มหาวิทยาลัยศรีปทุม

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในการวิเคราะห์และลดของเสีย ในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงเหล็กของรถยนต์

AN APPLICATION OF FMEA TECHNIQUE FOR ANALYSIS AND DEFECT REDUTION IN AUTOMOTIVE BODY STEEL PRESS PARTS

สุพัฒตรา เกษราพงศ์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

งานวิจัยนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2550

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. เสรี เศวตเศรนี ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ รวมทั้งตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการแผนกวิศวกรรม ผู้จัดการแผนกผลิต ผู้จัดการแผนกคุณภาพ ผู้จัดการแผนกควบคุมเอกสาร และพนักงานของโรงงานกรณีศึกษาที่ช่วยเหลือในเรื่องของข้อมูลและคำแนะนำต่าง ๆ รวมถึง คุณ ศิริพันธ์ ธาตุสุวรรณ ที่ช่วยเหลือในเรื่องความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานทางด้านคุณภาพที่ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์

ขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยศรีปทุมที่สนับสนุนเงินทุนในการทำวิจัย ขอขอบคุณนักศึกษามหาวิทยาลัยศรีปทุมที่ช่วยในการเก็บข้อมูล

นางสาวสุพัฒตรา เกษราพงศ์

สิงหาคม 2551

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

หัวข้อวิจัย : การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในการวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงเหล็กของรถยนต์
ผู้วิจัย : นางสาวสุพัฒตรา เกษราพงศ์
หน่วยงาน : มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตบางเขน
ปีที่พิมพ์ : พ.ศ. 2551

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และแจกแจงลักษณะการเกิดของเสีย ผลกระทบที่เกิดจากของเสีย และหาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย โดยประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนรถยนต์ รวมไปถึงปรับปรุงแก้ไขสาเหตุต่าง ๆ ที่ได้จากผลการวิเคราะห์ FMEA

การวิจัยศึกษาชิ้นส่วนรถยนต์ในโรงงงานกรณีศึกษา เลือกชิ้นส่วนที่มีสัดส่วนของเสียเกิดขึ้นสูงสุด 5 ลำดับแรก คือชิ้นส่วน A01, A02, A03, A04 และ A05 ผลจากการวิเคราะห์โดยใช้ FMEA สามารถแจกแจงลักษณะการเกิดของเสียได้เป็น 5 ประเภท คือ Dimension, Apperance, Miss Process, Wrong Part และ Function ซึ่งสาเหตุส่วนมากเกิดจากพนักงาน,วิธีปฏิบัติงาน, การตั้งค่าพารามิเตอร์ของเครื่องจักร, ความไม่พร้อมของเครื่องจักร และการชำรุดของแม่พิมพ์ ได้ทำการปรับปรุงโดยจัดทำระบบ Poka-Yoke ,เอกสารวิธีการปฏิบัติงาน, เอกสารQ-Point, อบรมพนักงาน, ออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม และจัดทำระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

จากการปรับปรุงพบว่า ชิ้นส่วน A01 มีสัดส่วนของเสียก่อนการปรับปรุง4.2172% หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 และ 2 มีของเสีย 0.2796%และ0.0537% ชิ้นส่วน A02 มีสัดส่วนของเสียก่อนการปรับปรุง2.2771% หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 และ 2 มีของเสีย 0.1110%และ0% ชิ้นส่วน A03มีสัดส่วนของเสียก่อนการปรับปรุง2.0896% หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 และ 2 มีของเสีย 0.1831%และ0.0344% ชิ้นส่วน A04 มีสัดส่วนของเสียก่อนการปรับปรุง1.5511% หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 และ 2 มีของเสีย0.1905%และ0.0156% ชิ้นส่วน A05มีสัดส่วนของเสียก่อนการปรับปรุง0.6113% หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 และ 2 มีของเสีย0.2775%และ0.1513%

คำสำคัญ : เทคนิค FMEA ,การลดของเสีย, กระบวนการปั๊มขึ้นรูป, ชิ้นส่วนรถยนต์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

Research Title : An Application of FMEA Technique for Analysis and Defect Reduction in Automotive Body Steel Press Parts
Name of Researcher : Miss. Suphattra Ketsarapong
Name of Institution : Sripatum University, Bangkean Campus
Year of Publication : B. E. 2551

ABSTRACT

The purpose of this study is to classify the effects of defects occurred in automotive-part production processes, determine and improve causes of defects by using FMEA analysis.

Five production processes that found the highest number of defects include process of part A01, A02, A03, A04 and A05. The results of FMEA analysis characterizes the causes of defect into five categories; Dimension, Appearances, Miss Process, Wrong Part and, Function. Major causes related to employees, routine procedures, setting up machine parameters, machine readiness and breakdown of patterns. These causes were improved by Poka-Yoke system, performance documents, Q-Point documents, training courses, using proper parameter values obtained from the design of experiment, and preventive maintenance.

The analysis presented in this paper shows that after first and second improvement, defect ratio of A01-part reduce from 4.2172% to 0.2796% and 0.0537%, respectively. After first and second improvement, defect ratio of A02-part reduces from 2.2771% to 0.1110% and 0%, respectively. After first and second improvement, defect ratio of A03-part reduces from 2.0896% to 0.1831% and 0.0344%, respectively. After first and second improvement, defect ratio of A04-part reduces from 1.5511% to 0.1905% and 0.0156%, respectively. After first and second improvement, defect ratio of A05-part reduces from 0.6113% to 0.2775% and 0.1513%, respectively.

Keywords :FMEA technique, defect reduction, automotive body processes, automotive body parts

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

1 บทนำ 1

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
3. คำถามการวิจัย 2
4. สมมุติฐานการวิจัย 2
5. ขอบเขตการวิจัย 2
6. นิยามศัพท์ 3

2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 4

1. เครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพ 4
2. การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ 8
3. ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง 23

3 ระเบียบวิธีการวิจัย 26

1. การกำหนดผลิตภัณฑ์ที่จะทำ PFMEA 26
2. การวิเคราะห์ของเสีย 27
3. การจัดตั้งทีมงานข้ามสายงาน 30
4. ขั้นตอนในการทำ PFMEA 31

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 134

1. ผลการศึกษาชิ้นส่วน A01 134
2. ผลการศึกษาชิ้นส่วน A02 160
3. ผลการศึกษาชิ้นส่วน A03 179
4. ผลการศึกษาชิ้นส่วน A04 197
5. ผลการศึกษาชิ้นส่วน A05 211

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 229

1. สรุปผลการวิจัย 233
2. ข้อเสนอแนะ 241

บรรณานุกรม 242

ภาคผนวก 245

ภาคผนวก ก ข้อมูลปริมาณการผลิตและของเสีย..... 246

ภาคผนวก ข วิธีการปฏิบัติงาน..... 259

ภาคผนวก ค ใบตรวจสอบคุณภาพ..... 270

ภาคผนวก ง ใบ Q - Point…… 285

ภาคผนวก จ ใบตรวจสอบเครื่องจักร..... 295

ประวัติย่อผู้วิจัย 300

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

1 สัญลักษณ์ในการเขียนแผนภาพการไหลของกระบวนการผลิต..... 7
2 กฎเกณฑ์การประเมินผลความรุนแรงของผลกระทบ (Severity: S)..... 16
3 กฎเกณฑ์การประเมินผลโอกาสการเกิดขึ้นของสาเหตุ (Occurrence: O)..... 19
4 กฎเกณฑ์การประเมินผลความสามารถในการตรวจจับของระบบควบคุมกระบวนการ(Detection: D)..... 20
5 รายการชิ้นส่วนที่ทำการศึกษา..... 26
6 ข้อมูลของเสีย เดือน มกราคม-ธันวาคม ปี 2550..... 28
7 ข้อมูลลักษณะของเสีย เดือนมกราคม-ธันวาคม ปี 2550..... 29
8 ผังกระบวนการผลิตของชิ้นส่วน A01..... 33
9 การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมาย และกำหนดรายการข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A01..... 36
10 Special Characteristics Analysis ของชิ้นส่วน A01..... 39
11 การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ทำให้เกิดข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A01..... 40
12 การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้าของชิ้นส่วน A01..... 54
13 การควบคุมของเสียในปัจจุบันของชิ้นส่วน A01..... 55
14 การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสียของชิ้นส่วน A01..... 57
15 PFMEA ของชิ้นส่วน A01 ก่อนการปรับปรุง..... 60
16 ผังกระบวนการผลิตของชิ้นส่วน A02..... 63
17 การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A02..... 64
18 Special Characteristic ของชิ้นส่วน A02..... 66
19 การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ทำให้เกิดข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A02..... 68
20 การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้าของชิ้นส่วน A02..... 71
21 การควบคุมของเสียในปัจจุบันของชิ้นส่วน A02..... 72
22 การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสียของชิ้นส่วน A02..... 73
23 PFMEA ของชิ้นส่วน A02 ก่อนการปรับปรุง..... 75
24 ผังกระบวนการผลิตของชิ้นส่วน A03..... 79
25 การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A03..... 81
26 Special Characteristics Analysis ของชิ้นส่วน A03..... 83

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

27 การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ทำให้เกิดข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A03..... 85
28 การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้าของชิ้นส่วน A03..... 93
29 การควบคุมของเสียในปัจจุบันของชิ้นส่วน A03..... 95
30 การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสียของชิ้นส่วน A03..... 96
31 PFMEA ของชิ้นส่วน A03 ก่อนการปรับปรุง..... 98
32 ผังกระบวนการผลิตของชิ้นส่วน A04..... 101
33 การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A04..... 103
34 Special Characteristics Analysis ของชิ้นส่วน A04..... 105
35 การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ทำให้เกิดข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A04..... 106
36 การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้าของชิ้นส่วน A04..... 113
37 การควบคุมของเสียในปัจจุบันของชิ้นส่วน A04..... 114
38 การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสียของชิ้นส่วน A04..... 115
39 PFMEA ของชิ้นส่วน A04 ก่อนการปรับปรุง..... 117
40 ผังกระบวนการผลิตของชิ้นส่วน A05..... 118
41 การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A05..... 119
42 Special Characteristic ของ ชิ้นส่วน A05..... 120
43 การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ทำให้เกิดข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A05..... 121
44 การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้าของชิ้นส่วน A05..... 128
45 การควบคุมของเสียในปัจจุบันของชิ้นส่วน A05..... 129
46 การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสียของชิ้นส่วน A05..... 130
47 PFMEA ของชิ้นส่วน A05 ก่อนการปรับปรุง..... 131
48 ค่า RPN ที่สูงกว่า 100 ในแต่ละกระบวนการของชิ้นส่วน A01..... 134
49 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A01..... 141
50 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A01..... 147
51 การเปรียบเทียบค่า RPN ของชิ้นส่วนA01 ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1..... 149
52 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A01..... 152
53 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A01..... 155

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

54 การเปรียบเทียบค่า RPN การปรับปรุงครั้งที่ 1และการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A01 156
55 PFMEA ของชิ้นส่วน A01 หลังการปรับปรุง..... 157
56 ค่า RPN ที่สูงกว่า100 ในแต่ละกระบวนผลิตของชิ้นส่วน A02..... 160
57 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A02..... 164
58 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1ของชิ้นส่วน A02..... 167
59 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A02..... 168
60 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A02..... 171
61 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A02..... 173
62 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A02..... 174
63 PFMEA ของชิ้นส่วน A02 หลังการปรับปรุง..... 175
64 ค่า RPN ที่สูงกว่า 100 ในแต่ละกระบวนผลิตของชิ้นส่วน A03..... 179
65 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A03..... 183
66 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A03..... 187
67 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A03..... 188
68 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A03..... 190
69 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A03..... 192
70 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A03..... 193
71 PFMEA ของชิ้นส่วน A03 หลังการปรับปรุง..... 194
72 ค่า RPN ที่สูงกว่า 100 ในแต่ละกระบวนการของชิ้นส่วน A04..... 197
73 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A04..... 200
74 ค่าโอกาสเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A04..... 203
75 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A04 204

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

76 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A04..... 206
77 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A04..... 208
78 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของ ชิ้นส่วน A04..... 209
79 PFMEA ของ A04 หลังการปรับปรุง..... 210
80 ค่าRPN สูงกว่า 100 ในแต่ละกระบวนการของชิ้นส่วน A05..... 211
81 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A05..... 215
82 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A05..... 219
83 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของ ชิ้นส่วน A05..... 220
84 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A05..... 222
85 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A05..... 224
86 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของ ชิ้นส่วน A05..... 225
87 PFMEA ของชิ้นส่วน A05 หลังการปรับปรุง..... 226
88 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง..... 230
89 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ลักษณะของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง..... 232
90 สรุปลักษณะของเสีย, ข้อบกพร่อง, สาเหตุและการป้องกัน..... 233
ก1 ข้อมูลการผลิตชิ้นส่วนและของเสียที่เกิดขึ้นตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2550..... 247
ก2 ข้อมูลการผลิตชิ้นส่วนและของเสียที่เกิดขึ้นตั้งแต่เดือน มกราคม-เมษายน 2551..... 248
ก3 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A01 ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2550... 249
ก4 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A02 ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2550... 250
ก5 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A03 ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2550... 251
ก6 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A04 ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2550... 252
ก7 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A05 ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2550... 253
ก8 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A01 ตั้งแต่เดือน มกราคม-เมษายน 2551.... 254
ก9 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A02 ตั้งแต่เดือน มกราคม-เมษายน 2551.... 255

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

ก10 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A03 ตั้งแต่เดือน มกราคม-เมษายน 2551.... 256
ก11 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A04 ตั้งแต่เดือน มกราคม-เมษายน 2551.... 257
ก12 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A05 ตั้งแต่เดือน มกราคม-เมษายน 2551.... 258
ข1 Work Instruction ชิ้นส่วน A01 กระบวนการ Main Welding..... 260
ข2 Work Instruction ชิ้นส่วน A02 กระบวนการ Assembly..... 261
ข3 Work Instruction ชิ้นส่วน A02 กระบวนการ Main Welding..... 262
ข4 Work Instruction ชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Spot Nut M8..... 263
ข5 Work Instruction ชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Spot Washer..... 264
ข6 Work Instruction ชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Assembly & Tack Welding..... 265
ข7 Work Instruction ชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Main Welding by Robot..... 266
ข8 Work Instruction ชิ้นส่วน A04 กระบวนการ Assembly..... 267
ข9 Work Instruction ชิ้นส่วน A05 กระบวนการ Form..... 268
ข10 Work Instruction ชิ้นส่วน A05 กระบวนการ Restrike&Pierce..... 269
ค1 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A01 กระบวนการ Spot Nut Assembly..... 271
ค2 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A01 กระบวนการ Nut Assembly M8..... 272
ค3 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A01 กระบวนการ Main Assembly..... 273
ค4 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A01 กระบวนการ Main Welding..... 274
ค5 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A02 กระบวนการ Assembly..... 275
ค6 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A02 กระบวนการ Main Welding..... 276
ค7 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Spot Nut M8..... 277
ค8 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Spot Washer..... 278
ค9 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Assembly &Tack Welding..... 279
ค10 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Main Welding by Robot..... 280
ค11 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A04 กระบวนการ Assembly..... 281
ค12 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A04 กระบวนการ Main Welding..... 282
ค13 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A05 กระบวนการ Form..... 283
ค14 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A05 กระบวนการ Restrike&Pierce..... 284

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

ง1 Q-Point ชิ้นส่วน A01..... 286
ง2 Q-Point ชิ้นส่วน A02..... 289
ง3 Q-Point ชิ้นส่วน A03..... 290
ง4 Q-Point ชิ้นส่วน A04..... 292
ง5 Q-Point ชิ้นส่วน A05..... 294
จ1 ใบตรวจสอบคุณภาพเครื่องจักร กระบวนการ Spot Nut M10 Assembly..... 296
จ2 ใบตรวจสอบแม่พิมพ์ประเภทขึ้นรูป..... 297
จ3 ใบตรวจสอบแม่พิมพ์ประเภทตัดเจาะ..... 298
จ4 PMแม่พิมพ์ประเภทตัดเจาะ..... 299

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 องค์ประกอบสำคัญของคณะทำงาน FMEA..... 10
2 แนวความคิดในการวิเคราะห์หน้าที่ของกระบวนการ..... 11
3 แบบฟอร์ม FMEA สำหรับกระบวนการ..... 13
4 เปอร์เซ็นต์ของเสียเดือน มกราคม – ธันวาคม 2550 ของ 5 ชิ้นส่วนหลัก..... 28
5 พาเรโตแสดงลักษณะของเสีย..... 30
6 การจัดตั้งทีมงาน FMEA ข้ามสายงาน..... 31
7 ขั้นตอนในการทำPFMEA..... 32
8 ส่วนประกอบต่างๆของชิ้นส่วน A01..... 35
9 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการ Spot Nut เอียง..... 41
10 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการ Spot Nut M10 กลับด้าน..... 42
11 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการ Spot Pin-Guide เอียง..... 43
12 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดการประกอบ Nut เอียง..... 44
13 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการ Tack ชิ้นงานไม่ติด..... 45
14 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุการประกอบชิ้นส่วนเอียง..... 46
15 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุการเกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม..... 47
16 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุการเกิดแนวเชื่อมแหว่งเว้า..... 48
17 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุการเกิดแนวเชื่อมไม่ราบเรียบ..... 49
18 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดความยาวแนวเชื่อมที่ไม่ได้มาตรฐาน..... 50
19 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเชื่อมทะลุ..... 51
20 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม..... 52
21 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการซึมลึกของแนวเชื่อม..... 53
22 ส่วนประกอบต่างๆของชิ้นส่วน A02..... 64
23 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเชื่อมไม่ติด..... 69
24 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการ ประกอบเยื้อง..... 69
25 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการ ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน ในกระบวนการ Main Welding..... 70

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ **หน้า**

26 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการซึมลึกของแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐานในกระบวนการ Main Welding..... 71
27 ส่วนประกอบต่างๆของชิ้นส่วน A03..... 80
28 ผังก้างปลาสาเหตุของการ Spot ไม่ติด ในกระบวนการ Spot Nut M8..... 86
29 ผังก้างปลาสาเหตุของการ Spot กลับด้าน ในกระบวนการ Spot Nut M8..... 87
30 ผังก้างปลาสาเหตุของการ Spot Washer ไม่ติด ในกระบวนการ Spot Washer..... 88
31 ผังก้างปลาสาเหตุของการ Spot Washer กลับด้าน ในกระบวนการ Spot Washer..... 89
32 ผังก้างปลาสาเหตุของการ ประกอบเยื้อง ในกระบวนการ Assembly &Tack Welding..... 89
33 ผังก้างปลาสาเหตุของการ Tackไม่ครบ ในกระบวนการ ใน Assembly &Tack Welding..... 90
34 ผังก้างปลาสาเหตุของการ Tackไม่ตรงตำแหน่ง ในกระบวนการ Assembly &Tack Welding..... 91
35 ผังก้างปลาสาเหตุของการเชื่อมไม่ติด ในกระบวนการ Main Welding by Robot..... 92
36 ผังก้างปลาสาเหตุของการความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน ในกระบวนการ Main Welding by Robot..... 93
37 ส่วนประกอบต่างๆของชิ้นส่วน A04..... 102
38 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดการประกอบ Nut เอียง..... 107
39 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเชื่อมไม่ครบ..... 108
40 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเชื่อมทะลุ..... 109
41 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุการเกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม..... 110
42 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการความยาวแนวเชื่อมที่ไม่ได้มาตรฐาน..... 111
43 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการซึมลึกของแนวเชื่อม..... 112
44 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของ ความสูงปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐานในกระบวนการ Form..... 122
45 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของ ชิ้นงานเสียรูปในกระบวนการ Form..... 123
46 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของ รอยขูด ในกระบวนการ Form..... 124

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ **หน้า**

47 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของ ความสูงปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐานในกระบวนการ Restrike&Pierce..... 125

48 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดครีบในกระบวนการ Restrike&Pierce..... 126

49 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของ รอยขูด ในกระบวนการ Restrike&Pierce..... 127

50 การสร้างอุปกรณ์การประคองตำแหน่งชิ้นส่วน A02..... 169

51 การสร้างอุปกรณ์การประคองตำแหน่งชิ้นส่วน A03..... 189

52 การติดตั้ง Limit Switch..... 221

53 แผนภูมิเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง..... 230

54 แผนภูมิเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ลักษณะของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง..... 232

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมยานยนต์ในทุกวันนี้มีการขยายตัวอย่างมาก สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมให้ข้อมูลภาวะอุตสาหกรรมรถยนต์ใน 4 ปีที่ผ่านมา มียอดการผลิต การจำหน่าย และการส่งออกขยายตัวอย่างต่อเนื่องและแนวโน้มภาวะอุตสาหกรรมรถยนต์ในปี 2550 คาดว่าจะยังคงขยายตัวได้อย่างต่อเนื่อง โดยจะเป็นการผลิตเพื่อการจำหน่ายในประเทศประมาณร้อยละ 45-50 และเป็นการผลิตเพื่อส่งออกประมาณร้อยละ 50-55 ผู้ผลิตรถยนต์หลาย ๆ ค่ายตัดสินใจที่จะลงทุนตั้งโรงงานประกอบรถยนต์ในเมืองไทย และเลือกใช้ชิ้นส่วนรถยนต์จากโรงงานภายในประเทศ สิ่งหนึ่งที่ติดตามมากับการตัดสินใจในการใช้ผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศ คือ การกำหนดมาตรฐานระบบคุณภาพที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะต้องได้รับการรับรอง เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจในระบบการทำงานและการควบคุมคุณภาพให้เป็นที่เชื่อถือได้ มาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 กลายเป็นมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ เพื่ออุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งได้รับการพัฒนาจากรากฐานของระบบคุณภาพที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมุ่งเน้นที่การป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา มากกว่าที่จะพยายามสร้างความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น เพราะการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา จะช่วยลดความสูญเสียและความเสี่ยงที่จะทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจได้ แต่ถ้าเน้นที่การตรวจจับข้อบกพร่อง หากความสามารถในการตรวจจับทำได้ไม่ดี ก็จะสร้างความเสียหายอย่างมากต่อองค์กร ซึ่งเป็นระบบที่มีความเสี่ยงอย่างมาก ในมาตรฐาน ISO/TS 16949:2002 มีข้อกำหนดที่เน้นการป้องกันอยู่หลายข้อ เช่น ข้อกำหนดที่ 7.3.1.1ให้มีการนำเอาวิธีการวิเคราะห์ ชื่อ FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) มาใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะความบกพร่องและผลกระทบที่เกิดขึ้นเพื่อป้องกันการเกิดของเสีย ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดทำมาตร-ฐาน ISO/TS 16949:2002 จะช่วยให้องค์กรได้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สร้างความพึงพอใจอย่างมากให้กับลูกค้า รวมถึงการยอมรับจากลูกค้า อันจะเป็นผลดีต่อการแข่งขันและการเติบโตของธุรกิจต่อไป

งานวิจัยได้เลือกโรงงานกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง ซึ่งได้ทำการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ประเภทโครงเหล็กรถยนต์ กระบวนการผลิตประกอบด้วยงานปั๊ม งานเชื่อม งานเจียร ไน และงานตกแต่งความเรียบร้อยของชิ้นงานก่อนส่งให้ลูกค้า ปัจจุบันโรงงานมีปริมาณการผลิตสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ในการผลิตสินค้ากลับมีปัญหาทางด้านคุณภาพมีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น การขึ้นรูปไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด รูเจาะเยื้องไม่ได้ศูนย์ ปั๊มผิดด้าน ปั๊มไม่ได้ฉาก ปัญหาจากการประกอบ เช่น เชื่อมไม่ติด แนวเชื่อมไม่ได้ขนาด มีเม็ดไฟ ประกอบผิดรุ่น ฯลฯ เพื่อป้องกันการเกิด

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ของเสียจึงนำเอาวิธีวิเคราะห์ FMEA ช่วยในการวิเคราะห์ลักษณะของเสีย ผลกระทบ และสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย ซึ่งจะส่งผลให้โรงงานกรณีศึกษามีระบบคุณภาพดีขึ้นและเป็นการเตรียมความพร้อมที่จะขอรับรอง ISO/TS 16949:2000 นอกจากนั้นยังเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำ FMEAให้อุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีลักษณะกระบวนการผลิตเดียวกัน ซึ่งจะส่งผลให้อุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศมีการพัฒนาทางด้านคุณภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. วิเคราะห์และแจกแจงลักษณะการเกิดของเสีย ผลกระทบที่เกิดจากของเสีย และหาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย โดยประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) สำหรับกระบวนการในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงเหล็กของรถยนต์

2. ปรับปรุงแก้ไขสาเหตุต่าง ๆ ที่ได้จากผลการวิเคราะห์ FMEA สำหรับกระบวนการเพื่อป้องกันการเกิดของเสียในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงเหล็กของรถยนต์

3. คำถามการวิจัย

1. เมื่อประยุกต์ใช้ FMEA ในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงเหล็กของรถยนต์แล้วจะสามารถแจกแจงลักษณะของเสีย ผลกระทบที่เกิดของเสีย และสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียได้อย่างไร

2. เมื่อปรับปรุงแก้ไขสาเหตุต่าง ๆ ที่ได้จากผลการวิเคราะห์ FMEA จะทำให้ลดปริมาณของเสียในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงเหล็กของรถยนต์หรือไม่

4. สมมุติฐานการวิจัย

1. ชิ้นส่วนโครงเหล็กของรถยนต์ที่ผ่านกระบวนการขึ้นรูปแบบเดียวกันทำให้เกิดรูปแบบของเสีย ผลกระทบที่เกิดจากของเสีย และสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียคล้ายคลึงกัน

2. เมื่อปรับปรุงแก้ไขสาเหตุต่าง ๆ ที่ได้จากผลการวิเคราะห์ FMEA จะทำให้ลดปริมาณของเสียในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงเหล็กของรถยนต์ได้

5. ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง คือ ชิ้นส่วนโครงเหล็กของรถยนต์ที่ผ่านกระบวนการขึ้นรูปของโรงงาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

กรณีศึกษาในช่วงเวลาที่ทำการวิจัย โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งจะพิจารณาจากการจัดกลุ่มชิ้นส่วนตามลักษณะกระบวนการผลิต และเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นมากที่สุด 5 ลำดับแรก

2. ในการปรับปรุงเพื่อป้องกันของเสียจะพิจารณาจากค่าตัวเลข RPN ซึ่งกำหนดให้มีการปรับปรุงเมื่อ ค่าตัวเลข RPN มีค่ามากกว่า 100 โดยค่า RPN ขึ้นกับองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ ความรุนแรงของผลกระทบ ความถี่ในการเกิดความล้มเหลว และความเป็นไปได้ในการตรวจจับความล้มเหลว

6. นิยามศัพท์

1. มาตรฐาน ISO/TS16949 คือ มาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ เพื่ออุตสาหกรรมยานยนต์

2. FMEA คือ เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะของเสียและผลกระทบโดยเน้นถึงข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากความไม่มีประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต

3. RPN คือ ตัวเลขแสดงความสำคัญ ที่บ่งบอกความรุนแรงต่อความล้มเหลว, โอกาสที่เกิดความล้มเหลว, และความสามารถในการตรวจพบบนผลิตภัณฑ์ซึ่งจะมีค่าระหว่าง 1- 1,000

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์งานวิจัย ในบทนี้ได้แบ่งวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเป็น 3 หัวข้อ คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพ
2. การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA)
3. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพ

1.1 ใบตรวจสอบ(Check Sheet)

ใบตรวจสอบ คือ แผนผังหรือแบบฟอร์มที่มีการออกแบบไว้ล่วงหน้า เพื่อช่วยในการเก็บข้อมูลได้ง่าย และถูกต้อง รวมทั้งสามารถมองดูเข้าใจง่าย และนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้ง่าย นอกเหนือจากการใช้ใบตรวจสอบในการบันทึกข้อมูล ยังสามารถใช้ใบตรวจสอบในการตรวจสอบยืนยันรายการต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในใบตรวจสอบทำให้สามารถตรวจสอบได้ครบถูกต้อง เป็นการป้องกันความผิดพลาดในการทำงาน สำหรับใบตรวจสอบที่ใช้ในการบันทึกแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ

1) ใบตรวจสอบหัวข้อของเสียหรือข้อบกพร่อง
2) ใบตรวจสอบค้นหาสาเหตุของเสีย
3) ใบตรวจสอบสำรวจการกระจายตัวของกระบวนการผลิต
4) ใบตรวจสอบตำแหน่งของเสีย

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

1.2 ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

ผังแสดงเหตุและผล คือ ผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพ (Effect) กับปัจจัย (Causes) ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่มีผลทำให้เกิดคุณลักษณะนั้น ๆ ไว้อย่างเป็นระบบ โดยจะแสดงผลของปัญหาที่ปลายของแผนผัง และแสดงถึงสาเหตุของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการระดมความคิดออกเป็นแขนงเหมือนก้างปลา ซึ่งโดยทั่วไปประกอบด้วย คน เครื่องจักร วัตถุดิบ วิธีการ

ทำงาน และสภาพแวดล้อม จากสาเหตุหลักจะแตกแขนงไปเป็นสาเหตุย่อย เพื่อให้สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้ง่ายขึ้น

1.3 ผังพาเรโต (Pareto Diagram)

ผังพาเรโต เป็นแผนผังที่แสดงว่า มูลเหตุอันใดเป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดที่จะปรากฏออกมาในรูปของความสูญเสีย (Loss) ซึ่งคำนวณได้จากจำนวนของเสียคูณด้วยราคาต้นทุนต่อชิ้น และของเสียแต่ละชิ้นจะมีจุดบกพร่องที่ต่างกันออกไป ซึ่งอาจมาจากสาเหตุ (Cause) จำนวนมากมายในสายการผลิตหนึ่ง ๆ แต่หากวิเคราะห์ลึกลงไปกลับพบว่า จุดบกพร่องเพียงไม่กี่ชนิด ทำให้เกิดความเสียหายมากมาย ขณะที่ความสูญเสียเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่เหลือนั้นมีสาเหตุจากจุดบกพร่องหลายชนิดมากจึงมีคำดังกล่าวเรียกชนิดของจุดบกพร่อง 2 ประเภทนี้ว่า

1) ประเภทน้อยชนิดแต่มีผลมาก (The Vital Few)

2) ประเภทมากชนิดแต่มีผลน้อย (The Trivial Many)

การนำหลักการของพาเรโตมาใช้ในการควบคุมคุณภาพ เพื่อแสดงให้เห็นว่า สาเหตุความบกพร่องเพียงไม่กี่สาเหตุกลับก่อให้เกิดความสูญเสียมากมาย ขณะที่ความสูญเสียเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่เหลือนั้น กลับมาจากสาเหตุจำนวนมากมายและได้เรียกวิธีการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของความบกพร่องกับมูลค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นนี้ว่า การวิเคราะห์แบบพาเรโต (Pareto Analysis) และเรียกรูปหรือแผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ว่า ผังพาเรโต (Pareto Diagram)

1.4 กราฟ (Graph)

กราฟ คือ เครื่องมือในการถ่ายถอดข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่ดีเยี่ยม โดยมีลักษณะพิเศษคือ เขียนง่าย, เข้าใจและอ่านข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น, เปรียบเทียบข้อมูลแต่ละข้อมูลได้ชัดเจน และเป็นแนวทางไปสู่การวิเคราะห์ขั้นสูงต่อไป กราฟที่นิยมใช้กันมากได้แก่ กราฟเส้น กราฟแท่ง กราฟวงกลม ซึ่งข้อมูลทุกประเภทสามารถเสนอในรูปกราฟได้ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 4 ประการ คือ

1) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล กราฟจะแสดงความหมายของตัวเลขออกมาและสามารถชี้ให้เห็นข้อเท็จจริงซึ่งอาจมองข้ามไป

2) ใช้อธิบายหรือชี้แจงเรื่องราวหรือเหตุการณ์ให้แก่ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายดีกว่าการอธิบายโดยใช้ข้อมูลหรือตัวเลขโดยตรง

3) ใช้ในการควบคุม เช่น กราฟที่เขียนแสดงอัตราการหยุดงานหรือของเสียตามเวลาที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งทำให้กราฟเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการควบคุมงานต่าง ๆ ได้

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

4) ใช้บันทึก ข้อมูลที่เก็บได้ ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลลงเป็นกราฟได้และเมื่อต้องการใช้ข้อมูลสามารถะรียกดูได้ทันที

ประโยชน์ของกราฟมีดังนี้ คือ

1) สามารถเข้าถึงปัญหาในปัจจุบันได้ เพื่อที่พิจารณาดูว่า มาตรฐานที่มีอยู่ในปัจจุบันดีหรือไม่ จำเป็นต้องมีกิจกรรมปรับปรุงเพื่อยกระดับมาตรฐานให้สูงขึ้นหรือไม่
2) สามารถใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหามาตรฐานการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งในสถานประกอบการมีปัญหาต่างๆ มากมาย เช่น การผลิตมีสินค้าด้อยคุณภาพ สามารถนำเอาการเคลื่อนไหวของจุดบนเส้นกราฟเส้นตรงมาเทียบดูกับสภาพของกระบวนการผลิตแล้วทำการวิเคราะห์ทำให้สามารถค้นหาสาเหตุของความผิดปรกติ เพื่อที่จะนำมาพิจารณาจัดทำกิจกรรมเพื่อการปรับปรุงแก้ไขได้
3) สามารถตรวจสอบผลจากมาตรการเพื่อแก้ไข โดยทำการจัดทำกราฟเส้น เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลก่อนกับหลังการกำหนดมาตรฐานเพื่อแก้ไขทำให้สามารถตรวจสอบผลกับมาตรการที่วางไว้ได้
4) สามารถใช้ประโยชน์ในการเขียนรายงานหรือการเสนอผลงานเพื่อที่จะสรุปรวบรวมข้อมูลต่างๆ ได้มากยิ่งขึ้น

1.5 แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

แผนภูมิควบคุม คือ แผนภูมิหรือแผ่นกราฟที่เขียนขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากข้อกำหนดทางเทคนิค (Specification) ระบุคุณสมบัติทางคุณภาพข้อใดข้อหนึ่งของชิ้นงานที่ทำการผลิตและต้องการควบคุมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการติดตามผลการผลิตจากกระบวนการผลิตขั้นใดขั้นหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยเส้นกึ่งกลาง (Center Line) 1 เส้น และมีเส้นพิกัดควบคุม (Control Limits) 1 คู่ อยู่ด้านบนและด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง แผนภูมิควบคุมแบ่งประเภทใหญ่ ๆ เป็น 2 ประเภท คือ

1) ชนิดข้อมูลมีค่าต่อเนื่อง (Variable data) เช่น $\overline{X}$ -R Chart เป็นแผนภูมควบคุมค่าเฉลี่ยและค่าพิสัย, $\overline{X}$ - S Chart เป็นแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2) ชนิดข้อมูลมีค่าไม่ต่อเนื่อง (Attribute Data) เช่น P Chart เป็นแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย, แผนภูมิ C Chart เป็นแผนภูมิควบคุมจำนวนตำหนิ, แผนภูมิ U Chart เป็นแผนภูมิควบคุมจำนวนตำหนิต่อหน่วย

การใช้งานแผนภูมิควบคุมทำได้โดยเก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิตเป็นระยะ ๆ แล้วนำข้อมูลมาพล็อตลงบนแผนภูมิควบคุม ถ้าจุดอยู่ภายในขอบเขตการควบคุม และไม่แสดงลักษณะที่ผิดปกติแสดงว่ากระบวนการผลิตอยู่ในสภาพมั่นคง ในทางกลับกันถ้ามีจุดออกนอกเส้นขอบเขต

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ควบคุมหรือแสดงอาการผิดปกติแสดงว่ามีสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดปกติเกิดขึ้นในกระบวนการ ซึ่งจะต้องทำการแก้ไขทันที แผนภูมิควบคุมนำไปใช้ประโยชน์กับลักษณะงาน 2 ประเภท คือ

1) งานวิเคราะห์ (Analysis) เพื่อใช้ตรวจสอบดูว่าข้อมูลที่ผ่านมาอยู่ในพิกัดมาตรฐานหรือไม่
2) งานควบคุม (Control) เพื่อใช้ควบคุมกระบวนการผลิตว่าผิดปกติหรือไม่ หรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์อยู่ในพิกัดควบคุมหรือไม่

1.6 แผนการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart)

แผนการไหลของกระบวนการผลิตสามารถแบ่งได้เป็น แผนภาพกระบวนการแบบสังเขป (Outline Process Chart) ซึ่งแสดงถึง ขั้นตอนหลัก ๆ ในกระบวนการผลิต มีความเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการวิเคราะห์กระบวนการ แผนภาพการไหลของกระบวนการ (Flow Process Chart) ซึ่งแสดงถึงสภาพของกระบวนการผลิตจริง โดยแผนภาพนี้มีความเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับวิเคราะห์เพื่อการปรับปรุง โดยในระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) ได้กำหนดสัญลักษณ์แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 สัญลักษณ์ในการเขียนแผนภาพการไหลของกระบวนการผลิต

ชื่อกิจกรรม	ความหมาย	สัญลักษณ์ TPS	อธิบายเพิ่มเติม
1. การเพิ่มมูลค่า (Operation)	- การเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือคุณสมบัติของวัตถุดิบ - มีการเพิ่มมูลค่าแก่วัตถุดิบ	○	เครื่องหมายวงกลมหรืออักษรโอ
2. การตรวจสอบ (Inspection)	- การพิจารณาคุณภาพหรือปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการเพิ่มมูลค่าแล้ว	□	ตรวจสอบปริมาณ
		◇	ตรวจสอบคุณภาพ
		◈	ตรวจสอบคุณภาพในขณะที่เพิ่มมูลค่า
3. การขนย้าย (Transportation)	- การย้ายจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยไม่มีการเพิ่มมูลค่า	○	เครื่องหมายวงกลมที่เล็กกว่าการเพิ่มมูลค่า

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 1 (ต่อ)

ชื่อกิจกรรม	ความหมาย	สัญลักษณ์ TPS	อธิบายเพิ่มเติม
4. การรอคอย (Delay)	- การหยุดนิ่งที่ไม่มีการเพิ่มมูลค่าและไม่มีการวางแผนไว้ ซึ่งสามารถหลีกเลี่ยงได้	▽	การรอคอยระหว่างแต่ละกระบวนการ
		▽	การรอคอยที่คลังพัสดุย่อย
		✡	การรอคอยภายในลอตที่กำลังแปรรูป
		●	การรอคอยตามผลิตภัณฑ์มาตรฐานสำรอง
5. การเก็บรักษา (Storage)	- การหยุดนิ่งที่ไม่มีมูลค่าเพิ่ม และมีการวางแผนไว้ ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้	▽	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
		△	การเก็บรักษาวัตถุดิบ

2. การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA)

2.1 ความหมายของ FMEA

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพที่เรียกว่า Failure Mode and Effect Analysis, FMEA เป็นเทคนิคที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเป็นครั้งแรกในโครงการอวกาศของ NASA ในช่วงปี พ.ศ. 2493 และได้ขยายไปยังอุตสาหกรรมยานยนต์ในปี พ.ศ. 2515 สำหรับประเทศไทยได้เริ่มมีการประยุกต์ใช้ FMEA กับกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ตามความต้องการของบริษัท Ford Motor จำกัด ตามมาตรฐาน Q101 ของ Ford และหลังจากอุตสาหกรรมได้มีการประยุกต์ใช้มาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ QS 9000 และปัจจุบันคือ มาตรฐาน ISO/TS16949 ทำให้อุตสาหกรรมไทยเริ่มมีความคุ้นเคยกับ FMEA มากขึ้นแต่อย่างไรก็ตามการประยุกต์ใช้ยังคงจำกัดอยู่ในอุตสาหกรรมยานยนต์ และอิเลคทรอนิคส์เป็นส่วนใหญ่ (กิติศักดิ์ 2547: 26)

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

(AIAG 2001: 1) ได้ให้ความหมายของ FMEA ไว้ดังนี้

FMEA คือ กลุ่มของกิจกรรมเชิงระบบประการหนึ่ง (A Systematic Group of Activities) ที่มีจุดมุ่งหมาย 3 ประการ คือ

1) รับรู้และประเมินถึงแนวโน้มของข้อบกพร่อง (Potential Failure) ของผลิตภัณฑ์/กระบวนการหนึ่งและผลกระทบ (Effects) จากข้อบกพร่องดังกล่าว
2) การบ่งชี้ถึงกิจกรรมที่สามารถกำจัด หรือลดโอกาสที่จะเกิดข้อบกพร่อง
3) การดำเนินการจัดทำกระบวนการทั้งหมดให้อยู่ในรูปเอกสารที่แสดงถึง การออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการเพื่อให้ลูกค้าพึงพอใจ

ดังนั้นโดยสรุป FMEA คือ กระบวนการที่เป็นระบบที่สร้างขึ้น เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมในด้านการออกแบบหรือกระบวนการผลิต เพื่อชี้บ่งถึงปัญหาหรือข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นในกิจกรรมนั้น ๆ โดยพิจารณาถึง คุณลักษณะพิเศษ ระดับความรุนแรง ผลกระทบที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งระบุวิธีการป้องกันข้อบกพร่องดังกล่าวเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า

2.2 แนวความคิดของ FMEA

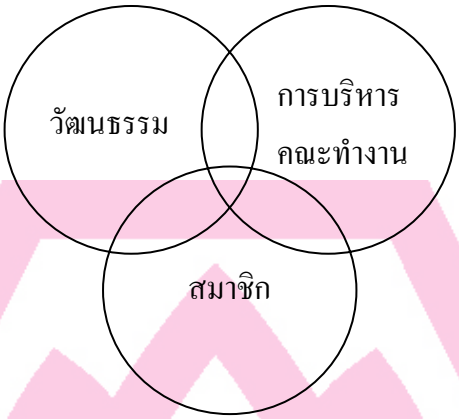
(กิติศักดิ์ 2547: 28-33) กล่าวถึง การดำเนินการ FMEA สำหรับกระบวนการให้บรรลุประสิทธิผลมีการดำเนินการตามแนวความคิดพื้นฐาน 3 ประการ คือ

1) คณะทำงาน ในข้อกำหนดที่ 7.3.1.1 ของ ISO/TS 16949 กล่าวถึงหลักการตั้งสมาชิกผสมจากหลายหน่วยงาน (Multidisciplinary Approach) คือ องค์กรต้องใช้สมาชิกผสมผสานจากหลายหน่วยงานในการจัดเตรียมการดำเนินการสร้างผลิตภัณฑ์รวมถึง
   - การพัฒนา / การตัดสินสุดท้าย และการเฝ้าติดตามคุณลักษณะพิเศษ
   - การพัฒนาและทบทวน FMEA รวมถึงการดำเนินการในการลดความเสี่ยงอันอาจเกิดขึ้น
   - การพัฒนาและทบทวนแผนควบคุม

ดังนั้นหลักการสมาชิกผสมผสานจากหลายหน่วยงานมักรวม แผนกออกแบบ แผนกโรงงาน แผนกวิศวกรรม แผนกคุณภาพ แผนกผลิต และบุคลากรอื่น ๆ ตามความเหมาะสม ซึ่งการทำงานอยู่ในรูปแบบของการได้ประโยชน์ร่วมกัน คือ ความพยายามให้สมาชิกของทีมเรียนรู้เทคนิคและเทคโนโลยีเฉพาะด้านจากสมาชิกคนอื่น ๆ

(Stamatis 1995: 86-87) กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อกำดำเนินงานการเพิ่มผลผลิตของทีมงาน FMEA ไว้ 3 ประการ คือ คุณสมบัติเฉพาะบุคคล (Individual) การบริหารคณะทำงาน (Team) และวัฒนธรรมขององค์กร (Culture) แสดงดังภาพประกอบ 1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY



ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบสำคัญของคณะทำงาน FMEA

2) การดำเนินการผ่านการวิเคราะห์น้าที่ของกระบวนการ

การวิเคราะห์หน้าที่ของกระบวนการเริ่มจากการกำหนดกระบวนการที่ต้องการศึกษา แล้วทำการชี้บ่งหน้าที่ (Function) ของกระบวนการ หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ว่ากระบวนการใดบ้างที่ไม่ได้รับการตอบสนอง โดยผลดังกล่าว หมายถึง ข้อบกพร่อง (Failure) ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและเรียกลักษณะข้อบกพร่องว่า Failure Mode ของกระบวนการ นอกจากนี้ทำการพิจารณาถึงแนวความคิดในการทำงานของกระบวนการเพื่อกำหนดสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดลักษณะข้อบกพร่อง รวมถึงการชี้บ่งถึงลูกค้าของกระบวนการ โดยลูกค้า หมายถึง กระบวนการท้ายน้ำ (Downstream Process) และความต้องการของลูกค้าจะทำให้ทราบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นแก่ลูกค้าเนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ซึ่งแนวความคิดในการวิเคราะห์กระบวนการแสดงดังภาพประกอบ 2

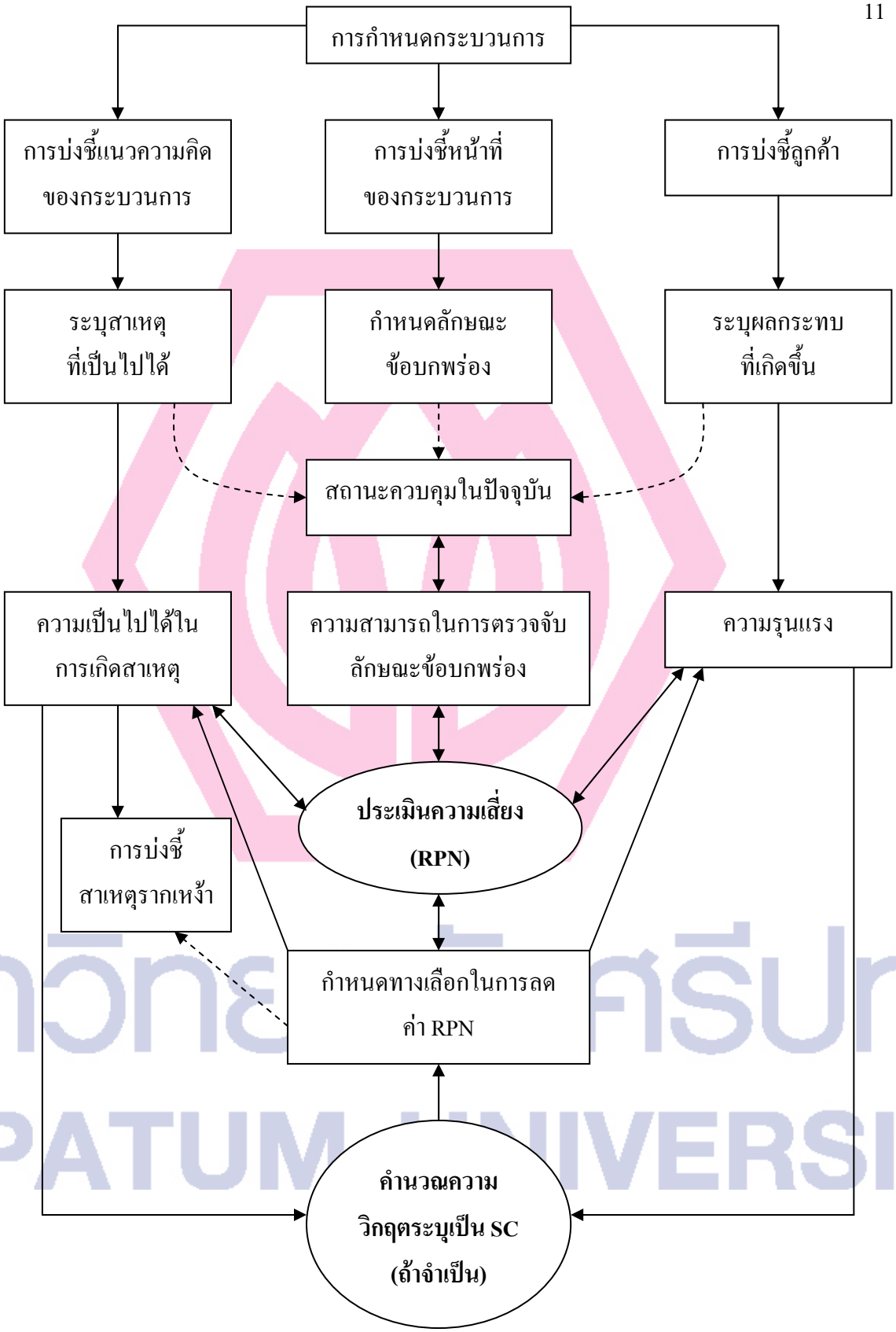
3) การดำเนินการโดยเน้นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่สิ้นสุด

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่สิ้นสุด คือ การที่เอกสารเกี่ยวกับ FMEA จะต้องได้รับการทบทวนอย่างต่อเนื่องซึ่งทำให้เอกสารอยู่ในลักษณะของเอกสารที่มีชีวิต

นอกจากนั้น (AIAG 2001: 2) แนะนำถึงจุดเน้นของกระบวนการทำ FMEA 3 ประการ คือ

1) กรณีที่เป็นการออกแบบใหม่ เทคโนโลยีใหม่ หรือกระบวนการใหม่ ขอบเขตของ FMEA คลอบคลุมถึงกระบวนการที่ได้มาซึ่งแบบที่มีความสมบูรณ์ เทคโนโลยีที่มีความสมบูรณ์ตลอดจนกระบวนการที่สมบูรณ์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY



ภาพประกอบ 2 แนวความคิดในการวิเคราะห์หน้าที่ของกระบวนการ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

2) กรณีที่ต้องการปรับแต่งกระบวนการหรือแบบที่มีใช้อยู่แล้ว ในกรณีนี้จะถือว่ามีการใช้ FMEA สำหรับแบบหรือกระบวนการที่มีอยู่แล้ว ขอบเขตของ FMEA จะมุ่งเน้นที่การปรับแต่งแบบหรือกระบวนการ ตลอดจนผลกระทบข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการปรับแต่งแบบดังกล่าว

3) กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ตำแหน่ง หรือการใช้งานกระบวนการ หรือแบบที่มีอยู่แล้ว โดยกรณีนี้ถือว่าการใช้ FMEA สำหรับแบบหรือกระบวนการมีอยู่แล้ว ขอบเขตของ FMEA จะครอบคลุมถึงผลกระทบของสิ่งแวดล้อม และตำแหน่งใหม่ที่มีต่อแบบหรือกระบวนการที่มีอยู่

ดังนั้นจะเห็นว่าปัจจัยสำคัญที่ทำให้การดำเนินการ FMEA สำหรับกระบวนการให้บรรลุประสิทธิผล คือ ควรอยู่ในรูปก่อนการเกิดเหตุการณ์ (Before – the – Event) มากกว่าจะเป็นการแก้ไขเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้ว (After- the- Fact) กล่าวคือ การดำเนินการ FMEA ควรจะทำให้เสร็จสิ้นก่อนการผลิตผลิตภัณฑ์ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลานี้สามารถกระทำได้ง่าย ลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้มาก ตลอดจนประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแก้ไข

2.3 ขั้นตอนการสร้าง FMEA สำหรับกระบวนการ

ในการสร้าง FMEA สำหรับกระบวนการเริ่มต้นจากการสร้างแผนภูมิการไหลเพื่อแสดงแนวคิดของกระบวนการ ดังภาพ2โดยแผนภูมิบ่งชี้คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการที่สอดคล้องกับแต่ละขั้นตอนของการปฏิบัติการ หลังจากนั้นปฏิบัติตามแบบฟอร์ม FMEA สำหรับกระบวนการ โดยอ้างอิงจาก (AIAG 2001) แบบฟอร์มแสดงดังภาพประกอบ 3 โดยแบบฟอร์มมีรายละเอียดดังนี้

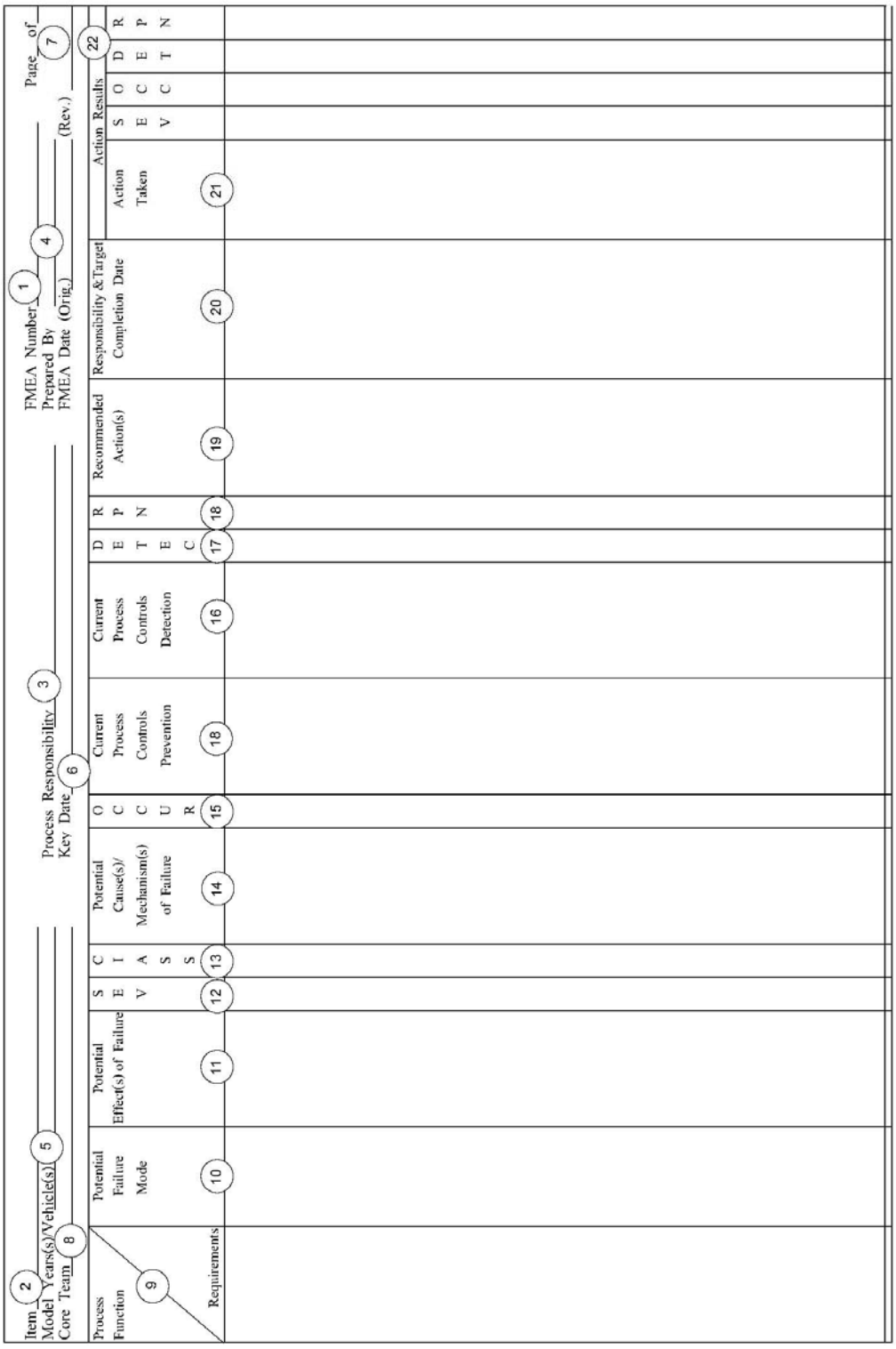
1) หมายเลข FMEA (FMEA Number)
สำหรับระบุหมายเลขเอกสารเพื่อใช้ในการอ้างอิงและติดตาม

2) ชื่อ (Item)

สำหรับระบุชื่อและหมายเลขของระบบ, ระบบย่อยหรือชิ้นส่วนที่ทำการประกอบสำหรับกระบวนการที่ทำการวิเคราะห์

3) ผู้รับผิดชอบกระบวนการ (Process Responsibility)
สำหรับระบุชื่อผู้ผลิต (OEM) ฝ่ายงานและกลุ่มงานทั้งนี้อาจรวมถึงชื่อของผู้ส่งมอบถ้าทราบ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY



POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item (2) — FMEA Number (1) — Page of
Model Years(s)/Vehicle(s) (5) — Process Responsibility (3) — Prepared By (4) — (7)
Core Team (8) — Key Date (6) — FMEA Date (Orig.) — (Rev.)

Process Function / Requirements (9)	Potential Failure Mode (10)	Potential Effect(s) of Failure (11)	S E V (12)	C L A S S (13)	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure (14)	O C C U R (15)	Current Process Controls Prevention (16)	Current Process Controls Detection (17)	D E T E C (17)	R P N (18)	Recommended Action(s) (19)	Responsibility & Target Completion Date (20)	Action Taken (21)	Action Results S E V	O C C	D E T	R P N (22)

ภาพประกอบ 3 แบบฟอร์ม FMEA สำหรับกระบวนการ

4) ผู้จัดทำ (Prepare by)

สำหรับระบุชื่อของผู้ที่ทำหน้าที่รับผิดชอบในการจัดเตรียมFMEA พร้อมหมายเลขโทรศัพท์และชื่อของบริษัทที่สังกัด

5) รุ่นของผลิตภัณฑ์ (Model Year(s)/Program(s))

สำหรับระบุชื่อรุ่นของผลิตภัณฑ์ (ปี พ.ศ. หรือโปรแกรม) ที่จะใช้และ/หรือได้รับผลกระทบจากกระบวนการที่ทำการวิเคราะห์

6) วันสำคัญ (Key Date)

ระบุวัน เดือน ปี ที่ควรกำหนดเสร็จ ซึ่งไม่ควรเกินไปกว่ากำหนดวันเริ่มต้นทำการผลิต

7) วัน เดือน ปี สำหรับ FMEA (FMEA Date)

สำหรับระบุวัน เดือน ปี ที่เริ่มต้นจัดทำ FMEA และวัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA ครั้งล่าสุด

8) คณะทำงาน (Core Team)

สำหรับระบุชื่อบุคคลที่รับผิดชอบ รวมถึงฝ่ายงานที่มีอำนาจในการบ่งชี้และ/หรือดำเนินงาน

9) หน้าที่/ความต้องการของกระบวนการ(Process Function/Requirement)

สำหรับระบุขั้นตอนกระบวนการ หรือกิจกรรมที่ดำเนินการวิเคราะห์ซึ่งในการกำหนดหน้าที่ของกระบวนการ ให้ใช้คำถามง่าย ๆ ว่า สิ่งนั้นคืออะไร และ สิ่งนั้นใช้ทำอะไร และในกรณีที่มีหน้าที่ของกระบวนการหลายข้อ ควรมีการจัดลำดับก่อนหลัง เพราะอาจทำให้มีข้อบกพร่องแตกต่างกันได้

10) แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง (Potential Failure Mode)

สำหรับระบุลักษณะข้อบกพร่อง (Failure Mode) ซึ่งในการวิเคราะห์อยู่ภายใต้สมมติฐานที่ว่า ชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบที่นำเข้ามาจากกระบวนการก่อนหน้ามีความถูกต้องเสมอ เพื่อพิจารณาถึงลักษณะข้อบกพร่องที่แท้จริงของกระบวนการที่พิจารณา โดยทั่วไปสามารถจำแนกข้อบกพร่องของกระบวนการออกเป็น 4 ประเภท คือ

- กระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบ พิจารณาจากเหตุผลที่ชิ้นงานได้รับการปฏิเสธ
- กระบวนการผลิต พิจารณาจากคุณลักษณะที่ตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual Characteristics), คุณลักษณะที่สามารถวัดได้ (Dimensional Characteristics) และคุณสมบัติของแบบ (Design Characteristics)
- กระบวนการประกอบ พิจารณาจาก การใช้ชิ้นส่วนประกอบที่ไม่ถูกต้อง หรือทำการประกอบชิ้นส่วนไม่ครบ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

- กระบวนการทดสอบและ/หรือกระบวนการตรวจสอบ พิจารณาการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่บกพร่อง/การปฏิเสธผลิตภัณฑ์ที่ดี

หน้าที่ของกระบวนการที่ระบุในหัวข้อที่ 9) อาจทำให้เกิดลักษณะข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์มากกว่า 1 รายการได้ ดังนั้น จึงควรกำหนดลักษณะข้อบกพร่องสำหรับขั้นตอนการปฏิบัติต่าง ๆ ที่เจาะจงในเทอมของคุณลักษณะของชิ้นส่วนประกอบ ระบบย่อย ระบบหรือกระบวนการโดยข้อบกพร่องที่พิจารณานี้ถือว่าสามารถเกิดขึ้นได้ แต่ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นเสมอไป นอกจากนี้สามารถกำหนดแนวโน้มของผลกระทบที่เกิดความล้มเหลวโดยอาศัยข้อมูลจากกระบวนการที่คล้ายคลึงกันในอดีต หรือพิจารณาเชิงวิเคราะห์จากคำร้องเรียนของลูกค้า

11) แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง (Potential Effects of Failure)

สำหรับระบุแนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง หมายความถึง ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องที่กระทบกับลูกค้า โดยผลกระทบอยู่ในรูปของสิ่งที่ลูกค้าสังเกตเห็นหรือสิ่งที่ลูกค้าเคยมีประสบการณ์มาก่อน โดยทั่วไปสามารถจำแนกแนวโน้มของผลกระทบออกเป็น 3 ระดับ คือ

- ผลกระทบที่จุดเกิด (Local Effects) หมายถึง ผลกระทบที่มีต่อชิ้นส่วนประกอบหรือกระบวนการย่อยที่พิจารณา
- ผลกระทบที่กระบวนการถัดไป (Next Higher Level Effects) หมายถึง ผลกระทบที่มีต่อกระบวนการท้ายน้ำที่มีความสัมพันธ์กับโครงสร้างรายการใช้วัสดุ (Bill of Material, BOM)
- ผลกระทบต่อผู้ใช้ (End User-Effects) หมายถึง ผลกระทบที่ผู้ใช้สามารถสังเกตเห็นได้หรือได้รับ

นอกจากนี้ ในการวิเคราะห์ถึงแนวโน้มของผลกระทบจากข้อบกพร่อง สามารถวิเคราะห์ได้จากเอกสารต่าง ๆ อาทิ ข้อมูลในอดีต เอกสารด้านการรับร้องคุณภาพ, ข้อร้องเรียนของลูกค้า, ข้อมูลที่ได้จากการให้บริการภาคสนาม, และเอกสาร

12) ความรุนแรงของผลกระทบ (Severity , S)

สำหรับระบุเลขระดับความรุนแรงของปัญหา ซึ่งได้จากการประเมินโดยใช้ค่าสเกล 1 ถึง 10 โดยเกณฑ์ดังกล่าวจะพิจารณาจากลูกค้าภายนอกก่อนเป็นลำดับแรก และกรณีที่ผลกระทบเกิดขึ้นทั้งลูกค้าภายนอกและลูกค้าภายใน ให้ใช้คะแนนจากความรุนแรงที่สูงกว่าจากการประเมินในการวิเคราะห์ FMEA คะแนนความรุนแรงของผลกระทบดังตาราง 2 (AIAG 2001: 43)

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 2 กฎเกณฑ์การประเมินผลความรุนแรงของผลกระทบ (Severity: S)

ผลกระทบ	กฎเกณฑ์การจัดอันดับความรุนแรงของผลกระทบ ในกรณีที่ความล้มเหลวส่งผลให้เกิดความบกพร่องกับผู้บริโภค และ / หรือ โรงงานผู้ประกอบแล้ว ควรจะพิจารณาผู้บริโภคเป็นอันดับแรกก่อนเสมอแต่ถ้าเกิดผลกระทบทั้งผู้บริโภคและโรงงาน ให้พิจารณาความรุนแรงที่สูงกว่า		ระดับ
	ผลกระทบต่อลูกค้า	ผลกระทบต่อโรงงาน / ประกอบ	
อันตรายร้ายแรงโดยไม่มีการเตือนล่วงหน้า	อันดับความรุนแรงสูงมาก เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย, การทำงานของยานยนต์ และ/หรือไม่สอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐโดยไม่มีการเตือน	หรือ อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน (เครื่องจักร, การประกอบ) โดยไม่มีการเตือน	10
อันตรายร้ายแรงแต่ไม่มีการเตือน	อันดับความรุนแรงสูงมาก เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย, การทำงานของยานยนต์ และ/หรือไม่สอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐโดยไม่มีการเตือน	หรือ อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน (เครื่องจักร, การประกอบ) โดยไม่มีการเตือน	9
สูงมาก	ความบกพร่องซึ่งทำให้ยานยนต์/ส่วนประกอบไม่สามารถใช้งานได้ (สูญเสียความสามารถในการทำงานตามจุดประสงค์พื้นฐาน)	หรือ ผลิตภัณฑ์ต้องถูกกำจัดทิ้ง (100%) หรือ ยานยนต์ส่วนประกอบต้องถูกซ่อมในหน่วยงานด้วยระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมง	8
สูง	ความบกพร่องซึ่งทำให้ยานยนต์/ส่วนประกอบมีสมรรถนะการทำงานที่ลดลง แต่ยังใช้งานได้ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก	หรือ อาจต้องมีการคัดแยกผลิตภัณฑ์และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง (น้อยกว่า 100%) หรือยานยนต์ส่วนประกอบต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 2 (ต่อ)

ผลกระทบ	กฎเกณฑ์การจัดอันดับความรุนแรงของผลกระทบ ในกรณีที่ความล้มเหลวส่งผลให้เกิดความบกพร่องกับผู้บริโภค และ / หรือ โรงงานผู้ประกอบแล้ว ควรจะพิจารณาผู้บริโภคเป็นอันดับแรกก่อนเสมอแต่ถ้าเกิดผลกระทบทั้งผู้บริโภคและโรงงาน ให้พิจารณาความรุนแรงที่สูงกว่า		ระดับ
	ผลกระทบต่อลูกค้า	ผลกระทบต่อโรงงาน / ประกอบ	
ปานกลาง	ความบกพร่องซึ่งยานยนต์/ส่วนประกอบทำงานได้ แต่ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับความสะดวกสบายไม่สามารถใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	หรือ ส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (น้อยกว่า 100%) อาจต้องถูกกำจัดทิ้ง โดยไม่ต้องคัดแยก หรือยานยนต์/ส่วนประกอบ ต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6
ต่ำ	ความบกพร่องซึ่งยานยนต์/ส่วนประกอบทำงานได้ แต่ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับความสะดวกสบายมีสมรรถนะการทำงานที่ลดลง แต่ใช้งานได้	หรือ ผลิตภัณฑ์ (100%) อาจถูกแก้ไข, หรือยานยนต์/ส่วนประกอบถูกซ่อมนอกสายการผลิตโดยไม่ต้องส่งไปยังหน่วยงานซ่อม	5
ต่ำมาก	ส่วนประกอบมีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี, การตกแต่ง, เสียงสั่นดัง ลูกค้าส่วนใหญ่ (มากกว่า 75%) สังเกตได้	หรือ ผลิตภัณฑ์อาจถูกคัดแยก และบางส่วน (น้อยกว่า 100%) ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4
เล็กน้อย	ส่วนประกอบมีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี, การตกแต่ง, เสียงสั่นดัง ลูกค้าส่วนหนึ่ง (มากกว่า 50%) สังเกตได้	หรือ ผลิตภัณฑ์บางส่วน (น้อยกว่า 100%) ถูกแก้ไขโดยไม่มีการกำจัดทิ้ง, โดยการแก้ไขกระทำในสายการผลิตแต่นอกหน่วยผลิต	3
เล็กน้อยมาก	ส่วนประกอบมีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี, การตกแต่ง, เสียงสั่นดัง ลูกค้า ลูกค้าส่วนน้อย (น้อยกว่า 25%) สังเกตได้	หรือ ผลิตภัณฑ์บางส่วน (น้อยกว่า 100%) ถูกแก้ไขโดยไม่มีการกำจัดทิ้ง, โดยการแก้ไขกระทำในสายการผลิตและในหน่วยผลิต	2

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 2 (ต่อ)

ผลกระทบ	กฎเกณฑ์การจัดอันดับความรุนแรงของผลกระทบ ในกรณีที่ความล้มเหลวส่งผลให้เกิดความบกพร่องกับผู้บริโภค และ / หรือ โรงงานผู้ประกอบแล้ว ควรจะพิจารณาผู้บริโภคเป็นอันดับแรกก่อนเสมอแต่ถ้าเกิดผลกระทบทั้งผู้บริโภคและโรงงาน ให้พิจารณาความรุนแรงที่สูงกว่า		ระดับ
	ผลกระทบต่อลูกค้า	ผลกระทบต่อโรงงาน / ประกอบ	
ไม่มีเลย	ไม่มีผลใด ๆ	หรือ เกิดความไม่สะดวกต่อกระบวนการ, ผู้ปฏิบัติงาน หรือไม่มีผลกระทบ	1

13) การจำแนก (Classification)

สำหรับระบุลักษณะพิเศษของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ (Special Product Characteristic) เช่น คุณลักษณะวิฤต สำคัญมาก, สำคัญน้อย และมีนัยสำคัญ

14) แนวโน้มของสาเหตุ/กลไกของข้อบกพร่อง (Potential Causes/Mechanisms of Failure)

สำหรับระบุแนวโน้มของสาเหตุ/ กลไกที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งระบุรายการที่เป็นไปได้ทำให้เกิดความบกพร่องนั้น

15) โอกาสในการเกิด (Occurrence, O)

สำหรับระบุโอกาสความเป็นไปได้ในการเกิดผลกระทบซึ่งการกำหนดคะแนนให้กับโอกาสการเกิดอาศัยข้อมูลอัตราข้อบกพร่องที่เป็นไปได้ (Possible Failure Rates) ที่ขึ้นอยู่กับจำนวนข้อบกพร่องที่มีการคาดหมายในระหว่างการปฏิบัติกับกระบวนการ หรือได้มาจากข้อมูลเชิงสถิติ โดยอาศัยการคำนวณค่าดัชนีความสามารถเชิงสมรรถนะของกระบวนการ P_{pk} สำหรับกระบวนการที่คล้ายคลึงกัน โดยค่า P_{pk} คำนวณได้จากสมการ 1

$$P_{PK} = \min\left(\frac{USL - \bar{X}}{3\sigma_{lt}}, \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma_{lt}}\right) \quad (1)$$

เมื่อกำหนดให้

USL, LSL	คือ	พิกัดเฉพาะด้านบนและล่างโดยลำดับ
$\bar{X}$	คือ	ค่ากลางของกระบวนการ
σ_{lt}	คือ	ค่าความผันแปรของกระบวนการในระยะยาว

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์ FMEA ต้องใช้เชิงอัตตวิสัยในการช่วยประเมินผลแสดงดังตาราง 3 (AIAG 2001: 49)

16) การควบคุมในปัจจุบัน (Current Process Controls)

สำหรับระบุการควบคุมกระบวนการ หรือ ความมุ่งมั่นอื่น ๆ ที่จะทำให้มั่นใจว่ากระบวนการผลิตมีความสามารถที่จะรองรับความบกพร่องที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- การป้องกัน (Prevention) หมายถึง การป้องกันสาเหตุ/กลไกของข้อบกพร่องหรือลักษณะของข้อบกพร่องจากการเกิดขึ้น หรือลดโอกาสที่จะเกิดขึ้นของสาเหตุหรือกลไกของข้อบกพร่องดังกล่าว

ตาราง 3 กฎเกณฑ์การประเมินผลโอกาสการเกิดขึ้นของสาเหตุ (Occurrence: O)

ความน่าจะเป็นในการเกิดความล้มเหลว	อัตราความล้มเหลวที่น่าจะเกิดขึ้น	P_{PK}	ระดับ
สูงมาก : เกิดความล้มเหลวบ่อยมาก	$\geq$ 100 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้นส่วน	<0.55	10
	50 ครั้งต่อ 1,000 ชิ้นส่วน	$\geq$0.55	9
สูง :เกิดความล้มเหลวถี่	20 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้นส่วน	$\geq$ 0.78	8
	10 ครั้งต่อ 1,000 ชิ้นส่วน	$\geq$ 0.86	7
	5 ครั้งต่อ 1,000 ชิ้นส่วน	$\geq$ 0.94	6
ปานกลาง : เกิดความล้มเหลวเป็นครั้งคราว	2 ครั้งต่อ 1,000 ชิ้นส่วน	$\geq$ 1.00	5
	1 ครั้งต่อ 1,000 ชิ้นส่วน	$\geq$ 1.10	4
ต่ำ : เกิดความล้มเหลวน้อยครั้ง	0.5 ครั้งต่อ 1,000 ชิ้นส่วน	$\geq$ 1.20	3
	0.1 ครั้งต่อ 1,000 ชิ้นส่วน	$\geq$ 1.30	2
แทบไม่เกิด : ความล้มเหลวไม่น่าจะเกิดขึ้นได้	$\leq$ 0.01 ต่อ 1,000 ชิ้นส่วน	$\geq$ 1.67	1

- การตรวจจับ (Detection) หมายถึง การตรวจจับสาเหตุ/กลไกของข้อบกพร่องหรือลักษณะข้อบกพร่องเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติการแก้ไขต่อไป

เนื่องจากในการจัดทำ FMEA สำหรับกระบวนการจะต้องดำเนินการในระยะ แรก ๆ ของการผลิต ดังนั้นจึงเกิดความยากลำบากในการประเมินถึงอัตราการตรวจจับ ดังนั้นผู้วิเคราะห์อาจใช้สารสนเทศจากกระบวนการที่มีความคล้ายคลึงกัน(กิติศักดิ์ 2547: 116)

17) การตรวจจับ (Detection, D)

สำหรับระบุคะแนนการประเมินขีดความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่อง โดยจะให้

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

คะแนนในการตรวจจับต่ำลงก็ต่อเมื่อระบบมีความสามารถในการตรวจจับที่ดีขึ้น ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนวิธีการควบคุมที่ได้วางแผนไว้เท่านั้น (AIAG 2001: 53) ให้กฎเกณฑ์การประเมินผลความสามารถในการตรวจจับของระบบควบคุมกระบวนการดังตาราง 4

ตาราง 4 กฎเกณฑ์การประเมินผลความสามารถในการตรวจจับของระบบควบคุมกระบวนการ (Detection: D) A – ระบบป้องกันความผิดพลาด B – ใช้เครื่องมือตรวจสอบ C – ตรวจสอบโดยผู้ปฏิบัติงาน

การตรวจจับ	เกณฑ์	ชนิดของการตรวจสอบ			ขอบเขตของของเกณฑ์ที่ในการตรวจจับ	อันดับ
		A	B	C		
แทบเป็นไปไม่ได้	ไม่สามารถตรวจพบได้			×	ไม่สามารถตรวจพบหรือไม่มีการตรวจ	10
เป็นไปได้ยากมาก	เป็นไปได้ยากมากที่การควบคุมจะตรวจพบ			×	การควบคุมมีเพียงการตรวจสอบทางอ้อม หรือการสุ่มตรวจสอบเท่านั้น	9
เป็นไปได้ยาก	เป็นไปได้ยากที่การควบคุมจะตรวจพบ			×	การควบคุมมีเพียงการตรวจสอบด้วยสายตาเท่านั้น	8
ต่ำมาก	เป็นไปได้ยากที่การควบคุมจะตรวจพบ			×	การควบคุมมีการตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้งเท่านั้น	7
ต่ำ	การควบคุมอาจตรวจพบได้		×	×	การควบคุมมีการใช้ผังควบคุม เช่น SPC (การควบคุมกระบวนการด้วยกลวิธีทางสถิติ)	6

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 4 (ต่อ)

การตรวจจับ	เกณฑ์	ชนิดของการตรวจสอบ			ขอบเขตของของเกณฑ์ที่ในการตรวจจับ	อันดับ
		A	B	C		
ปานกลาง	การควบคุมอาจตรวจพบได้		×		มีการใช้เกจต่าง ๆ ตรวจสอบหลังจากชิ้นงานออกจากหน่วยผลิต หรือมีการใช้ Go/No Go เกจตรวจสอบ 100% สำหรับชิ้นงานที่ออกจากหน่วยผลิต	5
ค่อนข้างสูง	การควบคุมมีโอกาสสูงที่จะตรวจพบ	×	×		ตรวจพบข้อบกพร่องในกระบวนการย่อยต่าง ๆ ได้ หรือใช้เกจตรวจสอบการตั้งเครื่องและชิ้นงานแรก (สำหรับการตั้งเครื่องเท่านั้น)	4
สูง	การควบคุมมีโอกาสสูงที่จะตรวจพบ	×	×		ตรวจพบข้อบกพร่องในจุดปฏิบัติงาน หรือตรวจพบในกระบวนการย่อยต่าง ๆ ได้ โดยมีการกรองเพื่อการยอมรับในหลาย ๆ ระดับ : การจัดหา, คัดเลือก, ติดตั้ง, ทวนสอบ โดยไม่มีการยอมรับชิ้นงานบกพร่อง	3
สูงมาก	การควบคุมมีโอกาสค่อนข้องแน่นอนที่จะตรวจพบ	×	×		ตรวจพบข้อบกพร่องในจุดปฏิบัติงาน (มีการใช้เกจอัตโนมัติร่วมกับการหยุดอัตโนมัติ) ไม่สามารถส่งต่อชิ้นงานเสียได้	2
เกือบแน่นอน	การควบคุมแน่นอนที่จะตรวจพบ	×			ไม่สามารถเกิดชิ้นงานที่บกพร่องได้ เนื่องจากมีการป้องกันความผิดพลาดโดยกระบวนการและการออกแบบผลิตภัณฑ์	1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

18) ตัวเลขแสดงลำดับของความเสี่ยง (Risk Priority Number, RPN)

สำหรับระบุเลขแสดงความสำคัญที่แสดงถึงความรุนแรงต่อความล้มเหลว , โอกาสที่เกิดความล้มเหลว และความสามารถในการตรวจจับบนผลิตภัณฑ์ซึ่งมีค่าระหว่าง 1-1000 ซึ่งค่า RPN สามารถคำนวณได้จากสมการ 2

$$RPN = S \times O \times D \qquad (2)$$

เมื่อกำหนดให้

RPN	คือ	ตัวเลขแสดงลำดับความเสี่ยง
S	คือ	คะแนนความรุนแรงของผลกระทบ
O	คือ	คะแนนโอกาสในการเกิด
D	คือ	การตรวจจับ

19) วิธีการปฏิบัติการแก้ไข (Recommended Action)

สำหรับระบุข้อเสนอแนะกิจกรรมการป้องกันและการแก้ไขเมื่อพบว่าค่า RPN สูง ๆ โดยปกติเมื่อค่าคะแนนความรุนแรงของผลกระทบมีค่า 9 หรือ 10 ควรจะทำการแก้ไขและป้องกันเพื่อลดค่า RPN

20) ผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติการแก้ไขและวันเสร็จสิ้น (Responsibility for the Recommended Action)

สำหรับระบุผู้รับผิดชอบโครงการและกำหนดวันที่ดำเนินการเสร็จ

21) การแก้ไข (Action Taken)

สำหรับระบุถึงรายละเอียดของการปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการไป

22) ผลการแก้ไข (Action Result)

สำหรับระบุผลการแก้ไขและป้องกันที่ได้ดำเนินการไป โดยทำการประเมินค่า RPN ใหม่

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

2.4 ประโยชน์การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ

1) สามารถนำปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกี่ยวข้องหรือเกิดขึ้นในอดีตมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในระหว่างที่ทำการออกแบบหรือเตรียมการผลิต

2) ทำให้รู้จักและสามารถประเมินปัญหาหรือข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นในการออกแบบและกระบวนการผลิต

3) ใช้แสดงสาเหตุหรือกลไกของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้น

4) เป็นการสร้างระบบในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้เกิดการปรับปรุงในการออกแบบและกระบวนการผลิต

5) เป็นระบบการป้องกันที่สร้างขึ้นเพื่อสร้างความพอใจให้แก่ลูกค้าเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์

3. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(สุวิทย์ กล่ำเพ็ง: 2543) ได้ทำการวิเคราะห์และการควบคุมปัจจัยคุณภาพที่มีผลกระทบต่อการพ่นสีรถยนต์โดยใช้ผังพาเรโต้ช่วยในการคัดเลือกปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด 2 ปัญหา จากนั้นอาศัยแผนภาพเหตุและผลเป็นเครื่องมือช่วยหาสาเหตุเพื่อทำการแก้ไข โดยใช้หลักการระดมความคิดจากผู้เชี่ยวชาญและทำการแก้ไขโดยอาศัยเทคนิคทางการควบคุมทางสถิติ (SQC) และการออกแบบการทดลองพร้อมทั้งติดตามผลการแก้ไข

(วชิราภรณ์ เศรษฐนันท์: 2542) ได้ทำการลดชิ้นส่วนของเสียในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ โดยการศึกษาและรวบรวมข้อมูลการสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตตลอดจนวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการ พร้อมทั้งหาสาเหตุของการสูญเสียและหาแนวทางหรือวิธีการในการแก้ไขสาเหตุของการสูญเสีย โดยทำการอบรม, 5ส, PM, Supplier Control, WI, Quality Control Process ในการพัฒนาการประสานงานในองค์กรให้มีประสิทธิภาพ เพราะการสื่อสารและการประสานงานเป็นขั้นตอนแรกที่จะนำไปสู่การจัดการต่างๆ

(Sciponi, Saccarola, Centazzo and Arena: 2002) ได้นำเทคนิค FMEA ร่วมกับระบบ HACCP ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมขนมหวานในอิตาลี โดยเลือกวิเคราะห์ในกระบวนการผลิตขนมปังกรอบ จากการใช้ FMEA สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต และลดของเสียของผลิตภัณฑ์ และทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อไปใช้ในการปรับปรุง FMEA ในอนาคต

(อรรถพล ฤทธิภักดี: 2544) ได้ทำการปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์ ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้เปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิตลดลง ข้อร้องเรียนจากลูกค้าลดลง พร้อมกับมีวิธีการและมาตรฐานในการทำงานเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ โดยใช้เทคนิคแผนผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram) เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด และเทคนิค Seven new QC tool บางเครื่องมือ เช่น แผนภาพ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ความสัมพันธ์ (Relation Diagram) แผนภาพต้นไม้ (Tree Diagram) มาวิเคราะห์เพื่อใช้ในการค้นหาความสัมพันธ์ของปัญหา และใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต (PFMEA) เพื่อแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการผลิต

(เฉลิมพล ลีลาผาติกุล: 2540) ได้การวิเคราะห์และควบคุมปัจจัยที่มีผลกระทบทางคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมผลิตยางรถยนต์โดยใช้การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA) มาใช้วิเคราะห์และควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิตยางรถยนต์ โดยเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิต หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องทุกขั้นตอนการผลิต โดยอาศัยแผนภาพแสดงเหตุและผล แผนภาพความสัมพันธ์และแผนภาพต้นไม้ เป็นเครื่องมือช่วยในการค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องเหล่านั้น จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญการผลิตนั้นมาวิเคราะห์เพื่อประเมินค่าความรุนแรงของข้อบกพร่อง การเกิดข้อบกพร่อง และการควบคุมกระบวนการ เพื่อคำนวณหาค่าดัชนี (Risk Priority Number หรือ RPN) ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงความเสี่ยงที่เกิดข้อบกพร่อง โดยค่า RPN ยิ่งมากจะหมายถึงมีความเสี่ยงที่เกิดข้อบกพร่องสูง โดยภายหลังจากการดำเนินงาน ทำให้จำนวนของยางเสียลดลง

(พิศิษฐ์ เจริญกิจวิวัฒน์: 2541) ได้ทำการปรับปรุงคุณภาพสินค้าสำหรับลูกค้าในกรณีศึกษาของโรงงานประกอบแผงต่อสายเครื่องควบคุมไฟฟ้าและขั้วต่อปลายไฟฟ้า เพื่อที่จะบรรลุความต้องการของลูกค้าในโรงงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยเน้นในการปรับปรุงด้านกิจกรรมในโรงงาน เริ่มจากการวิเคราะห์เครื่องมือการควบคุมคุณภาพ หลังจากนั้น ได้นำ FMEA มาทดลองใช้ในการป้องกัน ลด และกำจัดข้อผิดพลาดที่เคยเกิดขึ้น และข้อผิดพลาดที่มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นสำหรับสินค้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยเริ่มค้นหาข้อมูลเกณฑ์คุณภาพจากคำร้องของลูกค้าโดยใช้พาเรโตปรับปรุงแผนการสุ่มตัวอย่างในระหว่างดำเนินงาน FMEA จากผลการดำเนินงานคำร้องเรียนจากลูกค้าได้ลดลงร้อยละ 43.76

(นิพนธ์ ชวนะปราณี: 2543) ได้ทำการประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA และ FTA ในงานการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าจากการดำเนินงานพบว่า ข้อบกพร่องต่างๆ ของทั้งสองวิธีมีความสอดคล้องกัน โดยจำนวนข้อบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FMEA มีจำนวนมากกว่าและครอบคลุมทุกหัวข้อของผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FTA ในการปรับปรุงแก้ไขและควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อการออกแบบและการผลิตนั้น จึงอ้างอิงผลจาก FMEA เป็นหลัก ผลที่ได้จากการดำเนินงานคือ ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

(ธัญญาภรณ์ ธนบุญสมบัติ: 2546) ได้ทำการวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการผลิตกระจกนิรภัยด้านข้างสำหรับรถยนต์โดยใช้เทคนิค FMEA พบว่าของเสียส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการหลอม, ขึ้นรูป, ตัด และบรรจุ โดยของเสียที่เกิดขึ้น ได้แก่ ฟองอากาศสีดำ, สิ่งเจือปน, รอยโรลเลอร์, ผิวความหนา, รอยขีดข่วน, คราบน้ำ และกระจกแตกในลัง หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไขลักษณะข้อบกพร่องที่มีค่า RPN ตั้งแต่คะแนน 100 คะแนนขึ้นไป พบว่าโรงงานตัวอย่างได้รูปแบบผลิตกระจกโฟลทแผ่นเรียบเกรดไพรเวซี่ ที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า และมีแนวทางในการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก

(Huang, Nie and Mak: 1999) ได้ทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในประเทศฮ่องกง จีนเพื่อสนับสนุนเทคนิค FMEA โดยผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลผ่านระบบอินเตอร์เน็ต/อินทาเนตโดยใช้ web browser ข้อมูลจะถูกทำการวิเคราะห์และส่งไปเก็บที่ server ผู้ใช้สามารถเรียกข้อมูลมาใช้ได้ เช่น ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพสามารถใช้ระบบโดยป้อนลักษณะความล้มเหลวเพื่อวิเคราะห์หาจุดที่ต้องเฝ้าระวังเป็นพิเศษของผลิตภัณฑ์หรือของชิ้นส่วน ฝ่ายวางแผนหรือฝ่ายผลิตสามารถใช้ระบบเพื่อค้นหาสาเหตุและผลกระทบที่เกิดจากความล้มเหลว ฝ่ายบริหารสามารถใช้ระบบเพื่อจัดสรรทรัพยากรเพื่อรับผิดชอบกับปัญหาที่เกิดขึ้น

จะเห็นได้ว่าที่ผ่านมามีงานวิจัยจำนวนมากให้ความสนใจในการวิเคราะห์และลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA เนื่องจากเทคนิคนี้สามารถวิเคราะห์หาผลกระทบและสาเหตุของปัญหา รวมทั้งใช้ในการอ้างอิงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง นอกจากนั้นในอุตสาหกรรมยานยนต์ได้มีการกำหนดใช้มาตรฐาน ISO/TS16949 ซึ่งในข้อกำหนด 7.3.1.1 ได้กำหนดให้องค์กรต้องมีการพัฒนาและทบทวน FMEAs ซึ่งงานวิจัยนี้ได้เห็นถึงความสำคัญในเรื่องนี้ โดยได้ทำการจัดกลุ่มชิ้นส่วนของโรงงานตัวอย่างตามลักษณะกระบวนการผลิตที่คล้ายคลึงกัน ก่อนที่จะใช้ FMEA สำหรับกระบวนการช่วยในการวิเคราะห์และลดปริมาณของเสีย ซึ่งข้อมูลการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและการแก้ไขสามารถนำมาใช้เป็นฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการปรับปรุง FMEA ของโรงงานกรณีศึกษาในอนาคตและเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์กับอุตสาหกรรมรถยนต์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 3
ระเบียบวิธีการวิจัย

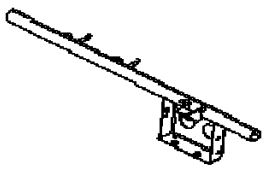
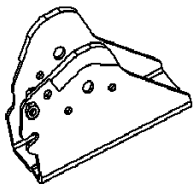
เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการวิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการวิจัยออกเป็น 4 หัวข้อหลักๆ คือ

1. การกำหนดผลิตภัณฑ์ที่จะทำ PFMEA
2. การวิเคราะห์ของเสีย
3. การจัดตั้งทีมงานข้ามสายงาน
4. ขั้นตอนในการทำ PFMEA

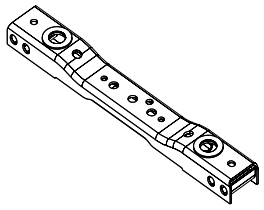
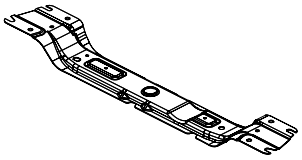
1. การกำหนดผลิตภัณฑ์ที่จะทำการศึกษา

การกำหนดผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการศึกษา ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยพิจารณาจาก 2 เหตุผล คือ เป็นชิ้นส่วนหลัก ซึ่งผ่านกระบวนการขึ้นรูปของโรงงาน กรณีศึกษา ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่ทำให้เกิดเปอร์เซ็นต์ของเสียมากที่สุด 5 ลำดับแรก ประกอบด้วยชิ้นส่วน A01,A02, A03, A04และชิ้นส่วน A05ซึ่งรายละเอียดของชิ้นส่วนดังตาราง 5

ตาราง 5 รายการชิ้นส่วนที่ทำการศึกษา

ลำดับ	รายการชิ้นส่วน	รายละเอียดชิ้นส่วน
1	A01 	ชิ้นส่วนนี้เป็นโลหะอยู่ด้านล่างของรถยนต์อยู่ระหว่าง Frame รถ มีกล่องซึ่งทำหน้าที่ล๊อกถังน้ำมัน
2	A02 	เป็นชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทำหน้าที่ยึดหูแหนบให้ติดกับโครงสร้างรถยนต์ ซึ่งชิ้นส่วนนี้ประกอบอยู่ใต้รถ บริเวณฝั่งขวาของโครงรถยนต์

ตาราง 5 (ต่อ)

ลำดับ	รายการชิ้นส่วน	รายละเอียดชิ้นส่วน
3	A03 	เป็นชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทำหน้าที่รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ซึ่งชิ้นส่วนนี้ติดตั้งอยู่ด้านหน้าของโครงรถยนต์
4	A04	เป็นชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทำหน้าที่ยึดหูแหนบให้ติดกับโครงสร้างรถยนต์ ซึ่งชิ้นส่วนนี้ประกอบอยู่ใต้รถ บริเวณฝั่งซ้ายของโครงรถยนต์
5	A05 	เป็นชิ้นส่วนทำหน้าที่รองรับน้ำหนักกระปุกเกียร์ ซึ่งชิ้นส่วนนี้ติดตั้งอยู่ส่วนกลางของโครงรถยนต์

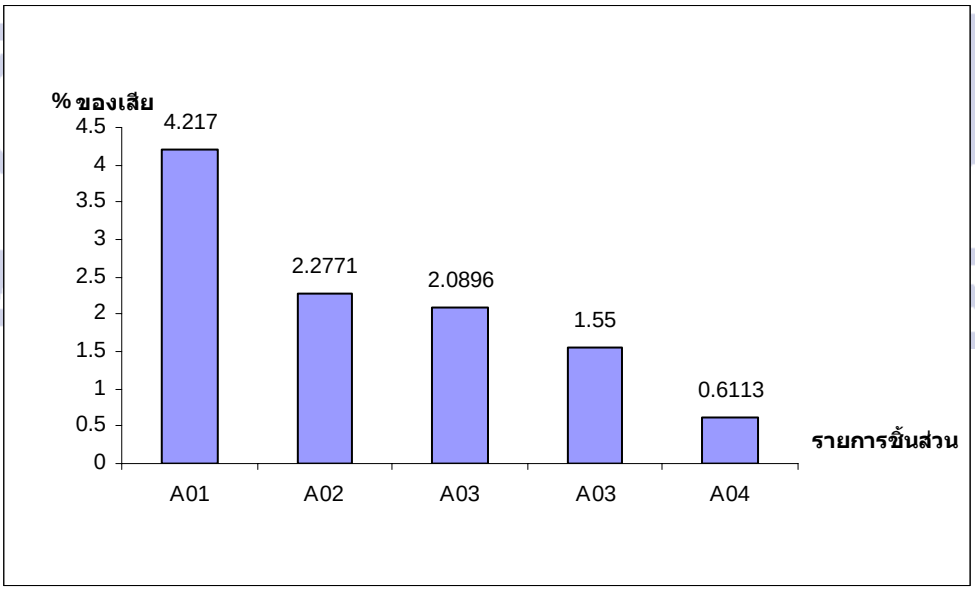
2. การวิเคราะห์ของเสีย

ในการวิเคราะห์ของเสีย ทำโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสีย ในช่วงเดือน มกราคม-ธันวาคม ปี พ.ศ.2550 โดยเรียงตามลำดับเปอร์เซ็นต์ของเสียพบว่า ชิ้นส่วน A01 มีเปอร์เซ็นต์ของเสียสูงสุด 4.2172% รองลงมาคือ ชิ้นส่วน A02 มีเปอร์เซ็นต์ของเสีย2.2771%, ชิ้นส่วน A03 มีเปอร์เซ็นต์ของเสีย 2.0896%, ชิ้นส่วน A04 มีเปอร์เซ็นต์ของเสีย 1.5511%และชิ้นส่วน A05 มีเปอร์เซ็นต์ของเสีย 0.6113% ตามลำดับ ดังตาราง 6 และภาพประกอบ 4รายละเอียดจำนวนของเสียในแต่ละเดือน ดังภาคผนวก ก

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 6 ข้อมูลของเสีย เดือน มกราคม-ธันวาคม ปี 2550

ลำดับ	รายการชิ้นส่วน	จำนวนการผลิต	จำนวนของเสีย	% ของเสีย	PPM
1	A01	280,520	11,830	4.2172	42,172
2	A02	146,240	3,330	2.2771	22,771
3	A03	467,080	9,760	2.0896	20,896
4	A04	53,510	830	1.5511	15,511
5	A05	633,120	3,870	0.6113	6,113



ภาพประกอบ 4 เปอร์เซ็นต์ของเสียเดือน มกราคม – ธันวาคม 2550 ของ 5 ชิ้นส่วนหลัก

2.1 การแบ่งกลุ่มปัญหา

ทีมงานได้ทำการแบ่งกลุ่มปัญหาของลูกค้า โดยสามารถแบ่งได้เป็น 5 กลุ่มดังตาราง 7 คือ

1) ปัญหาทางด้านขนาดของชิ้นงาน (Dimension) คือ ปัญหาที่เกิดจากขนาดของชิ้นงานไม่ได้ขนาดตามที่ต้องการ ลักษณะของปัญหาที่เกิด เช่น ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน,ความสูงปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน

2) ปัญหาทางด้านลักษณะภายนอกทั่วๆไปของชิ้นงาน (Appearance) คือ ปัญหาที่เกิดจากการที่ชิ้นงานมีรอยแตก, เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม, แนวเชื่อมแหว่งเว้า, แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ รวมไปถึงการประกอบ Nut เอียง, ชิ้นงานเสียรูป,รอยขูด,เกิดครีบ

3) ปัญหาทางด้านความผิดพลาดในสายการผลิต (Miss Process) คือปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดที่การผลิต เช่น การเชื่อมชิ้นงานไม่ครบ, เชื่อม Nut ไม่ครบ, Spot Nut ไม่ครบ, การเชื่อมชิ้นงานติดข้างเดียวและการTack ไม่ครบ

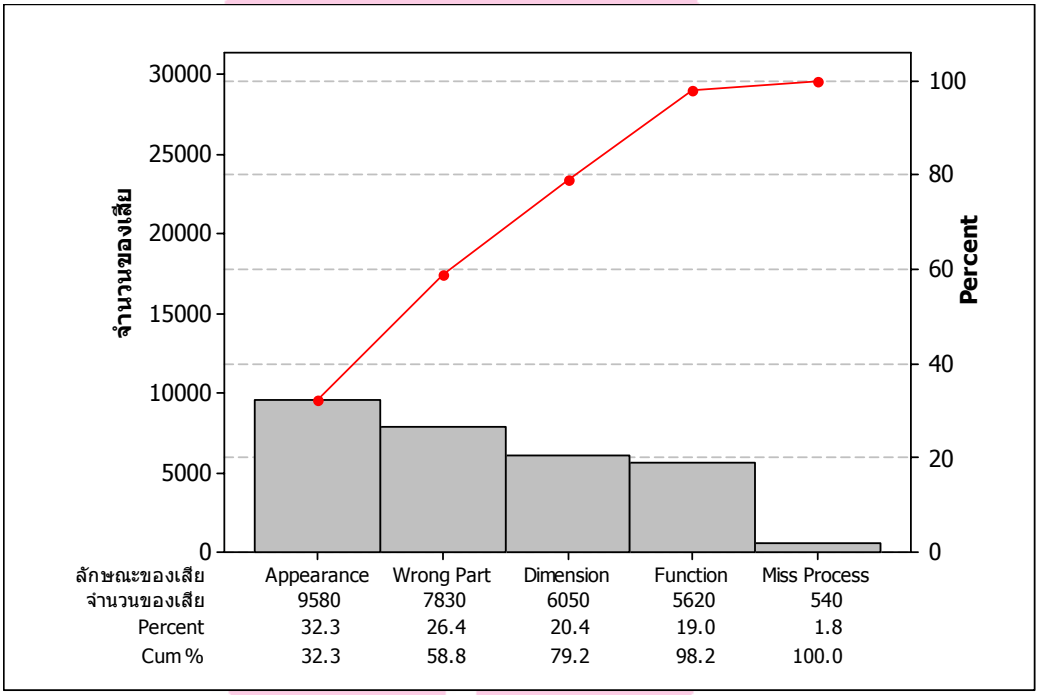
4) ปัญหาทางด้านการผิดพลาดทางด้านชิ้นส่วน (Wrong Part) คือ ปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วทำให้ชิ้นงานไม่สามารถนำมาซ่อมแซมได้ เช่น การเชื่อมชิ้นงานทะลุ ,เชื่อมไม่ติด, Spot ไม่ติด,Spot กลับด้านหรือการหลอมละลายของแนวเชื่อมที่ไม่สมบูรณ์ เช่น การซึมลึกของแนวเชื่อมที่ไม่ได้มาตรฐาน

5) ปัญหาทางด้านหน้าที่การทำงาน (Function)ทำให้สูญเสียหน้าที่หลัก เช่นการประกอบชิ้นส่วนผิดตำแหน่ง, การประกอบชิ้นส่วนเยื้อง ,Tack ไม่ตรงตำแหน่ง

ตาราง 7 ข้อมูลลักษณะของเสีย เดือนมกราคม-ธันวาคม ปี 2550

รายการชิ้นส่วน	Dimension	Appearance	Miss Process	Wrong Part	Function	รวม
A01	560	5,920	0	3,360	1,990	11,830
A02	2,120	0	0	720	490	3,330
A03	3,060	0	320	3,370	3,010	9,760
A04	30	70	220	380	130	830
A05	280	3,590	0	0	0	3,870
รวม	6,050	9,580	540	7,830	5,620	29,620

นอกจากนั้นภาพประกอบ 5 แสดงลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นโดยพบว่าปัญหาที่พบสูงสุด คือ Appearance มีจำนวนของเสีย 32.3%, Wrong Part มีจำนวนของเสีย 26.4%, Dimension มีจำนวนของเสีย 20.4%, Function มีจำนวนของเสีย 19.0% และMiss Process มีจำนวนของเสีย 1.8% ตามลำดับ



ลักษณะของเสีย	Appearance	Wrong Part	Dimension	Function	Miss Process
จำนวนของเสีย	9580	7830	6050	5620	540
Percent	32.3	26.4	20.4	19.0	1.8
Cum %	32.3	58.8	79.2	98.2	100.0

ภาพประกอบ 5 พาเรโตแสดงลักษณะของเสีย

3. การจัดตั้งทีมงานข้ามสายงาน

ในการศึกษาและวิเคราะห์ของเสียได้มีการดำเนินการร่วมกับทีมผู้ชำนาญการระดับผู้จัดการทั่วไปและผู้จัดการแต่ละแผนกจากโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งมาจากแผนกต่างๆ ดังภาพ 6

1) แผนกวิศวกรรมซ่อมบำรุง/แม่พิมพ์ มีหน้าที่รับผิดชอบในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร/แม่พิมพ์ ตามใบสั่งซ่อมจากแผนกการผลิตเพื่อให้เครื่องจักร/แม่พิมพ์ อยู่ในสภาพพร้อมการใช้งาน

2) แผนกวิศวกรรมโครงการ มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ให้กับแผนกการผลิต

3) แผนกควบคุมการผลิต มีหน้าที่รับผิดชอบในการวางแผนการผลิต การจัดส่งสินค้าและควบคุมอุปกรณ์/เครื่องมือในสโตร์

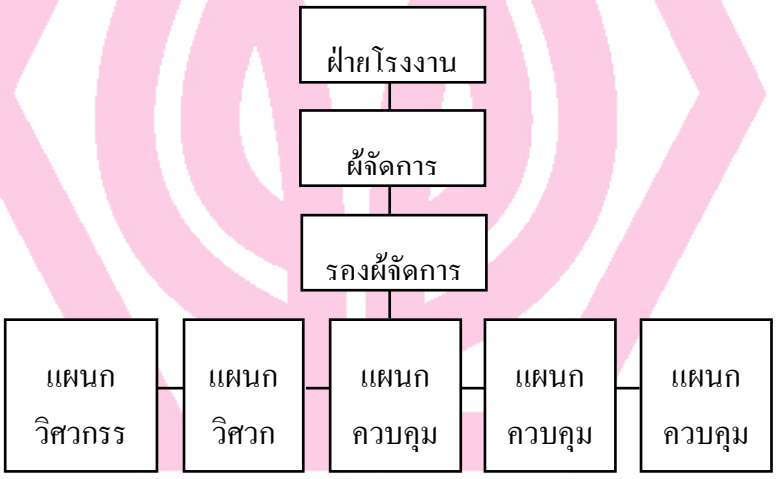
4) แผนกการผลิต มีหน้าที่รับผิดชอบในกระบวนการเชื่อมชิ้นงานและปั๊มขึ้นรูปชิ้นงาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

5) แผนกควมคุมคุณภาพ มีหน้าที่รับผิดชอบตรวจสอบและควบคุมคุณภาพตั้งแต่กระบวนการรับสินค้า การตรวจสอบกระบวนการผลิตภายในและตรวจสอบกระบวนการส่งสินค้าให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

6) แผนกควมคุมเอกสาร มีหน้าที่ในการปรับปรุงเอกสารและควบคุมเอกสารหน้างานให้มีความทันสมัย

ซึ่งทีมผู้ชำนาญการในแต่ละแผนกทุกแผนกมีประสบการณ์ในสายงานที่รับผิดชอบเป็นอย่างดี จึงมีความรู้ความเข้าใจและพร้อมที่จะให้คำปรึกษากับทีมงานที่ทำการศึกษาและวิจัยในโรงงานกรณีศึกษา ได้เป็นอย่างดี

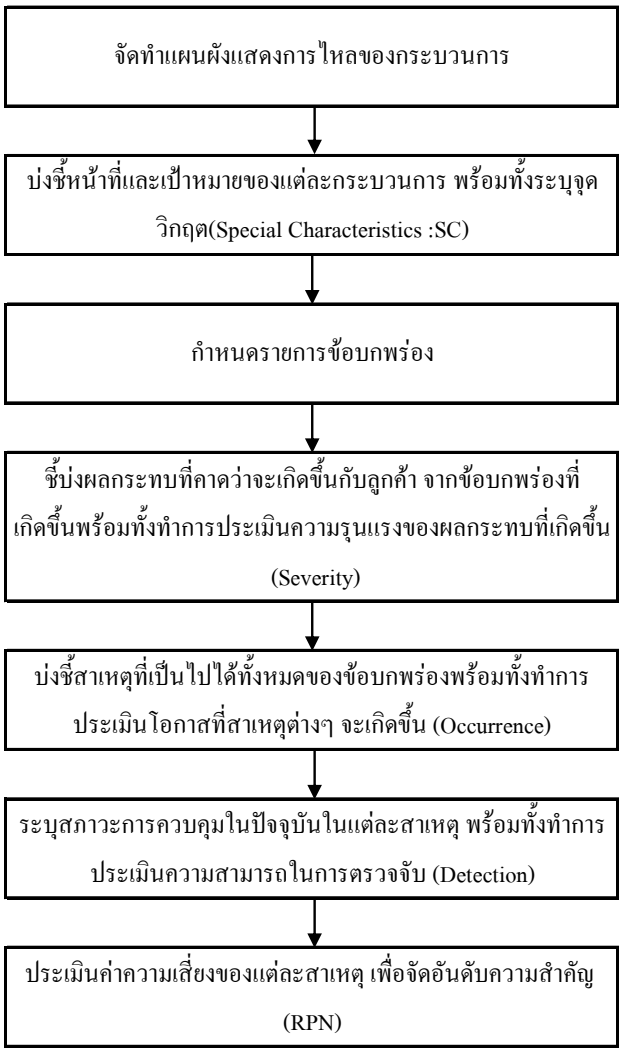


ภาพประกอบ 6 การจัดตั้งทีมงาน FMEA ข้ามสายงาน

4. ขั้นตอนในการทำ PFMEA

ขั้นตอนในการทำ PFMEA ประกอบด้วยขั้นตอน 7 ขั้นตอน คือ จัดทำแผนผังแสดงการไหลของกระบวนการ,บ่งชี้หน้าที่และเป้าหมายของแต่ละกระบวนการพร้อมทั้งระบุจุดวิกฤต (Special Characteristics :SC),กำหนดรายการข้อบกพร่อง,ชี้บ่งผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับลูกค้าจากข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งทำการประเมินความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น (Severity),บ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดของข้อบกพร่องพร้อมทั้งทำการประเมินโอกาสที่สาเหตุต่างๆ จะเกิดขึ้น (Occurrence),ระบุสภาวะการควบคุมในปัจจุบันในแต่ละสาเหตุ พร้อมทั้งทำการประเมินความสามารถในการตรวจจับ (Detection),ประเมินค่าความเสี่ยงของแต่ละสาเหตุ เพื่อจัดอันดับความสำคัญ (RPN) ซึ่งขั้นตอนแสดงดังภาพประกอบ 7

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY



ภาพประกอบ 7 ขั้นตอนในการทำPFMEA

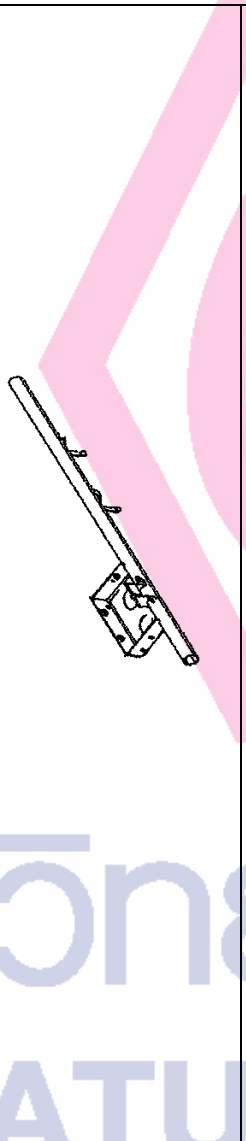
หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ ชิ้นส่วนทั้ง 5 ชิ้นส่วน คือ ชิ้นส่วน A01, ชิ้นส่วน A02, ชิ้นส่วน A03,ชิ้นส่วน A04 และชิ้นส่วน A05 ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

4.1 การศึกษาชิ้นส่วน A01

1) การจัดทำแผนผังแสดงการไหลของกระบวนการ

ตาราง 8 ผังกระบวนการผลิตของชิ้นส่วน A01

ผังการไหล	ชื่อกระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ
	A01-01 Spot Nut Assembly (PW Nut M10)	พนักงานเชื่อม
	A01-02 Spot Nut Assembly (PW PIN-GUIDE)	พนักงานเชื่อม
	A01-03 Nut Assembly (EW Nut M8)	พนักงานเชื่อม
	Main Assembly	พนักงานเชื่อม
	Main Welding	พนักงานเชื่อม
	Inspection	พนักงาน QC

ในการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วน A01 จะประกอบด้วยชิ้นส่วน 7 รายการ ดังภาพประกอบ 8 เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ของแต่ละกระบวนการ การทำงานหน้าที่หลักๆ เพื่อใช้

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

อธิบายถึงข้อบกพร่องที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ พบว่าในการผลิตประกอบด้วย 6 กระบวนการคือ

1. กระบวนการ Spot Nut M10 เป็นกระบวนการที่ใช้เครื่อง Spot เพื่อทำการ Spot Nut M10 ให้ติดกับชิ้นส่วน A01-01 หลังจากนั้นพนักงานจะทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ที่รอย Spot โดยใช้สายตาตรวจสอบตำแหน่งในการ Spot, รอย Spot ต้องไม่มีฟองอากาศ,ไม่มีรอยแตก และไม่ทะลุ และตรวจสอบจำนวน Nut M10 ต้องมีจำนวน 2 ตัว จึงทำการส่งไปยังกระบวนการถัดไป

2. กระบวนการ Spot Pin-Guide เป็นกระบวนการที่ใช้เครื่อง Spot เพื่อทำการ Spot Pin-Guide ให้ติดกับ A01-01 หลังจากนั้นพนักงานจะทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ที่รอย Spot โดยใช้สายตาตรวจสอบตำแหน่งในการ Spot, รอย Spot ต้องไม่มีฟองอากาศ,ไม่มีรอยแตก และไม่ทะลุ และตรวจสอบจำนวน Pin-Guide ต้องมีจำนวน 1 ตัว จึงทำการส่งไปยังกระบวนการถัดไป

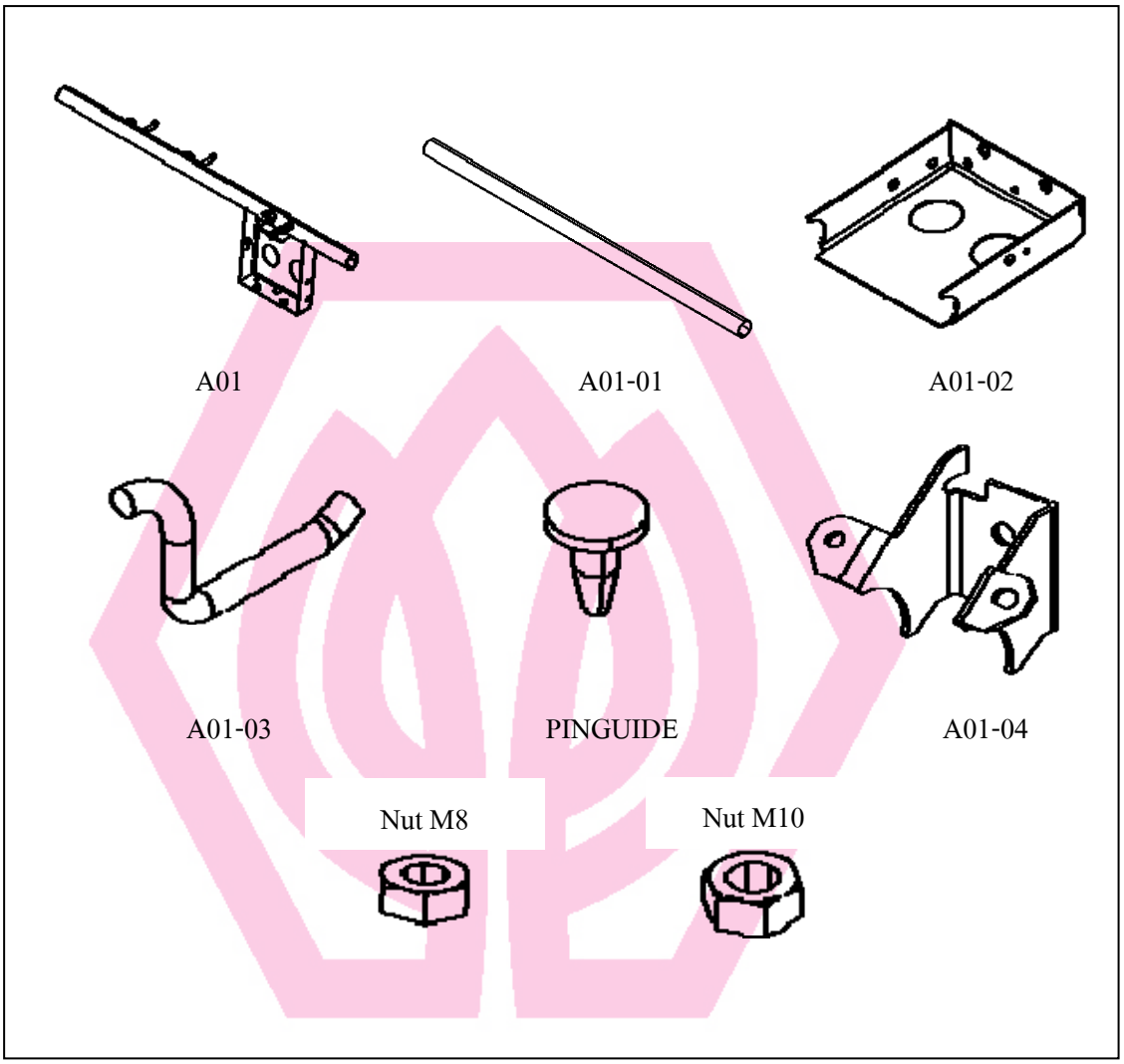
3. กระบวนการประกอบ Nut M8 ให้ติดกับ A01-01 (EW Nut M8) เป็นกระบวนการประกอบ Nut M8 เข้าด้านในชิ้นส่วน A01-01 โดยใช้วิธีการ Tack โดยเครื่อง CO_2 Welding หลังจากนั้นพนักงานจะตรวจสอบจำนวน Nut M8 ต้องมีจำนวน 3 ตัว และรอยการ Tack ที่ชิ้นงานไม่ควรมีรอยแตกร้าวหรือเป็นรูและตำแหน่งการประกอบชิ้นส่วนต้องถูกต้องและไม่เอียง โดยมีการตรวจ 3 ชิ้น/Lot คือ ตรวจสอบหัว, กลาง และ ท้ายของกระบวนการ เพื่อที่จะไปสู่กระบวนการต่อไป

4. กระบวนการประกอบ (Main Assembly) เป็นกระบวนการประกอบชิ้นส่วนA01-01, A01-04 , A1-02 และ A01-03 เข้าด้วยกัน โดยใช้วิธีการ Tack จากนั้นพนักงานจะตรวจสอบความสมบูรณ์ของแนวเชื่อมไม่ให้มีฟองอากาศ,ไม่เกิดรอยแตก,แนวเชื่อมไม่แหว่งเว้า โดยมีการตรวจ 3 ชิ้น/ล็อตโดยสุ่มตรวจชิ้นแรก, กลางและท้ายของกระบวนการและตรวจสอบการซึมลึกของรอยเชื่อม โดยกระบวนการ Macro Test ตรวจสอบ 1 ชิ้นต่อเดือน

5. กระบวนการเชื่อม (Main Welding) เป็นกระบวนการเชื่อมชิ้นงาน หลังจากที่ทำการ Tack มาแล้วเพื่อความสมบูรณ์ของชิ้นงาน จากนั้นพนักงานจะตรวจสอบความสมบูรณ์ของแนวเชื่อมไม่ให้มีฟองอากาศ,ไม่เกิดรอยแตก, แนวเชื่อมไม่แหว่งเว้า โดยมีการตรวจ 3 ชิ้น/ล็อตโดยสุ่มตรวจชิ้นแรก, กลางและท้ายของกระบวนการ และตรวจสอบการซึมลึกของรอยเชื่อม โดยกระบวนการ Macro Test ตรวจสอบ 1 ชิ้นต่อเดือน

6. กระบวนการตรวจสอบ (Inspection) เป็นกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานอีกครั้งก่อนส่งมอบให้กับลูกค้า

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY



ภาพประกอบ 8 ส่วนประกอบต่างๆของชิ้นส่วน A01

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

2) การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่อง

ตาราง 9 การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมาย และกำหนดรายการข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A01

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
Spot Nut M10	SPOT NUT M10 ให้ติดกับ A01-02	การปรับตั้งกระแสไฟ	Spot Nut เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง
		สังเกตชิ้นงานก่อนปฏิบัติงาน	Spot Nut M10 กลับด้าน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง
Spot Pin-Guide	เพื่อยึด Pin-Guide เข้ากับชิ้นงาน	ให้สังเกตจุด Mark	Spot Pin-Guide เอียง	ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วนถูกแก้ไขได้ โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง
Nut Assembly M8	ประกอบ Nut M8 เข้ากับ A01-02	การปรับตั้งกระแสไฟ	ประกอบ Nut เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง
Main Assembly	ประกอบชิ้นงาน A01-01, A01-04, A01-02, A01-03 เข้าด้วยกัน โดยการ Tack	การปรับตั้งกระแสไฟ	Tack ชิ้นงานไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง
		การวางตำแหน่งชิ้นงาน	ประกอบ Part เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 9 (ต่อ)

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
Main Welding	เชื่อมชิ้นงาน	การเดินแนวเชื่อม	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง
			แนวเชื่อมแหว่งเว้า	ผลิตภัณฑ์ต้องถูกกำจัดทิ้ง 100%
			แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมง
			ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง
		การปรับตั้งกระแสไฟ	เชื่อมทะลุ	อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน โดยมีการเตือน
			เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	ชิ้นส่วนถูกซ่อมนอกสายการผลิตโดยไม่ต้องส่งไปยังหน่วยงานซ่อม
			การซึมลึกแนวเชื่อม	ชิ้นส่วนบางส่วนอาจต้องถูกกำจัดทิ้ง โดยไม่ต้องคัดแยก

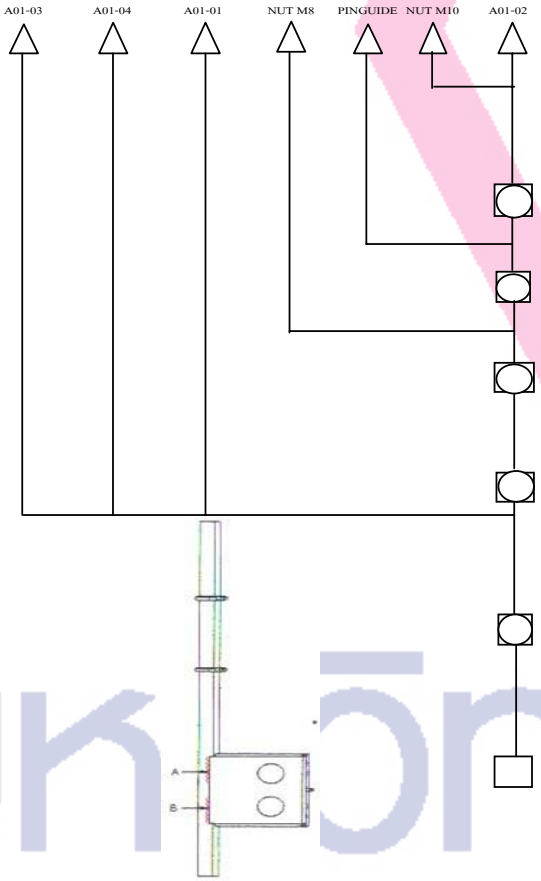
มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

จากการพิจารณากระบวนการผลิต ในการผลิตชิ้นส่วน A01 พบว่าข้อบกพร่องเกิดจาก 5 กระบวนการหลัก คือ กระบวนการ Spot Nut, Spot Pin-Guide, กระบวนการประกอบ Nut M8 โดยการ Tack, กระบวนการประกอบชิ้นส่วนโดยการ Tack (Main Assembly)และกระบวนการเชื่อม (Main Welding) สำหรับการตรวจสอบของเสียขั้นสุดท้าย (Inspection) ทางทีมงานไม่ได้นำมาพิจารณา เนื่องจากกระบวนการนี้เป็นเพียงการตรวจจับของเสียขั้นสุดท้าย แต่ไม่ได้เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดสาเหตุของของเสีย นอกจากนั้นได้ทำการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะของชิ้นส่วนและกำหนดค่าจุดวิกฤต (Special Characteristics :SC) ของกระบวนการ พบว่าสามารถระบุ SC ใน 1 กระบวนการคือ กระบวนการเชื่อม (Main Welding) ได้แก่ การซึมลึกของแนวเชื่อมอยู่ในระดับ ∇A และความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน อยู่ในระดับ ∇A แสดงดังตาราง 10

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 10 Special Characteristics Analysis ของชิ้นส่วน A01

SPECIAL CHARACTERISTICS ANALYSIS	Approve	Check	Issue

Process Flow	Process No.	Process Name	Symbol	Product Characteristics	Symbol	Parameter	Remark
	0	Part receive From store (Nut M8, Nut M10,A01-02 ,A01-01,A01-04,A01-03, A01-04, PINGUIDE		- ลักษณะทั่วๆไป เช่น แตก,เป็นรอย,เป็นครีบ เกิดสนิม		- สายตา - การบรรจุภัณฑ์ - การขนส่ง	
	1	A01-02 SPOT NUT ASSY (PW NUT M10)		- การติดกันระหว่าง A01-02 กับ NUT M10		- Welding Current - Welding Voltage - Welding Speed	
	2	A01-02 SPOT PIN-GUIDE PINGUIDE		- การติดกันระหว่าง A01-02 กับ UR61 38 181		- Welding Current - Welding Voltage - Welding Speed	
	3	A01-02 NUT ASSY M8		- การติดกันระหว่าง A01-02 กับ NUT M8		- Welding Current - Welding Voltage - Welding Speed	
	4	A01-01 A01-04 A01-02 A01-03 MAIN ASSY		- การติดกันระหว่าง A01-01 A01-04 A01-02 A01-03		- Welding Current - Welding Voltage - Welding Speed	
	5	MAIN W/D	A	- การซึมลึกของแนวเชื่อม - ความยาวแนวเชื่อม	A A	- Welding Current - Welding Voltage - Welding Speed	
	6	INSPECTION	A	- DIMENSION - APPEARANCE CHECK	A A A A	- ความยาวแนวเชื่อมA - การซึมลึกA - ความยาวแนวเชื่อมB - การซึมลึกB	

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

3) การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง

ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในแต่ละข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น จากการระดมความคิดร่วมกันของทีมงาน โดยพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยโดยการใช้ผังก้างปลา ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงดังภาพที่ หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ผังก้างปลา เพื่อหาสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง โดยพิจารณาความเป็นไปได้จากสาเหตุหลักของก้างปลา

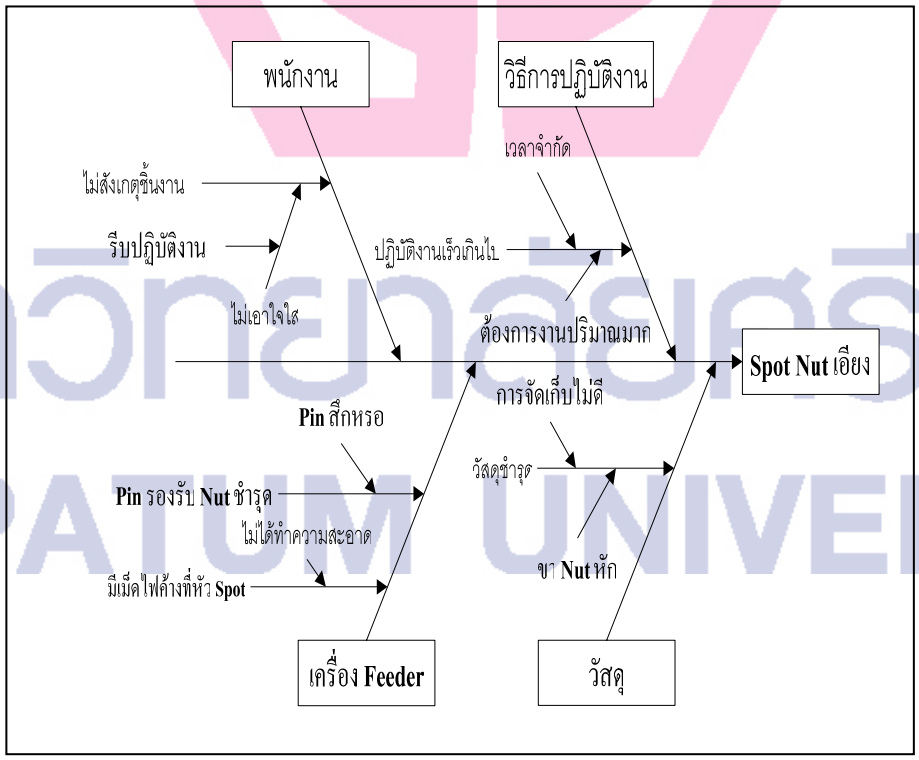
ตาราง 11 การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ทำให้เกิดข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A01

กระบวนการที่พบ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก
Spot Nut M10	Spot Nut เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ
	Spot Nut M10 กลับด้าน	Feeder ชำรุด
Spot Pin-Guide	Spot Pin-Guide เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ
Nut Assembly M8	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง
Main Assembly	Tack ชิ้นงานไม่ติด	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟต่ำ
	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper
		Tack ชิ้นงานด้านเดียว
Main Welding	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง
	แนวเชื่อมแหว่งเว้า	การหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย
		การตั้งค่ากระแสไฟสูง
	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม
		ไม่ปฏิบัติตาม Part Sample
	เชื่อมทะลุ	ตั้งค่ากระแสไฟสูง
		เดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
	เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	มีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน
		ตั้งค่ากระแสไฟสูง
	การซึมลึกแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	การเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
		ตั้งค่ากระแสไฟต่ำ
		ระยะห่างของชิ้นงานไม่เหมาะสม

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการSpot Nut เอียง โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่เอาใจใส่
  - รีบปฏิบัติงาน
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ปฏิบัติงานเร็วเกินไป
  - ต้องการงานปริมาณมาก
- พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุเกิดจาก
  - มีเม็ดไฟค้างที่หัว Spot
  - Pin รองรับ Nut สึกหรอ
- พิจารณาที่วัสดุ สาเหตุเกิดจาก
  - วัสดุชำรุด
  - ขา Nut หัก

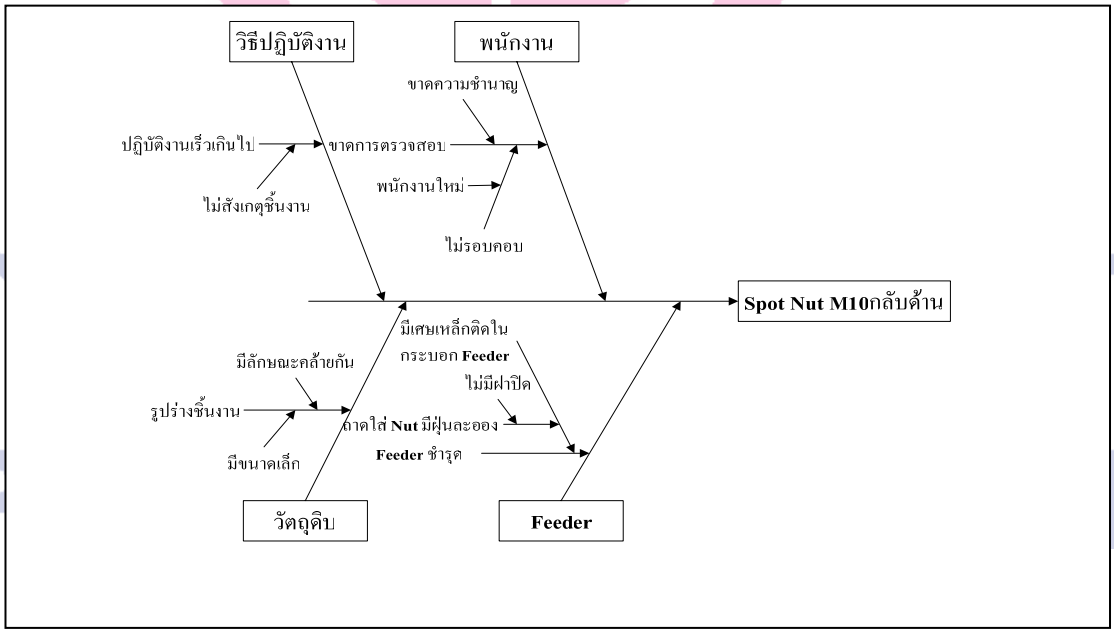


ภาพประกอบ 9 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการ Spot Nut เอียง

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการ Spot Nut M8 กลับด้านโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

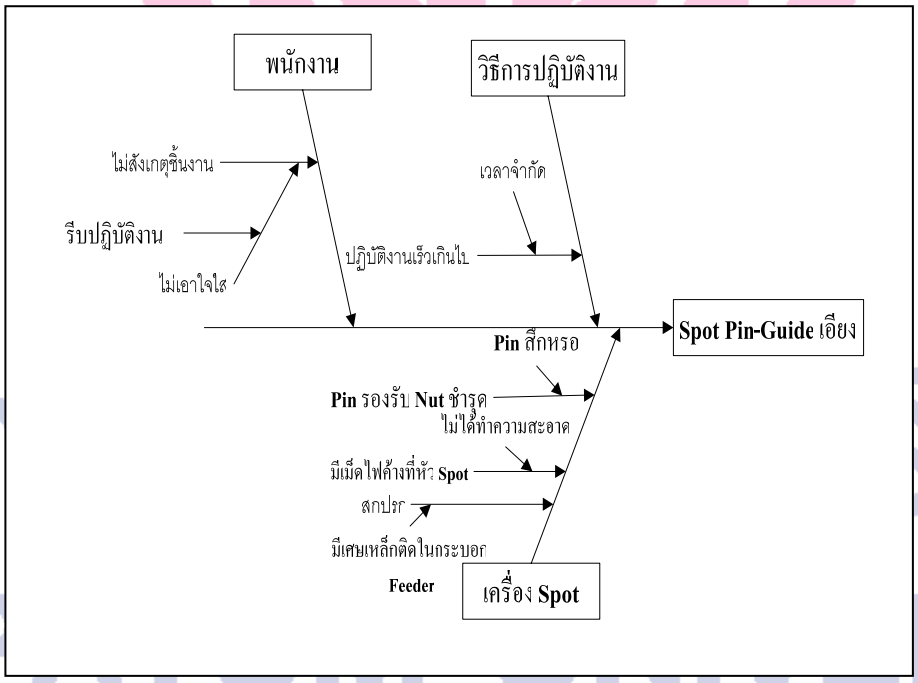
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ขาดความชำนาญ
  - พนักงานใหม่
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ปฏิบัติงานเร็วเกินไป
  - ไม่สังเกตชิ้นงาน
- พิจารณาที่วัสดุ สาเหตุเกิดจาก
  - มีลักษณะคล้ายกัน
  - มีขนาดเล็ก
- พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุเกิดจาก
  - มีเศษเหล็กติดอยู่ในกระบอก Feeder
  - ไม่มีฝาปิดถาดใส่ Nut



ภาพประกอบ 10 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการ Spot Nut M10 กลับด้าน

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการSpot Pin-Guide เอียง โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

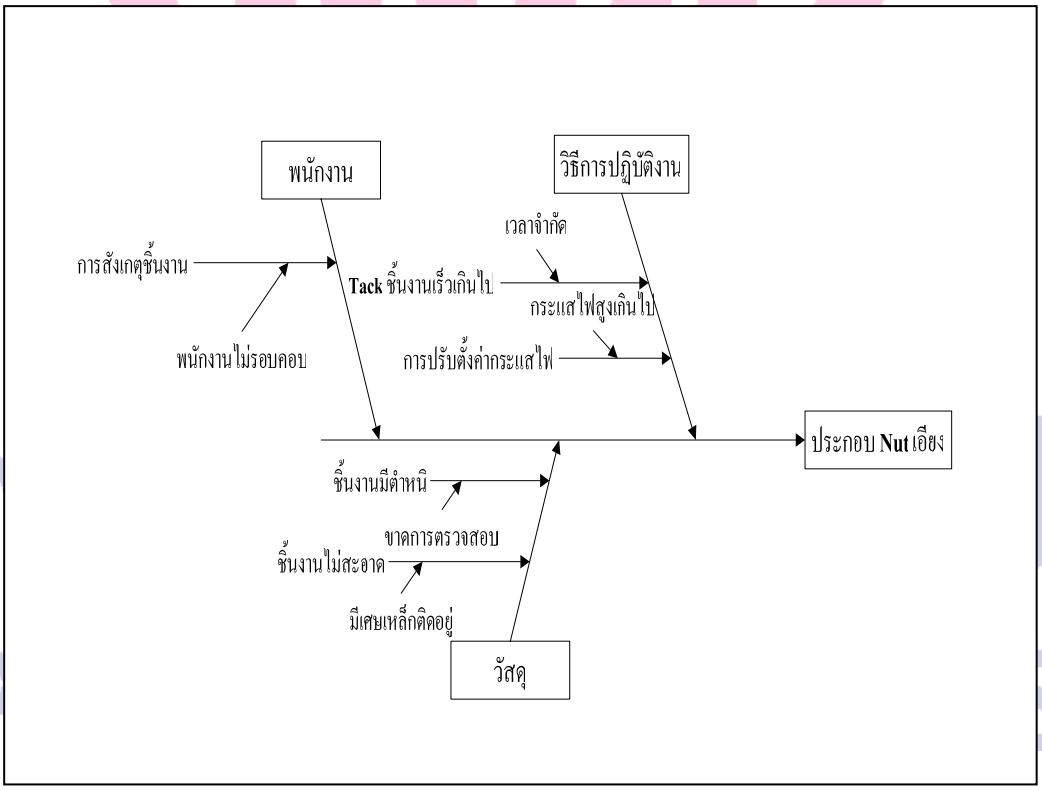
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่เอาใจใส่
  - รีบปฏิบัติงาน
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ปฏิบัติงานเร็วเกินไป
  - เวลาที่จำกัด
- พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุเกิดจาก
  - มีเม็ดไฟค้างที่หัว Spot
  - มีเศษเหล็กในกระบอก Feeder
  - Pin รองรับ Nut สึกหรอ



ภาพประกอบ 11 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการ Spot Pin-Guide เอียง

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของ Nut เอียง โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

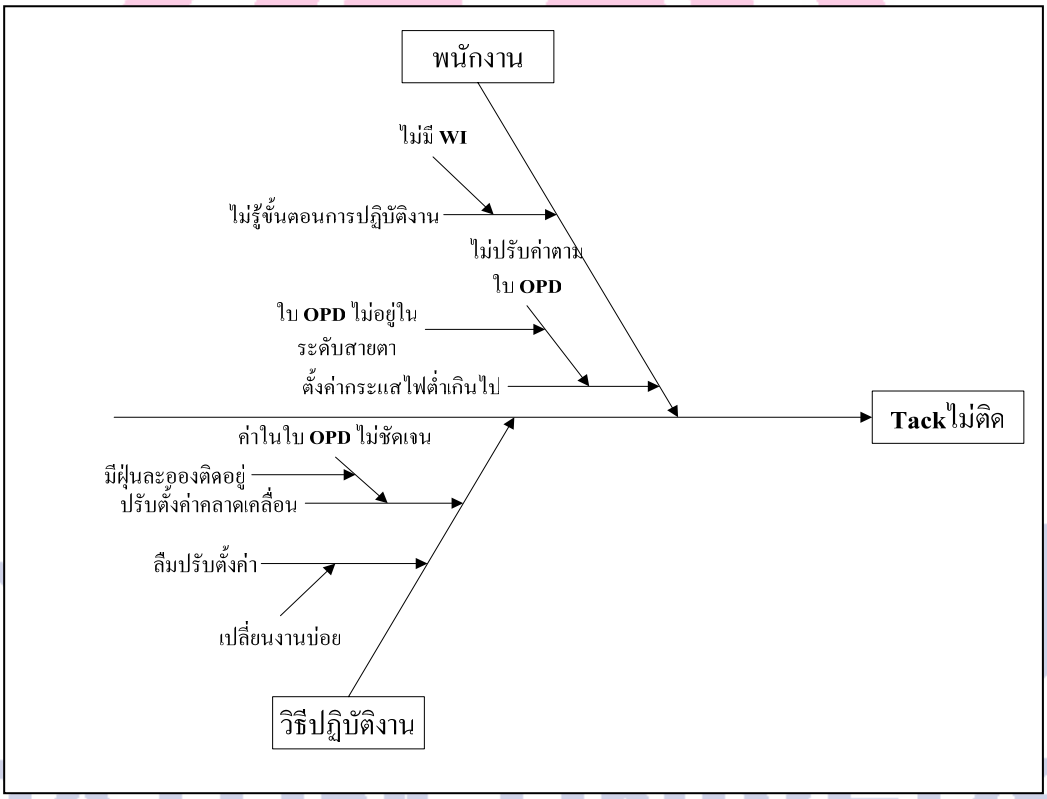
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่รอบคอบ
  - ไม่สังเกตชิ้นงาน
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - Tack ชิ้นงานเร็วเกินไป
  - กระแสไฟสูงเกินไป
- พิจารณาที่วัสดุ สาเหตุเกิดจาก
  - มีเศษเหล็กติดอยู่
  - ชิ้นงานมีตำหนิ



ภาพประกอบ 12 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดการประกอบ Nut เอียง

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของ การ Tack ชิ้นงานไม่ติดโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่ปรับค่าตามใบมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Operation Standard) :OPD
  - ไม่มีขั้นตอนในการปฏิบัติงาน
  - การตั้งค่ากระแสไฟต่ำเกินไป
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ลืมปรับตั้งค่า
  - ใบมาตรฐานการปฏิบัติงานมีฝุ่นละอองติดอยู่

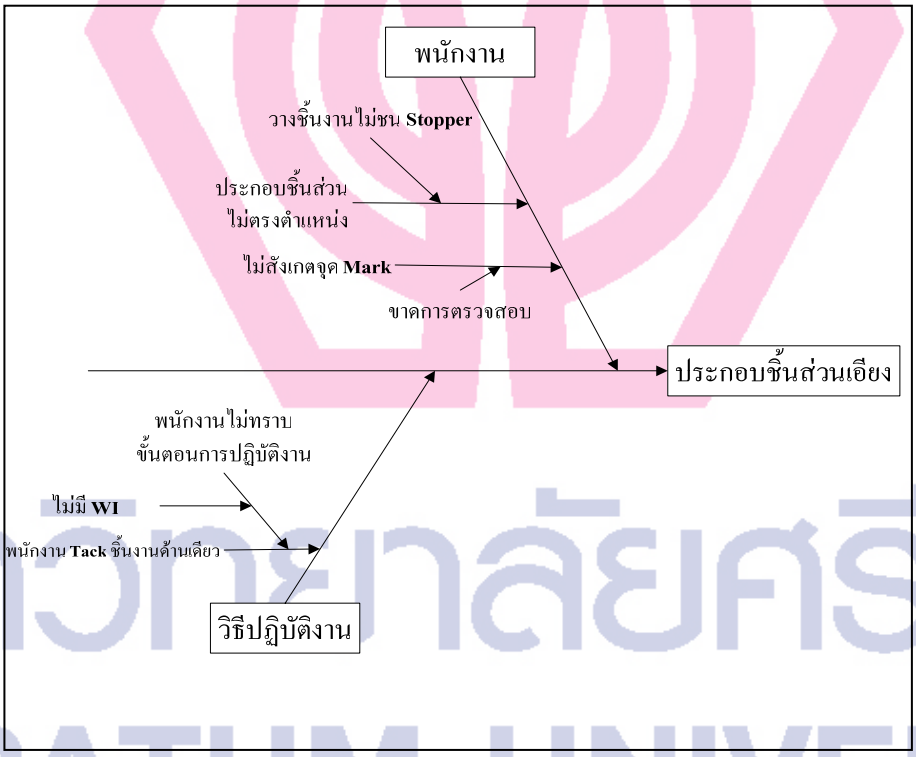


ภาพประกอบ 13 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการ Tack ชิ้นงานไม่ติด

SRIPATUM UNIVERSITY

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการประกอบชิ้นส่วนเอียง โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ประกอบชิ้นส่วนไม่ตรงตำแหน่ง
  - วางชิ้นงานไม่ชน Stopper
  - ไม่สังเกตจุด Mark
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - Tack ชิ้นงานด้านเดียว
  - ไม่มีขั้นตอนในการปฏิบัติงาน : WI

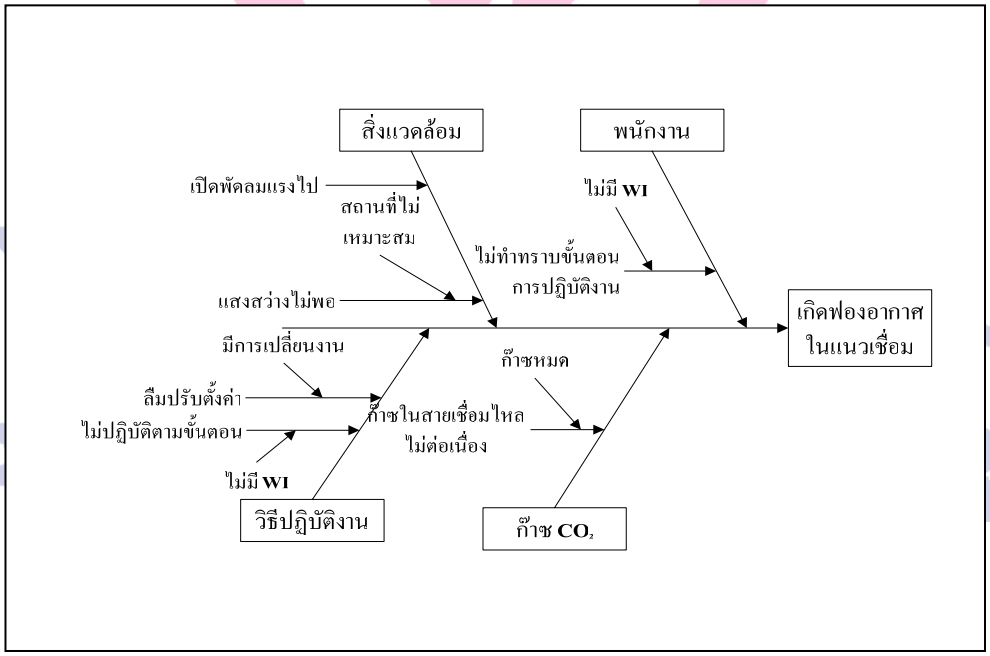


ภาพประกอบ 14 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุการประกอบชิ้นส่วนเอียง

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดฟองอากาศ โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

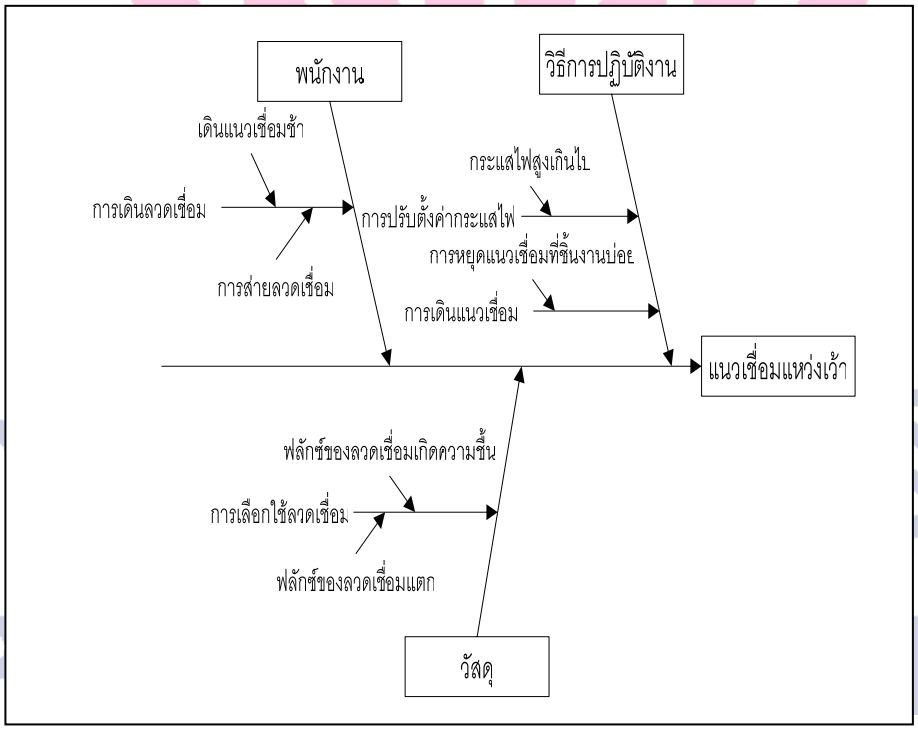
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่ทราบขั้นตอนปฏิบัติงาน
  - ไม่มี WI
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติงาน: WI
  - ลืมปรับตั้งค่า
- พิจารณาที่สิ่งแวดล้อม สาเหตุเกิดจาก
  - เปิดพัดลมแรงไป
  - แสงสว่างไม่เพียงพอ
- พิจารณาที่ก๊าซ CO_2 สาเหตุเกิดจาก
  - ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง
  - ก๊าซ CO_2 หมด



ภาพประกอบ 15 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุการเกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดแนวเชื่อมแหว่งเว้า โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

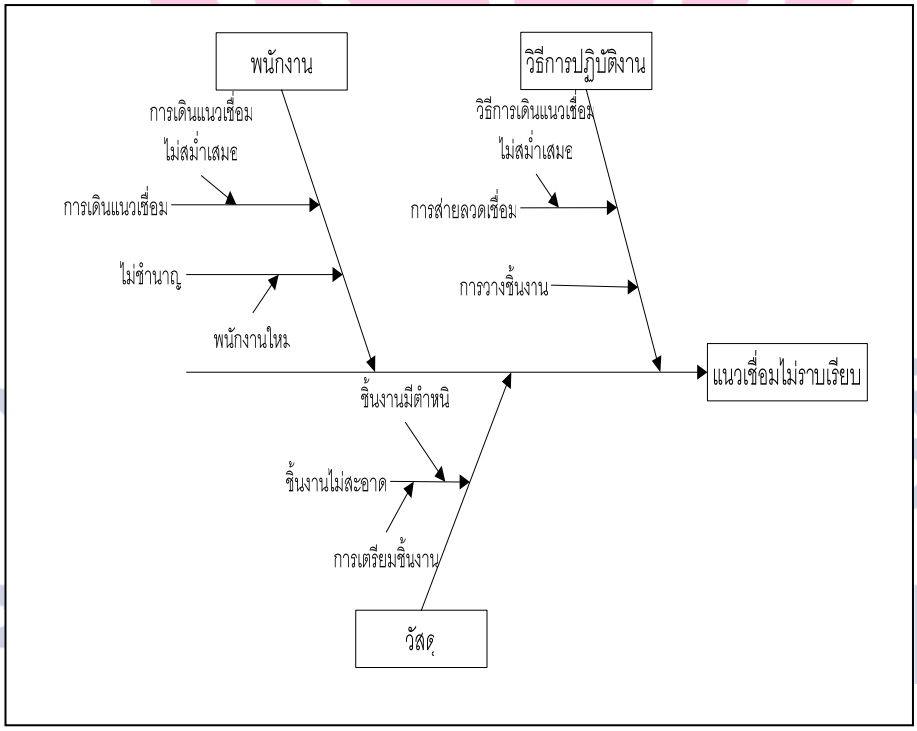
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - การเดินลวดเชื่อมช้า
  - การส่ายลวดเชื่อมไม่สม่ำเสมอ
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - การหยุดแนวเชื่อมที่ชิ้นงานบ่อย
  - การปรับตั้งค่ากระแสไฟสูง
- พิจารณาที่วัสดุ สาเหตุเกิดจาก
  - ฟลักซ์ของลวดเชื่อมเกิดความชื้น
  - ฟลักซ์ของลวดเชื่อมแตก



ภาพประกอบ 16 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุการเกิดแนวเชื่อมแหว่งเว้า

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดแนวเชื่อมไม่ราบเรียบ โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

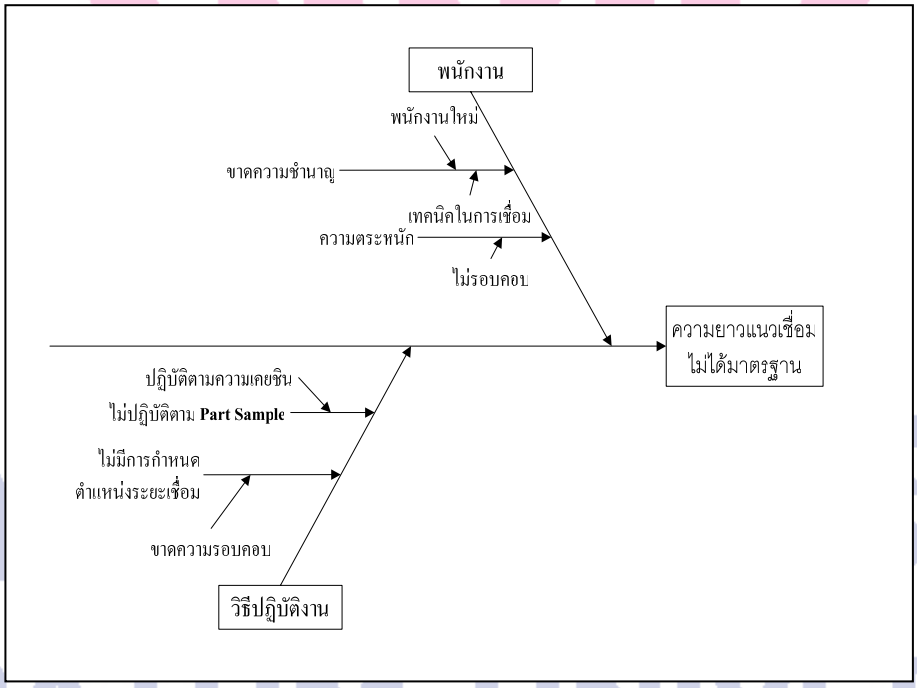
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - พนักงานใหม่
  - ไม่มีความชำนาญ
  - การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - การส่ายลวดเชื่อม
  - การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ
- พิจารณาที่วัสดุ สาเหตุเกิดจาก
  - ชิ้นงานไม่สะอาด
  - ชิ้นงานมีตำหนิ



ภาพประกอบ 17 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุการเกิดแนวเชื่อมไม่ราบเรียบ

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดความยาวแนวเชื่อมที่ไม่ได้มาตรฐาน โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ขาดความชำนาญ
  - เทคนิคในการเชื่อม
  - ไม่รอบคอบ
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม
  - ไม่ปฏิบัติตาม Part Sample
  - ปฏิบัติตามความเคยชิน

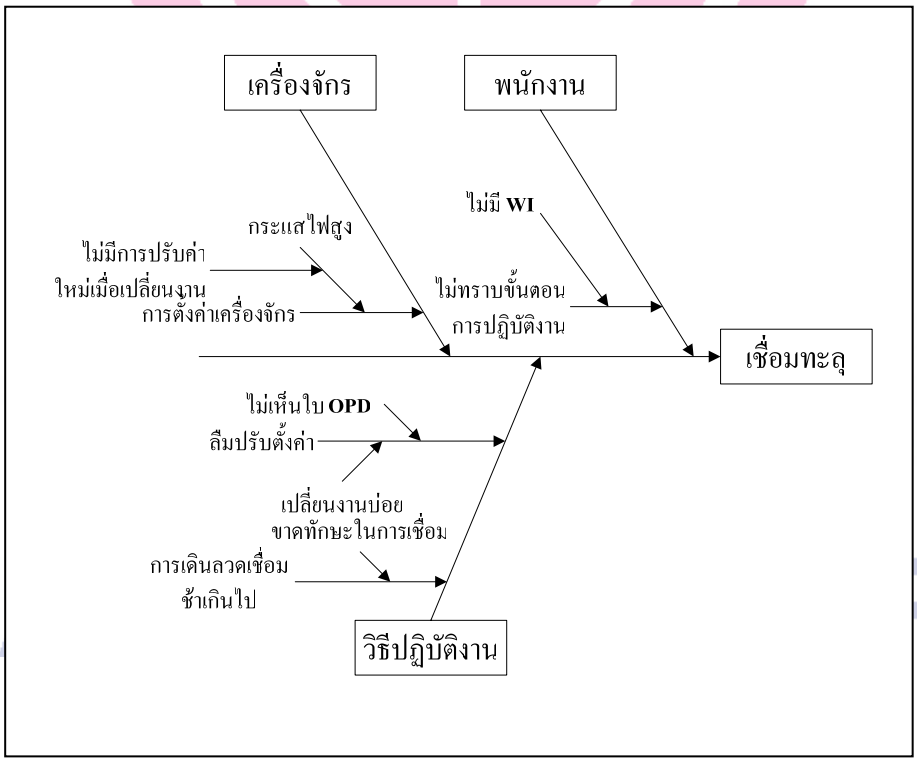


ภาพประกอบ 18 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดความยาวแนวเชื่อมที่ไม่ได้มาตรฐาน

SRIPATUM UNIVERSITY

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเชื่อมทะลุ โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

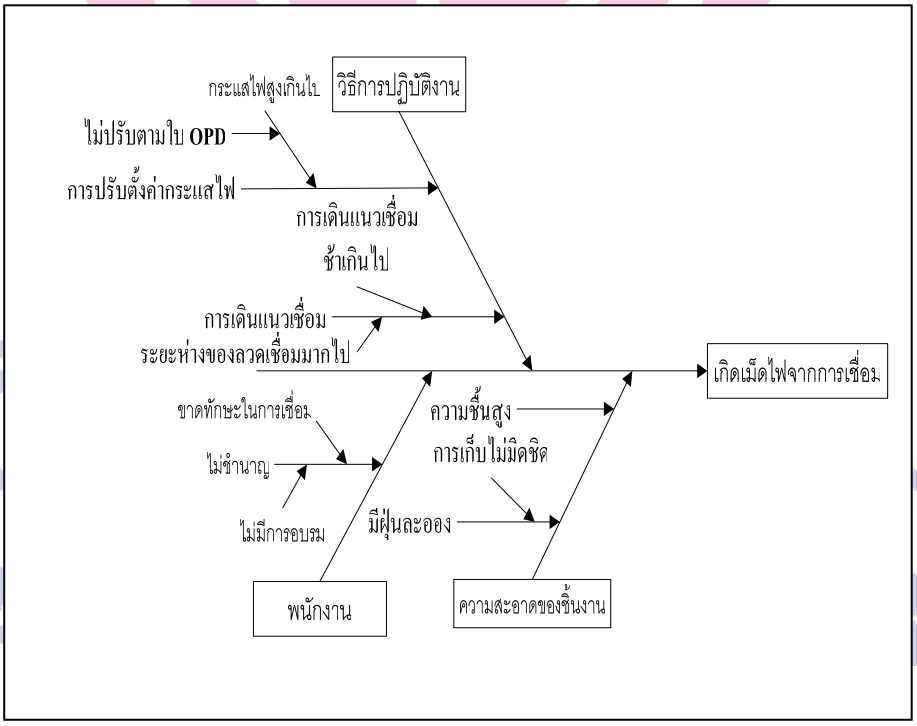
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่ทราบขั้นตอนการปฏิบัติงาน
  - ไม่มี WI
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ลืมปรับตั้งค่า
  - ไม่เห็นใบมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Operation Standard) :OPD
  - การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
- พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุเกิดจาก
  - กระแสไฟสูง
  - ไม่มีการปรับเปลี่ยนเมื่อเปลี่ยนชิ้นงาน



ภาพประกอบ 19 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเชื่อมทะลุ

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

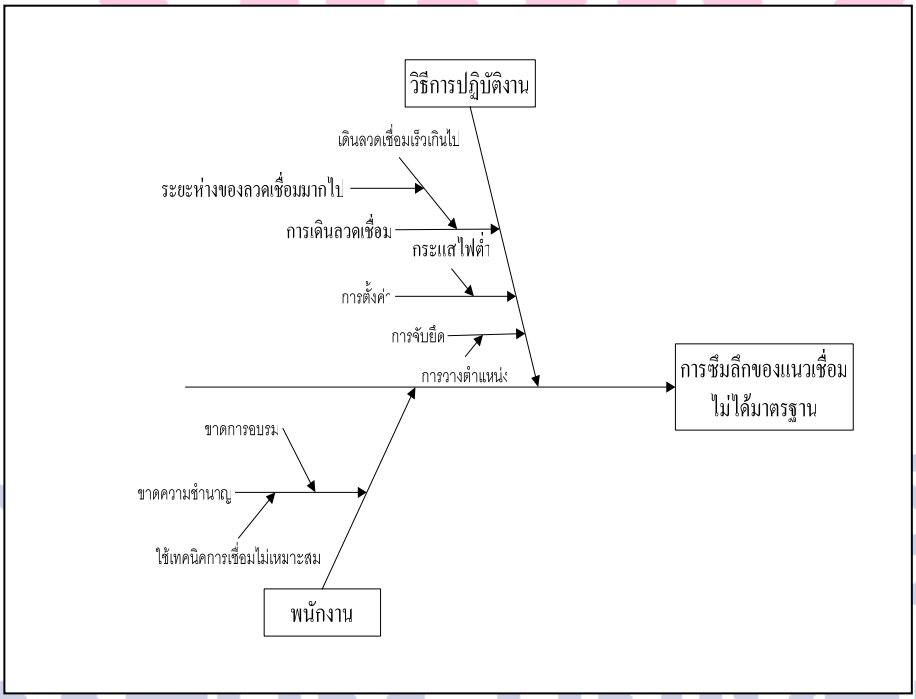
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่ชำนาญ
  - ขาดทักษะในการเชื่อม
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - การปรับตั้งค่ากระแสไฟสูง
  - การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
  - ไม่ปรับค่าตามใบมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Operation Standard) :OPD
- พิจารณาที่ความสะอาดของชิ้นงาน สาเหตุเกิดจาก
  - มีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน
  - มีความชื้นที่ชิ้นงานสูง



ภาพประกอบ 20 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการซึมลึกของแนวเชื่อม โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ขาดความชำนาญ
  - ขาดการอบรม
  - ใช้เทคนิคในการเชื่อมไม่เหมาะสม
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - กระแสไฟต่ำ
  - เดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
  - ระยะห่างของลวดเชื่อมกับชิ้นงานมากเกินไป



ภาพประกอบ 21 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการซึมลึกของแนวเชื่อม

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

4) การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้า

หลังจากพบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ทางทีมงานได้ทำการประเมินค่าความรุนแรง โดยทำการเปรียบเทียบกับตาราง 2 ได้ระดับความรุนแรงของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นดังตาราง 12

ตาราง 12 การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้าของชิ้นส่วน A01

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	ความรุนแรง
Spot Nut M10	Spot Nut เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6
	Spot Nut M10 กลับด้าน		6
Spot Pin-Guide	Spot Pin-Guide เอียง	ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยก และบางส่วนถูกแก้ไขได้ โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4
Nut Assembly M8	ประกอบ Nut เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7
Main Assembly	Tack ชิ้นงานไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7
	ประกอบชิ้นส่วนเอียง		7
Main Welding	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6
	แนวเชื่อมแหว่งเว้า	ผลิตภัณฑ์ต้องถูกกำจัดทิ้ง 100%	8
	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมง	8
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7
	เชื่อมทะลุ	อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน โดยมีการเตือน	9
	เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	ชิ้นส่วนถูกซ่อมนอกสายการผลิตโดยไม่ต้องส่งไปยังหน่วยงานซ่อม	5
	การซึมลึกแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนบางส่วนอาจต้องถูกกำจัดทิ้ง โดยไม่ต้องคัดแยก	6

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

5) การควบคุมของเสียในปัจจุบัน

หลังจากประเมินค่าความรุนแรง ทางทีมงานได้ทำการวิเคราะห์ถึงการดำเนินงานในปัจจุบันของกระบวนการ เพื่อการป้องกัน (Current Process Controls Prevention) และการตรวจจับความล้มเหลว (Current Process Controls Detection) โดยเปรียบเทียบกับตาราง 4 ได้ผลประเมินการตรวจจับ ซึ่งสรุปดังตาราง 13

ตาราง 13 การควบคุมของเสียในปัจจุบันของชิ้นส่วน A01

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกันในปัจจุบัน	การตรวจจับในปัจจุบัน	การตรวจจับ
Spot Nut M10	Spot Nut เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	Spot Nut M10 กลับด้าน	Feeder ชำรุด	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
Spot Pin-Guide	Spot Pin-Guide เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
Nut Assembly M8	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	-	Indicator Meter	5
Main Assembly	Tack ชิ้นงานไม่ติด	ไม่ปรับค่ากระแสไฟตามใบ OPD	-	Indicator Meter	5
	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	ตรวจสอบ Stopper ก่อนเริ่มการผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		Tack ชิ้นงานด้านเดียว	Mark จุดตรงกลาง	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 13 (ต่อ)

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกันในปัจจุบัน	การตรวจจับในปัจจุบัน	การตรวจจับ
Main Welding	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		เปิดพัดลมแรงเกินไป	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	แนวเชื่อมแหว่งเว้า	การหยุดแนวเชื่อมบ่อย	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		การตั้งค่ากระแสไฟสูง	-	Indicator Meter	5
	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	ดูตาม Part Sample	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		ไม่ปฏิบัติตาม Part Sample	วาง Part Sample ไว้ในระดับสายตา	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	เชื่อมทะลุ	ตั้งค่ากระแสไฟสูง	-	Indicator Meter	5
		การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	มีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		ตั้งค่ากระแสไฟสูง	-	Indicator Meter	5

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 13 (ต่อ)

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกันในปัจจุบัน	การตรวจจับในปัจจุบัน	การตรวจจับ
	การซึมลึกแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	การเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		ตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	-	Indicator Meter	5
		ระยะห่างของชิ้นงานไม่เหมาะสม	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7

6) การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสีย

หลังจากที่ทีมงานได้ข้อมูลระดับความรุนแรง(S) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสียพร้อมทั้งข้อมูลแสดงตัวเลขการประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจจับความล้มเหลว (D) สำหรับการควบคุมในปัจจุบันแล้ว ได้ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถิติสำหรับการเกิดของเสียจากสาเหตุที่มีการเกิดของเสียที่ได้ทำการวิเคราะห์ก่อนหน้านี้ โดยใช้ข้อมูลเดือน มกราคม-ธันวาคม 2550 โดยสรุปผลจากการดำเนินการโดยอ้างอิงเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA ตามตาราง 3 ได้ผลดังนี้

ตาราง 14 การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสียของชิ้นส่วน A01

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสีย			ค่า O
				ผลิต	เสีย	% ของเสีย	
Spot Nut M10	Function	Spot Nut เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	280,520	990	0.3529	6
	Wrong Part	Spot Nut M10 กลับด้าน	Feeder ชำรุด		490	0.1747	5

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 14 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสีย			ค่า O
				ผลิต	เสีย	% ของเสีย	
Spot Pin-Guide	Function	Spot Pin-Guide เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	280,520	40	0.0143	3
Nut Assembly M8	Function	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง		150	0.0535	4
	Wrong Part	Tack ชิ้นงานไม่ติด	ไม่ปรับค่ากระแสไฟตามใบ OPD		1,080	0.3850	6
Main Assembly	Function	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper		120	0.0428	3
			Tack ชิ้นงานด้านเดียว		690	0.2460	6
Main Welding	Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมยังไม่คงที่		1,000	0.3565	6
			เปิดพัดลมแรงเกินไป		1,200	0.4278	6
	Appearance	แนวเชื่อมแหว่งเว้า	การหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย		520	0.1854	5
			การตั้งค่ากระแสไฟสูง		110	0.0392	3
	Appearance	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	การหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย		1,950	0.6951	7

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 14 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสีย			ค่า O
				ผลิต	เสีย	% ของเสีย	
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	280,520	535	0.1907	5
			ไม่ปฏิบัติตาม Part Sample		25	0.0089	2
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	ตั้งค่ากระแสไฟสูง		590	0.2103	6
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป		1,100	0.3921	6
	Appearance	เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	มีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน		440	0.1569	5
			ตั้งค่ากระแสไฟสูง		700	0.2495	6
	Wrong Part	การซึมลึกแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	การเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป		40	0.0143	3
			ตั้งค่ากระแสไฟต่ำ		40	0.0143	3
			ระยะห่างของชิ้นงานไม่เหมาะสม		20	0.0071	2

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

7) การประเมินค่า RPN ของชิ้นส่วน A01

หลังจากทำการประเมินค่าระดับความรุนแรง (Severity) ความถี่ในการเกิดของเสีย (Occurrence) และค่าความสามารถในการตรวจจับของเสียในปัจจุบัน (Detection) ได้ทำการประเมินค่า RPN ดังตาราง 15

ตาราง 15 PFMEA ของชิ้นส่วน A01 ก่อนการปรับปรุง

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item _____ FMEA Number _____ Page ____ of ____
Model Year(s)/Vehicle(s) _____ Process Responsibility _____ Prepared By _____
Core Team _____ Key Date _____ **FMEA Date (Orig.)** _____ (Rev.) _____

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Preventiontion	Current Process Controls Detection	Detec	RPN.	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Action Taken	Sev	Occ	Det	RPN.
-A01-02 Spot Nut Assembly -เพื่อยึด Nut M10 A01-02	Spot Nut เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6		Pin รองรับ Nut สึกหรอ	6		-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	252							
	Spot Nut M10 กลับด้าน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6		มีเศษเหล็กและฝุ่นละอองทำให้กระบอก Feeder ชำรุด	5		-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	210							
-Spot Pin-Guide -เพื่อยึด Pin-Guide	Spot Pin-Guideเอียง	ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยก และบางส่วนถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4		Pin รองรับสึกหรอ	3		-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	84							
-Nut Assembly M8 -ประกอบ Nut M8	ประกอบ Nut เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	4		-Indicator Meter -ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	140							
-Main Assembly	Tack ชิ้นงานไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		พนักงานตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	6		-Indicator Meter -ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	210							
-ประกอบชิ้นส่วนโดยการ Tack	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	3	-ตรวจสอบ Stopper ก่อนเริ่มการผลิต	-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	147							
			7		Tack ชิ้นงานด้านเดียว	6	-Mark จุดตรงกลาง	-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	294							

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 15 (ต่อ)

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item _____ FMEA Number _____ Page ____ of ____
Model Year(s)/Vehicle(s) _____ Process Responsibility _____ Prepared By _____
Core Team _____ Key Date _____ **FMEA Date (Orig.)** _____ (Rev.) _____

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Preventiontion	Current Process Controls Detection	Detec	RPN.	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Action Taken	Sev	Occ	Det	RPN.
Main Welding	-เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6		ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	6		-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	252							
			6		เปิดพัดลมแรงเกินไป	6		-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	252							
เชื่อมชิ้นงาน	-แนวเชื่อมแหว่ง	ผลิตภัณฑ์ต้องถูกกำจัดทิ้ง (100%)	8		การหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย	5		-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	280							
			8		การตั้งค่ากระแสไฟสูง	3		-Indicator Meter	5	120							
	-แนวเชื่อมไม่ราบเรี	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมง	8		การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ	7		-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	392							
	-ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		ไม่มีการ[illegible]ในหน่วยระยะเริ่ม	5	-ดูตาม Part Sample	-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง -เวอร์เนีย	5	175							
			7		ไม่ปฏิบัติตาม Part Sample	2	-วาง Part Sample ไว้ในระดับสายตา	-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง -เวอร์เนีย	5	70							

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 15 (ต่อ)

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item | FMEA Number | Page ____ of ____
Model Year(s)/Vehicle(s) | Process Responsibility | Prepared By
Core Team | Key Date | **FMEA Date (Orig.)** | (Rev.)

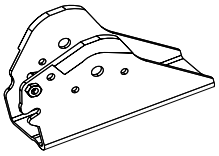
Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls	Current Process Controls	Detec	RPN.	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Action Taken	Sev	Occ	Det	RPN.
	-เชื่อมทะลุ	อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน โดยมีการเตือน	9		ตั้งค่ากระแสไฟสูง	6		-Indicator Meter	5	270							
			9		การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	6		-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	378							
	-เกิดเม็ดไฟ	ชิ้นส่วนถูกซ่อมนอกสายการผลิต โดยไม่ต้องส่งไปยังหน่วยงานซ่อม	5		มีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน	5		-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	175							
			5		ตั้งค่ากระแสไฟสูง	6		-Indicator Meter	5	150							
	-การซึมลึกแย่	ชิ้นส่วนบางส่วนอาจต้องถูกกำจัดทิ้ง โดยไม่ต้องคัดแยก	6		การเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป	3		-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง -Macro Test	5	90							
	ไม่ได่มาตรฐ		6		ตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	3		-Indicator Meter	5	90							
			6		ระยะห่างของชิ้นงานไม่เหมาะสม	2		-ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง -Macro Test	5	60							

SRIPATUM UNIVERSITY

4.2 การศึกษาชิ้นส่วน A02

1) ผังกระบวนการผลิตของ A02

ตาราง 16 ผังกระบวนการผลิตของชิ้นส่วน A02

ผังการไหล		ชื่อกระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ
	1	Assembly	พนักงานเชื่อม
	2	Main Welding	พนักงานเชื่อม
	3	Inspection	พนักงานQ.C.

ในการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วน A02 พบว่าในการผลิตประกอบด้วย 3 กระบวนการ คือ กระบวนการประกอบ (Assembly) กระบวนการเชื่อม (Main Welding) กระบวนการ (Inspection)เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ของแต่ละกระบวนการการทำงานหน้าที่หลักๆ เพื่อใช้อธิบายถึงข้อบกพร่องที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

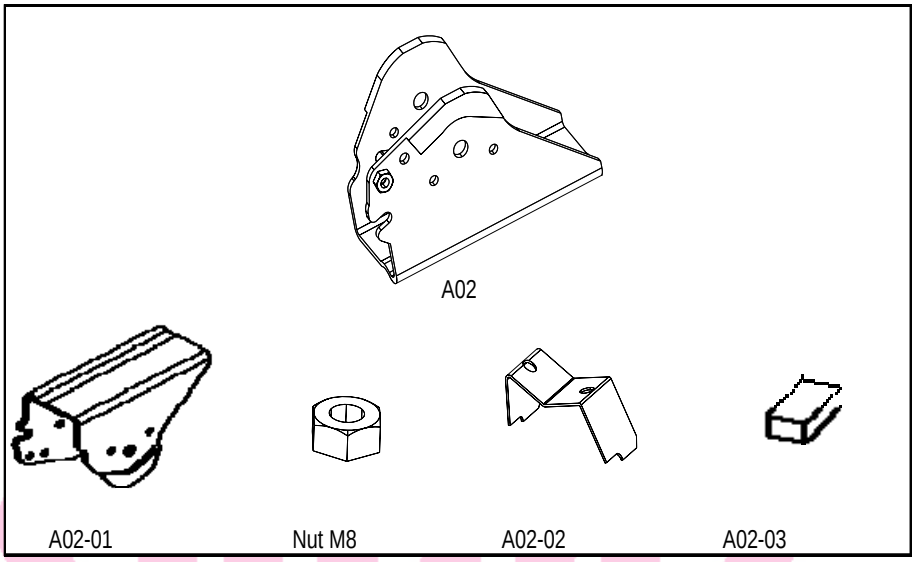
1. กระบวนการ ประกอบ (Assembly)เป็นกระบวนการประกอบชิ้นส่วนทั้ง 4 ชิ้นส่วน เข้าด้วยกัน โดยนำชิ้นส่วน A02-02 ประกอบด้านในของชิ้นส่วน A02-01 นำชิ้นส่วน A02-03 มาเชื่อมที่ด้านข้างของชิ้นส่วน A02-01และเชื่อม Nut M8 อีกข้างหนึ่งทั้งหมดนี้เพื่อให้มีรูปร่างตามที่ต้องการ โดยการเชื่อมเป็นจุด รอบชิ้นงาน เพื่อยึดตำแหน่งไว้ชั่วคราว จากนั้นพนักงานจะตรวจสอบจำนวน Nut M8 จำนวน1ชิ้น และความเที่ยงตรงของชิ้นงานที่ประกอบกันโดยใช้สายตาตรวจสอบ

2. กระบวนการเชื่อม (Main Welding) เป็นกระบวนการประกอบชิ้นส่วนทั้ง 4 ชิ้นส่วน เข้าด้วยกัน ให้มีรูปร่างตามที่ต้องการ โดยการเชื่อมเดินแนวตามกระบวนการข้างต้น จากนั้น พนักงานจะตรวจสอบว่าไม่มีรอยแตก รอยแยกของชิ้นงาน ไม่มีชิ้นส่วนหลุดออกจากกัน และตรวจสอบรอยซึมลึกของแนวเชื่อม โดยใช้ระบบ Macro test จำนวน 1ชิ้นต่อ1 เดือน

3. กระบวนการตรวจสอบ (Inspection) เป็นกระบวนการตรวจสอบความผิดพลาดที่อาจเกิดจากกระบวนการผลิตข้างต้น เช่นการตรวจรอยเชื่อมของชิ้นงาน ความยาวแนวเชื่อมก่อนส่งมอบให้กับลูกค้า

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ในกระบวนการผลิตทั้งนี้จะมีชิ้นส่วนต่างๆ ต่อไปนี้ ดังภาพประกอบ 22



ภาพประกอบ 22 ส่วนประกอบต่างๆของชิ้นส่วน A02

2) การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่อง

ตาราง 17 การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A02

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
Assembly	เชื่อมNut M8	การปรับกระแสไฟ	เชื่อมไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง
	ประกอบชิ้นงาน	การวางชิ้นงาน	ประกอบเยื้อง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชม.

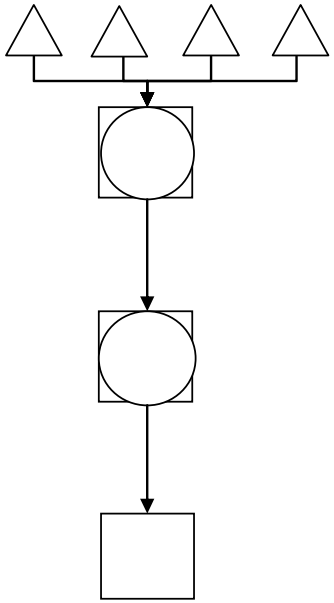
ตาราง 17 (ต่อ)

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
Main Welding	เชื่อมชิ้นงาน	ความยาวแนวเชื่อม	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (น้อยกว่า 100 %) อาจต้องถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก
		การปรับตั้งส่วนผสม CO_2	การซึมลึกของแนวเชื่อม	ความบกพร่องซึ่งทำให้ชิ้นส่วนไม่สามารถใช้งานได้ (สูญเสียความสามารถในการทำงานตามจุดประสงค์พื้นฐาน)

จากการพิจารณากระบวนการผลิต ในการผลิตชิ้นส่วน A02 พบว่าข้อบกพร่องเกิดจาก 2 กระบวนการหลัก คือ กระบวนการประกอบ (Assembly), กระบวนการเชื่อม (Main Welding) สำหรับการตรวจสอบของเสียขั้นสุดท้าย (Inspection)ทางทีมงานไม่ได้นำมาพิจารณา เนื่องจากกระบวนการนี้เป็นเพียงการตรวจจับของเสียขั้นสุดท้าย แต่ไม่ได้เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดสาเหตุของของเสีย นอกจากนั้นได้ทำการกำหนดค่า จุดวิกฤติ (Special Characteristics :SC) ของกระบวนการ พบว่าสามารถระบุ จุดSC ใน 1 กระบวนการคือ กระบวนการเชื่อม (Main Welding)ได้แก่ ข้อบกพร่องการซึมลึกของแนวเชื่อม อยู่ในระดับ (B) และความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน อยู่ในระดับ (B)

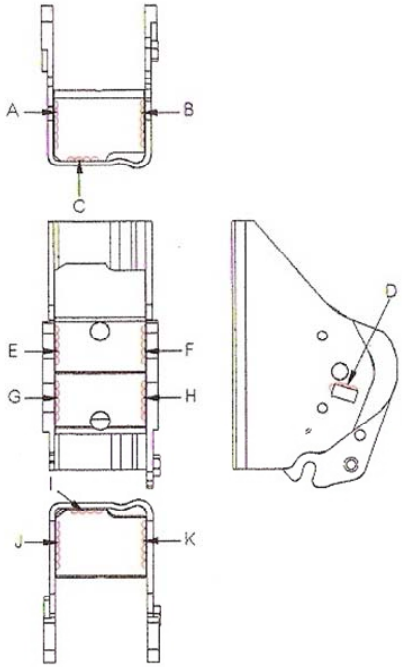
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 18 Special Characteristic ของชิ้นส่วน A02

Process Flow	Process No.	Process Name	Symbol	Product Characteristics	Symbol	Parameter	Remark
Nut M8 A02-03 A02-02 A02-01 	0	Part receive from store(NutM8, A02-03 A02-02 A02-01)		- ลักษณะผิวภายนอก ทั่วๆไป เช่น แตก,เป็นรอย, เป็นสนิม		ขนส่ง บรรจุภัณฑ์ สิ่งแวดล้อม	
	1	Assembly		- การประกอบติดกัน Nut M8 , A02-03 A02-02 A02-01 - ลักษณะผิวภายนอก		- Welding Current - Welding Voltage - Weldeing Speed - Air Pressure	
	2	Main Welding	B B	- การซึมลึกแนวเชื่อม - ความยาวแนวเชื่อม - ลักษณะผิวภายนอก	B B B B	- Welding Current - Welding Voltage - Weldeing Speed - Air Pressure	
	3	Inspection	B B	- การซึมลึกแนวเชื่อม - ความยาวแนวเชื่อม - ลักษณะผิวภายนอก	B B B B B	- ความยาวแนวเชื่อม A - การซึมลึก A - ความยาวแนวเชื่อม B - การซึมลึก B - ความยาวแนวเชื่อม C	

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 18 (ต่อ)

Process Flow	Process No.	Process Name	Symbol	Product Characteristics	Symbol	Parameter	Remark
					B	- การซึมลึก C	
					B	- ความยาวแนวเชื่อม D	
					B	- การซึมลึก D	
					B	- ความยาวแนวเชื่อม E	
					B	- การซึมลึก E	
					B	- ความยาวแนวเชื่อม F	
					B	- การซึมลึก F	
					B	- ความยาวแนวเชื่อม G	
					B	- การซึมลึก G	
					B	- ความยาวแนวเชื่อม H	
					B	- การซึมลึก H	
					B	- ความยาวแนวเชื่อม I	
					B	- การซึมลึก I	
					B	- ความยาวแนวเชื่อม J	
					B	- การซึมลึก J	
					B	- ความยาวแนวเชื่อม K	
					B	- การซึมลึก K	

SRIPATUM UNIVERSITY

3) การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง

ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในแต่ละข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น โดยพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยด้วยการใช้ผังก้างปลา หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง จากการระดมความคิดร่วมกันของทีมงาน โดยพิจารณาความเป็นไปได้จากสาเหตุหลักของก้างปลา

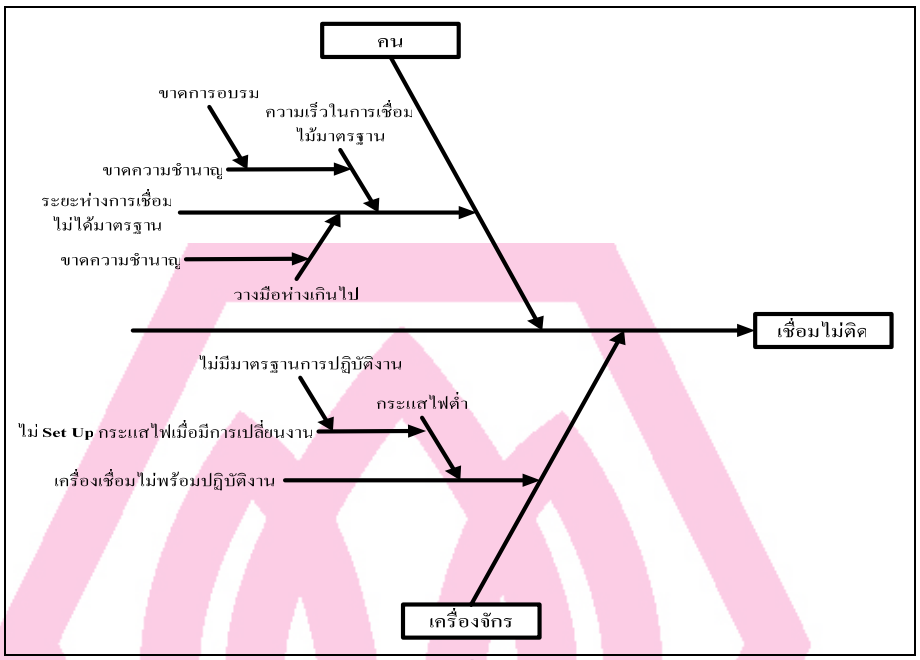
ตาราง 19 การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ทำให้เกิดข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A02

กระบวนการที่พบ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก
Assembly	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างของการเชื่อม
		กระแสไฟต่ำเกินไป
		ความเร็วในการเชื่อม
	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper
		Stopper หลวม
Main Welding	ความยาวแนวเชื่อม ไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม
		ระยะเวลาในการเชื่อม
	การซึมลึกของแนวเชื่อม	ระยะเวลาในการเชื่อม
		การปรับส่วนผสมCO_2ไม่ได้มาตรฐาน

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเชื่อมไม่ติดในกระบวนการ Assembly โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่คน สาเหตุเกิดจาก
  - ระยะห่างการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน
  - ขาดความชำนาญ
  - พนักงานวางมือห่างเกินไป
- พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่มีการปรับตั้งกระแสไฟเมื่อเปลี่ยนงาน
  - กระแสไฟต่ำ
  - ครื่องเชื่อมไม่พร้อมปฏิบัติงาน

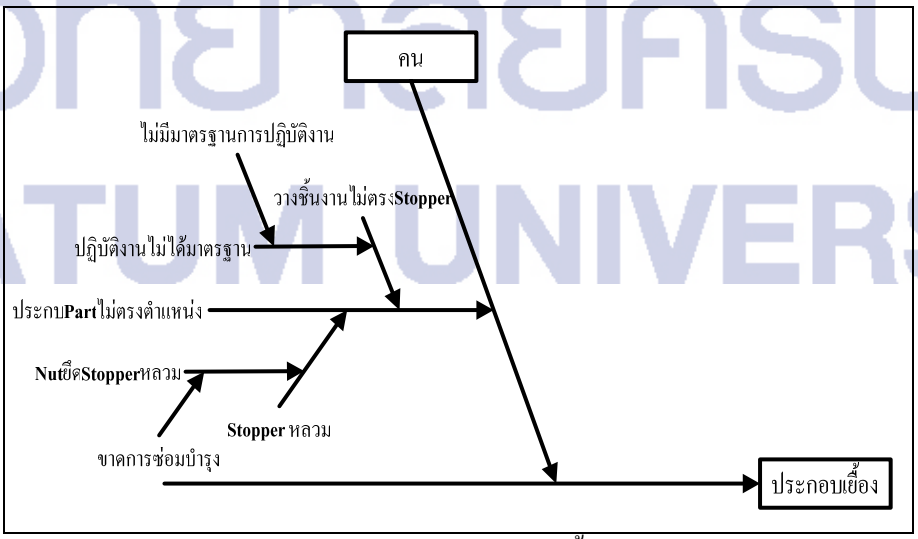
มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY



ภาพประกอบ 23 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเชื่อมไม่ติด

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการประกอบเยื้องในกระบวนการ Assembly โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - วางชิ้นงานไม่ตรง Stopper
  - Stopper หลวม
  - ขาดการซ่อมบำรุง

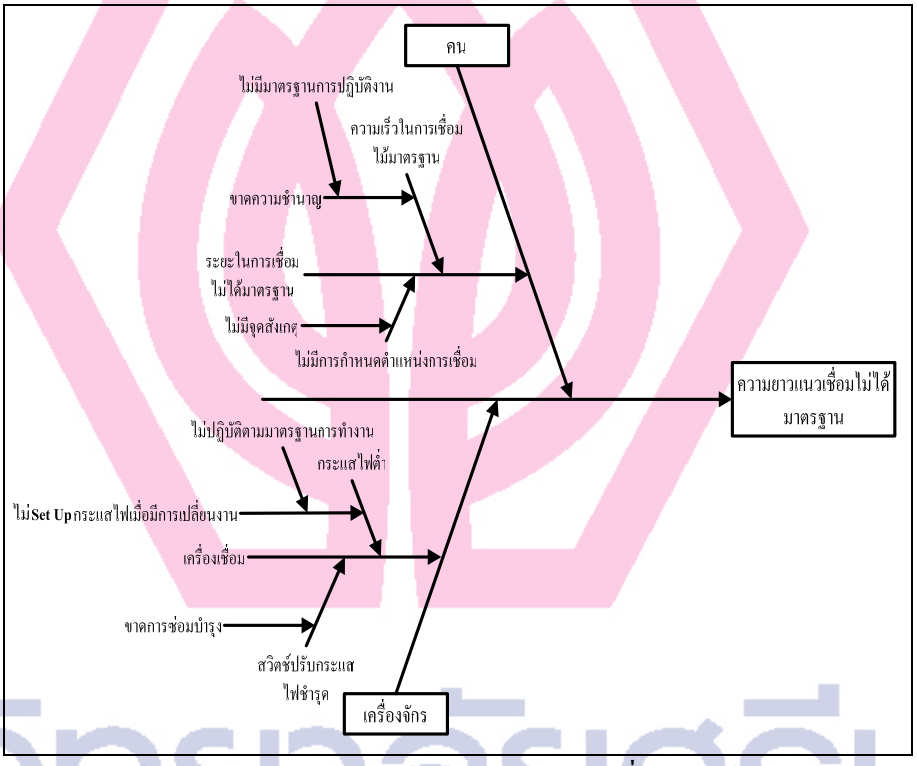


ภาพประกอบ 24 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการ ประกอบเยื้อง

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐานในกระบวนการ Main Welding โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะการเชื่อม
  - ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน
  - ขาดความชำนาญ

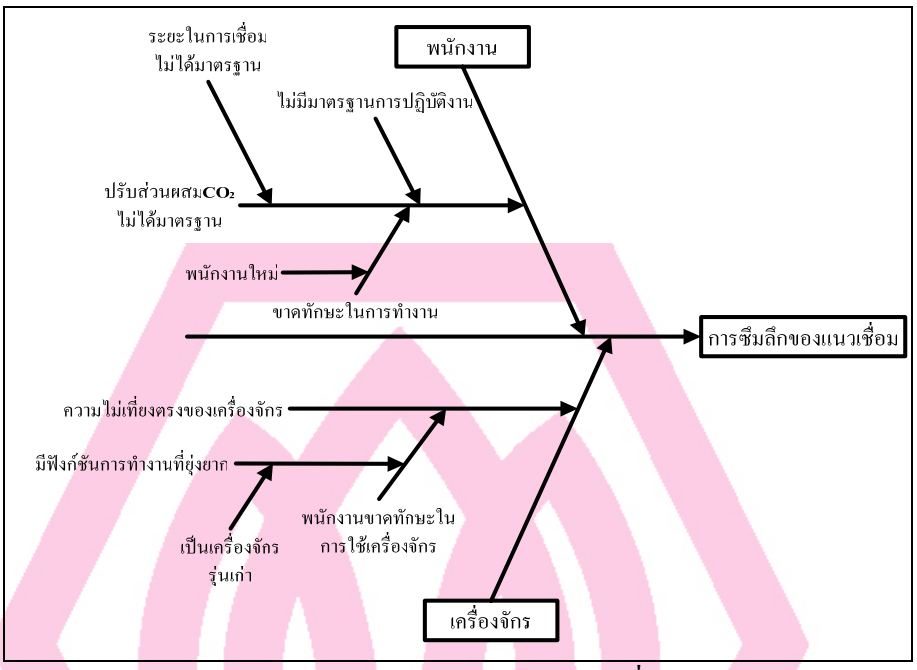


ภาพประกอบ 25 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการ ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน ในกระบวนการ Main Welding

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการซึมลึกของแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐานในกระบวนการ Main Welding โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน
  - ปรับส่วนผสม CO_2 ไม่ได้มาตรฐาน
  - ขาดทักษะในการทำงาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY



ภาพประกอบ 26 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการซึมลึกของแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐานใน กระบวนการ Main Welding

4) การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้า

หลังจากพบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ทางทีมงานได้ทำการประเมินค่าความรุนแรง โดยทำการเปรียบเทียบกับตาราง 2 ได้ระดับความรุนแรงของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ดังตาราง 20

ตาราง 20 การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้าของชิ้นส่วน A02

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	ระดับความรุนแรง
Assembly	เชื่อมไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7
	ประกอบเยื้อง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชม.	6

ตาราง 20 (ต่อ)

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	ระดับความรุนแรง
Main Welding	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (น้อยกว่า 100 %) อาจต้องถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก	6
	การซึมลึกของแนวเชื่อม	ความบกพร่องซึ่งทำให้ชิ้นส่วนไม่สามารถใช้งานได้ (สูญเสียความสามารถในการทำงานตามจุดประสงค์พื้นฐาน)	8

5) การควบคุมของเสียในปัจจุบัน

หลังจากประเมินค่าความรุนแรง ทางทีมงานได้ทำการวิเคราะห์ถึงการดำเนินงานในปัจจุบันของกระบวนการ เพื่อการป้องกัน (Current Process Controls Prevention) และการตรวจจับความล้มเหลว (Current Process Controls Detection) โดยเปรียบเทียบกับตาราง 4 ได้ผลการประเมินระดับการตรวจจับ ซึ่งสรุปดังตาราง 21

ตาราง 21 การควบคุมของเสียในปัจจุบันของชิ้นส่วน A02

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกันในปัจจุบัน	การตรวจจับในปัจจุบัน	ระดับการตรวจจับ
Assembly	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน		ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		กระแสไฟต่ำเกินไป		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
		ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน		ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	ตรวจสอบStopper ก่อนเริ่มการผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		Stopper หลวม	ตรวจสอบStopper ก่อนเริ่มการผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7

ตาราง 21 (ต่อ)

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกันในปัจจุบัน	การตรวจจับในปัจจุบัน	ระดับการตรวจจับ
Main Welding	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	กำหนดตำแหน่งการเชื่อมทุกชิ้น	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน		ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	การซึมลึกของแนวเชื่อม	ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	อบรมให้เข้าใจมาตรฐานการทำงาน	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		การปรับส่วนผสมCO_2ไม่ได้มาตรฐาน	อบรมให้เข้าใจมาตรฐานการทำงาน	ตรวจสอบด้วยมาตรวัด ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5

6) การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสีย

หลังจากที่ทีมงานได้ข้อมูลระดับความรุนแรง(S) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสียพร้อมทั้งข้อมูลแสดงตัวเลขการประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจจับความล้มเหลว (D) สำหรับการควบคุมในปัจจุบันแล้ว ได้ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถิติสำหรับการเกิดของเสียจากสาเหตุที่มีการเกิดของเสียที่ได้ทำการวิเคราะห์ก่อนหน้านี้ โดยใช้ข้อมูลเดือน มกราคม-ธันวาคม 2550 โดยสรุปผลจากการดำเนินการ โดยอ้างอิงเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA ตามตาราง 3 ได้ผลดังนี้

ตาราง 22 การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสียของชิ้นส่วน A02

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสีย			ค่า(O)
				จำนวนการผลิต	จำนวนเสีย	%ของเสีย	
Assembly	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างของการเชื่อม	146,240	460	0.3146	6
			กระแสไฟต่ำเกินไป		150	0.1026	4
			ความเร็วในการเชื่อม		70	0.0479	3
	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper		470	0.3214	6
			Stopper หลวม		20	0.0137	2
Main Welding	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม		1,350	0.9231	7
			ระยะเวลาในการเชื่อม		770	0.5265	6
	Wrong Part	การซึมลึกของแนวเชื่อม	ระยะเวลาในการเชื่อม		20	0.0137	2
			การปรับส่วนผสมCO_2ไม่ได้มาตรฐาน		20	0.0137	2

7) การประเมินค่า RPN ของชิ้นส่วน A02

หลังจากทำการประเมินค่าระดับความรุนแรง (Severity) ความถี่ในการเกิดของเสีย (Occurrence) และค่าความสามารถในการตรวจจับของเสียในปัจจุบัน (Detection) ได้ทำการประเมินค่า RPN ดังตาราง 23

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 23 PFMEA ของชิ้นส่วน A02 ก่อนการปรับปรุง

POTENTIAL

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A02 FMEA Number Page 1 of 4

Model Years(s)/Vehicle(s) HANGER - SPG , F , RH Process Responsibility Prepared By

Core Team Key Date FMEA Date (Orig.) (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Dete c	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Oc c.	De t.	R P N
Assembly	- เชื่อมไม่ติด	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		- ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	6		- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	294							
A02-01 A02-02 A02-03 NUT M8		- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		- กระแสไฟต่ำ	4		-Indicator Meter 1ครั้งเมื่อเริ่มงาน - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	140							
- เชื่อมชิ้นงานติดกัน - ประกอบตรงตำแหน่ง		- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		- ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	3		- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	147							

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 23 (ต่อ)

POTENTIAL

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A02 FMEA Number Page 2 of 4

Model Years(s)/Vehicle(s) HANGER - SPG , F , RH Process Responsibility Prepared By

Core Team Key Date FMEA Date (Orig.) (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Dec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Oc c.	De t.	RPN
Assembly(ต่อ)	- ประกอบเยื้อง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชม.	6		- วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	6	- ตรวจสอบStopper ก่อนเริ่มการผลิต	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	252							
A02-01 A02-02 A02-03 NUT M8 - เชื่อมชิ้นงานติดกัน - ประกอบตรงตำแหน่ง		ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชม.	6		- Stopper หลวม	2	- ตรวจสอบStopper ก่อนเริ่มการผลิต	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	84							

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 23 (ต่อ)

POTENTIAL

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A02 FMEA Number Page 3 of 4

Model Years(s)/Vehicle(s) HANGER - SPG , F , RH Process Responsibility Prepared By

Core Team Key Date FMEA Date (Orig.) (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Detec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results				
													Action Taken	Sev.	Oc.	Det.	RPN
Main Welding - เชื่อมให้ได้มาตรฐาน - การซึมลึกของแนวเชื่อม	- ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (น้อยกว่า 100 %) อาจต้องถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก	6	B	- ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	7	- กำหนดตำแหน่งการเชื่อมทุกชิ้น	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	294							
		ส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (น้อยกว่า 100 %) อาจต้องถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก	6	B	- ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	6		- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	252							
	- การซึมลึกของแนวเชื่อม	ความบกพร่องซึ่งทำให้ชิ้นส่วนไม่สามารถใช้งานได้(สูญเสียความสามารถในการทำงานตามจุดประสงค์พื้นฐาน)	8	B	- ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	2	- แนะนำพนักงาน - อบรมให้เข้าใจมาตรฐานการทำงาน	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	112							

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 23 (ต่อ)

POTENTIAL

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Item A02 FMEA Number Page 4 of 4

Model Years(s)/Vehicle(s) HANGER - SPG , F , RH Process Responsibility Prepared By

Core Team Key Date FMEA Date (Orig.) (Rev.)

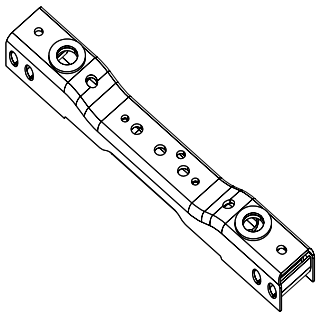
Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Detec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Oc.	De t.	RPN
Main Welding(ต่อ) - เชื่อมให้ได้มาตรฐาน - การซึมลึกของแนวเชื่อม	- การซึมลึกของแนวเชื่อม (ต่อ)	ความบกพร่องซึ่งทำให้ชิ้นส่วนไม่สามารถใช้งานได้(สูญเสียความสามารถในการทำงานตามจุดประสงค์พื้นฐาน)	8	B	- การปรับส่วนผสม CO_2 ไม่ได้มาตรฐาน	2	- อบรมพนักงานใหม่ - อบรมให้เข้าใจมาตรฐานการทำงาน	- ตรวจสอบด้วยมาตรวัดก่อนเริ่มกระบวนการ - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	80							

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

4.3 การศึกษาชิ้นส่วน A03

1) ผังกระบวนการผลิตของ A03

ตาราง 24 ผังกระบวนการผลิตของชิ้นส่วน A03

ผังการไหล	ชื่อกระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ
	1 Spot Nut M8	พนักงานเชื่อม
	2 Spot Washer	พนักงานเชื่อม
	3 Assembly&Tack Welding	พนักงานเชื่อม
	4 Main Welding by Robot	พนักงานเชื่อม
	5 Inspection	พนักงาน QC

ในการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วน A03 เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ของแต่ละกระบวนการการทำงานหน้าที่หลักๆเพื่อใช้อธิบายถึงข้อบกพร่องที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ พบว่าในกระบวนการผลิต ประกอบด้วยชิ้นส่วนดังภาพประกอบ 27 ทั้งหมด 5 กระบวนการคือ

1. กระบวนการ Spot Nut M8 นำ Nut M8 จำนวน 2 ชิ้นมา Spot ติดกับชิ้นส่วน A03-01 ด้วยเครื่องSpot จากนั้นพนักงานจะตรวจสอบรอยSpot ว่ามีการแตก, Spotไม่ติดหรือไม่ ตำแหน่งการ Spot

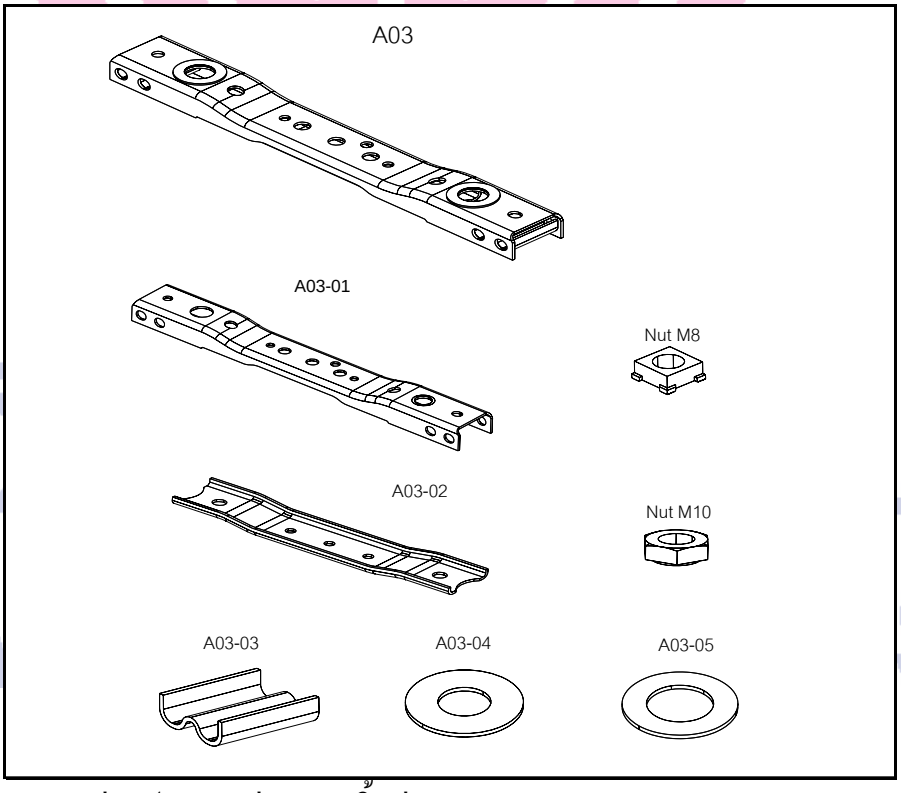
2. กระบวนการ Spot Washer นำ A03-04และ A03-05 มา Spot ติดกับชิ้นส่วน A03-01 ด้วยเครื่องSpot ตรงรูทั้งสองข้างของชิ้นงาน จากนั้นพนักงานจะตรวจสอบการ Spot โดยพิจารณารอย Spot ต้องไม่มีการแตก, ตำแหน่งการ Spot และการติดกันของชิ้นงาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

3. กระบวนการประกอบชิ้นงานและTack Welding ทำการประกอบชิ้นงานระหว่าง A03-01, A03-02และ A03-03โดย Jig ประกอบ จากนั้นทำการTackชิ้นงาน ให้ติดกันเพื่อกระบวนเชื่อมจริง โดยพนักงานจะตรวจสอบจำนวนNut M10 2ชิ้น การประกอบเยื้อง โดยทำการตรวจสอบทุกตัว และตรวจสอบการแตก, จำนวนตำแหน่งการTack และตรวจสอบการซึมลึกของรอย Tack โดยใช้ระบบ Macro Test จำนวน1ชิ้นต่อเดือน

4. กระบวนการเชื่อมชิ้นงานด้วยหุ่นยนต์ (Main Welding by Robot) ทำการเชื่อมชิ้นงานระหว่าง A03-01 กับ A03-02 ให้ติดกัน โดยใช้หุ่นยนต์ในการเชื่อม ซึ่งทำการวางโปรแกรมการเชื่อมไว้เมื่อเชื่อมเสร็จ พนักงานทำการตรวจสอบ ความยาวแนวเชื่อม, จำนวนแนวเชื่อมและตรวจสอบการซึมลึกของรอยเชื่อม โดยใช้ระบบ Macro Test จำนวน1ชิ้นต่อเดือน

5. กระบวนการตรวจสอบ (Inspection) นำชิ้นงาน A03 มาตรวจสอบคุณภาพด้วยคน ใช้การตรวจสอบด้วยสายตา ถึงลักษณะภายนอกทั่วไปของชิ้นงาน และใช้เครื่องมือตรวจสอบมาตรวจสอบขนาดมาตรฐานตามแบบของชิ้นงานโดยละเอียด เช่นตรวจสอบ Dimension 3ชิ้นต่อล๊อต



ภาพประกอบ 27 ส่วนประกอบต่างๆของชิ้นส่วน A03

2) การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่อง

ตาราง 25 การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่อง

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
1.Spot Nut M8	Spot Nut M8 ให้ติดกับชิ้นงาน	Nutไม่กลับด้าน	Spot Nut M8 กลับด้าน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง
		การปรับกระแสไฟ	Spot Nut M8 ไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง
2.Spot Washer A03-04	Spot Washer ให้ติดกับชิ้นงาน	Washer ไม่กลับด้าน	Spot Washer กลับด้าน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง
		การปรับกระแสไฟ	Spot Washer ไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง
3.Spot Washer A03-05	Spot Washer ให้ติดกับชิ้นงาน	Washer ไม่กลับด้าน	Spot Washer กลับด้าน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง
		การปรับกระแสไฟ	Spot Washer ไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง
4.Assembly& Tack Welding	ประกอบ	ไม่ประกอบเยื้อง	ประกอบเยื้อง	ชิ้นส่วนอาจต้องมีการแยกผลิตภัณฑ์และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง (น้อยกว่า100%)
	Tack ชิ้นงานก่อนเชื่อม	Tackให้ครบและตรงตำแหน่ง	Tackไม่ครบ	ชิ้นส่วนส่วนหนึ่ง(น้อยกว่า100%) อาจถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยกหรือชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชั่วโมง
			Tack ไม่ตรงตำแหน่ง	ชิ้นส่วนอาจต้องมีการแยกผลิตภัณฑ์และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง (น้อยกว่า100%)

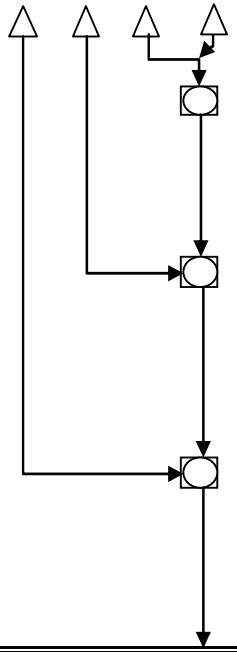
ตาราง 25 (ต่อ)

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
5.Main Welding by Robot	เชื่อมชิ้นงานโดยใช้หุ่นยนต์	การ Set up เครื่องจักร	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนส่วนหนึ่ง(น้อยกว่า100%) อาจถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก
		การปรับกระแสไฟ	เชื่อมไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง

จากการพิจารณากระบวนการผลิต ในการผลิตชิ้นส่วน A03 พบว่าข้อบกพร่องเกิดจาก 5 กระบวนการหลัก คือ กระบวนการSpot Nut M8 กระบวนการSpot Washer A03-04 กระบวนการ Spot Washer A03-05 กระบวนการAssembly &Tack Welding กระบวนการMain Welding by Robot สำหรับการตรวจสอบของเสียขั้นสุดท้าย (Inspection)ทางทีมงานไม่ได้นำมาพิจารณา เนื่องจากกระบวนการนี้เป็นเพียงการตรวจจับของเสียขั้นสุดท้าย แต่ไม่ได้เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดสาเหตุของของเสีย นอกจากนั้นได้ทำการกำหนดค่าจุดวิกฤต (Special Characteristics :SC) ของกระบวนการ พบว่าสามารถระบุจุดวิกฤต ใน 1 กระบวนการคือ กระบวนการเชื่อมด้วยหุ่นยนต์ (Main Welding by Robot) ได้แก่ ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน อยู่ในระดับ A

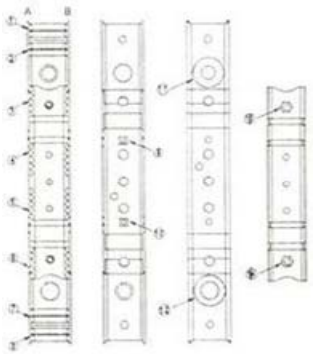
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 26 Special Characteristics Analysis ของชิ้นส่วน A03

Process Flow	Process No.	Process Name	Symbol	Product Characteristics	Symbol	Parameter	Remark
A03-02, A03-05 A03-04,Nut M8, A03-01 	1	Part receive from store(NutM8, Nut M10 , A03-01, A03-02 A03-03, A03-04, A03-05		- ลักษณะผิวภายนอก		- ขนส่ง, บรรจุภัณฑ์ , สิ่งแวดล้อม	
	2	Spot Nut M8		- การประกอบติดกัน ระหว่าง , A03-01 กับ Nut M8 - ลักษณะผิวภายนอก		- Welding Current - Time - Cooling - Air Pressure	
	3	Spot Washer A03-04		- การประกอบติดกัน ระหว่าง A03-01 กับ A03-04 - ลักษณะผิวภายนอก		- Welding Current - Time - Cooling - Air Pressure	
	4	Spot Washer A03-05		- การประกอบติดกัน ระหว่าง A03 กับA03-05 - ลักษณะผิวภายนอก		- Welding Current - Time - Cooling - Air Pressure	

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 26 (ต่อ)

Process Flow	Process No.	Process Name	Symbol	Product Characteristics	Symbol	Parameter	Remark
A03	5	Assembly&Tack Welding		- การประกอบติดกัน ระหว่างA03-01 กับ A03-02 - ลักษณะผิวภายนอก		- Welding Current - Welding Speed - Welding Votage - Air Pressure	
A03 A EW	6	Main Welding by Robot	A	- ความยาวรอยเชื่อม - ความลึกรอยเชื่อม - ลักษณะผิวภายนอก	A	- Welding Current - Welding Speed - Welding Votage - Air Pressure	
A03 	7	Inspection		- ลักษณะผิวภายนอก	A A A A A Δ	- ความยาวแนวเชื่อม ของ A (1-8) - การซึมลึก ของ A(1-8) - ความแข็งแรง ยึดติด จุดที่ (9-10) - ความแข็งแรง ยึดติด จุดที่ (11-12) - ความยาวแนวเชื่อม จุดที่ (13-14) - การซึมลึก จุดที่ (13-14)	

SRIPATUM UNIVERSITY

3) การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง

ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในแต่ละข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น โดยพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยด้วยการใช้ผังก้างปลา หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง จากการระดมความคิดร่วมกันของทีมงาน โดยพิจารณาความเป็นไปได้จากสาเหตุหลักของก้างปลา

ตาราง 27 การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ทำให้เกิดข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A03

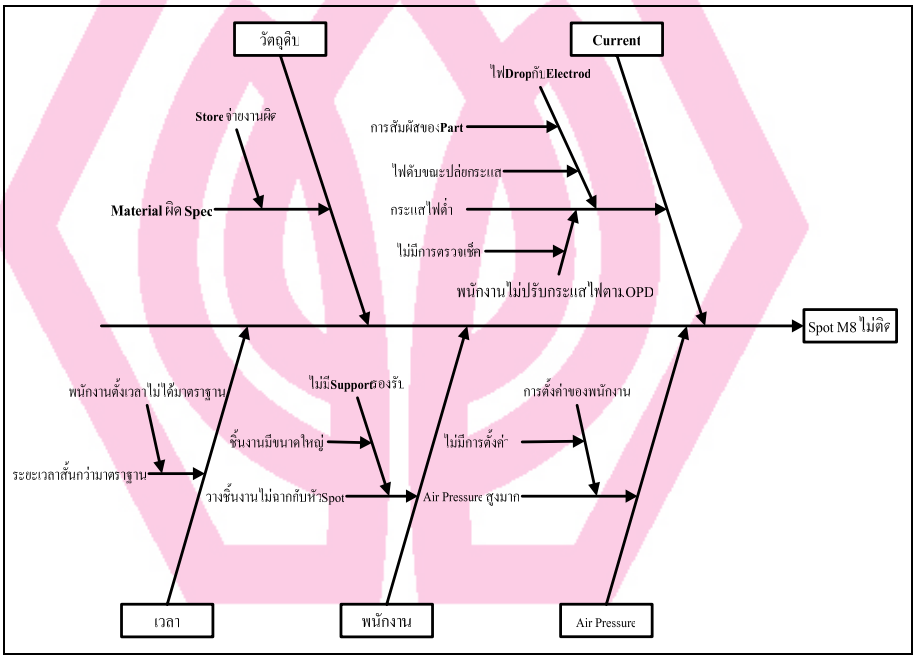
กระบวนการที่พบ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก
Spot Nut M8	Spot Nut M8 ไม่ติด	พนักงานไม่ปรับกระแสไฟตามOPD
		ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน
	Spot Nut M8 กลับด้าน	ไม่สังเกตเห็นขาNut
Spot Washer A03-04	Spot Washer ไม่ติด	กระแสไฟต่ำ
		ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน
	Spot Washer กลับด้าน	ไม่สังเกตเห็นขา Washer
Spot Washer A03-04	Spot Washer ไม่ติด	กระแสไฟต่ำ
		ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน
	Spot Washer กลับด้าน	ไม่สังเกตเห็นขา Washer
Assembly&Tack Welding	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper
	Tackไม่ครบ	Tackไม่รอบคอบ
	Tackไม่ตรงตำแหน่ง	ไม่มีการMarkตำแหน่ง
Main Welding by Robot	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน
		กระแสไฟต่ำ
		ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	การปรับความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการ Spotไม่ติด ในกระบวนการ Spot Nut M8 โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่Current สาเหตุเกิดจาก
  - พนักงานไม่ปรับกระแสไฟตามOPD

- ไฟดับขณะปล่อยกระแส
- การสัมผัสของPart
- ไม่มีการตรวจเช็ค

- พิจารณาที่เวลา สาเหตุเกิดจาก
  - ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน
  - พนักงานตั้งเวลาไม่ได้มาตราฐาน



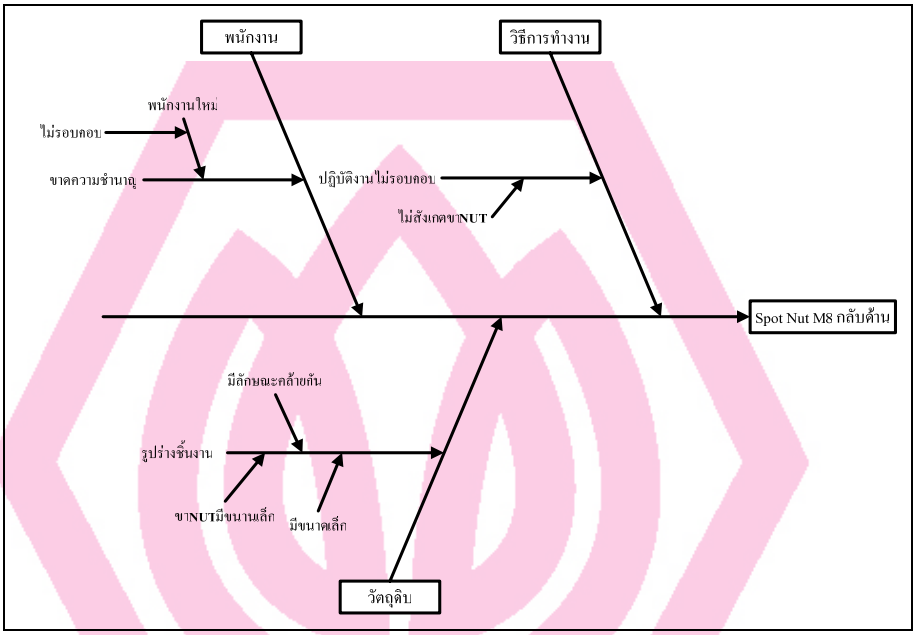
ภาพประกอบ 28 ผังก้างปลาสาเหตุของการ Spot ไม่ติด ในกระบวนการ Spot Nut M8

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการ Spot Nut M8 กลับด้าน ในกระบวนการ Spot Nut M8 โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่วิธีการทำงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่สังเกตเห็นขาNut
  - ปฏิบัติงานไม่รอบคอบ
- พิจารณาที่พนักงานสาเหตุเกิดจาก
  - ขาดความชำนาญ
  - ไม่รอบคอบ
- พิจารณาที่วัตถุดิบสาเหตุเกิดจาก

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

- มีขนาดเล็ก
- มีลักษณะคล้ายกัน

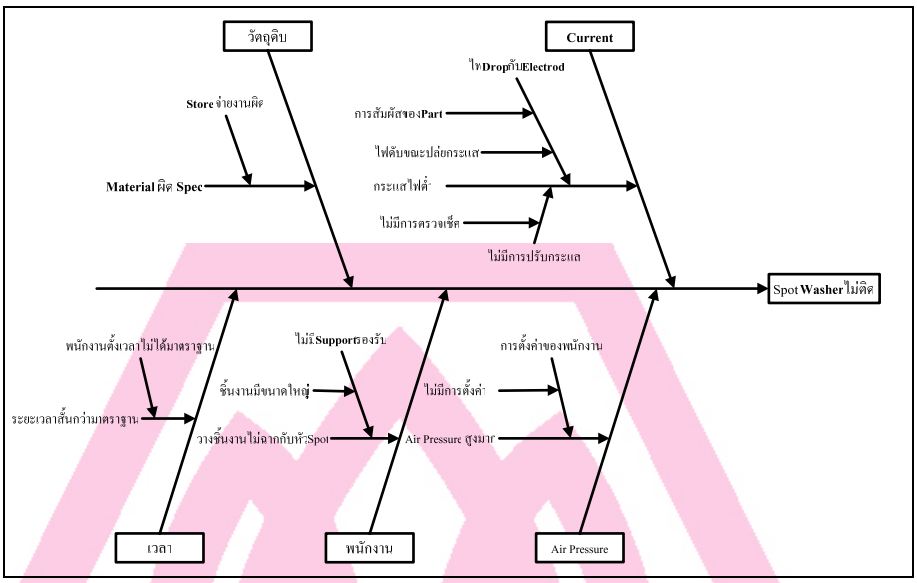


ภาพประกอบ 29 ผังก้างปลาสาเหตุของการ Spot กลับด้าน ในกระบวนการ Spot Nut M8

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการ Spot Washer ไม่ติดใน กระบวนการ Spot Washer โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่Current สาเหตุเกิดจาก
  - กระแสไฟต่ำ
  - พนักงานไม่ปรับกระแสไฟตามOPD
  - ไฟดับขณะปล่อยกระแส
  - การสัมผัสของPart
  - ไม่มีการตรวจเช็ค
- พิจารณาที่เวลาสาเหตุเกิดจาก
  - ระยะเวลาการ Spot สั้นกว่ามาตรฐาน
  - พนักงานตั้งเวลาไม่ได้มาตราฐาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

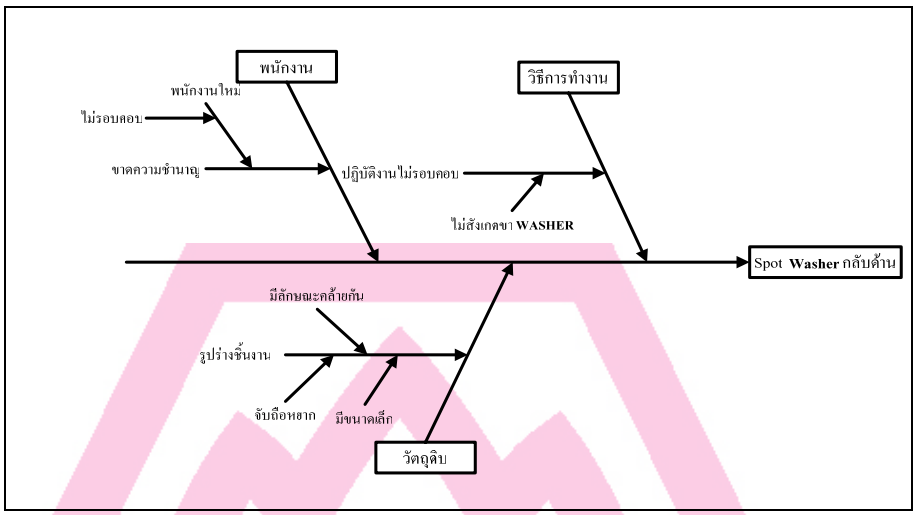


ภาพประกอบ 30 ผังก้างปลาสาเหตุของการ Spot Washer ไม่ติด ในกระบวนการ Spot Washer

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการ Spot Washer กลับด้าน ในกระบวนการ Spot Washer โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่วิธีการทำงานสาเหตุเกิดจาก
  - ไม่สังเกตเห็นขา Washer
  - ปฏิบัติงานไม่รอบคอบ
- พิจารณาที่พนักงานสาเหตุเกิดจาก
  - ขาดความชำนาญ
  - ไม่รอบคอบ
- พิจารณาที่วัตถุดิบสาเหตุเกิดจาก
  - มีขนาดเล็ก
  - มีลักษณะคล้ายกัน

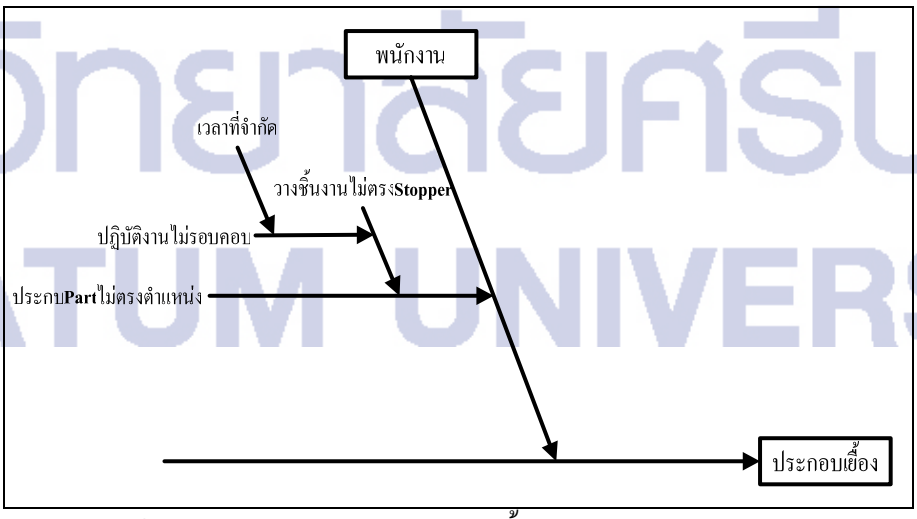
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY



ภาพประกอบ 31 ผังก้างปลาสาเหตุของการ Spot Washer กลับด้าน ในกระบวนการ Spot Washer

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการ ประกอบเยื้อง ในกระบวนการ Assembly &Tack Welding โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - วางชิ้นงานไม่ชนStopper
  - เวลาที่จำกัด
  - ปกิบัติงานไม่รอบคอบ
  - ประกบPartไม่ตรงตำแหน่ง

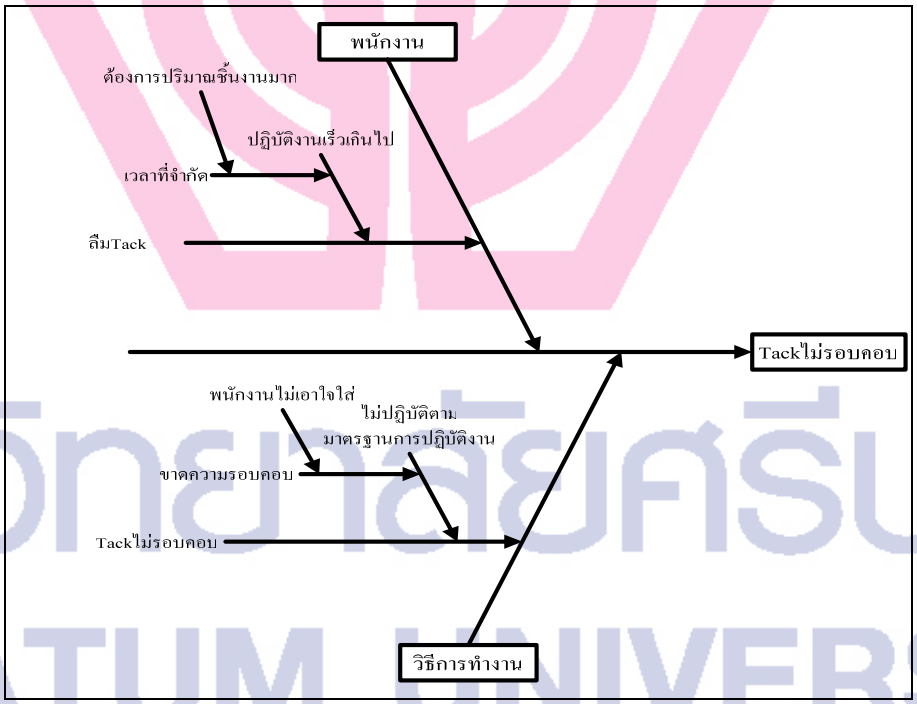


ภาพประกอบ 32 ผังก้างปลาสาเหตุของการ ประกอบเยื้อง ในกระบวนการ Assembly &Tack Welding

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการ Tackไม่ครบ ใน Assembly &Tack Welding โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่วิธีการทำงาน สาเหตุเกิดจาก
  - Tack ไม่รอบคอบ
  - ไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน
  - พนักงานไม่เอาใจใส่
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่มีการ Markตำแหน่งเพื่อทำการTack
  - ปฏิบัติงานเร็วเกินไป
  - เวลาที่จำกัด
  - ต้องการปริมาณชิ้นงานมาก



ภาพประกอบ 33 ผังก้างปลาสาเหตุของการ Tackไม่ครบ ในกระบวนการ ใน Assembly &Tack Welding

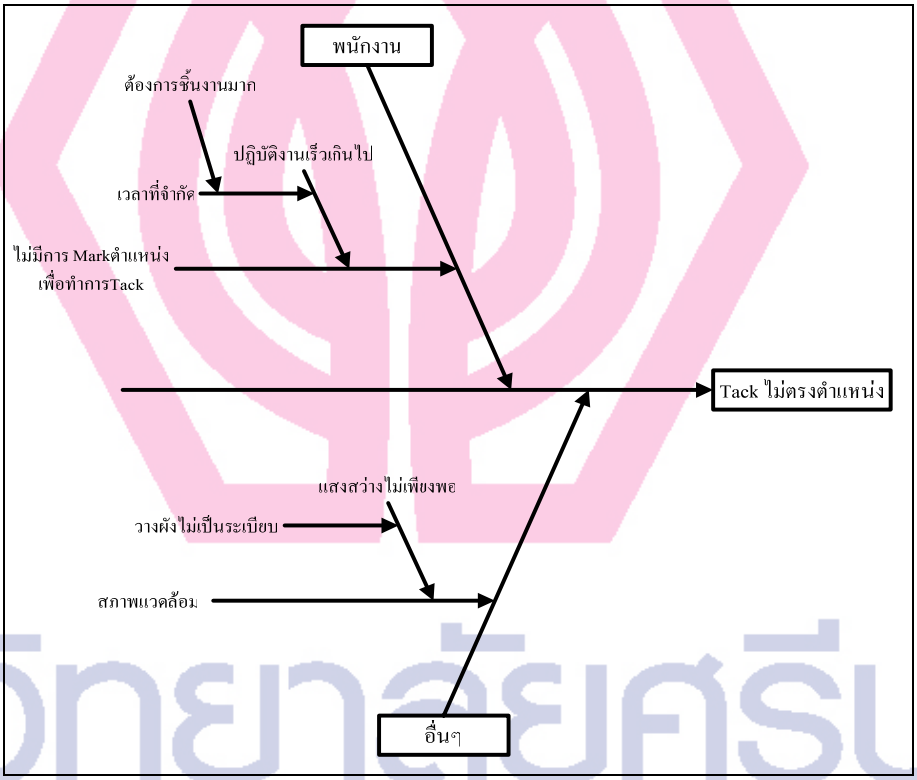
ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการTackไม่ตรงตำแหน่งในกระบวนการ Assembly &Tack Welding โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

- ไม่มีการ Markตำแหน่งเพื่อทำการTack
- ปฏิบัติงานเร็วเกินไป
- เวลาที่จำกัด
- ต้องการปริมาณชิ้นงานมาก

- พิจารณาที่สภาพแวดล้อม สาเหตุเกิดจาก
  - แสงสว่างไม่พอเพียง
  - วางผังไม่เป็นระเบียบ



ภาพประกอบ 34 ผังก้างปลาสาเหตุของการ Tackไม่ตรงตำแหน่ง ในกระบวนการ Assembly &Tack Welding

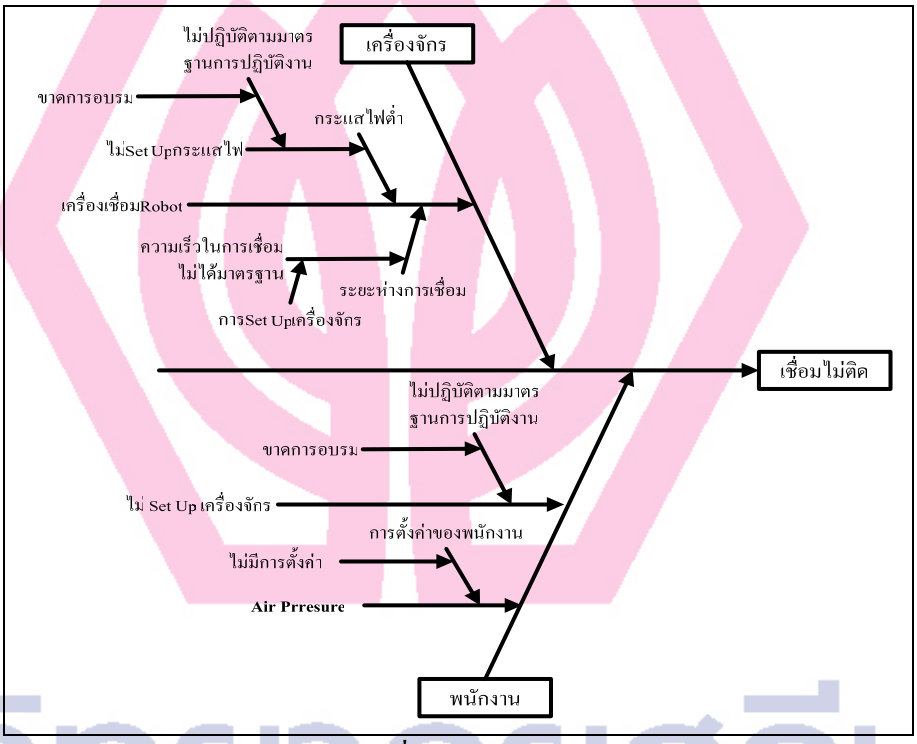
ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการ เชื่อมไม่ติด ในกระบวนการ Main Welding by Robotโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุเกิดจาก
  - ระยะห่างการเชื่อม
  - กระแสไฟต่ำ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

- ไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน
- ขาดการอบรม
- ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - การSet up เครื่องจักร
  - ไม่มีการตั้งค่า



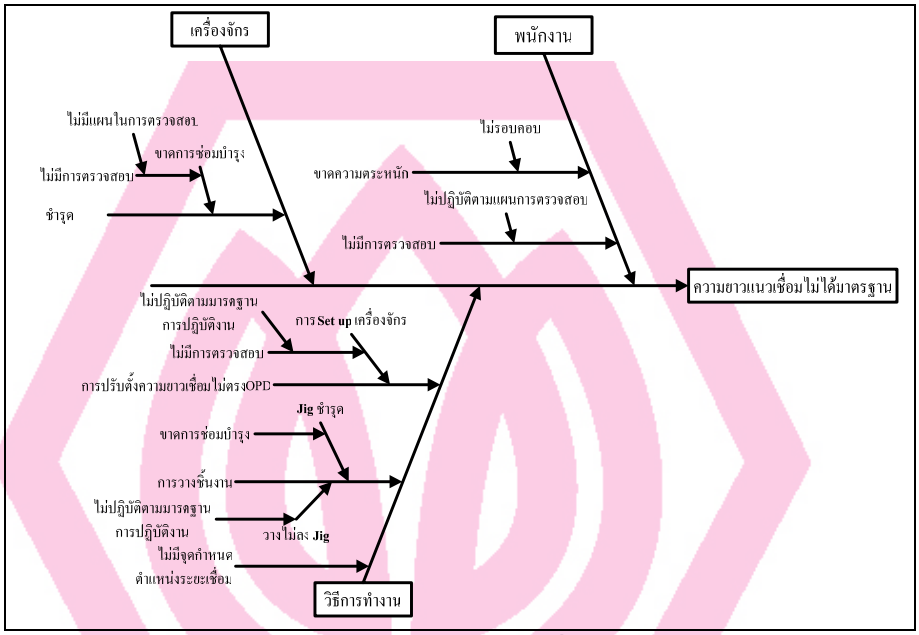
ภาพประกอบ 35 ผังก้างปลาสาเหตุของการเชื่อมไม่ติด ในกระบวนการ Main Welding by Robot

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน ในกระบวนการ Main Welding by Robot โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่วิธีการทำงาน สาเหตุเกิดจาก
  - การปรับตั้งความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD
  - การวางชิ้นงาน
  - ไม่มีจุดกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

- ชำรุด
- ไม่มีแผนในการตรวจสอบ



ภาพประกอบ 36 ผังก้างปลาสาเหตุของการความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน ในกระบวนการ Main Welding by Robot

4) การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้า

หลังจากพบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ทางทีมงานได้ทำการประเมินค่าความรุนแรง โดยทำการเปรียบเทียบกับตาราง 2 ได้ระดับความรุนแรงของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ดังตาราง 28

ตาราง 28 การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้าของชิ้นส่วน A03

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	ระดับความรุนแรง
Spot Nut M8	Spot Nut M8 ไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7
	Spot Nut M8 กลับด้าน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7

ตาราง 28 (ต่อ)

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	ระดับความรุนแรง
Spot Washer A03-04	Spot Washer ไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7
	Spot Washer กลับด้าน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7
Spot Washer A03-05	Spot Washer ไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7
	Spot Washer กลับด้าน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7
Asembly &Tack Welding	ประกอบเยื้อง	ชิ้นส่วนอาจต้องมีการแยกผลิตภัณฑ์และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง(น้อยกว่า100%)	7
	Tack ไม่ครบ	ชิ้นส่วนส่วนหนึ่ง(น้อยกว่า100%)อาจถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยกหรือชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6
	Tack ไม่ตรงตำแหน่ง	ชิ้นส่วนอาจต้องมีการแยกผลิตภัณฑ์และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง(น้อยกว่า100%)	7
Main Welding by Robot	เชื่อมไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

5) การควบคุมของเสียในปัจจุบัน

หลังจากประเมินค่าความรุนแรงทางทีมงานได้ทำการวิเคราะห์ถึงการดำเนินงานในปัจจุบันของกระบวนการ เพื่อการป้องกัน (Current Process Controls Prevention) และการตรวจจับความล้มเหลว (Current Process Controls Detection) โดยเปรียบเทียบกับตาราง 4 ได้ผลการประเมินระดับการตรวจจับ ซึ่งสรุปดังตาราง 29

ตาราง 29 การควบคุมของเสียในปัจจุบันของชิ้นส่วน A03

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกันในปัจจุบัน	การตรวจจับในปัจจุบัน	ระดับการตรวจจับ
Spot Nut M8	Spot Nut M8 ไม่ติด	พนักงานไม่ปรับค่ากระแสไฟตามOPD		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
		ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
	Spot Nut M8 กลับด้าน	ไม่สังเกตเห็นขาNut	-ทำจุดMarkที่ขาNut -สังเกตNutก่อนการผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
Spot Washer A03-04	Spot Washer ไม่ติด	กระแสไฟต่ำ	-ปรับกระแสไฟใหม่เมื่อเปลี่ยนงาน	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
		ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
	Spot Washer กลับ	ไม่สังเกตเห็นขาNut	-ทำจุดMarkที่ขาWasher -สังเกตWasher ก่อนการผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
Spot Washer A03-05	Spot Washer ไม่ติดด้าน	กระแสไฟต่ำ	-ปรับกระแสไฟใหม่เมื่อเปลี่ยนงาน	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
		ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
	Spot Washer กลับด้าน	ไม่สังเกตเห็นขาNut	-ทำจุดMarkที่ขาWasher -สังเกตWasher ก่อนการผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
Assembly& Tack Welding	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper	ตรวจสอบ100%โดยผ่านJigโดยชิ้นงานไม่ติดJig	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	Tack ไม่ครบ	Tackไม่รอบคอบ		ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	Tack ไม่ตรงตำแหน่ง	ไม่มีการMarkตำแหน่ง		ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
Main Welding by Robot	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ตรวจสอบตัวแรกของกระบวนการถ้าเสียก็ทำการแก้ไข	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
		กระแสไฟต่ำ	ตรวจสอบตัวแรกของกระบวนการถ้าเสียก็ทำการแก้ไข	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
		ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ตรวจสอบตัวแรกของกระบวนการถ้าเสียก็ทำการแก้ไข	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	การปรับความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD	ตรวจสอบตัวแรกของกระบวนการถ้าเสียก็ทำการแก้ไข	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5

6) การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสีย

หลังจากที่ทีมงานได้ข้อมูลระดับความรุนแรง (S) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสียพร้อมทั้งข้อมูลแสดงตัวเลขการประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจจับความล้มเหลว (D) สำหรับการควบคุมในปัจจุบันแล้ว ได้ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถิติสำหรับการเกิดของเสียจากสาเหตุที่มีการเกิดของเสียที่ได้ทำการวิเคราะห์ก่อนหน้านี้ โดยใช้ข้อมูลเดือน มกราคม-ธันวาคม 2550 โดยสรุปผลจากการดำเนินการโดยอ้างอิงเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA ตามตาราง 3 ได้ผลดังนี้

ตาราง 30 การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสียของชิ้นส่วน A03

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสีย			ค่า(O)
				จำนวนการผลิต	จำนวนเสีย	%ของเสีย	
Spot Nut M8	Wrong Part	Spot Nut M8 ไม่ติด	พนักงานไม่ปรับค่ากระแสไฟตามOPD	467,080	460	0.0985	4
			ระยะเวลาการSpot สั้นกว่ามาตรฐาน		990	0.2120	5
	Wrong Part	Spot Nut M8 กลับด้าน	ไม่สังเกตเห็นขาNut		0	0.0000	1
Spot Washer A03-04	Wrong Part	Spot Washer ไม่ติด	กระแสไฟต่ำ		40	0.0086	2
			ระยะเวลาการSpot สั้นกว่ามาตรฐาน		40	0.0086	2
	Wrong Part	Spot Washer กลับด้าน	ไม่สังเกตเห็นขา Washer		0	0.0000	1
Spot Washer A03-05	Wrong Part	Spot Washer ไม่ติด	กระแสไฟต่ำ		30	0.0064	2
			ระยะเวลาการSpot สั้นกว่ามาตรฐาน		40	0.0086	2
	Wrong Part	Spot Washer กลับด้าน	ไม่สังเกตเห็นขา Washer		0	0.0000	1

ตาราง 30 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสีย			ค่า(O)
				จำนวนการผลิต	จำนวนเสีย	%ของเสีย	
Assembly &Tack Welding	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ตรง Stopper	467,080	230	0.0492	3
	Miss Process	Tack ไม่ครบ	Tackไม่รอบคอบ		320	0.0685	4
	Function	Tackไม่ตรงตำแหน่ง	ไม่มีการMarkตำแหน่ง		2,780	0.5952	7
Main Welding by Robot	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน		450	0.0963	4
			กระแสไฟต่ำ		1,090	0.2334	6
			ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน		230	0.0492	3
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	การปรับความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD		3,060	0.6551	7

7) การประเมินค่า RPN ของชิ้นส่วน A03

หลังจากทำการประเมินค่าระดับความรุนแรง (Severity) ความถี่ในการเกิดของเสีย (Occurrence) และค่าความสามารถในการตรวจจับของเสียในปัจจุบัน (Detection) ได้ทำการประเมินค่า RPN ดังตาราง 31

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 31 PFMEA ของชิ้นส่วน A03 ก่อนการปรับปรุง

POTENTIAL

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Item A03 FMEA Number Page 1 of 3

Model Years(s)/Vehicle(s) BRKT,PK/BRK CABLE GUIDE Process Responsibility Prepared By

Core Team Key Date FMEA Date (Orig.) (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Dec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Oc.	De t.	RPN
Spot Nut M8 A03-01 - Spot Nutติด - Spot Nutถูกด้าน	Spot Nut M8 ไม่ติด	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	- พนักงานไม่ปรับค่ากระแสไฟตามOPD	4		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	140							
			7	B	- ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน	5		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	175							
	Spot Nut M8 กลับด้าน	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	- ไม่สังเกตเห็นขา Nut	1	-ทำจุดMarkที่ขาNut -สังเกตNutก่อนการผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	49							
Spot washer A03-04 A03-01 - Spot washerติด - Spot washerถูกด้าน	Spot Washer ไม่ติด	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	- กระแสไฟต่ำ	2	-ปรับกระแสไฟใหม่เมื่อเปลี่ยนงาน	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	70							
			7	B	- ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน	2		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	70							
	Spot Washer กลับด้าน	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	- ไม่สังเกตเห็นขา Washer	1	-ทำจุดMarkที่ขาWasher -สังเกตWasherก่อนการผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	49							

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 31 (ต่อ)

POTENTIAL

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Item A03 | FMEA Number | Page 2 of 3

Model Years(s)/Vehicle(s) BRKT,PK/BRK CABLE GUIDE | Process Responsibility | Prepared By

Core Team | Key Date | FMEA Date (Orig.) | (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Dec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Oc.	De t.	RPN
Spot washer A03-05 A03-01 - Spot washerติด - Spot washerถูกด้าน	Spot Washer ไม่ติด	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึงเชั่วโมง	7	B	- กระแสไฟต่ำ	2	-ปรับกระแสไฟใหม่เมื่อเปลี่ยนงาน	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	70							
			7	B	- ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน	2		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	70							
	Spot Washer กลับด้าน	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึงเชั่วโมง	7	B	- ไม่สังเกตเห็นขาWasher	1	-ทำจุดMarkที่ขาWasher -สังเกตWasherก่อนการผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	49							
Assembly &Tack welding A03-01 A03-02 A03-03 - ประกอบตรงตำแหน่ง - Tack ครบ - Tack ให้ตรงตำแหน่ง	ประกอบเยื้อง	- ชิ้นส่วนอาจต้องมีการแยกผลิตภัณฑ์และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง(น้อยกว่า100%)	7	B	- วางชิ้นงานไม่ชนStopper	3	- ตรวจสอบ100%โดยผ่านJigโดยชิ้นงานไม่ติดJig	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	147							
	Tack ไม่ครบ	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชั่วโมงหรือชิ้นส่วนส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์(น้อยกว่า100%)อาจถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก	6	B	- Tack ไม่รอบคอบ	4		ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	168							

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 31 (ต่อ)

POTENTIAL

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Item A03 FMEA Number Page 3 of 3

Model Years(s)/Vehicle(s) BRKT,PK/BRK CABLE GUIDE Process Responsibility Prepared By

Core Team Key Date FMEA Date (Orig.) (Rev.)

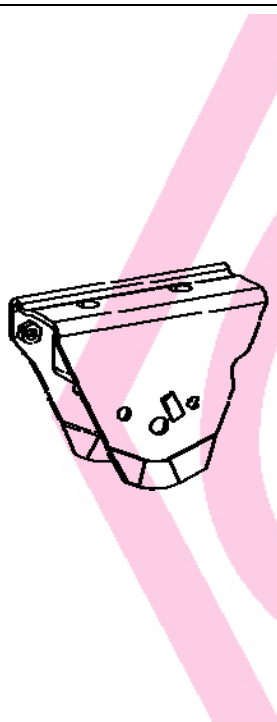
Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Detec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results				
													Action Taken	Sev.	Oc c.	Det.	RPN
Assembly &Tack welding (ต่อ) - ประกอบตรงตำแหน่ง - Tack ครบ - Tack ให้ตรง	Tack ไม่ตรงตำแหน่ง	- ชิ้นส่วนอาจต้องมีการแยกผลิตภัณฑ์และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง(น้อยกว่า100%)	7	B	- ไม่มีการMark ตำแหน่ง	7		ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	343							
Main welding by robot A03 - เชื่อมชิ้นงานติดกัน - มาตรฐานแนวเชื่อม	เชื่อมไม่ติด	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	A	- ระยะห่างของการเชื่อม	4	- ตรวจสอบตัวแรกของกระบวนการถ้าเสียก็ทำการแก้ไข	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	140							
			7	A	- กระแสไฟต่ำ	6	- ตรวจสอบตัวแรกของกระบวนการถ้าเสียก็ทำการแก้ไข	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	210							
			7	A	- ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	3	- ตรวจสอบตัวแรกของกระบวนการถ้าเสียก็ทำการแก้ไข	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	105							
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6	A	- การปรับตั้งความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD	7	- ตรวจสอบตัวแรกของกระบวนการถ้าเสียก็ทำการแก้ไข	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	210							

SRIPATUM UNIVERSITY

4.4 การศึกษาชิ้นส่วน A04

1) การจัดทำแผนผังแสดงการไหลของกระบวนการ

ตาราง 32 ผังกระบวนการผลิตของชิ้นส่วน A04

ผังการไหล	ชื่อกระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ
	A04-01, A04-02, A04-03, Nut Assembly Inside Welding (EW Nut M8)	พนักงานเชื่อม
	Main Welding	พนักงานเชื่อม
	Inspection	พนักงาน QC

ในการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วน A04จะประกอบด้วยชิ้นส่วน 4 รายการ ดังนั้น เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ของแต่ละกระบวนการ การทำงานหน้าที่หลักๆ เพื่อใช้อธิบายถึงข้อบกพร่องที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ พบว่าในการผลิตประกอบด้วย 3 กระบวนการคือ

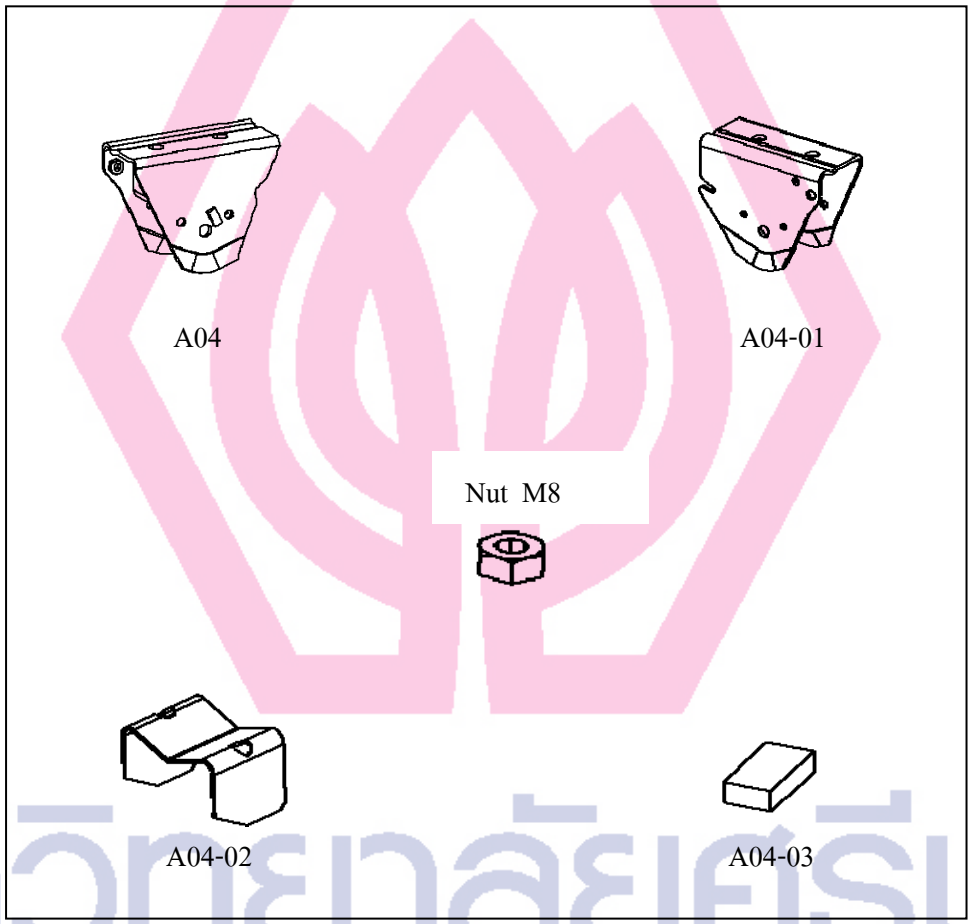
1. กระบวนการประกอบ (Assembly) เป็นกระบวนการประกอบโดยใช้วิธีการ Tack โดยใช้เครื่องCO_2 Welding โดยการประกอบ Nut M8 และชิ้นส่วน A04-01 แล้วนำชิ้นส่วน A04-02 มาประกอบเข้าด้านในชิ้นส่วน A04-01 จากนั้นนำชิ้นส่วน A04-03 มาประกอบที่ด้านข้างของชิ้นส่วน A04-01 และพนักงานจะตรวจสอบจำนวน Nut M8 และรอยการ Tack ที่ชิ้นงานไม่ควรมีรอยแตกร้าวหรือเป็นรู โดยมีการตรวจ 3 ชิ้น/ล็อตโดยสุ่มตรวจชิ้นแรก, กลางและท้ายของกระบวนการ เพื่อที่จะไปสู่กระบวนการต่อไป

2. กระบวนการเชื่อม (Main Welding) เป็นกระบวนการเชื่อมชิ้นงาน หลังจากที่ทำการ Tack มาแล้วเพื่อความสมบูรณ์ของชิ้นงาน จากนั้นพนักงานจะตรวจสอบความสมบูรณ์ของแนวเชื่อมไม่ให้มีฟองอากาศ, ไม่เกิดรอยแตก, แนวเชื่อมไม่แหว่งเว้า โดยมีการตรวจ 3 ชิ้น/ล็อต โดยสุ่ม

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตรวจชิ้นแรก, กลางและท้ายของกระบวนการ และตรวจสอบการซึมลึกของรอยเชื่อม โดยกระบวนการ Macro Test ตรวจสอบ 1 ชิ้นต่อเดือน

3. กระบวนการตรวจสอบ (Inspection) เป็นกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานอีกครั้งก่อนส่งมอบให้กับลูกค้า



ภาพประกอบ 37 ส่วนประกอบต่างๆของชิ้นส่วน A04

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

2) การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่อง

ตาราง 33 การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A04

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
Assembly	เพื่อประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน	การวางชิ้นงาน	ประกอบ Nut เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง
Main Welding	เชื่อมชิ้นงาน	ตรวจสอบทุกครั้งหลังปฏิบัติงาน	ลืมเชื่อม	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมง
		การตั้งกระแสไฟ	เชื่อมทะลุ	อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานโดยมีการเตือน
		การสังเกตจุด Mark	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง
		การเดินแนวเชื่อม	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง
		การตั้งกระแสไฟ	การซึมลึกแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนบางส่วนอาจต้องถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก

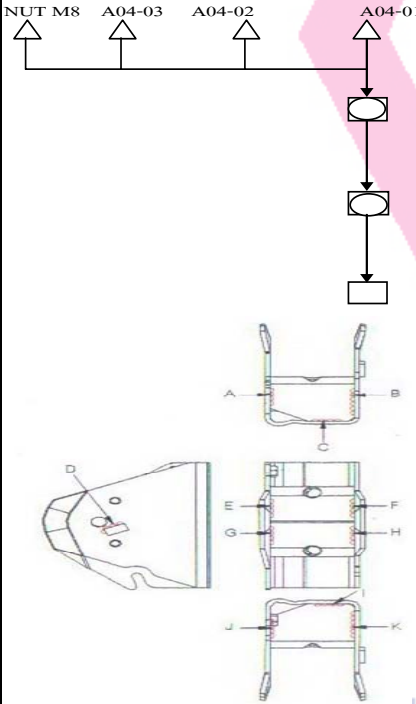
มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

จากการพิจารณากระบวนการผลิต ในการผลิตชิ้นส่วน A04 พบว่าข้อบกพร่องเกิดจาก 2 กระบวนการหลัก คือ กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (Assembly) และกระบวนการเชื่อม (Main Welding) สำหรับการตรวจสอบของเสียขั้นสุดท้าย (Inspection) ทางทีมงานไม่ได้นำมาพิจารณาเนื่องจากกระบวนการนี้เป็นเพียงการตรวจจับของเสียขั้นสุดท้าย แต่ไม่ได้เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดสาเหตุของของเสีย นอกจากนั้นได้ทำการกำหนดค่า พารามิเตอร์ที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะของชิ้นส่วนและกำหนดค่าจุดวิกฤต (Special Characteristics :SC) ของกระบวนการ พบว่าสามารถระบุ SC ใน 1 กระบวนการคือ กระบวนการเชื่อม (Main W/D) ได้แก่ การซึมลึกของแนวเชื่อม อยู่ในระดับ ∇^{A} และความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน อยู่ในระดับ ∇^{A}

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตารา 34 Special Characteristics Analysis ของชิ้นส่วน A04

	SPECIAL CHARACTERISTICS ANALYSIS				Approve	Check	Issue
Thai Yashiro Ltd.	Part No :	Part Name : HANG - SPG,F,RH	Model : J97MU	Customer : TSPKK-L			Date :

Process Flow	Process No.	Process Name	Symbol	Product Characteristics	Symbol	Parameter	Remark
NUT M8 A04-03 A04-02 A04-01 	0	Part Receive From Store (Nut M8,A04-01,A04-02 A04-03)		- ลักษณะทั่วๆไป เช่น เป็นครีบ,สนิม,เป็นรอย		- สายตา - ลักษณะบรรจุภัณฑ์	
	1	ASSY		- Welding APPEARANCE Check (Nut M8,UR58 38 241,UR58 38 242,UR58 38 243)		- Welding Current - Welding Voltage - Welding Speed	
	2	MAIN W/D	A A	- การซึมลึกของแนวเชื่อม - ความยาวแนวเชื่อม	A A A	- Welding Current - Welding Voltage - Welding Speed	
	3	INSPECTION	A	- DIMENSION	A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A	- ความยาวแนวเชื่อม A - การซึมลึก A - ความยาวแนวเชื่อม B - การซึมลึก B - ความยาวแนวเชื่อม C - การซึมลึก C - ความยาวแนวเชื่อม D - การซึมลึก D - ความยาวแนวเชื่อม E - การซึมลึก E - ความยาวแนวเชื่อม F - การซึมลึก F - ความยาวแนวเชื่อม G - การซึมลึก G - ความยาวแนวเชื่อม H - การซึมลึก H - ความยาวแนวเชื่อม I - การซึมลึก I - ความยาวแนวเชื่อม J - การซึมลึก J - ความยาวแนวเชื่อม K - การซึมลึก K	

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

3) การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง

ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในแต่ละข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น จากการระดมความคิดร่วมกันของทีมงาน โดยพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยโดยการใช้ผังก้างปลา หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ผังก้างปลา เพื่อหาสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง โดยพิจารณาความเป็นไปได้จากสาเหตุหลักของก้างปลา

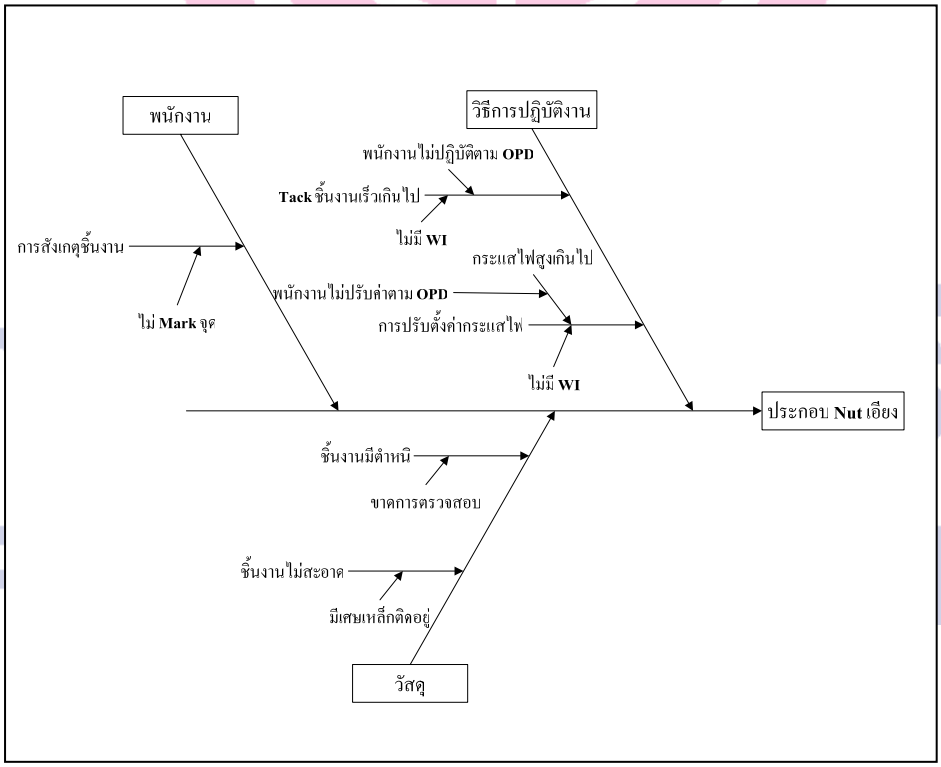
ตาราง 35 การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ทำให้เกิดข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A04

กระบวนการที่พบ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก
Assembly	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง
Main Welding	เชื่อมไม่ครบ	ลืมเชื่อม
	เชื่อมทะลุ	การตั้งค่ากระแสไฟสูง
		การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่ปฏิบัติตาม Part Sample
		ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม
	การซึมลึกแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ตั้งค่ากระแสไฟต่ำ
		การเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของ Nut เอียง โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

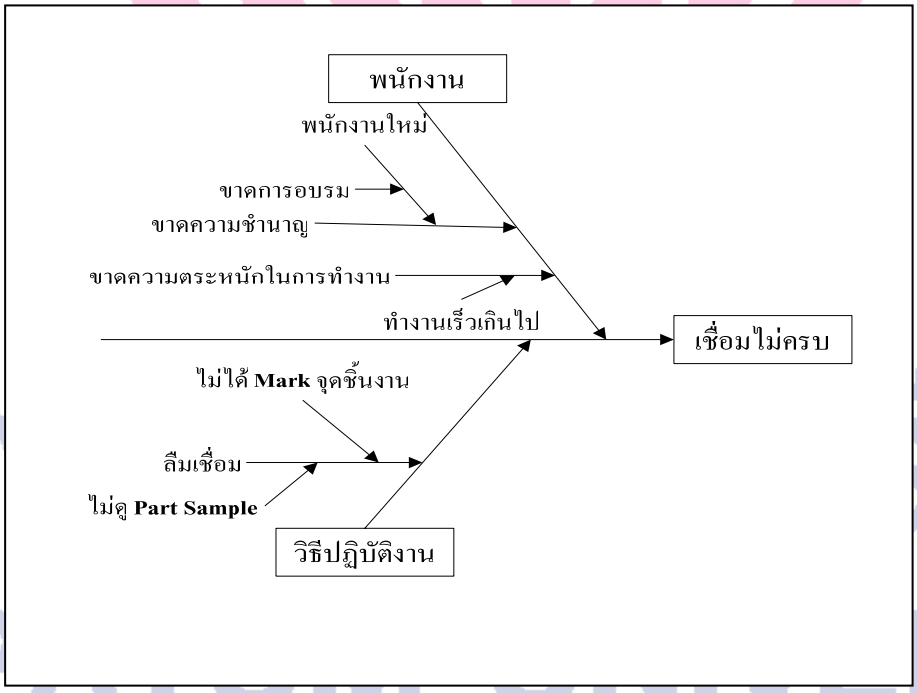
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่ Mark จุด
  - ไม่สังเกตชิ้นงาน
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - Tack ชิ้นงานเร็วเกินไป
  - พนักงานไม่ปรับค่าตามใบมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Operation Standard) :OPD
  - กระแสไฟสูงเกินไป
  - ไม่มีขั้นตอนในการปฏิบัติงาน : WI
- พิจารณาที่วัสดุ สาเหตุเกิดจาก
  - มีเศษเหล็กติดอยู่
  - ชิ้นงานมีตำหนิ



ภาพประกอบ 38 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดการประกอบ Nut เอียง

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการลืมเชื่อม โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

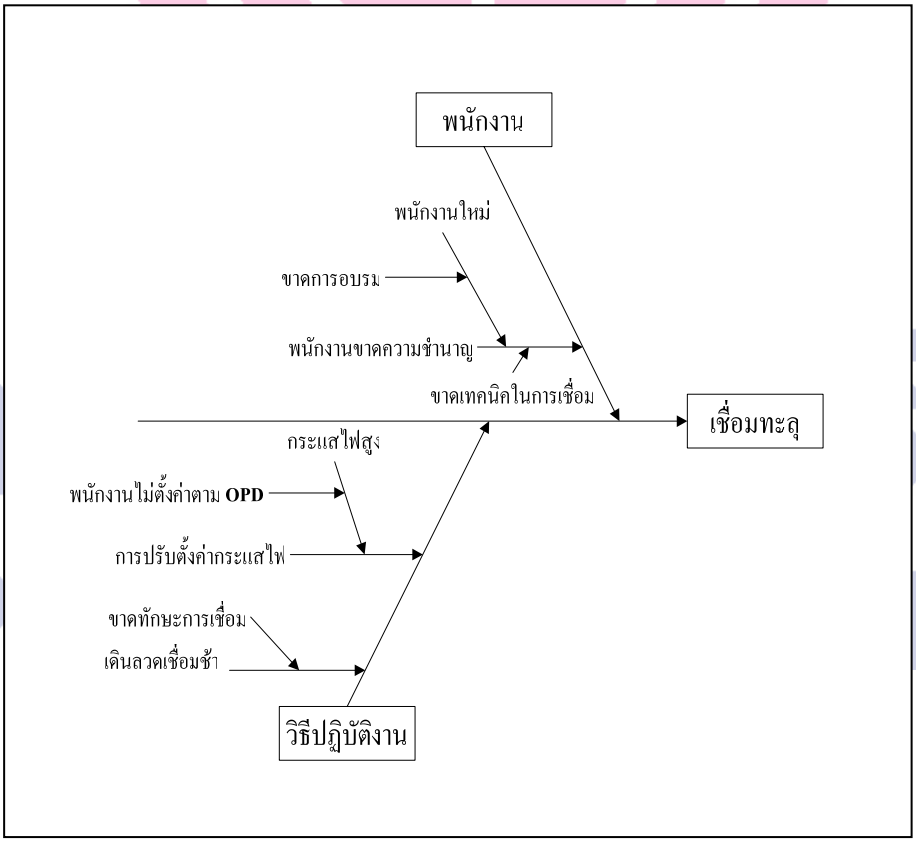
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ขาดความชำนาญ
  - พนักงานใหม่
  - ทำงานเร็วเกินไป
  - ขาดความตระหนัก
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่ดู Part Sample
  - ไม่ได้ Mark จุดที่ชิ้นงาน
  - ลืมเชื่อม



ภาพประกอบ 39 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเชื่อมไม่ครบ

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเชื่อมทะลุ โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

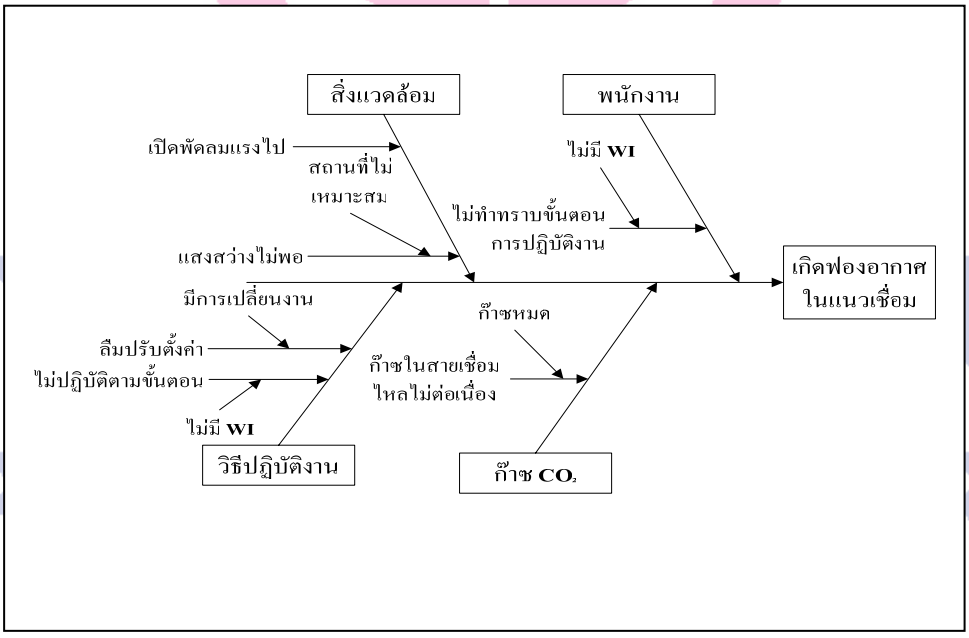
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ขาดความชำนาญ
  - ขาดการอบรม
  - พนักงานใหม่
  - ขาดเทคนิคในการเชื่อม
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่ปรับตั้งค่าตามพนักงานปรับค่าตามใบมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Operation Standard) :OPD
  - กระแสไฟสูง
  - ขาดทักษะในการเชื่อม



ภาพประกอบ 40 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเชื่อมทะลุ

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดฟองอากาศ โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

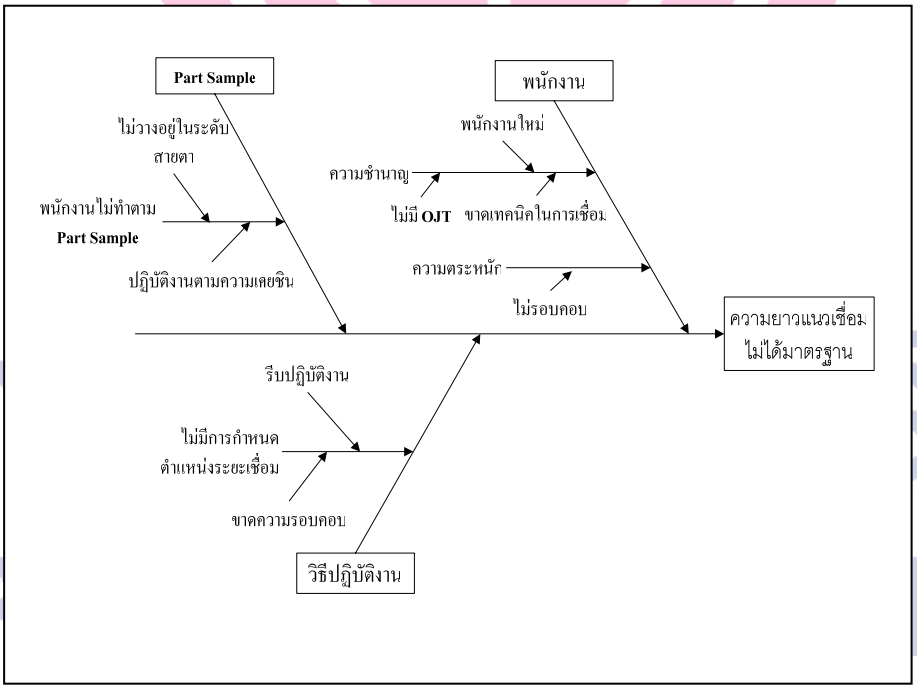
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่ทราบขั้นตอนปฏิบัติงาน
  - ไม่มี WI
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่ศึกษาขั้นตอนปฏิบัติงาน
  - ลืมปรับตั้งค่า
- พิจารณาที่สิ่งแวดล้อม สาเหตุเกิดจาก
  - เปิดพัดลมแรงไป
  - แสงสว่างไม่เพียงพอ
- พิจารณาที่ก๊าซ CO_2 สาเหตุเกิดจาก
  - ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง
  - ก๊าซ CO_2 หมด



ภาพประกอบ 41 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุการเกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดความยาวแนวเชื่อมที่ไม่ได้มาตรฐาน โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

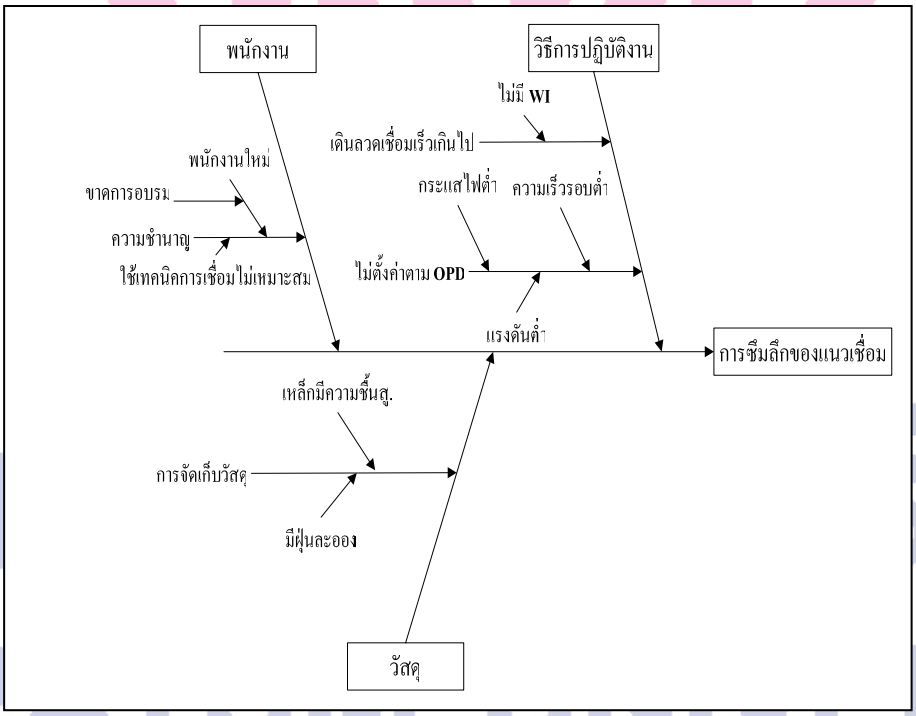
- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ขาดความชำนาญ
  - ขาดเทคนิคในการเชื่อม
  - ไม่รอบคอบ
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - รีบปฏิบัติงาน
  - ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม
- พิจารณาที่ Part Sample สาเหตุเกิดจาก
  - ไม่ปฏิบัติตาม Part Sample
  - Part Sample ไม่วางอยู่ในระดับสายตา



ภาพประกอบ 42 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการความยาวแนวเชื่อมที่ไม่ได้มาตรฐาน

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการซึมลึกของแนวเชื่อม โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - ขาดการอบรม
  - ใช้เทคนิคในการเชื่อมไม่เหมาะสม
- พิจารณาที่วิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุเกิดจาก
  - กระแสไฟต่ำ
  - เดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- พิจารณาที่วัสดุ สาเหตุเกิดจาก
  - ชิ้นงานมีความชื้น
  - ชิ้นงานมีฝุ่นละออง



ภาพประกอบ 43 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการซึมลึกของแนวเชื่อม

4) การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้า

หลังจากพบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ทางทีมงานได้ทำการประเมินค่าความรุนแรง โดยทำการเปรียบเทียบกับตาราง 2 ได้ระดับความรุนแรงของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นดังตาราง 36

ตาราง 36 การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้าของชิ้นส่วน A04

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	ความรุนแรง
Assembly	ประกอบ Nut เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงาน ซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7
Main Welding	เชื่อมไม่ครบ	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงาน ซ่อมด้วยระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมง	8
	เชื่อมทะลุ	อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน โดยมีการเตือน	9
	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงาน ซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงาน ซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7
	การซึมลึกแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนบางส่วนอาจต้องถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก	6

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

5) การควบคุมของเสียในปัจจุบัน

หลังจากประเมินค่าความรุนแรง ทางทีมงานได้ทำการวิเคราะห์ถึงการดำเนินงานในปัจจุบันของกระบวนการ เพื่อการป้องกัน (Current Process Controls Prevention) และการตรวจจับความล้มเหลว (Current Process Controls Detection) โดยเปรียบเทียบกับตาราง 4 ได้ผลประเมินการตรวจจับ ซึ่งสรุปดังตาราง 37

ตาราง 37 การควบคุมของเสียในปัจจุบันของชิ้นส่วน A04

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกันในปัจจุบัน	การตรวจจับในปัจจุบัน	การตรวจจับ
Assembly	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	-	Indicator Meter	5
Main Welding	เชื่อมไม่ครบ	ลืมเชื่อม	พนักงานสังเกตตาม Part Sample	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	เชื่อมทะลุ	ตั้งค่ากระแสไฟสูง	-	Indicator Meter	5
		การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		เปิดพัดลมแรงเกินไป	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่ปฏิบัติตาม Part Sample	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	พนักงานสังเกตตาม Part Sample	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	การซึมลึกของแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	-	Indicator Meter	5
		การเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป	-	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

6) การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสีย

หลังจากที่ทีมงานได้ข้อมูลระดับความรุนแรง(S) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสียพร้อมทั้งข้อมูลแสดงตัวเลขการประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจจับความล้มเหลว (D) สำหรับการควบคุมในปัจจุบันแล้ว ได้ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถิติสำหรับการเกิดของเสียจากสาเหตุที่มีการเกิดของเสียที่ได้ทำการวิเคราะห์ก่อนหน้านี้ โดยใช้ข้อมูลเดือน มกราคม-ธันวาคม 2550 โดยสรุปผลจากการดำเนินการโดยอ้างอิงเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA ตามตาราง 3 ได้ผลดังนี้

ตาราง 38 การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสียของชิ้นส่วน A04

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสีย			ค่า O
				ผลิต	เสีย	% ของเสีย	
Assembly	Function	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	53,510	130	0.2429	6
Main Welding	Miss Process	เชื่อมไม่ครบ	ลืมเชื่อม		220	0.4111	6
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	ตั้งค่ากระแสไฟสูง		180	0.3364	6
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป		160	0.2990	6
	Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง		20	0.374	3
			เปิดพัดลมแรงเกินไป		50	0.0934	4
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่ปฏิบัติตาม Part Sample		5	0.0093	2
			ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม		25	0.0467	3

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 38 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสีย			ค่า O
				ผลิต	เสีย	% ของเสีย	
	Wrong Part	การซึมลึกแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	53,510	25	0.0467	3
			การเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป		15	0.0280	3

7) การประเมินค่า RPN ของชิ้นส่วน A04

หลังจากทำการประเมินค่าระดับความรุนแรง (Severity) ความถี่ในการเกิดของเสีย (Occurrence) และค่าความสามารถในการตรวจจับของเสียในปัจจุบัน (Detection) ได้ทำการประเมินค่า RPN ดังตาราง 39

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 39 PFMEA ของชิ้นส่วน A04 ก่อนการปรับปรุง

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item _____ FMEA Number _____ Page ___ of ___
Model Year(s)/Vehicle(s) _____ Process Responsibility _____ Prepared By _____
Core Team _____ Key Date _____ FMEA Date (Orig.) _____ (Rev.) _____

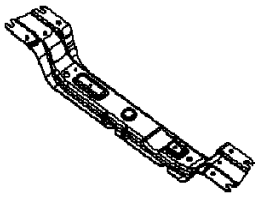
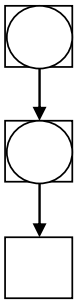
Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Preventiontion	Current Process Controls Detection	Detec	RPN.	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Action Taken	Sev	Occ	Det	RPN.
-Assembly -ประกอบ Nut โดยการ Tack	ประกอบ Nut เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		ตั้งค่ากระแสไฟสูง	6		Indicator Meter	5	210							
-Main Welding -เชื่อมชิ้นงาน	เชื่อมไม่ครบ	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมง	8	A	ลืมเชื่อม	6	-พนักงานสังเกตุตาม Part Sample	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	336							
	เชื่อมทะลุ	อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานโดยมีการเตือน	9	A	ตั้งค่ากระแสไฟสูง	6		Indicator Meter	5	270							
			9	A	การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	6		ตรวจสอบด้วยสายตา	7	378							
	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลา	6	A	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	3		ตรวจสอบด้วยสายตา	7	126							
			6	A	เปิดพัดลมแรงเกินไป	4		ตรวจสอบด้วยสายตา	7	168							
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7	A	ไม่ปฏิบัติตาม Part Sample	2		ตรวจสอบด้วยสายตา	7	98							
			7	A	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	3	-พนักงานสังเกตุตาม Part Sample	ตรวจสอบด้วยสายตา	7	147							
	การซึมลึกของแนวเชื่อม	ชิ้นส่วนบางส่วนอาจต้องถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก	6	A	ตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	3		Indicator Meter	5	90							
			6	A	การเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป	3		ตรวจสอบด้วยสายตา	7	126							

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

4.5 การศึกษาชิ้นส่วน A05

1) ผังกระบวนการผลิตของ A05

ตาราง 40 ผังกระบวนการผลิตของชิ้นส่วน A05

ผังการไหล		ชื่อกระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ
		1 Form	พนักงานขึ้นรูป
		2 Restrike&Pierce	พนักงานขึ้นรูป
		3 Inspection	พนักงานQC

ชิ้นงานอีกครั้งก่อนส่งมอบให้ลูกค้า ในการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วน A05 พบว่าในการผลิตประกอบด้วย 3 กระบวนการ คือ กระบวนการขึ้นรูป (Form) กระบวนการขึ้นรูป (Restrike&Pierce) กระบวนการตรวจสอบ(Inspection) เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ของแต่ละกระบวนการ การทำงานหน้าที่หลักๆเพื่อใช้อธิบายถึงข้อบกพร่องที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

1. กระบวนการปั้มขึ้นรูป (Form) เป็นกระบวนการปั้มขึ้นรูปโลหะที่มีลักษณะแผ่นเรียบให้มีรูปร่างตามที่ต้องการ โดยที่ชิ้นงานจะมีรูปร่างและขนาดตามแบบของ Die จากนั้นพนักงานทำการตรวจสอบขนาดและตรวจสอบลักษณะภายนอก เช่นรอยแตก รอยขูด การเสียรูปของชิ้นงานโดยใช้สายตาตรวจสอบ

2. กระบวนการเจาะรูและการย้ำขึ้นรูป (Restrike&Pierce) เป็นกระบวนการปั้มครั้งที่สองเพื่อให้ได้ขนาดที่ถูกต้องแน่นอนตามต้องการ ซึ่งเป็นการขึ้นรูปต่อจากครั้งแรกพร้อมทั้งเจาะรูเพิ่มด้วย จากนั้นพนักงานทำการตรวจสอบขนาดและตรวจสอบลักษณะภายนอก เช่น รอยแตก รอยขูด การเกิดครีบ การเสียรูปของชิ้นงานโดยใช้สายตาตรวจสอบ

3. กระบวนการตรวจสอบ (Inspection) เป็นกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานอีกครั้งก่อนส่งมอบให้ลูกค้า

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

2) การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่อง

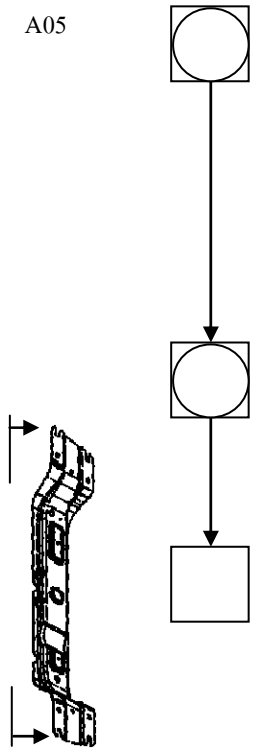
ตาราง 41 การบ่งชี้หน้าที่ เป้าหมายและกำหนดรายการข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A05

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
1. Form	ขึ้นรูปชิ้นงาน	การตั้งความสูงของDie	ความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง
		การวางชิ้นงาน	ชิ้นงานเสียรูป	ชิ้นส่วนต้องมีการคัดแยก และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง (น้อยกว่า 100%)
		ความสะอาดชิ้นงานและแม่พิมพ์	รอยขูด	ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วน(น้อยกว่า 100%) ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง
2. Restrike&Pierce	เจาะชิ้นงาน	การตั้งความสูงของDie	ความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง
		การตั้งความสูงของDie	เกิดครีบ	ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วน(น้อยกว่า 100%) ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง
		ความสะอาดชิ้นงานและแม่พิมพ์	รอยขูด	ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วน(น้อยกว่า 100%) ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

จากการพิจารณากระบวนการผลิตในการผลิตชิ้นส่วน A05 พบว่าข้อบกพร่องเกิดจาก 2 กระบวนการหลักคือ กระบวนการปั้มขึ้นรูป (Form), กระบวนการเจาะขึ้นรูป (Restrike&Pierce) สำหรับการตรวจสอบของเสียขั้นสุดท้าย (Inspection) ทางทีมงานไม่ได้นำมาพิจารณาเนื่องจากกระบวนการนี้เป็นเพียงการตรวจจับของเสียขั้นสุดท้าย แต่ไม่ได้เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดสาเหตุของของเสีย นอกจากนั้นได้ทำการกำหนดค่า จุดวิกฤต (Special Characteristics :SC) ของกระบวนการ พบว่าสามารถระบุจุดวิกฤตใน 1 กระบวนการคือ กระบวนการเจาะขึ้นรูป (Restrike&Pierce) ได้แก่ การตั้งDieสูงเกินไป อยู่ในระดับ (B) และคมตัดชำรุด อยู่ในระดับ (B)

ตาราง 42 Special Characteristic ของ ชิ้นส่วน A05

Process Flow	Process No.	Process Name	Symbol	Product Characteristics	Symbol	Parameter	Remark
A05 	1	Form		- ขนาดความสูง - ลักษณะผิวภายนอก		- Insert Die - Die Height - Balancer Pressure - Die Cushion Pressure - Die Cushion Height - Cushion Pin Length - Cushion Pin Piece	- มีการตรวจสอบแต่ไม่ระบุเป็นจุดที่ควรระวัง
	2	Restrike&Pierce	(B)	- ขนาดความสูง - ลักษณะผิวภายนอก	(B)	- Die Height	
	3	Inspection	(B)	- ขนาดความสูง - ลักษณะผิวภายนอก	(B) (B)	- ความสูง H1 - ความสูง H2	

SRIPATUM UNIVERSITY

3) การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง

ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในแต่ละข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นโดยพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยด้วยการใช้ผังก้างปลา หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง จากการระดมความคิดร่วมกันของทีมงาน โดยพิจารณาความเป็นไปได้จากสาเหตุหลักของก้างปลา

ตาราง 43 การบ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ทำให้เกิดข้อบกพร่องของชิ้นส่วน A05

กระบวนการที่พบ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก
Form	ความสูงปีกชิ้นส่วนไม่ได้มาตรฐาน	การตั้งความสูงของDieสูงหรือต่ำเกินไป
		พนักงานปรับลมไม่ตรงOPD
		พนักงานใช้ OPD เก่า
		Cushion Pin Length สั้น
	ชิ้นงานเสียรูป	วางชิ้นงานไม่ชนStopper
	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงาน
		แม่พิมพ์สกปรก
Restrike&Pierce	ความสูงปีกชิ้นส่วนไม่ได้มาตรฐาน	การตั้งความสูงของDieสูงหรือต่ำเกินไป
		พนักงานปรับลมไม่ตรงOPD
		พนักงานใช้ OPD เก่า
		Cushion Pin Length สั้น
	เกิดครีบ	การตั้งความสูงของDieสูงหรือต่ำเกินไป
		คมตัดชำรุด
	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงาน
		แม่พิมพ์สกปรก

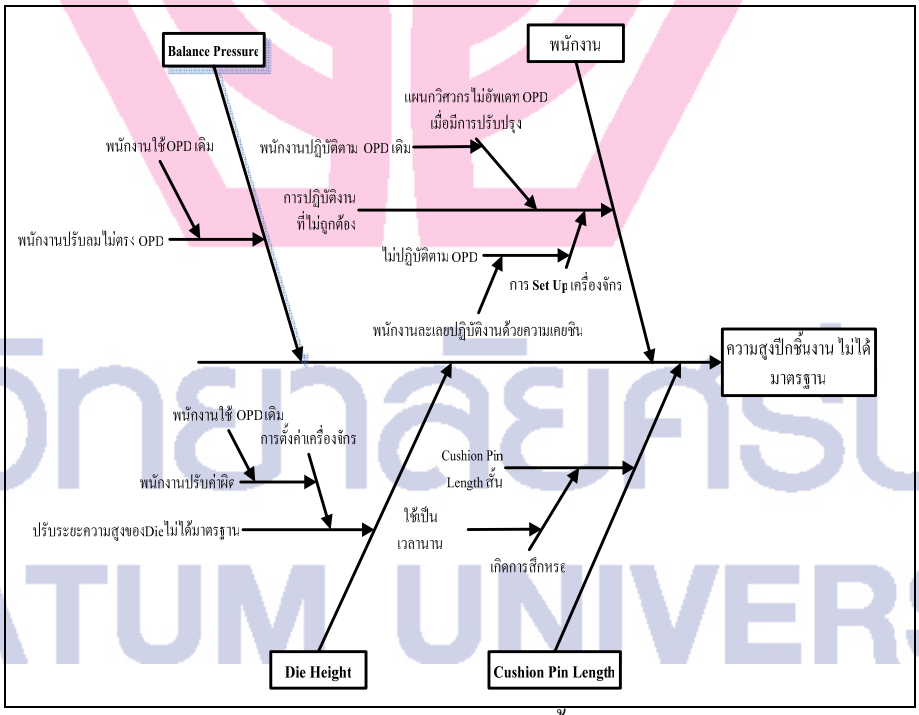
ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของความสูงปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐานในกระบวนการ Form โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - พนักงานปฏิบัติตาม OPD เดิม
  - พนักงานปรับลมไม่ตรง OPD
  - ไม่อัพเดท OPD เมื่อมีการปรับปรุง

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

- พนักงานปฏิบัติงานด้วยความละเลย

- พิจารณาที่ Die Height สาเหตุเกิดจาก
  - พนักงานใช้ OPD เดิม
  - พนักงานปรับตั้งค่าผิด
  - ปรับระยะความสูงDieไม่ได้มาตรฐาน
- พิจารณาที่ Balance Pressure สาเหตุเกิดจาก
  - พนักงานใช้ OPD เดิม
  - พนักงานปรับลมไม่ตรงตาม OPD
- พิจารณาที่ Cushion Pin Length สาเหตุเกิดจาก
  - Cushion Pin Length
  - เกิดการสึกหรอ
  - ใช้เวลานาน

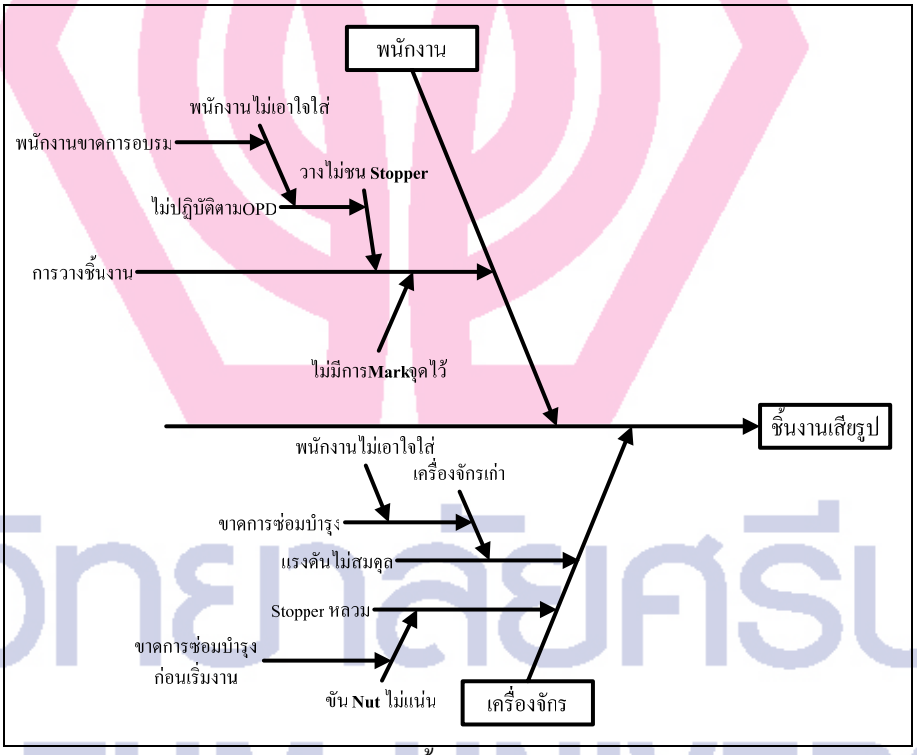


ภาพประกอบ 44 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของ ความสูงปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐานในกระบวนการ Form

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของชิ้นงานเสียรูปในกระบวนการ Form โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - วางไม่ชน Stopper
  - ไม่ปฏิบัติตาม OPD
  - ไม่มีการ Mark จุด
- พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุเกิดจาก
  - แรงดันไม่สมดุล
  - เครื่องจักรเก่า
  - Stopper หลวม
  - ขาดการซ่อมบำรุง



ภาพประกอบ 45 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของ ชิ้นงานเสียรูปในกระบวนการ Form

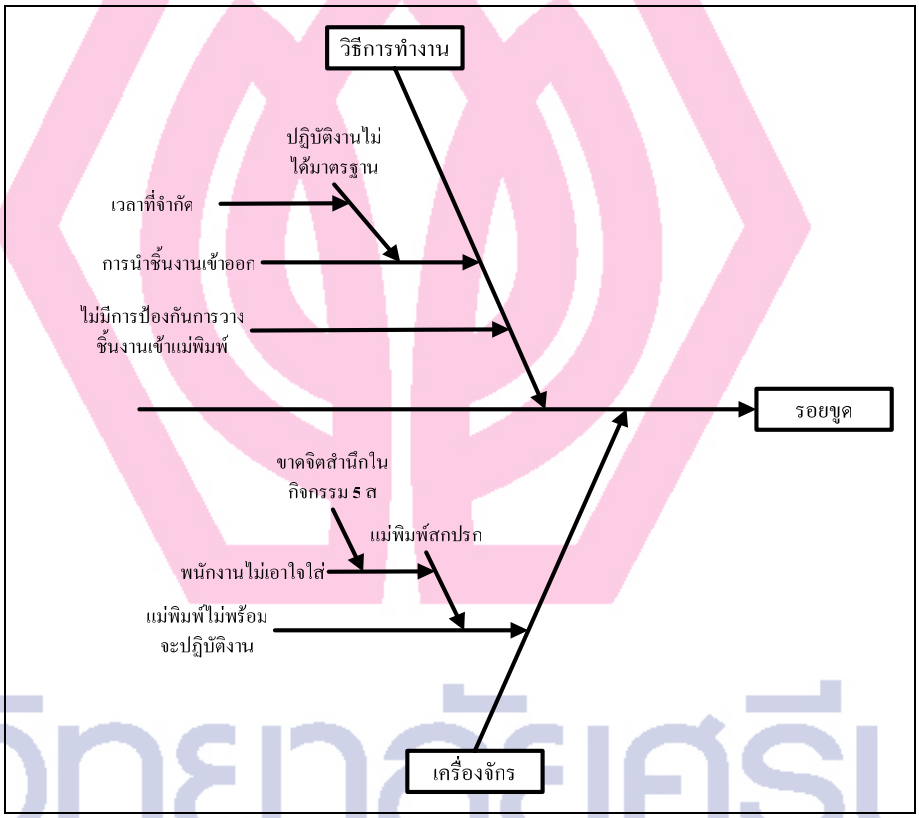
ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของรอยขูดในกระบวนการ Form โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่วิธีการทำงาน สาเหตุเกิดจาก
  - การนำชิ้นงานเข้าออก
  - ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

- ปฏิบัติงานไม่ได้มาตรฐาน
- เวลาที่จำกัด

- พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุเกิดจาก
  - แม่พิมพ์ไม่พร้อมที่จะปฏิบัติงาน
  - แม่พิมพ์สกปรก
  - ขาดจิตสำนึกในกิจกรรม 5 ส



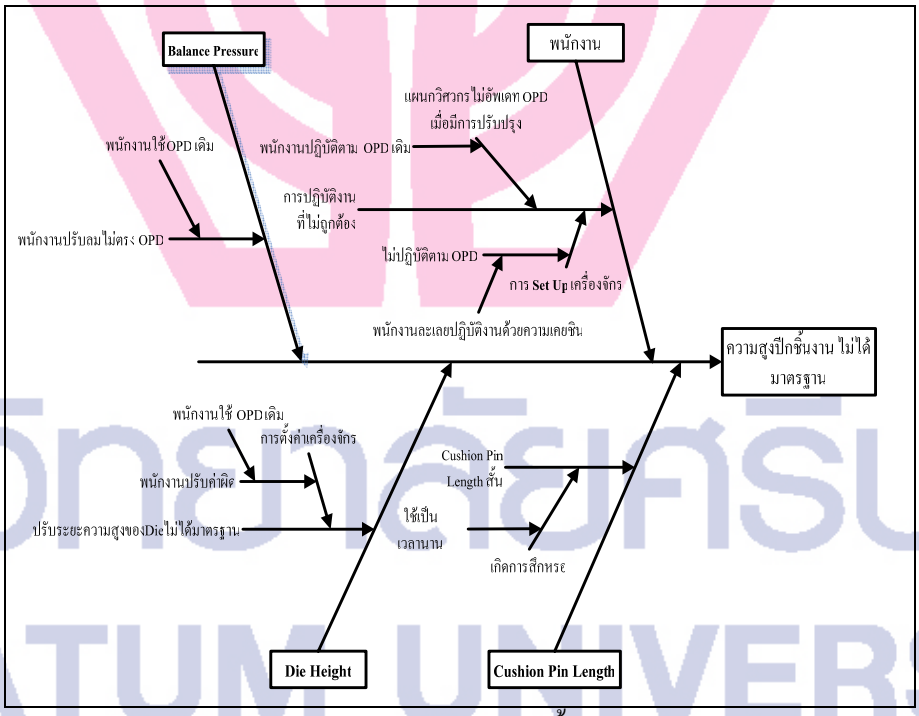
ภาพประกอบ46 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของ รอยขูด ในกระบวนการ Form

ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของความสูงปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน ในกระบวนการ Restrike&Pierce โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่พนักงาน สาเหตุเกิดจาก
  - พนักงานปฏิบัติตาม OPD เดิม
  - พนักงานปรับลมไม่ตรง OPD
  - ไม่อัพเดท OPD เมื่อมีการปรับปรุง
  - พนักงานปฏิบัติงานด้วยความละเลย

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

- พิจารณาที่ Die Height สาเหตุเกิดจาก
  - พนักงานใช้ OPD เดิม
  - พนักงานปรับตั้งค่าผิด
  - ปรับระยะความสูงDieไม่ได้มาตรฐาน
- พิจารณาที่ Balance Pressure สาเหตุเกิดจาก
  - พนักงานใช้ OPD เดิม
  - พนักงานปรับลมไม่ตรงตาม OPD
- พิจารณาที่ Cushion Pin Length สาเหตุเกิดจาก
  - Cushion Pin Length
  - เกิดการสึกหรอ
  - ใช้เวลานาน



ภาพประกอบ 47 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของ ความสูงปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐานในกระบวนการ Restrike&Pierce

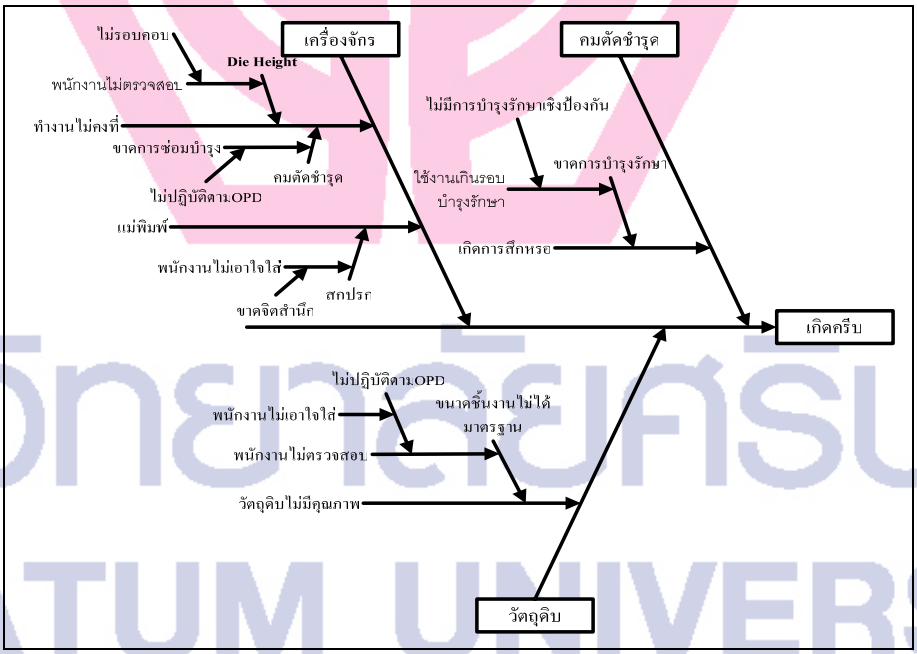
ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดครีบ ในกระบวนการ Restrike&Pierce โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุเกิดจาก
  - Die Height

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

- คมตัดชำรุด
- ขาดการซ่อมบำรุง
- แม่พิมพ์สกปรก
- คมตัดชำรุด

- พิจารณาที่วัตถุดิบ สาเหตุเกิดจาก
  - ขนาดชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน
  - วัตถุดิบไม่มีคุณภาพ
- พิจารณาที่คมตัดชำรุด สาเหตุเกิดจาก
  - เกิดการสึกหรอ
  - ขาดการบำรุงรักษา
  - ใช้งานเกินรอบบำรุงรักษา
  - ไม่มีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน



ภาพประกอบ 48 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดครีบในกระบวนการ Restrike&Pierce

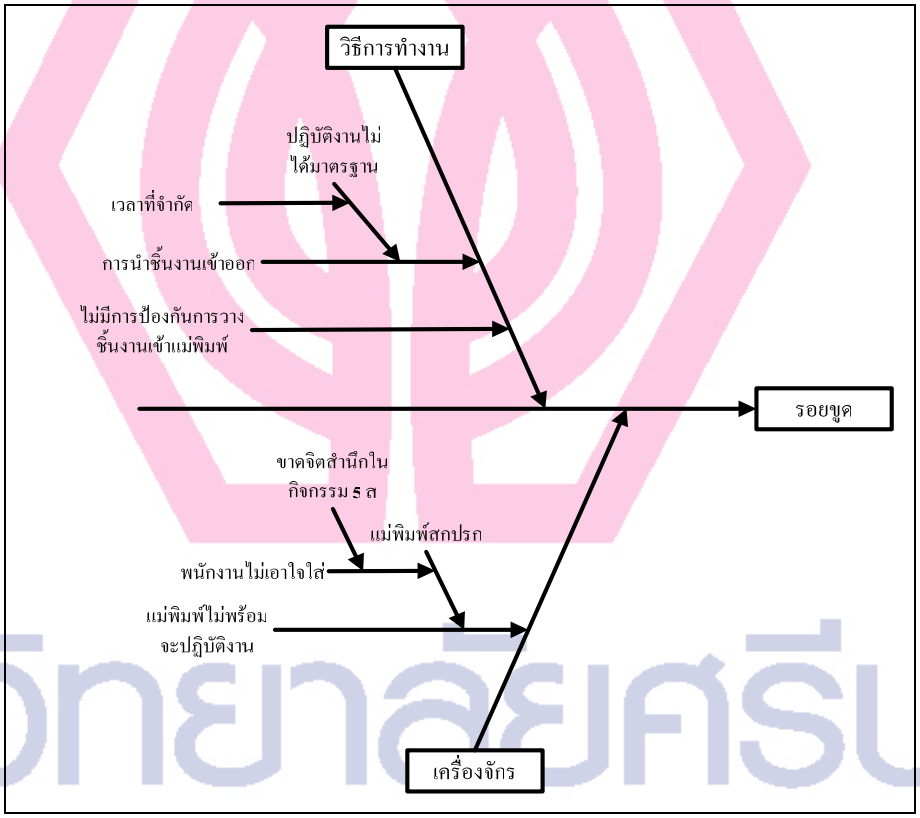
ทีมงานได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของรอยขูดในกระบวนการ Restrike&Pierce โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

- พิจารณาที่วิธีการทำงาน สาเหตุเกิดจาก
  - การนำชิ้นงานเข้าออก

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

- ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์
- ปฏิบัติงานไม่ได้มาตรฐาน
- เวลาที่จำกัด

- พิจารณาที่เครื่องจักร สาเหตุเกิดจาก
  - แม่พิมพ์ไม่พร้อมที่จะปฏิบัติงาน
  - แม่พิมพ์สกปรก
  - ขาดจิตสำนึกในกิจกรรม 5 ส



ภาพประกอบ 49 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของ รอยขูด ในกระบวนการ Restrike&Pierce

4) การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้า

หลังจากพบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ทางทีมงานได้ทำการประเมินค่าความรุนแรง โดยทำการเปรียบเทียบกับตาราง 2 ได้ระดับความรุนแรงของลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นดังตาราง 44

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 44 การบ่งชี้ความรุนแรงของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดกับลูกค้าของชิ้นส่วน A05

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	ระดับความรุนแรง
Form	ความสูงปีกชิ้นส่วนไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7
	ชิ้นงานเสียรูป	ชิ้นส่วนต้องมีการคัดแยกและบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง(น้อยกว่า 100%)	7
	รอยขูด	ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วน(น้อยกว่า 100%)ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4
Restrike&Pierce	ความสูงปีกชิ้นส่วนไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7
	เกิดครีบ	ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วนถูกแก้ไขได้โดย ไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4
	รอยขูด	ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วน(น้อยกว่า 100%)ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4

5) การควบคุมของเสียในปัจจุบัน

หลังจากประเมินค่าความรุนแรง ทางทีมงานได้ทำการวิเคราะห์ถึงการดำเนินงานในปัจจุบันของกระบวนการ เพื่อการป้องกัน (Current Process Controls Prevention) และการตรวจจับความล้มเหลว (Current Process Controls Detection) โดยเปรียบเทียบกับตาราง 4 ได้ผลการประเมินระดับการตรวจจับ ซึ่งสรุปดังตาราง 45

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 45 การควบคุมของเสียในปัจจุบันของชิ้นส่วน A05

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกันในปัจจุบัน	การตรวจจับในปัจจุบัน	ระดับการตรวจจับ
Form	ความสูงปีกชิ้นส่วนไม่ได้มาตรฐาน	การตั้งความสูงของDie	ตรวจสอบความสูงDieก่อนการผลิตทุกครั้ง	ตรวจสอบด้วยMeter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
		พนักงานปรับลมไม่ตรงOPD	ตรวจสอบความดันก่อนการผลิตทุกครั้ง	ตรวจสอบด้วยGage ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
		พนักงานใช้OPDเก่า	หมั่นตรวจสอบOPD	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		Cushion Pin Length สั้น	ตรวจสอบความดันก่อนการผลิตทุกครั้ง	ตรวจสอบด้วยGage ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
	ชิ้นงานเสียรูป	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper		ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์		ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		แม่พิมพ์สกปรก	ตรวจสอบความสะอาดก่อนการผลิตทุกครั้ง	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
Restrike& Pierce	ความสูงปีกชิ้นส่วนไม่ได้มาตรฐาน	การตั้งความสูงของDie	ตรวจสอบความสูงDieก่อนการผลิตทุกครั้ง	ตรวจสอบด้วยMeter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
		พนักงานปรับลมไม่ตรงOPD	ตรวจสอบความดันก่อนการผลิตทุกครั้ง	ตรวจสอบด้วยGage ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
		พนักงานใช้OPDเก่า	หมั่นตรวจสอบOPD	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		Cushion Pin Length สั้น	ตรวจสอบความดันก่อนการผลิตทุกครั้ง	ตรวจสอบด้วยGage ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
	เกิดครีบ	การตั้งความสูงของDie	ตรวจสอบความสูงDieก่อนการผลิตทุกครั้ง	ตรวจสอบด้วยMeter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5
		คมตัดชำรุด		ตรวจสอบด้วยเวอร์เนีย	5
	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์		ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7
		แม่พิมพ์สกปรก	ตรวจสอบความสะอาดก่อนการผลิตทุกครั้ง	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7

6) การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสีย

หลังจากที่ทีมงานได้ข้อมูลระดับความรุนแรง (S) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสียพร้อมทั้งข้อมูลแสดงตัวเลขการประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจจับความล้มเหลว (D)สำหรับการควบคุมในปัจจุบันแล้วได้ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถิติสำหรับการเกิดของเสียจากสาเหตุที่มีการเกิดของเสียที่ได้ทำการวิเคราะห์ก่อนหน้านี้ โดยใช้ข้อมูลเดือน มกราคม-ธันวาคม 2550 โดยสรุปผลจากการดำเนินการโดยอ้างอิงเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA ตามตาราง 3 ได้ผลดังนี้

ตาราง 46 การบ่งชี้ความถี่ในการเกิดของเสียของชิ้นส่วน A05

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสีย			ค่า(O)
				จำนวนการผลิต	จำนวนเสีย	%ของเสีย	
Form	Dimension	ความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	การตั้งความสูงของDie		100	0.0158	3
			พนักงานปรับลมไม่ตรงOPD		10	0.0016	1
			พนักงานใช้OPDเก่า		10	0.0016	1
			Cushion Pin Length สั้น		40	0.0063	2
	Appearance	เสียรูป	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper		350	0.0553	4
	Appearance	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงาน		450	0.0711	4
			แม่พิมพ์สกปรก		390	0.0616	4
Restrike& Pierce	Dimension	ความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	การตั้งความสูงของDie	633,120	80	0.0126	3
			พนักงานปรับลมไม่ตรงOPD		10	0.0016	1
			พนักงานใช้OPDเก่า		10	0.0016	1
			Cushion Pin Length สั้น		20	0.0032	2
	Appearance	ครีบ	ตั้งDieสูงเกินไป		840	0.1327	5
			คมตัดชำรุด		720	0.1137	5
	Appearance	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงาน		400	0.0632	4
			แม่พิมพ์สกปรก		440	0.0695	4

7) การประเมินค่า RPN ของชิ้นส่วน A05

หลังจากทำการประเมินค่าระดับความรุนแรง (Severity) ความถี่ในการเกิดของเสีย (Occurrence) และค่าความสามารถในการตรวจจับของเสียในปัจจุบัน (Detection)ได้ทำการประเมินค่า RPN ดังตาราง 47

ตาราง 47 PFMEA ของชิ้นส่วน A05 ก่อนการปรับปรุง

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A05 | FMEA Number | Page 1 of 3
Model Years(s)/Vehicle(s) MBR CROSS #3 UPR | Process Responsibility | Prepared By
Core Team | Key Date | FMEA Date (Orig.) | (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Detec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Oc.	Det.	RPN
Form A05 - ความสูงปีกชิ้นส่วนได้มาตรฐาน - ชิ้นงานได้รูป - ไม่มีรอยขูด	ความสูงปีกชิ้นส่วนไม่ได้มาตรฐาน	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		- การตั้งความสูงของ Dieสูงหรือต่ำเกินไป	3	- ตรวจสอบOPDก่อนเริ่มกระบวนการ - ตรวจสอบความสูงDieก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วย Meter - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	105							
			7		- พนักงานปรับลมไม่ตรงตามOPD	1	- ตรวจสอบความดันก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วย Gage - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	35							
			7		- พนักงานใช้ OPD เก่า	1	- แผนกควมคุมเอกสารตรวจสอบสถานะ OPD ก่อนผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	49							
			7		- Cushion Pin Length สั้น	2		- ตรวจสอบด้วย Gage - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	70							
	ชิ้นงานเสียรูป	- ชิ้นส่วนต้องมีการคัดแยกและบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง (น้อยกว่า 100%)	7		- วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	4		- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	196							

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 47 (ต่อ)

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A05 | FMEA Number | Pag 2 of 3
Model Years(s)/Vehicle(s) MBR CROSS #3 UPR | Process Responsibility | Prepared By
Core Team | Key Date | FMEA Date (Orig.) | (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Dtec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Occ.	Det.	RPN
Form (ต่อ) **A05** - ความสูงปีกชิ้นส่วนได้มาตรฐาน - ชิ้นงานได้รูป - ไม่มีรอยขูด	รอยขูด	- ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วน(น้อยกว่า100 %) ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4		- ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์	4		- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	112							
			4		- แม่พิมพ์สกปรก	4	- ตรวจสอบความสะอาดก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	112							
Restrike&Pierce **A05** - ความสูงปีกชิ้นส่วนได้มาตรฐาน - ไม่มีครีบ - ไม่มีรอยขูด	ความสูงปีกชิ้นส่วนไม่ได้มาตรฐาน	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7	B	- การตั้งความสูงของ Dieสูงหรือต่ำเกินไป	3	- ตรวจสอบOPDก่อนเริ่มการผลิต - ตรวจสอบความสูงDieก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วย Meter - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	105							
			7	B	- พนักงานปรับลมไม่ตรงOPD	1	- ตรวจสอบความดันก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วย Gage - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	35							
			7	B	- พนักงานใช้ OPD เก่า	1	- แผนกควมคุมเอกสารตรวจสอบสถานะ OPD ก่อนผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	49							

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 47 (ต่อ)

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A05 | FMEA Number | Page 3 of 3
Model Years(s)/Vehicle(s) MBR CROSS #3 UPR | Process Responsibility | Prepared By
Core Team | Key Date | FMEA Date (Orig.) | (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Detec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Occ.	Det.	RPN
Restrike&Pierce (ต่อ) **A05** - ความสูงปีกชิ้นส่วนได้มาตรฐาน - ไม่มีครีบ - ไม่มีรอยขูด			7	B	- Cushion Pin Length สั้น	2	- ตรวจสอบความดันก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วย Gage - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	70							
	เกิดครีบ	- ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วน(น้อยกว่า100 %) ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4	B	- ตั้งDieสูงเกินไป	5	- ตรวจสอบความสูงDieก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วย Meter - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	100							
			4	B	- คมตัดชำรุด	5		- ตรวจสอบด้วยเวอร์เนีย - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	100							
	รอยขูด	- ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วน(น้อยกว่า100 %) ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4	B	- ไม่มีการป้องกันชิ้นงาน	4		- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	112							
			4	B	- แม่พิมพ์สกปรก	4	- ตรวจสอบความสะอาดก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	112							

SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การประยุกต์ใช้ PFMEA ในการวิเคราะห์ผลกระทบและสาเหตุของชิ้นส่วนหลัก 5 ชิ้นส่วน โดยการประเมินค่าRPN ซึ่งได้กำหนดระดับ RPN ที่มีค่าสูงกว่า 100 ทำการปรับปรุงและแก้ไขเพื่อลดของเสีย โดยการปรับปรุงได้ทำการปรับปรุง 2 ครั้ง เพื่อให้มีระดับ RPN ต่ำกว่า 100

1.ผลการศึกษาชิ้นส่วน A01

1) พิจารณาค่า RPN ที่เกิน 100 ของชิ้นส่วน A01

เมื่อทำการจัดลำดับความสำคัญของความรุนแรงของปัญหาโดยพิจารณาจากค่า RPN พบว่ารายการข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นซึ่งมีค่า RPN สูงกว่า 100 มีทั้งหมด 16 รายการโดยที่ค่า RPN สูงสุดมีค่าRPN เท่ากับ 392 เกิดขึ้นในกระบวนการ Main Welding ทำให้เกิดข้อบกพร่องคือ แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ เนื่องจากการเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ แสดงดังตาราง 48

ตาราง 48 ค่า RPN ที่สูงกว่า 100 ในแต่ละกระบวนการของชิ้นส่วน A01

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ความรุนแรง S	สาเหตุหลัก	โอกาสที่เกิด O	การตรวจจับ D	ค่า RPN
Spot Nut Assembly	Function	Spot Nut เอียง	6	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	6	7	252
	Wrong Part	Spot Nut M10 กลับด้าน	6	Feeder ชำรุด	5	7	210
Nut Assembly M8	Function	ประกอบ Nut เอียง	7	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	4	5	140
	Wrong Part	Tack ชิ้นงานไม่ติด	7	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	6	5	210

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 48 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ความรุนแรง S	สาเหตุหลัก	โอกาสที่เกิด O	การตรวจจับ D	ค่า RPN
Main Assembly	Function	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	7	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	3	7	147
			7	Tack ชิ้นงานด้านเดียว	6	7	294
Main Welding	Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	6	การไหลของก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	6	7	252
			6	เปิดพัดลมแรงเกินไป	6	7	252
	Appearance	แนวเชื่อมแหว่งเว้า	8	การหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย	5	7	280
			8	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	3	5	120
	Appearance	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	8	การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ	7	7	392
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	7	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	5	5	175
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	9	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	6	5	270
			9	การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	6	7	378
	Appearance	เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	5	มีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน	5	7	175
			5	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	6	5	150

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

2) การปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดของเสียครั้งที่ 1

<u>กระบวนการ Spot Nut M10</u>

- Spot Nut เอียง

- มีสาเหตุมาจาก Pin รองรับ Nut สึกหรอ มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบ Spot Welding Machine (FO-MF-02-05) เพื่อให้พนักงานตรวจสอบเครื่อง Spot ก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง

- Spot Nut กลับด้าน

- มีสาเหตุมาจากมีเศษเหล็กและฝุ่นละอองในกระบอก Feeder มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำฝาปิดถาดใส่ Nut เพื่อป้องกันเศษเหล็กและฝุ่นละอองซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้กระบอก Feeder ชำรุด

<u>กระบวนการ Nut Assembly M8</u>

- ประกอบ Nut เอียง

- มีสาเหตุมาจากพนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) หัวหน้าสายการผลิตทำการปรับตั้งค่าตามใบ OPD

2) หัวหน้าสายการผลิตทำการตรวจสอบชิ้นแรกของกระบวนการ หากพบของเสียให้ทำการแก้ไขทันที

3) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-03) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติไว้

<u>กระบวนการ Main Assembly</u>

- Tack ชิ้นงานไม่ติด

- มีสาเหตุมาจากพนักงานตั้งค่ากระแสไฟต่ำ มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) หัวหน้าสายการผลิตทำการปรับตั้งค่าตามใบ OPD

2) หัวหน้าสายการผลิตทำการตรวจสอบชิ้นแรกของกระบวนการ หากพบของเสียให้ทำการแก้ไขทันที

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

3) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-04) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

- ประกอบชิ้นส่วนเอียง
  - มีสาเหตุมาจากวางชิ้นงานไม่ชน Stopper มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) ติดตั้ง Limit Switch ที่ Stopper หลักการทำงานคือ ก่อนเริ่มการ Tack ชิ้นงานให้พนักงานเปิดสวิทช์ที่จ่ายไฟเข้ากับ Limit Switch เมื่อพนักงานวางชิ้นงานไม่ชน Stopper ที่ทำการติดตั้ง Limit Switch ไว้ จะมีสัญญาณเตือนดังขึ้น จากนั้นให้พนักงานวางชิ้นงานใหม่อีกครั้งให้ชน Stopper

  - มีสาเหตุมาจากการ Tack ชิ้นงานด้านเดียว มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) เปลี่ยนวิธีการ Tack จาก 1 ด้าน เป็น Tack 2 ด้าน

<u>กระบวนการ Main Welding</u>

- เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม
  - มีสาเหตุมาจากก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) เปิดวาล์วก่อนเชื่อม 10-15 วินาที เพื่อการไหลที่ต่อเนื่องของก๊าซ

2) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-02-05) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

  - มีสาเหตุมาจากการเปิดพัดลมแรงเกินไป มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำที่บังลมด้านบนของเครื่องเชื่อม

2) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-05) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

- แนวเชื่อมแหว่งเว้า
  - มีสาเหตุมาจากการหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย มีวิธีการแก้ไขดังนี้

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

1) จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม ให้พนักงานฝึกเดินแนวเชื่อมเป็นเส้นตรงยาว โดยให้มีการเชื่อมที่ต่อเนื่อง ไม่หยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย

2) หัวหน้างานเชื่อมทำการทดสอบพนักงาน

3) จัดทำใบ Q. Point (FO-MF-03-05) เพื่อให้พนักงานทราบถึงจุดที่ควรระวังในการปฏิบัติงานและลักษณะของแนวเชื่อมที่สมบูรณ์กับแนวเชื่อมแหว่งเว้า

4) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-05) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

- มีสาเหตุมาจากการตั้งค่ากระแสไฟสูง มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) หัวหน้าสายการผลิตทำการปรับตั้งค่าตามใบ OPD

2) หัวหน้าสายการผลิตทำการตรวจสอบชิ้นแรกของกระบวนการ หากพบของเสียให้ทำการแก้ไขทันที

3) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-05) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

- แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ

- มีสาเหตุมาจากการเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม ให้พนักงานฝึกการส่ายลวดเชื่อมให้มีความสม่ำเสมอ

2) หัวหน้างานเชื่อมทำการทดสอบพนักงาน

3) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-05) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

- ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน

- มีสาเหตุมาจากไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) วัดความยาวและทำการ Mark จุดที่ชิ้นงานก่อนทำการเชื่อม

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

2) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-05) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

- เชื่อมทะลุ

- มีสาเหตุมาจากการปรับตั้งค่ากระแสไฟสูง มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) หัวหน้าสายการผลิตทำการปรับตั้งค่าตามใบ OPD

2) หัวหน้าสายการผลิตทำการตรวจสอบชิ้นแรกของกระบวนการ หากพบของเสียให้ทำการแก้ไขทันที

3) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-05) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

- มีสาเหตุมาจากการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม โดยให้พนักงานฝึกเดินแนวเชื่อมเป็นจุดให้มีความสม่ำเสมอก่อน แล้วจึงเดินเป็นแนวเส้นตรงให้มีความสม่ำเสมอไม่เดินช้าหรือเร็วเกินไป

2) หัวหน้างานเชื่อมทำการทดสอบพนักงาน

3) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-05) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

- เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม

- มีสาเหตุมาจากมีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-05) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้อง

2) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-05) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

- มีสาเหตุมาจากการตั้งค่ากระแสไฟสูง มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) หัวหน้าสายการผลิตทำการปรับตั้งค่าตามใบ OPD

2) หัวหน้าสายการผลิตทำการตรวจสอบชิ้นแรกของกระบวนการ หากพบของเสียให้ทำการแก้ไขทันที

3) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-05) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 49 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A01

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	O	D	วิธีดำเนินการ				
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	O	D
Spot Nut Assembly	Function	Spot Nut เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	6	7	1. จัดทำใบตรวจสอบ Spot Welding Machine	-หัวหน้างานเชื่อม	FO-MF-02-01	4	7
	Wrong Part	Spot Nut M10 กลับด้าน	Feeder ชำรุด	5	7	1. จัดทำฝาปิดถาดใส่ Nut เพื่อป้องกันเศษเหล็กและฝุ่นละออง	-หัวหน้างานเชื่อม -พนักงานเชื่อม		3	7
Nut Assembly M8	Function	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	4	5	1. ให้หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD 2. หัวหน้าสายการผลิตตรวจสอบชิ้นแรก 3. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต	FO-MF-01-03	2	5
Main Assembly	Wrong Part	Tack ชิ้นงานไม่ติด	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	6	5	1. หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD 2. หัวหน้าสายการผลิตตรวจสอบชิ้นแรก 3. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต	FO-MF-01-04	2	5
	Function	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	3	7	1. ติดตั้ง Limit Switch ที่ Stopper	-หัวหน้างานเชื่อม		1	1
			Tack ชิ้นงานด้านเดียว	6	7	1. เปลี่ยนวิธีการ Tack จาก 1 ด้าน เป็น 2 ด้าน	-หัวหน้างานเชื่อม		1	7

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 49 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	O	D	วิธีดำเนินการ				
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	O	D
Main Welding	Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	6	7	1. เปิดวาล์วก่อนเชื่อม 10-15 วินาที 2. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	-ฝ่ายซ่อมบำรุง -หัวหน้างานเชื่อม	FO-MF-02-05	3	6
			เปิดพัดลมแรงเกินไป	6	7	1. จัดทำที่บังลมด้านบนของเครื่องเชื่อม 2. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม -พนักงานเชื่อม	FO-MF-01-05	1	6
	Appearance	แนวเชื่อมแหว่งเว้า	การหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย	5	7	1. จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม 2. ให้หัวหน้างานเชื่อมทดสอบพนักงานอีกครั้ง 3. จัดทำเอกสาร Q. Point ไว้หน้าสถานีงาน 4. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม -พนักงานเชื่อม	FO-MF-03-05 FO-MF-01-05	2	6
			พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	3	5	1. ให้หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD 2. หัวหน้าสายการผลิตตรวจสอบชิ้นแรก 3. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต	FO-MF-01-05	2	5

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 49 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	O	D	วิธีดำเนินการ				
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	O	D
	Appearance	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ	7	7	1. จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม 2. ให้หัวหน้างานเชื่อมทดสอบพนักงานอีกครั้ง 3. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม -พนักงานเชื่อม	FO-MF-01-05	3	6
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	5	5	1. วัดความยาวแล้วทำการ Mark จุดก่อนปฏิบัติงาน 2. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม	FO-MF-01-05	2	5
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	6	5	1. ให้หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD 2. หัวหน้าสายการผลิตตรวจสอบชิ้นแรก 3. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต	FO-MF-01-05	4	5

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 49 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	O	D	วิธีดำเนินการ				
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	O	D
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	6	7	1. จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม 2. ให้หัวหน้างานเชื่อมทดสอบพนักงานอีกครั้ง 3. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม -พนักงานเชื่อม	FO-MF-01-05	2	6
	Appearance	เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	มีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน	5	7	1. จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานไว้หน้าสถานีงาน 2. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม	WI-MF-01-05 FO-MF-01-05	2	6
			พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	6	5	1. ให้หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD 2. หัวหน้าสายการผลิตตรวจสอบชิ้นแรก 3. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต	FO-MF-01-05	2	5

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1

หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียช่วงเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2551 พบว่าชิ้นส่วน A01 มีชิ้นส่วนเสียจำนวน 94 ชิ้นโดยกระบวนการที่มีค่า RPN มากกว่า 100ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปรับปรุงมีของเสียเกิดขึ้น 92 ชิ้นจากการผลิต ทั้งหมด 33,614 ชิ้น

<u>กระบวนการ Spot Nut Assembly</u>

- พบชิ้นงานที่ Spot Nut เอียง 21 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

  - Pin รองรับ Nut สึกหรอ 21 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0625 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 4

- พบชิ้นงานที่ Spot Nut กลับด้าน 15 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

  - Feeder ชำรุด 15 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0446 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3

กระบวนการ Nut Assembly M8

- พบชิ้นงานประกอบ Nut เอียง 3 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

  - พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง 3 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0089 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2

<u>กระบวนการ Main Assembly</u>

- พบการ Tack ชิ้นงานไม่ติด 2 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

  - พนักงานตั้งค่ากระแสไฟต่ำ มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0059 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2

- ไม่พบการประกอบชิ้นส่วนเอียง

<u>กระบวนการ Main Welding</u>

- พบชิ้นงานเกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม 15 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

  - ก๊าซ CO_2ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง 15 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0446 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3

  - เปิดพัดลมแรงเกินไป 0 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0000 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 1

- พบชิ้นงานแนวเชื่อมแหว่งเว้า 4 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

  - การหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย 2 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0059 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

- การตั้งค่ากระแสไฟสูง 2 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0059 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2

- พบชิ้นงานมีแนวเชื่อมไม่ราบเรียบ 2 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

- การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ 2 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0059 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ2

- พบชิ้นงานมีความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน 2 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

- ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม 2 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0059% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2

- พบชิ้นงานมีการเชื่อมทะลุ 27 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

- พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง 25 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0744 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 4

- การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป 2 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0059 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2

- พบชิ้นงานเกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม 2 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

- มีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน 1 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0030 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2

- พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง 1 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0030 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 50 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A01

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสียก่อนปรับปรุง				ปริมาณของเสียหลังปรับปรุงครั้งที่ 1			
				จำนวนชิ้นที่เสีย	จำนวนที่ผลิต	% ของเสีย	O	จำนวนชิ้นที่เสีย	จำนวนที่ผลิต	% ของเสีย	O
Spot Nut Assembly	Function	Spot Nut เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	990	280,520	0.3529	6	21	33,614	0.0625	4
	Wrong Part	Spot Nut M10 กลับด้าน	Feeder ชำรุด	490		0.1747	5	15		0.0446	3
Nut Assembly M8	Function	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	150		0.0535	4	3		0.0089	2
Main Assembly	Wrong Part	Tack ชิ้นงานไม่ติด	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	1,080		0.3850	6	2		0.0059	2
	Function	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	120		0.0428	3	0		0	1
			Tack ชิ้นงานด้านเดียว	690		0.2460	6	0		0	1
	Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	1,000		0.3565	6	15		0.0446	3
			เปิดพัดลมแรงเกินไป	1,200		0.4278	6	0		0	1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 50 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสียก่อนปรับปรุง				ปริมาณของเสียหลังปรับปรุงครั้งที่ 1			
				จำนวนชิ้นที่เสีย	จำนวนผลิต	% ของเสีย	O	จำนวนชิ้นที่เสีย	จำนวนผลิต	% ของเสีย	O
Main Welding	Appearance	แนวเชื่อมแหว่งเว้า	การหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย	520		0.1854	5	2		0.0059	2
			การตั้งค่ากระแสไฟสูง	110		0.0392	3	2		0.0059	2
	Appearance	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ	1,950		0.6951	7	2		0.0059	2
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	535	280,520	0.1907	5	1	33,614	0.0029	2
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	ตั้งค่ากระแสไฟสูง	590		0.2103	6	25		0.0744	4
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	1,100		0.3921	6	2		0.0059	2
	Appearance	เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	มีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน	440		0.1569	5	1		0.0030	2
			พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	700		0.2495	6	1		0.0030	2

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า RPN พบว่าหลังการปรับปรุงการแก้ไขครั้งที่ 1 ของเสียลดลงไปจากเดิม โดยมีตารางสรุปเปรียบเทียบค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 1 ดังตาราง 51

ตาราง 51 การเปรียบเทียบค่า RPN ของชิ้นส่วนA01 ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	RPN ก่อนปรับปรุง	RPN หลังปรับปรุง
Spot Nut Assembly	Function	Spot Nut เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	252	168
	Wrong Part	Spot Nut M10 กลับด้าน	Feeder ชำรุด	210	126
Nut Assembly M8	Function	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	140	70
Main Assembly	Wrong Part	Tack ชิ้นงานไม่ติด	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	210	70
	Function	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	147	7
			Tack ชิ้นงานด้านเดียว	294	49
Main Welding	Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	252	108
			เปิดพัดลมแรงเกินไป	252	36
	Appearance	แนวเชื่อมแหว่งเว้า	การหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย	280	96
			การตั้งค่ากระแสไฟสูง	120	80
	Appearance	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ	392	144

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 51 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	RPN ก่อนปรับปรุง	RPN หลังปรับปรุง
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	175	70
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	ตั้งค่ากระแสไฟสูง	270	180
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	378	108
	Appearance	เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	มีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน	175	60
			พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	150	50

จากตาราง 51 พบว่ามี 6 รายการ ที่ยังคงมีค่า RPN สูงกว่า 100 หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 นำ 6 รายการทำการปรับปรุงครั้งที่ 2

4) การปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดของเสียครั้งที่ 2

<u>กระบวนการ Spot Nut Assembly</u>

- Spot Nut เอียง

- สาเหตุเกิดจาก Pin รองรับ Nut สึกหรอ มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1. จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-01) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

- Spot Nut M10 กลับด้าน

- สาเหตุเกิดจาก Feeder ชำรุด มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1. จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-01) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

พารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

<u>กระบวนการ Main Welding</u>

- เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม
  - สาเหตุเกิดจาก ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1. จัดทำเอกสาร Q. Point (FO-MF-03-05) เพื่อให้พนักงานได้ทราบจุดควรระวังหรือข้อแนะนำ และให้พนักงานได้เห็นถึงความแตกต่างของแนวเชื่อมที่สมบูรณ์กับแนวเชื่อมที่เกิดฟองอากาศ

- แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ
  - สาเหตุเกิดจาก การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1. จัดทำเอกสาร Q. Point (FO-MF-03-05) เพื่อให้พนักงานได้ทราบจุดควรระวังหรือข้อแนะนำ และให้พนักงานได้เห็นถึงความแตกต่างของแนวเชื่อมที่สมบูรณ์กับแนวเชื่อมที่ไม่ราบเรียบ

- เชื่อมทะลุ
  - สาเหตุเกิดจาก พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1. เพิ่มการตรวจสอบแนวเชื่อมไม่ทะลุใน ข้อ 2 ของในเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-01)

  - สาเหตุเกิดจาก การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1. เพิ่มข้อควรระวัง ข้อ 3. การเดินลวดเชื่อม ในเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01)

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 52 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A01

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	O	D	วิธีดำเนินการ				
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	O	D
Spot Nut Assembly	Function	Spot Nut เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	4	7	1. จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต	FO-MF-01-01	2	6
	Wrong Part	Spot Nut M10 กลับด้าน	Feeder ชำรุด	3	7	1. จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต	FO-MF-01-01	2	6
Main Welding	Appearance	การเกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	การไหลของก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	3	6	1. จัดทำเอกสาร Q. Point	-หัวหน้างานเชื่อม	FO-MF-03-05	2	6

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 52 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	O	D	วิธีดำเนินการ				
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	O	D
	Appearance	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	เดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ	3	6	1. จัดทำเอกสาร Q. Point	-หัวหน้างานเชื่อม	FO-MF-03-05	2	6
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	4	5	1. เพิ่มการตรวจสอบข้อ ในเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ	-หัวหน้างานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต	FO-MF-01-05	2	5
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	2	6	1. เพิ่มข้อควรระวังในเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน	-หัวหน้างานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต	WI-MF-01-05	1	6

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

5) การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2

หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียช่วงเดือนมีนาคม – เมษายน 2551 พบว่าชิ้นส่วน A01 มีชิ้นส่วนเสียจำนวน 22 ชิ้นโดยกระบวนการที่มีค่า RPN มากกว่า 100ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปรับปรุงมีของเสียเกิดขึ้น 11 ชิ้นจากการผลิต ทั้งหมด 41,000 ชิ้น

<u>กระบวนการ Spot Nut Assembly</u>

- พบชิ้นงาน Spot Nut เอียง 3 ชิ้น เกิดจากสาเหตุ ดังนี้

1) Pin รองรับ Nut สึกหรอ 3 ชิ้น มีความถี่ในการเกิด คิดเป็น 0.0073 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 2

- พบชิ้นงาน Spot Nut กลับด้าน 2 ชิ้น เกิดจากสาเหตุ ดังนี้

1) Feeder ชำรุด 2 ชิ้น มีความถี่ในการเกิด คิดเป็น 0.0049 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 2

<u>กระบวนการ Main Welding</u>

- พบชิ้นงาน เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม 2 ชิ้น เกิดจากสาเหตุ ดังนี้

1) การไหลของก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง คิดเป็น 0.0049 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 2

- พบชิ้นงานแนวเชื่อมไม่ราบเรียบ 2 ชิ้น เกิดจากสาเหตุ ดังนี้

1) การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ 2 ชิ้น มีความถี่ในการเกิด คิดเป็น 0.0049 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 2

- พบชิ้นงานเชื่อมทะลุ 2 ชิ้น เกิดจากสาเหตุ ดังนี้

1) พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง 2 ชิ้น มีความถี่ในการเกิด คิดเป็น 0.0049 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 2

2) การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป 0 ชิ้น มีความถี่ในการเกิด คิดเป็น 0 % ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 53 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A01

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสียหลังปรับปรุงครั้งที่ 1				ปริมาณของเสียหลังปรับปรุงครั้งที่ 2			
				จำนวนชิ้นที่เสีย	จำนวนที่ผลิต	% ของเสีย	O	จำนวนชิ้นที่เสีย	จำนวนที่ผลิต	% ของเสีย	O
Spot Nut Assembly	Function	Spot Nut เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	21		0.0625	4	3		0.0073	2
	Wrong Part	Spot Nut M10 กลับด้าน	Feeder ชำรุด	15		0.0446	3	2		0.0049	2
Main Welding	Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	15		0.0446	3	2		0.0049	2
	Appearance	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ	2	33,614	0.0059	3	2	41,000	0.0049	2
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	25		0.0744	4	2		0.0049	2
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	2		0.0059	2	0		0	1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า RPN พบว่า หลังการปรับปรุงการแก้ไขครั้งที่ 2 จำนวนของเสียลดลงไปจากเดิม โดยมีตารางสรุปเปรียบเทียบค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 2 ดังตาราง 54

ตาราง 54 การเปรียบเทียบค่า RPN การปรับปรุงครั้งที่ 1และการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A01

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	RPN ก่อนปรับปรุง	RPN หลังปรับปรุง
Spot Nut Assembly	Function	Spot Nut เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	168	72
	Wrong Part	Spot Nut M10 กลับด้าน	Feeder ชำรุด	126	72
Main Welding	Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	108	72
	Appearance	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ	144	96
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	180	90
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	108	54

จากตาราง 54 พบว่าไม่มีรายการที่ค่า RPN มากกว่า 100 ภายหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 55 PFMEA ของชิ้นส่วน A01 หลังการปรับปรุง

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item _____ FMEA Number _____ Page ___ of ___
Model Year(s)/Vehicle(s) _____ Process Responsibility _____ Prepared By _____
Core Team _____ Key Date _____ **FMEA Date (Orig.)** _____ (Rev.) _____

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Preventiontion	Current Process Controls Detection	Detec	RPN.	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev	Occ	Det	RPN.
-A01-02 Spot Nut Assembly -เพื่อยึด Nut M10	Spot Nut เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงาน ซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6		Pin รองรับ Nut สึกหรอ	6		-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	7	252	-ให้ตรวจสอบ Pin ก่อนปฏิบัติงาน	-หัวหน้างานเชื่อม <03/01/2551>	-ทำใบตรวจสอบ Spot Welding Machine FO-MF-02-01	6	4	7	168
											-ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติและ ทำใบตรวจสอบ	-หัวหน้างานเชื่อม <01/03/2551>	-ทำเอกสาร FO-MF-01-01	6	2	6	72
A01-02	Spot Nut M10 กลับด้าน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงาน ซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6		มีเศษเหล็กและฝุ่นละอองทำให้กระบอก Feeder ชำรุด	5		-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	7	210	-ให้ทำฝาปิดฉาดใส่ Nut	-หัวหน้างานเชื่อม <03/01/2551>	-ทำฝาปิดฉาดใส่ Nut เพื่อป้องกัน เศษเหล็กและฝุ่นละออง	6	3	7	126
											-ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-หัวหน้างานเชื่อม <01/03/2551>	-ทำเอกสาร FO-MF-01-01	6	2	6	72
-Spot Pin-Guide -เพื่อยึด Pin-Guide	Spot Pin-Guideเอียง	ชิ้นส่วนอาจถูกตัดแยก และบางส่วน ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4		Pin รองรับสึกหรอ	3		-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	7	84							
-Nut Assembly M8 -ประกอบ Nut M8	ประกอบ Nut เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	4		-Indicator Meter -ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	5	140	-ให้ปรับค่าตามใบ OPD -ให้หัวหน้า line ตรวจสอบชิ้นแรก -ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-หัวหน้า line -หัวหน้างานเชื่อม <02/01/2551>	-ปรับค่าตามใบ OPD -หัวหน้า line ตรวจสอบชิ้นแรก -ทำเอกสาร FO-MF-01-03	7	2	5	70
-Main Assembly	Tack ชิ้นงานไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		พนักงานตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	6		-Indicator Meter -ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	5	210	-ให้ปรับค่าตามใบ OPD -ให้หัวหน้า line ตรวจสอบชิ้นแรก -ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-หัวหน้า line -หัวหน้างานเชื่อม <02/01/2551>	-ปรับค่าตามใบ OPD -หัวหน้า line ตรวจสอบชิ้นแรก -ทำเอกสาร FO-MF-01-04	7	2	5	70
-ประกอบชิ้นส่วนโดย การ Tack	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	3	-ตรวจสอบ Stopper ก่อนเริ่มการผลิต	-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	7	147	-ให้ติดตั้ง Limit Switch ที่ Stopper	-หัวหน้างานเชื่อม <04/01/2551>	-ติดตั้ง Limit Switch ที่ Stopper	7	1	1	7
			7		Tack ชิ้นงานด้านเดียว	6	-Mark จุดตรงกลาง	-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	7	294	-Tack ชิ้นงาน 2 ด้าน	-พนักงานเชื่อม <02/01/2551>	-เปลี่ยนวิธีการ Tack จาก 1 ด้าน เป็น Tack 2 ด้าน	7	1	7	49

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 55 (ต่อ)

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item _____ FMEA Number _____ Page ___ of ___
Model Year(s)/Vehicle(s) _____ Process Responsibility _____ Prepared By _____
Core Team _____ Key Date _____ **FMEA Date (Orig.)** _____ (Rev.) _____

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Preventiontion	Current Process Controls Detection	Detec	RPN.	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results				
													Action Taken	Sev	Occ	Det	RPN.
Main Welding	-เกิดฟองอากาศใน แนวเชื่อม	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงาน ซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6	A	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อม ไหลไม่ต่อเนื่อง	6		-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	7	252	-ให้เปิดวาล์วก่อนเชื่อม 10-15 วินาที -ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-หัวหน้างานเชื่อม -หัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุง <03/01/2551>	-เปิดวาล์วก่อนเชื่อม 10-15วินาที -ทำเอกสาร FO-MF-02-05	6	3	6	108
											-ให้ทำ Q Point	-หัวหน้างานเชื่อม <01/03/2551>	-จัดทำเอกสาร QP-MF-03-05	6	2	6	72
เชื่อมชิ้นงาน			6	A	เปิดพัดลมแรงเกินไป	6		-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	7	252	-ให้จัดทำที่บังลมด้านบนของเครื่องเชื่อม -ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-พนักงานเชื่อม <03/01/2551>	-จัดทำที่บังลมด้านบนของเครื่องเชื่อม -ทำเอกสาร FO-MF-01-05	6	1	6	36
	-แนวเชื่อมแหว่งเว้า	ผลิตภัณฑ์ต้องถูกกำจัดทิ้ง (100%)	8	A	การหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย	5		-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	7	280	-ให้มีการอบรมพนักงานเรื่อง การเดินแนวเชื่อม -ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-หัวหน้างานเชื่อม <03/01/2551>	-อบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม -ทดสอบพนักงาน -จัดทำเอกสาร FO-MF-03-05 -ทำเอกสาร FO-MF-01-05	8	2	6	96
			8	A	การตั้งค่ากระแสไฟสูง	3		-Indicator Meter	5	120	-ให้ปรับค่าตามใบ OPD -ให้หัวหน้า line ตรวจสอบชิ้นแรก -ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-หัวหน้า line -หัวหน้างานเชื่อม <02/01/2551>	-ปรับค่าตามใบ OPD -หัวหน้า line ตรวจสอบชิ้นแรก -ทำเอกสาร FO-MF-01-05	8	2	5	80
	-แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงาน ซ่อมด้วยระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมง	8	A	การเดินแนวเชื่อม ไม่สม่ำเสมอ	7		-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	7	392	-ให้มีการอบรมพนักงานเรื่อง การเดินแนวเชื่อม -ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-หัวหน้างานเชื่อม <03/01/2551>	-อบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม -ทดสอบพนักงาน -ทำเอกสาร FO-MF-01-05	8	3	6	144
											-ให้ทำ Q Point	-หัวหน้างานเชื่อม <01/03/2551>	-จัดทำเอกสาร FO-MF-03-05	8	2	6	96
	-ความยาวแนวเชื่อม ไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7	A	ไม่มีการกำหนดตำแหน่ง ระยะเชื่อม	5	-ดูตาม Part Sample	-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง -เวอร์เนีย	5	175	-ให้ Mark จุดที่ชิ้นงานก่อนเชื่อม -ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-หัวหน้างานเชื่อม <03/01/2551>	-Mark จุดก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง -ทำเอกสาร FO-MF-01-05	7	2	5	70
			7	A	ไม่ปฏิบัติตาม Part Sample	2	-วาง Part Sample ไว้ในระดับสายตา	-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง -เวอร์เนีย	5	70							

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 55 (ต่อ)

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item _____ FMEA Number _____ Page ____ of ____
Model Year(s)/Vehicle(s) _____ Process Responsibility _____ Prepared By _____
Core Team _____ Key Date _____ **FMEA Date (Orig.)** _____ (Rev.) _____

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Preventiontion	Current Process Controls Detection	Detec	RPN.	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev	Occ	Det	RPN.
	-เชื่อมทะลุ	อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน โดยมีการเตือน	9	A	ตั้งค่ากระแสไฟสูง	6		-Indicator Meter	5	270	-ให้ปรับค่าตามใบ OPD -ให้หัวหน้า line ตรวจสอบชิ้นแรก -ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-หัวหน้างานเชื่อม -หัวหน้า line <02/01/2551>	-ปรับค่าตามใบ OPD -หัวหน้า line ตรวจสอบชิ้นแรก -ทำเอกสาร FO-MF-01-05	9	4	5	180
											-ให้เพิ่มข้อการตรวจสอบในเอกสาร FO-MF-A01-05	-หัวหน้างานเชื่อม <02/03/2551>	-เพิ่มการตรวจสอบในเอกสาร FO-MF-01-05	9	2	5	90
			9	A	การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	6		-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	7	378	-ให้มีการอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม -ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-หัวหน้างานเชื่อม <03/01/2551>	-อบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม -ทดสอบพนักงาน -ทำเอกสาร FO-MF-01-05	9	2	6	108
											-ให้เพิ่มข้อควรระวังในเอกสาร WI-MF-A01-05	-หัวหน้างานเชื่อม <02/03/2551>	-เพิ่มข้อควรระวังในเอกสาร WI-MF-01-05	9	1	6	54
	-เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	ชิ้นส่วนถูกซ่อมนอกสายการผลิต โดยไม่ต้องส่งไปยังหน่วยงานซ่อม	5	A	มีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน	5		-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง	7	175	-ให้ทำความสะอาดชิ้นงานก่อนเชื่อม -ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-หัวหน้างานเชื่อม <03/01/2551	-จัดทำเอกสาร WI-MF-01-05 -ทำเอกสาร FO-MF-01-05	5	2	6	60
			5	A	ตั้งค่ากระแสไฟสูง	6		-Indicator Meter	5	150	-ให้ปรับค่าตามใบ OPD -ให้หัวหน้า line ตรวจสอบชิ้นแรก -ให้มีการเก็บข้อมูลทางสถิติ	-หัวหน้า line -หัวหน้างานเชื่อม <03/01/2551>	-ปรับค่าตามใบ OPD -หัวหน้า line ตรวจสอบชิ้นแรก -ทำเอกสาร FO-MF-01-05	5	2	5	50
	-การซึมลึกแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนบางส่วนอาจต้องถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก	6	A	การเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป	3		-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง -Macro Test	5	90							
			6	A	ตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	3		-Indicator Meter	5	90							
			6	A	ระยะห่างของชิ้นงานไม่เหมาะสม	2		-ตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้ง -Macro Test	5	60							

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

2. ผลการศึกษาชิ้นส่วน A02

1) พิจารณาค่า RPN ที่เกิน 100 ของชิ้นส่วน A02

เมื่อทำการจัดลำดับความสำคัญของความรุนแรงของปัญหาโดยพิจารณาจากค่า RPN พบว่ารายการข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ซึ่งมีค่า RPN สูงกว่า 100 มีทั้งหมด 7 รายการโดยที่ค่า RPN สูงสุดมีค่า RPN เท่ากับ 294 เกิดขึ้นในกระบวนการ Assembly ทำให้เกิดข้อบกพร่องคือ เชื่อมไม่ติด เนื่องจาก ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน และค่า RPN เท่ากับ 294 เกิดขึ้นในกระบวนการ Main Welding ทำให้เกิดข้อบกพร่องคือ ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน เนื่องจากไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม แสดงดังตาราง 56

ตาราง 56 ค่า RPN ที่สูงกว่า100 ในแต่ละกระบวนผลิตของชิ้นส่วน A02

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ลักษณะของเสีย	ความรุนแรง (S)	สาเหตุหลัก	โอกาสที่เกิด (O)	การตรวจจับ (D)	ค่า RPN
Assembly	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	7	ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	6	7	294
			7	กระแสไฟต่ำเกินไป	4	5	140
			7	ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	3	7	147
	Function	ประกอบเยื้อง	6	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	6	7	252
Main Welding	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	6	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	7	7	294
			6	ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	6	7	252
	Wrong Part	การซึมลึกของ	8	ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	2	7	112

2) การปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดของเสียครั้งที่ 1

<u>กระบวนการ Assembly</u>

- เชื่อมไม่ติด

- สาเหตุเกิดจาก ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-01) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ คุณภาพของชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบในกระบวนการประกอบ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

- สาเหตุเกิดจาก กระแสไฟต่ำ มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารการบันทึกผลการทดลอง (FO-EN-01XX) โดยการให้หัวหน้าแผนกทดลองปรับตั้งเครื่องจักรเพื่อที่จะหาค่าการปรับตั้งที่เหมาะสม และทดลองเชื่อมชิ้นงานแรกก่อนเริ่มกระบวนการเชื่อมงานเพื่อเป็นข้อยืนยันว่าเมื่อปรับตั้งเครื่องจักรดังกล่าวแล้ว จะไม่เกิดชิ้นงานเสียขึ้น

การทดลองครั้งที่ 1 ให้พนักงานทดลองปรับค่ากระไฟ เริ่มตั้งแต่ 200-260A เพื่อหาค่ากระแสไฟที่เหมาะสมกับชิ้นงาน โดยจะทดลองแต่ละค่า ซึ่งแต่ละค่าจะมีช่วงของกระแสไฟห่างกัน ±5 แอมแปร์ แต่ละค่าจะทดลองจำนวนช่วงละ 10 ชิ้นดังเอกสารบันทึกผลการทดลอง (FO-EN-01XX)

สรุปผลการทดลองครั้งที่ 1จากคณะทีมงาน และผู้เชี่ยวชาญ ได้สรุปค่ากระแสไฟที่เหมาะสม คือ 220-250A เป็นค่ากระแสไฟที่จะไม่ก่อให้เกิดปัญหา การเชื่อมไม่ติด และปัญหาชิ้นงานละลายขึ้นในกระบวนการAssembly

การทดลองครั้งที่ 2 ให้พนักงานทดลองปรับค่ากระไฟ เริ่มตั้งแต่ 200-260A เพื่อหาค่ากระแสไฟที่เหมาะสมกับชิ้นงาน โดยจะทดลองแต่ละค่า ซึ่งแต่ละค่าจะมีช่วงของกระแสไฟห่างกัน ±2 แอมแปร์ แต่ละค่าจะทดลองจำนวนช่วงละ 10 ชิ้นดังเอกสารบันทึกผลการทดลอง

สรุปผลการทดลองครั้งที่ 2 จากคณะทีมงาน และผู้เชี่ยวชาญ ได้สรุปค่ากระแสไฟที่เหมาะสมยังคงมีค่าเท่าเดิมคือ คือ 220-250A เป็นค่ากระแสไฟที่จะไม่ก่อให้เกิดปัญหา การเชื่อมไม่ติด และปัญหาชิ้นงานละลายขึ้นในกระบวนการ Assembly

2) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-01) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ คุณภาพของชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบในกระบวนการประกอบ

- สาเหตุเกิดจาก ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-01) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ คุณภาพของชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบในกระบวนการประกอบ

2) ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานให้โดยให้ฝึกทดลองเชื่อมเดินแนวเพื่อดูประสิทธิภาพความเร็วในการเชื่อมของมือพนักงาน และทำการทดสอบพนักงานอย่างสม่ำเสมอ

- ประกอบเยื้อง

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

- สาเหตุเกิดจาก การวางชิ้นงานไม่ชนStopper มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-01) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ คุณภาพของชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบในกระบวนการประกอบ

2) ให้พนักงานวางชิ้นงานให้ชน Stopper เพิ่มการตรวจชิ้นงาน 100%เพื่อให้ชิ้นงานวางชนStopper และทดสอบชิ้นงานแรกก่อนเริ่มกระบวนการ

<u>กระบวนการ Main Welding</u>

- ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน

- สาเหตุเกิดจาก ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-02) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-02) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ คุณภาพของชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบในกระบวนการเชื่อม

2) ให้พนักงานทำจุดMarkบนชิ้นงานให้ครบทุกจุดและเช็คนับจุดMark ก่อนทำการเชื่อมชิ้นงาน

3) ให้พนักงานทดลองเชื่อมชิ้นงานตัวแรกของกระบวนการMain Welding เพื่อให้หัวหน้าแผนกเชื่อมทำการตรวจสอบชิ้นงานแรก ก่อนที่จะทำการเชื่อมชิ้นงานตัวต่อไป เป็นการทดสอบพนักงานและป้องกันปัญหาการเชื่อมไม่ติดในกระบวนการMain Welding ไม่ให้ผ่านไปยังกระบวนการถัดไป

- สาเหตุเกิดจาก ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-02) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-02) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ คุณภาพของชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบในกระบวนการเชื่อม

2) ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานให้โดยให้ฝึกทดลองเชื่อมเดินแนวเพื่อดูประสิทธิภาพความเร็วในการเชื่อมของมือพนักงาน และทำการทดสอบพนักงานอย่างสม่ำเสมอ

- การซึมลึกของแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน

- สาเหตุเกิดจาก ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน มีวิธีการแก้ไขดังนี้

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-02) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-02) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ คุณภาพของชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบในกระบวนการเชื่อม

2) ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานให้โดยให้ฝึกทดลองเชื่อมเดินแนวเพื่อดูประสิทธิภาพความเร็วในการเชื่อมของมือพนักงาน และทำการทดสอบพนักงานอย่างสม่ำเสมอ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 57 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A02

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	โอกาสที่เกิด (O)	วิธีการดำเนินการ			โอกาสที่เกิด (O)
					กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
Assembly	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	6	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01	3
			กระแสไฟต่ำเกินไป	4	1)จัดทำเอกสารการบันทึกผลทดลอง 2)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	หัวหน้าแผนกเชื่อม	FO-EN-01XX WI-MF-01-01 FO-MF-01-01	1
			ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	3	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานโดยให้ฝึกทดลองเชื่อมเดินแนว	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01	1
	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ชนStopper	6	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ให้พนักงานวางชิ้นงานให้ชน Stopper เพิ่มการตรวจชิ้นงาน 100%	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01	3
Main Welding	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	7	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ให้พนักงานทำจุดMarkบนชิ้นงานให้ครบทุกจุดและเช็คนับจุดMark ก่อนทำการเชื่อมชิ้นงาน 3)ให้พนักงานทดลองเชื่อมชิ้นงานตัวแรกของกระบวนการ เพื่อให้หัวหน้าแผนกเชื่อมทำการตรวจสอบ	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02	4

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 57 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	โอกาสที่เกิด (O)	วิธีการดำเนินการ			โอกาสที่เกิด (O)
					กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
Main Welding(ต่อ)	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	6	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน 2)ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานโดยให้ฝึกทดลองเชื่อมเดินแนว	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02	1
	Wrong Part	การซึมลึกของแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	2	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน 2)ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานโดยให้ฝึกทดลองเชื่อมเดินแนว	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02	1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1

หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียช่วงเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2551 พบว่าชิ้นส่วน A02 มีชิ้นส่วนเสียจำนวน 140 ชิ้นโดยกระบวนการที่มีค่า RPN มากกว่า 100ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปรับปรุงมีของเสียเกิดขึ้นทั้ง 140 ชิ้นจากการผลิต ทั้งหมด 126,150ชิ้น

<u>กระบวนการAssembly</u>

- พบชิ้นงานที่เชื่อมไม่ติด 30 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

- ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน 30 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0238% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3
- กระแสไฟต่ำเกินไป 0 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0000% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 1
- ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน 0 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0000% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 1

- พบชิ้นงานที่ ประกอบเยื้อง 30 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

- วางชิ้นงานไม่ชนStopper 30 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0238% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3
- Stopperหลวม 0 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0000% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 1

<u>กระบวนการMain Welding</u>

- พบชิ้นงานที่ ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน 70 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

- ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะการเชื่อม 70 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0555% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 4
- ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน 0 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0000% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 1
- พบชิ้นงานที่ การซึมลึกของแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน 10 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
- ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน 10 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0080% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 58 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1ของชิ้นส่วน A02

กระบวนการ	ลักษณ์ของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสียก่อนปรับปรุง(ม.ค.-ธ.ค.50)				ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง(ม.ค.-ก.พ.51)			
				จำนวนของเสีย	จำนวนผลิต	%ของเสีย	Occurrence(O)	จำนวนของเสีย	จำนวนผลิต	%ของเสีย	Occurrence(O)
Assembly	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	460	146,240	0.3146	6	30	126,150	0.0238	3
			กระแสไฟต่ำเกินไป	150		0.1026	4	0		0.0000	1
			ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	70		0.0479	3	0		0.0000	1
	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	470		0.3214	6	30		0.0238	3
			Stopper หลวม	20		0.0137	2	0		0.0000	1
Main Welding	Dimension	ความยาวแนวเชื่อม	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	1,350		0.9231	7	70		0.0555	4
		ไม่ได้มาตรฐาน	ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	770		0.5265	6	0		0.0000	1
	Wrong Part	การซึมลึกของแนวเชื่อม	ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	20		0.0137	2	10		0.0080	1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า RPN พบว่า หลังการปรับปรุงการแก้ไขครั้งที่ 1 ของเสียลดลงไปจากเดิม โดยมีตารางสรุปเปรียบเทียบค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 1 ดังตาราง 59

ตาราง 59 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A02

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	RPNก่อนปรับปรุง	RPNหลังปรับปรุงครั้งที่1
Assembly	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	294	147
			กระแสไฟต่ำเกินไป	140	35
			ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	147	49
	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ชนStopper	252	**126**
Main Welding	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	294	168
			ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	252	42
		การซึมล็กของแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	112	56

จากตาราง 59 พบว่ามี 3 รายการที่มีค่า RPN มากกว่า 100 หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ดังนั้นทำการปรับปรุงครั้งที่ 2

4) การปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดของเสียครั้งที่ 2

<u>กระบวนการAssembly</u>

- เชื่อมไม่ติด

- สาเหตุเกิดจาก ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานในเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01) ลำดับที่ 4 และ 5 โดยดูจากหน้าสถานีงาน

2) หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานโดยให้พนักงานฝึกทดลองเชื่อมเป็นจุดๆ ก่อนถ้าผ่านแล้ว ก็ให้ทดลองเชื่อมเป็นจุดไข่ปลา จากนั้นถ้าผ่านแล้วก็ให้พนักงาน ทดลองเชื่อมเดินแนวเพื่อดูประสิทธิภาพการเชื่อม และทำการทดสอบพนักงานอย่างสม่ำเสมอ

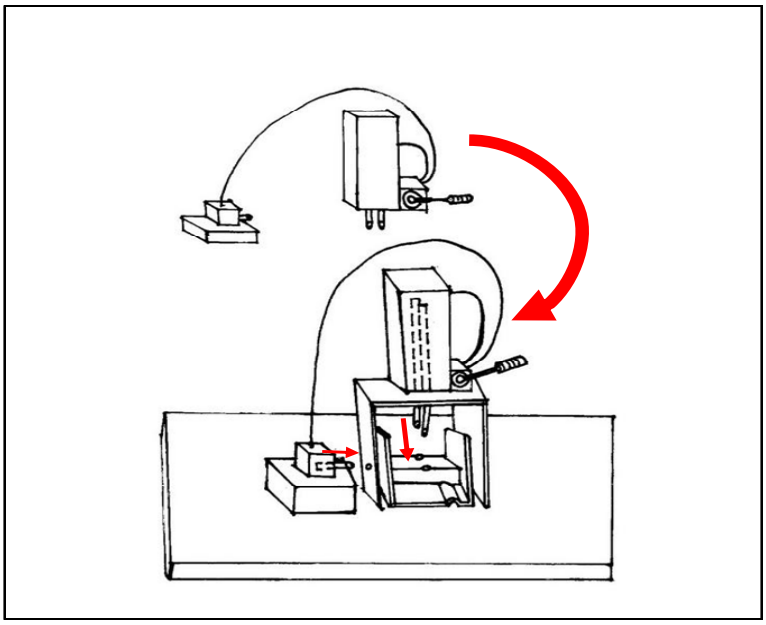
- ประกอบเยื้อง

- สาเหตุเกิดจาก การวางชิ้นงานไม่ชนStopper มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานในเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01) ลำดับที่ 4 และ 5 การนำชิ้นงานวางบนStopper

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

2) ได้ทำการการปรับปรุงตัวจับยึดชิ้นงาน (Jig) ด้วยการสร้างอุปกรณ์การประคองตำแหน่ง ชิ้นส่วน ให้ทำงานร่วมกับตัวจับยึดชิ้นงาน (Jig) หลักการทำงาน คือ เมื่อนำชิ้นส่วนวางบนตัวจับยึดชิ้นงาน (Jig) แล้ว ให้พนักงานดึงคันโยกเพื่อให้อุปกรณ์เข้าไปล็อกที่ชิ้นส่วนเป็นการไม่ให้ชิ้นส่วนขยับได้ อีกทั้งจะเป็นการป้องกันการวางชิ้นงานไม่ชนStopperและการเกิดปัญหาประกอบเยื้องตามมา ดังภาพประกอบ 50



ภาพประกอบ 50 การสร้างอุปกรณ์การประคองตำแหน่งชิ้นส่วน A02

<u>กระบวนการMain Welding</u>

- ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน

- สาเหตุเกิดจาก ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารการกำหนดความยาวแนวเชื่อม (FO-MF-03-01) ติดไว้หน้าสถานีงาน

2) ให้พนักงานทำจุดMarkบนชิ้นงานให้ครบทุกจุดและเช็คนับจุด Mark ก่อนทำการเชื่อมชิ้นงานโดยดูจากเอกสาร (FO-MF-03-01) ที่ติดไว้หน้าสถานีงาน

3) หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานโดยให้พนักงานทดลองเชื่อมชิ้นงานตัวแรกของกระบวนการMain Welding เพื่อให้หัวหน้าแผนกเชื่อมทำการตรวจสอบชิ้นงานก่อนที่จะทำการ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

เชื่อมชิ้นงานตัวต่อไป เป็นการทดสอบพนักงานในกระบวนการMain Welding และให้ทำการทดสอบพนักงานอย่างสม่ำเสมอ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 60 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A02

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	โอกาสที่เกิด (O)	วิธีการดำเนินการ			โอกาสที่เกิด (O)
					กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
Assembly	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างของการเชื่อม	3	1) ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานในเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01) ลำดับที่ 4 โดยดูจากหน้าสถานีงาน 2) หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานโดยให้พนักงานฝึกทดลองเชื่อม และ ทำการทดสอบพนักงานอย่างสม่ำเสมอ	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-01	1
	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	3	1) ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานในเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01) ลำดับที่ 4 2) ทำการปรับปรุงติดตั้งตัวยึดประคองตำแหน่งชิ้นงานให้ทำงานร่วมกับตัวจับยึดชิ้นงาน(Jig)	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-01	1
Main Welding	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	4	1) จัดทำเอกสารการกำหนดความยาวแนวเชื่อม (WI-MF-03-01)ติดไว้หน้าสถานีงาน 2) ให้พนักงานทำจุดMarkบนชิ้นงานให้ครบทุกจุดโดยดูจากใบ (WI-MF-03-01) 3) หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานโดยให้พนักงานฝึกทดลองเชื่อม และ ทำการทดสอบพนักงานอย่างสม่ำเสมอ	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-03-01	1

SRIPATUM UNIVERSITY

5) การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2

หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียช่วงเดือนมีนาคม – เมษายน 2551 พบว่าไม่มีชิ้นส่วน A01 เสียจากการผลิต ทั้งหมด 10,940 ชิ้น

<u>กระบวนการAssembly</u>

- พบชิ้นงานที่เชื่อมไม่ติด 0 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - ระยะห่างของการเชื่อม 0 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 1
- พบชิ้นงานที่ ประกอบเยื้อง 0 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - วางชิ้นงานไม่ชนStopper 0 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 1

<u>กระบวนการMain Welding</u>

- พบชิ้นงานที่ ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน 0 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะการเชื่อม 0 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 61 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A02

กระบวนการ	ลักษณ์ของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง(ม.ค.-ก.พ.51)				ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง(มี.ค.-เม.ย.51)			
				จำนวนของเสีย	จำนวนผลิต	%ของเสีย	Occurrence(O)	จำนวนผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurrence(O)
Assembly	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	126,150	30	0.0238	3	10,940	0	0.0000	1
	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper		30	0.0238	3		0	0.0000	1
Main Welding	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม		70	0.0555	4		0	0.0000	1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า RPN พบว่า หลังการปรับปรุงการแก้ไขครั้งที่ 2 ของเสียลดลงไปจากเดิม โดยมีตารางสรุปเปรียบเทียบค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 2 ดังตาราง 62

ตาราง 62 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A02

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	RPNหลังปรับปรุงครั้งที่1	RPNหลังปรับปรุงครั้งที่2
Assembly	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	147	49
	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ชนStopper	126	42
Main Welding	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	168	42

จากตาราง 62 พบว่าไม่มีรายการที่มีค่า RPN มากกว่า 100 หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 63 PFMEA ของชิ้นส่วน A02 หลังการปรับปรุง

POTENTIAL

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A02 FMEA Number Page 1 of 4
Model Years(s)/Vehicle(s) HANGER - SPG , F , RH Process Responsibility Prepared By
Core Team Key Date FMEA Date (Orig.) (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Detec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Occ.	Det.	RPN
Assembly	- เชื่อมไม่ติด	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		- ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	6		- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	294	- ปรับการวางมือของพนักงาน	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 23/1/2551	-WI-MF-01-01 - FO-MF-01-01	7	3	7	147
											- ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงาน	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 2/03/2551	-ปรับปรุงWI-MF-01-01 -หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงาน	7	1	7	49
A02-01 A02-02 A02-03 NUT M8		- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		- กระแสไฟต่ำ	4		-Indicator Meter 1ครั้งเมื่อเริ่มงาน - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	140	- ตรวจสอบเครื่องเชื่อม - 1ครั้งเมื่อเริ่มงาน	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 23/1/2551	-WI-MF-01-01 - FO-MF-01-01 - ปรับตั้งกระแสไฟใหม่ทุกครั้งที่เปลี่ยนชิ้นงาน - ทดลองชิ้นงานตัวแรกก่อนเริ่มกระบวนการ -ทดลองหาค่ากระแสที่เหมาะสม	7	1	5	35
- เชื่อมชิ้นงานติดกัน - ประกอบตรงตำแหน่ง		- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		- ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	3		- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	147	- อบรมพนักงานใหม่	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 23/1/2551	-WI-MF-01-01 - FO-MF-01-01 - ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงาน	7	1	7	49

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 63 (ต่อ)

POTENTIAL

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A02 FMEA Number Page 2 of 4

Model Years(s)/Vehicle(s) HANGER - SPG , F , RH Process Responsibility Prepared By

Core Team Key Date FMEA Date (Orig.) (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Dec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Oc.	Det.	RPN
Assembly(ต่อ)	- ประกอบเชื่อง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชม.	6		- วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	6	- ตรวจสอบStopper ก่อนเริ่มการผลิต	- ตรวจสอบด้วยสายตา สองครั้ง	7	252	-วางชิ้นงานให้ชน Stopper	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 23/1/2551	-WI-MF-01-01 - FO-MF-01-01	6	3	7	126
											-สร้างอุปกรณ์ประคองตำแหน่งชิ้นงาน -ทบทวนการวางชิ้นงาน	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 2/03/2551	-ปรับปรุงWI-MF-01-01 -ติดตั้งตัวยึดประคองตำแหน่งบนJigจับชิ้นงาน	6	1	7	42
A02-01 A02-02 A02-03 NUT M8 - เชื่อมชิ้นงานติดกัน - ประกอบตรงตำแหน่ง		ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชม.	6		- Stopper หลวม	2	- ตรวจสอบStopper ก่อนเริ่มการผลิต	- ตรวจสอบด้วยสายตา สองครั้ง	7	84							

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 63 (ต่อ)

POTENTIAL

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Item A02 FMEA Number Page 3 of 4

Model Years(s)/Vehicle(s) HANGER - SPG , F , RH Process Responsibility Prepared By

Core Team Key Date FMEA Date (Orig.) (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Detec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Oc.	De t.	RPN
Main Welding - เชื่อมให้ได้มาตรฐาน - การซึมลึกของแนวเชื่อม	- ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (น้อยกว่า 100 %) อาจต้องถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก	6	B	- ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	7	- กำหนดตำแหน่งการเชื่อมทุกชิ้น	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	294	- อบรมพนักงานใหม่ - กำหนดตำแหน่งการเชื่อมทุกชิ้น	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 23/1/2551	-WI-MF-01-02 - FO-MF-01-02 - ทำการMARKจุดเชื่อมทุกจุด	6	4	7	168
											-จัดทำมาตรฐานการกำหนดความยาวแนวเชื่อม	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 2/03/2551	-ปรับปรุงWI-MF-01-02 - FO-MF-03-01 - หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงาน	6	1	7	42
		ส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (น้อยกว่า 100 %) อาจต้องถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก	6	B	- ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	6		- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	252	- ปรับการวางมือของพนักงาน - ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงาน	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 23/1/2551	-WI-MF-01-02 - FO-MF-01-02 - หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงาน - ทดสอบพนักงาน	6	1	7	42
	- การซึมลึกของแนวเชื่อม	ความบกพร่องซึ่งทำให้ชิ้นส่วนไม่สามารถใช้งานได้(สูญเสียความสามารถในการทำงานตามจุดประสงค์พื้นฐาน)	8	B	- ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	2	- แนะนำพนักงาน - อบรมให้เข้าใจมาตรฐานการทำงาน	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	112	- ปรับการวางมือของพนักงาน - ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงาน	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 23/1/2551	-WI-MF-01-02 - FO-MF-01-02 - หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงาน - ทดสอบพนักงาน	8	1	7	56

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 63 (ต่อ)

POTENTIAL

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

Item A02 | FMEA Number | Page 4 of 4

Model Years(s)/Vehicle(s) HANGER - SPG , F , RH | Process Responsibility | Prepared By

Core Team | Key Date | FMEA Date (Orig.) | (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Dec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results				
													Action Taken	Sev.	Oc.	De t.	RPN
Main Welding(ต่อ) - เชื่อมให้ได้มาตรฐาน - การซึมลึกของแนวเชื่อม	- การซึมลึกของแนวเชื่อม (ต่อ)	ความบกพร่องซึ่งทำให้ชิ้นส่วนไม่สามารถใช้งานได้(สูญเสียความสามารถในการทำงานตามจุดประสงค์พื้นฐาน)	8	B	- การปรับส่วนผสม CO_2 ไม่ได้มาตรฐาน	2	- อบรมพนักงานใหม่ - อบรมให้เข้าใจมาตรฐานการทำงาน	- ตรวจสอบด้วยมาตรวัดก่อนเริ่มกระบวนการ - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	80							

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

3.ผลการศึกษาชิ้นส่วน A03

1) พิจารณาค่า RPN ที่เกิน 100 ของชิ้นส่วน A03

เมื่อทำการจัดลำดับความสำคัญของความรุนแรงของปัญหาโดยพิจารณาจากค่า RPN พบว่ารายการข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ซึ่งมีค่า RPN สูงกว่า 100 มีทั้งหมด 9 รายการ โดยที่ค่า RPN สูงสุดมีค่าRPN เท่ากับ 343 เกิดขึ้นในกระบวนการAssembly &Tack Welding ทำให้เกิดข้อบกพร่องคือ Tackไม่ตรงตามตำแหน่งเนื่องจากไม่มีการMark ตำแหน่ง แสดงดังตาราง 64

ตาราง 64 ค่า RPN ที่สูงกว่า 100 ในแต่ละกระบวนผลิตของชิ้นส่วน A03

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ความรุนแรง (S)	สาเหตุหลัก	โอกาสที่เกิด (O)	การตรวจจับ (D)	ค่า RPN
Spot Nut M8	Wrong Part	Spot Nut M8ไม่ติด	7	พนักงานไม่ปรับค่ากระแสไฟตามOPD	4	5	140
	Wrong Part	Spot Nut M8ไม่ติด	7	ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน	5	5	175
Assembly&	Function	ประกอบเยื้อง	7	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper	3	7	147
Tack	Miss Process	Tackไม่ครบ	6	Tack ไม่รอบคอบ	4	7	168
Welding	Function	Tackไม่ตรงตำแหน่ง	7	ไม่มีการMarkตำแหน่ง	7	7	343
Main	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	7	ระยะห่างการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	4	5	140
Weding by	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	7	กระแสไฟต่ำ	6	5	210
Robot	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	7	ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	3	5	105
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	6	การปรับความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD	7	5	210

2) การปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดของเสียครั้งที่ 1

<u>กระบวนการSpot Nut M8</u>

- Spot Nut M8 ไม่ติด

- สาเหตุเกิดจาก พนักงานไม่ปรับกระแสไฟตามOPDและระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน(WI-MF-01-01)เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน(FO-MF-01-01)ในกระบวนการ Spot Nut M8 ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงาน Spotเป็นผู้ตรวจสอบ

2) ให้หัวหน้างานตรวจสอบใบOPD ที่ติดไว้หน้าสถานีงานและทำการปรับค่า OPD กระแสไฟ และระยะเวลาในการSpot ตามOPD

<u>กระบวนการAssembly & Tack Welding</u>

- ประกอบเยื้อง

- สาเหตุเกิดจาก วางชิ้นงานไม่ชนStopper มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน(WI-MF-01-03)เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน(FO-MF-01-03)ในกระบวนการประกอบและTack Welding ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานประกอบและTack Welding เป็นผู้ตรวจสอบ

2) ให้พนักงานวางชิ้นงานให้ชนStopper ทำการตรวจชิ้นงานทุกตัวและป้องกันไม่ให้ชิ้นงานด้านที่อยู่บนJigหลวมหรือเยื้อง

- Tackไม่ครบ

- สาเหตุเกิดจากTackไม่รอบคอบ มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานTack ให้พนักงานทำการMarkตำแหน่งการเชื่อมที่ชิ้นงานทุกจุดให้ครบและเช็คนับจุดMark ก่อนทำการTack

2) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน(WI-MF-01-03) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-03) ในกระบวนการประกอบและTack Welding ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานประกอบและTack Welding เป็นผู้ตรวจสอบ

- Tackไม่ตรงตำแหน่ง

- สาเหตุเกิดจาก ไม่สังเกตเห็นจุดMark มีวิธีการแก้ไขดังนี้

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน(WI-MF-01-03) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน(FO-MF-01-03) ในกระบวนการประกอบและTack Welding ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานประกอบและTack Welding เป็นผู้ตรวจสอบ

2) ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานTack โดยให้พนักงานTack ตามจุดMark ที่ใช้ปากกาหมึก Mark จุดที่ต้องการTack ให้ตรงตำแหน่ง ตรวจสอบตำแหน่งการTack ก่อนเริ่มกระบวนการTack

<u>กระบวนการ Main Welding by Robot</u>

- เชื่อมไม่ติด

- สาเหตุเกิดจาก ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน กระแสไฟฟ้าต่ำและความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน(WI-MF-01-04)เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน(FO-MF-01-04)ในกระบวนการMain Welding by Robot ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานควบคุมเครื่องจักร เป็นผู้ตรวจสอบ

2) หัวหน้าแผนกเชื่อมทำการทดลอง(FO-EN-01xx)หาค่าระยะห่างของการเชื่อม, กระแสไฟและ ความเร็วในการเชื่อม โดยทดลองตั้งค่าระยะห่างของการเชื่อม, กระแสไฟและความเร็วในการเชื่อม ทดลองกับชิ้นงาน พบว่าระยะห่างของการเชื่อมที่เหมาะสมอยู่ที่ 5 มิลลิเมตรกับชิ้นงานซึ่งหัวหน้าแผนกเชื่อมจะเป็นผู้ตั้งค่าระยะห่าง, กระแสไฟที่เหมาะสมอยู่ที่180-240A และความเร็วในการเชื่อมที่เหมาะสมอยู่ที่ 50 เมตรต่อนาทีและทดลองเชื่อมชิ้นงานแรกก่อนเริ่มกระบวนการMain Welding by Robot เพื่อเป็นข้อยืนยันว่าเมื่อปรับตั้งค่าเครื่องจักรดังกล่าวแล้ว จะไม่เกิดปัญหาเชื่อมไม่ติดที่ชิ้นงาน

3) แผนกควบคุมเอกสารทำการปรับปรุงOPD ตามผลการทดลองและUpdate หน้าสถานีงาน

- ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน

- สาเหตุเกิดจาก การปรับตั้งความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD มีวิธีการแก้ไขดังนี้

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน(WI-MF-01-04) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน(FO-MF-01-04) ในกระบวนการMain Welding by Robot ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานควบคุมเครื่องจักร เป็นผู้ตรวจสอบ

2) หัวหน้าแผนกเชื่อมทำการทดลองหาค่าความยาวแนวเชื่อมโดยทดลองตั้งค่าความยาวแนวเชื่อมกับชิ้นงานดังเอกสาร (FO-EN-01xx) และทดลองเชื่อมชิ้นงานแรกก่อนเริ่มกระบวนการMain Welding โดย Robot เพื่อยืนยันว่าเมื่อปรับตั้งค่าเครื่องจักรดังกล่าวแล้ว จะไม่เกิดปัญหาความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน

3) แผนกควบคุมเอกสารทำการปรับปรุงOPD ตามผลการทดลองและUpdate หน้าสถานีงาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 65 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A03

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	(O)	(D)	วิธีการดำเนินการ			(O)	(D)
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง		
Spot Nut M8	Wrong Part	Spot Nut M8ไม่ติด	พนักงานไม่ปรับค่ากระแสไฟตาม OPD	4	5	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน 2)แผนกควบคุมเอกสารทำการUpdate OPD ทุกครั้งเมื่อเปลี่ยนชิ้นงาน 3)ให้พนักงานตรวจสอบOPD และทำการปรับค่ากระแสไฟตามOPD	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01	2	5
			ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน	5	5	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน 2)แผนกควบคุมเอกสารทำการUpdate OPD ทุกครั้งเมื่อเปลี่ยนชิ้นงาน 3)ให้พนักงานตรวจสอบใบOPD และทำการปรับค่าระยะเวลาSpotตามOPD	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01	2	5
Assembly &Tack Welding	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper	3	7	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน 2)ให้พนักงานวางชิ้นงานให้ชน Stopper, เพิ่มการตรวจชิ้นงานทุกตัวและป้องกันไม่ให้ชิ้นงานด้านที่อยู่บนjigหลวมหรือเยื้อง	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-03 FO-MF-01-03	3	7
	Miss Process	Tackไม่ครบ	Tackไม่รอบคอบ	4	7	1)ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงาน Tack ให้พนักงานทำการMarkตำแหน่งการเชื่อมที่ชิ้นงานทุกจุดให้ครบและเช็คนับจุดMarkก่อนทำการTack 2)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-03 FO-MF-01-03	2	7
	Function	Tackไม่ตรงตำแหน่ง	ไม่มีการMarkตำแหน่ง	7	7	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน 2) ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานTack โดยให้พนักงานTack ตามจุดMark ที่ใช้ปากกาหมึก Mark จุดที่ต้องการ Tack ให้ตรงตำแหน่ง	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-03 FO-MF-01-03	3	7

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 65 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	(O)	(D)	วิธีการดำเนินการ			(O)	(D)
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง		
Main Welding by Robot	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	4	5	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ทดลองหาค่าระยะห่างของการเชื่อมที่เหมาะสม 3)แผนกควบคุมเอกสารทำการปรับปรุงOPDและUpdateหน้าสถานี	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-A03-04 FO-MF-A03-04 FO-EN-01xx	2	5
			กระแสไฟต่ำ	6	5	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ทดลองหาค่าะกระแสไฟที่เหมาะสม 3)แผนกควบคุมเอกสารทำการปรับปรุงOPDและUpdateหน้าสถานี	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-A03-04 FO-MF-A03-04 FO-EN-01xx	2	5
			ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	3	5	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ทดลองหาค่าความเร็วในการเชื่อมที่เหมาะสม 3)แผนกควบคุมเอกสารทำการปรับปรุงOPDและUpdateหน้าสถานี	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-A03-04 FO-MF-A03-04 FO-EN-01xx	1	5
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	การปรับความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD	7	5	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ทดลองหาความยาวเชื่อม ที่เหมาะสม 3)แผนกควบคุมเอกสารทำการปรับปรุงOPDและUpdateหน้าสถานี	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-A03-04 FO-MF-A03-04 FO-EN-01xx	3	5

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1

หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียช่วงเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2551 พบว่าชิ้นส่วน A03 มีชิ้นส่วนเสียจำนวน 210 ชิ้นโดยกระบวนการที่มีค่า RPN มากกว่า 100ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปรับปรุงมีของเสียเกิดขึ้น 170 ชิ้นจากการผลิต ทั้งหมด 114,670 ชิ้น

<u>กระบวนการ Spot Nut M8</u>

- พบชิ้นงานที่ Spotไม่ติด 20 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - พนักงานไม่ปรับกระแสไฟตามOPD 10 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0087% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2
  - ระยะเวลาการSpot สั้นกว่ามาตรฐาน 10 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0087% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2

<u>กระบวนการAssembly & Tack Welding</u>

- พบชิ้นงานที่ประกอบเยื้อง 20 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - วางชิ้นงานไม่ชนStopper 20 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0174% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3
- พบชิ้นงานที่ลืมTack 10 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - Tackเร็วเกินไป 10 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0087% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2
- พบชิ้นงานที่ Tackไม่ตรงตำแหน่ง 50 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - ไม่มีการMarkตำแหน่ง 50 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0436% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

<u>กระบวนการ Main Welding by Robot</u>

- พบชิ้นงานที่เชื่อมไม่ติด 20 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - ระยะห่างการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน 10 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0087% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2
  - กระแสไฟต่ำ 10 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0087% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2

- พบชิ้นงานที่ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน 50 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

  - การปรับความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD 50 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0436% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 66 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A03

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสียก่อนปรับปรุง(ม.ค.-ธ.ค.50)				ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง(ม.ค.-ก.พ.51)			
				จำนวนผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurrence(O)	จำนวนผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurrence(O)
Spot Nut M8	Wrong Part	Spot Nut M8 ไม่ติด	พนักงานไม่ปรับกระแสไฟตามOPD	467,080	460	0.0985	4	114,670	10	0.0087	2
			ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน		990	0.2120	5		10	0.0087	2
Assembly&	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper		230	0.0492	3		20	0.0174	3
Tack Welding	Miss Process	Tack ไม่ครบ	Tackไม่รอบคอบ		320	0.0685	4		10	0.0087	2
	Function	Tackไม่ตรงตำแหน่ง	ไม่มีการMฟพาตำแหน่ง		2,780	0.5952	7		50	0.0436	3
Main	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน		450	0.0963	4		10	0.0087	2
Welding by			กระแสไฟต่ำ		1,090	0.2334	6		10	0.0087	2
Robot			ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน		230	0.0492	3		0	0.0000	1
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	การปรับความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD		3,060	0.6551	7		50	0.0436	3

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า RPN พบว่า หลังการปรับปรุงการแก้ไขครั้งที่ 1 ของเสียลดลงไปจากเดิม โดยมีตารางสรุปเปรียบเทียบค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 1 ดังตาราง 67

ตาราง 67 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A03

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	RPNก่อนการปรับปรุง	RPNหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1
Spot Nut M8	Wrong Part	Spot Nut M8ไม่ติด	พนักงานไม่ปรับกระแสไฟตามOPD	140	70
			ระยะเวลาการSPOTสั้นกว่ามาตรฐาน	175	70
Assembly	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper	147	147
&Tack	Miss Process	Tack ไม่ครบ	Tackไม่รอบคอบ	168	84
Welding	Function	Tackไม่ตรงตำแหน่ง	ไม่มีการMarkตำแหน่ง	343	147
Main	Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	140	70
Welding by			กระแสไฟต่ำ	210	70
Robot			ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	105	35
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	การปรับความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD	210	90

จากตาราง 67 พบว่ามี 2 รายการที่มีค่า RPN สูงกว่า 100 หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ดังนั้นจึงทำการปรับปรุงครั้งที่ 2

4) การปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดของเสียครั้งที่ 2

<u>กระบวนการAssembly & Tack Welding</u>

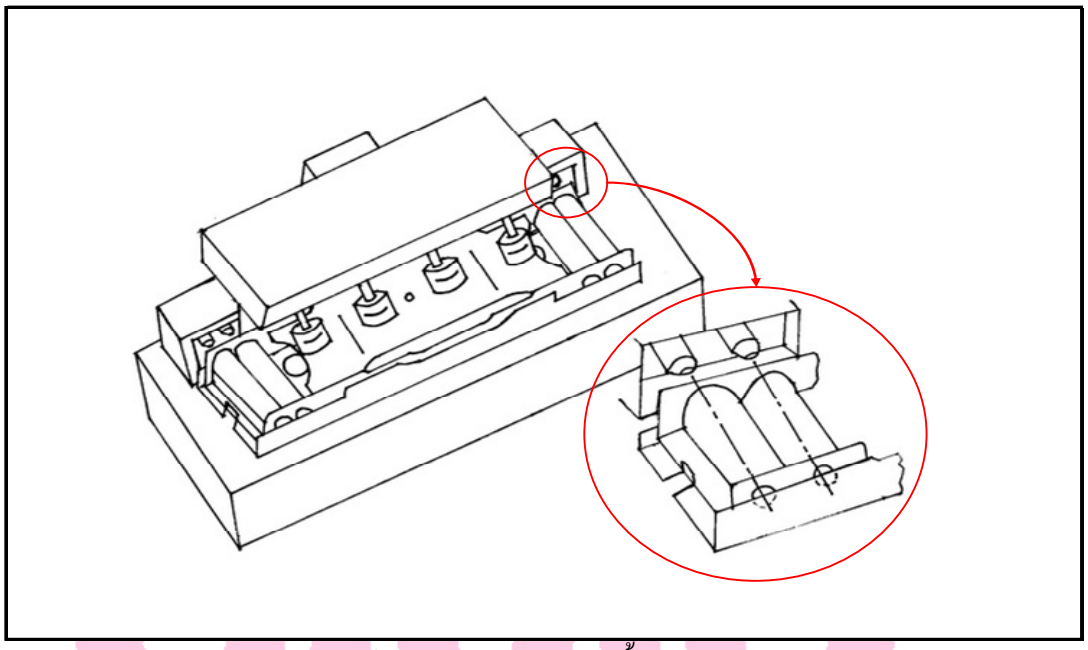
- ประกอบเยื้อง

- สาเหตุเกิดจาก วางชิ้นงานไม่ชน Stopper มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานในลำดับที่ 5 (WI-MF-01-03) การนำชิ้นงานวางบน Stopper และทำใบ Q. Point (FO-MF-03-01) ที่ติดไว้หน้าสถานีงาน

2) ได้ทำการการปรับปรุงตัวจับยึดชิ้นงาน (Jig) ด้วยการสร้างอุปกรณ์การประคองตำแหน่งชิ้นส่วน ให้ทำงานร่วมกับตัวจับยึดชิ้นงานมีหลักการทำงาน คือ เมื่อนำชิ้นส่วนวางบนตัวจับยึดชิ้นงาน ดึงคันโยกเพื่อให้อุปกรณ์ ยึดที่ชิ้นส่วนเป็นการป้องกันไม่ให้ชิ้นส่วนขยับและป้องกันการวางชิ้นงานไม่ชนStopperซึ่งทำให้เกิดปัญหาประกอบเยื้องตามมา ดังภาพประกอบ 51

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY



ภาพประกอบ 51 การสร้างอุปกรณ์การประคองตำแหน่งชิ้นส่วน A03

- Tackไม่ตรงตำแหน่ง

  - สาเหตุเกิดจาก ไม่สังเกตเห็นจุดMark มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารประกอบรูปภาพตำแหน่งการTack (FO-MF-03-02) ติดไว้หน้าสถานีงาน

2) ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมทำการอบรมพนักงานโดยให้พนักงานMark ตำแหน่งที่Tack ทดลองTackเป็นจุดๆ ตามใบQ. Point (FO-MF-03-02) ถ้าผ่านให้ทดลองTack ตามตำแหน่งโดยไม่มีการMark จากนั้นถ้าผ่านให้พนักงานทดลองTack ตามตำแหน่งเพื่อดูประสิทธิผลการTackที่ตรงตามตำแหน่งของพนักงาน และทำการทดสอบพนักงานอย่างสม่ำเสมอ

3) ให้พนักงานทดลองTackชิ้นงานตัวแรกของกระบวนการ เพื่อให้หัวหน้าแผนกเชื่อมทำการตรวจสอบชิ้นแรกของกระบวนการ ก่อนที่จะทำการTackชิ้นงานชิ้นต่อไป เป็นการทดสอบพนักงานและป้องกันปัญหาการTackไม่ตรงตำแหน่งในกระบวนการAssembly & Tack Welding ไม่ให้ผ่านไปยังกระบวนการถัดไป

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATHUM UNIVERSITY

ตาราง 68 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A03

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	โอกาสที่เกิด (O)	วิธีการดำเนินการ			โอกาสที่เกิด(O)
					กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
Assembly &Tack Welding	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper	3	1)ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานในการนำชิ้นงานวางบนStopper โดยดูจากใบ Q. Point ที่ติดไว้หน้าสถานีงาน 2)ติดตั้งตัวยึดประคองตำแหน่งชิ้นงาน ให้ทำงานร่วมกับตัวจับยึดชิ้นงาน(Jig)	หัวหน้าแผนกเชื่อม	WI-MF-01-03 FO-MF-03-01	1
		Tackไม่ตรงตำแหน่ง	ไม่มีการMarkตำแหน่ง	3	1) จัดทำเอกสารประกอบรูปภาพตำแหน่งการTack ติดไว้หน้าสถานีงาน 2) ให้หัวหน้าแผนกเชื่อมทำการอบรมพนักงานทดลองTack ตามตำแหน่งเพื่อดูประสิทธิภาพการTack ที่ตรงตามตำแหน่งของพนักงาน 3) ให้พนักงานทดลองTackชิ้นงานตัวแรกของกระบวนการก่อนที่จะทำการTackชิ้นงานตัวต่อไป	หัวหน้าแผนกเชื่อม	QP-MF-03-02	1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

SRIPATUM UNIVERSITY

5) การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2

หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียช่วงเดือนมีนาคม – เมษายน 2551 พบว่าชิ้นส่วน A03 มีชิ้นส่วนเสียจำนวน 30 ชิ้นโดยกระบวนการที่มีค่า RPN มากกว่า 100ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปรับปรุงไม่มีของเสียเกิดขึ้นจากการผลิต ทั้งหมด 41,000 ชิ้น

<u>กระบวนการAssembly & Tack Welding</u>

- พบชิ้นงานที่ประกอบเยื้อง 0 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - วางชิ้นงานไม่ตรงStopper 0 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0000% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 1
- พบชิ้นงานที่Tackไม่ตรงตำแหน่ง 0 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - ไม่มีการMarkตำแหน่ง 0ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0000% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 69 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A03

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง(ม.ค.-ก.พ.51)				ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง(มี.ค.-เม.ย.51)			
				จำนวนผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurrence(O)	จำนวนผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurrence(O)
Assembly& Tack Welding	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper	114,670	20	0.0174	3	87,240	0	0.0000	1
		Tackไม่ตรงตำแหน่ง	ไม่มีการMarkตำแหน่ง		50	0.0436	3		0	0.0000	1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า RPN พบว่า หลังการปรับปรุงการแก้ไขครั้งที่ 2 ของเสียลดลงไปจากเดิม โดยมีตารางสรุปเปรียบเทียบค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 2 ดังตาราง 70

ตาราง 70 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A03

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	RPN หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1	RPN หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2
Assembly &Tack	Function	ประกอบเยื้อง	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper	147	49
		Tackไม่ตรงตำแหน่ง	ไม่มีการMarkตำแหน่ง	147	49

จากตาราง 70 พบว่าไม่มีรายการที่ค่า RPN มากกว่า 100 หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 71 PFMEA ของชิ้นส่วน A03 หลังการปรับปรุง

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A03 | FMEA Number | Page 1 of 3
Model Years(s)/Vehicle(s) BRKT,PK/BRK CABLE GUIDE | Process Responsibility | Prepared By
Core Team | Key Date | FMEA Date (Orig.) | (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Det	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Occ.	Det.	RPN
Spot Nut M8 A03-01 Nut M8 - Spot ชิ้นงานติดกัน - Spot Nut ไม่กลับด้าน	Spot Nut M8 ไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	- พนักงานไม่ปรับค่ากระแสไฟตามOPD	4		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	140	-ตรวจสอบOPD -ตั้งค่าตามOPD -ให้หัวหน้างานปรับกระแสตามOPD	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 22/12/50	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -ทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ -หัวหน้าแผนกปรับกระแสไฟตามOPD	7	2	5	70
		ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	- ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน	5		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	175	-ตรวจสอบOPD -ตั้งค่าตามOPD -ให้หัวหน้างานปรับระยะเวลาตามOPD	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 22/12/50	-จัดเอกสารทำวิธีการปฏิบัติงาน -ทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ -หัวหน้าแผนกปรับระยะการSpotตามOPD	7	2	5	70
	Spot Nut M8 กลับด้าน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	-ไม่สังเกตเห็นขา Nut	1	- ทำจุดMark ที่ขาNut - สังเกตNUTก่อนการผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	49							
Spot Washer Washer 01 A03-01 - Spot ชิ้นงานติดกัน - Spot Washer ไม่กลับด้าน	Spot Washer ไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	- กระแสไฟต่ำ	2	- ปรับกระแสไฟใหม่เมื่อเปลี่ยนงาน	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครัง	5	70							
		ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	- ระยะเวลาการSpotสั้นกว่ามาตรฐาน	2		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	70							
	Spot Washer กลับด้าน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	- ไม่สังเกตเห็นขา Washer	1	- ทำจุดMarkที่ขาWasher - สังเกตWasherก่อนการผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	49							
Spot Washer Washer 02 , A03-01 - Spot ชิ้นงานติดกัน	Spot Washer ไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	- กระแสไฟต่ำ	2	- ปรับกระแสไฟใหม่เมื่อเปลี่ยนงาน	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	70							

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 71 (ต่อ)

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A03 | FMEA Number | Page 2 of 3
Model Years(s)/Vehicle(s) BRKT,PK/BRK CABLE GUIDE | Process Responsibility | Prepared By
Core Team | Key Date | FMEA Date (Orig.) | (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Dtec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Oc.	Det.	RPN
Spot Washer (ต่อ) Washer 02 A03-01 - Spot Washer ไม่กลับด้าน - Spot ชิ้นงานติดกัน	Spot Washer ไม่ติด (ต่อ)	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	- ระยะเวลาการSpot สั้นกว่ามาตรฐาน	2		Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	70							
	Spot Washer กลับด้าน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	B	- ไม่สังเกตขา Washer	1	- ทำจุดMarkที่ขาWasher - สังเกตWasherก่อนการผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	49							
Assembly&Tack Welding A03-01 A03-02 A03-03 - ประกอบตรงตำแหน่ง	ประกอบเยื้อง	ชิ้นส่วนอาจต้องมีการแยกผลิตภัณฑ์และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง (น้อยกว่า100%)	7	B	- วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	3	- ตรวจสอบ100%โดยผ่านJigดชิ้นงานไม่ติดJig	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	147	-การวางชิ้นงานให้ชน Stopper	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 22/12/50	-จัดทำวิธีเอกสารการปฏิบัติงาน -ทำใบเอกสารตรวจสอบคุณภาพ	7	3	7	147
											-ทบทวนการวางชิ้นงานให้ชน Stopper -สร้างตัวล็อกหรือประคองชิ้นงาน	-หัวหน้าแผนกเชื่อม -01/03/51	-ปรับปรุงเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบQ.-Point - ติดตั้งตัวยึดประคองตำแหน่งบนJigจับชิ้นงาน	7	1	7	49
- Tack ชิ้นงานให้ครบ - Tack ให้ตรงตำแหน่ง	Tack ไม่ครบ	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชั่วโมงหรือชิ้นส่วนส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์(น้อยกว่า 100%)อาจถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก	6	B	- Tackไม่รอบคอบ	4	-ตรวจสอบชิ้นงานจากกระบวนการSpot Nut M8 ถ้าไม่ติดทำการ Tack ซ้ำ	ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	168	-ทำจุดMarkจุดที่ Tack -หัวหน้าแผนกเชื่อมอบรมพนักงานTack -ตรวจสอบ 100% -นับจำนวนจุดTackให้ครบ	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 22/12/50	-ทำการMark ให้ชัดเจน -จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -ทำใบเอกสารตรวจสอบคุณภาพ -ให้หัวหน้าแผนกอบรมการTack	6	2	7	84

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 71 (ต่อ)

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A03 | FMEA Number | Page 3 of 3
Model Years(s)/Vehicle(s) BRKT,PK/BRK CABLE GUIDE | Process Responsibility | Prepared By
Core Team | Key Date | FMEA Date (Orig.) | (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Dete c	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Occ.	Det.	RPN
Assembly&Tack Welding A03-01 (ต่อ) A03-02 A03-03 - ประกอบตรงตำแหน่ง - Tack ชิ้นงานติดกัน - Tack ให้ตรงตำแหน่ง	Tack ไม่ตรงตำแหน่ง	ชิ้นส่วนอาจต้องมีการแยกผลิตภัณฑ์และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง (น้อยกว่า100%)	7	B	- ไม่มีการMarkตำแหน่ง	7		ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	343	-Tack ตามจุดMark	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 22/12/50	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ	7	3	7	147
											-จัดทำมาตรฐานจุดTack -ให้หัวหน้าแผนกอบรมการTack	-หัวหน้าแผนกเชื่อม -01/03/51	-จัดทำเอกสารประกอบรูปภาพตำแหน่งการTack -หัวหน้าแผนกอบรมการTack	7	1	7	49
Main Welding by Robot A03 - เชื่อมชิ้นงานติดกัน - มาตรฐานแนวเชื่อม	เชื่อมไม่ติด	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	A	- ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	4	- ตรวจสอบตัวแรกของกระบวนการถ้าเสียก็ทำการแก้ไข	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	140	-ปรับตั้งตามOPD -ให้ทดลองหาระยะห่างการเชื่อมที่เหมาะสม -ปรับปรุงOPDใหม่	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 22/12/50	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -ทดลองหาระยะห่างการเชื่อมที่เหมาะสม -ทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ -ปรับค่าในOPD	7	2	5	70
		ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	A	- กระแสไฟต่ำ	6	- ตรวจสอบตัวแรกของกระบวนการถ้าเสียก็ทำการแก้ไข	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	210	-ปรับตั้งตามOPD -ให้ทดลองหาค่ากระแสที่เหมาะสม -ปรับปรุงOPDใหม่	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 22/12/50	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -ทดลองหาค่ากระแสที่เหมาะสม -ทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ -ปรับค่าในOPD	7	2	5	70
		ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง1ชั่วโมง	7	A	- ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	3	- ตรวจสอบตัวแรกของกระบวนการถ้าเสียก็ทำการแก้ไข	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	105	-ปรับตั้งตามOPD -ให้ทดลองหาความเร็วที่เหมาะสม -ปรับปรุงOPDใหม่	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 22/12/50	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -ทดลองหาความเร็วที่เหมาะสม -ทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ -ปรับค่าในOPD	7	1	5	35
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6	A	- การปรับตั้งความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD	7	- ตรวจสอบตัวแรกของกระบวนการถ้าเสียก็ทำการแก้ไข	Indicator Meter ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	210	-ปรับตั้งตามOPD -ให้ทดลองหาความยาวแนวเชื่อมที่เหมาะสม -ปรับปรุงOPDใหม่	-หัวหน้าแผนกเชื่อม 22/12/50	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -ทดลองหาความยาวแนวเชื่อมที่เหมาะสม -ทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ -ปรับค่าในOPD	6	3	5	90

SRIPATUM UNIVERSITY

4.ผลการศึกษาชิ้นส่วน A04

1) พิจารณาค่า RPN ที่เกิน 100 ของชิ้นส่วน A04

เมื่อทำการจัดลำดับความสำคัญของความรุนแรงของปัญหาโดยพิจารณาจากค่า RPN พบว่ารายการข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นซึ่งมีค่า RPN สูงกว่า 100 มีทั้งหมด 7 รายการ โดยที่ค่า RPN สูงสุดมีค่าRPN เท่ากับ 378 เกิดขึ้นในกระบวนการ Main Welding ทำให้เกิดข้อบกพร่องคือ เชื่อมทะลุ เนื่องจากการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป แสดงดังตาราง 72

ตาราง 72 ค่า RPN ที่สูงกว่า 100 ในแต่ละกระบวนการของชิ้นส่วน A04

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ความรุนแรง S	สาเหตุหลัก	โอกาสที่เกิด O	การตรวจจับ D	ค่า RPN
Assembly	Function	ประกอบ Nut เอียง	7	ตั้งค่ากระแสไฟสูง	6	5	210
Main Welding	Miss Process	เชื่อมไม่ครบ	8	ลืมเชื่อม	6	7	336
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	9	ตั้งค่ากระแสไฟสูง	6	5	270
			9	การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	6	7	378
	Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	6	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	3	7	126
			6	เปิดพัดลมแรงเกินไป	4	7	168
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	7	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	3	7	105

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

2) การปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดของเสียครั้งที่ 1

<u>กระบวนการ Assembly</u>

- ประกอบ Nut เอียง

  - มีสาเหตุมาจากพนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง มีวิธีการแก้ไขดังนี้

    1) หัวหน้าสายการผลิตทำการปรับตั้งค่าตามใบ OPD

    2) หัวหน้าสายการผลิตทำการตรวจสอบชิ้นแรกของกระบวนการ หากพบของเสียให้ทำการแก้ไขทันที

<u>กระบวนการ Main Welding</u>

- เชื่อมไม่ครบ

  - มีสาเหตุมาจากพนักงานลืมเชื่อม มีวิธีแก้ดังนี้

    1) ทำการติดตั้ง Counter ที่ตัวจับลวดเชื่อมเพื่อไว้ตรวจจับการเชื่อมไม่ครบ

    2) จัดทำใบ Q-Point (FO-MF-03-02) เพื่อให้พนักงานทราบถึงจุดที่ควรระวังในการปฏิบัติงานและจุดที่จะทำการเชื่อม

    3) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-02) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเป็นผู้ตรวจสอบโดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

- เชื่อมทะลุ

  - มีสาเหตุมาจากพนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง มีวิธีการแก้ไขดังนี้

    1) หัวหน้าสายการผลิตทำการปรับตั้งค่าตามใบ OPD

    2) หัวหน้าสายการผลิตทำการตรวจสอบชิ้นแรกของกระบวนการหากพบของเสียให้ทำการแก้ไขทันที

  - มีสาเหตุมาจากการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป มีวิธีการแก้ไขดังนี้

    1) จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม ให้พนักงานฝึกอบรมการส่ายลวดเชื่อมให้มีความสม่ำเสมอ

    2) หัวหน้างานเชื่อมทำการทดสอบพนักงาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

- เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม

  - มีสาเหตุมาจากก๊าช CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) เปิดวาล์วก่อนเชื่อม 10-15 วินาที เพื่อการไหลที่ต่อเนื่องของก๊าช

2) จัดทำใบ Q - Point (FO-MF-03-02) เพื่อให้พนักงานทราบถึงจุดที่ควรระวังในการปฏิบัติงานและลักษณะของการเกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม

3) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-02) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

  - มีสาเหตุมาจากเปิดพัดลมแรงเกินไป มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำที่บังลมของเครื่องเชื่อม

2) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-02) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

- ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน

  - มีสาเหตุมาจากไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (FO-MF-01-03) ซึ่งใบคู่มือวิธีการปฏิบัติงานจะบอกขั้นในการปฏิบัติงานที่ถูกต้องและบอกถึงข้อควรระวังในการปฏิบัติรวมถึงอุปกรณ์ป้องกันด้วย

2) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-02) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเชื่อมเป็นผู้ตรวจสอบ โดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิต

3) จัดทำใบ Q - Point (FO-MF-03-02) เพื่อให้พนักงานทราบถึงจุดที่ควรระวังในการปฏิบัติงานและลักษณะของการเกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 73 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A04

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	O	D	วิธีการดำเนินการ				
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	O	D
Assembly	Function	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	6	5	-ให้หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD -ให้หัวหน้าสายการผลิตตรวจสอบชิ้นแรก	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต -หัวหน้างานเชื่อม		4	5
Main Welding	Miss Process	เชื่อมไม่ครบ	พนักงานลืมเชื่อม	6	7	-ทำการติดตั้ง Counter ที่ตัวจับลวดเชื่อม - จัดทำใบ Q-Point -จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้างานเชื่อม	FO-MF-03-02 FO-MF-01-02	1	1
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	6	5	-ให้หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD -ให้หัวหน้าสายการผลิตตรวจสอบชิ้นแรก	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต -หัวหน้างานเชื่อม		4	5
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	6	7	-จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้างานเชื่อม		2	7

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 73 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A04

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	O	D	วิธีการดำเนินการ				
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	O	D
Main Welding	Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าชCO_2ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	3	7	-เปิดวาล์วก่อนเชื่อม 10-15 วินาที - จัดทำใบ Q-Point -จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้างานเชื่อม	FO-MF-03-02 FO-MF-01-02	1	7
			เปิดพัดลมแรงเกินไป	4	7	-จัดทำที่บังลม -จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้างานเชื่อม	FO-MF-01-02	2	7
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	3	5	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน - จัดทำใบ Q-Point -จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้างานเชื่อม	FO-MF-01-03 FO-MF-03-02 FO-MF-01-02	1	5

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1

หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียช่วงเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2551 พบว่าชิ้นส่วน A04 มีชิ้นส่วนเสียจำนวน20 ชิ้นโดยกระบวนการที่มีค่า RPN มากกว่า 100ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปรับปรุงมีของเสียเกิดขึ้นทั้ง 20 ชิ้นจากการผลิต ทั้งหมด 10,500 ชิ้น

<u>กระบวนการ Assembly</u>

- พบชิ้นงานที่ Spot Nut เอียง 9 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง 9 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.08597% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 4
- ไม่พบการเชื่อมไม่ครบ
- พบชิ้นงานที่เชื่อมทะลุ 10 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง 9 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.08597% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 4
  - การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป 1 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0095% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2
- เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม 1 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - ก๊าช CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง 0 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 1
  - เปิดพัดลมแรงเกินไป 1 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0095% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2
- ไม่พบความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 74 ค่าโอกาสเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A04

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสียก่อนปรับปรุง				ปริมาณของเสียหลังปรับปรุงครั้งที่ 1			
				จำนวนชิ้นที่เสีย	จำนวนที่ผลิต	% ของเสีย	O	จำนวนชิ้นที่เสีย	จำนวนที่ผลิต	% ของเสีย	O
Assembly	Function	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	130		0.2429	6	9		0.0857	4
Main Welding	Miss Process	เชื่อมไม่ครบ	พนักงานลืมเชื่อม	220		0.4111	6	0		0	1
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	150		0.2803	6	9		0.0857	4
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	190		0.3550	6	1		0.0095	2
	Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซCO_2ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	18	53,510	0.0336	3	0	10,500	0	1
			เปิดพัดลมแรงเกินไป	52		0.0971	4	1		0.0095	2
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม			0.0467	3	0		0	1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า RPN พบว่า หลังการปรับปรุงการแก้ไขครั้งที่ 1 ของเสียลดลงไปจากเดิม โดยสรุปเปรียบเทียบค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 1 ดังตาราง 75

ตาราง 75 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A04

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	RPN ก่อนปรับปรุง	RPN หลังปรับปรุง
Assembly	Function	Spot Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	210	140
Main Welding	Appearance	เชื่อมไม่ครบ	ลืมเชื่อม	336	8
	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	พนักงานการตั้งค่ากระแสไฟสูง	270	180
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	378	126
	Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	126	42
			เปิดพัดลมแรงเกินไป	168	84
	Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	105	35

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

จากตาราง 75 พบว่ามี 3 รายการ ที่มีค่า RPN สูงกว่า 100 หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ดังนั้นจึงทำการปรับปรุงครั้งที่ 2

4) การปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดของเสียครั้งที่ 2

- ประกอบ Nut เอียง
  - สาเหตุเกิดจาก พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง มีวิธีการแก้ไขดังนี้

    1) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-01) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเป็นผู้ตรวจสอบโดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

- เชื่อมทะลุ
  - สาเหตุเกิดจาก พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง มีวิธีการแก้ไขดังนี้

    1) จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ (FO-MF-01-02) ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งให้พนักงานเป็นผู้ตรวจสอบโดยมีการเก็บข้อมูลเชิงสถิติ

  - สาเหตุเกิดจาก การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป มีวิธีการแก้ไขดังนี้

    1) จัดทำใบ Q. Point (FO-MF-03-02) เพื่อให้พนักงานทราบถึงจุดที่ควรระวังในการปฏิบัติงานและลักษณะของการเชื่อมทะลุ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 76 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A04

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	O	D	วิธีการดำเนินการ				
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	O	D
Assembly	Function	Spot Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	4	5	-ให้หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD -ให้หัวหน้าสายการผลิตตรวจสอบชิ้นแรก -จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต -หัวหน้างานเชื่อม	FO-MF-01-01	2	5
Main Welding	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	4	5	-ให้หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD -ให้หัวหน้าสายการผลิตตรวจสอบชิ้นแรก	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต -หัวหน้างานเชื่อม	FO-MF-01-02	2	5
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	2	7	-จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม -จัดทำเอกสารQ. Point	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้างานเชื่อม	FO-MF-03-02	1	7

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

5) การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2

หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียช่วงเดือนมีนาคม – เมษายน 2551 พบว่าชิ้นส่วน A04 มีชิ้นส่วนเสียจำนวน 3 ชิ้นโดยกระบวนการที่มีค่า RPN มากกว่า 100ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปรับปรุงมีของเสียเกิดขึ้นทั้ง 3 ชิ้นจากการผลิต ทั้งหมด 19,250 ชิ้น

<u>กระบวนการ Assembly</u>

- ประกอบ Nut เอียง 1 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

1) พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง 1 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0051% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 2

- พบชิ้นงาน เชื่อมทะลุ 2 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

1) พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง 2 ชิ้น มีค่าความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0052% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 2

2) การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป 0 ชิ้น มีค่าความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 77 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A04

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสียหลังปรับปรุงครั้งที่ 1				ปริมาณของเสียหลังปรับปรุงครั้งที่ 2			
				จำนวนชิ้นที่เสีย	จำนวนที่ผลิต	% ของเสีย	O	จำนวนชิ้นที่เสีย	จำนวนที่ผลิต	% ของเสีย	O
Assembly	Function	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	9	10,500	0.0857	4	1	19,250	0.0051	2
Main Welding	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	9		0.0857	4	2		0.0051	2
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	1		0.0095	2	0		0	1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า RPN พบว่า หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 จำนวนของเสียลดลงไปจากเดิม โดยมีตารางสรุปเทียบค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 2 ดังตาราง 78

ตาราง 78 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A04

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	RPN ก่อนปรับปรุง	RPN หลังปรับปรุง
Assembly	Function	ประกอบ Nut เอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	140	70
Main Welding	Wrong Part	เชื่อมทะลุ	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	180	90
			การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	126	63

จากตาราง 78 พบว่าไม่มีรายการที่ค่า RPN มากกว่า 100 หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 79 PFMEA ของ A04 หลังการปรับปรุง

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item _____ FMEA Number _____ Page ____ of ____
Model Year(s)/Vehicle(s) _____ Process Responsibility _____ Prepared By _____
Core Team _____ Key Date _____ FMEA Date (Orig.) _____ (Rev.) _____

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Detec	RPN.	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev	Occ	Det	RPN.
-Assembly -ประกอบ Nut โดย การ Tack	ประกอบ Nut เอียง	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		ตั้งค่ากระแสไฟสูง	6		Indicator Meter	5	210	-ปรับค่าตามใบ OPD -หัวหน้าสายการผลิตครวจสอบชินแรก	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้าสยการผลิต -หัวหน้างานเชื่อม	-ปรับค่าตามใบ OPD -หัวหน้าสายการผลิตครวจสอบชินแรก	7	4	5	140
											-จัดทำเอกสาร ใบครวจสอบคุณภา	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้าสยการผลิต -หัวหน้างานเชื่อม	-จัดทำเอกสาร FO-MF-01-01	7	2	5	70
-Main Welding -เชื่อมชินงาน	เชื่อมไม่ครบ	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมง	8	A	ลืมเชื่อม	6	-พนักงานสังเกตุตาม Part Sample	ครวจสอบด้วยสายตา 2ครั้ง	7	336	-ติดตั้งเอกสารที่ตัวจับลวดเชื่อม	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้างานเชื่อม **<03/01/2551>**	-ติดตั้ง Counter ที่ตัวจับลวดเชื่อม -จัดทำเอกสาร F0-MF-03-02 -จัดทำเอกสาร F0-MF-01-02	8	1	1	8
	เชื่อมทะลุ	อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานโดยมีการเตือน	9	A	ตั้งค่ากระแสไฟสูง	6		Indicator Meter	5	270	-ปรับค่าตามใบ OPD -หัวหน้าสายการผลิตครวจสอบชินแรก	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้าสายการผลิต -หัวหน้างานเชื่อม	-ปรับค่าตามใบ OPD -หัวหน้าสายการผลิตครวจสอบชินแรก -จัดทำเอกสาร F0-MF-01-02	9	4	5	180
			9	A	การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	6		ครวจสอบด้วยสายตา 2ครั้ง	7	378	-จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้างานเชื่อม	-จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม -ทดสอบพนักงาน	9	2	7	126
											-จัดทำเอกสาร ใบ Q Point		-จัดทำเอกสาร F0-MF-03-02	9	1	7	63
	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6	A	ก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	3		ครวจสอบด้วยสายตา 2ครั้ง	7	126	-เปิดวาล์วก่อนเชื่อม 10-15 วินาที	ฝ่ายซ่อมบำรุง -หัวหน้างานเชื่อม	-เปิดวาล์วก่อนเชื่อม 10-15 วินาที -จัดทำเอกสาร F0-MF-03-02 -จัดทำเอกสาร F0-MF-01-02	6	1	7	42
			6	A	เปิดพัดลมแรงเกินไป	4		ครวจสอบด้วยสายตา 2ครั้ง	7	168	-จัดทำที่บังลมด้านบนของเครื่องเชื่อม	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้างานเชื่อม	-จัดทำที่บังลมด้านบนของเครื่องเชื่อม -จัดทำเอกสาร F0-MF-01-02	6	2	7	84
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7	A	ไม่ปฏิบัติตาม Part Sample	2		เวอร์เนีย	5	70							
			7	A	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	3	-พนักงานสังเกตุตาม Part Sample	เวอร์เนีย	5	15	-Mark จุดที่ชินงานก่อนเชื่อม	-พนักงานเชื่อม -หัวหน้างานเชื่อม **<03/01/2551>**	-จัดทำเอกสาร WI-MF-01-02 -จัดทำเอกสาร F0-MF-01-02 -จัดทำเอกสาร F0-MF-03-02	7	1	5	35
	การขึ้มลึกของแนวเชื่อม	ชิ้นส่วนบางส่วนอาจต้องถูกกำจัดทิ้งโดยไม่ต้องคัดแยก	6	A	ตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	3		Indicator Meter	5	90							
			6	A	การเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป	3		Macrotest	5	90							

SRIPATUM UNIVERSITY

5.ผลการศึกษาชิ้นส่วน A05

1) พิจารณาค่า RPN ที่เกิน 100 ของชิ้นส่วน A05

เมื่อทำการจัดลำดับความสำคัญของความรุนแรงของปัญหาโดยพิจารณาจากค่า RPN พบว่ารายการข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นซึ่งมีค่า RPN สูงกว่า 100 มีทั้งหมด 9 รายการโดยที่ค่า RPN สูงสุดมีค่า RPN เท่ากับ 196 เกิดขึ้นในกระบวนการForm ทำให้เกิดข้อบกพร่องคือ ชิ้นงานเสียรูป เนื่องจากวางชิ้นงานไม่ชนStopper แสดงดังตาราง 80

ตาราง 80 ค่าRPN สูงกว่า 100 ในแต่ละกระบวนการของชิ้นส่วน A05

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	ความรุนแรง (S)	สาเหตุหลัก	โอกาสที่เกิด (O)	การตรวจจับ (D)	ค่า RPN
Form	Dimension	ความสูงที่ปักชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	7	ตั้งความสูงของDie ต่ำหรือสูงเกินไป	3	5	105
	Appearance	ชิ้นงานเสียรูป	7	วางชิ้นงานไม่ชนStopper	4	7	196
	Appearance	รอยขูด	4	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงาน	4	7	112
	Appearance	รอยขูด	4	แม่พิมพ์สกปรก	4	7	112
Restrike& Pierce	Dimension	ความสูงที่ปักชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	7	ตั้งความสูงของDie ต่ำหรือสูงเกินไป	3	5	105
	Appearance	เกิดครีบ	4	ตั้งความสูงของDie ต่ำหรือสูงเกินไป	5	5	100
	Appearance	เกิดครีบ	4	คมตัดชำรุด	5	5	100
	Appearance	รอยขูด	4	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงาน	4	7	112
	Appearance	รอยขูด	4	แม่พิมพ์สกปรก	4	7	112

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

2) วิธีดำเนินการแก้ไขและป้องกันของเสีย

<u>กระบวนการForm</u>

- ขนาดปักชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน

- สาเหตุเกิดจาก Die Heightสูงหรือต่ำเกินไป มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-01) ในกระบวนการขึ้นรูป ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานขึ้นรูปเป็นผู้ตรวจสอบ

2) หัวหน้าแผนกขึ้นรูปทำการทดลองเพื่อหาค่ามาตรฐานความสูงของDie โดยทำการ Trial & Error ค่าความสูงของDie โดยทำการทดลองปั้มชิ้นงานชิ้นแรกก่อนจนกระทั่งได้ชิ้นงานชิ้นแรกตามมาตรฐานและทำการทดสอบต่อเนื่อง 30 ชิ้น เมื่อตั้งค่าความสูงของDieที่เหมาะสม จากการทดลองได้ค่าความสูงของDie อยู่ที่ 567.3±0.3 mm

- ชิ้นงานเสียรูป

- สาเหตุเกิดจาก วางชิ้นงานไม่ชนStopper มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-01) ในกระบวนการขึ้นรูป ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานขึ้นรูปเป็นผู้ตรวจสอบ

- รอยขูด

- สาเหตุเกิดจาก ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์ มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-01) ในกระบวนการขึ้นรูป ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานขึ้นรูปเป็นผู้ตรวจสอบ

2) ให้พนักงานชโลมน้ำมันหล่อลื่นที่บริเวณพื้นผิวของชิ้นงานให้ทั่วก่อนวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์ เพื่อเคลือบผิวชิ้นงานในระดับหนึ่งซึ่งจะเป็นการป้องกันผิวหน้าชิ้นส่วนจากปัญหา รอยขูด รอยขีดข่วน เพื่อป้องกันรอยขูดขณะนำชิ้นงานออกหลังจากกระบวนการขึ้นรูป

- สาเหตุเกิดจาก แม่พิมพ์สกปรก มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01–01) เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-01) ในกระบวนการขึ้นรูป ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานขึ้นรูปเป็นผู้ตรวจสอบ

2) ให้พนักงานใช้ลมเป่าทำความสะอาดแม่พิมพ์ก่อนนำชิ้นงานใส่ลงแม่พิมพ์ทุกครั้ง เพื่อทำความสะอาดเศษเหล็ก ฝุ่น ที่ตกค้างอยู่ในแม่พิมพ์ เป็นการป้องกันการเกิดปัญหาที่ผิวชิ้นงาน เช่นรอยขูด รอยขีดข่วน

3) จัดทำเอกสารตรวจสอบแม่พิมพ์ (FO–MF-04-01) เพื่อให้พนักงานตรวจสอบแม่พิมพ์ให้มีความพร้อมก่อนเริ่มกระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

<u>กระบวนการ Restrike& Pierce</u>

- ขนาดปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน

  - สาเหตุเกิดจาก Die Heightสูงหรือต่ำเกินไป มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-02)เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-02)ในกระบวนการขึ้นรูป ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานขึ้นรูปเป็นผู้ตรวจสอบ

2) หัวหน้าแผนกขึ้นรูปทำการทดลองเพื่อหาค่ามาตรฐานความสูงของDie โดยทำการ Trial & Error ค่าความสูงของDie โดยทำการทดลองปั้มชิ้นงานชิ้นแรกก่อนจนกระทั่งได้ชิ้นงานชิ้นแรกตามมาตรฐานและทำการทดสอบต่อเนื่อง 30 ชิ้น เมื่อตั้งค่าความสูงของDieที่เหมาะสม จากการทดลองได้ค่าความสูงของDie อยู่ที่ 719.4±0.3 mm

- เกิดครีบ

  - สาเหตุเกิดจาก Die Heightสูงหรือต่ำเกินไป มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-02)เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-02)ในกระบวนการขึ้นรูป ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานขึ้นรูปเป็นผู้ตรวจสอบ

2) หัวหน้าแผนกขึ้นรูปทำการทดลองเพื่อหาค่ามาตรฐานความสูงของDie โดยทำการ Trial & Error ค่าความสูงของDie โดยทำการทดลองปั้มชิ้นงานชิ้นแรกก่อนจนกระทั่งได้ชิ้นงานชิ้นแรกตามมาตรฐานและทำการทดสอบต่อเนื่อง 30 ชิ้น เมื่อตั้งค่าความสูงของDieที่เหมาะสม จากการทดลองได้ค่าความสูงของDie อยู่ที่ 719.4±0.3 mm

  - สาเหตุเกิดจากคมตัดชำรุด มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-02)เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-02)ในกระบวนการขึ้นรูป ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานขึ้นรูปเป็นผู้ตรวจสอบ

2) จัดทำเอกสารบำรุงรักษาเชิงป้องกันแม่พิมพ์ (FO-MF-05-02) เพื่อกำหนดรอบการบำรุงรักษาคมตัด

- รอยขูด

  - สาเหตุเกิดจาก ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์ มีวิธีการแก้ไขดังนี้

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-02)เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-02)ในกระบวนการขึ้นรูป ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานขึ้นรูปเป็นผู้ตรวจสอบ

2) ให้พนักงานชโลมน้ำมันหล่อลื่นที่บริเวณพื้นผิวของชิ้นงานให้ทั่วก่อนวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์ เพื่อเคลือบผิวชิ้นงานในระดับหนึ่งซึ่งจะเป็นการป้องกันผิวหน้าชิ้นส่วนจากปัญหา รอยขูด รอยขีดข่วน เพื่อป้องกันรอยขูดขณะนำชิ้นงานออกหลังจากกระบวนการขึ้นรูป

- สาเหตุเกิดจาก แม่พิมพ์สกปรก มีวิธีการแก้ไขดังนี้

1) จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-02)เพื่อให้พนักงานมีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้องและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน (FO-MF-01-02)ในกระบวนการขึ้นรูป ซึ่งใบตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ประเด็นหลักคือ ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานและตรวจสอบพารามิเตอร์ที่อาจจะทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งพนักงานขึ้นรูปเป็นผู้ตรวจสอบ

2) ให้พนักงานใช้ลมเป่าทำความสะอาดแม่พิมพ์ก่อนนำชิ้นงานใส่ลงแม่พิมพ์ทุกครั้ง เพื่อทำความสะอาดเศษเหล็ก ฝุ่น ที่ตกค้างอยู่ในแม่พิมพ์ เป็นการป้องกันการเกิดปัญหาที่ผิวชิ้นงาน เช่นรอยขูด รอยขีดข่วน

3) จัดทำเอกสารตรวจสอบแม่พิมพ์ (FO–MF-04-02) เพื่อให้พนักงานตรวจสอบแม่พิมพ์ให้มีความพร้อมก่อนเริ่มกระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 81 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A05

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	(O)	(D)	วิธีการดำเนินการ			(O)	(D)
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง		
Form	Dimention	ความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	ตั้งความสูงของDieต่ำหรือสูงเกินไป	3	5	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ทำการ Trial & Error ค่าDie เพื่อหามาตรฐานความสูงของDie	หัวหน้าแผนกขึ้นรูป	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01 FO-EN-01xx	2	5
	Appearance	ชิ้นงานเสียรูป	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	4	7	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	หัวหน้าแผนกขึ้นรูป	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01	3	7
	Appearance	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์	4	7	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ให้พนักงานชโลมน้ำมันหล่อลื่นที่บริเวณพื้นผิวของชิ้นส่วนให้ทั่วก่อนวางชิ้นส่วนเข้าแม่พิมพ์	หัวหน้าแผนกขึ้นรูป	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01	3	7
			แม่พิมพ์สกปรก	4	7	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ให้พนักงานใช้ลมเป่าทำความสะอาดแม่พิมพ์ 3)จัดทำเอกสารตรวจสอบแม่พิมพ์	หัวหน้าแผนกขึ้นรูป	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01 FO–MF-04-01	3	7
Restrike&Pierce	Dimention	ความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	ตั้งความสูงของDieต่ำหรือสูงเกินไป	3	5	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ทำการ Trial & Error ค่าDie เพื่อหามาตรฐานความสูงของDie	หัวหน้าแผนกขึ้นรูป	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02 FO-EN-01xx	2	5

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 81 (ต่อ)

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	(O)	(D)	วิธีการดำเนินการ			(O)	(D)
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง		
Restrike& Pierce (ต่อ)	Appearance	ครีบ	ตั้งความสูงของDie ต่ำหรือสูงเกินไป	5	5	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ทำการ Trial & Error ค่าDie เพื่อหามาตรฐานความสูงของDie	หัวหน้าแผนกขึ้นรูป	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02 FO-EN-01xx	4	5
			คมตัดชำรุด	5	5	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)จัดทำเอกสารบำรุงรักษาเชิงป้องกันแม่พิมพ์	หัวหน้าแผนกขึ้นรูป	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02 FO-MF-05-02	3	5
	Appearance	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์	4	7	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ **2)ให้พนักงานชโลมน้ำมันหล่อลื่นที่บริเวณพื้นผิวของชิ้นส่วนให้ทั่วก่อนวางชิ้นส่วนเข้าแม่พิมพ์**	หัวหน้าแผนกขึ้นรูป	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02	3	7
			แม่พิมพ์สกปรก	4	7	1)จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานและจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ 2)ให้พนักงานใช้ลมเป่าทำความสะอาดแม่พิมพ์ 3)จัดทำเอกสารตรวจสอบแม่พิมพ์	หัวหน้าแผนกขึ้นรูป	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02 FO-MF-04-01	3	7

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1

หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียช่วงเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2551 พบว่าชิ้นส่วน A01 มีชิ้นส่วนเสียจำนวน 340 ชิ้น โดยกระบวนการที่มีค่า RPN มากกว่า 100ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปรับปรุงมีของเสียเกิดขึ้น 280 ชิ้นจากการผลิต ทั้งหมด 122,530 ชิ้น

<u>กระบวนการForm</u>

- พบชิ้นงานที่มีความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน 10 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - ตั้งความสูงของDieต่ำหรือสูงเกินไป 10 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0082% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2
- พบชิ้นงานเสียรูป 50 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - วางชิ้นงานไม่ชนStopper 50 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0408% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3
- พบชิ้นงานที่เกิดรอยขูด 50 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์ 30 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0245% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3
  - แม่พิมพ์สกปรก 20 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0163% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3

<u>กระบวนการ Restrike&Pierce</u>

- พบชิ้นงานที่มีความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน 10 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - ความสูงของDieต่ำหรือสูงเกินไป 10 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0082% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2
- พบชิ้นงานที่เกิดครีบ 100 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้
  - ตั้งความสูงของDieต่ำหรือสูงเกินไป 80 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0653% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 4
  - คมตัดชำรุด 20 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0163% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3
- พบชิ้นงานที่เกิดรอยขูด 60 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

- ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์ 30 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0245% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3
- แม่พิมพ์สกปรก 30 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0245% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 3

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 82 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A05

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสียก่อนปรับปรุง(ม.ค.-ธ.ค.50)				ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง(ม.ค.-ก.พ.51)			
				จำนวนผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurrence(O)	จำนวนผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurrence(O)
Form	Dimention	ความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	การตั้งความสูงของDie	633,120	100	0.0158	3	122,530	10	0.0082	2
	Appearance	ชิ้นงานเสียรูป	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper		350	0.0553	4		50	0.0408	3
	Appearance	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงาน		450	0.0711	4		30	0.0245	3
			แม่พิมพ์สกปรก		390	0.0616	4		20	0.0163	3
Restrike& Pierce	Dimention	ความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	การตั้งความสูงของDie		80	0.0126	3		10	0.0082	2
	Appearance	ครีบ	การตั้งความสูงของDie		840	0.1327	5		80	0.0653	4
			คมตัดชำรุด		720	0.1137	5		20	0.0163	3
	Appearance	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงาน		400	0.0632	4		30	0.0245	3
			แม่พิมพ์สกปรก		440	0.0695	4		30	0.0245	3

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า RPN พบว่า หลังการปรับปรุงการแก้ไขครั้งที่ 1 ของเสียลดลงไปจากเดิม โดยมีตารางสรุปเปรียบเทียบค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 1 ดังตาราง 83

ตาราง 83 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของชิ้นส่วน A05

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	RPNก่อนการปรับปรุง	RPNหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1
Form	Dimention	ความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	การตั้งความสูงของDie	105	70
	Appearance	ชิ้นงานเสียรูป	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper	196	147
	Appearance	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงาน	112	84
			แม่พิมพ์สกปรก	112	84
Restrike& Pierce	Dimention	ความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	การตั้งความสูงของDie	105	70
	Appearance	ครีบ	การตั้งความสูงของDie	100	80
			คมตัดชำรุด	100	60
	Appearance	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงาน	112	84
			แม่พิมพ์สกปรก	112	84

จากตาราง 83 พบว่ามี 1 รายการที่มีค่าRPN สูงกว่า 100 หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ดังนั้นจึงทำการปรับปรุงครั้งที่ 2

4) การปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดของเสียครั้งที่ 2

<u>กระบวนการForm</u>

- ชิ้นงานเสียรูป

- สาเหตุเกิดจาก การวางชิ้นงานไม่ชนStopper มีวิธีการแก้ไขดังนี้

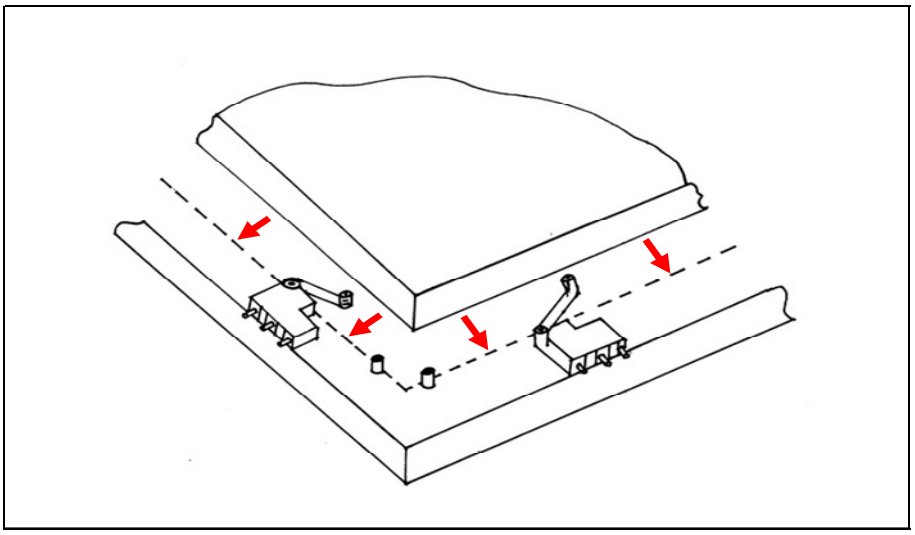
1) ปรับปรุงเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI-MF-01-01)ในลำดับที่ 7 การนำชิ้นงานวางบนStopper โดยเพิ่มหัวข้อดูจากใบ Q.-Point (FO-MF-03-01) ที่ติดไว้หน้าสถานีงาน

2) จัดทำเอกสารใบ Q.-Point (FO-MF-03-01) ติดไว้หน้าสถานีงาน เพื่อให้พนักงานวางชิ้นงานถูกต้อง

3) ติดตั้ง Limit Switch เพื่อกันพนักงานลืมวางชิ้นงานไม่ชนStopper ให้พนักงานรู้ว่าได้วางชิ้นงานชนStopperแล้ว (Limit Switch) เป็นสวิตช์ที่ทำงานโดยอาศัยการชนของวัตถุกับลูกล้อ (Roller) และเป็นผลให้ หน้าสัมผัสที่ต่ออยู่กับก้านชน เปิด-ปิด ตามจังหวะของการชน วงจรจะทำการต่อแบบ No Close จะเป็นสวิตช์ประเภทก้านชนเปิด-ปิด ตามจังหวะ หลักการทำงานคือเมื่อพนักงานวางชิ้นงานชนกับสวิตช์ จะทำให้เกิดเสียงเตือนดังขึ้นแสดงว่าพนักงานได้วางชิ้นงาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ชนStopperแล้ว เป็นการป้องกันการวางชิ้นงานไม่ชนStopper ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาชิ้นงานเสียรูป ดัง ภาพ 52



ภาพ 52 การติดตั้ง Limit Switch

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 84 วิธีการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A05

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	(O)	(D)	วิธีการดำเนินการ			(O)	(D)
						กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง		
Form	Appearance	ชิ้นงานเสียรูป	วางชิ้นงานไม่ชนStopper	3	7	1)ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานในการนำชิ้นงานวางบนStopper โดยดูจากใบ Q. Point ที่ติดไว้หน้าสถานีงาน 2)จัดทำเอกสารใบ Q. Point ติดไว้หน้าสถานีงาน 3)ติดตั้ง Limit Switch เพื่อกันพนักงานลืมวางชิ้นงานไม่ชน Stopper	หัวหน้าแผนกขึ้นรูป	WI-MF-01-01 FO-MF-03-01	1	4

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

5) การเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2

หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียช่วงเดือนมีนาคม – เมษายน 2551 พบว่าชิ้นส่วน A05 มีชิ้นส่วนเสียจำนวน 110ชิ้นโดยกระบวนการที่มีค่า RPN มากกว่า 100ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปรับปรุงไม่มีของเสียเกิดขึ้นจากการผลิต ทั้งหมด 72,710 ชิ้น

<u>กระบวนการForm</u>

- พบชิ้นงานที่ชิ้นงานเสียรูป 0 ชิ้น เกิดจากสาเหตุดังนี้

- วางชิ้นงานไม่ตรงStopper 0 ชิ้น มีความถี่ในการเกิดคิดเป็น 0.0000% ซึ่งเทียบกับในตาราง 3 จะมีค่าคะแนนเท่ากับ 1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 85 ค่าโอกาสการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A05

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง(ม.ค.-ก.พ.51)				ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง(ม.ค.-ก.พ.51)			
				จำนวนของเสีย	จำนวนผลิต	%ของเสีย	Occurrence(O)	จำนวนผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurrence(O)
Form	Appearance	ชิ้นงานเสียรูป	วางชิ้นงานไม่ชนStopper	122,530	50	0.0408	3	72,710	0	0.0000	1

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า RPN พบว่า หลังการปรับปรุงการแก้ไขครั้งที่ 2 ของเสียลดลงไปจากเดิม โดยมีตารางสรุปเปรียบเทียบค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 2 ดังตาราง 86

ตาราง 86 การเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 ของชิ้นส่วน A05

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	RPNหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1	RPNหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2
Form	Appearance	ชิ้นงานเสียรูป	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper	147	28

จากตาราง 86 พบว่าไม่มีรายการที่มีค่า RPN มากกว่า 100 หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 87 PFMEA ของชิ้นส่วน A05 หลังการปรับปรุง

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A05 | FMEA Number | Page 1 of 3
Model Years(s)/Vehicle(s) MBR CROSS #3 UPR | Process Responsibility | Prepared By
Core Team | Key Date | FMEA Date (Orig.) | (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Det	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Occ.	Det.	RPN
Form A05 - ความสูงปีกชิ้นส่วนได้มาตรฐาน - ชิ้นงานได้รูป - ไม่มีรอยขูด	ความสูงปีกชิ้นส่วนไม่ได้มาตรฐาน	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7		- การตั้งความสูงของDieสูงหรือต่ำเกินไป	3	- ตรวจสอบOPDก่อนเริ่มกระบวนการ - ตรวจสอบความสูงDieก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วย Meter - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	105	- ทดลองตั้งความสูงDieที่เหมาะสม	- หัวหน้าแผนกขึ้นรูป 20/01/2551	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01 FO-EN-01xx - ปรับตั้งความสูงของDieที่เครื่องจักรให้เหมาะสม	7	2	5	70
			7		- พนักงานปรับลมไม่ตรงตามOPD	1	- ตรวจสอบความดันก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วย Gage - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	35							
			7		- พนักงานใช้ OPD เก่า	1	- แผนกควมคุมเอกสารตรวจสอบสถานะ OPD ก่อนผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	49							
			7		- Cushion Pin Length สั้น	2		- ตรวจสอบด้วย Gage - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	70							
	ชิ้นงานเสียรูป	- ชิ้นส่วนต้องมีการคัดแยกและบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง (น้อยกว่า 100%)	7		- วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	4		- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	196	- วางชิ้นงานให้ชนกับStopper	- หัวหน้าแผนกขึ้นรูป 20/01/2551	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01	7	3	7	147
											- ทบทวนการวางชิ้นงานให้ชนกับStopper - สร้างLimit Switch	- หัวหน้าแผนกขึ้นรูป 02/03/2551	ปรับปรุงWI-MF-01-01 FO-MF-03-01 - ติดตั้ง Limit Switch	7	1	4	28

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 87 (ต่อ)

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A05 | FMEA Number |
Model Years(s)/Vehicle(s) MBR CROSS #3 UPR | Process Responsibility | Prepared By
Core Team | Key Date | FMEA Date (Orig.) | (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Dtec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Oc.	Det.	RPN
Form (ต่อ) **A05** - ความสูงปีกชิ้นส่วนได้มาตรฐาน - ชิ้นงานได้รูป - ไม่มีรอยขูด	รอยขูด	- ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วน(น้อยกว่า100 %)ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4		- ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์	4		- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	112	- ให้ชโลมน้ำมันป้องกันก่อนวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์	- หัวหน้าแผนกขึ้นรูป 20/01/2551	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01 - ทำการชโลมน้ำมันชิ้นงานก่อนวางเข้าแม่พิมพ์	4	3	7	84
			4		- แม่พิมพ์สกปรก	4	- ตรวจสอบความสะอาดก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	112	- ใช้ลมเป่าทำความสะอาดก่อนเริ่มกระบวนการขึ้นรูป	- หัวหน้าแผนกขึ้นรูป 20/01/2551	WI-MF-01-01 FO-MF-01-01 FO–MF-04-01 - ให้พนักงานใช้ลมเป่าทำความสะอาดแม่พิมพ์	4	3	7	84
Restrike&Pierce **A05** - ความสูงปีกชิ้นส่วนได้มาตรฐาน - ไม่มีครีบ - ไม่มีรอยขูด	ความสูงปีกชิ้นส่วนไม่ได้มาตรฐาน	- ชิ้นส่วนต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7	B	- การตั้งความสูงของDieสูงหรือต่ำเกินไป	3	- ตรวจสอบOPDก่อนเริ่มการผลิต - ตรวจสอบความสูงDieก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วย Meter - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	105	- ทดลองตั้งความสูงDieที่เหมาะสม	- หัวหน้าแผนกขึ้นรูป 20/01/2551	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02 FO-EN-01xx - ปรับตั้งความสูงของDieที่เครื่องจักรให้เหมาะสม	7	2	5	70
			7	B	- พนักงานปรับลมไม่ตรงOPD	1	- ตรวจสอบความดันก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วย Gage - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	35							
			7	B	- พนักงานใช้ OPD เก่า	1	- แผนกควมคุมเอกสารตรวจสอบสถานะ OPD ก่อนผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	49							

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 87 (ต่อ)

POTENTIAL
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
(PROCESS FMEA)

Item A05 | FMEA Number | Page 3 of 3
Model Years(s)/Vehicle(s) MBR CROSS #3 UPR | Process Responsibility | Prepared By
Core Team | Key Date | FMEA Date (Orig.) | (Rev.)

Process Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Class	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	Dtec	RPN	Recommended Action(s)	Responsibility &Target Completion Date	Action Results: Action Taken	Sev.	Oc.	Det.	RPN
Restrike&Pierce (ต่อ) **A05** - ความสูงปีกชิ้นส่วนได้มาตรฐาน - ไม่มีครีบ - ไม่มีรอยขูด			7	B	- Cushion Pin Length สั้น	2	- ตรวจสอบความดันก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วย Gage - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	70							
	เกิดครีบ	- ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วน(น้อยกว่า100 %) ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4	B	- ตั้งDieสูงเกินไป	5	- ตรวจสอบความสูงDieก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วย Meter - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	100	- ทดลองตั้งความสูงDieที่เหมาะสม	- หัวหน้าแผนกขึ้นรูป 20/1/2551	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02 FO-EN-01xx - ปรับตั้งความสูงของDieที่เครื่องจักรให้เหมาะสม	4	4	5	80
			4	B	- คมตัดชำรุด	5		- ตรวจสอบด้วยเวอร์เนีย - ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	5	100	- ทำการบำรุงรักษาคมตัด	- หัวหน้าแผนกขึ้นรูป 20/1/2551	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02 FO-MF-05-02	4	3	5	60
	รอยขูด	- ชิ้นส่วนอาจถูกคัดแยกและบางส่วน(น้อยกว่า100 %) ถูกแก้ไขได้โดยไม่ต้องกำจัดทิ้ง	4	B	- ไม่มีการป้องกันชิ้นงาน	4		- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	112	- ให้ชโลมน้ำมันป้องกันก่อนวางชิ้นงานเข้าแม่พิมพ์	- หัวหน้าแผนกขึ้นรูป 20/1/2551	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02 - ทำการชโลมน้ำมันชิ้นงานก่อนวางเข้าแม่พิมพ์	4	3	7	84
			4	B	- แม่พิมพ์สกปรก	4	- ตรวจสอบความสะอาดก่อนการผลิตทุกครั้ง	- ตรวจสอบด้วยสายตาสองครั้ง	7	112	- ใช้ลมเป่าทำความสะอาดก่อนเริ่มกระบวนการขึ้นรูป	- หัวหน้าแผนกขึ้นรูป 20/1/2551	WI-MF-01-02 FO-MF-01-02 FO–MF-04-02 - ให้พนักงานใช้ลมเป่าทำความสะอาดแม่พิมพ์	4	3	7	84

SRIPATUM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

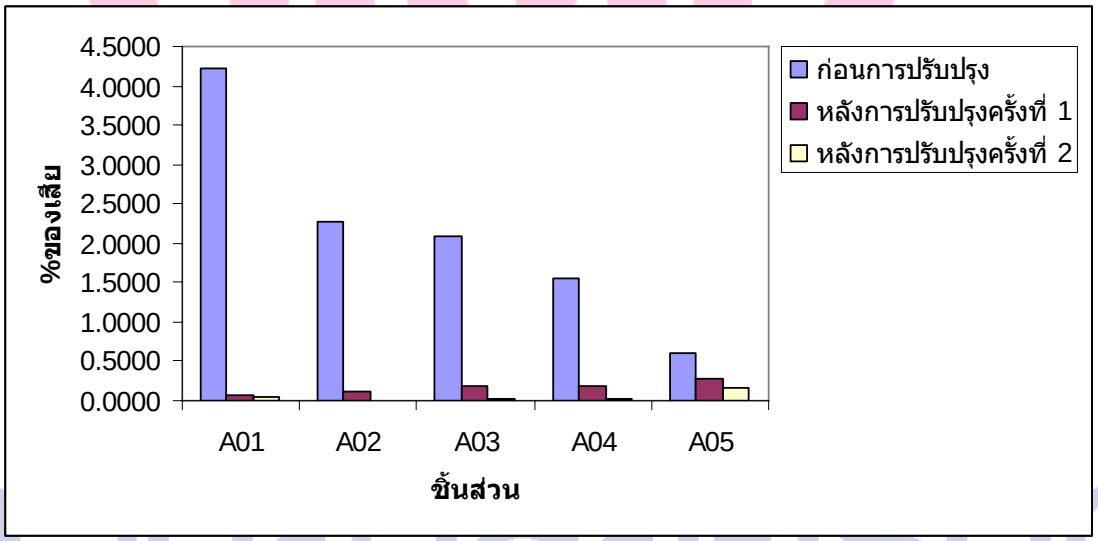
1. สรุป อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษากระบวนการปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงเหล็กรถยนต์ เพื่อทำการวิเคราะห์และลดของเสียที่เกิดขึ้นในการบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA สำหรับกระบวนการ โดยเริ่มจากเลือกชิ้นส่วนที่ทำการศึกษาซึ่งได้พิจารณาจากชิ้นส่วนหลักที่เปอร์เซ็นต์ของเสียเกิดขึ้นสูงที่สุด 5 อันดับแรก โดยอาศัยสถิติข้อมูลของเสียในช่วงเดือน มกราคม- ธันวาคม พ.ศ. 2550 และจัดแบ่งกลุ่มของเสียออกเป็น 5 กลุ่ม คือ ปัญหาทางด้านขนาดของชิ้นงาน, ปัญหาทางด้านลักษณะภายนอกทั่ว ๆ ไปของชิ้นงาน, ปัญหาทางด้านความผิดพลาดในสายการผลิต,ปัญหาความผิดพลาดทางด้านชิ้นส่วน และปัญหาด้านหน้าที่การทำงาน หลังจากนั้นทำการศึกษากระบวนการผลิตของชิ้นส่วนอย่างละเอียดเพื่อจัดทำแผนผังแสดงการไหลของกระบวนการ, บ่งชี้หน้าที่และเป้าหมายของแต่ละกระบวนการ, ระบุค่าวิฤต, กำหนดรายการข้อบกพร่อง, ประเมินความรุนแรงของผลกระทบ (Severity), ประเมินโอกาสที่สาเหตุต่าง ๆ จะเกิดขึ้น (Occurrence)โดยอาศัยผังก้างปลาช่วยในการวิเคราะห์, ประเมินความสามารถในการตรวจจับ (Detection) และคำนวณค่า RPN หลังจากได้ค่าตัวเลข RPN ทำการเลือกสาเหตุที่ทำให้ค่า RPN มากกว่า 100 ทำการปรับปรุง ซึ่งในการปรับปรุงได้วิเคราะห์สาเหตุโดยอาศัยผังก้างปลาช่วยในการวิเคราะห์ พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียในแต่ละกระบวนการมีลักษณะแตกต่างกันซึ่งส่งผลให้ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น ข้อบกพร่องเกิดจากพนักงานและวิธีการปฏิบัติงานได้จัดทำระบบ Poka-Yoke ช่วยเพื่อลดความผิดพลาด, จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน, เอกสารQ-Point, ทำการอบรมพนักงานโดยหัวหน้าแผนกและทดสอบพนักงานอย่างสม่ำเสมอ ข้อบกพร่องเกิดจากการตั้งค่าพารามิเตอร์ไม่เหมาะสม เช่น กระแสไฟ, ความเร็วในการเชื่อม, ความสูงของ Dieไม่เหมาะสม ได้ทำการทดลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสม ข้อบกพร่องเกิดจากความไม่พร้อมของเครื่องจักร ได้ปรับปรุงโดยการวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน มีการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรเพื่อให้เกิดความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน หลังจากทำการแก้ไขปรับปรุงในครั้งที่ 1 ในช่วงเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2551 และทำการประเมินค่า RPN และทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 ต่อเนื่องในช่วงเดือน มีนาคม - เมษายน 2551 สำหรับสาเหตุที่ยังคงมีค่า RPN มากกว่า 100 หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ประเมินค่า RPN พบว่าทุกค่าต่ำกว่า 100 และเมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลของเสียในช่วงก่อนการปรับปรุง, หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 และหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 พบว่ามีสัดส่วนของเสียที่เกิดขึ้นลดลงดังตาราง 88 และภาพประกอบ 53

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 88 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง

ชิ้นส่วน	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1			หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2		
	ผลิต	เสีย	%	ผลิต	เสีย	%	ผลิต	เสีย	%
A01	280,520	11,830	4.2172	33,614	94	0.2796	41,000	22	0.0537
A02	146,240	3,330	2.2771	126,150	140	0.1110	10,940	0	0.0000
A03	467,080	9,760	2.0896	114,670	210	0.1831	87,240	30	0.0344
A04	53,510	830	1.5511	10,500	20	0.1905	19,250	3	0.0156
A05	633,120	3,870	0.6113	122,530	340	0.2775	72,710	110	0.1513



ภาพประกอบ 53 แผนภูมิเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง

ชิ้นส่วน A01 ช่วงเดือน มกราคม-ธันวาคม ปี2550 มีปริมาณของเสียทั้งหมด 11,830 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 280,520 ชิ้น คิดเป็นของเสีย4.2172% หลังจากทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 มีปริมาณของเสียทั้งหมด 94 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 33,614 ชิ้น คิดเป็นของเสีย0.2796% และหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 มีปริมาณของเสียทั้งหมด 22 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 41,000ชิ้น คิดเป็นของเสีย0.0537%

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ชิ้นส่วน A02 ช่วงเดือน มกราคม-ธันวาคม ปี2550 มีปริมาณของเสียทั้งหมด3,330 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 146,240 ชิ้น คิดเป็นของเสีย2.2771% หลังจากทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 มีปริมาณของเสียทั้งหมด140ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 126,150 ชิ้น คิดเป็นของเสีย0.2796% และหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ไม่มีปริมาณของเสียเกิดขึ้นจากการผลิตทั้งหมด10,940ชิ้น

ชิ้นส่วน A03 ช่วงเดือน มกราคม-ธันวาคม ปี2550 มีปริมาณของเสียทั้งหมด9,760 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 467,080 ชิ้น คิดเป็นของเสีย2.0896% หลังจากทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 มีปริมาณของเสียทั้งหมด 210 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 114,670 ชิ้น คิดเป็นของเสีย0.1831% และหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 มีปริมาณของเสียทั้งหมด 30ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 87,240ชิ้น คิดเป็นของเสีย0.0344%

ชิ้นส่วน A04 ช่วงเดือน มกราคม-ธันวาคม ปี2550 มีปริมาณของเสียทั้งหมด830 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 53,510 ชิ้น คิดเป็นของเสีย1.5511% หลังจากทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 มีปริมาณของเสียทั้งหมด 20 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 10,500 ชิ้น คิดเป็นของเสีย0.1905% และหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 มีปริมาณของเสียทั้งหมด 3ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 19,250ชิ้น คิดเป็นของเสีย0.0156%

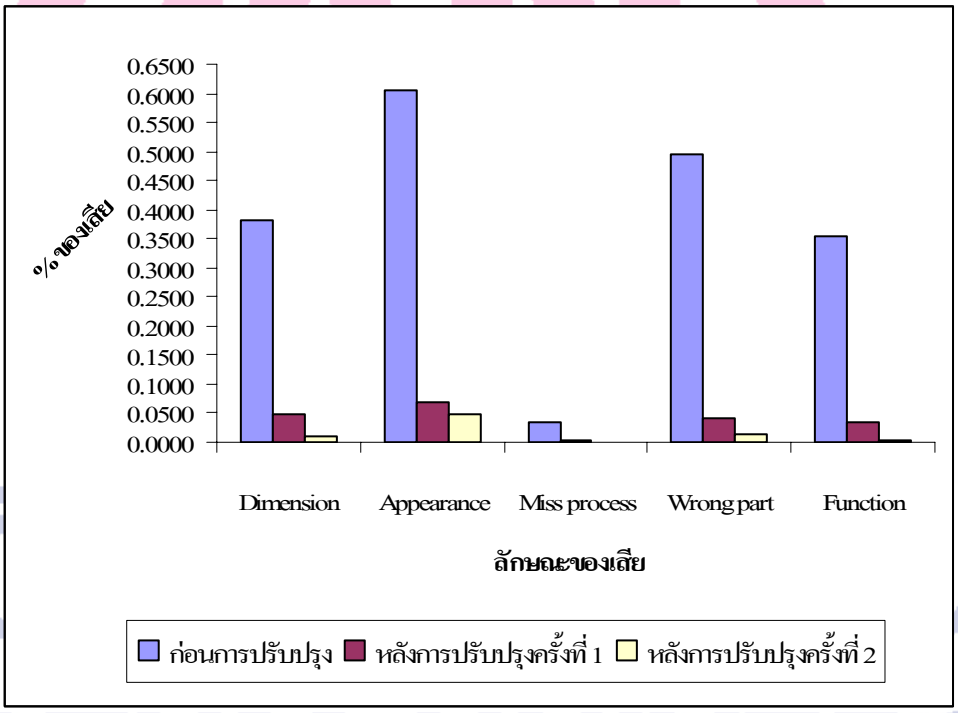
ชิ้นส่วน A05 ช่วงเดือน มกราคม-ธันวาคม ปี2550 มีปริมาณของเสียทั้งหมด3,870 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 633,120 ชิ้น คิดเป็นของเสีย0.6113% หลังจากทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 มีปริมาณของเสียทั้งหมด 340 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 122,530 ชิ้น คิดเป็นของเสีย0.2775% และหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 มีปริมาณของเสียทั้งหมด 110ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 72,710ชิ้น คิดเป็นของเสีย0.1513%

นอกจากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ลักษณะของเสียของทั้ง 5 ชิ้นส่วนหลักโดยแบ่งเป็น 5 ลักษณะการเสีย พบว่าลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นสูงที่สุดตามลำดับ คือ ด้านลักษณะภายนอกทั่ว ๆ ไปของชิ้นงาน ก่อนทำการปรับปรุงคิดเป็น 0.6061% หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 คิดเป็น 0.0697% และหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 คิดเป็น 0.0472% ด้านความผิดพลาดทางด้านชิ้นส่วน ก่อนทำการปรับปรุงคิดเป็น 0.4954% หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 คิดเป็น0.0427% และหลังการปรับปรุงครั้งที่2 คิดเป็น 0.0121% ด้านขนาดของชิ้นงาน ก่อนทำการปรับปรุงคิดเป็น 0.3828% หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 คิดเป็น 0.0496% และหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 คิดเป็น 0.0095% ด้านหน้าที่การทำงาน ก่อนทำการปรับปรุงคิดเป็น 0.3556% หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 คิดเป็น 0.0329% และหลังการปรับปรุงครั้งที่2คิดเป็น 0.0026% ด้านความผิดพลาดในสายการผลิต ก่อนทำการปรับปรุงคิดเป็น 0.0342% หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 คิดเป็น 0.0025% และหลังการปรับปรุงครั้งที่2 ไม่มีของเสียเกิดขึ้น ดังตาราง 89 และภาพประกอบ 54

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 89 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ลักษณะของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง

ลักษณะของเสีย	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1			หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2		
	ผลิต	เสีย	%	ผลิต	เสีย	%	ผลิต	เสีย	%
Dimension	1,580,470	6,050	0.3828	407,464	202	0.0496	231,140	22	0.0095
Appearance	1,580,470	9,580	0.6061	407,464	284	0.0697	231,140	109	0.0472
Miss process	1,580,470	540	0.0342	407,464	10	0.0025	231,140	0	0.0000
Wrong part	1,580,470	7,830	0.4954	407,464	174	0.0427	231,140	28	0.0121
Function	1,580,470	5,620	0.3556	407,464	134	0.0329	231,140	6	0.0026



ภาพประกอบ 54 แผนภูมิเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ลักษณะของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง

จากภาพประกอบ 54 เมื่อประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA วิเคราะห์ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น, สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง การป้องกันแก้ไขเพื่อป้องกันของเสียที่เกิดขึ้นรวมถึงการกำหนดพารามิเตอร์เพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการสรุปได้ดังตาราง 90

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 90 สรุปลักษณะของเสีย, ข้อบกพร่อง, สาเหตุและการป้องกัน

ลักษณะของเสีย	กระบวนการ	พารามิเตอร์	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกัน
Dimension	Form	- Insert Die - Die Height - Balancer Pressure - Die Cushion - Pressure - Die Cushion Height - Cushion Pin Length - Cushion Pin Piece	ความสูงของปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	การตั้งความสูงของ Die	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ -ออกแบบการทดลองเพื่อหามาตรฐานความสูงของDie
	Restrike & Pierce	- Die Height			
	Main Welding	-Welding current -Welding voltage -Welding speed -Air Pressure	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ -ทำจุดMarkบนชิ้นงาน -ทดลองเชื่อมชิ้นงานชิ้นแรกและตรวจสอบโดยหัวหน้าแผนกเชื่อมเพื่อปรับพารามิเตอร์ของกระบวนการ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 90 ต่อ

ลักษณะของเสีย	กระบวนการ	พารามิเตอร์	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกัน
Dimension	Main Welding	-Welding current -Welding voltage -Welding speed -Air Pressure	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน -อบรมพนักงานโดยให้ฝึกทดลองเชื่อมเดินแนว
				การปรับความยาวเชื่อมไม่ตรงOPD	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน -แผนกควบคุมเอกสารทำการปรับปรุงOPDและUpdateหน้าสถานีงาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 90 ต่อ

ลักษณะของเสีย	กระบวนการ	พารามิเตอร์	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกัน
Appearance	Form	- Insert Die - Die Height - Balancer Pressure - Die Cushion - Pressure - Die Cushion Height - Cushion Pin Length - Cushion Pin Piece	ชิ้นงานเสียรูป	วางชิ้นงานไม่ตรงStopper	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ -ติดตั้ง Limit Switch
			รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงาน	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ -ชโลมน้ำมันหล่อลื่นที่บริเวณพื้นผิวของชิ้นส่วนให้ทั่วก่อนวางชิ้นส่วนเข้าแม่พิมพ์
				แม่พิมพ์สกปรก	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ -ใช้ลมเป่าทำความสะอาดแม่พิมพ์ -จัดทำใบตรวจสอบแม่พิมพ์
	Restrike & Pierce	- Die Height	ครีบ	การตั้งความสูงของDie	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงา -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ -ออกแบบการทดลองเพื่อหามาตรฐานความสูงของDie
				คมตัดชำรุด	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ -จัดทำเอกสารบำรุงรักษาเชิงป้องกันแม่พิมพ์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 90 ต่อ

ลักษณะของเสีย	กระบวนการ	พารามิเตอร์	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกัน
Appearance	Restrike & Pierce	- Die Height	รอยขูด	ไม่มีการป้องกันการวางชิ้นงาน	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ -ชโลมน้ำมันหล่อลื่นที่บริเวณพื้นผิวของชิ้นส่วนให้ทั่วก่อนวางชิ้นส่วนเข้าแม่พิมพ์
				แม่พิมพ์สกปรก	-ใช้ลมเป่าทำความสะอาดแม่พิมพ์ -จัดทำใบตรวจสอบแม่พิมพ์
	Main Welding	-Welding current -Welding voltage -Welding speed	แนวเชื่อมแหว่งเว้า	การหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย	-อบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม -จัดทำใบQ-Point -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ
				การตั้งค่ากระแสไฟสูง	-หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ
			แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ	-จัดทำใบ Q-Point
			เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	มีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ
				พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	-ปรับค่าตามใบ OPD -เพิ่มการตรวจสอบ -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ
			การเกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	การไหลของก๊าซ CO_2 ในสายเชื่อมไหลไม่ต่อเนื่อง	-อบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม -จัดทำใบ Q-Point

มหาวิทยาลัยศริปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 90 ต่อ

ลักษณะของเสีย	กระบวนการ	พารามิเตอร์	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกัน
Miss Process	Assembly & Tack Welding	-Welding current -Welding voltage -Welding speed -Air Pressure	Tack ไม่ครบ	Tack ไม่รอบคอบ	-อบรมการ Tack -จัดทำเอกสารวิธีปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ
	Welding	-Welding current -Welding voltage -Welding speed	เชื่อมไม่ครบ	พนักงานลืมเชื่อม	-ทำการติดตั้ง Counter ที่ตัวจับลวดเชื่อม - จัดทำใบ Q-Point -จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 90 ต่อ

ลักษณะของเสีย	กระบวนการ	พารามิเตอร์	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกัน
Wrong Part	Spot Nut Assembly	-Welding current -Welding voltage -Welding speed	Spot Nut M 10 กลับด้าน	Feeder ชำรุด	-จัดทำฝาปิดถาดใส่ Nut - จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ
	Spot Nut M8	-Welding current -Time -Cooling -Air Pressure	Spot Nut M8 ไม่ติด	พนักงานไม่ปรับกระแสไฟตาม OPD	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน -Update OPD ทุกครั้งเมื่อเปลี่ยนชิ้นงาน
				ระยะเวลาการ Spot สั้นกว่ามาตรฐาน	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน -Update OPD ทุกครั้งเมื่อเปลี่ยนชิ้นงาน
	Main Assembly	-Welding current -Welding voltage -Welding speed -Air Pressure	Tack ชิ้นงานไม่ติด	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	-หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD -หัวหน้าสายการผลิตตรวจสอบชิ้นส่วนแรก -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ
			เชื่อมไม่ติด	ระยะห่างของการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ
				กระแสไฟต่ำเกินไป	-ออกแบบการทดลองเพื่อหาค่ากระแสที่เหมาะสม -จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 90 ต่อ

ลักษณะของเสีย	กระบวนการ	พารามิเตอร์	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกัน
Wrong Part	Main Assembly	-Welding current -Welding voltage -Welding speed -Air Pressure	เชื่อมไม่ติด	ความเร็วในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ -อบรมพนักงานให้ฝึกทดลองเชื่อมเดินแนว
	Main Welding	-Welding current -Welding voltage -Welding speed -Air Pressure	เชื่อมทะลุ	ตั้งค่ากระแสไฟสูง	-ออกแบบการทดลองเพื่อหาค่ากระแสที่เหมาะสม
			การซึมลึกของแนวเชื่อม	การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	-อบรมพนักงานทดลองเชื่อม -จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน
				ระยะเวลาในการเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	-จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน -อบรมพนักงานโดยให้ฝึกทดลองเชื่อมเดินแนว

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง 90 ต่อ

ลักษณะของเสีย	กระบวนการ	พารามิเตอร์	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	การป้องกัน
Function	Spot Nut Assembly	-Welding current -Welding voltage -Welding speed	Spot Nut เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	-จัดทำใบตรวจสอบ Spot Welding Machine -จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ
	Nut Assembly	Welding current -Welding voltage -Welding speed	ประกอบ Nutเอียง	พนักงานตั้งค่ากระแสไฟสูง	-ปรับค่าตามใบ OPD -เพิ่มการตรวจสอบ -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ
	Main Assembly	-Welding current -Welding voltage -Welding speed -Air Pressure	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	วางชิ้นงานไม่ชน Stopper	-ติดตั้ง Limit Switch -จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน -จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ - เพิ่มการตรวจชิ้นงาน 100%
				Tack ชิ้นงานด้านเดียว	-เปลี่ยนวิธีการ Tack จาก 1 ด้าน เป็น 2 ด้าน
			Tack ไม่ตรงตำแหน่ง	ไม่มีการ Markตำแหน่ง	- Mark ตำแหน่งก่อนทำการ Tack

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

2. ข้อเสนอแนะ

1. การแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ค่า RPN สูงนั้นควรมีการปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ แม้ว่าค่า RPN จะมีค่าน้อยกว่า 100 เพื่อทำให้เกิดการปรับปรุงทางด้านคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

2. เนื่องจากงานวิจัยมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาในการวิจัย ทำให้ผู้วิจัยเลือกศึกษาเฉพาะชิ้นส่วนหลักของโรงงานกรณีศึกษาซึ่งมีปริมาณของเสียเกิดขึ้นสูงสุด ดังนั้นงานวิจัยในอนาคตควรจะศึกษาชิ้นส่วนอื่น ๆที่มีลักษณะแตกต่างออกไปเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำ FMEAให้อุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีลักษณะกระบวนการผลิตเดียวกัน ซึ่งจะส่งผลให้อุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศมีการพัฒนาทางด้านคุณภาพ

3. การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEAมีข้อจำกัดในการประเมินค่า RPN เนื่องจากการให้คะแนนขึ้นกับผู้ทำการประเมินเป็นสำคัญและสเกลในการประเมินที่ใช้ 1 ถึง 10 ต้องอาศัยความสามารถของผู้ประเมินสูง คือ ผู้ประเมินต้องมีความรู้ ประสบการณ์ และเที่ยงตรง ดังนั้นงานวิจัยวิจัยในอนาคตควรพยายามลดข้อจำกัดของ FMEA แบบดั้งเดิมเพื่อแก้ไขจุดอ่อนในเรื่องการประเมินค่า RPN

4. ในงานวิจัยได้ให้ความสำคัญในเรื่องการลดของเสีย โดยสร้างมาตรการต่าง ๆ เพื่อลดค่า RPN เช่น เพิ่มมาตรการในการตรวจสอบ สร้างระบบ Poka Yoke ฯลฯ โดยงานวิจัยไม่ได้คำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการสร้างระบบ ดังนั้นงานวิจัยในอนาคตควรวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นด้วย

5. งานวิจัยในอนาคตควรนำข้อมูลที่ได้จากการประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA สร้างเป็นระบบฐานข้อมูล เพื่อสร้างเครือข่ายข้อมูลในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. **การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ FMEA**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ส.เอเซียเพรส จำกัด, 2547.

เฉลิมพล ลีลาผาติกุล. **การวิเคราะห์และควบคุมปัจจัยที่มีผลกระทบทางคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมผลิตยางรถยนต์**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ธัญญาภรณ์ ธนบุญสมบัติ. **การวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการผลิตกระจกนิรภัยด้านข้างสำหรับรถยนต์ โดยใช้เทคนิค FMEA**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

นิพนธ์ ชวนะปราณี. **การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA และ FTA ในงานออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้า.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

พิศิษฐ์ เจริญกิจวิวัฒน์. **การปรับปรุงคุณภาพสินค้าสำหรับลูกค้าในกรณีศึกษาของโรงงานประกอบแผงต่อสายเครื่องควบคุมไฟฟ้าและขั้วต่อปลายไฟฟ้า.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

โยชิโนบุ นายาทานิ และคณะ. **7 New QC Tools เครื่องมือคุณภาพยุคใหม่.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2545.

วชิราภรณ์ เศรษฐนันท์. **การลดชิ้นส่วนของเสียในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

สุวิทย์ กล่ำเพ็ง. **การวิเคราะห์และควบคุมปัจจัยคุณภาพที่มีผลกระทบต่อการพ่นสีรถยนต์.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

อรรถพล ฤทธิภักดี. **การปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

AIAG B.B., Lange K.A. and Leggett S.C. **Potential Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Reference Manual.** 3rd ed. 2001.

Huang G.Q.,Nie M. and Mak K.L. "Web-based failure mode and effect analysis (FMEA)", **Computers and Industrial Engineering**. 37 :177 - 180, 1999.

Richard A.H. "How to Get More Out of Your FMEA", **Quality Digest.** June, 2001.

Scipioni A., Saccarola G., Arena F. and Alberto S., "Strategies to assure the absence of GMO in food products application process in a confectionery firm", **Food Control .** 16 : 569-578; September, 2005.

Stamatis, D. H. "Failure mode and effects analysis: FMEA from theory to execution", **ASQ Quality Press**. 1995.

William W. Hines, Douglas C. Montgomery. **Probability and Statistics in Engineering and Management Science.** Third Edition. New York : John Wiley & Sons, 2000.

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

ข้อมูลปริมาณการผลิตและของเสีย

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ก1 ข้อมูลการผลิตชิ้นส่วนและของเสียที่เกิดขึ้นตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2550

เดือน	A01		A02		A03		A04		A05	
	ผลิต	เสีย	ผลิต	เสีย	ผลิต	เสีย	ผลิต	เสีย	ผลิต	เสีย
ม.ค.	19,430	1,650	10,040	170	30,340	330	6,510	130	47,840	340
ก.พ.	13,250	790	8,350	130	34,860	310	2,000	30	46,000	150
มี.ค.	19,910	870	10,810	190	32,460	510	12,180	220	51,730	310
เม.ย.	14,810	660	10,710	550	45,630	690	6,210	130	48,020	400
พ.ค.	20,410	1,530	9,360	220	33,600	680	1,200	30	34,030	140
มิ.ย.	30,880	1,810	8,290	230	36,760	590	2,150	50	28,020	450
ก.ค.	30,070	810	12,140	520	43,790	800	4,000	20	63,390	380
ส.ค.	31,550	1,080	16,040	290	53,160	2,970	3,010	10	104,060	470
ก.ย.	29,820	560	18,250	320	37,240	510	7,800	80	64,030	450
ต.ค.	32,690	770	13,070	190	42,550	1,450	3,310	30	45,930	240
พ.ย.	27,600	700	21,730	420	39,960	800	4,140	90	62,030	360
ธ.ค.	10,100	600	7,450	100	36,730	120	1,000	10	38,040	180
รวม	280,520	11,830	146,240	3,330	467,080	9,760	53,510	830	633,120	3,870

มหาวิทยาลัยศริปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ก2 ข้อมูลการผลิตชิ้นส่วนและของเสียที่เกิดขึ้นตั้งแต่เดือน มกราคม-เมษายน 2551

เดือน	A01		A02		A03		A04		A05	
	ผลิต	เสีย	ผลิต	เสีย	ผลิต	เสีย	ผลิต	เสีย	ผลิต	เสีย
ม.ค.	19,562	65	61,540	80	62,510	130	7,035	13	58,640	160
ก.พ.	14,052	29	64,610	60	52,160	80	3,465	7	63,890	180
มี.ค.	22,150	16	8,420	0	38,550	20	12,500	2	41,420	70
เม.ย.	18,850	6	2,520	0	48,690	10	6,750	1	31,290	40
รวม	74,614	116	137,090	140	201,910	240	29,750	23	195,240	450

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ก3 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A01 ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2550

ลักษณะของเสีย	ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น	ม.ค		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.		พ.ย.		ธ.ค.		รวม
		เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	
Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	87	5.2727	34	4.3037	10	1.1494	32	4.8484	30	1.9607	145	8.0110	15	1.8518	23	2.1296	40	7.1428	69	8.9610	55	7.8571	20	3.3333	560
Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	275	16.6666	175	22.1518	205	23.5632	165	25.0000	255	16.6666	295	16.2983	175	21.6049	263	24.3518	87	15.5357	105	13.6363	95	13.5714	105	17.5000	2,200
	แนวเชื่อมแหว่งเว้า	134	8.1212	35	4.4303	25	2.8735	15	2.2727	125	8.1699	185	10.2209	68	8.3950	10	0.9259	8	1.4285	12	1.5584	8	1.1428	5	0.8333	630
	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	297	18.0000	115	14.5569	183	21.0344	85	12.8787	287	18.7581	276	15.2486	140	17.2839	210	19.4444	85	15.1785	107	13.8956	85	12.1428	80	13.3333	1,950
	เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	228	13.8181	115	14.5569	136	15.6321	116	17.5757	132	8.8888	65	3.5911	35	4.3209	36	3.3333	54	9.6428	86	11.1688	67	9.5714	70	11.6666	1,140
Wrong Part	Spot Nut กลับด้าน	30	1.8181	20	2.5316	45	5.1724	40	6.0606	65	4.2483	80	4.4198	55	6.7901	70	6.4814	40	7.1428	20	2.5974	15	2.1428	10	1.6666	490
	Tack ชิ้นงานไม่ติด	105	6.3636	70	8.8609	75	8.6206	55	8.3333	85	5.5555	145	8.0110	105	12.9629	160	14.8148	75	13.3928	80	10.3896	65	9.2857	60	10.0000	1,080
	เชื่อมทะลุ	274	16.6060	105	13.2911	45	5.1724	30	4.5454	315	20.5882	366	20.2209	60	7.4074	65	6.0185	75	13.3928	115	14.9350	135	19.2857	105	17.5000	1,690
	การซึมลึกแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	36	2.1818	5	0.6329	2	0.2298	1	0.1515	8	0.5228	0	0.0000	1	0.1234	20	1.8518	2	0.3571	19	2.4675	1	0.1428	5	0.8333	100
Function	Spot Nut เอียง	90	5.4545	50	6.3291	70	8.0459	60	9.0909	115	7.5163	121	6.6850	79	9.7530	125	17.1296	40	7.1428	75	9.7402	95	13.5714	70	11.6666	990
	Spot Pin Guide	8	0.4848	6	0.7594	4	0.4597	2	0.3030	5	0.3267	3	0.1657	2	0.2469	3	0.2777	0	0.0000	2	0.2597	2	0.2857	3	0.5000	40
	ประกอบ Nut เอียง	11	0.6666	10	1.2658	10	1.1494	14	2.1212	18	1.1764	24	1.3259	10	1.2345	10	0.9259	9	1.6071	10	1.2987	12	1.7142	12	2.0000	150
	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	75	4.5454	50	6.3291	60	6.8965	45	6.8181	90	5.8823	105	5.8011	65	8.0246	85	7.8703	45	8.0357	70	9.0909	65	9.2857	55	9.1666	810
รวม		1,563	95	756	96	860	99	628	95	1,500	98	1,665	92	795	98	1,057	100	520	93	701	91	645	92	580	97	11,270

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ก4 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A02 ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2550

ลักษณะของเสีย	ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น	ม.ค		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.		พ.ย.		ธ.ค.		รวม
		เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	
Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	120	70.5882	90	69.2307	150	78.9473	440	80.0000	130	59.0909	110	47.8260	150	28.8461	130	44.8275	260	81.2500	110	57.8947	350	83.3333	80	80.0000	2,120
Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	10	5.8823	0	0.0000	20	10.5263	30	5.4545	20	9.0909	0	0.0000	360	69.2307	160	55.1724	30	9.3750	40	21.0526	10	2.3809	0	0.0000	680
	การซึมลึกของแนวเชื่อม	10	5.8823	0	0.0000	10	5.2631	10	1.8181	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	10	3.1250	0	0.0000		0.0000	0	0.0000	40
Function	ประกอบเยื้อง	30	17.6470	40	30.7692	10	5.2631	70	12.7272	70	31.8181	120	52.1739	10	1.9230	0	0.0000	20	6.2500	40	21.0526	60	14.2857	20	20.0000	490
รวม		170	100	130	100	190	100	550	100	220	100	230	100	520	100	290	100	320	100	190	100	420	100	100	100	3330

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ก5 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A03 ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2550

ลักษณะของเสีย	ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น	ม.ค		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.		พ.ย.		ธ.ค.		รวม
		เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	
Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	10	3.0303	0	0.0000	160	31.3725	130	18.8406	160	23.5294	120	20.3390	0	0.0000	2,400	80.8081	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	80	66.6667	3,060
Miss Process	Tackไม่ครบ	50	15.1515	0	0.0000	40	7.8431	20	2.8986	50	7.3529	10	1.6949	50	6.2500	20	0.6734	40	7.8431	10	0.6897	10	1.2500	20	16.6667	320
Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	70	21.2121	150	48.3871	110	21.5686	200	28.9855	0	0.0000	50	8.4746	180	22.5000	190	6.3973	100	19.6078	410	28.2759	310	38.7500	0	0.0000	1,770
	Spotไม่ติด	110	33.3333	90	29.0323	80	15.6863	320	46.3768	370	54.4118	120	20.3390	160	20.0000	60	2.0202	150	29.4118	80	5.5172	40	5.0000	20	16.6667	1,600
	Spotกลับด้าน	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0
Function	ประกอบเยื้อง	10	3.0303	20	6.4516	0	0.0000	20	2.8986	20	2.9412	80	13.5593	10	1.2500	40	1.3468	0	0.0000	30	2.0690	0	0.0000	0	0.0000	230
	Tackไม่ตรงตำแหน่ง	80	24.2424	50	16.1290	120	23.5294		0.0000	80	11.7647	210	35.5932	400	50.0000	260	8.7542	220	43.1373	920	63.4483	440	55.0000	0	0.0000	2,780
รวม		330	100	310	100	510	100	690	100	680	100	590	100	800	100	2,970	100	510	100	1,450	100	800	100	120	100	9,760

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ก6 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A04 ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2550

ลักษณะของเสีย	ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น	ม.ค		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.		พ.ย.		ธ.ค.		รวม
		เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	
Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	4	3.0769	2	6.6667	4	1.8182	7	5.3846	2	6.6667	1	2.0000	1	5.0000	0	0.0000	2	2.5000	1	3.3333	4	4.4444	2	20.0000	30
Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	10	7.6923	5	16.6667	12	5.4545	11	8.4615	2	6.6667	5	10.0000	1	5.0000	2	20.0000	3	3.7500	9	30.0000	9	10.0000	1	10.0000	70
Miss Process	เชื่อมไม่ครบ	43	33.0769	12	40.0000	63	28.6364	55	42.3077	8	26.6667	11	22.0000	4	20.0000	2	20.0000	11	13.7500	2	6.6667	8	8.8889	1	10.0000	220
Wrong Part	เชื่อมทะลุ	56	43.0769	7	23.3333	91	41.3636	33	25.3846	13	43.3333	19	38.0000	10	50.0000	3	30.0000	39	48.7500	11	36.6667	54	60.0000	4	40.0000	340
	การซึมลึกของแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	2	1.5385	1	3.3333	5	2.2727	8	6.1538	2	6.6667	3	6.0000	1	5.0000	1	10.0000	4	5.0000	3	10.0000	9	10.0000	1	10.0000	40
Function	ประกอบ Nut เอียง	15	11.5385	3	10.0000	45	20.4545	16	12.3077	3	10.0000	11	22.0000	3	15.0000	2	20.0000	21	26.2500	4	13.3333	6	6.6667	1	10.0000	130
รวม		126	100	28	100	216	100	123	100	28	100	49	100	19	100	10	100	78	100	29	100	86	100	8	100	800

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ก7 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A05 ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2550

ลักษณะของเสีย	ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น	ม.ค		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.		พ.ย.		ธ.ค.		รวม
		เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	
Dimension	ความสูงปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	10	2.9412	10	6.6667	20	6.4516	30	7.5000	40	28.5714	20	4.4444	20	5.2632	40	8.5106	20	4.4444	0	0.0000	40	11.1111	30	16.6667	280
Appearance	เกิดครีบ	140	41.1765	50	33.3333	130	41.9355	160	40.0000	0	0.0000	210	46.6667	240	63.1579	180	38.2979	170	37.7778	110	45.8333	130	36.1111	40	22.2222	1,560
	รอยขูด	170	50.0000	90	60.0000	120	38.7097	130	32.5000	100	71.4286	170	37.7778	110	28.9474	210	44.6809	190	42.2222	100	41.6667	180	50.0000	110	61.1111	1,680
	ชิ้นงานเสียรูป	20	5.8824	0	0.0000	40	12.9032	80	20.0000	0	0.0000	50	11.1111	10	2.6316	40	8.5106	70	15.5556	30	12.5000	10	2.7778	0	0.0000	350
รวม		340	100	150	100	310	100	400	100	140	100	450	100	380	100	470	100	450	100	240	100	360	100	180	100	3870

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ก8 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A01 ตั้งแต่เดือน มกราคม-เมษายน 2551

ลักษณะของเสีย	ลักษณะของข้อบกพร่องเกิดขึ้น	ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.	
		เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%
Dimension	ความยาวแนวเชื่อม ไม่ได้มาตรฐาน	1	1.53846	1	3.44828	1	6.2500	1	16.6667
Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	11	16.9231	4	13.7931	2	12.5000	0	0
	แนวเชื่อมแหว่งเว้า	3	4.61538	1	3.44828	2	12.5000	1	16.6667
	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	1	1.53846	1	3.44828	1	6.2500	1	16.6667
	เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	2	3.07692	0	0	1	6.2500	1	16.6667
Wrong Part	Spot Nut กลับด้าน	9	13.8462	6	20.6897	2	12.5000	0	0
	Tack ชิ้นงานไม่ติด	1	1.53846	0	0	1	6.2500	1	16.6667
	เชื่อมทะลุ	19	29.2308	8	27.5862	2	12.5000	0	0
	การซึมลึกแนวเชื่อม ไม่ได้มาตรฐาน	1	1.53846	0	0	0	0	0	0
Function	Spot Nut เอียง	14	21.5385	7	24.1379	3	18.7500	0	0
	Spot Pin Guide	1	1.53846	0	0	0	0	0	0
	ประกอบ Nut เอียง	2	3.07692	1	3.44828	1	6.2500	1	16.6667
	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม		65	100	29	100	16	100	6	100

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ก9 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A02 ตั้งแต่เดือน มกราคม-เมษายน 2551

ลักษณะของเสีย	ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น	ม.ค		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.	
		เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%
Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
	การซึมลึกของแนวเชื่อม	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
Function	ประกอบเยื้อง	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
รวม		0	0	0	0	0	0	0	0

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ก10 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A03 ตั้งแต่เดือน มกราคม-เมษายน 2551

ลักษณะของเสีย	ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น	ม.ค		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.	
		เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%
Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	30	23.0769	20	25.0000	10	50.0000	0	0.0000
Miss Process	ลืมTack	10	7.6923	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
Wrong Part	เชื่อมไม่ติด	10	7.6923	10	12.5000	0	0.0000	0	0.0000
	Spotไม่ติด	40	30.7692	20	25.0000	10	50.0000	10	100.0000
	Spotกลับด้าน	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
Function	ประกอบเยื้อง	10	7.6923	10	12.5000	0	0.0000	0	0.0000
	Tackไม่ตรงตำแหน่ง	30	23.0769	20	25.0000	0	0.0000	0	0.0000
รวม		130	100	80	100	20	100	10	100

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ก11 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A04 ตั้งแต่เดือน มกราคม-เมษายน 2551

ลักษณะของเสีย	ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น	ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.	
		เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%
Dimension	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
Appearance	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	1	7.6923	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
Miss Process	เชื่อมไม่ครบ	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
Wrong Part	เชื่อมทะลุ	6	46.1538	4	57.1428	1	50.0000	1	100.0000
	การซึมลึกของแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
Function	ประกอบ Nut เอียง	6	46.1538	3	42.8571	1	50.0000	0	0.0000
รวม		13	100	7	100	2	100	1	100

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ก12 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นของชิ้นส่วน A05 ตั้งแต่เดือน มกราคม-เมษายน 2551

ลักษณะของเสีย	ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น	ม.ค		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.	
		เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%	เสีย	%
Dimension	ความสูงปีกชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน	50	25.0000	30	21.4286	10	14.2857	0	0.0000
Appearance	เกิดครีบ	60	30.0000	40	28.5714	20	28.5714	20	50.0000
	รอยขูด	60	30.0000	50	35.7143	40	57.1429	20	50.0000
	ชิ้นงานเสียรูป	30	15.0000	20	14.2857	0	0.0000	0	0.0000
รวม		200	100	140	100	70	100	40	100

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

SRIPATUM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

วิธีการปฏิบัติงาน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ข1 Work Instruction ชิ้นส่วน A01 กระบวนการ Main Welding

วิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction ชิ้นส่วน A01 กระบวนการ Main Welding				
ชิ้นส่วน A01		**แผนกที่รับผิดชอบ ฝ่ายเชื่อม**	**ผู้อนุมัติ**	**ผู้ทบทวน**
		กระบวนการ Main Welding		
รูปภาพ	**ลำดับที่**	**ขั้นตอนและวิธีการทำงาน**	**ผู้ปฏิบัติงาน**	**ข้อควรระวัง**
	1	ตรวจสอบความสะอาดของชิ้นงาน	พนักงานเชื่อม	1. ประกอบเยื้อง
	2	ตรวจสอบ Jig ในการประกอบ	พนักงานเชื่อม	2. ปฏิบัติงานข้ามกระบวนการ
	3	นำชิ้นงาน A01-01 วางบน Jig ให้ชนกับ Stopper	พนักงานเชื่อม	*3. การเดินลวดเชื่อม*
	4	นำชิ้นงาน A01-04 ประกบกับชิ้นงาน A01-01	พนักงานเชื่อม	
	5	นำชิ้นงาน A01-02 ประกบกับชิ้นงาน A01-01	พนักงานเชื่อม	
	6	นำชิ้นงาน A01-03 ประกบกับชิ้นงาน A01-01	พนักงานเชื่อม	
	7	เปิดสวิตท์ทำการล็อคชิ้นงานกับ Jig	พนักงานเชื่อม	
		7.1 ตรวจสอบชิ้นงานทุกตัวไม่ให้หลวมหรือชิ้นงานเยื้อง	พนักงานเชื่อม	
		7.2 ทำการะบุตำแหน่งที่ทำการเชื่อม	พนักงานเชื่อม	
	8	ตรวจสอบตำแหน่งในการเชื่อม	พนักงานเชื่อม	
	9	ทำการเชื่อมชิ้นงานให้ติดกัน ณ ตำแหน่งในการเชื่อม	พนักงานเชื่อม	
	10	ตรวจสอบการเชื่อม	พนักงานเชื่อม	
		10.1 ชิ้นงานต้องไม่มีเม็ดไฟจากการเชื่อม	พนักงานเชื่อม	
		10.2 ชิ้นงานจะต้องไม่เชื่อมทะลุ	*พนักงานเชื่อม*	
	11	ตรวจสอบคุณภาพตามใบตรวจสอบคุณภาพ	พนักงานเชื่อม	
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 1. แว่นตาครอบ 2. ผ้าปิดจมูก 3. ถุงมือหนัง 4. เอี๊ยมหนัง 5. รองเท้า Safety 6. ผ้าคลุมศีรษะ 7. ปลอกแขนหนัง				

WI-MF-01-05

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ข2 Work Instruction ชิ้นส่วน A02 กระบวนการ Assembly

วิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction ชิ้นส่วน A02 กระบวนการ Assembly				
ชิ้นส่วน A02		**แผนกที่รับผิดชอบ** ฝ่ายเชื่อม	**ผู้อนุมัติ**	**ผู้ทบทวน**
		กระบวนการ Assembly		
รูปภาพ	**ลำดับที่**	**ขั้นตอนและวิธีการทำงาน**	**ผู้ปฏิบัติงาน**	**ข้อควรระวัง**
	1	ปรับตั้งเครื่องจักรตามใบ OPD	พนักงานเชื่อม	1.ประกอบชิ้นส่วนไม่ครบ
	2	ทำความสะอาดและปรับฟิต Stopper ก่อนขึ้นชิ้นงาน	พนักงานเชื่อม	2.ประกอบเยื้อง
	3	ตรวจสอบ จำนวนชิ้นส่วนที่ต้องประกอบก่อนทำการเชื่อมดังนี้	พนักงานเชื่อม	3.เชื่อมไม่ครบ
		3.1 ชิ้นส่วน A02-01 จำนวน 1 ชิ้น	พนักงานเชื่อม	4.ปฏิบัติข้ามกระบวนการ
		3.2 ชิ้นส่วน A02-02 จำนวน 1 ชิ้น	พนักงานเชื่อม	
		3.3 ชิ้นส่วน A02-03 จำนวน 1 ชิ้น	พนักงานเชื่อม	
		3.4 ชิ้นส่วน Nut M8 จำนวน 1 ชิ้น	พนักงานเชื่อม	
	4	***ทำการกำหนดตำแหน่งเชื่อมของชิ้นงานก่อนโดยใช้***	พนักงานเชื่อม	
		ปากกาMarker		
	5	***นำ ชิ้นงาน วางบน Stopper***	พนักงานเชื่อม	
	6	เชื่อมชิ้นงานเป็นจุดๆ ชั่วคราว	พนักงานเชื่อม	
	7	นำชิ้นงานออกจากStopperอย่างระมัดระวังไม่ให้เกิดรอยขูด	พนักงานเชื่อม	
	8	ตรวจสอบรอยเชื่อมของชิ้นงานโดยตรวจสอบตาม	พนักงานเชื่อม	
		ใบตรวจสอบคุณภาพ		
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 1. แว่นตาครอบ 2. ผ้าปิดจมูก 3. ถุงมือหนัง 4. เอี๊ยมหนัง 5. รองเท้า Safety 6. ผ้าคลุมศีรษะ 7. ปลอกแขนหนัง				

WI-MF-01-01

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ข3 Work Instruction ชิ้นส่วน A02 กระบวนการ Main Welding

วิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction ชิ้นส่วน A02 กระบวนการ Main Welding				
ชิ้นส่วน A02		**แผนกที่รับผิดชอบ** ฝ่ายเชื่อม	**ผู้อนุมัติ**	**ผู้ทบทวน**
		กระบวนการ Main Welding		
รูปภาพ	**ลำดับที่**	**ขั้นตอนและวิธีการทำงาน**	**ผู้ปฏิบัติงาน**	**ข้อควรระวัง**
	1	ปรับตั้งเครื่องจักรตามใบOPD	พนักงานเชื่อม	1.ประกอบชิ้นส่วนไม่ครบ
	2	ทำความสะอาด ชิ้นงานก่อนการเชื่อมโดยใช้แปลงลวดขัด	พนักงานเชื่อม	2.ประกอบเยื้อง
	3	ตรวจสอบ จำนวนชิ้นส่วน ก่อนทำการเชื่อมดังนี้	พนักงานเชื่อม	3.เชื่อมไม่ครบ
		3.1 ชิ้นส่วน A02-01 จำนวน 1 ชิ้น	พนักงานเชื่อม	4.ปฏิบัติข้ามกระบวนการ
		3.2 ชิ้นส่วน A02-02 จำนวน 1 ชิ้น	พนักงานเชื่อม	
		3.3 ชิ้นส่วน A02-03 จำนวน 1 ชิ้น	พนักงานเชื่อม	
		3.4 ชิ้นส่วน Nut M8 จำนวน 1 ชิ้น	พนักงานเชื่อม	
		3.5 ดูใบกำหนดตำแหน่งระยะการเชื่อม	พนักงานเชื่อม	
	4	นำ ชิ้นงาน วางบน โต๊ะเชื่อม	พนักงานเชื่อม	
	5	เชื่อมชิ้นงานตามจุด ต่างๆตามที่ได้กำหนดไว้	พนักงานเชื่อม	
	6	ตรวจสอบรอยเชื่อมของชิ้นงานโดยตรวจสอบตาม	พนักงานเชื่อม	
		ใบตรวจสอบคุณภาพ		
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 1. แว่นตาครอบ 2. ผ้าปิดจมูก 3. ถุงมือหนัง 4. เอี๊ยมหนัง 5. รองเท้า Safety 6. ผ้าคลุมศีรษะ 7. ปลอกแขนหนัง				

WI-MF-01-02

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ข4 Work Instruction ชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Spot Nut M8

วิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction ชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Spot Nut M8				
ชิ้นส่วน 03		**แผนกที่รับผิดชอบ** ฝ่ายเชื่อม	**ผู้อนุมัติ**	**ผู้ทบทวน**
		กระบวนการ Spot Nut M8		
รูปภาพ	**ลำดับที่**	**ขั้นตอนและวิธีการทำงาน**	**ผู้ปฏิบัติงาน**	**ข้อควรระวัง**
	1	ปรับแต่งเครื่อง Spot ตามขั้นตอน Spot	พนักงานเชื่อม	1.Nutกลับด้าน
	2	ทำความสะอาดหัว Spot	พนักงานเชื่อม	2.ปฏิบัติงานข้าม
	3	ทำการทดสอบ Spot	พนักงานเชื่อม	กระบวนการ
	4	ตรวจสอบก่อนการผลิต	พนักงานเชื่อม	3.Spot Nut ไม่ติด
	5	นำชิ้นงานวางบน Jig	พนักงานเชื่อม	
	6	นำ Nut วางบนชิ้นงาน 2 ตัว	พนักงานเชื่อม	
		6.1 ตรวจสอบ Nut ไม่ให้กลับด้าน	พนักงานเชื่อม	
	7	เปิดสวิตท์ทำการล็อคชิ้นงานกับ Jig	พนักงานเชื่อม	
	8	ทำการ Spot Nut M8 ให้ติดกับชิ้นงานทั้ง 2 ตัว	พนักงานเชื่อม	
	9	นำชิ้นงานออกจาก Jig	พนักงานเชื่อม	
	10	ตรวจสอบจุด Spot ทุกจุด	พนักงานเชื่อม	
	11	ตรวจสอบคุณภาพตามใบตรวจสอบคุณภาพ	พนักงานเชื่อม	
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 1. แว่นตาครอบ 2. ผ้าปิดจมูก 3. ถุงมือหนัง 4. เอี๊ยมหนัง 5. รองเท้า Safety 6. ผ้าคลุมศีรษะ 7. ปลอกแขนหนัง				

WI-MF-01-01

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ข5 Work Instruction ชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Spot Washer

วิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction ชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Spot Washer				
ชิ้นส่วน A03		**แผนกที่รับผิดชอบ** ฝ่ายเชื่อม	**ผู้อนุมัติ**	**ผู้ทบทวน**
		กระบวนการ Spot Washer		
รูปภาพ	**ลำดับที่**	**ขั้นตอนและวิธีการทำงาน**	**ผู้ปฏิบัติงาน**	**ข้อควรระวัง**
	1	ปรับเครื่อง Spot ตามขั้นตอนการ Spot	พนักงานเชื่อม	1.Washer กลับด้าน
	2	ทำความสะอาดหัว Spot และเช็คหัว Spot	พนักงานเชื่อม	2.ปฏิบัติงานข้าม
	3	ทำการทดลอง Spot	พนักงานเชื่อม	กระบวนการ
	4	ตรวจสอบชิ้นงานก่อนการผลิต	พนักงานเชื่อม	3.Spot Washer ไม่ติด
	5	นำชิ้นงานวางบนหัว Spot	พนักงานเชื่อม	
	6	นำ Washer วางบนชิ้นงาน	พนักงานเชื่อม	
		6.1 ตรวจสอบ Washer ไม่ให้กลับด้าน	พนักงานเชื่อม	
		6.2 วาง Washer ให้ขา Washer ตรงกันทุกจุด	พนักงานเชื่อม	
	7	เหยียบสวิตท์ที่แป้นเหยียบ	พนักงานเชื่อม	
	8	เครื่อง Spot ทำการ Spot Washer กับชิ้นงาน	พนักงานเชื่อม	
	9	รอให้หัว Spot ดันกลับ นำชิ้นงานออกจากหัว Spot	พนักงานเชื่อม	
	10	ตรวจสอบคุณภาพตามใบตรวจสอบคุณภาพ	พนักงานเชื่อม	
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 1. แว่นตาครอบ 2. ผ้าปิดจมูก 3. ถุงมือหนัง 4. เอี๊ยมหนัง 5. รองเท้า Safety 6. ผ้าคลุมศีรษะ 7. ปลอกแขนหนัง				

WI-MF-01-02

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ข6 Work Instruction ชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Assembly & Tack Welding

วิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction ชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Assemby&Tack Welding				
ชิ้นส่วน A03		**แผนกที่รับผิดชอบ ฝ่ายเชื่อม**	**ผู้อนุมัติ**	**ผู้ทบทวน**
		กระบวนการ Assemby&Tack Welding		
รูปภาพ	**ลำดับที่**	**ขั้นตอนและวิธีการทำงาน**	**ผู้ปฏิบัติงาน**	**ข้อควรระวัง**
	1	ตรวจสอบ Jig ในการประกอบ	พนักงานเชื่อม	1.ประกอบชิ้นส่วนไม่ครบ
	2	นำชิ้นงาน A101 วางบน Jig ให้ชนกับ Sropper	พนักงานเชื่อม	2.ประกอบเยื้อง
	3	นำชิ้นงาน A102 ประกบกับชิ้นงาน A101	พนักงานเชื่อม	3.Tack ไม่ครบ
	4	นำชิ้นงาน A104 จำนวน 2 ตัว ประกอบกับชิ้นงาน A101	พนักงานเชื่อม	4.ปฏิบัติงานข้าม
		บน Jig ให้ตรงจุด	พนักงานเชื่อม	กระบวนการ
	5	***นำชิ้นงานวางบนStopper โดยดูจากใบQ.Point ที่ติดไว้หน้าสถานีงาน***	พนักงานเชื่อม	
	6	เปิดสวิตท์ทำการล็อคชิ้นงานกับ Jig	พนักงานเชื่อม	
		6.1 ตรวจสอบชิ้นงานทุกตัวไม่ให้หลวมหรือชิ้นงานเยื้อง	พนักงานเชื่อม	
		6.2 ทำการะบุตำแหน่งที่ทำการ Tack	พนักงานเชื่อม	
	7	ตรวจสอบตำแหน่งในการ Tack	พนักงานเชื่อม	
	8	ทำการ Tack ชิ้นงานให้ติดกัน ณ ตำแหน่งในการ Tack	พนักงานเชื่อม	
	9	ตรวจสอบการ Tack	พนักงานเชื่อม	
		9.1 จะต้องไม่ลืม Tack จุดใดจุดหนึ่ง	พนักงานเชื่อม	
		9.2 เช็คตำแหน่งในการ Tack ให้ตรงจุด	พนักงานเชื่อม	
	10	ตรวจสอบคุณภาพตามใบตรวจสอบคุณภาพ	พนักงานเชื่อม	
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 1. แว่นตาครอบ 2. ผ้าปิดจมูก 3. ถุงมือหนัง 4. เอี๊ยมหนัง 5. รองเท้า Safety 6. ผ้าคลุมศีรษะ 7. ปลอกแขนหนัง				

WI-MF-01-03

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ข7 Work Instruction ชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Main Welding by Robot

วิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction ชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Main Welding by Robot				
ชิ้นส่วน A03		**แผนกที่รับผิดชอบ** ฝ่ายเชื่อม	**ผู้อนุมัติ**	**ผู้ทบทวน**
		กระบวนการ Main Welding by Robot		
รูปภาพ	**ลำดับที่**	**ขั้นตอนและวิธีการทำงาน**	**ผู้ปฏิบัติงาน**	**ข้อควรระวัง**
	1	ปรับตั้งเครื่อง Robot Welding ตามขั้นตอนการ Main Welding	พนักงานเชื่อม	1.การปรับตั้งเครื่องจักร
		by Robot	พนักงานเชื่อม	2.ปฏิบัติงานข้าม
	2	ทำความสะอาด Jig และหัวเชื่อม Robot	พนักงานเชื่อม	กระบวนการ
	3	นำชิ้นงานที่ Tack มาวางลงที่ Jig เครื่อง Robot	พนักงานเชื่อม	3.แนวเชื่อมไม่ครบ
	4	กดสวิตท์เครื่อง Robot ทำงานอัตโนมัติ	พนักงานเชื่อม	
	5	นำชิ้นงานที่เชื่อมเสร็จออกจาก Jig	พนักงานเชื่อม	
	6	ตรวจสอบแนวเชื่อม	พนักงานเชื่อม	
		6.1 ความยาวแนวเชื่อม	พนักงานเชื่อม	
		6.2 ความสมบูรณ์แนวเชื่อม	พนักงานเชื่อม	
	7	ตรวจสอบชิ้นงาน เพื่อส่งขั้นตอนต่อไป	พนักงานเชื่อม	
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 1. แว่นตาครอบ 2. ผ้าปิดจมูก 3. ถุงมือหนัง 4. เอี๊ยมหนัง 5. รองเท้า Safety 6. ผ้าคลุมศีรษะ 7. ปลอกแขนหนัง				

WI-MF-01-04

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ข8 Work Instruction ชิ้นส่วน A04 กระบวนการ Assembly

วิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction ชิ้นส่วน A04 กระบวนการ Assembly				
ชิ้นส่วน A04		**แผนกที่รับผิดชอบ ฝ่ายเชื่อม**	**ผู้อนุมัติ**	**ผู้ทบทวน**
		กระบวนการ Assembly		
รูปภาพ	**ลำดับที่**	**ขั้นตอนและวิธีการทำงาน**	**ผู้ปฏิบัติงาน**	**ข้อควรระวัง**
	1	ตรวจสอบ Jig ในการประกอบ	พนักงานเชื่อม	1.ประกอบชิ้นส่วนไม่ครบ
	2	นำชิ้นงาน A04-01 วางบน Jig ให้ชนกับ Sropper	พนักงานเชื่อม	2.ประกอบเยื้อง
	3	นำชิ้นงาน A04-02 ประกบกับชิ้นงาน A04-01	พนักงานเชื่อม	3.เชื่อมไม่ครบ
	4	นำ Nut M8 จำนวน 1 ตัว ประกอบกับชิ้นงาน A04-01	พนักงานเชื่อม	4.ปฏิบัติงานข้าม
		บน Jig ให้ตรงจุด	พนักงานเชื่อม	กระบวนการ
	5	เปิดสวิตท์ทำการล็อคชิ้นงานกับ Jig	พนักงานเชื่อม	
	6	ตรวจสอบตำแหน่งในการเชื่อม	พนักงานเชื่อม	
	7	ทำการเชื่อม Nut M8 ให้ติดกับชิ้นงาน A04-01	พนักงานเชื่อม	
	8	จากนั้นนำชิ้นงาน A04-03 ประกอบกับชิ้นงาน A04-01	พนักงานเชื่อม	
	9	ตรวจสอบการเชื่อม	พนักงานเชื่อม	
		9.1 ความยาวแนวเชื่อมต้องได้ขนาด	พนักงานเชื่อม	
		9.2 ต้องเชื่อมครบทุกจุด	พนักงานเชื่อม	
	10	ตรวจสอบคุณภาพตามใบตรวจสอบคุณภาพ	พนักงานเชื่อม	
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 1. แว่นตาครอบ 2. ผ้าปิดจมูก 3. ถุงมือหนัง 4. เอี๊ยมหนัง 5. รองเท้า Safety 6. ผ้าคลุมศีรษะ 7. ปลอกแขนหนัง				

WI-MF-01-05

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ข9 Work Instruction ชิ้นส่วน A05 กระบวนการ Form

วิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction ชิ้นส่วน A05 กระบวนการ Form				
ชิ้นส่วน A05		**แผนกที่รับผิดชอบ** ฝ่ายผลิต	**ผู้อนุมัติ**	**ผู้ทบทวน**
		กระบวนการ Form		
รูปภาพ	**ลำดับที่**	**ขั้นตอนและวิธีการทำงาน**	**ผู้ปฏิบัติงาน**	**ข้อควรระวัง**
	1	ยกแม่พิมพ์ขั้นตอน Form วางบน Plate เครื่อง Press	พนักงานขึ้นรูป	1.ใส่งานกลับด้าน
	2	ทำการยึดแม่พิมพ์เข้ากับ Plate ด้วยNut	พนักงานขึ้นรูป	2.ไม่ชโลมน้ำมัน
	3	ทำการทดลองขึ้นลงดูความสูงของDieก่อนทำการขึ้นรูป	พนักงานขึ้นรูป	3.ปฏิบัติข้ามกระบวน
		3.1 ตรวจสอบแรงดันก่อนเริ่มกระบวนการ		การ
	4	พนักงานผลิตประจำเครื่องใช้ลมเป่าทำความสะอาดแม่พิมพ์	พนักงานขึ้นรูป	4.ลืมเปิดลม Cushion
	5	ตรวจสอบ Material ก่อนทำการขึ้นรูป	พนักงานขึ้นรูป	Pin
	6	ชโลมน้ำมันMaterial ก่อนวางบนแม่พิมพ์	พนักงานขึ้นรูป	5.วางไม่ชนStopper
	7	นำ Material วางบนแม่พิมพ์ให้ชน Stopper***โดยดูจากใบQ-Point***	พนักงานขึ้นรูป	
	8	ทำการเปิดลม Cushion Pin	พนักงานขึ้นรูป	
	9	กด Remote เดินเครื่องผลิตชิ้นงานขั้นตอน Form	พนักงานขึ้นรูป	
	10	นำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ด่างระมัดระวังไม่ให้เกิดรอยขูด	พนักงานขึ้นรูป	
	11	ตรวจสอบรอยพับของชิ้นงาน	พนักงานขึ้นรูป	
	12	ตรวจสอบคุณภาพตามใบตรวจสอบคุณภาพ	พนักงานขึ้นรูป	
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 1. แว่นตาครอบ 2. ผ้าปิดจมูก 3. ถุงมือหนัง 4. เอี๊ยมหนัง 5. รองเท้า Safety 6. ผ้าคลุมศีรษะ 7. ปลอกแขนหนัง				

WI-MF-01-01

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ข10 Work Instruction ชิ้นส่วน A05 กระบวนการ Restrike&Pierce

วิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction ชิ้นส่วน A05 กระบวนการ Restrike&Pierce				
ชิ้นส่วน A05		**แผนกที่รับผิดชอบ** ฝ่ายผลิต	**ผู้อนุมัติ**	**ผู้ทบทวน**
		กระบวนการ Restrike&Pierce		
รูปภาพ	**ลำดับที่**	**ขั้นตอนและวิธีการทำงาน**	**ผู้ปฏิบัติงาน**	**ข้อควรระวัง**
	1	ยกแม่พิมพ์ขั้นตอน Restrike&Pierce วางบน Plate เครื่อง Press	พนักงานขึ้นรูป	1.ใส่งานกลับด้าน
	2	ทำการยึกแม่พิมพ์เข้ากับ Plate ด้วยNut	พนักงานขึ้นรูป	2.ไม่ชโลมน้ำมัน
	3	ทำการทดลองขึ้นลงก่อนทำการผลิต	พนักงานขึ้นรูป	3.ปฏิบัติข้ามกระบวน
	4	พนักงานผลิตประจำเครื่องใช้ลมเป่าทำความสะอาดแม่พิมพ์	พนักงานขึ้นรูป	การ
	5	ตรวจสอบ Matirial ก่อนทำการผลิต	พนักงานขึ้นรูป	4.ลืมเปิดลม Cushion
	6	ชโลมน้ำมันMaterial ก่อนวางบนแม่พิมพ์	พนักงานขึ้นรูป	Pin
	6	นำ Matirial วางบนแม่พิมพ์ให้ชน Stopper	พนักงานขึ้นรูป	5.วางไม่ชนStopper
	7	ทำการเปิดลม Cushion Pin Restrike&Pierce	พนักงานขึ้นรูป	
	8	กด Remote เดินเครื่องผลิตชิ้นงานขั้นตอน Restrike&Pierce	พนักงานขึ้นรูป	
	9	นำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ดย่างระมัดระวังไม่ให้เกิดรอยขูด	พนักงานขึ้นรูป	
	10	ตรวจสอบรอยพับของชิ้นงาน	พนักงานขึ้นรูป	
	11	ตรวจสอบคุณภาพตามใบตรวจสอบคุณภาพ	พนักงานขึ้นรูป	
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 1. แว่นตาครอบ 2. ผ้าปิดจมูก 3. ถุงมือหนัง 4. เอี๊ยมหนัง 5. รองเท้า Safety 6. ผ้าคลุมศีรษะ 7. ปลอกแขนหนัง				

WI-MF-01-02

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

ใบตรวจสอบคุณภาพ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตารางที่ ค1 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A01 กระบวนการ Spot Nut Assembly

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A01				วันที่ :		
ชื่อขั้นตอน : Spot Nut Assembly				แผนกที่รับผิดชอบ : ฝ่ายเชื่อม		
ลำดับ (Item)	รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)	วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)	มาตรฐาน (Standard)	ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)	ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)	
					OK	NG
1	การจับยึดของ Nut Spot	ประแจ Torque	≥ 1100 Kgf.cm	2 h/ครั้ง		
				เมื่อเปลี่ยนหัว Tip		
2	ความสมบูรณ์ของเกลียว	ใช้ Bolt ขัน	ขันได้	2 h/ครั้ง	OK	NG
3	การแต่งหัว Spot Tip	ตะไบ	2 h/ครั้ง	2 h/ครั้ง	OK	NG
4	จำนวน Nut Spot	นับจำนวน	2 ชิ้น	ทุกตัว	OK	NG
5	ความสมบูรของ Nut	สายตา	Nut ไม่เอียง	ทุกตัว	OK	NG
			Nut ไม่กลับด้าน	ทุกตัว	OK	NG
6	ความสมบูรณ์ของรอย Spot	สายตา	ไม่แตกร้าว	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่ Spot ผิดจุด	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่มีรอย	ทุกตัว	OK	NG
7	แรงดันลม	ดูเกจวัด	3.0 ± 0.5 Kg/cm²	2 h/ครั้ง		
5	ค่ากระแสเชื่อม	ดูเกจวัด	12500 ± 300 A	2 h/ครั้ง		
6	เวลาเชื่อม	ดูเกจวัด	7 ± 3 Cycie	2 h/ครั้ง		
จำนวนที่ผลิต		จำนวนที่เสีย	จำนวนที่ซ่อม		กะ(Shift)	
การพิจารณา					หมายลื่อต	
บันทึก					ผู้ตรวจสอบ	

FO-FM-01-01

ตารางที่ ค2 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A01 กระบวนการ Nut Assembly M8

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A01				**วันที่ :**		
ชื่อขั้นตอน : Nut Assembly M8				**แผนกที่รับผิดชอบ :** เชื่อม		
ลำดับ (Item)	รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)	วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)	มาตรฐาน (Standard)	ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)	ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)	
					OK	NG
				เมื่อเปลี่ยนหัว Tip		
2	การขัดแต่งหัว Spot Tip	ตะไบ	ทุก 2 ชม.	ตามเวลาที่กำหนด		
3	จำนวน Nut	นับจำนวน	3 ชิ้น	ทุกตัว	OK	NG
4	ความสมบูรณ์ของ Nut	สายตา Sample part	ประกอบถูกตำแหน่ง	ทุกตัว	OK	NG
			Nut ไม่กลับด้าน	ทุกตัว	OK	NG
5	ความสมบูรณ์ของรอยSpot	สายตา Sample part	ไม่แตกร้าว	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่ Spot ผิดจุด	ทุกตัว	OK	NG
			Spotให้ติด	ทุกตัว	OK	NG
6	ค่ากระแสเชื่อม	ดูมิเตอร์	200 - 250 A	1 ครั้งก่อนเริ่ม		
7	ค่าแรงดัน	ดูมิเตอร์	18 - 22 V	1 ครั้งก่อนเริ่ม		
8	อัตราการไหลของ CO_2	ดูเกจวัด	20 - 25 L/min	1 ครั้งก่อนเริ่ม		
9	ความเร็วในการเชื่อม	ดูมิเตอร์	5 m/min	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
10	ระยะห่างของการเชื่อม	ดูมิเตอร์	5 mm	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
จำนวนที่ผลิต		**จำนวนที่เสีย**	**จำนวนที่ซ่อม**		**กะ (shift)**	
การพิจารณา					**หมายเลขล็อต**	
บันทึก					**ผู้ตรวจสอบ**	

FO-MF-01-03

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตารางที่ ค3 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A01 กระบวนการ Main Assembly

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A01				**วันที่ :**		
ชื่อขั้นตอน : Main Assembly				**แผนกที่รับผิดชอบ : ฝ่าย**เชื่อม		
ลำดับ (Item)	รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)	วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)	มาตรฐาน (Standard)	ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)	ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)	
					OK	NG
			ประกอบทุกตำแหน่ง	ทุกตัว	OK	NG
			ประกอบไม่เยื้อง	ทุกตัว	OK	NG
2	ความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม	สายตา Sanple part	ไม่มีฟองอากาศ	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่เชื่อมผิดแนว	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่เชื่อมทะลุ	ทุกตัว	OK	NG
3	ค่ากระแสเชื่อม	ดูมิเตอร์	200-250 A	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
4	ค่าแรงดันไฟฟ้า	ดูมิเตอร์	18-22 V	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
5	อัตราการไหลของ Co2	ดูเกจวัด	15-25-L / min	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
6	ความเร็วในการเชื่อม	ดูมิเตอร์	5 m/min	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
7	ระยะห่างของการเชื่อม	ดูมิเตอร์	5 mm	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
จำนวนที่ผลิต		**จำนวนที่เสีย**	**จำนวนที่ซ่อม**		**กะ (shift)**	
การพิจารณา					**หมายเลขล็อต**	
บันทึก					**ผู้ตรวจสอบ**	

FO-MF-01-04

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตารางที่ ค4 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A01 กระบวนการ Main Welding

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A01				วันที่ :		
ชื่อขั้นตอน : Main Welding				แผนกที่รับผิดชอบ : ฝ่ายเชื่อม		
ลำดับ (Item)	รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)	วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)	มาตรฐาน (Standard)	ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)	ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)	
					OK	NG
1	ความสมบูรณ์ของรูปร่าง	ใช้สายตาตรวจตาม Sample Part	ประกอบถูกตำแหน่ง	ทุกตัว	OK	NG
			ประกอบ Nut ไม่เอียง	ทุกตัว	OK	NG
2	ความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม	สายตา	ไม่เกิดฟองอากาศใน	ทุกตัว	OK	NG
		สายตา	แนวเชื่อมไม่แหว่งเว้า	ทุกตัว	OK	NG
		สายตา	แนวเชื่อมต้องราบเรียบ	ทุกตัว	OK	NG
		เวอร์เนีย,บรรทัด	ความยาวของแนวเชื่อม	ทุกตัว	OK	NG
		สายตา	*แนวเชื่อมไม่ทะลุ*	*ทุกตัว*	*OK*	*NG*
		สายตา	ไม่เกิดเม็ดไฟ	ทุกตัว	OK	NG
		Macro Test	การซึมลึกของแนว	1 ชิ้น/เดือน	OK	NG
3	ค่ากระแสไฟการ	ดูมิเตอร์	200 - 250 A	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
4	ค่าแรงดันไฟฟ้า	ดูมิเตอร์	18 - 22 V	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
5	อัตราการไหลของ	ดูเกจวัด	20 - 25 L/min	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
6	ความเร็วในการ	ดูมิเตอร์	5 m/min	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
7	ระยะห่างของการ	ดูมิเตอร์	5 mm	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
จำนวนที่ผลิต		จำนวนที่เสีย	จำนวนที่ซ่อม		กะ(Shift)	
การพิจารณา					หมายล็อต	
บันทึก					ผู้ตรวจสอบ	

FO-MF-01-05

ตารางที่ ค5 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A02 กระบวนการ Assembly

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A02				**วันที่ :**		
ชื่อขั้นตอน : Assembly				**แผนกที่รับผิดชอบ** : เชื่อม		
ลำดับ (Item)	**รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)**	**วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)**	**มาตรฐาน (Standard)**	**ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)**	**ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)**	
1	ความสมบูรณ์ของรูปร่าง	สายตาเทียบกับ	ประกอบทุกตำแหน่ง	ทุกตัว	OK	NG
		Sample part				
2	ความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม	สายตาเทียบกับ	เชื่อมให้ติด	ทุกตัว	OK	NG
		Sample part	ไม่มีรอยแยก	ทุกตัว	OK	NG
			การเชื่อมติดของชิ้นงาน	ทุกตัว	OK	NG
			ชิ้นส่วนไม่ละลาย	ทุกตัว	OK	NG
3	จำนวน Nut M8	นับจำนวน	1 ชิ้น	ทุกตัว		
4	ค่ากระแสเชื่อม	ดูมิเตอร์	200-250 A	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
5	ค่าแรงดันไฟฟ้า	ดูมิเตอร์	18-22 V	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
6	อัตราการไหลของ Co2	ดูเกจวัด	อัตราไหล15-25 L / min	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
7	ลักษณะภายนอก Stopper	สายตา	ไม่สกปรก	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
			ไม่สึกหรอ	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
			ไม่หลวม	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
จำนวนที่ผลิต		**จำนวนที่เสีย**	**จำนวนที่ซ่อม**		**กะ (shift)**	
การพิจารณา					**หมายเลขล็อต**	
บันทึก					**ผู้ตรวจสอบ**	

FO-MF-01-01

ตารางที่ ค6 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A02 กระบวนการ Main Welding

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A02				**วันที่ :**		
ชื่อขั้นตอน : Main Welding				**แผนกที่รับผิดชอบ :** เชื่อม		
ลำดับ (Item)	**รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)**	**วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)**	**มาตรฐาน (Standard)**	**ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)**	**ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)**	
1	ความสมบูรณ์ของรูปร่าง	สายตาเทียบกับ	ประกอบทุกตำแหน่ง	ทุกตัว	OK	NG
		Sample part				
2	ความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม	สายตาเทียบกับ	ควมยาวแนวเชื่อม	ทุกตัว	OK	NG
		Sample part	เชื่อมให้ติด	ทุกตัว	OK	NG
			เชื่อมครบทุกแนว	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่มีรอยแตก	ทุกตัว	OK	NG
			ชิ้นส่วนไม่ละลาย	ทุกตัว	OK	NG
3	ค่ากระแสเชื่อม	ดูมิเตอร์	200-250 A	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
4	ค่าแรงดันไฟฟ้า	ดูมิเตอร์	18-22 V	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
5	อัตราการไหลของ Co2	ดูเกจวัด	15-25-L / min	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
จำนวนที่ผลิต		**จำนวนที่เสีย**	**จำนวนที่ซ่อม**		**กะ (shift)**	
การพิจารณา					**หมายเลขล็อต**	
บันทึก					**ผู้ตรวจสอบ**	

FO-MF-01-02

UKRU SRIPATUM UNIVERSITY

ตารางที่ ค7 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Spot Nut M8

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A03				**วันที่ :**		
ชื่อขั้นตอน : Spot Nut M8				**แผนกที่รับผิดชอบ :** เชื่อม		
ลำดับ (Item)	**รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)**	**วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)**	**มาตรฐาน (Standard)**	**ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)**	**ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)**	
1	การรับแรงบิดของ Nut	ประแจ Torque	750 Kgf. Cm.	ตามเวลาที่กำหนด		
				เมื่อเปลี่ยนหัว Tip		
2	การขัดแต่งหัว Spot Tip	กระดาษทราย	ทุก 2 ชม.	ตามเวลาที่กำหนด		
3	จำนวน Nut	นับจำนวน	2 ชิ้น	ทุกตัว	OK	NG
4	ความสมบูรณ์ของ Nut	สายตา Sample part	ประกอบถูกตำแหน่ง	ทุกตัว	OK	NG
			Nut ไม่กลับด้าน	ทุกตัว	OK	NG
5	ความสมบูรณ์ของรอย Spot	สายตา Sample part	ไม่แตกร้าว	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่ Spot ผิดจุด	ทุกตัว	OK	NG
			Spot ให้ติด	ทุกตัว	OK	NG
1	แรงดันลม	ดูเกจวัด	3.4 ± 0.5 Kg/cm2	ตามเวลาที่กำหนด		
2	ค่ากระแสเชื่อม	ดูมิเตอร์	13.5 ± 0.3 KA	ตามเวลาที่กำหนด		
3	เวลาเชื่อม	ดูมิเตอร์	8 ± 3 Cycle	ตามเวลาที่กำหนด		
จำนวนที่ผลิต		**จำนวนที่เสีย**	**จำนวนที่ซ่อม**		**กะ (shift)**	
การพิจารณา					**หมายเลขล็อต**	
บันทึก					**ผู้ตรวจสอบ**	

FO-MF-01-01

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตารางที่ ค8 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Spot Washer

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A03				**วันที่ :**		
ชื่อขั้นตอน : Spot Washer				**แผนกที่รับผิดชอบ :** เชื่อม		
ลำดับ (Item)	**รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)**	**วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)**	**มาตรฐาน (Standard)**	**ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)**	**ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)**	
1	การจับยึดของรอย Spot	สกัด	ไม่หลุด	ตามเวลาที่กำหนด		
2	การขัดแต่งหัว Spot	ตะใบ	ทุก 2 ชม.	ตามเวลาที่กำหนด		
3	จำนวน Washer	นับจำนวน	2 ชิ้น	ทุกตัว	OK	NG
4	ความสมบูรณ์ของรอย Spot	สายตา Sample part	ไม่แตกร้าว	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่ Spot ผิดจุด	ทุกตัว	OK	NG
			Spot ให้ติด	ทุกตัว	OK	NG
			Washer ไม่ให้กลับด้าน	ทุกตัว	OK	NG
1	แรงดันลม	ดูเกจวัด	3.0 ± 0.5Kg/cm2	ตามเวลาที่กำหนด		
2	ค่ากระแสเชื่อม 1 (sw 01)	ดูมิเตอร์	17.5 ± 0.3 KA	ตามเวลาที่กำหนด		
3	เวลาเชื่อม 1 (sw 01)	ดูมิเตอร์	22 ± 3 Cycle	ตามเวลาที่กำหนด		
4	ค่ากระแสเชื่อม 2	ดูมิเตอร์	18.0 ± 0.3 KA	ตามเวลาที่กำหนด		
5	เวลาเชื่อม 2	ดูมิเตอร์	25 ± 3 Cycle	ตามเวลาที่กำหนด		
จำนวนที่ผลิต		**จำนวนที่เสีย**	**จำนวนที่ซ่อม**		**กะ (shift)**	
การพิจารณา					**หมายเลขล็อต**	
บันทึก					**ผู้ตรวจสอบ**	

FO-MF-01-02

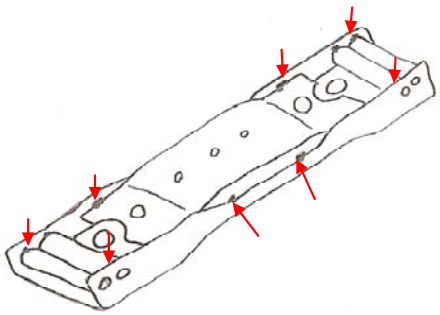
มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตารางที่ ค9 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Assembly &Tack Welding

ใบตรวจสอบคุณภาพ

(QUALITY CHECK SHEET)

หมายเลขชิ้นส่วน : A03	**วันที่ :**
ชื่อขั้นตอน : Assembly&Tack Welding	**แผนกที่รับผิดชอบ :** เชื่อม



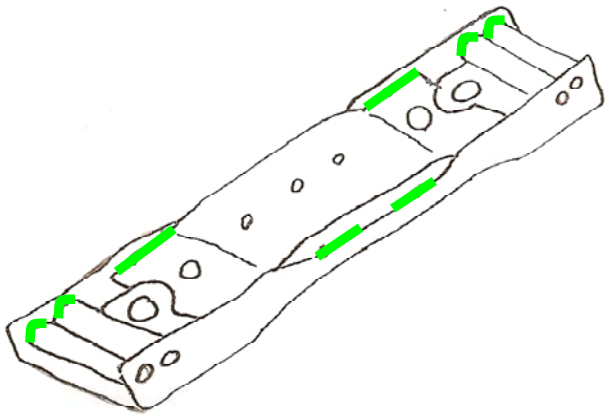
ลำดับ (Item)	รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)	วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)	มาตรฐาน (Standard)	ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)	ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)	
1	จำนวนจุดSpot	นับจำนวน	8 จุด	ทุกตัว	OK	NG
2	ความสมบูรณ์ของรูปร่าง	สายตา Sanple part	ประกอบทุกตำแหน่ง	ทุกตัว	OK	NG
			ประกอบไม่เยื้อง	ทุกตัว	OK	NG
3	ความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม	สายตา Sanple part	ไม่มีฟองอากาศ	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่เชื่อมผิดแนว	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่เชื่อมทะลุ	ทุกตัว	OK	NG
1	ค่ากระแสเชื่อม	ดูมิเตอร์	200-250 A	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
2	ค่าแรงดันไฟฟ้า	ดูมิเตอร์	18-22 V	2 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
3	อัตราการไหลของ Co2	ดูเกจวัด	15-25-L / min	3 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		

จำนวนที่ผลิต	**จำนวนที่เสีย**	**จำนวนที่ซ่อม**	**กะ (shift)**
การพิจารณา			**หมายเลขล็อต**
บันทึก			**ผู้ตรวจสอบ**

FO-MF-01-03

SRIPATUM UNIVERSITY

ตารางที่ ค10 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A03 กระบวนการ Main Welding by Robot

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A100				**วันที่ :**		
ชื่อขั้นตอน : Main Welding by Robot				**แผนกที่รับผิดชอบ :**เชื่อม		
						
ลำดับ (Item)	**รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)**	**วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)**	**มาตรฐาน (Standard)**	**ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)**	**ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)**	
1	ความสมบูรณ์ของรูปร่าง	สายตา Sanple part	ประกอบทุกตำแหน่ง	ทุกตัว	OK	NG
2	ความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม	สายตา Sanple part	ควมยาวแนวเชื่อม	ทุกตัว	OK	NG
			เชื่อมให้ติด	ทุกตัว	OK	NG
			เชื่อมครบทุกแนว	ทุกตัว	OK	NG
1	ค่ากระแสเชื่อม	ดูมิเตอร์	180-240 A	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
2	ค่าแรงดันไฟฟ้า	ดูมิเตอร์	18-22 V	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
3	อัตราการไหลของ Co2	ดูเกจวัด	15-25 ลิตรต่อนาที	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
4	ความเร็วในการเชื่อม	ดูมิเตอร์	50 เมตรต่อนาที	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
5	ระยะห่างของการเชื่อม	ดูมิเตอร์	5 มิลลิเมตร	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
6	ความยาวแนวเชื่อม	ดูมิเตอร์	30, 30, 60, 40, 40,	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
			60, 30, 30 มิลลิเมตร			
จำนวนที่ผลิต		**จำนวนที่เสีย**	**จำนวนที่ซ่อม**		**กะ (shift)**	
การพิจารณา					**หมายเลขล็อต**	
บันทึก					**ผู้ตรวจสอบ**	

FO-MF-01-04

ตารางที่ ค11 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A04 กระบวนการ Assembly

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A04				**วันที่ :**		
ชื่อขั้นตอน : Assembly				**แผนกที่รับผิดชอบ :** เชื่อม		
ลำดับ (Item)	รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)	วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)	มาตรฐาน (Standard)	ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)	ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)	
					OK	NG
1	ความสมบูรณ์ของเกลียว	ใช้ Plug gauge ขัน	Plug gauge ขันได้	ตามเวลาที่กำหนด	OK	NG
2	จำนวน Nut M8	นับจำนวน	1 ชิ้น	ทุกตัว	OK	NG
3	ความสมบูรณ์ของรูปร่าง	สายตา Sample part	ประกอบถูกตำแหน่ง	ทุกตัว	OK	NG
10	ค่ากระแสเชื่อม	ดูมิเตอร์	200 - 250 A	1 ครั้งก่อนเริ่ม		
7	ค่าแรงดันไฟฟ้า	ดูมิเตอร์	18 - 22 V	1 ครั้งก่อนเริ่ม		
8	อัตราการไหลของ CO_2	ดูเกจวัด	20 - 25 L/min	1 ครั้งก่อนเริ่ม		
จำนวนที่ผลิต		**จำนวนที่เสีย**	**จำนวนที่ซ่อม**		**กะ (shift)**	
การพิจารณา					**หมายเลขล็อต**	
บันทึก					**ผู้ตรวจสอบ**	

FO-MF-01-01

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

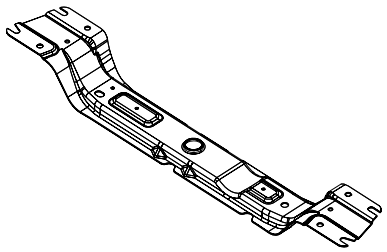
ตารางที่ ค12 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A04 กระบวนการ Main Welding

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A04				**วันที่ :**		
ชื่อขั้นตอน : Main Welding				**แผนกที่รับผิดชอบ :** เชื่อม		
ลำดับ (Item)	รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)	วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)	มาตรฐาน (Standard)	ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)	ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)	
					OK	NG
1	ความยาวแนวเชื่อม	เวอร์เนีย	ตามมาตรฐาน	หัว,กลาง,ท้าย	OK	NG
2	ความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม	สายตา Sample part	ไม่มีฟองอากาศ	ทุกตัว	OK	NG
			เชื่อมให้ครบ	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่เชื่อมทะลุ	ทุกตัว	OK	NG
		Macro Test	ความยาวของแนวเชื่อม	1/เดือน/ครั้ง	OK	NG
			การซึมลึกของแนวเชื่อม	1/เดือน/ครั้ง	OK	NG
10	ค่ากระแสเชื่อม	ดูมิเตอร์	200 - 250 A	1 ครั้งก่อนเริ่มงาน		
7	ค่าแรงดันไฟฟ้า	ดูมิเตอร์	18 - 22 V	1 ครั้งก่อนเริ่มงาน		
8	อัตราการไหลของ CO_2	ดูเกจวัด	20 - 25 L/min	1 ครั้งก่อนเริ่มงาน		
จำนวนที่ผลิต		**จำนวนที่เสีย**	**จำนวนที่ซ่อม**		**กะ (shift)**	
การพิจารณา					**หมายเลขล็อต**	
บันทึก					**ผู้ตรวจสอบ**	

FO-MF-01-02

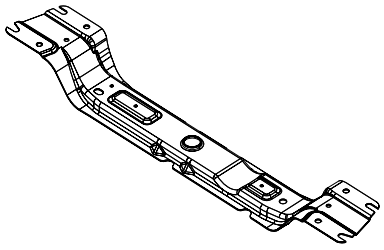
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตารางที่ ค13 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A05 กระบวนการ Form

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A05				**วันที่ :**		
ชื่อขั้นตอน : Form				**แผนกที่รับผิดชอบ :**Press		
						
ลำดับ (Item)	**รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)**	**วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)**	**มาตรฐาน (Standard)**	**ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)**	**ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)**	
1	ความสมบูรณ์ของรูปร่าง	สายตา Sample part	ไม่เสียรูป	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่มีรอยขีดข่วน	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่มีครีบสูง	ทุกตัว	OK	NG
2	ความหนาของชิ้นงาน	วัดค่าเวอร์เนีย	2.0±0.17mm	3 ชิ้น/Lot		
3	ความสูงแม่พิมพ์	ดูมิเตอร์	567.3±0.3 mm	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
4	ความสูง cushion	ดูมิเตอร์	418.0mm	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
4	ความเร็วปั๊ม	ดูมิเตอร์		ทดสอบขึ้นลงก่อนเริ่มงาน		
จำนวนที่ผลิต		**จำนวนที่เสีย**	**จำนวนที่ซ่อม**		**กะ (shift)**	
การพิจารณา					**หมายเลขล็อต**	
บันทึก					**ผู้ตรวจสอบ**	

FO-MF-01-01

ตารางที่ ค14 ใบตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน A05 กระบวนการ Restrike&Pierce

ใบตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK SHEET)						
หมายเลขชิ้นส่วน : A05				**วันที่ :**		
ชื่อขั้นตอน : Restrike&Pierce				**แผนกที่รับผิดชอบ :**Press		
						
ลำดับ (Item)	**รายการที่ตรวจเช็ค (Inspection Item)**	**วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)**	**มาตรฐาน (Standard)**	**ความถี่ในการตรวจสอบ (Ins.Frequency)**	**ผลการตรวจสอบ (Inspection Result)**	
1	จำนวนรู	นับจำนวน	12 รู	ทุกตัว	OK	NG
2	ความสมบูรณ์ของรูปร่าง	สายตา Sample part	ไม่เสียรูป	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่มีรอยขีดข่วน	ทุกตัว	OK	NG
			ไม่มีครีบสูง	ทุกตัว	OK	NG
3	ความสูงแม่พิมพ์	ดูมิเตอร์	719.4±0.3 mm	1 ครั้งเมื่อเริ่มงาน		
5	ความเร็วปั๊ม	ดูมิเตอร์		ทดสอบขึ้นลงก่อนเริ่มงาน		
จำนวนที่ผลิต		**จำนวนที่เสีย**	**จำนวนที่ซ่อม**		**กะ (shift)**	
การพิจารณา					**หมายเลขล็อต**	
บันทึก					**ผู้ตรวจสอบ**	

FO-MF-01-02

SRIPATUM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

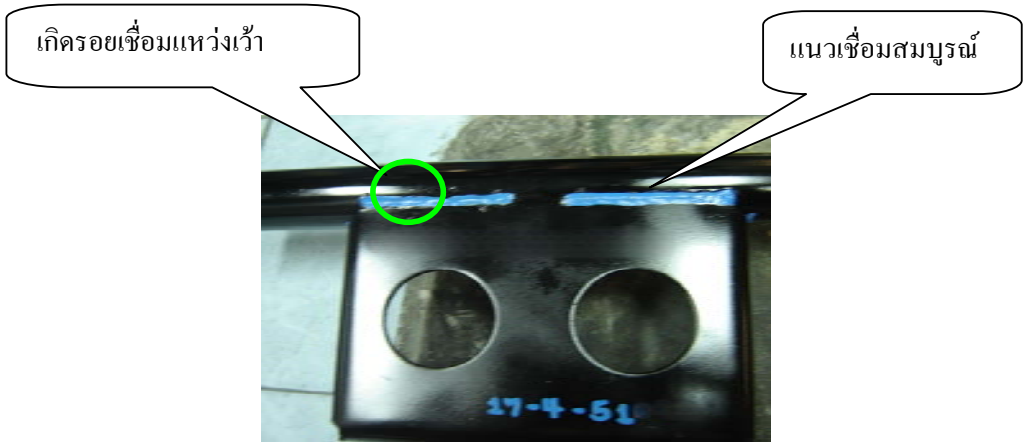
ใบ Q - Point

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ง1 Q-Point ชิ้นส่วน A01

Q.Point	APPROVE	CHECKED	ISSUSE

ชิ้นส่วน A01



ไม่ควรหยุดแนวเชื่อมที่ชิ้นงานบ่อยครั้ง
เพื่อลดปัญหาเรื่องแนวเชื่อมแหว่งเว้า

สิ่งที่เกิดขึ้นถ้าไม่ปฏิบัติตาม

1.มีงานเสียส่งลูกค้า
2.เสียเวลาคัดแยก
3.ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

การจัดการกับสิ่งที่เกิดขึ้น

1.ตรวจสอบแนวเชื่อม
2.ทำการคัดแยก
3.เชื่อมฟอกจุดที่ยุบตัว

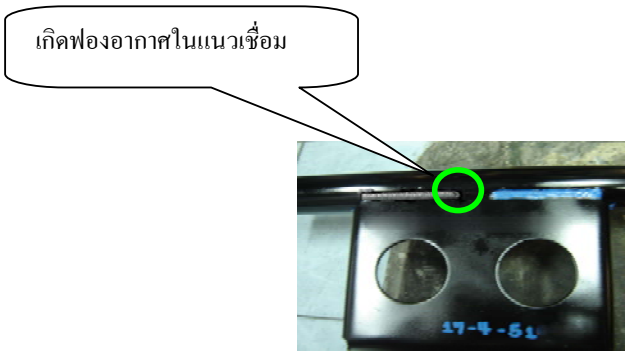
สถานที่ปฏิบัติงาน :	หมายเลขเอกสาร	วันที่
○ ขั้นตอนการทำงาน ● จุดสำคัญของคุณภาพ ○ เงื่อนไขการทำงาน	FO-MF-03-05	

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ง1 (ต่อ)

Q.Point	APPROVE	CHECKED	ISSUSE

การเดินแนวเชื่อมที่ชิ้นงานของชิ้นส่วน A01



ไม่ควรเดินแนวเชื่อมที่เร็วเกินไป
เพื่อลดปัญหาเรื่องการเกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม

สิ่งที่เกิดขึ้นถ้าไม่ปฏิบัติตาม

1.เสียเวลาในการซ่อมงาน

2.เสียต้นทุนในการผลิต

การจัดการกับสิ่งที่เกิดขึ้น

1.แยกชิ้นงานออก

2.ส่งแผนกซ่อม

สถานที่ปฏิบัติงาน :	○ ขั้นตอนการทำงาน ● จุดสำคัญของคุณภาพ ○ เงื่อนไขการทำงาน	หมายเลขเอกสาร	วันที่
		FO-MF-03-05	

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ง1 (ต่อ)

Q.Point	APPROVE	CHECKED	ISSUSE

การเดินแนวเชื่อมที่ชิ้นงานของชิ้นส่วน A01

ไม่ควรเดินแนวเชื่อมที่เร็วเกินไป
เพื่อลดปัญหาเรื่องการเกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม

สิ่งที่เกิดขึ้นถ้าไม่ปฏิบัติตาม

1.เสียเวลาในการซ่อมงาน

2.เสียต้นทุนในการผลิต

การจัดการกับสิ่งที่เกิดขึ้น

1.แยกชิ้นงานออก

2.ส่งแผนกซ่อม

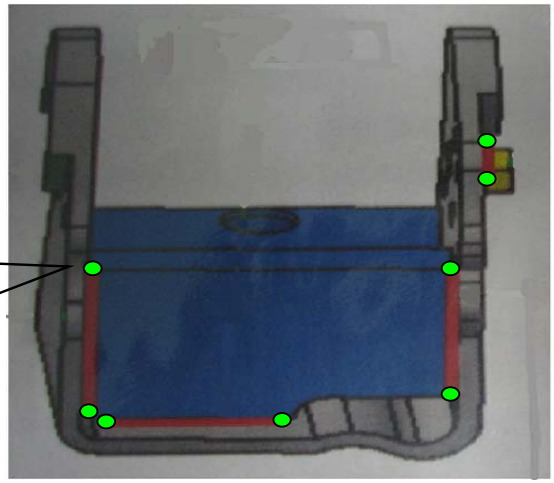
สถานที่ปฏิบัติงาน :	○ ขั้นตอนการทำงาน ● จุดสำคัญของคุณภาพ ○ เงื่อนไขการทำงาน	หมายเลขเอกสาร	วันที่
		FO-MF-03-05	

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ง2 Q-Point ชิ้นส่วน A02

Q.Point	APPROVE	CHECKED	ISSUSE

ควรกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม ก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้งเพื่อ ให้ได้ชิ้นงานที่มีความยาวแนว เชื่อมที่ได้มาตรฐาน



สิ่งที่เกิดขึ้นถ้าไม่ปฏิบัติตาม

1.เสียเวลาในการซ่อมชิ้นงาน
2.ต้นทุนการผลิตสูง
3.มีชิ้นงานเสียส่งให้ลูกค้า
4.ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน

การจัดการกับสิ่งที่เกิดขึ้น

1.ตรวจสอบความยาวแนวเชื่อม
2.แยกชิ้นงานออก
3.แก้ไขชิ้นงานทันที
4.ทำการผลิตชิ้นงานชิ้นต่อไปด้วยความรอบคอบ

สถานที่ปฏิบัติงาน :	● ขั้นตอนการทำงาน	○ จุดสำคัญของคุณภาพ	**หมายเลขเอกสาร**	**วันที่**
	● เงื่อนไขการทำงาน		FO-MF-03-01	2/3/2551

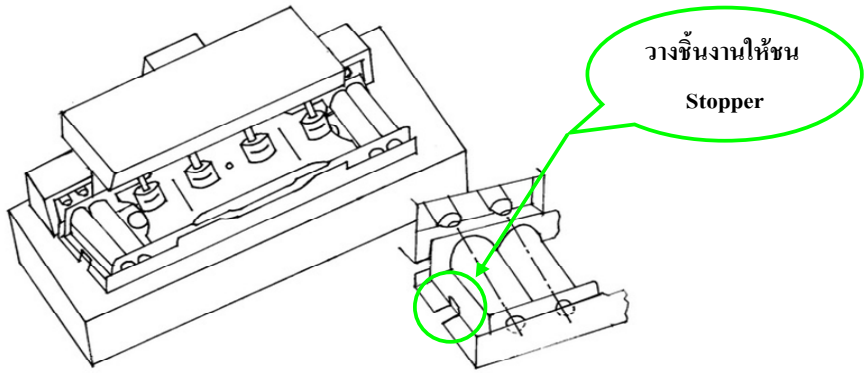
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ง3 Q-Point ชิ้นส่วน A03

Q.Point	APPROVE	CHECKED	ISSUSE

ชิ้นส่วน A03

ปัญหา : วางชิ้นงานไม่ชน Stopper



สิ่งที่เกิดขึ้นถ้าไม่ปฏิบัติตาม

1.เสียเวลาในการซ่อมชิ้นงาน
2.ต้นทุนการผลิตสูง
3.มีชิ้นงานเสียส่งให้ลูกค้า

การจัดการกับสิ่งที่เกิดขึ้น

1.หยุดการผลิต
2.แก้ไขชิ้นงานทันที
3.ทำการผลิตชิ้นงานชิ้นต่อไปด้วยความรอบคอบ

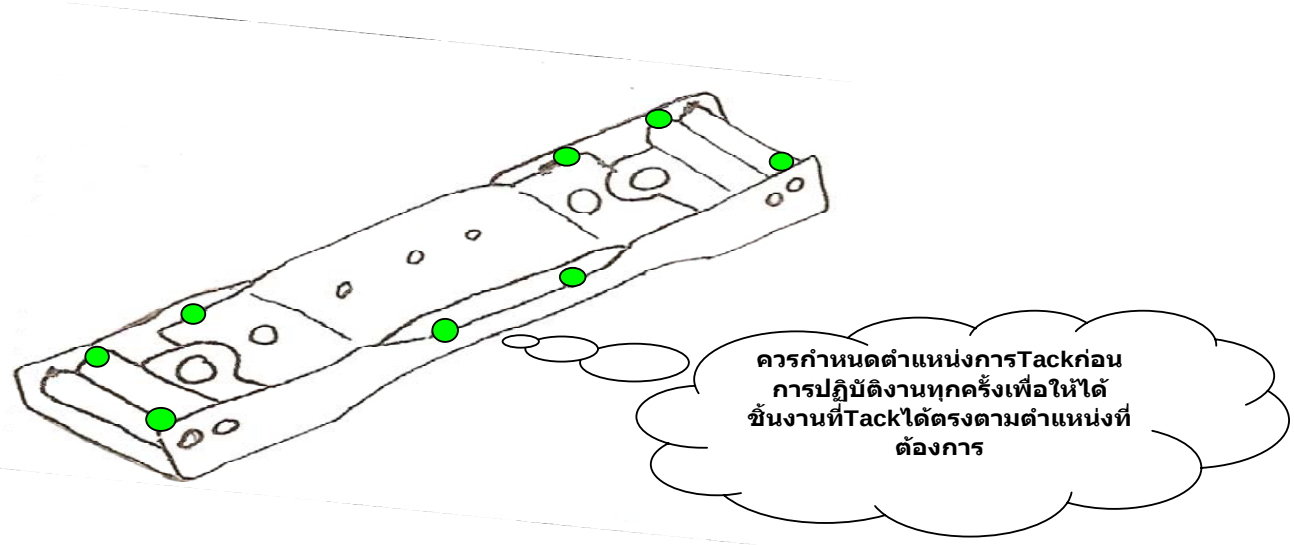
สถานที่ปฏิบัติงาน :	หมายเลขเอกสาร	วันที่
◯ ขั้นตอนการทำงาน ● จุดสำคัญของคุณภาพ ◯ เงื่อนไขการทำงาน	FO-MF-03-01	

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ง3 (ต่อ)

Q.Point	APPROVE	CHECKED	ISSUSE

ชิ้นส่วน A03 : **การกำหนดตำแหน่งการTack**



สิ่งที่เกิดขึ้นถ้าไม่ปฏิบัติตาม

1.เสียเวลาในการซ่อมชิ้นงาน
2.ต้นทุนการผลิตสูง
3.มีชิ้นงานเสียส่งให้ลูกค้า

การจัดการกับสิ่งที่เกิดขึ้น

1.หยุดการผลิต
2.แก้ไขชิ้นงานทันที
3.ทำการผลิตชิ้นงานชิ้นต่อไปด้วยความรอบคอบ

สถานที่ปฏิบัติงาน :	ขั้นตอนการทำงาน / จุดสำคัญของคุณภาพ / เงื่อนไขการทำงาน	หมายเลขเอกสาร	วันที่
		FO-MF-03-02	

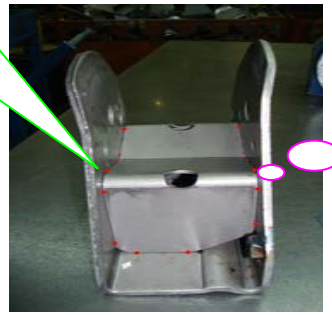
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ง4 Q-Point ชิ้นส่วน A04

Q.Point	APPROVE	CHECKED	ISSUSE

การ Mark จุด ก่อนปฏิบัติงาน

Mark จุดก่อนเชื่อมทั้ง 20 จุด



ควร Mark จุด ก่อน ปฏิบัติงานทุกครั้งเพื่อ ป้องกันการลืมเชื่อม

สิ่งที่เกิดขึ้นถ้าไม่ปฏิบัติตาม
1.เสียเวลาในการซ่อมงาน 2.เสียต้นทุนในการผลิต
การจัดการกับสิ่งที่เกิดขึ้น
1.แยกชิ้นงานออก 2.ส่งแผนกซ่อม

สถานที่ปฏิบัติงาน :	◯ ขั้นตอนการทำงาน	● จุดสำคัญของคุณภาพ	หมายเลขเอกสาร	วันที่
	◯ เงื่อนไขการทำงาน		FO-MF-03-02	

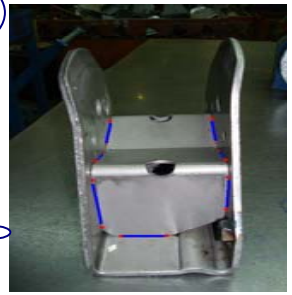
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ง4 (ต่อ)

Q.Point	APPROVE	CHECKED	ISSUSE

การกำหนดความยาวก่อนเชื่อม

ควร Mark จุด ก่อนทำการเชื่อม ทุกครั้ง เพื่อให้ได้ความยาวตาม มาตรฐาน



สิ่งที่เกิดขึ้นถ้าไม่ปฏิบัติตาม
1.เสียเวลาในการซ่อมงาน 2.เสียต้นทุนในการผลิต
การจัดการกับสิ่งที่เกิดขึ้น
1.แยกชิ้นงานออก 2.ส่งแผนกซ่อม

สถานที่ปฏิบัติงาน :	◯ ขั้นตอนการทำงาน	● จุดสำคัญของคุณภาพ	**หมายเลขเอกสาร**	**วันที่**
	◯ เงื่อนไขการทำงาน		FO-MF-03-02	

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง ง5 Q-Point ชิ้นส่วน A05

Q.Point	APPROVE	CHECKED	ISSUSE

ปัญหา : วางชิ้นงานไม่ชน Stopper

สิ่งที่เกิดขึ้นถ้าไม่ปฏิบัติตาม

1.เสียเวลาในการซ่อมชิ้นงาน

2.ต้นทุนการผลิตสูง

3.มีชิ้นงานเสียส่งให้ลูกค้า

การจัดการกับสิ่งที่เกิดขึ้น

1.หยุดการผลิต

2.แก้ไขชิ้นงานทันที

3.ทำการผลิตชิ้นงานชิ้นต่อไปด้วยความรอบคอบ

สถานที่ปฏิบัติงาน :	◯ ขั้นตอนการทำงาน ● จุดสำคัญของคุณภาพ ◯ เงื่อนไขการทำงาน	หมายเลขเอกสาร	วันที่
		FO-MF-03-01	

SRIPATUM UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

ใบตรวจสอบเครื่องจักร

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง จ1 ใบตรวจสอบคุณภาพเครื่องจักร กระบวนการ Spot Nut M10 Assembly

ใบตรวจสอบเครื่องจักร (Spot Welding Machine Check Sheet)				
ชื่อกระบวนการ Spot Nut M10 Assembly **ผู้ตรวจสอบ** **วันที่** **เวลา**				
ลำดับ	**รายการที่ตรวจเช็ค**	**มาตรฐาน**	**วิธีการตรวจสอบ**	**O.K.**
1	ตรวจเช็คความสะอาดของเครื่องจักร	ไม่มีฝุ่นมาก	สายตา	
2	ตรวจเช็คตำแหน่งของสวิทช์เปิด	ทำงานปกติ	ทดสอบ	
3	ตรวจเช็คตำแหน่งของสวิทช์ปิด	ทำงานปกติ	ทดสอบ	
4	ตรวจเช็คหัวเชื่อม	ไม่มีรอยสึกกร่อน	สายตา	
5	ตรวจเช็คการทำงานของระบบน้ำหล่อเย็น	หัวเชื่อมไม่ร้อน	สัมผัส	
6	ตรวจเช็คสภาพสายลม	ไม่มีลมรั่ว	สายตา,ฟังเสียง	
7	ระดับแรงดันใช้งาน	3-6 Mpa.	สายตา	
8	ตรวจเช็คการทำงานของสวิทช์เท้าเหยียบ	ไม่ชำรุดหรือติดขัด	สายตา,ทดสอบ	
9	ระดับน้ำมันหล่อลื่นในระบบลม (Oil No.32)	อยู่ระดับสูงกว่า 50%	สายตา	
10	ตรวจเช็คแผ่นฉนวนกั้นสะเก็ดไฟ	ไม่แตกหรือชำรุด	สายตา	
11	ชุดตรวจนับจุดเชื่อมชิ้นงาน	ทำงานปกติ	สายตา,ทดสอบ	
12	สายตัวนำไฟฟ้าทองแดง 2 ชิ้น	ชำรุดไม่เกิน 20%	สายตา	
13	ตรวจสอบแว่นตาไม่ให้มีเม็ดไฟติดที่แว่น	ไม่มีเม็ดไฟ	สายตา	
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล				
1. แว่นตาครอบ 2. ผ้าปิดจมูก 3. ถุงมือหนัง 4. เอี๊ยมหนัง 5. รองเท้า Safety 6. ปลอกแขนหนัง				

FO-MF-02-01

มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง จ2 ใบตรวจสอบแม่พิมพ์ประเภทขึ้นรูป

ลำดับที่	หัวข้อตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		วิธีการแก้ไข
		OK	NG	
1	ผิวหน้าของ Die อยู่ในสภาพที่สะอาด			
2	หน้า Slide ของ Die อยู่ในสภาพที่สะอาด และมีน้ำมันหล่อลื่น ไม่มีรอยรูดที่หน้า Wear Plate			
3	Stroke End Block อยู่ครบในตำแหน่งและยึดแน่นตามที่กำหนด			
4	Locator Gage สำหรับวางชิ้นงานอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและจำนวนครบและยึดแน่น			
5	ถ้าแม่พิมพ์มีอุปกรณ์ช่วยการผลิต เช่น อุปกรณ์ลมต่างๆ ให้ตรวจสอบว่าใช้งานได้			
6	ตรวจสอบ Safety Bolt ว่ามีครบในตำแหน่งที่กำหนดและยึดแน่น			
7	Balance Block อยู่ในสภาพยึดแน่น และครบตามตำแหน่ง			
8	Lifter (Hook) สำหรับยกแม่พิมพ์ไม่มีรอยแตกร้าวหรือหักงอ			
9	หน้า Slide ทุกตัวได้ทำการตรวจสอบความแน่นของ Bolt ทุกตัว			
ผู้ตรวจสอบ		ผู้อนุมัติ		วันที่

FO-MF-04-01

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง จ3 ใบตรวจสอบแม่พิมพ์ประเภทตัดเจาะ

ลำดับที่	หัวข้อตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		วิธีการแก้ไข
		OK	NG	
1	ผิวหน้าของ Die อยู่ในสภาพที่สะอาด			
2	หน้า Slide ของ Die อยู่ในสภาพที่สะอาด และมีน้ำมันหล่อลื่น ไม่มีรอยรูดที่หน้า Wear Plate			
3	Stroke End Block อยู่ครบในตำแหน่งและยึดแน่นตามที่กำหนด			
4	Trim Line และ Pin Punch , Bush อยู่ในสภาพที่ดี ไม่บิ่น , ไม่แตกร้าว			
5	Scrap Cutter อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามจำนวน และยึดแน่น อยู่ในสภาที่ดี ไม่บิ่น ไม่แตกร้าว			
6	Safety Bolt , Retainer Bolt อยู่ในสภาพที่ยึดแน่น และครบจำนวนตามตำแหน่งที่กำหนด			
7	Spring หรือ Uretaine อยู่ในตำแหน่งที่กำหนด และไมหักงอหรือแตกร้าว และครบจำนวนที่กำหนด			
8	Guide Bush , Guide Post อยู่ในสภาพที่สะอาดไม่มีเศษเหล็กติดค้าง และมีน้ำมันหล่อลื่นอยู่เสมอ ไม่แตกร้าว			
9	Lifter (Hook) สำหรับยกแม่พิมพ์มีรอยแตกร้าว หรือหักงอ			
10	หน้า Slide ทุกตัวได้ทำการตรวจสอบความแน่นของ Bolt ทุกตัว			
11	ตำแหน่งยึด Pin Punch Bolt ทุกตัว ยึดแน่นอยู่เสมอ			
12	รูดาย Scrap (เศษเหล็ก) อยู่ในสภาพดี ไม่อุดตัน			
13	Scrap Shut อยู่ในสภาพดี ไม่บิดงอ			
14	ตรวจสอบระบบอุปกรณ์ช่วยงาน เช่น Lifter ยกงานที่ใช้ระบบลมว่าอยู่ในสภาพที่ดี ท่อลมไม่มีรอยรั่ว			
15	ตรวจสอบระบบ อุปกรณ์ Locator ที่ใช้บังคับชิ้นงานว่าอยู่ในสภาพที่ดี และยึดแน่นในตำแหน่งที่ถูกต้อง (ถ้ามี)			
16	ถ้าเป็น Cam Die ให้ตรวจสอบระบบการดึงกลับของ Cam (Cam Return) ว่าอยู่ในสภาพที่ยึดแน่นและถูกต้อง			
ผู้ตรวจสอบ		ผู้อนุมัติ		วันที่

FO-MF-04-02

SRIPATUM UNIVERSITY

ตาราง จ4 PMแม่พิมพ์ประเภทตัดเจาะ

ลำดับที่	หัวข้อตรวจสอบ	ระยะเวลาตรวจสอบ
1	ผิวหน้าของ Die อยู่ในสภาพที่สะอาด	
2	หน้า Slide ของ Die อยู่ในสภาพที่สะอาด และมีน้ำมันหล่อลื่น ไม่มีรอยรูดที่หน้า Wear Plate	
3	Stroke End Block อยู่ครบในตำแหน่งและยึดแน่นตามที่กำหนด	
4	Trim Line และ Pin Punch , Bush อยู่ในสภาพที่ดี ไม่บิ่น , ไม่แตกร้าว	
5	Scrap Cutter อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามจำนวน และยึดแน่น อยู่ในสภาที่ดี ไม่บิ่น ไม่แตกร้าว	
6	Safety Bolt , Retainer Bolt อยู่ในสภาพที่ยึดแน่น และครบจำนวนตามตำแหน่งที่กำหนด	
7	Spring หรือ Uretaine อยู่ในตำแหน่งที่กำหนด และไมหักงอหรือแตกร้าว และครบจำนวนที่กำหนด	
8	Guide Bush , Guide Post อยู่ในสภาพที่สะอาดไม่มีเศษเหล็กติดค้าง และมีน้ำมันหล่อลื่นอยู่เสมอ ไม่แตกร้าว	
9	Lifter (Hook) สำหรับยกแม่พิมพ์มีรอยแตกร้าว หรือหักงอ	
10	หน้า Slide ทุกตัวได้ทำการตรวจสอบความแน่นของ Bolt ทุกตัว	
11	ตำแหน่งยึด Pin Punch Bolt ทุกตัว ยึดแน่นอยู่เสมอ	
12	รูดาย Scrap (เศษเหล็ก) อยู่ในสภาพดี ไม่อุดตัน	
13	Scrap Shut อยู่ในสภาพดี ไม่บิดงอ	
14	ตรวจสอบระบบอุปกรณ์ช่วยงาน เช่น Lifter ยกงานที่ใช้ระบบลมว่าอยู่ในสภาพที่ดี ท่อลมไม่มีรอยรั่ว	
15	ตรวจสอบระบบ อุปกรณ์ Locator ที่ใช้บังคับชิ้นงานว่าอยู่ในสภาพที่ดี และยึดแน่นในตำแหน่งที่ถูกต้อง (ถ้ามี)	
16	ถ้าเป็น Cam Die ให้ตรวจสอบระบบการดึงกลับของ Cam (Cam Return) ว่าอยู่ในสภาพที่ยึดแน่นและถูกต้อง	

FO-MF-05-02

SRIPATUM UNIVERSITY

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวสุพัฒตรา เกษราพงศ์
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 9 มิถุนายน 2521
สถานที่เกิด	อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 609/88 ซอยนวมินทร์ 137 ถนนสุขาภิบาล 1 บึงกุ่ม คลองกุ่ม กรุงเทพมหานคร 10230
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตบางเขน

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2544	วศ.บ. จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ. 2546	วศ.ม. จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY