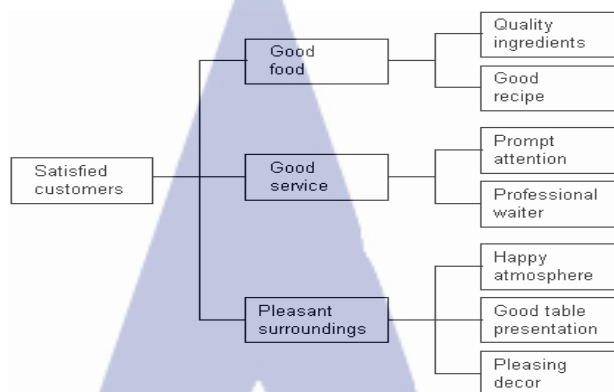
2. แผนภาพแสดงความใกล้ชิด (Affinity Diagram) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการระดมและรวบรวมความคิดที่กระจัดกระจายของคน ที่เป็นสมาชิกในกลุ่มมาจัดเรียงให้เป็นหมวดหมู่ หรือกลุ่มตามลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน หรือมีความหมายที่คล้ายคลึงกัน เพื่อที่จะได้นำกลุ่มความคิดเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ต่อไป ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 ตัวอย่างแผนภาพแสดงความใกล้ชิด

ที่มา : Mindtools. (2011). **Affinity Diagrams**. Online.

3. แผนภาพกิ่งไม้ (Tree Diagram) ใช้เพื่อหาแนวทางแก้ไขและป้องกัน ในรูปของแผนงานหรือวิธีการ โดยตอบคำถามว่า “ทำอะไร” เพื่อมุ่งสู่วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่อยากเป็น โดยการมุ่งเน้นไปที่ต้นตอหรือสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา สำหรับการหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหาอาจเรียกชื่อใหม่ตามจุดประสงค์ว่า แผนภาพทำไม-ทำไม ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 ตัวอย่างแผนภาพกิ่งไม้

ที่มา : Syque. (2012). **Quality Tools**. Online.

4. แผนภาพแมทริกซ์ (Matrix Diagram) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการค้นหามาตรการตอบโต้ของปัญหา ซึ่งเป็นการคิดในลักษณะหลายมิติ เช่นความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์กับวิธีการและการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการที่ออกแบบไว้กับความต้องการของลูกค้า โดยวิเคราะห์ปัจจัยอย่าง 2 ตัวด้วยการใช้ตารางไขว้ ดังรูปที่ 14

| สาเหตุ                   | ผลกระทบ         |                 |                 |                   |                  |                 | คะแนนรวม |
|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|----------|
|                          | ไม่สะดวก        | ทุบตะกั่วไม่ได้ | ตะกั่วเริ่ม     | ความสวยงามของถ้วย | ความหนาของตะกั่ว | ความสม่ำเสมอ    |          |
| 1. ความเร็วของสายพาน     | ○ <sup>30</sup> |                 | ○ <sup>30</sup> |                   | ○ <sup>54</sup>  | △ <sup>4</sup>  | 118      |
| 2. สิ่งปนเปื้อน          | ○ <sup>90</sup> | ○ <sup>30</sup> |                 |                   |                  | ○ <sup>12</sup> | 126      |
| 3. Fluidity              |                 |                 |                 |                   | ○ <sup>54</sup>  |                 | 54       |
| 4. Solderability         | ○ <sup>30</sup> |                 | △ <sup>10</sup> |                   |                  |                 | 40       |
| 5. ปริมาณฟลักซ์          | ○ <sup>30</sup> | ○ <sup>72</sup> |                 |                   |                  | △ <sup>10</sup> | 106      |
| 6. ค่าถ.พ. ของฟลักซ์     |                 | ○ <sup>24</sup> |                 |                   | △ <sup>6</sup>   |                 | 30       |
| 7. ความสูงคลื่นของตะกั่ว |                 | ○ <sup>72</sup> |                 |                   |                  |                 | 72       |
| 8. เวลาในการอุ่น         | ○ <sup>30</sup> |                 |                 | △ <sup>6</sup>    | ○ <sup>54</sup>  |                 | 90       |
| 9. อุณหภูมิในการอุ่น     | ○ <sup>30</sup> |                 |                 | △ <sup>6</sup>    | ○ <sup>54</sup>  |                 | 90       |
| 10. เวลาในการชุบ         |                 |                 |                 | △ <sup>6</sup>    | ○ <sup>54</sup>  |                 | 60       |

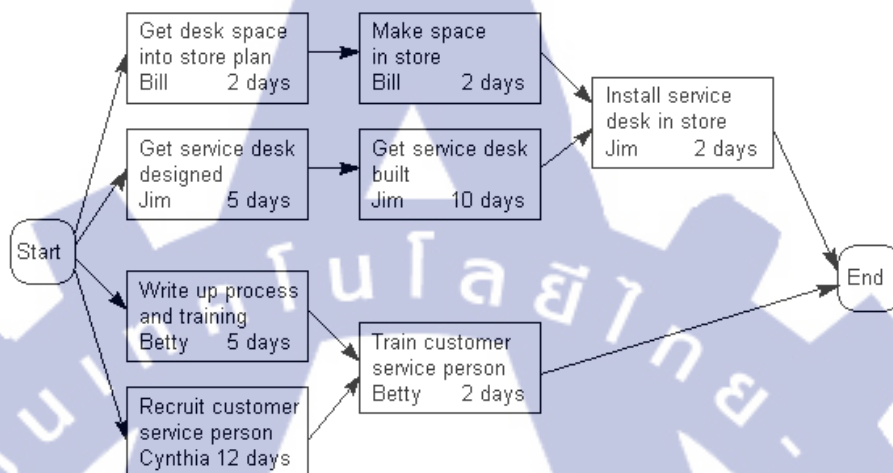
◎ = 9 คะแนน    ○ = 3 คะแนน    △ = 1 คะแนน

รูปที่ 14 ตัวอย่างแผนภาพแมทริกซ์

ที่มา : กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2548). การแก้ไขปัญหาธุรกิจด้วยวิธีการทางสถิติ. หน้า 266.



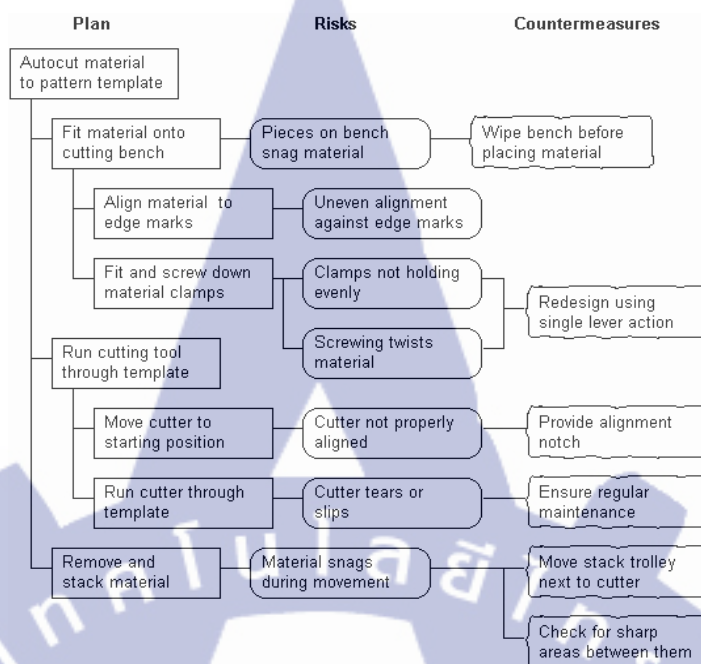
5. แผนภูมิลูกศร (Arrow Diagram) เป็นการวางแผนงานที่มีการกำหนดกิจกรรม ผู้รับผิดชอบ ระยะเวลา และลำดับก่อนหลังของแต่ละกิจกรรมว่ากิจกรรมใดควรทำก่อน-หลัง เพื่อที่จะบริหารโครงการหรือแผนงานให้บรรลุเป้าหมายได้ในระยะเวลาที่กำหนดไว้ และใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 ตัวอย่างแผนภูมิลูกศร

ที่มา : Syque. (2012). **Quality Tools**. Online.

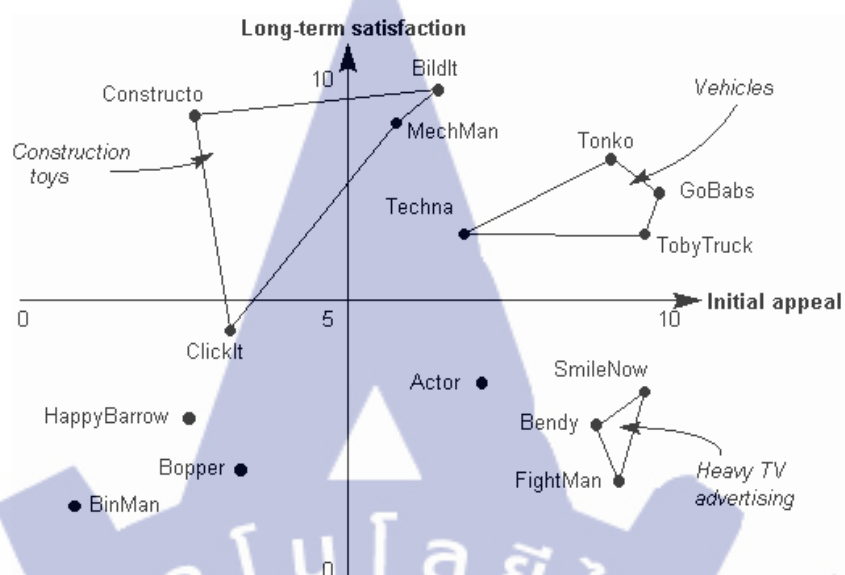
6. แผนภาพทางเลือกตัดสินใจเพื่อบริหารความเสี่ยง (Process Decision Program Chart : PDPC) เป็นเครื่องมือที่ใช้ช่วยหาแนวทางซึ่งอาจเป็นแผนงาน มาตรการ หรือ วิธีการ โดยมุ่งเน้นไปยังอุปสรรคที่น่าจะมีโอกาสเกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์เป้าหมายที่กำหนดไว้ เมื่อทราบถึงทุกอุปสรรคในกระบวนการ สามารถหาแนวทางในการจัดอุปสรรคทุกประเภทที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต คล้ายกับการมีแผนปฏิบัติการฉุกเฉินรองรับไว้เพื่อสำหรับการเปลี่ยนแปลงหรือ ความไม่แน่นอนที่จะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทำให้องค์กรมีความมั่นใจต่อการเผชิญกับความเสี่ยงต่างๆ ที่เกิดขึ้น ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 ตัวอย่างแผนภาพทางเลือกตัดสินใจเพื่อบริหารความเสี่ยง

ที่มา : Syque. (2012). **Quality Tools**. Online.

7. แผนภาพการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเมตริกซ์ (Matrix Data Analysis Chart) เครื่องมือที่ใช้เปรียบเทียบสมรรถนะ (Benchmark) จากมุมมองของลูกค้าและเทียบกับคู่แข่งที่เป็นผู้นำในด้านสินค้า หรือบริการคล้ายๆ กับองค์กรของเรา วิธีการนี้จะทำให้เราเห็นว่าองค์กรเราอยู่ในตำแหน่งใด (Positioning) เพื่อมองกลยุทธ์ในการบริหารจัดการที่เหมาะสมต่อไปอย่างถูกต้องทาง ดังรูปที่ 17



รูปที่ 17 ตัวอย่างแผนภาพการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเมตริกซ์

ที่มา : Syque. (2012). **Quality Tools**. Online.

ได้มีการสรุปความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบคิวชีสตอรีกับเครื่องมือแก้ปัญหา ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนแก้ปัญหาแบบคิวชีสตอรีกับเครื่องมือแก้ปัญหา

| ขั้นตอนการแก้ปัญหา               | แนวความคิดการวิเคราะห์                 | เครื่องมือ                        |
|----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. การกำหนดข้อปัญหา              | 1.1 การจำแนกประเภทข้อมูล               | ● แผนภาพพาเรโต                    |
|                                  | 1.2 การทำความเข้าใจกับกระบวนการ        | ● แผนภูมิการไหล                   |
|                                  | 1.3 การวิเคราะห์ความเสถียร             | ● แผนภาพพาเรโต<br>● แผนภูมิควบคุม |
| 2. การสังเกตการณ์และตั้งเป้าหมาย | 2.1 การสังเกตโดยพิจารณาแหล่งความผันแปร | ● กราฟ<br>● ไปตรวจสอบ             |
| 3. การวางแผนการแก้ไข้ปัญหา       | การกำหนดกิจกรรมและตารางเวลา            | ● แผนภูมิของแกรนด์                |
| 4. การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้า    | 4.1 การกำหนดกิจกรรมและ                 | ● แผนผังกังปลา                    |

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนแก้ปัญหาคิวซีสตอร์กับเครื่องมือแก้ปัญหา (ต่อ)

| ขั้นตอนการแก้ปัญหา                 | แนวความคิดการวิเคราะห์                                                        | เครื่องมือ                                   |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                    | ตารางเวลา<br>4.2 การพิสูจน์สมมุติฐาน                                          |                                              |
| 5. การกำหนดมาตรการตอบโต้และนำไปใช้ | การวางแผนกิจกรรม                                                              | ● เครื่องมือจัดการ 7 ตัว<br>(New 7 QC Tools) |
| 6. การติดตามผล                     | การประเมินความมีประสิทธิภาพของมาตรการตอบโต้ ภายหลังจากการเอาชนะแรงต่อต้านแล้ว | ● กราฟ<br>● แผนภาพพาเรโต                     |
| 7. การทำมาตรฐานและการควบคุม        | การทบทวนมาตรฐาน                                                               | ● แผนภูมิควบคุม                              |

ที่มา : กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). หลักการการควบคุมคุณภาพ. หน้า 271.

#### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการค้นคว้าเรื่องการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาคุณภาพ โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบคิวซีสตอร์ และการใช้เครื่องมือแก้ปัญหาพื้นฐาน 7 อย่างหรือ QC 7 Tools บางชิ้นในการวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นในการผลิตชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์ โดยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

ณัฐยา พรสวัสดิ์ (2552) ได้ทำการศึกษาการลดปริมาณผลิตภัณฑ์บกพร่องในกระบวนการผลิตหมึกพิมพ์สกรีน ของโรงงานผลิตหมึกพิมพ์แห่งหนึ่ง โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบคิวซีสตอร์และการวิเคราะห์ทางสถิติ กับเครื่องมือพื้นฐานสำหรับการแก้ปัญหาในการค้นหาปัจจัย ที่มีอิทธิพลต่อการก่อให้เกิดความบกพร่องต่อผลิตภัณฑ์ที่มากที่สุด โดยวิเคราะห์ด้วยแผนภาพพาเรโตหาผลิตภัณฑ์ที่มีความบกพร่องมากที่สุด โดยพบว่าผลิตภัณฑ์หมึกยูวีเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความบกพร่องมากที่สุด แล้วทำการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยใช้แผนผังก้างปลา พบว่าสาเหตุที่เกิดปัญหาต่อความหนืดของ media ที่ไม่มีการควบคุมเงื่อนไขการละลายตัวของผลิตภัณฑ์ และพบว่าในการปฏิบัติงานนั้นไม่มีการควบคุมระดับความลึกของหัวปั่นที่ใช้ในการละลายของ media เมื่อทราบสาเหตุรากเหง้าของปัญหาแล้ว จึงได้มีมาตรการในการปรับปรุง โดยการกำหนดสเกลของหัวปั่นของเครื่อง Disperser และสเกลที่ถึงปั่น Oligomer และ Monomer ให้ละลายตัว media ได้ดีขึ้น ผลการศึกษา พบว่าสามารถลด



ของเสียที่มีค่าความเงาของหมึกยูวีที่ต่ำกว่ามาตรฐาน จาก 23 ครั้งเหลือ 5 ครั้ง และของเสียจากการผลิตลดลงจาก 566 kg เหลือ 120 kg คิดเป็นยอดเงินที่สามารถประหยัดได้ เหลือปีละ 200,700 บาท

ธำรงค์ศักดิ์ ทวีเศรษฐ (2554) ได้ทำการศึกษาการแก้ไขปัญหาความบกพร่องของผลิตภัณฑ์โดยใช้คิวซีสตอรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหามาตรการการปรับปรุงกระบวนการผลิตฉนวนไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยการแก้ไขปัญหาแบบคิวซีสตอรี มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาข้อร้องเรียนด้านคุณภาพจากลูกค้า โดยใช้เครื่องมือพื้นฐานในการแก้ปัญหา เช่น แผนภาพพาเรโต แผนผังก้างปลา และแผนภาพกิ่งไม้ ในการวิเคราะห์และหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา ผลที่ได้รับจากการศึกษา คือ สามารถลดข้อร้องเรียนที่มีสาเหตุมาจากคุณภาพจาก 20 ครั้งเป็นไม่มีข้อร้องเรียน และได้ศึกษาหาวิธีการเพิ่มคุณภาพของการยึดเกาะของกาวกับตัววัตถุดิบ โดยค่าที่ได้จากการทดสอบแรงดึงจากกระบวนการผลิตเดิมที่ 1,242.21 g/25 mm (ความกว้างของวัตถุดิบที่นำมาทดสอบ) เพิ่มขึ้นเป็น 1,640.11 g/25 mm (ความกว้างของวัตถุดิบที่นำมาทดสอบ) คิดเป็น 32.03 เปอร์เซ็นต์

ศุภเดช เบญจพัฒน์มงคล (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้เครื่องมือพื้นฐานในการแก้ไขปัญหา (QC 7 Tools) มาประยุกต์ใช้ในการลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตรางไฟสำหรับหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ โดยมีวัตถุประสงค์ไม่ให้เกิดของเสียเกินกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ของยอดการผลิต เพื่อลดต้นทุนในการผลิต โดยใช้ใบตรวจสอบ (Check Sheet) ทำการเก็บข้อมูลของเสียแล้วนำข้อมูลที่เก็บมาไปแยกแยะประเภท และใช้แผนภาพพาเรโต ในการวิเคราะห์หาว่าปัญหาของเสียหลัก 8 เปอร์เซ็นต์ มาจากสีบางที่รางไฟ โดยมีของเสียทั้งสิ้นเป็นจำนวน 260 ชิ้น คิดเป็น 62.05 เปอร์เซ็นต์ สีบางที่ผาจำนวน 87 ชิ้น คิดเป็น 20.17 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นได้นำปัญหาที่มีอัตราส่วนของเสียมากที่สุด คือสีบางที่ตัวรางไฟ ไปดำเนินการแก้ไขปัญหา โดยมีจำนวนอัตราส่วนของเสียเทียบกับยอดการผลิตเป็น 2.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกินกว่าที่บริษัทตั้งเป้าไว้ที่ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ถึง 47.36 เปอร์เซ็นต์ แล้วผู้ศึกษาได้ทำการตั้งเป้าหมายในการปรับปรุงไว้ที่ 50 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำแผนผังก้างปลาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุ และนำสาเหตุหลักที่วิเคราะห์ได้ไปทำการแก้ไข ด้วยวิธีการปรับปั่นพาสทั้ง 2 กระบอกโดยปรับองศา 10 องศา และมีความห่างจากชั้นงาน 8 นิ้ว โดยหลังการปรับปรุงพบว่าของเสียประเภทสีบางลดลงเหลือ 0.45 เปอร์เซ็นต์ ของยอดการผลิต และลดลงจากเป้าหมายที่ 50 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 1.43 เปอร์เซ็นต์ของยอดการผลิต พบว่าสามารถลดปัญหาสีบางลงจากเดิมถึง 84.35 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ แต่สามารถลดค่าใช้จ่ายคิดเป็นมูลค่า 6,374.09 บาทต่อเดือน

องอาจ วรการกาญจน์ (2554) ได้ทำการศึกษาการดำเนินกิจกรรม QCC เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตท่อเหล็กเหนียวสำหรับส่งน้ำมัน โดยใช้หลักการของคิวซีสตอรีทั้ง 7 ขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา และได้้นำเครื่องมือพื้นฐานในการแก้ไขปัญหา เช่น แผนภาพพาเรโต

แผนผังก้างปลา และแผนผังการไหลของกระบวนการ มาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา แล้วดำเนินการปรับปรุงกระบวนการที่มีปัญหา ผลจากการดำเนินกิจกรรม QCC สามารถช่วยลดของเสียที่เกิดจากแนวเชื่อมไม่ตรง ลดลงจากเดิมที่เทียบจากของเสียในเดือนสิงหาคม 2553 ที่วัดจากความยาวของแนวเชื่อมที่เสียรวมเป็น 50,200 เซนติเมตร แต่ในเดือนสิงหาคม 2554 ลดเหลือ 5,600 เซนติเมตร และยังพบว่า การดำเนินกิจกรรม QCC ทำให้การผลการปฏิบัติงานและขวัญกำลังใจของพนักงาน ดีขึ้นเรื่อย ๆ

วรณัฐ บุญกลิ่น (2555) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้เครื่องมือพื้นฐาน (QC 7 Tools) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติกในโรงงานผลิตแปรงสีฟัน โดยกำหนดเป้าหมายในการลดของเสียให้ได้ 40 เปอร์เซ็นต์ โดยได้ทำการสำรวจสภาพก่อนการดำเนินการปรับปรุง พบว่ามีของเสียอยู่ 5 ประเภทหลัก คือ 1. ยางไม่เต็ม 2. จุดยางดำ 3. เป็นรอย 4. รอยหนีบใหญ่ และ 5. ฟองอากาศ แล้วใช้แผนภาพพาเรโต ในการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหา พบว่า 78.6 เปอร์เซ็นต์ เป็นของเสียที่เกิดจาก ยางไม่เต็ม และจุดยางดำ เมื่อทำการวิเคราะห์ผ่านเครื่องมือแก้ไขปัญหาคือพื้นฐาน โดยรวบรวมข้อมูลจากเครื่องฉีดพลาสติกที่เป็นตัวแทนในการศึกษา จำนวน 4 เครื่อง และได้สรุปผลการศึกษาและเสนอแผนการปรับปรุงสำหรับแต่ละปัญหา ยกตัวอย่างเช่น ปัญหายางไม่เต็ม ใช้การปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ของเครื่องฉีดพลาสติก โดยปรับเปลี่ยน ความดัน ความเร็ว และอุณหภูมิ สำหรับปัญหาจุดยางดำ คือ เรื่องความสะอาด ผลจากการปรับปรุงสามารถลดปริมาณของเสียในกระบวนการจาก 1.62 เปอร์เซ็นต์ มาอยู่ที่ 0.51 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถทำให้ของเสียลดลงได้ถึง 68.52 เปอร์เซ็นต์ สามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ 40 เปอร์เซ็นต์

ฮาว เซง บุน (How, Sheng Boon. 2010) ได้ทำการศึกษาถึงวิธีการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตกระดาษ รุ่น 1040 mm ของโรงงานผลิตกระดาษแห่งหนึ่งในประเทศมาเลเซีย โดยใช้เครื่องมือพื้นฐานในการแก้ปัญหา (QC 7 Tools) ในการวิเคราะห์ปัญหา โดยเริ่มต้นจากการเข้าไปเก็บข้อมูลในกระบวนการผลิตทั้งหมด 8 กระบวนการ คือ Sliter, Printer, Slotter, Glue, Slitching, Partition, Die Cut และ Tie และทำการบันทึกจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการโดยใช้ใบตรวจสอบ (Check Sheet) และนำข้อมูลที่บันทึกมาลำดับความสำคัญ โดยใช้แผนภาพพาเรโต พบว่าของเสียส่วนมากเกิดขึ้นที่กระบวนการ Glue แต่ในเบื้องต้นนั้นยังไม่สามารถระบุได้ว่าสาเหตุที่ชัดเจน ว่ามีต้นตอมาจากอะไร จึงได้ทำการระดมสมองโดยใช้แผนผังก้างปลา ในการช่วยค้นหาสาเหตุรากเหง้าของการเกิดของเสีย ว่ามีความผันแปรมาจาก 4M ประกอบด้วย Man, Machine, Method และ Material จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือพื้นฐานในการแก้ปัญหาดังกล่าวแล้ว ผู้ศึกษาจึงได้สรุปและให้ข้อเสนอแนะแก่บริษัทผู้ผลิตกระดาษ นำไปดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการของตน โดยการทดลองเพื่อหามาตรการในการลดจำนวนของเสียในกระบวนการ Glue จากการแบ่งกล่องกาออกเป็นหลายๆ กล่องก่อนการจัดซ้อน แล้วใช้พัดลม ตัวเป่าลม และไดร์เป่าผม เพื่อดูว่าวิธีใดสามารถ

ลดจำนวนของเสียได้มากที่สุด เพื่อนำมาใช้ในการเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) ของโรงงานกรณีศึกษา

ราลลาบานดี ศรีนีวาสุ; จี. สาทีนารายานะ เรดดี; และ ศรีคานท์ เรดดี ริกคุลา (Rallabandi Srinivasu; G. Satyanarayana Reddy; and Srikanth Reddy Rikkula. 2009-2011) ได้ทำการศึกษาเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง ถึงประโยชน์ของการใช้หลักการควบคุมกระบวนการโดยใช้หลักการทางสถิติ (Statistical Process Control : SPC) และการควบคุมคุณภาพโดยใช้หลักการทางสถิติ (Statistical Quality Control : SQC) และเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพอื่น (Quality Tools) ทางที่ผู้ศึกษาพบว่าเครื่องมือเหล่านี้มีประสิทธิภาพสูงในการแก้ไขปัญหาคุณภาพต่างๆ ได้เป็นอย่างดีและยังสามารถทำให้บรรลุเป้าหมายขององค์กรนั้นๆ ได้ แต่ปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่ง ที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในการจัดการด้านปัญหาคุณภาพต่างๆ ได้ดี คือ ทางฝ่ายบริหารจะต้องมีส่วนร่วมอย่างมุ่งมั่น เพื่อให้องค์กรสามารถอยู่รอดและมีความยั่งยืน

พาลิสก้า; พา วเลติค; และ โซโควิก. (Paliska; Pavletic; and Sokovic. 2008) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องตามวงจร PDCA ที่พัฒนาขึ้นโดย วอเตอร์ ชิวฮาร์ทและต่อมาถูกนำมาเผยแพร่โดย เอ็ดเวิร์ด เดมมิง ได้นำเครื่องมือแก้ไขปัญหาพื้นฐานทั้ง 7 ชิ้น ไปประยุกต์ใช้ในโรงงานกรณีศึกษา ที่ผลิตผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ แห่งหนึ่งในประเทศโครเอเชีย โดยมีจุดประสงค์หลักในการลดข้อร้องเรียนจากลูกค้า และทางคณะผู้ศึกษาได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่าง เครื่องมือพื้นฐานแก้ปัญหากับวงจร PDCA ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือพื้นฐานแก้ปัญห 7 อย่าง กับวงจร PDCA

| เครื่องมือแก้ปัญหพื้นฐาน<br>(QC 7 Tools) | ขั้นตอนของวงจร PDCA |                       |                        |                   |
|------------------------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|
|                                          | Plan                | Plan, Check           | Plan, Act              | Check             |
|                                          | การชี้ปัญหา         | การวิเคราะห์กระบวนการ | การแก้ปัญหาและปรับปรุง | การตรวจสอบผลลัพธ์ |
| Flow Chart                               | ✓                   |                       | ✓                      |                   |
| Cause-and-effect diagram                 | ✓                   | ✓                     |                        |                   |
| Check Sheet                              | ✓                   | ✓                     |                        | ✓                 |
| Pareto Diagram                           | ✓                   | ✓                     |                        | ✓                 |
| Histogram                                | ✓                   |                       |                        | ✓                 |
| Scatter Plot                             |                     | ✓                     | ✓                      | ✓                 |
| Control Charts                           | ✓                   | ✓                     |                        | ✓                 |

ที่มา : Paliska; Pavletic; and Sokovic. (2008). **Application of Quality**

**Engineering Tools in Process Industry.** p. 82.



จากการศึกษาโรงงานกรณีศึกษา พบว่าหลังจากที่ได้มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องกับการใช้เครื่องพื้นฐานการแก้ไข้ปัญหา พบว่าจำนวนข้อร้องเรียนหลัก 3 เรื่อง คือ ขาดระหว่าง การขนส่ง ขาดเบี่ยงระหว่างการขนส่งและปัญหาการจัดส่ง (Delivery) และการขนส่ง (Transportation) อื่นๆ ปัญหาที่ลดลงนั้นเมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปี 2004-2006 คือข้อร้องเรียนในเรื่องขาดเบี่ยง ลดลงจาก 5 ครั้งในปี 2004 เหลือ 1 ครั้งในปี 2005 และไม่เกิดขึ้นเลยในปี 2006 ส่วนปัญหาอื่นยังมีทั้งเพิ่มขึ้นและทรงตัว โดยทางบริษัทจะต้องดำเนินการหาสาเหตุและวิธีการแก้ไข้ปัญหาต่อในการศึกษาครั้งต่อไป

ผู้ศึกษาได้สรุปเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและหลักที่นำมาใช้ในการศึกษา ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 6





ตารางที่ 6 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

| ผู้วิจัย                     | วัตถุประสงค์                                                              | ขั้นตอนและเครื่องมือที่ใช้                                                                                                    | ผลที่ได้รับ                                                                                                                                                        |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ณัฐยา พรสวัสดิ์ (2552)       | เพื่อลดปริมาณผลิตภัณฑ์บกพร่อง<br>ในกระบวนการผลิตหมึกพิมพ์สกรีน            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● คิวซีสตอรี่ของ JUSE</li> <li>● การวิเคราะห์ทางสถิติ</li> <li>● QC 7 Tools</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถลดของเสียที่มีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน</li> <li>● สามารถลดค่าใช้จ่ายต่อปีลดลง</li> </ul>                                   |
| ธำรงค์ศักดิ์ ทวีเศรษฐ (2554) | เพื่อลดความบกพร่องของผลิตภัณฑ์<br>ฉนวนที่ใช้ในเครื่องไฟฟ้า                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● คิวซีสตอรี่ของ JUSE</li> <li>● QC 7 Tools</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถลดข้อร้องเรียนที่มาจากปัญหาคุณภาพของกาว</li> <li>● สามารถเพิ่มการยึดติดของกาวกับวัตถุดิบได้มากขึ้น</li> </ul>       |
| ศุภเดช เบญจพัฒน์มงคล (2554)  | เพื่อลดปริมาณของเสียใน<br>กระบวนการผลิตรางไฟสำหรับ<br>หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ | <ul style="list-style-type: none"> <li>● คิวซีสตอรี่ของ JUSE</li> <li>● QC 7 Tools</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถลดปัญหาสีบาง</li> <li>● สามารถลดค่าใช้จ่าย</li> </ul>                                                               |
| องอาจ วรากรกาญจน์ (2554)     | เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิต<br>ท่อเหล็กเหนียวสำหรับส่งน้ำมัน            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● คิวซีสตอรี่ของ JUSE ผ่านกิจกรรม QCC</li> <li>● QC 7 Tools</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถลดของเสียที่เกิดจากแนวเชื่อมไม่ตรง</li> <li>● สามารถช่วยให้ผลการปฏิบัติงานและขวัญกำลังใจของพนักงานดีขึ้น</li> </ul> |

ตารางที่ 6 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

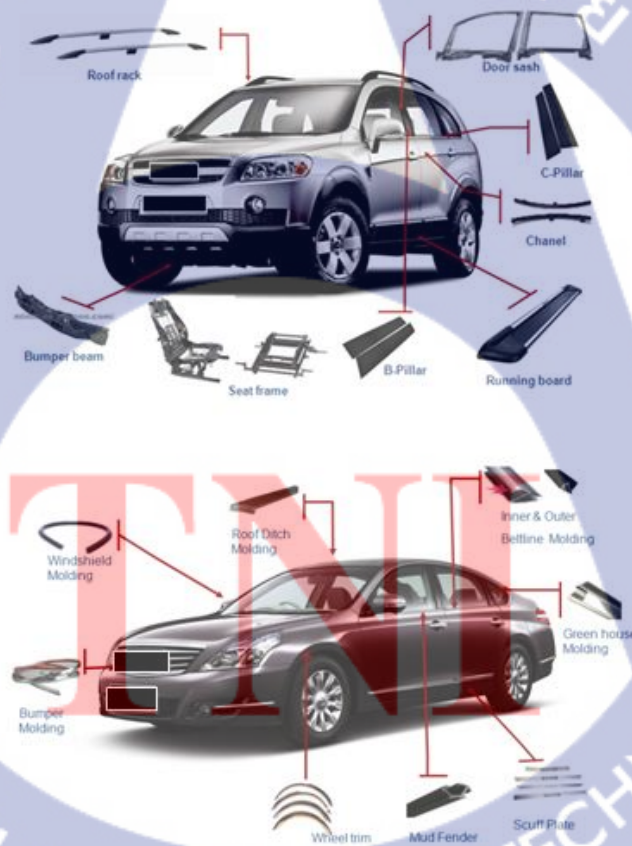
| ผู้วิจัย                                                                             | วัตถุประสงค์                                                                                                           | ขั้นตอนและเครื่องมือที่ใช้                                                                     | ผลที่ได้รับ                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| วรณัฐ บุญกลิ่น (2555)                                                                | เพื่อลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก ในโรงงานผลิตแปรงสีฟัน                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● การวิเคราะห์ทางสถิติ</li> <li>● QC 7 Tools</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถของเสียที่เกิดในกระบวนการฉีดพลาสติกได้ &gt; 40 % ที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้</li> </ul>                                                                         |
| How, Sheng Boon (2010)                                                               | เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตกระดาษ รุ่น 1040 mm ของบริษัทกระดาษแห่งหนึ่งในมาเลเซีย                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● QC 7 Tools</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถลดของเสียในกระบวนการ</li> </ul>                                                                                                                           |
| Rallabandi Srinivasu; G. Satyanarayana Reddy; and Srikanth Reddy Rikkula (2009-2011) | เพื่อศึกษาเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง ถึงประโยชน์ของการใช้หลักการ SPC, SQC                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● การวิเคราะห์ทางสถิติ</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● พบว่าเป็นเครื่องมือทางสถิติมีประสิทธิภาพสูงในการแก้ไขปัญหา</li> <li>● ฝ่ายบริหารต้องมีความมุ่งมั่นในการมีส่วนร่วมแก้ไขปัญหาเพื่อความยั่งยืนขององค์กร</li> </ul> |
| Paliska; Pavletic; and Sokovic (2008)                                                | เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องตามวงจร PDCA และลดข้อร้องเรียนของลูกค้าของบริษัทผลิตซีเมนต์ | <ul style="list-style-type: none"> <li>● QC 7 Tools</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถลดปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้าได้ 1 เรื่องจากทั้งหมด 3 เรื่อง</li> </ul>                                                                                    |

### บทที่ 3

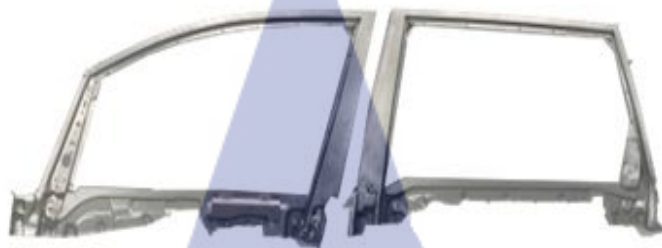
#### วิธีการดำเนินการศึกษา

##### ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน

โรงงานกรณีศึกษาตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดระยอง ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2551 ด้วยทุนจดทะเบียน 378 ล้านบาท มีพื้นที่รวม 16,000 ตารางเมตร และมีจำนวนพนักงานประมาณ 210 คน ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008, ISO/TS 16949:2009 และ ISO 14000:2004 เป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เช่น วงกบประตูรถยนต์ (Door Sash) รางโลหะพนักพิง (Seat Frame) และชุดอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ (Car Accessories) ลักษณะผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของบริษัทได้แสดงดังรูปที่ 18 และรูปตัวอย่างชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ดังรูปที่ 19



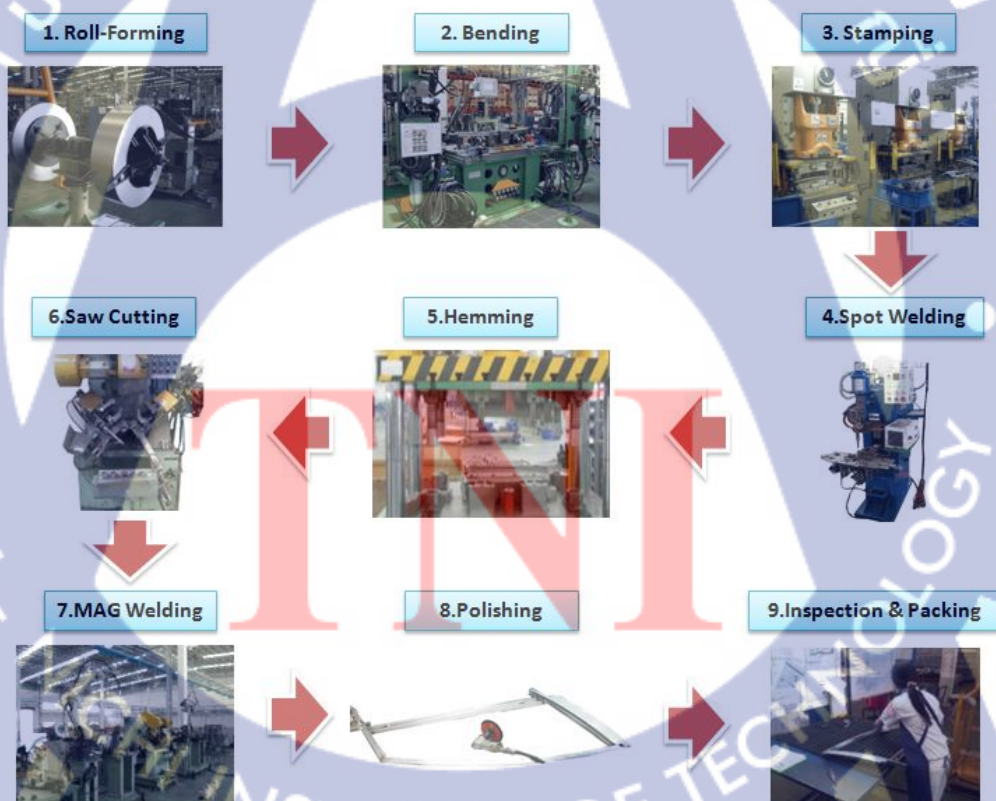
รูปที่ 18 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา



รูปที่ 19 ตัวอย่างชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์ (Door Sash)

### ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์

ก่อนเริ่มกระบวนการแก้ปัญหาโดยขั้นตอนของคิวซีสตอรี ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตวงกบประตู (Door Sash) เพื่อทำความเข้าใจกับสภาพการทำงานจริง โดยกระบวนการผลิตชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์ มีขั้นตอนหลัก 9 ขั้นตอนดังรูปที่ 20



รูปที่ 20 กระบวนการผลิตชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์ (Door Sash)



โดยสรุปขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนวงกบประตูยนต์เป็น 9 ขั้นตอนหลักดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระบวนการรีด (Roll-Forming) ทำการป้อนวัตถุดิบ (Steel Coil) เข้าสู่เครื่องรีดโลหะ แผ่นโลหะจะถูกป้อนผ่านตัวรีดขึ้นรูปที่มีขนาดจากใหญ่ไปเล็ก เพื่อทำการลดขนาดและรีดแผ่นโลหะให้ได้รูปทรงและออกมาเป็นรางโลหะ

ขั้นตอนที่ 2 กระบวนการดัด (Bending) นำชิ้นส่วนรางโลหะจากกระบวนการรีด ไปดัดให้ได้รูปทรงโค้งตามต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 กระบวนการเจาะรูและตัดด้วยแม่พิมพ์ Stamping นำชิ้นส่วนรางโลหะที่ดัดเสร็จแล้วไปเจาะรูและตัดส่วนที่เกินออกด้วยแม่พิมพ์

ขั้นตอนที่ 4 กระบวนการเชื่อมจุด (Spot Welding) ทำการเชื่อมจุด บนชิ้นส่วนรางโลหะเพื่อให้ยึดติดกัน

ขั้นตอนที่ 5 กระบวนการพับตะเข็บ (Hemming) ทำการพับตะเข็บชิ้นส่วน ให้พับติดกัน

ขั้นตอนที่ 6 กระบวนการตัดมุม (Saw Cutting) นำชิ้นส่วนไปตัดมุมองศา สำหรับเป็นมุมประกบร่วมกับชิ้นส่วนย่อยอื่น

ขั้นตอนที่ 7 กระบวนการเชื่อม (MAG Welding) นำชิ้นส่วนที่ตัดมุมแล้วมาประกอบกันด้วยการเชื่อมประสานกัน

ขั้นตอนที่ 8 กระบวนการขัดตกแต่งผิว (Polishing) เป็นการขัดแต่งเพื่อลบรอยเชื่อมและรอยต่างๆ บนผิวชิ้นส่วนให้ราบเรียบ

ขั้นตอนที่ 9 กระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายและบรรจุ (Final Inspection & Packing) ทำการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนเพื่อเตรียมส่งให้กับลูกค้าหรือโรงงานประกอบรถยนต์

### การแก้ไขปัญหาด้วยคิวซีสตอรี

จากการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้ศึกษาได้นำขั้นตอนการแก้ปัญหาคุณภาพ ตามขั้นตอนของคิวซีสตอรีของ JUSE (2001) โดยมี 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การเลือกหัวข้อปัญหา
2. การทำความเข้าใจกับสถานการณ์และตั้งเป้าหมาย
3. การวางแผนกิจกรรมแก้ไขปัญหา
4. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
5. การพิจารณามาตรการตอบโต้และนำไปใช้
6. การยืนยันผลลัพธ์
7. การจัดทำมาตรฐานและกำหนดระบบควบคุม

สาเหตุที่ผู้ศึกษาเลือกขั้นตอนการแก้ไขปัญหาของ JUSE เนื่องจากมีขั้นตอนที่ไม่มาก และน้อยจนเกินไป เมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนการแก้ไขปัญหาอื่นดังตารางที่ 7 และผู้ศึกษาพบว่ามีการศึกษาหลายฉบับ ได้ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบคิวซีสตอรี่ของ JUSE ดังที่ได้กล่าวสรุปไว้ในตารางที่ 6 ของบทที่ 2 ผู้ศึกษาจึงเลือกขั้นตอนการแก้ไขปัญหาของ JUSE มาดำเนินการแก้ไขปัญหาคุณภาพในกรณีศึกษา



ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบขั้นตอนการแก้ไขปัญหาแบบต่างๆ

| ประเด็นสำคัญ                       | DISC ของ Juran       | วิธีการ K-T                                   | Six Sigma                        | JSA                                                                                                            | JUSE                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| การนิยามปัญหา                      | D (การนิยามปัญหา)    | การประเมินสถานการณ์ (SA)                      | D (การนิยามปัญหา) และ M (การวัด) | 1. การคัดเลือกหัวข้อปัญหา<br>2. การทำความเข้าใจกับหัวข้อปัญหา<br>3. การทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัจจุบัน        | 1. การเลือกหัวข้อปัญหา<br>2. การทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัจจุบัน<br>3. การกำหนดแผนการแก้ไข |
| การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหา | I (การป้องกันสาเหตุ) | การวิเคราะห์ปัญหา (PA)                        | A (การวิเคราะห์)                 | 4. การวิเคราะห์                                                                                                | 4. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา                                                              |
| การกำหนดมาตรการตอบโต้              | S (เลือกทางเลือก)    | การวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ (DA)             | I (การปรับปรุง)                  | 5. การปฏิบัติการแก้ไข                                                                                          | 5. การพิจารณามาตรการตอบโต้                                                                 |
| การสร้างมาตรฐานใหม่                | C (การแก้ไข)         | การวิเคราะห์ปัญหาที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้น (PPA) | C (การควบคุม)                    | 6. การตรวจสอบยืนยันประสิทธิภาพของมาตรการตอบโต้<br>7. การทำให้เป็นมาตรฐาน<br>8. การพิจารณาปัญหาที่เหลือค้างอยู่ | 6. การยืนยันผลลัพธ์<br>7. การสร้างมาตรฐานและกำหนดแผนการควบคุม                              |

ที่มา : กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2548). การแก้ไขปัญหาธุรกิจด้วยวิธีการทางสถิติ. หน้า 40.

### ขั้นตอนที่ 1 การเลือกหัวข้อปัญหา

เนื่องจากลักษณะของโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนกรณีศึกษาเป็นลักษณะโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ตามคำสั่งและแบบที่ลูกค้ากำหนด (Original Equipment Manufacturer : OEM) โดยลูกค้าส่วนใหญ่เป็นโรงงานประกอบรถยนต์ขนาดใหญ่ที่ตั้งอยู่ภายในประเทศและต่างประเทศ การศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาและทีมงาน ได้สนใจในการหาแนวทางแก้ไขปัญหาคูณภาพของชิ้นส่วนรถยนต์ส่งออก (Export Part) วงบประตูลยนต์ เพื่อส่งออกไปประกอบกับโครงประตูลูกค้าที่โรงงานประกอบรถยนต์ของลูกค้าต่างประเทศ

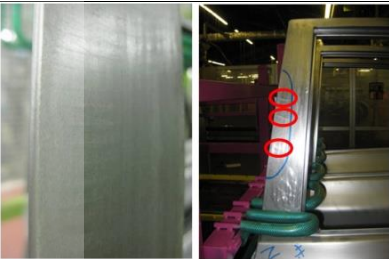
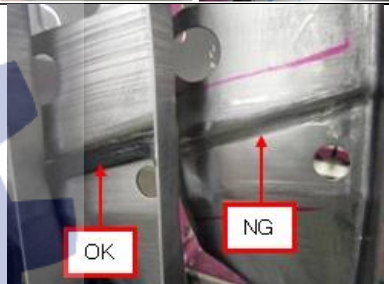
โดยลักษณะจำเพาะของชิ้นส่วนส่งออกนั้น หากเกิดปัญหาคูณภาพขึ้นแต่ละครั้ง จะมีความยุ่งยากมากกว่าชิ้นส่วนที่ใช้ภายในประเทศ เนื่องจากมีตัวแปรและปัจจัยหลายอย่างที่แตกต่างกัน เช่น ระยะทางที่ห่างไกลกัน ระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนกับโรงงานประกอบรถยนต์ ทำให้การแก้ไขปัญหาแต่ละครั้ง ไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ทันที่ และมีความล่าช้ามากกว่าปัญหาคูณภาพที่เกิดขึ้นกับโรงงานประกอบรถยนต์ภายในประเทศ

ด้วยเหตุแห่งความล่าช้าในการแก้ปัญหานี้เอง บ่อยครั้งที่อาจส่งผลกระทบต่อแรง เช่น การทำให้กระบวนการประกอบรถยนต์ของโรงงานลูกค้าต่างประเทศ ต้องหยุดลงชั่วคราว และการที่กระบวนการผลิตของลูกค้าต้องหยุดลงชั่วคราวนั้น จะทำให้เกิดความเสียหายต่างๆ ที่ตามมาและทำให้โอกาสในการผลิตและการแข่งขันลดลงไป โดยที่ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาหรือค่าชดเชยให้กับลูกค้าเป็นจำนวนเงินที่สูงมาก แต่ผลกระทบทางอ้อมคือทำให้ลูกค้าขาดความเชื่อมั่นต่อคุณภาพของชิ้นส่วนและอาจส่งผลต่อการพิจารณาให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนสำหรับรถยนต์รุ่นใหม่ในอนาคตต่อไป และสิ่งที่เลวร้ายที่สุดผู้ผลิตชิ้นส่วนอาจถูกถอนชื่อออกจากบัญชีผู้ผลิตชิ้นส่วนได้

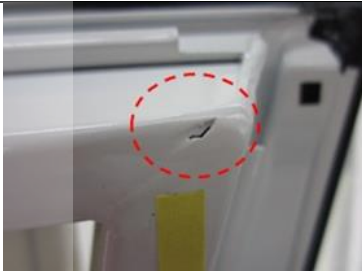
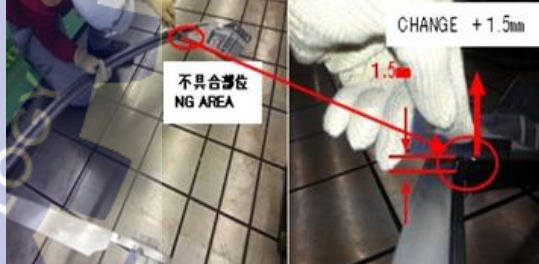
จากปัญหาต่างๆ ที่ได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้า ผู้ศึกษาได้ทำการสรุปลักษณะของปัญหาที่เคยได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้าที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นการส่งออก โดยแบ่งลักษณะของปัญหาคูณภาพออกเป็น 6 ลักษณะ ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 8



ตารางที่ 8 ลักษณะปัญหาคุณภาพหรือของเสีย ที่เกิดกับชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์

| ลักษณะที่ | ปัญหา                              | คำอธิบายลักษณะของเสีย                                                                                              | เกณฑ์ในการตรวจสอบ                    | รูปแสดงตัวอย่างลักษณะของเสีย                                                         |
|-----------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | การขัดแต่งผิวชิ้นส่วนไม่ได้มาตรฐาน | เกิดจากขั้นตอนการตกแต่งผิวชิ้นส่วน ที่ไม่ได้มาตรฐานทำให้เกิดรอยบนผิวชิ้นส่วน                                       | ผิวต้องเรียบ ไม่รอยข่วน รอยแห้ว      |   |
| 2         | การประกอบชิ้นส่วนไม่ครบ            | เกิดจากขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนย่อยต่างๆ ปัญหาที่เคยได้รับข้อร้องเรียน เช่น ประกอบชิ้นส่วนไม่ครบ                   | ชิ้นส่วนประกอบร่วมต้องครบ            |   |
| 3         | ผิวชิ้นส่วนมีตำหนิ รอยยุบ ปูด      | ลักษณะของชิ้นงานมีลักษณะเป็นรอย หลุม ยุบ ลง เกิดหลังกระบวนการขัดแต่ง จากการชนกระอุปกรณ์จับยึดหรือขอบโต๊ะปฏิบัติงาน | ผิวต้องเรียบ ไม่มีรอยยุบ บวม หรือปูด |  |

ตารางที่ 8 ลักษณะปัญหาคุณภาพของชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์ (ต่อ)

| ลักษณะที่ | ปัญหา                                  | คำอธิบายลักษณะของเสีย                                                                                                  | เกณฑ์ในการตรวจสอบ                                                   | รูปแสดงตัวอย่างลักษณะของเสีย                                                         |
|-----------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 4         | แนวรอยเชื่อมไม่สมบูรณ์                 | ลักษณะของแนวเชื่อมที่ความบกพร่อง เช่น เป็นโพรง เป็นเม็ด หรือสะเก็ดน้ำโลหะเชื่อม กระเด็น ไปติดอยู่บนผิว ตามรูบนชิ้นส่วน | แนวเชื่อมต้องไม่มีโพรง ไม่มีตามด ไม่มีสะเก็ดน้ำโลหะติดบนผิวชิ้นส่วน |   |
| 5         | ตัดมุมประกบไม่สมบูรณ์                  | เกิดจากขั้นตอนการตัดมุมประกบตำแหน่งที่ใช้สำหรับเชื่อมประกอบกัน เมื่อเชื่อมเสร็จอาจมีช่องว่างหรือครีบบายยื่นออกมา       | รอยต่อต้องสนิท ไม่มีช่องว่างหรือครีบบายยื่นออกมา                    |   |
| 6         | ขนาดและมิติเบี่ยงเบนเกินกว่าค่ามาตรฐาน | ระยะหรือพิกัด ตำแหน่ง ของชิ้นส่วน ที่มีค่าสูงหรือต่ำกว่าค่าพิกัดความเผื่อ (Tolerance) ซึ่งมีผลต่อการประกอบของลูกค้ำ    | พิกัด ตำแหน่ง ต้องอยู่ในช่วงค่าพิกัดความเผื่อที่กำหนด               |  |

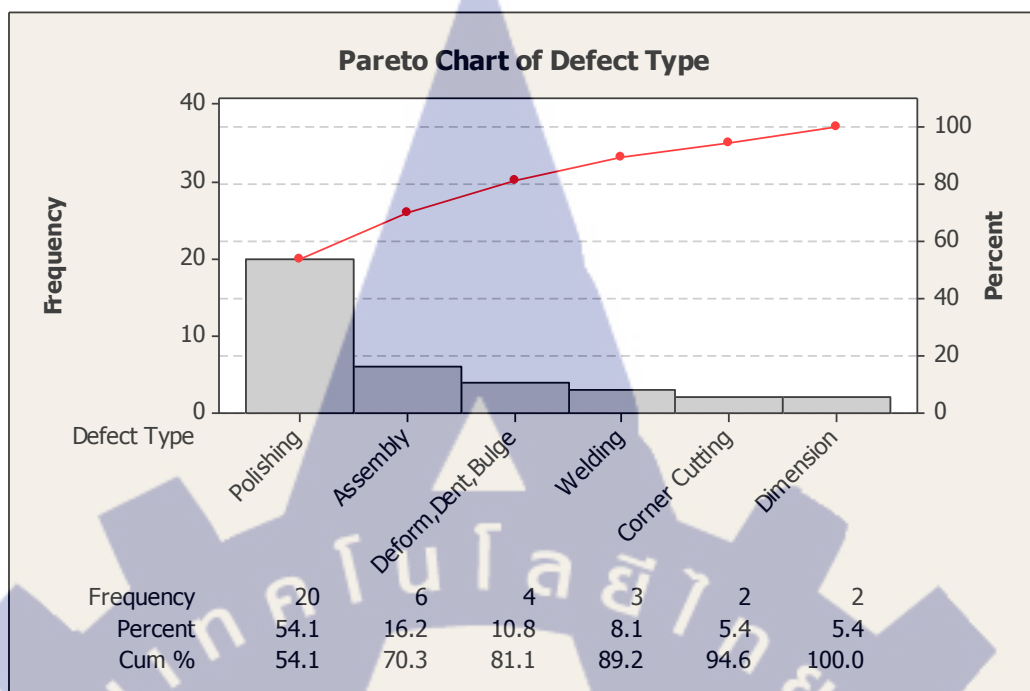
การเลือกหัวข้อของปัญหาที่จะนำมาดำเนินการแก้ไข โดยเลือกจากข้อร้องเรียนของลูกค้ายอดนิยมในช่วงเดือนตุลาคม 2555-กรกฎาคม 2556 ตารางที่ 9 แล้ววิเคราะห์ตามหลักการของพาเรโต ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 9 สถิติข้อร้องเรียนด้านปัญหาคุณภาพของชิ้นส่วนส่งออก ตุลาคม 2555-กรกฎาคม 2556

| ประเภทของปัญหามาจาก                    | จำนวนข้อร้องเรียน |
|----------------------------------------|-------------------|
| การขัดแต่งผิวชิ้นส่วนไม่ได้มาตรฐาน     | 20                |
| การประกอบชิ้นส่วนย่อยไม่ครบ            | 6                 |
| ผิวชิ้นส่วนมีตำหนิ รอยยุบ ปูด          | 4                 |
| รอยเชื่อมไม่สมบูรณ์                    | 3                 |
| ตัดมุมประกบไม่สมบูรณ์                  | 2                 |
| ขนาดและมิติเบี่ยงเบนเกินกว่าค่ามาตรฐาน | 2                 |
| รวม                                    | 37                |

ตารางที่ 10 เปอร์เซนต์สะสมของข้อร้องเรียนปัญหาคุณภาพของชิ้นส่วนส่งออก

| ประเภทของปัญหา                         | Count | % Of Defect | Cumulative % |
|----------------------------------------|-------|-------------|--------------|
| การขัดแต่งผิวที่ไม่ได้มาตรฐาน          | 20    | 54.1        | 54.1         |
| การประกอบชิ้นส่วนย่อยไม่ครบ            | 6     | 16.2        | 70.3         |
| ผิวชิ้นส่วนมีตำหนิ รอยยุบ ปูด          | 4     | 10.8        | 81.1         |
| รอยเชื่อมไม่สมบูรณ์                    | 3     | 8.1         | 89.2         |
| ตัดมุมประกบไม่สมบูรณ์                  | 2     | 5.4         | 94.6         |
| ขนาดและมิติเบี่ยงเบนเกินกว่าค่ามาตรฐาน | 2     | 5.4         | 100          |
| รวม                                    | 37    |             |              |



รูปที่ 21 แผนภาพพาเรโต แสดงข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพของชิ้นส่วนส่งออก

จากแผนภาพพาเรโต รูปที่ 21 พบว่าปัญหาที่ได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้า ที่มีจำนวนครั้งมากที่สุดคือ ปัญหาที่เกิดจากการขัดแต่งผิวที่ไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งเป็นปัญหาที่ได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้าทั้งสิ้น คิดเป็น 54.1 เปอร์เซ็นต์จากข้อร้องเรียนทั้งหมด ดังนั้นผู้ศึกษาและทีมงานจึงเลือกปัญหาคุณภาพที่เกิดจากการขัดแต่งผิว มาดำเนินการแก้ไขปัญหเป็นอันดับแรก ส่วนปัญหาอื่นๆ ก็ได้ดำเนินการแก้ไขเป็นลำดับถัดไปจนครบทุกปัญหา

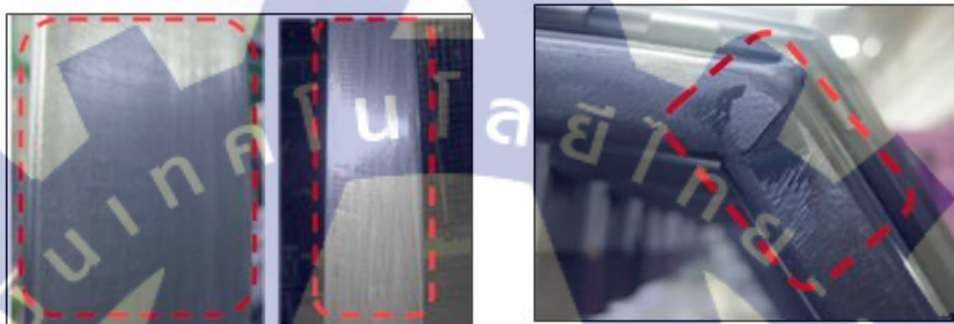
#### ขั้นตอนที่ 2 การทำความเข้าใจกับสถานการณ์และตั้งเป้าหมาย

ในการควบคุมคุณภาพของผิวชิ้นส่วนนกบประตูลอยนึ่งนั้น เป็นลักษณะการควบคุมเชิงคุณลักษณะหรือแอตทริบิวต์ (Attribute) โดยผิวชิ้นส่วนที่ได้ผ่านกระบวนการขัดแต่งผิวแล้ว จะได้รับการประเมินคุณลักษณะของผิวว่า “ดี” หรือ “ไม่ดี” โดยการประเมินด้วยสายตา (Visual Check) จากพนักงานตรวจสอบ จากฝ่ายควบคุมคุณภาพ โดยลักษณะตำหนิที่เคยเกิดขึ้นบนผิวของชิ้นส่วนที่ลูกค้าได้เคยร้องเรียนมาดังรูปที่ 22 ซึ่งเป็นลักษณะที่ต้องการควบคุมไม่ให้เกิดขึ้นบนผิวชิ้นส่วน





ขัดแต่งมากเกินไป (Over Grinding)



รอยคลื่น รอยบุบ ไม่เรียบ (Wave, Dent)

ขัดแล้วรอยแนวเชื่อมสูงต่ำเกินมาตรฐาน

รูปที่ 22 ตัวอย่างลักษณะของผิวขัดแต่งที่ไม่ได้มาตรฐาน จากลูกค้าที่ต้องการการควบคุม

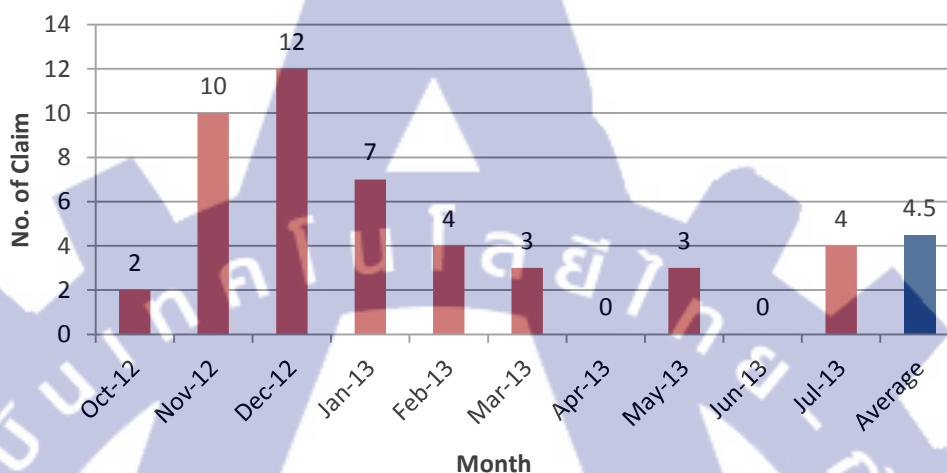
ผู้ศึกษาและทีมงาน ได้ทำการสำรวจสภาพปัจจุบันก่อนทำการแก้ไขปัญห โดย  
 ลักษณะสภาพปกติของผิวชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการนั้น จะต้องเรียบไม่มีรอยคลื่นหรือรอยขีดข่วน  
 ต่างๆ เพราะลักษณะตำหนิเหล่านี้เมื่อหลุดรอดไปที่ลูกค้า จะมีผลกระทบต่อกระบวนการทำสีตัว  
 ประตุรถยนต์ของลูกค้า และผู้ศึกษาได้สร้างภาพจำลองสภาวะผิดปกติของผิวชิ้นส่วน ดังรูปที่  
 23 โดยสภาวะที่เกิดขึ้นจริงได้เบี่ยงเบนจากสภาวะปกติ ส่วนที่เบี่ยงเบนนี้คือ สภาวะที่ผิดปกติ  
 ซึ่งจะได้รับการแก้ไขต่อไป



รูปที่ 23 สภาวะผิดปกติของผิวชิ้นงาน

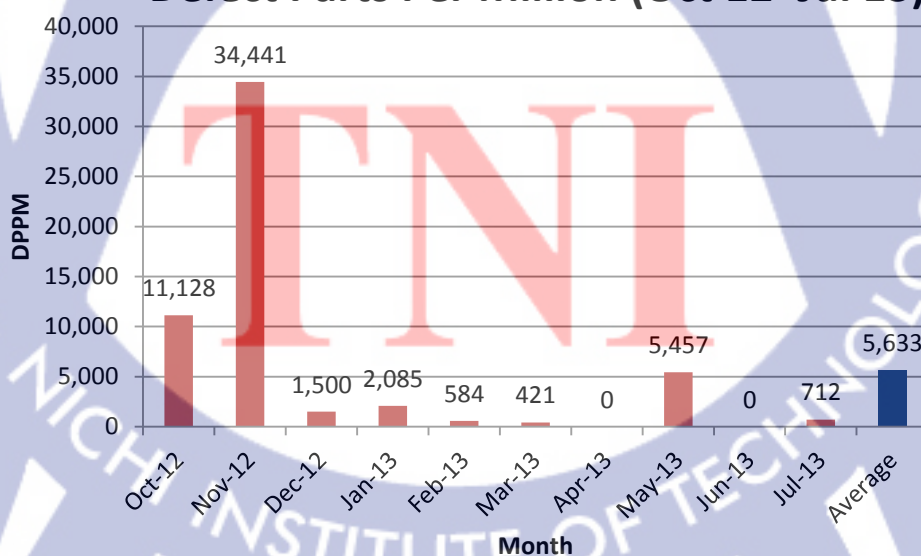
พิจารณาถึงข้อมูลอัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วน (DPPM) ของชิ้นส่วนส่งออก ตั้งแต่เริ่มต้นส่งออก ตุลาคม 2555-กรกฎาคม 2556 ซึ่งแสดงจำนวนข้อร้องเรียนของปัญหาคุณภาพของลูกค้าในรูปที่ 24 และอัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนในรูปที่ 25

### No. of Customer's Claim (Oct'12~Jul'13)



รูปที่ 24 จำนวนข้อร้องเรียนปัญหาคุณภาพจากลูกค้า

### Defect Parts Per Million (Oct'12~Jul'13)



รูปที่ 25 อัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนของชิ้นส่วนวงกบประตูรถยนต์ส่งออก

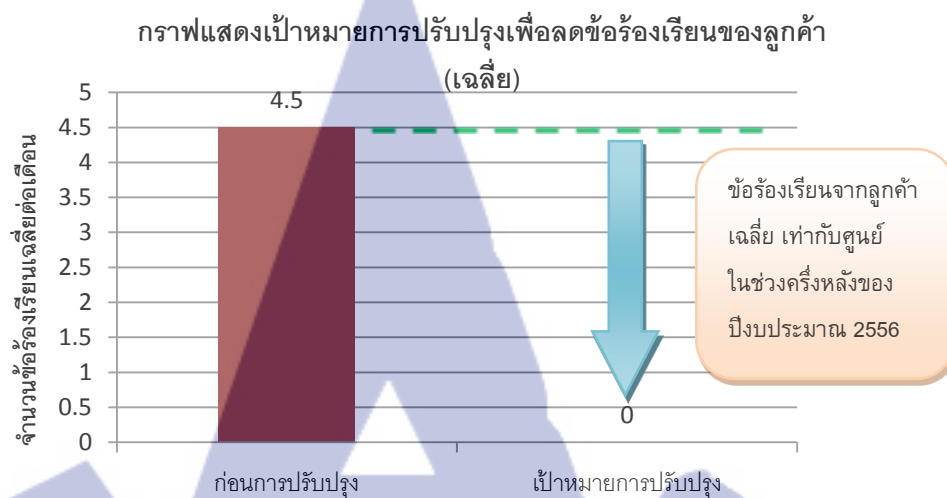
จากรูปที่ 24 และ 25 สามารถสรุปได้ว่า ในระยะเวลารวม 10 เดือน มีจำนวนข้อร้องเรียนด้านปัญหาคุณภาพจากลูกค้าเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 4.5 ฉบับ และอัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 5,633 DPPM ทั้งจำนวนข้อร้องเรียนและอัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนนั้นมีความสำคัญมาก เพราะจะใช้เป็นตัวชี้วัดความสามารถในการจัดการและควบคุมคุณภาพของผู้ผลิตชิ้นส่วน และยังเป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณาของลูกค้าว่าจะให้ชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ในอนาคตหรือไม่ หากผู้ผลิตชิ้นส่วนรายใดที่มีประวัติการส่งของเสียบ่อยครั้งและมีอัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนมาก ผู้ผลิตชิ้นส่วนรายนั้นก็จะถูกติดอยู่ในบัญชีของผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีความเสี่ยงสูง เมื่อถึงช่วงเวลาคัดเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนสำหรับรถรุ่นใหม่ ลูกค้าอาจเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนรายอื่นแทนผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งเหตุการณ์อย่างนี้ถือเป็นผลเสียหายร้ายแรงต่อการดำเนินธุรกิจของผู้ผลิตชิ้นส่วนได้ในอนาคตได้ หากไม่มีการแก้ไขปรับปรุงที่ดีขึ้นโดยเร็ว

ดังนั้น เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ผลิตชิ้นส่วน เข้าไปอยู่ในบัญชีรายชื่อผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีความเสี่ยงสูง ทางผู้ผลิตชิ้นส่วนจึงจำเป็นต้องหามาตรการควบคุมการปล่อยของเสียต่าง ๆ ที่อาจหลุดรอดไปยังลูกค้าให้น้อยที่สุด และป้องกันไม่ให้อัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก จนลูกค้าพิจารณาเปลี่ยนไปใช้ผู้ผลิตชิ้นส่วนรายอื่นแทน มาตรการแก้ไขปัญหานี้ของผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ได้ดำเนินการคือ ทางฝ่ายบริหารของผู้ผลิตชิ้นส่วน ได้เข้าไปขอเจรจากับฝ่ายบริหารของลูกค้า เพื่อแสดงความรับผิดชอบและแสดงความมุ่งมั่นว่าจะพยายามแก้ไขและปรับปรุงคุณภาพของชิ้นส่วนของตนให้มีความสม่ำเสมอ เพื่อให้ของเสียมีโอกาสหลุดรอดมายังลูกค้าให้น้อยที่สุดหรือไม่ให้มีเลย

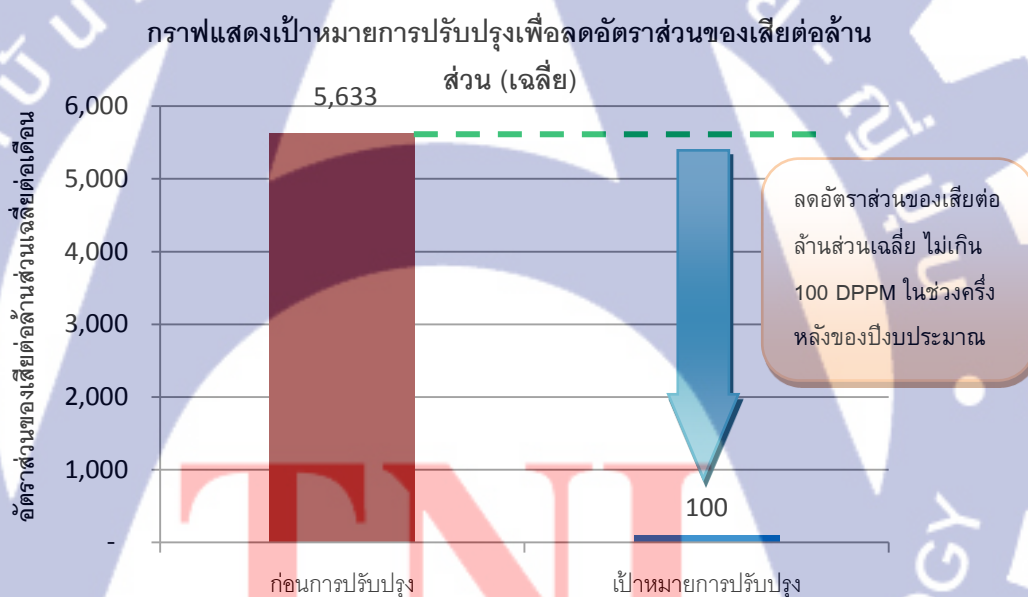
เมื่อฝ่ายบริหารของลูกค้าได้เห็นเจตนาอันมุ่งมั่นของผู้บริหารของผู้ผลิตชิ้นส่วนแล้ว จึงได้ให้โอกาสแก้ไขปัญหาคูณภาพชิ้นส่วนของตน แต่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะต้องไม่ปล่อยของเสียทุกประเภทปัญหาเข้ามายังฝั่งของลูกค้าอีกต่อไป โดยมีการตั้งเป้าหมายว่า “จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้าเฉลี่ยต่อเดือนต้องเท่ากับศูนย์” แต่หากพยายามแล้วยังมีของเสียยังหลุดรอดเข้ามาได้ ก็ให้โอกาสเกิด “อัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนเฉลี่ยต่อเดือนไม่เกิน 100 DPPM”

โดยระยะเวลาที่จะใช้ในวัดผลการดำเนินการแก้ไขปัญหานี้ ทางลูกค้าเป็นผู้กำหนดให้จะต้องทำให้สำเร็จภายในช่วงครึ่งปีหลังของปีงบประมาณ 2556 (ปีงบประมาณ 2556 ของลูกค้า เริ่มเมษายน 2556 จนถึงสิ้นสุดมีนาคม 2557 ครึ่งหลังของปีงบประมาณ เริ่มพฤศจิกายน 2556 ถึงสิ้นสุดมีนาคม 2557) เพื่อให้สามารถเห็นภาพของเป้าหมายในการแก้ไขปัญหาคุณภาพ ผู้ศึกษาได้สร้างกราฟแสดงเป้าหมายของการปรับปรุงเพื่อลดข้อร้องเรียนของลูกค้าดังรูปที่ 26 และเป้าหมายเพื่อการลดอัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนดังรูปที่ 27





รูปที่ 26 เป้าหมายการลดข้อร้องเรียนของลูกค้า



รูปที่ 27 เป้าหมายในการลดอัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วน

นอกจากปัญหาคุณภาพที่เกิดจากกระบวนการขัดแต่งผิวแล้ว ปัญหาคุณภาพอื่นทุกประเภท ดังที่แสดงในตารางที่ 9 ได้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงทุกเรื่องในช่วงเวลาเดียว แต่ในกรณีศึกษานี้ ผู้ศึกษามีความประสงค์ที่จะศึกษาวิธีการแก้ปัญหาด้วยขั้นตอนคิวซีสตอรี เพื่อแก้ไขปัญหาคุณภาพที่เกิดจากกระบวนการขัดแต่งผิวเพียงอย่างเดียวเท่านั้น เนื่องจากเป็นกรณี



ปัญหาคุณภาพที่ได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้าบ่อยครั้งที่สุด และมีข้อจำกัดทางด้านเวลาที่ต้องเร่งดำเนินการแก้ไขก่อนหมดสิ้นปีงบประมาณ 2556

### ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนกิจกรรมแก้ไขปัญหา

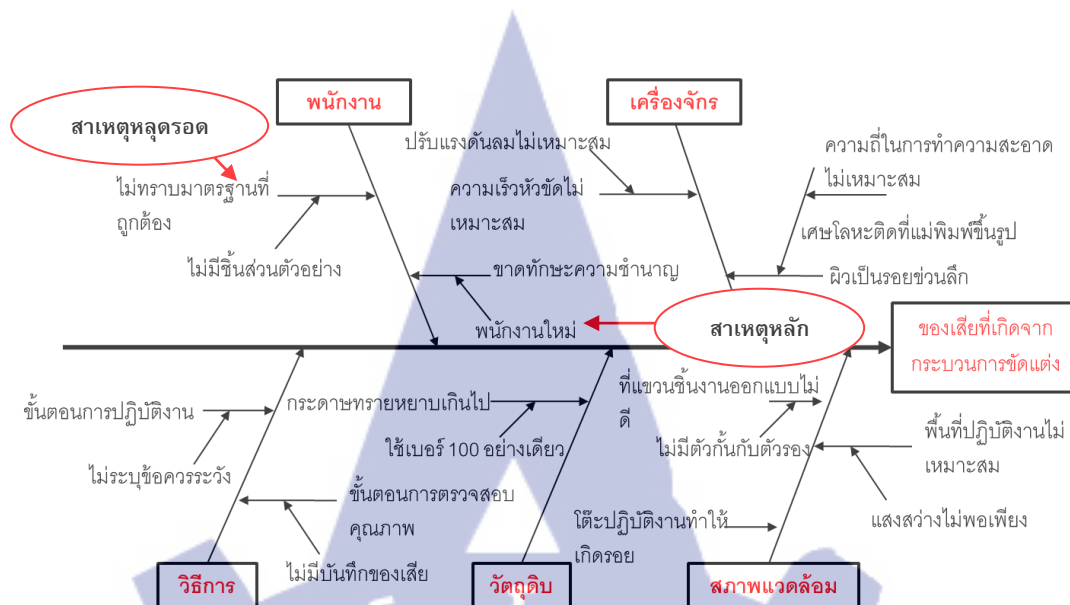
หลังจากผ่านขั้นตอนทำความเข้าใจในสถานการณ์ และกำหนดเป้าหมายการดำเนินการแก้ไขปัญหานั้น ขั้นตอนต่อมา คือการวางแผนกิจกรรมการแก้ไขปัญหา โดยใช้แผนภูมิของแกรนต์ (Grant Chart) วางแผนกิจกรรมการแก้ไขปัญหา โดยเริ่มกิจกรรมตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2556 ถึงตุลาคม 2556 แผนการดำเนินกิจกรรมแก้ไขปัญหาดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แผนการดำเนินกิจกรรมแก้ไขปัญหา

| ขั้นตอน | กิจกรรม              | สิงหาคม 2556 |       |       |       | กันยายน 2556 |       |       |       | ตุลาคม 2556 |       |       |       | ผู้รับผิดชอบ |
|---------|----------------------|--------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|--------------|
|         |                      | WK 32        | WK 33 | WK 34 | WK 35 | WK 36        | WK 37 | WK 38 | WK 39 | WK 40       | WK 41 | WK 43 | WK 44 |              |
| 1       | การค้นหาปัญหา        | →            |       |       |       |              |       |       |       |             |       |       |       | QA,TE,PD     |
| 2       | สำรวจสภาพของปัญหา    |              |       | →     |       |              |       |       |       |             |       |       |       | QA,TE,PD     |
| 3       | วางแผนการดำเนินการ   |              |       |       | →     |              |       |       |       |             |       |       |       | QA,TE,PD     |
| 4       | การวิเคราะห์หาสาเหตุ |              |       |       |       | →            |       |       |       |             |       |       |       | QA,TE,PD     |
| 5       | กำหนดมาตรฐานแก้ไข    |              |       |       |       |              | →     |       |       |             |       |       |       | QA,TE,PD     |
| 6       | ตรวจสอบผล            |              |       |       |       |              |       | →     |       |             |       |       |       | QA,TE,PD     |
| 7       | การจัดทำเป็นมาตรฐาน  |              |       |       |       |              |       |       | →     |             |       |       |       | QA,TE,PD     |

### ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา ว่าสิ่งที่มีผลต่อกระทบต่อคุณลักษณะคุณภาพของผิวชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการขัดแต่ง โดยการรวบรวมสาเหตุที่เป็นไปได้ที่อาจมาจากพนักงาน เครื่องจักร วิธีการ วัตถุดิบ และสภาพแวดล้อม โดยใช้วิธีการระดมสมองจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้ช่วยกันเขียนแผนผังก้างเพื่อรวบรวมสาเหตุที่เป็นไปได้ ดังรูปที่ 28



รูปที่ 28 การค้นหาสาเหตุของปัญหาคุณภาพด้วยแผนผังกังปลา

เมื่อได้ระดมสมองกันในการวิเคราะห์หาสาเหตุด้วยแผนผังกังปลาแล้ว ทีมงานได้ใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ปัญหาที่ทางลูกค้าเป็นผู้กำหนดให้ใช้แบบฟอร์ม 8D Concern and Countermeasure Report Summary (8D CCR) หรือเรียกสั้นๆ ว่าการตอบ 8D ด้วยการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยอาศัยหลักการ 5 Why Analysis ที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่าการวิเคราะห์ทำไม-ทำไม ผู้วิเคราะห์ต้องตั้งคำถามในใจว่า “ทำไม-ทำไม” ซ้ำไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา โดยความสำคัญของการวิเคราะห์นี้ เพื่อตอบคำถาม 2 คำถามสำคัญคือ

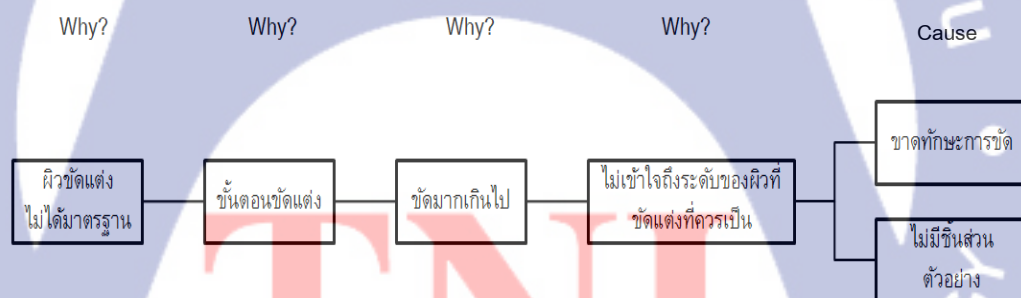
- 1) ทำไมความบกพร่องนั้นถึงเกิดขึ้นได้ (Why was the non-conformity made?) เพื่อหาว่าอะไรเป็นสาเหตุรากเหง้าปัญหาและป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำ (Recurrence Prevention)
- 2) ทำไมความบกพร่องนั้นไม่สามารถตรวจจับได้ (Why was the non-conformity not detected?) เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้ของเสียหลุดรอดไปยังลูกค้าและป้องกันไม่ให้อีกของเสียหลุดรอดไปถึงลูกค้าได้อีก

คำถามทั้งสองข้อได้รับการวิเคราะห์ และตอบลงในส่วนการวิเคราะห์ปัญหาของแบบฟอร์ม 8D ตามหลักการวิเคราะห์แบบทำไม-ทำไม ดังรูปที่ 29

| 5. Final Analysis                                                                                                                                                                                   |                                                     |  |                                               |      |                                                      |      |                                                        |   |                               |      |                                               |   |                                       |  |                                               |                                   |                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|------|------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|---|-------------------------------|------|-----------------------------------------------|---|---------------------------------------|--|-----------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
| 5 WHY Analysis to identify root cause    *Consider: Man, Material, Machine, Method, Who, Where When Why, How, Process settings, Rework, Maintenance etc. Attach extra detail sheets where necessary |                                                     |  |                                               |      |                                                      |      |                                                        |   |                               |      |                                               |   |                                       |  |                                               |                                   |                                               |
| 1                                                                                                                                                                                                   | Why was the non conformity made?                    |  |                                               |      |                                                      | 2    | Why was the non conformity not detected?               |   |                               |      |                                               |   |                                       |  |                                               |                                   |                                               |
| Why?                                                                                                                                                                                                | Door Sash Upper Frame have Wave                     |  |                                               | Why? |                                                      | Why? | Inspector understood that parts appearance level is OK |   |                               | Why? |                                               |   |                                       |  |                                               |                                   |                                               |
| Why?                                                                                                                                                                                                | Have Grinding mark it over                          |  |                                               | Why? |                                                      | Why? | Quality Training item not cover on this problem        |   |                               | Why? |                                               |   |                                       |  |                                               |                                   |                                               |
|                                                                                                                                                                                                     |                                                     |  |                                               |      |                                                      |      |                                                        |   |                               |      |                                               |   |                                       |  |                                               |                                   |                                               |
| Why?                                                                                                                                                                                                | Polishing operator have polish part surface it over |  |                                               | Why? |                                                      | Why? | Quality training plan is not suitable                  |   |                               | Why? |                                               |   |                                       |  |                                               |                                   |                                               |
|                                                                                                                                                                                                     |                                                     |  |                                               |      |                                                      |      |                                                        |   |                               |      |                                               |   |                                       |  |                                               |                                   |                                               |
| Why?                                                                                                                                                                                                | Operator don't know Parts surface level             |  |                                               | Why? |                                                      | Why? |                                                        |   |                               | Why? |                                               |   |                                       |  |                                               |                                   |                                               |
| Why?                                                                                                                                                                                                | Operator skill about Quality of part is not enough  |  |                                               | Why? | Don't have OK/NG limit sample                        | Why? |                                                        |   |                               | Why? |                                               |   |                                       |  |                                               |                                   |                                               |
| Root Cause:                                                                                                                                                                                         |                                                     |  |                                               |      |                                                      |      |                                                        |   |                               |      |                                               |   |                                       |  |                                               |                                   |                                               |
| 1                                                                                                                                                                                                   | Operator skill about Quality of part is not enough  |  | Responsibility<br>Songsak<br>Department<br>QA | 2    | Operator skill about Polishing process is not enough |      | Responsibility<br>Padungkaat<br>Department<br>PD       | 3 | Don't have OK/NG limit sample |      | Responsibility<br>Songsak<br>Department<br>QA | 4 | Quality training plan is not suitable |  | Responsibility<br>Songsak<br>Department<br>QA | Appearance standard are not cover | Responsibility<br>Songsak<br>Department<br>QA |

รูปที่ 29 การวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหาโดยใช้ฟอร์ม 8D

ผู้ศึกษาได้สร้างภาพขยายการวิเคราะห์โดยใช้แผนภาพทำไม-ทำไม เพื่อตอบคำถามที่ 1 ที่ถามว่าทำไมผิวขัดแต่งจึงไม่ได้มาตรฐานและสาเหตุหลักของปัญหาได้ถูกแสดงดังรูปที่ 30 และตอบคำถามที่ 2 ว่าทำไมของเสียจึงหลุดรอดไปยังลูกค้าและสาเหตุการหลุดนั้นได้ถูกแสดงดังรูปที่ 31



รูปที่ 30 แผนภาพทำไม-ทำไม แสดงการวิเคราะห์สาเหตุของผิวขัดแต่งไม่ได้มาตรฐาน



รูปที่ 31 แผนภาพทำไม-ทำไม แสดงการวิเคราะห์สาเหตุการหลุดรอด

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลาและแผนภาพทำไม-ทำไม พบว่าสาเหตุที่ผิวที่ขัดแต่งเสร็จแล้วไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดนั้น มาจากการที่พนักงานขาดทักษะในการขัดแต่งผิว เนื่องจากไม่เข้าใจถึงลักษณะของผิวชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการและไม่มีชิ้นส่วนตัวอย่างสำหรับอ้างอิง ทำให้ทำการขัดแต่งผิวมากเกินไป

ส่วนสาเหตุที่ชิ้นส่วนของเสียหลุดรอดไปยังลูกค้าได้นั้น เกิดจากในช่วงเริ่มต้นการเริ่มผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ แผนการฝึกอบรมยังไม่ได้ถูกกำหนดให้กับพนักงานอย่างเหมาะสมเพียงพอ พนักงานใหม่ที่ยังไม่คุ้นชินกับผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เข้าใจว่าลักษณะของผิวชิ้นส่วนแบบใดที่ไม่เป็นตามข้อกำหนดของลูกค้าและลักษณะของเสียที่ลูกค้าไม่ต้องการนั้น ยังไม่ได้รับลงในเอกสารวิธีการทำงานว่าพนักงานจะต้องตรวจสอบลักษณะของผิวที่ดีและไม่ดีนั้นเป็นอย่างไร เมื่อขัดแต่งมากเกินไปพนักงานขัดแต่งก็ยังเข้าใจว่าลักษณะเช่นนี้เป็นงานที่ดี จึงปล่อยให้งานที่มีลักษณะแต่งผิวมากเกินไป มีลักษณะเป็นรอยคลื่น ไม่ราบเรียบ ซึ่งเป็นของเสียที่ไม่ได้ตามข้อกำหนดของลูกค้า

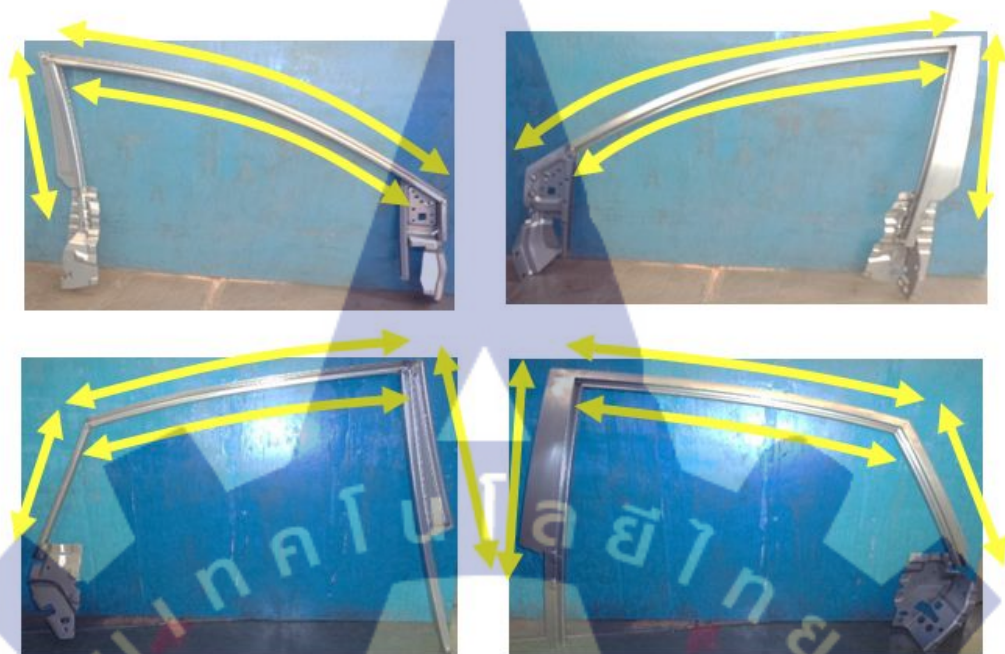
#### ขั้นตอนที่ 5 การพิจารณามาตรการตอบโต้และนำไปใช้

หลังจากวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหาจากขั้นตอนที่ 4 แล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการพิจารณาถึงมาตรการตอบโต้ปัญหาเพื่อแก้ไขสาเหตุของปัญหา โดยแบ่งมาตรการแก้ไขปัญหออกเป็น 2 มาตรการหลักดังนี้

##### 1. มาตรการตอบโต้เพื่อป้องกันปัญหาขัดแต่งผิวชิ้นส่วนที่ไม่ได้มาตรฐาน

1.1 กำหนดบริเวณผิวที่ต้องการควบคุมเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันไม่ให้นักงานขัดแต่งผิวชิ้นส่วนมากเกินไป จนทำให้ผิวชิ้นส่วนเกิดรอยคลื่นหรือรอยที่ไม่ได้ตามข้อกำหนด พนักงานไม่เข้าใจว่าบริเวณใดของชิ้นส่วนที่ต้องการการควบคุมเป็นพิเศษในการขัดแต่ง ทำให้ไม่ได้ตระหนักถึงแรงกดที่ต้องใช้ ซึ่งหากใช้มากเกินไปก็จะทำให้ผิวชิ้นส่วนเป็นรอยคลื่นได้ ดังนั้น หน่วยงานประกันคุณภาพจึงได้กำหนดพื้นที่บริเวณควบคุมการขัดแต่งพิเศษ ดังรูปที่ 32





รูปที่ 32 การกำหนดพื้นที่บริเวณควบคุมการขัดแต่งพิเศษ

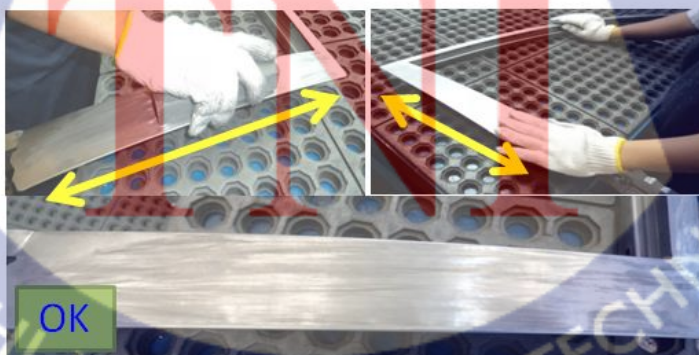
1.2 จัดทำชิ้นส่วนตัวอย่าง (Limit Sample) ทั้งลักษณะที่ดี (OK Sample) และไม่ดี (NG Sample) เพื่อใช้สำหรับอ้างอิงให้กับพนักงาน ดังรูปที่ 33 เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับผิวชิ้นส่วนผลิตของพนักงาน ว่าเป็นลักษณะดีหรือไม่ ชิ้นส่วนตัวอย่างจะถูกแสดงไว้บนกระดานใกล้กับโต๊ะปฏิบัติงาน เพราะเมื่อพนักงานเกิดความสงสัยว่าผิวที่ตนเองขัดแต่งมา จะผ่านเกณฑ์การยอมรับหรือไม่ สามารถเปรียบเทียบกันชิ้นส่วนตัวอย่างได้ทันที แต่ในกรณีที่อยู่นอกเหนือจากที่ได้แสดงไว้ พนักงานก็ต้องรับรายงานให้หัวหน้างานรับทราบทันที เพื่อพิจารณาว่าผิวที่ขัดแต่งนั้นอยู่ในมาตรฐานตามข้อกำหนดที่ลูกค้าสามารถยอมรับได้หรือไม่



รูปที่ 33 ชิ้นส่วนตัวอย่างสำหรับอ้างอิงในกระบวนการขัดแต่งผิว

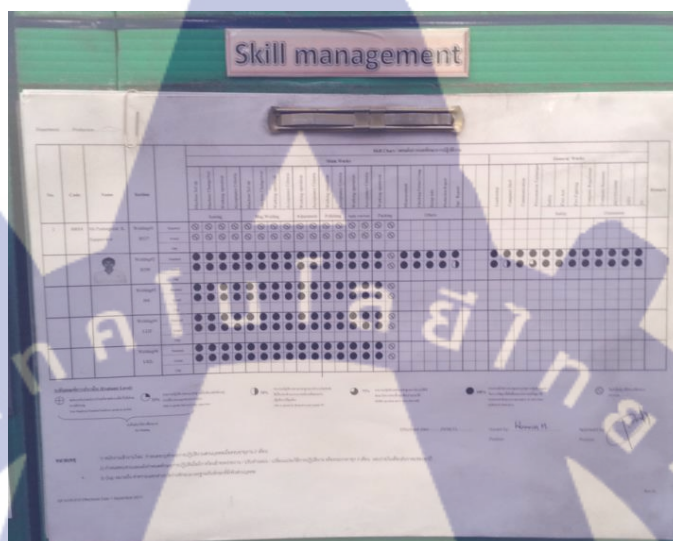
2. มาตรการตอบโต้ปัญหาการหลุดรอดของชิ้นส่วนที่ขัดแต่งไม่ได้มาตรฐาน

2.1 ให้พนักงานตรวจสอบขั้นสุดท้าย ทำการตรวจสอบผิวที่ขัดแต่งเสร็จแล้ว ด้วยหินน้ำมันและใช้มือลูบสัมผัสหาจุดบกพร่อง ในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย (Final Inspection) ดังรูปที่ 34 เพื่อหาจุดบกพร่องหรือลักษณะที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด หากพบว่าชิ้นส่วนมีรอยที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ก็จะนำไปให้พนักงานขัดแต่งผิวชิ้นส่วน ขัดผิวชิ้นส่วนซ้ำอีกครั้ง และนำมาตรวจสอบอีกครั้ง จนกว่าจะมั่นใจว่าผ่านมาตรฐานที่กำหนด จึงสามารถปล่อยงานไปยังกระบวนการถัดไปได้



รูปที่ 34 การตรวจผิวชิ้นส่วนในขั้นตอนการตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย

2.1 ทำการฝึกอบรมพนักงาน เพื่อเพิ่มทักษะด้านการขัดแต่งและทักษะด้านการตรวจสอบและอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน ดังรูปที่ 35 ตารางเมตริกซ์แสดงทักษะของพนักงาน พนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมและเกณฑ์การทดสอบแล้วจะได้รับใบรับรองในการปฏิบัติงาน (Job Certificate) ดังรูปที่ 36 ถึงจะเป็นผู้ที่สามารถปฏิบัติงานขัดแต่งผิวชิ้นส่วนได้



The image shows a 'Skill management' matrix. It is a large grid with many columns and rows. The columns represent different skills or tasks, and the rows represent individual employees. Each cell in the grid contains a small circle, likely indicating the level of proficiency or completion status for that specific skill for that employee. The title 'Skill management' is at the top center.

รูปที่ 35 ตารางเมตริกซ์แสดงทักษะของพนักงาน



The image shows a 'JOB CERTIFICATE' form. It includes the following information:

- Employee ID:** 85504
- Position:** Operator
- Name:** Mr. Suksan Prachaporn
- Model:** L12F/L42L
- Station:** Polishing L12F/L42L
- Certify for:** A table with columns for Item, Skill Evaluate (75, 50, 75, 100), Training date, and Remark.
- Signature:** There are two signature lines, one for the employee and one for the supervisor.
- Approval date:** 1 Apr 2553
- Page:** 1 of 1

รูปที่ 36 ใบรับรองสำหรับพนักงานขัดแต่งผิว (Job Certificate)

#### ขั้นตอนที่ 6 การยืนยันผลลัพธ์

จากการมาตรการตอบโต้ปัญหา สามารถยืนยันผลลัพธ์ที่ได้จากการเฝ้าติดตามการปฏิบัติงานของพนักงานงานขัดแต่งผิว (Operator) และพนักงานงานตรวจสอบ (Inspector)



อย่างเป็นระยะ (Periodically Process Audit) โดยหัวหน้างาน (Leader) จะเป็นผู้คอยสังเกตการปฏิบัติงานของพนักงาน ว่าเป็นไปอย่างถูกต้องตามขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือไม่ หากหัวหน้างานพบว่า พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ก็จะมีการตักเตือนและให้แก้ไขให้ถูกต้อง

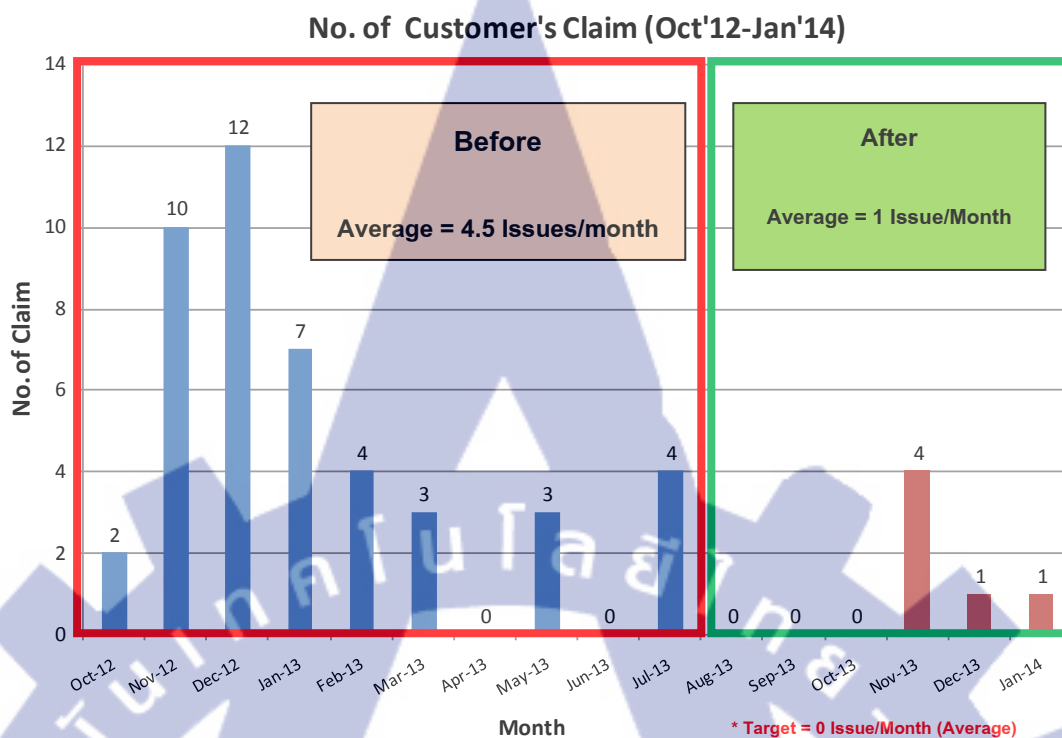
ส่วนการยืนยันว่าผลลัพธ์ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ สามารถดูได้จากตัวเลขการร้องเรียนปัญหาจากลูกค้าที่ลดลงในช่วงการทำการกิจกรรมการแก้ไขปัญหาคุณภาพ ดังที่ได้สรุปไว้ในตารางที่ 12 โดยข้อมูลหลังการแก้ไขปัญหา เริ่มเก็บตั้งแต่สิงหาคม 2556 – มกราคม 2557

ตารางที่ 12 จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า ก่อน-หลัง การดำเนินกิจกรรมแก้ไขปัญหา

| ประเภทของเสีย                          | จำนวนครั้งที่ลูกค้าร้องเรียน |           |
|----------------------------------------|------------------------------|-----------|
|                                        | ก่อนแก้ไข                    | หลังแก้ไข |
| การขัดแต่งผิวที่ไม่ได้มาตรฐาน          | 20                           | 0         |
| การประกอบชิ้นส่วนย่อยไม่ครบ            | 6                            | 1         |
| ผิวชิ้นส่วนมีตำหนิ รอยยุบ ปูด          | 4                            | 1         |
| รอยเชื่อมไม่สมบูรณ์                    | 3                            | 4         |
| ตัดมุมประกบไม่สมบูรณ์                  | 2                            | 0         |
| ขนาดและมิติเบี่ยงเบนเกินกว่าค่ามาตรฐาน | 2                            | 0         |
| รวม                                    | 37                           | 6         |

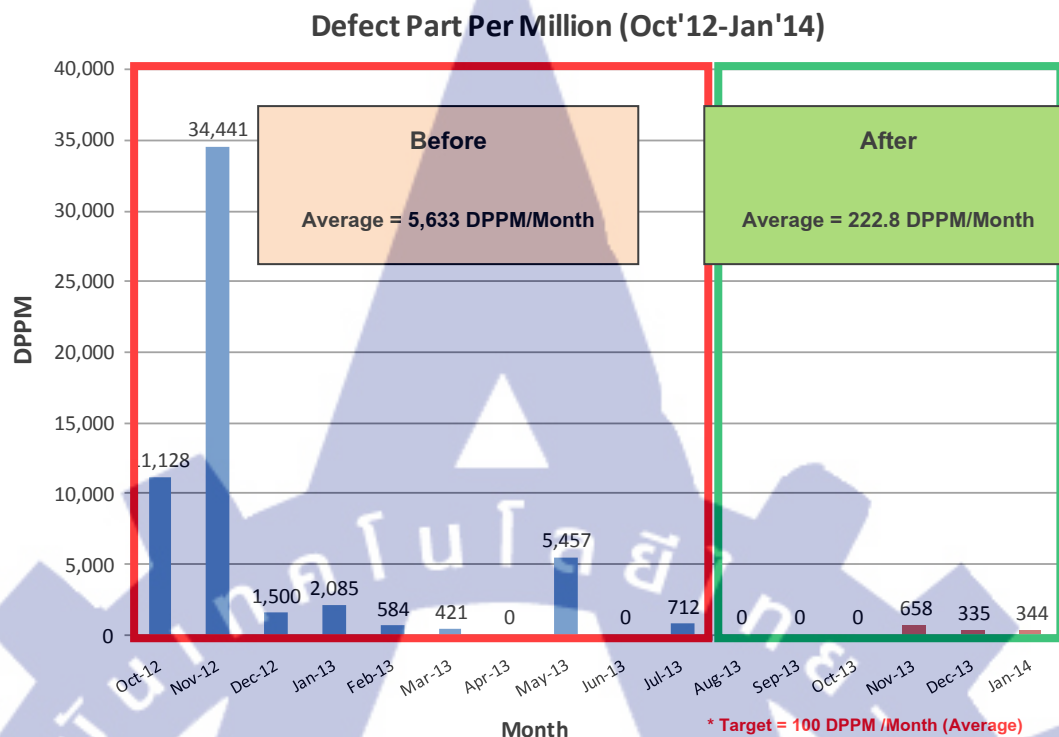
จากตารางที่ 12 พบว่าปัญหาที่เคยได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้ามากที่สุดคือปัญหาจากกระบวนการขัดแต่ง จากเดิมที่ได้รับข้อร้องเรียนตั้งแต่ตุลาคม 2555 ถึงกรกฎาคม 2556 มีทั้งสิ้น 20 ฉบับ ลดลงเหลือศูนย์ ในช่วงสิงหาคม 2556-มกราคม 2557 และปัญหาอื่นๆ จากเดิมรวมกันทั้งสิ้น 37 ฉบับลดเหลือ 6 ฉบับ หรือเฉลี่ยได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้าด้านปัญหาที่อยู่ ที่ 4.5 ฉบับต่อเดือนลดเหลือ 1 ฉบับต่อเดือนดังรูปที่ 37 สำหรับปัญหาคุณภาพอื่นที่ได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้าเป็นอันดับรองลงมา เช่น การประกอบชิ้นส่วนย่อยไม่ครบ ทางทีมงานก็ได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาตามขั้นตอนของคิวชีสโตรีแบบเดียวกัน แต่ไม่ได้กล่าวถึงในกรณีศึกษานี้ เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านเวลาที่ใช้ในการศึกษา





รูปที่ 37 จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้าก่อนและหลังการแก้ไขปัญหา

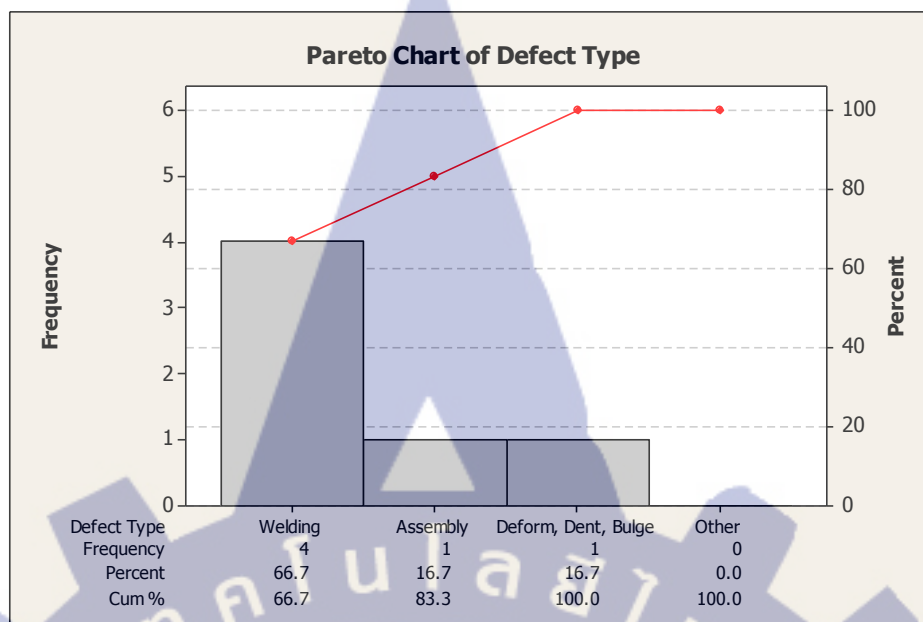
อัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนเฉลี่ยก็ได้ลดลงจากเดิมอยู่ที่ 5,633 DPPM ต่อเดือน (เฉลี่ย 10 เดือน) เหลือ 222.8 DPPM ต่อเดือน (เฉลี่ย 6 เดือน) ดังรูปที่ 38



รูปที่ 38 อัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนก่อนและหลังการแก้ไขปัญหา

เมื่อวัดผลการแก้ไขปัญหาเทียบกับวัตถุประสงค์การศึกษา พบว่ายังไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ในเวลาดำเนินการ ซึ่งจะต้องเร่งหามาตรการแก้ไขและป้องกันที่เข้มงวดกว่าเดิมสำหรับปัญหาคุณภาพที่ยังเกิดขึ้นซ้ำอยู่ โดยตั้งเป้าว่าอีกสองเดือนสุดท้ายก่อนสิ้นปีงบประมาณ 2556 จะต้องไม่มีปัญหาใดเกิดขึ้นจนทำให้เกิดข้อร้องเรียนจากลูกค้าและส่งผลทำให้อัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนเพิ่มขึ้นจนเกินกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์

โดยขั้นตอนการยืนยันผลลัพธ์ ทางผู้ศึกษาและทีมงานได้นำเสนอผลการแก้ไขปัญหามาเสนอต่อผู้บริหารเพื่อตรวจสอบและยืนยันความถูกต้อง จากนั้นได้เปรียบเทียบกับข้อมูลของลูกค้าที่ได้สรุปมาให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนเป็นรายเดือน และยังต้องการมาตรการจัดการปัญหาที่ยังได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้าอยู่ เช่น รอยเชื่อมไม่สมบูรณ์ การประกอบชิ้นส่วนย่อยไม่ครบ และชิ้นส่วนมีตำหนิ รอยยุบ บูด ดังที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 39



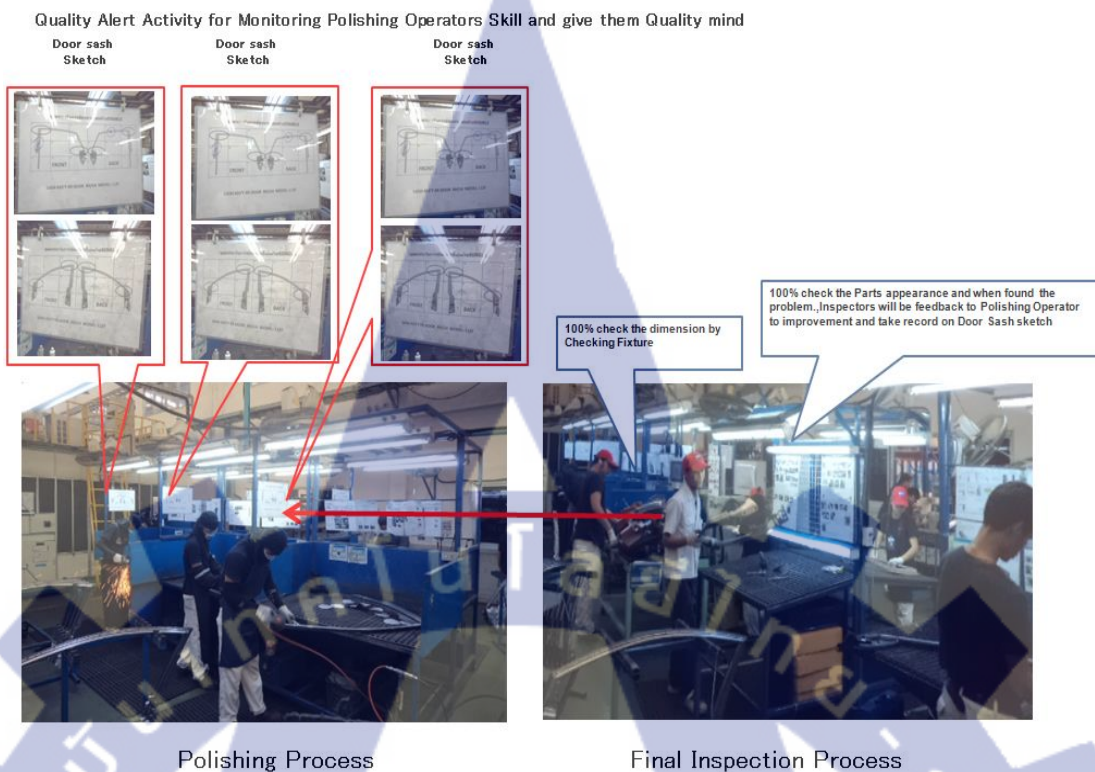
รูปที่ 39 แผนภาพพารето แสดงข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพหลังการแก้ไข้ปัญหา

โดยปัญหาเหล่านี้ ฝ่ายบริหารของผู้ผลิตชิ้นส่วนไม่ได้ใส่ใจ และยังคงดำเนินการแก้ไขซ้ำอีกรอบตามหลักการของ PDCA ด้วยขั้นตอนของคิวซีสตอรี่ จนกว่าปัญหาต่างๆ จะถูกกำจัดให้หายไปจนหมดสิ้น เพื่อจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ “การสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าสูงสุด”

#### ขั้นตอนที่ 7 การจัดทำมาตรฐานและกำหนดระบบควบคุม

เพื่อควบคุมให้ผิวขัดแต่งอยู่ในคุณลักษณะที่สม่ำเสมอ ทีมงานจึงได้กำหนดมาตรฐานและกำหนดรายละเอียดการควบคุม โดยทีมงานได้ดำเนินการปรับปรุงหัวข้อการปฏิบัติงานขั้นตอนการขัดแต่งผิวทั้งหมด 3 ฉบับคือ 1) WI-L12F-POL-1-02 การขัดแนวเชื่อมด้วยหินเจียร 2) WI-L12F-POL-2-02 การขัดผิวชิ้นงานด้วยชิงเกิ้ล และ 3) WI-L12F-POL-3-02 การขัดผิวชิ้นงานด้วยดัดเบิ้ลและการติด OROTEX (ชิ้นส่วนย่อย) ซึ่งได้แสดงไว้ในส่วนของภาคผนวก ก. และตัวอย่างเอกสาร Q-Point สำหรับอบรมให้พนักงานทราบถึงจุดที่เคยเกิดปัญหาคุณภาพดังแสดงไว้ภาคผนวก ข.

โดยเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและการควบคุมต่างๆ ได้ถูกนำไปแสดงไว้ที่ ณ บริเวณหน้างาน เพื่อให้พนักงานได้เกิดความตระหนักและใส่ใจคุณภาพของชิ้นส่วนของตน ดังรูปที่ 40



รูปที่ 40 การแสดงเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและข้อควรระวังไว้หน้างาน

สำหรับพื้นที่ที่ต้องการควบคุมเป็นพิเศษ ทีมงานฝ่ายประกันคุณภาพได้จัดทำใบตรวจสอบ เพื่อให้พนักงานบันทึก ตำแหน่งที่เกิดตำหนิหรือข้อบกพร่อง โดยข้อมูลที่ได้เก็บบันทึกเหล่านี้ จะนำไปใช้เป็นข้อมูลรายละเอียดเพื่อการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ ตัวอย่างใบตรวจสอบได้แสดงได้ในภาคผนวก ค.

TNI

TAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



## บทที่ 4

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการศึกษา

จากแนวคิดของคิวชีสตอรีที่ผู้ร่วมแก้ไขปัญหามีจะต้องมีจิตร่วมต่อการแก้ไขปัญหานั้น โดยต้องคำนึงถึงหลัก 3 ประการ ดังที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้นของบทที่ 2 คือ ลูกค่านิยม การเน้นที่กระบวนการ และการพัฒนาบุคลากร ผู้ศึกษาจึงได้สรุปผลการแก้ปัญหาโดยใช้คิวชีสตอรีได้ดังนี้

1. ลูกค่านิยม คือการทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด จากกรณีศึกษาพบว่าสิ่งที่ลูกค้าต้องการหรือมีความประสงค์จนพึงพอใจสูงสุดก็คือ การที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนไม่ปล่อยของเสียทุกประเภทสามารถหลุดรอดไปยังกระบวนการผลิตของลูกค้าได้ ดังนั้นผู้ศึกษาและทีมงานจึงได้เลือกเป้าหมายการแก้ไขปัญหา โดยใช้จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้าและอัตราส่วนของเสียต่อล้านส่วนมากำหนดเป็นเป้าหมาย เพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ที่มีผลกระทบต่อลูกค้า โดยเฉพาะปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งที่สุด คือปัญหาที่เกิดจากกระบวนการขัดแต่งผิวชิ้นส่วนที่ไม่ได้ตามข้อกำหนดของลูกค้า ได้มีการแก้ไขปัญหานี้ลงและไม่ได้เกิดซ้ำ แต่ยังคงมีปัญหาคุณภาพอื่นที่ยังถูกค้นพบและต้องการการแก้ไข จนกว่าปัญหาดังกล่าว จะถูกแก้ไขจนหมดสิ้น เพื่อให้ลูกค้ามั่นใจต่อตัวคุณภาพของชิ้นส่วนสูงสุด

2. การเน้นที่กระบวนการ จากกรณีศึกษาผู้ศึกษาและทีมงานได้นำขั้นตอนการแก้ไขปัญหาและเครื่องมือการแก้ปัญหาดังกล่าว ของคิวชีสตอรีมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา ซึ่งพบว่ามาจากการกำหนดคุณลักษณะและจุดที่ต้องการควบคุมเป็นพิเศษไม่ชัดเจน ต่อมาได้มีมาตรการตอบโต้ที่ชัดเจนและเข้มงวด โดยกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานให้ชัดเจนยิ่งขึ้นและเพิ่มการฝึกอบรมกับพนักงานให้มากขึ้น และการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงครั้งนี้ ไม่มีการลงทุนหรือมีการเพิ่มค่าใช้จ่ายกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการ เครื่องจักรและอุปกรณ์ใดเป็นพิเศษเลย

3. การพัฒนาบุคลากร จากกรณีศึกษาพบว่าพนักงานเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อกระบวนการขัดแต่งผิวชิ้นส่วนมากที่สุด จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหามาตรการการปรับปรุงให้พนักงานปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง โดยมีการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ โดยการเพิ่มขีดความสามารถของพนักงานคือ เน้นการอบรมอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะ OJT (On the Job Training) ในเรื่องต่างๆ ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานของพนักงานในแต่ละหน้าที่ โดยฝึกให้มีทักษะในการคิดแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเองควบคู่ไปด้วย

สำหรับเครื่องมือที่ผู้ศึกษาและทีมงานได้นำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาตามขั้นตอนควีซีสตอรี่ ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 สรุปเครื่องมือแก้ไขปัญหาคูณภาพตามขั้นตอนของควีซีสตอรี่ ที่ใช้ในกรณีศึกษา

| ขั้นตอน                              | เครื่องมือ |              |      |                |                   |                |
|--------------------------------------|------------|--------------|------|----------------|-------------------|----------------|
|                                      | ใบตรวจสอบ  | แผนภาพพาเรโต | กราฟ | แผนผังฟังกาปลา | แผนภูมิของแการนด์ | แผนภาพ Why-Why |
| 1. การเลือกหัวข้อ                    | ✓          |              |      |                |                   |                |
| 2. การทำความเข้าใจสถานการณ์          |            | ✓            |      |                |                   |                |
| 3. การวางแผนกิจกรรมแก้ไข้ปัญหา       |            |              |      |                | ✓                 |                |
| 4. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา        |            |              |      | ✓              |                   |                |
| 5. การหามาตรการตอบโต้                |            |              |      |                |                   | ✓              |
| 6. การตรวจสอบยืนยันผลลัพธ์           |            |              | ✓    |                |                   |                |
| 7. การจัดทำมาตรฐานและกำหนดระบบควบคุม | ✓          |              |      |                |                   |                |

### ข้อจำกัดของการศึกษา

จากการศึกษา ผู้ศึกษาพบว่ามีข้อจำกัดของการศึกษา ดังนี้

- ข้อจำกัดด้านเวลา พบว่าทั้งพนักงานและวิศวกรควบคุมงาน ไม่มีเวลามากนักในการช่วยกันเพื่อวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ได้อย่างละเอียดถี่ถ้วนและมีประสิทธิภาพเพียงพอ เพราะเวลาส่วนใหญ่ใช้ไปเพื่อผลิตชิ้นงานให้ทันต่อความต้องการของลูกค้า จึงทำให้บ่อยครั้งที่การวิเคราะห์ปัญหาเป็นไปอย่างผิวเผิน ดังนั้นปัญหาบางประเภทจึงไม่หายขาดและเกิดซ้ำอีก
- ข้อจำกัดทางด้านองค์ความรู้ในด้านการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง เนื่องจากทั้งพนักงานและวิศวกรควบคุมงานต่างก็เป็นพนักงานใหม่เป็นส่วนมาก ทำให้ขาดประสบการณ์ องค์ความรู้หรือความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับงานของตนเองยังไม่มากเพียงพอ ทำให้การวิเคราะห์ปัญหาอาจไม่ตรงจุดหรือประเด็นที่ต้องการแก้ไข บ่อยครั้งที่ต้องอาศัยการลองผิดลองถูกและรอแต่คำแนะนำจากลูกค้าเท่านั้น

### ข้อเสนอแนะ

ผู้ศึกษาพบว่า การแก้ปัญหาคุณภาพโดยใช้คิวซีสตอรีนั้น สามารถทำให้ปัญหาคุณภาพต่าง ๆ ที่เคยได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้าได้ถูกแก้ไข จนทำให้ปัญหาคุณภาพหลายประเภทได้หายไป ซึ่งเหมือนเป็นการแก้ไขปัญหาลดเวลา เพราะอาจจะมีสาเหตุมาจากการออกแบบและควบคุมกระบวนการที่ยังไม่มีประสิทธิภาพพอ อาจเนื่องมาจากประสบการณ์ของผู้วิเคราะห์ยังไม่มากนัก ทำให้การทำงานในลักษณะปัจจุบัน เป็นแบบลักษณะเชิงรับมากกว่าเชิงรุก โดยการสร้างมาตรฐานการผลิตและการตรวจสอบงานที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้มีแนวคิดว่าการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดคือการป้องกัน และการป้องกันที่ดีที่สุด คือควรจะต้องเริ่มป้องกันตั้งแต่กระบวนการออกแบบกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยการออกแบบกระบวนการผลิตนั้น ผู้ออกแบบควรมีการวิเคราะห์ความล้มเหลวและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA)

โดย FMEA นั้นถือได้ว่าเป็นอีกหนึ่งเครื่องมือที่สำคัญในการวิเคราะห์ว่าสถานการณ์ใดที่มีความเสี่ยงที่อาจเกิดโอกาสล้มเหลว จนส่งผลกระทบต่อคุณภาพและผู้ใช้ชิ้นส่วน FMEA จึงเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับออกแบบกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ สำหรับกระบวนการผลิตปัจจุบันก็ต้องการนำผลของ FMEA ที่ได้วิเคราะห์ไปแล้ว กลับมาทบทวนอีกครั้ง เพื่อศึกษาว่าจุดใดที่อาจเป็นจุดเสี่ยงที่เกิดขึ้นใหม่ ที่ก่อให้เกิดความล้มเหลวและทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ นั้นเกิดขึ้น ซึ่งอาจทำให้ชิ้นส่วนที่เป็นของเสียหลุดรอดไปยังลูกค้า

ดังนั้นผู้ที่สามารถวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ควรเป็นผู้มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในงานของตนเป็นอย่างดี ผู้ศึกษาจึงได้ให้ข้อเสนอทางฝ่ายบริหาร ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการฝึกอบรมพนักงานอย่างต่อเนื่อง ในเรื่องการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิต โดยกำหนดจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ การป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาคุณภาพและป้องกันของเสียหลุดรอดไปยังลูกค้าได้อีก

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

จากการศึกษาการแก้ไขปัญหาคุณภาพด้วยคิวซีสตอรี ผู้ศึกษาพบว่าประโยชน์ที่ได้รับจากการแก้ไขปัญหาด้วยคิวซีสตอรี ดังนี้

1. คิวซีสตอรีช่วยฝึกให้พนักงานมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ปัญหาที่เป็นระบบยิ่งขึ้น องค์กรใดที่ส่งเสริมให้พนักงานมีการคิดและตัดสินใจได้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ องค์กรนั้นจะกลายเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้และมีการพัฒนาอย่างยั่งยืน ตัวอย่างบริษัทที่ใช้คิว

ชีสตัดที่ประสบความสำเร็จจนเป็นที่ยอมรับ เช่น เครือซีเมนต์ไทย และบริษัทชั้นนำอีกหลายแห่ง

2. คิวชีสตัดช่วยให้การแก้ไขปัญหาต่างๆ มีความสะดวกรวดเร็วชัดเจนยิ่งขึ้น เพราะคิวชีสตัดเป็นกระบวนการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยมีเครื่องมือสำหรับช่วยในการแก้ปัญหาหลายชนิด การฝึกใช้เครื่องมือต่างๆ อย่างสม่ำเสมอจนเกิดความชำนาญ จะทำให้แก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่าง สะดวก รวดเร็ว และง่ายขึ้น





บรรณานุกรม

TNI

## บรรณานุกรม

- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2548). **การแก้ไขปัญหาธุรกิจด้วยวิธีการทางสถิติ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- (2549). **สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่ม 1**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- (2551). **หลักการควบคุมคุณภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- กะทียะ โฮโซทานิ. (2544). **การแก้ปัญหาแบบ QC**. แปลโดย วีรพงษ์ เนลิมจิระรัตน์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ณัฐยา พรสวัสดิ์. (2552). **การศึกษาการลดปริมาณผลิตภัณฑ์บกพร่องในกระบวนการผลิตหมึกสกรีน**. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ธำรงค์ศักดิ์ ทวีเศรษฐ. (2554). **การแก้ปัญหาค่าความบกพร่องของผลิตภัณฑ์โดยใช้คิวซีสตอรี กรณีศึกษา**. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ศุภเดช เบญจพัฒน์มงคล. (2554). **การประยุกต์ QC 7 Tools เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิต**. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2556). **สถิติการส่งออกรถยนต์และชิ้นส่วน เดือนธันวาคม 2556**. สืบค้นเมื่อ 3 กุมภาพันธ์ 2557, จาก <http://www.fti.or.th/2011/thai/ftitechnicalsubdetail.aspx?id=648>
- องอาจ วรากรกาญจน์. (2554). **การลดของเสียในกระบวนการผลิตด้วยระบบ QCC กรณีศึกษา บริษัท ตัวอย่าง จำกัด**. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- วรณัฐ บุญกลิ่น. (2555). **การประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพ QC 7 Tools เพื่อลดของเสียในกระบวนการฉีดเข้าแม่พิมพ์ กรณีศึกษา โรงงานผลิตแปรงสีฟัน**. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- วีพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล. (2543). **เครื่องมือพื้นฐานในการจัดการคุณภาพ**. สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2556, จาก <http://uhost.rmutp.ac.th/tasane.p/Unit%204/4-1BasicTool.html>

- Bersbach Consulting. (2011). **The Seven Basic Quality Control Tools**. Retrieved February 5, 2013, from <http://www.sixsigmatrainingconsulting.com/knowledgebase/page/2/>
- Chang; and Lu. (1995). The Construction of the Stratification Procedure for Quality Improvement. **Quality Engineering**. 8(2) : 237-247.
- Emathzone. (2012). **Scatter Diagram**. Retrieved November 9, 2012, from <http://www.emathzone.com/tutorials/basic-statistics/scatter-diagram.html>
- Heizer; and Render. (2011). **Operations Management**. 10th ed. New Jersey : Pearson.
- How, Sheng Boon. (2010). **Productivity Improvement Using Industrial Engineering Tools**. Thesis B.Eng. (Mechanical Engineering). Kuantan : Faculty of Engineering, University of Pahang.
- Hosotani. (1992). **Japanese Quality Concepts**. California : Quality Resources.
- JSA. (1993). **TQM Handbook No.9 : Statistical Methods**. Tokyo : Japanese Standards Association.
- Juran J. M. (1975). The Non-Pareto Principle-Mea Culpa. **Quality Process**. 8(5) : 8-9.
- (1995). **Managerial Breakthrough**. Revised ed. New York : McGraw-Hill.
- Juran Institute (1987). **Quality Improvement for Manufacturing**. Connecticut : Juran Institute.
- JUSE. (2001). **Fundamentals of QC Circles**. Tokyo : Union of Japanese Scientists and Engineers.
- Katsuya, Hosotani. (1992). **The QC Problem Solving Approach**. Tokyo : 3A Corporation.
- Kepner C. H. ; and Tregoe B. B. (1997). **The New Rational Manager**. New Jersey : Kepner-Tregoe.
- Folaron; and Morgan. (2003). The Evolution of Six Sigma. **Six Sigma Forum Magazine**. 2(4) : 38-44.
- Mindtools. (2011). **Affinity Diagrams**. Retrieved November 11, 2012, from [http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC\\_86.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_86.htm)
- Paliska; Pavletic; and Sokovic. (2008). Application of Quality Engineering Tools in Process Industry. **Advance Engineering**. 2(1) : 73-86.

Ralla Bandi Srinivasu; G. Satyanarayana Reddy; and Srikanth Reddy Rikkula. (2009-2011). Utility of Quality Control Tools and Statistical Process Control to Improve the Productivity and Quality in an Industry. **International Journal of Reviews in Computing**. 3(5) : 15-20.

Syque. (2012). **Quality Tools. Online**. Retrieved November 11, 2012, from [http://syque.com/quality\\_tools/toolbook/toolbook.htm](http://syque.com/quality_tools/toolbook/toolbook.htm)





ภาคผนวก

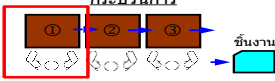


ภาคผนวก ก.

เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานขัดแต่งผิวชิ้นส่วน

TNI

เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน  
Work Instruction Standard

| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>กระบวนการ : POLISHING 1</p> <p>ขั้นตอน : การขัดแนวเชื่อมด้วยหินเจียร</p> <p>รุ่น : L12F SASH COMP-RR DOOR</p> <p>หมายเลขผลิตภัณฑ์ : 82200/1 3SB0A</p> <p>หมายเลขเอกสาร : WH-L12F-POL-1-02 Rev 01</p> </div> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>ลำดับที่</th> <th>วันที่แก้ไข</th> <th>รายละเอียด</th> <th>ผู้จัดทำ</th> <th>ผู้ตรวจสอบ</th> <th>ผู้อนุมัติ</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>4-Jan-12</td> <td>จัดทำเอกสาร</td> <td>Jaran</td> <td>Anu</td> <td>Anu</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>28-Sep-12</td> <td>เพิ่มการตรวจสอบความสูงแนวเชื่อมด้วยเกจ</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | ลำดับที่                               | วันที่แก้ไข | รายละเอียด | ผู้จัดทำ   | ผู้ตรวจสอบ | ผู้อนุมัติ | 0 | 4-Jan-12 | จัดทำเอกสาร | Jaran | Anu | Anu | 1 | 28-Sep-12 | เพิ่มการตรวจสอบความสูงแนวเชื่อมด้วยเกจ |  |  |  | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>แผนผังกระบวนการ</b></p>  <p><b>รอบการทำงาน (Cycle time) : 1 นาที</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>รายการ</th> <th>คน</th> <th>เครื่องจักร</th> <th>การเดิน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. การขัดแนวเชื่อมด้วยหินเจียร</td> <td>60</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><b>รวม</b></td> <td><b>60</b></td> <td><b>-</b></td> <td><b>-</b></td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>รายการอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล</b></p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>① รองเท้านิรภัย</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>④ แว่นตานิรภัย</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>② ถุงมือผ้า</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>⑤ หน้ากากผ้า</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>③ เข็มขัดปลัก</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>⑥ ปลอกแขน</p>  </div> </div> </div> </div> | รายการ | คน | เครื่องจักร | การเดิน | 1. การขัดแนวเชื่อมด้วยหินเจียร | 60 | - | - | <b>รวม</b> | <b>60</b> | <b>-</b> | <b>-</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|---|----------|-------------|-------|-----|-----|---|-----------|----------------------------------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|-------------|---------|--------------------------------|----|---|---|------------|-----------|----------|----------|
| ลำดับที่                                                                                                                                                                                                                                                            | วันที่แก้ไข                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | รายละเอียด                             | ผู้จัดทำ    | ผู้ตรวจสอบ | ผู้อนุมัติ |            |            |   |          |             |       |     |     |   |           |                                        |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |    |             |         |                                |    |   |   |            |           |          |          |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4-Jan-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | จัดทำเอกสาร                            | Jaran       | Anu        | Anu        |            |            |   |          |             |       |     |     |   |           |                                        |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |    |             |         |                                |    |   |   |            |           |          |          |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                   | 28-Sep-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | เพิ่มการตรวจสอบความสูงแนวเชื่อมด้วยเกจ |             |            |            |            |            |   |          |             |       |     |     |   |           |                                        |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |    |             |         |                                |    |   |   |            |           |          |          |
| รายการ                                                                                                                                                                                                                                                              | คน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | เครื่องจักร                            | การเดิน     |            |            |            |            |   |          |             |       |     |     |   |           |                                        |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |    |             |         |                                |    |   |   |            |           |          |          |
| 1. การขัดแนวเชื่อมด้วยหินเจียร                                                                                                                                                                                                                                      | 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -                                      | -           |            |            |            |            |   |          |             |       |     |     |   |           |                                        |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |    |             |         |                                |    |   |   |            |           |          |          |
| <b>รวม</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>60</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>-</b>                               | <b>-</b>    |            |            |            |            |   |          |             |       |     |     |   |           |                                        |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |    |             |         |                                |    |   |   |            |           |          |          |

**รูปภาพประกอบการทำงาน**

รูปที่ 1

รูปที่ 2

รูปที่ 3

รูปที่ 4

รูปที่ 5

รูปที่ 6

รูปที่ 7

รูปที่ 8

**รายละเอียดการปฏิบัติงาน**

**การขัดแนวเชื่อมด้วยหินเจียร**

1. ขัดแนวเชื่อมด้านนอกกระหว่าง C-PLR กับ UPR FRAME ดังรูปที่ 1
2. ขัดแนวเชื่อมด้านนอกกระหว่าง B-PLR กับ UPR FRAME ดังรูปที่ 2
3. ขัดแนวเชื่อมด้านในระหว่าง B-PLR กับ UPR FRAME แนวเชื่อมด้านบน (ถ้าความสูงของแนวเชื่อมไม่เกิน 1.3 mm ไม่ต้องขัดจุดนี้ หากไม่แน่ใจให้ใช้เกจวัดความสูงของแนวเชื่อมตรวจสอบก่อนทำการขัด) ดังรูปที่ 3
4. ขัดแนวเชื่อมด้านในระหว่าง C-PLR กับ UPR FRAME แนวเชื่อมด้านบน (ถ้าความสูงของแนวเชื่อมไม่เกิน 1.3 mm ไม่ต้องขัดจุดนี้ หากไม่แน่ใจให้ใช้เกจวัดความสูงของแนวเชื่อมตรวจสอบก่อนทำการขัด) ดังรูปที่ 4
5. ขัดแนวเชื่อมด้านในระหว่าง C-PLR กับ UPR FRAME แนวเชื่อมด้านล่าง ดังรูปที่ 5 (ความสูงของแนวเชื่อมต้องไม่เกิน 0.5 mm)
6. ขัดแนวเชื่อมด้านในระหว่าง C-PLR กับ UPR FRAME แนวเชื่อมมุมด้านล่าง ดังรูปที่ 6 (ความสูงของแนวเชื่อมจุดนี้ห้ามเกิน 0.5 mm.)
7. ขัดแนวเชื่อมด้านในระหว่าง B-PLR กับ UPR FRAME แนวเชื่อมด้านล่าง ดังรูปที่ 7 (ความสูงของแนวเชื่อมจุดนี้ห้ามเกิน 0.5 mm.)
- 1.9 ขัดแนวเชื่อมด้านในระหว่าง B-PLR กับ UPR FRAME แนวเชื่อมมุมด้านล่าง ดังรูปที่ 8



NG



OK

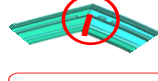
**จุดสำคัญและข้อควรระวัง**

**B-Pillar กับ Upper Frame**



ความสูงของแนวเชื่อมต้องไม่เกิน 1.3mm

**C-Pillar กับ Upper Frame**



ความสูงของแนวเชื่อมต้องไม่เกิน 0.5 mm

รูปที่ 41 เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน การขัดแนวเชื่อมด้วยหินเจียร

| เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน<br>Work Instruction Standard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |             |         | ลำดับที่                             | วันที่แก้ไข | รายละเอียด                  | ผู้จัดทำ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ผู้ตรวจสอบ                            | ผู้อนุมัติ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                      |    |   |   |     |    |   |   |                                                                                                                                    |  |  |                                                                                                                |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|---------|--------------------------------------|-------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------|----|---|---|-----|----|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| กระบวนการ : POLISHING 2<br>ขั้นตอน : การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดซินเกิ้ล<br>รุ่น : L12F SASH COMP-RR DOOR<br>หมายเลขผลิตภัณฑ์ : 82200/1 3SB0A<br>หมายเลขเอกสาร : WI-L12F-POL-2-02 Rev 01                                                                                                                                                                                                                                                 |    |             |         | 0                                    | 4-Jan-12    | จัดทำเอกสาร                 | Jaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Anu                                   | Anu        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                      |    |   |   |     |    |   |   |                                                                                                                                    |  |  |                                                                                                                |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |             |         | 1                                    | 28-Sep-12   | แก้ไขจุดสำคัญและข้อควรระวัง |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                      |    |   |   |     |    |   |   |                                                                                                                                    |  |  |                                                                                                                |  |  |
| <b>แผนผังกระบวนการ</b><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |             |         | <b>รูปภาพประกอบการปฏิบัติงาน</b><br> |             |                             | <b>รายละเอียดการปฏิบัติงาน</b><br><b>1. การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดซินเกิ้ล</b><br>1. วางชิ้นงานลงบนจิ๊กรับชิ้นงาน ดังรูปที่ 1<br>2. ขัดแนวเชื่อมด้านนอกระหว่าง C-PLR กับ UPR FRAME ทั้งด้านบนและด้านข้าง ดังรูปที่ 2<br>3. ขัดแนวเชื่อมด้านนอกระหว่าง B-PLR กับ UPR FRAME และด้านข้าง ดังรูปที่ 3<br><b>2. การขัดแนวเชื่อมด้วยเครื่องขัดดรัมเบล</b><br>1. ขัดแนวเชื่อมด้านนอกระหว่าง B-PLR กับ UPR FRAME ดังรูปที่ 4<br>2. ขัดแนวเชื่อมด้านนอกระหว่าง C-PLR กับ UPR FRAME ดังรูปที่ 5<br>3. พื้นผิวแนวเชื่อมหลังจากขัดแล้วต้องเรียบสม่ำเสมอไม่เป็นคลื่นหรือหลุมขรุขระ (ดังรูปภาพที่จุดสำคัญและข้อควรระวัง) |                                       |            | <b>จุดสำคัญและข้อควรระวัง</b><br>แนวขอบเส้นด้านบนระหว่าง B-Pillar และ UPR ต้องเป็นแนวเส้นเดียวกัน ไม่นูนขึ้นไม่เว้า หรือแห้ว<br><br>แนวเชื่อมต้องราบเรียบเป็นหน้าเดียวกันกับชิ้นงาน และต้องไม่มี Pin Hole, เศษวัสดุเชื่อม, Spatter, ชิ้นงานไม่เว้า แห้ว และจุดเชื่อมต่องานชิ้นงาน 2 ชิ้น ต้องไม่เป็น Step.<br><br>*พื้นผิวทำการตรวจสอบโดยใช้ดินน้ำมันดูที่ชิ้นงานอ้างอิงกับวิธีการตรวจสอบชิ้นงาน Inspection WI |   |                                      |    |   |   |     |    |   |   |                                                                                                                                    |  |  |                                                                                                                |  |  |
| <b>รอบการทำงาน (Cycle time) : วินาที</b><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>รายการ</th> <th>คน</th> <th>เครื่องจักร</th> <th>การเดิน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดซินเกิ้ล</td> <td>30</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2. การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดดรัมเบล</td> <td>30</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>รวม</td> <td>60</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> |    |             |         | รายการ                               | คน          | เครื่องจักร                 | การเดิน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1. การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดซินเกิ้ล | 30         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | - | 2. การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดดรัมเบล | 30 | - | - | รวม | 60 | - | - | <b>รายการอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล</b><br>① รองเท้านิรภัย ④ แวนตาภิรภัย<br>② ถุงมือผ้า ⑤ หน้ากากผ้า<br>③ เข็มขัดนิรภัย ⑥ ปลอกแขน |  |  | <b>รายการเครื่องมืออุปกรณ์ในกระบวนการผลิต</b><br>① เครื่องขัดแบบเชิงเกลแบบโซลัม<br>② เครื่องขัดดรัมเบลแบบโซลัม |  |  |
| รายการ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | คน | เครื่องจักร | การเดิน |                                      |             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                      |    |   |   |     |    |   |   |                                                                                                                                    |  |  |                                                                                                                |  |  |
| 1. การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดซินเกิ้ล                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 30 | -           | -       |                                      |             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                      |    |   |   |     |    |   |   |                                                                                                                                    |  |  |                                                                                                                |  |  |
| 2. การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดดรัมเบล                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 30 | -           | -       |                                      |             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                      |    |   |   |     |    |   |   |                                                                                                                                    |  |  |                                                                                                                |  |  |
| รวม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 60 | -           | -       |                                      |             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                      |    |   |   |     |    |   |   |                                                                                                                                    |  |  |                                                                                                                |  |  |

รูปที่ 42 เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดซินเกิ้ล



| เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน<br>Work Instruction Standard                                                                                                                                                                                                                  |    |             |         | รายละเอียดการปฏิบัติงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                             | จุดสำคัญและข้อควรระวัง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |    |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|----|---|---|--|--|--|--|--|--|
| <div>กระบวนการ : POLISHING 3</div> <div>ขั้นตอน : การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดดัดเบิ้ล</div> <div>รุ่น : L12F SASH COMP-RR DOOR</div> <div>หมายเลขผลิตภัณฑ์ : 82200/1 3SB0A</div> <div>หมายเลขเอกสาร : WI-L12F-POL-3-02 Rev 01</div>                                       |    |             |         | ลำดับที่                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | วันที่แก้ไข | รายละเอียด                  | ผู้จัดทำ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ผู้ตรวจสอบ                       | ผู้อนุมัติ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |    |   |   |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |             |         | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4-Jan-12    | จัดทำเอกสาร                 | Jaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Anu                              | Anu        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |    |   |   |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |             |         | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 28-Sep-12   | แก้ไขจุดสำคัญและข้อควรระวัง |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |    |   |   |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |    |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <div>แผนผังกระบวนการ</div> <div>กระบวนการ</div> <div><div><div>①</div><div>②</div><div>③</div></div><div>ชิ้นงาน</div></div>                                                                                                                                             |    |             |         | <div>รูปภาพประกอบการปฏิบัติงาน</div> <div><div><div>รูปที่ 1</div><div>ผิวชิ้นงาน A</div><div>ผิวชิ้นงาน C</div><div>ผิวชิ้นงาน B</div></div><div><div>รูปที่ 2</div><div>ผิวชิ้นงาน A</div><div>ด้านหน้า</div></div><div><div>รูปที่ 3</div><div>ผิวชิ้นงาน B</div><div>ด้านหลัง</div></div><div><div>รูปที่ 4</div></div><div><div>รูปที่ 5</div><div>UPR FRAME</div></div><div><div>รูปที่ 6</div></div><div><div>รูปที่ 7</div><div>B-PLR</div></div><div><div>รูปที่ 8</div><div>B-PLR</div></div><div><div>รูปที่ 9</div></div><div><div>รูปที่ 10</div></div><div><div>รูปที่ 11</div><div>ตรวจสอบแนวเชื่อมต้องไม่เกิน 0.5 mm</div></div></div> |             |                             | <div>รายละเอียดการปฏิบัติงาน</div> <div>การขัดแนวเชื่อมด้วยเครื่องขัดดัดเบิ้ลแบบโซลุม</div> <div>1. ทำการตรวจสอบพื้นผิว A ต้องไม่มีรอยขีดข่วน รอยบวม รอยคัน คลื่น สนิม ไม่ขัดเบี่ยง❑เสียรูป ถ้าเจอให้ทำการขัดโดยเครื่องขัดดัดเบิ้ลและสก็ดโบรห์ ดังรูปที่ 1,2</div> <div>2. ทำการตรวจสอบพื้นผิว B ต้องไม่มีรอยขีดข่วน รอยบวม รอยคัน คลื่น สนิม ไม่ขัดเบี่ยง❑เสียรูป ถ้าเจอให้ทำการขัดโดยเครื่องขัดดัดเบิ้ลและสก็ดโบรห์ ดังรูปที่ 3,4</div> <div>3. ขัดแนวเชื่อมด้านในระหว่าง C-PLR กับ UPR FRAME แนวเชื่อมด้านบน ดังรูปที่ 5</div> <div>4. ขัดแนวเชื่อมด้านในระหว่าง B-PLR กับ UPR FRAME แนวเชื่อมด้านบน ดังรูปที่ 6</div> <div>5. ขัดแนวเชื่อมด้านในระหว่าง B-PLR กับ UPR FRAME แนวเชื่อมด้านล่าง ดังรูปที่ 7</div> <div>6. ขัดแนวเชื่อมด้านในระหว่าง B-PLR กับ UPR FRAME แนวเชื่อมด้านล่างดังรูปที่ 8</div> <div>7. ขัดแนวเชื่อมด้านในระหว่าง C-PLR กับ UPR FRAME แนวเชื่อมด้านล่าง ดังรูปที่ 9</div> <div>8. ขัดแนวเชื่อมด้านในระหว่าง C-PLR กับ UPR FRAME แนวเชื่อมด้านล่างดังรูปที่ 10</div> <div>ตรวจสอบแนวเชื่อมจุดนี้ห้ามเกิน 0.5 มม. ดังรูปที่ 11</div> |                                  |            | <div>B-Pillar กับ Upper Frame</div> <div><div>ต้องทำการขัดแนวเชื่อมด้านล่างให้ครบตามแนวเชื่อมออกให้หมด</div></div> <div>C-Pillar กับ Upper Frame</div> <div><div>ต้องทำการขัดแนวเชื่อมด้านล่างให้ครบตามแนวเชื่อมออกให้หมด</div></div> <div>ถ้ามีสะเก็ดเชื่อมติดอยู่ที่ชิ้นงานบริเวณแนวเชื่อมติดอยู่ให้ใช้สก็ดและค้อนเคาะออกให้หมด</div> |   |     |    |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <div>รอบการทำงาน (Cycle time) : วินาที</div> <table><tr><th>รายการ</th><th>คน</th><th>เครื่องจักร</th><th>การเดิน</th></tr><tr><td>การขัดชิ้นงานด้วยแผ่นขัดดัดเบิ้ล</td><td>60</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>รวม</td><td>60</td><td>-</td><td>-</td></tr></table> |    |             |         | รายการ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | คน          | เครื่องจักร                 | การเดิน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | การขัดชิ้นงานด้วยแผ่นขัดดัดเบิ้ล | 60         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | - | รวม | 60 | - | - |  |  |  |  |  |  |
| รายการ                                                                                                                                                                                                                                                                   | คน | เครื่องจักร | การเดิน |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |    |   |   |  |  |  |  |  |  |
| การขัดชิ้นงานด้วยแผ่นขัดดัดเบิ้ล                                                                                                                                                                                                                                         | 60 | -           | -       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |    |   |   |  |  |  |  |  |  |
| รวม                                                                                                                                                                                                                                                                      | 60 | -           | -       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |    |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <div>รายการอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล</div> <div><div>① รองเท้านิรภัย</div><div>④ แวนตานิรภัย</div><div>② ถุงมือผ้า</div><div>⑤ หน้ากากผ้า</div><div>③ เข็มรปลั๊ก</div><div>⑥ ปลอกแขน</div></div>                                                                       |    |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |    |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <div>รายการเครื่องมือ-อุปกรณ์ในกระบวนการผลิต</div> <div><div>① เครื่องขัดดัดเบิ้ลแบบโซลุม</div><div>② สก็ดโบรห์</div></div>                                                                                                                                              |    |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |    |   |   |  |  |  |  |  |  |

รูปที่ 43 เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน การขัดแนวเชื่อมด้วยแผ่นขัดดัดเบิ้ล

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่าง Q-Point จุดที่เคยเกิดปัญหาคุณภาพ

TNI



ภาคผนวก ค.  
ตัวอย่าง ตัวอย่างใบตรวจสอบ





**ใบบันทึกผลการเชื่อม (APPEARANCE DEFECTS)**

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
| A1 | A2 | A3 | D1 | D2 | D3 |
| B1 | B2 | B3 | E1 | E2 | E3 |
| C1 | C2 | C3 | F1 | F2 | F3 |

DATE: \_\_\_\_\_

NAME: \_\_\_\_\_

SHIFT: \_\_\_\_\_

PART NAME: \_\_\_\_\_

PART NUMBER: \_\_\_\_\_

จำนวนที่ผลิตได้: \_\_\_\_\_

รวมจำนวนงานเมื่อ: \_\_\_\_\_

ตำแหน่งที่เกิดอาการเสีย / จำนวนชิ้นที่พบปัญหา

| DEFECTS                                             | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 | D1 | D2 | D3 | E1 | E2 | E3 | F1 | F2 | F3 | รวม |
|-----------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1.ตามด (Welding Porosity/Pin Hole)                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 2.แนวเชื่อมไม่ตรง(Welding off center)               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 3.เม็ดโลหะจากการเชื่อม(Spatter)                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 4.แนวเชื่อมไม่สมบูรณ์(Welding Poor Appearance)      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 5.แนวเชื่อมต่ำกว่ามาตรฐาน(Welding line lower spec.) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 6.แนวเชื่อมสูงกว่ามาตรฐาน(Welding line over spec.)  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 7.แนวเชื่อมไม่เต็ม(Welding line incomplete)         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 8.เชื่อมไม่ติด(Cold weld)                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 9.เชื่อมมากเกินไป(Over grinding)                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 10.รอยบวม (Bump)                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 11.รอยบุบ(Dent)                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 12.รอยจุก(Ding)                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 13.รอยแตก (Crack)                                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 14.ช่องกระดกเสียรูป(Window Channel Deformation)     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 15.ช่องยางเสียรูป(Seal Channel Deformation)         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 16.สนิม (Rust)                                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 16.การกัดกร่อน (Missing Orotex)                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 18. อื่นๆ โปรดระบุ (Other)                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |

QF-PRO-010 Effective Date : 22 Nov 2010 Rev.00

รูปที่ 45 ตัวอย่างใบตรวจสอบ