การลดของเสียในกระบวนการประกอบตู้เย็นขั้นสุดท้าย

นายนันทเดช ยุทธารักษ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2551
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DEFECT REDUCTION IN FINAL ASSEMBLY PROCESS OF REFRIGERATOR

Mr.Nanthadet Yutdharak

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การลดของเสียในกระบวนการประกอบตู้เย็นขั้นสุดท้าย
โดย	นายนันทเดช ยุทธารักษ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชุติมา)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธาฟองกุล)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นันทเดช ยุทธารักษ์ : การลดของเสียในกระบวนการประกอบตู้เย็นขั้นสุดท้าย. (The Defect Reduction in Final Assembly Process of Refrigerator) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย, 259 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อการลดของเสียในกระบวนการประกอบครั้งสุดท้ายของการผลิตตู้เย็นระบบ No frost ตั้งแต่ 2 ประตูขึ้นไป โดยวิธีการปรับปรุงการประกันคุณภาพในโรงงานตัวอย่างซึ่งเป็นโรงงานผลิตเครื่องทำความเย็น การค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญที่จะเกิดข้อบกพร่อง สำหรับการวิเคราะห์นี้มีการนำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ (Process Failure Mode and Effect Analysis :PFMEA) และแผนภาพแสดงสาเหตุและผลมาใช้เพื่อหาสาเหตุของข้อบกพร่อง จากการศึกษากระบวนการประกอบครั้งสุดท้ายของการผลิตตู้เย็นระบบ No frost ตั้งแต่ 2 ประตูขึ้นไป พบว่าองค์ประกอบหลักที่มีความสัมพันธ์ กับการเกิดของเสีย เกิดขึ้นจากกระบวนการประกอบชิ้นส่วน ,กระบวนการประกอบประตู และกระบวนการปรับแต่งประตู ได้กำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์ ประเมิน เพื่อคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number หรือ RPN) ในการวิจัยครั้งนี้เน้นแก้ไขลักษณะบกพร่องที่มีค่าคะแนนความเสี่ยงเกิน 100 ขึ้นไปมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ภายหลังจากการปรับปรุงสิ่งต่างๆ ของข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต ได้พัฒนาใบตรวจสอบ และพัฒนามาตรฐานต่างๆเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในกระบวนการ โดยนำเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการในการแก้ปัญหา จากการปรับปรุงและลดของเสียตามขั้นตอนการวิจัย พบว่า

1.กระบวนการประกอบชิ้นส่วน มีของเสียก่อนปรับปรุง 8.21%.และหลังการปรับปรุงลดลงเป็น 4.65%

2.กระบวนการประกอบประตู มีของเสียก่อนปรับปรุง 2.11% และหลังการปรับปรุงลดลงเป็น 1.43%

3.กระบวนการปรับแต่งประตู มีของเสียก่อนปรับปรุง 10.17%.และหลังการปรับปรุงลดลงเป็น 6.14 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต นันทเดช

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2551 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

4971435021 : MAJOR INDUSTRIL ENGINEERING

KEY WORDS : PFMEA / Defect reduction / Final assembly process

NANTHADET YUTDHARAK : THE DEFECT REDUCTION IN FINAL ASSEMBLY PROCESS OF REFRIGERATOR. THESIS ADVISOR : ASSO.PROF.DAMRONG TAVEESANGSAKULTHAI, 259 pp.

The objective of this research is the defect reduction in final assembly process of refrigeration 2 doors model no frost system by quality assurance improvement . Searching for critical factor to failure ,by using Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA) and, cause and effect diagram to analysis some process failure .From the final assembly process of refrigeration 2 doors model no frost system, (that we reach) the main factors to relate with the defects were found out the most defects occurred from the assembly part ,assembly door and adjustment door process. On contribution with , the refrigeration process specialists the failures analysis and calculated with the risk priority number (RPN) . In the investigation was mainly concerned to solve the failure that have RPN more than 100.After process improvement , the work instructions and check sheets were developed to use in the production by Industrial Engineer techniques of improvement as shown below.

1.The assembly part process the percentage of defect improve was reduced 8.21 % before improvement to 4.65% after improvement.

2.The assembly door process the percentage of defect improve was reduced 2.11% before improvement to1.43% after improvement.

3.The adjustment door process the percentage of defect improve was reduced 10.17% before improvement to 6.14% after improvement.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department : Industrial Engineering Student's Signature : .....

Field of Study : Industrial Engineering Principal Advisor's Signature : .....

Academic Year : 2008 Co-advisor's Signature : .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความช่วยเหลือจาก รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำแนะนำในการทำวิจัย และยังคอยติดตามความคืบหน้าของงานวิจัยอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงการตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่ง

ส่วนหนึ่งของความสำเร็จในครั้งนี้ ได้รับความช่วยเหลือและความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่งจาก บุคลากรในโรงงานตัวอย่างที่ ให้โอกาส ในการทำวิจัย ให้ความร่วมมือในด้านข้อมูลและ ระดมสมองในการคิด ป้องกัน แก้ไข ตลอดจนคำแนะนำด้วยดีเสมอมา

นอกจากนั้นแล้วขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง สำหรับ คุณเสน่ห์ ยอดน้ำคำ ที่คอยให้คำปรึกษาชี้แนะ ให้กำลังใจมาโดยตลอด คุณกาญจนา โพธิ์สองชั้น ที่ให้โอกาส เสียสละ และสนับสนุนเป็นอย่างดีตลอดจนน้องๆ ในฝ่ายประกันคุณภาพ ฝ่ายผลิตทุกท่านที่ให้การสนับสนุนมาโดยตลอด และขอขอบคุณสำหรับอุปสรรคต่างๆที่ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีคุณค่ามาก สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจเป็นอย่างมาก และให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนด้วยดีเสมอมา จนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ฏ

บทที่

1 บทนำ..... 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย..... 15

1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 15

1.4 ขั้นตอบและวิธีการดำเนินการวิจัย..... 15

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 16

2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 17

2.1 ทฤษฎีการปรับปรุงคุณภาพ..... 17

2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ 21

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

2.3 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)..... 33

2.4 แผนผังเหตุและผลหรือแผนผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram)..... 34

2.5 งานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง..... 35

3 การศึกษาและการวิเคราะห์ของเสีย..... 39

3.1 การวิเคราะห์กระบวนการ..... 39

3.2 การรวบรวมสถิติของเสีย..... 45

3.3 ข้อมูลแสดงของเสียในแต่ละกระบวนการ..... 49

3.4 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ..... 54

3.5 การหาสาเหตุของปัญหา..... 54

3.6 สรุปสาเหตุที่เป็นไปได้ในการเกิดของเสีย..... 81

3.7 การกำหนดความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดจากของเสีย..... 88

3.8 การควบคุมของเสียในปัจจุบัน..... 91
3.9 ความถี่ในการเกิดของเสีย..... 95
3.10 การบันทึกข้อมูลในตาราง PROCESS FMEA..... 100
4 การดำเนินการลดของเสีย โดยใช้ PROCESS FMEA..... 105
4.1 การปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการครั้งที่ 1..... 105
4.2 เก็บข้อมูลความถี่ในการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1..... 114
4.3 การคำนวณค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 1..... 115
4.4 การลดของเสียโดยใช้ PFMEA ปรับปรุงครั้งที่ 1..... 123
4.5 การปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการครั้งที่ 2..... 129
4.6 เก็บข้อมูลความถี่ในการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2..... 135
4.7 การคำนวณค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 2..... 139
4.8 การลดของเสียโดยใช้ตาราง PFMEA ปรับปรุงครั้งที่ 2..... 143
5 การเปรียบเทียบของเสียก่อนและหลังปรับปรุง..... 148
5.1 เปรียบเทียบปริมาณของเสียในกระบวนการ..... 151
6 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ..... 158
6.1 สรุปผลการวิจัย..... 158
6.2 ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ..... 159
รายการอ้างอิง..... 161
ภาคผนวก..... 163
ภาคผนวก ก 164
ภาคผนวก ข 193
ภาคผนวก ค 210
ภาคผนวก ง 231
ภาคผนวก จ 247
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 259

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	แสดงข้อมูลเปอร์เซ็นต์ของเสียของแต่ละหน่วยงานในฝ่ายผลิตตู้เย็นในแต่ละเดือน……	11
1.2	แสดงการแจกแจงข้อมูลของเสียในหน่วยงาน……	11
1.3	แสดงความรุนแรงของของเสียแต่ละชนิด……..	13
2.1	เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA……	27
2.2	เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ FMEA……..	29
2.3	เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA……..	30
3.1	ผังการไหลของกระบวนการของหน่วยงานประกอบขั้นสุดท้าย.....	39
3.2	ตารางแสดงหน้าที่หลักและขอบกพร่องของแต่ละกระบวนการ.....	44
3.3	ตารางแสดงสถิติของเสียระหว่างเดือนมกราคม – ตุลาคม 2551……..	46
3.4	ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นตั้งแต่เดือนมกราคม – ตุลาคม 2551……....	46
3.5	ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละกระบวนการตั้งแต่เดือนมกราคม – ตุลาคม 2551……..	47
3.6	ตารางแสดงจำนวนของเสียในแต่ละกระบวนการตั้งแต่เดือนมกราคม- ตุลาคม 2551…….	48
3.7	ตารางแสดงลักษณะของเสียในแต่ละกระบวนการ.....	50
3.8	ตารางแสดงปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ.....	54
3.9	ตารางแสดงสาเหตุของการเกิดของเสีย.....	81
3.10	เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA ของ HITACHI CONSUMER PRODUCT……..	85
3.11	เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA ของ HITACHI CONSUMER PRODUCT……..	86
3.12	เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA ของ HITACHI CONSUMER PRODUCT……	87
3.13	ตารางแสดงค่า RPN ของข้อบกพร่องแต่ละกระบวนการ……	98

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.14	แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ PFMEA	100
4.1	แสดงการดำเนินการลดของเสียครั้งที่ 1 ของทุกกระบวนการ.....	111
4.2	เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นครั้งที่ 1 ในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y).....	117
4.3	เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นครั้งที่ 1 ในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y).....	117
4.4	เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นครั้งที่ 1 ในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR).....	118
4.5	แสดงค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของกระบวนการประกอบชิ้นส่วน(PART ASS'Y).....	121
4.6	แสดงค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y).....	121
4.7	แสดงค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR).....	122
4.8	แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ PFMEA.....	123
4.9	แสดงการดำเนินการลดของเสียครั้งที่ 2 ในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y).....	133
4.10	แสดงการดำเนินการลดของเสียครั้งที่ 2 ในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y).....	133
4.11	แสดงการดำเนินการลดของเสียครั้งที่ 2 ในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR).....	134
4.12	เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นครั้งที่ 2 ในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y).....	137
4.13	เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นครั้งที่ 2 ในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y).....	137

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.14	เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นครั้งที่ 2 ในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)……	138
4.15	แสดงค่า RPN ในการปรับปรุงครั้งที่ 1 และ2 ของกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)……..……...	141
4.16	แสดงค่า RPN ในการปรับปรุงครั้งที่ 1 และ2 ของกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)……..……	141
4.17	แสดงค่า RPN ในการปรับปรุงครั้งที่ 1 และ2 ของกระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR)……	142
4.18	แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ PFMEA……..……	143
5.1	แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิต……	148
5.2	แสดงค่า RPN ก่อนและหลังของกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y).	151
5.3	แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของเสียก่อนและหลังของกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)…….....	152
5.4	แสดงค่า RPN และหลังการปรับปรุงของกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)……..	152
5.5	แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของเสียก่อนและหลังของกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)……..…….....	153
5.6	แสดงค่า RPN และหลังการปรับปรุงของกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)……	154
5.7	แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของเสียก่อนและหลังของกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)…….....	156

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แสดงกระบวนการผลิตของหน่วยงาน INJECTION……..	2
1.2	แสดงกระบวนการผลิตของหน่วยงาน SHEET EXTRUDER……..	2
1.3	แสดงกระบวนการผลิตของหน่วยงาน VACUUM FORMING……..……	3
1.4	แสดงกระบวนการผลิตของหน่วยงาน METAL FORMING……..	4
1.5	แสดงกระบวนการผลิตของหน่วยงาน METAL PIPE FORMING…..……	4
1.6	แสดงกระบวนการผลิตของหน่วยงาน PAINTING..……..	6
1.7	แสดงกระบวนการผลิตของหน่วยงาน KDF DOOR FORMING……..	6
1.8	แสดงกระบวนการผลิตของหน่วยงาน POLYURETANE……..	7
1.9	แสดงกระบวนการผลิตของหน่วยงาน FINAL ASSEMBLY ……..	8
1.10	กราฟแสดงยอดการผลิตตู้เย็นในแต่ละเดือน.....	10
1.11	กราฟพาเรโตแสดงลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิต……	12
3.1	แสดงการปรับเปลวไฟสำหรับการเชื่อมท่อทองแดง……..	40
3.2	แสดงการสวม PIPE COUPLE เข้ากับท่อทองแดง……...	41
3.3	แสดงการ CHARGE He เพื่อทดสอบการรั่วไหลของก๊าซ……..	41
3.4	แสดงการตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซ He ด้วยเครื่องตรวจก๊าซ……..	41
3.5	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคม-ตุลาคม 2551.	47
3.6	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละกระบวนการตั้งแต่เดือนมกราคม-ตุลาคม 2551……	48
3.7	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียสะสมตั้งแต่เดือนมกราคม-ตุลาคม 2551……...	49
3.8	กราฟแสดงปริมาณของเรื่องที่เกิดขึ้นในแต่ละปัญหา……...	51
3.9	แสดงลักษณะปัญหา FAN GUARD เป็น GAP…….....	51
3.10	แสดงลักษณะปัญหา SHELF ไม่ LOCK……...	51
3.11	แสดงลักษณะปัญหา P/U ประตูรั่ว.....	52
3.12	แสดงลักษณะปัญหา ยางประตูไม่ติด……..	52
3.13	แสดงลักษณะปัญหา ประตูไม่ขนาน……..	52

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.14	แสดงลักษณะปัญหา ประตู SLIDE ฝืด……	52
3.15	แสดงลักษณะปัญหา ประตู V ชิด LO-HINGE……..	53
3.16	แสดงลักษณะปัญหา ประตูไม่สปริงกลับ……	53
3.17	แสดงลักษณะปัญหา ประตูเบียด……	53
3.18	แสดงลักษณะปัญหา ประตูเยื้อง……	53
3.19	แสดงภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา SHELF ไม่ LOCK……	56
3.20	แสดงภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา FAN GUARD GAP……	58
3.21	แสดงภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา P/U ประตูรั่ว.....	61
3.22	แสดงภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ยางประตูไม่แนบติดตัวตู้…	64
3.23	แสดงภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตู SLIDE ฝืด……	67
3.24	แสดงภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตู V ชิด LO-HINGE…	70
3.25	แสดงภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตูไม่ขนาน……	73
3.26	แสดงภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตูไม่สปริงกลับ……	76
3.27	แสดงภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตูเบียด……	78
3.28	แสดงภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตูเยื้อง……	80
5.1	แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิต.....	149
5.2	แสดงค่า RPN ในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)……..	151
5.3	แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)…….	152
5.4	แสดงค่า RPN ในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)……..	153
5.5	แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y) ……..	153
5.6	แสดงค่า RPN ในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)……..	155
5.7	แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)……..	157

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

บริษัทที่ได้ทำการศึกษาเป็นบริษัทสัญชาติญี่ปุ่นประกอบธุรกิจเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นระยะเวลาที่มากกว่า 30 ปี เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้ผลิต ได้แก่ ตู้เย็น, เครื่องซักผ้า, โทรทัศน์, หม้อหุงข้าว, ปั๊มน้ำ, มอเตอร์ไฟฟ้า, และเครื่องปิ้งขนมปังโดยมีโรงงานที่ทำการผลิต อยู่ใน อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษาคือ ตู้เย็น ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ หลักของบริษัทมีการผลิตในแต่ละเดือนประมาณ 64,000 – 84,000 ตู้ต่อเดือน

และเนื่องด้วยปัจจุบัน อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า มีอัตราการแข่งขันสูง ไม่ว่าจะเป็นคู่แข่งที่เป็นสัญชาติญี่ปุ่นเหมือนกัน ซึ่งมีระยะเวลาในการประกอบธุรกิจในประเทศไทยเป็นเวลานาน แต่ก็ยังมีคู่แข่งจากประเทศเกาหลีใต้ ที่มีอัตราส่วนแบ่งการตลาดเพิ่มขึ้นทุกปีๆ จนปัจจุบันมีส่วนแบ่งการตลาดมากกว่าทางบริษัทที่ทำการศึกษา อีกทั้งยังมีสินค้าที่มาจากประเทศจีนที่มีราคาถูก อันเนื่องจากค่าแรงนั้นถูกกว่า ส่วนการส่งออกนั้น ก็ยังมีการสั่งซื้อจากต่างประเทศอยู่ตลอด แต่เนื่องด้วยอัตราแรกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศสกุลบาทของไทย ขณะนี้ 1 เหรียญสหรัฐ เท่ากับ 31บาท ซึ่งเป็นค่าที่แข็งมากที่สุดในรอบ 9 ปี (ปีพ.ศ. 2550) ทำให้ต้องแข่งขันทางด้านราคากับคู่แข่งที่มาจากประเทศอื่นๆ

ค่าวัตถุดิบหลักที่สำคัญของการผลิตตู้เย็นคือ ทองแดงนั้น ได้ปรับตัวสูงขึ้นมากกว่าเมื่อ 2 ปีที่แล้ว 2 เท่า อันเนื่องจากค่าเชื้อเพลิงน้ำมันนั้นสูงขึ้น ทำให้มีผลต่อต้นทุนในการผลิต

<u>สภาวะปัญหาปัจจุบัน</u>

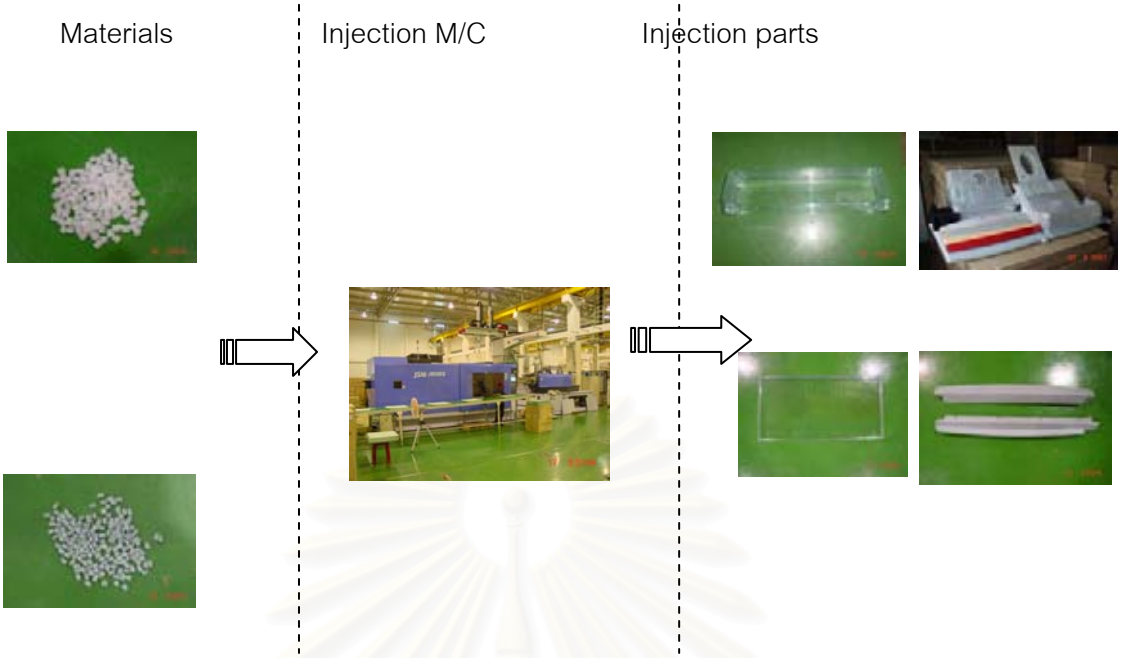
สภาพการณ์ปัจจุบัน บริษัทพบกับสภาวะขาดทุนมาโดยตลอด ตั้งแต่ปี 2540 ทำให้ต้องหยุดการผลิตผลิตภัณฑ์ บางอย่างที่ไม่ได้ผลกำไร มีผลทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เหลืออยู่ต้องพยายามให้ผลประกอบการนั้นได้กำไรขึ้นมาให้ได้ โดยเป้าหมายของเสียที่จะต้องทิ้ง และของเสียที่ทำการแก้ไขในกระบวนการ ปรับตัวต่ำลงมาจากอดีตซึ่งทุกคนที่อยู่ในบริษัทจะต้องพยายามปรับปรุงงานของตัวเองให้ได้ตามเป้าของบริษัท

การศึกษาด้านกระบวนการผลิต

แสดงกระบวนการต่างๆในโรงงาน โดยเริ่มตั้งแต่หน่วยงาน Forming group ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่การฉีดพลาสติก,การขึ้นรูปเหล็ก,การประกอบเป็นตัวตู้เย็น,การประกอบเป็นประตู ,การฉีดน้ำยา Polyuretane จนสุดท้ายส่งไปยังหน่วยงานประกอบชิ้นส่วนขั้นสุดท้าย (Final assembly)

1. <u>Injection department</u>

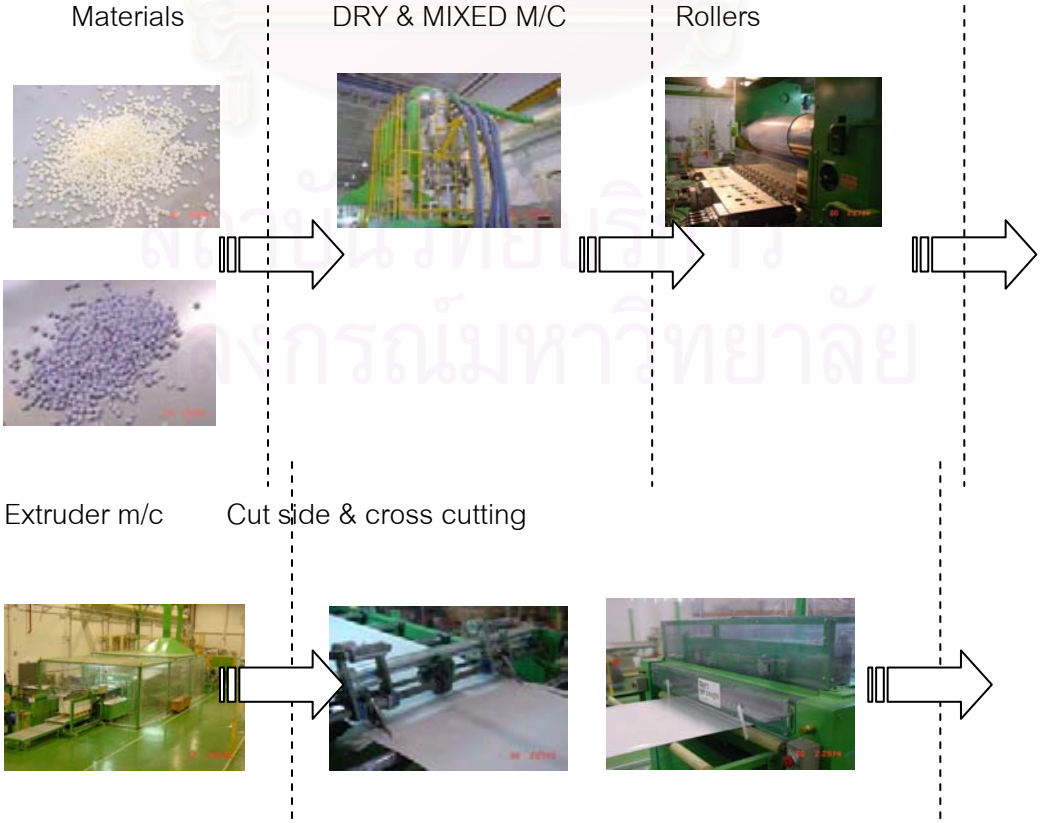
หน่วยงานที่รับผิดชอบผลิตชิ้นส่วนพลาสติก โดยการแปรรูปจากเม็ดพลาสติกแล้วมาดำเนินการขึ้นรูปเป็นชิ้นส่วนพลาสติก โดยเครื่องฉีดพลาสติกและ Mold



รูปที่1.1 แสดงกระบวนการผลิตของหน่วย Injection

2. <u>Sheet extruder department</u>

หน่วยงานที่รับผิดชอบผลิตแผ่นพลาสติก โดยการแปรรูปจากเม็ดพลาสติกแล้วขึ้นรูปเป็นแผ่นพลาสติกเพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับหน่วยถัดไป

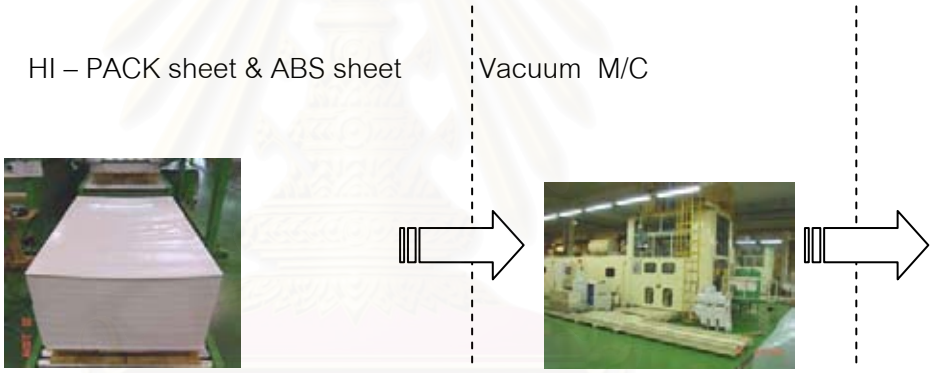


HI – PACK sheet and ABS sheet

รูปที่1.2 แสดงกระบวนการผลิตของหน่วย Sheet extruder

3. <u>Vacuum forming department</u>

หน่วยงานที่รับแผ่นพลาสติกจากหน่วย Sheet extruder เพื่อมาขึ้นรูปเป็น Inner box และ Door liner เพื่อเป็นชิ้นส่วนประกอบของตัวตู้ และประตูของตู้เย็นตามลำดับ

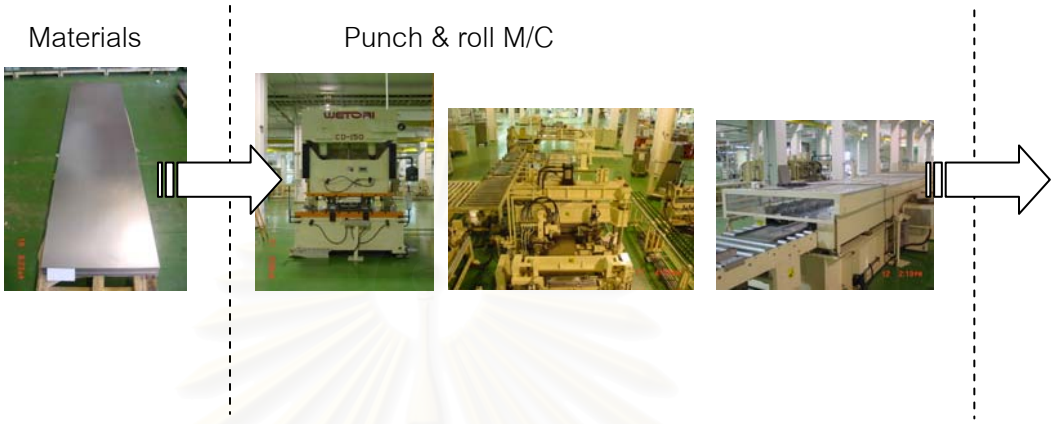


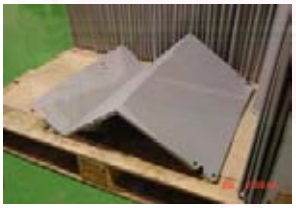
Inner box & Door liner

รูปที่1.3 แสดงกระบวนการผลิตของหน่วย Vacuum forming

4. Metal forming department

หน่วยงานขึ้นรูปเหล็กแผ่นที่ส่งมาจาก Maker เพื่อมาขึ้นรูปเหล็กในลักษณะต่างๆและส่งไปยังหน่วยงานถัดไป





รูปที่1.4 แสดงกระบวนการผลิตของหน่วย Metal forming

5. Metal pipe forming

หน่วยงานที่รับท่อทองแดงจาก Maker แล้วนำมาตัดและดัดตาม Drawing และส่งไปยังหน่วยงานถัดไปเพื่อประกอบเป็นทางเดินน้ำยาทำความเย็นภายในตู้เย็น

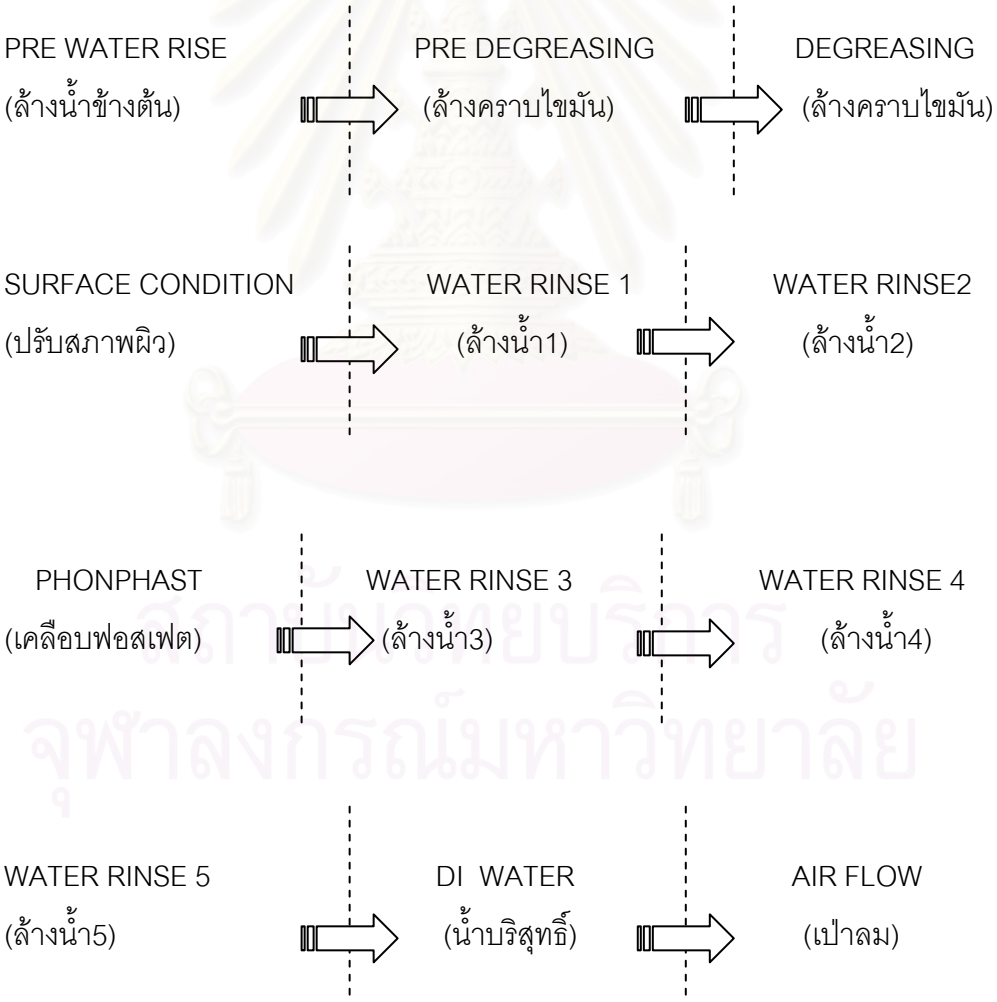
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Bending & welding pipes

รูปที่1.5 แสดงกระบวนการผลิตของหน่วย Metal pipe forming

6. Treatment department

รับแผ่นเหล็กที่ขึ้นรูปแล้ว นำมาเตรียมพ่นสีโดยการนำมาอาบน้ำยาเพื่อให้คราบน้ำมันหายไปก่อนทำการพ่นสี



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

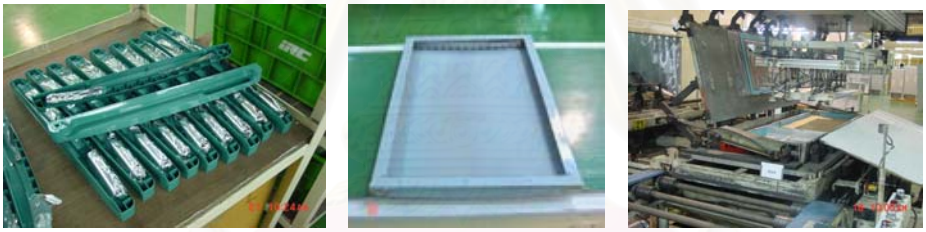
7. Painting department

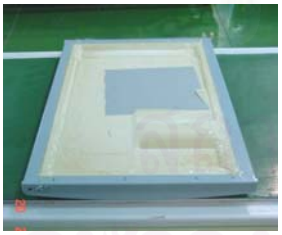
หน่วยงานรับชิ้นงานจากหน่วย Treatment แล้วเข้ากระบวนการพ่นสีที่ชิ้นงาน

รูปที่1.6แสดงกระบวนการผลิตของหน่วย Painting

8. KDF door forming department

รับชิ้นงานเหล็กที่ผ่านการพ่นสีแล้วนำมาประกอบเป็นประตู และนำไม่เข้า Mold เพื่อทำการฉีดประตูด้วย Polyuretane (P/U)





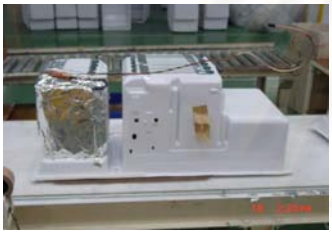
รูปที่1.7 แสดงกระบวนการผลิตของหน่วย KDF door forming

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

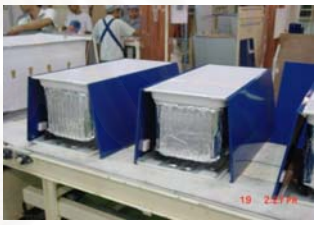
9. <u>Polyuretane department</u>

นำชิ้นงานเหล็กที่ผ่านการขึ้นรูปและพ่นสีแล้ว นำมาประกอบกับชิ้นส่วนอื่นๆ เพื่อเป็นตัว Cabinet และนำไปฉีดกับ Polyuretane เพื่อจะส่งให้กับหน่วยถัดไป

Inner box ASS'Y



Cabinet ASS'Y



Polyuretane Injection

รูปที่1.8 แสดงกระบวนการผลิตของหน่วย Polyuretane

10. F/A Final assembly

รับชิ้นงานที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยจากหน่วยงานขึ้นรูป (Forming group) หน่วยงาน Injection จนถึงหน่วยงาน ฉีด Polyuretane

ในหน่วยงานจะมีหน้าที่ประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์ตู้เย็น เช่น การประกอบประตู , การชาร์จน้ำยาทำความเย็น, งานเชื่อมท่อทองแดง, การประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เป็นต้น

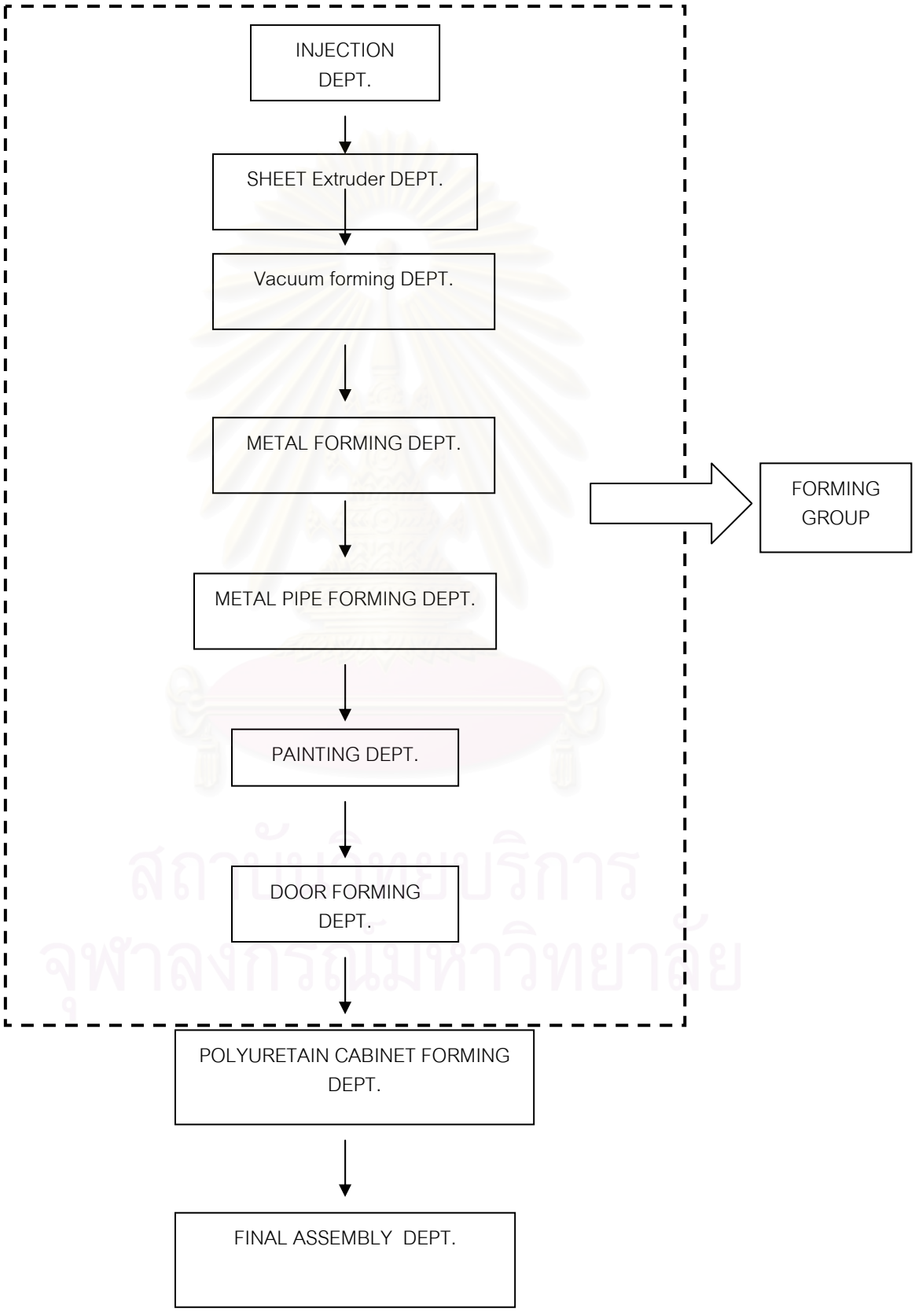
Welding

Vacuum & Charge

Assembly parts

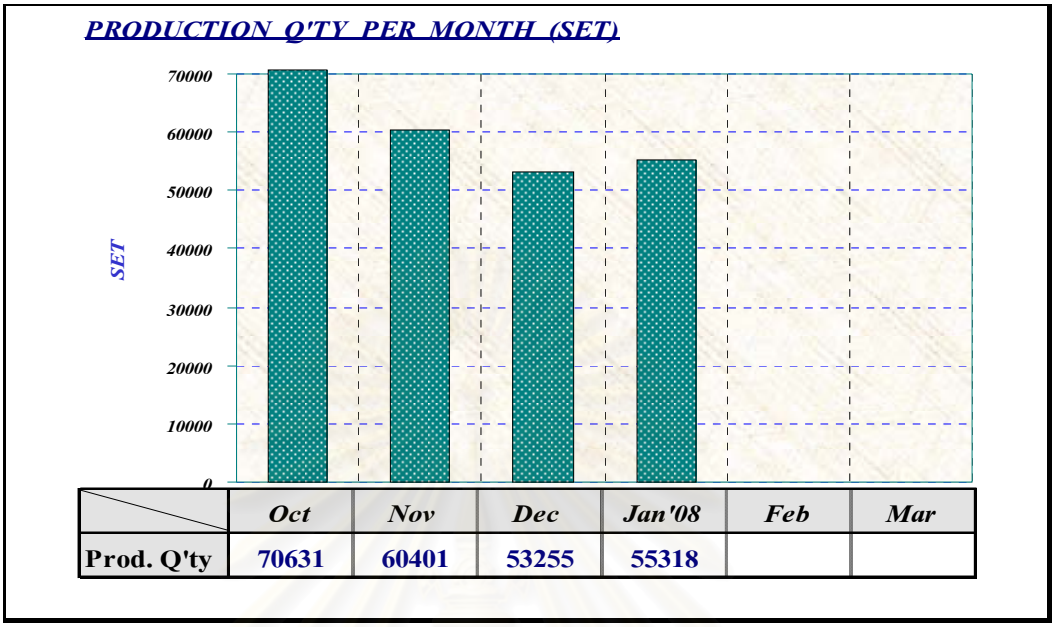
รูปที่1.9 แสดงกระบวนการผลิตของหน่วย Final assembly

การศึกษาด้านกระบวนการผลิตตู้เย็นที่ทำการศึกษาจะเป็นหน่วยงานประกอบขั้นสุดท้ายที่ได้รับงานมาจากหน่วยงาน Forming group แล้วนำมาประกอบเข้ากับชิ้นส่วนต่างๆเพื่อเป็นตู้เย็นที่ให้สมบูรณ์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กราฟแสดงยอดการผลิตตู้เย็น



รูปที่1.10 กราฟแสดงยอดการผลิตตู้เย็นในแต่ละเดือน

จากรูปที่ 1.10 แสดงข้อมูล 4 เดือนย้อนหลังยอดการผลิตตู้เย็นในแต่ละเดือนจะมีปริมาณการผลิตโดยเฉลี่ย 59,901 ตู้ต่อเดือน ซึ่งเป็นปริมาณที่ต่ำกว่ายอดการผลิตที่ตั้งเป้าไว้ 63,000 ตู้ต่อเดือน ซึ่งก็มีสาเหตุหลายอย่างที่มีผลต่อการผลิต เช่น ชิ้นส่วนไม่สามารถที่มาตรงเวลากับการผลิต , กำลังคนไม่เพียงพอต่อการผลิต ,ปริมาณของเสียในกระบวนการที่ต้องทำการแก้ไข

จากข้อมูลของเสียในอดีตที่เก็บรวบรวมของแต่ละเดือนของหน่วยงานต่างๆ ซึ่งเกินกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ และหน่วยงานที่มีของเสียเกินกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้มาตลอด คือหน่วยงาน F/A-K1 (Final assembly – K1) ซึ่งเป็นหน่วยงานประกอบตู้เย็นระบบ No frost ที่ มากกว่า 2 ประตูเป็นหน่วยงานการประกอบหลักของฝ่ายตู้เย็น ซึ่งเป้าหมายของเสียที่สามารถยอมรับคือ 10.51% และเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละเดือนที่เกินกว่าเป้าหมายดังข้อมูลที่แสดงด้านล่าง โดยของเสียที่ถูก Reject นั้นในแต่ละวัน มีปริมาณจำนวนมาก และพบว่ายังมีปัญหาเล็ดรอดไปยังหน่วยถัดไปอีกด้วย และในบางครั้งปัญหาก็ไปพบที่หน่วยงาน Q.A. ที่มีหน้าที่สุ่มตรวจสอบและถ้าเป็นปัญหาที่รุนแรง ก็จะต้องนำผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในโกดังนั้นออกมาตรวจสอบใหม่ทั้งหมด ซึ่งจะทำให้ต้องสูญเสียเวลา, แรงงาน ,และวัตถุดิบในการแก้ไขเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีผลให้ ยอดการผลิตในแต่ละชั่วโมง โดยเฉลี่ยได้เพียง 110 ตู้ต่อชั่วโมง ซึ่งเป้าหมายที่ตั้งไว้คือ 140 ตู้ต่อชั่วโมง

ตารางที่ 1.1 แสดงข้อมูลเปอร์เซ็นต์ของเสียของแต่ละหน่วยงานในฝ่ายผลิตตู้เย็นในแต่ละเดือน

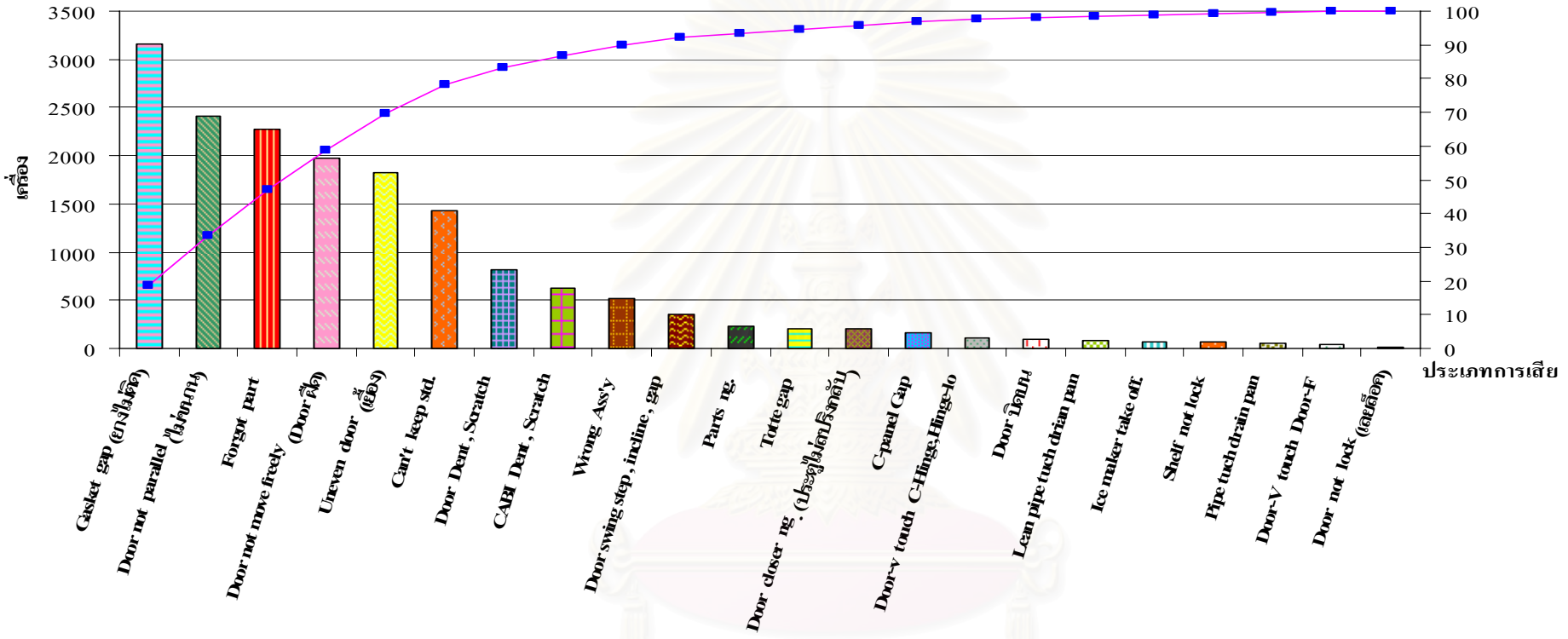
UNIT	Target	Oct	Nov	Dec	Jan '08	Feb	Mar
M/F	0.45	0.50	0.56	0.51	0.52		
M/P	0.16	0.15	0.17	0.20	0.20		
P/T	0.23	0.19	0.27	0.29	0.36		
V/F	1.50	1.42	1.47	1.30	1.58		
KDF	2.21	2.20	2.55	2.61	2.72		
P/U-K1	5.52	5.75	4.96	4.97	5.46		
P/U-K2	3.69	2.99	3.21	2.26	2.40		
F/A-K1	10.51	11.65	12.22	14.67	17.49		
F/A-K2	8.05	9.29	9.78	9.28	8.39		
P/K-K1	5.86	4.28	4.40	2.92	2.55		
P/K-K2	3.10	2.61	2.81	3.91	2.90		
S/K	0.04	0.064	0.462	0.142	0.141		
INJ	1.61	2.05	1.89	1.94	1.79		
S/E	0.56	0.51	0.36	0.43	0.76		

จากตารางที่ 1.1 แสดงข้อมูลของเสียที่แสดงให้เห็นของแต่ละหน่วยในฝ่ายผลิตตู้เย็นจะพบว่าหน่วยงาน F/A-K1 มีปริมาณของเสียที่มากที่สุด โดยสามารถแจกแจงรายละเอียดได้ดังข้อมูลที่แสดงในตารางการแจกแจงข้อมูลของเสียในหน่วยงาน F/A-K1

ตารางที่ 1.2 การแจกแจงข้อมูลของเสียในหน่วยงาน Final assembly – K1

F/A-K1 DEFECT REPORT

	Oct		Nov		Dec		Jan		Feb		Mar	
	Defect	%	Defect	%	Defect	%	Defect	%	Defect	%	Defect	%
CABI Dent , Scratch	179	0.75	110	0.38	184	0.59	155	0.47				
Door Dent , Scratch	141	0.59	148	0.51	240	0.77	292	0.88				
Wrong Ass'y	91	0.38	110	0.38	187	0.60	123	0.37				
Forgot part	351	1.47	291	1.00	698	2.24	941	2.84				
Parts ng.	95	0.40	67	0.23	46	0.15	28	0.08				
ประตู Slide ฝืด	389	1.62	334	1.15	311	1.00	945	2.85				
Uneven door (เยื้อง)	194	0.81	495	1.70	425	1.36	717	2.16				
Door not parallel (ไม่ขนาน)	437	1.82	657	2.25	557	1.78	761	2.29				
Gasket gap (ยางไม่ติด)	404	1.69	991	3.40	962	3.08	800	2.41				
Door closer ng. (ประตูไม่สปริงกลับ)	24	0.10	38	0.13	13	0.04	125	0.38				
Door บิดบน	0	0.00	0	0.00	102	0.33		0.00				
Door-v touch C-Hinge,Hinge-lo	53	0.22	4	0.01	0	0.00	51	0.15				
Door swing step , incline , gap	103	0.43	33	0.11	94	0.30	127	0.38				
Door-V touch Door-F	0	0.00	0	0.00	31	0.10	14	0.04				
Can't keep std.	282	1.18	244	0.84	681	2.18	219	0.66				
Ice maker take off.	0	0.00	33	0.11	18	0.06	15	0.05				
Shelf not lock	0	0.00	0	0.00	28	0.09	35	0.11				
C-panel Gap	33	0.14	9	0.03	0	0.00	121	0.36				
Door not lock (เลยล็อค)	15	0.06	0	0.00	0	0.00	0	0.00				
Pipe tuch drain pan	0	0.00	0	0.00	0	0.00	55	0.17				
Totte gap	0	0.00	0	0.00	0	0.00	201	0.61				
Lean pipe tuch drian pan	0	0.00	0	0.00	0	0.00	76	0.23				
PROD.		23957		29156		31206		33167				
TOTAL	2791	11.65	3564	12.22	4577	14.67	5801	17.49				



รูปที่ 1.11 กราฟพาเรโต แสดงลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิต

เมื่อนำข้อมูลของของเสียที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิตมาจัดลำดับความสำคัญของปัญหาได้โดยใช้กราฟพาเรโต ซึ่งจากกราฟแสดงให้เห็นว่า ปัญหาเรื่องยางประตูไม่ติดเป็นปัญหาที่มีปริมาณมากที่สุด

ตารางที่ 1.3 แสดงความรุนแรงของของเสียแต่ละชนิด

ของเสีย	ความรุนแรง	เกณฑ์ในการยอมรับ
ประตูไม่ขนาน	ปานกลาง ทำให้ลักษณะของตัวประตูของตู้เย็นไม่สมดุลกัน รูปลักษณะไม่สวยงาม	ขนานระหว่างประตูแตกต่างได้ไม่เกิน 1.0 mm
ระยะประตูเยื้องกันและเป็นStep ซึ่งกันและกันของตู้เย็น	ปานกลาง ทำให้เกิดความไม่สมดุลกันของประตู เมื่อลูกค้าใช้งานจะเพิ่มความไม่สมดุลมากขึ้นเรื่อยๆ	ประตูเยื้องและเป็นStep กันไม่เกิน 1.0 mm.
ประตูฝืด	สูง เมื่อเปิดประตูจะเกิดการเสียดสีกับจุดหมุน หรือตัว Roller เมื่อลูกค้าใส่ของ จะทำให้ต้องใช้แรงเปิดประตูมาก	ห้ามไม่ให้ฝืดเมื่อมีการเปิดประตู
ประตู V ใกล้กับ Lo-hinge	สูง เมื่อลูกค้าใช้งานจะเกิดการเสียดสีกับ Lo-hinge เกิดเป็นรอยกับตัวประตู	ประตูV(ประตูของช่องใส่ผักของตู้เย็นรุ่น 3 ประตู ซึ่งเป็นประตูแบบลิ้นชัก) ต้องห่างจาก Lo-hinge มากกว่า 2.0 mm.
ยางประตูไม่ติด	สูง ทำให้เกิดการรั่วไหลของความเย็นภายในตัวตู้สู่ภายนอก ทำให้เกิดหยดน้ำที่ขอบยางประตูเนื่องจากระดับอุณหภูมิภายนอกและภายในตู้เย็นแตกต่างกันมาก	ห้ามเกิดช่องว่างระหว่างยางของประตูตู้เย็นกับตัวตู้เย็น
ลืมประกอบชิ้นส่วนต่างๆ	สูง เนื่องจากเกิดการผิดพลาดในการประกอบ ส่งผลให้ตู้เย็นมีประสิทธิภาพแตกต่างจากมาตรฐาน	ไม่สามารถยอมรับได้
Door swing heater ไม่แนบกับขอบประตู และเป็นStep กับ Stopper	สูง Door swing heater ไม่แนบกับขอบประตูเมื่อเปิดใช้งานทำให้ไม่สวยงาม Door swing heater เป็น Step กับ Stopper ทำให้เกิดการรั่วไหลของความเย็นได้ จึงเกิดเป็นหยดน้ำที่จุดรั่วไหล	Door swing heater ต้องแนบกับขอบประตูและเป็น StepกับStopperได้ไม่เกิน 2.0mm
ประกอบชิ้นส่วนผิด	สูง เนื่องจากเกิดการผิดพลาดในการประกอบ ส่งผลให้ตู้เย็นมีระสิทธิภาพแตกต่างจากมาตรฐาน	ไม่สามารถยอมรับได้

ของเสีย	ความรุนแรง	เกณฑ์ในการยอมรับ
ชิ้นส่วนเสีย	ปานกลาง ชิ้นงานที่นำมาประกอบมีความผิดปกติ ไม่สวยงาม	ไม่สามารถยอมรับได้ หรือยินยอมตาม Limit sample
Cabinet (ตัวตู้เย็น) บุบและเป็นรอย	ต่ำมาก เกิดจากการกระแทก และจากการขีดข่วนทำให้ไม่สวยงาม	บุบได้ไม่เกิน 0.6 mm. (ภายใน พ.ท. 100 ตร.มม.) เป็นรอบตาม LIMIT SAMPLE
ประตูบุบและเป็นรอย	ต่ำมาก เกิดจากการกระแทก และจากการขีดข่วนทำให้ไม่สวยงาม	บุบได้ไม่เกิน 0.3 mm. (ภายใน พ.ท. 100 ตร.มม.) เป็นรอบตามLIMIT SAMPLE
ประตูบิดบน	สูง เกิดจากMold ขึ้นรูปฉีด Foam ประตูตู้เย็นไม่สมดุลทำให้เกิดการบิดตัวของโครงประตูเมื่อลูกค้าใช้งานจะทำให้มีการบิดตัวมากกว่าปกติทำให้ยางที่ขอบประตูไม่แนบกับตัวตู้เย็นจึงเกิดการรั่วไหลของอุณหภูมิภายในตู้เย็นได้	ระยะขนานระหว่างประตูกับตัวตู้เย็นแตกต่างได้ไม่เกิน 2.0mm.
ประตูไม่สปริงกลับ	ปานกลาง คุณสมบัติของการทำงานประตูที่สปริงปิดกลับได้เองลดลง ทำให้ยางประตูไม่แนบสนิทกับตัวตู้เย็นในกรณีที่ลูกค้าปิดประตูไม่สนิท	ระยะการสปริงกลับเองของประตูต้องมีระยะห่างจากตัวตู้เย็นมากกว่า 30 mm.
ประตู V ชนกับประตู F	ปานกลาง จะเกิดการกระแทกกันของระหว่างประตูขณะที่ลูกค้าใช้งาน	จะเกิดกับตู้เย็นรุ่น 3 ประตู ซึ่งเป็นประตูแบบลิ้นชัก ประตูV (ประตูของช่องใส่ผัก) จะต้องห่างจากประตู F (ประตูของช่องแช่แข็ง) มากกว่า2 mm.เมื่อขณะเปิดประตูเนื่องจากจะมีการยกตัวสูงขึ้นขณะที่ทำการเปิดประตู
ประตูเลย Stopper	ต่ำ เมื่อลูกค้าเปิดประตูจะทำให้ประตูนั้นเปิดกว้างมากกว่าปกติ แต่ไม่ทำให้เกิดการผิดปกติของการทำงานตู้เย็น	องศาในการเปิดประตูจะต้องน้อยกว่า 180°

ของเสียที่เราจะนำมาทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เราจะพิจารณาในส่วนของความถี่ที่เกิดขึ้นโดยดูจากกราฟพาเรโต และดูจากความรุนแรงที่เกิดขึ้นควบคู่ไปด้วย โดยดูจากตารางแสดงความรุนแรงของเสียแต่ละชนิด เกณฑ์ในการเลือกคือ สูง ,ปานกลาง ซึ่งได้แก่ ประตูฝืด ,ประตู V ชิด Lo-hinge , ยางประตูไม่ติด ,ประกอบชิ้นส่วนผิด , ส่วนของเสียตัวอื่นๆ ที่ไม่ได้เลือกมานำมาทำเพราะว่ามีผลกระทบในเรื่องความรุนแรงน้อย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อลดของเสียในกระบวนการประกอบตู้เย็นระบบ No frost ตั้งแต่ 2 ประตูขึ้นไป

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

เป็นการศึกษา เพื่อลดของเสียและวิเคราะห์หาข้อบกพร่องสำหรับกระบวนการผลิตตู้เย็นระบบ No frost โดยมีขอบเขตดังนี้

1).ครอบคลุมเฉพาะกระบวนการประกอบตู้เย็นระบบ No Frost

2).เฉพาะตู้เย็นตั้งแต่ 2 ประตูขึ้นไป ที่ Line process ของหน่วยงานงาน F/A –K1 และสาเหตุจากกระบวนการผลิตก่อนหน้า

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

1). ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้านการปรับปรุงคุณภาพ และเทคนิค FMEA และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2). ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับสภาพของปัญหาในกระบวนการผลิตตู้เย็นระบบ No frost

3). ค้นหาปัญหาหลักและสาเหตุที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตตู้เย็นระบบ No frost เพื่อใช้ในการเลือกมาทำการแก้ไขปัญหาโดยทำการพิจารณาจากข้อมูลที่ของเสียปริมาณมาก และข้อมูลคำร้องเรียนจากลูกค้า พร้อมจัดตั้งทีมงานเพื่อค้นหาและวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย ฝ่ายผลิต (Final Assembly – K1) ,ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ,ฝ่ายออกแบบ, ฝ่ายจัดซื้อ

4). ทำการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาข้อบกพร่อง และจัดลำดับความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพร่วมกับแผนผังเหตุ และผล หรือแผนผังก้างปลา สำหรับกระบวนการผลิต (PFMEA) เพื่อแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการผลิต และลดของเสียที่เกิดขึ้น

5). นำระบบที่เสนอแนะและเทคนิคเพื่อลดข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต (PFMEA) ไปใช้กับกระบวนการผลิตของโรงงาน

6). ประเมินผลในด้านการแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการผลิตตู้เย็นระบบ No frost โดยใช้ดัชนีการวัดผล 2 ชนิด คือ

6.1 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิตและใช้ค่าคะแนนระดับความเสี่ยง (Risk Priority Number หรือ RPN) เปรียบเทียบก่อนและหลังการดำเนินการ

6.2 เปอร์เซ็นต์ของเสียรวมที่สามารถลดลงไปหลังการปรับปรุง

7). สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

8). จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษามีดังนี้

1). ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิต สำหรับกระบวนการผลิตตู้เย็นระบบ No frost ในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า

2). สามารถเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเทคนิคที่ใช่แก้ไขปัญหาเป็นวิธีการที่ต้องทำการปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นตลอดเวลา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการปรับปรุงคุณภาพ

ปัญหามากมายมักจะเกิดขึ้นเพราะความไม่รู้มาตรฐานและแม้จะรู้จักมาตรฐาน แต่อาจล้มเหลวในการปฏิบัติตามมาตรฐาน หรือปฏิบัติตามมาตรฐานที่ไม่เหมาะสม ผลิตภัณฑ์จะพัฒนาขึ้นเมื่อมีการสร้างมาตรฐานใหม่ให้น่าเชื่อถือ สอนให้คนปฏิบัติตามมาตรฐานและแก้ไขมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมนั้น การบริหารโดยใช้มาตรฐานที่เป็นรากฐานสำหรับการพัฒนากิจกรรมในองค์กร เพื่อปรับปรุงให้ได้ประสิทธิภาพ ต้องมีการทำงานที่น่าเชื่อถือและกิจกรรมทั้งหลายต้องสอดคล้องกับมาตรฐาน ในองค์กรที่ขาดมาตรฐานนั้นจะล้มเหลวในการปรับปรุงคุณภาพทั้งระบบ ระบบที่ขาดมาตรฐานจะอยู่ได้ไม่นานเพราะวิธีการที่ใช้ถูกลืมไปเมื่อมีการเปลี่ยนคนใหม่ แม้แต่ความชำนาญชั้นยอดที่ได้พัฒนากันมาก็ยังสูญหายไปได้หากไม่ได้ถูกเก็บไว้เป็นเอกสาร หากผู้ที่ได้รับผิดชอบได้ย้ายไปที่อื่นแล้ว ความก้าวหน้าทางเทคนิคจะไม่สามารถพัฒนาได้ หากมีปัญหาอยู่กับการเอาผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานกลับไปแก้ไข ขณะที่ข้อมูลทั้งหลายอยู่กับวิศวกรแต่ละคนและมิได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของแหล่งความรู้ในองค์กรโดยรวมเลย แต่ในทางตรงกันข้ามการพัฒนาจะเกิดขึ้น รวมทั้งระดับความสามารถทางเทคนิคจะเพิ่มขึ้นเมื่อมาตรฐานได้รับการแก้ไขปรับปรุงโดยใช้บทเรียนจากข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นมาเป็นแนวทาง

อย่างไรก็ตามการมีมาตรฐานโดยตัวของมันเองจะไม่ส่งผลต่อการปรับปรุงในองค์กร โดยจะไม่พบแรงจูงใจในการปรับปรุงในกิจกรรมที่ใช้มาตรฐานควบคุมแต่การปรับปรุงจะเกิดขึ้น เมื่อคนมองหาปัญหาโดยไม่รู้จักหยุดและไม่พอใจต่อสถานการณ์ที่เป็นอยู่ รวมทั้งมีพลังและมีชีวิตชีวาที่จะปรับปรุงสิ่งนี้ขึ้นอยู่กับทัศนคติของแต่ละคนเป็นอย่างมาก

Juran J.M. (1993) ได้ให้ความหมายของการบริหารคุณภาพ ไว้ดังนี้ว่า หมายถึง กระบวนการของการชี้บ่งและการบริหารกิจกรรมต่าง ๆ ที่ซึ่งมีความจำเป็นต่อการดำเนินการให้บรรลุจุดประสงค์ด้านคุณภาพขององค์กร (Quality management is the process of identifying and administering the activities needed to achieve the quality objectives of an organization.) โดยกระบวนการในการชี้บ่งและการบริหารกิจกรรมประกอบด้วย 3 กระบวนการหลัก คือ การวางแผนคุณภาพ (Quality Planning) การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) และการปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement)

2.1.1 การวางแผนคุณภาพ (Quality Planning) หมายถึง การกำหนดไว้ซึ่งเป้าหมายที่จะบรรลุสู่ความคาดหมายของลูกค้าที่กำหนด แล้วทำการจัดสรรทรัพยากรที่มีจำกัดต่อวิธีการที่จะทำให้เกิดความมั่นใจว่าผลจากวิธีการดังกล่าวทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจ โดยมีขั้นตอนทั่วไปของการวางแผนคุณภาพ ประกอบด้วย

1. การชี้บ่งลูกค้าซึ่งโดยปกติแล้วจะหมายถึงลูกค้าภายนอก

2. พิจารณาถึงความต้องการของลูกค้าโดยประเมินจากผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะตอบสนองความจำเป็น (Need) ของลูกค้าและความคาดหมาย (ที่ครอบคลุม Quality , Cost และ Service) ของลูกค้าดังกล่าว

3. กำหนดคุณภาพในการออกแบบหรือลักษณะของผลิตภัณฑ์ โดยผ่านการแปรความต้องการของลูกค้า (อาจเรียกกระบวนการนี้ว่าการแปรหน้าที่ด้านคุณภาพ : Quality Function Deployment – QFD)

4. การกำหนดเป้าหมายของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะได้มาจากนโยบายของผู้บริหารและเป้าหมายคุณภาพ (Quality Target) ประกอบกับคุณภาพในการออกแบบตามขั้นตอนที่ 3

5. ทำการออกแบบและพัฒนากระบวนการ (กำหนดวิธีการภายใต้ทรัพยากรที่จำกัด) ที่จะทำให้คุณลักษณะที่เกิดขึ้นจริงของผลิตภัณฑ์ บรรลุตามเป้าหมายของผลิตภัณฑ์

การวางแผนคุณภาพนี้ถือเป็นกระบวนการต้นน้ำ (Upstream Process) ของกระบวนการบริหารคุณภาพ ดังนั้นถ้าหากการวางแผนคุณภาพได้รับการดำเนินการอย่างไม่สมบูรณ์จะทำให้เป็นสาเหตุสำคัญของความไม่มีคุณภาพด้านความถูกต้องในการผลิต หรือความไร้ประสิทธิภาพด้านคุณภาพ (Quality Deficiencies) นอกจากนี้จะพบว่ามาตรการต่าง ๆ ในการปรับปรุงคุณภาพ (Quality improvement) มักจะเป็นการวางแผนใหม่ (Replanning) เกี่ยวกับคุณภาพเสมอ

2.1.2 การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) หมายถึงการเฝ้าพินิจผลจากกระบวนการเพื่อเปรียบเทียบกับความคาดหมายของลูกค้า ถ้าหากพบว่าผลการดำเนินการตามกระบวนการมิได้เป็นไปตามความคาดหมายที่ส่งผลให้ลูกค้าเกิดความไม่พอใจ แล้วจะต้องค้นหาสาเหตุของความไม่พอใจดังกล่าวเพื่อจะแก้ไขให้ถูกต้อง โดยมีขั้นตอนทั่วไปของการควบคุมคุณภาพประกอบด้วย

(1) การเลือก “หัวข้อควบคุม” เพื่อจะได้ทราบถึงประเด็นที่จะควบคุม ซึ่งจะหมายถึงความคาดหมายของลูกค้า

(2) การเลือกหน่วยที่ใช้วัดหรือประเมินหัวข้อควบคุมดังกล่าว

(3) จัดระบบการวัดหรือการประเมินผล

(4) จัดทำมาตรฐานของตัววัดผลงาน หรือ มาตรฐานของสมรรถนะ (Standards of Performance)

(5) ทำการวัดหรือประเมินผลงาน หรือ สมรรถนะที่เกิดขึ้นจริง (Actual Performance) แล้วเปรียบเทียบกับมาตรฐานของสมรรถนะ

(6) ในกรณีที่มีความแตกต่างระหว่างสมรรถนะที่เกิดขึ้นจริงกับมาตรฐานของสมรรถนะจะถือว่าเป็น “ปัญหาด้านคุณภาพ”

(7) ให้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้านคุณภาพเพื่อกำจัดทิ้งต่อไป

2.1.3 **การปรับปรุงคุณภาพ** (Quality Improvement) มีความหมายเท่ากับการคาดการณ์ “ใหม่” ของลูกค้าสำหรับผลิตภัณฑ์เดิมหรือการค้นหา “ความจำเป็น” ของลูกค้าสำหรับการพิจารณาผลิตภัณฑ์ใหม่ แล้วทำการวางแผนใหม่ ตลอดจนควบคุมใหม่เพื่อให้บรรลุเป้าหมายใหม่ หรืออาจกล่าวได้ว่าในขณะที่ “การควบคุมคุณภาพ” เป็นการ “รักษา” สภาพเดิมให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด แต่ “การปรับปรุงคุณ” เป็นการ “ทำลาย” สภาพเดิมและสร้างระบบใหม่ขึ้นมาเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายใหม่ของคุณภาพ โดยมีขั้นตอนทั่วไปของการปรับปรุงคุณภาพประกอบด้วย

(1) การชี้บ่งโครงการเพื่อการปรับปรุงคุณภาพ โดยทั่วไปแล้วจะได้มาจากการสำรวจความจำเป็นของลูกค้าภายนอก

(2) การจัดคณะทำงานเพื่อการปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement Team) โดยทั่วไปจะกำหนดให้คณะทำงานประกอบด้วยพนักงานระดับจัดการขององค์กรและมักเป็นการบริหารแบบข้ามสายงาน (Cross Function Team)

(3) การวินิจฉัยสาเหตุจากระบบ

(4) พัฒนาวิธีการแก้ไขสาเหตุจากระบบ

(5) ทวนสอบถึงความมีประสิทธิภาพของวิธีการแก้ไขสาเหตุจากระบบ

(6) ทำการประเมินถึงแรงต่อต้านต่อการเปลี่ยนแปลง โดยทั่วไปประกอบด้วยแรงต่อต้าน 2 ประการ คือ แรงต่อต้านทางสังคม(Social Resistance)และแรงต่อต้านทางเทคโนโลยี (Technological Resistance) แล้วหาทางแก้ไขเพื่อ เอาชนะแรงต่อต้านดังกล่าว

(7) จัดทำระบบควบคุมขึ้นใหม่ และพิจารณาถึงประโยชน์ที่พึงได้รับ

2.1.4 **ข้อแตกต่างระหว่างการวางแผนคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ และการปรับปรุงคุณภาพ**

การวางแผนคุณภาพ เป็นการวางเป้าหมายที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิตและพยายามค้นหาแนวทางหรือ วิธีการในการดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายนั้นๆ ซึ่งผลจากการวางแผนมี 2 ทาง คือ

(1) แผนนั้นสามารถใช้ได้ดีในทางปฏิบัติ

(2) จากแผนที่ได้วางไว้เมื่อนำไปใช้งานอาจทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นในกระบวนการผลิตได้เช่นกัน ดังนั้นจึงต้องดำเนินการหาวิธีการแก้ไขโดยการทบทวน และทำการวางแผนใหม่

การควบคุมคุณภาพ เป็นการดำเนินการผลิตให้ตรงกับเป้าหมายที่ได้ตั้งปรากฏไว้อยู่แล้ว รวมไปถึงการตรวจติดตามกระบวนการผลิต เพื่อตรวจจับความแตกต่างระหว่างกระบวนการจริงกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ รวมถึงการแก้ไขเพื่อรักษาสถานะของระบบไว้ไม่ให้เกิดความเปลี่ยนแปลงไปจากเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้

การปรับปรุงคุณภาพ เป็นการพิจารณาปรับปรุงกระบวนการผลิตที่มีอยู่เดิม โดยมุ่งความสนใจไปยังปัญหาของความบกพร่อง ขณะที่การวางแผนคุณภาพมุ่งเป้าหมายความสนใจไปยังการค้นหาความต้องการของลูกค้าและดำเนินการโดยมุ่งตอบสนองความต้องการนั้น ๆ การปรับปรุงคุณภาพมีการวิเคราะห์ค้นหาสาเหตุ และหาแนวทางในการกำจัดสาเหตุของปัญหาที่ปรากฏมีอยู่ในกระบวนการผลิตเดิม ในบางครั้งการปรับปรุงคุณภาพอาจต้องมีการดำเนินการวางแผนคุณภาพใหม่ด้วย

ความหมายของการปรับปรุงคุณภาพ

การปรับปรุง (Improvement) หมายถึง การยกระดับเป้าหมายให้สูงขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปจะได้มาจากการทบทวนผลการปฏิบัติงานเดิมแล้วดำเนินการวางแผนใหม่ (Replanning) และการควบคุมใหม่ (Recontrol) เพื่อให้ผลงานเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

การปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement) คือ กิจกรรมที่เป็นวิธีการ เป็นระบบและกระทำอย่างต่อเนื่องในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับความบกพร่องทางคุณภาพ มีการตั้งเป้าหมายและมีการชี้แจงอย่างชัดเจนถึงเป้าหมายนั้น มีการวางแผนงานเพื่อให้ไปถึงเป้าหมายที่วางไว้ มีการนำแผนงานมาปฏิบัติ มีการตรวจสอบผลลัพธ์ และมีการปฏิบัติการแก้ไขเมื่อจำเป็น

กิจกรรมการปรับปรุงที่เป็นระบบซึ่งเป็นไปตามวงจร PDCA จะประกอบด้วย การวางแผน การนำไปปฏิบัติ การตรวจสอบ และการปฏิบัติการแก้ไข ซึ่งจะเริ่มจากการทำการวางแผนการนำแผนที่วางไว้มาปฏิบัติ ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ และถ้าผลลัพธ์ไม่ได้ตามที่คาดหมายไว้จะมีการทบทวนแผนการเริ่มต้นใหม่อีกครั้งหนึ่ง ดังนั้น การปรับปรุงสามารถอธิบายได้อีกแบบหนึ่งคือ การทำการวางแผนการกระทำการตรวจสอบ และการแก้ไขซ้ำอีก (PDCA) การทำตามวงจร PDCA อย่างตั้งใจและถูกต้องจะช่วยให้เกิดความเชื่อมั่นในการทำงาน เมื่อหมุนวงจร PDCA ซ้ำ ๆ จะทำให้การปรับปรุงและทำให้ระดับของผลลัพธ์สูงขึ้นเรื่อย ๆ การกระทำตามวงจร PDCA นี้จะสร้างคุณภาพที่น่าเชื่อถือให้เกิดขึ้น

วัตถุประสงค์ของการปรับปรุงคุณภาพ

(1) เพื่อทำการผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อความพึงพอใจและความต้องการของลูกค้า

(2) ขยายส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดเดิมและสร้างตลาดใหม่

(3) แก้ไข ปรับปรุง และป้องกันข้อผิดพลาดในระยะสั้นโดยมุ่งความสนใจในการหาทางลดอัตราข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต

(4) ภายหลังจากการดำเนินการในระยะสั้นแล้ว ทำการพิจารณาปรับปรุงในระยะยาว โดยมุ่งความสนใจไปยังการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าโดยไม่ให้มีข้อบกพร่อง (Zero defect)

(5) การลดต้นทุน

2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA)

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis) เป็นวิธีการป้องกันที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต เพื่อทำให้เชื่อมั่นได้ว่าจะสามารถออกแบบและผลิตสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้า ในการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบของข้อบกพร่องของการออกแบบและกระบวนการนั้น จะต้องมีการจัดตั้งทีมงานที่ทำหน้าที่หาข้อบกพร่องทางด้านศักยภาพที่ลูกค้าไม่พอใจ โดยในที่นี้ ค่าว่า “ลูกค้า” ความ หมายรวมถึง ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย, สายงานผลิตและประกอบ, แผนกบริการและแผนกอื่น ๆ รูปแบบตารางการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบจะช่วยบอกว่าข้อบกพร่องใดที่มีคะแนนความเสี่ยงสูง เพื่อนำมาจัดลำดับว่าควรจะปรับปรุงการออกแบบหรือกระบวนการใดก่อนโดยมีจุดมุ่งหมายในการปรับปรุงคือ ลดคะแนนความเสี่ยงและโอกาสการเกิดลักษณะบกพร่องรวมถึงลดความรุนแรงของผลอันเกิดจากลักษณะของข้อบกพร่อง

2.2.1 ประเภทของ FMEA

FMEA แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

2.2.1.1 FMEA ในงานระบบ (System FMEA) ใช้ในการวิเคราะห์ระบบและระบบย่อยต่าง ๆ ในขั้นตอนการออกแบบแนวคิด (Concept Design) โดย FMEA ในงานระบบจะเน้นที่การวิเคราะห์หาข้อบกพร่องแนวโน้มที่เกิดกับการทำงาน (Function) ของระบบอันเนื่องจากความไม่ประสิทธิภาพของระบบ ทั้งนี้จะครอบคลุมถึงการศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างระบบกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบด้วย

2.2.1.2 FMEA ในการออกแบบ (Design FMEA) ใช้ในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้ก่อนให้ฝ่ายผลิตดำเนินการผลิตในเชิงพาณิชย์ต่อไป โดย FMEA ประเภทนี้จะเน้นถึงข้อบกพร่องอันเนื่องจากความไม่มีประสิทธิภาพของการออกแบบ

2.2.1.3 FMEA ในกระบวนการผลิต (Process FMEA) ใช้ในการวิเคราะห์การผลิตและกระบวนการประกอบ โดย FMEA ประเภทนี้จะเน้นถึงข้อบกพร่องอันเนื่องจากความไม่มีประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและการประกอบ

2.2.1.4 FMEA ในการบริการ (Service FMEA) ใช้ในการวิเคราะห์ถึงกระบวนการบริการก่อนจะส่งมอบให้กับลูกค้า โดย FMEA ประเภทนี้จะเน้นถึงข้อบกพร่อง (ความผิดพลาดหรือความคาดเคลื่อน) อันเนื่องจากความไม่มีประสิทธิภาพของระบบและกระบวนการ

2.2.2 การนำการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบไปใช้งาน

การนำการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบไปใช้งานดังนี้

(1) ใช้เมื่อมีการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิตใหม่ เพื่อชี้บ่งและหลีกเลี่ยงข้อบกพร่องที่มีโอกาส หรือแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นจากการออกแบบ

(2) เมื่อต้องการหาสาเหตุในการเกิดข้อขัดข้องในระบบที่มีอยู่และหาวิธีการแก้ไข

(3) ช่วยในการตัดสินใจหาทางเลือกที่เป็นไปได้โดยพิจารณาเลือกค่าความเสี่ยงที่ยอมรับได้และประโยชน์ที่ได้จากการเลือกนั้น

(4) ใช้ในการวางแผนปฏิบัติการเพื่อชี้บ่งความเสี่ยงในแผนและหาวิธีที่จะหลีกเลี่ยงความเสี่ยงนั้น

2.2.3 การพัฒนาการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบมีทั้งการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่อง และผลกระทบด้านการออกแบบ (Design Failure Mode and Effects Analysis : DFMEA) และการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effects Analysis : PFMEA) มีขั้นตอนในการวิเคราะห์แบบเดียวกันเพื่อความสะดวกในการจัดทำเอกสารในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลที่ได้ จึงได้มีการพัฒนาแบบฟอร์มกระบวนการ FMEA ขึ้นมาใช้เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ โดยแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

1. เลือกหัวข้อที่สนใจจะทำการวิเคราะห์ และกำหนดขอบเขตรายละเอียดให้ชัดเจน โดยอาจพิจารณาจากลักษณะปัญหาที่เมื่อเกิดแล้วมีผลกระทบต่อบริษัทและลูกค้าสูง หรือ อาจเป็นหัวข้อปัญหาที่มักพบเกิดขึ้นบ่อย ๆ

2. ระบุวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ 4 วิธีคือ

- **การวิเคราะห์แบบบนลงล่าง** (Top-down Analysis) โดยทำการวิเคราะห์ระบบโดยรวม แล้วจึงแยกพิจารณาในส่วนย่อยของระบบ เช่นพิจารณาจากรถยนต์ทั้งคันก่อน หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ ประตู กระจก คานกันกระแทกตามลำดับ

- **การวิเคราะห์แบบล่างขึ้นบน** (Bottom-up Analysis) โดยทำการวิเคราะห์ระบบย่อยแต่ละส่วน จากนั้นจึงพิจารณาระบบโดยรวม เช่นพิจารณาจากชิ้นส่วน เล็ก ๆ ไปหาชิ้นส่วนที่ใหญ่ที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนเล็ก ๆ วิธีการนี้จะตรงกันข้ามกับวิธีแรก

- **การวิเคราะห์ระดับชิ้นส่วน** (Component Analysis) โดยทำการวิเคราะห์หน้าที่การทำงานของระบบ พิจารณาข้อบกพร่องที่เกิดกับผู้ใช้ตัวผลิตภัณฑ์จากนั้นนำข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ (Product Specification) มาเป็นตัวกำหนดระดับข้อบกพร่อง

ในขั้นตอนนี้จะมีการพิจารณาการวิเคราะห์ความวิกฤติ ซึ่งเป็นการจัดลำดับผลกระทบข้อบกพร่องโดยทำการเปรียบเทียบกับผลกระทบข้ออื่น ๆ โดยจะได้ผลลัพธ์เป็นค่าเชิงปริมาณเพื่อพิจารณาหาลำดับ

ความสำคัญในการแก้ไขข้อบกพร่องและผลกระทบของข้อบกพร่อง ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ควรใช้ข้อมูลจริงที่ได้จากการเก็บบันทึกของเสียจากอดีตที่ผ่านหรือรายงานของเสียจากลูกค้า โดยลักษณะข้อบกพร่องของระบบ ระบบย่อย หรือ อุปกรณ์ที่มีผลกระทบจากลักษณะบกพร่องรุนแรงที่สุดจะถูกเลือกมาเป็นอันดับแรก ในการนำมาวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

3. กำหนดขอบเขตของข้อบกพร่องที่จะวิเคราะห์ เพื่อเป็นขอบเขตในการตรวจสอบ

4. ออกแบบตารางที่เหมาะสมเพื่อทำการเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างรวมเข้าด้วยกัน เช่น ได้มีการวัดความวิกฤติหรือไม่ และถ้ามีวัดอย่างไร

5. ระบุข้อบกพร่องของอุปกรณ์หรือระบบย่อยที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ (Potential Failure Mode) ภายในขอบเขตที่กำหนดไว้

6. วิเคราะห์หาผลกระทบของข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ (Potential Effects of Failure)

7. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความรุนแรงของผลกระทบของข้อบกพร่อง (Severity) และทำการให้คะแนน และระบุ Class ซึ่งเป็นจุดสำคัญ จุดอันตรายที่ให้ผล severity เป็น 9 – 10 หรือจุดที่ลูกค้าระบุใน Drawing ให้ดูแล/ควบคุมเป็นพิเศษ

8. ค้นหาสาเหตุของแต่ละข้อบกพร่อง (Potential Causes of Failure)

9. กำหนดโอกาสในการเกิด (Occurrence) ของแต่ละข้อบกพร่องและกำหนดเกณฑ์สำหรับสำหรับให้คะแนนโอกาสในการเกิด

10. วิเคราะห์หาวิธีการในการตรวจสอบหาข้อบกพร่อง Detection Method และกำหนดเกณฑ์สำหรับให้คะแนนการตรวจพบข้อบกพร่อง

11. คำนวณค่า Risk Priority Number (RPN) ซึ่งคำนวณได้จาก

$$RPN = SxOxD$$

12. เรียงลำดับผลกระทบตามคะแนน RPN จุดใดที่มีคะแนนสูงให้ทำการแก้ไขก่อน

13. ดำเนินการหาวิธีป้องกันเพื่อลดค่าความวิกฤตลง

14. ติดตามผลการปฏิบัติการและทบทวนการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

ค่า RPN (Risk Priority Number) หรือดัชนีความเสี่ยง เป็นค่าที่ใช้กำหนดความสำคัญของ Failure Mode ที่เกิดจากผลคูณของตัวเลขสามค่า คือ

$$RPN = SxOxD$$

S = ค่าความร้ายแรงของข้อบกพร่อง (Severity)

O = ค่าความถี่ในการเกิดข้อบกพร่อง (Occurrence)

D = ค่าความสามารถในการตรวจพบข้อบกพร่องก่อนส่งถึงมือลูกค้า (Detection)

เกณฑ์การจัดลำดับค่า RPN จะขึ้นกับช่วงความเชื่อมั่นทางสถิติ ถ้าคะแนน RPN เท่ากันให้พิจารณาลำดับก่อนหลังจาก S ถ้าคะแนน S เท่ากันอีก ให้พิจารณาลำดับก่อนหลังจาก D

การประเมินค่า RPN เริ่มต้นจากการประเมินความหมายของคำว่า “ความเสี่ยง (Risk)”

- ความเสี่ยงเล็กน้อย (Minor) ไม่ต้องมีการปฏิบัติแก้ไข
- ความเสี่ยงปานกลาง (Moderate) อาจจะมีการปฏิบัติการแก้ไขบ้าง
- ความเสี่ยงสูง (High) จะต้องมีการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน และประเมินผลพร้อมตรวจสอบความถูกต้องด้วยวิธีการที่เหมาะสม
- ความเสี่ยงวิกฤติ (Critical) จะต้องมีการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน พร้อมทั้งทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงอย่างจริงจัง

2.2.4 การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต

(Process Failure Mode and Effect Analysis : PFMEA)

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต มีความแตกต่างจากการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ กล่าวคือ จะทำการวิเคราะห์ผลกระทบของข้อบกพร่องอันเนื่องมาจาก เครื่องมือ เครื่องจักร กระบวนการประกอบและขั้นตอนการผลิตของบริษัทในการผลิตสินค้า การวิเคราะห์จะกระทำภายใต้สมมติฐานที่ว่าชิ้นส่วนทุกชิ้นส่วนได้รับการออกแบบผลิตภัณฑ์ ลักษณะการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิตประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้ คือ

(1) มีการบ่งชี้ผลผลิตอันเป็นผลเกี่ยวเนื่องจากลักษณะข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต

(2) ประเมินผลกระทบอันเกิดจากลักษณะข้อบกพร่อง

(3) บ่งชี้สาเหตุที่เป็นไปได้ของกระบวนการผลิต หรือการประกอบ และบ่งชี้ตัวแปรของกระบวนการโดยให้ความสำคัญต่อการควบคุมเพื่อลดการเกิดขึ้นหรือการตรวจพบลักษณะข้อบกพร่อง

(4) พัฒนาลำดับของข้อบกพร่องที่ได้จัดอันกับไว้ จากนั้นจัดตั้งระบบเบื้องต้นสำหรับการพิจารณาปฏิบัติการเชิงแก้ไข

(5) จัดทำเอกสารแสดงผลกระบวนการผลิตและการประกอบ

2.2.5 ลักษณะของแบบฟอร์มที่ใช้ประกอบการทำการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต

ภายหลังการออกแบบตารางในการเก็บข้อมูลสำหรับการทำการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ ซึ่งกระทำในขั้นตอนการเตรียมการสำหรับการทำ FMEA แล้ว กระบวนการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิตจะเริ่มต้นด้วยการทำแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต แผนภูมินี้ชี้บ่งลักษณะของผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการระหว่างผลิต ซึ่งแผนภูมิการไหล

แสดงขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนดังกล่าวจะเป็นรายการที่ต้องนำไปเติมในแถวแรกของตารางที่ออกแบบจากขั้นตอนการทำ PFMEA

จากการพิจารณากระบวนการผลิต จะพิจารณาตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้เพื่อทำการวิเคราะห์และเติมในตารางจากการทำ PFMEA ลักษณะแบบฟอร์มกระบวนการ PFMEA ที่ได้พัฒนาขึ้นโดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) หมายเลข PFMEA

ระบุหมายเลขเอกสาร PFMEA ซึ่งอาจนำไปใช้ในการติดตามต่อไปภายหลัง

(2) วัสดุ

กรอกชื่อและหมายเลขของระบบ ระบบย่อย หรือส่วนประกอบ ของกระบวนการผลิตที่ทำการวิเคราะห์

(3) ความรับผิดชอบด้านกระบวนการ

ใส่ชื่อของฝ่ายหรือกลุ่ม หรืออาจรวมถึงชื่อผู้ส่งมอบด้วย ด้านกระบวนการที่ทำการวิเคราะห์

(4) จัดทำโดย

กรอกชื่อหมายเลขโทรศัพท์และชื่อบริษัทของวิศวกรผู้รับผิดชอบในการจัดทำกระบวนการ PFMEA

(5) ปี / รุ่น

กรอกชื่อปี รุ่น รวมทั้งสายการผลิตยานยนต์ ที่ทำการวิเคราะห์ซึ่งจะเป็นประโยชน์หรือได้รับผลกระทบจากการออกแบบ

(6) วันที่ป้อน

ระบุวันที่เริ่มต้นทำการวิเคราะห์กระบวนการ PFMEA ซึ่งไม่ควรช้ากว่าวันที่เริ่มต้นการผลิตตามกำหนดการ

(7) วันที่ของ PFMEA

ระบุวันที่จัดทำต้นฉบับ PFMEA รวมทั้งวันที่ที่ได้รับการทบทวนครั้งล่าสุด

(8) คณะผู้ทำงานหลัก

กรอกรายชื่อบุคคลและแผนกซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบและผู้มีอำนาจหน้าที่ในการกำหนดหรือดำเนินการวิเคราะห์กระบวนการ (ขอเสนอแนะให้ระบุรายชื่อ แผนก หมายเลข โทรศัพท์ ที่อยู่ ฯลฯ ของสมาชิกในคณะทีมงานทั้งหมด)

(9) หน้าที่ของกระบวนการและข้อกำหนด

กรอกรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการหรือการปฏิบัติงานที่ทำการวิเคราะห์ เช่น การกลึง รูปร่าง การเจาะ การเคาะ การเชื่อม การประกอบ เป็นต้น เพื่อเป็นการกำหนดจุดประสงค์ในการ

วิเคราะห์ ลักษณะข้อความที่ใช้นั้นควรที่จะกระทัดลัดและเข้าใจง่าย ในกรณีที่กระบวนการหรือการปฏิบัติงานที่ทำการวิเคราะห์มีหลายขั้นตอนและมีข้อบกพร่องที่แตกต่างกันแต่ละกระบวนการ

(10) ลักษณะข้อบกพร่องด้านศักยภาพ

โดยคณะทีมงานจะต้องทำการวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตแต่ละขั้นตอนว่าจะเกิดความผิดพลาดไม่เป็นไปตามหน้าที่ที่กำหนดในการออกแบบไว้ได้อย่าง อาจเป็นสาเหตุหนึ่งร่วมกับอีกสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานอันดับก่อนหน้านี้หรือถัดไป ทั้งนี้โดยกำหนดสมมติฐานว่าข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ที่ได้กำหนดขึ้นอย่างถูกต้องเหมาะสมทั้งในขั้นตอนการออกแบบ การจัดซื้อวัสดุ และกระบวนการอื่น ๆ ก่อนหน้านี้ได้ถูกจัดทำอย่างถูกต้องมาตั้งแต่เบื้องต้นแล้ว ลักษณะสาเหตุของข้อบกพร่องที่มักเกิดขึ้นได้อาจมีสาเหตุดังต่อไปนี้ การโค้งงอ การแตกร้าว การลงดิน การยึดติดกัน การเสียรูปทรง การเปิดวงจร การเลือนจาง ความสกปรก การลัดวงจร การใช้งานชำรุด การปรับตั้งไม่ถูกต้อง การหมดสภาพของเครื่องมือ

(11) ผลกระทบของข้อบกพร่องด้านศักยภาพ

คณะทีมงานต้องทำการหาคำตอบว่าจะเกิดผลกระทบอย่างไร หากจุดบกพร่องที่ทีมงานได้ระบุไว้ในข้อ 10 ได้เกิดขึ้น โดยจุดบกพร่องหรือลักษณะอย่างหนึ่ง อาจเกิดผลกระทบได้หลายรูปแบบ สิ่งที่สำคัญคือ ทีมงานจะต้องพยายามใช้จินตนาการหรือความคิดในการค้นหารูปแบบผลกระทบอันเกิดจากลักษณะข้อบกพร่องที่มีผลต่อคุณภาพให้ได้มากและครอบคลุมทั้งหมด

(12) ภาวะความรุนแรง (S)

ภาวะความรุนแรงของผลกระทบ (Severity of Effect) คณะทีมงานจะต้องทำการวิเคราะห์ และประเมินความรุนแรงของผลที่เกิดจากลักษณะข้อบกพร่อง ที่มีต่อลูกค้าภาวะความรุนแรงที่กล่าวถึงนี้ควรได้รับการประเมินไว้เป็นสเกลตั้งแต่ “1” ถึง “10” ดูรายละเอียด ในตารางที่ 2.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA

ผลกระทบ	เกณฑ์ : ความรุนแรงของผลกระทบ การจัดระดับนี้จะใช้เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องต่อลูกค้าหรือในการผลิต/ประกอบของลูกค้า กรณีที่เกิดเหตุการณ์ได้ทั้ง 2 ลักษณะให้เลือกใช้ค่าความรุนแรงที่มากกว่า (ผลกระทบต่อลูกค้า)	เกณฑ์ : ความรุนแรงของผลกระทบ การจัดระดับนี้จะใช้เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องต่อลูกค้าหรือในการผลิต/ประกอบของลูกค้า กรณีที่เกิดเหตุการณ์ได้ทั้ง 2 ลักษณะให้เลือกใช้ค่าความรุนแรงที่มากกว่า (ผลกระทบต่อการผลิต/ประกอบ)	ระดับ
อันตรายร้ายแรงโดยไม่มีการเตือนล่วงหน้า	อันดับความรุนแรงสูงมาก เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย, การทำงานของยานยนต์ และ/หรือไม่สอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐ โดยไม่มีการเตือน	หรือ อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติ งาน (เครื่องจักร,การประกอบ) โดยไม่มีการเตือน	10
อันตรายร้ายแรงแต่มีการเตือนล่วงหน้า	อันดับความรุนแรงสูงมาก เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในการทำงานของยานยนต์ และ/หรือไม่สอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐโดยมีการเตือน	หรือ อาจส่งผลอันตรายต่อปฏิบัติงาน (เครื่องจักร, การประกอบ) โดยมีการเตือน	9
สูงมาก	ความบกพร่องซึ่งทำให้ยานยนต์/ส่วน ประกอบไม่สามารถใช้งานได้ (สูญเสียความสามารถในการทำงานตามจุด ประสงค์พื้นฐาน)	หรือ ผลิตภัณฑ์ต้องถูกกำจัดทิ้ง(100%) หรือยานยนต์/ส่วนประกอบ ต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมง	8
สูง	ความบกพร่องซึ่งทำให้ยานยนต์/ส่วนประกอบมีสมรรถนะการทำงานที่ลดลง แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก	หรือ อาจต้องมีการคัดแยกผลิตภัณฑ์ และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง(น้อยกว่า 100%) หรือยานยนต์/ส่วน ประกอบต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7
ปานกลาง	ความบกพร่องซึ่งยานยนต์/ส่วนประกอบทำงานได้ แต่ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับความสะดวกสบายไม่สามารถใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	หรือ ส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (น้อยกว่า 100%)อาจต้องถูกกำจัดทิ้ง โดยไม่ต้อง คัดแยก หรือ ยานยนต์/ส่วนประกอบ ต้องถูกซ่อมใน หน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6
ต่ำ	ความบกพร่องซึ่งยานยนต์/ส่วนประกอบทำงานได้ แต่ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับความสะดวกสบายมีสมรรถนะการทำงานที่ลดลง แต่ใช้งานได้	หรือ ผลิตภัณฑ์(100%)อาจถูกแก้ไข,หรือยานยนต์/ส่วนประกอบถูกซ่อมนอกสายการผลิตโดยไม่ต้องส่งไปยังหน่วยงานซ่อม	5

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA (ต่อ)

ผลกระทบ	เกณฑ์ : ความรุนแรงของผลกระทบ การจัดระดับนี้จะใช้เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องต่อลูกค้าหรือในการผลิต/ประกอบของลูกค้า กรณีที่เกิดเหตุการณ์ได้ทั้ง 2 ลักษณะ ให้เลือกใช้ค่าความรุนแรงที่มากกว่า (ผลกระทบต่อลูกค้า)	เกณฑ์ : ความรุนแรงของผลกระทบ การจัดระดับนี้จะใช้เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องต่อลูกค้าหรือในการผลิต/ประกอบของลูกค้า กรณีที่เกิดเหตุการณ์ได้ทั้ง 2 ลักษณะ ให้เลือกใช้ค่าความรุนแรงที่มากกว่า (ผลกระทบต่อการผลิต/ประกอบ)	ระดับ
ต่ำมาก	ส่วนประกอบมีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี,การตกแต่ง,เสียงสั่นดัง ลูกค้าส่วนใหญ่มากกว่า 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 ลูกค้าส่วนน้อย (น้อยกว่า 25%) สังเกตได้	หรือ ผลิตภัณฑ์บางส่วน(น้อยกว่า 100%) ถูกแก้ไขโดยไม่มีการกำจัดทิ้ง, โดยการแก้ไขกระทำในสายการผลิตและในหน่วยผลิต	2
ไม่มีเลย	ไม่มีผลใด ๆ	หรือ เกิดความไม่สะดวกต่อกระบวน การ, ผู้ปฏิบัติงาน หรือไม่มีผลกระทบ	1

แหล่งข้อมูล : Potential Failure Mode and Effect Analysis โดย Chrysler ,Ford and General Motor

(13) การจัดประเภท

คณะทีมงานอาจจะมีการจัดประเภทของระบบ ระบบย่อย หรือส่วนประกอบเพื่อการชี้บ่งว่าระบบดังกล่าวทำให้เกิดจุดวิกฤต หรือจุดสำคัญ ต่อระบบการทำงานเพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตเพิ่มเติม เมื่อมีการจัดประเภทในกระบวนการผลิตจะต้องแจ้งต่อผู้รับผิดชอบด้านการออกแบบ ทำการแก้ไขเอกสารที่เกี่ยวข้องเชิงวิศวกรรมต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นจุดควบคุมต่อไป

(14) สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องด้านศักยภาพและกลไก

การวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง ถือได้ว่าในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการจัดทำ FMEA เนื่องจากการหาสาเหตุได้อย่างถูกต้องจะสามารถนำไปสู่การ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขั้นตอนนี้จะต้องมีการระมัดระวังไม่ให้เกิดความสับสนระหว่างสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง และผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่อง โดยทีมงานจะต้องทำการเขียนสาเหตุทุกสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องอย่างละเอียดมาแต่ละข้อ การวิเคราะห์การเกิดข้อบกพร่อง ถือว่าการผลิตชิ้นส่วนจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม ที่ถูกระบุอยู่ในแบบของชิ้นส่วน สำหรับสาเหตุของข้อบกพร่องโดยทั่วไปอาจมีสาเหตุมาจาก แรงบิดไม่ถูกต้องอาจจะสูงหรือต่ำเกินไปการเชื่อมไม่ถูกต้อง เช่น ค่ากระแส เวลา แรงดัน ความคลาดเคลื่อนของเครื่องวัดกรรมวิธีการให้ความร้อนไม่ถูกต้อง เช่น เวลา อุณหภูมิ การปิดกั้นการระบายที่ไม่เพียงพอ การหล่อลื่นไม่เพียงพอ ชิ้นส่วนประกอบไม่ครบหรือใส่ชิ้นส่วนผิดตำแหน่ง เป็นต้น

(15) โอกาสที่ข้อบกพร่องเกิดขึ้น (O)

โอกาสที่ข้อบกพร่องเกิดขึ้น ได้แก่ แนวโน้มหรือโอกาสของสาเหตุที่อาจจะเกิดความเสียหายขึ้นได้ในระหว่างกระบวนการผลิต หลังจากที่คณะทีมงานได้ทำการหาสาเหตุและผลกระทบอันเกิดจากลักษณะข้อบกพร่องแล้ว คณะทีมงานจะต้องทำการประเมินความเสี่ยงของลักษณะข้อบกพร่องในแต่ละข้อ ในขั้นตอนนี้คณะทีมงานจะต้องจัดทำสเกลขึ้นมาเพื่อจัดระดับความเสี่ยง โดยปกติแล้ว การกำหนดสเกลที่มีจำนวนระดับมาก ๆ สมาชิกในทีมจะต้องใช้ในการแบ่งระดับให้กับลักษณะข้อบกพร่องแต่ละข้อ ทำให้กระบวนการวิเคราะห์มีประสิทธิภาพลดลง โดยส่วนใหญ่ในการใช้งานแบบสเกล

1 – 10 ดังแสดงรายละเอียด ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ความน่าจะเป็นในการเกิดความล้มเหลว	อัตราความล้มเหลวที่น่าจะเกิดขึ้น	ระดับ
สูงมาก : เกิดความล้มเหลวบ่อยมาก	≥ 100 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น 50 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	10 9
สูง : เกิดความล้มเหลวถี่	20 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น 10 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	8 7
ปานกลาง : เกิดความล้มเหลวเป็นครั้งคราว	5 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น 2 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น 1 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	6 5 4
ต่ำ : เกิดความล้มเหลวน้อยครั้ง	0.5 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น 0.1 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	3 2
แทบไม่เกิด : ความล้มเหลวไม่น่าจะเกิดขึ้นได้	≥ 0.01 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	1

แหล่งข้อมูล : Potential Failure Mode and Effect Analysis โดย Chrysler ,Ford and General Motor

(16) การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน

การควบคุมกระบวนการปัจจุบันเป็นการระบุรายละเอียดที่ต้องการควบคุม เพื่อป้องกันมิให้เกิดข้อบกพร่องหรือการตรวจสอบว่ามีข้อบกพร่องเกิดขึ้นหรือไม่

(17) โอกาสการตรวจสอบลักษณะข้อบกพร่อง (D)

โอกาสการตรวจสอบลักษณะข้อบกพร่อง (Detection) ได้แก่ การประเมินเพียงใด ซึ่งทีมงานจะต้องทำการประเมินว่าถ้ามีลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต กระบวนการควบคุมปัจจุบันจะสามารถตรวจพบลักษณะบกพร่องได้มากน้อยเพียงใด โดยการจัดลำดับของโอกาสในการตรวจพบจะอยู่ในลักษณะตรงข้ามกับการจัดลำดับโอกาสการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง และความรุนแรงของผลกระทบจากลักษณะข้อบกพร่อง กล่าวคือ ถ้าโอกาสในการตรวจพบมีน้อย ค่าคะแนนหรือระดับจะมีค่ามาก ดูรายละเอียดได้ในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA

การตรวจพบ	เกณฑ์	ประเภทของการตรวจสอบ			การควบคุมที่ใช้เพื่อให้ตรวจพบ	ระดับ
		A	B	C		
แทบเป็นไปไม่ได้	ไม่สามารถตรวจพบได้			X	ไม่สามารถตรวจสอบหรือไม่มีการตรวจ	10
เป็นไปได้ยากมาก	เป็นไปได้ยากที่การควบคุมจะตรวจพบ			X	การควบคุมมีเพียงการตรวจสอบทางอ้อมหรือการสุ่มตรวจสอบเท่านั้น	9
เป็นไปได้ยาก	เป็นไปได้ยากที่การควบคุมจะตรวจพบ			X	การควบคุมมีเพียงการตรวจสอบด้วยสายตาเท่านั้น	8
ต่ำมาก	เป็นไปได้ยากที่การควบคุมจะตรวจพบ			X	การควบคุมมีการตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้งเท่านั้น	7
ต่ำ	การควบคุมอาจตรวจพบได้		X	X	การควบคุมมีการใช้ผังควบคุม เช่น SPC (การควบคุมกระบวนการด้วยกลวิธีทางสถิติ)	6
ปานกลาง	การควบคุมอาจตรวจพบได้		X		มีการใช้เกจต่าง ๆ ตรวจสอบหลังจากชิ้นงานออกจากหน่วยผลิต หรือมีการใช้ GO/No Go เกจตรวจสอบ 100% สำหรับชิ้นงานที่ออกจากหน่วยผลิต	5
ปานกลางถึงค่อนข้างสูง	การควบคุมมีโอกาสสูงที่จะตรวจพบ	X	X		ตรวจพบข้อบกพร่องในกระบวนการย่อยต่างๆ ได้ หรือใช้เกจตรวจสอบการตั้งเครื่องและชิ้นงานแรก (สำหรับการตั้งเครื่องเท่านั้น)	4

การตรวจพบ	เกณฑ์	ประเภทของการตรวจสอบ			การควบคุมที่ใช้เพื่อให้ตรวจพบ	ระดับ
		A	B	C		
สูง	การควบคุมมีโอกาสสูงที่จะตรวจพบ	X	X		ตรวจพบข้อบกพร่องในจุดปฏิบัติงานหรือตรวจพบในกระบวนการย่อยต่าง ๆ ได้ โดยมีการกรองเพื่อยอมรับในหลาย ๆ ระดับ : การจัดหา,คัดเลือก,ติดตั้ง,ทวนสอบ โดยไม่มีการยอมรับชิ้นงานบกพร่อง	3
สูงมาก	การควบคุมมีโอกาสค่อนข้างแน่นอนที่จะตรวจพบ	X	X		ตรวจพบข้อบกพร่องในจุดปฏิบัติงาน(มีการใช้เกจอัตโนมัติร่วมกับการหยุดอัตโนมัติ) ไม่สามารถที่จะส่งต่อชิ้นงานเสียได้	2
สูงมาก	การควบคุมแน่นอนที่จะตรวจพบ	X			ไม่สามารถเกิดชิ้นงานที่บกพร่องได้ เนื่องจากมีการป้องกันความผิดพลาดโดยกระบวนการและการออกแบบผลิตภัณฑ์	1

แหล่งข้อมูล : Potential Failure Mode and Effect Analysis โดย Chrysler ,Ford and General Motor

ชนิดของการตรวจสอบ

A = ตัวป้องกันความผิดพลาด

B = ใช้เครื่องมือตรวจสอบ **C = การตรวจสอบโดยผู้ปฏิบัติงาน**

(18) ค่าตัวเลขระดับความเสี่ยงชี้นำ (RPN)

ค่าตัวเลขระดับความเสี่ยงชี้นำหรือบางครั้งเรียกว่า Criticality Index นี้ ช่วยให้ทีมงานทราบว่าลักษณะข้อบกพร่องใดที่จะทำให้กระบวนการผลิตประสบความผิดพลาดหรือล้มเหลวได้ การเปรียบเทียบค่า RPN ของลักษณะข้อบกพร่องในแต่ละข้อสามารถทำให้ทีมงานจัดลำดับลักษณะข้อบกพร่องที่มีความสำคัญจากมากไปน้อยในการพิจารณาดำเนินการเลือกลำดับก่อนหลังใน การปฏิบัติการแก้ไขได้ อย่างไรก็ตามเมื่อภาวะรุนแรงสูงในกระบวนการผลิตทีมงานจะต้องทำการแก้ไขข้อบกพร่องอย่างเร่งด่วน โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงผลลัพธ์ของค่า RPN ที่ได้ ค่า RPN มีค่าระหว่าง 1 – 100 โดย RPN = S x O x D

(19) ปฏิบัติการเสนอแนะ

ทำการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน หลังจากที่ได้ทำพิจารณาค่า RPN ซึ่งการดำเนินการนี้จะสามารถช่วยในการกำจัดลักษณะข้อบกพร่องหรือ สามารถลดคะแนนตัวเลข RPN ลงได้ การแก้ไขควรพิจารณาจากสาเหตุข้อบกพร่องที่มีค่า RPN อันดับสูงสุดก่อน โดยมุ่งหมายที่จะลดภาวะความรุนแรงที่เกิดขึ้น และโอกาสการตรวจพบของข้อบกพร่อง โดยทีมงานจะต้องทำการพัฒนาทำการพัฒนาทางเลือกใน

การแก้ปัญหาได้มากกว่า 1 ทางเลือกสำหรับแต่ละสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง โดยปฏิบัติการแก้ไขป้องกันที่จัดทำขึ้นเพื่อกำจัดสาเหตุของการเกิดลักษณะข้อบกพร่องที่จะทำให้ลักษณะข้อบกพร่องถูกกำจัดไปด้วยทันทีเช่นกัน หากไม่สามารถคิดปฏิบัติการป้องกันได้ พิจารณาหาวิธีในการลดค่า RPN ด้วย การอาจจะลดโอกาสที่ลักษณะข้อบกพร่องจะเกิดขึ้น ลดความรุนแรงของผลกระทบจากลักษณะข้อบกพร่อง และเพิ่มโอกาสในการตรวจพบลักษณะข้อบกพร่อง ในกรณีที่ไม่มีปฏิบัติการเสนอแนะให้ระบุว่า “ไม่มี”

(20) ความรับผิดชอบ (สำหรับปฏิบัติการที่เสนอแนะ)

ระบุชื่อบุคคลหรือหน่วยงานซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบสำหรับปฏิบัติการที่เสนอแนะรวมทั้งวันที่ที่กำหนดให้ดำเนินการแก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมาย

(21) ปฏิบัติการที่ดำเนินการ

หลังจากปฏิบัติการได้รับการนำไปปฏิบัติตามแล้วให้ระบุรายละเอียดโดยย่อของปฏิบัติการที่ดำเนินการจริงพร้อมทั้งระบุวันที่ที่ได้ดำเนินการ

(22) ผลการปฏิบัติการด้านค่า RPN

ในกระบวนการผลิต FMEA บางครั้งรวมเอาการทวนการคำนวณค่า RPN เข้าไปด้วย เพื่อวัดผลการปฏิบัติการแก้ไขต่อกระบวนการผลิตด้วยเมื่อปฏิบัติการแก้ไขเสร็จสิ้นลง จะต้องมีการบันทึกค่า RPN ก่อนและหลังการดำเนินการปฏิบัติการแก้ไข โดยค่า RPN ที่ลดลงเป็นหลักฐานยืนยันถึงประโยชน์จากการดำเนินการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพ

การติดตามผลงานผู้รับผิดชอบกระบวนการผลิต จะต้องสามารถประกันได้ว่าการปฏิบัติการเสนอแนะทั้งหมดจะต้องได้รับการนำไปปฏิบัติตาม หรือได้รับการระบุรายละเอียดไว้อย่างเพียงพอแล้ว เอกสาร FMEA เป็นเอกสารใช้งานซึ่งควรแสดงให้เห็นถึงระดับการเปลี่ยนแปลงการออกแบบครั้งล่าสุดเสมอ รวมทั้งระดับปฏิบัติการครั้งล่าสุดที่เกี่ยวข้อง ทีมงานผู้รับผิดชอบในกระบวนการผลิตและปฏิบัติการเสนอแนะต่าง ๆ ได้รับการนำไปแก้ไข และปฏิบัติตาม เป้าหมายพื้นฐานของการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพด้านกระบวนการ หรือ การทำ Process FMEA คือ เพื่อกระตุ้นให้เกิดปฏิบัติการแก้ไขป้องกันซึ่งช่วยในการปรับปรุงกระบวนการผลิตในครั้งต่อไป ดังนั้นกิจกรรมนี้จะประสบความสำเร็จลุล่วงตามขั้นตอนได้ก็ต่อเมื่อบริษัทได้มีการดำเนินการปฏิบัติตามปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันซึ่งทางทีมงาน FMEA ได้เสนอไว้

2.2.6 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

1. ช่วยในการตัดสินใจหาทางเลือกที่เป็นไปได้ของการออกแบบและกระบวนการในการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาเลือกค่าความเสี่ยงที่ยอมรับได้

2. ใช้ในการวางแผนปฏิบัติการคุณภาพ เพื่อระบุความเสี่ยงในแต่ละแผน และช่วยในการเตรียมการค้นหาวิธีในการหลีกเลี่ยงปัญหาต่าง ๆ

3. มีประโยชน์สำหรับกรณีที่มีการออกแบบสินค้า หรือกระบวนการผลิตใหม่ๆ โดยช่วยชี้บ่งและระบุข้อหลีกเลี่ยงข้อบกพร่องอันมีโอกาสเกิดขึ้นได้จากการออกแบบและกระบวนการผลิต

4. ช่วยลดจุดอันตราย และช่วยในการวางแผน ค้นหาวิธีการในการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อยืนยันว่ากระบวนการผลิตมีความน่าเชื่อถือและสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด

5. ช่วยในการกำหนดข้อจำกัดในการปฏิบัติงาน และการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องมือและเครื่องจักรต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต

6. ช่วยในการชี้จุดหรือบริเวณที่มีปัญหาในกระบวนการผลิต ซึ่งในการปฏิบัติงานจะต้องใช้ความระมัดระวังและให้ความสนใจเป็นพิเศษ

7. นำเสนอวิธีการจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังสำหรับปฏิบัติการแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการผลิต

8. เป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมการทำงานเป็นทีม

9. ช่วยในการรวบรวมข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการวางแผนกำหนดคุณลักษณะของกระบวนการ

2.3 **แผนภูมิพาเรโต** (Pareto Diagram)

แผนภูมิพาเรโตเป็นแผนภูมิที่ใช้สำหรับตรวจสอบปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานที่ทำงานหรือโรงงาน เพื่อสังเกตดูว่าปัญหาใดเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดและรอง ๆ ลงมาตามลำดับ โดยนำปัญหาหรือสาเหตุเหล่านั้นมาจัดเป็นหมวดหมู่ และแบ่งแยกประเภท จากนั้นทำการเรียงลำดับตามความสำคัญจากมากไปหาน้อย โดยการแสดงขนาดความสำคัญมากน้อยด้วยกราฟแท่งและค่าสะสมด้วยกราฟเส้น ได้รับการคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ.1897 โดยนักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาเลียนท่านหนึ่งที่มีชื่อว่า วี.พาเรโต (V.Pareto) ที่ได้ทำการแสดงผลการวิจัยชิ้นหนึ่งของเขา โดยการแสดงให้เห็นว่า การกระจายรายได้ของประชากรแตกต่างกัน ซึ่งต่อมา ดร.จูราน ชาวอเมริกันก็ได้นำเอาหลักการของพาเรโตมาใช้ในวิชาการควบคุมคุณภาพ เพื่อแสดงให้เห็นว่าสาเหตุความบกพร่องเพียงไม่กี่สาเหตุกลับก่อให้เกิดความสูญเสียมากมาย ขณะที่ความสูญเสียเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่เหลือกลับมาจากสาเหตุจำนวนมาก และเรียกวิธีการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของความบกพร่องกับความสูญเสียที่เกิดขึ้นนี้ว่า การวิเคราะห์แบบพาเรโต (Pareto Analysis) และเรียกรูปวาดหรือแผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์นี้ว่า แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)

2.3.1 หลักเกณฑ์การเขียนแผนภูมิพาเรโต

หลักเกณฑ์การเขียนแผนภูมิพาเรโต ประกอบด้วย

(1) จำแนกลักษณะและประเภทสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

(2) เก็บรวบรวมข้อมูล นับจำนวนลักษณะ หรือประเภทของปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วคำนวณร้อยละของลักษณะ หรือประเภทของปัญหาที่เกิดขึ้น

(3) เรียงข้อมูลที่นับจำนวนได้จากมากไปหาน้อย จัดทำร้อยละสะสม

(4) เขียนแผนภูมิจากร้อยละสะสม โดยให้แกนนอนเป็นลักษณะ หรือประเภทของปัญหา แล้วเขียนกราฟแท่งเรียงปัญหาจากมากไปหาน้อย พร้อมทั้งกำหนดจุดและลากเส้นร้อยละสะสมของลักษณะหรือประเภทของปัญหา

2.3.2 ประโยชน์ของแผนภูมิพาเรโต

ประโยชน์ของแผนภูมิพาเรโตมีดังนี้

(1) ใช้จัดลำดับความรุนแรงของปัญหา ซึ่งสามารถแสดงให้ทราบถึงปัญหาที่ส่งผลกระทบให้เกิดความรุนแรงและเสียหายสูงสุด และปัญหาที่ทำให้เกิดความรุนแรงและเสียหายลดหลั่นลงมาตามลำดับ

(2) ช่วยในการตั้งเป้าหมายการแก้ปัญหา โดยตั้งเป้าหมายจากเปอร์เซ็นต์สะสมและทำการลดปัญหาที่เกิดขึ้น

2.4 แผนผังเหตุและผลหรือแผนผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram)

แผนผังแสดงเหตุผลและผลหรือแผนผังก้างปลา คือแผนภูมิที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ที่แท้จริงระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพกับปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นแผนภูมิที่ใช้ต่อจากแผนภูมิพาเรโต กล่าวคือ หลังจากตัดสินใจที่จะเลือกแก้ปัญหาใดจากการทำแผนภูมิพาเรโตแล้ว ขั้นต่อไปก็เป็นการระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เลือกขึ้นมาจากแผนภูมิพาเรโต โดยแสดงผลของสาเหตุของปัญหาไว้ที่ปลายของแผนภูมิ และระหว่างที่จะถึงปลายของแผนภูมิจะแสดงถึงสาเหตุของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการระดมความคิดจำแนกออกเป็นแขนงเหมือนก้างปลา

2.4.1 หลักเกณฑ์การเขียนแผนผังเหตุและผลหรือแผนผังก้างปลา

หลักเกณฑ์การเขียนแผนผังเหตุและผลหรือแผนผังก้างปลา มีดังนี้

(1) กำหนดปัญหาที่ต้องการแก้ไขจากแผนภูมิพาเตโต จากปัญหาที่กำหนดจะเป็นผลของสาเหตุที่อยู่ปลายสุดของแผนภูมิก้างปลา แล้วลากเส้นตรงไปตามแนวนอนและสุดปลายเส้นตามแนวนอนจะเป็นผลของสาเหตุ

(2) เขียนต้นเหตุของปัญหาที่เป็นสาเหตุของปัญหาเล็ก ๆ แตกแยกแขนงออกจากเส้นตามแนวนอนที่ชี้ไปยังผลของสาเหตุ ซึ่งการเขียนสาเหตุของปัญหาจะได้จากการระดมความคิดทั้งหมด โดยเริ่มจากต้นเหตุใหญ่ของปัญหาซึ่งโดยทั่วไปจะประกอบด้วย

- คน
- เครื่องจักร
- สภาพแวดล้อม
- วิธีการทำงาน
- วัตถุดิบ

(3) จากต้นตอหลักที่สำคัญ 5 ประการข้างต้นในขั้นตอนนี้จะแยกแตกแขนงปัญหาทั้ง 5 ออกเป็นปัญหาย่อย ๆ โดยละเอียด ซึ่งในขั้นตอนนี้จะเป็นการระดมความคิดต่อเนื่องจากการหาต้นเหตุหลักด้วยการสร้างคำถามขึ้นมาเพื่อหาสาเหตุย่อยนำมาเขียนลงในแผนภูมิก้างปลา

2.4.2 ประโยชน์ของแผนผังเหตุและผลหรือแผนผังก้างปลา

ประโยชน์ของแผนผังก้างปลาหรือแผนผังแสดงเหตุและผล มีดังนี้

(1) เป็นเครื่องมือซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ในการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ได้มากมาย

(2) ทำให้ทราบสาเหตุของผลที่เกิดขึ้น ซึ่งสาเหตุที่ได้นั้นจะละเอียด ลึกซึ้งและมีขั้นตอนตามเหตุและผล ซึ่งสะดวกที่จะนำสาเหตุนั้น ๆ ไปพิจารณาแก้ไข

(3) ใช้เป็นเครื่องมือในการระดมสมองจากสมาชิกของกลุ่ม

2.5 งานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1.) พีระศักดิ์ ภู่อภิสิทธิ์ , หัวข้อการลดและการควบคุมการสูญเสียจากการตัดในอุตสาหกรรมการขึ้นรูปโลหะแผ่น , วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2543

ศึกษารวบรวมและการแจกแจงความสูญเสียที่เกิดขึ้นในโรงงานและพิจารณาถึงสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติเพื่อพิจารณาดูว่าความสูญเสียประเภทใดมีความสำคัญมากที่สุดที่สมควรจะได้รับการแก้ไขก่อน ซึ่งมีการใช้แผนภูมิพาเรโต หลังจากนั้นใช้แผนภูมิเหตุและผลในการค้นหาสาเหตุ หลังจากนั้นดำเนินการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียโดยมุ่งเน้นไปที่คน ,เครื่องจักร อุปกรณ์ , วิธีการตรวจสอบและวัตถุดิบ นอกจากนี้ยังเสนอระบบควบคุมการผลิตให้กับโรงงานโดยเน้นในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

2.) เฉลิมพล ลีลาผาติกุล, หัวข้อ การวิเคราะห์และควบคุมปัจจัยที่ผลกระทบทางคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมผลิตยางรถยนต์, วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดและควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของยางรถยนต์โดยใช้การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Failure Mode and Effect Analysis)มาใช้วิเคราะห์และควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิตยางยนต์ โดยเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตและค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องทุกขั้นตอนการผลิต โดยอาศัยแผนภาพแสดงเหตุและผล แผนภาพความสัมพันธ์และภาพต้นไม้ เป็นเครื่องมือช่วยในการค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องเหล่านั้น จากนั้น ให้ผู้เชี่ยวชาญการผลิตนั้นมาวิเคราะห์เพื่อประเมินค่าความรุนแรงของข้อบกพร่อง การเกิดข้อบกพร่อง และการควบคุมกระบวนการ เพื่อคำนวณหาค่าดัชนี (Risk Priority Number หรือ RPN) ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงความเสี่ยง ที่กระบวนการ โดยภายหลังจากการดำเนินงาน ทำให้จำนวนของยางเสียลดลง

3.) ธวัชชัย นาวาล้ำเลิศ , หัวข้อ การประกันคุณภาพสำหรับการบริหารโครงการของโรงบำบัดน้ำ, วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต ภาควิชาอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการสร้างระบบประกันคุณภาพสำหรับการบริหารโครงการของโรงบำบัดน้ำ โดยปัญหาที่พบในโครงการประกอบด้วย ปัญหาคุณภาพของงานที่ไม่ดีพอ ปัญหาการเสร็จงานที่ล่าช้า และปัญหาความไม่พอใจของลูกค้า ได้มีการจัดตั้งกลุ่มบุคคลที่มีประสบการณ์รวบรวมความคิดและถกปัญหากันอย่างเปิดเผย พร้อมเสนอแนะข้อคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พร้อมทั้งใช้แผนภูมิก้างปลาเพื่อวิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้ของแต่ละปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการตัวอย่างเพื่อสร้างระบบประกันคุณภาพ ในการศึกษานั้นจะวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เป็นไปได้ของแต่ละกิจกรรม พร้อมทั้งผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดที่เป็นไปได้ของแต่ละกิจกรรม พร้อมทั้งผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดนั้น และเสนอแนะวิธีการดำเนินงานเพื่อป้องกันปัญหานั้นๆ หรือเรียกว่า Failure Mode and Effect Analysis ผลที่ได้จากการวิจัย มีการกำหนดกิจกรรมคุณภาพทั้งขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ การสร้างเอกสารเพื่อช่วยในการตรวจสอบหรือเพื่อช่วยเตือนความทรงจำในระหว่างดำเนินงาน

4.) นิพนธ์ ชวนะปราณี, หัวข้อ การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA และ FTA ในงานการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้า, วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเพื่อกำหนดและควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบและการผลิตสายไฟฟ้าประเภททนไฟ โดยการประยุกต์ใช้ FTA และ FMEA ในการออกแบบและกระบวนการผลิตเป็นเครื่องมือคุณภาพหลัก จากการดำเนินงานพบว่า ข้อบกพร่องต่างๆของทั้งสองมีวิธีความสอดคล้องกัน โดยจำนวนข้อบกพร่องที่ได้จากการวอเคราะห์ด้วยเทคนิค FMEA มีจำนวนมากกว่าและครอบคลุมทุกหัวข้อของผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FTA ในการปรับปรุงแก้ไขและควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อการ

ออกแบบและการผลิตนั้น จึงอ้างอิงผลจาก FMEA เป็นหลัก ผลที่ได้จากการดำเนินงานคือ ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

5.) อรรถพล ฤทธิภักดี , หัวข้อ การปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์ , วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเพื่อปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์ให้เหมาะสมโดยใช้การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (FMEA) เริ่มจากการศึกษากระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกของโรงงาน โดยอาศัยการระดมสมองด้วยการใช้แผนภาพต้นไม้ แผนผังแสดงเหตุและผล แผนภาพความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต (PFMEA) และประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (RPN) ผลการดำเนินงานแก้ไข พบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียเทียบยอดการผลิตลดลง ปัญหาของเสียที่ลูกค้าส่งคืนมีเปอร์เซ็นต์ของเสียบเทียบยอดส่งให้ลูกค้าลดลง

6.) ธารชุดา อมรเพชรกุล , หัวข้อ การพัฒนาระบบบริหารความเสี่ยงในส่วนการพัสดุ สำนักบริหารแผนและการคลัง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารความเสี่ยงภายในสายงานทะเบียนและตรวจสอบพัสดุ เริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของสายงาน แล้วจึงทำการค้นหาความเสี่ยงต่างๆอันเป็นอุปสรรคขัดขวางไม่ให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้นั้น จากนั้นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเสี่ยงผ่านแบบสอบถามโดยใช้เทคนิค การวิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) เพื่อเรียงลำดับความจำเป็นเร่งด่วนในการจัดการ ต่อมาคือการสร้างแผนจัดการความเสี่ยงโดยอาศัยหลักของ การวิเคราะห์แขนงความบกพร่อง (FTA) ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของความเสี่ยงเพื่อวาแผนจัดการ แล้วทำการสร้างระบบสำหรับติดตามสอบทานเป็นขั้นตอนสุดท้าย จากการประเมินความเสี่ยงคาดหมายหลังจากมีระบบบริหารความเสี่ยงแล้วพบว่าตัวเลขความเสี่ยงชี้นำลดลง

7.) พิศิษฐ์ เจริญกิจวิวัฒน์ , หัวข้อ การปรับปรุงคุณภาพสินค้าสำหรับลูกค้าในกรณีศึกษาของโรงงานประกอบแผงต่อสายเครื่องควบคุมไฟฟ้าและขั้วต่อปลายไฟฟ้า ,วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปรับปรุงคุณภาพของ สายเครื่องควบคุมไฟฟ้า เพื่อที่จะบรรลุความต้องการของลูกค้าในโรงงานประกอบ ชิ้นส่วนอิเล็คโทรนิกส์ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เครื่องมือการควบคุม

คุณภาพในปัจจุบัน จากนั้นข้อผิดพาด จากนั้น FMEA เทคนิคถูกทดลองใช้ในการป้องกัน , ลด และกำจัดข้อผิดพลาด จากผลการดำเนินงาน คำร้องจากลูกค้าได้ลดลง

8.) ธัญญาภรณ์ ธนบุญสมบัติ ,หัวข้อ การวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการผลิตโดยการใช้เทคนิค FMEA วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาระบบการผลิต และค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่อง โดยอาศัยการระดมสมองด้วยการใช้แผนผังแสดงเหตุผล และทำการแก้ไขลักษณะข้อบกพร่องที่มีค่า RPN ตั้งแต่100 คะแนนขึ้นไป โดยผู้ชำนาญการ ซึ่งทำการปรับปรุงแก้ไข 2 ครั้ง ทำให้คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ สอดคล้องกับความต้องการลูกค้า และควบคุมปัจจัยไม่ให้เกิดผลกระทบขึ้นมาอีก

9.) S.R.Devadasan and S. Muthu :Design of total failure mode and effect analysis programme เป็นงานวิจัยการนำ FMEA ไปใช้ในองค์กรซึ่งอยู่ในประเทศอินเดีย โดยมีการปรับปรุงการนำ FMEA ไปใช้ในทุกๆหน่วยงานในองค์กร ซึ่งเรียกว่า TFMEA ซึ่งไม่จำกัดแค่เพียงในหน่วยงานออกแบบและฝ่ายผลิตเท่านั้น โดยงานวิจัยจะแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงการเตรียมพร้อมขององค์กรที่จะนำ TFMEA ไปประยุกต์ใช้ และช่วงของการนำไปปฏิบัติ มีการพัฒนา FMEA TABLEเพื่อสอดคล้องกับทุกๆหน่วยงาน จากการนำTFMEA ไปประยุกต์ใช้ แสดงให้เห็นว่าเป็นเทคนิคที่มีประโยชน์มากในการป้องกันข้อบกพร่องในองค์กร และยังแนะนำให้ผู้วิจัยที่จะต่อยอดให้บูรณาการร่วมกับ Chang Management strategy เพื่อที่จะให้ TFMEAประสบความสำเร็จมากขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ของเสีย

ในการศึกษาและวิเคราะห์ของเสียได้มีการดำเนินการร่วมกับทีมผู้ชำนาญการระดับหัวหน้างาน , วิศวกร , ซุปเปอร์ไวท์เซอร์ และผู้จัดการฝ่ายจากโรงงาน ซึ่งมาจากฝ่ายต่างๆ ดังนี้

1. ฝ่ายผลิต รับผิดชอบในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน ดำเนินการผลิต ตรวจสอบในกระบวนการ

2 . ฝ่ายควบคุมคุณภาพ รับผิดชอบในการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบให้กับฝ่าย ตลอดจนรับหน้าที่ในการตรวจสอบสินค้าขั้นสุดท้าย พร้อมทั้งเป็นหัวหน้ากลุ่มในการดำเนินการวิเคราะห์ปัญหา และของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

3 . ฝ่ายซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ รับผิดชอบในการดูแลรักษาซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ ตลอดจนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

4 . ฝ่ายออกแบบผลิตภัณฑ์ รับผิดชอบในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และปรับปรุงพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์ให้สามารถผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

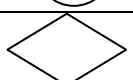
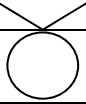
5 . ฝ่ายประกันคุณภาพ รับผิดชอบในการติดต่อสื่อสารข้อมูลทางด้านวิศวกรรมกับลูกค้า ตลอดจนเก็บสถิติข้อมูลการผลิตสินค้าและของเสียที่เกิดขึ้น

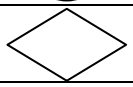
ซึ่งทีมผู้ชำนาญการทุกท่านมีประสบการณ์ในการผลิตตู้เย็นอย่างน้อยคนละไม่ต่ำกว่า 2 ปี ดังนั้นทุกคนจึงมีความรู้และประสบการณ์ในสายงานดังกล่าว

3.1 การวิเคราะห์กระบวนการ

ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันกำหนดผังการไหลของกระบวนการประกอบตู้เย็นขั้นสุดท้ายเพื่อทราบขอบเขตที่ชัดเจนในการศึกษากระบวนการ ตลอดจนมีการระบุวัตถุประสงค์ของการทำงานของแต่ละกิจกรรม โดยมีการกำหนดจุดที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษพร้อมทั้งข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

ตารางที่ 3.1 ผังการไหลของกระบวนการของหน่วยงานประกอบขั้นสุดท้าย

ผังการไหล	ชื่อกระบวนการ
	กระบวนการเชื่อมท่อทองแดง
	กระบวนการตรวจสอบรอยรั่ว
	กระบวนการVacuum ระบบ
	กระบวนการ Charge น้ำยา R-600a (สารทำความเย็น)

ผังการไหล	ชื่อกระบวนการ
	กระบวนการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ภายในตู้
	กระบวนการประกอบประตู
	กระบวนการประกอบประตูเข้ากับตัวตู้
	กระบวนการปรับแต่งประตู
	กระบวนการตรวจความเรียบร้อยในการประกอบ

<u>กระบวนการเชื่อมท่อทองแดง</u>

ตู้เย็นที่ถูกส่งมาจากหน่วยงาน Forming แล้ว จากนั้น ขั้นตอนแรกของหน่วยงานประกอบขั้นสุดท้าย คือการประกอบชิ้นส่วนที่เกี่ยวกับระบบทำความเย็น อันได้แก่ ประกอบ Radial heater , Evaporator , ประกอบท่อทองแดงชนิดต่างๆ จากนั้นทำการเชื่อมรอยต่อต่างๆ โดยใช้ แรงดัง LPG ที่ 0.4 – 0.7 kgf/cm^2 , แรงดัน Oxygen 4 – 7 kgf/cm^2 โดยปรับเปลวไฟให้มีความยาวของเปลวไฟชั้นใน 4 – 10 mm. ดังรูปที่ 3.1

รูปที่ 3.1 แสดงการปรับเปลวไฟสำหรับการเชื่อมท่อทองแดง

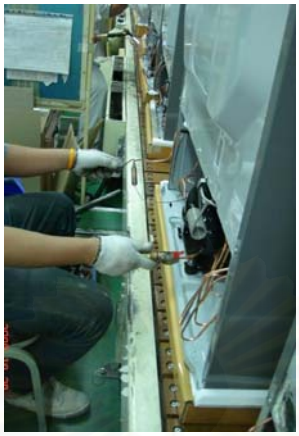
ต่อมาทำความสะอาดท่อที่ถูกสวมประกอบไปแล้วโดย อัดลมแห้งเข้าไปในระบบ ท่อที่เชื่อม ด้วยความดัน 8 – 10 kgf/cm^2 ใช้เวลาในการเป่า 2 – 3 วินาที แล้วทำการตรวจสอบ Compressor ว่ายังคงมีความดันอยู่ภายในหรือไม่ โดยทำการดึงจุกยางที่ปิดท่อ Compressor จะต้องมีแรงดันของ N_2 พุ่งออกมาจาก Compressor ทุกครั้ง

จากนั้นทำการต่อท่อทองแดงระหว่าง Compressor เข้ากับระบบท่อที่เชื่อมเสร็จแล้วในขั้นตอนก่อนหน้า แล้วเติม N_2 เป็นเวลา 2 วินาที เพื่อไล่ความชื้นในระบบ แล้วทำการเชื่อมรอยต่อท่อต่างๆ ด้วยแรงดัน LPG ที่ 0.4 – 0.7 kgf/cm^2 และแรงดัน Oxygen 4 – 7 kgf/cm^2 อีกครั้งหนึ่งโดยปรับความยาวเปลวไฟชั้นใน 4 – 10 mm.

<u>กระบวนการตรวจสอบรอยรั่ว</u>

สวม Pipe coupler เข้ากับท่อ Charge pipe และท่อ Vacuum pipe จะต้องล็อคแน่น ดังรูปที่ 3.2 และไม่หลุดออกจากท่อโดยง่าย จากนั้นทำการ Vacuum ระบบโดยใช้เวลา 10 นาที แล้วทำการ Charge

He เข้าระบบ ภายใน จุดประสงค์เพื่อ ทำการตรวจสอบการรั่วไหลของระบบ โดนใช้ ก๊าซ He เป็นตัวทดสอบ ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.2 แสดงการสวม Pipe coupler เข้าที่ท่อทองแดง

รูปที่ 3.3 แสดงการCharge He เพื่อทดสอบการรั่วไหลของก๊าซ

ต่อมาทำการตรวจสอบรอยรั่วตามจุดเชื่อมต่างๆ โดยใช้ เครื่องมือ ตรวจวัดก๊าซ He ดังรูปที่ 3.4 หลังจากที่ทำการตรวจสอบแล้วจะทำ สัญลักษณ์ด้วยสี ที่ขาของ Compressor สำหรับเป็นการชี้บ่งว่าตรวจสอบการรั่วไหลแล้วที่ด้าน Comp. room (บริเวณจุดรอยต่อท่อด้านหลังตู้เย็น)

รูปที่ 3.4 แสดงการตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซ He ด้วยเครื่องตรวจจับก๊าซ

จากนั้นทำการ Vacuum He ออกเพื่อดูดสาร He ออกจากระบบทั้งหมด

<u>กระบวนการ Vacuum ระบบ</u>

ทำการ Vacuum ระบบ ภายในตู้เย็นทั้งหมด ด้วยเครื่อง Vacuum โดยเสียบสาย Vacuum เข้ากับ Pipe couple ในระบบ

เวลาในการ Vacuumใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 20 นาที โดยค่าความเป็นสุญญากาศ ของเครื่อง Vacuum ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 0.05 mm.Hg และค่าความเป็นสุญญากาศเมื่อต่อเข้ากับตู้เย็น 1 ตู้ ต่อ 1 เครื่อง ไม่เกิน 0.2 mm.Hg

จากนั้นเมื่อถึงเวลาที่กำหนด ก็ทำการถอดสาย Vacuum ออกโดยถอด Socket ออกจาก Pipe coupler

<u>กระบวนการ Charge น้ำยา R-600a</u> (สารทำความเย็น)

หลังจากที่ผ่านการ Vacuum มาแล้ว ก็จะถึงกระบวนการ Charge น้ำยาทำความเย็นโดยตั้งปริมาณการบรรจุสารทำความเย็นตามตารางที่ระบุสำหรับแต่ละรุ่นของตู้เย็น ซึ่งเครื่องจะถูกตั้งปริมาณสาร R-600a ไว้ก่อนแล้ว และจากนั้นเครื่องก็จะทำการอ่าน Barcode ที่ติดไว้กับตู้เย็นในแต่ละเครื่อง เพื่อจะได้ปล่อยน้ำยาตามแต่ละรุ่นของตู้เย็น

จากนั้นก็จะทำการปิดระบบโดยการหนีบและตัดท่อ Charge และท่อ Vacuum pipe เพื่อป้องกันการรั่วไหลของก๊าซที่อยู่ภายใน โดยทำการตั้งเครื่องหนีบ Ultrasonic (เครื่องตัดและเชื่อมท่อโดยใช้หลักการทำงานด้วยคลื่นความถี่เสียง) ด้วยระดับ 860 - 1160 Ws สำหรับการหนีบท่อ Charge pipe และด้วยระดับ 450 – 750 Ws สำหรับหนีบท่อ Vacuum pipe และความหนาของรอยหนีบ จะควบคุมให้อยู่ในขนาด 0.65 – 0.85 mm.

<u>กระบวนการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆภายในตู้เย็น</u>

หลังจากทำการเชื่อมและ Charge น้ำยาทำความเย็นให้กับระบบแล้ว ต่อมาก็ทำการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เข้าไปในตู้เย็น อันได้แก่ การฉีด Silicone ตามขอบตู้เย็นที่กำหนดใน DWG. เพื่ออุดช่องว่างต่างๆตามขอบของตู้เย็น โดยจะต้องควบคุมขนาดรูเจาะหัวฉีด Silicone ด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 1 – 2 mm เพื่อควบคุมปริมาณการฉีด Silicone

การสวมต่อชุดสายไฟต่างๆตามที่ DWG, กำหนด

ประกอบชิ้นส่วนไฟฟ้าต่างๆ อันได้แก่ Thermostat , Overload , Starter relay , ชุดวงจร PCB Board ควบคุมการทำงานระบบความเย็น เป็นต้น

<u>กระบวนการประกอบประตู</u>

ประตูที่ถูกส่งมาจากหน่วยงาน KDF จะถูกนำมาตรวจสอบความเรียบร้อยของประตู ได้แก่ บุบ – รอย , และการรั่วไหลออกมาของ Polyuretane ตามขอบของประตูต่างๆ จากนั้นทำความสะอาดประตู โดยใช้น้ำยา Solmix เช็ดทำความสะอาด ตาม Liner และตัวแผ่นเหล็กประตู

จากนั้นทำการประกอบยางประตู โดยการรีดยางประตูเข้ากับร่อง Liner ที่ใช้สำหรับใส่ยางประตู ประเภทของประตูที่ผลิตมี 2 ประเภท ได้แก่ ประตู Slide และ ประตู Swing

ขั้นตอนการประกอบประตูประเภทต่าง ๆ

1.สำหรับประตูที่เป็นประตู Slide : นำ Frame (แกนเหล็กที่มี Roller สำหรับการ Slide) มาประกอบยึดเข้ากับตัวประตูด้วย Screw ทุกจุดประกอบ จากนั้นพนักงานจะบิด ปรับขา Frameเล็กน้อย เพื่อให้สามารถประกอบเข้าตู้ได้ ต่อมาได้นำไปวางไว้ที่เก็บไว้รอตัวตู้ที่จะเคลื่อนมายังจุดประกอบประตูอีกครั้งหนึ่ง

2.สำหรับประตูที่เป็นประตู Swing : นำประตูมาประกอบยึด Handle (ที่จับ) ด้วย Screw ทุกจุดประกอบตามที่กำหนด จากนั้นนำไปวางที่เก็บเพื่อรอให้ตัวตู้ที่จะเคลื่อนมายังจุดประกอบ

กระบวนการประกอบประตูเข้ากับตัวตู้เย็น

เมื่อตู้เย็นได้เคลื่อนมายังจุดประกอบประตูแล้ว จากนั้นก็จะถึงขั้นตอนการประกอบประตูโดยจะแบ่งวิธีการประกอบ 2 วิธี ตามลักษณะของประตูแต่ละประเภทดังต่อไปนี้

1.ประตูตู้เย็นที่เป็นแบบ Slide : พนักงานจะนำประตูที่เตรียมไว้มาสวมประกอบเข้ากับตัวตู้เย็นโดยสวมให้ Frame ซึ่งยึดไว้กับประตูและมี Roller สวมไปตามร่องของราง Frame ที่มีอยู่ในตู้

2.ประตูตู้เย็นที่เป็นแบบประตู Swing : พนักงานจะประกอบยึดแกนเข้ากับตัวตู้เย็น ไว้สำหรับเป็นจุดหมุนให้กับประตูตู้เย็น อันได้แก่ การยึดLo-hinge เข้ากับตัวตู้เย็นที่ตำแหน่งขอบด้านล่างของตัวตู้เย็นโดยใช้ Hex bolt – CROX ด้วยแรงขันสกรู 50 – 70 kgf.cm , จากนั้นก็ทำการยึด Up-hinge ที่ตำแหน่งขอบด้านบนของตู้เย็นด้วย Hex bolt M6 x 15 ด้วยแรงขันสกรู 60 – 100 kgf.cm

ต่อมาทำการประกอบประตูที่เตรียมเอาไว้ นำมาประกอบเข้ากับตู้เย็นตามตำแหน่งที่กำหนด และนำ C-Hinge เข้าสวมไว้กับประตูเป็นจุดหมุน และยึดเข้ากับตัวตู้ ด้วย Hex bolt CROX-PS แรงขันสกรู 50 – 70 kgf.cm

กระบวนการปรับแต่งประตู

กระบวนการนี้จะทำหลังจากประกอบประตูเข้ากับตัวตู้เย็นเรียบร้อยแล้ว โดยจะแบ่งลักษณะการปรับแต่งตามลักษณะของประเภทประตู มี 2 ประเภท

1.สำหรับประตูประเภท Slide : ทำการปรับประตู Slide โดยการเคาะด้วยค้อนที่ใช้ปรับประตูโดยเฉพาะ โดยจะต้องให้อยู่ในแนวเดียวกัน ซึ่งการเยื้องซ้าย – ขวาให้อยู่ในระยะ 1.5 mm. และมีระดับการเหลื่อมล้ำด้านหน้า – หลังให้อยู่ในระดับไม่เกิน 1.0 mm. และความขนานระหว่างประตูแต่ละบาน ต้องแตกต่างไม่เกิน 1.0 mm.

2.สำหรับประตูประเภท Swing : ทำการปรับประตุประเภท Swing ด้วยค้อนที่ใช้ปรับประตูโดยเฉพาะ โดยควยคุมระยะขนานระหว่างประตูบนและล่างให้ขนานแตกต่างไม่เกิน 1.0 mm.

และทำการตรวจสอบระยะขนานของประตุทั้ง 2 ประเภทด้วย jig วัดระยะขนาน และจากนั้นหลังจากการตรวจสอบความเรียบร้อยแล้ว จะทำการย้ำสกรูยึดประตุอีกครั้งด้วยปืนยิงสกรูเนื่องจากการเคาะประตูจะทำให้มีการคลายความแน่นของสกรู ทำให้แรงขันสกรูลดลง

<u>กระบวนการตรวจสอบความเรียบร้อยการประกอบ</u>

ตู้เย็นที่ผ่านการประกอบเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะเคลื่อนที่มาที่จุดตรวจสอบของ Q.A. Inprocess ประจำ Line conveyor จะทำการตรวจสอบความเรียบร้อยในการประกอบทั้งหมดอันได้แก่ ระยะการปรับประตู , ความถูกต้องของชิ้นส่วน , ลักษณะ บุบ-รอยของชิ้นงาน การทำงานที่สมบูรณ์ของประตู ถ้าหากพบปัญหา พนักงาน Q.A. จะทำการเขียนปัญหาไว้ที่เอกสารประจำตู้เย็นและทำการผลักเข้าไปใน Line ซ่อมทันที

แต่ถ้าปัญหาต่างๆไม่พบแล้ว ก็จะทำการส่งไปยังหน่วยทดสอยสมรรถนะในหน่วยถัดไป ตารางที่ 3.2แสดงหน้าที่หลักและข้อบกพร่องของแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	วัตถุประสงค์	จุดควรระวัง	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
กระบวนการเชื่อมท่อทองแดง	เชื่อมจุดต่อต่างๆของท่อทองแดง	ปริมาณลวดเชื่อม ความร้อนที่เชื่อม	เชื่อมไม่เต็มรอยเชื่อม
กระบวนการตรวจสอบรอยรั่ว	ตรวจสอบความสมบูรณ์รอยเชื่อม	ตรวจสอบรอบขอบแนวเชื่อมรอบท่อ	ผิดพลาดในการตรวจแนวเชื่อม
กระบวนการVacuum ระบบ	ทำให้ระบบทางเดินน้ำยาเป็นสุญญากาศ	เวลาในการที่ทำให้เป็นสุญญากาศ	ยังมีความเป็นสุญญากาศไม่พอ
กระบวนการ Charge น้ำยา R-600a (สารทำความเย็น)	เติมสารทำความเย็นเข้าสู่ระบบ	ปริมาณน้ำยาที่เข้าสู่ระบบภายใน	ปริมาณน้ำยาทำความเย็นไม่ตรงกับรุ่นของตู้เย็น
กระบวนการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ภายในตู้	ประกอบชิ้นส่วนภายในของตู้เย็น	ประกอบชิ้นสวนไม่เหมาะสมกับชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้อง	ความไม่เหมาะสมและความถูกต้องในการประกอบ
กระบวนการประกอบประตู	ประกอบชิ้นส่วนเข้ากับประตู	การรั่วซึมของP/U	P/Uรั่วตามขอบประตู และยางประตู
กระบวนการประกอบประตูเข้ากับตัวตู้	ประกอบประตูเข้ากับตัวตู้	ประกอบให้ตรงกับรุ่นและสีของตู้เย็น	ประกอบผิดรุ่นและสีของตู้เย็น
กระบวนการปรับแต่งประตู	ปรับแต่งระยะห่างและขนานของประตูกับตู้	เวลาและความสามารถในการปรับประตูของพนักงาน	ระยะต่างๆในการปรับแต่งไม่อยู่ในSPEC
กระบวนการตรวจความเรียบร้อยในการประกอบ	ทวนสอบการประกอบต่างๆ ก่อนส่งให้หน่วยถัดไป	ความสามารถของพนักงาน ,เวลาในการตรวจ,จำนวนตู้เย็น	ยังมีของเสียหลุดรอดไปยังหน่วยถัดไป

จากตารางที่3.2 กลุ่มผู้ชำนาญการได้พิจารณากระบวนการ การประกอบตู้เย็นขั้นสุดท้าย ซึ่งผลจากการพิจารณา พบว่า กระบวนการตรวจสอบรอยรั่ว ไม่ได้เป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสีย ส่วนกระบวนการ Vacuum ระบบ และกระบวนการ Chargeน้ำยา R-600a เป็นกระบวนการที่พบของเสียน้อยมากเพราะเป็นกระบวนการที่ทำโดยอัตโนมัติ ซึ่งมีการตรวจสอบระบบทุกครั้งก่อนการปฏิบัติงานและมีแผนของการบำรุงรักษาอย่างชัดเจน ส่วนกระบวนการประกอบประตู พบของเสียน้อยมาก เนื่องจากเป็นเพียงนำประตูไปยึดเข้ากับตัวตู้เท่านั้น ดังนั้นจึงทำให้เกิดของเสียน้อยไม่นำมาพิจารณา ส่วนกระบวนการตรวจความเรียบร้อยในการประกอบ ไม่ได้เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย ถ้าพบของเสียในการตรวจสอบก็จะมีการชี้บ่งว่าพบของเสียเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ดังนั้นทีมผู้ชำนาญการจึงไม่ได้นำกระบวนการตรวจสอบมาทำการวิเคราะห์ จึงมุ่งเน้นที่จะลดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเท่านั้น โดยผลสรุปของกระบวนการที่จะทำการวิเคราะห์มีดังนี้ คือ

กระบวนการเชื่อมท่อทองแดง (PIPE WELDING)

กระบวนการประกอบชิ้นส่วนต่างๆภายในตู้ (ASS'Y PART)

กระบวนการประกอบประตู (ASS'Y Door)

กระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

3.2 การรวบรวมสถิติของเสีย

หลังจากที่ทราบกระบวนการที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อดำเนินการลดของเสียแล้ว ทีมชำนาญการได้รวบรวมสถิติของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการเชื่อมท่อทองแดง (PIPE WELDING) , ประกอบชิ้นส่วนต่างๆภายในตู้ (ASS'Y PART) , ประกอบประตู (ASS'Y Door) , ปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR) โดยรวบรวมข้อมูลจากกระบวนการผลิตของแต่ละเดือน เพื่อทราบถึงปริมารของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 แสดงสถิติของเสียระหว่างเดือน มกราคม – ตุลาคม 2551

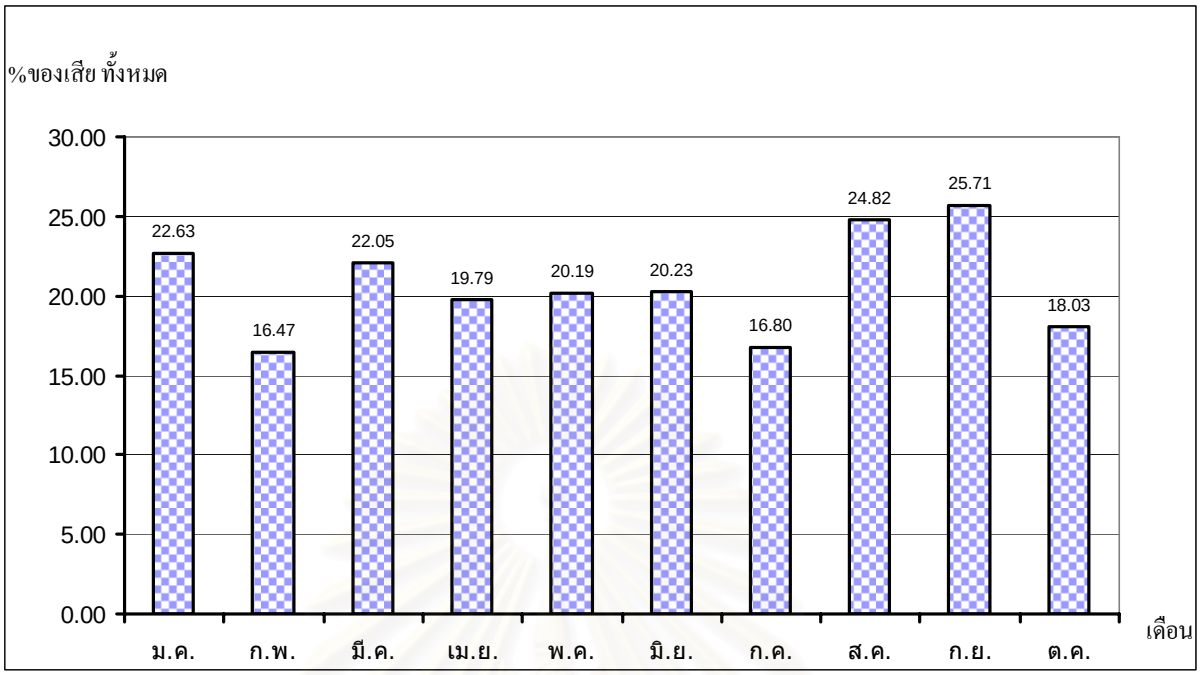
เดือน	จำนวนที่ผลิต	ของเสียจากกระบวนการ								ของเสียทั้งหมด	%ของเสียทั้งหมด
		PIPE WELDING		ASS'Y PART		ASS'Y DOOR		ADJUST DOOR			
		จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์		
ม.ค.	27613	117	0.424	1794	6.497	978	3.542	3359	12.165	6248	22.627
ก.พ.	30269	43	0.142	1217	4.021	345	1.140	3380	11.167	4985	16.469
มี.ค.	31668	44	0.139	2024	6.391	657	2.075	4257	13.443	6982	22.047
เม.ย.	33140	48	0.145	3267	9.858	291	0.878	2952	8.908	6558	19.789
พ.ค.	38656	59	0.153	3547	9.176	788	2.038	3409	8.819	7803	20.186
มิ.ย.	41924	80	0.191	3692	8.806	927	2.211	3783	9.023	8482	20.232
ก.ค.	40853	86	0.211	2340	5.728	746	1.826	3691	9.035	6863	16.799
ส.ค.	37313	82	0.220	4208	11.278	763	2.045	4208	11.278	9261	24.820
ก.ย.	37876	79	0.209	4331	11.435	997	2.632	4331	11.435	9738	25.710
ต.ค.	34383	56	0.163	2595	7.547	952	2.769	2595	7.547	6198	18.026
รวม	353695	694	0.196	29015	8.203	7444	2.105	35965	10.168	73118	20.673

จากตารางที่ 3.3 ผู้ชำนาญการได้นำมาทำกราฟแท่งเพื่อดูแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน ซึ่งพบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนไม่คงที่หรือไม่ได้แปรผันตามจำนวนชิ้นงานที่ทำการผลิตในแต่ละเดือนตามตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นตั้งแต่เดือน มกราคม – ตุลาคม2551

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
จำนวนที่ผลิต	27613	30269	31668	33140	38656	41924	40853	37313	37876	34383
จำนวนของเสียทั้งหมด	6248	4985	6982	6558	7803	8482	6863	9261	9738	6198
%ของเสียทั้งหมด	22.63	16.47	22.05	19.79	20.19	20.23	16.80	24.82	25.71	18.03

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



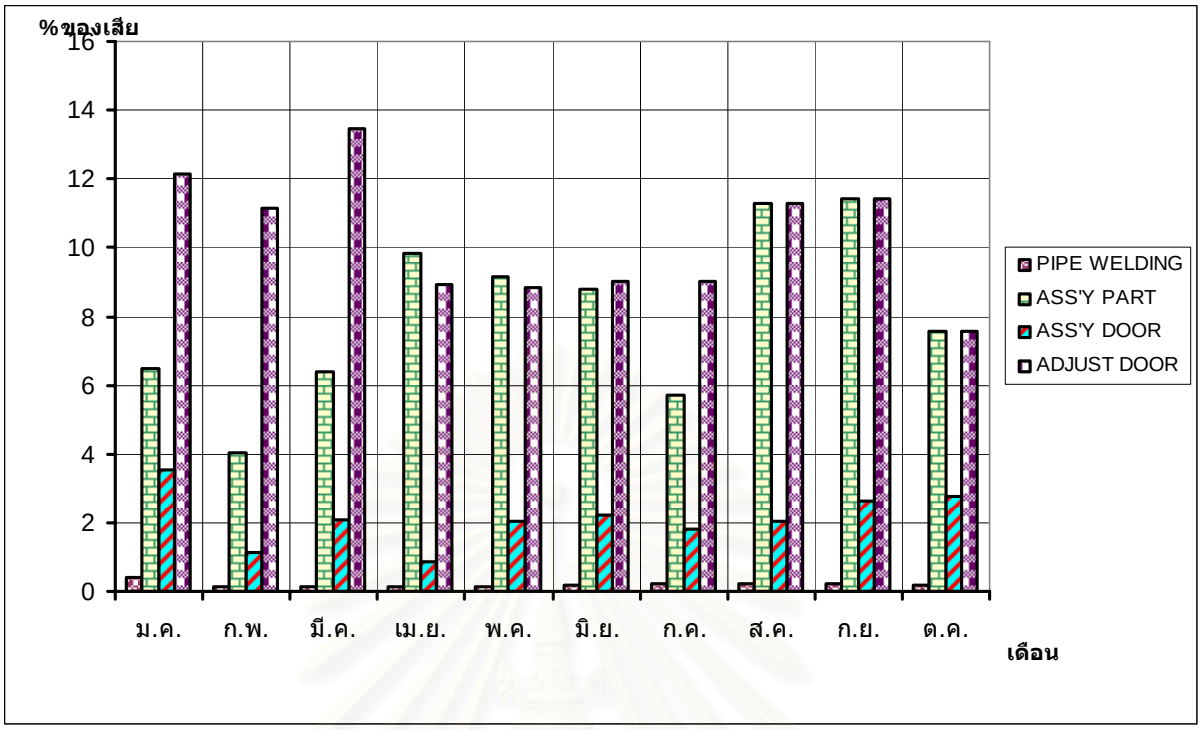
รูปที่ 3.5 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นในเดือน ม.ค. –ต.ค. 2551

จากรูปที่ 3.5 ทีมผู้ชำนาญได้นำเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดในแต่ละเดือนมาทำการแจงข้อมูลออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละกระบวนการที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละกระบวนการตั้งแต่เดือน ม.ค. – ต.ค. 2551

เดือน / กระบวนการ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
PIPE WELDING	0.424	0.142	0.139	0.145	0.153	0.191	0.211	0.22	0.209	0.163
ASS'Y PART	6.497	4.021	6.391	9.858	9.176	8.806	5.728	11.278	11.435	7.547
ASS'Y DOOR	3.542	1.142	2.075	0.878	2.038	2.211	1.826	2.045	2.632	2.769
ADJUST DOOR	12.165	11.167	13.443	8.908	8.819	9.023	9.035	11.278	11.435	7.547

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

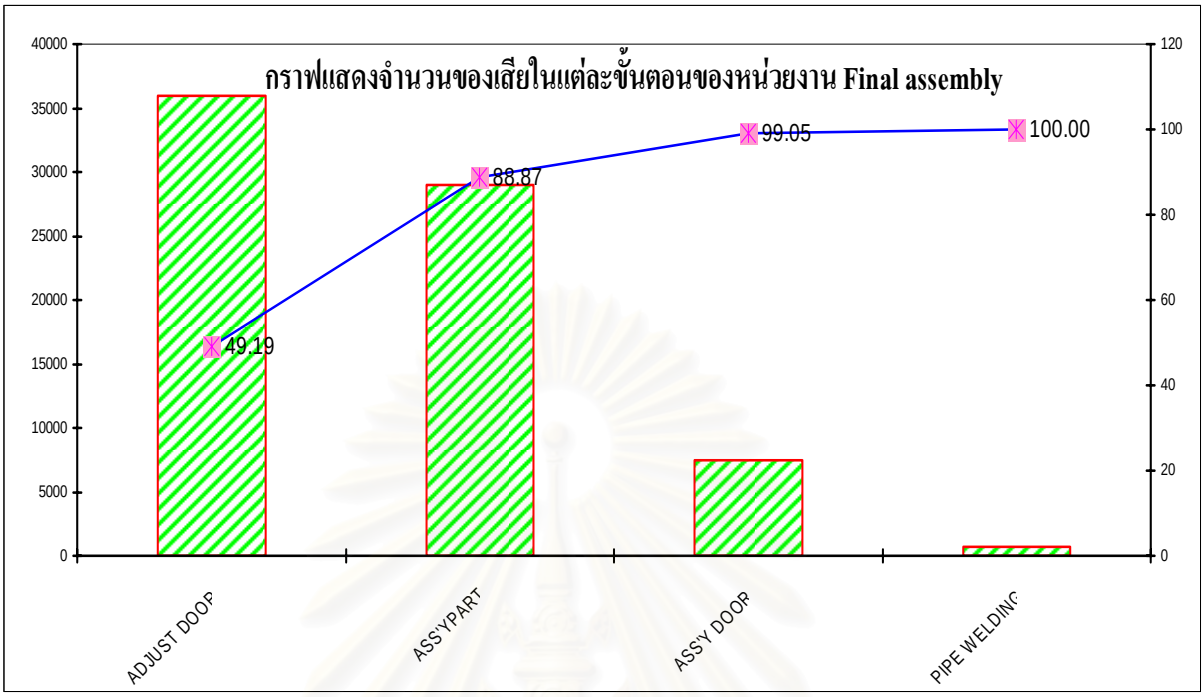


รูปที่ 3.6 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละกระบวนการตั้งแต่เดือน ม.ค. – ต.ค. 2551

จากรูปที่ 3.6 จะพบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนจะเกิดจากกระบวนการการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR) , กระบวนการประกอบชิ้นส่วนต่างๆภายในตู้ (PART ASS'Y) , กระบวนการประกอบประตู (ASS'Y Door) ,ส่วนกระบวนการเชื่อมท่อทองแดง (PIPE WELDING) พบเปอร์เซ็นต์ของเสียมีปริมาณน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนชิ้นงานที่ผลิตทั้งหมดในแต่ละเดือน ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญได้ดำเนินการรวบรวมเปอร์เซ็นต์ของเสียสะสมที่เกิดขึ้นทั้งหมดในแต่ละกระบวนการตั้งแต่เดือนมกราคม – ตุลาคม 2551เพื่อให้ทราบถึงของเสียส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการใด ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงจำนวนของเสียในแต่ละกระบวนการตั้งแต่เดือน ม.ค. – ต.ค. 2551

กระบวนการ	PIPE WELDIMG	ASS'YPART	ASS'Y DOOR	ADJUST DOOR
จำนวนที่ผลิตสะสม	353695			
จำนวนของเสียสะสม	694	29015	7444	35965
%ของเสียสะสม	0.196	8.203	2.105	10.168



รูปที่ 3.7 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียสะสมตั้งแต่เดือนมกราคม – ตุลาคม 2551

จากรูปที่ 3.7 ทีมผู้ชำนาญการพบว่าสถิติข้อมูลของเสียส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตตู้เย็น เกิดจากกระบวนการเชื่อมท่อทองแดง (PIPE WELDING) 0.196 % , กระบวนการประกอบชิ้นส่วนต่างๆภายในตู้เย็น (ASS'Y PART) 8.203% , กระบวนการประกอบประตู (ASS'Y Door) 2.105 % , กระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR) 10.168% แสดงให้เห็นว่า กระบวนการเชื่อมท่อทองแดง (PIPE WELDING) จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นน้อยมากคือ 0.196 % เมื่อเทียบกับจำนวนชิ้นงานที่ผลิตทั้งหมด ดังนั้นทีมผู้ชำนาญการจึงนำกระบวนการประกอบชิ้นส่วนต่างๆภายในตู้เย็น (ASS'Y PART) , กระบวนการประกอบประตู (ASS'Y DOOR) และกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR) ซึ่งเป็นกระบวนการที่พบของเสียเป็นส่วนใหญ่มาเป็นข้อมูลในการดำเนินการลดของเสียต่อไป

3.3 ข้อมูลแสดงลักษณะของเสียในแต่ละกระบวนการ

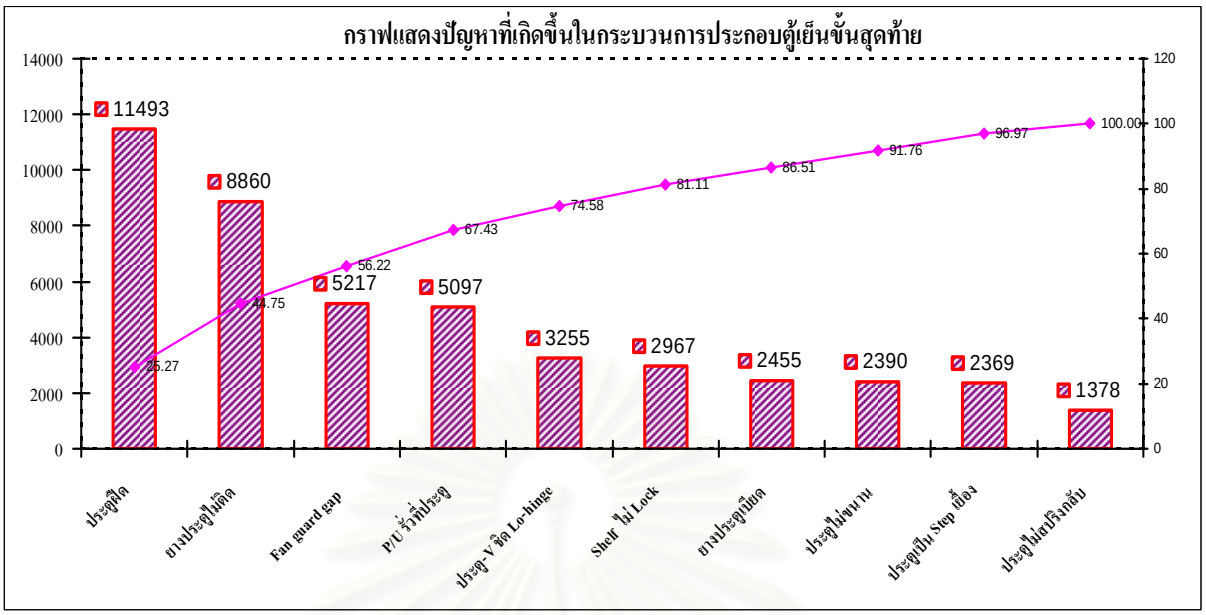
หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้ทราบกระบวนการหลักที่ทำให้เกิดของเสียแล้ว ซึ่งคือ กระบวนการประกอบชิ้นส่วนต่างๆภายในตู้เย็น (ASS'Y PART) , กระบวนการประกอบตู (ASS'Y DOOR) , กระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR) ได้ดำเนินการรวบรวมลักษณะและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการดังกล่าว เพื่อให้ทราบถึงลักษณะของเสียใดที่มีปริมาณของเสียมากที่สุดดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 แสดงลักษณะของเสียในแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	เดือน											รวมของเสียในกระบวนการ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม	
ASS'Y PART	F-GUARD GAP	589	419	418	512	310	443	304	947	615	660	5217	
	SHELF ไม่ LOCK	184	147	395	404	197	303	196	441	526	174	2967	29015
	อื่นๆ	1021	651	1211	2351	3040	2946	1840	2820	3190	1761	20831	
ASS'Y DOOR	P/U ประตูรั่ว	919	291	488	218	548	758	523	435	571	346	5097	
	อื่นๆ	59	54	169	73	240	169	223	328	426	606	2347	7444
ADJUST DOOR	ยางประตูไม่ติด	734	359	843	875	1016	1218	936	1197	1302	380	8860	
	ประตูไม่ขนาน	283	437	400	200	204	244	204	49	194	175	2390	
	ประตูฝืด	1078	1213	1331	915	781	842	1151	1659	1639	884	11493	
	ประตู - V ชิด Lo - hinge	112	213	178	311	370	373	276	396	548	478	3255	35965
	ประตูไม่สปริงกลับ	182	293	326	36	53	274	17	40	114	43	1378	
	ประตูเป็นSTEP เยื้อง	433	379	310	140	363	53	173	226	95	197	2369	
	ยางประตูเบียด	317	281	473	131	137	157	465	130	215	149	2455	
	อื่นๆ	220	205	396	344	485	622	469	511	224	289	3765	

จากตารางที่ 3.7 ทีมผู้ชำนาญการได้นำลักษณะของเสียในแต่ละกระบวนการมาแสดงลักษณะของเสีย จะเห็นได้ว่า กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (ASS'Y PART) และกระบวนการประกอบประตูมีลักษณะของเสีย เด่นชัดเจน ซึ่งกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (ASS'Y PART) มีลักษณะของเสียที่ชัดเจนคือ Fan-guard gap และ Shelf ไม่ lock ส่วนกระบวนการประกอบ ประตู จะมีปัญหา P/Uรั่วที่ประตู ส่วนกระบวนการปรับประตู จะมีปัญหาที่หลากหลาย จึงจัดทำผังพาเรโตเพื่อค้นหาปัญหาหรือลักษณะของเสียที่เกิดขึ้น โดยการนำข้อมูลลักษณะของเสียที่มีผลกระทบต่อการผลิตหรือการดำเนินการมาบันทึกในกราฟแท่งพร้อมทั้งจัดลำดับความสำคัญของปัญหาโดยการเรียงลำดับกราฟแท่ง ที่แสดงปริมาณลักษณะปัญหาจากมากไปสู่น้อยตามระดับความสำคัญพร้อมทั้งแสดงเปอร์เซ็นต์สะสมของปัญหาเพื่อเป็นข้อมูลแสดงลักษณะปัญหาที่จะนำไปแก้ไข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



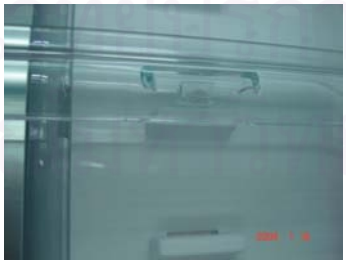
รูปที่ 3.8 กราฟแสดงปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละปัญหา

<u>ภาพแสดงลักษณะของเสีย</u>

1.Fan guard เป็น gap

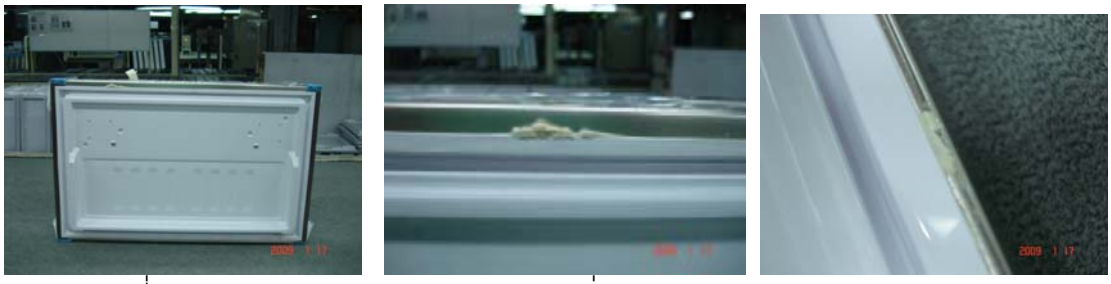
รูปที่ 3.9 แสดงลักษณะปัญหา Fan guard เป็น gap

2.Shelf ไม่ lock



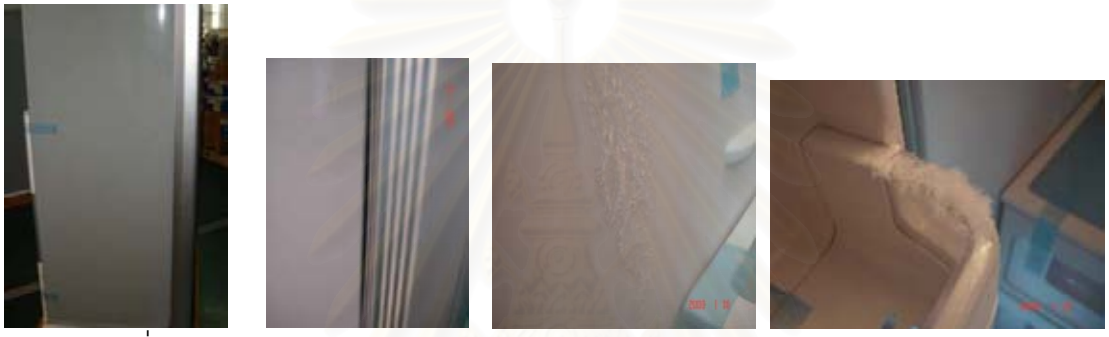
รูปที่ 3.10 แสดงลักษณะปัญหา Shelf ไม่ lock

3. P/U ประตูรั่ว



รูปที่ 3.11 แสดงลักษณะปัญหา P/U ประตูรั่ว

4. ยางประตูไม่ติด



รูปที่ 3.12 แสดงลักษณะปัญหา ยางประตูไม่ติด

5.ประตูไม่ขนาน

รูปที่ 3.13 แสดงลักษณะประตูไม่ขนาน

6. ประตู Slideฝืด

รูปที่ 3.14 แสดงลักษณะปัญหาประตู Slideฝืด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.ประตู V ชิด Lo-hinge

รูปที่ 3.15 แสดงลักษณะปัญหาประตู V ชิด Lo-hinge

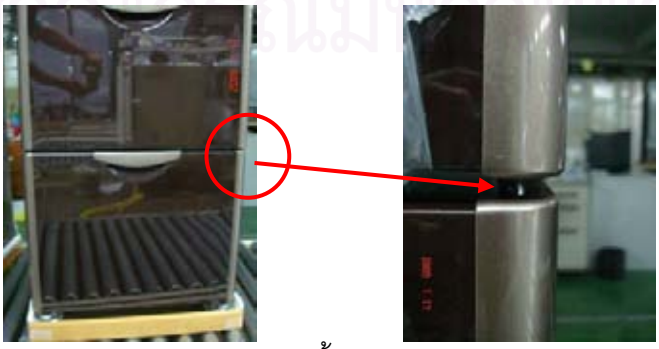
8.ประตูไม่สปริงกลับ

รูปที่ 3.16 แสดงลักษณะปัญหา ประตูไม่สปริงกลับ

9.ประตูเบียด

รูปที่ 3.17 แสดงลักษณะปัญหา ประตูเบียด

10.ประตูเยื้อง



รูปที่ 3.18 แสดงลักษณะปัญหา ประตูเยื้อง

3.4 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

การปรับปรุงเพื่อลดของเสียในแต่ละกระบวนการ พบว่าปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการได้แสดงในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 แสดงปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	ปัญหาที่เกิดขึ้น
กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (ASS'Y PART)	F-guard มี gap Shelf ไม่ lock
กระบวนการประกอบประตู (ASS'Y Door)	P/U ประตูรั่ว
กระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR)	ยางประตูไม่ติด ประตูไม่ขนาน ประตูฝืด ประตู V ชิด Lo-hinge ประตูไม่สปริงกลับ ประตูเบียด ประตูเยื้อง

3.5 การหาสาเหตุของปัญหา

หลังจากได้ทราบลักษณะของปัญหาหลักที่ทำให้เกิดของเสียในแต่ละกระบวนการแล้วผู้วิจัยได้ร่วมกับทีมผู้ชำนาญการในการหาสาเหตุของลักษณะปัญหาแต่ละชนิดโดยการนำผังก้างปลามาประยุกต์ใช้โดยระดมความคิดจากทีมผู้ชำนาญการ โดยการแบ่งแขนงก้างปลาออกเป็นสาเหตุที่เกิดจาก วัตถุดิบ , พนักงาน , เครื่องจักร และวิธีการทำงาน จากสาเหตุหลักก็แตกเป็นแขนงของสาเหตุย่อย เพื่อให้สามารถสิเคราะห์หาสาเหตุได้ง่ายขึ้น เพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3.5.1 การวิเคราะห์หาสาเหตุของในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน

1.การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา Shelf ไม่ lock

ทีมผู้ชำนาญได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหา Shelf ไม่ lock โดยจากรูปที่ 3.19 ซึ่งพิจารณาจากสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

ปัจจัยการผลิตด้านพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- พนักงานใส่ Shelf ผิดวิธี และผิดตำแหน่ง เนื่องจาก พนักงานไม่ได้รับการอบรมถึงวิธีการประกอบใส่ Shelf ทำให้ตำแหน่งlock ของ Shelf ไม่เข้า lock

ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- ตำแหน่งการประกอบยึด R-panel เข้ากับ Inner box โดย screw นั้น ยึดต่ำกว่าตำแหน่งจากรู screw ที่กำหนด ทำให้ ตำแหน่งของ R-panel ต่ำลงกว่าปกติ ดังนั้น จุดที่ lock ที่อยู่ใน R-panel ที่จะlock เข้ากับ Shelf จะต่ำลงมาด้วย ทำให้เกิดปัญหา Shelf ไม่เข้า lock

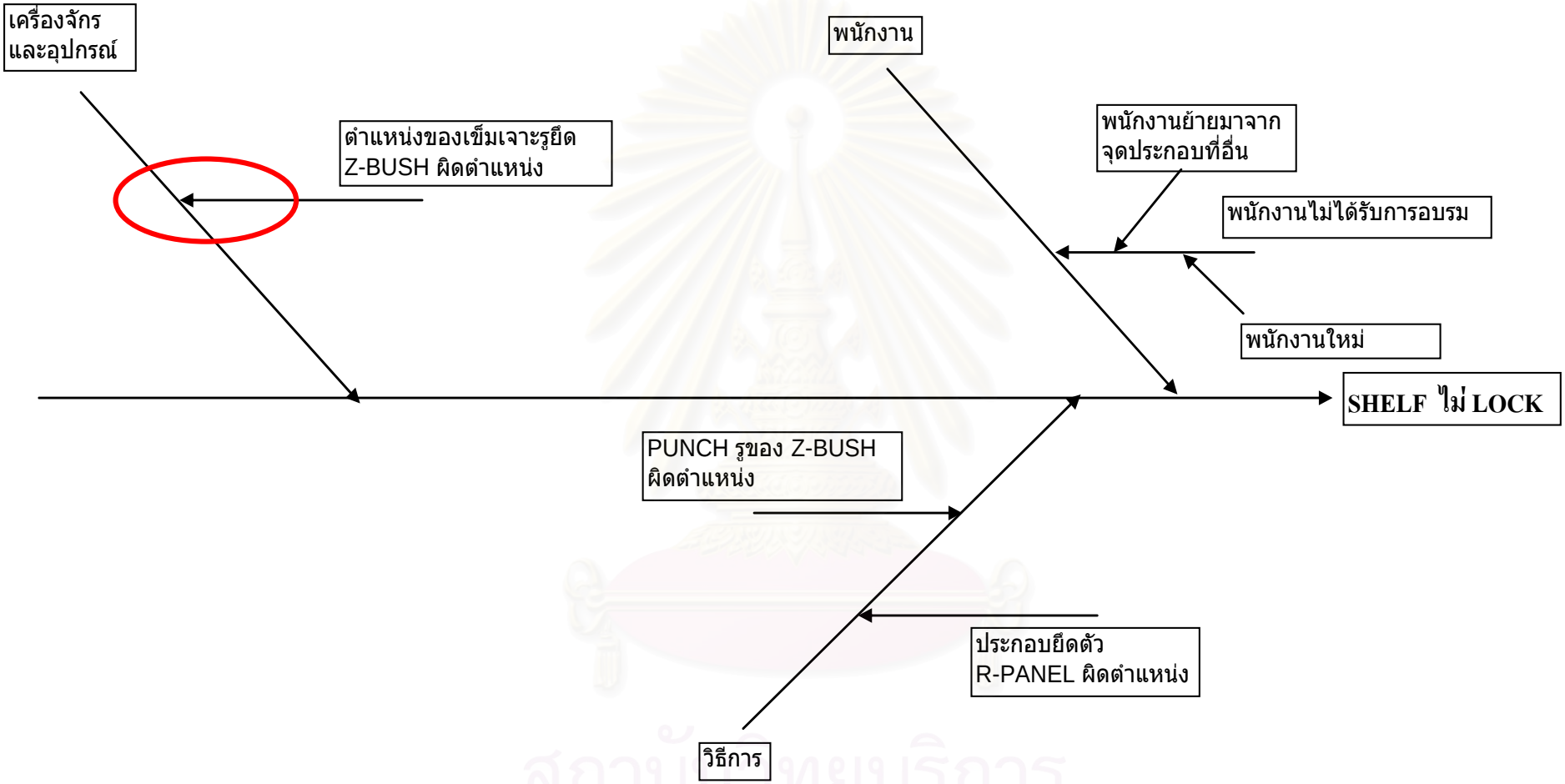
- การ Punch เจาะรู เพื่อประกอบ Z-bush นั้นต่ำลงกว่าปกติ ทำให้เมื่อประกอบ Z-bush จะไม่ได้ตำแหน่งที่ต้องการ จึงมีผลให้เมื่อนำ R-panel มาประกอบแล้ว จะทำให้ตำแหน่งของ R-panel ต่ำลง แล้วตัว lock Shelf ก็จะต่ำลงไม่สามารถเข้า lock กับ Shelf ได้

ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องจักร สาเหตุย่อยเกิดจาก

- ตำแหน่งของเข็มเจาะรู Z-bush ผิดตำแหน่งระยะการ Punch ทำให้เกิดการคลาดเคลื่อนของรูเจาะ ส่งผลให้ตำแหน่งการเจาะเมื่อประกอบ Z-bush และ R-panel แล้วจะเกิดผิดตำแหน่งของงาน

เมื่อได้ทราบถึงสาเหตุต่างๆดังที่ได้กล่าวเป็นปัจจัยการผลิตต่างๆแล้ว ทางผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันพิจารณาสาเหตุต่างๆเหล่านั้นเพื่อเลือกสาเหตุที่มีสำคัญส่งผลกระทบต่อปัญหาโดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมสาเหตุนั้นๆ จากรายละเอียดในแต่ละสาเหตุทำให้สามารถเลือกหรือจำแนกสาเหตุที่สำคัญของขัดข้องได้ และทำสัญลักษณ์วงกลมลงในสาเหตุที่เลือกไปวิเคราะห์ FMEA ในแผนภาพที่แสดงสาเหตุและผลของข้อขัดข้อง ดังรูป 3.19

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.19 แสดงแผนภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา shelf ไม่ lock

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดปัญหา Shelf ไม่ lock ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่า เครื่องจักรและอุปกรณ์เป็นสาเหตุหลักในการเกิดปัญหา กล่าวคือ ถ้าตำแหน่งของเข็มเจาะยึด Z-bush คลาดเคลื่อนแล้ว จะทำให้ตำแหน่งของรูสำหรับประกอบ Z-bush คลาดเคลื่อนตามไปด้วย จึงมีผลให้การยึด R-panel ไม่ตรงตำแหน่ง เมื่อนำ Shelf มาประกอบเข้ากับ R-panel จะทำให้ไม่สามารถ lock เกี่ยวกับ R-panel ได้

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหา Shelf ไม่lock ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้เชี่ยวชาญคือ ตำแหน่งของเข็มเจาะรูยึด Z-bush คลาดเคลื่อน

2. การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา Fan guard gap

ทีมผู้ชำนาญได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหา Fan guard GAPโดยจากรูปที่ 3.20 ซึ่งพิจารณาจากสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

ปัจจัยการผลิตด้านพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- พนักงานประกอบไม่ได้รับการสอนงาน การอบรมทำให้เกิดการไม่สมบูรณ์ในการประกอบ Fan guard เนื่องจาก ไม่ได้จัดชิ้นงานให้เข้ากับเขี้ยว lock ที่อยู่ภายในตู้เย็น ทำให้ ชิ้นงานดังกล่าวไม่ได้เข้า lock กับเขี้ยว lock

ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

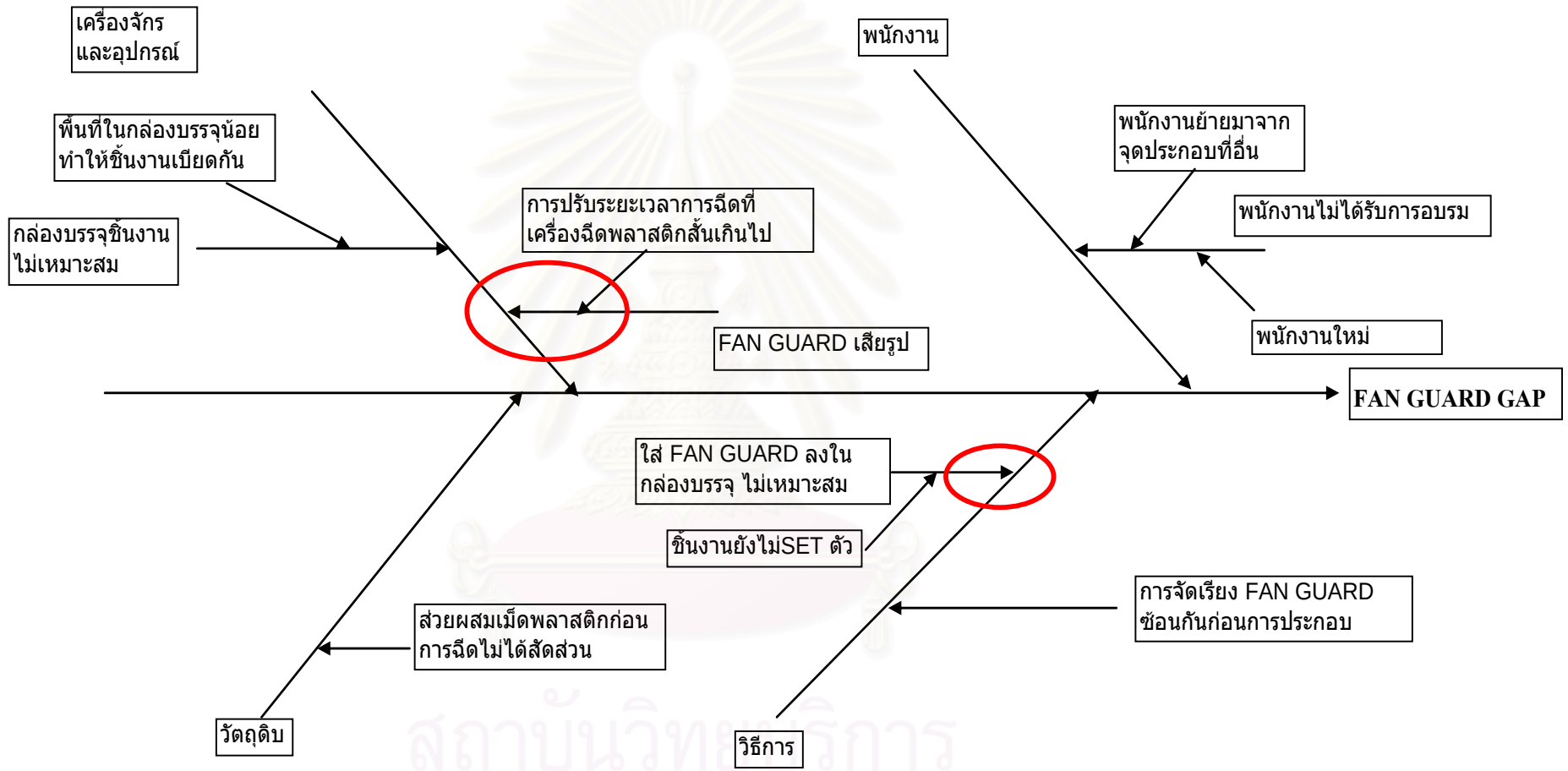
- การจัดเรียง Fan guard ซ้อนกันก่อนที่จะประกอบเข้ากับตู้เย็น ทำให้เกิดการเสียรูป บิด งอ ก่อนที่จะนำไปประกอบเข้าไปในตู้เย็น มีผลให้เกิด gap ระหว่างชิ้นงาน

- ไม่ได้รอเวลาให้ Fan guard ซึ่งออกมาจากเครื่องฉีดให้เย็นตัวลงเสียก่อน ก่อนที่จะใส่ลงไปในกล่องบรรจุ จึงทำให้ Fan guard ที่มีการอ่อนตัว เสียรูปได้ง่าย

ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องจักร สาเหตุย่อยเกิดจาก

- การลดเวลาในการฉีดพลาสติกต่อรอบน้อยลงเพื่อให้ได้ปริมาณชิ้นงานที่มาก จึงเกิดการ SETตัวของพลาสติกใช้เวลาน้อย ทำให้เสียรูปได้ง่าย

เมื่อได้ทราบถึงสาเหตุต่างๆดังที่ได้กล่าวเป็นปัจจัยการผลิตต่างๆแล้ว ทางผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันพิจารณาสาเหตุต่างๆเหล่านั้นเพื่อเลือกสาเหตุที่มีสำคัญส่งผลกระทบต่อปัญหา โดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมสาเหตุนั้นๆ จากรายละเอียดในแต่ละสาเหตุทำให้สามารถเลือกหรือจำแนกสาเหตุที่สำคัญของขัดข้องได้ และทำสัญลักษณ์วงกลมลงในสาเหตุที่เลือกไปวิเคราะห์ FMEA ในแผนภาพที่แสดงสาเหตุและผลของข้อขัดข้อง ดังรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 แสดงแผนภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา Fan guard gap

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดปัญหา Fan guard gap ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่า เครื่องจักรและอุปกรณ์เป็นสาเหตุหลักในการเกิดปัญหา กล่าวคือ ถ้าระยะเวลาในการฉีดขึ้นรูปน้อย จะทำให้การ Set ตัวของ Fan guard ไม่คงรูป

และถ้าวิธีการบรรจุ Fan guard ลงในกล่องเพื่อรอการขนย้ายไปประกอบโดยไม่รอเวลาให้

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหา Fan guard gap ที่ได้จากการะดมสมองของทีมผู้เชี่ยวชาญ คือ ระยะเวลาในการฉีดขึ้นรูปน้อย และวิธีการบรรจุ Fan guard ลงในกล่องเพื่อรอในการขนย้ายไปประกอบ

3.5.2 การวิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่องในกระบวนการประกอบประตู

การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา P/U ประตูรั่ว

ทีมผู้ชำนาญได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหา P/U ประตูรั่ว โดยจากรูปที่ 3.21 ซึ่งพิจารณาจากสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

ปัจจัยการผลิตด้านพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- พนักงานไม่ชำนาญในการติด Seal ฟองน้ำ ตามของของ Door liner ที่จะประกอบเข้ากับ Door plate ซึ่งถ้า Seal ไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด หรือเลือกใช้ความยาวของฟองน้ำไม่ได้ขนาด ก็จะทำให้บริเวณที่ Seal ไม่ถึง ก็จะทำให้มี P/U รั่วไหลออกมาหลังจากฉีด P/U แล้ว
- พนักงานไม่เข้าใจความสำคัญของการ Seal ฟองน้ำว่าจะเกิดปัญหาเกิดขึ้นในภายหลัง
- พนักงานทำงานหมุนเวียนทำงานเป็นกะ และมีการเปลี่ยนพนักงานหน้างานบ่อยก็จะทำให้ไม่ชำนาญในการทำงานได้ และไม่ได้ดูคู่มือการปฏิบัติงานก่อนที่จะเริ่มงานในหน้าที่ใหม่
- หัวหน้าหรือ Leader ไม่ได้มาแนะนำสอนงานก่อนเริ่มงานเพราะไม่มีเวลาในการสอนงาน

ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- วิธีการและเทคนิคการ Seal ฟองน้ำไปยังตำแหน่งของ Liner ไม่ตรงที่กำหนดไว้ ก็จะทำให้ Liner ในส่วนที่เหลือนั้นไม่ได้ถูก Seal มีผลให้ตำแหน่งดังกล่าว P/U รั่วไหลออกมาได้ปัจจัย การผลิตด้านเครื่องจักร สาเหตุย่อยเกิดจาก
- การ Set ตำแหน่งหัวฉีด P/U ที่จะปล่อยลงบน Door plate ไม่ตรงในจุดตรงกลางที่กำหนด ก็จะทำให้ทิศทางการไหลและปริมาณของน้ำยา P/U ที่ไปยังตำแหน่งต่างๆของประตูไม่เท่ากันทั้งหมด ถ้าตำแหน่งที่มีปริมาณ P/U มาก ก็จะทำให้ตำแหน่งนั้นมีน้ำยา P/U รั่วซึมออกมามากกว่าตำแหน่งอื่น
- ระดับการเอียงของ Mold ฉีด P/U เอียงไม่ได้ระดับก็จะทำให้ทิศทางการไหลของน้ำยา P/U ไม่เสมอกันทั่วกันทั้งประตู

ปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

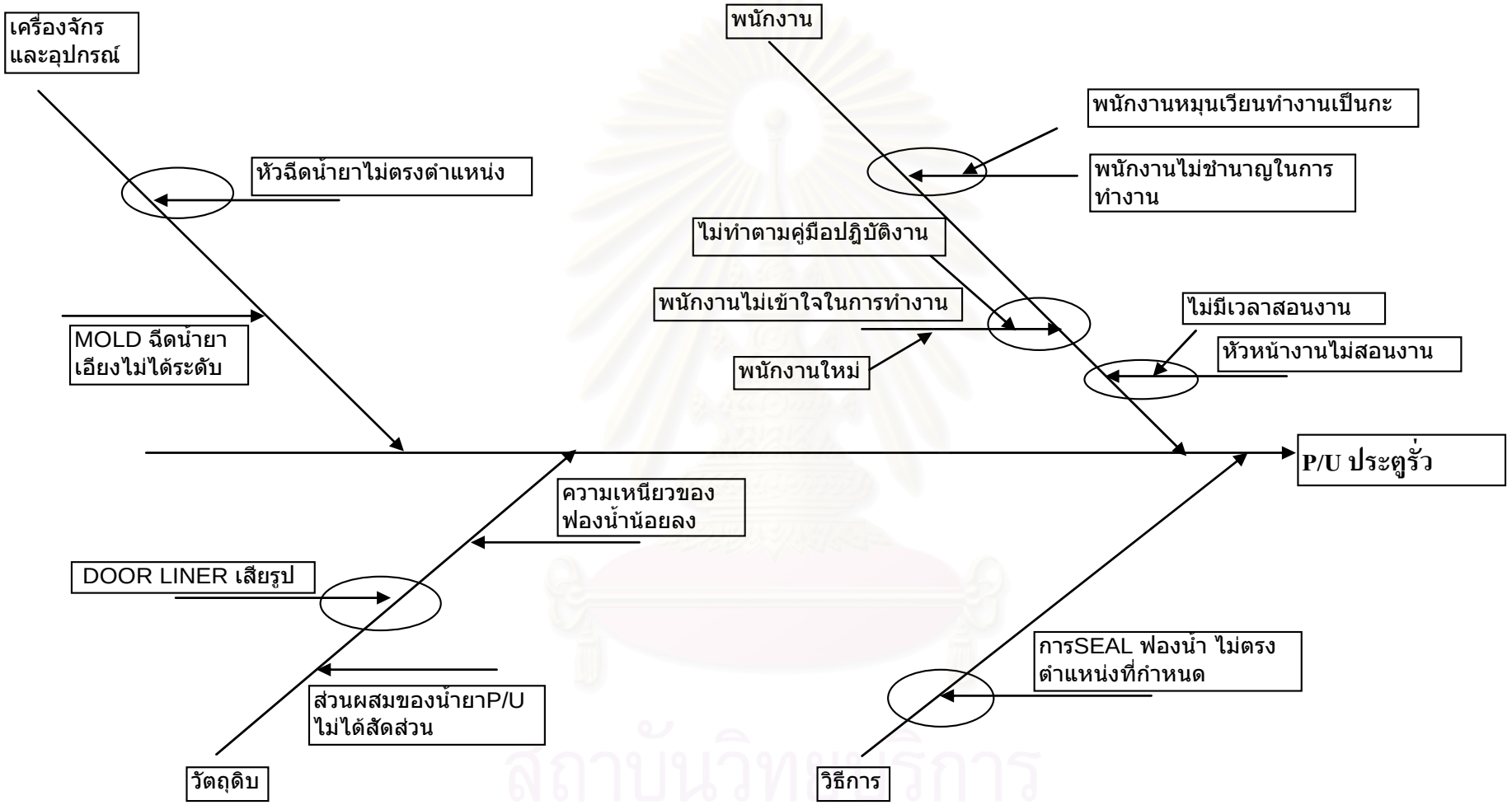
- Door liner ที่ได้รับจากหน่วยงานV/F เสียรูป เมื่อนำมาประกอบเข้ากับตัว Door plate แล้ว ก็จะเกิดช่องห่างตามขอบ ถึงแม้จะ Seal ฟองน้ำตรงตำแหน่งแล้ว แต่ก็จะเกิดช่องว่าง(gap) ทำให้มีการรั่วของ P/U เกิดขึ้น

- ฟองน้ำที่นำมาใช้ในการ Seal ขอบต่างๆของ Door liner ความเหนียวยืดแน่นน้อย เมื่อมาติดกับ Door liner ก็จะทำให้P/U สามารถแทรกซึมออกมาได้

- ส่วนผสมของน้ำยาที่จะทำให้เป็น P/U ก่อนฉีดไม่ได้อัตราส่วนที่กำหนด ก็จะทำให้ความหนืดของ P/U น้อย มีผลให้ P/Uไหลซึมมาตามขอบของประตูได้

เมื่อได้ทราบถึงสาเหตุต่างๆดังที่ได้กล่าวเป็นปัจจัยการผลิตต่างๆแล้ว ทางผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันพิจารณาสาเหตุต่างๆเหล่านั้นเพื่อเลือกสาเหตุที่มีสำคัญส่งผลกระทบต่อปัญหา โดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมสาเหตุนั้นๆ จากรายละเอียดในแต่ละสาเหตุทำให้สามารถเลือกหรือจำแนกสาเหตุที่สำคัญของขัดข้องได้ และทำสัญลักษณ์วงกลมลงในสาเหตุที่เลือกไปวิเคราะห์ FMEA ในแผนภาพที่แสดงสาเหตุและผลของข้อขัดข้อง ดังรูป3.21

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.20 แสดงแผนภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา Fan guard gap

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดปัญหา P/Uประตูรั่ว ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่า

1. พนักงานมีการหมุนเวียนในการทำงาน ทำให้ไม่ชำนาญในการปฏิบัติงาน และความ สำคัญในการติดชิ้นส่วนป้องกันการรั่วไหล

2. วิธีการ Seal ตำแหน่งของฟองน้ำที่ Door PLT. ตามช่องว่างต่างๆ ไม่ตรงตำแหน่งของช่องว่าง

3. Door liner ซึ่งเป็นชิ้นงานที่จะนำมาประกอบ มีการบิดเสียรูป ทำให้หลังจากการประกอบแล้วเกิดช่องว่าง เป็นผลให้ P/U รั่วออกได้

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหา P/Uประตูรั่ว ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้เชี่ยวชาญคือ พนักงานที่ไม่มีความชำนาญในการประกอบ , วิธีในการ Seal ติดฟองน้ำที่ Door PLT., Door liner บิดเสียรูป

3.5.3 การวิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่องในกระบวนการปรับประตู

1.การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหายางประตูไม่ติดแนบกับตัวตู้

ทีมผู้ชำนาญได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหายางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้ โดยจากรูป3.22 ซึ่งพิจารณาจากสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

ปัจจัยการผลิตด้านพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- พนักงานใหม่ หรือย้ายมาจากจุดทำงานที่อื่น เข้ามารับหน้าที่ที่จุดปรับแต่งการประกอบประตูเข้ากับตัวตู้นี้ จะไม่มีประสบการณ์ในการทำงาน ส่งผลให้การปรับแต่งแก้ไขยางประตูไม่ทันเวลา และก็ไม่สามารถแก้ไขปัญหานี้ได้

- หัวหน้างานหรือ Leader ประจำจุดมีหน้าที่หลายอย่าง และไม่มีเวลาที่จะมาแนะนำการทำงานให้กับพนักงานใหม่ ทำให้พนักงานใหม่ที่เข้ามาทำในกระบวนการนี้ ไม่เข้าใจวิธีการทำงาน

ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- การปรับระยะประตูที่จะเยื้องกับตัวตู้มากเกินไป จะทำให้ยางที่ประตูเลื่อนตามประตูที่เยื้อง ทำให้หน้ายางไม่สัมผัสกับตัวตู้เต็มหน้าสัมผัสได้ จึงทำให้แรงดึงดูดของแม่เหล็กภายในยางประตู ที่จะดึงดูดยางประตูแนบกับตัวตู้ลดลงด้วย

- ความร้อนจากเครื่องเป่าที่ให้กับยางประตูเพื่อให้อ่อนตัวและแนบกับตัวตู้ได้ดีมีระยะเวลาในการให้ความร้อนสั้นเกินไป ก็จะทำให้ยางประตูยังคงแข้งกระด้างอยู่ จึงมีผลให้เมื่อประกอบเข้ากับตัวตู้แล้วยางไม่แนบกับตัวตู้

- ระดับความร้อนจากเครื่องเป่า มีระดับต่ำ ทำให้ยางประตูยังคงมีความแข้งกระด้างไม่แนบกับตัวตู้

- ยางประตูที่จัดเก็บไม่ดี จะทำให้ยางประตูพลิ้วงอเป็นคลื่นเสียรูปได้ ส่งผลให้เมื่อประกอบเข้ากับตัวตู้แล้ว ยางประตูจะไม่แนบกับตัวตู้

ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ สาเหตุย่อยเกิดจาก

- ประตูมีการบิดตัวอันเนื่องมาจาก Mold ที่ฉีดน้ำยา P/U มีไม่ได้ระดับส่งผลให้ประตูที่ใส่อยู่ใน Mold ถูก ดันให้ประตูบิดหลังจากที่อบฉีดประตูแล้ว

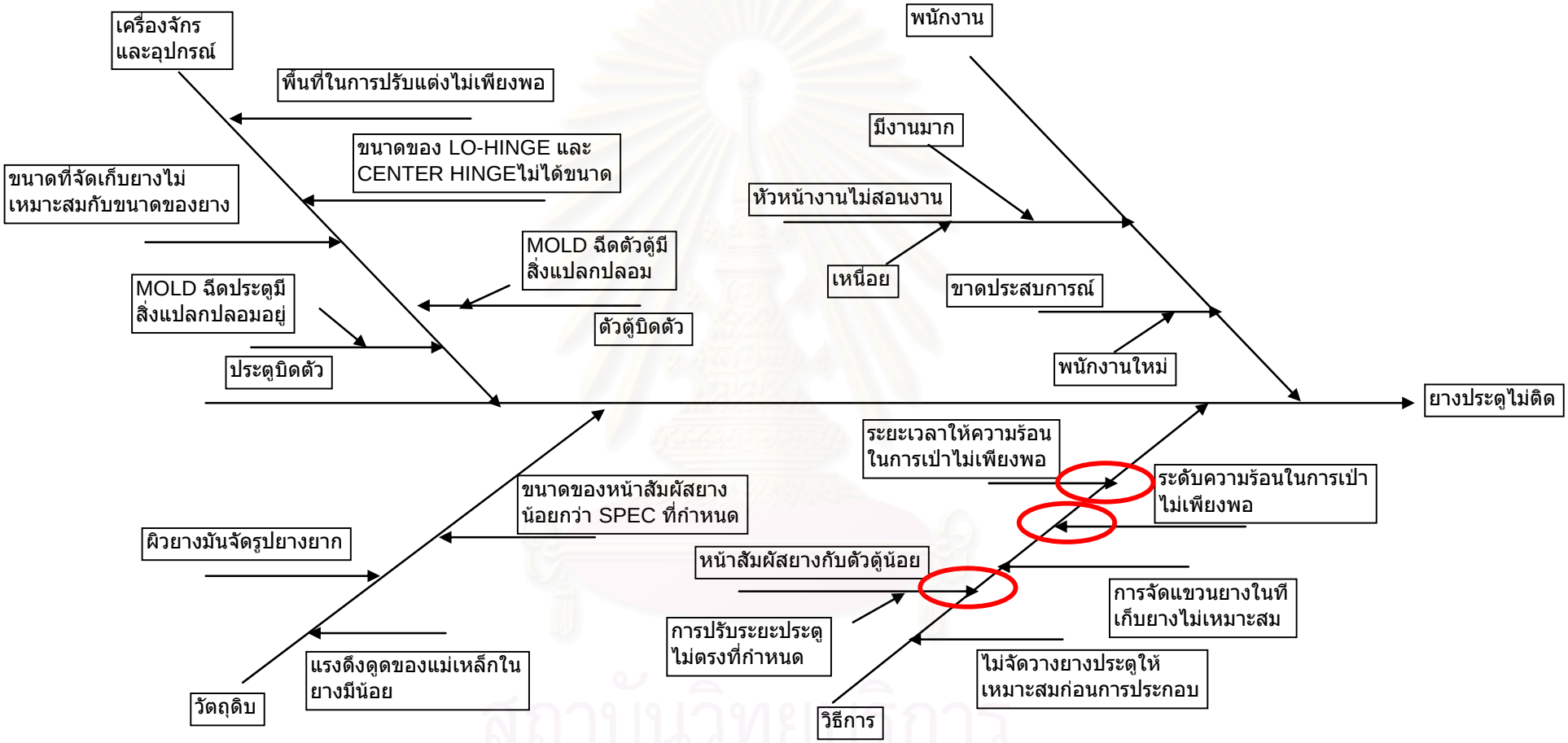
- ตัวตู้มีการบิดตัว อันเนื่องจากภายใน Mold ฉีดตัวตู้ไม่ได้ระดับ จึงส่งผลให้ตัวตู้เย็นที่อยู่ภายในบิดเอียงตามตัว Mold ไปด้วย ทำให้เมื่อประกอบประตูแล้วไม่แนบกับตัวตู้ยางประตูไม่แนบกับตัวตู้

- ความผิดปกติของ Center hinge หรือ Lo hinge ที่ Dimension ไม่ตรงกับ Drawing ที่กำหนด จะส่งผลถึงการทำงานของประตูที่ไม่เต็มที่ จะเกิดหน้าสัมผัสขอยางประตูมีน้อย ทำให้ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้

เมื่อได้ทราบถึงสาเหตุต่างๆดังที่ได้กล่าวเป็นปัจจัยการผลิตต่างๆแล้ว ทางผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันพิจารณาสาเหตุต่างๆเหล่านั้นเพื่อเลือกสาเหตุที่มีสำคัญส่งผลกระทบต่อปัญหา โดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมสาเหตุนั้นๆ จากรายละเอียดในแต่ละสาเหตุทำให้สามารถเลือกหรือจำแนกสาเหตุที่สำคัญของขัดข้องได้ และทำสัญลักษณ์วงกลมลงในสาเหตุที่เลือกไปวิเคราะห์ FMEA ในแผนภาพที่แสดงสาเหตุและผลของข้อขัดข้อง ดังรูป 3.22

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

\



รูปที่ 3.22 แสดงแผนภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาประตูไม่แนบติดกับตัวตู้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดปัญหา ยางประตูไม่ติดกับตัวตู้ ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่า

1. ระยะเวลาในการให้ความร้อน และระดับความร้อนที่ใช้กับยางไม่มากพอ ทำให้ยางไม่อ่อนตัวแนบกับตัวตู้

2. การปรับตำแหน่งของประตูกับตัวตู้ ถ้ามีการประกอบปรับห่างจากตำแหน่งที่กำหนดจะทำให้ยางประตูไม่ติดได้

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหา ยางประตูไม่ติด ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้เชี่ยวชาญ คือ ระดับและเวลาในการให้ความร้อนแก่ยางประตู และ การปรับตำแหน่งของประตูเข้ากับตัวตู้

2. การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตู Slideฝืด

ทีมผู้ชำนาญได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาประตู Slideฝืด โดยจากรูปที่ 3.23 พิจารณาจากสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

ปัจจัยการผลิตด้านพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- พนักงานใหม่ยังไม่มีความชำนาญในการประกอบยึดขา Frame เข้ากับตัวประตู ซึ่งเกิดจากการสอนงานของหัวหน้างานและการปฏิบัติตามคู่มือการทำงานของพนักงาน จะต้องรู้วิธีการประกอบก่อนที่จะส่งไปยังจุดปฏิบัติงานลำดับต่อไป

- พนักงานไม่ได้ทำการตรวจสอบหลังจากการประกอบประตูเข้ากับตัวตู้ เนื่องจากหน้าที่การทำงานมีมาก และจำนวนตู้เย็นที่อยู่บน Line conveyor มีจำนวนมากและเคลื่อนที่เร็ว

ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- วิธีการยิง screw เพื่อยึด Rein force เข้ากับตัว Liner ไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนดไว้ ส่งผลให้ตำแหน่งของ Rein force เยื้องไม่ตรงตำแหน่ง

- วิธีการย้ำ Roller เข้ากับ Frame ถ้าจับ Frame ไม่อยู่ในแนวระดับแล้ว หลังจากทำการย้ำตัว Roller แล้วจะทำให้ Frame เกิดการบิดงอได้

ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องจักร สาเหตุย่อยเกิดจาก

- ความเร็วของ Line conveyor ที่เร็ว รวมทั้งพื้นที่ ที่ให้พนักงานปรับแต่งและตรวจ สอบการประกอบมีอย่างจำกัด ทำให้ไม่สามารถทำให้ทำให้เสร็จทันได้ ปัญหาจึงไม่ได้รับการแก้ไข

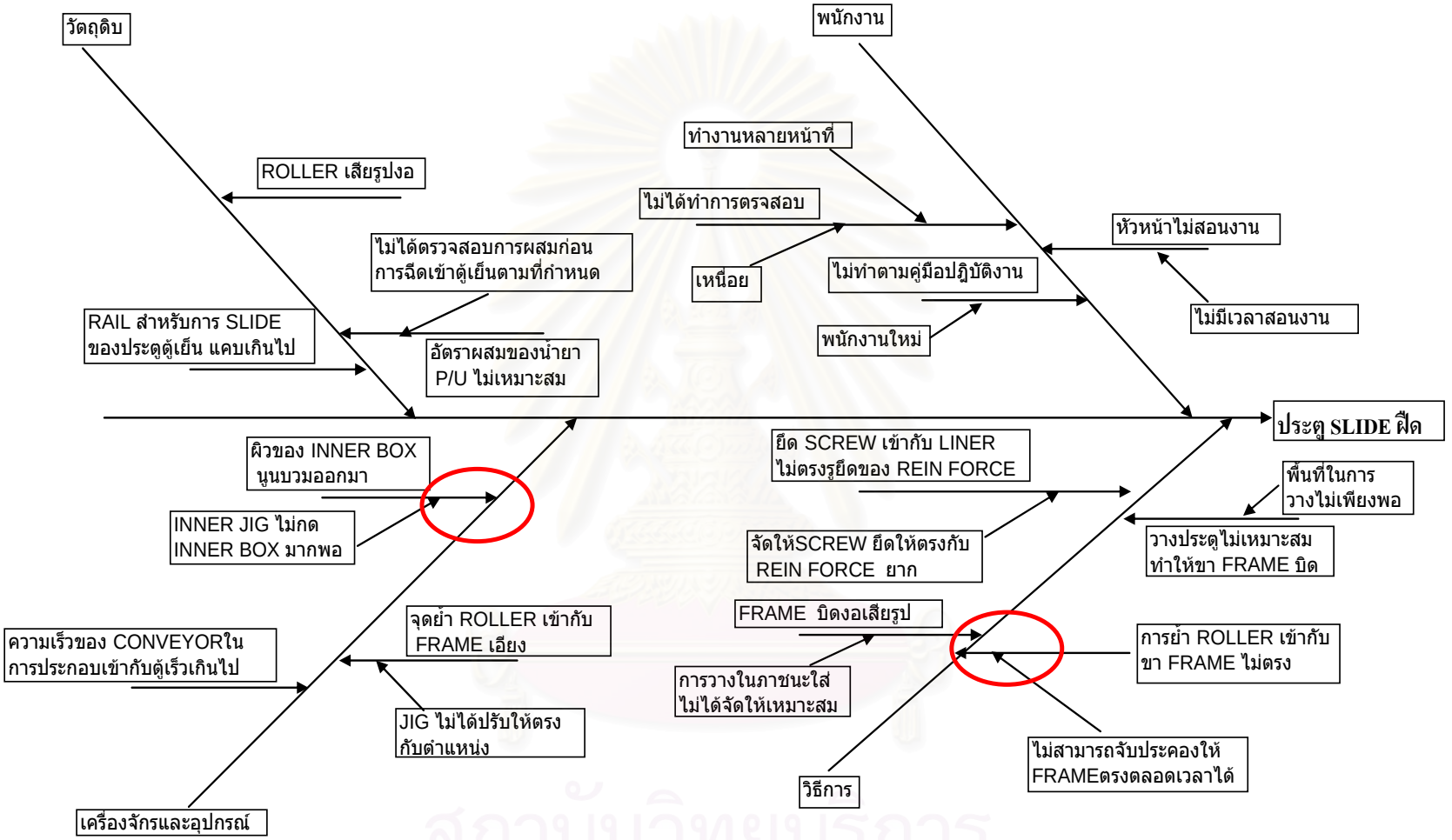
- Mold ของ Inner jig ไม่ไปกดตัวของ Inner box ทำให้ไม่มีแรงไปดัน Inner box จึงทำให้เกิดการบวมที่ผิวงาน ส่งผลให้รูที่จะยึด Roller เข้ากับ Inner box เอียง และจะเกิดการเสียดสีกับ Frame ในขณะเปิด-ปิดประตู

ปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

- อัตราส่วนผสมของน้ำยา P/U ไม่ได้ตามที่กำหนด ทำให้ P/U มีแรงดันให้ Inner box บวมออกมาได้

เมื่อได้ทราบถึงสาเหตุต่างๆดังที่ได้กล่าวเป็นปัจจัยการผลิตต่างๆแล้ว ทางผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันพิจารณาสาเหตุต่างๆเหล่านั้นเพื่อเลือกสาเหตุที่มีสำคัญส่งผลกระทบต่อปัญหา โดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมสาเหตุนั้นๆ จากรายละเอียดในแต่ละสาเหตุทำให้สามารถเลือกหรือจำแนกสาเหตุที่สำคัญของขัดข้องได้ และทำสัญลักษณ์วงกลมลงในสาเหตุที่เลือกไปวิเคราะห์ FMEA ในแผนภาพที่แสดงสาเหตุและผลของข้อขัดข้อง ดังรูป3.23

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.23 แสดงแผนภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตู Slideฝืด

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดปัญหาประตู Slideฝืด ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่า

1. วิธีการประกอบย้ำตัว Roller เข้ากับตัว Frame จะเกิดการบิดงอเสียรูปของ Frame

2. Inner jig ที่จะไปกดตัวผนัง Inner box ไม่แรงเพียงพอจนทำให้ผนังของ Inner box นูน

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหา ประตู Slideฝืด ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้เชี่ยวชาญ คือ การประกอบ Roller เข้ากับ Frame แล้วเสียรูป และ Inner jig ไม่ดันให้ Inner box เรียบ

3. การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตู V ชิด Lo - hinge

ทีมผู้ชำนาญได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาประตู V ชิด Lo-hinge โดยจากรูป3.24 ซึ่งพิจารณาจากสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

ปัจจัยการผลิตด้านพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- พนักงานประกอบ Side piece เข้ากับ Door plate ไม่ได้ปฏิบัติตามวิธีการทำงานตามที่คู่มือการทำงานกำหนด ส่งผลให้เกิดการประกอบเกิดการไม่พอดีกัน ชิ้นงานไม่แนบสนิทซึ่งกันและกัน จะส่งผลให้เมื่อประกอบขึ้นรูปเป็นตัวประตูแล้วจะเกิดการ Side piece สูงกว่าขอบเหล็กของประตู และเมื่อประกอบเข้ากับตัวตู้เย็นแล้ว จะทำให้ Side piece ของประตู ชนเข้ากับ Lo-hinge ได้

- จำนวนตู้เย็นที่อยู่บน Line conveyor มีจำนวนมาก และเคลื่อนที่มีความเร็ว ทำให้เวลาในการปรับแต่งประตู และการตรวจสอบมีน้อยและไม่ทันเวลา

ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการปฏิบัติงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- ไม่ได้จัดวางตำแหน่งของ Rein force ให้ตรงกับจุดที่กำหนดบน Liner มีผลให้เมื่อมีการยึดเข้ากับ Frame แล้ว จะทำให้ประตูเกิดการยกตัวสูงขึ้น และจะส่งผลให้เกิดการชนกันระหว่างประตูกับตัว Lo-HNGE

ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องจักร สาเหตุย่อยเกิดจาก

- การพับขึ้นรูปชิ้นงานเหล็กที่มาทำเป็น Door plate ไม่ได้มุมฉากอันเนื่องมาจากแรงในการพับขึ้นรูปของเครื่องพับไม่พอ จะส่งผลให้เมื่อมีการประกอบเข้ากับ Side piece แล้วไม่พอดี และจะทำให้ Side piece ยกตัวสูงขึ้น ก็จะเกิดปัญหา ประตูชิดกับ Lo-hinge

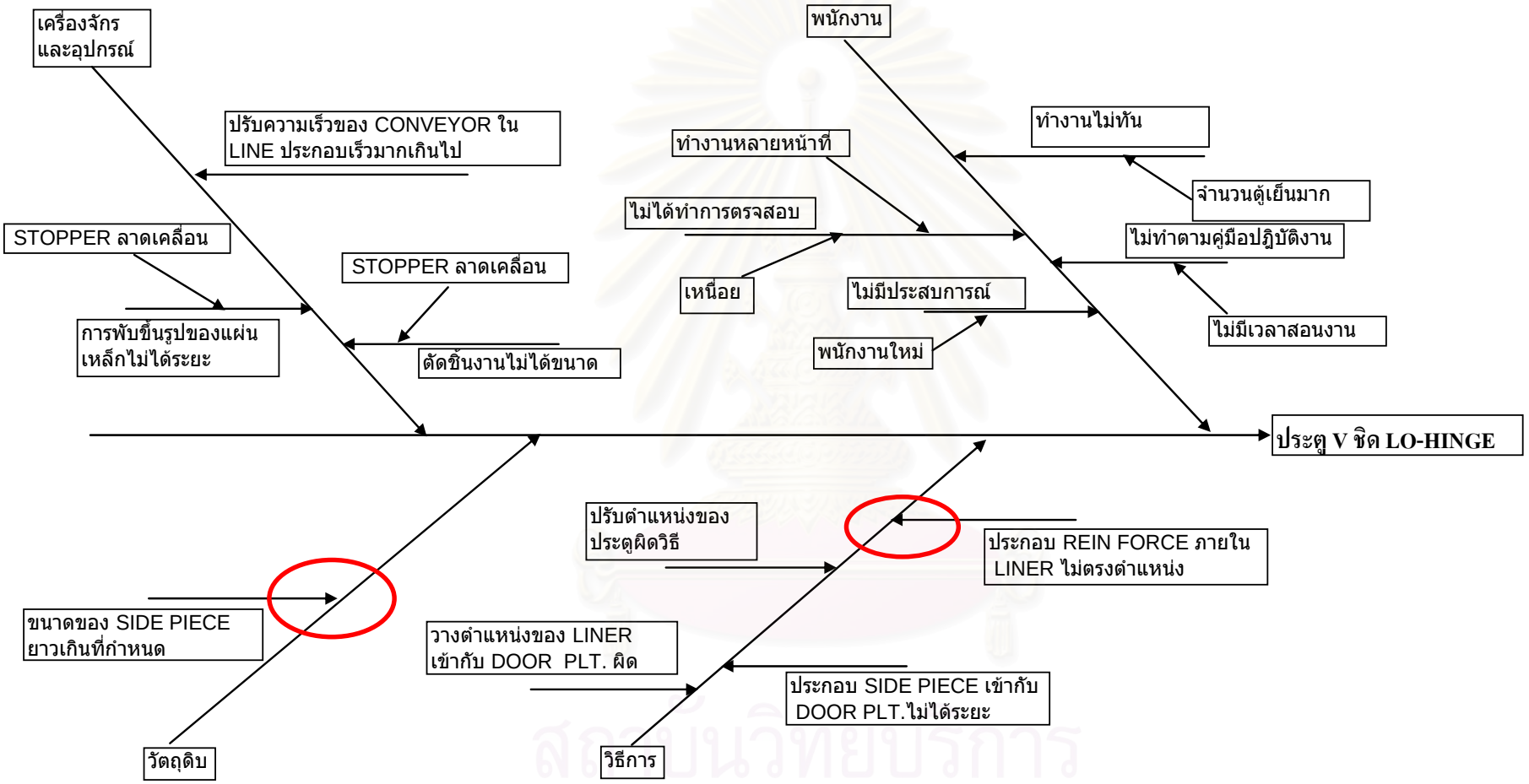
- ความเร็วของ Line conveyor มาก ทำให้เวลาของตู้เย็นที่ผ่านจุดปรับแต่งประตูใช้เวลาน้อย และจำนวนตู้เย็นที่มีจำนวนมากจึงทำให้การปรับแต่งประตูที่ไม่สมบูรณ์ จึงมีปัญหาประตู V ชิด Lo-hinge

ปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

- Side piece ที่ฉีดออกมาแล้ว ขนาดความยาวเกินกว่าที่ DWG. กำหนด ทำให้เมื่อประกอบเข้ากับ Door plate แล้ว มีระยะที่สูงกว่า Door plate และไม่แนบสนิท ส่งผลให้เมื่อไปประกอบเข้ากับตัวตู้เย็นแล้วจะทำให้ไปชนกับ Lo-hinge ได้ในขณะที่ประกอบเข้ากับตัวตู้เย็น

เมื่อได้ทราบถึงสาเหตุต่างๆดังที่ได้กล่าวเป็นปัจจัยการผลิตต่างๆแล้ว ทางผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันพิจารณาสาเหตุต่างๆเหล่านั้นเพื่อเลือกสาเหตุที่มีสำคัญส่งผลกระทบต่อปัญหา โดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมสาเหตุนั้นๆ จากรายละเอียดในแต่ละสาเหตุทำให้สามารถเลือกหรือจำแนกสาเหตุที่สำคัญของขัดข้องได้ และทำสัญลักษณ์วงกลมลงในสาเหตุที่เลือกไปวิเคราะห์ FMEA ในแผนภาพที่แสดงสาเหตุและผลของข้อขัดข้อง ดังรูป 3.24

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.24 แสดงแผนภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตู V ชิด Lo-hinge

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดปัญหา ประตู V ชิด Lo-hinge ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่า

1. ขนาดของ SIDE –PIECE ยาวเกินที่กำหนด
2. วิธีการประกอบ Rein force ภายใน Liner ไม่ตรงตำแหน่ง

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหา ประตู V ชิด Lo-hinge ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้เชี่ยวชาญคือ ขนาดของ Side piece ยาวกว่าที่กำหนด ,วิธีการประกอบ Rein force ภายในLINER ไม่ตรง

4. การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการปรับ ประตูไม่ขนาน

ทีมผู้ชำนาญได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาประตูไม่ขนาน โดยจากรูป 3.25 ซึ่งพิจารณาจากสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

ปัจจัยการผลิตด้านพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- พนักงานประกอบประตูยึดขา Frame เข้ากับประตู ไม่ได้รับการสอนงานตามคู่มือปฏิบัติงานมีผลให้ยิง screw ยึดขา Frame เข้ากับประตูไม่ตรงตำแหน่งยึด จึงเกิดการเยื้องไม่เท่ากันของขา Frame ทั้ง 2 ข้าง ดังนั้นเมื่อประกอบประตูเข้ากับตัวตู้เย็นแล้ว ก็จะเกิดการเอียงของประตู
- การใช้เครื่องมือวัดความขนานของประตูไม่ถูกต้อง อันเนื่องจากการไม่เข้าใจของตัวพนักงานทำให้ยังเกิดปัญหาอีกหลังจากผ่านการตรวจสอบความขนานของประตู

ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการปฏิบัติ สาเหตุย่อยเกิดจาก

- การยึดขา Frame เข้ากับตัว Liner ของประตู ไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนดไว้
- การยึด screw เพื่อประกอบ Up-hinge ยิงไม่ตรงกับรูเจาะไว้ มีผลให้เมื่อประกอบประตูแล้วจะเกิดการเอียงของประตูเกิดขึ้น ก็จะทำให้ประตูไม่ขนานมากกว่า 2.0mm (ตามที่ Specกำหนด)
- หลังจากที่มีการประกอบและปรับประตูให้ขนานแล้ว แต่ไม่ได้ทำการย้ำ screw ที่ยึดตัว Frame เข้ากับตัวประตู ทั้ง 2 ข้าง ก็จะมีผลให้แรงยึดของ screw เข้ากับ Frame ไม่เพียงพอ ก็จะทำให้ น้ำหนักของตัวประตูกดต่ำลง ก็จะทำให้ประตูไม่ขนาน

ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องจักร สาเหตุย่อยเกิดจาก

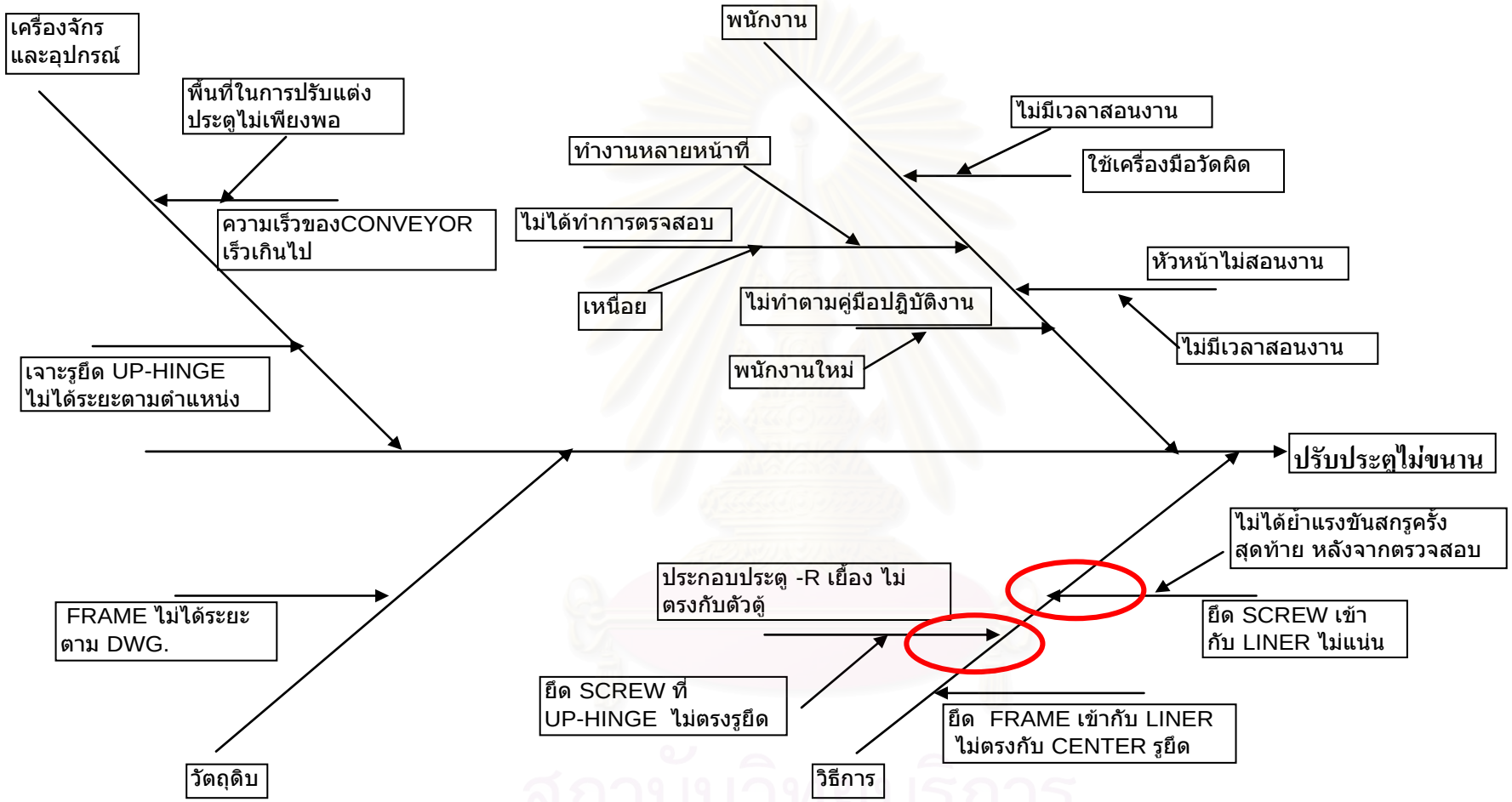
- การเจาะรูด้วยเครื่อง Press เพื่อให้เกิดรูยึด Up-hinge ส่งผลให้การประกอบ Up-hinge เอียงตามรูที่เจาะมาไม่ดี เมื่อประกอบประตูแล้วก็จะทำให้ปะตูเอียงตาม
- ในการปรับประตู จะต้องใช้เวลาในการปรับประตูที่อยู่บน Line conveyor ที่เคลื่อนด้วยความเร็ว ก็จะทำให้ปรับประตูไม่ทัน และพื้นที่ในการปฏิบัติงานมีน้อย ก็จะทำให้ปรับประตูไม่ทันเวลา

ปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

- การพับชิ้นงาน Frame ไม่ได้ฉาก จากร้านค้า ทำให้เมื่อประกอบเข้ากับประตูแล้วเกิดการเยื้องของประตูหลังจากที่มีการประกอบเข้ากับตัวตู้

เมื่อได้ทราบถึงสาเหตุต่างๆดังที่ได้กล่าวเป็นปัจจัยการผลิตต่างๆแล้ว ทางผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันพิจารณาสาเหตุต่างๆเหล่านั้นเพื่อเลือกสาเหตุที่มีสำคัญส่งผลกระทบต่อปัญหา โดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมสาเหตุนั้นๆ จากรายละเอียดในแต่ละสาเหตุทำให้สามารถเลือกหรือจำแนกสาเหตุที่สำคัญของขัดข้องได้ และทำสัญลักษณ์วงกลมลงในสาเหตุที่เลือกไปวิเคราะห์ FMEA ในแผนภาพที่แสดงสาเหตุและผลของข้อขัดข้อง ดังรูป3.25

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.25 แสดงแผนภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ปรับประตูไม่ขนาน

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดปัญหา ปรับประตูไม่ขนาน ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่า

1. ไม่ย้ำแรงขันสกรูครั้งสุดท้าย
2. การประกอบประตูไม่ตรงตำแหน่งยึด

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหา ปรับประตูไม่ขนาด ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้เชี่ยวชาญคือ ไม่ย้ำแรงขันสกรูครั้งสุดท้าย ,การประกอบประตูไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด

5. การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาประตูไม่สปริงกลับ

ทีมผู้ชำนาญได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาประตูไม่สปริงกลับ โดยจากรูป 3.26 ซึ่งพิจารณาจากสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

ปัจจัยการผลิตด้านพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- พนักงานที่ไม่มีประสบการณ์ในการประกอบประตูเข้ากับตัวตู้ ซึ่งไม่สามารถรู้ตำแหน่งในการประกอบให้พอดีกันระหว่างประตูกับตัวตู้ ไม่ให้ประตูเอียงไปด้านใดด้านหนึ่งได้
- หัวหน้างานหรือ Leader ประจำจุดมีหน้าที่หลายอย่าง และไม่มีเวลาที่จะมาแนะนำการทำงานให้กับพนักงานใหม่ ทำให้พนักงานใหม่ที่เข้ามาทำในกระบวนการนี้ ไม่เข้าใจวิธีการทำงาน
- พนักงานจุดปรับแต่งประตูมีหน้าที่หลายอย่าง และจำนวนตู้เย็นที่เข้ามาอย่างต่อเนื่องและมีจำนวนมาก ก็จะทำให้ไม่สามารถตรวจสอบและปรับแต่งได้ทัน ทำให้เกิดปัญหาไปยังจุดถัดไป

ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการปฏิบัติ สาเหตุย่อยเกิดจาก

- การประกอบประตูเข้ากับตัวตู้เย็นถ้าการยึดประตูแนบกับตัวตู้มาก ระยะห่างระหว่างประตูกับตัวตู้น้อยกว่าที่กำหนด จะทำยางประตูเบียดกับตัวตู้และจะไปเพิ่มแรงเสียดสีให้กับยางประตู ทำให้เปิด-ปิดประตู จะมีแรงต้าน จนประตูไม่สามารถสปริงตัวกลับได้เอง
- การประกอบประตูเข้ากับตัวตู้เย็น ถ้าการประกอบประตูมีการเอียงด้านจนประตูเหลื่อมกับตัวตู้เย็นด้านข้าง จะทำให้ขณะปิดประตู จะมีการเบียดชนกับ Door switch จนประตูไม่สามารถสปริงกลับได้เอง
- การยิงสกรูยึดตัว Lo-hinge ซึ่งจะเป็นจุดหมุนของประตู ถ้าแรงยิงสกรูมีน้อยจน Lo-hinge ไม่สามารถทำให้แนบกับตัวตู้เย็นได้ จะส่งผลให้ตำแหน่งการขบกันระหว่าง Lo-hinge กับ Door closer ของประตูซึ่งจะเป็นตัวเริ่มที่จะทำให้ประตูสามารถดีดตัวสปริงกลับได้เอง ผิดตำแหน่ง และมีผลต่อการดีดกลับเองของประตู

ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องจักร สาเหตุย่อยเกิดจาก

- จำนวนปืนลมที่ใช้สำหรับยิงยึด screw มีไม่เพียงพอ ทำให้ต้องใช้ร่วมกับตำแหน่งในการประกอบ ซึ่งปืนลมแต่ละตัวก็จะมีแรงขันสกรูไม่เท่ากัน ดังนั้นถ้ามีการยึด Lo-hinge ก็จะมีผลกับแรงขันที่ไม่เหมาะกับการยึด Lo-hinge ได้

- Inner box ที่เป็นผนังด้านข้างของตู้เย็นภายใน ก็จะทำให้นูนออกมามากกว่าปกติ ซึ่งจะมีผลกับการเบียดของประตูจนไม่สามารถสปริงกลับได้เอง

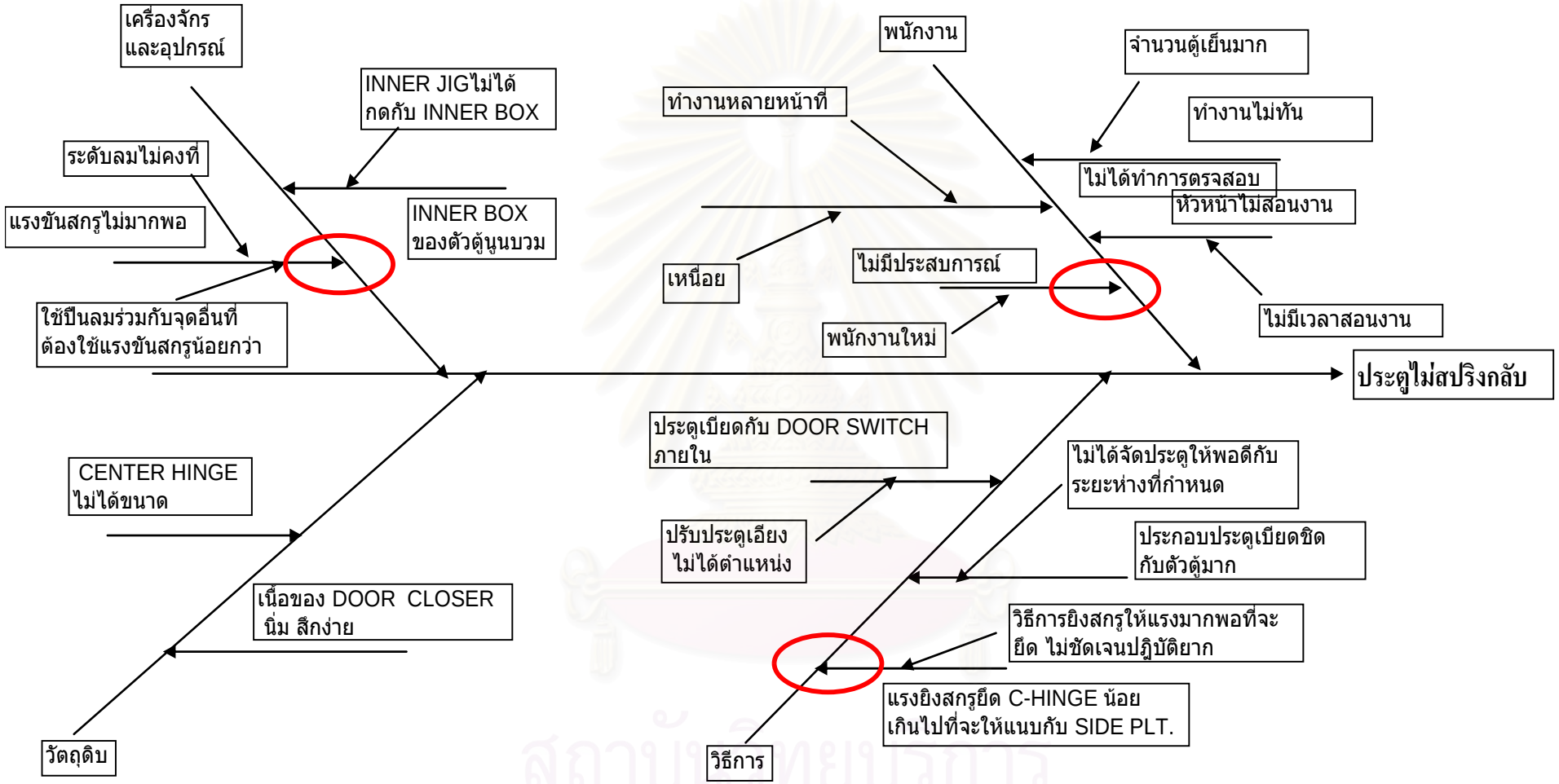
ปัจจัยการผลิตด้านวัตถุดิบ สาเหตุย่อยเกิดจาก

- Door closer เนื้อของชิ้นงานแข็ง และสึกได้ง่ายเป็นจนตำแหน่งที่จะขบกันระหว่าง Lo-hinge กับ Door closer หายไป จนทำให้ไม่สามารถสปริงกลับได้เอง

- ความผิดปกติของ Center hinge หรือ Lo hinge ที่ Dimension ไม่ตรงกับ Drawing ที่กำหนด จะส่งผลถึงการทำงานของประตูที่ไม่เต็มที่ จะเกิดหน้าสัมผัสขอยางประตูมีน้อย ทำให้ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้

เมื่อได้ทราบถึงสาเหตุต่างๆดังที่ได้กล่าวเป็นปัจจัยการผลิตต่างๆแล้ว ทางผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันพิจารณาสาเหตุต่างๆเหล่านั้นเพื่อเลือกสาเหตุที่มีสำคัญส่งผลกระทบต่อปัญหา โดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมสาเหตุนั้นๆ จากรายละเอียดในแต่ละสาเหตุทำให้สามารถเลือกหรือจำแนกสาเหตุที่สำคัญของขัดข้องได้ และทำสัญลักษณ์วงกลมลงในสาเหตุที่เลือกไปวิเคราะห์ FMEA ในแผนภาพที่แสดงสาเหตุและผลของข้อขัดข้อง ดังรูป3.26

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.26 แสดงแผนภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตูไม่สปริงกลับ

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดปัญหา ประตูไม่สปริงกลับ ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้ว

1. แรงยึด Lo hinge มีความแน่นน้อยกว่าที่กำหนด
2. พนักงานไม่มีประสบการณ์ในการประกอบ
3. ใช้ปืนลมร่วมกับตำแหน่งงานอื่น

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหา ประตูไม่สปริงกลับ ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้เชี่ยวชาญคือ แรงยึด Lo hinge ไม่แนบกับตัวตู้ , พนักงานไม่มีประสบการณ์ในการประกอบ , ใช้ปืนลมร่วมกับตำแหน่งการประกอบจุดอื่น

6. การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาประตูเบียด

ทีมผู้ชำนาญได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาประตูเบียด โดยจากรูป 3.27 ซึ่งพิจารณาจากสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

ปัจจัยการผลิตด้านพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

- พนักงานที่ไม่มีประสบการณ์ในการประกอบประตูเข้ากับตัวตู้ ซึ่งไม่สามารถรู้ตำแหน่งในการประกอบยึด Up-hinge เพื่อยึดประตูเข้ากับตัวตู้

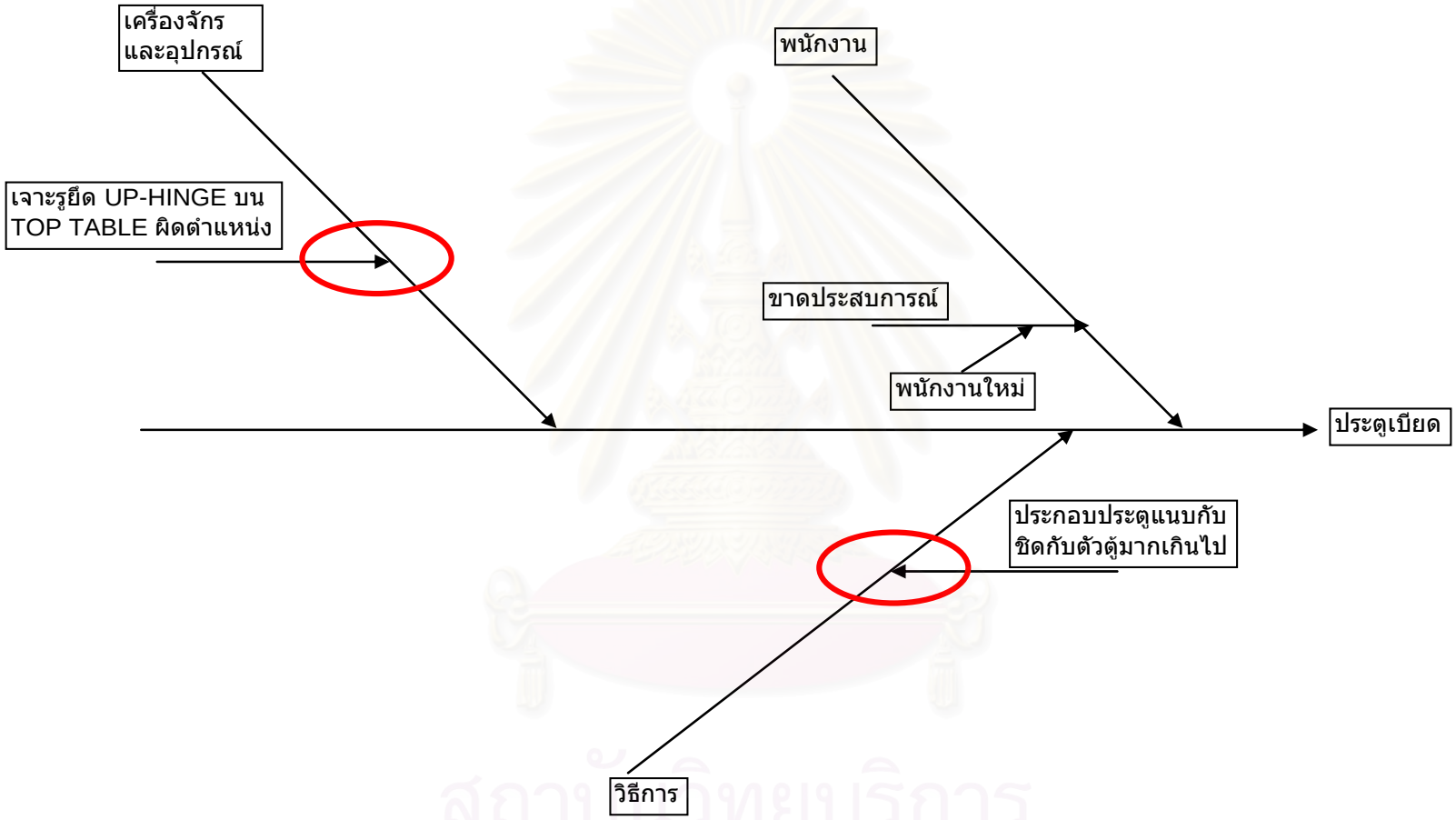
ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการปฏิบัติ สาเหตุย่อยเกิดจาก

- การประกอบประตูเข้ากับตัวตู้เย็นถ้าการยึดประตูแนบกับตัวตู้มาก ระยะห่างระหว่างประตูกับตัวตู้น้อยกว่าที่กำหนด จะทำยางประตูเบียดกับตัวตู้และจะไปเพิ่มแรงเสียดสีให้กับยางประตู ทำให้เปิด-ปิดประตู

ปัจจัยการผลิตด้านเครื่องจักร สาเหตุย่อยเกิดจาก

- การเจาะรูยึด Up-hinge บน Top table ไม่ตรงตำแหน่ง ทำให้เมื่อทำการประกอบประตูแล้วทำให้ประตูเบียดชิดกับตัวตู้

เมื่อได้ทราบถึงสาเหตุต่างๆดังที่ได้กล่าวเป็นปัจจัยการผลิตต่างๆแล้ว ทางผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันพิจารณาสาเหตุต่างๆเหล่านั้นเพื่อเลือกสาเหตุที่มีสำคัญส่งผลกระทบต่อปัญหา โดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมสาเหตุนั้นๆ จากรายละเอียดในแต่ละสาเหตุทำให้สามารถเลือกหรือจำแนกสาเหตุที่สำคัญของขัดข้องได้ และทำสัญลักษณ์วงกลมลงในสาเหตุที่เลือกไปวิเคราะห์ FMEA ในแผนภาพที่แสดงสาเหตุและผลของข้อขัดข้อง ดังรูป 3.27



รูปที่ 3.27 แสดงแผนภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตูเบียด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดปัญหา ประตูเบียด ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้ว

1. การประกอบประตูชิดกับตัวตู้
2. การเจาะรูยึด Up-hinge บน Top table ผิดตำแหน่ง

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหา ประตูเบียด ที่ได้จากการระดมสมองของทีมผู้เชี่ยวชาญคือ ประกอบประตูชิดกับตัวตู้ ,การเจาะรูยึด Up-hinge บน Top table ผิดตำแหน่ง

7. การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาประตูเยื้อง

ทีมผู้ชำนาญได้ร่วมกันระดมความคิดในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาประตูเยื้อง โดยจากรูป 3.28 ซึ่งพิจารณาจากสาเหตุย่อยดังต่อไปนี้

ปัจจัยการผลิตด้านพนักงาน สาเหตุย่อยเกิดจาก

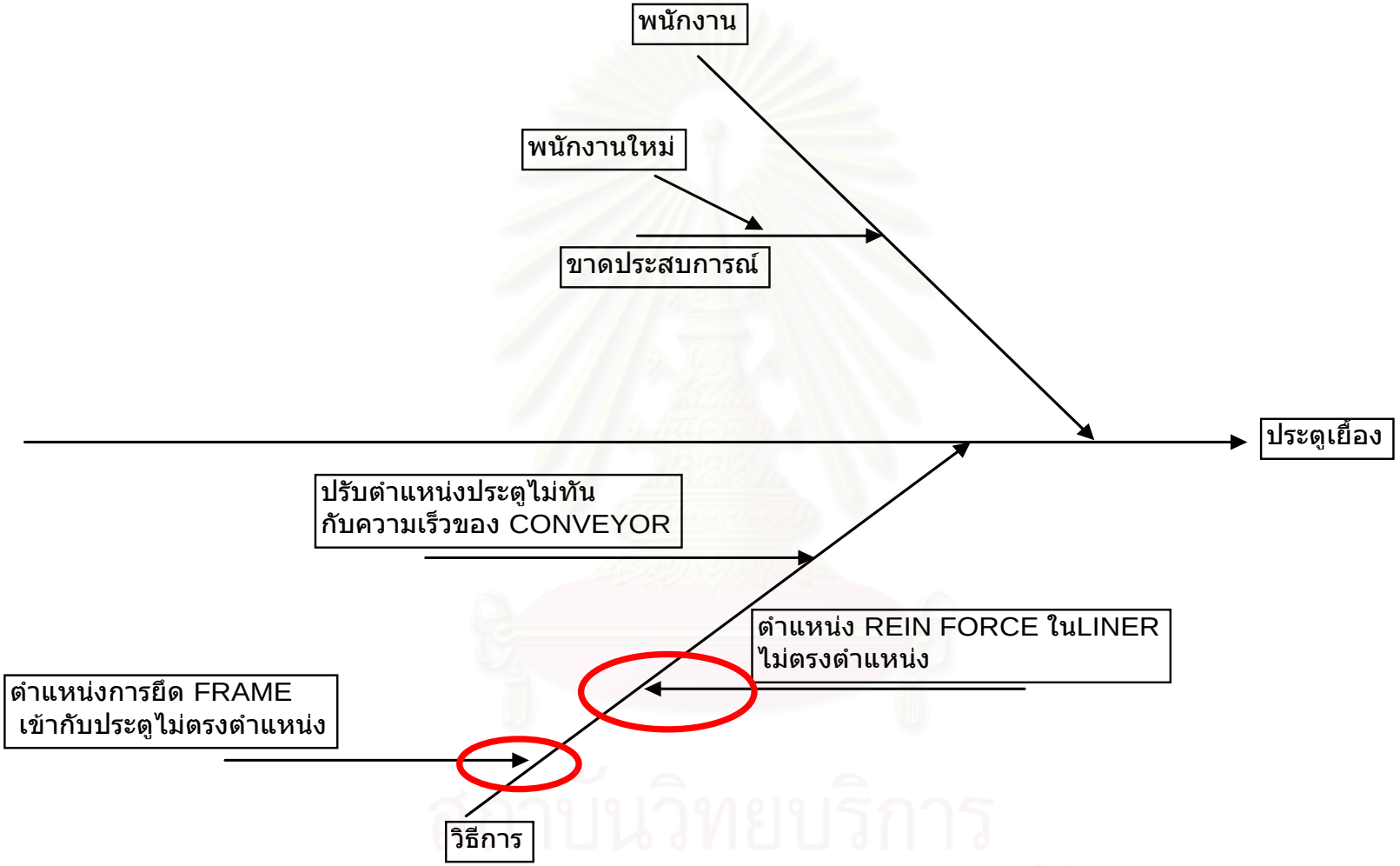
- พนักงานที่ไม่มีประสบการณ์ในการประกอบ Frame เข้ากับ ประตู

ปัจจัยการผลิตด้านวิธีการปฏิบัติ สาเหตุย่อยเกิดจาก

- ตำแหน่งในการยึด Frame เข้ากับ ประตูไม่ตรงตำแหน่ง
- การปรับตำแหน่งประตูไม่ทันกับความเร็วของ Conveyor
- ประกอบ Rein force ภายใน Liner ไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด

เมื่อได้ทราบถึงสาเหตุต่างๆดังที่ได้กล่าวเป็นปัจจัยการผลิตต่างๆแล้ว ทางผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันพิจารณาสาเหตุต่างๆเหล่านั้นเพื่อเลือกสาเหตุที่มีสำคัญส่งผลกระทบต่อปัญหา โดยพิจารณาความสามารถในการควบคุมสาเหตุนั้นๆ จากรายละเอียดในแต่ละสาเหตุทำให้สามารถเลือกหรือจำแนกสาเหตุที่สำคัญของขัดข้องได้ และทำสัญลักษณ์วงกลมลงในสาเหตุที่เลือกไปวิเคราะห์ FMEA ในแผนภาพที่แสดงสาเหตุและผลของข้อขัดข้อง ดังรูป3.28

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.28 แสดงแผนภาพก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ประตูเยื้อง

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้จัดทำผังก้างปลาเสร็จแล้วได้ร่วมกันสรุปสาเหตุที่มีความเป็นไปได้ในการเกิดปัญหา ประตูเยื้อง ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้ว

1. ประกอบ Rein force ภายใน Liner ไม่ตรงตำแหน่ง

2.. ตำแหน่งในการยึด Frame ไม่ตรงตำแหน่ง

ดังนั้นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหา ประตูเยื้องได้จากการระดมสมองของทีมผู้เชี่ยวชาญคือ ประกอบ Rein force ภายใน Liner ไมตรงตำแหน่ง , ตำแหน่งในการยึด Frame ไม่ตรงตำแหน่ง

3.6 สรุปสาเหตุที่เป็นไปได้ในการเกิดของเสีย

จากการใช้ผังก้างปลาโดยทีมผู้ชำนาญการในการหาสาเหตุหลักของการเกิดของเสียในแต่ละลักษณะของปัญหา พร้อมทั้งการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของสาเหตุดังกล่าวในแต่ละกระบวนการสามารสรุปได้ตามตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 แสดงสาเหตุของการเกิดของเสีย

ลักษณะของเสีย	กระบวนการที่พบ	สาเหตุหลัก
F-guard เป็น gap	กระบวนการประกอบชิ้นส่วน(ASS'Y PART)	- ระยะเวลาในการฉีดขึ้นรูปน้อย - วิธีการบรรจุ Fan guard ใส่ในกล่องบรรจุ
Shelf ไม่ lock	กระบวนการประกอบชิ้นส่วน(ASS'YPART)	- ตำแหน่งเจาะ Z-bush คลาดเคลื่อน
P/U ประตูรั่ว	กระบวนการประกอบประตู (ASS'Y Door)	- พนักงานไม่มีความชำนาญในการประกอบ - วิธีการ Seal ติดฟองน้ำที่ Door PLT. - Door liner บิดเสียรูป
ยางประตูไม่ติด	กระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR)	- ระดับและเวลาในการให้ความร้อนแก่ยางประตู - การปรับตำแหน่งการประกอบประตู
ประตูไม่ขนาน	กระบวนการปรับประตู(ADJUST DOOR)	- ไม่ย้ำแรงขันสกรูเป็นครั้งสุดท้าย - ประกอบประตูไม่ตรงตำแหน่ง
ประตุ Slideฝืด	กระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR)	- การประกอบ Rollerเข้ากับ Frame - Inner jig ไม่กดทับกับ Inner box
ประตู V ชิด Lo-hinge	กระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR)	-- ขนาดของ Side piece ยาวกว่าที่กำหนด - การประกอบ Rein force ภายใน Liner
ประตูไม่สปริงกลับ	กระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR)	- ยึด Lo hinge ไม่แนบกับตัวตู้เย็น - พนักงานไม่ชำนาญ - ใช้ปืนลมร่วมกับตำแหน่งการประกอบจุดอื่น
ประตูเบียด	กระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR)	-การประกอบประตูชิดกับตัวตู้ -การเจาะรูยึด Up-hinge บน Top table ผิดตำแหน่ง
ประตูเยื้อง	กระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR)	-ประกอบ Rein force ภายในLINER ไม่ตรงตำแหน่ง -ตำแหน่งในการยึด Frame ไม่ตรงตำแหน่ง

ภายหลังที่ทางคณะทำงานทุกคณะ ที่ได้ดำเนินการวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อการเกิดข้อบกพร่องที่จำแนกออกมานั้น ดำเนินการวิเคราะห์ตามเทคนิควิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effect Analysis หรือ PFMEA) โดยพัฒนาตารางการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิต หรือ PFMEA สำหรับการดำเนินการสรุปประเด็นข้อบกพร่อง สาเหตุของข้อบกพร่อง และการบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ในตาราง PFMEA สามารถอธิบายตามองค์ประกอบของตาราง PFMEAโดยหมายเลขแต่ละขั้นตอนจะระบุไว้ในตาราง PFMEA ที่แสดงไว้ดังนี้

1. หมายเลข PFMEA โดยทางคณะทำงานได้กำหนดหมายเลข PFMEAได้มีมาตรฐานและความหมายของหมายเลขดังนี้

HCPT-FMEA-F/A-08/001 = ชื่อโรงงานตัวอย่าง- FMEA-หน่วยงาน-ปี/ครั้งที่ทำ

2. ชื่อผลิตภัณฑ์ ใช้ชี้บ่งประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ทำการวิเคราะห์

3. จัดทำโดย ให้ใส่ชื่อคณะทำงานหลักที่เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำ PFMEA ขึ้น

4. หมายเลขผลิตภัณฑ์ ให้ใส่หมายเลขรุ่นหรือรหัสกลุ่ม ของผลิตภัณฑ์

5. วันที่ป้อน ให้ระบุวันที่ที่เริ่มต้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์ในตาราง PFMEA นั้น

6. วันที่ของ PFMEA ให้ระบุถึงวันที่ที่จัดทำต้นฉบับตาราง PFMEA นี้ โดยให้รวมถึงวันที่ที่ได้รับการทบทวนครั้งล่าสุดท้าย

7. คณะทำงานหลัก ให้ลงรายชื่อตำแหน่งของคณะทำงานที่เป็นผู้รับผิดชอบ และมีประสบการณ์ตลอดทั้งความสามารถที่จะเข้าไปดำเนินการแก้ไขได้ ซึ่งรายชื่อตำแหน่งที่ระบุคือ คณะทำงานหลักที่ได้แต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากกรรมการผู้จัดการของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา

8. กระบวนการ/หน้าที่ของกระบวนการ ให้ระบุถึงรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับกระบวนการหรือการปฏิบัติงานที่ทำการวิเคราะห์

9. ลักษณะข้อบกพร่อง ข้อบกพร่องด้านศักยภาพได้รับการจำกัดความไว้ในลักษณะซึ่งกระบวนการสามารถล้มเหลงทางศักยภาพได้ ในการสอดคล้องกับข้อกำหนดต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต ซึ่งในช่องลักษณะข้อบกพร่องจะทำการบันทึกรายการข้อบกพร่องที่ได้กำหนดไว้ในตอนต้น โดยอาจเป็นสาเหตุหนึ่งร่วมกับสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานขั้นตอนถัดไปก็ย่อมได้ อย่างไรก็ดีในการจัดทำ FMEA ทางคณะทำงานได้ตั้งสมมติฐานว่าวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ใช้ที่เข้ามามีความถูกต้อง

10. ผลกระทบด้านศักยภาพของข้อบกพร่อง โดยผลกระทบด้านศักยภาพของข้อบกพร่องอาจนิยามว่าเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นกับลูกค้า ซึ่งความหมายของลูกค้า คือกระบวนการทำงานในขั้นตอนถัดไป หน่วยงานถัดไป รวมไปถึงลูกค้าภายนอกคือผู้ซื้อผลิตภัณฑ์จากโรงงาน ซึ่งการประเมินจะต้องพิจารณาความสำคัญของลูกค้าแต่ละประเภทเป็นกรณีไป

11. ภาวะรุนแรง(Severity) เป็นการประเมินสภาพความรุนแรงของผลกระทบที่จะเกิดกับลูกค้าตามความหมายที่ได้ระบุไว้ในช่องที่ 10 โดยการประเมินนั้นเป็นการประเมินถึงความรุนแรงของปัญหาหรือข้อบกพร่อง(Severity) ที่มีต่อกระบวนการผลิต และลูกค้า ค่าความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Severity, S) เป็นค่าที่ชี้บ่งความรุนแรงของผลกระทบจากลักษณะข้อบกพร่อง โดยถ้าผลกระทบมีความรุนแรงต่อกระกระบวนการผลิต และลูกค้ามาก ค่า Severity จะมีค่าสูงตามไปด้วย โดยทั่วไปจะประมาณค่าความรุนแรงมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 10 ซึ่งการประเมินและให้คะแนนนั้นจะกระทำโดยคณะทำงานหลักของบริษัท โดยอ้างอิงจากเกณฑ์การประเมินและค่าคะแนนความรุนแรง (S)จากนั้นดำเนินการประเมินค่าคะแนนความรุนแรงของข้อบกพร่องที่กำหนดต่อกระบวนการผลิตและลูกค้าสรุปไว้ในตาราง FMEA สำหรับค่าคะแนนความรุนแรงของข้อบกพร่องต่าง ๆ

12. สาเหตุด้านศักยภาพ/กลไกของข้อบกพร่อง สาเหตุด้านศักยภาพของข้อบกพร่อง ให้ระบุในเชิงอธิบายว่าข้อบกพร่องนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร จากสาเหตุอะไร โดยอธิบายในลักษณะที่เป็นสิ่งซึ่งสามารถแก้ไขหรือควบคุมได้ ซึ่งทางคณะทำงานได้ร่วมกันระดมความคิดและวิเคราะห์คัดเลือกสาเหตุที่มีความสำคัญต่อการเกิดข้อบกพร่อง และเป็นสาเหตุที่สามารถแก้ไขหรือควบคุมได้จากแผนภาพแสดงสาเหตุและผลของข้อบกพร่อง ตามรายละเอียดที่ได้อธิบายไปแล้วในข้างต้น

13. การเกิดขึ้น (Occurs) หรือการประเมินคะแนนของโอกาสการเกิดขึ้นของสาเหตุข้อบกพร่อง (Occurrence, O) เป็นการคาดการณ์ว่าสาเหตุหรือกลไกลของข้อบกพร่องที่ได้ระบุไว้ในช่องก่อนหน้านี้จะมีความถี่ในการเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด โดยตัวเลขการจัดลำดับแนวโน้มการเกิดขึ้นจะใช้ระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 10 สำหรับคณะทำงานได้นำเกณฑ์การประเมินและค่าโอกาสการเกิดขึ้นของสาเหตุข้อบกพร่องที่อ้างอิงไว้ โดยเป็นการประเมินร่วมกันของผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในคณะทำงานหลักของบริษัท สำหรับค่าคะแนนที่ได้รับการประเมินแล้วนั้นได้ระบุไว้ในตาราง (FMEA)

14. การควบคุมการบวนการปัจจุบัน การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน ได้แก่รายละเอียดของการควบคุม ซึ่งเป็นการป้องกันไม่ให้มีความเป็นไปได้ในการเกิดข้อบกพร่องเพิ่มขึ้นมาอีกหรือเป็นการตรวจพบว่าข้อบกพร่องอาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ การควบคุมเหล่านี้สามารถเป็นการควบคุมกระบวนการ อาทิ กำหนดการพิสูจน์ข้อผิดพลาด หรือการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ

15. การตรวจพบ (Detection) ได้แก่การประเมินความสามารถของการควบคุมกระบวนการในปัจจุบันที่ได้เสนอไว้ โดยได้อธิบายถึงวิธีการตรวจสอบหาสาเหตุต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตไม่ว่าจะเป็นการตรวจสอบด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่าง การตรวจสอบโดยใช้อุปกรณ์การตรวจสอบความผิดปกติแบบอัตโนมัติ หรือแม้แต่วิธีการตรวจสอบด้วยสายตาของพนักงานผลิต วิธีต่าง ๆ เหล่านี้จะนำมาวิเคราะห์

และประเมินความสามารถว่าสามารถตรวจสอบพบสาเหตุของข้อบกพร่องหรือไม่ ซึ่งข้อควรระวังคือ Occurrence มีค่าไม่ได้หมายความว่าค่า Detection จะต้องมีค่าต่ำไปด้วย

16. ทั้งนี้ Detection ขึ้นกับความสามารถของกระบวนการปัจจุบันในการตรวจสอบ ส่วน Occurrence ขึ้นกับลักษณะข้อกำหนดในการทำงานของกระบวนการผลิต สำหรับเกณฑ์การประเมินและค่าโอกาสความสามารถตรวจสอบสาเหตุข้อบกพร่องที่อ้างอิงมาใช้นั้น เมื่อดำเนินการประเมินค่าต่าง ๆ โดยคณะทำงานหลักของบริษัทแล้วนั้น จึงนำค่าประเมินและวิธีการควบคุมต่าง ๆ ระบุไว้ในตาราง FMEA

17. ดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (RPN) เมื่อประเมินค่าต่าง ๆ ทั้งในด้านความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Severity, S) , โอกาสการเกิดขึ้นของสาเหตุข้อบกพร่อง (Occurrence , O) และความสามารถในการตรวจสอบพบสาเหตุของข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต(Detection ,D) ครบถ้วนแล้วนั้น ทางคณะทำงานจึงดำเนินการคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number หรือ ค่า RPN) ของแต่ละปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพที่อยู่ในกระบวนการผลิต

โดยค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number หรือ ค่า RPN) เป็นผลการคูณกันระหว่างค่า Severity, Occurrence และ Detection หรือสามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้

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

ค่า RPN นั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการระบุความเสี่ยงของกระบวนการผลิตที่นำมาเป็นกรณีศึกษาว่ามีโอกาสล้มเหลว หรือเกิดลักษณ์ที่บกพร่องขึ้นมากน้อยเพียงใด และใช้สำหรับระบุลำดับความสำคัญของข้อบกพร่องนั้น ๆ ด้วย ค่า RPN ที่ได้คำนวณไว้แล้วนั้นระบุ FMEA ในหัวข้อ RPN

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.10 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA ของ HITACHI CONSUMER PRODUCT

ผลกระทบ	เกณฑ์ : ความรุนแรงของผลกระทบ การจัดระดับนี้จะใช้เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องต่อลูกค้าหรือในการผลิต/ประกอบของลูกค้า กรณีที่เกิดเหตุการณ์ได้ทั้ง 2 ลักษณะ ให้เลือกใช้ค่าความรุนแรงที่มากกว่า (ผลกระทบต่อลูกค้า)	เกณฑ์ : ความรุนแรงของผลกระทบ การจัดระดับนี้จะใช้เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องต่อลูกค้าหรือในการผลิต/ประกอบของลูกค้า กรณีที่เกิดเหตุการณ์ได้ทั้ง 2 ลักษณะให้เลือกใช้ค่าความรุนแรงที่มากกว่า (ผลกระทบต่อการผลิต/ประกอบ)	ระดับ
อันตรายร้ายแรงโดยไม่มีการเตือนล่วงหน้า	อันดับความรุนแรงสูงมาก เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยใน การทำงานของตู้เย็น ทำให้ลูกค้าได้รับบาดเจ็บหรือสร้างความเสียหายให้กับอุปกรณ์อื่นๆที่อยู่ใกล้เคียงและ/หรือไม่สอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐ โดยไม่มีการเตือน	หรือ อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน (เครื่องจักร, การประกอบ) โดยไม่มีการเตือน	10
อันตรายร้ายแรงแต่มีการเตือนล่วงหน้า	อันดับความรุนแรงสูงมาก เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในการทำงานของตู้เย็นทำให้ลูกค้าได้รับบาดเจ็บหรือสร้างความเสียหายให้กับอุปกรณ์อื่นๆที่อยู่ใกล้เคียง และ/หรือไม่สอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐโดยมีการเตือน	หรือ อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน (เครื่องจักร, การประกอบ) โดยมีการเตือน	9
สูงมาก	ความบกพร่องซึ่งทำให้ตู้เย็น/ส่วนประกอบไม่สามารถใช้งานได้ (สูญเสียความสามารถในการทำงานตามจุดประสงค์พื้นฐาน)	หรือ ผลิตภัณฑ์ต้องถูกกำจัดทิ้ง(100%)หรือตู้เย็น/ส่วนประกอบ ต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อมด้วยระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมง	8
สูง	ความบกพร่องซึ่งทำให้ตู้เย็น/ส่วนประกอบมีสมรรถนะการทำงานที่ลดลง,เสียงสั่นดัง หรือสร้างความสับสนการใช้งานแก่ลูกค้า แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก	หรือ อาจต้องมีการคัดแยกผลิตภัณฑ์ และบางส่วนต้องถูกกำจัดทิ้ง(น้อยกว่า 100%)หรือตู้เย็น/ส่วนประกอบต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาระหว่างครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	7
ปานกลาง	ความบกพร่องซึ่งตู้เย็น/ส่วนประกอบทำงานได้ แต่ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับความสวยงามดึงดูดความสนใจลูกค้าสะดวกสบายไม่สามารถใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	หรือ ส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์(น้อยกว่า 100%)อาจต้องถูกกำจัดทิ้ง โดยไม่ต้องคัดแยก หรือ ตู้เย็น/ส่วนประกอบ ต้องถูกซ่อมในหน่วยงานซ่อม ด้วยระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง	6
ต่ำ	ความบกพร่องซึ่งตู้เย็น/ส่วนประกอบทำงานได้ แต่ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับความสะดวกสบายมีสมรรถนะการทำงานที่ลดลง แต่ใช้งานได้	หรือ ผลิตภัณฑ์(100%)อาจถูกแก้ไข,หรือตู้เย็น/ส่วนประกอบถูกซ่อมนอกสายการผลิตโดยไม่ต้องส่งไปยังหน่วยงานซ่อม	5
ต่ำมาก	ส่วนประกอบมีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี, การตกแต่ง,เสียงสั่นดัง ลูกค้าส่วนใหญ่มากกว่า 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 ลูกค้าส่วนน้อย (น้อยกว่า 25%) สังเกตได้	หรือ ผลิตภัณฑ์บางส่วน(น้อยกว่า 100%)ถูกแก้ไขโดยไม่มีการกำจัดทิ้ง, โดยการแก้ไขกระทำในสายการผลิตและในหน่วยผลิต	2
ไม่มีเลย	ไม่มีผลใด ๆ	หรือ เกิดความไม่สะดวกต่อกระบวนการ, ผู้ปฏิบัติงาน หรือไม่มีผลกระทบ	1

ตารางที่ 3.11 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA ของ HITACHI CONSUMER PRODUCT

ความน่าจะเป็นในการเกิดความล้มเหลว	อัตราความล้มเหลวที่น่าจะเกิดขึ้น	ระดับ
สูงมาก : เกิดความล้มเหลวบ่อยมาก	> 100 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	10
	50 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	9
สูง : เกิดความล้มเหลวถี่	20 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	8
	10 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	7
ปานกลาง : เกิดความล้มเหลวเป็นครั้งคราว	5 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	6
	2 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	5
	1 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	4
ต่ำ : เกิดความล้มเหลวน้อยครั้ง	0.5 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	3
	0.1 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	2
แทบไม่เกิด : ความล้มเหลวไม่น่าจะเกิดขึ้นได้	$\leq$ 0.01 ครั้ง ต่อ 1,000 ชิ้น	1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.12 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA ของ HITACHI CONSUMER PRODUCT

การตรวจพบ	เกณฑ์	ประเภทของการตรวจสอบ			การควบคุมที่ใช้เพื่อให้ตรวจพบ	ระดับ
		A	B	C		
แทบเป็นไปไม่ได้	ไม่สามารถตรวจพบได้			X	ไม่สามารถตรวจสอบหรือไม่มีการตรวจ	10
เป็นไปได้ยากมาก	เป็นไปได้ยากที่การควบคุมจะตรวจพบ			X	การควบคุมมีเพียงการตรวจสอบทางอ้อม หรือการสุ่มตรวจสอบเท่านั้น	9
เป็นไปได้ยาก	เป็นไปได้ยากที่การควบคุมจะตรวจพบ			X	การควบคุมมีเพียงการตรวจสอบด้วยสายตาเท่านั้น	8
ต่ำมาก	เป็นไปได้ยากที่การควบคุมจะตรวจพบ			X	การควบคุมมีการตรวจสอบด้วยสายตา 2 ครั้งเท่านั้น	7
ต่ำ	การควบคุมอาจตรวจพบได้		X	X	อบรมผู้ปฏิบัติงาน มีเอกสารชี้บ่งเป็นลายลักษณ์อักษร	6
ปานกลาง	การควบคุมอาจตรวจพบได้		X		มีการใช้เกจต่าง ๆ ตรวจสอบหลังจากชิ้นงานออกจากหน่วยผลิต หรือมีการใช้ GO/No Go เกจตรวจสอบ 100% สำหรับชิ้นงานที่ออกจากหน่วยผลิต	5
ปานกลางถึงค่อนข้างสูง	การควบคุมมีโอกาสสูงที่จะตรวจพบ	X	X		ตรวจพบข้อบกพร่องในกระบวนการย่อยต่างๆ ได้ หรือใช้เกจตรวจสอบการตั้งเครื่องและชิ้นงานแรก (สำหรับการตั้งเครื่องเท่านั้น)	4
สูง	การควบคุมมีโอกาสสูงที่จะตรวจพบ	X	X		ตรวจพบข้อบกพร่องในจุดปฏิบัติงานหรือตรวจพบในกระบวนการย่อยต่าง ๆ ได้ โดยมีการกรองเพื่อยอมรับในหลาย ๆ ระดับ : การจัดหา,คัดเลือก,ติดตั้ง,ทวนสอบ โดยไม่มีการยอมรับชิ้นงานบกพร่อง	3
สูงมาก	การควบคุมมีโอกาสค่อนข้างแน่นอนที่จะตรวจพบ	X	X		ตรวจพบข้อบกพร่องในจุดปฏิบัติงาน(มีการใช้เกจอัตโนมัติร่วมกับการหยุดอัตโนมัติ) ไม่สามารถที่จะส่งต่อชิ้นงานเสียได้	2
สูงมาก	การควบคุมแน่นอนที่จะตรวจพบ	X			ไม่สามารถเกิดชิ้นงานที่บกพร่องได้ เนื่องจากมีการป้องกันความผิดพลาดโดยกระบวนการและการออกแบบผลิตภัณฑ์	1

ชนิดของการตรวจสอบ

A = ตัวป้องกันความผิดพลาด

B = ใช้เครื่องมือตรวจสอบ **C = การตรวจสอบโดยผู้ปฏิบัติงาน**

18. ปฏิบัติการเสนอแนะ เมื่อข้อบกพร่องได้รับการจัดลำดับโดย RPN ปฏิบัติการเชิงแก้ไขควรได้รับการดำเนินการ ในส่วนที่มีค่าความวิกฤตสูงสุด โดยเลือกหัวข้อที่มีดัชนีความเสี่ยงชี้นำ ((Risk Priority Number หรือ ค่า RPN) ที่มีค่ามากกว่า 100 (Stamatis, 1995 : 39) ไปทำการพิจารณากำหนดหามาตรการป้องกันและแก้ไข โดยแนวทางปฏิบัติการแก้ไขเพื่อลดลักษณะของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต หรือลดค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (RPN) ซึ่งถือเป็นเป้าหมายในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) โดยการลดค่า RPN นั้นดำเนินการได้ 3 แนวทางคือ

1. ลดค่าความรุนแรง (Severity) เป็นการเปลี่ยนแปลงการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิตใหม่ การเปลี่ยนแปลงแบบหรือกระบวนการผลิตไม่สามารถกระทำได้โดยง่าย เนื่องจากส่วนที่ต้องใช้การลงทุนสูง และใช้ระยะเวลานานในการแก้ไข ดังนั้นแนวทางที่กระทำได้โดยง่ายกว่านั้นคือ ลดค่าโอกาสการเกิดสาเหตุของข้อบกพร่อง และปรับปรุงความสามารถในการควบคุมกระบวนการให้เพิ่มมากขึ้น

2. เพื่อลดค่า Occurrence ลดค่าโดยการแก้ไขป้องกันปัญหา และปรับปรุงข้อกำหนดทางด้านวิศวกรรมต่าง ๆ และข้อกำหนดของกระบวนการผลิตบางส่วน

3. เพื่อลดค่า Detection เป็นส่วนใหญ่ โดยการเพิ่มหรือปรับปรุงเทคนิคการตรวจสอบควบคุมของกระบวนการปัจจุบันให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนวิธีการสุ่มตัวอย่าง เปลี่ยนวิธีหรือเครื่องมือในการตรวจสอบ โดยวิธีการควบคุมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจะส่งผลให้ค่า Occurrence ลดลงด้วยเนื่องจากสามารถตรวจสอบพบได้มากขึ้น ทำให้การแก้ไขปัญหาได้ชัดเจนมากขึ้น

19. วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ (สำหรับปฏิบัติการที่เสนอแนะ) พร้อมทั้งระบุชื่อหน่วยงานที่รับผิดชอบ

3.7 การกำหนดความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดจากของเสีย

เมื่อทราบลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการแล้ว ทีมผู้ชำนาญการได้ร่วมกันสรุปรูปแบบของของเสียที่เกิดขึ้น ตลอดจนผลกระทบที่เกิดขึ้นเพื่อพิจารณาถึงระดับความรุนแรงของลักษณะของเสียที่เกิดขึ้น โดยมีการพิจารณาดังต่อไปนี้

3.7.1 Fan guard เป็น gap

กระบวนการที่สามารถเกิดปัญหา Fan guard เป็น gap คือกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y) ซึ่งเมื่อเกิดปัญหาดังกล่าวแล้วไม่ว่าจะเกิดด้วยสาเหตุใดก็ตาม พนักงานสามารถมองเห็นได้ และแยกเพื่อทำการแก้ไขได้ เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุนแรงตามตารางที่ 3.10 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงระดับต่ำมากซึ่งตรงกับระดับ 4

ดังนั้นทางทีมงานผู้ชำนาญการจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

3.7.2 Shelf ไม่ lock

กระบวนการที่สามารถเกิดปัญหา Shelf ไม่ lock คือกระบวนการประกอบชิ้นส่วน(PART ASS'Y) ซึ่งเมื่อปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นแล้วมีผลให้ ความสะดวกในการใช้งานของตู้เย็นลดลง แต่การทำงานหลักของตู้เย็นยังคงปกติอยู่ การแก้ไขจะถูกส่งออกนอกสายการผลิต และสามารถซ่อมแก้ไขภายในหน่วยงานได้ เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุ่นแรงตามตารางที่3.10 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงระดับต่ำซึ่งตรงกับระดับ 5

ดังนั้นทางทีมงานผู้ชำนาญการจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

3.7.3 P/U ประตูรั่ว

กระบวนการที่สามารถเกิดปัญหา Shelf ไม่ lock คือกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y) เมื่อเกิดปัญหาขึ้น จะมีผลกระทบกับความสวยงามของประตู เพราะสามารถเห็นเนื้อ P/U แทรกซึมออกมาตามขอบของประตู ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ง่าย ในขณะใช้งาน การแก้ไขสามารถกระทำได้ทันทีที่พบเห็นในสายการผลิต ซึ่งไม่กระทบกับชิ้นส่วนอื่นของตู้เย็น เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุ่นแรงตามตารางที่ 3.10 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงระดับต่ำซึ่งตรงกับระดับ 4

ดังนั้นทางทีมงานผู้ชำนาญการจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

3.7.4 ยางประตูไม่ติด

กระบวนการที่สามารถเกิดปัญหา ยางประตูไม่ติด คือกระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR) เมื่อเกิดปัญหาขึ้น จะมีผลต่อสมรรถนะการทำงานลดลงของตู้เย็น ระบบทำความเย็นจะทำงานหนักมากขึ้น ใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น และตามบริเวณที่ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้เย็น จะเห็นหยดน้ำเกิดขึ้น เนื่องจากความเย็นภายในตู้จะกระทบกับความร้อนภายนอก และภายในตู้เย็นบริเวณที่มีปัญหา จะเกิดละอองน้ำแข็งที่หนามาก เนื่องจากความชื้นของภายนอกเข้าไปด้านใน เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุ่นแรงตามตารางที่3.10 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงระดับต่ำซึ่งตรงกับระดับ 7

ดังนั้นทางทีมงานผู้ชำนาญการจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

3.7.5 ประตูไม่ขนาน

กระบวนการที่สามารถเกิดปัญหา ประตูไม่ขนาน คือกระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR) เมื่อเกิดปัญหา จะทำให้ลักษณะภายนอกของตู้เย็นผิดปกติ ซึ่งเกิดจากการประกอบประตูตู้เย็นทั้ง 2 บานไม่ขนานกัน สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน เมื่อปัญหาเกิดขึ้นในสายการผลิต จะมีผลให้คัดแยกเพื่อแก้ไข และจะต้องใช้เวลาในการซ่อมไม่เกิน ครึ่งชั่วโมง เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุ่นแรงตามตารางที่3.10 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงระดับต่ำซึ่งตรงกับระดับ 6

ดังนั้นทางทีมงานผู้ชำนาญการจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

3.7.6 ประตู Slideฝืด

กระบวนการที่สามารถเกิดปัญหา ประตู Slideฝืด คือกระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR) เมื่อเกิดปัญหา จะทำให้ สมรรถนะในการใช้งานของตู้เย็นลดลง การเปิด-ปิดประตูในแต่ละครั้งจะต้องใช้แรงมากกว่าปกติ ลูกค้าสามารถรู้สึกได้อย่างชัดเจน และเมื่อใส่สิ่งของภายในตู้เย็น จะต้องใช้แรงในการปิดประตูมากขึ้น ชั่วโมง เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุ่นแรงตามตารางที่ 3.10 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงระดับต่ำซึ่งตรงกับระดับ 7

ดังนั้นทางทีมงานผู้ชำนาญการจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

3.7.7 ประตู V ชิด Lo-hinge

กระบวนการที่สามารถเกิดปัญหา ประตู V ชิด Lo-hinge คือกระบวนการปรับประตู(ADJUST DOOR)เมื่อเกิดปัญหา จะทำให้เกิดการเสียดสีกันระหว่างประตูกับ Lo-hinge ในขณะเปิดประตู เนื่องจากปกติจะมีการยกตัวของประตู Vในขณะทำการดึงประตูออก ทำให้สมรรถนะการทำงานของตู้เย็นลูกค้าจะรู้สึกได้อย่างชัดเจนในขณะใช้งานชั่วโมง เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุ่นแรงตามตารางที่3.10 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงระดับต่ำซึ่งตรงกับระดับ 7

ดังนั้นทางทีมงานผู้ชำนาญการจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

3.7.8 ประตูไม่สปริงกลับ

กระบวนการที่สามารถเกิดปัญหา ประตูไม่สปริงกลับ คือกระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR)เมื่อเกิดปัญหาจะทำให้การทำงานของประตูตู้เย็นผิดปกติ มีผลให้ประตูปิดไม่สนิทเมื่อทำการใช้งาน ความเย็นจากภายในตู้เย็นจะไหลออกสู่ภายนอก ลูกค้าสามารถสังเกตได้ชัดเจน เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุ่นแรงตามตารางที่ 3.10 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงระดับต่ำซึ่งตรงกับระดับ 7

ดังนั้นทางทีมงานผู้ชำนาญการจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

3.7.9 ประตูเบียด

กระบวนการที่สามารถเกิดปัญหา ประตูไม่สปริงกลับ คือกระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR)เมื่อเกิดปัญหาจะทำให้ยางประตูเสียดสีกับขอบตู้เย็น แล้วจะทำให้ยางประตูขาดได้ เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุ่นแรงตามตารางที่3.10 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงระดับต่ำซึ่งตรงกับระดับ 7

ดังนั้นทางทีมงานผู้ชำนาญการจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

3.7.10 ประตูเยื้อง

กระบวนการที่สามารถเกิดปัญหา ประตูเยื้อง คือกระบวนการปรับประตู(ADJUST DOOR)เมื่อเกิดปัญหาจะทำให้รูปลักษณะของตัวตู้เย็นไม่สวยงาม ลูกค้าสามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจน เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินความรุ่นแรงตามตารางที่3.10 แล้วพบว่าอยู่ในช่วงผลกระทบที่รุนแรงระดับต่ำซึ่งตรงกับระดับ 4

ดังนั้นทางทีมงานผู้ชำนาญการจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

3.8 การควบคุมของเสียในปัจจุบัน

หลังจากทีมผู้ชำนาญการได้รับทราบลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ พร้อมทั้งผลกระทบและสาเหตุที่ทำให้เกิดขึ้นแล้วได้มาทำการพิจารณาถึงกระบวนการในปัจจุบัน มีการดำเนินการอย่างไร เพื่อป้องกันหรือมีวิธีการในการตรวจพบลักษณะของเสียอย่างไร ซึ่งข้อสรุปที่ได้มีดังต่อไปนี้

3.8.1 Fan guard เป็น gap

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า การตรวจสอบชิ้นงานหลังจากฉีดพลาสติกแล้ว จะทำการตรวจสอบ โดยการตรวจสอบโดยพนักงานประจำเครื่องฉีดพลาสติก ซึ่งตรวจสอบด้วยสายตาเท่านั้นก่อนที่จะปล่อยให้เย็นตัวแล้วใส่ในกล่องบรรจุเพื่อจะส่งไปยังหน่วยงานประกอบอื่นต่อไป ส่วนการบรรจุลงในกล่องชิ้นส่วน จะทำการตรวจสอบก่อนด้วยสายตาของพนักงานในการประกอบ

ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 3.12 พบว่า การตรวจพบชิ้นงาน Fan guard เป็น gap ที่มีสาเหตุมาจากระยะเวลาในการฉีดพลาสติกที่เร็วเกินไป โดยใช้พนักงานประจำเครื่องฉีด ตรวจสอบเอง มีประสิทธิภาพตรวจพบต่ำมากซึ่ง ตรงกับหมายเลข 7 ส่วนสาเหตุมาจากการบรรจุลงในภาชนะ จะใช้พนักงานประจำจุดปฏิบัติงานทำการตรวจสอบ ด้วยสายตาเช่นเดียวกันซึ่ง ตรงกับหมายเลข 7

3.8.2 Shelf ไม่ lock

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า ยังไม่มีการตรวจสอบตำแหน่งการ Punch รูที่ Inner box ในแต่ละ Lot ที่ผลิต มีแต่ตำแหน่งอื่นที่ตรวจสอบ

ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 3.12 พบว่า การตรวจจับปัญหา Shelf ไม่ lock ที่มีสาเหตุมาจากการ Punch รู ที่ Inner box ผิดตำแหน่ง ไม่สามารถตรวจสอบได้เนื่องจากไม่มีการตรวจสอบ ซึ่ง ตรงกับหมายเลข 10

3.8.3 P/U ประตูรั่ว

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า มีการประชุมชี้แจงก่อนการปฏิบัติงาน โดยหัวหน้างานประจำวัน เกี่ยวกับของเสียที่เกิดขึ้นและวิธีการทำงานที่ถูกต้อง เพื่อให้พนักงานที่ทำงานทั้งพนักงานใหม่และเก่าได้เข้าใจและซึมซับถึงความสำคัญในการทำงานไม่ให้เกิดของเสีย และมีการให้ตรวจสอบด้วยสายตาทุกครั้งก่อนที่จะส่งให้ขั้นตอนต่อไป วิธีการ Seal ติดฟองน้ำที่ขอบการประกอบของประตูเพื่อป้องกันการรั่วซึม หลังจากที่ทำการ Seal เสร็จแล้ว จะมีเพียงสายตาของพนักงานประกอบเท่านั้น ส่วน Door liner ที่ส่งมาจากหน่วยงาน V/F เพื่อที่จะทำการประกอบเป็นประตู ก็มีเพียงการตรวจสอบด้วยสายตาของพนักงานประกอบเท่านั้นก่อนที่จะประกอบ

ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 3.12 พบว่า การตรวจจับปัญหา P/U ประตูรั่ว ซึ่งมีสาเหตุมาจากการ พนักงานที่ไม่ความชำนาญวิธีการ Seal ฟองน้ำที่ Door PLT. และ Door liner ที่นำมาประกอบนั้นมีเพียงการตรวจสอบด้วยสายตาอย่างละเอียดเท่านั้น ซึ่งตรงกับหมายเลข 7

3.8.4 ยางประตูไม่ติด

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า มีการปรับระดับความร้อนของเครื่องเป่าความร้อนก่อนเริ่มงานทุกครั้ง เพื่อเป่ายางประตูที่ประกอบเป็นตู้เย็นแล้ว และอยู่บน Line conveyorซึ่งจะใช้สายตาของพนักงานตรวจสอบเท่านั้นในการตรวจจับปัญหา ส่วนการประกอบประตูเข้ากับตัวตู้นั้น จะทำการประกอบโดยพนักงานประกอบ ซึ่งการตรวจสอบความสมบูรณ์ของการประกอบจะใช้เพียงสายตาของพนักงานประกอบ

ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 3.12 พบว่า การตรวจจับปัญหา ยางประตูไม่ติด ซึ่งมีสาเหตุมาจากเวลาและระดับความร้อนของเครื่องเป่ายางประตู และความสมบูรณ์ของการประกอบประตู จะใช้เพียงสายตาในการตรวจสอบของพนักงานตรวจสอบ และพนักงานประกอบประตูบน Line conveyor เท่านั้น ซึ่งตรงกับหมายเลข 7

3.8.5 ประตู Slideฝืด

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า การประกอบ Roller เข้ากับขา Frame ของประตูโดยการย้ำด้วยเครื่องตอก จะทำการตรวจสอบในแต่ละครั้งของการย้ำ Roller ด้วยสายตาของพนักงานประกอบ และทำการเคลื่อนย้ายตัวตู้เย็นที่ผ่านการประกอบประตูด้วย Conveyor แล้วมายังจุดปรับแต่งประตู จะใช้เครื่องมือในการปรับแต่ง โดยใช้สายตาและการทดสอบการทำงานของประตูเท่านั้นในการทดสอบ ส่วน

สาเหตุที่เกิดจาก Inner jig ไม่กดทับตัว Inner box ทำให้เกิดการบวมนูนออกมาของผิว Inner box จะตรวจสอบได้เพียง สายตาของพนักงานหลังจากทำการขึ้นรูปตัวตู้เย็นเรียบร้อยแล้ว

ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 3.12 การตรวจจับปัญหา ประตู Slideฝืด ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเสียรูปของตัว Frameหลังจากการประกอบตัว Roller เข้ากับ Frame ด้วยการย้ำ การปรับแต่งของประตูซึ่งอยู่บน Conveyor เคลื่อนที่ และ Inner jig ไม่กดทับตัว Inner box ทำให้นูนออกจะใช้เพียงสายตาในการตรวจสอบของพนักงานตรวจสอบและพนักงานประกอบ เท่านั้น ซึ่งตรงกับหมายเลข 7

3.8.6 ประตู V ชิด Lo-hinge

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า การปรับแต่งประตู V ชิด Lo-hinge บน Conveyor มีแต่เพียงการตรวจสอบด้วย jig วัดความห่างของระดับประตู ขนาดของ Side piece ยาวกว่าที่กำหนด มีการตรวจสอบด้วยการสุ่มตรวจสอบรับเข้ามาจาก MAKER ก่อนที่จะนำมาประกอบจากหน่วยงาน Incoming ส่วนวิธีการประกอบของ Rein force เข้ากับ Liner นั้นยังไม่มีการตรวจจับความผิดปกติหลังจากการประกอบ

ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 3.12 การตรวจจับปัญหา ประตู V ชิด Lo-hinge ที่อยู่บน Conveyor จะมีการตรวจจับโดยใช้ jig วัดระดับประตู ซึ่งตรงกับหมายเลข 5 ขนาดของ Side piece ยาวเกินกำหนด จะมีการตรวจสอบชิ้นงานก่อนการรับเข้าจากหน่วยงาน Incoming ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ส่วนสาเหตุมาจากการประกอบ Rein force เข้ากับ Liner นั้นไม่มีการตรวจสอบ ซึ่งตรงกับหมายเลข 10

3.8.7 ประตูไม่ขนาน

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า สาเหตุจากไม่ขันย้ำสกรูหลังจากการปรับแต่งประตูที่หน่วยงานปรับแต่งประตู จะแสดงผลว่าประตูไม่ขนานเมื่อไปถึงหน่วยงาน Packingเนื่องจากการเคลื่อนที่ของ Conveyor ไปยังกระบวนการเปิด- ปิดประตูในหน่วยงานต่างๆ ทำให้ประตูที่ไม่ได้ย้ำสกรูเกิดการคลายตัวไม่ยึดประตูให้แน่น จึงทำให้แสดงผลประตูไม่ขนานในหน่วยงานถัดไป ซึ่งสามารถที่จะจับปัญหาได้ด้วยมี jig วัดระดับประตูด้วยพนักงานตรวจสอบ สาเหตุจากการประกอบประตูเข้ากับตัวตู้ ที่ไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด จะทำให้ระดับประตูเอียงไม่ขนาน และสามารถตรวจจับได้ด้วย jig วัดระดับประตูด้วยพนักงานตรวจสอบ

ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 3.12 การตรวจจับปัญหาประตูไม่ขนาน จากการไม่ได้ย้ำสกรูยึดประตูหลังจากการปรับแต่งประตูด้วย jig วัดระดับประตู ซึ่งตรงกับหมายเลข 5 ส่วนสาเหตุจากการประกอบประตูไม่ตรงตำแหน่ง จะตรวจจับปัญหาได้ด้วย jig วัดระดับประตูซึ่งตรงกับหมายเลข 5

3.8.8 ประตูไม่สปริงกลับ

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า สาเหตุจาก การยึดสกรู Lo hinge ไม่แนบกับตัวตู้จะทำให้จุดหมุนของประตูไม่แน่นพอที่จะทำให้เพิ่มแรงเหวี่ยงของประตู จะสามารถตรวจจับปัญหาด้วยพนักงานตรวจสอบ ส่วนสาเหตุจากพนักงานประกอบประตูไม่มีประสบการณ์ สามารถตรวจจับปัญหาได้ด้วยการตรวจสอบของพนักงานตรวจสอบ ประจำหน่วย สาเหตุจากการใช้ปืนลมร่วมกับตำแหน่งการประกอบจุดอื่น และสามารถตรวจจับได้ด้วยพนักงานตรวจสอบ

ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 3.12 การตรวจจับปัญหา ประตูไม่สปริงกลับ การตรวจจับปัญหาจากสาเหตุ ยึดสกรูไม่แนบ , พนักงานไม่มีประสบการณ์ , การใช้ปืนลมร่วมกับตำแหน่งอื่น สามารถตรวจจับได้ด้วยพนักงานตรวจสอบที่มีประสบการณ์ ซึ่งตรงกับหมายเลข 7

3.8.9 ประตูเบียด

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า สาเหตุจาก การประกอบประตูเบียดชิดกับ ตัวตู้เย็น สามารถตรวจจับด้วย พนักงานตรวจสอบประจำ LINE ส่วนสาเหตุจากการเจาะรูยึด Up-hinge ไม่ตรงที่กำหนด ก็จะทำให้เกิดประตูเบียดชิดได้จะตรวจสอบโดยการตรวจสอบชิ้นงานชิ้นแรกของ Lot ในขณะการตั้งเครื่องจักร

ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 3.12 การตรวจจับทั้งการประกอบประตูชิดตัวตู้เย็น ตรวจสอบด้วยพนักงานประกอบได้ด้วยพนักงานตรวจสอบที่มีประสบการณ์ ซึ่งตรงกับหมายเลข 7และการตรวจจับตำแหน่งที่ผิดปกติของรูยึด Up-hinge บน Top plate ตรวจสอบด้วยการตรวจสอบชิ้นงานชิ้นแรกของ Lotในขณะการตั้งเครื่องจักร ซึ่งตรงกับหมายเลข 4

3.8.10 ประตูเยื้อง

จากการพิจารณากระบวนการปัจจุบันพบว่า สาเหตุจากการประกอบ Rein force ภายใน Liner ไม่ตรงกับตำแหน่งที่กำหนด ยังไม่มีวิธีที่สามารถตรวจจับปัญหานี้ได้ สาเหตุจากตำแหน่งในการยึด Frame ไม่ตรงตำแหน่ง สามารถตรวจจับได้ด้วยสายตาของพนักงานตรวจสอบ

ดังนั้นเมื่อพิจารณาเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA จากตารางที่ 3.12 การตรวจจับสาเหตุจากการประกอบ Rein force ไม่ตรงตำแหน่งยังไม่มีวิธีการตรวจจับได้ ซึ่งตรงกับหมายเลข 10

3.9 ความถี่ในการเกิดของเสีย

หลังจากที่ทีมผู้ชำนาญการได้ข้อมูลระดับความรุนแรง (S) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสียพร้อมทั้งข้อมูลแสดงตัวเลขการประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับการควบคุมในปัจจุบันแล้วได้ดำเนินการสรุปหาสถิติสำหรับการเกิดของเสียจากสาเหตุที่มีการเกิดของเสียที่ได้ทำการวิเคราะห์ก่อนหน้านี้ โดยใช้ข้อมูลเดือนมกราคม – ตุลาคม 2551 ตามตารางที่ 3.2 ซึ่งมีการผลิตชิ้นงานรวมทั้งสิ้น 353,695 ตู้ แต่เนื่องจากระบบการจัดเก็บข้อมูลของทางโรงงานตัวอย่างยังไม่มีความชัดเจน จึงไม่สามารถแยกออกมาเป็นแต่ละกระบวนการได้ ซึ่งสามารถแยกได้เพียงลักษณะของเสียที่เกิดขึ้น โดยผลสรุปจากการดำเนินการโดยอ้างอิงเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA ตามตารางที่ 3.11 ได้ผลดังนี้

3.9.1 กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

Fan guard gap พบชิ้นงานเสียทั้งสิ้น 5,217 ตู้ โดยมีสาเหตุ

- ระยะเวลาในการฉีดขึ้นรูปน้อย จำนวน 2,078 ชิ้น คิดเป็น 0.59 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.5% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 6
- การบรรจุลงในภาชนะขนส่ง จำนวน 1,962 ชิ้น คิดเป็น 0.55 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.5% ในตารางที่ ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 6

Shelf ไม่ lock พบชิ้นงานเสียทั้งสิ้น 2,967 ตู้ โดยมีสาเหตุ

- ตำแหน่งเจาะยึด Z-bush ไม่ตรงตำแหน่ง จำนวน 859 ชิ้น คิดเป็น 0.24 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.2 ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

3.9.2 กระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

P/U ประตูรั่ว พบชิ้นงานเสียทั้งสิ้น 5,097 ตู้ โดยมีสาเหตุ

- พนักงานไม่มีความชำนาญในการประกอบ จำนวน 513 ชิ้น คิดเป็น 0.15 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.2% ในตารางที่3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5
- วิธีการ Seal ติดขอบฟองน้ำที่ Door PLT. จำนวน 2,251 ชิ้น คิดเป็น 0.64 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.5% ในตารางที่3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 6
- Door liner บิดเสียรูป จำนวน 613 ชิ้น คิดเป็น 0.17 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.2% ในตารางที่3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

3.9.3 กระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

ยางประตูไม่ติด พบชิ้นงานเสียทั้งสิ้น 8,860 ตู้ โดยมีสาเหตุ

- ระดับและเวลาในการให้ความร้อนแก่ยางประตู จำนวน 5,078 ชิ้น คิดเป็น 1.44 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 1.0% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 7

- การปรับตำแหน่งประตู จำนวน 2,473 ชิ้น คิดเป็น 0.70 % ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าใกล้เคียง 0.5 % ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 6

ประตู Slideฝืด พบชิ้นงานเสียทั้งสิ้น 11,493 ตู้ โดยมีสาเหตุ

- การประกอบ Roller เข้ากับ Frame แล้วเสียรูป จำนวน 636 ชิ้น คิดเป็น 0.18 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.2% ในตารางที่3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5
- Inner jig ไม่กดทับ Inner box จำนวน 2,394 ชิ้น คิดเป็น 0.68 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.5% ในตารางที่3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 6

ประตู V ชิด Lo-hinge พบชิ้นงานเสียทั้งสิ้น 3,255 ตู้ โดยมีสาเหตุ

- ขนาดของ Side piece ยาวกว่าที่กำหนด จำนวน 127 ชิ้น คิดเป็น 0.035 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O)มีค่าใกล้เคียง 0.05% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 3
- วิธีการประกอบ Rein force ภายใน Door liner จำนวน 883 ชิ้น คิดเป็น 0.24% ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.2% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

ประตูไม่ขนาน พบชิ้นงานเสียทั้งสิ้น 2,023 ตู้ โดยมีสาเหตุ

- ไม่ย้ำแรงขันสกรูยึด Frame กับ Door liner จำนวน 940 ชิ้น คิดเป็น 0.27 %ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.2% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5
- การประกอบ Up-hinge ไม่ตรงตำแหน่ง จำนวน 1,083 ชิ้น คิดเป็น 0.31 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.5% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 6

ประตูไม่สปริงกลับ พบชิ้นงานเสียทั้งสิ้น 1,378 ตู้ โดยมีสาเหตุ

- ยึด Lo hinge ไม่แนบกับตัวตู้ จำนวน 481 ชิ้น คิดเป็น 0.14 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.1% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4
- พนักงานไม่มีประสบการณ์ในการประกอบ จำนวน 201 ชิ้น คิดเป็น 0.06 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.05% ในตารางที่ ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 3
- ใช้ปืนลมร่วมกับการประกอบตำแหน่งอื่น จำนวน 495 ชิ้น คิดเป็น 0.14% ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.1% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4
-

ประตูเบียด พบชิ้นงานเสียทั้งสิ้น 2,455 ตู้ โดยมีสาเหตุ

- ประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้ จำนวน 707 ชิ้น คิดเป็น 0.19 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.2% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5
- ตำแหน่งการเจาะรูยึด Up-hinge บน Top plateไม่ตรงตำแหน่ง จำนวน530 ชิ้น คิดเป็น 0.15 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.1% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

ประตูเยื้อง พบชิ้นงานเสียทั้งสิ้น 2,369 ตู้ โดยมีสาเหตุ

- ประกอบ Reinforce ภายใน Liner ไม่ตรงตำแหน่ง จำนวน 205 ชิ้น คิดเป็น 0.06 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.05% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 3
- ตำแหน่งในกานยึด Frame ไม่ตรงตำแหน่ง จำนวน 163 ชิ้น คิดเป็น 0.05 % ซึ่งความถี่ในการเกิด(O) มีค่าใกล้เคียง 0.05% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 3

จากการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตลงในตารางทาง คณะทำงานได้นำข้อมูลมาประเมินคะแนนตามค่าความเสี่ยงชี้นำ (RPN) เพื่อพิจารราเลือกปัญหาข้อบกพร่องที่มีค่าความเสี่ยงชี้นำ (RPN) มากที่สุดและค่าเกิน 100 (ตามหลักเกณฑ์ที่ได้ระบุไว้ข้างต้น) ซึ่งค่า S ,O ,D และ RPNของแต่ละข้อได้แสดงไว้ในตาราง 3.13

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.13 แสดงค่า RPN ที่ได้ในแต่ละกระบวนการ

ลำดับที่	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุของข้อบกพร่อง	S	O	D	RPN
1	ประกอบชิ้นส่วน	Shelf ไม่ lock	ตำแหน่งของเข็มเจาะ Inner box คลาดเคลื่อน	5	5	10	250
2	ประกอบชิ้นส่วน	Fan guard มี gap	ใส่ในภาชนะบรรจุก่อนที่ ชิ้นงานจะ SETตัว	4	6	7	168
3	ประกอบชิ้นส่วน	Fan guard มี gap	อัตราการฉีดต่อชั่วโมงเร็วกว่าที่กำหนด	4	6	7	168
4	ประกอบประตู	P/U ที่ประตูรั่ว	พนักงานไม่ได้รับการอบรมก่อนการปฏิบัติงาน	4	5	7	140
5	ประกอบประตู	P/U ที่ประตูรั่ว	การ Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด	4	6	7	168
6	ประกอบประตู	P/U ที่ประตูรั่ว	Door liner เสียรูป	4	5	7	140
7	ปรับแต่งประตู	ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้	ระยะเวลาและระดับในการให้ความร้อนไม่เพียงพอ	7	7	7	343
8	ปรับแต่งประตู	ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้	ปรับระดับประตูไม่ตรงที่กำหนด	7	6	7	294
9	ปรับแต่งประตู	ปรับประตูไม่ขนาน	ไม่ได้ย้ำแรงขันสกรูครั้งสุดท้าย	6	5	5	150
10	ปรับแต่งประตู	ปรับประตูไม่ขนาน	เจาะรูยึดUP-hingeไม่ตรงตำแหน่ง	6	6	5	180
11	ปรับแต่งประตู	ประตู V ชิด Lo-hinge	ประกอบ Rein force ภายใน Liner ไม่ตรงตำแหน่ง	7	5	10	350
12	ปรับแต่งประตู	ประตู V ชิด Lo-hinge	ขนาดของ Side piece ยาวเกินกำหนด	7	3	4	84
13	ปรับแต่งประตู	ประตูฝืด	Frame เสียรูปขณะย้ำ Roller	7	5	7	245

ลำดับที่	กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุของข้อบกพร่อง	S	O	D	RPN
14	ปรับแต่งประตู	ประตูฝืด	Inner jig ไม่กดแนบกับ Inner box	7	6	7	294
15	ปรับแต่งประตู	ประตูไม่สปริงกลับ	พนักงานไม่มีประสบการณ์	7	3	7	147
16	ปรับแต่งประตู	ประตูไม่สปริงกลับ	แรงขัน screw ยึด Lo-hinge น้อยไป	7	4	7	196
17	ปรับแต่งประตู	ประตูไม่สปริงกลับ	ใช้ปืนลมร่วมกับจุดอื่น	7	4	7	196
18	ปรับแต่งประตู	ประตูเบียด	ประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้	7	5	7	245
19	ปรับแต่งประตู	ประตูเบียด	ตำแหน่งการเจาะรูยึด Up-hinge บน Top plate ไม่ตรงตำแหน่ง	7	4	4	112
20	ปรับแต่งประตู	ประตูเยื้อง	ประกอบ Reinforce ภายใน Liner ไม่ตรงตำแหน่ง	4	3	10	120

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.10 การบันทึกข้อมูลในตาราง PROCESS FMEA FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (PROCESS FMEA)

ตารางที่ 3.14 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ PFMEA สำหรับกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

FMEA Number : HCPT-FMEA-F/A-08/001

Page 1 of 1

Item :REF Final assay Process Responsibility CORE TEAM Prepare By นันทเดช

Model / Year(s) / Key Date FMEA Date (Orig.) 3/12/08

Rev.

Core Team : ยุทธนา (PROD) ,เทิดศักดิ์ (PROD) , พรมมา (Q.A.) ,สุรัตน์ (DESIGN) ,สุพจน์ (DESIGN) ,มรกต (TOOL & DIE)

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ /วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ประกอบชิ้นส่วน	SHELFไม่ lock	shelf จะหลุดออกมาจากที่ lock ในขณะใช้งาน	5	ตำแหน่งในการเจาะรู Z-bush ที่ I/Bไม่ตรงจุดที่กำหนด	5	ไม่มี	10	250							
ประกอบชิ้นส่วน	Fan guard เป็น gap	ลูกค้าสามารถสังเกตเห็นได้	4	วางชิ้นงานใส่กล่องก่อนที่ชิ้นงานจะSET ตัวเรียบร้อย	6	ตรวจสอบโดยสายตา	7	168							
				อัตราความเร็วของการฉีดพลาสติกเร็วกว่าที่กำหนด	6	ตรวจสอบโดยสายตา	7	168							

ตารางที่ 3.15 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ PFMEA สำหรับกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ประกอบประตูและฉีด P/U	P/U รั้วที่ประตู	ลูกค้าสามารถเห็นได้ชัดเจนและไม่สวยงาม	4	พนักงานประกอบไม่เข้าใจความสำคัญและปฏิบัติตามคู่มือ	5	ตรวจด้วยสายตาของพนักงาน	7	140							
			4	Door Liner เสียรูปก่อนที่จะนำมาประกอบ	5	ตรวจด้วยสายตาของพนักงาน	7	140							
			4	วิธีการ SEALฟองน้ำไม่ตรงกับที่กำหนดไว้	6	ตรวจด้วยสายตาของพนักงาน	7	168							

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.16 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ PFMEA สำหรับกระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR)

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ปรับแต่งประตู	ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้	ความเย็นที่อยู่ภายในจะรั่วไหลออกมาทำให้การทำงานของตู้เย็นหนัก และอาจจะเกิดหยดน้ำที่บริเวณที่รั่ว	7	ระยะเวลาและระดับความร้อนไม่เพียงพอ	7	ตรวจด้วยสายตา	7	343							
				ปรับระดับประตูไม่ได้ระยะที่กำหนด	6	ตรวจด้วยสายตา	7	294							
	ปรับประตูไม่ขนาน	รูปลักษณ์ของตู้เย็นผิดปกติลูกค้าสามารถมองเห็นได้ชัด	6	ยึด Up-hinge ไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด	6	ใช้ jigตรวจสอบ	5	180							
				ไม่ได้ทำการย้ำ screw ที่ Frame เข้ากับ LINER หลังผ่านการตรวจสอบความสมบูรณ์แล้ว	5	ใช้ jigตรวจสอบ	5	150							
	ประตู Slideฝืด	เปิด-ปิดประตูจะใช้แรงมากกว่าปกติลูกค้าจะสามารถรู้ได้	7	Inner boxนูนเนื่องจาก jig ไม่ไปกดทับ	6	ใช้สายตาของพนักงานในการตรวจสอบ	7	294							

ตารางที่ 3.16 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ PFMEA สำหรับกระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR) (ต่อ)

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
	ประตูV ชิด Lo-hinge	เปิดประตู V จะชนกับ Lo-hinge ขณะเปิดประตูลูกค้ารู้สึกได้ชัดเจน	7	Frame เสียรูปจากการย้ำ Roller	5	ใช้สายตาของพนักงานในการตรวจสอบ	7	245							
				ประกอบ Rein force ภายในไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด	5	ไม่มีการตรวจสอบ	10	350							
	ประตูเบียด	ยางประตูจะถูกเสียดสีทำให้ยางขาดได้	7	ขนาดของ Side piece ยาวเกินกำหนด	3	ตรวจสอบที่ Incoming ก่อนส่งเข้าPROD.	4	84							
				ประกอบประตูเบียดชิดเข้ากับ ประตู	5	ทดสอบโดยพนักงานตรวจสอบที่มีระสบการณ์	7	245							
				ยึด Up-hingeไม่ตรงรูเจาะที่ Top table	4	ใช้การตรวจสอบชิ้นงานแรก	4	112							
	ประตูเยื้อง	ลูกค้าสามารถสังเกตได้ง่ายว่าประตูเยื้อง	4	การยึด SCREW ไม่ตรงกับตำแหน่งของ REIN FORCE ภายใน LINER	3	ไม่มี	10	120							
	ประตูไม่สปริงกลับ	ประสิทธิภาพการทำงานของประตูไม่สมบูรณ์ลูกค้าสังเกตได้	7	ประกอบCENTER hinge ไม่แนบกับตัวตู้	4	ทดสอบโดยพนักงานตรวจสอบที่มีระสบการณ์	7	196							

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.16 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ PFMEA สำหรับกระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR) (ต่อ)

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
	ประตูไม่สบริงกลับ	ประสิทธิภาพการทำงานของประตูไม่สมบูรณ์ลูกค้าสังเกตได้	7	พนักงานไม่มีระสบการณ์ปรับแต่งประตู	3	ทดสอบโดยพนักงานตรวจสอบที่มีประสบการณ์	7	147							
				ใช้ปืนลมที่ไม่ใช่ตั้งค่าแรงบิดสำหรับประกอบ CENTER hinge	4	ทดสอบจากพนักงานตรวจสอบที่มีประสบการณ์	7	196							

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การดำเนินการลดของเสีย โดยใช้ PROCESS FMEA

4.1 การปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการครั้งที่ 1

การดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้น โดยขอบเขตจากการวิจัยนี้ได้กำหนดให้ทำการลดของเสียในกระบวนการผลิตตู้เย็นระบบ No frost โดย ครอบคลุมเฉพาะกระบวนการประกอบตู้เย็นระบบ No frost ตั้งแต่ 2 ประตูขึ้นไป ที่ Line การประกอบของหน่วยงานงาน F/A –K1 และสาเหตุจากกระบวนการผลิตก่อนหน้า ภายหลังได้ดำเนินการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดขึ้นของข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต ซึ่งข้อบกพร่องนั้นๆได้จำแนกตามกระบวนการผลิตโดยพิจารณาถึงความเกี่ยวข้องของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกับลักษณะของเสียที่เกิดขึ้น และวิเคราะห์หาสาเหตุต่างๆในกระบวนการผลิตตู้เย็น No frost ที่จะส่งผลทำให้เกิดข้อบกพร่องตามที่จำแนกออกมา ซึ่งสาเหตุหลักได้นำมาวิเคราะห์ในขั้นตอนที่มีความละเอียดมากขึ้นคือการวิเคราะห์ข้อบกพร่องตามที่จำแนกออกมา ซึ่งสาเหตุหลักได้นำมาวิเคราะห์ในขั้นตอนที่มีความละเอียดมากขึ้นคือการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตตู้เย็น (Process Failure Mode and Effect Analysis : PFMEA) จนสามารถได้รายการข้อบกพร่องจากสาเหตุต่างๆที่ทางผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันพิจารณาคัดเลือก

ภายหลังจากที่ทางผู้เชี่ยวชาญได้ดำเนินการวิเคราะห์ถึงลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตตู้เย็น และสามารถจำแนกคัดเลือกลักษณะข้อบกพร่องจากสาเหตุต่างๆมาทำการแก้ไขปัญหาตามรายละเอียด ตารางที่ 3.9(แสดงสาเหตุของการเกิดของเสีย) ดังนั้นในการแก้ไขจะเป็นการดำเนินการปรับปรุงในส่วนของปัจจัยการผลิต คือ พนักงาน ,เครื่องจักรและเครื่องมือ ,วิธีการ และวัตถุดิบ ซึ่งเป็นการปรับปรุงเพื่อลดค่า RPN ลง ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ สำหรับการปรับปรุงจะดำเนินการปรับปรุงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิคทางด้าน IE ดังนี้

1. การพัฒนาบุคลากรโดยการฝึกอบรมพนักงาน โดยปรับปรุงเอกสารที่ใช้ในการฝึกอบรมพนักงาน อันได้แก่ แบบบันทึกการสอนงาน On the Job Training , แบบประเมินการสอนงาน

2. การกำหนดและปรับปรุงมาตรฐานในการทำงาน โดยปรับปรุงถึงมาตรฐานการทำงานที่ชัดเจนสื่อให้เห็นถึงวิธีการทำงานที่เป็นขั้นตอนที่ชัดเจน ให้พนักงานสามารถใช้เอกสารในการทำงานได้จริง

3. การกำหนดและปรับปรุงมาตรฐานในการตรวจสอบ โดยการสร้างใบตรวจสอบกระบวนการเพื่อตรวจสอบ และมีความถี่ในการตรวจสอบที่ชัดเจน, สร้างมาตรฐานวิธีปฏิบัติงานในการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด เพื่อให้มีมาตรฐานในการตรวจสอบมีลำดับในการตรวจสอบ และการ

แก้ไขผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด , ปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานวิธีการตรวจสอบซึ่งสาเหตุที่พนักงานละเลยการตรวจสอบชิ้นงานเกิดจากพนักงานไม่มีมาตรฐานในการตัดสินใจว่าชิ้นงานใดเสียหรือดี

4. การทำแผนการตรวจสอบและซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Preventive Maintenance) โดยการตรวจเช็คที่ได้ดำเนินการ ได้แก่ การตรวจเช็คประจำวัน , การตรวจเช็คประจำทุก 3 เดือน

ผู้เชี่ยวชาญกำหนดให้ค่า RPN ที่ > 100 จะได้รับการพิจารณาในการแก้ไขทั้งหมด โดยมีรายการดังต่อไปนี้

กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASSY) มีของเสียที่เกิดขึ้น 2 รายการที่มีค่า RPN > 100 คือ

1. Shelf ไม่ lock

- มีสาเหตุจาก ตำแหน่งของเข็มเจาะ Inner box คลาดเคลื่อน มีค่า RPN 250

2. Fan guard มี gap

- มีสาเหตุจาก ใส่ภาชนะบรรจุก่อนที่ชิ้นงานจะ Set ตัว มีค่า RPN 168
- มีสาเหตุจาก อัตราการฉีดต่อชั่วโมงเร็วกว่าที่ กำหนด มีค่า RPN 168

กระบวนการประกอบประตู (Door ASSY) มีของเสียที่เกิดขึ้น 1 รายการที่มีค่า RPN > 100 คือ

1. P/U ที่ประตูรั่ว

- มีสาเหตุจาก หัวหน้าไม่ได้ทำการอบรมพนักงาใหม่ที่เข้ามาทำงาน มีค่า RPN 140
- มีสาเหตุจาก การ Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด มีค่า RPN 168
- มีสาเหตุจาก Door Liner เสียรูป มีค่า RPN 140

กระบวนการปรับแต่งประตู (Door ADJUST) มีของเสียที่เกิดขึ้น 7 รายการที่มีค่า RPN > 100 คือ

1. ยางประตูไม่ติด

- มีสาเหตุจากระยะเวลาและระดับความร้อนไม่เพียงพอ มีค่า RPN 343
- มีสาเหตุจาก ปรับระดับประตูไม่ตรงที่กำหนด มีค่า RPN 294

2.ปรับประตูไม่ขนาน

- มีสาเหตุจาก ไม่ได้ย้ำแรงขันสกรูครั้งสุดท้าย มีค่า RPN 150
- มีสาเหตุจาก ยึด Screw ที่ Up hinge ไม่ตรงรูยึด มีค่า RPN 180

3..ประตู V ชิด Lo hinge

- มีสาเหตุจาก ประกอบ Rein force ภายในไม่ตรงตำแหน่ง มีค่า RPN 350

4. ประตู Slide ฝืด

- มีสาเหตุจาก ไม่สามารถทำให้ Frame ไม่เสียรูปได้ในขณะตอกประกอบ Roller มีค่า RPN 245

- มีสาเหตุจาก Inner jig ไม่กดแนบกับ Inner box มีค่า RPN 294

5. ประตูไม่สปริงกลับ

- มีสาเหตุจาก พนักงานไม่มีประสบการณ์ในการปรับแต่ง มีค่า RPN 147
- มีสาเหตุจาก แรงการยิง Screw ยึด Lo hinge น้อยไป มีค่า RPN 196
- มีสาเหตุจาก ใช้ปืนลมร่วมกับจุดอื่น มีค่า RPN 196

6. ประตูเบียด

- มีสาเหตุจาก ประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้ มีค่า RPN 245
- มีสาเหตุจาก ตำแหน่งการเจาะรูยึด Up hinge บน Top plate ไม่ตรงตำแหน่ง มีค่า RPN 112

7. ประตูเยื้อง

- มีสาเหตุจาก การประกอบ Rein force ภายใน Liner ไม่ตรงตำแหน่ง มีค่า RPN 120

4.1.1 **การปรับปรุงและการลดของเสียในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน** (PART ASS'Y)

ในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y) ลักษณะของเสียที่พบคือ Shelf ไม่ Lock และ Fan guard gap

Shelf ไม่ lock

ซึ่งมีสาเหตุมาจากตำแหน่งของเข็มเจาะรู Inner box คลาดเคลื่อน ปัจจุบันมีการไม่มีการตรวจสอบระยะของการเจาะที่ชิ้นงานตรงตำแหน่งที่มีปัญหา ดังนั้นทีมผู้ชำนาญการจึงได้มีการกำหนดการปรับปรุงดังนี้

ให้พนักงานประจำเครื่อง Punch ให้ทำการตรวจสอบ 100% ของชิ้นงานทุกชิ้นที่ผ่านการเจาะเรียบร้อยแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดของเสียส่งไปยังกระบวนการถัดไป ซึ่งจะมี ตารางมาตรฐาน (Table standard) TS-17-010 ให้ทำการตรวจสอบทุกชิ้นโดยใช้ Vernier วัดตำแหน่งการเจาะ

จากการดำเนินการดังกล่าว ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 10 เหลือ 5 เนื่องจากมีการตรวจแบบ 100 %

Fan guard gap

ซึ่งมีสาเหตุมาจากความอัตราเร็วในการฉีดพลาสติกต่อรอบใช้เวลาเร็วเกินไป ปัจจุบันได้มีการตรวจสอบชิ้นงานด้วยสายตาของพนักงาน ดังนั้นทีมผู้ชำนาญจึงได้มีการกำหนดการปรับปรุงดังนี้

ให้พนักงานที่ทำการผลิตตรวจสอบชิ้นงาน 100% ตามชิ้นงานตัวอย่าง โดยมีเอกสารชี้บ่งชัดเจนตามเอกสารดังต่อไปนี้ 72-R-26-0188 ,72-R-26-0350 , 72-R-26-0346 , 72-R-26-0346 , 72-R-0374 จากการดำเนินการดังกล่าว ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 5

สาเหตุจากการใส่ชิ้นงานหลังจากฉีดขึ้นรูปแล้วนำไปบรรจุลงในกล่องเพื่อส่งให้หน่วยถัดไป

ทำการอบรมพนักงานบรรจุลงกล่อง ตามเอกสาร 60-INJ-08-023 และมีเอกสารเตือนความจำเกี่ยวกับการบรรจุและการจัดเรียงกล่องให้กับพนักงาน ซึ่งจะติดที่เครื่องฉีดทุกจุดทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 6

4.1.2 การปรับปรุงและการลดของเสียในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

ในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y) ลักษณะของเสียที่พบคือ P/U รั่วที่ประตู

P/U รั่วที่ประตู

ซึ่งมีสาเหตุมาจาก พนักงานไม่มีความชำนาญในการประกอบ , วิธีการ Seal ติดฟองน้ำ ไม่ตรงที่กำหนด , Door Liner เสียรูป ดังนั้นทีมผู้ชำนาญการจึงได้มีการกำหนดการปรับปรุงดังนี้

1. พนักงานไม่มีความชำนาญ และเห็นความสำคัญในการประกอบ ชิ้นส่วนต่างๆที่ประกอบเป็นประตู ดังนั้นจึงทำการอบรมพนักงานในการประกอบ และมีการประเมินความสามารถของพนักงานในแต่ละบุคคล ตามเอกสาร 60-KDF-08-043 ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 5

2. จัดทำเอกสารวิธีการ Seal ฟองน้ำในแต่ละจุดให้ชัดเจนตามเอกสารการอบรม 60-KDF-08-043 และเอกสารกระบวนการ QC ดังนี้ QC-71-R-03-0219 , QC-71-R-03-0224 , QC-71-R-03-0224 , QC-71-R-03-0231 , QC-71-R-03-0239 , QC-71-R-03-0183 ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 6

3. ตรวจสอบการรับชิ้นงาน Door Liner ตามตารางมาตรฐาน (Table standard) TS-17-032 ,TS-17-033 , TS-17-036 , TS-17-039 , TS-17-029 เกี่ยวกับการเสียรูป ทุกๆ 2 ชม.พร้อมให้ระบุใน Check sheet ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 6

4.1.3 การปรับปรุงและการลดของเสียในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

ในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR) ลักษณะของเสียที่พบคือ ยางประตูไม่ติด , ประตูไม่ขนาน , ประตู Slide ฝืด , ประตู V ชิด Lo hinge , ประตูไม่สปริงกลับ , ยางประตูเบียด และ ประตูเป็น Step เยื้อง

ยางประตูไม่ติด

สาเหตุจาก ระดับความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนแก่ยางประตูไม่เพียงพอ , การปรับตำแหน่งการประกอบประตู ซึ่งปัจจุบันตรวจสอบด้วยการใช้สายตาของพนักงานตรวจสอบเท่านั้น ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงได้ทำการปรับปรุงดังต่อไปนี้

1. ทำการอบรมพนักงานเกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามเอกสาร 60-F/A-08-063 จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการให้ระดับความร้อนและระยะเวลาในการให้ความร้อนแก่ยางประตูตามเอกสาร

71-R-08-2178 และจัดทำ Visual control ตามเอกสารVC-F/A-08-012ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 5

2. การปรับตำแหน่งการประกอบประตู ปรับปรุงโดยการฝึกอบรมพนักงานในการประกอบตามเอกสาร 60-F/A-08-063 และมีการประเมินระดับความสามารถในการประกอบของพนักงานเป็นรายบุคคล แล้วจัดทำ Visual control ตามเอกสาร VC-F/A-08-018 ทำการปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานตามเอกสาร 71-R-08-2178 ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 5

ประตูไม่ขนาน

สาเหตุมาจาก ไม่ได้ทำการย้ำแรงขันสกรูยึดประตูให้แน่น หลังจากที่มีการปรับแต่งตำแหน่งของประตู และการปรับแต่งประตูที่ไม่ได้ระยะที่กำหนด ดังนั้นทีมผู้ชำนาญได้ทำการปรับปรุงดังต่อไปนี้

1. ปรับปรุงจัดแบ่งหน้าที่การปฏิบัติงานให้กับพนักงานอย่างชัดเจน และกำหนดพนักงานในการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน จัดทำ Visual control ตามเอกสาร VC-F/A-08-011 จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานให้ชัดเจน ตามเอกสาร 71-R-08-2178 และ 71-R-08-2105 ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 5 เหลือ 4

2. แก้ไขปรับปรุงที่ตัวพนักงานด้วยการฝึกอบรมวิธีการปรับตำแหน่งประตู ให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้องตามเอกสาร 60-F/A-08-064 และจัดทำ Visual control ตามเอกสาร VC-F/A-08-011 ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 5 เหลือ 4

ประตู Slide ฝืด

สาเหตุมาจาก การเสียรูปของตัว Frame ซึ่งยึดเข้ากับประตู หลังจากที่มีการประกอบตัว Roller แล้ว , การกดทับของ Inner jig ให้กับ Inner box น้อย ดังนั้นทีมผู้ชำนาญได้ทำการปรับปรุงดังต่อไปนี้

1. ทำการตรวจสอบ การประกอบ Roller เข้ากับ Frame 100% โดยมีการฝึกอบรมให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้องตามเอกสาร 60-F/A-08-062 และจัดทำ Visual control ตามเอกสาร VC-F/A-08-014 ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 5

2.ตรวจสอบขนาดของ Inner box หลังจากที่มีการขึ้นรูปเป็นตู้เย็นทำการตรวจสอบ 100% และลงบันทึกในเอกสาร CS-17-015 และทำการวัดด้วย Vernier ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 5

ประตู V ชิด Lo hinge

สาเหตุมาจาก ตำแหน่งการประกอบของ Rein force เข้ากับ Door Liner ไม่ตรงกับตำแหน่งที่กำหนด ดังนั้นทีมผู้ชำนาญได้ทำการปรับปรุงดังต่อไปนี้

จัดทำ Visual control ตามเอกสาร VC-F/A-08-015 ช่วยในการประกอบทำให้ค่าความ สามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 10 เหลือ 7

ประตูไม่สปริงกลับ

สาเหตุมาจาก การยึด Center hinge ไม่แนบกับตัวตู้ , พนักงานไม่ชำนาญในการประกอบ และการใช้ปืนลมร่วมกับการประกอบตำแหน่งอื่น ดังนั้นทีมผู้ชำนาญได้ทำการปรับปรุงดังต่อไปนี้

1. ฝึกอบรมพนักงานประกอบ และประเมินความสามารถในแต่ละคน ตามเอกสารการอบรม 60-F/A-08-065 ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 5

2. แรงขันสกรูยึด Lo hinge น้อยกว่าที่กำหนดทำให้ Center hinge ไม่แนบกับตัวตู้ จึงได้ทำการอบรมตามเอกสารการอบรม 60-F/A-08-065ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 5

2. จัดหาปืนลมให้ใช้เฉพาะจุดประกอบ และติดตั้งเดินท่อลมเพิ่มเติมตามเอกสารใบสั่งซื้อหมายเลข ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 6

ยางประตูเบียด

สาเหตุมาจาก ตำแหน่งการเจาะรูยึด Up hinge คลาดเคลื่อนไม่ตรงที่กำหนด และการประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้ ดังนั้นทีมผู้ชำนาญได้ทำการปรับปรุงดังต่อไปนี้

1. ปรับปรุง Check sheet ตามเอกสาร CS-17-021 ให้มีการตรวจสอบตำแหน่งการเจาะรูที่ Top PLT, ให้ตรงกับตำแหน่งที่กำหนดไว้ ทำให้ความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 4 เหลือ 3

2. ฝึกอบรมกับพนักงานที่รับผิดชอบการประกอบประตูเข้ากับตัวตู้ และจัดทำการประเมินความสามารถในแต่ละบุคคลตามเอกสาร 60-F/A-08-061 และ จัดทำเอกสาร Visual controlตามเอกสาร V/C-F/A-08-018 ทำให้ค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 6

ประตูเป็น Step เยื้อง

สาเหตุมาจาก วิธีการประกอบ Rein force ไม่ตรงกับตำแหน่ง และตำแหน่งยึด Frame ไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด ดังนั้นทีมผู้ชำนาญได้ทำการปรับปรุงดังต่อไปนี้

จัดทำเอกสาร Visual control ตามเอกสาร VC-F/A-08-017 และทำการอบรมตามเอกสาร 60-F/A-08-064 ทำให้ความสามารถในการตรวจพบ (D)ลดลงจากเดิม 10 เหลือ 5

ตารางที่ 4.1 แสดงการดำเนินการลดของเสียครั้งที่ 1 ของทุกกระบวนการ

ลักษณะของเสีย	สาเหตุการเกิดของเสีย	Detection (D)	วิธีดำเนินการ			Detection (D)
			วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
Shelf ไม่ lock	ตำแหน่งการเจาะ Z-Bush คลาดเคลื่อน	10	- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับของเสียที่เกิดขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้ผ่านไปยังกระบวนการถัดไป	- ตรวจสอบชิ้นงาน 100 % ด้วยการใช้ Vernier วัด	TS-17-010	5
Fan guard gap	อัตราการฉีดพลาสติกต่อรอบฉีดใช้เวลาน้อยเกินไป	7	-เพิ่มความสามารถในการทำงานของพนักงานในการตรวจจับของเสีย	- กำหนดให้พนักงานหน้าเครื่องตรวจสอบชิ้นงานจากการฉีด 100% ตามชิ้นงานตัวอย่างที่กำหนด	72-R-26-0188 72-R-26-0350 72-R-26-0346 72-R-26-0374	5
	การใส่ชิ้นงานหลังจากฉีดขึ้นรูปแล้ว นำไปบรรจุลงในกล่องบรรจุเพื่อส่งให้หน่วยถัดไป	7	- เพื่อให้พนักงานมีความเข้าใจในการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง	- อบรมพนักงานในการบรรจุชิ้นงานตรวจสอบ 100%	60-INJ-08-023 ใบเตือนความจำ	6
P/U ทีประตูรั่ว	หัวหน้างานไม่ได้ทำการอบรมพนักงานใหม่ที่เข้ามาปฏิบัติ	7	-เพื่อให้พนักงานทุกคนรับทราบ และเกิดความตระหนักก่อนที่จะมีการปฏิบัติ	- จัดอบรมพนักงานในเรื่องเกี่ยวกับการประกอบประตู ข้อควรระวังและการปฏิบัติที่ถูกวิธี ซึ่งพนักงานใหม่ที่เข้ามาจะมีการปฐมนิเทศทุกครั้งโดยหัวหน้างาน ส่วนพนักงานเก่าจะมีการทบทนวนทุกๆ 6 เดือน	60-KDF-08-043	5
	การ Seal ฟองน้ำเพื่อปิดจุดรั่วต่างๆ ติดไม่ตรงตำแหน่ง	7	-เพื่อป้องกันการผิดพลาดจากการประกอบติดฟองน้ำเข้ากับประตู และเพิ่มทักษะการทำงานพนักงาน	-จัดการอบรมให้กับพนักงานที่เข้ามาปฏิบัติงาน และให้การฝึก และ ปรับปรุงคู่มือการทำงาน	60-KDF-08-043 QC-71-R-03-0219 QC-71-R-03-0224 QC-71-R-03-0231 QC-71-R-03-0239 QC-71-R-03-0183	6

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะของเสีย	สาเหตุการเกิดของเสีย	Detection (D)	วิธีดำเนินการ			Detection (D)
			วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
	Door liner เสียรูป	7	-เพิ่มความสามารถในการตรวจจับความผิดปกติของชิ้นงานก่อนที่จะมีการส่งไปยังกระบวนการถัดไป	- จัดทำ Check sheet เพื่อทำการตรวจสอบชิ้นงาน	TS-17-032 TS-17-033 TS-17-036 TS-17-039 TS-17-029 CS-17-005	6
ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้	ระยะเวลาให้ความร้อนไม่พอ	7	-เพื่อให้พนักงานเข้าใจและตระหนักในการทำงาน เพิ่มทักษะการทำงานให้กับพนักงาน	- อบรมพนักงานในการปฏิบัติงานและประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน - ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน - จัดทำ Visual control ในการปฏิบัติงาน	60-F/A-08-063 VC-F/A-08-012 71-R-08-2178	5
	ปรับระดับประตูไม่ตรงที่กำหนด	7	-เพิ่มความสามารถในการปฏิบัติงานและเป็นมาตรฐานในการทำงานของพนักงาน	- อบรมพนักงานในการปฏิบัติงานและประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน - ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน - จัดทำ Visual control ในการปฏิบัติงาน	60-F/A-08-063 VC-F/A-08-018 71-R-08-2178	5
ประตูไม่ขนาน	ไม่ได้ย้ำแรงขันสกรูหลังทำการปรับประตูครั้งสุดท้าย	5	-ป้องกันการสับสนในกระบวนการทำงานของพนักงาน -เป็นมาตรฐานการปฏิบัติงานให้กับพนักงาน	-ทำตรา Stamp เพื่อชี้บ่งหลังจากการย้ำแรงขันสกรูแล้ว - ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน - จัดทำ Visual control	VC-F/A-08-011	4
	ปรับตำแหน่งการประกอบประตูไม่ตรงที่กำหนด	5	-เพิ่มความสามารถในการปฏิบัติงานให้กับพนักงานและเป็นมาตรฐานในการทำงาน	-อบรมพนักงานในการปฏิบัติงาน - จัดทำ Visual control	60-F/A-08-064 VC-F/A-08-011	4
ประตูฝืด	ประกอบ Roller เข้ากับ Frameแล้วเสียรูป	7	-เพิ่มความสามารถในการปฏิบัติงานและเป็นมาตรฐานในการทำงานของพนักงาน	-อบรมพนักงานในการปฏิบัติงานและประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน - ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน - จัดทำ Visual control ในการปฏิบัติงาน	60-F/A-08-062 VC-F/A-08-014 71-R-08-2178	5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะของเสีย	สาเหตุการเกิดของเสีย	Detection (D)	วิธีดำเนินการ			Detection (D)
			วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
	Inner jig ไม่กดทับ Inner box	7	-เพื่อตรวจจับความผิดปกติที่เกิดขึ้นก่อนที่จะส่งให้หน่วยถัดไป	-ตรวจสอบชิ้นงานโดยใช้ VERNIER ตรวจสอบ 100%	CS-17-015	5
ประตู Vชิด Lo-hinge	ประกอบ Rein forceภายใน Door liner ไม่ตรงที่กำหนด	10	-ให้การประกอบมีความแม่นยำมากขึ้นและลดเวลาการทำงานของพนักงานได้ -เพิ่มความสามารถในการปฏิบัติงานและเป็นมาตรฐานในการทำงานของพนักงาน	- ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน - จัดทำ Visual control ในการปฏิบัติงาน	71-R-08-2178 VC-F/A-08-015	7
ประตูไม่สปริงกลับ	พนักงานไม่มีความชำนาญในการประกอบ	7	-เพิ่มทักษะการทำงานของพนักงานประกอบ	- อบรมพนักงานในการปฏิบัติงานและประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน	60-F/A-08-065	5
	แรงขัน SCREW ยึด Lo-hinge น้อย	7	-ให้พนักงานมีความรู้และตระหนักถึงความสำคัญในการปฏิบัติงาน	- อบรมพนักงานในการปฏิบัติงานและประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน	60-F/A-08-065	5
	ใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่นๆ	7	-แบ่งอุปกรณ์ เครื่องมือให้ชัดเจนในแต่ละจุดปฏิบัติงาน เพื่อความคงที่ในการการประกอบ	- จัดหาปืนลมให้เพียงพอในการใช้งานไม่ให้เกิดการปะปนกันในการทำงาน	ใบสั่งซื้อ	6
ประตูเบียด	ประกอบประตูชิดกับตัวตู้	7	-เพิ่มทักษะในการปฏิบัติ และตระหนักถึงความสำคัญ	- อบรมพนักงานในการปฏิบัติงานและประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน - จัดทำ Visual control ในการปฏิบัติงาน	60-F/A-08-061 VC-F/A-O8-018	6
	ตำแหน่งการเจาะยึด UP-HINGE บน TOP PLATE	4	-เพื่อตรวจจับความผิดปกติที่เกิดขึ้นก่อนที่จะส่งให้หน่วยถัดไป	-จัดทำ Check sheet เพื่อตรวจสอบชิ้นงานชิ้นแรก	CS-17-015	3
ประตูเยื้อง	ประกอบRein force ภายใน LINER ไม่ตรงตำแหน่ง	10	-เพิ่มความแม่นยำในการประกอบและลดเวลาในการทำงาน	-จัดทำ Visual control ช่วยในการทำงานของพนักงานและอบรมประเมินพนักงาน	VC-F/A-08-017	5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 เก็บข้อมูลความถี่ในการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1

จากการดำเนินการปรับปรุงของเสีย โดยใช้ระยะเวลาในการดำเนินการในเดือน พฤศจิกายน – ธันวาคม 2551 มียอดการผลิตตู้เย็นทั้งหมด 78,478 ตู้ มีปริมาณของเสียทั้งหมด 9,589 ตู้ โดยผลสรุปจากการดำเนินการอ้างอิงเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA ตามตารางที่ 3.11 ได้ผลดังนี้

4.2.1 กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

Shelf ไม่ lock พบของเสียทั้งสิ้น 141 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- ตำแหน่งของเข็มเจาะ Inner box คลาดเคลื่อน ซึ่งมีการเก็บข้อมูลจากชิ้นงานที่ทำการเจาะที่หน่วยงานขึ้นรูป Inner box แล้วพบว่ามี จำนวน 141ชิ้น คิดเป็น 0.18 % ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.2% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

Fan guard มี Gap พบของเสียทั้งสิ้น 580 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- การบรรจุลงในภาชนะก่อนที่มีการ Set ตัว จากการติดตามผล โดยข้อมูลที่พนักงานบรรจุ Fan guard ใส่ในภาชนะบรรจุ จำนวน 298 ชิ้น คิดเป็น 0.38 % ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.5% ในตารางที่3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 6

- อัตราการฉีดขึ้นรูปเร็วกว่าที่กำหนด ทำให้ชิ้นงานที่ออกมาบิดเสียรูป จากการเก็บข้อมูลของพนักงานหน้าเครื่องฉีดพบว่า จำนวน 282 ชิ้น คิดเป็น 0.36 % ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.5% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 6

4.2.2 กระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

P/U ที่ประตูรั่ว พบของเสียทั้งสิ้น 410 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานไม่ได้รับการอบรมก่อนการปฏิบัติงาน หลังจากที่มีการอบรมพนักงานที่เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ ตามเอกสารการปฏิบัติงานโดยหัวหน้างานแล้ว พบว่าการเข้าใจในการทำงานและการตระหนักถึงความสำคัญในการทำงาน ดีขึ้น โดยจำนวนที่พนักงานทำชิ้นงานเสียคิดเป็นจำนวน 63 ชิ้น คิดเป็น 0.08 % ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.2% ในตารางที่ 3.11ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

- การ Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด จากการพิจารณาของเสียที่เกิดหลังจากที่มีการฉีด P/U เข้าไปในประตู แล้ว พบลักษณะของเสียที่เกิดจากการ Seal ฟองน้ำไม่ตรงที่กำหนดทำให้เกิดการรั่วไหลของ P/U ออกมา พบว่ามีจำนวน 169 ชิ้น คิดเป็น 0.22% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.2% ในตารางที่ 3.11ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

- Door liner เสียรูป จากการตรวจสอบหลังจากที่มีการฉีด P/U แล้วมีการรั่วไหลจากการที่ Door liner บิดอ้าเสียรูป พบจำนวน 122 ชิ้น คิดเป็น 0.16%ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.2% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

4.2.3 กระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้ พบของเสียทั้งสิ้น 1071 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- ระยะเวลาในการให้ความร้อนและระดับความร้อนที่ไม่เพียงพอ พบจำนวนตู้เย็นที่ผ่านกระบวนการดังกล่าวแล้วยังคงเกิดปัญหายาวประตูไม่ติด ที่ผู้ตรวจสอบประจำ Lineการผลิตพบเป็นจำนวน 763 ชิ้น คิดเป็น 0.97 % ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 1% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 7

- ปรับระดับประตูไม่ตรงที่กำหนด หลังจากที่พนักงานปรับระดับประตูแล้ว Conveyor เลื่อนตู้เย็นส่งมายังที่ผู้ตรวจสอบประจำ Line พบว่าจำนวน 308 ชิ้น คิดเป็น 0.39% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.5% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 6

ปรับประตูไม่ขนาน พบของเสียทั้งสิ้น 63 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- ไม่ได้ย้ำแรงขันสกรูครั้งสุดท้าย พบตู้เย็นที่แยกไปยัง Line ซ่อมตู้เย็นที่มีปัญหาแล้วพบจำนวนตู้เย็นที่ปรับระดับประตูที่ไม่ขนานที่มีสาเหตุมาจากการแรงขันสกรูไม่แน่นเป็นจำนวน 36 ชิ้น คิดเป็น 0.13% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.1% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

- ยึดสกรูที่ Up-hinge ไม่ตรงตำแหน่งยึด จากที่แยกตู้เย็นที่มีปัญหาไว้ที Line ซ่อมตู้เย็นที่มีปัญหาจำนวน 27 ชิ้น คิดเป็น 0.1% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.1%ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

ประตู V ชิด Lo-hinge พบของเสียทั้งสิ้น 128 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- ประกอบ Rein force ภายใน Liner ไม่ตรงตำแหน่ง หลังจากที่มีการเก็บข้อมูลจาก Line ซ่อมตู้ ที่สามารถชี้บ่งถึงปัญหาที่มาจากสาเหตุ การวางตำแหน่งตัว Rein force ไม่ตรงตำแหน่ง มีจำนวน 128 ชิ้น คิดเป็น 0.16 % ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.2% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

ประตูฝืด พบของเสียทั้งสิ้น 211 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- ไม่สามารถประคองให้ Frame ได้ระดับในขณะตอก ประกอบ Roller พบว่ามีการบิดงอของตัว Frame เป็นจำนวน 118 ชิ้น คิดเป็น 0.15% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.2% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

- Inner jigไม่กดแนบกับ Inner box ตรวจพบจำนวน 93 ชิ้น คิดเป็น 0.12% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.1% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

ประตูไม่สปริงกลับ พบของเสียทั้งสิ้น 130 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- พนักงานไม่มีประสบการณ์ จำนวน 7 ชิ้น คิดเป็น 0.02%.ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.01% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 2

- แรงยิงสกรูเพื่อยึด Lo-hinge น้อยกว่าที่กำหนด จำนวน 62 ชิ้น คิดเป็น 0.08% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.1% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

- ใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่น จำนวน 61 ชิ้น คิดเป็น 0.076%ความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.1%ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

ประตูเบียด พบของเสียทั้งสิ้น ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- ประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้ จำนวน 131 ชิ้น คิดเป็น 0.17% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ0.2%ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

- เจาะรูยึด Up-hingeบน Top plate ไม่ตรงตำแหน่ง จำนวน 35 ชิ้น คิดเป็น 0.12% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.1% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

ประตูเยื้อง พบของเสียทั้งสิ้น 31 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- ประกอบ Rein force ภายใน Liner ไม่ตรงตำแหน่ง จำนวน 31 ชิ้น คิดเป็น 0.07% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.05%ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นครั้งที่ 1 ในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	ปริมาณของเสียก่อนการปรับปรุง				ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง			
		จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสีย	% ของเสีย	Occurance (O)	จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurance (O)
Shelf ไม่ lock	เจาะ Z-BUSHไม่ตรงตำแหน่ง	353,695	859	0.24%	5	78,478	141	0.18%	5
Fan guard เป็น gap	การบรรจุในภาชนะก่อนที่ชิ้นงานSet ตัว		1,962	0.55%	6		298	0.38%	6
	อัตราการฉีดเร็วกว่าปกติ		2,078	0.59%	6		282	0.36%	6

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นครั้งที่ 1 ในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	ปริมาณของเสียก่อนการปรับปรุง				ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง			
		จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสีย	% ของเสีย	Occurance (O)	จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurance (O)
P/Uรั่วที่ประตู	พนักงานไม่ชำนาญ	353,695	513	0.15%	5	78,478	63	0.08%	4
	Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่ง		2,251	0.64%	6		169	0.22%	5
	Door liner เสียรูป		613	0.17%	5		122	0.16%	5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นครั้งที่ 1 ในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	ปริมาณของเสียก่อนการปรับปรุง				ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง			
		จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสีย	% ของเสีย	Occurance (O)	จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurance (O)
ยางประตูไม่ติด	ระยะเวลาและระดับความร้อนไม่เพียงพอ	353,695	5,078	1.44%	7	78,478	763	0.97%	7
	ปรับประตูไม่ตรงที่กำหนด		2,473	0.70%	6		308	0.39%	6
ปรับประตูไม่ขนาน	ไม่ย้ำแรงขัน สกรู		940	0.27%	5		36	0.13%	4
	ประกอบประตูไม่ตรงตำแหน่ง		1,083	0.31%	6		27	0.1%	4
ประตูSlide ฝืด	ขา Frame เสียรูป		636	0.18%	5		118	0.15%	5
	Inner jigไม่กดแนบกับ Inner box		2,394	0.68%	6		93	0.12%	4
ประตูไม่สปริงกลับ	พนักงานไม่ชำนาญ		201	0.06%	3		7	0.02%	2
	ยึดสกรูLo-hingeไม่แนบกับตัวตู้		481	0.14%	4		62	0.08%	4
ประตูไม่สปริงกลับ	ใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่น		389	0.12%	4		61	0.08%	4
ประตูเบียด	ประกอบประตูชิดกับตัวตู้		707	0.19%	5		131	0.17%	5
	เจาะรูยึด UP-HINGE		530	0.15%	4		35	0.12%	4
ประตูเยื้อง	ประกอบ Rein force ในLINER ไม่ตรงตำแหน่ง		247	0.07%	3		31	0.04%	3
ประตู V ชิด Lo-hinge	ประกอบ Rein force ภายในไม่ตรง		883	0.2%	5		128	0.16%	5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 การคำนวณค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่1

จากการดำเนินการปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการ โดยลดค่าความสามารถในการตรวจจับ (D) และจากการเก็บข้อมูลความถี่ในการเกิดของเสียของการดำเนินการลดของเสีย ในเดือน พฤศจิกายน - ธันวาคม พ.ศ.2551 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

4.3.1 กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

จากการดำเนินการปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y) ครั้งที่ 1 พบว่า

- Fan guard gap ที่มีสาเหตุมาจากการบรรจุลงในภาชนะก่อนที่มีการ Set ตัว ค่า RPN ที่มีได้มีค่าลดลงจาก168 เหลือ144

- Fan guard gap ที่มีสาเหตุมาจาก อัตราการฉีดขึ้นรูปเร็วกว่าที่กำหนด ค่า RPN ที่มีได้มีค่าลดลงจาก 168 เหลือ 120

- Shelf ไม่ lock ที่มีสาเหตุมาจาก ตำแหน่งของเข็มเจาะ Inner box คลาดเคลื่อน ค่า RPN ที่มีได้มีค่าลดลงจาก 250 เหลือ125

4.3.2 กระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

จากการดำเนินการปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการประกอบประตู(DOOR ASS'Y) ครั้งที่ 1 พบว่า

- P/U รั่วที่ประตู ที่มีสาเหตุมาจากพนักงานไม่ได้รับการอบรมก่อนการปฏิบัติงาน ค่า RPN ที่มีได้มีค่าลดลงจาก 140 เหลือ 80

- P/U รั่วที่ประตู ที่มีสาเหตุมาจากการ Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด ค่า RPN ที่มีได้มีค่าลดลงจาก168 เหลือ 120

- P/U รั่วที่ประตู ที่มีสาเหตุจาก Door liner เสียรูป ค่า RPN ที่มีได้มีค่าลดลงจาก 168 เหลือ 120

4.3.3 กระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

จากการดำเนินการปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการปรับแต่งประตู(ADJUST DOOR) ครั้งที่ 1 พบว่า

- ยางประตูไม่แนบติดที่มีสาเหตุจากการให้ระดับความร้อนและเวลาในการให้ความร้อนไม่เพียงพอ มีค่าRPNลดลงจาก 343 เหลือ 245

- ยางประตูไม่แนบติดที่มีสาเหตุจากการปรับระดับประตูไม่ตรงที่กำหนด มีค่า RPN ลดลงจาก 294 เหลือ 210

- ปรับประตูไม่ขนาน ที่มีสาเหตุจาก ไม่ได้ย้ำแรงขันสกรูครั้งสุดท้าย มีค่า RPN ลดลงจาก150 เหลือ 96

- ปรับประตูไม่ขนาน ที่มีสาเหตุจาก การยึดสกรูที่ Up-hinge ไม่ตรงตำแหน่งที่ยึด มีค่า RPN ลดลงจาก 180 เหลือ 96

- ประตู Vชิด Lo-hinge ที่มีสาเหตุจากการประกอบ Rein force ไม่ตรงตำแหน่ง มีค่าRPN ลดลงจาก 350 เหลือ 245

- ประตูฝืด ที่มีสาเหตุจากการไม่ประคองให้ Frame ได้ระดับในขณะตอก มีค่า RPN 245 เหลือ 175

- ประตูฝืดที่มีสาเหตุมาจาก Inner jig ไม่กดแนบกับ Inner box มีค่า RPN ลดลงจาก 294 เหลือ 140

- ประตูไม่สปริงกลับ ที่มีสาเหตุจากพนักงานไม่มีประสบการณ์ มีค่า RPN ลดลงจาก 147เหลือ 70

- ประตูไม่สปริงกลับ ที่มีสาเหตุจากแรงยิงสกรูเพื่อยึด Lo-hinge น้อยกว่าที่กำหนด มีค่าRPN ลดลงจาก196 เหลือ 140

-ประตูไม่สปริงกลับ ที่มีสาเหตุจากการใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่น มีค่า RPN ลดลงจาก 196 เหลือ 168

- ประตูเบียด ที่มีสาเหตุจากประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้ มีค่า RPN ลดลงจาก 245 เหลือ 210

- ประตูเบียดที่มีสาเหตุจากการยึด Up-hinge บน Top plate ไม่ตรงตำแหน่ง มีค่า RPN ลดลงจาก 112 เหลือ 84

- ประตูเยื้องที่มีสาเหตุจากการประกอบ Rein force ภายใน Liner ไม่ตรงตำแหน่ง มีค่า RPN ลดลงจาก120 เหลือ 60

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 แสดงค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของกระบวนการประกอบชิ้นส่วน(PART ASS'Y)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	Severity (S)	ข้อมูลก่อนการปรับปรุง			ข้อมูลหลังการปรับปรุงครั้งที่1		
			Occurrence (O)	Detection (D)	RPN	Occurrence (O)	Detection (D)	RPN
Shelf ไม่ Lock	ตำแหน่งการเจาะ Z-BUSH คลาดเคลื่อน	5	5	10	250	5	5	125
Fan guard gap	อัตราการฉีดพลาสติกต่อรอบฉีดใช้เวลาน้อยเกินไป	4	6	7	168	6	5	120
	การบรรจุชิ้นงานในกล่องบรรจุก่อนมีการSet ตัว	4	6	7	168	6	6	144

ตารางที่ 4.6 แสดงค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	Severity (S)	ข้อมูลก่อนการปรับปรุง			ข้อมูลหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1		
			Occurrence (O)	Detection (D)	RPN	Occurrence (O)	Detection (D)	RPN
P/Uที่ประตูรั่ว	หัวหน้างานไม่ได้ทำการอบรมพนักงาน	4	5	7	140	4	5	80
	การSeal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่ง	4	6	7	168	5	6	120
	Door liner เสียรูป	4	5	7	140	5	6	120

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 แสดงค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ของกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	Severity (S)	ข้อมูลก่อนการปรับปรุง			ข้อมูลหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1		
			Occurrence (O)	Detection (D)	RPN	Occurrence (O)	Detection (D)	RPN
ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้	ระยะเวลาและระดับความร้อนไม่เพียงพอ	7	7	7	343	7	5	245
	ปรับระดับประตูไม่ตรงที่กำหนด	7	6	7	294	6	5	210
ประตูไม่ขนาน	ไม่ย้ำแรงขันสกรูหลังการปรับประตู	6	5	5	150	4	4	96
	ปรับตำแหน่งการประกอบประตูไม่ตรงที่กำหนด	6	6	5	180	4	4	96
ประตูฝืด	ประกอบ ROLLER เข้ากับ Frameแล้วเสียรูป	7	5	7	245	5	5	175
	Inner jig ไม่กดทับ Inner box	7	6	7	294	4	5	140
ประตู V ชิด Lo-hinge	ประกอบ Rein force ภายในไม่ตรงที่กำหนด	7	5	10	350	5	7	245
ประตูไม่สปริงกลับ	แรงขันสกรูยึด Lo-hinge ไม่แน่น	7	4	7	196	4	5	140
ประตูไม่สปริงกลับ	พนักงานไม่ชำนาญ	7	3	7	147	2	5	70
ประตูไม่สปริงกลับ	ใช้ปืนลมร่วมกับจุดอื่น	7	4	7	196	4	6	168
ประตูเบียด	ประกอบประตูชิดกับตัวตู้	7	5	7	245	5	6	210
	ตำแหน่งการเจาะยึด UP-HINGE ไม่ตรงตำแหน่ง	7	4	4	112	4	3	84
ประตูเยื้อง	ยึดRein force ไม่ตรงรู LINER	4	3	10	120	3	5	60

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4 การลดของเสียโดยใช้ตาราง PROCESS FMEA

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS

ตารางที่ 4.8 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ PFMEA

(PROCESS FMEA)

FMEA Number : HCPT-FMEA-F/A-08/001

Page 1 of 1

Item :REF Final ass'y

Process Responsibility CORE TEAM

Prepare By นันทเดช

Model / Year(s) /

Key Date

FMEA Date (Orig.) 30/11/08 Core

Team : ยุทธนา (PROD) ,เทิดศักดิ์ (PROD) , พรมมา (Q.A.) ,สุรัตน์ (DESIGN) ,สุพจน์ (DESIGN) ,มรกต (TOOL & DIE)

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ประกอบชิ้นส่วน	SHELFไม่ LOCK	SHELF จะหลุดออกมาจากที่LOCKในขณะใช้งาน	5	ตำแหน่งในการเจาะรู Z-BUSH ที่ I/Bไม่ตรงจุดที่กำหนด	5	ไม่มี	10	250	ตรวจสอบชิ้นงาน 100%.ใช้ VENIERวัด	ยุทธนา 8/12/08	TS-17-010	5	5	5	125
ประกอบชิ้นส่วน	FAN GUARD เป็น GAP	ลูกค้าสามารถสังเกตุเห็นได้	4	วางชิ้นงานใส่กล่องก่อนที่ชิ้นงานจะSET ตัวเรียบร้อย	6	ตรวจสอบโดยสายตา	7	168	อบรมพนักงานในการบรรจุ ตรวจสอบ100%	ยุทธนา 3/12/08	60-INJ-08-023 ใบเตือน ความจำ	4	6	6	144
				อัตราความเร็วของการฉีดพลาสติกเร็วกว่าที่กำหนด	6	ตรวจสอบโดยสายตา	7	168	ตรวจสอบชิ้นงาน 100% เทียบกับ LIMIT SAMPLE	ยุทธนา 12/12/08	72-R-26-0188 72-R-26-0350 72-R-26-0346 72-R-26-0374	4	6	5	120

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS

(PROCESS FMEA) FMEA Number : HCPT-FMEA-F/A-08/001

Item :REF Final ass'y Process Responsibility CORE TEAM Prepare By นันทเดช

Model / Year(s) / Key Date FMEA Date (Orig.) 3/12/08 Rev.

Core Team : ยุทธนา (PROD) ,เทิดศักดิ์ (PROD) , พรมมา (Q.A.) ,สุรัตน์ (DESIGN) ,สุพจน์ (DESIGN) ,มรกต (TOOL & DIE)

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ /วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ประกอบประตูและฉีด P/U	P/U รั่วที่ประตู	ลูกค้าสามารถเห็นได้ชัดเจน และไม่สวยงาม	4	พนักงานประกอบไม่เข้าใจความสำคัญและปฏิบัติตามคู่มือ	5	ตรวจด้วยสายตาของพนักงาน	7	140	อบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องทั้งพนักงานใหม่และเก่า	เทิดศักดิ์ 13/12/08	60-KDF-08-043	4	4	5	80
				DOOR LINER เสียรูปก่อนที่จะนำมาประกอบ	5	ตรวจด้วยสายตาของพนักงาน	7	140	จัดทำ CHECK SHEET เพื่อตรวจสอบ	เทิดศักดิ์ 8/12/08	TS-17-032 TS-17-033 TS-17-036 TS-17-039 TS-17-029 CS-17-005	4	5	6	120
				วิธีการ SEALฟองน้ำไม่ตรงกับที่กำหนดไว้	6	ตรวจด้วยสายตาของพนักงาน	7	168	-อบรมพนักงานฝึกการปฏิบัติงาน -ปรับปรุงคู่มือการทำงาน	เทิดศักดิ์ 13/12/08	60-KDF-08-043 QC-71-R-03-0219 QC-71-R-03-0224 QC-71-R-03-0231	4	5	6	120

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ประกอบประตูและฉีด P/U	P/U รั้วที่ประตู	ลูกค้าสามารถเห็นได้ชัดเจน และไม่สวยงาม	4	วิธีการ SEALฟองน้ำไม่ตรงกับที่กำหนดไว้	6	ตรวจด้วยสายตาของพนักงาน	7	168	-อบรมพนักงานฝึกการปฏิบัติงาน -ปรับปรุงคู่มือการทำงาน	เทิดศักดิ์ 13/12/08	QC-71-R-03-0239 QC-71-R-03-0183	4	5	6	120

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

FMEA Number : HCPT-FMEA-F/A-08/001

Page 1 of 3

Item :REF Final ass'y | Process Responsibility CORE TEAM | Prepare By นันทเดช

Model / Year(s) / | Key Date | FMEA Date (Orig.) 3/12/08 Rev.

Core Team : ยุทธนา (PROD) ,เทิดศักดิ์ (PROD) , พรมมา (Q.A.) ,สุรัตน์ (DESIGN) ,สุพจน์ (DESIGN) ,มรกต (TOOL & DIE)

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ /วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ปรับแต่งประตู	ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้	ความเย็นที่อยู่ภายในจะรั่วไหลออกมาทำให้การทำงานของตู้เย็นหนัก และอาจจะเกิดหยดน้ำที่บริเวณที่รั่ว	7	ระยะเวลาและระดับความร้อนไม่เพียงพอ	7	ตรวจด้วยสายตา	7	343	-อบรมพนักงาน -ปรับปรุงคู่มือการทำงาน -จัดทำ Visual control	ยุทธนา 16/12/08	60-F/A-08-063 VC-F/A-08-012 71-R-08-2178	7	7	5	245
				ปรับระดับประตูไม่ได้ระยะที่กำหนด	6	ตรวจด้วยสายตา	7	294	-อบรมพนักงาน -ปรับปรุงคู่มือการทำงาน -จัดทำ Visual control	ยุทธนา 16/12/08	60-F/A-08-063 VC-F/A-08-012 71-R-08-2178	7	6	5	210
	การปรับประตูไม่ขนาน	รูปลักษณ์ของตู้เย็นผิดปกติ ลูกค้าสามารถมองเห็นได้ชัด	6	ไม่ได้ทำการย้ำ SCREW ที่ Frame เข้ากับ LINERหลังผ่านการตรวจสอบความสมบูรณ์แล้ว	6	ใช้ Jigตรวจสอบ	5	180	-ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน -จัดทำ Visual control	ยุทธนา 20/12/08	VC-F/A-08-011 71-R-08-2178	6	4	4	96

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ปรับแต่งประตู	การปรับประตูไม่ขนาน	รูปลักษณ์ของตู้เย็นผิดปกติ ลูกค้าสามารถมองเห็นได้ชัด	6	ปรับประตูไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด	6	ใช้ Jig ตรวจสอบ	5	150	-จัดทำ Visual control -อบรมพนักงาน	ยุทธนา 18/12/08	60-F/A-08-64 VC-F/A-08-011	6	4	4	96
	ประตู Slide ฝืด	เปิด-ปิดประตูจะใช้แรงมากกว่าปกติลูกค้าจะสามารถรู้ได้	7	Inner boxนูนเนื่องจาก Jig ไม่ไปกดทับ	6	ใช้สายตาของพนักงานในการตรวจสอบ	7	294	-ตรวจสอบชิ้นงานโดยใช้ Vernier ตรวจ 100%	ยุทธนา 18/12/08	CS-17-015	7	4	5	140
				Frame เสียรูปจากการย้ำ Roller	5	ใช้สายตาของพนักงานในการตรวจสอบ	7	245	-ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน -จัดทำ Visual control	ยุทธนา 11/12/08	60-F/A-08-062 VC-F/A-08-014 71-R-08-2178	7	5	5	175
	ประตูV ชิด Lo-hinge	เปิดประตู V จะชนกับ Lo-hinge ขณะเปิดประตูลูกค้ารู้สึกได้ชัดเจน	7	ประกอบ Rein force ภายในไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด	5	ไม่มีการตรวจสอบ	10	350	-ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน -จัดทำ Visual control	ยุทธนา 11/12/08	VC-F/A-08-015 71-R-08-2178	7	5	7	245
				ขนาดของ SIDE PIECE ยาวเกินกำหนด	3	ตรวจสอบที่ INCOMMINGก่อนส่งเข้าPROD.	4	84							

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ปรับแต่งประตู	ประตูไม่สปริงกลับ	ประสิทธิภาพการทำงานของประตูไม่สมบูรณ์ ลูกค้าสังเกตได้	7	แรงขันสกรูยึด LO HINGE น้อย	4	ทดสอบโดยพนักงานตรวจสอบที่มีประสบการณ์	7	196	-อบรมพนักงานประกอบและประเมินการทำงาน	ยุทธนา 14/12/08	60-F/A-08-065	7	4	5	140
				พนักงานไม่มีประสบการณ์ปรับแต่งประตู	3	ทดสอบโดยพนักงานตรวจสอบที่มีประสบการณ์	7	147	-อบรมพนักงานประกอบและประเมินการทำงาน	ยุทธนา 14/12/08	60-F/A-08-065	7	2	5	70
				ใช้ปืนลมที่ไม่ใช่ตั้งค่าแรงบิดสำหรับประกอบ CENTER HINGE	4	ทดสอบจากพนักงานตรวจสอบที่มีประสบการณ์	7	196	จัดหาปืนลมเพื่อให้เพียงพอ	ยุทธนา 8/12/08		7	4	6	168
	ประตูเยื้อง	ลูกค้าสามารถสังเกตุได้ง่ายว่าประตูเยื้อง	4	การยึดSCREW ไม่ตรงกับตำแหน่งของ Rein force ภายใน LINER	3	ไม่มี	10	120	จัดทำ Visual control	ยุทธนา 16/12/08	60-F/A-08-017	4	3	5	60
	ประตูเบียด	ยางประตูจะถูกเสียดสีทำให้ยางขาดได้	7	ประกอบประตูเบียดชิดเข้ากับ ประตู	5	ทดสอบโดยพนักงานตรวจสอบที่มีประสบการณ์	7	245	-อบรมพนักงานประกอบ -จัดทำ Visual control	ยุทธนา 22/12/08	60-F/A-08-061 VC-F/A-08-018	7	5	6	210
				ยึด UP-HINGEไม่ตรงรูเจาะที่ TOP TABLE	4	ใช้การตรวจสอบชิ้นงานแรก	4	112	- จัดทำCHECK SHEET ตรวจสอบชิ้นงานจาก INCOMMING	ยุทธนา 7/12/08		7	4	3	84

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.5 การปรับปรุงและลดขอเสียในกระบวนการครั้งที่ 2

หลังจากที่มีการปรับปรุงลดของเสียในครั้งที่1 ในช่วงเดือน พฤศจิกายน ถึง ธันวาคม 2551 โดยใช้นำเกณฑ์ของค่า RPN มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งยังพบว่าต้องมีการดำเนินการปรับปรุงของเสียเพิ่มเติมอีกครั้ง เพื่อที่จะให้ค่าของ RPN นั้นลดลง โดยหลังจากที่มีการสรุปการปรับปรุงดังตารางที่ 4.5-4.7 พบว่ายังคงมีปัญหาที่มีค่า RPN > 100 อยู่ ซึ่งมีรายการดังต่อไปนี้

กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

1. Shelf ไม่ lock
   - มีสาเหตุมาจาก ตำแหน่งของเข็มเจาะ Inner box คลาดเคลื่อน มีค่า RPN 125
2. Fan guard มี gap
   - มีสาเหตุมาจาก ใส่ภาชนะ ก่อนที่ชิ้นงาน Set ตัว มีค่า RPN 144
   - มีสาเหตุมาจาก อัตราการฉีดต่อชั่วโมงเร็วกว่าที่กำหนด มีค่า RPN 120

กระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

1. P/Uที่ประตูรั่ว
   - มีสาเหตุมาจาก การ Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่ง มีค่า RPN 120
   - มีสาเหตุมาจาก Door liner เสียรูป มีค่า RPN 120

กระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST ASS'Y)

1. ยางประตูไม่ติด
   - มีสาเหตุมาจากระยะเวลาและระดับความร้อนไม่เพียงพอ มีค่า RPN 245
   - มีสาเหตุมาจากการปรับระดับประตูไม่ตรงที่กำหนด มีค่า RPN 210
2. ประตู V ชิด Lo-hinge
   - มีสาเหตุมาจากประกอบ Rein force ภายในไม่ตรงตำแหน่ง มีค่า RPN 245
3. ประตูฝืด
   - มีสาเหตุมาจาก Frame เสียรูปขณะย้ำ Roller มีค่า RPN 175
   - มีสาเหตุมาจาก Inner jig ไม่กดแนบกับ Inner box มีค่า RPN 294
4. ประตูไม่สปริงกลับ
   - มีสาเหตุมาจาก แรงขันสกรูยึด Lo-hinge น้อย มีค่า RPN 140
   - มีสาเหตุมาจากใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่น มีค่า RPN 168
5. ยางประตูเบียด
   - มีสาเหตุมาจาก ประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้ มีค่า RPN 210

4.5.1 การปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการประกอบชิ้นส่วนครั้งที่ 2 (มกราคม – กุมภาพันธ์ 2552)

การปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y) ครั้งที่ 2

Shelf ไม่ lock

สาเหตุจากตำแหน่งเข็มเจาะคลาดเคลื่อน ซึ่งหลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่าค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 10 เหลือ 5 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลง อีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

ให้พนักงานทำการตรวจสอบชิ้นงานแรกที่ทำการผลิต จำนวน 3 ชิ้น หลังจากที่ทำการติดตั้งแม่พิมพ์ และเครื่องจักร และจะต้องทำการสุ่มตรวจสอบทุกๆ 2 ชม. โดยมีเอกสารควบคุม CS-17-004

จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 5 เหลือ 4

Fan guard เป็น gap

สาเหตุจาก ใส่ภาชนะก่อนที่ชิ้นงาน Set ตัว หลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่า ค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 7 เหลือ 6 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลงอีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

เปลี่ยนแปลงการบรรจุ Fan guard โดยเฉพาะ โดยจากที่ใส่กล่อง เปลี่ยนเป็นใส่รถเข็นบรรจุชิ้นงานแทนเพื่อเป็นการลดกดทับชิ้นงานที่อยู่ในกล่องใบเสนอโครงการ 09 / 005

จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 6 เหลือ 6

สาเหตุจาก อัตราการฉีดต่อชั่วโมงเร็วกว่าที่กำหนด หลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่า ค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 7 เหลือ 5 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลงอีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

จัดทำเอกสารกำกับการตั้งเครื่องจักรตามเอกสาร 72-R-26-0189 , 72-R-26-0345 , 72-R-26-0373, 72-R-26-0349 และทำการตรวจสอบทุกๆ 4 ชม.ตามเอกสาร CS-26-006 และ TS-26-033

จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 5 เหลือ 4

การปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y) ครั้งที่ 2

P/U ที่ประตูรั่ว

สาเหตุจาก การ Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่ง หลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่าค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 7 เหลือ 6 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลงอีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

ทำการตรวจสอบการทำปฏิบัติงานของพนักงาน โดยเพิ่มการตรวจสอบทุกครั้งที่มีการเปลี่ยน กะ และสุ่มเพิ่มทุกๆ 2 ช.ม. ครั้งละ 5 บานต่อพนักงานปฏิบัติ 1 คน ตามเอกสาร CS-03-021

จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 6 เหลือ 4

สาเหตุจาก Door liner เสียรูป หลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่า ค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 7 เหลือ 6 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลงอีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

ทำการตรวจสอบ Door liner 100% ด้วยการเปรียบเทียบกับชิ้นงานตัวอย่าง โดยใช้เอกสาร CS-03-098

จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 6 เหลือ 5

การปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR) ครั้งที่ 2

1. ยางประตูไม่แนบกับตัวตู้

สาเหตุจากระยะเวลาและระดับการให้ความร้อนไม่เพียงพอ หลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่า ค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 7 เหลือ 5 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลงอีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

ดำเนินการปรับแต่ง Lay out ใหม่เพื่อขยาย พื้นที่ทำให้สามารถทำงานได้เพิ่มมากขึ้นเป็นระยะทาง 3 m.

จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 6 เหลือ 5

สาเหตุจากปรับระดับประตูไม่ตรงที่กำหนด หลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่า ค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 7 เหลือ 5 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลงอีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

จัดทำ Jig จัดระดับประตูเพื่อให้สามารถปรับประดับประตูได้ตรงตำแหน่งมากขึ้น

จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 5เหลือ 4

2. ประตู V ชิดกับ Lo-hinge

สาเหตุมาจากการประกอบชิ้นงาน Rein force ไม่ตรงตำแหน่ง กำหนด หลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่า ค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 10 เหลือ 7 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลงอีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

จัดทำ Jig ตามใบเสนอโครงการวางตำแหน่งชิ้นงานใหม่ ให้ Rein force ตรงตำแหน่งมากขึ้น

จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 7 เหลือ 4

3. ประตูฝืด

สาเหตุมาจาก Frame เสียรูปขณะย้ำ Roller หลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่าค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 7 เหลือ 5 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลงอีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

จัดทำ JIG ตามใบเสนอโครงการเพื่อเป็น Guard และเป็น Stopper วางชิ้นงาน Frame ก่อนที่มีการตอกประกอบ Roller และจัดทำ Visual control ตามเอกสาร VC –M/P-09-003

จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 5 เหลือ 4

สาเหตุมาจาก Inner jig ไม่กดแนบกับ Inner boxหลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่า ค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 7 เหลือ 5 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลงอีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

จัดทำเอกสารควบคุมขนาดของ ตู้เย็นที่ผ่านการฉีด P/U ขึ้นรูปแล้ว โดยมีการสุ่มตรวจสอบตั้งแต่การดำเนินการประกอบชิ้นงาน ตามเอกสาร CS-06-072 , CS-06-089 ,CS-06-100

จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 5 เหลือ 3

4. ประตูไม่สปริงกลับ

สาเหตุจาก แรงขันสกรูยึด Lo-hinge น้อย หลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่า ค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 7 เหลือ 5 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลงอีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

สั่งซื้อตัวควบคุมแรงดันลมเพื่อแรงลมคงที่ในการใช้งานไม่อ่อนหรือต่ำลงเมื่อเกิดการตกของลม

จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 5 เหลือ 4

สาเหตุจาก การใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่น หลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่าค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 6 เหลือ 4 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลงอีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

หลังจากที่มีการสั่งซื้อปืนลมสำหรับยึด Screw เพิ่มเติมแล้ว ซึ่งจะตั้ง Torque (แรงบิด) เฉพาะจุดปฏิบัติงาน แต่ก็ยังพบกับปัญหา แรงยึด Screw ไม่แรงพอ ผู้ชำนาญการจึงคิดว่าเกิดจากแรงดันลมที่ไม่สม่ำเสมอ จากท่อส่งลม ดังนั้นจึงดำเนินการสั่งซื้อตัวควบคุมแรงดันลมเพื่อแรงลมคงที่ในการใช้งานไม่อ่อนหรือต่ำลงเมื่อเกิดการตกของลม

จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 6เหลือ 4

5. ยางประตูเบียด

สาเหตุจากประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้มากเกินที่กำหนด หลังจากที่มีการปรับปรุงครั้งที่ 1 มาแล้ว และพบว่า ค่าความสามารถในการตรวจจับ(D) ดีขึ้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 7 เหลือ 6 แต่ค่า RPN ยังคงมากกว่า 100 ซึ่งทีมผู้ชำนาญการต้องการที่จะลดลงอีก โดยมีการปรับปรุงดังนี้

ดำเนินการจัดทำ Jig เพื่อช่วยในการประกอบให้มีความคงที่ ตามใบเสนอโครงการ 09/018 จากการดำเนินงานดังกล่าว พบว่าค่าความสามารถในการตรวจพบ (D) ลดลงจากเดิม 6เหลือ 4

ตารางที่ 4.9 แสดงการดำเนินการลดของเสียครั้งที่ 2 ในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุการเกิดของเสีย	DETECTION (D)	วิธีดำเนินการ			DETECTION (D)
			วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
Shelf ไม่ lock	ตำแหน่งการเจาะ Z-BUSH ที่ Inner box คลาดเคลื่อน	5	- เพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบให้มากขึ้น เพื่อไม่ให้ของเสียไปยังกระบวนการถัดไป	- ทำการตรวจสอบการตั้งแม่พิมพ์ครั้งแรก และสุ่มเพิ่มทุกๆ 2 ชม.	CS-17-004	4
Fan guard gap	การบรรจุชิ้นงานลงในกล่องบรรจุก่อนที่มีการ Set ตัว	6	- ลดการเกิดของเสียในขณะบรรจุและเคลื่อนย้ายชิ้นงาน	- เปลี่ยนแปลงการบรรจุจากกล่องไปเป็นรถเข็นบรรทุกชิ้นงาน	ใบเสนอโครงการ 09/005	6
	อัตราการฉีดต่อชั่วโมงเร็วกว่าที่กำหนด	5	- กำหนดและควบคุมเครื่องฉีดก่อนที่มีการฉีดจริง	- จัดทำเอกสารปรับตั้งเครื่องฉีดก่อนที่มีการฉีดจริงและสุ่มตรวจสอบทุก4ชม.	72-R-26-0345 72-R-26-0189 72-R-26-0373 72-R-26-0349 CS-26-006 TS-26-033	4

ตารางที่ 4.10 แสดงการดำเนินการลดของเสียครั้งที่ 2 ในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุการเกิดของเสีย	DETECTION (D)	วิธีดำเนินการ			DETECTION (D)
			วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
P/Uรั่วที่ประตู	การ Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่ง	6	- เพิ่มความสามารถในการตรวจสอบชิ้นงานมากขึ้น	- ตรวจสอบชิ้นงานทุกครั้งที่มีการเปลี่ยน กะ และสุ่มเพิ่มขึ้นทุกๆ 2 ชม. ครั้งละ 5 บาน	CS-03-021	4
	Door liner เสียรูป	6	- เพิ่มความสามรถในการตรวจสอบชิ้นงานมากขึ้น	- ตรวจสอบชิ้นงาน 100% เทียบกับชิ้นงานตัวอย่าง	CS-03-098	5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 แสดงการดำเนินการลดของเสียครั้งที่ 2 ในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุการเกิดของเสีย	DETECTION (D)	วิธีดำเนินการ			DETECTION (D)
			วัตถุประสงค์	กิจกรรม	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
ยางประตูไม่แนบกับตัวตู้	ระยะเวลาและระดับความร้อนไม่เพียงพอ	5	- เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานมากขึ้น	- ขยายพื้นที่การทำงานให้กว้างมากขึ้นเพื่อให้มีพื้นที่การทำงานมากกว่าเดิม	ใบเสนอโครงการ 09/012	5
	ปรับระดับประตูไม่ตรงที่กำหนด	5	- เพิ่มความสามารถในการทำงานของพนักงานมากขึ้น	- จัดทำ JIG เครื่องมือปรับระดับประตูให้ตรงกับระดับที่กำหนด	ใบเสนอโครงการ 09/018	4
ประตู V ชิด Lo-hinge	ประกอบ Rein force ภายในไม่ตรงที่กำหนด	7	- เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้กับพนักงาน	- จัดทำ JIG วางตำแหน่งชิ้นงานให้ Rein force ตรงตำแหน่งมากขึ้น	ใบเสนอโครงการ 09/004	4
ประตูฝืด	Frame เสียรูปจากการย้ำ ROLLER	5	- เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้กับพนักงาน	- จัดทำ JIG เพื่อรองรับชิ้นงาน - จัดทำVISUALCONTROL	- ใบเสนอโครงการ 09/011 - VC-M/P-09-003	4
	Inner jig ไม่กดแนบกับ Inner box	5	- เพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบให้มากขึ้น	- จัดทำเอกสารควบคุมการขึ้นรูปของชิ้นงานตั้งเริ่มการผลิตจากหน่วยงานก่อนหน้า	CS-06-072 CS-06-089 CS-06-100	3
ประตูไม่สปริงกลับ	แรงยึด Lo-hinge	5	- เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้กับพนักงาน	- จัดหาและสั่งซื้อตัวควบคุมแรงดัน	ใบสั่งซื้อ	4
	ใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบจุดอื่น	6	- เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้กับพนักงาน	- จัดหาและสั่งซื้อตัวควบคุมแรงดัน	ใบสั่งซื้อ	4
ยางประตูเบียด	ประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้มากเกินไป	6	- เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้กับพนักงาน	- จัดทำJIG ช่วยในการประกอบประตู	ใบเสนอโครงการ 09/018	4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.6 การเก็บข้อมูลความถี่ในการเกิดของเสียหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2

จากการดำเนินการปรับปรุงของเสีย โดยใช้ระยะเวลาในการดำเนินการในเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ 2552 พบว่าในช่วงดังกล่าวมียอดการผลิตทั้งหมด 77,869 ตู้ มีของเสีย 5,318 ตู้ โดยผลสรุปจากการดำเนินการอ้างอิงเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA ตามตารางที่ 3.11 ได้ผลดังนี้

4.6.1 กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

Shelf ไม่ lock พบของเสียทั้งสิ้น 66 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- ตำแหน่งของเข็มเจาะ Inner box คลาดเคลื่อน ซึ่งมีการเก็บข้อมูลจากชิ้นงานที่ทำการเจาะที่หน่วยงานขึ้นรูป Inner box แล้วพบว่ามี จำนวน 66 ชิ้น คิดเป็น 0.08% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.1% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

Fan guard มี gap พบของเสียทั้งสิ้น 376 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- การบรรจุลงในภาชนะก่อนที่มีการ Set ตัว จากการติดตามผล โดยข้อมูลที่พนักงานบรรจุ Fan guard ใส่ในภาชนะบรรจุ จำนวน 93 ชิ้น คิดเป็น 0.12% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.1% ในตารางที่3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

- อัตราการฉีดขึ้นรูปเร็วกว่าที่กำหนด ทำให้ชิ้นงานที่ออกมาบิดเสียรูป จากการเก็บข้อมูลของพนักงานหน้าเครื่องฉีดพบว่า จำนวน 283 ชิ้น คิดเป็น 0.36 % ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.5%ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 6

4.6.2 กระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

P/U ที่ประตูรั่ว พบของเสียทั้งสิ้น 495 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- การ Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด จากการพิจารณาของเสียที่เกิดหลังจากที่มีการฉีด P/U เข้าไปในประตู แล้ว พบลักษณะของเสียที่เกิดจากการ Seal ฟองน้ำไม่ตรงที่กำหนดทำให้เกิดการรั่วไหลของ P/U ออกมา พบว่ามีจำนวน 328 ชิ้น ซึ่งมากกว่าการปรับปรุงครั้งที่ 1 เนื่องจากมีปัญหาเกี่ยวกับความเหนียวของกาว 2 หน้าที่ติดเข้ากับฟองน้ำ ตามเอกสารแจ้งการปรับปรุงให้กับMaker บ. ไทยเทปกาวอุตสาหกรรม จำกัด เอกสารหมายเลข QC04-00/0051 ดังแสดงในภาคผนวก ง. คิดเป็น 0.42% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.5% ในตารางที่ 3.11ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 6

- Door liner เสียรูป จากการตรวจสอบหลังจากที่มีการฉีด P/U แล้วมีการรั่วไหลจากการที่ Door liner บิดอ้าเสียรูป พบจำนวน 124 ชิ้น คิดเป็น 0.16 %ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.2% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

4.6.3 กระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้ พบของเสียทั้งสิ้น 273 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- ระยะเวลาในการให้ความร้อนและระดับความร้อนที่ไม่เพียงพอ พบจำนวนตู้เย็นที่ผ่านกระบวนการดังกล่าวแล้วยังคงเกิดปัญหายาวประตูไม่ติด ที่ผู้ตรวจสอบประจำ Line การผลิตพบเป็นจำนวน 142 ชิ้น คิดเป็น 0.18%ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.2%ตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

- ปรับระดับประตูไม่ตรงที่กำหนด หลังจากที่พนักงานปรับระดับประตูแล้ว Conveyor เลื่อนตู้เย็นส่งมายังที่ผู้ตรวจสอบประจำ Line พบว่าจำนวน 131 ชิ้น คิดเป็น 0.17% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.2% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 5

ประตู V ชิด Lo-hinge พบของเสียทั้งสิ้น 62 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- ประกอบ Rein force ภายใน Liner ไม่ตรงตำแหน่ง หลังจากที่มีการเก็บข้อมูลจาก Line ซ่อมตู้ ที่สามารถชี้บ่งถึงปัญหาที่มาจากสาเหตุ การวางตำแหน่งตัว Rein force ไม่ตรงตำแหน่ง มีจำนวน 62 ชิ้น คิดเป็น 0.08% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.1% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

ประตูฝืด พบของเสียทั้งสิ้น 93 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- ไม่สามารถประคองให้ Frame ได้ระดับในขณะตอก ประกอบ Roller พบว่ามีการบิดงอของตัว Frame เป็นจำนวน 31 ชิ้น คิดเป็น 0.39 % ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.05% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 3

- Inner jig ไม่กดแนบกับ Inner box ตรวจพบจำนวน 62 ชิ้น คิดเป็น 0.08 %ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.1% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 4

ประตูไม่สปริงกลับ พบของเสียทั้งสิ้น 41 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- แรงยิงสกรูเพื่อยึด Lo-hinge น้อยกว่าที่กำหนด จำนวน34 ชิ้น คิดเป็น 0.04% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.05% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 3

- ใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่น จำนวน 7 ชิ้น คิดเป็น 0.009%ความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.01% ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 2

ประตูเบียด พบของเสียทั้งสิ้น 5 ชิ้น โดยมีสาเหตุมาจาก

- ประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้ จำนวน 5 ชิ้น คิดเป็น 0.006% ซึ่งความถี่ในการเกิด (O) มีค่าเท่ากับ 0.01%ในตารางที่ 3.11 ดังนั้นจึงอยู่ในระดับ 2

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นครั้งที่ 2 ในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน(PART ASS'Y)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	ปริมาณของเสียก่อนการปรับปรุง				ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง			
		จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสีย	% ของเสีย	Occurance (O)	จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurance (O)
Shelf ไม่ lock	เจาะ Z-BUSHไม่ตรงตำแหน่ง	78,478	187	0.24%	5	77,869	66	0.08%	4
FAN GUARD ไม่ GAP	การบรรจุในภาชนะก่อนที่ชิ้นงานSet ตัว		372	0.47%	6		93	0.12%	4
	อัตราการฉีดเร็วกว่าปกติ		308	0.39%	6		283	0.36%	6

ตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นครั้งที่ 2 ในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	ปริมาณของเสียก่อนการปรับปรุง				ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง			
		จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสีย	% ของเสีย	Occurance (O)	จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurance (O)
P/Uรั่วที่ประตู	Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่ง	78,478	119	0.15%	5	77,869	328	0.42%	6
	Door liner เสียรูป		169	0.22%	5		124	0.16%	5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นครั้งที่ 2 ในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	ปริมาณของเสียก่อนการปรับปรุง				ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง			
		จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสีย	% ของเสีย	Occurance (O)	จำนวนที่ผลิต	จำนวนของเสีย	%ของเสีย	Occurance (O)
ยางประตูไม่ติด	ระยะเวลาและระดับความร้อนไม่เพียงพอ	78,478	763	0.97%	7	77,869	142	0.18%	5
	ปรับประตูไม่ตรงที่กำหนด		308	0.39%	6		131	0.17%	5
ประตู V ชิด Lo-hinge	ประกอบ Rein force ไม่ตรงตำแหน่ง		128	0.16%	5		62	0.08%	4
ประตูSlide ฝืด	ขา Frame เสียรูป		118	0.15%	5		31	0.04%	3
	Inner jigไม่กดแนบกับ Inner box		93	0.12%	4		62	0.08%	4
ประตูไม่สปริงกลับ	ใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่น		61	0.08%	4		7	0.01%	2
	ยึดสกรูLo-hingeไม่แนบกับตัวตู้		62	0.08%	4		34	0.04%	3
ประตูเบียด	ประกอบประตูชิดกับตัวตู้		131	0.17%	5		5	0.006%	2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.7 การคำนวณ ค่า RPN จากการปรับปรุงครั้งที่ 2

หลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการ โดยการพัฒนาความสามารถในการตรวจจับทำให้ค่าการตรวจจับ (D) ลดลง ตามเกณฑ์ที่อ้างอิงตามตารางที่ 3.12 และจากการเก็บข้อมูลความถี่ในการเกิด(O) ในระหว่างการดำเนินการลดของเสียในช่วงปรับปรุงครั้งที่ 2 ระหว่างเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2552 สามารถสรุปได้ดังนี้

4.7.1กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

จากการดำเนินการปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y) ครั้งที่ 2 พบว่า

- Fan guard gap ที่มีสาเหตุมาจากการบรรจุลงในภาชนะก่อนที่มีการ Set ตัว ค่า RPN ที่มีได้มีค่าลดลงจาก144 เหลือ 96

- Fan guard gap ที่มีสาเหตุมาจาก อัตราการฉีดขึ้นรูปเร็วกว่าที่กำหนด ค่า RPN ที่มีได้มีค่าลดลงจาก 120 เหลือ 96

- Shelf ไม่ lock ที่มีสาเหตุมาจาก ตำแหน่งของเข็มเจาะ Inner box คลาดเคลื่อน ค่า RPN ที่มีได้มีค่าลดลงจาก 125 เหลือ 80

4.7.2 กระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

จากการดำเนินการปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y) ครั้งที่ 1 พบว่า

- P/U รั่วที่ประตู ที่มีสาเหตุมาจากการ Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด ค่า RPN ที่มีได้มีค่าลดลงจาก120 เหลือ 96

- P/U รั่วที่ประตู ที่มีสาเหตุจาก Door liner เสียรูป ค่า RPN ที่มีได้มีค่าลดลงจาก 120 เหลือ 100

4.7.3 กระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

จากการดำเนินการปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR) ครั้งที่ 2 พบว่า

- ยางประตูไม่แนบติดที่มีสาเหตุจากการให้ระดับความร้อนและเวลาในการให้ความร้อนไม่เพียงพอ มีค่า RPN ลดลงจาก 245 เหลือ 175

- ยางประตูไม่แนบติดที่มีสาเหตุจากการปรับระดับประตูไม่ตรงที่กำหนด มีค่า RPN ลดลงจาก 210 เหลือ 140

- ประตู Vชิด Lo-hinge ที่มีสาเหตุจากการประกอบ Rein force ไม่ตรงตำแหน่ง มีค่าRPN ลดลงจาก 245 เหลือ 112

- ประตูฝืด ที่มีสาเหตุจากการไม่ประคองให้ Frame ได้ระดับในขณะตอก มีค่า RPN 175 เหลือ 84

- ประตูฝืดที่มีสาเหตุมาจาก Inner jig ไม่กดแนบกับ Inner box มีค่า RPN ลดลงจาก 140 เหลือ 84

- ประตูไม่สปริงกลับ ที่มีสาเหตุจากแรงยิงสกรูเพื่อยึด Lo-hinge น้อยกว่าที่กำหนด มีค่า RPN ลดลงจาก 140 เหลือ 84

-ประตูไม่สปริงกลับ ที่มีสาเหตุจากการใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่น มีค่า RPN ลดลงจาก 168 เหลือ 56

- ประตูเบียด ที่มีสาเหตุจากประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้ มีค่า RPN ลดลงจาก 210 เหลือ 56

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.15 แสดงค่า RPN ในการปรับปรุงครั้งที่ 1 และ2 ของกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	SEVERITY (S)	ข้อมูลการปรับปรุงครั้งที่ 1			ข้อมูลการปรับปรุงครั้งที่ 2		
			OCCURRENCE (O)	DETECTION (D)	RPN	OCCURRENCE (O)	DETECTION (D)	RPN
Shelfไม่เข้า LOCK	ตำแหน่งการเจาะ Inner box เพื่อใส่ Z-BUSH คลาดเคลื่อน	5	5	5	125	4	4	80
FAN GUARD เป็น GAP	ใส่ภาชนะบรรจุ ก่อนที่ชิ้นงาน Set ตัว	4	6	6	144	4	6	96
	อัตราการฉีดต่อชั่วโมงเร็วกว่าที่กำหนด	4	6	5	120	6	4	96

ตารางที่ 4.16 แสดงค่า RPN ในการปรับปรุงครั้งที่ 1 และ2 ของกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	SEVERITY (S)	ข้อมูลการปรับปรุงครั้งที่ 1			ข้อมูลการปรับปรุงครั้งที่ 2		
			OCCURRENCE (O)	DETECTION (D)	RPN	OCCURRENCE (O)	DETECTION (D)	RPN
P/U ที่ประตูรั่ว	การ Seal ฟองน้ำไม่ตรง ตำแหน่ง	4	5	6	120	6	4	96
	Door liner เสียรูป	4	5	6	120	5	5	100

ตารางที่ 4.17 แสดงค่า RPN ในการปรับปรุงครั้งที่ 1 และ2 ของกระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	SEVERITY (S)	ข้อมูลการปรับปรุงครั้งที่ 1			ข้อมูลการปรับปรุงครั้งที่ 2		
			OCCURRENCE (O)	DETECTION (D)	RPN	OCCURRENCE (O)	DETECTION (D)	RPN
ยางประตูไม่ติด	ระยะเวลาและระดับความร้อนในการให้ยางประตูไม่เพียงพอ	7	7	5	245	5	5	175
	ปรับประตูไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด	7	6	5	210	5	4	140
ประตู V ชิด Lo-hinge	ประกอบ Rein force ภายในไม่ตรงตำแหน่ง	7	5	7	245	4	4	112
ประตูฝืด	Frame เสียรูปจากการย้ำ ROLLER	7	5	5	175	3	4	84

ตารางที่ 4.17 แสดงค่า RPN ในการปรับปรุงครั้งที่ 1 และ2 ของกระบวนการปรับประตู (ADJUST DOOR) (ต่อ)

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	SEVERITY (S)	ข้อมูลการปรับปรุงครั้งที่ 1			ข้อมูลการปรับปรุงครั้งที่ 2		
			OCCURRENCE (O)	DETECTION (D)	RPN	OCCURRENCE (O)	DETECTION (D)	RPN
ประตูฝืด	Inner jig ไม่กดแนบกับ Inner box	7	4	5	140	4	3	84
ประตูไม่สปริงกลับ	ใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่น	7	4	6	168	2	4	56
	แรงยึด Lo-hinge น้อย	7	4	5	140	3	4	84
ยางประตูเบียด	ประกอบประตูชิดกับตัวตู้	7	5	6	210	2	4	56

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.8 การลดของเสียโดยใช้ตาราง PROCESS FMEA ปรับปรุงครั้งที่ 2

ตารางที่ 4.18 แสดงการวิเคราะห์โดยใช้ PFMEA

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

FMEA Number : HCPT-FMEA-F/A-09/001

Page 1 of 1

Item :REF Final ass'y | Process Responsibility CORE TEAM | Prepare By นันทเดช

Model / Year(s) / | Key Date | FMEA Date (Orig.) Rev.

Core Team : ยุทธนา (PROD) ,เทิดศักดิ์ (PROD) , พรมมา (Q.A.) ,สุรัตน์ (DESIGN) ,สุพจน์ (DESIGN) ,มรกต (TOOL & DIE)

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ /วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ประกอบชิ้นส่วน	SHELFไม่ LOCK	SHELF จะหลุดออกมาจากที่LOCKในขณะใช้งาน	5	ตำแหน่งในการเจาะรู Z-BUSH ที่ I/Bไม่ตรงจุดที่กำหนด	5	จัดทำตารางมาตรฐานประกอบการทำงานใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบ	5	125	- ตรวจสอบการกตั้งแม่พิมพ์ และสุ่มตรวจทุกๆ 2 ชม.	ยุทธนา 9/1/09	CS-17-004	5	4	4	80
ประกอบชิ้นส่วน	FAN GUARD เป็น GAP	ลูกค้าสามารถสังเกตุเห็นได้	4	วางชิ้นงานใส่กล่องก่อนที่ชิ้นงานจะSETตัวเรียบร้อย	6	อบรมพนักงานในการบรรจุตรวจสอบ100%	6	144	- เปลี่ยนแปลงการบรรจุชิ้นงาน	ยุทธนา 14/1/09	ใบเสนอโครงการ 09/005	4	4	6	96
				อัตราความเร็วของการฉีดพลาสติกเร็วกว่าที่กำหนด	6	ตรวจสอบชิ้นงาน 100% เทียบกับ LIMIT SAMPLE ตามคู่มือการทำงาน	5	120	- จัดทำเอกสารปรับตั้งเครื่องฉีดประจำจุดปฏิบัติงานอย่างชัดเจน - สุ่มตรวจทุก4ขม.	ยุทธนา 14/1/09	72-R-26-0345 72-R-26-0189 72-R-26-0373 72-R-26-0349 CS-26-006 TS-26-033	4	6	4	96

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

FMEA Number : HCPT-FMEA-F/A-09/001

Page 1 of 2

Item :REF Final ass'y

Process Responsibility CORE TEAM

Prepare By นันทเดช

Model / Year(s) /

Key Date

FMEA Date (Orig.)

Rev.

Core Team : ยุทธนา (PROD) ,เทิดศักดิ์ (PROD) , พรมมา (Q.A.) ,สุรัตน์ (DESIGN) ,สุพจน์ (DESIGN) ,มรกต (TOOL & DIE)

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ /วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ประกอบประตูและฉีด P/U	P/U รั้วที่ประตู	ลูกค้าสามารถเห็นได้ขัดเจน และไม่สวยงาม	4	DOOR LINER เสียรูปก่อนที่จะนำมาประกอบ	5	จัดทำ CHECK SHEET เพื่อตรวจสอบ	6	120	ตรวจสอบชิ้นงาน 100% โดยเทียบกับชิ้นงานตัวอย่าง	เทิดศีกดิ์ 8/1/09	CS-03-098	4	5	5	100
				วิธีการ SEALฟองน้ำไม่ตรงกับที่กำหนดไว้	5	-อบรมพนักงานฝึกการปฏิบัติงาน -ปรับปรุงคู่มือการทำงาน	6	120	ตรวจสอบชิ้นงานทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนกะและสุ่มเพิ่มทุกๆ 2 ชม. ครั้งละ 5 บาน	เทิดศักดิ์ 8/1/09	CS-03-021	4	6	4	96

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS

(PROCESS FMEA)

FMEA Number : HCPT-FMEA-F/A-09/001

Page 1 of 3

Item :REF Final ass'y | Process Responsibility CORE TEAM | Prepare By นันทเดช

Model / Year(s) / | Key Date | FMEA Date (Orig.) Rev.

Core Team : ยุทธนา (PROD) ,เทิดศักดิ์ (PROD) , พรมมา (Q.A.) ,สุรัตน์ (DESIGN) ,สุพจน์ (DESIGN) ,มรกต (TOOL & DIE)

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ /วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ปรับแต่งประตู	ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้	ความเย็นที่อยู่ภายในจะรั่วไหลออกมาทำให้การทำงานของตู้เย็นหนัก และอาจจะเกิดหยดน้ำที่บริเวณที่รั่ว	7	ระยะเวลาและระดับความร้อนไม่เพียงพอ	7	-อบรมพนักงาน -ปรับปรุงคู่มือการทำงาน -จัดทำ Visual control	5	245	ขยายการทำงานให้กว้างมากขึ้นเพื่อให้มีการทำงานมากกว่าเดิม	ยุทธนา 12/1/09	ใบเสนอโครงการ 09/012	7	5	5	175
				ปรับระดับประตูไม่ได้ระยะที่กำหนด	6	-อบรมพนักงาน -ปรับปรุงคู่มือการทำงาน -จัดทำ Visual control	7	294	- จัดทำ Jig ปรับระดับประตู	ยุทธนา 18/1/09	ใบเสนอโครงการ 09/018	7	5	4	140
	ประตูV ชิด Lo-hinge	เปิดประตู V จะชนกับ Lo-hinge ขณะเปิดประตูลูกค้ารู้สึกได้ชัดเจน	7	ประกอบ Rein force ภายในไม่ตรงตำแหน่งที่กำหนด	5	-ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน -จัดทำ Visual control	7	245	จัดทำ Jig วางตำแหน่งชิ้นงาน Rein force ตรงตำแหน่งมากกว่าเดิม	ยุทธนา 12/1/09	ใบเสนอโครงการ 09/004	7	4	4	112

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ปรับแต่งประตู	ประตู Slide ฝืด	เปิด-ปิดประตูจะใช้แรงมากกว่าปกติ ลูกค้าจะสามารถรู้ได้	7	Inner boxนูน เนื่องจาก Jig ไม่ไปกดทับ	4	-ตรวจสอบชิ้นงานโดยใช้ Vernier ตรวจ 100%	5	140	-จัดทำเอกสารควบคุมการขึ้นรูปของชิ้นงาน	ยุทธนา 13/1/09	CS-06-072 CS-06-089 CS-06-100	7	4	3	84
				Frame เสียรูปจากการย้ำ Roller	5	-ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน -อบรมพนักงาน -จัดทำ Visual control	5	175	-จัดทำ Jig เพื่อรองรับชิ้นงาน -จัดทำ Visual control	ยุทธนา 14/1/09	ใบเสนอโครงการ 09/011 VC-M/P-09-003	7	3	4	84
	ประตูไม่สปริงกลับ	ประสิทธิภาพการทำงานของประตูไม่สมบูรณ์ ลูกค้าสังเกตได้	7	แรงขันสกรูยึด Lo hinge น้อย	4	-อบรมพนักงานประกอบและประเมินการทำงาน	5	140	- จัดหาและสั่งซื้อตัวควบคุมแรงดัน	ยุทธนา 4/2/09	ใบสั่งซื้อ	7	3	4	84
				ใช้ปืนลมที่ไม่ใช่ตั้งค่าแรงบิดสำหรับประกอบCENTER HINGE	4	จัดหาปืนลมเพื่อให้เพียงพอ	6	168	- จัดหาและสั่งซื้อตัวควบคุมแรงดัน	ยุทธนา 4/2/09	ใบสั่งซื้อ	7	2	4	56

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
ปรับแต่งประตู	ประตูเบียด	ยางประตูจะถูกเสียดสีทำให้ยางขาดได้	7	ประกอบประตูเบียดชิดเข้ากับ ประตู	5	-อบรมพนักงานประกอบ -จัดทำ Visual control	6	210	จัดทำ Jig ช่วยในการประกอบประตู	ยุทธนา 18/1/09	ใบเสนอโครงการ 09/018	7	2	4	56

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5
การเปรียบเทียบของเสียก่อนและหลังปรับปรุง

จากการศึกษากระบวนการผลิตตู้เย็นในหน่วยงานประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY) ตลอดจนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตภายในโรงงานทางผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญได้นำมารวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมทั้งหาสาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้น จากกระบวนการโดยใช้เทคนิค PFMEA มาช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุ ผลกระทบ ความถี่ ตลอดจนค่าRPN (Risk Priority Number) เพื่อนำไปสู่การลดของเสียที่เกิดขึ้น

และจากการศึกษาข้อมูลของเสียที่รวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม - ตุลาคม 2552 จะพบว่าในหน่วยงานประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY) มีกระบวนการที่ทำให้เกิดของเสีย ได้แก่ กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y) กระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y) และกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR) จากนั้นได้ทำการระดมสมองจากผู้เชี่ยวชาญในการหาสาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้น โดยใช้ผังก้างปลา เพื่อเป็นการกำหนดมาตรการแก้ไข เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการทำ PFMEA โดยพิจารณาการป้องกันและการตรวจจับของเสียในปัจจุบันที่มีสาเหตุจากการวิเคราะห์ โดยใช้ก้างปลา และพิจารณาต่อ RPN ที่เกิดขึ้น ซึ่งถ้าพบว่า ค่า RPN มีค่ามากกว่า 100 ให้กำหนดมาตรการแก้ไข และดำเนินการแก้ไข โดยผลการดำเนินการแก้ไขโดยใช้ PFMEA แก้ไข 2 ครั้ง คือในเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2551 และเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2551 ซึ่งจะพบว่า หลังดำเนินการมีปริมาณของเสียลดลง

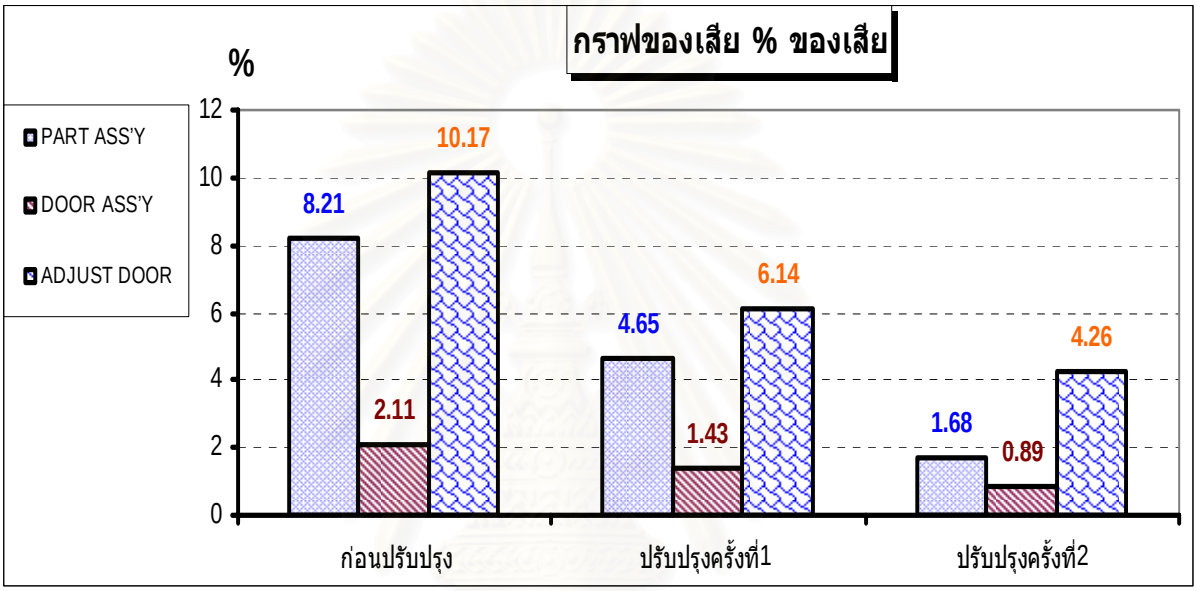
ตารางที่ 5.1 แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิต

เดือน	จำนวนที่ผลิตทั้งหมด (ตู้)	ของเสียทั้ง		PART ASS'Y		DOOR ASS'Y		ADJUST DOOR	
		จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%
ก่อนปรับปรุง (ม.ค.-ต.ค.2551)	353,695	73,118	20.67	29,015	8.21	7,444	2.11	35,965	10.17
ปรับปรุงครั้งที่ 1 พ.ย. – ธ.ค. 2551	78,472	9,589	12.22	3,649	4.65	1,122	1.43	4,818	6.14
ปรับปรุงครั้งที่ 2 ม.ค. – ก.พ. 2552	77,869	5,318	6.83	1,308	1.68	695	0.89	3317	4.26

จากข้อมูลในเรื่องของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต ซึ่งได้เก็บรวบรวมนั้น จะแบ่งออกเป็น 3 ช่อง

1. ช่วงก่อนการปรับปรุง ได้เก็บข้อมูลรวบรวมตั้งแต่เดือนมกราคม – ตุลาคม 2551
2. ช่วงปรับปรุงครั้งที่ 1 ซึ่งมีการดำเนินการแก้ไขโดยใช้ PFMEA ในช่วงเดือน พฤศจิกายน - ธันวาคม 2552
3. ช่วงปรับปรุงครั้งที่ 2 ซึ่งมีการดำเนินการแก้ไขโดยใช้ PFMEA ในช่วงเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ 2552

จากทั้ง 3 ช่วงเวลาดังกล่าวสามารถรวบรวมลักษณะของเสียในกระบวนการได้ตัวตารางที่ 5.1 และรูป 5.1



รูปที่ 5.1 แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิต

จากข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 5.1 และรูป 5.1 สามารถพิจารณาได้ดังนี้

1. กระบวนการประกอบชิ้นส่วน(PART ASS'Y) ก่อนการปรับปรุงในช่วงเดือนมกราคม-ตุลาคม 2552 มีจำนวนของเสียทั้งสิ้น 29,015 ตู้ จากจำนวนการผลิต 353,695 ตู้ คิดเป็น 8.21% หลังจากมีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2551 พบจำนวนของเสีย 3,649 ตู้ จากจำนวนการผลิต 78,472 ตู้ คิดเป็น 4.65% และหลังจากปรับปรุงการผลิตครั้งที่ 2 ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 พบของเสีย 1,308 ตู้ จากจำนวนการผลิต 77,869 ตู้ คิดเป็น 1.68%

2. กระบวนการประกอบตู้ (DOOR ASS'Y) ก่อนการปรับปรุงในช่วงเดือนมกราคม-ตุลาคม 2551 มีจำนวนของเสียทั้งหมด 7,444 ตู้ จากจำนวนการผลิต 353,695 ตู้ คิดเป็น 2.11% และหลังจากมีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2551 พบจำนวนของเสีย 1,122 ตู้ จากจำนวนการผลิต 78,472 ตู้ คิดเป็น 1.43% และหลังจากปรับปรุงการผลิตครั้งที่ 2 ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 พบของเสีย 693 ตู้ จากจำนวนการผลิต 77,869 ตู้ คิดเป็น 0.89%

3. กระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR) ก่อนการปรับปรุงในช่วงเดือนมกราคม-ตุลาคม 2551 มีจำนวนของเสียทั้งหมด 35,965 ตู้ จากจำนวนการผลิต 353,695 ตู้ คิดเป็น 10.17% และหลังจากมีการปรับปรุงครั้งที่ 1 ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2551 พบจำนวนของเสีย 4,818 ตู้ จากจำนวนการผลิต 78,472 ตู้ คิดเป็น 6.14% และหลังจากปรับปรุงการผลิตครั้งที่ 2 ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 พบของเสีย 3,317 ตู้ จากจำนวนการผลิต 77,869 ตู้ คิดเป็น 4.26%

จากการหาสาเหตุของของเสีย ซึ่งทีมผู้ชำนาญการได้มีกานำเสนอการแก้ไข การปรับปรุงโดยใช้การวิเคราะห์ข้อบกพร่อง และผลกระทบต่อคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effect Analysis) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หากระบวนการที่ทำให้เกิดของเสีย และได้ทำการเสนอแนะแนวทางการแก้ไขที่มีค่าดัชนีความเสี่ยวชี้นำ (RPN) ตั้งแต่ 100 ขึ้นไป เพื่อจะลดของเสียจนทำให้ค่า RPN ที่เกิดขึ้นในต่ำลง โดยมีการดำเนินการในแต่ละกระบวนการ ดังนี้

1. กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y) มีการดำเนินการ ดังนี้

1. กำหนดให้มีการตรวจสอบชิ้นงาน 100% ด้วยเครื่องมือวัดเพื่อป้องกันไม่ให้ของเสียผ่านไปยังกระบวนการถัดไป

2. ทำการตรวจสอบชิ้นงานชิ้นแรกหลังจากที่มีการติดตั้งแม่พิมพ์ และเพิ่มความถี่ในการตรวจสอบ โดยสุ่มเพิ่มขึ้นทุก ๆ 2 ชั่วโมง

3.จัดทำเอกสาร Check sheet เพื่อเป็นการบันทึกผลการปฏิบัติงานของพนักงาน

4.อบรมให้ความรู้เพิ่มเติมแก่พนักงานให้ตระหนักถึงความสำคัญของการปฏิบัติงาน

5. ปรับปรุงเครื่องมือ อุปกรณ์การผลิตใหม่ เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิต

2. กระบวนการประกอบประตู(DOOR ASS'Y) มีการดำเนินการดังนี้

1.จัดให้มีการอบรมพนักงานปฏิบัติงาน สำหรับพนักงานใหม่ และเก่า พร้อมทั้งมีการประเมินความสามารถในการทำงาน

2. ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานให้ชัดเจน เพื่อให้พนักงานเข้าใจได้ง่าย

3.ปรับปรุงCheck sheet และเพิ่มการสุ่มตรวจสอบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบให้มากขึ้น

3. กระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST ASS'Y) มีการดำเนินการดังนี้

1.อบรมพนักงานปฏิบัติงาน และประเมินความสามารถในการทำงาน เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น

2.จัดทำเอกสาร Visual control ที่จุดปฏิบัติงานต่างๆ เพื่อให้ทราบถึงวิธีการปฏิบัติงานต่างๆ , การตรวจสอบที่ถูกต้อง และเป็นการปฏิบัติงานให้กับพนักงานเป็นแนวทางเดียวกัน

3.ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานให้กับพนักงาน เพื่อเป็นเอกสารประกอบวิธีการทำงานให้ชัดเจน

4.จัดทำเครื่องมือ อุปกรณ์ ช่วยในการประกอบ ให้ประกอบได้ถูกต้องตามที่กำหนด

5.ปรับปรุงเครื่องจักรการผลิตเพื่อลดสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย

6. จัดหาอุปกรณ์การผลิตเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอและเหมาะสมกับการผลิต

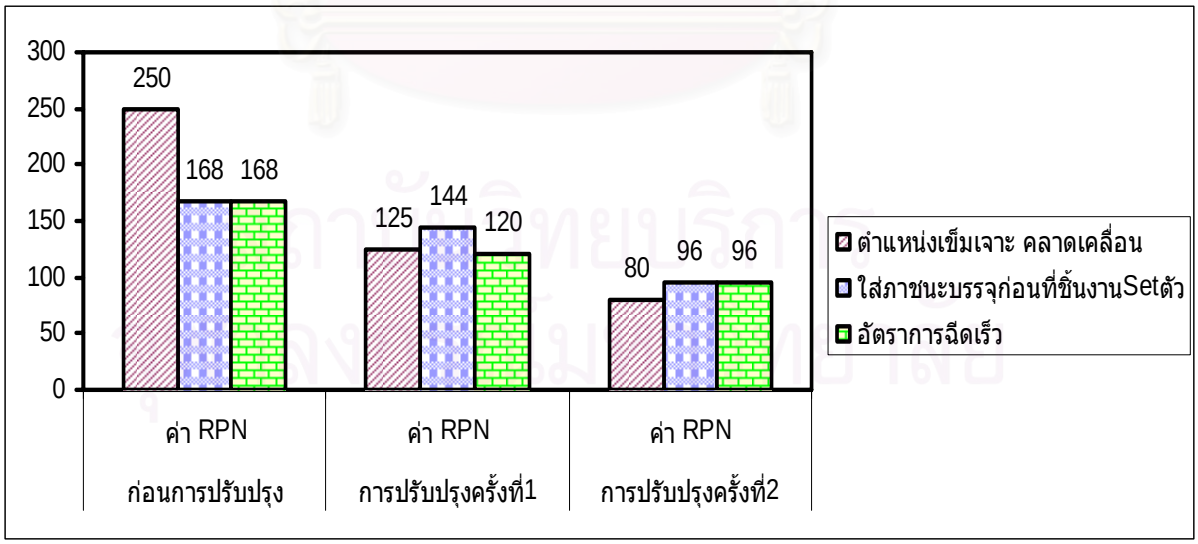
7. จัดทำ Check sheet เพื่อบันทึกผลและตรวจจับความผิดปกติของชิ้นงาน

5.1 การเปรียบเทียบปริมาณของเสียในกระบวนการ

หลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแล้ว ผลการดำเนินการพบว่ามีของเสียลดลง โดยสามารถเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของเสียและค่า RPN ที่เกิดขึ้นได้ตามตารางที่แสดงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.2 แสดงค่า RPN ก่อนและหลังของกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

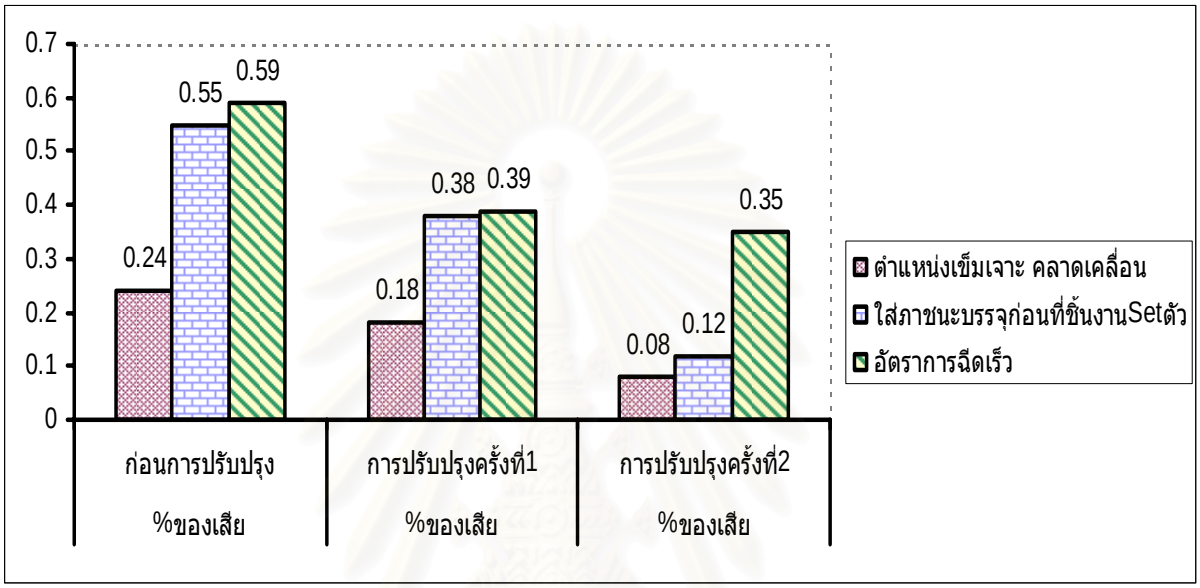
กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุของข้อบกพร่อง	ค่า RPN ก่อนการปรับปรุง	ค่า RPNหลังการปรับปรุงครั้งที่1	ค่า RPNหลังการปรับปรุงครั้งที่2
ประกอบชิ้นส่วน	SHELF ไม่ LOCK	ตำแหน่งของเข็มเจาะ Inner box คลาดเคลื่อน	250	125	80
ประกอบชิ้นส่วน	FAN GUARD มีGAP	ใส่ภาชนะบรรจุก่อนที่ชิ้นงานSetตัว	168	144	96
ประกอบชิ้นส่วน	FAN GUARD มีGAP	อัตราการฉีดต่อชั่วโมงเร็วกว่าที่กำหนด	168	120	96



รูปที่ 5.2 แสดงค่า RPN ในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

ตารางที่ 5.3 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของเสียก่อนและหลังของกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

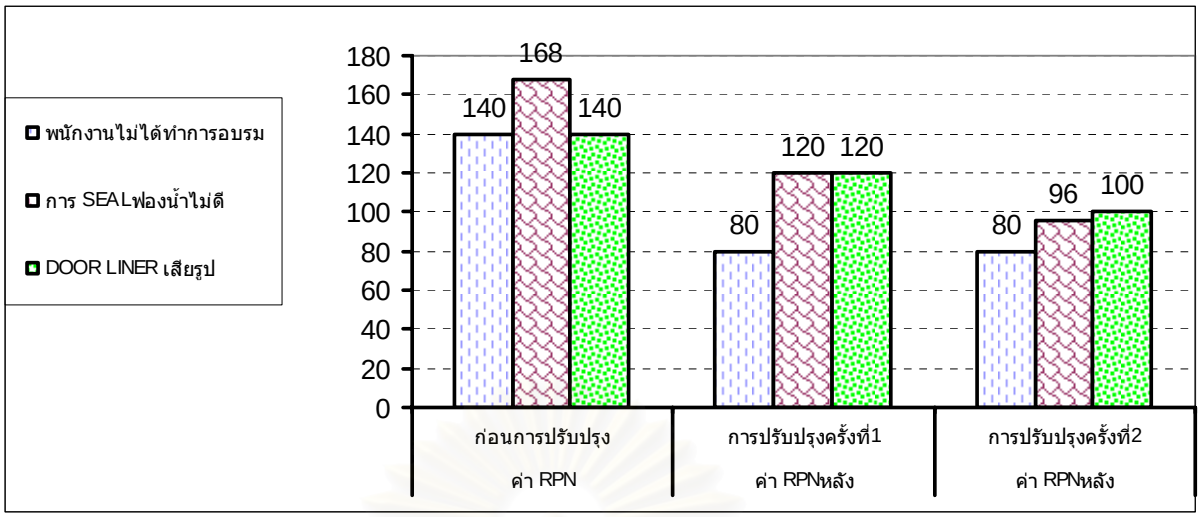
ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	%ของเสีย ก่อนการ ปรับปรุง	%ของเสีย การปรับปรุงครั้ง ที่1	%ของเสีย การปรับปรุงครั้ง ที่2
Shelf ไม่ lock	ตำแหน่งเข็มเจาะ คลาดเคลื่อน	0.24	0.18	0.08
Fan guard เป็น gap	ใส่ภาชนะบรรจุก่อนที่ชิ้นงานSetตัว	0.55	0.38	0.12
	อัตราการฉีดเร็ว	0.59	0.39	0.35



รูปที่ 5.3 แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน (PART ASS'Y)

ตารางที่ 5.4 แสดงค่า RPN และหลังการปรับปรุงของกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

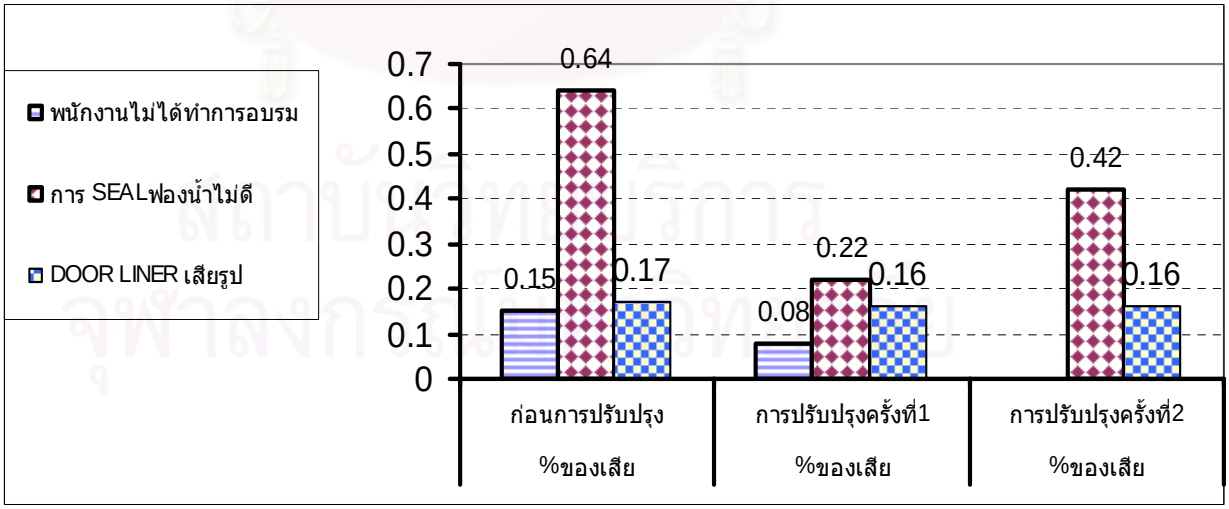
กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุของข้อบกพร่อง	ค่า RPN ก่อนการปรับปรุง	ค่า RPNหลัง การปรับปรุงครั้งที่ 1	ค่า RPNหลัง การปรับปรุงครั้งที่ 2
ประกอบประตู	P/Uรั่วที่ประตู	หัวหน้างานไม่ได้ทำการอบรม พนักงานใหม่ที่เข้ามาทำงาน	140	80	80
ประกอบประตู	P/Uรั่วที่ประตู	การ Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่ง	168	120	96
ประกอบประตู	P/Uรั่วที่ประตู	Door liner เสียรูป	140	120	100



รูปที่ 5.4 แสดง ค่า RPN ในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

ตารางที่ 5.5 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของเสียก่อนและหลังของกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	%ของเสีย ก่อนการปรับปรุง	%ของเสีย การปรับปรุงครั้งที่1	%ของเสีย การปรับปรุงครั้งที่2
P/U ที่ประตู รั่ว	พนักงานไม่ได้ทำการอบรม	0.15	0.08	
	การ SEALฟองน้ำไม่ดี	0.64	0.22	0.42
	DOOR LINER เสียรูป	0.17	0.16	0.16

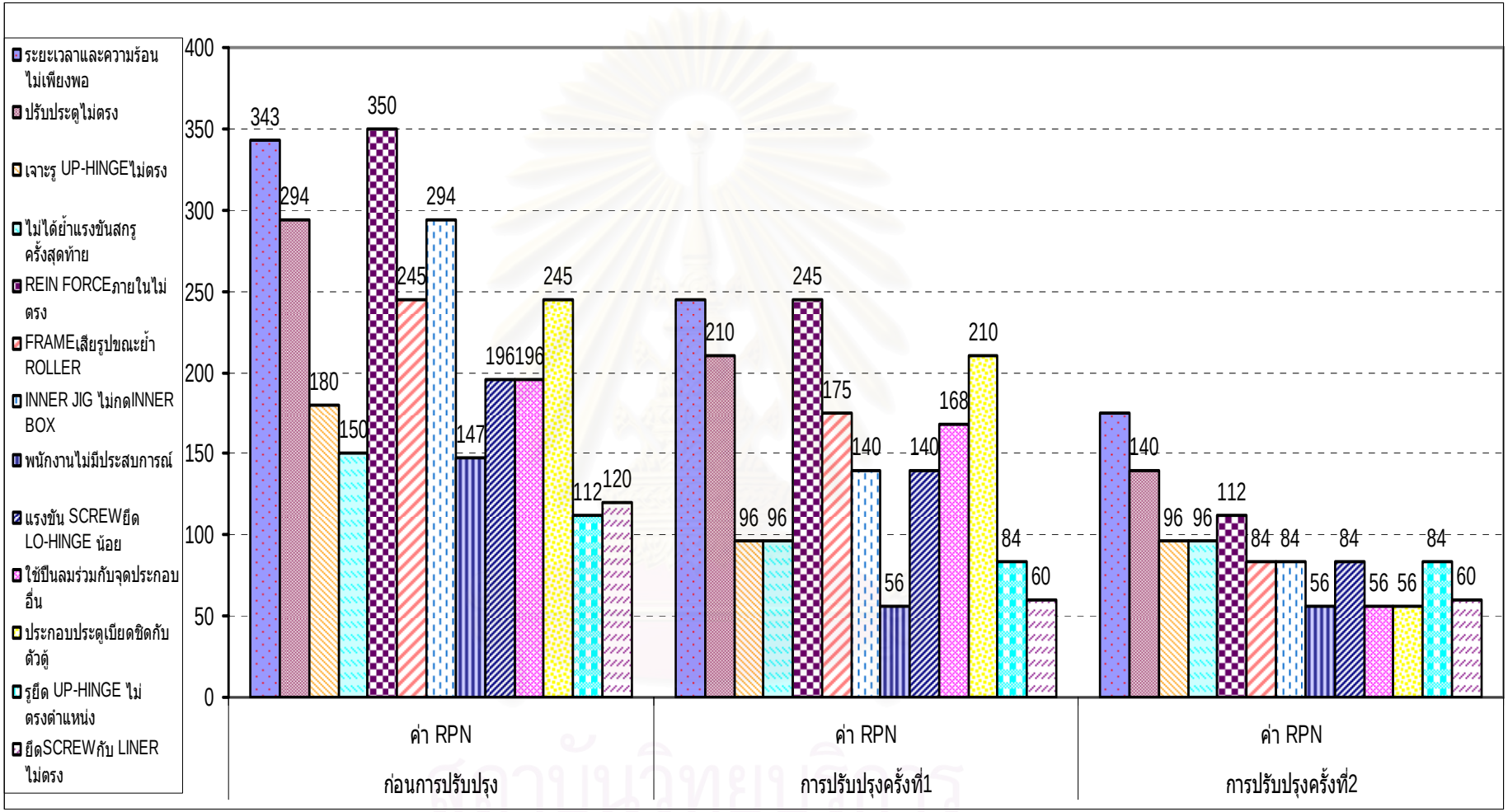


รูปที่ 5.5 แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการประกอบประตู (DOOR ASS'Y)

ตารางที่ 5.6 แสดงค่า RPN และหลังการปรับปรุงของกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

กระบวนการ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุของข้อบกพร่อง	ค่า RPN ก่อนการปรับปรุง	ค่า RPNหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1	ค่า RPNหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2
ปรับแต่งประตู	ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้	ระยะเวลาและความร้อนในการให้ความร้อนไม่เพียงพอ	343	245	175
ปรับแต่งประตู	ยางประตูไม่แนบติดกับตัวตู้	ปรับระดับประตูไม่ตรงที่กำหนด	294	210	140
ปรับแต่งประตู	ปรับประตูไม่ขนาน	เจาะรูยึด Up hingeไม่ตรงตำแหน่ง	180	96	96
ปรับแต่งประตู	ปรับประตูไม่ขนาน	ไม่ได้ย้ำแรงขันสกรูครั้งสุดท้าย	150	96	96
ปรับแต่งประตู	ประตู V- ชิด LO-HINGE	ประกอบ Rein force ภายในไม่ตรงตำแหน่ง	350	245	112
ปรับแต่งประตู	ประตูฝืด	Frame เสียรูปขณะย้ำ Roller	245	175	84
ปรับแต่งประตู	ประตูฝืด	Inner jig ไม่กดแนบกับ Inner box	294	140	84
ปรับแต่งประตู	ประตูไม่สปริงกลับ	พนักงานไม่มีประสบการณ์	147	56	56
ปรับแต่งประตู	ประตูไม่สปริงกลับ	แรงในการขัน Screw ยึด Lo-hinge น้อย	196	140	84
ปรับแต่งประตู	ประตูไม่สปริงกลับ	ใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่น	196	168	56
ปรับแต่งประตู	ยางประตูเบียด	ประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้	245	210	56
ปรับแต่งประตู	ยางประตูเบียด	รูยึด Up-hinge ไม่ตรงตำแหน่ง	112	84	84
ปรับแต่งประตู	ประตูเป็นStepเยื้อง	Screw ยึดเข้ากับ Liner ไม่ตรงรูยึดของ Rein force	120	60	60

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



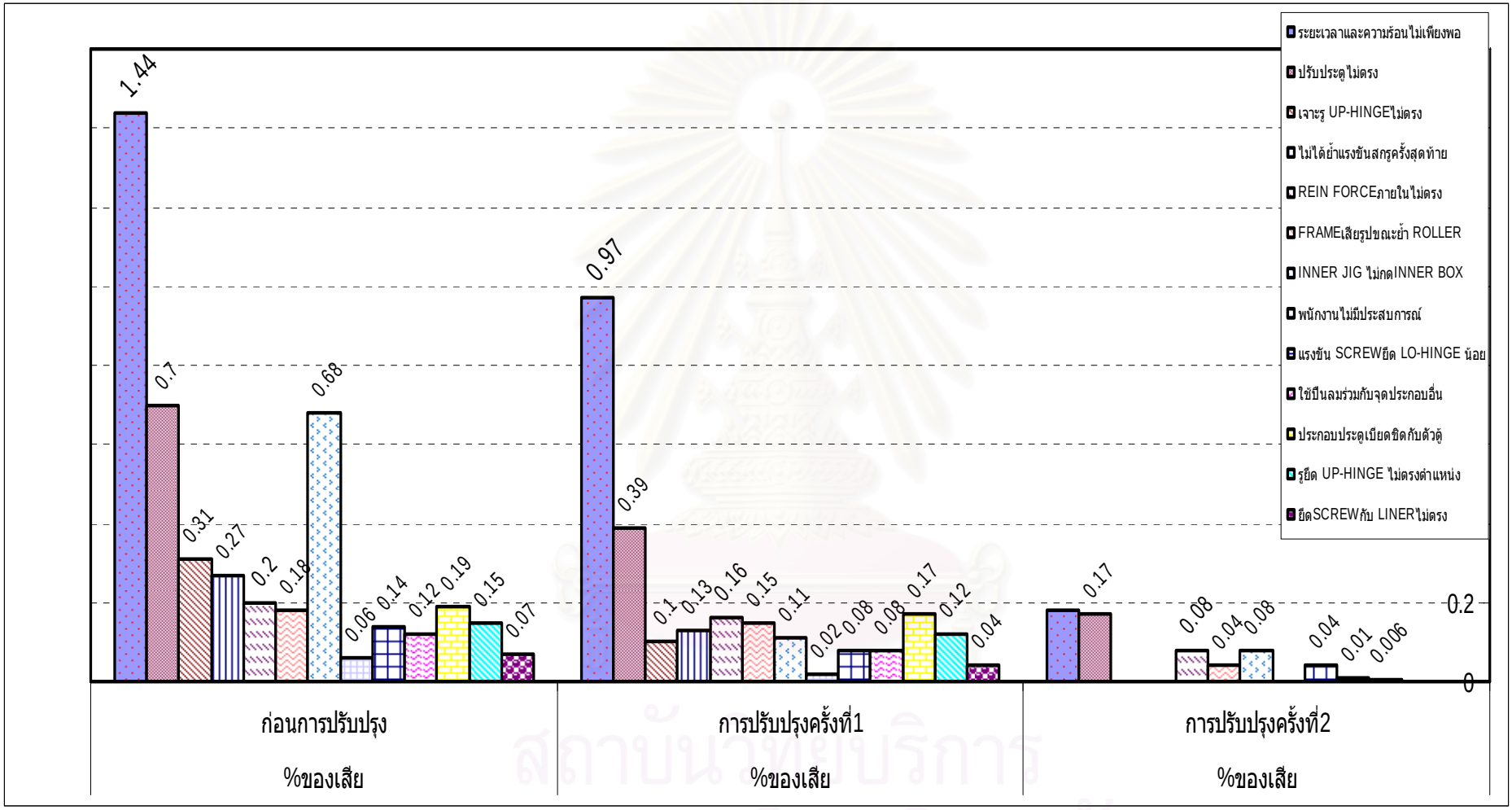
รูปที่ 5.6 แสดง ค่า RPN ในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

ตารางที่ 5.7 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของเสียก่อนและหลังของกระบวนการปรับแต่งประตู

(ADJUST DOOR)

ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	%ของเสียก่อนการปรับปรุง	%ของเสียการปรับปรุงครั้งที่1	%ของเสียการปรับปรุงครั้งที่2
ยางประตูไม่ติด	ระยะเวลาและความร้อนไม่เพียงพอ	1.44	0.97	0.18
	ปรับประตูไม่ตรง	0.7	0.39	0.17
ประตูไม่ขนาน	เจาะรู UP-HINGEไม่ตรง	0.31	0.1	
	ไม่ได้ย้ำแรงขันสกรูครั้งสุดท้าย	0.27	0.13	
ประตูVชิดLo hinge	REIN FORCEภายในไม่ตรง	0.2	0.16	0.08
ประตูSlide ฝืด	FRAMEเสียรูปขณะย้ำ ROLLER	0.18	0.15	0.04
	INNER JIG ไม่กดINNER BOX	0.68	0.11	0.08
ประตูไม่สปริงกลับ	พนักงานไม่มีประสบการณ์	0.06	0.02	
	แรงขัน SCREWยึด LO-HINGE น้อย	0.14	0.08	0.04
	ใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่น	0.12	0.08	0.01
ประตูเบียด	ประกอบประตูเบียดชิดกับตัวตู้	0.19	0.17	0.006
	รูยึด UP-HINGE ไม่ตรงตำแหน่ง	0.15	0.12	
ประตูเยื้อง	ยึดSCREWกับ LINERไม่ตรง	0.07	0.04	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.7 แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการปรับแต่งประตู (ADJUST DOOR)

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้ ได้ดำเนินการลดของเสียในกระบวนการขั้นสุดท้ายของการประกอบตู้เย็น (Final assembly of refrigerator unit) ซึ่งได้แบ่งกระบวนการภายในหน่วยงานได้ 4 กระบวนการ อันได้แก่ กระบวนการประกอบชิ้นส่วน (Part ass'y), กระบวนการประกอบตู้เย็น (Door ass'y) กระบวนการปรับแต่งตู้เย็น (Adjust door) และกระบวนการเชื่อมท่อทองแดง (Welding pipe) และจากการศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งได้เก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - ตุลาคม 2551 พบว่ากระบวนการเชื่อมท่อทองแดง (Welding pipe) พบจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นน้อยมากคือ 0.196% จึงไม่ได้นำมาพิจารณา ส่วนกระบวนการที่เหลือนั้นมีเปอร์เซ็นต์ของเสียที่สูงซึ่งจะนำมาพิจารณาลดของเสีย และได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเป็น 2 ช่วง กล่าวคือ ช่วงเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม 2551 และช่วงเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2552

ในการปรับปรุงแต่ละกระบวนการโดยใช้แผนผังพาเรโต ซึ่งพบว่าประเภทของเสียประมาณ 80% ในกระบวนการ มีดังนี้

1. Shelf ไม่ lock
2. Fan guard gap
3. ยางประตูไม่ติด
4. ประตูไม้ขนาน
5. ประตูไม่ปริงกลับ
6. ประตู V ฝืด
7. ประตู V ชิด Lo-hinge
8. ประตูเบียด
9. ประตูเยื้อง
10. P/U ประตูรั่ว

หลังจากนั้น จึงได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุของแต่ละปัญหา โดยนำแผนผังก้างปลามาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (Process Failure Mode and Effect Analysis) คือ

1. การพัฒนาบุคลากรโดยการฝึกอบรมพนักงาน
2. การกำหนดและปรับปรุงมาตรฐานในการทำงาน
3. การกำหนดและปรับปรุงมาตรฐานในกาตรวจสอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ปรับปรุงอุปกรณ์ช่วยในการผลิตให้รวดเร็วและถูกต้อง

ผลของการปรับปรุงทั้ง 2 ครั้ง พบว่ายังคงมีปัญหาที่มีค่า RPN มากกว่า 100 อันได้แก่

1. ปัญหายางประตูไม่ติด ซึ่งมีสาเหตุข้อบกพร่องระดับเวลาการให้ความร้อนไม่เพียงพอ ค่าRPN 175 และการปรับระยะประตูไม่ตรงตำแหน่ง ค่า RPN 140

2. ปัญหาประตู V ชิด Lo-hinge มีสาเหตุมาจากการประกอบ Rein force ภายในไม่ตรงตำแหน่ง ค่า RPN 112

ซึ่งปัญหาดังกล่าว ทางผู้เชี่ยวชาญยังคงตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา เพื่อจะลดลงอย่างต่อเนื่อง

- ปัญหายางประตูไม่ติด ทางผู้เชี่ยวชาญจะร่วมมือกับทาง Maker ผู้ผลิตเพื่อจะหาวัตถุดิบที่สามารถแนบติดกับประตู และภายในโรงงานเองต้องมีการลงทุนเพื่อที่จะลดปัจจัยที่จะทำให้ความร้อนในการให้ยางนั้นไม่เหมาะสมเพียงพอ

- ปัญหาประตู V ชิด Lo-hinge ทางผู้เชี่ยวชาญจะพยายามหาวิธีที่จะทำให้ Rein force ภายใน Door liner อยู่ในตำแหน่งที่กำหนด ซึ่งจากการศึกษาร่วมกันจะต้องมีการพัฒนา Jig ยึดให้มีตำแหน่งให้ดีมากกว่านี้

6.2 ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ

6.2.1 ปัญหาและอุปสรรค

จากการดำเนินการแก้ปัญหา ได้ประสบกับอุปสรรคในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. การต่อเนื่องในที่ประชุม โดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละหน่วยงานไม่สามารถเข้าร่วมประชุมได้ เนื่องจากติดภารกิจในการผลิตจึงส่งตัวแทนมา ทำให้ข้อมูลในส่วนที่รับผิดชอบนั้นตกหล่นไม่ต่อเนื่อง

2. เวลาในการประชุมค่อนข้างมีจำกัด เพราะในช่วงดำเนินการมีการผลิตตู้ New model ทำให้ผู้เชี่ยวชาญต้องให้เวลากับตู้เย็น New model มากกว่า

3. พนักงานผู้ปฏิบัติมีบางส่วนที่ยังไม่ให้ความร่วมมือในการปรับปรุงแก้ไข ยังคงใช้วิธีเดิมตามความเคยชิน

4. พนักงานผู้ปฏิบัติในบางจุดปฏิบัติงานไม่ต่อเนื่อง ยังมีการสับเปลี่ยนหน้าที่ อันเนื่องจากมีการลาหยุด

5. หัวหน้างานบางท่านยังให้ความสนใจต่อมาตรการและวิธีการตรวจจับปัญหาน้อย ยังคงให้ความสำคัญกับยอดการผลิตต่อชั่วโมงมากกว่าการตรวจจับปัญหา

6. ต้นทุนของวัตถุดิบมีความสำคัญกับโรงงาน ทำให้มีข้อจำกัดในการเลือกวัตถุดิบในการผลิตชิ้นส่วนให้ดีมากกว่าเดิม

7. ในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ มีปัญหาเกี่ยวกับความเหนียวของหน้ากาวที่อยู่ในฟองน้ำอุดประตูกัน P/U รั่ว ทำให้มีปริมาณของเสียมาก แม้มีมาตรการตรวจจับปัญหาแล้ว

6.2.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทำงานวิจัยปรับปรุงข้อบกพร่องและลดของเสียในกระบวนการ มีข้อเสนอแนะกับทางโรงงานเพื่อปรับปรุงกระบวนการ

1. ปัญหาบางอย่างทางโรงงานยังไม่สามารถปรับปรุง หรือมีเครื่องมือที่มีขีดจำกัดในการตรวจชิ้นงาน ควรมีการปรึกษาร่วมกัน Maker (บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนส่งเข้าโรงงาน) เพื่อพัฒนาชิ้นส่วนต่อไป

2. ปัญหาบางอย่างผู้เชี่ยวชาญภายในโรงงานยังไม่ชำนาญหรือมีประสบการณ์มากพอ ทางโรงงานควรประสานกับทางโรงงานแม่เพื่อส่งที่ปรึกษามาช่วยงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. สถิตงานวิศวกรรม เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2545.

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. สถิตงานวิศวกรรม เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2545.

เฉลิมพล ลีลาผาติกุล. การวิเคราะห์และควบคุมปัจจัยที่มีผลกระทบทางคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. การแก้ไขปัญหาแบบคิวซี. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2538.

ธนะศักดิ์ ทุเรียน. การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพกรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนยาง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

นิพนธ์ ชวนะปราณี. การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA และ FTA ในงานออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

พิชิต สุขเจริญพงษ์. การควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2535.

วันชัย ริจิรวณิช. การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมเทคนิคและกรณีศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

อรรถพล ฤทธิภักดี. การปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ภาษาอังกฤษ

Daimler Chrysler Corporation, Ford Motor Company, General Motor Corporation. Potential Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Reference Manual. Third Edition,July, 2001.

Dale H.Besterfield. Quality Control. Fourth Edition.Prentice Hall Inc.,

Jerry Bank. Principles of Quality Control. (n.p.):John Wiley & Sons,1989.

Richard A.Harpster How to Get More Out of Your FMEA. Quality Digest, June, 1995.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

Check sheet และตารางมาตรฐานการตรวจสอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-1 TABLE STANDARD TS-17-010 มาตรฐานการตรวจสอบตำแหน่งการเจาะ INNER BOX ใส่ Z-BUSH

TS - 17 - 010

Page. 1

APPROVE	CHECK	PREPARE

INNER - BOX 255 L.

อ้างอิง DWG. **0 YKV 28093 INNER - K2**

FR0NT

SIDE

ค่ามาตรฐาน

สัญลักษณ์ / CLASS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
255 L.	533 ± 1	1433 ± 1.5	25.5 ± 0.5	25.5 ± 0.5	26 ± 1	47.5 ± 1	59 ± 0.5	27.5 ± 0.5	36.5 ± 0.5	54.5 ± 0.5

ตารางที่ ก-2 TABLE STANDARD TS-17-032 มาตรฐานการตรวจสอบ DOOR LINER 365 L

TS - 17 - 032

Page. 1

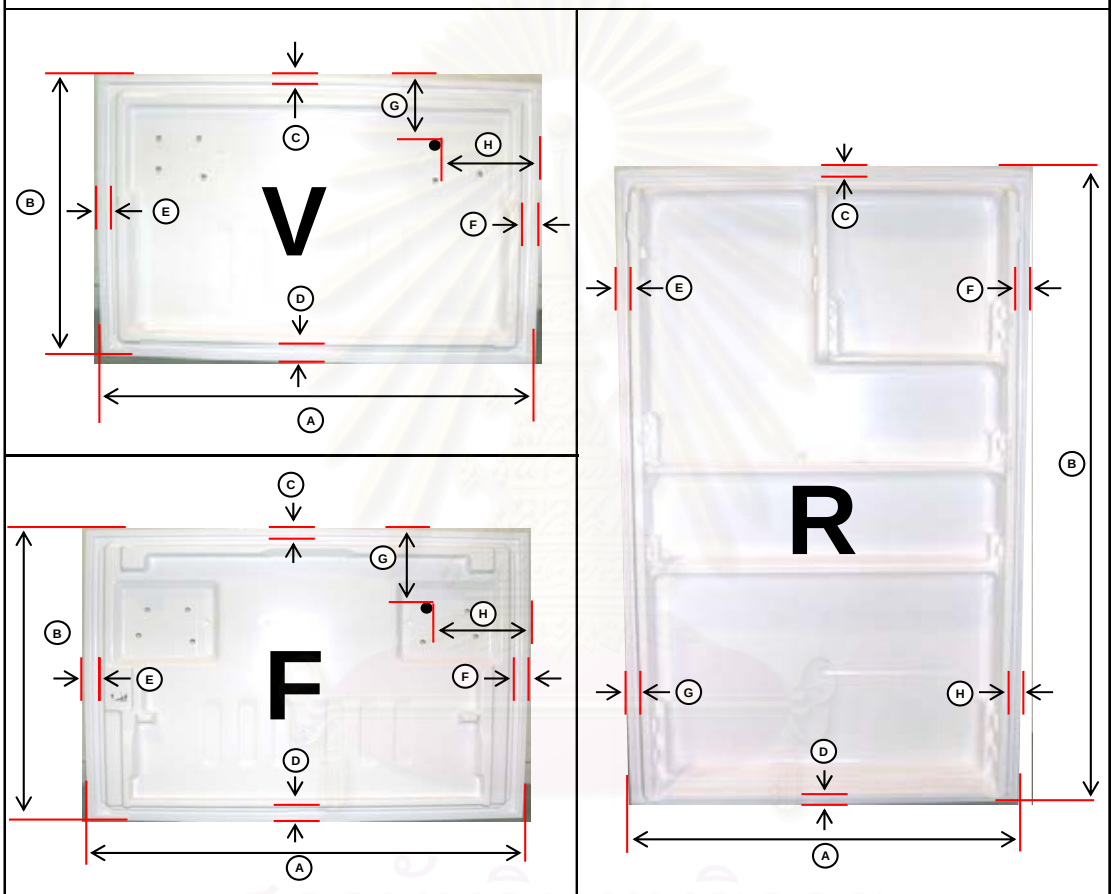
APPROVE	CHECK	PREPARE

DOOR LINER 365 L.

อ้างอิง DWG.

- 0YKJ 27971 F LINER - 37
- 0YKJ 27970 V LINER - 37
- 0YKJ 27969 R LINER - 37

FR0NT



ค่ามาตรฐาน

สัญลักษณ์ / CLASS	A	B	C	D	E	F	G	H
365 L. (V)	568.8 $^{0}_{\pm 1}$	351 $^{0}_{\pm 1}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	74 ± 0.5	116 ± 0.5
365 L. (F)	568.8 $^{0}_{\pm 1}$	436 $^{0}_{\pm 1}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	116 ± 0.5	116 ± 0.5
365 L. (R)	562.8 $^{0}_{\pm 1}$	881 $^{0}_{\pm 1}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$

ตารางที่ ก--3 TABLE STANDARD TS-17-033 มาตรฐานการตรวจสอบ DOOR LINER 365 L- 2 DOOR

TS - 17 - 033

Page. 1

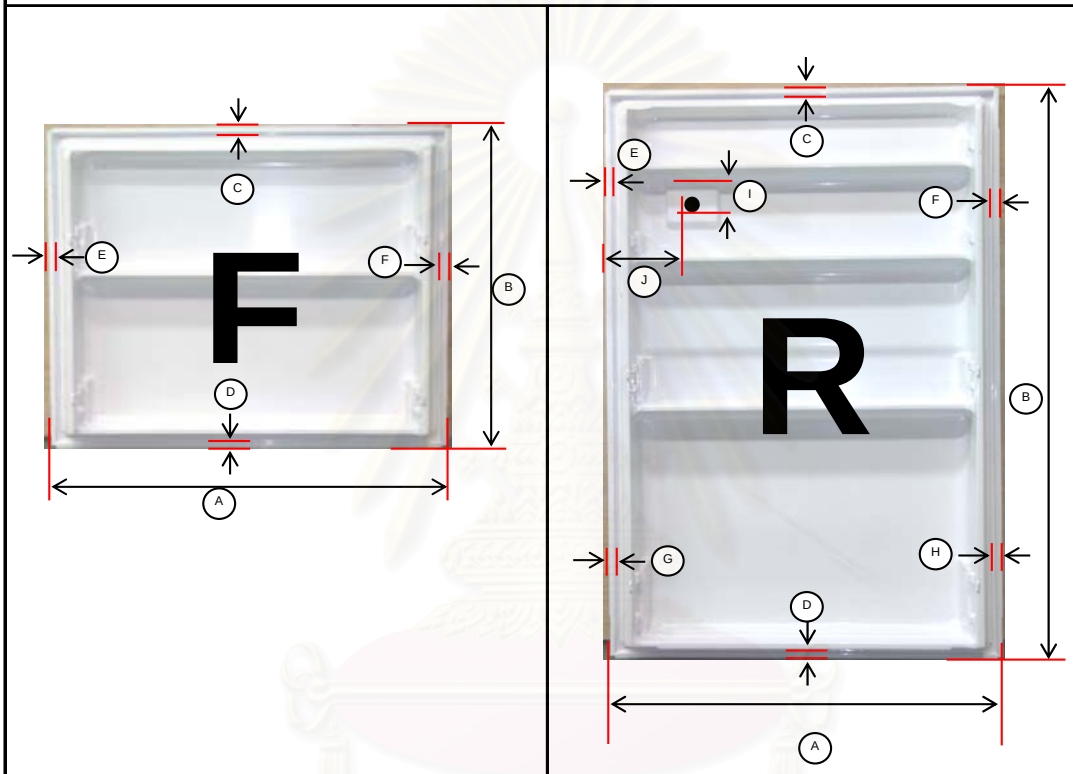
APPROVE	CHECK	PREPARE

DOOR LINER 365 L. - (2 DOOR)

อ้างอิง DWG. RVF10707 # D-LINER 365L-2D-F

RVF01203 # D-LINER 365L-2D-R

FR0NT



ค่ามาตรฐาน

สัญลักษณ์ / CLASS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
(F) 365 L.	620 ± 1	526 $^{0}_{-1}$	9.8 $^{0}_{-0.3}$	9.8 $^{0}_{-0.3}$	9.8 $^{0}_{-0.3}$	9.8 $^{0}_{-0.3}$				
(R) 365 L.	620 ± 1	1040 $^{0}_{-1}$	9.8 $^{0}_{-0.3}$	9.8 $^{0}_{-0.3}$	9.8 $^{0}_{-0.3}$	9.8 $^{0}_{-0.3}$	9.8 $^{0}_{-0.3}$	9.8 $^{0}_{-0.3}$	64.5 ± 0.3	127.5 ± 0.3

ตารางที่ ก- 4 TABLE STANDARD TS-17-036 มาตรฐานการตรวจสอบ DOOR LINER 508L , 550L

TS - 17 - 036

Page. 1

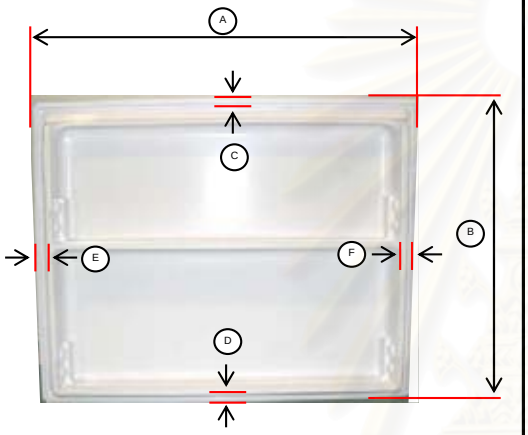
APPROVE	CHECK	PREPARE

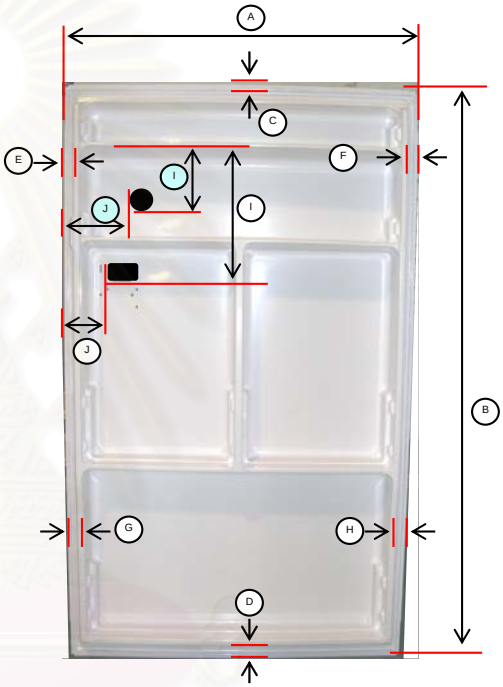
DOOR LINER 508 , 550 L.

อ้างอิง DWG.

- 0 YKV 26646 D - LINER F
- 0 YKV 26650 D - LINER 49D
- 0 YKV 26648 D - LINER - 54D

FR0NT





ค่ามาตรฐาน

สัญลักษณ์ / CLASS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
508 (F)'07	797 ± 1	552.5 $^{0}_{1}$	9.5 ^{0} ± 0.5	11.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5				
508 (R) '07	797 ± 1	1006 $^{0}_{1}$	9.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5	112 ± 0.5	84.5 ± 0.5
550 (F) '07	797 ± 1	552.5 $^{0}_{1}$	9.5 ^{0} ± 0.5	11.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5				
550 (R) '07	797 ± 1	1105.5 $^{0}_{1}$	9.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5	9.5 ^{0} ± 0.5	117.5 ± 0.5	84.5 ± 0.5

ตารางที่ ก- 5 TABLE STANDARD TS-17-039 มาตรฐานการตรวจสอบ DOOR LINER 365L-4D

TS - 17 - 039

Page. 1

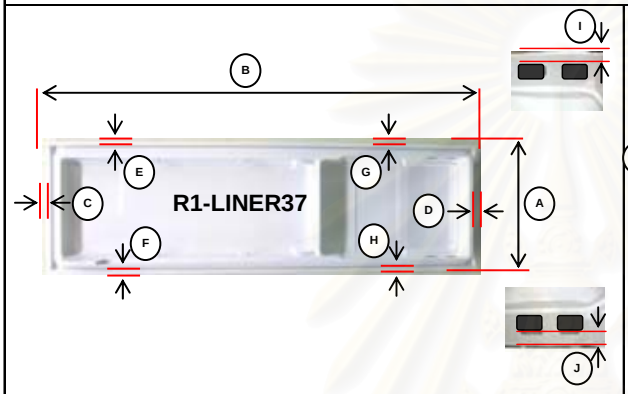
APPROVE	CHECK	PREPARE

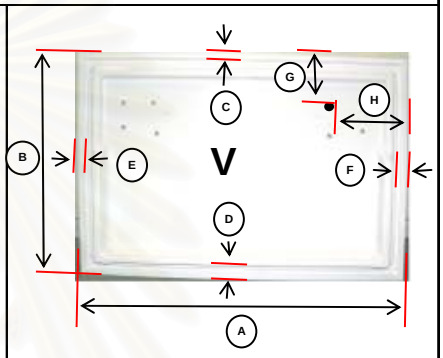
DOOR LINER 365 L.- 4D.

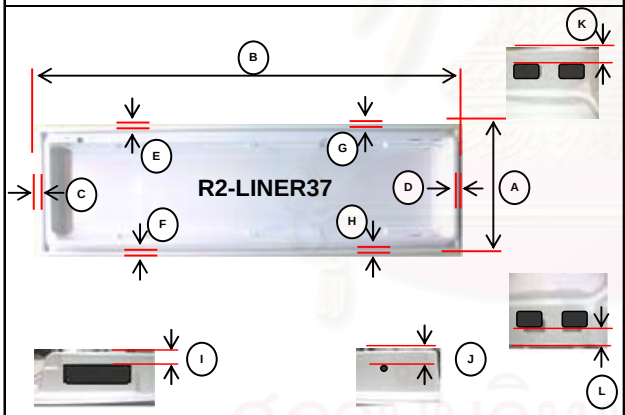
อ้างอิง DWG.

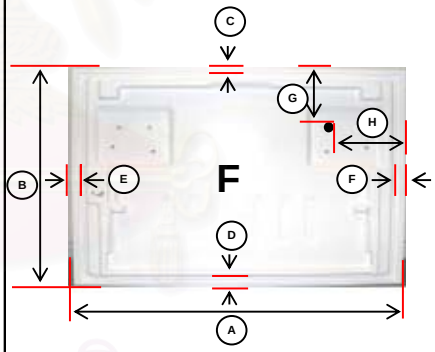
- 0YKJ 27971 F LINER - 37
- 0YKJ 27970 V LINER - 37
- 0YKJBB 0003816 R1-LINER - 37
- 0YKJBB 0003817 R2-LINER - 37

FR0NT









ค่ามาตรฐาน

สัญลักษณ์ / CLASS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
365 L. (R1)	276 $^{0}_{\pm 2}$	882 $^{0}_{\pm 2}$	9.8 ± 0.8	8.8 ± 0.8	8.3 ± 0.8	9.8 ± 0.8	8.3 ± 0.8	9.8 ± 0.8	13.5 ± 0.2	13.5 ± 0.2	-	-
365 L. (R2)	271 $^{0}_{\pm 2}$	882 $^{0}_{\pm 2}$	9.8 ± 0.8	8.8 ± 0.8	9.8 ± 0.8	8.3 ± 0.8	9.8 ± 0.8	8.3 ± 0.8	13 ± 0.3	14.5 ± 0.2	18.8 $^{0.1}_{0.0}$	18.8 $^{0.1}_{0.0}$
365 L. (V)	568.8 $^{0}_{\pm 1}$	351 $^{0}_{\pm 1}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	74 ± 0.5	116 ± 0.5				
365 L. (F)	568.8 $^{0}_{\pm 1}$	436 $^{0}_{\pm 1}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	9.5 $^{0}_{\pm 0.5}$	116 ± 0.5	116 ± 0.5				

ตารางที่ ก- 6 TABLE STANDARD TS-17-029 มาตรฐานการตรวจสอบ DOOR LINER 255L

TS - 17 - 029

Page. 1

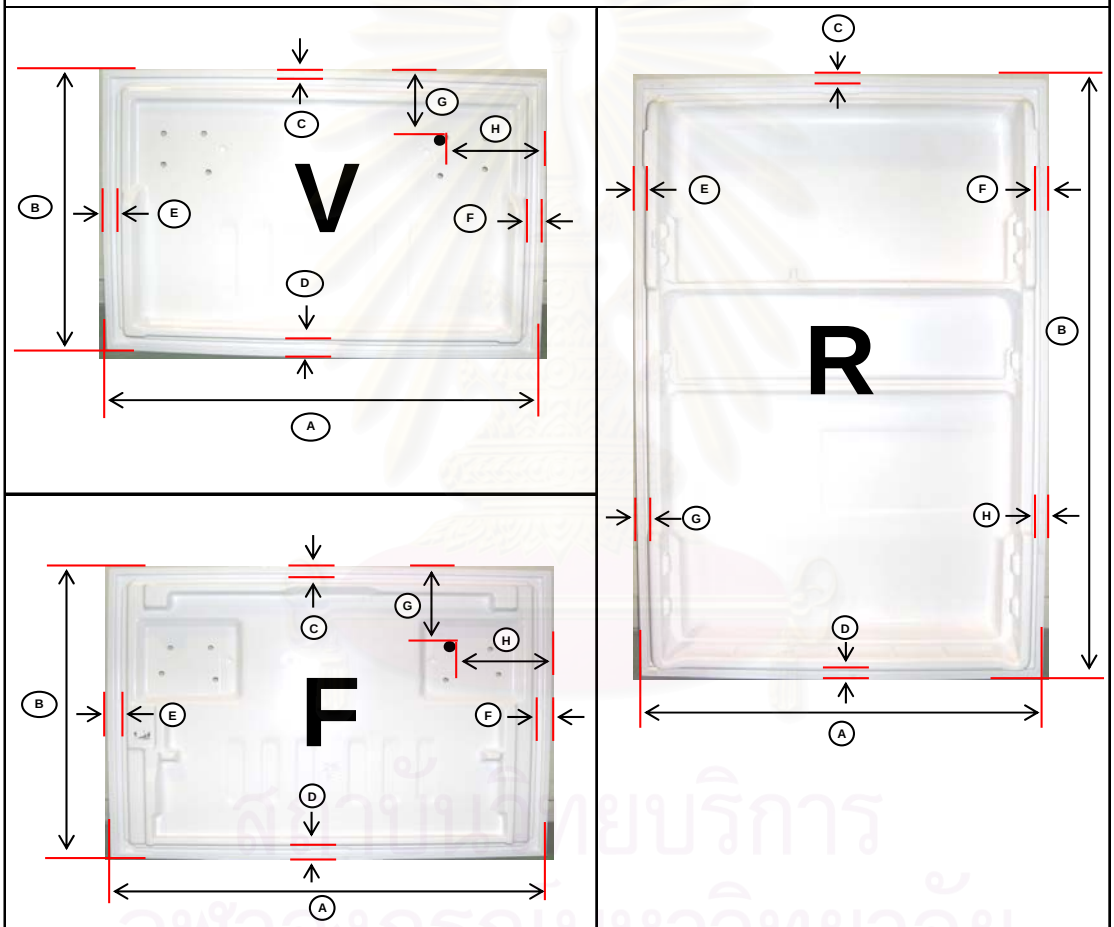
APPROVE	CHECK	PREPARE

DOOR LINER 255 L.

อ้างอิง DWG.

- 0YKV 28100 F - LINER - K2
- 0YKV 28099 V - LINER - K2
- 0YKV 28098 R - LINER - K2

FR0NT



ค่ามาตรฐาน

สัญลักษณ์ / CLASS	A	B	C	D	E	F	G	H
V - LINER	518.8 +0 −1	291 +0 −1	9.5 ± 0.5	9.5 ± 0.5	9.5 ± 0.5	9.5 ± 0.5	74 ± 0.5	116 ± 0.5
F - LINER	518.8 +0 −1	436 +0 −1	9.5 ± 0.5	9.5 ± 0.5	9.5 ± 0.5	9.5 ± 0.5	116 ± 0.5	116 ± 0.5
R - LINER	513 +0 −1	635.5 +0 −1	9.5 ± 0.5	9.5 ± 0.5	9.5 ± 0.5	9.5 ± 0.5	9.5 +0 −0.5	9.5 ± 0.5

ตารางที่ ก-7 CHECK SHEET CS-17-005 ใบรายงานการตรวจสอบความเรียบร้อย DOOR LINER

ฉบับอนุมัติวันที่ :12 DEC '08 CS-17-005

ใบรายงานการตรวจสอบความเรียบร้อย DOOR LINER

อนุมัติ	ทวนสอบ	ตรวจสอบ

1.ความถี่ในการตรวจสอบ ทุกครั้งที่เปลี่ยนรุ่น

2. บันทึกค่าที่วัดได้

3. ผลการตรวจสอบ " OK " หรือ " NG "

: ค่ามาตรฐานของค่าที่วัดได้ ให้อ้างอิงตามตาราง TS แต่ละรุ่นที่กำหนดขึ้น

วันที่ :.....		จุดตรวจสอบ	รุ่น..... เวลา..... TS. NO..... DOOR LINER.....		รุ่น..... เวลา..... TS. NO..... DOOR LINER.....		รุ่น..... เวลา..... TS. NO..... DOOR LINER.....		รุ่น..... เวลา..... TS. NO..... DOOR LINER.....		หมายเหตุ
ลำดับ	รายการตรวจสอบ		วัดได้	ผล	วัดได้	ผล	วัดได้	ผล	วัดได้	ผล	
1	APPEARANCE	D / L									
2	วัดขนาดความถูกต้อง ระยะการตัดขอบ ระยะ การเจาะรู	A									
		B									
		C									
		D									
		E									
		F									
		G									
		H									
		I									
		J									
		K									
		L									
		M									
		N									
		O									
		P									
		Q									
		R									
		S									
		T									
		U									
		V									
		W									
		X									
		Y									
		Z									

REMARK. .....

ปัญหา	การแก้ไข	หมายเหตุ

ตารางที่ ก-8 CHECK SHEET CS-17-004 ใบรายงานการตรวจสอบความเรียบร้อย INNER BOX

ฉบับอนุมัติวันที่ : 7 JAN 09 CS-17-004

ใบรายงานการตรวจสอบความเรียบร้อย INNER BOX

อนุมัติ	ทวนสอบ	ตรวจสอบ

1.ความถี่ในการตรวจสอบ ทุกครั้งที่เปลี่ยนรุ่น

2. บันทึกค่าที่วัดได้

3. ผลการตรวจสอบ " OK " หรือ " NG "

: ค่ามาตรฐานของค่าที่วัดได้ ให้อ้างอิงตามตาราง TS แต่ละรุ่นที่กำหนดขึ้น

วันที่ :.....		จุดตรวจสอบ	รุ่น.....		รุ่น.....		รุ่น.....		รุ่น.....		หมายเหตุ
			เวลา.....		เวลา.....		เวลา.....		เวลา.....		
			TS. NO.....		TS. NO.....		TS. NO.....		TS. NO.....		
ลำดับ	รายการตรวจสอบ		วัดได้	ผล	วัดได้	ผล	วัดได้	ผล	วัดได้	ผล	
1	APPEARANCE	I / B									
2	วัดขนาดความ	A									
	ถูกต้อง	B									
	ระยะการตัดขอบ	C									
	ระยะ การเจาะรู	D									
		E									
		F									
		G									
		H									
		I									
		J									
		K									
		L									
		M									
		N									
		O									
		P									
		Q									
		R									
		S									
		T									
		U									
		V									
		W									
		X									
		Y									
		Z									

REMARK. .....

ปัญหา	การแก้ไข	หมายเหตุ

ตารางที่ ก-9 CHECK SHEET CS-03-021 ใบรายงานการตรวจสอบสภาพการ SEAL ฟองน้ำที่ DOOR PLT.

ใบตรวจสอบ สภาพการ SEAL ฟองน้ำที่ DOOR PLT.

หมายเลขควบคุม
CS-03-021

ทราบตามลำดับขั้นตอน		
หัวหน้าสาย	หัวหน้าหน่วย	ผู้จัดการ

มาตรฐานที่กำหนด

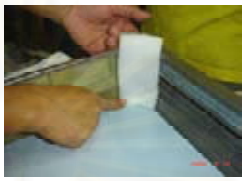
1. ตรวจสอบทุกครั้งที่เปลี่ยน กะ และะทุก ๆ 2 ชม.
2. ตรวจสอบผู้ปฏิบัติคนละ 5 บาน

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

รูปภาพ

HANDLE

E-PIECE



S-PIECE

D-PLATE

วันที่	เวลา	รุ่น	ผู้ปฏิบัติงาน	ตำแหน่งตรวจสอบการ SEAL								ผู้บันทึก	หัวหน้าสาย
				HANDLE		E-PIECE		S-PIECE		D-PLATE			
				OK	NG	OK	NG	OK	NG	OK	NG		

ลักษณะข้อบกพร่อง : △ - ไม่ตรงตำแหน่ง ◯ - หลุดล่อน ติดไม่แน่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-10 CHECK SHEET CS-03-098 ใบรายงานการตรวจสอบความสมบูรณ์ของ DOOR LINER

บันทึกประจำเดือน

ใบบันทึกผลการตรวจสอบความสมบูรณ์ของ DOOR LINER

หมายเลขควบคุม
CS-03-098

มาตรฐานที่กำหนด

1) ทำการตรวจสอบ 100% และบันทึกของเสียทุกชิ้นงาน

2) ผลการตรวจสอบให้บันทึก OK.หรือ NG.

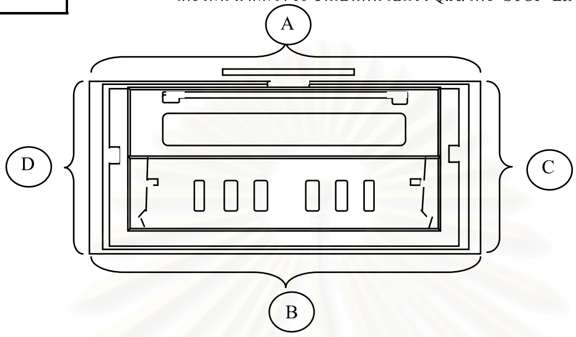
3 กรณีพบสิ่งผิดปกติให้แจ้งหัวหน้างานทันที

4) ตำแหน่งการตรวจสอบและบันทึก

5)ถ้ามีของเสียตำแหน่งเดียวกันและลักษณะเดียวกัน มากกว่า 10 ชิ้นเป็นต้นไปแจ้ง Q.A. เพื่อ STOP LINE

รับทราบตามลำดับขั้น		
หัวหน้าสาย	หัวหน้าหน่วย	ผู้จัดการ

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ



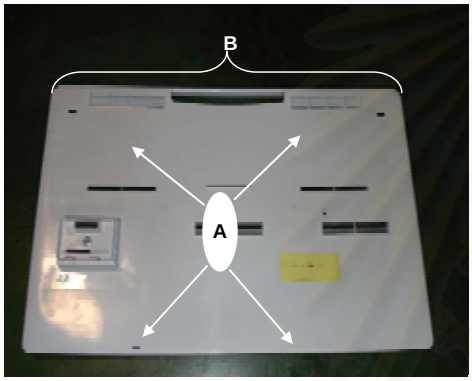
วันที่	เวลา	รุ่น	ประตู(F,R,V)	ตำแหน่ง				ผู้บันทึก	หัวหน้างาน
				A	B	C	D		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-11 เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก F-GUARD-545-ELEC
(หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1)

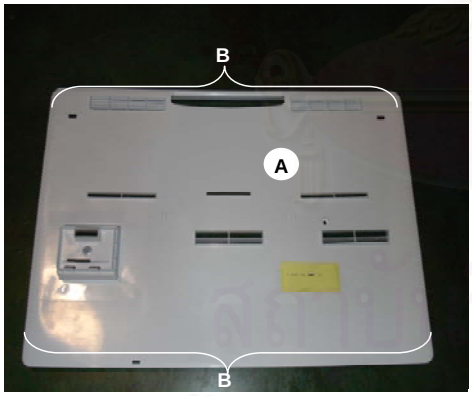
บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประกาศใช้	เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก				ประเภทและหมายเลข	
					72-R-26-0188	
ชื่อเอกสารการปฏิบัติงาน	ชื่อชิ้นส่วน		หมายเลขชิ้นส่วน		หน้า	
การตกแต่ง	F-GUARD-545-ELEC		0XKV26664C		1/1	
F-GUARD-545-ELEC	หมายเลขแม่พิมพ์	R-26-M229	ชนิดวัสดุ	PP	ระดับความสำคัญ	มาก
			เกรด		ประวัติการปรับปรุง	R0
จุดที่ต้องระวังด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย	✓ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			
จุดที่ต้องระวังด้านสิ่งแวดล้อม	✓ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			



การปฏิบัติงานหลังการฉีดขึ้นรูปพลาสติก

1. ตรวจสอบชิ้นงานที่ฉีดออกมาโดยรอบตัวชิ้นงานทั้งด้านหน้า, ด้านหลัง และด้านข้าง ทุกชิ้น 100%(เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE)
2.ตัดเกจของชิ้นงานให้เรียบร้อย ตรงจุด (A) (ดูจากภาพประกอบ)
3. ตกแต่งขอบชิ้นงาน โดยรอบให้เรียบร้อย ตรงจุด (B) (ดูจากภาพประกอบ)
4.ตรวจสอบการบิด -แอ่นเสียรูปของชิ้นงาน
5. ตรวจสอบชิ้นงานหลังการตกแต่งชิ้นงาน ให้เรียบร้อย (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE R-26-L0188)



ที่	หัวข้อการตรวจสอบ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ
A	ผิวของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยขีดข่วน	100%
B	ขอบของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยแหว่งโดยเด็ดขาด!	100%

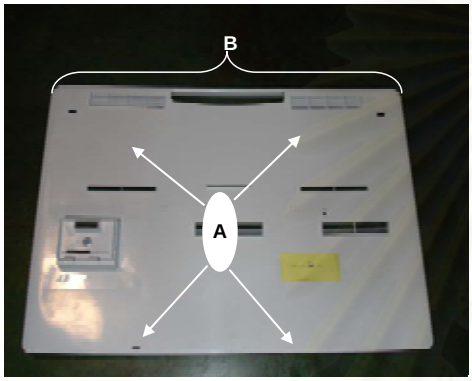
ชิ้นส่วนประกอบการขึ้นรูป	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขชิ้นส่วนประกอบ	จำนวนที่ทำได้	อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

หากเกิดความผิดปกติขึ้นให้รีบรายงานต่อหัวหน้าหรือผู้บังคับบัญชาโดยทันที

ตารางที่ ก-12 เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก F-GUARD-545-ELEC
(หลังการปรับปรุงครั้งที่2)

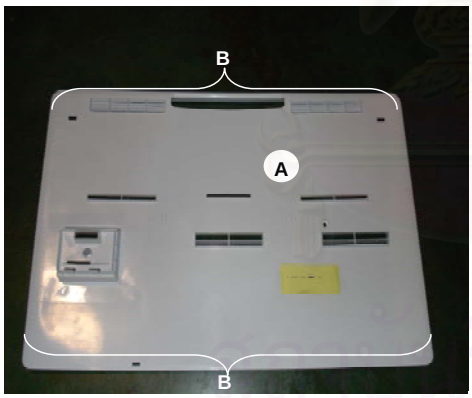
บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประกาศใช้	เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก				ประเภทและหมายเลข	
					72-R-26-0188	
ชื่อเอกสารการปฏิบัติงาน	ชื่อชิ้นส่วน		หมายเลขชิ้นส่วน		หน้า	
การตกแต่ง	F-GUARD-545-ELEC		0XKV26664C		1/1	
F-GUARD-545-ELEC	หมายเลขแม่พิมพ์	R-26-M229	ชนิดวัสดุ	PP	ระดับความสำคัญ	มาก
			เกรด		ประวัติการปรับปรุง	R0
จุดที่ต้องระวังด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย	⊘ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			
จุดที่ต้องระวังด้านสิ่งแวดล้อม	⊘ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			



การปฏิบัติงานหลังการฉีดขึ้นรูปพลาสติก

1. ตรวจสอบชิ้นงานที่ฉีดออกมาโดยรอบตัวชิ้นงานทั้งด้านหน้า, ด้านหลัง และด้านข้าง ทุกชิ้น 100%(เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE)
2.ตัดเกจของชิ้นงานให้เรียบร้อย ตรงจุด (A) (ดูจากภาพประกอบ)
3. ตกแต่งขอบชิ้นงาน โดยรอบให้เรียบร้อย ตรงจุด (B) (ดูจากภาพประกอบ)
4.ตรวจสอบการบิด -แอ่นเสียรูปของชิ้นงาน
5. ตรวจสอบชิ้นงานหลังการตกแต่งชิ้นงาน ให้เรียบร้อย (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE R-26-L0188)
6. ตรวจสอบน้ำหนักของชิ้นงานตาม TS-26-033 และบันทึกค่าน้ำหนักลงใน CS-26-006 ทุก 4 ชม.



ที่	หัวข้อการตรวจสอบ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ
A	ผิวของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยขีดข่วน	100%
B	ขอบของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยแหว่งโดยเด็ดขาด!	100%

รูปร่างและขนาดชิ้นส่วน	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขชิ้นส่วนประกอบ	จำนวนที่ทำได้	อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

หากเกิดความผิดปกติขึ้นให้รีบรายงานต่อหัวหน้าหรือผู้บังคับบัญชาโดยทันที

ตารางที่ ก-13 ตารางการตั้ง CONDITION การฉีดชิ้นงาน F-GUARD-545-ELEC

บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประกาศใช้	ชื่อเอกสารการ	ตารางเงื่อนไขการฉีดขึ้นรูป	หมายเลขชิ้นส่วน	หมายเลขสี	หมายเลขผู้ผลิต	สัญลักษณ์สี	ประเภทและหมายเลข	
14 FEB 2001	ปฏิบัติงาน	F-GUARD-545-ELEC		ตาม TS-26-005			72-R-26-0189	
ชื่อประเภทเครื่องจักร	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขแบบ					หมายเลขตารางกระบวนการ QC	
INJECTION	F-GUARD-545-E	0XKV26664B					71-R-26-0002	
850 TONS	เลขที่แม่พิมพ์	คุณภาพวัสดุ PP					หน้า	1/2
NO.2	R-26-M229	เกรด					ระดับความสำคัญ	มาก
เมื่อมีสิ่งผิดปกติให้รีบรายงาน		วัสดุ					ประวัติการปรับปรุง	R1
ผู้บังคับบัญชาทันที		อื่น ๆ					ชื่อผู้ผลิต	

SHOT SIZE 86 mm

Holding Pressure		
	แรงดันหน่วง %	เวลาหน่วง %
HP1	22.0	1.0
HP2	20.0	1.0
HP3	15.0	1.0
HP4	0.0	0.0
HP5	0.0	0.0
HP6	0	-

Injection			
	แรงฉีด %	ความเร็วฉีด %	ตำแหน่งสกรูmm
V1	45.0	45.0	75.0
V2	60.0	50.0	50.0
V3	70.0	50.0	40.0
V4	70.0	50.0	30.0
V5	60.0	55.0	18.0
V6	46.0	35.0	3.0

HP. TRAN POS

Screw Rotation		
รอบการหมุน	แรงต้าน	ระยะเปลี่ยน
(%)	(%)	การหมุน (mm)
60	25	149
0	0	0
0	0	-

ระยะชัก mm: 3

MOLD OPEN		
	V (%)	S (mm)
Mo 1	15.0	150.0
Mo 2	10.0	300.0
Mo 3	25.0	800.0
Mo 4	15.0	
MOLD OPEN END		900 mm
EJECT START		900 mm
INTERVAL TIME		1 Sec

MOLD CLOSE		
	V (%)	S (mm)
Mc 1	35.0	400.0
Mc 2	25.0	130.0
Mc 3	20.0	-
Mold Protect		
Position		45
Pressure		65%
Mold Tickness		552
Mold Clamp Force		700

EJECTOR				
Advance			Retract	
V (%)	S(mm)		V (%)	S(mm)
30	25.0	1.0	90.0	75.0
10	80.0	2.0	0.0	90.0
20	40.0	3	0.0	-
Advance end 1	143	Ret. end	80	mm
Eject Start	900.0			mm
Elanten Position	1			
Adv. hold time	4.0			Sec

อุณหภูมิท่อฉีด					
LNH	NH	H4	H3	H2	H1
-	210	220	220	200	200

ค่าความผิดพลาดของการปรับเครื่อง	
บวก (%)	ลบ (%)
30	30

อัตราส่วนการผสมวัตถุดิบ	
Resin (%)	MB (%)

เวลาในการฉีด(Sec)	เวลาทำให้เย็น(Sec)	CYCLE (Sec)
3.42	27	73.89
อุณภูมิน้ำร้อน(°C)	อุณภูมิน้ำเย็น(°C)	จำนวนที่ทำได้
-	19	

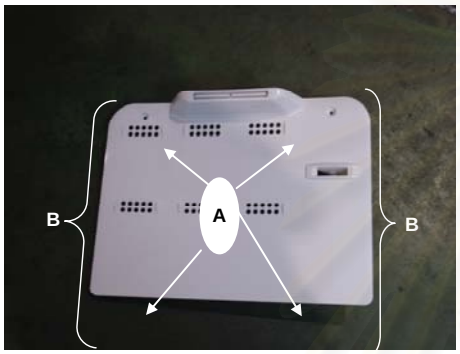
อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

ตารางที่ ก-14 เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก F-GUARD-164-07

(หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1)

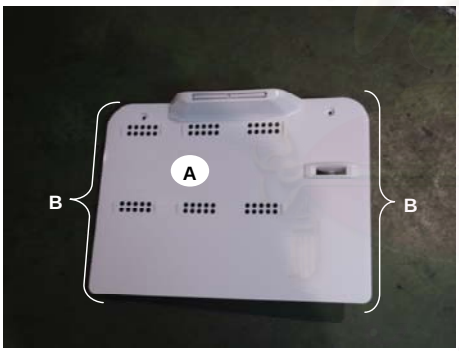
บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประกาศใช้	เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก				ประเภทและหมายเลข	
					72-R-26-0350	
ชื่อเอกสารการปฏิบัติงาน	ชื่อชิ้นส่วน		หมายเลขชิ้นส่วน		หน้า	
การตกแต่ง	F-GUARD-164L-07			XFA0070601	1/1	
F-GUARD-164L-07	หมายเลขแม่พิมพ์	R-26-M268	ชนิดวัสดุ	PP	ระดับความสำคัญ	มาก
			เกรด		ประวัติการปรับปรุง	R0
จุดที่ต้องระวังด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย	☑ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			
จุดที่ต้องระวังด้านสิ่งแวดล้อม	☑ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			



การปฏิบัติงานหลังการฉีดขึ้นรูปพลาสติก

1. ตรวจสอบชิ้นงานที่ฉีดออกมาโดยรอบตัวชิ้นงานทั้งด้านหน้า, ด้านหลัง และด้านข้าง ทุกชิ้น 100% (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE)
2.ตัดเกจของชิ้นงานให้เรียบร้อย ตรงจุด (A) (ดูจากภาพประกอบ)
3. ตกแต่งขอบชิ้นงาน โดยรอบให้เรียบร้อย ตรงจุด (B) (ดูจากภาพประกอบ)
4.ตรวจสอบการบิด -แอ่นเสียรูปของชิ้นงาน
5. ตรวจสอบชิ้นงานหลังการตกแต่งชิ้นงาน ให้เรียบร้อย (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE R-26-L0350)



ที่	หัวข้อการตรวจสอบ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ
A	ผิวของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยขีดข่วน	100%
B	ขอบของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยแหว่งโดยเด็ดขาด!	100%

ชื่อชิ้นส่วนประกอบที่ใช้ในการปรับปรุงครั้งนี้	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขชิ้นส่วนประกอบ	จำนวนที่ทำได้	อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

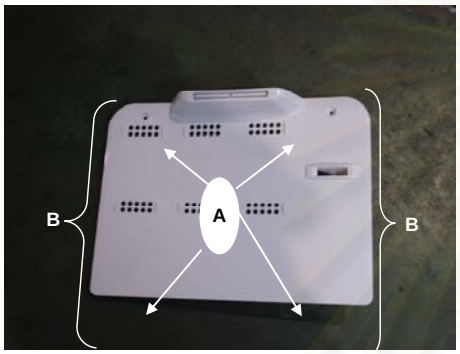
หากเกิดความผิดปกติขึ้นให้รีบรายงานต่อหัวหน้าหรือผู้บังคับบัญชาโดยทันที

ตารางที่ ก-15 เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก F-GUARD-164-07

(หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2)

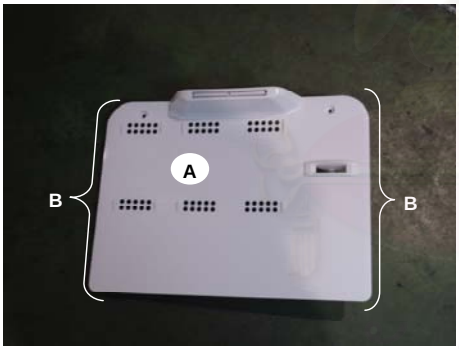
บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประกาศใช้	เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก				ประเภทและหมายเลข	
					72-R-26-0350	
ชื่อเอกสารการปฏิบัติงาน	ชื่อชิ้นส่วน		หมายเลขชิ้นส่วน		หน้า	
การตกแต่ง	F-GUARD-164L-07			XFA0070601	1/1	
F-GUARD-164L-07	หมายเลขแม่พิมพ์	R-26-M268	ชนิดวัสดุ	PP	ระดับความสำคัญ	มาก
			เกรด		ประวัติการปรับปรุง	R0
จุดที่ต้องระวังด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย	☑ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			
จุดที่ต้องระวังด้านสิ่งแวดล้อม	☑ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			



การปฏิบัติงานหลังการฉีดขึ้นรูปพลาสติก

1. ตรวจสอบชิ้นงานที่ฉีดออกมาโดยรอบตัวชิ้นงานทั้งด้านหน้า, ด้านหลัง และด้านข้าง ทุกชิ้น 100% (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE)
2.ตัดเกจของชิ้นงานให้เรียบร้อย ตรงจุด (A) (ดูจากภาพประกอบ)
3. ตกแต่งขอบชิ้นงาน โดยรอบให้เรียบร้อย ตรงจุด (B) (ดูจากภาพประกอบ)
4.ตรวจสอบการบิด -แอ่นเสียรูปของชิ้นงาน
5. ตรวจสอบชิ้นงานหลังการตกแต่งชิ้นงาน ให้เรียบร้อย (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE R-26-L0350)
6. ตรวจสอบน้ำหนักของชิ้นงานตาม TS-26-033 และบันทึกค่าน้ำหนักลงใน CS-26-006 ทุก 4 ชม.



ที่	หัวข้อการตรวจสอบ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ
A	ผิวของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยขีดข่วน	100%
B	ขอบของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยแหว่งโดยเด็ดขาด!	100%

ชื่อชิ้นส่วนประกอบที่ใช้ในการปรับปรุงครั้งนี้	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขชิ้นส่วนประกอบ	จำนวนที่ทำได้	อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

หากเกิดความผิดปกติขึ้นให้รีบรายงานต่อหัวหน้าหรือผู้บังคับบัญชาโดยทันที

ตารางที่ ก-16 ตารางการตั้ง CONDITION การฉีดชิ้นงาน F-GUARD-164-07

บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประกาศใช้	ชื่อเอกสารการปฏิบัติงาน	ตารางเงื่อนไขการฉีด	หมายเลขชิ้นส่วน	หมายเลขสี	หมายเลขผู้ผลิต	สัญลักษณ์สี	ประเภทและหมายเลข
		F-GUARD-164L-07					72-R-26-0349
ชื่อประเภทเครื่องจักร	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขแบบ		ตาม TS - 26-005			หมายเลขตารางกระบวนการ QC
INJECTION	F-GUARD-164L-07	RFA0070601					71-R-26-0002
450 TONS	เลขที่แม่พิมพ์	อุณหพลาสติก PP					หน้า 1/2
NO. 5	R-26-M268	เกรด -					ระดับความสำคัญ มาก
เมื่อมีสิ่งผิดปกติให้รีบรายงาน		วัสดุ -					ประวัติการปรับปรุง R.O
ผู้บังคับบัญชาทันที		อื่นๆ -					ชื่อผู้ผลิต

เงื่อนไขการขึ้นรูปนั้นจะใช้เกณฑ์เมื่อการขึ้นรูปคงที่

NH3	NH2	NH	H4	H3	H2	H1
-	-	170	220	220	210	200

Inj. Hold	6.0	Sec
Rot.. Ded	0.5	Sec
Coolling	30.0	Sec

Holding Pressure

6th	5th	4th	3rd	2nd	1st	
			20.0	20.0	30.0	H.P.%
				1.0	0.5	Sec

Injection

6th	5th	4th	3rd	2nd	1st	
	60.0	75.0	80.0	75.0	55.0	IP%
	40.0	55.0	55.0	45.0	15.0	IV%
		15.0	20.0	40.0	65.0	mm

Hold Pos.	10.0	mm	Holding Mode	IVSH
Shot Size.	75.0	mm	Pull Back	Combination

Mold Open

4th	3rd	2nd	1st	
25.0	30.0	10.0	20.0	M0%
	600.0	300.0	150.0	mm

Mold Close

1st	2nd	3rd	Prot	
30.0	35.0	20.0	80.0	MPP%
	550.0	400.0	150.0	MC%
				mm

Rotation

1st	2nd	3rd	
50.0	50.0	50.0	RV%
20.0	20.0	20.0	BP%
	20.0	50.0	mm

Protec Time 20 Sec

Open end	700.0	mm
E.J. Advance	100.0	mm
E.J. Count	1	ti.
E.J. Hold	3.0	Sec
Interval	1.0	Sec

Eject. Retract

3rd	2nd	1st	
50.0	50.0	50.0	ERV%
50.0	50.0	50.0	ERP%
	50.0	90.0	

Eject. Advance

1st	2nd	3rd	
35.0	0.1	42.0	EAV%
45.0	1.0	42.0	EAP%
	30.0	70.0	mm

P.B After H.P

30.0	HPB%
2.0	mm
30.0	RPB%
2.0	mm

ค่าความคลาดเคลื่อนจากการปรับเครื่อง	
บวก %	ลบ %
30	30

เวลาในการฉีด	CYCLE	อุณหภูมิน้ำร้อน	อุณหภูมิน้ำเย็น
4.15	59.2	-	24.6
(Sec)	(Sec)	(°c)	(°c)

จำนวนที่ทำได้ (Pcs)

MOLD THICKNESS 559.3 mm.

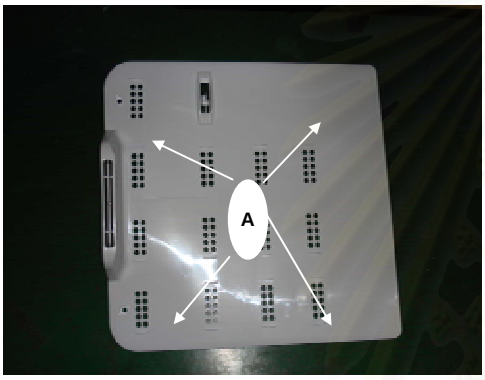
CLAMP FORCE 400 TONS.

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

ตารางที่ ก-17 เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก F-GUARD-180-07
(หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1)

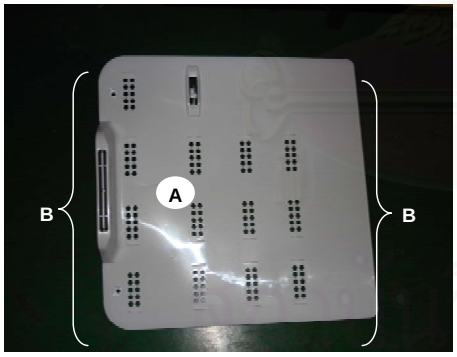
บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประกาศใช้	เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก				ประเภทและหมายเลข	
					72-R-26-0346	
ชื่อเอกสารการปฏิบัติงาน	ชื่อชิ้นส่วน		หมายเลขชิ้นส่วน		หน้า	
การตกแต่ง	F-GUARD-180L-07			XFA0070501	1/1	
F-GUARD-180L-07	หมายเลขแม่พิมพ์	R-26-M267	ชนิดวัสดุ	PP	ระดับความสำคัญ	มาก
			เกรด		ประวัติการปรับปรุง	R0
จุดที่ต้องระวังด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย	✓ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			
จุดที่ต้องระวังด้านสิ่งแวดล้อม	✓ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			



การปฏิบัติงานหลังการฉีดขึ้นรูปพลาสติก

1. ตรวจสอบชิ้นงานที่ฉีดออกมาโดยรอบตัวชิ้นงานทั้งด้านหน้า, ด้านหลัง และด้านข้าง ทุกชิ้น 100 % (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE)
2.ตัดเกจของชิ้นงานให้เรียบร้อย ตรงจุด (A) (ดูจากภาพประกอบ)
3. ตกแต่งขอบชิ้นงาน โดยรอบให้เรียบร้อย ตรงจุด (B) (ดูจากภาพประกอบ)
5.ตรวจสอบการบิด -แอ่นเสียรูปของชิ้นงาน
6. ตรวจสอบชิ้นงานหลังการตกแต่งชิ้นงาน ให้เรียบร้อย (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE R-26-L0346)



ที่	หัวข้อการตรวจสอบ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ
A	ผิวของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยขีดข่วน	100%
B	ขอบของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยแหว่งโดยเด็ดขาด!	100%

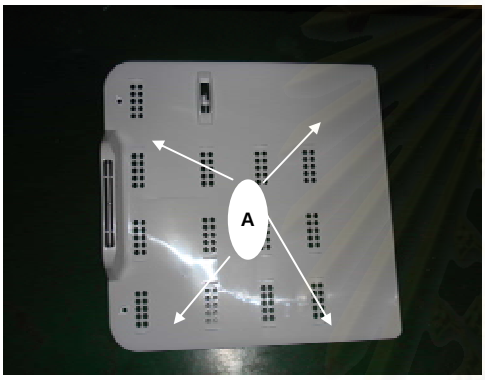
ชิ้นส่วนประกอบการขึ้นรูป	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขชิ้นส่วนประกอบ	จำนวนที่ทำได้	อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

หากเกิดความผิดปกติขึ้นให้รีบรายงานต่อหัวหน้าหรือผู้บังคับบัญชาโดยทันที

ตารางที่ ก-18 เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก F-GUARD-180-07
(หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2)

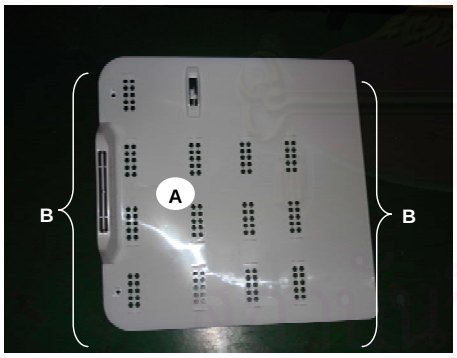
บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประกาศใช้	เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก				ประเภทและหมายเลข	
					72-R-26-0346	
ชื่อเอกสารการปฏิบัติงาน	ชื่อชิ้นส่วน		หมายเลขชิ้นส่วน		หน้า	
การตกแต่ง	F-GUARD-180L-07			XFA0070501	1/1	
F-GUARD-180L-07	หมายเลขแม่พิมพ์	R-26-M267	ชนิดวัสดุ	PP	ระดับความสำคัญ	มาก
			เกรด		ประวัติการปรับปรุง	R0
จุดที่ต้องระวังด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย	✓ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			
จุดที่ต้องระวังด้านสิ่งแวดล้อม	✓ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			



การปฏิบัติงานหลังการฉีดขึ้นรูปพลาสติก

1. ตรวจสอบชิ้นงานที่ฉีดออกมาโดยรอบตัวชิ้นงานทั้งด้านหน้า, ด้านหลัง และด้านข้าง ทุกชิ้น 100 % (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE)
2.ตัดเกจของชิ้นงานให้เรียบร้อย ตรงจุด (A) (ดูจากภาพประกอบ)
3. ตกแต่งขอบชิ้นงาน โดยรอบให้เรียบร้อย ตรงจุด (B) (ดูจากภาพประกอบ)
5.ตรวจสอบการบิด -แอ่นเสียรูปของชิ้นงาน
6. ตรวจสอบชิ้นงานหลังการตกแต่งชิ้นงาน ให้เรียบร้อย (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE R-26-L0346)
7. ตรวจสอบน้ำหนักของชิ้นงานตาม TS-26-033 และบันทึกค่าน้ำหนักลงใน CS-26-006 ทุก 4 ชม.



ที่	หัวข้อการตรวจสอบ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ
A	ผิวของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยขีดข่วน	100%
B	ขอบของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยแหว่งโดยเด็ดขาด!	100%

ชิ้นส่วนประกอบการขึ้นรูป	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขชิ้นส่วนประกอบ	จำนวนที่ทำได้	อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

หากเกิดความผิดปกติขึ้นให้รีบรายงานต่อหัวหน้าหรือผู้บังคับบัญชาโดยทันที

ตารางที่ ก-19 ตารางการตั้ง CONDITION การฉีดชิ้นงาน F-GUARD-180-07

บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประกาศใช้	ชื่อเอกสารการ	ตารางเงื่อนไขการฉีด	หมายเลขชิ้นส่วน	หมายเลขสี	หมายเลขผู้ผลิต	สัญลักษณ์สี	ประเภทและหมายเลข
	ปฏิบัติงาน	F-GUARD-180L-07					72-R-26-0345
ชื่อประเภทเครื่องจักร	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขแบบ		ตาม TS - 26-005			หมายเลขตารางกระบวนการ QC
INJECTION	**F-GUARD-180L-07**	RFA0070501					71-R-26-0002
	เลขที่แม่พิมพ์	คุณภาพวัสดุ PP					หน้า 1/2
	R-26-M267	เกรด -					ระดับความสำคัญ มาก
เมื่อมีสิ่งผิดปกติให้รีบรายงาน		วัสดุ -					ประวัติการปรับปรุง RO
ผู้บังคับบัญชาทันที		อื่นๆ -					ชื่อผู้ผลิต

เงื่อนไขการขึ้นรูปนั้นจะใช้เกณฑ์เมื่อการขึ้นรูปคงที่

NH3	NH2	NH	H4	H3	H2	H1
-	-	180	230	220	214	199

Inj. Hold	8.0	Sec
Rot.. Ded	1.0	Sec
Coolling	30.0	Sec

Holding Pressure

6th	5th	4th	3rd	2nd	1st	
			25.0	25.0	30.0	H.P.%
				1.0	1.0	Sec

Injection

6th	5th	4th	3rd	2nd	1st	
40.0	50.0	80.0	80.0	50.0	40.0	IP%
30.0	40.0	70.0	70.0	40.0	30.0	IV%
	15.0	30.0	50.0	70.0	90.0	mm

Hold Pos.	5.0	mm	Holding Mode	IVSH
Shot Size.	87.0	mm	Pull Back	Combination

Mold Open

4th	3rd	2nd	1st	
25.0	40.0	15.0	20.0	M0%
	700.0	400.0	120.0	mm

Mold Close

1st	2nd	3rd	Prot	
25.0	30.0	12.0	50.0	MC%
	650.0	400.0	180.0	mm

Rotation

1st	2nd	3rd	
50.0	50.0	50.0	RV%
30.0	30.0	30.0	BP%
	30.0	50.0	mm

Protec Time 20.0 Sec

Open end	800.0	mm
E.J. Advance	95.0	mm
E.J. Count	1	ti.
E.J. Hold	3.0	Sec
Interval	0.0	Sec

Eject. Retract

3rd	2nd	1st	
50.0	50.0	50.0	ERV%
50.0	50.0	50.0	ERP%
	20.0	60.0	

Eject. Advance

1st	2nd	3rd	
1.0	1.0	5.0	EAV%
10.0	10.0	20.0	EAP%
	40.0	63.0	mm

P.B After H.P

30.0	HPB%
1.5	mm
30.0	RPB%
12.0	mm

ค่าความผิดพลาดจากการปรับเครื่อง	
บวก %	ลบ %
30	30

เวลาในการฉีด	CYCLE	อุณหภูมิน้ำร้อน	อุณหภูมิน้ำเย็น
3.12	70.1	49	24.7
(Sec)	(Sec)	(°c)	(°c)

จำนวนที่ทำได้ (Pcs)

MOLD THICKNESS 558.4 mm.

CLAMP FORCE 450 TONS.

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

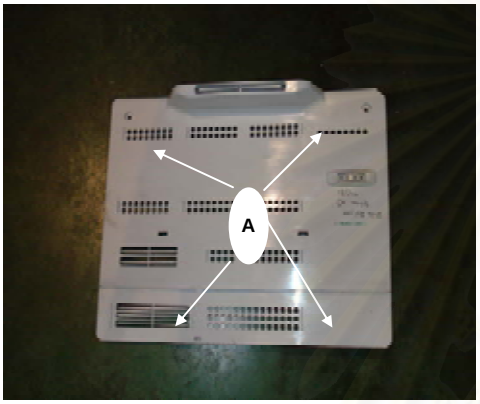
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ารางที่ ก-20 เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก F-GUARD-250-07

(หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1)

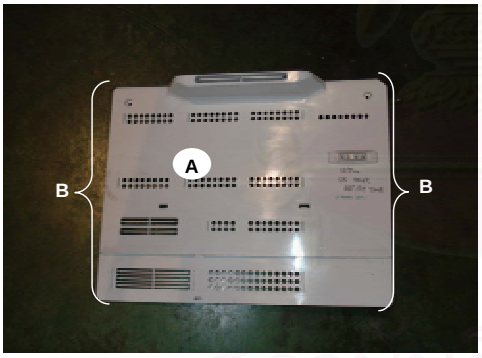
บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประกาศใช้	เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก				ประเภทและหมายเลข	
					72-R-26-0374	
ชื่อเอกสารการปฏิบัติงาน	ชื่อชิ้นส่วน		หมายเลขชิ้นส่วน		หน้า	
การตกแต่ง	F-GUARD-250L-07			XFA0070401	1/1	
F-GUARD-250L-07	หมายเลขแม่พิมพ์	R-26-M264	ชนิดวัสดุ	PP	ระดับความสำคัญ	มาก
			เกรด		ประวัติการปรับปรุง	R0
จุดที่ต้องระวังด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย	☑ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			
จุดที่ต้องระวังด้านสิ่งแวดล้อม	☑ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			



การปฏิบัติงานหลังการฉีดขึ้นรูปพลาสติก

1. ตรวจสอบชิ้นงานที่ฉีดออกมาโดยรอบตัวชิ้นงานทั้งด้านหน้า, ด้านหลัง และด้านข้าง ทุกชิ้น 100% (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE)
2.ตัดเกจของชิ้นงานให้เรียบร้อย ตรงจุด (A) (ดูจากภาพประกอบ)
3. ตกแต่งขอบชิ้นงาน โดยรอบให้เรียบร้อย ตรงจุด (B) (ดูจากภาพประกอบ)
4.ตรวจสอบการบิด -แอ่นเสียรูปของชิ้นงาน
5. ตรวจสอบชิ้นงานหลังการตกแต่งชิ้นงาน ให้เรียบร้อย (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE R-26-L0374)



ที่	หัวข้อการตรวจสอบ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ
A	ผิวของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยขีดข่วน	100%
B	ขอบของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยแหว่งโดยเด็ดขาด!	100%

ชื่อชิ้นส่วนประกอบที่ใช้ในการปรับปรุงครั้งนี้	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขชิ้นส่วนประกอบ	จำนวนที่ทำได้	อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

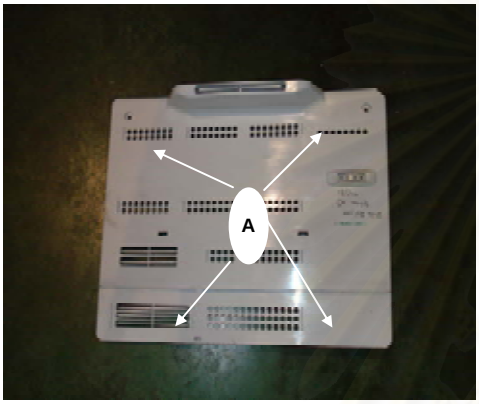
หากเกิดความผิดปกติขึ้นให้รีบรายงานต่อหัวหน้าหรือผู้บังคับบัญชาโดยทันที

ตารางที่ ก-21 เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก F-GUARD-250-07

(หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2)

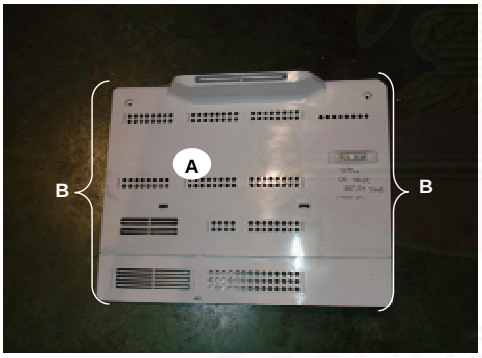
บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประกาศใช้	เอกสารการปฏิบัติงานการฉีดขึ้นรูปพลาสติก				ประเภทและหมายเลข	
					72-R-26-0374	
ชื่อเอกสารการปฏิบัติงาน	ชื่อชิ้นส่วน		หมายเลขชิ้นส่วน		หน้า	
การตกแต่ง	F-GUARD-250L-07			XFA0070401	1/1	
F-GUARD-250L-07	หมายเลขแม่พิมพ์	R-26-M264	ชนิดวัสดุ	PP	ระดับความสำคัญ	มาก
			เกรด		ประวัติการปรับปรุง	R0
จุดที่ต้องระวังด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย	☑ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			
จุดที่ต้องระวังด้านสิ่งแวดล้อม	☑ ไม่มี		○ มี (ระบุ)			



การปฏิบัติงานหลังการฉีดขึ้นรูปพลาสติก

1. ตรวจสอบชิ้นงานที่ฉีดออกมาโดยรอบตัวชิ้นงานทั้งด้านหน้า, ด้านหลัง และด้านข้าง ทุกชิ้น 100% (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE)
2.ตัดเกจของชิ้นงานให้เรียบร้อย ตรงจุด (A) (ดูจากภาพประกอบ)
3. ตกแต่งขอบชิ้นงาน โดยรอบให้เรียบร้อย ตรงจุด (B) (ดูจากภาพประกอบ)
4.ตรวจสอบการบิด -แอ่นเสียรูปของชิ้นงาน
5. ตรวจสอบชิ้นงานหลังการตกแต่งชิ้นงาน ให้เรียบร้อย (เปรียบเทียบจาก LIMIT SAMPLE R-26-L0374)
6. ตรวจสอบน้ำหนักของชิ้นงานตาม TS-26-033 และบันทึกค่าน้ำหนักลงใน CS-26-006 ทุก 4 ชม.



ที่	หัวข้อการตรวจสอบ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ
A	ผิวของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยขีดข่วน	100%
B	ขอบของชิ้นงานโดยรอบ	ต้องไม่มีรอยแหว่งโดยเด็ดขาด!	100%

ชื่อชิ้นส่วนประกอบที่ใช้ในการปรับปรุงครั้งนี้	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขชิ้นส่วนประกอบ	จำนวนที่ทำได้	อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

หากเกิดความผิดปกติขึ้นให้รีบรายงานต่อหัวหน้าหรือผู้บังคับบัญชาโดยทันที

ตารางที่ ก-22 ตารางการตั้ง CONDITION การฉีดชิ้นงาน F-GUARD-250-07

บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประกาศใช้	ชื่อเอกสารการปฏิบัติงาน	ตารางเงื่อนไขการฉีด	หมายเลขชิ้นส่วน	หมายเลขสี	หมายเลขผู้ผลิต	สัญลักษณ์สี	ประเภทและหมายเลข
		F-GUARD-250L-07					72-R-26-0373
ชื่อประเภทเครื่องจักร	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขแบบ		ตาม TS - 26-005			หมายเลขตารางกระบวนการ QC
INJECTION	**F-GUARD-250L-07**	RFA0070401					71-R-26-0002
450 TONS	เลขที่แม่พิมพ์	คุณภาพวัสดุ PP					หน้า 1/2
NO. 2	R-26-M264	เกรด -					ระดับความสำคัญ มาก
เมื่อมีสิ่งผิดปกติให้รีบรายงาน		วัสดุ -					ประวัติการปรับปรุง RO
ผู้บังคับบัญชาทันที		อื่นๆ -					ชื่อผู้ผลิต

เงื่อนไขการขึ้นรูปนั้นจะใช้เกณฑ์เมื่อการขึ้นรูปคงที่

NH3	NH2	NH	H4	H3	H2	H1
-	-	190	210	210	200	190

Inj. Hold	8.0	Sec
Rot.. Ded	1.0	Sec
Coolling	25.0	Sec

Holding Pressure

6th	5th	4th	3rd	2nd	1st	
			25.0	20.0	30.0	H.P.%
				1.0	0.5	Sec

Injection

6th	5th	4th	3rd	2nd	1st	
40.0	55.0	65.0	65.0	50.0	40.0	IP%
30.0	45.0	50.0	55.0	50.0	35.0	IV%
	10.0	30.0	50.0	60.0	115.0	mm

Hold Pos.	5.0	mm	Holding Mode	IVSH
Shot Size.	120.0	mm	Pull Back	Combination

Mold Open

4th	3rd	2nd	1st	
20.0	45.0	10.0	20.0	M0%
700.0	300.0	150.0		mm

Mold Close

1st	2nd	3rd	Prot	
40.0	35.0	20.0	80.0	MC%
600.0	400.0	30.0		mm

Protec Time 20.0 Sec

Rotation

1st	2nd	3rd	
70.0	70.0	70.0	RV%
20.0	20.0	20.0	BP%
40.0	60.0		mm

Open end	750.0	mm
E.J. Advance	89.0	mm
E.J. Count	1	ti.
E.J. Hold	1.0	Sec
Interval	1.0	Sec

Eject. Retract

3rd	2nd	1st	
70.0	70.0	70.0	ERV%
70.0	70.0	70.0	ERP%
	30.0	60.0	

Eject. Advance

1st	2nd	3rd	
5.0	20.0	30.0	EAV%
10.0	25.0	35.0	EAP%
40.0	80.0		mm

P.B After H.P

30.0	HPB%
3.0	mm
30.0	RPB%
1.0	mm

ค่าความผิดพลาดจากการปรับเครื่อง	
บวก %	ลบ %
30	30

เวลาในการฉีด	CYCLE	อุณหภูมิน้ำร้อน	อุณหภูมิน้ำเย็น
4.02	60.2	-	22.76
(Sec)	(Sec)	(°c)	(°c)

จำนวนที่ทำได้ (Pcs)

MOLD THICKNESS 563 mm.

CLAMP FORCE 450 TONS.

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-23 เอกสารใบเตือนความจำการบรรจุชิ้นงานลงกล่องและการวางซ้อนกล่อง

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

" <u>เตือน ความจำ</u> "

<u>เรื่อง มาตรฐาน การบรรจุชิ้นงานลงกล่อง</u>

1. ตรวจสอบ สภาพของกล่อง.
   1.1 กล่องต้องอยู่ในสภาพที่ดี ไม่ฉีกขาด.
   1.2 ต้องไม่มีป้ายชี้บ่ง ใดๆ อยู่ที่กล่อง ถ้าพบให้ดึงออก.
   1.3 กล่องที่ใช้ ต้องตรงกับ ตารางมาตรฐาน หรือ ตามที่หัวหน้างานกำหนด

2. การบรรจุชิ้นงานลงกล่อง.
   2.1 ใช้ TAPE OPP ติดที่ก้นกล่องให้สนิท.
   2.2 บรรจุชิ้นงาน ลงในกล่องให้ครบตามจำนวนที่ ระบุไว้ในป้ายชี้บ่ง.
   2.3 เขียนข้อมูลในป้ายชี้บ่งให้ครบถ้วนด้วยตัวบรรจง (ห้ามเซ็นต์เชื่อ)
   2.4 กรณีที่มีการแก้ไข จำนวนชิ้นงานที่ป้ายชี้บ่ง ให้แจ้ง Q.C หรือ หัวหน้างานทุกครั้ง.
   2.5 เมื่อใส่ชิ้นงาน ลงกล่องครบตามจำนวนแล้ว ให้ติด TAPE OPP ที่ปากกล่อง แล้วติดป้ายชี้บ่งทันที.
   2.6 การจัดวางกล่องใน 1 พาเลท ต้องเป็นกล่องเบอร์ เดียวกัน.
   2.7 จัดเรียงกล่อง ตามมาตรฐานที่กำหนด ดังนี้.

- กล่อง No. 05 และกล่อง ญี่ปุ่น กำหนดให้วาง 4 ชั้น. ลักษระดังรูป

- กล่อง No. 08 และกล่อง No. 01 กำหนดให้วาง 2 ชั้น. ลักษระดังรูป

- กล่อง No. 23 กำหนดให้วาง 3 ชั้น ลักษระดังรูป

- กล่อง No. 24 กำหนดให้วาง 4 ชั้น ลักษระดังรูป

ตารางที่ ก-24 ใบบันทึกการตรวจสอบน้ำหนักของชิ้นงานฉีดพลาสติก

บันทึกประจำเดือน	หน่วย
	INJ

ใบบันทึกการตรวจสอบน้ำหนักของชิ้นงานฉีดพลาสติก
มาตรฐานที่กำหนด

หมายเลขควบคุม
CS-26-006

รับทราบตามลำดับขั้นตอน	
หัวหน้าสาย	หัวหน้าหน่วย

1) เมื่อมีการเปลี่ยนแม่พิมพ์และทุก ๆ 4 ชั่วโมง
2) ผลการบันทึกน้ำหนักให้ลงค่าที่วัดได้จริง
3) ตารางน้ำหนักมาตรฐานของชิ้นงานฉีดพลาสติก (± 40 g)
4) ค่ามาตรฐานน้ำหนักของชิ้นงานฉีดพลาสติกดูได้จาก TS-26-033
5) เมื่อพบสิ่งผิดปกติให้แจ้งหัวหน้าทันที
6) การบันทึก O = OK , X = NG

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

วันที่	เวลา	ชื่อชิ้นส่วน	ค่ามาตรฐาน	ผลตรวจน้ำหนัก	ผล (O/X)	ผู้ตรวจ	ห.น.ส.	วันที่	เวลา	ชื่อชิ้นส่วน	ค่ามาตรฐาน	ผลตรวจน้ำหนัก	ผล (O/X)	ผู้ตรวจ	ห.น.ส.

บันทึกเพิ่มเติมเมื่อชิ้นงาน NG. _____

ตารางที่ ก-25 TABLE STANDARD ตารางมาตรฐานน้ำหนักของชิ้นงานฉีดพลาสติก

TS - 26 - 033

ตารางมาตรฐานค่าน้ำหนักชิ้นงานฉีดพลาสติก

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

No.	ชื่อชิ้นงาน	น้ำหนัก (g)	No.	ชื่อชิ้นงาน	น้ำหนัก (g)	No.	ชื่อชิ้นงาน	น้ำหนัก (g)	No.	ชื่อชิ้นงาน	น้ำหนัก (g)
1	S-CRISPER-1D-98	1000	37	PLA-SHELF-F-2D-98	407	73	CRSP-COVER	477	109		
2	SL-CRISPER-1D-S-98	1033	38	PLA-SHELF-R-2D-98	569	74	PARTITION	410	110		
3	CRISPER-2D-98	960	39	PLA-SHELF-1DW-02	540	75	ER-DUCT	290	111		
4	CRISPER-NDC-92	880	40	PLA-SHELF-6.4-02	500	76	PART-RV	538	112		
5	CRISPER-135	635	41	PLA-SHELF-R-W-02	690	77	WATER-PAN	640	113		
6	CRISPER-80L-NDC	621	42	PLA-SHELF-F-02	477	78	VESSEL-V	1150	114		
7	CRISPER-1DW-02	935	43	PLA-SHELF-R-H-02	424	79	STAND-NF-98	1231	115		
8	CRISPER-6.4-02	910	44	R-SHELF-X	326	80	STAND-SHARP-97	2001	116		
9	CRISPER-300L	1215	45	R-SHELF-15	337	81	STAND-1D-98	1795	117		
10	EV-FRAME-91	310	46	C-CASE-180L	480	82	STAND-SLIM-1D-98	2110	118		
11	EV-FRAME-98	259	47	M-CHILLER-598S	650	83	FRT-STAND-SLIM-1D-98	310	119		
12	EV-FRAME-3.9-98	228	48	M-CHILLER-98	681	84	FRT-STAND-1D-98	350	120		
13	EV-FRAME-598S	232	49	B-CHILLER-143	450	85	FRT-STAND-NF-98	280	121		
14	EV-DOOR-3.9-94	250	50	B-CHILLER-4.9-02	670	86	PLA-TABLE-80L	760	122		
15	EV-DOOR-3.9-98	210	51	CHILLED-CS	403	87	PLA-TABLE-120L	880	123		
16	EV-DOOR-598S	256	52	M-PLATE-NF-98	402	88	R-TABLE	900	124		
17	EV-COVER-120L	400	53	M-PLATE-160L-01	272	89	TOP-TABLE-15	1060	125		
18	EV-COVER-W	872	54	M-PLATE-180L-00	510	90	TOP-TABE-W	1440	126		
19	EV-PAN-180-NON	350	55	M-PLATE-180L-01	350	91	TABLE-2D-98	1230	127		
20	EV-PAN-NF-98	388	56	FAN-GUARD-NF-98	360	92	TABLE-180L-2K	1080	128		
21	D-RACK-B-1D-92	338	57	FAN-GUARD-180L	340	93	TABLE-NF-W-01	1131	129		
22	D-RACK-B-SLIM-2001	340	58	FAN-GUARD-W	480	94	00-TABLE-1D-S	1005	130		
23	D-RACK-B-98	355	59	R-PANEL-NF-98	308	95	00-TABLE-1D-W	1110	131		
24	D-RACK-F-98	236	60	R-PANEL-15	180	96	02-TABLE-1D-S	1020	132		
25	D-RACK-S-98	154	61	R-PANEL-180L-01-NF	165	97	HAND-PIECE-F/R-2K	307	133		
26	D-RACK-S-1D-92	117	62	R-PANEL-00	160	98	HAND-PIECE-F/R-15	290	134		
27	D-POCKET-98	178	63	RF-PANEL-15	580	99	HANDLE-F	413	135		
28	BASKET-W	615	64	INNER-PANEL	624	100	E-PIECE-U/L-6.4	410	136		
29	D-BASKET-15	280	65	F-BASKET-S-15	390	101	E-PIECE-U/L-6.8	500	137		
30	V-BASKET-15	338	66	F-BASKET-L-15	885	102	E-PIECE-RU/RS	472	138		
31	SHELF-F-NF-W-01	260	67	P-COVER-L-15	219	103	E-PIECE-F/R-15	288	139		
32	SHELF-PLT-R1	381	68	P-COVER-U-15	230	104	E-PIECE-F/R	239	140		
33	SHELF-PLT-R2	530	69	GUTTER-15	214	105	E-PIECE-UF/UR	161	141		
34	SHELF-CHILD	572	70	GUTTER-W	173	106	E-PIECE-D	452	142		
35	PLA-SHELF-1D-W	487	71	FREEZE-BOX	670	107	E-PIECE-L	166	143		
36	PLA-SHELF-6.2-99	433	72	FREEZER-BOX	865	108			144		

รับทราบตามลำดับขั้น		
ผู้บันทึก	หัวหน้างาน	รอง ผจก.ขึ้นไป

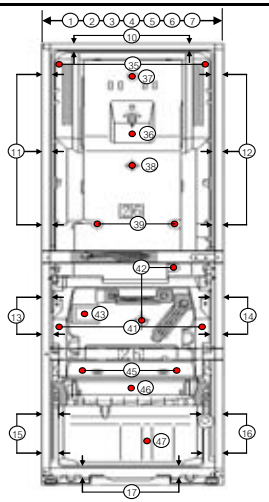
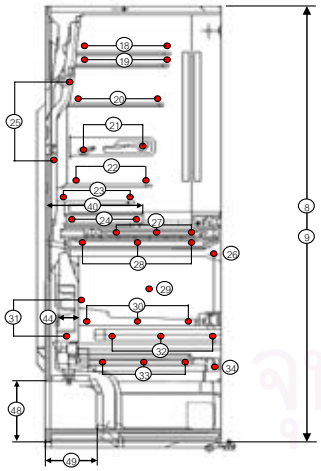
มาตรฐานที่กำหนด
1) ขนาดต่าง ๆ ของแต่ละจุดตามที่กำหนด
2) กรณีพบปัญหาให้แจ้งหัวหน้างานทันที

ใบบันทึกผลการตรวจสอบขนาดของตู้เย็น 3D รุ่น 305L

หมายเลขควบคุม CS-06-072

วันที่ตรวจสอบ .....

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

รูปแสดงตำแหน่งการวัด	ตำแหน่งในการวัดขนาด			ขนาดใน DWG.	MOLD No. หมายเลขผลิต					
	ความกว้างด้านนอก		ความกว้าง Cabinet บริเวณ Top plate	538 +2 -1	1					
			"----------" ตรงกลาง R-Room	538 +2 -1	2					
			"----------" R-V Partition	538 +2 -1	3					
			"----------" ตรงกลาง V-Room	538 +2 -1	4					
			"----------" V-F Partition	538 +2 -1	5					
			"----------" ตรงกลาง F-Room	538 +2 -1	6					
			"----------" Lower front plate	538 +2 -1	7					
	ความสูง		ความสูง Cabinet ด้าน Side-L หน้า/หลัง	1672.0	8					
			"----------" Side-R "---------"	1672.0	9					
	ความหนา		ความหนาผนัง R-Room ด้าน Top plate ซ้าย/ขวา	28.5 ± 1.5	10					
			"----------" ด้าน Side-L บน/กลาง/ล่าง	28.5 ± 1.5	11					
			"----------" ด้าน Side-R "----------"	28.5 ± 1.5	12					
			ความหนาผนัง V-Room ด้าน Side-L บน/ล่าง	32.5 ± 1.5	13					
			"----------" ด้าน Side-R "--------"	32.5 ± 1.5	14					
			ความหนาผนัง F-Room ด้าน Side-L บน/ล่าง	50.0 ± 1.5	15					
			"----------" ด้าน Side-R "--------"	50.0 ± 1.5	16					
			ความหนาผนัง F-Room บริเวณ Lower front plate ซ้าย/ขวา	47.0 ± 1.5	17					
	ความกว้างภายใน	R ROOM	ความกว้างช่องวาง R-shelf ชั้นที่ 1 นอก/ใน	466.3 +3 -1 / 463.5 +3 -1	18					
			"----------" ชั้นที่ 2 "-------"	466.3 +3 -1 / 463.5 +3 -1	19					
			"----------" ชั้นที่ 3 "-------"	466.3 +3 -1 / 463.2 +3 -1	20					
			ความกว้างช่องวาง 3-Action shelf นอก/ใน	429.0±1 / 444±1	21					
			ความกว้างช่องวาง C-shelf นอก/ใน	466.0 +3 -1 / 463.0 +3 -1	22					
			"----------" C-Case "-------"	465.3 +3 -1 / 463.0 +3 -1	23					
			"----------" Shelf R-V "-------"	463.0 +2 -0	24					
			ความกว้างช่องดิด R-Panel บน/ล่าง	300.0 +3 -1	25					
		V ROOM	ความกว้างระหว่าง Bearing	476.0 +3 -1	26					
			ความกว้างระหว่าง YV-Rail ด้าน นอก/กลาง/ใน	456.0 +2 -0	27					
			"----------" V-Rail "----------"	468.0 +2 -0	28					
			ความกว้างบริเวณตรงกลาง V-Room	468.9 +3 -1	29					
			ความกว้างบริเวณติด VF-Partition ด้าน นอก/กลาง/ใน	434 +3 -1 / 432 +3 -1 / 430 +3 -1	30					
			ความกว้างบริเวณติด F-Panel บน/ล่าง	384.0 +1 -0	31					
		F ROOM	ความกว้างระหว่าง Vessel KR-Rail นอก/กลาง/ใน	475.0 +2 -0	32					
			ความกว้างระหว่าง F-Rail นอก/กลาง/ใน	456.0 +2 -0	33					
			ความกว้างระหว่าง Bearing	430.0 +3 -1	34					
	ความลึก	R ROOM	ความลึกมุมเพลาน ซ้าย/ขวา	447.0 +3 -1	35					
			ความลึกส่วนเว้าใต้ R-Lamp	503.0 +3 -1	36					
			ความลึกส่วนปลาย Z-bush บน	456.0 ± 1	37					
			"----------" กลาง	523.0 ± 1	38					
			"----------" ล่าง ซ้าย/ขวา	520.0 ± 1	39					
			ความลึกบริเวณดิด RV-Shelf ซ้าย/กลาง/ขวา	295.0 +3 -1	40					
		V ROOM	ความลึก V-Room ซ้าย/ขวา	426.0 +3 -1	41					
			ความลึก Z-bush บน/กลาง	507.0 +3 -1 / 487.0 +3 -1	42					
			ความลึกช่องหลบ Header	507.0 +3 -1	43					
			ความลึกช่องเก็บ Evaporator ซ้าย/กลาง/ขวา	63.0 +3 -1	44					
		F ROOM	ความลึกส่วน Rib นูน ซ้าย/ขวา	492.0 +3 -1	45					
			ความลึกบริเวณตรงกลางช่องดิด Gutter	492.0 +3 -1	46					
			ความลึกส่วนนูนหลบ Compressor	297.0 +3 -1	47					
	Compressor Room		ความสูงบริเวณช้างรู Drain	237.0 +3 -1	48					
			ความลึกบริเวณส่วนหลบ Compressor	178.0 +3 -1	49					

รับทราบตามลำดับขั้น		
ผู้บันทึก	หัวหน้างาน	รอง ผจก.ขึ้นไป

มาตรฐานที่กำหนด
1) ขนาดต่าง ๆ ของแต่ละชุดตามที่กำหนด
2) กรณีพบปัญหาให้แจ้งหัวหน้างานทันที

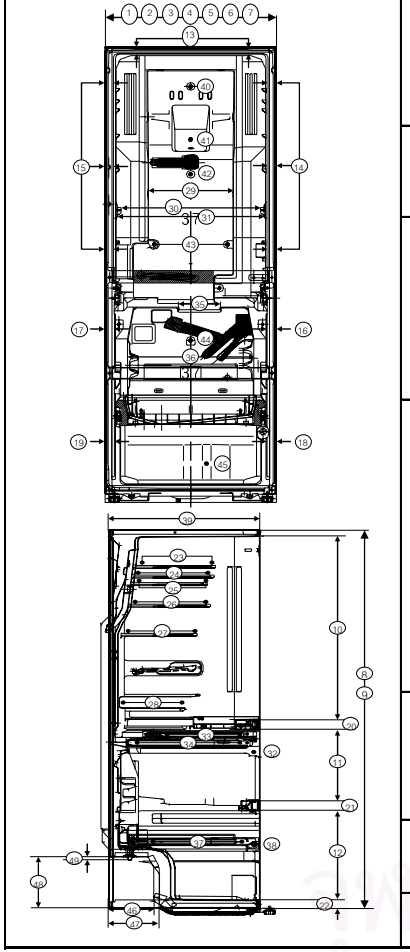
ใบบันทึกผลการตรวจสอบขนาดของตู้เย็น 3D รุ่น 365L

หมายเลขควบคุม CS-06-089

วันที่ตรวจสอบ .....

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ

รุ่น	LINE	วันที่
365L	P/U	



ตำแหน่งในการวัดขนาด			ขนาดใน DWG.	MOLD No. หมายเลขผลิต				
ความกว้างด้านนอก		ความกว้าง Cabinet บริเวณ Top plate	588 +2 -1	1				
		"----------" ตรงกลาง R-Room	588 +2 -1	2				
		"----------" R-V Partition	588 +2 -1	3				
		"----------" ตรงกลาง V-Room	588 +2 -1	4				
		"----------" V-F Partition	588 +2 -1	5				
		"----------" ตรงกลาง F-Room	588 +2 -1	6				
		"----------" Lower front plate	588 +2 -1	7				
ความสูง		ความสูง Cabinet ด้าน Side-L หน้า/หลัง	1753±1.5	8				
		"----------" Side-R "----------"	1753±1.5	9				
		ความสูงช่อง R-Room ซ้าย/ขวา	849.7±1	10				
		ความสูงช่อง V-Room ซ้าย/ขวา	331±1	11				
		ความสูงช่อง F-Room ซ้าย/ขวา	413.8±1	12				
ความหนา		ความหนาผนัง R-Room ด้าน Top plate ซ้าย/ขวา	28.5 ± 1.5	13				
		"----------" ด้าน Side-L บน/กลาง/ล่าง	28.5 ± 1.5	14				
		"----------" ด้าน Side-R "----------"	28.5 ± 1.5	15				
		ความหนาผนัง V-Room ด้าน Side-L	32.5±1.5	16				
		"----------" ด้าน Side-R	32.5±1.5	17				
		ความหนาผนัง F-Room ด้าน Side-L	50.0±1.5	18				
		"----------" ด้าน Side-R	50.0±1.5	19				
		ความหนา RV-Partition	47.0±1.5	20				
		ความหนา VF-Partition	48	21				
		ความหนาผนัง F-Room บริเวณ Lower front plate ซ้าย/ขวา	45	22				
ความกว้างด้านใน	R-Room	ความกว้าง R-Room บริเวณช่องวาง R-shelf ชั้นที่ 1 นอก/ใน	517 +2 -0 / 513 +2 -0	23				
		"----------" ชั้นที่ 2 "-------"	517 +2 -0 / 513 +2 -0	24				
		"----------" ชั้นที่ 3 "-------"	517 +2 -0 / 513 +2 -0	25				
		"----------" ชั้นที่ 4 "-------"	517 +2 -0 / 513 +2 -0	26				
		"----------" ชั้นที่ 5 "-------"	517 +2 -0 / 513 +2 -0	27				
		ความกว้างช่องวาง RV-shelf นอก/ใน	513 +2 -0	28				
		ความกว้างบริเวณยึด R-Panel	294	29				
		ความกว้างระหว่าง 3 Set Shelf Rib	479±1	30				
		ความกว้างระหว่าง 3 Set Shelf Plate	505±1	31				
	V Room	ความกว้างระหว่าง Bearing V-Room	526 +2 -0	32				
		ความกว้างระหว่าง YV-Rail ด้าน นอก/ใน	506 +2 -0	33				
		"----------" V-Rail "----------"	518 +2 -0	34				
		ความกว้างช่องติด Fan guard นอก/ใน	196 / 192	35				
		ความกว้างบริเวณติด F-Panel	434 +1 -0	36				
	F Room	ความกว้างระหว่าง F-Rail นอก/กลาง/ใน	506 +2 -0	37				
		ความกว้างระหว่าง F-Bearing	480 +2 -0	38				
ความลึก	R Room	ความลึก Cabinet บน/กลาง/ล่าง	530±1	39				
		ความลึก Z-bush ด้านบน	456±1	40				
		ความลึก Z-bush ตรงกลาง	501±1	41				
		ความลึก Z-bush ด้านล่าง	523±1	42				
		ความลึก Z-bush ด้านล่างสุด ซ้าย/ขวา	523±1	43				
	V Room	ความลึก Z-bush กลาง V-room	487±1	44				
	F Room	ความลึกบริเวณส่วนนูนหลบ Compressor	297±1	45				
Compressor Room		ความลึกช่องวาง Compressor	158±1	46				
		ความลึกช่องวาง Compressor บริเวณส่วนนูนของ Bottom Plate	178 +5 -0	47				
		ความสูงช่องวาง Compressor	237±1	48				
		ความยาว drain pipe	15.5±1	49				
อื่น ๆ		วัดความยาวเส้นทะแยงมุม (บนซ้ายถึงล่างขวา-บนขวาถึงล่างซ้าย)	ต่างกัน ≤ 3 mm	50				
				51				
				53				

รับทราบตามลำดับขั้น		
ผู้บันทึก	หัวหน้างาน	รองผจก.ขึ้นไป

มาตรฐานที่กำหนด

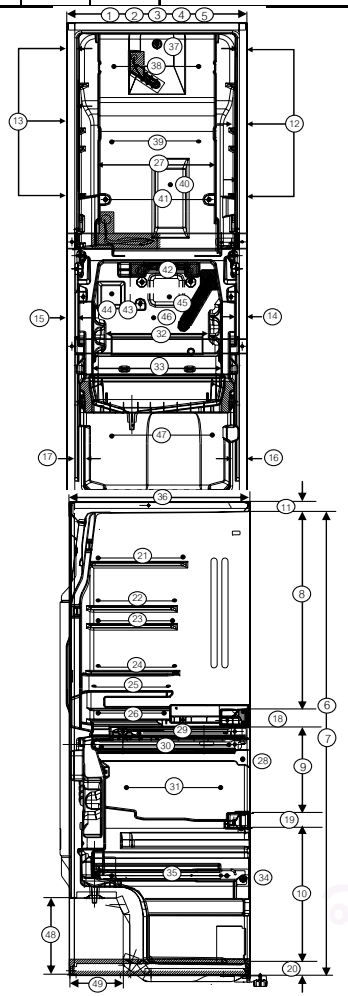
1) ขนาดต่างๆของแต่ละจุดตามที่กำหนด
2) กรณีพบปัญหาให้แจ้งหัวหน้างานทันที

ใบบันทึกผลการตรวจสอบขนาดของตู้เย็น 3D รุ่น 255L

หมายเลขควบคุม CS-06-100

วันที่ตรวจสอบ.....

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ



ตำแหน่งในการวัดขนาด			ขนาดใน DWG.	MOLD No. หมายเลขผลิต				
ความกว้างด้านนอก		ความกว้าง Cabinet บริเวณ Top Plate	538	1				
		"----------" ตรงกลาง R-Room	538	2				
		"----------" RV-Partition	538	3				
		"----------" VF-Partition	538	4				
		"----------" Lower Front Plate	538	5				
ความสูง		ความสูง Cabinet ด้าน Side-L หน้า/หลัง	1449	6				
		"----------" Side-R "--------"	1449	7				
		ความสูงช่อง R-Room ซ้าย/ขวา	604.2±1	8				
		"----------" V-Room "---------"	271	9				
		"----------" F-Room "---------"	413.8	10				
ความหนา		ความหนาผนัง R-Room ด้าน Top Plate ซ้าย/ขวา	30	11				
		"----------" Side-L บน/กลาง/ล่าง	28.5±1	12				
		"----------" Side-R "----------"	28.5±1	13				
		ความหนาผนัง V-Room ด้าน Side-L	32.5±1	14				
		"----------" Side-R	32.5±1	15				
		ความหนาผนัง F-Room ด้าน Side-L	50±1	16				
		"----------" Side-R	50±1	17				
		ความหนา RV-Partition	48	18				
		ความหนา VF-Partition	45	19				
		ความหนา F-Room บริเวณ Lower Front Plate ซ้าย/ขวา	37	20				
ความกว้าง	R-Room	ความกว้าง R-Room บริเวณช่องวาง R-Shelf ชั้นที่ 1 นอก/ใน	467 +0 -0 / 463 +0 -0	21				
		"----------" ชั้นที่ 2 "--------"	467 +0 -0 / 463 +0 -0	22				
		"----------" ชั้นที่ 3 "--------"	467 +0 -0 / 463 +0 -0	23				
		"----------" ชั้นที่ 4 "--------"	467 +0 -0 / 463 +0 -0	24				
		"----------" ชั้นที่ 5 "--------"	467 +0 -0 / 463 +0 -0	25				
		ความกว้างช่องวาง RV-Shelf นอก/ใน	465.5 +0 -0 / 463 +0 -0	26				
		ความกว้างบริเวณติด R-Panel บน/กลาง/ล่าง	347.4	27				
	V-Room	ความกว้างระหว่าง Bearing V-Room	476±1	28				
		ความกว้างระหว่าง YV-Rail นอก/ใน	456 +0 -0	29				
		ความกว้างระหว่าง V-Rail นอก/ใน	468 +0 -0	30				
		ความกว้าง V-Room นอก/ใน	464	31				
		ความกว้างบริเวณติด Evaporator	311 +1 -0	32				
	F-Room	ความกว้างบริเวณติด F-Panel	384 +1 -0	33				
		ความกว้างระหว่าง F-Bearing	430 +0 -0	34				
		ความกว้างระหว่าง F-Rail นอก/ใน	456 +0 -0	35				
ความลึก	R-Room	ความลึก Cabinet บน/กลาง/ล่าง	530	36				
		ความลึก Z-bush ด้านบน	480.5±1	37				
		ความลึกพื้นด้านบน ซ้าย/ขวา	492.7±1	38				
		ความลึกพื้นกลาง R-Room ซ้าย/ขวา	525.5±1	39				
		ความลึกพื้นหลุมด้านล่าง R-Room	535.5±1	40				
		ความลึก Z-bush ด้านล่าง ซ้าย/ขวา	521.2±1	41				
	V-Room	ความลึก Z-bush R-Motor ซ้าย/ขวา	487±1	42				
		ความลึก Z-bush ตัวกลาง	487.5±1	43				
		ความลึกหลุมหลบ Cylencer	507.5±1	44				
		ความลึกหลุมหลบ Fan Motor	520±1	45				
		ความลึกพื้น V-Room ด้านล่าง	487.5±1	46				
	F-Room	ความลึกพื้น F-Room ซ้าย/ขวา	297.5	47				
Compressor Room		ความสูง Compressor Room	237	48				
		ความลึกบริเวณส่วนหลบ Compressor	158	49				
				50				
				51				

ภาคผนวก ข

การฝึกอบรมพนักงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9-1 ผลการอบรมพนักงานปฏิบัติการ SEAL ฟองน้ำย่อยสลายได้ในรถยนต์

Training NO. 60-KDF-08-043

Training Register

Devisiion : Kabinburi Door Foam (KDF) | Training /date : 13-12-08 | Start time: 17:20 End Time:19:20 Page : 1 of 2

Training Course : การประกอบ Door Foam และการ Seal ฟองน้ำ

Training Objective : พนักงานประกอบมีทักษะในการประกอบประตูและการ Seal ฟองน้ำ

Trainer : คุณ เทอดศักดิ์ เอี่ยมคง

Evalution Method : On the job training.

Evaluation Criterial

Examintion : Point Equal or more than 80% and Pass

Interview : Answer more than 80% of total question are pass

OJT : Can operate by themselves

Other : No Need evaluation

Item ลำดับที่	เลขประจำตัว	Name ชื่อ - นามสกุล	Section แผนก	Position ตำแหน่ง	Evauation Pass	Evauation Fail	Remark
1	954877	คุณ อุทิศ แก้วคำแจ้ง	KDF	Leader	O		
2	201995	คุณ อำนวน ดวงอุปมา	KDF	worker	O		
3	243395	คุณ ทศพล นิ่งเย็น	KDF	worker	O		
4	244914	คุณ คำวัน เศษสี	KDF	worker	O		
5	251865	คุณ นิพล พ่อท้าว	KDF	worker	O		
6	200530	คุณ สุรศักดิ์ บำรุงตา	KDF	worker	O		
7	201870	คุณ ศิริชัย แซ่อึง	KDF	worker	O		
8	244892	คุณ สถิต สุวรรณ	KDF	worker	O		
9	245369	คุณ วีรวัฒน์ ทองทา	KDF	worker	O		
10	245681	คุณ สมัคร สืบสิงห์	KDF	worker	O		
11	247281	คุณ มลไชย ไชยพงษ์	KDF	worker	O		
12	251610	คุณ เอกชัย แก้วเอก	KDF	worker	O		
13	245747	คุณ เชาวลิต กองจันดา	KDF	worker	O		
14	201755	คุณ ชัชชัย แก้วธรรม	KDF	worker	O		
15	242584	คุณ ประคอง ปาลา	KDF	worker	O		
16	953795	คุณ วุฒิพงศ์ หวายสันเทียะ	KDF	worker	O		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Item ลำดับที่	เลขประจำตัว	Name ชื่อ - นามสกุล	Section แผนก	Position ตำแหน่ง	Evauation		Remark
					Pass	Fail	
17	245758	คุณ สมศักดิ์ สุขประเสริฐ	KDF	Inspector	O		
18	247838	คุณ เกริกพันธ์ สีสงคราม	KDF	worker	O		
19	244603	คุณ กิตติพงษ์ สิงห์แก้ว	KDF	worker	O		
20	240577	คุณ ประกิจ มีดี	KDF	worker	O		
21	241039	คุณ วีระพงษ์ พิมพิสาร	KDF	worker	O		
22	245725	คุณ ราตรี ปลื้มใจ	KDF	worker	O		
23	247794	คุณ สุรชาติ ระยาลักษณ์	KDF	worker	O		
24	246492	คุณ อำพร ระห้อย	KDF	worker	O		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข-2 บันทึกการอบรมพนักงาน การประกอบ DOOR FOAM และการ SEAL ฟองน้ำ

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ
HCPT 14 ธ.ค. 08 T-DEE	REF 13 ธ.ค. 08 ROENL	REF 13 ธ.ค. 08 YUTTH

บันทึกอบรม

หน่วยงาน **Kabiaburi Door Foam** (วัน) **17:20 - 19:20 น.**

วันที่ประชุม **13/12/08**

สถานที่ประชุม **บ. อิตาชิ คอนซูเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด**

เรื่องที่ประชุม **การประกอบ Door Foam และการ Seal ฟองน้ำ**

เอกสารประกอบการประชุม **On the job training.**

NO.	เลขประจำตัว	รายชื่อผู้เข้าประชุม	ลายเซ็นต์	หมายเหตุ
1	954677	คุณ อุทัย แก้วทันอ้น		
2	201866	คุณ คำนวน พวงอุปมา		
3	243385	คุณ พลพล บึงอิ่น		
4	244914	คุณ คำโบ เพชรี		
5	251883	คุณ บิพล พ่อผ้าว		
6	200630	คุณ สุวสิทธิ์ บำรุงดา		
7	201870	คุณ ศิริชัย แซ่อึ้ง		
8	244882	คุณ สมัค สุวรรณ		
9	245389	คุณ ไวรัตน์ พลเทา		
10	245681	คุณ สมัคร สีนสิงห์		
11	247281	คุณ นอโชย ไชยพงษ์		
12	251610	คุณ เอกรัช แก้วสด		
13	245747	คุณ เชาวลิต กองจันดา		
14	201755	คุณ จักรชัย แก้วธรรม		
15	242584	คุณ ประสอง ปาชา		
16	853795	คุณ วุฒิพงศ์ หวานล้นเชียะ		
17	245758	คุณ ชวลิตต์ ชุมประเสริฐ		
18	247838	คุณ เกรียงไกร สีสงคราม		
19	244603	คุณ จิตติพงษ์ สิงห์แก้ว		
20	240677	คุณ ประกิจ มีดี		
21	241039	คุณ วีระพงษ์ พิมพิสาย		
22	245725	คุณ วาสี ปลื้มใจ		
23	247794	คุณ สุรชาติ ระมาลัยพงษ์		
24	246402	คุณ คำพา ระพ้อย		

ทะเบียนความสามารถในการทำงาน พนักงาน หน่วย KDF

NO.	EMP	NAME	หน้าที่ประจำ	ตรวจสอบDOOR ตาม LIMIT SAMPL	ตรวจสอบค่า น้ำยา P/U	การตรวจสอบหลังประกอบผิดP/U	การตรวจสอบ DOOR LINER	ความเรียบร้อย การSEALฟองน้ำ	การทำความสะอาดประตูหลังฉีด P/U	ประกอบ DOOR ทุกรุ่น	ประกอบ PART HANDLE&E-PIECE	ซ่อม DOOR FOAM									หมายเหตุ
1	954877	คุณ อุทิศ แก้วคำแข็ง		●	●	●	●	●	●	◔	◔	⊕									ไม่เคยทำ (รอการสอนงาน)
2	201995	คุณ อำนวย ดวงอุปมา		●	◕	●	◑	●	◕	◕	◕	◕									
3	243395	คุณ ทศพล นิงเย็น		●	◕	●	◕	◕	◕	◕	◔	⊕									
4	244914	คุณ คำวัน เศษสี		◕	⊕	◑	◕	◕	◕	◑	◔	⊕									
5	251865	คุณ นิพล พ่อท้าว		◕	⊕	◕	◕	◕	◑	◕	◔	◑									
6	200530	คุณ สุรศักดิ์ บำรุงตา		◕	●	●	●	◕	●	◑	◔	⊕									เคยทำแต่ต้องมีคนดูแล
7	201870	คุณ ศิริชัย แซ่อึ้ง		●	⊕	◑	◑	◑	◑	◑	◔	◑									
8	244892	คุณ สถิต สุวรรณ		◕	⊕	◕	◕	◕	◕	◑	◔	⊕									
9	245369	คุณ วีรวัฒน์ ทองทา		◕	⊕	◕	◕	◑	◑	◑	◔	⊕									
10	245681	คุณ สมัคร สืบสิงห์		●	⊕	◕	◕	◑	◑	◑	◔	⊕									
11	247281	คุณ มลไชย ไชยพงษ์		●	⊕	◕	◕	◑	◑	◑	◔	⊕									
12	251610	คุณ เอกชัย แก้วเอก		◕	●	●	●	◕	◕	◑	◔	⊕									สามารถทำงานได้ แต่มีข้อผิดพลาด
13	245747	คุณ เชาวลิต กองจันดา		●	⊕	◕	◕	◕	◕	◕	◔	◕									
14	201755	คุณ ชัชชัย แก้วธรรม		⊕	⊕	◑	◑	◕	◕	◑	●	⊕									
15	242584	คุณ ประคอง ปาลา		⊕	⊕	◕	◕	◕	◕	◑	●	⊕									
16	953795	คุณ วุฒิพงศ์ หวายสันเทียะ		◕	⊕	◕	◕	◕	◔	◑	◕	●									
17	245758	คุณ สมศักดิ์ สุขประเสริฐ		⊕	⊕	●	●	●	●	●	⊕	⊕									
18	247838	คุณ เกริกพันธ์ สีสงคราม		◕	⊕	◕	◑	◕	◕	◕	◕	◑									สามารถทำงานนั้นได้ดี
19	244603	คุณ กิตติพงษ์ สิงห์แก้ว		●	⊕	◑	◑	◕	◕	◑	◕	◑									
20	240577	คุณ ประกิจ มีดี		◕	⊕	◕	◕	◕	◔	◕	◕	◕									
21	241039	คุณ วีระพงษ์ พิมพิสาร		◕	⊕	◕	◑	◕	●	◕	◔	◑									
22	245725	คุณ ราตรี ปลื้มใจ		◕	⊕	◕	◕	◕	◕	◕	◑	⊕									
23	247794	คุณ สุรชาติ ระยาลักษณ์		◑	⊕	◑	◑	◕	◕	◕	◕	⊕									
24	246492	คุณ อำพร ระห้อย		◕	⊕	◕	◕	◕	◕	●	◕	⊕									สามารถทำงานนั้นได้ดีและสอนคนอื่นได้ดี

Training NO.60-F/A-08-063

Training Register and Evaluation

Devisiion : Final Assembly Refrgerator | Training /date : 16/12/2008 | Start time: 17:20 น. End Time: 19:20 น. Page : 1 of 1

Training Course :

การประกอบและการปรับแต่งประตู

Training Objective : สามารถปรับแต่งประตูและแก้ไขยางประตูไม่แนบติด

Trainer : คุณ ยุทธนา กุลยะ

Evalution method : On the job trainimg

Evaluation Criterial

Examintion : Point Equal or more than 80% aur Pass

Interview : Answer more than 80% of total question are pass

OJT : Can operate by themselves

Other : No Need evaluation

Item ลำดับที่	เลขประจำตัว	Name ชื่อ - นามสกุล	Section แผนก	Position ตำแหน่ง	Evauation Pass	Evauation Fail	Remark
1	902484	คุณ สัญญา บัวใหญ่	F/A-K1	Leader	O		
2	221463	คุณ สุรไกร เชื้ออาษา	F/A-K1	worker	O		
3	228561	คุณ ประสิทธ์ จิตตพล	F/A-K1	worker	O		
4	241036	คุณ จักรพล กองแก้ว	F/A-K1	worker	O		
5	232153	คุณ ฉัตรชัย สุขไทย	F/A-K1	worker	O		
6	204381	คุณ ปรอยฝน ปาระพิมพ์	F/A-K1	worker	O		
7	981729	คุณ ชาตรี อ่อนดี	F/A-K1	worker	O		
8	210393	คุณ กมลชนก ดวงนางรอง	F/A-K1	worker	O		
9	252471	คุณ ปานิตา รักมิตร	F/A-K1	worker	O		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

198

ตารางที่ ข-5 บันทึกการอบรมพนักงานปรับแต่งประตูแก้ไขยางประตูไม่ติด

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ
HCPT	REF	REF
T-DEE	NTK	YUTTH

บันทึกการอบรม

หน่วยงาน **Final assembly.(F/A)** เวลา **17:20 - 19:20 น.**

วันที่ประชุม **16/12/2008**

สถานที่ประชุม **บ.เฮิดชิ คอนซูเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด**

เรื่องที่ประชุม **การประกอบและการปรับแต่งประตู**

เอกสารประกอบการประชุม **On the job training.**

NO.	หน่วยงาน	รายชื่อผู้เข้าประชุม	ลายเซ็นต์	หมายเหตุ
1	F/A	คุณ สัญญา บัวไทญ่		
2	F/A	คุณ สุวไกร เชื้ออาษา		
3	F/A	คุณ ประสิทธิ์ จิตตพอ		
4	F/A	คุณ จักรพล กองแก้ว		
5	F/A	คุณ ฉัตรชัย สุขไทย		
6	F/A	คุณ ปรอดฝน ประพิมพ์		
7	F/A	คุณ ชาตรี ล่อนสี		
8	F/A	คุณ กมลชนก ควบมารอง		
9	F/A	คุณ ปานิตา รักบิดา		
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

Training NO.60-F/A-08-064

Training Register and Evaluation

Devisiion : Final Assembly Refrgerator | Training /date : 18/12/2008 | Start time: 17:20 น. End Time: 19:20 น. Page : 1 of 1

Training Course :

การประกอบและการปรับแต่งประตู

Training Objective : สามารถปรับแต่งประตูให้ได้ความขนาน

Trainer : คุณ ยุทธนา กุลยะ

Evalution method : On the job trainimg

Evaluation Criterial

Examintion : Point Equal or more than 80% aur Pass

Interview : Answer more than 80% of total question are pass

OJT : Can operate by themselves

Other : No Need evaluation

Item ลำดับที่	เลขประจำตัว	Name ชื่อ - นามสกุล	Section แผนก	Position ตำแหน่ง	Evauation Pass	Evauation Fail	Remark
1	902484	คุณ สัญญา บัวใหญ่	F/A-K1	Leader	O		
2	221463	คุณ สุรไกร เชื้ออาษา	F/A-K1	worker	O		
3	252471	คุณ ปานิตา รักมิตร	F/A-K1	worker	O		
4	241036	คุณ จักรพล กองแก้ว	F/A-K1	worker	O		
5	980364	คุณ วิภารัตน์ เสนามนตรี	F/A-K1	worker	O		
6	217362	คุณ ศราธร เถาว์เกลือ	F/A-K1	worker	O		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9-6 ตัวอย่างแบบฟอร์มการฝึกอบรมและการประเมินผลการฝึกอบรม ที่มา: ผู้วิจัย

ตารางที่ ข-7 ผลการอบรมพนักงานปฏิบัติการปรับแต่งแก้ไขประตูไม่ขนาน

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ
HCPT	REF	REF
T-DEE	NTK	YUTTH

บันทึกการอบรม

หน่วยงาน **Final assembly.(F/A)** เวลา **17:20 - 19:20 น.**

วันที่ประชุม **18/12/08**

สถานที่ประชุม **บ.สิตาชิ คอมพูเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด**

เรื่องที่ประชุม **การประกอบและการปรับแต่งประตู**

เอกสารประกอบการประชุม **On the job training.**

NO.	หน่วยงาน	รายชื่อผู้เข้าประชุม	ลายเซ็นต์	หมายเหตุ
1	F/A	คุณ สัญญา บัวใหญ่		
2	F/A	คุณ สุวโกะ เชื้อตาขา		
3	F/A	คุณ ปานิตา รัตน์ดี		
4	F/A	คุณ จักรพล ยอดแก้ว		
5	F/A	คุณ วิรวัฒน์ เสาเกษตร์		
6	F/A	คุณ ศราธร เการ์ดเลือ		
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Training NO.60 -F/A-08-062

Training Register and Evaluation

Devisiion : Final Assembly Refrgerator | Training /date : 11/12/2008 | Start time: 17:20 น. End Time: 19:20 น. Page : 1 of 1

Training Course :

การประกอบและการปรับแต่งประตู

Training Objective : การปรับแต่งประตูแก้ไขประตูฝืด

Trainer : คุณ ยุทธนา กุลยะ

Evalution method : On the job trainimg

Evaluation Criterial

Examintion : Point Equal or more than 80% aur Pass

Interview : Answer more than 80% of total question are pass

OJT : Can operate by themselves

Other : No Need evaluation

Item ลำดับที่	เลขประจำตัว	Name ชื่อ - นามสกุล	Section แผนก	Position ตำแหน่ง	Evauation Pass	Evauation Fail	Remark
1	930296	คุณ วีระวัชน์ หอยตะคุ	F/A-K1	Leader	O		
2	961018	คุณ สำเนา เพ็งสมดี	F/A-K1	worker	O		
3	942137	คุณ สงัดกาล เปรี้ยววงศ์	F/A-K1	worker	O		
4	200196	คุณ จักรพงษ์ ศรีลัมโพธิ์	F/A-K1	worker	O		
5	237142	คุณ ธีรพร แก้งเห็ม	F/A-K1	worker	O		
6	232092	คุณ รุ่งฤดี สมสวัสดิ์	F/A-K1	worker	O		
7	261137	คุณ วิภาวี คงภู	F/A-K1	worker	O		
8	200182	คุณ อภิชา ประกิ่ง	F/A-K1	worker	O		
9	991027	คุณ ลาวัลย์ วันเพ็ญ	F/A-K1	worker	O		

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข-9 ผลการอบรมพนักงานปฏิบัติการปรับแต่งแก้ไขประตูฝืด

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ
T-DEE	REF	REF

บันทึกการอบรม

หน่วยงาน **Final assembly.(F/A)** เวลา **17:20 - 19:20 น.**

วันที่ประชุม **11/12/2008**

สถานที่ประชุม **บ.เสิดาชิ คอนซูเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด**

เรื่องที่ประชุม **การปรับแต่งประตูแก้ไขประตูฝืด**

เอกสารประกอบการประชุม **On the job training.**

NO.	หน่วยงาน	รายชื่อผู้เข้าประชุม	ลายเซ็นต์	หมายเหตุ
1	F/A	คุณ วีระวิทย์ หอมละคุ		
2	F/A	คุณ สำเนา เพ็งสมศรี		
3	F/A	คุณ สมัครชาย ปรีชาวงศ์		
4	F/A	คุณ จักรพงษ์ ศรีทันโชติ		
5	F/A	คุณ จิระพร แก้มเกิ้ม		
6	F/A	คุณ รุ่งฤดี ชมสวัสดิ์		
7	F/A	คุณ วิลาวี ตงฤ		
8	F/A	คุณ อภิรา ประกิ่ง		
9	F/A	คุณ อรวิธ์ วันเพ็ญ		
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

Training NO.60 -F/A-08-065

Training Register and Evaluation

Devisiion : Final Assembly Refrgerator | Training /date : 22/12/2008 | Start time: 17:20 น. End Time: 19:20 น. Page : 1 of 1

Training Course :

การประกอบและการปรับแต่งประตู

Training Objective : การปรับแต่งประตูแก้ไขประตูไม่สปริงกลับ

Trainer : คุณ ยุทธนา กุลยะ

Evalution method : On the job trainimg

Evaluation Criterial

Examintion : Point Equal or more than 80% aur Pass

Interview : Answer more than 80% of total question are pass

OJT : Can operate by themselves

Other : No Need evaluation

Item ลำดับที่	เลขประจำตัว	Name ชื่อ - นามสกุล	Section แผนก	Position ตำแหน่ง	Evauation Pass	Evauation Fail	Remark
1	930296	คุณ วีระวัชน์ หอยตะคุ	F/A-K1	Leader	O		
2	237142	คุณ ธีรพร แก้งเหิ่ม	F/A-K1	worker	O		
3	200182	คุณ อภิชา ประกิ่ง	F/A-K1	worker	O		
4	200196	คุณ จักรพงษ์ ศรีคัมโพธิ์	F/A-K1	worker	O		
5	942137	คุณ สวัคกาล เปรี้ยววงศ์	F/A-K1	worker	O		
6	232092	คุณ รุ่งฤดี สมสวัสดิ์	F/A-K1	worker	O		
7	991027	คุณ ลาวัลย์ วันเพ็ญ	F/A-K1	worker	O		
8	961018	คุณ สำเนา เพิ่งสมดี	F/A-K1	worker	O		
9	261137	คุณ วิภาวี คงภู	F/A-K1	worker	O		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ-10 ผลการอบรมหลักสูตรการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกล ไม่ปรากฏ

ตารางที่ ข-11 ผลการอบรมพนักงานปฏิบัติการปรับแต่งแก้ไขประตูไม่สปริงกลับ

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ
HCPT T-DEE	REF PORNG	REF YUTTH

บันทึกการอบรม

หน่วยงาน Final assembly.(F/A) เวลา 17:20 - 19:20 น.

วันที่ประชุม 14/12/2008

สถานที่ประชุม บ.ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

เรื่องที่ประชุม การประกอบและปรับแต่งประตู

เอกสารประกอบการประชุม On the job training.

NO.	หน่วยงาน	รายชื่อผู้เข้าประชุม	ลายเซ็นต์	หมายเหตุ
1	F/A	คุณ วีระวัฒน์ ทองตะกู		
2	F/A	คุณ จิรพร อภิสมัย		
3	F/A	คุณ อภิชา ประถึง		
4	F/A	คุณ จิตรพงษ์ ศรีคันโพธิ์		
5	F/A	คุณ สรัลลาธร เปรี้ยวเดช		
6	F/A	คุณ รุ่งฤดี กมลวัลย์		
7	F/A	คุณ ถาวัลย์ วันเพ็ญ		
8	F/A	คุณ สำเนา เพ็งพ่อค้า		
9	F/A	คุณ วิกรี กลยู		
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-12 ตัวอย่างแบบฟอร์มการฝึกอบรมพนักงานปฏิบัติการ, แบบฟอร์มการฝึกอบรมพนักงานปฏิบัติการ

Training NO.60-F/A-08-061

Training Register and Evaluation

Devisiion : Final Assembly Refrgerator | Training /date : 8/12/2008 | Start time: 17:20 น. End Time: 19:20 น. Page : 1 of 1

Training Course :

การประกอบและการปรับแต่งประตู

Training Objective : การปรับแต่งประตูแก้ไขประตูเบียด

Trainer : คุณ ยุทธนา กุลยะ

Evalution method : On the job trainimg

Evaluation Criterial

Examintion : Point Equal or more than 80% aur Pass

Interview : Answer more than 80% of total question are pass

OJT : Can operate by themselves

Other : No Need evaluation

Item ลำดับที่	เลขประจำตัว	Name ชื่อ - นามสกุล	Section แผนก	Position ตำแหน่ง	Evauation Pass	Evauation Fail	Remark
1	930296	คุณ วีระวัชน์ หอยตะคุ	F/A-K1	Leader	O		
2	241152	คุณ พงษ์เพชร วนธงไชย	F/A-K1	worker	O		
3	231527	คุณ สุดา ค้นธพันธ์	F/A-K1	worker	O		
4	961242	คุณ อนุรักษ์ แดงศิริ	F/A-K1	worker	O		
5	942137	คุณ สงัดการล เปรี้ยววงศ์	F/A-K1	worker	O		
6	232092	คุณ รุ่งฤดี สมสวัสดิ์	F/A-K1	worker	O		
7	992037	คุณ รัชนี แสงจันทร์	F/A-K1	worker	O		
8	218227	คุณ สมคิด ไชยสถาน	F/A-K1	worker	O		
9	200128	คุณ วินัย ประทุมมาศ	F/A-K1	worker	O		
10	214211	คุณ ณัฐกร สำราญรมย์	F/A-K1	worker	O		
11	242831	คุณ ศุภชัย ชัยศัตรา	F/A-K1	worker	O		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข-13 ผลการอบรมพนักงานปฏิบัติการปรับแต่งแก้ไขประตูเบียด

อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ
HOPT 23 DEC 08 T-ORE	REF 23 DEC 08 ROENG	REF 22 DEC 08 YUTTH

บันทึกการอบรม

หน่วยงาน **Final assembly.(F/A)** เวลา **17:20 - 19:20 น.**

วันที่ประชุม **22/12/2008**

สถานที่ประชุม **บริษัท ฮอนด้าออโตโมทีฟ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด**

เรื่องที่ประชุม **การประกอบและการปรับแต่งประตู**

เอกสารประกอบการประชุม **On the job training.**

NO.	หน่วยงาน	รายชื่อผู้เข้าประชุม	ลายเซ็นต์	หมายเหตุ
1	F/A	คุณ วีระวัฒน์ [illegible]		
2	F/A	คุณ [illegible]		
3	F/A	คุณ [illegible]		
4	F/A	คุณ [illegible]		
5	F/A	คุณ [illegible]		
6	F/A	คุณ [illegible]		
7	F/A	คุณ [illegible]		
8	F/A	คุณ [illegible]		
9	F/A	คุณ [illegible]		
10	F/A	คุณ [illegible]		
11	F/A	คุณ [illegible]		
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

ทะเบียนความสามารถในการทำงาน พนักงาน หน่วย F/A-K1

No.	เลขประจำตัว	ชื่อ-นามสกุล	การประกอบยึด CENTER HINGE เข้ากับตัวตู้	การประกอบยึด LO- HINGE เข้ากับตัวตู้	การประกอบยึด UP- HINGE เข้ากับตัวตู้	ทักษะการยิงสกรูเข้าขอต่อต้นงาน	การประกอบประตูเข้ากับตัวตู้	การปรับตำแหน่งประตูเข้ากับตัวตู้	การทา PARAFIN OIL	ทักษะการเคาะ-ปรับประตูให้สมบูรณ์เข้ากับตัวตู้	ทักษะการตรวจสอบความสมบูรณ์ของการประกอบ	การยิงสกรูเข้ากับตัวตู้	ทักษะการใช้ JIG เครื่องมือวัดการปรับประตู	ทักษะการปาดความชื้นเข้ากับงานประตู					หมายเหตุ
1	902484	คุณ สัญญา บัวใหญ่	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					⊕
2	221463	คุณ สุรไกร เชื้ออาษา	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	●	⊕	⊕	⊕	⊕	◕					
3	228561	คุณ ประสิทธ์ จิตตพล	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	●	⊕	⊕	⊕	⊕	◕					ไม่เคยทำ
4	241036	คุณ จักรพล กองแก้ว	◕	◕	◕	◕	◕	◕	●	◕	◕	◕	◕	◕					รอสอนงาน
5	232153	คุณ ฉัตรชัย สุขไทย	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	●	⊕	⊕	⊕	⊕	◕					◔
6	204381	คุณ ปรอยฝน ปาระพิมพ์	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	●	⊕	⊕	⊕	⊕	◔					
7	981729	คุณ ชาตรี อ่อนดี	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	●	⊕	⊕	⊕	⊕	◔					เคยทำแต่ต้อง
8	210393	คุณ กมลชนก ควงนางรอง	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	●	⊕	⊕	⊕	⊕	◕					มีคนดูแล
9	252471	คุณ ปานิดา รักมิตร	⊕	◕	◕	◕	◕	◕	●	◕	◕	◕	◕	◕					◑
10	980364	คุณ วิการัตน์ เสนามนตรี	◑	◑	◑	◕	◕	◑	●	◑	◕	◕	◕	⊕					
11	217362	คุณ ศราธร เถาว์เกลือ	◑	◑	◑	◕	◕	◕	●	◕	◕	◕	◕	⊕					สามารถทำงาน
12	930296	คุณ วีระวัชน์ หอยตะคุ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					ได้แต่มีข้อ
13	961018	คุณ สำเนา เพ็งสมดี	⊕	⊕	⊕	⊕	◔	●	●	◔	◕	⊕	⊕	⊕					ผิดพลาด
14	991027	คุณ ลาวัลย์ วันเพ็ญ	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	●	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕					◕
15	200196	คุณ จักรพงษ์ ศรีคัมไพธิ์	⊕	⊕	⊕	⊕	◕	◕	●	◕	◕	◕	◕	⊕					
16	237142	คุณ ธีรพร แก้งเหิม	⊕	⊕	⊕	⊕	◕	◕	●	◕	◕	◕	◕	⊕					สามารถทำงาน
17	200182	คุณ อภิชา ประกิ่ง	⊕	⊕	⊕	⊕	◕	◕	●	◕	◕	◕	◕	⊕					นั้นได้ดี
18	261137	คุณ วิภาวี คงกู	⊕	⊕	⊕	⊕	◔	◔	●	◔	◕	◔	◕	⊕					●
																			สามารถทำงาน
																			นั้นได้ดีและ
																			สอนคนอื่นได้ดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 ผลการปฏิบัติงานของพนักงานในกลุ่มงานประกอบตู้ (ต่อ)

No.	เลขประจำตัว	ชื่อ-นามสกุล	การประกอบบีด CENTER HINGE เข้ากับตัวตู้	การประกอบบีด LO- HINGE เข้ากับตัวตู้	การประกอบบีด UP- HINGE เข้ากับตัวตู้	ทักษะการยิงสกรูเข้าบีดชั้นงาน	การประกอบประตูเข้ากับตัวตู้	การปรับตำแหน่งประตูเข้ากับตัวตู้	การทา PARAFIN OIL	ทักษะการตะไบ-ปรับประตูให้สมบูรณ์เข้ากับตัวตู้	ทักษะการตรวจสอบความสมบูรณ์ของงานประกอบ	การยิงสกรูเข้ากับตัวตู้	ทักษะการใช้ JIG เครื่องมือวัดการปรับประตู	ทักษะการเป่าความร้อนเข้ากับยางประตู					หมายเหตุ
19	241152	คุณ พงษ์เพชร วนธงไชย	◔	◔	◔	◕	◕	◕	●	◕	◕	◕	◕	⊕					⊕ ไม่เคยทำ รอสอนงาน
20	231527	คุณ สุดา ดันธพันธ์	◑	◑	◑	◑	◕	◑	●	◑	◕	◑	◕	⊕					
21	961242	คุณ อนุรักษ์ แคงศิริ	◕	◕	◕	◕	◕	◕	●	●	◕	◕	◕	⊕					
22	942137	คุณ สงัดการล เปรี้ยวางศ์	◕	◕	◕	◕	◕	◕	●	●	◔	◕	◕	⊕					
23	232092	คุณ รุ่งฤดี สมสวัสดิ์	◑	◑	◕	◕	◔	◑	●	◑	◕	◑	◕	⊕					◔ เคยทำแต่ต้อง มีคนดูแล
24	992037	คุณ รัชนี แสงจันทร์	◑	◑	◑	◑	◔	◑	●	◑	◕	◕	◕	⊕					
25	218227	คุณ สมคิด ไชยสถาน	◕	◕	◕	◕	◕	◕	●	●	◕	◑	◕	⊕					
26	200128	คุณ วินัย ประทุมมาศ	●	●	●	●	◕	◕	●	●	●	◕	◕	⊕					◕ สามารถทำงาน ได้แต่มีข้อ ผิดพลาด
27	214211	คุณ ณัฐกร สำราญรมย์	◕	◕	◕	◕	◕	◕	●	●	◕	◕	◕	⊕					
28	242831	คุณ สุกชัย ชัยศิดรา	◑	◑	◑	◑	◕	◕	●	◔	◕	◕	◕	⊕					
																			◑ สามารถทำงาน นั้นได้ดี
																			● สามารถทำงาน นั้นได้ดีและ สอนคนอื่นได้ดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

คู่มือการปฏิบัติงานของพนักงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค-1 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน Seal PUFOP-SAE (ฟองน้ำ) เพื่ออุดจุดรั่วซึมของประตู 1 DOOR

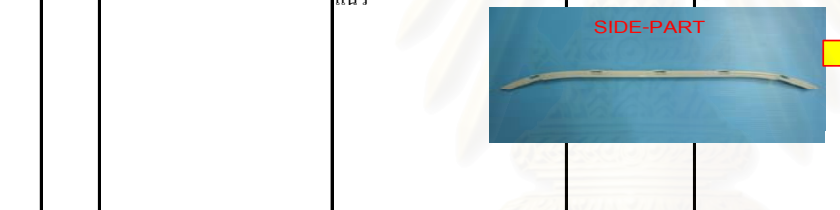
ตารางกระบวนการ QC

									ประเภทหมายเลข	71-R-03-0219		หน้า	7/8
การไหลของกระบวนการ ขั้นตอนการประกอบ DOOR-FOAM รุ่น 4.9.6.4			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุม หรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่	
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร											
12	TAPE-D 12 Wx 120 / 2 Pcs			1) ตำแหน่งของการติด TAPE-D 12 Wx 120 / 2 Pcs	1) ติดยึดระหว่าง DOOR-PANEL กับ 04-ENDP-L-6.4 โดยให้ปลายเทปด้านที่พับหันไปด้าน END-PIECE-L	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	ติดใหม่	-	
13	PUFOP-SAE			1) ตำแหน่งของการซีล PUFOP-SAE	1) ซีลที่ตำแหน่งมุมด้านล่างทั้ง 2 มุม ของ D-PANEL ป้องกัน P/U รั่ว	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	ซีลใหม่	-	

รูปที่ ค-2 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน Seal PUFOP-SAE (ฟองน้ำ) เพื่ออุดจุดรั่วซึมของประตู รุ่น 255 L

ตารางกระบวนการ QC

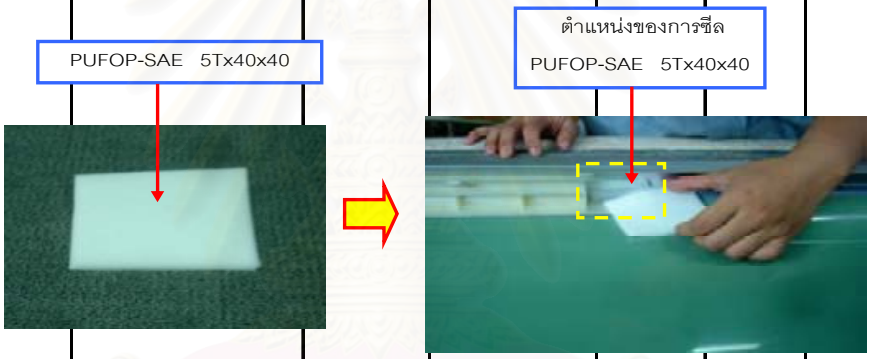
									ประเภทหมายเลข	71-R-03-0224		หน้า	5/8
การไหลของกระบวนการ ขั้นตอนการประกอบ # R-DOOR-255L			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุมหรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่	
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร											
5	SIDE-PART			1) ความเรียบร้อยของ SIDE-PART 2) ตำแหน่งของการประกอบ	1) ชิ้นงานจะต้องไม่แหว่งบิดงอ เสียรูปทรง 2) ประกอบที่ด้านในของ DOOR-PLAT ด้าน SIDEP-RL ตำแหน่งรูป HANDLE แล้วกด SIDE-PART ให้เข้าล็อคกับเขี้ยวของ SIDEP-RL ตลอดแนว	100% 100%	ตรวจสอบ ตรวจสอบ	สายตา สายตา	KDF KDF	หัวหน้างาน หัวหน้างาน	แยกออก ประกอบใหม่	-
6	PUFOP-SAE 5Tx40x40 / 2 Pcs			1) ตำแหน่งของการติด PUFOP-SAE	1) ติดที่ด้านในของ DOOR-PLT-R ตรงปลายของ SIDE-PART ด้านบน 1 ชิ้น ด้านล่าง 1 ชิ้น แล้วรีดให้แนบ กัน P/U รั่วซึม	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	ติดใหม่	-



รูปที่ ค-3 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน Seal PUFOP-SAE (ฟองน้ำ) เพื่ออุดจุดรั่วซึมของประตู รุ่น 305 L

ตารางกระบวนการ QC

									ประเภทหมายเลข	71-R-03-0231		หน้า	5/9
การไหลของกระบวนการ ขั้นตอนการประกอบ # DOOR-R 305L-3D			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุม หรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่	
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร											
6	PUFOP-SAE 5Tx40x40 / 2 Pcs			1) ตำแหน่งของการซีล PUFOP-SAE 5Tx40x40	1) ติดที่ด้านในของ DOOR-PLT-R ตำแหน่งด้านบนกับด้านล่างของ SIDEP-PARTS จุดละ 1 ชิ้น	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	ซีลใหม่	-	

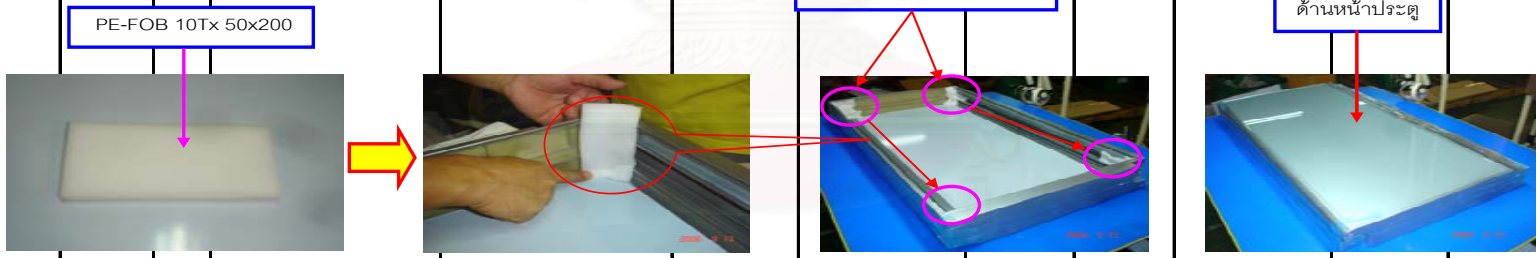


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค-4 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน Seal PUFOP-SAE (ฟองน้ำ) เพื่ออุดจุดรั่วซึมของประตู รุ่น 600 L

ตารางกระบวนการ QC

									ประเภทหมายเลข	71-R-03-0239		หน้า	6/7
การไหลของกระบวนการ การประกอบ DOOR-FOAM # VD-FOAM-SF 600L			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุม หรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่	
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร											
6	PE-FOB 10Tx 50x200 / 4 Pcs			1) ตำแหน่งในการซีล PE-FOB 10Tx 50x200 *** ข้อควรระวัง ในการซีล*** ต้องซีลให้ตรงตำแหน่งรอยต่อชิ้นงานตลอดแนวแล้วใช้นิ้วมือกดให้สนิทเพื่อป้องกัน P/U รั่วและทำการตรวจสอบก่อนยกลงใส่รถ STOCK รอฉีด PU	1) ซีลบริเวณรอยต่อของชิ้นงาน ENDP-RL กับ SIDEP-RR / SIDEP-RL และ ENDP-VU ด้านในทั้ง 4 มุม	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	ซีลใหม่	-



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค-5 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน Seal PUFOP-SAE (ฟองน้ำ) เพื่ออุดจุดรั่วซึมของประตู รุ่น 250 L

ตารางกระบวนการ QC

ประกาศใช้		ชื่อบริษัท	บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ปทท) จำกัด	ฉบับที่ 4	R4		ประเภทหมายเลข	71-R-03-0183	หน้า	1/7		
ชื่อแผนก (หรือสถานที่ทำงาน)	KDF	ชื่อผลิตภัณฑ์	ตู้เย็น	ฉบับที่ 3	R3		การตรวจสอบโดยลูกค้า					
ชื่อกระบวนการ	ขั้นตอนการประกอบ # FD-FOAM-250L-07	ใช้กับรุ่น	250L ปี'07	ฉบับที่ 2	R2			อนุมัติ	ทวนสอบ	จัดทำ		
				ฉบับที่ 1	R1							
				ปรับปรุง	จำนวนครั้ง	วันเดือนปี						
หมายเลขแบบ	RPU 16213	ชื่อแบบ	# FD-FOAM-250L-07	ประวัติการปรับปรุง								

การไหลของกระบวนการ			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุม หรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร										
1	07-FD-PANEL-250 ตรวจสอบ			1) ตรวจสอบความเรียบร้อยของ 07-FD-PANEL-250	1) จะต้องไม่มีรอย,รอยขูดขีด,บุบ,นูน,เม็ดสี	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	แยกออก	-
2	PUFOP-SAE 5Tx15x300 /1 Pcs			1) ตำแหน่งของการติด PUFOP-SAE 5Tx15x300	1) ติดที่ขอบ 07-FD-PANEL-250 ด้านล่าง	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	ติดใหม่	-

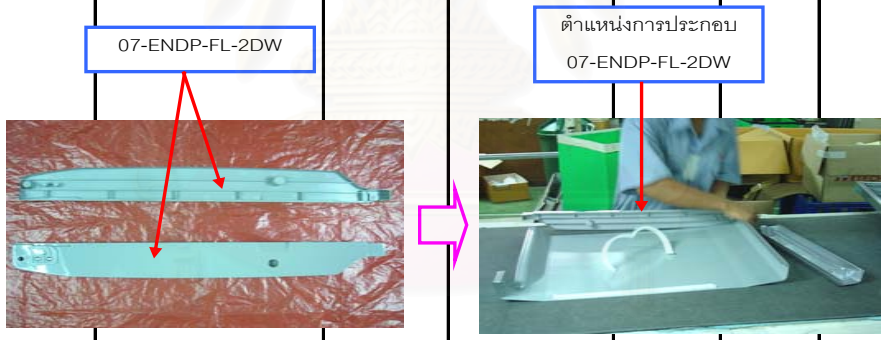
A		ธงพล	สาโรจน์	นพดล	เปลี่ยนชนิดและขนาดของเทปเพื่อลดต้นทุน(หน้า4/7,6/7)						
สัญญลักษณ์	วันเดือนปี	แก้ไข	ทวนสอบ	อนุมัติ	เหตุผลในการแก้ไข	สัญญลักษณ์	วันเดือนปี	แก้ไข	ทวนสอบ	อนุมัติ	เหตุผลในการแก้ไข
ประวัติการแก้ไข											

รูปที่ ค-5 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน Seal PUFOP-SAE (ฟองน้ำ) เพื่ออุดจุดรั่วซึมของประตู รุ่น 250 L (ต่อ)

ตารางกระบวนการ QC

ประเภทหมายเลข	71-R-03-0183	หน้า	2/7

การไหลของกระบวนการ ขั้นตอนการประกอบ # FD-FOAM-250L-07 250L '07			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุม หรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร										
3	07-ENDP-FL-2DW			1) ความเรียบร้อยของ 07-ENDP-FL-2DW	1.1)จะต้องไม่มีรอยขีดข่วน,ยุบนูน,แอ่น,โก่ง,แหว่ง,บิดงอ	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	แยกออก	-
					1.2) ชิ้นส่วนในการประกอบจะต้องครบทุกตัวและอยู่ในลักษณะที่ถูกต้อง	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	ประกอบใหม่	-
				2) ตำแหน่งการประกอบ	2) ประกอบที่ตำแหน่งด้านล่างของ 07-FD-PANEL-250 โดยที่ขอบของ 07-FD-PANEL-250 จะต้องอยู่ในร่อง 07-ENDP-FL-2DW ตลอดแนว	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	ประกอบใหม่	-

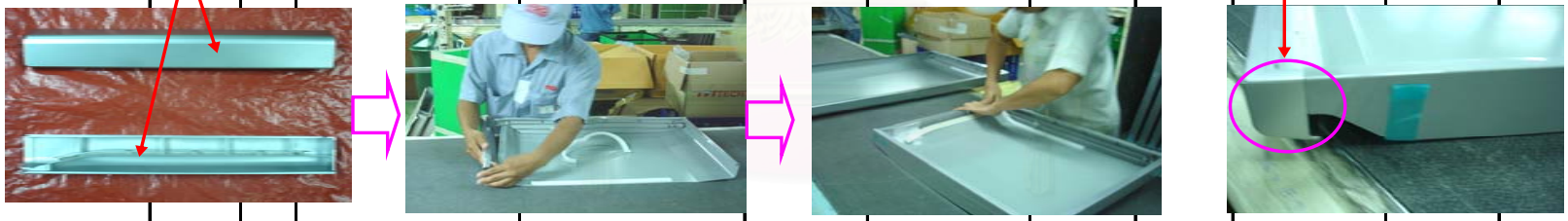


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค-5 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน Seal PUFOP-SAE (ฟองน้ำ) เพื่ออุดจุดรั่วซึมของประตู รุ่น 250 L (ต่อ)

ตารางกระบวนการ QC

									ประเภทหมายเลข	71-R-03-0183	หน้า	3/7
การไหลของกระบวนการ ขั้นตอนการประกอบ # FD-FOAM-250L-07 250L '07			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุม หรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร										
4	# 07-PT-HANDLE-F -2DW 07-H-LOCK-F-2DW			1) เช็คความเรียบร้อยของ # 07-PT-HANDLE-F -2DW	1) จะต้องไม่มีรอยขีดข่วน,สีลอก,ยุบ,แหว่ง,บิดงอ,เสียรูป	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	แยกออก	-
				2) ตำแหน่งการประกอบ # 07-PT-HANDLE-F -2DW	2) ประกอบเข้ากับ 07-FD-PANEL-250 ตำแหน่ง BENDING เป็นรูป HANDLE	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	ประกอบใหม่	-
				3) ตำแหน่งการประกอบ 07-H-LOCK-F-2DW	3) ประกอบด้านใน ตำแหน่งล็อคเข้ากับ # 07-PT-HANDLE-F-2DW	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	ประกอบใหม่	-
				4) ความเรียบร้อยของการประกอบ	4) บริเวณรอยต่อระหว่าง # 07-PT-HANDLE-F -2DW สามารถมี GAP ได้ไม่เกิน = 0.3 mm.	100%	ตรวจสอบ	FILLER GAUGE	KDF	หัวหน้างาน	ประกอบใหม่	-

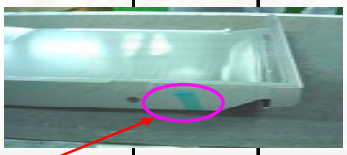


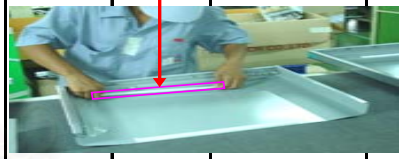
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค-5 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน Seal PUFOP-SAE (ฟองน้ำ) เพื่ออุดจุดรั่วซึมของประตู รุ่น 250 L (ต่อ)

ตารางกระบวนการ QC

									ประเภทหมายเลข	71-R-03-0183	หน้า	4/7
การไหลของกระบวนการ ขั้นตอนการประกอบ # FD-FOAM-250L-07 250L '07			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุม หรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร										
5	~~TAPE-D1 20Wx100 / 2 Pcs~~ A TAPE-D 12W x 100 /2 Pcs. + PUFOP-SAE 5Tx15x300 / 1 Pcs			1) ตำแหน่งของการติด ~~TAPE-D1 20Wx100 / 2 Pcs~~ A TAPE-D 12W x 100 /2 Pcs. 2) ตำแหน่งของการซีล PUFOP-SAE 5Tx15x300	1) ติดยึดระหว่าง 07-ENDP-FL - 2DW เข้ากับ 07-FD-PANEL - 250 ที่มุมทั้ง 2 มุม โดยที่ปลายเทปด้านที่พับหันไปด้าน 07-ENDP-FL-2WD 2) ซีลที่ขอบระหว่าง 07-FD-PANLE-250 กับ 07-ENDP-FU - 2DW ป้องกัน PU-FOAM รั่ว	100% 100%	ตรวจสอบ ตรวจสอบ	สายตา สายตา	KDF KDF	หัวหน้างาน หัวหน้างาน	ติดใหม่ ซีลใหม่	# FD-FOAM-250L-07 -





A ~~TAPE-D1 20Wx100~~
TAPE-D 12W x 100 /2 Pcs

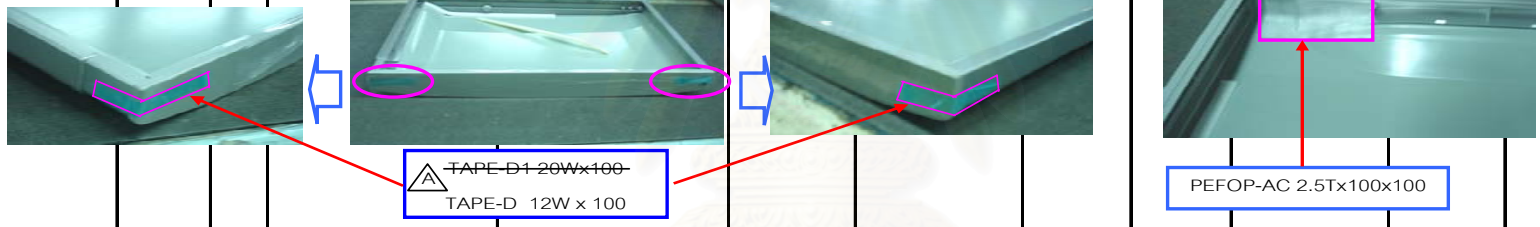
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

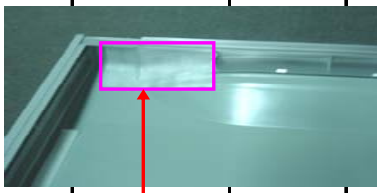
รูปที่ ค-5 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน Seal PUFOP-SAE (ฟองน้ำ) เพื่ออุดจุดรั่วซึมของประตู รุ่น 250 L (ต่อ)

ตารางกระบวนการ QC

ประเภทหมายเลข	71-R-03-0183	หน้า	6/7

การไหลของกระบวนการ ขั้นตอนการประกอบ # FD-FOAM-250L-07 250L '07			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุม หรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร										
7	~~TAPE-D1 20Wx100 / 2 Pcs~~ A TAPE-D 12W x 100 /2 Pcs. + PEFOP-AC 2.5Tx100x100 / 2 Pcs			1) ตำแหน่งของการติด ~~TAPE-D1 20Wx100 / 2 Pcs~~ A TAPE-D 12W x 100 /2 Pcs. 2) ตำแหน่งของการติด PEFOP-AC 2.5Tx100x100	1) ติดยีดระหว่าง 07-ENDP-FU-2DW เข้ากับ 07-FD-PANEL - 250 โดยที่ปลายเทปด้านที่พับหันไปด้าน 07-ENDP-FU-2DW 2) ติดทับ 07-H-LOCK-F-2DW ด้านล่างป้องกัน PU-FOAM รั่วซึม	100% 100%	ตรวจสอบ ตรวจสอบ	สายตา สายตา	KDF KDF	หัวหน้างาน หัวหน้างาน	ติดใหม่ ติดใหม่	# FD-FOAM-250L-07 -
8	PLASEAL-B-SL			1) ตำแหน่งของการอุด PLASEAL-B-SL	1) อุดที่มุม 07-FD-PANEL-250 ด้านล่าง ตำแหน่งที่ประกอบ HANDLE	100%	ตรวจสอบ	สายตา	KDF	หัวหน้างาน	อุดใหม่	-





รูปที่ ค-6 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานเป่าให้ความร้อนแก่ยางประตู

ตารางกระบวนการ QC

ประเภทหมายเลข	71-R-08-2178	หน้า	48/52

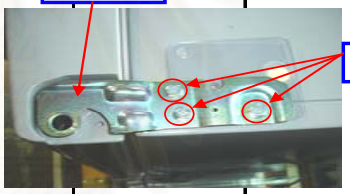
การไหลของกระบวนการ FINAL ASS'Y 305L - 3D			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุม หรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร										
62	เช็คตู้ทำความสะอาด			1) ลักษณะการทำความสะอาด	1) ทำความสะอาดภายในตู้และขอบยางประตู	100%	ตรวจสอบ	สายตา	F/A-K1	หัวหน้างาน	เช็คใหม่	-
					2) สวมอุปกรณ์ PPE ทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน	100%	ตรวจสอบ	สายตา	F/A-K1	หัวหน้างาน	สวมใหม่	-
63	เป่ายาง			1) ลักษณะการเป่า	1) เป่าตามแนวขอบยางตู้เย็นในกรณีที่ยางไม่แนบกับตู้	100%	ตรวจสอบ	สายตา	F/A-K1	หัวหน้างาน	เป่าใหม่	-
					2) ห้ามใช้ความร้อนนานในการเป่า เพราะทำให้ยางขาด	100%	ตรวจสอบ	สายตา	F/A-K1	หัวหน้างาน	แยกออก	-

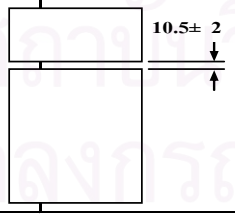
รูปที่ ค-7 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานปรับระดับประตู 2 ประตู

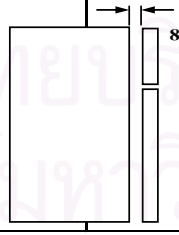
ตารางกระบวนการ QC

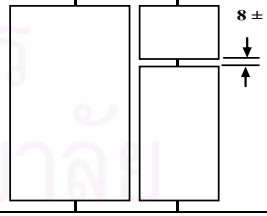
ประเภทหมายเลข	71-R-08-2105	หน้า	29/52

การไหลของกระบวนการ			ระดับความสำคัญ	หรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร										
42	HEX BOLT-M6x15 / 3 Pcs (179) SPRING WASHER M6 (ZN) / 3 Pcs (180)			1) ตำแหน่งการยึด HEX BOLT-M6x15 / 3 Pcs 2) แรงขันสกรู	1) ยึด UP-HINGE เข้ากับตู้เย็นด้านบน ดังรูป 2)50-70 Kgf.cm Ⓐ	100% ทุก 2 ชม.	ตรวจสอบ บันทึกข้อมูล	สายตา TORQUE GAUGE	F/A-K1 F/A-K1	หัวหน้าสาย หัวหน้าสาย	ยึดใหม่ ปรับไขควงใหม่	 CS-08-068
43	ตรวจสอบ			1) ระยะห่างระหว่าง F-DOOR กับ R-DOOR	1) 10.5 ± 2 mm.	100%	ตรวจสอบ	JIG	F/A-K1	หัวหน้าสาย	ปรับใหม่	TS-08-124
				2) ความแตกต่างระหว่าง F-DOOR กับ R-DOOR ทั้งด้านซ้าย และด้านขวา	2) ≤ 2 mm.	100%	ตรวจสอบ	JIG	F/A-K1	หัวหน้าสาย	ปรับใหม่	
				3) ระยะห่างระหว่าง F-DOOR และ R-DOOR กับขอบด้านหน้าของ SIDE PLATE	3) 8 ± 1.5 mm.	100%	ตรวจสอบ	JIG	F/A-K1	หัวหน้าสาย	ปรับใหม่	
				4) ระยะห่างระหว่าง F-DOOR กับ R-DOOR กรณีเปิดออกสุด	4) 8 ± 2 mm.	100%	ตรวจสอบ	JIG	F/A-K1	หัวหน้าสาย	ปรับใหม่	









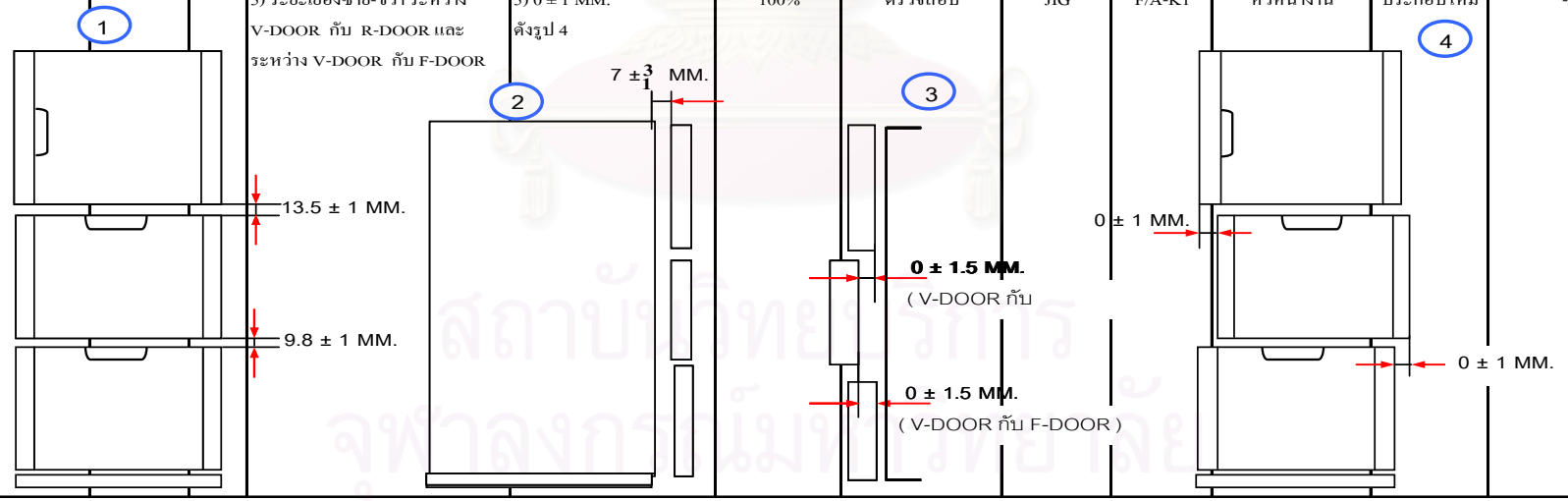
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค-8 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานปรับระดับประตู 3 ประตู

ตารางกระบวนการ QC

ประเภทหมายเลข	71-R-08-2178	หน้า	37/52

การไหลของกระบวนการ FINAL ASS'Y 305L - 3D			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุม หรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร										
49	ตรวจสอบระยะประตู			1) ระยะห่างระหว่าง R-DOOR กับ V-DOOR	1) 13.5 ± 1 MM. ดังรูป 1	100%	ตรวจสอบ	JIG	F/A-K1	หัวหน้างาน	ประกอบใหม่	-
				2) ระยะห่างระหว่าง F-DOOR กับ V-DOOR	2) 9.8 ± 1 MM. ดังรูป 1	100%	ตรวจสอบ	JIG	F/A-K1	หัวหน้างาน	ประกอบใหม่	-
				3) ระยะห่างระหว่าง V-DOOR กับ R-DOOR และ R-ROOM กับขอบด้านหน้าของ SIDE PLATE	3) $7 \pm \frac{3}{1}$ MM. ดังรูป 2	100%	ตรวจสอบ	JIG	F/A-K1	หัวหน้างาน	ประกอบใหม่	-
				4) ระยะเยื้องหน้า-หลังระหว่าง V-DOOR กับ R-DOOR และระหว่าง V-DOOR กับ F-DOOR	4) 0 ± 1.5 MM. ดังรูป 3	100%	ตรวจสอบ	JIG	F/A-K1	หัวหน้างาน	ประกอบใหม่	-
				5) ระยะเยื้องซ้าย-ขวา ระหว่าง V-DOOR กับ R-DOOR และระหว่าง V-DOOR กับ F-DOOR	5) 0 ± 1 MM. ดังรูป 4	100%	ตรวจสอบ	JIG	F/A-K1	หัวหน้างาน	ประกอบใหม่	-



รูปที่ ค-9 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานประตู V ชิด Lo-hinge

ตารางกระบวนการ QC

ประเภทหมายเลข	71-R-08-2178	หน้า	36/52

การไหลของกระบวนการ FINAL ASS'Y 305L - 3D			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุม หรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร										
47	ประกอบขา FRAME เข้ากับ DOOR LINER			1) ตำแหน่งการประกอบ	ประกอบยึดขา FRAME .ให้เข้ากับรู ยึด **จะต้อง ยึดให้** อยู่ที่จุดศูนย์กลางของรู LINER	100%	ตรวจสอบ	สายตา	F/A-K1	หัวหน้างาน	ประกอบใหม่	-
48	การตรวจสอบระยะห่างและวิธีการปรับประตู			ปรับแต่งประกอบประตูเข้ากับตัวตู้	- ปรับโดยใช้ค้อนไม่เท่านั้น **ห้ามใช้ ค้อนเหล็กโดยเด็ดขาด** -ปรับโดยใช้ค้อน ตอกขึ้นไทางด้านบนที่ ขา FRAME - ตรวจสอบระยะห่างระหว่างประตูกับ LO-HINGE ด้วย JIG ทุกครั้ง	100%	ตรวจสอบ	สายตา	F/A-K1	หัวหน้างาน	ทาใหม่	-

ตอกขึ้นบน เพื่อให้ประตูต่ำลงมา

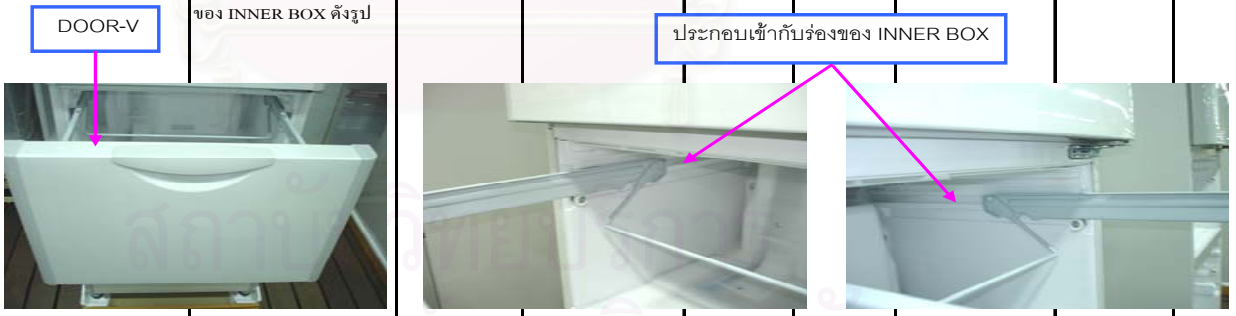
ตรวจสอบระยะโดยใช้ JIG เสมอทุกๆ ตู้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค-10 ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานประตูฝืด

ตารางกระบวนการ QC

									ประเภทหมายเลข	71-R-08-2178	หน้า	35/52
การไหลของกระบวนการ FINAL ASS'Y 305L - 3D			ระดับความสำคัญ	กระบวนการที่ต้องควบคุมหรือคุณลักษณะทางคุณภาพ	ค่ามาตรฐานในการยอมรับ	ความถี่ในการตรวจสอบ	การควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ	หน่วยงานที่ตรวจสอบ	ชื่อผู้ควบคุมและต้องแจ้งใครกรณีที่ผิดปกติ	การแก้ไข	เอกสารการปฏิบัติงานเลขที่
No.	ขั้นตอนของงาน	เครื่องจักร										
45	ทา LIQUID PARAFIN 3			1) ตำแหน่งการทา	1) ทาตามแนวร่องทั้ง 2 ด้าน ที่ใช้ประกอบ DOOR-V ดังรูป 3	100%	ตรวจสอบ	สายตา	F/A-K1	หัวหน้างาน	ทาใหม่	-
46	DOOR-V **ข้อควรระวัง** ก่อนประกอบDOOR-V ทุกครั้งจะต้องเช็คดูว่า V-COVER 26 ได้ประกอบเข้ากับด้านล่างของ RV-PARTITION เรียบร้อยแล้ว			1) ตำแหน่งการประกอบ	1) ประกอบเข้าช่อง V-ROOM โดยให้ ROLLER ทั้ง 2 ข้างของ FRAME-V เข้ากับร่องของ INNER BOX ดังรูป	100%	ตรวจสอบ	สายตา	F/A-K1	หัวหน้างาน	ประกอบใหม่	-



รูป ค-11 Visual control กระบวนการปรับแต่ง ควบคุมประตู V ชิด Lo-hinge (VC-F/A-O8-015)

HITACHI
Inspire the Next

ตารางมาตรฐานกระบวนการผลิต (Standard Table)

ชื่อกระบวนการ: Process: กระบวนการปรับแต่งประตู ควบคุมประตู V ชิด LO-HINGE

รุ่น: Model: ตู้เย็น 3 ประตูทุกรุ่น

หน่วยงาน: Unit: F/A

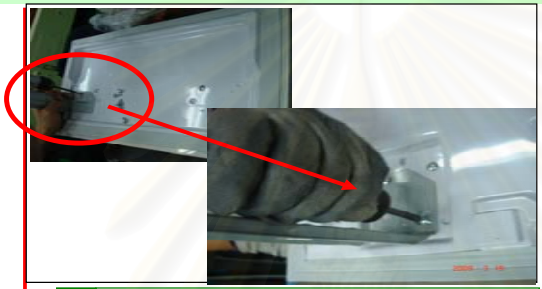
ทำไมต้องควบคุมระยะห่างระหว่างประตู V กับ LO-HINGE ???

LO-HINGE ทำหน้าที่เป็นจุดรองรับและเป็นจุดหมุนให้กับประตู R สำหรับปิด-เปิดประตู

ถ้าไม่ควบคุมระยะห่างระหว่างประตู V และ LO-HINGE จะทำให้**เกิดการชนของประตู V กับ LO-HINGE ในขณะที่เปิดประตู V เพราะตัวประตูจะยกตัวสูงขึ้นในขณะตอนดึงประตู V**

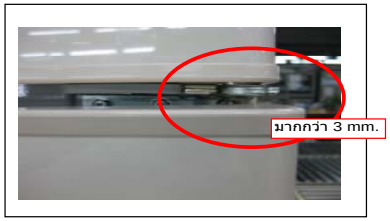
ผลกระทบต่อลูกค้า ลูกค้าจะสามารถรู้ถึงความผิดปกติได้อย่างชัดเจนในขณะใช้งานของประตูในขณะที่มีการชนกันของประตู V กับ LO-HINGE

ผลกระทบต่อการผลิต ประตู V จะเกิดการเสียดสีกับ LO-HINGEทำให้เกิดรอยถลอกเกิดขึ้น ต้องเสียเวลาในการซ่อมเป็นเวลานาน ทำจำนวนการผลิตต่อชั่วโมงลดลง



1 ยึดขา FRAME ให้ตรงกับรูยึด สกรูของ LINER ให้ตรงตำแหน่งรู **ต้องให้ !!! รูยึดขาของFRAME อยู่กึ่งกลางรูของ LINER เสมอ**

4 ถ้าไม่สามารถรักษาระยะห่างระหว่างประตู V กับ LO-HINGE ได้ จะต้องมีการปรับประตู **โดยจะต้องเคาะขา FRAMEประตู ใน ลักษณะทิศทางการเคาะขึ้นบน เพื่อให้ตัวประตูลดต่ำลงมา !!!!**



2 หลังจากประกอบประตู V เข้ากับตัวตู้เย็นแล้วจะต้องตรวจสอบระยะห่างระหว่างประตู V กับ LO-HINGE ทุกครั้ง โดยระยะห่างระหว่าง LO-HINGE และ ประตู V ในขณะดึงประตูออก จะต้องอยู่ห่างกัน**มากกว่า 3 mm.!!!**

3 วัดระยะห่างระหว่างประตู V กับตัว LO-HINGE การตรวจสอบทุกครั้งจะต้องใช้ JIG วัดระยะห่างอยู่เสมอ !!!

คำเตือน (Caution)
ปรับประตูต้องใช้ JIG ทุกครั้ง!!! ทุกตู้!!!

ตรวจสอบชิ้นงานก่อนส่งต่อด้วยวิธีการ (Parts checking method):

- [x] สายตา
- [ ] การดมกลิ่น
- [ ] การได้ยิน
- [ ] การสัมผัส
- [x] เครื่องมือ... JIGวัดระดับประตู

- พนักงานปรับแต่งประตูจะต้องตรวจสอบระยะด้วย JIG เสมอ

ข้าพเจ้าได้ศึกษารายละเอียดในตารางมาตรฐานกระบวนการผลิตแผ่นนี้จนเข้าใจแล้ว
I already read and understand all instructions in this standard table.

ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน: Worker Signature:

1) คุณ พงษ์เพชร วรธงไชย 2) คุณ อนุรักษ์ แดงศิริ 3) คุณ ศุภชัย ชัยศัตรา
4) คุณ สงัดกาล เปรียววงศ์ 5) คุณ ณัฐกร สาราญรมย์ 6) คุณ วินัย ประทุมมาศ

Approved	Checked	Issued

VC-F/A-08-015

รูป ค-12 Visual control กระบวนการปรับแต่ง ควบคุมการเบียดของประตู (VC-F/A-O8-018)

HITACHI Inspire the Next

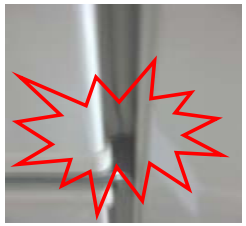
ตารางมาตรฐานกระบวนการผลิต (Standard Table)

ชื่อกระบวนการ: Process: กระบวนการปรับแต่งประตู ควบคุมการเบียดของ

รุ่น: Model: ตู้เย็นทุกรุ่น (ALL MODEL)

หน่วยงาน: Unit: F/A

ทำไมต้องระวังการเบียดของประตู!!!



ระยะห่างระหว่างประตูกับตัวตู้เย็น จะต้องอยู่ในช่วงที่กำหนด

2-ประตู =

3-ประตู =

ผลเสียของการเกิดปัญหาประตูเบียดที่เกิดกับประตูSWING

1.เกิดการเสียดสีระหว่างยางประตูกับตัวตู้เย็น

2.เกิดเสียงดังจากประตูในขณะเปิดประตู

3.ยางประตูจะสึกเร็วกว่าปกติเนื่องจากการเสียดสี

4.แรงในการเปิดประตูจะมากกว่าปกติ

ผลกระทบต่อลูกค้า ลูกค้าจะสามารถสังเกตุได้ง่ายในขณะเปิด-ปิดประตู จะต้องใช้แรงในการเปิดมาก และได้ยินเสียงดังในขณะใช้งาน และลักษณะยางประตูจะเสียรูปเห็นได้อย่างชัดเจน

ผลกระทบต่อการผลิต จะต้องทำการแยกตู้เย็นที่เกิดปัญหาออกจาก LINE การผลิต เพื่อถอดประตูออกและปรับประตูใหม่ ทำให้ต้องเสียเวลาในการแก้ไขมากกว่า 5 นาที

1 ประกอบประตูเข้ากับตัวตู้เย็นแล้วจะต้องควบคุมระยะห่างระหว่างประตูกับตัวตู้เย็นให้ห่างในระยะที่กำหนด แล้วจึงประกอบ UP-HINGE

2 ทำการประกอบยึด UP-HINGE โดยจะต้องตรงกับรูของตัวเย็น **ห้าม**ดันตัวของ UP -HINGE เข้าไปด้านในตู้เย็นจนเลยตำแหน่งของตัวยึด

4 หลังจากประกอบประตูเรียบร้อยแล้ว จะต้องทา**พาราฟินที่ยางประตูทุกครั้ง ทุกตู้**

คำเตือน (Caution)
ห้าม ดันประตูที่ยังไม่ยึด UP-HINGE เข้าด้านในตู้โดยเด็ดขาด !!!

ตรวจสอบชิ้นงานก่อนส่งต่อด้วยวิธีการ (Parts checking method):

- [x] สายตา
- [ ] การดมกลิ่น
- [ ] การได้ยิน
- [ ] การสัมผัส
- [ ] เครื่องมือ.....

- พนักงานประกอบต้องตรวจสอบระยะห่าง และลักษณะของยางประตูต้องปกติ ไม่เบียด ทุกตู้
- จะต้องทาพาราฟินทุกครั้งที่มีการประกอบประตู

ข้าพเจ้าได้ศึกษารายละเอียดในตารางมาตรฐานกระบวนการผลิตแผ่นนี้จนเข้าใจแล้ว
I already read and understand all instructions in this standard table.

ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน: Worker Signature:

1) คุณ วีระวัชน์ หอยตะคุ 2) คุณ อนุรักษ์ แดงศิริ 3) คุณ สงัดกาล เปรียววงศ์
4) คุณ สมคิด ไชยสถาน 5) คุณ วินัย ประทุมมาศ 6) คุณ ณัฐกร สำราญรมย์

Approved	Checked	Issued

VC-F/A-08-018

รูป ค-13 Visual control การควบคุมกระบวนการให้ความร้อนแก่ยางประตูตู้เย็น (VC-F/A-O8-012)

HITACHI Inspire the Next

ตารางมาตรฐานกระบวนการผลิต (Standard Table)

ชื่อกระบวนการ: Process: การควบคุมกระบวนให้ความร้อนแก่ยางประตูตู้เย็น | รุ่น: Model: ทุกรุ่น (ALL MODEL) | หน่วยงาน: Unit: F/A

ยางประตู มีความสำคัญอย่างไร ??

ถ้ายางประตูไม่แนบกับตัวตู้ จะเกิดความเย็นรั่วไหล และเกิดหยดน้ำหรือละอองน้ำแข็ง

ยางประตูตู้เย็น (GASKET) : ผลิตมาจาก PVC -SBภายในมีแม่เหล็กไว้ยึดแน่นกับขอบตู้เย็น ทำหน้าที่กันการกระแทกระหว่างประตูตู้เย็น และตัวตู้ของตู้เย็น ในขณะปิด-เปิดตู้เย็น และหน้าที่ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือการเป็นฉนวนป้องกันความเย็นรั่วไหลออกจากภายในตู้เย็น

ผลกระทบต่อลูกค้า ถ้าไม่ได้ให้ความร้อนแก่ยางประตูจนยางประตูไม่แนบกับตัวตู้จะ**เกิดหยดน้ำและละอองน้ำแข็ง**เกิดขึ้นบริเวณที่ยางประตูไม่แนบซึ่งลูกค้าสังเกตุเห็นได้ และ จะทำให้ตู้เย็นทำงานหนัก **เปลืองไฟมากขึ้น**

ผลกระทบต่อการผลิต ถ้าไม่ได้ให้ความร้อนแก่ยางประตู จะทำให้ยางไม่แนบ และจะต้องแยกตู้เย็นเพื่อรอการซ่อม จะทำให้ยอดผลิตต่อชั่วโมงลดลง

การปรับอุณหภูมิของเครื่องเป่าความร้อน

1 ประตูตู้เย็นที่ผ่านการประกอบยางประตูและประกอบเข้ากับตัวตู้เย็นแล้ว จะต้องให้ความร้อนแก่ยางประตูเพื่อให้ยางประตูมีความยืดหยุ่น ไม่แข็งกระด้าง!!! โดยทำการปรับ**เลื่อนปุ่มระดับความร้อน**ของ DRYER ให้อยู่ในระดับร้อน

เพื่อเพิ่มความยืดติดของยางประตูมากขึ้น

วิธีการเป่าให้ความร้อนแก่ยางให้ถูกต้องทำอย่างไร ???

2 ให้ DRYER ห่างจากยางประตู เป็นระยะประมาณ **5-10 cm** โดยจะใช้เวลาประมาณ **10 วินาที** ต่อการให้ความร้อนแก่ยางทั่วทุกจุด

คำเตือน (Caution)

ต้องให้ความร้อนแก่ยางประตู ทุกตู้

ตรวจสอบชิ้นงานก่อนส่งต่อด้วยวิธีการ (Parts checking method):

- ☐ สายตา
- ☐ การดมกลิ่น
- ☐ การได้ยิน
- ☐ การสัมผัส
- ☐ เครื่องมือ.....

ผู้ที่มีหน้าที่เป่าให้ความร้อนแก่ยาประตูจะต้องทวนสอบความเรียบร้อยของตนเองทุกครั้ง

ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน: Worker Signature:

ข้าพเจ้าได้ศึกษารายละเอียดในตารางมาตรฐานกระบวนการผลิตแผ่นนี้จนเข้าใจแล้ว
I already read and understand all instructions in this standard table.

1) คุณ สุรไกร เชื้ออาษา 2) คุณ ประสิทธ์ จิตตพล 3) คุณ จักรพล ทองแก้ว 4) คุณ ฉัตรชัย สุขไทย
5) คุณ สัญญา บัวใหญ่

Approved	Checked	Issued

VC-F/A-08-012

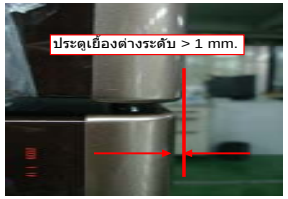
รูป ค-14 Visual control การควบคุมกระบวนการปรับแต่งประตู ควบคุมการเยื้องของประตูตู้เย็น (VC-F/A-O8-017)

HITACHI Inspire the Next

ตารางมาตรฐานกระบวนการผลิต (Standard Table)

ชื่อกระบวนการ: Process:	กระบวนการปรับแต่งประตู ควบคุมเยื้องของประตู	รุ่น: Model:	ตู้เย็น 3 ประตู ทุกรุ่น	หน่วยงาน: Unit:	F/A

ทำไมต้องควบคุมการเยื้องของประตู !!!

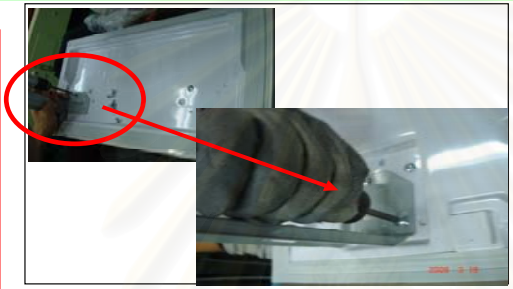


เมื่อเกิดปัญหาประตูเยื้องกันระหว่างประตู จะทำให้ความสมบูรณ์ในการประกอบโดยรวมนั้นไม่สมบูรณ์ สามารถสังเกตุเห็นได้อย่างชัดเจน

ค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ : ความแตกต่าง < 1.0 mm.

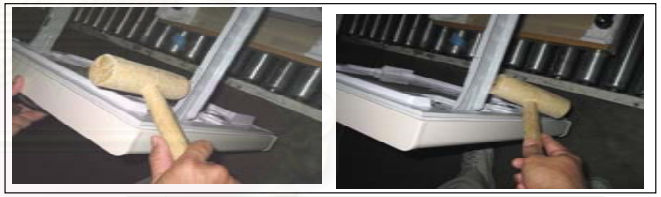
ผลกระทบต่อลูกค้า : ลูกค้าสามารถสังเกตุเห็นความผิดปกติได้ชัดเจน ในขณะที่เปิด-ปิดประตู

ผลกระทบต่อการผลิต : ต้องเสียเวลาในการคัดแยกและซ่อมตู้เย็นที่มีปัญหา



1 ยึดขา FRAME ให้ตรงกับรูยึด สกรูของ LINER ให้ตรงตำแหน่งรู **ต้องให้ !!!** รูยึดขาของFRAME **อยู่กึ่งกลาง** รูของ LINER เสมอ

2 หลังจากที่ทำการประกอบประตูเข้ากับตัวตู้แล้วจะต้องตรวจการเยื้องของประตูทุกตู้



3 เมื่อพบปัญหาประตูเยื้องจะต้องทำการแก้ไข โดยทำการปรับระยะการเยื้องของประตูให้ตรง โดยการเคาะด้วยค้อนในทิศทาง ซ้าย-ขวา

คำเตือน (Caution)
ต้องตรวจการเยื้องของประตูก่อนส่งไปยังจุดถัดไปเสมอ

ตรวจสอบชิ้นงานก่อนส่งต่อด้วยวิธีการ (Parts checking method):

☐ สายตา ☐ การดมกลิ่น ☐ การได้ยิน ☐ การสัมผัส ☐ เครื่องมือ.....

- พนักงานปรับประตูจะต้องตรวจสอบ ก่อนที่จะส่งชิ้นงานให้จุดถัดไป

ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน: Worker Signature:

ข้าพเจ้าได้ศึกษารายละเอียดในตารางมาตรฐานกระบวนการผลิตแผ่นนี้จนเข้าใจแล้ว
I already read and understand all instructions in this standard table.

1) คุณ ธีรพร แก้งเหิม 2) คุณ อภิชา ประถิง 3) คุณ จักรพงษ์ ศรีคัมโพธิ์
4) คุณ สงัดกาล เปรี้ยววงศ์ 5) คุณ สำเนา เพ็งสมดี 6) คุณ วีระวัชน์ หอยตะคุ

Approved	Checked	Issued

VC-F/A-08-017

รูป ค-15 Visual control การควบคุมกระบวนการปรับแต่งประตู ควบคุมความขนานของประตูตู้เย็น (VC-F/A-O8-011)

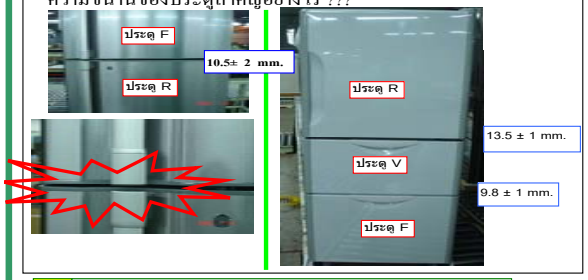
HITACHI Inspire the Next — ISO 9001 ตารางมาตรฐานกระบวนการผลิต (Standard Table)

ชื่อกระบวนการ: Process: กระบวนการปรับแต่งประตู ควบคุมความขนานของประตู

รุ่น: Model: รุ่น 3 ประตู

หน่วยงาน: Unit: F/A

ความขนานของประตูสำคัญอย่างไร ???



ระยะห่างระหว่างประตู

ตู้เย็น 2 ประตู มีระยะห่าง.10.5 ± 1mm.

ตู้เย็น 3 ประตู มีระยะห่าง 13.5 ± 1mm. สำหรับประตู R และ V ; และ 9.8 ± 1 mm.สำหรับประตู V และ F ประตูของตู้เย็นจะต้องมีระยะห่างตามที่กำหนด

ผลกระทบต่อลูกค้า ลูกค้าสามารถเห็นได้ชัดเจนถึงความขนานของประตู ทำให้ความสวยงามลดลง และมีโอกาศที่ประตูจะชนซึ่งกันและกันมากกว่าตู้เย็นที่มีระดับประตูขนานกันถ้าลูกค้าใส่ของที่มีน้ำหนักมาก

ผลกระทบต่อการผลิต มีการคัดแยกตู้เย็นที่มีปัญหา ทำให้เสียเวลาในการแก้ไข และจำนวนการผลิตต่อชั่วโมงลดลง

1 หลังจากที่มีการประกอบประตูเข้ากับตัวตู้แล้ว ให้มีการปรับประตูให้ตรงโดยให้ประตูจะต้องอยู่ในระดับเดียวกันกับขอบของตัวตู้ก่อนที่จะมีการยึด UP-HINGE

2 ยึดสกรูUP-HINGEเข้ากับตัวตู้ และจะต้องประคองประตูไม่ให้เคลื่อนจากตำแหน่งเดิม

3 ใช้ JIG ตรวจสอบระยะความขนานโดยความแตกต่างกันของระดับประตูต้องน้อยกว่า 1mm.

4 ถ้ายังไม่ได้ระยะขนานให้ทำการปรับเคาะประตูในทิศทางซ้าย-ขวา หรือ ขึ้น-ลงของระดับประตู จนระดับประตูขนาน

5 ทำการย้ำแรงขันสกรูทุกครั้ง ที่มีการปรับแต่งสกรู เพราะหลังจากที่มีการเคาะแล้ว ความแน่นของสกรูจะลดลง

6 ทำสัญญลักษณ์ STAMP วงกลมสีน้ำเงินที่ใบตรวจสอบตู้เย็นทุกครั้งที่หลังจากที่มีการย้ำแรงขันสกรู เพื่อเป็นการชี้บ่งให้ชัดเจน

คำเตือน (Caution)

ต้องใช้ JIG วัดระดับความขนานทุกตู้ และ ต้องทำการย้ำแรงขันสกรูทุกตู้

ตรวจสอบชิ้นงานก่อนส่งต่อด้วยวิธีการ (Parts checking method):

- สายตา
- การดมกลิ่น - พนักงานปรับแต่งประตูจะต้องตรวจสอบระดับขนานทุกตู้ที่มีการปรับแต่งประตู
- การได้ยิน
- การสัมผัส
- เครื่องมือ JIG วัดระดับประตู - พนักงานย้ำแรงขันสกรู จะต้องทำการชี้บ่งที่ใบตรวจสอบทุกครั้ง

ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน: Worker Signature:

ข้าพเจ้าได้ศึกษารายละเอียดในตารางมาตรฐานกระบวนการผลิตแผ่นนี้จนเข้าใจแล้ว
I already read and understand all instructions in this standard table.

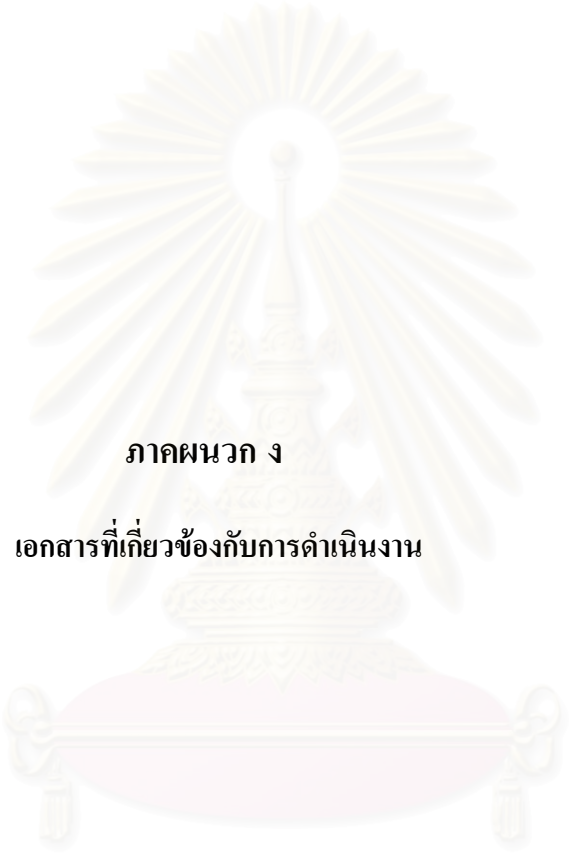
1) คุณ สุรไกร เชื้ออาษา 2) คุณ ปานิตา รักมิตร 3) คุณจักรพล กองแก้ว 4)คุณ วิภารัตน์ เสนามนตรี
5) คุณ ศราธร เถาว์เกลือ 6) คุณ สัญญา บัวใหญ่

Approved	Checked	Issued

VC-F/A-08-011

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป ค-15 Visual control การควบคุมกระบวนการย้ำขา FRAME (VC-M/P-O9-003)



ภาคผนวก ง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ง-1 ใบเสนอราคาปืนลม

CHANCHAI ENGINEERING & EQUIPMENT CO., LTD.
26-40 RAMA 9 ROAD, BANGKOK, THAILAND, TEL 10250.
TEL:02-381-1688, 381-2354 FAX:02-380-3808

ใบเสนอราคา

6001/9

ATTN: คุณสาโรจน์
บริษัท อีตาชิคมหุนแอดไมนิสทัส (ประเทศไทย) จำกัด

QUOTATION NO. Q700-69359

วันที่ 11/2/09

FAX: 037-459-145
หน้า 154

ยืนราคา 30 วัน
เงื่อนไขการชำระเงิน 60 วัน หลังส่งมอบ

บริษัท มีความยินดีเสนอราคาสินค้า ดังมีรายการละเอียดดังต่อไปนี้ : หน้า 1

○	รหัสสินค้า/รายละเอียด	จำนวน	หน่วยละ	ส่วนลด	จำนวนเงิน
1	HB-LT4125-08 TORQUE CONTROL SCREW DRIVER "HBYU"	5 PCS.	20,460.00	20%	81,840.00
			รวมเป็นเงิน		81,840.00
			หัก ส่วนลด		0.00
			จำนวนเงินหลังหักส่วนลด		81,840.00
			จำนวนภาษีมูลค่าเพิ่ม	7.00%	5,728.80
			จำนวนเงินรวมทั้งสิ้น		87,568.80

(แปดหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยหกสิบแปดบาทแปดสิบสตางค์).

หมายเหตุ:
ส่งของภายใน 3 วัน นับจากได้รับใบสั่งซื้อ

ขอแสดงความนับถือ

(คณิตา ตั้งสกุลชัย)

รูปที่ ง-2 ใบเสนอโครงการ 09 / 018 จัดทำ JIG วัดระยะห่างประตู

ใบเสนอโครงการ

เลขที่โครงการ 09 / 018

เพื่อ ☐ เปลี่ยนแปลงคุณลักษณะกระบวนการ ฝ่าย / แผนก REF / FA

■ เพิ่มประสิทธิภาพ ☐ NEW MODEL ผู้เสนอ ชูชาติ กุลชะ วันที่เสนอ 16/1/09

ประเภท ☐ เครื่องจักร ■ อุปกรณ์ช่วยผลิต ☐ แม่พิมพ์

ชื่อโครงการ จัดทำ Jig วัดระยะห่างประตู

วัตถุประสงค์ จัดทำ Jig ตรวจระยะห่างระหว่างประตู

ผลที่คาดว่าจะได้รับ สามารถที่จะปรับระยะห่างประตูได้ตามที่กำหนด ลดการเกิด

ปัญหาประตูเปียดกับตัวรู้

แบบหรือเอกสารที่แนบมา แบบ Jig

อนุมัติตามลำดับขั้นดังนี้		
หัวหน้าสาย	หัวหน้าหน่วย	ผู้จัดการ
REF YUTTH	REF ROEPIS	HCPT T-DEE

(ส่วนของผู้เสนอโครงการ)

ความคิดเห็นของผู้จัดการ

☑ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ

เหตุผล สามารถช่วยให้การปรับประตูได้ตามที่กำหนด

งบประมาณที่ใช้ 1,240 บาท

อนุมัติตามลำดับขั้นดังนี้		
ผู้จัดการ	หัวหน้าหน่วย	ผู้ดำเนินงาน
REF WAT	NARON	REF NTK

(ส่วนของผู้ดำเนินโครงการ)

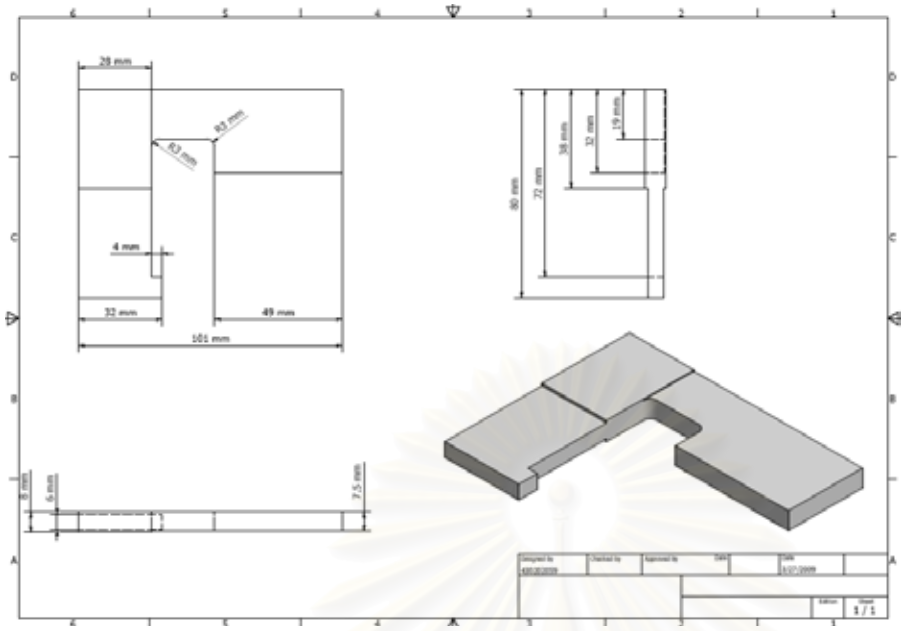
ความคืบหน้าการดำเนินงาน

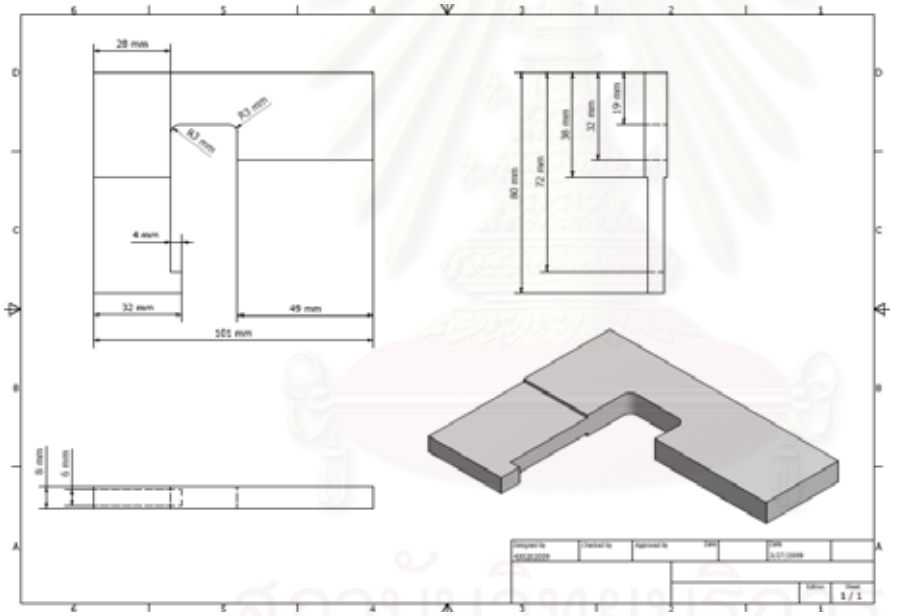
ชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ สำเนียง

วันที่เริ่มดำเนินโครงการ 16/1/09 วันที่ดำเนินการเสร็จ 20/1/09

หมายเหตุ (ข้อเสนอแนะ)

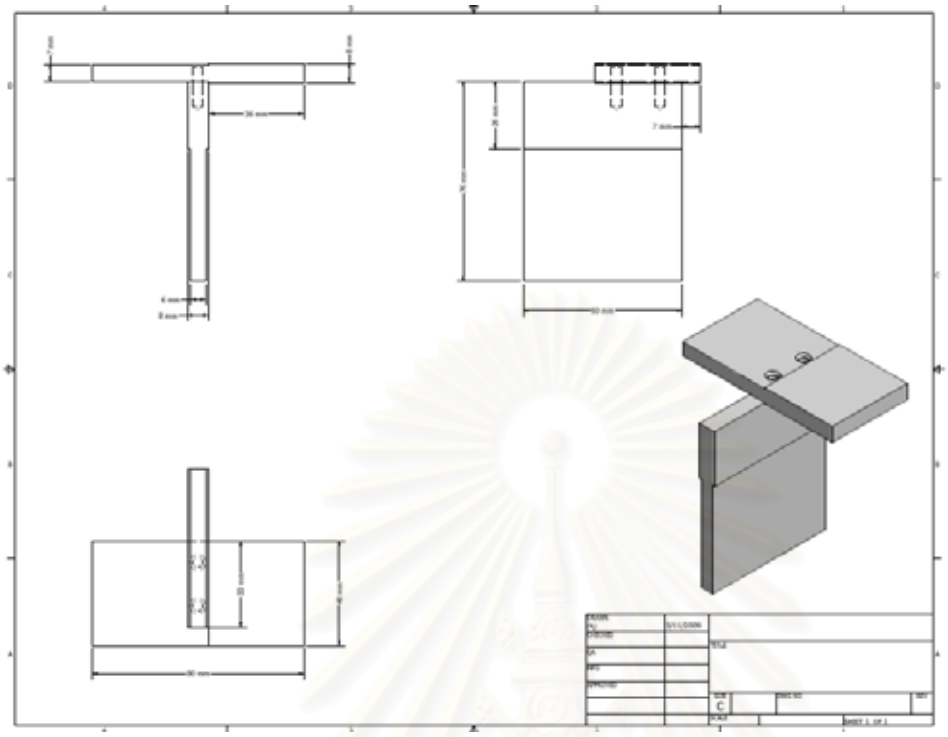
รูปที่ ง-3 แบบ JIG วัดระยะที่นำเสนอโครงการ

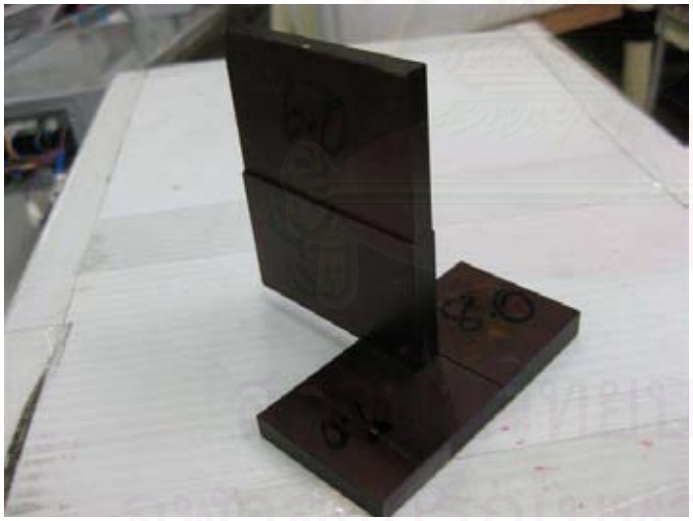




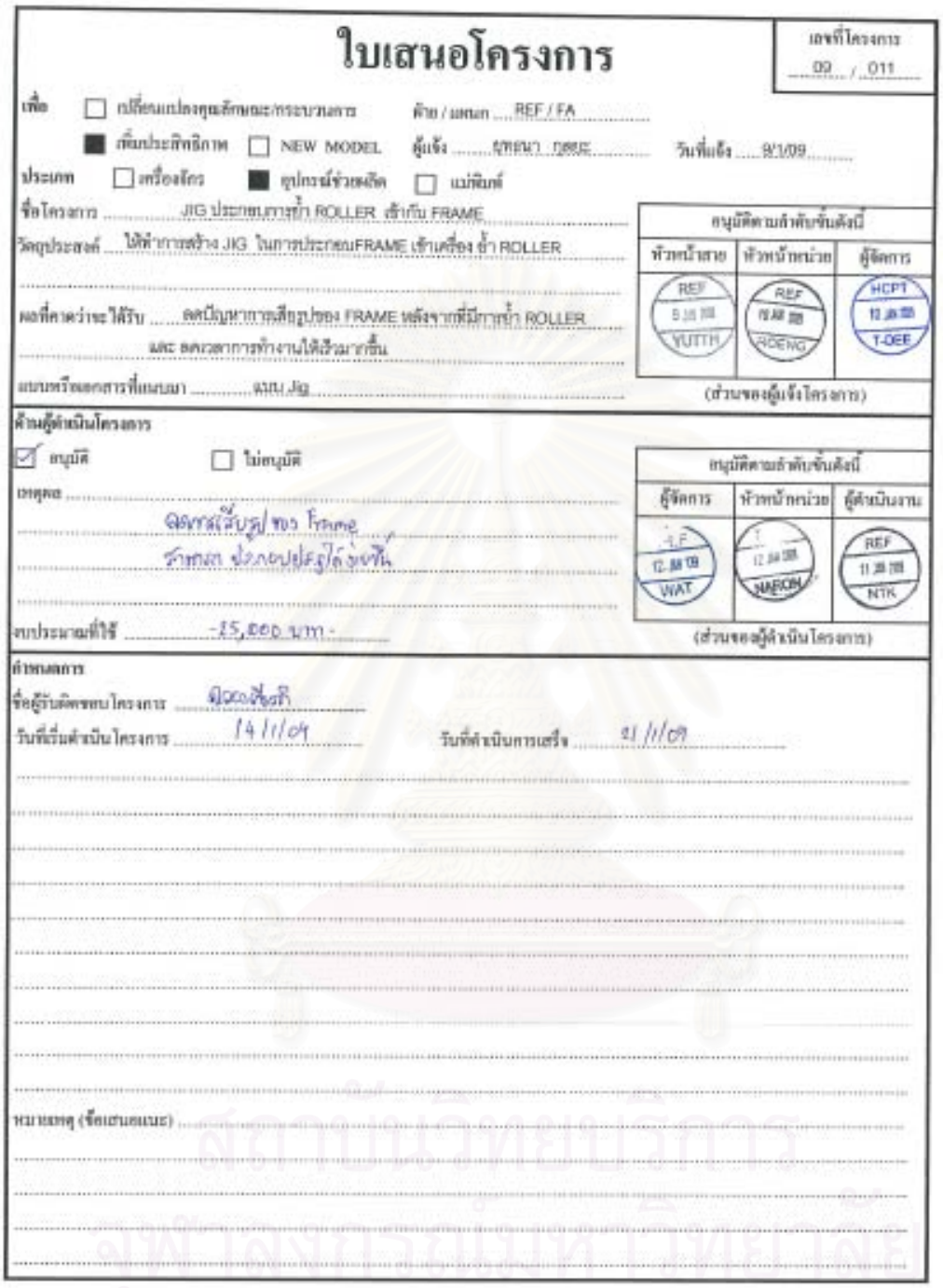
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ง-3 แบบ JIG วัดระยะที่นำเสนอโครงการ (ต่อ)





รูป ง-4 ใบเสนอโครงการ 09 / 011 จัดทำ JIG ประกอบย้ำ ROLLER เข้ากับ FRAME



ใบเสนอโครงการ

เลขที่โครงการ 09 / 011

เพื่อ ☐ เปลี่ยนแปลงคุณลักษณะกระบวนการ ด้าย / แผนก REF / FA
■ เพิ่มประสิทธิภาพ ☐ NEW MODEL ผู้แจ้ง สุทธนา ทองอร วันที่แจ้ง 9/1/09
ประเภท ☐ เครื่องจักร ■ อุปกรณ์ช่วยผลิต ☐ แม่พิมพ์
ชื่อโครงการ JIG ประกอบการย้ำ ROLLER เข้ากับ FRAME
วัตถุประสงค์ ให้ทำการสร้าง JIG ในการประกอบFRAME เข้าเครื่อง ย้ำ ROLLER
ผลที่คาดว่าจะได้รับ ลดปัญหาการเสียรูปของ FRAME หลังจากที่มีการย้ำ ROLLER และ ลดเวลาการทำงานให้เร็วมากขึ้น
แบบหรือเอกสารที่แนบมา แบบ Jig

อนุมัติตามลำดับขั้นดังนี้

หัวหน้างาน	หัวหน้าหน่วย	ผู้จัดการ
REF 9 ม.ค. 09 YUTTH	REF 12 ม.ค. 09 ADENG	HCPT 12 ม.ค. 09 T-DEE

(ส่วนของผู้แจ้งโครงการ)

ด้านผู้ดำเนินโครงการ

☑ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ

เหตุผล ปัจจุบันมีปัญหาเรื่องรูปของ Frame
ราคาสูง ประกอบปรับรูปได้ยากขึ้น

งบประมาณที่ใช้ -15,000 บาท-

อนุมัติตามลำดับขั้นดังนี้

ผู้จัดการ	หัวหน้าหน่วย	ผู้ดำเนินงาน
T.F 12 ม.ค. 09 WAT	12 ม.ค. 09 WARON	REF 11 ม.ค. 09 NTK

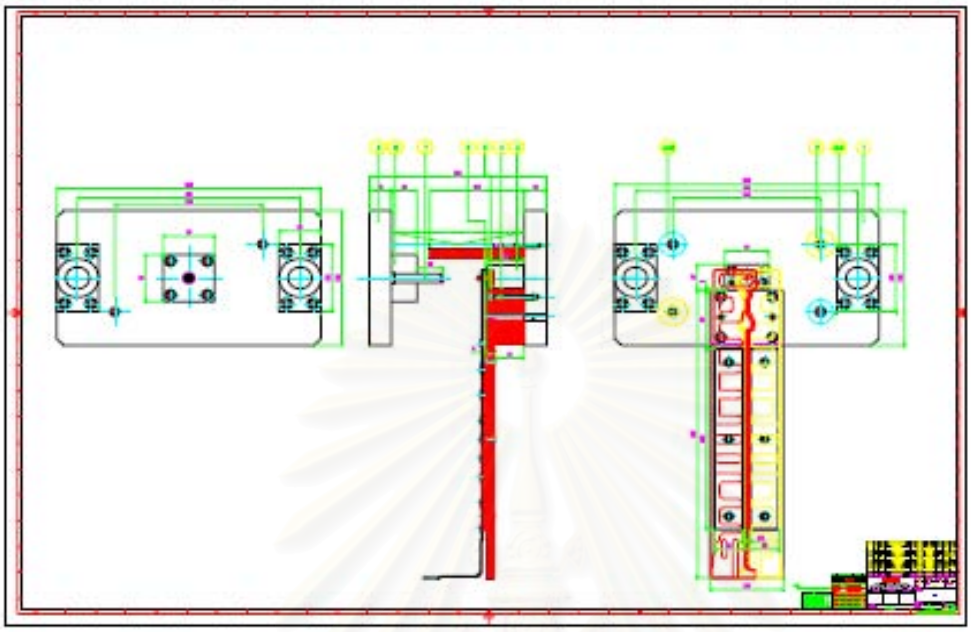
(ส่วนของผู้ดำเนินโครงการ)

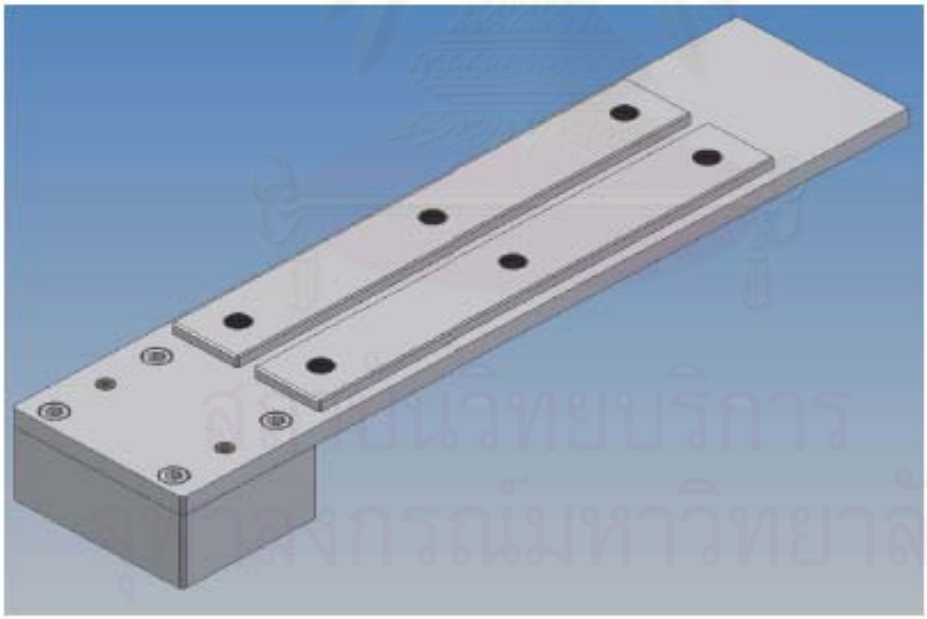
ดำเนินการ

ชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ ชัยวัฒน์
วันที่เริ่มดำเนินโครงการ 14/1/09 วันที่ดำเนินการเสร็จ 21/1/09

หมายเหตุ (ขีดเส้นตอนนะ)

รูป ง-5 แบบ JIG ประกอบย้ำ ROLLER เข้ากับ FRAME





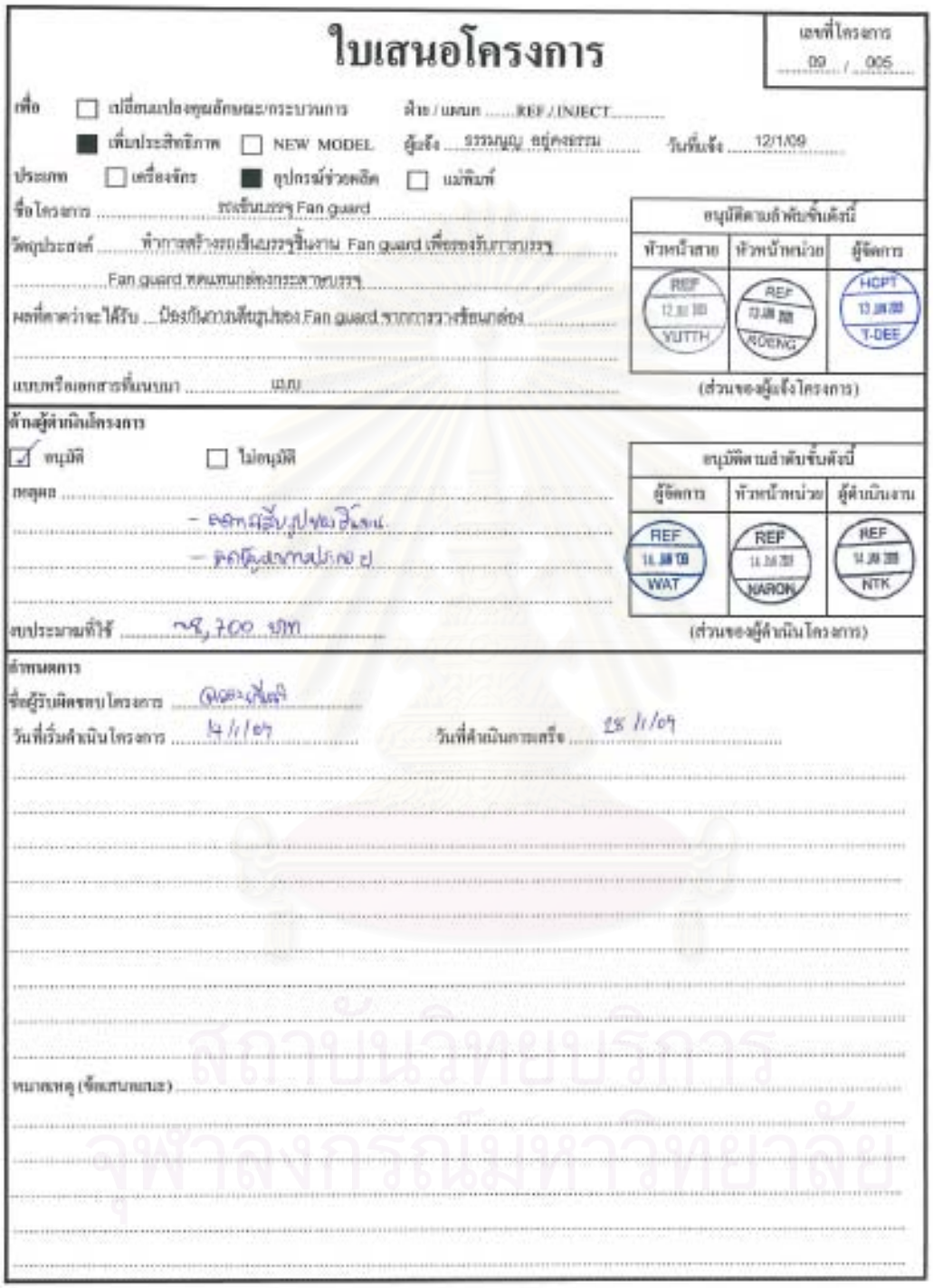
รูป ง-5 แบบ JIG ประกอบข้ำ ROLLER เข้ากับ FRAME (ต่อ)

ภาพ JIG ก่อนการปรับปรุง

ภาพ JIG หลังการปรับปรุง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป ง-6 ใบเสนอโครงการ 09 / 005 จัดทำ รถเข็นใส่ชิ้นงาน FAN GUARD



ใบเสนอโครงการ

เลขที่โครงการ 09 / 005

เพื่อ ☐ เปลี่ยนแปลงคุณลักษณะ/กระบวนการ ฝ่าย / แผนก REF / INJECT

■ เพิ่มประสิทธิภาพ ☐ NEW MODEL ผู้เสนอ วรรณญู อยู่คงธรรม วันที่เสนอ 12/1/09

ประเภท ☐ เครื่องจักร ■ อุปกรณ์ช่วยผลิต ☐ แม่พิมพ์

ชื่อโครงการ รถเข็นบรรจุ Fan guard

วัตถุประสงค์ ทำการสร้างรถเข็นบรรจุชิ้นงาน Fan guard เพื่อรองรับการบรรจุ Fan guard ทดแทนกล่องกระดาษบรรจุ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ มีระยะห่างของชิ้นงาน Fan guard จากการวางซ้อนกล่อง

แบบหรือเอกสารที่แนบมา แบบ

อนุมัติตามลำดับขั้นดังนี้

หัวหน้างาน	หัวหน้าหน่วย	ผู้จัดการ
REF 12 JAN 09 YUTTH	REF 13 JAN 09 RDENG	HCPT 13 JAN 09 T-DEE

(ส่วนของผู้เสนอโครงการ)

ส่วนผู้ดำเนินโครงการ

☑ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ

เหตุผล
- ตรวจสอบรูปแบบชิ้นงาน
- ตรวจสอบขนาดกล่อง ok

งบประมาณที่ใช้ 78,700 บาท

อนุมัติตามลำดับขั้นดังนี้

ผู้จัดการ	หัวหน้าหน่วย	ผู้ดำเนินงาน
REF 14 JAN 09 WAT	REF 14 JAN 09 NAROK	REF 14 JAN 09 NTK

(ส่วนของผู้ดำเนินโครงการ)

ส่วนผลการ

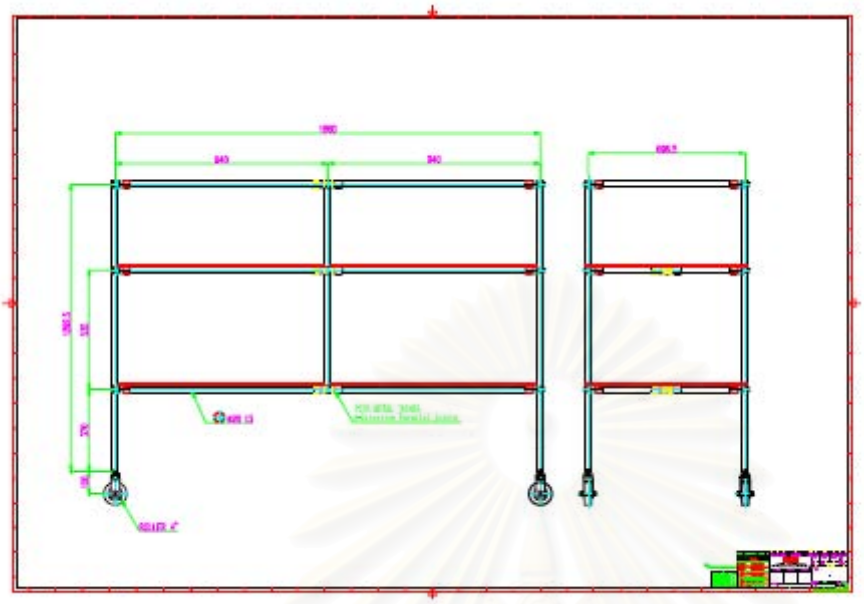
ชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ ณัฐพงษ์

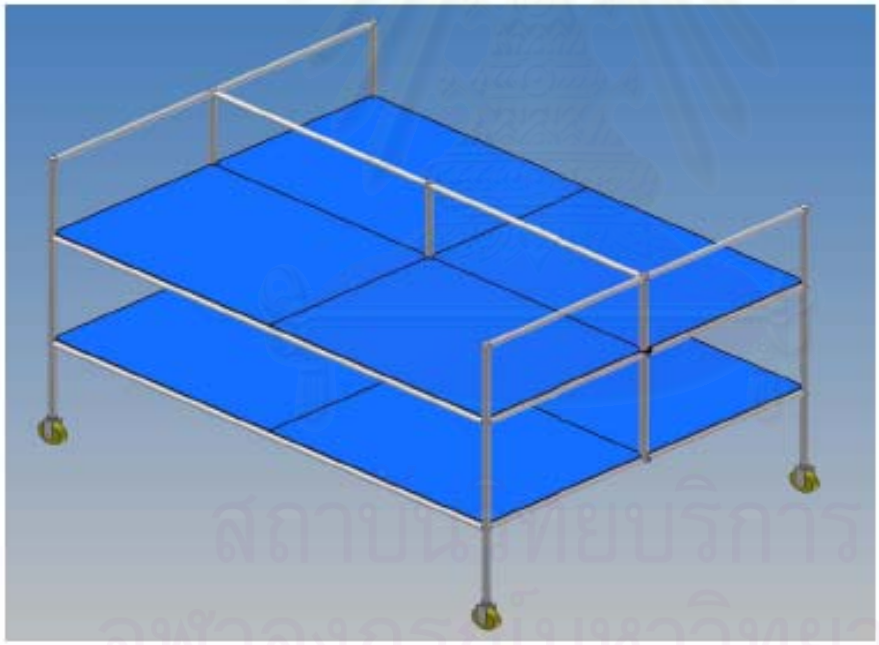
วันที่เริ่มดำเนินโครงการ 14/1/09 วันที่ดำเนินการแล้วเสร็จ 15/1/09

หมายเหตุ (ข้อเสนอแนะ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป ง-7 แบบรถเข็นใส่ FAN GUARD ทดแทนบรรจุลงในกล่องกระดาษ



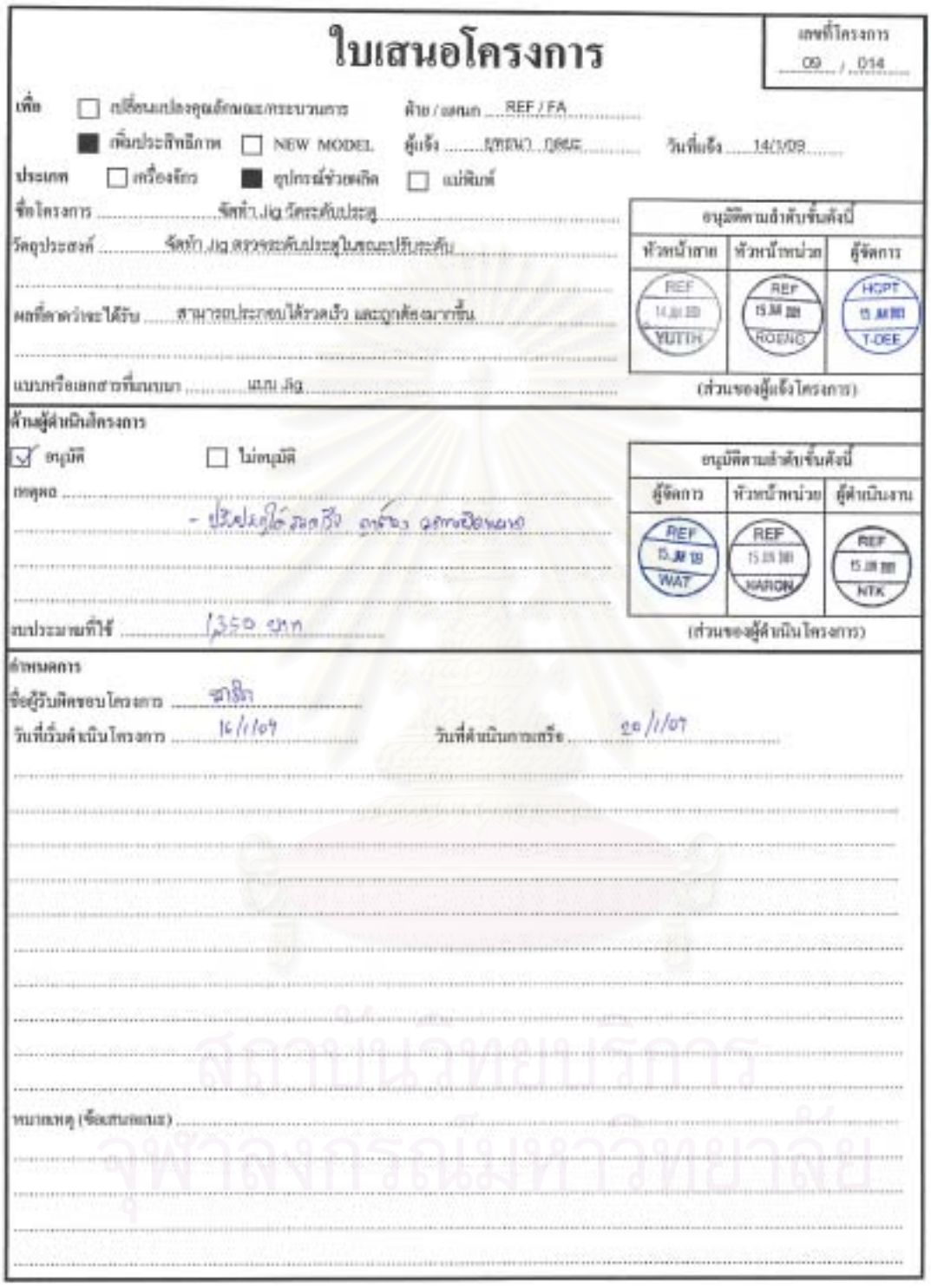


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป ง-7 แบบรถเข็นใส่ FAN GUARD ทดแทนบรรจุลงในกล่องกระดาษ (ต่อ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป ง-8 ใบเสนอโครงการ 09 / 014 จัดทำ JIG วัดระดับประตู



ใบเสนอโครงการ

เลขที่โครงการ 09 / 014

เพื่อ ☐ เปลี่ยนแปลงคุณลักษณะ/กระบวนการ ฝ่าย / แผนก REF / FA

■ เพิ่มประสิทธิภาพ ☐ NEW MODEL ผู้แจ้ง นายณัฐ วงษ์ฯ วันที่แจ้ง 14/1/09

ประเภท ☐ เครื่องจักร ■ อุปกรณ์ช่วยผลิต ☐ แม่พิมพ์

ชื่อโครงการ จัดทำ Jig วัดระดับประตู

วัตถุประสงค์ จัดทำ Jig สวางระดับประตูในขณะปรับระดับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ สามารถประกอบได้รวดเร็ว และถูกต้องมากขึ้น

แบบหรือเอกสารที่แนบมา แบบ Jig

อนุมัติตามลำดับขั้นดังนี้

หัวหน้างาน	หัวหน้าหน่วย	ผู้จัดการ
REF 14 JAN 09 YUTTH	REF 15 JAN 09 ROENG	HOPT 15 JAN 09 T-OEE

(ส่วนของผู้แจ้งโครงการ)

ฝ่ายผู้ดำเนินโครงการ

☑ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ

เหตุผล - ปรับปรุงให้ผลลัพธ์ ถูกต้อง ตรงตามแบบ

งบประมาณที่ใช้ 1,350 บาท

อนุมัติตามลำดับขั้นดังนี้

ผู้จัดการ	หัวหน้าหน่วย	ผู้ดำเนินงาน
REF 15 JAN 09 WAT	REF 15 JAN 09 KARON	REF 15 JAN 09 NTK

(ส่วนของผู้ดำเนินโครงการ)

สำหรับการ

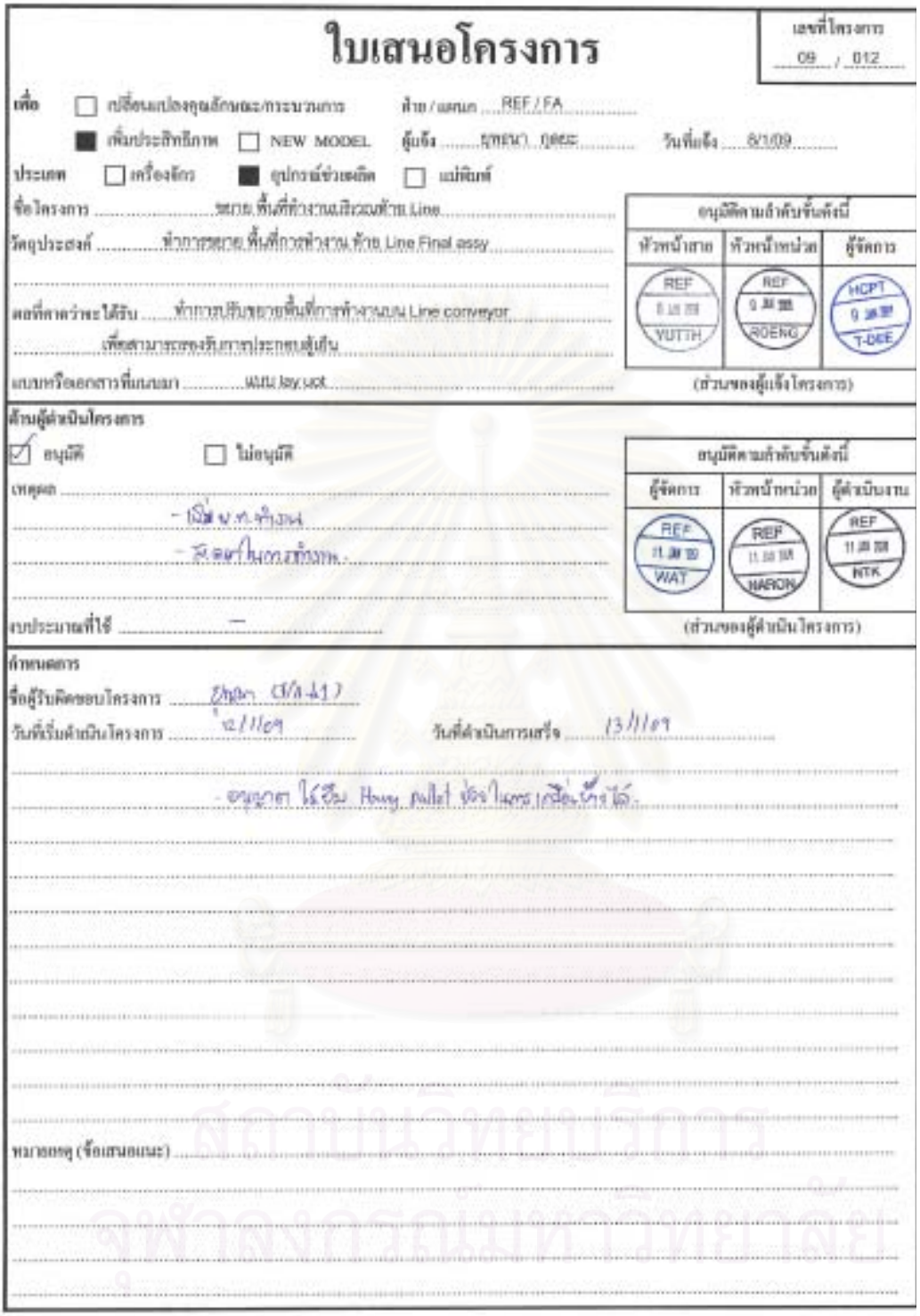
ชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ ชาติ

วันที่เริ่มดำเนินโครงการ 16/1/09 วันที่ดำเนินการเสร็จ 20/1/09

หมายเหตุ (ข้อเสนอแนะ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป ง-9 ใบเสนอโครงการ 09 / 012 จัดขยายพื้นที่ใหม่เพื่อรองรับการทำงานปรับประตู



ใบเสนอโครงการ

เลขที่โครงการ 09 / 012

เพื่อ ☐ เปลี่ยนแปลงคุณลักษณะ/กระบวนการ ฝ่าย / แผนก REF / FA

■ เพิ่มประสิทธิภาพ ☐ NEW MODEL ผู้แจ้ง ยุทธนา กุลละ วันที่แจ้ง 6/11/09

ประเภท ☐ เครื่องจักร ■ อุปกรณ์ช่วยผลิต ☐ แม่พิมพ์

ชื่อโครงการ ขยาย พื้นที่ทำงานเสริมบริเวณท้าย Line

วัตถุประสงค์ ทำการขยาย พื้นที่การทำงาน ท้าย Line Final assy

ผลที่คาดว่าจะได้รับ ทำการปรับขยายพื้นที่การทำงานบน Line conveyor เพื่อสามารถรองรับการประกอบสู่เส้น

แบบหรือเอกสารที่แนบมา แบบ lay out

อนุมัติตามลำดับขั้นดังนี้		
หัวหน้าสาย	หัวหน้าหน่วย	ผู้จัดการ
REF 6 มิ.ย. 09 YUTTH	REF 9 มิ.ย. 09 BOENG	HCPT 9 มิ.ย. 09 T-DEE

(ส่วนของผู้แจ้งโครงการ)

ด้านผู้ดำเนินโครงการ

☑ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ

เหตุผล - ให้ ผ.ท. ทำงาน

- สอดคล้องกับการทำงาน

งบประมาณที่ใช้ —

อนุมัติตามลำดับขั้นดังนี้		
ผู้จัดการ	หัวหน้าหน่วย	ผู้ดำเนินงาน
REF 11 มิ.ย. 09 WAT	REF 11 มิ.ย. 09 NARON	REF 11 มิ.ย. 09 NTK

(ส่วนของผู้ดำเนินโครงการ)

กำหนดการ

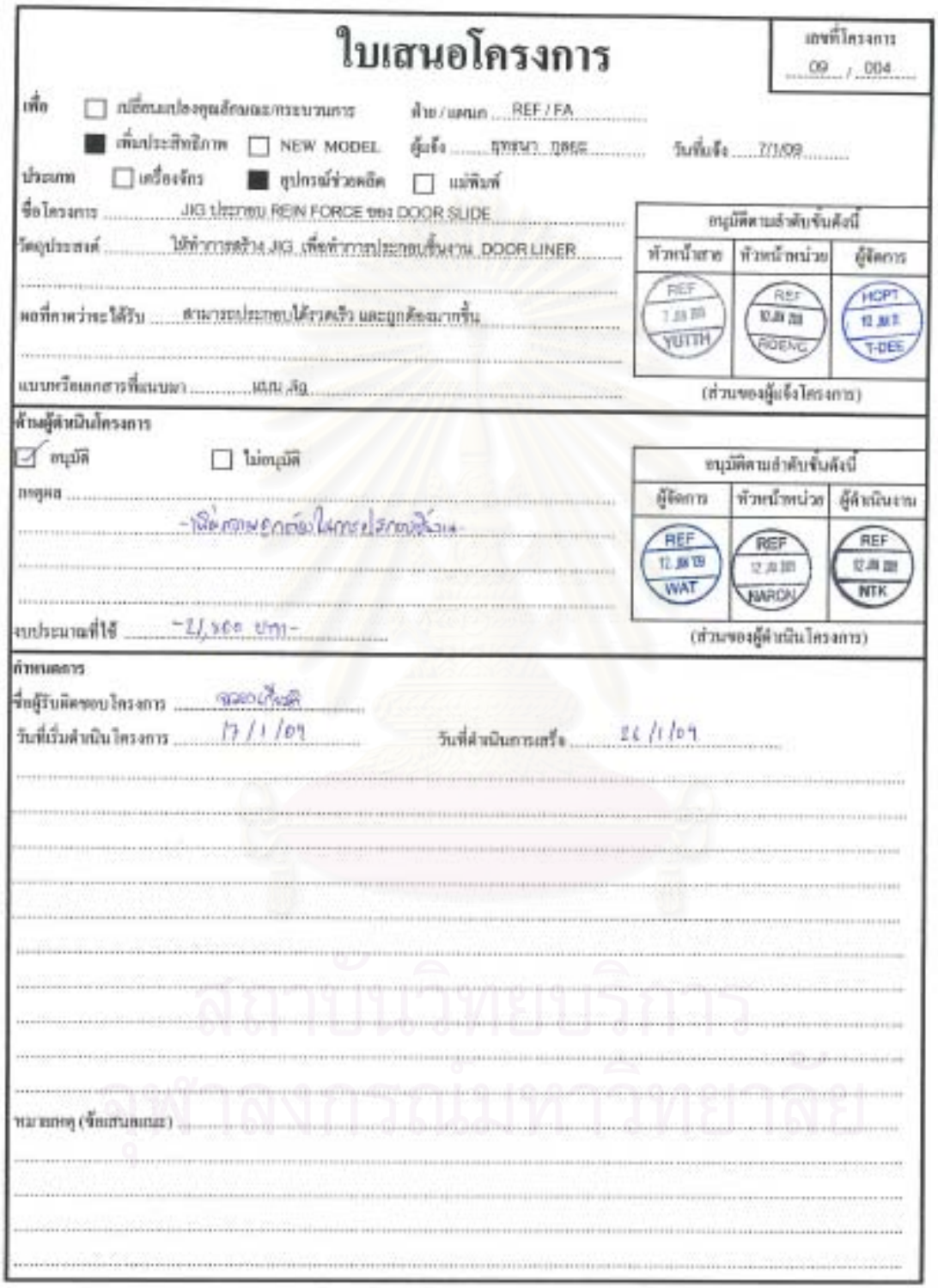
ชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ ยุทธนา (ฝ่าย FA)

วันที่เริ่มดำเนินโครงการ 12/11/09 วันที่ดำเนินการเสร็จ 13/11/09

- อนุมัติ ให้ซื้อ Heavy pallet ใช้งานในการเคลื่อนที่ได้

หมายเหตุ (ข้อเสนอแนะ)

รูป ง-10 ใบเสนอโครงการ 09 / 004 จัดทำ JIG เพื่อประกอบกับ DOOR LINER



ใบเสนอโครงการ

เลขที่โครงการ 09 / 004

เพื่อ ☐ ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะ/กระบวนการ ฝ่าย / แผนก REF / FA

■ เพิ่มประสิทธิภาพ ☐ NEW MODEL ผู้เสนอ ชูชาติ ทุดดี วันที่เสนอ 7/1/09

ประเภท ☐ เครื่องจักร ■ อุปกรณ์ช่วยผลิต ☐ แม่พิมพ์

ชื่อโครงการ JIG ประกอบ REIN FORCE ของ DOOR SLIDE

วัตถุประสงค์ ให้ทำการสร้าง JIG เพื่อทำการประกอบชิ้นงาน DOOR LINER

ผลที่คาดว่าจะได้รับ สามารถประกอบได้รวดเร็ว และถูกต้องมากขึ้น

แบบหรือเอกสารที่แนบมา แบบ JIG

อนุมัติตามลำดับขั้นดังนี้		
หัวหน้างาน	หัวหน้าหน่วย	ผู้จัดการ
REF 7 ม.ค. 09 YUTTH	REF 10 ม.ค. 09 POENG	HOPT 12 ม.ค. T-DEE

(ส่วนของผู้เสนอโครงการ)

ความคิดเห็นของผู้พิจารณาโครงการ

☑ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ

เหตุผล -เพื่อความถูกต้องในการประกอบชิ้นงาน-

งบประมาณที่ใช้ -21,500 บาท-

อนุมัติตามลำดับขั้นดังนี้		
ผู้จัดการ	หัวหน้าหน่วย	ผู้ดำเนินงาน
REF 12 ม.ค. 09 WAT	REF 12 ม.ค. 09 NARON	REF 12 ม.ค. 09 NTK

(ส่วนของผู้ดำเนินโครงการ)

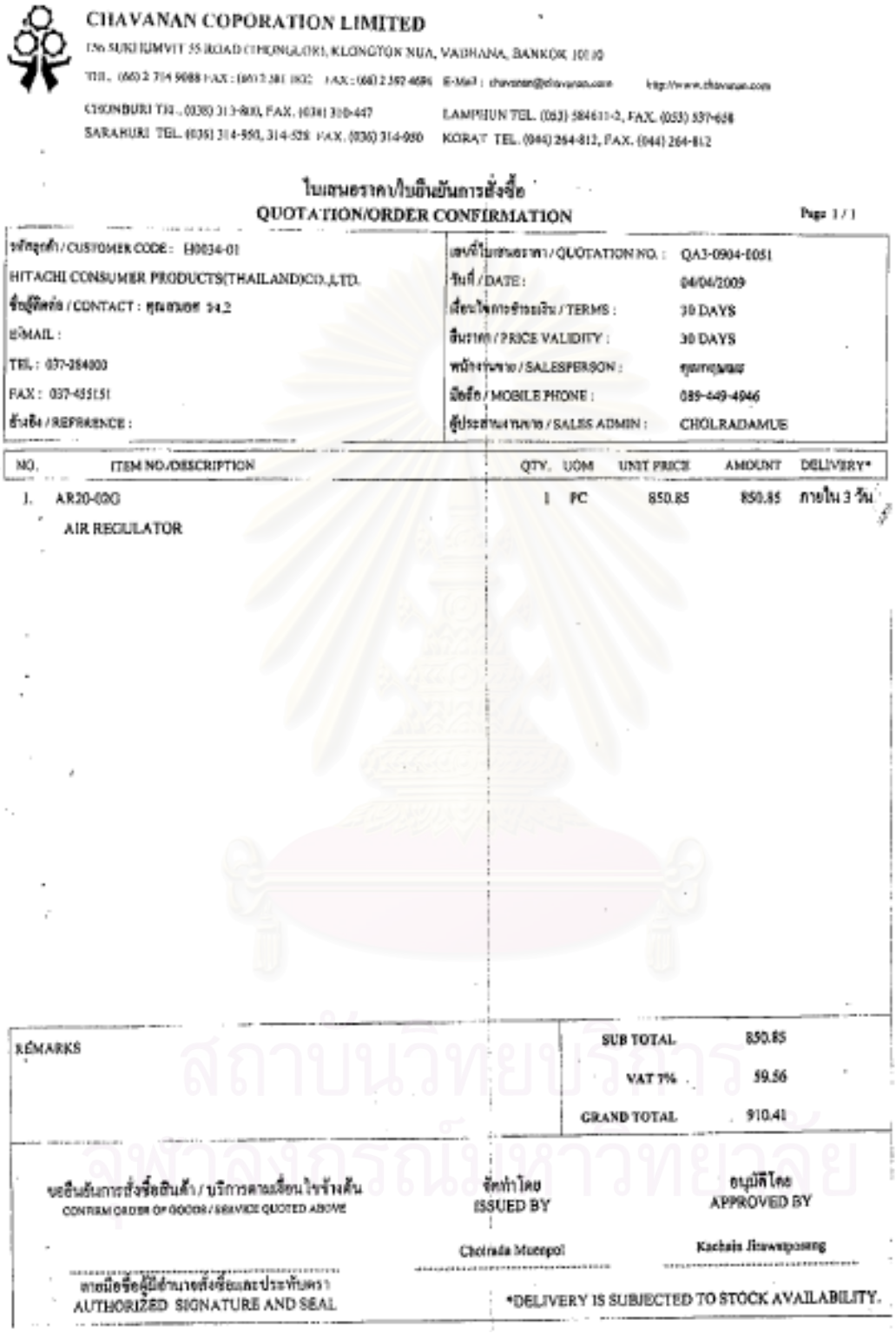
กำหนดการ

ชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ ชูชาติ ทุดดี

วันที่เริ่มดำเนินโครงการ 17/1/09 วันที่ดำเนินการเสร็จ 26/1/09

หมายเหตุ (ถ้ามี)

รูป ง-11 ใบเสนอราคา REGURATOR



CHAVANAN COPORATION LIMITED

156 SUKHUMVIT 55 ROAD CHUNGLOK1, KLONGTON NUA, VADHANA, BANKOK 10110

TEL. (66) 2 714 9088 FAX : (66) 2 381 1832 FAX : (66) 2 392 4686 E-Mail : chavanan@chavanan.com http://www.chavanan.com

CHONBURI TEL. (038) 313-800, FAX. (038) 310-447 LAMPHUN TEL. (053) 584611-2, FAX. (053) 537-658

SARAKURI TEL. (036) 314-550, 314-528 FAX. (036) 314-980 KORAT TEL. (044) 264-812, FAX. (044) 264-812

ใบเสนอราคา/ใบยืนยันการสั่งซื้อ

QUOTATION/ORDER CONFIRMATION

Page 1 / 1

รหัสลูกค้า / CUSTOMER CODE : H0034-01	เลขที่ใบเสนอราคา / QUOTATION NO. : QA3-0904-E051
HITACHI CONSUMER PRODUCTS(THAILAND)CO.,LTD.	วันที่ / DATE : 04/04/2009
ชื่อผู้ติดต่อ / CONTACT : คุณสมยศ 94.2	เงื่อนไขการชำระเงิน / TERMS : 30 DAYS
E-MAIL :	ราคามีผล / PRICE VALIDITY : 30 DAYS
TEL : 037-284000	พนักงานขาย / SALESPERSON : คุณกฤษณะ
FAX : 037-451151	มือถือ / MOBILE PHONE : 089-449-4946
อ้างอิง / REFRENCE :	ผู้ประสานงานขาย / SALES ADMIN : CHOLRADAMUE

NO.	ITEM NO./DESCRIPTION	QTY.	UOM	UNIT PRICE	AMOUNT	DELIVERY*
1.	AR20-02G AIR REGULATOR	1	PC	850.85	850.85	ภายใน 3 วัน

REMARKS

SUB TOTAL	850.85
VAT 7%	59.56
GRAND TOTAL	910.41

ยอมรับการสั่งซื้อสินค้า / บริการตามเงื่อนไขข้างต้น
CONFIRM ORDER OF GOODS / SERVICE QUOTED ABOVE

ลายเซ็นชื่อผู้มีอำนาจสั่งซื้อและประทับตรา
AUTHORIZED SIGNATURE AND SEAL

จัดทำโดย
ISSUED BY

Cholrada Muenpol

อนุมัติโดย
APPROVED BY

Kachain Jirawatpoang

*DELIVERY IS SUBJECTED TO STOCK AVAILABILITY.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป ง-12 เอกสารการหาสาเหตุ และการปรับปรุงงานของ บริษัทไทยเทปกาวอุตสาหกรรม จำกัด

บริษัท ไทยเทปกาวอุตสาหกรรม จำกัด
THAI ADHESIVE TAPES INDUSTRY CO ., LTD.

QC04-00/0051
Revised No.: 0

Office : 148 2nd Floor,Thaitape Building,Sirinthorn Rd.,Bangplad,Bangkok 10700 Tel.(02)8810124(24Line)
Fax : (662)8810136,8810137 E - mail : info@thaitape.co.th Website :www.thaitape.co.th
Factory 1 : Omnoi ,Samutsakorn Tel .(02) 420 - 2106 , 4312271 - 2 Fax. (02) 8102249

บันทึกการแก้ไขป้องกัน (CAR REPORT)

วันที่ 26-ก.พ.-52

เรื่อง ปัญหาคุณภาพสินค้า
เรียน ผู้อำนวยการโรงงาน
สำเนาเรียน ผู้จัดการโรงงาน
รายละเอียดการร้องเรียนปัญหาจากใบแจ้งเปลี่ยนสินค้า
เลขที่ Fax. -
ปัญหา สินค้าคืนจากลูกค้า บ.สิตาซิ กบินทร์ รายการ #911WP SIZE 20MM X 20M (กาวไม่เหนียว) (กาว 2 ชั้น)
สาเหตุของการเกิดปัญหา

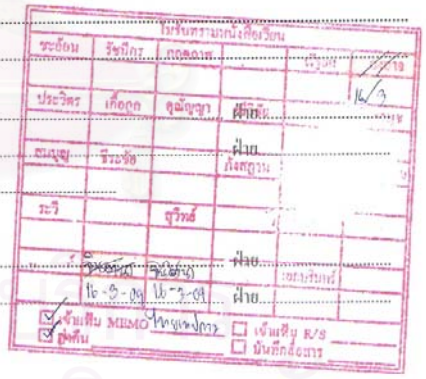
1.เกิดจากขั้นตอนขบวนการผลิตจัมโบ้วัตถุดิบสินค้า
2.เกิดจากการเคลือบกาวที่มีความหนากาวบางเกินไปในบางช่วง(ต่ำกว่ามาตรฐาน)

วิธีการแก้ไขปัญหา

1.เพิ่มสารเคมีเกี่ยวกับความเหนียวเพื่อให้เกิดความเหนียวในขั้นตอนการผลิตเคลือบกาวจัมโบ้สินค้า
2.ตรวจสอบคุณภาพโดยรวมก่อนแปรรูปและก่อนบรรจุหากพบสินค้าที่ไม่อยู่เกณฑ์มาตรฐานคัดแยกออกเพื่อดำเนินการตามขั้นตอน

สินค้าไม่เป็นไปตามมาตรฐาน(NCR)

ลงชื่อผู้แก้ไข
1.น.ส.สายสุนีย์ ฝ่าย.แปรรูปแผนกตัด
2.น.ส.บุญรัตน์ ฝ่าย.ควบคุมคุณภาพแผนกตัด
ระยะเวลาในการแก้ไข : เริ่ม.....ถึง.....
ลงชื่อผู้รับผิดชอบ
1. ..... ฝ่าย.....
2. ..... ฝ่าย.....
3. ..... ฝ่าย.....
4. ..... ฝ่าย.....
5. ..... ฝ่าย.....



ผู้ติดตามประเมินผล นางทวี สาคร ผู้จัดการฝ่ายผลิต
LOT NO. ที่ติดตาม.....
☐ ยอมรับ
☐ ไม่ยอมรับ เพราะ.....

ผู้ทบทวน น.ส.วิภาวรรณ วงศ์คมลาไสย ผู้จัดการโรงงาน

NOTE :	Effective date :

ภาคผนวก จ

จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ-1 แสดงปริมาณสาเหตุของเสีย ประจำเดือน พฤศจิกายน 2551

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	จำนวนชิ้นงาน	สาเหตุของเสีย																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	อื่นๆ	จำนวน
PART ASSY	Shelf ไม่ Lock	35,315	0	0	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92
	Fan guard เป็น Gap		183	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	377
DOOR ASS'Y	P/U รั่วที่ประตู		0	0	0	41	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	230
ADJUST DOOR	ยางประตู ไม่ดิด		0	0	0	0	0	496	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	696
	ประตูไม่ขนาน		0	0	0	0	0	0	0	23	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
	ประตู Slide ฝืด		0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	60	0	0	0	0	0	0	0	0	137
	ประตูไม่สปริงกลับ		0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	0	0	0	0	87
	ประตูเบียด		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	23	0	0	108
	ประตูเยื้อง		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20
	ประตู V ชิด Lo-hinge		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	0	0	83

สาเหตุของเสีย : 1.เวลาการฉีดน้อย 2. วิธีการบรรจุ 3. ตำแหน่งการเจาะเคลื่อน 4.พนักงานไม่เข้าใจ 5.วิธีการ Seal ผิดตำแหน่ง 6.เวลาและความร้อนไม่เพียงพอ 7.ปรับตำแหน่งประตู 8. ไม่ย้ำแรงขันสกรู 9.ประกอบประตูไม่ตรงตำแหน่ง 10. ประกอบ Roller แล้ว Frame เสียรูป 11.Inner jig ไม่กด Inner box 12. Side piece ยาวเกินขนาด 13.ประกอบ Rein force ไม่ตรงตำแหน่ง 14. ยึด Lo-hinge ไม่แนบกับตัวตู้ 15. ใช้ปืนลมร่วมกับตำแหน่งอื่น 16. ประกอบประตูชิดกับตัวตู้ 17. เจาะยึด Up-hinge บน Top plt.ผิดตำแหน่ง 18. Door liner เสียรูป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ-2 แสดงปริมาณสาเหตุของเสีย ประจำเดือน ธันวาคม 2551

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	จำนวนชิ้นงาน	สาเหตุของเสีย																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	อื่นๆ	จำนวน
PART ASSY	Shelf ไม่ Lock	43,163	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
	Fan guard เป็น Gap		99	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	203
DOOR ASS'Y	P/U รั่วที่ประตู		0	0	0	22	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	124
ADJUST DOOR	ยางประตูไม่ติด		0	0	0	0	0	267	108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	375
	ประตูไม่ขนาน		0	0	0	0	0	0	0	13	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
	ประตู Slide ฝืด		0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	33	0	0	0	0	0	0	0	0	74
	ประตูไม่สปริงกลับ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	21	0	0	0	0	43
	ประตูเบียด		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	12	0	0	58
	ประตูเยื้อง		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	11
	ประตู V ชิด Lo-hinge		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	45

สาเหตุของเสีย : 1.เวลาการฉีดน้อย 2. วิธีการบรรจุ 3. ตำแหน่งการเจาะเคลื่อน 4.พนักงานไม่เข้าใจ 5.วิธีการ Seal ผิดตำแหน่ง 6.เวลาและความร้อนไม่เพียงพอ 7.ปรับตำแหน่งประตู 8. ไม่ย้ำแรงขันสกรู 9.ประกอบประตูไม่ตรงตำแหน่ง 10. ประกอบ Roller แล้ว Frame เสียรูป 11.Inner jig ไม่กด Inner box 12. Side piece ยาวเกินขนาด 13.ประกอบ Rein force ไม่ตรงตำแหน่ง 14. ยึด Lo-hinge ไม่แนบกับตัวตู้ 15. ใช้ปืนลมร่วมกับตำแหน่งอื่น 16. ประกอบประตูชิดกับตัวตู้ 17. เจาะยึด Up-hinge บน Top plt.ผิดตำแหน่ง 18. Door liner เสียรูป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ-3 แสดงปริมาณสาเหตุของเสีย ประจำเดือน มกราคม 2552

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	จำนวนชิ้นงาน	สาเหตุของเสีย																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	อื่นๆ	จำนวน
PART ASSY	Shelf ไม่ Lock	42,827	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
	Fan guard เป็น Gap		182	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	242
DOOR ASS'Y	P/U รั่วที่ประตู		0	0	0	0	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0	157
ADJUST DOOR	ยางประตูไม่ติด		0	0	0	0	0	92	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177
	ประตูไม่ขนาน		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ประตู Slide ฝืด		0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	43	0	0	0	0	0	0	0	0	64
	ประตูไม่สปริงกลับ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	7	0	0	0	0	29
	ประตูเบียด		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5
	ประตูเยื้อง		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ประตู V ชิด Lo-hinge		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	40

สาเหตุของเสีย : 1.เวลาการฉีดน้อย 2. วิธีการบรรจุ 3. ตำแหน่งการเจาะเคลื่อน 4.พนักงานไม่เข้าใจ 5.วิธีการ Seal ผิดตำแหน่ง 6.เวลาและความร้อนไม่เพียงพอ 7.ปรับตำแหน่งประตู 8. ไม่ย้ำแรงขันสกรู 9.ประกอบประตูไม่ตรงตำแหน่ง 10. ประกอบ Roller แล้ว Frame เสียรูป 11.Inner jig ไม่กด Inner box 12. Side piece ยาวเกินขนาด 13.ประกอบ Rein force ไม่ตรงตำแหน่ง 14. ยึด Lo-hinge ไม่แนบกับตัวตู้ 15. ใช้ปืนลมร่วมกับตำแหน่งอื่น 16. ประกอบประตูชิดกับตัวตู้ 17. เจาะยึด Up-hinge บน Top plt.ผิดตำแหน่ง 18. Door liner เสียรูป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ-4 แสดงปริมาณสาเหตุของเสีย ประจำเดือน กุมภาพันธ์ 2552

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	จำนวนชิ้นงาน	สาเหตุของเสีย																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	อื่นๆ	จำนวน
PART ASSY	Shelf ไม่ Lock	35,042	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
	Fan guard เป็น Gap		101	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134
DOOR ASS'Y	P/U ร่วที่ประตู		0	0	0	0	252	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	295
ADJUST DOOR	ยางประตูไม่ติด		0	0	0	0	0	50	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96
	ประตูไม่ขนาน		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ประตู Slide ฝืด		0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	19	0	0	0	0	0	0	0	0	29
	ประตูไม่สปริงกลับ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12
	ประตูเบียด		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ประตูเยื้อง		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ประตู V ชิด Lo-hinge		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	22

สาเหตุของเสีย : 1.เวลาการฉีดน้อย 2. วิธีการบรรจุ 3. ตำแหน่งการเจาะเคลื่อน 4.พนักงานไม่เข้าใจ 5.วิธีการ Seal ผิดตำแหน่ง 6.เวลาและความร้อนไม่เพียงพอ 7.ปรับตำแหน่งประตู 8. ไม่ย้ำแรงขันสกรู 9.ประกอบประตูไม่ตรงตำแหน่ง 10. ประกอบ Roller แล้ว Frame เสียรูป 11.Inner jig ไม่กด Inner box 12. Side piece ยาวเกินขนาด 13.ประกอบ Rein force ไม่ตรงตำแหน่ง 14. ยึด Lo-hinge ไม่แนบกับตัวตู้ 15. ใช้ปืนลมร่วมกับตำแหน่งอื่น 16. ประกอบประตูชิดกับตัวตู้ 17. เจาะยึด Up-hinge บน Top plt.ผิดตำแหน่ง 18.Door liner เสียรูป

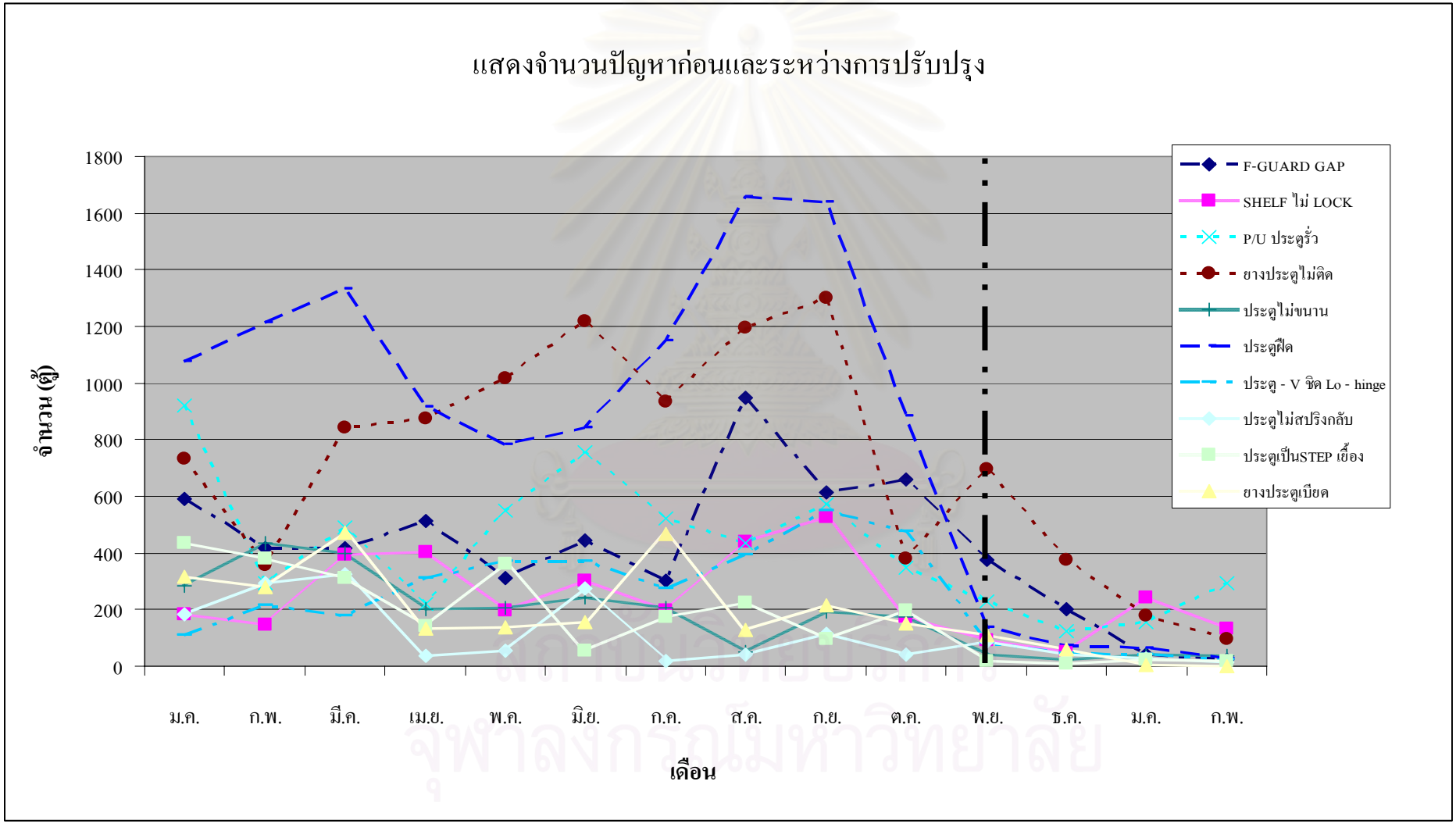
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ-5 สรุปปริมาณของเสีย ตลอดช่วงการดำเนินปรับปรุง

กระบวนการ	ลักษณะของเสีย	ก่อนการปรับปรุง 2551										ปรับปรุงครั้งที่ 1		ปรับปรุงครั้งที่ 2			รวมของเสียใน
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	รวม	กระบวนการ
ASS'Y PART	F-GUARD GAP	589	419	418	512	310	443	304	947	615	660	377	203	43	23	5863	
	SHELF ไม่ LOCK	184	147	395	404	197	303	196	441	526	174	92	49	242	134	3484	33972
	อื่นๆ	1021	651	1211	2351	3040	2946	1840	2820	3190	1761	1610	1318	476	390	24625	
ASS'Y DOOR	P/U ประตูรัว	919	291	488	218	548	758	523	435	571	346	230	124	157	295	5903	
	อื่นๆ	59	54	169	73	240	169	223	328	426	606	422	346	133	108	3356	9259
ADJUST DOOR	ยางประตูไม่ติด	734	359	843	875	1016	1218	936	1197	1302	380	696	375	177	96	10204	
	ประตูไม่ขนาน	283	437	400	200	204	244	204	49	194	175	41	22	42	35	2530	
	ประตูฝืด	1078	1213	1331	915	781	842	1151	1659	1639	884	137	74	64	29	11797	
	ประตู - V ชิด Lo - hinge	112	213	178	311	370	373	276	396	548	478	83	45	40	22	3445	44218
	ประตูไม่สปริงกลับ	182	293	326	36	53	274	17	40	114	43	87	43	29	12	1549	
	ประตูเป็นSTEP เยื้อง	433	379	310	140	363	53	173	226	95	197	20	11	21	18	2439	
	ยางประตูเบียด	317	281	473	131	137	157	465	130	215	149	108	58	5	2	2628	
	อื่นๆ	220	205	396	344	485	622	469	511	224	289	1660	1358	1564	1279	9626	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป จ-1 แสดงปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง



ตารางที่ จ-6 สรุปการประเมินค่า RPN ตลอดช่วงการดำเนินปรับปรุง

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	Severity (S)	ก่อนการปรับปรุง		RPN	การปรับปรุงครั้งที่ 1		RPN	การปรับปรุงครั้งที่ 2		RPN
			Occurrence (O)	Detection (D)		Occurrence (O)	Detection (D)		Occurrence (O)	Detection (D)	
Shelf ไม่ Lock	ตำแหน่งการเจาะ Z-Bush คลาดเคลื่อน	5	5	10	250	5	5	125	4	4	80
Fan guard gap	อัตราการฉีดพลาสติกต่อรอบใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนด	4	6	7	168	6	5	120	6	4	96
	การบรรจุชิ้นงานในกล่องบรรจุก่อนมีการ Set ตัว	4	6	7	168	6	6	144	4	6	96
P/U ที่ประตูรั่ว	พนักงานไม่ได้ทำการอบรพนักงาน	4	5	7	140	4	5	80	-	-	-
	การ Seal ฟองน้ำไม่ตรงตำแหน่ง	4	6	7	168	5	6	120	6	4	96
	Door liner เสียรูป	4	5	7	140	5	6	120	5	5	100
ยางประตูไม่ติด	ระยะเวลาและระดับความร้อนไม่เพียงพอ	7	7	7	343	7	5	245	5	5	175
	ปรับประตูไม่ตรงที่กำหนด	7	6	7	294	6	5	210	5	4	140
ปรับประตูไม่ขนาน	ไม่ย้ำแรงขัน สกรูหลังการปรับประตู	6	5	5	150	4	4	96	-	-	-
	ประกอบประตูไม่ตรงตำแหน่ง	6	6	5	180	4	4	96	-	-	-
ประตูSlide ฝืด	ขา Frame เสียรูปจากการย้ำ Roller	7	5	7	245	5	5	175	3	4	84
	Inner jigไม่กดแนบกับ Inner box	7	6	7	294	4	5	140	4	3	84
ประตูไม่สปริงกลับ	พนักงานไม่ชำนาญ	7	3	7	147	2	5	70	-	-	-
	ยึดสกรูLo-hinge ไม่แนบกับตัวตู้	7	4	7	196	4	5	140	3	4	84
	ใช้ปืนลมร่วมกับจุดประกอบอื่น	7	4	7	196	4	6	168	2	4	56
ประตูเบียด	ประกอบประตูชิดกับตัวตู้	7	5	7	245	5	6	210	2	4	56
	เจาะรูยึด UP-HINGE ไม่ตรงตำแหน่ง	7	4	4	112	4	3	84	-	-	-
ประตูเยื้อง	ประกอบ Rein force ใน Liner ไม่ตรงตำแหน่ง	4	3	10	120	3	5	60	-	-	-
ประตู V ชิด Lo-hinge	ประกอบ Rein force ภายในไม่ตรง	7	5	10	350	5	7	245	4	4	112

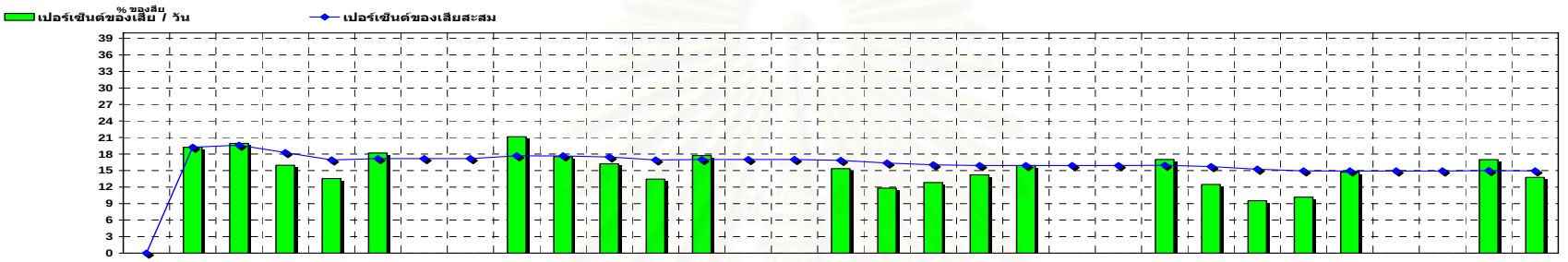
หมายเหตุ : สาเหตุของปัญหาที่มีหาค่า RPN น้อยกว่า 100 ในการปรับปรุงครั้งที่ 1 จะไม่นำมาแสดงในการปรับปรุงครั้งที่ 2

รูป จ- 2 กราฟแสดงปริมาณของเสียประจำเดือน พฤศจิกายน 2552

COPY TO: (SUK) (CHAI)

กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในการตรวจสอบกระบวนการผลิต

หน่วยงานที่ตรวจสอบ : F/A-K1
ประจำเดือน : NOV '08



วันที่ผลิต	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	รวม
ยอดผลิต	0 / 0	1,311 / 1,311	1,560 / 2,871	1,686 / 4,557	1,809 / 6,366	1,434 / 7,800	7,800	7,800	1,164 / 8,964	1,515 / 10,479	1,761 / 12,240	1,854 / 14,094	1,308 / 15,402	15,402	15,402	1,485 / 16,887	1,803 / 18,690	1,848 / 20,538	1,632 / 22,170	1,371 / 23,541	23,541	23,541	1,317 / 24,858	1,837 / 26,695	2,300 / 28,995	1,872 / 30,867	1,498 / 32,364	32,364	32,364	1,278 / 33,642	1,673 / 35,315	35,315
จำนวนของเสีย	0 / 0	252 / 252	311 / 563	269 / 832	245 / 1,077	261 / 1,338	0 / 1,338	0 / 1,338	246 / 1,584	266 / 1,850	286 / 2,136	249 / 2,385	232 / 2,617	0 / 2,617	0 / 2,617	228 / 2,845	213 / 3,058	237 / 3,295	232 / 3,527	218 / 3,745	0 / 3,745	0 / 3,745	224 / 3,969	229 / 4,198	219 / 4,417	190 / 4,607	220 / 4,827	0 / 4,827	0 / 4,827	217 / 5,044	230 / 5,274	5,274
เปอร์เซ็นต์ของเสีย / วัน	#DIV/0!	19.22	19.94	15.95	13.54	18.20	#DIV/0!	#DIV/0!	21.13	17.56	16.24	13.43	17.74	#DIV/0!	#DIV/0!	15.35	11.81	12.82	14.22	15.90	#DIV/0!	#DIV/0!	17.01	12.47	9.52	10.15	14.69	#DIV/0!	#DIV/0!	16.98	13.75	14.93
เปอร์เซ็นต์ของเสียสะสม	#DIV/0!	19.22	19.61	18.26	16.92	17.15	17.15	17.15	17.67	17.65	17.45	16.92	16.99	16.99	16.99	16.85	16.36	16.04	15.91	15.91	15.91	15.91	15.97	15.73	15.23	14.93	14.91	14.91	14.91	14.99	14.93	

	รายการที่เสีย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	รวม
PART ASSY	Shelf ไม่ Lock	0	2	5	7	13	0	0	0	4	7	2	8	11	0	0	5	2	6	4	2	0	0	1	3	0	1	5	0	0	0	4	92
	Fan guard เป็น Gap	0	13	45	23	13	11	0	0	19	26	24	17	12	0	0	12	15	18	15	11	0	0	19	12	15	12	16	0	0	12	17	377
	C-panel เป็น Gap	0	1	3	0	0	3	0	0	3	6	0	0	1	0	0	3	4	0	1	2	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	8	41
	Grill เป็น Gap	0	5	8	1	0	0	0	0	0	4	0	2	5	0	0	7	1	2	5	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	1	48
	H-cover ไม่ Lock	0	8	6	6	2	2	0	0	3	5	5	2	1	0	0	0	0	1	6	0	0	0	6	4	5	0	0	0	0	4	6	72
	Ice maker หลุด	0	4	1	1	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	21
	Ice corner ไม่ Lock	0	3	5	2	2	3	0	0	3	4	6	1	0	0	0	0	1	5	2	3	0	0	0	2	3	1	4	0	0	2	1	53
	อื่นๆ	0	28	26	22	26	22	0	0	25	23	31	36	28	0	0	34	29	36	27	31	0	0	32	36	31	36	39	0	0	36	31	665
DOOR ASSY	P/U ร้างที่ประตู	0	16	18	18	14	17	0	0	13	15	18	14	14	0	0	3	7	9	9	9	0	0	3	8	4	5	5	0	0	8	3	230
	มีเศษพลาสติกที่ DOOR	0	12	14	14	10	13	0	0	9	11	14	10	10	0	0	0	8	5	5	5	0	0	4	4	8	1	1	0	0	4	8	170
	Handle - F & R เอียง	0	14	16	16	12	15	0	0	11	13	9	6	8	0	0	6	5	7	7	7	0	0	6	8	5	4	6	0	0	6	9	196
	ประตูเป็นรอย	0	6	3	7	8	3	0	0	7	4	4	3	0	0	0	1	0	3	4	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	1	2	63
	ประตูบุบ	0	2	4	2	6	3	0	0	2	5	3	3	1	0	0	2	2	0	1	2	0	0	2	2	2	1	3	0	0	1	2	51
	Side piece เป็นรอย	0	5	7	7	3	4	0	0	5	7	8	2	5	0	0	7	5	3	3	5	0	0	4	6	3	1	4	0	0	7	5	106
	E-piece สีลอก	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10
	อื่นๆ	0	34	35	32	32	39	0	0	36	31	38	31	37	0	0	34	33	37	32	22	0	0	31	27	24	21	29	0	0	23	25	683
ADJUST DOOR	ยางประตูไม่ติด	0	23	28	31	24	26	0	0	34	38	37	25	36	0	0	34	27	28	31	38	0	0	31	36	36	33	37	0	0	27	36	696
	ประตูไม่ขนาน	0	5	7	0	0	0	0	0	2	0	0	5	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	5	6	41
	ประตู Slide ตึง	0	13	6	6	11	16	0	0	5	3	7	7	0	0	0	5	1	4	7	7	0	0	4	6	5	4	8	0	0	8	4	137
	ประตูไม่สปริงกลับ	0	2	3	5	3	5	0	0	2	5	5	2	4	0	0	2	2	4	3	6	0	0	5	3	6	4	5	0	0	6	5	87
	ประตูเยื้อง	0	6	3	3	5	8	0	0	4	7	2	6	8	0	0	7	4	4	2	3	0	0	5	5	2	3	7	0	0	7	7	108
	ประตูเอียง	0	4	5	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
	ประตู V ขึด Lo-hinge	0	3	4	5	3	7	0	0	3	6	8	6	0	0	0	7	5	1	7	3	0	0	1	3	7	0	0	0	0	2	2	83
	ประตูขึด เป็น Step	0	3	2	3	0	7	0	0	2	0	8	0	0	0	0	2	4	2	3	7	0	0	7	6	4	1	2	0	0	3	1	67
	ขอบประตูคม	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	8	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	2	1	21
	ประตูต่ำกว่า ตัวอื่	0	2	2	5	0	2	0	0	0	2	1	4	3	0	0	3	3	4	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	3	40
	ประตู Swing ขึด คู่	0	4	2	4	6	7	0	0	0	0	0	8	2	0	0	2	2	5	1	2	0	0	7	0	1	0	0	0	0	0	0	53
	Handle cover เป็น ไม่ Lock	0	2	3	0	2	2	0	0	4	2	2	4	1	0	0	2	0	0	1	2	0	0	2	1	3	2	2	0	0	3	0	40
	อื่นๆ	0	32	48	41	46	46	0	0	43	41	49	47	43	0	0	44	49	41	49	47	0	0	46	49	44	49	41	0	0	47	43	985
พนักงาน	หลัง	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
	รอยเยื่อมคม	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	10
																																	0
รวม 1 - 5		0	252	311	269	245	261	0	0	246	266	286	249	232	0	0	228	213	237	232	218	0	0	224	229	219	190	220	0	0	217	230	704

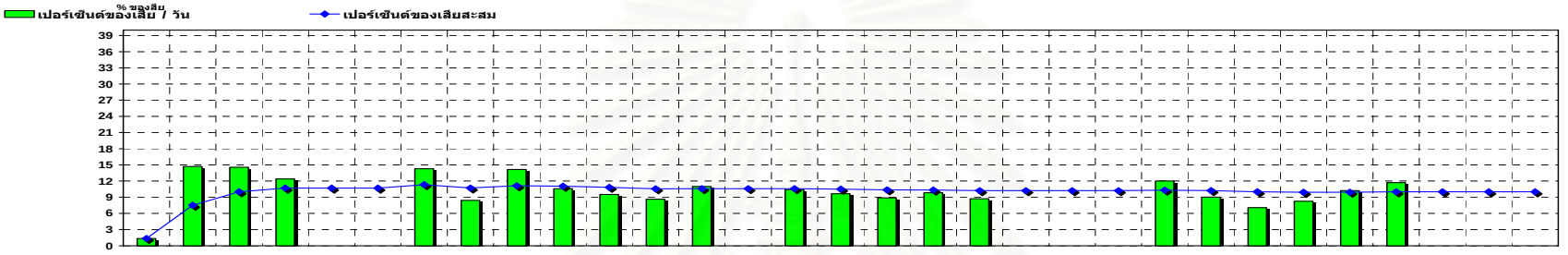
การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน :

รูป จ- 3 กราฟแสดงปริมาณของเสียประจำเดือน ธันวาคม 2552

COPY TO: (SUK) (CHAI)

กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในการตรวจสอบกระบวนการผลิต

หน่วยงานที่ตรวจสอบ : F/A-K1
ประจำเดือน : DEC '08



วันที่ผลิต	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	รวม
ยอดผลิต	1,782 / 1,782	1,530 / 3,312	1,820 / 5,132	1,967 / 7,099	0 / 7,099	0 / 7,099	1,534 / 8,632	2,352 / 10,984	1,513 / 12,497	1,970 / 14,467	2,289 / 16,756	2,410 / 19,166	1,700 / 20,867	0 / 20,867	1,721 / 22,588	1,931 / 24,518	2,344 / 26,862	2,156 / 29,018	2,122 / 31,140	0 / 31,140	0 / 31,140	0 / 31,140	1,558 / 32,698	2,206 / 34,904	2,562 / 37,466	2,106 / 39,572	1,778 / 41,351	1,812 / 43,163	43,163	43,163	43,163	43,163
จำนวนของเสีย	24 / 24	225 / 249	265 / 514	244 / 758	0 / 758	0 / 758	219 / 977	198 / 1,175	214 / 1,389	208 / 1,597	218 / 1,815	208 / 2,023	187 / 2,210	0 / 2,210	179 / 2,389	186 / 2,575	208 / 2,783	212 / 2,995	185 / 3,180	0 / 3,180	0 / 3,180	0 / 3,180	187 / 3,367	199 / 3,566	181 / 3,747	174 / 3,921	182 / 4,103	212 / 4,315	0 / 4,315	0 / 4,315	0 / 4,315	4,315
เปอร์เซ็นต์ของเสีย / วัน	1.35	14.71	14.56	12.40	#DIV/0!	#DIV/0!	14.28	8.42	14.14	10.56	9.52	8.63	11.00	#DIV/0!	10.40	9.63	8.87	9.83	8.72	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	12.00	9.02	7.06	8.26	10.23	11.70	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	10.00
เปอร์เซ็นต์ของเสียสะสม	1.35	7.52	10.02	10.68	10.68	10.68	11.32	10.70	11.11	11.04	10.83	10.55	10.59	10.59	10.58	10.50	10.36	10.32	10.21	10.21	10.21	10.21	10.30	10.22	10.00	9.91	9.92	10.00	10.00	10.00	10.00	

	รายการที่เสีย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	รวม
PART ASSY	Shelf ไม่ Lock	7	1	2	3	0	0	0	0	2	3	1	4	5	0	1	2	2	3	2	0	0	0	1	1	0	1	4	4	0	0	0	49
	Fan guard เป็น Gap	13	13	25	13	0	0	11	12	9	6	4	7	2	0	11	2	5	8	5	0	0	0	9	12	5	12	6	13	0	0	0	203
	C-panel เป็น Gap	0	1	2	0	0	0	2	0	2	3	0	0	1	0	2	3	4	0	1	0	0	0	1	5	0	0	0	8	0	0	0	35
	Grill เป็น Gap	0	2	5	1	0	0	0	0	0	2	0	2	8	0	0	7	1	2	8	0	0	0	0	0	4	3	0	1	0	0	0	46
	H-cover ไม่ Lock	2	8	6	6	0	0	2	4	3	5	5	2	1	0	0	0	0	1	6	0	0	0	6	4	5	4	2	2	0	0	0	74
	Ice maker หลุด	0	4	1	1	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	4	2	3	2	0	0	0	27
	Ice corner ไม่ Lock	2	3	5	2	0	0	3	2	3	4	6	1	0	0	3	0	1	5	2	0	0	0	0	2	3	1	4	1	0	0	0	53
	อื่นๆ	36	28	36	32	0	0	22	32	35	33	31	36	28	0	31	34	39	36	27	0	0	0	32	36	31	36	39	36	0	0	0	690
DOOR ASSY	P/U ขึ้นประตู	4	9	8	8	0	0	9	8	7	9	8	6	8	0	1	3	9	7	4	0	0	0	4	3	4	2	1	6	0	0	0	124
	มีเศษพลาสติกที่ DOOR	10	12	14	14	0	0	13	4	9	11	14	10	10	0	5	0	8	5	5	0	0	0	4	4	8	1	1	8	0	0	0	160
	Handle - F & R เบี้ยว	12	14	16	16	0	0	15	6	11	13	9	6	8	0	7	6	5	7	7	0	0	0	6	8	5	4	6	9	0	0	0	184
	ประตูเป็นรอย	8	6	3	7	0	0	3	1	7	4	4	3	0	0	0	1	0	3	4	0	0	0	0	0	0	5	2	2	0	0	0	55
	ประตูบุบ	6	2	4	2	0	0	3	1	2	5	3	3	1	0	2	2	2	0	1	0	0	0	2	2	2	1	3	2	0	0	0	45
	Side piece เป็นรอย	3	5	7	7	0	0	4	7	5	7	8	2	5	0	5	7	5	3	3	0	0	0	4	6	3	1	4	5	0	0	0	103
	E-piece สีลอก	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10
	อื่นๆ	32	34	35	32	0	0	39	25	36	31	38	31	37	0	22	34	33	37	32	0	0	0	31	27	24	21	29	33	0	0	0	661
ADJUST DOOR	ยางประตูไม่ติด	16	12	19	25	0	0	17	27	22	18	17	25	16	0	18	14	27	18	11	0	0	0	11	16	16	13	17	16	0	0	0	375
	ประตูไม่ขนาน	0	2	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	3	2	3	0	0	0	22
	ประตู Slide ติด	11	13	8	6	0	0	7	3	1	3	0	3	0	0	3	2	0	4	3	0	0	0	3	5	2	2	4	2	0	0	0	74
	ประตูไม่สปริงกลับ	3	2	3	5	0	0	1	3	2	0	2	2	4	0	2	0	1	1	0	0	0	0	2	1	3	4	2	3	0	0	0	43
	ประตูเบี้ยว	5	6	1	0	0	0	5	2	1	3	1	0	2	0	3	7	4	4	2	0	0	0	2	5	2	3	2	3	0	0	0	58
	ประตูเอียง	1	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	ประตู V ติด Lo-hinge	4	3	1	3	0	0	2	2	1	2	2	2	0	0	1	3	2	4	2	0	0	0	3	2	3	2	4	1	0	0	0	45
	ประตูติด เป็น Step	0	3	2	3	0	0	7	3	2	0	8	0	0	0	7	2	4	2	3	0	0	0	7	6	4	1	2	1	0	0	0	67
	ลอนประตูคม	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	8	0	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	0	0	19
	ประตูต่ำกว่า ตัวตู้	0	2	2	5	0	0	2	2	0	2	1	4	3	0	1	3	3	4	1	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	40
	ประตู Swing ติด ตู้	6	4	2	4	0	0	7	0	0	0	0	8	2	0	2	2	2	5	1	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0	0	0	47
	Handle cover เป็น ไม่ Lock	2	2	3	0	0	0	2	3	4	2	2	4	1	0	2	2	0	0	1	0	0	0	2	1	3	2	2	0	0	0	0	38
	อื่นๆ	46	32	48	41	0	0	43	46	43	41	49	47	43	0	47	44	49	41	49	0	0	0	46	49	44	49	41	47	0	0	0	939
OTHERS	ตอร์	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
	รอยเขื่อมคม	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	10
																																	0
รวม 1 - 5		24	225	265	244	0	0	219	198	214	208	218	208	187	0	179	186	208	212	185	0	0	0	187	199	181	174	182	212	0	0	0	487

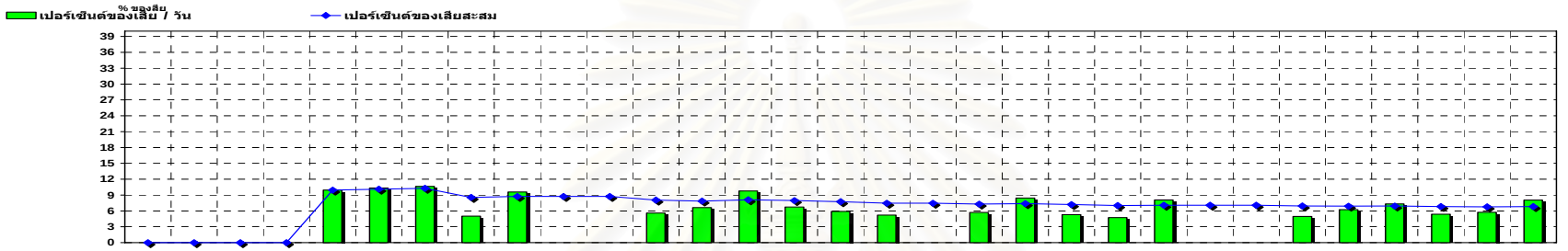
การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน :

รูป จ- 4 กราฟแสดงปริมาณของเสียประจำเดือน มกราคม 2552

COPY TO: (SUK) (CHAI)

กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในการตรวจสอบกระบวนการผลิต

หน่วยงานที่ตรวจสอบ :	F/A-K1
ประจำเดือน :	JAN '09



วันที่ผลิต	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	รวม
ยอดผลิต	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1,782 / 1,782	1,530 / 3,312	1,534 / 4,845	2,352 / 7,197	1,513 / 8,710	0 / 8,710	0 / 8,710	2,410 / 11,121	1,700 / 12,821	1,820 / 14,641	1,721 / 16,362	1,931 / 18,292	2,344 / 20,636	0 / 20,636	2,122 / 22,758	1,970 / 24,727	2,289 / 27,017	2,156 / 29,173	1,558 / 30,731	0 / 30,731	0 / 30,731	2,136 / 32,867	1,778 / 34,645	1,812 / 36,457	2,206 / 38,663	2,365 / 41,028	1,798 / 42,827	42,827
จำนวนของเสีย	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	177 / 177	158 / 335	163 / 498	118 / 616	145 / 761	0 / 761	0 / 761	135 / 896	113 / 1,009	178 / 1,187	116 / 1,303	114 / 1,417	122 / 1,539	0 / 1,539	121 / 1,660	166 / 1,826	121 / 1,947	102 / 2,049	126 / 2,175	0 / 2,175	0 / 2,175	106 / 2,281	111 / 2,392	133 / 2,525	119 / 2,644	136 / 2,780	145 / 2,925	2,925
เปอร์เซ็นต์ของเสีย / วัน	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	9.93	10.33	10.63	5.02	9.58	#DIV/0!	#DIV/0!	5.60	6.65	9.78	6.74	5.91	5.21	#DIV/0!	5.70	8.43	5.29	4.73	8.08	#DIV/0!	#DIV/0!	4.96	6.24	7.34	5.39	5.75	8.06	6.83
เปอร์เซ็นต์ของเสียสะสม	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	9.93	10.12	10.28	8.56	8.74	8.74	8.74	8.06	7.87	8.11	7.96	7.75	7.46	7.46	7.29	7.38	7.21	7.02	7.08	7.08	7.08	6.94	6.90	6.93	6.84	6.78	6.83	

	รายการที่เสีย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	รวม
PART ASSY	Shelf ไม่ Lock	0	0	0	0	7	1	0	0	2	0	0	4	5	2	1	2	2	0	2	3	1	0	1	0	0	1	2	2	1	1	3	43
	Fan guard เป็น Gap	0	0	0	0	17	12	15	16	19	0	0	7	2	25	11	2	5	0	5	13	12	5	14	0	0	15	6	13	8	12	8	242
	C-panel เป็น Gap	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	1	2	2	3	4	0	1	0	5	0	1	0	0	0	0	8	0	3	0	35
	Grill เป็น Gap	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	2	8	5	0	7	1	0	8	1	0	4	3	0	0	5	0	3	0	0	1	54
	H-cover ไม่ Lock	0	0	0	0	0	4	0	2	1	0	0	1	1	3	1	0	1	0	4	2	1	5	6	0	0	4	2	2	1	2	2	45
	Ice maker หลุด	0	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	1	2	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	1	1	2	0	21	2	41
	Ice corner ไม่ Lock	0	0	0	0	1	0	2	0	7	0	0	1	0	4	8	3	2	0	0	2	0	3	0	0	0	1	4	1	5	4	6	54
	อื่นๆ	0	0	0	0	16	8	12	12	15	0	0	16	18	16	11	14	19	0	17	12	16	11	12	0	0	16	19	16	16	13	11	316
DOOR ASSY	P/U ริ้วที่ประตู	0	0	0	0	14	13	17	7	12	0	0	6	8	8	1	3	9	0	4	8	3	4	4	0	0	1	3	6	12	3	11	157
	มีเศษพลาสติกที่ DOOR	0	0	0	0	10	12	13	4	9	0	0	10	10	14	5	0	8	0	5	14	4	8	4	0	0	1	1	8	5	11	14	170
	Handle - F & R เอียง	0	0	0	0	12	14	15	6	11	0	0	6	8	16	7	6	5	0	7	16	8	5	6	0	0	4	6	9	7	13	9	196
	ประตูเป็นรอย	0	0	0	0	8	6	3	1	7	0	0	3	0	3	0	1	0	0	4	7	0	0	0	0	0	5	2	2	3	4	4	63
	ประตูบน	0	0	0	0	6	2	3	1	2	0	0	3	1	4	2	2	2	0	1	2	2	2	2	0	0	1	3	2	0	5	3	51
	Side piece เป็นรอย	0	0	0	0	3	5	4	7	5	0	0	2	5	7	5	7	5	0	3	7	6	3	4	0	0	1	4	5	3	7	8	106
	E-piece สีลอก	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6	14
	อื่นๆ	0	0	0	0	11	12	7	6	4	0	0	12	7	3	6	13	2	0	11	14	11	2	13	0	0	3	6	3	5	5	11	167
ADJUST DOOR	ยางประตูไม่ติด	0	0	0	0	8	6	12	12	10	0	0	12	6	8	8	7	14	0	5	12	8	8	5	0	0	7	11	6	3	5	4	177
	ประตูไม่ขนาน	0	0	0	0	7	2	0	2	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	4	6	11	0	0	0	42
	ประตู Slide ฝืด	0	0	0	0	8	8	7	3	1	0	0	3	0	8	3	2	0	0	3	6	2	1	2	0	0	1	3	0	2	1	0	64
	ประตูไม่สปริงกลับ	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	2	2	4	0	0	1	0	0	3	1	0	2	0	0	0	2	1	2	0	0	28
	ประตูเบี้ยว	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	ประตูเอียง	0	0	0	0	3	2	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	21
	ประตู V ขีด Lo-hinge	0	0	0	0	2	4	6	2	1	0	0	2	0	1	1	3	2	0	1	2	1	3	1	0	0	2	2	1	2	0	1	40
	ประตูขีด เป็น Step	0	0	0	0	0	3	7	3	2	0	0	0	0	2	7	2	4	0	3	3	6	4	7	0	0	1	2	1	2	0	8	67
	ขอบประตูคม	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	8	0	0	21
	ประตูคำกว่า ตัวตู้	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	4	3	2	1	3	3	0	1	5	0	2	0	0	0	0	0	3	4	2	1	40
	ประตู Swing ขีด คู่	0	0	0	0	6	4	7	0	0	0	0	8	2	2	2	2	2	0	1	4	0	1	7	0	0	0	0	0	5	0	0	53
	Handle cover เป็น ไม่ Lock	0	0	0	0	2	2	2	3	4	0	0	4	1	3	2	2	0	0	1	0	1	3	2	0	0	2	2	0	0	2	2	40
	อื่นๆ	0	0	0	0	26	22	23	26	23	0	0	27	23	28	27	24	29	0	29	21	29	24	26	0	0	29	21	27	21	21	29	555
WINDOW ASSY	ผลัว	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
	รอยเขื่อนคม	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	10
																																	0
	รวม 1 - 5	0	0	0	0	177	158	163	118	145	0	0	135	113	178	116	114	122	0	121	166	121	102	126	0	0	106	111	133	119	136	145	514

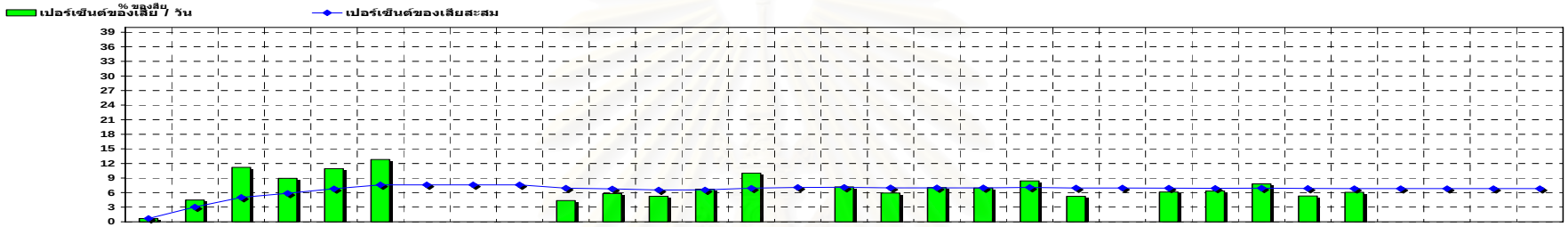
การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน :

รูป จ- 5 กราฟแสดงปริมาณของเสียประจำเดือน กุมภาพันธ์ 2552

COPY TO: (SUK) (CHAI)

กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในการตรวจสอบกระบวนการผลิต

หน่วยงานที่ตรวจสอบ : F/A-K1
ประจำเดือน : FEB '09



วันที่ผลิต	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	รวม
ยอดผลิต	1,321 / 1,321	2,171 / 3,491	1,125 / 4,617	1,243 / 5,859	1,325 / 7,185	1,093 / 8,277	0 / 8,277	0 / 8,277	0 / 8,277	2,156 / 10,433	1,812 / 12,245	2,101 / 14,346	1,700 / 16,047	1,820 / 17,867	0 / 17,867	1,436 / 19,302	1,743 / 21,045	1,679 / 22,724	1,741 / 24,465	1,616 / 26,081	1,702 / 27,783	0 / 27,783	1,500 / 29,284	1,798 / 31,082	1,426 / 32,508	1,317 / 33,825	1,217 / 35,042	0 / 35,042	0 / 35,042	0 / 35,042	0 / 35,042	35,042
จำนวนของเสีย	9 / 9	97 / 106	126 / 232	111 / 343	145 / 488	140 / 628	0 / 628	0 / 628	0 / 628	94 / 722	105 / 827	110 / 937	114 / 1,051	182 / 1,233	29 / 1,262	103 / 1,365	103 / 1,468	118 / 1,586	121 / 1,707	136 / 1,843	89 / 1,932	0 / 1,932	92 / 2,024	114 / 2,138	111 / 2,249	70 / 2,319	74 / 2,393	0 / 2,393	0 / 2,393	0 / 2,393	0 / 2,393	2,393
เปอร์เซ็นต์ของเสีย / วัน	0.68	4.47	11.20	8.93	10.94	12.81	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	4.36	5.79	5.24	6.70	10.00	#DIV/0!	7.18	5.91	7.03	6.95	8.42	5.23	#DIV/0!	6.13	6.34	7.78	5.32	6.08	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	6.83
เปอร์เซ็นต์ของเสียสะสม	0.68	3.04	5.03	5.85	6.79	7.59	7.59	7.59	7.59	6.92	6.75	6.53	6.55	6.90	7.06	7.07	6.98	6.98	6.98	7.07	6.95	6.95	6.91	6.88	6.92	6.86	6.83	6.83	6.83	6.83	6.83	

	รายการที่เสีย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	รวม
PART ASSY	Shelf ไม่ Lock	0	0	1	2	4	0	0	0	0	3	1	2	2	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	23
	Fan guard เป็น Gap	5	4	7	11	8	7	0	0	0	5	13	7	2	15	0	2	5	8	5	3	2	0	4	8	2	5	6	0	0	0	0	134
	C-panel เป็น Gap	2	0	2	2	0	1	0	0	0	0	8	0	1	2	0	3	4	0	1	0	5	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	35
	Grill เป็น Gap	0	0	0	0	0	6	0	0	0	4	3	2	8	5	0	7	1	0	8	1	0	0	3	1	0	5	0	0	0	0	0	54
	H-cover ไม่ Lock	0	2	1	1	0	4	0	0	0	5	2	1	1	3	0	0	1	1	4	2	1	0	6	2	2	4	2	0	0	0	0	45
	Ice maker หลุด	0	0	2	2	0	4	0	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	2	21	1	1	0	0	0	0	41
	Ice corner ไม่ Lock	2	0	7	8	1	0	0	0	0	3	1	1	0	4	0	3	2	5	0	2	0	0	0	6	4	1	4	0	0	0	0	54
	อื่นๆ	12	12	17	15	12	16	0	0	0	17	9	11	7	18	0	9	12	15	13	10	8	0	6	9	9	7	9	0	0	0	0	241
DOOR ASSY	PVU ริวที่ประตู	17	7	12	1	14	13	0	0	0	4	6	6	38	47	29	12	19	22	24	18	3	0	4	9	3	1	3	0	0	0	0	295
	ยีเคศพลาสติกที่ DOOR	13	4	9	5	10	12	0	0	0	8	8	10	10	14	0	0	8	5	5	14	4	0	4	14	11	1	1	0	0	0	0	157
	Handle - F & R เสียง	15	6	11	7	12	14	0	0	0	5	9	6	8	16	0	6	5	7	7	16	8	0	6	9	13	4	6	0	0	0	0	181
	ประตูเป็นรอย	3	1	7	0	8	6	0	0	0	0	2	3	0	3	0	1	0	3	4	7	0	0	0	4	4	5	2	0	0	0	0	60
	ประตูบุบ	3	1	2	2	6	2	0	0	0	2	2	3	1	4	0	2	2	0	1	2	2	0	2	3	5	1	3	0	0	0	0	48
	Side piece เป็นรอย	4	7	5	5	3	5	0	0	0	3	5	2	5	7	0	7	5	3	3	7	6	0	4	8	7	1	4	0	0	0	0	102
	E-piece สีลอก	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	14
	อื่นๆ	7	6	4	6	11	12	0	0	0	2	3	12	7	3	0	13	2	5	11	14	11	0	13	0	5	3	6	0	0	0	0	149
ADJUST DOOR	ยางประตูไม่ติด	12	14	8	8	6	4	0	0	0	2	2	5	3	2	0	3	4	7	3	3	7	0	2	1	5	5	2	0	0	0	0	96
	ประตูไม่ขนาน	0	2	0	0	7	2	0	0	0	1	6	3	2	3	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	2	3	0	0	0	0	35
	ประตู Slide หืด	4	2	5	3	4	2	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	1	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	29
	ประตูไม่สปริงกลับ	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12
	ประตูเบี้ยด	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5
	ประตูเอียง	2	0	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	18
	ประตู V ชิด Lo-hinge	6	2	1	1	2	2	0	0	0	3	1	2	0	1	0	3	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	22
	ประตูชิด เป็น Step	7	3	2	7	0	3	0	0	0	4	1	0	0	2	0	2	4	2	3	3	6	0	7	8	0	1	2	0	0	0	0	60
	ขอบประตูคม	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	8	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	21
	ประตูต่ำกว่า ตัวตู้	2	2	0	1	0	2	0	0	0	2	3	4	3	2	0	3	3	4	1	5	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	38
	ประตู Swing ชิด ตู้	7	0	0	2	6	4	0	0	0	1	0	8	2	2	0	2	2	5	1	4	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	46
	Handle cover เป็น ไม่ Lock	2	3	4	2	2	2	0	0	0	3	0	4	1	3	0	2	0	0	1	0	1	0	2	2	2	2	2	0	0	0	0	38
	อื่นๆ	13	16	13	17	16	12	0	0	0	14	17	17	13	18	0	14	19	11	19	11	19	0	16	19	11	19	11	0	0	0	0	322
WARRANTY	หน้ำ	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
	รอยเชื่อมคม	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	10
																																	0
รวม 1 - 5		9	97	126	111	145	140	0	0	0	94	105	110	114	182	29	103	103	118	121	136	89	0	92	114	111	70	74	0	0	0	0	386

การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน :

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นาย นันทเดช ยุทธารักษ์ เกิดเมื่อวันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2519 ที่ กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในปี พ.ศ.2542 จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2549

ปัจจุบันทำงานที่บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด ในตำแหน่งวิศวกรฝ่ายประกันคุณภาพตู้เย็น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย