การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิตสำหรับการผลิตเครื่องเรือนไม้

นางสาวจุฑาณัฐ ธนกุลรังสฤษดิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PROCESS QUALITY IMPROVEMENT FOR WOODEN FURNITURE MANUFACTURING

Miss Jutanat Thanakunrungsalid

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	การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิตสำหรับการผลิตเครื่องเรือนไม้
โดย	นางสาวจุฑาณัฐ ธนกุลรังสฤษดิ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธาฟองกุล)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฑาณัฐ ธนกุลรังสฤษดิ์ : การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิตสำหรับการผลิตเครื่องเรือนไม้. (PROCESS QUALITY IMPROVEMENT FOR WOODEN FURNITURE MANUFACTURING) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย, 153 หน้า.

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องเรือนไม้ในปัจจุบัน มีการแข่งขันกันสูงมาก ซึ่งธุรกิจจะประสบความสำเร็จต้องได้รับความเชื่อถือจากลูกค้า ปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้ได้รับการยอมรับคือการผลิตผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีคุณภาพ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตเครื่องเรือนไม้ เพื่อลดลักษณะบกพร่องของผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิต โดยการใช้เครื่องมือคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วยแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) ใช้ในการลำดับลักษณะบกพร่องจากมากไปน้อย และใช้แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram) เพื่อช่วยในการค้นหาสาเหตุที่ทำให้เกิดลักษณะบกพร่องหลัก ตามลำดับ จากนั้นดำเนินการปรับปรุงคุณภาพโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effects Analysis; PFMEA) โดยให้ทีมผู้เชี่ยวชาญประเมินค่า RPN (Risk Priority Number) ของแต่ละปัญหา และประเมินค่า RPN ที่สามารถยอมรับได้ ซึ่งจะพิจารณาแก้ไขปรับปรุงจากค่า RPN ตั้งแต่ 245 ขึ้นไป พบว่าสาเหตุการเกิดลักษณะบกพร่องที่เลือกพิจารณามี 9 สาเหตุ ซึ่งพบใน 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว ขั้นตอนการตัดไม้ และขั้นตอนการปิดขอบ หลังจากดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการผลิต ทำการเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่อง พบว่าลักษณะผิวหน้าชิ้นงานบวมลดลง 76.00% ผิวหน้าของชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วนลดลง 82.93% แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนดลดลง 83.77% ชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วนลดลง 73.78% ขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยวลดลง 78.99% และขอบของชิ้นงานหลุดลอกลดลง 82.44%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต จุฑาณัฐ ธนกุลรังสฤษดิ์

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2552

5070244721 : MAJOR INDUSTRAIL ENGINEERING

KEYWORDS : PFMEA/Quality Improvement/ Wooden Furniture/ Failure Mode

JUTANAT THANAKUNRUNGSALID : PROCESS QUALITY IMPROVEMENT FOR WOODEN FURNITURE MANUFACTURING. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. DUMRONG THAWESAENGSKULTHAI, 153 pp.

At present, furniture manufacturing industry is encountered highly competition. To be successful, most business has to rely on customers' liabilities. One of the important factors is product or service quality. The objective of this research was to improve quality of wooden furniture manufacturing process by decreasing failure mode in process used of QC tools, which were pareto diagram for selected main failure modes and tree diagram for finding their root causes. Then expert team evaluated RPN by applying Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) technique. The results from this research found 9 root causes of failure mode in 3 processes such as laminate spread over, cutting and edging. The problems were chosen with RPN value above 245. Finally, the decreasing percentages of the failure mode found swell on surface of 76.00% reduction, scratch on surface 82.93% reduction, particle board out of specification from cutting 83.77% reduction, Scratch on product 73.78% reduction, distorted edge 78.99% reduction and cracked edge 82.44% reduction.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department : Industrial Engineering Student's Signature จุฑานัฏ ธนกรุงสกุลธิ์

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

Academic Year : 2009

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ต้องขอขอบพระคุณ รศ. ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สำหรับความรู้ ความช่วยเหลือ และคำแนะนำในการพัฒนางานวิจัย ตลอดจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณ “ผศ.ดร สมชาย พัวจินดาเนตร” ประธานกรรมการ “รศ. จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์” และ “รศ. จรูญ มหิทธาฟองกุล” กรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจทานความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ และครอบครัว ที่ได้สนับสนุน เลี้ยงดู และเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

ท้ายที่สุดขอขอบคุณเพื่อนทุกๆ คน ที่คอยให้ความบันเทิงและช่วยแนะนำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ฎ

บทที่

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 แนวคิดและเหตุผล..... 2

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 3

1.4 ขอบเขตของการวิจัย..... 3

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย..... 3

1.6 ระยะเวลาในการทำการวิจัย..... 4

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 5

1.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 5

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 8

2.1 วิธีค้นหาปัญหาและวิธีแก้ไขปัญหา..... 8

2.2 แผนภูมิต้นไม้..... 10

2.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ..... 12

2.4 การควบคุมคุณภาพ..... 17

2.5 การปรับปรุงคุณภาพ..... 20

2.6 เครื่องมือและเทคนิควิธีการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิต..... 21

บทที่ 3 โรงงานตัวอย่างและข้อมูลก่อนการปรับปรุง..... 22

3.1 ความเป็นมาของโรงงานตัวอย่าง..... 22

3.2 ลักษณะของผลิตภัณฑ์..... 22

หน้า

3.3 โครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง..... 23
3.4 กระบวนการผลิต..... 25
3.5 การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์..... 33
3.6 สภาพปัญหาในปัจจุบัน..... 34
บทที่ 4 การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต..... 40
4.1 การกำหนดรูปแบบการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต..... 40
4.2 ทีมผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต. 42
4.3 การวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต..... 42
บทที่ 5 การปรับปรุงกระบวนการผลิต..... 68
5.1 การควบคุมกระบวนการ..... 70
5.2 การควบคุมการดำเนินงาน..... 72
5.3 กิจกรรมอื่นๆ ในการควบคุมคุณภาพ..... 104
บทที่ 6 การประเมินผลหลังปรับปรุง..... 108
บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 113
7.1 สรุปผลการวิจัย..... 113
7.2 ข้อเสนอแนะ..... 115
7.3 ข้อจำจัดในการวิจัย..... 115
7.4 อุปสรรคในการวิจัย..... 116
รายการอ้างอิง..... 117
ภาคผนวก..... 119
ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์..... 153

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงตารางตรวจสอบ.....	9
ตารางที่ 2.2	แบบฟอร์มการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต.....	16
ตารางที่ 3.1	ตารางแสดงจำนวนชิ้นงานที่บกพร่องที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิต เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552.....	36
ตารางที่ 3.2	ตารางแสดงจำนวนชิ้นลักษณะบกพร่องหลักที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิตในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ2552.....	38
ตารางที่ 4.1	แสดงขั้นตอนและลักษณะบกพร่องหลักที่จะนำมาทำการวิเคราะห์ PFMEA....	43
ตารางที่ 4.2	แสดงผลกระทบและความรุนแรงของลักษณะบกพร่องต่างๆ.....	45
ตารางที่ 4.3	แสดงสาเหตุและคะแนนโอกาสการเกิดแต่ละสาเหตุของลักษณะบกพร่องต่างๆ	52
ตารางที่ 4.4	แสดงการตรวจจับและระดับคะแนนแต่ละสาเหตุของลักษณะบกพร่องต่างๆ.....	58
ตารางที่ 4.5	แสดงการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต.....	62
ตารางที่ 4.6	สรุปสาเหตุการเกิดลักษณะบกพร่องและค่า RPN ของแต่ละปัญหา.....	60
ตารางที่ 4.7	แสดงสาเหตุการเกิดลักษณะบกพร่องและค่า RPN ที่จะทำการแก้ไข.....	61
ตารางที่ 5.1	ช่วงคะแนนในการประเมินของแต่ละเกณฑ์สำหรับการจัดระดับความสำคัญของวัตถุดิบ.....	74
ตารางที่ 5.2	แสดงผลการประเมินการจัดระดับความสำคัญของวัตถุดิบแต่ละชนิด.....	75
ตารางที่ 5.3	แสดงแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวสำหรับวัตถุดิบที่ระดับการตรวจสอบทั่วไปแบบ I และความเข้มงวดของการตรวจสอบแบบปกติ.....	78
ตารางที่ 5.4	แสดงแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวสำหรับวัตถุดิบที่ระดับการตรวจสอบทั่วไปแบบ I และความเข้มงวดของการตรวจสอบแบบเคร่งครัด.....	79
ตารางที่ 5.5	แสดงคู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบประเภทไม้ปาร์ติเกิล.....	81
ตารางที่ 5.6	แสดงคู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบประเภทลามิเนต.....	82
ตารางที่ 5.7	แสดงคู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบประเภทกระจก.....	83

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 5.8	แสดงมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบประเภทไม้ปาร์ติเกิล.....	84
ตารางที่ 5.9	แสดงมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบประเภทลามิเนต.....	85
ตารางที่ 5.10	แสดงมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบประเภทกระจก.....	86
ตารางที่ 5.11	แสดงเอกสารการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ.....	88
ตารางที่ 5.12	แสดงแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวสำหรับวัตถุดิบที่ระดับการตรวจสอบทั่วไป แบบ I และความเข้มงวดของการตรวจสอบแบบปกติ.....	91
ตารางที่ 5.13	แสดงแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวสำหรับวัตถุดิบที่ระดับการตรวจสอบทั่วไป แบบ I และความเข้มงวดของการตรวจสอบแบบเคร่งครัด.....	92
ตารางที่ 5.14	แสดงแผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต สำหรับแผนกอัดแผ่นปิดผิว.....	95
ตารางที่ 5.15	เอกสารการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน.....	97
ตารางที่ 5.16	คู่มือการปฏิบัติงานสำหรับแผนกอัดแผ่นปิดผิว.....	99
ตารางที่ 5.17	แผนการฝึกอบรมพนักงานในโรงงานตัวอย่าง.....	101
ตารางที่ 5.18	ใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน สำหรับเครื่องอัด.....	105
ตารางที่ 5.19	ใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน สำหรับเครื่องตัดไม้.....	105
ตารางที่ 5.20	ตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน สำหรับเครื่องปิดขอบ.....	106
ตารางที่ 5.21	แสดงใบตรวจเช็คบำรุงรักษาสำหรับเครื่องจักรในโรงงาน.....	107
ตารางที่ 6.1	แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่องก่อนและหลังการปรับปรุง.....	108
ตารางที่ 6.2	แสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงของขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว.....	112
ตารางที่ 6.3	แสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงของขั้นตอนการตัดไม้	112
ตารางที่ 6.4	แสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงของขั้นตอนการปิดขอบ.....	112
ตารางที่ ก-1	แสดงตัวอย่างใบตรวจสอบเพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้น.....	121

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ ข-1	แสดงเกณฑ์การประเมินคะแนนความรุนแรงของผลกระทบ.....	127
ตารางที่ ข-2	แสดงเกณฑ์การประเมินคะแนนโอกาสการเกิดของแต่ละสาเหตุ.....	128
ตารางที่ ข-3	แสดงเกณฑ์การประเมินคะแนนประสิทธิภาพของการควบคุม.....	128
ตารางที่ ค-1	แผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับเชิงเดี่ยวแบบปกติ.....	130
ตารางที่ ค-2	แผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับเชิงเดี่ยวแบบเคร่งครัด.....	131
ตารางที่ ง-1	แสดงแผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตสำหรับแผนกตัดไม้.....	133
ตารางที่ ง-2	แสดงแผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตสำหรับแผนกปิดขอบ.....	134
ตารางที่ ง-3	แสดงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตสำหรับแผนกอัดแผ่นปิดผิว.....	135
ตารางที่ ง-4	แสดงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตสำหรับแผนกตัดไม้.....	136
ตารางที่ ง-5	แสดงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตสำหรับแผนกปิดขอบ.....	137
ตารางที่ ง-6	คู่มือการปฏิบัติงานสำหรับแผนกตัดไม้.....	138
ตารางที่ ง-7	คู่มือการปฏิบัติงานสำหรับแผนกปิดขอบ.....	139
ตารางที่ จ-1	แสดงแผนการซ่อมบำรุงประจำเดือน.....	141
ตารางที่ ฉ-1	แสดงการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตหลังปรับปรุง.....	149

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
รูปที่ 2.1	แสดงแผนภูมิพาเรโต	8
รูปที่ 2.2	แผนผังต้นไม้	11
รูปที่ 2.3	แสดงแผนผังต้นไม้	12
รูปที่ 3.1	แสดงสัดส่วนการผลิตเครื่องเรือนไม้ในโรงงานปี พ.ศ. 2551	23
รูปที่ 3.2	แสดงโครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง	24
รูปที่ 3.3	แสดงกระบวนการผลิตตัวตู้	26
รูปที่ 3.4	แสดงกระบวนการผลิตหน้าบานไม้	27
รูปที่ 3.5	แสดงกระบวนการผลิตหน้าบานกระจก	29
รูปที่ 3.6	แสดงกระบวนการผลิตหน้าบานเมมเบรน	30
รูปที่ 3.7	แสดงกระบวนการผลิตแผ่นปิดด้านบน	32
รูปที่ 3.8	แสดงกระบวนการผลิตแผงเบิ้ล	33
รูปที่ 3.9	แสดงกระบวนการผลิตโดยรวมภายในโรงงานตัวอย่าง	35
รูปที่ 3.10	แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่องในแต่ละขั้นตอนการผลิต	37
รูปที่ 3.11	แผนภูมิแสดงการวิเคราะห์ความสำคัญของลักษณะบกพร่องหลักในขั้นตอนที่ได้ทำการคัดเลือกทั้ง 5 ขั้นตอน	39
รูปที่ 4.1	แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของผิวหน้าชิ้นงานบวมจากขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิวโดยใช้แผนภูมิต้นไม้	46
รูปที่ 4.2	แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของผิวหน้าชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วนจากขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิวโดยใช้แผนภูมิต้นไม้	46
รูปที่ 4.3	แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของแผ่นไม้ไม่ได้ขนาดจากขั้นตอนการตัดแผ่นไม้โดยใช้แผนภูมิ ต้นไม้	47
รูปที่ 4.4	แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของผิวหน้าเกิดรอยขีดข่วนจากขั้นตอนการประกอบโดยใช้แผนภูมิต้นไม้	47

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่		หน้า
รูปที่ 4.5	แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของขอบชิ้นงานบิดเบี้ยวจากขั้นตอนการปิดขอบโดยใช้แผนภูมิต้นไม้	47
รูปที่ 4.6	แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของขอบชิ้นงานหลุดลอกจากขั้นตอนการปิดขอบโดยใช้แผนภูมิต้นไม้	48
รูปที่ 5.1	แสดงกิจกรรมในระบบควบคุมคุณภาพ	69
รูปที่ 5.2	แสดงนาฬิกาดิจิตอลจับเวลาการตรวจสอบกาว	72
รูปที่ 5.3	แสดงการกำหนดจุดตรวจสอบในกระบวนการผลิตหลัก	93
รูปที่ 5.4	แสดงการตรวจสอบเครื่องจักร	104
รูปที่ 6.1	แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่องก่อนและหลังการปรับปรุง	109
รูปที่ จ-1	แสดงภาพเครื่องตัดไม้ในโรงงานเพื่อยืนยันข้อมูลของเสีย	148

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

การดำเนินธุรกิจนั้นไม่ว่าจะเป็นธุรกิจประเภทใดหรือขนาดใด จะประสบความสำเร็จและยืนหยัดอยู่ได้ต้องได้รับการยอมรับและเชื่อถือจากกลุ่มเป้าหมาย โดยปัจจัยอย่างหนึ่งที่จะทำให้ได้รับการยอมรับนั่นก็คือ ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีคุณภาพ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ องค์กรต่างๆ จึงให้ความสำคัญต่อการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพขององค์กรให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมที่รวดเร็ว เพื่อให้องค์กรเป็นที่ยอมรับทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งก่อนจะมีคำว่า “คุณภาพของผลิตภัณฑ์” นั่นย่อมต้องผ่านการผลิตด้วยกระบวนการที่มีคุณภาพ มีมาตรฐาน อีกทั้งบุคลากรภายในองค์กรจะต้องปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพอีกด้วย

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สำหรับโรงงานตัวอย่างนี้เป็นโรงงานผลิตเครื่องเรือนไม้ประเภทไม้ โดยผลิตภัณฑ์หลักเป็นเครื่องเรือนไม้ไม้ประเภทถอด-ประกอบ (Wooden Knock down Furniture) ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีระบบควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตและวัตถุดิบ ส่งผลให้การผลิตล่าช้าและเกิดชิ้นงานบกพร่องเป็นจำนวนมาก ซึ่งลักษณะบกพร่องที่เกิดขึ้นนี้เป็นสิ่งที่เราต้องการให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด เพราะส่งให้เกิดผลเสียตามมามากมาย เช่น

1. ต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์สูงขึ้น
2. เกิดปัญหาการส่งมอบงานไม่ทัน
3. เกิดปัญหาด้านคุณภาพโดยลูกค้ามีโอกาสที่จะพบชิ้นงานที่เป็นของเสียสูง
4. ความน่าเชื่อถือในผลิตภัณฑ์ลดลง
5. ความน่าเชื่อถือของบริษัทลดลง

ปัญหาในปัจจุบันของโรงงานตัวอย่างคือ การที่กระบวนการผลิตไม่สามารถทำการผลิตได้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางเอาไว้ เนื่องมาจาก การเกิดข้อบกพร่อง(Failure) ต่างๆ ในกระบวนการผลิต ส่งผลให้เกิดของเสียในแต่ละขั้นตอนจำนวนมาก อีกทั้งยังไม่มีระบบตรวจคุณภาพที่จะควบคุมกระบวนการผลิต จากปัญหาดังกล่าวจะมีผลอย่างยิ่งต่อต้นทุนการผลิต ความมั่นใจในการส่งมอบสินค้า และความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นผลเสียหายอย่างมากในการดำเนินงานธุรกิจ ดังนั้น การปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิตเพื่อลดลักษณะบกพร่องหลัก (Failure Mode) ในแต่ละขั้นตอน จึงเป็นสิ่งที่จะช่วยให้ธุรกิจประสบความสำเร็จได้

ข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต(Failure) หมายถึง จุดที่ทำให้กระบวนการผลิตมีปัญหา โดยแบ่งผลกระทบออกเป็น 3 ปัญหาหลัก ได้แก่

1. ทำให้เกิดของเสีย (Defect) จำนวนมากในการผลิต
2. ทำให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงานของกระบวนการ
3. ทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ลดลง

จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้เกิดผลเสียหายอย่างยิ่งในการดำเนินธุรกิจ ดังนั้น การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิต เพื่อลดข้อบกพร่องในกระบวนการจึงเป็นสิ่งที่จะช่วยให้ธุรกิจประสบความสำเร็จได้

1.2 แนวคิดและเหตุผล

วิธีการหนึ่งสำหรับใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตเพื่อลดลักษณะบกพร่องหลัก ก็คือ การใช้เทคนิค การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effect Analysis: PFMEA) มาช่วยในการวิเคราะห์ถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น เป็นเครื่องมือนำสำหรับการหาสาเหตุ วิธีการแก้ไข วิธีการกำจัดสาเหตุ และหาแนวทางป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น หรือทำให้ปัญหาเหล่านั้นเบาบางลง อีกทั้งยังแก้ไขปัญหาในปัจจุบันด้วย

FMEA เป็นเทคนิคทางวิศวกรรมตัวหนึ่งที่ใช้ในการนิยาม บ่งชี้และกำจัดทิ้งซึ่งสาเหตุของข้อบกพร่องทั้งที่เกิดขึ้นแล้ว (Actual Cause) และที่มีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้น (Potential Cause) และจะทำให้เกิดการบ่งชี้ถึงแนวทางในการปฏิบัติการแก้ไขเพื่อป้องกันข้อบกพร่องต่างๆ ด้วย ทั้งนี้จะได้นำเทคนิคหรือเครื่องมืออื่นๆ เข้ามาใช้ร่วมกันในการระบุถึงสาเหตุและวิธีแก้ไข เช่น การคัดเลือกปัญหาโดยใช้แผนภูมิพาเรโต (Parato Diagram) การหาสาเหตุด้วยเทคนิคของแผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram) และการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบและกระบวนการผลิตด้วยเทคนิคการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับตามมาตรฐาน MIL-STD-105E เป็นต้น

แนวคิดดังกล่าวนี้ นอกจากจะช่วยระบุถึงสาเหตุและวิธีการแก้ไขซึ่งสามารถลดปริมาณชิ้นงานบกพร่องที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแล้ว ยังสามารถเก็บเป็นข้อมูลสารสนเทศเบื้องต้นสำหรับปัญหาที่อาจจะเกิดได้อีกในอนาคตหรือในกระบวนการผลิตอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการจัดการความรู้ในองค์กร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตเครื่องเรือนไม้ของโรงงานตัวอย่าง เพื่อลดลักษณะบกพร่อง (Failure Mode) ในกระบวนการผลิต

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตเครื่องเรือนไม้เฉพาะในโรงงานตัวอย่าง โดยคลอบคลุมเฉพาะด้าน

1. คุณภาพวัตถุดิบ
2. คุณภาพกระบวนการ
3. คุณภาพสินค้าสำเร็จรูป (ไม่ครอบคลุมการขนส่ง)

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำความรู้มาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย
2. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานตัวอย่าง เช่น สภาพทั่วไปของโรงงาน, กระบวนการผลิต และการควบคุมคุณภาพ พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อทราบสภาพปัญหาในโรงงาน
3. วิเคราะห์สภาพปัญหาของกระบวนการผลิตในโรงงานตัวอย่างและทำการคัดเลือกลักษณะบกพร่อง (Failure Mode) ที่จะนำมาทำการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้เครื่องมือคุณภาพในการวิเคราะห์
4. วิเคราะห์หาสาเหตุและปัญหาของลักษณะบกพร่องในแต่ละขั้นตอนการผลิตโดยใช้เครื่องมือคุณภาพ และการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effect Analysis: PFMEA)
5. หาแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต
6. นำระบบคุณภาพที่จัดทำขึ้นมาประยุกต์ใช้กับโรงงานตัวอย่าง
7. ประเมินผลกระบวนการหลังการปรับปรุงโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพปัจจุบันกับระบบคุณภาพที่นำเสนอ และแนวทางการควบคุม
8. สรุปผลการวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ระยะเวลาในการทำวิจัย

กิจกรรม	ปี 2551		ปี 2552							
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำความรู้มาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย										
2. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานตัวอย่าง เช่น สภาพทั่วไปของโรงงาน, กระบวนการผลิต และการควบคุมคุณภาพ พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อทราบสภาพปัญหาในโรงงาน										
3. วิเคราะห์สภาพปัญหาของกระบวนการผลิตในโรงงานตัวอย่างและทำการคัดเลือกลักษณะบกพร่อง (Failure Mode) ที่จะนำมาทำการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้เครื่องมือคุณภาพในการวิเคราะห์										
4. วิเคราะห์หาสาเหตุและปัญหาของลักษณะบกพร่องในแต่ละขั้นตอนการผลิตโดยใช้เครื่องมือคุณภาพ และการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effect Analysis: PFMEA)										
5. หาแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต										
6. นำระบบคุณภาพที่จัดทำขึ้นมาประยุกต์ใช้กับโรงงานตัวอย่าง										
7. ประเมินผลกระบวนการหลังการปรับปรุงโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพปัจจุบันกับระบบคุณภาพที่นำเสนอ และแนวทางการควบคุม										
8. สรุปผลการวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์										

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างระบบคุณภาพของกระบวนการผลิตสำหรับโรงงานตัวอย่างเพื่อช่วยในการควบคุมกระบวนการผลิตและลดลักษณะบกพร่อง (Failure Mode) ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน

2. เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยสำหรับอุตสาหกรรมอื่นที่มีกระบวนการผลิตใกล้เคียงกันต่อไป

1.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภาวดี บุญชนะวิวัฒน์ : การวางแผนคุณภาพในอุตสาหกรรมการหล่อชิ้นส่วนยานยนต์อลูมิเนียม (QUALITY PLANNING FOR AUTOMOTIVE ALUMINIUM PARTS INDUSTRY). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541. วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดสร้างระบบแผนคุณภาพล่วงหน้าและจัดทำแผนคุณภาพ การออกแบบและพัฒนากระบวนการผลิต ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบรวมทั้งแผนแสดงเหตุและผล แผนภาพต้นไม้ และแผนความสัมพันธ์เป็นเครื่องมือช่วยในการค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อลักษณะข้อบกพร่อง จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่า RPN สำหรับควบคุมลักษณะข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและระยะที่เป็นการประเมินผลการวางแผนคุณภาพที่จัดทำขึ้นจากการดำเนินการระยะที่ 3 และ 4

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยฉบับนี้คือ ศึกษาการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ(FMEA) รวมทั้งแผนแสดงเหตุและผล แผนภาพต้นไม้ เพื่อช่วยในการค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อลักษณะบกพร่อง

ธวัช หล่อวิจิตร : การออกแบบระบบบริหารคุณภาพ สำหรับกระบวนการผลิตของงานหล่อโลหะและงานกลึง (A DESIGN OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM FOR THE MANUFACTURING PROCESS OF METAL CASTING AND LATHING). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539. วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบบริหารคุณภาพ และเสนอรูปแบบของเอกสารระบบคุณภาพที่เหมาะสม สำหรับกระบวนการผลิตของงานหล่อโลหะและงานกลึง โดยเสนอระบบบริหารคุณภาพสำหรับวัตถุดิบและชิ้นส่วนนำเข้า ระบบบริหารคุณภาพภายใน

กระบวนการผลิต ระบบบริหารคุณภาพในขั้นตอนสุดท้ายและจัดทำเอกสารระบบคุณภาพเกี่ยวกับคู่มือปฏิบัติงานและข้อปฏิบัติงานเพื่อใช้ควบคุมตรวจสอบการปฏิบัติงานและรักษาระดับคุณภาพให้สม่ำเสมอ

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยฉบับนี้คือ ศึกษาแนวทางในการบริหารคุณภาพวัตถุดิบและชิ้นส่วนนำเข้า ระบบบริหารคุณภาพภายในกระบวนการผลิต ระบบบริหารคุณภาพในขั้นตอนสุดท้าย และการจัดทำเอกสารระบบคุณภาพเกี่ยวกับคู่มือปฏิบัติงานและข้อปฏิบัติงานเพื่อใช้ควบคุมตรวจสอบการปฏิบัติงาน

อนันต์ชัย สกลรักษ์ : การปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ (IMPROVEMENT OF QUALITY CONTROL SYSTEM FOR SANITARY WARE PRODUCTION PROCESS). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538. วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ เป็นการนำเสนอวิธีการจัดการระบบควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมกับโรงงานตัวอย่าง โดยเสนอวิธีการควบคุมคุณภาพสำหรับวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต, กำหนดแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับวัตถุดิบ, วิธีการจัดทำมาตรฐานวัตถุดิบ, การควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตโดยกำหนดจุดตรวจสอบที่สำคัญ, การจัดทำเอกสารที่จำเป็นและสอดคล้องกับระบบคุณภาพที่ปรับปรุง เพื่อใช้ในการควบคุมการปฏิบัติงานและรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยฉบับนี้คือ ศึกษาวิธีการควบคุมคุณภาพสำหรับวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต, การกำหนดแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับวัตถุดิบ, วิธีการจัดทำมาตรฐานวัตถุดิบ, การควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตโดยกำหนดจุดตรวจสอบที่สำคัญ, การจัดทำเอกสารที่จำเป็นและสอดคล้องกับระบบคุณภาพที่ปรับปรุง

สุพจน์ ชุนรัตนชัย : การพัฒนากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่จากการจัดซื้อชิ้นส่วนยานยนต์: กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศรถยนต์ (DEVELOPMENT OF NEW PART QUALITY APPROVAL PROCESS FOR PURCHASING AUTOMOTIVE PARTS: A CASE STUDY OF AUTOMOTIVE AIR CONDITION FACTORY). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544. วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนยานยนต์สำหรับชิ้นส่วนที่จัดซื้อจากผู้ผลิตชิ้นส่วนภายในประเทศ ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและยกระดับ

คุณภาพ โดยพิจารณาจากสภาพการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนในปัจจุบัน จากนั้นจึงสร้างระบบประกันคุณภาพโดยอาศัยเครื่องมือด้านคุณภาพต่างๆ มาประยุกต์ เช่น การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิต (PFMEA), การศึกษาความสามารถของกระบวนการ (CP), การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยฉบับนี้คือ ศึกษาการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (PFMEA)

อัจฉรา น้อมธรรม : การพัฒนาระบบคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์. (QUALITY SYSTEM DEVELOPMENT FOR MOTORCYCLE PARTS PROCESSING). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544. วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต ตามข้อกำหนดระบบคุณภาพ ISO 9002: 1994 โดยได้จัดทำเอกสารระเบียบปฏิบัติงาน วิธีปฏิบัติงานและบันทึก ดังนี้

1. การจัดซื้อ จัดทำระเบียบปฏิบัติเรื่องการจัดซื้อ และการประเมินผู้ขายผลิตภัณฑ์หรือผู้ให้บริการ

2. การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบโดยลูกค้า จัดทำระเบียบปฏิบัติงานเรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบโดยลูกค้า

3. การชี้บ่งและสอบกลับได้ของผลิตภัณฑ์ จัดทำระเบียบปฏิบัติงานเรื่องการชี้บ่งและสอบกลับได้ของผลิตภัณฑ์

4. การควบคุมกระบวนการ จัดทำระเบียบปฏิบัติงานเรื่องการวางแผนการผลิต การควบคุมกระบวนการผลิต การซ่อมเครื่องจักรเมื่อชำรุดเสียหาย และการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

5. การตรวจสอบและการทดสอบผลิตภัณฑ์ จัดทำระเบียบปฏิบัติงานเรื่องการตรวจสอบและการทดสอบผลิตภัณฑ์ และการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

6. การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การบรรจุ การเก็บรักษา และการส่งมอบ จัดทำระเบียบปฏิบัติงานเรื่องการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การบรรจุ การเก็บรักษา และการส่งมอบ

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยฉบับนี้คือ ศึกษาการจัดทำเอกสาร เช่น ระเบียบปฏิบัติงานเรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบโดยลูกค้า, ระเบียบปฏิบัติงานเรื่องการวางแผนการผลิต การควบคุมกระบวนการผลิต การซ่อมเครื่องจักรเมื่อชำรุดเสียหาย และการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิธีค้นหาปัญหาและวิธีแก้ไขปัญหา

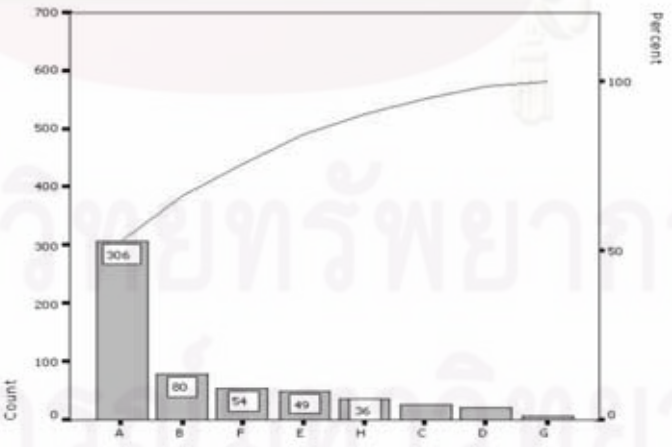
2.1.1 วิธีการ 7 อย่างในการช่วยแก้ปัญหา

ในการแก้ปัญหาจะต้องใช้แนวคิดและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยประสบการณ์และสัญชาตญาณเป็นพื้นฐาน และใช้เทคนิคการควบคุมคุณภาพเข้ามาช่วยจะทำให้เกิดการแก้ปัญหานั้นๆ ง่ายขึ้น

1. พาเรโตกราฟ (Pareto Diagram Graph)

หลักการของพาเรโต คือ ในปัญหาใด ๆ ก็ตามย่อมเกิดขึ้นย่อมเกิดขึ้นจากสาเหตุหลาย ๆ อย่างและในบรรดาสาเหตุทั้งหมดนี้จะมีสาเหตุหลักเพียงไม่กี่อย่างที่มีบทบาทสำคัญต่อปัญหาที่เกิดขึ้นดังนั้นถ้าแก้ไขให้สำเร็จลุล่วงอย่างมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องแก้ไขสาเหตุหลักเสียก่อน

การนำแผนภูมิพาเรโตเป็นเครื่องมือที่ใช้ลำดับสำคัญของสาเหตุหรือปัญหาที่เกิดขึ้น โดยประยุกต์กราฟแท่งที่แสดงการเรียงลำดับค่าของข้อมูลที่มีค่าสูงสุดไว้ทางซ้าย แล้วเรียงลำดับค่าของข้อมูลที่ลดลงมาทางขวาของกราฟ เพื่อใช้เปรียบเทียบให้เห็นถึงการลำดับความสำคัญของข้อมูล พร้อมกับระบุขนาดหรือปริมาณของความสำคัญที่เสนอนั้น ๆ



รูปที่ 2.1 แสดงแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram Graph)

2. รายการตรวจสอบหรือตารางตรวจสอบ (Checklist, Check sheet)

ใบตรวจสอบ ใช้ในการตรวจหาสิ่งผิดปกติในการดำเนินการ การผลิต การทำงานต่างๆ ลักษณะเป็นเอกสารแผ่นเดียวที่มี รายละเอียดของสิ่งผิดปกติ และรายการการตรวจสอบ ตำแหน่งหรือจุดที่ทำการตรวจสอบ

ตารางที่ 2.1 แสดงตารางตรวจสอบ (Check Sheet)

วันที่	**ชื่อชิ้นงาน**		**สายการผลิตที่**
การตรวจสอบแบบ			
ประเภทสิ่งบกพร่อง	**กะเช้า**	**กะบ่าย**	**กะดึก**
1. **ไม่ได้ขนาด**			
2. **มีรอยขีดข่วน**			
3. **ความเรียบ**			
4. **อื่น ๆ**			
ผู้ตรวจ ……/……/……		**ผู้ทบทวน** ……/……/……	

2.1.2 **ขั้นตอน 7 ขั้นในการช่วยแก้ปัญหา**

ขั้นตอนที่ 1 ค้นหา (จับ) ปัญหา

ในงานของเราทั้งในปัจจุบันและอนาคต เราจะต้องรู้ว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริง

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งเป้าหมาย

ปัญหาที่เลือกแล้วจะหวังผลได้เพียงใด แล้วตั้งหรือกำหนดเป็นเป้าหมายและเพื่อให้ทุกคนสามารถเข้าในได้อย่างถูกต้อง ควรแสดงเป็นตัวเลขที่แน่ชัด

ขั้นตอนที่ 3 จัดตั้งระบบความร่วมมือและพิจารณาแบ่งความรับผิดชอบ

ในการแก้ปัญหา สิ่งที่สำคัญคือ ทุกคนต้องช่วยกันคิดและช่วยกันทำ โดยการแบ่งความรับผิดชอบตามขีดความสามารถ

ขั้นตอนที่ 5 คิดและพิจารณาร่างแผนปรับปรุง

ควรทำการทบทวนร่างแผนปรับปรุงก่อนการนำไปปฏิบัติจริง เพื่อลดความผิดพลาดหรือจุดบกพร่องต่างๆ

ขั้นตอนที่ 6 ปฏิบัติกิจกรรมปรับปรุง

หลังจากทำการทบทวนแล้วจึงนำมาปฏิบัติบนพื้นฐานของแผนเบื้องต้น เมื่อประสบความสำเร็จแล้วก็ทำให้เป็นมาตรฐานเพื่อใช้ต่อไป

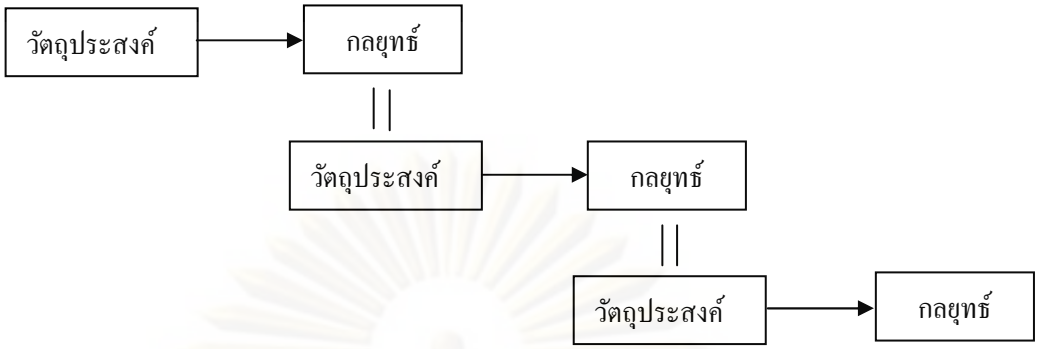
ขั้นตอนที่ 7 ตรวจสอบผลการปรับปรุงและติดตามผล

สอบยืนยันผลการปรับปรุงอย่างถูกต้อง และในขณะเดียวกันก็รักษาผลสำเร็จนั้นให้คงอยู่และทำให้ดียิ่งๆ ขึ้นไป ที่สำคัญคือ จะต้องฝังรากของการควบคุม (การสกัดกั้นมิให้ปัญหาหรือข้อบกพร่องเกิดขึ้นอีก

2.2 **แผนภูมิต้นไม้** (Tree Diagrams)

แผนภูมิต้นไม้ซึ่งเป็นที่รู้จักในชื่อแผนภูมิระบบ (Systematic Diagrams) หรือ Dendrograms คือ การประยุกต์วิธีการที่แรกเริ่มพัฒนาขึ้นสำหรับการวิเคราะห์หน้าที่งานในวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) วิธีนี้เริ่มจากการตั้งวัตถุประสงค์ เช่น เป้า (Target), เป้าหมาย (Goal) หรือผลงาน (Result) และดำเนินการพัฒนากลยุทธ์สืบต่อมาเรื่อยๆ เพื่อการบรรลุผลสำเร็จ ดังแสดงในแผนภูมิต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.2 เทคนิคแผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagrams)

การสร้างแผนภูมินี้ทำให้เกิดแนวทางเฉพาะสำหรับการแก้ปัญหา แผนภูมิต้นไม้ถูกจัดประเภทว่าเป็นการพัฒนากลยุทธ์หรือว่าเป็นการพัฒนาส่วนประกอบอันใดอันหนึ่ง ก็ขึ้นอยู่กับการใช้งาน

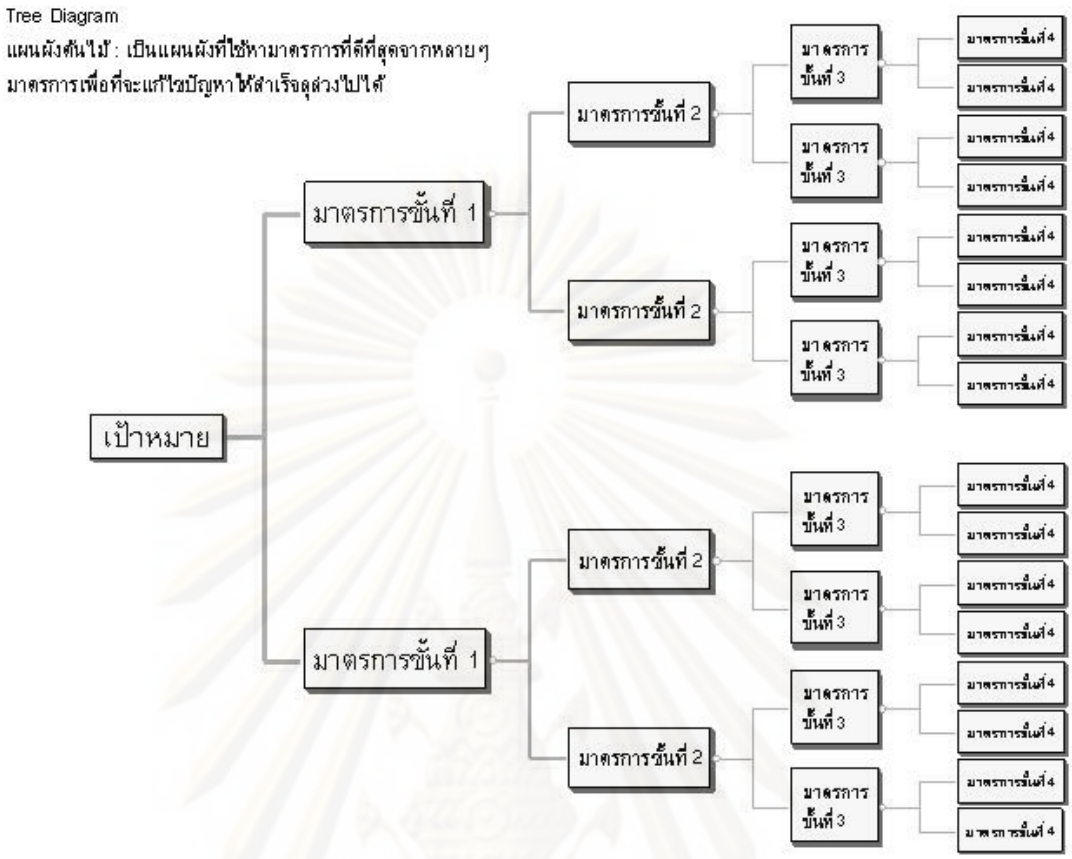
ข้อดีของแผนภูมิต้นไม้

1. แผนภูมิทำให้กลยุทธ์สำหรับการแก้ปัญหาเป็นระบบหรือเป็นตัวกลางในการบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งถูกพัฒนาอย่างมีระบบและมีเหตุมีผล ทำให้รายการที่สำคัญอันใดอันหนึ่งไม่ตกหล่นไป

2. แผนภูมิทำให้การตกลงภายในสมาชิกกลุ่มสะดวกขึ้น

3. แผนภูมินี้จะบ่งชี้และแสดงกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน พวกเขาจึงมีความมั่นใจอย่างมาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.3 แสดงแผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagrams)

2.3 **ทฤษฎีการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ** (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA)

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA) เป็นวิธีในการประเมินระบบการออกแบบ, กระบวนการผลิตหรือการบริการโดยเป็นแนวทางในการป้องกัน (Preventive approach) ที่ใช้สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต โดยพิจารณาความเป็นไปได้ในการเกิดข้อบกพร่อง และทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและผลกระทบจากข้อบกพร่องนั้นๆ, กำหนดวิธีการในการตรวจสอบและบ่งชี้ข้อบกพร่อง, ประเมินโอกาสการเกิดข้อบกพร่องนั้นๆ, กำหนดวิธีในการตรวจสอบและทำการกำหนดวิธีป้องกันการเกิดขึ้นอีกของข้อบกพร่อง, ความรุนแรงอันเกิดจากลักษณะบกพร่อง, โอกาสการตรวจพบลักษณะบกพร่อง และทำการกำหนดวิธีป้องกันการเกิดขึ้นอีกของข้อบกพร่องนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อสร้างความมั่นใจได้ว่า วัตถุประสงค์ของการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเป็นไปเพื่อ

สนองตอบความต้องการของลูกค้า โดยคำว่า “ลูกค้า” หมายรวมถึง ผู้บริโภคขั้นสุดท้ายสายงานผลิตและประกอบ แผนกบริการและแผนกอื่นๆ

ลักษณะของการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ หรือการทำ FMEA มีวัตถุประสงค์คือ การป้องกันข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น โดยทำการแยกแยะ และบ่งชี้ลักษณะความเสี่ยงของการออกแบบและกระบวนการผลิต มีการพยายามลดโอกาสการเกิดลักษณะบกพร่อง ลดความรุนแรงของผลอันเกิดจากลักษณะบกพร่อง และนำผลจากการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงการออกแบบและกระบวนการผลิต ผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้จากการทำการวิเคราะห์คือ แผนปฏิบัติการเพื่อกำจัดหรือลดข้อบกพร่องทางกายภาพของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต โดยการคำนึงถึงลำดับก่อนหลังของความสำคัญของปัญหาเพื่อพิจารณาในการแก้ไขข้อบกพร่องของการออกแบบและปรับปรุงกระบวนการผลิต การทำการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ มีลักษณะเป็นกระบวนการแบบเป็นระบบ หรือ Systematic technique มีการทำงานเป็นทีมและใช้ความรู้จากทุกฝ่ายขององค์กร

2.3.1 การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effect Analysis: PFMEA)

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต ต่างจากการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ กล่าวคือ จะทำการวิเคราะห์ผลกระทบของข้อบกพร่องอันเนื่องมาจาก เครื่องมือ เครื่องจักร กระบวนการประกอบ และขั้นตอนการผลิตของบริษัทในการผลิตสินค้า การวิเคราะห์จะกระทำภายใต้สมมติฐานที่ว่าชิ้นส่วนทุกชิ้นได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้อง ไม่มีปัญหาข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากกระบวนการการออกแบบผลิตภัณฑ์

จุดมุ่งหมายของ FMEA

1. ประเมินถึงแนวโน้มของข้อบกพร่องที่อาจจะเกิดขึ้นและสาเหตุของข้อบกพร่องนั้นๆ
2. บ่งชี้ถึงการแก้ไขในข้อที่จะกำจัดหรือลดโอกาสในการเกิดข้อบกพร่อง
3. เป็นการรวบรวมกิจกรรมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการอย่างเป็นระบบ

ประโยชน์ของFMEA

1. เป็นการรับประกันได้ว่า มีการพิจารณาปัญหาและข้อผิดพลาดต่างๆ ก่อนการดำเนินงาน

2. เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขล่วงหน้า เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาขึ้น

3. เป็นการเก็บหลักฐานเพื่อใช้อ้างอิงในอนาคต เมื่อมีความจำเป็นต้องปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการในอนาคต

สิ่งที่ได้จากการทำ FMEA

1. ปรับปรุงความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของผลิตภัณฑ์

2. ลดจำนวนความเสียหายของผลิตภัณฑ์ที่จะเกิดขึ้นกับลูกค้า

เราจะทำ FMEA เมื่อ

1. มีการเริ่มระบบใหม่ หรือผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการกำลังถูกออกแบบ

2. มีการเปลี่ยนแปลงการออกแบบ หรือกระบวนการ

3. ผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการได้ถูกนำไปใช้กับสิ่งแวดล้อมหรือวิธีการอื่นๆ ที่แตกต่างจากปกติ

4. หลังจากการแก้ไขปัญหาเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้ปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นอีก

FMEA เป็นวิธีการในการประเมินระบบกระบวนการผลิตโดยเป็นแนวทางในการป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยพิจารณาความเป็นไปได้ในการเกิดข้อบกพร่องและทำการวิเคราะห์หาข้อขัดข้องที่เป็นไปได้ในกระบวนการผลิต ค้นหาสาเหตุและผลกระทบจากข้อบกพร่องนั้นๆ กำหนดวิธีในการตรวจสอบและบ่งชี้ข้อบกพร่องนั้นๆ ประเมินโอกาสที่เกิดข้อบกพร่อง ความรุนแรงจากการเกิดลักษณะบกพร่อง โอกาสตรวจพบลักษณะบกพร่องและหาวิธีป้องกันการเกิดขึ้นของข้อบกพร่องนั้นๆ ผู้ส่งมอบต้องจัดทำ Process FMEA โดยรูปแบบการจัดทำตามแบบฟอร์มดังตารางที่ 2.2 ซึ่งต้องแสดงรายละเอียดที่มีความครบถ้วนทั้งค่า RPN ก่อนและหลังการปฏิบัติแก้ไข รายละเอียดที่ต้องมีใน Process FMEA ดังนี้

1. หมายเลขFMEA กรอกหมายเลขเอกสาร FMEA เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมภายหลัง

2. ชื่อชิ้นส่วนหรือกระบวนการ กรอกชื่อและหมายเลขของระบบ ระบบย่อย หรือส่วนประกอบของกระบวนการซึ่งทำการวิเคราะห์

3. ความรับผิดชอบด้านกระบวนการ ใส่ชื่อของหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านกระบวนการที่ทำการวิเคราะห์

4. ทำการวิเคราะห์ PFMEA วันที่จัดทำตาราง FMEA ระบุวันที่จัดทำต้นฉบับ รวมทั้งวันที่ได้รับการทบทวนครั้งล่าสุด

5. หน้าที่ของกระบวนการ กรอกรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการหรือการปฏิบัติที่ทำการวิเคราะห์

6. จุดบกพร่อง (Failure Mode) โดยทีมงานจะต้องทำการวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตแต่ละขั้นตอนว่าเกิดความผิดพลาดที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้อย่างไรบ้าง

7. ผลกระทบของข้อบกพร่อง ทีมงานต้องทำการหาคำตอบว่าจะเกิดผลกระทบอย่างไรบ้างหากจุดบกพร่องเกิดขึ้น

8. ภาวะความรุนแรง (S) ภาวะความรุนแรงของผลกระทบ (Severity of Effects) ทีมงานจะต้องประเมินความรุนแรงของผลที่เกิดจากลักษณะข้อบกพร่อง

9. สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง การหาสาเหตุได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น จะสามารถนำไปสู่การแก้ไขปัญหาได้อย่างตรงประเด็นเช่นกัน

10. โอกาสที่ข้อบกพร่องเกิดขึ้น ทีมงานจะต้องทำการประเมินความเสี่ยงของลักษณะข้อบกพร่องในแต่ละข้อ

11. การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน การควบคุมกระบวนการปัจจุบันเป็นการระบุรายละเอียดที่ต้องการควบคุม

12. โอกาสที่จะตรวจพบลักษณะบกพร่อง (D) ทีมงานจะต้องทำการประเมินว่า ถ้ามีลักษณะบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต กระบวนการควบคุมปัจจุบันจะสามารถตรวจพบลักษณะบกพร่องได้มากน้อยเพียงใด การจัดระดับคะแนนดัง

13. ค่าตัวเลขระดับความเสี่ยง (RPN) ค่าตัวเลขระดับความเสี่ยงนี้ ช่วยให้ทีมงานทราบว่าลักษณะบกพร่องใดที่จะทำให้กระบวนการผลิตประสบความล้มเหลวได้ ในการพิจารณาดำเนินการเลือกลำดับก่อนหลังในการปฏิบัติการแก้ไขได้ ค่า RPN มีค่าระหว่าง 1-1000 โดย RPN=(S)*(O)*(D)

14. ปฏิบัติการเสนอแนะ การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน ซึ่งการดำเนินการนี้จะสามารถช่วยในการกำจัดลักษณะข้อบกพร่องหรือ สามารถลดคะแนนตัวเลข RPN ลงได้ ซึ่งการแก้ไขจะพิจารณาจากสาเหตุข้อบกพร่องที่มีค่า RPN อันดับสูงสุดก่อน

15. ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ หลังจากแก้ไขสาเหตุของข้อบกพร่องแล้วให้ระบุรายละเอียดโดยย่อของปฏิบัติการที่ดำเนินการแก้ไขจริง

16. ทวนการคำนวณค่า RPN เพื่อวัดผลการปฏิบัติแก้ไขต่อกระบวนการผลิต จะต้องมีการบันทึกค่า RPN ก่อนและหลังการดำเนินการปฏิบัติการแก้ไข

ตารางที่ 2.2 แบบฟอร์มการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effect Analysis: PFMEA)

Process Failure Mode and Effective Analysis

FMEA Number_____

REV_____

Page_____

Prepared By_____

Prepared Date_____

Process:_____Item:_____

item No.	Process	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S e v	Mechanism of Cause to Failure	O c c	Current Process Controls	D e t	R P N	Recommended Action	Respon sible & Target Date	Action Results				
												Actions Taken	S e v	O c c	D e t	R P N

2.4 การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

การควบคุมคุณภาพ คือ การเฝ้าพินิจผลจากกระบวนการเพื่อการเปรียบเทียบกับความคาดหวังของลูกค้า หากพบว่าผลการดำเนินการตามกระบวนการไม่ได้เป็นไปตามความคาดหวัง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความไม่พอใจแล้วจะต้องค้นหาสาเหตุของความบกพร่องเหล่านั้น และแก้ไขให้ถูกต้อง

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการควบคุมคุณภาพคือ การตรวจสอบ (Inspection) คำถามที่น่าสนใจก็คือ เมื่อใดจึงจะมีการตรวจสอบเพื่อควบคุมคุณภาพ (When to specify inspection) คำ ตอบก็คือไม่เฉพาะแต่กรณีการซื้อหรือการจ้างเท่านั้น แต่ในสถานะการณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้ต่างก็จำ เป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ คือ

(1) ผู้ผลิตหรือผู้ขายที่ไม่น่าเชื่อถือ
(2) กรณีการจ่ายเงินเป็นงวด (Stage payment)
(3) ผลิตภัณฑ์ใหม่หรือผลิตภัณฑ์เก่าที่มีการปรับปรุงใหม่
(4) เครื่องมือเครื่องใช้ชนิดที่มีการใช้หรือต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ
(5) การติดตั้งหรือการหาอาหลั่ยทดแทนได้ยากมากถ้าเกิดการเสียหายหรือความผิดพลาดขึ้น
(6) ของใช้แล้ว (Second-hand) หรือของซ่อมแซมใหม่
(7) มีคำ บ่นหรือได้รับการติจากผู้บริโภค

การควบคุมคุณภาพนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1) สินค้าที่สั่งซื้อหรือสั่งผลิตตรงตามข้อตกลงหรือเงื่อนไขในสัญญา (Goods meet contract requirements)

(2) ขบวนการผลิตดำ เนินไปอย่างถูกต้องเหมาะสม (Manufacturing process properly carried out.)

(3) การวางแผนการผลิตเป็นไปตามที่กำ หนดไว้ (Instructional literature meets all requirements)

(4) การบรรจุหีบห่อดีและเหมาะสม ซึ่งหมายถึงสามารถนำ ส่งพัสดุพัสดุไปยังจุดหมายปลายทางในสภาพดีและเก็บไว้ในสภาพที่คงทนถาวร (Packing meets transit and storage requirements)

การตรวจสอบเพื่อการควบคุมคุณภาพเกิดขึ้นในทุกระดับในขบวนการผลิต ซึ่งเริ่มตั้งแต่การจัดซื้อวัตถุดิบ จนถึงผลผลิตสำเร็จรูป ขั้นต่าง ๆ ในการตรวจสอบเพื่อควบคุมคุณภาพมีดังนี้

1) การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบก่อนทำ การผลิต (Incoming or receiving inspection)

2) การตรวจสอบคุณภาพของพัสดุขั้นแรกที่ผลิตเสร็จ (First piece inspection)

3) การตรวจสอบคุณภาพในระหว่างการผลิต (In-process หรือ floor inspection)

4) การตรวจสอบขั้นสุดท้ายและการตรวจทดลอง (Final inspection & testing)

จะเห็นได้ว่าคุณภาพของพัสดุนั้นเป็นผลจากการควบคุมในทุกระดับขั้นตอนของการผลิต การตรวจคุณภาพของพัสดุมีความจำ เป็นในอันที่จะเป็นหลักประกันขั้นแรกว่าวัสดุที่ใช้ในการผลิตมีคุณสมบัติถูกต้องตามที่กำ หนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะ หลังจากได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพถูกต้องแล้วก็จะเริ่มเตรียมการผลิตต่อไป ขั้นการเตรียมการผลิตนี้มีความจำเป็นสำหรับการผลิตพัสดุจำนวนมาก (Mass production) กรรมวิธีที่ใช้ก็คือจะต้องลองผลิตสินค้าแล้วตรวจสอบผลผลิตขั้นแรกจากการผลิตนั้นว่ามีคุณลักษณะเฉพาะตรงตามที่กำหนดหรือไม่ หลังจากนั้นอาจจะนำ เอาวิธีการที่เรียกว่า Pre-control method ซึ่งเป็นการนำ เอาวิชาการทางสถิติมาประยุกต์ใช้ในการตัดสินและควบคุมขบวนการผลิตให้คุณภาพอยู่ในขอบข่ายที่เป็นที่ยอมรับเมื่อขบวนการผลิตผ่านขั้นตอนการตรวจสอบไปสองระดับแล้ว ก็เป็นขั้นตอนที่อุตสาหกรรมนั้นดำเนินการผลิตอย่างต่อเนื่องไปได้ แต่มิได้หมายความว่าจะไม่มีการตรวจสอบในระหว่างการผลิตนี้อีก การตรวจสอบเป็นระยะในระหว่างการผลิต (In process or floor inspection) ยังคงมีอยู่เพื่อเป็นการประกันว่าขบวนการผลิตได้ดำเนินไปอย่างถูกต้องเหมาะสมตลอดเวลา หากการควบคุมในระดับนี้ดีแล้วจะเป็นการช่วยลดความสูญเสียที่เกิดจากการผลิตพัสดุไม่ตรงตามคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ไปได้มาก ทั้งยังช่วยให้ขบวนการผลิตไม่หยุดชะงักและมีผลต่อการตรวจสอบขั้นสุดท้ายด้วยหลังจากที่ขบวนการผลิตสิ้นสุดลง การตรวจสอบคุณภาพจะเกิดขึ้นอีกครั้งหนึ่ง คือการตรวจสอบขั้นสุดท้ายและการตรวจทดลอง (Final inspection and testing) การตรวจสอบในขั้นนี้จะหมายรวมถึงการบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งด้วย และถ้าตรวจสอบคุณภาพในระดับแรกของการผลิตดีแล้ว ความเสียหายหรือการผลิตไม่ตรงตามคุณภาพในขั้นตอนนี้จะลดลงด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการตรวจสอบเพื่อการควบคุมคุณภาพที่นำมาใช้ในการตรวจสอบเพื่อควบคุมคุณภาพนั้น มีวิธีการที่ใช้กันทั่วไป 2 อย่าง คือ

1) การตรวจสอบด้วยวิธีสุ่มตัวอย่าง (Sampling Inspection)

2) การตรวจสอบทุกชิ้น (Screening Inspection)

ในอุตสาหกรรมการผลิตสมัยใหม่เป็นเรื่องยากหรือแทบเป็นไปไม่ได้ที่จะควบคุมหรือตรวจสอบคุณภาพของพัสดุแบบตรวจทุกชิ้น (Screening Inspection) ซึ่งเป็นการตรวจสอบ 100% เนื่องจากการผลิตเป็นจำนวนมากนั้นไม่อำนวยให้มีการตรวจสอบแบบทุกชิ้นได้ เพราะจะทำให้ต้นทุนสูงและเสียเวลามากจึงได้มีการนำเอาวิธีการตรวจสอบแบบสุ่มตัวอย่าง (Sampling Inspection) มาใช้ในทางธุรกิจเทคนิคในการสุ่มตัวอย่างเป็นการนำเอาวิชาการทางสถิติมาประยุกต์ใช้ หลักพื้นฐานง่ายๆ ก็คือต้องกำหนดขนาดของชุด (Lot size) หรือ (population size) ขนาดของตัวอย่างที่จะสุ่ม (Sample size) และกำหนดระดับเป้าหมายมาตรฐานที่ยอมรับ ซึ่งในวิชาควบคุมคุณภาพนี้เรียกว่า Assurance of quality หรือ Acceptable Quality Level (A.Q.L) เมื่อได้กำหนดจุดมุ่งหมายและข้อกำหนดไว้แล้วก็จะดำเนินการตรวจรับไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

ยกตัวอย่างเช่น กำหนด lot size ไว้ 100 ชิ้น Sample size 30 ชิ้น และ AQL 95% เมื่อตรวจสอบแล้วปรากฏว่าได้ของคุณภาพถูกต้องจำนวน 25 ชิ้น (95% ของ 30 ชิ้นคือ 28.5 ชิ้น) หมายความว่าการตรวจสอบคุณภาพสำหรับ lot นั้นไม่ผ่านจะรับของไว้ไม่ได้และต้องคืนของทั้งหมด แต่ถ้าหากการทดสอบคุณภาพนั้นพบว่าอยู่ในคุณภาพที่ต้องการ 29 ชิ้น ย่อมหมายความว่าสินค้าทั้ง lot นั้นเป็นที่ยอมรับ

การทดสอบคุณภาพแบบสุ่มตัวอย่างนี้เหมาะสำหรับพัสดุที่แม้จะผิดคุณภาพไปเล็กน้อยก็ยังคงใช้การได้แต่ประสิทธิภาพอาจจะไม่ดีเท่าที่ควร เช่น โต๊ะ ตู้ ปากกา ฯลฯ หรือของที่แม้ไม่ตรงตามคุณภาพที่กำหนดทุกประการก็ยังคงใช้การได้ดี เช่น เสื้อผ้า หนังสือ ฯลฯ ส่วนพัสดุบางประเภทจำเป็นต้องมีการตรวจสอบทุกชิ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งพัสดุนี้ ถ้าคุณภาพด้อยไปเพียงเล็กน้อยก็ไม่อาจใช้การได้เลย เช่น เครื่องบิน เครื่องมือเครื่องใช้ทางการแพทย์ที่ต้องมีความละเอียดในการใช้ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น เพราะถ้าเกิดข้อผิดพลาดแล้วจะหมายถึงผลเสียหายด้านอื่นๆ ที่ตามมาอีกเป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องใช้วิธีตรวจสอบโดยละเอียดทุกขั้น จะใช้วิธีสุ่มตัวอย่างในการทดสอบไม่ได้

ขั้นตอนทั่วไปของการควบคุมคุณภาพ ประกอบด้วย

1. การเลือกหัวข้อควบคุม เพื่อจะได้ทราบถึงประเด็นที่จะควบคุม ซึ่งจะหมายถึง ความคาดหวังของลูกค้า และหากใช้แนวทางการบริหารแบบ TQM แล้ว จุดควบคุมที่เป็นความคาดหวังของลูกค้าหรือผลลัพธ์จะถูกนำมาแปรเป็นจุดควบคุมภายในกระบวนการ

2. การเลือกหน่วยที่ใช้ในการวัดหรือประเมินหัวข้อควบคุมดังกล่าว

3. การจัดทำระบบการวัดและประเมินผล

4. การจัดทำมาตรฐานของตัววัดผลงาน หรือมาตรฐานของสมรรถนะ

5. ทำการวัดหรือประเมินผลงาน หรือสมรรถนะที่เกิดขึ้นจริง

6. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลที่เกิดขึ้นจริงกับมาตรฐาน หากผลที่เกิดขึ้นต่ำกว่ามาตรฐานจะถือว่าเป็นปัญหาด้านคุณภาพ

7. หากมีปัญหาด้านคุณภาพให้วิเคราะห์สาเหตุและกำจัดทิ้งไป

2.5 การปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement)

การปรับปรุงคุณภาพ คือ การคาดการณ์ความคาดหวังใหม่ของลูกค้า สำหรับผลิตภัณฑ์หรือบริการเดิม หรือค้นหาความจำเป็นและความคาดหวังของลูกค้าสำหรับผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ แล้วทำการวางแผนคุณภาพและควบคุมคุณภาพใหม่ อาจกล่าวได้ว่า การควบคุมคุณภาพเป็นการรักษาสภาพเดิมให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด แต่การปรับปรุงคุณภาพเป็นการเปลี่ยนสภาพของคุณภาพแบบเดิมโดยการสร้างหรือปรับปรุงระบบขึ้นมาใหม่ เพื่อสามารถบรรลุเป้าหมายของคุณภาพแบบเดิม ขั้นตอนทั่วไปของการปรับปรุงคุณภาพประกอบด้วย

1. การระบุโครงการเพื่อการปรับปรุงคุณภาพ โดยทั่วไปจะได้มาจากการสำรวจความต้องการของลูกค้าภายนอกและลูกค้าภายใน

2. การจัดคณะทำงานเพื่อปรับปรุงคุณภาพ ซึ่งโดยทั่วไปจะกำหนดให้คณะทำงานประกอบด้วยพนักงานระดับการจัดการขององค์กร และมักมีการบริหารแบบข้ามสายงาน

3. การวินิจฉัยสาเหตุ

4. การพัฒนาวิธีการแก้ไขสาเหตุ

5. การทวนสอบถึงประสิทธิภาพของวิธีการแก้ไขดังกล่าว

6. การประเมินถึงแรงต้านของการเปลี่ยนแปลง ซึ่งโดยทั่วไปจะพิจารณาจากแรงต้าน 2 ประการ คือ แรงต้านทางสังคม (Social Resistance) และแรงต้านทางเทคโนโลยี (Technology Resistance) แล้วหาทางแก้ไขเพื่อชนะแรงต้านดังกล่าว

7. จัดทำระบบควบคุมและพิจารณาถึงประโยชน์ที่พึงจะได้รับ

2.6 เครื่องมือและเทคนิควิธีการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิต

ในปัจจุบันมีเครื่องมือและเทคนิคการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตหลากหลาย เป็นรูปแบบผสมผสานกันทั้งแบบญี่ปุ่นและแบบตะวันตก เพราะทั้งนวัตกรรมและไคเซ็นต่างมีจุดเด่นที่เอื้อประโยชน์ต่อการนำไปใช้อย่างเหมาะสม หลักในการเพิ่มผลผลิตก็คือการขจัดความสูญเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้น และการสร้างทัศนคติที่ดีให้แก่พนักงานในการปรับปรุงสิ่งต่างๆ ให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง เครื่องมือและเทคนิควิธีการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตที่จะกล่าวถึงมีดังนี้

2.6.1 การซ่อมบำรุง (Maintenance)

ในระบบการผลิต เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้มีโอกาสที่จะเกิดการชำรุดเสียหาย ดังนั้น งานซ่อมบำรุงจึงมีความจำเป็นอย่างมาก เพราะข้อดีที่ได้รับจากการซ่อมบำรุงมีดังนี้

1. ทำให้การทำงานการผลิตได้มากขึ้น ต้นทุนของเครื่องจักรต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ลดลง
2. การเพิ่มผลผลิตหรือผลิตภาพของแรงงานสูงขึ้น
3. เวลาเครื่องจักรชำรุดลดลง
4. เงินค่าล่วงเวลาลดลง

ประเภทของการซ่อมบำรุง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 การซ่อมบำรุงเมื่อขัดข้อง (Breakdown Maintenance) หมายถึง การซ่อมบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรหรืออุปกรณ์การผลิตไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ เหมาะสำหรับใช้กับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่เป็นเอกเทศ ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของสายการผลิต มีลักษณะที่ทำการซ่อมบำรุงได้ในเวลาอันสั้น และส่งผลกระทบต่อผลิตภาพของระบบการผลิตไม่มากนัก

ประเภทที่ 2 การซ่อมบำรุงเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance) หมายถึง การซ่อมบำรุงที่ต้องทำก่อนที่เครื่องจักรหรืออุปกรณ์การผลิตจะเกิดการขัดข้องขึ้น จะต้องมีการวางแผนการซ่อมบำรุงไว้ล่วงหน้า โดยมีการตรวจสภาพ ทำความสะอาดใส่น้ำมันหล่อลื่น หรือปรับแต่งให้เป็นไปตามคู่มือของการใช้เครื่องจักร และอุปกรณ์นั้นๆ รวมทั้งการเปลี่ยนชิ้นส่วน อะไหล่ ตามกำหนดเวลาที่คู่มือให้คำแนะนำไว้ การซ่อมบำรุงแบบนี้เหมาะสำหรับนำไปใช้กับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ผลิตสินค้าโดยตรงหรือเป็นส่วนหนึ่งของสายงานการผลิต การซ่อมบำรุงเพื่อป้องกันเหมาะที่จะใช้เมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์นั้นเกิดขัดข้องจะส่งผลกระทบต่อผลิตภาพของระบบการผลิตอย่างมาก

บทที่ 3

โรงงานตัวอย่างและข้อมูลก่อนการปรับปรุง

3.1 ความเป็นมาของโรงงานตัวอย่าง

สำหรับโรงงานตัวอย่างนี้เป็นโรงงานผลิตเครื่องเรือนไม้ประเภทไม้ โดยเริ่มก่อตั้งในปีพ.ศ. 2514 เขตสุทธิสาร ในช่วงนั้น โรงงานได้ผลิตตามความต้องการของลูกค้าและเป็นการผลิตแบบทำด้วยมือ โดยเน้นเป็นเครื่องเรือนไม้แบบติดตั้งกับที่ (Built In Furniture) และเครื่องเรือนไม้แบบลอยตัว (Loose Furniture) ทางโรงงานได้ปรับปรุงและพัฒนารูปแบบของการดำเนินธุรกิจและผลิตภัณฑ์เรื่อยมา จนกระทั่งปัจจุบันโรงงานย้ายไปตั้งอยู่ที่ถนนร่มเกล้า เขตลาดกระบัง ในเนื้อที่ 19 ไร่ ซึ่งเครื่องเรือนไม้ที่ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หลัก คือ ประเภทถอดประกอบ (Knock Down) เครื่องเรือนไม้ประเภทถอดประกอบ คือ ผลิตเป็นชิ้นส่วนเกือบสำเร็จออกจากโรงงาน และนำไปติดตั้งพร้อมทั้งตกแต่งที่หน้างาน ส่วนวัตถุดิบหลักที่ใช้คือไม้ปาร์ติเกิล (Particle Board)

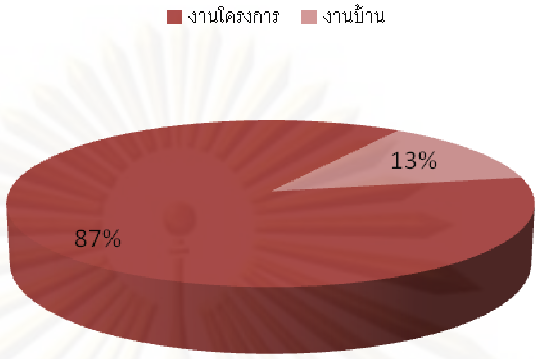
ถึงแม้ว่าปัจจุบันจะมีการผลิตที่เป็นรูปแบบมากขึ้น แต่ก็ยังคงเน้นความพึงพอใจในรูปแบบของลูกค้า โดยโรงงานจะผลิตตามความต้องการของลูกค้า จึงไม่มีแบบแผนการผลิตที่แน่นอนและไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ การผลิตจะเริ่มดำเนินการภายหลังที่มีคำสั่งซื้อจากลูกค้า โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบ การจัดหาวัตถุดิบและการวางแผนดำเนินงาน โดยแต่ละขั้นตอนการทำงาน ก็จะมีการวางแผนว่าจะเริ่มงานใด เมื่อไร และแล้วเสร็จเมื่อใด ซึ่งผลิตภัณฑ์ในโรงงานจะมีหลากหลายแบบ แต่กระบวนการผลิตจะคล้ายกันในแต่ละแบบ และจะแตกต่างกันในงานประกอบ

3.2 ลักษณะของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่างจะมีความหลากหลายเนื่องจากผลิตตามความต้องการของลูกค้า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ได้แก่ ชุดห้องครัว, ชุดห้องนอน และชุดสำนักงาน เป็นต้น โดยผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานตัวอย่างเป็นเครื่องเรือนไม้ประเภทถอดประกอบ (Knock down Furniture) ซึ่งมีสัดส่วนการผลิตถึงร้อยละ 90 และอีกร้อยละ 10 เป็นการผลิตเครื่องเรือนไม้ประเภทลอยตัวและเครื่องเรือนไม้ประเภทติดตั้งกับที่

ลักษณะงานของลูกค้า แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะได้แก่ งานโครงการ (Project) และงานบ้าน (Retail) โดยงานโครงการได้แก่ งานประเภทคอนโดมิเนียม หรืองานที่รับผลิตเป็นล็อตใหญ่ๆ และรูปแบบงานที่ผลิตเหมือนกัน ส่วนงานบ้านจะเป็นงานที่ลูกค้าสั่งเป็นรายการเล็กๆ หรือผลิตแค่

ชุดเดียว จากรูปที่ 3.1 แสดงสัดส่วนของการรับผลิตงานบ้านและงานโครงการของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งงานส่วนใหญ่จะเป็นงานโครงการ โดยมีถึงร้อยละ 87 และงานบ้าน ร้อยละ 13



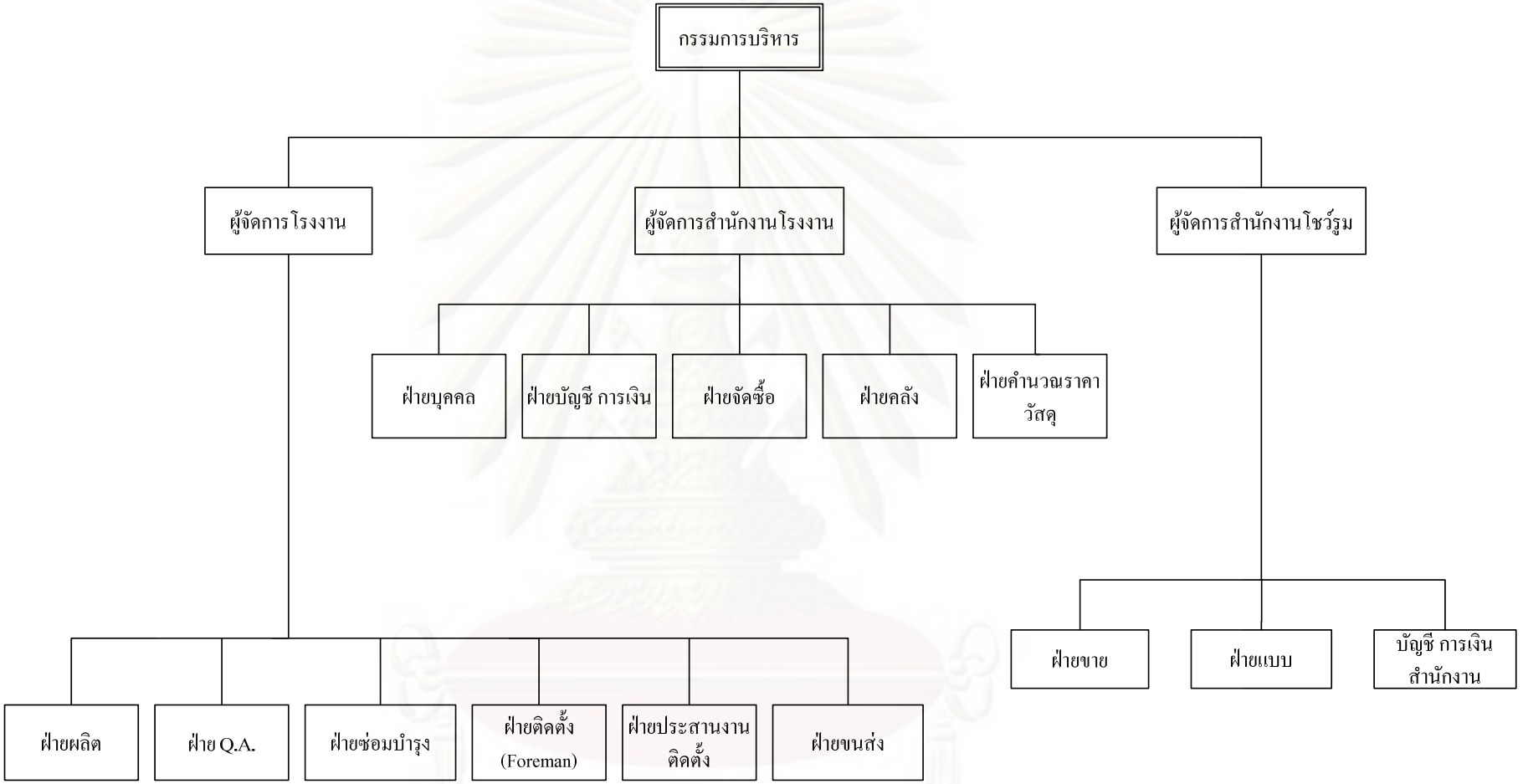
รูปที่ 3.1 แสดงสัดส่วนการผลิตเครื่องเรือนไม้ในโรงงานปี พ.ศ. 2551

3.3 โครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง

โครงสร้างการบริหารภายในองค์กรจะแบ่งเป็นส่วนโรงงานและส่วนสำนักงานขาย ซึ่งในส่วนของโรงงานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ สำนักงาน (Office) และส่วนการผลิต (Production) ในส่วนของสำนักงานจะแบ่งออกเป็นฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายบัญชีการเงิน, ฝ่ายจัดซื้อ, ฝ่ายบุคคล, ฝ่ายคลังวัตถุดิบ และฝ่ายคำนวณราคาวัสดุ ซึ่งจะรับผิดชอบงานต่างๆนอกเหนือจากงานผลิต โดยจะมีผู้จัดการส่วนสำนักงานควบคุมดูแลส่วนนี้

ส่วนการผลิตแบ่งออกเป็นฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายผลิต, ฝ่ายคุณภาพ, ฝ่ายซ่อมบำรุง, ฝ่ายติดตั้ง, ฝ่ายประสานงานติดตั้ง และฝ่ายขนส่ง โดยจะมีผู้จัดการโรงงานควบคุมดูแลส่วนนี้ ดังแสดงในโครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่างรูปที่ 3.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ *3.2* แสดงโครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในฝ่ายผลิตจะแบ่งออกเป็นแผนกต่างๆ คือ แผนกวางแผนผลิต, แผนกตัด, แผนกปิดขอบ, แผนกเจาะ, แผนกประกอบ, แผนกอัดแผ่นปิดผิว และแผนกกระจก ซึ่งในส่วนผลิตนี้แต่ละแผนกจะมีเครื่องจักรในการผลิต โดยแต่ละเครื่องจะมีพนักงานประจำ 1-2 คนต่อเครื่อง ในแต่ละแผนกจะมีหัวหน้าแผนกควบคุมดูแลแผนกละ 1 คน และหัวหน้าฝ่ายผลิตเป็นผู้ควบคุมดูแลในส่วนนี้ทั้งหมด

3.4 กระบวนการผลิต

การผลิตเครื่องเรือนไม้จะผลิตแยกออกเป็นชิ้นส่วน ได้แก่ ตัวตู้ (Body), หน้าบานไม้ (Wooden Door), หน้าบานกระจก (Glass Door), หน้าบานเมมเบรน (Membrane Door), แผ่นปิดด้านบน (Top) และ แผงเบิ้ล (Side Board)

ในส่วนของการผลิตจะแยกการผลิตตามชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังนี้

3.4.1 การผลิตตัวตู้ (Body)

การผลิตตัวตู้นี้ วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตคือ ไม้ปาร์ติเกิลปิดผิวสีขาว หรือวัตถุดิบตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ประกอบด้วยขั้นตอนและลำดับในการผลิตดังนี้

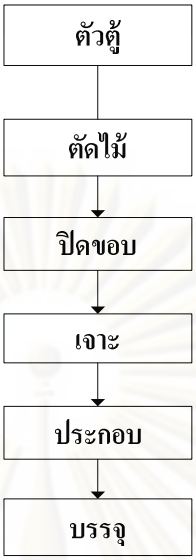
1. **การตัด** ขั้นตอนนี้จะนำแผ่นไม้มาตัดตามขนาดในแบบ cutting โดยพนักงานประจำเครื่องจะทำหน้าที่กรอกข้อมูลขนาดตัดใส่ลงในเครื่องตัด แล้วนำไม้ที่เตรียมไว้ใส่เข้าเครื่อง จากนั้นจึงนำไม้ที่ตัดเสร็จแล้วไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

2. **การปิดขอบ** ขั้นตอนนี้จะนำแผ่นไม้ที่ตัดเรียบร้อยแล้วทำการปิดขอบไม้ โดยพนักงานประจำเครื่องจะทำหน้าที่ใส่ไม้เข้าเครื่องปิดขอบ เครื่องจะทำการปิดขอบโดยอัตโนมัติ จากนั้นจึงนำไม้ไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

3. **การเจาะ** เมื่อได้แผ่นไม้ที่ปิดขอบแล้ว พนักงานจะทำการกรอกข้อมูลระยะเจาะหรือเซาะร่องลงในเครื่องตามแบบ cutting แล้วจึงนำไม้เข้าเครื่อง เครื่องจะทำการเจาะตามข้อมูลที่กรอก จากนั้นจึงนำไม้ไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

4. **การประกอบ** ในขั้นตอนนี้พนักงานจะทำการประกอบด้วยมือ โดยจะนำแผ่นไม้ที่ได้มาประกอบตามแบบที่กำหนด แล้วนำเข้าเครื่องอัดเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับตัวตู้

5. **บรรจุ** เมื่อประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกันแล้วจึงทำการบรรจุเพื่อเตรียมขนส่งต่อไป



รูปที่ 3.3 แสดงกระบวนการผลิตตัวตู้

3.4.2 **การผลิตหน้าบานไม้** (Wooden Door)

การผลิตหน้าบานไม้นี้ วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตคือ ไม้ปาร์ติเกิล ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 แบบ คือไม้ปาร์ติเกิลที่มีสีสำเร็จมาแล้ว และไม้ปาร์ติเกิลปลือย ที่ต้องนำมาอัดแผ่นลามิเนตตามสีและลายที่ลูกค้าต้องการ ประกอบด้วยขั้นตอนและลำดับในการผลิตดังนี้

1. **การอัดแผ่นปิดผิว** ขั้นตอนนี้ทำในกรณีที่ต้องมีการติดแผ่นลามิเนตโดยจะนำไม้ปาร์ติเกิลเปลือยมาเข้าเครื่องรีดกาวเพื่อติดแผ่นลามิเนตลงบนไม้ จากนั้นพนักงานนำแผ่นลามิเนตมาแปะและรีดไล่ฟองอากาศด้วยมือ แล้วจึงนำเข้าเครื่องอัดด้วยความร้อน ประมาณ 5-10 นาที

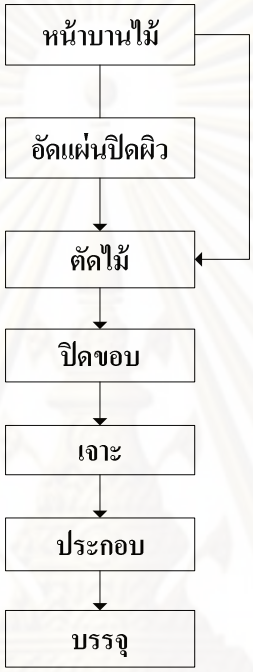
2. **การตัด** นำแผ่นไม้มาตัดตามขนาดในแบบ cutting จากนั้นจึงนำไม้ที่ตัดเสร็จแล้วไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

3. **การปิดขอบ** ขั้นตอนนี้จะนำแผ่นไม้ที่ตัดเรียบร้อยแล้วทำการปิดขอบไม้ โดยการปิดขอบหน้าบานนี้จะปิดขอบทั้งหมด 3 ด้าน ซึ่งแผ่นขอบนี้จะเลือกสีที่เหมือนหรือใกล้เคียงกับสีของลามิเนต จากนั้นจึงนำไม้ไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

4. **การเจาะ** เมื่อได้แผ่นไม้ที่ปิดขอบแล้ว พนักงานจะทำการกรอกข้อมูลระยะเจาะลงในเครื่องตามแบบ cutting แล้วจึงนำไม้เข้าเครื่อง โดยตัวหน้าบานจะเจาะรูปถ้วยเพื่อติดบานพับและเจาะรูธรรมดาเพื่อติดที่จับ จากนั้นจึงนำไม้ไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

5. **การประกอบ** ในขั้นตอนนี้พนักงานจะทำการประกอบด้วยมือ โดยจะนำหน้าบานที่ได้ติดเข้ากับตัวตู้

6. **บรรจุ** เมื่อประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกันแล้วจึงทำการบรรจุเพื่อเตรียมขนส่งต่อไป



รูปที่ 3.4 แสดงกระบวนการผลิตหน้าบานไม้

3.4.3 **การผลิตหน้าบานกระจก** (Glass Door)

การผลิตหน้าบานกระจกนี้ วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตคือ กระจก ซึ่งหน้าบานกระจกจะแบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่ ประเภทติดเฟรมอลูมิเนียม และประเภทไม่ติดเฟรมอลูมิเนียม ประกอบด้วยขั้นตอนและลำดับในการผลิตดังนี้

1. **การตัดกระจก** ขั้นตอนนี้จะนำกระจกแผ่นใหญ่มาเข้าเครื่องตัดกระจก โดยพนักงานประจำเครื่องจะทำหน้าที่กรอกข้อมูลขนาดตัดใส่ลงในเครื่องตัดกระจก แล้วนำกระจกที่เตรียมไว้ใส่เข้าเครื่อง จากนั้นจึงนำกระจกที่ตัดเสร็จแล้วขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

2. **การเจียร** หลังจากตัดกระจกตามขนาดที่ต้องการแล้วจึงนำกระจกมาเจียรขอบเพื่อลบคมของกระจก เมื่อเจียรขอบเสร็จแล้วจึงขนย้ายไปยังขั้นตอนต่อไป

3. **การตัด** นำแผ่นไม้มาตัดตามขนาดในแบบ cutting จากนั้นจึงนำไม้ที่ตัดเสร็จแล้วไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

4. **การปิดขอบ** ในกรณีที่เป็นหน้าบานประเภทไม่ติดเฟรมอลูมิเนียมจึงจะทำขั้นตอนนี้ โดยนำแผ่นไม้ที่ตัดเรียบร้อยแล้วทำการปิดขอบไม้ จากนั้นจึงนำไม้ไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

5. **การเจาะ** ขั้นตอนนี้พนักงานจะนำไม้เข้าเครื่องเจาะ จากนั้นจึงนำไม้ไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

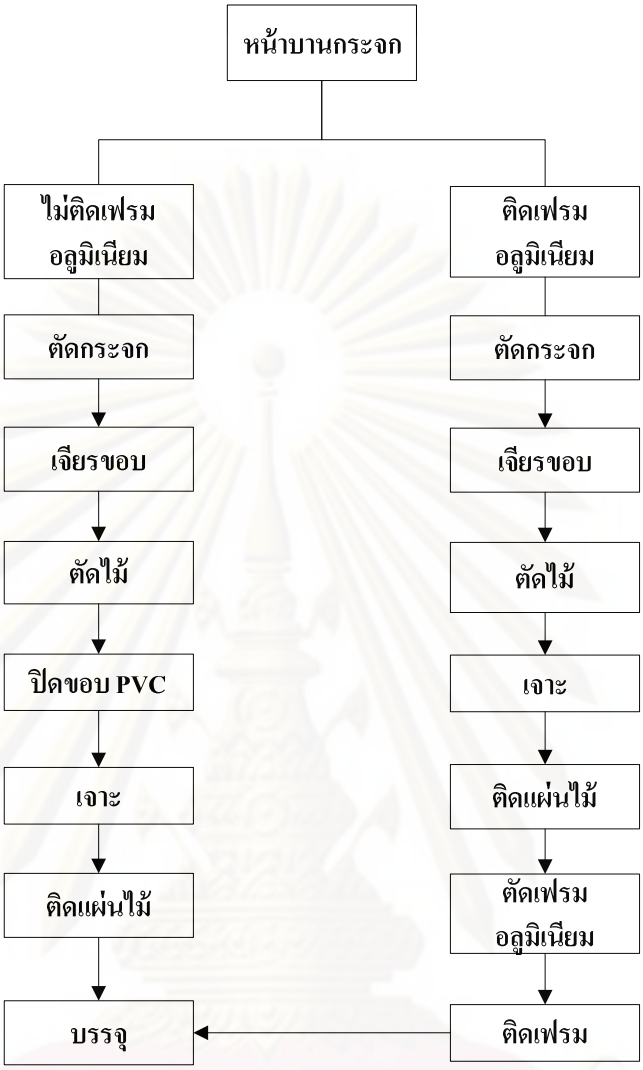
6. **การติดแผ่นไม้** ขั้นตอนนี้จะนำแผ่นกระจกที่ตัดเรียบร้อยแล้วมาติดแผ่นไม้ โดยพนักงานจะทากาวที่แผ่นไม้แล้วจึงนำกระจกมาติด จากนั้นนำตัวหนีบมาหนีบอัดเพื่อให้กระจกกับไม้ติดกันแล้วทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที แล้วจึงนำไปเจาะรูเพื่อเตรียมประกอบต่อไป

7. **การตัดเฟรมอลูมิเนียม** ขั้นตอนนี้จะทำในกรณีเป็นหน้าบานประเภทติดเฟรมอลูมิเนียม โดยพนักงานนำแท่งอลูมเนียมมาตัดตามขนาด แล้วเจาะรูเพื่อที่จะนำไปประกอบต่อไป

8. **การติดเฟรมอลูมิเนียม** พนักงานนำเฟรมอลูมิเนียมมาประกอบติดกับกระจก

9. **บรรจุ** บรรจุงานกระจกนี้จะแตกต่างจากหน้าบานแบบอื่นคือ ไม่ประกอบกับตัวตู้ แต่บรรจุแยกชิ้น และมีการรองแผ่นกันกระแทก เนื่องจากเกิดความเสียหายได้ง่าย ดังนั้นจึงนำไปประกอบที่หน้างาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.5 แสดงกระบวนการผลิตหน้าบานกระจก

3.4.4 **การผลิตหน้าเมมเบรน** (Membrane Door)

การผลิตหน้าบานเมมเบรนนี้ วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตคือ แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง หรือ ไม้ MDF ซึ่งจะใช้ไม้ MDF เปลือย ประกอบด้วยขั้นตอนและลำดับในการผลิตดังนี้

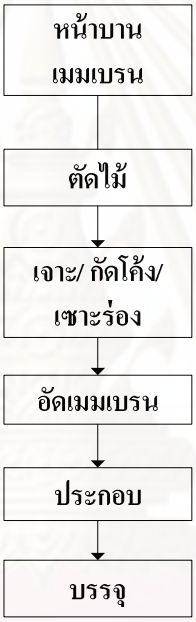
1. **การตัด** นำแผ่นไม้มาตัดตามขนาดในแบบ cutting จากนั้นจึงนำไม้ที่ตัดเสร็จแล้วไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

2. **การเจาะ** เมื่อได้แผ่นไม้ที่ตัดตามขนาดเรียบร้อยแล้ว พนักงานจะนำแผ่นไม้เข้าเครื่องเจาะโดยจะกรอกข้อมูลระยะเจาะ, กัดโค้ง และเซาะร่อง จากนั้นจึงนำไม้ไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

3. **การอัดเมมเบรน** ขั้นตอนนี้พนักงานจะนำแผ่นไม้ที่เจาะเรียบร้อยแล้วมาวางบนเครื่องอัดเมมเบรนและวางแผ่นเมมเบรนลงบนผิวหน้าไม้ เครื่องจะทำงานอัตโนมัติ จากนั้นพนักงานจึงทำการตัดแต่งชิ้นงาน แล้วเตรียมขนย้ายไปยังขั้นตอนต่อไป

4. **การประกอบ** ในขั้นตอนนี้พนักงานจะทำการประกอบด้วยมือ โดยจะนำหน้าบานที่ได้ติดเข้ากับตัวตู้

5. **บรรจุ** เมื่อประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกันแล้วจึงทำการบรรจุเพื่อเตรียมขนส่งต่อไป



รูปที่ 3.6 แสดงกระบวนการผลิตหน้าบานเมมเบรน

3.4.5 **การผลิตแผ่นปิดด้านบน** (TOP)

การผลิตแผ่นปิดด้านบน วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตคือ ไม้ปาร์ติเกิลเปลือย หรือวัตถุดิบตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ประกอบด้วยขั้นตอนและลำดับในการผลิตดังนี้

1. **การตัด** ขั้นตอนนี้จะนำแผ่นไม้มาตัด โดยจะแบ่งเป็นการตัด 2 ส่วน คือ ตัดไม้ชิ้นใหญ่และตัดไม้ประกบ ซึ่งไม้ทั้งสองส่วนจะตัดใหญ่กว่าขนาดจริง เพื่อป้องกันความผิดพลาด จากนั้นจึงนำไม้ที่ตัดเสร็จแล้วไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

2. **การขัดโค้ง** ขั้นตอนนี้จะนำแผ่นไม้ที่ตัดเรียบร้อยแล้ว มาขัดโค้งทั้งสองส่วน โดยพนักงานจะใช้กระดาษทรายขัดด้วยมือ

3. **การประกบไม้** นำไม้ทั้งสองส่วนมาประกบกัน โดยนำไม้ประกบมาติดไว้ด้านหนึ่งของแผ่นไม้ชิ้นใหญ่ด้วยกาว

4. **การอัดแผ่นปิดผิว** พนักงานจะนำแผ่นไม้ที่ประกบแล้วมาติดกับแผ่นลามิเนต แล้วจึงใส่เครื่องอัดด้วยความร้อน แต่จะเหลือส่วนปลายของลามิเนตไว้ตรงด้านที่ประกบเพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการ Post form

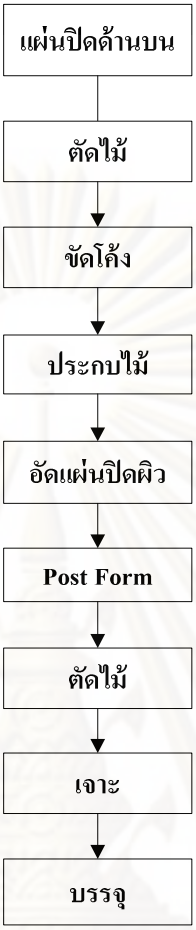
5. **การ Post form** พนักงานจะใส่ไม้เข้าเครื่อง Post form ซึ่งเครื่องจะทำการห่อขอบโดยอัตโนมัติ จากนั้นจึงขนย้ายไปยังขั้นตอนต่อไป

6. **การตัด** หลังจาก Post form แล้วจะนำไม้มาตัดอีกรอบ โดยจะตัดตามขนาดจริง

7. **การเจาะ** เมื่อได้แผ่นไม้ที่ตัดตามขนาดเรียบร้อยแล้ว พนักงานจะนำแผ่นไม้เข้าเครื่องเจาะ จากนั้นจึงนำไม้ไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

8. **บรรจุ** แผ่นปิดด้านบนจะบรรจุแยกชิ้น และไปติดตั้งที่หน้างาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.7 แสดงกระบวนการผลิตแผ่นปิดด้านบน

3.4.6 **การผลิตแผงเบิ้ล** (Side Board)

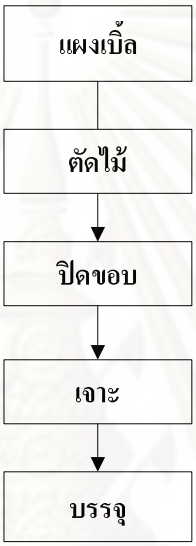
การผลิตแผงเบิ้ล วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตคือ ไม้ปาร์ติเกิลที่มีสีสำเร็จแล้ว ประกอบด้วยขั้นตอนและลำดับในการผลิตดังนี้

1. **การตัด** ขั้นตอนนี้จะนำแผ่นไม้มาตัดตามขนาดในแบบ cutting โดยพนักงานประจำเครื่องจะทำหน้าที่กรอกข้อมูลขนาดตัดใส่ลงในเครื่องตัด แล้วนำไม้ที่เตรียมไว้ใส่เข้าเครื่อง จากนั้นจึงนำไม้ที่ตัดเสร็จแล้วไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

2. **การปิดขอบ** ขั้นตอนนี้จะนำแผ่นไม้ที่ตัดเรียบร้อยแล้วทำการปิดขอบไม้ โดยพนักงานประจำเครื่องจะทำหน้าที่ใส่ไม้เข้าเครื่องปิดขอบ เครื่องจะทำการปิดขอบโดยอัตโนมัติ จากนั้นจึงนำไม้ไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

3. **การเจาะ** เมื่อได้แผ่นไม้ที่ปิดขอบแล้ว พนักงานจะทำการกรอกข้อมูลระยะเจาะลงในเครื่องตามแบบ cutting แล้วจึงนำไม้เข้าเครื่อง เครื่องจะทำการเจาะตามข้อมูลที่กรอก จากนั้นจึงนำไม้ไปเรียงเพื่อเตรียมขนย้ายไปในขั้นตอนต่อไป

4. **บรรจุ** ทำการบรรจุเพื่อเตรียมขนส่งต่อไป



รูปที่ 3.8 แสดงกระบวนการผลิตแผงเบิ้ล

3.5 **การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์**

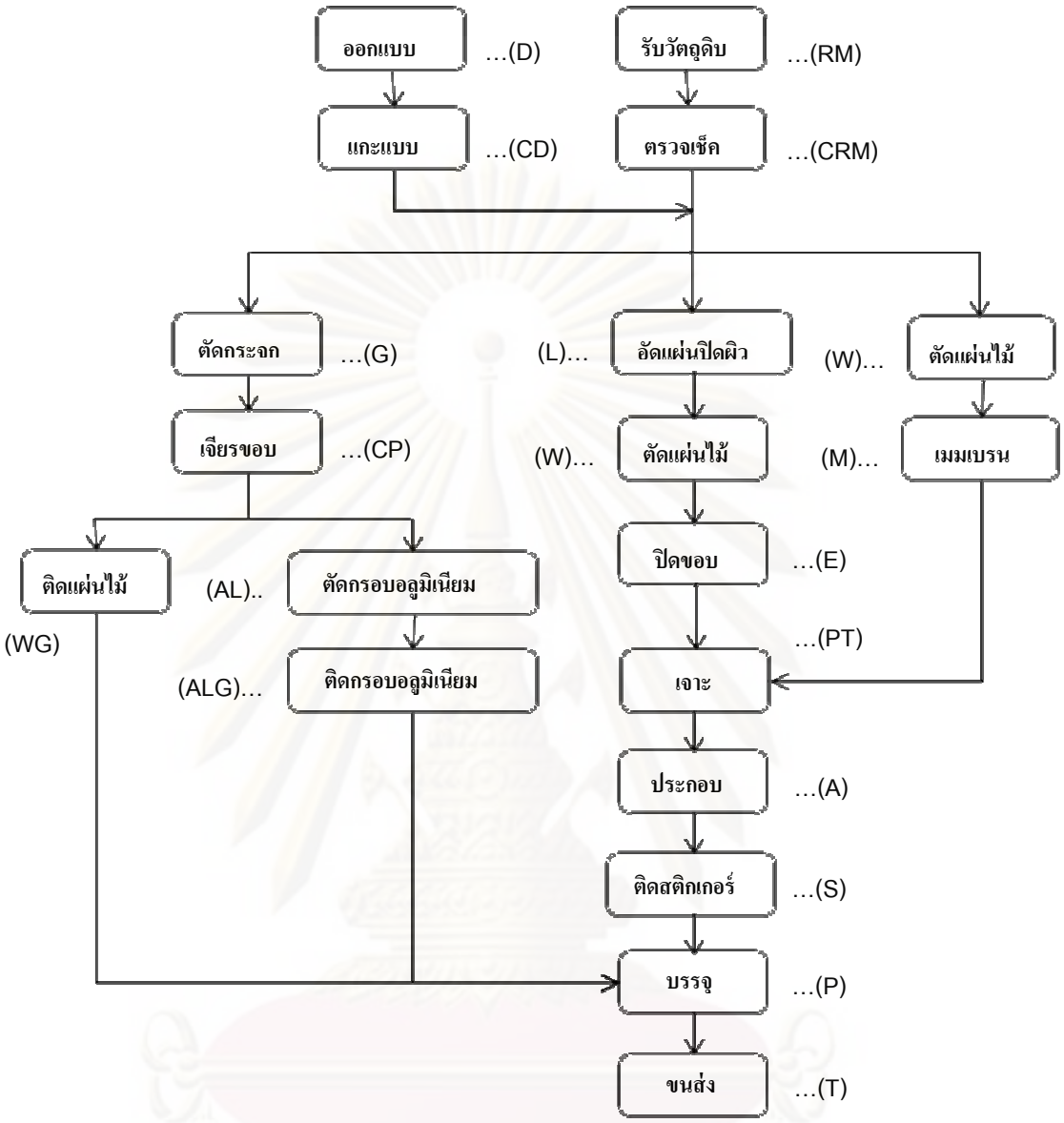
ในปัจจุบันโรงงานตัวอย่างมีการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนบรรจุเพียงอย่างเดียว พนักงานฝ่ายคุณภาพจะเป็นผู้ตรวจสอบ โดยจะทำการสุ่มตรวจว่าผลิตภัณฑ์ที่ประกอบเสร็จแล้วว่าตรงตามใบสั่งผลิตหรือไม่ เช่น สี, ลาย และขนาด ซึ่งการตรวจสอบดังกล่าวเป็นเพียงการตรวจด้วยตาเปล่า ไม่ได้มีการตรวจสอบคุณภาพแต่อย่างใด อีกทั้งไม่ได้ทำการบันทึกผลการตรวจสอบจึงทำให้ไม่มีการวิเคราะห์ผลด้านคุณภาพ ซึ่งส่งผลให้ไม่ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดได้และไม่สามารถควบคุมของเสียไปยังลูกค้าได้ หลังจากบรรจุหีบห่อแล้วก็ไม่มีการตรวจสอบว่าป้ายสติกเกอร์ที่ระบุผลิตภัณฑ์นั้นตรงกันหรือไม่และไม่มีการควบคุมคุณภาพการบรรจุ จึงทำให้มีการขนส่งชิ้นงานผิด หรือส่งชิ้นงานไม่ครบ และชิ้นงานเสียหายระหว่างขนส่ง เมื่อชิ้นงานหายก็ต้องทำการผลิตใหม่ ซึ่งส่งผลกระทบอย่างมากต่อบริษัท

3.6 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

ปัญหาในปัจจุบันของโรงงานตัวอย่างคือ การที่กระบวนการผลิตไม่สามารถทำการผลิตได้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางเอาไว้ เนื่องมาจาก การเกิดลักษณะบกพร่อง(Failure) ต่างๆ ในกระบวนการผลิต ส่งผลให้เกิดของเสียในแต่ละขั้นตอนจำนวนมาก อีกทั้งยังไม่มีระบบตรวจคุณภาพที่จะควบคุมกระบวนการผลิต จากปัญหาดังกล่าวจะมีผลอย่างยิ่งต่อต้นทุนการผลิต ความมั่นใจในการส่งมอบสินค้า และความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นผลเสียหายอย่างมากในการดำเนินงานธุรกิจ ดังนั้น การปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิตเพื่อลดลักษณะบกพร่องหลัก (Failure Mode) ในแต่ละขั้นตอน จึงเป็นสิ่งที่จะช่วยให้ธุรกิจประสบความสำเร็จได้

โรงงานตัวอย่างจะทำการผลิตเครื่องเรือนไม้โดยมีกระบวนการผลิตดังรูปที่ 3.9 โดยจะมีขั้นตอนในการผลิตทั้งหมด 18 ขั้นตอนด้วยกัน ในแต่ละขั้นตอนก็จะมีลักษณะบกพร่องในการทำงานต่างๆ กัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.9 แสดงกระบวนการผลิตโดยรวมภายในโรงงานตัวอย่าง

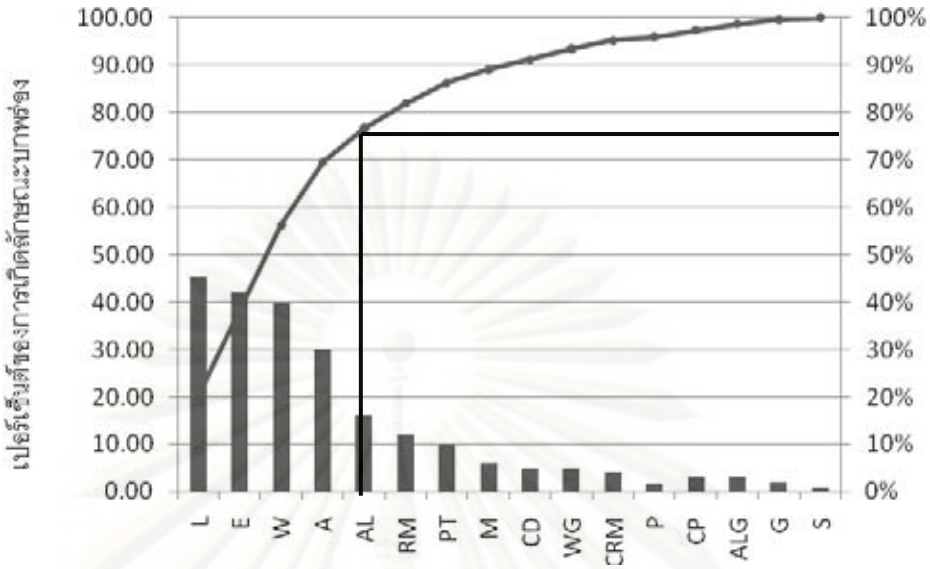
หมายเหตุ รหัสภาษาอังกฤษคือ รหัสที่ตั้งขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและการสร้างแผนภูมิต่างๆ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลดังแสดงในภาคผนวก ก จำนวนชิ้นงานที่บกพร่อง(Failure) ต่างๆในแต่ละขั้นตอน ทำให้เกิดของเสียและความล่าช้าในกระบวนการผลิตในเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552 พบว่ามีความบกพร่อง (Failure) ในแต่ละขั้นตอนที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนชิ้นงานลำดับจากมากไปน้อย ดังแสดงในตารางที่ 3.1 และแสดงเป็นแผนภูมิพาเรโตดังรูปที่ 3.10

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงจำนวนชิ้นงานที่บกพร่อง (Failure) ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิต เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552

ขั้นตอนการผลิต	รหัส	จำนวนชิ้นงานทั้งหมด (ชิ้น)	จำนวนชิ้นงานบกพร่อง (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ของชิ้นงานบกพร่องที่เกิดขึ้น (%)
อัดแผ่นปิดผิว	L	217	98	45.16
ปิดขอบ	E	15583	6545	42.00
ตัดแผ่นไม้	W	15953	6381	40.00
ประกอบ	A	2597	779	30.00
ตัดกรอบอลูมิเนียม	AL	4452	712	15.99
รับวัตถุดิบ	RM	3989	473	11.86
เจาะ	PT	2597	260	10.01
หุ้มเมมเบรน	M	472	29	6.14
แกะแบบ	CD	2597	129	4.97
ติดแผ่นไม้กับกระจก	WG	742	37	4.99
ตรวจเช็ควัตถุดิบ	CRM	3989	160	4.01
บรรจุ	P	8162	143	1.75
เจียรขอบกระจก	CP	1855	55	2.96
ติดกรอบอลูมิเนียมกับกระจก	ALG	1113	34	3.05
ตัดกระจก	G	1855	37	1.99
ติดสติกเกอร์	S	8162	82	1.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.10 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่อง (Failure) ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

จากแผนภูมิพาเรโต รูปที่ 3.10 แสดงให้เห็นจำนวนครั้งของลักษณะบกพร่อง(Failure)ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนต่างๆ ช่วงเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ 2552 ซึ่งขั้นตอนการผลิตที่จะนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุและปัญหานั้นจะใช้กฎ 80/20 ของพาเรโตทำการคัดเลือก โดยจากแผนภูมิจะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์ของลักษณะบกพร่อง 75% เกิดจาก 35% ของขั้นตอนทั้งหมด ดังนั้น จึงใช้อัตราส่วน 75/35 ทำการคัดเลือกขั้นตอนการผลิต โดยขั้นตอนที่คัดเลือกได้มีดังนี้

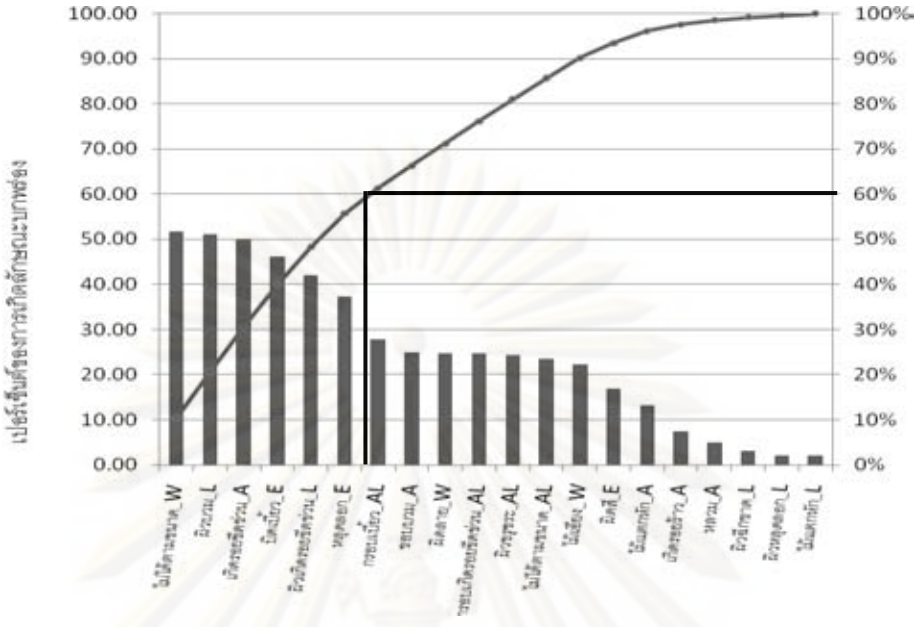
1. อัดแผ่นปิดผิว (L)
2. ปิดขอบ (E)
3. ตัดแผ่นไม้ (W)
4. ประกอบ (A)
5. ตัดกรอบอลูมิเนียม (AL)

หลังจากที่ทำการคัดเลือกขั้นตอนที่จะนำไปวิเคราะห์แล้ว จึงทำการแจกแจงลักษณะบกพร่องหลัก(Failure Mode) และจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน ดังแสดงในตารางที่ 3.2 และวิเคราะห์ความสำคัญของลักษณะบกพร่องหลัก ในขั้นตอนที่ได้ทำการคัดเลือกแล้วทั้ง 5 ขั้นตอน โดยใช้แผนภูมิพาเรโต ดังแสดงในรูปที่ 3.11

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงจำนวนชิ้นลักษณะบกพร่องหลัก (Failure Mode) ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิตในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552

ขั้นตอนการผลิต	รหัส	ลักษณะบกพร่อง	จำนวนชิ้นงานทั้งหมด (ชิ้น)	จำนวนชิ้นงานบกพร่อง (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ของลักษณะบกพร่องที่เกิดขึ้น (%)
อัดแผ่นปิดผิว	L	ผิวหน้าของชิ้นงานบวม	98	50	51.02
		ผิวหน้าของชิ้นงานฉีกขาด	98	3	3.06
		ผิวหน้าของชิ้นงานหลุดลอก	98	2	2.04
		ไม้แตกหัก	98	2	2.04
		ผิวหน้าของชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน	98	41	41.84
ปิดขอบ	E	ขอบของชิ้นงานหลุดลอก	6545	2437	37.23
		ขอบของชิ้นงานผิดสี	6545	1095	16.73
		ขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยว	6545	3013	46.04
ตัดแผ่นไม้	W	แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด	6381	3296	51.65
		ผิดลาย	6381	1571	24.62
		แผ่นไม้เอียง	6381	1412	22.13
ประกอบ	A	เกิดรอยขีดข่วนที่ชิ้นงาน	779	389	49.94
		ขอบของชิ้นงานบวม	779	193	24.78
		เกิดรอยร้าว	779	57	7.32
		แผ่นไม้แตกหัก	779	102	13.09
		ชิ้นงานหลวม	779	38	4.88
ตัดกรอบอลูมิเนียม	AL	กรอบเบี้ยว	712	198	27.81
		กรอบไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด	712	167	23.46
		ผิวของกรอบขรุขระ	712	172	24.16
		กรอบเกิดรอยขีดข่วน	712	175	24.58

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.11 แผนภูมิแสดงการวิเคราะห์ความสำคัญของลักษณะบกพร่องหลัก (Failure Mode) ในขั้นตอนที่ได้ทำการคัดเลือกทั้ง 5 ขั้นตอน

จากแผนภูมิพาเรโต รูปที่ 3.11 แสดงให้เห็นจำนวนครั้งของลักษณะบกพร่องหลักที่เกิดขึ้นในขั้นตอนที่ได้ทำการคัดเลือกทั้ง 5 ขั้นตอน ซึ่งลักษณะบกพร่องหลัก ที่จะนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุและปัญหานั้นจะใช้กฎ 80/20 ของพาเรโตทำการคัดเลือก โดยจากแผนภูมิจะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์ของลักษณะบกพร่อง 60% เกิดจาก 30% ของลักษณะบกพร่องทั้งหมด ดังนั้น จึงใช้อัตราส่วน 60/30 ทำการคัดเลือก โดยลักษณะบกพร่องหลัก ที่คัดเลือกได้มีดังนี้

1. แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด เกิดจากขั้นตอนการตัดแผ่นไม้ (W)
2. ผิวหน้าของชิ้นงานบวม เกิดจากขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว (L)
3. เกิดรอยขีดข่วนที่ชิ้นงาน เกิดจากขั้นตอนการประกอบ (A)
4. ขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยว เกิดจากขั้นตอนการปิดขอบ (E)
5. ผิวหน้าของชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน เกิดจากขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว (L)
6. ขอบของชิ้นงานหลุดลอก เกิดจากขั้นตอนการปิดขอบ (E)

หลังจากที่ทำการคัดเลือกลักษณะบกพร่อง (Failure Mode) แล้ว ในขั้นตอนต่อไปจะนำแต่ละลักษณะลักษณะบกพร่องไปวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ไขต่อไป

บทที่ 4

การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effective Analysis: PFMEA)

ในบทนี้จะกล่าวถึงการนำเทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effective Analysis: PFMEA) มาใช้เป็นเครื่องมือที่จะชี้นำไปถึงปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น ทำการศึกษาถึงผลกระทบของปัญหาเหล่านั้น ตรวจสอบระบบควบคุมในปัจจุบัน และจัดลำดับการแก้ไขปัญหา

4.1 การกำหนดรูปแบบการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effective Analysis: PFMEA)

ในการนำเทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) มาใช้นั้น จำเป็นที่จะต้องศึกษาลักษณะของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตให้เข้าใจเสียก่อน เพื่อที่จะได้เลือกใช้ประเภทของ FMEA ได้อย่างถูกต้อง ในที่นี้จะแสดงขั้นตอนต่างๆในการนำ FMEA มาประยุกต์ใช้ในโรงงานตัวอย่างดังนี้

4.1.1 การดำเนินการเพื่อกำหนดรูปแบบของ FMEA

ขั้นตอนการดำเนินการเพื่อนำ FMEA มาประยุกต์ใช้

1. ประชุมเพื่อรับทราบและวางแนวทางในการนำ FMEA มาใช้ โดยเป็นการประชุมเพื่อพิจารณาถึงแนวทางการประยุกต์ใช้ว่า
    1.1 ประเภทของ FMEA แบบใดที่จะนำมาใช้
    1.2 กระบวนการผลิตใดบ้างที่จะใช้ FMEA

จากลักษณะของโรงงานดังที่ได้กล่าวมา เป็นโรงงานที่มีการผลิตและประกอบ ดังนั้นจึงจะนำเทคนิค PFMEA (Process Failure Mode and Effective Analysis) เข้ามาประยุกต์ใช้

2. จัดตั้งทีมเพื่อวางรูปแบบการนำ PFMEA มาประยุกต์ใช้ โดยมีขั้นตอนดังนี้
    2.1 ทำการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเทคนิค PFMEA และวิธีการโดยทั่วไป
    2.2 ประยุกต์หรือดัดแปลง เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของโรงงานตัวอย่าง
    2.3 จัดทำตารางคะแนน เพื่อใช้เป็นคะแนนอ้างอิงของโรงงานตัวอย่าง
    2.4 กำหนดวิธีการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิง

ทีมจะประกอบไปด้วยสมาชิกจากแผนกต่างๆ ดังนี้

- หัวหน้าฝ่ายผลิต
- หัวหน้าฝ่ายคลังวัตถุดิบ
- หัวหน้าฝ่ายคุณภาพ
- หัวหน้าแผนกอัดแผ่นปิดผิว
- หัวหน้าแผนกตัด
- หัวหน้าแผนกปิดขอบ
- หัวหน้าแผนกเจาะ
- หัวหน้าแผนกประกอบ
- หัวหน้าแผนกงานกระจก
- หัวหน้าแผนกเมมเบรน

3. กำหนดรูปแบบของ FMEA ให้เหมาะสมกับโรงงานตัวอย่าง

หลังจากการฝึกอบรมให้กับสมาชิกในทีมได้เข้าใจในรูปแบบ หลักการ และวิธีการโดยทั่วไป ได้ทำการประชุมแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นในวาระต่างๆ เพื่อกำหนดรูปแบบของ FMEA ที่จะนำไปใช้กับโรงงานตัวอย่าง

4.1.2 รูปแบบของ FMEA สำหรับโรงงานตัวอย่าง

หลังจากมีการประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในแง่มุมต่างๆ แล้ว ทีมได้ข้อสรุปเบื้องต้นสำหรับรูปแบบของการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบสำหรับโรงงานตัวอย่างดังนี้

1. FMEA ที่จะนำมาใช้กับโรงงานตัวอย่างเป็น FMEA ประเภท PFMEA
2. จะทำการจัดทำ FMEA กับทุกขั้นตอนในสายการผลิต แต่สำหรับงานวิจัยนี้จะเลือกทำเฉพาะขั้นตอนที่เกิดลักษณะบกพร่องหลักที่ทำการคัดเลือกแล้ว
3. จัดทำตารางคะแนนต่างๆ สำหรับไว้เป็นการอ้างอิงในการให้คะแนนกับโรงงานตัวอย่าง
4. จัดเก็บเอกสาร ทั้งในส่วนการวิเคราะห์หาสาเหตุและการแก้ไข สำหรับการอ้างอิง และได้จัดทำเอกสารเพื่อใช้เป็น คู่มืออ้างอิง (Reference Manual) สำหรับการวิเคราะห์ในโรงงานตัวอย่าง รายละเอียดดังแสดงใน ภาคผนวก ข.

4.2 ทีมผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effective Analysis: PFMEA)

ในการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตนี้ ได้เชิญผู้เชี่ยวชาญจากแผนกต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิต ซึ่งมีความเข้าใจในหลักการ และวิธีการของเทคนิค PFMEA มาเป็นทีมงานโดยทำงานในลักษณะของ Cross Functional Team เพื่อทำการวิเคราะห์ร่วมกัน โดยมีหน้าที่ดังนี้

1. เลือกประเภทของปัญหา หรือ ลักษณะบกพร่องหลัก ที่ต้องนำมาทำการวิเคราะห์
2. ระบุผลกระทบที่เกิดขึ้นจากประเภทของปัญหา หรือลักษณะบกพร่องหลักนั้นๆ
3. ให้คะแนนความรุนแรงของผลกระทบนั้นๆ
4. ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา หรือลักษณะบกพร่องหลัก โดยอาจจะใช้ประสบการณ์หรือเทคนิคต่างๆ ที่เหมาะสมกับปัญหานั้นๆ
5. ให้คะแนนสำหรับโอกาสที่จะเกิดสาเหตุนั้นๆ ที่ได้ระบุไว้ตามข้อ 4
6. ระบุถึงวิธีการตรวจสอบและป้องกันในปัจจุบัน
7. ให้คะแนนสำหรับการประเมินประสิทธิภาพในการตรวจสอบและป้องกันตามที่ระบุไว้ในข้อ 6
8. จัดลำดับการแก้ไขปัญหาก่อนหลังตามความเหมาะสมหรือใช้เทคนิคต่างๆ ที่เหมาะสมช่วยในการคัดเลือกปัญหาที่จะนำมาแก้ไข โดยใช้คะแนน RPN เป็นเกณฑ์
9. เสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา
10. ทำการแก้ไขปัญหาตามลำดับที่ได้ตกลงไว้ตามความเหมาะสม
11. ประเมินผลวิธีการแก้ไขปัญหา ตามข้อ 2 ถึง 7

4.3 การวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effective Analysis: PFMEA)

ในการวิเคราะห์นี้ คณะผู้เชี่ยวชาญได้ใช้ขั้นตอนที่ระบุไว้ในคู่มืออ้างอิงเป็นแนวทางในการปฏิบัติ โดยมีรายละเอียดการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนดังนี้

4.3.1 เลือกขั้นตอนการผลิต

ทีมผู้เชี่ยวชาญได้ประชุมกันว่าจะเริ่มวิเคราะห์โดยเลือกลักษณะบกพร่องที่พบมากในปัจจุบันในแต่ละขั้นตอนการผลิต หรือลักษณะบกพร่องที่เป็นปัญหาใหญ่ใน

ปัจจุบันมาทำการวิเคราะห์ก่อน โดยขั้นตอนการคัดเลือกลักษณะบกพร่องได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 และลักษณะบกพร่องหลักที่เลือกมาได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนและลักษณะบกพร่องหลักที่จะนำมาทำการวิเคราะห์ PFMEA

ขั้นตอน	ลักษณะบกพร่องหลัก
การตัดแผ่นไม้ (W)	แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด
การอัดแผ่นปิดผิว (L)	ผิวหน้าชิ้นงานบวม
การประกอบ (A)	ชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน
การปิดขอบ (E)	ขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยว
การอัดแผ่นปิดผิว (L)	ผิวหน้าชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน
การปิดขอบ (E)	ขอบของชิ้นงานหลุดลอก

4.3.2 ประเมินผลกระทบ และให้คะแนนความรุนแรง

ทีมผู้เชี่ยวชาญได้ประชุมและระดมความคิดเห็นร่วมกันเพื่อที่จะระบุถึงผลกระทบที่เกิดในแต่ละขั้นตอนจากลักษณะบกพร่องหลักแต่ละข้อที่ได้ระบุมา พร้อมกันนี้ คณะผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมินให้คะแนนความรุนแรง (Serverity:S) ที่เกิดจากผลกระทบที่ระบุไว้ โดยพิจารณาจากหลายๆ สิ่ง เช่น ความพึงพอใจของลูกค้า ภาพลักษณ์ของบริษัท การสูญเสียทรัพยากร เป็นต้น และเปรียบเทียบกับตารางอ้างอิงที่ ข-1 พร้อมทั้งสรุปการประเมินคะแนนความรุนรุนแรงต่างๆ ในแต่ละลักษณะบกพร่องหลักลงในตารางที่ 4.2 และนำข้อมูลกรอกลงในฟอร์มการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต ดังแสดงในตารางที่ 4.5 โดยทีมผู้เชี่ยวชาญได้สรุปผลกระทบและการประเมินคะแนนความรุนแรงของแต่ละลักษณะบกพร่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.2.1 ผิวหน้าชิ้นงานบวม

ผิวหน้าชิ้นงานบวม เกิดจากขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว โดยเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะไม่สามารถทำการแก้ไขได้ ต้องทำการผลิตเฉพาะชิ้นนั้นใหม่ทำให้สูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์ และมีผลกระทบต่อลูกค้า ทำให้ลูกค้าส่วนไม่พอใจในผลิตภัณฑ์ เนื่องจากลูกค้ามากกว่า 50% สังเกตพบ เมื่อเทียบเกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ พบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำ อยู่ตรงกับระดับคะแนน 5

4.3.2.2 ผิวหน้าชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน

ผิวหน้าชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน เกิดจากขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว โดยเมื่อเกิดขึ้นแล้วสามารถแก้ไขได้โดยไม่ต้องเสียทรัพยากรอย่างสูญเปล่า แม้จะมีผลทำให้ลูกค้าบางส่วนไม่พอใจ แต่ก็ถือว่าน้อย เมื่อเทียบเกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ พบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำมาก อยู่ตรงกับระดับคะแนน 3

4.3.2.3 แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด

แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด เกิดจากขั้นตอนการตัดไม้ โดยเมื่อเกิดขึ้นแล้วไม่สามารถแก้ไขได้ต้องผลิตใหม่ บางครั้งอาจต้องผลิตใหม่หมดทั้งล็อต ส่งผลให้ต้องเสียทรัพยากรมูลค่าสูง อีกทั้งอาจส่งผลให้ผลิตไม่ทันกำหนดส่งมอบซึ่งมีผลกระทบต่อชื่อเสียงของบริษัท เมื่อเทียบเกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ พบว่าอยู่ในช่วงระดับสูง อยู่ตรงกับระดับคะแนน 9

4.3.2.4 ชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน

ชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน เกิดจากขั้นตอนการประกอบ โดยเมื่อเกิดขึ้นแล้วสามารถแก้ไขได้โดยไม่ต้องเสียทรัพยากรอย่างสูญเปล่า แม้จะมีผลทำให้ลูกค้าบางส่วนไม่พอใจ แต่ก็ถือว่าน้อย เมื่อเทียบเกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ พบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำมาก อยู่ตรงกับระดับคะแนน 3

4.3.2.5 ขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยว

ขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยว เกิดขึ้นจากขั้นตอนการปิดขอบ โดยเมื่อเกิดขึ้นแล้วสามารถแก้ไขใหม่ได้ แต่ต้องเสียทรัพยากรอย่างสูญเปล่า และยังส่งผลให้ลูกค้าส่วนใหญ่ไม่พอใจ เมื่อเทียบเกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ พบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำ อยู่ตรงกับระดับคะแนน 4

4.3.2.6 ขอบของชิ้นงานหลุดลอก

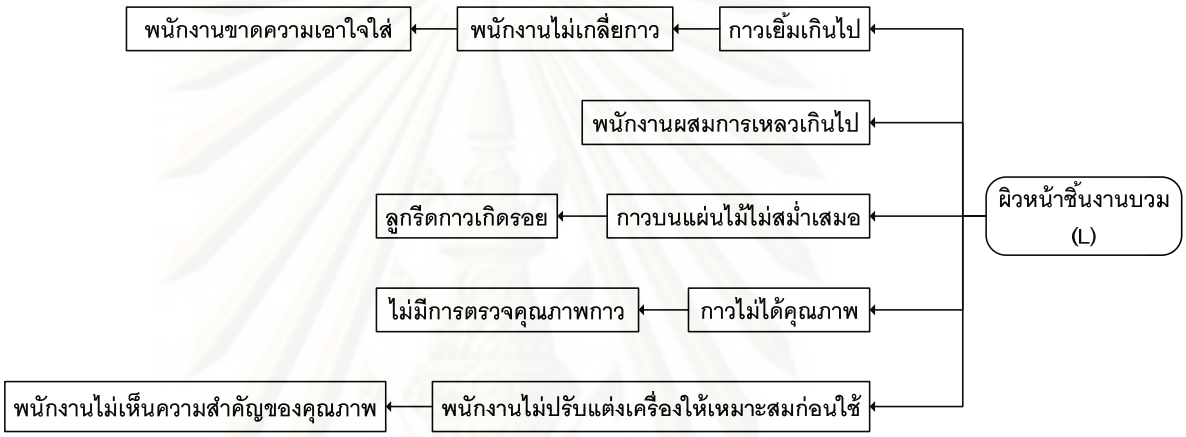
ขอบของชิ้นงานหลุดลอก เกิดขึ้นจากขั้นตอนการปิดขอบ โดยเมื่อเกิดขึ้นแล้วสามารถแก้ไขใหม่ได้ แต่ต้องเสียทรัพยากรอย่างสูญเปล่า และยังส่งผลให้ลูกค้าส่วนใหญ่ไม่พอใจ เนื่องจากสามารถสังเกตเห็นได้ง่าย เมื่อเทียบเกณฑ์การให้คะแนนระดับความรุนแรงของผลกระทบ พบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำ อยู่ตรงกับระดับคะแนน 5

ตารางที่ 4.2 แสดงผลกระทบและความรุนแรงของลักษณะบกพร่องต่างๆ

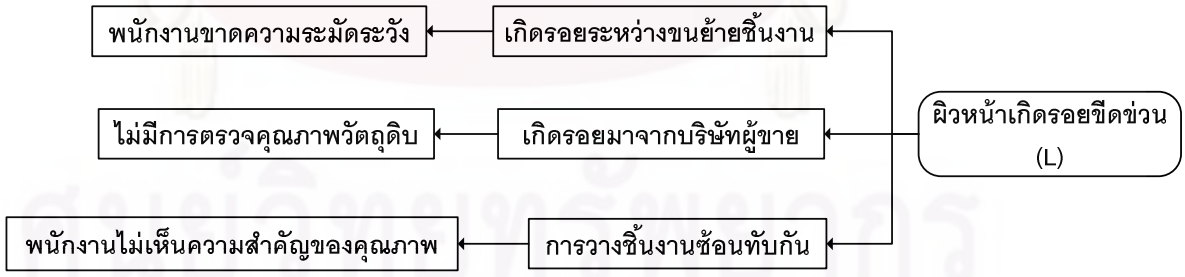
ขั้นตอน	ลักษณะบกพร่อง	ผลกระทบ	คะแนน
การอัดแผ่นปิดผิว	ผิวหน้าชิ้นงานบวม	เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะไม่สามารถทำการแก้ไขได้ ต้องทำการผลิตเฉพาะชิ้นนั้นใหม่ทำให้สูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์ และมีผลกระทบต่อลูกค้า ทำให้ลูกค้าส่วนไม่พอใจในผลิตภัณฑ์ เนื่องจากลูกค้ามากกว่า 50% สังเกตพบ	5
การอัดแผ่นปิดผิว	ผิวหน้าเกิดรอยขีดข่วน	เกิดตำหนิบนผิวชิ้นงานทำให้ลูกค้าไม่พอใจ ส่งผลให้ความเชื่อมั่นต่อบริษัทลดลง แต่สามารถทำการแก้ไขได้โดยไม่ต้องผลิตใหม่และไม่สูญเสียทรัพยากรอย่างสูญเปล่า	3
การตัดไม้	แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด	ทำให้ไม่สามารถทำการประกอบตามขนาดได้ต้องทำการผลิตใหม่ทั้งหมดส่งผลให้ผลิตไม่ทันวันส่งมอบ มีผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของบริษัท	9
การประกอบ	ผิวชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน	เกิดตำหนิบนผิวชิ้นงานทำให้ลูกค้าไม่พอใจ ส่งผลให้ความเชื่อมั่นต่อบริษัทลดลง สามารถทำการแก้ไขได้โดยไม่ต้องผลิตใหม่และไม่สูญเสียทรัพยากรอย่างสูญเปล่า	3
การปิดขอบ	ขอบชิ้นงานบิดเบี้ยว	ทำให้ลูกค้าไม่พอใจส่งผลให้ความเชื่อมั่นต่อบริษัทลดลง สามารถทำการแก้ไขได้โดยไม่ต้องผลิตใหม่แต่เกิดการสูญเสียทรัพยากรอย่างสูญเปล่า	4
การปิดขอบ	ขอบชิ้นงานหลุดลอก	ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก ส่งผลให้ความเชื่อมั่นต่อบริษัทลดลงเนื่องจากอาจเกิดปัญหาขึ้นภายหลังจากติดตั้งเสร็จ แต่สามารถทำการแก้ไขได้โดยไม่ต้องผลิตใหม่แต่เกิดการสูญเสียทรัพยากรอย่างสูญเปล่า	5

4.3.3 วิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดลักษณะบกพร่องหลักและประเมินคะแนนโอกาสการเกิด

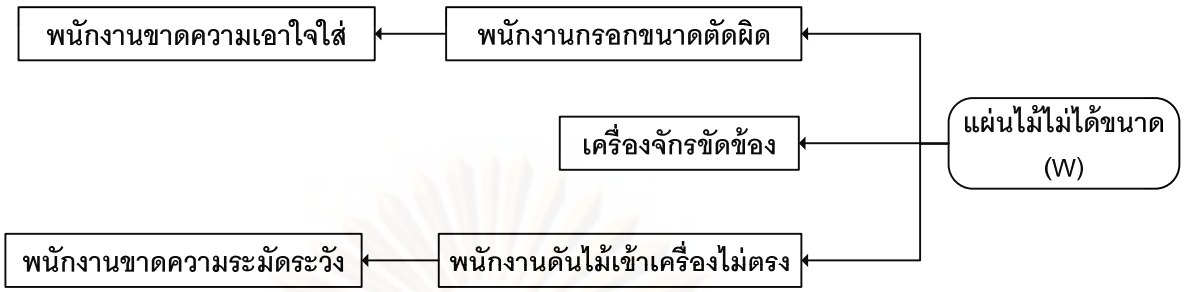
ทีมผู้เชี่ยวชาญได้ทำการระดมสมองเพื่อคิดหาสาเหตุของการเกิดลักษณะบกพร่องและได้ใช้หลักการสร้างแผนภูมิต้นไม้ช่วยในการวิเคราะห์ โดยแยกแต่ละชนิดของลักษณะบกพร่องหลัก ดังแสดงในรูปที่ 4.1-4.6



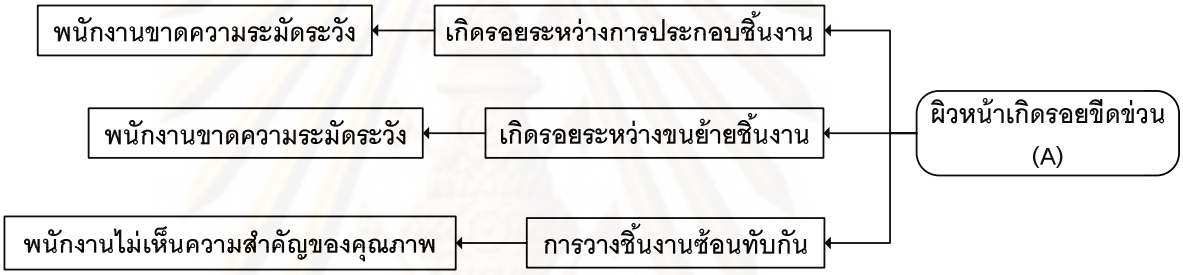
รูปที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของผิวหน้าชิ้นงานบวมจากขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิวโดยใช้แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram)



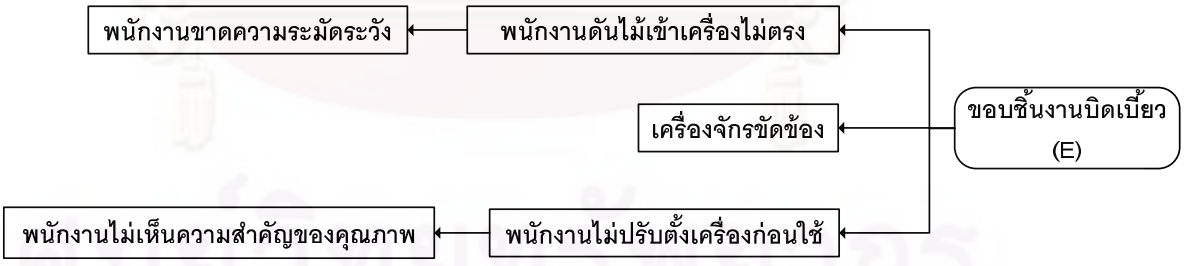
รูปที่ 4.2 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของผิวหน้าชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วนจากขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิวโดยใช้แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram)



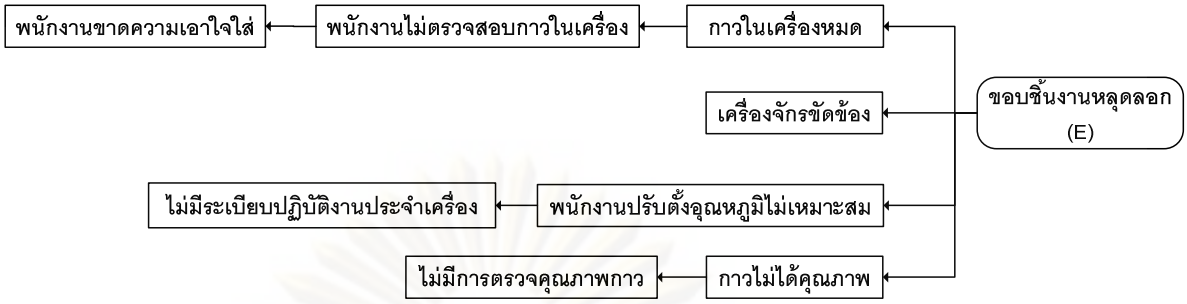
รูปที่ 4.3 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของแผ่นไม้ไม่ได้ขนาดจากขั้นตอนการตัดแผ่นไม้โดยใช้แผนภูมิ ต้นไม้ (Tree Diagram)



รูปที่ 4.4 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของผิวหน้าเกิดรอยขีดข่วนจากขั้นตอนการประกอบโดยใช้แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram)



รูปที่ 4.5 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของขอบชิ้นงานบิดเบี้ยวจากขั้นตอนการปิดขอบโดยใช้แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram)



รูปที่ 4.6 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของขอบชิ้นงานหลุดลอกจากขั้นตอนการปิดขอบโดยใช้แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram)

จากรูปที่ 4.1-4.6 ได้บ่งชี้สาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพว่า เกิดขึ้นจากปัจจัยด้านคนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นผลมาจากการขาดระบบการบริหารและจัดการที่เหมาะสม ขาดการให้ความรู้และการฝึกอบรมแก่พนักงาน รวมถึงฝ่ายบริหารไม่เห็นความสำคัญของคุณภาพ และบางส่วนก็มีผลเกี่ยวเนื่องมาจากวิธีการ เนื่องจากการขาดมาตรฐานและระเบียบวิธีปฏิบัติงานจึงส่งผลให้พนักงานเกิดความเข้าใจผิด อีกทั้งยังไม่มีระบบควบคุมการทำงานของพนักงานแต่อย่างใด สำหรับปัจจัยด้านวัตถุดิบ เป็นผลมาจากการขาดการกำหนดมาตรฐานที่ใช้ในการควบคุมการตรวจรับวัตถุดิบ และไม่มีมาตรการในการคัดเลือกผู้ขาย (Supplier) ที่ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ นอกจากนี้ปัญหายังเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยด้านเครื่องจักร โดยเป็นผลมาจากความไม่พร้อมของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงไม่มีการกำหนดแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน จึงทำให้เครื่องจักรชำรุดได้ง่าย

พร้อมกันนี้คณะผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมินให้คะแนนโอกาสการเกิด (Occurrence: O) ที่เกิดจากสาเหตุที่ทำการวิเคราะห์แต่ละสาเหตุ และเปรียบเทียบกับตารางอ้างอิงที่ ข-2 ซึ่งทีมผู้เชี่ยวชาญได้สรุปให้คะแนนโอกาสการเกิดของแต่ละสาเหตุในลักษณะบกพร่องหลักดังแสดงในตารางที่ 4.3 และนำข้อมูลกรอกลงในฟอร์มการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต ดังแสดงในตารางที่ 4.5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.3.3.1 ผิวหน้าชิ้นงานบวม จากขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว

- สาเหตุเกิดจากพนักงานไม่เกลี่ยกาวที่ลูกรีดกาวทำให้กาวเยิ้ม พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 19 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 217 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 8.8 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6

- สาเหตุเกิดจากพนักงานผสมกาวเหลวเกินไป พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 10 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 217 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 4.6 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 5

- สาเหตุเกิดจากลูกรีดกาวเกิดรอยทำให้กาวที่ทาบนแผ่นไม้ไม่สม่ำเสมอ พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 1 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 217 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 0.5 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำมาก แทบไม่เกิด ซึ่งตรงกับคะแนน 2

- สาเหตุเกิดจากกาวที่ใช้ไม่ได้คุณภาพ พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 2 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 217 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 0.9 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 3

- สาเหตุเกิดจากพนักงานไม่ได้ปรับแต่งเครื่องรีดกาวให้เหมาะสมก่อนปฏิบัติงาน พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 16 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 217 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 7.4 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6

4.3.3.2 ผิวหน้าเกิดรอยขีดข่วน จากขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว

- สาเหตุเกิดจากพนักงานขาดความระมัดระวังในการขนย้ายชิ้นงาน พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 21 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 217 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 9.7 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับสูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7

- สาเหตุเกิดจากเกิดรอยมาจากบริษัทผู้ขาย พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 10 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 217 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 4.6 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับสูง ซึ่งตรงกับคะแนน 5

- สาเหตุเกิดจากการวางชิ้นงานซ้อนทับกัน พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 8 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 217 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 3.7 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับสูง ซึ่งตรงกับคะแนน 4

4.3.3.3 แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด จากขั้นตอนการตัดไม้

- สาเหตุเกิดจากพนักงานกรอกขนาดตัดไม้ผิด พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 1853 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 15953 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 11.6 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับสูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7

- สาเหตุเกิดจากพนักงานดันไม้เข้าเครื่องไม่ตรง พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 1187 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 15953 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 7.4 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6

- สาเหตุเกิดจากเครื่องจักรขัดข้อง พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 250 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 15953 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 1.6 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 4

4.3.3.4 ผิวชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน จากขั้นตอนการประกอบ

- สาเหตุเกิดจากพนักงานขาดความระมัดระวังในการประกอบชิ้นงาน พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 173 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 2597 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 6.7 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6

- สาเหตุเกิดจากพนักงานวางชิ้นงานทับกัน พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 72 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 2597 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 2.8 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 4

- สาเหตุเกิดจากพนักงานขาดความระมัดระวังในการขนย้าย พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 95 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 2597 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 3.7 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 4

4.3.3.5 ขอบชิ้นงานบิดเบี้ยว จากขั้นตอนการปิดขอบ

- สาเหตุเกิดจากพนักงานดันไม้เข้าเครื่องไม่ตรงขอบ พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 996 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 15583 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 6.4 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6

- สาเหตุเกิดจากเครื่องจักรขัดข้อง พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 1077 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 15583 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 6.9 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6

- สาเหตุเกิดจากพนักงานไม่ทำการปรับตั้งเครื่องก่อนใช้ พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 912 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 15583 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 5.9 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 5

4.3.3.6 ขอบชิ้นงานหลุดลอก จากขั้นตอนการปิดขอบ

- สาเหตุเกิดจากพนักงานไม่ทำการตรวจสอบปริมาณกาวในเครื่อง พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 658 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 15583 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 4.2 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 5

- สาเหตุเกิดจากกาวที่ใช้ไม่ได้คุณภาพ พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 83 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 15583 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 0.5 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับต่ำมากแทบไม่เกิด ซึ่งตรงกับคะแนน 2

- สาเหตุเกิดจากพนักงานปรับอุณหภูมิของเครื่องไม่เหมาะสม พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 725 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 15583 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 4.7 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 5

- สาเหตุเกิดจากเครื่องจักรขัดข้อง พบว่าชิ้นงานบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุดังกล่าวมี 971 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 15583 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 6.2 เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสเกิดพบว่าอยู่ในช่วงระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6

ตารางที่ 4.3 แสดงสาเหตุและคะแนนโอกาสการเกิดแต่ละสาเหตุของลักษณะบกพร่องต่างๆ

ขั้นตอน	ลักษณะบกพร่อง	สาเหตุการเกิด	เปอร์เซ็นต์การเกิด	คะแนน
การอัดแผ่นปิดผิว	ผิวหน้าชิ้นงานบวม	พนักงานไม่เกลี่ยกาวที่ลูกรีดกาว ทำให้กาวเยิ้มเกินไป	8.8	6
		พนักงานผสมกาวเหลวเกินไป	4.6	5
		ลูกรีดกาวเกิดรอยทำให้กาวที่ทาบนแผ่นไม้ไม่สม่ำเสมอ	0.5	2
		กาวที่ใช้ไม่ได้คุณภาพ	0.9	3
		พนักงานไม่ได้ปรับแต่งเครื่องรีดกาวให้เหมาะสม	7.4	6
การอัดแผ่นปิดผิว	ผิวหน้าเกิดรอยขีดข่วน	พนักงานขาดความระมัดระวังในการขนย้ายชิ้นงาน	9.7	7
		เกิดรอยมาจากบริษัทผู้ขาย	4.6	5
		เกิดจากการวางชิ้นงานซ้อนทับกัน	3.7	4
การตัดไม้	แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด	พนักงานกรอกขนาดตัดไม้ผิด	11.6	7
		พนักงานดันไม้เข้าเครื่องไม่ตรง	7.4	6
		เครื่องจักรขัดข้อง	1.6	4

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) แสดงสาเหตุและคะแนนโอกาสการเกิดแต่ละสาเหตุของลักษณะบกพร่องต่างๆ

ขั้นตอน	ลักษณะบกพร่อง	สาเหตุการเกิด	เปอร์เซ็นต์การเกิด	คะแนน
การประกอบ	ผิวชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน	พนักงานขาดความระมัดระวังในการประกอบชิ้นงาน	6.7	6
		พนักงานวางชิ้นงานทับกัน	2.8	4
		พนักงานขาดความระมัดระวังในการขนย้าย	3.7	4
การปิดขอบ	ขอบชิ้นงานบิดเบี้ยว	พนักงานดันไม้เข้าเครื่องไม่ตรงขอบ	6.4	6
		เครื่องจักรขัดข้อง	6.9	6
		พนักงานไม่ทำการปรับตั้งเครื่องก่อนใช้	5.9	5
การปิดขอบ	ขอบชิ้นงานหลุดลอก	พนักงานไม่ทำการตรวจสอบปริมาณกาวในเครื่อง	4.2	5
		กาวที่ใช้ไม่ได้คุณภาพ	0.5	2
		พนักงานปรับอุณหภูมิของเครื่องไม่เหมาะสม	4.7	5
		เครื่องจักรขัดข้อง	6.2	6

4.3.4 ระบุถึงวิธีการตรวจสอบและป้องกันในปัจจุบัน

ทีมผู้เชี่ยวชาญได้ระบุวิธีการตรวจสอบและป้องกันในปัจจุบันเพื่อที่จะทราบถึงภาพรวมและประสิทธิภาพของการตรวจจับข้อผิดพลาดในการทำงาน จากนั้นประเมินให้คะแนนประสิทธิภาพในการตรวจสอบและป้องกัน (Detection: D) โดยเปรียบเทียบกับตารางอ้างอิงที่ ข-3 ซึ่งทีมผู้เชี่ยวชาญได้สรุปให้คะแนนประสิทธิภาพการตรวจสอบและป้องกันแต่ละสาเหตุในลักษณะบกพร่องหลักดังแสดงในตารางที่ 4.4 และนำข้อมูลกรอกลงในฟอร์มการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต ดังแสดงในตารางที่ 4.5 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.4.1 ผิวหน้าชิ้นงานบวม จากขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว

- สาเหตุเกิดจากพนักงานไม่เกลี่ยกาวที่ลูกรีดกาวทำให้กาวเยิ้ม พบว่าไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้ เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

- สาเหตุเกิดจากพนักงานเหลวเกินไป พบว่าไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

- สาเหตุเกิดจากลูกรีดกาวเกิดรอยทำให้กาวที่ทาบนแผ่นไม้ไม่สม่ำเสมอ พบว่าใช้การสังเกตด้วยตาเปล่าของพนักงานในการตรวจสอบ ซึ่งการควบคุมมีโอกาสตรวจพบการเกิดข้อบกพร่อง เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 8

- สาเหตุเกิดจากกาวที่ใช้ไม่ได้คุณภาพ พบว่าไม่มีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ ซึ่งการควบคุมไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้ เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบเมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

- สาเหตุเกิดจากพนักงานไม่ได้ปรับแต่งเครื่องรีดกาวให้เหมาะสมก่อนปฏิบัติงาน พบว่าไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้ เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบเมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

4.3.4.2 ผิวหน้าเกิดรอยขีดข่วน จากขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว

- สาเหตุเกิดจากพนักงานขาดความระมัดระวังในการขนย้ายชิ้นงาน พบว่าไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้ เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

- สาเหตุเกิดจากเกิดรอยมาจากบริษัทผู้ขาย พบว่าใช้การสังเกตด้วยตาเปล่าของพนักงานเวลาตรวจรับวัตถุดิบ ซึ่งการควบคุมมีโอกาสตรวจพบการเกิดข้อบกพร่อง เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 8

- สาเหตุเกิดจากการวางชิ้นงานซ้อนทับกัน พบว่าไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

4.3.4.3 แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด จากขั้นตอนการตัดไม้

- สาเหตุเกิดจากพนักงานกรอกขนาดตัดไม้ผิด พบว่าไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

- สาเหตุเกิดจากพนักงานดันไม้เข้าเครื่องไม่ตรง พบว่าไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้ เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

- สาเหตุเกิดจากเครื่องจักรขัดข้อง พบว่าใช้การสังเกตด้วยตาเปล่าของพนักงานในการตรวจสอบ ซึ่งการควบคุมอาจตรวจไม่พบการเกิดข้อบกพร่อง เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 9

4.3.4.4 ผิวชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน จากขั้นตอนการประกอบ

- สาเหตุเกิดจากพนักงานขาดความระมัดระวังในการประกอบชิ้นงาน พบว่ามีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนส่งแต่ตรวจแค่บางส่วน ซึ่งการควบคุมอาจตรวจพบการเกิดข้อบกพร่อง เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 5

- สาเหตุเกิดจากพนักงานวางชิ้นงานทับกัน พบว่าไม่มีการควบคุมการจัดเก็บชิ้นงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้ เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

- สาเหตุเกิดจากพนักงานขาดความระมัดระวังในการขนย้าย พบว่าไม่มีการควบคุมการขนย้ายชิ้นงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้ เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

4.3.3.5 ขอบชิ้นงานบิดเบี้ยว จากขั้นตอนการปิดขอบ

- สาเหตุเกิดจากพนักงานดันไม้เข้าเครื่องไม่ตรงขอบ พบว่าไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้ เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

- สาเหตุเกิดจากเครื่องจักรขัดข้อง พบว่าใช้การสังเกตด้วยตาเปล่าของพนักงานในการตรวจสอบ ซึ่งการควบคุมอาจตรวจไม่พบการเกิดข้อบกพร่อง เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 9

- สาเหตุเกิดจากพนักงานไม่ทำการปรับตั้งเครื่องก่อนใช้ พบว่าไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้ เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

4.3.4.6 ขอบชิ้นงานหลุดลอก จากขั้นตอนการปิดขอบ

- สาเหตุเกิดจากพนักงานไม่ทำการตรวจสอบปริมาณกาวในเครื่อง พบว่าไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้ เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

- สาเหตุเกิดจากกาวที่ใช้ไม่ได้คุณภาพ พบว่าไม่มีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ ซึ่งการควบคุมไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้ เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

- สาเหตุเกิดจากพนักงานปรับอุณหภูมิของเครื่องไม่เหมาะสม พบว่าไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน ซึ่งการควบคุมในปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้ เนื่องจากการละเลยการตรวจสอบ เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับไม่สามารถตรวจพบได้ ซึ่งตรงกับคะแนน 10

- สาเหตุเกิดจากเครื่องจักรขัดข้อง พบว่าใช้การสังเกตด้วยตาเปล่าของพนักงานในการตรวจสอบ ซึ่งการควบคุมอาจตรวจไม่พบการเกิด

ข้อบกพร่อง เมื่อเทียบกับตารางเกณฑ์โอกาสการตรวจจับ จัดอยู่ในระดับต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 9

ตารางที่ 4.4 แสดงการตรวจจับและระดับคะแนนแต่ละสาเหตุของลักษณะบกพร่องต่างๆ

ลักษณะบกพร่อง	สาเหตุการเกิด	การตรวจจับ	คะแนน
ผิวหน้าชิ้นงานบวม	พนักงานไม่เกลี่ยกาวที่ลูกรีดกาวทำให้กาวเยิ้มเกินไป	ไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน	10
	พนักงานผสมกาวเหลวเกินไป	ไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน	10
	ลูกรีดกาวเกิดรอยทำให้กาวที่ทาบนแผ่นไม้ไม่สม่ำเสมอ	ใช้การสังเกตด้วยตาเปล่าของพนักงาน	8
	กาวที่ใช้ไม่ได้คุณภาพ	ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ	10
	พนักงานไม่ได้ปรับแต่งเครื่องรีดกาวให้เหมาะสม	ไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน	10
ผิวหน้าเกิดรอยขีดข่วน	พนักงานขาดความระมัดระวังในการขนย้ายชิ้นงาน	ไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน	10
	เกิดรอยมาจากบริษัทผู้ขาย	ใช้การสังเกตด้วยตาเปล่าของพนักงานเวลาตรวจรับวัตถุดิบ	8
	เกิดจากการวางชิ้นงานซ้อนทับกัน	ไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน	10
แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด	พนักงานกรอกขนาดตัดไม้ผิด	ไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน	10
	พนักงานดันไม้เข้าเครื่องไม่ตรง	ไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน	10
	เครื่องจักรขัดข้อง	ใช้การสังเกตของพนักงาน	9
ผิวชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน	พนักงานขาดความระมัดระวังในการประกอบชิ้นงาน	มีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนส่งแต่ตรวจแค่บางส่วน	5
	พนักงานวางชิ้นงานทับกัน	ไม่มีการควบคุมการจัดเก็บชิ้นงาน	10
	พนักงานขาดความระมัดระวังในการขนย้าย	ไม่มีการควบคุมการขนย้าย	10

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) แสดงการตรวจจับและระดับคะแนนแต่ละสาเหตุของลักษณะบกพร่องต่างๆ

ลักษณะบกพร่อง	สาเหตุการเกิด	การตรวจจับ	คะแนน
ขอบชิ้นงานบิดเบี้ยว	พนักงานดันไม้เข้าเครื่องไม่ตรงขอบ	ไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน	10
	เครื่องจักรขัดข้อง	ใช้การสังเกตของพนักงาน	9
	พนักงานไม่ทำการปรับตั้งเครื่องก่อนใช้	ไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน	10
ขอบชิ้นงานหลุดลอก	พนักงานไม่ทำการตรวจสอบปริมาณกาวในเครื่อง	ไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน	10
	กาวที่ใช้ไม่ได้คุณภาพ	ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ	10
	พนักงานปรับอุณหภูมิของเครื่องไม่เหมาะสม	ไม่มีการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและมาตรฐานการทำงาน	10
	เครื่องจักรขัดข้อง	ใช้การสังเกตของพนักงาน	9

4.3.5 การคำนวณค่า RPN

หลังจากทีมผู้เชี่ยวชาญได้ทราบระดับความรุนแรง (Severity) ที่เกิดจากผลกระทบจากลักษณะบกพร่อง โอกาสการเกิด (Occurrence) รวมถึงความสามารถในการตรวจจับ (Detection) ที่มีการดำเนินการในปัจจุบันแล้วได้ดำเนินการในการคำนวณค่าตัวเลขที่แสดงระดับความรุนแรง หรือค่า RPN (Risk Priority Number) โดยใช้สูตร

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

จะได้ค่า RPN ของแต่ละปัญหาดังแสดงในตารางที่ 4.6 จากนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญได้ประชุมเพื่อที่จะกำหนดระดับค่าความรุนแรง, ระดับโอกาสการเกิด และระดับความสามารถในการตรวจจับ ที่สามารถยอมรับได้ดังนี้

ค่าความรุนแรง (Severity: S) = 5

ระดับโอกาสการเกิด (Occurrence: O) = 7

ระดับความสามารถในการตรวจจับ (Detection: D) = 7

เมื่อคำนวณจากสูตรจะได้ค่า RPN ที่ยอมรับได้เท่ากับ 245 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าค่า RPN จะทำการแก้ไขคือ ค่าRPN ตั้งแต่ 245 ขึ้นไป ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.6 สรุปสาเหตุการเกิดลักษณะบกพร่องและค่า RPN ของแต่ละปัญหา

ขั้นตอน	ลักษณะบกพร่อง	สาเหตุการเกิด	RPN
การอัดแผ่นปิดผิว	ผิวหน้าชิ้นงานบวม	พนักงานไม่เกลี่ยกาวที่ลูกรีดกาว ทำให้กาวเยิ้มเกินไป	300
		พนักงานผสมกาวเหลวเกินไป	250
		ลูกรีดกาวเกิดรอยทำให้กาวที่ทาบนแผ่นไม้ไม่สม่ำเสมอ	80
		กาวที่ใช้ไม่ได้คุณภาพ	150
		พนักงานไม่ได้ปรับแต่งเครื่องรีดกาวให้เหมาะสม	300
การอัดแผ่นปิดผิว	ผิวหน้าเกิดรอยขีดข่วน	พนักงานขาดความระมัดระวังในการขนย้ายชิ้นงาน	210
		เกิดรอยมาจากบริษัทผู้ขาย	120
		เกิดจากการวางชิ้นงานซ้อนทับกัน	120
การตัดไม้	แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด	พนักงานกรอกขนาดตัดไม้ผิด	630
		พนักงานดันไม้เข้าเครื่องไม่ตรง	540
		เครื่องจักรขัดข้อง	324
การประกอบ	ผิวชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน	พนักงานขาดความระมัดระวังในการประกอบชิ้นงาน	90
		พนักงานวางชิ้นงานทับกัน	120
		พนักงานขาดความระมัดระวังในการขนย้าย	120
การปิดขอบ	ขอบชิ้นงานบิดเบี้ยว	พนักงานดันไม้เข้าเครื่องไม่ตรงขอบ	240
		เครื่องจักรขัดข้อง	216
		พนักงานไม่ทำการปรับตั้งเครื่องก่อนใช้	200
การปิดขอบ	ขอบชิ้นงานหลุดลอก	พนักงานไม่ทำการตรวจสอบปริมาณกาวในเครื่อง	250
		กาวที่ใช้ไม่ได้คุณภาพ	100
		พนักงานปรับอุณหภูมิของเครื่องไม่เหมาะสม	250
		เครื่องจักรขัดข้อง	270

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 แสดงสาเหตุการเกิดลักษณะบกพร่องและค่า RPN ที่จะทำการแก้ไข

ขั้นตอน	ลักษณะบกพร่องหลัก	สาเหตุ	RPN
การตัด	แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด	พนักงานกรอกข้อมูลตัดผิด	630
การตัด	แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด	พนักงานดันไม้ไม่ตรง	540
การตัด	แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด	เครื่องจักรขัดข้อง	324
การอัดแผ่นปิดผิว	ผิวหน้าชิ้นงานบวม	พนักงานไม่เกลี่ยกาว	300
การอัดแผ่นปิดผิว	ผิวหน้าชิ้นงานบวม	พนักงานไม่ปรับเครื่องรีดกาวให้เหมาะสม	300
การปิดขอบ	ขอบชิ้นงานหลุดลอก	เครื่องจักรขัดข้อง	270
การอัดแผ่นปิดผิว	ผิวหน้าชิ้นงานบวม	พนักงานผสมกาวเหลว	250
การปิดขอบ	ขอบชิ้นงานหลุดลอก	พนักงานไม่ตรวจสอบปริมาณกาวในเครื่อง	250
การปิดขอบ	ขอบชิ้นงานหลุดลอก	พนักงานปรับอุณหภูมิเครื่องไม่เหมาะสม	250

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 แสดงการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effective Analysis: PFMEA)

Process Failure Mode and Effect Analysis

FMEA Number_____
REV_____
Page_____
Prepared By_____
Prepared Date_____

Process: **การอัดแผ่นปิดผิว**

Item No.	Process	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Mechanism of Cause to Failure	Occ	Current Process Controls	Det	RPN	Recommended Action	Respon sible & Target Date	Action Results				
												Actions Taken	Sev	Occ	Det	RPN
1	การอัด	1.1 ผิวหน้าชิ้นงาน	เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะ	5	1.1.1 พนักงานไม่	6	ไม่มีการควบคุม	10	300							
	แผ่นปิดผิว	บวม	ไม่สามารถทำการ		เกลี่ยกาวที่ลูกกลิ้ง		การปฏิบัติงาน									
			แก้ไขได้ ต้องผลิต		ทำให้กาวเยิ้ม		ของพนักงาน									
			เฉพาะชิ้นส่วนนั้น		เกินไป											
			ใหม่ทำให้สูญเสีย													
			ทรัพยากรโดย		1.1.2 พนักงานผสม	5	ไม่มีมาตรฐาน	10	250							
			เปล่าประโยชน์		กาวเหลวเกินไป		การปฏิบัติงาน									
			และมีผลกระทบ													
			ต่อลูกค้า ทำให้ลูก		1.1.3 ลูกกลิ้งกาวเกิด	2	ใช้การสังเกต	8	80							
			ค้าส่วนใหญ่ไม่		รอยทำให้กาวไม่		ด้วยตาเปล่า									
			พอใจ เนื่องจาก		สม่ำเสมอ		ของพนักงาน									
			ลูกค้ามากกว่า													
			50% สังเกตพบ		1.1.4 กาวไม่ได้	3	ไม่มีการตรวจ	10	150							
					คุณภาพ		คุณภาพวัตถุดิบ									
					1.1.5 พนักงานไม่	6	ไม่มีการควบคุม	10	300							
					ปรับแต่งเครื่องก่อน		การปฏิบัติงาน									
					ใช้งาน		ของพนักงาน									

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effective Analysis: PFMEA)

Process Failure Mode and Effect Analysis

FMEA Number_____
REV_____
Page_____
Prepared By_____
Prepared Date_____

Process: การอัดแผ่นปิดผิว

Item No.	Process	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Mechanism of Cause to Failure	Occ	Current Process Controls	Det	RPN	Recommended Action	Respon sible & Target Date	Action Results				
												Actions Taken	Sev	Occ	Det	RPN
		1.2 ผิวหน้าชิ้นงาน	เกิดตำหนิบนผิว	3	1.2.1 พนักงานขาด	7	ไม่มีการควบคุม	10	210							
		เกิดรอยขีดข่วน	ชิ้นงาน ทำให้ลูก		ความระมัดระวัง		การปฏิบัติงาน									
			ค้าไม่พอใจ		ในการขนย้าย		ของพนักงาน									
			ส่งผลให้ความ													
			เชื่อมั่นต่อบริษัท		1.2.2 เกิดรอยมา	5	ใช้การสังเกต	8	120							
			ลดลง แต่		จากบริษัทผู้ขาย		ด้วยตาเปล่า									
			สามารถทำการ				เวลาตรวจรับ									
			แก้ไขได้โดยไม่				วัตถุดิบ									
			ต้องผลิตใหม่													
			และไม่สูญเสีย		1.2.3 เกิดจากการ	4	ไม่มีการฝึกอบรม	10	120							
			ทรัพยากรอย่าง		วางชิ้นงานซ้อนทับ		และควบคุมการ									
			สูญเปล่า		กัน		ปฏิบัติงานของ									
							พนักงาน									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effective Analysis: PFMEA)

Process Failure Mode and Effect Analysis

FMEA Number_____
REV_____
Page_____
Prepared By_____
Prepared Date_____

Process: การตัด

Item No.	Process	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Mechanism of Cause to Failure	Occ	Current Process Controls	Det	RPN	Recommended Action	Respon sible & Target Date	Action Results				
												Actions Taken	Sev	Occ	Det	RPN
2	การตัด	2.1 แผ่นไม้ไม่ได้	ทำให้ไม่สามารถ	9	2.1.1 พนักงาน	7	ไม่มีการควบคุม	10	630							
		ขนาดตามที่กำหนด	ประกอบตาม		กรอกขนาดตัดไม้		การปฏิบัติงาน									
			ขนาดได้ต้อง		ผิด		ของพนักงาน									
			ผลิตใหม่ทั้งหมด													
			ส่งผลให้ผลิตไม่		2.1.2 พนักงานตัน	6	ไม่มีการควบคุม	10	540							
			ทันวันส่งมอบ		ไม้เข้าเครื่องไม่ตรง		การปฏิบัติงาน									
			มีผลกระทบต่อ				ของพนักงาน									
			ภาพลักษณ์													
			บริษัท													
					2.1.3 เครื่องจักร	4	ใช้การสังเกต	9	324							
					ขัดข้อง		ของพนักงาน									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effective Analysis: PFMEA)

Process Failure Mode and Effect Analysis

FMEA Number_____
REV_____
Page_____
Prepared By_____
Prepared Date_____

Process: การประกอบ

Item No.	Process	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S e v	Mechanism of Cause to Failure	O c c	Current Process Controls	D e t	R P N	Recommended Action	Respon sible & Target Date	Action Results				
												Actions Taken	S e v	O c c	D e t	R P N
3	การ	3.1 เกิดรอยขีดข่วน	เกิดตำหนิบนผิว	3	3.1.1 พนักงาน	6	มีการตรวจสอบ	5	90							
	ประกอบ	ที่ชิ้นงาน	ชิ้นงาน ทำให้ลูก		ขาดความระมัด		สินค้าก่อนส่ง									
			ค้าไม่พอใจ		ระวังในการประ		แต่ตรวจแค่บาง									
			ส่งผลให้ความ		กอบชิ้นงาน		ส่วน									
			เชื่อมั่นต่อบริษัท													
			ลดลง แต่		3.1.2 พนักงานวาง	4	ไม่มีการควบคุม	10	120							
			สามารถทำการ		ชิ้นงานซ้อนทับกัน		การจัดเก็บชิ้น									
			แก้ไขได้โดยไม่				งาน									
			ต้องผลิตใหม่													
			และไม่สูญเสีย		3.1.3 พนักงาน	4	ไม่มีการควบคุม	10	120							
			ทรัพยากรอย่าง		ขาดความระมัด		การขนย้ายชิ้น									
			สูญเปล่า		ระวังในการขนย้าย		งาน									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effective Analysis: PFMEA)

Process Failure Mode and Effect Analysis

FMEA Number_____
REV_____
Page_____
Prepared By_____
Prepared Date_____

Process: การปิดขอบ

Item No.	Process	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Mechanism of Cause to Failure	Occ	Current Process Controls	Det	RPN	Recommended Action	Respon sible & Target Date	Action Results				
												Actions Taken	Sev	Occ	Det	RPN
4	การปิด	4.1 ขอบของชิ้นงาน	ทำให้ลูกค้าไม่	4	4.1.1 พนักงานดัน	6	ไม่มีการควบคุม	10	240							
	ขอบ	บิดเบี้ยว	พอใจส่งผลให้		ไม้เข้าเครื่องไม่ตรง		การปฏิบัติงาน									
			ความเชื่อมั่นต่อ				ของพนักงาน									
			บริษัทลดลง													
			สามารถทำการ													
			แก้ไขได้โดยไม่		4.1.2 เครื่องจักร	6	ใช้การสังเกต	9	216							
			ต้องผลิตใหม่		ขัดข้อง		ของพนักงาน									
			แต่เกิดการสูญ													
			เสียทรัพยากร													
			อย่างสูญเปล่า		4.1.3 พนักงาน	5	ไม่มีการควบคุม	10	200							
					ไม่ปรับตั้งเครื่อง		การปฏิบัติงาน									
					ก่อนใช้งาน		ของพนักงาน									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effective Analysis: PFMEA)

Process Failure Mode and Effect Analysis

FMEA Number_____
REV_____
Page_____
Prepared By_____
Prepared Date_____

Process: การปิดซอบ

Item No.	Process	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Mechanism of Cause to Failure	Occ	Current Process Controls	Det	RPN	Recommended Action	Respon sible & Target Date	Action Results				
												Actions Taken	Sev	Occ	Det	RPN
		4.2 ขอบของชิ้นงาน	ทำให้ลูกค้าไม่	5	4.2.1 พนักงานไม่	5	ไม่มีการควบคุม	10	250							
		หลุดลอก	พอใจมากส่งผล		ตรวจสอบปริมาณ		การปฏิบัติงาน									
			ให้ความเชื่อมั่น		กาวในเครื่อง		ของพนักงาน									
			ต่อบริษัทลดลง													
			เนื่องจากอาจ													
			เกิดปัญหาหลัง		4.2.2 กาวที่ใช้ไม่ได้	2	ไม่มีการตรวจ	10	100							
			จากติดตั้งเสร็จ		คุณภาพ		คุณภาพวัตถุดิบ									
			แต่สามารถทำ													
			การแก้ไขได้โดย													
			ไม่ต้องผลิตใหม่		4.2.3 พนักงาน	5	ไม่มีการควบคุม	10	250							
			แต่เกิดการสูญ		ปรับอุณหภูมิเครื่อง		การปฏิบัติงาน									
			เสียทรัพยากร		ไม่เหมาะสม		ของพนักงาน									
			อย่างสูญเปล่า													
					4.2.4 เครื่องจักร	6	ใช้การสังเกต	9	270							
					ขัดข้อง		ของพนักงาน									

บทที่ 5

การปรับปรุงกระบวนการผลิต

การปรับปรุงกระบวนการผลิต จะทำการพิจารณาปัญหาที่มีค่า RPN สูงก่อน โดยผู้เชี่ยวชาญได้จัดประชุมกำหนดค่า RPN ที่ยอมรับได้ สรุปได้ว่าทำการแก้ไขที่ค่า RPN ตั้งแต่ 245 ขึ้นไป ซึ่งปัญหาหรือลักษณะบกพร่องที่ได้คัดเลือกมาทำการแก้ไข โดยได้ระบุขั้นตอน, สาเหตุและค่า RPN ที่จะทำการแก้ไขไว้ในตารางที่ 4.7 โดยมีลักษณะบกพร่องหลักดังนี้

1. แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด
2. ผิวหน้าชิ้นงานบวม
3. ขอบชิ้นงานหลุดลอก

ในบทนี้จะแสดงรายละเอียดการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยจะเสนอวิธีการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการผลิตและปัญหาเพื่อลดลักษณะบกพร่องต่างๆ

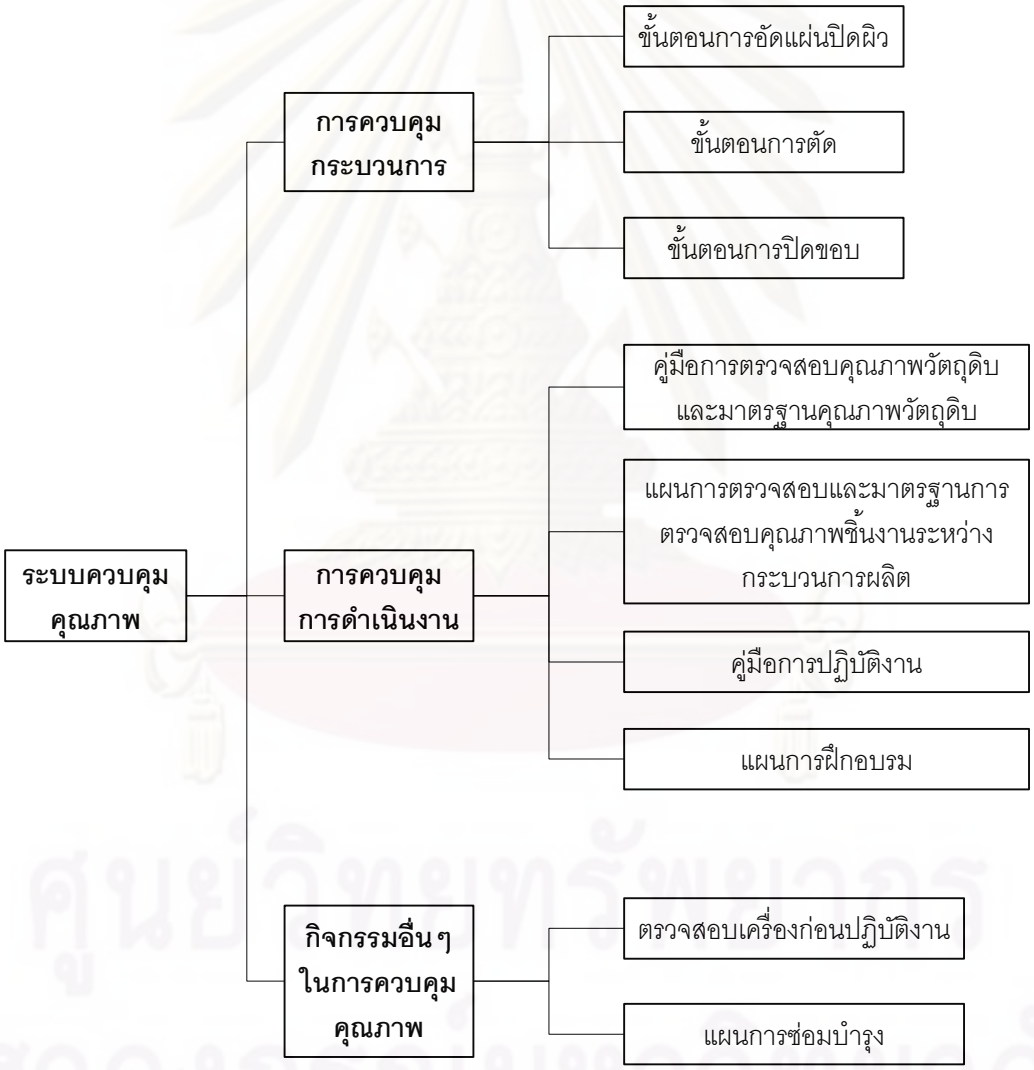
ในระหว่างการดำเนินการในขั้นตอนการเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อให้เหมาะสมกับโรงงานตัวอย่างและแนวทางสำหรับการวางระบบควบคุมคุณภาพนั้น ได้มีการระดมความคิดจากทีมผู้เชี่ยวชาญและนำเสนอระบบที่ได้นี้กับฝ่ายบริหารและจัดการ เพื่อขอความคิดเห็นและคำแนะนำต่างๆ ในการดำเนินการวิจัยจึงนำข้อสรุปที่ได้มาทำการแก้ไข โดยให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์และความพร้อมของโรงงานตัวอย่าง

เนื่องจากสาเหตุที่ทำให้เกิดลักษณะบกพร่องหลักที่คัดเลือกมาแล้ว ดังแสดงในตารางที่ 4.7 สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 3 กลุ่มด้วยกัน ได้แก่ สาเหตุจากคน, สาเหตุจากวิธีการ และสาเหตุจากเครื่องจักร พบว่าเกิดจากปัจจัยด้านคนเป็นส่วนใหญ่ เป็นผลมาจากการขาดระบบการบริหารและจัดการที่เหมาะสม ขาดการให้ความรู้และการฝึกอบรมแก่พนักงาน และบางส่วนก็มีผลเกี่ยวเนื่องมาจากวิธีการ เนื่องจากการขาดมาตรฐานและระเบียบวิธีปฏิบัติงานจึงส่งผลให้พนักงานทำงานผิดพลาด อีกทั้งยังไม่มีระบบควบคุมการทำงานของพนักงานแต่อย่างใด ส่วนปัจจัยด้านเครื่องจักร เป็นผลมาจากความไม่พร้อมของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงไม่มีการกำหนดแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน จึงทำให้เครื่องจักรชำรุดได้ง่าย ดังนั้นในการเสนอแนวทางการแก้ไขจึงพิจารณาให้ครอบคลุมทั้ง 3 ส่วนดังกล่าว โดยมีพื้นฐานที่เหมาะสมและสอดคล้องกับนโยบาย

ทางด้านคุณภาพและสภาพการณ์จริงในปัจจุบันขององค์กร การออกแบบระบบควบคุมคุณภาพจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. การควบคุมกระบวนการ
2. การควบคุมการดำเนินงาน
3. กิจกรรมอื่นๆ ในการควบคุมคุณภาพการผลิต

โดยมีรายละเอียดกิจกรรมดังแสดงในรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แสดงกิจกรรมในระบบควบคุมคุณภาพ

5.1. การควบคุมกระบวนการ

5.1.1 ขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว

จากการระดมสมองพบว่าปัญหาอันดับแรกที่พบในการปฏิบัติงานขั้นตอนนี้ก็คือ พนักงานไม่เกลี่ยกาวให้เรียบก่อนที่จะนำแผ่นลามิเนตมาปิด ทำให้เมื่อปิดแผ่นลามิเนตแล้วจุดที่กาวเยิ้มจึงเกิดรอยบวมขึ้น สาเหตุต่อมาคือพนักงานไม่ทำการปรับตั้งเครื่องก่อนใช้งานจึงทำให้ลูกรีดทากาวออกมาไม่สม่ำเสมอ และอีกสาเหตุคือพนักงานผสมกาวเหลวจนเกินไป จะเห็นได้ว่าจะสาเหตุที่กล่าวมาล้วนแต่เกิดขึ้นจากการขาดความเอาใจใส่ของพนักงาน ไม่เห็นความสำคัญของคุณภาพ อีกทั้งยังเกิดจากการที่ไม่มีระเบียบปฏิบัติการจึงส่งผลให้พนักงานไม่ปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกัน นอกจากนั้นยังไม่มีระบบควบคุมคุณภาพจึงส่งผลให้มีลักษณะบกพร่องเกิดขึ้นมากมาย

ทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเสนอให้จัดทำแผนการฝึกอบรมพนักงาน สร้างจิตสำนึกให้ตระหนักถึงคุณภาพ และให้ความรู้แก่พนักงานใหม่ถึงระเบียบวิธีปฏิบัติงาน และจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction: WI) ติดไว้บริเวณสถานที่ทำงาน นอกจากนี้ยังจัดทำแผนการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อเป็นการตรวจสอบการทำงานไปด้วย เนื่องจากถ้าการทำงานไม่มาตรฐานจะส่งผลให้เกิดลักษณะบกพร่องเยอะตามไปด้วย ซึ่งรายละเอียดของแผนการฝึกอบรม, คู่มือการปฏิบัติงาน และแผนการตรวจสอบคุณภาพจะกล่าวในหัวข้อการควบคุมการดำเนินงานต่อไป

5.1.2 ขั้นตอนการตัด

ในส่วนของขั้นตอนการตัด สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดลักษณะบกพร่องแผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนดคือ พนักงานดันไม้ไม่ตรง พนักงานกรอกข้อมูลผิด และเครื่องจักรขัดข้อง จะเห็นได้ว่าสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากพนักงานขาดความเอาใจใส่จนทำงานผิดพลาดส่งผลให้เกิดทรัพยากรสูญเปล่ามากมาย สาเหตุเหล่านี้เกิดจากการที่พนักงานขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพ และขาดระบบการควบคุมที่ดี ส่วนสาเหตุของเครื่องจักรขัดข้องนั้นเกิดจากการที่ขาดการวางแผนการซ่อมบำรุงที่ดี เครื่องจักรที่ทำงานหนักจึงเกิดการเสื่อมสภาพเร็ว

ทีมผู้เชี่ยวชาญจึงได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาดังนี้

1. การจัดทำแผนการฝึกอบรมพนักงาน สร้างจิตสำนึกให้ตระหนักถึงคุณภาพ และให้ความรู้แก่พนักงานใหม่ถึงระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

2. จัดทำแผนการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อเป็นการตรวจสอบการทำงานไปด้วย เนื่องจากถ้าการทำงานไม่มาตรฐานจะส่งผลให้เกิดลักษณะบกพร่องเยอะตามไปด้วย

3. จัดทำแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ให้มีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ และจัดให้มีการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงานโดยพนักงานประจำเครื่อง ดังจะกล่าวต่อไปในหัวข้อกิจกรรมอื่นๆ ในการควบคุมคุณภาพ

4. จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction: WI) ติดไว้บริเวณสถานที่ทำงาน เพื่อให้การทำงานของพนักงานแต่ละคนเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน

5.1.3 ขั้นตอนการปิดขอบ

ในขั้นตอนการปิดขอบ สาเหตุที่สำคัญที่ทำให้เกิดลักษณะบกพร่อง ได้แก่ พนักงานดันไม้เข้าเครื่องไม่ตรง อุณหภูมิที่ใช้ในการปิดขอบและละลายกาวไม่เหมาะสม พนักงานไม่ตรวจสอบปริมาณกาว และเครื่องจักรขัดข้อง ด้วยสาเหตุต่างๆ เหล่านี้ทำให้ขอบของชิ้นงานหลุดลอกในระหว่างกระบวนการอื่น หรืออาจหลุดลอกหลังจากส่งงานให้ลูกค้า ซึ่งส่งผลกระทบต่อชื่อเสียงและมาตรฐานของบริษัทโดยตรง จากสาเหตุที่ได้กล่าวมาส่วนใหญ่จะเกิดจากการขาดการเอาใจใส่ของพนักงาน และการไม่มีการควบคุมคุณภาพ

ทีมผู้เชี่ยวชาญจึงได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาดังนี้

1. การจัดทำแผนการฝึกอบรมพนักงาน สร้างจิตสำนึกให้ตระหนักถึงคุณภาพ และให้ความรู้แก่พนักงานใหม่ถึงระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

2. จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction: WI) ติดไว้บริเวณสถานที่ทำงาน เพื่อให้การทำงานของพนักงานแต่ละคนเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน

3. จัดทำแผนการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานระมัดระวังในการทำงานมากขึ้น เนื่องจากปัจจุบันไม่มีการตรวจสอบจึงทำให้พนักงานไม่ใส่ใจจึงเกิดความผิดพลาดบ่อยครั้ง

4. จัดทำแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ให้มีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ และจัดให้มีการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงานโดยพนักงานประจำเครื่อง ดังจะกล่าวต่อไปในหัวข้อกิจกรรมอื่นๆ ในการควบคุมคุณภาพ

5. ติดตั้งนาฬิกาจับเวลาไว้ที่เครื่อง เพื่อเตือนเมื่อถึงเวลาเติมกาว เพราะบ่อยครั้งที่พนักงานลืมที่จะตรวจสอบปริมาณกาวจนทำให้กาวหมด ขอบที่ติดจึงไม่แน่นส่งผลให้หลุดลอกภายหลัง ในส่วนของนาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 5.2 จะมีลักษณะการทำงานแบบนาฬิกาตั้งเวลา กล่าวคือ นาฬิกาจะมีเสียงเตือนเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ เช่น เมื่อตั้งเวลาไว้ที่ 10 นาที ทุกๆ 10 นาที พนักงานจะต้องตรวจสอบกาว เมื่อตรวจสอบและเติมกาวแล้วก็ให้กดจับเวลาต่อ ซึ่งการติดตั้งนาฬิกาจะสามารถช่วยลดปัญหาพนักงานไม่ตรวจสอบปริมาณกาว ส่งผลให้ลักษณะบกพร่องที่เกิดขึ้นลดลงด้วย

รูปที่ 5.2 แสดงนาฬิกาดิจิตอลจับเวลาการตรวจสอบกาว

5.2 การควบคุมการดำเนินงาน

5.2.1 คู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบและมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ

เนื่องจากการดำเนินการรับวัตถุดิบจากผู้ผลิตหรือผู้ขายของคลังวัตถุดิบในปัจจุบัน ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ มีการตรวจเพียงปริมาณเท่านั้น เป็นผลทำให้พบปัญหาวัตถุดิบไม่ได้คุณภาพถูกนำไปใช้งานในส่วนการผลิตและอาจทำให้มีของเสียหลุดไปถึงลูกค้า ดังนั้นเพื่อเป็นการควบคุมไม่ให้มีวัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพหลุดเข้าไปในกระบวนการผลิต และเพื่อให้มั่นใจว่าวัตถุดิบต่างๆ ที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตมีคุณภาพและปริมาณตรงความต้องการของผู้ใช้งาน จึงได้ทำการกำหนดมาตรฐานการตรวจรับและตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบก่อนการนำไปใช้อย่างเป็นระบบ และได้มีการนำเทคนิคการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับตามมาตรฐาน MIL-STD-105E มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบเพื่อการยอมรับอีกด้วย แต่เนื่องจากวัตถุดิบในที่ใช้มีจำนวนชนิดเยอะมาก ดังนั้นก่อนที่จะจัดทำคู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบจะต้องทำการวิเคราะห์หาวัตถุดิบที่มีความสำคัญมาก โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. พิจารณาจัดระดับความสำคัญของวัตถุดิบ
2. การกำหนดค่า AQL ตามระดับความสำคัญของวัตถุดิบ
3. การเลือกแผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับ
4. การกำหนดวิธีการชักตัวอย่าง
5. การกำหนดจุดตรวจสอบ
6. การออกแบบคู่มือการตรวจสอบและมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ
7. การออกแบบเอกสารการตรวจสอบ

5.2.1.1 การพิจารณาจัดระดับความสำคัญของวัตถุดิบ

เนื่องจากวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตเครื่องเรือนไม้ของโรงงานตัวอย่างสามารถแบ่งออกได้ 20 ประเภท และวัตถุดิบแต่ละประเภทมีระดับความสำคัญแตกต่างกัน ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาแต่ละเกณฑ์มีรายละเอียดดังนี้

1. สัดส่วนของเสีย

หมายถึง สัดส่วนของวัตถุดิบที่มีปัญหาใช้งานไม่ได้ เป็นวัตถุดิบเสียที่พบทั้งในส่วนของการตรวจรับวัตถุดิบที่คลังวัตถุดิบและในส่วนของการนำไปใช้งานในการผลิตในโรงงาน

2. มูลค่าการใช้งาน

หมายถึง มูลค่าของวัตถุดิบที่มีการเบิกจากคลังวัตถุดิบเพื่อนำไปใช้งานในสายการผลิต

3. หน้าที่ การใช้งานหรือผลกระทบทางคุณภาพ

หมายถึง วัตถุดิบนั้นๆเป็นส่วนสำคัญของการใช้งานมากน้อยเพียงไร และมีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์มากน้อยเพียงไร

สำหรับน้ำหนักในการประเมินของแต่ละเกณฑ์การพิจารณาเพื่อจัดระดับความสำคัญของวัตถุดิบนี้ ได้มีการระดมสมองจากฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้แก่ ฝ่ายคุณภาพ ฝ่ายคลังวัตถุดิบ และฝ่ายจัดซื้อ โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังแสดงในตารางที่ 5.1 และผลการประเมินการจัดระดับความสำคัญของวัตถุดิบแต่ละชนิดดังแสดงในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.1 ช่วงคะแนนในการประเมินของแต่ละเกณฑ์สำหรับการจัดระดับความสำคัญของวัตถุดิบ

เกณฑ์การพิจารณา	ช่วงคะแนน	คะแนน	ความหมาย
สัดส่วนของเสีย	0-3	0	- ไม่เคยพบว่ามีของเสียเกิดขึ้นเลย
		1	- นานๆ จึงพบของเสีย หรือพบของเสียน้อยมาก
		2	- พบของเสียบ้างบางครั้ง หรือพบของเสียปานกลาง
		3	- พบของเสียบ่อย หรือพบจำนวนมาก
มูลค่าการใช้งาน	1-3	1	- มูลค่าการใช้งานน้อย
		2	- มูลค่าการใช้งานปานกลาง
		3	- มูลค่าการใช้งานมาก
หน้าที่การใช้งานและผลกระทบ	1-3	1	- มีผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์น้อย
		2	- มีผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ปานกลาง
		3	- มีผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์มาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการประเมินการจัดระดับความสำคัญของวัตถุดิบแต่ละชนิด

ประเภทวัตถุดิบ	เกณฑ์การพิจารณา			รวม คะแนน	ระดับ ความสำคัญ
	สัดส่วน ของเสีย	มูลค่า การใช้	หน้าที่และ ผลกระทบคุณภาพ		
1. ไม้ปาร์ติเกิล	2	3	3	8	A
2. ไม้ MDF	1	2	2	5	B
3. ลามิเนต	2	3	3	8	A
4. กาว	1	3	2	6	B
5. ขอบ PVC	1	3	1	5	B
6. บานพับ	1	2	3	6	B
7. กระจก	2	3	3	8	A
8. มือจับ	1	2	2	5	B
9. ตัวเดือย	1	1	1	3	C
10. น็อต, สกรู	1	1	1	3	C
11. ราง, ราว	2	2	2	6	B
12. กลอน, กุญแจ	1	2	2	5	B
13. ปุ่มปรับชั้น	1	1	1	3	C
14. ขารองตู้, มุม	1	1	1	3	C
15. ล้อ	1	2	2	5	B
16. อุปกรณ์ ตกแต่ง	1	2	1	4	B
17. เหล็กยึด	1	1	1	3	C
18. ชุดฟิตติ้ง	2	2	2	6	B
19. กระดาษห่อ	1	1	1	3	C
20. ไม้อัด	1	2	2	5	B

หมายเหตุ สัญลักษณ์ A หมายถึง มีความสำคัญมาก คะแนน 7-8
สัญลักษณ์ B หมายถึง มีความสำคัญปานกลาง คะแนน 6-4
สัญลักษณ์ C หมายถึง มีความสำคัญน้อย คะแนน 3-0

จากตารางที่ 5.2 จะเห็นว่าวัตถุดิบที่มีความสำคัญมาก (A) โดยส่วนใหญ่เป็นวัตถุดิบหลักๆที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ ไม้ปาร์ติเกิล ลามิเนต และกระจก นอกจากนี้จะเป็นวัตถุดิบประเภทที่ใช้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญและสามารถมองเห็นได้จะมีความสำคัญปานกลาง (B) เช่น บานพับ มือจับ ราง กลอน กุญแจ เป็นต้น ส่วนวัตถุดิบที่มีความสำคัญน้อย (C) ส่วนใหญ่เป็นส่วนประกอบภายในที่ไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น เหล็กยึด ขารองตู้ ปุ่มปรับชั้น เป็นต้น

5.2.1.2 การกำหนดค่า AQL ตามระดับความสำคัญของวัตถุดิบ

ระดับคุณภาพเพื่อการยอมรับหรือค่า AQL หมายถึง ระดับคุณภาพที่ใช้เป็นวัตถุประสงค์ของการตรวจสอบแบบชักสิ่งตัวอย่าง ซึ่งถือให้เป็นค่าเฉลี่ยความบกพร่องที่ยอมให้เกิดในวัตถุดิบได้ เนื่องจากในปัจจุบันโรงงานตัวอย่างไม่ได้มีการเก็บข้อมูลของวัตถุดิบที่เสียหรือมีลักษณะบกพร่อง ดังนั้นจึงไม่ทราบข้อมูลสัดส่วนของวัตถุดิบที่เสียอย่างชัดเจน อีกทั้งวัตถุดิบมีหลากหลายประเภทหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะมีลักษณะบกพร่องที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่สะดวกที่จะทำการกำหนดค่า AQL ตามระดับความรุนแรงของลักษณะบกพร่องของวัตถุดิบแต่ละประเภทได้

ดังนั้นฝ่ายที่เกี่ยวข้องจึงลงความเห็นว่าจะทำการกำหนดค่า AQL ตามระดับความสำคัญของวัตถุดิบก่อนในเบื้องต้น เพื่อทำการปรับค่า AQL ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพการณ์ของโรงงานตัวอย่าง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- วัตถุดิบที่มีระดับความสำคัญ A ได้กำหนดค่า AQL = 4.0
- วัตถุดิบที่มีระดับความสำคัญ B, C ได้กำหนดค่า AQL = 6.5

5.2.1.3 การเลือกแผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับ

ในการควบคุมระบบตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบนี้ได้ใช้เทคนิคการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับตามมาตรฐาน MIL-STD-105E มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบเพื่อการยอมรับ โดยได้แสดงตารางแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวของมาตรฐาน MIL-STD-105E ในภาคผนวก คเนื่องจากแผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับคือแผนที่กำหนดจำนวนตัวอย่างที่จะทำการสุ่มและเงื่อนไขเพื่อการยอมรับหรือปฏิเสธรุ่น ดังนั้นจึงมีพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการเลือกแผนดังนี้

1. ขนาดล็อตที่จะทำการตรวจสอบ

ขนาดล็อตที่จะทำการตรวจสอบสามารถกำหนดขึ้นมาจาก ขนาดล็อตหรือจำนวนของวัตถุดิบที่จะต้องจัดเป็นรุ่น ชนิด และประเภทเดียวกันจำนวนหนึ่งที่จะใช้สำหรับชักตัวอย่าง แต่เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้สำหรับการผลิตของโรงงานตัวอย่างมีหลายประเภทและแต่ละประเภทสามารถแบ่งออกได้หลายชนิด ซึ่งต่างก็มีขนาดของล็อตแตกต่างกัน อีกทั้งในการสั่งซื้อและการจัดส่งวัตถุดิบในแต่ละครั้งจะมีขนาดล็อตที่ไม่เท่ากันถึงแม้จะเป็นวัตถุดิบชนิดเดียวกันก็ตาม ดังนั้นจึงไม่สามารถทำการกำหนดขนาดล็อตของวัตถุดิบแต่ละชนิดแต่ละประเภทที่จะทำการตรวจสอบได้อย่างแน่นอน จึงต้องทำการอ้างอิงจากขนาดแต่ละล็อตเป็นหลัก

2. ประเภทของแผนการชักตัวอย่าง

เนื่องจากพนักงานยังไม่คุ้นเคยกับการต้องทำการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ อีกทั้งยังไม่มีความรู้ในเรื่องของการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับมากนัก ดังนั้นจึงเลือกแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวเพราะค่อนข้างง่ายและไม่ซับซ้อนในการประยุกต์ใช้

3. ระดับคุณภาพเพื่อการยอมรับ

สำหรับระดับคุณภาพเพื่อการยอมรับหรือค่า AQL ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น สามารถสรุปได้ดังนี้คือ มีการกำหนดค่า AQL = 4.0 สำหรับวัตถุดิบที่มีระดับความสำคัญ A และได้มีการกำหนดค่า AQL = 6.5 สำหรับวัตถุดิบที่มีระดับความสำคัญ B และ C

4. ระดับการตรวจสอบและขนาดตัวอย่าง

แผนการชักตัวอย่างของมาตรฐาน MIL-STD-105E ได้แบ่งระดับการตรวจสอบออกเป็นการตรวจสอบแบบทั่วไป 3 ระดับ และการตรวจสอบแบบพิเศษ 4 ระดับ ซึ่งในการประยุกต์ใช้แผนการชักตัวอย่างในการตรวจสอบวัตถุดิบของโรงงานตัวอย่างจะเลือกใช้ระดับการตรวจสอบทั่วไประดับหนึ่ง (I) เนื่องจากเป็นระดับการตรวจสอบที่ใช้จำนวนตัวอย่างน้อยกว่าการตรวจสอบทั่วไประดับอื่นๆ ทั้งนี้เพราะจำนวนพนักงานที่ทำการตรวจสอบวัตถุดิบมีไม่เพียงพอที่จะทำการสุ่มตัวอย่างในปริมาณมาก

5. ความเข้มงวดของการตรวจสอบ

แผนการชักตัวอย่างของมาตรฐาน MIL-STD-105E ได้แบ่งความเข้มงวดของการตรวจสอบเป็น 3 แบบ คือ แบบปกติ แบบเคร่งครัด และแบบผ่อนคลาย โดยแต่ละแบบมีผลต่อความเสี่ยงของผู้ผลิตและผู้บริโภคที่แตกต่างกัน ซึ่งในการประยุกต์ใช้แผนการชักตัวอย่างในการตรวจสอบวัตถุดิบของโรงงานตัวอย่าง โดยวัตถุดิบทั่วไปเลือกใช้แบบปกติ และในกรณีเป็นวัตถุดิบตัวใหม่ วัตถุดิบที่ยังไม่ทราบประวัติทางด้านคุณภาพหรือวัตถุดิบประเภทที่ต้องการให้ความมั่นใจเป็นพิเศษจะใช้การตรวจสอบแบบเคร่งครัด

จึงสามารถสรุปแผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับ สำหรับใช้ในการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบในโรงงานตัวอย่างได้ดังแสดงในตารางที่ 5.3 และ 5.4 ซึ่งแผนการชักตัวอย่างได้สรุปมาจากตารางแสดงแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวของมาตรฐาน MIL-STD-105E ที่แสดงไว้โดยละเอียดใน ภาคผนวก ค

ตารางที่ 5.3 แสดงแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวสำหรับวัตถุดิบที่ระดับการตรวจสอบทั่วไปแบบ I และความเข้มงวดของการตรวจสอบแบบปกติ

ขนาดล็อตหรือแบช	**ขนาดตัวอย่าง**	AQL = 4.0		AQL = 6.5	
		Ac	Re	Ac	Re
2-15	2	0	1	0	1
16-25	3	0	1	0	1
26-90	5	0	1	1	2
91-150	8	1	2	1	2
151-280	13	1	2	2	3
281-500	20	2	3	3	4
501-1200	32	3	4	5	6
1201-3200	50	5	6	7	8
3201-10000	80	7	8	10	11
มากกว่า 10000 ขึ้นไป	125	10	11	14	15

ตารางที่ 5.4 แสดงแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวสำหรับวัตถุดิบที่ระดับการตรวจสอบทั่วไปแบบ I และความเข้มงวดของการตรวจสอบแบบเคร่งครัด

ขนาดล็อตหรือแบช	ขนาดตัวอย่าง	AQL = 4.0		AQL = 6.5	
		Ac	Re	Ac	Re
2-15	2	0	1	0	1
16-25	3	0	1	0	1
26-90	5	0	1	1	2
91-150	8	1	2	1	2
151-280	13	1	2	1	2
281-500	20	1	2	2	3
501-1200	32	2	3	3	4
1201-3200	50	3	4	5	6
3201-10000	80	5	6	8	9
มากกว่า 10000 ขึ้นไป	125	8	9	12	13

5.2.1.4 การกำหนดวิธีการชักตัวอย่าง

เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้สำหรับการผลิตของโรงงานตัวอย่างมีหลายชนิดหลายประเภท ซึ่งวัตถุดิบแต่ละประเภทมีการบรรจุหีบห่อ การจัดกลุ่มและขนาดของล็อตที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่สามารถทำการกำหนดวิธีการชักตัวอย่างเป็นมาตรฐานที่ชัดเจนและแน่นอนได้ แต่ได้กำหนดว่าต้องดำเนินการโดยอาศัยหลักการสุ่มตัวอย่าง โดยให้พนักงานที่ทำการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบเป็นผู้พิจารณาวิธีการชักตัวอย่างให้เหมาะสมกับวัตถุดิบแต่ละชนิด

5.2.1.5 การกำหนดจุดตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบทุกๆ ครั้งที่มีการส่งวัตถุดิบจากผู้ผลิตหรือผู้ขายมายังคลังวัตถุดิบ โดยพนักงานฝ่ายคุณภาพทำหน้าที่รับผิดชอบในการตรวจสอบ

5.2.1.6 การออกแบบคู่มือการตรวจสอบและมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ

การดำเนินการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบจำเป็นต้องมีมาตรฐานการตรวจสอบที่เกี่ยวข้อกับวัตถุดิบ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการอ้างอิง ดังนั้นจึงได้ทำการออกแบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้องต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- คู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ
- มาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ

1. คู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ

เนื่องจากวัตถุดิบแต่ละประเภทต่างมีลักษณะทางคุณภาพที่ต้องทำการตรวจสอบที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้จัดทำคู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบสำหรับวัตถุดิบแต่ละประเภท ซึ่งคู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบนี้จะกล่าวถึงลักษณะคุณภาพที่ต้องการตรวจสอบ เช่น รูปร่าง ขนาด ลักษณะพื้นผิว การตกแต่งต่างๆ ตำหนิ เป็นต้น นอกจากนี้ยังกล่าวถึงมาตรฐานหรือข้อกำหนดต่างๆ ของแต่ละลักษณะทางคุณภาพ วิธีการและเครื่องมือสำหรับการตรวจสอบ ความถี่ในการตรวจสอบ สำหรับจัดทำคู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ จะจัดทำเฉพาะวัตถุดิบที่มีความสำคัญมาก ได้แก่ ไม้ปาร์ติเกิล ลามิเนต และกระจก ดังแสดงในตารางที่ 5.5-5.7

2. มาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ

เนื่องจากคู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบจำเป็นต้องมีการอ้างอิงถึงมาตรฐานคุณภาพของวัตถุดิบ ดังนั้นจึงได้จัดทำมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบสำหรับไม้ปาร์ติเกิล ลามิเนต และกระจก โดยได้แสดงมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบในตารางที่ 5.8-5.10

ซึ่งการจัดทำคู่มือการตรวจสอบและมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบต่างๆ เหล่านี้ ได้มีการประสานงานขอความร่วมมือกับฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายคลังวัตถุดิบ ฝ่ายจัดซื้อ และฝ่ายคุณภาพ เพื่อขอข้อมูล และคำแนะนำต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบและจัดทำเอกสารมาตรฐานดังกล่าว สำหรับมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบนี้จะใช้งานคู่กับคู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ โดยในการตรวจสอบวัตถุดิบจะอาศัยคู่มือการตรวจสอบคุณภาพสำหรับวัตถุดิบประเภทนั้นๆ เพื่อให้ทราบว่าจะทำการตรวจสอบอะไรและทำการตรวจสอบอย่างไร และอาศัยมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบเป็นตัวอ้างอิงหรือเป็นเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการพิจารณาลักษณะทางคุณภาพที่ต้องทำการตรวจสอบ

ตารางที่ 5.5 แสดงคู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบประเภทไม้ปาร์ติเกิล

ชื่อบริษัท	**คู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ**	**รหัสเอกสาร** :	
	ประเภทวัตถุดิบ : ไม้ปาร์ติเกิล	**วันที่** :	**แก้ไขครั้งที่** :

No.	ลักษณะทางคุณภาพ	มาตรฐาน	วิธีการทดสอบ	ความถี่	เอกสารอ้างอิง
1	**บรรจุภัณฑ์**				
	- ฉลาก, ป้าย	- ถูกต้อง ชัดเจน เรียบร้อย	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
	- สภาพทั่วไป	- อยู่ในสภาพเรียบร้อย	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
2	**ลักษณะภายนอก**				
	- รูปร่าง	- ถูกต้องตรงตามมาตรฐาน	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	- มาตรฐานตัวอย่างผลิตภัณฑ์ - ใบสั่งซื้อ
	- ลักษณะพื้นผิว	- ไม่แตก/ฉีก/เป็นเกล็ดปลา ไม่เป็นคลื่น (ถ้าเป็นต้องมั่นใจว่าก่อนถึงขั้นตอนประกอบต้องไม่มีหลงเหลือ	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
	- ตำหนิ	- ไม่มีตาผุ/ตากลวง/รูมอด หรือสิ่งที่พิจารณาแล้วว่ามีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
	- สี	- ถูกต้องตรงตามใบสั่งซื้อและมาตรฐานตัวอย่างผลิตภัณฑ์	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
3	**ขนาด**	ตรงตามใบสั่งซื้อและมาตรฐานคุณภาพ			- มาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ - ใบสั่งซื้อ
	- ความกว้าง, ความยาว	- คลาดเคลื่อนไม่เกิน 5 มิลลิเมตร	วัดด้วยตลับเมตร	ทุกล็อต	
	- ความหนา	- คลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.3 มิลลิเมตร	วัดด้วยเวอร์เนีย	ทุกล็อต	
4	**ความชื้น**	ต้องอยู่ระหว่างร้อยละ 5 - 13	เครื่องวัดความชื้น	ทุกล็อต	มาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ

จัดทำโดย :	**ตรวจสอบโดย** :	**อนุมัติโดย** :

ตารางที่ 5.6 แสดงคู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบประเภทลามิเนต

ชื่อบริษัท	**คู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ**	**รหัสเอกสาร** :	
	ประเภทวัตถุดิบ : ลามิเนต	**วันที่** :	**แก้ไขครั้งที่** :

No.	ลักษณะทางคุณภาพ	มาตรฐาน	วิธีการทดสอบ	ความถี่	เอกสารอ้างอิง
1	**บรรจุภัณฑ์**				
	- ฉลาก, ป้าย	- ถูกต้อง ชัดเจน เรียบร้อย	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
	- สภาพทั่วไป	- อยู่ในสภาพเรียบร้อย	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
2	**ลักษณะภายนอก**				
	- รูปร่าง	- ถูกต้องตรงตามมาตรฐาน	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	- มาตรฐานตัวอย่างผลิตภัณฑ์ - ใบสั่งซื้อ
	- ลักษณะพื้นผิว	- ผิวเรียบเนียน เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีรอยขูดขีด รอยถลอก รอยฉีกขาดหรือสิ่งที่พิจารณาแล้วว่ามีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
	- ตำหนิ	- ไม่มีรอยด่าง/ดำ/รูเข็ม หรือสิ่งที่พิจารณาแล้วว่ามีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
	- สี	- ถูกต้องตรงตามใบสั่งซื้อและมาตรฐานตัวอย่างผลิตภัณฑ์	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
3	**ขนาด**	ตรงตามใบสั่งซื้อและมาตรฐานคุณภาพ			- มาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ - ใบสั่งซื้อ
	- ความกว้าง, ความยาว	- คลาดเคลื่อนไม่เกิน 3 มิลลิเมตร	วัดด้วยเวอร์เนีย	ทุกล็อต	
	- ความหนา	- คลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.1 มิลลิเมตร	วัดด้วยเวอร์เนีย	ทุกล็อต	

จัดทำโดย :	**ตรวจสอบโดย** :	**อนุมัติโดย** :

ตารางที่ 5.7 แสดงคู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบประเภทกระจก

ชื่อบริษัท	**คู่มือการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ**	**รหัสเอกสาร** :	
	ประเภทวัตถุดิบ : กระจก	**วันที่** :	**แก้ไขครั้งที่** :

No.	ลักษณะทางคุณภาพ	มาตรฐาน	วิธีการทดสอบ	ความถี่	เอกสารอ้างอิง
1	**บรรจุภัณฑ์**				
	- ฉลาก, ป้าย	- ถูกต้อง ชัดเจน เรียบร้อย	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
	- สภาพทั่วไป	- อยู่ในสภาพเรียบร้อย มีวัสดุปิดผิวหน้า	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
2	**ลักษณะภายนอก**				
	- รูปร่าง	- ถูกต้องตรงตามมาตรฐาน	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	- มาตรฐานตัวอย่างผลิตภัณฑ์ - ใบสั่งซื้อ
	- ลักษณะพื้นผิว	- ผิวเรียบเป็นเนื้อเดียวกัน	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
	- ตำหนิ	- ไม่มีรอยร้าว รอยขูดขีด รอยถลอก แตก บิ่น หรือสิ่งที่พิจารณาแล้วว่ามีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
	- สี	- ถูกต้องตรงตามใบสั่งซื้อและมาตรฐานตัวอย่างผลิตภัณฑ์	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
	- ความคมของขอบ-มุม	- ถูกต้องตรงตามใบสั่งซื้อและมาตรฐานตัวอย่างผลิตภัณฑ์	พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
3	**ขนาด**	ตรงตามใบสั่งซื้อและมาตรฐานคุณภาพ			- มาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ - ใบสั่งซื้อ
	- ความกว้าง, ความยาว	- คลาดเคลื่อนไม่เกิน 3 มิลลิเมตร	วัดด้วยตลับเมตร	ทุกล็อต	
	- ความหนา	- คลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร	วัดด้วยเวอร์เนีย	ทุกล็อต	
4	**การตกแต่ง**	ตรงตามใบสั่งซื้อและมาตรฐานคุณภาพ			- มาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ - มาตรฐานตัวอย่างผลิตภัณฑ์
	- การลบคม		พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	
	- การพ่นทราย		พิจารณาด้วยสายตา	ทุกล็อต	

จัดทำโดย :	**ตรวจสอบโดย** :	**อนุมัติโดย** :

ตารางที่ 5.8 แสดงมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบประเภทไม้ปาร์ติเกิล

ชื่อบริษัท	**มาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ**	**รหัสเอกสาร** :	
	ประเภทวัตถุดิบ : ไม้ปาร์ติเกิล	**วันที่** :	**แก้ไขครั้งที่** :

No.	**รหัสวัตถุดิบ**	**ชื่อวัตถุดิบ**	**ความกว้าง** (mm)	**ความยาว** (mm)	**ความหนา** (mm)	**ค่าความชื้น** (%)	**หมายเหตุ**
1	PB 9	ไม้ปาร์ติเกิล 9 มิล	1220	2440	9	5-13	**ตำหนิที่ยอมรับได้**
2	PB 12	ไม้ปาร์ติเกิล 12 มิล	1220	2440	12	5-13	1. ตาเข็ม มีได้ไม่เกิน 3 แห่งต่อตารางเมตร
3	PB 16	ไม้ปาร์ติเกิล 16 มิล	1220	2440	16	5-13	2. ตำหนิที่ขอบแผ่นเนื่องจากการขัดทะลุผิวหรือการเลื่อย มีได้ไม่เกิน 2 มิลลิเมตรจากขอบ
4	PB 19	ไม้ปาร์ติเกิล 19 มิล	1220	2440	19	5-13	
5	PB 25	ไม้ปาร์ติเกิล 25 มิล	1220	2440	25	5-13	
6	PB 28	ไม้ปาร์ติเกิล 28 มิล	1220	2440	28	5-13	3. ตาตัน มีตาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 5 มิลลิเมตร

จัดทำโดย :	**ตรวจสอบโดย** :	**อนุมัติโดย** :

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.9 แสดงมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบประเภทลามิเนต

ชื่อบริษัท	**มาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ**	**รหัสเอกสาร** :	
	ประเภทวัตถุดิบ : ลามิเนต	**วันที่** :	**แก้ไขครั้งที่** :

No.	**รหัสวัตถุดิบ**	**ชื่อวัตถุดิบ**	**ความกว้าง** (mm)	**ความยาว** (mm)	**ความหนา** (mm)	**หมายเหตุ**
1	LM/รหัสสี	ลามิเนต	1220	2440	0.8	**ตำหนิที่ยอมรับได้** 1. ตำหนิที่ขอบแผ่นเนื่องจากการขัดทะลุผิว หรือการเลื่อยมีได้ไม่เกิน 2 มิลลิเมตรจากขอบ

จัดทำโดย :	**ตรวจสอบโดย** :	**อนุมัติโดย** :

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.10 แสดงมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบประเภทกระจก

ชื่อบริษัท	**มาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบ**	**รหัสเอกสาร** :	
	ประเภทวัตถุดิบ : กระจก	**วันที่** :	**แก้ไขครั้งที่** :

No.	**รหัสวัตถุดิบ**	**ชื่อวัตถุดิบ**	**ความกว้าง** (inch)	**ความยาว** (inch)	**ความหนา** (mm)	**ลบคม** (ด้าน)	**หมายเหตุ**
1	G	กระจกใส	48	96	5	4	
2	G/M	กระจกเงา	48	96	5	4	
3	G/C	กระจกสี	48	96	5	4	
4	G/S	กระจกพ่นทราย	48	96	5	4	- พ่นทรายเบอร์ 2 เทียบกับมาตรฐานตัวอย่างผลิตภัณฑ์

จัดทำโดย :	**ตรวจสอบโดย** :	**อนุมัติโดย** :

5.2.1.7 การออกแบบระบบเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบจำเป็นต้องมีเอกสารตรวจสอบ เนื่องจากการทำการตรวจสอบต้องมีบันทึกผลการตรวจสอบ เพื่อใช้เก็บข้อมูลการตรวจสอบไว้อ้างอิง ดังนั้นจึงได้ทำการออกแบบเอกสารตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 5.11

โดยจำนวนที่สุ่มตรวจนั้นอ้างอิงได้จากตารางแผนการสุ่มตัวอย่าง ตารางที่ 5.3 วัตถุดิบโดยทั่วไปจะใช้แผนการชักตัวอย่างที่ระดับทั่วไป ความเข้มงวดระดับปกติ แต่ในกรณีที่เป็นวัตถุดิบใหม่ที่ยังไม่เคยใช้และตรวจสอบ จะใช้แผนการชักตัวอย่างที่ระดับทั่วไป ความเข้มงวดระดับเคร่งครัด ดังแสดงในตารางที่ 5.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.11 แสดงเอกสารการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ

ชื่อบริษัท	**เอกสารการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ**	**รหัสเอกสาร :**	
		วันที่ :	**แก้ไขครั้งที่ :**

ผู้ผลิต/ผู้ขาย :_____ **เลขที่ใบสั่งซื้อ :** _____

ประเภทวัตถุดิบ : ไม้ปาร์ติเกิล **รหัส :** PB9 **เลขที่บิลส่งของ :** _____

จำนวนสั่งซื้อ : 480 ชิ้น **จำนวนตามบิลส่งของ :** 480 ชิ้น

จำนวนค้างส่ง : - **จำนวนที่นับได้ :** 480 ชิ้น

No.	รายการตรวจสอบ	จำนวนที่สุ่ม (ชิ้น)	การตรวจ (ชิ้น)		ลักษณะบกพร่องที่พบ	หมายเหตุ
			ดี	เสีย		
1	บรรจุภัณฑ์	20	20	0		
2	ลักษณะภายนอก	20	19	1	เกิดรอยแตกที่ผิวไม้	
3	ขนาด	20	19	1	ขนาดไม่ได้ตามมาตรฐาน	
4	ความชื้น	20	20	0		

สรุปผลการตรวจสอบ	
ตรวจทั้งหมด	**เสีย**
20	2

☑ **ผ่าน**
☐ **ไม่ผ่าน ส่งคืนทั้งล็อต**

จัดทำโดย :	**ตรวจสอบโดย :**	**อนุมัติโดย :**

5.2.2 แผนการตรวจสอบและมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต

จากสภาพปัญหาที่พบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตดังกล่าวในบทที่ 3 และจากการวิเคราะห์สภาพปัญหาในบทที่ 4 จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันโรงงานตัวอย่างยังขาดการกำหนดมาตรฐานการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต อีกทั้งยังไม่มีการกำหนดจุดตรวจสอบระหว่างกระบวนการผลิต เป็นผลทำให้การดำเนินงานในปัจจุบันของโรงงานไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ที่จะป้องกันไม่ให้ชิ้นงานเสียหรือไม่ได้คุณภาพถูกส่งไปยังกระบวนการผลิตถัดไปได้

ดังนั้นเพื่อไม่ให้มีชิ้นงานระหว่างการผลิตที่ไม่ได้คุณภาพหลุดไปในกระบวนการถัดไป และเพื่อความมั่นใจว่าชิ้นงานต่างๆ ที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการ จึงได้ทำการกำหนดแผนและมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต และได้มีการนำเทคนิคการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับตามมาตรฐาน MIL-STD-105E มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตอีกด้วย นอกจากนี้ได้ทำการออกแบบเอกสารการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต

สำหรับการกำหนดแผนและมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. กำหนดค่า AQL ที่จะใช้ในการสุ่มตรวจชิ้นงาน
2. การเลือกแผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับ
3. การกำหนดวิธีการชักตัวอย่าง
4. การกำหนดจุดตรวจสอบ
5. การออกแบบแผนและมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการ
6. การออกแบบเอกสารที่เกี่ยวข้อง

5.2.2.การกำหนดค่า AQL ที่จะใช้ในการสุ่มตรวจชิ้นงาน

เนื่องจากการเก็บข้อมูลการผลิตต่างๆ ของโรงงานตัวอย่างยังไม่มีประสิทธิภาพมากนัก ดังนั้นจึงทำให้ไม่ทราบข้อมูลสัดส่วนของชิ้นงานระหว่างการผลิตเสียที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน ว่าเกิดข้อบกพร่องต่างๆ มากน้อยเพียงใด

ดังนั้นการกำหนดค่า AQL ในเบื้องต้น ได้มีการสอบถามไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและได้ทำการตกลงร่วมกันว่าจะทำการกำหนดค่า AQL ตามประเภทของชิ้นงานในเบื้องต้น จากนั้นภายหลังจากการเก็บข้อมูลต่างๆ และทำการวิเคราะห์ผลการดำเนินงานภายหลังการวางระบบควบคุมคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต อาจจะทำการปรับค่า AQL ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาวะของโรงงานตัวอย่าง โดยกำหนดค่า AQL ในการตรวจที่ AQL = 4.0

5.2.2.2 การเลือกแผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับ

ในการออกแบบระบบควบคุมคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตนี้ ได้มีการนำเทคนิคการชักตัวอย่างเพื่อ1 การยอมรับตามมาตรฐาน MIL-STD-105E มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมคุณภาพ โดยได้แสดงตารางแผนการชักตัวอย่างไว้ในภาคผนวก ค ซึ่งมีตัวแปรหรือพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการเลือกแผนการชักตัวอย่างดังนี้

1. ขนาดล็อตที่จะทำการตรวจสอบ

ขนาดล็อตที่จะทำการตรวจสอบสามารถกำหนดขึ้นมาจากจำนวนของชิ้นงานที่จะต้องจัดเป็นรุ่น ชนิด และประเภทเดียวกันจำนวนหนึ่งซึ่งจะใช้สำหรับชักตัวอย่าง แต่เนื่องจากลักษณะการผลิตจะเป็นแบบผลิตตามคำสั่งของลูกค้า ซึ่งแต่ละงานจะมีจำนวนการผลิตไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงไม่สามารถทำการกำหนดขนาดล็อตของชิ้นงานที่จะทำการตรวจสอบได้อย่างแน่นอน จึงต้องอาศัยจำนวนการสั่งผลิตในแต่ละงานเป็นหลัก

2. ประเภทของแผนการชักตัวอย่าง

เนื่องจากพนักงานยังไม่คุ้นเคยกับการสุ่มตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานตามแผนการชักตัวอย่าง อีกทั้งยังไม่มีความรู้ในเรื่องของการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับมากนัก ดังนั้นจึงเลือกแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวซึ่งเป็นแผนที่ค่อนข้างง่าย และไม่ซับซ้อนมาประยุกต์ใช้

3. ระดับคุณภาพเพื่อการยอมรับ (AQL)

สำหรับระดับคุณภาพเพื่อการยอมรับหรือค่า AQL ที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ดังนี้คือ ค่า AQL = 4.0

4. ระดับการตรวจสอบและขนาดตัวอย่าง

สำหรับการประยุกต์ใช้แผนการชักตัวอย่างในการตรวจสอบชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตของทางโรงงานตัวอย่างนี้ จะใช้ระดับการตรวจสอบที่ใช้กันโดยปกติทั่วไป คือระดับการตรวจสอบทั่วไประดับหนึ่ง (I) เพราะเป็นระดับการตรวจสอบที่ใช้จำนวนตัวอย่างน้อยกว่าระดับอื่นๆ ซึ่งจะส่งผลให้มีความเสี่ยงในการชักตัวอย่างเพิ่มมากขึ้นเล็กน้อย

5. ความเข้มงวดของการตรวจสอบ

สำหรับการประยุกต์ใช้แผนการชักตัวอย่างในการตรวจสอบชิ้นงาน โดยทั่วไปจะใช้ความเข้มงวดของการตรวจสอบแบบปกติ และในกรณีที่เป็นงานประเภทที่ต้องการความมั่นใจเป็นพิเศษ หรืองานส่งออก จึงจะใช้ความเข้มงวดแบบเคร่งครัด

ดังนั้นจึงสามารถสรุปแผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับ สำหรับใช้ในการควบคุมคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต โดยได้ทำการสรุปมาจากตารางแสดงแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวของมาตรฐาน MIL-STD-105E ที่ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค ดังแสดงในตารางที่ 5.12 และ 5.13 ดังนี้

ตารางที่ 5.12 แสดงแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวสำหรับวัตถุดิบที่ระดับการตรวจสอบทั่วไปแบบ I และความเข้มงวดของการตรวจสอบแบบปกติ

ขนาดล็อต	**ขนาดตัวอย่าง**	AQL = 4.0	
		Ac	Re
2-15	2	0	1
16-25	3	0	1
26-90	5	0	1
91-150	8	1	2
151-280	13	1	2
281-500	20	2	3
501-1200	32	3	4
1201-3200	50	5	6
3201-10000	80	7	8
มากกว่า 10000 ขึ้นไป	125	10	11

ตารางที่ 5.13 แสดงแผนการชักตัวอย่างเชิงเดี่ยวสำหรับวัตถุดิบที่ระดับการตรวจสอบทั่วไปแบบ I และความเข้มงวดของการตรวจสอบแบบเคร่งครัด

ขนาดล็อตหรือแบช	ขนาดตัวอย่าง	AQL = 4.0	
		Ac	Re
2-15	2	0	1
16-25	3	0	1
26-90	5	0	1
91-150	8	1	2
151-280	13	1	2
281-500	20	1	2
501-1200	32	2	3
1201-3200	50	3	4
3201-10000	80	5	6
มากกว่า 10000 ขึ้นไป	125	8	9

5.2.2.3 การกำหนดวิธีการชักตัวอย่าง

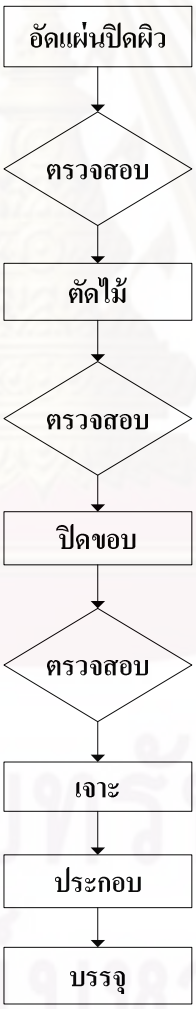
เนื่องจากชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่างมีหลายชนิดหลายประเภท ซึ่งมีขนาดของชิ้นงานและวิธีการจัดเก็บแตกต่างกัน อีกทั้งจำนวนการผลิตในแต่ละล็อตไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงไม่สามารถทำการกำหนดวิธีการชักตัวอย่างชิ้นงานที่ชัดเจนได้ แต่ได้กำหนดหลักการสุ่มตัวอย่าง โดยให้พนักงานที่ทำการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน เป็นผู้พิจารณาวิธีการชักตัวอย่างให้เหมาะสมเป็นกรณีไป

5.2.2.4 การกำหนดจุดตรวจสอบ

เนื่องจากลักษณะการผลิต คุณภาพที่ได้จะขึ้นอยู่กับการปรับตั้งเครื่องจักรเพื่อเริ่มต้นการทำงาน ดังนั้นจึงได้กำหนดให้มีการควบคุมคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต คือการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานหลังการปรับตั้งเครื่องโดยมีพนักงานฝ่ายผลิตเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบและปรับตั้งเครื่องใหม่เมื่อชิ้นงานไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน และฝ่ายคุณภาพจะเป็นผู้ตรวจสอบชิ้นงานหลังจากผลิตเสร็จก่อนส่งไปยังกระบวนการถัดไป

จากการวิเคราะห์ขั้นตอนที่มีลักษณะบกพร่องเกิดมากและต้องทำการแก้ไข ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 4 ได้แก่ ขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว ขั้นตอนการตัดไม้ และขั้นตอนการปิดขอบ ดังนั้นจึงกำหนดจุดตรวจสอบในขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอน ดังจะเห็นได้จากการกำหนดจุดควบคุมในกระบวนการผลิตดังแสดงในรูปที่ 5.2

ซึ่งการกำหนดจุดตรวจสอบหรือควบคุมคุณภาพชิ้นงานดังกล่าวนี้ สามารถกำหนดได้ในรูปของแผนการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพชิ้นงานในแต่ละแผนก ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อต่อไป



รูปที่ 5.3 แสดงการกำหนดจุดตรวจสอบในกระบวนการผลิตหลัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.2.5 การออกแบบแผนและมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต

การดำเนินการควบคุมคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต จำเป็นต้องมีมาตรฐานการตรวจสอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการอ้างอิง ดังนั้นจึงได้ทำการออกแบบมาตรฐานดังนี้

- แผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต
- มาตรฐานคุณภาพชิ้นงาน

1. แผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต

เนื่องจากลักษณะทางคุณภาพของชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตที่ต้องทำการตรวจสอบ จะมีลักษณะที่คล้ายๆ กันสำหรับงานแต่ละประเภท ดังนั้นจึงได้จัดทำแผนการตรวจสอบคุณภาพขึ้น ซึ่งจะกล่าวถึงลักษณะทางคุณภาพที่ต้องการให้ตรวจสอบ มาตรฐานหรือข้อกำหนดต่างๆ ของแต่ละลักษณะคุณภาพวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ ซึ่งแผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตสำหรับแผนกอัดแผ่นปิดผิวจะแสดงในตารางที่ 5.14 ส่วนแผนของแผนกตัดไม้และแผนกปิดขอบจะแสดงไว้ในภาคผนวก ง

2. มาตรฐานคุณภาพชิ้นงาน

มาตรฐานคุณภาพชิ้นงานที่จัดทำขึ้นนี้ จะกล่าวถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินสำหรับงานแต่ละประเภทและข้อกำหนดของชิ้นงาน และจะกล่าวถึงลักษณะบกพร่องที่เกิดขึ้นแต่ละประเภท มาตรฐานคุณภาพนี้จะใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการตรวจสอบประกอบกับแผนการตรวจสอบ สำหรับรายละเอียดของมาตรฐานชิ้นงานจะแสดงไว้ใน ภาคผนวก ง

สำหรับมาตรฐานคุณภาพชิ้นงานนี้จะใช้ร่วมกับแผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน เพื่อให้ทราบว่าจะทำการตรวจสอบอะไรและตรวจสอบอย่างไร จากนั้นจึงอาศัยมาตรฐานคุณภาพชิ้นงานเป็นตัวอ้างอิงหรือเกณฑ์มาตรฐาน ประกอบกับเอกสารในการบันทึกผลการตรวจสอบ ดังจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

ตารางที่ 5.14 แสดงแผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต สำหรับแผนกอัดแผ่นปิดผิว

ชื่อบริษัท	**แผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต**	**รหัสเอกสาร :**	
	แผนก : อัดแผ่นปิดผิว	**วันที่:**	**แก้ไขครั้งที่ :**

No.	**ขั้นตอนการปฏิบัติงาน**	**ผู้รับผิดชอบ**	**การควบคุมและตรวจสอบ**						**วิธีการแก้ไขเบื้องต้น**
			ลักษณะทางคุณภาพที่ต้องควบคุม	**เกณฑ์และมาตรฐานอ้างอิง**	**วิธีการและเครื่องมือที่ใช้**	**จำนวนตัวอย่าง**		**วิธีการควบคุม**	
						ขนาด	**ความถี่**		
1	การปรับตั้งเครื่อง	พนักงานผลิต	- ปริมาณกาว - ลักษณะพื้นผิว - สีและลาย	มาตรฐานชิ้นงาน “ ใบสั่งผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตา “ “	3 แผ่นแรก	ทุกล็อต	ตรวจสอบเพื่อการยอมรับ	ปรับตั้งเครื่องใหม่
2	การตรวจสอบระหว่างการผลิต	พนักงานผลิต	- ลักษณะพื้นผิว - ตำหนิ	มาตรฐานชิ้นงาน “	ตรวจสอบด้วยสายตา “	ตามแผนการสุ่มตรวจ	ทุกล็อต	ตรวจสอบเพื่อการยอมรับ	หาสาเหตุและแก้ไขชิ้นงาน
3	การตรวจสอบชิ้นงาน	ฝ่ายคุณภาพ	- ลักษณะพื้นผิว - ตำหนิ - สีและลาย	มาตรฐานชิ้นงาน “ ใบสั่งผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตา “ “	ตามแผนการสุ่มตรวจ	ทุกล็อต	ตรวจสอบเพื่อการยอมรับ	ตรวจสอบ 100% ซ่อมแซมชิ้นงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.2.6 การออกแบบเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการควบคุมคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตจำเป็นต้องมีเอกสารการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน เนื่องจากการตรวจสอบคุณภาพจะต้องมีการบันทึกผล เพื่อใช้เก็บข้อมูลการตรวจสอบต่างๆ ไว้อ้างอิง ดังแสดงในตารางที่ 5.15 ทั้งนี้พนักงานฝ่ายคุณภาพจะเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบและบันทึกผลระหว่างการผลิต

โดยจำนวนที่สุ่มตรวจนั้นอ้างอิงได้จากตารางแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยทั่วไปจะทำการสุ่มตรวจที่ระดับการตรวจสอบทั่วไปแบบ I และความเข้มงวดของการตรวจสอบแบบปกติ ดังในตารางที่ 5.12 หรือ ตารางที่ 5.13 ในกรณีที่ต้องการตรวจสอบเป็นพิเศษ ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้แผนการชักตัวอย่างที่ระดับทั่วไป ความเข้มงวดแบบเคร่งครัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.15 เอกสารการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน

ชื่อบริษัท	**เอกสารการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน**	**รหัสเอกสาร :**	
		วันที่ :	**แก้ไขครั้งที่ :**

แผนก : ปิดขอบ **วันที่ :** _____ **เวลา :** _____

เลขที่ล็อต : _____ **รหัสชิ้นงาน :** _____

จำนวนชิ้นงานทั้งหมด : 500 ชิ้น **จำนวนที่นับได้ :** 500 ชิ้น

No.	รายการตรวจสอบ	จำนวนที่สุ่ม (ชิ้น)	การตรวจ (ชิ้น)		ลักษณะบกพร่องที่พบ	หมายเหตุ
			ดี	เสีย		
1	การติดของขอบ	20	20	0		
2	การเล็มขอบ	20	20	1		
3	ลักษณะพื้นผิว	20	19	1	เป็นรอยบิ่น	
4	ตำหนิ	20	20	0		
5	สีและลาย	20	20	0		

สรุปผลการตรวจสอบ	
ตรวจทั้งหมด	**เสีย**
20	1

☑ **ผ่าน**

☐ **ไม่ผ่าน ตรวจสอบ 100%**

จัดทำโดย :	**ตรวจสอบโดย :**	**อนุมัติโดย :**

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.3 คู่มือการปฏิบัติงาน

เนื่องจากโรงงานตัวอย่างในปัจจุบัน ขาดมาตรฐานในการควบคุมการดำเนินงาน พนักงานแต่ละคนใช้ประสบการณ์ในการทำงานแต่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน เป็นผลทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการทำงานบ่อย ส่งผลให้เกิดของเสียมาก การดำเนินงานล่าช้า ซึ่งจะเป็นผลเสียต่อบริษัทเป็นอย่างมาก และจากการวิเคราะห์สภาพปัญหาที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 4 จะเห็นได้ว่าสาเหตุการเกิดลักษณะบกพร่องมีผลมาจากการที่พนักงานปฏิบัติงานผิดพลาด ซึ่งเป็นผลเกี่ยวเนื่องจากการที่ขาดมาตรฐานและระเบียบวิธีปฏิบัติงาน ดังนั้นเพื่อลดสาเหตุของการปฏิบัติงานผิดพลาด จึงได้จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานสามารถอ้างอิงและปฏิบัติเป็นมาตรฐานเดียวกัน

จากการวิเคราะห์ในบทที่ 4 ขั้นตอนการผลิตที่เกิดลักษณะบกพร่องที่มีผลกระทบมากที่สุด ได้แก่ ขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว ขั้นตอนการตัด และขั้นตอนการปิดขอบ ดังนั้นจึงจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานใน 3 ขั้นตอนนี้ โดยจะแสดงคู่มือปฏิบัติงานของแผนกอัดแผ่นปิดผิว ในตารางที่ 5.16 และ คู่มือปฏิบัติงานของแผนกตัดไม้และแผนกปิดขอบจะแสดงในภาคผนวก ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.16 คู่มือการปฏิบัติงานสำหรับแผนกอัดแผ่นปิดผิว

<table>
<tr><td rowspan="2">ชื่อบริษัท</td><td rowspan="2">คู่มือการปฏิบัติงาน
(Work Instruction : WI)</td><td colspan="2">รหัสเอกสาร :</td></tr>
<tr><td>วันที่ :</td><td>แก้ไขครั้งที่ :</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="4">แผนก : อัดแผ่นปิดผิว
ผู้รับผิดชอบ : หัวหน้าแผนกอัดแผ่นปิดผิว</td></tr>
<tr><td colspan="4">วิธีการปฏิบัติงาน</td></tr>
<tr><td colspan="4">1. เตรียมวัตถุดิบที่จะทำการผลิต
1.1 ตรวจสอบไม้ที่จะผลิตว่าถูกต้องตรงตามใบสั่งผลิตหรือไม่ และเตรียมไม้ให้พร้อมก่อนผลิต
1.2 ตรวจสอบลามิเนตที่จะผลิตว่าถูกต้องตรงตามใบสั่งผลิตหรือไม่
1.3 ผสมกาวที่ใช้ โดยใช้เนื้อกาว 1 กิโลกรัม ต่อ ตัวเร่ง 1 ขีด แล้วตีผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน</td></tr>
<tr><td colspan="4">2. ปรับตั้งเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้
2.1 เครื่องรีดกาว
- เปิดสวิทซ์เครื่องและใส่กาวที่ผสมแล้วลงในช่องใส่กาว 1 ถ้วย
- ปรับที่ช่องปรับความหนาของไม้ที่ใช้ และปรับที่ช่องปรับปริมาณกาวที่ออกมา
- ทดลองนำไม้ใส่เครื่อง ถ้ายังไม่เหมาะสมให้ปรับแต่งเครื่องแล้วทดลองจนกว่าจะได้ตามต้องการ
2.2 เครื่องอัดไม้
- เปิดสวิทซ์เครื่อง ทิ้งไว้ 30 นาที
- ทำความสะอาดหน้าแท่น
- ตั้งความดันที่ 350 bar และตั้งอุณหภูมิที่ 100˚C</td></tr>
<tr><td colspan="4">3. การปฏิบัติงาน
3.1 นำไม้ผ่านเครื่องรีดกาว
3.2 พนักงานตรวจผิวหน้ากาว โดยให้เรียบเสมอกัน ถ้ามีกาวเยิ้มเป็นหยดให้ทำการเกลี่ย และปรับตั้งเครื่องใหม่ (ถ้าปรับไม่ได้ให้แจ้งฝ่ายซ่อมบำรุง)
3.3 นำแผ่นลามิเนตวางบนไม้ที่ทากาว
3.4 วางไม้อัดรองบนแท่นก่อน แล้วจึงนำไม้ที่ปิดแผ่นลามิเนตเข้าเครื่องอัด เรียงไม้ซ้อนกันให้ความสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร แล้วใช้ไม้อัดรองอีกครั้งเพื่อไม่ให้ชิ้นงานสัมผัสกับแท่นอัดโดยตรง
3.5 ดำเนินการอัดโดยทิ้งไว้ 30-45 นาที
3.6 เมื่ออัดเสร็จแล้ว ให้เรียงใส่ภาชนะหรือพาเลซ นับจำนวนและบันทึกลงในเอกสารติดตามงาน</td></tr>
</table>

5.2.4 แผนการฝึกอบรม

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาในบทที่ 4 พบว่าปัญหาส่วนใหญ่เกิดมาจากความผิดพลาดของพนักงาน เนื่องจากการขาดระบบการบริหารและจัดการที่เหมาะสม ขาดการให้ความรู้และการฝึกอบรมแก่พนักงาน ดังนั้นเพื่อลดความผิดพลาดของการปฏิบัติงาน จึงได้จัดทำแผนการฝึกอบรมพนักงานทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการทำความเข้าใจและเป็นการเตรียมพร้อม โดยได้ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการอบรมและการดำเนินการอบรม

จากนั้นได้ทำการปรึกษากับฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำการวางแผนการฝึกอบรมโดยได้กำหนดออกมาในรูปของแผนการฝึกอบรม ซึ่งเป็นการวางแผนความต้องการการฝึกอบรมพนักงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในแต่ละระดับ โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับหัวข้อการฝึกอบรม การกำหนดหน่วยงานหรือผู้รับผิดชอบโครงการอบรมในแต่ละหัวข้อ โดยสรุปออกมาเป็นแผนการฝึกอบรมดังแสดงในตารางที่ 5.17

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.17 แผนการฝึกอบรมพนักงานในโรงงานตัวอย่าง

ครั้งที่	หัวข้อการฝึกอบรม	วิธีการฝึกอบรม	ผู้รับผิดชอบ	ผู้เข้ารับการฝึกอบรม	วันที่ฝึกอบรม
1	ความรู้เบื้องต้นทางด้านคุณภาพ - ความหมายของคุณภาพ - ความหมายของการควบคุมคุณภาพ - ความสำคัญของการควบคุมคุณภาพ - ประโยชน์ของการควบคุมคุณภาพ - ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ	การบรรยายโดยใช้ - แผ่นใส - เอกสาร	ฝ่ายบุคคล ฝ่ายคุณภาพ	- ผู้จัดการโรงงาน - ผู้จัดการสำนักงานโรงงาน - หัวหน้าฝ่ายบุคคล - หัวหน้าฝ่ายบัญชี การเงิน - หัวหน้าฝ่ายจัดซื้อ - หัวหน้าฝ่ายคลัง - หัวหน้าฝ่ายคำนวณราคาวัสดุ - หัวหน้าฝ่ายผลิต - หัวหน้าฝ่ายคุณภาพ - หัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุง - หัวหน้าฝ่ายติดตั้ง - หัวหน้าฝ่ายประสานงานติดตั้ง - หัวหน้าฝ่ายขนส่ง	กรกฎาคม
2	โครงสร้างการบริหารฝ่ายคุณภาพ - โครงสร้างองค์กร - โครงสร้างฝ่ายควบคุมคุณภาพ - บทบาทหน้าที่ และขอบเขตความรับผิดชอบของฝ่ายควบคุมคุณภาพ - นโยบายคุณภาพ	การบรรยายโดยใช้ - แผ่นใส - เอกสาร	ฝ่ายบุคคล ฝ่ายคุณภาพ	- ผู้จัดการโรงงาน - หัวหน้าฝ่ายคลัง - หัวหน้าฝ่ายผลิต - หัวหน้าฝ่ายคุณภาพ - หัวหน้าฝ่ายติดตั้ง	กรกฎาคม

ตารางที่ 5.17 **(ต่อ)** แผนการฝึกอบรมพนักงานในโรงงานตัวอย่าง

ครั้งที่	หัวข้อการฝึกอบรม	วิธีการฝึกอบรม	ผู้รับผิดชอบ	ผู้เข้ารับการฝึกอบรม	วันที่ฝึกอบรม
3	ภาพรวมระบบควบคุมคุณภาพของโรงงาน - ระบบควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ - ระบบควบคุมคุณภาพชิ้นงานระหว่างผลิต - ระบบควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ - ขอบเขตความรับผิดชอบของแต่ละส่วนงาน	การบรรยายโดยใช้ - แผ่นใส - เอกสาร	ฝ่ายคุณภาพ	- ผู้จัดการโรงงาน - ผู้จัดการสำนักงานโรงงาน - หัวหน้าฝ่ายจัดซื้อ - หัวหน้าฝ่ายคลัง - หัวหน้าฝ่ายผลิต - หัวหน้าฝ่ายคุณภาพ	กรกฎาคม
4	ระบบควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ - การตรวจสอบและมาตรฐานวัตถุดิบ - การทดสอบวัตถุดิบ	การบรรยายโดยใช้ - แผ่นใส - เอกสาร	ฝ่ายคุณภาพ	- ผู้จัดการโรงงาน - หัวหน้าฝ่ายคลัง - หัวหน้าฝ่ายผลิต - หัวหน้าฝ่ายคุณภาพ - หัวหน้าฝ่ายจัดซื้อ	สิงหาคม
5	ระบบการควบคุมชิ้นงานระหว่างผลิต - การตรวจสอบชิ้นงานระหว่างผลิต - มาตรฐานคุณภาพชิ้นงาน	การบรรยายโดยใช้ - แผ่นใส - เอกสาร - ตัวอย่างชิ้นงานมาตรฐาน	ฝ่ายคุณภาพ	- ผู้จัดการโรงงาน - หัวหน้าฝ่ายผลิต - หัวหน้าฝ่ายคุณภาพ - หัวหน้าแผนกแต่ละแผนกในสายการผลิต	สิงหาคม

ตารางที่ 5.17 **(ต่อ)** แผนการฝึกอบรมพนักงานในโรงงานตัวอย่าง

ครั้งที่	หัวข้อการฝึกอบรม	วิธีการฝึกอบรม	ผู้รับผิดชอบ	ผู้เข้ารับการฝึกอบรม	วันที่ฝึกอบรม
6	ระบบการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ - การตรวจสอบและมาตรฐานผลิตภัณฑ์	การบรรยายโดยใช้ - แผ่นใส - เอกสาร - ตัวอย่างผลิตภัณฑ์มาตรฐาน	ฝ่ายคุณภาพ	- ผู้จัดการโรงงาน - หัวหน้าฝ่ายผลิต - หัวหน้าฝ่ายคุณภาพ - หัวหน้าแผนกแต่ละแผนกในสายการผลิต	สิงหาคม
7	รายละเอียดการปฏิบัติงานของฝ่ายผลิต - บทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ - ขั้นตอนการเตรียมการทำงาน (การปรับตั้งเครื่องจักร) - ขั้นตอนการปฏิบัติงาน - ระบบเอกสารที่เกี่ยวข้อง - แนวทางการดำเนินการเมื่อพบปัญหา - ข้อควรระมัดระวังในการทำงาน	การบรรยายโดยใช้ - แผ่นใส - เอกสาร	ฝ่ายคุณภาพ	- ผู้จัดการโรงงาน - หัวหน้าฝ่ายผลิต - หัวหน้าฝ่ายคุณภาพ - หัวหน้าแผนกแต่ละแผนกในสายการผลิต	สิงหาคม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

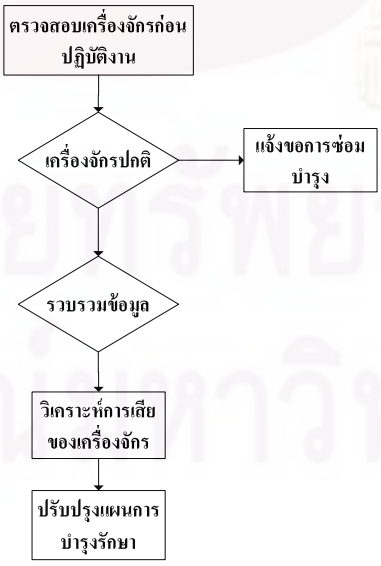
5.3 กิจกรรมอื่น ๆ ในการควบคุมคุณภาพ

5.3.1 การตรวจสอบเครื่องก่อนปฏิบัติงาน

ด้วยแนวคิดที่ว่าเครื่องจักเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญอย่างยิ่ง จึงต้องมีความพร้อมก่อนการใช้งาน และพนักงานปฏิบัติงานเป็นผู้ใช้งานและอยู่ใกล้ชิดเครื่องจักรมากที่สุด ส่วนพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงจะมีความเข้าใจและบำรุงรักษาเครื่องจักอย่างถูกวิธี ทำให้เกิดแนวคิดที่จะถ่ายทอดทักษะทางด้านการซ่อมบำรุงเครื่องจักรสู่พนักงานปฏิบัติการและจัดระบบแผนงานการซ่อมบำรุงเครื่องจักรให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

จึงได้ปรึกษาและขอคำแนะนำจากฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงานแต่ละเครื่อง แต่จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 4 จึงทำใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงานเพียง 3 เครื่อง ได้แก่ เครื่องอัด เครื่องตัดไม้ และเครื่องปิดขอบ ดังแสดงในตารางที่ 5.18-5.20

ทำการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงานโดยใช้ใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง ถ้าพบสิ่งผิดปกติจึงแจ้งพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงเข้ามาตรวจสอบ เมื่อทำการตรวจสอบครบ 1 เดือนจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลและความถี่ในการซ่อมบำรุงเพื่อหาแนวทางในการป้องกันความเสียหายของเครื่องจักร โดยทำการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรของแผนกซ่อมบำรุงให้ตรงกับข้อมูลการเสียของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นจึง ดังแสดงในรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.4 แสดงการตรวจสอบเครื่องจักร

ตารางที่ 5.18 ใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน สำหรับเครื่องอัด

ชื่อบริษัท	**ใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน**	**รหัสเอกสาร :**	
	เครื่องอัด	**วันที่ :**	**แก้ไขครั้งที่ :**

แผนก: อัดแผ่นปิดผิว **วันที่ :** _____ _____ **เวลา :** _____

No.	จุดที่ตรวจ/ควบคุม	ผลการตรวจ		สิ่งที่พบ	การแก้ไข
		ผ่าน	ไม่ผ่าน		
1	ไฟเบรกเกอร์	/			
2	ใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที จนได้อุณหภูมิที่ตั้งไว้	/			
3	หลังจากเปิดลม ไม่มีเสียงลมรั่ว		/	มีเสียงลมรั่ว	แจ้งฝ่ายซ่อมบำรุง
4	ขยับเครื่องขึ้น – ลง	/			
5	ความสะอาดผิวหน้าเพลท		/	มีเศษไม้กระจายบนเพลท	ทำความสะอาด

รับผิดชอบโดย :	**ตรวจสอบโดย :**	**อนุมัติโดย :**

ตารางที่ 5.19 ใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน สำหรับเครื่องตัดไม้

ชื่อบริษัท	**ใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน**	**รหัสเอกสาร :**	
	เครื่องตัดไม้	**วันที่ :**	**แก้ไขครั้งที่ :**

แผนก: ตัดไม้ **วันที่ :** _____ **เวลา :** _____

No.	จุดที่ตรวจ/ควบคุม	ผลการตรวจ		สิ่งที่พบ	การแก้ไข
		ผ่าน	ไม่ผ่าน		
1	ไฟเบรกเกอร์	/			
2	หลังจากเปิดลม ไม่มีเสียงลมรั่ว	/			
3	ความคมของใบเลื่อย	/			
4	น้ำมันหล่อลื่นตรงกระบอกลม	/			
5	ความสะอาดผิวหน้า	/			

รับผิดชอบโดย :	**ตรวจสอบโดย :**	**อนุมัติโดย :**

ตารางที่ 5.20 ใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน สำหรับเครื่องปิดขอบ

ชื่อบริษัท	**ใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน**	**รหัสเอกสาร** :	
	เครื่องปิดขอบ	**วันที่** :	**แก้ไขครั้งที่** :

แผนก: ปิดขอบ **วันที่** : _____ **เวลา** : _____

No.	**จุดที่ตรวจ/ควบคุม**	**ผลการตรวจ**		**สิ่งที่พบ**	**การแก้ไข**
		ผ่าน	**ไม่ผ่าน**		
1	ไฟเบรกเกอร์	/			
2	ใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที จนได้อุณหภูมิที่ตั้งไว้	/			
3	หลังจากเปิดลม ไม่มีเสียงลมรั่ว	/			
4	เปิดเครื่องตรวจเช็คอัตโนมัติ		/	บริเวณหม้อกาวผิดปกติ	แจ้งฝ่ายซ่อมบำรุง
5	ความสะอาดผิวหน้า	/			
6	อื่นๆ				

รับผิดชอบโดย :	**ตรวจสอบโดย** :	**อนุมัติโดย** :

5.3.2 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

การดำเนินการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อป้องกันความเสื่อมเร็วกว่ากำหนดของเครื่องจักร และยังลดลักษณะบกพร่องของชิ้นงานที่มีสาเหตุมาจากเครื่องจักรขัดข้องอีกด้วย โดยได้ประสานงานกับฝ่ายซ่อมบำรุงเพื่อรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร เช่น ประเภทของเครื่อง วิธีการตรวจเช็คสภาพและซ่อมบำรุงแต่ละเครื่อง เป็นต้น

จากนั้นจึงได้ระดมความคิดกับฝ่ายซ่อมบำรุง เพื่อวางแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร โดยสรุปออกมาเป็นแผนการซ่อมบำรุงประจำเดือน ดังแสดงในภาคผนวก จ เนื่องจากการตรวจเช็คเครื่องจักรต้องมีการบันทึกผลการตรวจสอบ เพื่อใช้เก็บข้อมูลการตรวจสอบต่างๆ ไว้อ้างอิง ดังนั้นจึงได้ทำการออกแบบใบตรวจเช็คบำรุงรักษาของเครื่องจักรขึ้นมา เพื่อให้ฝ่ายซ่อมบำรุงใช้ในการบันทึกผลการตรวจสอบเครื่องจักร ดังแสดงในตารางที่ 5.21

ตารางที่ 5.21 แสดงใบตรวจเช็คบำรุงรักษาสำหรับเครื่องจักรในโรงงาน

ชื่อบริษัท	**ใบตรวจเช็คบำรุงรักษาเครื่องจักร**	**รหัสเอกสาร :**	
		วันที่ :	**แก้ไขครั้งที่ :**

เลขที่ : _____ **หน่วยงาน** : _____ **ฝ่าย** : _____

ชื่อเครื่องจักร/อุปกรณ์ : _____ **รหัสเครื่อง** : _____

	รายละเอียดของงาน	**ผลการตรวจ**		**การแก้ไข**	**หมายเหตุ**
		ผ่าน	**ไม่ผ่าน**		
	ระบบไฟฟ้า				
	ตรวจเช็คแรงดันไฟฟ้า(V)				
	ตรวจเช็คกระแสไฟฟ้า(A)				
	ตรวจเช็คสภาพอุปกรณ์ไฟฟ้า				
	ระบบกลไก				
	ตรวจเช็คระดับเครื่อง(ตั้งระดับเครื่อง)				
	ตรวจเช็คจาระบี(การอัดและปริมาณจาระบี)				
	ตรวจเช็คระดับน้ำมันเครื่อง				
	ตรวจเช็คระดับน้ำมันไฮดรอลิก				
	ตรวจเช็คจุดรอยรั่วของน้ำมัน				
	ตรวจเช็คสภาพสายพาน(เช็คความตึง)				
	ตรวจเช็คสภาพฮีทเตอร์(ขนาดความร้อน)				
	ตรวจเช็คสภาพโซ่(ความตึงและน้ำมัน)				
	ตรวจเช็คสภาพเพือง(จาระบี)				
	ตรวจเช็คสภาพลูกกลิ้งและล้อยางและยาง				
	ตรวจเช็คสภาพมอเตอร์				
	ระบบลม				
	ตรวจเช็คแรงดันลม เครื่องจักร(bar)				
	ตรวจเช็คสภาพกระบอกลม				
	ตรวจเช็ครอยรั่วข้อต่อและสายลม				
	ตรวจเช็คสภาพอุปกรณ์ลม(วาล์ว)				
	ตรวจเช็คสภาพไส้กรองและแผ่นกรองอากาศ				
	ตรวจเช็คสภาพและทำความสะอาดอุปกรณ์ลม				

รับผิดชอบโดย :	**ตรวจสอบโดย** :	**อนุมัติโดย** :

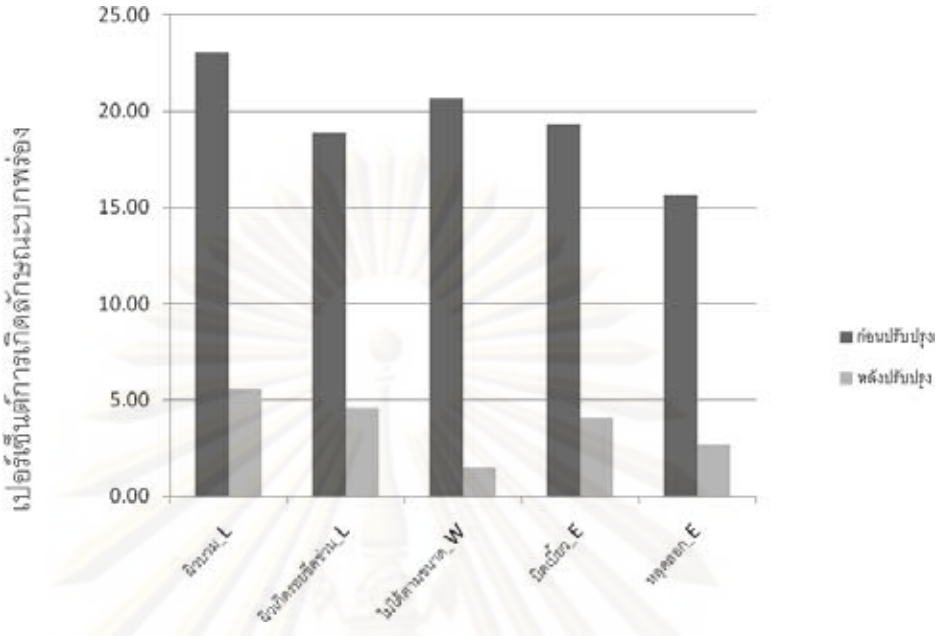
บทที่ 6

การประเมินผลหลังปรับปรุง

จากการศึกษากระบวนการผลิตเครื่องเรือนไม้ ตลอดจนลักษณะบกพร่องที่เกิดจากกระบวนการผลิต โดยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมทั้งสาเหตุของลักษณะบกพร่องที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ โดยใช้เทคนิค PFMEA มาช่วยในการวิเคราะห์ผลกระทบ ความถี่ ตลอดจนค่า RPN เพื่อนำไปสู่การลดลักษณะบกพร่องที่เกิดขึ้น โดยจากการศึกษาข้อมูลของลักษณะบกพร่องที่เกิดขึ้นตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2552 พบว่าเกิดลักษณะบกพร่องจำนวนมากเกิดในขั้นตอนอัดแผ่นปิดผิว, ตัดไม้, ปิดขอบ และประกอบ หลังจากนั้นได้ทำระบุถึงผลกระทบและประเมินคะแนนระดับผลกระทบของลักษณะบกพร่อง จากนั้นจึงหาสาเหตุของลักษณะบกพร่องที่เกิดขึ้นโดยใช้แผนภูมิต้นไม้พร้อมทั้งประเมินคะแนนโอกาสเกิดของลักษณะบกพร่องต่างๆ และพิจารณาการป้องกันและการตรวจจับสาเหตุการเกิดพร้อมทั้งประเมินคะแนนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการทำ PFMEA จากนั้นพิจารณาค่า RPN ที่เกิดขึ้น โดยทำการระดมสมองกับทีมผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้ว่าทำการแก้ไขที่ ค่า RPN ตั้งแต่ 245 ขึ้นไป พบว่าต้องทำการแก้ไขใน 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว, ขั้นตอนการตัด และขั้นตอนการปิดขอบ หลังจากนั้นจึงดำเนินการแก้ไข จากผลการดำเนินการพบว่ามีการเกิดลักษณะบกพร่องลดลง ดังแสดงในตารางที่ 6.1 จากนั้นจึงแสดงการเปรียบเทียบในรูปแบบกราฟแท่ง ดังรูปที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่องก่อนและหลังการปรับปรุง

ลักษณะบกพร่อง	จำนวนที่ผลิต (ชิ้น)	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง		ลดลง (%)
		จำนวน (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ (%)	จำนวน (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ (%)	
ผิวหน้าของชิ้นงานบวม	217	50	23.04	12	5.53	76.00
ผิวหน้าของชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน	217	41	18.89	7	3.23	82.93
แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด	15953	3296	20.66	535	3.35	83.77
ขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยว	15583	3013	19.34	633	4.06	78.99
ขอบของชิ้นงานหลุดลอก	15583	2437	15.64	428	2.75	82.44



รูปที่ 6.1 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่องก่อนและหลังการปรับปรุง

จากข้อมูลสามารถพิจารณาได้ดังนี้

1. ลักษณะผิวหน้าชิ้นงานบวม ก่อนดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 มีจำนวนชิ้นงานที่เกิดลักษณะบกพร่องทั้งสิ้น 50 ชิ้น จากการผลิต 217 ชิ้น คิดเป็น 23.04% หลังจากดำเนินการปรับปรุง พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่องลดลงเหลือ 5.53% ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงพบว่าลดลงทั้งสิ้น 76.00%

2. ลักษณะผิวหน้าชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน ก่อนดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 มีจำนวนชิ้นงานที่เกิดลักษณะบกพร่องทั้งสิ้น 41 ชิ้น จากการผลิต 217 ชิ้น คิดเป็น 18.89% หลังจากดำเนินการปรับปรุง พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่องลดลงเหลือ 3.23% ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงพบว่าลดลงทั้งสิ้น 82.93%

3. ลักษณะแผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด ก่อนดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 มีจำนวนชิ้นงานที่เกิดลักษณะบกพร่องทั้งสิ้น 3296 ชิ้น จากการผลิต 15953 ชิ้น คิดเป็น 20.66% หลังจากดำเนินการปรับปรุง พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่องลดลงเหลือ 3.35% ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงพบว่าลดลงทั้งสิ้น 83.77%

4. ลักษณะชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน ก่อนดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 มีจำนวนชิ้นงานที่เกิดลักษณะบกพร่องทั้งสิ้น 389 ชิ้น จากการผลิต 2597 ชิ้น คิดเป็น 14.98% หลังจากดำเนินการปรับปรุง พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่องลดลงเหลือ 3.93% ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงพบว่าลดลงทั้งสิ้น 73.78%

5. ลักษณะขอบชิ้นงานบิดเบี้ยว ก่อนดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 มีจำนวนชิ้นงานที่เกิดลักษณะบกพร่องทั้งสิ้น 3013 ชิ้น จากการผลิต 15583 ชิ้น คิดเป็น 19.34% หลังจากดำเนินการปรับปรุง พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่องลดลงเหลือ 4.06% ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงพบว่าลดลงทั้งสิ้น 78.99%

6. ลักษณะขอบชิ้นงานหลุดลอก ก่อนดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 มีจำนวนชิ้นงานที่เกิดลักษณะบกพร่องทั้งสิ้น 2437 ชิ้น จากการผลิต 15583 ชิ้น คิดเป็น 15.64% หลังจากดำเนินการปรับปรุง พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดลักษณะบกพร่องลดลงเหลือ 2.75% ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงพบว่าลดลงทั้งสิ้น 82.44%

จากสาเหตุของการเกิดลักษณะบกพร่องเป็นข้อมูลในการลดการเกิดลักษณะบกพร่อง ส่งผลให้ค่า RPN ที่เกิดขึ้นลดต่ำลงในขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว, ขั้นตอนการตัด และขั้นตอนการปิดขอบ โดยมีการดำเนินการแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. **ขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว** มีการดำเนินการดังนี้

1.1 การจัดทำแผนการฝึกอบรมพนักงาน สร้างจิตสำนึกให้ตระหนักถึงคุณภาพ และให้ความรู้แก่พนักงานใหม่ถึงระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

1.2 จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction: WI) ติดไว้บริเวณสถานที่ทำงาน เพื่อให้การทำงานของพนักงานแต่ละคนเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน

1.3 จัดทำแผนการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานระมัดระวังในการทำงานมากขึ้น เนื่องจากปัจจุบันไม่มีการตรวจสอบจึงทำให้พนักงานไม่ใส่ใจจึงเกิดความผิดพลาดบ่อยครั้ง

1.4 ออกแบบ check sheet เพื่อบันทึกผลการปฏิบัติงานของพนักงาน

2. **ขั้นตอนการตัดไม้** มีการดำเนินการดังนี้

2.1 การจัดทำแผนการฝึกอบรมพนักงาน สร้างจิตสำนึกให้ตระหนักถึงคุณภาพ และให้ความรู้แก่พนักงานใหม่ถึงระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

2.2 จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction: WI) ติดไว้บริเวณสถานที่ทำงาน เพื่อให้การทำงานของพนักงานแต่ละคนเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน

2.3 จัดทำแผนการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานระมัดระวังในการทำงานมากขึ้น เนื่องจากปัจจุบันไม่มีการตรวจสอบจึงทำให้พนักงานไม่ใส่ใจจึงเกิดความผิดพลาดบ่อยครั้ง

2.4 ออกแบบ check sheet เพื่อบันทึกผลการปฏิบัติงานของพนักงาน

2.5 จัดทำแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ให้มีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ และจัดให้มีการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงานโดยพนักงานประจำเครื่อง

3. **ขั้นตอนการปิดขอบ** มีการดำเนินงานดังนี้

3.1 การจัดทำแผนการฝึกอบรมพนักงาน สร้างจิตสำนึกให้ตระหนักถึงคุณภาพ และให้ความรู้แก่พนักงานใหม่ถึงระเบียบวิธีปฏิบัติงาน

3.2 จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction: WI) ติดไว้บริเวณสถานที่ทำงาน เพื่อให้การทำงานของพนักงานแต่ละคนเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน

3.3 จัดทำแผนการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานระมัดระวังในการทำงานมากขึ้น เนื่องจากปัจจุบันไม่มีการตรวจสอบจึงทำให้พนักงานไม่ใส่ใจจึงเกิดความผิดพลาดบ่อยครั้ง

3.4 ออกแบบ check sheet เพื่อบันทึกผลการปฏิบัติงานของพนักงาน

3.5 จัดทำแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ให้มีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ และจัดให้มีการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงานโดยพนักงานประจำเครื่อง

3.6 ติดตั้งนาฬิกาจับเวลาไว้ที่เครื่อง เพื่อเตือนเมื่อถึงเวลาเติมกาว เพราะบ่อยครั้งที่พนักงานลืมที่จะตรวจสอบปริมาณกาวจนทำให้กาวหมด ขอบที่ติดจึงไม่แน่นส่งผลให้หลุดลอกภายหลัง

ซึ่งจากการดำเนินการดังกล่าวทำให้การเกิดลักษณะบกพร่องลดลง จากนั้นผู้เชี่ยวชาญจึงทำการประเมินโดยใช้เทคนิค PFMEA อีกครั้ง เพื่อหาค่า RPN หลังจากการปรับปรุงดังแสดงในภาคผนวก ฉ สามารถสรุปค่า RPN ที่เกิดขึ้นหลังจากการดำเนินการ ดังแสดงในตารางที่ 6.2-6.4

ตารางที่ 6.2 แสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงของขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว

สาเหตุ	RPN	
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
พนักงานไม่เกลี่ยกาวทำให้กาวเยิ้ม	300	140
พนักงานผสมกาวเหลวเกินไป	250	105
พนักงานไม่ปรับแต่งเครื่องก่อนใช้งาน	300	90

ตารางที่ 6.3 แสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงของขั้นตอนการตัดไม้

สาเหตุ	RPN	
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
พนักงานกรอกขนาดตัดไม้ผิด	630	135
พนักงานดันไม่เข้าเครื่องไม่ตรง	540	162
เครื่องจักรขัดข้อง	324	216

ตารางที่ 6.4 แสดงการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงของขั้นตอนการปิดขอบ

สาเหตุ	RPN	
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
พนักงานไม่ตรวจสอบปริมาณกาวในเครื่อง	250	105
พนักงานปรับอุณหภูมิเครื่องมไม่เหมาะสม	250	75
เครื่องจักรขัดข้อง	270	120

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลลักษณะบกพร่องที่เกิดจากกระบวนการผลิตเครื่องเรือนไม้ตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 ถึง กุมภาพันธ์ 2552 พบว่าลักษณะบกพร่องจะเกิดสูงในขั้นตอนอัดแผ่นปิดผิว, ตัดไม้, ปิดขอบ, ประกอบ และตัดกรอบอลูมิเนียม จากนั้นทำการคัดเลือกลักษณะบกพร่องหลักที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนโดยใช้แผนภูมิพาเรโต พบว่า

1. ขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว เกิดลักษณะบกพร่องหลักดังนี้

   - ผิวหน้าชิ้นงานบวม
   - ผิวหน้าชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน

2. ขั้นตอนการตัดไม้ เกิดลักษณะบกพร่องหลักดังนี้

   - แผ่นไม้ไม่ได้ตามขนาดที่กำหนด

3. ขั้นตอนการประกอบ เกิดลักษณะบกพร่องหลักดังนี้

   - ชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน

4. ขั้นตอนการปิดขอบ เกิดลักษณะบกพร่องหลักดังนี้

   - ขอบของชิ้นงานหลุดลอก
   - ขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หลังจากนั้นได้นำเทคนิค PFMEA เข้ามาดำเนินการลดการเกิดลักษณะบกพร่องโดยพิจารณาผลกระทบและระดับค่าความรุนแรงของลักษณะบกพร่องที่เกิดขึ้น วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดลักษณะบกพร่องโดยใช้เทคนิคแผนภูมิต้นไม้เข้ามาช่วยพร้อมทั้งพิจารณาโอกาสหรือความถี่ที่เกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น โดยพิจารณาจากข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2552 และพิจารณาการควบคุมในปัจจุบันที่เป็นลักษณะการควบคุมและการตรวจจับ ซึ่งจะทำให้เราทราบค่า Detection ส่งผลให้สามารถคำนวณค่า RPN ได้

ดังนั้นการดำเนินการลดการเกิดลักษณะบกพร่องในกระบวนการ จึงพิจารณาค่า RPN ที่เกิดขึ้น โดยได้ค่า RPN ที่สามารถยอมรับได้จากการประชุมของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งลงความเห็นแล้วว่าควรแก้ไขขั้นตอนที่มีค่า RPN > 245 มาตรการแก้ไขดังกล่าวได้พิจารณาจากสาเหตุที่ทำให้เกิดโดยมีการดำเนินการดังนี้

- เพิ่มความสามารถในการตรวจจับลักษณะบกพร่อง เช่น การตรวจสอบชิ้นงานแรกที่เริ่มทำการผลิต, จัดทำแผนการควบคุมคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต, การออกแบบ Check sheet ในการตรวจสอบกระบวนการ

- ลดโอกาสหรือความถี่ในการเกิดปัญหา เช่น จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร, จัดทำใบตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน, จัดทำคู่มือและมาตรฐานในการตรวจสอบชิ้นงานและคู่มือการปฏิบัติงาน ตลอดจนการฝึกอบรมพนักงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติงาน

จากการดำเนินการดังกล่าวพบว่า

1. ขั้นตอนการอัดแผ่นปิดผิว ค่า RPN ก่อนและหลังปรับปรุงมีค่าลดลง ดังแสดงในตารางที่ 6.2 ดังนั้นจึงส่งผลทำให้ปริมาณของชิ้นงานบกพร่องลดลง โดยมีปริมาณผิวหน้าชิ้นงานบวมก่อนการปรับปรุง 23.04% หลังจากปรับปรุง ลดลงได้เป็น 5.53% และปริมาณผิวหน้าชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน 18.89% หลังจากปรับปรุง ลดลงได้เป็น 3.23%

2. ขั้นตอนการตัดไม้ ค่า RPN ก่อนและหลังปรับปรุงมีค่าลดลง ดังแสดงในตารางที่ 6.3 ดังนั้นจึงส่งผลทำให้ปริมาณของชิ้นงานบกพร่องลดลง โดยมีปริมาณแผ่นไม้ไม่ได้ขนาดตามที่กำหนดก่อนการปรับปรุง 20.66% หลังจากปรับปรุง ลดลงได้เป็น 3.35%

3. ขั้นตอนการปิดขอบ ค่า RPN ก่อนและหลังปรับปรุงมีค่าลดลง ดังแสดงในตารางที่ 6.4 ดังนั้นจึงส่งผลทำให้ปริมาณของชิ้นงานบกพร่องลดลง โดยมีปริมาณขอบของชิ้นงานบิดเบี้ยวก่อนการปรับปรุง 19.34% หลังจากปรับปรุง ลดลงได้เป็น 4.06% และปริมาณขอบของชิ้นงานหลุดลอก 15.64% หลังจากปรับปรุง ลดลงได้เป็น 2.75%

7.2 ข้อเสนอแนะ

1. การรับพนักงานใหม่ ควรมีการพิจารณาคุณสมบัติของพนักงานในแต่ละตำแหน่งให้มีความเหมาะกับงานที่ได้รับมอบหมายตลอดจนระบบการเพิ่มเติมความรู้ความชำนาญให้กับพนักงาน เช่น การฝึกอบรมหน้างาน ควรพิจารณาถึงวิธีการในการประเมินผลที่สามารถวัดผลการทำงานของพนักงานได้

2. ควรมีการทบทวนและขยายผลเพิ่มเติมในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องจักร หรือสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เชิงป้องกันในการปฏิบัติงานเพราะสิ่งดังกล่าวมีผลต่อคุณภาพของงาน

3. ควรพิจารณานำแผนการสุ่มตรวจรับวัตถุดิบไปใช้จริงเพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดจากการที่วัตถุดิบขาดคุณภาพ ทั้งนี้ยังอาจส่งผลให้ลดโอกาสในเกิดชิ้นงานบกพร่องได้อีกด้วย

4. ควรกำหนดการแก้ไขหรือลดของเสียเพิ่มเติมในกรณีที่ค่าRPN มีค่าน้อยกว่า 245 เช่น การพิจารณาค่า RPN ที่มีค่าสูงสุดจำนวน 2 ค่าไปดำเนินการแก้ไขหรือปรับปรุง หรือพิจารณาระดับความระดับความรุนแรงหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นจากชิ้นงานบกพร่องดังกล่าว เพื่อการแก้ไขปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

5. เกณฑ์เปรียบเทียบผลกระทบ โอกาสเกิดหรือความถี่ และประสิทธิภาพในการตรวจจับควรเป็นเกณฑ์เดียวกันทั้งบริษัท

7.3 ข้อจำกัดในการวิจัย

1. เนื่องจากการที่มีพนักงานไม่เพียงพอในการตรวจคุณภาพวัตถุดิบ จึงไม่ได้ทำการวัดผลการนำไปใช้จริง แต่ระบบการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบที่ออกแบบขึ้นนั้นเป็นเพียงข้อเสนอแนะให้แก่โรงงานตัวอย่างเท่านั้น

2. ในการวิจัยพิจารณาแต่การลดการเกิดลักษณะบกพร่องของชิ้นงานที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต โดยสร้างมาตรการต่างๆขึ้น โดยไม่ได้คำนึงถึงภาระงานหรือค่าใช้จ่าย ซึ่งทำให้มาตรการบางอย่างยังไม่สามารถนำไปใช้ได้จริง

7.4 อุปสรรคในการวิจัย

1. ในการฝึกอบรมพนักงานระดับปฏิบัติการ เนื่องจากพนักงานมีความรู้น้อย จึงทำให้ยากต่อการฝึกอบรมให้เข้าใจ

2. ผลการดำเนินงาน อาจมีความคลาดเคลื่อน เนื่องพนักงานบางส่วนไม่สามารถอ่านภาษาไทยได้ จึงยากต่อการสื่อสารให้เข้าใจ

3. ในการประชุมระดมสมองบางครั้งอาจไม่ครบองค์ประชุม เนื่องจากเป็นการยากที่ทุกคนจะมีเวลาว่างตรงกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติพงษ์ วิเวกานนท์ และคณะ. การจัดการกระบวนการ : หนทางสร้างคุณภาพ การเพิ่มผลผลิตและศักยภาพเพื่อการแข่งขัน. กรุงเทพมหานคร: อินโนกราฟฟิกส์, 2547.

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. มาตรฐานระบบการตรวจสอบด้วยการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ (MIL-STD-105E). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2542.

ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. การควบคุมคุณภาพสำหรับนักบริหารและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร: เอ็มแอนด์อี, 2540.

ธวัช หล่อวิจิตร. การออกแบบระบบบริหารคุณภาพ สำหรับกระบวนการผลิตของงานหล่อโลหะและงานกลึง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

นิวัฒน์ ประดับวงศ์. การปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพแม่พิมพ์เจาะสำหรับการผลิตกระสุนปืนเล็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539

บรรจง จันทมาศ. การพัฒนางานด้วยระบบบริหารคุณภาพและเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2547.

โยชิโนบุ นายาทานิ และคณะ. 7 New QC Tools เครื่องมือสู่คุณภาพยุคใหม่. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2541

สุพจน์ ชุนรัตนชัย. การพัฒนากระบวนการรับรองคุณภาพชิ้นส่วนใหม่จากการจัดซื้อชิ้นส่วนยานยนต์: กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

สุภาวดี บุญชนะวิวัฒน์. การวางแผนคุณภาพในอุตสาหกรรมการหล่อชิ้นส่วนยานยนต์อลูมิเนียม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

เสรี ยูนิพันธ์, จรูญ มหิทฑาฟองกุล และดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. เทคนิคการควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

อัจฉรา น้อมธรรม. การพัฒนาระบบคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

อนันต์ชัย สกลรักษ์. การปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ภาษาอังกฤษ

John Best. Potential Failure Mode and Effect Analysis. Seagate (Oklahoma City), 1993

Stamatis D.H. Failure Mode and Effects Analysis: FMEA from Theory to Execution. Second Edition. (n.p.): American Society for Quality, 2003

Taguchi, G. Introduction to quality engineering : Designing quality into products and processes. Tokyo : Asian Productivity Organization, 1986. อ้างถึง กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. มาตรฐานระบบการตรวจสอบด้วยการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ (MIL-STD-105E). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2542

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-1 แสดงตัวอย่างใบตรวจสอบเพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้น

Check Sheet

แผนก : ม้ดา วันที่ : 15/1/52

กะเช้า เวลา: 09.00 น.

No.พาเลท	ผลิตทั้งหมด (ชิ้น)	เสีย (ชิ้น)	ลักษณะ	สาเหตุ
1	250	–	–	–
2	380	60	ผิดขนาด	กรอกเลขผิด
3	150	–	–	–

กะบ่าย เวลา: 13.00 น.

No.พาเลท	ผลิตทั้งหมด (ชิ้น)	เสีย (ชิ้น)	ลักษณะ	สาเหตุ
4	58	4	ผิดขนาด	ลืมใส่ไม่ครบ
5	300	–	–	–
6	200	–	–	–

ผู้เก็บข้อมูล: พิกุล ก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มืออ้างอิง (Reference manual)

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต

(Process Failure Mode and Effective Analysis)

บทนำ

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) เป็นการศึกษาถึงความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นเพื่อจะระบุผลของมัน จุดประสงค์หลักของ FMEA คือเพื่อกำหนดแง่มุมของการออกแบบผลิตภัณฑ์ การผลิต หรือการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความวิกฤตต่อการเกิดความล้มเหลวในรูปแบบต่างๆ เพื่อที่จะลดความล้มเหลวนั้น

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis: FMEA) เป็นเทคนิคทางวิศวกรรมตัวหนึ่ง ที่ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษา วิเคราะห์ถึงข้อบกพร่องที่อาจจะเกิดขึ้นเพื่อ

1. ระบุไปถึงผลกระทบ และความรุนแรงของข้อบกพร่องเหล่านั้น จะนำไปสู่การบ่งชี้และระบุสาเหตุของข้อบกพร่องเหล่านั้น รวมถึงการพิจารณาอัตราการเกิดขึ้นของสาเหตุนั้นๆ
2. ตรวจสอบการควบคุมในปัจจุบันว่า มีการควบคุมหรือป้องกันไม่ให้สาเหตุที่ถูกระบุมานั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร มีประสิทธิภาพในการควบคุม ตรวจสอบ และป้องกันได้ดีเพียงไร
3. จัดลำดับความสำคัญและเร่งด่วนในการแก้ปัญหา
4. ทำการแก้ปัญหาสำหรับปัญหาและสาเหตุที่วิกฤต
5. รวบรวมแนวทางในการแก้ไขปัญหาโดยจัดเก็บเป็นลักษณะเอกสาร เพื่อให้สามารถนำมาศึกษาถึงแนวทางการปฏิบัติที่ผ่านมา

จุดประสงค์หลักของ FMEA คือ การลดข้อบกพร่องต่างๆที่อาจเกิดขึ้น หรือเกิดขึ้นในการผลิต ซึ่งจำเป็นต้องใช้ประสบการณ์ ความสามารถและความเชี่ยวชาญจากแผนกต่างๆ เพื่อที่จะได้มาประชุมร่วมกันเพื่อระบุถึง

1. ข้อบกพร่อง
2. ผลกระทบ และความรุนแรง
3. สาเหตุและอัตราการเกิด
4. วิธีการควบคุมและประสิทธิภาพในการควบคุม
5. แนวทางแก้ไข

ผลประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ผลิตภัณฑ์จะมีความน่าเชื่อถือในการใช้งานมากขึ้น
2. การเกิดข้อบกพร่องต่างๆ มีความเสี่ยงลดน้อยลง
3. ข้อมูลที่ได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์แบบอื่นๆ ได้

ประเภทของ FMEA

FMEA มีหลายประเภท ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานและการประยุกต์ใช้ของแต่ละองค์กร ประเภทที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ได้แก่

1. Design FMEA
เป็นการวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากความล้มเหลวนั้นในการใช้งานผลิตภัณฑ์ โดยผู้ออกแบบ (Designer) จะต้องคำนึงว่า ในการใช้งานจริงนั้นจะเกิดความล้มเหลว (Failure) แบบใดขึ้นบ้าง และจะส่งผลกระทบไปยังชิ้นส่วนอื่นๆ อย่างไร

2. Process FMEA
เป็นการวิเคราะห์ลักษณะความล้มเหลวและผลกระทบที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต หรือกระบวนการประกอบผลิตภัณฑ์

รูปแบบของ FMEA สำหรับโรงงานตัวอย่าง

1. FMEA ที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับโรงงานตัวอย่าง เป็นประเภท Process FMEA (PFMEA) โดยจะทำการจัดทำวิเคราะห์ FMEA กับทุกกระบวนการผลิตในสายการผลิต เริ่มตั้งแต่การอัดแผ่นปิดผิว จนกระทั่ง การบรรจุ

2. FMEA จะถูกจัดทำเป็นฉบับต่างๆ ตามแผนก โดยจะพิจารณาถึงกระบวนการผลิตต่างๆ ที่อยู่ในความรับผิดชอบของแผนกนั้นๆ

3. FMEA แต่ละฉบับ จะทำการพิจารณาเพียง 1 Process เท่านั้น

4. มีการจัดทำตารางคะแนนต่างๆ สำหรับไว้เป็นการอ้างอิงในการให้คะแนนสำหรับโรงงานตัวอย่าง

5. เลือกทำการวิเคราะห์ค่า RPN ที่มีค่าสูงกว่า 245 โดยพิจารณา RPN ที่สูงที่สุดก่อน

6. จัดทำ Corrective Action เพื่อลดค่า RPN ลง

7. จัดเก็บเอกสาร Corrective Action สำหรับอ้างอิง

วิธีการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต

การเตรียมตัว

ก่อนการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต สิ่งที่จำเป็นจะต้องทราบก่อนการวิเคราะห์ก็คือ ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์นั้นเป็นอย่างไร มีกระบวนการและลักษณะของกระบวนการผลิตเป็นอย่างไร ดังนั้นสิ่งที่ต้องเตรียมเพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์ ได้แก่

1. ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ อาจจะประกอบไปด้วยข้อมูลต่างๆ เหล่านี้
    1.1 ส่วนประกอบต่างๆ ของผลิตภัณฑ์
    1.2 รูปวาด (Drawing) ทั้งส่วนของผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบ
    1.3 ข้อกำหนดต่างๆ ของผลิตภัณฑ์

2. กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ อาจจะประกอบไปด้วยข้อมูลต่างๆ ดังนี้
    2.1 ลำดับของกระบวนการผลิต
    2.2 ลักษณะของกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการ
    2.3 คำนิยาม คำอธิบายลักษณะบกพร่องของผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต

หลังจากได้ทราบข้อมูลลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์แล้ว จึงนำข้อมูลไปวิเคราะห์โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกกระบวนการผลิต

    ขั้นแรก เราจะพิจารณาดูว่า ผลิตภัณฑ์ใดที่เราสนใจนำมาทำการวิเคราะห์ มีกระบวนการผลิตใดบ้างที่เกี่ยวข้อง และเลือกกระบวนการผลิตที่เราสนใจมาทำการวิเคราะห์

2. ระบุข้อบกพร่อง ประเมินผลกระทบและให้คะแนนความรุนแรง

    ทำการพิจารณาดูว่า ในกระบวนการผลิตนั้นๆ มีโอกาสเกิดข้อบกพร่อง (Failure) ใดได้บ้าง ให้ระบุข้อบกพร่องเหล่านั้นลงไปในฟอร์ม พร้อมทั้งอธิบายถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากข้อบกพร่องนั้น และให้คะแนน โดยประเมินความรุนแรงของผลกระทบที่ได้ระบุ โดยมีช่วงคะแนนตั้งแต่ 0-10 กำหนดให้ผลกระทบที่มีความรุนแรงมาก มีค่าคะแนนสูง สามารถพิจารณาได้จากตารางอ้างอิง ดังแสดงในตารางที่ ข-1

3. ระบุถึงสาเหตุที่เป็นไปได้และให้คะแนนความถี่

ขั้นตอนนี้เป็นการระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องที่เราระบุไว้ การระบุควรจะระบุสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องนั้น อาจทำการหาสาเหตุโดยการระดมสมอง หรือใช้เทคนิคอื่นๆ เช่น แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram) หลังจากนั้นทำการให้คะแนน โดยประเมินความถี่ในการเกิดขึ้นของสาเหตุนั้น โดยอาจจะพิจารณาถึงค่าความสามารถในกระบวนการผลิตหรือค่าความน่าจะเป็นที่จะเกิดของสาเหตุโดยมีช่วงคะแนนตั้งแต่ 0-10 สามารถพิจารณาได้จากตารางอ้างอิงที่ ข-2

4. ระบุวิธีการควบคุมในปัจจุบันและให้คะแนนประสิทธิภาพ

ขั้นตอนนี้ระบุถึงวิธีการในปัจจุบันที่ใช้ป้องกันหรือควบคุมสาเหตุที่ได้ถูกระบุไว้ในข้อที่แล้ว โดยบรรยายถึงลักษณะหรือวิธีการที่ใช้สำหรับป้องกันหรือควบคุม จากนั้นจึงทำการประเมินให้คะแนนประสิทธิภาพในการควบคุมสาเหตุดังกล่าว โดยมีช่วงคะแนน 0-10 โดยสามารถพิจารณาได้จากตารางอ้างอิงที่ ข-3

5. คำนวณค่า RPN (Risk Point Number)

ค่า RPN เป็นค่าที่แสดงถึงความเสี่ยง โดยค่า RPN ที่สูงจะแสดงถึงความเสี่ยงที่สูงด้วย ซึ่งเราควรจะต้องวิเคราะห์และพิจารณาหาทางแก้ไขก่อน โดยคำนวณได้จากการนำคะแนนความรุนแรง (S) คะแนนความถี่ในการเกิดสาเหตุ (O) และคะแนนประสิทธิภาพในการควบคุม (D) มาทำการคูณกัน RPN = S x O x D

6. เรียงลำดับค่า RPN ที่ได้จากค่าสูงมาต่ำ

ทำการจัดเรียงลำดับค่า RPN จากสูงมาหาน้อย เพื่อจะได้จัดลำดับความสำคัญของการวิเคราะห์และพิจารณาแก้ไขว่า ควรจะทำการวิเคราะห์และพิจารณาแก้ไขข้อบกพร่อง สาเหตุ และวิธีการใดก่อน

7. เลือกค่า RPN ที่มีค่าสูงมาทำการแก้ไขก่อน

8. ดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น

ดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อกำจัดสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องนั้น หรือหาวิธีการควบคุมสาเหตุหรือป้องกันข้อบกพร่องให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

9. ปรับปรุงข้อมูลลงในเอกสาร รวมการคำนวณค่า RPN หลังการแก้ไข

ตารางที่ ข-1 แสดงเกณฑ์การประเมินคะแนนความรุนแรงของผลกระทบ

ระดับความรุนแรง	ระดับคะแนน	ผลกระทบต่อลูกค้า	ผลกระทบต่อการผลิต/บริษัท
สูงมาก	10	ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของลูกค้า หรือไม่สอดคล้องกับกฎระเบียบของรัฐ	อาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานหรือเสื่อมเสียชื่อเสียงของบริษัทเป็นอย่างมากจนมีผลต่อการดำเนินธุรกิจ
สูง	9,8	ส่งผลต่อความสามารถในการใช้งานตามจุดประสงค์พื้นฐาน หรือไม่สามารถใช้งานได้	ต้องผลิตใหม่ทั้งล็อตสินค้า หรือส่งผลให้ผลิตไม่ทันตามกำหนดส่ง มีผลให้ความเชื่อมั่นต่อบริษัทลดลง
ปานกลาง	7,6	ความบกพร่องมีผลทำให้ความสามารถในการใช้งานตามจุดประสงค์พื้นฐานลดลง แต่ยังใช้งานได้ ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก	ต้องผลิตสินค้าใหม่ทั้งชุด มีผลให้ความเชื่อมั่นต่อบริษัทลดลง
ต่ำ	5,4	ข้อบกพร่องทำให้ลูกค้าไม่พอใจเนื่องจากมากกว่า 50% สังเกตพบ	ต้องผลิตสินค้าใหม่บางชิ้นส่วนหรือแก้ไขได้แต่ต้องสูญเสียทรัพยากร มีผลให้ต้องสูญเสียทรัพยากรโดยสูญเปล่า
ต่ำมาก	3,2	ข้อบกพร่องสร้างความรำคาญใจให้แก่ลูกค้า มีลูกค้าบางส่วนน้อยกว่า 50% สังเกตพบ	สามารถแก้ไขได้โดยไม่ต้องสูญเสียทรัพยากรอย่างสูญเปล่า
เล็กน้อย	1	ไม่มีผลกระทบใดๆ	ไม่มีผลกระทบต่อกระบวนการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข-2 แสดงเกณฑ์การประเมินคะแนนโอกาสการเกิดของแต่ละสาเหตุ

ความน่าจะเป็นในการเกิดความล้มเหลว	อัตราความล้มเหลวที่น่าจะเกิดขึ้น	เปอร์เซนต์โอกาสในการเกิดความล้มเหลว (%)	ระดับ
สูงมาก : เกิดลักษณะบกพร่องบ่อยมาก	> 400 ชิ้น ต่อ 1,000 ชิ้น 300 ชิ้น ต่อ 1,000 ชิ้น	> 40 30	10 9
สูง : เกิดลักษณะบกพร่องค่อนข้างบ่อย	200 ชิ้น ต่อ 1,000 ชิ้น 100 ชิ้น ต่อ 1,000 ชิ้น	20 10	8 7
ปานกลาง : เกิดลักษณะเป็นครั้งคราว	70 ชิ้น ต่อ 1,000 ชิ้น 50 ชิ้น ต่อ 1,000 ชิ้น	7 5	6 5
ต่ำ : เกิดลักษณะบกพร่องน้อยครั้ง	30 ชิ้น ต่อ 1,000 ชิ้น 10 ชิ้น ต่อ 1,000 ชิ้น	3 1	4 3
ต่ำมาก แทบไม่เกิด : ลักษณะบกพร่องเกิดต่ำมาก	1 ชิ้น ต่อ 1,000 ชิ้น 0.1 ชิ้น ต่อ 1,000 ชิ้น	0.1 0.01	2 1

ตารางที่ ข-3 แสดงเกณฑ์การประเมินคะแนนประสิทธิภาพของการควบคุม

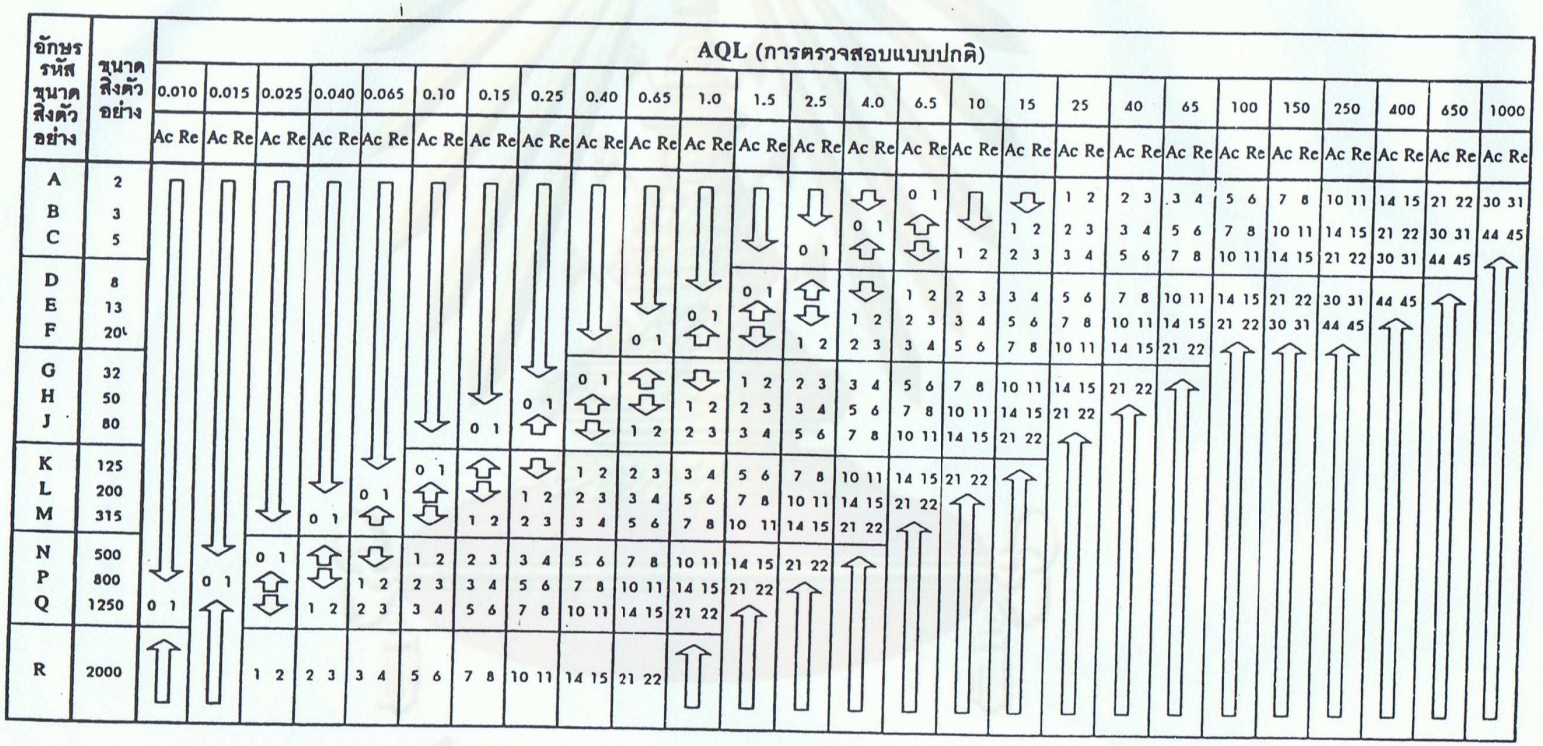
ระดับการตรวจพบ	**ค่าคะแนน**	**แนวโน้มการตรวจพบ**
ไม่สามารถตรวจพบได้	10	การควบคุมปัจจุบันไม่สามารถตรวจพบข้อบกพร่องได้
ต่ำมาก	9	การควบคุมอาจไม่ตรวจพบการเกิดข้อบกพร่อง
ต่ำ	8-7	การควบคุมมีโอกาสตรวจพบการเกิดข้อบกพร่อง
ปานกลาง	6-5	การควบคุมอาจตรวจพบการเกิดข้อบกพร่อง
สูง	4-3	การควบคุมมีโอกาสตรวจพบข้อบกพร่องสูง
สูงมาก	2-1	การควบคุมปัจจุบันตรวจพบข้อบกพร่องได้ส่วนใหญ่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

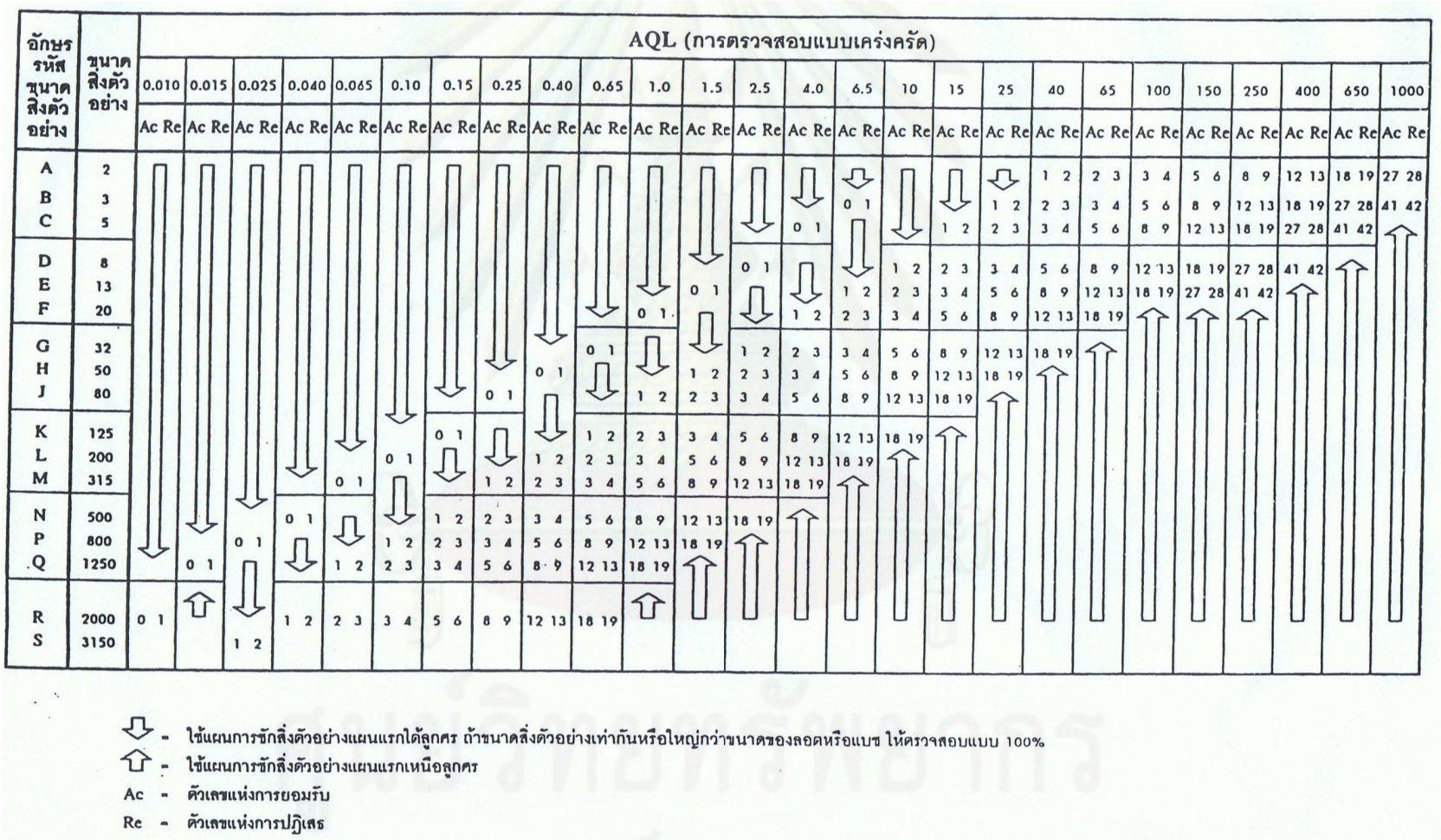
ภาคผนวก ค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-1 แผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับเชิงเดี่ยวแบบปกติ



ตารางที่ ค-2 แผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับเชิงเดี่ยวแบบเคร่งครัด



อักษรรหัสขนาดสิ่งตัวอย่าง	ขนาดสิ่งตัวอย่าง	AQL (การตรวจสอบแบบเคร่งครัด)																												
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	27 28	41 42	⇧
B	3															0 1			1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42			
C	5														0 1			1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42				
D	8													0 1			1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42				
E	13												0 1		1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42					
F	20											0 1		1 2		2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42						
G	32										0 1		1 2		2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧
H	50									0 1		1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧
J	80								0 1		1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧
K	125							0 1		1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧
L	200						0 1		1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧
M	315					0 1		1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧
N	500				0 1		1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧
P	800			0 1		1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧
Q	1250		0 1		1 2		2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧
R	2000	0 1	⇧	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧
S	3150																													

⇩ - ใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างแผนแรกได้ลูกศร ถ้าขนาดสิ่งตัวอย่างเท่ากันหรือใหญ่กว่าขนาดของลอตหรือแบช ให้ตรวจสอบแบบ 100%

⇧ - ใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างแผนแรกเหนือลูกศร

Ac - ตัวเลขแห่งการยอมรับ

Re - ตัวเลขแห่งการปฏิเสธ

ภาคผนวก ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง-1 แสดงแผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตสำหรับแผนกตัดไม้

ชื่อบริษัท	**แผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต**	**รหัสเอกสาร :**	
	แผนก : ตัดไม้	**วันที่:**	**แก้ไขครั้งที่ :**

No.	**ขั้นตอนการปฏิบัติงาน**	**ผู้รับผิดชอบ**	**การควบคุมและตรวจสอบ**						**วิธีการแก้ไขเบื้องต้น**
			ลักษณะทางคุณภาพที่ต้องควบคุม	**เกณฑ์และมาตรฐานอ้างอิง**	**วิธีการและเครื่องมือที่ใช้**	**จำนวนตัวอย่าง**		**วิธีการควบคุม**	
						ขนาด	**ความถี่**		
1	การปรับตั้งเครื่อง	พนักงานผลิต	- ขนาด - สีและลาย - ลักษณะพื้นผิว - รอยตัด - ความฉาก	แบบ cutting ใบสั่งผลิต มาตรฐานชิ้นงาน “ “	ตลับเมตร ตรวจสอบด้วยสายตา “ “ ไม้ฉาก	ชุดแรก	ทุกล็อต	ตรวจสอบเพื่อการยอมรับ	ปรับตั้งเครื่องใหม่
2	การตรวจสอบระหว่างการผลิต	พนักงานผลิต	- ลักษณะพื้นผิว - ตำหนิ - สีและลาย	มาตรฐานชิ้นงาน “ ใบสั่งผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตา “ “	ตามแผนการสุ่มตรวจ	ทุกล็อต	ตรวจสอบเพื่อการยอมรับ	หาสาเหตุและแก้ไขชิ้นงาน
3	การตรวจสอบชิ้นงาน	ฝ่ายคุณภาพ	- ขนาด - สีและลาย - ลักษณะพื้นผิว - ตำหนิ - ความฉาก - ความโก่งงอ	แบบ cutting ใบสั่งผลิต มาตรฐานชิ้นงาน “ “ “	ตลับเมตร ตรวจสอบด้วยสายตา “ “ ไม้ฉาก เวอร์เนีย	ตามแผนการสุ่มตรวจ	ทุกล็อต	ตรวจสอบเพื่อการยอมรับ	ตรวจสอบ 100% ซ่อมแซมชิ้นงาน

ตารางที่ ง-2 แสดงแผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตสำหรับแผนกปิดขอบ

ชื่อบริษัท	**แผนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต**	**รหัสเอกสาร :**	
	แผนก : ปิดขอบ	**วันที่:**	**แก้ไขครั้งที่ :**

No.	**ขั้นตอนการปฏิบัติงาน**	**ผู้รับผิดชอบ**	**การควบคุมและตรวจสอบ**						**วิธีการแก้ไขเบื้องต้น**
			ลักษณะทางคุณภาพที่ต้องควบคุม	**เกณฑ์และมาตรฐานอ้างอิง**	**วิธีการและเครื่องมือที่ใช้**	**จำนวนตัวอย่าง**		**วิธีการควบคุม**	
						ขนาด	**ความถี่**		
1	การปรับตั้งเครื่อง	พนักงานผลิต	- การติดของขอบ - การเล็มขอบ - ลักษณะพื้นผิว - สีและลาย	มาตรฐานชิ้นงาน “ “ ใบสั่งผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตา “ “ “	3 แผ่นแรก	ทุกล็อต	ตรวจสอบเพื่อการยอมรับ	ปรับตั้งเครื่องใหม่
2	การตรวจสอบระหว่างการผลิต	พนักงานผลิต	- การติดของขอบ - ลักษณะพื้นผิว - ตำหนิ	มาตรฐานชิ้นงาน “ “	ตรวจสอบด้วยสายตา “ “	ตามแผนการสุ่มตรวจ	ทุกล็อต	ตรวจสอบเพื่อการยอมรับ	หาสาเหตุและแก้ไขชิ้นงาน
3	การตรวจสอบชิ้นงาน	ฝ่ายคุณภาพ	- การติดของขอบ - การเล็มขอบ - ลักษณะพื้นผิว - ตำหนิ - สีและลาย	มาตรฐานชิ้นงาน “ “ “ ใบสั่งผลิต	ตรวจสอบด้วยสายตา “ “ “ “	ตามแผนการสุ่มตรวจ	ทุกล็อต	ตรวจสอบเพื่อการยอมรับ	ตรวจสอบ 100% ซ่อมแซมชิ้นงาน

ตารางที่ ง-3 แสดงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตสำหรับแผนกอัดแผ่นปิดผิว

ชื่อบริษัท	**มาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน**	**รหัสเอกสาร** :	
	แผนก : อัดแผ่นปิดผิว	**วันที่** :	**แก้ไขครั้งที่** :

No.	**หัวข้อควบคุม/ตรวจสอบ**	**เกณฑ์ที่กำหนด**	**หมายเหตุ**
1	ปริมาณกาวหลังจากผ่านเครื่องรีดกาว	- ผิวกาวต้องเรียบสม่ำเสมอ ไม่เป็นคลื่น - ถ้ามีกาวเป็นหยด ต้องมีไม่เกิน 3 หยด - ถ้ามีพื้นผิวส่วนใดที่ไม่สัมผัสกาว พื้นที่ส่วนนั้นรวมต้องไม่เกิน 4 ตารางเซนติเมตร/แผ่น	
2	ลักษณะพื้นผิว	- ต้องเรียบสม่ำเสมอ ผิวหน้าต้องแนบสนิทกับเนื้อไม้ - ไม่เป็นคลื่น และ ไม่มีรอยบวมหรือรอยกาวซึม	
3	ตำหนิ	- ไม่มีรอยฉีกขาด/รอยถลอก - ไม่มีรอยดำ/คราบกาว หรือสิ่งที่พิจารณาแล้วว่ามีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์	
4	สีและลาย	- สีและลายต้องตรงกับใบสั่งผลิต	

ตารางที่ ง-4 แสดงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตสำหรับแผนกตัดไม้

ชื่อบริษัท	**มาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน**	**รหัสเอกสาร :**	
	แผนก : ตัดไม้	**วันที่ :**	**แก้ไขครั้งที่ :**

No.	**หัวข้อควบคุม/ตรวจสอบ**	**เกณฑ์ที่กำหนด**	**หมายเหตุ**
1	ขนาด	- ความกว้าง คลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร - ความยาว คลาดเคลื่อนไม่เกิน 2 มิลลิเมตร - ความหนา คลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร	
2	สีและลาย	- สีและลายต้องตรงกับใบสั่งผลิต	
3	ลักษณะพื้นผิว	- ไม่แตก/ฉีก/เป็นเกล็ดปลา - ไม่เป็นคลื่น	
4	รอยตัด	- ต้องตรงและไม่เป็นคลื่น - คมเรียบ ไม่มีเสี้ยนไม้	
5	ความฉาก	- คลาดเคลื่อนไม่เกิน 2 มิลลิเมตร	
6	ตำหนิ	- ไม่มีรอยตาดำ/รา หรือตำหนิอื่นๆ ที่พิจารณาแล้วว่ามีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์	ถ้ามีกรณีใดเกิดขึ้นต้องมั่นใจว่าก่อนถึงขั้นตอนสุดท้ายต้องไม่มีหลงเหลืออยู่
7	ความโก่งงอ	- ไม้ที่มีความยาวน้อยกว่า 1 เมตร คลาดเคลื่อนไม่เกิน 2 มิลลิเมตร - ไม้ที่มีความยาวมากกว่า 1 เมตร แต่ไม่เกิน 2 เมตร คลาดเคลื่อนไม่เกิน 5 มิลลิเมตร - กรณีเป็นชิ้นส่วนที่ใช้ทำหน้าบาน คลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร	

ตารางที่ ง-5 แสดงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตสำหรับแผนกปิดขอบ

ชื่อบริษัท	**มาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน**	**รหัสเอกสาร** :	
	แผนก : ปิดขอบ	**วันที่** :	**แก้ไขครั้งที่** :

No.	**หัวข้อควบคุม/ตรวจสอบ**	**เกณฑ์ที่กำหนด**	**หมายเหตุ**
1	การติดของขอบ	- ต้องติดแนบสนิทกับเนื้อไม้ - ไม่มีการหลุดร่อน - คลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร	
2	การเล็มขอบ	- ไม่มีเสี้ยนหรือสะเก็ด - ขอบเรียบ ไม่คม	
3	ลักษณะพื้นผิว	- เรียบสม่ำเสมอ - ไม่แตก/ฉีก/บิ่น หรือเป็นคลื่น	
4	ตำหนิ	- ไม่มีรอยดำ/คราบกาว หรือตำหนิอื่นๆ ที่พิจารณาแล้วว่ามีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์	ถ้ามีกรณีใดเกิดขึ้นต้องมั่นใจว่าก่อนถึงขั้นตอนสุดท้ายต้องไม่มีหลงเหลืออยู่
5	สีและลาย	- ต้องตรงกับใบสั่งผลิต	

ตารางที่ ง-6 คู่มือการปฏิบัติงานสำหรับแผนกตัดไม้

ชื่อบริษัท	**คู่มือการปฏิบัติงาน** (Work Instruction : WI)	**รหัสเอกสาร** :	
		วันที่ :	**แก้ไขครั้งที่** :
แผนก : ตัดไม้ **ผู้รับผิดชอบ** : หัวหน้าแผนกตัดไม้			
วิธีการปฏิบัติงาน			
1. เตรียมวัตถุดิบที่จะทำการผลิต 1.1 ตรวจสอบไม้ที่จะตัดว่าถูกต้องตรงตามใบสั่งผลิตหรือไม่ และเตรียมไม้ให้พร้อมก่อนผลิต			
2. ปรับตั้งเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้ 2.1 ตรวจสอบใบเลื่อยให้ใช้ใบละเอียด 100 ฟันขึ้นไป 2.2 ตรวจสอบความคมต้องตัดแล้วไม่ไหม้ หรือเกิดการแตก/ฉีก 2.3 ตรวจสอบฉากหน้าเครื่อง โดยการตัดไม้แล้วใช้ไม้ฉาก 90°C วัด 2.4 ตรวจสอบแผ่นไม้รองเครื่องและฉากให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ มิเช่นนั้นจะทำให้ไม้ที่ตัดแตก/ฉีกได้ 2.5 ถ้าเครื่องจักรขัดข้องให้แจ้งฝ่ายซ่อมบำรุง			
3. การปฏิบัติงาน 3.1 ป้อนข้อมูล รายการไม้ตาม แบบ cutting 3.2 ดำเนินการตัดซอยชิ้นงาน 3.3 ตัดซอยเสร็จแล้ว ให้เรียงใส่ภาชนะหรือพาเลซ นับจำนวนและบันทึกลงในเอกสารติดตามงาน			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง-7 คู่มือการปฏิบัติงานสำหรับแผนกปิดขอบ

ชื่อบริษัท	**คู่มือการปฏิบัติงาน** (Work Instruction : WI)	**รหัสเอกสาร** :	
		วันที่ :	**แก้ไขครั้งที่** :

แผนก : ปิดขอบ

ผู้รับผิดชอบ : หัวหน้าแผนกปิดขอบ

วิธีการปฏิบัติงาน

1. เตรียมวัตถุดิบที่จะทำการผลิต

1.1 ตรวจรับไม้จากแผนกตัดว่าครบตามจำนวน และถูกต้องตรงตามแบบ cutting หรือไม่

1.2 ตรวจสอบขอบที่จะนำมาใช้งาน ว่าตรงตามรายการที่ระบุหรือไม่

2. ปรับตั้งเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้

2.1 เปิดสวิทซ์เครื่อง ทิ้งไว้ 30 นาที และตั้งอุณหภูมิกาวที่ 190°C

2.2 กดปุ่มตรวจสอบเครื่องอัดโนมัติ ในคอมพิวเตอร์

2.2 ตรวจสอบกาวที่ใช้ว่าความร้อนถึง 190°C หรือไม่

2.3 ตรวจสอบการตั้งค่าความหนาการป้อนชิ้นงานว่าตรงกับความหนาของไม้หรือไม่

2.4 ตรวจสอบการตั้งค่าความกว้างของขอบว่าตรงกับขอบที่ใช้จริงหรือไม่

2.5 ตรวจสอบค่าความดันของการติดว่าตรงกับค่าการอัดของขอบแต่ละขนาดหรือไม่

2.6 ตั้งค่าเจียรขอบ

- ขอบหนา 0.5 มิลลิเมตร ตั้งที่ 0 มิลลิเมตร
- ขอบหนา 1 มิลลิเมตร ตั้งที่ 10-15 มิลลิเมตร
- ขอบหนา 2 มิลลิเมตร ตั้งที่ 15-20 มิลลิเมตร

2.7 ทดสอบการใช้งานก่อน ว่าการปิดขอบต้องติดได้แนบสนิทตลอดแนว ไม่มีรอยแตก ความคม ถ้าเครื่องจักรมีปัญหาให้แจ้งซ่อมบำรุง

3. การปฏิบัติงาน

3.1 ดันไม้ด้านที่ต้องการจะปิดขอบเข้าเครื่อง โดยดันให้สุดและตั้งฉากกับเครื่อง

3.2 ดำเนินการปิดขอบ

3.3 ปิดขอบเสร็จแล้ว ให้เรียงใส่ภาชนะหรือพาเลซ นับจำนวนและบันทึกลงในเอกสารติดตามงาน

ภาคผนวก จ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ-1 แสดงแผนการซ่อมบำรุงประจำเดือน

ลำดับที่	ชื่อเครื่องจักร	รหัสเครื่องจักร	แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันประจำเดือน... สิงหาคม พ.ศ. 2552																													หมายเหตุ
			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	vv.hydraulic	M01-03-001			■																												
2	ITAL PRESSE	M01-03-002			■																												
3	JOOS	M01-03-003			■																												
4	X-LIFT	M08-03-004			■																												
5	3HP	M01-03-005			■																												
6	KUPER	M01-03-006			■																												
7	LANG ZAUNER	M02-03-007				■																											
8	Homag(VFL 74)	M01-03-008				■																											
9	Brandt(PF 10/42)	M01-03-009				■																											
10	SEISHIN	M01-03-010				■																											
11	IDM	M03-03-011				■																											
12	INTERMAC 33	M04-04-012				■																											
13	SEISHIN	M01-04-013					■																										
14	SCHIAITTI	M01-04-014					■																										
15	ELEMATEC	M04-04-015					■																										
16	SW-1834	M02-04-016					■																										
17	ELEMATEC	M04-04-017					■																										
18	KING-KONG	M04-04-018					■																										
19	KING-KONG	M04-04-019						■																									

หมายเหตุ ■ วางแผนงาน

▨ ทำงานเสร็จตามแผนงาน

→ เลื่อนแผนการทำงาน

ลงชื่อ _____ (ผู้จัดทำ)

วันที่ / /

ลงชื่อ _____ (หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง)

วันที่ / /

ตารางที่ จ-1 (ต่อ) แสดงแผนการซ่อมบำรุงประจำเดือน

ลำดับที่	ชื่อเครื่องจักร	รหัสเครื่องจักร	แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันประจำเดือน... สิงหาคม พ.ศ. 2552																													หมายเหตุ
			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	ELEMATEC	MC-04-020						■																										
2	3HP	MC-04-021						■																										
3	3HP	MC-04-022						■																										
4	HOLZMA HPP82	MC-05-023						■																										
5	X-LIFT	MC-05-024						■																										
6	SELCO	MC-05-025							■																									
7	X-LIFT	MC-05-026							■																									
8	CELASCHI	MC-05-027							■																									
9	HOMAG(KAL 310)	MC-05-028							■																									
10	HOMAG(KAL 210)	MC-05-029							■																									
11	HOMAG(KAL 310)	MC-05-030							■																									
12	HOMAG(KAL 310)	M03-05-031								■																								
13	HOLZMA HPP81	M02-05-032								■																								
14	X-LIFT	M08-05-033								■																								
15	7.5HP	M07-05-034								■																								
16	20HP	M07-05-035								■																								
17	7.5HP	M07-05-036								■																								
18	10HP	M07-05-037										■																						
19	10HP	M07-05-038										■																						

หมายเหตุ ■ วางแผนงาน
▨ ทำงานเสร็จตามแผนงาน
→ เลื่อนแผนการทำงาน

ลงชื่อ _____ (ผู้จัดทำ) วันที่ / /

ลงชื่อ _____ (หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง) วันที่ / /

ตารางที่ จ-1 (ต่อ) แสดงแผนการซ่อมบำรุงประจำเดือน

ลำดับที่	ชื่อเครื่องจักร	รหัสเครื่องจักร	แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันประจำเดือน... สิงหาคม พ.ศ. 2552																													หมายเหตุ
			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	20HP	M07-05-039																																
2	10HP	M07-05-040																																
3	COM AIR 15HP	M07-05-041																																
4	WEEKE BP120	M04-06-042																																
5	HOLZMA HPP250	M02-06-043																																
6	X-LIFT	M08-06-044																																
7	Friz	M01-06-045																																
8	WEEKE Venture 3	M04-06-046																																
9	WEEKE BP85	M04-06-047																																
10	BIESSE Skipper 100	M04-06-048																																
11	WEEKE BHX500	M04-06-049																																
12	OLIMPIC	M03-06-050																																
13	Brandt	M03-06-051																																
14	ALTENDORF	M02-06-052																																
15	HOLZMA HPP380	M02-06-053																																
16	X-LIFT	M08-06-054																																
17	15HP	M07-06-055																																
18	10HP	M07-06-056																																
19	15HP	M07-06-057																																

หมายเหตุ
- วางแผนงาน
- ทำงานเสร็จตามแผนงาน
- เลื่อนแผนการทำงาน

ลงชื่อ _____ (ผู้จัดทำ) วันที่ / /

ลงชื่อ _____ (หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง) วันที่ / /

ตารางที่ จ-1 (ต่อ) แสดงแผนการซ่อมบำรุงประจำเดือน

ลำดับที่	ชื่อเครื่องจักร	รหัสเครื่องจักร	แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันประจำเดือน... สิงหาคม พ.ศ. 2552																													หมายเหตุ
			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	Friz	M01-07-077																															
2	SEM	M02-07-078																															
3	CUT OFF SAW	M02-07-079																															
4	DSP-610	M02-07-080																															
5	VALLOP	M01-07-081																															
6	SAW	M02-07-082																															
7	5HP	M01-07-083																															
8	DYNA AIR	M07-07-084																															
9	ROTORCOM 60HP	M07-07-085																															
10	ROTORCOM 50HP	M07-07-086																															
11	ROTORCOM 50HP	M07-07-087																															
12	DYNA AIR	M07-07-088																															
13	DYNA AIR	M07-07-089																															
14	60HP	M07-07-090																															
15	30HP	M07-07-091																															
16	SP540	M04-07-092																															
17	ROUTER	M04-07-093																															
18	PUMA 5HP	M07-08-094																															
19	PUMA 5HP	M07-08-095																															

หมายเหตุ
- วางแผนงาน
- ทำงานเสร็จตามแผนงาน
- → เลื่อนแผนการทำงาน

ลงชื่อ _____ (ผู้จัดทำ) วันที่ / /

ลงชื่อ _____ (หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง) วันที่ / /

ตารางที่ จ-1 (ต่อ) แสดงแผนการซ่อมบำรุงประจำเดือน

ลำดับที่	ชื่อเครื่องจักร	รหัสเครื่องจักร	แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันประจำเดือน... สิงหาคม พ.ศ. 2552																													หมายเหตุ
			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	10HP	M07-06-058																															
2	15HP	M07-06-059																															
3	15HP	M07-06-060																															
4	10HP	M07-06-061																															
5	5HP	M07-06-062																															
6	15HP	M07-06-063																															
7	vv.hydraulic	M01-07-064																															
8	vv.hydraulic	M01-07-065																															
9	ROBUST PRESS	M01-07-066																															
10	3HP	M01-07-067																															
11	X-LIFT	M01-07-068																															
12	Weining	M02-07-069																															
13	Weining	M02-07-070																															
14	Viet	M01-07-071																															
15	DMC	M01-07-072																															
16	Finger Joint	M02-07-073																															
17	Finger Joint	M02-07-074																															
18	CASADEI	M02-07-075																															
19	ALTENDORF	M02-07-076																															

หมายเหตุ
- วางแผนงาน
- ทำงานเสร็จตามแผนงาน
- → เลื่อนแผนการทำงาน

ลงชื่อ _____ (ผู้จัดทำ) วันที่ / /

ลงชื่อ _____ (หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง) วันที่ / /

ตารางที่ จ-1 (ต่อ) แสดงแผนการซ่อมบำรุงประจำเดือน

ลำดับที่	ชื่อเครื่องจักร	รหัสเครื่องจักร	แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันประจำเดือน... สิงหาคม พ.ศ. 2552																													หมายเหตุ
			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	PUMA 5HP	M07-08-096																																
2	PRESS (DC MAC)	M01-09-097																																
3	PRESS	M01-09-098																																
4	PRESS (EM MES)	M01-09-099																																
5	HOMAG	M03-06-100																																
6	HOMAG	M03-06-101																																
7	Battery charger	M08-09-102																																
8	Battery charger	M08-09-103																																
9	Battery charger	M08-09-104																																
10	PRESS	M01-09-105																																
11	KING-KONG	M04-09-106																																
12	JK-2B(03350)	M08-09-107																																
13	JK-2B(05043)	M08-09-108																																
14	JK-2B(03354)	M08-09-109																																
15	JK-2B(J04070006)	M08-09-110																																
16	JK-2B(07012110)	M08-09-111																																
17	JK-2B(06009998)	M08-09-112																																
18	FAN	M07-08-113																																
19	FAN	M07-08-114																																

หมายเหตุ
- วางแผนงาน
- ทำงานเสร็จตามแผนงาน
- เลื่อนแผนการทำงาน

ลงชื่อ _____ (ผู้จัดทำ) วันที่ / /

ลงชื่อ _____ (หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง) วันที่ / /

ตารางที่ จ-1 (ต่อ) แสดงแผนการซ่อมบำรุงประจำเดือน

ลำดับที่	ชื่อเครื่องจักร	รหัสเครื่องจักร	แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันประจำเดือน... สิงหาคม พ.ศ. 2552																													หมายเหตุ
			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	FAN	M07-08-115																								■								
2	OCT	M05-51-116																								■								
3	FULPOW	M05-51-117																								■								
4	KAINDI	M05-51-118																								■								
5	SUNTECH	M04-51-119																								■								
6	COLCHESTER	M05-51-120																								■								
7	press	M01-51-121																									■							
8	Sen Rex	M05-51-122																									■							
9	puma 5HP	M07-51-123																									■							
10	BS.650	M05-51-124																									■							
11	ASADA	M05-51-125																									■							
12	Looper 5Ton	M05-51-126																									■							
13	5Ton	M05-51-127																									■							
14																																		
15																																		
16																																		
17																																		
18																																		
19																																		

หมายเหตุ ■ วางแผนงาน
▨ ทำงานเสร็จตามแผนงาน
→ เลื่อนแผนการทำงาน

ลงชื่อ _____ (ผู้จัดทำ)
วันที่ / /

ลงชื่อ _____ (หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง)
วันที่ / /

รูปที่ จ-1 แสดงภาพเครื่องตัดไม้ในโรงงานเพื่อยืนยันข้อมูลของเสีย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ฉ-1 แสดงการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตหลังปรับปรุง

Process Failure Mode and Effect Analysis

FMEA Number_____

REV_____

Page_____

Prepared By_____

Prepared Date_____

Process: **การอัดแผ่นปิดผิว**

Item No.	Process	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Mechanism of Cause to Failure	Occ	Current Process Controls	Det	RPN	Recommended Action	Respon sible & Target Date	Action Results				
												Actions Taken	Sev	Occ	Det	RPN
1	การอัด	1.1 ผิวหน้าชิ้นงาน	เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะ	5	1.1.1 พนักงานไม่	6	ไม่มีการควบคุม	10	300			จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานและ	5	4	7	140
	แผ่นปิดผิว	บวม	ไม่สามารถทำการ		เกลี่ยกาวที่ลูกกลิ้ง		การปฏิบัติงาน					ฝึกอบรมพนักงาน พร้อมทั้ง				
			แก้ไขได้ ต้องผลิต		ทำให้กาวเยิ้ม		ของพนักงาน					จัดทำแผนการตรวจคุณภาพ				
			เฉพาะชิ้นส่วนนั้น		เกินไป											
			ใหม่ทำให้สูญเสีย													
			ทรัพยากรโดย		1.1.2 พนักงานผสม	5	ไม่มีมาตรฐาน	10	250			จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานและ	5	3	7	105
			เปล่าประโยชน์		กาวเหลวเกินไป		การปฏิบัติงาน					ฝึกอบรมพนักงาน พร้อมทั้ง				
			และมีผลกระทบ									จัดทำแผนการตรวจคุณภาพ				
			ต่อลูกค้า ทำให้ลูก													
			ค้าส่วนใหญ่ไม่		1.1.5 พนักงานไม่	6	ไม่มีการควบคุม	10	300			จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานและ	5	3	6	90
			พอใจ เนื่องจาก		ปรับแต่งเครื่องก่อน		การปฏิบัติงาน					ฝึกอบรมพนักงาน พร้อมทั้ง				
			ลูกค้ามากกว่า		ใช้งาน		ของพนักงาน					จัดทำแผนการตรวจคุณภาพ				
			50% สังเกตพบ													

ตารางที่ ฉ-1 (ต่อ) แสดงการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตหลังปรับปรุง

Process Failure Mode and Effect Analysis

FMEA Number_____
REV_____
Page_____
Prepared By_____
Prepared Date_____

Process: การตัด

Item No.	Process	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Mechanism of Cause to Failure	Occ	Current Process Controls	Det	RPN	Recommended Action	Respon sible & Target Date	Action Results				
												Actions Taken	Sev	Occ	Det	RPN
2	การตัด	2.1 แผ่นไม้ไม่ได้	ทำให้ไม่สามารถ	9	2.1.1 พนักงาน	7	ไม่มีการควบคุม	10	630			จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานและ	9	3	5	135
		ขนาดตามที่กำหนด	ประกอบตาม		กรอกขนาดตัดไม้		การปฏิบัติงาน					ฝึกอบรมพนักงาน พร้อมทั้ง				
			ขนาดได้ต้อง		ผิด		ของพนักงาน					จัดทำแผนการตรวจคุณภาพ				
			ผลิตใหม่ทั้งหมด													
			ส่งผลให้ผลิตไม่		2.1.2 พนักงานตัด	6	ไม่มีการควบคุม	10	540			จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานและ	9	3	6	162
			ทันวันส่งมอบ		ไม้เข้าเครื่องไม่ตรง		การปฏิบัติงาน					ฝึกอบรมพนักงาน พร้อมทั้ง				
			มีผลกระทบต่อ				ของพนักงาน					จัดทำแผนการตรวจคุณภาพ				
			ภาพลักษณ์													
			บริษัท													
					2.1.3 เครื่องจักร	4	ใช้การสังเกต	9	324			จัดทำแผนการซ่อมบำรุงและ	9	3	8	216
					ขัดข้อง		ของพนักงาน					รายการตรวจเช็คเครื่องจักรก่อน				
												ปฏิบัติงาน				

ตารางที่ ฉ-1 (ต่อ) แสดงการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตหลังปรับปรุง

Process Failure Mode and Effect Analysis

FMEA Number_____
REV_____
Page_____
Prepared By_____
Prepared Date_____

Process: การปิดขอบ

Item No.	Process	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S e v	Mechanism of Cause to Failure	O c c	Current Process Controls	D e t	R P N	Recommended Action	Respon sible & Target Date	Action Results				
												Actions Taken	S e v	O c c	D e t	R P N
3	การปิดขอบ	3.1 ขอบของชิ้นงาน	ทำให้ลูกค้าไม่	5	3.1.1 พนักงานไม่	5	ไม่มีการควบคุม	10	250			จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานและ	5	3	7	105
		หลุดลอก	พอใจมากส่งผล		ตรวจสอบปริมาณ		การปฏิบัติงาน					ฝึกอบรมพนักงาน พร้อมทั้ง				
			ให้ความเชื่อมั่น		กาวในเครื่อง		ของพนักงาน					จัดทำแผนการตรวจคุณภาพ				
			ต่อบริษัทลดลง													
			เนื่องจากอาจ													
			เกิดปัญหาหลัง		3.1.3 พนักงาน	5	ไม่มีการควบคุม	10	250			จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานและ	5	3	5	75
			จากติดตั้งเสร็จ		ปรับอุณหภูมิเครื่อง		การปฏิบัติงาน					ฝึกอบรมพนักงาน พร้อมทั้ง				
			แต่สามารถทำ		ไม่เหมาะสม		ของพนักงาน					จัดทำแผนการตรวจคุณภาพ				
			การแก้ไขได้โดย													
			ไม่ต้องผลิตใหม่													
			แต่เกิดการสูญ													
			เสียทรัพยากร		3.1.4 เครื่องจักร	6	ใช้การสังเกต	9	270			จัดทำแผนการซ่อมบำรุงและ	5	3	8	120
			อย่างสูญเปล่า		ขัดข้อง		ของพนักงาน					รายการตรวจเช็คเครื่องจักรก่อน				
												ปฏิบัติงาน				

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวจุฑาณัฐ ธนกุลรังสฤษดิ์ เกิดเมื่อวันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2526 เกิดที่จังหวัดขอนแก่น สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี และสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิศวกรรมกระบวนอาหาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2547 และได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2550

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย