การลดของเสียกระบวนการผลิตผ้าหลังคารถยนต์โดยเทคนิคการวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต

นายเทพประสิทธิ์ ไพฑูรย์วิสุทธิญาณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2552
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEFECTIVE REDUCTION IN AUTOMOTIVE HEADLINING MANUFACTURING PROCESS BY PROCESS FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (PFMEA) TECHNIQUE

Mr. Tepprasit Paitoonvisuttiyarn

ศูนย์วิทยทรัพยากร
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 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การลดของเสียกระบวนการผลิตผ้าหลังคารถยนต์โดยเทคนิคการวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต
โดย	นายเทพประสิทธิ์ ไพฑูรย์วิสุทธิญาณ
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดำรง ทวีแสงสกุลไทย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัสสวงศ์ โรจนโรวรรณ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกศึก)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เทพประสิทธิ์ ไพฑูรย์วิสุทธิญาณ : การลดของเสียกระบวนการผลิตผ้าหลังคารถยนต์โดยเทคนิคการวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต. (DEFECTIVE REDUCTION IN AUTOMOTIVE HEADLINING MANUFACTURING PROCESS BY PROCESS FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (PFMEA) TECHNIQUE.) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร. สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ,144หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ลดของเสียในกระบวนการผลิตผ้าหลังคารถยนต์ให้ต่ำกว่า 15,000 PPM โดยปัจจุบันโรงงานตัวอย่างสูญเสียรายได้จากการผลิตผ้าหลังคาที่ไม่ได้ตามข้อกำหนดของลูกค้าเป็นจำนวนหลายสิบล้านบาท

การดำเนินการวิจัยเริ่มจากการรวบรวมจำนวนของเสียทั้งหมด โดยจำแนกตามชนิดของข้อบกพร่อง และนำมาคัดเลือกโดยประยุกต์ใช้แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) ทำให้ทราบว่าข้อบกพร่องที่ต้องนำมาแก้ไขมีจำนวน 9 ชนิดประกอบด้วย กาวทะลุ แหว่ง สกปรก ขนาดไม่ได้ตาม C/F หลุดล่อน ปูดนูน เป็นจีบและหัก จากนั้นนำข้อบกพร่องดังกล่าวมาวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนภาพสาเหตุและผล และประยุกต์ใช้เทคนิควิธีการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) ในกระบวนการผลิต โดยพิจารณาข้อบกพร่องที่มีค่าตัวเลขแสดงลำดับความเสี่ยง มากกว่า 100 คะแนน เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขและปรับปรุง ด้วยวิธีการต่างๆ ทั้งเทคนิควิธีทางวิศวกรรมและจากประสบการณ์ในการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้อง

จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า สามารถลดค่าตัวเลขแสดงความเสี่ยง RPN ได้เฉลี่ย 55% และลดจำนวนสัดส่วนของเสียเฉพาะข้อบกพร่อง 9 ลักษณะได้ประมาณ 59.51% ทำให้สัดส่วนของเสียในการผลิตผ้าหลังคาจากเดิมก่อนการปรับปรุงคือ 33,912 PPM และหลังการปรับปรุงจำนวนของเสียคือ 14,877 PPM ซึ่งสามารถลดมูลค่าความสูญเสียได้ประมาณ 57.11%

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ.....ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา.....2552.....

4971427021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEYWORDS : PFMEA / CAUSE AND EFFECT DIAGRAM / PARETO / AUTOMOTIVE / DEFECT
TEPPRASIT PAITOONVISUTTIYARN : DEFECTIVE REDUCTION IN AUTOMOTIVE HEADLINING MANUFACTURING PROCESS BY PROCESS FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (PFMEA) TECHNIQUE. THESIS ADVISOR :ASST.PROF.SOMKIAT TANGJITSITCHAREON. D.ENG., 144 pp.

The aim of research was to reduce the defects in automotive headlining manufacturing process less than 15,000 PPM. Now the sample manufacturer was loss of non- conformance product amount more than 10,000,000 baht.

Firstly the defective automotive headlining data was collected and classified into the defect types. The defect types were selected by using Pareto Diagram to obtain the defect types which have 9 types consisting of the glue permeating, the indented, the dirty, the out of checking fixture, the peeling, the swelling, the crimping, the soft and the break. After that, the causes of defect were analyzed by Cause and Effect Diagram. The Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) was applied in manufacturing process. The Risk Priority Number (RPN) of each defect which was more than 100 marks was considered to be improved by engineering technique and work experience of concerned persons.

Finally, this research could reduce the Risk Priority Number (RPN) average 55% and the defective automotive headlining manufacturing process approximate 59.51% of 9 defect types. The defective proportion before improvement was 33,912 PPM and the defective proportion after improvement was 14,877 PPM which was reduced the loss approximate 57.11%

Department : Industrial Engineering ..... Student's Signature .....
Field of Study : Industrial Engineering ..... Advisor's Signature .....
Academic Year : 2009 .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ความช่วยเหลือตั้งแต่การรับเป็นที่ปรึกษาการทำวิจัย คำแนะนำเพื่อเป็นแนวทางการทำวิจัย การติดตามความคืบหน้าการดำเนินการ รวมถึงการตรวจสอบแก้ไขรายละเอียดเพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้อง นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัสสวงศ์ โรจนโรวรรณ และ รศ.สมชาย พวงเพิกศึก ที่แนะนำรายละเอียดในการทำวิจัยให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น จึงขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ต้องขอขอบคุณ คุณวรพจน์ ยอดยิ่ง ที่สนับสนุนข้อมูล ความรู้เฉพาะทางเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างและพนักงานในโรงงานตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการแก้ไขและปรับปรุงด้วยมาโดยตลอด รวมถึงเพื่อนๆ ที่คอยให้กำลังใจและเป็นแรงกระตุ้นในการทำวิจัยครั้งนี้

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณมารดาและครอบครัว ที่ให้ความสำคัญในด้านการศึกษาและคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุน จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ฎ

บทที่

1 บทนำ..... 1

1.1 สภาพทั่วไปของบริษัท..... 1

1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... 2

1.3 วัตถุประสงค์..... 12

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย..... 12

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน..... 12

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 13

2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 14

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 14

2.1.1 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) 14

2.1.2 แผนภาพสาเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) 16

2.1.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis: FMEA)..... 19

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 29

2.2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับเทคนิคการใช้ FMEA..... 29

2.2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับอุตสาหกรรมยานยนต์และการปรับปรุงกระบวนการผลิต 31

3 การหาสาเหตุและวิเคราะห์ข้อบกพร่อง..... 32

3.1 การวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องโดยแผนภาพสาเหตุและผล..... 32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	3,2 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ โดยเทคนิควิธี PFMEA	44
4	การแก้ไขและปรับปรุง	67
	4.1 การกำหนดแนวทางการแก้ไขและปรับปรุง	67
	4.2 การแก้ไขและปรับปรุง	69
	4.2.1 การปรับปรุงวิธีการตรวจสอบเครื่องจักรและชิ้นงาน	69
	4.2.2 การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงาน	75
	4.2.3 การอบรมพนักงาน	79
	4.2 การประเมินตัวเลขแสดงความเสี่ยง (RPN) หลังการปรับปรุง	84
5	ผลการวิจัย	100
	5.1 การเปรียบเทียบค่าตัวเลขแสดงความเสี่ยง RPN ก่อน และ หลังการปรับปรุง	100
	5.2 การเปรียบเทียบปริมาณของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง	102
6	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	105
	6.1 สรุปผลการวิจัย	105
	6.2 ปัญหา อุปสรรค และ ข้อเสนอแนะ	106
	6.2.1 ปัญหาและอุปสรรค	106
	6.2.2 ข้อเสนอแนะ	107
รายการอ้างอิง		108
ภาคผนวก		110
	ภาคผนวก ก วิธีการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต	111
	ภาคผนวก ข ขั้นตอนการดำเนินงาน การฝึกอบรม	133
	ภาคผนวก ค มาตรฐานการบรรจุผลิตภัณฑ์	142
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์		144

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	จำนวนของเสียตั้งแต่ มกราคม 2551 – ธันวาคม 2551.....	4
1.2	แสดงสัดส่วนของเสียผ้าหลังคาสำหรับรถยนต์.....	7
1.3	แสดงสัดส่วนของเสียผ้าหลังคารถบรรทุกขนาด 1 ตัน.....	7
1.4	สัดส่วนของเสียตามลักษณะข้อบกพร่องของผ้าหลังคาตั้งแต่ มกราคม 2551 – ธันวาคม 2551.....	8
2.1	เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA.....	24
2.2	เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA.....	26
2.3	เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจจับ(D) สำหรับ PFMEA.....	27
3.1	สรุปสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง.....	43
3.2	กระบวนการผลิตผ้าหลังคา.....	44
3.3	การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA.....	48
3.4	แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการทากาวแผ่น PU.Foam กับ แผนภาพสาเหตุและผล.....	62
3.5	แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการประกอบ Backing & ประกอบ Reinforce กับ แผนภาพสาเหตุและผล.....	63
3.6	แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการพ่นละอองน้ำ กับ แผนภาพสาเหตุและผล.....	63
3.7	แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการโปรยไฟเบอร์กลาส กับ แผนภาพสาเหตุและผล.....	64
3.8	แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการขึ้นรูปผ้าหลังคา กับ แผนภาพสาเหตุและผล.....	64
3.9	แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการตัดขอบและเจาะรู กับ แผนภาพสาเหตุและผล.....	65
3.10	แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานครั้งสุดท้าย กับ แผนภาพสาเหตุและผล.....	65
3.11	แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป กับ แผนภาพสาเหตุและผล.....	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.12	แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป กับ แผนภาพสาเหตุและผล……	66
4.1	แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่อง……...	67
4.2	หลักสูตรการฝึกอบรม O.J.T…….	81
4.3	ใบแจ้งผลการฝึกอบรมสอนงาน [O.J.T.] …….	82
4.4	ตารางวัดความสามารถพนักงาน SKILL MATRIX……...	83
4.5	การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการทากาวแผ่น PU.Foam…….	85
4.6	การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการประกอบBackingและReinforcement	86
4.7	การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการพ่นละอองน้ำ……..……	86
4.8	การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการโปรยไฟเบอร์กลาส……..……	87
4.9	การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการขึ้นรูปผ้าหลังคา……..……..	88
4.10	การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการตัดขอบและเจาะรู……..……	89
4.11	การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานครั้งสุดท้าย……...	89
4.12	การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป……	90
4.13	การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป……..	90
4.14	การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA หลังการปรับปรุง……....	91
5.1	ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุง…….	100
5.2	จำนวนของเสียในการผลิตผ้าหลังคา ตั้งแต่ ตุลาคม 2552 ถึง ธันวาคม 2552...	103
5.3	เปรียบเทียบสัดส่วนของเสียในการผลิตผ้าหลังคา ก่อนและหลังการปรับปรุง….	103

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1.1	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัท……	1
1.2	แผนภูมิแสดงสัดส่วนของเสียตั้งแต่ มกราคม 2551 – ธันวาคม 2551……	6
1.3	แผนภูมิแสดงจำนวนข้อบกพร่องจากการผลิต……..	11
1.4	ลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดในกระบวนการผลิต…….	11
2.1	ตัวอย่างแผนภาพสาเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) ……	17
3.1	ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง กาวทะลุ……	33
3.2	ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง ชิ้นงานแหว่ง…….	34
3.3	ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง สกปรก……..	35
3.4	ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง ขนาดไม่ได้ตาม C/F……	36
3.5	ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง หลุดล่อน……..	38
3.6	ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง ปูดนูน……..	39
3.7	ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง เป็นจีบ……..	40
3.8	ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง นิ่ม……	41
3.9	ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง หัก……	42
3.10	แผนภูมิการไหล (Flow Chart) ของกระบวนการผลิตผ้าหลังคา……..……	46
4.1	ใบตรวจสอบเครื่องทากาวก่อนการปฏิบัติงาน……..…	70
4.2	ฟีลเลอร์เกจ……	71
4.3	วิธีการวัดระยะห่างลูกกลิ้งกาว……..	71
4.4	ใบบันทึกระยะห่างลูกกลิ้งกาว……..	72
4.5	ใบตรวจสอบเครื่องพ่นละอองน้ำโปรยไฟเบอร์ก่อนการปฏิบัติงาน……..	73
4.6	ลักษณะเส้นไฟเบอร์กลาส……	74
4.7	แสดงลักษณะการวางโฟมก่อนการอัดขึ้นรูป……	75
4.8	ใบตรวจสอบในระหว่างกระบวนการผลิต……	76
4.9	แสดงวิธีการวางชิ้นงานให้แนบกับ support……	77
4.10	ตำแหน่งการวางแผ่นเสริมความแข็งแรง……...	78
4.11	แสดงการติดป้าย RACK เก็บชิ้นงานในปัจจุบัน……..	78
4.12	แสดงการติดป้าย Rack หลังการปรับปรุง……..……..	79

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ (ต่อ)

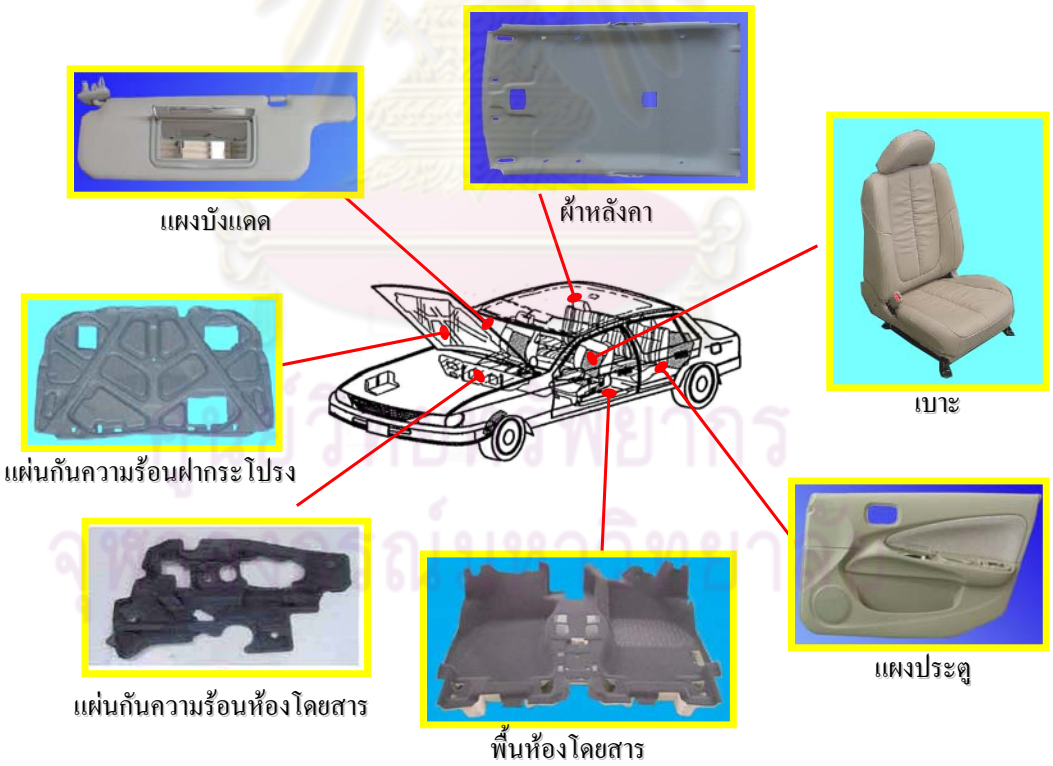
รูปที่		หน้า
5.1	แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุง.....	102
5.2	แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง.....	104
6.1	แสดงสัดส่วนของเสียจากการผลิตผ้าหลังคาก่อนและหลังการปรับปรุง.....	106

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 สภาพทั่วไปของบริษัท

บริษัทฯ ได้เริ่มก่อตั้งขึ้นจากการเป็นร้านเล็ก ๆ 1 คูหา โดยในช่วงแรก ให้บริการเรื่องการซ่อมแซมเบาะรถจักรยานยนต์และรถยนต์ ต่อมาเมื่อมีลูกค้ามากขึ้น ได้ขยายเป็น 3 คูหา และได้มีขยายกิจการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในปัจจุบันมีบริษัทในเครือทั้งกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการและชลบุรี รวมทั้งสิ้น 11 บริษัท มีจำนวนพนักงานประมาณ 6,000 คน โดยมีสำนักงานใหญ่อยู่ในจังหวัดสมุทรปราการ ทางบริษัทและบริษัทในเครือ ได้ดำเนินการผลิต ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์หลากหลายชนิด อาทิ เบาะรถยนต์ แผงบังแดด แผงประตู แผ่นกั้นความร้อนในห้องเครื่องยนต์ แผ่นกั้นความร้อนห้องโดยสาร ผ้าหลังคา พื้นห้องโดยสาร ฯลฯ โดยส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าทั้งในและต่างประเทศ อาทิ โตโยต้า นิสสัน มิตซูบิชิ อีซูซุ ฮอนด้า ฟอร์ด มาสด้า เป็นต้น



รูปที่ 1.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัท

1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นไปยังการแก้ปัญหาในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา มีโรงงานผลิตอยู่ในสำนักงานใหญ่ จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งผลิตภัณฑ์ทุกประเภทในโรงงานจะผ่านกระบวนการขึ้นรูปแล้วนำมาตัดแต่งตามแบบและบรรจุเพื่อเตรียมส่งมอบให้กับลูกค้า กระบวนการผลิตผ้าหลังคามีรายละเอียดดังนี้

1) ตรวจรับวัตถุดิบ ได้แก่ แผ่นพียูโฟม (P.U.Foam) กาว กระดาษบราวน์เปเปอร์ (Brown Paper) แผ่นไฟเบอร์กลาส (Fiber Glass Sheet) ผ้านอนวูฟเวน (Non-Woven) จาก Supplier โดยที่มีฝ่ายพัสดุเป็นผู้ตรวจรับสินค้า
2) ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ จะดำเนินการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบในแต่ละชนิดโดยฝ่ายควบคุมคุณภาพเป็นผู้ตรวจสอบ
3) จัดเก็บวัตถุดิบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อรอนำมาผลิตชิ้นงาน
4) ตัดวัตถุดิบให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนดประกอบด้วยกระดาษบราวน์เปเปอร์ (Brown Paper) และแผ่นไฟเบอร์กลาส (Fiber Glass Sheet)
5) โหลดแผ่นพียูโฟม (P.U. Foam) เข้าไปในสายผ่านลำเลียง
6) ทากาวด้านบนและด้านล่างของ แผ่นพียูโฟม (P.U. Foam) โดยป้อนชิ้นงานเข้าเครื่องทากาว
7) ประกอบแผ่นรองหลังชิ้นงาน(Backing) โดยการวางแผ่นเสริมความแข็งแรง (Reinforce) บนกระดาษบราวน์เปเปอร์ (Brown Paper)
8) พ่นละอองน้ำลงบนแผ่นพียูโฟม (P.U. Foam) และแผ่นรองหลังชิ้นงาน (Backing)
9) โปรยเส้นไฟเบอร์กลาส (Fiber Glass) บน แผ่นพียูโฟม (P.U.Foam)และแผ่นรองหลังชิ้นงาน (Backing)
10) ประกบแผ่นพียูโฟม (P.U. Foam)กับแผ่นรองหลังชิ้นงาน (Backing) โดยแผ่นพียูโฟม (P.U. Foam) อยู่ด้านบน
11) วางผ้านอนวูเวนบนแผ่นพียูโฟม (P.U. Foam) และขึ้นรูปผ้าหลังคาด้วยเครื่องอัดขึ้นรูป
12) ตัดแต่งขอบและเจาะรูชิ้นงาน
13) ประกอบส่วนประกอบย่อย (Assembly Component)
14) ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน
15) ตรวจสอบความเรียบร้อยชิ้นงานก่อนการ Packing
16) บรรจุชิ้นงานสำเร็จรูป (Packing)

17) จัดเก็บชิ้นงานสำเร็จรูป (Storage)

18) ตรวจสอบขั้นสุดท้าย ก่อนส่งมอบให้กับลูกค้า

19) ส่งมอบชิ้นงาน

บริษัทได้มีการผลิตผ้าหลังคาส่งมอบให้กับลูกค้าหลายราย โดยปริมาณการผลิตในแต่ละเดือนไแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้าแต่ละราย ซึ่งการผลิตในแต่ละรุ่นนั้น มีจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ตามมาตรฐานอยู่จำนวนหนึ่ง และได้มีการบันทึกไว้เป็นข้อมูลจำนวนของเสีย โดยมี รายละเอียดดังตารางที่ 1.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.1 จำนวนของเสียตั้งแต่ มกราคม 2551 – ธันวาคม 2551

ลำดับ	ประเภทรถ	เดือน / รุ่น	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	**รวม (ชิ้น)**
1	รถบรรทุก 1 ตัน	A-CAB	41	22	16	26	24	27	9	13	38	11	28	23	**278**
2	รถยนต์	332W/SR	51	19	15	7	34	24	35	27	6	3	0	0	**221**
3	รถยนต์	WQ	295	207	170	126	198	240	99	69	153	57	244	181	**2,039**
4	รถยนต์	332W/NR	289	351	380	251	353	260	241	176	116	83	54	51	**2,605**
5	รถยนต์	293W	0	2	0	0	2	2	0	5	0	0	0	0	**11**
6	รถยนต์	X 11 J	132	26	103	91	148	223	152	150	210	148	300	158	**1,841**
7	รถบรรทุก 1 ตัน	C-CAB FR.	102	93	40	0	116	58	33	24	81	34	17	27	**625**
8	รถบรรทุก 1 ตัน	SAV	12	3	3	0	0	1	4	2	14	8	4	4	**55**
9	รถบรรทุก 1 ตัน	K-CAB(H61B)	169	193	125	79	128	219	46	89	158	95	75	77	**1,453**
10	รถยนต์	J31	6	0	0	0	0	7	19	5	14	0	0	0	**51**
11	รถยนต์	385W	0	94	481	248	401	456	465	167	501	265	111	126	**3,315**
12	รถยนต์	UR	58	44	32	62	60	49	47	49	89	9	4	11	**514**
13	รถบรรทุก 1 ตัน	IMV IV	221	310	249	94	181	232	172	193	367	157	84	76	**2,336**
14	รถบรรทุก 1 ตัน	D-CAB(H61B)	64	109	53	37	66	113	30	100	240	166	90	112	**1,180**
15	รถยนต์	IMV I	239	223	161	151	203	362	249	160	495	154	129	121	**2,647**

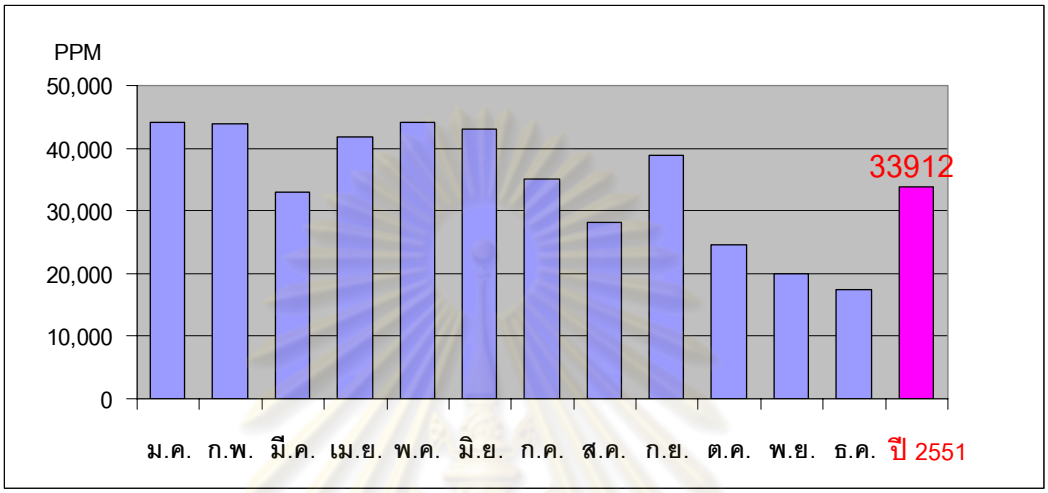
ตารางที่ 1.1 (ต่อ) จำนวนของเสียตั้งแต่ มกราคม 2551 – ธันวาคม 2551

ลำดับ	ประเภทรถ	เดือน / รุ่น	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	**รวม (ชิ้น)**
16	รถยนต์	UH	190	279	240	179	312	347	293	150	396	267	127	118	**2,898**
17	รถยนต์	348W/RHD	70	62	43	36	84	109	2	2	0	0	0	0	**408**
18	รถบรรทุก 1 ตัน	C-CAB RR.	20	27	25	21	13	70	27	28	17	25	12	0	**285**
19	รถยนต์	ZU (JQ)	6	47	51	13	24	55	40	69	125	31	23	43	**527**
20	รถบรรทุก 1 ตัน	REGULAR	120	155	139	72	189	262	97	72	166	45	43	24	**1,384**
21	รถยนต์	348W/LHD	14	22	7	10	16	20	0	0	0	0	0	0	**89**
22	รถยนต์	LK (LQ)	113	58	63	62	90	149	113	97	182	110	52	86	**1,175**
23	รถบรรทุก 1 ตัน	CREW CAB	134	78	107	96	199	227	139	89	107	88	60	58	**1,382**
24	รถบรรทุก 1 ตัน	EXTEND	103	83	65	97	138	141	68	54	112	52	36	32	**981**
จำนวนเสียรวม (ชิ้น)			2,449	2,507	2,568	1,758	2,979	3,653	2,380	1,790	3,587	1,808	1,493	1,328	28,300
จำนวนผลิตรวม (ชิ้น)			55,512	57,106	78,034	42,005	67,610	84,681	67,949	63,794	92,540	73,618	75,063	76,598	834,510
% WE.			4.41	4.39	3.29	4.19	4.41	4.31	3.50	2.81	3.88	2.46	1.99	1.73	3.39
PPM			44,117	43,899	32,909	41,852	44,062	43,138	35,026	28,059	38,762	24,559	19,890	17,337	33,912

<u>หมายเหตุ</u> *%WE. คือ เปอร์เซ็นต์ของเสีย*

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 1.1 แสดงให้เห็นว่า บริษัทมียอดการผลิตระหว่างเดือนมกราคม 2551 – ธันวาคม 2551 เป็นจำนวนทั้งสิ้น 834,510 ชิ้น ซึ่งมีจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ตามมาตรฐานจำนวน 28,300 ชิ้น คิดเป็นสัดส่วนของเสีย 3.39% หรือ 33,912 PPM จากยอดการผลิตทั้งหมด สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 แผนภูมิแสดงสัดส่วนของเสียตั้งแต่ มกราคม 2551 – ธันวาคม 2551

จากข้อมูลสัดส่วนของเสียในตารางที่ 1.1 จำนวนของเสียที่เกิดขึ้น เกิดจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 24 รุ่น ประกอบด้วยผ้าหลังคาสำหรับรถยนต์และผ้าหลังคาสำหรับรถบรรทุกขนาด 1 ตัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงแบ่งผลิตภัณฑ์เป็นกลุ่ม เพื่อความสะดวกในการทำการวิจัย สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1.2 และตารางที่ 1.3 ซึ่งสามารถแบ่งได้ตามลักษณะข้อบกพร่อง ดังตารางที่ 1.4 และนำมาจัดเรียงลำดับเพื่อพิจารณาแก้ไขและปรับปรุง ด้วยแผนภาพพาเรโต สามารถแสดงดังรูปที่ 1.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.2 แสดงสัดส่วนของเสียผ้าหลังคาสำหรับรถยนต์

ลำดับ	รุ่น	จำนวนเสีย (ชิ้น)	จำนวนผลิต (ชิ้น)	สัดส่วนของเสีย
1	332W/NR	2,605	36,287	7.18%
2	332W/SR	221	3,051	7.24%
3	348W/LHD	89	7,976	1.12%
4	348W/RHD	408	15,269	2.67%
5	385W	3,315	74,012	4.48%
6	J31	51	1,090	4.68%
7	LK (LQ)	1,175	61,906	1.90%
8	UH	2,898	75,146	3.86%
9	UR	514	12,216	4.21%
10	WQ	2,039	29,615	6.89%
11	X 11 J	1,841	3,769	48.85%
12	ZU (JQ)	527	22,615	2.33%

ตารางที่ 1.3 แสดงสัดส่วนของเสียผ้าหลังคารถบรรทุกขนาด 1 ตัน

ลำดับ	รุ่น	จำนวนเสีย (ชิ้น)	จำนวนผลิต (ชิ้น)	สัดส่วนของเสีย
1	A-CAB	278	2,986	9.31%
2	293W	11	203	5.42%
3	C-CAB FR	625	11,074	5.64%
4	SAV	55	882	6.24%
5	K-CAB(H61B)	1,453	27,076	5.37%
6	IMV IV	2,336	55,446	4.21%
7	D-CAB(H61B)	1,180	26,769	4.41%
8	IMV I	2,647	69,571	3.80%
9	C-CAB RR	285	16,468	1.73%
10	I-190 (REGULAR)	1,384	67,505	2.05%
11	I-190 (CREW CAB)	1,382	112,033	1.23%
12	I-190 (EXTEND)	981	101,545	0.97%

ตารางที่ 1.4 สัดส่วนของเสียตามลักษณะข้อบกพร่องของผ้าหลังคา ตั้งแต่ มกราคม 2551 – ธันวาคม 2551

ลำดับ	เดือน / ข้อบกพร่อง	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	จำนวนของเสีย (ชิ้น)
1	กาวทะลุ	446	645	538	350	544	973	453	515	1052	309	168	372	6,365
2	แหว่ง	289	182	236	209	273	289	158	88	287	161	65	283	2,520
3	สกปรก	237	178	259	166	327	354	168	139	220	99	64	59	2,270
4	ขนาดไม่ได้ C/F	139	97	217	178	353	414	163	115	196	128	37	42	2,079
5	หลุดล่อน	167	242	172	125	155	327	208	145	362	117	29	17	2,066
6	ปูดนูน	211	214	109	103	171	200	153	113	328	180	91	114	1,987
7	เป็นจีบ	266	214	226	102	163	240	152	76	257	112	64	85	1,957
8	นิ่ม	121	159	135	185	373	181	126	201	205	105	42	27	1,860
9	หัก	99	135	205	113	228	250	161	88	192	95	80	96	1,742
10	กระดาษพับ	109	74	67	41	36	95	363	89	159	74	34	28	1,169
11	โฟมพับ	113	92	63	51	51	90	89	52	154	92	37	53	937
12	โฟมไม่ได้คุณภาพ	-	61	-	-	-	-	-	-	-	127	633	-	821
13	ยุบ	49	34	82	36	115	54	27	27	25	30	10	15	504
14	SET GAP	39	54	47	27	27	29	11	11	16	13	18	14	306
15	เป็นเส้น	7	18	20	11	9	1	59	59	31	8	6	8	237

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

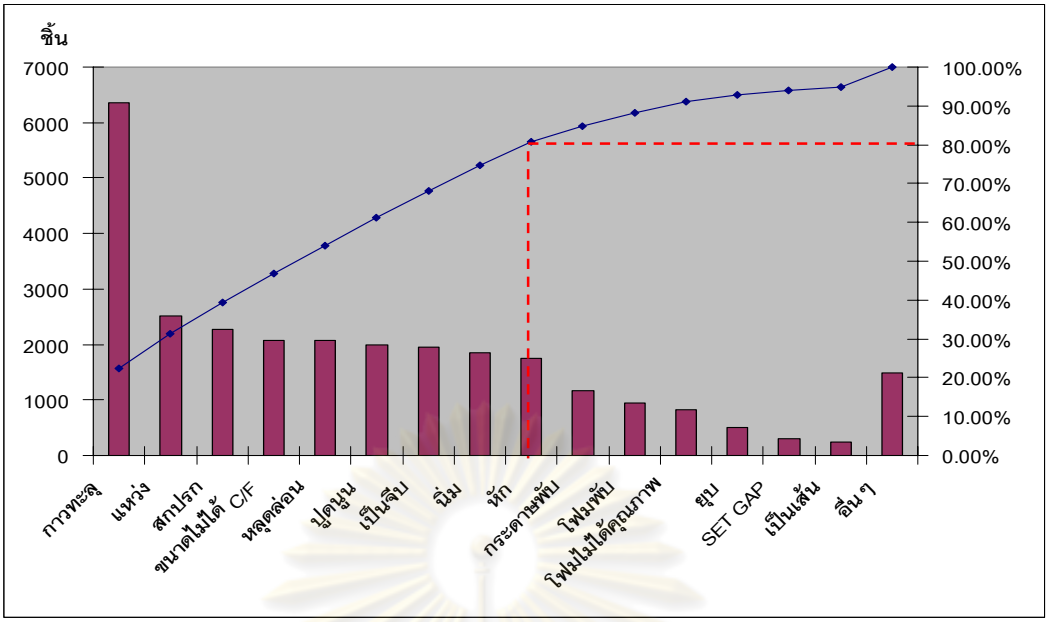
ตารางที่ 1.4 สัดส่วนของเสียตามลักษณะข้อบกพร่องของผ้าหลังคา ตั้งแต่ มกราคม 2551 – ธันวาคม 2551

ลำดับ	เดือน / ข้อบกพร่อง	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	จำนวนของเสีย (ชิ้น)
16	ปรับโปรแกรม	12	17	33	6	44	27	4	7	7	17	32	24	230
17	เป็นคลื่น	8	2	6	11	-	17	9	6	18	90	18	36	221
18	รอยขีดข่วน	34	6	24	6	40	12	20	9	32	8	11	18	220
19	ผ้าขาด	18	10	34	19	32	27	13	16	3	6	16	19	213
20	ตัดไม่ขาด	9	10	26	8	15	21	18	16	3	11	5	6	148
21	ผ้ากลับด้าน	23	-	-	5	5	5	15	-	-	-	-	-	53
22	เป็นขุย	7	5	8	6	5	1	1	4	-	9	-	3	49
23	บอร์ดทะลุ.	-	-	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47
24	แก้ไข Mould	1	6	-	-	-	-	-	13	25	-	-	-	45
25	เสียรูป	1	-	-	-	-	2	8	1	15	10	3	4	44
26	เปียกน้ำ	-	-	-	-	-	35	-	-	-	-	-	-	35
27	โฟมฉีก	-	10	-	-	-	-	-	-	-	7	10	5	32
28	โฟมไม่ได้ขนาด	29	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
29	กระดาษไม่ได้ขนาด	-	2	14	-	12	-	-	-	-	-	-	-	28
30	ไฟเบอร์หมุน ลูกกลิ้ง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	20

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

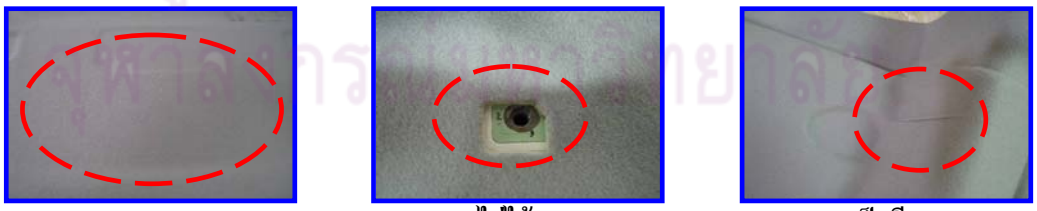
ตารางที่ 1.4 สัดส่วนของเสียตามลักษณะข้อบกพร่องของผ้าหลังคา ตั้งแต่ มกราคม 2551 – ธันวาคม 2551

ลำดับ	เดือน / ข้อบกพร่อง	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	จำนวนของเสีย (ชิ้น)
31	รอยตำหนิ	1	11	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	19
32	เป็นรอย	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
33	กระดาษขาด	-	6	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	7
34	รอยย่น	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
35	Gap หลังสูง.	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
36	รอยทางยาว	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
37	รอยด่าง	-	2	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	5
38	เส้นกาวขึ้น	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
39	รอยไหม้	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
รวมจำนวนเสีย (ชิ้น)		2,449	2,507	2,568	1,758	2,979	3,653	2,380	1,790	3,587	1,808	1,493	1,328	28,300
จำนวนผลิตทั้งหมด (ชิ้น)		55,512	57,106	78,034	42,005	67,610	84,681	67,949	63,794	92,540	73,618	75,063	76,598	834,510
% WE.		4.41%	4.39%	3.29%	4.19%	4.41%	4.31%	3.50%	2.81%	3.88%	2.46%	1.99%	1.73%	3.39%
PPM		44,117	43,901	32,909	41,852	44,062	43,138	35,026	28,059	38,762	24,559	19,890	17,337	33,912

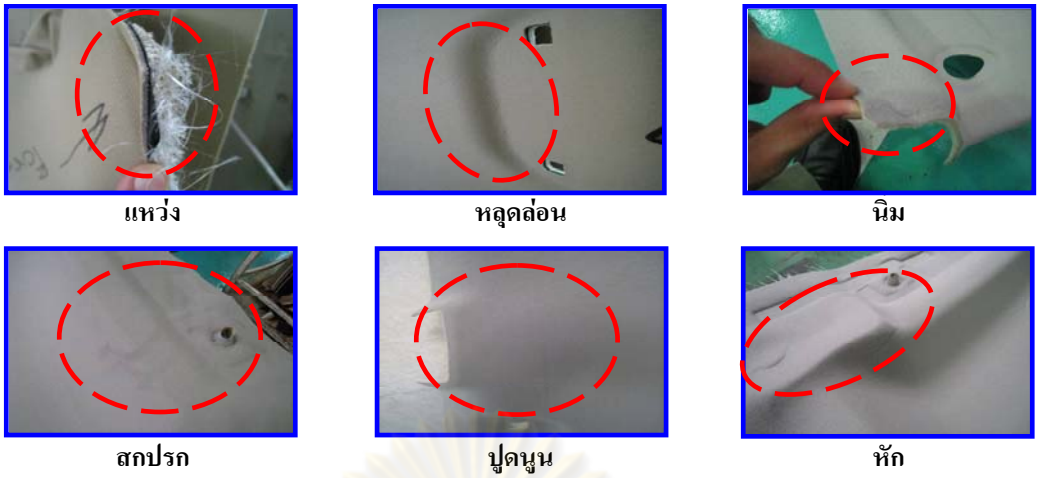


รูปที่ 1.3 แผนภูมิแสดงจำนวนข้อบกพร่องจากการผลิต

จากตารางที่ 1.4 และ รูปที่ 1.3 จะเห็นว่ามีจำนวนข้อบกพร่องเกิดขึ้นจำนวน 39 ประเภท จึงจำเป็นต้องมีการเลือกหัวข้อ เพื่อนำมาดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง โดยอาศัยหลัก 80:20 ของแผนภาพพาเรโต ดังนั้น จึงมีข้อบกพร่องที่ต้องนำมาดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง ให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ คือ 15,000 PPM ซึ่งทางบริษัทได้กำหนดเป็นนโยบายในการปรับปรุงกระบวนการผลิตในการลดจำนวนของเสียตั้งแต่ปี 2551 เป็นต้นมา ซึ่งจำนวนข้อบกพร่องทั้ง 9 ประเภท เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตผ้าหลังคาสำหรับรถยนต์และผ้าหลังคาสำหรับรถบรรทุกขนาด 1 ตัน ประกอบด้วย กาวทะลุ, แหว่ง, สกปรก, ขนาดไม่ได้ตาม C/F, หลุดล่อน, ปูดนูน, เป็นจีบ, นิ่ม และหัก ลักษณะข้อบกพร่องแสดงดังรูปที่ 1.4



รูปที่ 1.4 ลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดในกระบวนการผลิต



รูปที่ 1.4 (ต่อ) ลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดในกระบวนการผลิต

1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องในการผลิตผ้าหลังคาไม่ได้ตามมาตรฐานและหาแนวทางปรับปรุงเพื่อลดจำนวนของเสียให้ต่ำกว่า 15,000 PPM

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

ทำการศึกษาเฉพาะผลิตภัณฑ์ผ้าหลังคาของรถยนต์และรถบรรทุกขนาด 1 ตันรวม 24 รุ่นเท่านั้น

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาทฤษฎี บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.5.2 รวบรวมข้อมูลสภาพทั่วไปของโรงงาน กระบวนการผลิต และสภาพปัญหาในปัจจุบัน

1.5.3 คัดเลือกลักษณะข้อบกพร่องเพื่อนำมาแก้ไขโดยใช้แผนภูมิพาเรโต

1.5.4 วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดลักษณะข้อบกพร่องโดยแผนภาพสาเหตุและผล

1.5.5 ประเมินระดับความรุนแรง(Severity-S), ความเสี่ยงของโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง (Occurrence-O) และความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่อง (Detection-D)

1.5.6 ประเมินระดับความสำคัญของลักษณะข้อบกพร่องโดยเทคนิควิธี PFMEA โดยพิจารณาจากตัวเลขแสดงลำดับของความเสี่ยง RPN ที่มากกว่า 100 ขึ้นไป ในการกำหนดแนวทางและวิธีการในการแก้ไขปรับปรุง

1.5.7 กำหนดแนวทางและวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องจากการวิเคราะห์ PFMEA

1.5.8 ดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางที่กำหนดไว้

1.5.9 วิเคราะห์ผลที่ได้หลังจากการปรับปรุงเพื่อเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดไว้และข้อมูลก่อนการปรับปรุง

1.5.10 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.5.11 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาสำหรับผลิตภัณฑ์รุ่นต่อไป

1.6.2 สร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพของผลิตภัณฑ์แก่ลูกค้าเพื่อให้ลูกค้าได้รับความพึงพอใจสูงสุด

1.6.3 ได้วิธีการป้องกันข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากที่กล่าวมา แสดงให้เห็นว่าปัญหาที่เกิดจากกระบวนการขึ้นรูป (Forming) ส่งผลกระทบต่อคุณภาพ ต้นทุนสินค้า และความน่าเชื่อถือของลูกค้ามากที่สุด ดังนั้นจึงควรมีวิธีการในการปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดของเสียด้วยการนำเครื่องมือคุณภาพมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart), แผนภาพสาเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) และ การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis: FMEA)

2.1.1 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

2.1.1.1 แผนภูมิพาเรโตคืออะไร

แผนภูมิพาเรโตเป็นเครื่องมือสำหรับที่จะตรวจสอบปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานประกอบการ เช่น จำนวนสินค้าคุณภาพไม่ดี ข้อบกพร่อง คำร้องเรียนจากลูกค้า อุบัติเหตุ เป็นต้น โดยการนำปรากฏการณ์หรือสาเหตุเหล่านั้นมาแบ่งแยกประเภท แล้วเรียงลำดับตามความสำคัญของข้อมูลจากมากมาหาน้อย โดยแสดงขนาดความมากน้อยด้วยกราฟแท่ง และแสดงค่าสะสมด้วยกราฟเส้น

2.1.1.2 ขั้นตอนในการจัดทำแผนภูมิพาเรโต

1) กำหนดหัวข้อที่จะทำการสำรวจ แล้วรวบรวมข้อมูลเหล่านั้น
   - กำหนดช่วงระยะเวลาและวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูล ช่วงระยะเวลานั้นอาจจะกำหนดเป็นสัปดาห์ หรือเดือน เป็นต้น ให้ตัดตอนเป็นช่วงโดยให้ระยะความสั้นยาวขึ้นกับสภาพที่เกิดปัญหา
   - นำใบตรวจสอบ (Check Sheet) มาใช้เพื่อสำรวจปัญหา ไม่เพียงแต่จำนวนของปัญหาแต่ยังสามารถสำรวจสาระและสาเหตุของปัญหาได้ด้วย
2) จำแนกและรวบรวมข้อมูลตามสาเหตุหรือปรากฏการณ์ โดยพยายามจำแนก
   - จำแนกและรวบรวมข้อมูลตามสาเหตุ : วัตถุดิบ เครื่องจักร ผู้ปฏิบัติงาน วิธีการทำงาน เป็นต้น
   - จำแนกตามปรากฏการณ์ : หัวข้อของของเสีย สถานที่ กระบวนการผลิต เวลา เป็นต้น
   - จัดแจงข้อมูลให้เหมาะสมแล้วคำนวณปริมาณสะสม (Accumulative)
   - เรียงหัวข้อตามลำดับจำนวนข้อมูลที่มีปริมาณมากไปสู่น้อย แล้วเติมจำนวนข้อมูลของแต่ละหัวข้อลงไป ต่อจากนั้นให้เขียน “อื่น ๆ” ลงเป็นหัวข้อสุดท้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ทำการคำนวณปริมาณสะสม โดยเริ่มจากหัวข้อที่มีข้อมูลมากแล้วคำนวณไปเรื่อย ๆ

3) คำนวณเปอร์เซ็นต์สะสม

4) เขียนแกนตั้งและแกนนอนลงบนกราฟ

- แกนนอนให้เขียนเติมชื่อหัวข้อโดยเรียงลำดับจากหัวข้อที่มีจำนวนข้อมูลมากไปสู่น้อย โดยเรียงจากซ้ายไปขวา
- แกนตั้งให้เขียนลักษณะสมบัติที่เรากำลังสำรวจโดยจัดทำสเกลให้สามารถครอบคลุมจำนวนรวมของข้อมูลทั้งหมดได้ ควรกำหนดสเกลและระยะช่องไฟเพื่อให้ขนาดความยาวของแกนตั้งกับแกนนอนนั้นเป็น 1:1 – 2:2 (โดยให้แผนภูมิพาเรโตที่ได้มีขนาดเกือบเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส)

5) จัดทำกราฟแท่ง

- เขียนจำนวนข้อมูลออกเป็นกราฟแท่ง เรียงตามลำดับจากซ้ายไปขวา โดยให้มีความกว้างของกราฟแต่ละแท่งเท่ากัน ในกรณีที่เขียนกราฟแต่ละแท่งแยกออกจากกันควรจัดช่องไฟระหว่างแท่งให้เท่ากันด้วย

6) จัดทำเส้นกราฟค่าสะสม

- เติมจุดกราฟของค่าสะสมลงทางด้านขวามือของกราฟแท่ง แล้วโยงจุดเหล่านี้ลากเป็นกราฟเส้นตรง โดยเรียกกราฟนี้ว่าเส้นกราฟสะสม

7) ลากแกนตั้งขึ้นทางด้านขวาสุด แล้วกำหนดสเกล

- กำหนดให้จุดเริ่มของกราฟเส้นตรงเป็น “0” (%) แล้วจุดสุดท้ายเป็น “100” (%)
- แบ่งส่วนระหว่าง 0-100% ออกเป็น 5 ส่วนเท่ากันแล้วเติมสเกล 20,40,60,80% (หรืออาจจะแบ่งเป็น 10 ส่วนแล้วเติมค่า 10,20,30,…,100 ก็ได้)

8) ใส่ข้อความที่จำเป็นลงไป

- หัวข้อเรื่อง ช่วงเวลา จำนวนรวมของข้อมูล ชื่อขบวนการผลิต ผู้จัดทำ เป็นต้น

2.1.1.3 ชนิดของแผนภูมิพาเรโต

1) แผนภูมิพาเรโตโดยผล แผนภูมินี้เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ด้อยคุณภาพ และใช้หาว่าปัญหาสำคัญคืออะไร

- คุณภาพ ความบกพร่อง ความผิด ความล้มเหลว คำร้องเรียน ค่าร้องเรียนของส่งคืน การซ่อมแซม
- ราคา มูลค่าสูญเสีย ค่าใช้จ่าย

- การส่ง มูลภัณฑ์ การขาดแคลนของ การเก็บเงินไม่ได้ การส่งล่าช้า
- ความปลอดภัย อุบัติเหตุ ความผิดพลาด การเสีย

2) แผนภูมิพาเรโตโดยสาเหตุ แผนภูมินี้เกี่ยวข้องกับความผิดในขบวนการและใช้เพื่อหาสาเหตุสำคัญของปัญหา

- ผู้ปฏิบัติการ กะ กลุ่ม อายุ ประสบการณ์ ความชำนาญ
- เครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือ การจัดการ รูปแบบ เครื่องมือวัด
- วัตถุดิบ ผู้ผลิต สถานที่ประกอบการ ลอต ชนิด
- ระเบียบวิธีการปฏิบัติการ เงื่อนไข ลำดับ การจัด ระเบียบวิธี

2.1.1.4 ประโยชน์ของแผนภูมิพาเรโต

1) สามารถบ่งชี้ให้เห็นได้ว่าหัวข้อใดมีปัญหามากที่สุด
2) สามารถเข้าใจลำดับความสำคัญมากน้อยของปัญหาได้ทันที
3) สามารถเข้าใจว่าแต่ละหัวข้อมีอัตราส่วนเพียงใดในส่วนทั้งหมด
4) เนื่องจากใช้กราฟแท่งบ่งชี้ขนาดของปัญหาทำให้สามารถโน้มน้าวจิตใจได้ดีไม่ต้องใช้การคำนวณที่ยุ่งยากก็สามารถจัดทำได้

2.1.2 แผนภาพสาเหตุและผล (Cause & Effect Diagram)

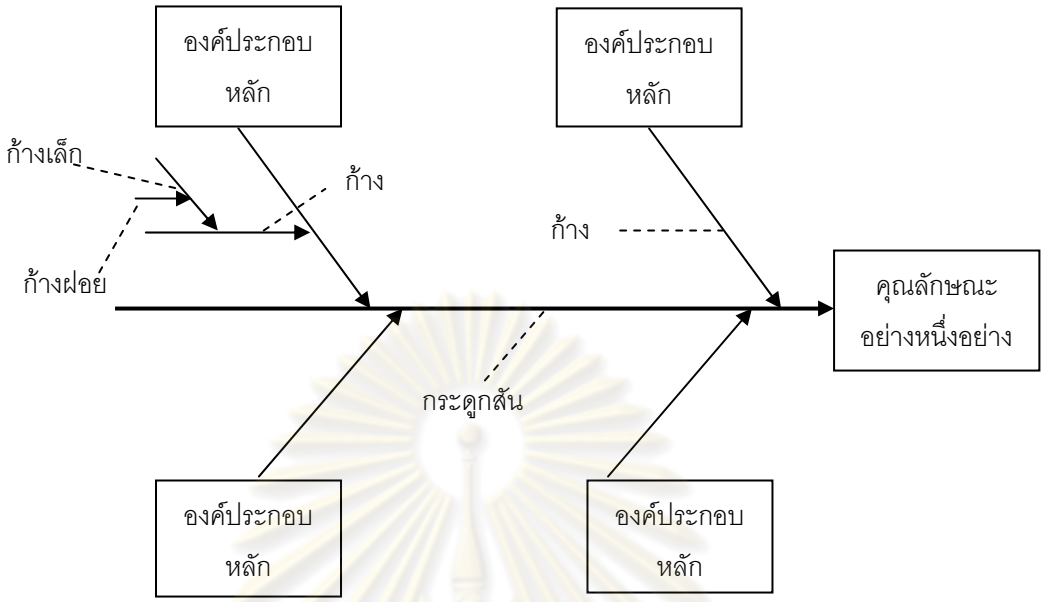
2.1.2.1 ความหมายของแผนภาพสาเหตุและผล

แผนภาพของสาเหตุและผล คือ แผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง (ผล) กับองค์ประกอบหรือสาเหตุต่าง ๆ (เหตุ) ที่มีผลทำให้เกิดคุณลักษณะนั้น ๆ ไว้อย่างเป็นระบบ โดยรวบรวมในแผนภาพที่มีลักษณะคล้ายก้างปลาจึงเรียกชื่อกันว่า “ผังก้างปลา” และเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ผู้ที่คิดค้นขึ้นมาคือ ดร.อิชิกาวา บางครั้งจึงเรียกแผนภาพ อิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ผลผลิตหรือผลงานของขบวนการผลิตแต่ละหน่วย ย่อมประกอบขึ้นมาจากองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านั้น โดยองค์ประกอบหรือสาเหตุหลักโดยทั่วไปไม่ว่าจะอยู่ในหน่วยงานการผลิตหรือสำนักงานมักจะใช้เหมือนกันคือ

1) Man = คน
2) Machine = เครื่องมือ เครื่องจักรหรืออุปกรณ์
3) Material = วัตถุดิบ หรือวัสดุ
4) Method = วิธีการทำงาน

การรวบรวมองค์ประกอบหรือสาเหตุต่าง ๆ ให้เป็นระบบในรูปของงานแผนภาพสาเหตุและผลช่วยให้เราสามารถค้นหา วิเคราะห์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ว่าองค์ประกอบใดหรือสาเหตุใดที่มี

อิทธิพลต่อคุณภาพของผลผลิตหรือผลงาน จะได้ควบคุมปรับปรุงสาเหตุหรือองค์ประกอบนั้น ๆ ต่อไป



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภาพสาเหตุและผล (Cause & Effect Diagram)

2.1.2.2 ขั้นตอนการสร้างแผนภาพสาเหตุและผล

1) ชี้ลักษณะคุณภาพที่เป็นปัญหาออกมาให้ชัดเจน ตัวอย่างเช่น ความผิดพลาดในการทำงาน

2) ที่ริมขวาสุดของกระดาษเขียนลักษณะคุณภาพลงไป ตีกรอบสี่เหลี่ยมแล้วลากเส้นราบหนาจากซ้ายมือมายังกรอบนี้ (เรียกเส้นกระดูกสันหลัง) แล้วเติมเป็นลูกศร

3) แบ่งสาเหตุหรือองค์ประกอบที่สำคัญออกเป็น 4-8 ข้อ จากนั้นลากเส้น “ก้างใหญ่” จากซ้ายมือเอียงเข้าหากระดูกสันหลังแล้วเขียนสาเหตุสำคัญต่าง ๆ ข้างต้น ที่ลูกศรและล้อมกรอบสี่เหลี่ยม

4) พยายามหาสาเหตุที่ส่งผลให้เป็นสาเหตุใหญ่เขียนเป็นก้างปลา หาสาเหตุย่อยที่ส่งผลให้เป็นสาเหตุเขียนเป็นก้างเล็ก และในที่สุดหามูลเหตุซึ่งส่งผลให้เกิดสาเหตุย่อยเขียนเป็นก้างย่อย ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะช่วยให้มองเห็นวิธีการแก้ไขได้ชัดเจนขึ้น

5) สำรวจแผนภาพสาเหตุและผลอีกครั้งว่ามีสาเหตุอื่น ๆ เพิ่มเติมอีกหรือไม่ ถ้ามีให้เขียนเติมลงไป

6) ต่อจากนั้นจัดลำดับความสำคัญต่าง ๆ ในการกำหนดความสำคัญมากน้อยดังกล่าว อาจใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ถกเถียงร่วมกัน ใช้แผนภูมิพาเรโต กราฟ หรือเปิดอภิปราย

ทั่วไป เป็นต้น โดยจะใช้ล้อมกรอบหรือเติมวงกลมสีแดงข้างหน้าสาเหตุที่สำคัญมากกว่าเพื่อให้แบ่งชัดขึ้น

7) เติมหัวข้อที่เกี่ยวข้องลงไป

- ชื่อผลิตภัณฑ์
- ขั้นตอนการผลิต
- วัน เดือน ปี ที่เขียน

2.1.2.3 ข้อเสนอแนะในการสร้างแผนภาพสาเหตุและผล

1) แผนภาพสาเหตุและผลจะมีประโยชน์และใช้งานได้ดีต้องมีการเข้าร่วมของบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ถกเถียงกันถึงจุดมุ่งหมายให้แจ่มชัดก่อนแล้วจึงแสดงความคิดเห็นออกมาในการแสดงความคิดเห็นห้ามมิให้มีการคัดค้านว่าไม่ถูกต้องหรือใช้ไม่ได้อย่างเด็ดขาด ไม่ว่าความคิดเห็นของสมาชิกจะเป็นอย่างไรให้ใส่ลงไปในแผนภาพสาเหตุและผลให้หมด

2) กำหนดลักษณะคุณภาพได้ชัดเจนและเป็นรูปธรรมมากที่สุด ถ้าหากลักษณะคุณภาพดังกล่าวถูกกำหนดขึ้นมากว้าง ๆ หรือลอย ๆ (นามธรรม) แผนภาพสาเหตุและผลที่ได้จะใช้ประโยชน์ไม่ได้มากนัก วิธีที่ดีคือการจำแนกประเภทของลักษณะคุณภาพให้เล็กลงเป็นหลาย ๆ ประเภท เช่น แทนที่จะพูดว่าคุณภาพสินค้าไม่ดี หากสามารถแยกให้ชัดได้ว่าหัวข้อคุณภาพที่ไม่ดีนั้นมีอะไรมาก เช่น ขนาดผิดพลาด มีรอยขีดข่วนหรือน้ำหนักกระจายตัวมากเกินไป เป็นต้น แล้วนำหัวข้อย่อย ๆ เหล่านี้มาสร้างข้อละแผนภาพจะได้ประโยชน์มากกว่า

3) ขุดคุ้ยสาเหตุต่าง ๆ ออกมาให้ครบ เพราะจุดมุ่งหมายของการเขียนแผนภาพสาเหตุและผลไม่ได้อยู่ที่การใช้ต่างหาก ดังนั้น ต้องพยายามทำแผนภาพสาเหตุและผลให้จุดของปัญหาเด่นชัดขึ้นมาให้ได้

4) ไม่ควรใช้สมองเพียงอย่างเดียว ควรอาศัยข้อเท็จจริงจากแหล่งงานด้วย ทั้งที่เคยพบเห็นในอดีตและปัจจุบันเป็นพื้นฐาน แล้วทำภาพสาเหตุและผลจากพื้นฐานข้อเท็จจริงดังกล่าวรายงานเองซ้ำ ๆ ว่า “ทำไม”

5) การที่สามารถเขียนแผนภาพสาเหตุและผลได้ดี แสดงว่าเข้าใจเนื้อหาของงานนั้นๆ ดี

6) พยายามให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น

2.1.2.4 ประโยชน์ของแผนภาพสาเหตุและผล

นอกเหนือจากใช้วิเคราะห์สาเหตุหรือองค์ประกอบของปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงแล้วแผนภาพสาเหตุและผลยังมีประโยชน์ทางด้านอื่น ๆ อีก เช่น

1) จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยสมาชิกทุกคนในกลุ่ม คือ สาเหตุของการกระจายตัวหรือของเสีย ประสบการณ์และคามชำนาญของแต่ละคนจะถูกเปิดเผยออกมาทำให้เพื่อนร่วมงานทราบ นับเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ต่อกันอย่างดี

2) ภาพสาเหตุทำให้การประชุมเป็นไปได้ถูกทิศทางและมีประสิทธิภาพ และเป็นตัวนำทางสำหรับการปรึกษาหารือ (ของการประชุม) แต่ถ้าประชุมโดยมีแนวทางตามแผนภาพสาเหตุและผล กำหนดการหารือจะอยู่ในแนวทางเดียวกันอย่างใจจดใจจ่อ

3) ภาพสาเหตุและผลใช้ได้กับงานทุกชนิด ไม่เพียงใช้ได้เฉพาะในการผลิตเท่านั้นแต่ใช้ได้กับงานทุกประเภท

4) ใช้ในการอธิบายเรื่องงานและใช้อบรมพนักงานใหม่ด้วย

2.1.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis: FMEA)

เป้าหมายในการทำ FMEA คือการสร้างระบบป้องกันหรือลดโอกาสการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง กำจัดสาเหตุข้อบกพร่อง รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องให้พบก่อนถูกเข้าไปสู่กระบวนการถัดไป ซึ่งส่งผลต่อการร้องเรียนของลูกค้าต่อสินค้า หรือบริการที่ส่งมอบลดลง ความพึงพอใจของลูกค้าอยู่ในระดับสูงขึ้น ทำให้องค์กรมีศักยภาพในการแข่งขันในระดับสากลทั้งในด้านคุณภาพ ราคา การส่งมอบ การบริการ รวมถึงการสร้างขวัญกำลังใจ และสภาพแวดล้อมในการทำงานอย่างมีคุณภาพ

ลักษณะสำคัญ 3 ประการของ FMEA

1) ต้องมีการแสดงให้เห็นถึงรูปแบบข้อบกพร่อง และความผิดพลาดต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น หรือเกิดขึ้นแล้วจากระบบงาน การออกแบบ การผลิต และมีการประเมินอย่างชัดเจน

2) ต้องมีการบ่งชี้การกระทำ สำหรับลด หรือขจัดโอกาสของความล้มเหลว ปัญหาและความผิดพลาดนั้นๆ ที่เกิดขึ้น

3) จัดทำแบบฟอร์มมาตรฐานสำหรับบันทึก โดยปกตินิยมแบ่ง FMEA ออกเป็น 2 ชนิด คือ Design FMEA สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีการนำเอาปัญหาสำคัญ และข้อบกพร่องต่างๆ จากผู้ใช้หรือลูกค้า มาศึกษาและหาวิธีการปรับปรุงแก้ไข และอีกอย่างหนึ่งคือ Process FMEA สำหรับการออกแบบและปรับปรุงกระบวนการซึ่งมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันไม่ให้มีของเสีย และขจัดหรือลดปัญหาการผลิตที่จะส่งผลต่อไปยังกระบวนการผลิตถัดไป และลูกค้า

2.1.3.1 วิธีการจัดทำ FMEA

ในการดำเนินการ FMEA ให้เกิดประสิทธิผลที่สุดจะต้องดำเนินการภายใต้ระยะเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดเท่าที่สามารถจะกระทำได้ โดยมีขั้นตอนทั่วไปในการจัดทำ FMEA ดังนี้

1) การกำหนดกลยุทธ์ในการจัดทำ FMEA วิเคราะห์โดยพิจารณาจากประเด็นต่างๆ ดังนี้

- มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีใหม่
- ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตอยู่ได้รับการการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมค่อนข้างมาก
- มีปัญหาของกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างเรื้อรัง
- มีการควบคุมการทำงานของพนักงานปฏิบัติค่อนข้างมาก
- มีความผันแปรค่อนข้างสูง

2) การทบทวนกระบวนการ

การทำ FMEA ควรเริ่มต้นจากการทำกระบวนการให้อยู่ในรูปของแผนภาพหรือแผนภาพแสดงการไหลของกระบวนการ และจากแผนภูมินี้เองจะทำให้ทราบถึงกระบวนการผลิตในทุกขั้นตอน ตลอดจนความสัมพันธ์ของป้อนเข้า (Input) และผลผลิต (Output) ตลอดจนจุดวัดที่แต่ละกระบวนการ

3) การระดมสมอง

การระดมสมองนี้มีความจำเป็นต้องตรวจสอบถึงความเข้าใจก่อนว่าสมาชิกในกลุ่มคณะทำงานมีความเข้าใจในหน้าที่และแนวความคิดในการทำงานของกระบวนการแล้วหรือยังเพื่อกำหนดแนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง (Potential Failure Mode) ซึ่งการดำเนินการนี้ควรให้สมาชิกทุกคนในคณะทำงานมีอิสระในการใช้ความคิดผ่านกระบวนการวิเคราะห์หน้าที่ของกระบวนการเพื่อกำหนดแนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง

4) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องของแต่ละรายการ

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องแต่ละรายการโดยเริ่มจากการพิจารณาถึงลูกค้า ที่หมายถึงกระบวนการถัดไปจนกระทั่งถึงผู้ใช้สุดท้ายแล้วพิจารณาข้อบกพร่องว่าส่งผลกระทบประการใดต่อลูกค้า โดยลูกค้าจะพิจารณาผลกระทบต่อความสามารถของกระบวนการ สำหรับลูกค้าที่เป็นผู้ใช้สุดท้ายจะพิจารณาผลกระทบต่อประโยชน์ใช้สอยที่ลดลงที่ลูกค้าพึงได้รับจากผลิตภัณฑ์และความรุนแรง (Severity – S) จากผลกระทบที่พิจารณานี้จะได้รับการเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลูกค้าหรือเปลี่ยนแปลงการใช้งานเท่านั้น จากนั้นให้พิจารณาถึงสาเหตุการเกิดข้อบกพร่องที่พิจารณา โดยสาเหตุต้องมาจากการพิจารณาแนวความคิดในกระบวนการทำงาน และเมื่อทราบสาเหตุแล้วจะพิจารณาถึงความเสี่ยงโดยประเมินถึงโอกาสเกิด (Occurrence – O) จากความเป็นไปได้ ที่สาเหตุดังกล่าวจะเกิดขึ้นซึ่งอาจผ่านการวิเคราะห์ความ

ผันแปรเชิงสถิติหรืออาศัยประสบการณ์และความรู้สึก จากผู้ที่มีประสบการณ์ เมื่อวิเคราะห์ถึงผลกระทบและสาเหตุตามลำดับสุดท้ายของขั้นตอนนี้ จะพิจารณาถึงระบบการควบคุมกระบวนการที่ใช้ในปัจจุบัน (Current Control) เพื่อพิจารณาว่าระบบควบคุมที่ใช้ในปัจจุบันมีความสามารถในลักษณะการบ่งชี้ข้อบกพร่องก่อนที่จะเกิดขึ้น จะพิจารณาความเสี่ยงโดยประเมินถึงความสามารถในการตรวจจับ (Detection – D) ของระบบ โดยผลการประเมินนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อได้รับการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมกระบวนการที่ใช้ในปัจจุบันเท่านั้น

5) การประเมินตัวเลขแสดงความเสี่ยง

หลังจากวิเคราะห์ข้อบกพร่องแต่ละรายการแล้วให้ทำการประเมินผลค่าความเสี่ยงโดยพิจารณาจากทั้ง 3 ประการ คือ

- ความรุนแรงของลักษณะข้อบกพร่อง (S)
- ความสามารถในการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง (D)
- โอกาสในการเกิดสาเหตุ (O)

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

โดย RPN หมายถึง ตัวเลขแสดงลำดับความเสี่ยง (Risk Priority Number)

6) กำหนดมาตรการตอบโต้เพื่อลดความเสี่ยง

ภายหลังจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงแล้วทำให้เลือกลักษณะข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงหรือมีความเสี่ยงมากขึ้นมาพิจารณากำหนดมาตรการตอบโต้ โดยการกำหนดมาตรการตอบโต้นี้ควรมาจากพื้นฐานของเทคโนโลยีเฉพาะด้าน และเมื่อกำหนดมาตรการตอบโต้แล้วให้กำหนดการปฏิบัติการ (Action) โดยการดำเนินการให้อยู่ในรูปแบบคณะทำงานที่มีการมอบหมายอย่างเป็นทางการ

7) การประเมินความเสี่ยงภายหลังการตอบโต้

หลังจากมีการตอบโต้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิเคราะห์จะต้องทำการประเมินค่าความเสี่ยงในรูปของค่า RPN โดยอาศัยกฎเกณฑ์เดิมอีกครั้งเพื่อพิจารณาความเสี่ยงของลักษณะข้อบกพร่อง

8) การติดตามและจัดทำมาตรฐาน

ขั้นตอนสุดท้ายของการดำเนินการ FMEA ในครั้งแรกจะได้จากการติดตามผลเพื่อสร้างความมั่นใจว่ามาตรฐานการตอบโต้ที่กำหนดไว้ได้รับการนำไปปฏิบัติใช้อย่างมีประสิทธิผลหรือไม่ และถ้ามีประสิทธิผลดีแล้วก็ควรดำเนินการจัดทำมาตรฐานต่อไป เมื่อมีการนำมาตรการตอบโต้ไปใช้แล้วและควบคุมอย่างได้ผลดีแล้ว ก็ควรจะดำเนินการวิเคราะห์ FMEA อีกเพื่อความพยายามในการลดค่าความเสี่ยงอย่างต่อเนื่อง

2.1.3.2 ชนิดของ FMEA และการนำไปใช้งาน

Failure Mode and Effect Analysis หรือ FMEA เป็นวิธีการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน เหมาะสำหรับการค้นหาสาเหตุของความผิดพลาดก่อนที่จะเกิดขึ้นจริงเพื่อเป็นการป้องกันก่อนที่จะเกิดปัญหาร้ายแรงขึ้นมาภายหลัง และเป็นการลดความเสี่ยงของการเกิดปัญหา โดยทั่วไปแล้ว FMEA สามารถแบ่งวิธีการนำไปใช้งานได้หลากหลายอย่าง คือ

1) System FMEA สำหรับการออกแบบและปรับปรุงการทำงาน การใช้งานมักจะรวมอยู่ในขั้นตอนของ FMEA ชนิดอื่นๆ ได้แก่ การสร้างแนวความคิดในการออกแบบ และกำหนดรายละเอียดของระบบงาน การออกแบบ การพัฒนา การทดสอบ และประเมินผลระบบ

2) Design FMEA นิยมใช้สำหรับการวิเคราะห์และแก้ไขงานที่มีการทดลองหรือใช้งานเป็นครั้งแรก มักจะพิจารณาเกี่ยวข้องกับกลุ่มของการรวมส่วนประกอบต่างๆ หรือส่วนย่อยๆ เข้าด้วยกันและส่วนผลิตภัณฑ์ว่ามีหน้าที่การใช้งานตามที่ออกแบบไว้เหมาะสมดีหรือไม่ และส่วนใดจะมีปัญหา จะป้องกันหรือลดระดับความเสี่ยงได้มากน้อยแค่ไหน

3) Process FMEA สำหรับกระบวนการผลิตซึ่งก็มีลักษณะเหมือนกับ Design FMEA แต่มักจะพิจารณาเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตที่สำคัญ คือ พนักงาน เครื่องจักร วัสดุ การวัด และสภาพแวดล้อมของการผลิต โดยทั่วไปแล้วเครื่องจักรจะเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุด

4) Service FMEA จะเกี่ยวกับให้บริการเป็นหลักโดยให้คนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดเมื่อจัดทำ Service FMEA

5) Machinery FMEA สำหรับการวิเคราะห์เครื่องจักรอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้โดยแบ่งเป็นส่วนประกอบต่างๆ เช่น โครงสร้างเครื่องจักร เครื่องมือ เป็นต้น

2.1.3.3 ลำดับขั้นตอนการสร้าง FMEA สำหรับกระบวนการ

1) หมายเลข FMEA ให้ใส่หมายเลขเอกสารสำหรับ FMEA ลงไปเพื่อประโยชน์ในการสอบกลับได้

2) ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ ให้ใส่ชื่อและจำนวนของระบบ ระบบย่อย หรือชิ้นส่วนประกอบสำหรับกระบวนการที่จะทำการวิเคราะห์

3) ผู้รับผิดชอบกระบวนการ ให้ใส่ชื่อผู้ผลิต ฝ่ายงาน กลุ่มงานลงไปทั้งนี้อาจรวมถึงชื่อผู้ส่งมอบ

4) ผู้จัดทำ ให้ใส่ชื่อผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดเตรียม FMEA พร้อมหมายเลขโทรศัพท์และชื่อบริษัทที่สังกัด

5) ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์ ให้ใส่ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์ที่จะใช้หรือได้รับผลกระทบจากกระบวนการที่ทำการวิเคราะห์

6) วันสำคัญ (Key Date) ให้ใส่วัน เดือน ปี ที่ควรกำหนดเสร็จสิ้นซึ่งไม่ควรจะเกินไปกว่ากำหนดวันเริ่มต้นทำการผลิต แต่ถ้าเป็นกรณีที่ FMEA ได้รับการจัดทำโดยผู้ส่งมอบ วัน เดือน ปี ที่ควรเสร็จสิ้นไม่ควรเกินไปกว่ากำหนดวันที่จะต้องจัดส่ง

7) วัน เดือน ปี สำหรับ FMEA ให้ใส่วัน เดือน ปีที่เริ่มต้นจัดทำ FMEA และวันเดือนปีที่ทบทวน FMEA ครั้งล่าสุด

8) คณะทำงาน ให้ใส่ชื่อบุคคลที่รับผิดชอบรวมถึงฝ่ายงานที่มีอำนาจในการบ่งชี้หรือดำเนินการ

9) หน้าที่ความต้องการของกระบวนการ ให้ใช้คำอธิบายง่ายๆ เกี่ยวกับกระบวนการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ได้รับการวิเคราะห์ เช่น การขึ้นรูป การตัดชิ้นงาน การประกอบชิ้นส่วนย่อย เป็นต้น และให้ใส่หมายเลขของกระบวนการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานลงไปด้วย

10)แนวโน้มจากผลของข้อบกพร่อง โดยข้อบกพร่อง (Failure) และลักษณะข้อบกพร่อง (Failure Mode) หมายถึงลักษณะทางกายภาพที่กระบวนการจะไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามที่ออกแบบไว้หรือกำหนดความต้องการไว้

11)แนวโน้มจากข้อบกพร่อง ในช่องของแบบฟอร์ม FMEA ให้แสดงแนวโน้มของผลจากข้อบกพร่องที่มีความหมายว่า ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องที่กระทบกับลูกค้า โดยผลกระทบดังกล่าวอาจจะอยู่ในรูปของที่ลูกค้าสังเกตเห็นหรือสิ่งที่ลูกค้ามีประสบการณ์มาก่อนก็ได้

12)ความรุนแรงของผลกระทบหรือ S – Severity ในช่องนี้จะวิเคราะห์ถึงความรุนแรงของแนวโน้มของผลกระทบจากข้อบกพร่องที่กำหนดในช่องแนวโน้มข้อบกพร่อง โดยความรุนแรงจะหมายถึง ขนาดของความรุนแรง (Seriousness) ของผลกระทบและความรุนแรงนี้จะเป็นลักษณะเชิงสัมพันธ์ภายใต้ขอบเขตของแต่ละ FMEA และการลดขนาดความรุนแรงของผลกระทบความรุนแรงจะได้มาจากการออกแบบใหม่สำหรับระบบหรือกระบวนการเท่านั้น (ไม่สามารถดำเนินการโดยการเปลี่ยนแปลงความคาดหวังของลูกค้าได้)ในการประเมินความรุนแรงทีม FMEA ควรกำหนดกฎเกณฑ์การประเมินผลก่อนเสมอโดยทั่วไปอาจใช้สเกล 1-10 (อาจจะใช้สเกล 1-4, 1-25 หรือ 1-100 ก็ได้โดยสนใจถึงความสามารถในการแยกความแตกต่างของสเกลที่ใช้ได้) และควรกำหนดให้ความรุนแรงที่สูงที่สุดได้คะแนนมากที่สุด และให้ความรุนแรงที่ต่ำที่สุดได้คะแนนต่ำที่สุด ดังตารางที่ 2.1 และถ้าผลกระทบใดได้คะแนนต่ำที่สุดแล้วก็จะทำการตัดผลกระทบดังกล่าวออกจากการพิจารณาต่อไป การจำแนกช่องนี้อาจจะได้รับการใช้ในการจำแนกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการพิเศษ (เช่น คุณลักษณะวิกฤติ สำคัญ สำคัญมาก มีนัยสำคัญ) สำหรับชิ้นส่วนประกอบระบบย่อย หรือระบบ ที่อาจต้องการการควบคุมกระบวนการเพิ่มเติม นอกจากนี้ในการกำหนดถึงลักษณะข้อบกพร่องที่สำคัญมากจากการประเมินผลด้านวิศวกรรม

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA

ผลกระทบจากข้อบกพร่อง	ความรุนแรงของผลกระทบที่มีต่อผู้ใช้ผลิตภัณฑ์	ความรุนแรงของผลกระทบที่มีต่อกระบวนการภายใน	คะแนน
เกิดอันตรายโดยไม่มีการเตือน	มีผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ใช้ หรือขัดต่อกฎหมายโดยไม่มีการเตือนล่วงหน้า	มีผลกระทบต่อการเกิดอันตรายต่อพนักงาน (หรือเครื่องจักร) โดยไม่มีการเตือนล่วงหน้า	10
เกิดอันตรายโดยมีการเตือน	มีผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ใช้ หรือขัดต่อกฎหมายโดยมีการเตือนล่วงหน้า	มีผลกระทบต่อการเกิดอันตรายต่อพนักงาน (หรือเครื่องจักร) โดยมีการเตือนล่วงหน้า	9
ผลกระทบสูงมาก	ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากสูญเสียหน้าที่หลัก	ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด (100%) อาจต้องถูกทำลาย หรือส่งเข้าซ่อมแซมที่แผนกซ่อมบำรุง โดยใช้เวลามากกว่า 1 ชั่วโมง	8
ผลกระทบสูง	ผลิตภัณฑ์นำไปใช้งานได้ แต่ละดับสมรรถนะลดลงจนทำให้ลูกค้าไม่พอใจมาก	อาจจะมีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์แบบคัดเลือก (Sorting) และผลิตภัณฑ์บางส่วน (น้อยกว่า 100%) อาจถูกทำลาย หรือส่งเข้าซ่อมแซมที่แผนกซ่อมบำรุงระหว่างครึ่งถึงหนึ่งชั่วโมง	7
ผลกระทบปานกลาง	ผลิตภัณฑ์นำไปใช้งานได้แต่ขาดความสะดวกสบายและทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	ผลิตภัณฑ์บางส่วน (น้อยกว่า 100%) อาจถูกทำลายและไม่ต้องตรวจสอบแบบคัดเลือก (Sorting) หรือส่งเข้าซ่อมแซมที่แผนกซ่อมบำรุงใช้เวลาต่ำกว่าครึ่งชั่วโมง	6
ผลกระทบต่ำ	ผลิตภัณฑ์นำไปใช้งานได้ด้วยความสะดวกสบาย แต่ระดับสมรรถนะลดลง	ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด (100%) อาจต้องได้รับการ รีเวิร์ค หรือได้รับการซ่อมแซมนอกสายการผลิตที่ฝ่ายผลิต	5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA

ผลกระทบจากข้อบกพร่อง	ความรุนแรงของผลกระทบที่มีต่อผู้ใช้ผลิตภัณฑ์	ความรุนแรงของผลกระทบที่มีต่อกระบวนการภายใน	คะแนน
ผลกระทบต่ำมาก	ความเรียบร้อยของผลิตภัณฑ์ไม่ดีนัก อาจมีเสียงดังบ้าง ลูกค้าส่วนใหญ่ (>75%) สามารถสังเกตเห็นข้อบกพร่องได้	ผลิตภัณฑ์อาจได้รับการตรวจสอบแบบคัดเลือก (Sorting) โดยไม่มีผลิตภัณฑ์ที่ต้องถูกทำลาย แต่บางส่วน (ต่ำกว่า 100%) อาจได้รับการรีเวิร์ค	4
ผลกระทบเล็กน้อย	ความเรียบร้อยของผลิตภัณฑ์ไม่ดีนัก อาจมีเสียงดังบ้าง ลูกค้าประมาณครึ่งหนึ่งสามารถสังเกตเห็นข้อบกพร่องได้	ผลิตภัณฑ์บางส่วน (ต่ำกว่า 100%) อาจต้องได้รับการรีเวิร์คในสายการผลิต แต่นอกจุดปฏิบัติงานที่ต้องถูกทำลาย	3
เกือบไม่มีผลกระทบ	ความเรียบร้อยของผลิตภัณฑ์ไม่ดีนักอาจมีเสียงดังบ้าง ลูกค้าส่วนน้อย (ต่ำกว่า 25%) สามารถสังเกตเห็นข้อบกพร่องได้	ผลิตภัณฑ์บางส่วน (ต่ำกว่า 100%) อาจต้องได้รับการรีเวิร์คในสายการผลิตที่จุดปฏิบัติงาน โดยไม่มีผลิตภัณฑ์ที่ต้องถูกทำลาย	2
ไม่มีผลกระทบ	ไม่มีผลกระทบที่สังเกตเห็นได้	อาจมีความไม่สะดวกสบายเล็กน้อยต่อการปฏิบัติงานหรือตัวพนักงานหรือไม่มีผลกระทบใด ๆ	1

แหล่งที่มา *: Potential Failure Mode and Effects Analysis* ***แต่งโดย*** *DaimlerChrysler, Ford* ***และ*** *General Motors*

13)แนวโน้มของสาเหตุ/กลไกของข้อบกพร่อง ในช่องนี้ ผู้วิเคราะห์ FMEA จะต้องค้นหาสาเหตุ หรือกลไกของข้อบกพร่องลงไป โดยสาเหตุของข้อบกพร่องหมายถึง วิธีการที่ข้อบกพร่องจะเกิดขึ้นโดยอธิบายในรูปของสิ่งที่จะได้รับการแก้ไขหรือสามารถควบคุมได้

14)โอกาสในการเกิด O (Occurrence) โอกาสในการเกิดหมายถึง ความเป็นไปได้ของสาเหตุหรือกลไกเฉพาะหนึ่งจะเกิดขึ้น ดังนั้นอันดับความเป็นไปได้ในการเกิด (Like Hood Of Occurrence) จึงมีความหมายเชิงสัมพันธ์มากกว่าตัวเลขสมบูรณ์ และการลดโอกาสที่จะเกิดขึ้นนี้

จะต้องได้มาจากการป้องกันหรือการควบคุมสาเหตุของข้อบกพร่องที่ผ่านการเปลี่ยนแปลงแบบหรือกระบวนการเท่านั้น ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

โอกาสในการเกิดขึ้นของสาเหตุหนึ่ง ๆ	อัตราข้อบกพร่องที่เป็นไปได้ (ppm)	C_{pk}	คะแนน
สูงมาก : เกิดข้อบกพร่องเป็นประจำ	≥ 100,000 (หรือ 10%)	<0.55	10
	50,000 (หรือ 5%)	≥ 0.55	9
สูง : เกิดข้อบกพร่องบ่อย	20,000 (หรือ 2%)	≥ 0.78	8
	10,000 (หรือ 1%)	≥ 0.86	7
ปานกลาง : เกิดข้อบกพร่องเป็นครั้งคราว	5,000 (หรือ 0.5%)	≥ 0.94	6
	2,000 (หรือ 0.2%)	≥ 1.00	5
	1,000 (หรือ 0.1%)	≥ 1.10	4
ต่ำ : เกิดข้อบกพร่องค่อนข้างน้อย	500	≥ 1.20	3
	100	≥ 1.30	2
ห่างไกล : เกือบไม่มีโอกาสเกิดข้อบกพร่องเลย	≤ 10	≥ 1.67	1

***แหล่งที่มา** : Potential Failure Mode and Effects Analysis **แต่งโดย** DaimlerChrysler, Ford **และ** General Motors*

15)การตรวจจับ – D (Detection) ในช่องนี้จะใส่คะแนนที่ประเมินผลถึงความสามารถในการควบคุมในปัจจุบัน โดยคะแนนตรวจจับจะเป็นเชิงสัมพัทธ์ภายใต้ขอบเขตของ FMEA สำหรับแต่ละกระบวนการที่ทำการศึกษาและจะให้คะแนนตรวจจับต่ำลง (คือ มีความสามารถในการตรวจจับดีขึ้น) จะต้องเกิดมาจากการเปลี่ยนแปลงวิธีการควบคุมที่ได้มีการวางแผนเอาไว้เท่านั้น ในการพิจารณาคะแนนประเมินผลการตรวจจับนี้ จะต้องพิจารณาจากความสามารถของระบบการควบคุมที่จะป้องกันข้อบกพร่องจากการส่งมอบถึงลูกค้าเท่านั้น โดยต้องคำนึงถึงโอกาสที่จะเกิดขึ้น(Likelihood Of Occurrence) ของลักษณะข้อบกพร่อง ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจจับ(D) สำหรับ PFMEA

การตรวจจับ	กฎเกณฑ์	ประเภทการตรวจสอบ			ขอบเขตวิธีการตรวจจับ	คะแนน
		A	B	C		
เกือบเป็นไปไม่ได้	ไม่มีระบบการตรวจจับใด ๆ			x	ไม่สามารถตรวจจับหรือตรวจสอบได้	10
ห่างไกลมาก	มีระบบควบคุม แต่ไม่สามารถตรวจจับข้อบกพร่องได้			x	การควบคุมกระทำได้โดยทางอ้อม หรือเป็นเพียงการสุ่มตรวจเท่านั้น	9
ห่างไกล	มีระบบควบคุมแต่มีโอกาสน้อยมากที่จะตรวจจับข้อบกพร่องได้			x	การควบคุมกระทำได้ด้วยการตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection) เท่านั้น	8
ต่ำมาก	มีระบบควบคุมแต่มีโอกาสน้อยมากที่จะตรวจจับข้อบกพร่องได้			x	การควบคุมกระทำได้ด้วยการตรวจสอบด้วยตาเปล่าสองครั้ง (Double visual inspection) เท่านั้น	7
ต่ำ	มีระบบควบคุมและอาจจะตรวจจับข้อบกพร่องได้		x	x	การควบคุมกระทำได้ด้วยแผนภูมิ SPC	6
ปานกลาง	มีระบบควบคุมและอาจจะตรวจจับข้อบกพร่องได้		x		มีการควบคุมโดยใช้เครื่องมือวัด วัดชิ้นงานก่อนออกจากจุดปฏิบัติงานหรือใช้เกจแบบ Go No Go ก่อนออกจากจุดปฏิบัติงาน	5
ค่อนข้างสูง	มีระบบควบคุมและมีโอกาสสูงที่จะตรวจจับข้อบกพร่องได้	x	x		มีการตรวจจับความผิดพลาดในกระบวนการถูกไปหรือมีการใช้เครื่องมือวัดงานชิ้นแรกในขั้นตอนการปรับตั้ง (Set up)	4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจจับ(D) สำหรับ PFMEA

การตรวจจับ	กฎเกณฑ์	ประเภทการตรวจสอบ			ขอบเขตวิธีการตรวจจับ	คะแนน
		A	B	C		
สูง	มีระบบควบคุมและมีโอกาสสูงที่จะตรวจจับข้อบกพร่องได้	x	x		มีการตรวจจับความผิดพลาดที่จุดปฏิบัติงาน หรือมีการตรวจจับความผิดพลาดในกระบวนการการถัดไปโดยการตรวจสอบเพื่อการยอมรับ	3
สูงมาก	มีระบบควบคุมและเกือบจะมั่นใจได้ว่าสามารถตรวจจับข้อบกพร่องได้	x	x		มีการตรวจจับความผิดพลาดที่จุดปฏิบัติงานด้วยเครื่องมืออัตโนมัติชิ้นงานบกพร่องไม่สามารถผ่านไปได้	2
เกือบแน่นอน	มีระบบการควบคุมและมั่นใจได้ว่าสามารถตรวจจับข้อบกพร่องได้	x			ไม่มีโอกาสเกิดผลิตภัณฑ์บกพร่องเพราะใช้ Poka-Yoke ในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์/กระบวนการ	1

***แหล่งที่มา** : Potential Failure Mode and Effects Analysis **แต่งโดย** DaimlerChrysler, Ford **และ** General Motors*

หมายเหตุ : A = การป้องกันความผิดพลาด B = การใช้อุปกรณ์วัด (Gauge)

C = ตรวจสอบโดยอาศัยบุคคล (Manual inspection)

16)ตัวเลขแสดงลำดับของความเสี่ยง (RPN-Risk Priority Number) ในช่องนี้ให้ใส่ตัวเลขที่แสดงถึงลำดับของความเสี่ยงที่พิจารณาได้จากองค์ประกอบสามประการ คือ ความรุนแรง โอกาสในการเกิด และการตรวจจับ ดังนั้น

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

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยทั่วไปแล้วค่าตัวเลข RPN จะไม่มีความหมายใด ๆ นอกจากใช้สื่อถึงลำดับในการกำหนดความเสี่ยงของลักษณะข้อบกพร่องจากกระบวนการเท่านั้น และเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ผู้วิเคราะห์สามารถให้คะแนนเกณฑ์ที่กำหนดจนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

17)วิธีการปฏิบัติการแก้ไข ในช่องนี้ของแบบฟอร์ม FMEA สำหรับกระบวนการให้ทำการระบุวิธีการปฏิบัติเพื่อตอบโต้เชิงป้องกัน / แก้ไขกับลักษณะข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงมากที่สุดก่อน (ในกรณีที่ระดับความรุนแรงมีคะแนน 9 หรือ 10 ให้กำหนดมาตรการตอบโต้ทันที โดยไม่สนใจคำว่า RPN จะมีค่าเท่าไร) และจากนั้นให้ทำการพิจารณามาตรการตอบกับลักษณะข้อบกพร่องที่มีคะแนน RPN สูงในลำดับแรก ๆ

18)ผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติการแก้ไข และวันเสร็จสิ้น ในช่องนี้ให้ระบุชื่อบุคคลที่รับผิดชอบต่อการดำเนินการปฏิบัติการแก้ไขนี้ รวมทั้งระบุวันเสร็จสิ้นที่เป็นเป้าหมายด้วย

19)การแก้ไข ในช่องนี้ให้ทำการสรุปสั้น ๆ ถึงรายละเอียดของการปฏิบัติการแก้ไขที่ได้กระทำไป

20)ผลการแก้ไข ภายหลังจากมีการบ่งชี้มาตรการแก้ไข / ป้องกันแล้วให้ทำการประมาณค่าและบันทึกผลการประเมินความรุนแรง โอกาสในการเกิด และการตรวจจับพร้อมทั้งคำนวณค่า RPN อีกครั้งแต่หากไม่ได้มีการกำหนดมาตรการใด ๆ เลยให้ปล่อยว่าง

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับเทคนิคการใช้ FMEA

ทิพากร วงษ์นาม (2548) : การลดของเสียในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยางของรถจักรยานยนต์โดยเทคนิค FMEA งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาข้อมูลของเสียจากกระบวนการขึ้นรูปยาง กระบวนการตรวจสอบและข้อร้องเรียนจากลูกค้า ซึ่งได้ใช้การระดมสมองในการหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องจากกระบวนการผลิตและกระบวนการตรวจสอบโดยทั้งสองกระบวนการนี้ก่อให้เกิดของเสียรวมเป็นจำนวนมาก จากนั้นได้ทำการคำนวณค่าประเมินความเสี่ยงจาก FMEA และนำข้อบกพร่องมาแก้ไขด้วยเทคนิคเฉพาะด้านต่างๆ จนทำให้จำนวนของเสียลดลงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ส่วนข้อบกพร่องจากข้อร้องเรียนของลูกค้า ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนน้อยแต่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นของลูกค้าจึงได้นำมาจัดทำ FMEA เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นด้วย

วิทย์ วรรณวิจิตร (2547) : ได้ทำการศึกษาเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตแม่พิมพ์โลหะของอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการวิเคราะห์แขนงความบกพร่อง (FTA) แล้วจึงนำสาเหตุต่างๆ ของปัญหามาวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องโดยใช้แผนภาพเหตุและผล จากนั้นได้ดำเนินการประเมินและจัดลำดับความสำคัญ

ของข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) แล้วดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง ผลปรากฏว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดปัญหาลดลงและค่าความเสี่ยงชี้นำหลังการปรับปรุงลดลงโดยเฉลี่ย 55.19%

ธัญญาภรณ์ ธนบุญสมบัติ (2546) : การวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการผลิตกระจกนิรภัยด้านข้างสำหรับรถยนต์ โดยใช้เทคนิค FMEA ได้ทำการวิจัยเพื่อค้นหาสาเหตุและวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยอาศัยการระดมสมองด้วยการใช้แผนผังสาเหตุและผลและวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องตามแบบ FMEA โดยนำข้อบกพร่องที่มีค่า RPN ที่สูงกว่า 100 ขึ้นไป มาวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการปรับปรุงจนกระทั่งจำนวนของเสียลดลงอยู่อยู่ในระดับที่ลูกค้าพึงพอใจ

นิพนธ์ ชวนะปราณี (2543) : การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA และ FTA ในงานการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้า ได้ทำการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode Effect Analysis : FMEA) และการวิเคราะห์แขนงความบกพร่อง (Fault Tree Analysis : FTA) เพื่อกำหนดและควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้า ซึ่งข้อบกพร่องของ FMEA/FTA มีความคล้ายกัน สำหรับการปรับปรุงแก้ไขและควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้นจะแก้ไขข้อบกพร่องที่มีค่าความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number : RPN) สูงกว่า 100 คะแนน โดยใช้วิธีต่างๆ เช่น วิธีการกำหนดมาตรฐานการทำงาน การจัดทำอุปกรณ์กันพลาด ผลที่ได้จากการดำเนินงานพบว่าค่าความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number : RPN) ได้ลดต่ำกว่า 100 คะแนน ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

George Pantazopoulos และ George Tsinopoulos (2005) : ได้ทำการศึกษาเทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่อง และผลกระทบด้านกระบวนการผลิต (Process Failure Modes and Effects Analysis : PFMEA) โดยประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตแผ่นทองเหลืองสำหรับกระสุนปืน ในขั้นตอนของการเผาโลหะ เพื่อทำให้การผลการปฏิบัติการมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการลดค่า RPN และเพิ่มความสามารถของ กระบวนการผลิต ในขั้นตอนการวิเคราะห์ได้แบ่งข้อบกพร่องออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ข้อบกพร่องที่ เกิดจากระบบพลังงานต่าง ๆ และ ข้อบกพร่องที่เกิดจากวิธีการปฏิบัติที่เกิดจากคน หลังจากนั้นจัดลำดับ ความรุนแรงที่เกิดขึ้น และหาเทคนิคเพื่อลดข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพ สำหรับกระบวนการ ผลิตในขั้นตอนของการเผาโลหะ

2.2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับอุตสาหกรรมยานยนต์และการปรับปรุงกระบวนการผลิต

บุญส่ง คำอ่อน (2545) : ได้ทำการศึกษาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการมวนและการบรรจุบุหรี่ของโรงงานผลิตยาสูบ โดยทำการศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตต่ำลง พบว่าสาเหตุที่ทำให้การผลิตต่ำลงเกิดจาก การจัดการด้านองค์กรและแรงงาน ด้านเครื่องจักรและด้านวัตถุดิบ ดังนั้นจึงได้ทำการปรับปรุงโดยดำเนินการกับสาเหตุดังกล่าว ดังนี้ ด้านการจัดการด้านองค์กรและแรงงาน ได้จัดทำผังองค์กรอย่างเป็นทางการ ด้านเครื่องจักร ได้จัดให้มีการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมเข้ามาประยุกต์ใช้ และด้านวัตถุดิบ ได้นำเทคนิคการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบเข้ามาใช้ ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรให้สูงขึ้นได้

อรรถพล ฤทธิภักดี (2544) : ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์ เพื่อปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์ให้เหมาะสม พบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิตลดลง ข้อร้องเรียนจากลูกค้าลดลง และมีมาตรฐานในการทำงานเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ โดยใช้เทคนิคแผนภาพเหตุและผลในการค้นหาสาเหตุของปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมดและได้นำเทคนิค 7 new QC Tools บางส่วนมาร่วมในการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการค้นหาความสัมพันธ์ของปัญหาและได้นำเทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตเพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุง

พีระศักดิ์ ภู่อภิสิทธิ์ (2543) : ได้ทำการศึกษาเรื่องการลดและการควบคุมการสูญเสียจากการตัดในอุตสาหกรรมการขึ้นรูปโลหะแผ่น โดยศึกษารวบรวมและแจกแจงความสุญเสียที่เกิดขึ้นในโรงงานและพิจารณาถึงสาเหตุความเป็นไปได้ของปัญหาพร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติเพื่อพิจารณาดูว่าความสูญเสียประเภทใดที่มีความสำคัญมากที่สุดที่สมควรจะได้รับการแก้ไขก่อน โดยใช้แผนภูมิพาเรโต แล้วใช้แผนภาพเหตุและผลในการค้นหาสาเหตุและดำเนินการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสีย โดยมุ่งเน้นไปยังคน เครื่องจักร วิธีการตรวจสอบและวัตถุดิบ รวมทั้งเสนอระบบควบคุมการผลิตให้กับโรงงาน โดยเน้นถึงการเพิ่มประสิทธิภาพ

บทที่ 3
การหาสาเหตุและวิเคราะห์ข้อบกพร่อง

ในบทนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลของเสียจากการผลิตผ้าหลังคาทั้งหมด 24 รุ่น ในบทที่ 1 ที่ได้คัดเลือกข้อบกพร่องจากการประยุกต์ใช้แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) มาร่วมกันระดมสมองในการหาสาเหตุข้อบกพร่อง โดยได้เชิญผู้มีประสบการณ์จากฝ่ายต่างๆ ได้แก่ ฝ่ายวิจัยและพัฒนา ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต ฝ่ายผลิต ฝ่ายประกันคุณภาพ ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ฝ่ายบรรจุภัณฑ์ ฝ่ายจัดเก็บสินค้า และฝ่ายซ่อมบำรุง เพื่อร่วมวิเคราะห์หาสาเหตุโดยการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องโดยแผนภาพสาเหตุและผล (ผังก้างปลา) เมื่อทราบถึงสาเหตุของข้อบกพร่องแต่ละข้อ ผู้วิจัยได้นำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุในกระบวนการผลิต เพื่อพิจารณาแนวทางแก้ไขและปรับปรุงอย่างเหมาะสมต่อไป

3.1 การวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องโดยแผนภาพสาเหตุและผล

3.1.1 การสาเหตุของข้อบกพร่องเรื่อง กาวทะลุ

ผู้วิจัยและทีมงานได้ร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง กาวทะลุ โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

พิจารณาที่วัตถุดิบ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- โฟม มีความหนาแน่นมากกว่ามาตรฐาน
- ความมีความข้นหนืดมากเกินไป
- กาวมีปริมาณมากเกินไป
- ความหนาของผ้า covering น้อยเกินไป

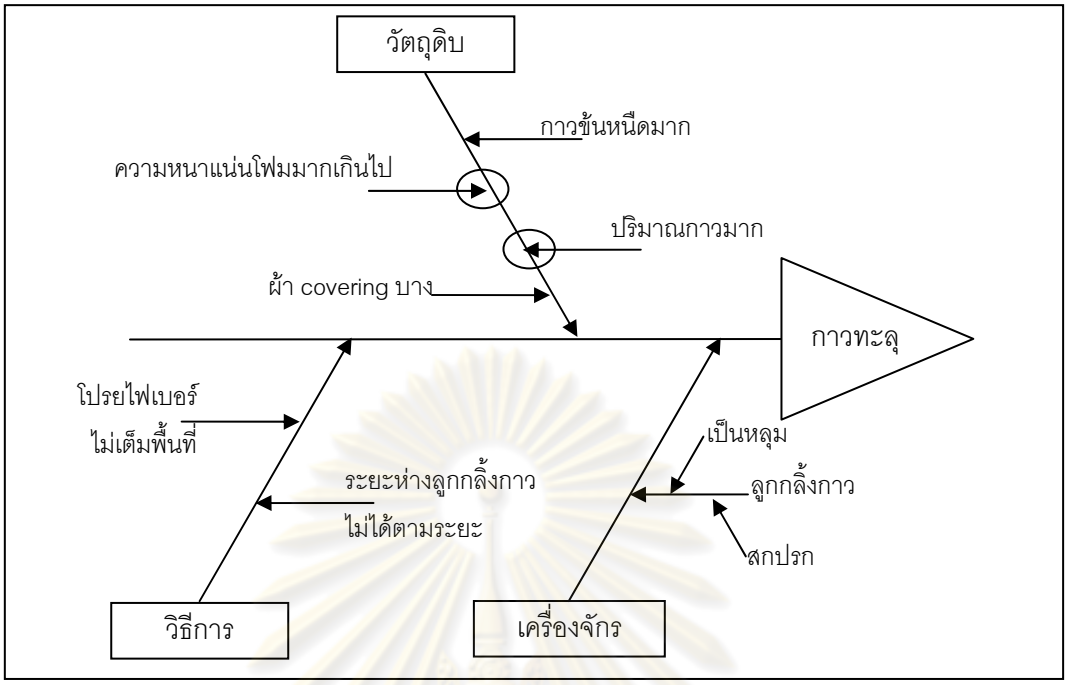
พิจารณาที่วิธีการ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งกาวบนและลูกกลิ้งล่าง มากเกินไป ทำให้ปริมาณกาวมากเกินความต้องการ
- โปรยไฟเบอร์ไม่เต็มพื้นที่ของแผ่นโฟม ทำให้เกิดช่องว่างของไฟเบอร์มากไม่สามารถซับกาวไว้ได้ กาวจึงซึมผ่านผ้าขึ้นมา

พิจาณาที่เครื่องจักร ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ผิวหน้าของ ลูกกลิ้ง เป็นหลุม และมีสิ่งสกปรกเกาะติด

จากการพิจารณาหารสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่องกาวทะลุ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง กาวทะลุ

สรุปสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง กาวทะลุ มาจาก วัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นส่วนประกอบคือคุณสมบัติของแผ่นพี.ยู.โฟมซึ่งมีความหนาแน่นมากเกินไปและอีกส่วนหนึ่งมาจากปริมาณกาวที่ทาแผ่นโฟมมากเกินไปไม่ตรงตาม condition การผลิต เป็นสาเหตุทำให้กาวซึมผ่านผ้าขึ้นมาได้

3.1.2 การสาเหตุของข้อบกพร่องเรื่อง ชิ้นงานแหว่ง

ผู้วิจัยและทีมงานได้ร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง ชิ้นงานแหว่ง โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

พิจารณาที่พนักงาน ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- พนักงานตัดแผ่นโฟมผิดรูปแบบของรุ่นนั้นๆ
- พนักงานตัดเศษชิ้นงานส่วนเกินมากเกินไปจนกระทบกับรูปร่างของชิ้นงาน
- วางแผ่นรองหลังชิ้นงาน (backing) ไม่ตรงตามแนวของแผ่นโฟม

พิจาณาที่วัตถุดิบ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

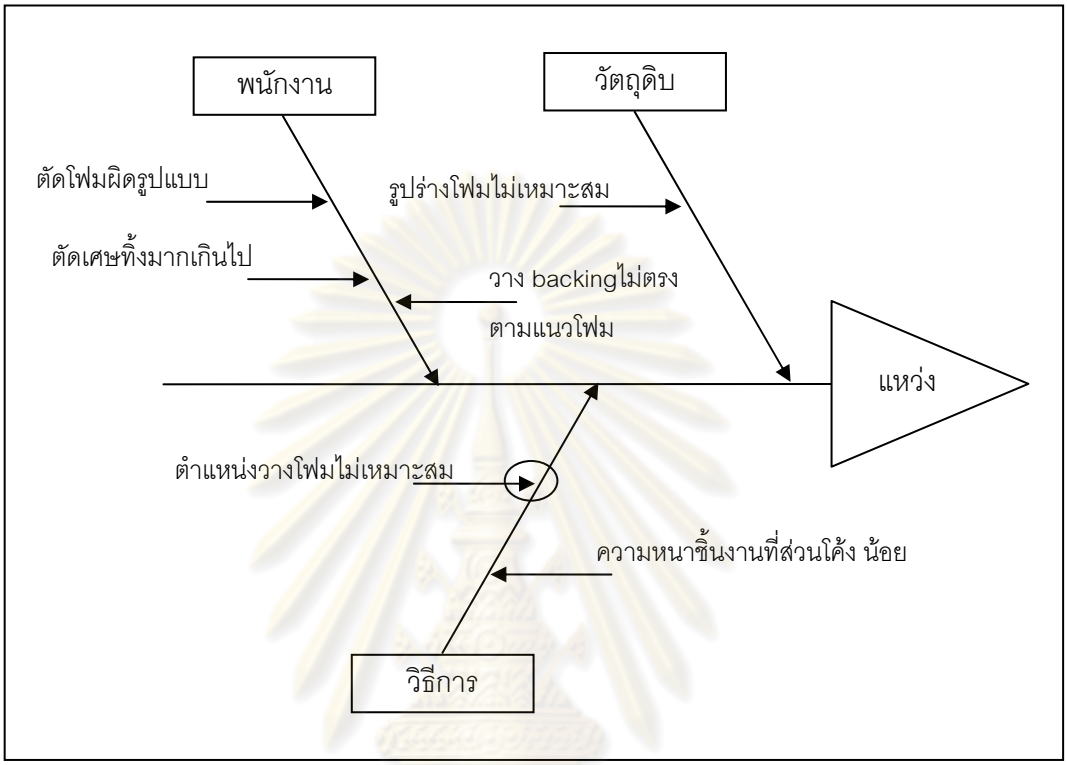
- รูปร่างของแผ่นโฟมที่นำมาใช้งานไม่เหมาะสมตามรุ่นที่ผลิต

พิจารณาที่วิธีการ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ตำแหน่งการวางโฟมไม่เหมาะสม

- ความหนาของวัตถุดิบในส่วนที่รูปร่างที่เป็นส่วนโค้ง มีน้อย

จากการพิจารณาหารสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่องชิ้นงานแหว่าง สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง ชิ้นงานแหว่ง

สรุปสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง ชิ้นงานแหว่ง มาจาก ตำแหน่งการวางแผ่นพี.ยูโฟม ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการเบียดระหว่างโฟมกับผิวแม่พิมพ์ หลังจากการขึ้นรูปชิ้นงาน เป็นสาเหตุให้ชิ้นงานแหว่งได้

3.1.3 การสาเหตุของข้อบกพร่องเรื่อง สกปรก

ผู้วิจัยและทีมงานได้ร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง สกปรกโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

พิจารณาที่พนักงาน ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- พนักงานวางชิ้นงานบนพื้นที่สกปรก
- พนักงานวางชิ้นงานลงใน Rack ที่ไม่ได้จัดเตรียมไว้ ซึ่งยังไม่ได้ทำความสะอาด
- พนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุงมือ

พิจารณาที่วัตถุดิบ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- มีละอองขี้เถ้าจากบริเวณรอบๆ ลอยมาติด
- ผ้า covering เกิดการเปรอะเปื้อน ระหว่างกระบวนการผลิต

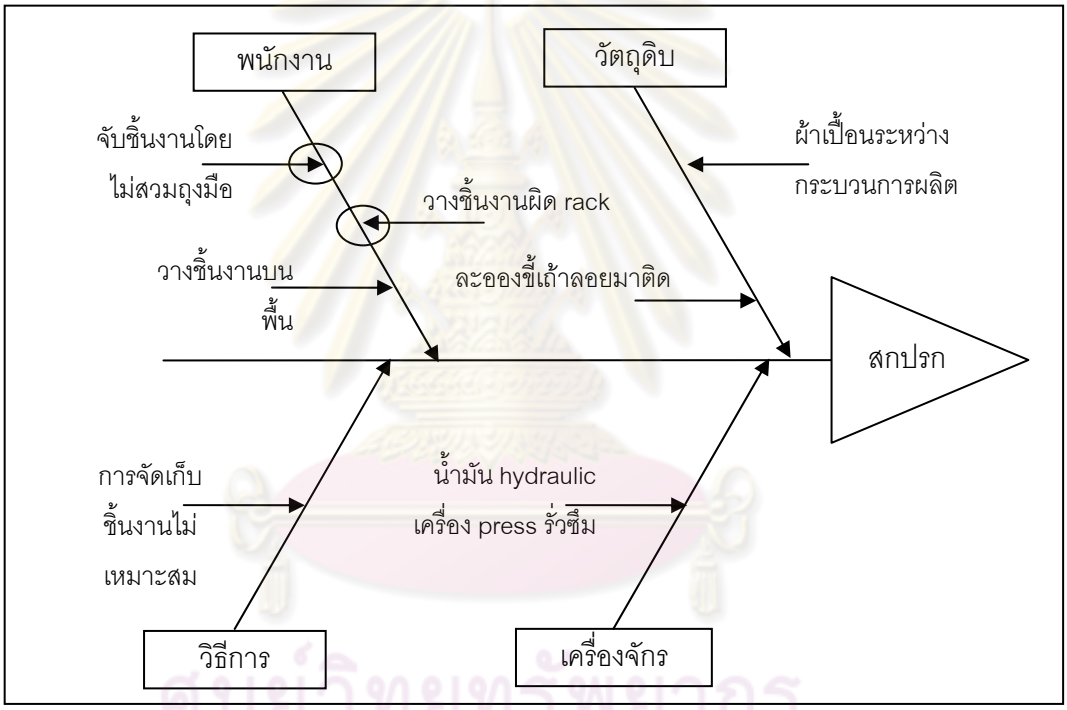
พิจารณาที่วิธีการ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- สถานที่ในการจัดเก็บไม่เหมาะสม เมื่อเกิดฝนตกทำให้น้ำกระเด็นโดนชิ้นงานเลอะได้

พิจารณาที่เครื่องจักร ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ระหว่างที่ทำการอัดชิ้นงาน บนเครื่องอัด มีน้ำมันรั่วซึม ออกมาเลอะชิ้นงาน

จากการพิจารณาหารสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่องสกปรก สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง สกปรก

สรุปสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง สกปรก มาจาก การที่พนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุงมือและอีกสาเหตุมาจากพนักงานนำชิ้นงานวางผิด rack โดยนำไว้ใส่ใน rack ที่ยังไม่ได้ทำความสะอาด

3.1.4 การสาเหตุของข้อบกพร่องเรื่อง ขนาดไม่ได้ตาม C/F

ผู้วิจัยและทีมงานได้ร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง ขนาดไม่ได้ตาม C/F โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

พิจารณาที่พนักงาน ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ในการวางชิ้นงานของพนักงาน ไม่ได้มีการตบชิ้นงานเพื่อให้แนบกับ support
- ในการตรวจสอบชิ้นงาน พนักงานวางชิ้นงานโดยไม่ได้ยึดชิ้นงานกับ C/F

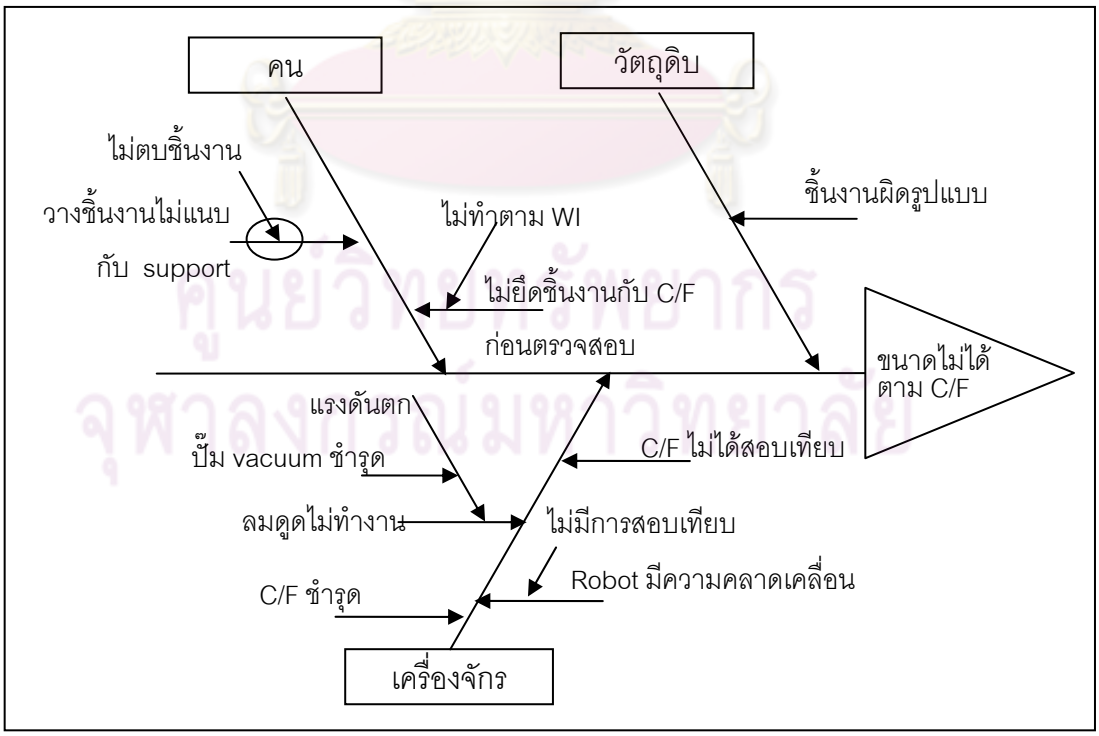
พิจารณาที่วัตถุดิบ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ชิ้นงานผิดรูปแบบ

พิจารณาที่เครื่องจักร ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- C/F (Checking fixture) ที่ใช้ชำรุด
- C/F ไม่ได้สอบเทียบ
- Robot ที่ใช้ในการตัดชิ้นงานในกระบวนการ WATER JET ไม่ได้มีการสอบเทียบ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในตำแหน่งตัด
- ปั๊ม VACUUM ชำรุด ทำให้ลมดูดสำหรับยึดชิ้นงานต่ำ ไม่สามารถยึดชิ้นงานระหว่างตัดได้ ทำให้ชิ้นงานเคลื่อนตัวระหว่างตัด

จากการพิจารณาหารสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่องขนาดไม่ได้ตาม C/F สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง ขนาดไม่ได้ตาม C/F

สรุปสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง ขนาดไม่ได้ตาม C/F มาจาก การวางชิ้นงานเพื่อรอการตัดด้วย water jet ซึ่งพนักงานไม่มีการตบชิ้นงานให้แนบกับ support เมื่อเครื่อง water jet ทำงาน ทำให้ชิ้นงานเคลื่อนตัวระหว่างตัด ทำให้ตัดชิ้นงานไม่ตรงตามตำแหน่งที่ต้องการและเมื่อนำไปตรวจสอบกับ C/F ทำให้ขนาดไม่ได้ตาม C/F

3.1.5 การสาเหตุของข้อบกพร่องเรื่อง หลุดล่อน

ผู้วิจัยและทีมงานได้ร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง หลุดล่อน โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

พิจารณาที่พนักงาน ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- พนักงานวางชิ้นงานไม่ลงตรงตำแหน่ง LOCATOR ก่อนตัดด้วย WATER JET
- พนักงานปูผ้าและลำดับในการขึงผ้า COVERING ไม่ถูกต้อง

พิจารณาที่วัตถุดิบ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ผ้า COVERING มีความยืดหยุ่นน้อยเกินไป ทำให้เกิดการรั้ง ตึงของผิวมากเกินเป็นผลให้เกิดการหลุดล่อนระหว่าง COVERING กับ แผ่นโฟม

พิจารณาที่วิธีการ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

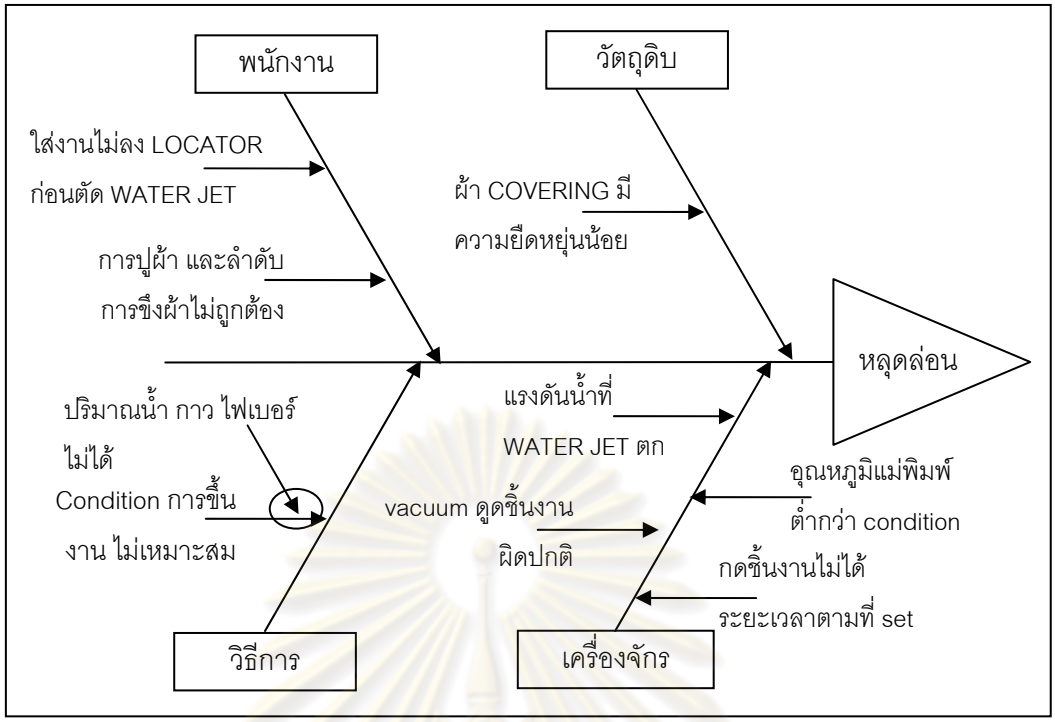
- CONDITION ให้การขึ้นงานไม่เหมาะสม ทั้งปริมาณ กาว ไฟเบอร์ อุณหภูมิ และความชื้น

พิจารณาที่เครื่องจักร ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- แรงดันน้ำในการตัดด้วย WATER JET ตก
- VACUUM ในการดูดชิ้นงานผิดปกติ
- อุณหภูมิที่แม่พิมพ์ต่ำกว่า condition กรผลิต
- เครื่องอัดชิ้นงานไม่กดชิ้นงานค้างไว้ตามระยะเวลาที่ set

จากการพิจารณาหารสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่องหลุดล่อน สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.5 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง หลุดล่อน

สรุปสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง หลุดล่อน มาจาก condition การขึ้นงานที่ไม่ถูกต้อง ประกอบด้วย ปริมาณน้ำ. กาวที่น้อยเกินไปและปริมาณไฟเบอร์ที่น้อยเกินไป อีกส่วนหนึ่งมากจากอุณหภูมิแม่พิมพ์ต่ำกว่า condition การผลิต ทั้ง 2 ส่วนดังกล่าวเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหานี้

3.1.6 การสาเหตุของข้อบกพร่องเรื่อง ปูดนูน

ผู้วิจัยและทีมงานได้ร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง ปูดนูน โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

พิจารณาที่พนักงาน ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- พนักงานตรวจเช็คชิ้นงานไม่สม่ำเสมอ ทำให้ชิ้นงานที่มีปัญหา หลุดรอดไปยังกระบวนการถัดไป

พิจารณาที่วัตถุดิบ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- เส้นไฟเบอร์รวมกันเป็นก้อน ไม่กระจายตัว
- เส้นไฟเบอร์เป็นปมเกิดจากรอยต่อ

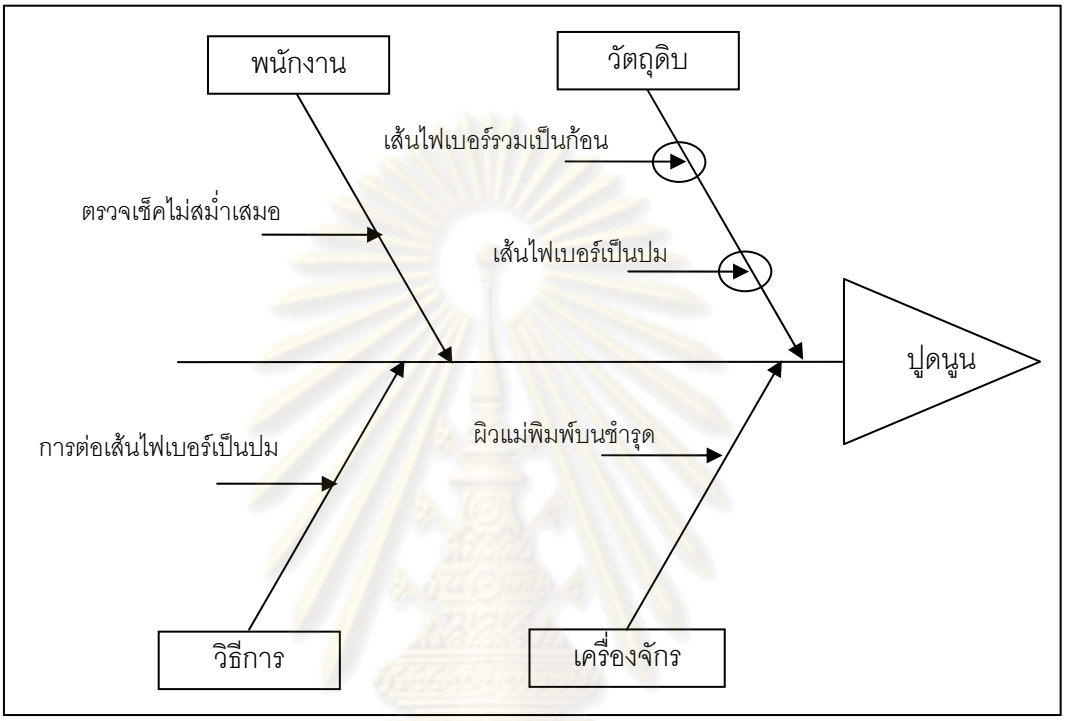
พิจารณาที่วิธีการ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- การต่อเส้นไฟเบอร์เป็นปมหนา

พิจารณาที่เครื่องจักร ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ผิวแม่พิมพ์บนชำรุดเป็นร่อง

จากการพิจารณาหารสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่องปูดนูน สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง ปูดนูน

สรุปสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง ปูดนูน มาจาก วัตถุดิบเป็นส่วนใหญ่ซึ่งเกิดมาจากไฟเบอร์พันกันจับเป็นก้อนไม่กระจาย และ เส้นไฟเบอร์เป็นปมจากการต่อเส้นไฟเบอร์ เมื่อชิ้นงานขึ้นรูป ทำให้เป็นรอยนูนที่หน้าผ้าชิ้นงาน

3.1.7 **การสาเหตุของข้อบกพร่องเรื่อง เป็นจีบ**

ผู้วิจัยและทีมงานได้ร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง เป็นจีบโดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

พิจารณาที่พนักงาน ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- พนักงานขึงผ้าไม่พร้อมกัน
- พนักงานไม่ขึงผ้าตามลำดับตาม WI

พิจารณาที่วัตถุดิบ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ผ้า covering มีความยืดหยุ่นมาก

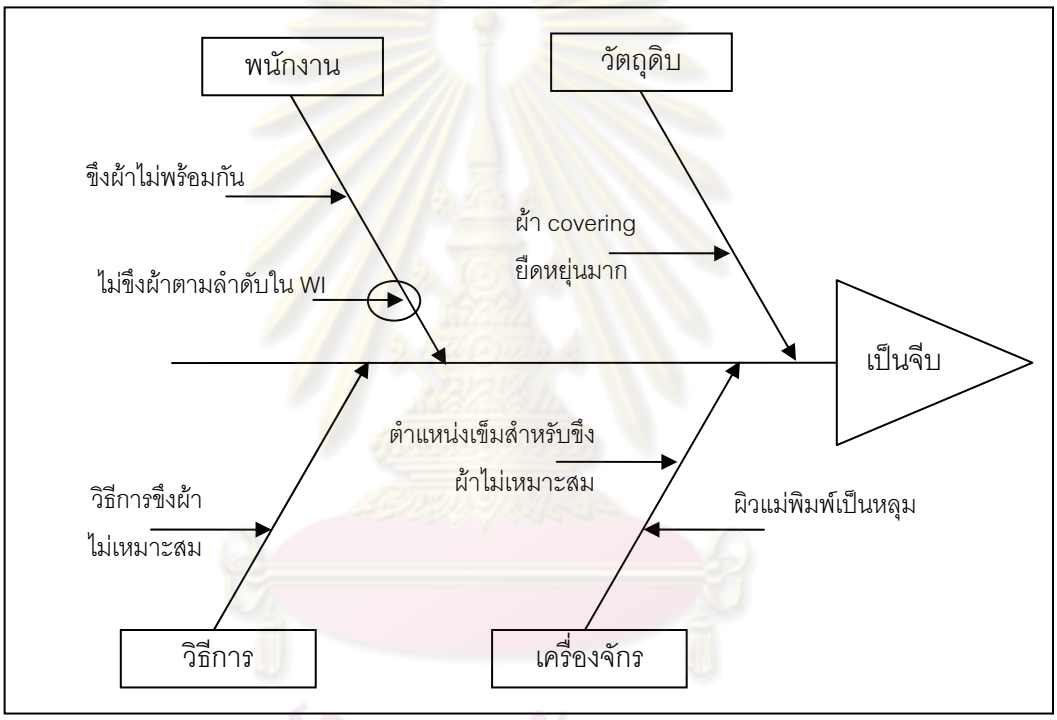
พิจารณาที่วิธีการ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- วิธีการขึงผ้าไม่เหมาะสม ทำให้ผ้าไม่ตึง

พิจารณาที่เครื่องจักร ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ตำแหน่งเข็มสำหรับขึงผ้าไม่เหมาะสม
- ผิวแม่พิมพ์เป็นหลุม

จากการพิจารณาหารสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่องเป็นจีบ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง เป็นจีบ

สรุปสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง เป็นจีบ มาจาก พนักงานในการขึงผ้าที่ไม่ถูกต้องตามลำดับที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนการทำงาน ซึ่งลำดับการขึงผ้านั้นมีความสำคัญมาก หากขึงผิดวิธีจะทำให้ผ้าไม่ตึงและเป็นสาเหตุทำให้ชิ้นงานเป็นจีบได้

3.1.8 การสาเหตุของข้อบกพร่องเรื่อง นิ่ม

ผู้วิจัยและทีมงานได้ร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง นิ่ม โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

พิจารณาที่พนักงาน ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- พนักงานวางแผ่นเสริมความแข็งแรงของชิ้นงานผิดตำแหน่ง
- พนักงานวางแผ่นเสริมความแข็งแรงของชิ้นงานผิดรุ่น

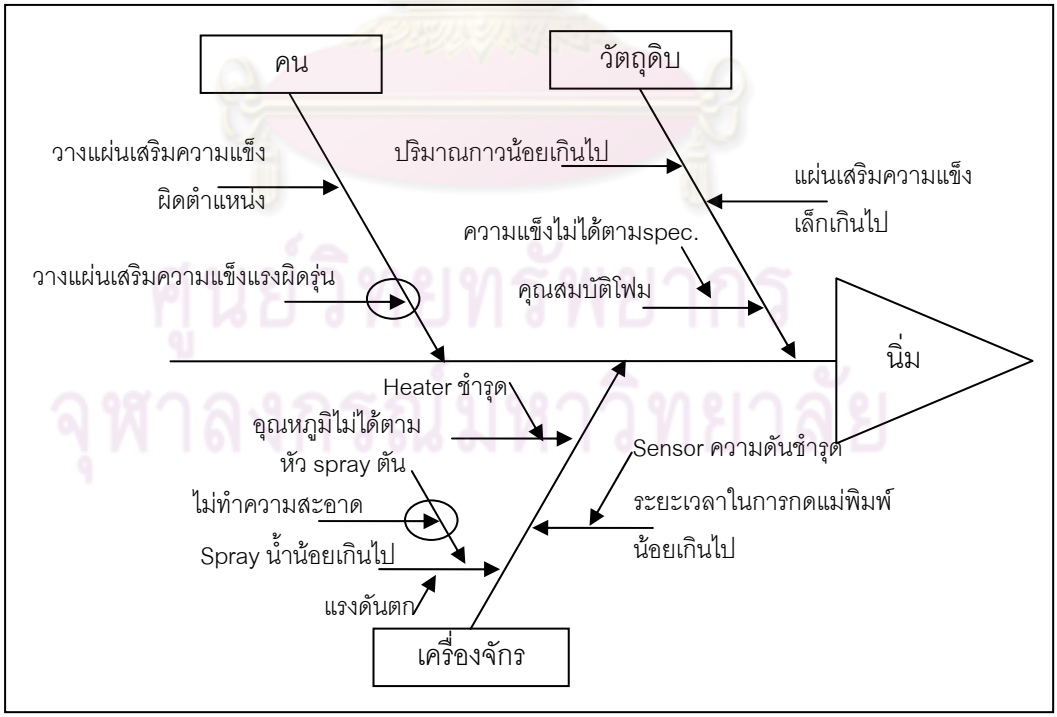
พิจารณาที่วัตถุดิบ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ปริมาณกาวสำหรับใช้ในการยึดติดระหว่างโฟมและบราวน์เปเปอร์น้อยเกินไป
- คุณสมบัติด้านความแข็งของแผ่นโฟมไม่ได้ตาม spec. ที่กำหนด
- แผ่นเสริมความแข็งมีขนาดเล็กเกินไป

พิจารณาที่เครื่องจักร ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ตัวทำความร้อนของแม่พิมพ์ชำรุด จึงทำให้อุณหภูมิไม่ได้ตาม spec.
- ปริมาณน้ำในการพ่นละอองน้ำ มีปริมาณน้อยเกินไปเนื่องมาจาก หัว spray อุดตันและ แรงดันตกขณะพ่นละอองน้ำ
- ระยะเวลาที่ใช้ในการกดแม่พิมพ์น้อยเกินไป

จากการพิจารณาหารสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่องนิ่ม สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง นิ่ม

สรุปสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง นิ่ม มาจาก พนักงานวางแผ่นเสริมความแข็งแรงไม่ตรงตามรุ่นที่ทำการผลิต ซึ่งแต่ละรุ่นความหนาของแผ่นเสริมความแข็งแรงจะไม่เท่ากัน หากนำรุ่นที่มีความหนาน้อยมาใช้งาน จะทำให้ชิ้นงานนั้นนิ่มได้

3.1.9 การสาเหตุของข้อบกพร่องเรื่อง หัก

ผู้วิจัยและทีมงานได้ร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง หัก โดยพิจารณาจากสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยได้ดังนี้

พิจารณาที่พนักงาน ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- พนักงานวางชิ้นงานระหว่างการทำงานแรง
- พนักงานจับชิ้นงานในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม
- พนักงานจัดเก็บชิ้นงานไม่ถูกวิธี

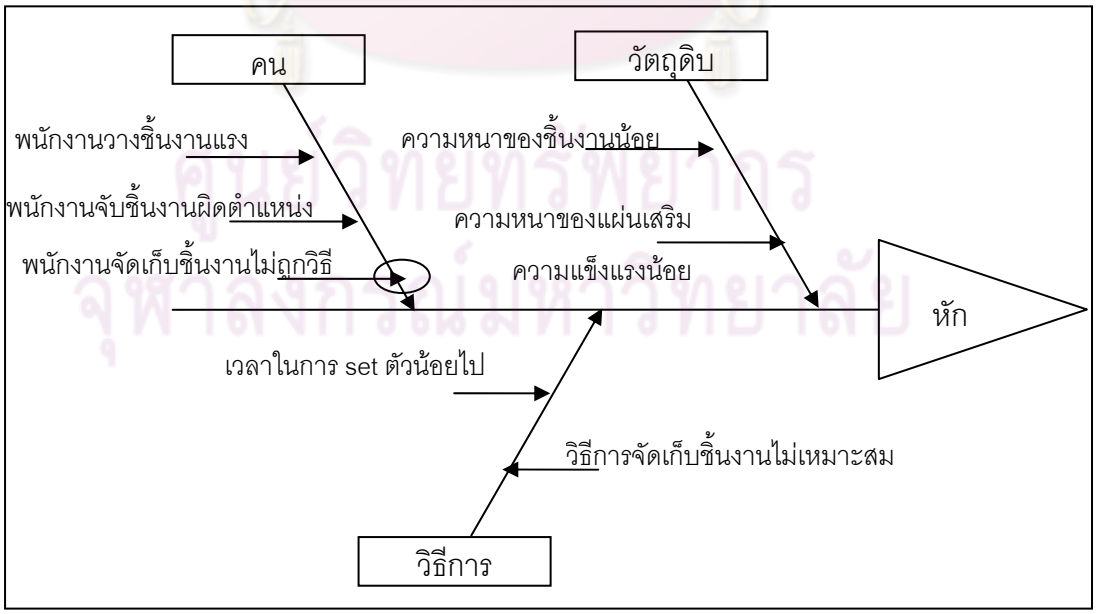
พิจารณาที่วัตถุดิบ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- ชิ้นงานมีความหนาน้อยเกินไป
- แผ่นเสริมความแข็งแรงมีความหนาน้อยเกินไป

พิจารณาที่วิธีการ ซึ่งมีสาเหตุดังนี้

- เวลาในการ set ตัวของชิ้นงานน้อยเกินไป
- วิธีการจัดเก็บชิ้นงานไม่เหมาะสม

จากการพิจารณาหารสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่องหัก สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง หัก

สรุปสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่อง หัก มาจาก พนักงานจัดเก็บชิ้นงานไม่ถูกวิธี ทำให้ชิ้นงานเสียหายได้

3.1.10 **สรุปสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่อง**

จากการร่วมกันวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องที่นำมาพิจารณาในการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สรุปสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง

ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง
1. กาวทะลุ	1. ความหนาแน่นโฟมมากเกินไป 2. ปริมาณกาวมากเกินไป
2. แหว่ง	1. ตำแหน่งวางโฟมไม่เหมาะสม
3. สกปรก	1. พนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุงมือ 2. พนักงานวางชิ้นงานผิด rack
4. ขนาดไม่ได้ตาม C/F	1. พนักงานไม่ตบชิ้นงานให้แนบกับ support
5. หลุดล่อน	1. ปริมาณน้ำ กาว ไฟเบอร์ ไม่ได้
6. ปูดนูน	1. เส้นไฟเบอร์รวมเป็นก้อน 2. เส้นไฟเบอร์เป็นปม
7. เป็นจีบ	1. พนักงานไม่ขึงผ้าตามลำดับใน WI
8. นิ่ม	1. วางแผ่นเสริมความแข็งแรงผิดรุ่น 2. หัวสเปรย์ตัน
9. หัก	1. พนักงานจัดเก็บชิ้นงานไม่ถูกวิธี

จากตารางที่ 3.10 สรุปได้ว่า สาเหตุทั้งหมดเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตทั้งสิ้น ยกเว้นสาเหตุของการเกิดกาวทะลุที่มีสาเหตุมาจากความหนาแน่นของโฟมมากเกินไป ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต ผู้วิจัยจึงมิได้นำมารวมในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ FMEA ในหัวข้อถัดไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (PFMEA)

จากการร่วมกันระดมสมองในการหาสาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง สามารถสรุปสาเหตุข้อบกพร่องได้ดังตารางที่ 3.10 ในลำดับต่อไป ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ FMEA ในการวิเคราะห์สาเหตุดังกล่าวจากกระบวนการผลิต โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ กระบวนการขึ้นรูป กระบวนการตกแต่งชิ้นงาน กระบวนการตรวจสอบ กระบวนการบรรจุภัณฑ์ และกระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เพื่อพิจารณาวิธีการแก้ไขและปรับปรุงพร้อมทั้งสร้างวิธีป้องกันและตรวจจับอย่างเหมาะสม โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 กระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ในการดำเนินการจัดทำ PFMEA เริ่มต้นจากการทำกระบวนการให้อยู่ในรูปของแผนภาพแสดงการไหลของกระบวนการ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 กระบวนการผลิตผ้าหลังคา

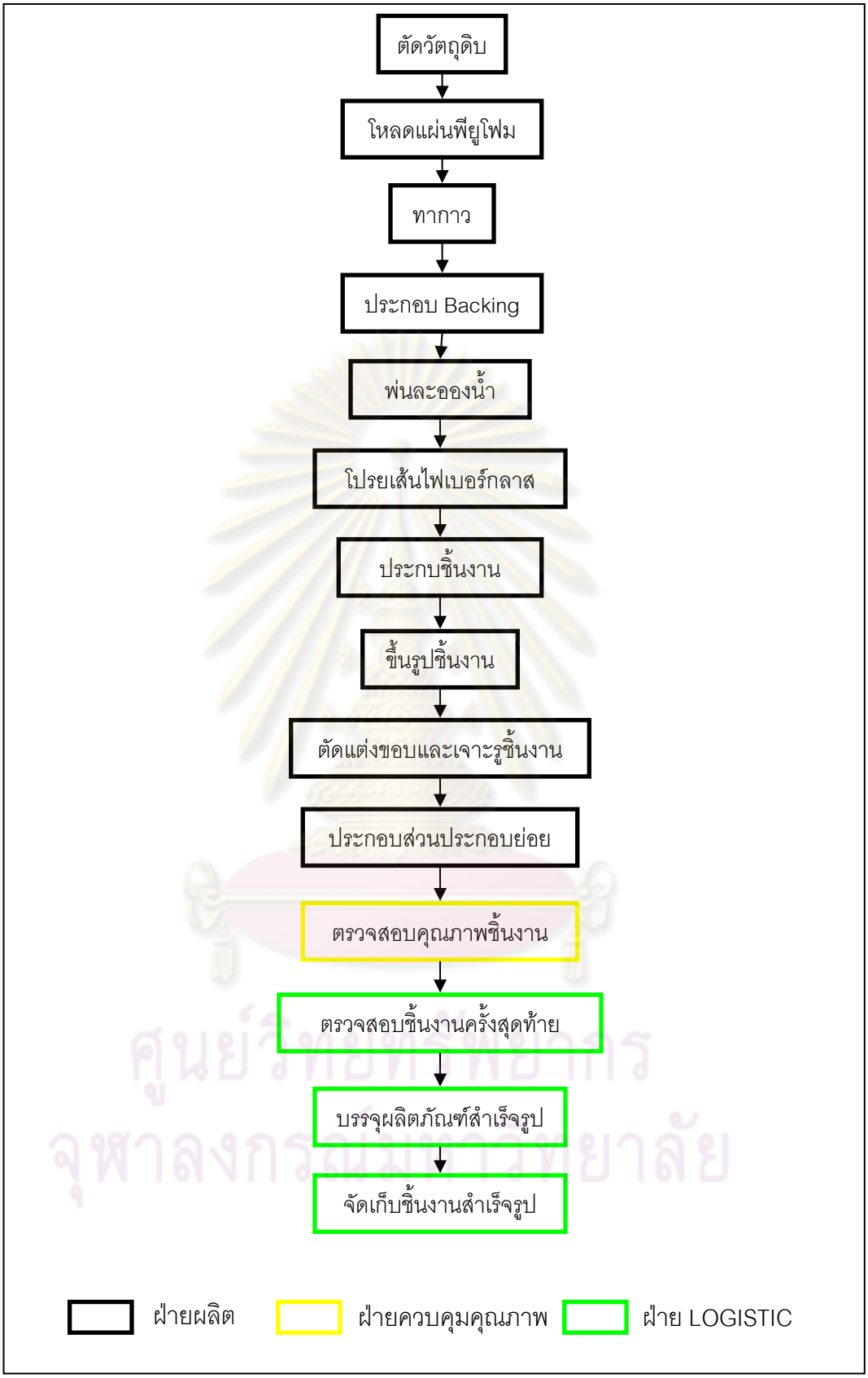
ลำดับกระบวนการ	กระบวนการ	หน้าที่กระบวนการ
3.2.1.1	ตัดวัตถุดิบ	ตัดกระดาษบราวน์เปเปอร์ให้ได้ขนาดตามแต่ละรุ่น
3.2.1.2	โหลด P.U.Foam	โหลดแผ่น P.U.foam เข้าเครื่องจักรเพื่อทากาว
3.2.1.3	ทากาวแผ่น P.U.Foam	ทากาวด้านบนและด้านล่างแผ่น P.U.Foam
3.2.1.4	ประกอบ Backing และ Reinforce	ประกอบ แผ่นบราวน์เปเปอร์และแผ่นเสริมความแข็งแรงให้ได้ขนาดและตำแหน่งตามแต่ละรุ่น
3.2.1.5	พ่นละอองน้ำ	พ่นละอองน้ำที่ backing และ P.U.foam ให้ได้ปริมาณตาม condition การผลิตในแต่ละรุ่น
3.2.1.6	โปรยไฟเบอร์กลาส	โปรยไฟเบอร์กลาสที่ backing และ P.U.foam ให้ได้ปริมาณตาม condition การผลิตในแต่ละรุ่น
3.2.1.7	ประกบชิ้นงาน	ชิ้นงานทั้ง แผ่น P.U.Foam และ backing จะเคลื่อนตัวตามสายพายมาประกบกัน โดย แผ่น P.U.Foam อยู่ด้านบน
3.2.1.8	ขึ้นรูปผ้าหลังคา	ขึ้นรูปผ้าหลังด้วยกดด้วยแม่พิมพ์ ควบคุมเวลาและอุณหภูมิให้ได้ตามแต่ละ condition เพื่อให้

ตารางที่ 3.2 กระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ลำดับกระบวนการ	กระบวนการ	หน้าที่กระบวนการ
		ได้รูปร่างตามต้องการ
3.2.1.9	ตัดขอบและเจาะรู	ตัดแต่งขอบและเจาะรูชิ้นงานให้ได้รูปร่างและตำแหน่งตามแต่ละรุ่น
3.2.1.10	ประกอบส่วนประกอบย่อย	ประกอบชิ้นส่วนย่อยต่างๆ ให้ถูกต้องตามแต่ละรุ่น
3.2.1.11	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน	ตรวจสอบชิ้นงานให้ได้ลักษณะและdimensionตามข้อกำหนด
3.2.1.12	ตรวจสอบชิ้นงานครั้งสุดท้าย	ตรวจสอบเรียบร้อย เช่น ความสะอาด เป็นต้น ก่อนการบรรจุผลิตภัณฑ์
3.2.1.13	บรรจุผลิตภัณฑ์	บรรจุผลิตภัณฑ์เข้าถุงและนำเข้า rack โดยไม่ให้ได้รับความเสียหายและถูกต้องตามแต่ละรุ่น
3.2.1.14	จัดเก็บผลิตภัณฑ์	จัดเก็บผลิตภัณฑ์เข้าสถานที่จัดเก็บอย่างถูกต้อง

จากกระบวนการผลิตดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนภูมิการไหล (Flow Chart) ได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.10 แผนภูมิการไหล (Flow Chart) ของกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.2 **การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการขึ้นรูป** (PFMEA)

จากตารางที่ 3.2 ผู้วิจัยและทีมงาน ซึ่งประกอบด้วยฝ่ายวิจัยและพัฒนา ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต ฝ่ายผลิต ฝ่ายประกันคุณภาพ ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ฝ่ายบรรจุภัณฑ์ ฝ่ายจัดเก็บสินค้าและฝ่ายซ่อมบำรุง ทั้งระดับหัวหน้างาน วิศวกรและพนักงานหน้างาน ได้ร่วมกันระดมสมองในการกำหนดแนวโน้มลักษณะข้อบกพร่อง ในแต่ละกระบวนการ หลังจากนั้นร่วมกันประเมินความรุนแรง (S) โดยอ้างอิงเกณฑ์การประเมินจากตารางที่ 2.1 และพิจารณาโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง (O) โดยอ้างอิงเกณฑ์การประเมินจากตารางที่ 2.2 รวมถึง พิจารณาความสามารถในการตรวจจับ(D)โดยอ้างอิงเกณฑ์การประเมินจากตารางที่ 2.3 หลังจากนั้นจึงนำมาคำนวณตัวเลขแสดงลำดับความเสี่ยง(RPN) เพื่อพิจารณาความสำคัญในการแก้ไขและปรับปรุงต่อไป สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ	: ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม	: 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร	: HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ	: ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด	: 6 กรกฎาคม 2552	หน้า	: 1 จาก 14
คณะทำงาน	: ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ	: 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ	: เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.1ตัดวัตถุดิบ															
ตัด Brown Paper ให้ได้ตาม	-ขนาด Brown Paper เล็กกว่า	-ไม่สามารถนำไปผลิตได้	8	-ตั้ง sensor สั้นกว่าขนาดที่กำหนด	3	-มี WI ควบคุมการทำงานและ	4	96							
ขนาดที่กำหนด	ขนาดที่กำหนด					ทำการวัดระยะของ sensor									
						ก่อนการตัด									
	-ขนาด Brown Paper ใหญ่กว่า	-สามารถนำไปผลิตได้แต่	6	-ตั้ง sensor ยาวกว่าขนาดที่กำหนด	3	-มี WI ควบคุมการทำงานและ	4	72							
	ขนาดที่กำหนด	สิ้นเปลืองวัตถุดิบ				ทำการวัดระยะของ sensor									
						ก่อนการตัด									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 2 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.2 **โหลด** PU.Foam															
ป้อน PU.Foam เข้าสายพาน	-ป้อน PU.Foam แล้ว foam	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่เสีย	2	-sensor ผิดพลาด	3	-มีการตรวจสอบการทำงานของ	7	42							
ผ่าน SENSOR เข้าลูกกลิ้งกาว	ไม่เคลื่อนที่จนถึงลูกกลิ้งกาว	เวลาในการจัดแผ่น PU.Foam				sensor ก่อนการปฏิบัติงาน									
				-วาง PU.Foam ไม่ตรงตำแหน่ง	3	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงาน	7	42							

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 3 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.3 **ทากาวแผ่น** PU.Foam															
ทากาวได้ปริมาณตามที่กำหนด	-ปริมาณกาวที่ทามากเกินไป	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่สิ้น	6	-ระยะห่างลูกกลิ้งกาวมากเกินไป	5	-ตรวจสอบระยะห่างของลูกกลิ้งกา	5	150							
		เปลืองวัตถุดิบ				และปริมาณกาวก่อนปฏิบัติงาน									
	-ปริมาณกาวที่ทาน้อยเกินไป	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-ระยะห่างลูกกลิ้งกาวน้อยเกินไป	5	-ตรวจสอบระยะห่างของลูกกลิ้งกา	5	200							
						และปริมาณกาวก่อนปฏิบัติงาน									
				-หัวส่งกาวตัน	6	-ไม่มีการควบคุม	10	480							
	-ปริมาณกาวแต่ละข้างไม่เท่ากั	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-ปรับหัวส่งกาวไม่เท่ากัน	2	-มี WI วิธีการปรับหัวส่งกาว	6	96							
				-หัวส่งกาวตัน	6	ไม่มีการควบคุม	10	480							

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 4 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.4 ประกอบ Backing และ Reinforcement															
ประกอบแผ่นเสริมความแข็งแรง	-Reinforcement วางผิดตำแหน่ง	-สามารถนำไปผลิตชิ้นงานได้	7	-พนักงานวางแผ่น reinforcement	6	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงาน	7	294							
(Reinforcement) ให้ถูกต้อง		แต่ลูกค้าไม่พึงพอใจ		ผิดตำแหน่ง											
	-Reinforcement ไม่ครบตาม	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-พนักงานวางแผ่น reinforcement	6	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงาน	7	336							
	จำนวน			ไม่ครบตามจำนวน											
	-Reinforcement ผิดขนาด	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-พนักงานหยิบแผ่น reinforcement	5	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงาน	7	280							
				ผิดขนาด											

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา			
ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 5 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.5 **พ่นละอองน้ำ**															
พ่นละอองน้ำให้ได้ปริมาณ	-ปริมาณการพ่นละอองน้ำ	-ไม่สามารถใช้งานได้	8	-Flow rate การพ่นละอองน้ำมาก	2	-มีการตรวจวัดแรงดันน้ำและปริม	5	80							
ตามกำหนด	มากเกินไป			เกินไป		การพ่นละอองน้ำ									
	-ปริมาณการพ่นละอองน้ำ	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่	5	-หัวสเปร์ยอุดตัน	6	-ไม่มีการควบคุม	10	300							
	น้อยเกินไป	เสียเวลาในการพ่นละอองน้ำ													
		อีกครั้ง													
	-ปริมาณละอองน้ำไม่ทั่วแผ่น	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่	5	-หัวสเปร์ยอุดตัน	6	-ไม่มีการควบคุม	10	300							
		เสียเวลาในการพ่นละอองน้ำ													
		อีกครั้ง													

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 6 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.6 **โปรยไฟเบอร์กลาส**															
โปรยไฟเบอร์กลาสให้ได้	-ปริมาณการโปรย FIBER	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่เสีย	4	-สายพานลำเลียงเคลื่อนที่ช้า	3	-มีการตรวจสอบการปรับความเร็ว	6	72							
ปริมาณตามกำหนด	มากเกินไป	เวลาในการแก้ไข				สายพานก่อนการปฏิบัติงาน									
				-FIBER GLASS มีอัตราการ	4	-ปรับอัตราการป้อนให้ตรงตาม	6	96							
				FLOW มากเกินไป		CONDITION การผลิต									
	-ปริมาณการโปรย FIBER	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่เสีย	4	-สายพานลำเลียงเคลื่อนที่เร็ว	3	-ปรับอัตราการป้อนให้ตรงตาม	6	72							
	น้อยเกินไป	เวลาในการแก้ไข				CONDITION การผลิต									
	-เส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อนไม่	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่เมื่อ	7	-ใบมีดสำหรับตัดเส้นไฟเบอร์ไม่คม	7	-ไม่มีการควบคุม	10	490							
	กระจายตัว	ขึ้นรูปจะทำให้ผิวหน้าขึ้นงาน													
		ไม่เรียบ													
	-เส้นไฟเบอร์เป็นปม	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่เมื่อ	7	-การต่อเส้นไฟเบอร์เมื่อขึ้นม้วนใหม่	6	-ไม่มีการควบคุม	10	420							
		ขึ้นรูปจะทำให้ผิวหน้าขึ้นงาน													
		ไม่เรียบ													

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 7 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.7 **ประกบชิ้นงาน**															
P.U.foam และ Backing	-PU Foam และ backing	-ต้องเสียเวลาในการจัด P.U.	5	-วางชิ้นงานไม่ถึง STOPPER	3	-มี WI ควบคุมวิธีการปฏิบัติ	4	60							
ต้องประกบเสมอกัน	ประกบกันไม่พอดี	foam และ Backing				งานและมีการ Mark ตำแหน่ง									
		ให้เสมอกัน				วางชิ้นงาน									
				-ความเร็วของสายพานตัวบนและ	3	-มีการตรวจสอบการปรับตั้ง	6	90							
				ตัวล่างไม่สัมพันธ์กัน		ความเร็วก่อนการปฏิบัติงาน									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 8 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.8 **ขึ้นรูปผ้าหลังคา**															
ขึ้นรูปชิ้นงานได้รูปร่างตาม	-ผ้าเป็นจีบ	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-พนักงานขึงผ้าไม่ตรงตามวิธีทำให้	7	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงาน	7	392							
ข้อกำหนดและพักชิ้นงานให้				ผ้าไม่ตึง											
set ตัวก่อนนำไปตัดแต่ง															
	-ชิ้นงานสกปรก	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-แม่พิมพ์มีคราบเขม่าสะสมจากการ	6	-ไม่มีการควบคุม	10	480							
				อัดชิ้นงานเป็นจำนวนหลายชิ้น											
	-ชิ้นงานหักพับเป็นรอยยับ	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-เนื้อ PU.Foam ติดกับผิวของ	6	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงาน	7	336							
				แม่พิมพ์											
	-ผิวหน้าชิ้นงานปูดนูน	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-เส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อน	6	-ไม่มีการควบคุม	10	480							
				-มีเศษวัสดุติดบนแม่พิมพ์	2	-ทำความสะอาดแม่พิมพ์หลังการ	6	96							
						ขึ้นรูปชิ้นงานทุกๆ 5 ชิ้น										
	-ชิ้นงานหลุดล่อน	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-เวลาและแรงในการอัดไม่ได้	2	-ตรวจสอบเวลาและแรงในการอัด	6	96							
				ตามกำหนด		ก่อนการปฏิบัติงาน									

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา			
ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 9 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.9 **ตัดขอบและเจาะรู**															
ตัดแต่งและเจาะรูชิ้นงานให้ได้	-ตัดชิ้นงานคลาดเคลื่อนจาก	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-ชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัด	8	-มี WI ควบคุมวิธีการปฏิบัติ	7	448							
ตามรูปแบบที่กำหนด	แบบที่กำหนด					งาน									
	-ขอบรอยตัดเปียกน้ำ	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่เสีย	4	-ความเร็วในการตัดชิ้นงานน้อย	4	- ปรับแรงดันตาม	5	80							
		เวลาในการทำให้ชิ้นงานแห้ง		เกินไป		CONDITION การผลิต									
	-ตัดขอบชิ้นงานแหว่ง	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-ชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัด	8	-มี WI ควบคุมวิธีการปฏิบัติ	7	448							
						งาน									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา			
ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001	
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 10 จาก 14	
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์	

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.10 **ประกอบส่วนประกอบย่อย**															
ประกอบส่วนประกอบย่อย	-การติด CLIP BASE	-ชิ้นงานใช้งานได้แต่เสียเวลา	5	-พนักงานติดclip baseไม่ตรงตำ	2	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงานและ	4	40							
ถูกต้องและตรงตำแหน่ง	ไม่ตรงตำแหน่ง	ในการซ่อมชิ้นงาน				มีชิ้นงานตัวอย่างให้ดู									
	-การติด clip base ไม่ครบ	-ชิ้นงานใช้งานได้แต่เสียเวลา	5	-พนักงานทำงานข้ามขั้นตอน	3	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงานและ	4	60							
		ในการทำงานซ้ำ				มีชิ้นงานตัวอย่างให้ดู									
	-การติด pad felt ไม่ตรง	-ชิ้นงานใช้งานได้แต่เสียเวลา	5	-พนักงานติด PAD FELT ไม่ตรง	2	-มีการชี้บ่งที่ชิ้นงานโดยทำ mark	4	40							
	ตำแหน่ง	ในการปรับแต่ง		ตำแหน่ง		บอกตำแหน่งติด pad felt ทุกตัว									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา			
ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001	
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 11 จาก 14	
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์	

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.11 **ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน**															
ตรวจสอบชิ้นงานให้ได้คุณภาพ	-APPEARANCE ไม่ได้ตามข้อ	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	7	-ตรวจสอบผิดพลาด	2	-ตรวจสอบตาม WI และ	4	56							
ตามข้อกำหนด	กำหนด					ชิ้นงานตัวอย่าง(limit sample)									
	-DIMENSION ไม่ได้ตามข้อ	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	7	-ตรวจสอบผิดพลาด	2	-มีการตรวจสอบตาม WI และ	6	84							
	กำหนด					checking fixture									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 12 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.12 **ตรวจสอบชิ้นงานครั้งสุดท้าย**															
ตรวจสอบความเรียบร้อยและ	-มีคราบฝุ่นติดอยู่ที่ชิ้นงาน	-ชิ้นงานไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	7	-ทำความสะอาดไม่เรียบร้อย	2	-กำหนดให้ใช้น้ำยาทำความ	7	98							
ทำความสะอาดชิ้นงาน		ลูกค้าไม่พอใจ		ไม่หมด		สะอาดคราบสกปรก ทุกจุด									
						ทุกชิ้น									
	-ชิ้นงานสกปรก	-นำไปใช้งานได้แต่เสียเวลา	7	-พนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุ	6	-กำหนดให้พนักงานสวมถุงมือ	7	294							
		ทำความสะอาด				ระหว่างการปฏิบัติงาน									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 13 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.13 **บรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป**															
บรรจุชิ้นงานไม่ให้ชิ้นงาน	-ชิ้นงานมีรอยขูดขีด	-ไม่สามารถนำส่งลูกค้าได้	8	-ชิ้นงานเสียดสีกับ RACK	1	-มี PACKAGE STANDARD	7	56							
เสียหาย						กำหนดวิธีการบรรจุ									
	-ชิ้นงานเสียรูป	-ไม่สามารถนำส่งลูกค้าได้	8	-พนักงานวางชิ้นงานไม่ตรง	7	-มี PACKING STANDARD	7	392							
				support ที่รองรับชิ้นงาน		กำหนดวิธีการบรรจุ									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 14 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.14 **จัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป**															
จัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปให้	-ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปชำรุด	-ไม่สามารถนำส่งลูกค้าได้	8	-พนักงานจัดเก็บผิดวิธี	7	-มีข้อกำหนดในการจัดเก็บและ	7	392							
ถูกต้องตามพื้นที่ที่กำหนด	เสียหาย					WI ควบคุมการปฏิบัติงาน									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมายเหตุ 1. ในการประเมินค่าโอกาสการเกิด มิได้เป็นการประเมินจากการเก็บค่าตัวเลข ซึ่งตัวเลขการประเมินที่ได้มาจากประสบการณ์และความชำนาญของผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงทั้งระดับหัวหน้างานและพนักงานหน้างาน

2. ในการระบุตัวเลขระดับความรุนแรง(S) โอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง(O) และความสามารถในการตรวจจับ(D) อ้างอิงจากตารางที่ 2.1, 2.2 และ 2.3

3. ในการระบุตัวเลขระดับความรุนแรง(S) โอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง(O) และความสามารถในการตรวจจับ(D) ได้มาจากค่าเฉลี่ยในการให้คะแนนของทีมงานทั้งหมด

จากตารางที่ 3.3 ผู้วิจัยได้นำลักษณะข้อบกพร่องที่มีค่า RPN มากกว่า 100 คะแนน ในแต่ละกระบวนการมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับสาเหตุการเกิดลักษณะข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ในตารางที่ 3.2 แสดงได้ตามตารางที่ 3.4 ถึง ตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการทากาวแผ่น PU.Foam กับ แผนภาพสาเหตุและผล

PFMEA			แผนภาพสาเหตุและผล	
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง	RPN	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง
ปริมาณกาวที่ทามากเกินไป	ระยะห่างลูกกลิ้งกาวมากเกินไป	150	กาวทะลุ	ปริมาณกาวมากเกินไป
ปริมาณกาวที่ทาน้อยเกินไป	ระยะห่างลูกกลิ้งกาวน้อยเกินไป	200	หลุดล่อน	ปริมาณน้ำ กาว ไฟเบอร์ ไม่ได้
ปริมาณกาวที่ทาน้อยเกินไป	หัวส่งกาวตัน	480	หลุดล่อน	ปริมาณน้ำ กาว ไฟเบอร์ ไม่ได้
ปริมาณกาวแต่ละข้างไม่เท่ากัน	หัวส่งกาวตัน	480	กาวทะลุ	ปริมาณกาวมากเกินไป
			หลุดล่อน	ปริมาณน้ำ กาว ไฟเบอร์ ไม่ได้

จากตารางที่ 3.4 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุเรื่องระยะห่างลูกกลิ้งกาวที่มากเกินไปและน้อยเกิน รวมถึงสาเหตุเรื่องหัวส่งกาวตัน มีความสัมพันธ์กับสาเหตุการเกิดข้อบกพร่องเรื่องกาวทะลุและหลุดล่อน

ตารางที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการประกอบ Backing & ประกอบ Reinforce กับ แผนภาพสาเหตุและผล

PFMEA			แผนภาพสาเหตุและผล	
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง	RPN	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง
Reinforcement วางผิดตำแหน่ง	พนักงานวางแผ่น reinforce ผิดตำแหน่ง	294	นิ่ม	วางแผ่นเสริมความแข็งแรงผิดรุ่น
Reinforcement ไม่ครบตามจำนวน	พนักงานวางแผ่น reinforce ไม่ครบตามจำนวน	336	หัก	พนักงานจัดเก็บชิ้นงานไม่ถูกวิธี
Reinforcement ผิดขนาด	พนักงานหยิบแผ่น reinforce ผิดขนาด	280	นิ่ม	วางแผ่นเสริมความแข็งแรงผิดรุ่น

จากตารางที่ 3.5 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุจากพนักงานหยิบแผ่น reinforce ผิดขนาด สัมพันธ์กับสาเหตุการวางแผ่นเสริมความแข็งแรงผิดรุ่นซึ่งทำให้เกิดข้อกพร่องเรื่องชิ้นงานนิ่ม ส่วนการวางแผ่น reinforce ผิดตำแหน่งและไม่ครบตามจำนวน เป็นสาเหตุที่พบเพิ่มเติมซึ่งส่งผลให้ชิ้นงาน นิ่มและชิ้นงานหักได้เช่นกัน

ตารางที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการพ่นละอองน้ำกับ แผนภาพสาเหตุและผล

PFMEA			แผนภาพสาเหตุและผล	
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง	RPN	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง
ปริมาณการพ่นละอองน้ำน้อยเกินไป	หัวสเปรย์อุดตัน	300	นิ่ม	หัวสเปรย์ตัน
ปริมาณละอองน้ำไม่ทั่วแผ่น	หัวสเปรย์อุดตัน	300	นิ่ม	หัวสเปรย์ตัน

จากตารางที่ 3.6 แสดงให้เห็นว่าสเหตุเรื่องหัวสเปรย์อุดตัน ทำให้ปริมาณการพ่นละอองน้ำน้อยเกินไปและไม่ทั่วแผ่น P.U.Foam ซึ่งทำให้เกิดข้อบกพร่องเรื่องชิ้นงานนิ่มได้

ตารางที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการโปรยไฟเบอร์กลาส กับ แผนภาพสาเหตุและผล

PFMEA			แผนภาพสาเหตุและผล	
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง	RPN	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง
เส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อนไม่กระจายตัว	ใบมีดสำหรับตัดเส้นไฟเบอร์ไม่คม	490	ปูดนูน	1.เส้นไฟเบอร์รวมเป็นก้อน 2.เส้นไฟเบอร์เป็นปม
เส้นไฟเบอร์เป็นปม	การต่อเส้นไฟเบอร์เมื่อขึ้นม้วนใหม่	420	ปูดนูน	1.เส้นไฟเบอร์รวมเป็นก้อน 2.เส้นไฟเบอร์เป็นปม

จากตารางที่ 3.7 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุของใบมีดในการตัดเส้นไฟเบอร์ไม่คม ซึ่งทำให้เส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อนนั้น ทำให้ชิ้นงานปูดนูนได้ ส่วนสาเหตุเรื่องการต่อเส้นเมื่อขึ้นม้วนใหม่นั้นเป็นอีกหนึ่งสาเหตุที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องเรื่องชิ้นงานปูดนูนเช่นกัน

ตารางที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการขึ้นรูปผ้าหลังคา กับ แผนภาพสาเหตุและผล

PFMEA			แผนภาพสาเหตุและผล	
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง	RPN	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง
ผ้าเป็นจีบ	พนักงานขึงผ้าไม่ตรงตามวิธีทำให้ผ้าไม่ตึง	392	เป็นจีบ	พนักงานไม่ขึงผ้าตามลำดับใน WI
ชิ้นงานสกปรก	แม่พิมพ์มีคราบเขม่าสะสมจากการอัดชิ้นงานเป็นจำนวนหลายชิ้น	480	สกปรก	1.พนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุงมือ 2.พนักงานวางชิ้นงานผิด rack
ชิ้นงานหักพับเป็นรอยยับ	เนื้อ PU.Foam ติดกับผิวของแม่พิมพ์	336	หัก	พนักงานจัดเก็บชิ้นงานไม่ถูกวิธี
ผิวหน้าชิ้นงานปูดนูน	เส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อน	480	ปูดนูน	เส้นไฟเบอร์รวมเป็นก้อน

จากตารางที่ 3.8 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุให้การเกิดข้อบกพร่องเรื่องผ้าเป็นจีบและปูดนูนสัมพันธ์กับสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพเหตุและผล ส่วนสาเหตุเรื่องแม่พิมพ์มีคราบ

เขม่าสะสมจากการอัดชิ้นงานเป็นจำนวนหลายชิ้น เป็นสาเหตุที่พบเพิ่มเติมจากสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพสาเหตุและผล รวมถึงสาเหตุเรื่องเนื้อ PU.Foam ติดกับผิวของแม่พิมพ์ก็เป็นสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องเรื่องชิ้นงานปูดนูนที่พบเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพสาเหตุและผลเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการตัดขอบและเจาะรู กับ แผนภาพสาเหตุและผล

PFMEA			แผนภาพสาเหตุและผล	
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง	RPN	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง
ตัดชิ้นงานคลาดเคลื่อนจากแบบที่กำหนด	ชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัด	448	ขนาดไม่ได้ตาม C/F	พนักงานไม่ตบชิ้นงานให้แนบกับ support
ตัดขอบชิ้นงานแหว่ง	ชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัด	448	แหว่ง	ตำแหน่งวางโฟมไม่เหมาะสม

จากตารางที่ 3.9 แสดงให้เห็นว่า สาเหตุเรื่องชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัดเป็นผลจากพนักงานไม่ตบชิ้นงานให้แนบกับ support ทำให้ชิ้นงานเคลื่อนตัวได้ซึ่งทำให้เกิดข้อกพร่องเรื่องขนาดไม่ได้ตาม C/F และสาเหตุนี้ยังเป็นสาเหตุที่พบเพิ่มเติมจากตำแหน่งการวางโฟมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งทำให้เกิดข้อบกพร่องเรื่องแหว่งได้

ตารางที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานครั้งสุดท้าย กับ แผนภาพสาเหตุและผล

PFMEA			แผนภาพสาเหตุและผล	
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง	RPN	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง
ชิ้นงานสกปรก	พนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุงมือ	294	สกปรก	พนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุงมือ

จากตารางที่ 3.10 แสดงให้เห็นว่า สาเหตุที่พนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุงมือ มีความสัมพันธ์กับสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพสาเหตุและผล ซึ่งทำให้เกิดข้อบกพร่องเรื่องชิ้นงานสกปรก

ตารางที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป กับ แผนภาพสาเหตุและผล

PFMEA			แผนภาพสาเหตุและผล	
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง	RPN	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง
ชิ้นงานเสียรูป	พนักงานวางชิ้นงานไม่ตรง support ที่รองรับชิ้นงาน	336	-	-

ตารางที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์สาเหตุข้อบกพร่องจาก PFMEA ในกระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป กับ แผนภาพสาเหตุและผล

PFMEA			แผนภาพสาเหตุและผล	
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง	RPN	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง
ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปชำรุดเสียหาย	พนักงานจัดเก็บผิดวิธี	392	-	-

จากตารางที่ 3.11 และ ตารางที่ 3.12 แสดงให้เห็นว่า ให้การวิเคราห์สาเหตุจาก PFMEA ทำให้พบสาเหตุการเกิดข้อบกพร่องเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพสาเหตุและผล ประกอบด้วย สาเหตุจากพนักงานวางชิ้นงานไม่ตรง support ที่รองรับชิ้นงาน ซึ่งทำให้เกิดข้อบกพร่องเรื่องชิ้นงานเสียรูป และ สาเหตุจากพนักงานจัดเก็บชิ้นงานผิดวิธี ซึ่งทำให้เกิดข้อบกพร่องเรื่องผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปชำรุดเสียหาย ซึ่งสาเหตุทั้ง 2 ข้อนี้ ทางผู้วิจัยได้นำมารวมกับสาเหตุข้อบกพร่องในตารางที่ 3.4 ถึง ตารางที่ 3.10 เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขและปรับปรุง ซึ่งมีรายละเอียดในบทถัดไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
การแก้ไขและปรับปรุง

ในบทนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมสาเหตุข้อบกพร่องจากบทที่ 3 มาพิจารณาหาแนวทางการแก้ไขและป้องกัน โดยเน้นไปทางการเพิ่มความสามารถในการตรวจจับ เพื่อลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่อง ประกอบด้วย การปรับปรุงวิธีการตรวจสอบเครื่องจักรและชิ้นงาน การปรับปรุงมาตรฐานการปฏิบัติงาน การอบรมพนักงานทั้งการทบทวนความเข้าในมาตรฐานการทำงานเดิม รวมถึงวิธีการแก้ไขและปรับปรุงที่ได้จากาการวิจัยในครั้งนี้

4.1 การกำหนดแนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

จากตารางที่ 3.3 ถึงตารางที่ 3.12 พบว่าสาเหตุของข้อบกพร่องมาจากความผิดพลาด รวมถึงการละเลยในการปฏิบัติงานของพนักงานตามมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มีอยู่ ความบกพร่องของเครื่องจักร และวิธีการปฏิบัติงานที่ยังไม่เหมาะสม เป็นต้น ผู้วิจัยและทีมงานจึงได้ร่วมกันหาแนวทางแก้ไขและปรับปรุง โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่อง

ลำดับ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไข
1	ปริมาณกาวที่ทามากเกินไป	ระยะห่างลูกกลิ้งกาวมากเกินไป	ปรับปรุงวิธีการตรวจสอบระยะห่างลูกกลิ้งให้เหมาะสมขึ้น
2	ปริมาณกาวที่ทาน้อยเกินไป	ระยะห่างลูกกลิ้งกาวน้อยเกินไป	ปรับปรุงวิธีการตรวจสอบระยะห่างลูกกลิ้งให้เหมาะสมขึ้น
3	ปริมาณกาวที่ทาน้อยเกินไป	หัวส่งกาวตัน	เพิ่มการตรวจสอบสภาพหัวส่งกาวก่อนการปฏิบัติงาน
4	ปริมาณกาวแต่ละข้างไม่เท่ากัน	หัวส่งกาวตัน	เพิ่มการตรวจสอบสภาพหัวส่งกาวก่อนการปฏิบัติงาน
5	Reinforcement วางผิดตำแหน่ง	พนักงานวางแผ่น reinforcement ผิดตำแหน่ง	จัดทำรูปภาพตำแหน่งการวาง reinforece ที่ถูกต้อง
6	Reinforcement ไม่ครบตามจำนวน	พนักงานวางแผ่น reinforcement ไม่ครบตาม	จัดทำรูปภาพตำแหน่งการวาง reinforece ที่ถูกต้อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่อง

ลำดับ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไข
		จำนวน	
7	Reinforcement ผิดขนาด	พนักงานหยิบแผ่น reinforcement ผิดขนาด	จัดทำป้ายชี้บ่งที่rack
8	ปริมาณการพ่นละอองน้ำน้อยเกินไป	หัวสเปรย์อุดตัน	เพิ่มการตรวจสอบสภาพหัวสเปรย์ก่อนการปฏิบัติงาน
9	ปริมาณละอองน้ำไม่ทั่วแผ่น	หัวสเปรย์อุดตัน	เพิ่มการตรวจสอบสภาพหัวสเปรย์ก่อนการปฏิบัติงาน
10	เส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อนไม่กระจายตัว	ใบมีดสำหรับตัดเส้นไฟเบอร์ไม่คม	ตรวจสอบความคมของใบมีดก่อนการปฏิบัติงาน
11	เส้นไฟเบอร์เป็นปม	การต่อเส้นไฟเบอร์เมื่อขึ้นม้วนใหม่	ตรวจสอบลักษณะเส้นไฟเบอร์ที่ชิ้นงานหลังจากมีการต่อ
12	ผ้าเป็นจีบ	พนักงานขึงผ้าไม่ตรงตามวิธีทำให้ผ้าไม่ตึง	อบรมพนักงานให้ปฏิบัติงานตาม WI
13	ชิ้นงานสกปรก	แม่พิมพ์มีคราบเขม่าสะสมจากการอัดชิ้นงานเป็นจำนวนหลายชิ้น	กำหนดให้มีการทำความแม่พิมพ์ก่อนการขึ้นรูปชิ้นงานหรือเมื่อพบคราบเขม่า
14	ชิ้นงานหักพับเป็นรอยยับ	เนื้อ PU.Foam ติดกับผิวของแม่พิมพ์	ตรวจสอบชิ้นงานก่อนการขึ้นรูปทุกตัว
15	ผิวหน้าชิ้นงานปูดนูน	เส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อน	ตรวจสอบลักษณะเส้นไฟเบอร์ก่อนการวางผ้า
16	ตัดชิ้นงานคลาดเคลื่อนจากแบบที่กำหนด	ชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัด	วางชิ้นงานให้แนบกับsupportก่อนการตัดทุกครั้ง
17	ตัดขอบชิ้นงานแหว่ง	ชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัด	วางชิ้นงานให้แนบกับsupportก่อนการตัดทุกครั้ง
18	ชิ้นงานสกปรก	พนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุงมือ	อบรมพนักงานให้เห็นความสำคัญของการสวมถุงมือระหว่างปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.1 แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่อง

ลำดับ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไข
19	ชิ้นงานเสียรูป	พนักงานวางชิ้นงานไม่ตรง support ที่รองรับชิ้นงาน	อบรมวิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์
20	ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปชำรุดเสียหาย	พนักงานจัดเก็บผิดวิธี	อบรมพนักงานให้ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

4.2 การแก้ไขและปรับปรุง

จากตารางที่ 4.1 พบว่า แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง เกี่ยวข้องกับวิธีการตรวจสอบเครื่องจักร วิธีการตรวจสอบชิ้นงาน วิธีการปฏิบัติงาน และการอบรมพนักงาน ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง ประกอบด้วย การปรับปรุงวิธีการตรวจสอบ การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานและการอบรมพนักงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 การปรับปรุงวิธีการตรวจสอบเครื่องจักรและชิ้นงาน

จากแนวทางการแก้ไขและปรับปรุง ตามตารางที่ 4.1 ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบ ประกอบด้วย การตรวจสอบเครื่องจักรและการตรวจสอบชิ้นงาน ผู้วิจัยจึงได่ดำเนินการแก้ไขแลปรับปรุงวิธีการตรวจสอบเครื่องจักรและชิ้นงานโดยมรายละเอียดดังนี้

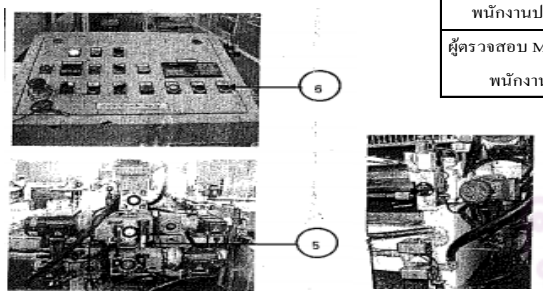
4.2.1.1การปรับปรุงวิธีการตรวจสอบเครื่องจักร มีรายละเอียดดังนี้

1) เครื่องทากาว ซึ่งข้อบกพร่องที่มีสาเหตุมาจากเครื่องนี้ ประกอบด้วยปริมาณกาวที่ทาบนชิ้นงานไม่ได้ตามกำหนด ในการปฏิบัติงานจริงได้มีการตรวจสอบปริมาณกาวระหว่างการผลิตอยู่เป็นระยะ แต่ไม่มีการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรด้วย เมื่อพนักงานพบว่าปริมาณกาวน้อยจึงได้มีการปรับเพิ่มปริมาณกาวให้ได้ตาม CONDITION ทุกครั้งจนไม่สามารถปรับเพิ่มได้ ทำให้ต้องหยุดการผลิตเพื่อค้นหาสาเหตุทำให้เสียเวลาในการผลิต ผู้วิจัยจึงได้เสนอให้มีการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรก่อนการปฏิบัติการโดยเพิ่มหัวข้อการตรวจสอบหัวส่งกาว ลงในใบตรวจสอบเครื่องจักร ก่อนการปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4.1

เครื่องจักร	ADHESIVE ROLLER MACHINE	**MACHINE CHECK SHEET**	ผู้รายงาน	หน.แผนก	หน.ส่วน	เลขที่เอกสาร	SR-MT-010	ID NO. CS-MT1-019
หมายเลขเครื่อง			ฝ่าย PD	ฝ่าย MT	ฝ่าย MT	แบบฟอร์มออกใช้	01/04/50	วันที่มีผลบังคับใช้ 01/10/49
แผนก		ประจำเดือน ..... พ.ศ.	กะผลิต	☐ กะกลางวัน ☐ กะกลางคืน		แก้ไขครั้งที่	2	REV. DATA 02
ฝ่าย								

NO.	จุดที่ต้องตรวจเช็ค	รายละเอียดการตรวจเช็ค	ข้อกำหนด/ความถี่	ผลการตรวจเช็คประจำวัน 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
1	REGULATOR	ไม่ชำรุด สามารถปรับแรงดันลมได้	ทุกวัน																														
2	สายลม	ไม่รั่ว และไม่ชำรุดแตกหัก	ทุกวัน																														
3	สายไฟ	ต้องอยู่ในสภาพดี ไม่ชำรุด	ทุกวัน																														
4	VALVE CONTROL	ต้องอยู่ในสภาพดี ไม่ชำรุด	ทุกวัน																														
5	ปุ่ม EMERGENCY	ทดสอบการทำงานของระบบได้	ทุกวัน																														
6	LIMIT และ SENSOR	ต้องอยู่ในตำแหน่งเดิม สภาพดี ไม่ชำรุด	ทุกวัน																														
7	เช็คปุ่มกดควบคุม	ทำงานได้ปกติ	ทุกวัน																														
8	ทำความสะอาด	ทำความสะอาดท่อกาว, วาล์วปิด-เปิดกาว และ ROLLER	ทุกสัปดาห์																														
9	ROLLER กาวคู่บน - คู่ล่าง	ระยะห่างซ้าย-ขวา คู่บนต้องเท่ากัน	ทุกสัปดาห์																														
		ระยะห่างซ้าย-ขวา คู่ล่างต้องเท่ากัน	ทุกสัปดาห์																														
10	หัวส่งกาว	ใช้งานได้ตามปกติ ไม่อุดตัน	ทุกวัน																														

ภาพแสดงจุดที่ตรวจเช็ค



ผู้ตรวจเช็ค PD. (ตัวบรรจง) พนักงานประจำเครื่อง																																	
ผู้ตรวจสอบ MT. (ตัวบรรจง) พนักงานทำ PM.																																	

สัญลักษณ์ในการตรวจเช็ค / = ปกติ | O = ใช้งานชั่วคราวในสภาพไม่ปกติ | ✕ = ห้ามใช้ แจ้งซ่อม

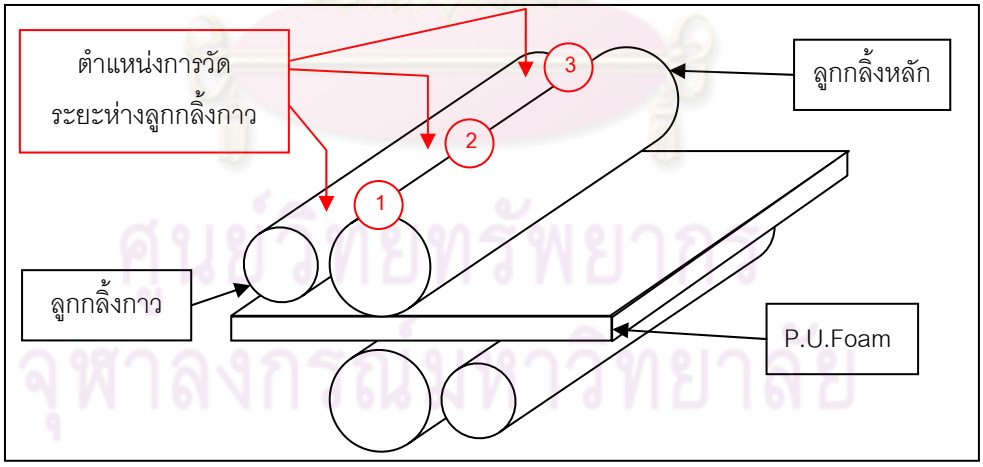
ข้อควรปฏิบัติ

1. จะต้องทำการตรวจเช็คเครื่องจักรก่อนเวลาปฏิบัติงานทุกวัน (กะกลางวันเวลา 08.00 น., กะกลางคืนเวลา 20.00 น.)
2. เมื่อพบว่าเครื่องจักรมีปัญหา รีบแจ้งหัวหน้าแผนกทันที และบันทึกปัญหาที่พบลงในแบบฟอร์ม SR-MT-027)
3. ให้บันทึกผลการตรวจเช็คตามสัญลักษณ์ที่กำหนด

รูปที่ 4.1 ใบตรวจสอบเครื่องทากาวก่อนการปฏิบัติงาน

อีกสาเหตุหนึ่งมาจากระยะห่างของลูกกลิ้งกาวไม่ได้ตามกำหนด ซึ่งในการปฏิบัติงานได้มีการตรวจสอบระยะห่างของลูกกลิ้งกาวด้วยฟิลเลอร์เกจ ตามรูปที่ 4.2 จากการสังเกตพบว่าในการวัดระยะห่างลูกกลิ้งกาว พนักงานทำการวัดที่ด้านเดียวของลูกกลิ้ง โดยไม่ครอบคลุมตลอดความยาวของลูกกลิ้ง ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ระยะห่างไม่เท่ากัน ผู้วิจัยจึงได้เสนอให้มีกำหนดจุดวัดเพิ่มเป็น 3 จุดครอบคลุมตลอดความยาวลูกกลิ้ง คือด้านซ้าย กลาง และด้านขวา แสดงได้ดังรูปที่ 4.3 ก่อนบันทึกส่งในใบบันทึก condition การผลิต ตามรูปที่ 4.4 ซึ่งทำให้การวัดถูกต้องมากขึ้น

รูปที่ 4.2 ฟีลเลอร์เกจ



รูปที่ 4.3 วิธีการวัดระยะห่างลูกกลิ้งกาว

ใบบันทึก CONDIOTION การผลิต

CONDITION เครื่องรีดกาว								
ลำดับ	หัวข้อการตรวจเช็ค		หน่วย	บันทึกผลการตรวจเช็ค				
1	อุณหภูมิน้ำที่ ROLLER		^{O}C					
2	แรงดันที่เครื่องปั๊มกาว		bar					
3	ความเร็วรอบ ROLLER		rpm					
4	ระยะห่าง ROOLER ชุดบน	จุด1	mm					
		จุด2	mm					
		จุด3	mm					
5	ระยะห่าง ROOLER (THICKNESS)	จุด1	mm					
		จุด2	mm					
		จุด3	mm					
6	ระยะห่าง ROOLER ชุดล่าง	จุด1	mm					
		จุด2	mm					
		จุด3	mm					
เวลาที่ตรวจเช็ค								
เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจเช็ค		PD.1						

รูปที่ 4.4 ใบบันทึกระยะห่างลูกกลิ้งกาว

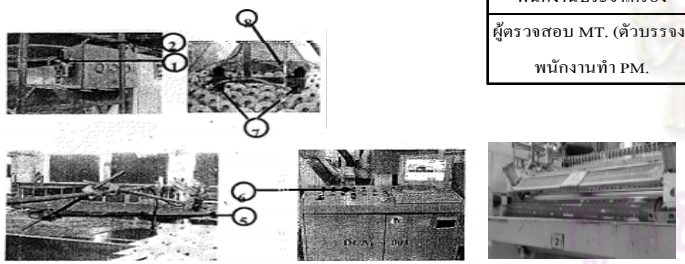
2) เครื่องพ่นละอองน้ำและโปรยไฟเบอร์ ซึ่งข้อบกพร่องที่มีสาเหตุจากเครื่องพ่นละอองน้ำคือปริมาณการพ่นละอองน้ำไม่ได้ตาม condition การผลิต ซึ่งการปฏิบัติงานพนักงานได้มีการตรวจวัดปริมาณการพ่นละอองน้ำ แต่ไม่ได้มีการตรวจสอบสภาพของเครื่องจักรก่อนการผลิต เมื่อเครื่องจักรใช้งานไปจึงเกิดการอุดตันของหัวสเปรย์ ผู้วิจัยจึงเสนอให้มีการเพิ่มหัวข้อตรวจสอบสภาพหัวสเปรย์ ลงในใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนการปฏิบัติงาน

อีกปัญหาหนึ่งของเครื่องนี้คือปัญหาเส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อนไม่กระจายตัว โดยการทำงานของเครื่องนี้คือเครื่องจะมีลูกกลิ้งฝังใบมีดไว้สำหรับตัดเส้นไฟเบอร์ให้ขาด ด้วยการหมุนของลูกกลิ้ง เมื่อความคมของใบมีดลดลงหรือชำรุดสึกหรอ จึงทำให้ไม่สามารถตัดเส้นไฟเบอร์ให้ขาดได้ ทำให้เส้นไฟเบอร์พันอยู่รอบลูกกลิ้ง เมื่อเส้นไฟเบอร์หล่นลงมาที่ชิ้นงานจึงรวมกันเป็นกลุ่มก้อน ผู้วิจัยจึงได้เสนอให้มีการเพิ่มหัวข้อในการตรวจสอบสภาพของใบมีดก่อนการปฏิบัติงาน ลงในใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนการปฏิบัติงาน ซึ่งการตรวจสอบเครื่องจักรดังกล่าว มีรายละเอียดดังรูปที่ 4.5

เครื่องจักร	DISK CONVEYOR MACHINE	MACHINE CHECK SHEET	ผู้รายงาน	หน.แผนก	หน.ส่วน	เลขที่เอกสาร	SR-MT-010	ID NO. CS-MT1-020
หมายเลขเครื่อง			ฝ่าย PD	ฝ่าย MT	ฝ่าย MT	แบบฟอร์มออกใช้	01/04/50	วันที่มีผลบังคับใช้ 01/10/49
แผนก		ประจำเดือน ..... พ.ศ. .....…	กะผลิต	☐ กะกลางวัน ☐ กะกลางคืน		แก้ไขครั้งที่	2	REV. DATA 02
ฝ่าย								

NO.	จุดที่ต้องตรวจเช็ค	รายละเอียดการตรวจเช็ค	ข้อกำหนด/ความถี่	ผลการตรวจเช็คประจำวัน 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
1	REGULATOR	ไม่ชำรุด สามารถปรับแรงดันลมได้	ทุกวัน																														
2	สายลม	ไม่รั่ว และไม่ชำรุดแตกหัก	ทุกวัน																														
3	สายไฟ	ต้องอยู่ในสภาพดี ไม่ชำรุด	ทุกวัน																														
4	VALVE CONTROL	ต้องอยู่ในสภาพดี ไม่ชำรุด	ทุกวัน																														
5	LIMIT และ SENSOR	ต้องอยู่ในตำแหน่งเดิม สภาพดี ไม่ชำรุด	ทุกวัน																														
6	ปุ่ม EMERGENCY	ทดสอบการทำงานของระบบได้	ทุกวัน																														
7	เช็คปุ่มกดควบคุม	ทำงานได้ปกติ	ทุกวัน																														
8	LOCK NUT ของ AIR ADJUSTER	ไม่คลายตัวออก	ทุกวัน																														
9	หัว SPRAY พ่นน้ำ	ไม่รั่ว และไม่อุดตัน	ทุกวัน																														
10	ROLLER ใบมีด	อยู่ในสภาพดีไม่ชำรุดหรือบิ่นและ	ทุกวัน																														
		ไม่มีเส้นไฟเบอร์ค้างอยู่																															

กาพแสดงจุดที่ตรวจเช็ค



ผู้ตรวจเช็ค PD. (ตัวบรรจง) พนักงานประจำเครื่อง

ผู้ตรวจสอบ MT. (ตัวบรรจง) พนักงานทำ PM.

สัญลักษณ์ในการตรวจเช็ค / = ปกติ O = ใช้งานชั่วคราวในสภาพไม่ปกติ ✕ = ห้ามใช้ แจ้งซ่อม

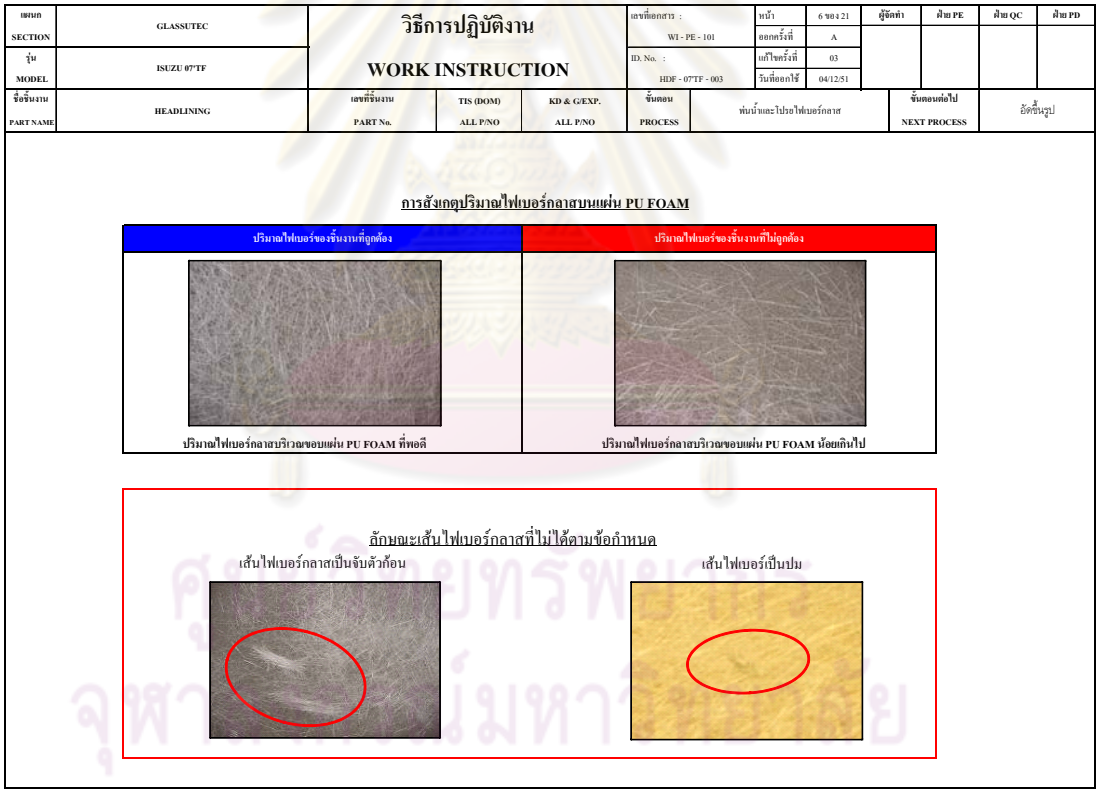
ข้อควรปฏิบัติ

1. จะต้องทำการตรวจเช็คเครื่องจักรก่อนเวลาปฏิบัติงานทุกวัน (กะกลางวันเวลา 08.00 น., กะกลางคืนเวลา 20.00 น.)
2. เมื่อพบว่าเครื่องจักรมีปัญหา รีบแจ้งหัวหน้าแผนกทันที และบันทึกปัญหาที่พบลงในแบบฟอร์ม SR-MT-027)
3. ให้บันทึกผลการตรวจเช็คตามสัญลักษณ์ที่กำหนด

รูปที่ 4.5 ใบตรวจสอบเครื่องพ่นละอองน้ำโปรยไฟเบอร์ก่อนการปฏิบัติงาน

4.2.1.2จัดทำมาตรฐานในการตรวจสอบลักษณะของชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต

การปรับปรุงนี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการโปรยไฟเบอร์กลาสและกระบวนการขึ้นรูป เริ่มจากพบข้อบกพร่องของลักษณะเส้นไฟเบอร์ที่เป็นปม มีสาเหตุมาจากการต่อเส้นไฟเบอร์เมื่อมีการขึ้นม้วนใหม่ด้วยการผูกปม โดยรอยต่อระหว่างเส้นไฟเบอร์ม้วนเก่าและม้วนใหม่จะเป็นปม เมื่อโปรยลงมาที่ชิ้นงานหากไม่นำออกเมื่อนำไปอัดขึ้นรูปจะทำให้ผิวหน้าชิ้นงานไม่เรียบไม่สามารถนำไปส่งลูกค้าได้ ซึ่งการตรวจสอบต้องใช้พนักงานผู้ตรวจสอบ ซึ่งพนักงานอาจไม่แน่ใจว่าลักษณะเส้นไฟเบอร์แบบใดที่ไม่สามารถปล่อยให้นำไปอัดขึ้นรูปได้ ผู้วิจัยจึงได้เสนอให้มีการเพิ่มเติมรูปภาพตัวอย่างลักษณะเส้นไฟเบอร์ที่เป็นปม ติดตั้งไว้ ณ จุดปฏิบัติงานทั้งในกระบวนการนี้และกระบวนการขึ้นรูปซึ่งเป็นกระบวนการถัดไป เพื่อช่วยเป็นแนวทางในการตัดสินใจของพนักงานได้ โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ลักษณะเส้นไฟเบอร์กลาส

อีกปัญหาหนึ่งคือ ชิ้นงานหักพับเป็นรอยยับ ซึ่งมีสาเหตุมาจาก เนื้อ P.U.Foam เบียดกับผิวแม่พิมพ์ ก่อนการอัดขึ้นรูป หลังจากพนักงานวางผ้าแล้วไม่ได้มีการจัดตำแหน่งโฟมให้เสมอกับขอบแม่พิมพ์ก่อนเกี่ยวผ้าเพื่อยึดผ้ากับแม่พิมพ์ เมื่อมีการกดอัดชิ้น จึงเป็นสาเหตุทำผิวของ

P.U.Foamที่เกินออกมาเบียดกับผิวแม่พิมพ์ทำให้เกิดข้อบกพร่องดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้เสนอให้มีการเพิ่มเติมรูปภาพลักษณะการวางชิ้นงานแต่ละรุ่นลงใน WI พร้อมทั้งติดตั้งไว้ ณ จุดปฏิบัติงาน เพื่อช่วยให้พนักงานสังเกตได้ง่ายขึ้น โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4.7

รูปที่ 4.7 แสดงลักษณะการวางโฟมก่อนการอัดขึ้นรูป

4.2.2 **การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงาน**

จากแนวทางการแก้ไขและปรับปรุงตามตารางที่ 4.1 ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการปฏิบัติงานที่ยังไม่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.2.2.1ชิ้นงานสกปรก มีสาเหตุมาจากแม่พิมพ์มีคราบเขม่าสะสมจากการอัดชิ้นงานขึ้นรูปเป็นจำนวนหลายชิ้น ซึ่งในการปฏิบัติงานในปัจจุบัน พนักงานไม่ได้มีการทำความสะอาดผิวแม่พิมพ์ตลอดระยะเวลาการอัดขึ้นรูปชิ้นงานจึงทำให้คราบเขม่าที่ติดอยู่กับผิวหน้าแม่พิมพ์ติดกับชิ้นงานทำให้ชิ้นงานสกปรก ทางผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางแก้ไขโดยกำหนดให้พนักงานที่ปฏิบัติงานทำความสะอาดผิวหน้าแม่พิมพ์ก่อนมีการอัดขึ้นรูปทุกครั้งหรือเมื่อพบคราบเขม่าที่ผิวแม่พิมพ์และได้เพิ่มหัวข้อการตรวจสอบลงในเอกสารการตรวจสอบในระหว่างกระบวนการผลิต โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4.8

ชื่อเอกสาร	ใบบันทึกผลการตรวจสอบในระหว่างกระบวนการผลิต			แก้ไขครั้งที่	01
DOC. NAME	ขั้นตอนผลิต อัดขึ้นรูป			ออกครั้งที่	A
รุ่นผลิต	ISUZU 06'TF	ชื่อผลิตภัณฑ์	HEADLINING (EXTEND)	ID.No.	HDF-06'TF-001E
วันที่ออกใช้	24 / 3 / 2549	REVISION No.	04	ผู้รายงาน	
LOT ผลิต		จำนวนผลิต		ผู้ทบทวน	
PART NO.		วันที่ผลิต		ผู้อนุมัติ	

ลำดับ	ผู้ปฏิบัติงาน	เวลาเริ่มปฏิบัติงาน	พื้นที่ปฏิบัติงาน	เครื่องจักร
1				
2				
3				

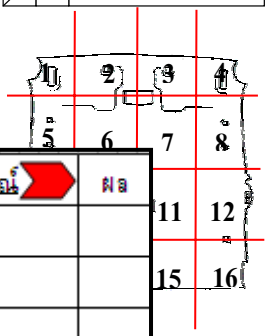
การตรวจสอบสภาพแม่พิมพ์ก่อนการผลิตและเมื่อพบสัญลักษณ์		ผล
1	ชุด GUIDE & BUSH อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	
2	ตัวเหยียบผ้าไม่ชำรุด	
3	ผิว MOLD ด้าน UPPER & LOWER	
4	สกรูยึด MOLD ทั้ง UPPER & LOWER ไม่ขยับ	
5	ตัว STOPPER อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	
6	ทำความสะอาดผิวหน้าแม่พิมพ์	

ตรวจสอบชิ้นงาน FIRST OFF ก่อนปฏิบัติงาน			
	ชิ้นที่ 1	ชิ้นที่ 2	ชิ้นที่ 3
PD			
QC			

สัญลักษณ์การตรวจสอบแม่พิมพ์	
✓	พร้อมใช้งาน
X	ชำรุด
XO	ชำรุด แจ้งซ่อมแล้ว
หาก MOLD ไม่สมบูรณ์ให้แจ้งหัวหน้า	

สัญลักษณ์การบันทึก		
1		ผลิตภัณฑ์บันทึกแล้ว
1	0	ผ่าน
1	X	ไม่ผ่าน
1	XO	ซ่อมผ่าน

สัญลักษณ์ข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์			
A	ชิ้นงานมีจีบ หรือรอยยับย่น	L	วางผ้าผิดลาย, ผิดด้าน
B	ชิ้นงานยุบ	M	รอย PILLAR
C	ชิ้นงานต้องอ่อนนิ่ม หรือเสียรูป	N	ชิ้นงานเป็นคลื่น
D	ชิ้นงานมีรอยเบียดด่าง หรือรอยสกปรก	O	ผ้ามีรอยตำหนิ
E	ชิ้นงานเป็นลายเส้นที่เห็นได้ชัด	P	โฟมไม่ได้ขนาด
F	ชิ้นงานมีกาวทะลุเนื้อ		
G	ผ้าและกระดาษหลุด		
H	โฟมบริเวณขอบชิ้นง		
I	รู LOCATOR ทั้ง 4		
J	ชิ้นงานปูดนูน		
K	กระดาษผิดด้าน		



UMBER

ลำดับ	เลขที่ผลิตภัณฑ์	ข้อบกพร่อง	ซ่อมแก้ไข ได้	ซ่อมแก้ไข ไม่ได้
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				

จำนวนตรวจสอบทั้งหมด	ชิ้น
จำนวนชิ้นงานบกพร่อง	ชิ้น
เปอร์เซนต์ชิ้นงานบกพร่อง	%

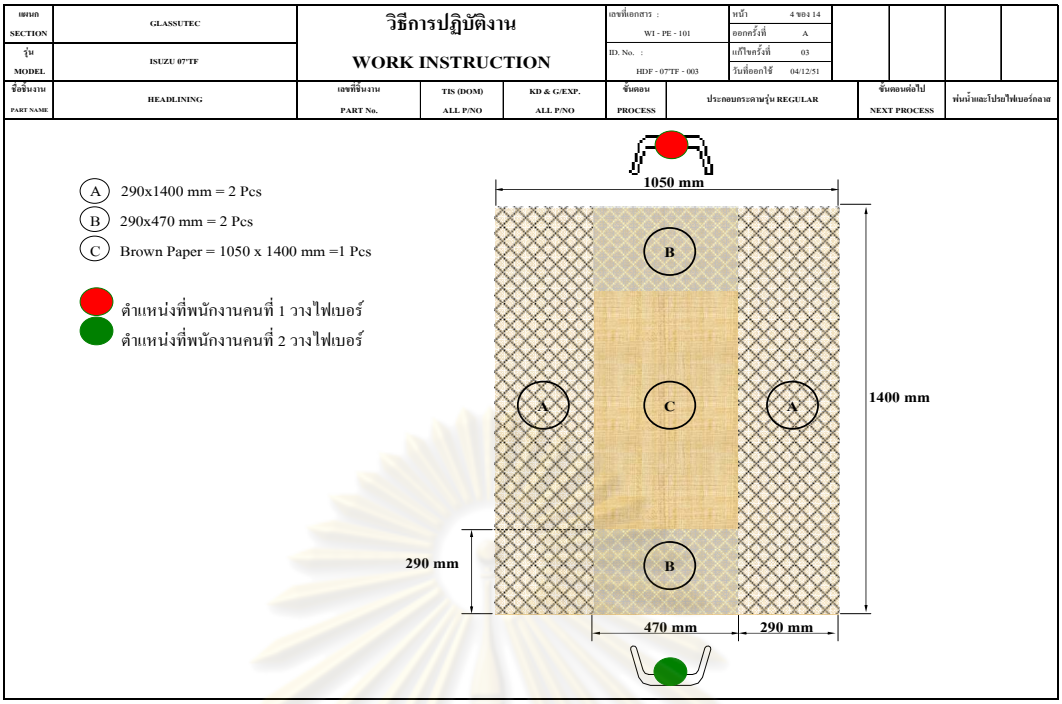
รูปที่ 4.8 ใบตรวจสอบในระหว่างกระบวนการผลิต

4.2.2.2ในกระบวนการตัดขอบและเจาะรู พบข้อบกพร่องอยู่ 2 ข้อ ประกอบด้วย การตัดชิ้นงานแหว่งและตัดชิ้นงานคลาดเคลื่อนจากแบบที่กำหนด ซึ่งข้อบกพร่องดังกล่าว มีสาเหตุมา

จากการที่พนักงานวางชิ้นงานไม่แนบกับ support ซึ่ง support จะมีระบบ vacuum ในการยึดชิ้นงานให้แนบกับ support ตลอดเวลาที่มีการตัดขอบและเจาะรูชิ้นงาน หากพนักงานวางชิ้นงานไม่แนบก็จะทำให้ ชิ้นงานเคลื่อนตัวได้ในระหว่างการตัด ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงได้เสนอให้มีการระบุวิธีการวางชิ้นงานให้แนบกับ support ด้วยการตบที่ชิ้นงานให้ทั่วทั้งตัว ลงใน WI และได้มีการอบรมพนักงานให้ตระหนักถึงการปฏิบัติงานในขั้นตอนนี้ โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4.9

รูปที่ 4.9 แสดงวิธีการวางชิ้นงานให้แนบกับ support

4.2.2.3 ในกระบวนการประกอบ backing และ reinforcement พบข้อบกพร่องอยู่ 3 ข้อบกพร่อง ซึ่งเกี่ยวข้องกับความผิดพลาดของพนักงานในการวางแผ่น reinforcement ที่ผิดตำแหน่ง ไม่ครบตามจำนวนและวาง reinforcement ผิดขนาด ซึ่งข้อบกพร่องดังกล่าวมีผลทำให้คุณสมบัติความแข็งแรงของชิ้นงาน ด้วยลง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้ชิ้นงานหักได้ ซึ่งการปฏิบัติงานในปัจจุบันได้มีการระบุขนาดและตำแหน่งของแต่ละรุ่นอยู่ใน WI ซึ่งติดตั้งอยู่บริเวณที่ปฏิบัติงาน แต่เนื่องจาก WI มีหลายหน้า จึงทำให้พนักงานไม่สะดวกในการนำออกมาดู ทางผู้วิจัยจึงได้เสนอให้นำ WI เฉพาะหน้าที่ระบุถึงขนาดและตำแหน่งในการวาง reinforcement ติดตั้งไว้ในที่ที่พนักงานสามารถมองเห็นได้ง่าย โดยมีรายละเอียดตามรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 ตำแหน่งการวางแผ่นเสริมความแข็งแรง

ส่วนการหยิบ reinforcement ผิดรุ่นนั้น จากการตรวจสอบ rack ที่ใส่ reinforcement นั้น พบว่ามีการติดป้ายชี้บ่งเป็นบาง rack และบาง rack ป้ายชี้บ่งชำรุด ดังรูปที่ 4.11 ทางผู้วิจัยจึงเสนอให้มีการปรับปรุงป้ายชี้บ่งและให้มีการติดตั้งทุก rack โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4.12

รูปที่ 4.11 แสดงการติดป้าย RACK เก็บชิ้นงานในปัจจุบัน

รูปที่ 4.12 แสดงการติดป้าย Rack หลังการปรับปรุง

4.2.3 **การอบรมพนักงาน**

จากที่มีการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานและวิธีการตรวจสอบ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ นั้น หากพนักงานไม่มีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่ได้ปรับปรุงแล้ว ก็มิอาจทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติงานที่เปลี่ยนแปลงไป ในการอบบรมครั้งนี้ เป็นการอบรมภายในบริษัท ซึ่งวิธีการอบรมนี้ เรียกว่าการฝึกอบรมสอนงาน On the job training (O.J.T.) จะดำเนินการเมื่อ มีการรับพนักงานใหม่ พนักงานเปลี่ยนหน้าที่การปฏิบัติงาน ทบทวนการปฏิบัติงานประจำปีและเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวิธีปฏิบัติงานโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการเพิ่มความรู้ และทักษะให้กับพนักงานของบริษัทฯ ให้เป็นไปตามความเหมาะสม รวมทั้งเป็นการพัฒนาขีดความสามารถเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามข้อกำหนด มีขั้นตอนการฝึกอบรมดังนี้

4.2.3.1หัวหน้าแผนกของฝ่ายต่างๆ ขึ้นไปหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย กำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมสอนงาน (O.J.T) ตามเอกสารใบกำหนดหน้าที่การปฏิบัติงานที่กำหนดของแต่ละฝ่ายลงในแบบฟอร์มหลักสูตรการฝึกอบรม(O.J.T) ตามตารางที่ 4.2 จัดเก็บไว้ที่ฝ่ายและสำเนาส่งฝ่ายบุคคลทุกครั้งที่มีการฝึกอบรมโดยหลักสูตรจะพิจารณาจากสมบัติต่าง ๆ ได้ดังนี้

1) พนักงานใหม่ ให้มีการฝึกอบรมสอนงานภายในระยะเวลา 4 - 6 เดือนในช่วงทดลองงาน

2) พนักงานเปลี่ยนงาน / เปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงาน ให้ทำการฝึกอบรมสอนงานในระยะเวลา 1 เดือน ก่อนการเปลี่ยนงาน หรือ ถ้าหลังเปลี่ยนงานต้องอยู่ในความควบคุมของหัวหน้างาน

3) สำหรับการทบทวน ให้มีการทบทวนการฝึกอบรมสอนงานภายในหน่วยงาน ปีละ 1 ครั้ง

4) อบรมซ้ำ ให้ทำการอบรมซ้ำภายใน 7 วันทำงาน หลังจากทราบผลการฝึกอบรมว่าไม่ผ่าน

4.2.3.2 หัวหน้าแผนกของฝ่ายต่างๆ ขึ้นไป หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ดำเนินการฝึกอบรมสอนงานพนักงานตามหลักสูตรที่ทางฝ่ายกำหนด พร้อมกับการประเมินพนักงานที่ได้รับการฝึกอบรมรมสอนงานและบันทึกผลการฝึกอบรมสอนงานลงใน ใบแจ้งผลการฝึกอบรมสอนงาน (O.J.T) ตามตารางที่ 4.3 จัดเก็บไว้ที่ฝ่าย และสำเนาส่งฝ่ายบุคคลทุกครั้งที่มีการฝึกอบรม

1) ผลการประเมิน “ไม่ผ่าน” หัวหน้าแผนกของฝ่ายต่างๆ ขึ้นไป หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายดำเนินการฝึกอบรมซ้ำภายใน 7 วันทำงาน

2) ผลการประเมิน “ ผ่าน ” หัวหน้าแผนกของฝ่ายต่างๆ ขึ้นไป หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายดำเนินการตามข้อถัดไป

4.2.3.3 พนักงานปฏิบัติงานตามที่ได้รับการฝึกอบรมสอนงาน (O.J.T) หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา

4.2.3.4 หัวหน้าแผนกขึ้นไปของฝ่ายต่างๆ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย พิจารณาประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน และบันทึกความสามารถในการทำงานของพนักงานแต่ละคน ลงในตารางวัดความสามารถพนักงาน SKILL MATRIX ตามตารางที่ 4.4 จัดเก็บไว้ที่แต่ละฝ่ายและสำเนาส่งฝ่ายบุคคลทุกครั้งที่มีการฝึกอบรม O.J.T

จากขั้นตอนการฝึกอบรมข้างต้น ผู้วิจัยได้ร่วมกับหัวหน้างานแต่ละแผนก ประกอบด้วย แผนกขึ้นรูปชิ้นงาน แผนกตัดแต่งชิ้นงาน แผนกบรรจุภัณฑ์ แผนกSTORE กำหนดหัวข้อการอบรมรมสอนงานที่เกี่ยวข้องจากการแก้ไขและปรับปรุงในการวิจัยนี้ลงในแบบหลักสูตรการฝึกอบรม ประกอบด้วย

1) การตรวจสอบเครื่องจักรในกระบวนการผลิต
2) การตรวจสอบสภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต
3) การปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน WI ในแต่ละแผนก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 หลักสูตรการฝึกอบรม O.J.T

หลักสูตรการฝึกอบรม O.J.T

สาขา	

ฝ่าย ..... แผนก .....

ตำแหน่ง .....

ลำดับ	รหัสหลักสูตร O.J.T.	หลักสูตรในการฝึกอบรม	เอกสารอ้างอิง

รายงาน	ทบทวน	อนุมัติ
_____	_____	_____
..... / ..... /	..... / ..... /	..... / ..... / .....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 ใบแจ้งผลการฝึกอบรมสอนงาน [O.J.T.]

ใบแจ้งผลการฝึกอบรมสอนงาน [O.J.T.]

ฝ่าย.....แผนก.....

☐ สำหรับพนักงานใหม่ (4 - 6 เดือน) ☐ เปลี่ยนงาน (ภายใน 1 เดือน) ☐ สำหรับการเปลี่ยนแปลงวิธีทำงาน (ภายใน 1 เดือน)

☐ สำหรับการทบทวน (ทุก 1 ปี) ☐ อบรมซ้ำ (ภายใน 7 วัน) ☐ อื่น ๆ.....

No.	หลักสูตรในการอบรม	ผู้สอน	วัน / เวลา		สถานที่
			ว.ด.ป.	ระยะเวลา	
1					
2					
3					

No.	รายชื่อผู้เข้าอบรม	ID _ NO.	ตำแหน่ง	ผลการประเมิน		ผู้ประเมิน (หัวหน้างาน/ผู้สอน)
				ผ่าน	ไม่ผ่าน	

คำชี้แจง 1. กำหนดให้ผู้บังคับบัญชา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายเป็นผู้ที่ทำการฝึกอบรมสอนงาน [ON-THE-JOB-TRAINING] กรณีเริ่มงานใหม่ เปลี่ยนหน้าที่ เปลี่ยนวิธีการทำงาน อบรมซ้ำ ทบทวน

2. กำหนดให้มีการบันทึกและเก็บประวัติการอบรมไว้ที่หน่วยงานต้นสังกัด โดยสำเนาให้ฝ่ายบุคคล 1 ฉบับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 ตารางวัดความสามารถพนักงาน SKILL MATRIX

ตารางวัดความสามารถพนักงาน
SKILL MATRIX

ผล (STATUS)	สัญลักษณ์ (SYMBOL)
	⊕ 0% = ยังไม่ได้รับการอบรม ◔ 25 % = ได้รับการอบรมแต่ยังปฏิบัติงานไม่ได้ ◑ 50% = ทำงานได้ในระดับหนึ่ง
	◕ 75% = ทำงานได้ดี ● 100 % = ทำงานได้ดีมากและสามารถถ่ายทอดผู้อื่นได้
	ให้ลงเส้นทึบ ▭ หัวข้อการปฏิบัติงานหลัก ⬚ หัวข้อการปฏิบัติงานรอง

ฝ่าย/แผนก.....

ลำดับ	ID.NO	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	หัวข้อการประเมิน
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
				⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕

หมายเหตุ : 1. หลักสูตรการปฏิบัติงานหลัก พนักงานทุกคนต้องได้คะแนนการประเมิน 75 % ขึ้นไปถือว่าผ่าน
2. หลังจากฝ่าย/แผนกจัดทำ SKILL MATRIX เสร็จให้ส่งสำเนากลับมาที่ฝ่ายบุคคล
3. ให้ผู้บังคับบัญชาลงเส้นทึบที่ช่องสีเหลี่ยมประ ⬚ กรณีเป็นหัวข้อการปฏิบัติงานหลักด้วยปากกาสีแดงเท่านั้น

4.3 การประเมินตัวเลขแสดงความเสี่ยง (RPN) หลังการปรับปรุง

จากการแก้ไขและปรับปรุงที่ผ่านมา ทางผู้วิจัยและทีมงานได้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตหลังการแก้ไขและปรับปรุง ระหว่างเดือน ตุลาคม 2552 ถึง ธันวาคม 2552 เพื่อนำมาประเมินค่าตัวเลขความเสี่ยง (RPN) อีกครั้ง เฉพาะกระบวนการที่มีการแก้ไขและปรับปรุงทั้งหมด 9 กระบวนการ ประกอบด้วย

1) กระบวนการทากาวแผ่น PU.Foam
2) กระบวนการประกอบ Backing & ประกอบ Reinforcement
3) กระบวนการพ่นละอองน้ำ
4) กระบวนการโปรยไฟเบอร์กลาส
5) กระบวนการขึ้นรูปผ้าหลังคา
6) กระบวนการตัดขอบและเจาะรู
7) กระบวนการตรวจสอบชิ้นงานครั้งสุดท้าย
8) กระบวนการ 3.2.1.13 บรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
9) กระบวนการ 3.2.1.14 จัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

โดยการประเมินประกอบด้วยการประเมินโอกาสการเกิดข้อบกพร่อง (O) และความสามารถในการตรวจจับ (D) มีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 กระบวนการทากาวแผ่น PU.Foam

การประเมินค่าโอกาสการเกิด (O) และ ความสามารถในการตรวจจับ (D) ในกระบวนการมีรายละเอียดดังนี้

1) สาเหตุของระยะห่างลูกกลิ้งกาวมากและน้อยเกินไป ซึ่งปัจจุบันมีการควบคุมด้วยการตรวจสอบระยะห่างลูกกลิ้งกาวและมีการวัดปริมาณกาว ซึ่งไม่เพียงพอในการควบคุม ผู้วิจัยจึงได้ทำการแก้ไขด้วยการเพิ่มจุดในการตรวจสอบระยะห่างลูกกลิ้งกาวเป็น 3 จุด เพื่อให้การตรวจสอบมีความละเอียดมากขึ้น ซึ่งการแก้ไขนี้เป็นการเพื่อความละเอียดในการตรวจสอบเพื่อลดโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง ดังนั้นในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 5 เป็น 4 และค่า D ไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ 5

2) สาเหตุของหัวส่งกาวตัน ซึ่งปัจจุบันไม่มีการควบคุม ผู้วิจัยจึงได้มีการแก้ไขด้วยการเพิ่มการตรวจสอบสภาพหัวส่งกาวก่อนการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการตรวจสอบด้วยพนักงานประจำเครื่อง ซึ่งเป็นการเพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องและสามารถลดโอกาสข้อบกพร่องได้ดังนั้นในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 6 เป็น 4 และค่า D ลดลงจาก 10 เป็น 6

จากรายละเอียดการประเมินดังกล่าวแสดงได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการทากาวแผ่น PU.Foam

สาเหตุข้อบกพร่อง	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	O	D	O	D
-ระยะห่างลูกกลิ้งกาวมากเกินไป	5	5	4	5
-ระยะห่างลูกกลิ้งกาวน้อยเกินไป	5	5	4	5
-หัวส่งกาวตัน	6	10	4	6

4.3.2 กระบวนการประกอบ Backing & ประกอบ Reinforcement

การประเมินค่าโอกาสการเกิด (O) และ ความสามารถในการตรวจจับ (D) ในกระบวนการมีรายละเอียดดังนี้

1) สาเหตุพนักงานวางแผ่น reinforcement ผิดตำแหน่งและไม่ครบตามจำนวน ปัจจุบันมีการควบคุมด้วยเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน (WI) ซึ่งภายในเอกสารประกอบด้วยรายละเอียดการวางแผ่น reinforcement ในการปฏิบัติงานจริงไม่สะดวกในการนำเอกสารมาเปิดอ่านระหว่างการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยจึงได้ทำการแก้ไขด้วยการเพิ่มรูปภาพการวาง reinforcement ลงใน WI และนำมาติดตั้งบริเวณปฏิบัติงาน เพื่อให้พนักงานใช้เป็นมาตรฐานในการตรวจสอบได้ง่ายขึ้นและทำ OJT พนักงานเพื่อให้มีความเข้าใจในการใช้งานมากขึ้น ซึ่งการแก้ไขนี้เป็นการเพิ่มความสะดวกในการตรวจสอบ ซึ่งสามารถลดโอกาสในการเกิดข้อบกพร่องได้ ดังนั้นในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 6 เป็น 3 และค่า D ลดลงจาก 7 เป็น 4

2) สาเหตุพนักงานหยิบแผ่น reinforcement ผิดขนาด ปัจจุบันมีการควบคุมด้วยเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน (WI) ซึ่งภายในเอกสารประกอบด้วยรายละเอียดการวางแผ่น reinforcement รวมถึงขนาดของ reinforcement แต่ละรุ่น แต่ในการปฏิบัติงานจริง ป้ายชี้บ่งของภาชนะจัดเก็บ reinforcement ชำรุดและบางครั้งเสียหายจนไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นรุ่นอะไร จึงทำให้พนักงานหยิบแผ่น reinforcement ผิดรุ่นได้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการแก้ไขด้วยการจัดทำป้ายชี้บ่งที่ภาชนะจัดเก็บเพิ่มเติมให้ครบถ้วน ซึ่งการแก้ไขนี้เป็นการเพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อผิดพลาดและยังสามารถลดโอกาสการเกิดได้ ดังนั้นในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 5 เป็น 2 และค่า D ลดลงจาก 7 เป็น 3

จากรายละเอียดการประเมินดังกล่าวแสดงได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการประกอบ Backing และ Reinforcement

สาเหตุข้อบกพร่อง	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	O	D	O	D
-พนักงานวางแผ่น reinforcement ผิดตำแหน่ง	6	7	3	4
-พนักงานวางแผ่น reinforcement ไม่ครบตามจำนวน	6	7	3	4
-พนักงานหยิบแผ่น reinforcement ผิดขนาด	5	7	2	3

4.3.3 กระบวนการพ่นละอองน้ำ

การประเมินค่าโอกาสการเกิด (O) และ ความสามารถในการตรวจจับ (D) ในกระบวนการมีรายละเอียดดังนี้

1) สาเหตุหัวสเปรย์อุดตัน ปัจจุบันไม่มีการควบคุม ผู้วิจัยจึงได้มีการแก้ไขด้วยการ เพิ่มหัวข้อการตรวจสอบสภาพหัวสเปรย์ก่อนการปฏิบัติงาน โดยพนักงานประจำเครื่องเป็นผู้ตรวจสอบ ซึ่งเป็นการเพิ่มความสามารถในการตรวจจับข้อบกพร่องและสามารถลดโอกาสข้อบกพร่องได้ ดังนั้นในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 5 เป็น 3 และค่า D ลดลงจาก 10 เป็น 7

จากรายละเอียดการประเมินดังกล่าวแสดงได้ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการพ่นละอองน้ำ

สาเหตุข้อบกพร่อง	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	O	D	O	D
หัวสเปรย์อุดตัน	5	10	3	7

4.3.4 กระบวนการโปรยไฟเบอร์กลาส

การประเมินค่าโอกาสการเกิด (O) และ ความสามารถในการตรวจจับ (D) ในกระบวนการมีรายละเอียดดังนี้

1) สาเหตุใบมีดสำหรับตัดเส้นไฟเบอร์ไม่คม ในปัจจุบันไม่มีการควบคุม ผู้วิจัยจึงได้มีการแก้ไขด้วยการกำหนดให้มีการตรวจสอบความคมของใบมีดของเครื่องก่อนการปฏิบัติงาน โดยพนักงานประจำเครื่อง ด้วยการจัดทำใบรายการในการตรวจสอบเครื่องโปรยไฟเบอร์ รวมถึงการ

ตรวจสอบในส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรด้วย ซึ่งการแก้ไขนี้เป็นการเพิ่มความสามารถในการตรวจสอบทั้งยังลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องได้ ดังนั้นในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 7 เป็น 4 และค่า D ลดลงจาก 10 เป็น 7

2) สาเหตุการต่อเส้นไฟเบอร์เมื่อขึ้นม้วนใหม่ ในปัจจุบันไม่มีการควบคุม ผู้วิจัยจึงได้มีการแก้ไขด้วยการเพิ่มรูปลักษณะเส้นไฟเบอร์เป็นปมและติดตั้งบริเวณปฏิบัติงาน เพื่อให้พนักงานใช้เป็นมาตรฐานอ้างอิงในการตรวจสอบได้สะดวกมากขึ้น ซึ่งการแก้ไขนี้เป็นการเพิ่มความสามารถในการตรวจสอบทั้งยังลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องได้ ดังนั้นในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 6 เป็น 4 และค่า D ลดลงจาก 10 เป็น 4

จากรายละเอียดการประเมินดังกล่าวแสดงได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการโปรยไฟเบอร์กลาส

สาเหตุข้อบกพร่อง	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	O	D	O	D
-ใบมีดสำหรับตัดเส้นไฟเบอร์ไม่คม	7	10	4	7
-การต่อเส้นไฟเบอร์เมื่อขึ้นม้วนใหม่	6	10	4	4

4.3.5 กระบวนการขึ้นรูปผ้าหลังคา

การประเมินค่าโอกาสการเกิด (O) และ ความสามารถในการตรวจจับ (D) ในกระบวนการมีรายละเอียดดังนี้

1) สาเหตุพนักงานขึงผ้าไม่ตรงตามวิธีทำให้ผ้าไม่ตึง ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันมีเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานควบคุมอยู่ แต่การปฏิบัติงานพนักงานไม่ให้ความสำคัญในลำดับการขึงผ้าจึงทำให้เกิดข้อบกพร่องขึ้น ทางผู้วิจัยจึงได้แก้ไขด้วยการจัดอบรมพนักงานให้ตระหนักถึงความสำคัญในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการทบทวนความเข้าใจและให้พนักงานเห็นความสำคัญในการปฏิบัติงานเพื่อลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่อง ดังนั้นในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 7 เป็น 5 และค่า D ไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ 7

2) สาเหตุแม่พิมพ์มีคราบเขม่าสะสมจากการอัดชิ้นงานเป็นจำนวนหลายชิ้น ในปัจจุบันไม่มีการควบคุม ผู้วิจัยจึงแก้ไขด้วยการตรวจสอบคราบเขม่าที่แม่พิมพ์ก่อนการขึ้นงานทุกชิ้น เพื่อลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องนี้ ดังนั้นในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 6 เป็น 4และค่า D ลดลงจาก 10 เป็น 7

3) สาเหตุเนื้อ P.U.Foam ติดกับผิวของแม่พิมพ์ ปัจจุบันมีการควบคุมด้วยเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานแต่ไม่มีรายละเอียดการตรวจสอบความเรียบร้อยในการวาง โฟมก่อนการ

ขึ้นรูป ผู้วิจัยได้แก้ไขด้วยการเพิ่มรายละเอียดการตรวจสอบความเรียบร้อยของแผ่น P.U.Foam และติดตั้งบริเวณปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบได้อย่างสะดวกเพื่อเป็นการเพิ่มความสามรถในตรวจสอบและลดโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง ดังนั้น ในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 6 เป็น 4และค่า D ลดลงจาก 7 เป็น 4

4) สาเหตุเส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อน ในปัจจุบันไม่มีการควบคุม ผู้วิจัยได้แก้ไขด้วยการจัดทำรูปลักษณะของเส้นไฟเบอร์ลงในเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานและติดตั้งบริเวณปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานสามารถสังเกตได้สะดวกระหว่างการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการเพิ่มความสามารถในการตรวจจับและสามารถลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องได้ ดังนั้น ในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 6 เป็น 3 และค่า D ลดลงจาก 10 เป็น 4

จากรายละเอียดการประเมินดังกล่าวแสดงได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการขึ้นรูปผ้าหลังคา

สาเหตุข้อบกพร่อง	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	O	D	O	D
-พนักงานขึงผ้าไม่ตรงตามวิธีทำให้ผ้าไม่ตึง	7	7	5	7
-แม่พิมพ์มีคราบเขม่าสะสมจากการอัดชิ้นงานเป็นจำนวนหลายชิ้น	6	10	4	7
-เนื้อ PU.Foam ติดกับผิวของแม่พิมพ์	6	7	4	4
-เส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อน	6	10	3	4

4.3.6 กระบวนการตัดขอบและเจาะรู

การประเมินค่าโอกาสการเกิด (O) และ ความสามารถในการตรวจจับ (D) ในกระบวนการมีรายละเอียดดังนี้

1) สาเหตุชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัด ปัจจุบันควบคุมด้วยเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน แต่ไม่มีการระบุการตรวจสอบการวางชิ้นงานให้แนบกับ support ก่อนการตัดชิ้นงาน ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขด้วยการระบุวิธีการทำให้ชิ้นงานแนบกับ support และกำหนดให้มีการตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนการตัดชิ้นงานลงในเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานรวมถึงการอบรมพนักงานให้มีความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญในวิธีการทำงานที่ได้กำหนดขึ้น เพื่อลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่องนี้ ดังนั้น ในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 8 เป็น 4 และค่า D ไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือ 7

จากรายละเอียดการประเมินดังกล่าวแสดงได้ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการตัดขอบและเจาะรู

สาเหตุข้อบกพร่อง	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	O	D	O	D
ชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัด	8	7	4	7

4.3.7 กระบวนการตรวจสอบชิ้นงานครั้งสุดท้าย

การประเมินค่าโอกาสการเกิด (O) และ ความสามารถในการตรวจจับ (D) ในกระบวนการมีรายละเอียดดังนี้

1) สาเหตุพนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุงมือ ซึ่งในปัจจุบันการปฏิบัติงานมีการกำหนดให้พนักงานสวมถุงมือทุกครั้งในซึ่งมีระบุอยู่ในเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน แต่ในการปฏิบัติงานจริงพนักงานละเลยและไม่เห็นถึงความสำคัญในการสวมถุงมือระหว่างการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขด้วยการอบรมพนักงานให้ตระหนักถึงความสำคัญในการสวมถุงมือระหว่างการปฏิบัติงาน ทำให้สามารถลดโอกาสการเกิดสาเหตุนี้ ดังนั้น ในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 6 เป็น 3 และค่า D ไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือ 7

จากรายละเอียดการประเมินดังกล่าวแสดงได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานครั้งสุดท้าย

สาเหตุข้อบกพร่อง	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	O	D	O	D
พนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุงมือ	6	7	3	7

4.3.8 กระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

การประเมินค่าโอกาสการเกิด (O) และ ความสามารถในการตรวจจับ (D) ในกระบวนการมีรายละเอียดดังนี้

1) สาเหตุพนักงานวางชิ้นงานไม่ตรง support ที่รองรับชิ้นงาน ซึ่งปัจจุบันได้มีเอกสารมาตรฐานการบรรจุผลิตภัณฑ์ควบคุมอยู่ แต่ในการปฏิบัติงาน พนักงานลัเลยที่จะปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขด้วยการอบรมพนักงานให้ตระหนักถึงความสำคัญในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ เพื่อเป็นการลดโอกาสการเกิดสาเหตุนี้ ดังนั้น ในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 7 เป็น 4 และค่า D ไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือ 7

จากรายละเอียดการประเมินดังกล่าวแสดงได้ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

สาเหตุข้อบกพร่อง	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	O	D	O	D
พนักงานวางชิ้นงานไม่ตรง support ที่รองรับชิ้นงาน	7	7	4	7

4.3.9 กระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

การประเมินค่าโอกาสการเกิด (O) และ ความสามารถในการตรวจจับ (D) ในกระบวนการมีรายละเอียดดังนี้

1) สาเหตุพนักงานจัดเก็บผิดวิธี ซึ่งปัจจุบันมีการควบคุมด้วยข้อกำหนดในการจัดเก็บผลิตภัณฑ์และเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน ในการปฏิบัติงานพนักงานละเลยการปฏิบัติงานตามสิ่งที่ได้กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้แก้ไขด้วยการอบรมพนักงานให้มีความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อลดโอกาสการเกิดสาเหตุนี้ ดังนั้น ในการประเมินจึงทำให้ค่า O ลดลงจาก 7 เป็น 4 และค่า D ไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือ 7

จากรายละเอียดการประเมินดังกล่าวแสดงได้ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 การประเมินค่า O และ D ในกระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

สาเหตุข้อบกพร่อง	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	O	D	O	D
พนักงานจัดเก็บผิดวิธี	7	7	4	7

จากนั้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้แก้ไขและปรับปรุง บันทึกลงในตาราง PFMEA และประเมินตัวเลขชี้นำความเสี่ยง RPN อีกครั้ง สามารถแสดงได้ตามตารางที่ 4.14

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA หลังการปรับปรุง

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 3 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.3 **ทากาวแผ่น** PU.Foam															
ทากาวได้ปริมาณตามที่กำหนด	-ปริมาณกาวที่ทามากเกินไป	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่สิ้น	6	-ระยะห่างลูกกลิ้งกาวมากเกินไป	5	-ตรวจสอบระยะห่างของลูกกลิ้งกา	5	150	ปรับปรุงวิธีการตรวจ	วรพจน์ 16/7/2552	เพิ่มจุดตรวจสอบลูกกลิ้ง	6	4	5	120
		เปลืองวัตถุดิบ				และปริมาณกาวก่อนปฏิบัติงาน			สอบระยะห่างลูกกลิ้ง		เป็น 3 จุด ลงในเอกสาร				
									ให้เหมาะสมขึ้น		SR-PE-020				
	-ปริมาณกาวที่ทาน้อยเกินไป	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-ระยะห่างลูกกลิ้งกาวน้อยเกินไป	5	-ตรวจสอบระยะห่างของลูกกลิ้งกา	5	200	ปรับปรุงวิธีการตรวจ	วรพจน์ 16/7/2552	เพิ่มจุดตรวจสอบลูกกลิ้ง	8	4	5	160
						และปริมาณกาวก่อนปฏิบัติงาน			สอบระยะห่างลูกกลิ้ง		เป็น 3 จุด ลงในเอกสาร				
									ให้เหมาะสมขึ้น		SR-PE-020				
				-หัวส่งกาวตัน	6	-ไม่มีการควบคุม	10	480	เพิ่มการตรวจสอบ	ธีระศักดิ์ 24/7/2552	เพิ่มหัวข้อการตรวจสอบ	8	4	6	192
									สภาพหัวส่งกาวก่อน		สภาพหัวส่งกาวลงใน				
									การปฏิบัติงาน		M/C check sheet				
	-ปริมาณกาวแต่ละข้างไม่เท่ากั	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-ปรับหัวส่งกาวไม่เท่ากัน	2	-มี WI วิธีการปรับหัวส่งกาว	6	96							
				-หัวส่งกาวตัน	6	ไม่มีการควบคุม	10	480	เพิ่มการตรวจสอบ	ธีระศักดิ์ 24/7/2552	เพิ่มหัวข้อการตรวจสอบ	8	4	6	192
									สภาพหัวส่งกาวก่อน		สภาพหัวส่งกาวลงใน				
									การปฏิบัติงาน		M/C check sheet				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA หลังการปรับปรุง

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 4 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.4 **ประกอบ** Backing **และ** Reinforcement															
ประกอบแผ่นเสริมความแข็งแรง	-Reinforcement วางผิดตำแหน่ง	-สามารถนำไปผลิตขึ้นงานได้	7	-พนักงานวางแผ่น reinforcement	6	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงาน	7	294	-จัดทำรูปภาพตำแหน่ง	วรพจน์ 18/8/2552	1.จัดทำรูปภาพการวาง	7	3	4	84
(Reinforcement) ให้ถูกต้อง		แต่ลูกค้าไม่พึงพอใจ		ผิดตำแหน่ง					การวาง reinforcement		Reinfocement และ				
									ที่ถูกต้อง		ติดตั้ง ณ จุดปฏิบัติงาน				
	-Reinforcement ไม่ครบตาม	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-พนักงานวางแผ่น reinforcement	6	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงาน	7	336	-จัดทำรูปภาพตำแหน่ง	วรพจน์ 18/8/2552	2.ทำ OJT พนักงาน	8	3	4	96
	จำนวน			ไม่ครบตามจำนวน					การวาง reinforecement						
									ที่ถูกต้อง						
	-Reinforcement ผิดขนาด	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-พนักงานหยิบแผ่น reinforcement	5	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงาน	7	280	-จัดทำป้ายชี้บ่งที่rack	วีรวิทย์ 21/8/2552	1.จัดทำป้ายชี้บ่งที่ Rack	8	2	3	48
				ผิดขนาด											

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA หลังการปรับปรุง

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 5 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.5 **พ่นละอองน้ำ**															
พ่นละอองน้ำให้ได้ปริมาณ	-ปริมาณการพ่นละอองน้ำ	-ไม่สามารถใช้งานได้	8	-Flow rate การพ่นละอองน้ำมาก	2	-มีการตรวจวัดแรงดันน้ำและปริม	5	80							
ตามกำหนด	มากเกินไป			เกินไป		การพ่นละอองน้ำ									
	-ปริมาณการพ่นละอองน้ำ	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่	5	-หัวสเปร์ยอุดตัน	6	-ไม่มีการควบคุม	10	300	-เพิ่มการตรวจสอบ	ธีระศักดิ์ 31/7/2552	เพิ่มหัวข้อการตรวจสอบ	5	3	7	105
	น้อยเกินไป	เสียเวลาในการพ่นละอองน้ำ							หัวสเปร์ยก่อนการ		สภาพหัวสเปร์ยใน				
		อีกครั้ง							ปฏิบัติงาน		M/C check sheet				
	-ปริมาณละอองน้ำไม่ทั่วแผ่น	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่	5	-หัวสเปร์ยอุดตัน	6	-ไม่มีการควบคุม	10	300	-เพิ่มการตรวจสอบ	ธีระศักดิ์ 31/7/2552	เพิ่มหัวข้อการตรวจสอบ	5	3	7	105
		เสียเวลาในการพ่นละอองน้ำ							หัวสเปร์ยก่อนการ		สภาพหัวสเปร์ยใน				
		อีกครั้ง							ปฏิบัติงาน		M/C check sheet				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA หลังการปรับปรุง

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 6 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.6 **โปรยไฟเบอร์กลาส**															
โปรยไฟเบอร์กลาสให้ได้	-ปริมาณการโปรย FIBER	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่เสีย	4	-สายพานลำเลียงเคลื่อนที่ช้า	3	-มีการตรวจสอบการปรับความเร็ว	6	72							
ปริมาณตามกำหนด	มากเกินไป	เวลาในการแก้ไข				สายพานก่อนการปฏิบัติงาน									
				-FIBER GLASS มีอัตราการ	4	-ปรับอัตราการป้อนให้ตรงตาม	6	96							
				FLOW มากเกินไป		CONDITION การผลิต									
	-ปริมาณการโปรย FIBER	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่เสีย	4	-สายพานลำเลียงเคลื่อนที่เร็ว	3	-ปรับอัตราการป้อนให้ตรงตาม	6	72							
	น้อยเกินไป	เวลาในการแก้ไข				CONDITION การผลิต									
	-เส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อนไม่	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่เมื่อ	7	-ใบมีดสำหรับตัดเส้นไฟเบอร์ไม่คม	7	-ไม่มีการควบคุม	10	490	-ตรวจสอบความคม	ธีระศักดิ์ 10/7/2552	จัดทำ check sheet	7	4	7	196
	กระจายตัว	ขึ้นรูปจะทำให้ผิวหน้าขึ้นงาน							ของใบมีดก่อนการ		ตรวจสอบสภาพใบมีด				
		ไม่เรียบ							ปฏิบัติงาน						
	-เส้นไฟเบอร์เป็นปม	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่เมื่อ	7	-การต่อเส้นไฟเบอร์เมื่อขึ้นม้วนใหม่	6	-ไม่มีการควบคุม	10	420	-ตรวจสอบลักษณะ	วรพจน์ 26/8/2552	เพิ่มรูปเส้นไฟเบอร์เป็น	7	4	4	112
		ขึ้นรูปจะทำให้ผิวหน้าขึ้นงาน							เส้นไฟเบอร์ที่ขึ้นงาน		ปมลงใน WI และ				
		ไม่เรียบ							หลังจากมีการต่อ		ติดตั้ง ณ จุดปฏิบัติงาน				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA หลังการปรับปรุง

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 8 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.8 **ขึ้นรูปผ้าหลังคา**															
ขึ้นรูปชิ้นงานได้รูปร่างตาม	-ผ้าเป็นจีบ	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-พนักงานขึงผ้าไม่ตรงตามวิธีทำให้	7	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงาน	7	392	อบรมพนักงานให้	วีรวิทย์ 17/9/2552	อบรมพนักงานให้	8	5	7	280
ข้อกำหนดและพักชิ้นงานให้				ผ้าไม่ตึง					ปฏิบัติงานตาม WI		ปฏิบัติตาม WI				
set ตัวก่อนนำไปตัดแต่ง															
	-ชิ้นงานสกปรก	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-แม่พิมพ์มีคราบเขม่าสะสมจากการ	6	-ไม่มีการควบคุม	10	480	-กำหนดให้มีการทำ	วรพจน์ 16/7/2552	เพิ่มหัวข้อการตรวจสอบ	8	4	7	224
				อัดชิ้นงานเป็นจำนวนหลายชิ้น					ความสะอาดแม่พิมพ์		คราบเขม่าจากการอัด				
									ก่อนการขึ้นรูปชิ้นงาน		ลงใน SR-PE-020				
									หรือเมื่อพบคราบเขม่า						
	-ชิ้นงานหักพับเป็นรอยยับ	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-เนื้อ PU.Foam ติดกับผิวของ	6	-มี WI ควบคุมการปฏิบัติงาน	7	336	ตรวจสอบชิ้นงานก่อน	วรพจน์ 2/9/2552	เพิ่มหัวข้อการตรวจสอบ	8	4	4	128
				แม่พิมพ์					การขึ้นรูปทุกตัว		ความเรียบร้อยของ				
											P.U.Foam ลงใน WI				
											และติดตั้ง ณ				
											จุดปฏิบัติงาน				
	-ผิวหน้าชิ้นงานปูดนูน	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-เส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อน	6	-ไม่มีการควบคุม	10	480	ตรวจสอบลักษณะ	วรพจน์ 26/8/2552	เพิ่มรูปลักษณะเส้น	8	3	4	96
									เส้นไฟเบอร์ก่อน		ไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อน				
									วางผ้า		ในWI และติดตั้ง ณ				
											จุดปฏิบัติงาน				
				-มีเศษวัสดุติดบนแม่พิมพ์	2	-ทำความสะอาดแม่พิมพ์หลังการ	6	96							
						ขึ้นรูปชิ้นงานทุกๆ 5 ชิ้น										
	-ชิ้นงานหลุดล่อน	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-เวลาและแรงในการอัดไม่ได้	2	-ตรวจสอบเวลาและแรงในการอัด	6	96							
				ตามกำหนด		ก่อนการปฏิบัติงาน									

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA หลังการปรับปรุง

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 9 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.9 **ตัดขอบและเจาะรู**															
ตัดแต่งและเจาะรูชิ้นงานให้ได้	-ตัดชิ้นงานคลาดเคลื่อนจาก	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-ชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัด	8	-มี WI ควบคุมวิธีการปฏิบัติ	7	448	-วางชิ้นงานให้แนบกับ	วรพจน์ 10/8/2552	1.เพิ่มวิธีการทำให้ชิ้นงาน	8	4	7	224
ตามรูปแบบที่กำหนด	แบบที่กำหนด					งาน			supportก่อนการตัด		แนบ SUPPORTและ				
									ทุกครั้ง		ตรวจสอบก่อนการตัด				
											ทุกครั้ง				
											2.อบรมพนักงาน				
											ให้ปฏิบัติตาม WI				
	-ขอบรอยตัดเปียกน้ำ	-สามารถนำไปใช้งานได้แต่เสีย	4	-ความเร็วในการตัดชิ้นงานน้อย	4	- ปรับแรงดันตาม	5	80							
		เวลาในการทำให้ชิ้นงานแห้ง		เกินไป		CONDITION การผลิต									
	-ตัดขอบชิ้นงานแหว่ง	-ไม่สามารถนำไปใช้งานได้	8	-ชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัด	8	-มี WI ควบคุมวิธีการปฏิบัติ	7	448	-วางชิ้นงานให้แนบกับ	วรพจน์ 10/8/2552	1.เพิ่มวิธีการทำให้ชิ้นงาน	8	4	7	224
						งาน			supportก่อนการตัด		แนบ SUPPORTและ				
									ทุกครั้ง		ตรวจสอบก่อนการตัด				
											ทุกครั้ง				
											2.อบรมพนักงาน				
											ให้ปฏิบัติตาม WI				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA หลังการปรับปรุง

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 12 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.12 **ตรวจสอบชิ้นงานครั้งสุดท้าย**															
ตรวจสอบความเรียบร้อยและ	-มีคราบฝุ่นติดอยู่ที่ชิ้นงาน	-ชิ้นงานไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	7	-ทำความสะอาดไม่เรียบร้อย	2	-กำหนดให้ใช้น้ำยาทำความ	7	98							
ทำความสะอาดชิ้นงาน		ลูกค้าไม่พอใจ		ไม่หมด		สะอาดคราบสกปรก ทุกจุด									
						ทุกชิ้น									
	-ชิ้นงานสกปรก	-นำไปใช้งานได้แต่เสียเวลา	7	-พนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุ	6	-กำหนดให้พนักงานสวมถุงมือ	7	294	-อบรมพนักงานให้	วีรวิทย์ 17/9/2552	-อบรมพนักงานให้	7	3	7	147
		ทำความสะอาด				ระหว่างการปฏิบัติงาน			เห็นความสำคัญของ		เห็นความสำคัญของ				
									การสวมถุงมือระหว่าง		การสวมถุงมือระหว่าง				
									ปฏิบัติงาน		ปฏิบัติงาน				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA หลังการปรับปรุง

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา

ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ : ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม : 6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร : HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ : ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด : 6 กรกฎาคม 2552	หน้า : 13 จาก 14
คณะทำงาน : ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ : 30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ : เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.13 บรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป															
บรรจุชิ้นงานไม่ให้ชิ้นงาน	-ชิ้นงานมีรอยขูดขีด	-ไม่สามารถนำส่งลูกค้าได้	8	-ชิ้นงานเสียดสีกับ RACK	1	-มี PACKAGE STANDARD	7	56							
เสียหาย						กำหนดวิธีการบรรจุ									
	-ชิ้นงานเสียรูป	-ไม่สามารถนำส่งลูกค้าได้	8	-พนักงานวางชิ้นงานไม่ตรง	7	-มี PACKING STANDARD	7	392	-อบรมวิธีการบรรจุ	ปรีชา 22/9/2552	อบรมพนักงานให้	8	4	7	224
				support ที่รองรับชิ้นงาน		กำหนดวิธีการบรรจุ			ผลิตภัณฑ์		ปฏิบัติตามมาตรฐาน				
											การปฏิบัติงาน				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา PFMEA หลังการปรับปรุง

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตผ้าหลังคา					
ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ :	ผ้าหลังคา	วันที่เริ่ม :	6 กรกฎาคม 2552	เลขที่เอกสาร :	HDF-TF-001
ผู้รับผิดชอบกระบวนการ :	ฝ่ายผลิต	วันที่ทบทวนล่าสุด :	6 กรกฎาคม 2552	หน้า :	14 จาก 14
คณะทำงาน :	ฉัตรชัย, สรายุธ, นาวิน, วรพจน์, วีรวิทย์, ธีระศักดิ์, ปรีชา, วิบูลย์	กำหนดเสร็จ :	30 กันยายน 2552	ผู้จัดทำ :	เทพประสิทธิ์

กระบวนการ / หน้าที่ความต้องการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อกพร่อง	O	การควบคุมในปัจจุบัน	D	RPN	วิธีการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ วันเสร็จสิ้น	ผลการแก้ไข				
											การแก้ไข	S	O	D	RPN
3.2.1.14 **จัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป**															
จัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปให้	-ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปชำรุด	-ไม่สามารถนำส่งลูกค้าได้	8	-พนักงานจัดเก็บผิดวิธี	7	-มีข้อกำหนดในการจัดเก็บและ	7	392	-อบรมพนักงานให้	วิบูลย์ 25/9/2552	อบรมพนักงานให้ปฏิบัติ	8	4	7	224
ถูกต้องตามพื้นที่ที่กำหนด	เสียหาย					WI ควบคุมการปฏิบัติงาน			ปฏิบัติตามมาตรฐาน		ตามมาตรฐานการ				
									การปฏิบัติงาน		ปฏิบัติงาน				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5
ผลการวิจัย

จากข้อมูลในบทที่ 4 ผู้วิจัยและทีมงานได้ดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องที่มีค่าตัวเลขความเสี่ยง RPN มากกว่า 100 คะแนน ทั้งหมด 9 กระบวนการ และนำมาสรุปโดยนำเสนอในรูปแบบของการเปรียบผลการดำเนินการก่อนและหลังดำเนินการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 การเปรียบเทียบค่าตัวเลขแสดงความเสี่ยง RPN ก่อน และ หลังการปรับปรุง

จากการดำเนินการ พบว่าหลังจากการดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง ทำให้ค่า RPN ในแต่ละข้อบกพร่องลดลงทุกข้อ โดยอยู่ในช่วงระหว่าง 20% ถึง 83% โดยมีรายละเอียดแสดงได้ดังตารางที่ 5.1 และรูปที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุง

ลำดับ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุ	RPN ก่อนการปรับปรุง	RPN หลังการปรับปรุง	RPN ลดลง
1	ปริมาณกาวที่ทามากเกินไป	ระยะห่างลูกกลิ้งกาวมากเกินไป	150	120	20%
2	ปริมาณกาวที่ทาน้อยเกินไป	ระยะห่างลูกกลิ้งกาวน้อยเกินไป	200	160	20%
3	ปริมาณกาวที่ทาน้อยเกินไป	หัวส่งกาวตัน	480	192	60%
4	ปริมาณกาวแต่ละข้างไม่เท่ากัน	หัวส่งกาวตัน	480	192	60%
5	Reinforcement วางผิดตำแหน่ง	พนักงานวางแผ่น reinforcement ผิดตำแหน่ง	294	84	71%
6	Reinforcement ไม่ครบตามจำนวน	พนักงานวางแผ่น reinforcement ไม่ครบตามจำนวน	336	96	71%

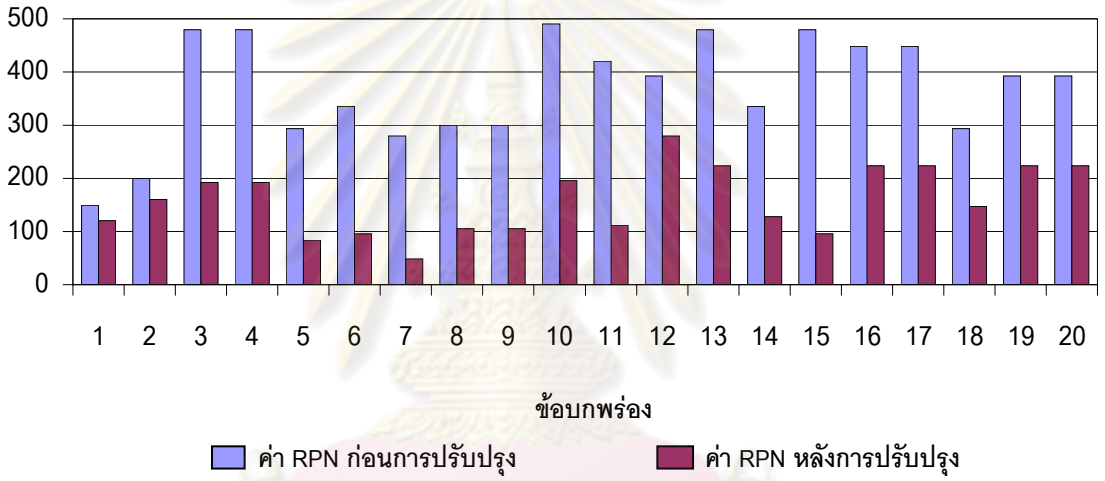
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุง

ลำดับ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุ	RPN ก่อนการปรับปรุง	RPN หลังการปรับปรุง	RPN ลดลง
7	Reinforcementment ผิดขนาด	พนักงานหยิบแผ่น reinforcement ผิดขนาด	280	48	83%
8	ปริมาณการพ่นละอองน้ำน้อยเกินไป	หัวสเปรย์อุดตัน	300	105	65%
9	ปริมาณละอองน้ำไม่ทั่วแผ่น	หัวสเปรย์อุดตัน	300	105	65%
10	เส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อนไม่กระจายตัว	ใบมีดสำหรับตัดเส้นไฟเบอร์ไม่คม	490	196	60%
11	เส้นไฟเบอร์เป็นปม	การต่อเส้นไฟเบอร์เมื่อขึ้นม้วนใหม่	420	112	73%
12	ผ้าเป็นจีบ	พนักงานขึงผ้าไม่ตรงตามวิธีทำให้ผ้าไม่ตึง	392	280	29%
13	ชิ้นงานสกปรก	แม่พิมพ์มีคราบเขม่าสะสมจากการอัดชิ้นงานเป็นจำนวนหลายชิ้น	480	224	53%
14	ชิ้นงานหักพับเป็นรอยยับ	เนื้อ PU.Foam ติดกับผิวของแม่พิมพ์	336	128	62%
15	ผิวหน้าชิ้นงานปูดนูน	เส้นไฟเบอร์จับตัวเป็นก้อน	480	96	80%
16	ตัดชิ้นงานคลาดเคลื่อนจากแบบที่กำหนด	ชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัด	448	224	50%
17	ตัดขอบชิ้นงานแหว่ง	ชิ้นงานเคลื่อนตัวขณะตัด	448	224	50%
18	ชิ้นงานสกปรก	พนักงานจับชิ้นงานโดยไม่สวมถุงมือ	294	147	50%
19	ชิ้นงานเสียรูป	พนักงานวางชิ้นงานไม่ตรง support ที่รองรับ	392	224	43%

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุง

ลำดับ	ข้อบกพร่อง	สาเหตุ	RPN ก่อนการปรับปรุง	RPN หลังการปรับปรุง	RPN ลดลง
		ชิ้นงาน			
20	ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปชำรุดเสียหาย	พนักงานจัดเก็บผิดวิธี	392	224	43%



รูปที่ 5.1 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุง

5.2 การเปรียบเทียบปริมาณของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง

จากการดำเนินการที่ผ่านมา ทางผู้วิจัยจึงได้เก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตผ้าหลังคา ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึง ธันวาคม 2552 พบว่ามีจำนวนของเสียทั้งหมด 3,368 ชิ้น จากยอดการผลิตรวม 226,393 ชิ้น สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.2 หลังจากนั้นจึงนำสัดส่วนของเสียที่ได้โดยพิจารณาเฉพาะลักษณะข้อบกพร่อง 9 ลักษณะ เปรียบเทียบกับจำนวนของเสียก่อนการปรับปรุงในรูปแบบของสัดส่วนของเสีย พบว่ามีจำนวนลดลงเฉลี่ย 59.51% สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.3

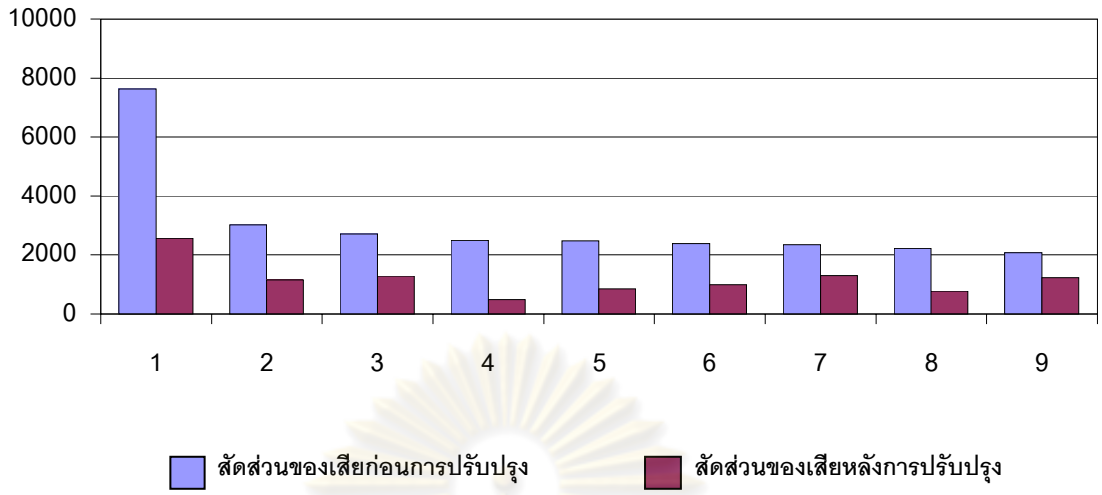
ตารางที่ 5.2 จำนวนของเสียในการผลิตผ้าหลังคา ตั้งแต่ ตุลาคม 2552 ถึง ธันวาคม 2552

ลำดับ	เดือน / ข้อบกพร่อง	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม (ชิ้น)	สัดส่วนของเสีย PPM
1	กาวทะลุ	301	178	104	301	2,575
2	แหว่ง	102	85	73	102	1,148
3	สกปรก	120	106	65	120	1,285
4	ขนาดไม่ได้ C/F	42	40	30	42	495
5	หลุดล่อน	75	53	63	75	844
6	ปูดนูน	79	76	71	79	998
7	เป็นจีบ	119	82	93	119	1,299
8	นิ่ม	101	47	30	101	786
9	หัก	127	91	60	127	1,228
10	อื่นๆ	481	270	204	481	4,218
รวมจำนวนของเสีย (ชิ้น)		1,547	1,028	793	3,368	14,877
จำนวนผลิตทั้งหมด (ชิ้น)		78,501	77,480	70,412	226,393	

ตารางที่ 5.3 เปรียบเทียบสัดส่วนของเสียในการผลิตผ้าหลังคา ก่อนและหลังการปรับปรุง

ลำดับ	ข้อบกพร่อง	สัดส่วนของเสีย ก่อนการปรับปรุง (PPM)	สัดส่วนของเสีย หลังการปรับปรุง (PPM)	ลดลง
1	กาวทะลุ	7,627	2,575	66.24%
2	แหว่ง	3,020	1,148	61.97%
3	สกปรก	2,720	1,285	52.74%
4	ขนาดไม่ได้ C/F	2,491	495	80.14%
5	หลุดล่อน	2,476	844	65.93%
6	ปูดนูน	2,381	998	58.07%
7	เป็นจีบ	2,345	1,299	44.62%
8	นิ่ม	2,229	786	64.73%
9	หัก	2,087	1,228	41.16%
10	อื่นๆ	6536	4218	35.46%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.2 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

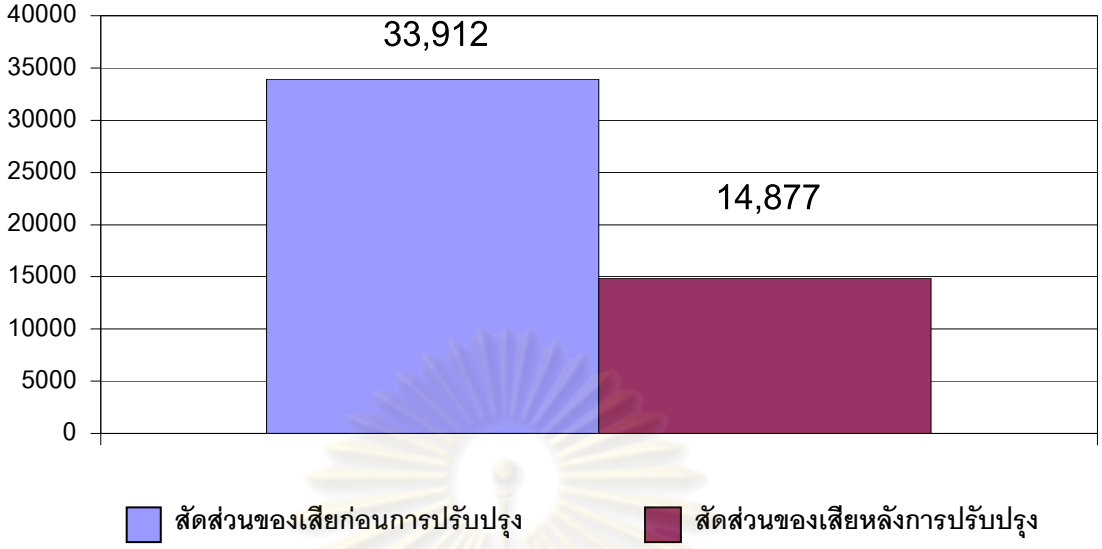
ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์กระบวนการผลิตผ้าหลังคาทั้งหมด 24 รุ่น แบ่งเป็นประเภทผ้าหลังคารถยนต์และผ้าหลังคารถบรรทุกขนาด 1 ตัน ซึ่งเป็นการนำลักษณะข้อบกพร่องจากกระบวนการผลิตผ้าหลังทั้งหมด 9 ประเภท มาวิเคราะห์หาสาเหตุโดยประยุกต์ใช้เทคนิควิธีทางวิศวกรรมประกอบด้วย แผนภูมิพาเรโต แผนภาพสาเหตุและผล รวมถึงการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) ร่วมกับผู้มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาแนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

จากการศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่อง พบสาเหตุข้อบกพร่องทั้งหมด 20 ข้อ ทางผู้วิจัยและทีมงานจึงร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุ เพื่อพิจารณาแนวทางการแก้ไขและปรับปรุง โดยการดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงประกอบด้วย

1) การปรับปรุงวิธีการตรวจสอบเครื่องจักรและชิ้นงาน
2) การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงาน
3) การอบรมพนักงาน

ซึ่งผลจากการดำเนินการดังกล่าว พบว่าค่าตัวเลขแสดงความเสี่ยง (RPN) ลดลงเฉลี่ย 55%

หลังจากการแก้ไขและปรับปรุง ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการเก็บข้อมูลในกระบวนการผลิตผ้าหลังคาช่วงเดือนตุลาคม 2552 ถึง ธันวาคม 2552 พบว่าสัดส่วนของเสียเฉพาะข้อบกพร่อง 9 ลักษณะ ลดลง 59.51% ส่งผลให้สัดส่วนของเสียในการผลิตผ้าหลังคาลดลงจากเดิม 33,912 PPM เป็น 14,877 PPM ตามรูปที่ 6.2 ซึ่งสามารถลดมูลค่าความสูญเสียได้ประมาณ 57.11%



รูปที่ 6.1 แสดงสัดส่วนของเสียจากการผลิตผ้าหลังคาก่อนและหลังการปรับปรุง

ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้คือ สามารถลดจำนวนของเสียในการผลิตผ้าหลังคาได้ต่ำกว่า 15,000 PPM ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงได้เสนอให้ผู้ที่เกี่ยวข้องดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งทำการเก็บข้อมูลการผลิตเพื่อศึกษาแนวโน้มปริมาณของเสียในการผลิตอย่างต่อเนื่อง และหากพบข้อบกพร่องนอกเหนือจากการวิจัยในครั้งนี้ ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องนำเทคนิควิธีจากการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์ใช้สำหรับแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในอนาคตต่อไป

6.2 ปัญหา อุปสรรค และ ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ปัญหาและอุปสรรค

6.2.1.1ในการติดตามผลการแก้ไขและปรับปรุง ผู้รับผิดชอบโดยตรงไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการเข้าประชุมเนื่องจากมีภารกิจในการปฏิบัติงานหลัก จึงส่งพนักงานท่านอื่นเข้าร่วมประชุมแทน จึงทำให้ขาดความต่อเนื่องในการดำเนินการ

6.2.1.2การแก้ไขมาตรฐานการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับเอกสารทีมีการควบคุม มีความล่าช้าในขั้นตอนการทำเอกสาร

6.2.1.3ในการดำเนินการช่วงแรกๆ พนักงานหน้างานไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการดำเนินงาน ซึ่งพนักงานมองว่าเป็นการเพิ่มภาระจากการปฏิบัติงานที่มีอยู่เดิมที่ค่อนข้างมาก

6.2.1.4พนักงานหน้างานมีการเข้า-ออกบ่อย จึงทำให้การปฏิบัติงานขาดความต่อเนื่องในการปฏิบัติงาน

6.2.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.2.1จากผลการปรับปรุงจะเห็นได้ว่า จำนวนของเสียมีปริมาณลดลงจากเดิมประมาณ 57.12 % ดังนั้นจึงควรมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง โดยกำหนดเป้าหมายการดำเนินการให้ชัดเจน เช่น ในการลดจำนวนของเสียครั้งต่อไปควรลดลงอย่างน้อย 50 % และกำหนดเป็นนโยบายในการดำเนินการอย่างชัดเจน

6.2.2.2ควรจัดให้มีแผนการฝึกอบรมพนักงานหน้างานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เหมาะสมกับการเข้า-ออกของพนักงานเกิดขึ้นบ่อย

6.2.2.3ควรมีการทบทวนมาตรฐานในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นมากขึ้น

6.2.2.4ในส่วนของเครื่องจักรในการปฏิบัติงาน มีการใช้งานมานานและสภาพค่อนข้างทรุดโทรม ควรมีการทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อป้องกันความชำรุดเสียหายระหว่างการใช้งาน และควรปลูกผังจิตสำนึกแก่พนักงานให้มีการดูแลเอาใจใส่เครื่องจักรมากกว่าปัจจุบัน

6.2.2.5การทำวิจัยครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิควิธีทางวิศวกรรมกับผลิตภัณฑ์เพียง 1 ชนิดในโรงงานตัวอย่าง ซึ่งควรนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ของโรงงาน เพื่อลดมูลค่าความสูญเสียจากการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ตามข้อกำหนดของทางลูกค้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ. ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2551.

ทิพากร วงษ์นาม. การลดของเสียในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยางของรถจักรยานยนต์โดยเทคนิค FMEA. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

ธัญญาภรณ์ ธนบุญสมบัติ. การวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการผลิตกระจกนิรภัยด้านข้างสำหรับรถยนต์ โดยใช้เทคนิค FMEA. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

นภัสสวงศ์ โอสถศิลป์. การควบคุมคุณภาพ(Quality Control) [เอกสารคำสอน]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, 2550.

นิพนธ์ ชวนะปราณี. การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA และ FTA ในงานการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

บุญส่ง คำอ่อน. ปรับปรุงประสิทธิภาพการมวนและการบรรจุบุหรี่ของโรงงานผลิตยาสูบ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

พีระศักดิ์ ภู่อภิสิทธิ์. การลดและการควบคุมการสูญเสียจากการตัดในอุตสาหกรรมการขึ้นรูปโลหะแผ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

โยธิน ศรีดารา. FMEA ภาวะล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลกระทบ [เอกสารประกอบการอบรม]. 2549.

วิทย์ วรรณวิจิตร. การปรับปรุงกระบวนการผลิตแม่พิมพ์โลหะของอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

เสรี ยูนิพันธ์, จรูญ มหิทธาฟองกุล.และดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. เทคนิคการควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

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

แอลวีเอ็ม(เอเชีย). ISO/TS16949 [เอกสารประกอบการอบรม]. 2546.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิธีการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

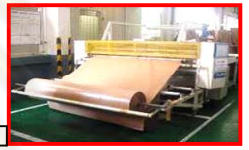
แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	1 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ตัดกระดาษและไฟเบอร์ซีท	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	โหลดโฟม

1 เสียบคานเหล็กไปในแกนกระดาษ (BROWN PAPER) ตามหน้ากว้างแต่ละMODEL หรือ ไฟเบอร์ซีท (REINFORCE)ที่มีหน้ากว้าง 1,500 mm.

2 ยกม้วนกระดาษ(BROWN PAPER)หรือ ไฟเบอร์ซีท(REIN FORCE)ไปวางบนเครื่อง

3 ยกตะแกรงเครื่องขึ้น



4 นำปลายกระดาษสอดเข้าไปใน ลูกลิ้งพร้อมดึงตะแกรงลง

5 ปรับตั้งระยะความยาวชิ้นงาน
1,400 มม. (REG)
1,400 มม. (EXT)

6 กดสวิทช์ให้เครื่องทำการตัดชิ้นงาน

7 ม้วนกระดาษที่ตัดเสร็จพร้อมขีดมาร์คด้วยดินสอเทียนด้านที่ไม่มีฟิล์มกาวชิ้นแรก

8 นำไปใส่ใน แร็คที่จัดเตรียมไว้โดยใส่ให้ตรง กับป้ายบ่งชี้ของรุ่นนั้น

ขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัย

ตรวจเช็คคุณภาพชิ้นงาน 100 %

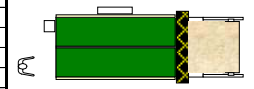
INDIRECT MAT'L ที่อนุญาตให้ใช้ได้

หมายถึง พนักงาน

ข้อควรระวัง	PART NAME	PART NO.	LOCATION	DESCRIPTION	Q'TY.	ตำแหน่งการทำงาน
1. ระวังการกำหนดขนาดกระดาษให้อยู่ใน SPEC.	1. BACKING BROWN PAPER	IHL02011A (EXT)	6	หน้ากว้าง 1500 x ยาว 1400 mm.	1 : 1	
	2. BACKING BROWN PAPER	IHL020070 (REG)	6	หน้ากว้าง 1050 x ยาว 1400 mm.	1 : 1	
	3. BACKING BROWN PAPER	IHL021400 (CREW	6	หน้ากว้าง 1750 x ยาว 1400 mm.	1 : 1	
ความปลอดภัย	4. REINFORCEMENT "A"	IHL02180A	6	290 x 1,400	1 : 2	
1. ทำการ LOCK ขาค้ำตะแกรง GUARD ทุกครั้งที่ทำการเปิดตะแกรง ป้องกันการบีบกดของเพลา ลูกกลิ้ง (บีบมือ)	5. REINFORCEMENT "B"	IHL02190A	6	290 x 1,050	1 : 2	
	6. REINFORCEMENT "C"	IHL02200A	6	290 x 1,500	1 : 2	
	7. REINFORCEMENT "D"	IHL02230A	6	300 x 1,750	1 : 2	

อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

☑ รองเท้า ☑ ถุงมือผ้า ☑ ปลอกแขน ☑ ผ้าปิดจมูก ☑ หมวก
☑ ผ้ากันเปื้อน ☐ เอียร์ปลั๊ก ☐ แว่นนิรภัย ☐ หน้ากากกรองสารเคมี



แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	2 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	โหลดโฟม	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	ประกอบกระดาษ

1 ตั้งเวลาที่โต๊ะโหลดโฟม
ขึ้นงาน 2 รุ่น ตั้ง 30-35 วินาที
ขึ้นงาน 3 รุ่น ตั้ง 15-20 วินาที

2 หยิบโฟม(ให้ตรงกับรุ่นที่ต้องการผลิต)
ขนาด 1,400 x 1,860 mm.

3 นำโฟมไปวางบนโต๊ะโหลดโฟม ให้ตรงตำแหน่งเซนเซอร์

4 โต๊ะป้อนโฟมจะนำโฟมไปสู่โต๊ะตัวที่ 2

5 หยิบโฟมของรุ่นต่อไปมาวางบนโต๊ะโหลดโฟม ได้เลยเครื่องจะทำงานโดยอัตโนมัติ

6 โฟมที่ถูกป้อนจะถูกแปรงพาเข้าไปสู่เครื่องโรลเลอร์กาว

7 โฟมจะไหลผ่านชุดโรลเลอร์กาว ซึ่งปริมาณกาวจะแตกต่างกันตาม CONDITION ของแต่ละ MODEL

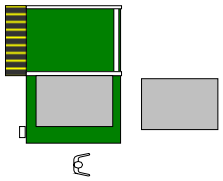
8 โฟมเคลื่อนตัวผ่านชุดROLLER GLUE

หมายถึง พนักงาน
หมายถึง

ข้อควรระวัง	PART NAME	PART NO.	LOCATION	DESCRIPTION	Q'TY.	ตำแหน่งการทำงาน
1. ให้ระมัดระวังไฟมแตกหรือฉีกขาดระหว่างการยก	1. PU FOAM	IHL02009B (EXT)	3	หน้ากว้าง 1380 x ยาว 1455 mm.	1 : 1	
2. ห้ามใช้มือดึงแผ่นโฟมในขณะ ที่โรลเลอร์กาวทำงาน	2. PU FOAM	IHL02001A (REG)	3	หน้ากว้าง 1380 x ยาว 1000 mm.	1 : 1	
3. ให้ทำการตรวจเช็ค Condition กาว ทุกๆ 2 ชม.	3. PU FOAM	IHL021200 (CREW	3	หน้ากว้าง 1380 x ยาว 1750 mm.	1 : 1	
ความปลอดภัย						
1.ในระหว่างโรเลอร์กาวหมุนห้ามใช้มือดึงชิ้นงานออกไม่ว่าในกรณีใดๆโดยเด็ดขาด						

อุปกรณ์ความปลอดภัยช่วนบุคคล (PPE)

☑ รองเท้า ☑ ถุงมือผ้า ☑ ปลอกแขน ☑ ผ้าปิดจมูก ☑ หมวก
☑ ผ้ากันเปื้อน ☐ เอียร์ปลั๊ก ☐ แว่นนิรภัย ☐ หน้ากากกรองสารเคมี



แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	3 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ประกอบกระดาษ	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	พ่นน้ำและโปรยไฟเบอร์กลาส

1 ยกแผ่นคอลูเกตให้ตรงกับรุ่นที่ผลิตวางบนโต๊ะประกอบ

2 นำกระดาษบราวเปเปอร์ขนาด
1,050 x 1,400 มม.(REG)
1,400 x 1,500 มม. (EXT)
1,400 x 1,750 มม. (CREW)
1 แผ่น ปูบนแผ่นคอลูเกต

3 นำแผ่นไฟเบอร์ขนาด
290x1400 มม.(REG)
290x1500 มม. (EXT)
290x1,750 มม. (CREW)
2 แผ่น วางบนบราวเปเปอร์ตามยาวด้านข้าง

4 นำแผ่นไฟเบอร์ขนาด
290x470 มม.(REG)
290x800 มม. (EXT)
290x800 มม. (CREW)
1 แผ่น วางบนบราวเปเปอร์ด้านหัว

5 นำแผ่นไฟเบอร์ขนาด
290x470 มม.(REG)
290x800 มม. (EXT)
290x800 มม. (CREW)
1 แผ่น วางบนบราวเปเปอร์ด้าน

6 นำชิ้นงานวางบนคอนเวเยอร์

7 จัดแผ่นคอลูเกตให้ตรงกับ LINE คอนเวเยอร์

S ขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัย

ตรวจเช็คคุณภาพชิ้นงาน 100 %

I INDIRECT MAT'L ที่อนุญาตให้ใช้ได้

หมายถึง พนักงาน

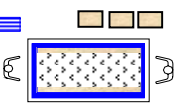
หมายถึง พนักงาน

หมายถึง พนักงาน

ข้อควรระวัง	PART NAME	PART NO.	LOCATION	DESCRIPTION	Q'TY.	ตำแหน่งการทำงาน
1.ขณะที่แผ่นโฟมที่เคลือนตัวออก จากเครื่องทากาว ระวังปลายโฟมม้วนพับขึนหรือหัก	1. BACKING BROWN PAPER	IHL02011A (EXT)	2	หน้ากว้าง 1500 x ยาว 1400 mm.	1 : 1	
	2. BACKING BROWN PAPER	IHL020070 (REG)	2	หน้ากว้าง 1050 x ยาว 1400 mm.	1 : 1	
	3. BACKING BROWN PAPER	IHL021400 (CREW	2	หน้ากว้าง 1750 x ยาว 1400 mm.	1 : 1	
ความปลอดภัย	4. REINFORCEMENT "A"	IHL02180A	3	290 x 1,400	1 : 2	
1.ในระหว่างโรเลอร์กาวหมุนอยู่ห้ามใช้มือดึงชินงานออกไม่ว่าในกรณีใดๆโดย	5. REINFORCEMENT "B"	IHL02190A	3	290 x 1,050	1 : 2	
	6. REINFORCEMENT "C"	IHL02200A	3	290 x 1,500	1 : 2	
	7. REINFORCEMENT "D"	IHL02230A	3	300 x 1,750	1 : 2	

อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

☑ รองเท้า ☑ ถุงมือผ้า ☑ ปลอกแขน ☑ ผ้าปิดจมูก ☑ หมวก
☑ ผ้ากันเปื้อน ☐ เอียร์ปลั๊ก ☐ แว่นนิรภัย ☐ หน้ากากกรองสารเคมี



แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	4 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ประกอบกระดาษ	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	พ่นน้ำและโปรยไฟเบอร์กลาส

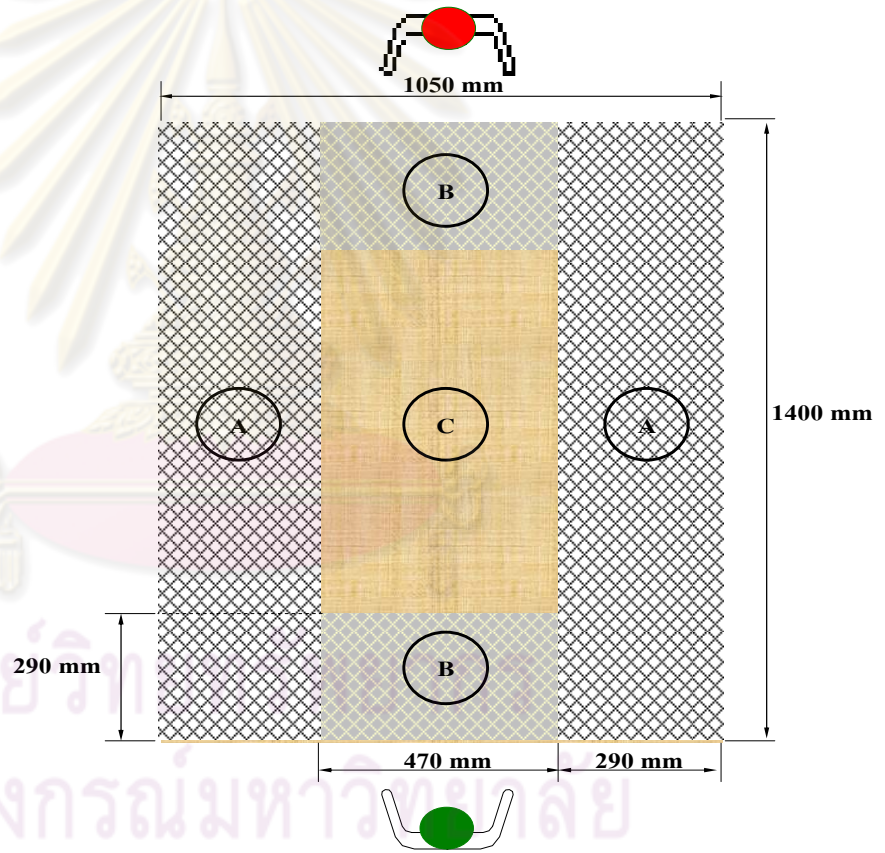
(A) 290x1400 mm = 2 Pcs

(B) 290x470 mm = 2 Pcs

(C) Brown Paper = 1050 x 1400 mm =1 Pcs

ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 1 วางไฟเบอร์

ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 2 วางไฟเบอร์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	5 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	พ่นน้ำและโปรยไฟเบอร์กลาส	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	อัดขึ้นรูป

1 บนคอนเวเยอร์แผ่นคอลูเกตและแผ่นโฟมจะไหลตามกัน ตามลำดับ

ทำการตรวจเช็ค CONDITION สเปรย์น้ำทุกๆ 2 ชั่วโมงรอยฉีกขาด

2 ชิ้นงานผ่านเครื่องสเปรย์น้ำ (ทำการบันทึกผลการตรวจทุกครั้ง)

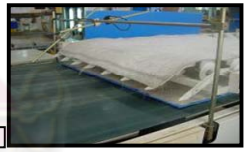
ทำการตรวจเช็ค CONDITION ไฟเบอร์ทุกๆ 2 ชั่วโมง

3 ชิ้นงานผ่านเครื่องโปรยไฟเบอร์กลาส (ทำการบันทึกผลการตรวจทุกครั้ง)

4 ชิพเตอร์ กระดกลงให้แผ่นคอรูเกตไหลตามโรลเลอร์คอนเวเยอร์ตัวล่าง

5 ชิพเตอร์กระดกขึ้นนำแผ่นโฟมไหลตามคอนเวเยอร์ตัวบน

6 ชิพเตอร์กระดกขึ้นนำแผ่นโฟมไหลตามคอนเวเยอร์ตัวบน



7 แผ่นคอลูเกตจะหยุดรอแผ่นโฟม

ชิ้นงานต้องประกบกันถูกต้อง พอดี ไม่เยื้องกัน

8 แผ่นโฟมจะประกบกับชิ้นงานที่อยู่บนแผ่นคอลูเกต

9 ชิ้นงานที่ประกบกันแล้วจะไหลไปหยุดที่ปลายคอนเวเยอร์ ตรวจสอบชิ้นงานเช็คการโรยของไฟเบอร์ต้องเต็มหน้าโฟม ก่อนปูผ้าบนโฟม

ในกรณีที่มีการหยุดของ LINE CONVAYOR กาวที่ LAMINATE นานเกิน 3 นาที จะไม่สามารถใช้งานได้ ต้องแยกเป็นของเสีย เพื่อทำลาย

S ขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัย

ตรวจเช็คคุณภาพชิ้นงาน 100 %

I INDIRECT MAT'L ที่อนุญาตให้ใช้ได้

☐ หมายถึง เครื่องจักร

ข้อควรระวัง
1. ทำการตรวจสอบ Condition ของน้ำและ Fiber ทุกๆ 2 ชั่วโมง
2. ในกรณีที่มีการหยุดของ LINE CONVAYOR กาวที่ LAMINATE นานเกิน 3 นาที จะสามารถใช้งานได้ ต้องแยกเป็นของเสีย เพื่อทำลาย

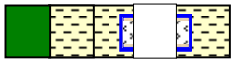
ความปลอดภัย
1. ในขณะหัวสเปรย์กำลังเคลื่อนที่พ่นน้ำอยู่ห้ามนำอวัยวะหรือวัสดุอุปกรณ์ไปขวาง

อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

☑ รองเท้า ☑ ถุงมือผ้า ☑ ปลอกแขน ☑ ผ้าปิดจมูก ☑ หมวก
☑ ผ้ากันเปื้อน ☐ เอียร์ปลั๊ก ☐ แว่นนิรภัย ☐ หน้ากากกรองสารเคมี

	PART NAME	PART NO.	LOCATION	DESCRIPTION	Q'TY.
1	WATER SPRAY BASE		2	UNIT WEIGHT = 110±10 g/m^2	-
2	WATER SPRAY BACKING		2	UNIT WEIGHT = 110±10 g/m^2	-
3	ROVING BASE	R11001000002	3	GLASS FIBER ROVING,W = 110±10 g/m^2	-
4	ROVING BACKING	R11001000002	3	GLASS FIBER ROVING,W = 110±10 g/m^2	-

ตำแหน่งการทำงาน



แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	6 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	พ่นน้ำและไปรยไฟเบอร์กลาส	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	อัดขึ้นรูป

การสังเกตุปริมาณไฟเบอร์กลาสบนแผ่น PU FOAM

ปริมาณไฟเบอร์ของชิ้นงานที่ถูกต้อง	ปริมาณไฟเบอร์ของชิ้นงานที่ไม่ถูกต้อง
ปริมาณไฟเบอร์กลาสบริเวณขอบแผ่น PU FOAM ที่พอดี	ปริมาณไฟเบอร์กลาสบริเวณขอบแผ่น PU FOAM น้อยเกินไป

ลักษณะเส้นไฟเบอร์กลาสที่ไม่ได้ตามข้อกำหนด

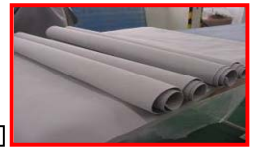
เส้นไฟเบอร์กลาสเป็นจับตัวก้อน

เส้นไฟเบอร์เป็นปม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	7 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ขึ้นรูปด้าหลังคา	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	ตัดขอบและเจาะรู



1 ตรวจสอบผ้านอนวูเว่นและม้วนผ้านอนวูเว่น เตรียมไว้

2 ยกชิ้นงานจากคอนเวเยอร์วางบนโต๊ะประกอบ

3 นำผ้านอนวูเว่นปูบนชิ้นงานที่วางอยู่บนโต๊ะ

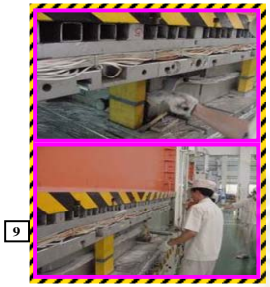
4 ยกชิ้นงานวางบนโมลด์

5 พนักงานที่ 1 และ 2 ดึงแผ่นคอลูเกตออกวางบนโต๊ะวางบนโต๊ะ โดยที่พนักงานที่ 3 ดึงชิ้นงานไว้

6 ขึงผ้าบนโมลด์โดยดึงชายผ้าเกี่ยวกับเข็มที่โมลด์ตามหมายเลข โดยพนักงานด้านหลังเครื่องเป็นผู้เกี่ยวผ้าก่อน

7 กดสวิทช์ด้วย 2 มือ

8



9 เกี่ยวปลดผ้าออกจากโมลด์ด้วยตะขอทุกจุด

ขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัย

ตรวจเช็คคุณภาพชิ้นงาน 100 %

INDIRECT MAT'L ที่อนุญาตให้ใช้ได้

หมายถึง พนักงาน

หมายถึง พนักงาน

หมายถึง พนักงาน

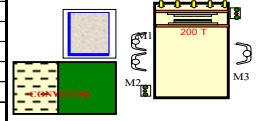
หมายถึง เครื่องจักร

ข้อควรระวัง
1. ตรวจเช็คสิ่งกีดขวางทุกครั้งก่อนกดสวิทช์เครื่องเพรส
2. ห้ามวางผ้ากลับด้านให้สังเกตุ OK จะเป็นผ้าด้านบน
3. ต้องดึงผ้าเกี่ยวผ้ากับตะปูให้ดึง
ความปลอดภัย
1. ระวังมือบาดเจ็บ ห้ามวางมือบน MOULDขณะเครื่องทำงาน
2. เพื่อป้องกันผลอวางมือบนแม่พิมพ์ให้กดสวิทช์ด้วย 2 มือเสมอ

อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

☑ รองเท้า ☑ ถุงมือผ้า ☑ ปลอกแขน ☑ ผ้าปิดจมูก ☑ หมวก
☑ ผ้ากันเปื้อน ☐ เอียร์ปลั๊ก ☐ แว่นนิรภัย ☐ หน้ากากกรองสารเคมี

PART NAME	PART NO.	LOCATION	DESCRIPTION	Q'TY.	ตำแหน่งการทำงาน
1. COVERING	IHL022650 (EXT)	3	1,400 x 1,500	1 : 1	
2. COVERING	IHL022640 (REG)	3	1,400 x 1,050	1 : 1	
3. COVERING	IHL022660 (CREW	3	1,450 x 1,780	1 : 1	



แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	8 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ขึ้นรูปด้าหลังคา	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	ตัดขอบและเจาะรู

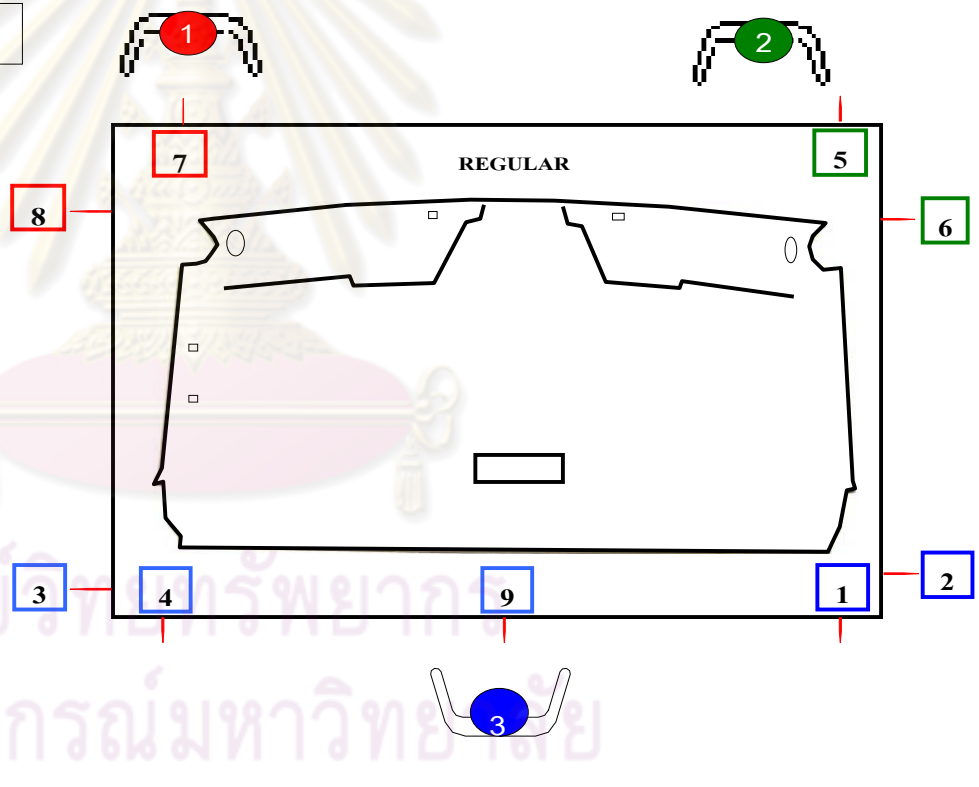
พนักงานต้องทำการเกี่ยวผ้าตามตำแหน่งที่ได้ระบุไว้ทุกจุด

- ตำแหน่งที่ไม่ต้องเกี่ยว
- ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 1 เกี่ยวผ้า
- ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 2 เกี่ยวผ้า
- ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 3 เกี่ยวผ้า

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 1

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 2

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 3



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	9 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ขึ้นรูปด้านหลังคา	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	ตัดขอบและเจาะรู

พนักงานต้องทำการเกี่ยวผ้าตามตำแหน่งที่ได้ระบุไว้ทุกจุด

ตำแหน่งที่ไม่ต้องเกี่ยว

ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 1 เกี่ยวผ้า

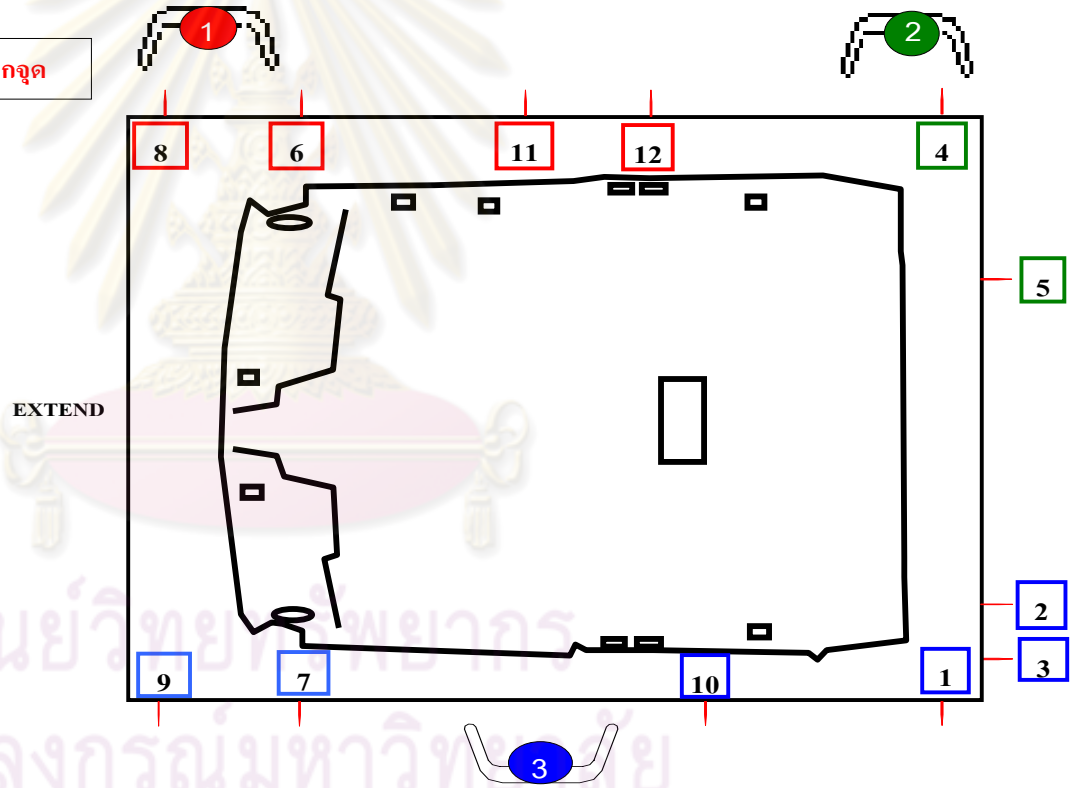
ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 2 เกี่ยวผ้า

ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 3 เกี่ยวผ้า

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 1

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 2

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 3



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	9 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ขึ้นรูปด้านหลังคา	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	ตัดขอบและเจาะรู

พนักงานต้องทำการเกี่ยวผ้าตามตำแหน่งที่ได้ระบุไว้ทุกจุด

ตำแหน่งที่ไม่ต้องเกี่ยว

ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 1 เกี่ยวผ้า

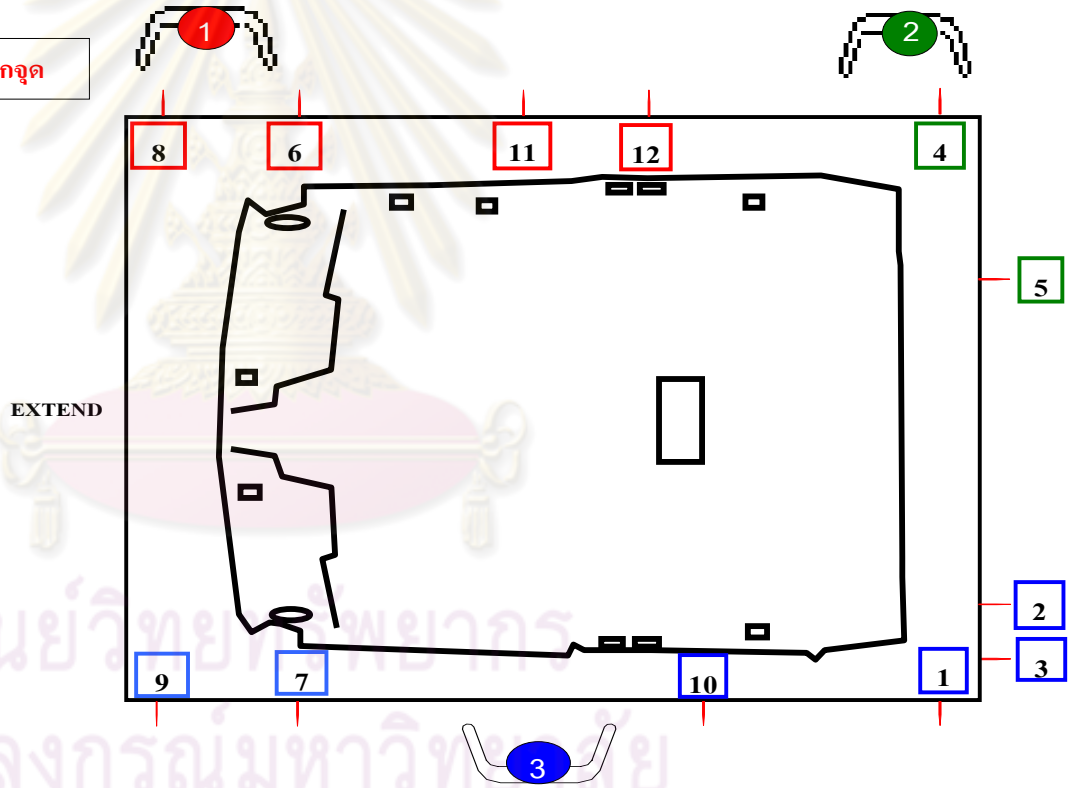
ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 2 เกี่ยวผ้า

ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 3 เกี่ยวผ้า

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 1

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 2

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 3



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	10 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ขึ้นรูปด้านหลังคา	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	ตัดขอบและเจาะรู

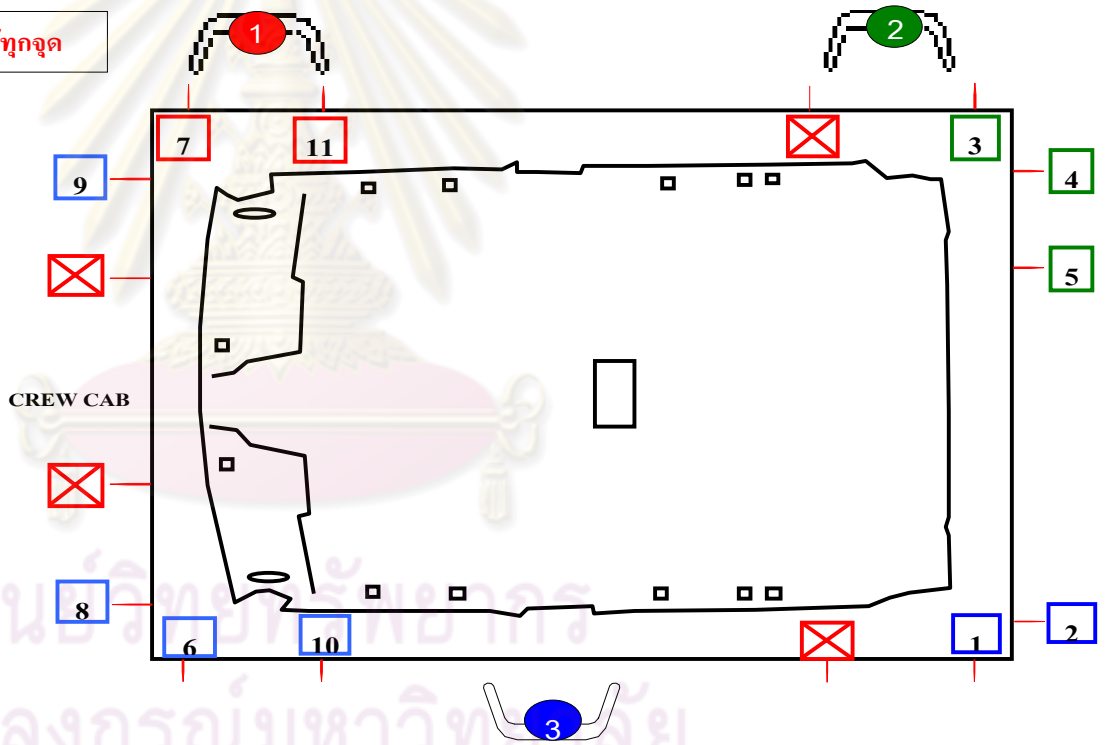
พนักงานต้องทำการเกี่ยวผ้าตามตำแหน่งที่ได้ระบุไว้ทุกจุด

- ตำแหน่งที่ไม่ต้องเกี่ยว
- ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 1 เกี่ยวผ้า
- ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 2 เกี่ยวผ้า
- ตำแหน่งที่พนักงานคนที่ 3 เกี่ยวผ้า

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 1

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 2

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 3



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION			เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	12 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF				ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
						แก้ไขครั้งที่	03				
						วันที่ออกใช้	04/12/51				
ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ขึ้นรูปผ้าหลังคา		ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS		ตัดขอบและเจาะรู	

การป้องกันปัญหาโฟมแหว่งMODEL ISUZU I-193 REGULA'EXTEND

วางโฟมให้เสมอขอบของแม่พิมพ์
ที่มุมด้านท้ายของชิ้นงานทั้ง 2 ข้าง

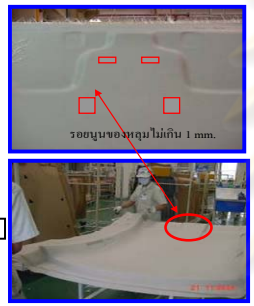
ขึงผ้าทับแม่พิมพ์โดยพยายามให้
โฟมล็อคอยู่ที่มุมของแม่พิมพ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	13 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ขึ้นรูปด้าหลังคา	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	ตัดขอบและเจาะรู

1 นำงานออกจากโมลด์และ
กลับไปทำตามขั้นตอนที่ 5



2 ตรวจเช็คชิ้นงานด้วยสายตา แม่พิมพ์
ได้ MODIFY เพิ่มหลุมประกอบ
BRK'T 4 หลุม ด้านหลังตรงกลาง
แผงบังแดด รอยหลุมทั้งหมดจะต้อง
ปูดนูนขึ้นรอยหน้าผ้าได้ไม่เกิน 1 mm.

3 ตรวจเช็คชิ้นงานด้วยสายตา โดยเอียงชิ้นงานทั้ง 2 ทิศทาง

4 นำชิ้นงานวางในแร็คและเป่า ลม
ทำความสะอาดหลังบอร์ด

5 ประทับตรา LOT CONTROL
และ Stamp 07'TF

โดยให้ STAMP สัญลักษณ์ 07'TF ดังนี้

1. สี GRAY CODE: N310-T426, ไม่ STAMP 07'TF
2. สี LIGHT GRAY CODE: N740-T426, STAMP 07'TF ด้วยหมึกสีน้ำเงิน
3. สี OPEL GRAY CODE: N747-T426, STAMP 07'TF ด้วยหมึกสีแดง

6 บันทึก SR-PE-020

ตรวจสอบแม่พิมพ์ก่อนการใช้งานทุกครั้ง

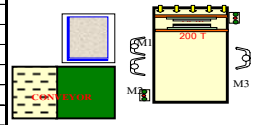
S ขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัย

ตรวจเช็คคุณภาพชิ้นงาน 100 %

I INDIRECT MAT'L ที่อนุญาตให้ใช้ได้

หมายถึง พนักงาน

ข้อควรระวัง	PART NAME	PART NO.	LOCATION	DESCRIPTION	Q'TY.	ตำแหน่งการทำงาน
1. ตรวจเช็คสิ่งกีดขวางทุกครั้งก่อนกดสวิตช์เครื่องเพรส						
2. ห้ามวางผ้ากลับด้านให้สังเกตุ OK จะเป็นผ้าด้านบน						
3. ต้องดึงผ้าเกี่ยวผ้ากับตะปูให้ตึง						
ความปลอดภัย						
1. ห้ามวางมือบน MOULDขณะเครื่องทำงาน						
2. กดสวิตช์ด้วย 2 มือเสมอ						
อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)						
☑ รองเท้า ☑ ถุงมือผ้า ☑ ปลอกแขน ☑ ผ้าปิดจมูก ☑ หมวก						
☑ ผ้ากันเปื้อน ☐ เอียร์ปลั๊ก ☐ แว่นนิรภัย ☐ หน้ากากกรองสารเคมี						



แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	14 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ตัดขอบและเจาะรู	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	ประกอบส่วนประกอบย่อย

1 นำชิ้นงานวางบนชัพพอตโดยกดชิ้นงานลง LOCATOR ให้ลงสุดทุกจุด

2 เปิดวาล์วลมดูดชิ้นงานเครื่อง ABB มีวาล์วหมุนข้าง TABLE เครื่อง SUGINO กดสวิทช์ที่PANEL

3 กดสวิทช์ให้เครื่องทำงานโดยเลือกโปรแกรมตัดให้ตรงกับ P/No. ใน TABLE B

4 TABLEเครื่อง หมุนนำชิ้นงานเข้าตัด

5 ROBOT ทำการตัดชิ้นงาน

6 เมื่อชิ้นงานตัดเสร็จแล้วTABLE หมุนกลับมา แล้วจึงปิดลมดูดชิ้นงาน

7 นำชิ้นงานและสแคปออกจากชัพพอต

8 เป่าลมทำความสะอาดชิ้นงาน

9 เช็คชิ้นงานบน C/F

10 นำชิ้นงานหลังตัด WATER JET แขวนใส่ใน RACK INPROCESS ของแต่ละรุ่น

ขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัย

ตรวจเช็คคุณภาพชิ้นงาน 100 %

I INDIRECT MAT'L ที่อนุญาตให้ใช้ได้

หมายถึง พนักงาน

หมายถึง พนักงาน

ข้อควรระวัง	PART NAME	PART NO.	LOCATION	DESCRIPTION	Q'TY.	ตำแหน่งการทำงาน
1. เนื่องจากรุ่น 07'TF นี้มีถึง 14 PART NO. ต้องตัดให้ตรงกับOPTION และชื่อของโปรแกรมที่ระบุไว้ใน TABLE A	1. BOARD FORMING HDL R	Ref. TABLE B	4		1 :1	
	1. BOARD FORMING HDL R	Ref. TABLE B	4		1 :1	
- รุ่นที่ส่งขาย DOMESTIC จะไม่ตัดรูมือโหนด้านขวา	1. BOARD FORMING HDL C	Ref. TABLE B	4		1 :1	
- รุ่นที่ส่งขาย G/EXP. จะตัดรูมือโหนด้านขวาหรือ(ตัดทุกรู)						
. ขนาดของรูพินบังคับทั้ง 4 มุมของบอร์ด ต้องมีขนาดพอดีไม่หลวมคลอน						
ความปลอดภัย						
1.ระวังขาบาดเจ็บ ขณะที่ TABLE กำลัง จะหมุนห้ามพนักงาน เข้าไปในรัศมีของ TABLE						
อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)						
☑ รองเท้า ☑ ถุงมือผ้า ☑ ปลอกแขน ☑ ผ้าปิดจมูก ☑ หมวก ☑ ผ้ากันเปื้อน ☐ เอียร์ปลั๊ก ☐ แว่นนิรภัย ☐ หน้ากากกรองสารเคมี						C/F

แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	15 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ตัดขอบและเจาะรู	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	ประกอบส่วนประกอบย่อย

11

12 บันทึก และตรวจเช็คตาม SR-PE-020

13 นำชิ้นงานวางบนRACK ในกระบวนการให้พนักงานสังเกตุ RACK จะมีป้ายบอกรายละเอียดของชิ้นงานนั้นๆแขวนที่RACK

14 ติดบาร์โค้ดที่ชิ้นงานทุกชิ้น

REGULA ,EXTEND ติดด้านซ้ายตามตำแหน่งการติดของชิ้นงาน	CREW CAB ติดด้านขวาตามตำแหน่งการติดของชิ้นงาน

ตำแหน่งติด BARCODE

ขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัย

ตรวจเช็คคุณภาพชิ้นงาน 100 %

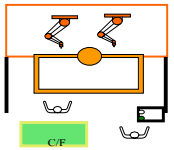
INDIRECT MAT'L ที่อนุญาตให้ใช้ได้

หมายถึง พนักงาน

ข้อควรระวัง	PART NAME	PART NO.	LOCATION	DESCRIPTION	Q'TY.	ตำแหน่งการทำงาน
1. เนื่องจากรุ่น 07'TF นี้มีถึง 14 PART NO. ต้องตัดให้ตรงกับOPTION และชื่อของโปรแกรมที่ระบุไว้ใน TABLE A	1. BOARD FORMING HDL EXT	Ref. TABLE B	1		1 :1	
	1. BOARD FORMING HDL RAG	Ref. TABLE B	1		1 :1	
- รุ่นที่ส่งขาย DOMESTIC จะไม่ตัดรูมือโหนด้านขวา	1. BOARD FORMING HDL CRE	Ref. TABLE B	1		1 :1	
- รุ่นที่ส่งขาย G/EXP. จะตัดรูมือโหนด้านขวาหรือ(ตัดทุกรู)						
- ขนาดของรูพินบังคับทั้ง 4 มุมของบอร์ด ต้องมีขนาดพอดีไม่หลวมคลอน						
ความปลอดภัย						

อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

☑ รองเท้า ☑ ถุงมือผ้า ☑ ปลอกแขน ☑ ผ้าปิดจมูก ☑ หมวก
☑ ผ้ากันเปื้อน ☐ เอียร์ปลั๊ก ☐ แว่นนิรภัย ☐ หน้ากากกรองสารเคมี

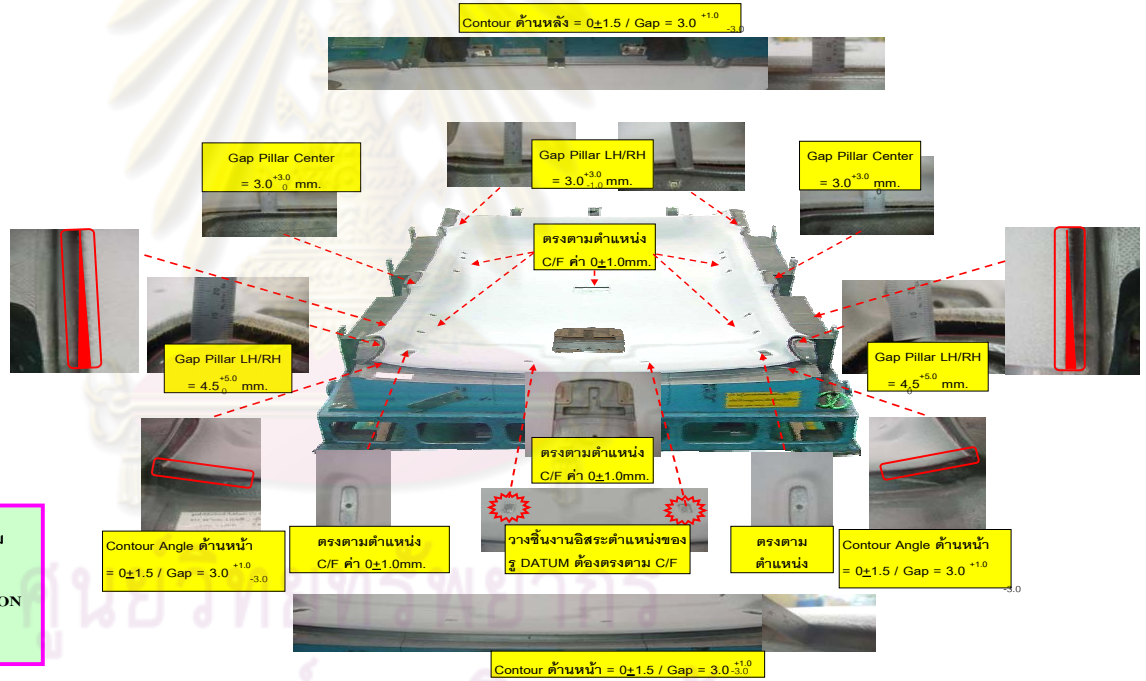


แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน / WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	16 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	◇ SPECIAL CHALACTERISTIC	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	ประกอบส่วนประกอบย่อย
						คัดขอบและเจาะรู		

ข้อปฏิบัติการ CHECKING FIXTURE ROOF LINING ASS'Y

1.) พนักงานจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการตรวจเช็ค เช่น ไม้บรรทัดเหล็ก , เทเปอร์-เกจ (TAPER GAUGE)
2.) ตรวจเช็คสภาพ JIG SUPPORT W/J , M/C WATER JET และสภาวะการทำงานโดยรอบต้องมีความปลอดภัยก่อนลงมือปฏิบัติงานในแต่ละกะ
3.) พนักงานตรวจชิ้นงานบน C/F หลังจากตัดชิ้นงาน 3 ชิ้นแรก ตามเอกสาร INSPECTION DATA SHEET
4.) กรณีที่ชิ้นงานไม่ตรงตามข้อกำหนด ตามเอกสาร INSPECTION DATA SHEET 3 ชิ้น ติดต่อกัน ให้ระงับการผลิตและให้แจ้งหัวหน้าทำการแก้ไขและหาสาเหตุที่เกิดขึ้นก่อนที่จะทำการผลิตต่อ



REMARK : ในปฏิบัติงาน ให้พนักงานยึดถือตามข้อกำหนด ตามเอกสาร WI-QA-1019 (วิธีการใช้CHECKING FIXTURE ROOF LINING ASS'Y MODEL: ISUZU 07'TF) และเอกสาร INSPECTION DATA SHEET

◇ SPECIAL CHALACTERISTIC

หมายถึง ทำการตรวจเช็ค DIMENSION ด้วย RULER / C/F 1 ครั้ง และทุก 2 ชั่วโมงโดย QC

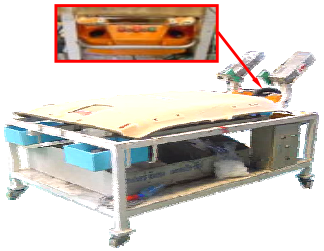
ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน / WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	17 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM)	KD & G/EXP.	ขั้นตอน PROCESS		ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS
HEADLINING		ALL P/NO	ALL P/NO	ประกอบส่วนประกอบย่อย		จัดเก็บ

JIG ประกอบเรียพุชพิน

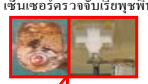
สวิทช์ประกอบเรียพุชพิน



เซ็นเซอร์ตรวจจับการ์ด

JIG ตรวจสอบ ชิ้นส่วนย่อย ประกอบรีเทนเนอร์

เซ็นเซอร์ตรวจจับเรียพุชพิน

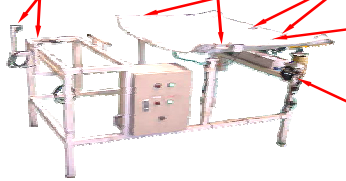


เซ็นเซอร์จับโฟม

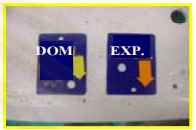
เซ็นเซอร์ตรวจจับ คลิบ ทิม

เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน

เซ็นเซอร์ตรวจจับการ์ด



1.เปิดกดปุ่มที่สวิทช์ ON สีเขียวที่ตู้ควบคุมทั้ง 2 จึ๊กลง



2.เลือกการ์ดที่จะใช้ในการผลิตตามชิ้นงานที่ต้องผลิตชิ้นงาน DOM หรือ EXP

3.ใส่การ์ดลงในช่องใส่การ์ดที่จึ๊กประกอบเรียพุชพิน และที่จึ๊กประกอบ รีเทนเนอร์ ชันเซคให้ตรงกันตามลูกศร

4.นำชิ้งานรุ่นที่ต้องประกอบชิ้นส่วนวางบนจึ๊กเพื่อทดสอบ

ด้านซ้ายมือ DOM. / EXP.

ด้านขวามือ EXP.

ด้านขวามือ DOM.

5.พนักงานสังเกตุความแตกต่างของชิ้นงานที่รูประกอบมือไหนถ้าพนักงานนำชิ้นงานวางผิดจะทำให้เกิดเสียงดังขึ้นที่ตู้ควบคุมด้านล้างต้องทำการ แจ้งหัวหน้า เพื่อแก้ไขความ ผิดพลาด

6.ถ้าไม่มีเสียงดังเตือนให้ทดลองกดสวิทช์ประกอบเรียพุชพินว่าทำงานหรือไม่ ในกณีที่ใส่ชิ้นงานและการ์ดถูกต้องแต่จึ๊กไม่ทำงานให้ แจ้งหัวหน้า

ข้อสังเกตุ

- ถ้าลืมใส่CLIP TRIM METALTYPE

เสียงดังเตือนจะดังติดต่อกัน

- ถ้าลืมประกอบ โฟมหรือเรียพุชพิน

7.นำ คลิบ ทิม ใส่ในช่องประกอบ 2 ชิ้น

8.นำชิ้นงานที่ประกอบเรียพุชพินละโฟมมาวางบน JIG ประกอบรีเทนเนอร์ ชันเซค

ผิดปกติ มีเสียงดัง

ปกติ

9.ตรวจสอบโฟมว่ามีครบทั้ง 2 ข้างหรือไม่

10.ตรวจสอบเรียพุชพินว่ามีครบทั้ง 2 ข้างหรือไม่

9.ประกอบ รีเทนเนอร์ ชันเซคกับชิ้นงาน

แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	18 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ประกอบส่วนประกอบย่อย	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	จัดเก็บ

1 เปิดกดปุ่มที่สวิทช์ ON สีเขียวที่ตู้ควบคุมทั้ง 2 จิ๊กลง

2 ใส่การ์ดลงในช่องเสียบการ์ดที่จิ๊กประกอบเรียฬุชพินและที่จิ๊กประกอบ รีเทนเนอร์ ซันเชดให้ตรงกันตามลูกศร

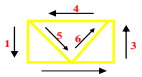
3 เป้าทำความสะอาดชิ้นงาน ตรวจเช็คชิ้นงานด้วยสายตาอย่างละเอียดก่อนนำไปประกอบ

4 นำชิ้นงานไปวางบนโต๊ะประกอบตัวที่ 1 ค่ำลงให้ตรงกับSTOPPERด้านหน้า

5 ติดสติ๊กเกอร์ชี้บ่งวันที่ประกอบและSTAMP PART NUMBERที่มุมล่างขวาของชิ้นงานทุกตัว

6 ใส่เรียฬุชพินลงในจิ๊กประกอบ 2 ชิ้น ด้านซ้ายและด้านขวา

7 หยอดกาว HOT MELT ที่บริเวณรอยมาร์กตามรูปที่ 1



รูปที่ 1

8 ใช้มือทั้ง 2 ข้างกดสวิทช์ ให้เรียฬุชพินเคลื่อนไปติดกับชิ้นงานโดยJIGจะกดเรียฬุชพินติดกับชิ้นงานนาน 40 SEC

ตั้งอุณหภูมิในหม้อต้มกาวที่ 185 องศาเซลเซียส

9 ใช้มือจับตรวจสอบการยึดติดของกาวที่เรียฬุชพินโดยเรียฬุชพินต้องไม่สามารถขยับได้

10 ใช้ดินสอเทียนเขียนวันที่ผลิตและกะที่ผลิตไว้ที่หลังบอร์ด และตรวจเช็คตำแหน่งติดเรียฬุชพิน 2 ตัวด้วยดินสอเทียนสีขาว

ข้อควรระวัง	PART NAME	PART NO.	LOCATION	DESCRIPTION	Q'TY.	ตำแหน่งการทำงาน
1.หยอดกาวให้ตรงตามทิศทางที่ระบุไว้ ดังรูป	REAR PUSH PIN	156014450	8	AKULON PA6 K223-D	2:1	
2.PART G/EXP. ให้ประทับตราเลข P/No. 4 ตัวท้าย ไว้ด้านหลังฝั่งขวาล่าง						
3. พนักงานสังเกตุความแตกต่างของชิ้นงานขณะทำการผลิต โดยดูจาก SR-PE-020						
ความปลอดภัย						

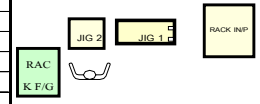
ตรวจเช็คคุณภาพชิ้นงาน 100 %

INDIRECT MAT'L ที่อนุญาตให้ใช้ได้

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 1

อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

☑ รองเท้า ☑ ถุงมือผ้า ☑ ปลอกแขน ☑ ผ้าปิดจมูก ☑ หมวก
☑ ผ้ากันเปื้อน ☐ เอียร์ปลั๊ก ☐ แว่นนิรภัย ☐ หน้ากากกรองสารเคมี



แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน / WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	19 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ประกอบส่วนประกอบย่อย	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	จัดเก็บ

1 ทำการเก็บสกรู และรีเทนเนอร์ ซันเชด รุ่นอื่น ออกให้หมด เหลือเพียงชิ้นส่วน Glip trim metal type ที่ใช้ร่วมกัน

2 นำสกรูใหม่ (Cr+3) ซึ่งมี TAG CARD สีเขียวใส่อยู่ในถุง มาเทใส่ในกล่องสีเขียว สำหรับรีเทนเนอร์ ซันเชดใหม่ก็ให้ทำเช่นเดียวกัน แต่ใส่ในกล่องรีเทนเนอร์ ซันเชดแทน

3 วาง GLIP TRIM METALTYPE เตรียมไว้ โดยวางลักษณะดังรูปจำนวน 2 ตัวซ้าย - ขวา

S ระวังคมของคลิปบาดมือขณะวางคลิปให้วางด้วยความระมัดระวัง

4 ยกชิ้นงานออกจาก Jig ประกอบ เรียพุชพิน

5 นำชิ้นงานไปวางหงายที่โต๊ะประกอบรีเทนเนอร์ ซันเชด

6 นำรีเทนเนอร์ ซันเชด 2 ตัวมาประกอบที่ชิ้นงาน

7 พนักงานตรวจสอบแรงดันที่เกจต้องอยู่ที่ 4-6 bar

8 ไขควงต้องปรับแรงบิดไว้ที่เลข 3 เท่านั้นห้ามพนักงานปรับตั้งค่าอื่น

ในกรณีอุปกรณ์ขัดข้องให้พนักงานแจ้งหัวหน้า

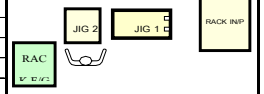
S ขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัย

ตรวจเช็คคุณภาพชิ้นงาน 100 %

I INDIRECT MAT'L ที่อนุญาตให้ใช้ได้

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 1

ข้อควรระวัง	PART NAME	PART NO.	LOCATION	DESCRIPTION	Q'TY.	ตำแหน่งการทำงาน
1. ถ้าสกรูตกพื้นให้ทำการทิ้งทันที	GLIP : TRIM,METAL TYPE	146001240	3	CK 67 AC / DIN 17222	2:1	
2.ประกอบชิ้นส่วนให้ครบ	RETAINER SUNSHADE	IHL02270A	6	GMP.PA6.033	2:1	
ความปลอดภัย						
1.ระวังคมของคลิปบาดมือขณะวางคลิปให้วางด้วยความระมัดระวัง						



อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

☑ รองเท้า ☑ ถุงมือผ้า ☑ ปลอกแขน ☑ ผ้าปิดจมูก ☑ หมวก
☑ ผ้ากันเปื้อน ☐ เอียร์ปลั๊ก ☐ แว่นนิรภัย ☐ หน้ากากกรองสารเคมี

แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	20 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ประกอบส่วนประกอบย่อย	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	จัดเก็บ

9 หยิบสกรูจากกล่องใส่สกรูใหม่ (กล่องสีเขียว)

10 ประกอบชุดยึด รีเทนเนอร์ ขันเชค 2 ตัวด้วยไขควงลม

11 ทำความสะอาดชิ้นงานและตรวจสอบสภาพชิ้นงาน

12 ใช้ดินสอเทียนมาร์คที่ CLIP TRIM METALTYPE และตรวจเช็คตำแหน่งคลิปรีเทนพุชพิน 2 ตัวด้วยดินสอเทียนสีขาวอีกครั้ง

13 นำชิ้นงานใส่ในถุงพลาสติกสำหรับงาน KDและ G-Exp (งาน I-193(DOM.) ไม่ต้องใส่ถุงพลาสติก)

14 บันทึกและตรวจสอบตามเอกสาร SR - PE - 020

15 นำชิ้นงานวางใน RACK F/Gโดยวางชิ้นงานเอาด้านท้ายของผ้าหลังคาเข้าหา RACK F/G จากชั้นล่างขึ้น - ชั้นบนRACK ละ 15 ตัน

16 เช็คเรียพุชพิน 2 ตัวและรีเทนเนอร์ขันเชค 2 ตัว แล้วมาร์คด้วยดินสอเทียนอีกครั้งที่ถุงใส่ชิ้นงาน

17 พนักงานทำการยิงบาร์โค้ดเพื่อปริ้น TAG ส่งชิ้นงานออกมา

18 พนักงานนำ TAG ส่งชิ้นงานเสียบที่ Rack

ขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัย

ตรวจเช็คคุณภาพชิ้นงาน 100 %

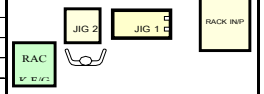
INDIRECT MAT'L ที่อนุญาตให้ใช้ได้

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 1

ข้อควรระวัง	PART NAME	PART NO.	LOCATION	DESCRIPTION	Q'TY.	ตำแหน่งการทำงาน
1. ติด TAG. ให้ถูกต้องตามที่กำหนด	SCREW	IHL022820	8	Zn Bl (3) , (MFZn8-Kf3+)	2:1	
ความปลอดภัย						

อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

☑ รองเท้า ☑ ถุงมือผ้า ☑ ปลอกแขน ☑ ผ้าปิดจมูก ☑ หมวก
☑ ผ้ากันเปื้อน ☐ เอียร์ปลั๊ก ☐ แว่นนิรภัย ☐ หน้ากากกรองสารเคมี



แผนก SECTION	GLASSUTEC	วิธีการปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	เลขที่เอกสาร : WI - PE - 101	หน้า	21 ของ 21	ผู้จัดทำ	ฝ่าย PE	ฝ่าย QC	ฝ่าย PD
รุ่น MODEL	ISUZU 07'TF		ID. No. : HDF - 07'TF - 003	ออกครั้งที่	A				
				แก้ไขครั้งที่	03				
				วันที่ออกใช้	04/12/51				

ชื่อชิ้นงาน PART NAME	HEADLINING	เลขที่ชิ้นงาน PART No.	TIS (DOM) ALL P/NO	KD & G/EXP. ALL P/NO	ขั้นตอน PROCESS	ประกอบส่วนประกอบย่อย	ขั้นตอนต่อไป NEXT PROCESS	จัดเก็บ

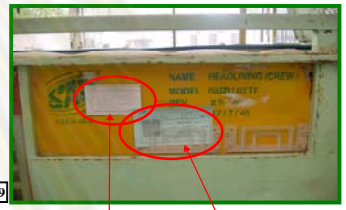
18

	EXT.	REG.	TAG COLOR
DOM.	897405-8850	897405-8970	เขียว
	897405-8870	-	ขาว
KD & G/EXP.	9740-5880	9740-5892	ฟ้า
	9740-5883	9740-5895	ชมพู
	9740-5877	9740-5890	ขาว

พนักงานทำการติด TAG บ่งชี้ชิ้นงานระบุ , LOT, วันที่ผลิต , จำนวน, ให้ถูกต้องตามสีของ PART NO.

ต้องมี TAG อนุมัติ RACK ที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วติดอยู่

19



	CREW CAB.	TAG COLOR
DOM.	897405-9070	เขียว
	897405-9090	ขาว
KD & G/EXP.	9740-5902	ฟ้า
	9740-5905	ชมพู
	9740-5899	ขาว

พนักงานทำการติด TAG บ่งชี้ชิ้นงานระบุ , LOT, วันที่ผลิต , จำนวน, ให้ถูกต้องตามสีของ PART NO.

ต้องมี TAG อนุมัติ RACK ที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วติดอยู่

S ขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัย

ตรวจเช็คคุณภาพชิ้นงาน 100 %

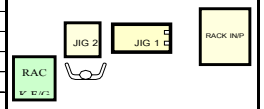
I INDIRECT MAT'L ที่อนุญาตให้ใช้ได้

หมายถึง พนักงานลำดับที่ 1

ข้อควรระวัง	PART NAME	PART NO.	LOCATION	DESCRIPTION	Q'TY.	ตำแหน่งการทำงาน
1. ติด TAG. ให้ถูกต้องตามที่กำหนด	REAR PUSH PIN	156014450	7	AKULON PA6 K223-D	2:1	
ความปลอดภัย						

อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

☑ รองเท้า ☑ ถุงมือผ้า ☑ ปลอกแขน ☑ ผ้าปิดจมูก ☑ หมวก
☑ ผ้ากันเปื้อน ☐ เอียร์ปลั๊ก ☐ แว่นนิรภัย ☐ หน้ากากกรองสารเคมี



ภาคผนวก ข

ขั้นตอนการดำเนินงาน การฝึกอบรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อเอกสาร DOC.	**ขั้นตอนการดำเนินงาน WORK PROCEDURE**	เลขที่เอกสาร DOC. No.	**WP - PN - 001**
ชื่อหัวเรื่อง SUBJECT	**การฝึกอบรม**	หน้า PAGE No.	**1 ของ 8**

1. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงาน การฝึกอบรมเพื่อเป็นการเพิ่มความรู้ และทักษะให้กับพนักงานของบริษัทฯ ให้เป็นไปตามความเหมาะสม รวมทั้งเป็นการพัฒนาขีดความสามารถ เพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน และทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามข้อกำหนดของบริษัทฯ

2. ขอบเขต

เอกสารขั้นตอนการดำเนินงานฉบับนี้ ครอบคลุมการฝึกอบรมพนักงานของบริษัทฯทั้งภายในและภายนอก ตั้งแต่ขั้นตอนในการนำเสนอ, การกำหนดหลักสูตร, การจัดทำแผนการฝึกอบรม, การดำเนินการฝึกอบรม, การประเมินผลการฝึกอบรม, รวมถึงการบันทึกประวัติการฝึกอบรมของพนักงาน

3. คำจำกัดความ

3.1 ผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ	ผู้ที่ได้รับมอบหมายหน้าที่ให้รับผิดชอบ ในการพิจารณาดำเนินการแทนในช่วงระยะเวลาหนึ่ง จากผู้บังคับบัญชาที่มีอำนาจ
3.2 การฝึกอบรม	การส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรม เพื่อให้มีความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทั้งการฝึกอบรมภายในและภายนอก
3.3 การฝึกอบรมภายใน	การฝึกอบรมที่บริษัทฯ เป็นผู้ดำเนินการจัดการฝึกอบรมเอง ไม่ว่าจะเป็นสถานที่ภายใน หรือภายนอกบริษัทฯ ก็ตาม
3.4 O.J.T.	ON-THE-JOB-TRAINING การฝึกอบรมสอนงาน พนักงานหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ
3.5 การฝึกอบรมภายนอก	การฝึกอบรมที่บริษัทส่งพนักงานไปอบรมภายนอก โดยอาจเป็นบริษัทในเครือฯ หรือตามสถาบันต่างๆ ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติเป็นครั้งๆไป โดยผู้มีอำนาจในการลงนามอนุมัติการฝึกอบรมและค่าใช้จ่ายการฝึกอบรม (จะไม่รวมแผนการอบรมภายในประจำปี)
3.6 บันทึกการฝึกอบรม	เป็นข้อมูลในการฝึกอบรมของพนักงานที่เกี่ยวกับการฝึกอบรม ทั้งหมดพนักงานในขณะที่ทำงานอยู่ในองค์กรนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อเอกสาร DOC.	ขั้นตอนการดำเนินงาน WORK PROCEDURE	เลขที่เอกสาร DOC. No.	WP - PN - 001
ชื่อหัวเรื่อง SUBJECT	การฝึกอบรม	หน้า PAGE No.	2 ของ 8

4. หน้าที่ความรับผิดชอบ:

การฝึกอบรมภายใน, การฝึกอบรมสอนงาน, การฝึกอบรมภายนอก

4.1 ฝ่ายต่างๆ มีหน้าที่

- เข้ารับการฝึกอบรมภายใน, การฝึกอบรม O.J.T, การฝึกอบรมภายนอก ตามแผนที่กำหนด

4.1.1 หัวหน้าแผนกขึ้นไป

การฝึกอบรมภายใน และ/หรือภายนอก

- เสนอรายชื่อพนักงานเพื่อเข้ารับการฝึกอบรมภายใน และภายนอก

การฝึกอบรมสอนงาน O.J.T

- กำหนดหลักสูตรฝึกอบรม O.J.T. ให้ฝ่ายต่าง ๆ จัดทำหลักสูตรการฝึกอบรม O.J.T.
- ฝึกอบรมสอนงาน O.J.T
- ประเมินผลการฝึกอบรมสอนงาน O.J.T
- จัดทำและบันทึกตารางวัดความสามารถพนักงาน SKILL MATRIX (SR-PN-015)

4.1.2 ผจก.ฝ่าย หรือ ผช.ผจก.ฝ่ายขึ้นไป

- พิจารณาอนุมัติการเสนอรายชื่อพนักงานที่เข้ารับการฝึกอบรมตามแผน และอนุมัติค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม (ตามรายนามผู้มีอำนาจเซ็นอนุมัติค่าใช้จ่ายของแผนกบัญชี)

4.2 ฝ่ายบุคคล มีหน้าที่

4.2.1 พนักงานฝ่ายขึ้นไป หรือผู้ได้รับมอบอำนาจ

- จัดทำแผนการฝึกอบรมประจำปี เสนอ ผจก.ฝ่าย หรือ ผช.ผจก. พิจารณา
- รวบรวมรายชื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมตามแผนงาน
- จัดเก็บใบส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรม, ใบลงทะเบียน
- บันทึกประวัติของพนักงานที่ผ่านการฝึกอบรม

4.2.2 ผจก.ฝ่าย หรือ ผช.ผจก. ฝ่ายบุคคลขึ้นไป หรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ

- กำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมประจำปี
- พิจารณา ความเหมาะสมของหลักสูตรการฝึกอบรม
- พิจารณา ทบทวนแผนการฝึกอบรมประจำปี
- นำเสนอแผนการฝึกอบรมประจำปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อเอกสาร DOC.	ขั้นตอนการดำเนินงาน WORK PROCEDURE	เลขที่เอกสาร DOC. No.	WP - PN - 001
ชื่อหัวเรื่อง SUBJECT	การฝึกอบรม	หน้า PAGE No.	3 ของ 8

4.3 รองประธานกรรมการบริหารฯ หรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ มีหน้าที่

4.3.1 พิจารณา อนุมัติ แผนการฝึกอบรมประจำปี และพิจารณางบประมาณในการจัดการฝึกอบรม

4.3.2 พิจารณา อนุมัติค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมภายนอก

4.4 ฝ่ายบัญชี มีหน้าที่

4.4.1 พนักงานฝ่าย

- ดำเนินการเบิกงบประมาณ การฝึกอบรมทั้งภายในและภายนอก

5. ขั้นตอนการดำเนินงาน:

5.1 การปฐมนิเทศ

วันแรกของการทำงานพนักงานใหม่จะต้องรายงานตัวต่อฝ่ายบุคคล พร้อมหลักฐานสำคัญมาแสดง ทางฝ่ายบุคคลจะต้องดำเนินการปฐมนิเทศตาม WI-PN-002 โดยโปรแกรมการปฐมนิเทศ จะนำมาใช้กับพนักงานในแต่ละระดับต่างกัน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

5.1.1 พนักงานระดับบริหาร จะเข้าปฐมนิเทศเพื่อเรียนรู้ตลอดหลักสูตร

5.1.2 พนักงานทั่วไป จะเข้าปฐมนิเทศตามหัวข้อสำคัญที่ทางฝ่ายบุคคลกำหนดในคู่มือการปฐมนิเทศแล้วจึงเข้าสู่แผนกที่พนักงานคนนั้นๆ รับผิดชอบ เพื่อรับการฝึกอบรมสอนงานต่อไป

5.1.3 พนักงานฝ่ายบุคคลทำการอบรมปฐมนิเทศ ตามโปรแกรมการปฐมนิเทศที่กำหนดไว้ พร้อมมีการประเมินผลพนักงานที่ได้รับการปฐมนิเทศ

5.1.4 พนักงานฝ่ายบุคคล ส่งพนักงานใหม่ที่ผ่านการปฐมนิเทศแล้วให้หน่วยงานต้นสังกัด

5.1.5 พนักงานฝ่ายบุคคล บันทึกประวัติการปฐมนิเทศพนักงานใหม่

กรณี "ไม่ผ่าน" การประเมินฝ่ายบุคคลจะเรียกพนักงานมาอบรมซ้ำ ภายใน 7 วันทำงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อเอกสาร DOC.	ขั้นตอนการดำเนินงาน WORK PROCEDURE	เลขที่เอกสาร DOC. No.	WP - PN - 001
ชื่อหัวเรื่อง SUBJECT	การฝึกอบรม	หน้า PAGE No.	4 ของ 8

5.2 การฝึกอบรมสอนงาน (On-the Job-Training)

5.2.1 หัวหน้าแผนกของฝ่ายต่างๆ ขึ้นไป หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย กำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมสอนงาน (O.J.T) ตาม Job Description ที่กำหนดของแต่ละฝ่ายลงในแบบฟอร์มหลักสูตรการฝึกอบรม (O.J.T) (SR-PN-013) จัดเก็บไว้ที่ฝ่ายและสำเนาส่งฝ่ายบุคคลทุกครั้งที่มีการฝึกอบรม โดยหลักสูตรจะพิจารณาจากสมบัติต่าง ๆ ได้ดังนี้

5.2.1.1 พนักงานใหม่ ให้มีการฝึกอบรมสอนงานภายในระยะเวลา 4 - 6 เดือนในช่วงทดลองงาน

5.2.1.2 พนักงานเปลี่ยนงาน / เปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงาน ให้ทำการฝึกอบรมสอนงานในระยะเวลา 1 เดือน ก่อนการเปลี่ยนงาน หรือ ถ้าหลังเปลี่ยนงานต้องอยู่ในความควบคุมของหัวหน้างาน

5.2.1.3 สำหรับการทบทวน ให้มีการทบทวนการฝึกอบรมสอนงานภายในหน่วยงาน ปีละ 1 ครั้ง

5.2.1.4 อบรมซ้ำ ให้ทำการอบรมซ้ำภายใน 7 วันทำงาน หลังจากทราบผลการฝึกอบรมว่าไม่ผ่าน

5.2.2 หัวหน้าแผนกของฝ่ายต่างๆ ขึ้นไป หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ดำเนินการฝึกอบรมสอนงานพนักงานตามหลักสูตรที่ทางฝ่ายกำหนด พร้อมกับการประเมินพนักงานที่ได้รับการฝึกอบรมรมสอนงาน และบันทึกผลการฝึกอบรมสอนงานลงใน ใบแจ้งผลการฝึกอบรมสอนงาน (O.J.T) (SR-PN-014) จัดเก็บไว้ที่ฝ่าย และสำเนาส่งฝ่ายบุคคลทุกครั้งที่มีการฝึกอบรม

5.2.2.1 ผลการประเมิน “ ไม่ผ่าน ” หัวหน้าแผนกของฝ่ายต่างๆ ขึ้นไป หรือผู้ที่ได้รับมอบบหมายดำเนินการฝึกอบรมซ้ำในข้อ 5.2.1.4

5.2.2.2 ผลการประเมิน “ ผ่าน ” หัวหน้าแผนกของฝ่ายต่างๆ ขึ้นไป หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายดำเนินการตามข้อ 5.2.3

5.2.3 พนักงานปฏิบัติงานตามที่ได้รับการฝึกอบรมสอนงาน (O.J.T) หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา

5.2.4 หัวหน้าแผนกขึ้นไปของฝ่ายต่างๆ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย พิจารณาประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน และบันทึกความสามารถในการทำงานของพนักงานแต่ละคน ลงในตารางวัดความสามารถพนักงาน SKILL MATRIX (SR-PN-015) จัดเก็บไว้ที่แต่ละฝ่าย และสำเนาส่งฝ่ายบุคคลทุกครั้งที่มีการฝึกอบรม O.J.T

ชื่อเอกสาร DOC.	ขั้นตอนการดำเนินงาน WORK PROCEDURE	เลขที่เอกสาร DOC. No.	WP - PN - 001
ชื่อหัวเรื่อง SUBJECT	การฝึกอบรม	หน้า PAGE No.	5 ของ 8

5.3 การฝึกอบรมภายใน

5.3.1 ผู้ที่ได้รับมอบอำนาจของฝ่ายบุคคล และฝ่ายต่างๆ ร่วมกันพิจารณาหลักสูตรการฝึกอบรมภายใน, การฝึกอบรมการสอนงาน, โดยพิจารณาจากผลการตรวจติดตามคุณภาพภายใน, ผลการทบทวนระบบคุณภาพ, สภาวะทางเศรษฐกิจงบประมาณของบริษัทฯ และแบบสำรวจความต้องการการฝึกอบรม (SR-PN-016) โดยฝ่ายบุคคลแจกจ่ายแบบสำรวจความต้องการฝึกอบรม (SR-PN-016) ให้กับฝ่ายต่างๆ ในช่วงระหว่าง เดือนกันยายน ถึง เดือนพฤศจิกายน ของทุกปี

5.3.2 พนักงานฝ่ายบุคคล รวบรวมแบบสำรวจความต้องการฝึกอบรม (SR-PN-016) เพื่อจัดทำแผนการฝึกอบรมภายในประจำปี (SF-PN-002) เสนอ ผจก. ฝ่าย หรือ ผช.ผจก.ฝ่ายบุคคล หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายอำนาจพิจารณาทบทวนแผนการฝึกอบรมภายในประจำปี (SF-PN-002)

5.3.3 ผจก.ฝ่าย/ผช.ผจก.ฝ่ายบุคคล หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย พิจารณา, ทบทวน นำเสนอแผนการฝึกอบรมประจำปี ให้รองประธานกรรมการบริหารฯ หรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ พิจารณาอนุมัติ

5.3.4 รองประธานกรรมการบริหารฯ หรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ พิจารณาอนุมัติแผนการฝึกอบรมประจำปี

5.3.4.1 กรณีที่ “ ไม่อนุมัติ ” ให้ฝ่ายบุคคลดำเนินการตามข้อ 5.3.2

5.3.4.2 กรณีที่ “ อนุมัติ ” ดำเนินการตามแผนการฝึกอบรมภายในประจำปี (SF-PN-002)

5.3.5 พนักงานฝ่ายบุคคล สำเนาแผนการฝึกอบรมภายในประจำปี (SF-PN-002) ให้กับฝ่ายต่างๆ รับทราบ และแจ้งให้กับฝ่ายต่างๆ ส่งรายชื่อพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมภายใน

5.3.6 หัวหน้าแผนกของฝ่ายต่างๆ ขึ้นไป หรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ เสนอรายชื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยกรอกรายชื่อผู้ที่ต้องการส่งเข้ารับการฝึกอบรมลงในแบบขออนุมัติส่งพนักงานเข้าฝึกอบรม / สัมมนา (SF-PN-003) เสนอผู้จัดการฝ่าย หรือ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่าย หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายพิจารณาอนุมัติ

5.3.7 ผจก.ฝ่าย / ผช.ผจก.ฝ่ายต่างๆ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย พิจารณาอนุมัติรายชื่อพนักงานที่เข้ารับการฝึกอบรมภายใน

5.3.7.1 กรณีที่ “ ไม่อนุมัติ ” แจ้งหัวหน้าแผนกฝ่ายฯ ทราบการพิจารณา

5.3.7.2 กรณีที่ “ อนุมัติ ” พนักงานนำแบบขออนุมัติส่งพนักงานเข้า ฝึกอบรม / สัมมนา (SF-PN-003) ส่งให้กับฝ่ายบุคคล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อเอกสาร DOC.	ขั้นตอนการดำเนินงาน WORK PROCEDURE	เลขที่เอกสาร DOC. No.	WP - PN - 001
ชื่อหัวเรื่อง SUBJECT	การฝึกอบรม	หน้า PAGE No.	6 ของ 8

5.3.8 พนักงานฝ่ายบุคคล รวบรวมรายชื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม และขออนุมัติการเบิกงบประมาณในการจัดอบรม ต่อรองประธานกรรมการบริหารฯ หรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ

5.3.9 รองประธานกรรมการบริหารฯ หรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ พิจารณาอนุมัติงบประมาณในการฝึกอบรม

5.3.9.1 กรณีที่ " ไม่อนุมัติ " ให้ฝ่ายบุคคลพิจารณาจัดทำการเบิกงบประมาณใหม่

5.3.9.2 กรณีที่ " อนุมัติ " ให้ฝ่ายบุคคลแจ้งฝ่ายบัญชี เพื่อดำเนินการเบิกงบประมาณ

5.3.10 พนักงานฝ่ายบุคคล จัดเตรียมใบลงทะเบียนการฝึกอบรม (SF-PN-004) และดำเนินการอบรมพนักงาน

5.3.11 พนักงานฝ่ายบุคคลจัดเก็บ ผลการประเมินการฝึกอบรม โดยวิทยากร / สถาบันที่จัดฝึกอบรม ประเมินผลผู้เข้ารับการฝึกอบรมหรือ มีประกาศนียบัตรรับรองการฝึกอบรม กรณีไม่มีผลการประเมินจากวิทยากร / สถาบันฝึกอบรมให้ผู้บังคับบัญชาประเมินผลภายใน 15 วันทำงาน โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมเซ็นรับทราบผลการประเมินในแบบประเมินผลการฝึกอบรม / สัมมนา (SR-PN-007)

5.3.11.1 กรณีที่ " ไม่ผ่านเกณฑ์ประเมิน " พนักงานฝ่ายบุคคลบันทึกทะเบียนรายชื่อพนักงานที่ต้องอบรมซ้ำ (SR-PN-009) และแจ้งฝ่ายต่างๆ เพื่อส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมซ้ำ

5.3.11.2 กรณีที่ " ผ่านเกณฑ์การประเมิน " พนักงานฝ่ายบุคคลบันทึกประวัติการฝึกอบรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อเอกสาร DOC.	ขั้นตอนการดำเนินงาน WORK PROCEDURE	เลขที่เอกสาร DOC. No.	WP - PN - 001
ชื่อหัวเรื่อง SUBJECT	การฝึกอบรม	หน้า PAGE No.	7 ของ 8

5.4 การฝึกอบรมภายนอก

5.4.1 หัวหน้าแผนกขึ้นไปเสนอรายชื่อผู้ต้องการเข้ารับการฝึกอบรมภายนอก โดยกรอกแบบขออนุมัติส่งพนักงานเข้า ฝึกอบรม / สัมมนา (SF-PN-003) ให้ ผจก. / ผช.ผจก.ฝ่าย พิจารณาอนุมัติ

5.4.2 ผจก. / ผช.ผจก.ฝ่ายพิจารณาอนุมัติ และลงนามอนุมัติค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม โดยพิจารณาจาก Job Description ของพนักงานที่ต้องการเข้ารับการฝึกอบรมภายนอก หลังจากพิจารณาอนุมัติแล้ว นำแบบขออนุมัติส่งพนักงานเข้า ฝึกอบรม / สัมมนาให้กับทางฝ่ายบุคคล

5.4.2 ผจก./ผช.ผจก. ฝ่ายบุคคลพิจารณาอนุมัติ โดยพิจารณาจากประวัติการฝึกอบรมและงบประมาณการฝึกอบรมภายนอกของแต่ละฝ่าย

5.4.2.1 กรณีที่ " อนุมัติ " ผจก. / ผช.ผจก.ฝ่าย จัดทำเอกสารขอเบิกงบประมาณในการฝึกอบรม

- กรณี วงเงินไม่เกิน 5,000 บาท เสนอ ผจก.ฝ่ายบุคคล อนุมัติ
- กรณี วงเงินเกิน 5,000 บาท เสนอรองประธานกรรมการบริหารฯ หรือ ผู้ที่ได้รับมอบอำนาจอนุมัติ

5.4.2.2 กรณีที่ " ไม่อนุมัติ " พนักงานฝ่ายบุคคลแจ้งหน่วยงานที่ขอส่งพนักงานเข้าฝึกอบรมรับทราบ

5.5.2 ฝ่ายบุคคล ดำเนินการติดต่อสถาบันฝึกอบรมภายนอก เพื่อจองที่นั่ง, ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม และแจ้งฝ่ายที่ทำเรื่องขอฝึกอบรมภายนอก เพื่อส่งพนักงานไปฝึกอบรมภายนอก

5.4.3 พนักงานเข้ารับการฝึกอบรมภายนอก

5.4.4 พนักงานฝ่ายบุคคลจัดเก็บ ผลการประเมินการฝึกอบรมภายนอก โดยวิทยากร / สถาบันที่จัดฝึกอบรมประเมินผลผู้เข้ารับการฝึกอบรมหรือ มีประกาศนียบัตรรับรองการฝึกอบรม กรณีไม่มีผลการประเมินจากวิทยากร / สถาบันฝึกอบรมให้ผู้บังคับบัญชาประเมินผลภายใน 15 วันทำงาน โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมเซ็นรับทราบผลการประเมินลงในแบบประเมินผลการฝึกอบรม / สัมมนา (SR-PN-007)

5.4.4.1 กรณีที่ " ไม่ผ่านเกณฑ์ประเมิน " พนักงานฝ่ายบุคคล บันทึกทะเบียนรายชื่อพนักงานที่ต้องอบรมซ้ำ (SR-PN-009) และแจ้งฝ่ายต่างๆ เพื่อส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมซ้ำ

5.4.4.2 กรณีที่ " ผ่านเกณฑ์การประเมิน " พนักงานฝ่ายบุคคลบันทึกประวัติการฝึกอบรม

ชื่อเอกสาร DOC.	ขั้นตอนการดำเนินงาน WORK PROCEDURE	เลขที่เอกสาร DOC. No.	WP - PN - 001
ชื่อหัวเรื่อง SUBJECT	การฝึกอบรม	หน้า PAGE No.	8 ของ 8

5.4 การฝึกอบรมภายนอก

5.4.1 หัวหน้าแผนกขึ้นไปเสนอรายชื่อผู้ต้องการเข้ารับการฝึกอบรมภายนอก โดยกรอกแบบขออนุมัติส่งพนักงานเข้า ฝึกอบรม / สัมมนา (SF-PN-003) ให้ ผจก. / ผช.ผจก.ฝ่าย พิจารณาอนุมัติ

5.4.2 ผจก. / ผช.ผจก.ฝ่ายพิจารณาอนุมัติ และลงนามอนุมัติค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม โดยพิจารณาจาก Job Description ของพนักงานที่ต้องการเข้ารับการฝึกอบรมภายนอก หลังจากพิจารณาอนุมัติแล้ว นำแบบขออนุมัติส่งพนักงานเข้า ฝึกอบรม / สัมมนาให้กับทางฝ่ายบุคคล

5.4.2 ผจก./ผช.ผจก. ฝ่ายบุคคลพิจารณาอนุมัติ โดยพิจารณาจากประวัติการฝึกอบรมและงบประมาณการฝึกอบรมภายนอกของแต่ละฝ่าย

5.4.2.1 กรณีที่ " อนุมัติ " ผจก. / ผช.ผจก.ฝ่าย จัดทำเอกสารขอเบิกงบประมาณในการฝึกอบรม

- กรณี วงเงินไม่เกิน 5,000 บาท เสนอ ผจก.ฝ่ายบุคคล อนุมัติ
- กรณี วงเงินเกิน 5,000 บาท เสนอรองประธานกรรมการบริหารฯ หรือ ผู้ที่ได้รับมอบอำนาจอนุมัติ

5.4.2.2 กรณีที่ " ไม่อนุมัติ " พนักงานฝ่ายบุคคลแจ้งหน่วยงานที่ขอส่งพนักงานเข้าฝึกอบรมรับทราบ

5.5.2 ฝ่ายบุคคล ดำเนินการติดต่อสถาบันฝึกอบรมภายนอก เพื่อจองที่นั่ง, ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม และแจ้งฝ่ายที่ทำเรื่องขอฝึกอบรมภายนอก เพื่อส่งพนักงานไปฝึกอบรมภายนอก

5.4.3 พนักงานเข้ารับการฝึกอบรมภายนอก

5.4.4 พนักงานฝ่ายบุคคลจัดเก็บ ผลการประเมินการฝึกอบรมภายนอก โดยวิทยากร / สถาบันที่จัดฝึกอบรม ประเมินผลผู้เข้ารับการฝึกอบรมหรือ มีประกาศนียบัตรรับรองการฝึกอบรม กรณีไม่มีผลการประเมินจากวิทยากร / สถาบันฝึกอบรมให้ผู้บังคับบัญชาประเมินผลภายใน 15 วันทำงาน โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมเซ็นรับทราบผลการประเมินลงในแบบประเมินผลการฝึกอบรม / สัมมนา (SR-PN-007)

5.4.4.1 กรณีที่ " ไม่ผ่านเกณฑ์ประเมิน " พนักงานฝ่ายบุคคล บันทึกทะเบียนรายชื่อพนักงานที่ต้องอบรมซ้ำ (SR-PN-009) และแจ้งฝ่ายต่างๆ เพื่อส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมซ้ำ

5.4.4.2 กรณีที่ " ผ่านเกณฑ์การประเมิน " พนักงานฝ่ายบุคคลบันทึกประวัติการฝึกอบรม

ภาคผนวก ค

มาตรฐานการบรรจุผลิตภัณฑ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบมาตรฐานการบรรจุผลิตภัณฑ์				เลขที่ NO. ...../...../.....
รุ่น	รหัสผู้ผลิต	ผู้ผลิต	หมายเลขชิ้นส่วน (5 ตัวแรก)	ชื่อชิ้นส่วน
07	45125	A	83200	HEADLINING

แบบภาชนะบรรจุ (✓) ระบุ ✓ RACK ○ กล่องพลาสติก ○ อื่น ๆ ระบุ _____		สีของภาชนะ เขียว
จำนวนชิ้นงานต่อภาชนะ 15 ชิ้น	น้ำหนักชิ้นงานต่อชิ้น 1.85 กก.	ขนาดของชิ้นงาน (ก.xย.xส.) 1264 x 1630 (มม.)
น้ำหนักภาชนะเปล่า 125 กก.	น้ำหนักรวมทั้งหมด 152.75 กก.	ขนาดของภาชนะ (ก.xย.xส.) 1480 x 1960 x 1620 (มม.)
รูปแบบการจัดส่ง A ⇨ — ⇨ B	ระยะทาง 102 กม.	วัสดุป้องกัน —

รูปชิ้นงานและลักษณะการบรรจุในภาชนะ

ขั้นตอนการบรรจุ

(1) บรรจุชิ้นงานในภาชนะบรรจุภัณฑ์ที่กำหนด (ตามรูป)

(2) วางชิ้นงานชั้นละ 1 ชิ้น

(3) บรรจุชิ้นงานให้ครบจำนวน 15 ชิ้น / 1 ภาชนะบรรจุภัณฑ์

(4) ติด TAG CARD ทุกครั้งเมื่อบรรจุครบตามจำนวนที่กำหนด

หมายเหตุ (เพิ่มเติมรายละเอียดอื่นๆ ถ้ามี)

** ห้ามนำสิ่งของวางบนฝาปิดด้านบน RACK เพราะอาจจะทำให้

แผ่น CORRUGATE ทะลุได้

สาเหตุการเปลี่ยนแปลงการบรรจุ (กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงใบมาตรฐาน)

A		B			
ออกเอกสารโดย	อนุมัติโดย	อนุมัติการใช้โดย	รับรองโดย		
		MS	AF2,AE2,WE2,PA2		
			QDMP/QDNM		
(…… ……)	(…… ……)	(…… ……)	AE2(QC)		
...../...../..... (วัน / เดือน / ปี)	...../...../..... (วัน / เดือน / ปี)	...../...../..... (วัน / เดือน / ปี)	(แผนก)	(ลายเซ็น)	(วัน / เดือน / ปี)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายเทพประสิทธิ์ ไพฑูรย์วิสุทธิญาณ เกิดเมื่อวันที่ 27 กรกฎาคม 2522 กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล และได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2549 ปัจจุบันทำงานในบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย